

平成 28 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



奈良県立青翔高等学校

はじめに

校長 生田 視義

本校は、全国初の理数科単科高校として平成16年に開校し、当初から教育特区の認定を受け、学校設定科目「探究科学」をはじめとする特色あるカリキュラムで理数教育を推進してきました。平成23年度には文部科学省から第1期5年間のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受け、さらに特色ある理数教育を充実・発展させるべく、生徒にとっても魅力ある様々な教育活動を展開し、取り組んできました。そして今年度からは、第2期5年間の指定を受け、対象を全生徒に拡大し、全教員で取組を進めています。

本校はSSHの研究開発課題のテーマとして、「科学のアトリエ - 奈良から世界へ翔る科学技術系グローバル人材育成プログラム -」を掲げ、社会の変化に主体的に対応する柔軟性を有し、グローバルな視点とローカルな視点の双方から物事をとらえることができ、豊かな創造性による科学技術イノベーションをもたらす人材の育成を目指しています。その達成のために次の(1)~(3)の3つのプログラムを設定し、具体的な取組を進めています。

- (1) 青翔スパイラルアップ・プログラム
自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす創造性を重視した発展・伸長型探究プログラム。
関連科目：スーパー探究科学
- (2) 青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム
世界に視野を広げ、国際社会で役立つ英語を使いこなせるコミュニケーション能力、情報発信能力の育成をめざす国際教育プログラム。
関連科目：スーパーサイエンス英語、グローバルコミュニケーション
- (3) 青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム
体験を通して、知識と技能の確実な習得と、その深化、総合化をめざす理数教育プログラム。
関連科目等：スーパーアナライズ数学、スーパーロジック国語、青翔アラカルト・ワークショップ

本校独自の取組である「地域とともにある学校づくり」、「国際交流(タイ姉妹校との交流、アメリカ研修)」等においても関係者、諸機関との連携を深め、意義ある教育活動を展開しています。特にタイ姉妹校との交流は4年目となりましたが、本校生がタイの「TJ-SIF2016」に参加したり、タイの生徒さんにホームステイを体験してもらったり、ますます充実しています。また、今年度から実施したアメリカ西海岸研修では、NASAやボーイング社等の最先端の科学に触れ、現地の高校との交流も行うことができました。

また、平成26年4月に開校した、併設の県立青翔中学校においても、本校の理数科教育の取組と成果、SSH指定による研究成果等を活かして、中学校における理数教育の一層の拡充を図っています。

この実施報告書は、平成28年度における本校の取組の紹介とともに、研究成果や課題等をまとめたものです。多くの方々にご覧いただき、ご批評やご助言を頂戴できればと願うところです。

最後になりましたが、本年度、ご指導、ご支援賜りました運営指導委員の皆様をはじめ、連携いただいた大学、企業の皆様方に対しまして、厚く御礼申し上げます。

目 次

○ 平成28年度SSH研究開発実施報告(要約)	1
○ 平成28年度SSH研究開発の成果と課題	5
○ 写真で見る本校スーパーサイエンスの取組	9
○ 本校スーパーサイエンス (SSH) SSH 事業図	13

実施報告書

第1章 研究開発の課題	14
第2章 研究開発の経緯	15
第3章 研究開発の内容	
1. 教育課程の研究と各教科・科目の取組	
(1) 教育課程	16
(2) スーパー探究科学<1年>	17
(3) スーパー探究科学<2年>	18
(4) スーパー探究科学<3年>	19
(5) スーパーものづくり	20
(6) スーパーアナライズ数学	21
(7) スーパーサイエンス英語	22
(8) SSH科目以外での取組	23
2. 発表会の実施	
(1) SS探究科学研究発表会	28
(2) サイエンスギャラリー	29
3. 海外姉妹校等との連携	
(1) SSタイ海外研修	30
(2) SSアメリカ西海岸研修	32
4. 大学・企業・研究機関との連携	
(1) サイエンスGO (フェイズI)	34
(2) 科学講演会	35
(3) 夏期科学研修	36
5. 科学部の活動	37
6. SSH委員会の活動	39

7. その他	
(1) 青翔アラカルトワークショップ	40
(2) SCEサマーキャンプ	41
(3) 自然観察会	42
(4) 星空観望会	43
(5) 各種オリンピック・学会発表等	44
第4章 実施の効果とその評価	
1. 研究課題への取組の評価とその方法	45
2. 生徒の意識調査の結果とその考察	46
3. 教員の意識調査の結果とその考察	49
第5章 校内におけるSSH組織的推進体制	51
第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	52
資料編	
1. SSH運営指導委員会の記録	53
2. 平成28年度の教育課程表	54
3. 青翔SSH新聞	55
4. 新聞記事等	56
5. スーパー探究科学テーマ一覧	58

①平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>科学のアトリエー奈良から世界へ翔る科学技術系グローバル人材育成プログラムー</p> <p>※ 研究開発課題に「アトリエ」としたのは、文化・芸術などの人類の遺産から、新しいものを生み出す(創造)する体験を、科学研究を通して実践させたいと考えるからである。</p>
② 研究開発の概要	<p>以下の 3 つの体験重視型教育プログラムを体系的に結びつけて推進する。</p> <p>(1) 自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす創造性を重視した発展・伸長型探究プログラム(青翔スパイラルアップ・プログラム)に係る学校設定科目「スーパー探究科学」とそれに関わる地域貢献のさらなる研究及び実践を行う。</p> <p>(2) 世界に視野を広げ、国際社会で役立つ英語を使いこなせるコミュニケーション能力、情報発信能力の育成をめざす国際教育プログラム(青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム)に係る新たな学校設定科目「スーパーサイエンス英語」及び「グローバルコミュニケーション」の研究及び実践を行う。</p> <p>(3) 体験を通して、知識と技能の確実な習得と、その深化・総合化をめざす理数教育プログラム(青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム)に係る学校設定科目「スーパーアナライズ数学」及び「スーパーロジック国語」、課外活動プログラム「青翔アラカルト・ワークショップ」の研究と実践を行う。</p>
③ 平成 28 年度実施規模	<p>第 1 学年 3 クラスのうち、1 クラス (40 名) を「スーパーサイエンスコース」(以下、「SS コース」という)、2 クラス (80 名) を「理数コース」として、入学者を選抜するが、平成 27 年度入学生徒(現 2 年生)以降は、いずれのコースの生徒も SSH の主対象とする。これら全生徒を対象に、学校設定科目「スーパー探究科学」(第 1 学年 2 単位、第 2 学年 2 単位、第 3 学年 2 単位)、「スーパーアナライズ数学」(第 1 学年 2 単位)、「グローバルコミュニケーション」(第 3 学年 1 単位)を必修科目として設定する。「SS コース」と「理数コース」との違いは、前者が本校の研究開発の目的の 1 つとしているグローバルな視点とローカルな視点の双方から物事をとらえる人材育成をより具体化している点である。つまり、「SS コース」では、「スーパーサイエンス英語」(第 1 学年 1 単位、第 2 学年 1 単位)を必修科目として、「スーパーロジック国語」(第 3 学年 2 単位)を選択科目として設置するとともに、タイにある姉妹校との交流・共同研究も、本コースの生徒を対象とする。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 1 年次(今年度)</p> <p>今年度は、SSH 第 2 期初年度ということもあり、第 1 期で研究開発を行った探究活動の指導法や体験重視の理数教育についての成果を踏襲し、今後の研究計画を立案した。特に、主対象生徒を学年全体に拡大することで、第 1 期の主対象生徒である「SS コース」と新たに主対象となった「理数コース」の生徒の意識の違いやその変容について、第 2 期の柱の 1 つである科学技術系グローバル人材の育成の手段としての英語によるコミュニケーション能力の向上について、本校 SSH 事業の成果普及の方法について、重点的に研究を行った。</p> <p>a) 「青翔スパイラルアップ・プログラム」の研究開発について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第 1・2 学年における「スーパー探究科学」について、展開内容及び評価についての検証、理数コースにおける第 1 期の「探究科学」との違いの検証、大学や企業等との連携の検証。 ・独自テキスト『スーパー探究科学《基礎・基本編》』の改訂と普及。 ・「スーパーアナライズ数学」や「スーパーサイエンス英語」との体系的な連携についての検証。 ・中学校課外活動「数学探究」及び「理科探究」について、指導計画と教材の研究及び開発、課外活動「統計」との体系的な連携についての検証、高等学校「スーパー探究科学」との体系的な接続についての研究。

- b) 「青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム」の研究開発について
 - ・第1学年の「スーパーサイエンス英語」について、展開内容や教材開発についての検証、ALTや外国人留学生等との連携の検証。
 - ・中学校英語及び既存の「コミュニケーション英語Ⅰ」「英語表現Ⅰ」との体系的な連携についての検証、中学校課外活動「英会話」との体系的な連携についての検証。
 - ・第2学年で実施する「スーパーサイエンス英語」についての指導計画と内容の研究及び開発。
- c) 「青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム」の研究開発について
 - ・第1学年の「スーパーアナライズ数学」について、展開内容や教材開発についての検証、情報系大学や測量専門学校との連携の検証、第1期のSSコースのみに開講していた「スーパーアナライズ数学」（1単位）との違いの検証、中学校数学及び既存の「理数数学Ⅰ」との体系的な連携についての検証、中学校課外活動「統計」との体系的な接続についての研究。
 - ・課外活動「青翔アラカルト・ワークショップ（SAW）」について、講座内容や生徒の選択状況についての検証、外部講師との連携や外部施設の利用についての研究、「スーパー探究科学」や通常の教科・科目との体系的な連携についての検証、第1期の学校設定科目「スーパーフィールドワーク」「スーパーものづくり」との違いの検証。
- d) 上記以外の取組について
 - ・Webページの内容、広報の在り方、成果の普及等の検証。
 - ・既存の行事に加え、「サイエンス・ギャラリー」「探究による授業改善シンポジウム」等の内容及び関係機関との連携。
 - ・タイの姉妹校への海外研修、新たに始まるアメリカ西海岸への海外研修の教育効果についての研究。
 - ・併設中学校入試動向と、それに伴い変化する内部進学生と高校入学生の数について県教委と連携しての検討。

(2) 2年次

- a) 「青翔スパイラルアップ・プログラム」の研究開発について
 - ・「スーパー探究科学」について、1年次に加えて、中学校「数学探究」「理科探究」「統計」との体系的な接続についての検証、内部進学生と高校入学生の指導内容についての検証。
 - ・独自テキスト『スーパー探究科学《研究・発展編》』の改訂と普及。
- b) 「青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム」の研究開発について
 - ・第1学年の「スーパーサイエンス英語」について、1年次に加えて、中学校「英会話」との体系的な接続についての検証。
 - ・第2学年の「スーパーサイエンス英語」について、展開内容や教材開発についての検証、JSPSフェローやALT等との連携の検証、理科及び数学教員と連携したイマージョン授業に関する研究。
 - ・第3学年で実施する「グローバルコミュニケーション」についての指導計画と内容の研究及び開発。
- c) 「青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム」の研究開発について
 - ・第1学年の「スーパーアナライズ数学」について、1年次に加えて、中学校「統計」との体系的な接続についての検証。
 - ・「青翔アラカルト・ワークショップ（SAW）」について、1年次に加えて、生徒の選択講座と「スーパー探究科学」における研究テーマとの関連についての検証。
 - ・第3学年で実施する「スーパーロジック国語」についての指導計画と内容の研究及び開発。
- d) 上記以外の取組については、1年次に準じた研究を実施する。次年度に向け、成果と課題をまとめる。

(3) 3年次

- a) 「青翔スパイラルアップ・プログラム」の研究開発について
 - ・「スーパー探究科学」について、2年次に加えて、「グローバルコミュニケーション」や「スーパーロジック国語」との体系的な連携についての検証。
- b) 「青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム」の研究開発について
 - ・第3学年の「グローバルコミュニケーション」について、展開内容や教材開発についての検証、JSPSフェローやALT等との連携の検証、理科及び数学科教員との連携に関する検証、海外の姉妹校との交流や共同研究についての検証。

- c) 「青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム」の研究開発について
 - ・第3学年の「スーパーロジック国語」について、展開内容や教材開発についての検証、「スーパー探究科学」との体系的な連携についての検証。
- d) 上記以外の取組については、2年次に準じた研究を実施する。次年度に向け、成果と課題をまとめる。

(4) 4・5年次

- a) 「青翔スパイラルアップ・プログラム」の研究開発について
 - ・「スーパー探究科学」と他のSSH関連の学校設定科目、普通教科・科目等との体系的な連携についての検証のまとめ。
 - ・中高接続による6年間を通しての探究活動についての検証のまとめ。
 - ・地域連携プロジェクトについての検証。
- b) 「青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム」の研究開発について
 - ・英語関連のSSH科目と探究活動との連携についての検証のまとめ。
 - ・国際共同研究や国際学会での発表の検証。
- c) 「青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム」の研究開発について
 - ・課外活動SAWや数学・国語のSSH科目と探究活動の効果的な繋がりについての検証のまとめ。
- d) 上記以外の取組については、本校でのSSH10年間の全ての取組の総括を実施し、全国的な成果の普及を行う。

○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

全コースにおいて、「総合的な学習の時間」（3単位）及び「課題研究」（2単位）に替え、理数科に関する高い専門性を身に付けることを目標とする学校設定科目「スーパー探究科学」（第1学年・2単位のうち1単位、第2学年・2単位、第3学年2単位）を必修科目として設定する。また、教科「情報」（2単位）を、学校設定科目「スーパー探究科学」（第1学年・2単位のうち1単位）、「スーパーアナライズ数学」（第1学年・2単位必修）で代替する。

SSコースにおいて、「コミュニケーション英語Ⅰ」（第1学年・3単位）のうちの1単位を、「スーパーサイエンス英語」（第1学年・1単位、第2学年・1単位必修）で代替する。

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

全コースにおいて、学校設定科目「グローバルコミュニケーション」（第3学年1単位）を開設し、生徒自らが取り組んだ研究内容を世界に発信する。

SSコースにおいて、学校設定科目「スーパーロジック国語」（第3学年・2単位選択履修）を開設し、論理的な文章表現力を養う。

○平成28年度の教育課程の内容

「平成28年度1・2・3年の教育課程表」（資料編54ページ）参照

○具体的な研究事項・活動内容

学校設定科目の授業や課外活動の一環として、また授業以外の行事として、本年度は次の取組を実施した。

- ・平成28年4月30日(土) 自然観察会「貝化石と植物の観察」（貝ヶ平山、参加生徒40名）
- ・平成28年5月10日(火) 第1回 星空観望会「春・夏の星座と月・惑星」（本校、参加生徒75名）
- ・平成28年6月7日(火) サイエンスGO（情報講座）「情報モラルについて」（講師：大阪工業大学准教授 杉山典正、第1学年生徒105名）
- ・平成28年6月11日(土) 青翔サイエンスクエスト（対象：県内小学生、科学部・SSH委員）
- ・平成28年6月16日(木) 第1回サイエンススクエア「粉塵爆発」
- ・平成28年6月20日(月) 科学講演会「ブラックホールの色は何色」（講師：大阪教育大学教授 福江純、全校生徒対象）
- ・平成28年7月8日(金) サイエンスGO（フェイズⅠ） 講演：「薬剤師の仕事」他、薬草園見学（田村薬品工業株式会社、第1学年SSコース40名）
- ・平成28年8月5日(金)～6日(土) 夏期科学研修（西はりま天文台他、参加生徒44名）

- ・平成28年8月8日(月)～9日(火) サイエンス・ギャラリー (阿倍野市民学習センター、講師：京都大学教授 荒井淳一 他、本校参加生徒46名、他の参加SSH校：県立奈良高校、奈良女子大附属中等教育学校、西大和学園高校、奈良学園高校、天理高校、和歌山県立向陽高校)
- ・平成28年8月10日(水)～11日(木) SCEサマーキャンプ (奈良県社会教育センター、講師：県内ALT5名、第2学年SSコース生徒40名)
- ・平成28年8月18日(木)～24日(水) 「スーパーものづくり」ロボット製作 (本校、TA：大阪工業大学大学院生、第2学年SSコース生徒40名)
- ・平成28年9月23日(金) 第2回 星空観望会「秋の星座と惑星」 (本校、参加生徒39名)
- ・平成28年9月30日(金) SSH運営指導委員会 (本校、運営指導委員7名来校)
- ・平成28年11月2日(水) 第2回サイエンススクエア「空気の底力」
- ・平成28年11月4日(金) 第2回サイエンスGO (フェイズI) 「LEDについて」他、工場見学 (株式会社タカトリ、第1学年SSコース40名)
- ・平成28年11月10日(木) 「SA数学スペシャルセミナー」三角測量実習 (本校、講師：近畿測量専門学校 石井裕介 他、第1学年生徒105名)
- ・平成28年11月13日(日)～19日(土) SSアメリカ西海岸研修 (参加生徒12名)
- ・平成28年11月～平成29年1月 ウインターイルミネーション (SSH委員)
- ・平成28年12月13日(火) サイエンスGO (情報講座) 「知的財産権について」 (講師：大阪工業大学准教授 五丁龍志、第1学年生徒105名)
- ・平成28年12月19日(月)～25日(日) SSタイ研修「TJ-SIF2016」等参加 (参加生徒8名)
- ・平成29年1月13日(金) サイエンスアドバイザー (TA：奈良女子大学大学院生、奈良教育大学大学院生、第2学年生徒112名)
- ・平成29年2月8日(水)～12日(日) タイ姉妹校来校 (教員4名、生徒8名)
- ・平成29年2月10日(金) 第3回サイエンススクエア「錯覚」
- ・平成29年2月11日(土) SS探究科学研究発表会 (大和高田市さざんかホール、指導助言：奈良教育大学元学長 長友恒人、奈良女子大学大学院教授 小林毅、京都大学大学院准教授 三瀬和之、中1～高2全生徒332名、学校関係者・保護者78名)

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

第1学年から第3学年までの全生徒を対象としたSSHに関する意識調査を分析すると、本校のSSHに関わる学校設定科目や学校行事により、どの学年の生徒も「理科実験への興味」「問題を解決する力」「考える力」が向上したと答えている。また、SSコース(第1期の主対象クラス)と理数コースとの比較では、特に顕著な違いが見られる事柄の1つに「国際性」が挙げられる。SSコースでは、海外研修や国際的な発表会への参加、英語でのアブストラクトの作成など、英語に触れる機会が理数コースより多いため、英語の必要性や重要性を認識したのではないと思われる。職業選択については、大学・公的研究機関の研究者や企業の研究者・技術者など、いずれも理系の職業を考えている生徒が多い。特に、SSコースの生徒には、SSHの取組が理系の職業選択に強く影響を与えている。このことから、本校のSSH事業は概ね順調に進んでいるといえる。

○実施上の課題と今後の取組

次年度は特に以下の4点について、重点的に取組を進める必要がある。

- (1) 学校設定科目「スーパー探究科学」や中学校「理科探究」「数学探究」については、指導方法や評価方法についてさらなる研究開発を継続するとともに、独自テキストの改訂を含め、他のSSH校等への成果の普及を図りたい。
- (2) 学校設定科目「スーパーサイエンス英語」について、本年度の取組の成果を踏まえ、改善点を確認することで、さらなる発展を目指す。海外研修においては、交流のみにとどまらず共同発表・共同研究を推進したい。
- (3) 学校設定科目「スーパーアナライズ数学」について、中学校「統計」との連携や教科情報の効果的な代替について研究を継続したい。課外活動「青翔アラカルト・ワークショップ」については、実施される講座の時期・内容等についてさらに検討を加えたい。
- (4) 「SS探究科学研究発表会」「サイエンス・ギャラリー」について、より多くのSSH校との協力体制を構築し、SSH事業の成果の普及・公表を推進したい。

②平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等は報告書本文に記載)
(1)「青翔スパイラルアップ・プログラム<SSUP>」について	
<p>仮説：高等学校の全学年・全コースの生徒に学校設定科目「スーパー探究科学」を開講するとともに中学校 3 年生に課外活動として「理科探究」・「数学探究」を実施し、P D C A サイクルによるスパイラルアップ型探究活動を行い、成果を各種学会のジュニアセッション等で発表すれば、情報収集力、情報分析力、論理的思考力、創造力、表現力といったリテラシーと、コミュニケーション力、協働する力、科学倫理といったコンピテンシーを身に付け、地域に貢献できる生徒が育つ。</p>	
<p>a) 第 1 学年の「スーパー探究科学」について、今年度 2 月に行ったアンケート結果より分析すると、スーパーサイエンスコース（以後 S S コースとする）の生徒について肯定的な回答（とてもあてはまる・ややあてはまる）の割合は、「科学への興味・関心が高まった」が 91.7%、「実験・観察などに積極的に取り組めた」が 91.6%、「実験・観察における安全意識が向上した」が 88.6% など、どの項目も昨年度よりも増加あるいは高い割合を維持していた。本プログラムが近年 5 年間の S S コースの 1 年生の生徒に対して有効であることが推測された。</p>	
<p>また、今年度から主対象となった理数コースでも、同時期に同様のアンケートを行ったが、各アンケート項目の肯定的な回答の平均値は H27 年度では 72.1%であったものが、H28 年度では 68.7%と低下していた。しかし、今年度 4 月に実施した自然科学への興味に関するアンケートでは、肯定的な回答の平均値は H27 年度では 73.6%であったものが、H28 年度では 43.1%と元々低かった。このことから科学に対して興味・関心の低かった多くの生徒が探究活動を通じて、科学に対する積極性をもったことが示された。</p>	
<p>b) 第 2 学年の「スーパー探究科学」について、今年度 2 月に全生徒に行ったアンケート結果によると、「科学への興味・関心が高まった」、「プレゼンテーション技術が身についた」など全ての項目で 65%以上の生徒が「とてもあてはまる」「あてはまる」と答えた。特に「論理的に考え工夫して、考える力が身についた」という項目に対しては、73.3%の生徒が「とてもあてはまる」「あてはまる」と答えたことから、「スーパー探究科学」の実施により、生徒の自然科学に対する意識とそれに取り組む姿勢が確実に向上したと考えられる。</p>	
<p>また、理数コースと学校設定科目「スーパーコミュニケーション英語」を履修している S S コースとで、英語に関する意識を比較した結果、「英語のコミュニケーション能力を高めたい」という意識は両コースで大きな差はなかったが、将来的に英語をさらに学びたいかに関連する質問については、S S コースの生徒の方が積極的に関わろうとする意識を見せた。「スーパー探究科学」と英語教育の連携が、生徒の国際的な意識の育成に大きく資していると考えられる。</p>	
<p>c) 第 3 学年 S S コース対象の「課題研究（スーパー探究科学）」及び理数コース対象の「課題研究（探究科学）」について、今年度 1 月に全生徒に行ったアンケートの全質問項目の肯定的な回答（とてもあてはまる・ややあてはまる）を平均し比較すると、S S コースが 88.4%、理数コースが 79.2%となり、全項目において S S コースの割合が高くなった。特に、「探究活動を通してコミュニケーション能力が身についた」、「プレゼンテーション（スライドを使った発表）の技術が身についた」、「表やグラフをもとに、実験データの整理・処理や分析ができた」では、「とてもあてはまる」がそれぞれ、58%、61%、53%に達した。</p>	
<p>d) 中学 3 年生を対象とした「理科探究」について、今年度 2 月に全生徒に行ったアンケートを分析すると、いずれの質問項目も肯定的回答（大変向上した・やや向上した）が過半数を占めた。特に、「実験や観察への興味が向上した」は 84%、「班の仲間と協力して物事に取り組む姿勢が向上した」は 84%と高く、中学生にも本校の探究の指導法が効果的であったことが伺える。</p>	
(2)「青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム<SGCP>」について	
<p>仮説：高等学校で学校設定科目「スーパーサイエンス英語」を開講するとともに、中学校全学年で課外活動として「英会話」の時間を設けるほか、海外姉妹校等との交流・共同研究を行うことで、英語に興味・関心が高く、英語による高いコミュニケーション能力や表現力を身に付けた生徒が</p>	

育つ。

- a) 第1学年SSコース対象の学校設定科目「スーパーサイエンス英語」では、英語で授業を行ったことにより、英語でのやり取りに徐々に慣れ、中には教員に対して英語で質問する積極的な生徒が出てきた。全体としては、英語を用いて即興で意見を述べたり、要約した内容を英語で発表したりする活動において、日本語を介さず英語で考えることができるようになった。
- b) 第2学年SSコース対象の学校設定科目「スーパーコミュニケーション英語I」の授業の一環として行っている「SCEサマーキャンプ」では、合宿中、生徒が進んで課題に取り組む姿が常に見られた。最初はALTに話しかけられても緊張して上手く対応できなかった生徒も、一緒に活動をする中で打ち解け、積極的に質問するようになった。何度もプレゼンテーションとフィードバックを繰り返し、合宿後半では自信を持って人前で話ができるようになっていった。
- 合宿後のアンケートでは、半数の生徒が「英語でのコミュニケーション力」「英語で話す力」が向上したと回答した。次いで多かったのが「リスニング力」であった。このことから、合宿を通じてコミュニケーションの基礎となる「話す力、聞く力」が向上したと考えられる。また少数ではあるが「プレゼンテーション力」「言いたいことを上手く伝える力」など、相手に自分の考えを理解してもらうためのスキルの習得を挙げる生徒もいた。コミュニケーションを円滑に進めるための力も醸成されたと言える。
- c) 第2学年対象のアメリカ西海岸研修においては、普段の授業や事前指導で学んだ英会話をしっかりと実践すると、行程が進むにつれて彼らの英語でのコミュニケーションに自信が見てとれるようになった。また、日本とは規模が異なる科学施設や最先端技術を目の当たりにし、自分たちの興味が触発されたようであった。研修後のアンケートでは、「航空・宇宙」「情報技術」「バイオ・医療」について「興味が深まった」と回答したのは全体の88%、「知識が深まった」と回答したのは77%であった。また、「英語への興味、知識が深まった」についてはそれぞれ91%であった。これらの結果から、この研修を通じて科学と英語へのモチベーションや知識が大きく高まったと言える。自分の考えが英語で相手に伝わることへの喜びを感じ、物怖じせずにコミュニケーションを図ろうとする姿勢が徐々に見られたことが、国際的な科学者を目指す彼らにとって最も大きな成果であったように思われる。
- d) 第2学年SSコース対象のタイ研修について、研修に参加した生徒に事後アンケートを実施すると、全員が今回の研修に参加して「大変よかった」もしくは「よかった」と感じている。また3泊4日にわたるタイの生徒たちとのドミトリーでの共同生活について、8人中7名の生徒が「大変よかった」もしくは「よかった」と感じている。実際に、共同生活を行うことで、タイと日本の生徒たちの英語を介した交流が活発となり、生徒の積極性が向上することが観察された。さらに、「タイに関する興味は深まったか」という質問に関して、全員が今回の研修に参加して「大変深まった」もしくは「深まった」と感じている。また「研修の前後で国際的な視点への意識がどのように変化したか」という質問に関して全員が、「高まった」もしくは「やや高まった」と感じている。これらの結果から、共同生活を通じた国際交流は、生徒の国際性とコミュニケーション能力の向上には有効であると考えられる。また、研修を通じて両国の教員間の授業研究なども行い、教員の指導力向上にも資している。
- e) タイ生徒の受け入れについては、今年度初めて本校生徒宅へのホームステイを実施したことで、両校の生徒間により深い絆が生まれた。今後もこの形を踏襲したい。

