

平成 30 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 1 年次

平成 31 年 3 月

大阪府立住吉高等学校

巻頭言

2018年6月、文部科学省は『Society 5.0に向けた人材育成に係る大臣懇談会』のまとめとして、「Society 5.0に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる～」を発表しました。

Society5.0とは、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）であるとしています。狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指すもので、第5期科学技術基本計画において我が国がめざすべき未来社会の姿として初めて提唱されました。

Society 5.0において我々が経験する変化は、これまでの延長線上にない劇的な変化だと考えられますが、その中で人間らしく豊かに生きていくために必要な力は、これまで誰も見たことのない特殊な能力では決してないと述べています。むしろ、どのような時代の変化を迎えるとしても、知識・技能、思考力・判断力・表現力をベースとして、言葉や文化、時間や場所を超えながらも自己の主体性を軸にした学びに向かう一人一人の能力や人間性が問われることになるとしています。特に、共通して求められる力として、①文章や情報を正確に読み解き、対話する力、②科学的に思考・吟味し活用する力、③価値を見つけ生み出す感性と力、好奇心・探求力が必要であると整理しています。

住吉高校はSSH校として、第1期（2007～2011）、第2期（2012～2016）、経過措置（2017）の11年間を経験し、本年度新たに第3期（2018～2022）の指定を受けました。この間、本校はグローバル社会での科学的・社会的素養の育成と国際性豊かな科学教育の推進をめざし、大学や研究機関などと連携した探究活動、体験型研修、海外研修等を行うとともに、その成果の発表・発信については、国際・科学高校の強みを生かし、プレゼンテーションやポスター作製を日本語のみならず英語でも行ってきました。これらSSH事業の取り組みにおいて生徒が身に着けた力は、Society 5.0において人間らしく豊かに生きていくために必要な力にほかなりません。これからもSSH事業を活かしながら、学校を挙げて教育・研究活動に取り組み、有為な人材の育成に努めてまいります。

結びに、本校SSH事業の推進に多大なご協力をいただいた大学等関係者の方々、温かいご指導とご支援をいただいた文部科学省、科学技術振興機構、大阪府教育委員会、SSH運営指導委員会の皆様、住吉高校学術支援会の皆様、住吉高校支援ネットワークの皆様に心より感謝申し上げますとともに、今後ともご指導、ご協力を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

大阪府立住吉高等学校長 田中 仁

目次

❶ 平成30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）

❷ 平成30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

❸ 実施報告書(本文)

I 研究開発の課題

II 研究開発の経緯

III 研究開発の内容

■ 課題研究の質の向上

(1)「SS科学Ⅰ」

(2)「SS科学Ⅱ」

(3)「SS科学Ⅲ」

(4)「Super Science Class」

(5)授業時間外での企画等

■ 英語力の育成

(1)「コミュニケーション英語Ⅰ」

(2)「住吉高校国際科学発表会」

■ 他の校種との連携・企業との連携

(1)住高支援ネットワークの活用

(2)サイエンス部を中心とした他校種との連携

(3)他の校種や企業と連携した課題研究

(4)国際科学発表会による高大連携

□ 課題研究の内容

IV 実施の効果とその評価

V 校内におけるSSHの組織的推進体制

VI 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

❹ 関係資料

- ・平成30年度教育課程表
- ・運営指導委員会の記録等
- ・研究開発の取組経過

①平成３０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）

②平成３０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

大阪府立住吉高等学校	指定第 3 期目	30～34
------------	----------	-------

①平成 30 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	国際性豊かな科学技術人材を育成するカリキュラム開発およびその実践 ～変化の激しい時代をリードし世界に貢献する有為な人材の育成プログラム～
② 研究開発の概要	■ 課題研究の質の向上 ・ 1 年次から 3 年次までの課題研究の取組 1 年次から 3 年次まで継続した研究活動を行い、課題研究の深化を図った。 ・ 卓越した生徒の育成 1、2 年希望者対象に Super Science Class（以下、「SSC」と記す）を実施し、高度な理数教育や課題研究を行い、SSC 受講者が SS 科学Ⅱの課題研究等を通じて、SSC で身につけた力を全体に還元した。 ・ 指導法、評価法の確立 本校での課題研究評価に関する評価用ルーブリックを作成・実施し、指導における改善点の確認を行った。 ■ 英語力の育成 ・ 国際交流を通じた科学教育の取組 国際科学高校として、海外招待校と国際科学発表会を実施した。また、海外招待校との国際共同研究の実施に向け、担当者間で協議をした。 ・ 国際性を高めるための英語力強化の取組 総合科学科生徒 1、2 年生全員対象の SSE（スーパーサイエンスイングリッシュ）で、使える英語力の強化を図り、課題研究の英語での口頭発表等を行った。 ■ 他の校種との連携・企業との連携 ・ 住高支援ネットワークの活用 本校卒業生で構成されたネットワークを構築し、課題研究への指導助言を得る機会を設けた。
③ 平成 30 年度実施規模	総合科学科（358 名）を中心に、国際文化科（478 名）を含む全校生徒（836 名）を対象に実施。
④ 研究開発内容	○研究計画 ■ 課題研究の質の向上 【平成 30 年度】 ・ 「SS 科学Ⅰ」（1 年） 第Ⅱ期の取組を踏まえ、科学基礎講座等の内容を点検し改善を行う。 ・ 「SS 科学Ⅱ」（2 年）「SS 科学Ⅲ」（3 年） 2、3 年生は従来の取組を継続した活動を行う。ルーブリック評価を用いて生徒の課題研究への取組、課題研究の質を評価する。評価法については不断に改善を行う。 ・ 「Super Science Class」 1、2 年の両科から 10 名程度を選抜し講座を開設する。姉妹校である、台湾の中山女子高級中学と生徒の交流を行いながら、研究計画を立案し国際共同研究を実施する。

- ・評価、及び教員の指導力向上について

テキストや指導内容の検討を行い継続して改善に務める。また、ループリック評価を用いて生徒の課題研究への取組、課題研究の質を評価する(～5年目)。

- ・「課題研究QCC」を中心に教員研修を行い、課題研究に関わる指導力の向上を図る(～5年目)。

【平成31年度】

- ・「SS科学Ⅱ」(2年)

1年生の後半でグループ分けした研究班で課題研究を進める。前年度を踏まえて改善を行ったループリック評価を用いながら評価する。外部発表を奨励し、学会などでの発表を行う。

- ・「SS科学Ⅲ」(3年)

3年生は従来の取組を継続した活動を行う。ループリック評価を用いて生徒の課題研究への取組、課題研究の質を評価する。また、履修者の増加に向けて取り組む。

- ・「Super Science Class」

1年次の取組を引き継ぎながら募集定員やテーマ数を増加し、国際共同研究に取り組む。

【平成32年度】

- ・「SS科学Ⅲ」(3年)

3年生は従来の取組を継続した活動を行う。日本語・英語での論文投稿をめざす。

【平成33年度】

- ・3年目までの取組を評価し、新しい課題を取り入れた次期の研究内容を検討する。

【平成34年度】

- ・5年間の取組を整理検証し、成果の校内外への普及と課題の解決へ向けた学校体制の確立を図る。

■ 英語力の育成

【平成30年度】

- ・第Ⅱ期に引き続き、国際科学発表会を実施する(～5年目)。

- ・海外研修の準備を進める。

- ・第Ⅰ期、第Ⅱ期の成果を踏まえ、総合科学科のSSE(スーパーサイエンスイングリッシュ)の授業で、科学英語の知識を深め、プレゼンテーションの能力の伸長を図るとともに、パラグラフライティングの手法を取り入れ、論文を英語で書ける力の基礎を高める。

- ・SSCで、英語での質疑応答を目的とした取組(本校教員による指導、大学や学術支援会・支援ネットワークからの支援など)を行い、質疑応答能力を高める手法を開発する(～5年目)。

【平成31年度】

- ・海外研修の下見を実施する

- ・1年目の成果を踏まえ、ポスター発表および課題研究の成果発表の質の向上をめざす。

- ・国際文化科ですで行っているディベートの手法を総合科学科の授業に取り入れ、国際文化科の生徒と協働しながら、英語で発表・討論する力を養う。

【平成32年度】

- ・海外研修を実施する(～5年目)

- ・科学英語の語彙をさらに増やし、相手の意見をより深く理解するための英語力を養う。

- ・「SCIENCE」などの雑誌等で発表されている実際の論文の表現手法を学び、自分の研究論文をわかりやすく書いて発表する力を養う。

- ・ポスター発表および課題研究の成果発表のさらなる質の向上をめざす。

- ・英語での質疑応答が活発に行えるような場面の創出を図り、英語運用力の向上をめざす。

【平成33年度】

- ・3年目までの取組を評価し、改善点を検討するとともに、取り組みが両科および全校へと浸透することを図る。

- ・海外の高校、大学と課題研究についてワークショップを行い、研究成果を高める取組を行う。

【平成 34 年度】

- ・ 5 年間の取組を整理検証し、成果の校内外への普及と課題の解決へ向けた学校体制の確立を図る。

■ 他の校種との連携・企業との連携

【平成 30 年度】

- ・ 高大連携や企業連携による既存のプログラムを継続実施する（～ 5 年目）。
- ・ 台湾の姉妹校との共同研究を継続する（～ 5 年目）。
- ・ 小中学生対象の実験教室を継続実施する（～ 5 年目）。
- ・ 2 年後の本格実施にむけて海外の学校との連携について調査する。
- ・ 連携協定を結んでいる大阪国際大学との協力体制を構築する。
- ・ 上記について、「住高学術支援会」「住高ネットワーク」を活用することで、連携の土台を完成し、その継続や更なる発展をめざす。

【平成 31 年度】

- ・ 次年度連携するための相手校への調査調整を行う。
- ・ 大阪国際大学の協力を得た活動を実施する（～ 5 年目）。

【平成 32 年度】

- ・ 海外の相手校を訪問し、連携した研究を開始する。また、その研究内容を国際科学発表会等で発表する。

【平成 33 年度】

- ・ 3 年目までの取組を評価し、研修内容や連携のあり方を検討する。

【平成 34 年度】

- ・ これまでの取組を総括し、活動内容の整理やさらなる発展につなげる。
- ・ 生徒の興味・関心を高められたか、高度な課題研究への援助が得られたか、活動の成果を小・中学校に還元できたか、これらを検証し、活動内容の精査・発展へとつなげる。
- ・ これまでの活動内容を検証し、総括を行う。内部アンケートのほか、連携した他校種・企業にもアンケートを行い、活動内容を評価してもらう。それらをもとに 5 年間の成果をふまえて、目標の達成度合いを検証し、活動内容の整理やさらなる発展につなげる。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

理数「課題研究」1 単位と「社会と情報」1 単位の代替科目として、学校設定教科に関する科目「SS 科学Ⅰ」1 単位及び「SS 科学Ⅱ」1 単位を設定する。

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

3 年次に設定する「SS 科学Ⅲ」は、SSH 指定 1 期目から設定している学校設定教科に関する科目で、3 年生で週 2 単位の希望者選択としている。

○平成 30 年度の教育課程の内容

1. 総合科学科の第 1 学年では、専門教科「理数」10 単位に加え、学校設定科目「SS 科学Ⅰ」を 1 単位開設し、課題研究のテーマ設定に取り組んだ。
2. 総合科学科の第 2 学年では、専門教科「理数」13 単位に加え、学校設定科目「SS 科学Ⅱ」を 1 単位開設し、充実した理数教育を推進した。
3. 総合科学科の第 3 学年では、専門教科「理数」14 単位に加え、学校設定科目「SS 科学Ⅲ」を 2 単位選択履修とし、充実した理数教育を推進した。

○具体的な研究事項・活動内容

■ 課題研究の質の向上

- ・「SS科学Ⅰ」（1年）

SSH事業のガイダンスから始め、理数の4つの科学基礎講座、プレ課題研究と科学講演会として「工学」「生物」「物理」「課題研究事前学習」の講演を実施。SSH生徒研究発表会や大阪サイエンスデイ等に参加することで課題研究に関する理解を深め、後期から課題研究テーマ設定について検討を始め、課題研究に取り組む準備をした。

- ・「SS科学Ⅱ」（2年）

1年後期からの課題研究の深化を図る。また、研究レポートの作成、英語での要旨の作成を全グループに課した。英語でのポスターや研究レポート作成も推奨した。また、指導指標としてルーブリック評価を取り入れ、運用した。課題研究発表会等の機会に国際文化科生徒とも共同して取り組ませ、SSH事業の成果を共有した。

- ・「SS科学Ⅲ」（3年）

3年生まで研究継続を選択したグループを中心として課題研究の成果をまとめ、積極的に外部発表会に参加し、英語での表現力も高めた。

- ・「Super Science Class」（1、2年）

1、2年生総合科学科、国際文化科からの選抜者を対象とした。全体で10名程度。発展的な理数教育・科学英語教育や課題研究を行った。科学に関する英語の語彙や例文を習得し、研究発表や報告、議論の基礎を身につけ、英語での口頭発表を行った。SS科学ⅠおよびⅡでは、受講者が別班に散らばり、SSCで身につけた力を還元した。

- ・授業時間外での企画等

科学的教養の育成や課題研究理解の促進を目的として施設訪問・体験活動を実施した。

■ 英語力の育成

- ・「SSE（スーパーサイエンスイングリッシュ）」（1年）

「コミュニケーション英語Ⅰ」のうち、1単位を「SSE」と位置付け、科学的な内容について、英語でのプレゼンテーションが可能になるように、意識的に取り組ませた。まずは科学の研究発表や質疑応答でよく使われる表現を学び、あわせてプレゼンテーションソフトの使い方についても身につけさせた。

- ・「住吉高校国際科学発表会」

大阪市立大学理学部との共催で、海外招待校及びSSH校を招待し国際科学発表会を開催。

- ・「国際共同研究」

台湾の姉妹校との国際共同研究の実施に向け、担当者間で協議をした。

■ 他の校種との連携・企業との連携

- ・住高支援ネットワークの活用

住高支援ネットワーク等を活用し、各発表会における審査を行い、課題研究の質向上の機会とした。

- ・サイエンス部を中心とした他校種との連携

近隣の中学生を対象とした実験交流会及び近隣の小学生を対象とした「おもしろ実験教室」を企画開催した。

- ・他の校種や企業と連携した課題研究

一部の研究班で、周辺企業と継続的な連携をとりながら課題研究をすすめることができた。

- ・国際科学発表会による高大連携

大阪市立大学との共催である国際科学発表会を通じて、大学の先生方や大学生との協議や交流を行なった。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

■ 課題研究の質の向上

- ・「SS科学Ⅰ」（１年）

より効果的な授業の内容になるよう科学講演では、講演内容と理科の授業内容に関連があるものについては、授業の直後に講演を設定するなど、講演が生徒の興味関心だけでなく、知識の定着や広がりにつながるよう工夫した。また、今年度より課題研究実施前での研究発表会への参加機会を増やし、質の高い課題研究を次年度に実施できるように取り組んだ。

- ・「SS科学Ⅱ」（２年） 「SS科学Ⅲ」（３年）

SS科学Ⅱ、Ⅲでは課題研究の取組を進めており、指導には理数以外にも英語、体育の教員が関わってきた。今年度は、SSC参加者の課題研究手法の伝達、課題研究実施におけるルーブリック項目の細分化による指導すべき内容の明確化、校内における発表機会の増加を行い、教員による最終評価の上昇に繋がった。

- ・「Super Science Class」（１、２年）

少人数での高度な理数教育を目的とし、課題研究も行っている。

- ・授業時間外での企画等

全員参加型、希望者参加型の取組について、それぞれ生徒の満足度は高く、生徒の科学に対する興味関心、科学的思考力、課題研究の質やプレゼンテーション能力が向上した。また、今年度は取組の精選を行った。

■ 英語力の育成

- ・「SSE（スーパーサイエンスイングリッシュ）」（１年）

SSEとして、理数と関連して英語を使う機会を多くすることで、研究に英語を活用しやすい環境を作っている。

- ・「住吉高校国際科学発表会」

本校主催の国際科学発表会では、代表グループが英語で口頭発表を行っている。また、全研究グループがアブストラクトを英語で作成するなど、英語による発表能力等が向上してきている。

- ・「国際共同研究」

継続的に実施するために台湾の姉妹校と、担当教員間で調整を行った。

■ 他の校種との連携・企業との連携

- ・住高支援ネットワークの活用

住高支援ネットワーク等を活用し、各発表会における審査を行い、各課題研究班に細やかな指導助言を行うことができ、課題研究の質が向上した。

- ・サイエンス部を中心とした他校種との連携

近隣の小中学生を対象にした実験教室の実施など、生徒が主体的に活動するものを多く行ってきた。これにより生徒の説明力や企画・計画力などの向上が見られた。

- ・他の校種や企業と連携した課題研究

外部との連携によって、校内の設備だけでは実施できない実験測定を実施することができ、専門家と協議することによって課題研究の質の向上に繋がった。

- ・国際科学発表会による高大連携

大学との共催によって、より深い学習が可能となった。また、進学後の研究についてのイメージも具体化でき、進路意識の向上に繋がった。

○実施上の課題と今後の取組

■ 課題研究の質の向上

・「ＳＳ科学Ⅰ」（１年）

講座や講演等それぞれの関連性をより意識したプログラムの開発が必要である。また、科学基礎講座で取り扱う内容については、ＳＳ科学Ⅱでの実施課題を元に見直す必要がある。

・「ＳＳ科学Ⅱ」（２年）

更なる全体としての質の向上および精鋭班の育成が必要である。そのために、成果の発表（報告）及び課題の共有を全体で頻繁に行うためのシステム作りが必要である。また、外部発表会への参加数が減少しており、先述の発表（報告）のシステムを構築し、実施することによって自尊心を育み、外部発表会への参加数を増加させることをめざす。

・「ＳＳ科学Ⅲ」（３年）

選択科目であり、近年著しく希望者が少ない。今後この原因について分析検証し、卓越性を求めるＳＳＣとＳＳ科学を関連付けその改善を図る。

・「Super Science Class」（１、２年）

今年度は国際文化科からは、参加がなかった。総合科学科と国際文化科の両科の融合については、ＳＳ科学Ⅱにおける中間発表会等を利用して進めているが、今後更に交流を深め、国際文化科生徒のＳＳＣ参加に結び付けたい。

・授業時間外での企画等

全員参加、希望者参加のいずれの取組も効果は出ているが、それにかかる時間と、得られる効果について慎重に評価し、取組をさらに精選する必要がある。

■ 英語力の育成

英語も含めた発表や質疑応答の機会を多く設定し、英語での発表が特別ではないとするような雰囲気、を、より一層作っていき、さらに英語での質疑応答が活発に行えるようにする必要がある。

■ 他の校種との連携・企業との連携

各課題研究が継続的に外部と連携し、より深い学びを実施するには至っておらず、今後の外部連携構造の構築が必要である。

②平成 30 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

■ 課題研究の質の向上

・「SS 科学Ⅰ」（1 年）

SS 科学Ⅱの課題研究実施に向けて、科学基礎講座、科学講演会、プレ課題研究というカリキュラムを作成するとともに、外部発表会研修への見学参加も充実させた。密な対応ができるように教員の対応体制を工夫した。また、それぞれの取組において事前事後学習を充実し、取組の成果が効果的に発揮できる工夫をした。発表会見学やプレ課題研究を行ったことで、2 年次からどのように課題研究に取り組むか、イメージができたようである。科学講演会においては、先端科学 2 テーマに加え、英語による先端科学講演と課題研究実施に向けた事前学習講演も実施した。また、一部のテーマについては総合科学科だけではなく国際文化科の生徒も参加し、学校全体として科学的素養の育成に取り組んだ。

・「SS 科学Ⅱ」（2 年）

指導には、これまでに理数以外に、英語、国語、社会、音楽、家庭、体育の教員で担当した。これまでは課題研究の質が突出したグループの偏在がみられたが、ルーブリック評価を軸とすることで、全体の質向上を図るとともに、課題研究指導における重点課題のが浮きぼりになったので、教員研修を行った。この成果については次年度に評価する。中間発表会や相互発表会など発表機会を増加した。発表会においては住高支援ネットワークを活用し、課題研究に対するの評価や助言が得られやすい工夫をすることで、研究途中の方針がスムーズに決定できた。また、中間発表会においては、国際文化科生徒とも共同して取り組ませ、SSH 事業の成果を共有した。

・「SS 科学Ⅲ」（3 年）

全てのグループが外部での発表会に参加し、質の高い研究を実施した。

・「Super Science Class」（1、2 年）

1 年生総合科学科 10 名が受講し、高度な理数の授業、課題研究の取組、英語での発表トレーニングなどを行った。課題研究は 10 名が 2 グループに分かれて行った。また、国際共同研究の継続的实施に向けて台湾の姉妹校との連絡調整を行った。

・授業時間外での企画等

「市大理科セミナー」、「実験合宿」など数多くの取組を行っており、それぞれにおいて生徒の満足度は高い。特に「実験合宿」は、3 年間で最も良かった行事に挙げる生徒が多い。実験合宿における、磯観察、樹木観察、各種実験などは、その後の課題研究や学校で行う実験活動に大きく影響している。今年度については、事前事後学習を充実させ、SS 科学の授業とも関連した行事として仕上げた。また、担当教員間での引継体制を整え、教員負担を軽減することで、行事の改善に力を注げる形を作った。

■ 英語力の育成

・「SSE」（1 年）

SSE（スーパーサイエンスイングリッシュ）の取組では、第 1 期より引き続き英語でのプレゼンテーションを目標に授業開発を行ってきた。ネイティブ教員も授業に加わり、英語を使う機会を多くすることで、英語を活用しやすい環境を作った。

