

■科学的キャリア教育プログラムの充実（校外研修の様子）



←↓：京都大学芦生研究林での生態系実習
（生物調査、森が抱える問題などを学習）



↑：大阪教育大学小麦の遺伝実習
（恒例のコムギゲノムマップ標本作成！）



↑：京都大学農学部研究室訪問

↓隕石！

西はりま天文台天体研修
（一晩中星を観測、人と自然博物館訪問）





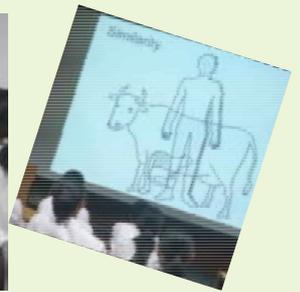
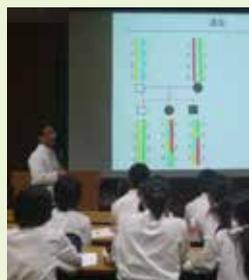
↑ : カミオカンデ、カムランド見学



→↓ : 医学部実習のための事前研修
(ブタ胎児の解剖、動物実験について考える講義、拍動体験実習などを実施)



→ : 阪大医学部での実習



ゲノム編集や製薬の最先端、最新の分析機器の見学。このような医療の進歩は実験動物に支えられている。
毎回恒例のカウンテクニクに加え、受精卵移植の実習を行った。



ラットの取り扱い実習。顕微鏡下で卵を吸って移動させている。

■ iSAP オーストラリアサイエンスツアー



FCAC では探究発表、ユーカリの分類（授業）、パディとの交流などを実施。



世界一の砂の島、フレーザー島では、砂の道の熱帯雨林を散策、砂の観察や、淡水湖や小川での水質調査を行った。

コアラ病院、野生動物病院では、日本との違いを痛感した。



■各種講演会



←：(左) オーストラリア野生動物保護教育財団の水野先生、モギルコアラ病院マッキノン先生による野生動物保護に関する講義

(右) 神戸大学松田先生による「プレゼン道」講義

■科学コンテストへの参加・各種発表会

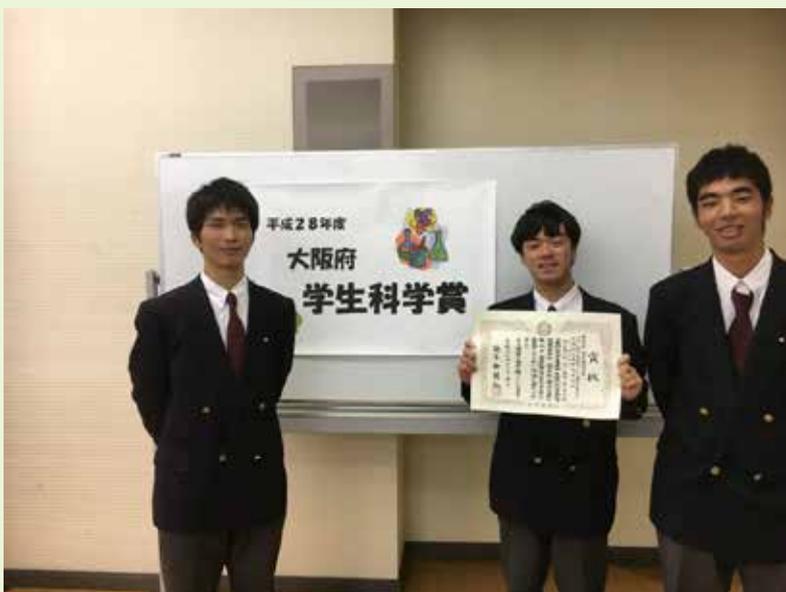
→：SSH 全国大会参加（化学チーム）

↓：科学の甲子園（講習会&本選）



↑：中学校への出前授業（2年物理チーム）

↑：サイエンスフェスタ出展（物理同好会、生物研究部）



↑→：2月探究最終発表会の様子

（分野ごとに教室に分かれて実施。英語で発表が行われた。）



はじめに

本校は、平成22年度に文部科学省よりスーパーサイエンス（SSH）事業の指定を受け、「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」の研究課題開発のもと「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、平成27年度から2期目に入りました。

2期目2年目の本年は、オーストラリアの水野哲男先生とアラン・マッキノン先生に講演に来ていただき、「海洋ゴミと海洋生物への影響」ということで、研究開発と自然保護というテーマで講演をいただきました。夏には、ミラクルチャレンジ事業として京都大学の芦生演習林に実施に行きましたが、天敵不在で増殖した鹿による鹿害への対応が大きな課題になっていました。

2期目になって始めたルーブリック評価による「グローバルリーダー育成テスト」においては、探究活動を行った生徒群と探究活動を行っていない生徒群の間では、「自然科学への好奇心」「科学的概念・手法に対する地域と理解」「異文化への共感」「実験技能」の項目において有意差を認めることができ、探究活動の重要性を改めて認識することができました。

本校卒業生でもあるJAXAの嶋英志先生の講演では、コンピュータを使った科学的シミュレーションの有効性を改めて学ぶことが出来、嶋先生が数値シミュレーションという領域で先駆的な技術を持つがゆえに研究開発に貢献できた経過を聞かせていただき、後輩たちが多くの刺激を受けることができました。サイエンスツアーで毎年3月に訪問させていただいているオーストラリアの連携校の生徒さんたちは平成29年度には再び来日されることとなります。

SSH研究の中心である「探究」活動は、科学的なものの見方考え方を基盤として行われます。私たちが現在獲得している叡智は、過去の先人の方たちの科学的な知見の上に築かれており、宇宙に有人衛星を飛ばして生還したり、様々な新薬の開発により多くの伝染病を克服したりしてきました。まず、先人の方達の業績を真摯に学び理解することが大切であり、科学とは外的条件を整えれば再現実験が可能であるものでなければなりません。再現実験を可能にするためには、実験を可能とする理論の発展も欠かせません。新事象を発見した時には理論が整備されているとは言えないため、理論と実験は関係を持ちながら発展します。湯川先生が予想された中間子は、実験で後から確認された例ですし、小柴先生が実験で確認したニュートリノは理論的に予想されていた事が大マゼラン星雲の大爆発時に神岡研究所の光電増倍管で計測され確定したものです。

小柴先生のニュートリノの測定も、白川先生の導電ポリマーの発見も、それまでには数多くの失敗があります。数多くの実験失敗の中で得られた経験をもとに、多分こうすればこうなるという仮説の精度を上げることにより、仮説の実証という鉤脈を掘り当てたこととなります。

「探究」を学ぶということは、先人の研究した足跡をよく学ぶということ、実験をするための理論的裏づけをしっかりと持つこと、測定したデータを適切な統計学的処理に基づき有意なデータに処理することに他なりません。高校時代に有意な結果を得られればラッキーですが、有意な結果を得られないにしても、仮説に迫っていく姿勢はこれからの技術開発（イノベーション）において必ず役に立ちます。

鉤脈を上手に掘り当てるためには、指導者（先生方）からのアドバイスも重要です。専門の先生方は、どの辺りに鉤脈が眠っているかということも、経験をもとによく知っておられます。27年から始まったSSH研究2期目について、「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」を大切にしながら若き科学者として鉤脈を掘り当てる研究に粘り強く取り組んで欲しいと考えます。

平成29年3月

大阪府立生野高等学校
校長 岡村 多加志

研究開発実施報告書 第Ⅱ期 第2年次 目次

◆はじめに	2 科学的キャリア教育プログラムの充実 …P 3 0
◆目次	(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～」
◆別紙様式1-1：実施報告（要約）…P 3	(2) SSH特別講義「航空宇宙・宇宙の謎と未来・JAXA」
◆別紙様式2-1：成果と課題…P 6	(3) SSH特別講義「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」
第1章 研究開発の課題 …P 15	(4) コムギの遺伝実習（大阪教育大学 自然研究講座）
1 学校の概要	(5) 芦生研究林（京都大学）
2 研究開発の課題	(6) 生命倫理・医学部種動物実験施設実習（事前校内実習1）
3 研究開発の目標	(7) 生命倫理・医学部種動物実験施設実習（事前校内実習2）
4 実践及び実践結果の概要	(8) 生命倫理・医学部種動物実験施設実習（事前校内実習3）
第2章 研究開発の経緯 …P 20	(9) 生命倫理・医学部種動物実験施設実習（大阪大学医学部での実習）
研究開発取組過程表	(10) 天文学実習（兵庫県立大 西はりま天文台）
第3章 研究開発の内容 …P 21	(11) 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）
1 グローバルスキル・研究倫理の育成 …P 2 1	3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成 …P 4 0
(1) 文理学科「探究Ⅰ」	(1) 本校理科教員による英語による理科授業
(2) 1年普通科「探究Ⅰ」	(2) SSHオーストラリアサイエンスツアー事前研修
(3) 「探究Ⅱ」	(3) SSHオーストラリアサイエンスツアー
(4) 探究アドバイザー制度	(4) 71期イングリッシュキャンプ
(5) 大阪工業大学理工学課題研究探究講座	(5) TOEFL iBT
(6) SSH生徒研究発表会（JST主催 全国大会）への参加	第4章 実施の効果とその評価 …P 4 6
(7) 平成28年度SSH探究Ⅱ中間発表会	1 評価部会
(8) 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）午前の部	2 探究Ⅱの評価
(9) 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）午後の部	3 グローバルリーダー育成評価テストの実施と分析
(10) 科学の甲子園大阪大会 事前講習	4 各種アンケートについて
(11) 科学の甲子園大阪大会	5 SSHサイエンスリテラシー評価テストについて
(12) 京都大学研究室訪問	第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制 …P 5 2
(13) 平成28年度SSH探究Ⅱ成果発表会	第6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 …P 5 2
(14) 大阪府立住吉高校「国際科学発表会」ゲスト発表	<関係資料> 教育課程表、データ、参考資料など
(15) 探究Ⅱプレゼンテーション講義「プレゼンテーション技法」	資料① 運営指導委員会（第1回第2回）議事録 …P 5 3・5 4
(16) 青少年のための科学の祭典 サイエンスフェスタ 2016	資料② SSH活動に関する生徒アンケート …P 5 5
(17) 青少年のための科学の祭典 サイエンスフェスタ 2016 生物研究部「ホメオティック突然変異とは」ブース発表	資料③ SSH活動に関する保護者アンケート …P 5 5
(18) 青少年のための科学の祭典 サイエンスフェスタ交流会～日韓ワークショップ～	資料④ SSH活動に関する保教員アンケート …P 5 6
(19) 出前授業への参加	資料⑤ 探究通年アンケート …P 5 7・5 8
(20) 大阪学生科学賞への応募	資料⑥ 探究テーマ一覧 …P 5 8
	資料⑦ イベント（校外研修・特別講義）アンケート …P 5 9
	資料⑧ 生野高校SSH研究開発プログラムの概要 …P 7 1
	資料⑨ 「探究Ⅱ」前期・後期 ルーブリック表 …P 7 2
	資料⑩ 平成27年度教育課程表 …P 7 3

①平成 28 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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>海外連携校の拡大、連携校との相互訪問や協働学習プロジェクトの実施、英語による理科授業等の取組の充実、および MOOCs 等を活用するなど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。</p> <p>「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。</p> <p>評価部会を立ち上げ、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。</p>
③ 平成 28 年度実施規模	<p>課題に応じ下記のいずれかを対象とする。</p> <p>(1) 全校生徒</p> <p>(2) 文理学科理科の生徒</p> <p>(3) 普通科 SSH コースの生徒（普通科において学校設定教科「探究」を履修する生徒）</p> <p>(4) 科学系部活動に属する生徒</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 平成 27 年度</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(2) 平成 28 年度</p> <p>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）</p> <p>② 「SS 科学実験書」を完成する。</p> <p>③ 海外サイエンスツアーの拡大を図る。</p> <p>(3) 平成 29 年度</p> <p>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）</p> <p>② 「SS 科学実験」を開始する。</p> <p>③ 複数の海外連携校と交流する。</p> <p>(4) 平成 30 年度</p> <p>① 研究開発の検証と充実</p> <p>② 複数の海外連携校との交流拡大を図る。</p> <p>(5) 平成 31 年度</p> <p>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）</p> <p>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。</p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲 平成 28 年度入学生 特になし</p> <p>② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更 平成 28 年度入学生 普通科 SSH コースの生徒に学校設定教科「探究」学校設定科目「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」を追加</p> <p>○平成 28 年度の教育課程の内容</p> <p>・第 1 学年では、理数数学Ⅰ（6 単位）（普通科は数学Ⅰ、数学 A で 6 単位）と、理数物理、理数生物（各 2 単位）（普通科は物理基礎、生物基礎各 2 単位）、理数化学（1 単位）（普通科は化学基礎 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。</p>

- ・第2学年では、理数数学Ⅱ（6単位）（普通科は数学Ⅱ、数学Bで6単位）と、理数物理、理数生物（選択各3単位）（普通科は物理基礎、生物基礎選択各2単位）、理数化学（4単位）（普通科は化学基礎3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）（普通科は数学Ⅲ、数学Cで6単位）と理数物理、理数生物（選択各4単位）（普通科は物理Ⅱ、生物Ⅱ選択各4単位）と理数化学（4単位）（普通科は化学Ⅱ4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年次に行った探究内容を発展させ、レポートをまとめ、その研究成果を発表した。

○具体的な研究事項・活動内容

1 育成する生徒像の明確化

下記4項目の素養を備え持っ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

2 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 課題研究における高大連携の拡大
- ④ 実験を重視した理科授業の実施、高い実験技能の育成
- ⑤ 教科「探究」での科学における倫理観の育成
- ⑥ 科学系コンテストへの参加数、入賞者の拡大
- ⑦ 普通科SSHコースの継承
- ⑧ 研究倫理ガイドラインの指導

3 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 事前学習の充実

4 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

- ① 反転学習プログラムの開発
- ② 海外連携校との相互交流と協働学習プロジェクトの開発
- ③ 海外連携校の拡大と検討
- ④ 英語による理科授業の充実
- ⑤ 「生野高校における動物実験に関する指針」の指導
- ⑥ 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
- ⑦ TOEFL、英検等の奨励による英語4技能の育成

5 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 Mutual Evaluation 表を活用した生徒活動の活性化
- ⑤ グローバルリーダー育成評価テストの実施と検討

6 成果の普及と若手教員の育成

- ① Advice for Researchers の改編・配付
- ② S S 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」の配付
- ④ 実験動画の配信

7 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。

8 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

○実施による成果とその評価

- 1 育成する生徒像の明確化
 - ・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。
- 2 グローバルスキル・研究倫理の育成
 - ・90%を超える生徒が自ら課題設定を行い当初の目標を達成した。
 - ・成果発表会では44本中24本を英語で発表し生徒の発表スキルも向上した。
 - ・探究Ⅱではより高度な内容について大学教員等探究アドバイザーが3テーマの課題研究の指導を直接行い、また、インターネットを通じて元大学教員がさらに1テーマの課題研究の指導を行うなど、探究内容が充実した。
 - ・研究倫理ガイドラインについては、探究の授業及び理科の各教科指導において指導を行うことで生徒の倫理観が養えた。
 - ・大阪学生科学賞へ19本の研究成果を提出した。そのうち1本が最優秀賞を受賞した。
 - ・普通科SSHコースを継承し、1年生では40名の定員に対し57名の応募があった。中学生の間でもSSHコースがあることが認知されている。
 - ・研究倫理ガイドラインは、探究の授業及び、理科の通常の実験においても指導され、生徒の間で定着した。
- 3 科学的キャリア教育プログラムの充実
 - ・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。
 - ・京都大学の演習林での研修に加え、素粒子物理学の研修を復活させることができた。高大連携が拡大できた。
 - ・校内における科学的教育カリキュラム(講演会)は、研修目的に合わせた講演、実習や昨年までで評価の高い講演を実施でき、生徒の参加意欲や満足度も高くなった。
 - ・昨年の実績に加え、NASA、及び、オーストラリア野生動物保護財団等の講師から講演して頂く機会を得た。
- 4 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成
 - ・英語による生徒実験事前学習動画を作成し、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、標準偏差の計算や、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。
 - ・海外連携校との相互訪問と協働学習プロジェクトの準備を行い、生徒間の交流もさらに深まった。
 - ・連携校から次年度の長期留学生受け入れが確定した。これにより、さらに生徒のグローバルマインドセットの育成が期待できる。
 - ・実験手順の動画配信に着手し、実験動画を利用した反転授業が実現できた。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。
 - ・1年生では、今年度配置されたSET(スーパーイングリッシュティーチャー)により、全クラスの授業でTOEFL対策を行っている。また2年生ではTOEFL講座を8回開講し、受講者は16名で前年より6名増加した。英検の受験を奨励し、1年生準2級の新たな合格者254名(93%)、2年生2級1次の新たな合格者194名(58%)であった。いずれも昨年の実績を上回った。
- 5 評価方法の確立
 - ・評価部会を継承した。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学ぶ機会を得た。探究Ⅱのルーブリックは、他教科の評価においても手本となり、多くの教科で観点別評価に関する検討が始まった。
 - ・ルーブリック表を2回改定し、生徒の成長に沿った評価方法を議論できた。
- 6 成果の普及と若手教員の育成
 - ・探究指導テキスト「Advice for Researchers」の改編・配付ができ、さらにきめ細やかな指導が行える体制が整った。
 - ・探究指導テキスト「Advice for Researchers」について、啓林館から閲覧の希望申し出があった。
 - ・「SS科学実験書」の編纂と実験動画配信が行え、平成29年度開講予定の「SS科学実験」の準備ができた。
 - ・国際基準に照らし合わせた生徒の探究活動に関わる実験の制限を示した「生野高校における動物実験に関する指針」を生徒に対して指導することができ、また、ホームページ等に掲載し、成果の普及が行えた。
- 7 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。

8 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」を改定し配付できた。
- ・「物理」「化学」「生物」のSS実験書3冊を編纂し、全国の520あまりの高校へ配布した。

○実施上の課題と今後の取組

1 育成する生徒像の明確化

グローバルリーダー育成評価テストは実施2年目であるので、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。

2 グローバルスキル・研究倫理の育成

- ・探究Ⅱにおいては主体的に課題設定を行った生徒が90%を超えた。しかし、その課題、仮説、研究方法の妥当性について、指導者による差がある。また、課題は設定したものの、研究方法や実験装置作成に悩み、なかなか進まない生徒も見受けられる。今後、「テーマ発表会」を開催し、仮説や研究方法を含めたプレゼンテーションを実施し、課題設定や、仮説、研究方法の問題点を複数の教員で指摘し、早い時期に研究に取り組めるようにする必要がある。現在は、中間発表会で始めて外部の識者からの意見を伺っているが、校内で教員が意見交換を行う場を5月上旬に実施したい。
- ・昨年から、大阪サイエンスデーへの各学校からの参加本数に制限が加わった。それまで、本校生は大阪サイエンスデーで英語で発表していたが、これを機に英語発表の機会が減少した。英語発表における段階的な指導については再考する必要がある。中間発表会から、年末までを研究期間と決め、それ以降成果発表会までを英語を含めたプレゼンテーションの準備期間としたい。
- ・研究倫理ガイドラインを設け、探究活動の中で生徒を指導したが、アンケートではまだ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あった。ただ、不正に対する意識の高まりは強く感じられる。
- ・普通科SSHコースを継承し、引き続き探究Ⅰの授業を放課後に実施した。普通科探究Ⅱの授業を同じ曜日、時間帯に組み入れることで、後期の1年SSHコース生の課題研究については、1年担当の一人の教員ではなく2年生担当の教員を含めた複数の教員で協力して指導できる体制ができつつある。普通科SSHコース生の数は、昨年の34名を大きく上回り57名の応募者が出た。選抜を行い、40名が1年間受講したが、2年次に継続受講する生徒が16名に減少し、部活動との両立についての対策が必要である。

3 科学的キャリア教育プログラムの充実

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、どのイベントもおおむね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。海外研修先をオーストラリアからアメリカに変更するならば、国内の屋久島での自然観察や自然保護に関する研修を加えたい。

4 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

- ・科学的な交流を目的とした海外連携校の拡大を模索した。澳門に本校とほぼ同じ時期に開校した伝統校を見つけ交渉を開始した。澳門大学のサイエンスツアーの協力も得られることになったが、SSH校のサイエンスツアーとしてふさわしいかについて、検討の余地が残った。将来の科学技術を担うグローバルリーダーを育成するために、生徒が強く刺激を受ける訪問先を模索したい。
- ・オーストラリアサイエンスツアーは、すべての企画について現地と直接交渉を行った。連携校との相互訪問が始まり、連携校でも探究の授業が始まった。オーストラリアは自然豊かで、野生動物の保護や、国民の動物に対する意識は日本より遥かに先進的であるが、科学技術に関して日本の高校生が刺激を受ける場面は少ない。今後、アメリカの科学教育に力を入れている高校や、大学研究所において、本校生が真に刺激を受けるツアーを模索したい。
- ・次年度のオーストラリア連携校の訪問における、新たな協働学習プログラムを制作する。また、同校より長期留学生を受け入れるに当たって、本校生の刺激となる企画を立ち上げたい。
- ・SS科学実験の実験書が完成した。予算、時間の関係で掲載できなかった項目も多い。動画配信においては、科目が限られ、理科全体に広がってはいない。29年度に実施する中で改善を続けたい。
- ・1年生の英検準二級受験奨励、2年生の英検二級受験奨励は、学校として指導体制も定着し、生徒のチャレンジ意欲も高く、今後も継続したい。TOEFL対策に関する取り組みは、今年度のようにネイティブ教員が授業として継続指導することの効果的である。今年度の体制を継続したい。

5 評価方法の確立

- ・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、他校での取組を参考に、研究ノートのルーブリック評価を完成したい。また、今後も継続してルーブリックを見直す作業を続けたい。
- ・課題としてサイエンスリテラシーテストを改良できなかったため、継続して今後取り組む。

6 成果の普及と若手教員の育成

- ・SS科学実験書の実験動画の配信に関して科目間の差があるため、実施する中で改善したい。
- ・「Advice for Researchers」に関しては、今後も改良し、普及したい。

大阪府立生野高等学校	指定第 2 期目	27~31
------------	----------	-------

②平成 28 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	<p>育成する生徒像の明確化</p> <p>育成する生徒像の明確化については、SSH研究開発の 2 期目の最優先課題としてとらえ、1 期目の課題を踏まえ検討した。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。育成する生徒像を明確化することにより、教員集団が等しい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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
2	<p>グローバルスキル・研究倫理の育成</p> <ol style="list-style-type: none"> 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課題研究における高大連携の拡大 ④実験を重視した理科授業の実施、高い実験技能の育成 ⑤教科「探究」での科学における倫理観の育成 ⑥科学系コンテストへの参加数、入賞者の拡大 ⑦普通科 SSH コースの設置 ⑧研究倫理ガイドラインの策定 <p>【平成 27 年度】</p> <p><u>探究Ⅰ（第 1 学年）</u></p> <p>地歴公民科教員が、前期にテキスト「Basic Scientific Literacy」を使用して、科学的リテラシーの育成を行った。</p> <p>後期は、地歴公民科教員と担任のティームティーチングによる課題研究を実施した。外部講師によるプレゼンテーション講座の受講、教科「情報」の内容をふ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。</p> <p>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。</p> <p>普通科 SSH コース生を募り、火曜の放課後に「探究Ⅰ」の授業を理科教員が通年で実施した。TED トークや大阪工業大学作成の MOOCS を利用した学習、大学教員、獣医師によるシンギュラリティ、再生医療の講義、大阪工業大学の 1 日体験入学を通じた課題研究テーマ設定などを実施し、科学的な課題研究に取り組み、発表会を実施した。</p> <p><u>探究Ⅱ（第 2 学年）</u></p> <p>自ら設定した研究テーマについて、仮説を立て、実験観察調査を行い、結果を日本語、および英語でレポートにまとめ発表させることによりグローバルスキルを育成した。指導に当たって、大学教員、卒業生の指導を仰いだ。プレゼンテーション技能向上のための講習を実施し、発表会では大阪府立大学の大学院留学生を招き、英語による質疑を盛んにし、英語での発表の成果を生徒が実感できる環境を作った。また、オーストラリアサイエンスツアー参加生徒は、海外連携校（クイーンズランド州フレーザーコースト・アングリカン・カレッジ）において、研究成果を英語で発表しグローバルマインドセットとグローバルスキルを育成した。</p> <p>科学オリンピック、科学の甲子園、学生科学賞に応募し、学会、発表会に多くの生徒が参加した。</p> <p><u>探究Ⅲ（第 3 学年）</u></p> <p>2 年生の「探究Ⅱ」履修生徒の研究手法や発表練習において 3 年生が指導し、8 月の SSH 生徒研究発表会では代表として発表を行った。探究Ⅱ中間発表会では後輩に対し、見本としての発表を披露した。</p> <p><u>SS 科学実験</u></p> <p>平成 29 年度学校設定科目「SS 科学実験」設置に向けて、実験設備の整備、および実験書作成、動画作成に着手した。</p> <p>【平成 28 年度】</p>

探究Ⅰ（第1学年）

27年度同様、地歴公民科教員が、テキスト「Basic Scientific Literacy」を使用して、科学的リテラシーの育成を行った。

後期は、地歴公民科教員と担任のティームティーチングによる課題研究を実施した。教科「情報」の内容をふ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。

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。

普通科SSHコース生を募ったところ57名が応募したため、選考試験を実施し、40名をSSHコース生とした。毎週火曜の放課後に「探究Ⅰ」の授業を理科の若手教員が前年度の内容を引き継いだ。前期は、「Basic Scientific Literacy」を使用し科学的リテラシーの育成を図ったほか、TEDトークやハーバード大学白熱教室を利用した討議、科学基礎実験、大学教員、NASAの職員によるシンギュラリティ、宇宙の謎と未来の講義等も実施した。後期には、大阪工業大学の1日体験入学を通じた課題研究テーマ設定などを実施し、科学的な課題研究に取り組み、発表会を実施した。

探究Ⅱ（第2学年）

自ら設定した研究テーマについて、仮説を立て、実験観察調査を行い、結果を日本語、および英語でレポートにまとめ発表させることによりグローバルスキルを育成した。指導に当たって、大学教員、卒業生の指導を仰いだ。プレゼンテーション技能向上のための講習を実施し、発表会では大阪府立大学の大学院留学生を招き、英語による質疑を盛んにし、英語での発表の成果を生徒が実感できる環境を作った。また、オーストラリアサイエンスツアー参加生徒は、海外連携校において、研究成果を英語で発表しグローバルマインドセットとグローバルスキルを育成した。

科学オリンピック、科学の甲子園、大阪学生科学賞に応募した。特に大阪学生科学賞には19件応募し、1件が最優秀賞を受賞した。

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年生が指導し、8月のSSH生徒研究発表会では代表として発表を行った。探究Ⅱ中間発表会では後輩に対し、見本としての発表を披露した。

SS科学実験

平成29年度学校設定科目「SS科学実験」設置に向けて、実験設備の整備、および実験書作成、動画作成を行った。

3 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

【平成27年度】

生命倫理講座

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（1学年医歯薬系学部志望生徒対象）を実施した。

再生医療講座

獣医師による再生医療と今後の医療の方向性に関する講義を実施した。（全学年希望者）

シンギュラリティ講座

大学教員から人工知能が全人類の知能を超える日（シンギュラリティ）についての講義を実施した。（全学年希望者）

プレゼンテーション能力育成講座

専門家によるプレゼンテーション技術向上のための講義を探究Ⅰ選択者、探究Ⅱ選択者に対し実施した。

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。

医学部手術実習

生命倫理、動物実験の考え方、コンタミネーション、内視鏡、糸縛り、ラットの手術等の医学部実習を大阪大学において実施した。

内海城環境実習

藻類に関する講義と海岸の生物相の観察に関する内海城環境実習を神戸大学において実施した。

地震防災研修

阪神淡路大震災の断層跡、震度7の体験等を通じ地震に対する防災、危機管理の意識を高める実習を人と未来防災センター、野島断層保存館で実施した。なお本研修は、2年SSHクラスとオーストラリア連携校との協働研修として1回、2年生地学選択生徒を中心とする研修として1回実施した。

薬学部研修

薬学部の実験施設を使って、分析化学、合成化学実験に関する研修を大阪大谷大学で実施した。

マウスの体外受精実習

マイクロマニピレーターを使った哺乳類の体外受精に関する実習を近畿大学で実施した。

NMR分析実習

プロトンNMRスペクトル装置を用いて有機化合物の構造を調べる核磁気共鳴スペクトル法分析を大阪大谷大学で実施した。

天文学実習

最新宇宙論の講義と天体望遠鏡を用いた天体観測実習を西播磨天文台で実施した。

建築学実習

建築概論とコンピューター実習、および構造学実験所見学を大阪工業大学・八幡試験場で実施した。

ロボットプログラミング実習

ロボットプログラミングに関する講義、および実際のプログラミングを行う研修を大阪工業大学で実施した。

演習林環境調査実習

原生林における生物多様性や森林の機能の理解を深める演習林調査を京都大学芦生演習林で実施した。

【平成28年度】

生命倫理・医学部動物実験施設実習・事前校内実習

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（1学年医歯薬系学部志望生徒対象）を3回実施した。

シンギュラリティ講座

大学教員から人工知能が全人類の知能を超える日（シンギュラリティ）についての講義を実施した。（全学年希望者）

プレゼンテーション能力育成講座

専門家によるプレゼンテーション技術向上のための講義を探究I選択者、探究II選択者に対し実施した。

航空宇宙と宇宙に関する講座

JAXAの情報・計算工学センター長から、航空機、JAXAで行われていること、宇宙に関する講演会を実施した。

オーストラリアの野生動物保護に関する講座

オーストラリアの日本・オーストラリア野生動物保護財団理事長と、モギルコアラ病院院長によるウォンバットの保護活動や、海洋ゴミから海洋生物を保護する取組について、日本語と英語で講義を受けた。

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・医学部動物実験施設実習

生命倫理、動物実験の考え方、コンタミネーション、内視鏡、糸縛り、ラットの手術等の医学部実習を大阪大学において実施した。

天文学実習

最新宇宙論の講義と天体望遠鏡を用いた天体観測実習を西播磨天文台で実施した。

演習林環境調査実習

原生林における生物多様性や森林の機能の理解を深める演習林調査を京都大学芦生演習林で実施した。

素粒子物理学研修

スーパーカミオカンデ。カムランドにおいて、ニュートリノなどの素粒子研究の最前線の研究を学び、大規模な科学研究施設の見学を行った。また、2回のノーベル物理学賞を受賞することになった施設を実際に訪れ、この分野における日本の研究力の高さ、そこで働く研究者の姿に触れることができた。

4 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

- ①MOOCSを活用した反転学習プログラムの開発
- ②海外連携校との相互交流と協働学習プロジェクトの開発
- ③海外連携校の拡大
- ④英語による理科授業の充実

- ⑤海外の教員・研究者による英語での授業実施
- ⑥「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂
- ⑦実験手順の動画配信による反転授業を利用した主体的学習参加意識と協働性の育成
- ⑧TOEFL、英検等の奨励による英語4技能の育成

【平成27年度】

MOOCS等を活用した反転授業プログラムの実施

1年普通科探究Ⅰにおいて、大阪工業大学作成の2本の動画をYouTubeで活用した。11月に大学を訪問し、出演した学生から話を聞くことができた。

海外連携校との相互訪問の実施

海外連携校から1週間20名の生徒を招き、競技形式の協働プロジェクト(折り紙バードの進化)を実施し、英語で協議し、協働的に作品を制作する体験学習を行った。また、淡路島地震防災学習を本校生徒と共同で実施した。

科学英語特別授業の実施

本校理科教員が普段の授業および生徒実験において、英語による授業をおこなった。また、本校のネイティブ教員の協力により、実験プリントを英語で作成した。

ネイティブ教員によるSSHサイエンスツアー事前研修(1,2学年)

サイエンスツアー参加者対象に、英会話、科学英語、オーストラリア家庭習慣について事前学習を行った。

SSHオーストラリアサイエンスツアーの実施(1,2学年)

オーストラリアにおける自然科学の多岐にわたる分野の実習を受け、海外連携校の高校生と交流を深めた。また、「探究Ⅱ」等で研究した内容について英語による研究発表を行った。

「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂

海外での生徒実験に関する動物愛護の動向を調べ、生徒が行う実験の指針を追加した。

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60本をYouTubeにアップロードした。次年度はSS実験書としてまとめる予定である。

TOEFL、英検等の奨励による英語4技能の育成

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を実施した。また、ネイティブ教員によるTOEFLiBT講座を8回開講し、1年生13名、2年生10名が受講した。

英検は1年生の251名(92%)が準2級に新たに合格、2年生の188名(55%)が2級の1次試験に新たに合格した。

【平成28年度】

海外連携校との相互訪問の準備

平成28年6月の海外連携校から2度目の生徒来日にむけて、協働学習プロジェクトの企画準備を行った。また、淡路島地震防災学習についての内容検討を行った。

科学英語の授業への普及

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YouTube動画の英語化等を行った。

ネイティブ教員によるSSHサイエンスツアー事前研修(1,2学年)

iSAP(オーストラリアサイエンスツアー)参加者対象に、英会話、科学英語、オーストラリア家庭習慣について、ネイティブ教員と協力して事前学習を行った。

iSAP(SSHオーストラリアサイエンスツアー)の実施(1,2学年)

