



平成29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 経過措置1年次



Hitch your wagon to a star!



Hitch your wagon to a star!
天高くに輝く星に自分の車をつなぎなさい。
そうすれば常にはるか高みを目指して、昇るしかないのだから。
輝かしいあなた自身の将来に大望を抱いてほしい。

平成30年3月
宮崎県立宮崎北高等学校

はじめに

宮崎県立宮崎北高等学校

校長 川越 良一

本校のサイエンス科は平成 15 年 4 月に設立し、同年にスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受け、科学者育成の研究開発を 15 年間取り組んでおります。第 3 期は「高度な課題研究」、「国際的な視野の育成」、「地域への普及」をテーマに 5 年間取り組んでまいりました。2 年間の経過措置の 1 年次にあたる今年度は、その第 3 期を受けて開発課題の設定を行い、15 年間の成果を整理して効果的な指導方法へ改善いたしました。

まず、高度な課題研究につなげる科学研修を「ブレ探究活動」に改編いたしました。その成果は、1 年生のグループ研究作品に現れております。今年度、九州高等学校生徒理科研究発表大会の宮崎県代表に 1 年生 3 作品と 2 年生 3 作品の計 6 作品が選ばれております。また次年度の全国高等学校総合文化祭の県代表にポスター部門で 1 年生、物理部門と化学部門で 2 年生の合計 3 作品が選抜されております。さらに 3 年生が中国の国際大会 CASTIC にて銅メダルを受賞しております。いずれも各グループが主体的で協働的に取り組み、互いに切磋琢磨した結果であります。これらは本校初の快挙といえ、指導法の改編がもたらした成果であると思えます。

第 3 期は、アメリカ、ミャンマー、タイ王国との交流により、国際的な視野の育成に取り組みました。今年度は科学技術振興機構の「さくらサイエンスプラン」を活用させていただき、「食と安全」をテーマにタイ王国と科学的な国際交流をいたしました。さらに、1 月にはタイ王国のカセサート大学附属高等学校と姉妹校提携の調印をいたしております。今後は両校の交流を深めながら、国際的な視野を育む科学教育の更なる充実・発展に取り組んでまいります。

また、今年度は「探究基礎講座」を土曜日に実施いたしました。この講座は本校 1 年生への探究活動の指導とともに、実際の指導を校内外の教諭が自由に参観できる「地域への普及」も目的としております。延べ 62 名の教員が自主的に参加して指導法を学びました。さらに、宮崎大学との連携による「理系女子を支援する講座を開設」し、校内外から 106 名的女子中高生と保護者が参加しました。これらの他にも「地域への普及」を目指した様々な取り組みを試行しており、効果的な方法を見出すためにも今後とも継続して取り組んでまいります。

本県は若手の人口流出、科学者・技術者不足、急激なグローバル化といった大きな課題を抱えております。本校サイエンス科の果たすべき役割を深く心に受け止め、宮崎県の科学教育における先導役として、次年度も果たすべき責務を達成させてまいります。

最後に、SSH 事業に対しまして、ご支援いただいております文部科学省、科学技術振興機構をはじめ、運営指導委員の先生方、宮崎大学、南九州大学、宮崎県立博物館の諸先生方、ご協力いただいております各団体、各高等学校の皆様には厚くお礼申し上げます。

目次

① 平成29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)	1~2
② 平成29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	3~4
③ 実施報告書 本文	
第1章 研究開発の課題	
1. 学校の概要	5
(1) 学校名	
(2) 所在地・電話番号・FAX番号	
(3) 課程・学科・学年別生徒数・学級数および教員数	
2. 研究開発の課題	5
3. 研究テーマのねらいや目標	5
4. 研究テーマごとの実践結果の概要	
5. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成	6
(1) 授業やカリキュラムの開発	6
(2) 研究者の講義や先端技術を体験させる活動	6
(3) 英語を用いて自らの考えを発信	6
6. 研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制	7
(1) 授業やカリキュラムの開発	7
(2) 大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習	8
7. 研究テーマ③. 県内への普及	9
(1) 生徒の研究成果の普及	9
(2) 教師の指導方法の普及	9
第2章 研究開発の経緯	
1. 平成29年度 時系列ごとの実践一覧表	10
第3章 研究開発の内容	
1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成	
(1) さくらサイエンスプラン	11~13
(2) Earth Science	14~15
(3) スーパーサイエンス・コミュニケーションⅡ	16~18
(4) スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ	19~20
2. 研究テーマ②. 高度な課題研究	
【授業やカリキュラムの開発】	
(1) Saturday plus 探究基礎講座	21~23
(2) 海洋実習	24~26
(3) 科学探究基礎(2年)	27
(4) 科学探究(2年)	28
(5) 科学探究(3年)	29
【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習】	
(6) 教養講座	30
(7) さくらサイエンスプラン	31~34
(8) たちばな天文台天体観測	35
(9) 夏期マッチング講座	35
(10) つくば研修	36
3. 研究テーマ③. 県内への普及	
【生徒の研究成果の普及】	
(1) 日伊科学技術宮崎国際会議	37
(2) 理系女子支援講座	37
(3) オープンスクール	38
【教師の指導方法の普及】	
(4) Saturday plus 探究基礎講座	39
(5) 課題研究指導力講座	40
(6) 県内の自然科学部の支援	40
第4章 実施の効果とその評価	41~44
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	
※ 本校は2年経過措置であるため第5章は割愛いたします。	
第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制	45
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	46
④ 関係資料	
1. 平成29年度 運営指導委員会の記録	
(1) 第1回運営指導委員会	47
(2) 第2回運営指導委員会	48
2. 平成29年度 教育課程表	49
3. 平成29年度 生徒研究テーマ一覧表・各種大会受賞実績	50

②平成29年度 SSH 研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	科学の発展に寄与できる人材育成と成果の普及に関する研究						
② 研究開発の概要	<p>本研究では、①科学的な見方・考え方を育てる授業やカリキュラムを開発し、大学等の研究者の講義や先端技術を体験させる活動を通して、国際的な視野を持ち、自らの考えを発信できる生徒を育成することができる。②「高大接続」を視野に入れたより高度な課題研究を行うことで、生徒の研究意欲と科学的な問題解決能力を高め、大学進学以降の研究活動に繋ぐことができる。本校が拠点校となり県内の高等学校、中学校とネットワークを結んで課題研究等の充実を図ることで、SSHの研究成果が県内の高等学校、中学校に普及し、科学技術振興のための人材育成の基盤を地域に拡大することができるという仮説にもとづき、次の3つのテーマで研究開発を行う。</p> <p>(1)国際的な視野の育成 (2)高度な課題研究の指導体制 (3)県内への普及</p>						
③ 平成29年度実施規模	本研究は入学時から理系へ進学をめざす「サイエンス科」の生徒を主たる対象とし、「普通科」の生徒を含む全校生徒を対象とする。SSH主対象者の人数は、第1学年320名のうち37名、第2学年319名のうち39名、第3学年310名のうち38名である。						
④ 研究開発内容	<p>●研究計画</p> <p>研究テーマ①. 国際的な視野の育成</p> <p>(1)Earth Science (ES)</p> <p>(2)スーパーサイエンスコミュニケーションⅡ (SSCⅡ)</p> <p>(3)スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ (SSCⅢ)</p> <p>(4)さくらサイエンスプランを活用した国際交流</p> <p>研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制</p> <p>(1)科学探究基礎</p> <p>(2)科学探究</p> <p>(3)Saturday plus 探究基礎講座</p> <p>(4)教養講座・夏期マッチング・たちばな天文台天体観測・つくば研修</p> <p>研究テーマ③. 県内への普及</p> <p>(1)教養講座</p> <p>(2)オープンスクール</p> <p>(3)Saturday plus 探究基礎講座 (SP)</p> <p>(4)自然科学部の指導者の支援・共同研究</p> <p>●教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>(1)第2学年において「課題研究」(2単位)を減じ、代わりに学校設定科目「科学探究基礎」(1単位)と学校設定科目「科学探究」(1単位)を設定する。「総合的な学習の時間」(1単位)を減じて、代わりに学校設定科目「スーパーサイエンスコミュニケーションⅡ」(1単位)を設定する。</p> <p>(2)第3学年において「課題研究」(1単位)を減じ、代わりに学校設定科目「科学探究」(1単位)を設定する。「総合的な学習の時間」(1単位)を減じて、代わりに学校設定科目「スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ」(1単位)を設定する。</p> <p>●平成29年度の教育課程の内容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>サイエンス科</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第2学年</td> <td>Earth Science (1単位) スーパーサイエンスコミュニケーションⅡ (1単位) 科学探究基礎 (1単位) 科学探究 (1単位)</td> </tr> <tr> <td>第3学年</td> <td>スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ (1単位) 科学探究 (1単位)</td> </tr> </tbody> </table> <p>●具体的な研究事項・活動内容</p> <p>研究テーマ①. 国際的な視野の育成</p> <p>(1)科学と英語のクロスカリキュラム</p> <p>「Earth Science」「スーパーサイエンスコミュニケーションⅡ」「スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ」では実用的な英語を科学の内容を用いて育み、最後は英語でポスターセッションし、英語論文を作成する。</p> <p>(2)さくらサイエンスプランを活用した国際交流</p> <p>科学と英語のクロスカリキュラムが実践的なものになっているか、国際交流をとおして確認する。また科学の内容を用いて留学生とグループディスカッションを行うことで、国際的な視野の育成を行う。</p> <p>研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制</p> <p>授業やカリキュラムの開発</p> <p>1. 授業やカリキュラムの開発</p> <p>(1)課題研究の取り組みと成果</p>		サイエンス科	第2学年	Earth Science (1単位) スーパーサイエンスコミュニケーションⅡ (1単位) 科学探究基礎 (1単位) 科学探究 (1単位)	第3学年	スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ (1単位) 科学探究 (1単位)
	サイエンス科						
第2学年	Earth Science (1単位) スーパーサイエンスコミュニケーションⅡ (1単位) 科学探究基礎 (1単位) 科学探究 (1単位)						
第3学年	スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ (1単位) 科学探究 (1単位)						

