

平成 23 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第 5 年次



奈良県立青翔高等学校

はじめに

校長 朝井 與志雄

平成23年度、文部科学省から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、一期5年目を終えます。全国初の理数科単科高校として平成16年に開校した本校は、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。この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、推進しました。

本校はSSHの研究開発課題のテーマとして、「“人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材”を育成するための、『体験重視型理数科教育プログラム』の研究開発」を掲げ、その達成のために次の①、②2つのプログラムを設定し、SSH指定初年度から具体的な取組を進めています。

- | |
|---|
| <p>① 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（青翔スパイラルアッププログラム）</p> <p>② 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）</p> <p>ア 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発</p> <p>イ 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発</p> <p>ウ 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発</p> <p>エ 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発</p> |
|---|

これらの取組に対して、文部科学省の中間評価では「現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいをおおむね達成している」と評価をいただきました。

そして、2期目の再申請に向かって、組織・体制の再構築を行ったところで、全生徒・全教員・全教科で取り組むことなどを目指しております。本校では、スーパーサイエンスコースのみならず学校全体、生徒・教員ともに、学会発表・各種コンテスト等に積極的に参加しようとするムードが、盛り上がっています。このような取組を行いながら、本校のSSH研究開発の1期目が終わられ、ほっとしております。

本校独自の取組として、

- ・地域と共にある学校づくり
- ・国際交流（タイ国 Princess Chulabhorn's College Nakornsrihammarat との姉妹校の関係を通じて）

等についても、関係者・関係機関等との連携・協働を一層深め、意義ある教育活動を展開してきました。とくに、Nakornsrihammarat校とは交流を深め、タイ国で行われたTJSSF2015にも積極的に参加しました。また、昨年に引き続き、本年度も本校「SS探究科学研究発表会」に2グループの発表をしていただくなど、両校の「共同研究」をめざしております。

また、平成26年4月に開校しました、奈良県初となる県立中学校におきましても、本校で10年間蓄積してきた理数科教育の取組成果、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。

最後になりますが、この実施報告書は、平成27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。

そして本年度、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や企業の皆様に対し、厚く御礼申し上げます。

目 次

○ 平成 27 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
○ 平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5
○ 本校SSH第1期における取組の概要	15
○ 写真で見る本校スーパーサイエンスの取組	22

実施報告書

第1章 研究開発の課題	28
-------------	----

第2章 研究開発の経緯	29
-------------	----

第3章 研究開発の内容

1. 教育課程の研究と学校設定科目の取組

(1) 教育課程	31
(2) スーパー探究科学<1年>	33
(3) スーパー探究科学<2年>	35
(4) スーパー探究科学<3年>	37
(5) スーパーフィールドワーク	39
(6) スーパーものづくり	41
(7) スーパーアナライズ数学	43
(8) スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ	45
(9) SSH科目以外での取組	47

2. SS探究科学研究発表会	52
----------------	----

3. 海外姉妹校等との連携

(1) SSタイ海外研修	54
(2) SSハワイ海外研修	57

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）	60
(2) 科学講演会	62
(3) 夏期科学研修	64

5. 科学部の活動

(1) サイエンススクエア	66
(2) 青翔サイエンスクエスト	67

6. SSH委員の活動	68
-------------	----

7. その他	
(1) S C Eサマーキャンプ	69
(2) 自然観察会	70
(3) 星空観望会	71
(4) 各種オリンピック・学会発表等	72
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	74
2. 生徒の意識調査の結果とその考察	75
3. 保護者の意識調査の結果とその考察	79
4. 教員の意識調査の結果とその考察	81
第5章 S S H中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	83
第6章 校内におけるS S H組織推進体制	84
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	85
資料編	
1. S S H運営指導委員会の記録	87
2. 本校教育課程表	88
3. 青翔S S H新聞	93
4. 新聞記事等	94
5. 過去5年間の予算支出状況	96

平成27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>「体験重視型理数科教育プログラム」の研究開発</p> <p>(1) 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（青翔スパイラルアッププログラム）</p> <p>(2) 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）</p>
② 研究開発の概要	<p>カリキュラムの工夫や教科の枠を越えた教科間連携等によって、2つの体験重視型プログラムを体系的に結びつけ、科学への興味・関心を高め、“人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材”を育成するための、「体験重視型理数科教育プログラム」を研究開発する。</p> <p>(1) 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（青翔スパイラルアッププログラム）</p> <p>(2) 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）</p> <p>a) 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発</p> <p>b) 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発</p> <p>c) 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発</p> <p>d) 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発</p>
③ 平成27年度実施規模	<p>1 学年 4 クラス（ただし平成 26 年度以降の入学生は 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）として、入学者選抜試験の際に選抜した。本コースには、学校設定科目「スーパー探究科学」、「スーパーフィールドワーク」、「スーパーものづくり」、「スーパーアナライズ数学」、「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」（以下SCEⅠ・Ⅱという）を必修科目として設置した。また、SSコース第2学年の希望生徒を対象として、12月にSSタイ海外研修、1月にSSハワイ海外研修を実施した。</p> <p>SSコース以外の生徒（1年生78名、2年生71名、3年生96名）には、「理数コース」と「人間科学コース」を設置し、両コースの生徒も学校設定科目「探究科学」を必修とし、第2学年では大学院生から指導を受けるサイエンスアドバイザー（以下SAという）制度を導入した。</p> <p>なお、全校生徒を対象として年1回の科学講演会を開催し、全学年の希望生徒を対象とした行事として、年1回の自然観察会、年2回の星空観望会、さらに、本校科学部が中心となつて行う年3回のサイエンススクエアを実施した。また、第2学年を中心に希望生徒を対象として、夏期休業期間中に夏期科学研修を実施した。さらに、3学期には、全校生徒が参加（ただし、3年生は優秀な研究をポスター展示発表）するSS探究科学研究発表会を開催した。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p><1年次></p> <p>(1) 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> <p>a) 第1学年の「スーパー探究科学」における、展開内容、大学等との連携、「情報B」「スーパーアナライズ数学」「スーパーフィールドワーク」との体系的な連携についての検証、独自テキスト『スーパー探究科学《基礎・基本編》』の作成と普及。</p>

- b) 第2学年で実施する「スーパー探究科学」における、指導計画と内容の研究及び開発、大学等との効果的な連携の研究及び開発。
 - c) 「SCE I・II」「スーパーものづくり」との体系的な連携の研究。
- (2) 青翔サイエンススタディプログラムの研究開発について
- a) 第1学年の「スーパーアナライズ数学」「スーパーフィールドワーク」における、展開内容、教材開発、大学等との連携、中学校「数学」及び既存の「理数数学 I」「理数数学 II」「情報 B」との体系的な連携の検証。
 - b) 第2学年で実施する「SCE I」における、指導計画と内容の研究及び開発、JSPSフェローやALT等との効果的な連携の研究及び開発。理数教育にかかわる指導内容を、県内ALTにより所属高校に普及させる方法の研究と開発。
 - c) 第2学年で実施する「スーパーものづくり」における、指導計画と内容の研究及び開発、大学や企業等との効果的な連携の研究及び開発、「スーパー探究科学」や既存の「理数物理」「情報 B」との体系的な連携についての研究。
- (3) 上記以外の取組について
- Web ページの内容、広報の在り方等の検証。科学講演会、SSH研究発表大会、自然観察会、サイエンススクエア、科学お楽しみ広場、小学生算数大会などの内容及び大学等との連携、成果の普及等の検証。地域大学や研究機関、企業等とのさらなる効果的な連携の研究。SS コース生徒の選抜方法やその周知等について、県教委と連携しての検討。新学習指導要領への移行に伴うカリキュラムのさらなる研究。奈良県高等学校教科等研究会等での報告や Web ページ登載、研究成果報告書等による研究成果の普及。

<2年次>

- (1) 青翔スパイラルアッププログラムの研究開発について
- a) 第2学年の「スーパー探究科学」における、展開内容、大学等との連携、「SCE I」「スーパーものづくり」との体系的な連携についての検証、独自テキスト『スーパー探究科学《研究・発展編》』の作成と普及。
 - b) 第3学年で実施する「スーパー探究科学」における、指導計画と内容の研究及び開発、大学等との効果的な連携（SA制度を含む）の研究及び開発、「SCE II」との体系的な連携についての研究。
- (2) 青翔サイエンススタディプログラムの研究開発について
- a) 第2学年の「SCE I」における、展開内容、教材開発、JSPSフェローやALTとの連携、理数教育にかかわる指導内容の県内ALT所属校への普及方法の検証。
 - b) 第2学年の「スーパーものづくり」での、展開内容、教材開発、大学等との連携の検証。
 - c) 第3学年で実施する「SCE II」における、指導計画と内容研究及び開発、JSPSフェローやALT等との効果的な連携の研究及び開発。

<3年次>

- (1) 青翔スパイラルアッププログラムの研究開発について
- a) 第3学年の「スーパー探究科学」における、展開内容、大学等との連携（SA制度を含む）、「SCE II」との体系的な連携についての検証、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) 青翔スパイラルアッププログラム全体の改善に向けて、「探究科学」を中心とする3年間におけるアンケート結果等を再分析しての、研究成果のまとめ。
- (2) 青翔サイエンススタディプログラムの研究開発について
- a) 第3学年の「SCE II」における、展開内容、教材開発、JSPSフェローやALTとの連携、理数教育にかかわる指導内容の県内ALT所属校への普及方法の検証。
 - b) 青翔サイエンススタディプログラム全体の改善に向けて、SSコースの各教科・科目を

- 中心とする3年間におけるアンケート結果等を再分析しての、研究成果のまとめ。
- (3) 上記以外の取組については、2年次に準じて研究を行い、特に、新学習指導要領への移行に伴うカリキュラムのさらなる研究。海外の姉妹校との交流や共同研究についての研究。

＜4年次＞

- (1) 青翔スパイラルアッププログラムの研究開発について
- 各種学会のジュニアセッション等での発表や論文作成の指導法の研究開発とその検証。
 - 姉妹校の Chulabhorn Science High School(タイ)との共同研究や Waiakea High School(ハワイ)との科学・技術に関する交流についての研究開発とその検証。
 - 併設青翔中学校の「総合的な学習の時間」で展開する探究活動に関する研究開発の検証。
- (2) 青翔サイエンススタディプログラムの研究開発について
- SSH科目以外の科目におけるPDCAサイクルを取り入れた指導法の研究開発とその検証。
 - 海外姉妹校との交流による英語のコミュニケーション能力向上の研究開発とその検証。
 - 併設青翔中学校の授業に関しての青翔サイエンススタディプログラムの研究と開発。
- (3) 上記以外の取組については、3年次に準じて研究を行い、特に、SSH活動に関わる全教職員の意識変革と協力体制の整備に関する研究。

＜5年次＞

- (1) 青翔スパイラルアッププログラムの研究開発について
- 日仏生物学会、タイ日本学生科学フェア(TJSSF)など国際学会での英語による研究発表の指導法の研究開発と検証。
 - 青翔中学校における「探究科学」の指導法の研究開発と検証。
- (2) 上記以外の取組については、4年次に準じて研究を行い、教員による全国規模の研究会でのSSH事業についての発表と成果普及とその検証。

○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

「総合的な学習の時間」に替えて、理数科に関する高い専門性をめざして学校設定科目「探究科学」(SSコースについては「スーパー探究科学」)(第1学年・1単位<「スーパー探究科学」は2単位>、第2学年・2単位、第3学年・1単位、計4単位<「スーパー探究科学」は計5単位>)を全員必修科目として設定する。

SSコースにおいて、「社会と情報」(2単位)を、「スーパー探究科学」(1・2年)1単位、「スーパーアナライズ数学」(1年)0.5単位、「スーパーものづくり」(2年)0.5単位の計2単位で代替する。「スーパー探究科学」では、プレゼンテーションソフトを用いた発表の方法と情報モラルを、「スーパーアナライズ数学」では、表計算ソフトを用いたデータ処理の方法を、「スーパーものづくり」では、プログラミングを主として学習する。

- (2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

SSコースの生徒を対象として、理数科に「スーパーフィールドワーク」(第1学年・1単位、必修)、スーパーアナライズ数学」(第1学年・1単位、必修)、「スーパーものづくり」(第2学年・1単位、必修)を、英語科に「SCEⅠ」(第2学年2単位、必修)、「SCEⅡ」(第3学年・2単位、必修)を開設する。

○平成27年度の教育課程の内容

「平成27年度1・2・3年の教育課程表」(資料編92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の一環として、本年度は次の取組を実施した。

- 平成27年4月29日(水) 自然観察会「貝化石と植物の観察」(貝ヶ平山、参加生徒42名)
- 平成27年6月5日(金) 第1回サイエンススクエア「大気圧はすごいぞ！」
- 平成27年6月13日(土) 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 杉山典正先生、第1学年SSコース40名
- 平成27年6月20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 27 年 6 月 23 日(火) 科学講演会「グローバル化の中で求められる人材について」
講師：高知大学副学長 受田浩之先生、全校生徒対象
- ・平成 27 年 7 月 10 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 27 年 7 月 22 日(水) 星空観望会「春・夏の星座と月・惑星」（本校、参加生徒 51 名）
- ・平成 27 年 7 月 30 日(木)～ 31 日(金)「スーパーフィールドワーク」臨海実習（和歌山県、
講師：天神崎の自然を大切にする会 玉井済夫氏 他、第 1 学年SSコース 40 名）
- ・平成 27 年 8 月 7 日(金)～ 8 日(土)夏期科学研修（西はりま天文台他、参加生徒 45 名）
- ・平成 27 年 8 月 10 日(月)「スーパーフィールドワーク」林間実習（大台ヶ原）
講師：奈良教育大学准教授 菊地淳一先生 他、第 1 学年SSコース 40 名）
- ・平成 27 年 8 月 17 日(月)～ 18 日(火) SCEサマーキャンプ（奈良県社会教育センター、
講師：県内ALT 5 名、第 2 学年SSコース生徒 39 名）
- ・平成 27 年 8 月 19 日(水)～ 20 日(木)「スーパーフィールドワーク」地学実習（紀伊山地、
講師：奈良教育大学教授 和田穰隆先生・星のくに職員、第 1 学年SSコース 40 名）
- ・平成 27 年 8 月 20 日(木)～ 26 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 39 名)
- ・平成 27 年 9 月 29 日(火)サイエンスアドバイザー（本校）
TA：奈良教育大学大学院生、第 2 学年理数コース 71 名)
- ・平成 27 年 11 月 6 日(金) 第 2 回サイエンススクエア「もくもくフェスタ」
- ・平成 27 年 11 月 19 日(木) 「スーパーアナライズ数学」三角測量実習（本校）
講師：近畿測量専門学校 川端良和氏 他、第 1 学年SSコース 40 名)
- ・平成 27 年 11 月 25 日(水) 第 2 回サイエンスGO（フェイズⅠ）「LEDについて」他
会社見学（株式会社タカトリ、第 1 学年SSコース 40 名）
- ・平成 27 年 11 月～平成 28 年 1 月 ウィンターイルミネーション（SSH委員）
- ・平成 27 年 12 月 14 日(月) 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・弁理士 五丁龍志先生、第 1 学年SSコース 40 名)
- ・平成 27 年 12 月 20 日(日)～ 26 日(土) SSタイ研修「TJSSF2015」参加（参加生徒 8 名）
- ・平成 27 年 12 月 26 日(土) 京都大学総合博物館特別展示「京のイルカと学びのドラマ」
付帯事業小中高生の探究活動発表大会への参加（教員 9 名、生徒 40 名）
- ・平成 28 年 1 月 7 日(木)～ 12 日(火) SSハワイ研修（ハワイ島、参加生徒 8 名）
- ・平成 28 年 2 月 10 日(水)～ 14 日(日) タイ姉妹校来校（教員 3 名、生徒 8 名）
- ・平成 28 年 2 月 11 日(木) 第 3 回サイエンススクエア「ゾウの歯磨き粉」
- ・平成 28 年 2 月 13 日(土) SS探究科学研究発表会及びSSH研究成果発表会（大和高田
市さざんかホール、指導助言：京都大学総合博物館前館長 大野照文先生、京都大学基
礎物理学研究所教授 佐々木節先生、奈良女子大学大学院教授 小林毅先生、中 1 ～高 2
全生徒 308 名、学校関係者・保護者 52 名)

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

アンケート結果より、第 1 期の 5 年間で、生徒の科学への興味・関心が飛躍的に高まった。「スーパー探究科学」における研究内容を学会（国際学会含む）で発表し高い評価を得た。

○実施上の課題と今後の取組

指定第 1 期を終え、青翔スパイラルアッププログラムの実践により、本校独自の「探究科学」の指導方法の確立に成功した。今後は、コミュニケーション手段としての英語の指導を加えた新たな「探究科学」の指導法の確立と、海外も視野に入れた「探究科学」指導法の普及をめざしたい。

平成 27 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) 体験重視型探究プログラム（青翔スパイラルアッププログラム）について	
<p>a) 第 1 学年スーパーサイエンスコース（本校の主対象生徒、以下「SS コース」とする）対象の「スーパー探究科学」において、学年終了時における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）を比較すると、「科学への興味関心が高まった」に対しては H23 年度 74.3%、H24 年度 100%、H25 年度 90%、H26 年度 92.5%、H27 年度 97.5%と、H24 年度以降は 90%以上の高い割合で推移している。これは、「スーパー探究科学」が、多くの生徒に対し、科学に対する興味関心を高める効果があることを示している。「実験・観察などに積極的に取り組めた」に対しては、H23 年度 76.9%、H24 年度 76.3%、H25 年度 77.5%、H26 年度 87.5%、H27 年度 90.0%と、3 年目以降に急激に増加している。本校では H25 年度から、第 2 学年の生徒が学会で発表する機会が増えている。また、その成果については、校内で積極的にアピールしている。このことから、探究活動をスタートした第 1 学年の生徒も、将来の学会発表を目標に実験・観察に取り組んでいるのではないかと考えられる。「論理的に考え工夫し、自ら探究する力が身についた」に対しては、H23 年度 59.0%、H24 年度 81.6%、H25 年度 80.0%、H26 年度 90.0%、H27 年度 82.5%と、H24 年度以降 80 ~ 90%と高い値を示している。このことから多くの生徒が、探究活動を通じて、論理的思考力とその思考を実行できる実践力を身につけている、もしくは身につけようと努力していることが伺われる。「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」については、H23 年度 59.0%、H24 年度 68.5%、H25 年度 72.5%、H26 年度 70.0%、H27 年度 77.5%と、肯定的に考える生徒は増えてきており、その増加はゆっくりであるが向上していることがわかる。コミュニケーション能力は、探究活動だけでなく、社会においても、もっとも重要な力の一つである。今後は、生徒のコミュニケーション能力のさらなる向上に向けて、授業プログラムの改善をはかりたい。</p> <p>b) 第 2 学年 SS コース対象の「スーパー探究科学」において、学年終了時における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）を比較すると、「科学への興味関心が高まった」に対しては H24 年度 100%、H25 年度 92%、H26 年度 88%、H27 年度 98%と、開講した H24 年度以降 85%以上の高い割合で推移している。それに加え、「論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた」は、H24 年度 78%、H25 年度 78%、H26 年度 90%、H27 年度 92%と、「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」は、H24 年度 63%、H25 年度 78%、H26 年度 78%、H27 年度 98%と、「探究ノートは活用できた」は、H24 年度 63%、H25 年度 73%、H26 年度 83%、H27 年度 82%と、「実験・観察における安全に対する意識が向上した」は、H24 年度 68%、H25 年度 64%、H26 年度 80%、H27 年度 91%と、H26 年度以降急激に増加している。これらの大きな伸びは、日本物理学会、化学工学会、日本分子生物学会、日本天文学会等の各種学会高校生発表等に参加するグループが、さらに増えたことが大きな要因であった。そして、生徒たちがこれらの体験・経験を積むことで、科学への意識も高まり、研究内容も深まり、プレゼンテーションの能力も養われたと考えられる。また、その活動もあり連携大学以外の大学や先生方とも協力関係を築く機会を得て、高大連携を広げていく結果に結びついた。</p> <p>c) 第 3 学年 SS コース対象の「スーパー探究科学」では、2 学年次に各種学会でポスター発表や口頭発表をした生徒たちは、連携校以外の先生や学生からの批評やアドバイスを受</p>	

ける機会を多く得ることができた。そして、生徒たちは最終学年でその研究成果をレポートにまとめ、校外の科学賞や論文賞に応募し審査を受けた。その結果、日本学生科学賞奈良県審査では、4 グループが入賞(教育委員会賞、優秀賞、佳作)し高い評価を得ることができた。また、数学班も武蔵野大学数学論文賞に入賞するなど、高い評価を得ることができた。

過去3年間の3年生SSコースのアンケート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)を比較すると、「論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた」は、H25年度79%、H26年度78%、H27年度91%と、「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」は、H25年度63%、H26年度78%、H27年度88%と、「プレゼンテーションの技術が身についた」は、H25年度66%、H26年度78%、H27年度88%と、「探究ノートは活用できた」は、H25年度63%、H26年度73%、H27年度83%と伸びた。このように著しく伸びた要因は、前述通り、この3年間で学会等の発表に参加する探究グループが年々増加したためであり、その経験が学校での探究活動に反映し研究を進展させ、また生徒の様々な能力向上にも十分に成果をあげたものと考えられる。

d) 平成24年度SSコース入学生徒の「スーパー探究科学」に関するアンケートの肯定的な回答(とてもあてはまる・ややあてはまる)の過年度比較では、「科学への興味関心が高まった」は、1学年次では74%、3学年次では100%、「論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた」は、1学年次では59%、3学年次では91%、「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」は、1学年次では59%、3学年次では91%と飛躍的に向上し、3学年次での肯定的な値は9割を越えた。これは、本校SSHの根幹である学校設定科目「スーパー探究科学」の取組が、生徒に深く浸透し、力が付いたことを実感できているからであろう。

e) 理数コース(非主対象生徒)対象の「探究科学(3年は課題研究)」において、SSコースの「スーパー探究科学」と比較すると、各項目ともSSコースほど肯定的意見は多くないものの、同様に年度を重ねるごとに上昇の傾向が見られた。今年度は特に、「実験・観察などに積極的に取り組めた」が1～3学年合わせて65～70%、「論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた」が1～3学年合わせて60～65%、「実験・観察における、安全に対する意識が向上した」では1～3学年合わせて55～65%になった。担当教員からの「探究ノート」を通しての指導や年2回実施した大学院生のTAからのアドバイスのにより、着実に効果が上がってきており、理数コースからも学会発表を行うグループ、日本学生科学賞奈良県審査で知事賞(最優秀賞)に選ばれるグループも出現し、意識の高い生徒については、SSコースと理数コースの差は年々減少しているように思われる。

(2) 体験重視型理数科学習プログラム(青翔サイエンススタディプログラム)について

a) 教育課程全般について

SSコースにおいて、教育課程の特例措置として、「総合的な学習の時間」(3単位)を学校設定科目「スーパー探究科学」(1年次2単位のうち1単位、2年次2単位)で、情報科の科目「社会と情報」(2単位)を学校設定科目「スーパー探究科学」(1年次2単位のうち1単位)及び「スーパーアナライズ数学」(1年次1単位のうち0.5単位)、「スーパーものづくり」(2年次1単位のうち0.5単位)でそれぞれ代替したことで、体験を重視した理数科として特色のある教育課程を編成することができた。

また、理数コースにおいても、教育課程の特例措置として、「総合的な学習の時間」(3単位)を学校設定科目「探究科学」(1年次1単位、2年次2単位)で代替したことで、全生徒に対して探究の基礎から実践まで充実した取組が行え、年度末のSS探究科学発表会においても研究発表のレベルが年々高まりを見せるようになった。

b) 「スーパーフィールドワーク」について

学校設定科目「スーパーフィールドワーク」は、第1学年SSコース生徒を対象に夏期休業中に行う臨海実習（1泊2日）、林間実習（日帰り）、地学実習（1泊2日）の3つの実習で構成されている科目であり、探究活動で行うべきフィールドワークの基礎・基本を学習するようになっている。以下に各実習の成果を述べる。

臨海実習では、参加生徒を対象とした事後のアンケートに、今年度は9割前後の生徒が「海の生物の種類や特徴を理解できた」、「天神崎の保護について理解できた」と答えた。また、8割以上の生徒は「顕微鏡を使って観察したい」と回答し、さらに8割の生徒は「実習は楽しかった」と答えた。これらの結果から、興味付け及び持続的な関心などの目的は達成できていると考えられた。また、「班別行動だったので班員と仲良くなれた」、「講師の話が良く聞けた」など、班別行動にすることによって生徒同士のコミュニケーション能力を高めることができ、理解も深めることができたと考えられる。

林間実習では、同様に参加生徒を対象とした事後のアンケートに、大台ヶ原の環境保護については9割以上の生徒が「理解できた」、「環境保護への関心が高まった」と回答した。さらに、8割以上が「シカ一個体の命は大切だが生態系全体として考えるとシカの頭数調整をする必要があると理解した」と答えた。大台ヶ原の環境問題がヒトの責任であることを生徒は実感し、まずまずの成果が得られたものとする。

地学実習では、同様に参加生徒を対象とした事後のアンケートに、8割以上の生徒が「地学実習は楽しかった」と回答しており、7割以上の生徒は「地質や岩石に対する興味が深まった」、「岩石ハンマーの使い方が理解できた」と回答した。また、8割以上の生徒が「プラネタリウムは楽しかった」、「星座や天体に対する興味が深まった」と回答し、8割近くの生徒が「天体についてさらに深く調べてみたい」と答えた。各観察地点では、講師の先生へ積極的に質問をする生徒もおり、探究意欲の高い生徒が育っているように感じる。また、天文に関する興味・関心は、昨年と同様に高い傾向にある。

3つの実習の参加生徒を対象とした事後アンケートについて肯定的な回答割合の過年度比較を行うと、H23年度やH24年度は各「実習は楽しかった」という項目はいずれも60～80%と高かったが、各「実習は自分の将来に役に立つと思う」という項目はいずれも40～60%であった。しかし、H26年度やH27年度では各「実習は楽しかった」という項目はいずれも80～100%とさらに高くなり、各「実習は自分の将来に役に立つと思う」という項目はいずれも60～90%と高くなった。この結果から、本科目の当初の目標は達成できたと思われる。

c) 「スーパーものづくり」について

学校設定科目「スーパーものづくり」は、第2学年SSコース生徒を対象に、夏期休業中の5日間の集中講座として実施するものである。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ばせた。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わせた。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して開講した。

受講生徒を対象とした事後アンケートの肯定的な回答（とてもあてはまる・ややあてはまる）を過年度比較すると、「身の回りで動く機械の中身に興味を持つようになった」がH25年度は78%、H26年度は86%、H27年度は95%、「情報技術やプログラミングに興味を持つようになった」がH25年度は86%、H26年度は85%、H27年度は95%といずれの年度も高かった。また、「学校の勉強が将来何に役立つかイメージできた」はH25年度は71%、H26年度は61%、H27年度は85%と徐々に上昇傾向にある。いずれにして、この講座を肯定的に捉えた生徒が増加している傾向があり、個々の生徒の感想からも、生徒たちがロ

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多く出てきたことがうかがえる。また、どの班も平均以上に創意工夫されたロボットを作り、そして最終発表では個性ある独自のプレゼンテーションを行った。よって、この講座は生徒たちにより成果を与えたものと考えられ、当初の目標は概ね達成できたといえる。

d) 「スーパーアナライズ数学」について

学校設定科目「スーパーアナライズ数学」は、第1学年SSコース生徒対象に週に1時間行う授業である。H23年度は、1学期は先に確率の授業を行い、続いてさいころや硬貨を使用した実習を行った。2学期は三角比の分野を教科書で学習した後、関数電卓実習を行い、トータルステーションを用いた測量実習を行った。3学期は、グラフ電卓を用いて、関数のグラフを描かせた。指導者、生徒ともに新しい形態に不慣れであったが、アンケート結果から、実習や体験を通じて考えさせ、数学に対して興味関心を持たせることができたと考えられる。

H24年度は、指導者が2人になり、実習指導がやりやすくなった。1学期は折り紙や、厚紙を用いて正多面体の性質を体験的に調べさせ、自然界に存在する形の性質についても考えさせた。2学期は前年度と同様に行った。3学期は、新課程で登場した「データの分析」分野の内容を、表計算ソフトを用いて数学Iの学習内容を越えて学習させた。これは、探究科学の学習においても役立っている。

H25年度及びH26年度は、指導者が同じで大きな変更はない。1学期は確率をテーマに、さいころや硬貨を使用した実習に加え、表計算ソフトや、理論的な考察も行い、様々な観点から確率について考えさせた。2学期は、図形をテーマに、多角形、多面体の性質を調べさせた。簡易な器具を用いて校舎の高さを測らせたり、トータルステーションを用いて測量実習を体験させた。測量に数学が必要なことは、数学の起源を考えると納得できる。SSコースは「情報」の授業がないので、3学期は、情報の内容を一部取り入れ、数学にかかわる表計算ソフトの演習をさせた。

今年度は、正多面体作成、測量実習、Excelによるデータ解析と3つの内容を行ったが、事後アンケートによると、学習内容に「興味をもてた」「どちらかというに興味をもてた」と答えた生徒を合わせると3項目とも7割以上にもなる。特に、測量実習においては、9割以上の生徒が肯定的な回答をしている。この結果から、数学と実生活との関わりを実感させ、数学に対する興味・関心をもたせることにはある程度つながったと考えられる。

e) 「スーパーコミュニケーション英語I・II」について

学校設定科目「スーパーコミュニケーション英語I」は、第2学年SSコースの生徒を対象に週2時間行っている科目で、英語によるコミュニケーション能力の向上とプレゼンテーション活動の充実を図るため、4名のALT（外国語指導助手）と2名の日本人教員が毎週授業に入り、少人数グループでティームティーチングを行い、プレゼンテーションを中心に様々な言語活動を行う授業である。また、サイエンス・ダイアログに取り組み、海外の研究者から英語で最先端の科学研究について学び、国際的な視野から科学英語にアプローチする。1学期の前半は、英語でのプレゼンテーションの技法を中心に指導した。グループに分かれて科学に関わる身近な疑問をテーマにしてタブレットを使って探究活動を行い、その結果を用紙やパワーポイントにまとめてグループごとに英語で発表した。その際、ALTが補助に入って科学的な表現を指導し、英語で発表用のスクリプトを作成した。1学期後半は、サイエンス・ダイアログに取り組み、海外出身の若手研究者を授業に招き、英語で最先端の科学研究について講義を受ける機会を設けた。生徒はイタリア出身の建築学・建築史を専門とする研究者から研究内容や研究手法について学び、英語で研究者と直接触れ合うことにより、科学に対する興味関心を高めるとともに、グローバル社会

における英語コミュニケーション能力の重要性を実感することができた。2 学期は、主に「スーパー探究科学」で取り組んでいる研究内容について、パワーポイントを使って英語でプレゼンテーションを行う準備をすすめ、学期末に発表会を実施した。評価については、① Attitude (意欲・態度)、② Fluency (流ちょうさ)、③ Memorization (暗記)、④ Content (内容の面白さ)、⑤ Visual Aids (視覚資料) の観点について、A(Excellent)、B(Good)、C(Needs Improvement)の3段階で評価した。3 学期は、ALTとともに英語で書かれた理科、数学に関する論文や文章を読んで知識を増やし、同時に科学論文を読み書きするために必要な専門用語やフォーマルな表現を学んだ。2 月に行われた「SS探究科学研究発表会」では、校内選考で選ばれた5つのグループが英語でアブストラクトを発表した。また、タイ王国の姉妹校とは引き続き Skype を通じて互いの研究を英語で発表し合い、交流を深めた。

学校設定科目「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」は、第3学年SSコースの生徒を対象に週2時間行っている科目で、クラスを2分割し、少人数学級で英語の科学論文を読んだり聴きとったりする活動を中心に授業を展開した。英語の科学論文を読むために必要な語彙の学習をはじめ、科学英文を書くために必要な基本的な表現や技法について指導した。また、論文を読んだ後は、グループに分かれてそれぞれの感想や意見を英語で述べ合うなどのコミュニケーション活動にも取り組んだ。

(3) その他の取組について

- a) 探究科学の発表会自体は、平成16年度から実施しているが、平成23年度のSSH指定をきっかけとして「SS探究科学研究発表会」とした。H23年度、H24年度は、指導・助言者として招いた大学の先生にも、データの扱いやプレゼンテーションの仕方について改善点を指摘されるばかりであったが、H25年度くらいから褒められるようになった。その変化の最大の原因は、生徒の意識が大きく変わったことである。初期の頃、生徒は多くの聴衆の前で発表するだけで精一杯であったが、H25年度頃から互いに他の班の発表に負けないようにと切磋琢磨するようになってきた。それと相まって、質疑応答の時間においても、大学の先生方ばかりでなく、生徒からも核心に迫るような鋭い質問がなされるようになってきた。

また、H25年度からは、タイの姉妹校である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を招待し、英語で研究発表を行っており、国際的なコミュニケーション能力の向上に役立っている。

- b) サイエンスGO (フェイズⅠ) は、SSコース第1学年の生徒を対象として年2回行っている行事であり、地元の協力企業である製薬会社の田村薬品工業株式会社での薬草園見学及び工場見学・講話、産業機器製作メーカーである株式会社タカトリ (H23年度及びH24年度はシャープ株式会社葛城工場) での工場見学及び講話といった内容を実施している。5年間継続して、奈良県内の企業を訪問し、科学技術が社会でどのように使われているかを学び、「スーパー探究科学」に取り組む姿勢や意欲を育むことにつとめてきた。その結果、生徒の研究に対する意欲の高まりとともに地元企業に対する興味・関心の高まりも認められた。今後も継続して取り組む必要を感じる。
- c) 科学講演会は、スーパーサイエンスハイスクールの事業の一環として、大学や企業の研究者を招き、全校生徒を対象にした講演会である。科学を学ぶ楽しさを伝える。また、学習意欲を呼び起こし、生徒自らが進路を考える機会として年1回実施している。H23年度は関西大学化学学生命工学部准教授の青田浩幸先生を講師に招き、「化学を学ぶ先にあること～太陽光エネルギーを有効利用するための挑戦～」というテーマで講演会を行った。H24年度は奈良先端技術大学院大学教授の小笠原司先生を講師に招き、「高齢化社会を支援す

るロボット技術」というテーマで講演会を行った。H25年度は諏訪東京理科大学共通教育センター教授の篠原菊紀先生を講師に招き、「勉強にハマる脳の作り方～個々の脳のレベルに合ったトレーニング～」というテーマで講演会を行った。H26年度は大学から離れて職業人を講師に招き、石工の左野勝司先生が「高校生の君たちへ～一人の石工からのメッセージ～」というテーマで行った。本年度はグローバルな視点に立った考え方の育成を目指し、高知大学副学長の受田浩之先生を講師に招き、「グローバル化の中で求められる人材について」というテーマで講演会を行った。高知大学で取り組む碁石茶の例などを踏まえた説明には非常に説得力があり、地域として様々な課題がある奈良県南部地域に位置する本校の生徒たちにとって、どのようなことを学び、どのように世界と戦っていくかについて深く考える良い機会になったと思われる。

生徒のアンケートを分析すると、いずれの年度も「講師の先生の話に興味を持てた」という回答が7～8割、「講演会を自分の将来に役立てたい」という回答が8～9割見られ、生徒にとって効果のある取組であったといえる。

- d) 夏期科学研修は希望生徒を対象に平成24年度から開始した行事で、兵庫県内の3施設（SPring-8、西はりま天文台、人と自然の博物館）での最先端の科学について学習することを目的としている。過去の参加者数は平成24年度は23名、平成25年度は18名、平成26年度は26名（中学生12名・高校生14名）であった。平成26年度は、併設中学校の開校の影響で抽選を行うほど参加者が激増した。そこで今年度は、バスを大型に替え多くの生徒が参加できるようにしたが、それでも抽選で参加者を決めることとなり、最終的に45名（中学生13名・高校生32名）の参加者であった。

参加生徒全員に対して行ったアンケートの結果においては、毎年ほぼ同様の傾向が見られる。今回は、中学生と高校生に分けて分析を行ったが、「人と自然の博物館を見学して、生物や化石・環境に関する興味が深まったか」についての肯定的回答の割合は、若干中学生の方が高かった。また、「SPring-8を見学して、電子からの放射光を用いた最先端技術による研究に興味は深まったか？」や「SPring-8を見学して、電子からの放射光に関する知識は身についたか？」についての中学生の肯定的回答が少ないのは、内容が難解であったためであるといえる。本行事立ち上げからの懸案であった、それぞれの施設を見学して「将来の進路に向けての参考になったか？」という問いについては、高校生を中心にわずかではあるが肯定的な意見が増加した。今後も引き続き、キャリア教育と結びつく取組を行う必要を感じた。

- e) SSタイ海外研修は、H26年度から第2学年SSコースの生徒を選抜して実施している行事である。H26年度は、姉妹校との共同研究を進めるため8月に6泊7日で実施したが、本年度は12月に開催されたThailand-Japan Student Science Fair 2015（以下TJSSF2015）に合わせて6泊7日で実施した。

本年度参加した生徒の事後アンケートの結果によると、全員が今回の研修に参加して「よかった」と感じている。さらに、TJSSF2015に参加して「大変よかった」と全員が感じている。実際に3泊4日にわたるタイの生徒たちとの共同生活で、タイと日本の生徒たちの英語を介した交流が生まれ、積極性が向上することが観察された。これは、研究発表や様々なイベントなど、サイエンスをきっかけにして生まれたものであると考えられる。このような成果に対して、生徒自身が非常に満足していることが結果から認められる。このため、研究発表を通じた交流は、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。同様の結果は、「英語に関する興味は深まりましたか？」に対しては8名のうち6名の生徒が「かなり深まった」と答え、「探究活動に対する意欲」が「非常に高まった」と8名のうち5名の生徒が答えたことから認められた。その他の質問に対しても、ほとんどの生徒が興味・関心が深まり、意欲や意識が高まったと答えていること

から、タイとの国際交流は、生徒がコミュニケーション能力と国際感覚を身に付けることで、将来グローバルに活躍できる進路を選択するための大きなきっかけになると考えられる。

- f) S Sハワイ海外研修は、H24年度から第2学年S Sコースの生徒を選抜して実施している行事で、毎年度、国立天文台ハワイ観測所の見学と天文学についての講義、ハワイ火山国立公園でのフィールドワーク、ワイアケア・ハイスクールでの交流などを研修内容としている。

本年度の実習に参加した生徒を対象に行った事後アンケートの結果によると、参加動機は、昨年度よりも個々の訪問先への興味・関心よりも「英語のコミュニケーション能力の向上」や「海外旅行への興味」が多くなり、「国際的な視野への意識」が向上したと答えている生徒が増えていることから、生徒の海外への興味・関心が高まり、グローバルな視点で科学にアプローチする素地が備わったことがわかる。また、海外研修に参加したことによる意識の変化として、「探究活動への意欲」や「今後の高校生活への意欲」についても昨年度よりも高まっていることから、今回のプログラムを通して多くの生徒がこれからの学校生活の糧を得ることができたと思われる。さらに、英語で説明が行われた研修内容についても昨年度よりも生徒の理解度が上昇している。

- g) 科学部の主な活動としては、年3回実施している昼休みの公開大実験である「サイエンススクエア」、6月に地域の小・中学生を招待して行う科学クイズラリーの「青翔サイエンスクエスト」といった本校独自の行事の他、「青少年のための科学の祭典」全国大会や奈良県大会への参加、地域自治体や幼稚園・小学校などからの要請で行う出前実験等がある。