- ・「住吉高校国際科学発表会」

本校主催の「国際科学発表会」を第2期から実施しており、代表グループが英語で口頭発表を行っている。上記のSS Eの取組の効果もあり、英語で発表するのは当然という気運を醸成できている。また、全研究グループがアブストラクトを英語で作成するなど、英語による発表能力が向上し、発表会における質疑応答も活発なものとなってきた。今年度は海外招待校以外に大阪府外のSSH校も招待をしており、活動成果の還元をより広い範囲に行った。

- ・「国際共同研究」

台湾の姉妹校との国際共同研究を継続的に実施するために、担当教員間における調整を行った。

■ 他の校種との連携・企業との連携

- ・住高支援ネットワークの活用

住高支援ネットワーク等を活用し、各発表会における審査・指導助言や、各課題研究班への細やかな指導助言をいただくことができ、課題研究の質が向上した。また、進路情報に関しても発信していただき、研究に関連する進路意識を高めた。

- ・サイエンス部を中心とした他校種との連携

本校サイエンス部生徒が中心となり、近隣の中学生を対象とした実験交流会及び近隣の小学生を対象とした「おもしろ実験教室」を企画開催し、事前準備から当日の実験指導までを行った。これらの取組によって課題研究で培った知識知恵を地域に還元するとともに、生徒が主体となる取組であることから主体性・説明力・実験計画力などを向上させた。

- ・他の校種や企業と連携した課題研究

外部との連携によって、校内の設備だけでは実施できない実験測定を実施でき、専門家と協議することによって質の向上に繋がった。

- ・国際科学発表会による高大連携

大学との共催によって、より深い学習が可能となった。また、進学後の研究についてのイメージも具体化でき、進路意識の向上に繋がった。

② 研究開発の課題

■ 課題研究の質の向上

- ・「SS 科学Ⅰ」（1年）

科学基礎講座から課題研究のテーマ選定までのカリキュラムを再構築したが、今後は各取組の有機的な繋がりを深めるための内容や工夫を検討し、改善改良を行う。科学基礎講座については、SS 科学Ⅱでの実施課題を元に、課題研究実施までに身につけておくべき技能等を各分野で連携し検討する。また、SS 科学ⅠⅡⅢを通じて、これまでの指導を可視化して蓄積する必要がある。

- ・「SS 科学Ⅱ」（2年）

総合科学科2年生120人全員に対し、理数の教員に加えて他教科の教員も指導にあたっている。これによって、異なる視点からの研究の推進も可能とはなる。一方、全体としての質には課題がある。そのため、ルーブリック評価による底上げの取組を改変していくとともに、外部連携をより効果的に行うことによって、SSCをはじめ突出グループの増加を図っていく、また、課題研究班が孤立して研究を行ってしまうことによる研究の停滞もみられるので、研究成果の発表（報告）及び課題の共有を全体で頻繁に行うためのシステム作りが必要である。また、外部発表会への参加数が減少しており、先述の発表（報告）のシステムによって自尊心を育むことで、外部発表会への参加数を増加させていきたい。

- ・「SS科学Ⅲ」（3年）

SS科学Ⅲは選択科目となっており、今年度の選択者は5名にとどまった。これは、第2期中間評価の指摘を受けグループ分けの方法変更後から課題として見られたが、現在も解決ができていない。SSCの活用等も含め、本年度に対策を考え、3年まで継続して課題研究に取り組む生徒を増やしていきたい。

- ・「Super Science Class」（1、2年）

今年度は国際文化科からは、参加がなかった。総合科学科と国際文化科の両科の融合においては、SS科学Ⅱにおける中間発表会等を利用して進めてはいるが、今後更に交流を深め、国際文化科生徒のSSC参加に結び付けたい。

- ・授業時間外での企画等

教員の引継体制を整えたので、教員の個に拠らない運用が行えるようになったが、次年度の取組を改善するまでの体制を整えるという点が課題として残った。

■ 英語力の育成

英語での発表を苦としない生徒は増えてきた。今後は、より多くの生徒が積極的に英語で発表できるようにするために、英語で発表する環境を多く設定する必要がある。また、質疑応答に関しても、積極的に行えるようになってきており、質疑応答の機会を多く設定することで更なる充実を図っていきたい。

■ 他の校種との連携・企業との連携

近隣小中学校との連携をより進めるだけでなく、他校の科学部との連携など高校生レベルの活動の拡大を検討する必要がある。加えて、サイエンス部内の研究活動をより活性化し、他の生徒や他の課題研究にそれらが還元されるような仕組み作りが必要である。また、各課題研究が継続的に外部と連携し、より深い学びを実施していくために、今後の外部連携の構築が必要である。

③ 実施報告書(本文)

③ 実施報告書(本文)

I 研究開発の課題

以下のような課題を持って取り組んでいる。

＜平成30年SSH実施計画書より抜粋＞

● 研究開発課題

国際性豊かな科学技術人材の育成とカリキュラム開発およびその実践

～変化の激しい時代をリードし世界に貢献する有為な人材の育成プログラム～

● 研究開発の主なポイント

2期11年間と3期目1年間にわたるSSHの取組を通じて、カリキュラムの開発を行い、その中で本校生徒が英語を運用しながら科学探究について意欲的に取り組む態度を育むことができた。これらの指導法を強化・発展させることにより、科学的思考力、国際社会で活躍できるコミュニケーション力、質疑応答能力、多様な人々と協働する力等を培い、自ら発見した課題に向き合い他者との協働により解決する能力をもった国際性豊かな科学技術人材の育成を図るとともに、カリキュラムを含めた成果の普及を図る。

■ 課題研究の質の向上

課題研究を行うための中心的な科目として、「SS科学Ⅰ」「SS科学Ⅱ」および選択科目としての「SS科学Ⅲ」を引き続き開講し、また再構築を行うことでより効果的な課題研究の指導をめざすとともに、課題研究カリキュラムとしての「SS科学ⅠⅡⅢ」の完成をめざす。また、平成29年度に新設した、希望者対象増単位である「Super Science Class (SSC)」(増単位)では、課題研究の牽引者を育成することを目的とし、入学直後から希望生徒を対象に論理的思考力、科学的思考力等の育成を図り、国際共同研究の主対象者と位置付け、早い段階から継続的な探究活動を進める。これらの過程で指導者側も課題研究を指導するための方法論を磨き、力量の向上をめざすとともに、このクラスで育った生徒が他の課題研究にも好ましい影響を与えることで学校全体の課題研究を深化させることをめざす。

■ 英語力の育成

これまでの取組により、生徒は国際科学発表会等、英語で課題研究の成果を発表することに慣れてきており、さらに指導法を改善し英語での質疑応答が必要な多くの場面を創出して、運用能力を育成する。姉妹校を含む海外の連携校との国際共同研究をさらに推進し、海外で課題研究の成果を発表する場面をさらに増やす。あわせて、世界規模の課題に対して、海外および国内の生徒と協働して、その課題を解決しようとする姿勢を育てる。また、海外への進学も視野に入られるようことが可能な英語力の育成も進める。

■ 他の校種との連携・企業との連携

「住高学術支援会」、「住高支援ネットワーク」を活用し、同窓会の協力も得ながら、最先端の技術や研究の最前線に触れさせることにより、生徒の興味を引き出し積極的に課題研究に取り組ませるとともに、高等学校だけでは対応しきれない課題に対応する。また、高大連携や企業連携による既存のプログラムを再構築し、最先端の技術や研究の最前線をさらに体験させるなど、多くの実体験を積むことにより、自然現象や科学技術等への興味・関心を高め、より深い探究心への感化を図り、キャリア意識を醸成し高い志を育む。

一方、小学校・中学校との連携においては、広く地域に活動の成果を還元していくこととともに、本校の生徒が小学生・中学生への指導を体験することにより、自らの課題研究を点検する機会や、協働する力・論理的に説明する力・コミュニケーション力を養う。

前述の内容から

＜研究テーマ＞

＊SSH第3期申請時の計画に沿った以下のテーマ

- 課題研究の質の向上
 - (1)「SSH科学Ⅰ」
 - (2)「SSH科学Ⅱ」
 - (3)「SSH科学Ⅲ」
 - (4)「Super Science Class」
 - (5)授業時間外での企画等
- 英語力の育成
 - (1)「SSE」
 - (2)「住吉高校国際科学発表会」
- 他の校種との連携・企業との連携
 - (1)住高支援ネットワークの活用
 - (2)サイエンス部を中心とした他校種との連携
 - (3)他の校種や企業と連携した課題研究
 - (4)国際科学発表会による高大連携

Ⅱ 研究開発の経緯

- 課題研究の質の向上
 - (1)「SSH科学Ⅰ」 4月から、毎週火曜7限 基礎講座、講演会
 - (2)「SSH科学Ⅱ」 4月から、毎週月曜7限 課題研究、講演会
 - (3)「SSH科学Ⅲ」 4月から、毎週木曜4限、金曜2限 課題研究
 - (4)「Super Science Class」 6月から、毎週水曜7限 理数・英語講座、課題研究
 - (5)授業時間外での企画等 4月から、課題研究に関連した取組など
- 英語力の育成
 - (1)「SSE」 4月から英語でのプレゼンテーション、ポスター作り、発表
 - (2)「住吉高校国際科学発表会」 4月から課題研究を実施し、2月に発表会
- 他の校種との連携・企業との連携
 - (1)住高支援ネットワークの活用 4月から課題研究発表会時にのべ2回
 - (2)サイエンス部を中心とした他校種との連携 4月から実施し、のべ5回
 - (3)他の校種や企業と連携した課題研究 7月から連携を実施し、のべ2回
 - (4)国際科学発表会による高大連携 2月に実施

本年度の日程表については、関連資料を参照

Ⅲ 研究開発の内容

課題研究の取組について、実施対象となった生徒等については下記の通りである。

	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	対象
総合科学科	S S 科学 I	1	S S 科学 II	1	S S 科学 III	2	第 1 ・ 2 学年 全員履修、第 3 学 年 及 び SuperScience Class は選択
	Super Science Class	1	Super Science Class	1			
国際文化科	Super Science Class	1	Super Science Class	1			SuperScience Class は選択

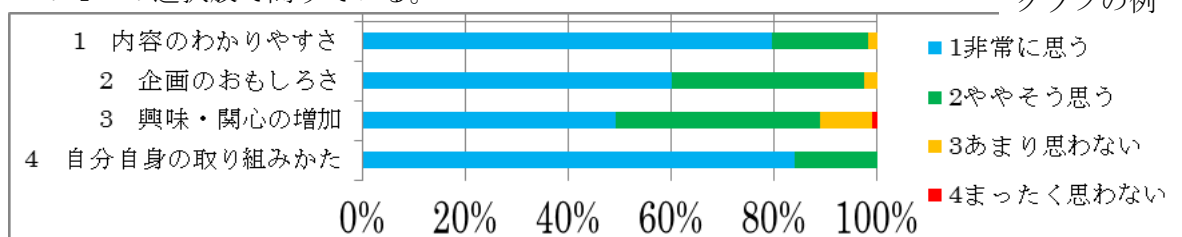
研究開発のために必要となる教育課程の特例は下記の通りである。

	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
総合科学科	S S 科学 I	1	社会と情報	1	第 1 学年
総合科学科	S S 科学 II	1	課題研究	1	第 2 学年

※ 以下の文章中で出てくる 4 つの小さな棒グラフは、下のような共通の質問項目で実施しているアンケート結果を示す。

1. 取り扱った内容は、分かりやすかったですか。
2. 今回の企画は、面白かったですか。
3. 科学技術や理科・数学に対する興味・関心が増加しましたか。
4. 自分自身この企画にしっかり取り組みましたか。

この 4 つの項目を、①非常に思う、②ややそう思う、③あまり思わない、④全く思わないの 4 つの選択肢で問うている。



■ 課題研究の質の向上

(1) S S 科学 I

1. 仮 説

1 年次において、まず観察、スケッチの仕方、実験器具の使い方やデータの取り方といった基礎的な技術を習得するための基礎講座や実験・研修を行う。また実験から得た結果の検証、比較を行う中で科学的な視点や考え方を身につける。さらに、外部の講師による講演や大学での研修を通して、知識・技能の増加と生徒の理数分野への興味・関心を引き出し、先行研究でわかっていることなどを踏まえたうえで、この後の S S 科学 II で取り組む課題研究の分野やテーマの決定、実験方法等の計画、及び実践へと繋げていく。

2. 対 象 総合科学科 第 1 学年 全員

3. 内 容

A 基礎講座

1) 日 時 平成 30 年 火曜日 7 限目 15 : 15 ~ 16 : 05

2) 場 所 本校理科棟など

3) 対 象 総合科学科 第 1 学年 全員 (30 名 × 4 回 × 2)

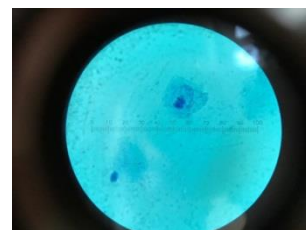
4) 内 容

a 生物分野

○内 容

(1) 第 1 回 「植物細胞と動物細胞の観察」

- ① オオカナダモの葉を顕微鏡で観察し、植物細胞のスケッチ及び光を当て続けることで起こる葉緑体の原形質流動という現象を観察する。
- ② 生徒の口腔粘膜を楊枝で採取し、メチレンブルーで染色し顕微鏡で動物細胞の観察、スケッチを行い、植物細胞との相違点を比較する。

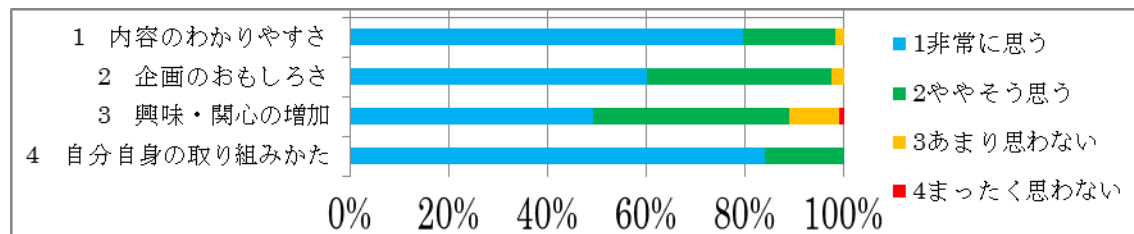


(2) 第 2 回 「パフの観察」

- ① ユスリカからだ腺染色体を取り出し、メチルグリーン・ピロニン染色溶液で染色し、DNA の転写によって RNA が合成されている部分であるパフを顕微鏡で観察、スケッチを行う。



○生徒アンケート



○生徒の感想

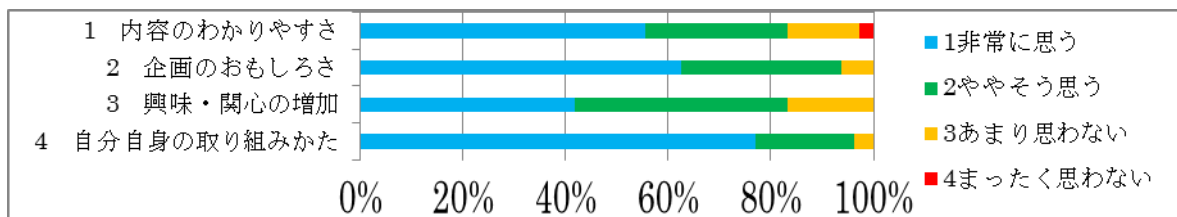
- ・ 自分の細胞を初めて観察することができてうれしかった。この細胞が約 60 兆個集まって体ができているのかと改めて思った。
- ・ 動物細胞の観察をしていて、核以外にもメチレンブルーで染まっている細胞小器官があった。
- ・ ユスリカからだ腺染色体を取り出すのが大変だったし顕微鏡でパフを探すのが難しかったけど、DNA の転写が行われているパフを実際に確認することができてよかった。

b 化学分野

○内 容

- ・ ペーパークロマトグラフィー 水性ペン（黒色）のインクの分析、薄層クロマトグラフィー（TLC） TLC シートで3種類の試料（昆布だし汁、鰹だし汁、L-グルタミン酸ナトリウム（味の素））を同時に展開する。展開点のRF 値を求め、各試料の成分を同定する。
約 90 度の塩化アンモニウム飽和水溶液を調製し、冷却による再結晶を観察するため吸引ろ過を行う。アスピレーターと吸引びん等を用いて吸引ろ過する。大量に素早くろ過できる。
- ・ ヨウ素溶液を分液漏斗に入れ、シクロヘキサンを用いてヨウ素を抽出する。班（3人）別に一人2回ずつ繰り返し抽出し、6回抽出すると有機層の色が殆ど無色になる。

○生徒アンケート結果



○生徒の感想

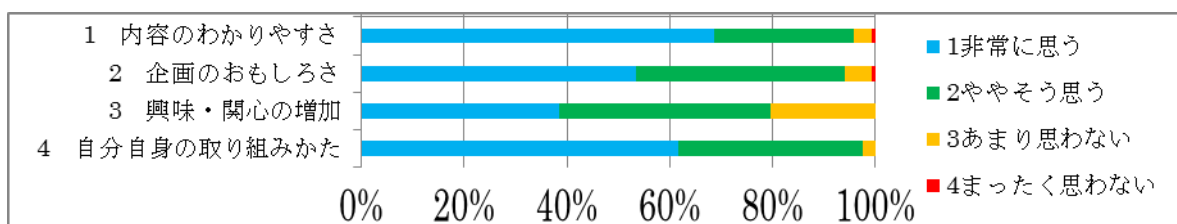
- ・ 黒サインペンにもいくつかの色が混ざっているのが面白い。
- ・ 味の素と昆布だしが同じことは知っていたが、鰹だしは知らなかった。
- ・ 分液漏斗を初めて使った。
- ・ 下の液（水層）がだんだん薄くなっていくので、抽出されているのが分かる。

c 物理分野

○内 容

- (1) 振り子の周期が何で決まるのか、まず仮説をたてそれを検証する実験を行い結論を導くという、研究の流れを体験することを目的に実験を行った。パラメーターとして、振り子の長さ、重りの質量、振り子の振幅（角度）を指定し、それぞれが周期にどのように影響するか、班で相談し仮説を立てさせる。その後、実際にパラメーターを変化させながら実験を行い、各班で仮説を検証した。
- (2) 実験(1)で分かったことを元に、周期と振り子の長さの関係をより詳細に調べグラフ化した。

○ 生徒アンケート



○ 生徒の感想

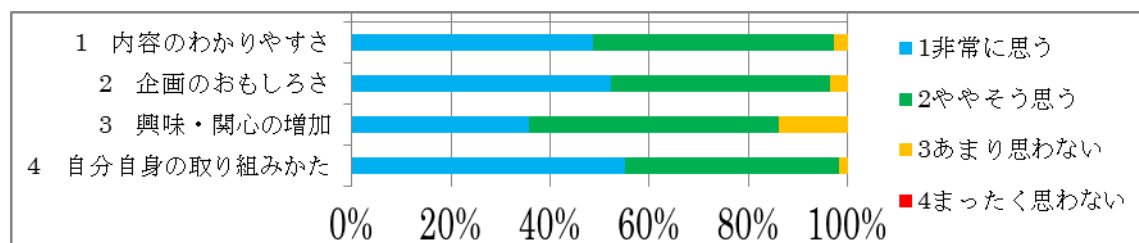
- ・ 主体的に目的の研究をするためにどのように実験すればよいか考える練習になってよかった。
- ・ 仮説を立てて、それを確かめることで、実験結果の見え方が変わった。

d 数学分野

○内 容

1 回目の講座では様々なグラフの特徴について学習した。また、相関関係を示すグラフから考えられることについてグループで話し合わせた。2 回目の講座では朝食と成績の関係性について、相関関係を示す理由やその要因についてどのように確かめればよいかを1回目と同様にグループで話し合わせた。

○生徒アンケート



○生徒の感想

- ・ 今まで気にしていなかったグラフにもいろいろな見せ方があるとわかった。
- ・ 自分がグラフを使うときも注意して使う必要があると思った。
- ・ 朝食と成績の関係について深く考えたことがなかったのでおもしろかった。

B プレ課題研究

1) 日 時 平成 30 年 火曜日 7 限目 15 : 15～16 : 05

2) 場 所 本校理科棟など

3) 対 象 総合科学科 第 1 学年 全員 (30 名× 4 講座× 2 回)

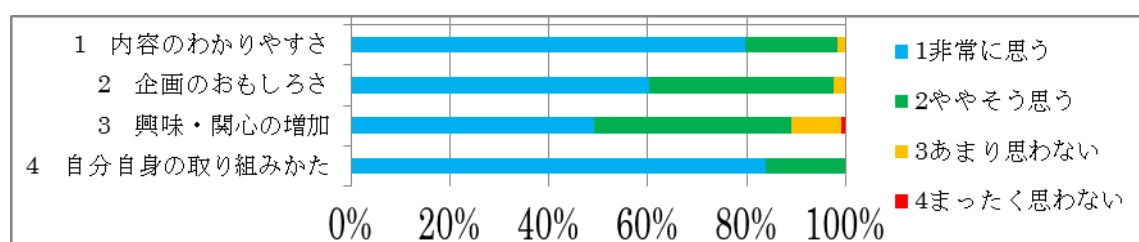
4) 内容

a 生物分野

○内 容

カタラーゼの働きと酵素の性質を調べた先行研究から、基質の濃度と加える基質の量は変えずに、カタラーゼの基質との反応速度を速くするにはどうすれば良いか実験方法を考えさせ検証させる。