(3)「青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム<SEL P>」について

仮説:第1期ではSSコースのみで1単位で開講していた学校設定科目「スーパーアナライズ数学」を、高等学校第1学年全生徒に2単位で開講するほか、中学校全学年で課外活動として「統計」の時間を設け、生活に密着した体験重視型数理科学教材を開発すれば、コンピュータを活用した情報収集力、情報分析力、論理的思考力や表現力を身に付けた生徒がさらに多く育つ。また、高等学校及び中学校の生徒に、自らの興味・関心に応じて選択できる課外活動「青翔アラカルト・ワークショップ(SAW)」を新設し、教科の枠を越えた体験プログラムを行えば、科学に興味・関心が高く、幅広い視野をもった生徒が育つ。

- a) 第1学年の「スーパーアナライズ数学」について、2学期末に生徒に実施したアンケートによると、概ね全てのクラスが楽しんで意欲的に学んでいる様子が見え、特にSSコースの方は理数コースに比べ、関心が高いようである。また、具体的には、測量実習やミウラ折りに特に興味・関心が高かったようである。
- b) 課外活動「青翔アラカルト・ワークショップ(SAW)」については、今年度初めての実施で

あったが、多くの教員が多種多様な講座を開講し、生徒も積極的に参加した。本講座における生徒への事後アンケートでも、「興味をもって意欲的に参加できた」61%、「学んだ分野への興味・関心が高まった」52%であり、生徒からも一定の評価があった。

- c) 第2学年SSコースを対象としたSSH第1期の学校設定科目「スーパーものづくり」において、生徒に実施した事後アンケートの結果によると、過去4年とほぼ同様に「非常に満足した」33%、「満足した」51%との回答があり、ほとんどの生徒がこの講座を肯定的に捉えている。また、「情報技術やプログラミングに興味を持つようになった」という問いに対して、「非常にそう思う」と答えている生徒が54%おり、進路の選択肢の幅が広がった生徒も出てきた。

(4) 学校行事や成果の普及などその他の取組について

仮説:本校が理数教育の拠点として、保護者への啓発活動や地域への成果の普及活動を行うことで、家庭や地域の理科数学に対する教育力が向上する。

- a) 8月に近隣のSSH校等と呼びかけて実施したポスター発表会「サイエンスギャラリー」では、約8割の生徒が「発表はためになった」と答え、約7割は「今回の発表は自分の知識を高めるのに役立った」「参加したことで、自然科学への興味・関心が高まった」と答えるなど、肯定的な回答が多かった。さらに、「今回の発表で新しい発見があった」と答えた生徒は約6割であった。また、約8割の生徒が「様々な参加者(大学の教員や大学院生など)との交流が刺激になった」と答えている。
- b) 2月に実施した「SS探究科学研究発表会」で、大学教員の講評は、「どの発表も研究目的が明確で、説明も分かりやすかった」「高校2年生の英語の発表が上手く行われており、英語力の向上が実感できた」など、肯定的なものが多かった。生徒の感想も「発表を通して、班で力を合わせる団結力、大勢の前で自分たちの発表を伝えるコミュニケーション能力などを身につけた」など、前向きなものが多かった。また、保護者や他のSSH校教員等の参加数も78名と激増した。生徒の表現力等の育成においても、成果の普及においても、概ね効果があったと考えられる。
- c) 6月に実施した科学講演会について、生徒への事後アンケートや感想を分析すると、個々の生徒の天文学や物理学への興味・関心の有無により意見が二分されているようである。ただ、7割以上の生徒が「天文学への興味・関心が深まった」、「さらに詳しく調べてみたい」と答えており、概ね効果があったと言える。
- d) 8月に実施した夏期科学研修について、生徒への事後アンケートを分析すると、98%の生徒が「参加して(まあまあ)良かった」と答えている。また、80%以上の生徒が訪問した3施設それぞれについて、各分野へ「興味が深まった」「知識が身についた」と答えており、生徒にとって有意義な行事であったことが伺える。
- e) 年3回実施している中庭等での公開実験「サイエンススクエア」で、科学部の生徒は、実験の計画から装置の自作、実施まで非常に熱心に粘り強く取り組んだ。これにより、科学部生徒の科学に対する興味・関心が養われるとともに、より深く理解しようとする意欲が育っていると考えられる。また、毎回多くの生徒が見学に訪れているため、生徒たちの科学的関心を育成する一助にもなっていると考えられる。実験の様子は毎回、奈良新聞に紹介されて社会的な反響が多い行事として発展している。校内で行った実験は、校外での出前実験などでも披露し、小学生や地域の方に、科学の不思議と面白さを伝えることができた。
- f) 6月に実施した小学生対象の科学クイズコンテスト「青翔サイエンスクエスト」では、科学部員やSSH委員が問題の作成や運営に積極的に関わった。参加した小学生からも、「いろんな実験ができて楽しかった」「とてもよい理科の勉強になった」などという感想が得られた。
- g) 4月に実施した自然観察会については、自発的な動機をもって参加する生徒が8割を占めた。参加生徒の約8割は「知識が身に付いた」などの何らかの達成感を得て満足していた。また、班編成の工夫により、「上下のつながりや科学的な意見交換ができた」との肯定的な回答が多かった。「他のことについても、もっと知りたい、経験したい」という知識欲が伺えた。
- h) 5月及び9月に実施した星空観望会について、今年度の参加者数は、延べ114名と過去最高になり、生徒の自然科学に対する興味・関心の高まりが実感できた。特に、参加したことで「星座に関する知識が身についた」と答えた生徒は、第1回・第2回とも9割を超えた。
- i) 本校物理科の松山吉秀教諭が「ジュエリーカットしたガラスを使った光の屈折実験」というテーマで、第48回(平成28年度)東レ理科教育賞奨励賞を受賞した。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は報告書本文に記載)

(1) 「青翔スパイラルアップ・プログラム<SSUP>」について

- a) 学校設定科目「スーパー探究科学」における効果的な探究活動の指導法や評価方法について、さらなる研究開発を継続するとともに、他のSSH校への成果の普及を図る必要がある。また、中学3年生の課外活動「理科探究」及び「数学探究」との接続についての研究が課題である。
- b) 『スーパー探究科学指導資料<基礎・基本編>』及び『スーパー探究科学指導資料<研究・発展編>』の改訂を2年次中に進めるとともに、他のSSH校をはじめ多くの高等学校等に配付したい。
- c) 生徒が日常生活の疑問点を書き留めた『不思議ノート』を分析し、それをデータベース化することで、探究活動に役立つ指導の研究を進めたい。

(2) 青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム<SGCP>について

- a) 「スーパーサイエンス英語」について、基本的な英語力を備えている生徒はすでに英語での発表をする力が付いているが、まだ基礎的な文法が理解できていない生徒もいる。他の英語科目と連携し、基本的な英語力の育成を行うことが、科学英語の力を伸ばしていくためにはより必要である。英語は実技であり、活動を通じ繰り返し英語を運用することで英語力が伸びていく。来年度はさらに発展的な内容を扱い、より詳細に研究について述べ、また研究に関する質問に即興で答えられる力の育成を目標とした年間計画を立て、「SS探究科学発表会」やその他の学会での英語での発表を目指したい。
- b) タイの姉妹校との交流については、本校生徒の訪問は今年度が3年目ということもあり、研修内容もかなり充実してきた。今後も交流事業を継続し、両校間の共同研究についても模索し、グローバルな教育・研究を発展させていきたい。
- c) ハワイ研修に換え、今年度から実施したアメリカ西海岸への海外研修については、訪問先によって科学技術系グローバル人材の育成に向けての効果の少ない場所もあった。訪問先については、生徒へのアンケート結果等に基づき、より研修効果の高い訪問先を選定したい。また、研修効果が最大限発揮できるように、英語をはじめとした事前学習を充実させたい。

(3) 青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム<SELP>について

- a) 「スーパーアナライズ数学」については、実験・実習は授業時間に収まるように、緻密な計画が必要である。また、課題提出・ノート点検・学習意欲等に関する成績評価についても改善が必要である。
- b) 「青翔アカルト・ワークショップ(SAW)」については、講座の生徒への紹介の仕方や実施される講座の時期・内容等についてさらに改善を加える必要を感じる。第1期の学校設定科目である「スーパーフィールドワーク」「スーパーものづくり」の成果が踏襲できるよう工夫が望まれる。

(4) 学校行事や成果の普及などその他の取組について

- a) 「サイエンスギャラリー」については、事後アンケートで「他校の生徒との交流は刺激になった」と回答した生徒が約4割となった。「他校の発表は自分たちより深く掘り下げた研究をしていた」と回答する本校生徒もおり、興味はあるがポスターのみの参加により、交流ができなかったと推測される。今後は、より多くの他校生徒にも実際に足を運んで発表してもらい、交流することが課題である。広報の方法についても検討を要する。
- b) 「SS探究科学研究発表会」では、今年度初めてポスター発表を導入したが、不慣れな生徒が多かったため、もう少し事前指導を行う必要がある。
- c) 科学講演会について、特定分野の研究者を招聘しての講演は、生徒の興味・関心の有無がはっきりと現れてしまうようである。特定分野の研究者の講演は希望者参加とし、全生徒を対象とした講演会では一般的な内容の講演を実施するのが良いと思われる。
- d) 夏期科学研修について、SPRING-8の見学では興味は深まったものの、やや内容が難解であったためか、知識としては身に付きにくい面があったようである。また、第1期からの課題である研修内容をキャリア教育に結びつけることも考えていきたい。
- e) 自然観察会や星空観望会では、リピーターの生徒が多いが、毎年同じ内容の解説になってしまうこともあり、生徒にマンネリ化を指摘されている。新たな教材への工夫が必要である。また、星空観望会の天候対策についても再検討を要する。

写真で見る本校スーパーサイエンスの取組

1. スーパー探究科学



実験の様子



サイエンスアドバイザーとの授業

2. S S 探究科学研究発表会

(平成 29 年 2 月 11 日)



最優秀賞 「3 彗星の成分の変化」

最優秀賞「カキ炭疽病菌とイチゴ炭疽病菌
に対する抗菌性物質の探索」

3. SAW



里山学 二上山 (平成 28 年 8 月 27 日)



S S H 英語新聞 Seisho Times を作成しよう
(平成 28 年 8 月 5 日・平成 29 年 1 月 6 日)



紀伊半島の地学 (平成 28 年 8 月 24 日)

4. SCEサマーキャンプ

(平成 28 年 8 月 10 日)



英語での研究発表に取り組む

5. スーパーものづくり

(平成 28 年 8 月 18 日～24 日 : 5 日間)



ロボット組立・プログラミング

6. タイ姉妹校との交流

(平成 28 年 12 月 19 日～25 日)



タイへの海外研修

(平成 29 年 2 月 8 日～13 日)



日本での交流

7. アメリカ西海岸研修

(平成 28 年 11 月 13 日～19 日)



NASA見学

8. 科学講演会

(平成 28 年 6 月 20 日)



大阪教育大学 教授 福江 純氏
「ブラックホールの色は何色？」

9. サイエンスGO (平成28年7月8日)



田村薬品薬草園見学

(平成28年11月4日)



株式会社タカトリ見学

10. 夏期科学研修兼スーパー探究科学地学班
第2回天体観測実習 (平成28年8月5日~6日)



兵庫県立西はりま天文台

11. サイエンスクエスト
(平成28年6月11日)



数学班の様子

12. SSH全国生徒研究発表会



交流会 紙相撲

(平成28年8月10日~11日)



ポスター発表

13. 自然観察会 (平成 28 年 4 月 30 日)



奈良市貝ヶ平山での生物観察

14. サイエンススクエア 年 3 回実施
(第 2 回平成 28 年 11 月 2 日)



公開実験「空気の下力」

15. 学会発表等



日本菌学会 ポスター賞受賞



南極北極科学コンテスト 優秀賞受賞

16. 学生科学賞表彰式 (平成 28 年 11 月 10 日)



学校賞

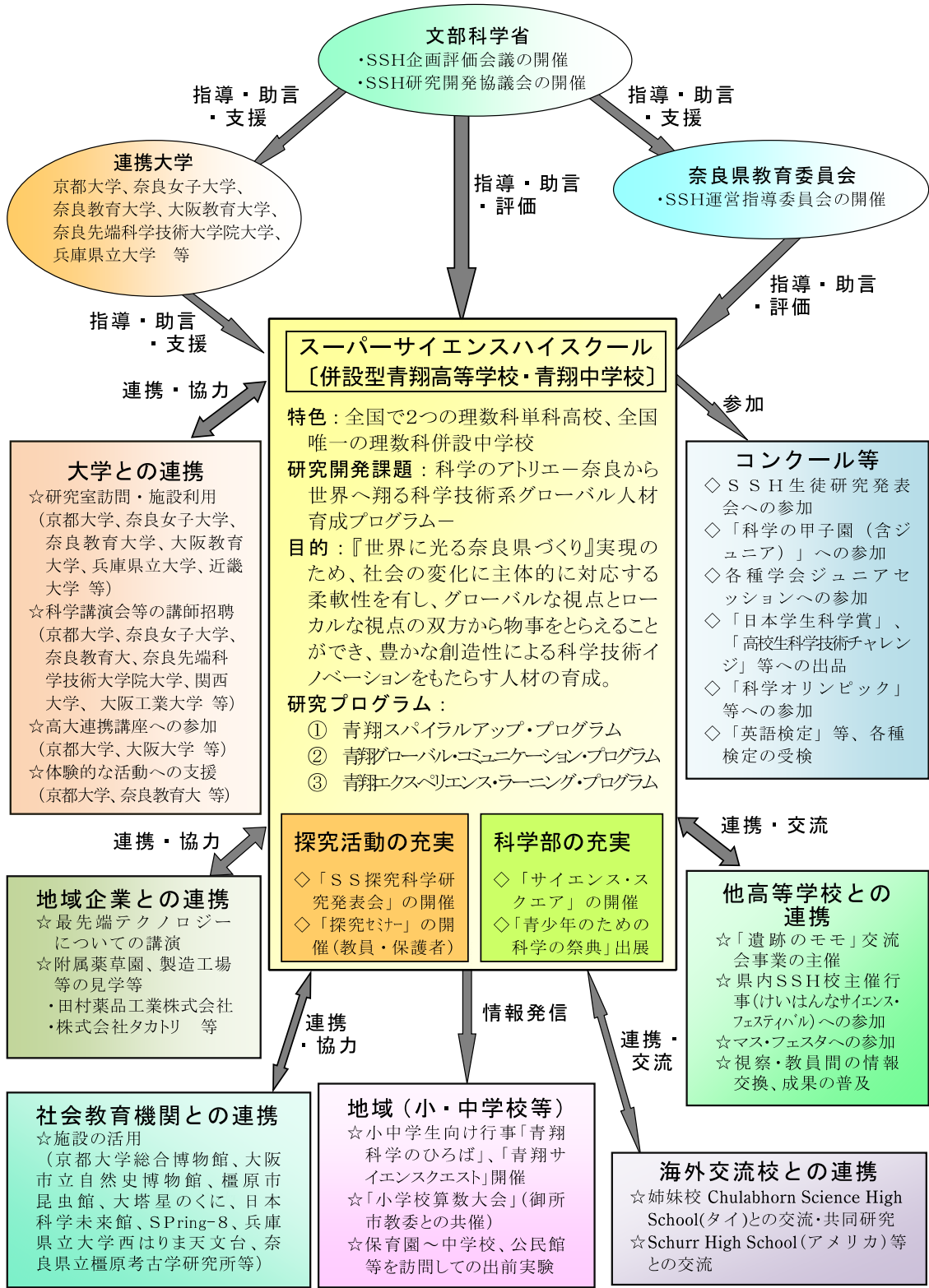
知事賞・県教委賞・商工会議所連合会長賞
優秀賞 2 班・佳作 2 班受賞

17. 南極授業 (平成 29 年 2 月 11 日)



昭和基地より生田教諭と中継授業

奈良県立青翔中学校・高等学校 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業図



実施報告書

第1章 研究開発の課題

1. 研究開発課題

科学のアトリエ ―奈良から世界へ翔る科学技術系グローバル人材育成プログラム―

※ 研究開発課題に「アトリエ」としたのは、文化・芸術などの人類の遺産から、新しいものを生み出す(創造)する体験を、科学研究を通して実践させたいと考えるからである。

2. 研究開発の目的・目標

(1) 目的

『世界に光る奈良県づくり』実現のため、社会の変化に主体的に対応する柔軟性を有し、グローバルな視点とローカルな視点の双方から物事をとらえることができ、豊かな創造性による科学技術イノベーションをもたらす人材を育成する。

(2) 目標

(1)の目的を達成するため、カリキュラムや教材の工夫、教科の枠を越えた教科間連携等の授業改善によって、中学生段階より協働学習の機会を定期的に設け、高等学校では各教科・科目及びSSH関連学校設定科目の有機的なつながりと地域貢献を重視した取組を行い、併設中学校を含む全ての生徒に科学技術系グローバル人材として必要なリテラシーとコンピテンシーとなる下記の力を身に付けさせる。成果の検証には、以下のリテラシーやコンピテンシーを測定する本校独自で作成したジェネリックテストや生徒アンケートを用いる。

① リテラシー

情報収集力、情報分析力、論理的思考力、創造力、表現力

② コンピテンシー

コミュニケーション力、協働する力、科学倫理的判断力

3. 研究開発の概略

以下の3つの体験重視型教育プログラムを体系的に結びつけて推進する。

- (1) 自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす創造性を重視した発展・伸長型探究プログラム(青翔スパイラルアップ・プログラム<SSUP>)に係る学校設定科目「スーパー探究科学」と、それに関わる地域貢献のさらなる研究及び実践を行う。
- (2) 世界に視野を広げ、国際社会で役立つ英語を使いこなせるコミュニケーション力、情報発信力の育成をめざす国際教育プログラム(青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム<SGCP>)に係る新たな学校設定科目「スーパーサイエンス英語」及び「グローバルコミュニケーション」の研究及び実践を行う。
- (3) 体験を通して、知識と技能の確実な習得と、その深化・総合化をめざす理数教育プログラム(青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム<SELP>)に係る学校設定科目「スーパーアナライズ数学」及び「スーパーロジック国語」、課外活動プログラム「青翔アラカルト・ワークショップ(SAW)」の研究と実践を行う。

4. 研究開発の実施規模

第1学年3クラスのうち、1クラス(40名)を「スーパーサイエンスコース」(以下、「SSコース」という)、2クラス(80名)を「理数コース」として、入学者を選抜したが、平成27年度入学生徒(現2年生)からは、いずれのコースの生徒もSSHの主対象とした。これら全生徒を対象に、学校設定科目「スーパー探究科学」(第1学年2単位、第2学年2単位、第3学年2単位)、「スーパーアナライズ数学」(第1学年2単位)、「グローバルコミュニケーション」(第3学年1単位)を必修科目として設定した。「SSコース」と「理数コース」との違いは、前者が本校の研究開発の目的の1つとしているグローバルな視点とローカルな視点の双方から物事をとらえる人材育成をより具体化している点である。つまり、「SSコース」では、「スーパーサイエンス英語」(第1学年1単位、第2学年1単位)を必修科目として、「スーパーロジック国語」(第3学年2単位)を選択科目として設置するとともに、タイにある姉妹校との交流・共同研究も、本コースの生徒を対象とした。

第2章 研究開発の経緯

本校は、全国初の理数科単独校として平成16年4月に開校以来、内閣府教育特区による学校設定科目「探究科学」等の創設や、大学との連携による研究発表会の開催等を通じて『世界に光る奈良県づくり』に貢献できる理数系人材の育成に努めてきた。平成23年度には、スーパーサイエンスハイスクールの研究指定を受け、今までの取組の成果をもとに新たな仮説に基づいた研究開発の取組を推進してきた。また、平成26年度には奈良県立青翔中学校が本校に併設され、英語・数学・理科に重点を置いたカリキュラムで授業を行っており、生徒は高等学校のSSH行事にも参加している。今年度からSSH2期目がスタートした。以下、今年度の事業の概略を述べる。

- ・平成28年4月30日(土) 自然観察会「貝化石と植物の観察」(貝ヶ平山、参加生徒41名)
- ・平成28年5月10日(火) 第1回星空観望会「春・夏の星座と月・惑星」(本校、参加生徒75名)
- ・平成28年6月7日(火) サイエンスGO(情報講座)「情報モラルについて」(講師：大阪工業大学准教授 杉山典正、第1学年生徒105名)
- ・平成28年6月11日(土) 青翔サイエンスクエスト(対象：県内小学生、科学部・SSH委員)
- ・平成28年6月16日(木) 第1回サイエンススクエア「粉塵爆発」
- ・平成28年6月20日(月) 科学講演会「ブラックホールの色は何色」(講師：大阪教育大学教授 福江純、全校生徒対象)
- ・平成28年7月8日(金) サイエンスGO(フェイズI) 講演：「薬剤師の仕事」他、薬草園見学(田村薬品工業株式会社、第1学年SSコース40名)
- ・平成28年8月5日(金)～6日(土) 夏期科学研修(西はりま天文台他、参加生徒44名)
- ・平成28年8月8日(月)～9日(火) サイエンス・ギャラリー(阿倍野市民学習センター、講師：京都大学教授 荒井淳一 他、本校参加生徒46名、他の参加SSH校：県立奈良高校、奈良女子大附属中等教育学校、西大和学園高校、奈良学園高校、天理高校、和歌山県立向陽高校)
- ・平成28年8月10日(水)～11日(木) SCEサマーキャンプ(奈良県社会教育センター、講師：県内ALT5名、第2学年SSコース生徒40名)
- ・平成28年8月18日(木)～24日(水) 「スーパーものづくり」ロボット製作(本校、TA：大阪工業大学大学院生、第2学年SSコース生徒40名)
- ・平成28年9月23日(金) 第2回星空観望会「秋の星座と惑星」(本校、参加生徒39名)
- ・平成28年9月30日(金) SSH運営指導委員会(本校、運営指導委員7名来校)
- ・平成28年11月2日(水) 第2回サイエンススクエア「空気の底力」
- ・平成28年11月4日(金) 第2回サイエンスGO(フェイズI)「LEDについて」他、工場見学(株式会社タカトリ、第1学年SSコース40名)
- ・平成28年11月10日(木) 「SA数学スペシャルセミナー」三角測量実習(本校、講師：近畿測量専門学校 石井裕介 他、第1学年生徒105名)
- ・平成28年11月13日(日)～19日(土) SSアメリカ西海岸研修(参加生徒12名)
- ・平成28年11月～平成29年1月 ウィンターイルミネーション(SSH委員)
- ・平成28年12月13日(火) サイエンスGO(情報講座)「知的財産権について」(講師：大阪工業大学准教授 五丁龍志、第1学年生徒105名)
- ・平成28年12月19日(月)～25日(日) SSタイ研修「TJ-SIF2016」等参加(参加生徒8名)
- ・平成29年1月13日(金) サイエンスアドバイザー(TA：奈良女子大学大学院生、奈良教育大学大学院生、第2学年生徒112名)
- ・平成29年2月8日(水)～12日(日) タイ姉妹校来校(教員4名、生徒8名)
- ・平成29年2月10日(金) 第3回サイエンススクエア「錯覚」
- ・平成29年2月11日(土) SS探究科学研究発表会(大和高田市さざんかホール、指導助言：奈良教育大学元学長 長友恒人、奈良女子大学大学院教授 小林毅、京都大学大学院准教授 三瀬和之、中1～高2全生徒332名、学校関係者・保護者78名)

第3章 研究開発の内容

1. 教育課程の研究と各教科・科目の取組

(1) 教育課程

① 本校教育課程の概要

本校は平成16年度の開校以来、理数科の中に理数コースと環境コースの2つの類型を設置し、第2学年より生徒の進路希望や興味・関心に応じて選択させてきた。

しかし、平成23年度入学生徒からは、スーパーサイエンスハイスクールの指定や生徒の希望や実態に対応して、入学時にSSコースと理数コースに分け、さらに第3学年より理数コースの生徒は、進路希望や興味・関心に応じて理数コースと人間科学コースを選択できるようにした。

SSコース …… 理学系・教育系（数学、物理、化学、生物）や工学系、医学系（医学、歯学、獣医学）等の理科系の進路を目指すコースで、数学・物理・化学・生物に重点を置いた学習の他、SSHに関わる学校設定科目により数学・理科・英語等において体験型理数教育プログラムを行う。

理数コース〔自然科学型〕 …… 理学・工学関係はもちろん、農学・看護関係の進路など理系全般に対応したコースで、数学及び理科全般に重点を置いた学習を行う。第3学年では、理学系や工学系、農学系、医学系（医学、歯学、獣医学）等の進路を目指す。

人間科学コース〔人間科学型〕 …… 看護・医療系だけでなく、心理学・経済学などの文科系への進学にも対応したコースで、数学・理科以外にも、英語・国語・地理歴史等の多様な選択科目を設置している。

◎平成26年度より、青翔中学校を開校。理数科高校の併設型中学校として、理科と数学の授業に重点を置き授業時数も多くした教育課程である。また、月2回の土曜授業を実施している。

② 必要となる教育課程の特例等

- (a) SSコース・理数コース共、「総合的な学習の時間」（3単位）の代替として、「スーパー探究科学」（第1学年・2単位、第2学年・2単位、計4単位、必履修）を設置した。
- (b) SSコース・理数コース共、「情報・社会と情報」（2単位）の学習内容を、「スーパー探究科学」（1単位分）、「スーパーアナライズ数学」（1単位分）で代替した。
- (c) SSコース第1学年「外国語・コミュニケーション英語Ⅰ」（3単位）のうち1単位は、「スーパーサイエンス英語」（1単位分）で代替した。