「サイエンススクエア」では、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。また、中学校の生徒たちも積極的に取り組んだ。見学の生徒は、回を追うごとに増加している。これは、司会を務めた中高の生徒たちが、実験を正確にかつ見学の生徒の関心をひくように、工夫して話した結果であると考えられる。さらに実験の様子は毎回、奈良新聞に紹介されて社会的な反響が大きくなっており、行事として発展している。校内で実演した実験は、校外で行う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。今後も「サイエンススクエア」を継続するとともに、実施した実験については、地域のイベントなどで積極的に披露し、地域の教育活動に貢献していきたい。

「青翔サイエンスクエスト」では、参加した小学生に実施したアンケートに、参加者が実験や観察に興味をもったという意見が多かった。このイベントは本校教育を小学生に伝える良い機会であると考えられる。

- h) S S H委員会は、S S H事業を推進するための生徒による組織である。各クラスの代表によって構成され、様々なS S H事業を推進するために、生徒代表として活動を行った。主な活動としては、「青翔サイエンスクエスト」の運営、生徒が普段疑問に思ったことを記入する「不思議ノート」をデータベース化するSERECS (SEisho REsearch Communication System) の構築、ウィンターイルミネーションの製作である。

学年末に行ったアンケートでは、約9割の生徒が「S S H委員会の活動（青翔サイエンスクエスト、ウィンターイルミネーション、S S 探究科学発表会等）に積極的に参加した」と答え、「S S H委員会で行う企画・運営活動を通して、科学への興味・関心が高まった」と答えた生徒は約8割であった。「運営を通してコミュニケーション能力が高まった」、「活動が多くて大変だが、運営に関わることで科学への興味が深まり、前年よりも内容を理解したいと思うようになった」などの肯定的な意見の他に、「もっといろいろな提案をして、盛んに活動したい」、「ウィンターイルミネーションの時にした発光細菌の実験がとても

楽しかった、来年もやりたい」などの積極的な意見もあった。今年度の SERECS 構築作業は生徒たちにとって大いに興味ひかれるものであり、継続して来年度には完成したいと考えている。

- i) SCEサマーキャンプは、第2学年SSコースの生徒を対象に学校設定科目「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、県内ALTや外国人留学生をTAに招き、夏期休業中に1泊2日の合宿形式で行っている行事である。様々なテーマで自らの考えを英語で表現するプレゼンテーション活動を多く取り入れたことで、回数を重ねる毎に、英語で発表することに慣れさせることができた。また、ALTと直接英語でやり取りをする機会が多くあり、一生懸命自分の思いを英語で伝えようとする積極性も養うことができた。視覚資料の使い方についても、聞く側のことを考えた工夫ができるようになった。

参加生徒の感想としては、「自分の知っている言葉を用いて相手に分かりやすく英文を作ることができた」や「初日に比べると英語が聞き取れるようになり、自分の発音もよくなったと思う」といったものが見られた。

- j) 自然観察会は、年1回、希望生徒を対象に奈良市の貝ヶ平山での化石採集や春の野山の観察を通し、生徒の自然への興味・関心を高めることを目的とした行事である。

参加生徒への事後アンケートによると、自発的な動機をもって参加する生徒が6割以上を占めた。参加生徒の約8割が「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、中学生を含めて、学年をまたいだ班編成を行った結果、本校の生徒には希薄であった「上下のつながりができた」との意見もあった。さらに「SSと理数両コースの生徒が交流して科学的な意見交換ができる良い機会である」との回答もあった。

- k) 星空観望会は、年1～2回、希望生徒を対象に本校内で、当日の星空についての話の後、望遠鏡を使って月や惑星などの天体を観望する行事である。

この5年間の参加者数の変化を見ると、H23年度は29名、H24年度は第1回13名・第2回8名、H25年度は第1回19名・第2回13名、H26年度は第1回56名・第2回44名、そして今年度は51名であった。H26年度に参加者が激増した原因は、併設中学校の開校により、自然科学に対する興味・関心の高い中学生が多く入学してきたことと、それに高校生が刺激されたためであると考えられ、今年度もその傾向が続いている。また、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ため、天体望遠鏡を用いて惑星の観測が行え、生徒の満足度は非常に高かった。

- l) 各種学会ジュニアセッション等での発表生徒数は、H24年度は3名、H25年度は23名、H26年度67名、H27年度72名と増加し、今年度第2学年SSコースの生徒ではほぼ9割、理数コースを含めてもほぼ半数の生徒が学会発表を行うようになった。
- m) 科学オリンピックについては、本校では「数学オリンピック」、「物理チャレンジ」、「化学オリンピック」、「生物学オリンピック」、「地学オリンピック」への参加を推奨している。その結果、参加者はH23年度88名、H24年度88名、H25年度104名、H26年度137名、H27年度94名と、SSコースの生徒を中心に多くの生徒が参加している。
- n) 日本学生科学賞奈良県審査では、H23年度、H24年度は優秀賞や佳作止まりであったが、H25年度から毎年1席の知事賞を受賞し、中央審査に出品している。また、H26年度、H27年度と最も入賞数が多い学校に贈られる学校賞も受賞した。

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)

- a) 「スーパー探究科学」では、校内での指導体制については十分に確立できたため、本校独自のPDC Aサイクルによる探究指導法やキャリア教育とのリンクを中心に、全国規模での研究成果の普及を図る必要がある。また、テキストとして使用している『スーパー探究科学指導資料<基礎・基本編>』及び『同<研究・発展編>』について、5年の歳月が経過し、数理工学的側面やグローバル化の面で改訂の必要を感じており、本校教員・生徒

- のみならず、大学関係者などからも広く意見を求めて実施したいと考えている。
- b) 「スーパーフィールドワーク」では、理科の教員と学年の教員との連携による指導体制が確立できたが、夏期休業中に探究活動を行いながらのフィールドワークは生徒にも教員にも負担になっているところがある。また、本科目で学習した知識・技能が探究活動に直結しないということもあり、対象をSSコースに限定せず、すべての生徒が興味・関心に応じて選択できる形に変えていく必要を感じている。
 - c) 「スーパーものづくり」では、「スーパーものづくり」で体験した内容を、「スーパー探究科学」に活かし、さらに独自でロボットに引き続き取り組んでいく生徒を育ていきたいと考える。
 - d) 「スーパーアナライズ数学」では、数学に対する興味・関心を持たせることにはつながったが、ただ、実験、実習に際し、教員の人数不足を痛感した。今後は、外部講師を増員するか、校内で担当者を増員するか、評価方法とともにさらに深めていきたい。
 - e) 「スーパーフィールドワーク」や「スーパーアナライズ数学」のように実験・実習を柱においた科目の評価の方法について、担当教師の専門性や教師間の連携などを含め再検討する必要を感じる。
 - f) 「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」では、英語を用いて即興でやりとりができる生徒を育てるために、コミュニケーション活動に重点を置いた授業をさらに展開していくことや、ALTとのティームティーチングのコミュニケーション活動を充実させる必要を感じる。
 - g) SSH科目以外での取組として、本校では年々教員のSSHに関する意識も向上し、SSH関連の学校設定科目以外でも学習指導要領よりも発展的な内容や教科横断的な内容を取り入れてきた。今後は、より一層職員間の連携を密にし、探究活動を含む指導体制の組織化を図りたい。
 - h) SS探究科学研究発表会では、現在の口頭発表を主にするスタイルを続けてきたが、年年探究活動のレベルも上がってきたため、より多くの生徒のグループが発表できるようにポスター発表も取り入れていくことを検討したい。また、グローバル化を視野に、英語を使った発表をより一層取り入れていきたい。
 - i) SSタイ海外研修については、姉妹校からの要望もあり、毎年訪問時期や形態が変わる可能性が考えられる。しかし、生徒のみならず教員間の交流や授業研究なども行っており、非常に有意義なものとなっているため、今後も継続するとともに、友好関係をいっそう深め、両校間の連携をさらに進める必要がある。
 - j) SSハワイ研修については、今年度は4回目ということもありすべての研修を充実した形で行うことができた。ただ、生徒が英語で質問をしたり、英語で表現したりする場面はまだまだ不十分であったので、海外研修の事前学習における英語指導のさらなる工夫と充実が必要である。
 - l) サイエンスGO（フェイズⅠ）について、企業人の講話を聞くことは、生徒のキャリア教育にも役立っているのでぜひ今後も続けたい。そして、将来的にはSSコースだけでなく理数コースの生徒にも参加させたいと考えている。だが、そのためには今の2社だけでは受け入れてもらえる生徒数に限界があり、新たな企業を開拓すべきか、希望者参加にすべきか、検討する必要がある。
 - m) 科学講演会は、生徒たちの科学への興味・関心を喚起するのに大変役立っているため、今後も生徒の希望やその年度に話題になった内容を考慮して、講師やテーマを選びたい。また、他の学校行事との兼ね合いもあるが年1回に限定せず、希望者参加のミニ講演会といったものも取り入れていきたい。
 - n) 夏期科学研修については、SSコースばかりではなく、理数コースの生徒たちが最先端

- の科学技術に触れる良い機会になっている。ただ、開始から4年間同じ内容で実施しているため、新たな見学先も含めて検討する必要がある。
- o) サイエンススクエアでは、実験を見学する生徒の数をさらに増やせるように、実験内容や演示方法を研究し、生徒へのアピール方法も工夫していきたい。
 - p) 青翔サイエンスクエストは、今年度で3回目を迎えるが、参加する小学生のグループ数がなかなか増えない問題点がある。来年度は、募集方法や募集時期について検討し、より多くの児童が参加するように工夫していきたい。
 - q) SSH委員会では、今後はより生徒の意見を尊重し、活動の場を広げるとともに、「不思議ノート」をデータベース化する SERECS 構築を推進させたい。
 - r) SCEサマーキャンプでは、多くのALTをTAとして招聘したため、生徒が直接英語でやり取りをする機会が多くあった。しかしながら、生徒同士のやり取りの中では日本語を使う場面が多く見られ、キャンプの趣旨である All in English の環境を作りきれなかった。今後はその雰囲気作りを普段の授業から行っていく必要がある。
 - s) 自然観察会や星空観望会では、併設中学校が開校されたこともあり参加生徒数が飛躍的に増加した。しかし、これらの自然を対象にした行事の成否は常に天候に左右されるため、実施日の選定に注意する必要がある。また、自然観察会については、山歩きが基本になるため、中学生と高校生の体力差を考慮したコース設定をし、より入念に下見を行っておく必要がある。
 - t) 来年度には、併設青翔中学校が開校3年目を迎え第1期生が3年生になることから、本格的に全員参加の課外活動として「数学探究」「理科探究」を開講することになる。高等学校での探究活動指導のノウハウを活かし、中学校における探究活動事例を充実していきたい。
 - u) タイでの TJSSF2015 や日仏生物学会における英語でのプレゼンテーションの経験を活かし、今後はさらに多くの生徒に探究活動の内容を英語で発表する手法と機会を広げたい。
 - v) SSH継続に向け、全校職員の組織体制やSSH科目・SSH行事の再検討を行い、グローバルな視点に立った科学技術系人材育成のためのプログラムを再構築したい。

○ 本校SSH第1期における取組の概要

1. 研究開発課題

科学への興味・関心を高め、人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材を育成するための、『体験重視型理数科教育プログラム』の研究開発

(1) 体験重視型探究プログラム（青翔スパイラルアッププログラム）

→ 開校当初から学校設定科目「探究科学」を実施してきた成果を活かし、「スーパー探究科学」を新たに併設し、自ら探究する力と伝え合う力を育成するために、PDCAサイクルを重視した体系的なスパイラルアップ型の探究プログラムを研究開発した。

(2) 体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）

- ① 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発
- ② 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発
- ③ 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発
- ④ 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発

→ 既設の学校設定科目に加えて、下表に示す5つの科目を新設し、体験によって科学への興味・関心を喚起し、基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす理数科学習プログラムを研究開発した。また、問題解決能力の向上に必要な、創造力、環境評価能力、数理的考察能力、情報処理能力、表現力等を育成する教材を開発した。

☆ カリキュラムの工夫や教科間の連携等によって、2つの体験重視型プログラムを体系的に結びつけ、科学への興味・関心を高め、“人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材”を育成する『体験重視型理数科教育プログラム』を研究開発した。

☆ 研究の検証は、生徒や保護者へのアンケート調査や各種テスト、生徒の自己評価や相互評価、学校評議員や運営指導委員等による外部評価等により行った。

2. 研究開発の実施規模

1学年3クラス（平成25年度入学生以前は4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）として選抜した。選抜は、平成23年度については合格者に対して英語、数学のテストを実施して行い、平成24年度以降についてはコース別に入学者選抜を行った。

【研究開発にかかわるSSH関連学校設定科目等のコース別カリキュラム体系表（H27年度）】

	スーパーサイエンスコース			理数コース
3年	課題研究 (2単位)	スーパ-コミュニケーション英語Ⅱ (2単位)		課題研究 (2単位)
2年	スーパー探究科学 (2単位)	スーパ-コミュニケーション英語Ⅰ (2単位)	スーパーものづくり (1単位)	探究科学 (2単位)
1年	スーパー探究科学 (2単位)	スーパーアライズ数学 (1単位)	スーパーフィールドワーク (1単位)	探究科学 (1単位)

3. 必要となる教育課程の特例等

- (1) 「総合的な学習の時間」に替え、理数科に関する高い専門性をめざして学校設定科目「探究科学」(SSコースについては「スーパー探究科学」)(第1学年・1単位<「スーパー探究科学」は2単位のうち1単位>、第2学年・2単位)を全員必修科目として設定する。
 → 特に、「スーパー探究科学」は、理科の4分野(物理、化学、生物、地学)に数学分野を加えた探究的な学習を行い、大学や研究機関等との連携による最先端の実験機器の活用や専門の先生等からの助言を受ける研究室訪問等の機会を新たに取り入れた。
- (2) SSコースにおいて、「社会と情報」(2単位)を、「スーパー探究科学」(第1学年・1単位)、「スーパーアナライズ数学」(第1学年・0.5単位)、「スーパーものづくり」(第2学年・0.5単位)の計2単位で代替する。
 → 「スーパー探究科学」では、プレゼンテーションソフトを用いた発表の方法と情報モラルについて、「スーパーアナライズ数学」では、表計算ソフトを用いたデータ処理の方法を、「スーパーものづくり」では、プログラミングを主として学習する。
- (3) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更点として、SSコースの生徒を対象として、理数科に「スーパーフィールドワーク」(第1学年・1単位、必修)、
 「スーパーアナライズ数学」(第1学年・1単位、必修)、「スーパーものづくり」(第2学年・1単位、必修)を、英語科に「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」(第2学年2単位、必修)、
 「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」(第3学年・2単位、必修)を開設する。

4. 研究内容・方法・検証

- (1) 体験重視型探究プログラム(青翔スパイラルアッププログラム)の研究開発

仮説を検証する研究内容・手段や方法等	期待される成果	成果を検証する方法
・「スーパー探究科学」《1年SS・2単位必修》 《2年SS・2単位必修》 ・「探究科学」《1年理数・1単位必修》 《2年理数・2単位必修》 ・「課題研究」《3年共通・2単位必修》	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。	
【第1学年】 ◇ 物理、化学、生物、地学の4分野について、基礎的・基本的な実験や観察等を通して探究に必要な力の基礎づくりを行い、数学では実験や観察で得たデータの整理・処理や分析方法等を学ばせる。 ◇ Plan(計画)・Do(実践)・Check(評価)・Action(改善)のPDCAを重視した各分野のテーマ研究をグループで行わせ、科学的な探究の方法の基礎を確実に習得させる。 ◇ プレゼンテーションの機会として、クラス発表会(1月)を実施する。 ◇ SSコースは、「サイエンスGO! フェーズⅠ」と称し、地元企業を訪問し、工場を見学し、研究者・技術者から話を聞く。	◎ 科学への興味・関心が高まる。 ◎ 実験・観察等における基礎的・基本的な技能が確実に定着する。 ◎ 安全に対する意識が向上する。 ◎ 科学的なものの見方が身に付く。 ◎ 仮説をもとに計画を立て、結果を分析・考察し、改善を加えてさらに探究を深めていくという科学への探究の方法が身に付く。	○ 生徒アンケート調査 ○ 不思議ノートの分析 ○ ノーベルノート(探究ノート)の分析 ○ 実験や観察等に取り組む姿勢 ○ プレゼンテーションに対する生徒相互評価及び担当教員評価 ○ 「サイエンスGO!」のアンケート調査
【第2学年】 ◇ 班別探究活動を行わせる。5分野から探究する研究テーマを自分たちで設定させ、PDCAサイクルを意識した実験を絶えずスパイラルアップさせ、主体的に探究する力を育成する。 ◇ 班別研究により、互いに協働して研究する姿勢や態度を身に付けさせ、伝え合う力の向上を図る。	◎ データを整理・分析し、法則性を見だし、数学的に考察する力が身に付く。 ◎ 協働して研究する姿勢や伝え合う力が身に付く。	○ 生徒アンケート調査 ○ 不思議ノートの分析 ○ ノーベルノート(探究ノート)の分析 ○ 実験や観察等に取り組む姿勢

<p>◇ プレゼンテーションの機会として、クラス中間発表会（10月）、クラス発表会（1月）を実施する。</p> <p>◇ SSコースは、「サイエンスGO！ フェイズII」と称し、大学等を訪問し、大学教授から研究内容についてアドバイスを受ける。</p> <p>◇ 理数コースは、大学院生をサイエンスアドバイザーとして招聘し、指導を受ける。</p>	<p>◎ 自らの研究成果を他人に伝達する力が身に付く。</p> <p>◎ 最先端の機器の活用力や発展的な知識が身に付く。</p>	<p>○ プレゼンテーションに対する生徒相互評価及び担当教員評価</p> <p>○ 大学の先生等からの評価</p> <p>○ サイエンスアドバイザーの評価</p>
<p>【第3学年】</p> <p>◇ 探究科学の集大成として、必要に応じて個人研究を行わせる。2年次の研究で残された課題についてさらに発展的に研究を深めさせる。</p> <p>◇ 優秀な研究は、各種学会ジュニアセッション、学生科学賞等に出品させる。</p> <p>◇ レポートを作成させ、科学論文の書き方や、文章にまとめて表現する力の育成を図る。また、「スーパーコミュニケーション英語」との連携により、要約を英語で記載させ、研究の深化を図る。成果は、「スーパー探究科学論文集」として公表する。</p>	<p>◎ 自ら課題を見つけ、既知の知識や技能を深化・総合化させながら、主体的に探究する力が身に付く。</p> <p>◎ 科学的なレポートの書き方が身に付く。</p> <p>◎ 自らの考えをレポートにまとめ、表現する力が身に付く。</p> <p>◎ 英語でレポートを書く力が身に付く。</p>	<p>○ 不思議ノートの分析</p> <p>○ ノーベルノート（探究ノート）の分析</p> <p>○ 大学等の研究者や他校生等からの評価</p> <p>○ 図書館の利用状況</p> <p>○ 放課後の実験室等の活用状況</p> <p>○ レポートの内容分析</p> <p>○ 生徒アンケート調査</p>

(2) 体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）の研究開発

仮説を検証する研究内容・手段や方法等	期待される成果	成果を検証する方法
<p>・「スーパーフィールドワーク」</p> <p>《第1学年SSコース・1単位必修修》</p> <p>（臨海実習では天神崎の自然を大切にす会、林間実習では奈良教育大学生物学教室、地学実習では奈良教育大学地学教室と連携）</p>	<p>仮説：自然に対する関心が高く、体験に基づく確かな学力を身に付け、環境と人間生活とのかわりについて考察できる能力をもった生徒が育つ。</p>	
<p>◇ 自然科学への興味・関心を喚起し、体験に基づく確かな学力と、環境と人間生活とのかわりについて考察できる力を育成するために、フィールドワークの教材開発や指導方法の研究を行う。</p> <p>◇ 夏期集中講座として、臨海実習（1泊2日）、林間実習（日帰り）、地学実習（1泊2日）を行う。</p> <p>・ 臨海実習…海のない本県の先駆的なモデルとなるよう、潮間帯の生物の生態や分類に関する実習や講義をはじめ、ウニの発生観察、海岸性植物の観察等を行い、海辺の動植物や環境保全（ナショナルトラスト運動等）についての理解を深めさせる。</p> <p>・ 林間実習…近隣の社寺林では観察できない植物に親しませ、垂直分布の観察、植生調査や標本作成等を通して植物生態学や植物分類学等の基礎・基本を習得させる。</p> <p>・ 地質実習…中央構造線が走る地理的環境を活かし、三波川変成帯や四万十帯の付加体等について実習を通して学ばせ、紀伊半島の地質構造等について理解を深めさせる。</p>	<p>◎ 自然科学への興味・関心が高まる。</p> <p>◎ 体験に裏付けされた確かな学力が身に付く。</p> <p>◎ 地域の豊かな自然を理解し、環境と生活との関わりを考察する力が身に付く。</p> <p>◎ 自然を探究する態度や姿勢が身に付く。</p> <p>◎ 海岸性動植物等の多様な生物に関する知識が増える。</p> <p>◎ 実践的な動物生態学、動物発生学、植物生態学、植物分類学、地質学、岩石学等の基礎・基本が身に付く。</p> <p>◎ 互いに協働して実習を行う姿勢が身に付く。</p>	<p>○ 臨海実習、林間実習、地学実習に取り組む姿勢</p> <p>○ 臨海実習、林間実習、地学実習のアンケート調査</p> <p>○ 臨海実習、林間実習、地学実習の講師の先生方の評価</p> <p>○ 放課後の実験室やコンピュータ室の活用状況</p> <p>○ 臨海実習、林間実習、地学実習のレポート</p>

<p>・「スーパーアナライズ数学」 《第1学年SSコース・1単位必履修》 (三角測量の体験学習については、近畿測量専門学校と連携し、11月に実施)</p>	<p>仮説：実験や観察、調査などで得られたデータをコンピュータ等を活用して整理・分析し、自ら数理的に考察する力を身に付けた生徒が育つ。</p>	
<p>◇ 中学校数学の学習内容を踏まえつつ、「理数数学Ⅰ」(第1学年・5単位)、「理数数学Ⅱ」(第2学年・6単位)との円滑な接続を念頭に置きながら、数学的な考察能力を高めさせるために効果的な教材の開発とその指導法の研究を行う。</p> <p>◇ 確率から確率分布へ、三角比を用いた計量、三角関数の利用を中心に学ばせ、数学的なものの見方を習得させ、データの整理、分析の基礎・基本を身に付けさせる。</p> <p>◇ サイコロ・コイン投げに関する実験、三角測量の体験等を取り入れ、レポートを作成させる。</p>	<p>◎ 数学への興味・関心が高まる。</p> <p>◎ 日常生活と数学のかかわりについての理解が深まる。</p> <p>◎ 確率、三角比、三角関数等についての基礎的な知識が身に付く。</p> <p>◎ グラフ等を用いて事象を数学的に表現し、考察する能力が身に付く。</p> <p>◎ データを整理・分析する情報処理能力が身に付く。</p> <p>◎ 身近な事象を数理的に考察する能力が身に付く。</p>	<p>○ 実験・実習に取り組む姿勢</p> <p>○ 実験・実習のレポート</p> <p>○ 定期考査</p> <p>○ 生徒アンケート調査</p> <p>○ 講師による評価</p> <p>○ 小テスト</p> <p>○ 放課後のコンピュータ室の活用状況</p>
<p>・「スーパーものづくり」 《第2学年SSコース・1単位必履修》 (マイクロソフト社及びベネッセコーポレーションの企業2社及び大阪工業大学と連携)</p>	<p>仮説：科学への興味・関心が高く、機械、電気、工学、情報等についての幅広い基礎的・基本的な知識と技能や創造力を身に付けた生徒が育つ。</p>	
<p>◇ 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させるために効果的な学習教材及びその指導法を研究開発する。</p> <p>◇ 夏期休業中の5日間の集中講座として実施する。第1日目～第3日目は、マニュアルに従って四足歩行ロボットを製作させ、プログラミングの基本も学ばせる。第4、5日目は、第3日目までに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わせる。クリエイティブな発想で互いに話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人物の育成にもつなげる。</p> <p>◇ 製作したロボットの発表会(2時間)及び討論会(1時間)を実施する。</p> <p>◇ 文化祭で青翔ロボットコンテストを企画する。</p>	<p>◎ ものづくりへの興味・関心が高まる。</p> <p>◎ ロボット製作に必要なテクノロジースキルが習得できる。</p> <p>◎ プログラミング能力が高まる。</p> <p>◎ 互いに協働してものづくりを行う姿勢が身に付く。</p> <p>◎ 創造する力、工夫する力を伸ばすことができる。</p> <p>◎ 問題解決能力が身に付く。</p> <p>◎ 科学的なイノベーション力が身に付く。</p> <p>◎ ディスカッション力、コミュニケーション力が身に付く。</p>	<p>○ 実験・実習に取り組む姿勢</p> <p>○ 製作したロボットの評価</p> <p>○ 講師による評価</p> <p>○ 発表会や討論会におけるプレゼンテーションやディスカッションに対する生徒の相互評価及び教師等の評価</p> <p>○ 青翔ロボットコンテストの評価</p> <p>○ 生徒アンケート調査</p> <p>○ 放課後のコンピュータ室の活用状況</p>
<p>・「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」 《第2学年SSコース・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SSコース・2単位必履修》</p>	<p>仮説：英語に興味・関心が高く、自らの研究内容を英語で発表したり、英文で表現したりする力を身に付けた生徒が育つ。</p>	
<p>◇ ネイティブスピーカーとの英会話体験等を通じて、科学英語への興味・関心を高め、基礎的なコミュニケーションがとれる生徒の育成をめざし、教材及びその指導法を研究開発する。</p>	<p>◎ 英語への興味・関心が高まる。</p> <p>◎ 自然科学に関する英語の語彙力、読解力等が身に付く。</p>	<p>○ ALT等による評価</p> <p>○ SCEサマーキャンプに取り組む姿勢</p> <p>○ 週末課題</p> <p>○ 小テスト</p>

<p>◇ J S P Sフェローを活用し、自然科学を専攻したALTや外国人留学生による理数のイメージ授業を開講し、英語をコミュニケーションのツールとして用いることに親しませる。また、週末課題を与え、ALTが添削指導、助言する。ティーム・ティーチング式の2時間連続授業とする。</p> <p>◇ 第2学年では、積極的に英語を用いてコミュニケーションを図ろうとする態度を育成する。また、SCEサマーキャンプ(1泊2日)を開催し、自然科学を専攻した県内のALT等を招致し、フィールドワークを英語で行う取組を導入する。</p> <p>◇ 第3学年では、研究内容を英語で発表する力や英文に表す力を育成し、「スーパーコミュニケーション英語発表会(SCE発表会)」を開催する。</p> <p>◇ 随時、スカイプを使って、タイにある姉妹校の生徒と英語を用いた交流や理科や数学の内容の共同研究を行わせる。</p>	<p>◎ 基礎的な英会話力が身に付く。</p> <p>◎ 英語で発表する力が身に付く。</p> <p>◎ 研究内容を英語で発表する手法が身に付く。</p> <p>◎ 研究内容の要旨などを英語で作成する力が身に付く。</p> <p>◎ 「スーパー探究科学」への意欲が高まる。</p> <p>◎ 実践的な英会話力が身に付くとともに、自然科学に関する興味が高まる。</p>	<p>○ 定期考査</p> <p>○ 生徒アンケート調査</p> <p>○ SCE発表会、SS探究科学研究発表会におけるプレゼンテーションに対する生徒の相互評価及び教師、運営指導委員、保護者等の評価</p> <p>○ 英語検定</p>
---	---	---

(3) 上記以外の取組について

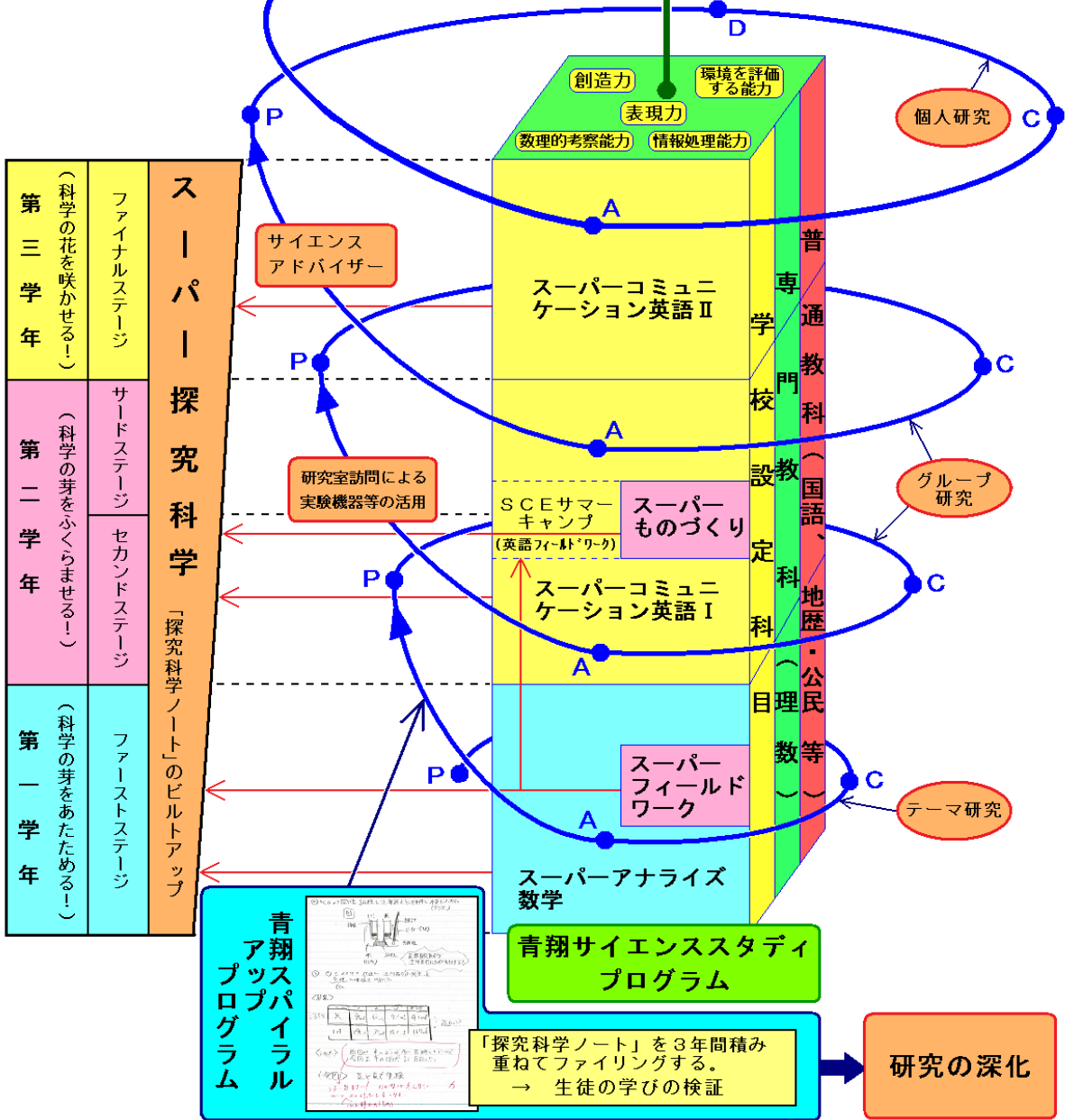
研究内容・手段や方法等	期待される成果	成果を検証する方法
<p>【全校生徒対象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学講演会(年1回) (奈良女子大学、奈良教育大学等と連携) ・青翔ロボットコンテスト(9月) (マイクロソフト社及びベネッセコーポレーションと連携) ・SS探究科学研究発表会(2月開催) (京都大学、奈良女子大学、奈良教育大学等と連携) 	<p>◎ 高度な内容や先進的な研究分野等への興味・関心が高まる。</p> <p>◎ プレゼンテーション力が高まったり、発展的な知識が身に付いたりする。</p> <p>◎ 興味・関心、知識・理解が深まり、共に探究する意欲が高まる。</p>	<p>○ 生徒アンケート調査</p> <p>○ 教員アンケート調査</p> <p>○ 生徒の相互評価及び教師、SSH運営指導委員、保護者等の評価</p>
<p>【スーパーサイエンスコース希望生徒対象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SSタイ研修(年1回実施・6泊7日) ・SSハワイ研修(1月実施・4泊6日) 	<p>◎ 最先端の科学・技術への興味・関心が高まる。</p> <p>◎ 英語コミュニケーション能力を育成する。</p>	<p>○ 案内講師、引率教員による評価</p> <p>○ 生徒アンケート調査</p>
<p>【希望生徒対象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夏期科学研修(8月実施・1泊2日) ・自然観察会(年1回)、星空観望会(年1~2回) ・科学オリンピック・科学の甲子園への参加 ・学生科学賞への出品→校内優秀作品選出 	<p>◎ 自然への興味・関心、環境考察力が高まる。</p> <p>◎ 自ら調べる力が身に付く。</p> <p>◎ 論文の作成能力が高まる。</p>	<p>○ 生徒アンケート調査</p> <p>○ 参加生徒数</p> <p>○ 出品・表彰数や内容</p>
<p>【科学部、地域対象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイエンス・スクエア(年3回) ・青少年「科学の祭典」等への参加 ・青翔科学のひろば(年2回)、青翔サイエンスクエスト(6月)、こんにちは赤ちゃん(年2回)、小学生算数大会の開催(8月) <奈良県教育委員会、御所市教育委員会、関連大学・高校、地域小・中学校等と連携> 	<p>◎ 科学部の活性化が図れる。</p> <p>◎ 地域における科学の分野でのリーダーを育成する。</p> <p>◎ 科学の情報発信拠点校としての役割が果たせる。</p> <p>◎ 科学好きな次世代の子どもたちが育つ。</p>	<p>○ 生徒アンケート調査</p> <p>○ 小・中学生や地域の方々、保護者等へのアンケート調査</p> <p>○ Web ページへのアクセス数</p>

『体験重視型理数科教育プログラム』

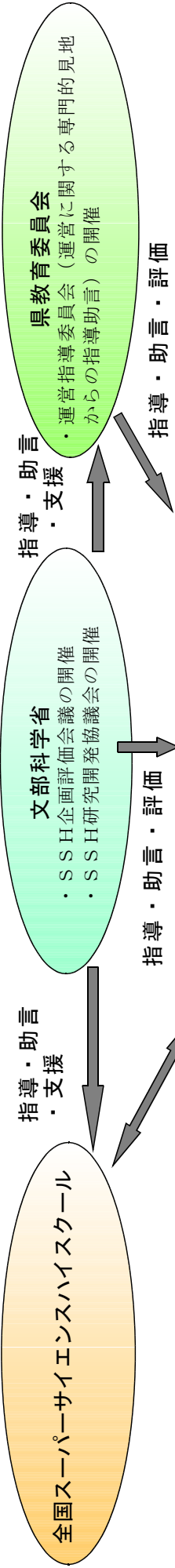
人間がよりよく生きられる社会の実現
に貢献できる科学技術系人材の育成

- ・ 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得
- ・ 知識と技能の深化と総合化
- ・ 問題解決能力を高めるために必要な力の育成

自ら探究する力、
伝え合う力の育成



奈良立青翔高等学校 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業図



大学等との連携

- ☆ 高大連携による高校生向けの講義講座、実験・実習講座、科学講演会等の開講 (京都大、奈良女子大、奈良教育大、奈良先端科学技術大学院大、大阪府立大、関西大等)
- ☆ 大学等の研究室訪問等 (京都大、奈良女子大、奈良教育大、大阪教育大等)
- ☆ 大学生や大学院生をサイエンス・アドバイザーとして招聘 (奈良女子大、奈良教育大)
- ☆ 「英語講演会」「SCEサマーカーヤンプ」「サイエンス・イマージョン授業」等の実施 (JSPSFエロー、ALT等)

～紀伊半島の自然から科学を学ぶ～

- ☆ 附属実習林の活用等 (奈良教育大、奈良女子大)
- ☆ 総合博物館、臨海実験所等の活用 (京都大)
- ☆ 理学部附属植物園の活用等 (大阪市立大)

大学等との連携

～海外の高校との連携～

- ☆ 姉妹校 Chulabhorn Science High School (タイ)との共同研究
- ☆ Waiakea High School (ハワイ)との交流

スーパーサイエンスハイスクール「青翔高校」

「体験重視型理科教育プログラム」の研究開発
～科学への興味・関心を高め、人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材の育成～

- ◎ 自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体験重視型探究プログラム (青翔スパイラルアッププログラム)
- ◎ 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理科学習プログラム (青翔サイエンススタディプログラム)

地域企業等との連携

- ～産業から科学を学ぶ～
- ☆ 最先端テクノロジーにまついての講師招聘
- ☆ 附属薬草園、製造工場等の見学と活用
- ・ マイクロソフト社及びベネッセコーポレーション
- ・ 田村薬品工業株式会社
- ・ 株式会社タカトリ等

大学・企業等との連携

～最先端の科学技術や研究に触れる～

- ◇ 大学施設、研究室の活用
- ◇ 科学研究者による講義の聴講
- ～体験活動を充実させ、本物の科学を知る～
- ◇ 附属施設等の活用
- ◇ フィールド学習の実施等

体験的な活動の充実

- ◇ 林間実習の実施
- ◇ 臨海実習の実施
- ◇ 地学実習の実施
- ◇ 「青翔ロボットコンテスト」の開催等

科学部の充実

- ◇ 「サイエンス・スクエア」の開催等

地域 (各学校など)

～研究成果の普及～

- ☆ 「小学校算数大会」(御所市教委との共催)
- ☆ 市内の保育園等訪問
- ◇ 「こんにちは赤ちゃん」
- ◇ 「SS探究科学研究発表会」の開催
- ◇ 小中学生向け行事「青翔科学のひろば」、「青翔サイエンスクエスト」

各種コンクールやイベント

- ◇ 「科学オリンピック」等への参加
- ◇ 「青少年のための科学の祭典」、「科学の甲子園」、各種学会ジュニアセッション等への参加
- ◇ 「日本学生科学賞」等への出品等

研究機関との連携 ～科学への興味・関心を高める～

☆ 施設の活用 → 大阪市立自然史博物館、橿原市昆虫館、大塔星のくに等

☆ 最先端の科学に触れ、学習意欲を高める。

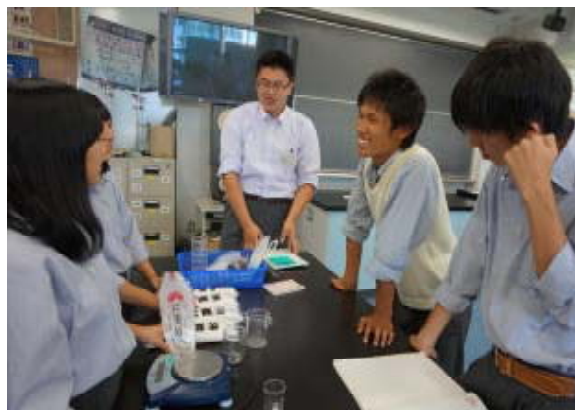
→ 日本科学未来館、近隣の先端研究施設 (SPRING8、兵庫県立大学西はりま天文台、奈良県立橿原考古学研究所、きつぎ光科学館等)

○ 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



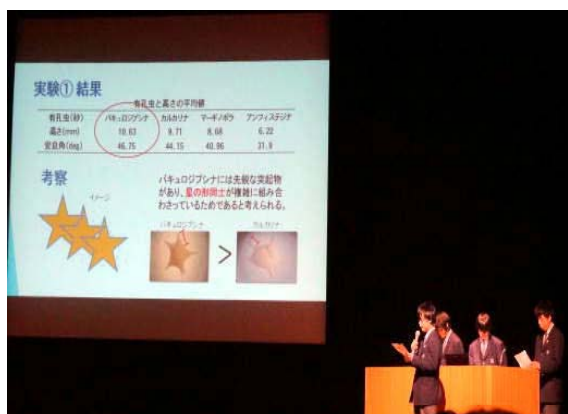
実験の様子



サイエンスアドバイザーとの授業

2. スーパー探究科学研究発表会

(平成28年2月13日)



