

平成 22 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第 2 年次

平成 24 年 3 月

大阪府立豊中高等学校

巻 頭 言

校長 高橋 克夫

本校は、大正10年に大阪府立第十三中学校として創立され、昨年90周年記念式典を挙行了しました。この間、文武両道の伝統の下、わが国のさまざまな分野で活躍する多くの人材を輩出してきました。そして昨年、大阪府教育委員会より進学指導特色校（グローバルリーダーズハイスクール）として指定され、将来国際舞台で活躍する人材育成をめざして平成23年4月より文理学科、普通科併置校としてスタートしました。

私は、この豊中高校という学び舎は<人生を豊かにする土壌>であってほしいと考えています。ここで学び、考え、行動する…さらには本校を飛び出して、未知なるフィールドで人と出会い、知と出会う。それが人を変え、成長させていく…と私は確信しています。

本校では、過去にサイエンスセミナーや臨海実習を実施し、サイエンス・パートナーシップ・プログラムを展開しました。そこで、これらの取組を一層発展させ、日本の科学技術をリードし、国際的に活躍できる人材育成をめざそうと考え、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業に応募しました。そして、平成22年4月に文部科学省からSSHの指定を受け、第2年次を終えようとしています。

指定2年目の今年度は、昨年度の課題を改善することに加えて、新たな取組を展開して積極的に研究と開発を実施しました。1年次での『探究基礎』では白熱教室（科学技術社会論）を実施するなど内容の充実に努め、2年次での『課題研究』では少人数ゼミ制で研究を行い、全国SSH生徒研究発表会において、ポスター発表賞を受賞しました。これらの成果を土台として、来年度に文理学科理科の生徒に対する「課題研究」がスタートします。また、サマースクール、ウインタースクールや物理・地学・生物の各研修旅行を行い、大学や国内の研究施設等を訪問する中でハイレベルな体験学習を実施しました。そして、生物研究部や電気物理研究部では、地域の科学教室での講師を務めたり、各種大会での発表を増やして、生徒の才能の開花を促進しました。さらに、今年度から特に力点を置いたのは、国際性を高め、英語力の強化を図ることです。科学英語のプレゼンテーション力の向上のために、ボディランゲージ演習や留学生交流会での発表体験を行いました。来年度はハワイ島へのサイエンス研修も計画しています。ますます生徒の活動内容・範囲が広がり、科学技術に対する興味関心や日常の学習への意欲を高めることができました。

来年度以降は、この2年間に引き続き、創造性や独創性、倫理観の育成に邁進していきます。

最後になりましたが、このスーパーサイエンスハイスクールの事業実施につきましては多くの方々のご協力とご支援により進めてまいることができました。文部科学省の皆様、科学技術振興機構の皆様、大阪府教育委員会の皆様、運営指導委員会の皆様には多大なご指導をいただきました。また、豊中市教育委員会の皆様、大学関係の皆様、各種研究機関や企業の皆様、近隣の小中学校の皆様にもお世話になりました。ここに厚くお礼申し上げますとともに、今後なお一層のご支援、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

学校の概要

おおさかふりつとよなかこうとうがっこう

- (1) 学校名 大阪府立豊中高等学校
 校長名 高橋 克夫
- (2) 所在地 大阪府豊中市上野西2丁目5番12号
 電話番号 06—6854—1207
 FAX番号 06—6854—8086

- (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

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 (理系)	202	5	359 (195)	9	318 (151)	8	1003	22
	文理学科	160	4						4
計		362	9	359	9	318	8	1039	26

②教職員数

校長	教頭	首席	指導教諭	教諭	養護教諭	常勤講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	他	計
1	1	2	2	52	2	6	9	3	2	4	1	85

- (4) 卒業後の状況

平成23年度入試における理系進学状況

現役生321名のうち	一浪生118名のうち
理系進学希望者112名	理系進学希望者71名
四年制大学理系進学者58名	四年制大学理系進学者62名

- (5) 研究歴

①エル・ハイスクール (次代をリードする人材育成研究開発重点校)

平成15年度から平成20年度の間、大阪府教育委員会より指定

「学びの意識を高め、進路実現を図る」を主テーマとし、次のテーマに取り組んだ。

- ・学習への確かな動機付けを行う授業内容・授業形態の研究
- ・進路への目的意識を高める高大連携の充実の研究
- ・行事・部活動など本校の特色ある自主活動推進の研究

②サイエンスパートナーシッププロジェクト

科学技術振興機構より助成を受け、以下のものを実施した。

- | | |
|------------------------------------|---------|
| (i)平成18年度 生物特別臨海実習 [講A—学640] | 受講人数 8名 |
| (ii)平成19年度 生物特別臨海実習 [講A—学2122] | 受講人数22名 |
| (iii)平成20年度 生物特別臨海実習 [講A—学82047] | 受講人数14名 |
| (iv)豊中高校・サイエンスセミナー2008 [講A—学84041] | 受講人数52名 |

③サイエンスセミナー

平成17年度から実施しており、特に平成18～19年度においては、財団法人・武田科学振興財団より「高等学校理科教育振興奨励」研究助成を受けた。

- (6) その他特記すべき事項

大阪府教育委員会より進学指導特色校(グローバルリーダーズハイスクール)の指定を受け、平成23年度入学生より文理学科4クラス160人、普通科5クラス200人となった。文理学科は入学後「文科(人文社会国際系)」、「理科(理数探究系)」の小学科に分かれる。

目 次

平成23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書（要約）	1
平成23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	5
スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書	
第1章 研究開発の課題	9
第2章 研究開発の経緯	13
第3章 研究開発の内容	
(1) 研究開発の内容の概要	23
A1 『探究基礎』	24
A1-1 光のスペクトル	26
A1-2 電池の歴史	28
A1-3 力学	30
A1-4 科学哲学	32
A1-5 白熱教室 TOYONAKA（科学技術社会論）	34
A2 『先行研究』	38
A3 『課題研究』	41
A4 『SS生物』における遺伝子組換え実習	44
A5 『SS理数物理』における放射線特別授業	46
B1 サマースクール	48
B2 ウィンタースクール	50
B3 物理研修旅行	52
B5 生物研修旅行（臨海実習）	54
B6 地学研修旅行	56
B7 土曜SSHセミナー	58
B9 大学ラボ実習	62
B10 サイエンスキッズ	63
B11 サイエンスジュニア	66
B12 サイエンス講演会	68
C1 生物研究部	70
C2 電気物理研究部	75
D1 Dylan先生 特別講演会	76
D2 英語 de プレゼン	78
D3 海外研修旅行の検討（ハワイ島現地調査）	81
E1 SSHブログ	82
E2-1 効率的なアンケート処理法（10分以内のアンケート集計）	83
E2-2 効率的な事務処理方法	84
E3-1 平成23年度高津高校コアSSH事業 「日韓高校生交流事業～Summer Science Camp in Korea 2011」	85
第4章 実施の効果とその評価	87
第5章 研究開発実施上の課題と成果の普及	101
資 料	103

平成23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）

平成23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

平成23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	<p>「国際的に活躍でき、日本の科学技術をリードする人材」の育成を目的として、以下の研究開発課題を設定する。</p> <p>(A) 理数に興味をもち、学習内容の理解や科学に対する親しみを深める教材及びカリキュラムの研究と開発。</p> <p>(B) 地域との連携を基盤とし、大学、高等学校、中学校、小学校等と交流する中で、生徒の興味関心を高めていく理数教育プログラムの研究と開発。</p> <p>(C) 科学系部活動に参加する生徒の数を増やし、対外的な活動を活発にするなど、科学系部活動を振興する方策の研究と実践。</p> <p>(D) 国際性を高め、英語力の強化を図るプログラムの研究と開発。</p>
② 研究開発の概要	<p>(A) 2年生が昨年度の先行研究を継続・発展させ、『課題研究』に取り組んだ。また『探究基礎』のうち、科学哲学を改良して、白熱教室を新たに実施した。『SS生物』ではDNA組換え実習、『SS理数物理』では放射線特別授業に取り組んだ。(B) SSの冠を付した科目と連動した研修旅行として、新しく物理研修旅行と地学研修旅行を加えた。また生徒に合わせた講師を選定して、講演会や土曜セミナーも実施することができた。(C) 生物研究部では外部講師を招き、合宿や特別活動日を設定することで部員が増えるとともに活動が充実した。電気物理研究部では外部での科学実験教室を多く行った。(D) 新たに英語講演会や英語プレゼンの取組を実施した。また海外研修旅行を検討し、ハワイの現地調査も行った。その他にブログ形式でSSH活動の広報に務めた。また事務処理の効率化のために、効率的なアンケート処理方法や事前調査表・購入物品希望表を開発・導入した。</p>
③ 平成23年度実施規模	<p>原則、全校生徒を対象とする 約1000名</p> <p>第1学年のうち特に希望する生徒41名及び普通科第2学年のうち特に希望する生徒14名、第3学年のうち科学系部活動参加生徒7名 計62名</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第1年次</p> <ul style="list-style-type: none"> ・『SS物理』『SS化学』『SS生物』等の授業・実験の検討 ・学校設定科目『探究基礎』の研究開発および学校設定科目『課題研究』の検討 ・大学・企業・地域との連携事業の研究開発 ・SSH生徒研究発表会・交流会等の参加 ・国際性の育成 ・運営指導委員会の開催（年2回）、成果の公表・普及（*） <p>第2年次</p> <ul style="list-style-type: none"> ・『SS物理』『SS化学』『SS生物』等において授業・実験の研究開発 ・『SS理数物理』『SS理数化学』『SS理数生物』等の授業の実施 ・学校設定科目『探究基礎』の文科系授業の改良、学校設定科目『課題研究』の研究開発 ・大学・企業・地域との連携事業のさらなる研究開発 ・SSH生徒研究発表会（本校主催）・交流会等の参加 ・国際性の育成——海外研修の検討（*）については同上

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・学校設定科目『探究基礎』『課題研究』『S S物理』『S S化学』『S S生物』『S S理数物理』『S S理数化学』『S S理数生物』

○平成23年度の教育課程の内容

- ・『探究基礎』 1年文理学科の中から特に希望する者を対象に1単位
科学的態度を身につけるための課題研究系のカリキュラム
- ・『課題研究』 2年普通科の中から特に希望する者を対象に1単位
少人数の班に分かれておこなう理科・数学の研究活動をおこなうカリキュラム
- ・S Sの冠を付した科目『S S物理』『S S化学』『S S生物』
平成22年度入学生普通科理系2年生を対象にそれぞれ3単位
通常の物理I、化学I、生物Iのより発展的な内容を含む。
学習の順番を適切に配置するなど学習の理解を深化するために工夫された理科系カリキュラム
- ・S S理数の冠を付した科目『S S理数物理』『S S理数化学』『S S理数生物』
平成23年度入学制文理学科1年生を対象にそれぞれ2単位
通常の物理基礎と物理、化学基礎と化学、生物基礎と生物および地学基礎の発展的な内容を扱う
学習の順番を適切に配置するなど学習の理解を深化するために工夫された理科系カリキュラム

○具体的な研究事項・活動内容

第1年次

「科学の学びのはじまりはいつも感動から！」をモットーにSSH活動に取り組んだ。

A理数系カリキュラム

- A1 学校設定科目『探究基礎』の新規実施
- A2 「先行研究」の実施（次年度の『課題研究』に向けての試行）
- A4 S Sの冠を付した科目：学校設定科目『S S物理』『S S化学』『S S生物』における学習の理解を深め、科学に親しみをもつ教材・カリキュラム等の開発・実施

B連携事業

- B1 サマースクールの新規実施
- B2 ウィンタースクールの新規実施
- B5 生物研修旅行（冬季臨海実習）の新規実施
- B8 Project X around TOYONAKA を1回実施した。
- B9 大学ラボ実習の新規実施
- B10 サイエンスキッズを3回実施した。
- B11 サイエンスジュニアを2回実施した。

C科学系クラブ

- C2 電気物理研究部がリニアモーターの研究をするとともに出張科学教室に3回参加した。

D国際性

学校設定科目『探究基礎』の後期において、JICA大阪訪問を実施した。

第2年次

「科学の学びのよろこびはいつも手の中から！」をモットーにSSH活動に取り組んだ。

A理数系カリキュラム

- A1 学校設定科目『探究基礎』の改良・実施
- A2 「先行研究」の改良・実施
- A3 学校設定科目『課題研究』の新規実施
- A4 S Sの冠を付した科目の改良・実施
- A5 S S理数の冠を付した科目の開発・実施

B 連携事業

- B 1 サマースクールの改良・実施
- B 2 ウィンタースクールの改良・実施
- B 3 物理研修旅行の新規実施
- B 5 生物研修旅行の改良・実施
- B 6 地学研修旅行の新規実施
- B 7 土曜セミナーの新規実施
- B 8 Project X around TOYONAKAの改良・実施
- B 9 大学ラボ実習の改良・実施
- B 10 サイエンスキッズの充実
- B 11 サイエンスジュニアの充実
- B 12 講演会の新規実施

C 科学系クラブ

- C 1 生物研究部の合宿・特別活動の新規実施
- C 2 電気物理研究部のスターリングエンジンの研究および体外的な活動の充実

D 国際性

- D 1 英語講演会の新規実施
- D 2 英語プレゼンテーションの新規実施
- D 3 海外研修旅行の第一候補地であるハワイ現地調査

E その他

- E 1 広報手法としてSSHブログの新規実施
- E 2 効率的な事務処理（アンケート方法等）の研究開発
- E 3 他のSSH校との交流

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

A 理数系カリキュラム

- ・『探究基礎』やSSの冠を付した科目、SS理数の冠を付した科目を通じて、科学技術や理科・数学への興味・関心や学習の意欲を高めることができた。
- ・「先行研究」や『課題研究』を通じて、科学技術や理科・数学への興味・関心や学習の意欲を高めるとともに、継続的に取り組む力を伸ばし、探究する楽しさを体感することができた。またプレゼンテーション能力やパソコンの操作能力などが伸び、わかりやすく伝える力が向上した。

B 連携事業

- ・各種研修旅行や土曜セミナー等の連携事業を通じて、科学技術や理科・数学への興味・関心や学習の意欲を高めるとともに、研究者に対する親しみも深めることができた。
- ・サイエンスキッズやサイエンスジュニアの取組に生徒が講師あるいはティーチングアシスタントとして参加し、小中学生を相手に指導・説明をした経験を通して、生徒のわかりやすく伝える力を伸ばすとともに、生徒の科学技術や理科・数学に関する学習意欲を高めることができた。

C 科学系クラブ

- ・生物研究部では外部講師を多く招き合宿や特別活動を導入することで活動が充実し、部員数も増えた。
- ・電気物理研究部では対外的な活動を多く実施することにより、活動日が増え、活動が活発化した。

D 国際性

- ・英語講演会や英語プレゼンテーションを新たに実施することで、英語が実際のコミュニケーションツールであることを改めて認識するとともに、英語でわかりやすく伝える力や英語の学習意欲が向上した。また海外研修旅行の実現へ向けて、ハワイを現地調査した。

E その他

- ・SSHブログを立ち上げ、1年で105回更新した。
- ・初期投資費用をおさえた効率的なアンケート方法を開発し、実践した。
- ・効率的な要求書作成のために事前調査表と物品購入依頼表を開発し、実践した。

○実施上の課題と今後の取組

A 理数系カリキュラム

- ・『探究基礎』において生徒の倫理観や正しく科学技術を社会に用いる姿勢を育てる授業の研究開発
- ・創造性や独創性を育てる授業の研究開発
- ・『探究基礎』の授業をまとめた冊子の作成
- ・『探究基礎』における評価方法の改善
- ・『課題研究』の本格実施（生徒約70名）
- ・「先行研究」や『課題研究』の記録方法の研究開発と評価方法の改善
- ・スムーズに「先行研究」や『課題研究』が進むことができるように指導方法を工夫する。
- ・『SS化学』・『SS理数化学』における化学オンデマンドの本格実施
- ・『SS生物』・『SS理数生物』におけるDNA鑑定実験の実施
- ・学習の理解を深化させる魅力的な教材の開発

B 連携事業

- ・研修旅行における、講義型のメニューを少なくし、体験授業型のメニューを多く取り入れる。
- ・化学研修旅行の実施
- ・学会と連携した『〇〇学のススメ』の実施
- ・外部講師に講義依頼をする際の生徒の学習進度・到達状況等の理解を深化させるための方法の工夫
- ・大学ラボ実習の深化（生徒の研究の延長線上に位置するラボ実習の実施）
- ・サイエンスキッズやサイエンスジュニアの拡充（新規連携先の開拓・実施回数増加・参加生徒数増加）
- ・Project X around TOYONAKAの充実（訪問先新規開拓・回数の増加・豊中市内や近隣地域での実施）
- ・本校で研究開発した魅力的な授業を他のSSH校で実施する。
- ・他のSSH校の研究開発した魅力的な授業を本校で実施する。

C 科学系クラブ

- ・生物研究部における長期間にわたる研究活動
- ・地域のNPO等と連携し地域にねざした活動の充実
- ・生物研究部のサイエンスキッズへの参加
- ・科学系クラブへの参加意欲を高める方策の研究開発

D 国際性

- ・英語プレゼンテーションの拡充（参加生徒数の増加）
- ・暗黒情報（イントネーション、間、ボディランゲージ等）の使い方の向上
- ・国際的な会議等への参加
- ・海外研修旅行の実施（GLHS予算からの支援を予定）

E その他

- ・科学的リテラシーを測定する試験の研究開発
- ・SSH中間報告会の開催
- ・SSHブログの体制づくり（組織的な運営）の研究開発
- ・SSH全体の評価方法の改良

第3年次(平成24年度)としては、昨年度および本年度の研究成果を踏まえ、最大化したSSH研究活動のスムーズな実施体制・運営方法の研究開発を進めていく。具体的には、先の実施上の課題に対処するとともに、『課題研究』を本格的に実施する。これを中心——“核”に据えて進めていくとともに、これと適切にリンクした大学ラボ実習を実施する。また、昨年度に引き続き、「研究開発課題（D）国際性を高め、英語力の強化を図るプログラムの研究・開発」に注力していきたいと考えている。

平成 23 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

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

本校の研究を進めるにあたり、第 2 年次は、「科学の学びのよここびはいつも手の中から！」をモットーに S S H 活動に取り組み、以下の成果を得ることができた。

A 理数系カリキュラム

- ・『探究基礎』の前期において、「光のスペクトル」や「電池」、「力学」の 3 つを開発・実施した。
 - ・『探究基礎』の後期において、「科学哲学」を改良するとともに「白熱教室」の新たに実施した。
 - ・学校設定科目『S S 生物』で、“DNA 組換え実習”を新たに開発・実施した。
 - ・学校設定科目『S S 理数物理』で、“放射線特別授業”を新たに開発・実施した。
- 以上の授業を通して、科学技術や理科・数学への興味・関心や学習意欲を高めることができた。
- ・「先行研究」や『課題研究』において、新たな研究テーマを 6 つ立ち上げることができた。
 - ・校内研究発表について、先行研究発表会および課題研究発表会など、3 回実施した。
 - ・外部研究発表について、大阪サイエンスデイや S S H 全国大会など、4 回実施した。
 - ・“音の研究（印象と波形）”の研究班が S S H 全国大会において、ポスター賞を受賞した。
 - ・“ピペット 1 滴の科学”と“濃淡電池”の研究班が高校化学グランドコンテストに参加した。
 - ・“ピペット 1 滴の科学”の研究班が岸和田高校研究発表会にゲスト発表として参加した。

以上の研究活動を通して、科学技術や理科・数学への興味・関心や学習意欲を高めるとともに、継続的に取り組む力を伸ばし、探究する楽しさを体感することができた。また研究発表を通して、プレゼンテーション能力やパソコンの操作能力などが伸び、わかりやすく伝える力が向上した。

B 連携事業

- ・研修旅行として、サマースクール、ウィンタースクール、物理研修旅行、生物研修旅行、地学研修旅行の 5 つ実施した。なお、物理研修旅行と地学研修旅行の 2 つは新たに実施したものである。
 - ・土曜 S S H セミナーでは 3 名の外部講師と本校教員で 4 回実施した。
 - ・Project X around TOYOANAKA では、1 つの会社と連携して、1 回実施した。
 - ・大学ラボ実習では大阪大学と京都大学の 2 研究室と連携して、2 回実施した。
 - ・講演会では世界的に活躍している研究者 2 名を招き、2 回実施した。
- 以上の取組から、生徒の科学技術や理科・数学への興味・関心や学習意欲を高めるとともに、研究者に対する親しみも深めることができた。
- ・サイエンスキッズでは、近隣の小学校や教育センターなど、4 団体と連携し 4 回実施した。
 - ・サイエンスジュニアでは、近隣の中学校 4 3 校と連携して、2 回実施した。

以上の取組に生徒が講師あるいはティーチングアシスタントとして参加し、小中学生を相手に指導・説明をした経験を通して、生徒のわかりやすく伝える力を伸ばすとともに、生徒の科学技術や理科・数学に関する学習意欲を高めることができた。

C 科学系クラブ

- ・生物研究部では 6 名の外部講師を招いて、奄美大島で 3 泊 4 日の合宿を実施した。また生物研究部では 9 名の外部講師を招いて、特別活動を計 7 回実施した。これらの活動がきっかけとなり、大学院生との共同研究“奄美大島のノネコ・ノイヌの糞分析の研究”がスタートした。生徒たちは探究の楽しさを感じるとともに、自分たちの研究が社会全体に貢献することのできる喜びを感じていた様子であった。その結果、生徒のクラブへの参加意欲が増加するとともに、科学を楽し

む心を育むことができた。年度末には部員が1名から10名に増えた。

・電気物理研究部ではスターリングエンジンの研究をするとともに、外部での科学実験教室に計4回参加した。その結果、週3日であった活動が平日であれば毎日(週5日)、さらには長期休業中にも活動するなどの変化が現れ、活動日の大幅な増加がみられた。

D 国際性

・英語講演会を新たに実施した。
・英語プレゼンを新たに実施した。生徒が原稿とパワーポイントを作り、その後プレゼン講座を経て、留学生10名をゲストに迎えて、成果発表を実施した。

以上の取組を通して、英語が単なる成績評価の道具なのではなく、実際のコミュニケーションツールであることを認識することができた。また英語プレゼンテーションの一連の取組を通して、英語でわかりやすく伝える力が向上するとともに、英語への学習意欲の高まりがみられた。

・海外研修旅行の検討を進める中、最有力候補地としてハワイの現地調査を実施した。その結果、生徒や保護者の期待が高い海外研修旅行に実現に向けての第一歩を踏み出すことができた。

E その他

・数学オリンピック予選に1年生1名が参加し、予選をA判定で通過した。本選は通過することができなかった。

・SSHブログを立ち上げ、広報活動を行った。年に100回以上の更新をすることができた。その結果、本校の保護者のSSH認知度と理解度ともに高まった。なお、インターネットで「SSH」「ブログ」で検索すると、最上段(トップ)に出てくることから社会全体の認知度も相当高いことが分かる。

・効率的なアンケート処理方法を開発・実施した。1つの処理を10分以内に行うことが可能となった。

・SSH事前調査表およびSSH購入物品依頼書を開発・実施することで、以前よりもスムーズに要求書の作成が行えるようになった。

・高津高校コアSSHの日韓高校生交流事業に参加し、海外交流のハウツーを学ぶことができた。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

具体的な研究開発の取組における課題は「3. 研究開発の内容」に記載した。ここでは、本校のSSH事業全体として、次年度以降取り組むべき代表的な課題を記載する。

A 理数系カリキュラム

- ・『探究基礎』において生徒の倫理観や正しく科学技術を社会に用いる姿勢を育てる授業の研究開発
- ・創造性や独創性を育てる授業の研究開発
- ・『探究基礎』の授業をまとめた冊子の作成
- ・『探究基礎』における評価方法の改善
- ・「先行研究」や『課題研究』の記録方法の研究開発と評価方法の改善
- ・『課題研究』の本格実施(生徒約70名)
- ・スムーズに「先行研究」や『課題研究』が進むことができるように指導方法を工夫する
- ・『SS化学』・『SS理数化学』における化学オンデマンドの本格実施
- ・『SS生物』・『SS理数生物』におけるDNA鑑定実験の実施
- ・学習の理解を深化させる魅力的な教材の開発

B 連携事業

- ・研修旅行における、講義型のメニューを少なくし、体験授業型のメニューを多く取り入れる
- ・化学研修旅行の実施
- ・外部講師に講義依頼をする際の生徒の学習進度・到達状況等の理解を深化させるための方法の工夫
- ・大学ラボ実習の深化(生徒の研究の延長線上に位置するラボ実習の実施)

- ・サイエンスキッズやサイエンスジュニアの拡充（新規連携先の開拓・実施回数の増加・参加生徒数増加）
- ・Project X around TOYONAKA の充実（訪問先新規開拓・回数の増加・豊中市内や近隣地域での実施）
- ・学会と連携した『〇〇学のススメ』の実施
- ・本校で研究開発した魅力的な授業を他のSSH校で実施する
- ・他のSSH校の研究開発した魅力的な授業を本校で実施する

C 科学系クラブ

- ・生物研究部において、長期間にわたる研究活動の実施
- ・生物研究部のサイエンスキッズへの参加
- ・地域のNPO等と連携した地域にねざした活動の充実
- ・科学系クラブへの参加意欲を高める方策の研究開発

D 国際性

- ・英語プレゼンテーションの拡充（参加生徒数の増加）
- ・暗黒情報（イントネーション、間、ボディランゲージ等）の使い方の向上
- ・国際的な会議等への参加
- ・海外研修旅行の実施（GLHS予算からの支援を予定）

E その他

- ・科学的リテラシーを測定する試験の研究開発
- ・SSH中間報告会の開催
- ・SSHブログの体制づくり（組織的な運営）の研究開発
- ・SSH全体の評価方法の改良

第3年次(平成24年度)としては、昨年度および本年度の研究成果を踏まえ、最大化したSSH研究活動のスムーズな実施体制・運営方法の研究開発を進めていく。具体的には、先の実施上の課題に対処するとともに、『課題研究』を本格的に実施する。これを中心——“核”に据えて進めていくとともに、これと適切にリンクした大学ラボ実習を実施する。また、昨年度に引き続き、「研究開発課題（D）国際性を高め、英語力の強化を図るプログラムの研究・開発」に注力していきたいと考えている。

また、評価法についても

- ①1年目、2年目との対比による意識調査の比較(生徒・保護者・教員)
- ②到達度を考慮した調査比較
- ③行動の変容

について、分析を進めていきたいと考えている。

第 1 章 研究開発の課題

1. 研究開発の課題

「国際的に活躍でき、日本の科学技術をリードする人材」の育成

(1) 課題の背景

本校は、大正10年に大阪府立第十三中学校として創立され、昨年90周年を迎えた。この間、文武両道の伝統の下、わが国のさまざまな分野で活躍する多くの人材を輩出してきた。そして昨年、大阪府教育委員会より新たに進学指導特色校（グローバルリーダーズハイスクール、以下GLHS）として指定され、将来、国際舞台上で活躍する人材育成をめざして平成23年4月からいよいよスタートしたところである。

本校では、この豊中高校という学び舎は<人生を豊かにする土壌>であってほしいと考える。すなわち、ここで学び、考え、行動する…この経験が元になり、本校を卒業した後も、未知なるフィールドで人と出会い、知と出会い、その出会いが人を変え、さらには社会全体を成長させていく…と確信している。「学問（もちろん科学も含めて）とは真理をめぐる人間関係である」これが本校の信条である。

(2) 本校の現状分析

本校生の特徴と現状

本校生徒の中には、入学後の早い段階で理数系の科目に苦手意識を感じ、理系への進学を敬遠する者がいる。一方で、英語や国語などでは集中力を発揮する面があり、学習に対する「志」や「向上心」は高いといえる。生徒の理数系科目に対する不安を取り除き、生徒がもつ理数系の潜在能力をより一層引き出すためには、特に1年初期の理科・数学の苦手意識をいかに払拭するかが課題である。

本校の課題 「理科・数学をいかに克服するか」

対策としては、理数系科目の苦手意識をまず払拭する必要がある。「自分にはできない」と思いこみをもち、理数系科目に対してアレルギーをもっている生徒も少なからずいると推測されるので、まず「やらせる（着手させる）」ことが必要になるだろう。

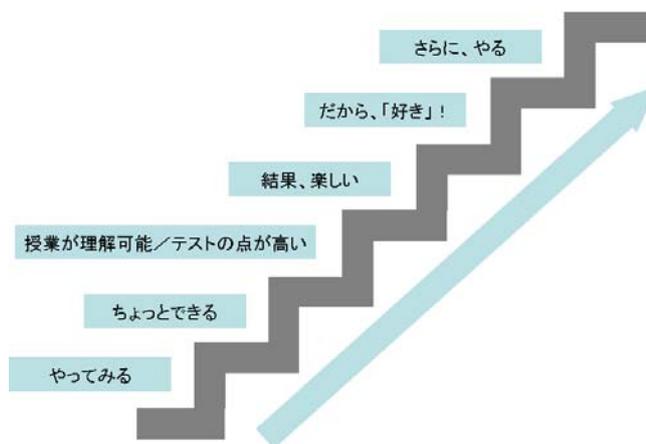


つまり、左図のような悪いスパイラルに陥っている。特に現代の高校生はちょっとでもわからなくなると「自分には向かない」と割り切ってしまう傾向にある。しかしながら、この現代を生きていく上で科学を避けることはほとんど無理な話である。携帯電話やスマートフォン、iPodや携帯型音楽プレーヤー、リニアモーターカーカーナビなど多様な科学技術の粋を集めた製品が私たちの生活を支えているのである。

東日本大震災における福島原発事故でもわかるように、科学から目を背けること（自分で科学的に物事を考え、判断することをしないこと）は彼ら自身にとって不利益であり、そういう一般市民が多いことが社会全体にとっては、たいへん危険である。

そこで最初のステップの向きを変えることで、右図のような上向きのスパイラルへ生徒を向かわせたいと考えている。

そのための方策を研究・開発していくことが必要と考えている。



従来の方策

従来は「教え込む」ことを主体とする方法をとってきた面がある。しかし「教え込めば子どもはなんでも学習するのだ」…というものではない。結論として、教え込むだけではうまくいかなかった経験から、違うアプローチの仕方が必要であると考えられるようになった。そのための対策をたて、ここ数年、次のように取り組んできた。

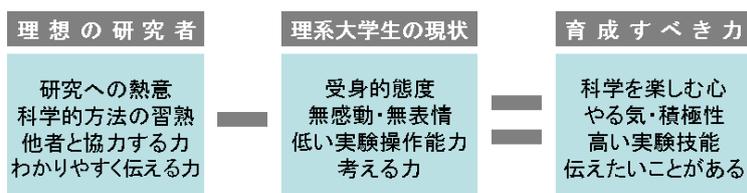
SSH指定前における「楽しそうな仕掛けをつくり、自主的に取り組むようにしむける」方策の模索

「科学の学びのはじまりは、いつも感動から！」というコンセプトで数年前から、「楽しそうな仕掛けをつくり、自主的に取り組むようにしむける」方法を模索してきた。具体的には、自然科学講演会やサイエンスセミナー、生物特別臨海実習、豊高ジュニア講座などの取組を実施してきた。自然科学講演会では、第1学年全員を対象にして、立命館大学の安齋育郎先生を招き、マジックを交えながら、自然科学を学ぶ態度やエッセンス、人がいかに騙されやすいかについての講演を聴く機会を提供した。またサイエンスセミナーは、土曜日の午前中を利用し、授業では取り扱うことが難しい実験・実習・思考を中心とした体験型の授業（理数を含め、広範囲にわたる）で、希望者に対し、年間10回程度提供してきた（本年で6年目）。また夏休みには生物特別臨海実習、冬休みにはサイエンスセミナー合宿（物理・地学分野中心）など、学校の外へ飛び出して、フィールドワークや〈生〉の研究者・試料に見て触れて感じる機会を提供してきた。さらには、地元の中学2年生に向けて、豊高ジュニア講座と称して、生徒の知的興味・関心を引き出すような機会も提供してきた（本年で3年目、理数を含め、国語や社会など広範囲にわたる）。これらの取組はまだはじまったばかりであり、目にみえる大きな成果はあがっていないが、私たちは少しずつ効果を実感してきている。



(3) 研究開発課題の具体化

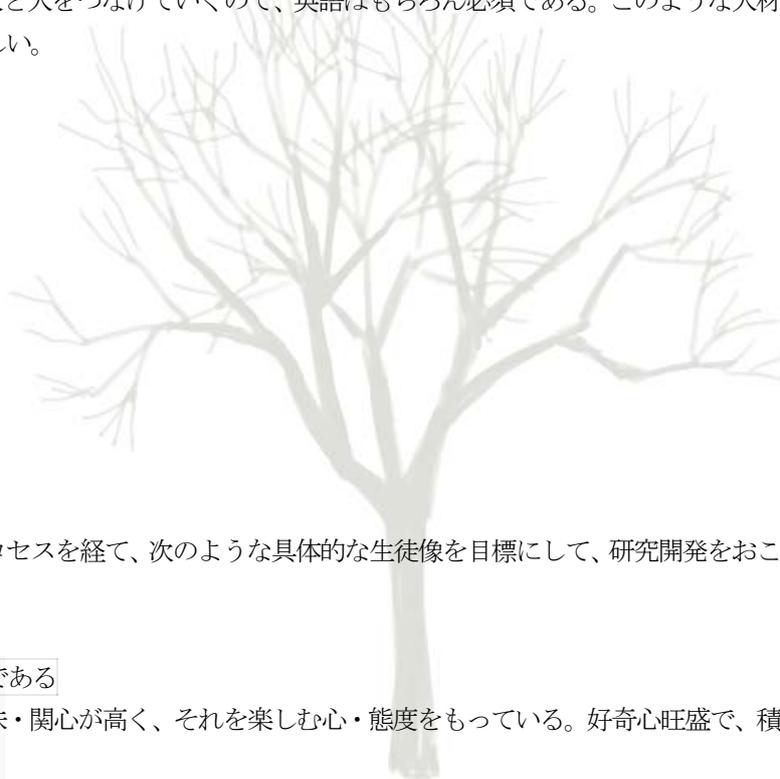
本校では、SSH申請を機に、研究開発課題「国際的に活躍でき、日本の科学技術をリードする人材育成」を達成するためにはどのような力を育成すべきか、大学の先生や研究者の方々と議論を重ねた。議論の方法としては、「理想的な研究者とは何か？」を考えるために、理想的な研究者像と実際の理系大学生の特徴とを比較し、そこで不足する項目を抽出する方法を取ったことである。



今、地球はこれまでの歴史の中で経験していないほどの人口の爆発的増加を迎え、地球に存在する有限なる資源をかつてないスピードで消費し続けている。残された原油量は165兆リットルとも言われている。また銀などもあと13年で枯渇するという予測もある。残された資源を奪い合い、暴力・破壊の道へ向かうのか、それとも科学の知を創生し、地球社会の調和ある共存をめざすのか。特に資源の少ない我が国を救う手だての一つは“科学”であることは疑う余地がない。近代科学は物理・化学・生物・地学・数学をはじめとしてさまざまな専門領域に超細分化され、その分析する（細かく分けて調べていく）力が原動力となり、成果を挙げてきたともいえる。しかし現代においては、その狭い専門分野（蝸壺）の中でひっそりと生き、同業者とだけ些末な問題を議論する…そんな集団では、一度壁にぶつかったら最後、いつまでも先に進まないだろう。この壁を打ち砕く…ブレイクスルーしていくためには、

超細分化された各専門領域をつなぐタフな人材

が必要であるという結論に至った。この力が次代における日本の科学技術をリードするために最も必要な力だろうと本校は考える。これを実現するためには、いろいろなことに興味を持ち、また充実した気力と知力・体力に満ち、フットワークは軽く、ストレスに強く、コミュニケーション能力は高く、柔軟な姿勢をもち、新たにネットワークも開拓することができる。同時に遊び心を合わせもち、かつ千年後の地球をも見据えた大きな視野をもつ。また世界中の人と人をつなげていくので、英語はもちろん必須である。このような人材が予測不可能な今後の世界にはふさわしい。



以上のようなプロセスを経て、次のような具体的な生徒像を目標にして、研究開発をおこなっていくこととした。

1 科学が大好きである

科学に対する興味・関心が高く、それを楽しむ心・態度をもっている。好奇心旺盛で、積極的に科学に取り組む姿勢を持つ。

2 科学的知識を豊富にもち、科学者としての素養を備えている

- ・ 知的体力があり、物理・化学・生物について、高いレベルの学習をする（幅広く科学の知識を有している）。
- ・ 論文が読める（英語論文が読め、レポート様式を知っている）。
- ・ 研究活動ができる（問題を見つけ、その背景を学び、仮説を立て、計画・準備をし、仲間と協力しながら、調査・実験を進められる。得られた結果を分析し、適切な統計処理を行い、論理的に考察を進められる）。
- ・ レポートが書ける（論文形式に合わせ、レポートを作成できる）。
- ・ わかりやすく発表ができる（研究発表の経験をもち、この時、物怖じせず、堂々と大きな声で発表・質問することができる）。
- ・ 正しい倫理観と人権に対する意識をもっている。
- ・ 科学の性質・歴史を知り、科学のもつ不確実性や科学のもたらした功罪を理解している。

3 多様な人種・年齢構成の集団の中で、コミュニケーションができる

日常英会話はもちろん、英語でプレゼンテーション・質疑応答を経験するなかで、新しい発見ができる。また礼儀正しく、思いやりをもった態度で、社会的に恥ずかしくない行動をとることができる。

4 サイエンスの魅力を他に伝えられる

サイエンスの魅力を他へ伝えることができる。

5 我が国を愛する心をもつ

理科・数学はもちろん、その他の教科においても、我が国を理解し、愛する心をもつ生徒を育む。日本の歴史・文化に精通し、他の国の人々に対して、我が国の紹介ができる。

前述の育成したい生徒像をもとに、以下の4つの小課題を設定した。

- (A) 理数に興味をもち、学習内容の理解や科学に対する親しみを深める教材及びカリキュラムの研究と開発（略称：理数系カリキュラム）
- (B) 地域との連携を基盤とし、大学、高等学校、中学校、小学校等と交流する中で、生徒の興味関心を高めていく理数教育プログラムの研究と開発（略称：連携事業）
- (C) 科学系部活動に参加する生徒の数を増やし、対外的な活動を活発にするなど、科学系部活動を振興する方策の研究と実践（略称：科学系クラブ）
- (D) 国際性を高め、英語力の強化を図るプログラムの研究と開発（略称：国際性）

(A) 理数系カリキュラム

なにはともあれ理数が好きでないとはいじまらない。科学と遊び、楽しむ態度をもつ生徒を育成し、その数を増やすことが第一である。そこで、科学の最大の楽しみ方は、“科学を使って自ら研究すること”ではないかと考え、本校では学校設定科目として『探究基礎』『課題研究』を創生した。ちなみに単位認定ではないが、1年次では「先行研究」という取組も行っている。また既成の科目にとらわれず、各担当者の判断に任せて自由に内容や教える順番を変えられるように平成22年度入学生の理系に対しては『S S物理』『S S化学』『S S生物』を、平成23年度以降は文理学科の生徒（第1学年は全員、第2・3学年は理数生徒のみ）に対しては『S S理数物理』『S S理数化学』『S S理数生物』を設定した。この科目を通して、科学に親しみ、学習内容の理解を深める教材開発を進めていく。

(B) 連携事業

本校の周りには、大阪大学や京都大学をはじめとした大学や研究所、また博物館やNPOなども多い。位置的に伊丹空港や大阪港にも近く、さまざまな企業や工場がある。この立地を活かし、さまざまな団体と連携をすることで、社会と科学のつながりを発見させ、さらに科学への興味関心を高めていくような事業をしようと考えた。そのため学校の科目と連動した研修旅行を下記のように6つ設定した。

学 校 設 定 科 目	研 修 旅 行 名
『探究基礎』	サマースクール、ウィンタースクール
『S S 物理』 『S S 理数物理』	物理研修旅行
『S S 化学』 『S S 理数化学』	化学研修旅行
『S S 生物』 『S S 理数生物』	生物研修旅行
『地学I』 『地学II』	地学研修旅行

(C) 科学系クラブ

科学系クラブに所属している高校生は他のクラブと比べて人数が少ない状況にある。これは科学系クラブが地味でおもしろみがないとの考えに由来するのではないかと考える。そのためこれを払拭し、科学系クラブがいかにも楽しく興味深いものであるか、その活動を充実させ、実績を積み、広く知らせて認知度を上げることで科学系クラブの人数を増やしたい。

(D) 国際性

多くの学術誌でそうであるように論文は英語で書くことが多い。また国際議論の場でも英語が多く用いられている。これらの現実から、英語の活用能力の向上が必要である。大阪北摂の地域においては、本校といえば英語教育で有名である。本校ではこれまでに高い英語力を備えた優秀な人材を数多く輩出してきた。特に「英語を読む」・「英語で書く」能力は秀でている。しかしながら実際に「英語で話す、英語でプレゼンテーションする」となると、お世辞にも優秀であるとは言えない。この力を特に育成するための教材開発をおこなう。

第2章 研究開発の経緯

2. 研究開発の経緯

(1) SSH申請への経緯

近年、本校では理数系の教員が中心になって、科学技術振興機構のSPP事業等の助成を受けながら、“サイエンスセミナー”や“生物特別臨海実習”等に取り組んできた。また、地域の中学3年生を対象にした体験入学では理科や数学の授業を積極的に開講するとともに、平成20年度から“豊高ジュニア講座”と称した科学実験教室を設け、中学2年生を対象に理科や数学の興味関心を高める授業を用意するなど、地域の科学力のレベルアップをめざして意欲的に取り組んできた。さらに地域の小中学校からの依頼を受け、本校教諭による出前授業も積極的に行っている。これらの取組を一層発展させ、科学技術の分野において国際舞台で活躍する人材育成をめざそうと、SSHに申請した。申請までの主要な取組の経緯を次に記す。

平成17年度取組 生物特別臨海実習スタート

和歌山県田辺市白浜町元島の元嶋館にて、小田勝土教諭の指導の下、ウニの発生実験や元島の磯の生物観察、天神崎の自然観察などをおこなう“生物特別臨海実習”を企画した。参加生徒は8名で、アットホームで和やかな雰囲気の実習であった。

平成18年度取組 サイエンスセミナー スタート

数学の深川久教諭の呼びかけで、土曜日午前中を利用したサイエンスセミナーがスタートした。経費の問題が生じたため、武田科学振興財団から2年間支援していただいた。本校理科・数学科の教員の有志で企画・運営をおこない、生徒の科学への興味・関心を伸ばすことを目標に授業では取り扱うことの難しい実験・実習に取り組んだ。また当時、立命館国際平和ミュージアム館長であった安斎育郎氏に「自然科学講演会（超能力・科学・平和の価値）」というテーマで講演していただいた。また2年目の生物特別臨海実習では、昨年度の生徒負担が高額だったのを考慮して、初めてSPP（サイエンスパートナーシッププログラム）に応募し、見事採択された。京都大学の久保田信先生と連携を開始するとともに、宿泊場所を京都大学フィールド科学教育研究センターの瀬戸臨海実験所に移した。千里の浜へ行き、ウミガメの産卵も見に行った。参加生徒は8名であった。

平成19年度取組 サイエンスセミナー通年開講へ

好きな科目の授業・実験だけに偏って参加するのではなく、物理・化学・生物・地学・数学と幅広く体験してほしいという願いから、年度当初に参加者を募集し、通年でサイエンスセミナーを実施する形態に移行した。定員は実験室や準備の都合から40名とした。また授業の様子をレポートしたニュースレターの発行もスタートさせ、この年から授業の度にアンケートを取る習慣も始まった。また生物特別臨海実習も3年目を迎え、久保田先生オススメのカイヤドリヒドラクラゲの発生実験をメニューに新たに加えて、内容もさらにグレードアップした。事後学習として、東城幸治先生（信州大学）に講演・実験をしていただいた。22名参加。