「科学探究基礎」にて行ったプロセス重視型PBLの効果が、「科学探究」にて具現化し、高度な研究活動につながり、最終的には校外の研究発表大会に参加し、プレゼンテーションやポスターセッションを行うとともに、日本語論文を作成する。

(2) プレ課題研究による新たな指導法の開発

土曜日の「Saturday plus 探究基礎講座」を開き、新たな指導案を試行するプレ探究活動を行う。前半は思考学習で科学的な考え方を身につけ、後半はその考え方をもとにグループで研究テーマの設定を行う。なお土曜日であるが、多くの生徒が自主的に高頻度で「Saturday plus 探究基礎講座」に参加した。

2. 大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習

(1) 教養講座・夏期マッチング・たちばな天文台天体観測・つくば研修

- A. 教養講座・・・科学的な視野を広め、将来のロールモデルともなりうる研究者の講義を受ける
- B. 夏期マッチング・・・地元の研究施設で1日体験実習を受けることで、地域を支える研究職を学ぶ
- C. たちばな天文台天体観測・・・Earth Science につなぐとともに、天文台の研究について学ぶ
- D. つくば研修・・・最先端の機器類や研究施設を見学して、研究職をめざすきっかけとする。

(2) さくらサイエンス

Saturday plus で学んだ考え方を、留学生と共にいる課題解決型学習PBLにて実践する。

研究テーマ③. 県内への普及

1. 生徒への普及

(1) 教養講座の公開・・・理系女子支援講座などを本校以外の生徒へ呼びかけ、県内の生徒への学びの場を提供する。

(2) オープンスクール・・・県内の中学生に対してポスターセッションを行い探究活動がいかなるものかを説明する。

2. 教師の指導方法の普及

(3) Saturday plus 探究基礎講座・・・教員への探究活動の実践的な学びの場として提供する。

(4) 自然科学部の指導者の支援・・・自然科学部系部顧問や部活動生の支援を行い、探究活動の県内普及を図る。

(5) 共同研究・・・研究経験の少ない学校などと本校生徒が共同研究をすることで、探究活動の県内普及を図る。

⑤ 研究開発の成果と課題

●実施による成果とその普及

研究テーマ①. 国際的な視野の育成

(1) 科学と英語クロスカリキュラム・・・**日々の学習に役立つ授業と85%の生徒が答えた。**

- A. Earth Science (ES): 生徒は授業を理解し、自然科学への関心が高めることができた。
- B. スーパーサイエンスコミュニケーション II (SSC II): 英語の技能(読み・書き・聞く・話す)ができるようになった。
- C. GTEC for Studentsで、もともと伸びた生徒トップ 20 人に、サイエンス科の生徒が生徒数比率よりも多く入った。
- D. スーパーサイエンスコミュニケーション III (SSC III)で、3 年生 2 名が中国青少年科学技術イノベーション大会 (CASTIC) に日本代表として出場し、銅メダルを受賞した。

(2) さくらサイエンスプランを活用した国際交流・・・**生徒の国際交流への関心が高まった。**

- A. さくらサイエンスプランにてサイエンス科 2 年生の ES や SSC II は実践的な英語技能が身につけていることが確認できた。
- B. タイ王国カセサート附属高等学校 (KUS) と姉妹校提携で低コストの短期留学制度を確立し、次年度は 8 名が希望した。

研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

(1) 科学探究基礎と科学探究・・・**校外の大会で入賞数が増え、プロセス重視型PBLの成果が確認できた。**

A. 前述のとおり3年生がCASTIC出場する。2 年生 2 作品が全国高等学校総合文化祭の宮崎県代表になる。九州高等学校理科研究発表大会に2年生3作品が県代表になる。日本学生科学賞宮崎県審査に2作品が県代表になった。

(2) Saturday plus 探究基礎講座 (SP)・・・**プロセス重視型PBLよりも効果的な指導方法に至った。**

- A. 生徒は思考力の伸びを実感した。例年より早く研究テーマをつくり、1 年生 3 作品 (前述の作品とは別) が九州高等学校生徒理科研究発表大会、1 年生 1 作品が全国高等学校総合文化祭の県代表になった。
- B. 海洋実習で海洋研究に携わりたいと答えた生徒が 90% を越え、ポートフォリオでは 51.4% の生徒が「研究には協働力の必要性」を記述した。うち 2 名は水産学部への進学を志望し、他の生徒 4 名が海洋に関わる研究をテーマに選んだ。
- C. さくらサイエンスプランの生徒が思考する場面で、生徒の 90% 以上が全 11 項目の思考や行動を概ねできたとして評価した。

研究テーマ③. 県内への普及・・・**いくつかの計画を試行した。**

(1) 教養講座の公開・・・理系女子の支援と県内中高生への普及にて 102 名が集まり、83% が次回も参加したいと答えた。

(2) オープンスクール・・・中学生への普及に取り組み、90% 以上の中学生が、興味が高まったと答えた。

(3) Saturday plus 探究基礎講座 (SP)・・・教員への普及活動で延べ 62 名が土曜日の自主研修にもかかわらず参加した。

(4) 自然科学部の指導者の支援・・・他校の科学部顧問を 15 回指導した。その指導者 2 名が県大会で入賞した。

(5) 共同研究・・・自然科学系部活動の普及と活性化

- A. 宮崎大宮高等学校生物部女子 1 名 (1 年生) と本校生徒 2 名 (1 年生)
- B. 宮崎海洋高等学校水産化学同好会 4 名 (1 年生) と本校生徒 4 名 (1 年生)

●研究開発の課題

研究テーマ①. 国際的な視野の育成

(1) 自由に表現できるレベルに達するため、英語によるコミュニケーション力のさらなる育成が必要である。

(2) 国際社会で貢献できる人材育成のため、教員の意識改革と授業改善が必要である。

研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

(1) 試行で得た指導方法を教員間で共有し、今年度 3 学期から始まった普通科の探究活動にも活用したい。

(2) 効率よく進めるために「教科書」の作成が有効と考える。

(3) 多くの科学行事の精選をし、教育課程と効率的に連携するよう調整が必要である。

研究テーマ③. 県内への普及

(1) 県内普及は手探りで進行している状況である。どの方法が最も普及に良いのか調べる必要がある。

(2) 今年度行った取り組みを、県教育委員会と連携して広報していくことで、より多くの普及の機会を作ることであると考える。

②平成29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

研究テーマ①. 国際的な視野の育成

仮説 科学的な見方・考え方を育てる授業やカリキュラムを開発し、大学等の研究者の講義や先端技術を体験させる活動を通して、国際的な視野を持ち、自らの考えを発信できる生徒を育成することができる。

実践 科学的な見方・考え方を育み、国際的な視野を育成するための環境整備を行った。本校には理科は好きであるが、英語は苦手という生徒が多い。以下にSSH事業で実用的な英語が習得できている成果を示す。

A. Earth Science(以降、ESと表記する)とスーパーサイエンスコミュニケーションⅡ(以降、SSCⅡと表記する)では自然科学を専門とするアメリカ人の外国語指導助手(ALT=Assistant Language Teacher)とのTeam Teaching(以降、TTと記す)にて行う。いずれも科学と英語のクロスカリキュラムであるが、ESは科学より、SSCⅡは英語より重心をおいて指導する。ESでは、生徒は授業を理解し、自然科学の関心が高まったと答えている(報告書p15,帯グラフ)、SSCⅡでは、英語の技能(読み・書き・聞く・話す)ができるようになったと答えている(報告書p18,上の帯グラフ)。また、日々の学習に役立つ意義ある授業であったと答える生徒がクラスの85%に達した(報告書p18,下の帯グラフ)。

B. さくらサイエンスプランでは国際交流の校内普及を図った結果、本校生徒の国際交流への関心が高まった(報告書p33,上の帯グラフ)。本校の生徒は英語で探究活動の成果を伝えようと意欲を持って取り組んだ(報告書p12,下の帯グラフ②)。しかし伝わったかは自信がない(報告書p12,下の帯グラフ③⑧)。一方で、KUS生は、本校生徒の英会話を良く理解できていると答えている(報告書p12,上の帯グラフ②⑤⑥)。以上の結果、サイエンス科2年生におけるESやSSCⅡは実践的な指導に達し、生徒は十分に活用できるスキルを習得していると判断できる。タイ王国カセサート附属高等学校(以後、KUSと表記)との姉妹校提携の締結にて低コスト(7万円程度)の短期留学制度を確立した。次年度に短期交流に志願している生徒は8名に増えた。