○生徒アンケート



○生徒の感想

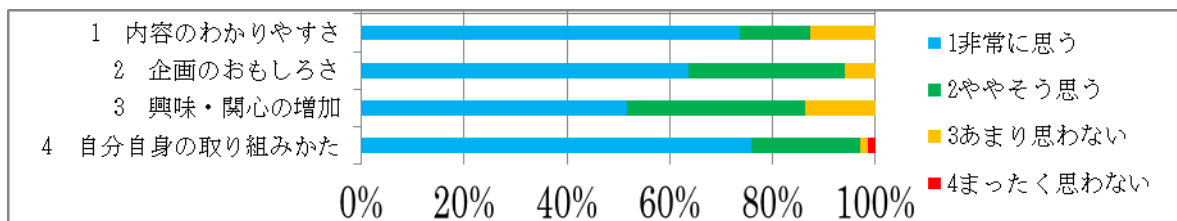
- ・ 実験をただ行うのではなく、実験方法や必要な実験器具から考えるのは難しかったけど、自分たちでアイデアを出し合って工夫しながら実験が行えたことが楽しかった。
- ・ 予想していたものと違う結果が出て、課題研究を行うことの難しさが少しわかった。

b 化学分野

○ 内 容

pH＝0～14の標準液を準備し、指示薬（フェノールフタレイン、メチルオレンジ、BTB）を加えて変色域を確認する。さらに、指示薬になりそうな色素を植物（紫キャベツ）から抽出して変色域を調べた。

○生徒アンケート結果



○生徒の感想

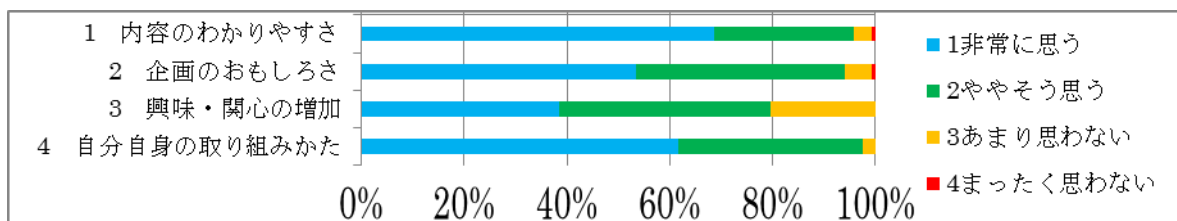
- ・ pH 標準溶液を作ってみて、pH の仕組みが理解できた。
- ・ pH11 だけが青いのは不思議です。

c 物理分野

○内 容

ミルククラウンをテーマとした。まず、実際にミルククラウンがどのような条件で作られるのか、班ごとに実験を行った。その後、班ごとに具体的な研究内容の設定を行った。こちらからの指示として、変数と測定値のどちらも1つとし、他の値は変更しないこととした。生徒たちが考えた変数としては、液滴を落とす高さ、シャーレ内の牛乳の量、牛乳の種類などがあつた。測定値としては、ミルククラウンの高さ、跳ねの数などがあつた。

○生徒アンケート



○生徒の感想

- ・ 主体的に目的の研究をするためにどのように実験すればよいか考える練習になってよかった。
- ・ 普通の教科の授業とは違って、明確な答えがない問いに対してどのように取組のかがわかった。

d 数学分野

○内 容

さいころを1回振る試行において、1から6の目が出る確率はすべて等しくなっているのかを実際にさいころを振ることで検討した。また、さいころの振り方を変えることで確率も変化するのかどうか調べた。

○生徒の感想

- ・ 実際に実験を行うとなると、考えなくてはいけないことがたくさんあることがわかった。
- ・ 地道な作業を何回もするのは大変だった。

C 科学講演会

1) 対 象 総合科学科 第1学年 全員

2) 内 容

(1) 「Research with Giant Lasers」

1>日 時 平成30年10月16日(火) 15:15~16:05

2>場 所 本校視聴覚教室

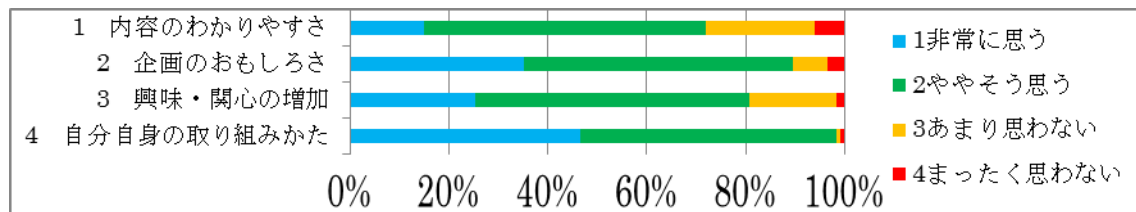
3>講 師 国立研究開発法人 関西光科学研究所 光量子科学研究部 Hazel Lowe 先生
西内 満美子先生

4>内 容

レーザーと光との違いを偏光板や鏡を用いて生徒に体感させ、レーザーが単色で一方向に直進する性質を、我々の日常生活でスマートフォンやテレビなどにどのように役立てているかを具体的に話してくださった。またガン治療においても、レーザーを物体に照射することで発生するプラズマから取り出したイオンを利用したものもあることなど話して頂いた。



5>生徒アンケート



6>生徒の感想

- ・ 光は多くの色を含み分散するが、レーザーは一色で一方向に進むという違いがあることがわかった。
- ・ 幼いころから数学と理科が好きで、「なぜそうなるのか」と思うことが多かったと話していた所に共感することができた。
- ・ プラズマはイオンの集合体であり、そのイオンを使って脳にある腫瘍を取り除くことができるのは素晴らしいことだと思う。
- ・ 気体を熱するとプラズマというものになることを初めて知った。レーザーについてもDVDプレーヤーやカメラに使われているって不思議なものだなと思った。

(2) 「マイクロマシンとロボットを用いた最先端医工学の世界」

～住高のへそまがり精神が世界を変える～

1>日 時 平成30年11月20日(火) 15:15~16:05

2>場 所 本校視聴覚教室

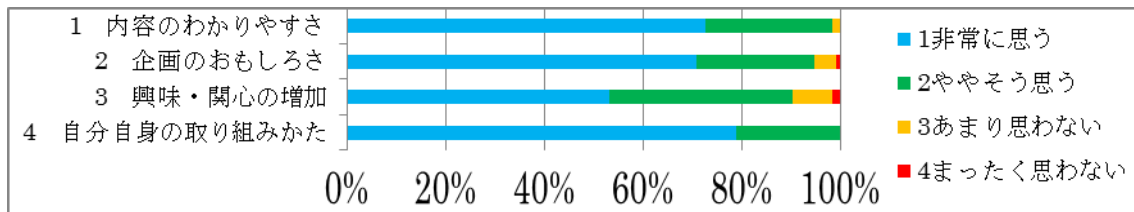
3>講 師 東京大学大学院 情報理工学系研究所
教授 生田 幸士 先生

4>内 容

独創性を持つことの大切さを、生田先生の長年の研究成果が認められるまでの経緯とともに、住吉高校の先輩として熱く語ってくださった。さらに生田先生が研究されているマイクロマシンや医療への活用について話して頂いた。最先端の研究内容や今ではなかなか聞くことのできないかつての住高生の学生運動に多くの生徒が熱心に話を聞いていた。



5>生徒アンケート



6>生徒の感想

- ・ 日本と海外での研究の考え方の違いがあった。ただ勉強するだけでなく、議論することが大事だと思う。
- ・ 物が小さくなると表面積よりも体積の方が小さくなる割合が大きいことに改めて気づかされた。
- ・ やはり研究では想像力が命だということを感じた。勉強は研究に必要な知識を蓄えている段階で、そこで燃え尽きてしまうのはおかしいことだと感じた。
- ・ 研究というものを通して人間の生き方を教えてもらうことができた。

(3) 「遺伝子が語る人の姿」

1>日 時 平成 30 年 11 月 29 日 (木) 14:15~15:05

2>場 所 本校視聴覚教室

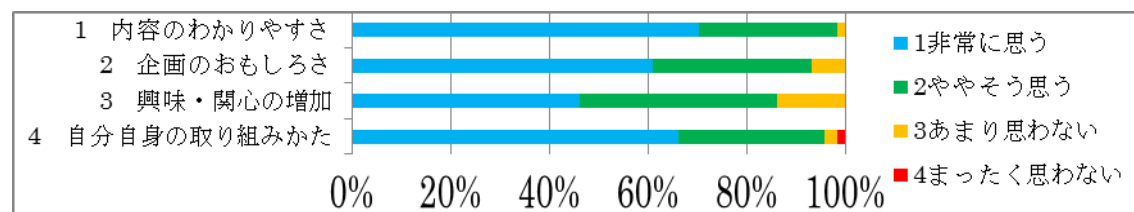
3>講 師 大阪大学蛋白質研究所 教授 篠原 彰 先生



4>内 容

ヒトは約2万数千個の遺伝子の情報を元にして形成されている。その遺伝子が紫外線照射や老化などが原因で変化し、ヒトの生命活動に大きな影響を与えることがある。その例がガン細胞の誕生である。さらに染色体は細胞分裂の際に分配されるが、分配がうまくいかないとダウン症などの先天性の病気や流産を引き起こすことにつながる。

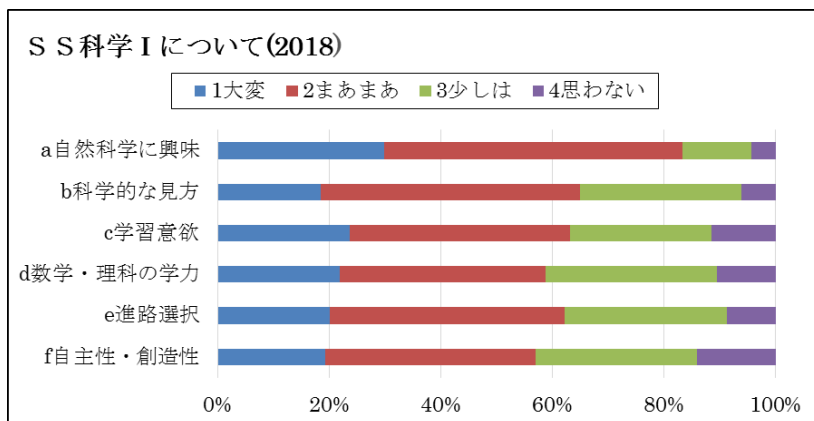
5>生徒アンケート



6>生徒の感想

- ・ 想像していた以上にガンになる確率が高かった。またガン細胞がどのようにできるかを知る事ができて良かった。
- ・ ガンとは染色体、遺伝子の変化が蓄積して起こる病気であることを初めて知った。
- ・ 染色体の数が1本異なるだけでダウン症やパトウ症になることに驚いた。
- ・ 流産の原因も染色体によるものがあることがわかったが、回避する方法はないのかなと興味がわいた。

4. S S 科学 I 全体について生徒へのアンケート



5. 仮説の検証

各分野において、2年次に課題研究を行う上で必要な実験器具の使い方やデータの取り方、結果の比較検証を通してそこから科学的な視点や考え方を学ぶ、考察の仕方という基礎的な技術の習得を行うことができたと考えられる。またプレ課題研究を通して、実験内容を自分たちで工夫し、探究活動を行った結果、実験内容をまとめたレポートも各班、生徒一人ひとりの個性が見られた。既習事項を活かして、実験方法から自分たちで試行錯誤することは難しいことではあるが、生徒の興味関心をくすぐり論理的に考える良い機会となったことがアンケート結果からわかった。さらに科学講演会や大学などの研修を通して、最先端の研究とその成果が社会や自分たちの生活にどのように役に立っているかを知る事で、生徒の理数分野への興味関心を高め、授業の中で習った知識の増大を行うことができた。

さらなる発展として、技術や知識の習得が各分野で差がでないように、各分野の教員が連携し同じ目標を達成できるよう全体での継続した取組が必要になってくると考える。

(2) S S 科学 II

1. 仮 説

S S 科学 I で培った力を礎として、班ごとにテーマ設定を行った上で課題研究を行う。先行研究を自ら調べた上で、実験方法を生徒自身で考え、適切な方法でデータを取得・整理し、正しいデータ処理を行うことで「科学に対する倫理観」「適切な実験を組み立てる力」「誤りのデータを見抜く力」を身につけるとともに、取捨選択した情報をレポートまたはスライドを用いて「情報を正しく分かりやすく伝える表現力」を身につけることで、自然科学に対する総合的な課題解決力を育成することを本科目の目的とする。

2. 発表者 総合科学科 第2学年 全員

参加者 国際文化科 第2学年 全員 および 第1学年 全員

3. 内 容

A 校内発表会

1) 日 時 (ポスター) 平成30年9月20日(木)

(オーラル) 平成31年1月17日(木)・21日(月)の2日間

2) 場 所 (ポスター) 本校 体育館

(オーラル) 本校 会議室・視聴覚室・北島会館

3) 対 象 総合科学科 第2学年 全員

4) 内 容

(1) ポスターセッション

ポスターはすべて日本語で作成して、全班（26 班）が参加した。

第2学年総合科学科の生徒は、「発表をする時間」「発表を聞く時間」に分けて活動した。

その他、発表を聞く側の生徒として、第2学年国際文化科（全員）および第1学年（全員）も参加した。



(2) オーラルセッション

スライドは日本語で作成して、全班（26 班）が日本語で発表した。

ここでは、第2学年総合科学科の生徒のみが参加したが、ポスターセッションと同様に、「発表を聞く時間」をつくり、発表のどの部分が良かったかを考え、積極的に質疑応答を行った。生徒評価および教員評価をもとに、国際科学発表会でのオーラルセッション班（7 班）を選考した。



B 園芸高校でのゲスト校発表

1) 日 時 平成 31 年 1 月 12 日

2) 場 所 大阪府立園芸高校

3) 発表者 S S 科学Ⅱ受講生代表グループ

4) 内 容

「 H_2O_2 を安定化させるためには」の研究グループが発表を行った。

5) 生徒の感想

- ・ 同じ大阪府の高校生とは思えないほど深い研究だった。
- ・ 好奇心や探究心がすごかった。
- ・ 長い時間がかかる研究がすごい。

C 住吉高校国際科学発表会

1) 仮 説

国際科学発表会は、2年生がSS科学Ⅱで1年間進めてきた課題研究を「まとめる」位置づけである。国際科学発表会にむけて、「得られたデータを精査する力」「ポスターやスライドにまとめる表現力」「内容を分かりやすく的確に伝える発表力」を付けることを目的とする。さらに、科学英語を用いた発表をする（視聴する）ことで、将来自然科学の分野でグローバルに活躍する礎を築くことも目的とする。

なお、1年生については、2年生の発表を聞くことで、次年度に向けて発表方法や研究方法を学び、自らの課題研究に応用する位置付けとしている。

2) 日 時 平成31年2月1日（金）9:10～15:20

3) 場 所 大阪市立大学 田中記念館（オーラル）および1号館講堂（ポスター）

4) 対 象 総合科学科 第1・2学年 全員

5) 内 容

(1) 日本語でのオーラルセッション

以下の5班が発表した。スライド作成および発表はすべて日本語で行った。

- * H_2O_2 を安定させるには
- * 住吉高校のプールの水質調査
- * 植物で植物の生長速度は変化するのか
- * 環境ストレスにおけるカイワレの応答
- * スライムとゴムによる衝撃吸収

(2) ポスターセッション

タイトルおよびAbstractは英語で表記し、本文表記および発表は日本語で行った。

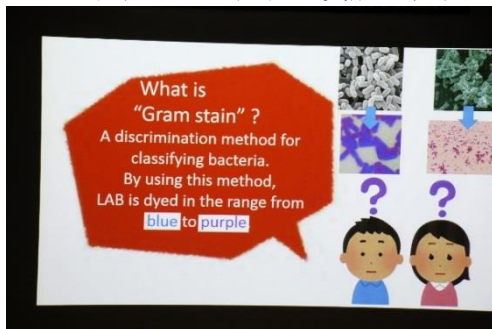


(3) 英語でのオーラルセッション

立命館高校および、本校の姉妹校である台湾女子高級中学を招待し発表してもらった。

なお、本校からは2班が発表した。

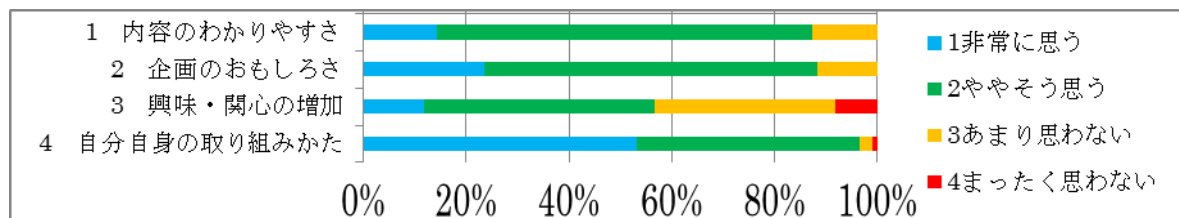
スライド表記および発表・質疑応答すべてを英語で行った。



4) 生徒の感想

- ・スライドの文字数を減らしてサイズを大きくするなど、工夫の必要性を感じた。
- ・発表時に聴衆に質問を投げかけると、発表に引き込まれる感じがした。
- ・データは平均だけでなくばらつきも考慮する必要があると感じた。
- ・ただ英語で話すだけでなく、身振り手振りを加えることで伝わりやすくなる。
- ・恥ずかしがらず、自信を持って話すことが大切。

5) 国際科学発表会に関する生徒へのアンケート



6) 仮説の検証

国際科学発表会を通して、「スライドやポスターの作り方」「データのまとめ方」「相手に伝わりやすい発表方法」について、改めて学ぶ機会となった。相手に自らの研究内容を伝えるように発表するために、早い段階から発表を見据えて逆算的に考えられるようにする必要がある。

また、科学英語についても、相手に伝えるという観点から難解な語句を使うより、「平易な語句を使う」必要があることを理解した生徒も多かった。

したがって、発表する際は「聞く側」の視点も併せて多角的に発表方法を考える必要があることも学んだようであった。

D 住友大阪セメント研修

- 1) 日 時 第一回 平成 30 年 7 月 20 日(金) 14:00～17:00
第二回 平成 30 年 12 月 19 日(水) 14:00～17:00

- 2) 場 所 住友大阪セメント株式会社

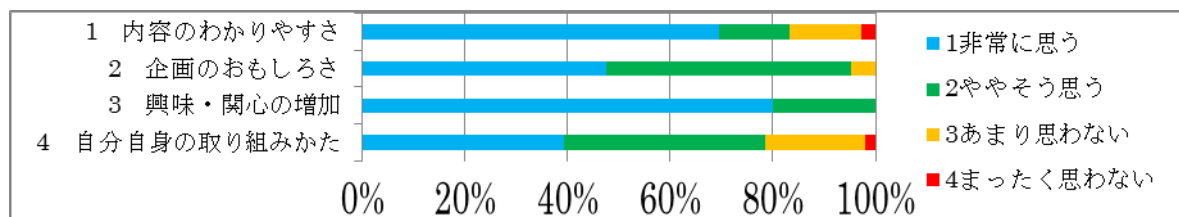
- 3) 参加者 総合科学科 第 2 学年 希望生徒 (3 名)

- 4) 内 容 第一回 課題研究開始時として、セメントに関する基礎講座を受講。
セメントをより効率的に作製する手法を実技を交えて教わった。
第二回 課題研究において作製したセメントの強度検査を実施。
検査結果に関する議論を行った。

5) 生徒の感想

- ・実際に、セメントを扱われている方から学ぶことができてよかった。
- ・校内では行えない検査が実施でき、参考書では読みきれない知識を教えていただくことができてよかった。

6) 生徒アンケート結果



E 科学の甲子園

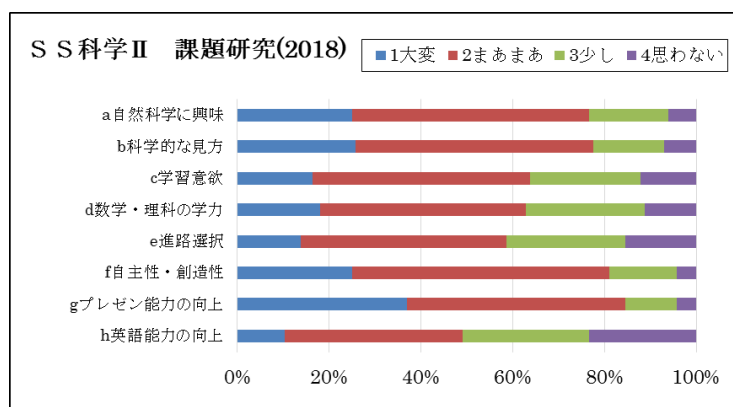
- 1) 日 時 平成 30 年 10 月 21 日 (日) 9:00~17:00
- 2) 場 所 大阪工業大学 大宮キャンパス (大阪市旭区大宮 5 丁目 16-1)
- 3) 訪問先 大阪工業大学 大宮キャンパス (大阪市旭区大宮 5 丁目 16-1)
- 4) 対 象 総合科学科 第 2 学年 希望生徒 (6 名)
- 5) 内 容

総合科学科 2 年生 6 人によるチームを結成し出場した。午前中はチーム全員による筆記試験 (物理・化学・生物・地学・数学・情報)、午後からは 3 人ずつに分かれて、実技競技 (物理・化学) に挑んだ。総合成績 8 位までの入賞は惜しくも逃したが、参加した選手生徒にとって、大いに刺激を受け、貴重な体験をした一日だった。

4. S S 科学Ⅱ全体について生徒の感想

- ・ プレゼン能力や自分の意見を述べる力がついた。
- ・ これほど科学的に物事を見たことがなかったので良い経験になった。
- ・ パワーポイントやワードを使うことで、パソコン操作にも慣れることができた。
- ・ 英語発表は、なかなか経験できないことであり、自分のためになった。