平成20年度取組 サイエンス講演会・サイエンスセミナー合宿 スタート

甲南大学先端生命工学研究所（FIBER）所長の杉本直己教授に「ナノバイオテクノロジーの可能性」、そして京都大学加藤和也先生に「素数の歌はとんからり」というテーマでサイエンス講演会を実施した。また冬休みには1泊2日で「サイエンスセミナー合宿」という名称で、サイエンスセミナーでは初めて研修旅行をおこなった。内容は、西はりま天文台やSPRING-8の見学などである。参加者は40名であった。また4年目の生物特別臨海実習は1泊延長し、3泊4日で実習をすることに変更した。実習期間を長くすることにより、実習期間内で『課題研究』に取り組むことが可能になった。事後学習として研究内容をポスターにまとめて、研究発表会を初めて開催した。参加者は14名であった。

平成21年度取組 土曜講習が拡充され、サイエンスセミナーは縮小傾向に…

補習・講習を目的とした土曜講習の取組が拡充したため、サイエンスセミナーは縮小せざるを得なかった。またカリキュラムの変更に伴い、発生分野を学ぶタイミングが遅くなるなどの事態が生じたので、生物特別臨海実習も実施できなかった。順調に進んでいた理数の取組の高まりが急激に冷め、危機感がつのっていった。

(2) SSH指定後の取組の実施経過

ここで、本校が掲げた具体的な研究開発課題（A）～（D）に対する研究開発の経過を簡単にまとめる。ただし、研究開発がすすむにつれ、明らかになった課題を解決すべく、取組や研究開発の内容が変容したものについては研究開発の時系列に沿って詳細に述べる。

(A) 理数に興味をもち、学習内容の理解や科学に対する親しみを深める教材及びカリキュラムの研究と開発（略称：理数系カリキュラム）

本校のSSH事業の研究開発は『探究基礎』『課題研究』を主軸に実施してきた。『探究基礎』の目的は、2年次で実施する『課題研究』の前段階として、科学的態度を習得することである。授業は前半・後半の2部制で、前半は1学期期末試験後から終業式までの間に、後半は2学期期末試験後から終業式までの間に集中授業の形式で実施した。前半の授業（HOP）では、「科学の学びのはじまりは、いつも感動から！」のスタンスで、理科・数学分野のさまざまな魅力的な実験・実習を配置している。このシリーズを通して、科学に感動し、科学を楽しむ経験をすると同時に、科学的方法を体験する。テーマとしては、観察、数、数値、観測・測量、物理量、単位、物質、法則、仮説、実験、統計処理、考察、レポートの書き方、グラフ、モデル、自由研究（調べ学習）、ミニ発表会、科学論文、科学の歴史、環境問題、科学の可能性などである。後半の授業（STEP）では、わかりやすく伝える能力をはぐくむために、「科学哲学」や「科学コミュニケーション」、「白熱教室」、「国際交流」「異文化理解」に関する授業を展開した。最終達成目標は、「研究発表」でわかりやすく発表できること及び「研究論文」や「サイエンスエッセイ」等を日本語または英語でわかりやすく記すことができることとする。

2年次で実施する『課題研究』（JUMP）では、個人およびグループで研究テーマを設定し、実際に研究活動をすすめる。その研究発表をポスター形式あるいはパワーポイント形式でおこなわせ、論文を完成させる。また1年生後期から課外活動の扱いで、先行研究を同時平行で進めていく。先行研究は希望者・少人数制でおこない、この参加メンバーを2年次の『課題研究』の中心核（コア）メンバーとして、研究活動をしたことのない生徒がスムーズに参加できるようにリードする効果を期待する。



SSH指定1年目（平成22年度）

平成22年度の取組は、第1学年を中心にSSH事業を実施することにした。年度当初、サイエンスクラブと称して、その中心となるメンバー（定員40名）を募集したところ、予定の倍以上もの希望者が殺到した。実験室や研修旅行の都合から定員を増やすことができなかったため、今年度は他校の状況を調べ、検討を重ねた結果、＜抽選＞で選抜することにした。希望する生徒を集め、詳細な説明をし、厳正に抽選を実施した。しかしながら、落選した生徒の熱意も高かったため、できるだけ多くの生徒にSSH事業を提供することを約束した。その後、抽選で選抜された40名をαチーム、抽選に外れた56名をβチームとし、教室や教員側のスケジュールを調整することでαチームはもちろんβチームにもできるだけ参加できるように実験・実習を提供した。また2学期に先行研究の参加者を募集したところ、希望者が27名出てきた。12月に希望調査をし、1月に班分けをおこなった。物理1班、化学1班、生物2班、地学2班の合計6班が成立した。その後、短期間ではあったが研究活動を体験し、2月に大阪地区生徒研究発表会にてポスター形式で研究発表をおこなった。

A 1 『探究基礎』では下表のような日程で授業を実施した。

日	時	時間	帯	α	β	日	時	時間	帯	内	容
7 / 6 (火)		13:30	~ 15:00	ルミノール反応		12 / 14 (月)		13:30	~ 15:00	科学コミュニケーション	
7 / 7 (水)		13:30	~ 15:00	観察の手法	消える青色	12 / 15 (火)		12:20	~ 16:30	科学哲学	
7 / 8 (木)		13:30	~ 15:00	ニワトリ胚の発生	脳容積の測定	12 / 16 (水)		13:30	~ 16:30	落語ワークショップ①	
7 / 9 (金)		13:30	~ 15:00	脳容積の測定	観察の手法	12 / 17 (木)		13:30	~ 16:30	落語ワークショップ②	
7 / 10 (土)		9:00	~ 10:00	数の歴史		12 / 20 (月)		13:30	~ 16:30	落語ワークショップ③	
7 / 10 (土)		10:15	~ 12:00	統計のウソホント	ニワトリの胚発生	12 / 21 (火)		12:30	~ 16:30	JICA見学	
7 / 12 (月)		13:30	~ 15:00	光のふしぎ	統計のウソホント	12 / 22 (水)		13:30	~ 15:00	ウィンタースクール事前学習	
7 / 13 (火)		13:30	~ 15:00	消える青色	超低温の世界						
7 / 14 (水)		13:30	~ 15:00	超低温の世界	グラフ電卓						
7 / 20 (月)		13:30	~ 15:00	グラフ電卓	光のふしぎ						

科学コミュニケーションの授業では日本科学未来館と連携して授業をおこなった。また科学哲学では大阪大学井頭昌彦氏と、落語ワークショップでは落語家の桂枝女太氏、笑福亭仁嬌氏と連携して授業の開発をおこなった。科学哲学では論理的思考力を伸ばし、落語ではわかりやすく伝える力を伸ばすことができた。これらは他にはみられないユニークな取組である。

A 2 先行研究では5つの研究に取り組むことができた。

- ・物理班「音の研究（快音と不快音）」
- ・化学班「フェーリング液の研究」
- ・生物班「コオロギの学習と記憶」
- ・生物班「発光細菌の不思議」
- ・地学班「太陽の研究」
- ・地学班「豊中の地形・地層」

A 4 S Sの冠を付した理科の授業（地学も含む）

- ・S S生物「ブタ胎児解剖実習」
- ・地 学「地形の立体視」



SSH指定2年目（平成23年度）

S S H指定2年目の取組は、第1学年の『探究基礎』と第2学年の『課題研究』を中心にS S H事業を実施することにした。年度当初、『探究基礎』を募集したところ（最大80名）、希望者が約50名出てきた。選考方法を“作文”としたことが（申込用紙を提出するだけよりも）生徒にとって負担増となり、これによって一定の歯止めがかかり、よりモチベーションの高い生徒を集めることができたと考えている。また夏頃、S S Hの負担が大きく部活との両立に悩む生徒が多く、また国から経済的な支援を受けることに後ろめたさやプレッシャーを感じている生徒から複数の相談を受けた。そこで『探究基礎』前半終了のタイミングで、今後も“S S Hの主たる生徒”として続けるかどうかの意志を確認することにした。その結果、12名の辞退者が現れ、後期の初めには41名に人数が若干減少した。

先行研究は夏休み明けに参加者を募集したところ、25人の希望者が集まった。希望調査をおこなった後、3～4名のグループを決定し、9月から研究テーマの討議、文献調査、研究活動、まとめ、パワーポイント作成、研究発表会を実施した。

第2学年の『課題研究』は、課外活動として取り組むことにした。原則、昨年度の先行研究の参加者に対して実施することとしていたので、「引き続いて研究活動に取り組むかどうか？」を確認したところ、17名の希望者が出てきた。「昨年は生物だったけど、今年は変更して化学をやりたい！」といった希望があったので、昨年

の分野や班にこだわらず、自由に班・テーマ決めをおこなった。その結果、物理1班、化学2班、生物1班、地学1班の合計5班が成立した。

A1 『探究基礎』では、下表の日程で2クラス（ α ・ β ）に分け、少人数クラスで実施した。

日	時	時間帯	α	β	日	時	時間帯	α	β
7 / 5 (火)	13:30	15:00	観察の手法	超低温の世界	12 / 13 (火)	13:30	15:00	Dylan先生特別講演会(英語講演)	
7 / 6 (水)	13:30	15:00	超低温の世界	観察の手法	12 / 14 (水)	13:30	15:00	英語deプレゼン	
7 / 7 (木)	13:30	15:00	統計のウソホント	脳容積の測定	12 / 15 (木)	12:20	16:30	JICA見学	
7 / 8 (金)	13:30	15:00	脳容積の測定	光のスペクトル	12 / 16 (金)	13:30	16:30	科学哲学	科学コミュニケーション
7 / 9 (土)	9:00	10:00	数の歴史		12 / 17 (土)	9:00	12:00	科学コミュニケーション	科学哲学
7 / 9 (土)	10:15	12:00	光のスペクトル	ニワトリの胚発生	12 / 19 (月)	14:30	17:00	白熱教室～科学技術と社会～	
7 / 11 (月)	14:00	16:00	ロボットが創る地球の未来		12 / 20 (火)	13:30	15:00	ウィンタースクール事前学習①	
7 / 12 (火)	13:30	15:00	電池	統計のウソホント	12 / 21 (水)	13:30	15:00	ウィンタースクール事前学習②	
7 / 13 (水)	13:30	15:00	ニワトリの胚発生	電池					
7 / 14 (木)	13:30	15:00	グラフ電卓	力学					
7 / 15 (金)	13:30	15:00	力学	ルミノール反応					
7 / 19 (火)	13:30	15:00	ルミノール反応	グラフ電卓					

このうち今年度新しく開発した授業は「光のスペクトル」、「電池」、「力学」、「英語講演会」、「英語 de プレゼン」、「白熱教室」である。特に「白熱教室」では“NHK白熱教室 JAPAN”に出演されていた大阪大学コミュニケーションデザイン・センター小林傳司研究室と連携して、日本で初めて“白熱教室”を実施することができた。また「科学哲学」では昨年度の経験を踏まえて、一橋大学の井頭昌彦氏とかなり入念な打ち合わせをして高校生に合わせた授業を開発することができた。また「科学コミュニケーション」では、昨年度は日本科学未来館の方に100%授業をやってもらった状況だったが、今年度は昨年度の経験を踏まえて本校の教諭で授業を実施することができた。

A2 第1学年の先行研究では7つの研究に取り組むことができた。

- ・物理班「水滴の落下速度」
- ・物理班「レールガンにおけるローレンツ力の研究」
- ・物理班「二足歩行ロボットの研究」
- ・生物班「ニワトリ胚の骨形成の研究」
- ・生物班「発光細菌の不思議2」
- ・地学班「H α 望遠鏡による太陽観測」
- ・数学班「成績(自己評価)と性格の関係についての考察」

A3 第2学年の『課題研究』では5つの研究に取り組むことができた。

- ・物理班「音の研究(2年目)」
 - ・化学班「濃淡電池の研究」
 - ・化学班「ピペット一滴の科学」
 - ・生物班「発光細菌の不思議(2年目)」
 - ・地学班「豊中の地形・地層(2年目)」
- SSH全国大会ポスター賞受賞
高校化学グランドコンテスト大阪出場
大阪府立岸和田高校研究発表会ゲスト発表、同コンテスト出場

A4 SSの冠を付した理科の科目

- ・SS物理「放射線特別授業」
- ・SS化学「ビデオ・オン・デマンド」
- ・SS生物「DNA組換え実験」

(B) 地域との連携を基盤とし、大学、高等学校、中学校、小学校等と交流する中で、生徒の興味関心を高めていく理数教育プログラムの研究と開発 (略称：連携事業)

本校は平成18年度から京都大学と連携して生物特別臨海実習をおこなってきた。他にも大阪大学の基礎セミナーを受講できるような制度をつくったり、サイエンスセミナーの中で大阪市立大学や甲南大学などの大学教授等を招聘して授業や講演してもらったりするなどの連携を進めてきた。SSH指定を受け、近隣大学・研究所等とのさらなる連携を進めるとともに、単に授業をしてもらっただけでなく、地域と連携し地域に出ていく活動も進めていきたいと考えている。

SSH指定1年目 (平成22年度)

下記の取組を新規に実施した。B1とB2は『探究基礎』の一部として実施した。またB3はSS生物の発展的な学習として位置づけ実施した。来年度は生物研修旅行に加え、物理研修旅行や地学研修旅行も実施したいと考えている。

No	取組名称	日 程	主 要 な 連 携 先	連携数
B1	サマースクール	9/6(月)～9/7(火)	東京大学宇宙線研究所等	3
B2	ウィンタースクール	12/23(木)～12/24(金)	SPring-8, 西はりま天文台	4
B5	生物研修旅行	1/7(金)～1/9(日)	京都大学, みさと天文台	7
B8	Project X around TOYONAKA	11/6(土)	(株)国際通信基礎技術研究所	1
B9	サイエンスキッズ	10/24(日), 11/15(土), 1/29(土)	豊中市教育センター	3
B10	サイエンスジュニア	10/23(土), 1/15(土)	近隣中学校	42
B12	大学ラボ実習	7/28(水), 8/9(月), 8/17(火)	大阪大学工学部・基礎工学部	2

SSH指定2年目 (平成23年度)

昨年度の取組に加えて、B3、B6、B7、B11を新たに実施した。昨年度はB5：生物研修旅行のみであったが、今年度はB3：物理研修旅行およびB6：地学研修旅行も新たに実施することができた。またB9：サイエンスキッズは昨年度より1回多く実施できた。また昨年度（SSH指定1年目）の視察の中で、文部科学省から「講演会に取り組んだほうがよい」とのアドバイスを受けていたので、今年度は第1学年全員に対してのB11：サイエンス講演会を2度実施した。またB12：大学ラボ実習は昨年度の3回と今年度の2/18実施分については単なる研究室見学・体験実習であったが、3/28実施分では研究活動のさらなる深化のために実施したものであり、専門性が深く、密度の濃いものになっている。

No	取組名称	日 程	主 要 な 連 携 先	連携数
B1	サマースクール	9/12(月)～9/13(火)	東京大学宇宙線研究所等	4
B2	ウィンタースクール	12/22(木)～12/23(金)	SPring-8, 西はりま天文台	3
B3	物理研修旅行	8/7(月)～8/9(水)	名古屋大学, (株)三菱重工	4
B5	生物研修旅行	1/4(水)～1/7(土)	京都大学, みさと天文台	5
B6	地学研修旅行	7/28(木)～7/30(土)	高知大学, 室戸ジオパーク	4
B7	土曜SSHセミナー	5/15, 6/11, 6/25, 10/8(土)	大阪府立大学, 産総研等	4
B8	Project X around TOYONAKA	11/5(土)	(株)国際通信基礎技術研究所	1
B9	サイエンスキッズ	10/23, 11/14, 11/26, 1/21	豊中市教育センター	4
B10	サイエンスジュニア	10/22(土), 1/14(土)	近隣中学校	43
B11	サイエンス講演会	7/11(月), 10/7(金)	大阪大学, 立命館大学	2
B12	大学ラボ実習	2/18(土), 3/XX(X)	大阪大学, 京都大学博物館	2

(C) 科学系部活動に参加する生徒の数を増やし、対外的な活動を活発にするなど、科学系部活動を振興する方策の研究と実践 (略称：科学系クラブ)

本校には科学系部活動として、電気物理研究部と生物研究部がある。毎年、廃部の危機を迎えている両クラブを活性化し、部員が増加する方策を模索する。

SSH指定1年目 (平成22年度)

C1 生物研究部

生物研究部では生物研修旅行(臨海実習)に参加した生徒を中心に入部を呼びかけた。海の生物が好きな生徒が多かったため、3月に加太で磯採集を企画した。その結果、4月では3年生が1名のみだった状況が改善され、年度末において部員数は7名(3年生1人、2年生6人)に増加した。また部員との話し合いの中で、次年度には「他のクラブと同様に合宿を実施したい」という意見が多数を占めたため、夏休みでの実施にむけて調整を進めたが、その時期は部員のほとんどが受験生であるために参加することが難しいということだったので、次年度の初め(4月上旬)に急遽実施する運びとなった。行き先は奄美大島である。

C2 電気物理研究部

電気物理研究部では平時、リニアモーターの研究に取り組んでいた。また対外的な活動を活発にするために小学生向けの出張科学実験教室に計3回参加した。SSH指定前において、平均部員数は1~2名であったが、年度末において部員数は5名(3年生1人、1年生4人)に増加した。



SSH指定2年目 (平成23年度)

C1 生物研究部

生物研究部では4/3(日)~4/6(水)3泊4日で奄美大島にて「春合宿」を実施した。また「特別活動日」を設け、活動を充実した。年度末において部員数は10名(3年生7人、1年生3人)となり、昨年度よりも増加した。

[春合宿]

日	時	時 間	帯	テ	一	マ	講	師
4 / 3 (日)	20:00	~ 21:00		奄美の自然 (入門)			宇都宮英之氏	
4 / 4 (月)	9:00	~ 11:00		奄美自然観察の森にて自然観察			宇都宮英之氏	
4 / 4 (月)	13:00	~ 16:00		マングローブ林観察			前田芳之氏	
4 / 4 (月)	16:00	~ 18:00		アマミノクロウサギの保護	渡辺環樹氏、	河内淑江氏		
4 / 5 (火)	13:00	~ 16:00		湯湾岳植物観察			前田芳之氏	
4 / 5 (火)	21:00	~ 24:00		奄美の昆虫・植物			前田芳之氏	
4 / 6 (水)	8:00	~ 9:30		Do you know ハブ?			東大・服部正策氏	

[特別活動日]

日	時	時 間	帯	テ	一	マ	講	師
7 / 8 (火)	15:30	~ 18:00		加納特'とマンガース			京大 塩野崎和美氏	
7 / 12 (水)	15:30	~ 19:00		コウモリ観察会			前田喜四雄氏	
7 / 14 (木)	15:30	~ 18:00		奄美の自然			山田文雄氏	
9 / 26 (土)	9:00	~ 13:00		洞窟探検			大阪大学探検部	
11 / 23 (木)	9:00	~ 16:00		大阪府生徒生物発表会				
12 / 28 (金)	14:00	~ 16:00		糞分析			京大 塩野崎和美氏	
2 / 5 (日)	10:00	~ 16:00		灰屋肥料づくり			京大 近藤 史氏	
3 / 27 (火)	12:00	~ 16:00		磯採集			和泉博 吉田 誠氏	
3 / 28 (水)	10:00	~ 12:00		タイプ標本調査			京大博 本川雅治氏	

C2 電気物理研究部

電気物理研究部では対外的な活動として、小学生向けの出張科学実験教室に積極的に参加した。年度末において部員数は9名(2年生8人、1年生1人)となり、昨年度よりも増加した。

日	時	時 間	帯	テ	一	マ	場	所
10 / 23 (日)	9:00	~ 12:00		上野小学校公民分館文化祭			上野小学校体育館	
11 / 14 (土)	9:30	~ 12:00		大池科学博			大池小学校	
11 / 26 (土)	13:00	~ 16:00		地域子ども教室カーニバル			豊中市市民会館	
1 / 21 (土)	10:00	~ 16:00		豊中市サイエンスフェスティバル			豊中市教育センター	

(D) 国際性を高め、英語力の強化を図るプログラムの研究と開発（略称：国際性）

豊中市はアメリカのサンマテオ市と姉妹都市の関係にある。また大阪大学国際教育交流センター（IRIS）や（財）とよなか国際交流協会など、本校の周辺には国際交流の基点となる団体が多く存在する。これらのネットワークを利用して、国際性を高める取組を活性化させていく。

SSH指定1年目（平成22年度）

- D1 『探究基礎』の後半において、JICA大阪の見学を実施した。
D3 海外研修旅行の検討をはじめることとした。現在はアメリカのハワイ島が候補にあがっている。



SSH指定2年目（平成23年度）

D1 科学英語プレゼンテーション

日	時	時間	帯	テ	マ	講師 / 担当
12 / 14 (水)		13:30 ~ 15:00		英語deプレゼン		伊藤貞志、上久保真里
12 / 15 (木)		12:00 ~ 16:30		JICA見学		河津氏、森田氏
1 / 16 (月)		~ 17:00		原稿提出	切	伊藤、安福、岡山、ペン、ロビー
2 / 4 (土)		13:30 ~ 16:30		英語プレゼン講座		ギャリー & 幸代氏
2 / 11 (土)		10:00 ~ 12:20		留学生交流会		大阪大学留学生

また、5/23（月）～5/28（土）でシンガポール・インターナショナル・チャレンジを視察した。

- D2 英語講演会 Dylan F. Glas 氏
D3 海外研修旅行 ハワイサイエンス研修旅行の下見

昨年度よりも英語の先生の協力を得、科学英語の取組を拡充することができた。

(E) その他

SSHの広報方法や運営方法等についてもより効率的で効果的な方法が必要とされている。

SSH指定1年目（平成22年度）

E1 SSH新聞

生徒が編集委員となり、合計2回発行（全員配布）した。しかしながら、生徒の集まりが悪ったり、内容のチェックに時間がかかるなどの要因が重なり、発行の時期がかなり遅い、白黒写真で見づらい、臨場感が伝わりにくいなどの問題が生じた。そこで、次年度からはブログ形式（教員が編集する）とすることにした。

E2 SSH研究開発委員会

週に1度（水曜3限）をSSH研究開発委員会の会議日として校内的に決め、担当教員は授業をはずすなどの配慮をして、合計15回実施した。このおかげで効率よく連絡をおこなうことができた。また時間があるのでその場で議論することが可能となり、有意義な会議の時間にすることができたと考えている。次年度もこの形を踏

襲する。

E3 SSH校との交流

下記の日程で他のSSH校等と交流を実施した。

日	時	取	組	参加者	日	時	取	組	参加者
5 / 11 (火)		第1回サイエンススクールネットワーク会議		教員 1名	10 / 30 (土)		大阪府生徒合同研究発表会		生徒 3名
5 / 24 (月)		SSH先進校視察(大阪府立千里高校)		教員 1名	11 / 12 (金)		SSH先進校視察(京都市立堀川高校)		教員 2名
7 / 15 (木)		小柴昌俊先生講演会		生徒67名	11 / 27 (土)		SSH交流会・支援教員研修会		教員 1名
7 / 18 (日)		生物学オリンピック予選		教員 1名	12 / 24 (金)		あいち科学三昧2010		教員 1名
7 / 26 (月)		教員指導力養成講座(化学)		教員 1名	12 / 26 (日)		SSH情報交換会		教員 2名
7 / 30 (金)		生物学オリンピック二次予選対策		教員 1名	1 / 27 (木)		第3回サイエンススクールネットワーク会議		教員 1名
8 / 18 (水)		SSH先進校視察(大阪府立三国丘高校)		教員 1名	2 / 12 (土)		大阪地区生徒研究発表会		生徒27名
10 / 12 (火)		第2回サイエンススクールネットワーク会議		教員 1名	2 / 18 (土)		SSH先進校視察(滋賀県立膳所高校)		教員 1名

SSH指定2年目(平成23年度)

E1 SSHブログ

携帯やインターネットを駆使する生徒たちの現状に合わせて、SSH新聞からSSHブログへと形態を変え、授業や研修旅行のレポートをおこなった。月平均10回の更新を目標とし、年度末には合計105回更新することができた。その結果、これまでSSH新聞がなかなか保護者の手元まで届かないという問題点が解消され、興味のある保護者や教員がいつでも好きなときにアクセスしてSSHの活動の様子を確認することができるようになった。この結果、SSHの理解度が高まり、「SSHのためにクラブを休む」とか、「SSHで学校の帰りが遅くなる」といった苦情が激減した。また副次的な効果として、卒業生や他のSSH校関係者にも本校のSSH活動の様子を広報することができ、多方面からお褒めの言葉をいただいた。

月	更新回数	主な内容	月	更新回数	主な内容
4	8回	生物研究部春季合宿	10	12回	サイエンスキッズ
5	6回	豊高SSH紹介	11	9回	遺伝子組換え実習
6	6回	『探究基礎』日程の調整	12	10回	ウィンタースクール
7	18回	『探究基礎』授業レポート	1	10回	生物研修旅行
8	10回	地学研修旅行&物理研修旅行	2	5回	英語deプレゼンの取組
9	8回	文化祭、サマースクール	3	3回	先行研究発表会

E2 SSH研究開発委員会

昨年度同様に週に一度(水曜3限)をSSH研究開発委員会の会議日として設定した。しかしSSHに協力してもらっているが会議に参加していない先生との連絡がうまくいかず、不具合が生じてしまったことがあった。やはり数学や英語からも代表者を選出してもらい、SSH研究開発委員会に出席してもらうことが必要であることがわかったので、次年度はそうに対応できるように学校体制を整えたい。

回	日	時	主な内容	回	日	時	主な内容
1	4 / 13 (水)		年間スケジュールの確認	11	10 / 12 (水)		高校化学クラブコンテスト
2	4 / 20 (水)		土曜SSHセミナー日程の調整	12	10 / 26 (水)		90周年記念式典SSH発表
3	5 / 11 (水)		研修旅行の企画立案	13	11 / 9 (水)		『探究基礎』日程の調整
4	5 / 18 (水)		『探究基礎』日程の調整	14	11 / 16 (水)		ウィンタースクールの確認
5	6 / 11 (水)		アドバンスIIの検討	15	11 / 30 (水)		生物研修旅行
6	6 / 18 (水)		サイエンスキッズ担当の調整	16	1 / 18 (水)		英語deプレゼン
7	7 / 6 (水)		課題研究進捗状況確認	17	1 / 25 (水)		報告書作成
8	8 / 31 (水)		先行研究の進行確認	18	2 / 8 (水)		次年度のSSH体制
9	9 / 28 (水)		海外研修旅行の検討	19	2 / 15 (水)		海外研修旅行下見報告
10	10 / 5 (水)		大阪サイエンスデイ	20	2 / 22 (水)		先行研究発表会

E3 SSH校との交流

下記の日程で他のSSH校等と交流を実施した。

日 時	取 組	参 加 者	日 時	取 組	参 加 者
5 / 18 (水)	第1回サイエンススクールネットワーク会議	教員 1名	10 / 14 (金)	第2回サイエンススクールネットワーク会議	教員 1名
5/23 - 5/28	シンガポ-ルインターナショナルチャレンジ	教員 1名	10 / 29 (土)	SSH先進校視察(高輪台高等学校)	教員 1名
5 / 28 (土)	日韓高校生交流事業事前学習①	生徒 1名、教員 2名	10 / 29 (土)	大阪サイエンスデイ	生徒11名、教員 2名
7 / 5 (火)	『探究基礎』視察受入	教員 1名	10 / 30 (日)	化学グラウンドコンテスト出場	生徒 5名、教員 1名
7 / 15 (金)	『探究基礎』視察受入	教員 2名	11 / 23 (祝)	大阪府生物生徒研究発表会	生徒3名、教員1名
7 / 17 (日)	生物学オリンピック予選	教員 1名	12 / 24 (土)	SSH情報交換会	教員 2名
7 / 23 (土)	日韓高校生交流事業事前学習②	生徒1名、教員2名	1 / 7 (土)	医系ウルトラレッスン	生徒1名
7 / 29 (金)	千里ライフサイエンスセミナー	生徒 2名、教員 1名	1 / 26 (木)	視察受入(錦江湾高校)	教員2名
8/10 ~ 12	SSH全国大会	生徒4名、教員2名	1 / 28 (土)	岸和田高校研究発表会参加	生徒2名、教員1名
8/11 ~ 14	日韓高校生交流事業3泊4日	生徒1名、教員2名	3 / 10 (土)	先行研究発表会+大教大附属天王寺	生徒2名、教員1名
8 / 27 (土)	日韓高校生交流事業事後学習	生徒1名、教員2名	3 / 11 (日)	土井隆雄講演会	生徒2名、教員1名
9 / 24 (土)	SSH先進校視察(川越高等学校)	教員 2名			

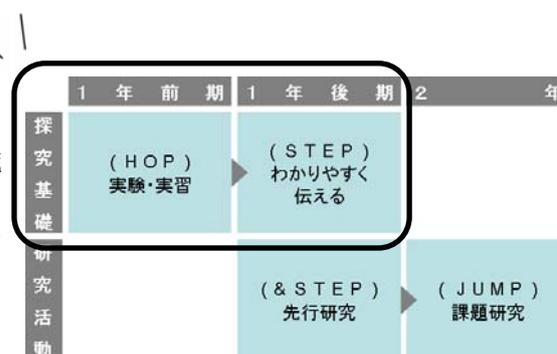
	研究開発の段階	Plan-do(計画と実行)			
		第1年次(平成22年度)	第2年次(平成23年度)	第3年次(平成24年度)	
研究開発課題	分類 取組	対象	<ホップ> 知的好奇心の喚起 科学の学びのはじまりはいつも感動から! ○興味・関心 ○基礎基本の定着	<ステップ> 探究活動の技能の習得 科学の発見の喜びはいつも手の中から! ○分析と総合 ○科学的表現力の育成	<ジャンプ> 創造性や独創性、倫理観の育成 ○課題発見の育成 ○問題解決力の育成
A (理数系 力リキ ュラム)	A1 探究基礎 (夏期冬期集中1単位)	第1学年希望生徒	前期(感動体験、実験基礎技術習得)／後期(論理的思考力、表現力の育成)	○科学哲学の改良、白熱教室(科学技術社会論)の実施	白熱教室の改良
	A2 先行研究	第1学年希望生徒	10月～3月 平日放課後等活動	10月～3月 平日放課後等活動	実施予定
	A3 課題研究 (授業時間内1単位)	第2・3学年希望生徒 ※主に文理学科第2学年理科の生徒		平日課外活動 (通年)	平日授業時間実施予定 (第2学年1単位) (水曜7限)
	A4 SS物理等	平成22年度入学生 普通科希望生徒	平日授業時間 (第1学年各2単位×3)	平日授業時間 (第2学年各3単位×2)	平日授業時間実施予定 (第3学年各4時間×2)
	A5 SS理数物理等	文理学科第1学年生徒 文理学科第2学年理科生徒 文理学科第3学年理科生徒		平日授業時間 (第1学年各2単位×3)	平日授業時間実施予定 (第1学年各2単位×3) (第2学年各3単位×2)
B (連携 事業)	B1 サマースクール (『探究基礎』の一部)	『探究基礎』履修者	実施	実施	実施予定
	B2 ウィンタースクール (『探究基礎』の一部)	『探究基礎』履修者	実施	実施	実施予定
	B3 物理研修旅行	物理を履修している生徒のうち、 特に希望する生徒		実施	実施予定
	B4 化学研修旅行	化学を履修している生徒のうち、 特に希望する生徒			実施予定
	B5 生物研修旅行	生物を履修している生徒のうち、 特に希望する生徒	実施	実施	実施予定
	B6 地学研修旅行	地学を履修している生徒のうち、 特に希望する生徒		実施	実施予定
	B7 土曜SSHセミナー	希望生徒		4回実施	6回実施予定
	B8 Project X around TOYONAKA	第1学年SSH生徒	1回実施	1回実施	2回実施予定
	B9 大学ラボ実習	希望生徒	3回実施	2回実施	実施予定
	B10 サイエンスキッズ	第1学年SSH生徒	3回実施	3回実施	実施予定
	B11 サイエンスジュニア	第1学年SSH生徒	2回実施	2回実施	実施予定
	B12 講演会	第1学年全員および第2・3学年希望 生徒		2回実施	2回実施予定
	B13 ○○学のススメ (学会と連携)	希望生徒			実施予定
C (科学 系ク ラ)	C1 生物研究部	生物研究部員		春合宿・特別活動日の導入、 文化祭や研究発表会での展 示・発表、糞分析の研究	学会発表
	C2 電気物理研究部	電気物理研究部員	文化祭やサイエンスキッズの 出展、リニアモーターの研究	文化祭やサイエンスキッズの 参加、スターリングエンジンの 研究	特別活動日の導入
D (国 際 性)	D1 英語講演会	第1学年SSH生徒		1回実施	実施予定
	D2 科学英語 プレゼンテーション	第1学年SSH生徒		英語プレゼン講座、英語プレ ゼン発表の実施	実施予定
	D3 海外研修旅行	希望生徒	候補地の選定	ハワイ島現地調査	ハワイサイエンス研修 3月末実施予定 4泊6日
E (そ の 他)	E1 広報手法	効率的かつ効果的な広報手法の研究	SSH新聞を発行(2回)	SSHブログ(105回更新)	実施予定
	E2 管理・事務体制	効率的な事務処理体制の研究		SSH事前調査票・購入物品 希望票システムの開発	実施予定
	E3 SSH校等との交流	効率的なSSH運営体制の研究	先進校視察4回実施 学校視察受入1回実施	先進校視察2回実施 学校視察受入4回実施	実施予定

第3章 研究開発の内容

A1 『探究基礎』

課題研究に必要な基礎的技能の習得と科学的方法論の習得について、第1学年から課題研究関連授業として、『探究基礎』をカリキュラム上に位置づけた(1単位)。

右図のように前期(HOP)と後期(STEP)の二期制である。前期では理科・数学の分野において、実験・実習の授業を、後期では国語・社会・英語と連携して、わかりやすく伝える力の育成をめざして授業を実施した。



■仮説 理数に触れ楽しむ経験を増やせば、科学技術や理科・数学に対する興味・関心が高まる。

■研究内容・方法

[募集要項・選抜方法]

定員	80名
対象	第1学年文理学科 (二次募集では普通科を含める)
提出物	申込用紙および作文(自己アピール)
作文作成要領	A4用紙1枚、片面のみ。形式は問わないが手書き(ワープロ不可)とする。
作文テーマ	科学に興味をもち、『探究基礎』を履修するのに適した人材であることをアピールせよ。
選抜基準	量・質(意欲・熱意)・わかりやすく伝える力

[配慮事項]

昨年度は希望者が殺到し、選抜を公平に「抽選」としたために「やる気はあるのに落選した生徒」が数多く出てしまった。今回はそういう生徒がいなくなるように生徒のやる気を作文で判断することとした。その結果、申込の敷居が高くなり、申込者が減った。昨年に比べ、意欲の高い生徒を集めることができたと感じている。

[メンバー確定までの流れ]

日時	動き	備考・補足
3月下旬	事前説明	合格者説明会の中で説明を実施した。
4月上旬	1次募集開始	学年集会で案内文と申込用紙を配布した。
4/20(水)	1次募集〆切	文理学科から39名が希望した。
4/26(火)	2次募集開始	80名の定員に届かなかったため普通科にも拡大して募集した。
5/2(月)	2次募集〆切	文理学科から6名、普通科から8名が希望した。
G.W.	選抜作業	作文(自己アピール)で適格を審査した。
5/11(水)	選抜会議	審査員3名で審査をし、合計点で判断した。
5/12(木)	選抜結果通知	不適格者はいなかったため、全員合格とした。

[授業日程]

『探究基礎』では実験や実習が多い。授業時間も通常の50分では到底おさまらないため、各回の授業はおおよそ90~120分となった。指導のしやすさも考慮し、原則として少人数展開(1クラス25名程度)でおこなうこととした。また6年間のサイエンスセミナーの経験から、週1回のぶつ切りの授業よりも短期集中型で実施するほうが生徒の意欲や参加率の低下がみられなかったことから、前期は夏季集中、後期は冬季集中で授業を実施した。授業日程は次の通り。

前期 (HOP)

日	時	時間帯	α	β
7 / 5 (火)	13:30 ~ 15:00	生物	観察の手法(25)	物理 超低温の世界(26)
7 / 6 (水)	13:30 ~ 15:00	物理	超低温の世界(25)	生物 観察の手法(24)
7 / 7 (木)	13:30 ~ 15:00	数学	統計のウソホント(24)	地学 脳容積の測定(24)
7 / 8 (金)	13:30 ~ 15:00	地学	脳容積の測定(24)	物理 光のスペクトル(23)★
7 / 9 (土)	9:00 ~ 10:00	数学	数の歴史(46)	
7 / 9 (土)	10:15 ~ 12:00	物理	光のスペクトル(24)★	生物 ニワトリの胚発生(22)
7 / 12 (火)	13:30 ~ 15:00	化学	電池(22) ★	数学 統計のウソホント(18)
7 / 13 (水)	13:30 ~ 15:00	生物	ニワトリの胚発生(25)	化学 電池(22) ★
7 / 14 (木)	13:30 ~ 15:00	数学	グラフ電卓(25)	物理 力学(22) ★
7 / 15 (金)	13:30 ~ 15:00	物理	力学(24) ★	化学 ルミノール反応(19)
7 / 19 (火)	13:30 ~ 15:00	化学	ルミノール反応(25)	数学 グラフ電卓(25)

後期 (STEP)

日	時	時間帯	α	β
12 / 13 (火)	13:30 ~ 15:00	英語	英語講演会(37)	★
12 / 14 (水)	13:30 ~ 15:00	英語	英語deプレゼン(40)	★
12 / 15 (木)	12:20 ~ 16:30	英語	JICA大阪見学(36)	
12 / 16 (金)	13:30 ~ 16:30	国社	科学哲学(18) ★	社会 科学コミュニケーション(21)
12 / 17 (土)	9:00 ~ 12:00	社会	科学コミュニケーション(14)	国社 科学哲学(17) ★
12 / 19 (月)	14:30 ~ 17:00	社会	白熱教室 ~ 科学技術と社会 ~ (38) ★	
12 / 20 (火)	13:30 ~ 15:00	地学	ウィンタースクール事前学習①(立体視)(39)	
12 / 21 (水)	13:30 ~ 15:00	物理	ウィンタースクール事前学習②(39)	

()内は参加人数
★は新規実施
★は大幅改良

- ※ 昨年度と同様の授業については掲載を省略した。新規の授業あるいは大幅に改良した授業については次のページから詳述してある。
- ※ 前期では、物理3回、化学2回、生物2回、地学2回、数学3回と分野が偏ることなく実施できた。
- ※ 後期では、国語1回、社会2回、英語3回と昨年度よりも他教科との連携回数が増加した。

[評価方法]

授業ごとに生徒による授業評価（下記アンケート）を実施した。また担当者による授業評価を実施した。

アンケート項目

- ① 今回の授業は、おもしろかったですか？
- ② 今回の授業の内容は、自分なりに理解できたと思いますか？
- ③ 今回の授業で取り扱った内容は、高度（専門性が高い）でしたか？
- ④ 知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？
- ⑤ 科学技術や理科・数学に対する興味・関心が増加したと思いますか？
- ⑥ 今回の授業について、おもしろかったこと、分かったこと、疑問質問、感想、今後取り上げて欲しい内容等を書いてください。

感 動 度
理 解 度
理 解 度
向 学 心
興 味 ・ 関 心

A1-1 光のスペクトル

■仮 説

光のスペクトルや光の回折・干渉の観察を通して、光のエネルギーや波としての性質を実感し、その本質を理解することで科学に対する興味・関心が高まる。

■実施概要

日 時	時 間	担当教諭	生徒人数	実施場所
7/8 (金)	13:00~15:00	二木俊光	23名	物理講義室
7/9 (土)	10:00~12:00	高倉俊一	24名	

■内 容

[準 備]

大気や水滴により自然がつくる光の現象、影、回折格子と薄膜、生物の構造色などの資料および実習・観察のための機器を準備。

[観察のポイント]

光の分散、屈折、散乱の説明を基本に、回折と干渉について観察と実習をおこなう。回折・干渉については、高1生にとってなじみが少ないため、詳しい解説を加えながら観察をおこなった。

[留意事項]

部屋を暗くして観察する場合は、説明と観察を必要に応じて使い分けた。また、大事な部分が観察できているか、必要なことが観察できているか、不明な点はないかなど留意した。

[観 察]

太陽光、蛍光灯、電球、ろうそくの光などを分光器を通して観察し、それぞれの光が波長ごとに強度分布（スペクトル）があることを確認させ、そこにエネルギーの違いがあることを観察した。

また、光は「反射」して後ろに戻るか、「屈折」して先に進む。ところが、目に見える光の色は、その光の持つ「波長」で決まるから、「波長」の異なる光は、その「屈折率」が異なる。たとえば、赤い光と青い光では、物体のフチの部分での曲がり具合が異なるため、「赤い光で投影される物体の影」と「青い光で投影される物体の影」の形は微妙に異なる。この為、仮に両方の光を同時に照射したなら、赤い光で出来た影の部分に青い光が届くことができ、投影された物体の影に「色」がつくことなども観察できる。

回折については、光波の波長は非常に短いため、ほとんど直進して不透明物体の影をつくるが、光波もわずかにではあるが物体の縁を回り込んで、影の場所にも到達する。たとえば、2本の平行な鉛筆の隙間から見たろうそくの光の広がりから回折現象を理解させた。さらに、回折格子をもちいて、色の異なる単色光が波長の違いでそれぞれの回折縞の間隔が異なることなどを観察した。

最後に、シャボン玉やCDの表面が色づく干渉現象について観察をおこない、それが薄膜の厚さや凹凸の大きさが光の波長に近いことで生じることを理解させ、レンズの反射防止膜（表面が色づいている）などにも応用されていることを確認し、玉虫やモルフォ蝶など生物のもつ構造色についても紹介した。



赤色の影と緑色の影が！



回折格子でみている様子



回折格子に通した赤・緑レーザー光

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	36.2%	36.2%	21.3%	4.3%	2.1%
理 解 度	10.6%	61.7%	21.3%	6.4%	0.0%
難 解 度	17.0%	44.7%	31.9%	6.4%	0.0%
向 学 心	3.4%	48.9%	21.3%	6.4%	0.0%
興 味・関 心	27.7%	46.8%	23.4%	2.1%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・光の回折や干渉で、普通と異なって見えるのがおもしろかった。
- ・中学校では屈折や反射のようにはっきりと自分でも理解できることだったけど、やっぱり高校では複雑だなと感じた。
- ・グリーンフラッシュとか、一度生で見たい
- ・鉛筆の間から炎を見て帯が見えたのがおもしろかった。光が影にも進出するというのがびっくりした。
- ・干渉とか、回折とかをもっとよく知りたい。
- ・光の種類をもっと知りたい。
- ・彩雲が起こる条件・グリーンフラッシュが起こる条件
- ・虫・魚の構造色についてももっと知りたいと思いました。
- ・光のできかたについてももっと詳しく知りたい。
- ・虹を自分たちで作りたい。
- ・蜃気楼などについて

■仮説の検証

アンケートからもわかるように、光のさまざまな現象を知り、その本質を理解することで、科学に対する興味・関心が増加した。また、身近な現象を深く掘り下げて調べることやその詳細を自分の目で確かめることは、新たな興味・関心を引き起こさせ、学ぶ力の育成に大いに役立った。このような機会を通じて自然現象の根幹に触れ、生徒自らが感じた疑問について、考え調べていくことは、学習へのモチベーションアップにもつながる。光（波）は、これからの学習する分野なので、複雑な数式や法則など、特に難しそうな内容は含まないような取り扱いをした。しかし、基本的な内容からも光のエネルギーや波としての性質を知り、その本質を知り理解することにつながり、今後の発展的な学習に向けて十分役立ったものと思われる。

■今後の課題

身近な光の現象を物理的に理解することから、「光のできかたについてもっと詳しく知りたい」とか「虹を自分たちで作りたい」といったような、光の発生メカニズムや様々な光学現象の再現のしかたなど、今後の課題研究のテーマとしても検討できるのではないかとと思われる。

■参考文献等

- ・物理実験ハンドブック 中込八郎・藤井清編（講談社）
- ・最新教育物理実験 中込八郎編（聖文社）

A1-2 電池の歴史

■仮 説

電池の歴史を、再現実験を通して学ぶことで、先人たちの偉大さや疑問を自ら追究する大切さに気付かせる。また、生物を用いた実験を行うことで、生命に対する畏敬の念を育むことができる。

■実施概要

日 時	時 間	担当教諭	生徒人数	実施場所
7/12 (火)	13:00~15:00	畑 博之	22名	化学実験室
7/13 (水)	13:00~15:00	稲垣公英	22名	