③ 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

- (a) SSコースにおいて、学校設定科目として「スーパーアナライズ数学」（第1学年・1単位、必履修）、「スーパーサイエンス英語」（第1学年・1単位、必履修）、「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」（第2学年・2単位、必履修）、「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」（第3学年・2単位、必履修）を設置した。
- (b) SSコース(27年度入学生のみ)において、学校設定科目として「スーパーものづくり」（第2学年・1単位、必履修）を、夏期集中特別講座として設置した。

※ 平成28年度の本校教育課程表は、資料編54ページに示す。

(2) スーパー探究科学<1年>

① 仮説

実験・観察を重視し、P D C Aサイクルのスパイラルアップを積み重ねた体系的な学習を行えば、自ら探究する力、伝え合う力を育成できる。

② 研究方法

「スーパー探究科学」は自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす学校設定科目である。高校1年に対して2単位の授業を2時間連続し、自作テキスト『スーパー探究科学《基礎・基本編》』を使用して実施している。

③ 実施内容

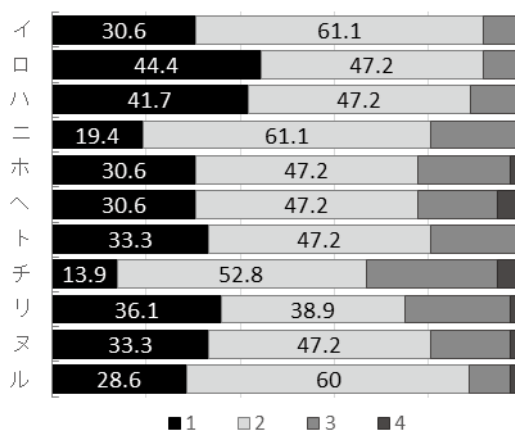
- 1 学期；基礎的な実験や観察を通してデータ整理・処理・分析などの探究方法を学ぶ。
- 2 学期；班ごとに探究活動を実践して探究方法を習得する。11月に中間発表会を実施する。
- 3 学期；1月に最終発表会を実施する。研究の活動報告書（レポート）を作成する。

「サイエンスGO」；企業見学(7月、11月)

④ 生徒のアンケートを受けて

- イ 科学への興味・関心が高まった。
- ロ 実験・観察などに積極的に取り組めた。
- ハ 実験・観察等における基礎的・基本的な技能(器具の操作などが身についた
- ニ 論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた。
- ホ 表やグラフをもとに、実験データの整理・処理や分析ができた。
- ヘ 探究活動を通してコミュニケーション能力が身についた。
- ト プレゼンテーション(スライドを使った発表)の技術が身についた。
- チ Plan(計画)・Do(実践)・Check(評価)・Action(改善)のP D C Aを重視し、探究活動をすすめることができた。
- リ 『探究科学ノート』は、活用できた。
- ヌ 次年度の探究活動で、取り組みたい実験・観察等ができた。
- ル 実験・観察における、安全に対する意識が向上した。

(回答) 1 とてもあてはまる 2 ややあてはまる
3 あまりあてはまらない 4 全くあてはまらない



<図1 平成28年度SSコースアンケート結果>

「スーパー探究科学」を履修した1年生のSSコースの生徒に対して上記に示した質問項目でアンケートを実施し、近年5年間との比較検討を行った(図1には平成28年度の結果のみを示す)。イ〜ルの項目について、H25年度からH28年度にかけて肯定的な回答(1とてもあてはまる・2ややあてはまる)を比較すると、どの項目も増加あるいは高い割合を維持していた。本プログラムが近年5年間のSSコースの1年生の生徒に対して有効であることが推測された。

また、H28年度は「スーパー探究科学」を理数コースでも実施したため、これについてH27年度の理数コースのアンケート結果と比較検討を行った。イ〜ルの項目の肯定的な回答(1及び2)の平均値はH27年度では72.1%であり、H28年度では68.7%と低下していた。しかし、年度当初にも科学への興味に関するアンケートを行っており、上記のアンケートと同様に肯定的な回答の平均値(14の質問項目について「科学講演会のように、大学の先生から最先端の研究内容についての話を聞きたい」、「実験・観察をするのが好きである」等)を比較すると、H27年度では73.6%であり、H28年度では43.1%であった。このことから科学に対して興味・関心の低かった多くの生徒が探究活動を通じて、科学に対する積極性をもったことが示された。

(1) スーパー探究科学<2年>

① 仮説

実験・観察を重視し、PDCAサイクルのスパイラルアップを積み重ねた体系的な学習をおこなえば、自ら探究する力やコミュニケーション能力を育成できる。

② 研究内容

「スーパー探究科学」は、本校の研究開発の柱の1つである体験重視型探究プログラムを推進するための学校設定科目である。昨年度までは、SSコースに在席する生徒を対象としてきたが、本年度より理数コースおよびSSコースに在席する生徒116名全員が対象となった。週2単位の授業であるが、人数の都合で、SSコース40名と理数コース76名は異なる時間に開講した。

③ 方法

物理・化学・生物・地学・数学の5分野に分かれて、各班で研究内容を独自に選び、PDCAサイクルを意識した探究活動に取り組む。グループ研究により、協働して研究に取り組み、お互いに伝え合う力の向上を図るとともに、中間発表・最終発表および各種学会やコンテストなどで発表を行うことで、表現力の向上を図る。また、SSコースについては「スーパーサイエンス英語」と連携し、選抜生徒8名を姉妹校のあるタイへ派遣するとともに、研究内容を英語で発表することで、英語でのコミュニケーション能力の向上を図る。

④ 検証

アンケートの結果、図1に示す全ての項目で65%以上の生徒が「とてもあてはまる」「あてはまる」と答えた。特に「論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた」という項目に対しては、73.3%の生徒が「とてもあてはまる」「あてはまる」と答えたことから、「スーパー探究科学」の実施により、生徒の自然科学に対する意識とそれに取り組む姿勢が確実に向上したと考えられる。

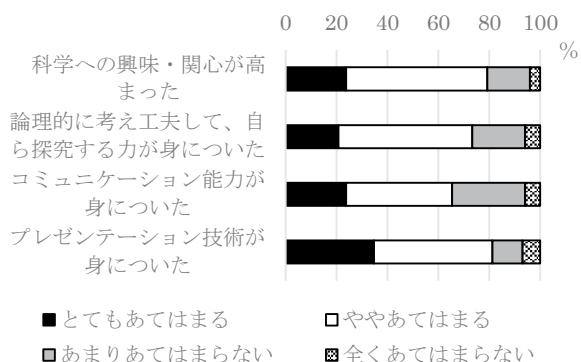


図1

次に理数コースと、「スーパーサイエンス英語」との連携を図るSSコースの間で英語に関する意識を比較した(図2)。その結果、「英語のコミュニケーション能力を高めたい」は両コースとも高かったが、「将来的に英語をさらに学びたいか」に関連する質問については、SSコースの生徒の方が積極的に関わろうとする意識を見せた。「スーパー探究科学」と英語教育の連携が、生徒の国際的意識の育成に大きく資していると考えられる。

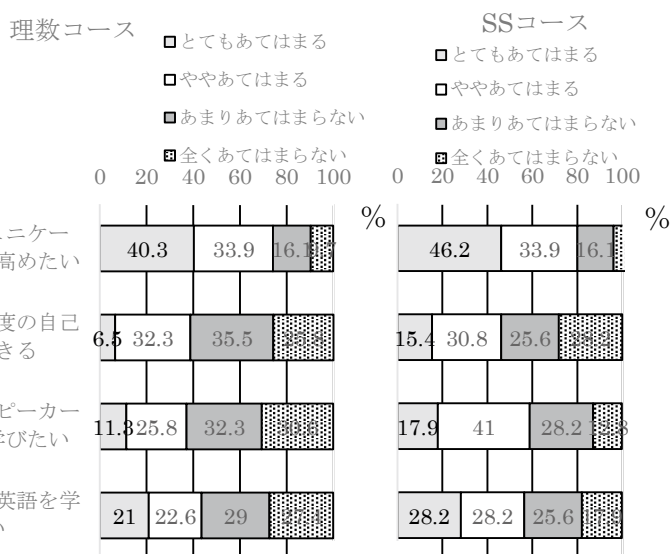


図2

(4) スーパー探究科学（課題研究）〈3年〉

① 仮説

実験・観察を重視し、PDCAサイクルのスパイラルアップを積み重ねた体系的な学習を行えば、自ら探究する力、伝え合う力を育成できる。

② 研究内容・方法

「スーパー探究科学（課題研究）」は、本校の研究開発の柱の1つである体験重視型探究プログラムを推進するための学校設定科目である。3年3組のSSコース39名を対象として行い、週2単位火曜日の6・7限で授業を実施した。本年度は2年で実施してきたテーマをさらに深化させることに重点をおいて取り組んだ。その成果については各方面の学会でポスター発表や口頭発表を多数のグループが行った。さらに、日本学生科学賞や校外の論文コンクールに研究レポートを応募し審査を受けた。また、年度末には『スーパー探究科学論文集』を作成し、「スーパー探究科学研究発表会」ではポスター発表を行い、3年間の活動の集大成とした。

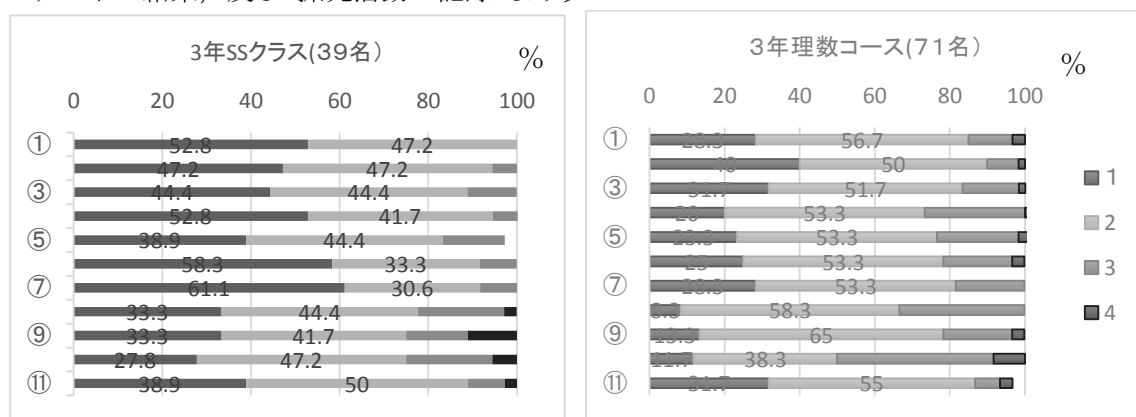
③ 検証

「探究科学（課題研究）」を履修した3年生2クラス（理数コース71名）と、「スーパー探究科学（課題研究）」を履修した3年生1クラス（SSコース39名）の生徒に対して、次に示す質問項目でアンケートを実施した。また、過去4年間の3年生SSコースと同じアンケートの結果や活動内容等で比較検証した。

- ① 科学への興味・関心が高まった。 ② 実験・観察などに積極的に取り組めた。
 ③ 実験・観察等における基礎的・基本的な技能（器具の操作など）が身についた。
 ④ 論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた。
 ⑤ 表やグラフをもとに、実験データの整理・処理や分析ができた。
 ⑥ 探究活動を通してコミュニケーション能力が身についた。
 ⑦ プレゼンテーション（スライドを使った発表）の技術が身についた。
 ⑧ Plan（計画）・Do（実践）・Check（評価）・Action（改善）のPDCAを重視し、探究活動を進めることができた。
 ⑨ 『探究科学ノート』は活用できた。 ⑩ 次年度の探究活動で取り組みたい実験・観察等ができた。
 ⑪ 実験・観察における安全に対する意識が向上した。

※ 回答は4択で、1 とてもあてはまる、2 ややあてはまる、3 あまりあてはまらない、4 全くあてはまらない

[アンケートの結果、及び探究活動の記録より]



アンケートの全質問項目の肯定的な回答（1とてもあてはまる・2ややあてはまる）を平均し比較すると、SSコースが87.3%、理数コースが77.3%となり、全項目においてSSコースの割合が高くなった。また、1とてもあてはまるが、特に「⑥ 探究活動を通してコミュニケーション能力が身についた」「⑦ プレゼンテーション（スライドを使った発表）の技術が身についた」では58%[昨年度より20%↑]、61%[昨年度より20%↑]に達し、「④ 論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた」では53%[昨年度より30%↑]に達した。

(5) スーパーものづくり 【対象生徒；2年3組SSコース 40名、13班(3名1グループ)】

① 仮説

理系分野全般の基礎的・基本的な知識とテクノロジースキルを習得する過程で、ものづくりへの興味・関心が高く、創造力、問題解決能力、コミュニケーション能力、及び科学的なイノベーション力をもった生徒が育つ。

② 研究内容・方法 【※実施日程；平成28年8月18・19日/22日～24日期間内に35時間】

夏期休業中の5日間の集中講座として実施する。第1、2日目は、マニュアルに従って四足歩行ロボットを製作し、プログラミングの基本を学ぶ。第3日目～第5日目は、前半で身に付けた知識や技能を基盤とし、グループでロボットの自由製作を行う。クリエイティブな発想で互いに討論し合う過程を重視し、科学的なイノベーションを起こせるような生徒の育成を目標とする。

③ 目的

ロボット製作を通じて理数系への興味・関心を喚起し、テクノロジースキルや問題解決能力の習得及びコミュニケーション能力の育成を図る。

④ 内容

「スーパーものづくり」の講座は今年で5年目(最終年度)となる。前半の2日間は例年同様、四足歩行ロボットの組み立てから基本的なプログラミングを学習した後、中間発表会や歩行レースを行った。後半3日目からは距離センサーや光センサーを取り入れ、さらに複雑なプログラミングを学習し、創作ロボット作りに入った。今年度はこの講座の最終年度でもあり、最初に過去4年間の優秀なロボットのプレゼンテーションを見せたところ、さらに進化したロボット作りに一生涯懸命取り組んだ。二足や六足歩行に挑戦した班、ロボットに綱渡りをさせた班、医療補助として体の一部に装着する器具を作り社会に貢献したいと考えた班など、いろいろ独自のアイデアを実現させたことから、さらにこの講座のレベルが上がったように考えられる。

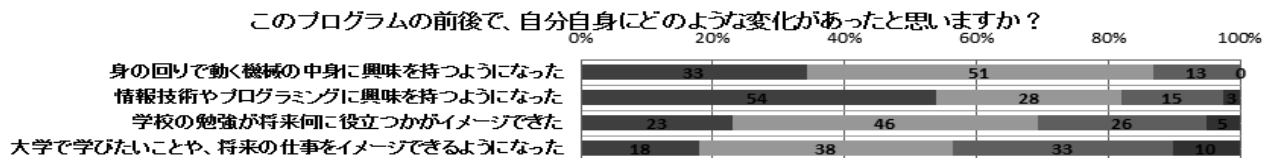
⑤ 評価

ロボット製作に取り組む意欲や関心・態度、製作の創造力・技能、発表会や討論会での表現力、基礎的・基本的な知識・理解に重点を置いて評価する。

⑥ 仮説の検証

生徒アンケートの結果より、過去4年とほぼ同様に「非常に満足した」33%・「満足した」51%と答えており、ほとんどの生徒がこの講座を肯定的に捉えている。また、下記の表や生徒の感想からも、生徒たちがロボットやプログラミングに興味・関心を強く示すようになり、進路の選択肢が広がった生徒も出てきた。

<生徒の振り返りシート、及びアンケートより>



■ ①非常にそう思う ■ ②どちらかといえばそう思う ■ ③どちらかといえばそう思わない ■ ④全くそう思わない

- ・プログラムを組み立てる時、どのようにすれば思ったように動かすことができるかを詳しく考えるようになった。
- ・今回のプログラムはとても難しかったが、それだけ考えることが多くなり楽しかった。
- ・ロボットを製作することから始め、そして動かすためのプログラムをつくった。何ごとにも一から十まで自分で取り組んだ方が、面白いと感じた。

(6) スーパーアナライズ数学

【対象生徒：1年1組、2組 理数コース 65名 3組 SSコース 39名 計104名】

① 仮説

数学は、実生活に深く関わっていること、自然を科学的に分析するとき重要で便利なツールであることを、実習や体験を通じて感じさせ、数学に対して興味・関心を持ち、探究的・体験的活動で、数学を積極的に利用する態度を育てることができる。

② 研究内容・方法

1学期 テーマ「確率」

最初の授業で、「硬貨1枚を6回投げたとき、3回表の出る確率はいくらか」という硬貨1枚を6回投げる試行をクラス全体で計500回行わせ、ヒストグラムの作成、相対度数の計算をさせるなど、実際に計算した確率と量的データとの比較検討を行った。大阪工業大学知的財産学部から教員を招聘して、インターネットにおける技術の理解やリスク対応についての講義を受けさせ、その認識を深めさせた。

2学期 テーマ「図形」「統計処理」

ミウラ折り等折り紙の話をし、数学との関連について認識を深めさせた。今年度は昨年度より単位数が増加したこともあり、中間発表で活用できるようパワーポイント等を利用したプレゼンテーション能力を向上させる授業を多く取り入れることができた。また、エクセルを利用して各種データの計算や統計的計算への認識を深める授業も実施した。近畿測量専門学校（講師3名）の協力でトータルステーションを用いた測量実習を、理数コース、SSコースともそれぞれ3時間ずつ行い余弦定理等を用いて実際に計算させた。大阪工業大学知的財産学部から大学の教員を招聘して、知的財産権について講義を受けさせ、その法的知識等について認識を深めさせた。

3学期 テーマ「グラフ」「表現」

定められた長さになるよう目分量で紙テープを多数切って長さを計測させ、誤差の分布について話をした。そのデータの標準偏差、共分散、相関係数の計算をさせ、統計的代表値についての学習を行った。また、昨年度より単位数が増加したこともあり、今年度は情報モラルについての学習を4時間多く設定できた。情報化社会における様々なリスク回避について認識を深めさせた。

③ 検証

2学期末に、1、2学期を振り返らせアンケートを行った。

(a) 楽しく、熱心に取り組めた項目はどれか。

測量実習やミウラ折りが特に楽しめたようである。

(b) 学習内容に興味を持てたか。

	持てた	どちらかという 持てた	どちらかという 持てなかった	持てなかった	計(人)
SSコース	17	20	1	1	39
理数コース	17	31	13	3	64

④ 課題

アンケート結果から、おおむねすべてのクラスが意欲的に楽しんで学んでいる様子が見え、特にSSコースの方は理数コースに比べ、関心が高いようである。

実験、実習は授業時間に収まるように、緻密な計画が必要である。また、課題提出・ノート点検・学習意欲等に関する成績評価についても改善が必要である。

(7) スーパーサイエンス英語

【対象生徒：1年3組（SSコース） 男子31名・女子8名 計39名】

① 仮説

英語を主要ツールとして、多様な題材を用いた表現活動を行うことで、科学英語に親しむとともに、研究成果を英語で発表する力を伸ばすことができる。

② 研究内容

「スーパー探究科学」での研究内容を英語発表できる力を養うために効果的な活動を研究する。学会や研究会等で行われるポスター発表とスライドを用いた口頭発表の2つを想定して、研究を行った。まず、ポスター発表で必要となる力として、①研究内容を簡潔かつ的確にまとめる力、②研究内容の各項目の詳細を口頭でわかりやすく説明する力の2つを設定した。次に、口頭発表で必要となる力として①データやキーワードを用いて、発表のスライドを的確かつ簡潔に作成する力、②発音・イントネーションを意識し、明瞭に英語を発音できる力、③ジェスチャー、アイコンタクトなど効果的な発表するためのプレゼンテーションスキル、④科学英語を運用するための語彙力、⑤仮説、方法、結果、検証という流れに従って研究内容をまとめる力、の5つを設定した。これらの力の育成のために、従来の英語科の授業内容と理科分野の内容を融合させた年間計画を立て、それに基づいて授業を実施することとした。

③ 方法

英語に慣れるため、授業は基本的にALTとのチームティーチングで行い、使用言語は英語とした。学期毎の目標を設定し、指導内容を決定した。年5回の定期考査として、目標に合わせた多様な試験を実施した。また、適宜課題を課し、英語で考えを表現する機会を多く持たせた。科学英語に必要な語彙力の育成を目的として、1学期には海外で使用されている理科の教科書を用い、「火山」「地震」といった特定の項目の内容をまとめてポスター発表する活動を行った。2学期前半は情報の要約活動を行った。日本の昔話を読み、その内容を短くまとめる活動から始め、要約の手順を学ばせ、その次に科学に関連した記事を用いて要約する活動を行った。後半には「スーパー探究科学」の手法を用いて、身近なテーマで仮想の研究を設定し、それを英語でまとめる活動を行った。3学期は「スーパー探究科学」での研究内容を英語でまとめさせ、グループ毎に約5分のプレゼンテーションを行った。

④ 検証

英語での授業により、英語でのやり取りに徐々に慣れ、中には教員に対して英語で質問する積極的な生徒が出てきた。全体としては、英語を用いて即興で意見を述べたり、要約した内容を英語で発表したりする活動において、日本語を介さず英語で考えることができるようになった。しかしながら、コンピューターを使用すると、安易に日本語の文を翻訳ソフトに入力し、そのままの支離滅裂な英文を書いてしまう生徒もおり、単語レベルでの辞書の活用を何度も促さねばならなかった。取組に対する意識の差が力の伸びに影響していた。基本的な英語力を備えている生徒はすでに英語で発表をする力がついているが、まだ基礎的な文法が理解できていない生徒もいた。他の英語科目と連携し、基本的な英語力の育成を行うことが、科学英語の力を伸ばしていくためにはより必要であることが分かった。英語は実技であり、活動を通じ繰り返し英語を運用することで英語力が伸びていく。来年度はさらに発展的な内容を扱い、より詳細に研究について述べ、また研究に関する質問に即興で答えられる力の育成を目標とした年間計画を立て、「SS探究科学発表会」やその他の学会での英語発表を目指したい。

(8) S S H科目以外での取組

① 国語科

(a) 仮説

クラス全員が同じ作品を読み、感想を書くという「一斉読書」活動を行うことによって、読書の幅を広げ、多面的な読解力を養うことができる。

(b) 研究内容

生徒が自主的に読む本はどうしてもライトノベルやアニメ的なものになりがちである。そのためもあってか、文章読解の苦手な生徒が多い。そこで、9月21日、本校図書室と協働で中学校・高等学校全12クラスで「一斉読書」を実施した。読書の幅を広げ、感動、感想を共有することで、読解力を養うきっかけとすることを目標とする。

(c) 方法

全国S L A集団読書テキストのリストを用意する。リストの中から使用するテキストをクラスで選ぶ。クラス全員に同じ作品を読ませる。読み終わってから感想を記入させる。後日、全員の感想をまとめ、生徒に読ませる。

(d) 検証

生徒の感想は、総体的に好評であった。
「エスキモーは日本人と住む環境や生活が全く異なり、自分にとっては考えたこともないような生活をしていた。例えば家の中にはいろいろな物が散乱していて、自分には考えられないほどだった。さらに日本ではペットとして愛されている犬もエスキモーではソリにつなぎ、引かせ、もし止まればムチ打っている。日本の法律では許されないことも当然のようにするが、厳しい環境で生きるためにしているので、環境の差はすごく生活に関係していることがわかった。」（高校2年3組生徒、本田勝一著『カナダ・エスキモー』）

② 地歴公民科

(a) 仮説

アクティブラーニングの手法を取り入れ社会的事象に対する興味・関心を持たせ、他教科の手法や内容を活用しながら社会的事象に対する理解を高めることができる。

(b) 研究内容

中学3年生の公民授業において、経済分野の知識の定着と思考力の養成について研究する。

(c) 方法

導入として「税務署」による租税教室を開きその中で通貨の流通の仕組みについて、「模擬取り引き」の体験授業をすることにより興味づけをする。授業において需要と供給の関係や景気の変動、経済成長率などをグラフを用いて読み取らせ、数学的見地から経済を理解する力を養う。レポート（今回は「税の作文」）という形で税制度に対する思考力・判断力や表現力を養う。

(d) 検証

「租税教室」の生徒の感想から「模擬取り引きを経験したことで、経済を身近に感じる事ができた」との意見が多く見られた。導入にアクティブラーニングの手法を取り入れることの効果は高いと見られる。需要と供給の関係グラフや経済成長グラフ、GDPグラフを作成させ、数値変化の分析や他国との比較から、より具体的に経済状況を理解することができた。他教科の手法や内容を取り入れることで、より理解を深める授業ができると思われる。

③ 数学科

(a) 授業内容の研究

基礎学力をつけると共に、発展的な内容が理解できるように教材研究を行っている。他校の様子を学び、県一斉テストや全国模試などの受験結果を分析し、本校生徒の実態にあった授業ができるようにフィードバックしている。探究活動に慣れ親しむために、課題研究に取り組んだ。少人数分割授業を実施することで、課題研究などで生徒の活動に目が届き易くなり、成果が上がっている。

(b) 言語活動の充実

数学の授業の中でも、自分の考えをまとめて説明できるようにレポートを課し、発表学習を行っている。また、論理的に考え、発表できるように証明を重視して取り組んでいる。

(c) 数学検定や数学オリンピックへの参加

数学検定は年々参加者が増加し、本年度は校内で2回実施した。数学オリンピックも参加者が増えてきており、各自が目標を持って取り組んでいる。

(d) 中学校のカリキュラムや教材の研究開発

中学校は6年一貫教育を行うので、6年間の学習項目を並べ替えて、各項目が有機的に繋がるようにカリキュラムの研究をしている。また、重要な項目や定着しにくい項目はスパイラルに学習できるように配慮している。

奈良教育大学と連携して、週に1単位「統計」を実施している。高校での探究活動で観測実験データを推定・検定できるように、中学校3年間で統計分野をすべて学ぶ。学習内容の検討や教材などの開発も連携している。統計グラフコンクールには中学全生徒が応募した。統計検定も全員受検し、多くの生徒が3級に合格した。情報オリンピックの「ビーパーコンテスト」にも中学全員が参加した。

(e) 今後の課題

(ア) グループで学びあい、グループ単位でまとめて発表ができるようにしていきたい。

(イ) 論理的に考え、その過程を示すことができるように、図形の証明や整数問題などに取り組んでいきたい。

(ウ) 6年間の学習計画を再構築していき、学力向上や意欲の向上に結びつけたい。

(エ) 今年度、中学3年生で始めた「数学探究」を再構築し、高校からの探究活動につなげていきたい。また、外部での発表や共同研究などにも積極的に参加する生徒を育てたい。