最優秀賞「有孔虫を用いたツバル救出における物理的効率性」

3. スーパーフィールドワーク

(1) 臨海実習 (平成27年7月30日～31日)



和歌山県天神崎にて磯の生物観察

(2) 林間実習 (平成27年8月10日)



ウニの発生観察



大台ヶ原にて植物調査、野外生物の観察

(3) 地学実習 (平成27年8月19日～20日)



三重県松阪市にて中央構造線露頭の説明



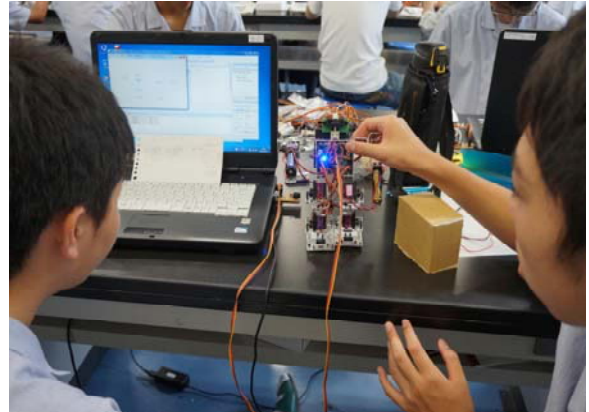
吉野川川原にて岩石採集

4. SCEサマーキャンプ



英語での研究発表に取り組む

5. スーパーものづくり



ロボット組立て・プログラミング

6. タイ姉妹校との交流



タイ (TJSSF 2015) での交流



さくらサイエンスプランによる本校招聘

7. ハワイ研修(平成28年1月7日～12日)



マウナケア山頂



マウナケアでの気圧実験

8. サイエンスGO(平成27年7月10日)



田村薬品工業株式会社薬草園見学

(平成27年11月25日)



株式会社タカトリ見学

9. 科学講演会(平成27年6月23日)



高知大学副学長 受田浩之先生
「グローバル化の中で求められる人材について」

10. 夏期科学研修(平成27年8月7日～8日)



兵庫県立大学西はりま天文台

11. サイエンスクエスト (平成27年6月20日)



化学班の様子



生物班の様子

12. サイエンス・ダイアログ
(平成27年6月25日)



Federico SCARONI 博士

13. 青少年のための科学の祭典全国大会
(平成27年7月25日～26日)



「自作バネの振動を見よう」

14. 自然観察会 (平成27年4月29日)



都祁吐山「左巻きカヤの木」



貝ヶ平山での貝化石採集

15. サイエンススクエア（平成27年11月6日）



「もくもくフェスタ」

（平成28年2月12日）



「ゾウの歯磨き」

16. 地域交流

（1）秋津鴻池幼稚園



「松コプター」

（2）御所市サンダル履き物コンテスト



17. 日仏生物学会（平成27年6月13日）



特別賞 「遺跡から出土するモモ核の形態変化から日本のモモのルーツにせまる」

18. 日本地球惑星科学連合大会 J S

（平成27年5月24日）



「系外惑星のトランジット観測」

19. 第7回マス・フェスタ（平成27年8月22日）



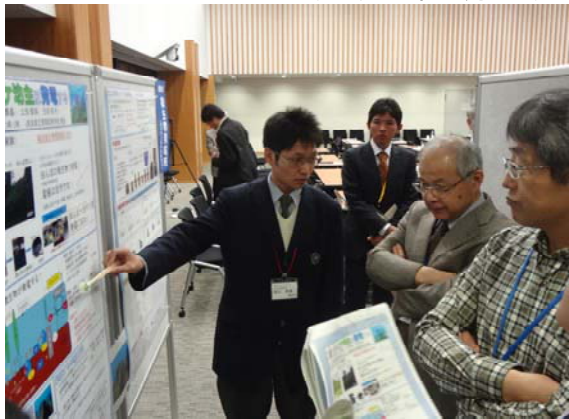
「Collatz 問題」

20. 科学の甲子園ジュニア（平成27年8月29日）



第3位入賞

21. 南極北極ジュニアフォーラム
（平成27年11月8日）

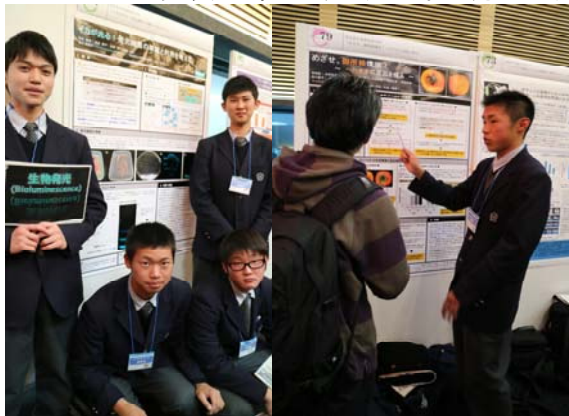


奨励賞 「南極のコケ坊主から発電する」

22. 京都大学サイエンスフェスティバル
（平成27年11月28日）



23. 京都大学ミニシンポジウム
ポスター発表の部（平成27年12月26日）



左「イカが光る！発光細菌の単離と利用を考える」

右「めざせ！御所柿復活！」

24. 学生科学賞表彰式（平成27年11月6日）



学校賞

知事賞 「竹炭電極でたんぼが発電する！」

県教委賞 「系外惑星のトランジット観測」

優秀賞 3作品 佳作 3作品

第1章 研究開発の課題

1. 本校の研究開発課題

「体験重視型理数科教育プログラム」の研究開発

- (1) 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（青翔スパイラルアッププログラム）
- (2) 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）

2. 研究の概要

カリキュラムの工夫や教科の枠を越えた教科間連携等によって、2つの体験重視型プログラムを体系的に結びつけ、科学への興味・関心を高め、“人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材”を育成するための、「体験重視型理数科教育プログラム」を研究開発する。

- (1) 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（青翔スパイラルアッププログラム）

本校の中心的な学校設定科目である「探究科学」・「スーパー探究科学」において、自ら探究する力と伝え合う力を育成するために、PDCAサイクルを重視した体系的なスパイラルアップ型の探究プログラムを研究開発する。

- (2) 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）

- ① 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発
- ② 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発
- ③ 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発
- ④ 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発

学校設定科目「スーパーものづくり」・「スーパーフィールドワーク」・「スーパーアナライズ数学」・「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」において、体験によって科学への興味・関心を喚起し、基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす理数科学習プログラムを研究開発する。また、問題解決能力の向上に必要な、創造力、環境評価能力、数理的考察能力、情報処理能力、表現力等を育成する教材を開発する。

なお、研究の検証は、生徒や保護者へのアンケート調査や各種テスト、生徒の自己評価や相互評価、学校評議員や運営指導委員等による外部評価等により行う。

3. 研究開発の実施規模

1学年3クラス（ただし平成25年度入学生以前は4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）として、入学者選抜試験の際に選抜している。このSSコースの生徒を対象として、学校設定科目「スーパー探究科学」・「スーパーフィールドワーク」・「スーパーものづくり」・「スーパーアナライズ数学」・「スーパーコミュニケーション英語」を必修科目として設置し、京都大学・奈良女子大学・奈良教育大学等や地元企業との連携により、SSH事業を推進している。また、SSコースの生徒を選抜して、第2学年次にSSタイ研修とSSハワイ研修を実施している。

なお、SSコース以外の2クラスの生徒は、「理数コース」（第3学年で「人間科学型」「自然科学型」に分かれる）を設置し、学校設定科目「探究科学」を必修科目とし、サイエンスアドバイザーとして大学院生等を年2回程招聘して、研究に対し指導を受ける制度を導入している。

さらに、平成26年度から開校した併設中学校を含む全校生徒を対象として年間1回の科学講演会を開催する他、科学部が中心となって年間3回の公開実験サイエンススクエアを行う。3学期には、中学校を含む全校生徒が参加（ただし3年生は優秀な研究を展示発表）するSS探究科学研究発表会を開催する。また、希望者を対象とした行事として、自然観察会・星空観望会・夏期科学研修等を実施している。

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。以下に、過去4年間の主な取組と今年度の取組内容を示す。

1. 平成23年度

- (1) 「スーパーサイエンスコース」(以下、「SSコース」という)の新設 …… SSHの研究指定を機に、新1年生に募集をかけ、英語・数学のテストにより40名の生徒を選考した。
- (2) 「スーパー探究科学」の開講 …… SSコース生徒を対象に、従来本校で行ってきた「探究科学」を、大学や地元企業との連携を強化させることにより、さらに充実させた学校設定科目「スーパー探究科学」として開講した。
- (3) 「スーパーフィールドワーク」の開講 …… SSコース1年生を対象に、大学教授などを招聘して夏期休業中に集中講義として行う臨海実習・林間実習・地質実習(現在は地学実習に変更)の3つの実習からなる学校設定科目「スーパーフィールドワーク」を開講した。
- (4) 「スーパーアナライズ数学」の開講 …… SSコース1年生を対象に、実生活と数学の関わりやデータ解析を学習する学校設定科目として、「スーパーアナライズ数学」を開講した。
- (5) 科学講演会の実施 …… 全校生徒対象の行事として、最新の科学・技術に対する見聞を広めるため、大学教授などを招聘して6月に実施した。
- (6) SS探究科学発表会の実施 …… 日頃の「探究科学」・「スーパー探究科学」における研究成果を校内外に発表する全校生徒対象の行事として2月に実施した。なお、審査及び講評は大学教授等3名を招聘して行った。
- (7) 独自テキスト『スーパー探究科学《基礎・基本編》』の作成と普及 …… 「スーパー探究科学」のテキストとして作成し、本校生徒はもちろんのこと県内外の高等学校に配付した。
- (8) その他の行事 …… 希望者対象の行事として、自然観察会(4月)やトンネル工事現場見学会(9月)を、また、科学部主催の行事としてサイエンススクエア(年3回)等を実施した。

2. 平成24年度 ※平成23年度の内容に加え、以下の事柄を実施。

- (1) 「スーパーものづくり」の開講 …… SSコース2年生を対象に、夏期休業中に集中講義としてロボットの製作とプログラミングの基本を学ぶとともに、問題解決能力やコミュニケーション能力を身に付ける学校設定科目「スーパーものづくり」を開講した。
- (2) 「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」の開講 …… SSコース2年生を対象に、科学を題材とした英語を学ぶばかりでなく、「スーパー探究科学」での研究内容を英語で発表する力を身につける学校設定科目「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」を開講した。
- (3) 独自テキスト『スーパー探究科学《研究・発展編》』の作成と普及 …… 「スーパー探究科学」のテキストとして作成し、本校生徒はもちろんのこと県内外の高等学校に配付した。
- (4) その他の行事 …… 2年生の希望者を対象に夏期科学研修(8月)を、2年生SSコースの希望者を対象にSSハワイ研修(1月)やSS春期東京研修(3月)を実施した。

3. 平成25年度 ※平成24年度の内容に加え、以下の事柄を実施。

- (1) 「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」の開講 …… SSコース3年生を対象に、英語を用いて自分たちの探究活動の内容を発信することに重点を置いた学校設定科目「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」を開講した。
- (2) 『スーパー探究科学論文集』の作成と普及 …… SSコース3年生が「スーパー探究科学」で研究した内容を論文にまとめ、本校生徒はもちろんのこと県内外の高等学校に配付した。
- (3) 「青翔サイエンスクエスト」の開催 …… 本校のSSHの成果普及と科学部・SSH委員の活動の場として、県内小・中学生を対象に科学クイズラリーを開催した。

4. 平成26年度 ※平成25年度の内容に加え、以下の事柄を実施。

- (1) S Sタイ研修の実施 …… タイの姉妹校であるチュラボン・サイエンスハイスクール・ナコンシータンマラート校との交流や共同研究を目的として実施した。

5. 平成27年度 ※今年度の事業の概略を述べる。

- ・平成27年4月29日(水) 自然観察会「貝化石と植物の観察」(貝ヶ平山、参加生徒42名)
- ・平成27年6月5日(金) 第1回サイエンススクエア「大気圧はすごいぞ！」
- ・平成27年6月13日(土) 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 杉山典正先生、第1学年S Sコース40名)
- ・平成27年6月20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27年6月23日(火) 科学講演会「グローバル化の中で求められる人材について」(講師：高知大学副学長 受田浩之先生、全校生徒対象)
- ・平成27年7月10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S Sコース40名)
- ・平成27年7月22日(水) 星空観望会「春・夏の星座と月・惑星」(本校、参加生徒51名)
- ・平成27年7月30日(木)～31日(金) 「スーパーフィールドワーク」臨海実習 (和歌山県、講師：天神崎の自然を大切にす会 玉井済夫氏 他、第1学年S Sコース40名)
- ・平成27年8月7日(金)～8日(土) 夏期科学研修 (西はりま天文台他、参加生徒45名)
- ・平成27年8月10日(月) 「スーパーフィールドワーク」林間実習 (大台ヶ原、講師：奈良教育大学准教授 菊地淳一先生 他、第1学年S Sコース40名)
- ・平成27年8月17日(月)～18日(火) 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S Sクラス生徒39名)
- ・平成27年8月19日(水)～20日(木) 「スーパーフィールドワーク」地学実習 (紀伊山地、講師：奈良教育大学教授 和田穰隆先生・星のくに職員、第1学年S Sコース40名)
- ・平成27年8月20日(木)～26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S Sコース39名)
- ・平成27年9月29日(火) サイエンスアドバイザー (本校、TA：奈良教育大学大学院生、第2学年理数コース71名)
- ・平成27年11月6日(金) 第2回サイエンススクエア「もくもくフェスタ」
- ・平成27年11月19日(木) 「スーパーアナライズ数学」三角測量実習 (本校、講師：近畿測量専門学校 川端良和氏 他、第1学年S Sコース40名)
- ・平成27年11月25日(水) 第2回サイエンスGO (フェイズI)「LEDについて」他、会社見学 (株式会社タカトリ、第1学年S Sコース40名)
- ・平成27年11月～平成28年1月 ウィンターイルミネーション (SSH委員)
- ・平成27年12月14日(月) 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・弁理士 五丁龍志 先生、第1学年S Sコース40名)
- ・平成27年12月20日(日)～26日(土) S Sタイ研修「TJSSF2015」参加 (参加生徒8名)
- ・平成27年12月26日(土) 京都大学総合博物館特別展示「京のイルカと学びのドラマ」付帯事業小中高生の探究活動発表大会への参加 (教員9名、生徒40名)
- ・平成28年1月7日(木)～12日(火) S Sハワイ研修 (ハワイ島、参加生徒8名)
- ・平成28年2月10日(水)～14日(日) タイ姉妹校来校 (教員3名、生徒8名)
- ・平成28年2月11日(木) 第3回サイエンススクエア「ゾウの歯磨き粉」
- ・平成28年2月13日(土) S S探究科学研究発表会及びSSH研究成果発表会 (大和高田市さざんかホール、指導助言：京都大学総合博物館前館長 大野照文先生、京都大学基礎物理学研究所教授 佐々木節先生、奈良女子大学大学院教授 小林毅先生、中1～高2全生徒308名、学校関係者・保護者52名)

第3章 研究開発の内容

1. 教育課程の研究と学校設定科目の取組

(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。2つのコースの特色を以下に述べる。

理数コース …… 理学系・教育系（数学、物理、化学）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・化学に重点を置いた学習を行う。

環境コース …… 特に生物・環境関係や農学・看護関係の進路などに対応できるコースで、化学・生物・地学に重点を置く他、環境分野の専門科目「環境科学」の学習を行う。第3学年では、文科系への進学にも十分対応できる選択科目も開講している。

しかし、平成23年度入学生徒からは、スーパーサイエンススクールの指定や生徒の希望や実態に対応して、入学時にスーパーサイエンスコース（以下SSコースという）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様にした。なお、平成23年度は入学後のテストによりSSコース生徒を選抜したが、平成24年度からは入学者選抜の際にコースに分けて募集を行った。

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(※1) …… 理学・工学関係はもちろん、農学・看護関係の進路など理数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(※2) …… 看護・医療系だけでなく、心理学・経済学部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27年度より、上記の2コースについて、**(※1)理数コース〔自然科学型〕** / **(※2)理数コース〔人間科学型〕**と名称を変更している。

◎平成26年度より本校に併設型中学校として、**青翔中学校が開校した**。理数科高校の併設として、理科、数学と英語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（午前4限授業）を実施している。

② 必要となる教育課程の特例等

本校は、全国初の理数科単科高校として開校して以来、“世界に光る奈良県づくり”に貢献できる理数系人材を育成するため、内閣府の構造改革特別区域法に基づき、「まほろば創生・なら教育特区」の認定（平成20年度から文部科学省の旧特区研発校）を受けてきた。その中で、「総合的な学習の時間」の学校設定科目「探究科学」への代替や「地理B」の全員必修修化を特例として行ってきた。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事業の推進にあたり、教育課程の特例措置が必要となり、具体的には次の通りとした。

ア) スーパーサイエンスコース

減少した科目等	「総合的な学習の時間」(3単位)
設定した科目	「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、計4単位、必履修)
設定のねらい	探究的な学習に関する基礎的な知識・技能を身につけた後、理科の4分野(物理、化学、生物、地学)に数学を加えた5分野に分かれて探究活動を行い、研究成果を互いに発表し合うことで自ら探究する力や伝え合う力を育成する。また、第2学年次において、大学や研究機関等との連携による最先端の実験・観測機器の活用や専門の先生等からの指導・助言を受ける研究室訪問等の機会を新たに取り入れる。

イ) 理数コース・環境コース(人間科学コース・理数コース〔人間科学型〕・〔自然科学型〕)

減少した科目等	「総合的な学習の時間」(3単位)
設定した科目	「探究科学」(第1学年・1単位、第2学年・2単位、計3単位、必履修)
設定のねらい	探究的な学習に関する基礎的な知識・技能を身に付けた後、理科の4分野(物理、化学、生物、地学)のうちの3つの分野に分かれて探究活動を行い、研究成果を互いに発表し合うことで自ら探究する力や伝え合う力を育成する。また、連携大学から大学院生をサイエンス・アドバイザーとして招聘し、最先端の科学・技術に関する助言を受ける機会を取り入れる。

③教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

スーパーサイエンスハイスクール事業の推進にあたり、以下の各学校設定科目を新設または昨年度に継続して開講した。

ア) スーパーサイエンスコース

設定した科目	「スーパーアナライズ数学」(第1学年・1単位、必履修)
設定のねらい	コイン投げや三角測量等の実習を取り入れ、確率から確率分布へ、三角比を用いた計算等を学び、データを整理・分析する力、現象を数学的に考察する力を育成する。
設定した科目	「スーパーフィールドワーク」(第1学年・1単位、必履修)
設定のねらい	夏期休業中に、臨海実習(1泊2日)、林間実習(1泊2日)、地質実習(日帰り)を行うことで、自然への興味・関心を高め、体験に基づく確かな学力や、環境を評価する力を育成する。
設定した科目	「スーパーものづくり」(第2学年・1単位、必履修)
設定のねらい	夏期休業中に、討論会や発表会を含めたロボット製作を行うことを通して、科学への興味・関心を高め、理系各分野の幅広い基礎知識と基礎技能、創造力を身に付けた生徒を育成する。
設定した科目	「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)
設定のねらい	A L T等と理数イメージング授業を行い、フィールドワーク等を取り入れ、英語を用いて積極的にコミュニケーションを図ろうとする姿勢や、研究成果を英語で発表する力を育成する。

イ) 理数コース

設定した科目	「科学英語」(第3学年・2単位、選択履修)
設定のねらい	英語をツールとして活用し、自然科学を題材とした文章から情報等を読みとり、英語で自分の意見を書くなどの対話能力を育成する。

(2) スーパー探究科学<1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」は、本校の研究開発の柱の一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。2単位の授業を、2時間連続して自作テキスト『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 学習内容

学習単元	学習目的・内容
○科学的なものの見方と科学的に探究する方法について	・基礎的・基本的な実験や観察等を通して探究に必要な力の基礎づくりを行い、実験や観察で得たデータの整理・処理や分析方法等を学ぶ。また、Plan（計画）・Do（実践）・Check（評価）・Action（改善）のPDCAによる、科学的に探究する方法を学ぶ。 【1学期】
○科学的に探究する方法の実践について	・班ごとに理科4分野と数学の5分野でテーマ研究（課題研究）を行い、PDCAによる探究活動を実践し、科学的な探究の方法を習得する。11月に、中間発表会を行う。 【2学期】
○学級別発表会と全体発表会の実施について	・クラス発表会（1月）を実施し、他の生徒の模範となる発表については、SS探究科学研究発表会（2月）で発表する。テーマ研究の活動報告書（レポート）を作成する。 【3学期】
	「サイエンスGO」・・・最先端の研究者による講演を聴き、大学・研究所を訪問する。 【通年】
	「情報」・・・大阪工業大学から講師を招き情報の特別講座(5/31、12/14)を実施する。 【年2回】

④ 成果と課題

「スーパー探究科学」を履修した近年5年間の1年生1クラス(SSC；スーパーサイエンスコース)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、比較検討を行った(図1)。

- 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PDCA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。
- 回答は、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 過去5年間の1年生SSCの生徒に対して行ったアンケートの結果

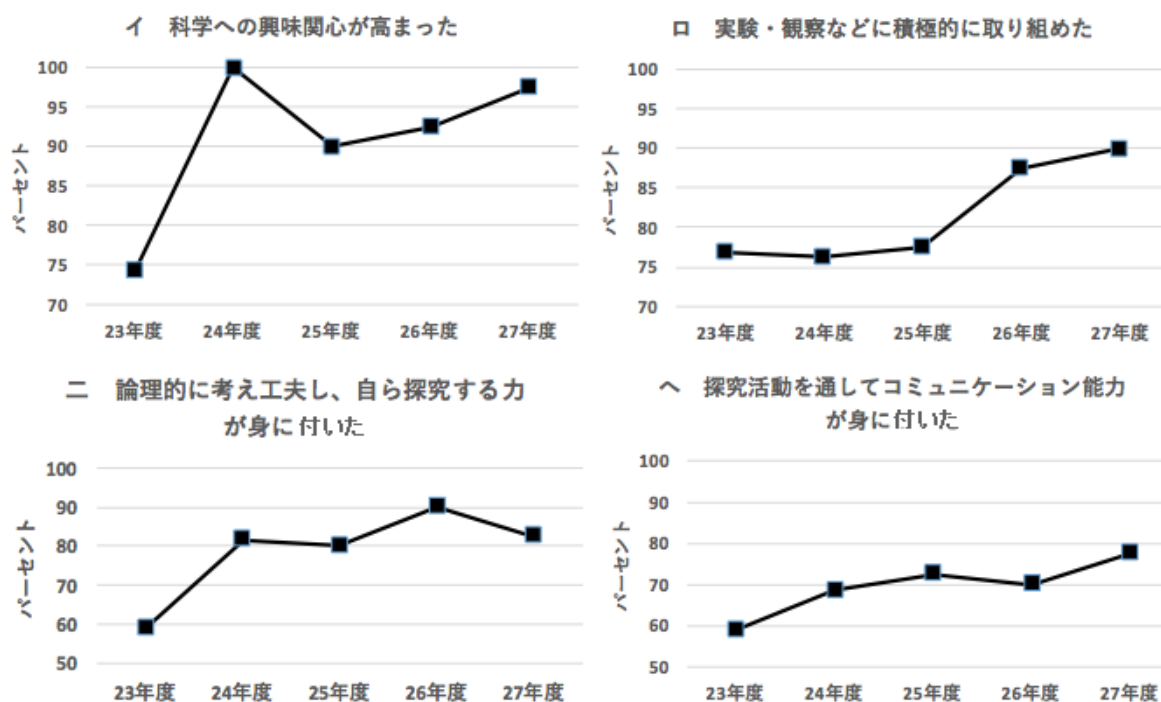


図2 1年生終了時におけるアンケートの全質問項目の肯定的な回答(1とてもあてはまる・2ややあてはまる)の比較

1年生終了時における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)を比較すると、「イ 科学への興味関心が高まった」に対しては、H23年度 74.3%、H24年度 100%、H25年度 90%、H26年度 92.5%、H27年度 97.5%と、H24年度以降は90%以上の高い割合で推移している。これは、「スーパー探究科学」は、多くの生徒に対し、科学に対する興味・関心を高める効果があることを示している。「ロ 実験・観察などに積極的に取り組めた」に対しては、H23年度 76.9%、H24年度 76.3%、H25年度 77.5%、H26年度 87.5%、H27年度 90.0%と、H26年度以降に急激に増加している。本校ではH25年度から、第2学年の生徒が学会で発表する機会が増えている。また、その成果については、校内で積極的にアピールしている。このことから、探究活動をスタートした第1学年の生徒も、将来の学会発表を目標に実験・観察に取り組んでいるのではないかと考えられる。「ニ 論理的に考え工夫し、自ら探究する力が身に付いた」に対しては、H23年度 59.0%、H24年度 81.6%、H25年度 80.0%、H26年度 90.0%、H27年度 82.5%と、H24年度以降80~90%と高い値を示している。このことから多くの生徒が、探究活動を通じて、論理的思考力とその思考を実行できる実践力を身に付けている、もしくは身に付けようと努力していることが伺われる。「ヘ 探究活動を通してコミュニケーション能力が身に付いた」については、H23年度 59.0%、H24年度 68.5%、H25年度 72.5%、H26年度 70.0%、H27年度 77.5%と、肯定的に考える生徒は増えてきているものの、その増加はゆっくりであることがわかる。コミュニケーション能力は、探究活動だけでなく、社会においても、もっとも重要な力の一つである。今後は、生徒のコミュニケーション能力のさらなる向上に向けて、授業プログラムの改善を図りたい。

(3) スーパー探究科学<2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 研究内容・方法

「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。実施は2年3組のSSコース39名を対象として行い、週2単位・金曜日の5・6限で授業を実施している。本年度の2年生では、年度当初に生徒の希望を元にして物理・化学・生物・地学・数学の5分野で各班4名の計10班(1班のみ3名)に分かれた。また、姉妹校のあるタイでの発表会、Thailand-Japan Student Science Fair 2015に参加する物理・生物各1班を選抜した。そして、それぞれの班ごとに生徒が研究テーマを考え、今年度は各教科とも校内の発表会だけでなく、各種学会やコンテストに参加することを目標に活動を始めた。大学と連携をとりながら探究活動を行った。この連携はサイエンスGO(フェイズII)と銘打って、授業時間や土日祝祭日等で時間を調整し、大学などの教育・研究機関や、農協や地元企業などの民間の団体を訪問して、必要な知識や技術を教えていただき、本校にはない機材や施設を利用させていただくという方法で行った。11月に中間発表を行い、その後物理の「有孔虫」の班と生物の「輪紋病」の班がThailand-Japan Student Science Fair 2015に参加した。タイでは、「輪紋病」の班が参加した日本の代表10班に選抜され王女の前で英語で発表した。また、日本文化を紹介する会ではサイエンス賞を受賞した。この1年間の成果はパワーポイントに集約して、2月にクラス内で本発表を行ったが、生徒・教員からの盛んな質疑など活発な内容となった。このうち、本発表では出席した生徒と教職員で発表内容を採点し、5分野の上位班が「SS探究科学研究発表会」に進んだ。「SS探究科学研究発表会」では大学の先生方、保護者、および全校生徒・教職員が出席の下、大和高田市のさざんかホールで発表を行った。また、今年度も第2学年スーパー探究科学では昨年度以上に各探究班が学校外で発表(ポスター、口頭、等)する機会を多く得た。その結果、準備する過程で学んだ経験や発表の場を体験することで、各班の研究の成果や生徒たちの探究する心やコミュニケーション能力を大いに伸ばさせたことは間違いない。次年度、3年生では現在取り組んでいるテーマを個人テーマとしてさらに深めていくことになるので、これらのことを活かして頑張ってもらいたいと考える。

使用テキストは『スーパー探究科学参考資料(研究・発展編)』である。

各グループの研究のようす

グループ	研究テーマ	学会発表など	連携大学
P1(物理1)	紫外線LEDの発電効率	第12回日本物理学会Jrセッション	奈良教育
P2(物理2)	有孔虫によるツバル救出における物理的効率性	第12回日本物理学会Jrセッション 平成28年度日本水産学会春季大会 Thailand-Japan Student Science Fair2015	奈良教育
C1(化学1)	食糧を使わないバイオエタノールの製造	第18回化学工学会学生発表会	奈良教育
C2(化学2)	金属樹について	第18回化学工学会学生発表会	奈良教育
B1(生物1)	二上山におけるアオモジの分布と成長度合	日本分子生物学会・日本生化学会合同大会 京都大学総合博物館探究活動発表会	奈良教育
B2(生物2)	輪紋形成と光の関係について	日本生化学会近畿支部会 Thailand-Japan Student Science Fair2015	京都大学
E1(地学1)	系外惑星のトランジット	第18回日本天文学会Jrセッション	大阪教育

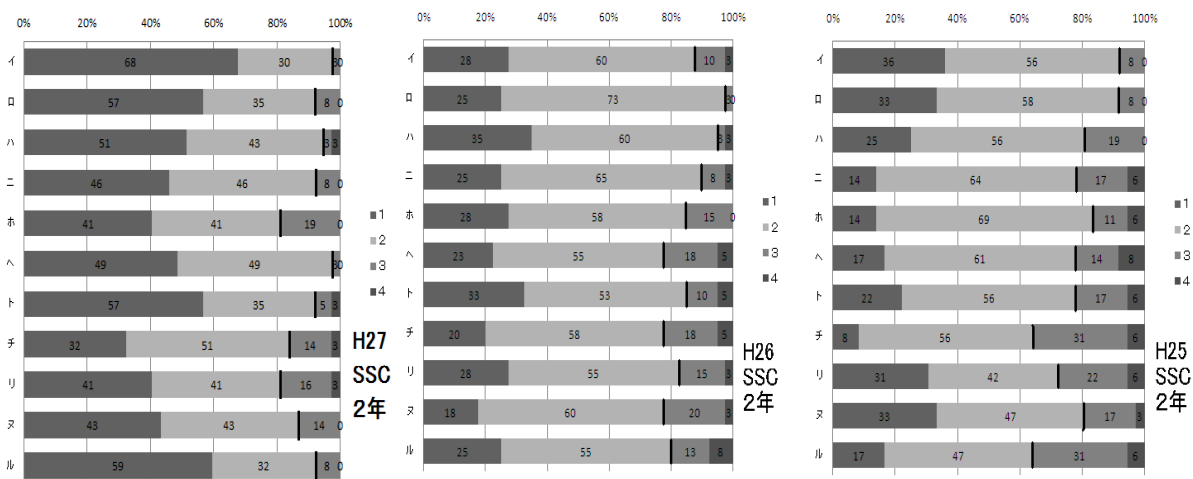
E2(地学1)	惑星大気の成分分析	第18回日本天文学会Jrセッション	大阪教育
M1(数学1)	森林火災のシミュレーション		奈良教育
M2(数学2)	知恵の輪について	サイエンスキャッスル関西大会	奈良教育

③ 成果と課題

「スーパー探究科学」を履修した H27 年度 2 年生 1 クラス（スーパーサイエンスコース；以下 S S C 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、昨年度 H26 年度 2 学年 1 クラス（S S C 40 名）と一昨年度 H25 年度 2 学年 1 クラス(S S C 38 名)の同一学年の生徒に対して比較検討を行った。

- 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PDCA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



2 年生のスーパー探究科学の終了時における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、H25 年度 79 %、H26 年度 85 %で今年度は 89 %に向上したが、今年度の特徴は 1 の回答の平均が 49 %に高くなった。（H26 で 26 %、H25 で 32 %）その中でも（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）が身についたが 51 %、（ト）プレゼンテーションの技術が身についたが 57 %（ル）実験・観察における、安全に対する意識が向上したが 59 %と過半数を超えた。これらの大きな伸びは、各種学会等に参加するグループが、さらに増えたことが大きな要因であった。そして、生徒たちがこれらの体験・経験を積むことで、科学への意識も高まり、研究内容も深まり、プレゼンテーションの能力も養われたと考えられる。また、その活動もあり連携大学以外の大学や先生方とも協力関係を築く機会も得て、高大連携を広げていく結果に結びついた。

(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、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

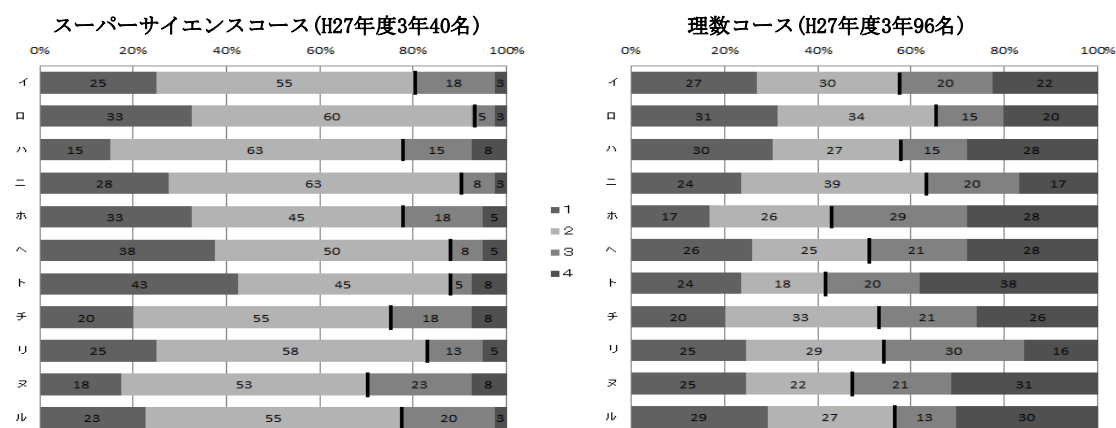
「スーパー探究科学（課題研究）」は、本校の研究開発の柱の1つである体験重視型探究プログラムを推進するための学校設定科目である。実施は3年4組のSSクラス40名を対象として行い、週2単位木曜日の6・7限で授業を実施した。本年度は2年で実施してきたテーマについて、さらに深化させることに重点をおいて取り組んだ。その成果を各方面の学会でポスター発表や口頭発表を多数のグループが行った。さらに、日本学生科学賞や校外の論文賞に研究レポートを応募し審査を受けた。また、年度末には『スーパー探究科学論文集』を作成し、スーパー探究科学研究発表会ではポスター発表を行い、3年間の活動の集大成とした。

③ 成果と課題

「探究科学（課題研究）」を履修した3年生3クラス（理数コース96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（スーパーサイエンスコース40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3年間の3年生SSクラスの同じアンケート結果や活動内容等で比較検証した。

- 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PDCAを重視し、探究活動を進めることができた。
- 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]



3年生終了時における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82.1%、理数コースが53.5%となり、全項目においてSSコースの割合が21~46%以上高くなった。特に、(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。[46%↑]、(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。[37%↑]、(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。[35

%↑], (チ) 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。[29%↑], 等の大きな値の伸びは、2年間継続して1つのテーマに取り組んできた成果の現れであり、また各種学会やジュニアセッションへの参加グループの増加と近隣の大学との連携が充実した結果が大きな要因であると考え。また、3年間を通してスーパー探究科学に取り組んだおかげで、実験ノートへの記録の蓄積の習慣がすすみ、これらの実験データを適切に処理し研究をすすめるという探究の技術(「PDCAサイクル」の重視)が生徒の身につけられたと考える。

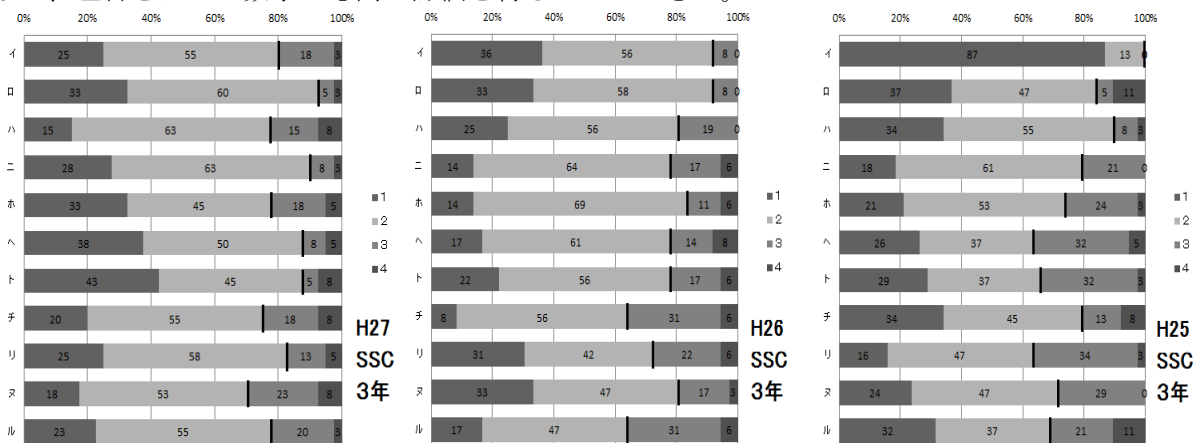
各グループの探究活動の記録

グループ	研究テーマ	学会発表など	日本学生科学賞、論文賞など	連携大学
P1(物理1)	LED発電	第11回日本物理学会Jrセッション SSH生徒研究発表会(JST主催)		奈良教育
P2(物理2)	共鳴方式の無線電力供給技術	第11回日本物理学会Jrセッション		奈良教育
G1(化学1)	スライムの謎にせまる!			奈良教育
G2(化学2)	ゴムの加硫			奈良教育
B1(生物1)	稲の有効活用		優秀賞(学生科学賞県審査)	近畿大学
B2(生物2)	御所柿の謎にせまる!	日本哺乳類学会2014年度大会 第56回日本植物生理学会	佳作(学生科学賞県審査)	近畿大学
E1(地学1)	分光観測による3彗星の比較	第17回日本天文学会Jrセッション	優秀賞(学生科学賞県審査)	大阪教育
E2(地学1)	系外惑星のトランジット観測	第17回日本天文学会Jrセッション 日本地球惑星科学連合Jrセッション	教育委員会賞(学生科学賞県審査)	大阪教育
M1(数学1)	三次方程式の解の公式	探究活動発表会(京都大学総合博物館)		奈良教育
M2(数学2)	Collatz問題	サイエンスキャッスル関西大会 全国数学生徒研究発表会	「算数・数学の自習研究(塩野直道記念)」Rimse奨励賞	奈良教育

※1年生のM2(数学2)「大台ヶ原の森林衰退は回復するのか?シカの個体数調整でシミュレートする」で、日本哺乳類学会2014年度大会にて発表。/「数理工学コンテスト(武蔵野大学主催)」奨励賞。/「算数・数学の自習研究(塩野直道記念)」敢闘賞。

2年生で各種学会でポスター発表や口頭発表をした生徒たちは、連携校以外の先生や学生からの批評やアドバイスを受ける機会を多く得ることができた。よって、学校にもどった生徒たちは3年生でさらに探究活動をすすめ、研究内容を発展・進化させることができたものと考え。

生徒たちは最終学年でその研究成果をレポートにまとめ、校外の科学賞や論文賞に応募し審査を受けた。その結果、日本学生科学賞(県審査)では、4グループが入賞(教育委員会賞①、優秀賞②、佳作①)し高い評価を得ることができた。[その他、理数コースや中学生のグループが2つ入賞して、学校賞も獲得した。] その他、数学班も武蔵野大学数理工学コンテストに入賞するなど、理科をはじめ数学でも高い評価を得ることができた。