■内 容

[演示 I]

アルミ鍋と銅鍋に検流計をつなぎ、それぞれの鍋に手をのせると電流が流れることを確認した。検流計の目盛りはリアルタイムでカメラ撮影し、プロジェクターで黑板に映した。

[実験 I]

アルミ鍋と銅鍋の代わりに亜鉛板と銅板を用いて演示 I と同様の操作を各班で行った。人によって生じる電流の大きさが違うことが、何による影響なのか考察させた。

[実験 II]

ボルタが電池を発明するきっかけの一つとなったズルツァーの実験を行った。アルコール消毒した清潔な亜鉛板と銅板で自分の舌を挟むというものである。すると、酸味に近い味がして何か変化が起きていることが分かる。

[講 義]

実験 I・IIを通して、電池をつくるには基本的に二種類の金属と電解質溶液が必要なことを説明した。

[実験 III]

世界初の化学電池といわれているボルタ電池を再現した。最初は食塩水の入ったビーカーに亜鉛板と銅板を浸し、検流計や電子メロディをつないだ。

次に食塩水で湿らせたフェルト生地を円形の亜鉛板と銅板で挟んでみた。一つだけでは起電力は小さいので電子メロディの音も非常に小さいものとなった。

[演示 II]

実験 III で再現した円形のボルタ電池を教卓に集め、積み上げることでボルタの電堆を再現した。

[演示 III]

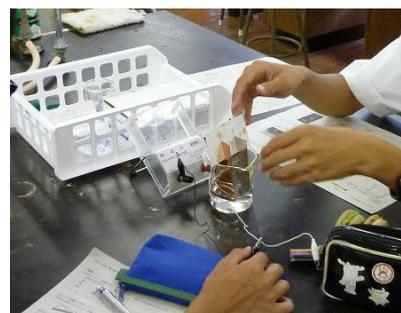
ボルタ電池の改良版としてダニエル電池を示し、分極が起きないことを確かめた。

[実験 IV]

ガルヴァーニが動物電気（当時、ガルヴァーニがそう名付けた）を発見した状況をアフリカツメガエルの足と亜鉛板と銅板で再現した。



アルミ鍋と銅鍋で電流が！



食塩水に銅板と亜鉛板を入れると



ボルタの電池



銅板と亜鉛板で神経を挟むと…

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	70.5%	27.3%	2.3%	0.0%	0.0%
理 解 度	52.3%	40.9%	4.5%	2.3%	0.0%
難 解 度	6.8%	15.9%	50.0%	18.2%	9.1%
向 学 心	40.9%	43.2%	15.9%	0.0%	0.0%
興 味 ・ 関 心	45.5%	40.9%	13.6%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・カエルの実験！こうなることは知っていたけど、生で見たのは初だったので、すごく驚いた！！先生が言っておられたように、カエルの命をムダにせず、真剣に実験した。
- ・カエルの足の神経を亜鉛板と銅板ではさむと足が痙攣したこと。電気のしくみがわからない時代の人は驚いたと思う。
- ・神経の構造
- ・電気の神経への作用
- ・電池にするための金属板の組み合わせ
- ・電流の流れ方など
- ・どうすると強い電圧が生まれるのか
- ・最新の電池の構造
- ・自分の舌を2種類の金属ではさむと血みたいな味がした。
- ・他にどんなもので電池を作れるのか知りたい。

■担当教員の評価

特に実験Ⅳの印象は強く残ったように思う。また授業の約1時間前にカエルを解剖して、今回の試料を準備したと話をしたところ、「カエルが成仏するようにしっかり勉強しないと！」と話していた生徒もいたので、命の大切さも感じてくれたと思う。その他、さまざまな視点の感想・疑問があった。そういった疑問を、生徒自ら調べ、解決していく姿勢を持っていてもらいたい。今は、インターネットなど、さまざまなメディアから情報が得られる時代である。電池の原理やガルヴァーニの功績などは、検索すれば容易に調べられる。しかし、知識というものは実際に体験してみなければじめて完成するものだと思う。今回の授業を通して、何事も自分で試してみる大切さに気付いてもらえたら幸いである。

■仮説の検証

今回は電池を題材にし、カエルの足を使った実験（実験Ⅳ）も取り入れたことで、物理・化学・生物の分野に対する興味・関心を喚起できたと思われる。アンケートより、先人たちの偉大な業績や疑問を自ら追求する大切さに目を向けてくれた生徒も何人かいた。実験Ⅳの時には、カエルの足についての神経を銅板と亜鉛板ではさむことで、足がビクビクと動いたのをまのあたりにした生徒たちは、教室がゆれうごくほどの歓声(?)をあげていたので、生命に対する畏敬の念を育むことができたと思う。

■今後の課題

今回の実験では“安全性”と“本当に再現する”という観点から食塩水を用いたが、金属板がすぐに酸化されてしまうので別の電解質を用いたほうがよいかもしれない。また、解剖後のカエルの足の保存方法も改良したい。

A1-3 力学

■仮説

身近な「回転」に関わる物理についての実感を持ち、更にそれがブラックホールなどの天体の壮大な運動とも密接に関係していることを認識させる。また、ブーメランやラトルバックといったおもちゃを自分たちで工夫して作り、その結果を生徒同士で議論、発表することにより、共同で試行錯誤を繰り返しながら問題解決を図るといふ科学的な基本姿勢を身に付けさせることができる。

■実施概要

日 時	時 間	担当教諭	生徒人数	実施場所
7/14 (木)	13:30~15:00	堀田暁介	22名	物理実験室
7/15 (金)	13:30~15:00	二木俊光	24名	

■内 容

[講義]

フィギュアスケートからブラックホールなどの天体の運動まで、あらゆる回転運動は共通の物理的な概念で実は全て理解できるということを説明した。高校の物理の内容では扱わない、「角運動量の保存の法則」や「回転エネルギー」についても、演示実験と並行しながら、積極的に数式も示した。

[演示実験]

講義と並行して、回転台の上でフィギュアスケートのスピンを体感する(角運動量保存の)実験、回転台の上で自転車の車輪を回す(角運動量の向きの保存の)実験や、ジュースの缶を坂道で転がす(回転エネルギーに関わる)実験などを行い、角運動量という概念を実際に見て感じさせた。また原理などがよくわかっていない、二重振り子やラトルバック(後述)なども見せて、例え簡単な身の回りのものでも未知のものはたくさんあるということを説明した。

[生徒実験]

ブーメランとラトルバック(コマのように回すとそのうちに何故か回転が反転するおもちゃ)を簡単な道具で班ごとに自作させた。その際、ブーメランであれば、羽が大きなもの、重いもの、反りが大きいものなど、ラトルバックであれば、大きさの違うもの、重心の位置が違うもの、摩擦の大きさの違うものなど、わざと様々な形状を作らせて、その原理を自分たちで研究させ、より性能の高いものを作らせるということに重点を置いた。

[ディスカッション]

ブーメランはなぜ手元に戻ってくるのか、最もよく戻ってくるブーメランはどんな形状か、或いはラトルバックはなぜ回転が反転するのか、反転しやすいのはどんな形かなど、班ごとに実験を繰り返しながらディスカッションさせ、更に全体でその研究結果を発表、披露し、討議させた。



回転台の上で自転車の車輪を回す実験の様子



ジュースの缶を坂道で転がす演示実験の様子



作成したブーメランを披露しあっている様子

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	80.4%	15.2%	4.3%	0.0%	0.0%
理 解 度	10.9%	52.2%	23.9%	10.9%	2.2%
難 解 度	26.1%	32.6%	28.3%	13.0%	0.0%
向 学 心	39.1%	32.6%	26.1%	0.0%	0.0%
興 味 ・ 関 心	45.7%	41.3%	13.0%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・ブーメランが帰ってくるところが印象に残りました。実験楽しかったです。
- ・グループでラトルバックをつくり、いろいろなパターンをためたことで、原因を予想できておもしろかった。知らないことがたくさんあった。
- ・ラトルバックについて詳しく知りたいと思いました。
- ・ブラックホールのように全く物理に関係なさそうなものが実は関係があったので不思議に思いました。
- ・こんなにも簡単にブーメランが作れることにびっくりしました。
- ・ラトルバックが逆回転するのがすごかった。
- ・今回は触れただけかもしれないので機会があればもっと深く学びたい（角運動量の法則など）。

■仮説の検証

単なる工作実習で終わることもなく、机上のディスカッションだけで終わるのでもなく、試行錯誤で実験を繰り返しながら共同で理解を深めていくという、科学的な基本姿勢を養うことを目標としたが、特に後半の生徒実験とディスカッションの場面での活発なやりとりから、それはひとまず達成できたと考えられる。討議型の実験授業としては、複雑な課題を与えるよりも簡単なおもちゃを作製させることを試みた点は取り組みやすく、活発化したことから判断して正解であった。内容自体は高校の範囲では決して扱わないものであるため、完全な理解はやはり難しかったようだが、それでも具体的な実験を通して、日常でいつも目にする回転運動についての定性的な認識と関連付けさせることはできた。

■今後の課題

生徒の中には、例えば宇宙に関連するブラックホールやビッグバンといった最先端の話題などに強い興味関心を持っている者も相当数いる。その気持ちをより引き出すためにも、通常授業で扱う内容と最先端の応用的な話題とを常に結びつけながら、実験実習を実施していく必要性を感じた。一方で、未知の課題に出会ってそれを自分たちで解決しなければならないとき、例えこちらが意図して隠れたヒントを与えていたとしても、「普段の授業で習った事項や概念と目の前の課題とを結びつけて考えること」が彼らは圧倒的に苦手である。つまり、授業で提示した内容が確実に定着しておらず、だからこそ問題解決の力につながっていないと言える。今回のような討議型の実習授業をより効果的なものにするためにも、やはり基礎的な科学的素養を身につけさせておくことは必要不可欠である。

A1-4 科学哲学

■仮説

「ロボットは心をもつことができるか？」をテーマに、自分と向き合い、考えをめぐらし、論理的に深く考え、他と討論する活動を通して、論理的思考力・コミュニケーションする力・発表する力を向上することができる。また、他の意見をもつ人と交流する中で、議論する楽しさを知ることができる。

■実施概要

日 時	時 間	講師	生徒人数	実施場所
12/16 (金)	13:30~16:30	一橋大学 講師 井頭昌彦氏	18名	特別教室
12/17 (土)	9:00~12:00		17名	

■内 容

[講師紹介]

井頭先生は、当初理学部物理学科に入学し、学士取得後、文学部に入りなおして哲学を勉強してきたという異例の経歴の持ち主である。生徒たちは「そういう進路選択もあるのか…」と興味深そうであった。

[講義] 現存のロボットと空想のロボット

「ロボットには人間型(特に人間酷似型)、非人間型の2つに分けられます。人間型ロボットというのは、人の形を模したロボット。たとえば"ロボビー(ATR)"とか、"ワカマル(三菱重工)"が有名ですね。この中でも特に人間そっくりに作ったロボットを人間酷似型ロボット、通称アンドロイドといいます。前回のATR見学で出会ったジェミノイドFなどはこの人間酷似型にあてはまります。また、非人間型は工場内で働くロボット(ネジをしめるとか…)や家庭用お掃除ロボット"ルンバ(アイロボット)"をイメージしてもらおうと分かりやすいと思います。」

[ワーク] 心とは何か?

ドラえもんには心があるのか?鉄腕アトムは?では現存するアンドロイドやルンバには心はあるか?「心がある」と感じるもの・「心がない」と感じるもの、これらの違いは何か?心のはたらきとは?ワークシートに記入しながら「心」についての考えを深めていく。

[エキスパートグループの活動] 資料の読込&要旨のまとめ

あらかじめ3つの班に分かれて座ってもらっていた。それぞれの班に下記のテキストが配布された。

- ①中国語の部屋 (大森荘蔵『流れとよどみ』より抜粋)
- ②ロボットの申し分 (柴田正良『ロボットの心』より抜粋)
- ③チューリングテスト (飲茶『哲学的な何か、あと科学とか』より抜粋)

各自で資料を読み込み、ワークシートにしたがって資料の要点をまとめていく。まとめ終わったら、各班の中で発表し合い、不足していた点を共有するなどして資料への理解を深める。

[ジグソーグループの活動①] 資料の発表&3つの資料の理解

まずエキスパート班を解体し、それぞれのエキスパート班から代表者を集めて“ジグソー班”を作った。その後、テキスト①のメンバーがテキスト①について発表し、質疑応答をおこなう。それからテキスト②、テキスト③と続いた。3つの資料を比較検討し、それぞれのテキスト内容の理解を深め

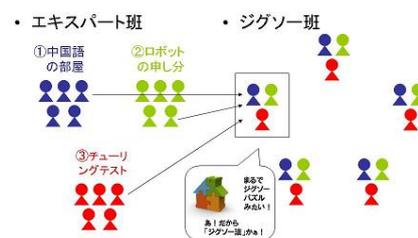


心をもつロボットは製作可能か?



エキスパートグループの活動

ジグソー法のイメージ



ると同時に、自分の意見をつくりだしていく。

[ジグソーグループの活動②] 心をもつロボットは製作可能か？

各班で資料をもとに自分の考えを自由に述べあい、上記のテーマについて議論する。最後に班の結論や議論の流れをポスターにまとめる。ただし最終的に班として、結論がまとまらない場合でも「どういった点が論点になったのか」や、「一致することができた点」などを書く。

[発表]

○心をもつことができる（5班）…人間側が「心をもっている」と感じれば（思い込めば）、そのロボットは心をもつことができたことになる。

●心をもつことができない（1班）…心のはたらきとして、あらかじめ入力されたプログラム以外のことで、自分でプログラムできるような学習能力

力を含める場合、既存のロボットでは心をもつことができるようになるとは到底言うことはできない。



完成したポスター

[まとめ（講師のコメント）]

「哲学という文系の手法が、ロボット製作という極めて理系的な問題に役立つということがよく分かったと思います。みんなは理系・文系問わず、いろいろなことに興味をもって、いろいろな人と議論をして研究をすすめていってください。今回のような論理を展開していく作業は勉強はもちろん生きていく上でもとても大切なことです。今後も論理的に考える力をますます伸ばしていってください。」



発表の様子

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	85.7%	14.3%	0.0%	0.0%	0.0%
理 解 度	45.7%	40.0%	8.6%	5.7%	0.0%
難 解 度	57.1%	34.3%	8.6%	0.0%	0.0%
向 学 心	48.6%	37.1%	14.3%	0.0%	0.0%
興 味・関 心	68.6%	22.9%	8.6%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・とてもおもしろかったです。普段あまり議論をしないのでいい経験になり楽しかったです。いろいろな考えに触れられてよかったです。
- ・自分の説明力のなさを実感した良い授業だったと思います。こんなに考えたのにまだ考えたいという気持ちがあったので、本当に充実したんだなあと思いました。
- ・哲学を考えていくうちに自分の中で整理できなくなっていったけれど、考えるのはおもしろかった。
- ・自分たちの考えをわかったもらうために、筋のとおった話をする　すごい練習になったと思いました。すごい頭はたらきました。

■仮説の検証

この活動を通して、議論する楽しさを知り、論理的に考え、説明する力・コミュニケーション能力を伸ばすことができた。

■参考文献 流れとよどみ（大森荘蔵）、ロボットの心（柴田正良）、哲学的な何かあと科学とか（飲茶）

A1-5 白熱教室 TOYONAKA (科学技術社会論)

■仮説

東日本大震災と津波に起因する福島第一原子力発電所の事故は、改めて我々に社会と科学技術の関係を見つめ直すことを求めている。日本にとって科学技術はその経済的繁栄の原動力だが、光の部分があれば、影の部分もある。原子力発電技術は最先端科学技術の輝かしい結晶だったが、今回の事故を通して、その歯車がひとたび狂うとその災厄は極めて大規模になることを如実に示した。今回の講義では、このような科学技術の性格についての理解を深めるとともに、福島原発周辺の高い線量地域で生活する高校生やその家族の立場に立って考えることで、今後科学技術を活用するために科学技術を推進していくリーダーはどのような責任を負い、同時に一般市民としてはどのように関与していくべきなのかを考える。この活動を通して、多角的に科学技術を捉え、科学技術と社会のつながりを深く理解することができるようになる。

■実施概要

日時	時間	講師	生徒人数	実施場所
12/19 (月)	14:30~16:30	大阪大学 准教授 八木絵香氏	38名	特別教室

■内容

[アイスブレイク]

「福島市は福島原発から何キロくらい離れてると思う？…正解は約60キロ。じゃあ、大阪に一番近い原子力発電所はどこにあるか知ってる人？そうだね。福井県の高浜原発。じゃあ、高浜原発から豊中市は何キロくらい離れてると思う？」と、八木先生。生徒の反応をみながら、いいタイミングで質問を打っていく。「正解は約80キロ。もし高浜原発で同じような事故が起こったとしたら、福島市とそれほど変わらない状況になりうる…とは考えられないかな？対岸の火事ではいられないよね。わかってもらえるかな？」



八木先生の授業の様子

[ロールプレイ&意見記入]

「今から南相馬市にある福島県立〇〇高等学校の生徒の立場にたって考えてみよう。今回は“放射線量が多少高くても今まで通り同じ高校に通い続けるケース”と、“別の場所へと避難し別の高校へ通うケース”の2つの場合で考えてみましょう。これらの場合、『どんな不安を感じるか？』『どのような問題が生じるか？』について、ポストイットに記入してください。最初のケースは黄色、後のケースでは青色のポストイットを使ってください。」



この2つの意見は同じかな？

[ポスター作成]

「似たような意見は1つの色紙にまとめていってください。色紙にはタイトルを記入してください。それから、まとめた問題を模造紙の上に配置していきます。その際、“過去⇄未来”や“個人⇄社会”といった軸を設定してください。」

[グループ発表&質疑応答]

各グループでまとめたポスターについて発表をした。個人としての心配事も社会と密接な関わりがあり、一概に個人や社会でくくることは難しいことや、高校生という立場を超えて地域の経済や治安についても言及するなど、普段の授業で



ポスター作成の様子

は到達できないレベルにまで考えることができた。

[まとめ]

「発表ありがとう！では、私たちは原子力をはじめとする不確実性をあわせもった科学技術とどのように付き合っていくべきなのでしょう？一般的にはリスクとベネフィットの関係を考えて、その兼ね合いで決めていくことが多いでしょう。理工的なリスクの考え方は、『損害の程度（死亡者数・経済損失）×発生確率』です。原子力の場合、万が一のときの損害の程度は大きい（直接的な死亡者数は少ないかもしれないが、経済的損失がとて大きい）けど、発生確率がとても低い。なので、トータルでは原子力のリスクは低い…という判断になります。しかしながら、科学技術は必ず不確実性をもっています。想定外の地震、想定外の津波、想定外のトラブル、想定外の損害。そのとき、みなさんは今回話し合った不安を考慮してほしいですか？それとも考慮しなくてもよいですか？自分の考えだけで物事を判断するのではなく、いろいろな人の声を聞き、他人の立場にたって物事を考え判断できる人間になっていってください。」



グループ発表の様子

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	44.7%	36.8%	13.2%	5.3%	0.0%
理 解 度	42.1%	52.6%	5.3%	0.0%	0.0%
難 解 度	18.4%	42.1%	31.6%	5.3%	2.6%
向 学 心	34.2%	34.2%	23.7%	7.9%	0.0%
興 味 ・ 関 心	31.6%	39.5%	26.3%	2.6%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・被災地の人々が実際どのように考えているかを深く吟味でき、よかった。もう少し議論したかった。
- ・原発の問題を考え、それを座標軸に分けるのが難しかったです。他の班や他のメンバーには、自分では思いつかない考えがたくさんあって興味深かったです。
- ・“個人の問題に見えて実は社会の問題だった”というところで、“日本の社会はみんな同じになりがちだ”と先生がおっしゃっていましたが、そのことをよく家でも話すので、興味深く聞いちゃいました。

■担当教員の評価

ポストイットや色紙、模造紙を使って、班のメンバーの意見を集約する方法は、発表が苦手な生徒も活動に参加しやすく、とても有効な方法だと感じた。ただ作業に時間がかかってしまい、今回の一番取り組みたかった議論の時間が短く、白熱するレベルまでに到達しなかったのが残念であった。講義の内容も、線量の高い地域の高校生の立場の域を大きく逸脱することはなかったので発想力の乏しさを感じた。授業の進め方やアドバイスも含めて、今後の課題である。

■仮説の検証 この活動を通して、多角的に科学技術を捉え、科学技術と社会のつながりを深く理解することができるようになった。

■参考HP

NHK 白熱教室のHP <http://www.nhk.or.jp/hakunetsu/next.html>

■評価 授業ごとにアンケートを実施した。下表のように点数を与え、その割合をかけて点数化した。

	感動度	理解度	難解度	向学心	興味・関心
そう思う	4点	4点	4点	4点	4点
まあそう思う	3点	3点	3点	3点	3点
どちらともいえない	2点	2点	2点	2点	2点
あまり思わない	1点	1点	1点	1点	1点
まったく思わない	0点	0点	0点	0点	0点

すると、各授業の点数は以下のようになった。

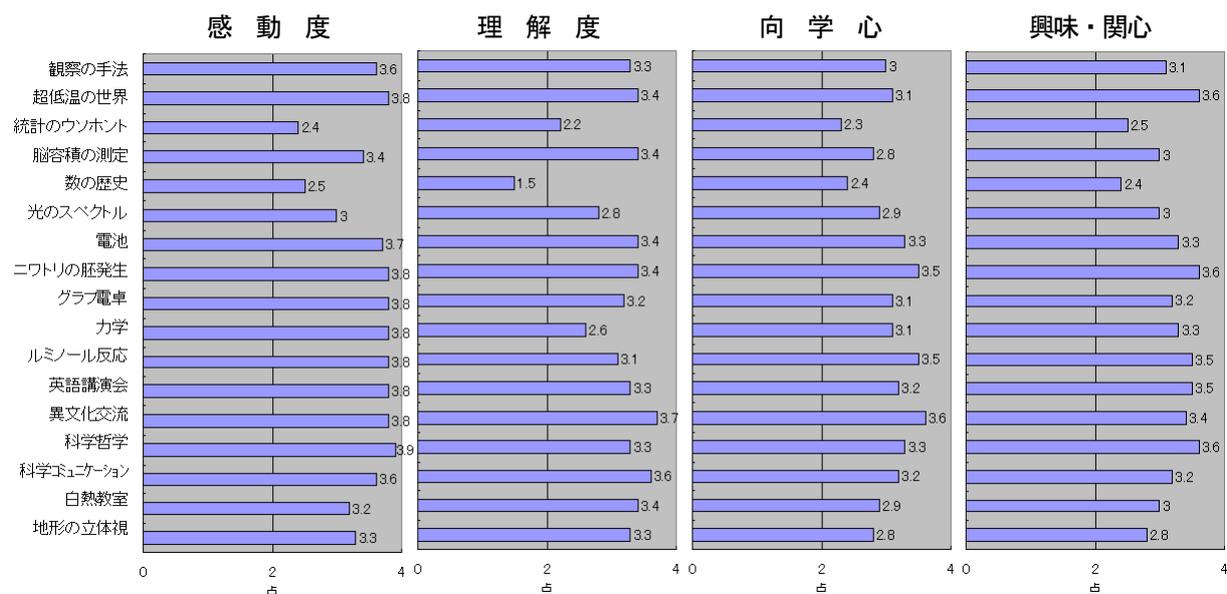
(例)「観察の手法」の感動度 $4点 \times 0.592 + 3点 \times 0.367 + 2点 \times 0.041 + 1点 \times 0.0 + 0点 \times 0.0 = 3.6点$

前期 (HOP)		感動度	理解度	難解度	向学心	興味・関心
生物	観察の手法(49)	3.6点	3.3点	1.4点	3.0点	3.1点
物理	超低温の世界(50)	3.8点	3.4点	1.9点	3.1点	3.6点
数学	統計のウソホント(42)	2.4点	2.2点	2.9点	2.3点	2.5点
地学	脳容積の測定(48)	3.4点	3.4点	1.7点	2.8点	3.0点
数学	数の歴史(46)	2.5点	1.5点	3.7点	2.4点	2.4点
物理	光のスペクトル(47)	3.0点	2.8点	2.7点	2.9点	3.0点
化学	電池(44)	3.7点	3.4点	1.9点	3.3点	3.3点
生物	ニワトリの胚発生(47)	3.8点	3.4点	2.6点	3.5点	3.6点
数学	グラフ電卓(50)	3.8点	3.2点	2.8点	3.1点	3.2点
物理	力学(46)	3.8点	2.6点	2.7点	3.1点	3.3点
化学	ルミノール反応(44)	3.8点	3.1点	2.3点	3.5点	3.5点

後期 (STEP)		感動度	理解度	難解度	向学心	興味・関心
英語	英語講演会(37)	3.8点	3.3点	3.0点	3.2点	3.5点
英語	英語deプレゼン(40)	—	—	—	—	—
英語	異文化理解(36)	3.8点	3.7点	2.8点	3.6点	3.4点
国社	科学哲学(35)	3.9点	3.3点	3.5点	3.3点	3.6点
社会	科学コミュニケーション(35)	3.6点	3.6点	2.6点	3.2点	3.2点
社会	白熱教室(38)	3.2点	3.4点	2.7点	2.9点	3.0点
地学	地形の立体視(39)	3.3点	3.3点	2.8点	2.8点	2.8点

全体の平均値		感動度	理解度	難解度	向学心	興味・関心
平均		3.5点	3.1点	2.6点	3.1点	3.2点

前の表をグラフ化すると、下のようになった。



- ・ 授業によっては改善が必要な部分もあるが、全体的にみれば、授業はおもしろく（感動度が高い）、理解しやすく、レベルも適切で、科学に関して向学心や興味・関心を高める良い取組であったといえる。
- ・ 外部講師を呼ぶ際には、授業を受ける生徒の理解が高ければ高いほど、本校教員との打ち合わせが綿密になされているほど、よい授業になったといえる。

■成 果

- ・ 6つの授業を新たに開発・実施することができた。

光のスペクトル	英語講演会
電池	英語 de プレゼン
力学	白熱教室
- ・ 理数系の授業に関して、特定の教科に偏ることなく、バランスよく実施することができた。

物理 3回	化学 2回	生物 2回	地学 2回	数学 3回
-------	-------	-------	-------	-------
- ・ 他教科と連携した授業を6回実施することができた。

国語 1回	社会 3回	英語 3回
-------	-------	-------
- ・ 6名の外部講師と連携して、5つの授業を実施することができた。

数の歴史	大阪府立大学	壁谷喜継氏（教授）
英語講演会	A T R	Dylan F. Glas 氏（研究員）
異文化交流	J I C A	河野邦宣氏（職員）、森田悟史氏（事務スタッフ）
科学哲学	一橋大学	井頭昌彦氏（助教）
白熱教室	大阪大学	八木絵香氏（特任准教授）
- ・ 昨年度は外部講師の力を借りて実施していた1つの授業を、本校教員が講師となり実施できた。

科学コミュニケーション	日本科学未来館 → 本校教員
-------------	----------------

■仮説の検証

理数に触れ楽しむ経験を増やした結果、科学技術や理科・数学に対する興味・関心が高まった。

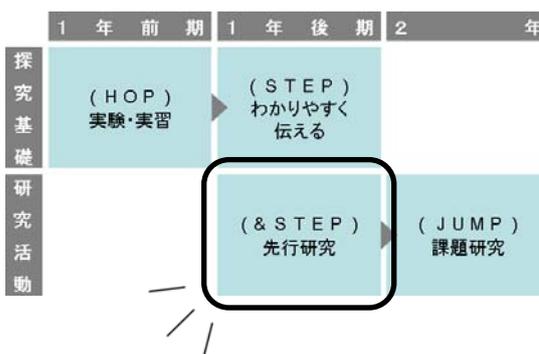
■新たな課題の発見

- ・ 外部講師を招く際には、対象生徒の学習状況や到達レベルの深い理解が必要である。
- ・ 外部講師を招く際には、本校教員が授業内容の確認をおこない、必要であれば本校生徒のレベルに合わせて取扱内容や教授方法などを修正する必要がある。

A2 「先行研究」

課題研究に必要な基礎的技能の習得と科学的方法論の習得について、第1学年から課題研究関連授業として、希望者を対象に「先行研究」を課外活動として実施した。ただし、金曜7限をその時間として当てた。

右図のように第2学年になると、文理学科の理科の生徒は『課題研究（1単位）』を履修する。この『課題研究』の中でリーダーとして活躍することのできる生徒の育成をめざして本授業をおこなった。



■仮 説 理数に触れ楽しむ経験を増やせば、科学技術や理科・数学に対する興味・関心が高まる。

■研究内容・方法

[募集要項・選抜方法]

定 員	40名
対 象	第1学年 希望者
提 出 物	申込・希望調査用紙 1枚
用紙記入内容	希望する分野、希望研究テーマ、配慮事項等
選 抜 基 準	量・質(意欲・熱意)・わかりやすく伝える力

[配慮事項]

対象は原則『探究基礎』履修者としたが、希望調査用紙を配布したところ、履修者以外から「どうしても参加したい!」という要望を受け、対象を拡大し、第1学年 希望者とした。

[日程]

日 時	動 き	取 組 内 容
9/16(金)	事前説明・募集開始	『探究基礎』履修者を中心に説明をした。申込用紙・希望調査用紙を配布した。
9/26(月)	募集〆切	申込用紙・希望調査用紙の提出〆切
9/28(水)	分野調整	希望調査内容から分野の割り振りを調整した。
9/30(金)	研究分野・班の決定	物理12名、生物8名、地学3名、数学2名に分れ3~4名の班を決定した。
10/28(金)	研究活動	研究テーマの模索、文献調査・話し合い
11/4(金)	研究活動	研究テーマの決定、研究計画の作成
11/11(金)	研究活動	ゼミ活動
11/18(金)	研究活動	ゼミ活動
12/2(金)	研究活動	ゼミ活動
1/13(金)	研究活動	ゼミ活動
2/10(金)	研究活動	研究のまとめ
2/17(金)	研究活動	研究発表用原稿の作成
3/2(金)	研究活動	研究発表用パワーポイントの作成
3/9(金)	研究活動	研究発表のリハーサル
3/10(土)	先行研究発表会	パワーポイント使用、7分発表+3分質問

[研究成果・評価]

物理分野 研究テーマ『空気抵抗のある落下運動』

生徒：藤井龍星、平尾聡至、山口拓志、稲場琢哉

指導教員：高倉俊一

内容：雨滴がどのような形で落下するかを知りたいという動機で、下から流れの整った空気を送り、水滴を空中に止める装置を作成したが、空気の流れが一定せず不調に終わった。そのため空気抵抗がどのようなものなのかを調べることにし、軽い物体を落下させ、その終端速度を求め、抵抗の比例定数を求めることにした。

評価：水滴を空中に止めて見るという初めの目標とは違う実験になってしまい、戸惑いがあったようだ。いくつものデータを処理する地道な作業をこなしたが、あまりよい結果が得られず残念であった。もっと理論的な考察ができていればよかったのではないかと思う。発表にあたっては、協力・分担できており、何度も推敲し、わかりやすく伝える努力をしており、よく努力していた。

物理分野 研究テーマ『レールガンにおけるローレンツ力の測定』

生徒：堤浩太郎、大久保千裕、小嶋響、中村治貴、三浦善大

指導教員：堀田暁介

内容：磁場中で導線に電流を流したときに導線が受けるローレンツ力を利用して動くいわゆるリニアモーター（レールガン）について調べた。動かす物体を今回はチタン、アルミ、銅の3つの金属球とし、その速度からローレンツ力の大きさの測定を行った。

評価：最終的にはより高エネルギーで物体を発射する装置をつくることを見据えながら、まずはどのような性質で物体が動くのかを試行錯誤しながら調べていた。単なる物理の公式を実際工学的に利用することの難しさを体感しながら、次第に電気回路についての知識も深まり、独自の理論で装置を完成させ、データをとることができた。今後は工作実習にとどまらず、統計的なデータ処理やそこからの解釈についての理解が進むことを期待したい。

物理分野 研究テーマ『二足歩行ロボットの研究』

生徒：越智覚、東野祐一朗、山下漠

指導教員：二木俊光

内容：ロボットの構造を理解し、必要なプログラミングをおこない、二足歩行の安定性について調べる。

評価：プログラミングと動作の微調整を繰り返し、歩行実験に前向きに取り組んでいる。試行錯誤を繰り返しながら問題点を一つひとつクリアできれば、発表できる内容としても充実したものになるだろう。そのためには問題点と改善点をきちんと整理していくことが大切である。

生物分野 研究テーマ『ニワトリの骨の形成の研究』

生徒：伊藤楓、今井綾、小林暁子、田中朋美

指導教員：上久保真里

内容：ニワトリ有精卵を孵化させ、10・12・14・16日胚を取り出した。それを透明骨格標本にし、硬骨を青色に軟骨を赤色に染め分け、どのように骨形成されるのか調べた。

評価：発生途中の胚を用いているため、骨や体はとても柔らかく、トリプシンやKOH処理の加減がとても難しかった。また透明骨格標本作製するのに約一ヶ月を要し、高い継続力が求められた。標本が一応完成した後も透明化がうまくいかず、研究がストップしてしまいそうなか、光を透かして観察するなど、工夫を凝らし、苦難を乗り越えることができた。今後はより若い胚の透明骨格標本が作れるように方法を工夫し、さらに細かい部位の骨形成の観察をしてほしい。

生物分野 研究テーマ『発光細菌の不思議2』

生徒：橘有咲、千代祐衣、田舞駿昌、前川慶

指導教員：阪本政行

内容：「発光細菌はなぜ光るのか？」を調べるために、今回は、発光の強さと細菌数との関係や増殖との関係を調べた。市販のイカから発光細菌を採取し、純粋培養を行い、温度10℃の条件でグリセリン平板培地から寒天を除いた液体培地で増殖させた。細菌数が増加すると、やはり発光の強さも増加することがわかった。また、pHや温度による影響も調べてみたが、やはり、影響があり、培養条件として用いている、pH7.2や温度10℃の条件が最適条件とは言えないこともわかった。

評価：メンバーは全員が1年生で、酵素や酵素反応、また、発光の化学反応に関わる物質のルシフェリン、ルシ

フェラーゼについては、授業としてはまだ学習していなかった。しかし、事前説明を聞き、温度やpHの影響等よく考え、実験結果の予想もしっかり行いながら実験を行った。無菌操作や血球計算盤の使用方法をよくマスターし、探求活動に意欲的に取り組んだ。

[生徒の評価]	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	51.4%	42.9%	5.7%	0.0%	0.5%
理 解 度	31.4%	54.3%	14.3%	0.0%	0.0%
向 学 心	20.0%	48.6%	25.7%	5.7%	0.0%
積 極 性	40.0%	40.0%	20.0%	0.0%	0.0%
興 味・関 心	42.9%	51.4%	5.7%	0.0%	0.0%
プ レ ゼ ン カ	60.0%	31.4%	5.7%	2.9%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・実験って楽しいけど大変！・みんなで協力して問題を乗り越えていくところが面白かった。
- ・自分たちのデータの少なさを痛感しました。今後、できるだけデータを増やし、解析していきたいと思います。
- ・研究がいくら精密で上手くいっても、発表では緊張したりして、十分に説明できなかつたり、質問に回答できなかつたりしました。プレゼンテーション力を磨かなければならないと思いますし、やはり研究すべき内容や今後の課題も多いと思いました。とても有意義な体験でした。
- ・自分たちがわかっている、相手に伝えないと研究の意味はないと思った。
- ・今回の発表会で統計が大事であることがわかった。今後は実験するにしろ、観察するにしろ、回数を増やして統計をとるようにしたい。

[先行研究発表会] 平成24年3月10日（土）13:00～15:00 本校 視聴覚室



先行研究発表会の様子



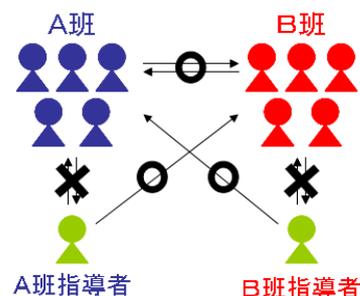
発表頑張るぞ！オウ！



頑張ったみんなで記念写真☆

■成 果

自分が直接指導している班では、その指導期間が長くなればなるほど指導が入りにくくなる傾向があると思われる。この状態で研究や発表方法に対して指導者が直接アドバイスしてもスムーズに入らない場合が多い。しかし自分と距離がある別の教師に指導された場合、かなりスムーズに指導が入ることが分かった。なお、発表前の生徒同士の批判・質問などはかなり有効なので、研究発表会前には別の班（生徒も教員も）と発表し合い、意見や質問を出し合うことによって、発表を大きく改善することができると思われた。



■仮説の検証 理数に触れ楽しむ経験を増やすと、科学技術や理科・数学に対する興味・関心が高まった。

■今後の課題 今回「先行研究」に参加した生徒が次年度の『課題研究』において、リーダー的な役割を果たすことができるか、注目したい。

A3 『課題研究』

第1学年で実施した『探究基礎』や「先行研究」で『課題研究』に必要な基礎的技能や科学的方法論を体験した。生徒自身が具体的に課題設定をおこない、仲間と協力して課題を解決する探究活動のプロセスを経験させるために、『課題研究』をカリキュラム上に位置づけた(1単位)。対象は文理学科の理科の生徒としているが、今年度は該当生徒不在のため、普通科から希望者を募り、実施した。また外部で研究発表を体験し、研究論文を作成することを最終達成目標とする。



■仮 説 理数に触れ楽しむ経験を増やせば、科学技術や理科・数学に対する興味・関心が高まる。

■研究内容・方法

[募集要項・選抜方法]

定 員	40名
対 象	第2学年 希望者
提 出 物	申込・希望調査用紙1枚
用紙記入内容	希望する分野、希望研究テーマ、配慮事項等
選 抜 基 準	量・質(意欲・熱意)・わかりやすく伝える力

[配慮事項]

昨年度の「先行研究」履修者を中心に第2学年全体に参加を呼びかけた。希望者が多く見込まなかったため、作文の形式ではなく、申込用紙兼希望調査用紙を提出させる形式を採用した。また「先行研究」の分野や研究テーマを継続するには強要せず、昨年度の経験を元に自由に分野や研究テーマを選択させた。その結果、18名の参加があった。

[日程]

日 時	動 き	備 考 補 足
4 / 11 (月)	事前説明・募集開始	課題研究説明会を開き、説明した。
4 / 14 (木)	募集〆切	普通科から14名が希望した。
4 / 20 (水)	調整作業	物理3名、化学6名、生物3名、地学2名に分れた。
G.W.明け	研究活動開始	今年度は授業時間内に時間を確保できなかったため、放課後等を利用して実施した。
	研究活動	放課後や週休日等を利用して研究活動を行った。
7 / 20 (水)	課題研究発表会	台風のため、延期した。
8 / 10 ~ 12	SSH全国研究発表	物理班が参加し、ポスター賞を受賞した。
8 / 30 (火)	課題研究発表会	1年『探究基礎』履修者も聴衆として参加した。
夏休み以降	研究活動再開	各班で研究活動を進めた。
10 / 29 (土)	大阪サイエンスデイ	外部研究発表会を体験した。ポスター形式。
10 / 29 (土)	90周年記念式典	物理班がSSH代表発表をおこなった。
10 / 30 (日)	化学ケラントコンテスト	化学の2班がポスター発表で参加した。
1 / 29 (土)	岸和田高校発表会	岸和田高校の研究発表会にゲスト発表した。

[研究成果・評価]

物理分野 研究テーマ『音の研究—印象と波形—』

生徒：安藤理、大東佑汰、宅間義貴

指導教員：高倉俊一

内容：黒板をひっかいた時の音に代表される不快な音と、人に心地よいと感じる音の違いを物理的に確かめるため、音のサンプルを集め、PC ソフトで音の波形、周波数スペクトル、時間経過に伴う変化などの特徴を調べた。また、特定の波長域の強度を増減して、音の印象の変化を調べた。その結果、全体の音量、基本音の高さ、高音域のエネルギー・倍音の含み方などが快・不快を左右していることが分かった。

評価：素朴な疑問から始まった研究であるが、奥が深く、手掛かりが見つかったかと思うと例外があったりし、試行錯誤しながら研究を進めていった。複数の要因が絡んでいるため、その一つ一つについて理論的な考察・観察を進め、一定程度の結論を得ることができたのは、素晴らしいことで、生徒の努力を褒めてやりたい。また、発表についても、ポスター・口頭いずれも十分な準備のもと、わかりやすい内容・表現で、自信を持って発表に臨んでおり、大きな舞台での発表も堂々で行うことができたことは高く評価できる。

化学分野 研究テーマ『濃淡電池の研究』

生徒：田浦寛也、金山武賢、木下典子、中西梓

指導教員：畑博之

内容：食塩水と塩化銀電極を用いた濃淡電池を作製し、食塩水の濃度や温度を変えることで起電力や電流にどのような変化が生じるかを調べた。

評価：文献に掲載してある実験の追実験という形ではあるが、自分たちなりに条件を考え、実験していた。結果が対数比例という形だったので、少し理解しきれなかった部分があったように思う。自分たちが抱いた疑問を解決するという方向性を見出して欲しかった。

発表にあたっては、協力・分担できており、質問を予想するなど、考えて準備していた。

化学分野 研究テーマ『ピペット1滴の科学』

生徒：岩本真尚、主原弘道

指導教員：上久保真里

内容：ピペット1滴は何 mL なのか？通説では0.03mL だが…しかし、1滴の体積はピペットの口径によって、液体の種類によって大きく異なってくることが分かった！では1滴の体積はどんな要素で決まるのか？まず粘性に着目した。しかし実験を重ねてみると、重要な要素は粘性ではなく、なんと表面張力であった！

評価：素朴な疑問から出発し、実験を重ねていくにつれて、新しい発見をし、それに対応しながら実験方法を考え進めていく姿勢はすばらしい。口頭発表やポスター発表など、場数を踏み、わかりやすい発表になってきている。次は発表の場でもらったアドバイスをもとにさらに内容を深化させていってほしいと考える。もう少しデータがそろったら、論文にまとめてみるとよいだろう。

生物分野 研究テーマ『発光細菌の不思議』

生徒：内藤美月、安井美咲、家森優佳

指導教員：阪本政行

内容：発光細菌がどのような時によく光るのかを調べるため、まず、市販のイカから発光細菌を採取し、純粋培養を行った。発光細菌は試験管内では、どのような条件で発光が強くなるのかにテーマを絞り、「ストレスによって発光の強さが変わる」という仮説を立てて取り組んだ。通常、発光細菌を培養するのに用いる培地から、いくつかの栄養素を取り除き、発光の強さを観察した。また、温度条件による違いも調べた。結果としては、ある種の栄養素が欠けると発光の強さに違いが生じ、温度条件によっても、違いが生じることがわかった。

評価：メンバーは全員が、発光細菌のみならず乳酸菌、納豆菌などの身近な細菌にも関心があり、多種多様な実験テーマが提案されたが、相談の上、上記のテーマに絞られた。実験の準備、実験本番、後片付け、データ整理等、限られた時間の中で、互いに協力的にカバーしながら、探求活動に意欲的に取り組んだ。

地学分野 研究テーマ『豊中の地形・地層』

生徒：下村龍一、作田貴啓

指導教員：氷高草多

内容：地元、豊中市の地形や地質構造を知りたいとした。まず、空中写真の立体視により活断層や河岸段丘を判読した。次に、国土地理院発行の「数値地図5mメッシュ（標高）」をPCソフト「カシミール」で加工し、それらの地形を立体的に表現した。最後に、工事現場を中心に地層の観察を行った。

評価：既知のものではあるが、生徒自らが段丘地形や断層運動による変位地形を読み取り、その証拠となる段丘堆積物や地層の変形を実際に観察できたということはとても有意義であった。また、現れてはすぐに消えてしまう工事現場の露頭から、断層運動の証拠となるデータを2つも取れたことは、宅地化が進んだ豊中市においてはとても幸運であったし、貴重なデータと言える。今後は新たな地点での観察データを増やすと同時に、発表の分かり易さをもっと追究してほしい。