④ 理科 (物理科)

(a) 仮説

見える景色の観察から光の屈折を学習すると、日頃体験する「景色を見る」ことから光の屈折を考えられるので、生活の中で自然を科学的に見る目を育てられる。

(b) 研究内容

直定規やガラス玉を通して見える景色と、もとの景色の違いを、コンピューターを用いた画像処理により分析し屈折光の筋道を予測する。豆電球による実験により予測した屈折光の筋道が正しいかを確認する。最後に、実験結果の活用としてジュエリカット形ガラス玉を用いて観察すると絵あわせができる「かくし絵」を製作する。

(c) 方法

アンケートにより仮説の検証を行う。

(d) 検証 授業アンケート (117名)

1 よくあてはまる 2 あてはまる 3 どちらともいえない
4 あまりあてはまらない 5 まったくあてはまらない



Q1 「光の屈折」に興味を持てたか。

1 13% 2 46% 3 31% 4 10% 5 0%

Q2 身の回りの「光の屈折」に興味が高まったか。

1 8% 2 46% 3 36% 4 10% 5 0%

Q1より6割弱の生徒の興味が高まっており、Q2より半数以上の生徒が身の回りの屈折現象に興味をもてたことがわかる。生徒の自然を科学的に見る目が育てられたと考える。

⑤ 理科（化学科）

本校及び併設青翔中学校では、興味・関心と論理的思考力を高めることを目的に演示実験や生徒実験を行っている。特に、実験から気がついたことや疑問に思ったことを発表したり、話し合ったりすることでコンピテンシーを身に付けることも意識させている。ここでは、その実験の中の一例について述べる。

(a) 目標

実験を行ったり観察したりすることから、化学変化や自然現象に対する興味・関心及び論理的思考力を高める。コミュニケーション力や協働する力を身に付けさせる。

(b) 実施内容

中学2年生に、身近な酸の中和実験を行った。食酢、レモンエキス、りんご酢、清涼飲料水、炭酸水を用意し、各試料を生徒に試飲させて酸性の強弱の順位を「酸の味はすっぱい。より強い酸ほどすっぱみも強くなる。」ということから考えさせた。その後、水酸化ナトリウム水溶液で滴定を行い酸性の強弱の順位を付けさせた。

(c) 成果と課題

実験操作に積極的に取り組み、器具の使用方法や注意点について班の中でお互いに確認させた。自分の味覚でつけた順位と実験結果の違いに注目させ、その原因についてよく話し合わせた。「酸の強さ・中和反応」について、強い酸を中和するには多くのアルカリが必要であるという知識だけでなく、味覚と生徒実験による数値との2つで確認することによって論理的思考力や協働する力を養うことができた。

生徒の意見「甘みがあって飲みやすかったりんご酢が最も強い酸性を示したのは驚いた。」「清涼飲料水とレモンエキスで感じた酸味の差を数値で確認できてよかった。」

⑥ 理科（生物科）

本校では、グローバルな視点とローカルな視点の両方を備えた科学技術イノベーションをもたらす人材の育成を目指している。これに向けたローカル側からのアプローチとして、地域貢献を体験から学ぶような授業展開を行っているのでその事例について述べる。

(a) 仮説

地域で起こる環境問題に関する体験を通して、生物学に対する興味・関心を高め、情報収集力や論理的思考力やコミュニケーション能力などを培うことができる。

(b) 内容

(ア) 農業被害を防ぐために捕獲されたイノシシの解剖

地域で捕獲されたイノシシの解剖・内臓観察を行いイノシシやシカなどの野生動物が引き起こす農業被害の状況について講義した。

(イ) 地域NPOなどと協力した森林環境教育

NPO大和葛城山の自然を大切にする会と共同で、林道整備やギフチョウの生息数調査、カタクリ生息地の湿度・温度調査を行った。

(c) 成果

(ア) 農業被害を防ぐために捕獲されたイノシシの解剖

参加者へのアンケートから「内臓の構造を理解できたか、さらに調べたいか」、「命は尊く大切だが現状から考えると頭数調整が必要であるか」という問いに対して、肯定的な回答（当てはまる及びやや当てはまる）は100%であった。

(イ) 地域NPOなどと協力した森林環境教育

各調査をもとに学会発表を行うグループもあった。また、体験により発展的な内容への理解が深まり、自ら探究する力と地域貢献への意欲が高まったと考えられる。

⑦ 理科（地学科）

本校及び併設青翔中学校では、今年度は高校3年生の選択者に「理数地学」（4単位）、中学校1～3年生全員にそれぞれ半期ずつ地学分野の授業を実施した。ここでは、その授業の中で扱った特徴的な事柄について述べる。

(a) 目標

地学的リテラシーの育成はもちろんのこと、災害大国である日本の現状をふまえ、自然災害の発生原理と被害の特徴、防災について理解させる。また、地学の学習を通して、生徒の空間的・時間的認識力を高める。

(b) 実施内容

・高等学校「理数地学」においては、文系大学への進学者も含まれているため、地学が実社会でどのように役立っているかということを重視して授業を展開した。具体的には、地震や火山噴火・台風などに対する防災、鉱物資源やエネルギー資源、地球環境問題などに十分に時間を割り当てた。

・中学校「理科2分野」の地学的な単元において、必要に応じて高等学校「地学基礎」で履修するような発展的な内容を多く取り入れた。具体的には、1年生で整合と不整合、地層の新旧、変成岩など、2年生で大気圏の構造、地球の熱収支、海洋の構造など、3年生で地球の自転や公転の証拠、ケプラーの法則、宇宙の膨張などを取り入れた。また、1年生は11月に奈良教育大学の和田穰隆教授を講師に迎え二上山地域で地学実習、2年生は6月に奈良地方気象台見学、3年生は11月に京都産業大学天文台見学を行った。

(c) 成果と課題

・高校3年生での防災に関わるアクティブラーニングにおいては、グループ討論の中で多くの建設的な意見が出された。

・中学校でのフィールドワークや見学会は、生徒にそれぞれの単元に興味・関心・意欲を持たせる恰好の題材となっている。

⑧ 英語科

(a) 仮説

実用英語技能検定やGTECといった外部英語試験を活用することにより、生徒の英語学習に対する意欲・関心を高めるとともに、英語で自己表現したり、研究成果等を英語で発信したりする力を伸ばすことができる。

(b) 研究内容

日頃の英語の授業で身に付けた学習内容に加えて、実用英語技能検定やGTECといった外部英語試験を受検させ、試験に向けて事前指導・事後指導を積極的に展開することにより、生徒の実践的な英語コミュニケーション能力の伸長を図る。

(c) 方法

(ア) 実用英語技能検定（年3回）を積極的に受検することを促し、筆記試験に向けた対策講習会、及び2次面接試験に向けた個人面接練習指導を実施する。

(イ) 中学2年生と3年生の全員にGTECを受検させる。

(d) 検証

実用英語技能検定の受験者が増加し、合格者数も増えているので、生徒の英語学習に対する意欲が高まるとともに、英語の学力も向上してきていると考える。また、「SS探究科学研究発表会」の英語アブストラクトの発表についても、審査員の奈良教育大学元学長の長友恒人先生から、「大変良くまとまっており、英語のレベルが上がっていることが伺える」というコメントがあった。英語でまとめ、英語で発信する力が生徒に着実に身に付いてきていると考える。また、中学2年生と3年生の全員がGTECを受検し、実践的なコミュニケーション能力（リーディング、リスニング、ライティング）を診断した。中学2年生、3年生とも満点の成績をおさめる生徒やスコアレポートを振り返って自分の弱い分野を自主的に学ぼうとする生徒がおり、GTECの取組を積極的に活用している。高校進学後に、英語で研究発表を行い、さらには英語で質疑応答ができるように今後も指導を継続する。

⑨ 保健体育科 保健分野

(a) 目標

単元「現代社会と健康」「生涯を通じる健康」「健康と環境」を深く学び、自分自身の生涯の健康に生かすことができる知識や考え方を身につける。

(b) 研究内容

心肺蘇生法についての研究

- ・事前授業（心肺蘇生法の手順・AEDの使用法の学習、実践動画の鑑賞など）
- ・心肺蘇生法体験実習

初めにテニスボールを用いての胸骨圧迫の練習をおこない、リズムと力加減を学んだ。次に実習用人形とAEDを用いて、教諭による心肺蘇生法手順のデモンストレーション、グループでの実践をおこない、最後に振り返りをした。

(c) 成果

事前授業で確認した手順に従い、実践をおこなった。初めのうちは慣れないことに戸惑っていたが、グループでの協力や話し合い、振り返りをする中で知識や技能を習得することの難しさや重要性を感じるようになった。

体育分野

(a) 目標

器械運動・陸上競技・球技・武道・ダンスなどの領域について、実技・研究・発表をおこない、競技の特性や楽しさを理解する。

(b) 研究内容

(ア) マット運動「オリジナル連続技」にチャレンジ

- ① 練習した技の中から5つの技を選び、連続技にチャレンジする。
- ② タブレットを用いて練習の様子を撮影し、動作のチェック、改善などをおこなった。

(イ) ダンス「おどるポンポコリン (E-girls)」を体育大会で披露

- ① タブレットを用いて練習の様子を撮影し、動作やフォーメーションをチェックした。

(c) 成果

(ア) 練習を繰り返していく中で、動作を確認したり微調整をしたりして完成度を高めていった。実際に自分の動きを確認することで初めて気づくこともあり、体の動きについて深く知ることができた。

(イ) タブレットによる撮影は個人の動きを確認しやすく、全体のフォーメーションが確認でき、周りの動きと合わせる意識が持て、その難しさを感じるようになった。

2. 発表会の実施

(1) S S 探究科学研究発表会

① 仮説

学校設定科目「スーパー探究科学」で研究した内容を、クラスの代表生徒が全校生徒や保護者・学校関係者等の前で発表することにより、発表する生徒・聞く生徒の双方に表現力やコミュニケーション能力が育成される。

② 研究内容

高校生が学校設定科目「スーパー探究科学」や中学3年生が課外活動「理科探究」でそれぞれ研究した内容についての口頭発表やポスター発表を行い、プレゼンテーション能力を高めるとともに、大学教授等に指導・助言を仰ぐことにより、今後の探究活動に活かす。タイの姉妹校であるプリンセスチュラボン・サイエンスハイスクール・ナコンシータンマラー ト校から生徒と教員を招待し、英語での研究発表を聴くことにより、本校生徒の国際的なコミュニケーション能力を育成する。なお、仮説の検証は、発表会に取り組む生徒の様子や生徒の意見・感想、招聘した大学教授等の評価などをもとに行う。

③ 実施内容

- (a) 実施日 平成29年2月11日(土) 12:00~16:30
- (b) 場 所 大和高田市民会館(さざんかホール)
- (c) 講 評 奈良教育大学 元学長 長友 恒人
奈良女子大学大学院 教授 小林 毅
京都大学大学院 准教授 三瀬 和之
- (d) 参加者 高校1・2学年及び青翔中学校生徒全員 332名、本校職員 36名
教育(他のSSH校・大学等)関係者 22名 保護者 56名
- (e) 結果発表
- | | |
|------|---|
| 最優秀賞 | 2年3組 B1 班 「カキ炭疽病菌とイチゴ炭疽病菌に対する抗菌性物質の探索」
2年1・2組 E2 班 「3 彗星の成分の変化」 |
| 優秀賞 | 1年2組 P1 班 「ドミノが開く好奇心の扉～基礎研究から興味がわいた!～」 |
| 奨励賞 | 2年3組 P1 班 「打撃によって形成されるケイ砂層の表面模様」
2年3組 P2 班 「透明円柱から作ったレンズについて」
2年1・2組 B3 班 「『生きた(発光細菌)水質チェックキット』開発への道!」
2年3組 E1 班 「超新星残骸と惑星状星雲の違い」
中学3年 B2 班 「変化アサガオの秘密にせまる」 |

④ 検証

大学の先生方の講評も肯定的なものが多く、生徒の感想も前向きなものが多かった。生徒の表現力等の育成においても、成果の普及においても、概ね効果があったと考えられる。

(a) 指導・助言者からの講評(抜粋)

- ・どの発表も何のために研究をしているのかが明確で、説明も分かりやすかった。質疑応答のやりとりも良く、6年間のSSHの成果が感じられる。
- ・高校2年生の英語の発表が上手く行われており、英語力の向上が実感できた。
- ・生物の研究では、青翔のSSHの特徴である地域に根ざした発表があり素晴らしかった。
- ・発表の際に声のトーンを変えるなどして、聴衆を巻き込む工夫をすればさらに良くなる。
- ・ポスター発表では、もっと自分の方から積極的に説明することが大切である。

(b) 発表生徒の感想(一例)

- ・この日のために毎日遅くまで準備した。そのような中で、班で力を合わせる団結力、大勢の前で自分たちの発表を伝えるコミュニケーション能力など、様々な事柄を学んだ。
- ・自分自身の研究とは違う分野の発表が聴けて、知識の幅が広がって良かった。

(2) サイエンスギャラリー

① 仮説

本校及び他のSSH校等が参加する探究活動のポスター発表会を開催して高校間の交流を行うとともに、大学教員や大学院生から指導・助言を受けて以後の探究活動の指針とする。上記の体験を通して、情報収集力や分かりやすく話すための表現力などのリテラシーやチーム一丸となって発表するための協働する力やコミュニケーション能力などのコンピテンシーを身に付けさせることができる。このリテラシーとコンピテンシーを養うことで科学技術系グローバル人材を育てることができる。

② 研究方法

発表を見越した計画的な研究・実験、結果の考察や課題発見のための情報収集、分かりやすく発表・表現するためのポスター作製を行う。また、研究中はチームで協働して考察し合い、発表時は相手の反応を見ながら分かりやすく発表し、意見やアドバイスを聴く。教員は研究・ポスター作製、発表当日・発表後を通して、意見やアドバイスをを行う。主に、計画的に実験が行われているか、方法や結果に対する考察の方向性が大きく間違っていないか、研究を理解した発表を行っているかなどの点に注目して質問を行うことで、生徒の自主的な振り返りを促すよう展開を考えた。また、中学生には分かりやすく、高校生はその能力を高めて持続的な興味・関心を育むような説明の展開を考えた。参加した生徒のアンケートや感想、取組の様子から仮説を検証する。

③ 実施内容

- (a)実施日 平成28年8月8日(月)～9日(火)
- (b)実施場所 阿倍野市民学習センター(大阪市阿倍野区)
- (c)参加校 奈良県立青翔中学校・高等学校、奈良県立奈良高等学校、西大和学園高等学校、奈良女子大学附属中等教育学校、奈良学園高等学校、和歌山県立向陽高等学校
- (d)ポスター数 26発表(物理;7、化学;3、生物;10、地学;2、数学;4)
- (e)内容・行程 8月8日(月);京都大学フィールド科学教育研究センター
教授 荒井修亮によるミニレクチャー
生徒ポスター発表
8月9日(火);ポスター展示

④ 検証

生徒へのアンケートによると、約8割の生徒が「サイエンスギャラリーでの発表はためになった」と答え、約7割は「今回の発表は自分の知識を高めるのに役立った」「参加したことで、自然科学への興味・関心が高まった」と答えるなど、肯定的な回答が多かった。さらに、「今回の発表で新しい発見があった」と答えた生徒は約6割であった。また、約8割の生徒が「様々な参加者(大学の教員や大学院生など)との交流が刺激になった」と答える一方、「他校の生徒との交流は刺激になった」と回答した生徒は約4割となった。「他校の発表は自分たちより深く掘り下げた研究をしていた」と回答する本校生徒もおり、興味はあるがポスターのみの参加により、交流ができなかったと推測される。今後は、より多くの他校生徒にも実際に足を運んで発表してもらい、交流することが課題であると考えられる。

(d) 海外姉妹校等との連携

(1) S S タイ海外研修

① 仮説

過去2年間のタイ研修の成果をふまえ、生徒が取り組んでいる探究活動の発展および国際的な成果発表をおこなうため、タイ国での本校姉妹校への訪問と研究発表を行うとともに、タイ国で開催される研究発表会に参加するため、「SSHタイ国海外研修」を実施する。

「SSHタイ国海外研修」の目的は、タイ国の姉妹校であるプリンセスチュラボン・サイエンスハイスクール（以下 PCC）ナコンシータンマラート校を訪問し、研究発表とディスカッションを行うとともに、タイ国チョンブリで開催される「Thailand-Japan Student ICT Fair 2016」（以下 TJ-SIF2016）に参加し、研究発表とディスカッションを行うことである。なお、この研修を効率的に実施するため、タイ入国直後から、派遣生徒を2班に分け、ナコンシータンマラート校と「TJ-SIF2016」にそれぞれ派遣する。研修期間内はそれぞれの班が別行動することで、本校が取り組む活動の成果を広範囲に普及させることを目指す。

この研修によって、探究活動の発展および国際的な成果発表が見込めるだけでなく、生徒の科学・技術に対する興味・関心を一層高めるとともに、国際的な交流を行う上での英語によるコミュニケーションの重要性を認識させ、その向上を図ることができると考える。

② 研究内容

「TJ-SIF2016」に参加し、研究内容の口頭発表とポスター発表を行う。また、「TJ-SIF2016」で行われるタイと日本の文化交流会で発表するとともに、現地の日本企業の担当者や大学教員が指導する見学会や講習会等に参加し、専門的な知識を身につける。また、姉妹校であるPCCナコンシータンマラート校を訪問し、研究発表を行うとともに今後の共同研究体制について協議し、国際的な共同研究を開始する。さらに、タイの文化や自然、科学技術に対する理解を深め、将来的な共同研究体制の強化に努める。

③ 方法

(a) 日 程 平成28年12月19日（月）～12月25日（日）〈6泊7日〉

(b) 訪問先 タイ国チョンブリ・ナコンシータンマラート・バンコク

(c) 参加者 第2学年3組生徒 計8名（男子6名・女子2名）

(d) 引率者 団長 教諭 水本 祐之（生物担当）
教諭 松川 慈（英語担当）、今井 啓文（数学担当）

(e) 旅行業者 近畿日本ツーリスト（SSHタイ研修検討委員会にて決定）

(f) 旅 程

12月19日（月）

関西国際空港 → スワンナブーム国際空港（TJ-SIF2016参加班→バンコク泊）
（姉妹校訪問班 → クラビ空港 → ナコンシータンマラート）

12月20日（火）

TJ-SIF2016参加班 「TJ-SIF2016」参加 タイ文化体験学習・オリエンテーション
姉妹校訪問班 姉妹校訪問 研究発表・授業参加

12月21日（水）

TJ-SIF2016参加班 開会式・口頭発表
姉妹校訪問班 タクシン大学訪問

12月22日（木）

TJ-SIF2016参加班 ポスター発表
姉妹校訪問班 熱帯雨林や野生生物保護区でのフィールドワーク

12月23日（金）

TJ-SIF2016参加班 企業訪問

姉妹校訪問班 沿岸地域での生物観察等

12月24日(土)

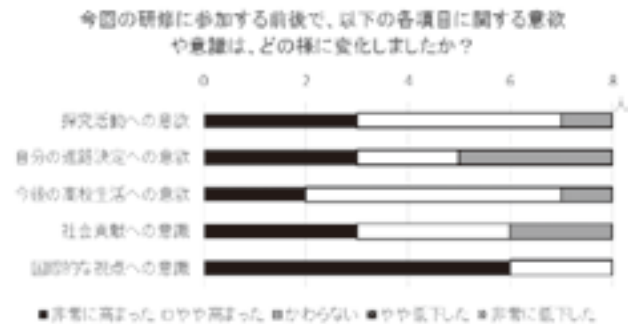
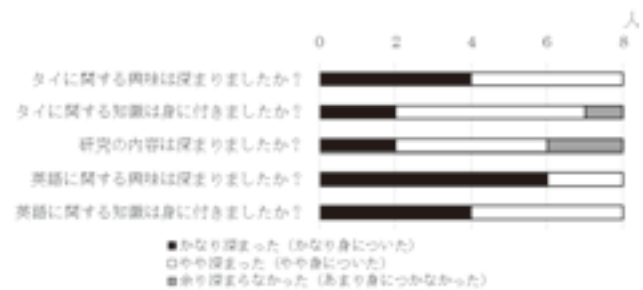
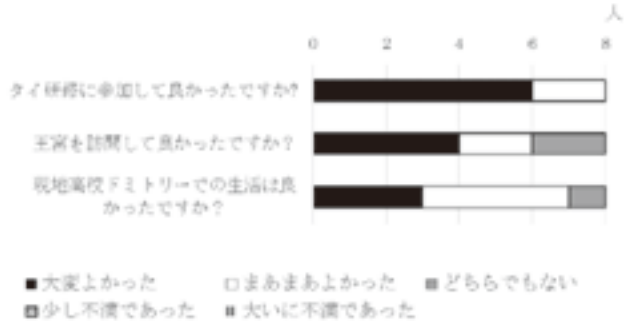
TJ-SIF2016 参加班・姉妹校訪問班 バンコクにて合流 王宮訪問

12月25日(日)

スワンナブーム国際空港→関西国際空港

④ 検証

今回の研修に参加した生徒の事後アンケートの結果を示す。全員が今回の研修に参加して「大変よかった」もしくは「よかった」と感じている。また3泊4日にわたるタイの生徒たちとのドミトリーでの共同生活について、7名の生徒が「大変よかった」もしくは「よかった」と感じている。実際に、共同生活を行うことで、タイと日本の生徒たちの英語を介した交流が活発となり、生徒の積極性が向上したことが観察されている。さらに、「タイに関する興味は深まったか」という質問に対して、全員が今回の研修に参加して「かなり深まった」もしくは「深まった」と感じている。また「研修の前後で国際的な視点への意識がどのように変化したか」という質問に対して全員が、「高まった」もしくは「やや高まった」と感じている。これらの結果から、共同生活を通じた国際交流は、生徒の国際性とコミュニケーション能力の向上には有効であると考えられる。また、研修を通じて両国の教員間の授業研究なども行い、教員の指導力向上にも資している。今回の研修を含めタイ姉妹校との交流は3回を数え、より有意義なものに発展しつつある。今後も交流事業を継続し、グローバルな教育・研究を発展させていきたい。



(2) S Sアメリカ西海岸研修

① 仮説

アメリカ合衆国の最先端の科学技術を、現地で実際に肌で感じることで、科学に対する興味・関心をより一層高めることができる。またそれらを英語を通じて学ぶことで、将来世界を舞台に活躍する人材の資質の礎を築くことができる。同時に、グローバルな視点から日本を見つめることで、国際社会で活躍する科学者になるために何が必要かを考えるよいきっかけとなる。

② 研究内容

アメリカ合衆国西海岸にある大手航空会社、シリコンバレーの研究機関等を訪れ、その取組や最先端技術について学ぶ。また、アメリカ国内で活躍する日本人科学者からの講演や研究室訪問を通して、世界規模での研究や海外ならではの苦労や喜びを知る。最終日には現地の高校を訪れ、生徒間交流を行う。その中で、「スーパー探究科学」の研究について英語で発表することで、英語を通じた科学のコミュニケーション能力の向上を図る。

③ 方法

- (a) 日程 平成 28 年 11 月 13 日 (日) ~ 11 月 19 日 (土) < 5 泊 7 日 >
- (b) 訪問先 アメリカ合衆国西海岸の各都市 (シアトル、サンノゼ、サンフランシスコ、ロサンゼルス)
- (c) 参加者 本校第 2 学年生徒 12 名 (男子 8 名、女子 4 名)
- (d) 引率者 教諭 山田隆文 (地学担当)、教諭 中村慎太郎 (英語担当)
- (e) 旅行業者 株式会社 J T B 西日本 奈良教育旅行センター
(S S アメリカ西海岸研修検討委員会にて決定)
- (f) 旅程

[1 日 目] 伊丹空港 (集合) - 羽田空港
- 成田空港 - シアトル空港
- 航空博物館 - ボーイング社エベレット工場
- シアトル市内 (フェアフィールド・イン・シータックエアポート)

[2 日 目] シアトル空港 - サンフランシスコ空港
- クリスタルスプリングス (サン・アンドレアス断層の見学)
- カリフォルニア科学アカデミー
- サンフランシスコ市内 (ベストウエスタン・プラス・グロブナー)

[3 日 目] テック・イノベーション博物館 - インテル博物館
- ウーヤラ社 (日本人 I T 技術者 曾根原春樹による講演、企業見学)
- サンフランシスコ市内 (ベストウエスタン・プラス・グロブナー)

[4 日 目] サンフランシスコ空港 - ロサンゼルス空港
- U C L A (日本人生物研究者 横田知大による講演、研究室訪問)
- グリフィス天文台 - ロサンゼルス市内 (ニュー・ガーデナー・ホテル)



[5日目]

シュール・ハイスクール（本校生徒による研究発表、文化交流、学校見学）－NASAジェット推進研究所－（ニュー・ガーデナー・ホテル）

[6日目]

ロサンゼルス空港－羽田空港

[7日目]

羽田空港－伊丹空港（解散）

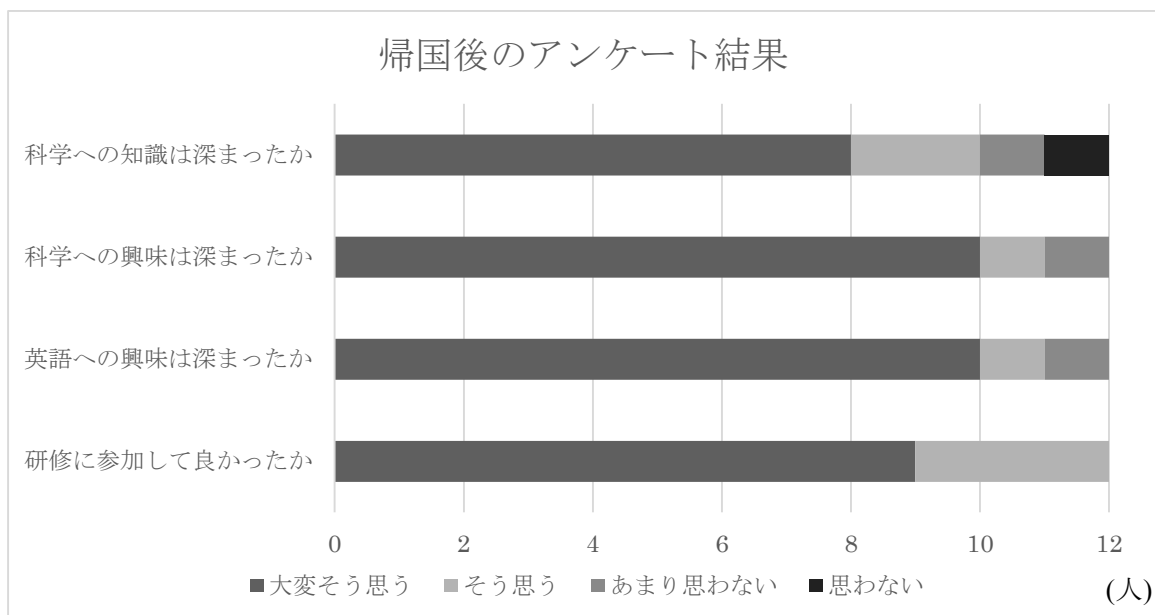


④ 検証

アメリカ合衆国西海岸に位置する大手航空会社であるボーイング社、約1,300kmにまたがる巨大なサンアンドレアス断層、シリコンバレーにあるウーラヤ社やインテル社、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、または各地の科学博物館等を訪れ、ツアーに参加したり講演を聴いたりして最先端科学技術について学んだ。またロサンゼルスにあるシュール・ハイスクールにおいて、自分たちの科学研究についてプレゼンテーションや日本文化の紹介など、英語を通じて生徒間交流を行った。