オーストラリアにおける自然科学の多岐にわたる分野の実習を受け、海外連携校の高校生と交流を深めた。また、「探究Ⅱ」等で研究した内容について英語による研究発表を行った。世界遺産のフレーザー島では現地に1泊して野生動物の生態観察、星の観察を行った。コアラ病院、野生動物保護病院で野生動物の保護活動を学んだ。カランビン川では、野生のコアラの観察も行った。

「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂

前年度に策定した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130本をYouTubeにアップロードした。SS実験書をまとめるに当たり、動画をリンクさせ閲覧できるよう編集した。

TOEFL、英検等の奨励による英語4技能の育成

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、50名参加）を実施した。またスーパーイングリッシュティーチャーの配置に伴い、1年生全員に対し、TOEFL対策の授業を通年で実施した。また、2年生に対しては、TOEFLiBT講座を8回開講し、受講者は16名で前年度より6名増加した。

前年度に引き続き、英検の受験を奨励し、1年生254名（93%）が準2級に新たに合格、2年生の194名（58%）が2級の1次試験に新たに合格した。いずれも昨年の実績を上回った。

5 評価方法の確立

- ①評価部会の立ち上げ
- ②大学教員の協力による評価方法の確立
- ③サイエンスリテラシーテストの改良
- ④ルーブリック評価の改良
- ⑤Mutual Evaluation表を活用した生徒活動の活性化
- ⑥グローバルリーダー育成評価テストの作成

【平成27年度】

評価部会の立ち上げ

SSH委員会内に評価部会を立ち上げ、評価方法を検討することができる体制を構築した。

大学教員の協力による評価方法の確立

大阪府教育センターが行う「高等学校における多様な学習成果の評価手法に関する調査研究に係る評価手法検討会」に1年を通して参加し、教員研修会を開催し、ルーブリック表の改良に関し指導をいただいた。

ルーブリック評価の改良と実施

探究活動等におけるルーブリック評価を3回改良の上実施し、生徒に還元することで探究活動の活性化を図った。

Mutual Evaluation表を活用した生徒による相互評価の実施

探究活動において、生徒相互の評価を行い、生徒間の相互評価を還元することで探究活動を活性化させた。

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作成し実施した。

【平成28年度】

評価部会の運営

評価部会を開き、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

大阪府立大学から、評価の専門家を運営指導委員に招き、評価方法について指導助言を頂いた。

ルーブリック評価の改良と実施

探究活動等におけるルーブリック評価を2回改良の上実施し、生徒に還元することで探究活動の活性化を図った。また、研究ノートのルーブリックについて検討を開始した。

Mutual Evaluation表を活用した生徒による相互評価の実施

探究活動において、生徒相互の評価を行い、生徒間の相互評価を還元することで探究活動を活性化させた。

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。

6 成果の普及と将来を担う教員の育成

- ①Advice for Researchersの再編・配付
- ②SS科学実験書の編纂に着手
- 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

【平成27年度】

「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」を、研究倫理ガイドライン、実験結果の処理を適切に行うための統計学的内容、生命倫理に関する規定などを追加改訂した。

実験指導用テキスト「SS科学実験書」の編纂着手

平成29年度に、物理、化学、生物の授業で実施するSS科学実験のテキスト「SS科学実験書」の編纂に着手した。

「生野高校における動物実験に関する指針」の改良・普及

各国の動向を調査することで「生野高校における動物実験に関する指針」を国際的に通用する内容に改良し、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を動画配信した。

【平成28年度】

「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」に、改良したルーブリック、IMRADに沿ったレポート→ポスターの書き方などを追加改訂した。

実験指導用テキスト「SS科学実験書」の編纂

平成29年度に、物理、化学、生物の授業で実施するSS科学実験のテキスト「SS科学実験書」を編纂し、全国約520校に配付した。

「生野高校における動物実験に関する指針」の改良・普及

各国の動向を調査することで「生野高校における動物実験に関する指針」を国際的に通用する内容に改良し、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、将来を担う教員が参考として見られる演示実験などを動画配信した。

7 運営指導委員会の開催

平成27年度、平成28年度ともに、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。

8 報告書等の作成

平成27年度、平成28年度ともに、行事ごとに学校 Web ページに報告をアップロードし、年度末に実施報告書、生徒の論文集を作成した。

② 研究開発の課題

1 育成する生徒像の明確化

【平成27年度】

グローバルリーダー育成評価テストを活用して、研究開発の妥当性を検証し、必要であれば見直しを行う。

【平成28年度】

グローバルリーダー育成評価テストを活用して、研究開発の妥当性を検証し、必要であれば見直しを行う。

2 グローバルスキル・研究倫理の育成

【平成27年度】

探究Ⅱにおいては主体的に課題設定を行った生徒が90%を超えた。これに伴い、研究テーマが多岐にわたり、教員の指導はより専門性が求められ、困難なものとなった。仮説を立てることができていない発表もあった。また、生徒が探究活動を終えて、達成感がある結果を得るためにはどのような工夫が必要か、今後の課題である。

今年度から、大阪サイエンスデイの参加者増加に伴い、探究Ⅱのすべての生徒を発表させることができなくなった。これに伴って、本校生の英語で発表する機会が減り、成果発表会における発表が唯一の英語での発表の機会となった。

研究倫理ガイドラインを設け、探究活動の中で生徒を指導したが、アンケートではまだ高校の実験において不正を行ったことがある という回答があった。

普通科SSHコースを設置し、探究Ⅰの授業を放課後に実施したが、後期の課題研究を一人の教員で指導することは負担が大きい。

【平成28年度】

探究活動において、担当教員の専門分野以外のテーマが増える傾向にある。より人脈を開拓し、生徒にとって適切な指導を行えるように努める必要がある。

探究活動の指導経験がある教員が多くを占めるようになった。しかし、発表前の慌ただしい指導は改善されることなく、プレゼンテーション指導の時間は短くなっている感がある。探究内容の深化や広範囲化も原因であるが、年間の指導スケジュールが確立されていない点が課題である。研究成果をまとめ上げるのがぎりぎりで、プレゼンテーションの指導が1週間もできていない現状を改善するために指導スケジュールを確立する必要が急務である。

探究Ⅱにおいて、生徒個人が探究ノートを毎時間整理している。探究ノートのあり方についてルーブリックを策定し、教員が統一して指導できる体制を作るとともに、それを目標に生徒がノートをつける習慣を確立したい。

大阪サイエンスデイについては、今後も各校からの発表本数が制限される状態が継続されることが予想される。英語発表の場を増やすことは困難であるため、成果発表会に向けて十分なプレゼンテーション指導に時間が確保できるよう、探究Ⅱの指導スケジュールを確立する必要がある。

研究倫理ガイドラインは、理科の教科内の実験において指導が行き届くようになった。アンケートにはまだ不正を行ったことがあるという解答があるが、研究不正に対する意識は今まで以上に向上していると判断できる。

理科の実験において、標準偏差や相関係数を指導するようになった。クラス対抗で標準偏差を競わせたり、班別に相関係数を競わせたりする試みは、より実験を正確に行おうという姿勢につながっている。これらの取組は、実験手順の動画配信による反転授業によって時間が確保できることによって可能であるので、今後すべての理科の実験において反転学習ができるような体制を検討したい。

普通科SSHコース生の課題研究の指導については、同じ時間帯で2年生普通科SSHコース生が探究活動をしていることによって、指導者の負担を分け合えるようになった。1年前期普通科探究Ⅰの指導内容について、シラバスとして確立できるよう平成29年度中に検討したい。

3 科学的キャリア教育の充実

【平成27年度】

ニーズに応じた企画を実行できたが、生徒の参加意欲の向上、事後学習の充実面では課題が残る。医学部実習に関して、大阪大学の准教授の異動に伴う専門分野の変更によって研修内容の見直しが必要である。

【平成28年度】

ニーズに応じ、費用対効果を十分に考慮した企画（校外研修、校内講義）を実行でき、各企画の参加者も増え、満足度も上昇した。今後、さらに望まれる企画を行うとともに、今実施している企画について毎年実施すべきかどうか検討し、さらに効果的なプログラムを生徒に提供したい。

4 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

【平成27年度】

科学的な交流を目的とした海外連携校の拡大ができなかった。大阪教育大学主催のサブサハラアフリカ教員による理科授業が実施できなかった。また、海外の教員、研究員による理科授業も実施できなかった。サイエンスダイアログプログラム等を利用して次年度実施を図りたい。

SS科学実験の準備は科目間で差が大きく、今後足並みをそろえた活動が望まれる。

【平成28年度】

海外研修（オーストラリア）について、連携校における探究成果のプレゼンテーションを軸にした研修を実施し4年を経過した。本年度は、今までに現地で太い関係を築いてきたFCAC（フレーザーコーストアングリカンカレッジ）、AJWCEF（オーストラリア野生動物保護財団）と旅行業者を介せず直接交渉して、研修内容を決定した。研修内容の大部分が、旅行業者の交渉では実現不可能なもので、今までの本校が築いた信頼関係を元に実現したものである。交渉母体が、営利団体でないため、必要経費の見積もり資料が概略的であり、海外研修実施計画書の完成に至るまでに時間を要した。今後は、サイエンスツアーが国税を使い厳しい査察を受けることをしっかりと説明をした上で交渉できるよう慎重に企画したい。

新たな海外連携校として澳門の蔡高中学校と交渉を始めたが、サイエンスツアーとしてふさわしいかどうか、十分検討したい。

オーストラリアでのサイエンスツアーは、大自然に触れること、南半球の自然現象に触れること、野生動物やペットに関する先進的な保護や教育、法律に触れること、他民族が共生する文化に触れることなど、生徒にとって多大な教育効果があった。しかし、先進的な科学技術に携わろうと努力する同世代の姿には、あまり接する機会がなかった。そういった意味で、アメリカ合衆国におけるサイエンスツアーを企画し実行したい。

海外の研究者や教員などを本校に招聘する試みが十分に実施できなかった。平成29年度は、FCACから

1年間の長期留学生を迎えるが、それ以外に、ネイティブの研究者の生の声を生徒に聞かせたい。

SS科学実験書は、物理、化学、生物の3冊が完成したが、新しく開講する学校設定科目「SS科学実験」を実施する中で、改訂を進めたい。

5 評価方法の確立

【平成27年度】

探究活動の観点別評価を実施する体制は整ったが、前期の評価で欠点が出るなど教員の要望と生徒の実態に差が出る状況が発生した。また、ルーブリック表においては、採点しにくい点もあり、評価の観点についてさらに検討が必要である。今後も継続してルーブリックを見直す作業を続けたい。また、今後も大学教員の指導を継続して受けることができる体制を構築する必要がある。

サイエンスリテラシーテストを改良できなかった。

【平成28年度】

探究活動の観点別評価を実施するルーブリック表は、様々な意見を織り込み順調に機能させることができた。運営指導委員に評価の専門家を迎えることができ、指導を得る体制もできた。生徒が日々つける研究ノートが機能しているが、これに関するルーブリックも、先進校の取り組みを参考に確立し、生徒の活動に役立てたい。

6 成果の普及と将来を担う教員の育成

【平成27年度】

SS科学実験書編纂の着手、実験動画の配信に関して科目間の差がある。

【平成28年度】

SS科学実験書は、物理、化学、生物ともに発刊できたが、実験動画配信に関して科目間の差がある。

7 運営指導委員会の開催

【平成27年度】

今後、運営指導委員として数学、評価の専門家に加わっていただくことが望ましい。

【平成28年度】

運営指導委員会に評価の専門家の参加を得たが、数学の専門家の参加に関して実現できなかった。

運営指導委員会において、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したい。

8 報告書等の作成

【平成27年度】

Webページの閲覧者が多いことから、今後も継続して情報発信する必要がある。

【平成28年度】

Webページをより迅速に更新する必要がある。

SS実験書の内容を検討し、常によいものに改訂する姿勢が必要である。

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	200	5	201	5	200	5	601	15
	文理学科	160	4	160	4	160	4	480	12
	計	360	9	361	9	360	9	1081	27

平成23年度より文理学科(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。

(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	69	3	1	14	3	2	3	1	92

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) 育成する生徒像の明確化

下記の素養を備えた生徒の育成を目標とする。

- 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

(2) 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 課題研究における高大連携の拡大
- ④ 実験を重視した理科授業の実施、高い実験技能の育成
- ⑤ 教科「探究」での科学における倫理観の育成
- ⑥ 科学系コンテストへの参加数、入賞者の拡大
- ⑦ 普通科SSHコースの継承
- ⑧ 研究倫理ガイドラインの指導

(3) 科学的キャリア教育カリキュラムの充実

- 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 事前学習の充実

(4) 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

- ① 反転学習プログラムの開発
- ② 海外連携校との相互交流と協働学習プロジェクトの開発
- ③ 海外連携校の拡大と検討
- ④ 英語による理科授業の充実
- ⑤ 「生野高校における動物実験に関する指針」の指導
- ⑥ 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

⑦ TOEFL、英検等の奨励による英語4技能の育成

(5) 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 Mutual Evaluation 表を活用した生徒活動の活性化
- ⑤ グローバルリーダー育成評価テストの実施と検討

(6) 成果の普及と将来を担う教員の育成

- ① Advice for Researchers の改編・配付
- ② S S 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」の配付
- ④ 実験動画の配信

(7) 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。

(8) 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) 育成する生徒像の明確化

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。

①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

②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

③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

④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

(2) グローバルスキル・研究倫理の育成

探究Ⅰ（第1学年）

27年度同様、地歴公民科教員が、テキスト「Basic Scientific Literacy」を使用して、科学的リテラシーの育成を行った。

後期は、地歴公民科教員と担任のティームティーチングによる課題研究を実施した。教科「情報」の内容をふ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。

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。

普通科SSHコース生を募ったところ52名が応募したため、選考試験を実施し、40名をSSHコース生とした。毎週火曜の放課後に「探究Ⅰ」の授業を理科の若手教員が前年度の内容を引き継ぎ実施した。前

期は、「Basic Scientific Literacy」を使用し科学的リテラシーの育成を図ったほか、TEDトークやハーバード大学白熱教室を利用した討議、大学教員、NASAの職員によるシンギュラリティ、宇宙の謎と未来の講義等も実施した。後期には、大阪工業大学の1日体験入学を通じた課題研究テーマ設定などを実施し、科学的な課題研究に取り組み、発表会を実施した。

探究Ⅱ（第2学年）

自ら設定した研究テーマについて、仮説を立て、実験観察調査を行い、結果を日本語、および英語でレポートにまとめ発表させることによりグローバルスキルを育成した。指導に当たって、大学教員、卒業生の指導を仰いだ。プレゼンテーション技能向上のための講習を実施し、発表会では大阪府立大学の大学院留学生を招き、英語による質疑を盛んにし、英語での発表の成果を生徒が実感できる環境を作った。また、オーストラリアサイエンスツアー参加生徒に、海外連携校において、研究成果を英語で発表させることでグローバルマインドセットとグローバルスキルを育成した。

科学オリンピック、科学の甲子園、学生科学賞に積極的に応募し、特に大阪学生科学賞では19件応募し、1件が最優秀賞を受賞した。

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年生が指導し、8月のSSH生徒研究発表会では代表として発表を行った。探究Ⅱ中間発表会では後輩に対し、見本としての発表を披露した。

SS科学実験

平成29年度学校設定科目「SS科学実験」設置に向けて、実験設備の整備、および実験書作成、動画作成を行った。

(3) 科学的キャリア教育カリキュラムの充実

生命倫理講座

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（1学年医歯薬系学部志望生徒対象）を3回実施した。

シンギュラリティ講座

大学教員から人工知能が全人類の知能を超える日（シンギュラリティ）についての講義を実施した。（全学年希望者）

プレゼンテーション能力育成講座

専門家によるプレゼンテーション技術向上のための講義を探究Ⅰ選択者、探究Ⅱ選択者に対し実施した。

航空宇宙と宇宙に関する講座

JAXAの情報・計算工学センター長から、航空機、JAXAで行われていること、宇宙に関する講演会を実施した。

オーストラリアの野生動物保護に関する講座

オーストラリアの日本・オーストラリア野生動物保護財団理事長と、モギルコアラ病院院長による、ウォンバットの保護活動や、海洋ゴミから海洋生物を保護する取り組みについて、日本語と英語で講義を受けた。

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。

医学部手術実習

生命倫理、動物実験の考え方、コンタミネーション、内視鏡、糸縛り、ラットの手術等の医学部実習を大阪大学において実施した。

天文学実習

最新宇宙論の講義と天体望遠鏡を用いた天体観測実習を西播磨天文台で実施した。

演習林環境調査実習

原生林における生物多様性や森林の機能の理解を深める演習林調査を京都大学芦生演習林で実施した。

素粒子物理学研修

スーパーカミオカンデ、カムランドにおいて、ニュートリノなどの素粒子研究の最前線の研究を学び、大規模な科学研究施設の見学を行った。また、2回のノーベル物理学賞を受賞することになった施設を実際に訪れ、この分野における日本の研究力の高さ、そこで働く研究者の姿に触れることができた。

(4) 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

海外連携校との相互訪問の準備

平成28年6月の海外連携校から2度目の生徒来日に向けて、協働学習プロジェクトの企画準備を行った。また、淡路島地震防災学習についての内容検討を行った。

科学英語の授業への普及

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動画の英語化等を行った。

ネイティブ教員によるSSHサイエンスツアー事前研修（1，2学年）

iSAP（SSHオーストラリアサイエンスツアー）参加者対象に、英会話、科学英語、オーストラリア家庭習慣について、ネイティブ教員と協力して事前学習を行った。

iSAP（SSHオーストラリアサイエンスツアー）の実施（1，2学年）

オーストラリアにおける自然科学の多岐にわたる分野の実習を受け、海外連携校の高校生と交流を深めた。また、「探究Ⅱ」等で研究した内容について英語による研究発表を行った。世界遺産のフレーザー島では現地に1泊して野生動物の生態観察、星の観察を行った。コアラ病院、野生動物保護病院で野生動物の保護活動を学んだ。カランビン川では、野生のコアラの観察も行った。

「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂

前年度に策定した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行った。

実験動画、実験手順の動画配信

生徒の事前学習と、将来を担う教員の授業の参考に寄与するための物理実験動画約130本をYouTubeにアップロードした。SS実験書をまとめるに当たり、動画をリンクさせ閲覧できるよう編集した。

TOEFL、英検等の奨励による英語4技能の育成

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、50名参加）を実施した。またスーパーイングリッシュティーチャーの配置に伴い、1年生全員に対し、TOEFL対策の授業を通年で実施した。また、2年生に対しては、TOEFLiBT講座を8回開講し、受講者は16名で前年度より6名増加した。

前年度に引き続き、英検の受験を奨励し、1年生254名（93%）が準2級に新たに合格、2年生の194名（58%）が2級の1次試験に新たに合格した。いずれも昨年の実績を上回った。

(5) 評価方法の確立

評価部会の運営

評価部会を開き、ループリックの改良、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

大阪府立大学から、評価の専門家を運営指導委員に招き、評価方法について指導助言を得た。

ループリック評価の改良と実施

探究活動等におけるループリック評価を2回改良の上実施し、生徒に還元することで探究活動の活性化を図った。また、研究ノートのループリックについて検討を開始した。

Mutual Evaluation表を活用した生徒による相互評価の実施

探究活動において、生徒相互の評価を行い、生徒間の相互評価を還元することで探究活動を活性化させた。

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。

(6) 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」に、研究倫理ガイドライン、実験結果の処理を適切に行うための統計学的内容、生命倫理に関する規定などを追加改訂した。

実験指導用テキスト「SS科学実験書」の編纂着手

平成29年度に、物理、化学、生物の授業で実施するSS科学実験のテキスト「SS科学実験書」の編纂を行った。

「生野高校における動物実験に関する指針」の改良・普及

各国の動向を調査することで「生野高校における動物実験に関する指針」を国際的に通用する内容に改良し、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、将来を担う教員が参考として見られる演示実験などを動画配信した。

(7) 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。

(8) 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

■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付き、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習実験
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モメティック突然変異についてポスター発表
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版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	サイエンスデー 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	サイエンスデー 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ラ病院院長 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年生生物班が発表
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、ベックアップ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

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

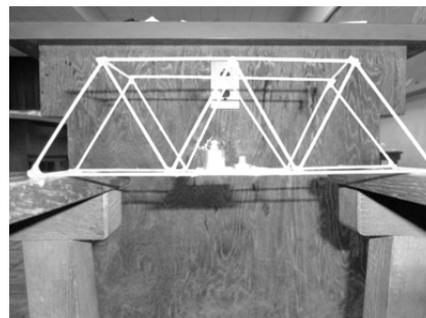
(1) 文理学科「探究Ⅰ」 <関係資料⑤>

実施日程 後期 毎週1コマ(70分)

担当教員 1年文理学科4クラスの各担任(6組三橋由季・7組及川雄士・8組藤岡透・9組大喜多教子)と吉田英文(地歴公民科)のティームティーチング

実施場所 大阪府立生野高等学校 LAN教室 図書館、視聴覚教室など

参加生徒 1年文理学科の生徒、計160名



■仮説

各自で課題を設定してから、グループもしくは個人で調査して、まとめ、発表する。書籍やインターネットなどを通じての調査活動、プレゼン用シートの作成、発表までを一貫して生徒自らの手で行う。その過程で、自ら探究することや他者に伝えることの大切さを体験し、プレゼンテーション能力の向上を図ることができる。

■実践

① 1回目

本校作成の冊子「Advice for Researchers + Research Lab Notebook」を用いて、探究活動の概要と留意点について解説する。特に情報を入手する方法、情報の不確実性などについては、詳しく説明した。個人ごとに探究テーマを設定した。

② 2回目

探究テーマにより班を構成するか、個人で実施するかを決定

③ 3～7回目

班・個人ごとに調査活動・班内討議・プレゼンシートの作成

④ 8回目(9回目)

担当者による進捗状況の確認(中間報告)

⑤ 9～12回目

班・個人ごとに調査活動・班内討議・プレゼンテーションの内容作成、発表練習

⑥ 13～14回目(連続150分)

クラス内で各班・個人で発表と質疑応答

*各班テーマ例(主な理系の内容のみ)

人工知能の利点と欠点	相対性理論をわかりやすく的確に	ブラックホールの謎を解き明かす	宇宙の可能性
夕焼けの色	木製の衛星エウロパに生命体は存在するか	バーチャルリアリティの仕組み	自動車の自動運転
食品に入っている保存料	温暖化にCO2は関係なかった?	人工知能と人間の脳の比較	身近でない現象



■評価

- ①必要な情報を収集することの難しさ、メディア・リテラシーの基本を、生徒は理解した。
- ②各グループや個人で、いかに効果的な発表するかということについて工夫を凝らし、独創的な観点で発表を行えた班や個人が多く見られた。
- ③疑問を持つ力、仮説をたてて検証するという観点でのリサーチには至らなかった場合もあった。2年次の「探究Ⅱ」に期待したい。

(2) 1年普通科「探究Ⅰ」 <関係資料⑤>

実施日程 平成28年5月10日～平成29年2月14日

実施場所 大阪府立生野高等学校等

担当教員 三橋由季

参加生徒 1年普通科SSHコース生40名

■仮説

普通科に入学した生徒の探究活動に興味を持つ生徒を集め「探究Ⅰ」の授業を実施することにより、科学的リテラシー、グローバルスキル、グローバルマインドセットを育成することができる。後期に科学的な課題研究を体験することで、2年次に高度な探究活動をすることができるかと期待できる。

これまでの普通科SSHクラスを平成27年度から廃止し、普通科SSHコース生とすることにより、3年間クラス固定の弊害、カリキュラム上の制約、時間割編成教室配置などの教務上の弊害を解消することができる。

■実践

4月に71期生1年普通科の生徒に対しSSHコース生の募集を行ったところ57名の応募があったため、選抜試験を5月2日に行った。その後、合格者40名に対し毎週火曜6限(4:00-5:10)に「探究Ⅰ」の授業を実施した。

- 5/10 1年間の目標(TED TALK)プレゼンの仕方
- 5/17 ハンダ付けの基本
- 5/24 A班ハンダで立体を作る B班マイケルサンデルの白熱授業を見て討議
- 6/7 5/24とAB班交代
- 6/14 化学実験の行い方(硫黄の同素体実験)
- 6/21 Advice for Researchers、化学実験(エステル合成)
- 6/28 Advice for Researchers、JAXAについて(講演準備)
- 7/5 JAXA 嶋 英志先生 講演
- 8/30 Advice for Researchers、夏休みについて発表会
- 9/20 Advice for Researchers、研究テーマ調べ
- 10/11 大阪工業大学課題研究探究講座説明、調べ学習
- 10/17 大阪工業大学で課題研究探究講座(終日)
- 10/18 探究内容検討、松田卓也神戸大学名誉教授講演のための調べ学習
- 10/22 大阪サイエンスディ出席
- 10/25 松田卓也神戸大学名誉教授講演「シンギュラリティ」、
- 11/1 探究班決定、内容検討、
- 11/8、11/16、11/22、12/13、12/20、1/17、1/24、1/31、2/7 班ごとに課題研究
- 2/14 発表会

■評価

放課後の時間に授業を実施することで予想された部活動との両立の難しさ、それに伴う途中で継続をあきらめる未履修生徒の出現は無く、ほとんど欠席する生徒もなく全員が修得したが、2年生での「探究Ⅱ」(火曜放課後100分授業を予定)への継続の意思を見せた生徒が半数以下となってしまった。SSHコース生であるという自覚も高く、希望者であるが故に熱心に取り組む生徒がめだつ中、担当教員が一人ということもあり、十分な指導ができなかったことも原因の一つではないかと考える。

また、文武両道をめざし、平日の部活動の時間を削って探究活動に参加している生徒が多いため、土曜の大学訪問、講演会参加は、やや負担だったのではないだろうか。探究時間内に行った専門家による講演会にはどの生徒も熱心に興味深く受講し、一般生徒に比べ質疑応答も行えたので、次年度以降は、探究時間内、特に前期に講演を多く実施することで興味関心を喚起し、後期からは研究に重点的に時間を割くカリキュラムがよいと考える。

(3)「探究Ⅱ」 <関係資料⑤>

- 実施日程 平成28年4月15日～平成29年2月10日
- 実施場所 大阪府立生野高等学校等
- 担当教員 宝多卓男 小田善治 中川貢希 内田吉彦 谷山太一 吉田禎張 北浦隆生 大喜多教子 右衛門佐知子 田中政広 久岡康春 藤川孝志 田積規子
- 参加生徒 2年普通科SSHコース生徒(24名)
2年文理学科理科生徒(91名)



■仮説

生徒各人が数学、物理、化学、生物、情報、保健体育、家庭

科の分野から、興味関心の高いテーマを自ら設定し探究活動を行う。前年度のSSH探究Ⅱ成果発表会を見学し、春休みにテーマ設定を考えることにより自ら課題を設定し、仮説を立てて研究活動ができることが期待できる。また、探究活動を通して、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

普通科SSHコース生—物理9名、生物9名、化学6名、文理学科生—物理21名、化学21名、生物17名、数学11名、情報10名、保健体育4名、家庭科7名が42テーマについて探究活動を行った。

中間発表会とSSH探究Ⅱ成果発表会で全班が発表した他、サイエンスフェスタ（8月）1班、大阪学生科学賞（9月）19班、大阪サイエンスデイ（10月）で9班が発表、が発表した。また2班の生徒がオーストラリアFCAC校で発表を行った。

■評価

前年度のSSH探究Ⅱ成果発表会を全生徒が見学することにより、自ら課題設定をできた生徒が90%を超えた。しかし、仮説を立てて取り組めた生徒の数は少ない。今年も「探究Ⅱ」ではアドバンス班とベーシック班に分けて活動を行った。ベーシック班では英語による発表を課さなかったが、60%近くになる25班が英語で発表を行った。研究倫理面での指導を行った。特に研究ノートの取り方等の指導を丁寧に言い、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を育成することができた。

(4) 探究アドバイザー制度 <関係資料②>

実施日程 平成28年5月～平成29年2月

担当教員 宝多卓男

アドバイザー 武藤明憲（大阪府立大学教授）

一花裕一（大阪大学研究員）

松多健策（大阪大学准教授）

宮島佐介（中部大学元教授）



■仮説

「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」において、本校卒業生や大学教員を招聘し、探究アドバイザーとして専門分野に応じた指導を仰ぐことにより、探究活動の充実が期待できる。

■実践

「探究Ⅱ」において大学教授および、大学研究員の指導を受けた。専門分野の指導では、定期的にインターネットを利用しての指導を受けることもできた。今年度は、大学生、大学院生による指導は実施できなかった。

■評価

年間を通して継続して同じ班を担当していただいたことにより、生徒の成長に合わせたきめ細やかな指導が実現した。専門分野においては、本校卒業の大学教員から定期的にアドバイスをいただけ、指導する教員を助けていただいた。外部からの指導を受けることで、専門的な対応を生徒に対し丁寧にを行うことができ、生徒の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。

今年度は本校で探究活動の経験を持つ大学生の指導を得られなかったが、現役の生徒の状況がよくわかる立場でアドバイスが可能のため、次年度は協力を要請したい。

(5) 大阪工業大学理工学課題研究探究講座 <関係資料⑤>

実施期間 平成28年10月17日（月）

担当教員 三橋由季

実施場所 大阪工業大学大宮キャンパス

講師 大阪工業大学教員

参加生徒 1年普通科「探究Ⅰ」選択生徒37名

■仮説

本格的な課題研究を始める前に、大学の専門的な研究に触れることにより、主体的に課題設定をすることができ、課題研究



に対する具体的なイメージ作りができる。また、課題研究に対するモチベーションを高めることができる。

■実践

10時から16時まで6つの研究室をグループに分かれ訪問し、講義聴講、および見学を実施した。研究内容は、機械工学科「宇宙推進工学」「航空工学」、電子情報通信工学科「システム制御、ロボット・ドローン」、環境工学科「生命環境学」、生命工学科「生体電子工学」、空間デザイン学科「建築デザイン」の6種類であった。各講座、教授から現在取り組まれている研究についての内容を説明していただいた。実際の研究室を訪問させていただき、本物の装置に触れることができた生徒も多かった。

■評価

少人数グループでの訪問だったため、研究室の教授だけでなく学生とも触れ合うことができ、将来自分たちが研究するということのイメージをつかめた生徒も多かったと考える。高校生が研究するには難しいテーマが多かったが、今後の研究活動や自分の進路を決める上で、とても興味深い内容であった。また、生徒からの肯定的評価も多かった。



(6) SSH生徒研究発表会への参加

実施日程 平成28年8月10日(水)・11日(木)

担当教員 内田吉彦

実施場所 神戸国際展示場

参加生徒 3年文理学科4名(2年次探究Ⅱの化学選択者)

■仮説

昨年度実施した2年探究Ⅱの成果を発表するため、1年間を振り返り、実験方法や結果をまとめることで、より研究内容についての理解が深まり、探究心や実験結果への考察力が高まる。全国大会という大きな場で1年間取り組んできた探究活動の成果を、いかに分かりやすく伝えるかを考えることで、発表の大変さや意義も実感できる。

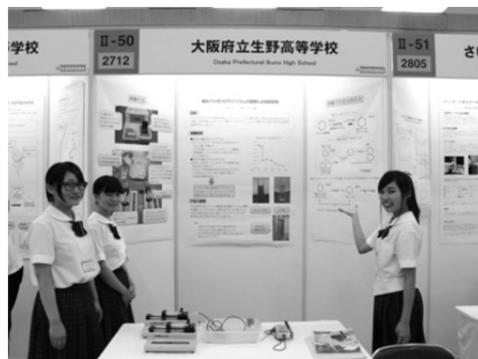
■実践

発表テーマは「塩化ベンゼンジアゾニウムの温度による安定性」である。探究活動の内容や成果を分かりやすく伝えるために次のような工夫をした。

まずポスターは、主となる「実験の目的、結果と考察」を中心に置き、その左右に、「実験器具と実験方法」「この探究に関わる反応のしくみ」の2枚のポスターを配置するという、3分割にした。また実験器具を展示して、実際の実験の様子がわかるようにした。アピールタイムでは動画も含めて、わかりやすい説明をこころがけた。審査員ほか、専門の方々からもたくさんのご意見をいただき、非常に参考になった。

■評価

全国大会で工夫しながらポスター発表やアピールタイムでの発表をし、来場者からの難しい質問にもきちんと答えようとする中で、研究内容への興味・関心がさらに深まり、プレゼンテーション能力も向上した。また、2日目の代表発表を始めレベルの高い他校の取り組みを知ることによって、大いに影響を受けた。自分のブースでの発表で精一杯で、他校や海外の高校生との交流する時間がほとんど持てなかったのが残念であった。



(7) 平成28年度SSH探究Ⅱ中間発表会 <関係資料⑤>

実施日程 9月10日(土)

担当教員 探究Ⅱ指導教員15名 SSH委員会12名

実施場所 大阪府立生野高等学校 至誠ホール

発表生徒 2年文理学科理系生徒91名

2年普通科SSHコース生24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、今後の探究活動の方向性が決まり、課題解決に向けての研究の活性化が期待できる。文化祭の来場者を含む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。