【課題研究発表会】 平成23年8月30日（土）14:00～15:00 本校 視聴覚室

口頭発表形式で実施した。発表時間は7分、質疑応答3分で上記の5チームが発表した。



地学研究班の発表の様子



ピペット1滴の科学班の発表の様子



濃淡電池班の発表の様子

■成果・その他外部発表

①SSH全国大会 平成23年8月11日（木）13:50～17:50 神戸国際会議場

『音の研究—印象と波形—』が本校の代表に選ばれ、ポスター発表部門に参加した、ポスター賞を受賞した。

②本校90周年記念式典 平成23年10月29日（土）11:00～11:20 本校 体育館

『音の研究—印象と波形—』が本校の代表に選ばれ、全校生徒の前で口頭発表をおこなった。

③大阪サイエンスデイ 平成23年10月29日（土）13:00～15:00 大阪府立天王寺高校

『音の研究』が物理分野の口頭発表部門に、『ピペット1滴の科学』、『濃淡電池』、『発光細菌の不思議』、『豊中の地形・地層』の4チームがポスター発表部門に参加し、発表した。

④高校化学グランドコンテスト大阪 平成23年10月30日（日）10:00～15:00 大阪府立大学

化学分野の『濃淡電池』と『ピペット1滴の科学』の2チームがポスター発表部門に参加し、発表した。

⑤大阪府立岸和田高等学校研究発表会 平成24年1月29日（土）13:00～14:00 府立岸和田高校

化学分野の『ピペット1滴の科学』のチームがゲスト発表に招かれ、ポスター発表をおこなった。



ポスター賞受賞！



90周年記念式典での発表の様子



大阪サイエンスデイで発表！

■仮説の検証 理数に触れ楽しむ経験を増やすと、科学技術や理科・数学に対する興味・関心が高まった。

■今後の課題 外部での研究発表を（ポスター発表まで）おこなうことはできたが、今年度は研究論文の作成まではできなかった。次年度の本格実施では、そこまで達成したい。

A4 『SS生物』における遺伝子組換え実習

■仮説

京都大学で新薬の開発・研究に携わっている小池雅昭氏を中心に、数名の大学院生等の若手研究者の直接指導を受けながら、遺伝子組換えの実験を体験したり、研究者が自分の研究の目的を達成するために、遺伝子組換えの基本技術をどのように活用しているのか、その思考過程も班別ワークを通して学ぶことで、科学に対する興味・関心が高まる。

■実施概要

日 時	時 間	担当教諭	生徒人数	実施場所
11/3 (木)	13:00~16:30	京都大学	8名	生物実験室
11/6 (日)	13:00~16:30	小池雅昭氏	9名	

■内 容

[DNAの抽出と観察]

シャーレ上でサケの白子を葉さじですりつぶした後にピーカーへうつし、水を用いて茶こしでこす。その後、SDS溶液を加え、ガラス棒でゆっくりかき混ぜる。こうしてできた白子の抽出液をエタノールの入った容器に入れ、しばらく放置すると、抽出されたDNAが白い雲状に観察できる。

[遺伝子組換え操作]

光るサング「キクメイシ」由来の遺伝子である KikG または KikGR 遺伝子を組み込んだプラスミドを用いて、遺伝子を組み換えて、光る大腸菌をつくることを目的とする。まずマスタープレート上の大腸菌のコロニーをループでかき取り、形質転換溶液の入ったチューブによく懸濁し、氷上に静置する。それに大腸菌の入ったチューブにプラスミドDNA溶液を加えた後、チューブを氷上に戻し、再び静置する。その後、42℃のお湯につけ、再び氷上に静置する（ヒートショック法という）。これにLB液体培地を加え室温で静置した後、この大腸菌をLB寒天培地にまく。37℃で一晩以上培養する。今回は3日後に観察した。

[DNAカードゲーム]

DNA（遺伝情報を担う物質）からどのような過程を経て形質発現が行われるのか、その仕組みをいくつかの班に分かれ、学習した。学習用の教材として、カラフルなDNAカードが用意されていて、DNAの遺伝情報（塩基配列）が、タンパク質のアミノ酸配列へと次々と転写・翻訳されていく様子を手を動かしながら理解できるよう工夫がなされていた。さらに、各班には実際に遺伝子を扱う研究に携わっている、現役の研究者や大学院生が2名ほど加わり、その優しくわかりやすいリードにより、まさに懇切丁寧な指導がなされていた。とても恵まれた学習状況であった。参加した生徒にとっては未学習の分野であったが、皆、真剣な表情で熱心に取り組んでいた。

[光る大腸菌の確認]

組み換え実験の3日後、LEDを用いて光を当て、フィルターを用いて眼を痛めないよう観察した。光るはずのない大腸菌が光っているのが観察できた。KikGの方は緑色に、KikGRの方は赤色に光っていた。遺伝子組み換えは無事に成功した。確かな知識と慎重な技術が要求されるが、遺伝子の組換えって、難しそうだが意外と簡単にできることを実感した瞬間であった。

[班別ワーク “アルツハイマーを治す薬”]

はじめにアルツハイマーという病気のメカニズムを学び、その上で、小池先生の開発中の新薬、愛称「machalin」の話を聴い



小池先生の授業の様子



班別ワークの様子

た。アルツハイマーという病気の知識や考えが深まるとともに、また研究者のおこなう膨大な実験数と研究への情熱に驚いた。その後、研究者や大学院生が2名ほど加わった班ごとに、DNAマイクロアレイ、RT-PCR、ウェスタンブロッティング、免疫沈降、バイオイメージングなどのいろいろな基本技術と、参考ながらその実験に必要な予算も含めて学習した。班別ワークとして、machalin が凝集体原因遺伝子（DNA）が病気を発現するまでの過程のどこに効いているのか、それを探る実験の思考学習をおこなった。難しいテーマであるが、研究者の思考の一端を垣間見ることができた。

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
理 解 度	33.3%	55.6%	11.6%	0.0%	0.0%
難 解 度	33.3%	66.7%	0.0%	0.0%	0.0%
向 学 心	44.4%	55.6%	0.0%	0.0%	0.0%
興 味 ・ 関 心	77.8%	22.2%	0.0%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・DNAが実際に見れたのがよかった。すごく小さな白子のかげらから、細くて、思っていたより長いDNAが出てきてびっくりした。光る大腸菌は、自分たちで実験した分は上手にいかなくて残念でした。本当に光るようになってすごいと思った。遺伝子組換えはもっと難しいものだと思っていたので、簡単にできてびっくりでした。実験するのも「菌を培養するときは、他の菌とかが入らないように」慎重に行ないました。こういう実験は初めてだったので、楽しかったです。奥が深いなと思いました。TAの方達がとても親切で気さくで楽しかったです。
- ・DNA抽出実験は簡単な操作でDNAができたので驚いた。遺伝子組換え実験は、大腸菌に光る遺伝子を入れる方法も知らなかったし、実際に大腸菌が緑色に光ったり、赤色に光ったときは感動した!!班でのワークは難しかったけど、わかりやすく教えてくれたので、自分なりに理解できた気がした。初めての体験で、すごくいい思い出になった!
- ・コドンの解読のやり方がわかって勉強になった。実験はどれも不思議でおもしろかった。生物学を人の役に立てているところがすごいと思った。
- ・いろいろな実験道具をつかったりできてよかった。研究の考え方とかを少し知れて、先行研究とかこれらに应用できるなと思った。
- ・今回の講義は、高校生物の枠を超えたお話が多く、とてもおもしろかったです。特に遺伝子組換え実験や、アルツハイマー病に効く薬が実際どの部位にはたらくているのか考えることができ、良い経験ができました。
- ・高校の授業では学ぶことのできない深い内容を知ることができて、面白かった。また、実際に自分で実験することができて良かった。
- ・もしかしたら、アルツハイマーが治るかもしれないこと
- ・深かった! まちゃさんが有名人になるかもしれないので新聞をチェックしようと思う。今までは研究って大変でしんどそうだと思ってたけど、今日話を聞いてみて、おもしろそう楽しそうと思った!

■仮説の検証

現役の研究者やその道へと学問に励んでいる人達との触れ合いの中で、遺伝子（DNA）への、ひいては科学への興味・関心を深めることができた。また研究すること自体への興味・関心や研究者への親しみも増加した。

■今後の課題

今年度は外部講師を招いての実施だったが、来年度は本校教員が講師となり実施したいと考えている。

A5 『SS理数物理』における放射線特別授業

■仮説

放射線に対するより客観的な理解と知識を深めるため、簡易放射線測定器「はかるくん」などでの放射線量の測定や「霧箱」の作製実習を実施した。この授業を通して、今後、放射線や原子力発電所の問題に対処するだけの力を養うことができる。

■実施概要

日 時	時 間	担当教諭	生徒人数	実施場所
4月～5月	通常授業内	高倉俊一、堀田暁介	1年生全員	物理実験室

■内 容

〔講義〕放射線の種類・性質や、人体への影響、核分裂、核融合などについて

α 線、 β 線、 γ 線などの放射線の種類ごとの特性、半減期、放射性同位体などの基本的な事項と、核分裂や核融合の簡単な仕組みについて、通常授業内で説明をおこなった。また、線量限度などの人体への影響についても丁寧な解説をした。福島第一原発事故については、今後の進展もふまえてあえて話題に出さないよう注意しながら、最後にチェルノブイリ原発事故の状況についての説明をした。

（授業前後のアンケートより生徒の放射能についての理解）

- ・放射能は浴びたらすぐ死ぬと思っていたので、ミリシーベルト数で変わると知って、びっくりしました。
- ・放射能は昔は光みたいいもので、照らされると害になると思っていました。
- ・放射能とか核とかは、原爆のイメージが強くて、とても怖いし、体にとって危険なものという印象があります。

このアンケートから、高校生はそれまでの原子爆弾などについての学習を通して、放射線に対して強烈な恐怖感をもっていることが分かった。また2011年3月11日におきた東日本大震災における福島第一原子力発電所事故などの状況を十分に把握し、評価するだけの知識を持ち合わせてはいないことも示された。

〔実習1〕「はかるくん」、ガイガー・ミュラー管での放射線量の測定

文部科学省で無料貸出をしてくれている簡易放射線測定器「はかるくん」とガイガー・ミュラー管を用いて、さまざまな物質から出る放射線量を測定し、放射線の身近さとともに、その対処方法を学んだ。

- ① まず測定器の付近に何もおかない状態でも測定器が一定量の放射線を感知することを確認し、自然放射線の存在を知る。
- ② 次に、船舶塗料やランタンのマントル、ウラン鉱石などを測定器に近づけて放射線量が飛躍的に増えることを見た。
- ③ ラジウムを含む放射線源を徐々に測定器に近づけていくと、更に測定される放射線量が増えるということを観察した。
- ④ 各種線源と測定器の間に紙、アクリル板、鉄板などの遮蔽物を置いて、放射線量の変化を調べる。実際には「はかるくん」の場合、測定しているのはガンマ線なので、金属板を置いてもほとんど線量は減少しなかった。
- ⑤ 各種線源と測定器の間の距離をはなすと、放射線量が急激に下がるということを確認した。

α 線、 β 線、 γ 線などの放射線の種類による違い、半減期、放射性同位体、核融合と核分裂などについても実習の前に数回の授業を通して詳しく説明をおこなっていたので、「我々の身近な生活の中でも放射線の性質を利用しているものがたくさんある」ということも強調した。



はかるくんを使った自然放射線の測定例



はかるくんを使った船舶塗料の放射線量の測定例

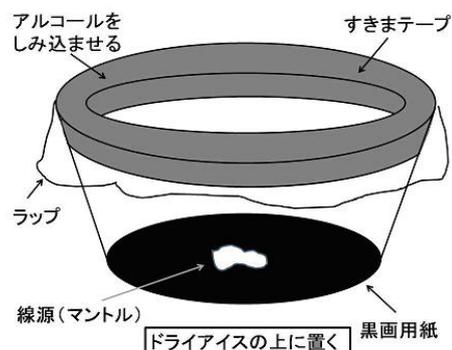


ガイガー・ミュラー管

[実習2] “霧箱”の作製

α 線や β 線の軌跡を見るための、いわゆる“ウィルソンの霧箱”を作って、線源から出る放射線を実際に観察させることにより、目に見えず、においもせず、触れたことにも気付かない性質をもつ放射線に対して、より具体的なイメージをもたせた。

- ① プラスチックカップ、すきまテープ、サランラップ、黒画用紙、アルコール、発砲スチロール、ドライアイスなどを用いて右のような簡易霧箱を4人1組で作製した。線源にはランタンのマントル（放射性トリウムを含む）の切れ端を用いた。
- ② 霧箱の下部をドライアイスで冷やし、暗室で懐中電灯を用いて放射線の軌跡を観察した。
- ③ うまく霧箱内を冷やすことができていると、過飽和状態のアルコールが放射線の通過時に凝縮するので、軌跡にそって「飛行機雲」が線源から頻繁に出ていることが見られる。



ほとんどのグループが過飽和のアルコールが凝縮する際の「飛行機雲」を観察することができ、放射線を具体的に、より身近に実感することができた。

■生徒アンケート

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・本来なら目に見えないはずの放射線の様子を観察することができ、とても良い経験になったと思う。また、見えなくても放射線は「ある」のだということをはっきり認識し、福島事故は深刻なのだなあと、改めて気付かされた。
- ・放射線が目に見えてびっくりしました。絶対に目には見えないものだと思っていたからです。結構簡単な準備物で、できるのにも驚きました。今、深刻な問題になっている放射線のことを知れてよかったです。
- ・すごく簡単にできた。本当に見えるのか？と思ったけれどすごくさかんに放射線が出ているのを見ることができた。シンプルで簡単で面白い実験でした。

■仮説の検証

放射線そのものや、核エネルギー、原子力発電、チェルノブイリ原発事故などについての幅広い講義を行うとともに、上記の実験実習を通して目の前で実際に「感じる」ことにより、放射線の性質、特に何がどう怖くてどうすれば人体への影響を回避することができるのかということを理解させることができた。生徒の感想でも、「放射線を単に怖いと思っていただけだったのが、身の回りにもたくさん存在し、さまざまな場面で利用されているということを知れてよかった」というものや、だからこそ「それまで以上に放射線の恐ろしさがわかった」というものがあつたので、それを裏付けている。

■担当教員の評価

この分野は、高校物理の中では実際には物理Ⅱの範囲であり、理系物理選択者以外の多くの生徒にとっては触れることのないものである。3月に福島原発事故が世界的に報道されるなどの時期的なこともあつたが、それを1年生の最初に実施したことは大変有意義であつた。

■参考文献等

- ・公益財団法人日本科学技術振興財団の簡易放射線測定器「はかるくん」および、そのテキスト

B1 サマースクール

■**仮説** 大学や研究施設を訪問し、実体験を重ね、研究者と触れあうことによって、サイエンスへの興味・関心・親しみが深まるとともに、学習の理解も深まる。

■実施概要

活動場所 岐阜県高山市、飛騨市周辺

宿泊場所 流葉山荘（岐阜県飛騨市神岡町西 1209-2）TEL. 0578-82-1503

日時 平成23年9月12日（月）～13日（火） 1泊2日

目的 最先端科学（ニュートリノ・太陽・地震・砂防）に触れ、科学への興味・関心を幅広く高める。自主的に学ぼうとする意欲を高める。

参加者 SSH1年『探究基礎』選択者のうち、希望者51名（男34名・女17名）

■内容

	9/12（月）	9/13（火）
午前	朝 豊中高校集合 ↓ ↓	飛騨天文台 or 上宝観測所 or 穂高砂防観測所
午後	スーパーカミオカンデ or 飛騨天文台	↓ ↓ 豊中高校 着



スーパーカミオカンデ内を見学

[東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 スーパーカミオカンデ]

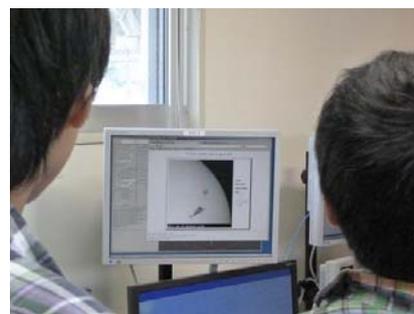
（講師）同大学 宇宙線研究所 宇宙基礎物理研究部門 准教授 大橋正健氏

まず神岡宇宙素粒子研究施設でニュートリノと重力波に関する講義を聞いた。その後、専用バスで地下1000mにある地下施設へ移動した。2班に分かれ、スーパーカミオカンデと重力波検出計の見学を行った。スーパーカミオカンデはニュートリノを検出する。ニュートリノとは、素粒子の一つ（レプトン）で、電気を持たず、重さもほとんどない。スーパーカミオカンデ内には純水が大量に貯えられ、ニュートリノがこれにぶつかりチェレンコフ光を出すことがある。これを光電子増倍管で感知するのだ。また重力波検出計の見学では、20Kに冷やしたサファイア鏡を装置に用いるなど、日本が開発した先進技術を使って「世界で初めて重力波を検出するんだ！」という研究者の熱意が伝わってきて、とても感動した。

[京都大学大学院 理学研究科附属天文台 飛騨天文台]

（講師）同大学 附属天文台 教授 柴田一成氏

まず飛騨天文台の概略の説明を受け、その後実際の望遠鏡のもとでそれぞれの担当者からの説明を受けた。ドームレス太陽望遠鏡ではプロミネンスの爆発現象であるフレアの研究、太陽表面活動現象の物理状態を詳しく分析する研究の説明を受けた。また、SMART（太陽磁場活動望遠鏡）では、強い太陽面爆発を引き起こす磁場と、エネルギーの蓄積・解放のメカニズムの関係を解明している様子を見学した。また、太陽活動とその地球への影響を予測する「宇宙天気予報」の実現化の研究がなされていることを初めて知り、感動した。



SMART で見た太陽表面

[京都大学地震予知研究センター一蔵柱観測坑・上宝観測所]

（講師）同大学防災研究所地震予知研究センター

地殻活動研究領域 助教 高田陽一郎氏

まず蔵柱観測坑を見学した。ここでは地震の揺れや地盤の傾きなどを計測する装置を見た。その後、上宝観測所へ移動して、最新のコンパクトな地震計を見たり、今年の3.11に起きた東日本大震災の地震についての講義を聞いた。通常の地震計では観測できない低周波地震の存在を初めて知った。また「今回は地震学に携わる研究者の敗北です」と高田先生がおっしゃっていたのが印象的だった。

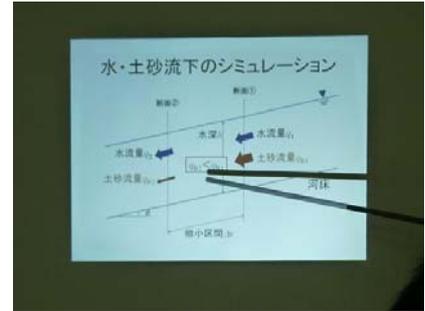
[飛騨さぼう塾 および 京都大学防災研究所流域災害研究センター 穂高砂防観測所]

(講師) 京都大学防災研究所 准教授 堤 大三氏

飛騨さぼう塾にて砂防ダムの種類や目的の違いの模型をもとに説明を受けた後、実際の砂防ダムを見学し、最近の砂防に関する考えを実物を前に学習した。その後、京都大学防災研究所穂高砂防観測所に移動し、一般的な土石流をビデオを見ながら説明を受けその概略を知り、飛騨特有の土石流を、降雨量や降雨場所・時間との関係をもとに解説してもらい理解を深めた。また、理論的な面についても簡単に説明をもらった。(右図)



坑内で地震観測の奥深さを知る！



水・土砂流下のシミュレーション

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	41.9%	42.1%	13.4%	2.6%	0.0%
理 解 度	10.6%	44.4%	32.8%	11.1%	1.1%
難 解 度	30.7%	42.3%	21.1%	5.9%	0.0%
向 学 心	36.0%	36.2%	22.2%	5.6%	0.0%
興 味 ・ 関 心	44.7%	38.2%	13.9%	3.2%	0.0%

[自由記述 (おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など)]

- ・スーパーカミオカンデについて：ニュートリノという素粒子をいかに観測し、重力波を証明することはとても興味深かったです。
- ・飛騨天文台について：いろいろなフィルターを利用し違う波長で太陽を見ると、太陽の違う深さの場所を見ていることになる。このことを利用して、プロミネンスなどの太陽活動の立体的な構造を調べていることに感動した。
- ・上宝観測所について：かなり離れた場所でのゆれも観測できる設備は性能がすごいと思った。しかし、車や雨によつての揺れによつて正しい観測が正確にできないのが改善すべき点だと思った。時間ごとに全ての地震を観測し、データを取るのは地震の起こる傾向を知るのに役にたつと思う。
- ・穂高砂防観測所について：火砕流が100km/hぐらいのスピードがあること。

■仮説の検証

さまざまな場の一線で働く研究者たちと触れ合い、最先端の研究施設を見学することで、普段授業で学んでいることと、実際の応用技術との溝を埋めることができ、研究者を身近に感じ、科学への興味・関心がよりいっそう高まったといえる。

■今後の課題

講義を聞く、研究機器を見るといった受け身的な内容が多かったので、次年度は地震の震源地を同定する作業など体験的な活動を増やしたい。

B2 ウィンタースクール

■**仮 説** 大学や研究施設を訪問し、実体験を重ね、研究者と触れあうことによって、サイエンスへの興味・関心・親しみが深まるとともに、学習の理解も深まる。

■実施概要

活動場所 兵庫県西播磨地域および三田市

宿泊場所 兵庫県立西はりま天文台公園（兵庫県佐用郡佐用町西河内 407-2）

日 時 平成23年12月22日（木）～23日（金） 1泊2日

目 的 最先端科学（放射光科学・SETI・人類進化・里山の自然）に触れ、科学への興味・関心を幅広く高める。自主的に学ぼうとする意欲を高める。

参加者 SSH1年『探究基礎』選択者のうち、希望者38名（男23名・女15名）

■内 容

	12/22（木）	12/23（金）
午前	終業式 豊中高校 発 ↓	西はりま天文台出発 ↓ 人と自然の博物館
午後	SPring-8 ↓	↓ 豊中高校 着
夜	西はりま天文台	

[SPring-8「高校生のための科学としての放射光～指輪と車と空気～」]

（講師）JASRI 産業利用推進室 杉浦正治氏

放射光を使うと原子レベルの微細な構造や働きを調べることができ、この技術が生命科学・物質科学・科学鑑定・地球科学など多岐にわたっての世界最先端の研究に利用されている。特に杉浦氏はこの技術が産業一車の排気ガスをきれいにする触媒技術に利用されていることを中心に説明された。排気ガス中のCO、HC、NO_xの3成分を同時に浄化する『三元触媒』の活性を最適化する酸素貯蔵・放出機構を解明したことに続き、その活性を持続させる『触媒貴金属粒子成長抑制機構』を解明したことを熱く語られた。現代社会になくてはならない車をより環境に優しいものへと改良するための努力と熱意がひしひしと伝わってくる講演だった。またバスで施設を見学したときには、放射光を生み出すために必要な設備の巨大さに圧倒され、教育棟ではいろいろな装置に触れて体験する中で電磁波の性質を理解できるような工夫がなされていたので、生徒は時間が経つのも忘れるほど熱中していた。

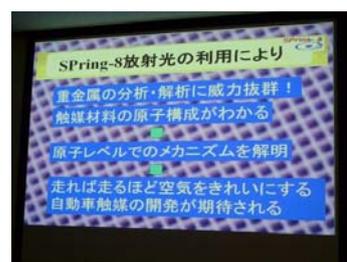
[兵庫県立西はりま天文台公園「SETI～地球外生命体～」]

（講師）同天文台 研究員 鳴沢真也氏

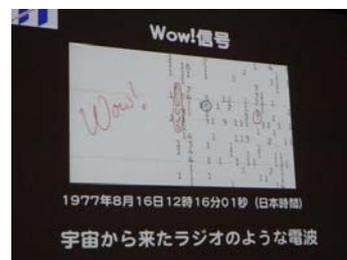
鳴沢氏は日本では数少ないSETI（地球外生命体）研究者の一人で、『さざんか計画』や『ドロシー計画』でプロジェクト・マネージャーを務められた。はじめに太陽系の惑星のタイプや衛星について説明された後、ハビタブルゾーン（HZ：生命居住可能領域）についての話があった。これは惑星がその表面に液体の水を持っている恒星周囲の空間のことで、安定したHZであるためには、恒星の重さに制限がでてくること（重い恒星は寿命が短く、また急激に明るさを変えるのでHZの範囲が不安定になる）を知った。木星の衛星エウロパや土星の衛星エンケラドスでは、氷の表面の下に広大な海が広がっており、そこに生命がいるのではないかと、太陽系外のグリーゼという恒星には地球程度の惑星がありそこにも可能性があるとかいった最新の話の何うことができた。最後には銀河系に存在する通信可能な地球外文明の数を表す『ドレイク方程式』



SPring-8 の施設を見学



放射光の産業への利用



宇宙から来たWow!信号

の話聞き、普段何気なく見上げている夜空からも我々にシグナルがやってきているのではないかとロマンを感じた。その後見学したのが『なゆた』。これは口径2mの反射式望遠鏡で一般開放されているものでは世界最大なのだが、当日はなんと初雪で残念ながら悪天候のため星を見ることはできなかったが、代わりに普段は覗けない鏡筒を正面から間近で見ることができた。

【兵庫県立人と自然の博物館「霊長類学 頭の体操 2011」】

(講師) 兵庫県立大学 准教授 三谷雅純氏

ヒトでは二歳位にならないとできない『私という認識』や四～五才にならないとできない『他者の心を推測する心の芽生え』をチンパンジーで確かめた時のようすを紹介され、霊長類の能力から話は始まった。チンパンジーがパソコンの画面を見ながら、1から10までの数字を順番に、しかもヒトには真似できないすごいスピードで間違わずに押すことができる映像に圧倒された。ヒトも生まれて間もない頃にはそのような能力があったのだろうが成長とともに他の能力を得る代償として失われていくのかも知れないという話には衝撃を受けた。映画『レインマン』で取り上げられたキム・ピークスや放浪の画家として知られる山下清らは自閉症という障がいがあるゆえに驚異的な記憶力が失われずに残っているのだろうという話にも納得するものがあった。



霊長類学 頭の体操 2011

【兵庫県立人と自然の博物館「里山の植物を観察しよう」】

(講師) 兵庫県立大学 准教授 石田弘明氏

人里に接した山林—里山は、過去乱伐による破壊と保護を繰り返してきている。石田氏が調査した里山の実態やその保全について詳しく話を伺った。特に『希少種エドヒガンの実態と保全』や『都市林の実態と保全』については時間を割いて丁寧に解説して頂いた。話の中には広告収入の一部を利用する『企業による里山保全』が登場したが、今後この活動が広まれば良いなと思う。最後には地域の方々と協力して再生した博物館裏の里山を実地見学し解説していただいた。



里山の役割とは・・・？

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	55.7%	29.9%	8.2%	4.5%	1.8%
理 解 度	38.4%	44.5%	10.0%	6.3%	0.9%
難 解 度	41.1%	42.9%	11.6%	2.6%	1.8%
向 学 心	43.3%	30.2%	21.0%	2.8%	2.7%
興 味・関 心	44.9%	31.7%	18.9%	3.6%	0.9%

[自由記述 (おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など)]

- ・SPRING-8について：いろんな研究所や企業が入って研究しているのが意外だった。本などを読んで知っていたのでとてもおもしろかったです。また来たいと思いました。
- ・西はりま天文台について：SETI って夢おどるロマンあふれる計画ですばらしいと思います。いつか宇宙人とコンタクトできる日がとても楽しみです。
- ・霊長類学について：霊長類についての講義が動物心理学に通じていて面白かった。
- ・里山の植物について：里山の危機を感じた。ボランティアが身近なところであれば参加したい。

■仮説の検証

さまざまな研究者たちと触れ合い、最先端の研究施設を見学することで、授業で普段学んでいることと、実際の応用技術との溝を埋めることができ、科学への興味・関心がより高まった。

B3 物理研修旅行

■**仮 説** 大学や研究施設を訪問し、実体験を重ね、研究者と触れあうことによって、サイエンスへの興味・関心・親しみが深まるとともに、学習の理解も深まる。

■実施概要

活動場所 長野県南佐久郡南牧村、岐阜県土岐市、愛知県名古屋周辺
 宿泊場所 [1日目] 清泉寮（山梨県北杜市高根町清里 3545）TEL. 0120-88-2099
 [2日目] グランディア小牧（愛知県小牧市新小木 2-33）TEL. 0568-71-0011
 日 時 平成23年8月7日（日）～9日（火） 2泊3日
 目 的 物理分野の最先端科学（宇宙・プラズマ・ロケット）に触れ、物理学への興味・関心を高める。これからの未来を創造していく力を伸ばす。
 参加者 物理選択者のうち、希望者13名（男10名・女3名）

■内 容

	8/7（日）	8/8（月）	8/9（火）
午前	朝 豊中高校集合 ↓バス ↓	国立天文台 野辺山電波観測所見学	(株) 三菱重工業 名古屋航空宇宙システム製作 所・飛島工場見学
午後	名古屋大学天文学研究室 ↓バス ↓	↓バス 核融合科学研究所見学 ↓	↓バス ↓ 豊中高校 着
夜	講義「野辺山天文台から宇宙を のぞく」	勉強会	

[名古屋大学天文学研究室 見学、講義]

（講師）同大学 教授 福井康雄氏、助教 山本宏昭氏

そもそも天文学とは何か、超新星爆発やブラックホールとはどんなものなのか、宇宙はどんな構造をしているのか、宇宙はどのように始まったのか、など、天文学の広い概観についての講義を聞いたあと、当研究室を見学した。コンピューターでのデータ処理の方法や電波望遠鏡「なんてん」での観測と研究成果についての説明を受けた。

[野辺山天文台から宇宙をのぞく]

（講師）国立天文台 助教 伊王野大介氏

まず電磁波とはどんなものかということに始まり、電波の性質や電波望遠鏡の仕組み、そして野辺山天文台の4.5m電波望遠鏡などを使った銀河の観測研究についての講義を受けた。また宇宙にちらばる銀河のさまざまな種類や様子に触れるとともに、サブミリ波を使った天文学の将来的な展望について学ぶことができた。また、「宇宙人が存在する可能性はどれぐらいか」など、宇宙における基本的な疑問についての議論も行われた。

[野辺山電波観測所見学]

野辺山天文台の電波観測施設を見学した。パラボラアンテナの基本的な性質を学んだあと、多数のアンテナをつないで同時に観測するミリ波干渉計や、太陽観測を専門に行う電



山本先生の講義の様子



講義後も質問が飛び交う！

波ヘリオグラフ、太陽電波強度偏波計などを見学、その後、45mの電波望遠鏡の内部にも入った。望遠鏡内の装置の概要や、観測した電波情報の解析処理の仕方について解説を受けた。

[核融合科学研究所見学]

(講師) 核融合科学研究所 教授 中村幸男氏

プラズマの性質や、核融合の仕組み、核分裂と核融合の違い、そして現在の核融合実験の状況などについて詳細な講義を受けたあと、同研究所内を見学し



電波望遠鏡の中も見学！

た。制御室、巨大な超伝導コイル、プラズマ真空容器や世界最大級のヘリカル型核融合実験装置などを見学した。

[(株)三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所見学]

(講師) 社員 國枝直樹氏ら他2名

宇宙ロケットの打ち上げや飛行の仕組みについて簡単な説明や最先端の開発の状況を聞いた後、飛鳥工場内に移動し、そこでの実際の作業を見学した。HIIA宇宙ロケットの部品の組み立て現場や、大型、小型を含む民間航空機が流れ作業で作られていく工程を見ることができた。



航空機の製作現場見学している様子

■生徒アンケート

	そう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感動度	69.4%	24.5%	6.1%	0.0%	0.0%
理解度	42.9%	36.7%	20.4%	0.0%	1.1%
難解度	34.0%	28.0%	34.0%	2.0%	2.0%
向学心	49.0%	28.6%	22.4%	0.0%	0.0%
興味・関心	50.0%	41.7%	6.3%	2.1%	0.0%

[自由記述 (おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など)]

- ・名古屋大学天文学研究室について:宇宙の大きさにびっくりした。宇宙は永遠に広がっていることを知った。最新の科学や観測技術を使っても、宇宙のほとんどがいまだわかっていないことに驚いた。
- ・講義「野辺山天文台から宇宙を除く」について:星よりも銀河の方が衝突しやすいということに興味を覚えた。電波望遠鏡でわかることが色々があると知ってとてもためになった。
- ・国立天文台野辺山について:45mの電波望遠鏡も大きくて迫力があつたが、小さい電波望遠鏡がT字にずっと並んでいたのも印象的だった。
- ・核融合科学研究所について:大型ヘリカル装置の大きさにびっくりした!コイルの形をヘリカルコイルの形にして、プラズマを閉じ込めるための工夫をしていたところが興味深かった。
- ・三菱重工業について:作業の大半が手で行われていることが印象深かった。日本で有人ロケットを作り、打ち上げることはできるのだろうか。

■仮説の検証

さまざまな研究者たちと触れ合い、最先端の研究施設を見学することで、授業で普段学んでいることと、実際の応用技術との溝を埋めることができ、科学への興味・関心がより高まった。

■今後の課題

講義を聞く、研究機器を見学するなどの受け身的な内容が多かったので、次年度は体験活動を増やしたい。また天体観測や紙飛行機製作実習などの事前学習を取り入れて、より充実させたい。

B5 生物研修旅行（臨海実習）

■**仮 説** 大学や研究施設を訪問し、実体験を重ね、研究者と触れあうことによって、サイエンスへの興味・関心・親しみが深まるとともに、学習の理解も深まる。

■実施概要

活動場所 京都大学瀬戸臨海実験所（和歌山県西牟婁郡白浜町 459 TEL. 0739-42-3515）
 宿泊場所 リゾートハウス暁（和歌山県西牟婁郡白浜町大浦 2646 TEL. 0739-42-5159）
 日 時 平成24年1月4日（水）～7日（土）
 目 的 生物Ⅰで学ぶ「発生」の発展的な学習として、本実習を位置付ける。ウニの発生の実験を行い、「発生」に関してより理解を深める。また磯の生物の採集や観察から、生命の尊さ、海洋生物の多様性や生態、それらを取り巻く環境などを学ぶ。
 参加者 生物選択者のうち、希望者15名（男3名・女12名）
 事前学習 潮の干満・海拔差・地形によって岩場の環境は大きく変化する。その環境変化に伴って観察される生物に違いがあること、また田辺湾近海に生息する危険生物およびその対処方法、ウニの発生実験方法、講師や訪問施設の紹介を行った。
 事後学習 帰りのバス内で「地球の動物40門（製作：久保田信）」のDVDを鑑賞して、今回の実習で観察できた分類群のチェックと復習をおこなった。

■内 容

	1/4（水）	1/5（木）	1/6（金）	1/7（土）
午前	学校出発 ↓ 瀬戸臨海実験所着	海産クマムシの観察	カサガイ実習 (行動観察&解剖)	堺漁港見学(エビ刺網 漁の生態学) 天神崎自然観察
午後	ウニ発生実験 南方熊楠記念館見学	水族館見学	電子顕微鏡実習	とれとれ市場 ↓ 豊中高校
夜	星空観察	不老不死のベニクラゲ（講義）	天神崎の自然と保全 活動（講義）	

【ウニの発生実験】（講師）京都大学 講師 宮崎勝己氏

生殖時期が冬季であるバフンウニを用いた。解剖したウニから生殖巣を取り出し、精子と卵を入手する。卵は顕微鏡で成熟卵か未成熟卵か確認した。薄くした精子懸濁液を成熟卵にかけ、人工的に受精させた。その後、受精膜が形成されるのを観察し、恒温器で培養した。

【南方熊楠記念館見学】（講師）同館 職員 植本康司氏

ビデオを鑑賞した後、粘菌を観察し、施設内の見学をした。

【星空観察】（講師）みさと天文台 友の会 奥田雅彦氏 他3名

木星とその衛星（イオ・エウロパ）、金星、月のクレーター、冬の星座を観察した。

【海産クマムシの観察】（講師）京都大学大学院修士1年 藤本心太氏

北浜で採集したイワフジツボを潰したものを真水で洗い、軽く振る。それを30μmメッシュの網で濾し取り、残存物を海水に浸し、実体顕微鏡で観察する。クマムシを発見したら、光学顕微鏡で拡大して観察する。

【水族館見学】（講師）京都大学 准教授 久保田信氏

クラゲ類を中心に水族館内の生物の生態解説とともに水族館のバックヤードも見学した。



受精卵を観察している様子

[不老不死のベニクラゲ] (講師) 京都大学 准教授 久保田信氏
久保田信先生のこれまでの研究生活の話やベニクラゲの不老不死の特徴についての講義。

[カサガイ実習] (講師) 京都大学 助教 中野智之氏
北浜で採集した貝類 (マツバガイ・イボニシ・イシダタミガイ等) とヤドカリ類を用いてカサガイの行動を観察した。肉食性のイボニシは草食性のカサガイを捕食する。カサガイの殻の上にイボニシをのせると、カサガイは逃避行動を示すことが知られている。その逃避行動を起こすかどうか実験で確認した。またカサガイを解剖し、歯舌や鰓を観察した。

[電子顕微鏡実習] (講師) 京都大学 講師 宮崎勝己氏
ウニの棘や口器を、走査型電子顕微鏡を用いて観察した。

[天神崎の自然と保全活動]
(講師) 天神崎の自然を大切にする会 理事 玉井済夫氏
天神崎のナショナルトラスト運動の歴史と自然の紹介。

[堺漁港見学] (講師) 京都大学 講師 宮崎勝己氏
田辺湾では冬季にエビ刺網漁が行われる。網の引き上げの際には他の深海性生物も偶然採集されることもある。そういった深海性生物を観察し、その生態と多様性に感動した。

[天神崎自然観察]
(講師) 天神崎の自然を大切にする会 理事 玉井済夫氏
天神崎の磯のタイドプールで生物を採集・観察・同定・分類するとともに、生態の紹介。



カサガイの行動実習



電子顕微鏡を操作している様子

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	80.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%
理 解 度	60.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%
難 解 度	66.7%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%
向 学 心	73.3%	26.7%	0.0%	0.0%	0.0%
興 味 ・ 関 心	60.0%	33.3%	6.7%	0.0%	0.0%

[自由記述 (おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など)]

- ・カサガイ実習：貝は普段あまり動かないように見えるのに、イボニシなどにのられるとかなり激しく動くのがおもしろかった。また、貝の内部構造なんて今まで見たことが無かったから、とても興味深く、もっと詳しいところまで見たい、知りたいと思った。
- ・天神崎の自然：(海の生き物を) 母親がさわれないと子どももさわらないと聞いて、子どもに生命の尊さを知ってもらうためにも、自分が「さわれる大人」になろうと決意した。
- ・電子顕微鏡実習：実際に電子顕微鏡に触らせてもらえて、研究者になった気分だった(笑) ミクロの世界はすごいと思った。電子顕微鏡を操作するのがとても楽しかった。

■仮説の検証

さまざまな人たちとの触れ合いの中で、幅広くサイエンスへの興味・関心を深めることができた。研究者への親しみも増加した。後日、授業態度が以前よりも良くなるといった様子もみられ、学習意欲の向上もみられた。

B6 地学研修旅行

■**仮 説** 大学や研究施設を訪問し、実体験を重ね、研究者と触れあうことによって、サイエンスへの興味・関心・親しみが深まるとともに、学習の理解も深まる。

■実施概要

活動場所 兵庫県淡路島および高知県佐川町～室戸市
 宿泊場所 高知黒潮ホテル（高知県香南市野市町東野 1630 TEL. 0887-56-5800）
 日 時 平成23年7月28日（木）～30日（土）
 目 的 断層や海洋コアの観察、化石採取、地形の野外観察を通して、地球の歴史・環境の変化を体感する。特に地震による地殻変動について理解を深める。
 参加者 希望者12名（男3名・女9名、地学選択者がほとんど）
 事前学習 6月25日（土）（講師）大阪府立大学 教授 前川寛和氏
 深海探査機『しんかい6500』を用いた研究を通して、地球の秘密を探る。

■内 容

	7/28(木)	7/29(金)	7/30(土)
午前	豊中高校集合 ↓バス 北淡震災記念公園見学 講師：越後智雄氏	高知大学海洋コア総合研究センター見学・講義 講師：村山雅史氏	室戸巡検（行当岬・室戸岬等） フィールドワーク 講師：柴田伊廣氏
午後	↓バス 高知黒潮ホテル	佐川地質記念館見学および付近にて化石採集 講師：溝渕富弘氏	↓バス 豊中高校解散

[北淡震災記念公園]

（講師）財団法人 地域地盤環境研究所 研究員 越後智雄氏
 まず、東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）や兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）、南海地震などを具体例にしながら、海溝で発生する“プレート境界地震”と活断層が引き起こす“内陸地震”の違いや特徴を教わった。次に、野島断層についての講義を受けた。最後に、保存されている野島断層を観察し、震度7の揺れを体感し、断層の動きや内陸地震発生のメカニズムについて理解を深めた。



野島断層を観察している様子

[高知大学海洋コア総合研究センター]

（講師）高知大学 教授 村山雅史氏
 まず、“ちきゅう”などの海洋掘削船で海洋コアを採取することによって、南海トラフで発生するプレート境界地震のメカニズムが解明されることや、人類未踏のマン틀を構成する物質を採取できることを教わった。次に、 -2°C に保たれているコア保存庫内を観察した。そして、コアに含まれていた微化石の顕微鏡観察実習を行い、微化石のスケッチや携帯による写真撮影を行った。



-25°C のコア保管室もあった…寒い!