5. S S 科学Ⅱ全体について生徒へのアンケート



6. 仮説の検証

仮説の設定や実験方法の組み立ての際にやや難航した班が見られた。ただ、時間はかかるものの、実験が進んでくると実験全体が見えてきた生徒もいたことから、仮説の設定 (再検討) の重要性を認識させることができた。

また、必要なデータを取捨選択するとき、得られたデータに疑問を持った生徒もいたことから、既に持っている知識を基にデータを判断する力をつけることができた。

第 2 学年の生徒全員が、発表形態としてポスターとオーラルの 2 種類を経験し、パソコンの基礎的な操作技術の習得と併せて、発表の工夫の重要性を学んだ。日本語または英語での発表を通して、「発表の表現力」「客観的に聞く力」を育てることができた。

全体を通して、課題に対する「なぜ？」にかかる総合的な課題解決力を育成するとともに、自然科学の幅広い知見に触れることで研究に対する倫理性や興味関心を涵養することができた。

今後の課題としては、課題研究に取り組む時間の更なる確保と、仮説の設定や実験組立て時の更なる検討、外部発表の機会の増加が挙げられると考えられる。

(3) S S 科学Ⅲ

1. 仮 説

S S 科学Ⅲは課題研究の集大成であり、これまでS S 科学Ⅰ・Ⅱで身につけた知識や技能、興味や関心をフルに活用することで、より課題研究の質を向上させることができる。

今年度は発表の機会を増やすことで、①校内外での存在感を大きくし、1・2年生の目標となることをめざした。これにより、選択科目である本講座の受講生徒を増やすことができる。②受講生徒が3年生であるため、将来の進路や自己実現に向け、AOや推薦入試などで直接的に活かすことができる。

2. 対 象 総合科学科 第3学年 希望生徒 (5名)

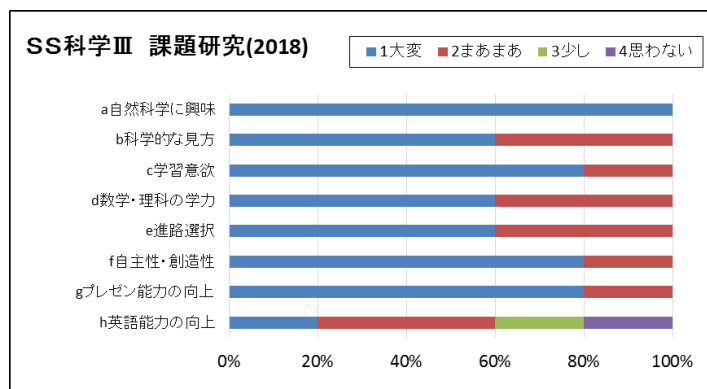
3. 内 容

3年生は、通年2単位、木曜4限と金曜2限をS S 科学Ⅲの時間とし、S S 科学Ⅱから継続した研究を行った。今年度のS S 科学Ⅲでは、さまざまなシチュエーションでの発表を多く設定した。4月20日に総合科学科1年生に向けての発表、5月13日にSSH全国生徒研究発表会の選考発表会、7月20日に中間報告会、10月27日の体験入学で中学生に向けての発表を行った。また、生物分野「辛味と抗菌作用」はSSH全国生徒研究発表会で、また3班ともが大阪サイエンスデイ第二部オーラルセッションで発表を行った。なお、数学分野「ライントレーサーのプログラム開発」は前述のサイエンスデイにおいて金賞を受賞するなど、活躍した。

4. 生徒の感想

- ・ もっと研究をしたかった。3月も学校に来て研究したい。

5. 生徒へのアンケート



6. 仮説の検証

- ・ S S 科学Ⅰ・Ⅱで身につけた知識や技能、興味や関心をフルに活用することで、より課題研究の質を向上させることができた。しかし、研究の迷走が起こってしまい、研究に一貫性がかけるところがあった。
- ・ アンケートより、g プレゼンテーション能力についての項目で受講生徒全員が「向上したと思う」と答えており、発表の機会を増やしたことで一定の効果があった。しかし、現2年生（新3年生）のS S 科学Ⅲ選択者が0名である。校内での発表を複数行ったものの現2年生に発表を見せる機会を作れなかった。次年度以降はSS 科学Ⅱの中間発表会の中に組み込みたいと考えている。また、アンケートより、進路が受講生徒の80%が理数系を選択していることが分かるが、このうちAOや推薦入試などで進路を決定したものはいなかった。これについては、実際、課題研究の経験や活用で受験することができる大学が少ないことが、生徒からの意見として挙がっていた。

(4)Super Science Class

1. 仮 説

1年次から少人数で課題研究に取り組むことにより、2年次にSS科学Ⅱで総合科学科全生徒が行う課題研究の質を高めることができる。また、国際文化科で培ってきたグループワークでのコミュニケーション能力の育成方法についても取り入れることで、他をまとめる力を持った人材の育成ができる。

2. 日 時 水曜日放課後 15:40～17:00

3. 場 所 理科棟 生物講義室、物理講義室

4. 対 象 総合科学科 第1学年 希望生徒 (8名)

5. 内 容

「ブラジルナッツ効果」「ムペンバ効果」の2テーマを軸として、課題研究、研究発表などについて学ぶ。

6. 仮説の検証

1月末現在ではまだ課題研究の結果までは至っていないが、少人数で課題研究に取り組むことにより、科学的思考・論理的思考・課題解決能力などを育成できており、2年次からの課題研究に向けて意識や能力を高めることができている。国際文化科の生徒の参加がなかったため、仮説の後半については検証ができていない。

(5)授業時間外における活動

A 実験合宿

1. 仮 説

以下の2点の効果が期待できる。

- ・ 自然の中での体験・実験・観察をとおり、生徒の自然現象に対する興味関心・探究心を高める。
- ・ 集団活動での生活をとおり、計画的行動と協調性を学ぶ。

以上2点は2年次以降の「課題研究」において必要な要素である。

2. 日 時 平成30年9月13日(木)～15日(土)

3. 場 所 国立若狭湾青少年自然の家 福井県小浜市

4. 対 象 総合科学科 第1学年 全員

5. 内 容

本校に総合科学科が設置されて以来、14年間、毎年行ってきた行事である。

1～2日目：国立若狭湾青少年自然の家での活動

「昼の部」カッター、シュノーケリング、釣り、磯観察、樹木観察、物理実験から選択して生徒は2日間で3つの活動を体験した。

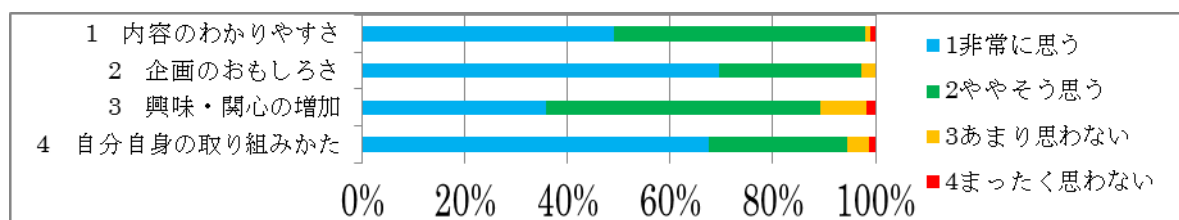
「夜の部」ウミホテルの採集観察、天文学の講座と実験、数学、心理学、物理実験、化学実験から選択して2日間で2つの講座をうけた。

3日目：丹波市での活動

丹波竜化石工房での見学、化石掘り体験、周辺の地質や地形の観察を行った。事前学習として丹波竜の講義も実施した。



6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想

- ・ 樹木や生物など細かく自然にふれて学ぶことができた。
- ・ 理科についてもっと興味がわいた。
- ・ 充実したスケジュールでやりごたえがあり、クラスメイトとも仲良くできて本当に有意義な行事だった。

8. 仮説の検証

- ・ アンケート結果より生徒の自然現象に対する興味関心・探究心が高まったと考えられる。2年次以降の課題研究では「知りたい」という知的好奇心が必要不可欠である。自然の中での実体験は、座学などの通常学習とは違ったアプローチで知的好奇心を刺激することができる。その意味でこの実験合宿の持つ意味は大きかった。ただ、丹波市の体験活動では、地質的価値を理解できるように事前学習を充実することが課題として残った。
- ・ アンケート結果より、協調性を深めることができた。特にクラス単位での交友関係の広がりや深まりがあった。計画的行動においては課題がある。特にスケジュールに沿って行動する力は未熟である。与えられた情報から次に何をすべきかを考えて能動的に行動できること。これを目標に指導していく。

B つくば研修

1. 仮説

つくば研修の参加生徒は、もともと科学に関する関心が高い生徒たちが多いと思われる。そのような参加生徒が天文学・工学・植物学など、さまざまな分野の研究施設を実際に訪れることにより、さらに研究者への志望が増し、それが進路選択の際の動機にもつながる。

2. 日 時 平成 30 年 7 月 25 日(水)～27 日(金)

3. 場 所 東京・つくば方面

4. 参加者 1 年生 32 名 引率教員 3 名

5. 内 容

- (1) 国立天文台 郷田直輝 教授 (JASMINE 検討室代表) 訪問
- (2) 東京大学 生田幸士 教授 (東京大学大学院 情報理工学系研究科 システム情報学専攻) 研究室訪問、懇談会 東京大学構内見学
- (3) サイエンススクエアつくば、地質標本館 見学および係員による説明
- (4) 宇宙航空開発研究機構 筑波宇宙センター 見学および訓練体験
- (5) つくば市での研究者との懇談会
- (6) 筑波実験植物園 展示内容の見学および係員による説明

(7) 国立科学博物館 展示内容の見学



国立天文台 重力波観測装置



東京大学 研究内容の説明

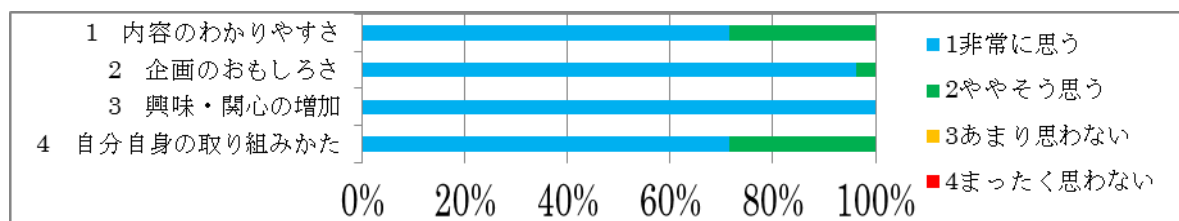


JAXA 宇宙飛行士模擬訓練体験

6. 生徒の感想

- 1年生のうちにこの「つくば研修」の参加できて良かったと改めて思いました。特に一番行きたかった JAXA と国立科学博物館に行けたことがとてもうれしかったです。私は将来科学技術に関わる仕事に就きたいので、今回の研修を夢への第一歩として頑張っていきたいと思いました。
- この研修を通じて JAXA や他の施設での仕事の様子や研究内容を知ることができ、とてもためになりました。研究はただ真面目に取り組むだけではなく、楽しい気持ちをもって行うものだということが強く感じられました。日本には高齢化社会などの問題がありますが、今回まのあたりにしたロボット技術も解決の方法のひとつになるということを知りました。この研修で学んだことを生かして、将来の社会に役立つ研究に挑戦していきたいと思います。

7. 生徒アンケート結果



8. 仮説の検証

生徒のアンケートでは全項目で 100% の参加生徒が肯定的な回答を行い、特に「科学に対する興味関心が増加した」に関しては 100% の生徒が「非常に思う」と回答した。このことよりこの研修への参加が「興味関心の増加」に強くつながることが確かめられた。

また生徒の感想からは、研修の参加により「科学技術者への志望がさらに高まった」という意見が多くみられた。このことより、この研修が参加者の理系進学へのモチベーションづくりに非常に役立ったといえる。

C 市大理科セミナー

1. 仮説

物理、化学、生物、地学分野の各実験講座から生徒が 1 つ選択し、大阪市立大学で大学教員の指導のもと実験・検証を行っていく。自分の好きな分野により興味を持ち専門知識を身につけ、新たな疑問を探究するきっかけをつくることで、科学的な視点を養う。またグループでの実験になる場合があるため、他校の生徒や TA の方と共通理解を通して協同して実験を進めていくという、コミュニケーション能力を鍛える。

2. 日時 平成 30 年 8 月 24 日(金)

3. 場所 大阪市立大学杉本キャンパス基礎教育実験棟

4. 対象 総合科学科 第 1 学年 全員

5. 内容 6 テーマから選択

テーマ 1 ポテチの容器で宇宙線を見よう

テーマ 2 身の回りにある色素の謎を探る



テーマ3 果物の香りを作ろう

テーマ4 リズムを刻む不思議な化学反応

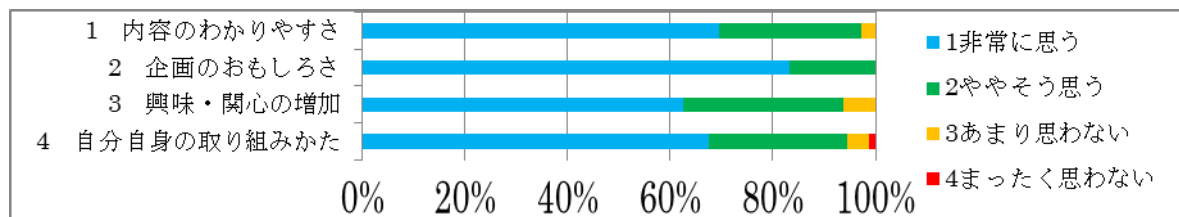
テーマ5 遺伝子解析におけるタンポポの雑種判定

テーマ6 偏光で見る自然

6. 生徒の感想

- ・ DNA がなぜマイナスに帯電するのか気になる。
- ・ 「偏光」について事前講義があったおかげで自分が思っていたよりも理解を深めることができた。
- ・ ポテチの容器という身近なもので宇宙から飛んできたものを見ることができ、興味深かった。
- ・ 初めて使用する実験道具が多く、ピペットで上層のエステル部分を採取することが難しかった。

7. 生徒アンケート結果



8. 仮説の検証

講座の事前学習を高校で行い、専門用語の意味や実験の原理について学んだ後臨んだ。そのため大学で行う講義や実験内容を限られた時間の中で理解する助けになったと、アンケート結果からも考えられる。さらに他4校も参加した共同実験であったため、実験技術を学ぶのみならず、各実験過程での疑問点を解決するために協同し、考察したことを共有するコミュニケーション能力も鍛えられたと思われる。加えて、実験内容も身近な物を取り上げているため生徒にとって充実しており、今後の課題研究の分野やテーマ決定に活かし、さらに探究を進める中で知識や実験技術の定着を行っていくことを目標とする。

D 数学と理科好きな高校生のための市大授業

1. 仮説

大学で高校生を対象とする授業に参加することにより、科学への興味関心が増加するとともに、日常の授業に対する見方も俯瞰することができ授業への取組にもつながる。

2. 日時 平成30年4月29日(日・祝) 13:00~15:50

3. 場所 大阪市立大学 杉本キャンパス 全学共通教育棟

4. 参加者 1年生8名(文系科目受講者を含め全体では3年生5名、2年生4名、1年生10名)

5. 内容 前半3つ、後半2つの講座の中から1つまたは2つを選択して受講した。

前半の講座 ・流体の運動と微分方程式

- ・ プロの化学構造式の書き方教えます! 「身の回りの化学物質を書いてみよう」
- ・ チバニアン(千葉時代)と地質時代

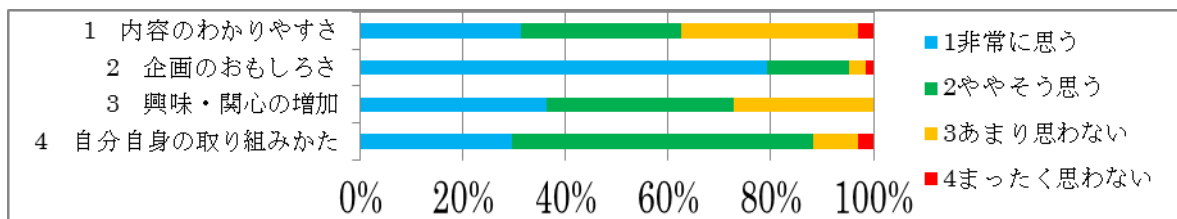
後半の講座 ・世界最大の放射線検出器で見る「宇宙」

- ・ 生き物たちはどうやって時を計るのか? ~ヒトやミツバチを例に~

6. 生徒の感想

- ・ 「生物学は卒業研究でも世界レベルのものに手が届く」というお話がたいへん印象的で、その分野を将来とてもやりたいと思った。
- ・ 研究者たちの気持ちが理解できた気がする。未知を探究することはとても興味深いことなのだと感じ、天文学への関心が大きく増した。
- ・ 流体の運動を式で表すことができるということがすごいと思った。今後、高校で微分の分野を習った時に、もう一度今回の授業内容を見直してみたいと思う。

7. 生徒アンケート結果



8. 仮説の検証

生徒の感想・アンケートより、この行事への参加により、科学への興味関心が増加するとともに、日常の授業に対する見方も俯瞰することができ、授業への取組にもつながっていることが確認された。

E SSH全国生徒研究発表会

1. 仮説

- 発表者においては、対外発表を行うことで考えを深めることができ、同じ高校生の発表を見ることで研究への向上心を高めることができる。と考える。
- 参加者の1年総合科学科全員は課題研究をまだ行っていないため来年以降の課題研究のテーマ・目標設定を的確に定めることができる。またSS科学Ⅲ受講生は自身が行っている課題研究のヒントを得ることができる。

2. 日時 平成30年8月8日（水）、9日（木）

3. 場所 神戸国際展示場

4. 対象 発表者：SS科学Ⅲ受講生代表グループ

参加者：総合科学科 第1学年 全員、SS科学Ⅲ受講生

5. 内容

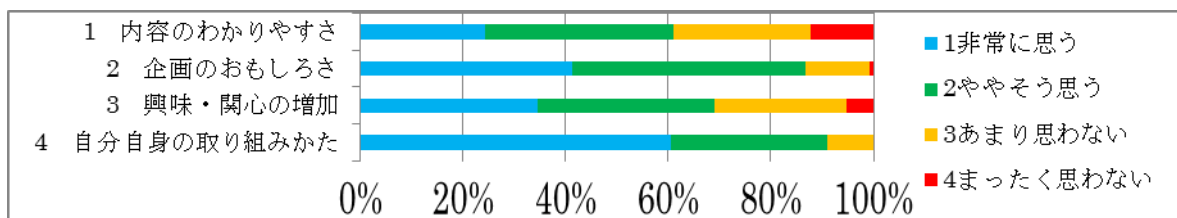
発表者：「辛味と抗菌作用の関係」の研究グループが発表を行った。

参加者：8月8日のみ参加し、評価シートに沿って、ポスター発表の見学・評価・意見交換等を行った。

6. 生徒の感想

- 優秀賞等選ばれた研究はどれもすごかった。
- 研究に一貫性があると感動する。
- 自分達も早く課題研究をしたいと思った。等

7 生徒へのアンケート



8. 仮説の検証

発表者においては、評価者の方々に意見をいただき、研究を深化させることができた。またオーラル発表を見学し、同じ高校生の発表を見ることで自身の研究への向上心を高めることができた。

参加者の1年総合科学科全員はアンケートの「興味・関心の増加」の項目において80%近く、「企画の面白さ」の項目では90%以上の生徒が肯定的解答を選んでいること等から、課題研究に対する前進思考が見られ、来年度の課題研究のテーマ・目標設定を的確に定めることが期待される。またSS科学Ⅲ受講生は自身が行っている課題研究のヒントを得ることができた。

F SSH教員研修会

1. 仮説

SS科学Ⅱにおける中間発表会までのループリック評価（表1）によって、仮説設定に問題があることがわかった。この解消に向けて、先行研究調査を充実させるための研修を実施する。この研修によって、各課題研究の仮説設定が充実することが期待される。

2. 日時 平成30年12月18日(火)

3. 場所 本校LAN教室

4. 講師 大阪教育大学 仲矢 史雄 准教授

5. 参加者 本校教員8名

6. 内容

(1) 先行研究調査の必要性

(2) 先行研究調査の効率的な実施方法

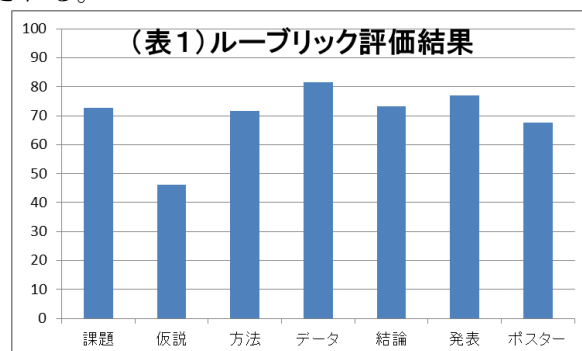
(3) 先行研究調査での文献調査方法

7. 教員の感想

- ・ 実際の先行研究における文献調査が私たち教員としても難しく、その指導にも困っていたので、具体的な方法をご教授いただけてよかった。
- ・ 自分の知らない手法をたくさん教えていただいたので、これからの指導に活用していきたい。

8. 仮説の検証

教員の感想から読み取れるように、実技能としての手法を多く教授いただいたので、今後の指導に活きる研修であったと考えられる。また、この研修による課題研究の仮説設定能力の向上については次年度の課題研究の評価によって判断する。