過去3年間の3年生SSコースのアンケート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、H25年度卒が76.1%、H26年度卒が78.4%、H27年度卒82.1%と年々ポイントを伸ばした。さらに質問項目の(ニ) [11%↑], (へ) [25%↑], (ト) [23%↑], (リ) [20%↑] がポイントを著しく伸ばした要因は、前述通り、この3年間で学会等の発表に参加する探究グループが年々増加したためであり、その経験が学校での探究活動に反映され研究を進展させ、また生徒のいろいろな能力向上にも十分に成果をあげたものと考え。

(5) スーパーフィールドワーク

① 仮説

自然に対する関心が高く、体験に基づく確かな学力を身に付け、環境と人間生活とのかかわりについて考察できる能力を持った生徒が育つ。

② 研究内容・方法

理科には興味があるが普段の生活の中で自然に接する機会がない生徒が多い。このような生徒の実態の改善に向けて、事前学習および実際の体験を行う当該科目を設定した。夏期休業中に臨海実習・林間実習・地学実習を行い、合計1単位とする。全実習に共通して「図鑑などを用いて調べる力を身に付ける」「野帳を使ってフィールドで得た情報を図や言葉で記録できるようになる」「レポートを作成し、情報伝達・文章表現などの力を身に付ける」ことなどを目標とした。

③ 臨海実習

(a) 目的

潮間帯の生物の生態や分類に関する実習や講義をはじめ、ウニの発生観察、海洋性プランクトンの観察、海岸性植物の観察等を行い、海辺の動植物や環境保全（ナショナルトラスト運動）についての理解を深める。

(b) 実施概要

- ・日 時：平成27年7月30日（木）～7月31日（金）＜1泊2日＞
- ・行 き 先：和歌山県田辺市目良 元島～天神崎一带

(c) 仮説の検証

生徒からとったアンケートの結果より、9割前後の生徒が「海の生物の種類や特徴を理解できた」、「天神崎の保護について理解できた」と答えた。また、8割以上の生徒は「顕微鏡を使って観察したい」と回答し、さらに8割の生徒は「実習は楽しかった」と答えた。これらのことより、興味付け及び持続的な関心などの目的は達成できていると考えられた。また、「班別行動だったので班員と仲良くなれた」、「講師の話が良く聞けた」など、班別行動にすることによって生徒同士のコミュニケーション能力を高めることができ、理解も深めることができたと考えられる。

④ 林間実習

(a) 目的

大台ヶ原における実習において、生徒が大台ヶ原の生態系を通じて自然と環境保護への関心と理解を深めることを目的とする。

(b) 実施概要

- ・日 時：平成27年8月10日（月）
- ・行 き 先：大台ヶ原（吉野郡上北山村小椽）

(c) 仮説の検証

生徒からとったアンケートの結果より、大台ヶ原の環境保護について9割以上の生徒が「理解できた」、「環境保護への関心が高まった」と回答した。さらに、8割以上が「シカ一個体の命は大切だが生態系全体として考えるとシカの頭数調整をする必要があると理解した」と答えた。大台ヶ原の環境問題がヒトの責任であることを生徒は実感し、まずまずの成果が得られたものとする。

⑤ 地学実習

(a) 目的

中央構造線が走る地理的環境を活かし、奈良県南部の特徴的な岩石について実習を通して学び、紀伊半島の地質構造についての理解を深める。また、夜間には大型望遠鏡を用いた観測を行い、夏に見られる様々な天体について理解する。

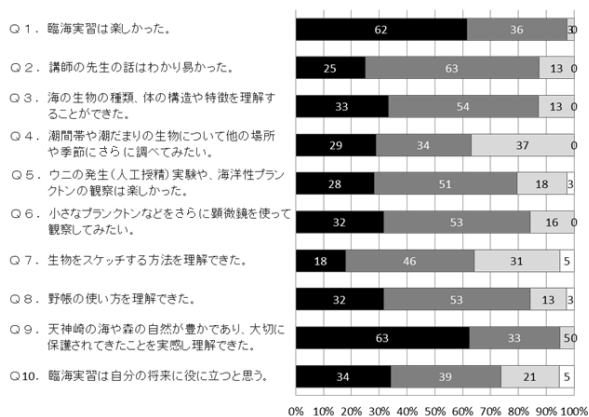
(b) 実施概要

- ・日 時：平成27年8月19日（水）～8月20日（木）＜1泊2日＞
- ・行 き 先：三重県松阪市～奈良県五條市及び吉野郡地域

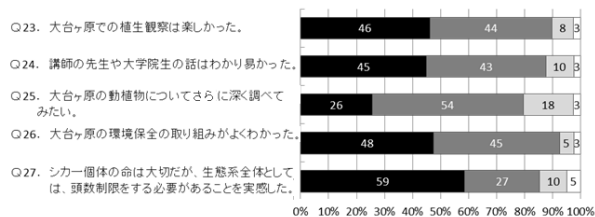
(c) 仮説の検証

生徒からとったアンケートの結果より、8割以上の生徒が「地学実習は楽しかった」と回答しており、7割以上の生徒は「地質や岩石に対する興味が深まった」、「岩石ハンマーの使い方が理解できた」と回答した。また、8割以上の生徒が「プラネタリウムは楽しかった」、「星座や天体に対する興味が深まった」と回答し、8割近くの生徒が「天体についてさらに深く調べてみたい」と答えた。各観察地点では、講師の先生へ積極的に質問をする生徒もあり、探究意欲の強い生徒が育っているように感じる。また、天文に関する興味・関心は、昨年と同様に高い傾向にある。

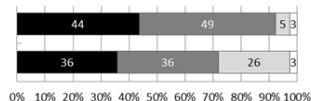
《臨海実習のアンケート》



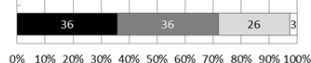
《林間実習のアンケート》



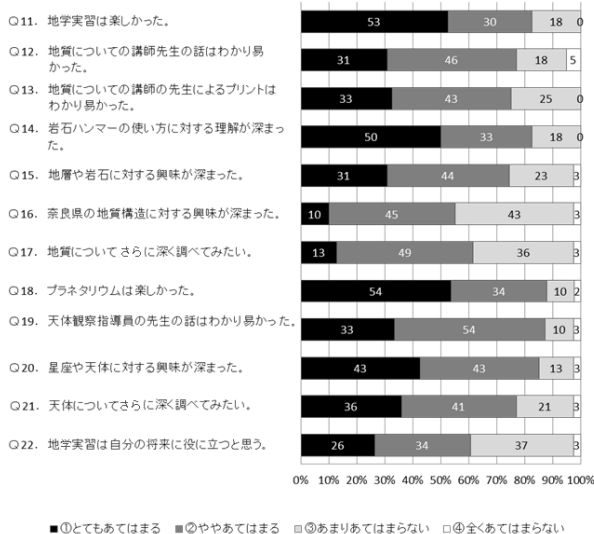
Q28. 環境保全への関心が深まった。



Q29. 林間実習は自分の将来に役に立つと思う。



《地学実習のアンケート》



⑥ 成果

5年間、体験を通して学習する「実習」を行ってきた。臨海、林間、地学のどの実習においても、生徒は教室での座学よりもより積極的に質問をし、レポート作成においては自主的に調べ学習をしていた。また、各実習では講師の先生方による「今、何が問題になっているのか?」といった問題提起がなされ、環境と人間生活とのかかわりのなかで「自主的に問題意識をもち、それを解決するのにどう行動すればよいのか」についても実習後のレポートで考察する生徒が多かった。実習後のレポートに限らず、「探究科学の授業でのレポート」や「発表会での生徒同士のディスカッション」は年々発展的になり良くなる傾向にあることから、この実習の成果は着実に生徒のなかで育っていると考えられる。

(6) スーパーものづくり

① 仮説

ものづくりへの興味・関心が高く、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、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

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。

(a) 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。

(b) 内容

<プログラム日程など>

- ・実施日 平成27年8月20日(木)・21日(金) 前半14時間
平成27年8月24日(月)～26日(水) 後半21時間合計 35時間(1単位)
- ・実施場所 本校 理科総合実験室
- ・参加生徒 スーパーサイエンスコース 2年3組 13班 (3名1グループ)
- ・担当教諭 西田嘉男(理科)、松山吉秀(理科)、木南俊亮(数学)
- ・補助TA 理工系大学院生 2名(大阪工業大学)
- ・プログラム内容
 - 8/20(木)AM グループ毎に、役割分担を決め、協力してロボットの組み立てを行わせる。
PM ロボット制御の方法を学習させ。(Visual Basic 入門)
 - 8/21(金)AM グループ毎に、プログラミングを改良し研究させる。
PM グループ毎にプレゼン発表の準備をし、レース及び中間発表会を行わせる。
 - 8/24(月)AM センサー部品(明かり・距離)を追加し、その制御の方法を学習させる。
PM グループ毎に、自由製作のコンセプトを企画・立案させる。
 - 8/25(火)AM ロボットを解体させ、新たなロボットを組み立てさせる。
PM 新たなロボット用のプログラムの研究開発させる。
 - 8/26(水)AM 最終発表会に向けて、プレゼンテーション内容を検討させる。
PM 最終発表会を行わせる。討論会で、相互評価を行わせる。

スーパーものづくりの講座は今年で4年目となる。前半2日間は例年通り、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。毎年のことであるが生徒たちは、初めてのロボット作りに休憩時間も忘れ一生懸命取り組んだ。

後半3日目の午前中に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。2年目からは過去の良い評価を受けたロボットのプレゼンテーションを最初に見せることで、生徒たちは独創的なロボット作りに一生懸命取り組んだ。今年度は、動物や昆虫などの生き物の形のロボットや、その動き方を再現するプログラム作った班が多くあった。その他、いろいろ独自のアイデアやこだわりを持って一生懸命取り組んでいた。

<青翔ロボットコンテスト>

青翔祭の展示部門に、2年3組として青翔ロボットコンテストを企画し、自分たちの創作ロボットの発表をした。四足歩行でレースをしたり、創作ロボットでゲームコーナーを作ったり、来場者は直にロボット操作できるとあって大盛況だった。

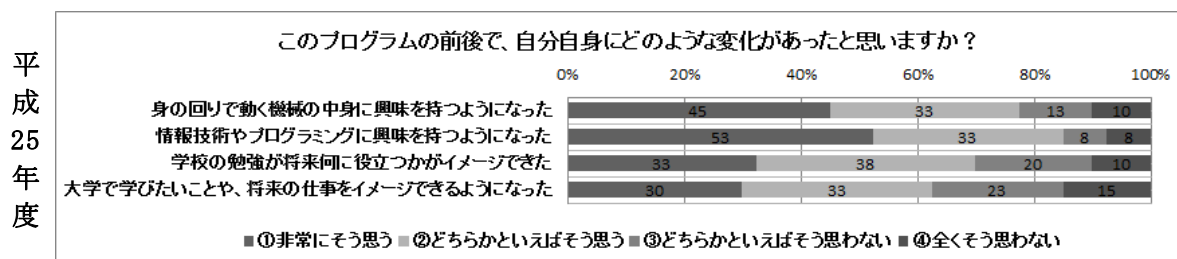
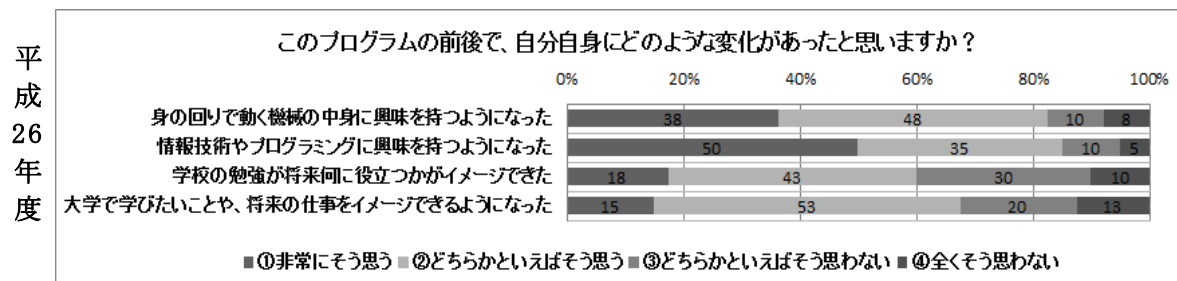
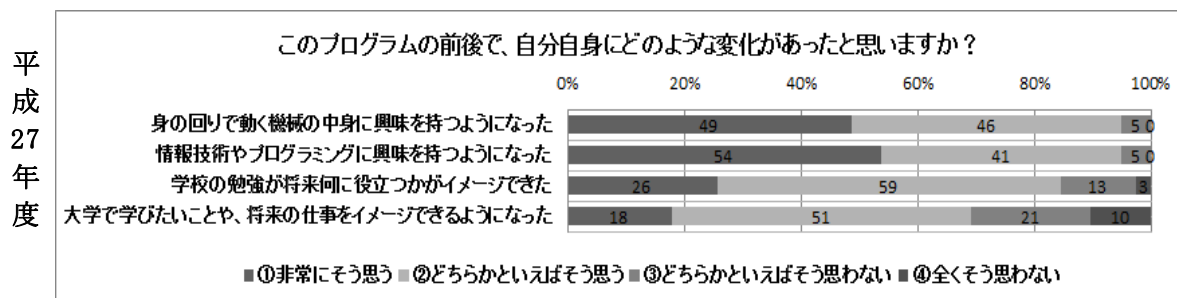
(c) 評価

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。

<仮説の検証>

生徒アンケートを平均すると、今年(H27)度の結果は「非常に満足した」49%・「満足した」46%となった。過去2年(H26・H25)度と比較しても、この講座を肯定的に捉えた生徒がさらに増加している傾向があった。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多く出てきた。また、どの班も平均以上に創意工夫されたロボットを作り、そして最終発表では個性ある独自のプレゼンテーションを行った。よって、この講座は生徒たちにより成果を与えたものとする。

<H25～H27年度のアンケート結果より>



<H27年度の生徒の振り返りシートより>

- ・私の将来の志望大学は工学系なので、今回の工業系でさらに興味がわいた。また、大学でもこのようなことをできるのかと思うと、ワクワクしてとても楽しかった。
- ・進学したい大学は工業系なので、今回はとても役にたったし、面白かった。
- ・今回使った四足歩行ロボットを動かすだけでも、プログラムを作るのに苦労したので、工業用や医療用ロボットを動かしている技術やプログラムはすごいということがわかった。
- ・大学院生のTAに詳しく説明してもらったので、とてもやりやすかった。
- ・ロボット作りを通して、一つのことに熱中する力が、より付いたと思う。

(7) スーパーアナライズ数学

【対象生徒：1年3組SSコース 男子31名・女子9名 計40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 内容・方法・評価

(a) **1学期** テーマ「確率」

最初の授業で、「硬貨一枚を6回投げたとき、3回表の出る確率はいくらか」とたずね、1学期の授業でこれについて調べることを告げた。以下、次の3通りの方法で考えさせた。

画びょうの表裏が出る相対度数を調べさせ、大数の法則の話をした。その後、硬貨一枚を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、3回表の出る相対度数の計算をさせた。

中学の確率の知識を発展させ、反復試行の考え方で計算させ、実際に硬貨を投げたときの相対度数と比較させた。

表計算ソフトの基本操作を説明して、RND関数を用いて、硬貨投げのシミュレーションを行わせ、相対度数を計算させた。

授業のノート、PCの課題、授業態度を評価して成績をつけた。

(b) **2学期** テーマ「図形」「統計処理」

折り紙で、正三角形を折らせ、その三角形が正三角形であることの証明をさせた。ミウラ折りの話をし、折らせた。

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、3時間行い余弦定理を用いて長さを計算させた。計算には、前もって練習した関数電卓を使用した。

目分量で10cm紙テープを多数切って長さを測らせ、誤差の分布の話をした。また、表計算ソフトを用いて、そのデータの標準偏差、共分散、相関係数の計算をさせた。

授業のノート、PCの課題、授業態度を評価して成績をつけた。

(c) **3学期** テーマ「グラフ」「表現」

探究活動で使えるよう、表計算ソフトを用いて、三角関数やその合成関数のグラフの描き方を実習させた。また、差分を用いたシミュレーションの実習をさせた。必要な数学の知識は、そのつど講義した。

続いて、パワーポイントの練習後、自分が作成したグラフの発表原稿を作らせる予定である。授業のノート、PCの課題、授業態度を評価して成績をつける予定である。

③ アンケート・感想

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ですか。」

1学期では硬貨投げのシミュレーション、2学期では測量実習が特に楽しめたようである。

(b) 「学習内容に興味がありましたか。」

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)
12	23	4	0	39

(c)「作業やPCの使用を多くしています。感想を聞かせて下さい。」

外での、トータルステーションを用いた測量実習は、グループでの体験的な学習で印象に残ったようである。今年は、PC、特に表計算ソフトの実習が多くなり、PCに不慣れな生徒には覚えることが多すぎて、難しかったようだが、慣れている生徒には、数学的課題が、表計算ソフトを用いて体験的に楽しめたようだ。

④ 5年間を振り返って

(a) 1年目

初年度の年間指導計画に従って、1学期は先に確率の授業を行い、続いてさいころや硬貨を使用した実習を行った。2学期は三角比の分野を教科書で学習した後、関数電卓の実習を行い、トータルステーションを用いた測量実習を行った。3学期は、グラフ電卓を用いて、関数のグラフを描かせた。

指導者、生徒とも新しい形態に不慣れであったが、アンケート結果から、実習や体験を通じて考えさせ、数学に対して興味関心をもたせることができたと考えられる。

(b) 2年目

指導者が2人になり、実習指導がやりやすくなった。1学期は折り紙や、厚紙を用いて正多面体の性質を体験的に調べさせ、自然界に存在する形の性質についても考えさせた。

2学期は昨年と同様であった。3学期は、新課程で登場した「データの分析」分野の内容を、表計算ソフトを用いて数学Ⅰの学習内容を越えて学習させた。これは、探究科学の学習においても役立っている。

(c) 3年目、4年目

3年目、4年目は指導者が同じで大きな変更はない。1学期は確率をテーマに、さいころや硬貨を使用した実習に加え、表計算ソフトや、理論的な考察も行い、様々な観点から確率について考えさせた。

2学期は、図形をテーマに、多角形、多面体の性質を調べさせた。簡易な器具を用いて校舎の高さを測らせ、トータルステーションを用いて測量実習を体験させた。測量に数学が必要なことは、数学の起源を考えると納得できる。

SSコースは「情報」の授業がないので、3学期は、情報の内容を一部取り入れ、数学にかかわる表計算ソフトの演習をさせた。

この5年間を振り返ってみると、授業内容の小さい変更はあるが、数学が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たせることができたことは、アンケート結果や、探究科学でのPCの利用の仕方からうかがえる。

⑤ 課題

来年度から全コースに2単位で実施する予定で、指導計画を作り直す必要がある。数学の苦手な生徒には体験的な授業は取り組みやすいが、抽象的、論理的な数学に興味をもつ一部生徒にはあまり適さないようにも思われる。

(8) スーパーコミュニケーション英語 I ・ II

① スーパーコミュニケーション英語 I

【対象生徒：2年3組（SSコース） 男子28名・女子11名 計39名】

(a) 内容・方法

英語によるコミュニケーション能力の向上とプレゼンテーション活動の充実を図るため、4名のALT（外国語指導助手）と2名の日本人教員が毎週授業に入り、少人数グループでティームティーチングを行い、プレゼンテーションを中心に様々な言語活動を行う。また、サイエンス・ダイアログに取り組み、海外の研究者から英語で最先端の科学研究について学び、国際的な視野から科学英語にアプローチする。

(b) 具体的な学習内容と成果

【1学期】

1学期の前半は、英語でのプレゼンテーションの技法を中心に指導した。グループに分かれて科学に関わる身近な疑問をテーマにしてタブレットを使って探究活動を行い、その結果を用紙やパワーポイントにまとめてグループごとに英語で発表した。その際、ALTが補助に入って科学的な表現を指導し、英語で発表用のスクリプトを作成をした。



《テーマ例》

- ・ Why is the sky blue?
- ・ Why do bones decrease when people grow up?
- ・ Why does it itch when a mosquito bites?
- ・ Why do some animals act strangely before an earthquake takes place?
- ・ Why is it possible to put out the character when an eraser is used?
- ・ Why do LEDs shine?
- ・ Why does hair fall out?

1学期後半は、サイエンス・ダイアログに取り組み、海外出身の若手研究者を授業に招き、英語で最先端の科学研究について講義を受ける機会を設けた。生徒はイタリア出身の建築学・建築史を専門とする研究者から研究内容や研究手法について学び、英語で研究者と直接触れ合うことにより、科学に対する興味関心を高めるとともに、グローバル社会における英語コミュニケーション能力の重要性を実感することができた。ただし、生徒の感想や事後アンケートから、講義ではたくさんの専門用語が英語で飛び交い、生徒はパワーポイントの画像や写真をヒントに理解に努めたが難度が高く、日本語での補助説明をもう少し加えるべきであった。

【サイエンス・ダイアログの実施内容】

実施日時 平成27年6月25日（木）

(15:15～16:05)

講師 Federico Scaroni 博士

(東京大学大学院工学系研究科)

講義内容 建造物の保存と再生

ー日本とイタリアの比較を通してー



【2学期】

2学期は、主に「スーパー探究科学」で取り組んでいる研究内容について、パワーポイントを使って英語でプレゼンテーションを行う準備をすすめ、学期末に発表会を実施した。評価については、① Attitude (意欲・態度) ② Fluency (流ちょうさ)、③ Memorization (暗記)、④ Content (内容の面白さ)、⑤ Visual Aids (視覚資料) の観点について、A(Excellent)、B(Good)、C(Needs Improvement)の3段階で評価した。



【3学期】

A L Tとともに英語で書かれた理科、数学に関する論文や文章を読んで知識を増やし、同時に科学論文を読み書きするために必要な専門用語やフォーマルな表現を学んだ。2月に行われた「SS探究科学研究発表会」では、校内選考で選ばれた5つのグループが英語でアブストラクトを発表した。

また、タイ王国の姉妹校とは引き続き Skype を通じて互いの研究を英語で発表し合い、交流を深めた。



(c) 今後の課題

英語でプレゼンテーションをするための技法や基本表現について学ぶ時間を多く設けて発表活動も積極的に行ったので、昨年度と比べ、授業での生徒の英語の使用場面は増加した。しかし、もっとわかりやすく英語で発表したい、もっと英語を聞いてわかるようになりたいという生徒も多くいることから、さらなる指導上の改善と工夫が必要である。即興でやりとりができる生徒を育てるために、コミュニケーション活動に重点を置いた授業をさらに展開していく必要がある。

② スーパーコミュニケーション英語Ⅱ

【対象生徒：3年4組（SSコース） 男子36名・女子4名 計40名】

(a) 内容・方法

クラスを2分割し、少人数学級で英語の科学論文を読んだり聴き取ったりする活動を中心に授業を展開した。英語の科学論文を読むために必要な語彙の学習をはじめ、科学英文を書くために必要な基本的な表現や技法について指導した。また、論文を読んだ後は、グループに分かれてそれぞれの感想や意見を英語で述べ合うなどのコミュニケーション活動にも取り組んだ。

(b) 今後の課題

様々な分野の科学論文を英語で数多く読み、聴き取ることにより、科学に関する基本的な語彙が増え、科学論文を読むスピードも少しずつ早くなった。その一方で、英語に苦手意識を持ち、英語で科学に触れることに困難を感じる生徒も少なくないので、コミュニケーション英語や英語表現の授業とも連携して、英語の基礎学力の向上を図りながら科学論文の読解活動に取り組む必要がある。また、本年度はA L Tに授業に加わってもらった場面が非常に少なかったため、A L Tとのティームティーチングのコミュニケーション活動を充実させる必要がある。

(9) SSH科目以外での取組

① 国語科

- (a) 「国語総合」・「現代文B」の評論では、自然と人間、科学技術と人間社会、環境、メディア・情報、生命・身体、グローバリゼーションといったテーマの文章について、構成や展開を確かめながら筆者の主張を的確に読み取ることを、単元の目標としている。扱ったテーマなどについて、生徒に意見をまとめさせ、クラスで意見交換を行う。
- (b) 文章を要約する手順を学ばせ、実際に要約を行う。生徒が初読の際に教科書にチェックしたキー・センテンスを基に、授業の内容を踏まえてまとめさせる。レポートやプレゼンテーション原稿作成の一助とする。
- (c) 「国語総合」では、毎週1冊ずつ生徒や教科担任が「今週のお薦め本」を紹介している。本校が理数科、SSHであることを考慮して、科学関係、理系出身作家の作品を数多く紹介している。また、科学関係の新聞記事をプリントにして配付して読むことで、情報を共有している。主な紹介書籍は下記の通りである。
- 『真夏の方程式』(東野圭吾)、『神様のカルテ』(夏川草介)、『下町ロケット』(池井戸潤)、『神去りなあなあ日常』(三浦しをん)、『がんばらない』(鎌田實)、『螺鈿迷宮』(海堂尊)、『ご冗談でしょう、ファインマンさん』(R. P. ファインマン)、『天地明察』(沖方丁)、『インターセックス』(帚木蓬生)、『わたしを離さないで』(カズオ・イシグロ)、『博士の愛した数式』(小川洋子)、『化学探偵Mr. キュリー』(喜多喜久)、『屍者の帝国』(伊藤計劃・円城塔)、『ジェノサイド』(高野和明)、『食堂かたつむり』(小川糸)、『ノックス・マシン』(法月綸太郎)、『ペンギンが教えてくれた物理のはなし』(渡辺佑喜)
- (d) 3学期には図書室と連携し、中学1年「国語1」・中学2年「国語2」・高校1年「国語総合」・高校2年「現代文B」で、生徒が今年度読書した本の中から、「とっておきの1冊」を報告する活動を行った。集計後、「第4回青翔読書大賞」を発表する。

② 地歴公民科

本年度地理歴史科・公民科として、SSHの事業に関して次の通りの連携を図った。

- (a) 探究科学の研究に関して、歴史事項の検証についての質問(古代遺跡に関する質問等)に対応した。また、第9回全国高等学校歴史フォーラムへ、探究科学の研究のレポート「奈良県御所市名柄遺跡出土ヒョウタン種子の研究」の提出に協力した。
- 検証：頻度は少ないが、質問に対して十分な説明をできるように努め、機会があれば研究発表への協力をしていきたい。
- (b) スーパーアナライズ数学の「測量実習」をうけて、地理的に高度や距離について、地形図を用いながら授業展開をした。学校付近の地形図を利用して、「水準点」「三角点」の説明と位置確認、また、地形図で用いられている縮尺の説明と地形図上での2地点間の長さに対する実際の距離計算や面積計算等を行った。
- 検証：ワークシートの作業を通じて真剣に活発に発問に対して回答し、積極的な姿勢が感じられた。
- (c) 地理の授業では、環境問題・農業問題・食糧問題などを授業内容に取り入れ、探究科学の研究のきっかけや参考になるように心掛けた。
- 検証：地理や現代社会には探究科学に関連する内容があり、連携によって学習内容を深めることができる感じた。



【今後の課題】○理科・数学・探究科学の授業と連携を図る。

○学校周辺のフィールドワークや企業見学を実施する。

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やすくなり、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) 探究活動へのアプローチ

数学のSSH科目では探究活動を実施している。この5年間で、他の科目で課題研究に取り組んだり、授業内容を深めたりすることなど、授業研究の成果が出ている。今後も日々の授業の中でアプローチしていきたい。

本年度は「コラッツ問題」を研究したグループが、第7回マス・フェスタで発表し、塩野直道記念 第3回「算数・数学の自由研究」作品コンクールでRimse奨励賞を受賞した。

(d) 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、本年度からは校内で年4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。

(e) 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を連携している。毎週の授業には、大学教員と大学院生を招聘している。統計検定も全員受検し、多くの生徒が3級にも合格した。情報オリンピックの「ビーバーコンテスト」にも全員が参加した。

(f) 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) 中学3年生から始める「数学探究」を充実させ、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）

物理と科学技術についての授業

目的 自作実験を授業に取り入れることによって物理と科学技術の関わりを学び、これからの日本の科学技術発展に貢献できる人材をめざす。

指導例 電気技術の歴史（実験・観察）

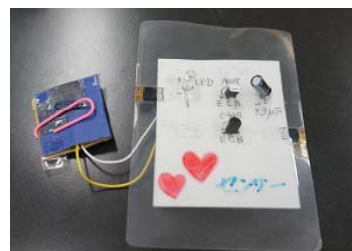
(a) 電磁誘導の法則（コイルの自作）

(b) モーターの製作

(c) 発電機の製作

(d) IC工作実験（点滅回路の工作）

成果 電磁気分野について、自作実験を行わせ、電気と科学技術の関わりを学習した。電気の科学史における物理学者の試行錯誤を交えた取り組みや社会的背景を学び、物理学者の研究手法や発想、さらに、それらの集大成としての科学技術の発展について深い興味・関心をもつことができ、自分も科学技術発展に貢献できる人材として将来活躍したいという生徒の意欲が高まった。



自作点滅回路

⑤ 理科（化学科）

(a) 物質の構成粒子と化学結合、酸と塩基の反応や酸化還元反応の理論分野や無機物質の授業の中で、物質と生活、歴史との関係を学び、化学の知識が人間の生活と密接に関係するのを知り、科学技術発展に貢献できる人材となる意欲を高める。

例○ 金属結合の学習での、導体と絶縁体の中間的な半導体と太陽電池やLEDの関係や温度によって電気抵抗が変化することやリニアモーターカー開発の歴史

○ 酸塩基の学習での、酸性雨の原因とその生成過程より、工場や製油所などでの改良の歴史

○ 浸透圧の学習での、海水の淡水化と砂漠の緑化や災害時での利用

○ 同素体の学習での、オゾン層とフロンガスの関係とその歴史

○ 塩素の学習での、塩素系の漂白剤と酸を混ぜる危険との関係

○ 窒素化合物の硝酸の学習での、硝酸が化学肥料とダイナマイトの原料であることからわかるハーバーとノーベルの工業的製法の歴史的な背景

○ 炭素の学習での、フラーレンとカーボンナノチューブの材料としての将来性

(b) 化学の基本法則発見の歴史を学ぶことで、「探究科学」・「スーパー探究科学」での探究活動の意欲を高める。

例 ○ 電池の開発の歴史

○ 金属の製錬の学習よりアルミニウムなどのリサイクルと地球温暖化の関係

○ 気体法則 ボイルの法則からシャルルの法則までを発見する時間の長さ

○ 合成繊維開発の歴史

⑥ 理科（生物科）

本校及び併設青翔中学校では発展的な内容と地域貢献を体験から学ぶことを重視して授業を行っている。授業で行った特徴的な事例について述べる。

(a) 目標

実物に触れることで、生物学に対する興味・関心を高め、自ら探究する力、地域貢献への意識を高めること。

(b) 実施内容

(ア) バフンウニの受精と変態までの培養

受精は高校2年生と中学2年生全員、変態までの観察は希望者20人に各自の培養器を用いて培養した。

(イ) 地域のNGOなどと協力した森林環境教育

NGOマザーフォレストとNPO大和葛城山の自然を大切にする会と共同で、林道整備、ギフチョウの産卵数調査、毎木調査、国内外来種アオモジの分布調査を行った。

(c) 成果

(ア) バフンウニの受精と変態までの培養

参加者へのアンケートから、「内容を理解した」、「ウニの発生をさらに調べたい」、

「自然科学への関心が高まった」に対して、肯定的な回答（高まった及びどちらかと言えば高まった）は 100 %であった。また、身に付いた力として、探究心、考察力、観察を実行する力が付いたと回答した。

(イ) 地域のNGOなどと協力した森林環境教育

高校生の希望者のべ 40 人が参加した。各調査は学会発表の準備ができた。また、両取り組みから体験することで、発展的な内容の理解が深まり、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」、中学校 1・2 年生全員に「理科 2 分野」の半期に地学の授業を実施している。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、地学が実社会にどのように役立っているかということを重視した授業内容とした。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。また、今年度は特に、ラジオの気象通報を聞いての天気図の作成とその天気図を用いての天気予報の仕方について、十分に時間をかけて実習を行った。
- ・中学校「理科 2 分野」の地学的な单元においては、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、地球の熱収支などの学習を取り入れた。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（右写真）を行った。



(c) 成果と課題

- ・天気図の作成では、生徒は聞き取りに慣れるまで時間がかかったが、防災や天気予報と関わって興味を持って取り組んでいた。
- ・中学生は、実験・実習には大変前向きで、講師にも積極的に質問を行っていた。

⑧ 英語科

英語科では、生徒が科学英語をより深く理解し、研究内容について英語でプレゼンテーションを行い、英語で質疑応答ができるようになるために、ALTと連携して実践的で即興性のあるコミュニケーション能力の育成につながる活動を多く取り入れた。

(a) タイ姉妹校との交流を通して英語を実際に使う場面を設定

Skype を通してタイ姉妹校の生徒たちと探究科学の研究内容を英語で発表し合うなど、実際に英語を使いながら実践的な英語力の向上を図った。

また、中学生もタイの中学生と Skype を使ってお互いの学校生活や文化を紹介し合いながら英語でやりとりを行い、実践的で即興性のある英語力の育成に努めた。

(b) 4名のALTとコミュニケーション重視の授業を実施

- 毎週、水曜日はALTが4名来校するので、4人のALTと日本人教員が1つのクラスに入って言語活動中心の授業を展開し、英語でのコミュニケーション能力の向上を図った。
- (c) SCEサマーキャンプで即興性のある英語力を育成
スーパーサイエンス・コースの2年生全員が夏休みに参加する「SCEサマーキャンプ」では、例年実施している探究科学の研究内容の発表に加え、ALTと様々なコミュニケーション活動や表現活動を行う中で、英語でのプレゼンテーションに必要な基礎知識や技法について段階的に学べるプログラムを実施した。キャンプ中の生徒の英語の発話量が増加したことは成果としてあげられる。
- (d) 英語検定受験者の面接試験指導を個別に実施
英語検定受験者を対象に、放課後の時間を活用して、一次試験対策講座を開講している。また、一次の自己採点で60%以上の正答者を対象に個別に面接試験指導を行っている。興味・関心のあることについて自分の考えを述べることができるレベルである準2級の合格者を増やすために、生徒が面接練習の際に、通常の質問内容に加えて生徒の身近な科学的な話題を取り上げて生徒と英語でやりとりするのも効果的ではないかと考えている。

⑧ 保健体育科（保健）

- (a) 1年生の学習内容、「現代社会と健康」「生涯を通じる健康」を深く学び、自分自身の生涯の健康のため、より専門的な知識を得る。
- (ア) 健康の考え方と成り立ち、健康の保持増進と疾病の予防、精神の健康、応急手当について学ぶ。今年度は、ヘルスプロモーションから見た運動不足の解消策、ストレスチェックなどをチェックシートやロールプレイングを用いて研究した。応急手当と心肺蘇生法は、実習用人形2体（1体は御所実業高校より借用）を用いて行った。来年度はAEDも加え、体験実習として位置付けたい。
- (イ) 生涯の各段階における、健康保健医療制度及び地域の保健医療機関について学ぶ。新聞のコラムや書籍を基に資料収集し、個人テーマにそってマイノート作りを行う。
- (b) 2年生で「健康と環境」をテーマに課題研究を行う。
テーマ①大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、ごみ処理問題
テーマ②教室の換気・照度、飲料水、ウォータークーラーの管理
テーマ③熱中症の予防と応急処置、感染症対策（インフルエンザ、ノロウイルス）
以上3項目から1テーマを選択し個人またはグループで、何らかの発表の機会をもつ。

2. S S 探究科学研究発表会（含成果報告会）

(1) 仮説

学校設定科目「スーパー探究科学」・「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参観者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・方法

本校 1、2 年生の学校設定科目「スーパー探究科学」・「探究科学」で研究した内容や中学生の有志グループの発表を通し、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。また、3 年生の研究内容についてポスター発表を行い、3 年間の集大成とするとともに下級生へ探究活動への啓発を行う。

タイの姉妹校であるプリンセスチュラボーン・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

- ① 実施日 平成 28 年 2 月 13 日（土） 13:00～16:30
- ② 場所 大和高田市民会館（さざんかホール）
- ③ 講評 京都大学総合博物館 前館長 大野 照文 先生
京都大学基礎物理学研究所 教授 佐々木 節 先生
奈良女子大学大学院 教授 小林 毅 先生
- ④ 参加者 生徒 本校 1・2 学年及び青翔中学校全員 合計 308 名
教育（他 S S H 校・大学等）関係者 13 名 保護者 39 名

⑤ 発表テーマ（口頭発表）

- 1 年生
 - ・めざせ、御所柿復活！～御所柿特有のしわの原因を探る～（生物）＜優秀賞＞
 - ・紙の摩擦力～紙の摩擦の数値化～（物理）
 - ・整理ゲーム～山崩しゲーム必勝法～（数学）

2 年生（理数コース）

- ・御所柿のへたすきの原因を探る（生物）
- ・竹炭電極で田んぼは発電する～微生物燃料電池～（生物）＜優秀賞＞

2 年生（S S コース）

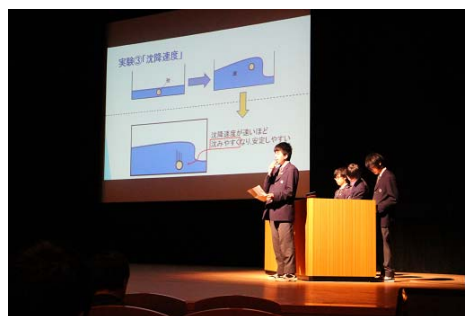
- ・知恵の輪について～解けない知恵の輪の証明～（数学）
- ・多色トランジット観測による系外惑星の半径算出（地学）
- ・輪紋形成と光の関係について（生物）
- ・食糧を使わないバイオエタノールの製造（化学）
- ・有孔虫を用いたツバル救出における物理的効率性（物理）＜最優秀賞＞

中学 1 年生・重曹と塩酸で缶詰のみかんを作る（化学）

中学 2 年生・奈良県唐古・鍵遺跡のモモ核の分類（生物）

タイ姉妹校・The Investigation of Heavy Metal and Ecosystems Restoration.（化学）

・The study of Sunspot and The Radio Sun correlation.（物理・地学）



⑥ SSH研究成果報告会（2月13日(土)11:00～12:00 同会場内で実施）

今年度がSSH第1期の5年目となることから、午前中に研究成果報告会と称し、理数SSH部部長の山田教諭より「本校SSH5年間の取組について」、理数SSH部の生田教諭より「交流会支援事業『遺跡のモモ核』について」、理数SSH部副部長の松山教諭より「タイ姉妹校交流と『TJSSF 2015』について」という内容の報告を行った。参加者は、学校関係者及び本校保護者を合わせて14名であった。

(4) 評価と課題

① 指導・助言者からの講評（抜粋）

- ・大学で行うようなテーマに近い研究がなされていてよかった。
- ・身近なテーマからサイエンスの重要な事項へのアプローチができていた。
- ・「有孔虫を用いたツバル救出」の研究では、物理的な考え方だけでなく、生物的な側面でのとらえ方もできていて素晴らしかった。
- ・同じ内容の研究でも発表の仕方を工夫するとさらに良くなるように感じる。
- ・英文のアブストラクトの発表の際、スライドに図などを表示するなどして聞き手に分かりやすい工夫をする必要がある。
- ・誤差の扱い方が不十分な発表も見られた。統計的な誤差なのか系統的な誤差なのかを検討して欲しい。
- ・論理的な考察がまだ少し弱い発表も見られた。結果についてありとあらゆる影響を考えるべきである。
- ・質疑応答がかみ合っていない所があった。質問の意図をしっかりと理解して答えてほしい。
- ・今までは大学で習得した知識・技能を一生使うことができたが、これからの時代は新しいことをどんどん取り入れていく必要がある。探究を通して一生勉強し続ける力を養い、人生を豊かにしてほしい。