C. ESやSSCⅡの成果はGTEC for Studentsにも現れている(報告書p20,4つの二重円グラフ)。もっとも伸びた生徒トップ20人にサイエンス科の生徒の割合は、本校の在籍人数に対する比率よりも多かった。

D. スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ(以降、SSCⅢと記す)では、科学論文の読解と英語プレゼンテーションを行った。本校3年生2名が中国で開催された中国青少年科学技術イノベーション大会(以降、CASTICと記す)に日本代表として出場した。CASTICでは2名とも英語でのポスターセッションを行った。また中国の小生のため、ポスターの説明用ボードを中国語で作成した。これらは聴衆の立場でポスターセッションを行う指導が効果を発揮したといえる(報告書p50,右下の表)。

研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

仮説 「高大接続」を視野に入れたより高度な課題研究を行うことで、生徒の研究意欲と科学的な問題解決能力を高め、大学進学以降の研究活動に繋ぐことができる。

実践 高度な課題研究を実現するための第3期の研究開発は十分な成果を上げた。また、第3期以上の高度な課題研究の指導法を得るため、1年生にて開発案を試行した。その成果として以下に示す。

A. 2年生と3年生の科学探究基礎と科学探究は確実に成果を上げている。その成果は、前述のCASTICへの出場の他にも、2年生の2作品が次年度開催される全国高等学校総合文化祭の宮崎県代表に選出され、また九州高等学校理科研究発表大会にも3作品、日本学生科学賞宮崎県審査では2作品が県代表に選出されたことがあげられる(報告書p50,右下の表)。

B. 本校には科学的な興味・関心や探究心を育む行事が多くある。現在、教育課程との効果的な連結および選別作業を行っている。保護者は2年生と3年生で異なる視点を持っていた。3年生の保護者はプレゼンテーションをする力を求めているが、2年生の保護者は授業や実験実習を効果があると評価している(報告書p43,中段の2つの棒グラフ)。これらの活動には、生徒の研究活動を下支えする効果があると考えられる。

C. 科学探究基礎と科学探究では、研究時間の確保ができず未解決課題として上がっていた。そこで生徒の自主的な参加による「Saturday plus 探究基礎講座(以後、SPと記す)」を土曜日に開催し、科学探究基礎に代わるブレ探究活動を実施した。その結果、生徒は思考力の伸びを実感している(報告書p23,6つの棒グラフ)。また参加率の高い生徒ほど、その必要性を評価している(報告書p23棒グラフ)。さらに例年より早く研究テーマをつくることができ、既に研究計画書の作成や予備実験まで進めている(報告書p50,左下の表)。また本校では主に2・3年生が外部の研究発表に出場していたが、今年度は1年生の3つの研究作品が九州高等学校生徒理科研究発表大会の宮崎県代表に、うち1作品が次年度開催される全国高等学校総合文化祭の宮崎県代表に選出されている(報告書p50)。

D. 前述のSPで習得した思考方法を使う場として、海洋実習を設定した。その結果、少しでも海洋研究に携わりた

いと答えた生徒が90%程度(報告書p26、帯グラフ)、ポートフォリオでは「研究には協働力の必要性」と書いた生徒が51.4%であった。うち2名は水産学部への進学を志望している。また、他の生徒4名が海洋に関わる研究をテーマに選び、連携校の宮崎海洋高等学校との共同研究がスタートした。

E. また、さくらサイエンスプランでは留学生と英語で課題解決型学習を行った。KUS生は論理的な思考の場面(報告書p34、上の帯グラフ③)、相手の立場で考える場面(報告書p36、上の帯グラフ上⑤)、アイデアを出し合う場面があった(報告書p36、上の帯グラフ②)と評価をした。その環境で本校生徒の90%程度が全11項目の思考や行動を概ねできたと評価した(報告書p34、下の帯グラフ①~⑪)。

F. 以上のように、第3期の取り組みは外部の研究発表会でも十分な成果を上げているが、経過措置1年目に効果的な指導法の開発に成功した。これは1年生の外部大会入賞により証明されたといえる。

G. 将来、研究者になるためのロールモデルとして研究者と触れる機会は重要である。また先端機器、研究施設に触れることも強い動機付けになる。そのための講座として「教養講座」「夏期マッチング講座」「たちばな天文台天体観測」「つくば研修」「日伊国際会議市民フォーラム」などを行った。

H. 本校が目指す将来像に「宮崎大学入学後の本校生徒とKUS生の共同研究」がある。今年度、さくらサイエンスプランに参加したKUS生の4名が宮崎大学のAO入試を受験し、3名が進学を決めた。一方、国際交流に参加した本校生徒のうち現3年生では、宮崎大学農学部を志望している生徒が2名おり、彼らが合格できれば、国際的な共同研究の実現に近づくことができる成果といえる。現在、後期試験の結果発表を待っている。

研究テーマ③. 県内への普及

仮説 本校が拠点校となり県内の高等学校、中学校とネットワークを結んで課題研究等の充実を図ることで、SSHの研究成果が県内の高等学校、中学校に普及し、科学技術振興のための人材育成の基盤を地域に拡大することができる。

実践 本校が宮崎県の拠点校として、他校生徒、中学生、県内の教員へ普及活動を行って行く。それは講座の公開、ロールモデルとなる、指導法の教授、部活動の支援など様々であり、その成果を以下に示す。

A. 本校にはSSH事業で開発した後、進路指導部へ移譲した「教養講座」がある。県内の女子中高生へ講座を公開する「理系女子支援講座」を、宮崎大学の清花アテナ男女共同参画推進室との共催で実施した。参加者102名(女子中学生22名、女子高校生73名、保護者7名)の83%以上が、良い学びの機会とし、次回も参加したいと答えた(報告書p37、帯グラフ)。また「海洋プラスチック汚染」も公開し、宮崎海洋高等学校から6名が参加した。これらは県内への普及活動の一環で行ったものである。

B. またオープンスクールでは中学生121名、その保護者83名を対象に、実験教室や科学探究のポスターセッションを行った。全ての取り組みで90%を越える中学生が、興味が高まったと答えた(報告書p38、帯グラフ②④⑥⑧)。

C. 教員への普及活動も行った。1年生のSPは、本校教員への普及の目的もある。その結果、延べ62名(本校教員57名、他校教員3名、県教育委員会2名)が土曜日の自主研修にもかかわらず参加した。

D. 自然科学部の新規参入の指導者2名(他の県立高校2校の教員)を支援するために15回の指導を行った。その指導者2名がそれぞれ指導した研究作品は県大会にて入賞し、九州大会へ出場した。他校の部顧問への支援を行うと共に指導法の普及効果といえる。

E. 宮崎大宮高等学校で生物部女子1名(1年生)と本校生徒2名(1年生)の共同研究を行い、次年度の全国高等学校総合文化祭の宮崎県代表に選ばれた。また宮崎海洋高等学校の水産化学同好会4名(1年生)と本校生徒4名(1年生)の共同研究を開始した。

F. 県内普及は第3期の未解決課題であったが、以上のように県内普及の取り組みは一步前進したといえる。

② 研究開発の課題

研究テーマ①. 国際的な視野の育成

実践的な英語能力はついているが、自由に表現できるレベルに達するためには、英語によるコミュニケーション力のさらなる育成が必要である。また国際社会で貢献できる人材育成のためには、教員の意識改革と授業改善が必要である。これらは国際交流や短期留学などを活用して、さらに変容を促していきたい。

研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

今年度、試行で得た指導方法を教員間で共有する必要がある。また今年度3学期から始まった普通科の探究活動にも活用したい。これらを効率よく進めるために「教科書」の作成が有効と考える。また生徒の思考力がどう伸びたのか、数値化することは難しい。そこで教育学の先生方と協力して解決の方法を見いだしたい。さらに高度な課題研究を目指すために、学年間の生徒同士による学び合いも考慮した教育活動を計画したい。また「海洋実習」のように第3期までに設けられた多くの科学行事を精選し、さらに教育課程と効果的に結びつくように調整しなければならない。

研究テーマ③. 県内への普及

県内普及は手探りで進行している状況である。どの方法が最も普及に良いのか。その効果を測る方法は県全体での取り組みでなければ達成できない。また探究活動の普及が遅れている宮崎県では、その効果が現れるのにも時間がかかるのではないかと考える。改善策としては、今年度行った取り組みを、県教育委員会と連携して広報していくことで、より多くの普及の機会を作ることであると考える。

③ 実施報告書 本文

第1章 研究開発の課題

1. 学校の概要

(1) 学校名 宮崎県立宮崎北高等学校 校長名 川越 良一

(2) 所在地 宮崎県宮崎市大字新名爪4567番地

電話番号 0985(39)1288 F A X 番号 0985(39)1328

(3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数および教職員数

A. 課程・学科・学年別生徒数、学級数

表：平成29年度 課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	283	7	280 (136)	7 (3)	272 (128)	7 (3)	835 (264)	21 (6)
	サイエンス科	37 (37)	1 (1)	39 (39)	1 (1)	38 (38)	1 (1)	114 (114)	3 (3)
計		320 (37)	8 (1)	319 (175)	8 (4)	310 (166)	8 (4)	949 (378)	25 (10)