■実践

前年度までは前半をポスターセッション、後半をオーラルセッションとして行ったが、今年度は、すべてをポスターセッションとした。43の発表テーマを3グループに分け、それぞれ40分で3回発表を行った。発表時間は7分、質疑応答時間は3分を基準とした。発表言語は日本語とし、全校生徒、保護者、その他文化祭来場者約500名が見学をした。探究Ⅱの選択者には、発表をするほか、他のグループの発表についてのレポートを課した。

■評価

生徒は多くの聴衆の前で、緊張感を持って、初めての発表を行うことができた。日本語で発表を行うことで、内容を正しく伝えることに集中できた。発表を経験す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。探究活動を近隣の方及び中学生にも理解してもらう機会となった。オーラルセッションをなくすことで、発表者間の公平感が生まれた。また、来場者数の時間帯による偏りも解消された。運営指導委員会では、中間発表会では、すべてポスターセッションの形式でよいという評価を得た。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した。



(8) 大阪府生徒研究発表会 (大阪サイエンスデイ) 午前の部 <関係資料⑤>

実施日程 平成28年10月22日(土)

引率教員 三橋由季

実施場所 エル・おおさか

参加生徒 1年普通科SSHコース生(40名)

■仮説

大阪のSSH指定校の生徒の代表発表を見学することで、1年SSHコース生の今後の探究活動の研究手法やプレゼンテーション技能についてよい見本とすることができる。

■実践

①京都大学 野生動物研究センター 村山 美穂 教授による基調講演

「遺伝子から野生動物を見る フィールドと実験室をつなぐ」

②各校代表生徒発表(司会紹介1分、発表7分、質疑3分)

■評価

野生動物に関する最新の研究結果について教授から興味深い講演を受けた。各校の代表発表を見学し、同年代とは思えない理論的で本格的な研究内容と、堂々とした発表態度に刺激を受け、今後の研究活動に対する期待が膨らんだ。

(9) 大阪府生徒研究発表会 (大阪サイエンスデイ) 午後の部 <関係資料⑤>

実施日程 平成28年10月22日(土)

引率教員 岡村多加志、大石賢一、渡邊俊行、藤川孝志、宝多卓男、小田善治、中川貢希、内田吉彦、谷山太一、三橋由季、吉田禎張、大喜多教子、北浦隆生、右衛門佐知子、久岡康春、田中政広、田積規子、及川雄士、藤岡透、

実施場所 大阪府立天王寺高等学校各教室(オーラルセッション)、
体育館(ポスターセッション)

参加生徒 1年文理学科理科生徒（150名）、2年普通科SSHクラス生・文理学科理科生徒（115名）

■仮説

探究Ⅱ及び科学系部活動で取り組んだ研究成果を他校の生徒や教員の前で発表することを通して、プレゼンテーション能力を向上させる。聴衆の質問やアドバイスにより、今後の研究課題を明確にする。また、他校生の発表を聞き、研究のあり方の参考にするとともに、質疑を行う力を身につける。1年生にとっては、今後の探究活動の見本を見ることができるとともに、探究テーマ設定の参考とすることができる。



■実践

オーラルセッション2本、およびポスターセッション7本の発表を行い、2年の「探究」選択者全員が発表を見学した。見学生徒にはレポートを課し、今後の課題研究の参考になるように努めた。

■評価

発表生徒は、体育館で多くの聴衆の前での貴重な発表の経験を得た。ポスター数が多く、自分たちの発表に聴衆をいかに惹きつけるかに戸惑った。発表を聞いた生徒は他校生の発表から今後の課題研究のテーマ設定の示唆を得た。

（10）科学の甲子園大阪大会 事前講習 <関係資料⑤>

実施日程 平成28年9月17日（土）

担当教員 小田善治

実施場所 大阪工業大学 大宮キャンパス

講師 大阪工業大学 向出静司 教授 他

参加生徒 2年6名

■仮説

本校教諭の推薦等で選ばれた6名が、科学の甲子園大阪大会の本番に向けた実験講習を受講することで、実験の技術向上、測定結果の考察力を向上させることができる。

■実践

科学の甲子園大阪大会の本番に近い実験を、会場校の大阪工業大学で行った。6人が物理、化学に分かれて実験を行った。物理はトランス構造の講義と載荷実験、化学はイオン化傾向を利用した果物電池に取り組んだ。実験終了後、大阪工業大学教授による特別講義を受講した。

■評価

本校でも通常の授業や探究活動で実験を取り入れているが、高校より設備環境のよい大学の実験室で実験を行えたことは、実験の技術向上や考察力だけではなく、生徒たちの意欲向上につながった。特に物理の実験は、高校で学習していない内容であったが、新しい学びを得ることができたので参加生徒に大いに刺激になった。

（11）科学の甲子園大阪大会 <関係資料⑤>

実施日程 平成28年10月23日（日）

担当教員 小田善治

実施場所 大阪工業大学 大宮キャンパス

参加生徒 2年6名

■仮説

高度で専門的な問題や課題実験に取り組むことで、日頃の学習内容の定着とその応用力を確認し、今後の学習に取り組む意欲を高めることができる。

■実践

120分の筆記競技が物理、化学、生物、地学、数学、情報の各科目から出題された。各科目が得意な6名の生徒が参加し、担当科目を決めて解答した。一人では解けないものについては全員で問題を共有して取り組んだ。実技競技は、理科（物理・化学）に関する実験、考察、コミュニケーション能力などが総



合的に試される問題であった。

■評価

残念ながら本校は入賞できなかったが、6人は意欲的に難問に取り組んだ。今回実験に関する準備は、先の実験講習会や学校での放課後の活動で取り組んではいたが、思うような結果にはならなかった。しかしそれが刺激となり、今後の学習に意欲的に取り組もうという姿勢が感じられた。



(12) 平成28年度SSH探究Ⅱ成果発表会 <関係資料⑤>

実施日程 平成28年2月2日(木)

担当教員 探究Ⅱ指導教員15名 SSH委員会12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、
3-3教室、3-9教室、LAN教室

参加生徒 1, 2年生全員720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示し、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。英語による発表者は、大阪府立大学の留学生(大学院生)の前で発表し質疑応答を受けることで、英語の発表を行うモチベーションを高めることができるだけでなく、質疑応答を含めた英語の活用能力の向上が期待できる。今後本格的な探究活動を行う1年生が、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7会場において、パワーポイントを用いたオーラルセッション44班が発表7分質疑3分の成果発表を行った。英語による発表が24班、日本語による発表が20班であった。そのほかに招待校として大阪市立東高等学校が数学分野の発表を行った。英語発表会場には大阪府立大学の留学生を5名招聘し、英語による質疑応答を活性化し、また、留学生も自らがやっている研究や、出身国についての報告をパワーポイントを用いて発表した。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。各部屋を運営指導委員一人が担当し、質疑に参加し、全体の講評を行った。指導教員はルーブリック表に従って、発表技能の採点を行った。また、2年文理学科文系生徒も、別の4会場で27本の発表を行った。

■評価

インフルエンザの流行に伴い、1年生の1クラスが学級閉鎖の中で実施した。発表者の中にも、出席停止のため発表できない生徒もいた。生徒は多くの聴衆の前で、堂々とパワーポイントを駆使して発表を行った。すべて英語で発表した班の生徒は、留学生から英語の質問も受け、それに対し英語で回答する有意義な経験ができた。中間発表会はポスターセッションで、成果発表会は口頭発表で、という形態が構築できた。発表を聞く側の生徒には、レポートを課すことで問題意識を持って聞く姿勢が生まれ、特に1年の生徒は次年度の自らの課題設定のために発表会を役立てることができた。また、聴講者のレポートを発表者に還元することで、発表の評価を知ることができた。多くの教員が見学し、生徒の成長を共有した。全体的にプレゼンテーションの指導に時間がかけられておらず、特に英語発表者の中にはわかりにくい発表も見受けられた。今後、プレゼンテーションの指導期間を増やす工夫が求められる。

(13) 大阪府立住吉高校「国際科学発表会」ゲスト発表

実施日程 平成29年2月3日(金)

担当教員 北浦隆生 大喜多教子

実施団体 大阪府立住吉高等学校 大阪市立大学理学部

実施場所 大阪市立大学田中記念館

参加生徒 発表者 2年3名



■仮説

住吉高等学校が主催する国際科学発表会に参加し 日本・台湾の高校代表による科学発表会において日頃の研究の成果を発

表する。英語による発表を通じて国際交流および、グローバル社会の人材育成の推進に寄与する。他校の生徒、関係者に向けて発表を行うことを通して、プレゼンテーション能力を向上させる。また他校の発表を見学することで、研究内容を理解すると同時に、発表方法で参考になる部分を見つけ、彼らの今後のプレゼンテーション能力向上になることを期待する。

■実践

表記の発表会では、9:30～11:45 住吉高校 SSH 生徒研究発表会、13:15～15:20 招待校を交えた英語による口頭発表であるが、本校生徒は、午後の部において、英語による口頭発表を行った。発表内容は、「シロアリの観察実験」である。

ヤマトシロアリを野外で採取し、飼育し、ボールペンインクのカフェロモン類似物質に対する行動を解析した報告をした。環状のボールペンの軌跡におけるシロアリの行動実験である。会場からの質問「十字路ですとどうなるか」に対して「実験していないのでお答えできない」と英語で答えた。

■評価

英語による口頭発表でプレゼンテーションにおけるスピーチの重要性、パワーポイントに効果的な使用方法など、他校の発表が大いに参考になった。英語による質疑応答の難しさ、質問していることの意味を理解するのに手間取った。質問は円形のコースでの実験に対して、交差点を作ったらどうなるかであったが、実験していないのでよく分からないと回答した。この前日に行われた本校の最終発表会では比較的知り合いのいる前での発表であったが、今回はまったく未知の会場や聴衆であり、よい経験となった。教員も、引率の立場として多く発表を見学できた。この経験をその後の発表で活かすと同時に、本校の教育活動全体に還元していきたい。

(14) 探究Ⅱ プレゼンテーション講義「プレゼンテーション技法」 <関係資料⑦>

実施日程 平成28年10月21日(金)4時限目

担当教員 小田善治 中川貢希

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」理系選択生徒 91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

70期生の「探究Ⅱ」の一コマを利用し、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。



(15) 青少年のための科学の祭典 サイエンスフェスタ 2016

実施日程 平成28年8月20日(土)・21日(日)

担当教員 小田善治

実施場所 梅田ハービスホール

参加生徒 物理同好会6名

■仮説

物理同好会で日頃研究した成果を、演示実験を行いながら発表することで、演示能力と表現能力を伸ばすことが期待できる。



■実践

電磁誘導の原理を用いた、ワイヤレス送信の演示実験を行った。実験道具は普段の同好会活動の中で自分たちが作製したものを用いた。原理が難しいので、説明用のポスターなどを用いて来場者に分かりやすく説明するように努めた。

■評価

安全を考慮した上で、間近で実験を確実に成功させることができた。多くの小学生から大人に至る来場者との会話の中で、その場での判断力・思考力・表現力が伸長した。実験装置の工夫、および審査員との質疑応答が評価され優秀賞を受賞することができた。



(16) 青少年のための科学の祭典 サイエンスフェスタ 2016

生物研究部「ホメオティック突然変異とは」ブース発表

実施日時 平成28年8月20日(土)・21日(日)

担当教員 北浦隆生 大喜多教子

実施場所 梅田ハービスホール

参加生徒 2年3名

■仮説

ショウジョウバエのホメオティック突然変異体を中心とする展示とペーパークラフトを作成し、幅広い年齢層の人に遺伝について伝えることで、発表や交流の機会が得られる。

■実践

8月20日 梅田ハービスホールへ荷物を運び込み、セッティングする。ハエの実物を見せるためにパンチ穴を開けたビニールテープをスライドガラスで挟み込んでとめたものを準備する。小さい子供たちがペーパークラフトの部品を切り抜くことで手間取ることを考え、事前にある程度切り抜きを準備するなどして開会に備えた。

10時の開会と共に来場者がはやり、ほぼ1日観客の絶えることがなかった。8月21日もほぼ同様であった。子供同伴の大人(保護者)の方々が興味を持って質問をいただいた。その後、サイエンスフェスタ実行委員長を初めとする先生が来られ、関西サイエンスフォーラム「理科奨励賞」と優秀賞の表彰を受けた。

■評価

2日間を3名という少ない部員で精一杯来場者に丁寧に説明したことが、その内容とともに評価されたものとする。自分たちが展示内容をきちんと理解し、他人に説明できるというプレゼンテーション能力は、得がたい経験と共に確実に向上した。



(17) 青少年のための科学の祭典 サイエンスフェスタ交流会～日韓ワークショップ～

実施日時 平成28年11月6日(土)

担当教員 北浦隆生 大喜多教子

実施場所 大阪大学中之島センター

参加生徒 2年2名(生物研究部員)

■仮説

本年度サイエンスフェスタにて奨励賞を受賞した出展者が一同に会し、出展内容についての紹介、工夫点などを発表し、意見交換を行うためのワークショップである。自分たちの出展内容に関するより深い理解が求められるため、生徒にとっては課題を深めるよい機会となる。また、他校の出展内容を知ることは、今後の活動の刺激になる。

■実践

事前に発表のためのパワーポイントを作成し、研究内容を振り返った。当日はそれを用いてプレゼンテーションを行った。会場からは、飼育方法や、ホメオティック突然変異についての質問があり、多少戸惑うものの、生徒は熱心に返答していた。

■評価

サイエンスフェスタ当日は忙しくてなかなか他の出展を見られないが、他の活動を知ることができ、有意義であった。他校の発表は興味深く、今回は部員数が少ないため当日の見学時間があまりとれなかったことは残念である。韓国からのゲストもあり、国際的な雰囲気が感じられた。仮説に述べた成果があったといえる。

(18) 出前授業への参加 <関係資料⑤>

実施日時 平成28年7月8日(金)
引率教員 小田 善治 中川 貢希
実施場所 松原市立第7中学校
参加生徒 2年探究Ⅱ 物理選択者 21名



■仮説

生徒が中学生に対し、高校で取り扱う実験や探究の研究成果をプレゼンテーションすることで、わかりやすく伝える能力が高まる。また中学生からの評価を受け、今後の研究意欲の向上と、研究内容の深化が期待できる。

■実践

探究Ⅱの物理班の生徒21名が5テーマについて実演を交え、中学生への説明と共同活動を行った。

■評価

「中学生に対してどのように伝えるか?」ということをしっかり考え、中学生向けのポスターを用いるなど、各班で工夫を凝らした発表ができた。中学生は興味を持って参加し、発表者は9月の中間発表会に向けて貴重な体験となった。

(19) 大阪学生科学賞への応募 <関係資料⑤>

実施日程 平成28年10月13日(木)・14日(金)・15日(土) 11月5日(土)
担当教員 宝多卓男
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、3年 計54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。

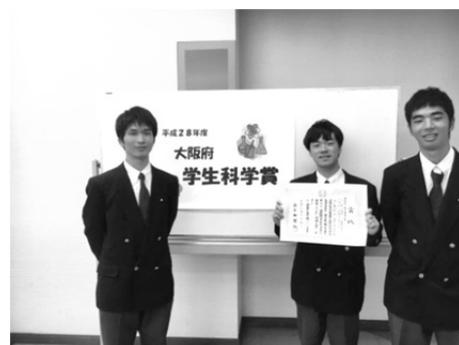
■実践

9月の校内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11テーマ、科学分野4テーマ、生物分野4テーマの計19テーマで応募した。

物理分野の1テーマが最優秀賞に選出され、全国大会に応募することとなった。

■評価

本校の大阪学生科学賞への応募数が府内最大となり高い評価を受けた。しかし、ほとんどのテーマが、研究の中間段階ということもあり、結論が導かれていないものもあり、今後は校内選考も検討する必要がある。最優秀賞を得たことで、新たに全国応募のためのレポートをまとめ、他の多くの生徒の模範となり研究意欲をかき立てることができた。



2 科学的キャリア教育プログラムの充実

(1) 京都大学研究室訪問 <関係資料⑦>

実施日時 平成28年7月20日(水)
引率教員 大喜多 教子
訪問場所・講師 京都大学大学院農学研究科
昆虫生態学研究室 松浦健二教授
参加生徒 2年3名(理系探究生物、シロアリチーム)



■仮説

シロアリを使った探究活動に向け、シロアリの研究施設を見学し、飼育方法、研究内容を具体的に知ること
で、今後の活動に生かすことができる。本場の研究施設を見学することで、今後の進路選択に向けた意識
付けとなる。

■実践

京都大学では総合博物館で企画展「虫をしりつくす」が開催されており、松浦教授に案内していただいた。
社会性昆虫の生殖の仕組み、カースト制度、巣の維持のほか、多様な昆虫の生態を教えていただいた。研
究室では、実際の飼育設備の見学、飼育しているいろいろなシロアリを紹介していただいたほか、捕獲に関
する知識やポイント、実験を行う際の扱い方や、使用する器具の製作に至るまで、丁寧に教えていただいた。
日本におけるシロアリ研究の権威の先生は、とても気さくで生徒もリラックスして話を聞くことができた。

■評価

研究現場を生徒が見学し、先生方の活動の様子、学生や大学院生の研究の様子を見ることで、今後取り組
もうとしている自分たちの探究活動に対し、改めて疑問を持ち、課題を見つけることができた。困っていた
シロアリの取り扱いについても、要領のよい方法を教えていただき、非常に充実し、今後への意欲が高まる
きっかけとなった。

(2) 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～ <関係資料⑦>

実施日時 平成28年10月21日(火)

担当教員 宝多卓男 三橋由希

実施場所 大阪府立生野高等学校 化学講義室

講師 神戸大学 松田卓也 名誉教授

参加生徒 1年生普通科探究I選択者40名、希望者



■仮説

1年生SSHコース選択者が表記の講演を聞くことで、
現在急速に開発が進む人工知能についての理解や、彼らが
大人になった頃に起こりうる問題についての理解を深める
機会とすることができる。また、積極的な質疑応答を促す
ことにより、研究者の生の声を聞くことができると考えられる。

■実践

講演では人工知能、シンギュラリティの定義、各国の人工知能開発競争、日本が果たすこの分野での
役割について話を聞いた。また、生徒が大人になる頃には、AI(人工知能)、BI(ベーシックインカム)、
VR(バーチャルリアリティ)の3つが果たす役割が増えること、これらの開発が遅れると日本も「20
世紀の開発途上国」になりかねないことを聞いた。

■評価

シンギュラリティ(特異点、人工知能が全人類並みの知能を持つ)の話は、冷静に考えれば本当に起
こりうることで、生徒にとっては新鮮だが、現実味のある内容であった。将来の仕事について、一人ひと
りが理想を描き、より深く考える機会となった。質疑応答も積極的に行うことができた。

(3) SSH特別講義「航空宇宙・宇宙の謎と未来・JAXA」 <関係資料⑦>

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、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生徒は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。

(4) SSH特別講義「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」 <関係資料⑦>

実施日程 平成28年11月16日(水)

担当教員 宝多卓男

実施場所 大阪府立生野高等学校 至誠ホール

講師 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
クイ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

参加生徒 1年2年普通科SSHコース生、3年生希望者計65名



■仮説

本校のSSH研究開発目標の「科学技術系グローバルリーダーの育成」を達成するために生徒に国際的な感覚を身につけさせることを目的とする。オーストラリアにおける野生動物は、法的に「国民の財産」であり、一方日本では「無為物」である。オーストラリアでは、怪我をしたトカゲやカラスも手厚く保護される。オーストラリアの野生動物保護の第一線で活躍されるお二人の話は、人間がいかに野生動物の生態系を壊しているかを自覚させるとともに、我々日本人が持ち合わせていない野生動物に対する国際的な感覚を植え付ける貴重な機会となる。



■実践

水野先生は、海洋ゴミの現状と、その被害を受ける生き物ウミガメの生態について、ウミガメは飲み込んだものをはき出せない喉の構造をしていることを中心にお話しされた。マッキノン先生は、数十頭しか生存が確認されていない、ノーザン・ヘアリー・ノーズド・ウォンバットの保護のため、新しい生活域への移植による自身の手による保護活動を紹介された。

■評価

2つの連続した講義であったが、受験勉強と部活動に明け暮れる高校生が想像もしたことがない話で、生徒は真剣に聞くことができた。日本の動物園でコアラが繁殖された例はほとんどないが、オーストラリアでは、普通のお母さんが、ボランティアで繁殖しているという事例や、カラスを空気銃で撃った場合、逮捕され高額な罰金を支払うという事実は、オーストラリアにおける野生動物保護に対する感覚が、日本の高校の教室には想像もつかない国際感覚であることを気づかせてくれた。日本の獣医科病院を若い獣医師に任せ、単身オーストラリアに渡り、野生動物の保護の最前線で活躍される先生の話は、生徒の夢をかき立て、国際感覚を身につける必要性を感じさせた。

(5) コムギの遺伝実習研修 <関係資料⑦>

実施日時 平成28年6月25日(土)

担当教員 北浦隆生 大喜多教子

実施場所 大阪教育大学生物学実験室、遺伝学研究室

参加生徒 2年12名

■仮説

大阪教育大学遺伝学教室で、コムギを教材にすることで遺伝について、染色体と進化について具体的理解を深めることができる。

■実践

河内松原駅集合後、電車で大阪教育大学へ。現地では、向井教授より 木原均博士によるコムギの合成（コムギの進化の研究）について DVD をつけた講義を受ける。大学食堂で昼食後、実験室に戻り、再び、向井教授からコムギの遺伝の原理の説明を受ける。一通り理解をしたのち、コムギの原生種をつかった進化標本の作製を行った。向井研究室を訪問し、遺伝の研究に実際に使われている機器の見学と解説を受けた。

■評価

初回の SSH 研修のため、緊張して参加した生徒がほとんどであった。アンケートでは大学で実際に遺伝の研究を経験したことで、学校での勉強のモチベーションが上がったという感想が多かった。ほぼ、目的は達成できたと考える。



コムギ進化標本の作製

(6) 京都大学付属芦生研究林実習 <関係資料⑦>

実施日程 平成28年7月25日（月）～26日（火）

1泊2日

担当教員 大喜多教子 檜垣修

実施場所 京都府丹南市美山町

講師 特定非営利活動法人芦生自然学校 井栗秀直氏、岡佑平氏

参加生徒 1年13名、2年4名（希望者）



■仮説

生物基礎の生態系学習分野では植生遷移や森林更新、人と自然の関わりやバランスを学ぶ。近畿地方有数の原生林である芦生研究林において、森の現状を科学的な視点で学ぶことにより、実体験を伴うより深い理解を得られる。

■実践

茅葺民家が残る保存地区では自然と一体になった暮らしを学んだ。また、由良側の生物採取では多様性を実感できたが、昔よりも生物種が減少したという説明を受けた。豊かに見える森も、狩猟法整備の遅れや暖冬化によるシカの増加で植生のバランスが乱れ、生物多様性や森の維持という観点では悪化していた。以上の学習から、自然と人のかかわりについて各自考える機会を得た。



【日程詳細】

1日目（7月25日）

9:00 天王寺駅出発、11:00 かやぶきの里着。昼食の後、地域ガイドによる集落の見学引率。

14:00 より芦生キャンプ場にて水生生物調査を行い、生物の同定や環境評価を行う。宿舎での夕食後、19:30 より特定非営利活動法人芦生自然学校理事井栗秀直氏による講義を受け、特定非営利活動法人芦生自然学校より 井栗秀直氏の原生林の現状、昔の暮らし、今後の取り組みについての講演、質疑応答を行った。

2日目（7月26日、雨）



8:00 京都大学芦生研究林でのフィールドワーク開始。バスで移動しながら、数地点で下車、トレッキングしながら、主要樹木の特性や森林の遷移について学ぶ。シカの過採食で荒廃した森林植生の回復プロセスの一環であるモニタリング地区の見学を通し、被害の深刻さを目の当たりにした一方、科学的な手段で回復への試みがなされていることを学習した。トレッキング終了後 15:30 より締めくくりの講話があり、現地を出発。18:30 天王寺に到着。解散。

■評価

フィールド学習の仮説に挙げた点への成果は大きい。自然と触れ合う機会が少ない生徒にとって、自然とのかかわり方や、人間生活が及ぼす自然への影響、生態系のバランスについて理解が深められた。また、さまざまな環境の悪化について、どのような具体的対策や研究が行われているのかという、科学的側面が学習できた。

(7) 生命倫理・医学部動物実験施設実習（事前校内実習1） <関係資料⑦>

実施日程 平成28年7月8日（金）、22日（金）

担当教員 大喜多教子

実施場所 大阪府立生野高等学校 会議室 化学講義室

参加生徒 1年生16名、2年生4名（希望者）

■仮説

本年度の実習（校内研修3回、阪大での研修2回）のサブタイトルを、「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」することで、参加生徒の目的意識がより具体的になる。

医学部、看護学部など、医療系進学希望者を対象に、平常授業以外の場で、様々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の機会を設け、各自の進路に対する意識を高める。動物実験や実験動物の命について知ることで、「命」について倫理面から考える機会が得られる。事前学習として、実習における心構えや、知っておくべきこと、生命倫理的観点から考えておくべき内容について、テーマを与え、レポートを課す。それを元に意見交換会を行うことで、異なる意見と出会い、今回の実習を充実させることができる。

■実践

以下の内容を確認し、レポートを課した。また、参考になる図書なども紹介した。

本実習に参加する皆さんへ

この実習は、今年で5年目を迎えます。実習が始まったきっかけは、本校宝多先生の大学時代の先輩にあたる黒沢先生のご厚意によるものでした。黒沢先生には、「高校生にぜひ本物を体験してもらいたい」「将来、参加者の中から一人でも、立派な医者が出てくれたら」「医療機関で働くという、夢をもつ学生に、その気持ちを確固たるものにして有意義な高校生活を送ってほしい」という思いがありました。宝多先生もそのような気持ちがあり、二人の協力の中で、第一回目が実施されました。

なかなか一般の人が入れない阪大の施設に高校生が、入館許可をいただき、さらに手術の実習を行う、また、各分野で活躍する黒沢先生のご友人の講義も聞かせていただけるとい、他の高校では到底できないような内容でした。黒沢先生はすでにご退官され、実習にはお見えになりませんが、始まった時からずっとお世話になっている、京都大学の今野先生、国立循環器病研究センター動物実験管理施設長の塩谷先生は、今年も生野高校で講義をしていただくことになっています。

また、阪大でお世話になる先生には、昨年の12月ごろから、実習内容を考えていただき、施設使用の許可を取り、他の研究者の妨げにならないような動線を考え、器具を準備し、など、非常に多くの準備をいただいています。動物を扱うので、飼育に関してもお世話をかけています。

なぜ、いろんな方々が、この実習のために力を注ぐのでしょうか？

この実習に参加した生徒の中には、実際に看護学部に進学したり、医学部に進学したり、浪人しても夢をあきらめずに頑張っている先輩がたくさんいます。このような報告を、指導してくださる先生方にできることは大変励みになります。参加した生徒は、一人ひとり先生方の講義によく耳を傾け、何かしらの反応を示してくれます。質問をしたり、自分から話しかけてみたり、積極的に参加して動いたり、何かを感じてこの実習を頑張っって乗り切ります。このように、参加した生徒に何か変化が起こること、そして、今後の糧にしてくれるということが、この実習を継続させている先生方、教員、事務担当者の大きな原動力になっていると思います。

この実習では実験動物を扱います。みんなの実験のために、「命がつかわれる」のです。どのような気持ち、心構えで取り組むべきか、よく考えておいてください。よく考え、しっかり準備をすることで、実習は見た目以上に充実してくると思います。頑張ってください。みんなが実習で出会う先生方は、とても気さくで、皆さんとお話しするのが大好きです。あまり緊張せず、リラックスしてほしいですが、やはりそのためにも準備は

必要。以下のテーマについて考えて、レポートを出してください。

★レポートのテーマ期限7月20日まで 生物室前の箱

(必ず) 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。

(選択1つ)・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とはいつ行われるか。 ・再生医療について。実例や今後の見通しは？

・自分で設定した医療関係のテーマ

■評価

意見交換会は7月22日に実施。生徒の作成したレポートをもとに、質疑応答や意見交換を通し、問題に対する理解が深まった。

(8) 生命倫理・医学部動物実験施設実習(事前校内実習2) <関係資料⑦>

実施日程 平成28年7月22日(金)

担当教員 大喜多教子 中野真弓

実施場所 大阪府立生野高等学校 会議室、化学講義室。生物実験室

講師 京都大学iPS細胞研究所 今野兼二郎 准教授

参加生徒 1年生16名、2年生4名(希望者)



■仮説

阪大で行われる医学部実習では動物実験や受精卵を取り扱う実習に向け、「命とは何か」を考える機会が得られる。授業ではできないブタ胎児の解剖を行うことで、医療看護系志望者限定の実習が実施できる。指導に際し、最先端の現場で動物を扱っている研究者から直接の講義、実習指導をしていただくため、より有意義な学習となる。

■実践

10:30~12:30 講義 「いのちについて」「ブタ解剖の基礎知識」(会議室)

13:30~15:00 実習 「ブタ胎児の解剖実習」(生物実験室)

午前(講義)「いのちについて考えよう」

今野先生ご自身の略歴をお話いただく。TV録画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～」(2010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、「命について考えてみよう」となった。動物実験には、知りたいことと、社会貢献としてやらなければならないことの2点の要素があること、ブレーキがいるのではという話もあった。一般的に生徒に考える機会を与える流れだった。最後に、「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」「自由感想」を、阪大実習本番までに提出する課題をいただいた。また、午後の実習の基礎知識を30分程度で講習いただいた。

午後(実習)「ブタ胎児の解剖実習」

開腹方法、主要臓器の確認のデモの後、二人に胎児一体を用意し、解剖を行った。クーラーの効く部屋だったので、快適。全員に簡易白衣、手袋を配布。気分が悪くなる生徒はいなかったが、においが気になる生徒にはマスクを配布した。

■評価

命を扱う実習を行うに先立ち、命について今の医学では、どのような操作がされているか一端がわかった。命をどこまで操っていいのか、一人一人が考える機会が得られ、「実験動物とヒトの命の価値には差があるのか」「なぜ実験動物を使って動物実験をするのか」など、課題をいただいたことは、一人一人が命とは何かを考えるきっかけとなった。また解剖では生徒は非常に熱心に取り組んだ。授業以外で希望者対称に行うこのような機会は今後も有意義であると考えられた。これらを通して、阪大医学部へ動物実験をさせていただきに行くという意識が高まった。

(9) 生命倫理・医学部動物実験施設実習(事前校内実習3) <関係資料⑦>

実施日程 平成28年7月27日(水)

担当教員 北浦隆生 大喜多教子 右衛門佐知子

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 参加生徒 1年生16名、2年生4名（希望者）



■仮説

阪大で行われる医学部実習では動物実験や受精卵を取り扱う実習を行う。それに先立ち、「動物実験と実験動物その恩恵」について考える機会が得られる。指導に際し、研究現場で動物を扱っている研究者から直接の講義、実習指導をしていただくため、より有意義な学習となる。

■実践

13:00~14:30 講義 実験動物と医療、医学

14:30~16:00 実習 拍動体験実習

(講義)「実験動物と、動物実験と、医療」

講義は、先生の経歴を動物実験とのかかわりにはじまった。ご自身の仕事を「奈落で頑張っている仕事」とたとえていただき、実際の施設の映像も見せていただいた。現在の研究内容は、人工心臓をつけながら、臓器移植を待っている人を助けるための医療機器の開発であるが、その際にも動物実験は必要で、人工心臓開発の経過をたどり、動物によってこれらの器具が開発されていることを学んだ。実験動物を飼育する施設はどのようであるべきかを教えていただいた。また、医療にかかわる多様な職業の説明もしていただいた。

(実習) 拍動体験実習

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のか」「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について説明を受け、人工透析の説明を聞いた。脳卒中の対策等も聞く。このような医療機器や先進治療の開発には動物実験が欠かせないことを学んだ。拍動体験では心臓の精密さや強靭さを改めて実感した。

■評価

参加生徒各自が動物実験施設管理を行う研究者がどのような意識を持って仕事をしているのか、また動物実験そのものの意義について理解を深められ、ヒトの医療に貢献していることが分かった。阪大での実習に向けて欠かせない内容であった。

(10) 生命倫理・医学部動物実験施設実習（大阪大学医学部での実習） <関係資料⑦>

実施日程 平成28年7月28日（木）、29日（金）

担当教員 大喜多教子 右衛門佐知子

実施場所 大阪大学医学部附属動物実験施設
医学系研究科付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 田島 優 助手 卯野善弘 助手
大阪大学大学院医学研究科 <技術専門員> 田中達哉 <特任技術職員>

橋川美子 梶川幸子 小藪望 廣瀬忠昭 國廣弥生 服部晃佑 <特任研究員> 宮坂佳樹 <教務補佐員> 清水加奈子

参加生徒 1年生16名、2年生4名

■仮説

将来医療系を志望する生徒にとって、動物実験施設で、ゲノム編集、再生医療、実験動物学、オミックス解析動物実験を伴う実習や、最先端の遺伝子医療に関連する実習を行うことは、事前準備が必要とはいえ、医療を支える現場を知ることができ、同時に命とは何か、倫理的配慮とは何かを考える機会となる。今後の医療の発展のなかで、各自の課題を得られ、さらに進路選択において一助となる。