これまで海外に出たことがない、飛行機に乗ったことがないという生徒が大半をしめており、入国審査での対応や食事のオーダーの仕方などで最初は戸惑っていた。しかし、行程が進み普段の授業や事前指導で学んだ英会話をしっかりと実践していくうちに、少しずつ英語でコミュニケーションがとれるようになった。また、日本とは規模が異なる科学施設や最先端技術を目の当たりにし、自分たちの科学への興味が触発されたようであった。帰国後にアンケートを実施し、科学または英語について知識や興味に変化があったかを尋ねた。

研修に参加した12人のうち、「航空・宇宙」「情報技術」「バイオ・医療」など、「科学について知識が深まった」と回答したのは10名、「興味が深まった」と回答したのは11名であった。また、「英語」については11名が「興味、知識が深まった」と回答した。これらの結果から、この研修を通じて科学と英語へのモチベーションや知識が大きく深まったと言える。自分の考えが英語で相手に伝わることへの喜びを感じ、物怖じせずにコミュニケーションを図ろうとする姿勢が徐々に見られたことが、国際的な科学者を目指す彼らにとって最も大きな成果であったように思われる。



4. 大学・企業・研究機関との連携

(1) サイエンス GO (フェイズ I)

サイエンス GO は、学校設定科目「スーパー探究科学」に設けたSSコースの生徒に対して実施する講演、実験実習である。

① 仮説

企業の研究者の話や実習を通して、自然科学の探究の方法について学び、「スーパー探究科学」に取り組む姿勢や意欲を育むことができる。

② 研究方法

サイエンス GO を実施し、生徒の様子や感想により、「スーパー探究科学」に対する姿勢や意欲の高まりを検証する。

【第1回 サイエンス GO】

日時 平成28年7月8日(金) 9:00~17:00

場所 田村薬品工業株式会社

内容 ①講演1 「薬について」

講師 田村薬品工業株式会社 顧問

朝田克彦

②薬草園見学

③講演2 「生薬の愉しみ方」

講師 研究開発部 固形剤課 兼 薬草園係

向井大輔

④工場見学

「田村薬品工業株式会社」(奈良県御所市西寺田50)で、薬の種類・歴史及び医薬品業界に関する講演と、田村薬草園と生薬に関する講演を聴いた。薬草園と製造ラインの工場見学を安全で研修内容がより深まるように2班編制で実施した。

③ 生徒の感想

- ・ 新薬の開発にかかる時間の長さや巨額の費用に驚かされた。
- ・ 西洋医学が「症状」を治そうとし、漢方は「体全体」を治そうとしている違いが判った。
- ・ 薬草園では薬草370種・薬木180種が栽培されている。薬の原点である薬草を忘れない精神と絶滅が危惧される金剛山葛城山の植物を守るという心を素晴らしいと思った。

④ 研究方法

【第2回 サイエンス GO】

日時 平成28年11月4日(金) 13:30~17:00

場所 株式会社タカトリ本社・工場

内容 ①会社見学 展示場~新工場(1F、4F)

②講演1 「様々な分野の業務、職種に関わること」

講師 新素材加工機器事業部 事業部長 今井孝則

③講演2 「企業人としての自身を振り返って」

講師 代表取締役付顧問 梅本長美

④講演3 「LEDについて」

講師 新素材繊維機器営業部 吉田寿

「株式会社タカトリ」(奈良県橿原市新堂町313番地の1)で工場見学を実施した。商品開発に関わる研究や時代の変化、国内・海外に対応する企業努力についての2つの講演と、具体的な商品(LED)についての講演があった。

⑤ 生徒の感想

- ・ ミクロン単位をクリアしないといけないと聴き、何回試行を繰り返したのだろうと思った。
- ・ 講義で、仕事の原則「共通の目的」「コミュニケーション」「協働」を教えていただいて、これは仕事だけでなく、私たちのこれからの探究活動につながる大切なことだと感じた。
- ・ 会社は、設計する人や物を作る人、作った物を売る人などたくさんの人によって成り立っているということが印象に残った。
- ・ お話の中の「有志者事竟成」、目標をもって努力すればきっと成功するという言葉が心に残った。

(2) 科学講演会

① 仮説

大学や企業の研究者からの講演を聴くことにより、生徒の科学に対する興味・関心が高まり、科学的な知識への理解が深まると共に、自らの進路に対する考えを深めることができる。

② 研究内容

科学講演会を実施し、生徒の様子や感想・アンケートにより、科学に対する興味・関心の高まり、科学的な知識への理解の深まりや自らの進路に対する考え方の深まりを検証する。

③ 方法

本校では、最先端の基礎科学から応用科学、さらには地域に特徴的な技術に携わる講師を招聘し、全校生徒を対象として年に1回科学講演会を実施することで、将来様々な分野に関わる人材の育成に努めている。本年度は最先端の天文学に触れる目的で、以下の通り講演会を企画・実施した。

日 時：平成 28 年 6 月 20 日（月）13:20～15:20

テーマ：「ブラックホールの色は何色？」

場 所：青翔中学校・高等学校体育館

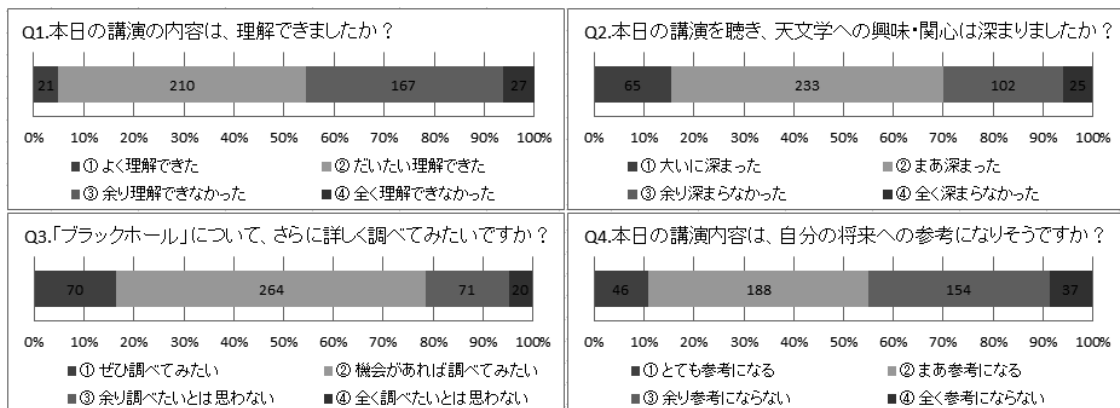
講 師：大阪教育大学教授 福江 純

概 要：まず、身近な天体である太陽を取り上げ、空の色の変化や光のスペクトルについての説明を通して、太陽の本当の色が白色であることが述べられた。続いて、アインシュタインの特殊相対性理論における時間の遅れについて、極力数式を用いない説明があった。また、2015年9月にアメリカ合衆国のLIGOで検出された重力波が、ブラックホールが合体する際のものであることが紹介された。次に、本題であるブラックホールについて、本当に何でも吸い込むのか、どのようにすれば観測できるのかについて説明があった。最後に、講師自身が学生時代を振り返るとともに、本校生へのメッセージを述べた。

④ 検証

生徒への事後アンケートや感想を分析すると、個々の生徒の天文学や物理学への興味・関心の有無により意見が二分されている。ただ、7割以上の生徒が「天文学への興味・関心が高まった」、「さらに詳しく調べてみたい」と答えており、概ね効果があったと言える。

(a) アンケートの結果（対象生徒：中学1年生～高校3年生、計425名）



(b) 生徒の感想（一部）

- ・内容はすごく難しかったが、分かりやすく説明してくださったので、理解できることもたくさんあった。太陽は赤色だと思っていたのに白色と聞いてびっくりした。また、小さい頃に本をたくさん読んでいたことが今役立っていると聞いて、本を読むことは大切なのだなと思った。（中2女子）
- ・私は天文や物理に大変興味があり、今日の講演は大変有意義だった。ただ、個人的にはブラックホールや相対性理論についてもう少し深い内容のことを聴きたかった。今度機会があればよろしくお願ひしたい。（高3男子）

(3) 夏期科学研修

① 仮説

最先端の科学・技術に触れることにより、科学・技術に対する興味・関心が高まり、自ら探究する能力をもった生徒が育つ。

② 研究内容

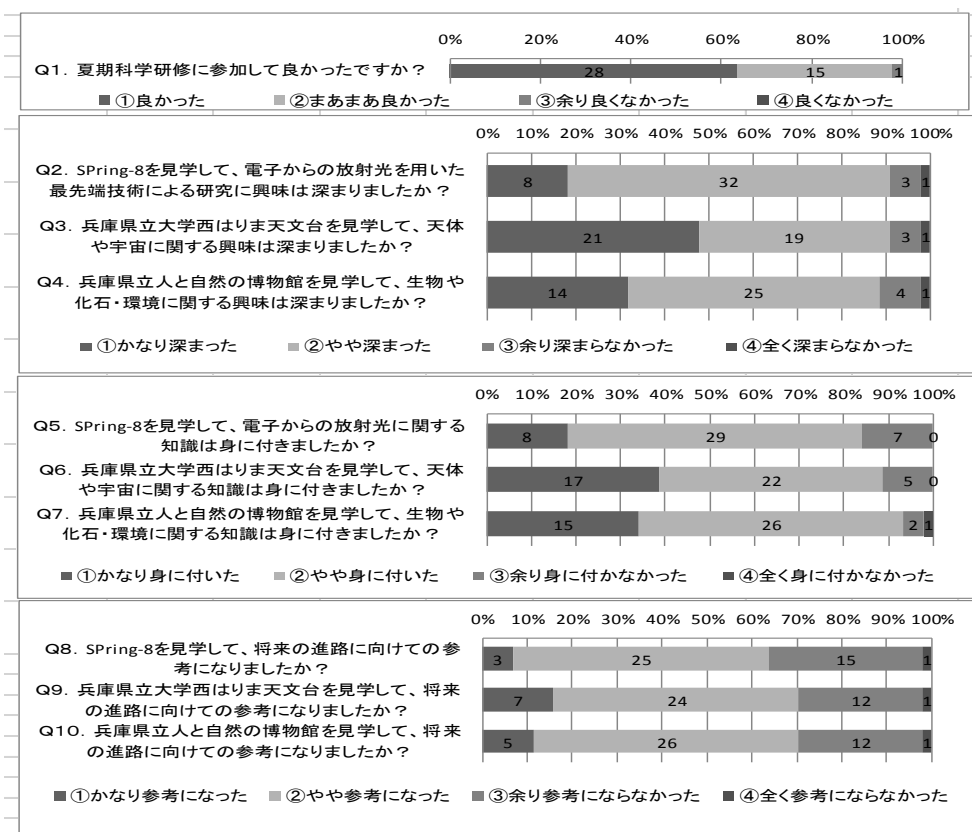
- ・日 時 平成28年8月5日(金)～8月6日(土) <1泊2日>
- ・行き先 大型放射施設 SPring-8 (兵庫県佐用郡佐用町光都1丁目1-1)
兵庫県立大学西はりま天文台 (兵庫県佐用郡佐用町西河内407-2)
兵庫県立人と自然の博物館 (兵庫県三田市弥生が丘6丁目)
- ・参加生徒 高校1年7名、高校2年25名、中学1年12名、中学2年1名 計44名
- ・引 率 教諭 山田隆文、松川慈、水本祐之、下地香名
- ・交通手段 全行程貸切大型観光バス利用
- ・日 程 8/5(金) 本校(集合) → SPring-8 → 西はりま天文台(宿泊)
10:00 13:30～15:30 16:20
8/6(土) 西はりま天文台 → 人と自然の博物館 → 本校(解散)
9:00 10:50～13:30 15:00

③ 方法

兵庫県内にある3つの社会教育施設及び研究機関を訪れ、生徒の科学・技術に対する興味・関心がどのように変化したか、そこで得た知識や技能を自らの進路に対する考えに活かすことができたか、参加生徒へのアンケートや生徒の様子・感想をもとに検証した。

④ 検証

参加生徒全員に対して行ったアンケート結果を示す。SPring-8の見学については、興味は深まったものの、やや内容が難解であったため、知識として身に付きにくい面があったようだ。また、Q8～10の結果からこの研修をキャリア教育にも結びつけていきたいと考える。



5. 科学部の活動

(1) サイエンススクエア

サイエンススクエアとは、スーパーサイエンスハイスクールの事業の一環として、科学部の生徒が全校生徒に対して大規模な公開実験を実施するものである。

① 仮説

サイエンススクエアを通して、全校生徒の科学に対する興味・関心が高まり、意欲的に学習や特別活動に取り組む姿勢を育むことができる。

② 研究内容

サイエンススクエアを実施し、生徒の感想や生徒の様子により、科学に対する興味・関心の高まりを検証する。

③ 方法

(a) 第1回サイエンススクエア

日時 平成28年6月16日(木) 12:50~13:05 昼休み

テーマ 「粉塵爆発」

場所 青翔高校中庭

内容 通常的小麦粉に着火しても、勢いよく燃えることはない。しかし、密閉した空間内で小麦粉を均一に分散させ、ろうそくの炎で着火すると、爆発的に燃焼する。このような状態を科学的に説明するとともに、演劇の一部として演示することで、生徒の興味・関心をより良く引き出せるように、工夫をした。



(b) 第2回サイエンススクエア

日時 平成28年11月2日(水) 12:50~13:05 昼休み

テーマ 「空気の底力」

場所 青翔高校中庭

内容 普段、我々の周りにある空気も、力の加え方によっては様々な力を発揮する。たとえば、空気を強く送り出すことで物体を浮かせることもできるし、空気を抜くことで真空状態を作り出し、大きな力を生み出すことができる。このように、普段は気にならない空気の性質を、演示実験によって生徒に示した。



(c) 第3回サイエンススクエア

日時 平成29年2月10日(金) 13:05~13:20 昼休み

テーマ 「錯覚」

場所 青翔高校体育館

内容 我々の脳は、我々の周りにある情報を処理している。脳はそのような処理に対し、これまでの経験を活用し、より効率的な情報処理を行うようにできている。錯覚とは、脳をだまして、間違った情報処理を行わせることである。このような錯覚の原理を説明するとともに、演示実験を行うことで、生徒に、脳科学に対する興味・関心を引き出した。また、タイ姉妹校の生徒も参加したため、英語による説明を加えた。

④ 検証

科学部の生徒は、実験の計画から装置の作成、実施まで非常に熱心に粘り強く取り組んだ。これにより、科学部の生徒の科学に対する興味・関心が養われるとともに、より深く理解し

ようとする意欲が育っていると考えられる。また、毎回多くの生徒も見学を訪れているため、生徒たちの科学的関心を育成する一助になっていると考えられる。実験の様子は毎回、奈良新聞で紹介されて社会的な反響が多い行事として発展してきている。校内で行った実験は、校外での出前実験でも披露し、小学生や地域の方々に、科学の不思議と面白さを伝えることができた。

(2) 青翔サイエンスクエスト

サイエンスクエストとは、スーパーサイエンスハイスクールの事業の一環として、科学部の生徒が小学生に対して、クイズ形式で種々の科学実験を披露する場である。

① 仮説

サイエンススクエアを通して、科学部部員の科学に対する興味・関心が高まるとともに、実験内容を適切に表現できる表現力や、コミュニケーション力を育むことができる。

② 研究内容

実施日 : 平成 28 年 6 月 11 日 (土)

実施会場 : 奈良県立青翔中学校・高等学校

参加者 : 小学生

本校生徒においては、課題作成時における実験などの準備や操作の過程で科学に対する興味・関心を高める活動をおこなう。また、案内係として参加者を引率し解説する過程では、科学的リテラシーとそれを伝えるのに必要なコミュニケーション能力の育成をおこなう。さらに、参加者は実験や観察の楽しさを体験し、科学への興味・関心の芽を育むことができる。

③ 方法

物理・化学・生物・地学・数学の 5 分野に関連した実験や観察、理論に基づいた課題を科学部部員が作成し、参加者はこの課題に対してグループで協働して取り組んだ。課題毎に得られた得点の合計点によって順位を決定し、上位チームを表彰した。なお、課題作成時における実験などの準備や操作は本校科学部の生徒が行い、仮説の検証は、参加者に対して実施したアンケートや本校生徒の取り組む様子をもとにして行った。

④ 検証

【参加児童による感想（抜粋）】

- ・ やさしく対応してくれた。おもしろくて科学に興味を持った。
- ・ いろんな実験ができて楽しかった。またきたい。
- ・ まさつのない世界は見たことがないので考えるのが楽しかった。
- ・ 算数と理科が前よりももっと好きになって、青翔に行ったらこんな楽しい実験ができるのかと思った。
- ・ 係の人がすごく楽しげで何か聞くとしっかり説明してくれた。今日はすごく楽しかった。
- ・ 理科はこんなにすごいものなのだと思った。
- ・ とてもよい理科の勉強になった。トンボグライダーで中学生や高校生にほめられてうれしかった。



6. SSH委員会の活動

SSH委員会は、SSH事業を推進するための生徒による組織である。全ての生徒SSH事業を展開するため全クラスの代表によって構成される。様々なSSH事業を推進するために、生徒代表として活動を行った。

(1) 仮説

SSH委員会活動によって全校生徒がSSH事業を身近に感じ、主体性を培うことができる。また、「サイエンスクエスト」における科学的な問題の作成やタイ姉妹校も参加する「SS探究科学研究発表会」における司会やその原稿の作成などの活動を通して、科学技術系グローバル人材となるために必要な、情報収集力や英語表現力などのリテラシーや、協働する力、コミュニケーション能力などのコンピテンシーを養うことができる。

(2) 研究方法

SSH委員会活動に参加した生徒のアンケートや感想、取組の様子から仮説を検証する。

(3) 活動概要

- ・第1回SSH委員会 ○委員長、副委員長の決定、○委員会活動について
- ・第2回SSH委員会 ○サイエンスクエストについて（概要説明、役割分担）
- ・第3回SSH委員会 ○サイエンスクエストについて（問題検討）
- ・第4回SSH委員会 ○サイエンスクエストについて（リハーサル）
- ・第5回SSH委員会 ○ウィンターイルミネーションについて（概要説明、役割分担）
- ・第6回SSH委員会 ○ウィンターイルミネーションについて（スライド作成）
- ・11月11～21日 ○ウィンターイルミネーションについて（イルミネーション作成）
- ・第7回SSH委員会 ○ウィンターイルミネーションについて（リハーサル）
- ・第8回SSH委員会 ○SS探究科学研究発表会について第1回（役割分担）
- ・第9回SSH委員会 ○SS探究科学研究発表会について第2回（司会原稿作成）
- ・第10回SSH委員会 ○SS探究科学研究発表会について第3回（要旨集とじ作業）
- ・第11回SSH委員会 ○SSH委員会活動最終アンケート

(4) 活動報告

- ・「青翔サイエンスクエスト」（6月11日）において参加者の誘導や案内、問題の作成や出題などの運営をSSH委員が行った。
- ・ウィンターイルミネーション点灯式（11月22日）では、手作りのイルミネーション（ツリーや星、ハート、ペンギン、雪だるま等）の作製を行い、屋上から1階にかけて飾り付けた。また、同時に南極に行く教員の壮行会も行った。
- ・「SS探究科学研究発表会」（2月11日）において、案内誘導から日本語と英語を使用した司会進行や会場整備など様々な役割をSSH委員が行った。

(5) 生徒のアンケートを受けて

約9割の生徒が「SSH委員会の活動（サイエンスクエスト、ウィンターイルミネーション、SS探究科学研究発表会等）に積極的に参加した」と答え、「SSH委員会で行う企画・運営活動を通して、コミュニケーション能力が高まった」と答えた生徒は約9割であった。「英語での司会は緊張したが良い経験になり、精神的にも強くなった」、「先輩と一緒に作業や運営ができて、いろいろと教わり勉強になった」などの肯定的な意見の他に、「もっといろいろな機会を作り、SSH委員会の活動として関わりたい」などの積極的な意見もあった。

7. その他

(1) 青翔アラカルトワークショップ

① 仮説

中学1・2・3年、高校1・2年の希望生徒（ただし、高校1年の生徒は必ず年間1講座以上、高校2年の生徒はできるだけ年間1講座以上受講することとする）を対象とし、探究活動や将来の進路選択の一助とする。4技能（聞く・話す（英語等）・読む・書く）をバランスよく向上させ、グローバル社会で活躍するために必要な資質・能力を養う。

② 研究内容

SSH第2期の柱の1つである「青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム」の事業の一環として、体験を重視した専門的または教科横断的な内容の講座（ワークショップ）を開設する。各講座とも生徒が自分の興味・関心に応じて主体的に選択できる。

③ 方法

各教員が趣向を凝らした講座、専門的な内容・教科横断的な内容で体験的活動（実験・実習・工作・発表・意見交換等）を含むもので、内容や申込人数等は以下の通りである。

講座名	内 容	実施 時間数	申込人数
人前で発表する「少年の主張」の出場を目指そう	①作文（評論文）を書く。②人前で発表する。③発表を聞き、評価する。④内容を再考する。⑤奈良県「少年の主張」に原稿を送る。	8時間	8名
数学を楽しもう	高校の教科書では扱わない数学の問題に触れて、考えることを楽しませよう。数学オリンピック参加者は必須。	8時間	25名
C言語入門	C言語でのプログラミングの基礎を学びます。	6時間	21名
科学おもちゃの製作	科学おもちゃを設計し、製作する。	6時間	28名
大学への生物Ⅰ ～輪読（ゼミ）を体験しよう～	大学1、2年レベルの生物の本を読み、まとめて、発表します。まとめて、発表する力をつけるとともに、大学レベルの生物学の知識をつけます。生物学オリンピックは50点以上とれば上位10%、60点以上とれば本選出場になります。本講座によって高校2年生での本選出場を目指します。キャンベル生物学を発表担当の週は貸し出します。参考書を2冊購入します。	9時間	13名
香美師範の「実践護身術」教室	何が起るかわからない物騒な世の中になりました。自分と自分の大切な人を守るような「技と心」を身に付けたいと思いませんか？「日本古来の武術の技」と「現代心理学」を応用した実践的な護身術を、楽しい実技を交えながら伝授します。	6時間	25名
人前で発表する（弁論大会に出場しよう）	①作文（評論文）を書く。②人前で発表する。③発表を聞き、評価する。④内容を再考する。⑤奈良県高等学校総合文化祭の弁論大会に出場する。	8時間	4名
裁判所へ行こう	裁判員制度が導入されたことにより、裁判が身近になった。知的財産の問題なども含め、コンプライアンスが重要な時代である。そのことを学ぼう。	8時間	15名
知恵の輪の数理（知恵の輪を作ってみよう）	大学で学ぶ数学分野の一つに、位相幾何学（トポロジー）がある。トポロジーを利用することにより、知恵の輪が解けるかわかる。実際に知恵の輪をつくってみよう。	6時間	18名
統計とデータ活用基礎	統計は身の回りの色々な現象をデータで解明してくれる科学の道具です。「科学の工具箱」を使って色々な科学の場面を統計で体験してみよう。	6時間	15名
里山学Ⅰ ～青翔の森をつくる～	二上山の里山を舞台に、植生やそこに暮らす野生生物について学ぶ。また、里山保全に実際に取り組むことで、「青翔の森」をつくる。	6時間	10名
SSH英語新聞「Seisho Times」を作成しよう①	各学期の青翔高校・中学のハイライト（SSH関係イベントを中心に）を英語新聞「Seisho Times」を作成し、WEB上で公開して青翔を世界に発信しよう。	8時間	11名
青翔中学・高校のホームページ英語版を作成しよう！	青翔高校・中学は、タイ姉妹校との交流や海外研修をはじめ、海外とのつながりをどんどん広げています。そこで生徒諸君の力で青翔のホームページ英語版を作成して「SEISHO」を世界に発信しよう。	16時間	20名
ドル・コスト平均法は本当に有効か	銀行等で、投資信託等の金融商品販売のパンフレットがよく置かれている。ドル・コスト方式（平均化法）が有効な投資法とよく書かれているが本当か？日々変化する実際のデータをもとに計算して分析していこう。	8時間	18名
数学を体験、数学で挑む	数学は論理的思考力を身に付けられる科目です。あなたの論理的思考力で数学のあらゆる問題に挑戦しましょう！教科書で扱うような問題とはまた違った種類の問題を、ハズルのような感覚で考えていきましょう。数学の新しい一面が見えてくるとと思います。	6時間	26名
ロボットを作ろう。動かそう。	4足歩行のロボットを製作し、動作プログラミングをマイクロソフトのヴィジュアルベーシックを使って行います。	12時間	6名
プレゼンテーションにおける非言語コミュニケーションの重要性と実践	論文発表などは内容が重要なのは当然ですが、人に伝えるには発表方法も大切です。非言語コミュニケーションとはアイコンタクト・ジェスチャー・表情・話のテンポなどです。営業職のプレゼンテーション・商談の中でも用いられているこれらを身につけて、みなさんのプレゼンテーションをより良いものにしていきましょう。	6時間	10名
大学への生物Ⅱ ～輪読（ゼミ）を体験しよう～	大学1、2年レベルの生物の本を読み、まとめて、発表します。まとめて、発表する力をつけるとともに、大学レベルの生物学の知識をつけます。生物学オリンピックは50点以上とれば上位10%、60点以上とれば本選出場になります。本講座によって高校2年生での本選出場を目指します。キャンベル生物学を発表担当の週は貸し出します。参考書を2冊購入します（1700円程度・大学への生物Ⅰと共通）。	9時間	10名
天体観測入門	小型望遠鏡の仕組みを学習した後、望遠鏡を使って自分で月や惑星を観察してみましょう。また、月の写真撮影にもチャレンジします。	6時間	51名
走り・跳躍力アップ講座	速く走るためのポイントやコツを学ぶ。応用編としてハードル・跳躍にもチャレンジする。	6時間	20名
SSH英語新聞「Seisho Times」を作成しよう②	各学期の青翔高校・中学のハイライト（SSH関係イベントを中心に）を英語新聞「Seisho Times」を作成し、WEB上で公開して青翔を世界に発信しよう。	8時間	10名
ディベートを楽しむ	ディベートとはある一つのテーマをめぐる、「肯定側」と「否定側」といった相対するグループに分かれ、一定のルールに従って討論を行うものである。一種の「知的ゲーム」といえる。	8時間	26名
里山学Ⅱ ～青翔の森をつくる～	二上山の里山を舞台に、植生やそこに暮らす野生生物について学ぶ。また、里山保全に実際に取り組むことで、「青翔の森」をつくる。	6時間	12名