()内は、理系の生徒数、学級数

B. 教職員数

表：教職員数

校長	副校長	教頭	事務長	主幹教諭	指導教諭	教諭	講師	非常勤講師	養護教諭	実習教師	A L T	事務職員	非常勤職員	P T A 職員	計
1	1	1	1	2	2	48	4	5	2	3	1	5	2	3	81

数字は、職員の数

2. 研究開発の課題

科学の発展に寄与できる人材育成と成果の普及に関する研究

3. 研究開発のねらいや目標

科学の発展に寄与できる人材育成については「国際的な視野の育成」と「高度な課題研究の指導体制」の2つを研究テーマに設定した。またSSHでの研究開発の成果について「県内への普及」を研究テーマに設定した。

研究テーマ①：国際的な視野の育成

科学的な見方・考え方を育てる授業やカリキュラムを開発し、大学等の研究者の講義や先端技術を体験させる活動を通して、国際的な視野を持ち、自らの考えを発信できる生徒を育成する。

研究テーマ②：高度な課題研究の指導体制

「高大接続」を視野に入れたより高度な課題研究を行うことで、生徒の研究意欲と科学的な問題解決能力を高め、大学進学以降の研究活動に繋ぐ。

研究テーマ③：県内への普及

本校が拠点校となり県内の高等学校、中学校とネットワークを結んで課題研究等の充実を図ることで、SSHの研究成果が県内の高等学校、中学校に普及し、科学技術振興のための人材育成の基盤を地域に拡大させる。

4. 研究テーマごとの実践結果の概要

研究テーマ①. 国際的な視野の育成

科学的な見方・考え方を育てる⁽¹⁾授業やカリキュラムを開発し、大学等の⁽²⁾研究者の講義や先端技術を体験させる活動を通して、国際的な視野を持ち、⁽³⁾自らの考えを発信できる生徒を育成することができる。

(1) 授業やカリキュラムの開発

A. 2年生の英語を用いた研究発表

科目名(学校設定科目)	内容(単位数・期間)	教諭	研究テーマ(※2)
Earth Science	英語で地球環境について学ぶ (1単位・1年間)	3名 (英語1名・ALT1名理科1名)	①
スーパーサイエンス・コミュニケーション II	英語の読解力・表現力を学ぶ (1単位・1年間)	2名(英語 1名・ALT 1名)	①

B. 3年生の英語を用いた研究発表

科目名(学校設定科目)	内容(単位数・期間)	教諭	研究テーマ(※2)
スーパーサイエンス・コミュニケーション III	英語での発表・質疑応答・論文 作成を学ぶ(1単位・1年間)	2名(英語 1名・ALT 1名)	①

(2) 研究者の講義や先端技術を体験させる活動

月日	内容	対象生徒 (※1)	研究テーマ (※2)
平成29年 10月 7日(土)	日伊科学技術会議宮崎国際2017 講演者:Dr. Giovanni Monni(the University of Cagliari) 演題「Invasive or Non-invasive Prenatal Diagnosis and Screening」	全校生徒 希望者	① ② ③
平成29年 10月18日(水) ～10月25日(水)	さくらサイエンスプラン(タイの生徒の通訳を兼ねた講演会) 講演者:安藤 孝(一般社団法人 食の安全分析センター) 演題 「島津製作所製 Nexera UC-8050 を用いた残留農薬の分析」 演題 「宮崎方式“超臨界法”の開発過程の説明」	サイエンス科 1年・2年 普通科2年	① ②

(3) 英語を用いて自らの考えを発信……(※3)

A. 1年生の英語を用いた研究発表を見学する

月日	内容	対象生徒(※1)	研究テーマ(※2)
平成29年 10月 7日(土)	日伊科学技術宮崎国際会議2017 3年生が行う英語ポスターセッションを見学する(1回目)	全校生徒1～3年 希望者	① ② ③

B. 2年生の英語を用いた研究発表に挑戦する

月日	内容	対象生徒(※1)	研究テーマ(※2)
平成29年 10月 7日(土)	日伊科学技術宮崎国際会議2017 3年生が行う英語ポスターセッションを見学する(2回目)	全校生徒1～3年 希望者	① ② ③
平成30年 3月 9日(金)	英語ポスターセッション 校内発表 宮崎大学の留学生へ英語で研究内容を発表する(1回目)	サイエンス科2年	① ②

C. 3年生の英語を用いた研究発表を完成させる

月日	内容	対象生徒(※1)	研究テーマ(※2)
平成29年 6月12日(月)	英語ポスターセッション 校内発表 宮崎大学の留学生へ英語で研究内容を発表する(2回目)	サイエンス科3年	① ②
平成29年 10月 7日(土)	日伊科学技術宮崎国際会議2017 校外発表 参加された大学教授へ英語で研究内容を発表する(3回目)	全校生徒1～3年 希望者	① ② ③

※ 1 実施規模を明確にするために各表には対象生徒の欄を作成した。

※ 2 複数の研究テーマに関連している取り組みもあるため、表中に「研究テーマ」の欄を作成し、それらの関連を示した。

※ 3 複数の学年が同じ取り組みに参加する場合、指導の経緯と各学年の目標を明確にするため、学年ごとに分けて表記した。

研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

「高大接続」を視野に入れた⁽¹⁾より高度な課題研究を行うことで、生徒の研究意欲と科学的な問題解決能力を高め、⁽²⁾大学進学以降の研究活動に繋ぐことができる。

(1) 授業やカリキュラムの開発

A. 1年生の探究活動の指導方法の開発

	月日	内容(※1)	教諭	研究テーマ(※2)
1 科学的な問題解決能力を育む「プレ探究活動」	平成29年 6月 3日(土) ～ 7月 1日(土)	Saturday plus(第1～4回) 思考学習・協働力の育成・レポートの作成(8時間)	理科 1名	②
	平成29年 7月 7日(金)	プレ探究活動「海洋実習」 講演者:小野 潔 進洋丸船長(宮崎県立宮崎海洋高等学校) LR 「船の構造・運航・気象海象データの記録について」※3 指導者:黒木 和樹 指導教諭・生物(宮崎県立宮崎北高等学校) STR 「外洋と河口・深度ごとの海水とプランクトンの違い」※3	理科 2名	②
	平成29年 7月 8日(土) ～ 7月23日(土)	Saturday plus(第5～7回) サンプルの分析(4時間)・合意形成と協働力の確認(2時間)	理科 1名	②
	平成29年 8月26日(土)	エネルギーや放射線に関する講座 講演者:真壁 佳代/森谷 麻帆(日本原子力文化財団事業部) PBL 「霧箱による放射線の観察・自然放射線の測定」※3 PBL 「距離・遮へいの効果」※3		②
	平成29年 9月 9日(土)	Saturday plus(第8回) 優れた研究レポートの発表と相互評価(2時間)	理科 1名	②

	月日	内容(※1)	教諭	研究テーマ(※2)
2 探究活動につながる「プレ探究活動」	平成29年10月14日(土)	Saturday plus(第9回) 探究活動の研究領域決め(2時間)	理科 1名	②
	平成29年10月21日(土)	Saturday plus(第10回) 研究グループの結成(2時間)	理科 1名	②
	平成29年11月18日(土) ～12月 9日(土)	Saturday plus(第11～12回) 研究テーマの決定(4時間)	理科 1名	②
	平成29年12月16日(土) ～平成29年 1月20日(土)	Saturday plus(第13～14回)研究計画と論文検索(4時間)	理科 1名	②
	平成30年 2月13日(火)	科学探究ポスターセッション 2年生のポスターセッションを評価してロールモデルを得る	12名 理科 9名 数学 3名	②
	平成30年 2月 3日(土) ～ 3月10日(土)	Saturday plus(第15～17回) 研究計画と論文検索・予備実験(6時間)	理科 1名	②

B. 2年生の探究活動の指導方法の開発

科目名 (学校設定科目)	内容 (単位数・期間)	教諭	研究テーマ(※2)
科学探究基礎	探究活動をするための科学的な思考について学ぶ (1単位・前期 4月～9月 毎週2時間の連続授業)	12名 (理科9名・数学3名)	②
科学探究	生徒が課題を設定し、主体的・協働的に探究活動に取り組む (1単位・後期10月～3月 毎週2時間の連続授業)	12名 (理科9名・数学3名)	②
平成30年 2月13日(火) 平成30年 3月 9日(金)	科学探究ポスターセッション／英語ポスターセッション 研究成果をポスターセッションで発表する(日本語／英語)	12名 (理科9名・数学3名)	②

C. 3年生の探究活動の指導方法の開発

科目名 (学校設定科目)	内容 (単位数・期間)	教諭	研究テーマ(※2)
科学探究	探究活動で取り組んだ成果を校外外で発表し、英語で論文を書く。(1単位・1年間)	10名 (理科9名・数学1名)	②
平成29年 6月12日(月)	研究成果を留学生に英語で発表する		②