■実践

1日目

9:30~10:00 講義「動物実験施設を利用するために」（田島先生）

10:10~11:10 講義「臓器移植、脳死から、ヒトの遺伝子解析と創薬について」（高島先生）

11:10~12:10 昼食

12:30~13:30 A班 共同研紹介（田中先生） → 講義「研究内容紹介」（田島先生）

- B班 講義「研究内容紹介」(田島先生) → 共同研紹介(田中先生)
 一旦会議室に集合
 13:30
 13:40~15:40 実習 【移動・更衣】ガウンテクニック
 15:50 集合 【移動・更衣】まとめ・明日の連絡

2日目

- 9:30~10:30 講義 「ゲノム編集について義」(真下先生)
 10:30~12:20 実習 【移動・体操服更衣】動物の取り扱いについて(卵野先生ほか)
 12:20~13:00 昼食
 13:00~16:50 実習 受精卵の肺移植実習(卵野先生ほか)
 17:00 集合 【移動・更衣】意見交換

詳細内容の報告

1日目

- (講義) 田島先生「動物実験施設を利用するために」
 (講義) 高島先生「臓器移植、脳死から、ヒトの遺伝子解析と創薬について」
 臓器移植の恩恵と、脳死を人の死とするならヒトの本質はどこで決まるのかなど、命の本質について問われた。現在は、遺伝子組み換え作物が不可欠で、その恩恵を知らない部分で多く受けていること、標的タンパク質医療をもとに創薬が行われて医療に貢献しさまざまな薬があることについて聞いた。その際、「(ここまでやって) いいのかな」と、問いを投げかけてくださった。
 (講義) 田島先生「現在行われている研究について~再生医療~」
 iPS細胞の活用事例など、現在の研究内容の概要、阪大医学部付属動物実験施設の手術フロアの概要、実験支援内容、使用料などの説明。
 (見学) 田中先生 オミックス解析機器の見学
 オミックスセンターは、企業と大学と臨床が一体となって研究や実用ができるようになっていた。哺乳類での動物実験を減らせるよう、ゼブラフィッシュが使われており、飼育設備を見学した。個人個人にあった薬を調べるために、遺伝子解析設備や、タンパク質の構造を調べる高価な機器も見学。
 (実習) 田島先生ほか 手洗い、ガウンテクニック
 (イノベーションセンター手術室にて)
 バディと協力して、術者を清潔にする手順を体験する。注意すべき細かい点が多かった。清潔にするのは、手術を受けている動物に雑菌が入らないようにするために解剖とは異なる点を生徒は実感できた。手術室の雰囲気もわかった。また、心拍数や酸素供給量を調べる機械の説明をしていただき、心臓が微妙な調節を行いながら動いているということに興味があった。



2日目

- (講義) 真下先生 「ゲノム編集技術：動物の遺伝子を自由に操作する」
 ゲノム編集技術については、今年のノーベル賞有力候補である。CRISPRと呼ばれる技術は、iPS細胞とゲノム編集で遺伝病を直すというもの。ゲノム編集の具体的な方法を教えていただいた。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。生徒からも、遺伝子導入したマウスから、子は生まれるのか、導入した遺伝子がどうやって目的の場所に入るのか、という質問があった。
 (実習) 卵野先生ほか ラットに触れる練習
 (実習) 卵野先生ほか 胚操作実習
 5人で1班として実習を行った。マウスの受精卵を実態顕微鏡下でピペットに吸い込む練習から始まり、移植時の状態まで胚を拾う練習を行った。慣れない操作で生徒は初めは苦戦していたが、スタッフの指導により、徐々に何とかできるようになってきた。そのあと、麻酔をかけたラットの卵管に移植を試みた。全員の移植が済むと、傷口を縫合し、麻酔を覚ました。ラットは起き上がって



動き出した。このラットは移植がうまくいくと23日目に子どもを出産する。一連の生命のつながりを実感できるよう、実習の最後に生まれたばかりのラットに触れさせていただいた。ゲノム編集をした卵から生まれた子どもはどのような形質をしているのか、何が違うのかなどを想像でき、命が生まれる不思議やすごさを体験できた。

(事後学習について)

事後学習は、夏休み明けに再度参加者を集めて、最後の振り返りを実施。手術実習を行ったラットを安楽死させたことや、実際の手術との違いなどを話した。SSH 中間発表会で今回の実習についてポスターを展示した。

■評価

実習を通し、医療には様々な分野で多くの人が関わっていること、最先端は本当に発展していることが分かった。個々の研究者との身近に話せたこともよい機会であった。また、動物実験では、命を取り扱う内容には、ゲノム編集や胚の移植などがあり、具体的に何がされているがよくわかった。実習は細かい作業だったが、いずれにしても実験動物には感謝の気持ちを持って実験を行うことができた。仮説に示した項目を含め、実習の目的は十分に果たせたと思われる。医療系の進学を目指す生徒にとっては非常によい機会であった。

本年度の実習は、解剖から始まり、生命倫理について考え、また、最先端の技術にも触れられる一連のプログラムとして、一定の流れができたものであった。施設についても、学校内の既存の設備も利用できること、最先端の現場も体験できることなど、学校と大阪大学が連携できたと思われる。



(11) SSH 西はりま天文台 宇宙天文学研修<関係資料⑦>

実施日時 平成28年7月29日(金)～30日(土)

担当教員 北浦 隆生 中野 真弓

実施場所 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7名 2年9名 3年1名(希望者)

■仮説

兵庫県の自然環境の学習と西はりま天文台を使った天文学学習を行うことにより、宇宙や自然についての実体感を伴った学習を行うことができる。また、理論でしか理解してこなかった天体についての観測の実験を経験することで、天文学への理解を深めることができる。

「人と自然の博物館」で兵庫県の自然環境および、致死的環境について学び、西はりま天文台では、研究員の方から宇宙の成り立ち、太陽系惑星について講義を受け、「なゆた望遠鏡」を使って星の観察講義実習を受けることで、専門的な知識に触れる機会が得られる。

■実践

7月29日 学校集合後、バスで兵庫県立「人と自然の博物館」へ向かう。現地では、北浦から、兵庫県の地誌的環境、化石年代の自然、古生物についてのレクチャーと生態系についてのレクチャーを行った。また、研究員の方から昆虫についてのお話をうかがう事ができた。

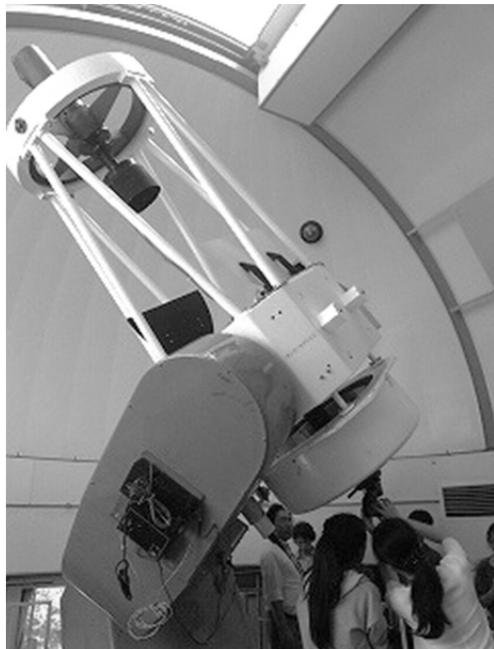
西はりま天文台では、研究員の方の指導で昼間の星の観望会・太陽の観察を行う。続いて、「太陽系の惑星」について講義を受ける。夕食後、「なゆた望遠鏡」による観望会に参加する。土星の環・衛星、天の川銀河、ベテルギウスなどを観察した。その後、60cm望遠鏡でオリジナル観望会を実施、事前に調べてきた星雲・星団などを観察するとともにグループでその解説をおこなうプレゼンテーションを実施した。23時以降、持参した天体望遠鏡を使った自由観測と写真撮影を行った。ほとんどの生徒が明け方まで観測を行った。



西はりま天文台夜景

■評価

アンケートによると、始めて天の川を肉眼で観ることができたという生徒も多く、普段都会では見ることのできない満点の星を一晚中観測できるという貴重な体験となった。講習や観望会などを通じて惑星などについてより深く知ることができ、もっと詳しく知りたいと感想も多い。多くの生徒が講義や実習に積極的に参加できたと答えており、ほぼ目的は達成できたものとする。



夜間観測風景

60cm 反射望遠鏡による昼間の星の観望会

(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) <関係資料⑦>

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(希望者)

■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。

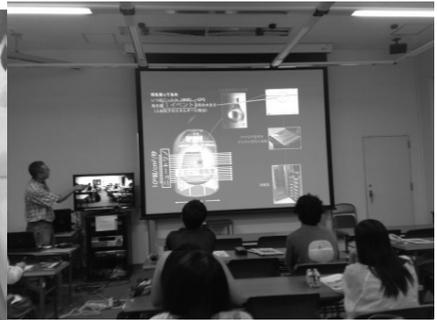
両講義ともに、高校生が学ぶ範囲外の内容ではあったが、高校生向けに噛み砕いた説明をしていただき、ある程度ことは理解できたのではないかとと思われる。また、両講義ともに多くの生徒が積極的に質問をおこない、それに対して両先生からも丁寧な答えを返していただき、生徒の知的好奇心が高まった。



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日目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」という雰囲気をも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。

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) 教科理科における英語を活用した授業

実施日程 平成28年4月から平成29年2月

担当教員 宝多卓男

実施場所 大阪府立生野高等学校

参加生徒 1年360名

■仮説

本校の理科の教員が、英語で授業をする、授業に英語を取り入れることで、生徒が科学英語の重要性を理解し、英語を身近に感じることができる。

■実践

通常授業において、物理の重要単語についてすべて英語表記を行い、簡単な文章の英語表現を付け加えた。

生徒実験の事前学習動画、その他の実験動画を英語で示すか、英語の字幕をつけて配信した。前年度の3年の授業では、フル英語での授業を実施し、実験プリントはすべて英語で示したが、今年度の1年生での実施は避けた。

■評価

英語化で、ネイティブ教員による日本語を使用しない授業が実施され、生徒の英語に対するアレルギーは少ない。また、町中における外国人と出会う確率も格段に多くなり、様々な英語表記や電車や駅での英語のアナウンスなどの国際化に、生徒はなじんでいる。物理科の授業においても、英語をすすんで覚えようとする姿勢が見られた。2年次には実験プリントをすべて英語表記し、フル英語の授業も実現したい。

(2) iSAP (オーストラリアサイエンスツアー) 事前研修

実施日程 平成28年4月～平成29年2月

担当教員 宝多卓男 小田善治 北浦隆生 James Hershman 大喜多教子 他

実施場所 大阪府立生野高等学校

参加生徒 サイエンスツアー参加生徒15名（1年13名、2年2名）

■仮説

事前にオーストラリアやそれぞれの訪問地、ホストファミリーなどに関する十分な調べ学習、紫外線、水質、放射線の調査、プレゼンテーションの発表準備を実施することで、実際の研修が有意義なものになる。

■実践

2年生は4月から2月まで「探究Ⅱ」での課題研究を、1年生は11月から2月まで「探究Ⅰ」での課題研究を、オーストラリアの連携校の生徒の前で発表することを念頭に実施した。1年生は校内での発表が日本語であったため、出発前に英語で発表できるように準備を行った。

11月16日（水）オーストラリア野生動物保護財団理事長の水野哲男氏、モギルコアラ病院院長のアランマッキノン氏からオーストラリアの野生動物に対する取り組みについての講演を聴いた。

2月14日（火）3種類の測定機器を配付し、取り扱いの説明を行った。また、日本を出発する前に、いくつかの地点で調査することを課した。

2月18日（土）オーストラリアの動植物、フレーザー島の環境（砂の島の成因、3種類の湖、動植物）、南半球の星座と星座の見え方の違いについての事前研修を実施。オーストラリアについての調べ学習の課題を課す。

2月18日（土）オーストラリアの習慣、ホームステイでの注意事項、旅行全般の事前学習を実施（保護者同伴）。

2月27日（月）ネイティブ教員による英会話レッスンを実施。現地における調査に先駆け、身近な場所における、放射線、水質、紫外線の測定結果発表と、オーストラリアについての調べ学習のプレゼンテーションを実施。

2月14日（火）～3月2日（木）英語でのプレゼンテーションの準備、練習を実施。

■評価

3月9日（木）FCAC校の生徒の前で研究成果を英語で発表できた。FCACでは前年度より探究の授業を取り入れており、生徒の関心も高まっている。

オーストラリアの自然環境に関する事前学習は、現地での活動に役に立った。満点の星座の中で南十字やエータカーリーナ星雲を見つけ、オリオン座が逆さに見えることも確認した。

日本とオーストラリアや航空機内における放射線量、水質、紫外線の違いを確かめられた。オーストラリアの放射線量は日本に比べ低く、フレーザー島の湖の水質はどこも酸性を示した。

フレーザー島での宿泊とカランビン川での野生コアラの観察は貴重な経験となった。

観光客が入れないモギルコアラ病院、カランビン野生動物病院での研修では、様々な野生動物の治療が献身的に行われており、日本とオーストラリアの野生動物の扱いの大きな違いを実感できた。

(3) SSHオーストラリアサイエンスツアー

実施日程 平成29年3月4日(土)～3月12日(日)
引率教員 田中万貴子 大喜多教子
実施場所 オーストラリアクイーンズランド州
参加生徒 2年2名 1年13名



■仮説

オーストラリアの連携校において同世代の生徒と交流し、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。

世界遺産であるフレーザー島で、動植物、島の成り立ち、環境について実習を行うことや、モギルコアラ病院、カランビン野生動物病院などで野生動物の保護について学習することにより、科学的リテラシーの育成が期待できる。

日本、オーストラリア、台湾、飛行機内等での、紫外線、水質、放射線の測定を行い考察することにより、科学的リテラシーとグローバルスキルの育成が期待できる。

■実践

- ・3月4日(土) 18:50 関西空港発台北経由で Brisbane 空港へ
- ・3月5日(日) 10:20 Brisbane 到着後、バスで Hervey Bay へ移動。18:30 頃 Fraser Coast Anglican College(FCAC)に到着、各ホストファミリーと対面、各家庭に分かれ宿泊。
- ・3月6日(月) 9:00 から International office にて、英語のリエン先生、カレン先生、校長のハーパー先生、市役所から来られたポール氏の歓迎を受ける。その後、International support officer の永井美穂さんによるキャンパスツアーを行う。10:25～50の Morning Tea Break では、バディと対面し、コミュニケーションに挑戦した。10:50からは35分刻みの授業に入る。10:50～13:10の4、5、6、7時間目は、リエン先生による ESL 英会話レッスンで、バディとの過ごし方のヒントもいただく。バディとの昼食を終え、14:05～15:15の8、9時間目は生物のリンチ先生からフレーザー島の成り立ち、自然、生物についての講義を受ける。その後、ホストファミリーが迎えに来て、各家庭で過ごす。
- ・3月7日(火) 7:45 FCAC を出発、バスで River Heads へ移動し、フェリーでフレーザー島西岸の King Fisher Bay に渡る。ノバ先生が同行。到着時、海岸にはたくさんのカニがおり、島の西岸を観察できた。レンジャーよりディンゴの対処法を聞き、続いて King Fisher Bay 付近の植物(特にアボリジニーが利用した有用植物について)、動物、Window Lake についての説明を聞く。午後は12:10～King Fisher Bay 付近の山を散策した。島の西岸は一年で1cm程度崩れている。砂の小道には大小多くの木が生え、動物の形跡がたくさんあった。ワライカワセミ、バンクシア、Scrabble Gum など特徴的な動植物を観察できた。また、山火事と植物の更新についても理解が深まった。夕食後、レンジャーによるナイトウォークを実施、夜行性のカエルやクモを観察した。あいにくの曇りで星は観察できなかった。
- ・3月8日(水) 7:45～専用大型バスでフレーザー島の1日ツアーに。砂の山道を揺れながらバスが進み、Sand Blow という砂が森林を埋めている地形を観察した。東海岸に出ると、砂が広がる波打ち際をバスが進み、まず海岸にそそぐ小川(Eli Creek)に入り、水質調査を実施した。
この日は海側からの風が強く、河口の水が逆流するという珍しい現象が起こっていた。ニューギランドから流れ着いた軽石(火山噴出物)の観察も行った。次に、Pinnacles でのカラーサンドの地層の観察、腐葉土を含んだ砂が固まった岩(Coffee Rock)の観察、砂に沈む難破船(Maheno Wreck)の見学を行い、長い時間をかけて形成された砂の層や、今でも積み続ける砂を観察できた。午後は世界遺産になる以前の木材基地である Central Station に向かい、降雨林(Rain Forest)を散策した。森の小道は砂で、静かに水が流れ、かなり大きな木も多く、砂の中の腐葉土を栄養源にした不思議な熱帯雨林だった。大きなシダ(Giant King Fern)、多様な着生植物、絞め殺しの木(Strangler Fig)や、木材として利用された Kauri Tree 等の観察も行った。次に訪れた Parched Lake であるマッケンジー湖(Lake Mckenzie)では水質調査を行った。pH 5.5 前後の酸性であった。砂の島の淡水湖では湖底から砂を採取したり、小魚を捕まえたりできた。Goanna というオオトカゲとも遭遇できた。フレーザー島では2日間を通し特殊な生態系を守り、利用する方法も学習できた。18:15 頃 FCAC に戻り、ホストファミリーと過ごす。
- ・3月9日(木) 8:35 から FCAC の授業に参加。1～3時間目は、小学校3年生のクラスで、英

語リーディング、理科、折り紙の授業に参加した。理科の授業では水の循環や地形のでき方の授業で、水の少ないオーストラリアでの水教育の大切さを学んだ。バディとの **Morning Tea Brake** の後、10:50からの4、5時間目に探究活動発表会の準備を行った。2グループに分かれ、一方の聴衆は中学生、司会は永井さん、もう一方の聴衆は高校1年生、司会はカレン先生である。本番の6、7時間目は順に発表を行った。緊張がほぐれてくるとよい雰囲気になり、質問もしてくれた。テーマは以下の通りである。「水ロケット」「高校生のやる気について」「校内のカビの分解嗜好性」「ゾウリムシの増殖と振動」「ローレンツ力」「パズルに潜む数学の世界」「トカゲの足の構造」「トランプターの立て方」「アニメについて」「高校生の睡眠時間と活動意欲」「箸で豆つかみ」「浴衣の説明と漢字の成り立ち」。昼食の時間帯を利用して、**Farewell Barbecue Lunch** が行われ、ジョー教頭先生から一人一人に **Certificate of Achievement** の表彰状をいただいた。8、9時間目はリンチ先生による校内の植物観察を行った。いくつかの種類のコウリ **Gum Tree** やその子実 (**Gumnuts**) の特徴から学名を同定した。バンクシアについては葉の形態などから種を同定し、花の構造などを教わった。各自ワークシートを作成した。その後、ホストファミリーと過ごした。

- ・ 3月10日(金) 8:00に **FCAC** 集合し、ホストファミリーと別れ、バスで **Brisbane** へ移動。途中、モギルコアラ病院を訪問。オーストラリア日本野生動物保護教育財団 (**AJWCEF**) の平野聡美さんの案内でコアラの保護施設や治療施設を見学。現在コアラは生息地の破壊により数が減っているそうであるが、ここではボランティアやケアラーの協力で、コアラの病気の回復と野生復帰を目指している。コアラの生態や、病気の治療やその方法、コアラにとってのストレス等の話を聞いた。また、院長のマッキノン先生からは、さらに詳しいコアラの生態を講義していただき、1cmほどのコアラの赤ちゃんの標本などを見せていただいた。また、頭骨標本を用いて、若いコアラと年老いたコアラの歯の違いや、他にも単孔類であるカモノハシ、ハリモグラの説明を詳しく聞いた。その後、**Brisbane** 高層ビル群が一望できる **Mt.Coot-tha** に立ち寄り、17:30頃ホテルに到着した。
- ・ 3月11日(土) 7:15にバスでゴールドコーストに移動。9:00に **AJWCEF** 理事長の水野哲男先生、石黒碧海さんと会い、カヌーでカランビン川を下り、コアラを含めた野生動物の観察を行う。コアラを1頭発見できたが、ユーカリの上でじっとして眠っていた。発情期にはもっと観察できるという。また、マクロバットのコロニーを水上から観察し、マングローブも間近で観察することができた。マクロバットは夜行性で、夜間に開花するユーカリの花粉媒介者でもあり、オーストラリアでは保護の対象になっていた。昼食後、カランビン野生動物病院を見学した。日本では無為物として、誰の管理下にもない野生動物は、オーストラリアでは国の所有物と法律で定められ、人並みの医療施設が整っていた。この施設は主に、ボランティアの寄付で運営されている。運ばれた野生動物は治療され、入院し、野生に戻されるので、人に慣れないように、また、治療のための温度管理なども図られていた。コアラの採血、運ばれてきたばかりのペリカンの点滴など間近で見ることができた。その後、**Brisbane** に戻り、23:15発の航空機で台北を経由し帰路につく。
- ・ 3月12日(日) 17:50関西空港到着。簡単な振り返りの後解散。

■ 評価

事前の準備として、**FCAC** の永井美穂さん、**AJWCEF** の平野さんなどの協力が大きく、過去引率した本校教員のアドバイスなども的確であり、添乗員がいなくてもスムーズに行事が進行できた。**FCAC** とはよい関係をつくることができた。

初めてフレーザー島に1泊し、じっくり自然を体感できた。フレーザー島、モギルコアラ病院、カランビン野生動物病院などでは、オーストラリアでの自然や野生動物とのかかわり方を学習できた。日本では、経済優先で法律ができ、国の資産としての野生動物や自然を大切にしようという概念の根底が未熟である。異なる価値観とそれが実践されている場所に触れ、生徒のグローバルマインドを刺激できたことは、日程が後になるほどいろいろな質問が出るようになったことでも明らかである。「勇敢に、間違ってもOK」という現地の先生方の励ましもあり、ホームステイやバディとの交流では、自分で何とかしようという、意気込みがあった。教育環境の整った **FCAC** では一クラス20名程度で、授業でのスタンスは日本と大きく違い、能動的である。初めの授業では、英語に戸惑っていたが、日を追うごとに理解できるようになり、理解したという実感を持って参加していた。このような教育環境にあこがれる生徒も出てくることと思う。探究発表会では、苦勞した生徒もいたが、英語で考えを述べられるのが楽しそうだった。貴重な経験であった。グローバルマインドセット育成の観点では、生徒に及ぼした効果は大きい。

一年生が多いグループであったが、昨年より少ない人数であったため、細かく指導が受けられ、説明も聞きやすかった。事前学習を充実させることにより、さらに効果的な研修にしてゆくことは可能である。

(6) イングリッシュキャンプ

実施日程 平成28年6月28日(火)～6月29日(水)

実施場所 大阪府立生野高等学校

参加生徒 1年360名

■仮説

生徒10名程度に対して1名のネイティブの教員が付き、英語によるディベートとキャリアプランのプレゼンテーションを課すことで、国際人として活躍する人材育成に欠かせない英語によるコミュニケーション力の習得の契機として、集中的・効果的に英語運用力の向上を図る。

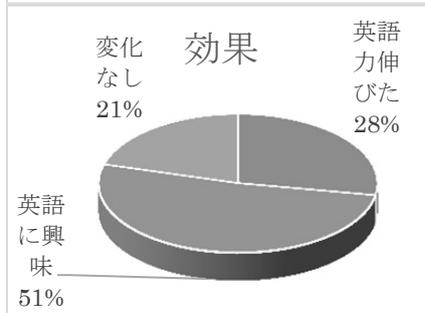
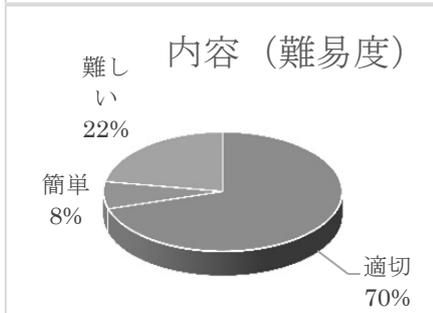
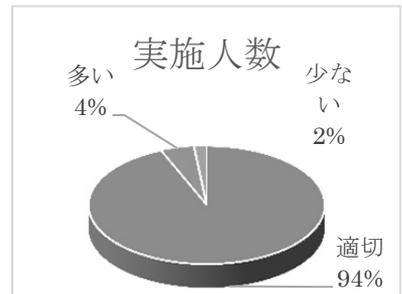
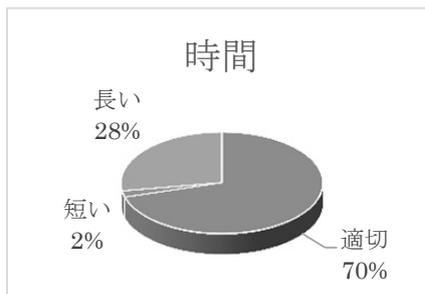
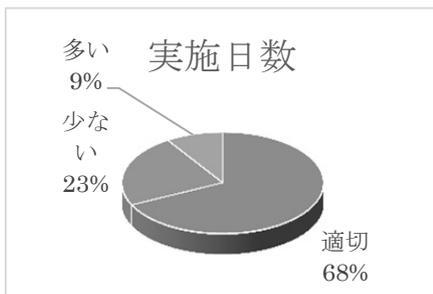
■実践

イングリッシュキャンプでは、1年生を2グループに分け、それぞれ1日間の日程で1日350分間ネイティブの教員による英語のみの授業を実施した。

■評価

グローバル化の進展に伴い、様々な分野において英語によるコミュニケーション能力が求められている。1年次の英語の授業においては「読む・書く・聴く・話す」の4技能がバランスよく身につけられるよう指導を考えているが、「聴く・話す」能力を養成する機会は時間・人数の関係で限られており、それらの習得に対するモチベーションも低い傾向が見られる。1日間という集中的な4技能習得の機会を与えられ、英語力向上や英語学習への興味関心が高まったという肯定的な回答が、事後アンケートで8割得られ、目標は達成できたと考えられる。

1. 実施日数 (丸一日)	適切	少ない	多い	
	236人	80人	32人	
2. 時間 (70分×5コマ)	適切	短い	長い	
	245人	7人	96人	
	適切	多い	少ない	
3. 実施人数 (10人グループ)	適切	多い	少ない	
	327人	16人	6人	
4. 内容の難易度	適切	簡単	難しい	
	239人	25	76人	
5. 効果	英語力UP	英語に興味	変化なし	その他
	97人	180人	72人	15人



(7) 英語の4技能を鍛える ～TOEFL iBT を目指した英語授業～

実施日程：平成28年4月～平成29年2月

担当教員：ジェームズ・ハーシュマン（71期1年担当）、平石清隆・竹林星羅（70期2年担当）

実施場所：大阪府立生野高校

参加生徒：1年160名、2年16名

■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）を英語圏の大学で修学できるレベルにまで鍛える。

■実践

TOEFL iBT チャレンジテストの具体的な数値目標は以下の通りとした。

1年次：iBT 40点以上 が全体の30パーセント以上

2年次：iBT60点以上 が全体の10パーセント以上

iBT40-59点 が全体の70パーセント以上

3年次：iBT80点以上 が全体の10パーセント以上

iBT60-79点 が全体の20パーセント以上

1年については、4技能統合型の授業を毎週1レッスン（70分授業）、ネイティブの先生によるオールイングリッシュで行った。TOEFL iBT の試験を念頭にしたオリジナル教材、または洋書の語学教材（オックスフォード社）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。TOEFL iBT のチャレンジテストを受けるにあたって、タイピング技能習得の特別レッスンも実施した。2年については、希望者を対象に、土曜日等を利用してネイティブの外部講師（トフルゼミナール）による4技能統合型の特別レッスンを実施した。夏休みまで3回、夏休み後3回の計6回実施した。

■評価

1年については、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。TOEFL iBT のチャレンジテストは1年間の学習の集大成として、選抜された80名が受験した（2月4日、11日実施）。2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。TOEFL iBT のチャレンジテストは1年間の学習の集大成として、16名全員が受験した。（1月22日、28日実施）。

第4章 実施の効果とその評価

1 評価部会

実施日程 平成27年4月～平成28年3月

担当教員 宝多卓男 大喜多教子 田中政広 中川貢希

■仮説

SSH委員会内に評価部会を設置し、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に関するループ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。

■実践

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プリックを作成し、SSH委員会等で検討し2回改訂した。改訂ごとに生徒に提示し、生徒の活動の活性化を図った。

研究ノートの付け方についてループリックを作成する検討を始めた。

探究Ⅱの年間スケジュールに基づいて、より生徒が効果的に課題研究に取り組めるよう方策を検討した。運営指導委員として評価の専門教員に加わっていただき、相談できる体制が整った。

■評価

探究Ⅱのループリックについてはプレゼンテーションの項目を一部追加したが、各教科で足並みがそろい、生徒も目標を持って探究活動ができる体制になった。

グローバルリーダー育成評価テストの実施により、事業ごとの成果を評価することができつつある。

探究Ⅱの年間スケジュールについて改善の余地が見つかったので、次年度に生かしたい。

2 「探究Ⅱ」の評価 <関係資料⑨>

「探究Ⅱ」は数学科、物理科、化学科、生物科、情報科、保健体育科、家庭科の教員14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。昨年度の基準を一部改訂した。

1. ループリック5項目各(最大16最低3)×4 64点満点
2. 研究ノート等実績の記録 16点満点
3. 発表会のレポート提出 12点満点
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 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研究開発における事業の評価を検証するために、「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4月、1年2月、2年2月の3回実施する。これにより、探究活動実施前後の意識変化を、探究を実施していない集団と比較することができる。

育成する生徒像に照らした設問は下記の通り。

1. 科学的リテラシーを備えた生徒
 - ①科学の発展に伴う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ふ(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。（英語使った挑戦）
- 4. 研究倫理を備えた生徒
 - ⑯科学の実験において、中学校で不正を行ったことがある
 - ⑰科学の実験において、高校で不正を行ったことがある

■実践

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て期待値を算出した。

- *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

アンケート対象は、以下のようにした。

1年では、探究活動を行った生徒（1年SSHコース生）40名を集団A、それ以外の探究を行っていない生徒1年320名を集団Bとした。

また2年では、探究活動を行った生徒（2年生のSSHコース生24名、2年理系探究Ⅱ履修者）133名（有効回答数）を集団Aとした。また探究活動を行っていない生徒（ただし、2年文理学科文科の生徒はすでに文系選択が確定しているため、対象から除外）177名（有効回答数）を集団Bとした。それぞれの集団について1年間の解答期待値の伸びを求め、最後に集団AとBの伸びの差を比較した。

■評価

【1年生について】

(1) 集団の期待値の大きさ（肯定度の高さ）について

集団Aにおいて事後評価の期待値が2を上回った素養は、②自然科学への好奇心、⑤多様性の認知、⑩動物実験の意義であった。集団Aにはミラクルチャレンジに積極的に参加した生徒が多く、このような結果になったと考えられる。また、①現代社会への問題意識、③科学的に筋を立てた意見がいえる、④科学的客観的な判断、⑫⑭実験データを得る手段などでは、集団Bと比較して高くなったといえる。探究活動を行った結果の成果であると考ええる。

一方集団Bにおいて事後評価の期待値が2を上回った素養は、⑤多様性の認知であった。全体的に⑤、⑥、⑨などのグローバルマインドセットに関する肯定度が高くなったのは、夏に行われたオーストラリアでの語学研修実施による効果などが考えられる。

(2) 各集団の伸びについて

集団Aではいくつかの項目で、また集団Bではすべての項目で、伸びがマイナスになった。その中で、集団Aにおける①現代社会の問題の認知は伸び率が高かった。集団Aで低下の程度が大きくなったのは、⑤多様性の認知である。集団Bでは⑪授業での発言がマイナスの傾向が大きかった。また、両集団で、共有して⑦留学してみたい、⑨外国の友達を増やしたい、⑮英語で質問に対応できるなどがマイナスの傾向で、入学当初の希望比べ、高校での内容が高度であり、グローバルマインドセット、グローバルスキルへの視点がややネガティブな傾向になったのではないかと考える。

(3) 各集団の伸びの差について

集団Aが集団Bに比べて0.2ポイント以上伸びた項目は、①現代社会の問題の認知、⑭実験の組み立ての2項目であった。

(4) 研究倫理の育成について

中学における研究不正の経験は集団Aで低かった。また、高校における研究不正の経験は集団Aで若干高くなった。研究不正をなくすためにより指導の必要がある。

質問 No.	1年 集団A 解答期待値			1年 集団B 解答期待値			伸びの差 A-B	
	事前	事後	伸びA	事前	事後	伸びB		
	①	1.63	1.84	0.21	1.60	1.51	-0.08	0.29
②	2.37	2.08	-0.29	1.89	1.70	-0.20	-0.09	▼
③	1.45	1.55	0.11	0.98	0.97	-0.01	0.11	△
④	1.89	1.66	-0.24	1.28	1.13	-0.16	-0.08	▼
⑤	2.76	2.29	-0.47	2.44	2.34	-0.09	-0.38	▼
⑥	2.05	1.92	-0.13	2.07	1.85	-0.22	0.09	△
⑦	2.08	1.82	-0.26	1.88	1.61	-0.27	0.01	△
⑧	0.92	0.97	0.05	1.11	0.97	-0.14	0.19	△
⑨	2.11	1.87	-0.24	2.15	1.87	-0.28	0.05	△
⑩	2.11	2.08	-0.03	1.77	1.67	-0.11	0.08	△
⑪	1.32	1.16	-0.16	1.39	1.09	-0.31	0.15	△
⑫	1.61	1.47	-0.13	1.12	1.09	-0.03	-0.10	▼
⑬	1.24	1.37	0.13	1.26	1.25	-0.01	0.14	△
⑭	1.55	1.66	0.11	1.29	1.09	-0.19	0.30	△
⑮	1.53	1.32	-0.21	1.57	1.34	-0.23	0.02	△
⑯	0.13			0.21				
⑰		0.24			0.19			