[佐川地質記念館見学および付近にて化石採取]

(講師) 佐川地質記念館 館長 溝淵富弘氏

国内でも有数の化石の産地である高知県佐川町にて、佐川町に産する化石や日本の近代地質学の基礎を築いたナウマン博士などに関する話を地質館で教わった。

次に付近の露頭にて、モノチス（二枚貝の仲間）などの化石採取を行った。



化石採集の様子

[室戸巡検]

(講師) 室戸ジオパーク 職員 柴田伊廣氏

タービダイト（海底で砂と泥が交互に堆積した地層）、海岸の岩（海拔数 m）に付着したヤッコカンザシ（海面付近に生息するゴカイの一種）、そして室戸岬の海岸段丘などの観察を通じて、室戸半島が南海トラフで起こるプレート境界地震のたびに隆起をしていることを体感した。将来の室戸半島の地殻変動についても考察し、理解を深めた。



室戸半島未来図を発表！

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	69.7%	20.8%	7.3%	2.3%	0.0%
理 解 度	49.1%	41.4%	2.3%	7.3%	0.0%
難 解 度	7.3%	39.7%	36.8%	10.6%	5.6%
向 学 心	61.8%	23.9%	4.8%	7.3%	2.3%
興 味 ・ 関 心	80.1%	10.4%	2.5%	4.8%	2.3%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・断層で、隆起部とそうでない部分とが元は同じ高さでつながっていたとは思えなかった。
- ・大学で地学を詳しく勉強するのも楽しそうだなあとと思った。
- ・海岸段丘で、平らな部分と崖になっているのがきれいに段になっていて美しかった。
- ・海岸段丘は、教科書だけではあまり理解できなかったけど、実物が見られてよかった。
- ・班で考えて発表するのも楽しかった。

■仮説の検証

東日本大震災の約半年後ということで、生徒たちの地震への関心も強く非常にタイムリーな研修旅行となった。生徒たちは、班で話し合っ、それを発表するという活動をととても楽しんでた。地学という学問において、フィールドワークの大切さを再認識できた。

B7 土曜SSHセミナー

■**仮説** 理数に触れ楽しむ経験を増やせば、科学技術や理科・数学に対する興味・関心が高まる。

■**実施概要** “ホネホネ団体験入学”

場所：本校視聴覚室・生物実験室

日時	時間	講師	参加生徒人数
5/14 (土)	9:00~12:00	なにわホネホネ団 山田虹太郎氏 近畿大学農学部 TA4名	23名

■内容・アンケート結果

講師の山田虹太郎氏は、大阪市立自然史博物館のなにわホネホネ団のスタッフの方である。まず視聴覚室で博物館の役割、そしてなにわホネホネ団の活動についてお話をいただいた。博物館は単に恐竜化石やレプリカ、動物の剥製や生態ジオラマといったモノの展示をしているだけではない。1つの大事な役割として、“標本を保管する”ということがあるという。特になにわホネホネ団では、「そのへんに落ちている動物の死体をきちんとした処理をした上で標本（毛皮・骨格標本等）にする」ことを主な活動としている。死体はそのままでは単なるゴミ、廃棄物として処分される運命だが、博物館に持ち込んでもらえれば、その生物がその時代にその場所に生きていた…という貴重なサンプルになり、将来研究者が野生動物の生息状況や自然環境について調べることが可能となる。そういう役割もあったのかと、「へえ〜」と歓声があがった。

その後、生物実験室に場所を移して、カエルの解剖を指導してもらった。材料はウシガエルである。ウシガエルは外来生物法により“特定外来生物”として指定されているため、生きたままでの移動は禁止されている。そこで、TAの近畿大学の方たちが大学構内で採集し、冷凍したものを使用した。解剖経験のない生徒が多い中、大胆かつ丁寧な指導とみんなのやる気で実験室は大盛り上がりであった。内臓や筋肉、骨、消化管の内容物を調べるなど、解剖から生態系まで肌で感じることができ、とてもよい取組となった。



解剖の手技を学ぶ！



カエルの解剖にドキドキ☆

	そう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感動度	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
理解度	63.6%	36.4%	0.0%	0.0%	0.0%
難解度	18.2%	27.3%	45.5%	9.1%	0.0%
向学心	68.2%	22.7%	9.1%	0.0%	0.0%
興味・関心	81.8%	18.2%	0.0%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・初めての解剖で、臓器を取り出し、骨から肉を取り外して、とっても興奮した。
- ・解剖！！初めての経験だったので衝撃と驚きの連続だった。生物学やばいです（笑）
- ・胃からザリガニがまるまる1匹出てきて他のテーブルの蛙からもスズメバチや小さな虫、石などが出てきたとき、蛙がなんでも食べるんだと知ってびっくりした。
- ・もっと他のいろんな動物の体のしくみを知りたいと思った。
- ・もっと内臓について知りたいなあと思います。カエルもそうですけど、人体について詳しく勉強していきたいです。

■実施概要

“花火の科学～手作り花火を作ろう！～”

場所：視聴覚室・化学実験室

日時	時間	講師	参加生徒人数
6/11(土)	9:30~12:00	産業総合研究所 松永猛裕氏	38名

■内容・アンケート結果

今回の講師は産業技術総合研究所の松永猛裕氏で、彼は産総研の爆発安全研究コア（安全化学研究部門）高エネルギー物質研究グループの研究者である。“爆発の専門家”と聞くと、ちょっと危険な感じがするが、爆発の危険性のある化学物質が暴発して被害を出さないように、その安全策を研究されている方なのだ。花火も爆発物の一種だが、花火の中には酸化剤（燃やす薬）と可燃物（燃える物）が入っている。花火はローソクが燃える現象とはだいぶ違うが、その原理は「炎色反応」と「熱放射」である。講義を終えて、いよいよ手作り花火の実習開始。今回は産総研が開発したポリマーを使った「ポリマー花火」を作成する。松永先生に花火のタネ（過塩素酸アンモニウムとポリマーの混合物：爆発の危険性有）を作っていただき、そのタネを少しだけ受け取る（ビー玉サイズ）。そのタネの中にチタンや銅、炭酸ストロンチウムやアルミニウムなど、自分の作りたい花火をめざして混ぜ合わせていく。花火が完成したら、外に出て着火する。赤や青、紫、パチパチと火花が出たり、ブォッと燃えたり、色とりどりの花火大会となった。



松永先生指導のもと、手作り花火に着火！



いろいろな花火が完成☆

※ 花火が燃えた後にでるガスを分散させるために扇風機を用意した。

	そう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感動度	89.2%	8.1%	2.7%	0.0%	0.0%
理解度	13.5%	62.2%	16.2%	8.1%	0.0%
難解度	18.9%	54.1%	24.3%	0.0%	2.7%
向学心	35.1%	37.8%	24.3%	0.0%	0.0%
興味・関心	54.1%	35.1%	10.8%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・実習したのがすごく楽しかったです！特に色をつける作業！紫みたいな色ですごくキレイでした！
- ・やっぱり花火に点火したときが一番印象に残っています。あと、金属の炎色反応の色が違う理由も難しかったけれど、とても「ほお〜」となりました。
- ・爆発実験のお話・映像を見せていただいたのが印象的でした。花火が思っていたより短時間ででき、びっくりしました。とてもキレイで今回参加してよかったと思いました。たくさんお話が聞けて勉強になりました。
- ・「花火は科学だ！」ということを知らされたセミナーだった。自分たちが花火を見て「きれい！」と思えるのは科学のおかげだと思った。
- ・炎色反応の仕組み、ロケットと花火がだいたい同じような技術でできていたこと。
- ・打ち上げ花火で星形やハート形があるけど、火薬の配置とか、あれはどうやっているのかな？ と思いました。
- ・熱が出るとなぜ光が出るのか？ 光とは何か？

■実施概要 “しんかい6500の世界”

場所：本校 視聴覚室

日時	時間	講師	参加生徒人数
6/25 (土)	10:00~12:00	大阪府市立大学 前川寛和教授	34名

■内容・アンケート結果

講師は大阪府立大学の前川寛和教授。前川先生は日本が誇る深海調査潜水艦“しんかい6500”に実際に乗って海底を調査している研究者である。元々、陸地での岩石の専門家だったのが、海での研究へと一気に方向転換された。深海6500はその名の通り、水深6500mまで潜ることが可能である。しかし、深く潜っていくとそれだけ水圧が高くなる。水深6500m地点では、その水圧は約680気圧（＝人差し指に軽トラックが1台乗っているくらいの圧力）にもなる。深海での下降・上昇のためのバラストという重り（1200kg）を使うこと、操縦室は畳一条程度しかなく、3名しか乗船できないこと、深海でしかみることができない不思議な生物たちとの出会いなど、お話は多岐に渡り、すごく知的好奇心をくすぐられる楽しい講義であった。

また最後に東日本大震災の被害の様子を視察されたときのことをお話していただいた。建物の倒壊、津波による港湾等の破壊はもちろん、地震の結果、日本が大きく歪み、地上はもちろん海底でも大きな変化があったことが分かり、とても衝撃的であった。



しんかい6500の世界



前田寛和先生の講義の様子

	そう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感動度	67.6%	23.5%	8.8%	0.0%	0.0%
理解度	23.5%	58.8%	14.7%	2.9%	0.0%
難解度	5.9%	32.4%	47.1%	14.7%	0.0%
向学心	32.4%	47.1%	14.7%	5.9%	0.0%
興味・関心	55.9%	38.2%	5.9%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

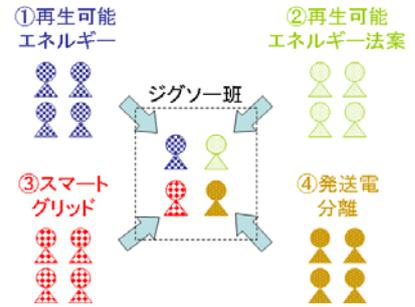
- ・深海のタコとか、ナマコとかは 私たちがいつも見ている姿とは違って面白かったです。しんかい6500に乗って自分の目でその世界を見たくなりました！
- ・岩石は圧力によってさまざまな色や硬さが異なること。東日本大震災で日本が大きく動いたこと。
- ・地震がなくても日本が1年に何cmも動いているというのがすごいと思った。
- ・海底にパイプを伸ばして掘るというのがすごいと思った。将来、さらに技術が発展して、もっと深くまで掘れるようになれば、地球の起源について詳しく分かるのだな、とわくわくした。
- ・宇宙のはじまり、最初の生物の誕生への興味が深まりました。難しい内容なのに、先生がわかりやすく説明してくださったので、もやもやも一切なく楽しむことができました。ダンボオクトパスがとても可愛くて、印象に残っています。
- ・深海には他にどんな生物がいるのか。また、その生態を知りたい。
- ・マントル内にいると思われる生命体の性質、特徴など。
- ・海洋研究に興味をわいてきた。大学に入って研究をがんがんとしたいと思った。宇宙のしくみも知りたくなった

■実施概要 “科学コミュニケーション ～ジグソー法にチャレンジ！～” 場所：本校 社会科教室

日時	時間	担当教諭	参加生徒人数
10/8 (土)	10:00~12:00	上久保真里・堀田暁介	10名

■内容・アンケート結果

本日は“再生可能エネルギー”をテーマに、“ジグソー法”という手法を試してみつつ、科学コミュニケーションしていく。ジグソー法は、はじめに4つのエキスパートグループ、すなわち再生可能エネルギーや再生可能エネルギー法案、スマートグリッド、発送電分離に分かれて、指定された資料を読みこむ。その後、ワークシートに要点をまとめていく。その後、同じエキスパートグループの中で、まとめを発表し合い、意見を共有する。それからそれぞれのエキスパートを集めてジグソー班をつくり（右図参照）、その中で自分の専門について他のメンバーに説明をおこなう。全員の説明が終了したら、それをもとに「20年後の日本のエネルギーシート」について議論する。その予想図をA2の模造紙に描き、発表する。



ジグソー法のイメージ

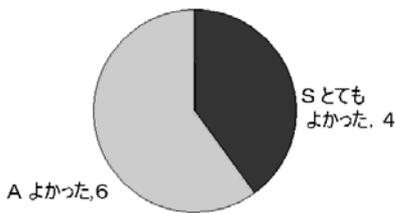
「こちらが私たち“地球すくい隊”の予想したエネルギーシートです。まず省エネ技術が進み、日本の総電力は少し減るだろうと予想しました。また水力発電は、これ以上新たに水力発電所を建設することは難しいので、その割合はほぼ同じです。原子力は国民感情を考えると減少傾向になると思われますが、経済界からの要求でゼロになるとは思えないので、少し減らしました… (略)」



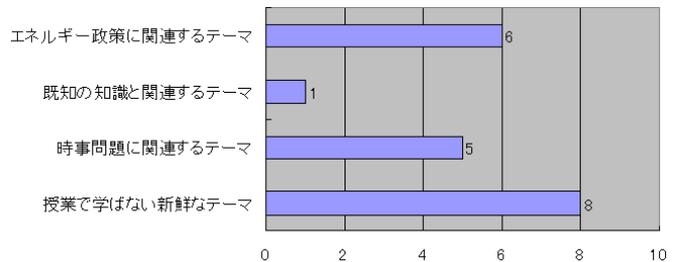
Myエネルギープランを発表！

など、かなり現実的な未来が発表された。

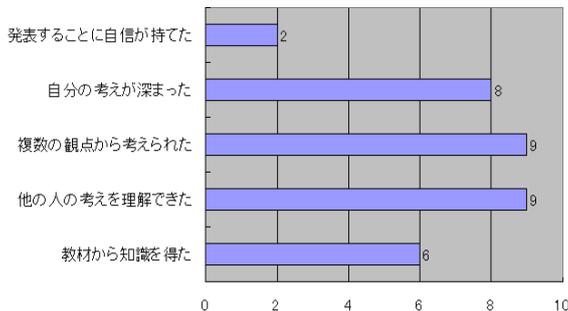
Q1 今日の授業はよかったですか？



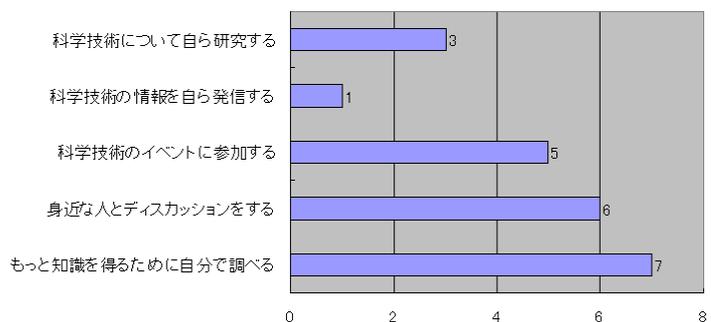
Q2 どういった点がよかったですか？



Q3 どの経験がよかったですか？



Q4 今後科学技術にどう関わっていきますか？



[自由記述 (おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など)]

- ・ディスカッションは固く面白くないと感じていたが、今回の学習を通じてとても楽しいものと分かった。
- ・普段の授業とはちがった新しい感覚で、とてもおもしろかった。
- ・グループでの話し合いや発表など、普通の授業に無い新鮮感を味わえました。とても楽しかったです。
- ・人数が少なくて寂しかったが、少なさが好転して、さまざまな意見を言い合えたのでよかった。

■仮説の検証 理数に触れ楽しむ経験を増やすと、科学技術等に対する興味・関心が高まった。

B9 大学ラボ実習

■仮説 大学や研究施設を訪問し、実体験を重ね、研究者と触れあうことによって、サイエンスへの興味・関心・親しみが深まるとともに、学習の理解も深まる。

(1) 超伝導・電子回路組み立て実習

■実施概要

場所：大阪大学基礎工学部糸崎研究室

日時	時間	講師	参加生徒人数
2/18 (土)	10:00~12:00	大阪大学 糸崎秀夫教授	18名

■内容

・金属探知器づくり

自ら電子回路を組み立てて、金属探知機を作る実習をおこなった。この回路は、コンデンサー—抵抗を中心とする部分と、コンデンサー—コイルを中心とする部分からなり、何かしらの金属がコイルに近づくと「電磁誘導」によって電流が流れ、2つの部分の周波数の差を「うなり」の音として取り出す仕組みになっている。学校の授業ではハンダを用いたものづくりといった類の授業は無いので、「LC発信回路と違って習ってない！」や「電解コンデンサーの装着する向きを間違えました！」といった声が多数上がり、戸惑いながらも楽しく作業していた。こういったものづくりの精神が真の理系の作業だと感じた。



電子回路組み立て実習の様子

・研究室見学

空港の手荷物検査では、機内に爆発物などを持ち込まないように、“飲料”と“危険な液体”とを瞬時に区別する必要がある。この際使用する液体検査の装置を糸崎研では研究・開発されている。光を液体にあてると、その中の特定の波長の光が液体に吸収され、それ以外の光は透過する。どの色を吸収するかはそれぞれの液体によって決まるので、どれを吸収し、どれを透過するかを観察すれば、その液体の種類が分かる。糸崎研では赤外線に近い周波数の電磁波に注目して研究をおこなっている。



電子回路組み立て実習の様子

・超伝導の実演

超伝導とは、ある物質の温度を非常に低温まで冷やすと急に電気抵抗が0になってしまう特異な性質のことをさす。電気抵抗のこと以外にも、磁石を空中で捕まえてはなさないという特別な性質もある。今回は、その磁気浮上現象を演示実験をしていただいた。右の写真は、正方形型の磁石がその下の丸くて黒っぽい超伝導物質に浮いている様子である。超伝導状態にするため、液体窒素で -200°C 近くにまで冷やしている。糸崎研では、これをセンサーに応用できないかと研究を進めているところ。



超伝導物質の上で浮遊する磁石

(2) 京都大学総合博物館本川研究室

■実施概要

場所：京都大学総合博物館

日時	時間	講師	参加生徒人数
3/28 (水)	10:30~12:00	京都大学総合博物館 本川雅治准教授	生物研究部員3名

■内容

・クマネズミ標本調査

京都大学総合博物館に所蔵されているクマネズミの標本を見させていただいた。奄美大島産以外のクマネズミが数点あり、切歯の大きさや長さ、臼歯の模様などを写真撮影したり、スケッチしたりした。また生物研究部の糞分析で集めた骨や歯から、同定する際のポイントを教わった。

B10 サイエンスキッズ

■仮 説

生徒が講師を務めることによって、わかりやすく伝える力を伸ばす。また、教えるためには、より深く学ばなければならないことを知り、一層の学習意欲の向上を図る。

■参加生徒・引率教員

日 時	場 所	時 間	参加生徒人数	付添教員
① 10/23 (日)	上野小学校	10:00~12:00	13名	西野・上久保
② 11/14 (土)	大池小学校	13:00~16:00	7名	堀田・高倉
③ 11/26 (土)	豊中市民会館	13:00~16:00	5名	二木・畑
④ 1/21 (土)	豊中市教育センター	10:00~16:00	5名	堀田・阪本

■内 容

①上野小学校公民分館文化祭

昨年度から上の小学校公民分館の文化祭に招待され、出張科学実験教室を実施している。昨年度は理科室での実験指導のみであったが、今年度からは電気物理研究部にも参加してもらった。

- ・理科室 10:00~10:30 低学年 20名 ハイブリッド・レシピ
- ・理科室 10:30~11:00 低学年 20名 オレンジオイル de スタンプ作り
- ・理科室 11:00~12:00 中学年 20名 電子レンジで遊ぼう！
- ・体育館 10:00~12:00 全学年 50名 紙コップスピーカーを作ろう！
- ・体育館 10:00~12:00 全学年 80名 ホバークラフトで遊ぼう！



ホバークラフト大人気☆

②大池科学博

昨年度から大池小学校の大池科学博に参加しており、今年度で2年目である。電気物理研究部を中心に1年SSHのメンバー数名を加えて、参加した。紙コップの底に磁石とコイルを貼り付け、簡単にできる紙コップスピーカーづくりを指導した。



紙コップスピーカーづくり

③地域域子ども教室カーニバル

豊中市主催の地域子ども教室カーニバルのおもしろ科学教室に出展した。電気物理研究部を中心に1年SSHのメンバー数名を加えて、参加した。紙コップの底に磁石とコイルを貼り付け、簡単にできる紙コップスピーカーづくりを指導した。

④豊中市サイエンスフェスティバル

「科学の町とよなか」推進事業として豊中市教育委員会主催の豊中市サイエンスフェスティバルに出展した。1年SSHのメンバーを中心に参加した。針金とビーズできれいなDNAストラップを製作してもらった。少ないスタッフで常時小学生が10名程度おり、大盛況であった。また電気物理研究部はクリップモーターづくりを指導した。こちらもお客さんの数を調整しながら、ゆっくり丁寧に指導していた。今年はノーベル賞を受賞された南部陽一郎先生がゲストで訪れ、生徒たちにはとてもいい刺激となったようだった。今年から設立された南部陽一郎賞を受賞できなかったのが残念であった。



南部陽一郎先生と記念写真

■実験内容

・電子レンジで遊ぼう！

電子レンジの中にあるマグネトロンという装置でマイクロ波という電波が作られ、この電波が食べ物の中の水の分子をゆり動かして食べ物を温める。電波は金属に当たると反射するので、金属の容器やアルミホイルに入ったものは温まらない。このため、電波が通り抜ける陶器やガラス、熱に強いプラスチックの容器が電子レンジでは使われるのだ。この電子レンジの性質をさまざまな実験を繰り返しながら学んでいく。電子レンジに蛍光灯、電子レンジにアルミホイル、電子レンジにシャーペンの芯などを入れてみるなど、どうなるだろうか？また電子レンジを用いて押し花づくりをした（百日草を使用した）。



「電子レンジで遊ぼう」の様子

・紙コップスピーカーを作ろう！

紙コップの底に磁石とコイルを貼り付け、簡単にスピーカーを作ることができる。磁石とコイルを指で持つことで振動していることを確かめることができた。この振動が空気を振動して、これがいわゆる音波であり、音が聞こえるのだ。小学生低学年から高学年まで幅広くたくさんの子に参加してもらうことができた。

・ハイブリッド・レシピ

キュウリ+はちみつ＝メロン味に感じることは多くの方が知っているだろう。しかしそれが本当なのか、確かめたことのある人は少ない。そこで、それ（＝仮説）が本当なのか、楽しみながら実験してみることにした。味は、甘味・塩味・酸味・苦味・旨味から成り、食べものの味はその組み合わせと量等によって異なることを理解してもらった。それから『ハイブリッド・レシピ（著：都甲 潔）』を参考にして、3つのハイブリッド・レシピに挑戦した。納得のものもあれば、全然違う味もあり、理科室は大いに盛り上がった！

・オレンジオイル de スタンプ作り

発泡スチロールがみかんの皮で溶けることをご存知だろうか？みかんの皮には一般にオレンジオイルとよばれる油が含まれている。実際にはリモネンという成分が含まれており、このリモネンが発泡スチロールをよく溶かすのだ。最初に発泡スチロールにみかんの皮の絞り汁をこすりつけ、少しだけ溶けることを確認した。ただし、みかんの皮に含まれるリモネン量は非常に少ないため、一般に販売されているリモネン溶液を使って実験をすることにした。筆にリモネンを少量つけて発泡スチロールに塗ると一気に溶けることが観察できる。この性質を利用して、10cm 角の発泡スチロールに型紙をのせ、その上からリモネンを塗ると、塗ったところだけ溶けて、好きな形のスタンプを作ることができる。ハートやお花、ミッキーマウスなど、さまざまなスタンプが完成した。



クリップモーターづくりの様子

・クリップモーターを作ろう！

電池・磁石・エナメル線・クリップなどを用いて、クリップモーターを作ってもらった。フレミング左手の法則では、磁石の近くで導線に電流を流すと、導線を動かそうとする力が働く。それずっと同じ方向に力が働き続けるようにエナメル線に細工をしてやると、グルグルと回り続けるモーターを作ることができる。

・DNAストラップを作ろう！

ビーズと針金を用いてDNAストラップを作ってもらった。DNAはリン酸・デオキシリボース（糖）・塩基の3種類から成り立つ。リン酸を丸い水色のビーズ、デオキシリボースを丸い透明なビーズ、塩基…アデニンを赤色、チミンを金色、グアニンを緑色、シトシンを青色の長細いビーズとして、DNAの構造に基づいたストラップを製作してもらった。



DNAストラップづくりの様子

■アンケート結果

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	75.0%	18.8%	6.3%	0.0%	0.0%
理 解 度	56.3%	31.3%	6.3%	6.3%	0.0%
難 解 度	18.8%	25.0%	25.0%	12.5%	18.8%
向 学 心	43.8%	37.5%	18.8%	0.0%	0.0%
興 味・関 心	50.0%	37.5%	12.5%	0.0%	0.0%
プレゼン力向上	25.0%	56.3%	18.8%	0.0%	0.0%
達 成 感	37.5%	50.0%	12.5%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・後、小学生は思ってもいなかった質問をしてくるから、びっくりしたけど、自分なりに考えた。
- ・小学生にいろいろつっこまれて、いたらなさを痛感した。
- ・子供たちがDNAストラップを作るのに一生懸命であったことと、作ることでDNAがこういう形をしているんだということを理解してくれたこと。DNAに興味をもってくれたこと。

■仮説の検証

生徒が小学生に科学実験を指導する中で、わかりやすく伝える力を伸ばすことができた。さらに事前準備の段階での学習意欲の向上が強くみられ、実施後も学習意欲の向上が持続された。

生徒たちは、小学生に教えなければいけない使命感からか、予備実験・事前学習に真剣に取り組み、係分担など、他の生徒とコミュニケーションをとりながら、着実にわかりやすく伝える力を育てていったように思う。好奇心旺盛な小学生を教えることで、自らの知識の確認や教えること・わかったもらえることの楽しさを体験し、もっとわかりやすく教えるにはどうすればよいか考える良い機会となった。また新しいテーマはないかなど、自発的に自然科学に取り組む姿勢がうまれるなどの効果もあった。実施後の満足度も高く、非常に効果の高い取組であったといえる。本校のSSHの取組を広報する上でも非常に有効で、今回の取組は他のSSH校にも広がっていくとよいと確信する。子供どうしで、あるいは親子で、一生懸命DNAストラップづくりに取り組んでくれていた。多少時間がかかるが、みんな途中で投げ出さず、完成させていた。DNAという物質の美しさに感動してくれたのではないだろうか。

B11 サイエンスジュニア

■仮説 中学生向けに科学実験教室をおこなうことによって、科学技術や理科・数学に対する向学心が高まる。

■授業概要

日時	時間	場所	実施教科	参加人数
① 10/23 (土)	14:00～15:00	本校	物理、化学、生物、地学	150名
② 1/14 (土)	9:30～10:30 10:45～11:45	本校	物理、化学、生物	207名

■内容

本校生徒をTAとして授業に参加させ、中学生向けに科学実験をおこなった。

①豊中高校体験授業

・物理「光のふしぎ」参加者40名

光とは何か？一体どのような性質をもつのだろうか？はじめに回折格子を用いて太陽光を見てみると、光は七色の光が集まったものだということが分かった。そして虹ができるメカニズムを概説した後、同じような原理でホログラムを作ると、立体像が見えることを説明した。最後にポリカーボネート板にハサミを使って同心円状にキズをつけていき、オリジナルホログラムを作ってもらった。完成品に光をあてると、立体像を確認することができた。

・化学「錬金術」参加者40名

錬金術…それは、化学反応を用いて鉛などの卑金属を金などの貴金属に精錬しようとする試みである。16世紀の錬金術の積み重ねが17世紀の自然科学を生み出したのだとも言われる。銅が金に変わったらどうだろうか？実際には銅という元素が金という元素に変わることは無いのだが、銅を金みたいな風貌に変えることはできる。今回は銅を亜鉛メッキした後、火であぶることで銅+亜鉛=黄銅（金ぴか）の実験をおこなった。

・生物「ウミホタルの発光の仕組みを調べる」参加者40名

ウミホタルはその名の通り、海にすんでいる発光生物である。ホタルと名前が付いているが昆虫ではなく、カニやエビと同じ甲殻類の仲間である。大きさは3mmほどで、右図のように卵のような形をしているのが殻にあたる。昼間は海底の砂の中に隠れており、夜になると水中を泳ぎだして採餌をおこなう。ウミホタルはルシフェリンとよばれる発光物質を体内に保持しており、敵がきたりするとそれを海中に吐き出し発光させ、目くらましとして用いるという。今回はウミホタルをすりつぶした溶液に熱を加え、その性質を調べた。光る物質と光らせる物質の関係を考察した。

・地学「星座早見盤を使って天体の出没の様子を理解する」参加者30

星座早見盤とは星座をみるときに使われる道具である。これを使うことによって、どの星座がどの位置にあるかや、特定の星座や惑星がいつ頃よく見えるかなどがすぐに分かるようになっている。この星座早見盤を手作りし、天球儀と併用しながら、その正しい使い方を学んだ。TAとして入ってくれた高校生の生徒たちは、各テーブルを巡回して、わからない中学生には説明をおこなうなど、臨機応変に対処していた。



ホログラムで立体像を見ている様子



銅板を亜鉛メッキしたものを炙る様子



ウミホタルの体の構造を説明している様子



天球儀と手作りの星座早見盤

②豊高ジュニア講座（実験教室）

・物理「静電気って何？」参加者69名

冬になり乾燥すると気になる「静電気」。静電気とはいったい何なのか？バンデグラフに発泡スチロール（不導体）やアルミ箔で包まれたピンポン球（導体）を近づけると、どうなるのか？布でこすりプラスに帯電させたアクリル棒に導体や不導体、そして水を近づけるとどうなるのか？簡単な実験を通じて静電気の性質を調べた。最後にミニ静電振り子の工作をおこなった。



物理「静電気って何？」の授業の様子

・化学「さあ、みんなで参加（酸化）しよう」参加者80名

酸化とは何なのか？単純に酸素と結び付くことか？それならば、酸素がなければ酸化はされないのか？燃焼と酸化は何がちがうのか？物が燃えるときって何が必要か？酸素が必要なのか？それならば、酸素がなければ燃えないのか？さまざまな実験でその疑問を確かめていこう！今回は酸化と燃焼の実験に加えて、ブルーボトル実験、うがい薬でビタミンCの定量実験、鉄をつくるテルミット反応などの実験を通して、酸化や還元の本質に少しだけ踏み込んでみたいと思った。酸化還元反応は、身の回りでもよく利用されていることを体感した。



テルミット反応の様子

・生物「基石を使って学ぶ遺伝の規則性」参加者58名

高等学校では減数分裂での染色体の動きを学び、メンデルの法則への理解を深めるが、減数分裂を知らない中学生に対して遺伝子モデル（基石）を用いて、メンデルの優性・分離の法則をわかりやすく説明した。各班に分かれてモデル実験を行い、多くのデータを集約すると理想の値に近づくことを実感してもらった。またメンデルの法則が確率の問題であることに気づいた生徒もあり、レベルの高い考察をおこなうことができた。



基石を使った遺伝の授業の様子

■中学生のアンケート結果

	授業は難しかったですか？				後輩に勧めたいですか（全体）			
	難しい	やや難しい	適当	やさしい	是非勧めたい	勧めたい	どちらともいえない	勧めない
物理	2	30	19	5	108	84	4	0
化学	3	29	12	9				
生物	4	23	21	2				
計	10	82	52	16				

■担当教員の評価

授業にTAとして入ってくれた生徒は、事前の打ち合わせ通り、適切なタイミングで、ガスバーナーの火をつけたり、実験器具や材料の配布等、授業のサポートを上手におこなってくれた。考察のときも中学生にヒントを与えるなどの活動もみられた。中学2年生、3年生を相手に少し背伸びしながらも頑張って取り組んでもらえたと感じている。

■仮説の検証

今回は7種の授業を行った。その結果、中学生にわかりやすく説明するために、実演が成功するように、科学的現象や知識を深く理解しようと自然と取り組む時間も増え、科学技術や理科・数学に対する向学心が高まったといえる。

■今後の課題

今年度はTAとして授業をサポートしてもらったが、次年度は一部講師役として参加できないか検討したい。講師役となればTAよりも責任が重くなり、さらなる向学心の高まりが期待できる。

B12 サイエンス講演会

■**仮説** 世界で認められ、活躍されている研究者・科学者の講演を聞くことで、科学技術や理科・数学に関する興味・関心や向学心を高めることができる。

■**実施概要** **ロボットが創る地球の未来** 実施場所 池田市民文化会館 アゼリアホール

日時	時間	担当教諭	生徒人数
7/11 (月)	14:00~16:00	大阪大学 石黒浩教授	384名

■内容

講師は大阪大学大学院基礎工学研究科の石黒浩教授。石黒教授は人間酷似型アンドロイドを製作した研究者で、2007年には世界の「生きている天才」ランキングで日本人最高の26位に入った方である。今回は石黒教授に高校時代のこと、研究のこと、石黒先生の創り出すロボットによって未来がどうなるのかといったさまざまなお話をいただいた。講演の後、高校生パネリスト4名が壇上に上がり、交流会をおこなった。

生徒「アンドロイドの研究をはじめたきっかけは何ですか？」

石黒教授「きっかけなんてないですよ。やりたいこと、できることをずっとやっていって、だんだん興味が深くなっていった結果です。」

生徒「石黒先生の考える、人間のもつ“最も人間らしい部分”とはどのような部分ですか？」

石黒教授「人には心があるって信じられるところかな。でも正直、それが分からない。それが分かれば、本当に人間らしいアンドロイドが完成するんだろうと思います。」

会場からも質問が出て、たくさんのお話を共有できた。



石黒浩教授の講演の様子



石黒教授と高校生の交流会の様子

■ 生徒アンケート

	そう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感動度	52.6%	35.4%	8.6%	1.8%	0.5%
理解度	18.5%	53.4%	19.5%	4.2%	1.3%
難解度	17.7%	40.6%	29.9%	7.0%	1.6%
向学心	19.5%	27.6%	32.0%	13.3%	4.2%
興味・関心	28.9%	36.5%	22.1%	7.0%	2.3%

[自由記述 (おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など)]

- ・どんな研究や職業も"人"を追究することにつながっていること。
- ・一番印象に残っているところは「テレノイド」です。四肢がはっきりしていなく、顔も老若男女が分からないのですが、そのテレノイドから声が発せられるだけで、人間は無意識にそれを生身の人間と認識してしまうところに興味を覚えました。
- ・石黒先生が今後、ロボットは人間以上に優れるようになるとおっしゃっていたのがすごく印象に残っています。
- ・石黒先生がしゃべっていた事は、どれも聞いたことのないようなことでよかったです。でも一番は、「人間には生きる価値はなく、それを探するために生きている」とおっしゃっていたこと。
- ・これからロボット工学がどのように進んでいくのか。ロボットが自然にしゃべるようになるまで、どれくらい時間がかかるか。
- ・先生にもわからないことがたくさんあり、それを追究するのはすごいと思いました。

■実施概要

自然科学を学ぶ意義～だまされない心

実施場所 本校 柔剣道場

日時	時間	担当教諭	生徒人数	実施場所
10/7 (金)	15:00～16:30	安齋育郎氏	330名	柔剣道場

■内容

講師は立命館国際平和ミュージアム名誉館長の安齋育郎先生。安齋先生は「世界一受けたい授業（日テレ）」にも出演されたことがあり、また立命館大学で「講義が面白い！」ことで有名な方だ。また元々原子力の専門家なので、福島原発事故以降、日本全国で講演会をしまわっており、とても忙しい。

本日のテーマは「自然科学を学ぶ意義～だまされない心～」。まずは人間がいかになまされやすいかを体感してもらうために、スプーン曲げのマジックを披露していただいた。

安齋先生「ここに金属でできたスプーンがあります。この演台の上で叩くと…（カンカン！）ほら、硬いでしょう？そうしたら、右手でこのスプーンを持ち、左手の指先に“気”を込めて『やわらかくなーれ、やわらかくなーれ』と一心不乱に念じると、徐々に金属組織学的な変化が起きて、熱をおびて…やわらかくなる。十分やわらかくなったら、左手で軽く持って、1・2・3で…ぐっと曲がる！」

一同「おお～！」

この後、スプーン曲げのトリックを非常に科学的に解説してもらい（中学の物理レベルで理解可能）、人間は実際に見たこと・体験したことは<真実>と思う性質があるから気をつけましょう…とアドバイスしていただいた。



マジックを交えての講演の様子



食い入るように見つめる生徒たち

	そう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感動度	85.9%	11.3%	2.1%	0.4%	0.4%
理解度	40.5%	53.2%	5.6%	0.4%	0.4%
難解度	9.8%	20.7%	43.5%	21.4%	4.6%
向学心	23.9%	35.6%	28.9%	6.0%	5.6%
興味・関心	33.8%	39.8%	21.5%	2.8%	2.1%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・安齋先生が実際、昔から原子力発電に反対していた話では、人から口を聞いてもらえなくても自分の意志を貫き通すことの潔さを学んだ。私もいつか人生を振り返って「マル」をつけられるような大人になりたいと思った。
- ・"自分の信念を貫いて、その結果いじめにあっても悔いは無い"という言葉が最も心に残りました。どんな目にあっても、一番大事なことは後悔しないことであると感じました。この先何が起こるか分からないけど、絶対に悔いを残さないような人生を歩んでいきたいと思えます。
- ・原発の危険性を昔から訴えていたというのを聞き、なぜ政府は無視し続けたのかという怒りが込みあげてきました。でも、自分の考えを貫き通す先生の志は素晴らしいものだと思います。本当に素晴らしい講演をありがとうございました。

■仮説の検証

この活動を通して科学技術や理科・数学についての興味・関心が高まるとともに、向学心も高めることができた。

C1 生物研究部

■**仮説** 外部講師を招き、合宿や特別活動を実施することによって、生物研究部の活動が充実する。

■**実施概要** “春合宿” 参加人数：6名

4/4	伊丹空港 ⇒ 奄美大島空港 ⇒ ゆていもれ農業体験 ⇒ 【講義】奄美の自然～入門編～（講師）宇都宮英之（奄美自然観察の森）
4/5	奄美自然観察の森のフィールドワーク（鳥・植物）⇒住用河口モダマ観察・マングローブ探検（講師）前田芳之⇒黒潮の森マングローブにて【講義】アマミノクロウサギ講座（講師）渡邊環樹・河内淑江（奄美野生生物保護センター）⇒ナイトツアー
4/6	弾薬庫探検⇒古仁屋にてシュノーケリング⇒湯湾岳植物観察（講師）前田芳之⇒宿舎にて【講義】奄美の植物&昆虫相
4/7	奄美病害動物研究施設にてDo you know ハブ?（講師）服部正策（東京大学）⇒奄美大島空港⇒伊丹空港

■内 容

・ゆていもれ農業体験

奄美市名瀬農林産物直売所（通称“ゆていもれ”）に依頼して農業体験を実施した。奄美大島ではサトウキビやパパイヤ、バナナ、タンカンなど大阪ではあまり栽培されない農産物を生産している。その農家を訪ねて、サトウキビ収穫やスモモの摘果などをおこなった。また水路栽培しているクレソンの収穫時に日本固有亜種であるシリケンイモリに出会うことができた。

・講義 奄美の自然（入門編）

（講師） 奄美自然観察の森 職員 宇都宮秀之

初日の夜、宿舎の部屋で講義を実施した。奄美大島の成り立ち、奄美大島に固有種が多い理由、なぜアマミノクロウサギは奄美大島にしか生息していないのか、奄美大島を代表する動植物の紹介、世界自然遺産までの道のりについてお話していただいた。また講師がなぜ奄美大島で自然を守り伝える仕事に携わるようになったか、リュウグウノツカイとの遭遇のお話など、多岐にわたった。こじんまりとした講義であったため、質疑応答も活発であった。明日の奄美自然観察の森フィールドワークにむけて、期待が一層高まるよい講義となった。

・奄美自然観察の森フィールドワーク（講師）同上

2日目早朝、昨晚お世話になった宇都宮さんと合流して、奄美自然観察の森を歩く。しとしとと雨が降り、しっとりとした雨露に濡れた木々が美しい。ギンリョウソウ、エゴノキの白い花、アマシバの若芽のほんのりした甘さ、奄美大島固有種であるアカボシタツナミソウの慎ましく美しい佇まい…自然の豊かさに圧倒された生徒たちであった。また奄美自然観察の森の奥深くにある“母の木”とよばれるオキナワウラジロガシまで歩みを進めた。幹の周囲は大人5人でやっと取り囲めるくらい大きさであった。最後にドラゴン砦にのぼり、4階だてほどの高さの檣から奄美自然観察の森を上から観察した。若芽が美しく、もこもこした森が印象深い。

・モダマ観察&マングローブ探検（講師）前田芳之氏

住用川河口・東仲間地区はモダマ自生地として有名だ。“奄美大島の森の番人”として有名な樹木医の前田芳之氏を講師に迎えて、早速実習スタート！モダマは海流散布で生息域を拡大すること、モダマが長期間海水に浸かっても発芽できるメカニズムなどを教えていただいた。その後、住用マング



シリケンイモリと戯れる部員たち



ホテルの部屋での講義の様子



若葉に萌える森☆ どや！



マングローブを長靴で探索！

ローブ林に降り立ち、干潟を探索しながら、オヒルギやメヒルギの違いや海岸植物について解説していただいた。

・講義 アマミノクロウサギ講座

(講師) 環境省 奄美野生生物保護センター
渡邊環樹氏・河内淑恵氏

黒潮の森・マングローブパークに場所を移して、アマミノクロウサギ講座を実施した。まず渡邊氏から奄美野生生物保護センターの活動について、その後河内氏からアマミノクロウサギの保護と現状について説明していただいた。ハブ駆除のために導入されたマングースにより、アマミノクロウサギの数は激減したが、マングース駆除を行ってきた結果、マングースの数は減り、アマミノクロウサギの数は増えているという。講義後、アマミノクロウサギやクマネズミなどの頭骨や歯、糞などを見せていただき、ウサギとネズミの違いなどの理解を深めた。

・洞窟性生物観察(弾薬庫探検)

3日目早朝、宿舎の近くにある旧陸軍弾薬庫跡へ行き、洞窟性生物の観察を行った。弾薬庫周辺では日本固有種であるルリカケス、そして日本固有亜種アカヒゲを観察することができた。弾薬庫内では、ゲジゲジやカマドウマの仲間に加え、日本固有亜種であるオリイコキクガシラコウモリの越冬個体も観察することができた。

・湯湾岳植物観察

(講師) 前田芳之氏

バスで移動し、湯湾岳宇検村側登山口に到着した。登山道に沿って歩きながら、観察できる植物の名前や生態について解説していただいた。シマウリカエデ・アカミズキ・ウラジロ・ヒトツバ・オオシママラサキ・ヤマモモ・モッコク・ナンゴクホウチャクソウ・モロコシソウ・リュウキュウハナイカダ等等…100種を超えた。湯湾岳登頂後、大和村側に向けて下山した。湯湾岳から宿舎に帰る途中、海岸林(カシワ)の中のサキシマスオウの巨木の板根や実などを観察した。

・講義 奄美の植物&昆虫相 (講師) 同上

宿舎の食堂に付属しているプロジェクターを使わせていただき、奄美の植物や昆虫、カエルの仲間に関する講義を前田芳之氏にしていただいた。

・Do you know ハブ? 講座

(講師) 東京大学 服部正策准教授

最終日早朝、東京大学医科学研究所奄美病害動物研究施設を訪れ、ハブ毒素の研究をされている服部正策准教授による講義を実施した。まず標本室を見学した後、講義スタート!まずハブの種類と島分布について、それから毒素の種類とハブ毒が出血毒であること(体内に入ることによって細胞組織が破壊される)、またハブ血清の応用研究についてお話いただいた。非常にハイレベルで知的好奇心が刺激される内容であった。それから、飼育室にてハブを見せていただいた。ハブの特徴である赤外線センサーとして有名なピット器官や、歯の構造と毒素注入の経路、ハブの行動特性やハブに噛まれた時の対処方法など、ハブにまつわるいろいろなことを教えていただいた。大満足の生徒たちであった。



アマミノクロウサギの頭骨と♪



旧陸軍弾薬庫跡の内部



湯湾岳でヤマナメグジに遭遇!