② 発表生徒の感想（一例）

- ・緊張はしたが堂々とみんなの前で発表することができた。今までいろいろな学会で、大学の先生方からアドバイスもらったことを活かして良かった。
- ・発表会を通して科学への興味がわいたし、来年は自分たちも舞台上で発表したいと思った。

③ 過去5年間の探究発表会の変化と今後の課題

探究科学の発表会自体は、平成16年度から実施しているが、平成23年度のSSH指定をきっかけとして「SS探究科学研究発表会」とした。1年目、2年目は、指導・助言者として招いた大学の先生にも、データの扱いやプレゼンテーションの仕方について改善点を指摘いただくばかりであったが、3年目くらいからお褒めの言葉もいただけるようになった。その変化の最大の原因としては、生徒の意識が大きく変わったことである。初期の頃は生徒は多くの聴衆の前で発表するというだけで精一杯であったが、3年目くらいからお互いに他の班の発表に負けないようにと切磋琢磨するようになってきた。それと相まって、質疑応答の時間においても、大学の先生方からばかりでなく、生徒から核心に迫るような鋭い質問がなされるようになってきた。今後は、データの扱いについてさらに生徒に理解を深めさせるとともに、英語での発表を一層取り入れ、真の意味でのタイ姉妹校との研究発表を通じた交流を行っていききたい。

3. 海外姉妹校等との連携

(1) S Sタイ海外研修

① 経緯

平成 24 年度に、タイ各地に 12 校存在するプリンセス・チュラボーン・サイエンスハイスクール（以下 PCSHS）の各校と姉妹校提携する日本の SSH 指定校の公募が行われた。SSH 指定校としてグローバルな視点で物事を考え、実行できる人材の育成を目指す本校は、目的を達成する手段として、この公募に応じた。選考の結果、文部科学省より PCSHS ナコンシータンマラート校（以下 PCSHSNST）の姉妹校候補として、推薦をうけることができた。平成 25 年度に本校職員が PCSHSNST を訪問し、姉妹校締結を目指した話し合いと視察を行い、同年秋に文書による姉妹校提携を行った。平成 26 年度より、インターネット電話（Skype）を用いて生徒間の交流を実施し、同年夏に本校職員 3 名を PCSHSNST に派遣し、授業展開などに関する研修を実施した。また、PCSHSNST の生徒を本校探究科学発表会に招き、研究の相互交流を実施するとともに、文化交流も行った。平成 27 年度は、本校生徒と PCSHSNST 生徒間での共同研究を実施した。同年夏に、本校生徒 8 名と職員 3 名を PCSHSNST に派遣し、研究の進捗状況や今後の方針について発表及びディスカッションを行った。またワライラック大学を訪問して、タイの最先端研究施設の見学を行うとともに、タイの王宮を訪問し、タイの文化・歴史について学ぶ機会も設けた。さらに昨年度にも PCSHSNST の生徒を本校探究科学発表会に招き、研究の相互交流を実施するとともに、文化交流も行った。

② 仮説

姉妹校のプリンセス・チュラボーン・サイエンスハイスクール・ナコンシータンマラート校（PCSHSNST）および他のタイの高等学校との交流及び共同研究などを通して、また日本国内では体験できない自然や科学・技術等に触れることにより、自然科学に関する強い興味・関心をもち、グローバルな視点で物事を考え、何事にも意欲をもって取り組むことのできる生徒が育つ。

③ 研究内容・方法

プリンセス・チュラボーン・サイエンスハイスクール全校、およびそれらと姉妹校提携を結んだ日本の SSH 指定校 15 校の生徒・教員 500 名以上が参加して行われる Thailand-Japan Student Science Fair 2015（以下 TJSSF2015）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、TJSSF2015 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、現地の大学教員が指導する農業研究施設見学会や星座観察会に参加し、専門的な知識を身につける。

④ 実施目的

TJSSF2015 に参加し、英語によるコミュニケーション能力と国際感覚を身につけ、将来グローバルに活躍できる人材を育成する。また、タイと日本間の文化交流を行うことで、友好関係を深め、両国の連携を進める。

⑤ 実施内容

- | | |
|-----------|---|
| (a) 日 程 | 平成 27 年 12 月 20 日（日）～ 12 月 26 日（土）＜ 6 泊 7 日＞ |
| (b) 訪 問 先 | タイ国ペッチャブリ県・バンコク |
| (c) 参 加 者 | 本校第 2 学年 3 組（S S コース）生徒 計 8 名（男子 4 名・女子 4 名） |
| (d) 引 率 者 | 団長 教諭 松山 吉秀（物理担当）
教諭 水本 祐之（生物担当）、教諭 松川 慈（英語担当） |

(e) 旅行者 J T B 西日本奈良支店 (S S タイ研修検討委員会にて決定)

(f) 旅 程

12月20日(日) 関西国際空港 → (TG623 便) → バンコク空港 → スワンナプーム(ホテル泊)
9:00 集合 11:00 15:45 17:00

12月21日(月) ホテル → (姉妹校の公用バス) →
8:30 10:00

→ チュラボーン・サイエンスハイスクール・ペッチャブリー校
15:00

→ TJSSF 2015 1 日目 (タイ文化体験学習・オリエンテーション)
15:00 ~ 19:30

12月22日(火) TJSSF 2015 2 日目 (タイ国王女参加による開会式・口頭発表)
8:30 ~ 20:00

12月23日(水) TJSSF 2015 3 日目 (口頭発表・ポスター発表)
8:30 ~ 21:00

12月24日(木) TJSSF 2015 4 日目 (農業研究施設の見学・閉会式・文化交流発表)
8:30 ~ 20:30

12月25日(金) 校内の宿泊施設泊 → (シャトルバス) → バンコク市内 →
8:30 11:00

王宮見学 → バンコク空港(機内泊)
11:30 ~ 16:00 23:15

12月26日(土) → (TG622 便) → 関西国際空港
7:00

⑥ 事前学習及びスカイプによる相互交流

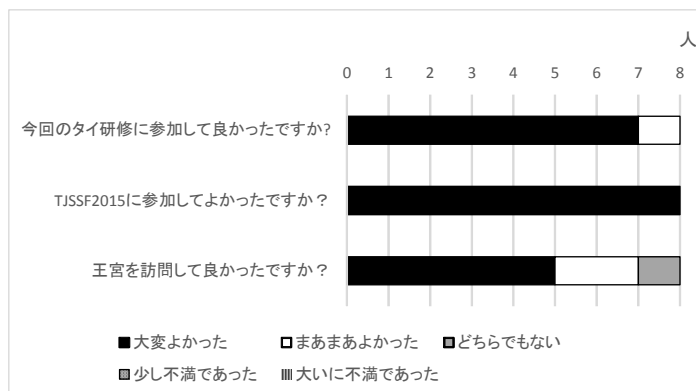
参加者が決定した4月から英語による研究論文作成、および英語によるプレゼンテーションの指導をALTを交えて行った。また、SSタイ研修の目的の一つである国際感覚の育成に関しては、6月と11月にスカイプで英語によるディスカッションを実施した。

⑦ 文化交流に関して

閉会式において、タイと日本の有志校による文化交流が企画された。SSタイ研修の主要な目的である文化交流の促進のために、本校も日本文化の発表を行った。また、本校の特色でもある「探究科学」および「サイエンススクエア」の内容を盛り込むことで、本校の特色もアピールした。

⑧ 評価と課題

下記に、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「よかった」と感じている。さらに、TJSSF2015に参加して「大変よかった」と全員が感じている。実際に3泊4日にわたるタイの生徒たちとの共同生活で、タイと日本の生徒たちの英語を介した交流が生まれ、積極性が向上することが観察された。こ

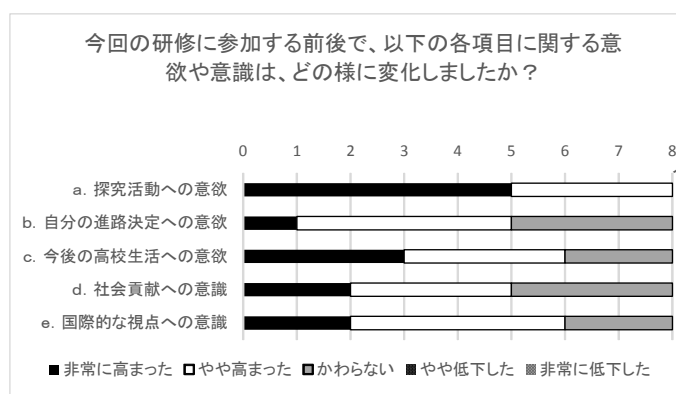
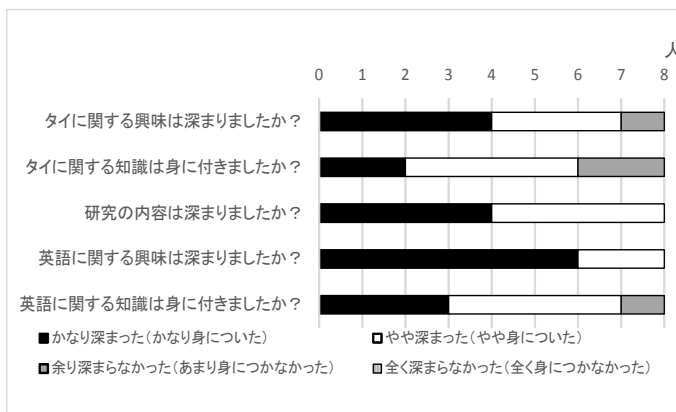


これは、研究発表や様々なイベントなど、サイエンスをきっかけにして生まれたものであると考えられる。このような成果に対して、生徒自身が非常に満足していることが結果から認められる。このため、研究発表を通じた交流は、生徒の国際性とコミュニケーション能力の向上には有効であると考えられる。同様の結果は、「英語に関する興味は深まりましたか？」に対しては8名のうち6名の生徒が「かなり深まった」と答え、「探究活動に対する意欲」が「非常に高まった」と8名のうち5名の生徒が答えたことから認められた。その他の質問に対しても、ほとんどの生徒が興味関心が深まり、意欲や意識が高まったと答えていることから、タイとの国際交流は、生徒がコミュニケーション能力と国際感覚を身につけることで、将来グローバルに活躍できる進路を選択するための大きなきっかけになると考えられる。

PCSHSNSTとの姉妹校提携から始まる本校教員と生徒のタイとの交流は非常に有意義なものであると考えられ、次年度以降についても継続するとともに、友好関係をいっそう深め、両国の連携をさらに進める必要がある。

《参加生徒による感想（抜粋）》

- ・今回の研修で、英語でのプレゼンテーションができたことが一番良い経験となりました。また、タイの生徒や日本の他の生徒とも、研究内容について話すことができ、今後も探究活動をもっとがんばっていこうと思いました。
- ・日本だけでなく全世界の人々に、自分たちの研究を詳しく説明するために、英語の重要性を身にしみて感じました。タイの姉妹校の生徒と友人になり、現在も連絡をとっています。
- ・私は英語が苦手だったので参加する前は不安でしたが、姉妹校の生徒たちと交流していくと単語だけでも十分意味を理解してくれました。単語だけでも、伝えようという気持ちがあれば相手には伝わるのだと実感できました。
- ・日本語を英語に完璧になおそうとしなくても、単語や身振り手振りで伝わったので、言葉が異なっても意志は伝わると言うことにすごく感動しました。
- ・日本とタイは、文化や習慣など違うところが多いですが、日本と同じところや微妙に違うところもあり、非常に興味が持てました。
- ・自分の伝えたいことをなかなか伝えられなくて、悔しかったので、もっと英語を勉強したいと思いました。



(2) S Sハワイ海外研修

① 仮説

日本国内では体験できない自然や科学・技術等に触れることにより、自然科学に関する強い興味・関心をもち、グローバルな視点で物事を考え、何事にも意欲をもって取り組むことのできる生徒が育つ。

② 研究内容・方法

国立天文台ハワイ観測所山麓施設を見学し、アウトリーチ・スペシャリストの嘉数悠子氏からすばる望遠鏡の特徴と観測成果について講義を受け、その内容について質疑応答及びディスカッションを行い、自然科学の研究手法について学んだ。また、生徒が天文に関する調べ学習を行い、その内容についてアドバイスを受けた。



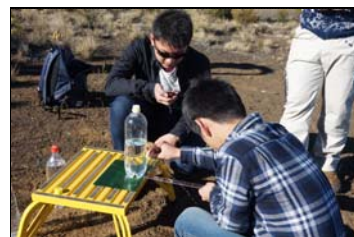
国立天文台ハワイ観測所

ヒロ市内にあるワイアケア・ハイスクールを訪問し、双方の学校で行っている科学技術関係の活動に関わる交流を通して、英語によるコミュニケーション能力の向上を図った。



ワイアケアハイスクール

マウナケアでは植生の特徴について学ぶとともに、山頂では地上との気圧差を題材にした科学実験を行い、夜には天体観測を行った。また、オネカハカハ・ビーチパークでは、現地のボーイスカウトのメンバーとの協働学習として海洋生物に関する実習を行った。また、ホノルルのビショップ博物館では、班別研修を通して、ハワイに関する自然、天文、火山、歴史、伝統文化に対する興味・関心を高めた。



マウナケアでの実験

ハワイ大学の火山学者 シュエリル・ガンセキ氏を招聘し、ハワイ火山国立公園でフィールドワークを実施し、講義やディスカッションを通して、日本とは異なる火山地形・溶岩やハワイ固有の動植物を観察することで、生物・地学の分野における比較研究の方法について学んだ。



オネカハカハ・ビーチパーク



ビショップ博物館



ハワイ火山国立公園

なお、検証は、参加生徒への事後アンケートの実施や感想文、行事实施後の生徒の学業のみならず学校生活全般への取組の変容を通して行った。

③ 実施目的

国立天文台ハワイ観測所の見学、ハワイ火山国立公園でのフィールドワーク等を通して、自然科学に対する興味・関心を高め、その研究手法を学ぶ。また、現地の高等学校との交流を通して、英語によるコミュニケーション能力の向上を図る。

④ 実施内容

- (a) 日程 平成 28 年 1 月 7 日 (木) ~ 1 月 12 日 (火) < 4 泊 6 日 >
- (b) 訪問先 アメリカ合衆国ハワイ州ハワイ島
- (c) 参加者 本校第 2 学年 3 組 (SS コース) 生徒 計 8 名 (男子 6 名、女子 2 名)
- (d) 引率者 教諭 阪田安弘 (英語担当) 教諭 生田依子 (生物担当)
- (e) 旅行業者 東武トップツアー奈良支店 (SS ハワイ研修検討委員会にて決定)
- (f) 旅程
- 1/ 7(木) 大和八木駅(集合) → 関西空港 → (ハワイ航空 450 便・日付変更線) →
17:50 19:05 21:15
ホノルル空港 → ビショップ博物館 → ホノルル空港
9:20 10:30 ~ 15:30 16:00 17:38
→ (ハワイ航空 322 便) → ヒロ空港 → ヒロ市内(ヒロシティホテル・4 連泊)
19:00 19:30
- 1/ 8(金) ヒロ市内 → 国立天文台ハワイ観測所 → ワイアケア・ハイスクール
8:30 9:00 ~ 12:00 14:00 ~ 17:00
→ ヒロ市内(宿泊)
17:30
- 1/ 9(土) ヒロ市内 → オネカハカハ・ビーチパーク → マウナケア山頂
8:30 9:00 ~ 12:30 14:30 ~ 20:00
→ ヒロ市内(宿泊)
21:00
- 1/10(日) ヒロ市内 → ハワイ火山国立公園 → ヒロ市内(宿泊)
8:00 9:00 ~ 19:00 20:30
- 1/11(月) ヒロ空港 → (ハワイ航空 383 便) → ホノルル空港 → (ハワイ航空 449 便)
10:18 11:09 14:00
- 1/12(火) (日付変更線) → 関西空港 → 大和八木駅(解散)
19:25 20:00 21:00

⑤ 事前学習と事後報告

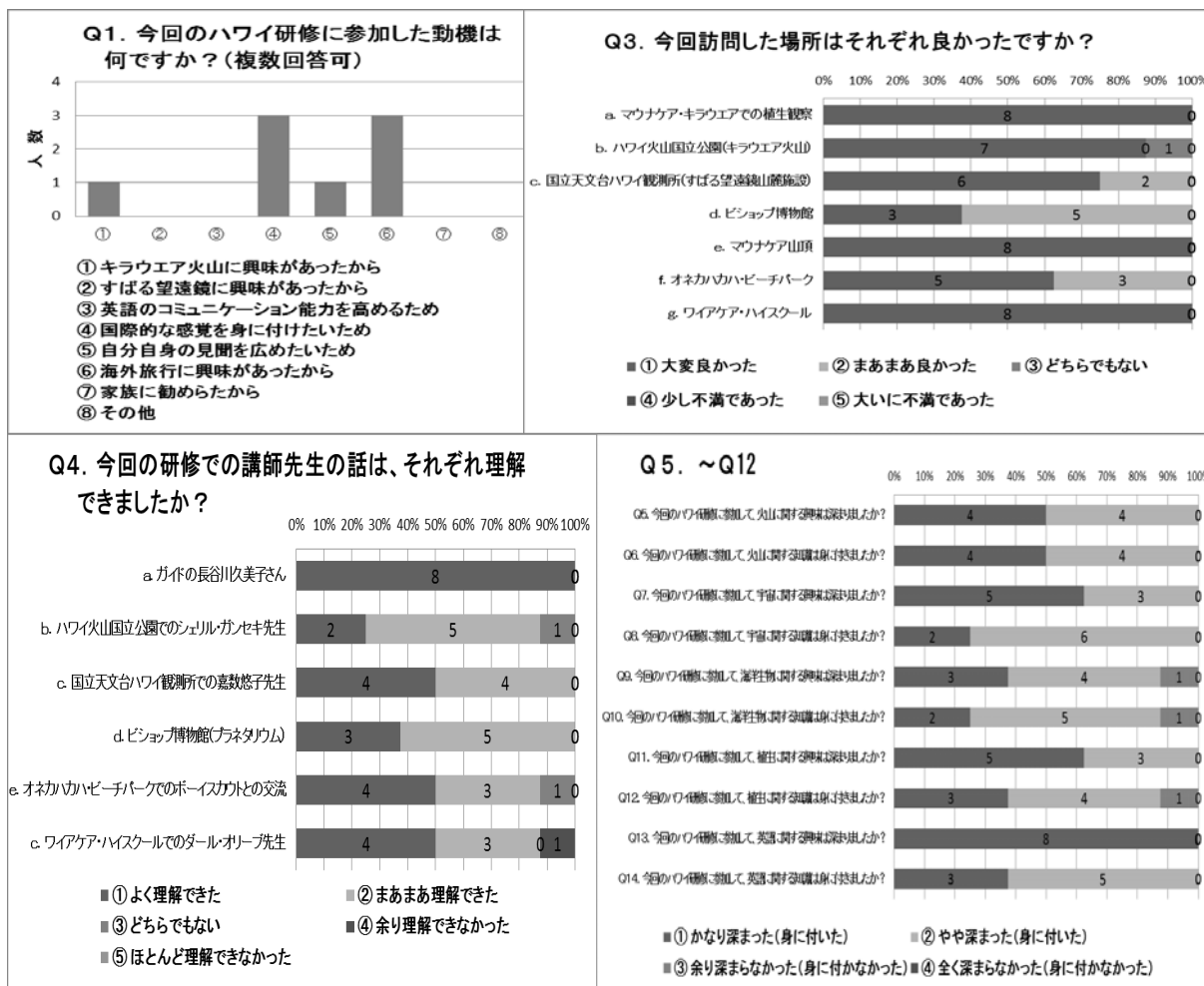
事前学習としては、参加者が決定した 10 月から 12 月にかけて 6 回程度、英会話やハワイの火山や動植物、天文学について ALT を交えて行った。今年度も、英語によるコミュニケーションに関しての実践練習に重点を置いた。なお、12 月の 2 学期末考査後に天文学に関するレポートや訪問相手校での英語でのプレゼンテーションの原稿を作成させ、冬期休業中に『すばる望遠鏡の宇宙』(岩波新書)を読ませた。

事後報告としては、2 月 13 日に開催した SS 探究科学研究発表会で全校生徒に研修内容について英語で報告会を行った。今後も機会を見つけて報告会を計画したい。

⑥ 評価と課題

次項に、今回の実習に参加した生徒を対象に行った事後アンケートの結果を示す。参加動機は、昨年度よりも個々の訪問先への興味関心よりも「英語のコミュニケーション能力の向上」や「海外旅行への興味」が多くなり、「国際的な視野への意識」が向上したと答えている生徒が増えていることから、生徒の海外への興味関心が高まり、グローバルな視点で科学にアプローチする素地が備わったことがわかる。また、「探究活動への意欲」や「今後の高校生活への意欲」についても昨年度よりも高まっていることから、今回のプログラムを通して多くの生徒がこれからの学校生活の糧を得ることができたと思われる。さらに、英語で説明が行われた研修内容についても昨年度よりも生徒の理解度が上昇している。ただし、生徒が英語で質問をしたり、英語で表現したりする場面はまだまだ不十分であったので、事前学習における英語指導のさらなる工夫と充実が必要である。

《参加生徒への事後アンケート結果(抜粋)》



《参加生徒による感想(抜粋)》

- ・ワイアケア・ハイスクールのロボット部との交流を通して、生徒の皆さんと友達になることができ大変良かった。
- ・オネカハカハッピーパークでボーイスカウトと一緒にした磯の生物観察はとても楽しかった。もう少し英語を話すことができたらと思った。
- ・マウナケアでは、少し標高が上がるだけで植生が変化しておりとても興味深かった。
- ・ハワイ島の気候区分の多さに驚き、ハワイ固有の動植物を見ることが出て大変良かった。
- ・天体観測では、今までに見たことのない星の多さに驚き、感動しました。
- ・ハワイ火山国立公園でのガンセキ先生のお話はとてもわかりやすく、火山についてたくさんのお話を学ぶことができた。特に、溶岩が海に流れ込んだ海岸線を見ると、噴火の規模の大きさを実感した。
- ・国立天文台の嘉数先生やガイドの長谷川さんの話は、進路の検討に大変参考になった。

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。

③ 第1回 サイエンスGO

(a) 日 時 平成27年7月10日(金) 9:00～17:00

(b) 場 所 田村薬品工業株式会社

(c) 内 容

- ・講演I「科学技術への夢」 講師 田村薬品工業株式会社 顧問 辻内源英氏
- ・薬草園見学
- ・講演II「薬剤師の仕事について」 講師 三星薬品株式会社 開発部部長 嶋田康男氏
- ・工場見学

丸一日の日程で「科学技術への夢」と「薬剤師の仕事について」の2つの講演と薬草園および製造ラインの見学を行い、科学技術者と薬剤師の仕事に関する知識を深めるとともに、もの作りの現場を見学し、生徒の興味関心を高める活動を行った。



(d) 生徒の感想

- ・お話の中でもっとも驚いたのは、1つの薬をつくるのに10年で100億円もの費用がかかるということです。ジェネリックが安い理由がわかりました。
- ・剤型で錠剤、顆粒剤等の多くの種類があるのは、薬の効果の違いなどに関係することを知りました。
- ・辻内先生のお話にあったように、目標・夢を持ち続けて、いろいろなことに挑戦していこうと思っています。
- ・この講演を聞いて、さらに科学への興味が深まりました。高校や大学での勉強の重要性が解りました。また、それらの勉強には何一つ無駄なものがないということが解りました。
- ・私が青翔高校を選んだ理由として「知らないことを知りたい」ということがあります。今自分がやりたい、知りたい、学びたいものを辻内先生のように見つけていきたいです。

④ 第2回 サイエンスGO

(a) 日 時 平成27年11月25日(水) 13:30～17:00

(b) 場 所 株式会社タカトリ本社・工場

(c) 内 容

会社見学 工場見学

講演1 「企業とお金」

講師 取締役 管理本部本部長 兼 経理部長 岡島 史幸 氏

講演2 「新規ビジネス 医療分野への展開」

講師 医療機器事業準備室 森脇 泰治 氏

講演3 「LEDについて」 講師 経営企画部 吉田 寿 氏

製造機器を製造・組み立てしている工場を見学するとともに、機器の詳しい説明を受けた。なかでも身近で使用している携帯電話を製造する機械については、部品の詳しい説明を受けた。また、株式会社タカトリが新規に参入しようとする医療機器製造の担当部署を見学し、がん患者の腹水を濾過し体内に戻すための医療機器について詳しい説明を受けた。講演では、LEDをはじめとする、株式会社タカトリが手掛ける様々な事業についての説明を受けた。



また、経理担当の方からの、事業にかかる様々な経費についての説明では、普段は聞くことのない企業が扱う税金について詳しい話を聞くことができた。医療分野に関する話では、新規事業に参入する際の、苦労などについての聞くことができた。

(d) 生徒の感想

- ・株式会社タカトリに来て、最初は何をつくっている会社なのか全く知らなかったが、お話を聞いてとても身近にあるものを作っているところなのだと知って興味がわいた。講演を聞いて、失敗があるから成功があるということを学べた。「企業とお金」の話では、利益に対しそんなにも税金がかかると知って驚いた。
- ・あれだけ広い会社なのに人がとても少なく感じました。こういう会社ではやはりオートメーション化が進んでいるのだなと思いました。このままもっと進んでいけば、働く人はいなくなるのでしょうか・・・？ 身近にあるスマホなどのバックパネルなどに使われている LED にこんなにも歴史があり、日本人が貢献しているのを知らなかったのもとても興味が持てました。
- ・LED はただの照明としか考えていませんでしたが、今回の講演を聞いて、殺菌・農業・漁業などの暮らしに関わるいろいろなことに活かされていることを学びました。
- ・今回の校外実習ではたくさんのことを学びました。中でも心に残ったことは、たとえ小さなことでもそれを極めると世界一になれるということです。僕も世界に通用できる人になろうと思いました。

⑤ 成果

5年間継続し、奈良県内の企業を訪問して科学技術が社会でどのように使われているかを学び、「スーパー探究科学」に取り組む姿勢や意欲を育むことにつとめてきた。その結果、生徒の研究に対する意欲の高まりが認められるとともに地元企業に対する興味関心の高まりも認められた。今後も継続して取り組む必要がある。

(2) 科学講演会

科学講演会は、スーパーサイエンスハイスクールの事業の一環として、大学や企業の研究者を招き、全校生徒を対象にした講演会である。科学を学ぶ楽しさを伝える。また、学習意欲を呼び起こし、生徒自らが進路を考える機会とする。

① 仮説

科学講演会を通して、全校生徒の科学に対する興味・関心が高まり、科学的な知識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 研究方法

科学講演会を実施し、生徒の様子や感想により、科学に対する興味・関心の高まり、科学的な知識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。

昨年度までに実施した科学講演会の概要を以下に示す。なお、所属・敬称については実施当時のものを示す。

平成 23 年度	講師：関西大学化学生命工学部 准教授 青田浩幸先生 テーマ：化学を学ぶ先にあること～太陽光エネルギーを有効利用するための挑戦～
平成 24 年度	講師：奈良先端技術大学院大学 教授 小笠原司先生 テーマ：高齢化社会を支援するロボット技術
平成 25 年度	講師：諏訪東京理科大学共通教育センター 教授 篠原菊紀先生 テーマ：勉強にハマる脳の作り方～個々の脳のレベルに合ったトレーニング～
平成 26 年度	講師：石工 左野勝司先生 テーマ：高校生の君たちへ～一人の石工からのメッセージ～

上記のように、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からの講演を聴くことで、将来様々な分野に関わる人材の育成に努めた。本年度はグローバルな視点に立った考え方の育成を目指し、以下の講演会を企画・実施した。

【本年度の科学講演会の実施】

日 時：平成 27 年 6 月 23 日（火）14:30～16:00

テーマ：「グローバル化の中で求められる人材について」

場 所：青翔高校体育館

講 師：高知大学 副学長 受田浩之先生

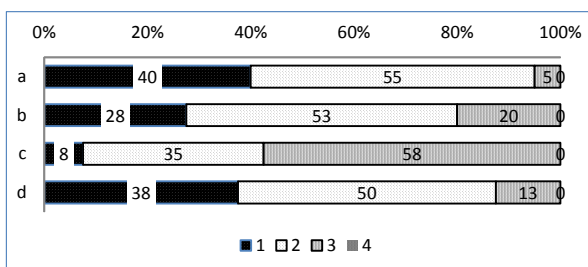
概 要：

これから世界で闘っていける人材になるためには、どのようなことを学んでいけばいいのかについて様々な例を用いての説明があった。講演のキーワードとしては、地域や国内を中心として物事を考えていく「L（地域・国内）モード」とグローバルな視点で物事を考えていく「G（世界）モード」があげられる。地域が持つ知識や経験を利用したり、地域が抱える問題を解決した手法を展開したりすることで、世界規模のイノベーション創出が可能であると、論を展開された。高知大学で取り組む碁石茶の例などを踏まえた説明には非常に説得力があった。地域として様々な課題がある奈良県南部地域に位置する本校の生徒たちにとって、どのようなことを学び、どのように世界と闘っていくかについて深く考える良い機会になったと思われる。

③アンケートの結果

{質問欄} a 講師の先生の話は解りやすかった。 b 講師の先生の話に興味を持てた。 c 講演会の内容をさらに調べたい。 d 講演会を自分の将来に役立てたい。

{解答欄} 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。



④生徒の感想

- ・私たちは、科学の力を使って、もっとたくさんの日本文化を海外に発信していきたいと思いました。(中2男子)
- ・SSHという立派なところに来ることができたのだから、中高で自分に磨きをかけて必ずあるとされる天職のようなものを見出し、社会で成功する人間になりたい。(中2男子)
- ・高知県で問題となっていることから、LモードやGモードにより世界へ発展していけることは、この問題だけでなく日本の問題や県・市・町・村にも直接関係していると思うので、私ができることはできるだけしていこうと思いました。(高1男子)
- ・最後のほうで出てきたロボットと共に働くという世界を聞き、未来への不安と共に楽しみが一緒に感じられました。(高2男子)
- ・グローバル化が進みすぎると世界が均一化されてしまう気がするので、進みすぎないようにしたほうが良いと思います。(高2女子)
- ・人口が4000万人も減り日本の経済が発展しにくくなると聞いて、この問題を何とかしないといけないと思いました。(高3男子)
- ・自分も世界に役立つような事をしたいです。(高1男子)
- ・少しむずかしい内容だったが、これからの日本ではローカルモードからグローバルモードへの展開が大切だとわかった。(高2男子)
- ・靴や服をインターネットに接続し健康状態を把握できるということを聞きましたが、先日インターネットの危険性について習ったところと合わせて考えると、体の情報が外部に漏れてしまう危険はないのかと思いました。(高1男子)
- ・世界で闘うために、発想の転換や積極性が必要だと聞きましたが、僕にはないものばかりです。この国の未来を考えると絶対に必要なものなので、どういうふうにして発想の転換や積極性、物事をつなげて考えることを習得していこうかと考えました。(高1男子)
- ・最初の人口の話は衝撃的だった。2060年問題など私たちが生きている時代の話はとてもリアルティがあった。身近な問題として考えていきたい。(高3女子)
- ・その地域や人々が持っているものを大切に育てるというエコノミック・ガーデニングの考え方にとても興味を持ちました。(高1女子)
- ・アップルとシャープの話を知り、持っているものを組み合わせて新しいものを作ることは大切だし、もしそれで何かが開発できたら日本が世界で闘っていけると思います。(高3男子)
- ・自分たちの身近にもこんなたくさんの重大な問題があることに気付いた。まだ将来の姿は想像できないが少しあるべき姿が想像できたと思う。(中2男子)
- ・これからのグローバル化に対応するために大切なたかな変換能力と英語を使ったコミュニケーション力を頑張って高めていきたい。(中2女子)
- ・お茶の話で、私が興味を持っている化学のこともちょこちょこ入っていたので、この青翔中学・高校にぴったりの話だと思いました。(中2女子)

(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・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ることにより、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。また、行事实施後の生徒の探究活動への取組の変容についても検証を行った。

③ 実施目的

国内最大の口径 2 m のなゆた望遠鏡を有する西はりま天文台、甲子園球場の約 36 倍もの大きさの大型粒子加速器である SPring-8、人と自然の共生をテーマとした人と自然の博物館を見学することで、最先端の科学・技術に触れる機会をもつとともに、物理・生物・地学分野における研究手法を学ぶ。さらに、「スーパー探究科学」地学班生徒は、西はりま天文台の望遠鏡を使用し、観測データの取得も行う。

④ 実施内容

- ・日 時 平成 27 年 8 月 7 日 (金) ～ 8 月 8 日 (土) < 1 泊 2 日 >
- ・行き先 大型放射光施設 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 17 名、高校 2 年 15 名、中学 1 年 10 名、中学 2 年 3 名 計 45 名
- ・引 率 教諭 山田隆文、木南俊亮、幸田朋仁、下地香名
- ・交通手段 全行程貸切大型観光バス利用
- ・日 程 8/7(金) 本校(集合) → SPring-8 → 西はりま天文台(宿泊)
10:00 13:30 ~ 15:30 16:30
8/8(土) 西はりま天文台 → 人と自然の博物館 → 本校(解散)
9:00 10:30 ~ 14:00 15:00

(a) 大型放射光施設 SPring-8

SPring-8 という名称は、Super Photon ring-8 GeV (80 億電子ボルト) から来ており、世界最高性能の放射光を生み出すことができる施設である。放射光とは、電子を光速度付近まで加速し、磁界をかけて進行方向を曲げた時に発生する強力な電磁波のことで、ナノテクノロジーやバイオテクノロジーの研究をはじめ様々な産業に利用されている。我々は、放射光普及棟や SPring-8 蓄積リング棟、X 線自由電子レーザー施設 SACLA 等の見学を行った。



SPring-8 の見学

(b) 兵庫県立大学西はりま天文台

兵庫県立大学西はりま天文台は、公開天文台としては日本最大の口径 2m のなゆた望遠鏡の他、口径 60cm の望遠鏡を有する施設である。我々は、夕食後、一般の参加者と一緒になゆた望遠鏡で観望を行おうとしたが、あいにくの曇天であった。22 時頃には晴れてきたため、「スーパー探究科学」地学班の生徒は本田敏志研究員と高橋隼研究員の指導の下、「系外惑星のトランジット観測」「惑星の低分



西はりま天文台での観測

散分光観測」に関するデータ取得を行い、それ以外の参加者は自由観測を行った。

(a) 兵庫県立人と自然の博物館

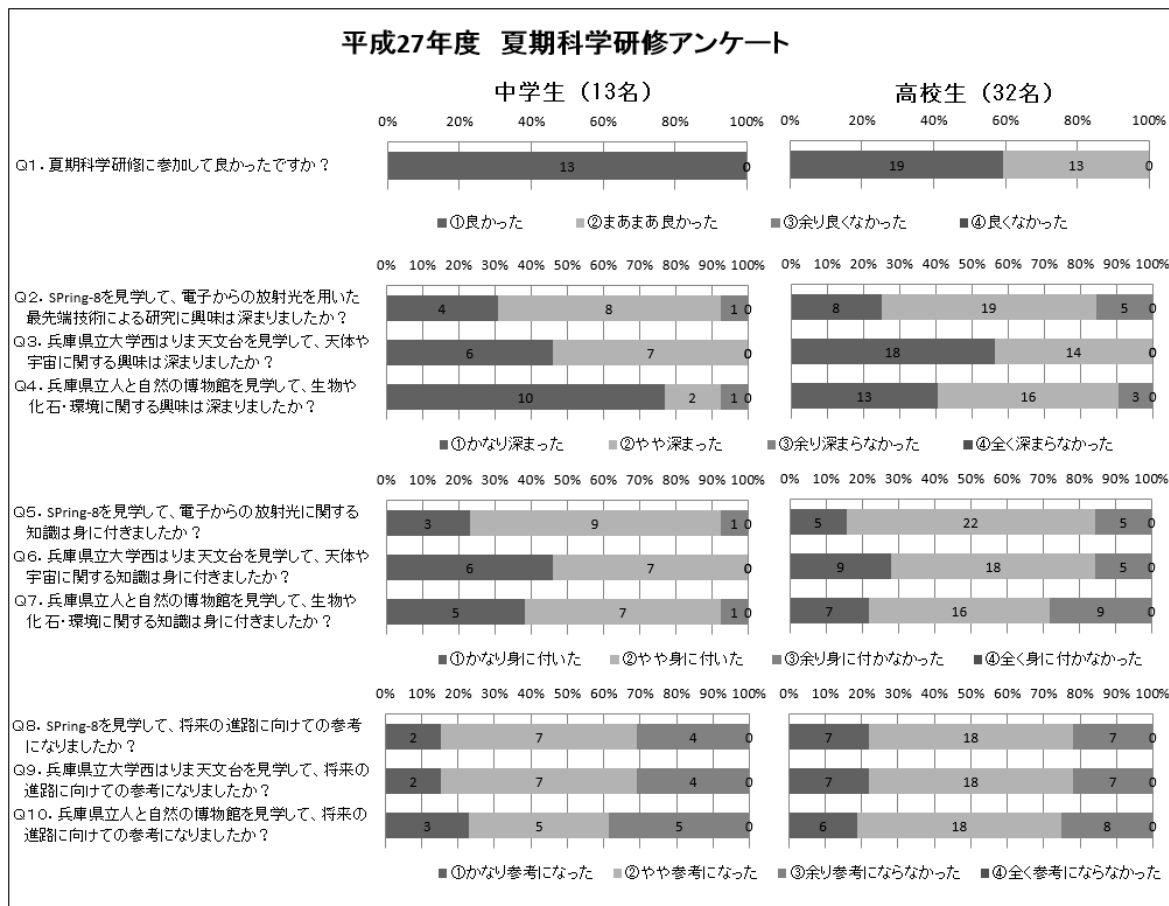
兵庫県立人と自然の博物館は、人と自然の共生をテーマとして造られた博物館で、地質学・古生物学・植物分類学・昆虫学・動物生態学等、多様な研究ならびに資料の収集が行われている。我々は、施設到着後、三枝春生主任研究員から丹波竜に関する講義を聞いた後、1時間程度、館内にある展示を自由に見学した。展示の中には、丹波竜以外にも27万点にも及ぶ昆虫標本など大変貴重なものがあった。



丹波竜についての講義

⑤ 評価と課題

夏期科学研修は平成24年度から始まったが、過去の参加者数は平成24年度は23名、平成25年度は18名、平成26年度は26名（中学生12名・高校生14名）であった。平成26年度は、併設中学校の開校の影響で抽選を行う必要があるほど参加者が激増した。そこで今年度は、バスを大型に替え多くの生徒が参加できるようにしたが、それでも抽選で参加者を決めることとなった。参加生徒全員に対して行ったアンケートの結果を示すが、こちらについては例年とほぼ同様の傾向が見られた。今回は、中学生と高校生に分けて分析を行ったが、Q4の人と自然の博物館を見学して興味が深まった割合は、若干中学生の方が高かった。Q2やQ5のSPring-8見学についての中学生の肯定的回答が少ないのは、内容が難解であったためであると言える。本行事立ち上げからの懸案であったQ8～Q10の将来の進路に向けての参考になったかという問いについては、高校生を中心にわずかではあるが肯定的な意見が増加した。今後も引き続き、キャリア教育と結びつく取組を行う必要を感じた。