※ 1 Saturday plusとは土曜日に開催した、他校教諭も参加できる土曜講座であり、2時間を1回分として数える。

※ 2 複数の研究テーマに関連している取り組みもあるため、表中に「研究テーマ」の欄を作成し、それらの関連を示した。

※ 3 PBL,STR,GD,LR,CRは、従来の指導方法を目的別に細分化し、今年度改めて整理した「プレ探究活動」を示す。

(2) 大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習

A. 進路指導部による教養講座

月日	内容	対象生徒 (※1)	研究テーマ (※2)
6月10日(土)	第1回教養講座(5講座・外部講師5名)	全校生徒(希望者・保護者)	②
7月22日(土)	第2回教養講座(4講座・外部講師4名)	全校生徒(希望者・保護者)	②
9月 9日(土)	第3回教養講座(4講座・外部講師4名)	全校生徒(希望者・保護者)	②
10月21日(土)	第4回教養講座(4講座・外部講師4名)	全校生徒(希望者・保護者)	②
12月16日(土)	第5回教養講座(4講座・外部講師4名)	全校生徒(希望者・保護者)	②
1月20日(土)	第6回教養講座(4講座・外部講師4名)	全校生徒(希望者・保護者)	②
3月 3日(土)	第7回教養講座(4講座・外部講師5名) 2講座を他校生徒向けの公開講座とした※1	全校生徒(希望者・保護者) 他校生徒(中高生・保護者)	② ③

B. SSH・サイエンス部企画の講演や実習

月日	内容(※3)	対象生徒	研究テーマ (※2)
平成29年 8月26日(土)	エネルギーや放射線に関する講座 講演者: 執行 信寛 助教(九州大学大学院工学研究院) 演題 「放射線」 講演者: 真壁 佳代/森谷 麻帆(日本原子力文化財団事業部) 演題 「放射線の基礎的知識に関する講義」	サイエンス科 1・3年	②
平成29年 9月11日(月) ~13日(水)	夏季マッチング講座 協力団体: 宮崎県林業技術センター, 宮崎県工業技術センター, 宮崎県総合農業試験場, 宮崎県水産試験場	3年 希望者	②
平成29年 10月 7日(土)	日伊科学技術宮崎国際会議2017 講演者: 佐藤 勇一郎 准教授(宮崎大学医学部附属病院病理診断科) 演題「Intrauterine inflammation on placental examination」 講演者: 南口 早智子 准教授(京都大学医学部附属病院病理診断科) 演題「Preeclampsia: Clinical findings and Pathology」 講演者: 竹内 真 主任部長(大阪母子医療センター病理診断科) 演題「Pathological assessment of placental abruption」 講演者: 鮫島 浩 宮崎大学理事(宮崎大学医学部) 演題「Tocolysis and neurological outcome of preterm infants」	全校生徒 希望者	① ② ③
平成29年 10月18日(水) ~25日(水)	さくらサイエンスプラン(タイの生徒と英語で議論し、協働実験と合意形成) 指導者: 黒木 和樹 指導教諭・生物 (宮崎北高等学校) CR 「カロテノイドの光劣化に関する謎解き実験実験」 指導者: 黒木 和樹 指導教諭・生物 (宮崎北高等学校) GD 「コンセンサスゲーム月面からの脱出」 GD 「タイと日本の自然環境の違いを知る」 指導者: 井川原浩文 教諭・英語 (宮崎北高等学校) GD 「Earth Science」 指導者: 井川原浩文 教諭・英語 (宮崎北高等学校) GD 「両国の生徒による個人研究の発表」	サイエンス科 1・2年	① ②
平成29年 11月13日(月)	平成29年度 はやぶさ・はやぶさ2と未来の科学 講演者: 廣井 孝弘 (アメリカブラウン大学惑星地質上級研究員) 演題 「はやぶさ・はやぶさ2と宇宙の神秘」	サイエンス科 1・2年 普通科理系 2年	②
平成29年 11月16日(木) ~18日(土)	つくば研修 研修場所: 理化学研究所, 高エネルギー研究所, サイバーダイナスタジオ, JAXA, 国立科学博物館, 日本科学未来館, 生物機能利用研究所, 材料・物質研究機構	2年 希望者	②
平成30年 2月16日(金)	たちばな天文台天体観測 講演者: 藁部 樹生 先生(たちばな天文台台長) 演題 「星の一生について」	サイエンス科 1年	②

※ 1 他校生徒とは、県内の中高生とその保護者に呼びかけ、教養講座を公開したことを示す。

※ 2 複数の研究テーマに関連している取り組みもあるため、表中に「研究テーマ」の欄を作成し、それらの関連を示した。

※ 3 PBL,STR,GD,LR,CRは、従来の指導方法を目的別に細分化し、今年度改めて整理した「プレ探究活動」を示す。

研究テーマ③. 県内への普及

本校が拠点校となり県内の高等学校、中学校とネットワークを結んで課題研究等の充実を図ることで、SSHの研究成果が県内の高等学校、中学校に普及し、科学技術振興のための人材育成の基盤を地域に拡大することができる。

(1) 生徒の研究成果の成果発表（ネットワークを結んで課題研究等の充実を図る）

月日	内容	教諭	対象者	研究テーマ (※1)
平成29年 7月28日(金)	科学の祭典 小中学生に対して化学実験を行った	本校教諭2名 (化学2名)	宮崎小中学生 (希望者と保護者)	③
平成29年 7月29日(土) ～8月2日(水)	オープンスクール 小中学生とその保護者に対して実験教室と3年生のプレゼンテーションを行った	本校教諭6名 (化学2名・生物1名) (数学1名・英語1名)	宮崎小中学生 (希望者と保護者)	③
平成29年 8月27日(日)	ノートルダム清心女子高等学校との連携による「集まれリケジョ」の運営およびプレゼンテーションにて研究成果を発表した	本校教諭2名 (化学1名・生物1名)	宮崎県教諭 宮崎県高校生 (希望者と保護者)	② ③
平成29年 10月7日(土)	日伊科学技術宮崎国際会議2017 研究作品8作品を展示し、ポスターセッションを行った	本校教諭2名 (化学2名・生物1名)	宮崎県の一般参加者 宮崎県の小中学生 本校生徒の希望者	② ③

(2) 教師の指導方法の普及（SSHの研究成果が県内の高等学校、中学校に普及）

A. 探究活動の指導助言

月日	内容	教諭・講演者	対象者	研究テーマ
平成29年 4月29日(土) ～3月3日(土)	土曜講座 Saturday plus 希望職員へ自主研修の場として探究基礎講座を公開した(17回)	本校教諭1名 (生物1名)	サイエンス科1年生 宮崎県教諭(延べ62名)	③
平成29年 8月1日(火)	宮崎県教育委員会主催 「課題研究指導力講座」にて探究活動の指導法や思考学習について講義した	本校教諭1名 (生物1名)	宮崎県教諭 (40歳以下の教諭3名)	③
平成29年 8月27日(日)	ノートルダム清心女子高校主催 「集まれ理系女子」にて運営および3年生が研究のプレゼンテーションをした	本校教諭2名 (化学1名・生物1名)	宮崎県教諭 宮崎県の中高校生	③
平成29年 11月17日	「第67回九州地区理科教育研究大会」にて県内外の小中学校の理科教員に対して探究活動の指導方法を講演した	本校教諭1名 (生物1名)	県内外の小中学校の理科教員 300名超	③
平成30年 3月3日(土)	第7回教養講座「理系女子支援講座」 県内の女子中高生とその保護者に対して公開講演を開催した	宮崎大学 理事(女性)1名 農学部講師(女性)1名	全校生徒(希望者・保護者) 他校生徒(中高生・保護者)	③
平成30年 3月3日(土)	第7回教養講座「マイクロプラスチックの研究講座」 宮崎海洋高等学校の生徒5名に対して講演を公開した	九州大学水産学部教授1名 宮崎県水産試験場1名	全校生徒(希望者・保護者) 他校生徒(中高生・保護者)	③
平成30年 3月15日(土)	宮崎県高等学校課題研究発表大会の「教員向け課題研究研修会」にて引率教諭へ探究活動の指導方法を講演した	本校教諭1名 (生物1名)	宮崎県教諭	③

B. 自然科学系部活動の指導および助言

月日	内容	教諭	対象者	研究テーマ
平成29年 4月29日(土) ～3月3日(土)	宮崎県の自然科学系部活動の指導者および探究活動に取り組む生徒の支援・指導(1年間で15回)	本校教諭1名 (生物1名)	宮崎県 自然科学部の部顧問 自然科学部の生徒	③

C. アクティブ・ラーニングの普及

月日	内容	教諭	対象者	研究テーマ
平成29年 8月3日(水) ～8月5日(金)	宮崎県グレードアップセミナー アクティブ・ラーニングの授業を公開した(夏期休業中3日間)	本校教諭5名 (国語1名・英語2名) (化学1名・生物1名)	宮崎県高校生(希望者) 宮崎県教諭(希望者)	③
平成29年 10月2日(月) ～12月22日(金)	授業改革推進リーダー公開授業と研修会にてアクティブ・ラーニングの授業を公開した(10月～12月の期間中の1日)	本校教諭5名 (国語1名・英語2名) (化学1名・生物1名)	各指導者の担当クラス 宮崎県教諭(希望者)	③