④ 検証

本年度初めてのワークショップであったが、各講座で教員も生徒もともに熱心に取り組めた。本講座における生徒アンケートでも、「興味をもって意欲的に参加できた」61%、「学んだ分野への興味・関心が高まった」52%であり、生徒からも一定の評価があった。今後は講座の生徒への紹介の仕方や実施される講座の時期・内容等についてさらに改善していきたい。

(2) SCEサマーキャンプ

① 仮説

2日間、原則として英語のみを使用し、個人またはグループで課題や作業に取り組むことで英語の4技能「読む・書く・聞く・話す」を高めることができる。自分の意見を効果的に相手に伝える工夫を心がけることで、国際社会に生きる資質の基礎段階を養うことができる。

② 研究内容

宿泊を伴う合宿で、英語でコミュニケーションをとりながら、最終日のプレゼンテーションに向けて必要な技能を、様々なアクティビティーを通じて身につけていく。英語漬けの環境に身を置くことで英語への抵抗感をなくし、英語を介したコミュニケーション能力の向上を図る。

③ 方法

- (a) 生徒4名、英語科教員1名、ALT1名のグループで、英語を介しながらおよそ10個の課題に取り組む。
- (b) 毎回の課題に取り組んだ後、スモールプレゼンテーションを行う。
- (c) その後、他の生徒、英語科教員またはALTからフィードバックを受け、次回への改善に役立てていく。
- (d) 最終日に、それまでに学んだ知識やテクニックを駆使し、パワーポイントを用いて最終プレゼンテーションを行う。
- (e) 全ての行程の最後に生徒アンケートを行い、合宿を通じてどのような力がついたと実感できるかを確認する。

④ 検証

合宿中、生徒が進んで課題に取り組む姿が常に見られた。最初はALTの先生方に話しかけられても緊張して上手く対応できなかった生徒も、一緒に活動をする中で打ち解け、積極的に質問するようになった。何度もプレゼンテーションとフィードバックを繰り返し、合宿後半では自信を持って人前で話ができるようになっていったように思える。

合宿後のアンケートでは、半数の生徒が「英語でのコミュニケーション力」「英語で話す力」が向上したと回答した。次いで多かったのが「リスニング力」であった。このことから、合宿を通じてコミュニケーションの基礎となる「話す、聞く」力が向上したと考えられる。また少数ではあるが「プレゼンテーション力」「言いたいことを上手く伝える力」など、相手に自分の考えを理解してもらうためのスキルの習得を挙げる生徒もいた。コミュニケーションを円滑に進めるための力も醸成されたと言える。一方で、「英語をあまり話さなかった」という数名の回答があった。友達同士ではどうしても日本語で話をしてしまうなど、英語漬けの環境づくりへの問題点も見られた。今後の継続課題としたい。

生徒アンケートの結果

キャンプ中どのくらい英語を話したか	たくさん話した 6人	まあまあ話した 23人	あまり話さなかった 10人	ほとんど話さなかった 1人	
英語の指示や説明をどの程度理解できたか	よく理解できた 1人	まあまあ理解できた 14人	半分くらい理解できた 19人	あまり理解できなかった 5人	全く理解できなかった 1人
自分の考えや疑問をどの程度英語でALTや英語の先生に伝えられたか	良く伝えられた 1人	まあまあ伝えられた 7人	半分くらい伝えられた 20人	あまり伝えられなかった 9人	まったく伝えられなかった 3人

(3) 自然観察会

① 仮説

現地で自然を観察しながら講師の話を聴いたり、実際に化石を採取したりする体験を通して知識と技能を確実に習得し、事後学習により自主的に調べ、深化・総合化する力を培うことができる。事後学習では採取した化石に関する情報収集力や情報分析力などのリテラシーが養われ、学年をまたいだ班編制にすることによりコミュニケーション能力や協働する力などのコンピテンシーを養うことができる。

② 研究方法

本校の地学や生物担当教員が講師となり、教科・科目に縛られない形の自然学習を体験させることがねらいである。実施後は採取した貝化石や植物の写真を参考にして調べ学習をし、奈良県の地史や植物の生態・分類について学ぶ。また、班行動により先輩から後輩へ知識や技能を伝える経験を通してコミュニケーション能力を高める。本年度は中学1年生から高校2年生までが参加したため、中学生には分かりやすく、高校生はその能力を高めて持続的な興味・関心を育むような説明の展開を考えた。参加した生徒のアンケートや感想、取組の様子から仮説を検証する。

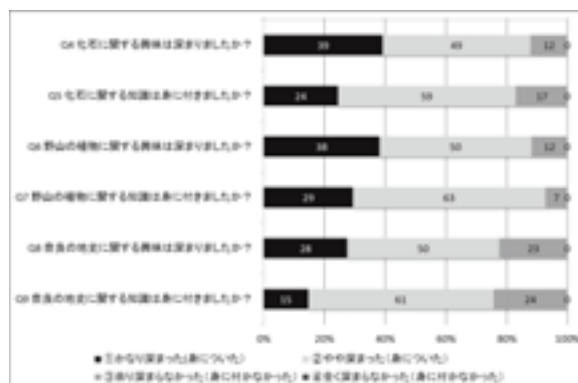
③ 実施内容：テーマ「貝化石の採集及び生物観察」

- (a)実施日 平成28年4月30日(土) 8:30~16:30
(b)実施場所 貝ヶ平山(奈良市都祁吐山町)
(c)講師 山田隆文(地学)・生田依子(生物)・武内菜穂子(生物)・水本祐之(生物)
(d)参加生徒 中学1年生 男子9名、女子4名、計13名
 中学2年生 男子1名、女子4名、計5名
 中学3年生 男子2名、女子1名、計3名
 高校1年生 男子14名、女子3名、計17名
 高校2年生 男子3名、女子0名、計3名 合計41名
(e)内容 行程 8:30 本校玄関前集合 貸し切りバスに乗車
 10:30 吐山バス停到着 観察開始
 12:30 貝ヶ平山入山口広場到着 昼食
 13:00 貝ヶ平山入山口広場出発 観察再開
 16:30 橿原神宮前および本校玄関前で随時解散

吐山バス停でバスを降り、貝ヶ平山入山口広場に向かう道中、奈良県指定の天然記念物である左巻カヤや白石累層、室生溶結凝灰岩の見られる路頭で奈良県の地史やこれらの地層・岩石の成り立ちについて説明をした。昼食をとった後、登山道に入り尾根の斜面にてイヅラシラトリガイやツキガイモドキ等の化石を採集して下山した。

④ 参加生徒アンケート・感想

自発的な動機をもって参加する生徒が8割を占めた。参加生徒の約8割は「知識が身に付いた」などの何らかの達成感を得て満足していた。また、班編成の工夫により、「上下のつながりや科学的な意見交換ができた」との肯定的な回答が多かった。「他のことについても、もっと知りたい、経験したい」という知識欲が伺えた。



(4) 星空観望会

① 仮説

星空に親しむ機会を増やすことにより、自然への興味・関心と科学的思考力を高め、自ら探究する力を身につける生徒が育つ。

② 研究内容

本行事では、参加希望生徒数の変化を調査することは勿論のこと、個々の生徒の興味・関心の質の高まりについて、参加生徒を対象としたアンケートにより検証する。

③ 方法

併設中学校を含む全学年の希望者を対象として、今年度は年2回、平日の夜間に星空観望会を実施した。実施時期や回数については、話題性のある天体や惑星の観測の好機、月齢などの天文条件と学校行事との擦り合わせにより決めた。内容としては、いずれの回も、まず教室でコンピュータソフトを用いて当日の星空の解説をしたあと、屋上または中庭に出て本校の口径20cmのシュミットカセグレン式望遠鏡で月・惑星や星雲・星団の観望を行った。

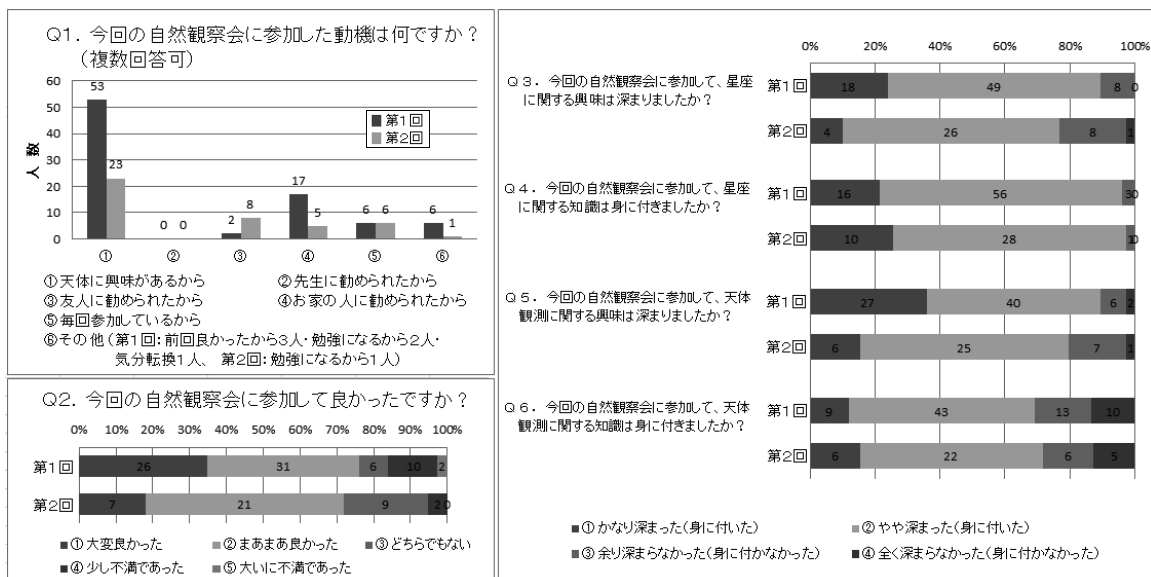
④ 実施概要

＜第1回＞・日	時	平成28年 5月10日（火）18:30～20:30	天気：雨
・内容		春の星座の観察、天体望遠鏡による月や木星などの観測	
・参加者		中学校・高等学校全学年希望生徒 75名	
・指導		本校教諭 山田隆文、松山吉秀、今井啓文	
＜第2回＞・日	時	平成28年 9月23日（金）18:00～20:00	天気：曇り
・内容		夏の星座の観察、天体望遠鏡による火星や土星などの観測	
・参加者		中学校・高等学校全学年希望生徒 39名	
・指導		本校教諭 山田隆文、松山吉秀、今井啓文	

⑤ 検証

今年度の参加者数は、延べ114名と過去最高になり、生徒の自然科学に対する興味・関心の高まりが実感できた。本事業の問題点は、やはり天候である。今年度は、悪天候に備えて複数の候補日の中から実施日を設定したが、いずれの日も雨天・曇天となり、生徒の満足度は低下した。他の学校行事との兼ね合いで、これ以上の実施日設定は難しいため、晴天率の高い時期での実施を検討したい。また、繰り返し参加している生徒からは、話の内容が毎年同じであるとの指摘を受けており、来年度はマンネリからの脱却を図りたい。

平成28年度 星空観望会 参加生徒事後アンケート（第1回75名、第2回39名）



(5) 各種オリンピック・学会発表等

① 科学オリンピックなどへの参加

- ・物理チャレンジ 参加生徒：高校生 8 名 中学生 11 名
- ・地学オリンピック 参加生徒：高校生 3 名 中学生 35 名
- ・生物学オリンピック 参加生徒：高校生 27 名 中学生 7 名
- ・数学オリンピック 参加生徒：高校生 4 名

② 平成 28 年度の学会発表

- ・日本地球惑星科学連合 2016 年大会高校生セッション
実施日：2016 年 5 月 22 日 実施場所：千葉県幕張メッセ 参加生徒：高校生 6 名
発表件数：2 本
- ・第 8 回マス・フェスタ～全国数学生徒研究発表会～
実施日：2016 年 8 月 27 日 実施場所：京都大学 参加生徒：高校生 4 名
「知恵の輪が解けないことの証明」
- ・日本菌学会
実施日：2016 年 8 月 18 日 実施場所：京都大学 参加生徒：高校生 4 名
「カキ炭疽病菌やイチゴ炭疽病菌に対する抗菌性物質の探索」
- ・平成 28 年度 S S H 生徒研究発表会（文部科学省・科学技術振興機構）
実施日：2016 年 8 月 10 日～11 日 実施場所：神戸市 参加生徒：高校生 4 名
「有孔虫を用いたツバル救出における物理的効率性」
- ・Thailand-Japan Student I C T Fair 2016
実施日：2016 年 12 月 21 日 実施場所：タイ王国チョンブリ 参加生徒：高校生 4 名
「送りバントの有効性」
- ・奈良 S S H フェスティバル
実施日：2017 年 3 月 12 日 実施場所：奈良先端科学技術大学院大学 参加生徒：高校生 8 名
「植物の成長を促進する新奇化合物の探索」「2 種類の溶質の混合水溶液から結晶を作る！」
- ・日本農芸化学会 2017 ジュニア農芸化学会 2017
実施日：2017 年 3 月 18 日 実施場所：京都女子大学 参加生徒：高校生 8 名
「気孔が語り出す、御所柿のおいしさの秘密」
- ・2016 年度 第 13 回日本物理学会 Jr. セッション
実施日：2017 年 3 月 18 日 実施場所：大阪大学 参加生徒：高校生 16 名
- ・第 19 回日本天文学会ジュニアセッション
実施日：2017 年 3 月 18 日 実施場所：九州大学伊都キャンパス 参加生徒：高校生 16 名
発表件数：4 本

③ 論文コンテスト受賞作品

- ・第 60 回日本学生科学賞中央審査 入選 3 等「日本のモモのルーツに迫るⅢ」
- ・第 60 回日本学生科学賞奈良県審査
最優秀賞知事賞「日本の桃は朝鮮半島経由でやって来た！」
最優秀賞県教育委員会賞「有孔虫を用いた養浜の製作によるツバル救出とその効率性」
最優秀賞商工会議所連合会長賞「多色トランジット観測による系外惑星の半径算出」
優秀賞 2 本 佳作 2 本
- ・南極北極コンテスト
優秀賞「南極と北極のコケと凍化植物からタンパク質以外の氷結阻害物質を取り出す」
「昭和基地とその周辺の大気中の微生物調査」
- ・サイエンスキャッスル 2016
研究奨励賞「日本の文化復活!？」 「少子化対策を考える」

第4章 実施の効果とその評価

1. 研究課題への取組の評価とその方法

本校の研究開発課題は、「科学のアトリエー奈良から世界へ翔る科学技術グローバル人材育成プログラム」の研究開発である。この研究開発課題を遂行するために、「青翔スパイラルアップ・プログラム（SSUP）」、「青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム（SGCP）」及び「青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム（SELP）」の3つのプログラムを体系的に結びつけた取組を推進する。以下に、各プログラムと授業・行事との具体的な関係やそれらの評価の方法について述べる。

(1) 青翔スパイラルアップ・プログラム（SSUP）

本プログラムは、自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体系的な体験重視型探究プログラムである。具体的には「スーパー探究科学」の授業において、探究の方法を習得した上で、仮説を立てて実験・観察を計画し、実践し、評価し、改善するといったPDCAサイクルを重視した体系的な学習により、自ら探究する力、伝え合う力を育成することを目的としている。また、スパイラルアップとは、「スーパー探究科学」での探究レベルが、これら以外の学校設定科目、理数科の専門教科や普通教科での学習を柱としてらせん的な高まりを見せることを意味している。また、実施において中高のカリキュラム接続の研究も行う。

評価方法としては、「スーパー探究科学」の展開内容が適正であるかの検証、大学や企業との連携を密に行えているかの検証、「スーパーサイエンス英語」等の他の教科・科目と有機的に連携ができてきているかの検証等が挙げられる。また、今年度は本校独自作成テキスト『スーパー探究科学参考資料<<基礎・基本編>>』の改訂と、『スーパー探究科学参考資料<<研究・発展編>>』のさらなる活用と他校への普及を行う。

(2) 青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム（SGCP）

本プログラムは、SSH第1期の学校設定科目「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」を発展・深化させ、新たな学校設定科目「スーパーサイエンス英語」及び「グローバルコミュニケーション」として開設し、科学技術を題材とした英語活用能力の強化に関する研究及び実践、中学校「英会話」との接続の研究を行う。また、海外研修・タイの姉妹校との交流や共同研究等を通して、表現力豊かな英語を用いて正確に情報や自分の考えを伝え合う力を養う。

評価方法としては、展開内容や教材開発についての検証、外国人講師との連携の検証、「スーパー探究科学」や既存の「コミュニケーション英語」との体系的な連携等が挙げられる。

(3) 青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム（SELP）

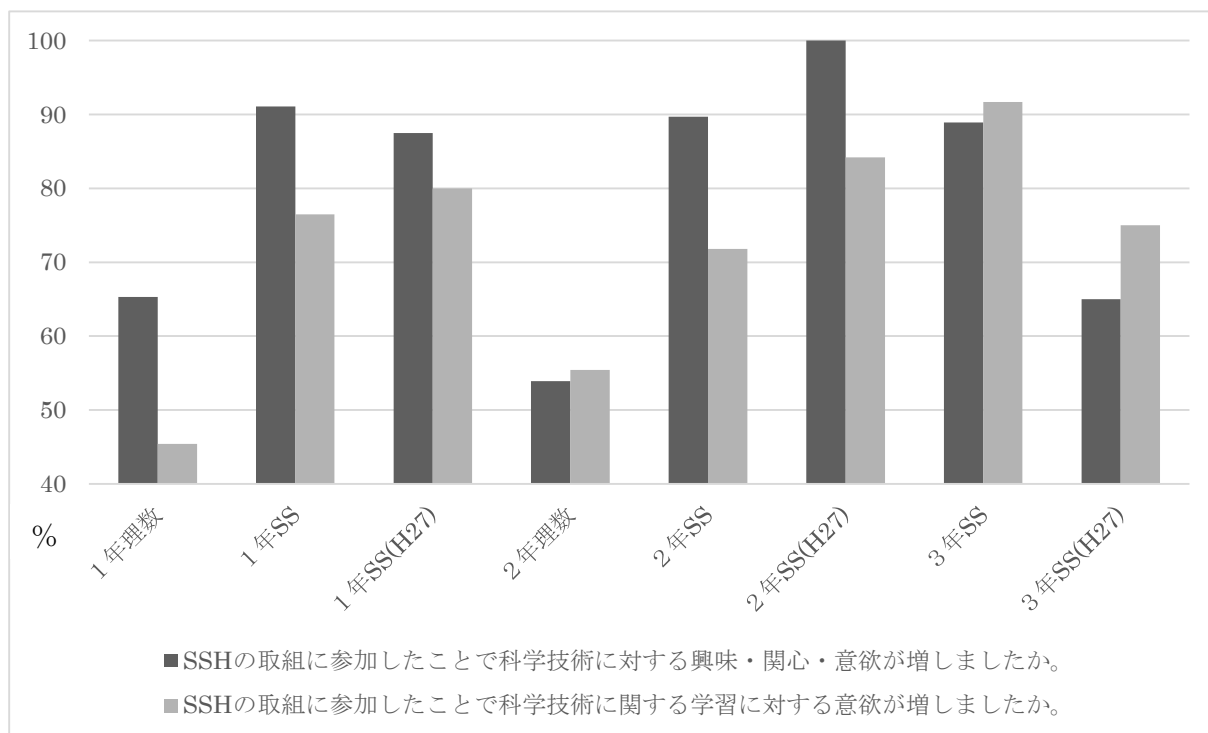
SSH第1期の学校設定科目「スーパーアナライズ数学」をSSコースだけではなく第1学年の全生徒に履修させ、生活と数学との関わりを題材とし、数理科学的思考力を養う方法についての研究、実践及び中学校「統計」との接続の研究を行う。また、新たな学校設定科目「スーパーロジック国語」を開設し、体験したことを表現する過程を通して論理的思考力や表現力を養う方法の研究と実践を行う。さらに、SSH1期目のSSコース対象の学校設定科目「スーパーフィールドワーク」及び「スーパーものづくり」の成果を活かし、全ての生徒が自らの興味・関心に応じて選択できる課外活動プログラム「青翔アラカルト・ワークショップ（SAW）」を新設し、その研究と実践及び「スーパー探究科学」との連携を行う。

評価方法としては、「スーパーアナライズ数学」と「スーパーロジック国語」について、展開内容や教材開発についての検証、大学等との連携の検証、既存の「理数数学」や「国語総合」・「現代文B」との体系的な連携の検証等が挙げられる。また「SAW」についても、展開内容や教材開発についての検証、企業及び大学等との連携の検証等が挙げられる。今後、ジェネリックテスト等による生徒のリテラシーやコンピテンシーの分析も行う予定である。