サイエンスカフェ風に講義実施☆



ハブの歯から毒液を取り出す様子

■実施概要 “特別活動日”

日	時	時 間	テ	マ	講 師
7 / 8 (火)		15:30 ~ 18:00	クワサギとマンガース		京大 塩野崎和美氏
7 / 12 (水)		15:30 ~ 19:00	コウモリ観察会		前田喜四雄氏
7 / 14 (木)		15:30 ~ 18:00	奄美の自然		山田文雄氏
9 / 26 (土)		9:00 ~ 13:00	洞窟探検		大阪大学探検部
11 / 23 (木)		9:00 ~ 16:00	大阪府生徒生物発表会		
12 / 28 (金)		14:00 ~ 16:00	糞分析		京大 塩野崎和美氏
2 / 5 (日)		10:00 ~ 16:00	灰屋肥料づくり		京大 近藤 史氏
3 / 27 (火)		12:00 ~ 16:00	磯採集		和泉博 吉田 誠氏
3 / 28 (水)		10:00 ~ 12:00	タイプ標本調査		京大博 本川雅治氏

■内 容

・講義 クロウサギとマンガース

(講師) 京都大学 塩野崎和美氏

奄美大島での研究者を招きたいという希望で、奄美野生生物保護センターと連携して研究をされている京都大学大学院地球環境学舎の塩野崎和美氏を講師に迎え、研究発表をしていただいた。マンガースの数が減るとともに、アマミノクロウサギの数も増えてきた。しかしそんな中、ネコがアマミノクロウサギを捕獲している写真が撮影された！この時初めてネコがアマミノクロウサギの捕食者であることが世間的に認知されたらしい。マンガース駆除はどんどん進んでいるのに、ネコは愛玩動物であるため、その駆除はなかなか進まない。ネコがどれだけの捕食圧があるのかを調べるべく、塩野崎さんは日夜奮闘している。そのネコの糞を分析することによって！…生徒たちはペットであるネコが奄美の貴重な野生動物を捕食していることに衝撃を受けた様子であった。

・コウモリ観察会

(講師) 元奈良大学教授 前田喜四雄氏、東洋蝙蝠研究所 奥村一枝氏
近畿大学大学院生 細川慎太郎氏

元奈良教育大学教授の前田喜四雄氏を講師に、東洋蝙蝠研究所の奥村一枝氏と近畿大学大学院生の細川慎太郎氏をTAに迎えて、コウモリ観察会を実施した。コウモリが飛び出す前の明るい時間に前田先生による講義を実施した。コウモリの種類、体の構造、その生態など幅広く説明していただいた。またバッドディテクターとよばれるコウモリの発する超音波を可聴音域の音に変換する器械を用いて、この後の観察会に向けて操作練習をおこなった。またコウモリ巣箱を2つ作り、校内に設置することとした。夕方になり、コウモリの飛翔が確認できたので、校舎内および近くの池まで足をのばして、コウモリの観察をおこなった。餌である蛾などを定位する際に用いる高密度の超音波である「バグ」も聞くことができた。超音波から判断して、おそらくアブラコウモリだろうと判断した。

・特別講義 奄美の自然

(講師) 森林総合研究所 山田文雄氏

塩野崎和美さんの共同研究者で、“アマミノクロウサギとオキナワトゲネズミの2種を救った男”として有名な森林総合研究所の山田文雄氏を講



塩野崎さんの研究発表の様子



塩野崎和美さんと記念撮影☆



前田先生の講義の様子



池でコウモリを観察している様子



山田先生の講義の様子

師として招き、特別講義を実施した。まずレッドデータブックカテゴリーについて、それから絶滅危惧ⅠA類のオキナワトゲネズミの再発見に至るまでのお話、そしてアマミノクロウサギがマングースによって捕食されている事実を発見され、駆除が進み、現在に至るまでのお話をしていただいた。また最後に森林総合研究所が開発した在来種・外来種を楽しむ学ぶことのできるカードゲーム「ピンチくん」に挑戦した。

・洞窟探検

(講師) 大阪大学 探検部

大阪大学探検部と連携して、本校にほど近い洞窟(横穴・安全)へ入り、洞窟内に生息しているコウモリ類の観察をおこなった。探検部の洞窟部門のリーダーから洞窟探検の心構えと行動規範、トラブル発生時の対処法などについて説明を受けた後、3～4名程度の少人数のチームに分かれて、洞窟探検を実施した。内部にはキクガシラコウモリ約5頭とコキクガシラコウモリ1頭を確認することができた。また洞窟の近くの池で水生生物の観察もおこなった。ヤマアカガエルやヤゴが観察できた。またほど近い場所で哺乳類の骨を発見した。後で調べてみると、ニホンジカの親子の骨であることが分かった。

・大阪府生徒生物研究発表会

毎年勤労感謝の日開催されている大阪府生徒生物研究発表会に参加した。3年生2名が、奄美大島での研究研修と糞分析の研究発表をおこなった。

・灰屋焼き土肥料づくり

(講師) 京都大学 近藤史研究員

京都大学大学院アジアアフリカ地域研究科の近藤史研究員を講師に招いて、灰屋肥料作りの体験活動をおこなった。灰屋とよばれる小屋の中に、藁や萱、柴などをミルフィーユ構造にして重ね、その上下には土をサンドイッチにしてはさみこみ、着火する。すると、火はくすぶるようにして燃え、蒸し焼きに近い状態となり、数日続く。残渣物は完全燃焼していないため、良質な肥料となる。その材料の準備を体験させていただいた。竹割り作業と土の掘り出し作業、乾燥のための準備などをおこなった。

・磯採集 (講師) 和歌山県立自然博物館 吉田誠氏

和歌山県立自然博物館の吉田誠氏を講師に招き、春合宿の事前学習として磯採集を実施した。

・タイプ標本調査(大学ラボ実習) (講師) 京都大学 本川雅治教授

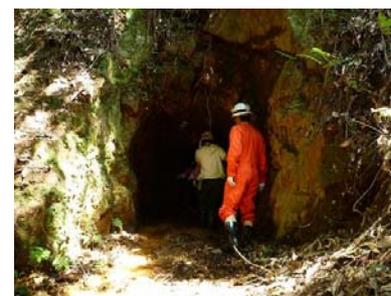
京都大学総合博物館に所蔵されているクマネズミ等のタイプ標本を調査して、糞分析の同定の精度をさらに上げるために京都大学の本川雅治教授に指導いただいた。

■研究活動 “奄美大島のノネコ・ノイヌの糞分析の研究”

京都大学大学院の塩野崎和美さんから奄美大島で拾われたノネコ・ノイヌの糞を学校に送っていただき、糞の直径・長さの計測と、その糞を溶かして、その内容物の抽出・分類・同定をおこなった。12月28日には同定の指導のために、再度塩野崎さんに来校していただき、毛のグラデーションの具合や特徴的な骨などの解説をしていただいた。現在約20サンプルを分析したが、糞からはかなりの確率で貴重な野生生物の毛や骨が出現していることが確認されている。ネコの捕食圧は高いと思われる。



ピンチくん遊ぶ様子



洞窟に潜入する様子



竹割り作業の様子



糞のサイズを計測している様子

■生徒アンケート（1年間をふりかえって）

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	80.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%
理 解 度	70.0%	30.0%	0.0%	0.0%	0.0%
難 解 度	40.0%	40.0%	10.0%	10.0%	0.0%
向 学 心	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%
興 味・関 心	80.0%	10.0%	10.0%	0.0%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

・奄美大島の合宿がとっても面白かったです。生物多様性について、教科書での知識はあったものの、それほど重要視していませんでした。しかし、合宿に行ってから、自分から生物多様性について調べたり、本や雑誌などを讀んだりして事態の深刻さを感じました。机上の勉強ではわからなかったこと、経験できなかったことだと思います。実際にその事柄に触れることによってしか理解できないこともたくさんありました。生物研究部のいいところは、普段お会いできないような大学生、大学院生、教授さんなどに会えることです。実際に研究をされている方からの話はいつも興味深く、勉強になります。大学生や大学院生の方からは学校の様子なども聞いたりしていました。部員の中にも、参考にした人は多いと思います。私は文系に進む予定ですが、生物についても常に興味を持ち続けていきたいなと思います。個人的には、長時間かかる実験、もしくは研究をしたかったです（時間が無かったので…）。今の部員にはぜひチャレンジして欲しいなと思います。

・生物研究部は活動こそは理系中心ではありましたが、文系の私でも十分理解でき、楽しいだけでなく、学びも深められるクラブだと思います。特に奄美大島の研究合宿は机にむかっているだけでは絶対に体感できないことばかりで、自然の豊かさや問題点に気づかされました。また各方面の専門家のお話を聞く機会が多かったということも良い経験になりました。これからは活動が増え、後輩たちがより多くの体験ができる豊高一アクティブなクラブになってほしいです。

・面白かった活動といっても、全ての活動がとても充実していて楽しかったのであげきれません。特に奄美の研修旅行は普段できない体験ばかりで一日一日が刺激的でした。このような体験学習はもっといろんな人に体験してもらいべきです。だからこの先もずっと続けていってほしいです。そのためにも、より多くの人に生研に入ってもらいたいと切に思います。とにかく生研に入ってよかった！！

■成 果

- ・生物研究部の合宿を実施することができた。
- ・大学院生と連携して、研究を行うことができた。
- ・大学教授や研究者の方、大学院生を講師として招き、講義や実習をすることができた。

■**仮説の検証** 春合宿でも本校においても、外部講師を多数呼び込むことによって、生物研究部の活動が充実した。さらに共同研究の実施など、副次的な効果もみられた。

■今後の課題

・講義や実習などがあった後は、振り返りや意見の交換などをする機会を設けた方が生徒の理解が一層深まると思われる。

・講義や実習などでは、適宜事前学習を行うとよい。次年度の初めに実施予定の奄美大島での春合宿でも、ビデオを視聴したり、事前学習（磯採集）をしたり、糞分析の結果のまとめをして生態系の理解を深めるなどの取組を実施していきたいと考えている。

・他のクラブを兼部している生徒が多かったため、定常的に研究活動をする体制を作ることができなかった。週に2日（火曜・木曜）の活動日には、木曜日が職員会議と重なることが多く、実際に活動できたのは週に1日（火曜）のみだったので、次年度は木曜日以外で活動日を設定する必要がある。

C2 電気物理研究部

■仮説 出張科学実験教室を多数おこなうことによって、科学技術や理科・数学に対する向学心が高まる。

■出張科学実験教室概要

日時	時間	場所	実施内容
9 / 9 (土) 9 / 10 (日)	10:30~15:00 10:00~15:00	本校3-5HR教室	スターリングエンジンの実演 ホバークラフトの実演・試乗
10 / 23 (土)	9:00~12:00	上野小学校	紙コップスピーカー製作
11 / 14 (土)	9:30~12:00	大池小学校	紙コップスピーカー製作
11 / 26 (土)	13:00~16:00	豊中市民会館	クリップモーター製作
1 / 21 (土)	10:00~16:00	豊中市教育センター	クリップモーター製作

今年度は上記の日程で主に小学生を対象に実演や工作指導を5回おこなった。経験を重ねるごとに説明方法の工夫や運営手法の向上がみられた。

■来年度の出張科学教室の実施に向けて

昨年度に小学生が試乗することのできる大型のホバークラフトを完成させ、今年度はスターリングエンジンや紙コップスピーカー、クリップモーターなど3種の科学実験・工作教室を開発し、実施した。次年度も新たな教材を開発したいと考えている。当面はGW明けの上野小学校での科学実験において、ペットボトルロケットを実演・工作できるように準備を進めている。

■研究 “スターリングエンジンの研究”

気体は温めれば膨張し、冷やせば収縮する。この膨張・収縮で物を動かすなどの仕事をさせれば熱機関になる。ディーゼルエンジンとは違い、スターリングエンジンは燃料を爆発させることはしないので静かである。また原理的に熱効率がが高く、排気ガスもクリーンで、熱源は可燃物や地熱、太陽熱などいろいろな熱源の利用が可能であり、“未来のエンジン”とも言われる由縁である。今年度はこれについて研究活動をおこなった。まず、原理を学び、インターネットや書籍で調べた作り方を参考にして、実際にスターリングエンジンやスターリングカーを製作した。調整が難しく、最初は設計通りに作ってもなかなか思ったように動かすことが難しかったが、2~3個めになると無事に動かすことができた。その成果は文化祭で発表し、ブースを訪れる生徒や保護者、小中学生に対して説明・実演をおこなった。

■担当教員の評価

週3日(月曜・水曜・金曜)が活動日として設定されているが、活動日如何に関わらず、長期休業中もほぼ毎日、放課後物理実験室に集まり、地道な活動を続けていたことは評価できる。顧問が常時指導しなくても、生徒自ら実験のプランを考え、改良を進めていく姿勢はすばらしい。たまに顧問が様子見に入り、一言二言アドバイスをすると、そこから自分たちで議論をし、考えを深めて、改良を進めていくことができた。また卒業生も年に数回、後輩への指導のために訪れてくれ、大変ありがたいことであった。

■仮説の検証

今回は計5回の出張科学実験教室を行った。その結果、小学生等にわかりやすく説明するために、実演が成功するように、自然と取り組む時間も増え、科学技術や理科・数学に対する向学心が高まった。

■今後の課題

中心メンバーである部員が最高学年になるので、3年目の集大成として何にどう取り組むのか注目したい。また後輩への指導や広報活動に力を入れる必要があるだろう。学校外では精力的に活動しているので認知度も高いが、校内での認知度は低いので改善する余地がある。



文化祭での実演の様子



スターリングエンジンの製作物

D 1 Dylan 先生 特別講演会

■仮 説

世界を舞台に活躍する技術者の話を聞くことで、グローバルな視野を得ることができるようになるとともに、世界へ一歩踏み出すことに対する不安・負担感が減る。

■実施概要

実施場所 本校 視聴覚室

日 時	時 間	講 師	生徒人数	実施場所
1 2 / 1 3 (火)	13:30~15:00	Dylan F. Glas	4 0名	視聴覚室

■内 容

3年間、本校のALTとして働いていたDylan先生をお迎えして、講演会を実施した。この経験からDylan先生は本校生徒の英語のレベルを十分理解しているので、伝わる場所は平易な英語で、英語では理解しにくいところは日本語で講演していただいた。

■講演要旨

Dylan先生の趣味は、囲碁・ヨット・歌・ギターなど多岐に渡る。ものづくりが大好きで、今もなお遊び心を忘れず、ハロウィンでは工夫を凝らしたコスプレ衣装を手作りするなど、生活の中でも科学を楽しんでいる。

Dylan先生はアメリカのニューヨーク州の田舎で生まれ、育った。ニューヨークと聞くと大都会のイメージがあるが、Dylan先生が育った場所は豊かな森のある正真正銘の田舎で、周りに塾や予備校などは一切なかったという。だから勉強できるのは学校と家だけだった。Dylan先生は勉強することが大好きで、MITに進学する。そこで地球科学の勉強をして、MITを卒業した後、日本へ渡り、本校にてALTとして3年間働いた。その後、米国へ帰国するも単身イスラエルへ飛び、イスラエル・パレスチナの高校生にコンピュータプログラムを教えた。その後、アメリカに戻るのではなく、日本に戻り、ロボット研究の会社に就職した。現在に至る。



講演中のディラン先生



Dylan's Hobby

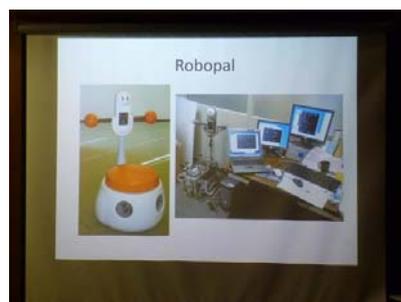
Key Concepts

- INSPIRATION is a precious resource. Get it whenever you can.
- The best way to LEARN is to PLAY.
- The WORLD is very big.
- Don't let your PAST limit your FUTURE.
- Have PASSION in whatever you do.
- Robots are COOL. (^-^)

印象深かったのは、ロボット研究の会社はアメリカでもたくさんあるはずなのに、わざわざ日本に戻ってきてロボットの会社に就職したことだ。その理由としてDylan先生は「アメリカでは軍事利用のロボット研



Costume Playing in Halloween



Robopal (高齢者用ロボット)

究が多い。僕は笑顔になってくれるロボットを作りたいかった。ほら、このロボットは高齢者の方がお買い物に行ったときにちょっと疲れたなと思ったら、ここに座れちゃうロボットなんだ。」と話していた。

楽しいトークで終始なごやかなムードの講演であった。

■生徒アンケート

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	86.5%	10.8%	2.7%	0.0%	0.0%
理 解 度	40.5%	48.6%	10.8%	0.0%	0.0%
難 解 度	32.4%	48.6%	10.8%	5.4%	2.7%
向 学 心	45.9%	35.1%	13.5%	5.4%	0.0%
興 味 ・ 関 心	59.5%	32.4%	5.4%	2.7%	0.0%

[自由記述（おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など）]

- ・ディラン先生は本当に多様な仕事を経験していて、すごいと思った。もっと広い視野をもって、世界に目を向けていこうと思った。
- ・ディラン先生が自分の思いついたことをまず行動に移していた話を聞いて、とてもすごいと思った。「過去ではなく未来で自分が何をしたいか」を大切にしたいと思った。
- ・ディラン先生は日本語もできるし、おもしろい話もできて、すごいと思いました。先生の話聞くことにより、科学技術や宇宙に大変興味をもつことができました。「遊ぶことは学ぶこと」をモットーに頑張りたいと思いました。
- ・とても偉大な人の話を聞いてよかったと思う。とても充実した人生の過ごし方だと思った。自分も世界に出たいと思えるいい機会となった。
- ・プログラミングは昔から面白そうだと思っていましたが、難しそうだと思って触れてきませんでした。でも、今回の講演を聞いて、興味がよりわきました。テストも終わったし、勉強してみようと思います。ありがとうございました。
- ・ディラン先生の講演はとてもおもしろかったです。楽しいジェスチャーや何故か関西弁もまじえて、教え方がとても上手でした。私は、ずっと人生というのは趣味で左右されないと考えていましたが、ディラン先生はそんなかたくなるしいものに左右されず、興味でいろいろなことをやっていることを聞き、私もそんなことをやってみたいなと思いました。
- ・1. インスピレーションはどこでも／2. 学ぶための一番の方法は遊ぶこと／3. 世界はとても広い／4. これから何をしたいか自分で選ぶ／5. 何でもやったほうがいい

■仮説の検証

世界を舞台に活躍する技術者の話を聞くことで、グローバルな視野を得ることができるようになった。同時に世界へ一歩踏み出すことに対する不安・負担感が減ったと思われる。

D2 英語 de プレゼン

■仮 説

外国人を相手に英語で交流し、プレゼンテーションをする経験をする事で、日本の文化を見つめなおし、異文化を理解し、英語を用いたプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力、外国人に発信する力を育てることができる。

■実施概要

実施場所 本校 CALL教室①②、森川ホール③④

日 時	時 間	担当教諭／講師	人数
① 12 / 14 (水)	13:30~15:00	伊藤貞志・上久保真里	41名
② 1 / 16 (月)	16:00~	伊藤・岡山・安福・ベン・ピター	41名
③ 2 / 4 (土)	13:30~16:30	ギャリー&幸代夫妻	27名
④ 2 / 11 (土)	10:00~12:30	大阪大学留学生 10名	39名

■内 容

[オリエンテーション]

今回の企画の趣旨を説明した。2月11日に留学生を相手に英語でプレゼンテーションをおこなう。プレゼンテーションは2つ作成すること。1つはSSHでの活動について、もう1つは日本文化の紹介である。特に若者文化、高校生の間で流行しているもの(漫画や歌謡など)、自分自身が興味のあることに限定した。またプレゼンテーション作成の基本を学び(Introduction-Body-Conclusion)、パワーポイントの扱い方も実習した。班分け(1班4名程度)とテーマの決定を行い、リーダーを決めて、用紙に記入させ提出させた。



オリエンテーションの様子

[原稿チェック]

2本のプレゼンテーションで使う英語原稿を提出させ、英語表現やスペルなどのチェックをおこなった。日本語で伝えたい意図を書いてきてもらい、それに合うような形で英語指導をおこなった。最終的にはネイティブスピーカーにチェックしてもらった。



ギャリー先生の熱い指導

[英語プレゼンテーション実習]

英語プレゼンテーションの指導で有名なギャリー&幸代夫妻を講師として招き、ボディランゲージを中心としたプレゼンテーション実習をおこなった。サイエンスに関連したテーマで即興プレゼンの形式で実施した。テーマは宇宙や生物学など。アイコンタクトや身振り手振りなどを実習した。



留学生に自作ロボットを披露

[英語プレゼン発表(留学生交流会)]

大阪大学留学生センターと連携して、10名の理系留学生を講師として招き、英語プレゼンテーションの発表をおこなった。各班に1名の留学生が付き、小テーブルで自己紹介、次いで生徒側からパワーポイントを用いて、SSHに関するプレゼン、日本文化に関するプレゼンを英語でおこなった。その後、留学生がiPadやパワーポイント、イラストボード等を用いて、自国の紹介および自分の研究に関するプレゼンテーションをおこなってもらった。その後、生徒に自分の好きなお菓子(my favorite OKASHI)を用意してきてもらい、軽食スタイルの交流会を実施した。



お菓子パーティ☆

[評 価]

留学生にはプレゼンテーション評価シートを、生徒には自己評価シートを記入してもらい、評価の材料とした。

■生徒アンケート (③英語プレゼンテーション実習)

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	92.6%	3.7%	3.7%	0.0%	0.0%
理 解 度	81.5%	14.8%	3.7%	0.0%	0.0%
難 解 度	37.0%	29.6%	14.8%	18.5%	0.0%
向 学 心	33.3%	37.0%	25.9%	3.7%	0.0%
興 味・関 心	63.0%	33.3%	3.7%	0.0%	0.0%

[自由記述 (おもしろかったこと、印象深かったこと、疑問質問、感想意見など)]

- ・実践型授業は楽しいしすごく身につく。一生懸命英語を聞き取ろうとしたので疲れた。
- ・ギャリー先生みたいにアクティブに人を楽しませて学ばせることができるようになりたいです!!
- ・とても分かりやすくプレゼンの仕方が分かった。他の豊高生にもぜひこの授業をうけてほしいと思った。
- ・プレゼンの難しさをものすごく痛感した。
- ・先生もとてもおもしろくて、笑いが止まりませんでした。恥ずかしかったこともあったけど、とても楽しく授業に参加した。
- ・ジェスチャーをすることで、プレゼンする時の自分の声が変わっていることに驚いた。
- ・プレゼンテーションの練習の実演のとき、ジェスチャーするのはとても恥ずかしかったけど、それと同時に楽しかったので、ジェスチャーを意識してプレゼンするのもいいなと思った。

■生徒アンケート (④英語プレゼン発表)

	そ う 思 う	ややそう思う	どちらともいえない	あまり思わない	まったく思わない
感 動 度	76.9%	20.5%	2.6%	0.0%	0.0%
理 解 度	48.7%	46.2%	5.1%	0.0%	0.0%
難 解 度	59.0%	25.6%	12.8%	2.6%	0.0%
向 学 心	43.6%	28.2%	28.2%	0.0%	0.0%
興 味・関 心	61.5%	30.8%	7.7%	2.7%	0.0%
プレゼン力向上	23.1%	41.0%	35.9%	0.0%	0.0%
次回参加意欲	43.6%	48.7%	5.1%	2.6%	0.0%

[自由記述]

- ・プレゼンテーションは難しかったし、外国の人とコミュニケーションがとれるのか心配だったけれど、けっこう楽しくできたし、自信が少しもてるようになった。またこういう機会でいろいろな外国の人と話したいと思った。
- ・実際にコミュニケーションしてみると、文法がぐちゃぐちゃでも意外と楽しく話すことができました。私はいつか海外に留学してみたいです。
- ・中々思うように伝えられなかったり、相手の言いたいことが分からなかったりしたので英語の力をきたえたい。せっかくの機会だったのに、英語で会話ができなくて、あまり留学生の方と交流できず悲しかった...
- ・自分の英語の語彙力が乏しいなあと痛感した。でもとっても楽しかったです!しゃべれるように英語ががんばろうと思った。
- ・自分の英語でも通じてうれしかった。でも、積極的に質問できなかった・・・。今後、こういう授業があつ

たときは、もっと積極的に取り組みたい。

- ・めちゃくちゃおもしろかった！！ティーパーティのときは、もっと交流できるようにしてほしい・・・。
英語の勉強がんばろうと思う！！
- ・本場の英語はやっぱりちがうなーと思った。わからない単語も説明してくれてよくわかった。とても楽しかった。できることなら10人全員とふれあいたかった。
- ・英語の聞き取りはとても難しかった。だが、しっかりと伝える意志を持ってジェスチャーをすれば分かってもらえることが分かった。自分が考えることが英語で通じ合えると、とてもとても嬉しかった。準備は大変でとても面倒くさく感じたけど、今ではやってよかったと思っている。

■留学生による評価

Presentation Evaluation (プレゼンテーション評価シート)		(結果)
Scale: 4) Excellent 3) Very Good 2) Fair 1) Poor		
1 Topic Introduction	_____	3.4
2 Main Points	_____	3.5
3 Conclusions/Final Statement	_____	3.3
4 Eye Contact/Gestures	_____	3.1
5 Visual Aids (Power Point)	_____	3.3
6 Voice	_____	3.1
7 Delivery from memory	_____	3.3
Average Score	=====	3.3
<u>Comments:</u>		

[留学生のコメント]

- ・ Good presentation and good efforts even though they were shy. Keep practicing! Be brave!
- ・ They are brave and put a lot of effort. The content of the presentation was also good and representative. A bit more practicing will make their English perfect.
- ・ More eye contact. Be confident!
- ・ Some students were very good at speaking and making eye contact but some need more help. I wish they spoke louder. But I did enjoy their questions.
- ・ I like their effort to talk/read in English. More practice on conversation/reading will help them.
- ・ They gave a very good presentation, and talked a lot about themselves. We had a good communication.
- ・ Reading the draft is feasible but the eye contact is not enough. Even so, they are very good and have lots of chances to make the progress.

■仮説の検証

アンケートにははっきりとは示されなかったが、教師側から見ると、この授業を通して生徒のプレゼンテーション能力がかなり向上したように感じられた。単に声を出して語るだけではなく、身振り手振りを加えたり、間をとったりしている生徒が多かった。また、相手が理解しているか観察する必要性を感じたり、もっと英語で話したいと感想をのべる生徒がいたりとてもよい取組であったといえる。

■今後の課題

プレゼンテーションでは、準備したことはなんとか伝えることができたようですが、留学生からの質問に対して即答できない場面も見受けられ、今後の課題であると感じた。しかしながら、このような機会を重ねる毎に生徒のプレゼンテーションやコミュニケーション能力が高まり、自信につながるので、今後も同様の機会をできるだけ提供していきたい。

D3 海外研修旅行の検討（ハワイ島現地調査）

■仮説 事前にハワイ島の現地調査をおこなうことによって、次年度に実施するハワイサイエンス研修の企画立案や事前学習の内容の選定をスムーズに行うことができるようになる。

■実施概要

参加教員：高倉俊一・西野誠一

日時	主な活動/場所	調査地
2/6 (月)	移動	関西空港→ホノルル空港→ヒロ空港
2/7 (火)	ハワイ島	プナルウ黒砂海岸→ボルケーノ公園 →マウナケアOPツアー
2/8 (水)	ハワイ島	マウナケア山頂→すばる山麓施設 →イミロア天文センター
2/9 (木)	ハワイ島	ヒロ→ホノルル→ビショップミュージアム
2/10 (金)	オアフ島	ホノルル空港→関西国際空港
2/11 (土)	移動	

■内容・検討結果

・プナルウ黒砂海岸

固まった溶岩が風化していく途中で黒い砂となる。その黒い砂浜を観察した。粒子は直径1mm程度で、ざらざらした感触。またウミガメ観察で有名な場所だが、今回は確認できなかった。

・ボルケーノ公園

阿蘇と同様に火山が爆発した後のカルデラの底部に森が形成されている。日本との植生の違いを調べるのも面白いだろう。また活火山なので、地熱や噴出ガス等の影響で荒地になっている場所も観察できる。課題研究なども実施可能かもしれない。

・マウナケアOPツアー

山頂ほどではないが、かなり標高が高いので、高山病に気をつける必要がある。当日は満月だったので、星の観察は難しく、金星しか観察できなかった。事前に天体観測などをすると効果が高いと思われた。

・マウナケア山頂（すばる望遠鏡）

山頂は標高が高い。体力づくりや高地に慣れるための訓練をする必要がある。またすばる望遠鏡の原理なども予め事前学習しておかないと、単なる物見遊山で終わってしまう危険性を感じた。

・すばる山麓施設

山麓施設では研究者の講義を聞くことができる。またここで事前に学習してきたことを専門家の前で発表すると、効果が高いだろうと思われた。

・イミロア天文センター

すばる山麓施設のすぐ隣にあり、天文の展示はシュミレーション等もあり、興味を引く。プラネタリウムのプログラムも充実しており、特別講演なども依頼可能である。

・ビショップミュージアム

規模はそれほど大きくはないが、ハワイの文化を学ぶには適している。また本当の溶岩を溶かして、マグマの実演をするなど、工夫がみられた。

■仮説の検証 事前にハワイ島の現地調査をおこなうことによって、多くの知見が得られた。この知見をベースに次年度のハワイサイエンス研修の企画立案や事前学習の内容の選定の基準を理解することができたので、今後の準備をスムーズに行うことができるようになると思われた。



マウナケア山頂のハワイ観測所



すばる望遠鏡見学の様子

E1 SSHブログ

■**仮説** 生徒が編集員である新聞作成を改め、本校教員によるSSHブログへと変更することで、広報頻度・回数が高まるとともに、学校内外の認知度が高まる。

■**目標** 月に5回、年に60回更新する。ブログは実況中継型とし、まるで授業に参加しているような錯覚をおぼえるぐらいのリアリティを追及する。

■**実施概要** SSHの活動が終わるたびに実施後3日以内に、ブログにアップする。

■実施方法

・写真撮影係を必ず配置し、ブログにアップすることを前提に「講義風景」や「生徒の活動の様子」、「実験材料や器具」、「講師の授業の様子」、「実験プリント」など、ブログで取り上げやすい材料を間違いなく撮影してきてもらう。なお、生徒の顔のアップはむやみに撮影しない。

・撮影の際、講師や生徒に対して、肖像権の確認をする。

・ブログ作成者を予め決めておき、担当者は授業にフル参加する。それが不可能な場合、授業担当者に授業の様子をインタビューし、深く理解した上でブログを作成する。なお、可能なら生徒へのインタビューもおこなう。

・撮影した画像は教職員共有フォルダ内に保存する。

・撮影した画像は必ず1メガバイト以下、100キロバイト程度に縮小し、適宜タイトルを付ける。

・授業のたびに必ずアンケートをとる。このときの「自由記述」がブログの最後に「感想」として掲載されることになる。

・できれば当日、遅くとも実施後3日以内にブログを作成する。

・ブログ作成後すぐに講師に連絡をして、必ずブログの内容の確認・了承をとる。修正が必要な場合にはすぐに対応する。

■成果

・合計105回、月に平均8.75回更新することができた。

月	更新回数	主な内容	月	更新回数	主な内容
4	8回	生物研究部春季合宿	10	12回	サイエンスキッズ
5	6回	豊高SSH紹介	11	9回	遺伝子組換え実習
6	6回	『探究基礎』日程の調整	12	10回	ウィンタースクール
7	18回	『探究基礎』授業レポート	1	10回	生物研修旅行
8	10回	地学研修旅行 & 物理研修旅行	2	5回	英語deプレゼンの取組
9	8回	文化祭、サマースクール	3	3回	先行研究発表会

・2012年3月14日現在で“Yahoo! JAPAN”や“Google”という検索ページで、「SSH」「ブログ」で検索すると、一番にヒットする。

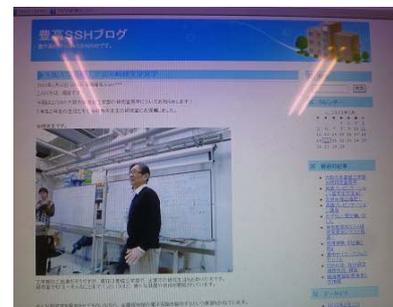
■効果

・保護者や他のSSH校での認知度が高まった。また理解度も高まった。

・SSHに参加する生徒の参加意欲が高まった。

■仮説の検証

昨年度は生徒が編集委員となりSSH新聞を作成していたところ、発行できた回数は2回であった。それに対し、今年度は105回ほど更新することができ、約50倍となった。このことから広報頻度・回数ともに大幅に高まったといえる。また検索ヒットの上位にきていることから、社会全体の中の認知度は大きく高まったものと思われる。今年度はアクセス回数をカウントしていなかったため正確にはわからないが、SSHの生徒の中には「毎回必ずチェックしている!」や「親も楽しみに見ている!」など、他のSSH校の教員からも「毎週、楽しみに見てよ!」といった連絡を受けたりもするので、本校HPへのアクセス頻度も高まったのではないかと思われる。このブログを見て、本校への視察の申し入れもあるので、学校内外の認知度は高まったといえるだろう。



SSHブログのトップページ

E2-1 効率的なアンケート処理方法（10分以内のアンケート集計）

1. アンケート処理の特徴

- ・自由フォーマットのアンケート用紙をスキャナーで読み込み、自動集計するシステム
- ・自由記述欄は手入力とイメージ記録
- ・5段階（肯定的2段階、どちらでもない、否定的2段階）

2. アンケート作成および読取、集計環境

- ・SQS（Shared Questionnaire System）※オープンソースソフトウェア
- ・ドキュメントスキャナー（マークシート読取）
「Canon imageFORMULA DR-2510C」 ※イメージスキャナは連続読込ができれば何でも可

3. アンケート処理手順

(1) アンケートの作成

- ・「Source Editer」の起動→「ファイル」→「新規作成」→「点検型テンプレート」→「[点検活動]実現度」
- ・見出しや質問内容、選択肢などを修正する。択一選択質問や複数選択質問、自由記述設定などが設定可能
- ・「印刷原稿 PDF 表示」を選択し、選択肢の位置などを整えた後、印刷する。
- ・アンケート用紙印刷後、左上角を切り落としておくと、回収後にそろえやすい。大量時だけでOK。

(2) スキャナーの設定（参照：資料6）

- ・スキャナーの電源をON→Capture Perfect3.0を起動
- ・「スキャン」→「スキャン設定」で、モード：白黒、読み取り面：両面に設定
- ・アンケート用紙の表を下にしてセット
- ・「スキャン」→「スキャンバッチファイル」→保存先（フォルダ）を選択→ファイル名（フォルダ名と同じ）を入力→ファイルの種類：TIFF ファイル (.tif) を選択→「保存」スキャン開始
- ・読み取った順に、アンケート用紙（原本の表側右上部）にナンバリングする。

(3) フォームの読込（集計）

- ・アンケート用紙のイメージ記録ファイルが入ったフォルダの中に「アンケートのテンプレート（未書き込みのアンケート用紙 PDF ファイル）」を保存する。※これが同一ファイルに入っていない場合には集計してもらえない。
- ・インターネットでSQS (<http://sqs2.net/index.html.ja>) にアクセス
- ・画面左上にあるアイコン「Mark Reader」をクリック→「SQS Mark Reader 2.0」のポップアップウィンドウが立ち上がる
- ・「ファイル」→「開く」→集計するフォルダを選択し「開始」をクリック→自動集計開始→セッション終了

4. データ処理（Excel での処理）

- ・フォルダの中に「処理結果」フォルダが新たに作成されている
- ・「処理結果」の中に作成されたエクセルファイルを開く
- ・Sheet1 をコピーして、Sheet1(2)を修正する
- ・読取不可や重複回答などは黄色や橙色で表示されているので、アンケート原本と照らし合わせて修正する
- ・自由記述については手入力
- ・選択数を集計する 「=COUNTIF（範囲, 検索条件）」を入力
- ・選択割合を計算する 「=選択セル/回答総人数*100」を入力 ※表示は小数1桁

5. データの共有・バックアップ

- ・アンケート結果の Excel ファイルは、「共有フォルダ」→「H23SSH」→「アンケート」の中に保存する。また、アンケート担当者でSSH主任は個人のPC内に保存し、三重にバックアップしておく。
- ・アンケート用紙原本とアンケートイメージ記録は年度末までアンケート担当者が保管する

E2-2 効率的な事務処理方法

1. SSH事前調査表（資料7）

■仮説

SSH事前調査表（要求書に必要な情報が網羅してある）を担当教員が作成し、それを経理担当者に渡すことで、要求書作成を早く終わることができる。

■実施概要

ウィンタースクールと生物研修旅行について、SSH事前調査票を使用して要求書作成を実施した。その結果、確認する回数が大幅に減り、要求書作成の時間も大幅に短縮され、スムーズになった。

■経理担当者の評価

今までは講師の方の所属名や所属長などの連絡漏れが多くあったが、この事前調査表にはすべて記入欄があり、書き込む形式になっているため、担当教員がこの書類を作成する段階で調べてきてもらえるので、時間の短縮になり、大変助かっています。

■担当教員の評価

要求書にこれほどの情報が必要だったとは知らなかった。この調査表があると、外部講師の方とメールや電話で連絡調整しているときに必要な情報が一目で分かり、何度も連絡する必要がないので大変助かっている。しかし、この事前調査表をすべて記入するのは大変であった。

■成果

- ・事前調査表を2つの研修旅行で導入した。
- ・大幅な時間短縮・負担軽減となった。

■仮説の検証

SSH事前調査表を担当教員が作成し、それを経理担当者に渡すと、要求書作成を早く終わることができた。

SSH校外学習・セミナー等実施 事前調査表									
【注意事項】 ①はすべての申請書に参考資料として作成するものです。漏れなくかつ詳細に記入下さい。 ②実施も日程(180万円の範囲は180日前)までに提出して下さい → 上左係									
件名	生物特別臨海実習								
担当者			E-mail						
引率教員									
実施日時			～			泊	日		
卒業学年	<input type="checkbox"/> 1年	<input type="checkbox"/> 2年	<input type="checkbox"/> 3年	<input type="checkbox"/> 3年卒	その他()				
卒業範囲	<input type="checkbox"/> SSHのみ	<input type="checkbox"/> 希望者	<input type="checkbox"/> その他						
参加人数	男	名	女	名	合計	名			
実施場所/訪問先	→経理は別紙								
宿泊有無	<input type="checkbox"/> あり	→経理は別紙			<input type="checkbox"/> なし				
移動手段	<input type="checkbox"/> 貸切バス	<input type="checkbox"/> 電車	その他()			<input type="checkbox"/> 移動なし			
講師依頼	<input type="checkbox"/> あり	→経理は別紙			<input type="checkbox"/> なし				
消耗品	<input type="checkbox"/> あり	→経理は別紙			<input type="checkbox"/> なし				

2. SSH物品購入依頼書（資料8）

■仮説

SSH物品購入依頼書を担当教員が作成し、それを経理担当者に渡すことで、要求書作成を早く終わることができる。

■実施概要

年度当初から導入した。物品購入を購入する際はSSH物品購入依頼書を担当教員が作成し、経理担当者にメールで渡し、それをもとに要求書作成をおこなった。

■経理担当者の評価

これまではメモを解読して、それをカタログ等で調べ、確認を取った後に入力していたが、ここまですべてを教員側で済ませてもらえるので、時間の短縮になり、大変助かっています。

■担当教員の評価 メモを渡すのと大して労力は変わらない。

■成果

- ・年度当初から物品購入依頼システムを導入した。
- ・大幅な時間短縮・負担軽減となった。

■仮説の検証

SSH物品購入依頼書を担当教員が作成し、それを経理担当者に渡すと、要求書作成を早く終わることができた。

SSH物品購入依頼書						
						平成 年 月 日
教科	担当者	納入希望日		月	日	()
使用目的 <input type="checkbox"/> 研究費 <input type="checkbox"/> 先計研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 給費 その他()						
品名	メーカー 品番・型番	単価	数量	合計金額	備考	
1				0		
2				0		
3				0		
4				0		
5				0		
6				0		
7				0		
8				0		

E3-1 平成23年度高津高校コアSSH事業「日韓高校生交流事業～Summer Science Camp in Korea 2011」

■仮説

- ・日韓の高校生が河川の共同調査を行うことで、生態系の現状や環境の大切さを理解することができる。
- ・共同調査などさまざまな交流を通じて、相互の理解と友情を深めることができる。
- ・コミュニケーションの手段としての英語を多用することで、英語の運用能力を高めることができる。

■実施概要

活動場所 韓国全羅北道全州市およびその周辺地域

日時	時間	担当教諭	生徒人数
8/11 (木)	全日	講師3名 付添教員10名 TA9名	生徒30名(本校からは1名) (韓国側生徒と合わせ8班編成)
8/12 (金)			
8/13 (土)			
8/14 (日)			

日本側の参加校：高津高校、北野高校、豊中高校、園芸高校、千里高校、大手前高校、四条畷高校、天王寺高校、住吉高校、生野高校、三国ヶ丘高校、泉北高校、岸和田高校、大阪教育大学附属高平野校舎

韓国側の参加校：全北科学高校、全州第一学校、全州女子高校、中央女子高校

■内容

1日目は韓国の高校生と班単位で交流会を行った。2日目は河川調査を行う予定だったが、悪天候のため、韓国の高校生の案内で全州市の観光街を散策することになった。3日目は午前中に水質・魚類・水棲昆虫・植物・陸上昆虫の班ごとに分かれ、河川調査を行った。午後からは全北科学高校で各班の調査結果をまとめ、ポスター作成を行った。その後はポスターセッション、ミニプレゼンを英語で行った。夕食前には文化保存地域を散策した。4日目はソウル市内でキムチ作りを体験した。



マンギョン江の調査風景

■本校生徒の感想

今回、韓国に行き、現地では体験できないような食文化や暮らしなどを経験したことで、「こんな近い国でもこんなに文化が違うんだ」ということに気づき、おもしろかったです。また韓国の高校生と交流して、向こうの高校生は向上心や意欲がすごくあり、見習おうと思いました。



日本側ポスター発表の様子

■付添教員の評価

1日目は韓国の生徒とごこちない雰囲気だったが、2日目の散策を終える頃にはかなり打ち解けあっていた。悪天候からの急な変更だったが、結果的に3日目の調査ではチームワークも良く、短い時間で十分に調査を行えた。数カ所でサンプルを採取し、複数の検査キットを用いて水質を調査したが、検査キットの理論的な部分については十分な理解が得られなかった。しかし、得られた結果から考察する科学的思考力や、思ったことを英語で表現するといった部分については十分な成果が得られたと思う。また、ほとんどの生徒が同年代の外国人と交流をしたことがなく、今回の活動を通じて異文化を理解するという点においてもいい経験になったと思う。



キムチ作りの様子

■仮説の検証

- ・日韓の高校生が河川の共同調査をおこなうことで、生態系の現状を理解することができた。
- ・共同調査などさまざまな交流を通じて、相互の理解と友情を深めることができた。
- ・コミュニケーションの手段としての英語を多用することで、英語の運用能力を高めることができた。

第4章 実施の効果とその評価

(1) 実施の効果とその評価（概要）

今年度に取り組んだ事業の効果と評価は以下の通り。評価は、企画立案・準備・運営面、授業実施内容と担当教員の自己評価、生徒アンケート、生徒への効果等を総合的に判断し、A、B、Cの3段階で評価した。

	分類・事業名	主たる効果	副次的効果	評価	
A カリキュラム	A1 『探究基礎』		適性理解→文系選択	A	
	A2 「先行研究」			A	
	A3 『課題研究』			A	
	A4 SSの冠を付した科目			B	
	A5 SS理数の冠を付した科目			A	
B 連携事業	B1 サマースクール	科学技術や理科・数学に 対する興味・関心および 学習に対する意欲UP	研究者への親しみ の増加	B	
	B2 ウィンタースクール			B	
	B3 物理研修旅行			B	
	B5 生物研修旅行			A	
	B6 地学研修旅行			A	
	B7 土曜セミナー			A	
	B8 Project X around TOYONAKA			B	
	B9 大学ラボ実習			B	
	B10 サイエンスキッズ			わかりやすく伝える力と 学習意欲の向上	A
	B11 サイエンスジュニア			B	
	B12 講演会			保護者のSSH理解UP	A
	C クラブ			C1 生物研究部	活動の充実
C2 電気物理研究部		対外的な活動の増加	活動日の増加	A	
D 国際性	D1 英語講演会	わかりやすく 伝える力の向上	英語学習意欲の向上	A	
	D2 英語プレゼンテーション			A	
	D3 海外研修旅行(ハワイ下見)	事前準備の具体化	担当教員のやる気UP	B	
E その他	E1 広報手法(SSHブログ)	更新頻度・認知度UP	他校からの視察の増加	A	
	E2-1 効率的なアンケート	事務処理効率UP 負担軽減	教員・経理担当者間 の連携強化	A	
	E2-2 SSH事前調査表			B	
	E2-3 SSH購入物品希望表			A	
	E3 その他のSSH校との交流	新たな活動の参考に！	担当教員のやる気UP	A	

次のページから、各取組についての評価の根拠を記す。

・研究課題Aの効果とその評価

A 1 『探究基礎』

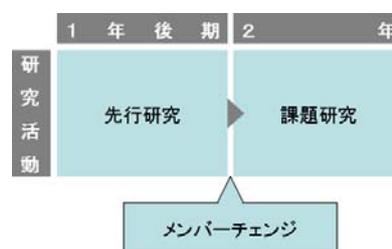
本授業では、過去に行っていたサイエンスセミナーの経験から、週1回おこなう飛び石的な授業形式ではなく、集中授業形式で実施した。その時期は、1学期期末考査後の約2週間と2学期期末考査後の約2週間である。この時期の午後を利用して1日当たり2～3時間のさまざまな実習・実験をおこなった。工夫点は、1学期末の考査後に“探究基礎 week”を設定したことである。そうすることで履修生徒の『探究基礎』への参加意識を高め、またSSHの主たる生徒以外の生徒や『探究基礎』の実施・運営に直接携わっていない教員にも「今はSSHで授業をしている時期だ」という認識を高めることができたと考えている。また『探究基礎』の内容は昨年度に引き続き、数や観察、測定、思考など基本的な科学的態度を養うことを目的とし、本校生徒の実態に合わせた形で各担当者に授業を実施してもらっているため理解度や感動度は高く、また科学技術や理科・数学に関する向学心や興味・関心の増加の効果も高い。一部、改善が必要な授業もみられるが基本姿勢はこのままでよいと考えている。履修者は40名ほどで、可能なものは2クラスに分けて2展開で授業を実施した。このため、きめ細かい指導ができ、質も高い授業となった。「普通の学校ではまず味わうことのできないおもしろい授業が受けられる！」という生徒の感想からも分かるように、本授業は科学好きの本校生徒にはたまらない魅力となっている。第3章からも分かるように本授業では、理科や数学だけの授業ではなく、科学的素養を育てるためにコミュニケーションやプレゼンテーション能力も育むためのさまざまな実習・実験を配置した。アンケートからも分かるように感動度や理解度はもちろん、向学心や興味・関心も伸ばすことができた。このことから本取組の評価はAとした。