※ 1 複数の研究テーマに関連している取り組みもあるため、表中に「研究テーマ」の欄を作成し、それらの関連を示した。

第2章 研究開発の経緯

1. 平成29年度 実践の時系列表

●は外部の研究発表大会入賞数

表：平成29年度の実践の時系列表

	テーマ①国際交流	テーマ②サイエンス科1年	テーマ③サイエンス科2年	テーマ④サイエンス科3年	テーマ⑤普通科2年	テーマ⑥普及活動	外部の研究発表大会
6/3		Saturday plus (第1回)				Saturday plus (第1回)	
6/10		Saturday plus (第2回)				Saturday plus (第2回)	
6/10		第1回教養講座	第1回教養講座	第1回教養講座	第1回教養講座		
6/12	英語ポスターセッション			英語ポスターセッション			
6/15			サイエンス研修				
6/17		Saturday plus (第3回)				Saturday plus (第3回)	
6/30							異能シネレーションアワード
7/1		Saturday plus (第4回)				Saturday plus (第4回)	
7/7		ブレ探究「海洋実習」					
7/8		Saturday plus (第5・6回)				Saturday plus (第5・6回)	
7/17							化学グランプリ
7/22		第2回教養講座	第2回教養講座	第2回教養講座	第2回教養講座		
7/23		Saturday plus (第7回)				Saturday plus (第7回)	
7/28		科学の祭典	科学の祭典	科学の祭典	科学の祭典	科学の祭典	
7/29~8/2		オープンスクール	オープンスクール	オープンスクール	オープンスクール	オープンスクール	
7/30							サイエンスインターハイ@sojo
8/1						課題研究指導力講座	
8/3~8/5						宮崎県グレードアップセミナー	
8/8							SSH生徒研究発表会
8/9~8/11							中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会
8/14~8/20							第32回中国青少年科学技術イノベーションコンテスト ●
8/26		放射線に関する講座		放射線に関する講座			
8/27		集まれ理系女子	集まれ理系女子			集まれ理系女子	集まれ理系女子~九州大会~
9/9		Saturday plus (第8回)				Saturday plus (第8回)	
9/9		第3回教養講座	第3回教養講座	第3回教養講座	第3回教養講座		
9/11~9/13					夏季マッチング講座		
10/7	日伊科学技術会議2017	日伊科学技術会議2017	日伊科学技術会議2017	日伊科学技術会議2017	日伊科学技術会議2017	日伊科学技術会議2017	伊東マシヨ顯彰ポスターセッション ●●●
10/14		Saturday plus (第9回)				Saturday plus (第9回)	
10/18~10/25	さくらサイエンスプラン	さくらサイエンスプラン	さくらサイエンスプラン	さくらサイエンスプラン	さくらサイエンスプラン		
10/21		第4回教養講座	第4回教養講座	第4回教養講座	第4回教養講座	第4回教養講座	
10/22							日本学生科学賞宮崎県審査 ●●
10/31							宮崎県高校総合文化祭 ●●●
11/11							宮崎県サイエンスコンクール ●●●●
11/12							熊本SSH合同ポスター発表会
11/13		はやぶさ1・2と未来の科学	はやぶさ1・2と未来の科学	はやぶさ1・2と未来の科学	はやぶさ1・2と未来の科学		
11/16~11/18			つば研修	つば研修	つば研修		
11/17							九州地区理科教育研究大会
11/18		Saturday plus (第10回)				Saturday plus (第10回)	
11/26		Saturday plus (第11回)				Saturday plus (第11回)	
12/2							バイオ甲子園2017 ●
12/9		Saturday plus (第12回)				Saturday plus (第12回)	
12/16		Saturday plus (第13回)				Saturday plus (第13回)	
12/16		第5回教養講座	第5回教養講座	第5回教養講座	第5回教養講座		
12/17							サイエンスキャスル
1/9						普通科探究活動	
1/20		第6回教養講座	第6回教養講座	第6回教養講座	第6回教養講座		
2/3		Saturday plus (第14回)				Saturday plus (第14回)	
2/11~2/12							九州高等学校生徒理科研究発表大会 ●●●●●●●●
2/13		科学探究ポスターセッション	科学探究ポスターセッション				
2/16		たはばな天文台天体観測					
2/24		Saturday plus (第15回)				Saturday plus (第15回)	
3/3		Saturday plus (第16回)				Saturday plus (第16回)	
3/3		第7回教養講座	第7回教養講座	第7回教養講座	第7回教養講座	第7回教養講座	
3/9	英語ポスターセッション		英語ポスターセッション				
3/15						教員向け課題研究研修会	宮崎県高等学校理数科系高校課題研究発表会
3/16						普通科中間発表会	
3/16~3/18							日本農芸化学会ジュニア農芸化学会2018
3/17		Saturday plus (第17回)				Saturday plus (第17回)	

第3章 研究開発の内容

1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成【授業やカリキュラムの開発】

(1) さくらサイエンスプラン

【仮説】

タイ王国カセサート大学付属高校(KUS)から生徒10名を招聘し、協働実験、ディスカッション、県内企業研修を本校生と一緒にやる。ただの国際交流ではなく、「科学の内容」を英会話で協働的に学べば、国際的な視点で考え始めるのではないかと。また、普段では使い慣れない英語を使用言語として、自らの考えを英語で発信することで、英語のコミュニケーション力や学習意欲が向上するのではないかと。

【実施前の課題の分析】

平成25・26年度にはアメリカで、平成28年度にはタイ王国で海外研修を行った経緯がある。この研修に参加した生徒は国際的な視野を育成することができていた。しかし、海外研修に派遣できる人数は限られており、一部の生徒しかその成果は得られなかった。また、サイエンス科・普通科での英語に関する取り組みを実践する場がなく、効果の検証が不十分ではないかと感じていた。

【実施規模】 タイ王国カセサート大学付属高等学校：生徒10名、教員1名

宮崎北高等学校：生徒120名程度(サイエンス科80名、その他の生徒40名)、教員20名

【実施日数】 8日間(平成29年度10月18日～10月25日)

【位置づけ】

国際的な視野を育成する実践の場として国際交流は不可欠である。本校サイエンス科は科学英語の授業やプレゼンテーション・ディスカッションの授業を行う。また、普通科も英語5技能の習得や即興型英語ディベートに取り組んでいる。科学技術振興機構の「さくらサイエンスプラン」は、海外の高校生に研究者などで再来日を促す目的がある。一方、本校生徒は、タイ王国の生徒と科学的なトピックについて、英語でコミュニケーションを行うことを目的とした。

【方法と内容】

「食の安全」の農業分野を通じた2国間のグループ学習を実施した。綾町、ソーラーフロンティア、早川農苑、食の安全分析センター、宮崎大学と「官・民・高・大連携の研修」を行い、タイ王国の将来の発展に有効な宮崎の技術等を学んでもらう。研修には本校生が1対1で付き添い、随時通訳を行う。本校では実験教室、グローバル・ディスカッション、日本文化体験を行う。高校生同士の交流を通して、研究上のチームワークを、日本の良さとして実感してもらおう。本校生は様々な活動を通してコミュニケーション力を向上させていく。

表：実施日程

日時		内容	場所	宿泊
10月18日 水	AM	タイ>福岡空港>宮崎空港>北高着	北高	ホテル
	PM	歓迎行事>自国紹介>校内見学>オリエンテーション		
10月19日 木	AM	【実験教室1】	北高	ホテル
	PM	《ディスカッション1》		
10月20日 金	AM	宮崎大学農学部説明・施設見学・AO入試説明・留学生と交流	宮大	ホームステイ
	PM	ソーラーシェアリングについて説明・施設見学・亜熱帯植物園		
10月21日 土	AM	《ディスカッション2》	北高	ホームステイ
	PM	[日本文化体験1](華道)		
10月22日 日	AM	【実験教室2】	北高	ホームステイ
	PM	【実験教室3】		
10月23日 月	AM	《ディスカッション3》、授業体験	北高	ホテル
	PM	[日本文化体験2](茶道、書道)		
10月24日 火	AM	ソーラーフロンティア、綾町	綾町など	ホテル
	PM	早川農苑、食の安全分析センター、送別行事(夕食会)		
10月25日 水	AM	宮崎空港>福岡空港	帰国	
	PM	福岡空港>タイ		

<ディスカッション1~3>

本校生とKUS生を混合したグループを作り、様々なテーマでディスカッションを行った。扱う内容は個人研究のように予め準備して臨むテーマもあれば、その場で与えられる即興型のテーマもある。プレゼンテーションやポスターセッションの形式に固執したワンウェイの英語スピーチに陥ることを防ぐために、ホワイトボードを使用してコミュニケーションを取り、ディスカッションを促した。テーマは以下の4つである。発表と質疑応答を分けると、コミュニケーションの時間が制限されるため、発表しながら随時質疑応答をしていくフリータイム形式で行う。

- A 「コンセンサスゲーム月面からの脱出」・・・議論することの大切さを学ぶ
- B 「タイと日本の自然環境の違いを知る」・・・国際的な視野に立ったGR(グローバル・リサーチ)
- C 「科学英語の授業「Earth Science」」・・・絶滅危惧種の保護をテーマにディベート
- D 「両国の生徒による個人研究の発表」・・・お互いの探究活動についてディスカッション