■ 英語力の育成

(1) S S E

1. 仮 説

英語でのコミュニケーションの手法について学ぶと共に、生徒が英語でのコミュニケーションや発表を行う機会を多く設けることで、使える英語能力を身につけさせる。また、2年次の国際科学発表会の質の向上につなげる。

2. 対 象 総合科学科 第1・2学年 全員

3. 内 容

<1年生>

1年生は、週3時間あるコミュニケーション英語Ⅰの授業のうち1時間をS S Eに充てている。NET（ネイティブ英語教員）2人、日本人教員2人で1クラスを担当している。CALL教室をメインで使用しているが、発表を行う際には生徒を20人ずつの少人数授業を行う。

前期の授業では、プレゼンテーションをする際に必要な基本的な事柄を段階的に身につけさせた。まず、歌を通じた発音の練習や、映画の1シーンを演技することによって、英語を話すことへの恐怖感を克服させた。その後、段階的に内容の難易度を上げてプレゼンテーションに取り組んだ。「ブレインストーミング→アイディアを選別→概要の決定→原稿を作成」という手順はテーマが変わっても共通して踏むこととした。

発表の際には、声量、アイコンタクト、姿勢、ジェスチャー、感情表現の5項目を生徒に意識させ、伝える内容だけでなく、伝え方の重要性も指導した。

後期の授業では、発表内容をより正確に分かりやすく伝えるために、パラグラフ・ライティングの基礎を学ばせた。「主題→詳細な理由→結論」という流れで文章を構成し、更にシグナルワーズを使うことで、聞き手がより話の展開を理解しやすくなることを指導した。論理的な文章の書き方を身につけるだけでなく、人前で意見を発表する際にも役立つことを体感させた。

<2年生>

2年生は、異文化理解の授業でNational Geographic社が監修したReading EXPLORERを利用し、S S Eの授業を実施している。Reading Comprehensionを用い、英文を英文のまま理解し、英語で情報共有や発表を行う力を身につけられるようにしている。特にdiscussionの際には、生徒が色々な意見を出せるように時間を十分にとり、他の生徒の考えなども参考にさせるように指導している。

4. 仮説の検証

授業の中でも相手の意見を聞き、自分の意見を発言できる生徒を育成できた。国際科学発表会においても、流暢な英語での発表はもちろん、発表者に対しての質疑応答が例年よりも多くあり、活発な発表会となった。

(2) 住吉高校国際科学発表会

※ 前項(2) S S 科学Ⅱ B住吉高校国際科学発表会 に記載。

■ 他の校種との連携・企業との連携

(1) 住高支援ネットワーク

1. 仮説

卒業生の支援者による課題研究の指導助言を実施することによって、課題研究に担当教員以外の複数からの指導が入り、きめ細かな指導が可能になる。それにより、課題研究の質の向上に繋げる。

2. 内容

S S 科学Ⅱでの校内発表会、住吉高校国際科学発表会に本校卒業生支援者に参加協力を依頼し、各課題研究への指導助言をいただく。

3. 仮説の検証

研究発表会の前後で生徒のルーブリック評価が向上した。これは、取組の成果として課題研究の質の向上に繋がったと言える。

(2) サイエンス部の活動

1. 仮説

サイエンス部の生徒が主体となる活動を通して、科学への理解を深め、プレゼン能力や協同する力を身につけることができる。

A 阪南中学校との実験交流

1) 日 時 平成 30 年 4 月 25 日(水)、6 月 20 日(水)、9 月 21 日(金)、12 月 19 日(水)

2) 場 所 本校生物講義室、物理講義室

3) 対 象 本校サイエンス部、近隣の中学校の生徒

4) 内 容

近隣の中学校の希望生徒(16 名)を対象に、本校のサイエンス部員が実験講習を行った。実験内容も生徒自身が考え、予備実験や準備も主体的に行った。実施した実験は「土に還るストラップ」「クエン酸を用いた吸熱反応」「卵落とし」などである。



B おもしろ実験教室

1) 日 時 平成 30 年 8 月 5 日(日)

2) 場 所 本校視聴覚教室、科学実験室など

3) 対 象 本校サイエンス部、近隣の小学校の生徒

4) 内 容

近隣の 2 つの小学校の希望生徒(約 100 名)を対象に、本校のサイエンス部員と本校教員が実験講習を行った。実施した実験は「液体窒素の世界」「ブーメラン」などである。

2. 仮説の検証

数回の実験講習や普段の活動などを通して生徒たちの科学への理解やプレゼンテーション能力が高まっている。

(3) 他の校種との連携・企業と連携した課題研究

住友大阪セメント研修

※ 前項(2) S S 科学Ⅱ D 住友大阪セメント研修 に記載。

(4) 住吉高校国際科学発表会

※ 前々項(2) S S 科学Ⅱ B 住吉高校国際科学発表会 に記載。

□ 課題研究テーマ一覧

グループに分かれての課題研究

S S 科学Ⅱ	
物理分野	スライム&ゴムの衝撃吸収
	ゼーベック効果
	セメントの研究
	ペットボトルロケット
	身近なものでつくる防音材
化学分野	H ₂ O ₂ で安定させるには
	お酒で発電
	カプサイシンと抗カビ作用について
	住吉高校のプールの水質調査
	泥電池（微生物燃料電池）
	簡易水質検査キットの試作
	サファイアの合成
	両性金属：亜鉛
生物分野	キノコと光の色の関係
	乳酸菌とユーグレナ
	植物で植物の生長は変化するのか
	環境ストレスに対するカイワレの応答
	光の色による植物の成長
	アリの嗜好について
	野菜から質の良い紙をつくろう
	ゾウリムシの増殖と培養環境
地学分野	水の渦巻く方向について
	耐震性のある建築物について
数学分野	ライントレーサーのプログラム変更によるコースクリア率の違い
スポーツ科学分野	陸上スタート時における前足の決定要因
	運動時における血圧の変化
S S 科学Ⅲ	
生物分野	辛味と抗菌作用
	カスミソウの染色
数学分野	ライントレーサーのプログラム作成

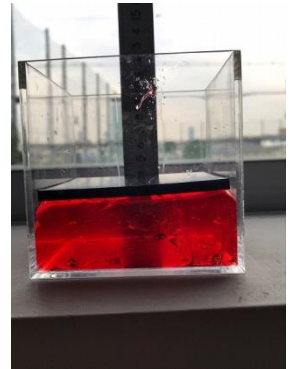
・SS科学II

(1)物理分野

「スライム&ゴムの衝撃吸収」（班員5名、指導担当 大門）

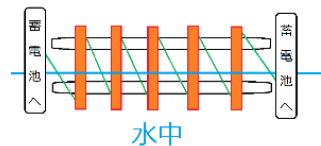
安価で簡単に設置できる衝撃吸収マットを作ることを実験をし、素材はスライムに注目した。スライムはホウ砂・糊・水を材料にしたものを使用した。スライムの上に素材を載せ、上からビー玉を落とし、その跳ね返りの高さを測定して衝撃吸収の度合いを評価した。研究活動の前半は、衝撃吸収力の高いスライム粘度を水分量を変数として探求。次にスライムと相性の良い素材を変えて探究した。

その結果、スライムとゴムの組み合わせが優れていると判断。活動の後半はスライムの厚みとゴムの厚みを変数として最も衝撃吸収の高い厚みを探求した。今後の展望としては落下物体の質量を変数として耐久性を探究したいと考えている。



「ゼーベック効果」（班員5名、指導担当 加藤）

ゼーベック効果とは、2種の金属を接合し、温度差をつけることで電圧が発生する現象である。自然に存在する温度差を利用すれば、再生可能エネルギーとなりうる。そこで、ゼーベック効果を利用して、実用的な発電ができないかという動機で研究を行った。



図のような装置を作製し、蓄電ができるかどうか実験を行なった。オレンジ色がアルミニウムの棒を表し、水色が導線を表している。装置を水に半分まで入れ数分待ち、蓄電池に電気がたまっているか計測した。

わずかでも電気が溜められることを期待していたが、発電量が少なすぎるのか、計測できなかった。装置自体の抵抗が大きいことや、金属内で温度差が十分に生じなかったことが原因と考えられる。

「セメントの研究」（班員5名、指導担当 福田）

モルタル（セメントの一種）の強度に関して、様々な変数に対する反応を調べた。また、研究の先行研究調査および強度試験については住友大阪セメント株式会社の協力の下、実施した。



モルタルにおける材齢、配合比、密度の3つをパラメータとして研究を行った。各単一パラメータに対する強度変化については、材齢が長く、水配合比が小さく、密度が大きいものが強度が強いという先行研究に沿う結果となった。各パラメータの関係としては、今回変化させた範囲の中では材齢、密度、配合比の順に与える影響が大きいことが分かった。今後の研究については、各パラメータをより細かく変化させ、強度への影響を調査する他、様々な物質を配合し、新しい機能を有するセメントについても、強度を始めとして研究調査することが望ましい。

「ペットボトルロケット」（班員3名、指導担当 加藤）

ペットボトルロケットをより遠く飛ばすための最適な条件を見つけることを目的に研究をはじめた。2L ペットボトルロケットを自作した。発射台に設置して、角度を一定（60°）にし、水の量や空気の量を様々に設定して発射した。

水の量が多ければ多いほど飛ぶわけではないことがわかった。これは、水の量が一定量を超えると水の量に対して圧縮された空気が少な過ぎるためと考えられる。また、水の量に対して適切な空気の

量が存在すると考えられる。水の量は、400mLが比較的良好に飛んだことから容器の5分の1の量が適していると考えられる。空気の量は、水の量が少なれば多いほうが飛び、水の量が多ければ少ないほうがよく飛ぶことも分かった。

「身近なものでつくる防音材」（班員6名、担当 福田）

最適な防音材の研究として、身の回りにある物質にどれほどの防音効果があるのかについて調べた。防音効果について、材質、防音素材の規格をパラメータとして測定を行った。

規格に関しては、防音箱の大きさや壁の厚さを変化しても、今回実験を行った範囲の中では、防音効果についてはほぼ影響を与えないという結果となった。材質に関して、材質の硬さに比例して吸収する音の周波数が大きくなるという結果が得られた。

（2）化学分野

「 H_2O_2 を安定させるには」（班員6名、指導担当 浅田）

授業で過酸化水素を放置しておくとう分解されて使えなくなってしまうと教員が言っていたことをきっかけに、ではどうすれば安定的に利用することが出来るのだろうかという疑問が生まれ課題研究がスタートした。大学の研究から、リン酸を加えると安定化するという実験結果を受けて、リン酸以外のものでも安定化するのではと考え酢酸を入れて実験を行った。酢酸を入れたものと入れていないものを2つずつ用意し、冷蔵庫保存と室温保存の両方で濃度変化を確認した。



室温保存の方で酢酸の入っていないものの濃度が低下したが、そこまで大きな変化ではなかったため、28度の恒温器を用い一定の温度で保管し、より条件を整えて実験を行った。この実験でも酢酸入りの冷蔵庫保存のものは濃度変化がほとんど無かったが、それ以外は大きな差がなかった。今回の実験では冷蔵庫に保存し、酢酸を入れると1ヶ月は安定化することが分かった。

「お酒で発電」（班員3名、指導担当 木村）

アルコールの還元作用により電流を発生させる燃料電池の存在を知り、アルコール飲料で発電できないかと興味を持ち実験を行った。仮説としては、アルコール濃度の高い酒ほど起電力は高いのではと考えた。実験に当たっては本物の飲料酒は用いず、販売されている酒と同じ濃度のエタノール溶液を用いて行った。

濃度を25%ずつ変化させた溶液を使用した結果として濃度50%のエタノール溶液（飲料水としてはウオッカやジンに相当）の場合が最も起電力が高いという結果を得た。これは濃度の高い溶液では電気抵抗が大きく、起電力が低かったと考えられる。今後さらに発電に最適な条件をみつきたい。

「カプサイシンと抗カビ作用について」（班員5名、指導担当 木村）

トウガラシがカビの発生を抑制することが確認されているが、その抑制効果は辛味成分の1つであるカプサイシンによるものとの仮説を立て、それを実証することを目的として研究を行った。実験方法としては食パンをトウガラシおよびカプサイシンを水で溶いたものに浸し、それを放置してカビの増え方を観察した。



実験ではカプサイシンは食パンへの防カビ作用を示したが、トウガラシについては食パンにかえって多くのカビを発生させた。カプサイシンの結果は予想通りであったが、今回の実験ではトウガラシではそうならなかったため、その原因の仮説を立て今後調べる方針である。

「住吉高校のプールの水質調査」(班員 5 名、指導担当 浅田)

課題研究のメンバー内に 2 名水泳部がおり、水泳の授業が始まるとプールの色が変化することから、水質が入水する人数によりどのように変化するかに興味を持ち実験を始めた。プールの水質の基準の項目に含まれている pH、COD、残留塩素についてのデータと入水人数、水温、気温を総合的に検証した。

入水人数の増減と COD に相関があると考えていたが、関係は見られなかった。日焼け止めを塗って入水する生徒が多いことから、そのことがプールの色の変化に大きな影響を与えているのではと考え、今度は日焼け止めに焦点を当て、水質を考えた。

日焼け止めもウォータプルーフの日焼け止めとそうではないものを用意し、その日焼け止めをつけた手を、同条件の水入りの桶につけ今までの項目と同じものを調べた。見た目上、そして COD はウォータプルーフ無しが大きく変化し、ウォータプルーフ有りは残留塩素の量が減少した。この実験から、ウォータプルーフ無しではすぐに水質を変化させ、汚れてしまうことが分かった。



「泥電池(微生物燃料電池)」(班員 5 名、指導担当 兼田)

負極活物質として田園や湖沼、河川等の底の泥中に生息する微生物が注目されている。学校内の泥状の土中や近隣の池底の泥中にも同様の微生物が生息しているのかを調べるため、数カ所の土を採取し、電池キットを試作した。正極は空気中の酸素とする空気電池を試作した。電極は炭素膜。負極側に泥を詰め、開始時から 7 日ほど、電位差と電流を測定した。

開始時より起電力(V)は生じ、日数が経つごとに増加していったが、電流はほとんど流れなかった。泥中の何らかの金属成分が正極側の酸素に対して電位差を発生させているのかも知れない。負極活物質として有効な微生物は存在していないと考えられる。



「簡易水質検査キットの試作」(班員 5 名、指導担当 兼田)

簡易な環境調査のため、最近では水質調査試薬をポリエチレンチューブ(PE)に封入した小型軽量で 1 回分の簡易測定キットが市販されている。封入する試薬を自分達で調べ、自作してみようと思いつき、pH 用キットを試作しようとした。



- ① 封入する指示薬(フェノールフタレイン(PP)、BTB、メチルレッド(MR)、チモールブルー(TB))を 0.05 g ずつ量り取り、5 g の硫酸ナトリウムを緩衝剤として混ぜて、1%の指示薬をそれぞれ作る。次に作った各指示薬を PP:BTB:MR:TB を 20:10:1250:1 の割合で混ぜ合わせる。
- ② あらかじめ調製した pH 標準液(0~14)に加えて呈色を比較した。pH 9(橙)と 10(黄)の間で色調は大きく変化している。pH 2~5 間も変化が見られる。pH 10~14 は黄色のまま変化は見られない。測定に有効な pH 幅は 1~10 までと考えられる。

「サファイアの合成」(班員 5 名、指導担当 矢作)

昨年の「ルビー・サファイアの合成」を引き継ぎ、フラックス法で安定した合成をめざした。天然のルビーやサファイアでは、その鉱脈が太いほど 1 つ 1 つの結晶が大きく成長することから、1 回の合成で使用する試料の量をできるだけ増やしたところ(主成分のアルミナは 1 g ほど)、明らかに大きめの結晶ができた。ただ、フラックス(酸化モリブデン)の量がその 20 倍ほど必要な



ため、白金るつぼの大きさから使える試料の量に限界がある。また、ルビーに比べて、サファイアの方が色を均一にするのが難しかった。さらに、フラックスに炭酸ナトリウムや炭酸リチウムを混合しているが、これは酸化モリブデンの蒸発を押さえる働きがあり、これらを加えないと安定した結晶合成は期待できない。

「両性金属：亜鉛」（班員5名、指導担当 矢作）

教科書に記載されている内容のいくつかを調べているうちに、亜鉛は両性元素なのに単体の強塩基水溶液との反応が異常に遅いと気づいた。純度の異なるものを比べたり、板状・粒状・粉末なども比較したが、高温でやっと気体の発生が確認できるくらいであった。

塩基に溶ける反応は、錯イオンが生じる反応で複雑であることと、水素過電圧というものに関係するため簡単に説明できない内容であることがわかった。両性を示すことは事実ではあるが、アルミニウムに比べて単体の強塩基水溶液との反応性が著しく低いので、同列に扱ってよいものか疑問が持たれるところである。

酸化物の両性については、酸化物の結晶構造の違いにより反応性が異なるので一概に比較するのが難しいこともわかった。



(3)生物分野

「キノコと光の色の関係」（班員2名、指導担当 越智）

先行研究を引き継ぎ“キノコ”の生育条件の検討を行った。

植物は光合成を行うため生育に光が必要である。ヒトは視覚が発達しているため光の色によって心身の状態や感覚が変化することが知られている。では、光合成を行わない、視覚も発達していないキノコは光によって生育に変化があるのか検討を行った。

エノキタケの菌糸を赤・青・緑の光条件下で生育を行い、観察した。その結果、一週間ごとに成長は見られたが、各色間での有意な差はなかった。このことから、キノコの生育に光の色は関係しないと考えた。しかし、キノコは子実体を形成する際、光が必要であることが先行研究で分かっている。つまり、キノコは光の色は受容していないが、光は受容していると考えた。今後は暗黒条件下でも実験してみたいと思う。



「乳酸菌とユーグレナ」（班員5名、指導担当 越智）

乳酸菌は“健康に良い”とされ、ミドリムシ含有食品は乳酸菌食品と同時に摂食することで効果を促進する、という報告を検証した。

まずは乳酸菌を採菌・単離・同定を行った。米のとぎ汁を標準寒天培地に加え、白色コロニーをピックアップし、グラム染色とカタラーゼ試験を行った。次に単離した乳酸菌を単独培養したものと、ミドリムシと混合培養したものを染色・顕微鏡観察した。対照群として同じグラム陽性球菌である黄色ブドウ球菌を用いた。

その結果、乳酸菌単独培養のものや対照群と比べて、コロニー数の増加促進傾向が見られた。そして、ミドリムシの細胞成分の何かが乳酸菌に作用し、活性化していると考察した。今後は、細胞分画法を用いて、細胞成分の抽出液をいくつか作成し、同様の実験を行い、成分の特定をめざしたい。

また、この研究は学校代表に選出された。



「植物で植物の生長は変化するのか」（班員 5 名、指導担当 上田）

植物はそれぞれ生育環境が異なると、生長の程度や形態が異なる。ここでは、土壌 pH 環境を人工的に変えることで、マメ科植物（インゲンマメ）の生長の程度にどのような違いが生じるのかを調べた。

ここでは、ドクダミを用いて土壌 pH 環境を酸性側に变化させた。

また、塩基性側に土壌 pH を変化させる植物が身近にないと判断したため、重曹を用いて塩基性条件をつくった。使用した元来の土壌が弱塩基性であったため、塩基性（重曹）・弱塩基性（純水）・中性～弱酸性（ドクダミ）という 3 種類の土壌環境をつくった。ここに、マメ科植物のインゲンマメを播種し、発芽の有無や茎の生長程度を測定した。

純水を与えたインゲンマメが最も生長の程度が大きく、ドクダミ抽出液を与えたものは生長が抑制された。よって、インゲンマメの生育には弱塩基性土壌が適することが示された。

マメ科植物の根には根粒菌が共生していることが知られているため、塩基性溶液または酸性抽出液を与えたものは、根粒菌の活動にも影響を与えている可能性が考えられる。



「環境ストレスに対するカイワレの応答」（班員 5 名、指導担当 上田）

植物の生長を阻害・抑制させうる様々な環境要因を環境ストレスという。強光や水不足、高温や低温などが環境ストレスとして挙げられる。今回は、生育溶液に塩化ナトリウムやグルコースを添加することで、カイワレの胚軸の生長程度や発芽率がどのように変化するかを調べた。また、カイワレの発芽条件として、カイワレが発芽しうる生育溶液の限界濃度を調べた。

（1）塩化ナトリウム水溶液およびグルコース水溶液（それぞれ濃度が 0 %、0.1 %、0.2 %、0.3 %、0.4 %、0.5 %）をカイワレに与えて、1 週間生育させた。カイワレにおける生育条件として、最も良いものとなる濃度を調べた。

塩化ナトリウム水溶液を与えた場合、濃度 0.1 % でカイワレの生育が最も良かった。これは、先行研究で明らかにされていたダイコンの場合とよく似た結果となった。一方、グルコース水溶液を与えた場合、濃度 0.2 % 以上のものでカビが発生して、カイワレの発芽や生育が抑制された。

（2）塩化ナトリウム水溶液（1.0 %、1.5 %、2.0 %、2.5 %、3.0 %）をカイワレに与えて、1 週間生育させた。この結果を基にして、さらに塩化ナトリウム水溶液（2.0 %、2.1 %、2.2 %、2.3 %、2.4 %、2.5 %）をカイワレに与えて、1 週間生育させ、カイワレの発芽溶液の限界濃度を調べた。