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 研究方法

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 実施概要

第1回 サイエンススクエア

日 時 平成26年6月5日(金) 12:50～13:05 昼休み

テーマ 「大気圧はすごいぞ！」

場 所 青翔高校中庭

内 容 ドラム缶に約5リットルの水を入れ、底からガスコンロで加熱し、水を沸騰させる。缶内の空気が追い出され、ドラム缶内には、水蒸気が充満する。その後、ドラム缶の口にふたをして密閉し、外からホースで水をかけてドラム缶を冷やす。ドラム缶内の水蒸気を凝縮させることで、ドラム缶内の圧力が減り、大気圧による力でドラム缶が潰れる。

第2回 サイエンススクエア

日 時 平成26年11月6日(金) 昼休み

テーマ 「もくもくフェスタ」

場 所 青翔高校中庭

内 容 雲は小さい水や氷の粒が集まってできている。これは、水蒸気を大量に含む空気が上昇し、気圧と気温が下がる上空でそれらが凝集することによってつくられる。このような雲のでき方を体験するための実験を行った。ドラム缶に60℃程度に温めた水20Lを入れ、-196℃の液体窒素4Lを急激に加えることで、水は急激に体積を増し、人工の雲としてドラム缶の口から勢いよく噴出し、空中に舞いあがった。

第3回 サイエンススクエア

日 時 平成27年2月11日(木) 昼休み

テーマ 「ゾウの歯磨き粉」

場 所 青翔高校中庭

内 容 5Lの丸底フラスコに200mLの過酸化水素水と200mLの食器洗い用洗剤を加えよく混ぜた後60℃に温め、ヨウ化カリウム水溶液を加えると、洗剤は発生した酸素により激しく発泡し、丸底フラスコの口から勢いよく噴出した。この実験は、中学生が司会を行った。また、本校を訪問しているタイの生徒たちに示すために英語による説明も加えた。

④ 考察・課題

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。また、中学生も積極的に取り組んでくれた。見学の生徒は、回を追うごとに増加している。これは、司会を務めた中高の生徒たちが、実験を正確にかつ見学の生徒の関心をひくように、工夫して話してくれた結果であると考えられる。さらに実験の様子は毎回、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。今後もサイエンススクエアを継続するとともに、実施した実験については、地域のイベントなどで積極的に披露し、地域の教育活動に貢献していきたい。

(2) 青翔サイエンスクエスト

① 仮説

本校生徒および参加者した児童（以後参加者）に以下のような科学的探究力を育むことが期待できる。まず、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・関心が高まる。次に、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図ることができる。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・関心の芽を育てることができる。

② 研究内容および方法

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教員が作成し、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。

③ 実施内容

実施日：平成26年6月20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

④ 課題および評価

【参加児童による感想（抜粋）】

理科や算数に興味を持ちました。（6年）いっぱい知らないことが知ることができてよかったです。（2年）とても楽しかったし、おどろいたことなどで勉強になったと思いました。中学生の案内の人たちもやさしくしてくれました。（6年）たくさんの科学技術を知ったり数学の知識を知ったりできて、うれしかった。案内してくれた人がやさしかった。青翔中学に入りたいという気持ちが高まった。楽しかったので来年も来たいです。（5年）この学校に通ってみたいです。（5年）実験や工作が楽しかった（6年）

アンケート結果から、参加者が実験や観察に興味をもったという意見が多かった。また、このイベントは本校教育を小学生に伝える良い機会であると考えられる。今後も継続し、本校の取組を伝えるとともに、参加児童の理科に対する興味関心をさらに高められるように工夫していきたい。

(3) 科学部の活動（過去5年間）

- サイエンススクエア：年3回毎年実施。
- 青少年のために科学の祭典奈良大会：年1回の実施に毎年参加
- 青少年のために科学の祭典全国大会：年1回の実施に毎年参加
- 青翔サイエンスクエスト：平成25年度より毎年実施
- その他の活動
 - キューズモール御所市紹介イベントでの出前実験（平成23年度）
 - 御所市内の幼稚園への出前実験（平成23年度～）
 - 県立教育研究所 わくわく学びフェスタでの出前実験（平成23年度～平成24年度）
 - 宇陀市こどもフェスタ出前実験（平成26年度～）
 - 御所市産業振興センターイベント出前実験（平成26年度～）
 - 宇陀市立榛原中学校出前実験（平成27年度）
 - 御所市科学イベント出前実験（平成27年度）
 - 奈良県高等学校総合文化祭総合発表会での部活動紹介（平成27年度）
 - 御所市-青翔高校共同プロジェクト「御所で咲かそう変化アサガオ」実施（平成27年度～）

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。各クラスの代表によって構成され、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、全校生がSSH事業を身近に感じ、主体性を培うことができる。

(2) 研究方法

SSH委員活動に参加した生徒の感想や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（役割分担）
- ・ 第3回SSH委員会 ○サイエンスクエストについて（役割分担再確認）
- ・ 第4回SSH委員会 ○サイエンスクエストの反省会、
○SERECS (SEisho REsearch Communication System) 構築の説明
とデータベース作成作業日のアンケート
- ・ 7月7日、9日 ○SERECS構築のデータベース作成作業
- ・ 第5回SSH委員会 ○ウィンターイルミネーションについて（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（リハーサル）
- ・ 第7回SSH委員会 ○SS探究科学発表会について第1回（役割分担）
- ・ 第8回SSH委員会 ○SS探究科学発表会について第2回（役割分担再確認）
- ・ 第9回SSH委員会 ○SS探究科学発表会について第3回（要旨集とじ作業）
- ・ 第10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20日（土））において参加者の誘導や案内、問題の出題などの運営をSSH委員が行った。
- ・ 今年度は不思議ノートのデータベース化を開始した。具体的には、不思議ノートの内容の打ち込み作業や過去の生徒のレポートの仕分け、内容の打ち込み作業を行った。
- ・ ウィンターイルミネーション点灯式（11月20日（金））では、イルミネーションの作製と発光細菌の培地作製、培養、演示の方法などを検討した。
- ・ SS探究科学発表会（2月13日（土））において、案内誘導から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うけて

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、科学への興味・関心が高まった」と答えた生徒は約8割であった。「運営を通してコミュニケーション能力が高まった」、「活動が多くて大変だが、運営に関わることで科学への興味が深まり、前年よりも内容を理解したいと思うようになった」などの肯定的な意見の他に、「もっといろいろな提案をして、盛んに活動したい」、「ウィンターイルミネーションの時にした発光細菌の実験がとても楽しかった、来年もやりたい」などの積極的な意見もあった。今年度のSERECS構築作業は生徒たちにとって大いに興味ひかれるものだったようで、継続して来年度には完成したいと考えている。

7. その他

(1) SCEサマーキャンプ (対象：SSコース2年生全員)

① 日時：平成27年8月17日(月)～18日(火)、場所：奈良県社会教育センター

② 目的

- (a) 英語でのコミュニケーション能力を高めるために4技能(聞く・話す・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。
- (b) 日ごろ取り組んでいる科学的な研究内容を英語でまとめて伝える力を身に付ける。
- (c) 2日間ALTと過ごすことで英語に慣れ親しみ、積極的に英語を使う態度を養う。
- (d) 3学期に実施する探究科学研究発表会に向けて知識・技能を養う。

③ 内容

(a) 事前準備

「スーパー探究科学」の授業で、物理、化学、生物、地学、数学の各分野での研究テーマを決めた。また、プレゼンテーション用ソフトを用いて英語で発表できるように、1学期までに取り組んだ研究の概要及び今後の研究の方向性について、事前に日本語でスライド等を準備した。また、「スーパーコミュニケーション英語I (SCEI)」で学んだ科学に関する英語表現や用語を発表原稿の作成時に役立てた。

(b) 主な活動内容

(ア) Presentation Activities

- ・生徒は10班に分かれ、4種類の異なったテーマでプレゼンテーションを行った。作成から発表まで全て英語でやりとりをし、発表内容については事前に原稿は作成せず、伝えたい内容をキーワードを用いて即興で英語で発表した。段階も自己紹介、ALT紹介、Imaginary Itemsを考え紹介、My Favorite Scientistについて調べ紹介、と分けて設定し、徐々に複雑な内容について英語で伝えられるようにした。最後のテーマはプレゼンテーション用ソフトを用いて、実際の写真やデータを用いながら行った。

(イ) Science Research Presentation

- ・探究活動での研究について、Title, Hypothesis, Method, Result, Discussion という Science Presentation の手法でスライドを作成し、5分間英語で発表を行った。
- ・相手に分かりやすく説明するための英語表現や視覚資料のまとめ方についてJTE・ALTが指導助言を与えた。

④ 評価

JTE・ALTが1)Scientific Content, 2)Easy to Understand, 3)Style, 4)Creativityの4点をもとに発表内容を評価した。

⑤ 成果と課題

様々なテーマで自らの考えを英語で表現するプレゼンテーション活動を多く取り入れたことで、回数を重ねる毎に、英語で発表することに慣れることができた。また、ALTと直接英語でやり取りをする機会が多くあり、一生懸命自分の思いを英語で伝えようとする積極性も養うことができた。視覚資料の使い方についても、聞く側のことを考えた工夫ができるようになった。しかしながら、生徒同士のやり取りの中では日本語を使う場面が多く見られ、キャンプの趣旨である All in English の環境を作りきれなかった。今後はその雰囲気作りを普通の授業から行っていく必要がある。

⑥ 生徒の感想

- ・自分の知っている言葉を用いて相手に分かりやすく英文を作ることができた。
- ・初日に比べると英語が聞き取れるようになり、自分の発音もよくなったと思う。

(2) 自然観察会

① 仮説

自然に触れる機会を増やすことにより、自然への興味・関心と環境考察力の高い、自ら調べる力を身に付けた生徒が育つ。

② 方法

本校では、開校当初より本校の生物や地学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経験させるというねらいのもと、自然観察会を行ってきた。植物の観察や貝化石等の採集を通し、生徒の自然への興味・関心を高めることを考えている。本年度はSSHの指定から5年目にあたり、中学生も2学年が参加できる年である。参加生徒数を増加させることはもちろんのこと、中学生にも分かりやすく、持続的な興味関心を育むような説明の展開を考えた。その成果を参加生徒を対象としたアンケートにより検証したい。

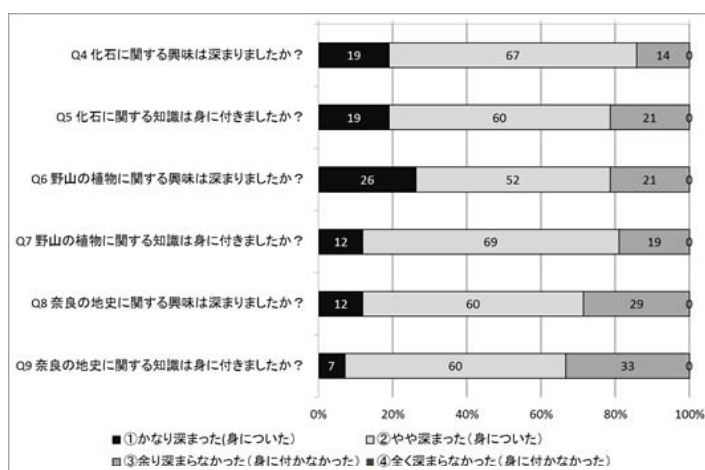
③ 実施内容：[春の自然観察会] テーマ「貝化石と植物の観察」

- (a)実施日 平成27年4月29日(水・祝) 9:00～16:00
(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8名、女子8名、計16名
中学2年生 男子4名、女子2名、計6名
高校1年生 男子8名、女子3名、計11名
高校2年生 男子9名、女子0名、計9名 合計42名
(e)内容 行程：9:00 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 観察開始
16:00 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ブ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6割以上を占めた。参加生徒の約8割が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、中学生を含めて、学年をまたいだ班編成を行った結果、本校の生徒には希薄であった上下のつながりができたとの意見もあった。さらにSSと理数コースの両生徒が交流して科学的な意見交換ができる良い機会であるとの回答もあった。



(3) 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付ける生徒が育つ。

② 研究内容・方法

本校では、併設中学校を含む全学年の希望者を対象として、年1～2回の星空観望会を実施している。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、月齢などにより決めている。本行事では、参加生徒数を年々増加させることはもちろんのこと、個々の生徒の興味・関心の質的高まりについて、参加生徒を対象としたアンケートにより検証したい。

③ 目的

「春・夏の星座と月・金星・土星の観望」

④ 実施概要

- ・日 時 平成 27 年 7 月 21 日 (火) 18 : 40 ~ 20 : 40
- ・場 所 本校屋上
- ・参加者 中学校・高等学校全学年希望生徒 51 名
- ・指 導 本校教諭 山田隆文、松山吉秀、今井啓文

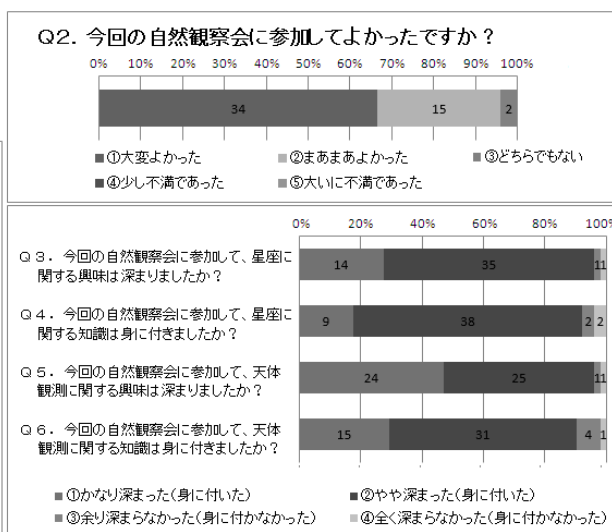
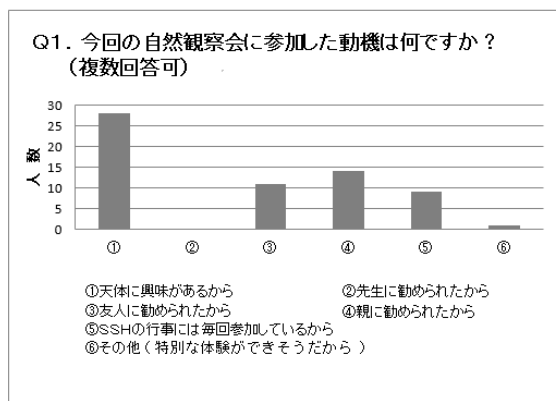
⑤ 実施内容

まず最初に西空低くに位置している金星を口径 20cm のシュミットカセグレン式望遠鏡で観測した後、30 分ほど本校地学教室で、今夜見られる星座とそれにまつわる神話、月や惑星等の特徴を星空シミュレーションソフトを用いて解説した。その後、屋上に出て再び望遠鏡を用いた月や土星の観測と実際の星空で星座の学習をした。

⑥ 評価と課題

この5年間の参加者数の変化を見ると、平成23年度は29名、平成24年度は第1回13名・第2回8名、平成25年度は第1回19名・第2回13名、平成26年度は第1回56名・第2回44名、そして今年度は51名であった。平成26年度に参加者が激増した原因は、併設中学校の開校により、自然科学に対する興味・関心の高い中学生が多く入学してきたことと、それに高校生が刺激されたためであると考えられ、今年度もその傾向が続いている。また、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ため、天体望遠鏡を用いて惑星の観測が行え、生徒の満足度は非常に高かった。来年度以降もこの形を踏襲するとともに、より多くの生徒の興味・関心が高まり、知識が定着するような行事にする必要を感じる。

平成27年度 第1回 星空観望会 生徒アンケート (対象 51名)



(4) 各種オリンピック・学会発表・交流会等

① 科学オリンピックなどへの参加人数の変遷

名称 [人]	年度	H23	H24	H25	H26	H27
全国高校化学グランプリ		19	10	16	20	27
物理チャレンジ		22	28	21	32	24
地学オリンピック		18	13	6	17	11
生物学オリンピック		14	26	44	49	51
数学オリンピック		9	5	11	7	3
科学の甲子園奈良県大会		6	6	6	6	6
科学の甲子園ジュニア奈良県大会		-	-	-	6	6

※科学の甲子園ジュニア平成26年度 奈良県3位

② 平成27年度の学会発表

- ・第7回マス・フェスタ～全国数学生徒研究発表会～
実施日：2015年8月22日(土) 実施場所：エル・おおさか
参加生徒：高校生4名 「Collatz問題」
- ・平成27年度SSH生徒研究発表会(文部科学省・科学技術振興機構)
実施日：2015年8月5日(水)～6日(木) 実施場所：インテックス大阪
参加生徒：高校生8名 「LED発電」
- ・2016年度日本物理学会第12回Jr.セッション(予定)
実施日：2016年3月21日(日) 実施場所：東北学院大学泉キャンパス
参加生徒：高校生8名 「打撃によって形成されるケイ砂層の表面模様について」
- ・平成28年度日本水産学会春季大会における「高校生による研究発表」(予定)
実施日：2016年3月28日(月) 実施場所：東京海洋大学品川キャンパス
参加生徒：高校生4名 「有孔虫を用いた養浜の制作によるツバル救出の研究」
- ・第62回日本生化学会近畿支部例会高校生ポスター発表
実施日：2015年5月15日(土) 実施場所：立命館大学びわこ・くさつキャンパス
参加生徒：高校生3名 「2種の溶液を混ぜた混合溶液での再結晶」
- ・第18回化学工学会学生発表(予定)
実施日：2016年3月5日(日) 実施場所：静岡大学
参加生徒：高校生8名 「金属樹について」「バイオエタノールの製造」
- ・第62回日本生化学会近畿支部例会高校生ポスター発表
実施日：2015年5月15日(土) 実施場所：立命館大学びわこ・くさつキャンパス
参加生徒：高校生12名 「イネの有効利用～食べるだけじゃもったいない!～」
「輪紋病発生に関与する環境要因の解析」「タンパク質以外の不凍物質」
- ・日仏生物学会第182回例会(一般の部、英語による口頭発表)
実施日：2015年6月13日(土) 実施場所：東京日仏会館
参加生徒：高校生2名 特別賞
「Clarification of the origin of Japanese peach by the peach pits from ruins.」
- ・第38回日本分子生物学会・第88回日本生化学会合同大会
実施日：2015年12月2日(水) 実施場所：神戸ポートアイランド
参加生徒：高校生5名 「二上山におけるアオモジの分布と成長度合」
- ・Thailand-Japan Student Science Fair 2015
実施日：2015年12月22日(火) 実施場所：タイ王国
参加生徒：高校生4名
「Light Conditions Affect the Formation of Virus-induced ring-spot Symptoms」
- ・平成28年度日本植物病理学会(予定)
実施日：2016年3月23日(水) 実施場所：岡山コンベンションセンター

参加生徒：高校生 4 名

「Gentian ovary ring spot virus による輪紋の誘導は光の影響をうける」

- ・日本地球惑星科学連合 2015 年大会 高校生セッション
実施日：2015 年 5 月 24 日(日) 実施場所：千葉県幕張メッセ国際会議場
参加生徒：高校生 1 名 研究奨励賞「2つの系外惑星のトランジット観測」
努力賞「分光観測による 3 彗星の比較」
- ・京都産業大学益川塾 第 8 回シンポジウム
実施日：2015 年 12 月 13 日(日) 実施場所：京都産業大学
参加生徒：高校生 4 名 「3つの系外惑星のトランジット観測」
- ・日本天文学会 第 18 回ジュニアセッション (予定)
実施日：2016 年 3 月 14 日(月) 実施場所：首都大学東京南大沢キャンパス
参加生徒：高校生 8 名 「多色トランジット観測による系外惑星の半径算出」
「惑星大気の成分分析」

③ 京都大学総合博物館特別展 小中高生の探究活動発表会

実施日：2015 年 12 月 26 日(土) 実施場所：京都大学医学部芝蘭会館

参加生徒：高校生 30 名 中学生 10 名

最優秀賞 「イカが光る！発光細菌の単離と利用を考える」

最優秀交流賞 (高等学校の部) 「知恵の輪がとけないことの証明」

最優秀交流賞 (小中学校の部) 「唐古・鍵遺跡のモモ核」

リバネス賞 「めざせ、御所柿復活！へたすきの原因を探る」

他 金賞 3 作品 銀賞 4 作品 銅賞 2 作品

④ 論文コンテスト受賞作品

- ・第 59 回学生科学賞奈良県審査

最優秀賞知事賞 (1 席) 「竹炭電極で田んぼが発電する！」

最優秀賞県教育委員会賞 (2 席) 「3つの系外惑星のトランジット観測」

優秀賞 「遺跡の植物利用から日本のモモとヒョウタンのルーツにせまる」

「青色光+紫外線 UV-A はサニーレタスの成長を促進する」

「もち米の稲わらにバイオエタノールの可能性を視る！」

「分光観測による 3 彗星の比較」

佳作 「ドミノ倒しの進む速さ (適正な間隔について)」

「地域発祥！御所 (ごしょ) 柿の秘密に迫る！」

中学の部佳作 「重曹と塩酸で缶詰のみかんを作ってみよう」

- ・塩野直道記念「数学の自由研究」作品コンクール

Rimuse 奨励賞「Collatz 問題」

敢闘賞「Excel を使ってシミュレーション～大台ヶ原の森林衰退～」

- ・第 12 回南極北極科学コンテスト 奨励賞「南極のコケ坊主から発電する」

⑤ SSH 交流会支援

「遺跡のモモ核から日本のモモの栽培化という進化をさぐる共同研究・発表会」

発表会実施日：2015 年 12 月 26 日(土) 実施場所：京都大学医学部芝蘭会館

研究参加生徒：共同研究校 高校生 51 名 中学生 1 名

本校 高校生 9 名 中学生 6 名

共同研究校：

佐賀県立唐津東中学校高等学校・岡山県立倉敷天城中学校・兵庫県立神戸商業高等学校

高知県立小津高等学校・三重県立いなべ総合高等学校・山梨県立韮崎高等学校

福島県立福島高等学校・和歌山県立那賀高等学校・島根県立大田高等学校

兵庫県立須磨東高等学校・山口県立山口高等学校・青翔開智中学校高等学校 (鳥取県)

滋賀県立東大津高等学校

第4章 実施の効果とその評価

1. 研究課題への取り組みの評価とその方法

本校の研究開発課題は、『体験重視型理数科教育プログラム』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」及び「青翔サイエンススタディプログラム」の2つの体験重視型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

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」や「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」「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。

評価方法としては、「スーパー探究科学」及び「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が密に行えているかの検証、「社会と情報」「スーパーアナライズ数学」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、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>』、『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) 青翔サイエンススタディプログラム

本プログラムは、基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラムである。具体的には、「スーパーフィールドワーク」、「スーパーアナライズ数学」、「スーパーものづくり」、「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」といったスーパーサイエンス関連の学校設定科目において、体験に基づく確かな学力を培うとともに、教科間の連携等を強め、学力の総合化、深化を図ることを目的としている。次に4つの具体的な研究開発について、その内容と目的・関連科目及び評価項目について示す。

① 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発

「スーパーものづくり」において、企業との連携を通して、機械・電気・情報等についての幅広い知識と技能を身に付けさせることを目的としている。評価方法としては、展開内容や教材開発についての検証、企業、及び大学との連携の検証、「スーパー探究科学」や既存の「理数物理」との体系的な連携の検証等が挙げられる。

② 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発

「スーパーフィールドワーク」において、野外調査を通して、環境と人間生活との関わりについて考察できる力を身に付けさせることを目的としている。評価方法としては、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等が挙げられる。

③ 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発

「スーパーアナライズ数学」において、実験や調査などで得られたデータを整理・分析し、数理的に考察できる力を身に付けさせることを目的としている。評価方法としては、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、中学校の数学や既存の「理数数学」との体系的な連携の検証等が挙げられる。

④ 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発

「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」において、自らの研究内容を英語で発表したり、英文で表現したりする力を身に付けさせることを目的としている。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。

2. 生徒の意識調査の結果とその考察

(本校独自アンケートより)

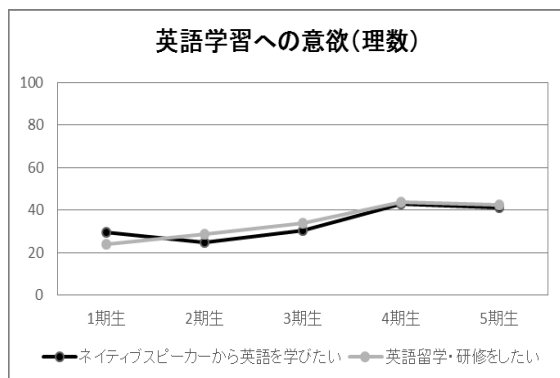
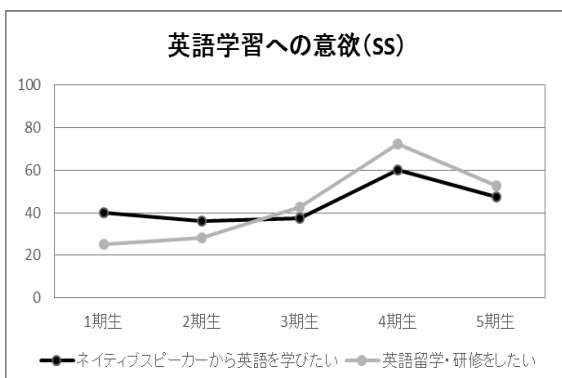
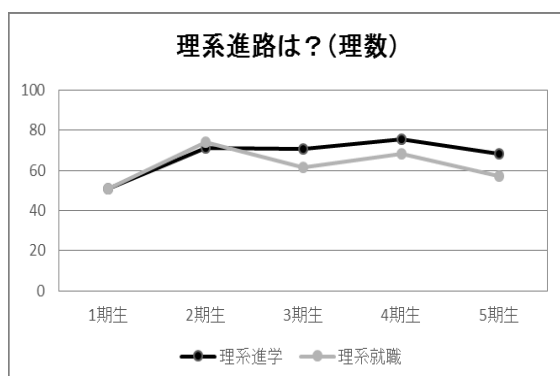
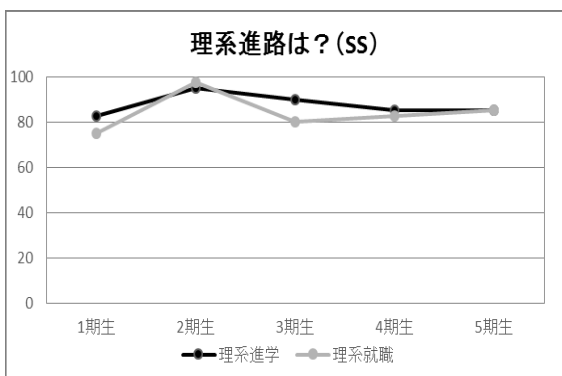
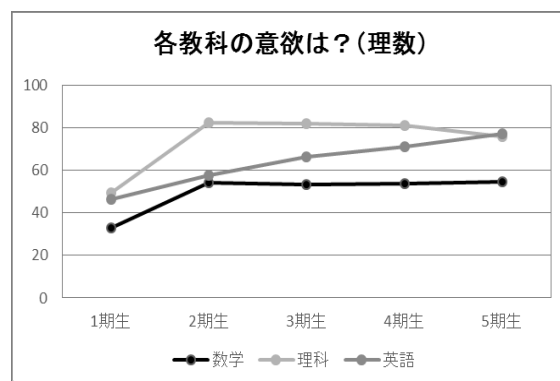
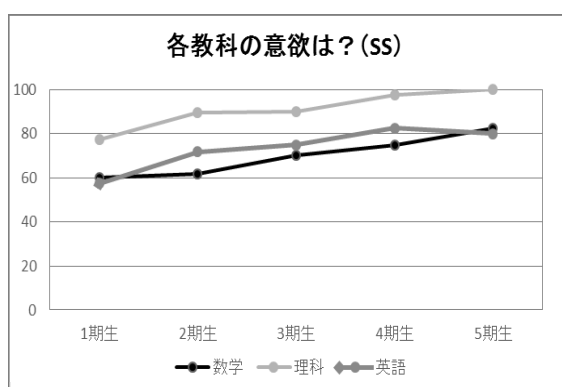
本校では新入生に対して4月と2月に「自然科学等に関するアンケート」を、2・3年生のSSコースに対しても2月に同様のアンケートを実施し、意識の変化を探っている。

なお、縦軸は%を示す。

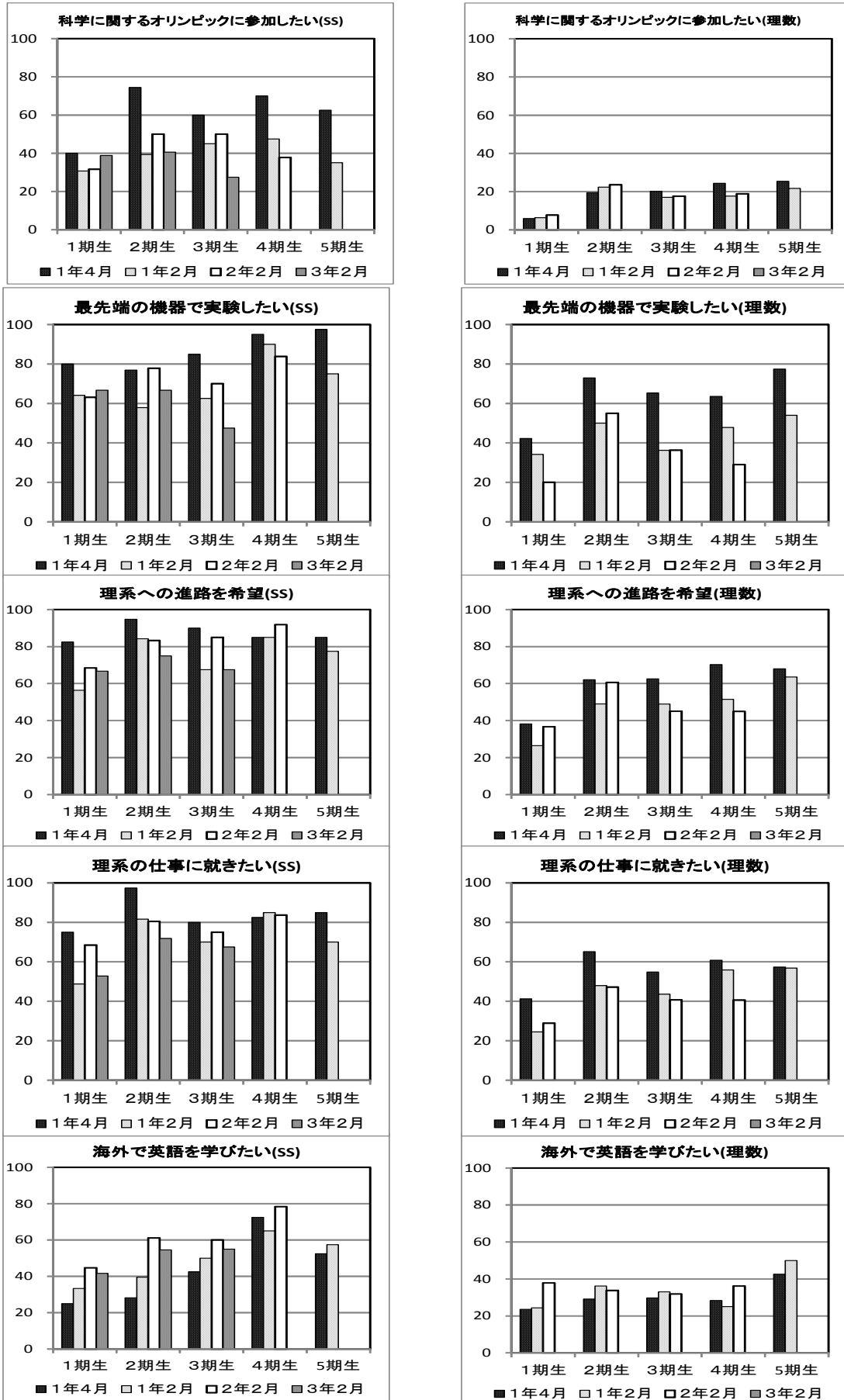
- ◇ 肯定的な回答・・・ ① とてもあてはまる ② ややあてはまる
 ◇ 否定的な回答・・・ ③ あまりあてはまらない ④ 全くあてはまらない

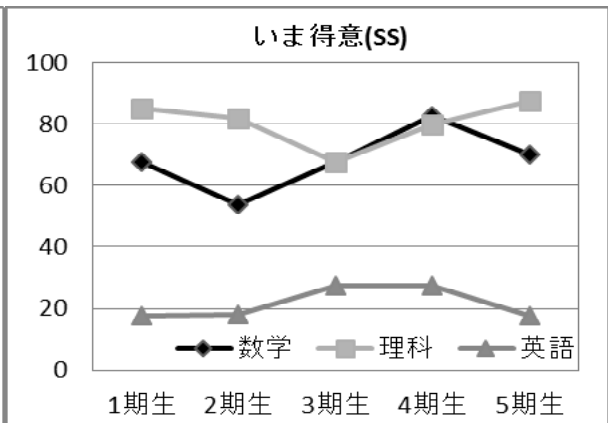
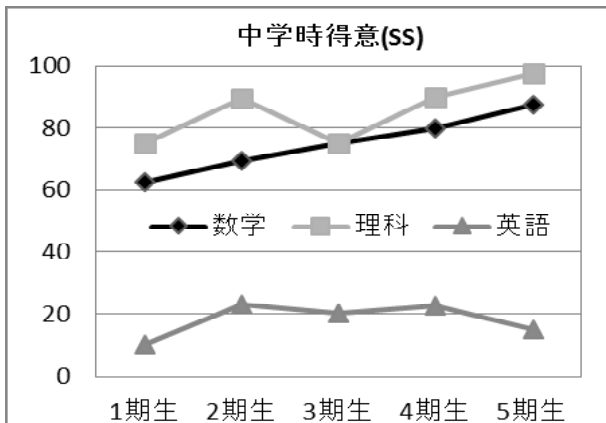
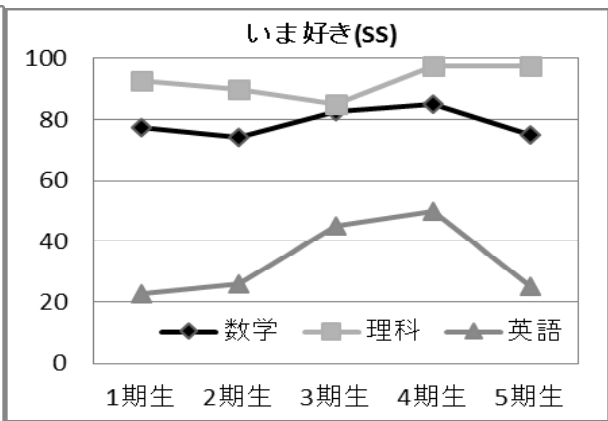
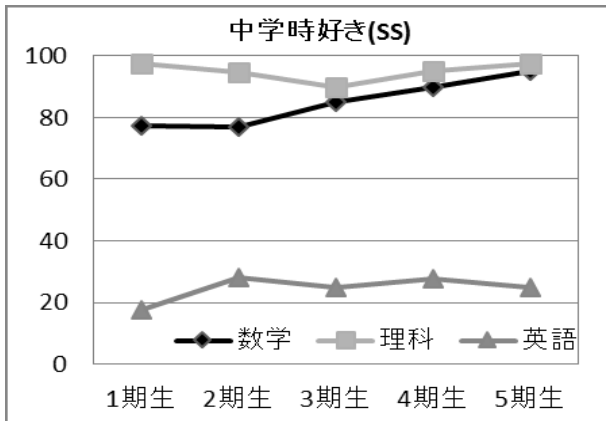
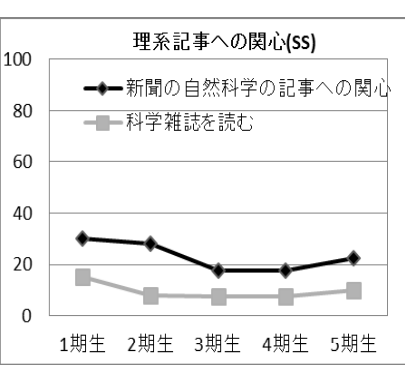
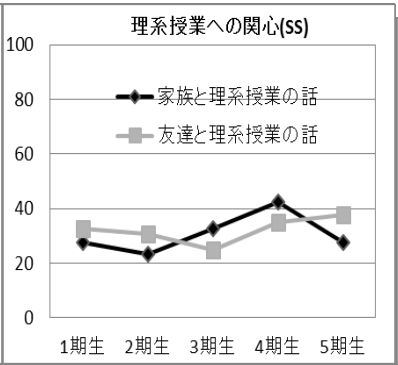
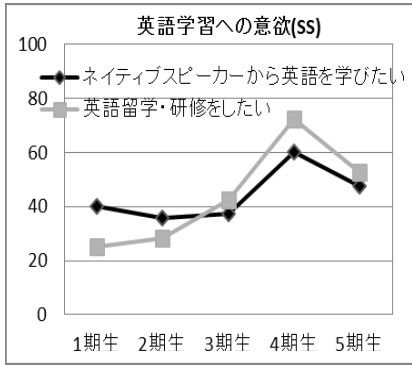
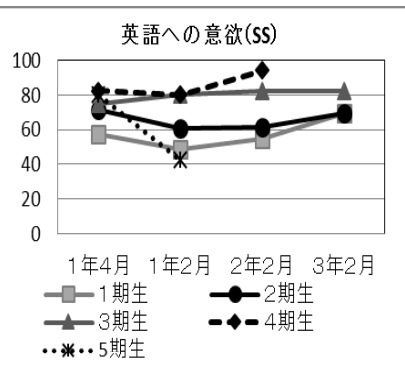
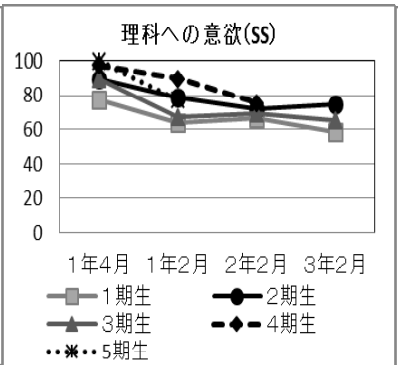
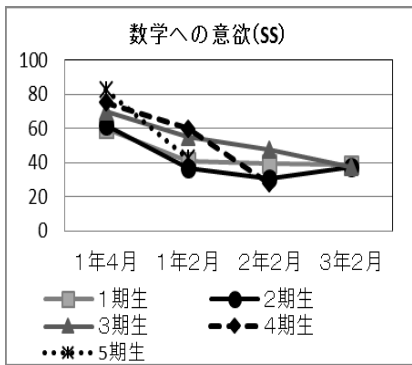
(1) アンケート結果