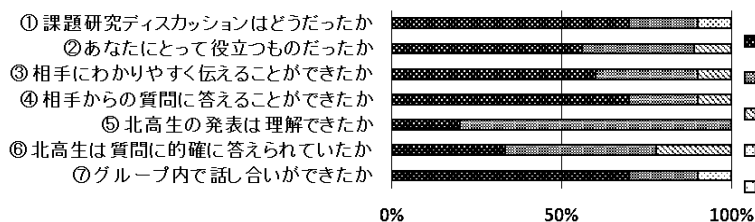
写真:コンセンサスゲーム



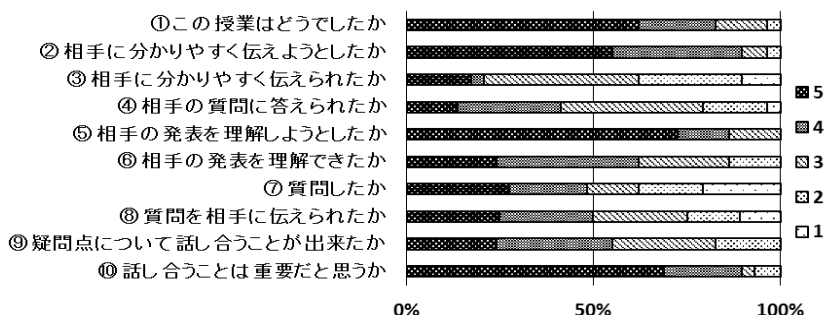
写真:両国の生徒による個人研究の発表

【結果】

- ・ディスカッションに対するKUS生徒の評価は高かった。コミュニケーション補助ツールとしてホワイトボードを準備したのが効果的であったという記述回答も得ている。両国の違いを知ることで、自分達の固定概念があることに生徒は気付いた。
- ・KUS生徒への質問事項⑤⑥及び本校生徒への質問事項③④⑥⑦⑧⑨が示すように、本校生との英語を媒介としたコミュニケーション力はまだ低い。
- ・本校生徒への質問事項①②⑤が示すように関心や意欲は高い。自らの考えを発信できるようになるためには、英語によるコミュニケーションが取れるように日頃からの指導法を考えていく必要がある。
- ・生徒の日頃の英語学習に対する意識が変わった。特に、リスニング及びスピーキングに対する重要性を認識し、それらの力を向上させる意欲が高まった。



グラフ：KUS 生徒のアンケート結果（探究活動に関するディスカッション後）
（項目の5が最も高く評価し、項目の1が最も低く評価している。n=10）



グラフ：本校生徒のアンケート結果（探究活動に関するディスカッション後）

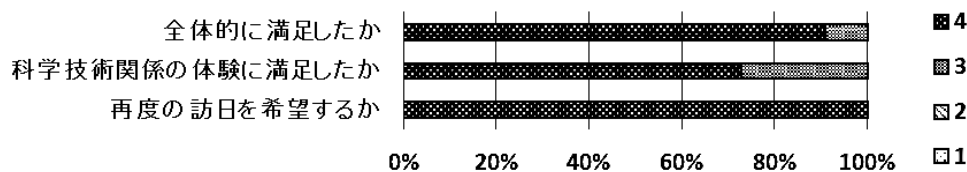
(項目の5が最も高く評価し、項目の1が最も低く評価している。n=39)

【課題と展望】

- 日頃からコミュニケーションには「完璧な言語習得」が不可欠であるという認識を植え込んでいるのかもしれない。英語学習のみならずあらゆる授業において「相手の話を理解する」「自分の考えを説明する」というコミュニケーションの基本を習得できるように指導する必要がある。
- 今回行ったディスカッションは次年度以降の海外短期留学時にも行う予定である。日本で行った場合と海外で行った場合の比較検証を行いたい。
- 特別プログラムにてディスカッションを行ったが、日常的に会話できる場面が少なかった。1週間ではやはり短いので、次年度は10日間～2週間程度へ期間を延ばし、ホームルームで通常の授業に入ってもらうなどして日常的なコミュニケーション力育成の場を設けたい。
- 校内ではまだ従来の受験指導的な授業に終始している教員も少なくない。一方で国際社会に貢献できる人材を育成するためには教員側の意識改革と授業改善が欠かせない。国際交流での活動を授業の一部分として活用できるように英語科と協力していかなければならない。

【まとめ】・・・さくらサイエンスプラン全体について

「さくらサイエンスプラン」全体について、KUSの生徒10名に対して、「さくらサイエンスプラン」の全プログラム終了後にアンケート調査を行った。



グラフ:「さくらサイエンスプラン」に関する KUS 生徒のアンケート結果 (項目の4が最も高く評価し、項目の1が最も低く評価している。n=10)



写真:琴による歓迎式典



写真:生け花教室



写真:生徒会のレクチャー



写真:茶道体験

- KUS 生徒の「さくらサイエンスプラン」に関する満足度は非常に高かった。招聘者全員が留学生や研究者としての再来日を希望する結果となり、「さくらサイエンスプラン」の目的を果たすことができた。特に再来日したいという項目は全員が最高評価を付けており、両国にとって良い国際交流になった。
- 日本文化体験や生徒会による日本での生活について英語でレクチャーなど、多くの校内普及を行った。その結果、「さくらサイエンスプラン」で校内の全職員の国際交流への関心を高められた。これは全校体制で国際的な視野を育成する教育活動を推進していくための足がかりになり、次年度以降の国際交流にとって期待以上の成果となった。
- 今回は普通科も生徒間交流で関わる企画にした。ほとんどの生徒や職員から高評価を得た。さらに国際交流への関心も高まった。
- 今回の「さくらサイエンスプラン」実施後に宮崎大学農学部の Global Human Resources Development Program (GHRDP) という AO 入試に4人が受験し3人が合格した。本校での体験が、日本への再来日に大きく貢献したといえる。招聘者と本校生徒が、将来、大学で共同研究する可能性が高まった。今後も継続していきたい。
- さくらサイエンスプランにより、今年度1月にタイ王国カセサート附属高等学校 (KUS) と正式に姉妹校提携の締結を行うことができた。今後は両校にとって教育効果の高い国際交流を目指していきたい。



写真:KUS 日本語教室の視察



写真:KUS と姉妹校提携の式典

1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【授業やカリキュラムの開発】

(2) 平成 29 年度 学校設定科目「Earth Science」

【仮説】

地学の内容事項のインプットを最低限に留め、「課題解決型学習(PBL)」を中心に、1つの問題に対してリサーチ、分析、自分なりの解決方法をプレゼンテーションする。その過程を通じて、事象や原因を客観的に捉え、解決する態度や「他の人の視点で見る考え方」を持ち、「つじつまを合わせられる考え方」を生徒が身につけることができるのではないかと。

【実施前の課題の分析】

平成26年度まで、Earth Science(以降、ESと表記する)はサイエンス科1年で実施した。今年度はESを2年生で実施した。以前は地学の内容を背景知識として海外の教科書で自ら調べ、発表用にまとめて、発表するという形態であった。しかし、専門用語や英語による内容理解は進んだものの、調べ学習に留まっており、「つじつまを合わせられる考え方」や「他の人の視点で見る考え方」を育成されていないように感じる。



写真:ESの様子(グループプレゼン)

【実施規模】 サイエンス科2年生 39名

【単位数】 1単位

【位置づけ】

英語は科学教育の推進に不可欠であり、国際的な視野を育むために必要である。そこで、国際的視野の育成基盤となる英語と科学をクロスカリキュラムとした。科学のトピックを題材にグループディスカッションやプレゼンテーションを行い、英語のコンプレックスを払拭し、「つじつまを合わせる考え方」や「他人の視点で見る考え方」を育成する。



写真:ESの様子(グループプレゼン)

【方法と内容】 年間を通して扱うテーマは「エネルギー」である。全部で3つのステージに分ける。

【ステージ1】 Energy & Earth System

教科書「The Changing Earth」のページの xii～xxvii の「Introducing Earth Science」を読み、ALT が作成したハンドアウトを使いながら内容把握を進め、エネルギーに関する知識を学ぶ。ALT が T1、日本人英語教師と理科教師が T2 としてサポートする。後半は、指定されたテーマについて3～4人のグループでマインドマップを使いプレゼン資料を作成する。その内容を発表する。なお、ステージ1のプレゼン資料は模造紙に記し、Power Point などの ICT は使わない。

【ステージ2】 Fact Finding about energy problems (References)

エネルギーに関する様々な問題を取り上げ、情報を引用するリファレンス能力を高める。まずステージ1同様、ALT が作成したハンドアウトを使い、さまざまなエネルギー資源とエネルギー変換方法を学ぶ。さらに、教科書以外の書籍やインターネットで知識を深め、グループごとに資料を作成する。1回目のグループ発表のあと、それぞれのエネルギー問題(特に原子力発電)を調べる。再び資料にまとめ、2回目のグループ発表を行う。特にエビデンス(証拠資料)と引用・参照を確実に準備させる。教科書 Chapter5 「Natural Resources(P144～169)」を扱う。

【ステージ3】 Solution Presentation (for our future)

ステージ2で作成した2回目のプレゼン資料を基に、関心を持った問題について高校生なりの解決方法を思考する。また、資料をまとめてプレゼン発表、そしてクラスメイトとディスカッションを行う。