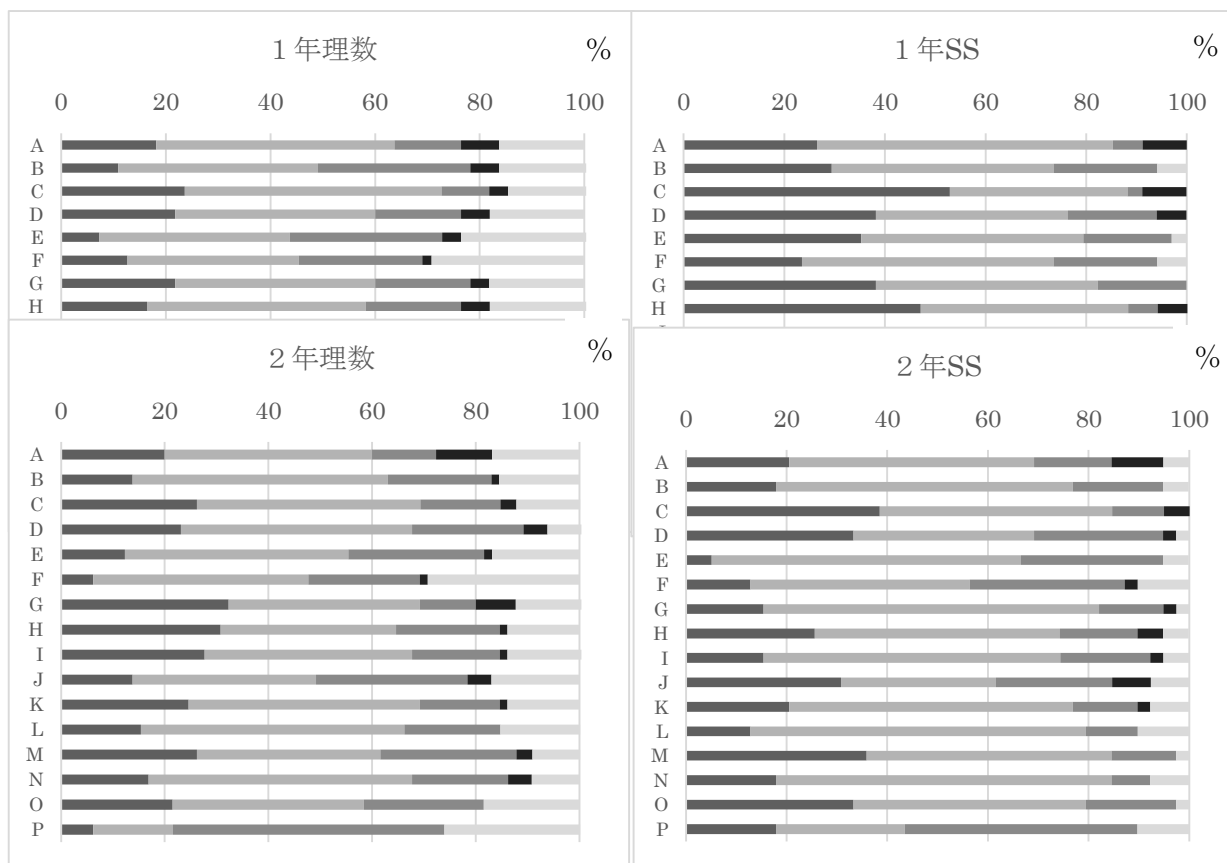
2. 生徒の意識調査の結果とその考察

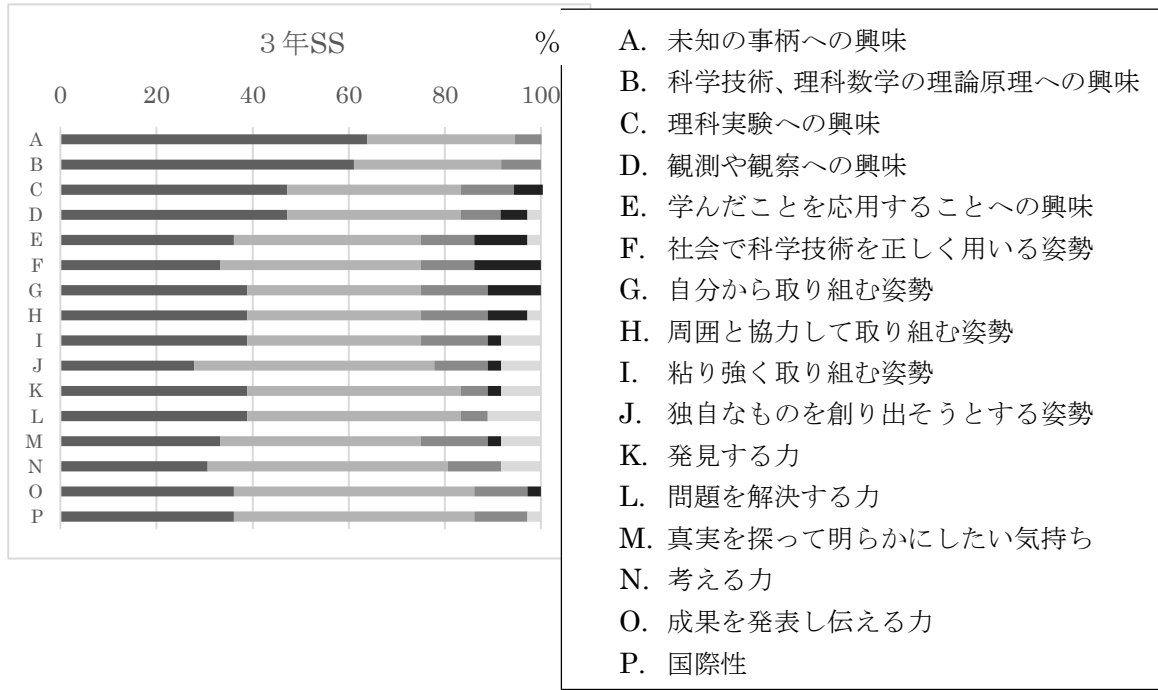
(1) アンケート結果

- ① SSHの取組に参加したことによる科学技術に対する興味・関心・意欲への肯定的(大変増した・やや増した)回答の比較



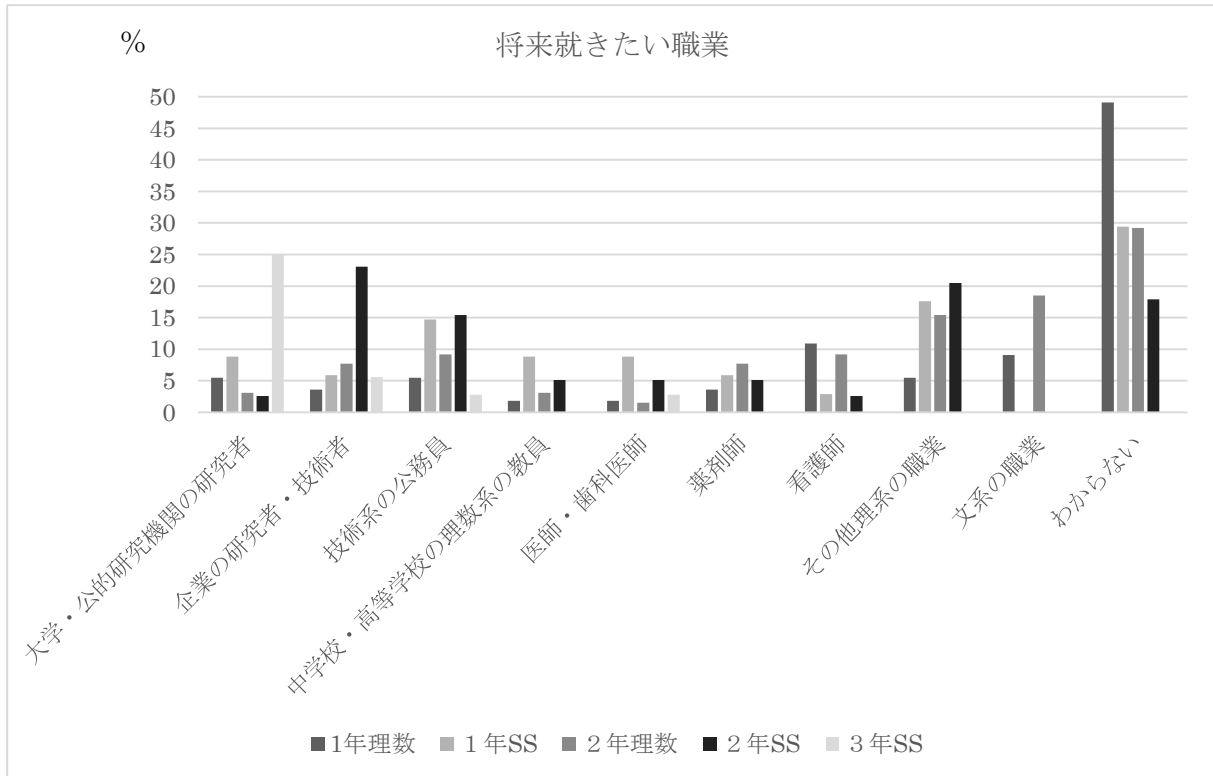
- ② SSHの取組に参加したことで向上した事柄 (A～P)

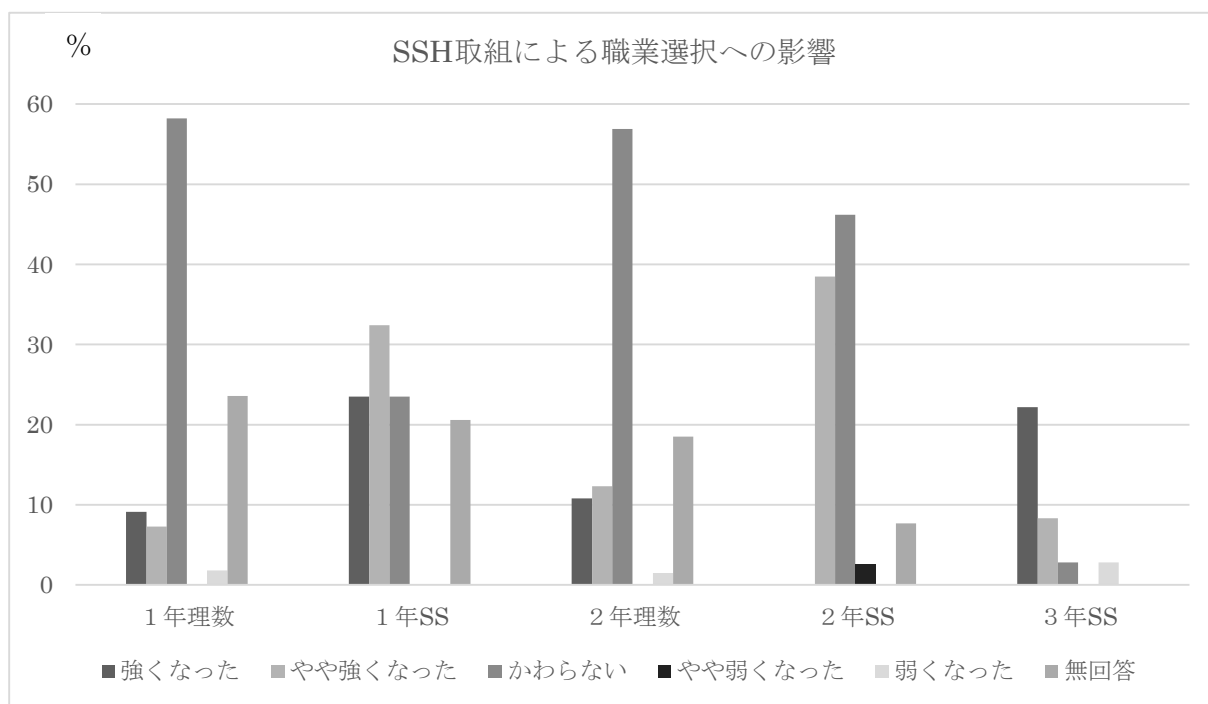




■大變向上した ■やや向上した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない

③ クラス別に見る将来就きたい職業





(2) 考察

前年度までは調査の対象がSSコースのみであったが、新たに第2期目としてSSHの指定を受けたため、SSの対象が全クラスとなった。したがって、それに伴いアンケート調査も全クラスが対象になっている。SSHの取組に参加したことによる科学技術に対する興味・関心・意欲への肯定的(大変増した・やや増した)回答について、SSコースと理数コースの比較ではSSコースの方が高い数値を示していることが分かる。本校ではSSHに関する取組について、新聞やテレビ、WEBなどによって広報活動をしてきた。そのため、本校の特色を理解した上で、本校に入学した生徒が多いと考える。特にSSコースの生徒はその傾向が強い。これが理数コースの生徒より科学技術に対する興味・関心が高い一因であると考えられる。ただし、理数コースにおいても50%を超えており、全体的に科学技術に対する興味・関心は高いと思われる。

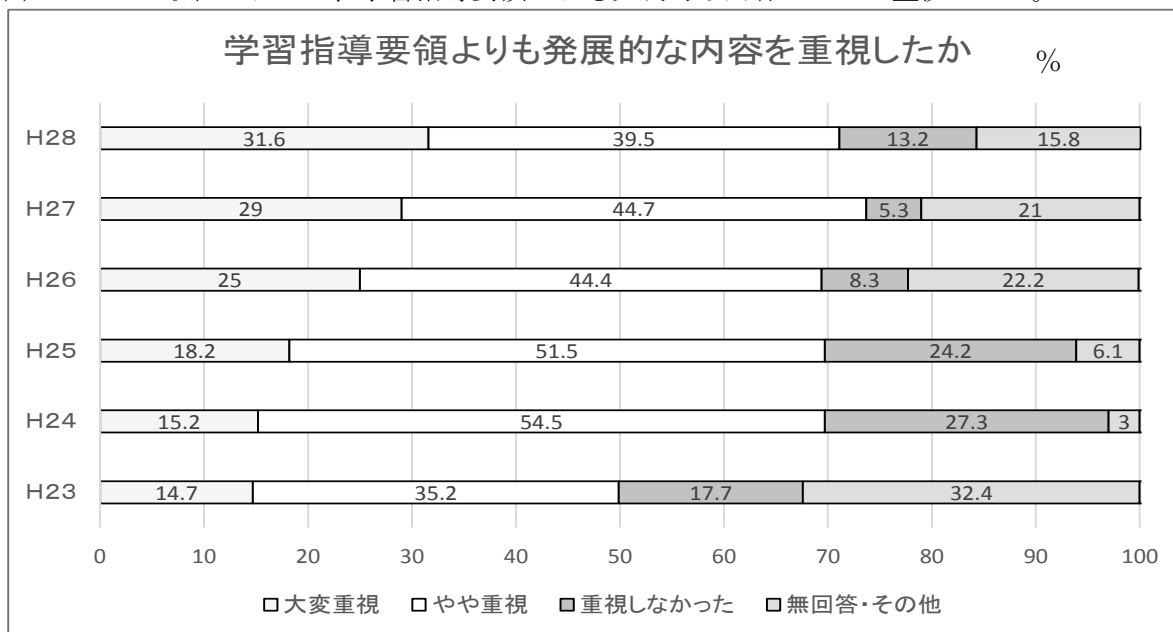
SSHの取組に参加したことで向上した事柄(A~P)についてみると、SSコースがどの項目においても肯定的な意見の割合が高い。特に3年SSコースはいずれの項目も高いことがうかがえる。SSコースの生徒は探究活動において大学の先生や企業の方から直接指導や助言を受けたり、校外での学会に積極的に参加したりしてきた。それらの体験や経験から学んだことや得た自信が、このような結果に繋がったと推測する。理数コースとSSコースの比較では、特に顕著な違いが見られる事柄の一つに「P 国際性」が挙げられる。SSコースでは、海外研修や国際学会への参加、英語でのアブストラクトの作成など、英語に触れる機会が理数コースより多いため、英語の必要性や重要性を感じたのではないかとと思われる。職業選択については、いずれも理系の職業を考えている生徒が多いことが分かる。SSコースの生徒には特に、SSHの取組が理系の職業選択に強く影響を与えている。

SSの対象が全クラスとなって1年目であるため、SSH指定1期目と比べ、大きな変化はまだ見られない。しかし、アンケート調査の結果から、文献を読んだり、英語で発表したり、学会に参加したりするなど、探究活動を通して様々な経験を積むことが科学技術に対する興味・関心を強めるだけでなく、理系の進路にも大きく影響を与えることが分かった。第2期目となるSSHの指定を受け、対象が全クラスとなったいま、今後SSHの取組が生徒に与える影響に大いに期待するとともに、さらなる理系人材育成に力を入れていきたい。

3. 教員の意識調査の結果とその考察

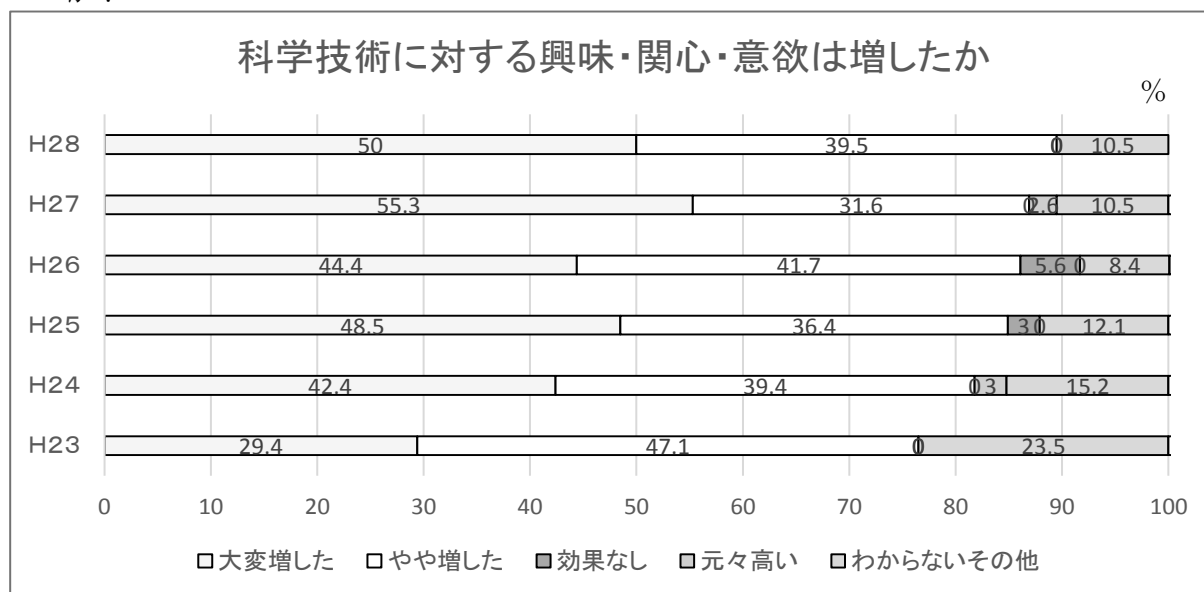
SSHとしての活動が、教員の考え方にどのような効果をもたらしているか。過去5年間の教員向けアンケート結果をもとに考えてみる。

(1) SSHの取組において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視したか。



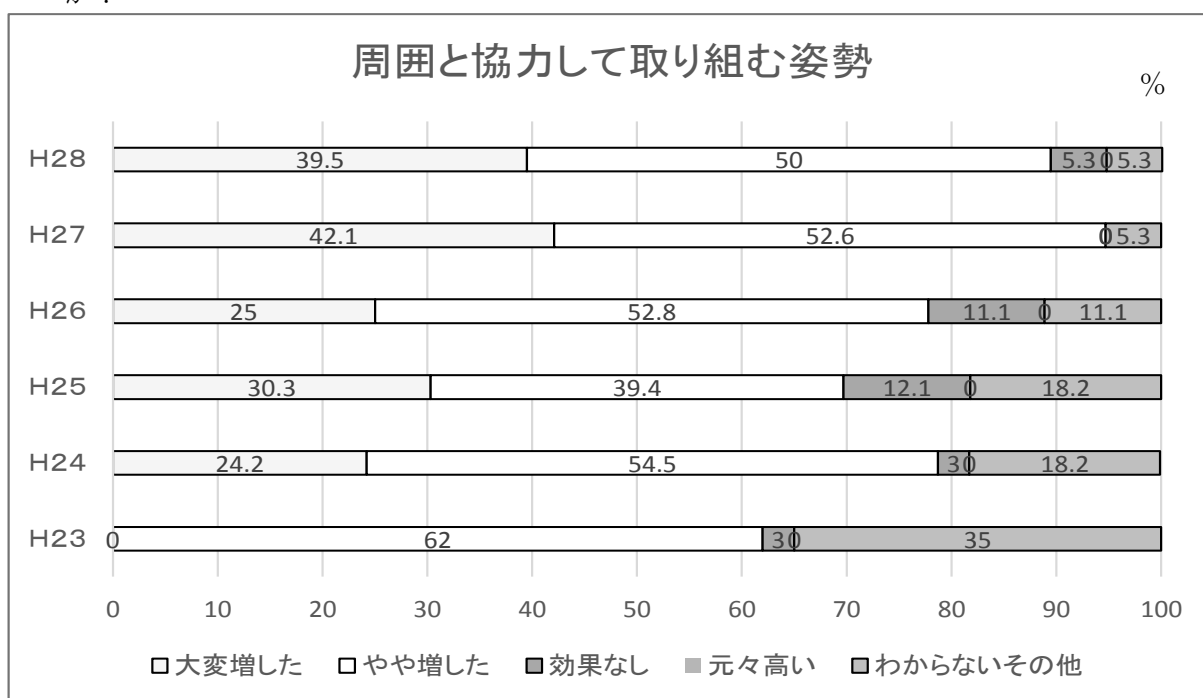
過去6年分のデータを見ると、高校の学習指導要領よりも発展的な内容を重視して生徒を指導している教員が増えていることが伺える。この6年間で、より高度な内容を探究活動に取り入れよう意識する教員が増えていることがわかる。また他のアンケート項目からも、教科・科目を越えた教員の連携の重視度も上昇しており、全教科体制でSSH事業に取り組んでいることがわかる。

(2) SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思うか？



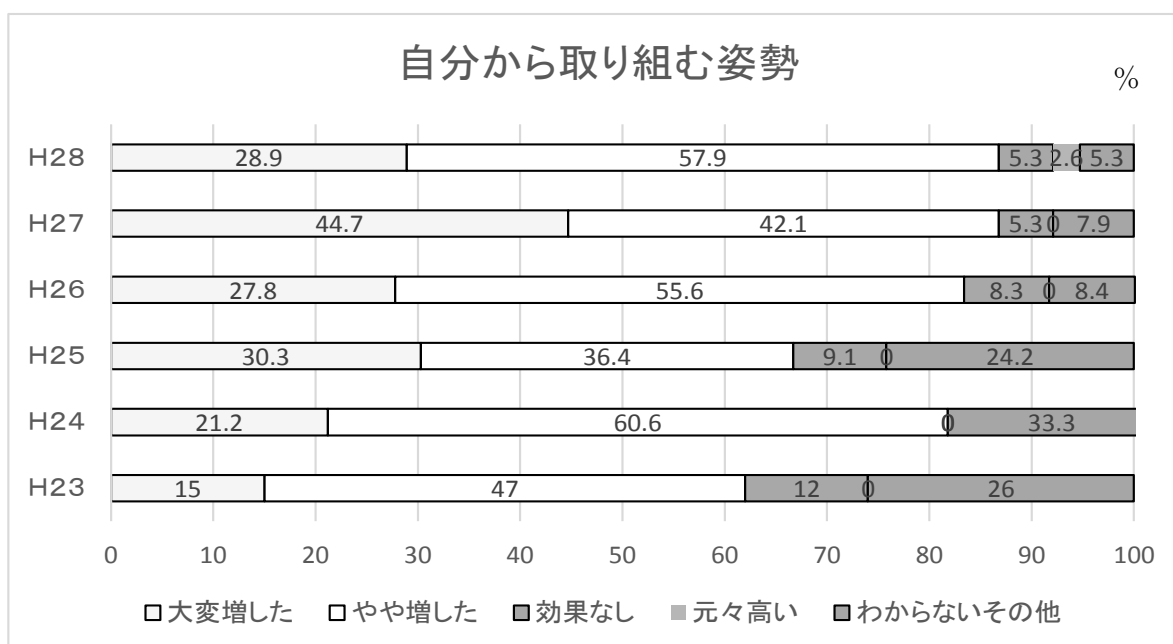
大多数の教員が、SSHの取組により生徒の科学技術に関する興味・関心や探究の学習に対する意欲が向上していると実感しているようである。その割合も6年間で増加傾向であり、探究活動の活性化が進んでいることが伺える。

(3) S S Hの取組に参加したことで、生徒の周囲と協力して取り組む姿勢は増したと思うか？



多くの教員は、S S Hの取組を通して、生徒が周囲と協力して取り組む姿勢が増したと実感している。平成28年度の調査では、約90%の教員が肯定的な回答をしている。

(4) S S Hの取組に参加したことで、自分から(主体的に)取り組む姿勢は増したと思うか？

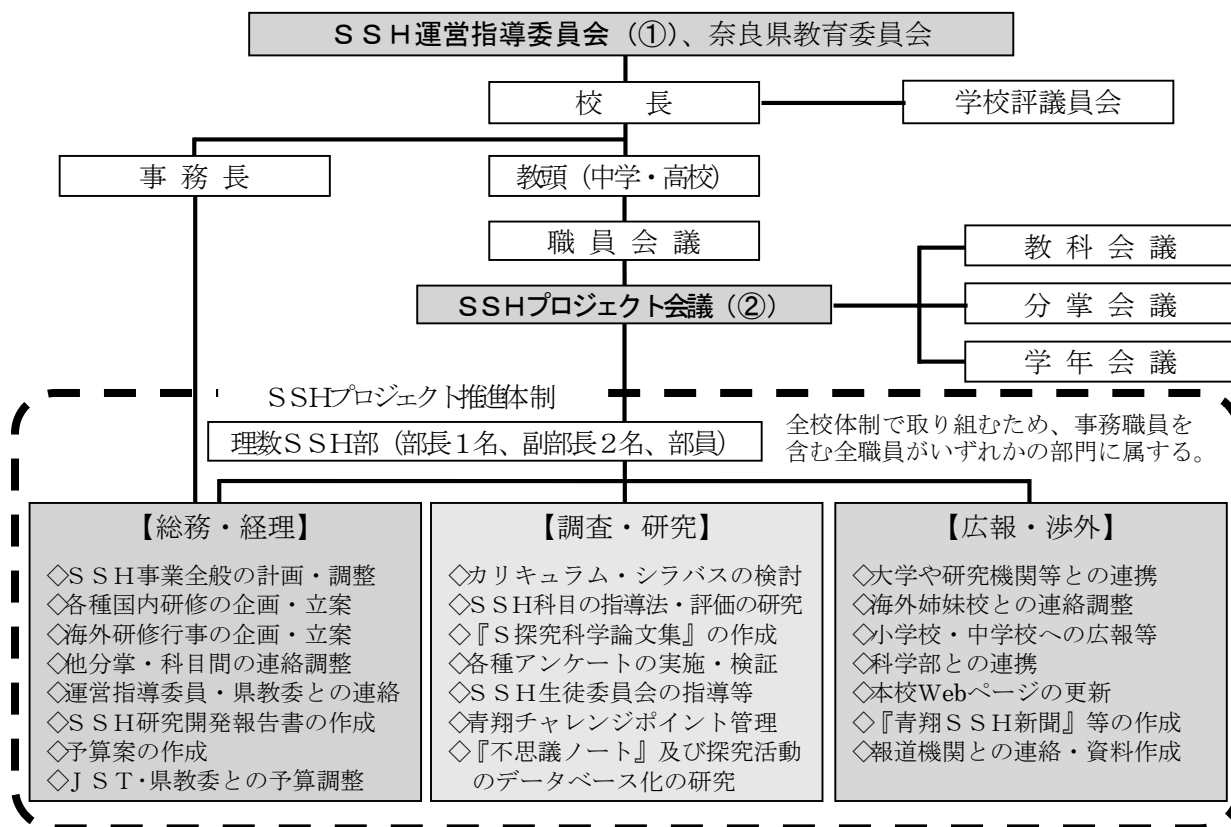


先ほどの(3)の項目と同様に多くの教員が生徒の自分から取り組む姿勢が増したと実感している。昨年度では約半数の教員が大変増したと回答している。最近では約90%の教員が肯定的に回答している。主体的かつ能動的に取り組む姿勢のもと、周囲と協力して課題の解決に取り組む本校の探究活動は、まさに文部科学省が推奨するアクティブ・ラーニングであり、本校は全生徒にそれを実践している。アンケート結果からも、S S Hの認定を受けてからのこの6年間で、さらに充実してきたことが伺える。

第5章 校内におけるSSH組織的推進体制

本校では、SSH事業の目的を十二分に達成するため、学校長の主導のもと、事務職員を含む全職員が一丸となって事業推進に取り組んでいる。また校内に、研究開発の核となるSSHプロジェクト会議を設置するほか、SSH業務の円滑な運営のために理数SSH部を置いている。また、学識経験者や広く地域からの意見を聞くため、SSH運営指導委員会及び学校評議員会をそれぞれ年1回開催している。

【奈良県立青翔中学校・青翔高等学校・SSH研究組織概念図】



① SSH運営指導委員会

運営指導委員	奈良教育大学元学長	長友 恒人
	奈良教育大学教育学部理科教育教授	和田 穰隆
	奈良教育大学教育学部数学科教育准教授	花木 良
	奈良女子大学理学部生物科学科教授	春本 晃江
	奈良女子大学理学部化学科教授	中澤 隆
	奈良女子大学理学部物理学科教授	山内 茂雄
	奈良女子大学大学院人間文化研究科教授	小林 毅
	京都大学大学院理学研究科生物科学専攻教授	田村 実
	京都大学基礎物理学研究所准教授	村瀬 雅俊
	田村薬品工業株式会社取締役会長	田村 恵昭
	奈良県高市郡明日香村教育委員会教育長	田中 祐二
管理機関	奈良県教育委員会事務局学校教育課指導主事	長田 真範
本校出席者	校長、教頭（中学・高校）、事務長、理数SSH部長、教務主任、進路指導主事、理数SSH副部長（2名）、理数SSH部員（4名）	

② SSHプロジェクト会議

スーパーサイエンスハイスクール研究開発の中心となる会議である。

校長、教頭（中学・高校）、事務長、理数SSH部長、理数SSH副部長2名、理数SSH部員若干名、教務主任、進路指導主事、各教科主任からなる。

第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1. 青翔スパイラルアップ・プログラム<SSUP>について

- (1) 本校SSH第1期の最大の成果である学校設定科目「スーパー探究科学」における本校独自の効果的な探究活動の指導法について、さらなる研究開発を継続するとともに、他のSSH校への成果の普及を図る。
- (2) 『スーパー探究科学指導資料<基礎・基本編>』及び『スーパー探究科学指導資料<研究・発展編>』の改訂を進めるとともに、他のSSH校をはじめ多くの高等学校等に配付する。
- (3) 生徒が日常生活の疑問点を書き留めた『不思議ノート』を分析し、それをデータベース化することで、探究活動に役立てる指導を行う。
- (4) 今年度から始めた中学3年生への課外活動「理科探究」及び「数学探究」について、担当教員や生徒へのアンケートを分析し、指導計画や指導内容を改良する。