A 2 「先行研究」

本授業は夏休み明けから放課後や週休日、長期休業等の時間を使って、希望者を対象におこなっている。今年度の参加人数は『探究基礎』履修者を中心に25名で、次年度における選択科目（物理化学や化学生物など）に関わらず、自由に分野を選択させた。その結果、物理3班、生物2班、地学1班、数学1班が成立した。研究テーマも担当者と相談しながら、研究設備や予算等で実現不可能なものは除いたものの、生徒の意向に合わせて、かなり自由度の高い研究活動を実施した。生徒が自由にテーマの提案をするため、教員側も自分の専門外の分野に挑戦しなければいけない場面が出てきて、生徒はもちろん教員の資質向上も図れたのではないかと考える。しかしながら、課外活動であるために“時間の確保”が問題となり、研究発表会では直前まで発表ができるのか不安な班もあった。しかし最終的には担当教員と生徒の頑張りにより、1年生の発表であったのにも関わらず、2年生の課題研究にも負けないレベルにまで到達することができた。次年度の4月からこのメンバーが第2学年に進級し『課題研究』に取り組む予定であるが、ここでは中心的な役割を果たしてくれるものと大いに期待している。新たな課題も発見されたが、次年度の課題研究の本格実施に向けて、有意義な研究活動ができた点を評価して、本取組の評価はAとした。

A 3 『課題研究』

本授業は文理学科2年生理科選択者を対象に実施するもので、次年度から本格実施を控えている。今年度については対象生徒がいないので、普通科2年生から希望者14名を対象に実施した。このメンバーは昨年度の「先行研究」にも参加した意欲の高い生徒たちで、過去の研究した分野に関わらず、研究分野をあらたに選択させた。その結果、物理1班、化学2班、生物1班、地学1班が成立した。このうちテーマについては、昨年度の先行研究から継続したものが4つ、新たなテーマが1つであった。またメンバーについては、同じ研究テーマを継続した者は6名、別の研究テーマに転向した者が6名、新たにテーマを設定した者が2名となり、半数以上が前回とは別のテーマに変更した。この理由として、昨年度の先行研究では自分のやりたいことがイマイチよく分かっていない状態で研究分野を選択しなければならなかったのに対して、今回の課題研究では昨年度の先行研究や研究発表会の経験を通して、具体的に他の班の研究に興味をもち、「こんな実験をしてみたい！」という意欲が喚起されて、自分のやりたいこと・研究したい分野の明確化がなされたのだろうと推察される。元来、SSH参加者についていえることだが、この授業を履修した生徒についても「新たな自分の可能性を求めて挑戦



する」といった傾向があると言えるだろう。担当教員側も「新しいメンバーが入って、生徒の意欲が増した」や「いやいやながら継続されるよりも、やる気のあるメンバーが入ってくれる方が議論や活動が活発化する」といったコメントがあった。これらのことから高校3年間という比較的長いスパンで研究活動を継続する場合には“分野替え（メンバーチェンジ）”という手法を途中で導入することは有効であると考えられる。生徒の研究への取り組む態度、教員側の指導の熱意、発表成果のレベル等を総合的に判断して、本取組の評価はAとした。

A4 SSの冠を付した科目

本授業は平成22年度入学生の理系を対象におこなっており、今年度は2年生理系向けにSS物理・SS化学・SS生物を開講して実施した。本授業の目的は、平成23年度以降に入学してくる文理学科生徒（第1学年は全員／第2・3学年については理科選択生徒）に対する“SS理数の冠を付した科目”の本格実施に向けて、先進的な実験や授業などを試験的に実施し、学習の理解の深化と理数系科目への親しみを増やすための教材やカリキュラムの研究開発を進めることである。今年度は特にSS生物において、遺伝子組換え実習に取り組んだ。本校では遺伝子を扱う授業は、ブロッコリーを用いたDNA抽出のみであり、そういった類の実験・実習をおこなった経験のある教員もいなかったため、実施には困難が伴った。今回は京都大学の小池雅昭氏を特別講師に迎えて、教員側も指導の手法を学びながら本実習を実施した。培地の作成や遺伝子組換え大腸菌の滅菌の仕方など、初めてのことが多かったが、小池先生をはじめとして大学院生等の丁寧な指導により、来年度からは本校教員のみでの実施が可能となった。次年度への期待を込めて、評価はBとした。

A5 SS理数の冠を付した科目

本授業は平成23年度入学の文理学科生徒（第1学年は全員）を対象におこなった。本授業の目的は、学習の理解の深化と理数系科目への親しみを増やすための教材やカリキュラムの研究開発を進めることである。今年度は特にSS理数物理において、放射線特別授業をおこなった。文理学科のクラス数は4クラスであったが、担当教員の強い希望により、普通科を含めて全9クラス360人に対してこの授業を実施した。この分野は物理Ⅱの終盤に記載されている内容なので、通常であれば3年物理選択者しか学ぶことはない。しかしながら放射線の知識は物理選択如何に関わらず、全国民が有していなければいけない知識であると本校では考えている。これらのことから、SSHの主たる生徒のみならず、対象生徒を大幅に拡大して、かなりの時間数を使って、本授業を実施した。この授業を通して、日本の科学技術をリードする人材、ひいては日本の科学技術を支える市民の育成に資することができたと考えている。まだまだ改良の余地はあるが、今後、理系文系問わず全生徒に対して実施していく大切な授業の萌芽となったことを大いに期待し、本授業の評価はAとした。

・研究課題Bの効果とその評価

B1 サマースクール

本事業は『探究基礎』に含まれる研修旅行であるため、サマースクールでの学習時間（計6時間）は『探究基礎』の出席時間としてカウントされる。本事業の目的は、豊中高校を飛び出して、最先端の研究施設や研究者と出会い、科学の知識を学ぶとともに、研究の一端を理解し、研究者への親しみを増すことである。今年度のサマースクールは昨年度と同様、岐阜方面で実施し、東京大学宇宙線研究所スーパーカミオカンデや京都大学附属飛騨天文台、京都大学防災研究所地震予知研究センター上宝観測所の3箇所、そして今年度新たに京都大学防災研究所穂高砂防観測所を加え、合計4箇所を訪問した。スケジュール的に生徒の訪問できる研修先はこれら4箇所のうち2箇所であったので、事前の説明と希望調査をおこなって研修先を決定した。飛騨天文台の希望者が多かったため、バスの配車や人数配置を工夫することで、ほとんどの生徒が自分の希望通りの研修先に落ち着くことができた。事前学習として、研修先を事前に調べ、そのレポートをA4用紙1枚にまとめさせ、提出させた。レポート用紙はすべて文化祭で掲示されるため、一定のプレッシャーが生徒にかかり、レベルの低いレポートはあまり見受けられなかった。文化祭の後の代休を利用して本事業を実施したため、日程的にきつく、次年度は日程をずらすほうがよいだろう。また研修先は最先端の研究施設ばかりで、講義も易しく話してもらっていたものの、事前知識のない（予習していない）生徒の理解は低く、難しかったためか見学態度もよくない者が見受けられた。まだまだ改良の余地が残されているため、本事業の評価はBとした。

B2 ウィンタースクール

本事業もサマースクールと同様に『探究基礎』に含まれる研修旅行であり、その学習時間（計6時間）は『探究基礎』の出席時間としてカウントされる。本事業の目的もサマースクールと同様である。今年度のウィンタースクールは昨年度同様、兵庫県で実施し、SPring-8 や西はりま天文台公園、兵庫県立人と自然の博物館の三か所で開催した。SPring-8 では、新たにSPring-8 を産業に利用して研究をおこなっている企業（TOYOTA）の研究員を講師として招き、SPring-8 がどのように産業に応用されているのか学ぶことができた。また西はりま天文台ではSETI で世界的に活躍されている鳴沢研究員を講師として招き、講義を実施した。また昨年度の反省から人と自然の博物館の時間を長くしてほしいという意見があったので、1つの講義と1つの講義・実習を実施した。また昨年度は2日目の午前中に兵庫県立大学の研究室を訪問したが、高校1年生では難易度が高すぎ、期待したほどの効果が得られなかったため、今年度はそれを省き、博物館の見学の時間は十分にとることができた。昨年度よりは全体的に生徒の現状に合わせた形にすることができたが、アンケートはそれほどよくなく（西はりま天文台で降雪のために“なゆた望遠鏡”をみることができなかつたかもしれないが）、まだまだ改良の余地があると判断したため、本事業の評価はBとした。

B3 物理研修旅行

本事業は『SS物理』と連動した研修旅行である。しかしながら、履修者全員を連れて行くことは事実上不可能なため、2・3年生の物理選択者のうち特に希望する者を募集し、13名を対象とした。この事業は今年度新たな研修旅行の1つで、引率教員の希望から“宇宙”や“新エネルギー”をテーマとし、連携先を名古屋大学、国立天文台野辺山、核融合科学研究所、株式会社三菱重工業とした。今回は生徒の事前調査（研修旅行で重視する事柄等）や事前学習を実施することができなかつたこと、『SS物理』の授業内容と効果的な連動ができなかつたこと、実施後の生徒アンケートの結果から、本事業の評価はBとした。

B5 生物研修旅行（臨海実習）

本事業は『SS生物』と連動した研修旅行である。1次募集では十分な人数が集まらなかつたため、急遽、1年生や3年生にも対象を拡大して2次募集をおこない、参加者は15名となった。平成17～21年度までは、夏季に和歌山県田辺湾にて実施していたが、昨年度（平成22年度）と今年度（平成23年度）は、一般的に臨海実習には適さないといわれる冬季へと実施時期を変更して、非常にチャレンジングな挑戦をおこなった。昨年度の経験で1月上旬はシラヒゲウニカゾバフウニのどちらかは繁殖シーズンにぎりぎりひっかかることが判明していったため、今年度もその2種のウニを用いて発生実験をおこなった。また今年度は新たに京都大学中野智之助教や京都大学大学院生の藤本心太氏を講師に迎えて、カサガイの行動実習および海産クマムシ観察の2つの実習を実施することができた。磯採集も最適シーズンである3月に比べると観察できる生物は異なり、種数は減るものの、この冬季である臨海実習オフシーズンをオンシーズンにできることによって、臨海実習に参加できる人数が大幅に増加できるだろう（臨海実習担当大学教員の負担は増すばかりであるが）ということが示唆された。これらのことから本事業の評価はAとした。

B6 地学研修旅行

本事業は『地学』と連動した研修旅行である。2・3年生の地学選択者のうち特に希望する者を募集し、13名を対象とした。この事業は今年度新たに実施した研修旅行の1つで、引率教員の強い希望により、講義形式の授業よりも体験的な活動を多く取り入れてメニューを組むこととした。連携先は北淡震災記念公園や高知大学コアセンター、佐川記念館、室戸ジオパークなど4か所であった。すべてのメニューに講義に加え、体験活動（地震体験、有孔虫観察、化石採集、室戸巡検）をセットにして、学んだ知識を直に見たり触ったりして確認するような形になるように工夫した。特に室戸ジオパークは後日世界ジオパークに登録されたことから明らかに、その地学的な価値は高い。また地学の研修旅行はとて珍らしいらしく、連携をお願いする際に連携先からすごく喜んでいただけたことが大変印象深かつた。また事前学習を行い、参加者の意識を高めることができた。また実施後の生徒アンケートから、この研修旅行を通して、科学技術や理科・数学の興味・関心や向学心を伸ばすことができた。以上のことを総合的に判断して、本事業の評価はAとした。

B7 土曜セミナー

本事業は土曜日の午前中に最先端の研究所等で研究をしている科学者を外部講師として豊中高校に招き、科学の知識を学ぶとともに、研究の一端を理解し、研究者への親しみを増すことである。今年度は、産業総合研究所や大阪府立大学、大阪市立自然史博物館から外部講師を3名招き、3回実施した。また日本科学未来館と連携して本校教員が講師を務める授業を1回実施した。内容もカエルの解剖や手作り花火、しんかい6500、科学コミュニケーションなど、幅広い。実施後のアンケート結果も良く、参加者はのべ113名にのぼった。これらのことから、本事業の評価はAとした。

今年度は土曜講習との調整がうまくいかず、土曜セミナーの日が4日間しか取れなかったため、次年度の計画段階でもう少し日数を多く確保したい。

B8 Project X around TOYONAKA

本事業は豊中市近隣の企業や工場を訪問し、その研究者や技術者とふれあう中で、科学への親しみを増やし、科学と社会のつながりを理解するプログラムである。今年度は1回実施した。昨年度に引き続き、けいはんな学研都市にあるATR（株式会社国際通信基礎技術研究所）を訪問した。ATRは最先端のロボット研究をおこなう会社で、当日はさまざまな部署の研究者の研究を直に聞いたり、質問したり、開発したロボット等に触れたりすることができた。アンケートの結果より、科学技術や理科・数学に関する興味・関心や向学心を伸ばすことができた。

計画では10月末に他の2社の見学・訪問を予定していたが、決算時期ということもあり、日程調整がうまくいかずに今年度の実施は見送った。次年度は企業側の都合もよく考慮して、うまく調整して実施まで漕ぎ着けたと考えている。今回の目標実施回数が3回であったが、1回にとどまったこと、調整の仕方に改善の余地が大きいことを考慮して、本事業の評価はBとした。

B9 大学ラボ実習

本事業は、当初は大学の研究室見学をしたいということで、昨年度3回実施したものである。しかしながら、大学側で用意してもらった実験や講義は高校生にはレベルが高すぎて、理解するのがとても難しかった。その難しさに奮起して学習意欲が高まるという効果はみられたのだが、全員に対してその効果が現れるというわけではなかったため、何か新たな工夫が必要だと思い、協議した。その結果、「生徒側に大学研究室に対する具体的なイメージがないことが問題なのではないか？」という意見があったので、今年度から単なる大学研究室見学をするのではなく、目的意識をハッキリさせた形で実施することにした。今年度は大阪大学と京都大学の2研究室と連携して2回実施した。昨年度よりも1回少ないものの、大阪大学では基礎工学部の糸崎研究室見学に「電子回路組立実習を通して、自分がものづくり（工学系）に向いているかどうか確かめよう」という目的意識で、また京都大学博物館本川研究室見学（参加者は生物研究部3名）では「糞分析の精度を上げるために、京都大学博物館に所蔵されている標本を調べよう」という目的意識をハッキリ生徒に持たせた形で実施することができた。もう少し工夫が必要な部分もみられたが、基本路線はこれでよいと感じた。次年度は1年先行研究、2年課題研究で進んでいる研究班を同じ分野の大学研究室に派遣して、さらなる研究の発展の期待も込めて大学ラボ実習をおこなう方向で進めたいと考えている。これらのことから、次年度に向けての期待をこめて、本事業の評価はBとした。



B10 サイエンスキッズ

本事業は、地域の小学生を対象に本校生徒を講師やTA（ティーチングアシスタント）として行う出張科学実験教室をさす。昨年度同様に上野小学校、大池小学校、豊中市教育センターの3か所に加え、今年度は新たに豊中市教育委員会と連携することができ、連携数は4となった。生徒が教える側の立場に立ち、科学の実験や仕事を指導することで、生徒のわかりやすく伝える力を伸ばすとともに、「教えるためにはきちんと学ばなければ！」とする学習意欲の高まりがみられた。また地域の方々に対して、本校のSSH活動を理解してもらうために大いに役立っている。特に継続的に参加している生徒については、この活動を通して、行く先々で担当者や参加した親子に感謝されたり、参加した子どもの楽しそうな表情を見て、次の活動の参加へとつなげることができた。こ

これらのことを総合的に判断して、本事業の評価はAとした。

B11 サイエンスジュニア

本事業は、地域の中学生を対象に、本校生徒をTA（ティーチングアシスタント）として、本校で行う科学実験教室をさす。今年度は昨年度と同様に、中学生体験授業と豊高ジュニア講座の2回実施した。参加した中学生の人数は合計357名にものぼった。この取組は、基本的に中学生が本校に来て、本校教員の授業を受けることを目的としたものであるため、本校生徒を講師にすることはできない。講師ではなくTAなので、生徒の責任感は講師を任されたときよりも明らかに低く、また学習意欲の向上等もB10:サイエンスキッズよりも低かった。次年度は生徒を講師役に配置してのサイエンスジュニアを実施してみたい。今後の期待を込めて、本事業の評価はAとした。

B12 講演会

本事業は、「学年全員を対象とするような大規模な講演会を実施するほうがよい」という指摘を文部科学省の方からいただいたので、新たに講演会を実施した。最先端の科学者・研究者2名を講師として招き、第1学年全員360名を対象に2回実施した。講師の選定が難航したが、人間酷似型アンドロイドを製作したことで有名な大阪大学の石黒浩教授、原子力の専門家であり平和のために活動されている立命館国際平和ミュージアム名誉館長の安齋育郎氏に決まった。お二方ともに興味深い講演で、生徒の科学技術や理科・数学に関する興味・関心および向学心を高めることができた。以上のことから、本事業の評価はAとした。

・研究課題Cの効果とその評価

C1 生物研究部

本事業は、平成22年度当初に部員数が3年生1名になり、廃部の危機を迎えた生物研究部の活動を充実させ、部員数を増やすことを第一目標としている。平成22年度中に頑張っただけで、平成23年度当初には部員は新3年生が7名となった。この増加の原因は春合宿の実施である。生物研究部顧問が個人的に奄美大島を旅行し、その話を生物研究部員にしたことで、「私たちも奄美大島へ行きたい!」という気持ちが盛り上がったということである。当初は夏合宿で計画していたが、部員のほとんどが受験生で夏休みに実施することは大変困難であると判断したので、急遽春休みに実施することとなった。奄美大島にはハブを研究する東京大学医科学研究所の奄美病害動物研究施設があり、ハブ毒を研究している最先端の施設がある。ここでの講義をクライマックスに、奄美自然観察の森や環境省奄美野生生物保護センターと連携して、自然体験を数多く取り入れた春合宿を実施した。その結果、生物研究部への参加意欲が大いに高まった。その意欲を持続させるために、奄美大島に関係する研究者を本校に招き、特別活動として講義や交流をおこなった。その活動を通して、奄美大島をフィールドに研究をされている京都大学大学院生：塩野崎和美さんと連携した研究“奄美大島のノイヌ・ノネコの糞分析の研究”を行うことになった。SSH指定前は、飼育動物の世話だけしか活動がなかったことに比べると、生物研究部の活動はとて充実したといえるのではないかと。これらのことから、本事業の評価はAとした。

C2 電気物理研究部

本事業は、SSH指定の数年前から部員数が1～2名となった電気物理研究部による対外的な活動を多く実施することで、その知名度を上げ、彼らの活動が活発化することを第一目標としている。電気物理研究部は長い伝統をもち、OBも多く、彼らが地道に実験や工作をおこなっている後輩の指導のため、年に数回やってきてくれる。彼らにスポットライトが当たるような場を設定したかった。また近年、豊中市は“科学の町とよなか”推進事業を立ち上げるなど、科学教育に力を入れており、サイエンスフェスティバルを開催したり、大池小学校で大池科学博を実施するなどしてきた。このような場へ電気物理研究部を多く派遣し、彼らの知名度を上げ、活動が活発化しようとした。今年度は対外的な科学実験教室を4回開催することができた。昨年度はホバークラフトの一点張りであったが、今年度は新たにスターリングエンジン模型の実演や紙コップスピーカー作り、クリップモーター作りといった3つの科学実験・工作教室を開発し、実施した。また通常取り組んでいる研究として「スターリングエンジンの研究」も平行しておこなっていたため、週3日の活動が平日ならほぼ毎日、長期休業中にも毎日集まるようになり、活動は活発化した。このように大幅に活動が活発化したことを踏まえて、本事業の評価

はAとした。

・研究課題Dの効果とその評価

D1 英語講演会

本事業は今年度新たに取り組んだ事業である。世界で活躍する研究者・技術者による英語講演会を開催し、それを聞くことでグローバルな視野を育むことを第一目標とする。また「海外っておもしろそう!」「私にもできるかも!」と、海外の魅力を伝え、海外へ意識を向け、内向き志向の生徒を外向き志向の生徒へと変革することを最終目標とする。今年度は10年前に本校にてALTとして勤務し、現在は日本の会社でロボットを作る技術者として働いているDylan氏を講師に招き、英語講演会を1回実施した。彼はNYで生まれ、育ち、MITを卒業し、日本へ渡り、さらにイスラエルなどで働いた経験をもつ。本校生徒の英語レベルに合わせて簡単な英語での講演と、複雑で込み入った話では日本語での講演をするなど、英語と日本語を織り交ぜた、とても分かりやすいバイリンガルな講演となった。実施後の生徒アンケートからもわかるように、刺激を受けた生徒が多くみられた。「海外留学してみたい」という意見もみられた。これらのことから、本事業の評価はAとした。

また報告書には書いていないが、学校設定科目『探究基礎』後期において、異文化理解の授業としてJICA大阪の見学をおこなった。この際にボリビアで理科教師として勤務した経験をもつ森田氏の講演の一部も英語でおこなってもらい、ネイティブのような流暢な英語ではなかったが、一生懸命に伝えようとする姿勢が大事なのだと分かるよい講義であったことも書き添えておく。

D2 英語プレゼンテーション

本事業は、生徒に英語でプレゼンテーションをする経験をさせることを第一目標に、また再来年度に開催されるシンガポール国際チャレンジへ参加することを最終目標とする。今年度は国際交流や英語プレゼンテーションの経験をもつ伊藤教諭を中心に、国際交流委員会の全面的な支援を受けて、1回実施した。D1の英語講演会や異文化理解の授業の後に英語プレゼンテーションのための事前準備(テーマ決めや原稿・パワーポイント作成)と、ギャリー・ヴィアヘラー氏と幸代・ヴィアヘラー氏を講師に迎えて英語プレゼンテーション講座を実施した。これらの事前学習の後、大阪大学のIRIS(国際教育研究センター)と連携して、大阪大学や大学院から10名の理系留学生を講師に迎えて、英語プレゼンテーションの発表と交流会を実施した。用意していた範囲内での発表や質疑応答はうまくいったものの、想定外の質問への対応などに課題が残った。これらのことから新たな取組としては大きな成果を挙げたので、本事業の評価はAとした。

D3 海外研修旅行の検討

昨年度および今年度のSSH意識調査からも分かるように海外における研修旅行といったSSH事業への期待は生徒においても保護者においても高い。本事業は、それを受けて昨年度末から検討を重ねてきたものである。海外研修旅行の実現に向けて、どのような場所で、どういったメニューで、そのための事前学習はどのようなかといったことを費用も含めて現実的に検討した。その結果、ハワイが候補地としてあがった。そこで今年度はGLHSから経費的な支援を受け、ハワイの現地調査を実施した。本校教員2名(物理・地学担当)が現地ですさまざまな可能性を考え、次年度はキラウエア火山のフィールドワークやすばる望遠鏡の見学など、かなり具体的に決定することができた。また取り組む教員側のモチベーションの向上もみられた。ただし、実現までに取り組むべき課題も多いことから、次年度への期待を込めて、本事業の評価はBとした。

・その他の取組の効果とその評価

E1 広報手法(SSHブログ)

本事業は、昨年度の生徒が編集委員を務めた形でのSSH新聞の発行が2回にとどまり、広報力に問題が生じていたため、ブログでSSHの取組を広報する形へと変更した。月5回、年60回の更新を目標として、SSHの取組終了後3日以内に更新をするなど、最新の情報をすばやく提供できるようにブログ作りのための組織作りに務めた。その結果、1月当たり平均8.75回、1年で105回の更新をおこなうことができ、SSHの認知度・理解度を上げることができた。これらのことから、本事業の評価はAとした。

E2 効率的な事務処理方法（アンケート、事前調査表、購入物品依頼書）

本事業は、膨大な書類を処理していく必要のあるSSHにおいて、より効率的に処理をすることを第一目標とする。

E2-1 効率的なアンケート処理方法

はじめに教員側においてもっとも負担の大きなアンケート処理について改良をおこなった。他校でもマークシートを用いた方法が多数実施されているが、マークシート専用のスキャナーやソフトを購入する必要があったので、本校では初期投資ができるだけ少なく、かつ1処理を10分以内に終わらせることを最低ラインとした。その結果、オープンリソースであるSQSと通常のスキャナーを組み合わせる形でのアンケート処理に落ち着き、初期投資はゼロであった。アンケートの枚数が40枚程度であれば、自由記述以外の部分はSQSによって自動集計してくれるので、目標であった10分以内に終わらせることができた。アンケート処理にかかる時間が大幅に短縮できた。これらのことから、本事業の評価はAとした。

E2-2 事前調査表

本校は研修旅行が多く、その要求書作成がSSH経理担当者の大きな負担であった。その原因は、要求書作成のために必要な情報のすべてが担当教員から経理担当者へ伝わっていないことにあった。特に講師の所属長の名称や住所など、細かい情報が不足し、その確認作業に経理担当者のたくさんの時間が費やされていることがわかった。そこで、すべての情報が一目瞭然に分かるようにSSH事前調査表を開発した。この書類のセットを見れば、活動場所や宿泊場所の郵便番号・住所・電話番号・FAX番号や講師の所属・肩書き・電話番号・FAX番号、講義の時間帯やそれに必要な消耗品の有無までパッと一目で分かるように作成されている。この事前調査表を12月実施のウィンタースクールと1月実施の生物研修旅行で導入したところ、経理担当者の要求書作成にかかる時間が大幅に短縮され、かつスムーズに作成することができた。次年度はすべての研修旅行での導入をめざしている。次年度への期待を込め、本事業の評価はBとした。

E2-3 購入物品依頼書

本事業はSSH活動に必要な多種多量の物品をスムーズに購入することを第一目標としている。『探究基礎』や『課題研究』、各種研修旅行など、SSHに必要な物品は実に多様で多量である。物品購入をしたい場合、これまで本校では各担当教員もしくは実習助手が物品名や値段など、それぞれの独自のやり方で経理担当者まで提出されてきた。その後、経理担当者は渡されたメモから薬品や機材の名前を解読し、それをカタログで調べて金額や型番をピックアップし、それらをエクセルファイルにまとめて、それをプリントアウトしたものを担当者に渡し確認された後に業者に見積をかけるなど、かなり時間のかかるやり方をしてきた。問題としては、経理担当者が必ずしも理科や数学に精通した者とは限らないので（そうでないことが多い）、薬品や機材の名前が分からない、同等品が可能なかどうか分からない、その数や量が妥当なのかどうか判断がつかないなど多数あった。そこで、購入物品依頼書というエクセルファイルを作った。担当者がそこに物品名や数・量、同等品の不可、カタログ名と該当するページ数を記入して、それを経理担当者へ渡すことで、事務処理の時間が短縮され、大幅に負担が軽減された。最終的には依頼から物品購入までの時間がかなり短縮され、事務側も教員側もたいへん助かった。これらのことから、本事業の評価はAとした。

E3 その他のSSH校との交流

大阪府下に10ものSSH校があり、また全国でも145ものSSH校がある。本事業は他のSSH校と交流することで、よい取組を学び、本校でも取り入れることができるものを順次導入して、さらにより良いSSH活動へとすることを第一目標とする。また本校で研究開発した良い取組を他のSSH校へ広報・波及することも目標とする。今年度は、大阪サイエンスデーで発表し交流したり、三国丘高校SSH主催の土井隆雄講演会や天王寺高校コアSSH主催の医系ウルトラレッスンなどに参加した。特に高津高校コアSSH主催の日韓高校生交流事業がたいへん参考になった。これまでは英語が母国語の国でないで英語力の育成が難しいのではないかと考えていたが、韓国での交流を通して、英語が母国語でないほうが生徒のミスに対する抵抗が低く、また日本語や韓国語での交流もオプションとして加わることで、楽しみながら異文化を受け入れ、英語を話す力の育成ができるかもしれないと感じた。参加していた生徒の活動の様子や表情から、こちらの方が本校生徒には合うかもしれな

いと感じたので、こちらの方向性で今後の海外との連携を考えていきたい。これまで本校は海外の高校との交換留学や姉妹校提携などが一切なかったので、他から見たら小さいかもしれないが大きな一歩を踏み出すことができた。このような理由から、本事業の評価はAとした。

(2) 生徒・保護者・教員における実施の効果とその評価

①生徒への効果

a. 学校全体における理系選択者数の推移

本校では、第1学年の10月に文理選択をおこなっている。表中の66期生は平成24年3月現在で1年生であり、今年度4月よりさまざまなSSHプログラムを実施してきた学年である。例年と同じく、この学年も10月に文理選択をおこなった。右の表より、SSH指定前である61～64期生における理系選択者の割合は平均43%であったのに対し、SSH指定後の65期生における理系選択者の割合は54%と約10%増加し、66期生も55%とほぼ同水準を維持した。SSH指定後、理系選択者が増えたといえる。

	61期	62期	63期	64期	65期	66期
理系	132 (42%)	129 (41%)	131 (42%)	151 (48%)	194 (54%)	197 (55%)
文系	184 (58%)	185 (59%)	187 (58%)	167 (52%)	166 (46%)	164 (45%)
計	316	314	323	318	360	361
	SSH指定前				SSH指定後	

b. 『探究基礎』履修者における理系選択者数

	65期	66期
理系	31 (75%)	30 (73%)
文系	10 (24%)	11 (27%)
計	41	41

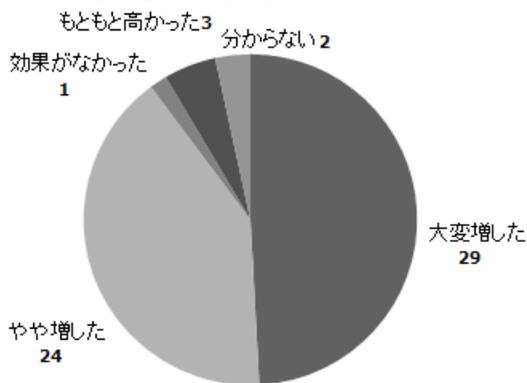
本校のSSHは第1学年を対象にした『探究基礎』を主軸に研究開発している。この授業を履修した41名の生徒たちがどのように理系・文系の選択をしたのか調べると、SSH1期生である65期では理系選択者が31名(75%)、SSH2期生である66期では理系選択者が30名(73%)となった。理系選択生徒の保護者からは「息子は元々理科や数学が好きだった。SSHの授業や研修旅行が理系をめざすきっかけであったわけではない」という意見があった。文系選択生徒からは「元々文系を希望していたが、探究基礎がおもしろそうだったので履修した」「探究基礎はとても面白かったし、いい経験となった」という意見があった。授業や研修旅行などの生徒アンケートで、「科学技術や理科・数学についての興味・関心や向学心が高まった」という結果が大部分を占めたが、好奇心が強く、もともとそういったものに興味・関心が高い生徒が集まり、SSH事業を通して、それがさらに高まったというだけといった生徒のことだったのかもしれない。理系生徒を増やすことを第一目標にしていたが、高校入学の段階で、およそ理系か文系か希望はすでに決まっていて、それを変更することは難しいのかもしれない。すると、理系選択者を増やすためには高校以前の教育が大変重要であることが示唆された。また年度末に文系選択生徒に“文系を選択した理由”を聞いてみると、昨年度は「SSH活動を通して、自分の興味の対象が理系分野ではない/自分は理系に適していない」と答える生徒がみられたが、今年度は「理科は好きだけど、数学の成績が悪いから」と答える生徒が複数名みられた。以前から本校の課題である、“入学後の4月～文理選択の10月までの期間における数学のつまづき”が理系選択を妨げていることがさらに裏付けられたことになる。SSHの活動よりも日々の数学の成績の方が生徒の文理選択には重要であることが示唆された。

c. SSH意識調査より分かったこと(1年41名、2年15名、3年7名、無回答1名、計64名)

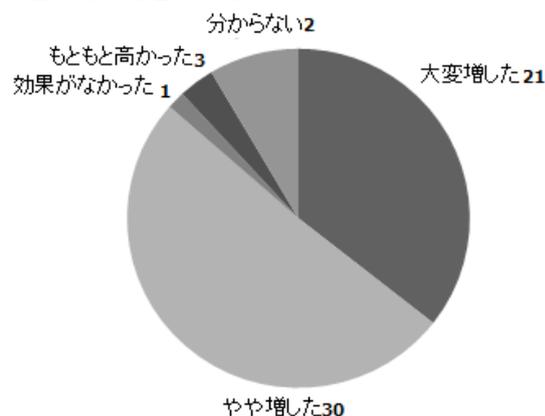
右表からもわかるように、SSH参加にあたって、「(1) 生徒たちは理科・数学の面白そうな取組に参加できる」「(2) 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ」という項目については意識も効果も高いことがわかる。しかしながら「(3) 理系学部への進学に役立つ」「(5) 将来の志望職種探しに役立つ」については、意識はまあまあ高かったが、その効果は低かった。「(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ」「(6) 国際性の向上に役立つ」については意識も効果もまあまあ高かった。しかしながらこのSSH意識調査は12月に実施したものであるため、英語プレゼンテーションを実施した後であれば(6)の効果についてはもう少し高い値が得られたのではないかと思います。

問1 以下A, Bの設問にお答えください。					
A. あなたはSSH参加にあたって以下のような利点を意識していましたか。					
	1		2		N
	意識していた	意識していなかった	無回答		
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	60	93.8%	3	4.7%	1 1.6%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	49	76.6%	14	21.9%	1 1.6%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	32	50.0%	31	48.4%	1 1.6%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	35	54.7%	27	42.2%	2 3.1%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	33	51.6%	30	46.9%	1 1.6%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	31	48.4%	32	50.0%	1 1.6%
B.SSH参加によって以下のような効果はありましたか。					
	1		2		N
	効果があった	効果がなかった	無回答		
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	60	93.8%	2	3.1%	2 3.1%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	48	75.0%	14	21.9%	2 3.1%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	25	39.1%	37	57.8%	2 3.1%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	38	59.4%	24	37.5%	2 3.1%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	31	48.4%	31	48.4%	2 3.1%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	35	54.7%	27	42.2%	2 3.1%

問2 SSHに参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか？



問3 SSHに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか？



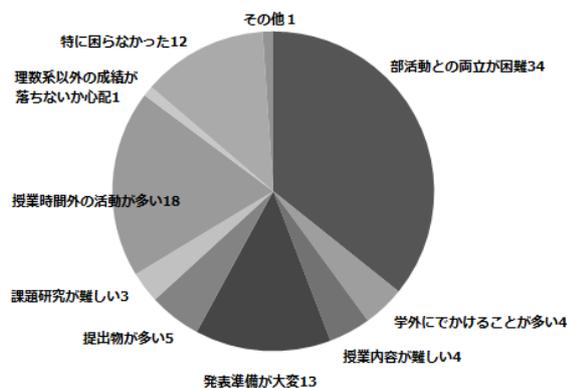
問2について、SSHに参加したことで科学技術に対する興味・関心・意欲が増したと答える生徒は「大変増した」が29名、「やや増した」が24名、それらを合わせると53名(90%)にのぼった。また問3について、SSHに参加したことで科学技術に対する学習に対する意欲が増したと答える生徒は「大変増した」が21名、「やや増した」が30名、それらを合わせると51名(89%)にのぼった。

問4 SSHに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上がありましたか？	問5 このうち、最も向上したの？											
	大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	最も向上した						
(1)未知の事柄への興味(好奇心)	24	37.5%	33	51.6%	1	1.6%	5	7.8%	1	1.6%	23	35.9%
(2)理科・数学の理論・原理への興味	11	17.2%	35	54.7%	9	14.1%	2	3.1%	6	9.4%	7	10.9%
(3)理科実験の興味	29	45.3%	21	32.8%	3	4.7%	9	14.1%	2	3.1%	20	31.3%
(4)観測や観察への興味	26	40.6%	19	29.7%	8	12.5%	5	7.8%	6	9.4%	12	18.8%
(5)学んだ事を応用することへの興味	12	18.8%	37	57.8%	6	9.4%	2	3.1%	7	10.9%	6	9.4%
(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢	13	20.3%	26	40.6%	10	15.6%	3	4.7%	12	18.8%	0	0.0%
(7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	15	23.4%	28	43.8%	11	17.2%	4	6.3%	6	9.4%	2	3.1%
(8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	17	26.6%	27	42.2%	6	9.4%	6	9.4%	8	12.5%	11	17.2%
(9)粘り強く取組む姿勢	13	20.3%	29	45.3%	8	12.5%	4	6.3%	8	12.5%	3	4.7%
(10)独自のものを創り出そうとする姿勢(獨創性)	9	14.1%	29	45.3%	17	26.6%	2	3.1%	7	10.9%	3	4.7%
(11)発見する力(問題発見力、気づく力)	12	18.8%	36	56.3%	10	15.6%	1	1.6%	5	7.8%	8	12.5%
(12)問題を解決する力	10	15.6%	31	48.4%	8	12.5%	3	4.7%	12	18.8%	1	1.6%
(13)真実を探って明らかにしたい気持ち	23	35.9%	29	45.3%	7	10.9%	3	4.7%	2	3.1%	11	17.2%
(14)考える力(洞察力、発想力、論理力)	14	21.9%	36	56.3%	6	9.4%	2	3.1%	6	9.4%	10	15.6%
(15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	21	32.8%	24	37.5%	7	10.9%	1	1.6%	11	17.2%	12	18.8%
(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)	10	15.6%	14	21.9%	25	39.1%	3	4.7%	12	18.8%	2	3.1%

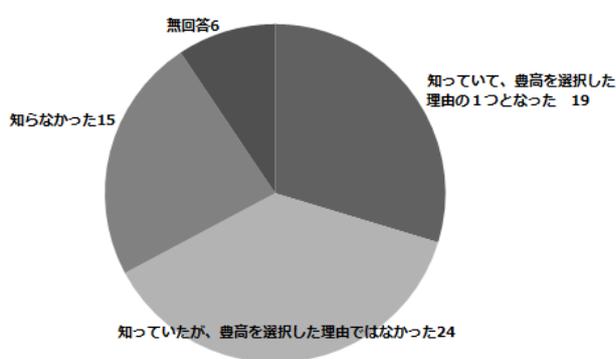
上の表（問4・5）より、SSH参加生徒本人が向上したと思う事柄は、「(1) 未知の事柄への興味（好奇心）」や「(3) 理科実験の興味」、「(4) 観測や観察への興味」、「(8) 周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ）」、「(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち」、「(15) 成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）」、などが上位にランクインした。これらはSSHに参加することで、さまざまな実験・実習を体験したり、研究活動での経験から選択されたものと思われる。

その一方であまり向上しなかったと感じた事柄は、「(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢」、「(7) 自分から取り組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）」、「(9) 粘り強く取り組む姿勢」、「(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）」、「(12) 問題を解決する力」、「(16) 国際性（英語による表現力、国際感覚）」、などがあった。「(16) 国際性」については、年度末にアンケートを実施すれば、もう少し高い値が出ただろうと予想される。今年度の『探究基礎』では科学技術社会論に挑戦し、(6)の項目につながる「科学技術を社会でどのように用いるべきか？」というテーマを取り扱ったが、アンケートからも分かるように、肯定的に答える生徒の割合が60.9%にとどまったため、今後の課題といえる。また(7)(9)(10)(12)については、研究活動を経験した生徒数・割合が多くなると、改善されると予想される。次年度は『課題研究』の本格実施も控えており、次年度の意識調査に期待したい。

問7 あなたがSSHの取組に参加するにあたって、困ったことは何ですか？



問8 あなたは当校がSSHに取り組んでいることを入学前に知っていましたか？



問7の結果から、「部活動との両立が困難」「授業時間外の活動が多い」に票が集まった。これは他のSSH先進校の方からも指摘されていたことであるが、本校においても“SSH活動とクラブ活動の両立の難しさ”が浮き彫りとなったといえよう。特に今年度は第1学年の「先行研究」も第2学年の『課題研究』も課外活動の時間でしか活動することができなかつたので、多くの生徒たちの心の中では「クラブに行くか？それともSSHの研究に行くか？」という葛藤があつただろうと推察される。そのため、活動する予定だつたのに班のメンバーが十分に集まらずに活動ができなかつたり、一部の生徒に負担が集中したりした。来年度になれば第2学年の『課題研究』については、授業時間内に週1時間確保されるので、今年度ほどの困難さには陥らないだろうとは思ふ。しかしながら週1時間では到底時間が足りるはずはないことも明らかなので、そのやりくりを考えておかなければならないと痛感した。

問8について、その集計結果とアンケート原本を照らし合わせてみると、当然だが学年によって結果が分かれた。3年生の7名は「無回答」あるいは「知らなかつた」、2年生の15名は「知らなかつた」、1年生は「知っていて、豊高を選択した理由の1つとなつた」や「知っていたが、豊高を選択した理由ではなかつた」を選択した。3年生については彼女らが2年生のときに、2年生については1年生入学後にSSHに指定されたので当然の結果といえる。1年生は入学前の学校説明会や合格者登校の際にパンフレットを配布するなどしていたので、全員がSSHについて知っていた。ただし、「豊高を選択した理由の1つになつた」と答えた生徒が19人（44%）、「豊高を選択した理由ではなかつた」と答えた生徒が24人（56%）であつた。前者の割合が少しでも高くなるように頑張りたい。

②保護者への効果

問2 以下A、Bの設問にお答えください。

A. お子さんをSSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか。

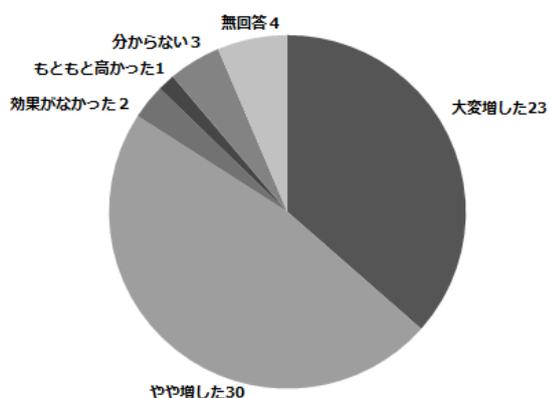
	1		2		N		W		計	
	意識していた	意識していなかった	無回答	無効						
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	58	92.1%	5	7.9%	0	0.0%	0	0.0%	63	100.0%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	55	87.3%	8	12.7%	0	0.0%	0	0.0%	63	100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	45	71.4%	18	28.6%	0	0.0%	0	0.0%	63	100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	45	71.4%	18	28.6%	0	0.0%	0	0.0%	63	100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	38	60.3%	25	39.7%	0	0.0%	0	0.0%	63	100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	18	28.6%	45	71.4%	0	0.0%	0	0.0%	63	100.0%

B.SSH参加によって、お子さんに以下のような効果はありましたか。

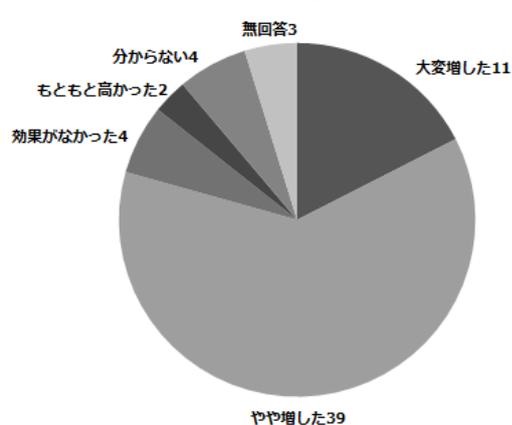
	1		2		N		W		計	
	効果があった	効果がなかった	無回答	無効						
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	60	95.2%	0	0.0%	3	4.8%	0	0.0%	63	100.0%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	48	76.2%	12	19.0%	3	4.8%	0	0.0%	63	100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	31	49.2%	28	44.4%	4	6.3%	0	0.0%	63	100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	35	55.6%	25	39.7%	3	4.8%	0	0.0%	63	100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	24	38.1%	35	55.6%	4	6.3%	0	0.0%	63	100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	22	34.9%	38	60.3%	3	4.8%	0	0.0%	63	100.0%

保護者について、問2のAより、「(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる」「(2) 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ」に関する意識が高く、またBより、その効果も高かったと感じていることが分かった。しかしながら「(3) 理系学部への進学に役立つ」「(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ」「(5) 将来の志望職種探しに役立つ」については、意識はまあまあ高いものの、その効果はそれよりも低かった。生徒本人もそのように感じていたので、当然の結果といえる。また「(6) 国際性の向上に役立つ」について、意識は低かったが、その効果はそれよりも高かった。この値については、次年度は英語プレゼンテーションの広報に力を入れたり、英語プレゼンテーション実施後にアンケートをとったりすれば、ある程度改善するものと見込まれる。