カイワレが発芽しうる塩化ナトリウム水溶液の限界濃度は 2.3 % であった。なお、この濃度におけるカイワレの発芽率は 12.5 % であった。（参考 濃度 2.0 %：発芽率 50 % 濃度 2.2 %、2.3 %：発芽率 12.5 %）以上の結果から、カイワレの発芽・生育には適切な環境があることが分かったが、この結果の背景となる生理的現象（要因）にはまだ不明点がある。今後の展望として、検鏡による細胞形態の変化を観察し、浸透圧測定を行うことが挙げられる。

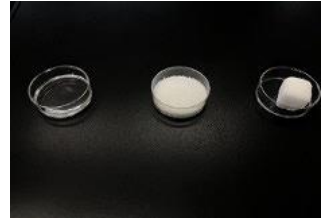
「光の色による植物の成長」（班員 4 名、指導担当 松下）

太陽光には沢山の色が含まれているが、より効率良く植物を成長させることができる光があるのではないかと考えた。セロハンにより光の色を変えて植物の成長の差を観察した。赤、緑、青、透明、黄の 5 種類の光のもとで、大豆を育てると黄<赤<透明<緑<青の順に成長し、黄色は成長しなかった。これが全ての植物に共通のものではないと考え、カイワレ大根でも同様に実験を行うと、透明<黄<赤<緑<青の順に成長した。このことから植物に適した色の光が存在するであろう事は分かったが、セロハンでは完全に単色光を作り出せない為に何色がその植物に適しているかは現状判断がついていない。



「アリの嗜好について」（班員 5 名、指導担当 松下）

アリは甘いものが好きとされているが、どのような甘いものを好むのか疑問に思い実験を始めた。糖の条件によってアリの好みが分かると考え、砂糖水、グラニュー糖と角砂糖を用意し、アリがどれ程集まってくるかを確かめるために放置し観察した。その結果、どの条件でもアリはほとんど集まらなかった。このことから、糖に拘らず様々な物(魚肉ソーセージ、ぱりんこ、七味(ごま)、抹茶飴、パイナップル飴、ふりかけ(卵)、チョコレート、砂糖、ラムネ、ジャガイモ、塩)を用意し同様の観察を行った。その結果魚肉ソーセージとパリッパにアリが多く集まった。このことからアリは脂質を好むのではないかと考え、先ほどの物に牛脂を加え再度観察を行うと、牛脂に最もアリが集まった。この観察により、アリは糖を好むとイメージされているが、脂質を好むことが分かった。



「野菜から質の良い紙をつくろう」（班員 2 名、指導担当 山田）

昨年度の「野菜の捨てる部分を利用して丈夫な紙を作る研究」を一部引き継ぎ、どのような野菜が質の良い紙を作るのに適しているのかを調べる。モロヘイヤやナメコ、オクラといった粘液成分を多く含む野菜を中心に、より薄く破れにくい強度がある紙を「質の良い紙」とし、これを作ることを目標とした。

野菜 20g を細かく切り 110mL の水と 10g の小麦粉と一緒にミキサーにかける。紙すき枠に網とガーゼをセットし、できあがったペースト状のものを流し込み、その上にガーゼをかぶせ、板で押し水分を抜き数日かけて乾燥させる。

出来上がった紙に 4 点印をつけて、紙の厚さはマイクロメーターで、強度はニュートンばねばかりを用いて測定し、平均値を出す。

ニンジン他他の野菜に比べて繊維が多く、のりとして使った小麦粉とうまく絡まったため強度が強くなったと考えられる。モロヘイヤの茎は頑丈な構造のため、強度が葉より強くなり、より薄い紙ができたのは、葉より粘液成分の量が少なかったと考えられる。さらにナメコは厚さが薄い、強度が強くなったのは、キノコ類は繊維が多く、さらに粘液成分の成分もプラスされているからだと考えられる。同じ野菜でも部位によって強度が異なるように、他の野菜と割合を変えて組み合わせると、より紙の強度が強くなる可能性が高い。



「ゾウリムシの増殖と培養環境」（班員 5 名、指導担当 山田）

ゾウリムシを培養し、水替えの周期や培養する容器の形状といった環境条件を変えて、どのような環境の変化に対応し数が増減するのか、またその増減には周期性のようなものがあるのかを調べた。

300mL のビーカー 6 個を 15 日周期、20 日周期で水替えするものに 3 つずつ分け、200mL ゾウリムシ培養液を入れた。続いて丸底フラスコ、試験管、1L ビーカー、300mL ビーカー、500mL ペットボトルの容器にゾウリムシ培養液 100mL を 15 日周期で水替えし、20 度に設定した恒温機内で適度に餌を与えてゾウリムシの数を顕微鏡を使って数えた。

容器の口の大きさによって、ゾウリムシの増減に違いが見られた。空気と触れる面積が大きいほど、ゾウリムシに適した環境になるとわかった。餌を与えて、水がある程度微生物の繁殖しやすい、ゾウリムシに適した環境のときに増殖した。

(4)地学分野

「水の渦巻く方向について」(班員5名、指導担当 楠本)

水が作る鉛直方向の渦と水平方向の渦について、2班に分かれてそれぞれ実験装置を手作りして多数回の実験を行なうことを目標に取り組んだ。

①鉛直方向の渦 「下降海流」

研究のきっかけとして、毎年この海流にのまれてダイバーが命を落とすということがあって、どのような場合に発生するのか、その解明を試みた。

水槽内に安定した流れを作り、色々な障害物に当てて流れの変化の様子を観察した。その結果、水流が障害物の面に垂直にその上部のみに当たるとき流れが下向きに変わることが観察された。これが下降海流になるのかもしれないと現在考えている。

②水平方向の渦 「北半球と南半球での渦巻く方向について」

台風や低気圧は、北半球と南半球で渦巻く方向が異なることが知られているが、身近な洗面台や浴槽の中でできる渦に規則性があるのかどうかについて興味を持ったので、調べてみることにした。100回の実験の結果、明確な規則性は見つけられず、それは水圧傾度力とコリオリの力のスケール差に起因しているのではないかと結論した。



「耐震性のある建築物について」(班員5名、指導担当 楠本)

昨年度の「どのような筋交いが耐震性に優れているか」の研究を受けて、今年度は、更に建物の高さや揺れの周期との関係を調べてみることにした。

筋交いを入れたものと入れてないものそれぞれに、厚紙で製作した部屋とみなせる直方体を横につなぎ1フロア分を作り、それらを縦に積み重ねて建物を作った。そして、地震振動発生装置にのせて揺れの周期と建物の階数を変えながら揺らし、最上階での震度がどのように変化するかをスマートフォンアプリの「I地震」で測定し、以下のような結果を得た。今後の展望としては、もっと高層建築物を製作して震度の変化を調べてみたり、建築材室による違いなども調べられればと考えている。



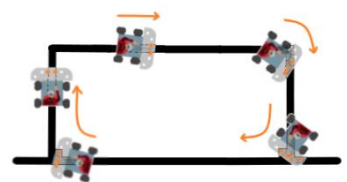
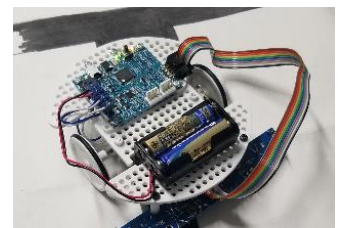
(5)数学分野

「ライントレーサーのプログラム変更によるコースクリア率の違い」(班員3名、指導担当 村岸)

ライントレーサーは、光の量を見分けるセンサーで黒と白を判別しながら線をまたぐように走るロボットである。先行研究でT字型のコースと直角のコースを両方クリアすることは完全にはできなかったという結果を受け、プログラムの変更によって、クリア率の変化を調べ、成功率を上げるプログラムの組み方を考えることを目的とした。

「線に沿って真っすぐ進むプログラム」「コースアウト時に後退するプログラム」「使用するセンサーの数を増やしたプログラム」「使用するセンサーを増やし、コースアウト時に後退するプログラム」の4つのプログラムを作成し、作成したコースを右回り、左回りともに10回ずつ走らせ、各プログラムのコースクリア率を比較したところ、

「使用するセンサーを増やし、コースアウト時に後退するプログラム」はクリア率が100%となり、そのようなプログラムにすることが一番効果的だと考える。



(6) スポーツ科学分野

「陸上スタート時における前足の決定要因」(班員5名、指導担当 田名瀬)

サッカーにおいて、ボールを蹴る足は、右足である人が90%以上であると報告されている。しかしながら、陸上クラウチングスタート姿勢時における前支持足(以後、「利き足」と呼ぶ)においては、左右どちらの足を選択するかにはばらつきがある(先行研究でも50%程度ずつと報告されている)。そこで本研究では、その利き足の決定要因を明らかにすることを目的とし、研究をスタートさせた。

予備実験では、大腿部前面筋力、脚部のアジリティ能力、跳躍力、バランス能力、足関節柔軟性を測定し、大腿部前面筋力、及び跳躍力に利き足との関係性を認めた。

そこで本実験において、跳躍力の指標として片足一步跳び、及び片足五歩跳びを腕固定時と腕固定なし時のそれぞれの場合で測定。(腕固定)一步跳びにおいてのみ、利き足の方が非利き足より遠くに跳べる傾向がみられたことから、「腕の反動など、技術的な要素を除いた跳躍力の高い足」＝「利き足」となっている可能性があると考えた。また股関節・膝関節・足関節の伸展筋力を測定したが跳躍力との相関は認められず、その跳躍力は筋力ではなく、筋収縮速度への依存度が高いと推察した。

また、この研究は校内発表で優秀な評価を得、英語発表代表に選出された。



「運動時における血圧の変化」(班員5名、指導担当 森口)

運動時における生態反応の変化について、昨年は運動の種類や体力の高低における血中乳酸濃度の変化を調べたのに対し、今回は血圧の変化について調べ、身体にかかっている負担を確認した。

一般的な情報では最高血圧は顕著に上昇し、最低血圧はやや上昇するという報告であったが、指導教員が過去に行った検査では、最高血圧は顕著に上昇、最低血圧は顕著に低下という結果であったことを再確認することとなった。また、近年、生活習慣病の一つでもある高血圧症の患者数が増加傾向にあるが、住吉高校生の安静時血圧についても確認した。

まず、住吉高校生の安静時の血圧の平均値は 103/62mmhg (N=50) ときわめて良好であったこと、また、被験者全員が正常値と判定された。過去に小学生においても高血圧と判定される児童が少なくないという報告があったことからすれば、この結果により、住吉高校生は良好な生活習慣を送っていて血圧から見た健康度は優良であるということが分かった。

そして、運動時の血圧であるが、日頃から運動部に所属し、日々トレーニングを行っている被験者6名について、RPE(自覚的運動強度)20、最高心拍数180以上の状態まで自転車エルゴメーターを使用して、各強度における血圧を測定した。

その結果、100%の運動強度時で最高血圧においては被験者全員が180mmhg前後に上昇、最低血圧においては被験者全員が40mmhg未満となり、仮説、つまり一般的な情報と最低血圧の変化に差異があった。

この変化があった理由は、運動時に心臓から送り出される血液量は増大するが、体内の血液量そのものは変化しないので、心臓の収縮時にたくさんの血液が排出された瞬間(最高血圧時)には血管壁が強い力で押されるが、逆に、心臓の弛緩時は血管内の血液量は減少するからであると考えられる。

なお、今回、運動負荷100%終了時に被験者の血中乳酸濃度を測定したところ、被験者全員が20molを超えていた。このことは、全力で運動を行い、それによる実験結果であったことが示唆された。



・SS科学Ⅲ

(1)生物分野

「辛味と抗菌作用」（班員2名、指導担当 越智）

ワサビにはシニグリンと呼ばれる物質が含まれており、ワサビを傷つけることでシニグリンが空気中の酸素と結びつきアリルイソチオシアネート(AITC) が生成される。これがワサビの辛味成分であり、抗菌効果を示す。また、揮発性が高いことが先行研究により明らかになっている。

そこで辛みと抗菌作用には密接な関係があるのではないかと考えた。

実験①では先行研究と同様の実験を行い、ワサビの抗菌効果及び揮発性を確かめた。

実験②では抗菌効果の揮発性と持続性が反比例すると仮説を立て、検証した。

実験③では抗菌物質の濃度変化による抗菌効果の強さについて調べた。

実験④では、抽出液の濃度とヒトが感じる辛味から、辛味と抗菌作用の関係について考察した。

これらの実験により、ヒトの感じる辛味はある一定の閾値と抗菌作用には相関は見られなかった。



「カスミソウの染色」（班員2名、指導担当 越智）

カスミソウに限らず花を染めるとどうしても染まらない部分(染めムラ)ができてしまう。この染めムラをなくすためにはどうしたら良いのかを突き止めるため以下の実験を行った。

実験① 飢餓、実験② 減圧、実験③ 高温の3つの条件において対照群との比較実験を行った。また染まり具合を数値化するために、切り花用染色剤を一定倍率で希釈した溶液を濾紙に染み込ませた「スケールものさし」を作製し、使用した。

対照群のカスミソウは、ピークが一つ(レベル5)の山形のグラフとなった。一方、飢餓と減圧条件下のカスミソウは、ピークが二つ(レベル0とレベル7)のグラフとなった。このような結果となった原因として、飢餓や減圧条件にしたことによってカスミソウにストレスが与えられたため、または、よい状態のものを生き残らせるために一部に水の供給を集中させたためだと考えた。

この研究は、仮説をすべて覆す結果となった。染めムラをなくすにはカスミソウにストレスを与えない。最適条件で育てる必要がある可能性を示唆した。

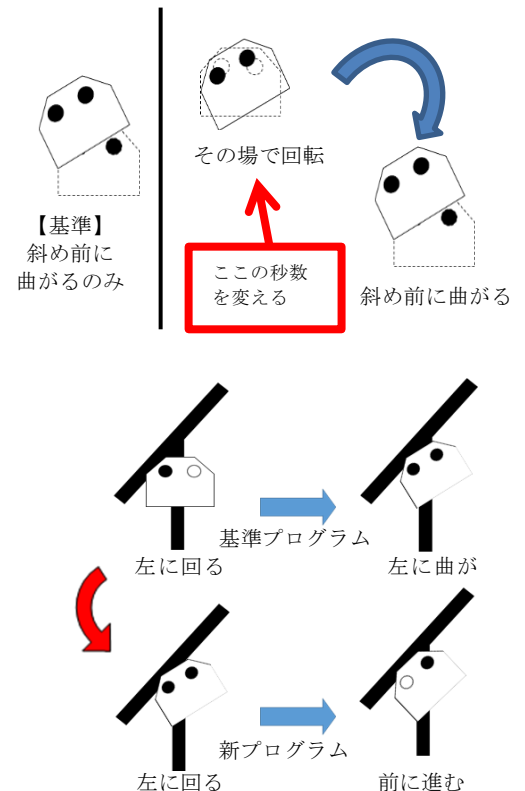
(2)数学分野

「ライントレーサーのプログラム作成」(班員1名、指導担当 越智)

ライントレーサーは、光の量を見分けるセンサーで黒と白を判別しながら線をまたぐように走るロボットである。様々なコースをクリアできることのできるプログラムを作製することが本研究の目的である。

角度を最大で150度曲がる必要のある4種類のT字コースを使用した。このコースをモーターのスピードを変更した3つプログラムと、曲がる前に「その場で回転する」という処理を加え、その回転秒数を変更した3つプログラムをそれぞれ20回ずつ走らせた。モーターのスピードを変更したプログラムでは成功回数にあまり違いは出なかったが、その場で回転する処理を加えたプログラムは、曲がる角度によって成功回数の多い回転秒数が異なっていた、このことから、モーターのスピードを変更するのではなく、曲がる角度に応じて曲がり始める前に回転をすべきであるということが分かった。

上記をふまえ、プログラムを改良し、斜め前に曲がるのではなく、回転と直進を連続させるプログラムにした。このようにプログラムを変えることで、コースの角度に応じてその場で回転させる量を調整するような動作をさせることができた。この結果、すべてのコースで20回中19回以上成功するプログラムとなった。



IV 実施の効果とその評価

(1) 評価の観点とその方法

(i) 評価の観点

- ① S S H事業が生徒にもたらした効果について初年度より下記の観点について評価をしてきた。今年も、今までと同様の観点で評価を試みた。
 - a. 自然科学や科学技術に興味・関心を持つようになったか。
 - b. 科学的なものの見方ができるようになったか。
 - c. 学習に対する意欲が向上したか。
 - d. 数学や理科の学力が向上したか。
 - e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立っているか。
 - f. 自主性、創造性が育成されたか。
 - g. プレゼンテーション能力が育成されたか。
 - h. 英語能力が育成されたか。
- ② S S H事業に取り組むことによって学校や教員にもたらされた効果について、次のような観点で評価をした。
 - a. S S Hの事業に、学校の組織が機能的に取り組むことができたか。
 - b. S S Hに取り組むことで、学校全体の活性化につながっているか。
 - c. S S Hに取り組むことで、教員自身に変化したか。
 - d. 取組が検証され、学校へ還元されているか。また、蓄積がなされているか。

(ii) 評価の方法

- ① 過去と比較するため、上記「評価の観点」に沿って、アンケートを実施した。
- ② 事業のたびごとに実施した生徒へのアンケート、及び2月に各学年に実施した1年間のまとめのアンケートをもとに、生徒への効果を分析し評価を試みた。
- ③ 2月に実施したアンケートをもとに、生徒や、学校にもたらされた効果を分析し評価を試みた。
- ④ S S H研究開発委員会で意見交換を行い、様々な角度から分析し、評価を試みた。
- ⑤ S S H運営指導委員会において、事業報告を行い、指導助言を頂いた。

(iii) 評価の文章中の観点の引用は、以下のように略記した。

- | | | |
|-------------------|--------------|-------------|
| a. 自然科学に興味・関心 | b. 科学的なものの見方 | c. 学習に対する意欲 |
| d. 数学や理科の学力 | e. 自分の進路 | f. 自主性、創造性 |
| g. プレゼンテーション能力の向上 | h. 英語能力 | |

また、「スーパーサイエンスハイスクール事業実施に関わる意識調査」の結果を4. で引用したが、「S S H意識調査」と略記した。

(2) 生徒アンケートによる評価

1. 第1学年「S S 科学 I」

第1学年のS S 科学 I は大きく「基礎講座」と「S S H行事」に分けられる。

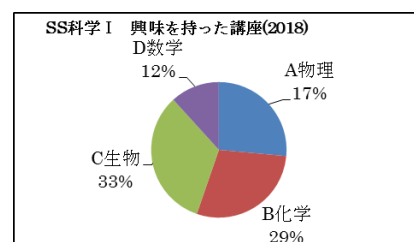
「基礎講座」は、前期を使って5分野を2時間ずつローテーションで体験、学習した。「S S H行事」には講演、実験合宿、市大セミナー、各種希望者参加研修、校外学習などがある。2月10日に実施したアンケートの結果と分析を示す。回答は120名である。

なお、評価における選択肢は、1 大変よかった 2 まあまあ 3 少しは 4 思わない である。アンケート結果とその評価

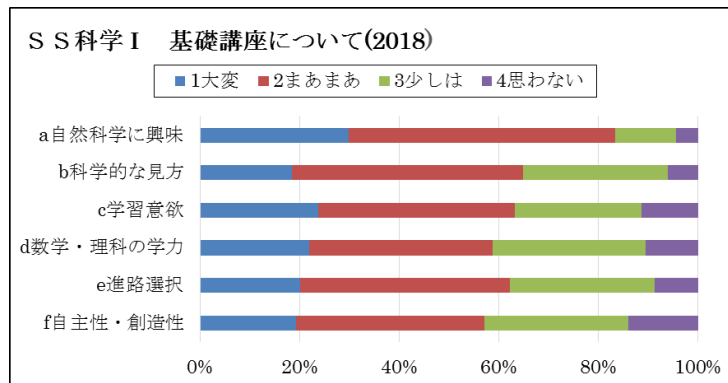
1) 基礎講座について

① 興味を持った講座はどれですか。

興味をもった講座では、グラフのように生物の分野が一番高い割合(33%)を示した。各分野の講座とも限られた時間の中で多くの体験ができるように工夫を凝らし、授業の中ではなかなか実践できない実験や実習をした。S S H入門として基礎的な知識や実験器具使い方を習得するという効果があった。



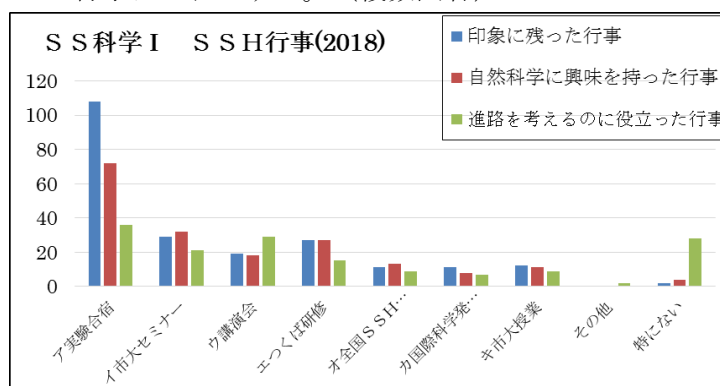
② 基礎講座について各観点からの評価すべての観点で、積極的に評価している生徒が1、2を合わせて60%を超えており、3まで入れると80%を超える。S S科学Ⅱへの導入という観点からみて「基礎講座」はその目的を果たしているといえる。



2) この一年間のS S H行事について

- ① 最もよかった、または印象に残った行事はどれですか。(複数回答)
- ② 自然科学や科学技術に興味・関心をもった行事はどれですか。(複数回答)
- ③ 大学など、自分の進路を考えるのに役立った行事はどれですか。(複数回答)