【2年生について】

集団Aは1年次にも探究活動を行った生徒が含まれている。

(1) 集団の期待値の大きさ（肯定度の高さ）について

事後の期待値は集団Bの方が集団Aよりも高いものが多かった。なかでも、⑤多様性の認知、⑥多様性への情熱、⑦冒険心、⑨異文化への共感、⑩生命倫理への関心、⑮英語使った挑戦は高くなっていた。探究Ⅱでは、英語による発表を課したため、苦労したのだと分析する。また、実際に経験をした結果、評価の肯定感が控えめになったと思われる。

(2) 各集団の伸びについて

集団Aでは12項目で、集団Bでは9項目で伸びが確認された。伸びの程度で集団Aで大きかったのは②自然科学への好奇心、⑬プレゼンテーション能力であった。

(3) 各集団の伸びの差について

集団Aでの伸びが大きかったのは15項目中11項目で、順に、⑨異文化への共感、②自然科学への好奇心、⑬プレゼンテーション能力であった。

(4) 研究倫理の育成について

高校における研究不正は集団AでもBでも低かった。集団Aでは、活動の際にありのままの記録をつけるよう、指導したため探究活動においても研究倫理の観念が浸透してきたと考えられる。

質問 No.	2年 集団A			2年 集団B			伸びの差 A-B	
	解答期待値			解答期待値				
	事前	事後	伸びA	事前	事後	伸びB		
①	2.00	2.17	0.17	2.33	2.60	0.26	-0.10	▼
②	2.13	2.35	0.22	2.85	2.76	-0.09	0.31	△
③	1.59	1.81	0.21	1.58	1.72	0.14	0.08	△
④	1.70	1.73	0.03	1.78	1.60	-0.18	0.21	△
⑤	2.46	2.63	0.17	3.40	3.86	0.46	-0.29	▼
⑥	1.91	1.96	0.05	3.07	3.11	0.04	0.01	△
⑦	1.88	2.00	0.12	2.68	2.69	0.01	0.12	△
⑧	1.24	1.19	-0.04	1.64	1.56	-0.09	0.04	△
⑨	2.00	2.16	0.16	3.06	2.90	-0.16	0.32	△
⑩	2.16	1.96	-0.20	2.48	2.49	0.01	-0.21	▼
⑪	1.33	1.34	0.01	1.68	1.46	-0.22	0.23	△
⑫	1.56	1.62	0.06	1.52	1.73	0.21	-0.14	▼
⑬	1.42	1.80	0.37	1.91	1.97	0.06	0.31	△
⑭	1.46	1.65	0.19	1.81	1.82	0.01	0.18	△
⑮	1.45	1.37	-0.08	2.29	2.18	-0.11	0.03	△
⑯	0.27			0.55				
⑰		0.17			0.18			

5 各種アンケートについて

実施期間 アンケートの種類により異なる。以下の(1)～(5)を実施した。

担当教員 (1)～(4)大喜多教子 吉田英文 (5)イベントの引率者

■仮説

アンケートを実施することにより、より充実したSSH活動に向け、活動のふり返りができる。また、課題が明らかになり、次年度以降の計画の資料が得られる。

■実践

(1)～(5)を適切な時期に実施した。なお、質問項目は最低限に精選した。結果のグラフは<関係資料>に掲載。

■評価

(1) SSH対象生徒へのアンケートから考えられること<関係資料②>

(1月に実施。SSH活動に対する認知度や満足度を調査)

学年ごとの傾向をとらえ、今後の指導に生かしたい。

1年生(普通科探究Ⅰ選択者40名)

理科が比較的好きで探求活動に参加してはいるものの、メディアを通じた科学技術への興味が全体に低く、SSH活動に参加していない生徒が多いことから、日ごろからの科学に対する関心は低い、もしくは自然科学のニュースに触れることが少ないことがわかった。理科の授業や探究活動において、よりまずは興味を持てるような内容の提示や、授業内容の工夫が求められる。SSHに対する期待感が高い。

2年生(普通科探究Ⅱ選択者24名)

昨年度の探求選択者の中から、希望者を募り構成したクラスであるため、日ごろから理科が好きで、SSH活動に参加経験のある生徒が多い。昨年度からの継続した指導の成果が見られていると考えられる。SSHに対する期待が高く、理科に対しては積極的に取り組もうとする様子が見られる。

3年生(普通科SSHクラス34名)

3年間SSHクラスに所属した生徒による解答である。これまでにいくつかのSSH活動に参加した生徒は多く、3年間での成果がうかがえる。

今後の課題

項目4の日ごろの自然科学関連のニュースへの関心をどう高めるかがひとつの課題である。また、項目5理科実験における実験活動の充実について、SSH活動を通しさまざまな機会を提供しているが、そのPR方法を工夫することや、授業内の実験活動の更なる充実が望まれる。

(2) SSH対象生徒の保護者アンケートから考えられること<関係資料③>

(1月に実施。SSH活動に対する認知度や満足度を調査)

1年生保護者については、入学前よりSSH指定については周知が図られている。また、本校が目標としている情報提供については、Web ページや活動報告書の配布などにより約8割の保護者が肯定的な評価をしている。保護者からの期待も高いため、今後もWeb ページや紙面等でし、実施計画や結果の報告をタイムリーに提供するよう心がけたい。なお、自由解答欄については、以下の意見が寄せられた。

【保護者から寄せられたご意見】

- ・実施時期をばらつかせてほしいです。(1年生保護者より。夏期休業中、あるいは部活動のシーズンに行事が重なったため、このようなご意見をいただいたと考えられる。なるべく実施時期を分散していくよう計画を立てることが必要)
- ・1, 2年で実施された実習は貴重な経験となりました。このような機会を与えてくださり、感謝しております。
- ・SSH は本当に楽しい、選択してよかったと娘がよく言っています。ありがとうございました。(2年生保護者より)
- ・SSH 活動についてもう少し詳しく保護者にプリントや説明があれば、子どもと相談しやすいと思う。(1年生保護者より)
- ・SSH 活動で、さまざまな方の話を聞いたことにより、影響を受けて将来の専攻や職業分野についても考えるようになりました。1年での成績がよくなかったので2年でSSH を選択するのをやめましたが、残念です。SSH を取っていなくても、今までのような話を聞く機会があればと思います。(1年生保護者より)

(3) 教職員対象アンケートから考えられること<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)

37名の教職員から回答を得た。3/4の教員が授業や引率などでSSH活動にかかわっている。広報活動については、一定のマニュアルや体制ができたので、事後速やかにWeb ページ上に掲載したこともあり、発信されていると考える回答が多かった。他校との連携もとれ、大学等には探究活動での指導において、他の指定校とは発表会を通じた交流が行われていると評価する教員が増えた(昨年度と同数値は約5割、本年度は約8割)。一方、全校協力体制が確立しているという問いに対しては、肯定的解答が45%にとどまった。SSH委員会に所属する教員や、理科の教員が中心になり、校内での取り組みを進めているが、多くの教員が少しでも活動に関われるよう、努力を継続する必要がある。

(4) 探究通年アンケートから考えられること<関係資料⑤>

(探究Ⅰは2月に実施、探究Ⅱは4月(事前)と2月(事後)に実施)

探究活動は、長期にわたり実験の計画、準備、情報収集、実験のデータ収集、仮説の設定、プレゼンテーションの準備など、総合してさまざまな姿勢が身につく取り組みである。

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。探究Ⅱについては、事前と事後の比較を行い生徒の意識変化や実施内容の振り返りを行う。なお、探究Ⅱでは、1年から実施し、2年目の実施となった普通科の生徒と、2年から実施した文理学科の生徒で結果を分けて分析した。

①普通科探究Ⅰ(SSHコース生 事後のみ、40名)

もともと、理数系に興味があり、実験や観察が好きな生徒が集まっていることがわかる。昨年の実施内容をほぼ踏襲した。アンケートの結果、興味関心に応じた取組ができる、実際に観察や実験ができる、プレゼンテーションなどで議論ができることなどが、探究Ⅰでの活動に期待、評価されている。事後のみの実施となったが、授業ではできない実験や探究活動に取り組むことができ、そこで必要とされる姿勢が身についたと考える生徒が半数以上を占めている。説明方法や、プレゼンテーションについては、今回初めて発表を経験したので、今後はこの経験を生かし、更なるプレゼンテーション技能の向上が目指せると考えられる。

②普通科探究Ⅱ(SSHコース生 事前と事後実施、23名)

昨年実施の経験から、事前においても質問項目12以降の発表技能については肯定感が高く、事後においてもさらに肯定感が向上した。探究活動を通して、普段できない実験に興味を持って取り組んだといえる。ただし、質問項目9(情報収集)や、11(粘り強く取り組む姿勢)は肯定感が事後に低下した。探究を進めるうちに、新たな課題が生じ、まだまだ時間や実験がしかなかったというような印象を受ける。英語による発表を行ったので、昨年どの経験を生かし、なんとか英語で対応しようという気持ちが生まれていると思われる。2年間継続した活動により、より科学への関心が深まり、それを伝達するとこの重要性も学習できたと考える。

③文理学科理系探究(事前と事後実施、有効回答事前88名、事後91名)

事後に大きく肯定感が増した項目は、疑問に対する情報収集や論理的考察力、意見交換、プレゼンテーション技能、記録の重要性、英語でコミュニケーションをとろうという姿勢などである。中間発表

で初めてポスター発表に取り組み、それを最終発表に生かし、さらに英語での発表を行った。はじめはたやすいと感じていたことにも苦労したであろうことが見て取れる。

(5) イベントアンケートから考えられること<関係資料⑦>

(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)

希望者制の郊外活動の場合は、教室以外での学習ができ、体験活動も多く取り入れているので、全体として非常に満足度が高い。生徒は多くのコメントを寄せているが、講演内容をよく整理している。イベントのいくつかでは、生徒の意見を還元し、事後学習に利用した。来年度の募集の際に活用できる内容である。また、進路選択のきっかけになると考えた生徒も多く、今後も積極的な参加を促したい。

なお、ミラクルチャレンジは個人的なつながりから講師を依頼する場合もあり、今後の継続性についても考える必要がある。一定のマニュアルがあれば、なるべくたくさんの教員が関われる体制作りが必要。

6 SSHサイエンスリテラシー評価テストについて

■仮説

適切な評価テストを実施することにより、効果的なSSHカリキュラムの開発につなげることができる。

■実践

SSH事業で様々な研修、特別授業を生徒に実践し、生徒にどの程度効果があったか評価し、把握するため、PISAで出題された問題と本校独自の「生命倫理」「リスク評価やリスクコミュニケーション」「プレゼンテーション」設問を用意した。サンプルは入学時と卒業時の2点で定点観測することとした。本年度は、1年生SSHコース生(普通科希望者40人で構成)有効回答19名、3年生SSHクラス生(普通科1クラス34名)有効回答29名で実施した。

問題の内容：

大問I～IXはPISAで出題された問題を択一式に改変した出題で、サイエンスリテラシーの基礎を問うものである。なお、PISAの出題については国立教育研究所Webページで公開されている過去問の中から選択して問題とした。

- I (PISA2009年調査問題) 文章読解「携帯電話の安全性」
- II (PISA2009年調査問題) 文章読解「在宅勤務について」
- III (PISA2000年調査問題) 文章読解「スポーツシューズについて」
- VI (PISA2003年調査問題) 比例計算「為替レート」
- V (PISA2003年調査問題) 空間的理解「さいころの問題」
- VI (PISA2003年調査問題) 統計理解「テストの点数に関する問題」
- VII (PISA2000/2003/2006年調査問題) 文章読解、グラフ「温室効果について」
- VIII (PISA 2006年調査問題) 文章読解「運動について」
- IX (PISA 2006年調査問題) 文章理解「遺伝子組換えトウモロコシについて」

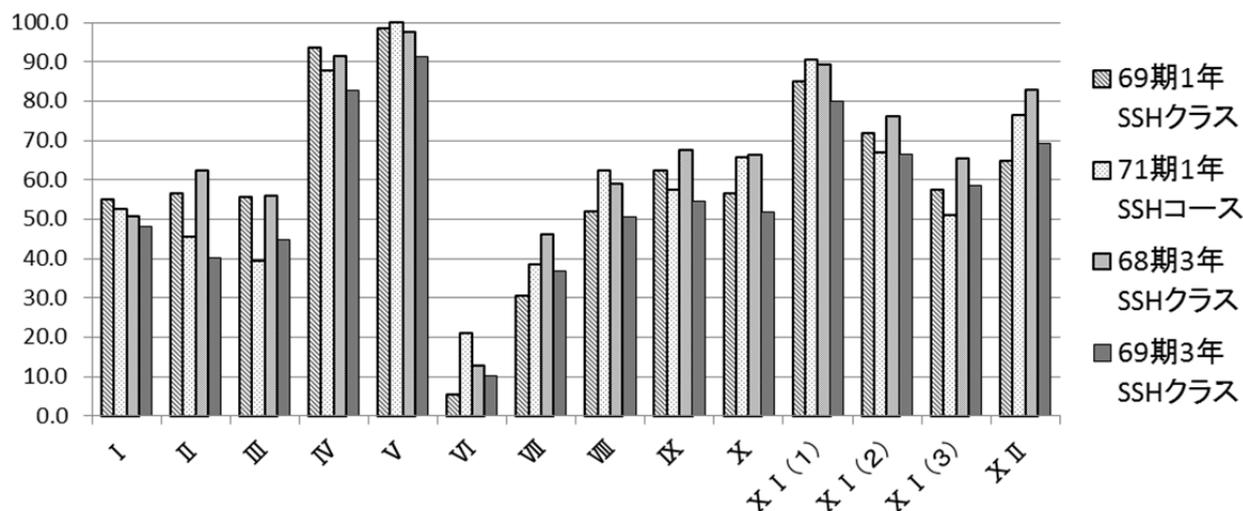
大問X～XIIIはオリジナルの出題で正誤問題の形をとった。

- X プレゼンテーションについて、論文や発表はできるだけ英語でやるべきだという意識付けの成果を確認する。また、口頭発表やポスター発表の経験から、発表のマナーや取り組む姿勢を確認する。
- XI リスクコミュニケーションについて、リスク評価や討論などを通じてどの程度理解が進んだかを確認する。
- XII 生命倫理を考えた動物実験のあり方や実施計画の策定、動物愛護の考え方を確認する。

■評価

正解率	68期1年 SSHクラス	69期1年 SSHクラス	70期1年 SSHコース	71期1年 SSHコース	66期3年 SSHクラス	67期3年 SSHクラス	68期3年 SSHクラス	1年次と の比較	69期3年 SSHクラス	1年次と の比較
I	56.3	54.9	47.8	52.6	47.9	54.0	50.6	-5.6	48.3	-6.6
II	58.3	56.5	61.8	45.6	44.4	48.3	62.4	4.1	40.2	-16.3
III	54.4	55.6	56.6	39.5	47.2	48.0	55.8	1.4	44.8	-10.7
IV	90.8	93.5	86.3	87.7	94.4	78.1	91.5	0.6	82.8	-10.8
V	97.5	98.6	99.3	100.0	97.2	91.5	97.4	-0.1	91.4	-7.2
VI	10.0	5.6	11.8	21.1	13.9	21.1	12.8	2.8	10.3	4.8
VII	40.8	30.6	38.2	38.6	32.4	34.2	46.2	5.3	36.8	6.2
VIII	55.8	51.9	54.9	62.3	55.6	55.3	59.0	3.1	50.6	-1.3
IX	70.5	62.2	73.2	57.4	61.1	69.5	67.4	-3.1	54.5	-7.7
X	50.8	56.5	65.2	65.8	71.3	53.1	66.2	15.4	51.7	-4.8
XI(1)	93.0	85.0	95.9	90.5	89.4	86.3	89.2	-3.8	80.0	-5.0
XI(2)	78.2	71.8	68.9	66.9	75.0	77.4	76.2	-2.0	66.5	-5.3
XI(3)	61.9	57.4	61.1	50.9	64.8	61.7	65.5	3.6	58.6	1.2
XII	74.1	64.9	84.6	76.3	83.0	76.6	83.0	9.0	69.4	4.5
合計	70.9	60.3	64.7	60.4	63.4	61.1	65.9	-5.0	56.1	-4.2

比較のため、1年と3年に実施した69期生、本年度1年（71期、19名、2月実施）、昨年度3年生（68期生）を抜粋し、グラフを作成した。（以下）



（結果の分析）

今年度、卒業時のアンケートを実施した69期生SSHクラスについては、卒業時のポイントが入学時を下回る項目が多かった。原因の一側面は以下のように考えた。このクラスは普通科の中で文理科理系と同じカリキュラムを実施するという趣旨で募集された生徒の集団である。この学年では、希望生徒が募集人数（40名）に満たないということで、希望した生徒全員（36名）がこのSSHクラスになるという初めての事態が生じた。理系に興味があるが、選抜試験で優秀な生徒を選抜したわけではない。3年間同一クラスでクラス替えは行われなかった。（36名の内、2名が文系に代わったために、卒業時のクラスは34名になった。）クラスの雰囲気は、同じメンバーで3年間過ごしたため、お互いをよく知り、明るく活発な雰囲気のクラスとなった。SSHの行事、イベントにも積極的に参加し、最もよく経験を積んだ生徒群であるといえる。3年間の成績概況では、クラス平均は学年平均をやや下回る成績であった。優秀な生徒は、文理科、普通科全ての中で最上位に入るものもいたが、理系に興味があるが、学力がついていけない生徒が多かった。

なお、68期1年生は新学習指導要領が全面実施された生徒で、普通科の中からSSHコース希望者を募集し、男女比を考慮して(男：女=6：4)の選抜クラスをつくった。このクラスは3年間クラス替えをすることなく高校生活をおくった生徒である。多くの設問において68期では1年より3年の方で正解率が向上している。

リテラシーテストの結果、Xは、研究発表など、3年間でコミュニケーション、プレゼンテーションのトレーニングをした結果といえる。XIIの生命倫理についても、3年間の探究活動をはじめとする生命倫理の授業や実習の経験が正解率の差につながっていると考えられる。

また、結果では、1年入学時より卒業時の得点率が低くなる項目がいくつかあった。原因として考えられるのは、科学的リテラシーのベースとなる部分で、3年間の高校教育があまり効果を上げられなかった、SSHのイベントや行事では基礎基本のブラッシュアップに作用しなかったと考えられる。極論すれば、高校で受験用の知識を多く身につけたが、科学の基礎教養の部分の伸ばすことができなかったといえる。1年次の探究Iでこうした部分のトレーニングを考える必要がある。

■今後に向けて

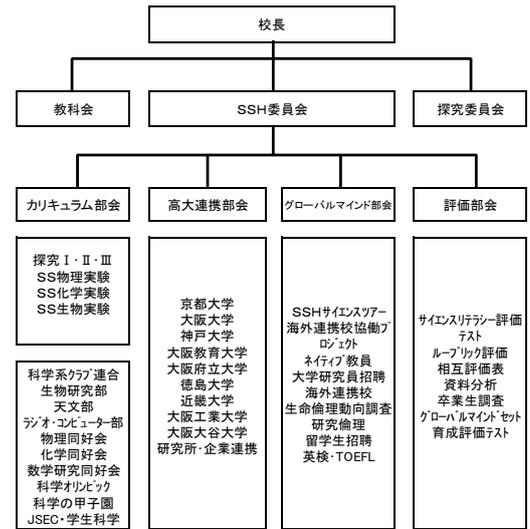
実施した評価テストについて内容の再検討を行い、さらに工夫したテストを開発する必要がある。統計的理解の正解率が低いことから、実験のまとめに統計解析の手法の指導をする必要がある。また、サイエンスリテラシーや自分の意見を述べ、他者の意見を受け入れる姿勢を学ぶ場として、1年次の探究Iでディベートやプレゼンテーションのトレーニングを行うなど、活用の工夫が必要である。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH委員会を設置し、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、会議終了後に議事録を全教職員に配付した。今年度のSSH委員会のメンバーは下記の通りで、年間16回開催した。

大石賢一(教頭)、藤川孝志(首席)、渡邊俊行(首席)、宝多卓男(主担)、小田善治(物理)、谷山太一(化学)、大喜多教子(生物)、松本祐子(英語)、多田真理(国語)、高崎耕一(地歴公民)、田中政広(数学)、徳永佐起(SSSH事務)

また、評価部会を継承し、探究IIの評価方法の確立と、SSH研究開発の評価の分析を行った。



第6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 育成する生徒像の明確化

グローバルリーダー育成評価テストを活用して、研究開発の妥当性を検証することができたが、今後も必要に応じて見直しを行う。

2 グローバルスキル・研究倫理の育成

探究活動において、担当教員の専門分野以外のテーマが増える傾向にある。より人脈を開拓し、生徒への適切な指導の実現に向けて努める必要がある。

探究活動の指導経験がある教員が多くを占めるようになった。しかし、発表前の慌ただしい指導は改善されることなく、年々悪化している感がある。探究内容の深化や広範囲化も原因であるが、年間の指導スケジュールが確立されていない点が課題である。研究成果のまとまるのが直前になりがちで、プレゼンテーションの指導に日程的に1週間も確保できていない現状を改善する必要がある。指導スケジュールの確立が急務である。具体的には、以下のようなスケジュールが考えられる。

- 5月にテーマ発表会を開く(研究テーマ、仮説、研究方法をプレゼンさせ、審議する)
- 7月中にいったん研究を終え、まとめの作業に入る。
- 夏休み明けから中間発表会まではプレゼンテーションの練習を行う。
- 中間発表会においてアドバイスを受けるとともに、優れた研究を表彰する。
- 優れた研究については学生科学賞に応募する。
- 12月までに研究内容を深化させ、研究を終了する。
- 1月からは研究のまとめとプレゼンテーション(英語を含む)の準備を行う。
- 成果発表会で講評を受けるとともに、次年度のSSH生徒研究発表会への出席作品を決める。

探究IIにおいて、生徒個人が探究ノートを毎時間整理している。探究ノートのあり方についてルーブリックを策定し、教員が統一して指導できる体制を作るとともに、それを目標に生徒がノートをつける習慣を確立したい。

大阪サイエンスデイについては、今後も各校からの発表本数が制限される状態が継続されることが予想される。英語発表の場を増やすことは困難であるため、成果発表会に向けて十分なプレゼンテーション指導に時間が確保できるよう、探究IIの指導スケジュールを確立する必要がある。

研究倫理ガイドラインは、理科の教科内の実験において指導が行き届くようになった。アンケートにはまだ不正を行ったことがあるという回答があるが、研究不正に対する意識は今までに向上していると感じられる。

理科の実験において、標準偏差や相関係数を指導するようになった。クラス対抗で標準偏差を競わせたり、班別に相関係数を競わせたりする試みは、より実験を正確に行おうという姿勢につながっている。これらの取り組みは、実験手順の動画配信による反転授業によって時間ができることによって可能である。今後すべての理科の実験において反転学習ができるような体制を検討したい。

普通科SSHコース生の課題研究の指導については、同じ時間帯で2年生普通科SSHコース生が探

究活動をしていることによって、指導者の負担を分け合えるようになった。1年前期普通科探究Ⅰの指導内容について、テキストとして確立できるよう平成29年度中に模索したい。

③ 科学的キャリア教育の充実

ニーズに応じ、費用対効果を十分に考慮した企画（校外研修、校内講義）を実行でき、各企画の参加者も増え、満足度も上昇した。今後、さらに望まれる企画を行うとともに、今実施している企画について毎年実施すべきがどうかを検討し、さらに効果的なプログラムを生徒に提供したい。

④ 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

海外研修（オーストラリア）について、連携校における探究成果のプレゼンテーションを軸にした研修を実施し4年を経過した。本年度は、今までに現地で太い関係を築いてきたFCAC（フレーザーコーストアングリカンカレッジ）、AJWCEF（オーストラリア野生動物保護財団）と旅行業者を介せず直接交渉して、研修内容を決定した。研修内容の大部分が、旅行業者の交渉では実現不可能なもので、今までの本校が築いた信頼関係を元に実現したものである。交渉母体が、営利団体でないため、必要経費の見積もり資料が概略的であり、JSTから「パック旅行」という烙印を押された。今後は、サイエンスツアーが国税を使い厳しい査察を受けることをしっかりと説明をした上で交渉できるよう慎重に企画したい。

新たな海外連携校として澳門の蔡高中学校と交渉を始めた。理科教育に熱心で、半数のクラスが英語での授業を実施している。アジアの同世代の若者が、母国語でない英語を駆使している様子は本校生徒にとって刺激的であるが、サイエンスツアーとしてふさわしいかどうか、十分検討したい。

オーストラリアでのサイエンスツアーは、大自然に触れること、南半球の自然現象に触れること、野生動物やペットに関する先進的な保護や教育、法律に触れること、他民族が共生する文化に触れることなど、生徒にとって多大な教育効果があった。しかし、先進的な科学技術に携わろうと努力する同世代の姿には、あまり接する機会がなかった。先進的な科学技術に触れ、それに携わろうとする若者との交流を目指して、アメリカ合衆国におけるサイエンスツアーを企画し実行したい。

海外の研究者や教員などを本校に招聘する試みが十分に実施できなかった。平成29年度は、FCACから1年間の長期留学生を迎えるが、それ以外に、ネイティブの研究者の生の声を生徒に聞かせる機会を提供したい。

SS科学実験書は、物理、化学、生物の3冊が完成したが、新しく開講する学校設定科目「SS科学実験」を実施する中で、改訂を進めたい。

⑤ 評価方法の確立

探究活動の観点別評価を実施するルーブリック表は、様々な意見を織り込み順調に機能させることができた。運営指導委員に評価の専門家を迎えることができ、指導を得る体制もできた。

生徒が日々記録する研究ノートが機能しているが、これに関するルーブリックも、先進校の取り組みを参考に確立し、生徒の活動に役立てたい。

サイエンスリテラシーテストの改良を行いたい。

⑥ 成果の普及と将来を担う教員の育成

SS科学実験書は、物理、化学、生物ともに発刊できたが、実験動画配信に関して科目間の差がある。

⑦ 運営指導委員会の開催

運営指導委員会に評価の専門家の参加を得たが、数学の専門家の参加に関して実現できなかった。

運営指導委員会において、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したい。

⑧ 報告書等の作成

Webページをより迅速に更新する必要がある。

SS科学実験書の内容を検討し、常によいものに改訂する姿勢が必要である。

関係資料① 運営指導委員会議事録

大阪府立生野高等学校スーパーサイエンスハイスクール

平成28年度 第1回運営指導委員会 議事録

■開催日 平成28年9月10日(土) 15:30～

■場所 大阪府立生野高等学校 校長室

■出席者 向井康比己 運営指導委員長(大阪教育大学 副学長) 松田卓也(神戸大学 名誉教授) 武藤明德(大阪府立大学大学院工学研究科 教授) 上野勝利(徳島大学大学院工学部大学院 准教授) 岳川有紀子(大阪市立科学館 学芸員) 出野卓也(大阪教育大学 教授) 松多健策(大阪大学 准教授) 若林身歌(大阪府立大学高等教育推進機構 准教授) 藤原隆志(大阪府教育センター 指導主事) 本校校長、教員(6名)、大阪府教育委員会1名

- (1) 開会
- (2) 大阪府教育庁あいさつ
- (3) 学校長あいさつ
- (4) 各委員紹介
- (5) 平成28年度の事業内容説明 SSH主担当宝多教諭より
 - ①科学的キャリア教育カリキュラムについて
今年度実施予定のミラクルチャレンジは以下の通り
○校外研修
 - ・コムギの遺伝実習(大阪教育大学 自然研究講座)
 - ・生命倫理学・手術実習(大阪大学 医学部)
 - ・芦生研修林(京都大学 研究林)
 - ・天文学実習(兵庫県立大学西はりま天文台)
 - ・スーパーカミオカンデ(東京大学・東北大学) - 校内研修
 - ・いのちについて(京都大学 iPS細胞研究所)
 - ・動物実験と実験動物と医療(国立循環器病研究センター 動物実験管理室)
 - ・航空宇宙・宇宙の謎と未来・JAXA(JAXA情報計算工学センター)
 - ・プレゼン道(神戸大学 名誉教授)
 - ・人工知能が人類を超える日(神戸大学 名誉教授)
 - ・医科学の今後の方向性と再生医療(岸上獣医科病院院長)
 - ・コアラの生態・病気・保護(クイーンズランド州立モギルコアラ病院院長)
 - ②普通科SSHコースについて
1期2年時より5年次まで実施した普通科のSSHクラス(合格発表後選抜試験実施1クラス)を廃止した。70期生から、火曜放課後に「探究Ⅰ」70分授業を毎週設定し、これを履修するものを普通科SSHコース生とすることにした。「探究Ⅱ」も火曜放課後に毎週設定。現在2年目。2年生探究Ⅱ24名が履修、1年生探究Ⅰは、50名以上の希望があり、選考試験を実施し40名が、履修。
 - ③探究活動と評価について
探究Ⅱについては、以下の新たな点を課題とする。
 - ・自ら課題設定を行い、仮説を立てて研究活動を行う。
 - ・実験データについて、標準偏差や相関関係について可能な限り数学的処理を行う。
 - ・研究倫理ガイドライン、倫理規定に沿った研究活動を行う。評価については、探究活動のループリック評価について、新たに発表技能の観点を追加した。
 - ④海外研修について
オーストラリアサイエンスツアーでクイーンズランド州のFAC校訪問は、3年経過。クイーンズランド大学や様々な研修所との関係も築き上げてきた。これらの関係を通じ、旅行者を介せず直接交渉により研修内容を計画実施予定。
 - ⑤SS科学実験について
2期目の研究開発課題のカリキュラム開発である「SS科学実験」の設定と、教材、実験書の作成を実施。テキストの編纂、動画配信による実験手法の普及。物理科では、実験動画85本、生徒の反転学習用実験手順動画4本をYouTubeにアップロード。海外からの閲覧が多い。
- ⑥海外連携校との交流
 - ・昨年度、FAC校の生徒20名が来校し協働学習プロジェクト(折り紙パード70分3コマ)と地震防災学習(事前学習+1日校外学習)を本校生徒とともに実施した。来年度2度目の訪問を計画中。
 - ・FAC校へは、サイエンスツアー以外にも、夏休み中に語学研修で50名が2週間訪問する。
 - ・マカオの蔡高中学校と科学的交流を交渉中。
- (6) 中間発表会(9/10) 全てポスター発表、日本語でおこなう。探究Ⅱ以外に、物理同好会を含めた43本の発表。
- (7) 指導助言
 - ・ユーチューブは英語か。ネイティブの英語がいい。
(教員) タイトルは英語、テロップを入れる。1年で1000件、現在で3000件の閲覧。
 - ・海外研修の費用は。補助はあるのか。
(教員) 1人約27万円、JSTより20万ほどの援助有り。
 - ・生徒はループリック評価分かっているけど原稿を見ている。
(教員) 分かりやすく伝えることが大切。
 - ・評価の付け方は。大学の試験は欠点を認めない。
(教員) 前後期共つける。グループ発表も1人ずつつける。欠席すれば0点。クラブの試合での出席扱はある。今日は0点。
 - ・定量的指導はしているか。条件を一定にしての実験が必要。「・・・こう思う」はダメ。誤差、標準偏差は習っているか。
(教員) 習っているが、ここでは使っていない。
 - ・中間発表の位置付けは。ここまで分かっている。現時点での結論を言えないといけない。過去の先輩の例を出して、どの部分が引用かが明確でない。
 - ・今日まで何時間か。大学生なら1日で16時間。
(教員) 16時間。テーマを決めさせたいが、化学は2年から習う。テーマは、こちらから与えるものと、自ら決めるものと2通りある。
 - ・発表時間は、決めなくて自由がいい。議論が盛り上がりれば延長し、また途中からでも議論に参加できるようにする方がいい。始めと終わり、予鈴くらいでいい。
 - ・全てポスター形式は良い。盛況で、人数も分散して。保護者へのPRは、生徒の励みになりよかった。
(教員) 全てのグループを平等にした。生徒同士も議論できた。
 - ・指示棒を使えばいい。
 - ・発表の声が小さい。聞き取りにくい。ポスターに場所(見取り図があればいい)
(教員) ポスターの向き(内向きや外向き)を決めたい。
 - ・SSHの成果はどうか。
(教員) 1期目は医療系を重視した。進路先に反映された。
- (8) 学校長謝辞 岡村校長より
- (9) 閉会

■開催日 平成29年2月2日(木) 15:30~

■場所 大阪府立生野高等学校 校長室

■出席者 向井康比己 運営指導委員長(大阪教育大学 副学長) 松田卓也(神戸大学 名誉教授) 岳川有紀子(大阪市立科学館 学芸員) 出野卓也(大阪教育大学 教授) 松多健策(大阪大学 准教授) 若林身歌(大阪府立大学高等教育推進機構 准教授)

藤原隆志(大阪府教育センター 指導主事) 本校校長、教員(7名)、大阪府教育委員会1名出席者

(1) 開会

(2) 大阪府教育庁あいさつ

(3) 学校長あいさつ

(4) 各委員紹介

(5) 平成28年度の研究開発の説明(次年度の展望も含めて)

<1. 科学的キャリア教育カリキュラム、2. 1年普通科SSHコース、3. 探究活動と評価、4. 海外研修、5. SS化学実験> SSH主担当宝多教諭より

(6) 指導助言

*普通科のSSHコース生が1年から2年で減ったのは何故か。

<教員> 運動部員も多く部活動との両立で悩む。

*科学系クラブ員はSSHコース生になっているか。

<教員> 物・化・生で、それぞれ3人ずつぐらい。多ければ、先輩が後輩につなげていくことができるのだが。天文部は20名ほどいるのだが、逆に地学教員といった専門家がいない。

*普通科にも探究の門戸を広げているのは素晴らしい。大学の入試制度も変わるのでこれらを広げていく必要がある。

*1年生の普通科SSHコース生が減少しているが、言わば減ってしまうことを前提に72期では門戸(定員)を広げては?