- ① 平成23年度入学生（SS1期生）から平成27年度入学生（SS5期生）におけるSSコースと理数コースの4月入学当初の意識の差が顕著なもの



② 4月入学当初の意識の差が顕著なものについて、意識変化の経過観察





(2) 考察

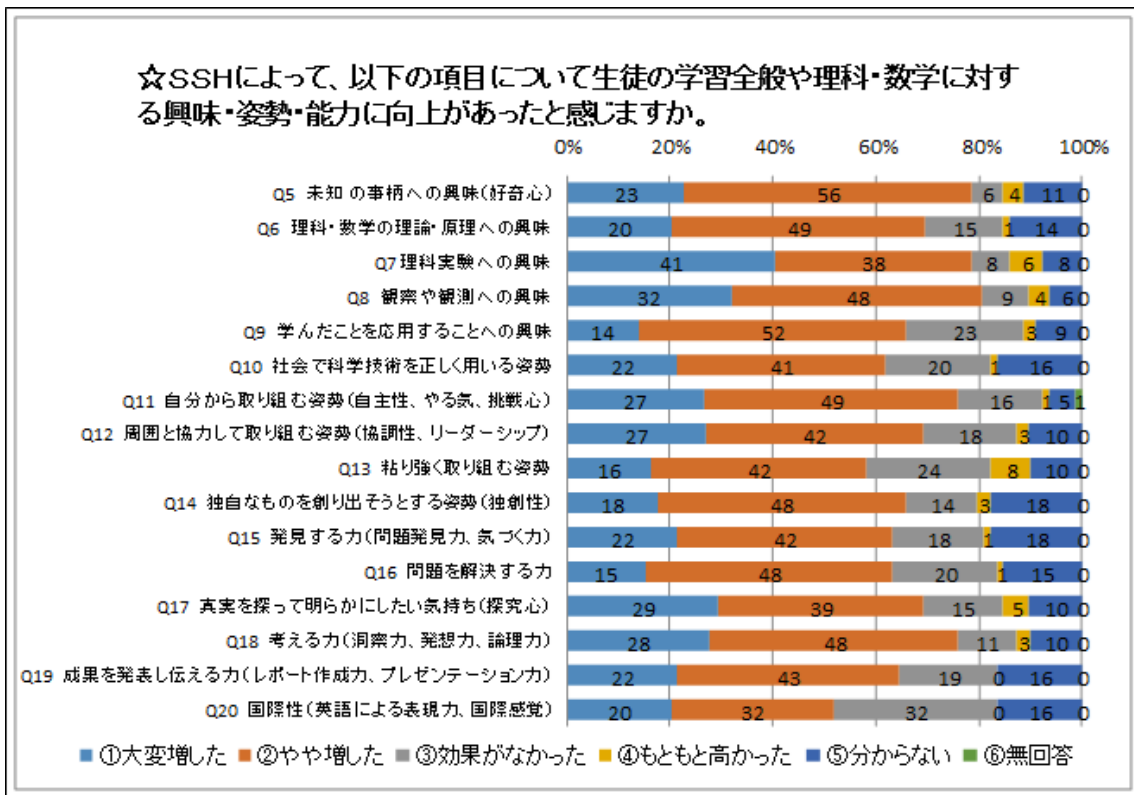
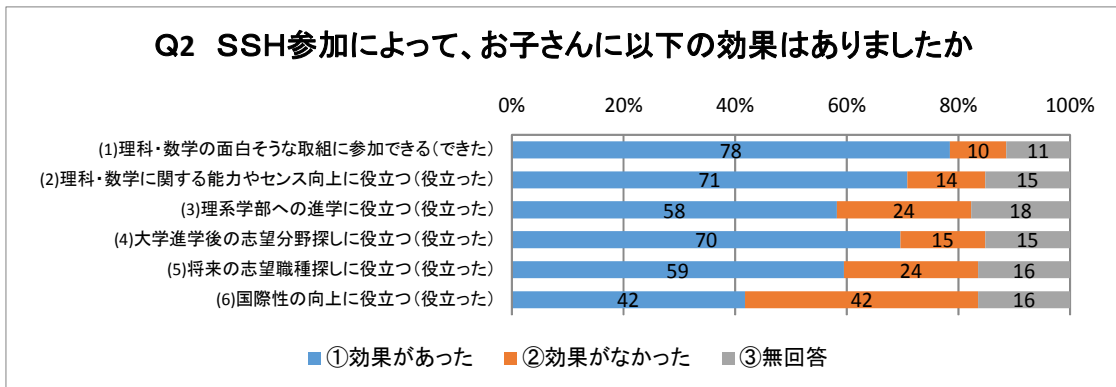
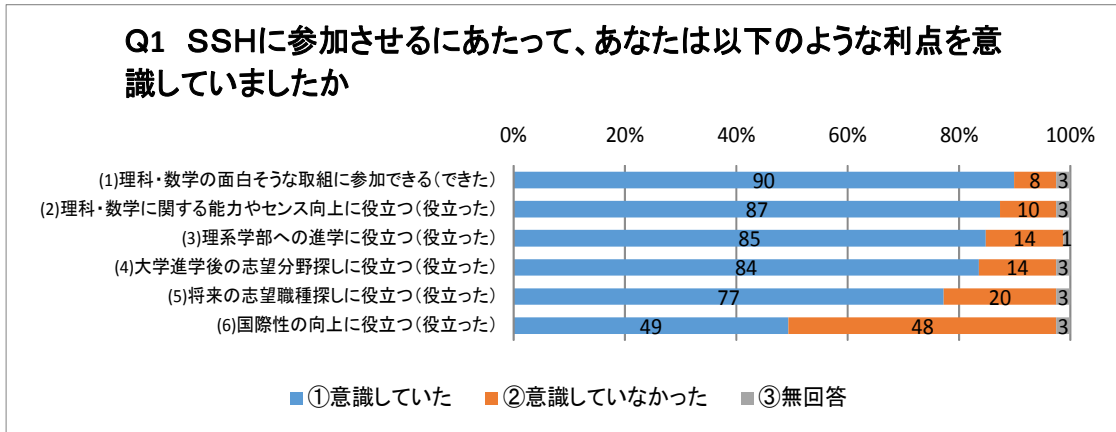
入学当初にSSコースと理数コースの意識の差が顕著なものとして、英語・数学・理科を得意教科であると答えた割合、将来理系の進路へ進学したいと答えた割合、英語学習に意欲的である割合がある。いずれも、SSコースの方が高いが、理数コースも数字自体は低くはない。これは、本校では様々なSSHに関する取組について、新聞やテレビ、HPなどによって広報活動をしてきた。そのために、高校入学時点ですでに本校の特色を理解した生徒が入学していると考えられる。また、本校の理系人材育成は地域貢献を重視している。そのため、地域での活動を保護者や中学生が実際に知っていることも要因の1つと思われる。

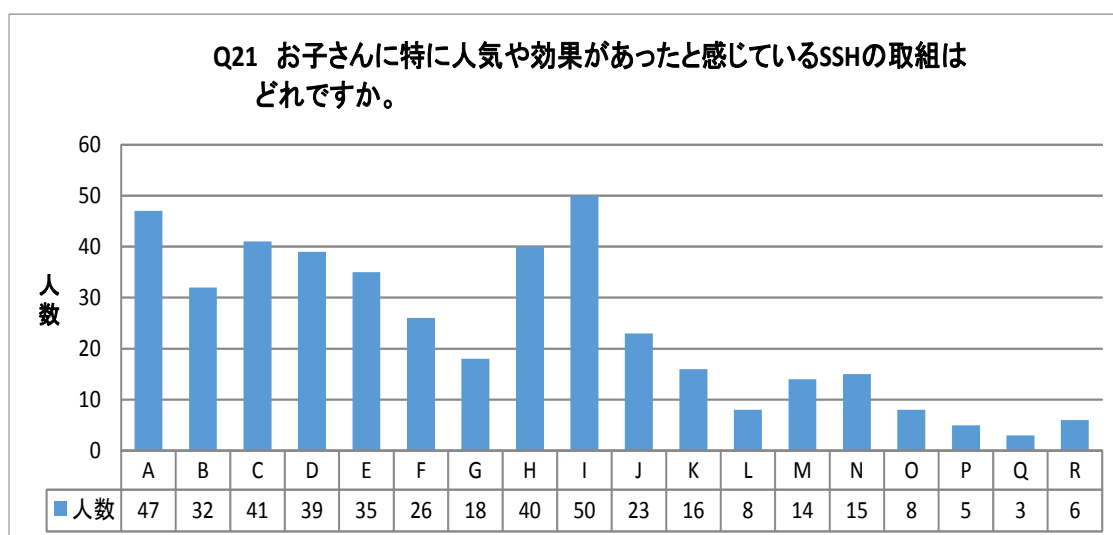
入学後に生徒の意識がどう変化してきたか経過を見ていく。「科学に関するオリンピックへ参加をしたい」と考える生徒や「最先端の機器で実験したい」「理系への進路を希望」「理系の仕事に就きたい」などの理科に対する意欲は、2回目(1年2月)の調査では肯定する回答をした生徒数が減少した。「科学に関するオリンピックへ参加をしたい」という割合は、学年があがるにつれて、減少している。第2学年の半数近くが学会発表を経験するため、AO入試や推薦入試に直結する学会発表に重点を置くようになったため減少した可能性がある。「最先端の機器で実験したい」と答えた生徒の割合は3回目(2年2月)にかけて減少しているが、SSコースの方が肯定的な割合が高く、大学研究機関での研究体験があるためと考えられる。また、学校設定科目「探究科学」は理系人材育成の中心をなす科目であり、高校教員と生徒が一体となって研究を進めていく。テーマ設定では、高校にある材料、機材を用いること、生徒の進路に関係していること、地域に貢献できることを重視している。その結果、生徒たちは特殊な機材や材料がなくても、文献を読み込み、班員同士で話し合い工夫を凝らし、PDCAサイクルによって、成果を残してきた。そのため、最先端の機器は必要最低限あれば研究を進めることができると自信をもっているため、減少した可能性がある。「理系の進路を希望」「理系の仕事に就きたい」について、入学時点より割合は減少したが、SSコースでは4回目(3年2月)の調査では60%以上であり、理数コースでは3回目(2年2月)の調査では40%以上である。SSコースの生徒が大学での研究を体験したことが理系の進路選択につながったと考えられる。また、本校生徒は「探究科学」を通じた地域貢献に留意するようになる。そのために、理系のテーマの研究を通じて、人文科学に関心を持つこともある。例えば、地域の環境問題改善をテーマに取り組み、その過程で地方行政の重要性に気がつき、理系の要素を持った文系の進学を目指すようになった生徒も少なくない。大学進学の方角性や進路への適性に気がつき、発展的に理系以外の進路を選んだ可能性がある。英語学習への意欲や「海外で英語を学びたい」と考える生徒は両コースともに増加した。SSコースではTJSSFでの英語での発表など、理数コースでは国際学会一般の部で英語での口頭発表を行うなどの機会が増えたためと考えられる。また、「探究科学」における研究のレベルが上がり、参考文献が英語論文のことも多くなったため、研究には英語が必要不可欠だと実感したことも一因と思われる。

今回の結果からSSコースと理数コースでの取組の差が理数系科目への学習意欲や興味に影響を与えることが確認された。さらに、SSHの取組が全校生徒に広まるにつれ、SSコースだけでなく理数コースの生徒も学会発表を行うようになるなど、良い影響があることが明らかになった。そのため、今後はSSHの取組をさらに全校生徒へ広げることが理系人材育成には重要であると示唆される。

3. 保護者の意識調査の結果とその考察

(1) 保護者の意識調査結果（JSTのアンケートより；H27年12月実施）





Q21 お子さんに特に人気や効果があったと感じているSSHの取組はどれですか。(複数回数可)

- | | |
|---|-----------------------|
| A. 理科や数学に多くが割り当てられている時間割 | I. フィールドワーク(野外活動)の実施 |
| B. 科学者や技術者の特別講義・講演会 | J. プレゼンテーションする力を高める学習 |
| C. 大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習 | K. 英語で表現する力を高める学習 |
| D. 個人や班で行う課題研究 (自校の教員や生徒のみとの間で行うもの) | L. 他の高校の生徒との発表交流会 |
| E. 個人や班で行う課題研究
(大学等の研究機関と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの) | M. 科学系クラブ活動への参加 |
| F. 個人や班で行う課題研究
(他の高校の教員や生徒と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの) | N. 海外の生徒との発表交流会 |
| G. 科学コンテストへの参加 | O. 海外の大学・研究機関訪問 |
| H. 観察・実験の実施 | P. 海外の生徒との共同課題研究 |
| | Q. 国際学会や国際シンポジウムでの発表 |
| | R. 国際学会や国際シンポジウムの見学 |

(2) 保護者の意識調査に対する考察

Q 1 と Q 2 より、「理科、数学に関する取組への参加」、「能力やセンスの向上」、「将来の志望分野探し」、「理系進学」に役立つと考えている。その結果、「能力やセンスの向上」と、「志望分野探し」には効果があったと多くの保護者が答えている。

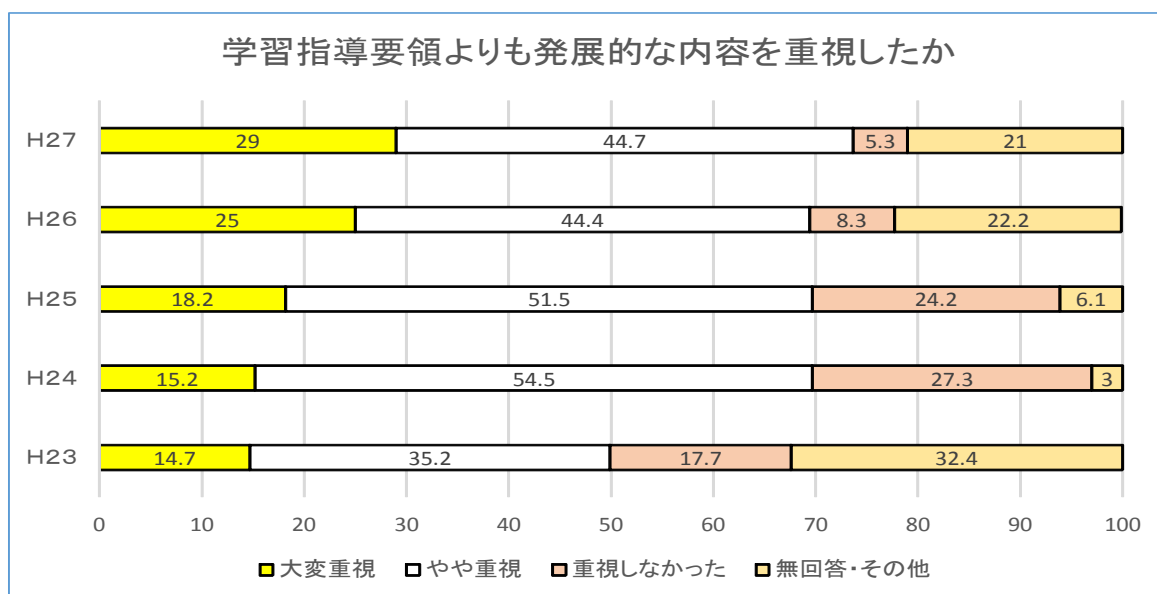
SSHに参加したことで、具体的に向上したと答えているのが、「理系の実験」、「観測・観察」が「大変増した」と「やや増した」をあわせて80%、「自分から取り組む姿勢」、「考える力」が「大変増した」と「やや増した」をあわせて75%になり、本校の「体験重視型探究プログラム」に効果が見られた。

Q21より、「A 理科や数学に多くが割り当てられている時間割」は当然であるが、「I フィールドワークの実施」や「C 大学や研究所、企業等の見学・体験学習」、「H 観察・実験の実施」が役立っていると感じている保護者が多い。これらの結果より「体験重視型理数科学学習プログラム」の効果が見られた。

4. 教員の意識調査の結果とその考察

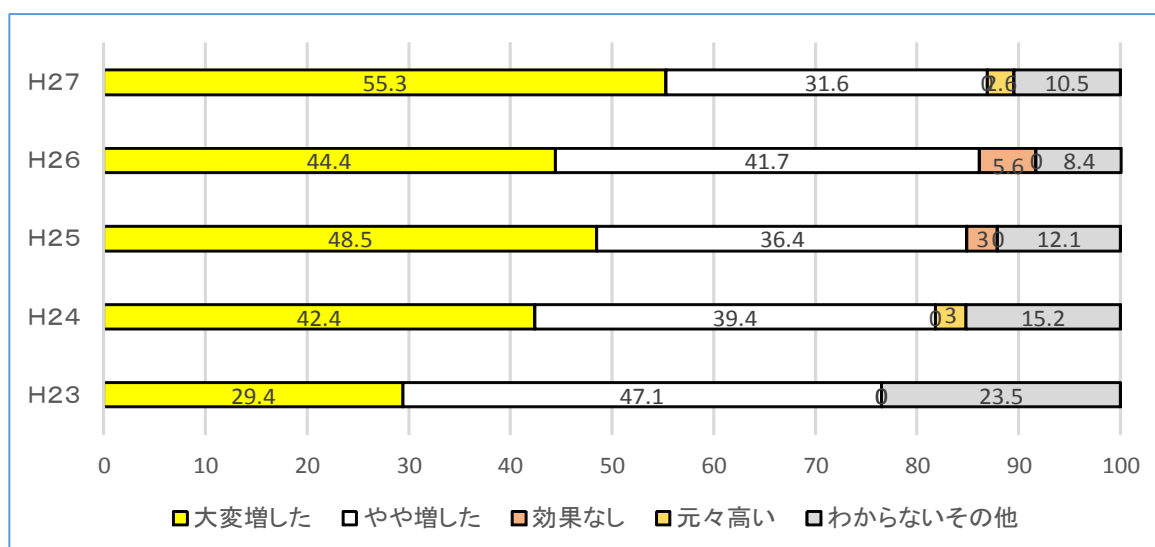
S S Hとしての活動が、教員の考え方にどのような効果をもたらしているか。過去5年間の教員向けアンケート結果をもとに考えてみる。

(1) S S H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ましたか。



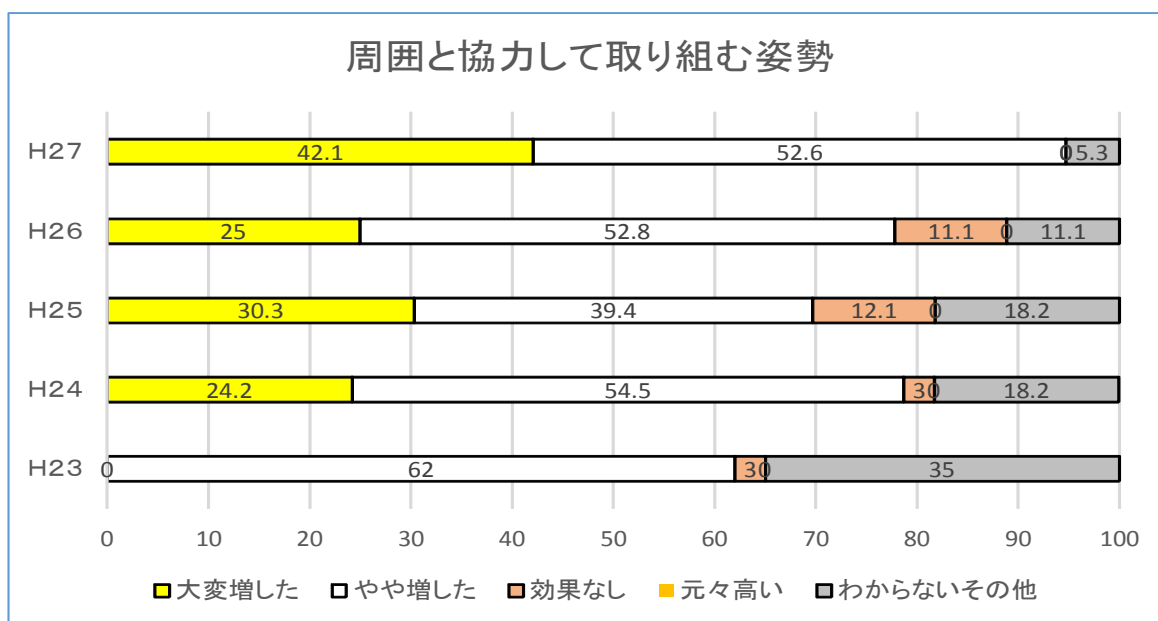
過去5年分のデータを見ると、高校の学習指導要領よりも発展的な内容を重視して生徒を指導している教員が増えていることが伺える。この5年間で、より高度な内容を探究活動に取り入れようと意識する教員が増えていることがわかる。また他のアンケート項目からも、教科・科目を越えた教員の連携の重視度も上昇しており、全教科体制でS S H事業に取り組んでいることがわかる。

(2) S S H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・意欲は増したと思いますか？



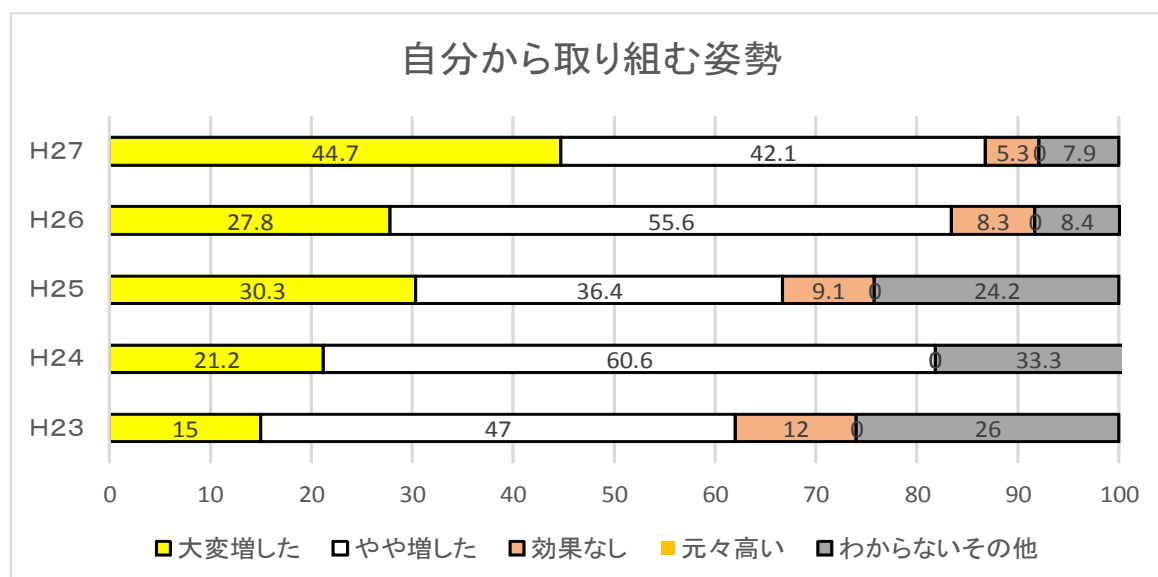
大多数の教員が、S S Hの取組により生徒の科学技術に関する興味・関心や探究の学習に対する意欲が向上していると実感している。その割合も5年間で増加傾向であり、探究活動の活性化が進んでいることが伺える。

(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いますか？



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。特に平成 27 年度の調査では、約 95 %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いますか？



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。この5年間でも増加傾向であり、平成 27 年度では約 87 %の教員が肯定的に回答している。主体的かつ能動的な姿勢で、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5年間で、さらに充実させてきたことが伺える。

第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

1. 指摘を受けた点

- (1) 中高一貫校になることによるSSH事業への効果などの変化の分析をしっかりと行う必要がある。
- (2) 理数科単独校である特色を活かすなら、全員がSSH事業に取り組む方向性を持つ必要がある。
- (3) 評価点検の中でさらに事業の充実を図るとともに、本事業の問題設定・実施内容・成果をまとめ、全県普及、全国普及に努めることを期待する。

2. 改善・対応状況

(1) 青翔中学校が併設されたことについて

- ① 現在の事業計画に新たに中学生対象の新しい行事等を組み込むことはできないので、高校生対象のいくつかの行事に積極的に参加するように取り組んでいる。今年度中学生が参加した行事は、科学講演会、自然観察会、星空観望会、夏期科学研修、サイエンススクエア、青翔サイエンスクエスト及びSS探究科学研究発表会である。特に、SS探究科学発表会では中学生も高校生に混じって各学年代表1班ずつが研究発表を行った。

その他、SSH事業ではないが、理数科に併設した中学校の特徴を活かすべく、新入生対象の和歌山方面への宿泊研修では磯の生物観察等の野外実習、中学2年生対象の東京最先端研修や大学キャンパス見学では研究室訪問や模擬授業等を行った。

- ② SSH第2期に向けて、校内に「SSHの次の5年を考えるワーキンググループ」を設置し、中・高6年間を対象にした現在の事業をどのように発展・展開するかを検討した。その中で、高等学校で実施している探究活動の成果を活かし、中学3年生から課外活動『青翔タイム』の一環として「理科探究」(隔週2時間)「数学探究」(週1時間)を実施し、4年間を通じた探究活動を行うことを決定した。

(2) 全員がSSH事業に取り組む方向性について

- ① SSH指定の5年間で、主対象であるSSコースはもちろんのこと、理数コースからも優れた研究を行い、学会で発表するグループも出てきた。そこで、今後はSSコースと理数コースの壁をなくし、同じように探究活動に取り組むようにする。
- ② 理数科単科高校ということで、探究活動は数学・理科が中心にならざるを得ないが、様々な体験活動や教科横断的な内容において、他教科の教員も積極的に取り組んでいる。

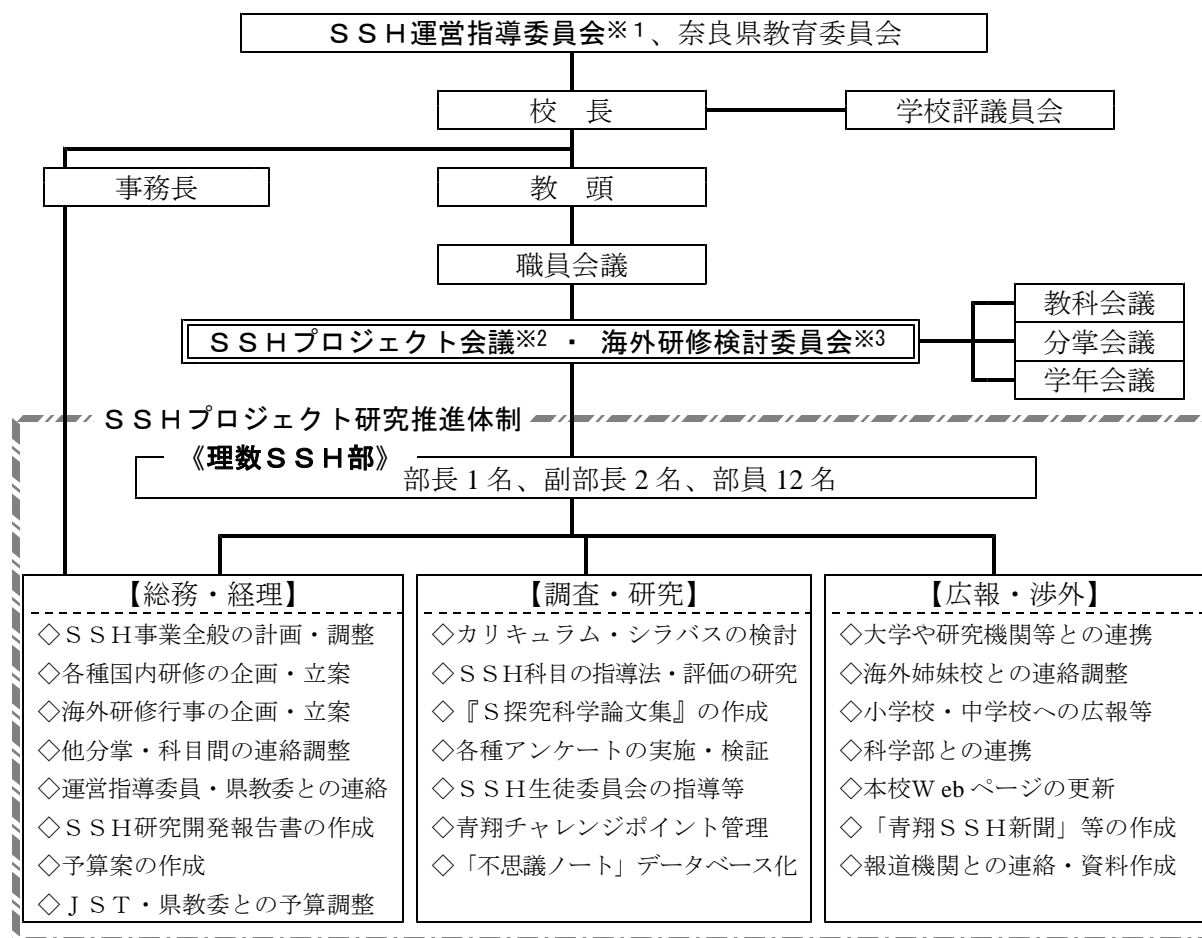
(3) 全県普及、全国普及に努めることについて

- ① 「青少年のための科学の祭典」全国大会や奈良大会、地域の幼稚園、小学校や自治体の行事で、科学部の生徒や教員による公開実験を実施している。
- ② 全国理科教育大会や全国規模の各種研究会、奈良県理化学会や生物教育会、数学教育会等の研究会で、本校SSHの概要や生徒の探究活動の成果と課題について発表を行っている。
- ③ 「スーパー探究科学」「探究科学」でのグループ研究の成果を各学会等で口頭発表やポスター発表で行っている。今年度発表した主な会は以下の通りである。一部3月発表も含む。

物理学会ジュニアセッション、日本水産学会、化学工学会、日本生化学会、日本分子生物学会、日本植物病理学会、日本惑星地球科学連合大会、日本天文学会、マス・フェスタ、まほろば・けいはんなSSHサイエンスフェスティバル、京都大学総合博物館での「遺跡のモモ核」交流会支援事業発表会、サイエンスキャッスル

第6章 校内におけるSSH組織推進体制

【奈良県立青翔高等学校・SSH研究組織概念図】



※1：SSH運営指導委員会（平成27年10月に実施）

＜運営指導委員＞	奈良教育大学前学長	長友 恒人 氏
	奈良教育大学教育学部数学科教育准教授	花木 良 氏
	奈良女子大学理学部生物科学科教授	春本 晃江 氏
	奈良女子大学理学部化学科教授	中澤 隆 氏
	奈良女子大学理学部物理学科教授	山内 茂雄 氏
	奈良女子大学大学院人間文化研究科教授	小林 毅 氏
	京都大学大学院理学研究科生物科学専攻教授	田村 実 氏
	田村薬品工業株式会社取締役会長	田村 恵昭 氏
	奈良県御所市教育委員会前教育長	上田 貞夫 氏
	奈良県高市郡明日香村教育委員会教育長	田中 祐二 氏
＜本校出席者＞	校長、教頭（中学・高校）、事務長、理数SSH部長、教務部長、進路指導部長、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（4月、9月、1月に実施） 主宰：理数SSH部長
校長、教頭（中学・高校）、事務長、理数SSH部全員、教務部長、進路指導部長

※3：海外研修検討委員会（4月、7月、9月に実施） 主宰：生徒指導部長
校長、教頭（中学・高校）、事務長、生徒指導部長、教務部長、各学年主任、英語科主任、理数SSH部長、理数SSH部海外研修担当者（2名）

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 体験重視型探究プログラム（青翔スパイラルアップ・プログラム）について

本プログラムにおける今期5年の最大の成果は、学校設定科目「スーパー探究科学」の指導のなかで本校独自の効果的な探究活動の指導法、すなわち、本校独自で作成した「ノーベルノート」（研究ノート）及び「不思議ノート」を活用し、PDC Aサイクルを重視した生徒と教員によるキャッチボール型指導法の開発に成功したことである。実践の結果、生徒の各種学会ジュニアセッションにおける発表数や入賞数が飛躍的に増加し、中には国際学会で発表する者もいる。現在、主対象であるSSコース3年生の約60%、同2年生の約90%が次ページの表に挙げる学会で発表を行っている。本校のこの探究活動の指導法は、キャリア教育と結びついた全国でも類を見ない独特な理数科教育として京都大学総合博物館で展示紹介され、大学関係者からも注目を浴びている。さらに平成26年4月には青翔中学校が併設され、中学校段階から英語・数学・理科を中心に体験や協働学習を重視した授業、発展的な内容を取り入れた授業を行っている。以下に第2期の5年を見据えた研究開発の課題と方向性を示す。

- ① 今期5年間で培ってきた自ら探究する力と伝え合う力育成の柱であるPDC Aサイクルを理科・数学を中心とした各教科・科目の授業の組立や学習方法に活用する教材や指導方法を引き続き検討し、実践していく。
- ② 大学や企業との連携をさらに深め、探究活動の充実を図る。手だてとしては、「不思議ノート」の効果的な利用、大学の先生からの助言などからの継続性、地域と関係したテーマ設定をさらに進める。
- ③ 探究活動の評価方法・検証方法についての研究を進める。具体的には、評価の観点の再確認、ルーブリック等の構築を行う。また、検証においても、単にアンケートにより興味・関心を、筆記テストで知識・理解を見るだけではなく、新たな方法を研究開発する。
- ④ 平成26年度に開校した青翔中学校に「スーパー探究科学」の手法を導入し、中学3年生から課外活動として「理科探究」「数学探究」を開設し、高校3年生までの4年間で自ら探究する力と伝え合う力の育成をめざす。

(2) 体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）について

本プログラムにおける今期5年間の最大の成果は、生徒の科学・技術に対する興味・関心が倍増した点である。本校は、奈良盆地南部の過疎化地域に位置しているため、入学試験において定員割れを起こしてしまうことも多々あった。そのため、理数科でありながら科学・技術に興味・関心の薄い生徒も一部入学していた。しかし、SSH指定を機に、毎年少しずつではあるが、生徒の科学・技術に関する興味・関心は高まっていった。これは、入学時にすでに意識の高い生徒が増えてきたこともあるが、本校の体験重視型学習プログラムの成果でもあると考えている。その証拠に、「スーパーフィールドワーク」「スーパーものづくり」といった学校設定科目や夏期科学研修などのSSH行事において、「楽しかった」「興味を持って取り組めた」「学習したことを更に深めてみたい」と答えている生徒が大変多い。よって、本プログラムもおおむね成功であったと考えられる。以下に第2期の5年を見据えた研究開発の課題と方向性を示す。

- ① 「スーパーフィールドワーク」「スーパーものづくり」で習得した知識や深まった興味・関心をより具体的な学力や探究活動に結びつける指導方法をさらに深め、青翔高校オリジナルの教材開発をすすめる。
- ② 青翔中学校・青翔高校6年を一つとらえ、生徒の発達段階に応じたより具体的な6年間のプログラムを検討する必要がある。また、主対象生徒の数が増えることにより、各生徒が

自らの興味・関心に応じて選択できる新たなプログラムを構築すべきである。

- ③ 「スーパーアナライズ数学」「スーパーコミュニケーション英語」を含む本校オリジナル科目の評価方法を引き続き整理改善する。

(3) 国際化に向けて

本校は、平成24年度に、タイのチュラボン・サイエンス・ハイスクール・ナコンシータンマラート校と姉妹校を締結した。それまでは、生徒にとって英語学習の重要性や国際理解は遠い話であったが、スカイプによる交流や互いの学校を訪問し合っでの共同研究などを通して、生徒の国際性は飛躍的に高まった。また、この姉妹校締結には教員間の交流も含まれており、両校間の数学・理科教員による授業方法に関する情報交換などを行っている。

平成27年12月には、生徒8名、教員3名がタイのペチャブリーで開催された Thailand-Japan Student Science Fair 2015 (TJSSF2015) に参加し、物理分野及び生物分野の研究を英語で発表した。以下に第2期の5年を見据えた研究開発の課題と方向性を示す。

- ① 「スーパーコミュニケーション英語」を中心にして、英会話力の充実を図る方法をより深め、SS探究科学研究発表会での英語による発表の充実、タイの姉妹校との相互訪問による共同研究等の海外研修をすすめ、生徒の国際的視野を広げる。また、本科目の成果を理数コースにも普及する取組を行う。
- ② 青翔中学校・青翔高校6年を一つととらえ、英語の学力の向上をはかるプログラムを検討する。
- ③ TJSSF2015 をきっかけに、今後も海外での発表会・学会で生徒が研究発表を行うための英語活用能力の指導法を研究する。

(4) 成果の普及

研究成果の普及については、平成26年度までは奈良県内の理化学会、生物教育会、数学教育会での報告がほとんどであったが、今年度は京都大学主催の「International Symposium on Advanced Future Studies」で本校教員が国内外の研究者を相手に英語で発表した他、青森県で開催された全国理科教育大会等、全国レベルの研究会での成果普及に取り組んでいる。今後も引き続き、以下の取組を行う。

- ① 本校設定科目の教材、授業方法や生徒の興味・関心を高める取組などを県内外に広めていく。可能な限り、全国規模の研究会や学会での発表を行う。
- ② 本校設定科目の授業方法や評価の方法を他の教科に反映させていく。

【過去5年間活動実績の推移】

	平成23年度(1年次)	平成24年度(2年次)	平成25年度(3年次)	平成26年度(4年次)	平成27年度(5年次)
各種学会発表生徒数(延べ)	—	日本天文学会(3名)	日本物理学会、日本分子生物学会等(23名)	日本文化財学会、日本植物生理学会等(67名)	日仏生物学会、日本地球惑星連合大会等(72名)
科学オリンピック参加生徒数(延べ)	物理チャレンジ、科学グランプリ等(88名)	生物学オリンピック、地学オリンピック等(88名)	数学オリンピック、生物学オリンピック等(104名)	物理チャレンジ、生物学オリンピック等(137名)	化学グランプリ、生物学オリンピック等(116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<1席> 佳作(2)	知事賞<1席> 県教育委員会賞<2席> 優秀賞(1) 佳作(3) 学校賞	知事賞<1席> 県教育委員会賞<2席> 優秀賞(4) 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名)	ハワイ訪問(8名) タイ来日(3名) シンガポール来日(5名)	ハワイ訪問(6名) タイ訪問(8名) タイ来日(8名)	ハワイ訪問(8名) タイ訪問(8名) タイ来日(8名予定)

1. SSH運営指導委員会の記録

(1) 運営指導委員会実施回数

- ① 平成23年度奈良県立青翔高等学校運営指導委員会 第1回～第3回
- ② 平成24年度奈良県立青翔高等学校運営指導委員会 第1回、第2回
- ③ 平成25年度奈良県立青翔高等学校運営指導委員会 第1回、第2回
- ④ 平成26年度奈良県立青翔高等学校運営指導委員会 第1回
- ⑤ 平成27年度奈良県立青翔高等学校運営指導委員会 第1回

(2) SSH運営指導委員

- 重松敬一 奈良教育大学教育学部教授(H23年度、H24年度)
春本晃江 奈良女子大学理学部生物科学科教授(H23年度～H27年度)
中澤 隆 奈良女子大学理学部化学科教授(H23年度～H27年度)
山内茂雄 奈良女子大学理学部物理学科教授(H23年度～H27年度)
小林 毅 奈良女子大学大学院人間文化研究科教授(H23年度～H27年度)
田村 実 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻教授(H23年度～H27年度)
花木 良 奈良教育大学教育学部准教授(H25年度～H27年度)
田村恵昭 田村薬品工業株式会社代表取締役社長(H23年度～H27年度)
上田貞夫 奈良県御所市教育委員会教育長(H23年度～H27年度)
田中祐二 明日香村教育委員会教育長(H24年度～H27年度)

(3) 平成27年度奈良県立青翔高等学校運営指導委員会

- ① 日 時：平成27年10月2日(金) 14:30～16:30

- ② 場 所：青翔高等学校大会議室

③ 議事の概要

(a) 校長挨拶

(b) SSH5年間の総括及び再申請に向けて

(c) 質疑及び指導助言

- ・ 科学技術人材育成のためには、3年生でも活発に研究をした方がよい。そのためにはもっと3年生での課題研究などの回数を増やす方がよい。
- ・ 学会発表に生徒が自分たちで行きたいと言うのは素晴らしい。
- ・ 再申請のために、理数科単科高校の特徴を活かしていくとよい。
- ・ 理系女子育成に力を入れてほしい。
- ・ 理系女子育成のために、生徒が関心を持っている分野の女子大学生とのメンター制度を持つとよい。
- ・ 中学校の取組に関して、中高一貫という特徴を活かすとよい。
- ・ 6年間かけて生徒を育てていくという方向性を打ち出したい。全生徒を中学1年生から、育てていくイメージを打ち出すほうがよい。県民は中途半端なものは求めていない。県からも働きかけてほしい。
- ・ 生徒の意識調査はH23年度とH27年度とではまったく異なっている。H27年度のほうがSSHの取組の成果がよく現れている。生徒も教員も理系人材育成に向けて意識が激変している。素晴らしいことだ。