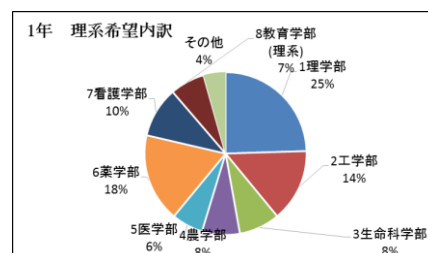
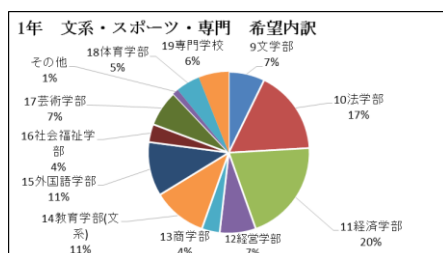
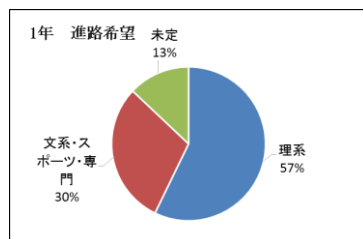
実験合宿は①、②、③のいずれの問いかけにおいても評価が高い。この行事は全員参加であり毎年圧倒的に高い評価を得ている。シュノーケリング、磯観察、ウミホタルの観察、樹木観察といった貴重な動植物を用いた実習を行い、生物分野中心ではあるが、化学分野では鉱物を用いた実験、物理、地学分野でも天体の観察観測など他の分野でも工夫を凝らした実習が実施された。今年も昨年に引き続き市大理科セミナーの評価も高かった。「ポテチの容器で宇宙線を見よう」「身の回りにある色素の謎を探る」「果物の香りを作ろう」「リズムを刻む不思議な化学反応」「遺伝子解析におけるタンポポの雑種判定」「偏光で見る自然」という物理、化学、生物、地学の各講座の内1つを受講するにあたり、高校で事前学習をしっかりと行ったことが生徒の理解を助け、新たな分野への興味・関心へと感化されたようである。また「進路を考えるのに役立った行事」においては、科学講演会も生徒の評価が高かった。「Research with Giant Lasers」「マイクロマシンとロボットを用いた最先端医工学の世界」「遺伝子が語る人の姿」それぞれの講演会において生徒からの質問も多く出たが、理数分野において3年間で学ぶことが、将来にこんな風につながっているという実感から進路についての相談も多くあった。



実験が実施された。今年も昨年に引き続き市大理科セミナーの評価も高かった。「ポテチの容器で宇宙線を見よう」「身の回りにある色素の謎を探る」「果物の香りを作ろう」「リズムを刻む不思議な化学反応」「遺伝子解析におけるタンポポの雑種判定」「偏光で見る自然」という物理、化学、生物、地学の各講座の内1つを受講するにあたり、高校で事前学習をしっかりと行ったことが生徒の理解を助け、新たな分野への興味・関心へと感化されたようである。また「進路を考えるのに役立った行事」においては、科学講演会も生徒の評価が高かった。「Research with Giant Lasers」「マイクロマシンとロボットを用いた最先端医工学の世界」「遺伝子が語る人の姿」それぞれの講演会において生徒からの質問も多く出たが、理数分野において3年間で学ぶことが、将来にこんな風につながっているという実感から進路についての相談も多くあった。

3) どのような学部に進みたいか。(複数回答)

今年の1学年は昨年(68%)と比べて低い、57%が理系志望者である。文系志望者は30%で昨年(24%)よりこちらは多くなっている。未定は13%で昨年(8%)より若干多くなっている。総合科学科(理系)として入学してきた生徒達ではあるが、今年の1学年は国際文化科を志望していた生徒が例年と比べて多く含まれているため、文型志望あるいは理系と文系の両方を視野に入れている生徒がある程度入学してきている。



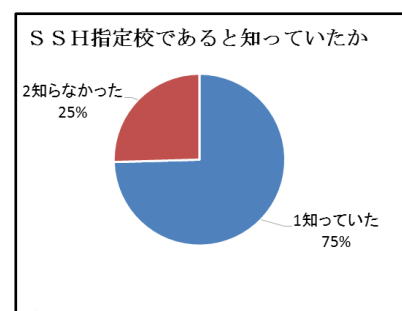
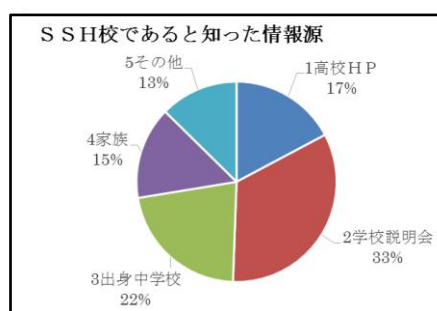
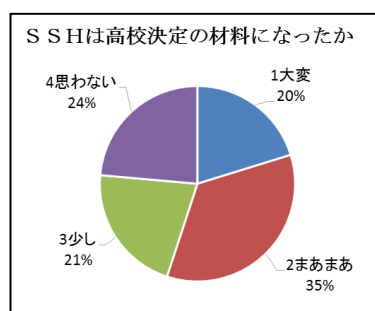
理系志望では理学部、工学部が多い。また近年薬学部志望者も増加傾向にある。

さらに今年度は教育学部が11%と昨年(8%)より増えている。また生命科学部と農学部などの生物分野志望が増加している。一方、文型志望では経済系の学部志望が多く、法学部は(17%)と昨年(11%)に比べ増えている。

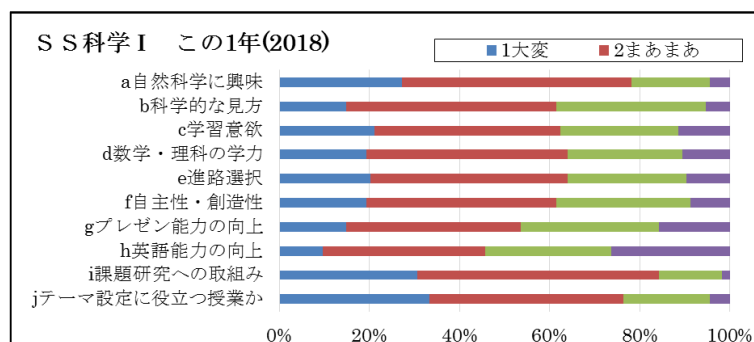
4) S S H効果について

高校受験の際、受験校を決める時に、『本校が「S S H指定校」であるということを知っていましたか』という質問では、知っていたという生徒は75%と昨年と同じく高い。またS S H指定が高校決定の判断材料になっているようで、1、2合わせて55%の生徒が決定の理由としている。昨年(43%)よりもかなり増えている。

情報源は学校HPや説明会が半数以上である。



基礎講座および1年間のさまざまなS S H行事を総合して、10の観点でアンケートをした結果である。ほとんどの観点で1、2合わせて60%以上の生徒、3少し、を含めると80%以上の生徒が、効果があると評価している。中でもi「課題研究への取り組み」j「テーマ設定に(S S 科学Iが)役立つ授業か」を高く評価している。続いてa「自然科学に興味」b「科学的な見方」も



90%以上と高く評価している。この結果から多くの生徒が、習得した内容がS S 科学IIで行う課題研究に繋がることを意識して、そこで必要となる基礎的な知識・技術を習得することができたと考えられる。ただ、h「英語能力の向上」に関しては1、2を合わせても50%を下回っている。これは1年次で英語を用いて科学する内容が、科学講演会とその事前学習だけであったことが原因として挙げられる。日々の取り組みに関連付けて、英語能力の向上を意識した活動を充実させることが今後の課題である。全般的に見て、1学年のS S 科学IはS S 科学IIに向けた基礎を身につけることにおいて大変効果があったと考えられる。

2. 第2学年「S S 科学II」

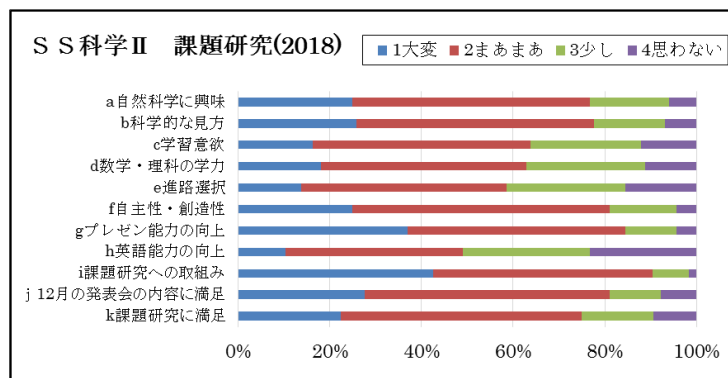
以下は、2月5日に実施したアンケートに基づいた分析である。

1) 課題研究について

2年生の4月から課題研究に取り組んだ。それぞれのテーマは別項で紹介されているので、ここでは全体について考えたい。

① 課題研究について各観点からの評価

質問項目 a「自然科学や研究に対しての興味・関心を持つようになった」、b「科学的なものの見方ができるようになった」の評価が高く、これに伴い c「学習全般に対する意欲が向上した」と評価している。生徒の感想にもあるように、i「課題研究への取り組み」に積極的に取り組めた生徒が多かったことから、f「自主性・創造性」g「プレゼン能力の向上」につながった。



2月1日の国際科学発表会において、英語でのプレゼンテーション（質疑応答を含む）を実施した。また、ポスターセッションでは、作成時にタイトルと要旨を英訳表記した。

このような取り組みから、h「英語能力の向上」につながる機会作りとなった。また、立命館高校や中山女子高級中学の英語発表を聞いて、英語の語彙力向上の必要性を強く感じた生徒が多かったことから、英語学習の重要性を認識した生徒の増加につながった。

② 生徒の感想とまとめ

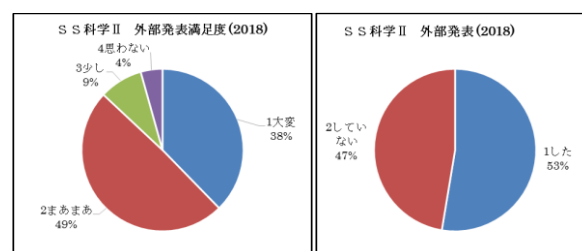
「自分で実験計画を一から立てるのは本当に良い経験になった」「これほど科学的に物事を見たことがなかったので良い経験になった」「研究が進んでいくにつれて、だんだん楽しくなっていった」というように、仮説の設定から実験方法の組み立てと検討および考察など、自らが考えることの大変さから得られる、自然科学に対するものの見方や考え方が身につくことによる自己の成長を感じている生徒が多かった。

また、データをまとめて発表する点について、「パワーポイントやワードを使うことで、パソコン操作にも慣れることができた」「人前で発表するのが苦手だったけれど、今は少し慣れた」「プレゼン能力や自分の意見を述べる力がついた」というように、情報処理技術の習得や発表に対する表現力が身についたという生徒も大変多かった。

なお、一部の生徒が行った英語発表については、「英語発表は、なかなか経験できないことであり、自分のためになった」というように、科学的な内容を英訳する難しさは感じたものの結果的に自己の成長の糧となった。

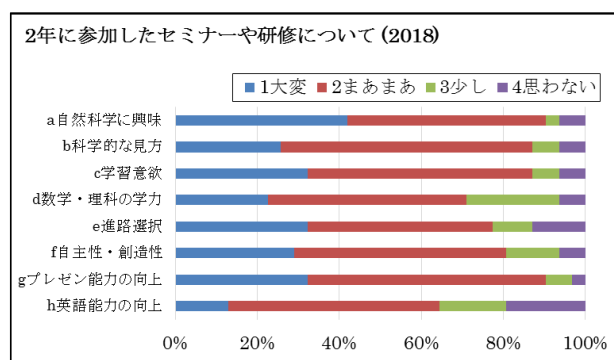
③ 外部発表について

外部発表をした生徒の満足度は高かった。来年度も、より多くの生徒が外部発表をできるような機会を設けたい。外部発表の形態については、オーラルセッションよりもポスターセッションの方が参加しやすい傾向にあるので、まずは、ポスターセッションへの積極的な外部参加を促したい。



2) 参加したセミナーや研修について

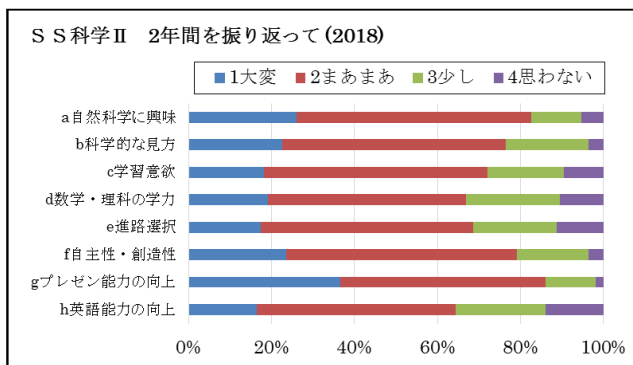
第2学年の生徒が自主的に参加した行事(研修)は、「大阪サイエンスデイ」「市大授業」「園芸高校招待発表会」および「博物館施設への自主訪問」である。それぞれ、希望者が参加しているので、生徒評価は高い。



3) 2年間のSSHを振り返って

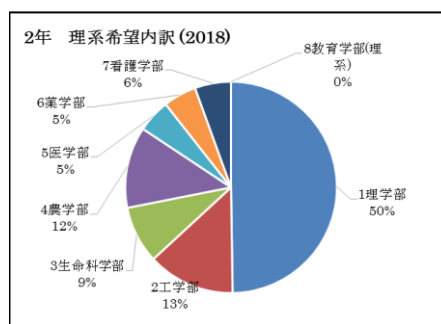
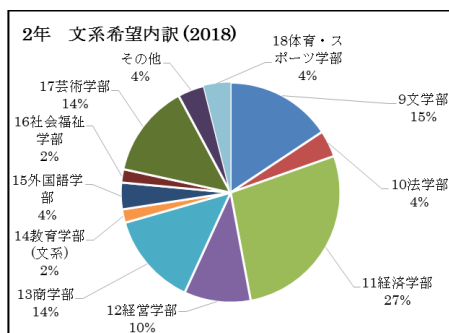
1年次から実施してきたSSH事業を振り返って、アンケート調査を実施した。

2年間の様々なSSH事業を通して、多くの生徒について、自然科学に対する興味関心が涵養され、科学的なものの見方が育成された。自由記述の感想の中でも、自然科学に向き合うことに楽しさを見出したり、科学的な考え方が以前よりもできるようになったというものが多かった。



4) どのような学部に進みたいか

第2学年 総合科学科の生徒のうち、8割が進学先として理系志望であった。このうち半数が理学部に進学希望としていた。なお、進学先を未定とした生徒は5名であり、ほぼ全員が何らかの進路希望を持っており、その進路先にむけて各自が対策を行っていると言える。



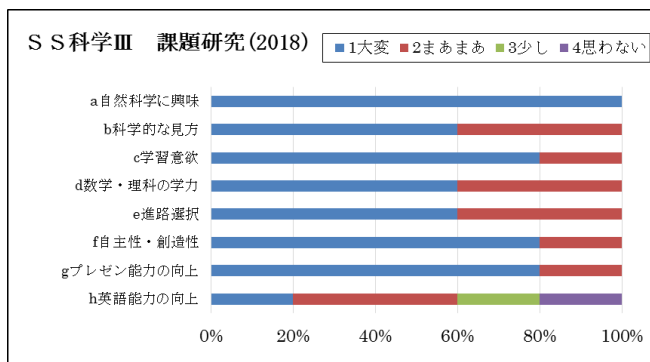
3. 第3学年「SSH科学Ⅲ」

以下は、1月25日に実施したアンケートに基づいた分析である。

SSH科学Ⅲについて

質問項目 a「自然科学や研究に対しての興味・関心を持つようになった」の評価は受講生徒全員が「1 大変そう思う」を選択していた。このことから単調な課題研究ではなく、研究成果を発表し、たくさんの意見をもらい、研究を深化できていると考えた。c「学習全般に対する意欲の向上」、f「自主性、創造性の向上」、g「プレゼンテーション能力の向上」の評価も80%と高い結果となった。

これらについては、さまざまな聴衆に対し発表の機会を設けたことにより、プレゼンテーションの内容だけでなく、説明方法や話すテンポなど多くのことに目を向け、考えられていることが伺える。



V 校内におけるSSHの組織的推進体制

平成19年SSH指定以来、校長のリーダーシップのもとSSHに対する全校をあげた組織的な取組の工夫を行ってきた。指定直後からのカリキュラム検討はもとより、教員の配置、各種講演会の設定、各種企画の実施・運営にも柔軟に対応してきた。

当初は放課後に実施していた「SSH研究開発委員会」が、2年目からは時間割内で開催できるようになり、各種課題により柔軟に対応できるようになった。今年度は、教頭をはじめ理科、数学、情報、英語、体育など、教員計22名での会議を行っており、課題の確認、情報の共有、指導方針等の意思統一を図っている。その他、関係する担任にも文書の配布を行い、毎週30名の教員のもとに情報を伝えている。また、SSH指定後10年以上経過していることもあり、この委員会に参加した経験をもつ教員や、SSHの各種企画に参加した経験をもつ教員が多数を占めるまでになった。教員の異動はあるものの、「本校はSSHの学校でありそこに力を注ぐのは当然のこと」という共通理解になっている。

また、情報の共有を図る点では、職員会議のたびごとに「SSH関連の情報」を報告している。SSHで多種多様な取組がなされていることを紹介し、全教職員の共通理解を深めている。

このように、校内での協力体制を築いてきている中で、主担当者をサポートする教員を配置し、SSHの取組を運営してきた。主担当者の業務を分担することで業務の継承・継続ができるとともに、主担当者への仕事の集中を一定程度防ぐこともできた。

さらに、各取組を主担当者以外が担当して行うことを基本とすることで、SSHに関わる教員を増やすとともに主担当者の負担をさらに軽減することに成功した。

また、上記の委員会以外に、校長・教頭を含めた中心的メンバー6名程度で開催する「コア会議」を持ち、第三期の運営に関してスピーディに意思決定・実行を行える体制を整えた。

VI 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

■ 課題研究の質の向上

・「SS科学Ⅰ」（1年）

科学基礎講座から課題研究のテーマ選定までのカリキュラムを構築したが、今後は各取組の有機的な繋がりを深めるための内容や工夫を検討し、改善改良を行う。科学基礎講座については、SS科学Ⅱでの実施課題を元に、課題研究実施までに身につけておくべき技能等を検討しなおし、内容の見直しが必要である。また、SS科学ⅠⅡⅢを通じて、これまでの指導を可視化して蓄積する必要がある。

・「SS科学Ⅱ」（2年）

総合科学科2年生120人全員がSS科学Ⅱにおいて課題研究に取り組み、理数の教員に加えて他教科の教員も指導に加わるため、全体として見た場合の課題研究の質は決して高くはない。そのため、優秀者が全体の質を向上するSSCや底上げとしてのループリック評価は実施しているが、外部連携をより効果的に行うことによって、さらに突出グループの増加を図る。課題研究の質の向上に向けた取組として、課題研究班が孤立して研究を行ってしまう場合があるので、研究成果の発表（報告）及び課題の共有を全体で頻繁に行うためのシステム作りが必要である。また、外部発表会への参加数が減少しており、先述の発表（報告）のシステムによって自尊心を育み、外部発表会への参加数を増加させる。

- ・「SS科学Ⅲ」（3年）

SS科学Ⅲは選択科目となっており、今年度の選択者は5名にとどまった。これは、第2期中間評価の指摘に伴うグループ分けの手法の変更が大きく影響しているが、SuperScienceClass等を活用することによって3年まで継続して課題研究に取り組む生徒を増やすことが課題である。

- ・「Super Science Class」（1、2年）

国際文化科にも募集しているが、今年度は参加がなかった。総合科学科と国際文化科の両科の融合においては、SS科学Ⅱにおける中間発表会等を利用して進めてはいるが、今後更に交流を深め、国際文化科生徒のSSC参加に結び付けたい。

- ・授業時間外での企画等

どの取組も参加生徒の満足度は高く、取組の精選及び引継体制の整理によって、教員の負担は軽減したが、各取組自体が過去の担当教員が力を注いで完成させたものであるため、未だ負担は大きい。取組自体の負担を軽減するシステムを構築することによって、取組の運用だけではなく、毎年の改善まで行える体制を作る。

■ 英語力の育成

英語での発表を苦としない生徒は増えてきた。今後は、より多くの生徒が積極的に英語で発表できるようにするために、英語で発表できる環境を多く設定する必要がある。また、質疑応答に関しても、英語であることを苦とせず積極的に行えるようになってきているが、質疑応答の機会を多く設定することで更なる充実を図っていききたい。

■ 他の校種との連携・企業との連携

近隣小中学校との連携をより進めるだけでなく、他校の科学部との連携など高校生レベルの活動の拡大を検討する必要がある。加えて、サイエンス部内の研究活動をより活性化し、他の生徒や他の課題研究にそれらが還元されるような仕組み作りが必要である。また、各課題研究が継続的に外部と連携し、より深い学びを実施するには至っておらず、今後の外部連携構造の構築が必要である。

2 成果の普及

(1) 研究発表への積極的参加

外部発表会に積極的に参加している。今後も、大学や研究会、学会などを含め積極的に取り組み、コンソーシアム参加も積極的に行いその成果を発表する。

(2) 住吉高校国際科学発表会への招待

住吉国際科学発表会への招待校を府外にも広げ、交流し、研究成果の共有を行った。

(3) 地域への還元

一般に公開している本校での説明会や発表会など従来からの活動をより積極的に行う。また、1で記載した可視化された教材の公開や、研究発表会に合わせてSSH研究開発に関する研究会を設定することによって、本校でのSSHによる成果を他校や地域に還元する。