<教員> 一人でみられるのは3班が限界か。

*一班は何人ぐらいか。

<教員> 全体的には3~4人だが、普通科SSHコース生はなぜか一人での取り組みが多く、班の数が増えている。

*結論への結び付け方が強引。実験のイロハができていない。まずイロハをきっちり教えた方が良いと思うが、迷いながらやっていくのも良いかと一方では思ってしまう。この実験からこの結論で満足では少しまずいかも。

<教頭> 時間がなかなか取れず制約ある中でよく頑張っている。

*頑張っているからこそ、最初のケアが必要かも。その辺は生野だけの課題ではなく、どこの高校でも課題だ。生野から変えてほしい。

*僕が常々言っているのは、日本語の発表では絶対に原稿を読むなということで、英語なら読んだほうがマシかな? second bestでも構わないので。私などは32歳で初めて英語でプレゼンをやった。それを高校生でやろうというのだから、読もうがなにしようがOK。

*私が見た会場では声も大きく楽しそうそう良かった。

*まずは日本語でしっかり理解すべき。聞く方も内容がわからないようでは聞いても意味がない。最終的には聞き取れると達成感が生じる。YouTubeなどでも山のようにあり、アメリカの大学は講義を公開している。これだけ公開されれば、もう大学の教室での講義は要らないのではないかと。つまりリスニング能力が増せば、100倍広がる。公開されている大学の講義の映像はパワーポイントを使っていないでしょ。情熱的に喋る、名前を顔を覚えてもらう、「面白かった」と覚えてもらえば、勝ちだ。

*MITでは向こうの学生との交流も考えているのか。

<教員> アメリカも高校生には金をかけていない。実験室もな

い。やっと全米で50校を指定したが、地域の大学に来てもいいよという程度。オーストラリアでも生徒の実験はなく、教員がスクリーン上に実験の映像を映して見せていた。

*フィンランドも実験室はない。メタノールも置いていない。

*同じ実験をやっている班があった。少しでも違うものに。

*専門外だが、数学の発表で整数論の2項係数で新たな発見をしたと言っていた。それは知らなかったのを知ったというだけ。

*全般的にはよくわかる英語であった。「青カビからペニシリンを作ろう」はペニシリンの抽出に失敗。失敗はいいのだが、途中経過がナゾだらけ。これで、失敗しましたは、どうだろうか? という意味では、「モジホコリの好物」は興味深い実験。代々で発展させていくと面白いし、発展させることが必要。全国大会などでも、その学校での積み重ねで賞をもらっている場合が多い。中には大学教授の常識を覆した場合も。その学校の伝統になるような研究を構築してほしい。テーマ数を増やせば増やすほど教員は手が回らない。伝統となるものを作り、多くは大学生に任すなどの工夫を。

<教員> 全国発表への推薦テーマがあればお教え願いたい。

*「シロアリの行動」と「モジホコリ」がよい。「過冷却現象と酸の強さ」は研究の筋道がきちんと立っている。英語もグッド。

・専門外の「家庭」「情報」の会場だったので。迷いつつ見せていただいたが、自分の興味から深めていって、好きなこと、身近なことからじっくり時間をかけてやってみるという探究の本来の姿があった。「家庭」を科学的にどうすればよいか、「情報」の探究のアプローチはどうすべきか、私自身にも課題。先行研究に学ぶことの大切さを。そこからオリジナリティが出てくる。

*「活性炭キャパシタ」が一番研究らしい。他も面白かったが、実験の条件を変えすぎて出てくるデータが不確かなものに。「位相差を用いた光速測定」は受け継いでほしい。良くなると思う。全体的にはどんどん良くなってきている。インパクトを与える発表になってきている。「イオン風を大きくする要因」も見たことないので、今後面白いかも。

*「パスタ橋」ではグラフの縦軸、横軸が何を取っているかの表記がないので質問した。あれこれ言い出したが、「忘れてました」「すみません」でよい。

(7) 運営指導委員長まとめ

じっくり各分野別で見せてもらえた。外国人留学生のコメント、質問の機会があるのも非常に良い。外国人留学生から質問が出るということは、英語での発表が理解されているということの証拠。高校時代からの英語でのプレゼン、ディスカッションは非常に良い経験になる。そういう意味で英語のプレゼンを重視しているのが良い。テーマを絞って、全国で戦えるように。全体のレベルアップも必要だが、全国で戦える班を養成することも重要。運営委員の先生方も時々訪れていただいて、時々教員にお声かけください。成果は徐々に出ていくと思います。頑張ってください。

(8) 学校長謝辞 岡村校長より

(9) 閉会

関係資料②SSH生徒アンケート

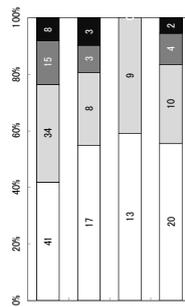
SSH対象生徒アンケート結果

(対象：SSHコース生(3年)31名、1・2年探究選択者64名 実施時期：平成29年1月)

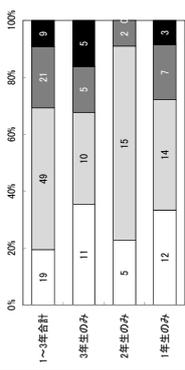
* 1・2年生の内訳は、2年生は探究I選択者46名、1年生は探究I選択者40名
* グラフ内の数値は、1～3年合計(%)、各学年(人)

各質問に対する凡例：
よく当てはまる やや当てはまる あまり当てはまらない 当てはまらない

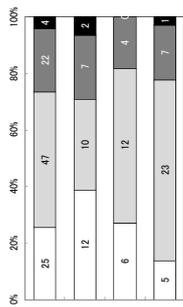
1. 中学の時に数学科は好きだった。



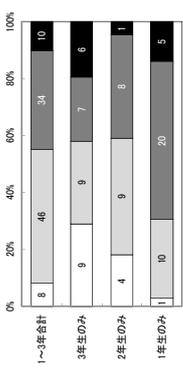
2. 現在数学や理科は好きである。



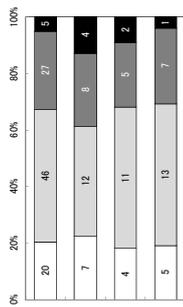
3. 普段から身近な自然・化学現象に疑問や興味を感じる。



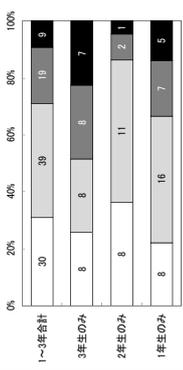
4. 普段から新聞やテレビの自然科学関連の記事や番組を見る。



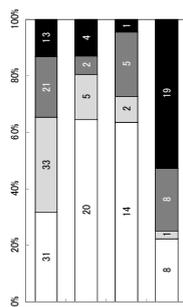
5. 理科の授業において、実験活動は充実している。



6. 生野高校の今後のSSH活動に期待している。



7. 今までに授業や探究以外でSSH活動に参加した。



質問7の回答(参加回数)は、
0回以上 2回 4回以上 不参加

関係資料③SSH保護者アンケート

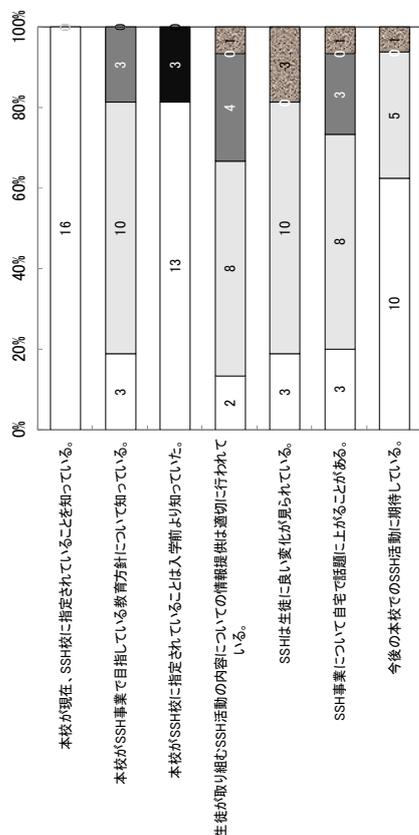
SSH関係保護者へのアンケート結果(1年、2・3年に分けて表示)

(回答：1年13名、2年10名、3年14名 実施時期：平成29年1月)

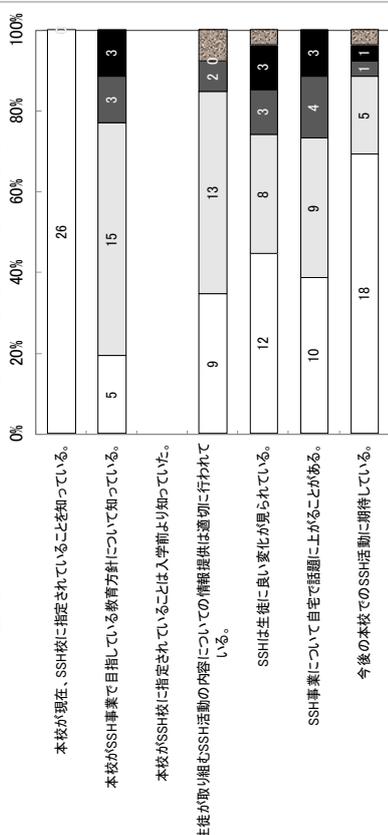
* グラフ内の数値は(人)

各質問に対する凡例：
よく当てはまる やや当てはまる あまり当てはまらない 当てはまらない

保護者(1年)アンケートの結果 (回答は16名、数値は人)



保護者(2・3年)アンケートの結果 (回答は26名、数値は人)



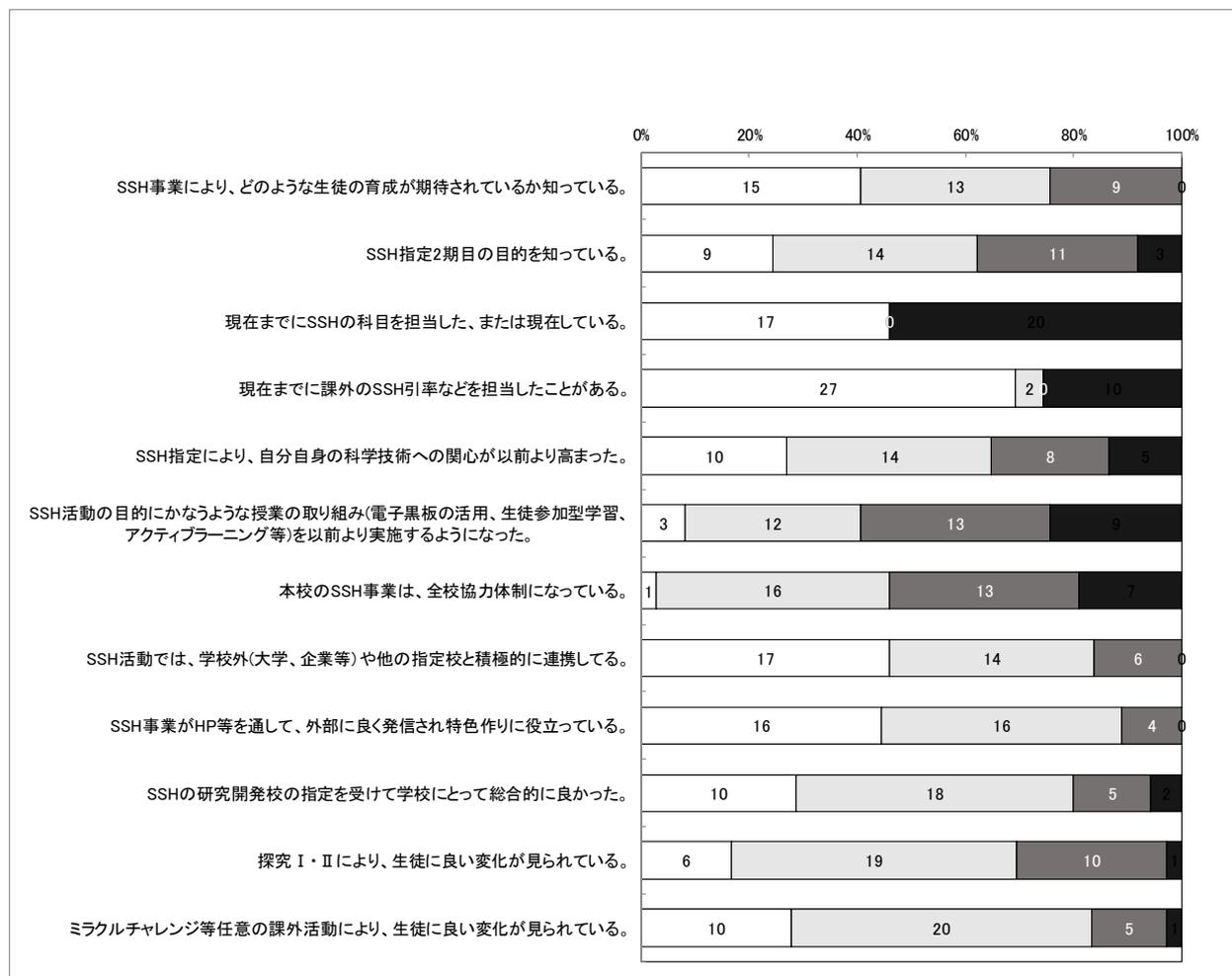
関係資料④SSH教員アンケート

教職員へのアンケート結果

(回答:37名 実施時期:平成29年1月)

*グラフ内の数値は(人)

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

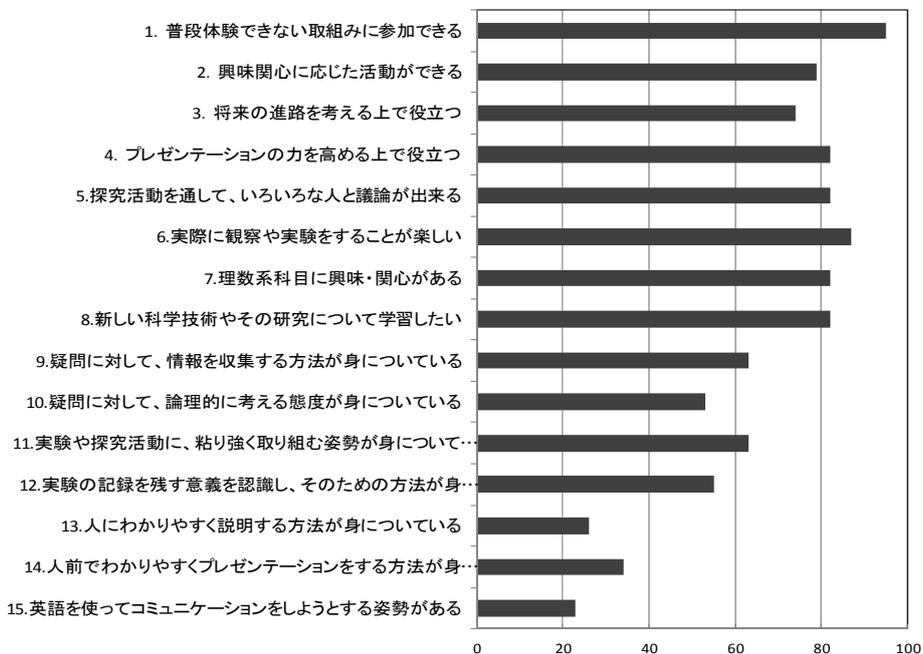


関係資料⑤探究通年アンケート

「普通科探究Ⅰ」事後評価の結果

対象：1年普通科探究Ⅰ 40人（希望者選択） 実施時期：H27年2月

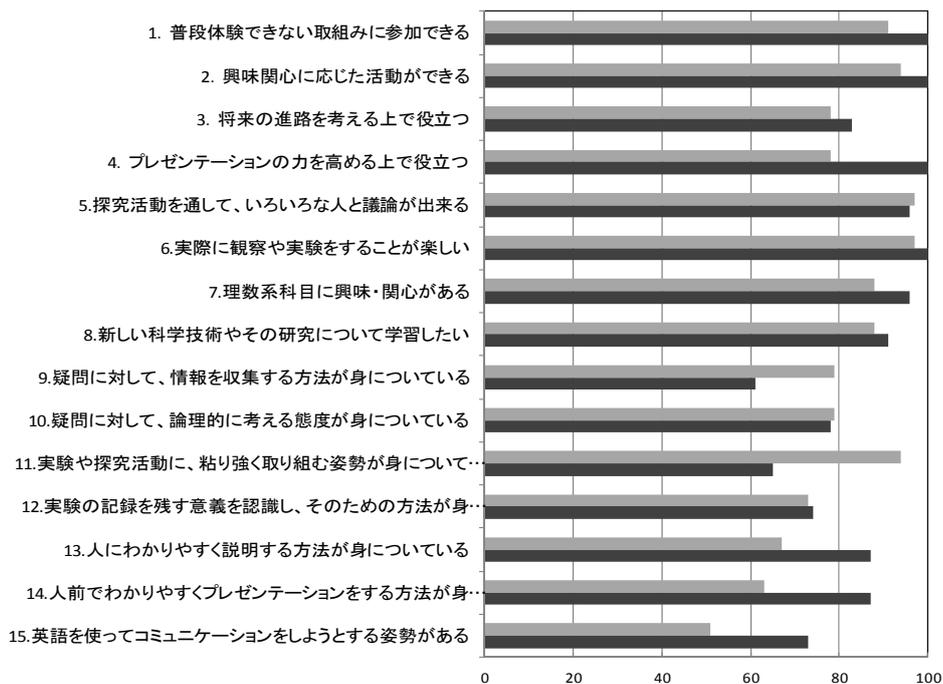
■ 事後肯定（％）



「普通科探究Ⅱ」事前・事後評価の結果

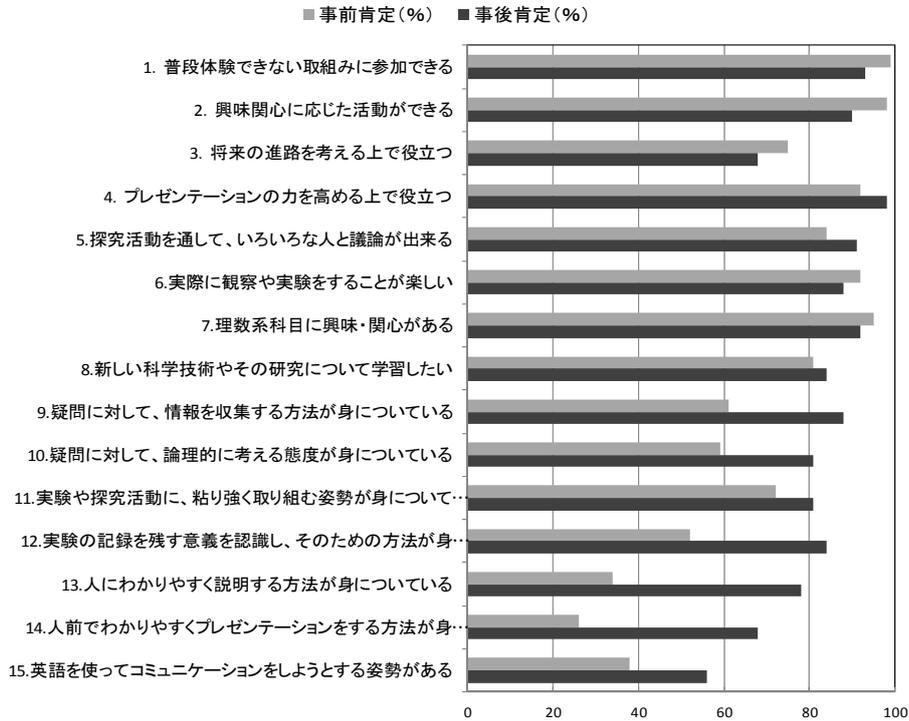
対象：2年普通科探究Ⅱ 23人（希望者選択） 実施時期：事前—H26年4月 事後—H27年2月
 （事前のデータは普通科探究Ⅰを履修した34人のもの）

■ 事前肯定（％） ■ 事後肯定（％）



「探究Ⅱ（理系）」事前・事後評価の結果

対象：2年文理学科理系91人 実施時期：事前－H26年4月 事後－H27年2月



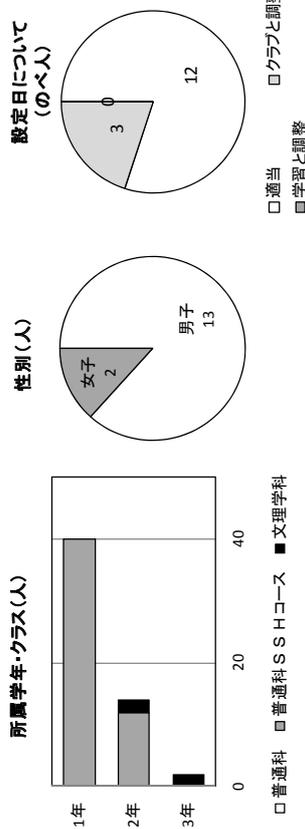
関係資料⑥ 探究テーマ一覧

■生徒が取り組んだ探究テーマ	
物理	バスタブ橋
	金属の磨耗係数について
	ケルビン発電
	コイルガン
	振動発電
化学	圧電素子発電の効率
	位相差を用いた光速測定
	イオン風を大きくする要因
	アラダーモーター
	活性炭キャパシタ静電容量に及ぼす電解液のアルコール濃度
	塩化ベンゼンジオゾニウムの温度による安定性
	振動反応の研究
	メントスコラー
	DNAを見る
	はねるシャボン玉
OchoのCaCl2aqのpHの値による強度の違い	
生物	過冷却現象と酸の強さ・圧力との関係
	温度による炎色の変化
	アゾ染料の色によるフェノール類の分類
	アスピリンはどう増える
	校内で採取したカビの分解能力について
	ヤマシロアリの行動についての探究
	アオガビからベニシリンをつくらう
	発光細菌の単離と培養
	植物の屈性
	モジホコリの好物
数学	パブリカ+アロエ=?
	ニンジンとアロエのプロトプラスト
	育て！クローンニンジンくん
	小さな生命、大きな生命～ニンジンの組織培養
	Boy meet Girl + α
情報	凸五角形の平面充填
	二項係数からなる数列のmod pでの周期について
保健体育	Webデザインについて
	DTM(Desk Top Music)～記憶に残りやすい曲を作ろう
家庭	一年間でゲーム作ってみた～アクションゲーム編～
	気温による消費カロリーの違い 高校生の睡眠習慣と活動意欲 柔軟剤の必要性と本質 Curtain

関係資料⑦ イベントアンケート

事後アンケート結果

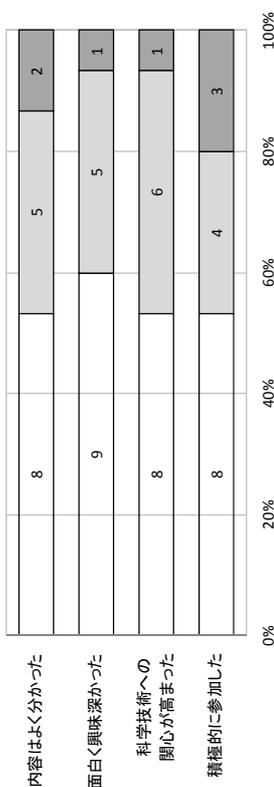
特別講義：「航空宇宙・宇宙の謎と未来」(JAXA・嶋 英志先生)



* アンケートは15名より回収

生徒の感想(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

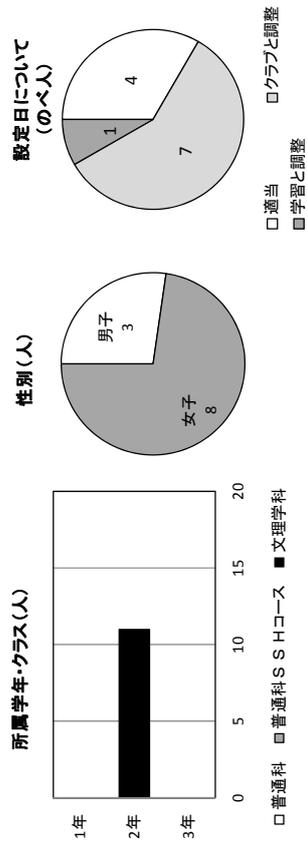


生徒の声

- ・JAXAは憧れであり、遠い存在に感じていたが、同じ高校の先輩である嶋先生が興味深い話をしてくださり、さらに宇宙が好きになり、以前よりもJAXAを身近に感じた。
- ・とりあえず、難しい語が多かった。しかし、今学んでいることは決して無駄ではなく、興味を持つことに本気で取り組むことを可能にできたと思う。JAXAの一部を知ることができて、将来の可能性が広がった。生野高校の先輩であることが、自分にも希望があるのだと重気づけてくれた。
- ・JAXAでの普段の業務や、宇宙への理解が深まってよかった。航空機のスパンが30年ということに驚いた。JAXAと民間企業での研究の差も教えていただいた。
- ・CDFを用いて地球と宇宙を比較すると、ほとんど同じだというところにびっくりした、もう少し宇宙について聞きたかった。
- ・研究、開発をするには多くの時間が必要で、長年の研究があつてこそ今日の素晴らしい科学技術があるのだと改めて思った。宇宙のタークマターやダークエネルギーなど、まだまだ謎が多く、これからの研究で謎が解けるといいと思う。
- ・JAXA、ボーイングなどが協力して、一型つくるのに数十億円～数百億円かかるため、デザインや理論が少しのずれもなく作られていると知り、航空機のすごさを感じた。

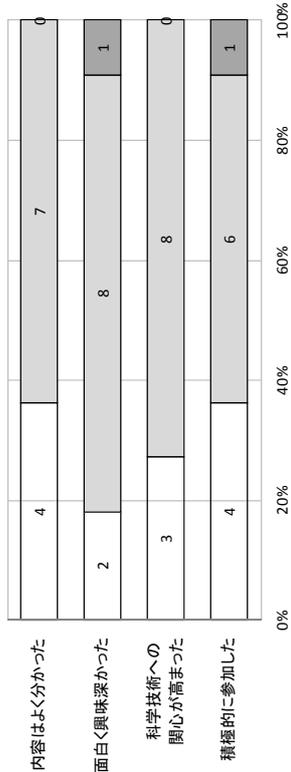
事後アンケート結果

校外研修：「コムギの遺伝実習」(大阪教育大学・向井康比己先生)



生徒の感想(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

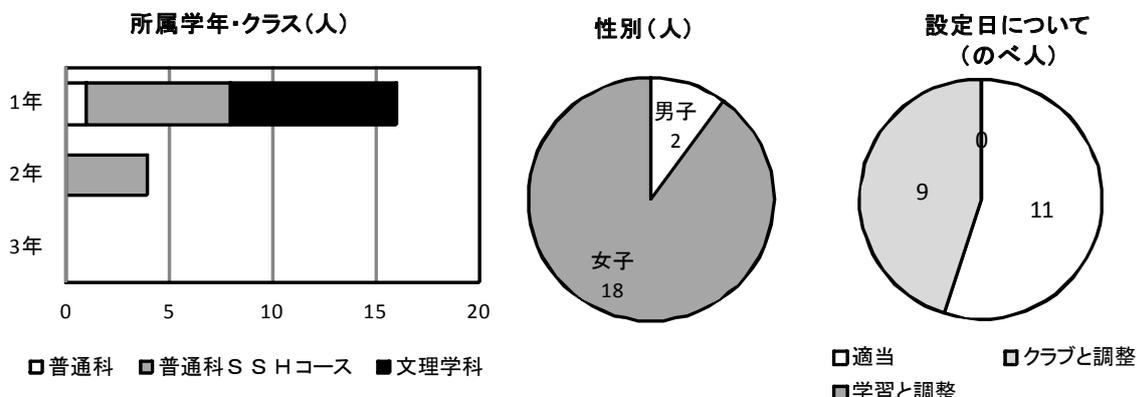


生徒の声

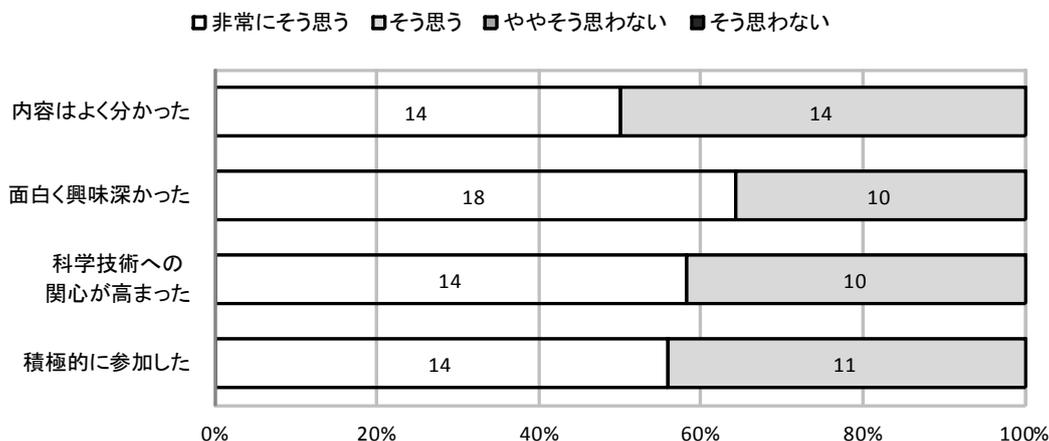
- ・コムギに長い歴史があったこと、小麦の遺伝の研究が現在の遺伝学の始まりになっていることが印象的だった。
- ・遺伝子に興味はなかったが、おもしろかった。パスタとパンで別のコムギだと知らなかった。野生型のコムギは持つとすぐにぼろぼろとこぼれ、なぜ改良したのかよくわかった。
- ・標本として作って、いただいたものは貴重な小麦もあるので、大切にしたい。小麦とミノポリミア文明が関係するのは初めて聞いて、興味深かった。
- ・タルホコムギがないと、パンやうどん、ケーキがなかったと思うと、一つ一つの種がとても大切なんだと思った。食がおいしかった。
- ・国産小麦がほとんどないのに驚いた。輸入に頼っている日本の将来を真剣に考えないといけないと思った。
- ・遺伝について、染色体の本数やゲノムで小麦の種類を見分け、法則を導き出した木原さんは本当に尊敬できる人だ。
- ・大学の研究室を見られてよかった。機械がたくさんあってすごいなと思った。カルスも見せてもらえた。

事後アンケート結果

生命倫理・医学部動物実験施設実習（事前校内実習）
講義「命について考える」・解剖実習（今野謙次郎先生）



生徒の感想(人)



生徒の声

・遺伝子を操作する技術がもうこんなにも進んでいるのに、驚いた。少し怖いと思った。普通ではありえない、メスとメスのマウスから子どものマウスをつくることができたりなど、どこまで人間がいじっていい境界線なのかあやふやになっているなと思った。

・普段なかなか聞くことのできない話が聞けて良かった。話が面白かったし、これを通して再生医療は、技術面だけではなく、命についての考え方など、クリアしなければいけない問題があるなと感じた。将来の夢を考えるいい機会になった。

・動物実験について、こんなに深く考えたのは初めてだった。答えがあるのかはわからないけど、自分なりに実態を調べて意見を持つのは大事だと思った。私は図鑑を見るのは好きだが、絵だけではたくさん疑問があった。今回の解剖では、内臓の位置や感触がよくわかった。本当にこうなっているんだなと実感できた。

・解剖は、それぞれの臓器に違う色がついていることが一番印象的だった。脾臓について詳しく知れた。少人数だったので、たくさん質問ができた。講義では命の大切さを考えられた。命の重さには大小がないのだと強く思った。