2. 青翔グローバル・コミュニケーション・プログラム<SGCP>について

- (1) 新たな学校設定科目「スーパーサイエンス英語」について、今年度の取組の成果を踏まえ、改善点を確認することで、さらなる発展を目指す。また、平成30年度から実施する学校設定科目「グローバルコミュニケーション」の準備を行う。
- (2) タイの姉妹校との交流については、本校生徒の訪問は今年度が3年目ということもあり、研修内容もかなり充実してきた。今後は、両校間の共同研究についても模索していきたい。また、タイ生徒の受け入れについては、今年度初めて本校生徒宅へのホームステイを実施したことで、両校の生徒間により深い絆が生まれた。今後もこの形を踏襲したい。
- (3) (2)以外の海外研修においては、今年度ハワイからアメリカ西海岸に変更したが、生徒へのアンケート結果等に基づき、より研修効果の高い訪問先を選定したい。

3. 青翔エクスペリエンス・ラーニング・プログラム<SELP>について

- (1) 学校設定科目「スーパーアナライズ数学」について、対象生徒を学年全体に広げ、単位数を2単位に拡大したことで、パソコンによる統計処理の指導が十分行えるようになった。今後は、生徒へのアンケートを参考にして、さらに指導内容の充実を図りたい。
- (2) 平成30年度から実施する学校設定科目「スーパーロジック国語」に対する準備を行う。
- (3) 生徒が自己の興味・関心に応じて講座を自由に選択できる課外活動である「青翔アラルト・ワークショップ(SAW)」については、教科・科目の枠を越えて多くの教員が講座を開講した。その結果、過半数の生徒が意欲的に講座に参加し、学んだ分野への興味・関心を高めている。今後は生徒への講座の紹介の仕方や実施される講座の時期・内容等についてさらに改善していきたい。

【過去6年間の活動実績の推移】

	H23年度 (第1期1年次)	H24年度 (第1期2年次)	H25年度 (第1期3年次)	H26年度 (第1期4年次)	H27年度 (第1期5年次)	H28年度 (第2期1年次)
各種学会発表生徒数(延べ)	—	3名	23名	67名	72名	70名
科学オリンピック参加生徒数(延べ)	88名	88名	104名	137名	94名	95名
日本学生科学賞 奈良県審査入賞 (作品数)	優秀賞(2) 佳作(2)	優秀賞(3) 佳作(2)	知事賞 佳作(2)	知事賞 県教育委員会賞 優秀賞(1) 佳作(3) 学校賞	知事賞 県教育委員会賞 優秀賞(4) 佳作(2) 学校賞	知事賞 県教育委員会賞 商工会議所会長賞 優秀賞(2) 佳作(2) 学校賞
国際交流実施状況(()内は参加生徒数)	—	ハワイ訪問(8)	ハワイ訪問(8) タイ来日(3)	ハワイ訪問(6) タイ訪問(8) タイ来日(8)	ハワイ訪問(8) タイ訪問(8) タイ来日(8)	アメリカ訪問(12) タイ訪問(8) タイ来日(8)

資料編

1. SSH運営指導委員会の記録

平成28年度奈良県立青翔高等学校運営指導委員会

日時：平成28年9月30日（金）15:10～16:30

場所：青翔高等学校大会議室

出席者

【SSH運営指導委員】

長友恒人 奈良教育大学元学長

和田穰隆 奈良教育大学教育学部理科教育教授

花木 良 奈良教育大学教育学部准教授

中澤 隆 奈良女子大学理学部化学科教授

田村 実 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻教授

田村恵昭 田村薬品工業株式会社代表取締役会長

田中祐二 明日香村教育委員会教育長

【管理機関】

長田真範 奈良県教育委員会事務局学校教育課指導主事

【青翔高校（中学校）】

生田視義 校長

辻田弘仁 高校教頭

山口聡子 中学教頭

小山一也 事務長

山田隆文 理数SSH部長

米田勝洋 教務部長

大井正光 進路指導部長

松山吉秀 理数SSH副部長

今井啓文 理数SSH副部長

木南俊亮 理数SSH部員

阪田安弘 理数SSH部員

松川 慈 理数SSH部員

議事の概要

①校長挨拶

②出席者紹介

③SSH2期目の取組について

④質疑及び指導助言

- ・ 授業を参観し非常に良かったが、分析力の不足を感じる部分があった。実験が上手くいかなかったり結果が予想と異なる時、何が原因かを探る能力を身に付ける必要がある。
- ・ カリキュラムの「スーパーロジック国語」が大変素晴らしい。論理的思考力の基礎が身に付き、それを元にして理科の研究ロジックの基礎を習得することが大切である。
- ・ 全ての教科を結びつけるような発想で生徒を育てていくことが必要である。
- ・ 国語力が重要である。文章の分析力を身に付け、研究論文を理解する力を伸ばすことが大切である。
- ・ 授業の中で生徒たちがみんな楽しく興味を持って話している姿は素晴らしい。
- ・ 生徒の内発的な興味を引き出すために、SAWをはじめ、様々なプログラムをやろうとしているのは大変魅力的である。
- ・ これから中高一貫となる。中学3年生が進学するときには進路実績が注目される。
- ・ 理数科単科の進学校であるという色をしっかりと出していく必要がある。
- ・ 卒業生の追跡調査を是非やってほしい。青翔でSSHとしての教育を受けたことによる利点等をデータ化しておくことが将来に役立つ。

⑤校長謝辞

2. 平成28年度の教育課程表

平成28年度における中学校第1・2・3学年 及び 高等学校第1・2・3学年の教育課程表

青翔中学校				青翔高等学校(理数科)															
教科	学年			区分	教科	標準 科目	コース・ 型 単位数	1 年	理数 コース		理数 コース		理数 コース		理数 コース				
	1	2	3						(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)			
								自然科学		人間科学									
								(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)				
各 科	国語	(4) 140 時間	(4) 140 時間	(3) 105 時間	各 科	国語	国語総合	4	4	4									
							国語表現A	3											
							国語現代文A	2											
	社会	(3) 105 時間	(3) 105 時間	(4) 140 時間			歴史	世界史A	2	2	2								
								世界史B	4										
								日本史A	2										
	保健 体育	(3) 105 時間	(3) 105 時間	(3) 105 時間			公民	現代社会	2										
								倫理	2										
								政治・経済	2										
	音楽	(1) 45 時間	(1) 45 時間	(1) 45 時間			保健 体育	保健体育	7~8	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
				音楽	2	1		1	1	1									
				美術	2														
美術	(1) 45 時間	(1) 45 時間	(1) 45 時間	芸術	音楽	2													
					美術	2													
					書道	2													
教 科	外国語	(5) 175 時間	(5) 175 時間	(5) 175 時間	教 科	外国語	ポピュラー英語基礎	2											
							ポピュラー英語I	3	2	3									
							ポピュラー英語II	4			3	3							
				ポピュラー英語III			4					4	4	4	4				
				英語表現I			2	2	2										
				英語表現II			4					2	ア4	2	2				
				英語会話			2												
				科学英語			2												
				スーパースタイル英語I			2				2								
				スーパースタイル英語II			2					2							
技術 家庭	(2) 70 時間	(2) 70 時間	(1) 35 時間	家庭	家庭基礎	2					2	2							
					家庭総合	4													
					生活デザイン	4													
数 学	(5) 175 時間	(4) 140 時間	(5) 175 時間	情報	社会と情報	2	0	0											
					情報の科学	2													
					普通教科・科目小計		16	17	18	18	14・18	14	18・22						
専 門 教 科	理数	(5) 175 時間	(4) 140 時間	(5) 175 時間	専 門 教 科	理数	理数数学I	4~8	4	4									
							理数数学II	6~15			5	5	3	3	3				
							理数数学特論	3~8					ア4	4					
				理数物理			4~9	2	2	2	2								
				理数物理特論			3~4												
				理数化学			4~9	2	2	2	2								
				理数化学特論			3~4					4	4	4	4				
				理数生物			4~9	2	2	2	2								
				理数生物特論			3~4												
				理数地学			4~9												
S S H	(4) 140 時間	(5) 175 時間	(5) 175 時間	S S H	課題研究	2~4							2	2	2				
					スーパースタイル数学	1													
					スーパースタイル英語	1													
道 徳	(1) 35 時間	(1) 35 時間	(1) 35 時間	道 徳	スーパースタイル数学	1	2	2											
					スーパースタイル英語	1	1	1											
					グローバルコミュニケーション	1													
特別活動	(1) 35 時間	(1) 35 時間	(1) 35 時間	特別活動	スーパースタイル英語	4	2	2											
					スーパースタイル探究科学	4				2	2								
					スーパースタイル探究科学	4													
青翔タイム	(4) 140	(4) 140	(4) 140	青翔タイム	スーパースタイル国語	2													
					スーパースタイル数学	1	2	2											
					スーパースタイル英語	1	1	1											
合 計	(36) 1260	(36) 1260	(36) 1260	合 計	グローバルコミュニケーション	1													
					スーパースタイル探究科学	4	2	2											
					専門教科・科目小計		15	14	14	13	13・17	17	9・13						
注	総合的な学習の時間			注	総合的な学習の時間			1	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3				
	道徳				道徳														
	特別活動				特別活動														
* 月2回の土曜授業(午前中4限授業)を行う。				* 総合的な学習の時間「奈良TIME」は、3年間で1単位を履修する。 * 情報「社会と情報」(2単位)は、「スーパースタイル数学」(1年の1単位)、「スーパースタイル英語」(1年の1単位)の計2単位で代替する。 * スーパースタイル英語コース1年生の外国語「コミュニケーション英語I」(3単位)のうち1単位は、「スーパースタイル英語」(1単位)により代替する。 * 「スーパースタイルものづくり」は、夏期集中特別講座とする。 * 理数コースでは、3年次より「自然科学型」と「人間科学型」に類型分けをする。															

3. 青翔SSH新聞

今年度よりSSHの主対象生徒が1，2年生は全クラスと広がり、併設青翔中学校3年生で「探究科学」の授業が始まったことから、学会や各種科学賞への参加者も多くなった。そこで今年度から、発行回数を年間3回にした。青翔中学校・高等学校の保護者はもとより地域の方々や本校と関係がある機関にも配付し、本校のSSH活動の取組や成果を広めている。

5月発行の第6号は、「日本学生科学賞奈良県審査」での学校賞受賞から、2つの海外研修、「SS探究科学発表会」までの、主に3年生の活動内容を掲載した。

10月発行の第7号は、今年度から始まった「SAW」の活動から「SSH生徒研究発表会」など、主に1，2年生の夏期休業中の活動内容を掲載した。

3月1日発行の第8号は、「アメリカ西海岸研修」「タイ研修」や今年度も受賞した「日本学生科学賞奈良県審査」での学校賞を初め、多くの学会発表について掲載した。

第6号の両面

第7号 1面

第8号 2面

上中さんら知事賞

学生科学賞県審査

【記者 山本 隆】 県立上中高等学校の生徒らが出した科学賞の県審査結果が、24日発表された。県立上中高等学校の生徒らが出した科学賞の県審査結果が、24日発表された。

◆知事賞◆
 上中さんら
 上中さんら

◆教育委員賞◆
 上中さんら
 上中さんら

◆商工会議所連合会長賞◆
 上中さんら
 上中さんら

◆12校連携調査◆
 上中さんら
 上中さんら

◆データの意味考えよう◆
 上中さんら
 上中さんら

◆主体的に探究◆
 上中さんら
 上中さんら

◆光る問題意識◆
 上中さんら
 上中さんら

2グループ入選3等

学生科学賞 中央審査

【記者 山本 隆】 学生科学賞の中央審査結果が、20日発表された。2グループが入選し、3等賞を受賞した。

◆全国で出土の種を調査◆
 上中さんら
 上中さんら

◆データの意味考えよう◆
 上中さんら
 上中さんら

◆主体的に探究◆
 上中さんら
 上中さんら

◆光る問題意識◆
 上中さんら
 上中さんら

「実験って面白い!!」

小学高学年科学の世界体験

【記者 山本 隆】 小学高学年科学の世界体験が、20日発表された。小学高学年科学の世界体験が、20日発表された。

◆実験◆
 上中さんら
 上中さんら

◆データの意味考えよう◆
 上中さんら
 上中さんら

◆主体的に探究◆
 上中さんら
 上中さんら

◆光る問題意識◆
 上中さんら
 上中さんら

◆実験って面白い!!◆
 上中さんら
 上中さんら

風船の輪を空中で回す実験やピンポン玉飛ばし

青翔高で公開実験



プロペラから出る空気の力で風船の輪を回す科学部の生徒—
御所市の青翔高

御所市の公立青翔高校の自然科学部は、11月19日(土)、同校の体育館で公開実験を行った。自然科学部の生徒は、ピンポン玉を飛ばし、風船の輪を空中で回す実験などを行い、多くの来場者から好評を博した。

場所
御所市の青翔高校

空気のパワーを体験

「空気のパワーを体験」は、自然科学部が主催する公開実験の一角。ピンポン玉を飛ばし、風船の輪を空中で回す実験などを行い、多くの来場者から好評を博した。

平成 28 年 6 月 12 日(日)
奈良新聞

実験わくわく 科学が大好き

青翔高 小学生とイベント

御所市の公立青翔高校の自然科学部は、6月12日(日)、同校の体育館で小学生と公開実験を行った。自然科学部の生徒は、ピンポン玉を飛ばし、風船の輪を空中で回す実験などを行い、多くの来場者から好評を博した。



自然科学部が小学生と公開実験を行う様子—
御所市の青翔高

自然科学部は、6月12日(日)、同校の体育館で小学生と公開実験を行った。自然科学部の生徒は、ピンポン玉を飛ばし、風船の輪を空中で回す実験などを行い、多くの来場者から好評を博した。

平成 28 年 6 月 22 日(水)奈良新聞

芝居仕立てで公開実験

青翔中・高でサイエンスフェア

科学部が粉じん爆発解説

御所市の公立青翔中学校・高等学校の自然科学部は、6月22日(水)、同校の体育館でサイエンスフェアを行った。自然科学部の生徒は、ピンポン玉を飛ばし、風船の輪を空中で回す実験などを行い、多くの来場者から好評を博した。



自然科学部が小学生と公開実験を行う様子—
御所市の青翔中・高

自然科学部は、6月22日(水)、同校の体育館でサイエンスフェアを行った。自然科学部の生徒は、ピンポン玉を飛ばし、風船の輪を空中で回す実験などを行い、多くの来場者から好評を博した。

平成 28 年
8 月 6 日(土)
朝日新聞

御所「変化アサガオ」のまちに

御所市は、変わった花の栽培を奨励している。変化アサガオは、御所市の御所地区で栽培されている。変化アサガオは、御所市の御所地区で栽培されている。

市と青翔中・高生が取り組み

御所市は、変わった花の栽培を奨励している。変化アサガオは、御所市の御所地区で栽培されている。変化アサガオは、御所市の御所地区で栽培されている。



自然科学部が小学生と公開実験を行う様子—
御所市の青翔中・高

5. スーパー探究科学テーマ一覧

JH3	P1	紫外線への挑戦状	S12	P1	紙飛行機														
	P2	火花の電流を測る		P2	表面張力の接触角と撥水														
	P3	身近な素材で放射能を遮断する		P3	建築物で学ぶ～筋交いの役割とは？～														
	C1	金属樹の作成		P4	コンデンサの原理														
	C2	効率のいい燃料電池を目指す		C1	塩化ナトリウムの結晶について														
	B1	ヒトの移動と植物の変化		C2	過マンガン酸カリウムを用いたCOD測定による水質調査														
	B2	変化あさがおの秘密にせまる		C3	油汚れと界面活性剤について														
	B3	微生物の発電		C4	シャボン玉について														
	E1	月のクレーター之谜		B1	御所柿プロジェクト！～しわの原因探索と気孔様構造の発見～														
	E2	海陸風ぶるじえくと		B2	水草の水中葉と水上葉の違い														
F1	P1	Let's ダイランタンシー !!!	B3	「生きた（発光細菌）水質チェックキット」開発への道															
	P2	油と屈折角	B4	イシクラゲ															
	P3	モーションランプの不思議	M1	黄金比～最高の美比の探求～															
	C1	木炭電池	M2	4×4 オセロ															
	C2	結晶の生成を調査する	M3	身近な多面体															
	C3	にがりの性質	E1	ブラックホール連星SS433のジェットの変化															
	B1	光がカイワレ大根にあたる影響	E2	3彗星の成分の変化															
F2	B2	青翔高校と南極との微生物の比較について	E3	おいしい水の探究															
	B3	たけのこ	E4	土砂災害のモデル化															
	P1	ドミノが開く好奇心の扉～基礎研究から興味がわいた！～	M1	送りバントの有効性															
	P2	バブルリング	M2	ハノイの塔の規則性															
	P3	卵の衝撃実験	P1	打撃によって形成されるケイ砂層の表面模様について															
	C1	果物電池	P2	透明円柱から作ったレンズについての研究															
	C2	ビタミン滴定	C1	絵の具で布を染める															
F3	B1	手の抗菌に有効な抗菌物質の探索	C2	2種類の溶質の混合水溶液から結晶を作る！															
	B2	パンのカビについて	B1	カキ炭疽病菌やイチゴ炭疽病菌に対する抗菌性物質の探索															
	B3	くいとめろ！りんごの変色防止	B2	植物の成長を促進する新奇化合物の探索															
	M1	日本の文化復活！？クジラはもっと食べられる！	E1	超新星残骸と惑星状星雲の違い															
	M2	少子化対策を考える	E2	活動銀河核の分類															
	P1	微生物燃料電池	M1	森林火災のシミュレーション															
	P2	放射線	M2	知恵の輪が解けないことの証明															
S3	P3	コケの繁殖	P1	打撃によって形成されるケイ砂層の表面模様についての研究															
	C1	メントスコーラの研究	P2	有孔虫を用いた養浜の製作によるツバル救出とその効率性															
	C2	カッタージューズを作ろうと思ったら？	C1	木材腐朽菌を用いたバイオエタノールの製造															
	B1	御所柿の真実	C2	金属樹の規則性と要因															
	B2	御所柿の黒点の病気と気孔の謎	B1	二上山におけるアオモジの分布と成長度合い															
	B3	コダカラベンケイソウ	B2	植物ウイルスによる輪紋の誘導と光の関係について															
	T3			E1	多色トランジット観測による系外惑星の半径算出														
				E2	惑星大気の成分分析														

略称説明

JH3	中学3年
F1	高校1年1組
F2	高校1年2組
F3	高校1年3組
S12	高校2年1、2組
S3	高校2年3組
T3	高校3年3組
P	物理
C	化学
B	生物
E	地学
M	数学

表紙写真について

表表紙は、平成 28 年 11 月 13 日～19 日に行った「SSアメリカ西海岸研修」に参加した本校第 2 学年生徒が撮影した写真を中心に構成しています。

裏表紙のポスターは、SSコース第 2 学年生徒が、平成 28 年 8 月 18 日に京都大学で開催された日本菌学会高校生ポスター発表で優秀ポスター賞を授与されたものです。

文部科学省研究開発校
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

平成 28 年度指定（第 1 年次）

2017（平成 29）年 3 月 17 日 発行

発行者：奈良県立青翔高等学校
〒639-2200 奈良県御所市 525 番地
Tel：0745-62-3951 Fax：0745-62-6662

印刷：株式会社 JITSUGYO
〒630-8144 奈良市東九条町 6-6
Tel：0742-62-3377 Fax：0742-50-2555

カキ炭疽病菌やイチゴ炭疽病菌に対する抗菌性物質の探索

奈良県立青翔高等学校

《目的》

カキ炭疽病とイチゴ炭疽病はともに、糸状菌であるカキ炭疽病菌 (*Colletotricum horii*) とイチゴ炭疽病菌 (*Colletotrichum fructicola*) の感染によって引き起こされる。これまでに、カキ炭疽病とイチゴ炭疽病は、感染初期に殺菌剤の散布により防除が試みられていた。しかし近年、農薬使用量の規制とともに、消費者が有機栽培農産物を求めるようになってきた。このようなことから、農薬に頼らない植物病害の防除技術の開発に注目が集まってきている。

奈良県は、日本最古の都が置かれた場所である。大和(奈良県地域を指す地名)を中心とした地域では生薬の需要があったと考えられる。また、大和地域は、薬草栽培に適した環境であったため、古くから薬草栽培が盛んであった。本校は製薬会社が集まる奈良県御所市に位置しており本校創立以来、田村薬品工業株式会社と連携している。そこで本研究では田村薬品工業株式会社からいくつかの生薬抽出物の提供をうけ、カキ炭疽病とイチゴ炭疽病の防除に効果的な生薬の探索を行った。

《方法》

【生薬抽出物】
本研究では、オウヒ、カンゾウ、オウバクの水抽出物を用いた。いずれも漢方薬として使用されている。これらの抽出物は、田村薬品工業株式会社から提供された(図1)。

【生薬抽出物が菌の生育に与える影響の検定】
抗生物質を含まないポテトデキストロース寒天培地(PDA培地)を用いて、プラスチックシャーレに平板培地を作成した。液体試料として食酢とエタノール、生薬抽出物として、オウヒ、オウバク、カンゾウをそれぞれ用いた。それぞれの抽出液は1mlに0.1gの生薬から得た抽出物が含まれるように希釈したものを原液とした。液体試料と生薬抽出物を希釈したものに、平板培地一面に広がった菌糸をおよそ3mm四方に切り、5分間浸した。その後液をよく切り、平板培地の2ヶ所の置き1週間の間28℃で培養した(図2)。

【菌の成長度合いの検定】
同じ処理をした菌系4つの成長度合いを測定した。得られたデータを平均し、標準偏差をもとめた。有意差の検定にはスチューデントの検定($p < 0.05$)を用いた。



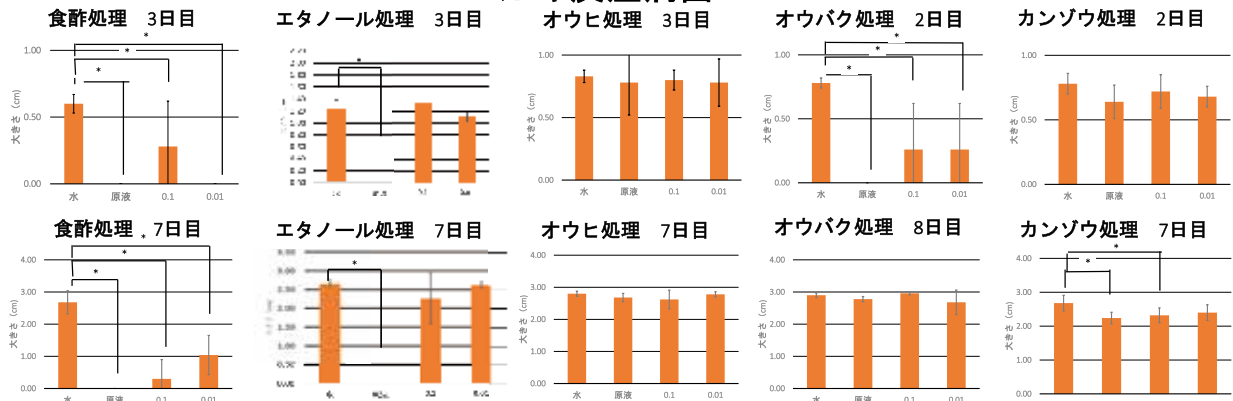
図1. 田村薬品株式会社から提供された生薬抽出物(オウバク抽出液を希釈したもの)



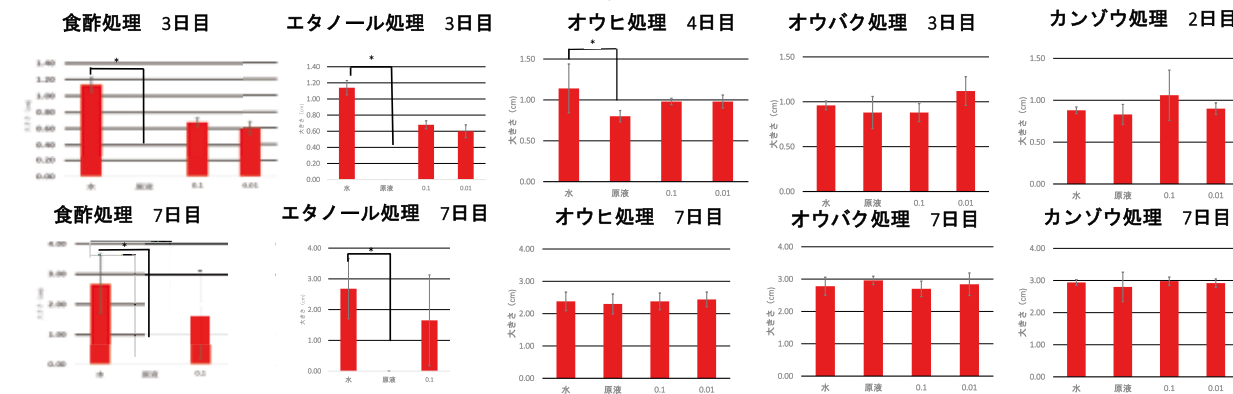
図2. カキ炭疽病菌の成長

《結果》 * $p < 0.05$

カキ炭疽病菌



イチゴ炭疽病菌



《考察》

- オウバクに含まれる成分にはカキ炭疽病菌の初期の菌糸成長を抑制する物質が含まれている可能性が考えられた。
- オウヒに含まれる成分にはイチゴ炭疽病菌の菌糸成長をわずかに抑制する物質が含まれている可能性が考えられた。
- カンゾウに含まれる成分にはカキ炭疽病菌の菌糸成長をわずかに抑制する物質が含まれている可能性が考えられた。

謝辞

本研究を行うにあたり、田村薬品工業株式会社に生薬成分を分譲して頂いた。また、田村薬品工業株式会社の向井大輔さんにはさまざまな助言を頂いた。奈良県農業研究開発センターの浅野峻介さんと平山善彦さん(現 奈良県農林部農業水産振興課)にはカキ炭疽病菌とイチゴ炭疽病菌を分譲いただいた。この場を借りて御礼申し上げます。

引用・参考文献

- ・平成28年度奈良県農業の概要、奈良県農林部原島広至 2012年 改訂第2版生薬単 株式会社エヌ・ティー・エス