2. 過去5年間の教育課程表

平成23年度における1・2・3学年の教育課程表

奈良県立青翔高等学校 全日制課程 理数科

区分	学科・コース			理数科						備考	
	教科	標準単位数	学年	スーパーサイエンス	理数	理数	環境	理数	環境		
				1 (1)	1 (3)	2 (2)	2 (2)	3 (2)	3 (2)		
各 通 教 科	国語	国語表現Ⅰ	2							3年次に「国語総合」を選択する場合、「現代社会」とセットで4単位選択する。	
		国語表現Ⅱ	2								
		国語総合	4	4	4				ウ2		
		現代文	4			2	2	2	2		
		古典講読	4			2	2	3	3		
	地理歴史	世界史A	2							3年次に地理歴史を選択する場合、2年次に履修した科目を選択する。	
		世界史B	4			2	2		エ4		
		日本史A	2								
		日本史B	4						エ4		
		地理A	2								
		地理B	4			3	3	ア2			
	公民	現代社会	2	2	2				ウ2	3年次に「現代社会」を選択する場合、「国語総合」とセットで4単位選択する。	
		倫理	2								
		政治・経済	2								
	保健体育	体育	7~8	2	2	2	2	3	3		
		保健	2	1	1	1	1				
	芸術	音楽Ⅰ	2	} 2	} 2						
		美術Ⅰ	2								
		書道Ⅰ	2								
	外国語	O.C.Ⅰ	2	2	2					3年次の外国語を選択する場合、「英語Ⅱ」と「科学英語」の同時選択は不可。	
		O.C.Ⅱ	4								
		英語Ⅰ	3	3	3						
		英語Ⅱ	4			3	3	イ4	オ4		
		リーディング	4					4	4		
		ライティング	4			2	2	2	2		
		科学英語	2					ア2			
スーパーサイエンス英語Ⅰ		2									
スーパーサイエンス英語Ⅱ		2									
家庭		家庭基礎	2	2	2						
	家庭総合	4									
	生活技術	4									
情報	情報A	2									
	情報B	2	2	2							
	情報C	2									
普通教科・科目小計				20	20	17	17	16・20	14・18 22・26		
専 門 教 科	理数	理数数学Ⅰ	4~7	5	6					「総合的な学習の時間」は「探究科学」「スーパー探究科学」により代替する。	
		理数数学Ⅱ	5~12			6	6	4	ウ4		
		理数数学探究	3~13					イ4	オ4		
		理数数学演習	2								
		スーパーサイエンス数学	1	1							
		理数物理	3~10			4					
		理数化学	3~10	3	3	2	2	4	エ4		
		理数生物	3~10	3	3	2	2		イ4		
		理数地学	3~10				3				
		環境科学	3				1		2		
		スーパーフィールドワーク※	1	1							
		スーパーものづくり※	1								
		探究科学	4		1	2	2	1	1		
スーパー探究科学	4	1									
専門教科・科目小計				14	13	16	16	13・17	7・11 15・19		
各教科・科目等計				34	33	33	33	33	33		
特別活動	ホームルーム活動			1	1	1	1	1	1		
合計				35	34	34	34	34	34		
注				<p>3年次理数コースでは、「理数物理」または「理数生物」と、ア、イからそれぞれ1科目を選択して履修する。</p> <p>3年次環境コースでは、「理数生物」または「理数地学」と、ウから1~2科目（4単位）と、エ、オからそれぞれ1科目を選択して履修する。</p> <p>※ 「スーパーフィールドワーク」「スーパーものづくり」は、夏期集中特別講座として開講する。</p>							

平成24年度における1・2・3学年の教育課程表

奈良県立青翔高等学校 全日制課程 理数科

区分	学科・コース				理数科		区分	学科・コース				理数科				備考			
	教科	標準 科目	単位 数	学年	スーパー サイエンス	理数		教科	標準 科目	単位 数	学年	スーパー サイエンス	理数	理数	環境				
					1 (1)	1 (3)						2 (1)	2 (3)	3 (2)	3 (2)				
各 通 教 科	国語	国語表現Ⅰ	2				国語	国語表現Ⅰ	2						3年次に「国語総合」を選択する場合、「現代社会」とセットで4単位選択する。				
		国語表現Ⅱ	2					国語表現Ⅱ	2										
		国語総合	4	4	4			国語総合	4							ウ2			
		現代文	4					現代文	4	2	2	3	3						
		古典	4					古典	4	2	2	2	2						
	地理歴史	世界史A	2	2	2		地理歴史	世界史A	2	2	2					3年次に歴史を選択する場合、2年次に履修した歴史のBを付した科目を選択する。			
		世界史B	4					世界史B	4						エ4				
		日本史A	2					日本史A	2										
		日本史B	4					日本史B	4						エ4				
		地理A	2					地理A	2	3	3								
	公民	現代社会	2				公民	現代社会	2						ウ2				
		倫理	2					倫理	2										
		政治・経済	2					政治・経済	2										
	保健体育	保健	7~8	2	2		保健体育	保健	7~8	2	2	3	3		3年次に「現代社会」を選択する場合、「国語総合」とセットで4単位選択する。				
		体育	2	1	1			体育	2	1	1								
	芸術	音楽Ⅰ	2	} 2	} 2		芸術	音楽Ⅰ	2						3年次に外国語を選択する場合、「英語Ⅱ」と「科学英語」の同時選択は不可とする。				
		美術Ⅰ	2							美術Ⅰ	2								
	外 国 語	オラル・コミュニケーションⅠ	2	2	2		外国語	O.C.Ⅰ	2						3年次に外国語を選択する場合、「英語Ⅱ」と「科学英語」の同時選択は不可とする。				
オラル・コミュニケーションⅡ		4				O.C.Ⅱ		4											
英語Ⅰ		3	3	3		英語Ⅰ		3											
英語Ⅱ		4				英語Ⅱ		4	3	3	イ4	2							
リーディング		4				リーディング		4			4	4							
ライティング		4				ライティング		4		2	2	2							
科学英語		2				科学英語		2			ア2								
スピーチ/英語Ⅰ		2				スピーチ/英語Ⅰ		2	2										
スピーチ/英語Ⅱ		2				スピーチ/英語Ⅱ		2											
家庭		家庭基礎	2	2	2			家庭	家庭基礎	2									
	家庭総合	4				家庭総合	4												
	生活技術	4				生活技術	4												
情報	情報A	2		2		情報	情報A	2											
	情報B	2					情報B	2											
	情報C	2					情報C	2											
普通教科・科目小計					20	20	普通教科・科目小計					17	17	16・20	16・20 24				
専 門 教 科	理数	理数数学Ⅰ	4~8	5	6	理数	理数数学Ⅰ	4~7							2年次で「理数地学」を選択する場合、「環境科学」とセットで4単位選択する。 「総合的な学習の時間」は「スーパー探究科学」及び「探究科学」により代替する。				
		理数数学Ⅱ	6~15				理数数学Ⅱ	5~12	6	6	4	ウ4							
		理数数学特論	3~8				理数数学探究	3~13			イ4								
		理数数学活用	4				理数数学演習	2				2							
		理数数学演習	2				スーパーサイエンス数学	1											
		スーパーサイエンス数学	1	1			理数物理学	3~10	4	4									
		物理地学基礎	2	2	2		理数化学	3~10	2	2	4	エ4							
		理数物理学	4~9				理数生物	3~10	2	2		4							
		理数化学	4~9	2	2		理数地学	3~10		3									
		理数生物	4~9	2	2		環境科学	1~3		1		2							
		理数地学	4~9				スーパーフィールドワーク※	1											
		理数物理特論	4				スーパーものづくり※	1	1										
		理数化学特論	4				探究科学	4	2	2	1	1							
		理数生物特論	4				スーパー探究科学	4											
		理数地学特論	4																
課題研究	2~4																		
スーパーフィールドワーク※	1	1																	
スーパーものづくり※	1																		
探究科学	3		1																
スーパー探究科学	4	2																	
専門教科・科目小計					15	13	専門教科・科目小計					17	16	13・17	9・13 17				
各教科・科目等計					35	33	各教科・科目等計					34	33	33	33				
特別活動	ホームルーム活動				1	1	特別活動	ホームルーム活動				1	1	1	1				
合計					36	34	合計					35	34	34	34				
(注)					※「スーパーフィールドワーク」は、夏期集中特別講座として開講する。					(注)					※「スーパーものづくり」は、夏期集中特別講座として開講する。				

平成25年度における1・2・3学年の教育課程表

奈良県立青翔高等学校 全日制課程 理数科

区分	学科・コース					理数科		区分	学科・コース					理数科							
	教科	標準		単位数	学年	スーパーサイエンス (1)	理数人間科学 (3)		教科	標準		単位数	学年	スーパーサイエンス (1)	理数人間科学 (3)	スーパーサイエンス (1)	理数 (2)	人間科学 (1)			
		科目	科目							科目	科目										
各教科	国語	国語総合	4	4	4	4	4	国語	国語表現Ⅰ	2											
		国語表現Ⅱ	2						国語表現Ⅱ	2											
		国語現代文A	2						国語現代文A	4											
		国語現代文B	4						国語現代文B	4	2	2	3	3					7・2		
	地理歴史	世界史A	2			2	2	地理歴史	世界史A	2											
		世界史B	4						世界史B	4											
		日本史A	2						日本史A	2											
		日本史B	4						日本史B	4											
	公民	現代社会	2					公民	現代社会	2											
		倫理	2						倫理	2	2	2									
		政治・経済	2						政治・経済	2											
		政治・経済	2						政治・経済	2											
保健体育	体育	7~8			2	2	保健体育	体育	7~8			2	2	3	3			3			
	保健	2			1	1		保健	2			1	1								
	音楽	2						芸術	音楽	2											
	美術	2							美術	2											
外国語	基礎英語Ⅰ	2					外国語	基礎英語Ⅰ	2												
	基礎英語Ⅱ	3			3	3		基礎英語Ⅱ	4												
	基礎英語Ⅲ	4						基礎英語Ⅲ	4	3	3	4	4					2			
	英語表現Ⅰ	2			2	2		英語表現Ⅰ	4												
	英語表現Ⅱ	4						英語表現Ⅱ	4												
	英語表現Ⅲ	2						英語表現Ⅲ	4												
	英語表現Ⅳ	2						英語表現Ⅳ	4												
	英語表現Ⅴ	2						英語表現Ⅴ	2												
家庭	家庭基礎	2			2	2	家庭	家庭基礎	2												
	家庭生活	4						家庭生活	4												
	生活デザイン	4						生活デザイン	4												
情報	社会情報	2					情報	社会情報	2												
	情報の科学	2						情報の科学	2												
普通教科・科目小計					18	20	普通教科・科目小計					17	17	16・20	16・20	18・22	26				
専門理数	理数	数学Ⅰ	4~8		6	6	専門理数	数学Ⅰ	4~7												
		数学Ⅱ	6~15			6		6	数学Ⅱ	5~12			4	4					7・4		
		数学特論	3~8						数学特論	3~13			4	4							
		数学活用	4						数学活用	2										2	
		数学演習	2						数学演習	2											
		スーパーサイエンス	1			1		1	スーパーサイエンス	1											
		物理基礎	2			2		2	物理基礎	3~10			4	4	4	4				7・4	
		物理	4~9					3	3	物理	3~10										
		物理特論	3~4							物理特論	3~10										4
		理数化学	4~9			2		2	3	3	理数化学	3~10									
		理数化学特論	3~4								理数化学特論	3~10									
		理数生物	4~9			2		2	2	2	理数生物	3~10									
理数生物特論	3~4							理数生物特論	3~10												
理数地理	4~9							理数地理	3~10												
理数地理特論	3~4							理数地理特論	3~10												
課題研究	2~4						課題研究	1													
スーパーサイエンス	1			1	1	1	スーパーサイエンス	1													
スーパーサイエンス	1						スーパーサイエンス	1													
スーパーサイエンス	3				1	1	スーパーサイエンス	4										1			
スーパーサイエンス	4				2	2	スーパーサイエンス	4													
専門教科・科目小計					16	13	専門教科・科目小計					13・1	13・1	7・11	15						
総合的な学習の時間「奈良TIME」※					1	1/3	総合的な学習の時間「奈良TIME」※					1	1/3	1/3							
各教科・科目等計					34	33	各教科・科目等計					33	33	33							
特別活動	ホームルーム活動				1	1	1	1	特別活動	ホームルーム活動				1	1	1					
合計					35	34	合計					34	34	34							
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・3年次に「国語総合」を選択する場合、「現代社会」とセットで4単位選択する。 ・3年次に地理歴史を選択する場合、2年次に履修した科目を選択する。 ・3年次に外国語を選択する場合、「英語Ⅱ」と「科学英語」の同時選択は不可。 ・3年次に「理数物理」「理数地学」を選択する場合、2年次の継続履修とする。 ・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。 ・総合的な学習の時間は「探究科学」または「スーパー探究科学」により代替する。 																				

平成26年度における中学1学年及び高校1・2・3学年の教育課程表

青翔中学校		青翔高等学校 (全日制課程 理数科)												
学年 (クラス)	区	区	学 科				理 数 科				学 科			備 考
			標 準	コ ー ス	スーパ-サイエンス	理 数	スーパ-サイエンス	理 数	標 準	コ ー ス	スーパ-サイエンス	理 数	人 間 科 学	
教 科	単 位	学 年												1
			科 目	数	(1)	(2)	(1)	(3)	科 目	数	(1)	(1)	(2)	
各 科	国 語	普通	国語総合	4	4	4			国語表現Ⅰ	2				*3年次に「国語総合」を選択する場合、「現代社会」とセットで4単位選択する。 *3年次に地理歴史を選択する場合、2年次に履修した科目を選択する。 *3年次に「現代社会」を選択する場合、「国語総合」とセットで4単位選択する。 *3年次に外国語を選択する場合「英語Ⅱ」と「科学英語」の同時選択は不可とする。
			国語現代文A	2					国語表現Ⅱ	2				
	社 会	教科	地理歴史	2	2				国語総合	4	2	2	ウ2	
			地理歴史	2					国語現代文A	2	2	2	ウ2	
	保 健 体 育	保健体育	保健体育	7~8	3	3	2	2	国語現代文B	2	2	2	ウ2	
			保健体育	2	1	1	1	1	国語古典	2	2	2	ウ2	
	音 楽	芸術	音楽Ⅰ	2					国語古典講読	2				
			美術Ⅰ	2					地理歴史A	2			エ3	
	美 術	芸術	美術Ⅰ	2					地理歴史B	2				
			美術Ⅱ	2					地理歴史C	2	ア2	ア2	ア2	
外 国 語	外国語	基礎英語Ⅰ	3	3	3			地理歴史A	2					
		基礎英語Ⅱ	4					地理歴史B	2					
		基礎英語Ⅲ	4					地理歴史C	2	ア2	ア2	ア2		
		英語表現Ⅰ	2	2	2			公民現代社会	2			ウ2		
		英語表現Ⅱ	4					公民現代社会	2			ウ2		
		英語表現Ⅲ	2	2	2			公民現代社会	2			ウ2		
		英語表現Ⅳ	2					公民現代社会	2			ウ2		
		英語表現Ⅴ	2					公民現代社会	2			ウ2		
		英語表現Ⅵ	2					公民現代社会	2			ウ2		
		英語表現Ⅶ	2					公民現代社会	2			ウ2		
技 術 庭	家庭情報	家庭基礎	2					公民現代社会	2			ウ2		
		家庭総合	4					公民現代社会	2			ウ2		
専 門 教 科	理数	物理基礎	2					公民現代社会	2			ウ2		
		物理特論	4~9	2	2	3	3	公民現代社会	2			ウ2		
数 学	数学	理数数学Ⅰ	4~8	5	5			公民現代社会	2			ウ2		
		理数数学Ⅱ	6~15					公民現代社会	2			ウ2		
		理数数学特論	3~8					公民現代社会	2			ウ2		
		理数数学活用	4					公民現代社会	2			ウ2		
		理数数学演習	2					公民現代社会	2			ウ2		
		スーパーアライズ数学	1	1				公民現代社会	2			ウ2		
		物理地学基礎	2					公民現代社会	2			ウ2		
		物理地学特論	3~4					公民現代社会	2			ウ2		
		理数化学	4~9	2	2	3	3	公民現代社会	2			ウ2		
		理数化学特論	3~4					公民現代社会	2			ウ2		
理 科	理科	理数生物	4~9	2	2	2	2	公民現代社会	2			ウ2		
		理数生物特論	3~4					公民現代社会	2			ウ2		
		理数地学	4~9					公民現代社会	2			ウ2		
		課題研究	2~4					公民現代社会	2			ウ2		
		スーパーアライズ※	1	※1				公民現代社会	2			ウ2		
		スーパーアライズ※	1			※1		公民現代社会	2			ウ2		
		探究科学	3	1		2		公民現代社会	2			ウ2		
		スーパー探究科学	4	2		2		公民現代社会	2			ウ2		
		専門教科・科目小計		15	12	16	15	13	13	8・11	17	17	12・15	
		総合的な学習の時間	(1.4) 50時間	総合的な学習の時間「奈良TIME」	※1	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3					*スーパーサイエンスコースの情報「社会と情報」(2単位)は、「スーパー探究科学」(1・2年の1単位)と「スーパーアライズ数学」(1年の0.5単位)及び「スーパーものづくり」(2年の0.5単位)の合計2単位により代替する ※「スーパーフィールドワーク」、「スーパーものづくり」は、夏期集中特別講座とする。 ※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。 ※総合的な学習の時間は「奈良TIME」(1単位)に加えて「探究科学」(3単位)または「スーパー探究科学」(4単位)により代替する *第1・2学年の理数コースは、3年次より、「理数コース」と「人間科学コース」に、コース分けをする。
道 徳	(1) 35時間	各教科・科目等計	32	31	32	31	31	31	31	31	31			
特 別 活 動	(1) 35時間	ホームルーム活動	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
合 計	1120時間	合 計	33	32	33	32	32	32	32	32	32			

平成27年度における中学校第1・2学年及び高等学校第1・2・3学年の教育課程表

教科	学年 授業 時間数	青翔 中学校		区分	標準 教科 科目	学 科 ・ コー ス 単 位 数 学 年 類 型	青翔 高 等 学 校							備 考					
		理 数 科							人間科学 コース										
		スーパ サイエ ンス コース	理数 コース				スーパ サイエ ンス コース	理数 コース		スーパ サイエ ンス コース	理数 コース	(3) (1)							
		(1)	(2)				(1)	(2)		(3) (1)	(3) (1)								
各 科	国語	385 (11)	140 (4)	140 (4)	国語	国語総合	4	4	4										
						国語表現A	3												
	教 科	350 (10)	105 (3)	105 (3)	普通 教 科	現代文A	2								4				
						現代文B	4				2	2		2					
						古典A	2												
						古典B	4				2	2		2		2			
						地理 歴史	世界史A	2		2	2								
							世界史B	4											
							日本史A	2											ウ3
						公民	日本史B	4											
							地理A	2											
						保健 体育	地理B	4							2	2		2	
							現代社会	2							2	2			
						音楽	倫理	2											
							政治・経済	2											
美術	体育	7~8	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3							
	音楽	2	1	1	1	1													
教 科	525 (15)	175 (5)	175 (5)	専 門 教 科	音楽I	2													
					美術I	2													
					書道I	2													
					英語基礎	2													
					英語I	3		3	3										
					英語II	4				3	3								
					英語III	4							4	4	4				
					英語表現I	2		2	2										
					英語表現II	4						2		4	2	2			
					英語会話	2										2			
技術 家庭	科学英語	2																	
	スーパサイエンス英語I	2					2												
情報	スーパサイエンス英語II	2						2											
	家庭基礎	2						2	2										
数学	家庭総合	4																	
	生活デザイン	4																	
理科	社会と情報	2		0	2														
	情報の科学	2																	
道徳	普通教科・科目小計				17	19	18	18	15・19	15	19・22								
	数学I	4~8			5	5													
特別活動	数学II	6~15										3							
	理数数学特論	3~8								4									
合計	理数数学活用	4																	
	理数数学演習	2																	
合計	スーパアライヴ数学	1		1															
	物理地学基礎	2																	
合計	理数物理	4~9		2	2	2	2												
	理数物理特論	3~4																	
合計	理数化学	4~9		2	2	2	2												
	理数化学特論	3~4																	
合計	理数生物	4~9		2	2	2	2												
	理数生物特論	3~4																	
合計	理数地学	4~9										ウ3							
	課題研究	2~4							2	2	2								
合計	スーパアライヴ数学※	1		※1															
	スーパものづくり※	1					※1												
合計	探究科学	3		1			2												
	スーパ探究科学	4		2															
合計	専門教科・科目小計				15	12	14	13	12・16	16	9・12								
	総合的な学習の時間「奈良TIME」※			1	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3	※1/3								
合計	道徳	105	35	35	各教科・科目等計			32+1/3	31+1/3	32+1/3	31+1/3	31+1/3	31+1/3						
	特別活動	105	35	35	特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	1	1	1	1						
合計		1120	1120	合計			33+1/3	32+1/3	33+1/3	32+1/3	32+1/3	32+1/3	32+1/3						
注	外国語・数学・理科の3科目各学年において、それぞれ35時間ずつ授業時数を増加している。	注	※「スーパアライヴ数学」(2単位)は、「スーパアライヴ数学」(1・2年の1単位)と「スーパアライヴ数学」(1年の0.5単位)及び「スーパものづくり」(2年の0.5単位)の合計2単位により代替する。 ※「スーパものづくり」は、夏期集中特別講座とする。 ※理数コースでは、3年次より「理数コース」と「人間科学コース」にコース分けをする。 ※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。 ※総合的な学習の時間は、「奈良TIME」(1単位)の他、スーパサイエンスコースは「スーパ探究科学」(4単位)、理数コースは「探究科学」(4単位)により代替する。																

3 青翔SSH新聞

SSコースが行っている活動に加えて、昨年度より「探究科学」「SS探究科学」の成果として顕著になってきた各学会や科学賞の結果を掲載しています。青翔高校・青翔中学の保護者、来校された方々や「SS探究科学発表会」に来られた方々などに、幅広く本校のSSH活動の取組や成果を広めています。特に今年度は、A4サイズ両面刷りで2回発行しました。

5月発行の第4号は昨年度の「SS探究科学発表会」、「SSハワイ研修」の成果に加え、5つの学会発表や各コンテストの結果を掲載しました。

10月発行の第5号は7月から夏期休業中の各行事と、2つの学会発表の結果を掲載しました。写真と参加生徒の感想を中心に掲載し、保護者や外部の方々にはわかりやすくしました。

第4号の1面



青翔SSH新聞

第4号
平成27年5月15日発行
奈良県立青翔中学校・高等学校
理数SSH部
〒639-2200 奈良県御所市525
TEL 0745-62-3951
<http://www.nps.ed.jp/seisho-hs/>

SS探究科学発表会

平成27年2月14日、さざんかホールにて実施
最優秀賞



当時2年4組生物B2班、左から花井・北垣・小石・今井の「菌所柿の特徴の解明」が受賞しました。

指導助言者として、京都大学総合博物館 館長 大野昭文先生 奈良女子大学理学部 教授 山内茂雄先生 奈良教育大学教育学部 准教授 花木良先生からご講評をいただきました。

探究科学での研究成果や発表は、今後の大学進学、志望動機や口頭試験の中心として活用できるものです。今年度の探究科学発表会には選ばれようがんばりましょう。

タイ姉妹校の発表

アリス351号・洋行1470-4から代表者が来日され、「異なる地域で栽培されるSungyod米の形態学上の特徴とアントシアニンの量について」「UVLED発光機の研究とテスト」の研究内容を英語で発表されました。

探究科学発表会に来られた学校の紹介
・奈良教育大学 ・福門教育大学 ・科学技術振興機構
・大分県立高等学校 ・青葉西中学高等学校
・山辺高等学校 ・日高高等学校 ・住吉高等学校

学会発表

主な入賞研究と発表者

武蔵野大学 第1回数理工学コンテスト 優秀賞



左から、野口・藤・鶴田・吉川・森
「探究生物遺跡の検証」

奨励賞



左から、中原・辻本
「大台ヶ原の森林資源は回復するかな?」の断片を顕微鏡でシミュレーションする～」

サイエンスキッズII 研究奨励賞



左から、福井・西口
「田んぼは発電する」

研究奨励賞



左から、西岡・梶井・岡部・中村
「コラップ問題に関するan+bを考察する」

グローバルサイエンスキャンパス 推進委員会 優秀賞



左から野口・磯山
「縦向きと長橋道跡のモモ核から日本のルーツにせまる」

第56回日本植物生理学会年會特別企画 高校生生物研究発表会 最優秀賞



左から、今井・小石・北垣・南木・辻本・栗園・花井
「菌所柿のおいしいさの謎に迫る!」

日本学生科学賞 学校賞 青翔高等学校



知事賞

「縦向きと長橋道跡のモモ核から日本のルーツにせまる」

県教委賞

「クイ砂が形成する砂山の安定性について」

第5号の1面



青翔SSH新聞

第5号
平成27年10月14日発行
奈良県立青翔中学校・高等学校
理数SSH部
〒639-2200 奈良県御所市525
TEL 0745-62-3951
<http://www.nps.ed.jp/seisho-hs/>

日本地球惑星科学連合 2015年大会ポスターセッション 「高校生によるポスター発表」 奨励賞受賞



3年4組 山下裕司・山口祐隆 名誉賞人・田中雅也
『2つの系惑星のトランジット観測』

スーパーフィールドワーク 臨海実習



平成27年7月30～31日実施。
1年3組40名が参加し、磯の生物観察、ウニの発生、天神崎の植物観察を目的に和歌山県田辺市元島・天神崎周辺にて行われた。

第182回日仏生物学会例会 特別賞受賞



平成27年6月13日開催。
「遺跡から出土するモモ核の形態変化から日本のモモのルーツにせまる」
3年3組 野口輝・鶴田昂平が英語で発表。
共同研究者3年2組 藤園咲・吉川悠 3年3組 森裕司

林間実習



平成27年8月10日実施。
1年3組40名が参加し、植物観察、野外生物の観察を目的に大台ヶ原にて行われた。

スーパーコミュニケーション英語 サマーキャンプ



平成27年8月17～18日実施。
2年3組39名が「読む・書く・聞く・話す」の英語の4技能を高め、3学期に実施する探究発表会に向けてプレゼンの知識・技術の向上を目的に葛城山の「かつらぎの森」にて行われた。

地学実習

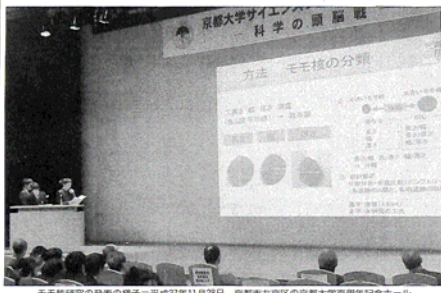


平成27年8月19～20日実施。
1年3組40名が参加し、紀伊半島南部の地質見学、天体観測を目的に、三重県松阪市、吉野町川上村、大川村、大淀町、五條市大淀町にて行われた。

- 93 -

4. 新聞記事等

平成 28 年 1 月 5 日 (火) 奈良新聞



モ千秋研究の発表の様子—平成27年11月28日、京都府左京区の京都大学百周年記念ホール



モ千秋の研究に没頭する生徒—平成27年11月16日、御所市立青翔高校

「探究活動」で飛躍する生徒

青翔高校の挑戦

生徒が自ら課題を見つけ、研究し、発表発表を繰り返す探究活動が、京都府の探究活動推進事業の一環として、御所市立青翔高校で展開されている。探究活動を通じて、生徒の自主性や創造性を伸ばし、社会で活躍できる人材を育てることを目指している。

自ら課題見つけて研究

学会発表経験が自信に

探究活動を通じて、生徒は自ら課題を見つけ、研究し、発表発表を繰り返す。この過程で、生徒は自主性や創造性を伸ばし、社会で活躍できる人材を育てることを目指している。また、学会発表の経験は、生徒の自信につながっている。

御所市立青翔高校の探究活動は、生徒が自ら課題を見つけ、研究し、発表発表を繰り返す。この過程で、生徒は自主性や創造性を伸ばし、社会で活躍できる人材を育てることを目指している。また、学会発表の経験は、生徒の自信につながっている。

「理数科離れ」に危機感 継続的な高大連携試み

「理数科離れ」に危機感を覚える中、御所市立青翔高校は、継続的な高大連携を試み、理数科の魅力を伝える取り組みを行っている。

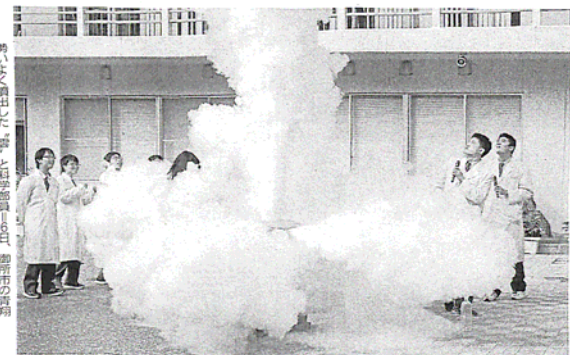


「第1回日本文化財科学会」でポスター発表する生徒—平成28年7月5日、奈良市南園町の奈良文化財研究所



「日本物理学会 第100回」J・セッション」で発表の様子を受ける生徒—平成28年3月28日、神戸川崎平野町の電気大学南園キャンパス

平成 27 年 11 月 14 日 (土) 奈良新聞



湧き上がる雲に歓声

青翔高で公開実験 科学の楽しさを学ぶ

御所市の御所立青翔高校で、朝井校長が中心となり、科学の楽しさを伝える公開実験が行われた。実験は、雲の発生や水蒸気の凝縮をテーマにしたもので、生徒の興味を引く内容だった。

平成 27 年 8 月 15 日 (土) 産経新聞

栽培法を伝承 品種維持・開発

御所を「変化朝顔」のまちに

「変化朝顔」の栽培法を伝承し、品種維持と開発に取り組む御所市立青翔高校の取り組みが、産経新聞に掲載された。

御所市立青翔高校の「変化朝顔」プロジェクトは、地域の伝統文化を継承し、新たな品種を開発することを目的としている。生徒たちは、朝顔の栽培法を学び、品種改良に取り組んでいる。

将来、種を全国に配布へ

将来的には、開発された品種を全国に配布し、朝顔の文化を広く普及させることを目指している。

5. 過去5年間の予算支出状況

表1に、各年度の補助金額と内訳を示している。また、図1に、補助金額のうち各費目がしめる割合を示す。各年度の特記事項を以下にまとめる。

	①諸謝金	②旅費	③車両雇 上交通費 等	④印刷費	⑤図書購 入費	⑥通信運 搬費	⑦消耗品 費	⑧備品費	⑨人件費	⑩その他	合計
23年度	529.100	826.259	1.257.250	785.400	673.720	71.190	4.828.387	7.057.478	844.888	126.328	17.000.000
24年度	870.400	1.126.400	4.001.400	775.000	406.885	104.000	2.095.201	1.870.620	1.060.294	689.800	13.000.000
25年度	987.800	769.044	5.690.662	771.320	179.050	18.220	1.363.351	1.404.615	1.050.600	765.338	13.000.000
26年度	576.550	540.647	4.252.090	448.752	24.999	54.092	1.216.392	0	1.134.648	751.830	9.000.000
27年度	501.125	480.817	4.292.724	360.235	58.696	35.120	911.965	0	1.134.648	1.214.350	9.000.000

表1. 過去5年間の予算支出状況

平成23年度 図1より、補助金の28%が⑦消耗品費として充てられている。消耗品として購入されたものの代表的なものとして、生徒の実験・実習に使用するガラス機器、金属クリノメーター、電卓、各種化学試薬などが含まれる。またSSH事務を行う上で必要なプリンターインク、パソコンソフト、各種事務用品が含まれている。これらの支出は、5年間のSSH事業の効果的かつ効率的な実施にかかる支出である。また、支出のうち42%は⑧備品費に充てられている。備品として購入されたものの代表的なものとして、偏光顕微鏡、ディープフリーザー、インキュベーター、オシロスコープなど、先進的な理科教育を行うために必要な備品、デジタルカメラ、デジタル計測機器など生徒が実験結果を記録するための機器、およびパーソナルコンピューター、プリンタなど事務作業に必要な機器などがあげられる。

平成24年度 図1より、補助金の31%が③車両雇上交通費等に充てられている。これは、H23年度から実施が始まったフィールドワークや課外研修等の経費である。継続して行われているため、次年度以降も補助金の40%程度を占めている。

平成25年度 支出の傾向は24年度と大きな変化はない。

平成26年度 本年度より、⑧備品費にしめる割合が0%となった。これは前年度までにSSH事業の実施に必要な備品が完備されたためである。

平成27年度 ⑩その他が占める割合が増加している。これは、補助金により購入した電子機器（プリンター、デジカメ等）の故障にともなう修理費用による。

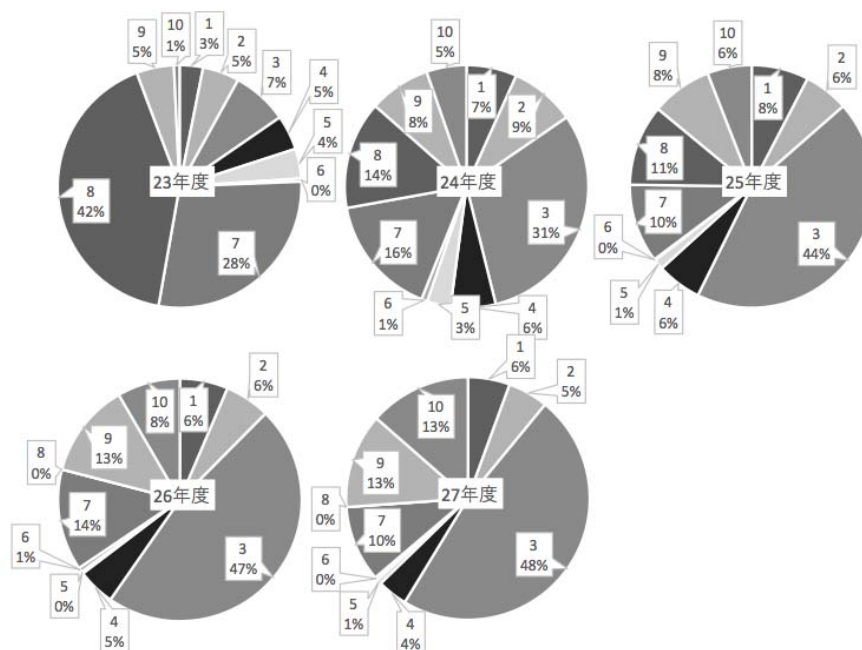


図1 各年度における予算支出の内訳（グラフの1～10が表1の①～⑩に対応している。）

表紙写真等について

表表紙は、平成 27 年 12 月 20 日～ 26 日に行った「S S タイ海外研修 TJSSF2015」に参加した本校スーパーサイエンスコース第 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、その海外研修で物理班の生徒がポスター発表を行ったときのものです。

文部科学省研究開発学校
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 23 年度指定（第 5 年次）

2016（平成 28）年 3 月 20 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



The Angle of Repose Formed within The Star Sand Pile

~Save Tuvalu by the dike of foraminifera~

Nara prefectural Seisho High School

1. At First/Abstract

We found the best kind of sand as materials to make a dike to protect Tuvalu.
We think that we can save Tuvalu which is in danger of sinking, by making the dike which does not have a bad effect on the environment.

foraminifera	Baculogypsina	Calcarina	Marginozoa	Amphitegina
Shape points (Shape end)	Shape points (Round end)	Flat and circle	U.F.D. sharp	
Density (g/cm ³)	1.504	1.476	1.544	1.438

2. The way to rescue Tuvalu

[Method] We thought we would like a way as Beach nourishment when making dike. (Fig2) Beach nourishment is Dikes which protect the wave by piling the sand on the shore.

[Merit] >Cheaper than dike of concrete.

>It doesn't have a bad effect on the environment.

>It keeps the good view.

[Our idea] Save Tuvalu by Making beach nourishment.



Fig1

3. Experiment-1

Measure the angle of repose because we think Stability of sand.

[Method]



Fig2

We made sand pile and measured height. And we asked angle of repose from the following formula

Formula: Angle of repose (deg)
= $\tan^{-1}(b/h) \times 180/3.1415$

[Result]

foraminifera	Baculogypsina	Calcarina	Marginozoa	Amphitegina
Angle of repose (deg)	46.75	44.15	40.56	31.9
Height (mm)	8.83	9.71	8.68	6.22

4. Experiment-2

Researched which sand is the strongest sand against wave power.

[Method]

Researched like fig2. And checked percentage of staying sand.



Fig3

[Result]

foraminifera	Baculogypsina	Calcarina	Marginozoa	Amphitegina
Percentage of staying (%)	69.8	54.3	42.3	45.0

9. Discussion

The shape is more important than the density to build a stronger dike.

10. Future plan

Examine more about the reason from The point of view of the shape and the center of gravity

5. Experiment-3

Examine the dropping velocity of each sand. Because the sand sinks more quickly and become more safe when it has a larger dropping velocity.
[Method] Calculate the dropping velocity using the time which takes from the starting point to the ending point(50cm).

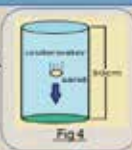


Fig4

[Result]

foraminifera	Baculogypsina	Calcarina	Marginozoa	Amphitegina
Sedimentation velocity (cm/s)	6.88	5.77	5.48	8.05

6. Experiment-4

Examine which sand moves the least.

[Method]

>Put the sand into the hand made instrument in three layers.

>Measure the velocity at the moment the sand starts to move while gradually increasing the speed of water.



Fig5

[Result]

foraminifera	Baculogypsina	Calcarina	Marginozoa	Amphitegina
Initial velocity of water (cm/s)	22.7	22.1	19.9	18.4

7. Summary/Consideration (Experiment1-4)

[Result]

Ranking	1st	2nd	3rd	4th
Angle of repose	Baculogypsina	Calcarina	Marginozoa	Amphitegina
Percentage of staying	Baculogypsina	Calcarina	Amphitegina	Marginozoa
Sedimentation velocity	Calcarina	Amphitegina	Baculogypsina	Marginozoa
Initial velocity of water	Baculogypsina	Calcarina	Marginozoa	Amphitegina

[Consideration]

We focus on stability of sand by wave power. So we think Baculogypsina is the best sand for dike.

8. Experiment-5

Make a smaller size of using Baculogypsina.

[Method]>Make two sand piles using Baculogypsina; one is supposed to be a dike and the other is supposed to be the figure of an island.

>Examine how the sand piles are damaged by the wave whose height is more than half of the sand piles.

[Result]



Fig6



Fig7

<A>More than half but less than the height of the sand piles.-->Fig 6

Taller than the height of the sand piles.-->Fig 7

11. Reference book and Acknowledgment

Members of "SEEDS program"/
Mr. Shin-ichi Aoki in Osaka University/
[book]"Save Tuvalu sinking island by Star sand"/
[Internet]www.jst.go.jp/global/case/environment_energy_3.html