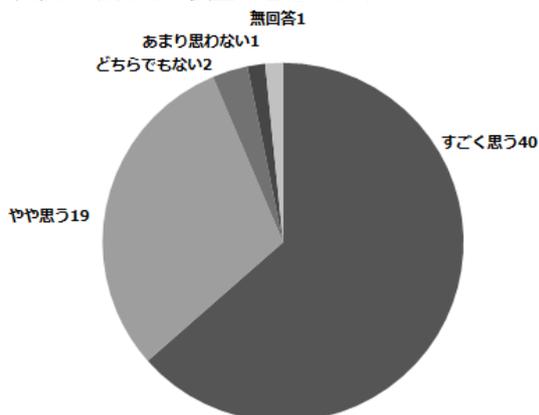
問3 SSHに参加したことで、お子さんの科学技術に対する興味・関心・意欲が増したと思いますか？



問4 SSHに参加したことで、お子さんの科学技術に関する学習に対する意欲が増したと思いますか？



問8 SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか？



問3について、SSHに参加したことで子どもの科学技術に対する興味・関心・意欲が増したと答えた保護者は、「大変増した」23名、「やや増した」30名、それらを合わせると53名(84.1%)にのぼった。

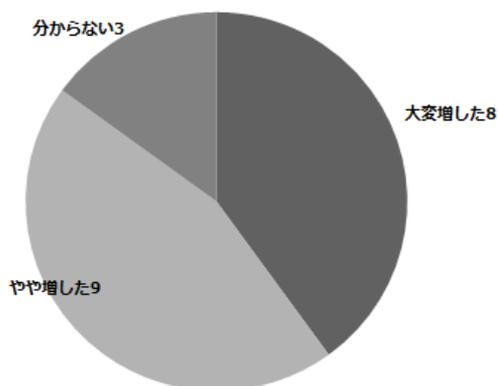
問4について、SSHに参加したことで子どもの科学技術に関する学習に対する意欲は増したと答えた保護者は、「大変増した」11名、「やや増した」39名、それらを合わせると50名(79.4%)にのぼった。

問8について、SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思うと答えた保護

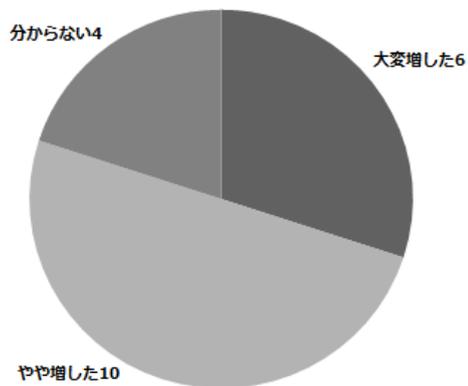
者は、「すごく思う」40名、「やや思う」19名、それらを合わせると59名（93.7%）にのぼった。保護者は、SSHの取組に対して好意的な印象をもっていると思われる。

③教員への効果

問6 SSHに参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲が増したと思いますか？



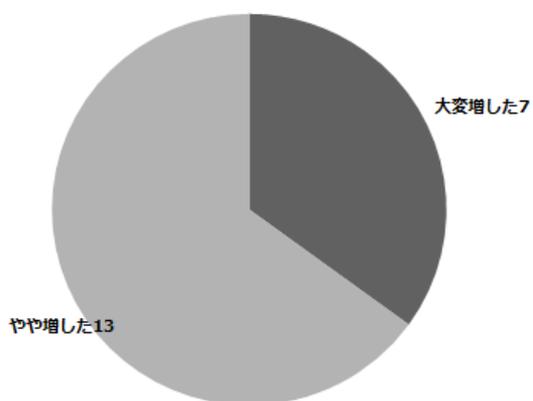
問7 SSHに参加したことで、生徒の科学技術に関する学習に対する意欲が増したと思いますか？



問6について、SSHに参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思うと答えた教員は、「大変増した」8名、「やや増した」9名、それらを合わせると17名（85%）にのぼった。

問7について、SSHに参加したことで、生徒の科学技術に関する学習に対する意欲は増したと思うと答えた教員は、「大変増した」6名、「やや増した」10名、それらを合わせると16名（80%）にのぼった。

問10 SSHによって、学校の科学技術や理科・数学に関する先進的な取組が充実したと思いますか？



問10について、SSHによって、学校の科学技術や理科・数学に関する先進的な取組が充実したと思うと答えた教員は、「大変充実した」7名、「やや充実した」13名、それらを合わせると20名（100%）にのぼった。

問11 SSHの取組を行うことは、下記のそれぞれの項目において影響を与えると思いますか？

	まったくその通り	ややその通り	どちらでもない	やや異なる	まったく異なる
(1)生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与える	12	4	3	1	0
(2)新しい理数のカリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ	7	8	2	2	1
(3)教員の指導力の向上に役立つ	7	6	6	0	1
(4)学校運営の改善・強化に役立つ	8	6	2	1	1
(5)学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効	11	8	1	0	0
(6)地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上でよい影響を与える	5	11	0	3	1
(7)将来の科学技術関係人材の育成に役立つ	12	6	2	0	0

問11について、「(1) 生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与える」では、肯定的に答えた教員は全体の80%であったが、「どちらともいえない」や否定的を選択した教員は20%いた。生徒のアンケートでは、理系学部進学にあまり影響を及ぼさなかったという結果だったので、この点については教員と生徒間で見解の相

違がみられた。「(2) 新しい理数のカリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ」では、肯定的に答えた教員は75%、「どちらともいえない」や否定的に答えた教員は25%であった。「(3) 教員の指導力の向上に役立つ」では、肯定が65%、中間・否定が35%であった。「(4) 学校運営の改善・強化に役立つ」では、肯定が80%、中間・否定が20%であった。「(5) 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効」では、肯定が95%と圧倒的であった。「(6) 地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上でよい影響を与える」では、肯定が80%、否定が20%であった。「(7) 将来の科学技術関係人材の育成に役立つ」では、肯定が90%とほとんどを占めた。

第5章 研究開発実施上の課題 と成果の普及

5. 研究開発実施上の課題の概要

具体的な研究開発の取組における課題は第3章研究開発の内容に記載した。ここでは、本校のSSH事業全体として、その課題を記載する。

(1) 実施上の課題と今後の取組

A 理数系カリキュラム

- ・『探究基礎』において、生徒の倫理観や正しく科学技術を社会に用いる姿勢を育てる授業の研究開発
- ・創造性や独創性を育てる授業の研究開発
- ・『探究基礎』の授業をまとめた冊子の作成
- ・『探究基礎』における評価方法の改善
- ・「先行研究」や『課題研究』の記録方法の研究開発と評価方法の改善
- ・『課題研究』の本格実施（生徒約70名）
- ・スムーズに「先行研究」や『課題研究』が進むことができるように指導方法を工夫する
- ・『SS化学』あるいは『SS理数化学』における化学オンデマンドの本格実施
- ・『SS生物』あるいは『SS理数生物』におけるDNA鑑定実験の実施
- ・学習の理解を深化させる魅力的な教材の開発

B 連携事業

- ・研修旅行における、講義型のメニューを少なくし、体験授業型のメニューを多く取り入れる
- ・化学研修旅行の実施
- ・外部講師に講義依頼をする際の生徒の学習進度・到達状況等の理解を深化させるための方法の工夫
- ・大学ラボ実習の深化（生徒の研究の延長線上に位置するラボ実習の実施）
- ・サイエンスキッズやサイエンスジュニアの拡充（新規連携先の開拓・実施回数の増加・参加生徒数増加）
- ・Project X around TOYONAKAの充実（訪問先の新規開拓・回数の増加・豊中市内や近隣地域での実施）
- ・学会と連携した『〇〇学のススメ』の実施
- ・本校で研究開発した魅力的な授業を他のSSH校で実施する
- ・他のSSH校の研究開発した魅力的な授業を本校で実施する

C 科学系クラブ

- ・生物研究部において、長期間にわたる研究活動の実施
- ・生物研究部のサイエンスキッズへの参加
- ・地域のNPO等と連携した地域にねざした活動の充実
- ・科学系クラブへの参加意欲を高める方策の研究開発

D 国際性

- ・英語プレゼンテーションの拡充（参加生徒数の増加）
- ・暗黒情報（イントネーション、間、ボディランゲージ等）の使い方の向上
- ・国際的な会議等への参加
- ・海外研修旅行の実施（GLHS予算からの支援を予定）

E その他

- ・科学的リテラシーを測定する試験の研究開発
- ・SSH中間報告会の開催
- ・SSHブログの体制づくり（組織的な運営）の研究開発
- ・SSH全体の評価方法の改良

第三年次(平成24年度)としては、昨年度および本年度の研究成果を踏まえ、最大化したSSH研究活動のスムーズな実施体制・運営方法の研究開発を進めていく。具体的には、先の実施上の課題に対処するとともに、『課題研究』を本格的に実施する。これを中心——“核”に据えて進めていくとともに、これと適切にリンクした大学ラボ実習を実施する。また、昨年度に引き続き、「研究開発課題(D)国際性を高め、英語力の強化を図るプログラムの研究・開発」に注力していきたいと考えている。

また、評価法についても

- ①1年目、2年目との対比による意識調査の比較(生徒・保護者・教員)
- ②到達度を考慮した調査比較
- ③行動の変容

について、分析を進めていきたいと考えている。

(2) 成果の普及

本校のSSH事業の成果を普及するために、説明用リーフレットを作成するとともに、本校HPでSSHブログを開設し、週に1度以上(月に4回以上)を目標に情報公開に努めた。最終的には目標を大幅に上回り、月に7.85回の更新をすることができた。また、『探究基礎』の授業のほとんどすべてを公開した。そして次年度は中間の成果のまとめとして、『探究基礎』の授業をまとめた冊子を作成する予定である。

資 料

研究組織

SSH運営指導委員会

- 構成：大阪府教育委員会・大阪府教育センター・大学関係者等
 ・SSH研究開発事業に対して、専門的な見地から指導・助言・評価を行う。

SSH企画委員会

- 構成：校長・教頭・首席・SSH研究開発委員長・SSH予算委員長
教務主任・進路指導主事
 ・SSH事業に関わって、学校運営に関係する全般的・総合的な内容を担当する。

SSH研究開発委員会

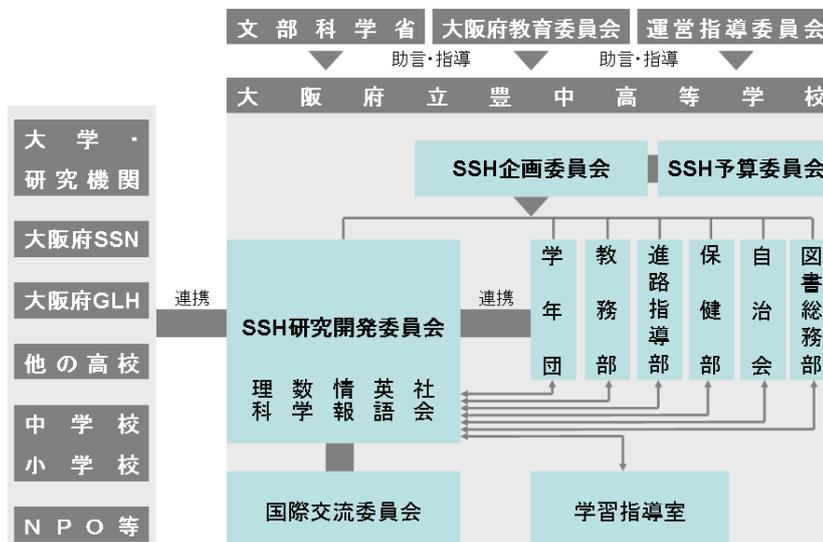
- 構成：理科教員・数学科主任・英語科主任・その他必要な教員
 ・SSH研究開発の企画・推進・調整等を行い、必要に応じて校務分掌の各係、委員会や学年会等と連携する。
 ・SSH教育課程について、SSH実施の評価・分析、SSH研究開発の報告などを担当する。
 ・SSHの諸事業の綿密な計画と実施を担当する。
 ・新設した学校設定科目の教材開発や計画の立案、大学や企業等連携、諸機関との打ち合わせ、予算に関する調整、生徒への説明・連絡、校内発表・校外発表の企画などを担当する。

(2) 経理組織

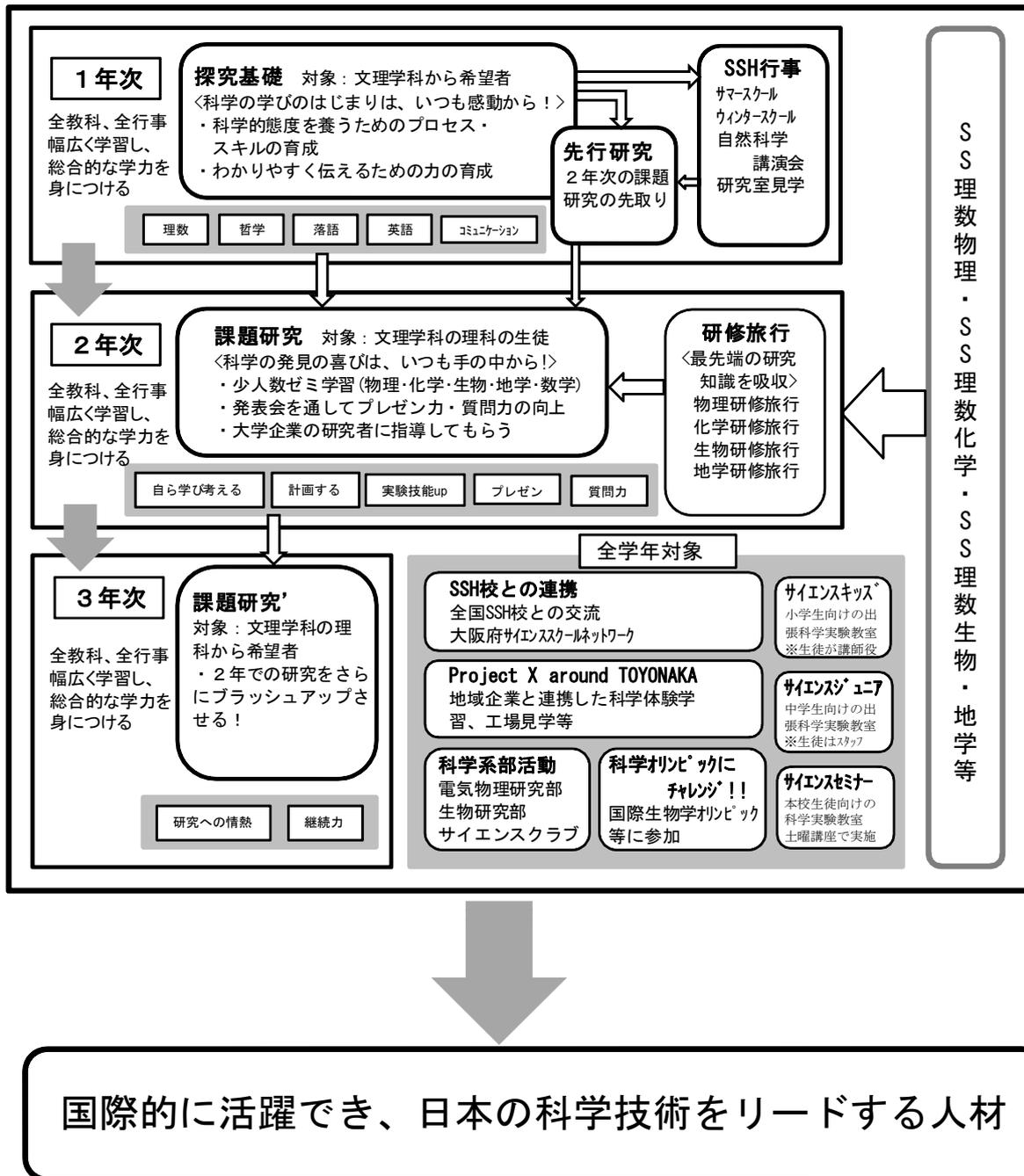
SSH予算委員会

- 構成：校長・教頭・事務長・主査・SSH研究開発委員長
 ・SSH研究開発事業に対する備品・消耗品、講師謝礼金、その他の経費について、企画・調整を行い、計画的な運用を実施する。
 ・事業経費総括案の作成、物品購入時の入札資料作成、事業経費報告書等の作成なども担当する。

(3) 組織図



SSH事業の各取組の流れ



第1学年文理学科 教育課程表

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

教科	入学年度		平成23年度												備考				
	類型	学年	文科				理科				理科(SSHコース)								
			①	Ⅱ	Ⅲ	計	①	Ⅱ	Ⅲ	計	①	Ⅱ	Ⅲ	計					
	科目	学級数	4				4				4				4				
国語	国語総合		5				5				5								
	現代文			2	2			2	2			2	2						
	古典			3	2			2	2			2	2						
	(学)国語演習				3														
地歴	世界史A							2				2							
	世界史B			3					・4				・4						
	日本史A									・4				・4					
	日本史B			#3															
	地理 A							2				2							
	地理 B			#3						・4				・4					
公民	現代社会		2				2				2								
	倫理																		
	政経								・2				・2						
数学	数学Ⅰ																		
	数学Ⅱ			4															
	数学Ⅲ																		
	数学A																		
	数学B			2															
	(学)数学演習				5														
理科	化学Ⅰ			\$2															
	化学Ⅱ				◇3														
	生物Ⅰ			\$2															
	生物Ⅱ				◇3														
	地学Ⅰ			\$2															
	地学Ⅱ				◇3														
保体	体育		2	3	2		2	3	2		2	3	2		2	3	2		
	保健		1	1			1	1			1	1			1	1			
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ		2				2				2								
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ																		
外国語	英語Ⅰ																		
	英語Ⅱ							3				3							
	ライティング							3	2			3	2						
	リーディング								4				4						
家庭	家庭基礎		2				2				2								
	(学)国際情報			2				2				2							
専 グローバル	(学)世界史詳論				・4														
	(学)日本史詳論				・4														
	(学)地理詳論				・4														
	(学)公民リテラシー				・4														
専 理数	理数数学Ⅰ		6				6				6								
	理数数学Ⅱ							6				6							
	理数数学探究								7				7						
	(学)SS理数物理		2				2	#3	◇4		2	#3	◇4		2	#3	◇4		41
	(学)SS理数化学		2				2	2	4		2	2	4		2	2	4		42
	(学)SS理数生物		2				2	#3	◇4		2	#3	◇4		2	#3	◇4		43
	(学)SS探究基礎		+1				+1				1								
	(学)SS課題研究Ⅰ							1				1							
	(学)SS課題研究Ⅱ											+1							
	(学)SS課題研究Ⅲ													+1					
専 英語	総合英語		6				6				6								
	異文化理解			2															
	英語表現			3	3														
	英語理解				4														
	課題研究			1															
学 アドバ ンスト	(学)アドバントⅠ		+1				+1				+1								
	(学)アドバントⅡA			+1				+1				+1							
	(学)アドバントⅡB			+1				+1				+1							
	(学)アドバントⅢA				+1				+1				+1						
	(学)アドバントⅢB				+1				+1				+1						
学 特別 授業	(学)大学の開講する各講座名			+1				+1				+1					+1		
教科・科目の計			32~34	31~34	32~34	95~102	32~34	32~35	31~33	95~102	32~34	32~35	31~33	95~102					
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3					
総合的な学習の時間			1	1		2	1		1	2	1		1	2					
総計			34~36	33~36	33~35	100~107	34~36	33~36	33~35	100~107	34~36	33~36	33~35	100~107					
				\$2から1科目 選択。 #3から1科目 選択。	・4から各2科目選択 ◇3から1科目選択。 ただし、◇3は2年次 1履修科目より選択。			#3から1科目 選択。	・4から1科目選択。 ◇4から1科目選択。 ただし、◇4は2年次 履修科目より選択。			#3から1科目 選択。	・4から1科目選択。 ◇4から1科目選択。 ただし、◇4は2年次 履修科目より選択。						

第2学年 教育課程表

(入学年度別, 類型別, 教科・科目等単位数)

教科	入学年度		平成22年度							備考		
	類型	学年	文系				理系					
	科目		学級数	I	Ⅰ	Ⅲ	計	I	Ⅱ		Ⅲ	計
国語	国語総合	4	9				9					14
	現代文			3	2		4	3	2			
	古典			3	2			3	2			
	古典講読				3							
地歴	世界史A			3				2				4・8
	世界史B					・6				・4		
	日本史A			2							・4	
	日本史B					・6					・4	
	地理 A	2					2				・4	
地理 B					・6							
公民	現代社会	2					2					2・6
	倫理					*2				・4	2	
	政治・経済					*2				2	2	
数学	数学Ⅰ	3					3					17
	数学Ⅱ			4	2			4	★4			
	数学Ⅲ								★4			
	数学A	2					2					
	数学B			2					2			
	数学C									△2		
(学)数学演習									△2			
理科	理科総合A											19
	理科総合B	2					2					
	物理Ⅰ	2					2					
	物理Ⅱ											
	化学Ⅰ			#4								
	化学Ⅱ				◇3							
	生物Ⅰ			#4								
	生物Ⅱ				◇3							
	地学Ⅰ			#4								
	地学Ⅱ				◇3							
	(学)SS物理Ⅰ								・3			
	(学)SS物理Ⅱ									◇4		
	(学)SS化学Ⅰ								4			
(学)SS化学Ⅱ									4			
(学)SS生物Ⅰ								・3				
(学)SS生物Ⅱ									◇4			
保体	体育	2	3	2		9	2	3	2		9	
	保健	1	1				1	1				
芸術	音Ⅰ/美Ⅰ/書Ⅰ	2				4	2				4	
	音Ⅱ/美Ⅱ/書Ⅱ		2					2				
英語	オーラル・コミュニケーションⅠ	3					3					16
	英語Ⅰ	3					3					
	英語Ⅱ		3					3				
	リーディング				4					3		
	ライティング		2		3			2		2		
家庭	家庭基礎	2				2	2				2	
情報	情報A	2				2	2				2	
特別授業	(学)大学の開講する各講座名		+1			+1		+1			+1	
	(学)探究基礎	+1				+1	+1				+1	
	(学)課題研究		+1			+1		+1			+1	
教科・科目の計		32	32	29	93	32	32	29	93			
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	3	1	1	1	3			
総合的な学習の時間				3	3			3	3		『総合』	
総計		33	33~35	33	99~102	33	33~35	33	99~102			
選択の方法			#4から1科目選択。	*2および・6から各々1科目選択。 ◇3から1科目選択。 ただし、◇3はI履修科目より選択。			・3から1科目選択。	△2から1科目選択。 ・4から1科目選択。 (ただし倫理・政経を選択する場合は、併せて選択。) ★4から1科目選択。 ◇4から1科目選択。 ただし、◇4はI履修科目より選択。				

第3学年普通科 教育課程表

(入学年度別, 類型別, 教科・科目等単位数)

教科	入学年度	平成21年度								備考
	類型	文系				理系				
	学年	I	II	Ⅲ	計	I	II	Ⅲ	計	
	科目			8				8		
国語	国語総合	4			17	4			14	
	現代文		3	2			3	2		
	古典		3	2			3	2		
	古典講読			3						
地歴	世界史A		3		13		2		4・8	
	世界史B			・6				・4		
	日本史A		2							・4
	日本史B			・6						・4
	地理 A	2					2			
	地理 B			・6						・4
公民	現代社会	2			4	2			2・6	
	倫理			*2				・4		2
	政治・経済			*2						2
数学	数学Ⅰ	3			13	3			17	
	数学Ⅱ		4	2				4		★4
	数学Ⅲ									★4
	数学A	2					2			
	数学B		2					2		
	数学C									△2
	(学)数学演習									△2
理科	理科総合A				11				19	
	理科総合B	2					2			
	物理Ⅰ	2					2	・3		
	物理Ⅱ									◇4
	化学Ⅰ		#4					4		
	化学Ⅱ			◇3						4
	生物Ⅰ		#4					・3		
	生物Ⅱ			◇3						◇4
	地学Ⅰ		#4							
	地学Ⅱ			◇3						
保体	体育	2	3	2	9	2	3	2	9	
	保健	1	1				1	1		
芸術	音Ⅰ/美Ⅰ/工Ⅰ/書Ⅰ	2			4	2			4	
	音Ⅱ/美Ⅱ/工Ⅱ/書Ⅱ		2					2		
英語	オール・コミュニケーションⅠ	3			18	3			16	
	英語Ⅰ	3					3			
	英語Ⅱ		3					3		
	リーディング			4						3
	ライティング		2	3				2		2
家庭	家庭基礎	2			2				2	
情報	情報A	2			2				2	
学 特別授業	(学)大学の開講する各講座名		+1		+1		+1		+1	
教科・科目の計		32	32 33	29	93 94	32	32 33	29	93 94	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	3	1	1	1	3	
総合的な学習の時間				3	3			3	3	『総合』
総 計		33	33 34	33	99 100	33	33 34	33	99 100	
選択の方法			#4から1科目 選択。	*2および・6から各々 1科目選択。 ◇3から1科目選択。 ただし、◇3はⅠ履修 科目より選択。			・3から1科目 選択。	△2から1科目選択。 ・4から1科目選択。 (ただし倫理・政経を 選択する場合は、 併せて選択。) ★4から1科目選択。 ◇4から1科目選択。 ただし、◇4はⅠ履修 科目より選択。		

運営指導委員会の記録

第1回運営指導委員会と第2回運営指導委員会の概要を以下に記す。

1. 運営指導委員会参加者一覧（敬称略）

運営指導委員	所 属	第1回	第2回
横山 強	大阪府教育委員会事務局教育振興室高等学校課首席指導主事	×	○
井上 隆司	大阪府教育委員会事務局教育振興室高等学校課主任指導主事	○	×
東 秀行	大阪府教育委員会事務局教育振興室高等学校課指導主事	×	○
広瀬 祐司	大阪府教育センター教育課程開発部理科教育研究室指導主事	○	○
辻川 義弘	大阪府教育センター教育課程開発部理科教育研究室指導主事	○	○
大和谷 厚	大阪大学大学院医学系研究科教授	○	○
岸本 忠史	大阪大学大学院理学研究科教授	×	○
梶本 興亜	教育ボランティア「けやき」の会代表理事・京都大学名誉教授	○	×
山重 和洋	豊中市立第三中学校校長	×	○
服部 宏仁	豊中市立大池小学校校長	×	×

指定校	職 名	第1回	第2回
高橋 克夫	校長	○	○
岡田 憲玄	教頭	○	○
上久保 真里	理科（生物・化学）・SSH研究開発委員長	○	○
高倉 俊一	理科（物理）SSH研究開発副委員長	○	○
阪本 政行	理科（生物）SSH課題研究係	○	○
西野 誠一	理科（地学）SSH課題研究係	×	○
氷高 草多	理科（物理・地学）課題研究係	○	×
堀田 暁介	理科（物理）SSH広報係	○	○

2. 第1回SSH運営指導委員会の記録

(1) 日程 平成23年8月30日（火）

- 13:30～ 受付（本校玄関）
- 14:00～ 課題研究発表会見学
- 15:50～17:00 第1回運営指導委員会（校長室）

(2) 運営指導委員会次第 司会：教頭

- ①挨拶 教育委員会、校長
- ②出席者自己紹介
- ③豊中SSH事業 今年度の取組について 報告者：上久保教諭、堀田教諭
- ④質疑応答・協議
- ⑤指導助言

(3) 運営指導委員会の概要

①挨拶

(a) 井上主任指導主事

- ・豊中高校がSSH生徒研究発表会において「ポスター発表賞」を受賞したことは、たいへん喜ばしいことで、SSH2年目を迎えてますます充実した取組みをされていると思う。

(b) 高橋校長

- ・SSHに取り組む中で生徒のモチベーションアップを狙う。

・いろいろな分野で活躍する人材を育てたい。高い目標を達成するために皆さんのご指導をいただきたい。

②略

③本校SSH研究開発委員長の上久保教諭から、プリント資料、パワーポイントを用いて、豊中高校のSSHの実施状況や今後の課題についての説明を行った。また、堀田教諭から「シンガポール インターナショナル サイエンス チャレンジ」視察の報告を行った。

④⑤協議、指導助言

- ・立ち上げて1年少しでここまでになるのは凄い。また、科学哲学をきっちりやっていることが素晴らしい。
- ・海外に提携校を持って、遠隔会議などでのやり取りの中で英語を伸ばしてはどうか。
- ・豊中の英語の授業はどんな感じか。→今年度から、外国人英語指導員が2名配置となり、少人数展開授業を増やして、表現力向上に努めている。
- ・理科の授業の一場面でも英語を使って教え合うというようなことも考えられる。
- ・SSHを通じて物理、化学、生物、地学の全科目に触れさせないと力がつかない。
- ・英語を使う機会を設定してほしい。
- ・2年目以降の展開で大切なのは、生徒をいかにその気にさせるかである。
- ・発表者17名の熱意があまり感じられない。生徒を夢中にさせる工夫がいる。
- ・生徒の意欲を上げる方法はどんな前例があるか。→ある高校でも最初は豊中と同じであった。継続的に数年やっていく中で、先輩の研究を見て改良を重ねていくようになる。自分で考え、自分で試行錯誤する中で熱意も出てくる。
- ・生徒を良い意味でほったらかして、あたかも生徒が発見したように導く。
- ・英語力、発表力向上のために、留学生センターをぜひ使ってください。
- ・SSHの取組全般については、教員は良くやっていると思う。

3. 第2回SSH運営指導委員会の記録

(1) 日程 平成24年3月10日(土)

- 12:30～ 受付(本校玄関)
- 13:00～ 先行研究発表会見学
- 15:20～16:40 第2回運営指導委員会(校長室)

(2) 運営指導委員会次第 司会:教頭

- ①挨拶 教育委員会、校長
- ②出席者自己紹介
- ③豊中SSH事業今年度の取組と来年度の予定について 報告者:上久保教諭
- ④質疑応答・協議
- ⑤指導助言

(3) 運営指導委員会の概要

①挨拶

(a) 横山首席指導主事

- ・豊中高校のSSH事業は来年度3年目となり、研究成果を内外に発信してください。今後の課題として、英語によるコミュニケーション力の向上があげられる。また、来年度は中間ヒアリングがあり、確かなビジョンを策定して行ってください。

(b) 高橋校長

- ・先程見てもらった1年生の先行研究発表に加えて、この後紹介する今年度と来年度のSSH事業について、ご指摘、ご指導を様々ないただき、今後の取組に活かしたいと考えています。

②略

③ (研究発表の感想)

- ・楽しく研究に取り組んでいることがよくわかる発表だった。プレゼンの方法、特に原稿の読み方等にひと工夫ほしい。
- ・発表を見ていると、楽しくやっているのがよくわかる。
- ・生徒が生き生きしており、校外にも良い波及効果を及ぼしている。
- ・最近の生徒は、褒めて伸ばすことが効果的になっているようだ。
- ・コミュニケーション力などを、義務教育の中でも身につけさせる必要がある。
- ・前回の研究が改善されている。今後の発展に期待できる。

④⑤協議、指導助言

- ・来年度の課題研究は約70人と聞いたが、その多くの人数をどうやって指導していくのか。→理科等の教員が10人以上で行い、1人の教員が2グループを持つことも視野に入れている
- ・他校の例で言うと、先生の専門を先に出して、それを生徒に提示する方法がある。また、科学系のクラブ活動につなげていく方法もある。「クラブ活動の活発化」も大切な項目である。→極力、生徒がやりたいことをやらせたい。
- ・先生の負担の問題もあるが、生徒を伸ばすという共通認識が持てればよい。
- ・発表会は、全校で聞かせるなどの機会を設けてはどうか。発表する生徒は、規模に応じた対応ができるはずである。
- ・4年目以降、SSHに参加した卒業生の追跡調査があるので、調査の体制を整える必要がある。また、大学の選び方として、「この研究がしたいから」となれば素晴らしいと思う。
- ・中間成果発表会のやり方はどうか。
- ・他校では、全員がポスターと口頭両方で実施している。場所は、大学等の外部を使うのも考えてはどうか。
- ・生徒は場所で気持ちの持ちようが変わる。
- ・来年の2年生においては、文理学科では文科と理科がほぼ半数ずつで、普通科は理系が多いという状況である。文理学科で思ったほど理科が増えなかったのは、課題研究がたいへんであるというのがあるかもしれない。
- ・大学に入ってからスムーズに研究ができることを念頭に置いてほしい。学校の教科科目を受験勉強だけに役立つという視点だけではいけない。
- ・先程の卒業生の追跡調査は、府教委がとりまとめをしてはどうか。大学側としてはその方がありがたい。
- ・文理学科と普通科では、「大学に行って何がしたいか」の答えが違うのではないか。SSHでつけてやりたい力を見る評価の仕方を検討する必要がある。定期試験問題から見直すことも考えられる。
- ・大学でも高校でも、基本的な勉強と研究については、どちらかだけではいけない。どちらも大事にしなければならない。
- ・先日の英語でのプレゼン研修の成果はどうか。→今日の発表ではあまり成果が上がっていない。
- ・英語のプレゼン研修の中には、留学生とのコミュニケーションがあったそうだが、どうだったか。→準備した問いには対応できたが、様々な質問には苦労していた。
- ・過去にあった地学部はどうなったか。→自然消滅したようだ。また、現在活動している電気物理部の中心は、文系生徒である。これはSSHをはじめとする多様な研究や活動を広めるには良いと考えている。文系理系の橋渡しになる。

(大阪府立) 豊中高等学校

安藤 理 大東佑汰 宅間義貴 稲葉成俊

音の研究—印象と波形—

1. 目的

黒板をひっかいた時の音に代表される不快な音と、人に心地よいと感じる音の違いを物理的に確かめ、不快度の公式を導き出す。

2. 方法

音のサンプルを集め、PC ソフトで音の波形、周波数スペクトル、時間経過に伴う変化などの特徴を調べる。また、特定の波長域の強度を増減して、音の印象の変化を調べる。

3. 結果

音量が増すほど、より不快に感じる事が分かった。不快音には高音域のエネルギーが大きい傾向が見られた。また、高音域のスペクトルを分析し、音を3種類に分類した結果、楽器の音(下)とハウリング(上)や黒板をひっかいた音が同じ種類に分類された。相互を比較すると、両者とも倍音が含まれていたが、不快な音ほど基本音の周波数が高く、整数倍音のエネルギーが基本音に比べて減少しにくい傾向にあった。



4. 考察・結論

音量が大きく、高音域にエネルギーが大きいと不快に感じる理由としては、人の耳に与える影響が大きいからだと思われる。また、一般に、倍音が含まれている音は、心地よいと言われているが、今回の研究により、そうでない音があることも分かった。この違いは、基本音の周波数と整数倍音の含まれ方の違いによるものと思われる。

5. 課題

今回は、時間経過に伴う変化に関しては、詳しく調べられなかったので、今後研究していきたい。また、不快な音も何度も聴いていると、不快でなくなることから、「慣れ」ということについても調べる必要がある。

6. 参考文献

使用ソフト Sound Engine (フリーソフト)

探究基礎アンケート

★豊高SSH (2011) 「

」

選択式の回答は、該当箇所のマーク○を塗りつぶしてご回答ください。

: 空白マーク

: 正しいぬりつぶし

: 不十分なぬりつぶし

記述式の回答は、回答欄からはみ出さないように記入してください。

この用紙は機械で処理します。回答欄以外に書き込みをしたり、用紙を汚したり、折り目を付けたりしないように注意してください。

◆理科・数学について、お聞きします。(ここは毎回同じ内容を尋ねます)

(1) あなたは、理科・数学が好きですか。

好き

どちらかとい
えば好き

どちらともい
えない

どちらかとい
えば嫌い

嫌い

(2) 理科・数学の中で、あなたが最も好きな科目の一つを選んでください。

物理

化学

生物

地学

数学

なし

(3) 理科・数学の中で、あなたが最も嫌いな科目の一つを選んでください。

物理

化学

生物

地学

数学

なし

(4) あなたは実験・観察が好きですか。

好き

どちらかとい
えば好き

どちらともい
えない

どちらかとい
えば嫌い

嫌い

(5) あなたは将来、理系に進学したいと考えていますか。

考えている

どちらかとい
えば考えてい
る

どちらともい
えない

どちらかとい
えば考えてい
ない

考えていない

(6) あなたは将来、理系の職業に就きたいと考えていますか。

考えている

どちらかとい
えば考えてい
る

どちらともい
えない

どちらかとい
えば考えてい
ない

考えていない

◆今回の講義・実習について、お聞きします。

(7) 講義・実習は面白かったですか。

面白かった

どちらかとい
えば面白かつ
た

どちらともい
えない

どちらかとい
えば面白くな
かった

面白くなかつ
た

(8) 講義・実習の内容は、自分なりに理解できましたか。

理解できた

どちらかとい
えば理解でき
た

どちらともい
えない

どちらかとい
えば理解でき
なかつた

理解できな
かつた

(9) 講義・実習の内容は、高度(専門性が高い)でしたか。

高度な内容

どちらかとい
えば高度

どちらともい
えない

どちらかとい
えば高度では
ない

高度ではな
かつた

(10) 今回の講義・実習で扱った内容について、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか。

なった

どちらかとい
えばなった

どちらともい
えない

どちらかとい
えばならな
かつた

ならなかつた

(11) 研究機関で活躍する研究者や研究内容について、興味・関心を具体的に持ちましたか。

持った

どちらかとい
えば持った

どちらともい
えない

どちらかとい
えば持たな
かつた

持たなかつた

裏面もあります。そちらにも記入してください。

(12) 今回の講義・実習について、おもしろかったこと、分かったこと、疑問質問、感想、今後取り上げて欲しい内容等を書いてください。また、「なし」や「不真面目な内容」は記入しないでください。

(13) 何年生ですか。

1年

2年

3年

(14) 何組ですか。

1組

2組

3組

4組

5組

6組

7組

8組

9組

(15) 出席番号の十の位を教えてください。一桁の人は0です。

1

2

3

4

0

(16) 出席番号の一の位を教えてください。

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

() 年 () 組 () 番 氏名 ()

SSH校外学習・セミナー等実施 事前調査表

【注意事項】

① J S T への予算要求の参考資料として作成するものですので、漏れなくかつ詳細に記入下さい。

② 実施 5 5 日前 (100万円超の場合は90日前) までに提出して下さい ⇒ SSH主担

件名										
担当者				E-mail						
引率教員										
実施日時				～					泊	日
募集学年	<input type="checkbox"/> 1年		<input type="checkbox"/> 2年		<input type="checkbox"/> 3年		<input type="checkbox"/> 全学年		その他()	
募集範囲	<input type="checkbox"/> SSHのみ			<input type="checkbox"/> 希望者			<input type="checkbox"/> その他			
参加人数	男			名	女			名	合計	名
実施場所/訪問先									⇒詳細は別紙	
宿泊有無	<input type="checkbox"/> あり ⇒詳細は別紙					<input type="checkbox"/> なし				
移動手段	<input type="checkbox"/> 貸切バス		<input type="checkbox"/> 電車		その他()			<input type="checkbox"/> 移動なし		
講師依頼	<input type="checkbox"/> あり ⇒詳細は別紙					<input type="checkbox"/> なし				
消耗品	<input type="checkbox"/> あり ⇒詳細は別紙					<input type="checkbox"/> なし				
その他必要物品	<input type="checkbox"/> あり ⇒詳細は別紙					<input type="checkbox"/> なし				
入場料	<input type="checkbox"/> あり ⇒詳細は別紙					<input type="checkbox"/> なし				
生徒負担金				円		内訳()				
備考										

【添付資料】①行程表

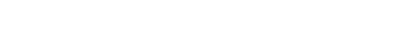
②生徒向け募集案内

③参加者名簿

②

実施場所・訪問先情報

【訪問先①】 訪問日

施設名称	
住 所	〒  
電話・F A X	TEL  FAX 
担当者氏名・所属	(所属)
備 考	

【訪問先②】 訪問日

施設名称	
住 所	〒  
電話・F A X	TEL  FAX 
担当者氏名・所属	(所属)
備 考	

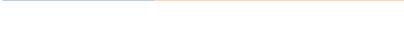
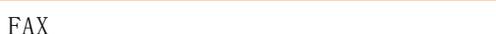
【訪問先③】 訪問日

施設名称	
住 所	〒  
電話・F A X	TEL  FAX 
担当者氏名・所属	(所属)
備 考	

【訪問先④】 訪問日

施設名称	
住 所	〒  
電話・F A X	TEL  FAX 
担当者氏名・所属	(所属)
備 考	

【訪問先⑤】 訪問日

施設名称	
住 所	〒  
電話・F A X	TEL  FAX 
担当者氏名・所属	(所属)
備 考	

宿泊先情報

※宿泊施設が決まっていない場合は、「〇〇周辺」と記入してください。

【宿泊先①】

宿 泊 日	~	
施設名称		
住 所	〒	
電話・F A X	TEL	FAX
担 当 者		
備 考		

【宿泊先②】

宿 泊 日	~	
施設名称		
住 所	〒	
電話・F A X	TEL	FAX
担 当 者		
備 考		

【宿泊先③】

宿 泊 日	~	
施設名称		
住 所	〒	
電話・F A X	TEL	FAX
担 当 者		
備 考		

【宿泊先④】

宿 泊 日	~	
施設名称		
住 所	〒	
電話・F A X	TEL	FAX
担 当 者		
備 考		

宿泊施設を指定する場合は、この『選
定理由書』も記入してください。

④

選 定 理 由 書

宿 泊 日	～					
宿 泊 先	施設名					
	住 所	〒				
	電 話			F A X		
宿 泊 人 数		男		女		合 計
	生 徒		名		名	名
	教 員		名		名	名
	合 計		名		名	名
選 定 理 由						

宿 泊 日	～						
宿 泊 先	施設名						
	住 所	〒					
	電 話			F A X			
宿 泊 人 数	生 徒	男		名	女		名
	教 員	男		名	女		名
	小 計	男		名	女		名
							合計
選 定 理 由							

講師情報

※講師職名および講義時間数は謝金算出の基礎データとなりますので、必ず記入してください。

【講師①】

実施日時	<input type="text"/> ~ <input type="text"/> 時間
講師氏名	(所属) (職名)
講師住所	<input type="checkbox"/> 自宅 <input type="checkbox"/> 勤務先 〒 <input type="text"/>
講義場所	
講義タイトル	
講義内容	
謝金・日当	<input type="checkbox"/> 謝金 <input type="checkbox"/> 日当
交通費	<input type="checkbox"/> 要 (出発地) (到着地) <input type="checkbox"/> 不要
所属長	(所属) (職名)
所属長住所	〒 <input type="text"/>
備考	

【講師②】

実施日時	<input type="text"/> ~ <input type="text"/> 時間
講師氏名	(所属) (職名)
講師住所	<input type="checkbox"/> 自宅 <input type="checkbox"/> 勤務先 〒 <input type="text"/>
講義場所	
講義タイトル	
講義内容	
謝金・日当	<input type="checkbox"/> 謝金 <input type="checkbox"/> 日当
交通費	<input type="checkbox"/> 要 (出発地) (到着地) <input type="checkbox"/> 不要
所属長	(所属) (職名)
所属長住所	〒 <input type="text"/>
備考	

⑥

今回の実施に伴い、購入が必要な物品があれば記入して下さい。

消 耗 品

No	品 名	メーカー	型 番	数量	備 考
1					
2					
3					
4					
5					

今回の実施に伴い、現地で賃借する物品等があれば記入して下さい。

その他の必要物品

	品 名	数 量	備 考
1			
2			
3			
4			
5			

施設入場料

日付	施設名等	金額	人数	経費負担先
				<input type="checkbox"/> 生徒 <input type="checkbox"/> JST
				<input type="checkbox"/> 生徒 <input type="checkbox"/> JST
				<input type="checkbox"/> 生徒 <input type="checkbox"/> JST
				<input type="checkbox"/> 生徒 <input type="checkbox"/> JST
				<input type="checkbox"/> 生徒 <input type="checkbox"/> JST

物品購入依頼書

SSH物品購入依頼書

平成 年 月 日

教科		担当者		納入希望日	月 日()	
使用目的	<input type="checkbox"/> 探究基礎 <input type="checkbox"/> 先行研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> SS授業 その他()					
	品名	メーカー	単価	数量	合計金額	備考
		品番・型番				
1					0	
2					0	
3					0	
4					0	
5					0	
6					0	
7					0	
8					0	
9					0	
10					0	
11					0	
12					0	
13					0	
14					0	
合計金額					0	

平成 22 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第 2 年次

平成 24 年 3 月 31 日発行
発行者 大阪府立豊中高等学校
〒560-0011 大阪府豊中市上野西 2 丁目 5 番 12 号
TEL 06-6854-1207 FAX 06-6854-8086