④ 關係資料

平成30年度 大阪府立住吉高等学校 全日制の課程 総合科学科 教育課程実施計画									
(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)									
学 年	入 学 年 度	平 成 30 年 度			備 考				
		①	Ⅱ	Ⅲ					
				A		B			
教科 目	学 級 数	計							
国 語	現代文 B	5	2	2		3	13		
	古典		2	2	3	15			
	世界史 A	2				8			
地理 歴史	世界史 B				3☆	○印から1科目選択 ☆印から1科目選択 世界史、地理の☆を選択したものは国際科学の ◇東西文化史を選択できない			
	日本史 B		3○	3☆	3☆				
	地理 B		3○	3☆	3☆				
公民	現代社会	2				2			
	政治・経済					4			
	倫理								
保健 体育	政治・経理		2◇	2◇		2			
	(学)倫理・政経					4			
	体育	3	2	2	2	9			
芸術	保健	1	1						
	音楽Ⅰ書Ⅰ	2		2◇	2◇	2			
	音楽Ⅱ書Ⅱ			2◇	2◇	2			
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3				3			
	家庭基礎	2		2◇	2◇	4			
	社会と情報	1				2			
情報	情報科学	2	2◇	2◇		3			
	ワードデザイン								
	家庭								
理 数	数学Ⅰ	6				31			
	数学Ⅱ		6	3	4	37			
	数学特論			4	4				
英 語	物理		3	4★	4★	★印から1科目選択 (学)SS科学Ⅱにより1単位代替			
	化学	2	2	3	4★				
	生物	2	2	4★	4★				
英 語	課題研究								
	英語理解	2	2	2	2	13			
	英語表現	2	2	2	2	15			
学 科	風文化理解	1	2	2					
	(学)基礎英語文法	2			2◇				
	(学)遠読演習			2◇	2	0, 1			
国際 科学	(学)Bonjour Paris!			2◇	2◇	2, 3			
	(学)Hola Amigos!			2◇	2◇	4, 5			
	(学)ニハオ中国			2◇	2◇	6, 7			
学 科	(学)すまやねんハングル			2◇	2◇	1▲は、希望者のみ成績課後に選択可			
	(学)カレント・ピッグス			2◇	2◇				
	(学)日本文化研究								
学 科	(学)東西文化史			2◇					
	(学)東西文化史			2◇	2◇				
	(学)数学Ⅶ			2◇	2◇				
学 科	(学)科学演習			2◇					
	(学)Super English	1▲	1▲						
	(学)Super Korean	1▲	1▲	1▲	1▲	2			
学 科	(学)Super Science	1▲	1▲			4			
	(学)SS科学Ⅰ	1							
	(学)SS科学Ⅱ		1						
学 科	(学)SS科学Ⅲ			2◇	2◇				
	(学)科学Ⅲ								
	(学)科学Ⅳ								
教科 目	科目の計	32～33	31～32	31～32	94～97				
	特別活動・ホームルーム活動	1	1	1	3				
	総合的な学習の時間	0	2	1	3				
運 転	計	33～34	34～35	33～34	100～103				
	方 法								
	法								

平成30年度 大阪府立吉高等学校
全日制の課程 国際文化科 教育課程実施計画

(入学年度別・類型別・教科・科目単位数)

教科	科目	学級数	学年				備考
			入学年度				
国語	国語総合 現代文 古典	5	4学級				16
			Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	計	
地理 歴史 地	世界史 A	2					10
	日本史 B	3◎					☆印から1科目選択 世界史、地理の2つを選択したものは国際科学の ◇東西文化史を選択できない。
	現代社会	3◎					2
	政治・経済	2					4
公民	(学)倫理・政経						2◇
	数学Ⅰ	3					11
	数学Ⅱ	3					13
	数学 A	2					15
数	数学 B	3					17
	(学)数学演習Ⅰ・A	2●					2
	(学)数学演習Ⅱ・B						2
	科学と人間生活	2					2◇
理	物理基礎	2					2◇
	化学基礎	2					3◇
	生物基礎	2					3◇
	地学基礎	2					3◇
科	(学)理科基礎発展	1					1
	体育	3					2
	保健	2					2
	音楽Ⅰ	1					9
芸術	音楽Ⅱ	2					2◇
	音楽Ⅲ	2					2◇
	家庭基礎	2					6
	情報	2					2
家庭	社会と科学						0
	フードデザイン						2
	総合英語	4					2◇
	英語表現	2					0.2
英	英語表現	2					19
	異文化理解	2					2
	異文化理解	2					2
	異文化理解	2					2
語	(学)コンピュータに演習	2					2
	(学)速読演習						2
	(学)Bonjour Paris!	2●					2◇
	(学)Hola Amigos!	2●					2◇
国際	(学)ニハオ中国	2					2◇
	(学)すきやねんハンガール	2●					8.9
	(学)カント・ヘンクス	2					10.11
	(学)ハンガールの演習	2					2◇
学	(学)情報科学	1					2◇
	(学)Super English	1					2◇
	(学)Super Korean	1					1
	(学)Super Science	1					1
科学	(学)日本文化研究	2					1
	(学)東西文化史	2					2◇
	(学)数学ゼミ						2◇
	(学)数学ゼミ						2◇
教科・科目の計			31	32	31	32	93
特別活動(ホームルーム活動)			1	1	1	1	3
総合的な学習の時間			1	2	1	4	4
計			33	34	34	35	100
選択の方法			●印から1科目選択 ◇印から4科目選択				103

平成30年度 大阪府立住吉高等学校 全日制の課程 国際文化科 教育課程実施計画											
(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)											
教科	科目	入学年度			平成28年度			学年	備考		
		学年			4学級						
		I	II	(III)	計						
国語	国語総合	5					16				
	現代文B		2				3				
地理歴史	世界史A	2					10		◎印から1科目選択 ☆印から1科目選択 世界史、地理の2つを選択したものは国際科学の ◇東西文化史を選択できない。		
	日本史B		3◎				3☆				
公民	現代社会	2					2				
	政治・経済						4				
数学	数学Ⅰ	3					11				
	数学Ⅱ		3				13				
理科	数学A	2					15				
	数学B		3				17				
英語	(学)数学演習Ⅰ-A		2●				2◇				
	(学)数学演習Ⅱ-B						2◇		2、3年で◎印から異なる科目を1つ選択		
保健体育	科学と人間生活	2					8				
	物理基礎		2○				3◇				
芸術	化学基礎		2○				3◇				
	生物基礎		2○				3◇				
家庭情報	地学基礎		2○				3◇				
	(学)理科基礎発展						1				
英語	体育	3	2	2			9				
	音楽Ⅰ	1		1							
英語	音楽Ⅰ書Ⅰ	2	2●				2◇				
	音楽Ⅱ書Ⅱ		2●				2◇		◇印より1科目選択可		
英語	音楽Ⅲ書Ⅲ						2◇				
	家庭基礎	2					6				
英語	情報と情報科学						0		(学)情報科学により2単位代替		
	フーズデザイン						2◇				
英語	総合英会話	4					2◇				
	英語理解		2				2				
英語	英語表現		2				19				
	異文化理解		2				2				
英語	(学)コンピュータ上演習	2	1				2				
	(学)連続演習						4、5		Bonjour Paris! Hola Amigos!-のみ中国、		
英語	(学)Bonjour Paris!		2●				2◇		すきやねんハナカルのうち1つのみ選択可		
	(学)Hola Amigos!		2●				6、7		2、3学年とも選択するときには継続履修		
英語	(学)ニハオ中国		2◇				8、9				
	(学)すきやねんハナカル		2●				10、11		2学年でBonjour Paris!、Hola Amigos!-のみ中国、		
英語	(学)カラントビックス		2●				12、13		国、すきやねんハナカルを選択しないときには、		
	(学)ハンガルの演習						14、15		3学年でカルト・ビックス、ハンガルの演習、日本文化		
英語	(学)情報科学	1	1				16、17		研究、東西文化史のうち、少なくとも1科目は必修		
	(学)Super English	1▲	1▲				18、19		修		
英語	(学)Super Korean	1▲	1▲				2◇		1▲は、希望者のみ放課後に選択可		
	(学)Super Science	1▲	1▲				2◇				
英語	(学)日本文化研究						2◇				
	(学)東西文化史						2◇				
英語	(学)数学ゼミ						2◇				
							2◇				
教科・科目の計								31~32	31~32	31~32	93~96
特別活動ホームルーム活動								1	1	1	3
総合的な学習の時間								1	2	1	4
総計								33~34	34~35	33~34	100~103
選択の方法								●印から1科目選択 ◇印から科目選択			

運営指導委員会の記録等

<研究組織の概要>

S S H 運営指導委員

奥山 雅則 大阪大学 名誉教授 大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター特任教授
(基礎工学)

佐藤 和信 大阪市立大学大学院 教授 (理学)

大塚 耕司 大阪府立大学現代システム科学系 教授 (工学)

湊側 太郎 大阪市立大学大学院 准教授 (理学)

仲矢 史雄 大阪教育大学科学教育センター 准教授 (理学)

田地川 勉 関西大学システム理工学部 准教授 (工学)

秦 健吾 大阪府教育センター カリキュラム開発室 高等学校教育推進室 主任専門員

研究開発参加者

網代 典子 大阪府教育庁教育振興室高等学校課 課長

植木 信博 大阪府教育庁教育振興室高等学校課 首席指導主事

宮地 宏明 大阪府教育庁教育振興室高等学校課 主任指導主事

真田 誠 大阪府教育庁教育振興室高等学校課 指導主事

梅村 尚弘 大阪府教育庁教育振興室高等学校課 指導主事

岡本 真澄 大阪府教育センター高等学校教育推進室 主任指導主事

平成 30 年度 住吉高校第 1 回運営指導委員会

日時 平成 30 年 9 月 20 日 (木) 14:15~15:05

会場 大阪府立住吉高等学校 会議室 (以下敬称略)

出席委員：大学関係 3 名 (奥山雅則、湊側太郎、田地川勉、秦健吾)

大阪府教育庁 1 名

学校側出席：校長、教頭含め本校教員 7 名

1. 学校長挨拶
2. 各委員紹介
3. 委員長選出及び委員長挨拶 佐藤和信 (当日欠席のため、副委員長の奥山雅則が務めた)
4. 平成 30 年度事業内容の報告

取組状況について説明

5. 事業内容 (ポスター発表含む) についての指導助言

<以下、発言内容(抜粋)>

Q：質問 A：返答 ・：コメント

Q：課題研究の指導時間は授業内のみ？

A：どうしても収まらないので授業外でも

Q：1 班の生徒数は？

A：基本的に課題研究 1 つに 4 名

課題研究のテーマが分野に縛られる必要はないのでは？今日の発表でも地学やスポーツで、物理的な内容もあった。分野横断的に。

Q：分野の決め方は？

A：担当の教員数、先輩のテーマをもとに

Q：生徒が自分たちで決めるのか、他の要素で決めるのか？生徒が自分たちで決めることが重要に思う。生徒の疑問、興味関心をいかに喚起しているのか？

A：S S 科学 I の中で科学講演やつくば研修、全国の発表会や先輩の発表の視聴など。

・生徒の自己評価・相互評価について、事前の指導が (大変良いと良いの違いなど) あつ

た方がよいのでは？指標を明確に。その方が S S 科学Ⅲ受講数増加につながるかも。

・今日の発表に対して突っ込める生徒が少ない。探求の過程など突っ込みどころはたくさんあった。そこを指導するのが大事では。質問を義務付けるとか。

・質問が出ること自体を評価に入れるのはどうか。大学でも質問する子と答える子と決まってしまうがち。

Q：他科目の協力は得られているか？今日の発表を見る限りそうは見えない。

A：理科数学以外では体育。

Q：数学の関わりは？

A：今回は機械の担当が数学。例年あるが、今年は数学のテーマはない。

・データの扱いの点で数学の教員がバックアップしてはどうか。

・今後、探求学習が一般化する中で、評価が全国的な課題。評価法を研究してほしい。

6. 学校長謝辞

平成 30 年度 第 2 回住吉高校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

日時 平成 30 年 2 月 1 日（金）15:30～17:00

会場 大阪市立大学 田中記念館 （以下敬称略）

出席委員：大学関係 5 名（奥山雅則、佐藤和信、大塚耕司、湊側太郎、田地川勉、秦健吾）

大阪府教育庁 1 名

学校側出席者：校長、教頭含め本校教員 10 名

1. 学校長挨拶
2. 委員長挨拶 佐藤和信
3. 協議

本日の国際科学発表会について＜以下、発言内容（抜粋）＞

＜本日の発表会について＞

・議論全体について。日本語より、英語の方が挙手が多かった印象。データの取り扱いに注意。急上昇急降下とか。隠されたデータにもっと興味を。その点を指導してほしい。

・データのとり方に注意。平均値のみプロットしている班が多い。分散、ばらつきが大事。全点をプロットするとか。生のデータはきれいじゃない。

・グラフの書き方の指導が必要。

・エラーバーありもあった。担当による？

・予測が足りないのでは。仮説を立てて検証して、仮説に反するものがあるかどうか、それに気づける生徒を育てる必要がある。

・考察はあったが、仮説が足りないグループが多かった。

・研究中に誤りに気付くとか、方向修正とか、結果をどう判断するかを育てる必要。

・議論を活発に。質問ができるような仕掛けがあるか。用紙をいつくばるのかとか。当日では質問を考えられない。完全版でなくても日本語版だけでも事前に配り、考えさせるとか。

・他の府立では質問を事前に考えていたが、段々必要でなくなった。2 年が質問する姿をみて、1 年がそれが当たり前。運営指導委員への質問としても、これをやったけどうまくいかなかった、どうしたら、の方がいい。

・なんで？というのをたくさん浴びせる。なんでそんな仮説を立てた？とか。テーマ設定の段階でなぜを浴びせてほしい。

・タイトルに注意。名は体を表す。内容とあっていないタイトルもあった。ポスターも要旨とタイトルくらいは英語にしては？

Q：先輩の発表を聞く機会はどれくらい。

A：1 年生は 9 月のみ。

質問をさせることが目的なら、自分が質問できたかどうかを評価しては。1 年生のうちはどこでもいいから質問に。

＜今年度の事業内容、来年度の事業計画について＞

・一般的に SSH に期待されているものでなく、独自性をもっと出して欲しい。国際共同研究とか。同じものをやってもしょうがない。似ているけど違うものをやるとか。他の高校ではできないようなことをできないか。

Q：課題研究の質の向上のためにはきちんとした評価が必要。その部分は？

A：今年度ルーブリックを使用。

・ポスター発表のとき学力不安のため次年度研究しないという生徒がいた。大学の課題でもある。課題研究と他の授業との関連性が生徒に見えるといいのでは。生徒に魅力がでるか。

・発表の機会を増やして欲しいが、学内での発表会を増やすとしんどい。小グループ発表の機会を増やすなどできないか。

・校内のオフィシャルな発表会である必要はない。教員がしんどいだろうが、毎週発表とか。月一でも内部の報告会とか。

4. 学校長謝辞

研究開発の取組経過

日程的には以下のように取り組んだ

月	日	曜	参加者	内 容	備 考	
4	2	月	教員	職員会議にて「SSH関連情報」配布	この「関連情報」は職員会議に必ず出している	
4	3	火	教員	新転任者にSSHオリエンテーション	半日	新転任者
4	4	水	教員	第1回SSH研究開発委員会(以下ほぼ毎週)	SSⅠ、SSⅡ、SSⅢ、年間計画、予定など	
4	16	月	2年生	□SS科学Ⅱオリエンテーション	毎週月曜7限「SS科学Ⅱ」を実施	
4	17	火	1年生	□SS科学Ⅰオリエンテーション	毎週火曜7限「SS科学Ⅰ」を実施	
4	24	火	1・3年生	□SS科学Ⅲ課題研究発表会	7限	1年生120名、3年生SSⅢ選択者
4	25	水	サイエンス部	阪南中学の生徒と科学交流(実験指導)	2時間	サイエンス部、教員、中学生16名
4	29	日	希望者	数学や理科の好きな高校生のための市大授業	午後	1年生8名
5	14	月	3年生	□SSH科学Ⅲ 全国発表会代表者選出	2時間	3年生SSⅢ選択者
5	30	水	教員	事務処理説明会	新大阪丸ビルで開催	
6	13	水	教員	SSN会議	午後	教員1名
6	20	水	サイエンス部	阪南中学の生徒と科学交流(実験指導)	2時間	サイエンス部、教員、中学生16名
6	29	金	教員	SSH海外研修事務処理説明会	半日	教員2名
7	3	火	教員	実験合宿打ち合わせ	1日	教員3名
7	20	金	希望者	大阪住友セメント・コンクリート研究所訪問①	1日	2年生3名、教員1名
7	22	日	希望者	△シアトル語学研修(～31火)	10日	生徒30名、教員2名
7	25	水	希望者	つくば研修(～27金)	2泊3日	生徒32名、教員3名
7	26	木	希望者	△オーストラリア研修(～6月)	12日	生徒25名、教員2名
8	8	水	1グループ	☆SSH全国生徒研究発表会(～9木)、神戸	2日	3年生3名
8	23	木	教員	□「市大理科セミナー」準備講座	半日	1年生120名
8	24	金	1年生	市大理科セミナー	半日	1年生120名、教員5名
9	13	木	1年生	実験合宿(～15日)、若狭湾青少年自然の家	2泊3日	1年生120名、教員13名
9	16	日	1グループ	科学の甲子園大阪府大会基礎実験講座	1日	2年生6名、教員1名
9	20	木	運営指導委員	☆第1回SSH運営指導委員会	2時間	運営指導委員7名、教員12名
9	20	木	2年生	□SS科学Ⅱポスター発表会	6～7限	2年生280名、教員10名
9	21	金	サイエンス部	阪南中学の生徒と科学交流(実験指導)	2時間	サイエンス部、教員、中学生16名
10	16	火	1年生	□SSⅠ講演、関西光科学研究所 Hazel Lowe先生	7限	1年生120名
10	20	土	1年生・2年生	☆大阪サイエンスデイ(ポスター)	1日	1年120名、2年120名、教員8名
10	21	日	1グループ	科学の甲子園大阪府大会	1日	2年生6名、教員1名
11	15	木	1年生	□SSⅠ講演、大阪大学 篠原彰先生	7限	1年生280名
11	16	金	1年生	□SSⅠ講演、大阪教育大学 仲矢史雄先生	7限	1年生120名
11	23	土	1年生・2年生	☆大阪サイエンスデイ(オーラル)	1日	1年生120名、2年生120名、教員8名
11	20	火	1年生	□SSⅠ講演、東京大学 生田幸士先生	7限	1年生120名
12	11	火	2年生全員	△スタディツアー(台湾修学旅行)(～14金)	3泊4日	2年生280名 中山女子高級中学訪問
12	18	火	教員	課題研究・評価に関する研修	2時間	教員10名
12	19	水	希望者	大阪住友セメント・コンクリート研究所訪問②	1日	2年生3名、教員1名
12	19	水	サイエンス部	阪南中学の生徒と科学交流(実験指導)	2時間	サイエンス部、教員、中学生16名
12	25	火	教員	SSH冬の情報交換会(～26日)	1泊2日	教員3名
1	12	土	1グループ	園芸高校SSH研究発表会	午後	2年生6名
1	17	木	2年生	□SS科学Ⅱ校内発表会	21日(月)との2日間で実施、2年生34班	
1	23	水	2年生	△中山女子高級中学(台湾)来校、交流会	1日	(生徒70名、教員4名)来日

1	31	木	2年生	☆英語でのディベート大会	午後	2年生160名
2	1	金	1・2年生	☆△住吉高校SSH国際科学発表会、大阪市立大学	1日	1年生120名、2年生120名
				口頭発表9題、ポスター発表27題		海外招待校1校、立命館高校
			運営指導委員	住吉高校第2回運営指導委員会 大阪市立大学	2時間	運営指導委員7名、教員16名
3	3	日	1年生	△英語合宿	2泊3日	1年生160名
3	16	水	希望者	△カリフォルニア研修(～31日)	16日	生徒8名
3	16	水	希望者	△ケンブリッジ研修(～31日)	16日	生徒3名、教員1名
3	22	日	希望者	△ニューヨーク研修(～31日)	10日	生徒2名
3	24	水	希望者	△アジアフィールドスタディ研修(～30日)	7日	生徒15名、教員2名

□は授業「SS科学」関連、一回当たり1時間～2時間行っている

☆は発表の場 △は国際交流、ユネスコ関係

経過を見る上での留意点

＊「SS科学Ⅰ」は基礎講座、講演会など。「SS科学Ⅱ」「SS科学Ⅲ」は課題研究。

＊「SSE」(スーパーサイエンスイングリッシュ)は、1年生「英語Ⅰ」、2年生「異文化理解」の授業の中に組み入れて実施。

＊「SSH研究開発委員会」は、毎週月曜日に基本的に時間割内に実施。事業推進のためには不可欠の会議。

＊情報を共有するため、教職員向けnews「総合科学科関連の情報」を発行。職員全員で情報共有するために有効。

＊生徒自身の発表の機会は大切。また外部での発表会も非常に効果的。教員も外に出ることは大切。他校から見に来てもらうことも大切。

＊府内のSSH関連校が集まるサイエンススクールネットワーク(SSN)研究部会は、情報交換もでき、有益である。

＊経費の執行に関してはSSH雇用事務員の存在が非常に重要である。円滑な事業推進には不可欠と考える。

平成 30 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 3 期 1 年次

平成 31 年 3 月発行

発行者 大阪府立住吉高等学校
〒545-0035 大阪市阿倍野区北畠 2 丁目 4 - 1
TEL 06-6651-0525 FAX 06-6651-9163