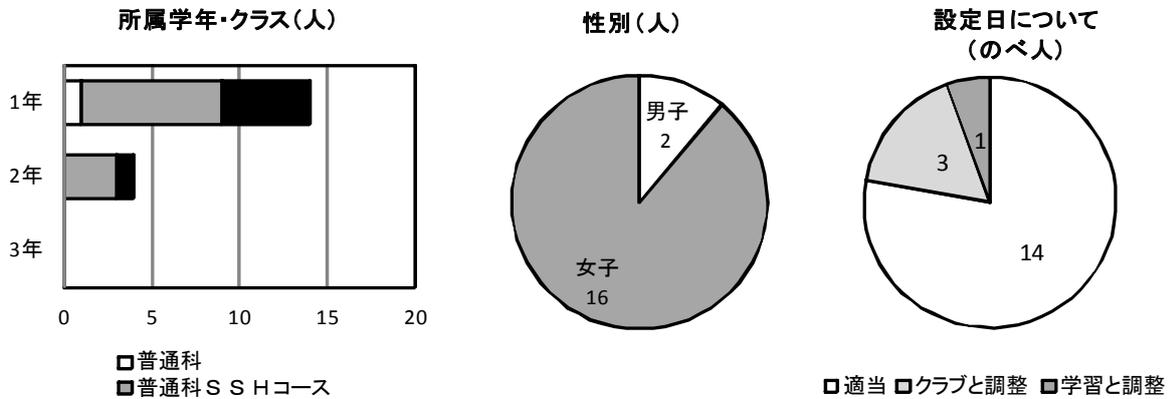
・人間と動物の命の価値に違いはやはりないと思う。でも動物実験が行われているので、理解することが大切だと思った。ブタの解剖では初めて解剖をした。気管を取ってそこからスポイトで空気を送ると肺が膨らんだ。印象的だった。先生は生殖器はまだ発達していないといったが、オスとメスがわかるらしい、どこで判断するのか疑問だった。

・ブタの解剖は隔々まで充実して実験できた。医学部を目指しているの、今日のことを踏まえて勉強しなそうと思った。ブタの胎児は割と大きかったので、実態顕微鏡でも観察した。脳は溶けていたが、膜が残っていてどのような感じがわかった。午前中の講義では、生命倫理について、動画を見た。結局iPS細胞が万能細胞といわれるゆえんはわかったが、どのようにして使う遺伝子を変化させるのかもわからない。iPS細胞について疑問がのこった。

事後アンケート結果

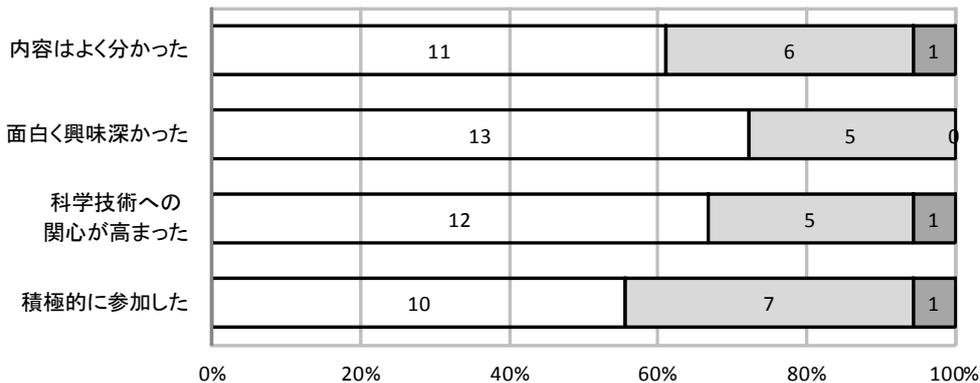
生命倫理・医学部動物実験施設実習（事前校内実習）

講義「動物実験について考える」・拍動体験実習（塩谷恭子先生）



生徒の感想(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



生徒の声

・動物実験についてしっかり考えることができた。動物には負担になったり、命を落としたりかわいそうだが、動物実験によって多くの人の命を助けたり、医療を進歩させたりできるために不可欠なことなので、まずは、動物の命を大切に扱うことが大事だと思った。

・一番印象的だったのは、馬の動物実験で、朝6時に集合して、夜の2時までかかったということだ。できる限りのすべての実習をするので、そんなに遅くまでやると聞いて、動物の命を大切にしているという気持ちがわかった。心臓が送り出す血液の実習では、心臓が休むことなくこんなに働いているのだと、びっくりした。人工心臓や透析の技術はすごく進んでいて、小さいキャリーバック一つで(人工心臓の電源)命をつなげられると思うと、すごいと思う。そのような機器の開発についても知りたいと思った。

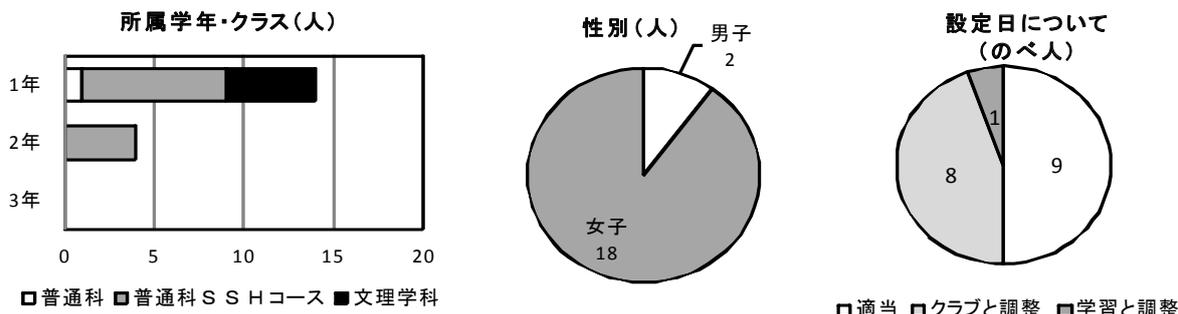
・心臓をいたわってあげないと、と思った。人工透析について初めて知ったし、持ち運びしやすい人工心臓電源は初めて知った。しかし、臓器移植のドナーが不足して、人工心臓を付けて待っているうちに亡くなる人がいると知って、自分もそろそろドナーカードを持てる年になったので、やってみようかなと思った。

・講義を聞いて、動物実験の必要性を考え直した。私は賛成だが、講義で実験動物の画像を見て反対する人に気持ちもわかった。関心を持たないといけない。透析の講義では、とてもすごい勢いで患者が増えているのが印象に残った。ファーストフードを食べすぎると危険だということがよくわかった。

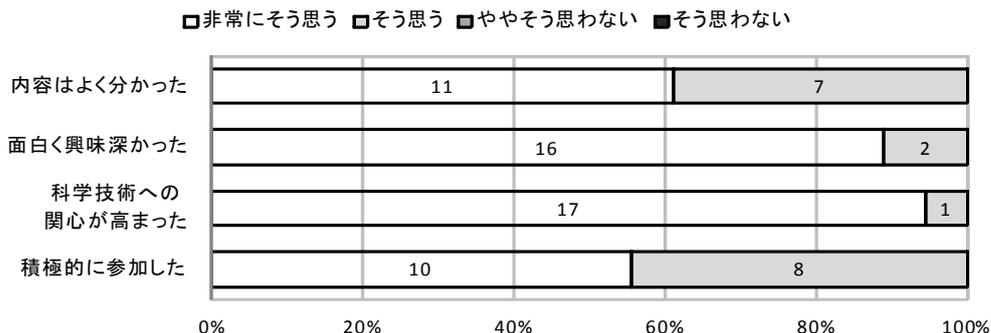
・心臓というポンプの働きがこんなにも大変なのかと思った。1分間では2Lほどしかたまらないし、これをずっと続けるのは無理だと思った。実験動物のサルのぬいぐるみには注射を打つあたりに違う色の布が付いていた。それぞれの動物によって、注射の場所が違うのは知らなかった。

事後アンケート結果

校外研修：生命倫理・医学部動物実験施設実習（大阪大学での実習-1日目-）



生徒の感想(人)



生徒の声

・講義を聞いて、全身単色なのがマウスで、そうでないのがラットということを知った。実験動物のおかげで人が安全に暮らしていることを知り、感謝しなければいけないと思った。また、実験動物を使わなくてもいいようになってほしいと思った。午後の見学では、今まで聞いたことのないような数の単位がたくさん出てきて、こんなに小さいものを扱う研究はすごいと思った。

・最初の授業で印象に残ったことは、動物実験に対する考え方が米国や日本とヨーロッパではとても違うということだ。ヨーロッパでは、人に似ているからサルは使えないと言っていたが、そうではない動物とサルとの間に命の重さの違いはあるのかなと思った。また、より、実験結果がヒトに近いようにサルを使うと言っていたが、それならラットやマウスを使った結果はどのくらい意味があるのだろうかと思った。ガウンテクニックでは、清潔のためにすごく細かいところまで気を付けた。汚れは見えないから気が緩みそうになった。

・実験動物の、ふつうのペットのように大切にされていることに驚いた。インターネットではひどいことをされている等書いてあるが、田島先生の講義を聞いてそんなことはないのだと思った。阪大に来る前のレポート課題でもあった3R(Replacement, Reduction, Refinement)も心がけられていた。ガウンテクニックはぶっつけ本番な感じで難しかった。

・高島先生の講義がおもしろかった！薬の開発はとても興味があるのでもっと聞きたかった。設備が整っていてすごかった。ガウンテクニックは本当に大変だった。

・一回つかうだけで、数百万、その機械自体が一億円など、びっくりした。ガウンテクニックでは、イソジンで出を洗ってカサカサになったり、ガウンを着てから手袋をはめるのが難しかったり、学校で想像していたことと違って難しかった。

・想像以上の衛生に対する徹底ぶりに驚いた。何かを生み出すのは、いろいろな企業と連携していて、大学だけで行っているのではないと知った。実験だけでなく、倫理面についてもきちんと考えられていると思った。

・講義では、親の遺伝子のよくない部分を受け継いだ子供が病気になる話に興味があった。館内はとてもきれいだった。実習の手洗いで、気を抜くとすぐに指先が下がったり、手が曲がったりして腕が痛くなった。手袋をはめるのが難しかった。

・ガウンを着るのはあんなに神経を使うとは思っていなかった。キレイ、汚いを考えているとごちゃごちゃになった。手洗いもひじの上まで洗っていて、ブラシも使い捨てで、本当に清潔が大事なんだと思った。

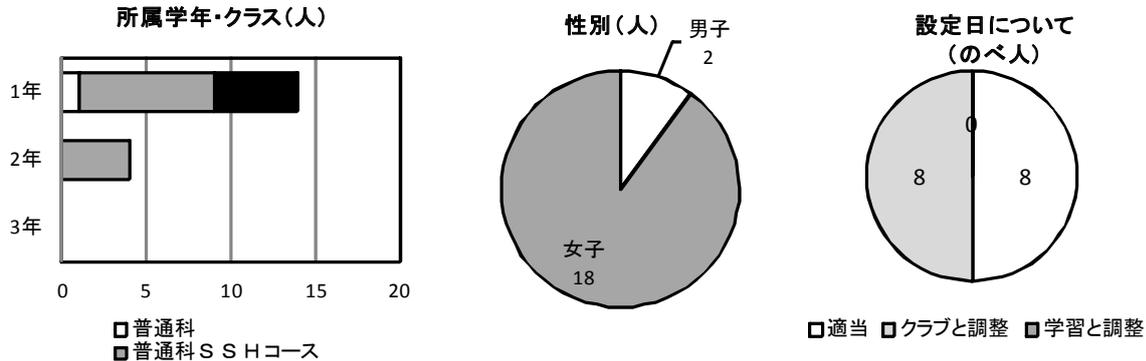
・想像以上に医療が進歩していて驚いた。動物実験に使うラットはまず遺伝子を組み替えて病気にしてから薬や治療を行うと言っていたので、すごく時間がかかり動物にも負担だなと思った。しかし、このような実験を行うことで、今の医療が大きく進歩したり、人の命を助けることができるのはすごいと思う。実験機器の見学では、少しずつ興味があった。ガウンテクニックでは、今までしたことのない手の洗い方で何度も洗って疲れたが、このくらい意識をしている医者はすごいと思った。

・特別な体験ばかりですごく楽しかった。高島先生の講義や阪大の世界レベルの機器をみたり、動物実験とはいえ手術室に入れて興奮した。特に福島先生の講義で「君たちはすごい時代をこれから生きていくんや」といわれた。確かに、様々な新薬が開発されてこれからはもっといろんな病気が治せるのではと思った。でもまだまだ分からないことが多いらしいので、そういった「わからない」ことを分かるように自分達が努力しないと、と思った。

・すごく緊張した。講義は難しかったが、学校の授業でもあったので、楽しかった。ガウンテクニックは難しかったし、ずっと立ちっぱなしもつらかったが、実際先生方が手術のときに感じることを体験できてよかった。ガウンを着るときは介助者と声を掛け合って意思疎通が重要だった。

事後アンケート結果

校外研修：生命倫理・医学部動物実験施設実習（大阪大学での実習・2日目）



生徒の感想(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



生徒の声

・今日はゲノム編集の話聞いた。「ゲノムマップ」は興味がわいた。午後の実習では、ラットとふれあった後、実習本番という流れだったけど、ラットを触っているときに、この後傷つけてしまうのに「かわいい」と言ってもいいのかなと思った。しかし、気づいたら口から出てしまっていた。麻酔から覚めた姿を見たときホッとしました。

・CRISPRの技術がおもしろかった。ガイドRNAを使って、ナノレベルをピンポイントで狙って、ノックイン(遺伝子を入れる)など、人間の領域を超えているようすごいと思ったが、怖いとも思った。ラットの皮膚を切ったとき、心臓が動いていて、豚胎児の解剖の時よりも緊張した。命の大切さを感じた。

・阪大医学部には国レベルのすごい精密機器がたくさんあり、研究者にはとてもいい環境だった。教えて下さった阪大の先生方はとても優しく、説明も分かりやすかった。動物実験については法律などでしっかり規制されていることを知って、阪大では必要最低限にしているし、麻酔の時間を考え、苦痛を与えないようにしていることを知った。しかし、実際はすごい動物実験をしているところもあると思うので、実験そのものを否定するわけではないが、すべての実験で「心」が大切にされるといいなと思った。

・ゲノム編集の講義で印象的だったのは、人の遺伝子は三万個もあり、1つの遺伝子が変わるだけで動物の体にとっても大きな変化が起きることだ。レプテンがない人の例を聞いて、遺伝子の役割、情報の大きさがよくわかった。ヒトゲノムの編集については、自分で調べて意見を持ちたい。

・ゲノム編集に興味があった。遺伝子を簡単に変えることができるのもすごい技術だと思ったが、聞いているうちに使い方を間違えれば人の人生を壊してしまうかもしれないと思った。ゲノム編集を使って事前にたくさんの人を病気から助けてあげてほしいと思った。しかし、良くも悪くも使えるのでしっかりと考えてからしてほしいと思った。ラットの移植は難しく、成功させられなかったが、細かい作業をしたり、いろいろなことを身近に考えられてよい経験になった。

・実習でラットを実際にさわって、なぜ足の裏がでこぼこなのか、麻酔中に目があいていても乾かないのか幾つか疑問があった。移植は難しかったが、先生方がうまくやっているのを見ると、作業としてはシンプルだと思った。実習を通して、難しいことやおもしろいことをたくさん聞いたが、最後の実習でラットに対して優しくな表情をしている先生方が一番印象的だった。医療の道を考えてはいなかったが、自分の将来を考えるとよい体験をした。講義もおもしろかったし、質問にもわかりやすく答えていただいた。ありがとうございました。

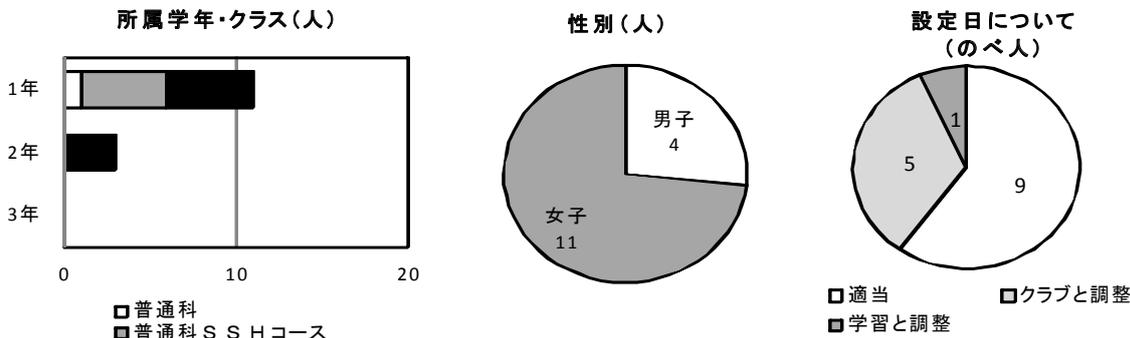
・自分の口で卵を吸って、吐いてそんな作業で1つの命が生まれると思うと、すごく感動したし、とても大変だがやりがいのあるものだった。小さな命の大切さを知ることができた。

・ラットを使用する前に慣れようという時間では、心臓が動いているのが伝わってきて「本当に生きてるんだ」と改めて感じた。それから胚移植に移った。ピペットの中に気泡を入れたり、胚を入れたりするのは加減が分からなくて難しかった。しかし、練習の甲斐があって、無事に卵管に移植できた。そのときは、本当にうれしかった。

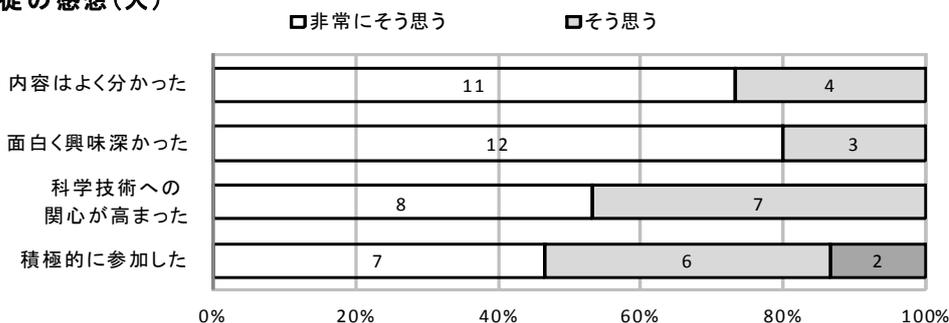
・ピペットの操作をさせてもらって、とても難しかった。私はすぐに気泡だらけになり、胚を見失ってしまい、とても申し訳ない気分になった。実際にラットの体の中を見ると、どこがどの部位かわからなくなったが、先生の手さばきにびっくりした。

事後アンケート結果

校外研修：芦生研究林(京都大学、NPO法人芦生自然学校)



生徒の感想(人)



生徒の声

・私は昔から自然とふれあうことなく育ってきたので、今回はいろいろな体験ができて嬉しかった。特に興味を持ったのは、芦生林に入って、大きな木を見た事だ。トチの木の葉が天狗が持っている葉っぱだということや、「トチ」についての豆知識も知れた。カツラの木はいろいろな木が合体して生きているのが信じられなかった。よく見ると、本当に違う葉が付いていて「すごい木だ・・・」と思った。シカの食害がひどいと聞いたときは「シカはそんなに植物を食べつくすのかな」と思ったが、都会では想像のつかないことが起こっていた。もっと自然について調べ、どんな問題が起きているのか知りたくなった。

・自然のことを知ろう、という気持ちが生まれたと思う。図鑑でしか見た事のないような生き物や植物を直に捕まえたり、見られたり関心が湧いた。また、自然とふれあうだけでなく、芦生という場所の歴史を教えてもらったので、興味深く、芦生の経歴がどのようなものかを想像するのが非常に楽しかった。

・芦生に行くのは二度目だが、去年より上流の水生物を調査したり、バーベキューで地元の水産物をいただいたり、かやぶき民家が現存する集落を散策したり、昨年とは一味違う内容でおもしろかった。研究林は、去年ほど奥まで行けなかったが、その分細かく知ることができ、良かった。来年も行きたい！

・予想とは違う部分が多く驚いた。生物はよく見るとおもしろい形をしているなどと思う。トレッキングの日は雨で大変だったが、森林がとてもきれいだった。ログハウスは広くて気持ちよく寝れたし、ご飯もおいしかった！

・今までキャンプなどで川の生物を採ったり、森に入ったことはあったが、その生物について知ったり、自分が歩いた森がどのような問題を抱え、どんな被害にあっているか、また、それに対して人がどんなことをしているのかまでを知ったのは今回が初めてだった。

・森の中を説明を聞きながら歩くのはとてもわかりやすかった。林業がもうからないのは聞いていたが、木を切れば切るほど損が出るのは驚いた。川での活動はとても楽しかった。多様な生物がいて、これほどたくさんとれるのは川がきれいだからなので、川を守る活動をしている人はすごいと思った。

・夜の話で熊の猟をしている写真が衝撃的だった。猟は挿絵でしか見た事がないし、すごく昔の話だと思っていた。今もシカの猟をしているのは驚いた。シカの猟はかなしいと思うが、理由を知ることができた。森に入ったとき、シカの声が聞こえた。生物や植物の実験は、森の一部をフェンスで囲って、シカが食べないようにしており、実験の仕方が対照実験なものにもびっくりした。大体の実験がシカに関するものだった。杉の木は私がみると立派なのに、ガイドの人は「これはダメやね。」とか言っていて、見方がすごいと思った。

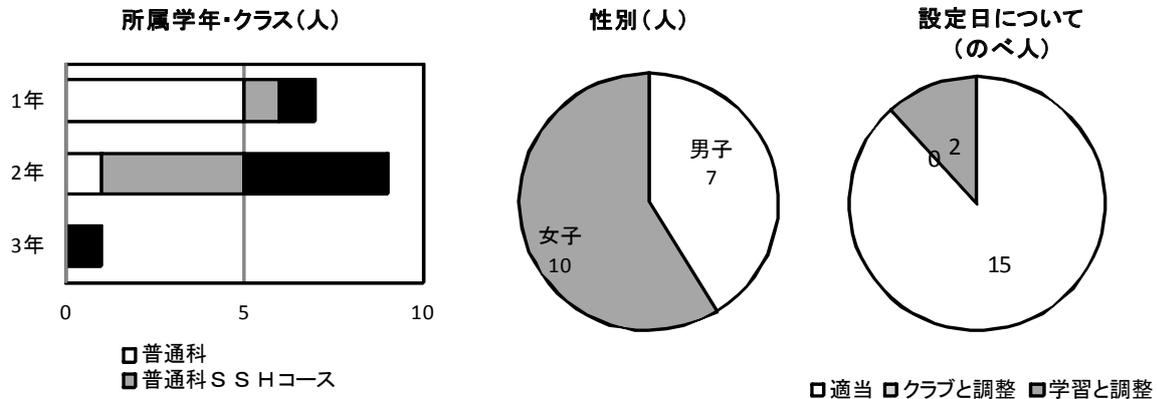
・生物の名前をたづねてくれたガイドさんがカッコよかった。テレビや教科書で得た環境についての知識は、この2日の経験に比べると及ばず、この2日間で思い出に終わらず、将来自然について考える意識を持つのに役立ってほしい。

・印象に残ったのは、1日目の魚とりだ。網を入れれば魚が入ってくると思っていたが、足でジャブジャブして、逃げ出した魚を網に追い込む方法を知った。川魚は海の魚と違い、石の下に隠れていることが多いのかと思った。2日目の山はしんどくて、前についてゆくのがやっとだったが、お弁当のシカカツが柔らかくておいしかった！この合宿に行くと、虫が怖くなくなった。また参加したい。

・絶滅の危険性がある魚や植物を生で見られて、貴重な体験ができた。アカザは背びれに毒を持つが、触ってみたが、後から冷や汗が出た。芦生の森は私の目から見ると、自然豊かな森なのに、現地の人たちは昔の森と比べると、シカの食害や酸性雨などで荒れた状態だと言っていたのが衝撃だった。昔はシカの数が減ったので守るために法律をつくったが、頭数が増えても法律を変えなかったのが、今の食害が起きていると聞いて、複雑な気持ちになった。

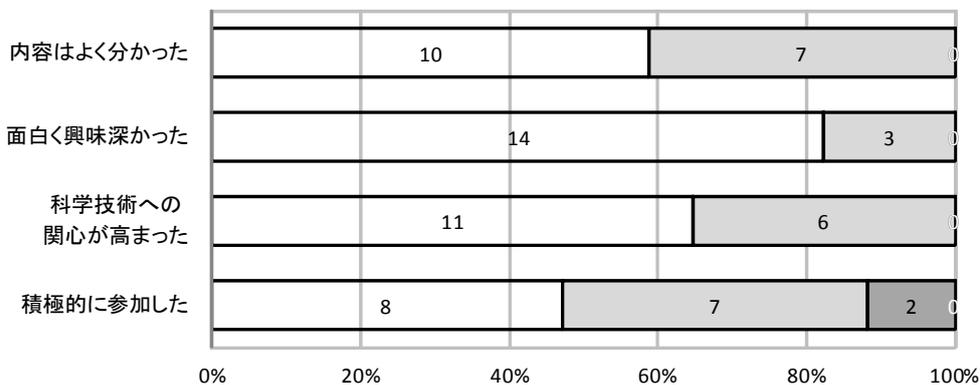
事後アンケート結果

校外研修:西はりま天文台天体実習



生徒の感想 (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

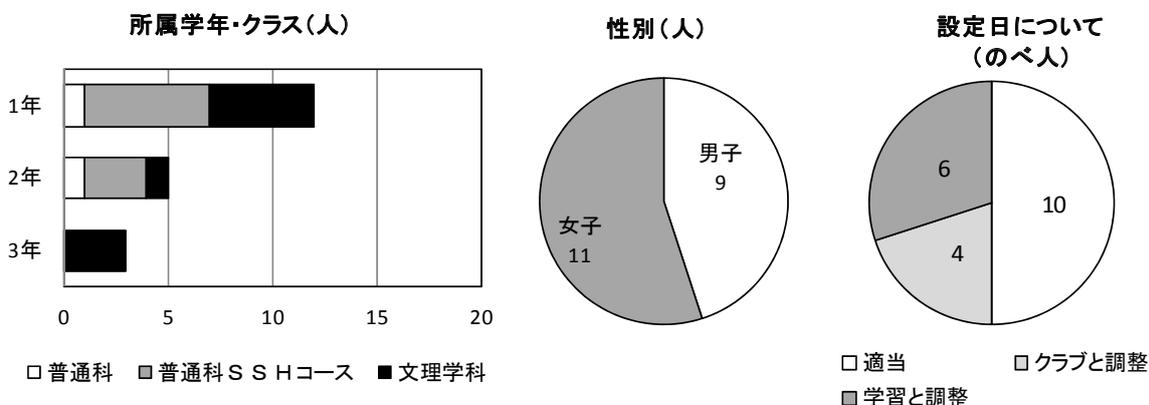


生徒の声

- ・天の川を肉眼ではっきり見たのは初めてだった！
- ・都会では見ることのできない満天の星空を一晩中観測するという、貴重な体験ができた。天文講義では知らなかったことがたくさんだった。地学の勉強になった。私は文系に進むが、興味を持つ分野を深めていきたいと思った。
- ・なゆた望遠鏡が想像以上に大きかったのでびっくりした。土星がとてもきれいだった。その後の野外でのプラネタリウムがとても印象に残っている。
- ・60cm望遠鏡でメシエ天体や惑星を見たときは、ネット画像のように色とりどりなものを想像していたが、実際に見るとぼんやりとしていて、どれが天体何だろうと分からない時もあった。
- ・帰りのバスは死んだように寝ていた、それも思い出になった。1泊2日だったが、とても充実していた。

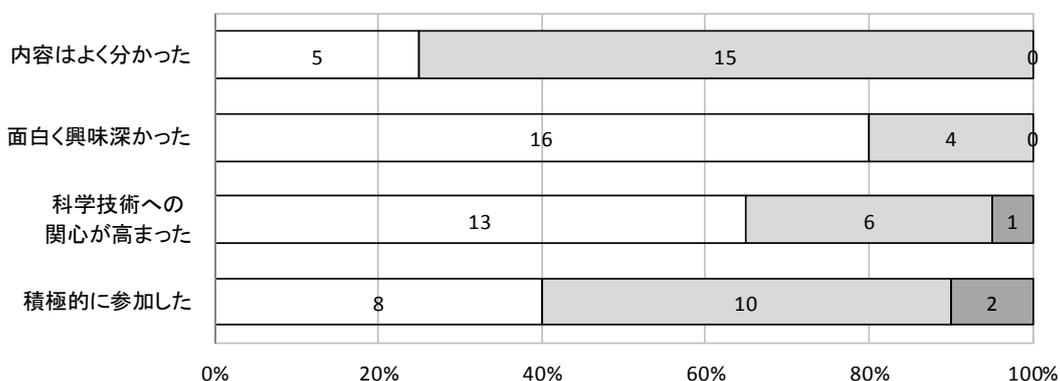
事後アンケート結果

校外研修:カミオカンデ(東京大学宇宙線研究所、カムランド)



生徒の感想(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



生徒の声

・大学の人の話を聞けたり、いろいろ中に入ることができて貴重な体験になった。ニュートリノはいろいろな物質を通過できるので宇宙の誕生とかかわりがあるのかなど疑問に思った。自然も体験できて楽しかった。印象に残ったのは、研究者が知りたいと思う探究心で打ち込んでおられたところ。

・カミオカンデの中がとても寒く、長袖一枚では無理だった。ニュートリノを知ることができてよかった。施設はとても大きく、すべて研究者だけで手作りされているのに驚いた。光電子増倍管をつくれるのは、日本で2人というのにも驚いた。ニュートリノは一日に2、30個しか確認できないのにも驚いた。

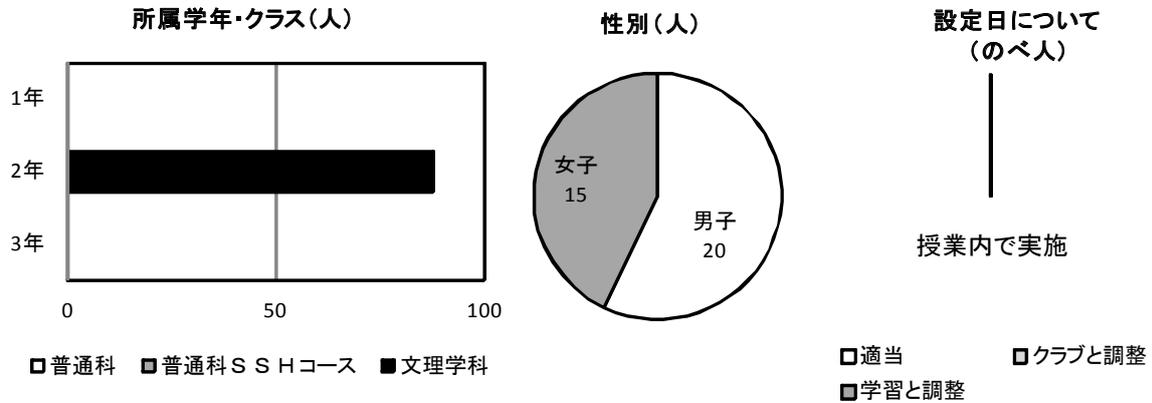
・参加準備として予備知識を増やしていたので非常に楽しい講義と見学だった。実際に見てすごく印象に残った。もう少し知っていれば質問できたと思う。バスの移動がよかった。

・中学3年のときに生野高校に見学に来て、カミオカンデに行けると知って、(去年は実施されなかったもので)、高3でついに行けることになり、すごくうれしかった。実際カミオカンデとカムランドに行ってみると、言葉が出なくて、心臓もバクバクして、興奮した！できれば一週間くらい滞在して、隅から隅まで見学したかった！感想は・・・高校レベルでも理解できるぐらい、実験自体は単純だったのですごく驚いた。

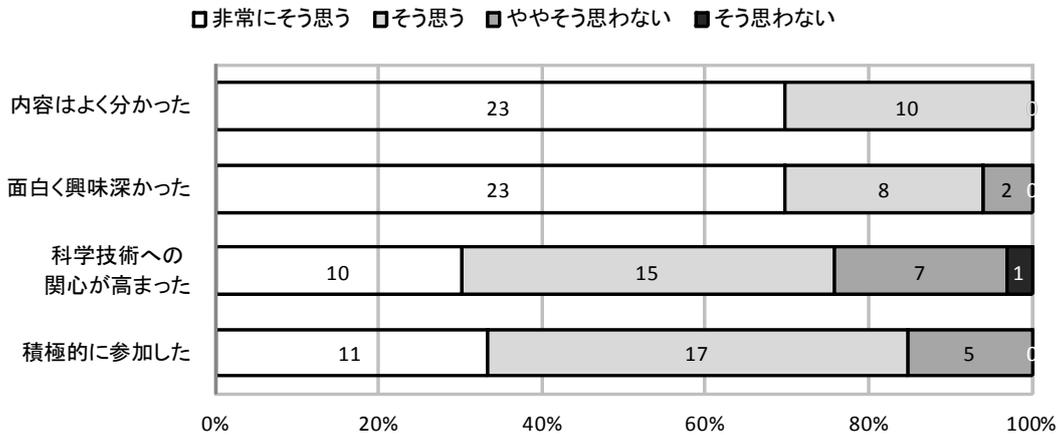
・部活を引退した今なので、参加できてよかった。私は文系だが、中学の時から素粒子に興味があり、宇宙に対して思いをはせていた。一日目の講義では、難解な式や記号が出ることもなく、「ニュートリノ」や「カムランド」について易しく詳しく教えていただいた。二日目の見学では、一般には到底入ることのできない実験施設に踏み込み、研究者の方から完成までの苦労秘話や、日々の地道な観測の話聞いてとても勉強になった。日本でこのようなトップクラスの研究が行われているのは本当にすごい。

事後アンケート結果

特別講義：「探究Ⅱ プレゼンテーション技法について」(松田卓也先生)



生徒の感想 (人)



生徒の声

・私は人見知りであがり症なので、先生のアドバイスを聞いてプレゼンテーションがどういうものかがわかり、落ち着いた気がした。先生のプレゼンはおもしろかったし、聴衆をひきつけているなと思った。

・パワーポイントが一枚一枚余白が多く、要点だけでいいことがわかった。話すときは、緩急が大事だと思った。

・文化祭の中間発表で失敗したので、今日学んだことをできるだけ実践するように心がけたい。話の内容はとても面白かった。よい例と悪い例の両方の説明があったので、とてもわかりやすかった。僕は「自分にとっては明らかでも、聴衆にとってはそうではない、という認識が、今までなかったような気がする。

・プレゼンテーションでは話すより、聞く方が苦痛であるという発想はなかったと思った。スライドは一分で一枚。伝達量＝内容量×伝達効率、意外と内容が少ないほうが、伝達できる情報量が多い。プレゼンテーションは最初の一分と最後の一分が勝負！結論は先に。口癖「え～」などに注意。など。ためになった。松田先生がとても面白くて、あっという間に時間が過ぎた。

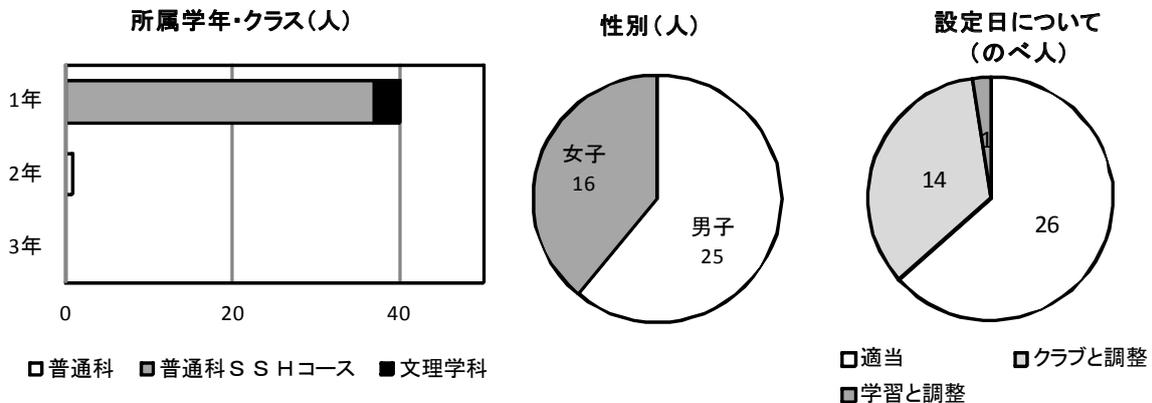
・聴衆をひきつけるために、最初と最後の一分を大事にして、簡潔に大きな声でしゃべることを心掛けたい。自分が常識だと思っていることでも、聴衆はわかっていなかったり、自分が興味あることでも聴衆は興味がなかったりするので、発表が自己満足で終わらないようにしたい。目を見て話すことはとても大事だと思った。

・アイコンタクトが大事で、一人ひとりの目や、うなずいている人の目を見るといいことが分かった。

・目を合わせて話すと、話されている方は寝たりできないし、いいなと思った。次のプレゼンテーションで実践したい。

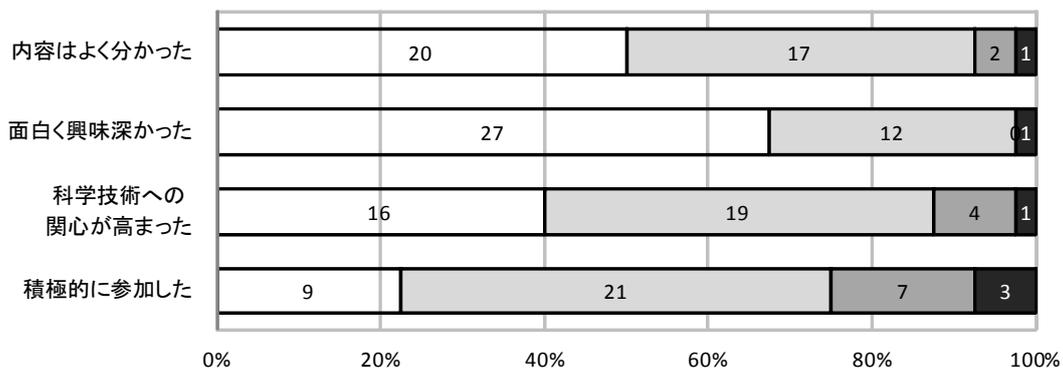
事後アンケート結果

特別講義:「探究Ⅰ 人工知能とシンギュラリティ」(松田卓也先生)



生徒の感想(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



生徒の声

・印象に残ったのは、シンギュラリティが起こると、人間が働く必要がなくなるという話だ。すべて人工知能がしてしまうのはすごいことがだ、少し怖いと感じた。こちらが分かるように説明してくれてよかったし、日本人の中にもすごい人がいることが分かった。

・シンギュラリティ革命に乗り遅れると、最貧国にもなりうるという話に驚いた。斎藤さんは、医師で素人なのに、7ヶ月ですごいスパコンを作り上げたのですごいと思った。

・シンギュラリティを起こすのは私たちの世代であることに驚いた、最終的に「ひきこもり」になれるのはすごくいいなと思った。AIは怖いものと思っていたが、おもしろそうだと思った。

・「チャレンジ精神」「素人にしかできないこともある」ということを思い出して、頑張ります。食べてゆけるように…

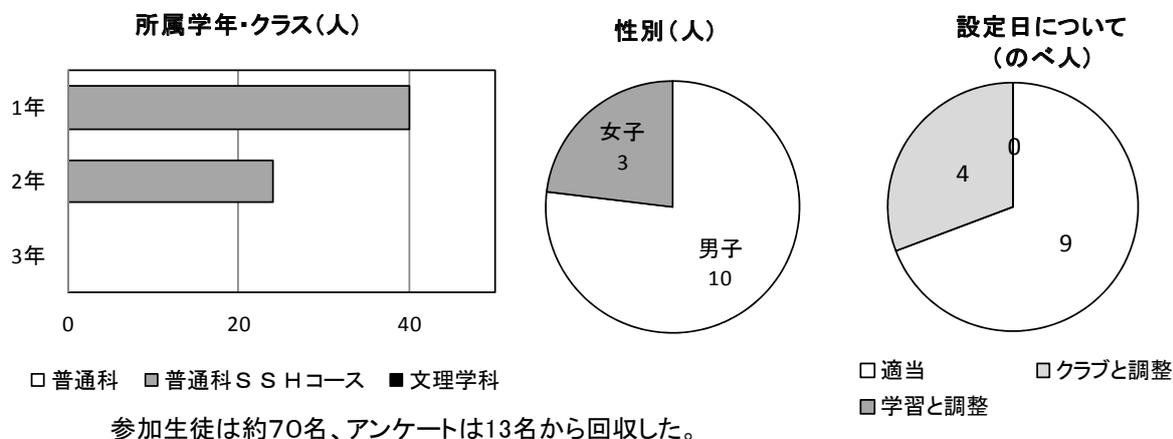
・話を聞くと、うまいこと進んでいくと私たちにとって良いと一見思うが、私は、機械がつくる夢の中で好きなことをするよりも、生身の人と会ってふれ合う方がよいと思う。便利になってゆくことはよいことがだ、少し不自由があって生きてゆく方がよっぽど価値があると思う。

・液体冷却のGreen500はとても素晴らしい。性能が良くても省電力の性能が低くても意味がないと思う。AIがAIを開発するようになると人間には制御不能になりそうで怖い。「再石器時代」に戻るのには現代人は望んでいないと思うので、日本からシンギュラリティを起こすことができればと思う。AIとBIとVRのひきこもり生活はあくまで本人自身が体験できる虚構の夢であり、人間が本来持っているコミュニケーション力などが生かせず、もったいなく、人間がダメになるともう。

・私たちが知らないところで、すごい競争が起こっているのに驚いた。AIの研究はアメリカが進んでいると思っていたが、中国のAIがすごく進んでいて、大金をかけていることもわかった。

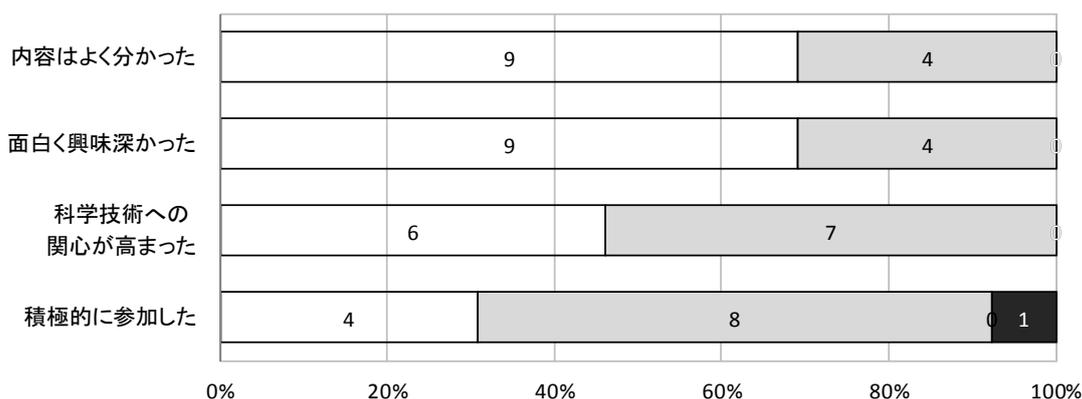
事後アンケート結果

特別講義:「探究Ⅰ・Ⅱ オーストラリアの野生生物」(水野先生、マッキノン先生)



生徒の感想(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



生徒の声

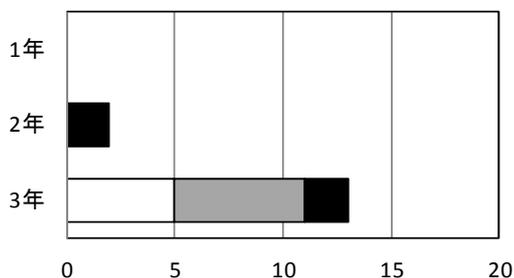
・人間によるごみが、ウミガメにとっても影響していることが分かった。ただ、ごみを食べて死ぬということだけではなく、ごみを食べると浮き上がれなくなったり、沈めなくなったりして苦しんでいること現実を知った。オーストラリアの野生動物は無料で獣医による治療が受けられるということに驚いた。日本ではお金がかかるので、衰弱している野生動物はそのままにされていることがあると思う。日本でも、オーストラリアのような制度の導入が必要だと思う。

・オーストラリアの陸や海の生物と自然環境の結びつきについて話を聞いた。マッキノン先生の海のごみとウミガメの話は、とても衝撃的だった。ウミガメが海面とホテルの光を間違えて弱って死んだり、異物を吐き出せなくなって死んだり、新しい事実をたくさん知ることができた。水野先生の話ではウオンバットの生息範囲の小さくなり方に驚いた。話を聞いている中で、「共存」というのが本当に大切なんだと思った。またこのような機会があれば話を聞きたい。

・水野先生のお話を聞いて「ごみを分別せずに捨ててはいけない」や、「ぼい捨てをしてはいけない」というのが、どうしてだめなのか、また、自然にどんな影響が出るのかが分かった。いままでは、なんとなく「だめなんだ」と思っていたが、自分の捨てたごみが他の国に迷惑をかけたり、ウミガメに長期間苦しみを与えたりすることもあるのに驚いた。また、ウオンバットの話では、他の場所にコロニー(生息集団)をつくるために、移動させるというのは、大変だしお金もかかるのに、それを進んでいるオーストラリア政府はすごいと思った。ウオンバットについてもっと知りたくなった。

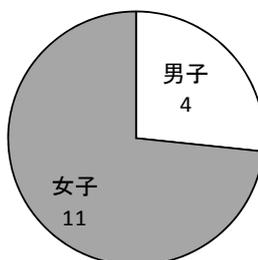
事後アンケート結果 校外研修: オーストラリアサイエンスツアー

所属学年・クラス(人)

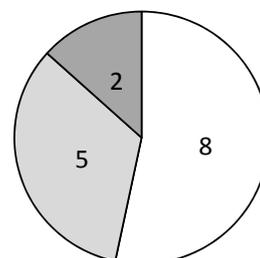


□ 普通科 □ 普通科SSHコース ■ 文理学科

性別(人)



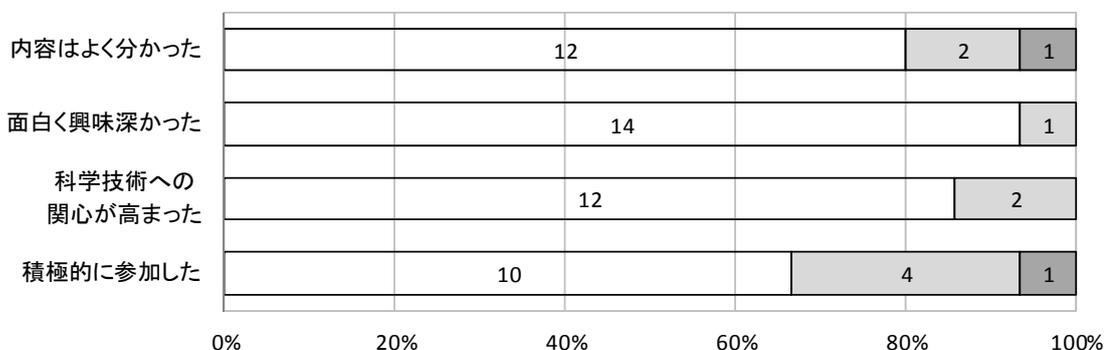
設定日について
(のべ人)



□ 適当 □ クラブと調整
■ 学習と調整

生徒の感想(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



生徒の声

・カランビン野生動物病院では、現地の人々がどれだけ野生動物や植物を大切にしているかが分かった。「日本人はもっと自然を大切にすべき、自然の中で生きる動物、植物を想って生活することが大切」という言葉がとても自分に響いた。野生動物の保護にかかわる日本人はどのくらいいるのか疑問に思った。

・オーストラリアの自然の豊かさに日々、驚いた。国自体が広いので、余裕をもって土地を使えるということもあるけれど、自然を大切に、国を大事にしよとする姿勢が街並みにも現れていた。フレーザー島のレンジャーは皆とても楽しそうに話をしてくれた。島を大切にしていた。このように人々に守られて受け継がれてゆく自然があるオーストラリアを、日本も見習うべきだと思った。

・野生動物病院では、思いのほか近くで見学でき、驚いた！ほとんどの施設がボランティアや寄付で成り立っていると聞き、日本は意識が低いなと思った。そのことをインストラクターに言うと、「あなたにできることもある」と言われた。今まで知らなかったことでも、積極的に聞いたことで、生物や自然の知識がただでなく、自分の生き方についても考えられたことが、思いがけない収穫だった。

・カヤックでの川下りでは、野生のコアラを見つけられたり、マクロバットの一種のフライングフォックスとフルーツバットのコロニーを見て、聞いて、臭うことができた。日本ではできない体験ばかりで、本当にいいサイエンスツアーだった。

・モギルコアラ病院では、孤児のコアラ、結膜炎のコアラ、膀胱炎のコアラを見た。マッキノン先生から、人々が森林を伐採し、住宅地が増え、生息地が断片化すること、住み家が減り、交通事故死などで減少していることを教わった。

・フレーザー島のマッケンジー湖は、pHが4だった。魚もいたが、人体に影響はないのかと思った。また、月が日に日に大きくなっており、日本よりもそう感じたので、月の軌道に興味があった。

・FCACの敷地や、フレーザー島には日本にはない珍しい植物があり、いろいろな特徴を持っていることが分かった。ユーカリの種類の違いを学習した。

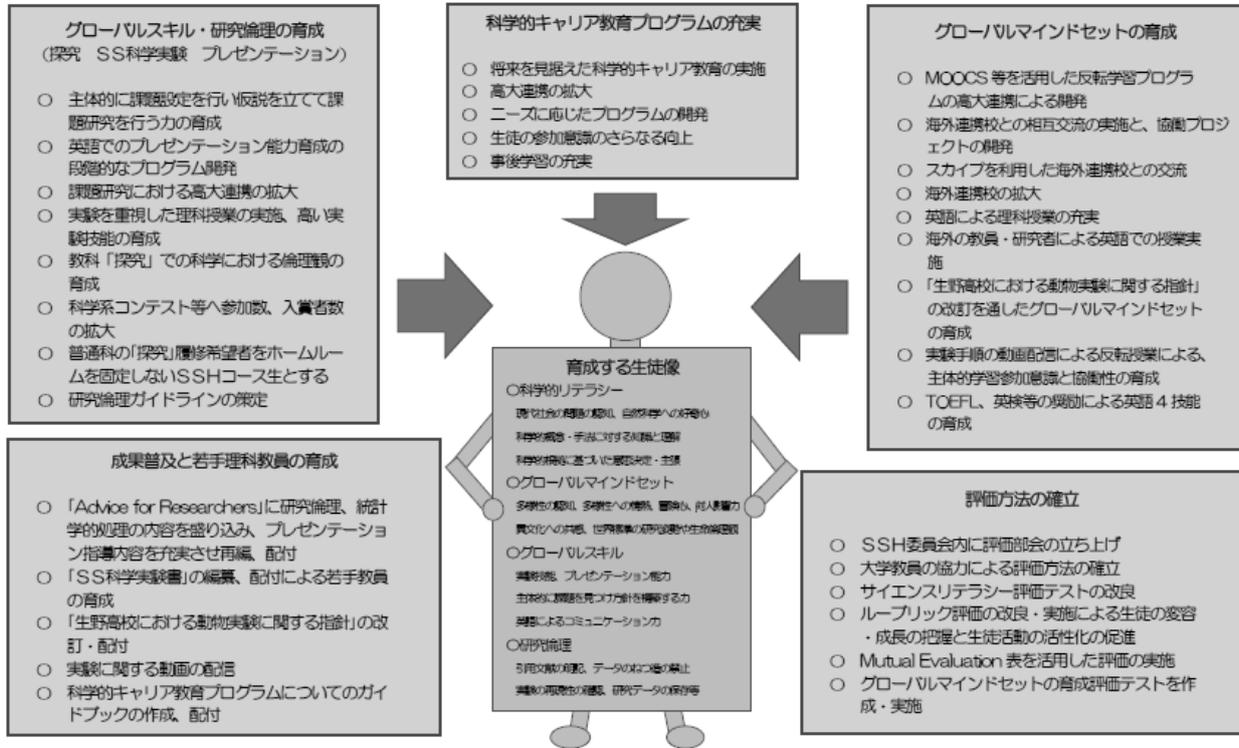
・野生動物を治療する病院がオーストラリアにはあるのに、日本にはなく、野生動物を保護する法律が、オーストラリアにはあるのに、日本にはない。日本は野生動物にもっと目を向けたいと思った。そのような施設では、動物のために施設をなるべく自然状態に近づけ、また動物たちが人間に慣れないようにするため、絆を深めないようにするなど、接し方も考えられていた。それに対し、どうしたら日本人も動物に対する考え方がオーストラリアのようになれないかを考えていきたいと思った。

・この短い期間で、思ったよりたくさんのことを学べた。オーストラリアの人柄、価値観、街並みなどすべて大好きになった！また必ず来たい。この9日間で、自分の視野もずいぶん広がって価値観が変わったように思う。本当によい経験ができた。

関係資料⑧ 生野高校SSH研究開発プログラムの概要

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：研究論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⑨ 2016 年度探究Ⅱ 前期成績のルーブリック表

項目	評価	段階
課題設定技能 1～3点	与えられた課題設定の目的を理解し、取り組むことができる。 どのような事象に興味を持ったかを明確に持ち、自ら課題設定をし、取り組むことができる。 どのような事象に興味を持ったかを明確に持ち、自ら課題設定をし、事象と課題との関連性を考え、予想や仮説を立てて取り組むことができる。	1
		2
		3
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。 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。 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。	1
		2
		3
観察・研究・実験・調査技能 1～3点	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。 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。 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。	1
		2
		3
調査 (国・社会)	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。 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。 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。	1
		2
		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。 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。 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。	1
		2
		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。 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。 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。 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。	1
		2
		3
		4
表現技能B 0～3点	内容がわかりにくい。 内容はわかるが、魅力的に伝えられていない。 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。	1
		2
		3

関係資料⑩ 2016 年度探究Ⅱ 後期のルーブリック表

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。 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。 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。	1
		2
		3
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。 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。 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。	1
		2
		3
観察・研究・実験・調査技能 1～3点	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。 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。 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。	1
		2
		3
調査 (国・社会)	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。 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。 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。	1
		2
		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。 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。 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。	1
		2
		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。 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。 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。 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。	1
		2
		3
		4
表現技能B 0～3点	内容がわかりにくい。 内容はわかるが、魅力的に伝えられていない。 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。	1
		2
		3

関係資料① 平成28年度教育課程

入学年度		26																											
科	類型	普通科										文理学科																	
		文系					理系					SSHコース				文科				理科									
学年	学年	I	(II)	III	III選	計	I	(II)	III	計	I	(II)	III	計	I	(II)	III	計	I	(II)	III	計	I	(II)	III	計			
教科	科目 \ 学級数	4										1				4													
国語	国語総合	5					5				5				5				5				5				5		
	国語表現				*2																								
	現代文B		2	3				2	2			2	2			3	3						3	3			2	2	
	古典B		3	3				3	2			3	2														3	2	
	(学)国語演習 (学)古典講読					*2																							
地理 歴史	世界史A	2					2				2				2				2				2				2		
	世界史B			4Δ					4Δ				4Δ				4Δ									4Δ			
	日本史A		2					2				※2				2									※2				
	日本史B			4Δ					4Δ				4Δ				4Δ									4Δ			
	地理A		2					2				※2				2									※2				
	地理B			4Δ					4Δ				4Δ				4Δ									4Δ			
	(学)世界史特講 (学)日本史特講 (学)地理特講					*2																							
	現代社会 倫理 政治・経済 (学)倫理特講 (学)政経特講		2					2								2				2				2				2	
数学	数学I	3					3																						
	数学II		3	2				3	3※																				
	数学III								3※																				
	数学A	3					3																						
	数学B		3					3																					
	(学)数学演習C (学)数学演習D					*2				3																			
	理科	物理基礎	2	2○				2	2○																				
物理									4#																				
化学基礎		1	3				1	3																					
化学									4																				
生物基礎		2	2○				2	2○																					
生物 地学基礎 (学)文系理科セミナー					2					4#																			
保健 体育	体育	3	3	2			3	3	2		3	2	2		3	2	2		3	2	2		3	2	2		9		
	保健	1	1				1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			9		
	(学)体育セミナー				*2																								
芸術	音I美I書I	2					2				2				2				2				2				2		
	音II美II書II		1					1																					
	音III美III書III				*2																								
	(学)コンピュータ音楽 (学)デザイン演習 (学)筆文字グラフィック				*2																								
					*2																								
外国語	コミュニケーション英語I	4					4				4				4														
	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			4					4																				
	英語表現I	2					2																						
	英語表現II		2					2																					
	(学)英語読解演習 (学)コンボジション (学)コミュニケーションEnglish				2					2																			
					*2																								
家庭	家庭基礎 (学)生活科学		2					2				2				2				2				2			2		
	社会と情報 情報の科学		2				2				2				2				2				2				2		
理数	理数数学I										6				6				6				6						
	理数数学II										6				6				6				6						
	理数数学特論											7				5							7						
	理数物理										2	3○	4#		2				2	3○	4#		2	3○	4#		39		
	理数化学										1	4	4		1	2	1		1	4	4		1	4	4				
	理数生物										2	3○	4#		2	2	1		2	3○	4#		2	3○	4#				
	課題研究																												
英語	総合英語											4			4	4			4	4			4	4					
	英語理解												3				3								3				
	英語表現										2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		17		
	異文化理解																2												
探究	(学)文系探究I (学)文系探究II (学)文系探究III														1														
	(学)理系探究I (学)理系探究II (学)理系探究III										1						1					1		2			4		
												2																	
教科・科目の合計	34	33	26	4	97	34	33	30	97	35	33	31	99	35	32	31	98	35	33	31	99	35	33	31	99				
特別活動 ホームルーム活動	1	1	1	0	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3				
総合的な学習の時間	0	0	3	0	3	0	0	3	3	0	0	2	2	0	1	2	3	0	0	2	2	0	0	2	2				
総計		35	34	34	103	35	34	34	103	36	34	34	104	36	34	34	104	36	34	34	104	36	34	34	104				
選択の方法	○よりそれぞれ1科目選択 △より8単位選択 *から4単位選択 *地歴公民科の*は同一科目の△を選択した者のみ選択できる					○、#、※よりそれぞれ1科目選択 △より4単位選択					○、#、※よりそれぞれ1科目選択 △より4単位選択				○、#、※よりそれぞれ1科目選択 △より8単位選択				○、#、※よりそれぞれ1科目選択 △より4単位選択										

入学年度		27															
科		普通科						文理学科									
類型		共通		文系		理系		文科				理科					
学年		(I)	計	Ⅲ	Ⅲ選	計	Ⅲ	計	(I)	Ⅱ	Ⅲ	計	(I)	Ⅱ	Ⅲ	計	
教科	科目 \ 学級数	5						4									
国語	国語総合	5							5				5				
	国語表現				*2												
	現代文B		2	3		16・18・20	2	14		3	3	17		2	2	14	
	古典B		3	3						3	3			3	2		
	(学)国語演習 (学)古典講読				*2 *2												
地理 歴史	世界史A	2							2				2				
	世界史B			4△			4△				4△				4△		
	日本史A		2							2				※2			
	日本史B			4△		10・12・14・16・18	4△	6・10			4△				4△		
	地理A		2							2				※2			
	地理B			4△			4△				4△				4△		
	(学)世界史特講 (学)日本史特講 (学)地理特講					*2 *2 *2											
公民	現代社会	2							2				2				
	倫理			2△		2・6・8・10	2△	2・6			2△				2△		
	政治・経済			2△			2△				2△				2△		
	(学)倫理特講 (学)政経特講				*2 *2												
数学	数学Ⅰ	3															
	数学Ⅱ		3	2			3※										
	数学Ⅲ						3※										
	数学A	3				14・16		18									
	数学B		3														
	(学)数学演習C (学)数学演習D						3 *2										
	理科	物理基礎	2	2○													
物理							4#										
化学基礎		1	3				4										
生物基礎		2	2○			12		18									
生物							4#										
(学)文系理科セミナー				2													
保健 体育	体育	3	3	2			2		3	2	2	9	3	2	2	9	
	保健	1	1			10・12		10	1	1			1	1			
	(学)体育セミナー				*2												
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ	2							2				2				
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ		1														
	音Ⅲ美Ⅲ書Ⅲ				*2	3・5・7		3								2	
	(学)コンピュータ音楽 (学)デザイン演習 (学)筆文字グラフィック				*2 *2 *2												
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	4														
コミュニケーション英語Ⅱ			4														
コミュニケーション英語Ⅲ				4			4										
英語表現Ⅰ		2				18・20・22		18									
英語表現Ⅱ			2														
(学)英語読解演習 (学)コンポジション (学)コミュニケーションEnglish					*2 2 *2		2										
家庭		家庭基礎		2							2				2		2
	(学)生活科学				*2	2・4		2				2					
情報	社会と情報	2				2・4		2	2				2			2	
	情報の科学				*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				2	3○	3#		
	理数化学								1	2	1		1	4	3		
	理数生物								2	2	1		2	3○	3#		
	課題研究															1#	
	(学)SS物理実験 (学)SS化学実験 (学)SS生物実験															1 1 1#	
	英語	総合英語								4	4			4	4		
		英語理解										3				3	
英語表現									2	2	2		2	2	2		
異文化理解											2						
学 探究	(学)文系探究Ⅰ (学)文系探究Ⅱ (学)文系探究Ⅲ (学)理系探究Ⅰ (学)理系探究Ⅱ (学)理系探究Ⅲ		◇1			3		3	1		1		3	1		2	1
	教科・科目の合計	34~35	33~35	26	4	97~100	30	97~100	35	32	31	98	35	33	31	99	
	特別活動 ホームルーム活動	1	1	1	0	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	
	総合的な学習の時間	0	0	3	0	3	3	3	0	1	2	3	0	0	2	2	
	総計	35~36	34~36	34		103~106	34	103~106	36	34	34	104	36	34	34	104	
選択の方法	・○、#、※よりそれぞれ1科目選択 ・△より文系は8単位、理系は4単位選択 ・*から4単位選択 ・地歴公民科の*は同一科目の△を選択した者のみ選択できる ・◇は0~3単位選択						・△より8単位選択				・○、※よりそれぞれ1科目選択 ・#より同じ科目名を4単位選択 ・△より4単位選択						

入学年度		28																						
科		普通科								文理学科														
類型		共通				文系				理系				文科				理科						
学年		Ⅰ		計		Ⅲ		Ⅲ選		計		Ⅲ		計		Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		計		
教科	科目 \ 学級数	4																						
国語	国語総合	5															5							
	国語表現																							
	現代文B		2		3				16・18・20	2									3		3			
	古典B		3		3					2									3		3			
	(学)国語演習 (学)古典講読																							
地理 歴史	世界史A	2															2							
	世界史B				4△					4△										4△				
	日本史A		2							4△											※2		4△	
	日本史B				4△					4△													4△	
	地理A		2						10・12・14・16・18										2		4△			4△
	地理B				4△					4△											4△			4△
	(学)世界史特講 (学)日本史特講 (学)地理特講																							
公民	現代社会	2															2							
	倫理				2△				2・6・8・10	2△										2△			2△	
	政治・経済				2△					2△										2△			2△	
	(学)倫理特講 (学)政経特講																							
	(学)政経特講																							
数学	数学Ⅰ	3																						
	数学Ⅱ		3		2					3※														
	数学Ⅲ									3※														
	数学A	3							14・16															
	数学B		3																					
	(学)数学演習C (学)数学演習D										3													
理科	物理基礎	2	2○																					
	物理									4#														
	化学基礎	1	3								4													
	化学										4													
	生物基礎	2	2○						12															
	生物										4#													
	地学基礎 (学)文系理科セミナー		2○			2																		
保健 体育	体育	3	3	2					10・12	2							3	2	2			3	2	2
	保健	1	1														1	1			1	1		
	(学)体育セミナー																							
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ	2															2							
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ		1																					
	音Ⅲ美Ⅲ書Ⅲ																							
	(学)コンピュータ音楽 (学)デザイン演習 (学)筆文字グラフィック																							
	(学)コンピュータ音楽																							
	(学)デザイン演習																							
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	4																						
	コミュニケーション英語Ⅱ		4																					
	コミュニケーション英語Ⅲ				4						4													
	英語表現Ⅰ	2							18・20・22															
	英語表現Ⅱ (学)英語読解演習 (学)コンポジション (学)コミュニケーション (学)コミュニカティブEnglish		2																					
	2		2								2													
家庭	家庭基礎 (学)生活科学		2						2・4									2				2		2
	(学)生活科学																							
情報	社会と情報 情報の科学	2							2・4								2					2		2
	情報の科学																							
理数	理数数学Ⅰ																6					6		
	理数数学Ⅱ																	6				6		7
	理数数学特論																							
	理数物理																2			5		2	3○	3#
	理数化学															1	2		1		1	4	3	
	理数生物															2	2		1		2	3○	3#	
	課題研究																							
	(学)SS物理実験 (学)SS化学実験 (学)SS生物実験																							1# 1 1#
	(学)SS物理実験																							
	(学)SS化学実験																							
(学)SS生物実験																								
英語	総合英語																4	4				4	4	3
	英語理解																							
	英語表現																2	2		3		2	2	
	異文化理解																							
学 探究	(学)文系探究Ⅰ (学)文系探究Ⅱ (学)文系探究Ⅲ (学)理系探究Ⅰ (学)理系探究Ⅱ (学)理系探究Ⅲ																1							
		◇1							3															
			◇2																					
教科・科目の合計	34~35	33~35	26	4	97~100	30	97~100	35	32	31	98	35	33	31	99	35	33	31	99	35	33	31	99	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	0	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3
総合的な学習の時間		0	0	3	0	3	3	3	0	1	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	2
総計		35~36	34~36	34	103~106	34	103~106	36	34	34	104	36	34	34	104	36	34	34	104	36	34	34	104	
選択の方法		・○、#、※よりそれぞれ1科目選択 ・△より文系は8単位、理系は4単位選択 ・*から4単位選択 ・地歴公民科の*は同一科目の△を選択した者のみ選択できる ・◇は0~3単位選択										・△より8単位選択				・○、※よりそれぞれ1科目選択 ・#より同じ科目名を4単位選択 ・△より4単位選択								