【生徒の評価】

評価は各学期にプレゼンテーションをグループごとに実施する。英語力(発音・声の大きさ・デリバリー)、内容、質疑応答の3点を中心に評価する。また、学期ごとに3回のテストを行い、既習事項について出題する。なお、スーパーサイエンス・コミュニケーションⅡ(以降は、SSCⅡと表記する)と違いは、以下の2点である。

A. SSCⅡはALTと1対1のインタビューテスト、ESはグループごとのインタビューテストとする。

B. SSCⅡは総合学習であるため評価は記述式となる。ESは評点をもとに5段階で評定を出す。

【生徒の評価算出式】 プレゼン60点+定期テスト20点+態度(提出物含む)20点

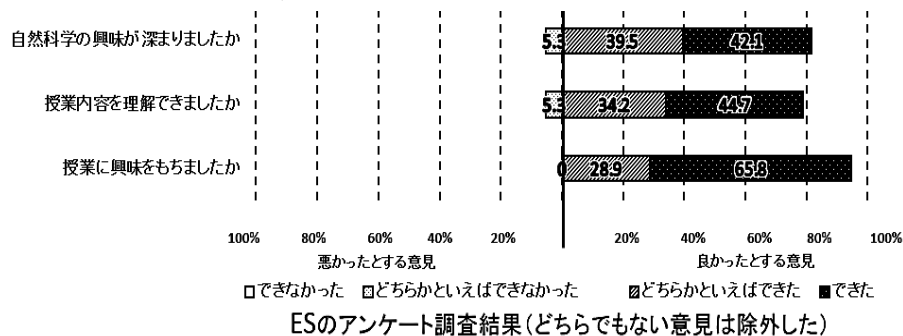
【年間指導計画】

《年間指導計画表》 ※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

	月	内容
ステージ1	4月	(1)オリエンテーション・テキスト「Introducing Earth Science」の読解①
		(2)テキスト「Introducing Earth Science」の読解②
	5月	(3)テキスト「Introducing Earth Science」の読解③
		(4)グループ活動①(プレゼン資料の作成)
		(5)グループ活動②(プレゼン資料の作成・発表練習)
	6月	(6)グループ活動③(プレゼン発表のリハーサル)
		(7)第1回プレゼンテーション①
		(8)第1回プレゼンテーション②・1学期の評価を行う・報告書作成用アンケート記入①
ステージ2	7月	(9)DVD視聴(地学)とグループディスカッション・コメント記入①
		(10)DVD視聴(エネルギー)とグループディスカッション・コメント記入②
	9月	(11)教科書 Chapter5「Natural Resources」の読解①
		(12)教科書 Chapter5「Natural Resources」の読解②
		(13)教科書 Chapter5「Natural Resources」の読解③
	10月	(14)グループ活動①(情報処理室・図書室での情報収集)
		(15)グループ活動②(情報処理室・図書室での情報収集、プレゼン資料の作成)
		(16)グループ活動③(プレゼン資料の作成)
		(17)グループ活動④(プレゼン資料の作成と発表練習)
	11月	(18)グループ活動⑤(プレゼン発表のリハーサル)
	(19)第2回プレゼンテーション①	
	(20)第2回プレゼンテーション②・2学期の評価を行う・アンケート記入②	
ステージ3	12月	(21)グループ活動①(情報処理室・図書室での情報収集)
		(22)グループ活動②(情報処理室・図書室での情報収集)
	1月	(23)グループ活動③(プレゼン資料の作成)
		(24)グループ活動④(プレゼン資料の作成と発表練習)
		(25)グループ活動⑤(プレゼン発表のリハーサル)
	2月	(26)第3回プレゼンテーション①
		(27)第3回プレゼンテーション②・3学期の評価を行う・アンケート記入③
	3月	(28)映像視聴・または論文読解(著名人のエネルギー問題に関する考察を学ぶ)
		(29)1年間のまとめ・感想記入

【結果】

- ・身近な環境を取り上げたことで、その事象や原因を客観的に捉え、論理的に表現できるようになった。
- ・海外の人の視点に立ったうえでディスカッションを行い、グループ内で発表することができた。
- ・目的が明確でなければ、生徒は授業中に這い回るだけになる。よって教師が生徒に事前にすべきことを確認させ、進行状況のモニタリングが必要である。もちろん、その時間では終わらない場面が出るので、放課後の時間を指定して取り組むようにサポートした。また進度の遅い生徒には個別に声かけも行った。
- ・以上の取り組みは生徒のアンケート調査にも反映されており、効果的であったことを示す。



【課題と展望】

- ・グループ活動について、情報処理室でパソコンを用いた情報収集やプレゼン資料の作成時に、それぞれの授業時間の目標を、授業開始時に各グループに確認させたい。また授業終了時に、授業で何に取り組んだのかをリフレクションカードに記録して提出させたい。
- ・ESは予習と復習、読解や筆記を用いた確認テストを実施し、定着の度合いを数値化できるようにしたい。
- ・学習内容を用いてディベートを行うことで、さらなる「英語の表現力」と「思考力」の向上につなげたい。
- ・使用できるDVDはあるが、3月の映像視聴・論文読解では必要な映像資料が足りない。エネルギー問題に関する良い映像教材を探す必要がある。

1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【授業やカリキュラムの開発】

(3) 平成 29 年度 学校設定科目 スーパーサイエンス・コミュニケーションⅡ

【仮説】

生徒が興味・関心を持つ自然科学の題材を英語で学ぶことで、英語に興味を持てなかった生徒も意欲的に学べるのではないかと。また英語で協働的にディスカッションやディベートをすれば、英語の5つの領域(読む、聞く、書く、話す(やりとり)、話す(発表))を効果的に習得できるのではないかと。さらに、自然科学を専門とするアメリカ人の外国語指導助手(ALT=Assistant Language Teacher)の指導を受ければ、科学で諸問題を解決できる人材育成につながるのではないかと。

【実施前の課題の分析】

科学はグローバル化が進んでいる。そして英語は共通語となっている。サイエンス科の生徒は、自然科学は好きだが、すぐに答えが出ない作業は拒絶する傾向がある。また答えが1つではない課題も粘り強く考えない。一方で、理科や数学は好きであるが、英語の苦手意識が強いために取り組まない生徒もいる。

【実施規模】 サイエンス科2年生 39名 【単位数】 1単位

【位置づけ】

サイエンス科は自然科学に強い興味を持つ生徒が多い。また、将来、科学の力で社会に貢献したいと考える生徒も多い。本校には自然科学を専門とするALTが配置されている。情報通信技術(ICT=information and communication technology)も充実しており、それらを駆使して、内容言語統合型学習(CLIL=Content and Language Integrated Learning)にて科学と英語を同時に学ぶ授業の展開が可能である。

【方法と内容】

自然科学を専門とするALTから、自然科学の様々な内容を英語で学び、ディスカッション、プレゼンテーション、ディベート、創造的エッセイライティングなど様々な言語活動を行い、以下の3点を目的に行う。

- A. 科学に必要な知識をさらに深め、科学的な思考力を身に付ける
- B. 海外や外国の人とコミュニケーションをできる自信と英語力を身に付ける。
- C. 科学の力で世界の諸問題を解決できる国際的な視野を身に付ける。

[1 学期]

(a) 小グループ内でのプレゼンテーション

授業では英語を用いて科学的な内容を学ぶ。そして、キーワードを見ながら、グループ内でプレゼンテーションを繰り返し、英語での発表の基本を身に付けさせた。また、実際のプレゼンテーションを想定し、ペアで質疑応答を行った。特に、「発表できる力」だけでなく、「対話する英語力」も意識した。

(b) パフォーマンステスト

質疑応答を想定したパフォーマンステストでは、自分が考えたことについて英語で発表させ、それに対して教師から英語で質問し、その応答を英語で行った。

(c) 創造的エッセイライティング

授業の内容に関連させ「創造的エッセイライティング」を行った。これは、型にはまらない、自由な発想を重視した活動である。制作したエッセイはグループ内でプレゼンテーションを行った。

[2 学期]

(a) ディスカッション

授業で学習内容に関連してディスカッションの時間を増やした。グループごとに自分たちで選んだ絶滅危惧種の動物についてリサーチさせた後、そのデータに基づいてディベートを行わせた。

[3 学期]

(a) 実践的なプレゼンテーションの練習

1年次の「たちばな天文台天体観測」とリンクさせて、まずグループで地球以外の惑星について調べた。次に Power Point のスライドを、グループ内で協力して作成し、最終的に1つのファイルへと結合させた。最後に Power Point を使って、英語でプレゼンテーションを行わせた。

(b) 留学生に対するプレゼンテーションの準備

探究活動の英語ポスターの作成、ポスターセッションの発表と質疑応答の練習を行った。

- A. 英語ポスター完成(2月16日まで)
- B. ポスター発表や質疑応答に必要な表現を学び、英語発表原稿を作る。
- C. 英語ポスター発表原稿の音読指導
- D. グループ内で質疑とその応答を準備させる。
- E. 英語ポスターセッションのリハーサル

(c) 留学生に対するプレゼンテーション

3月に行われる科学探究英語ポスターセッションは、SSC IIでの学習成果を発揮する実践の場である。宮崎大学の大学院に所属する外国人留学生に対し、全員が質疑応答を含めた15分間英語ポスターセッションを行う貴重な機会を体験した。

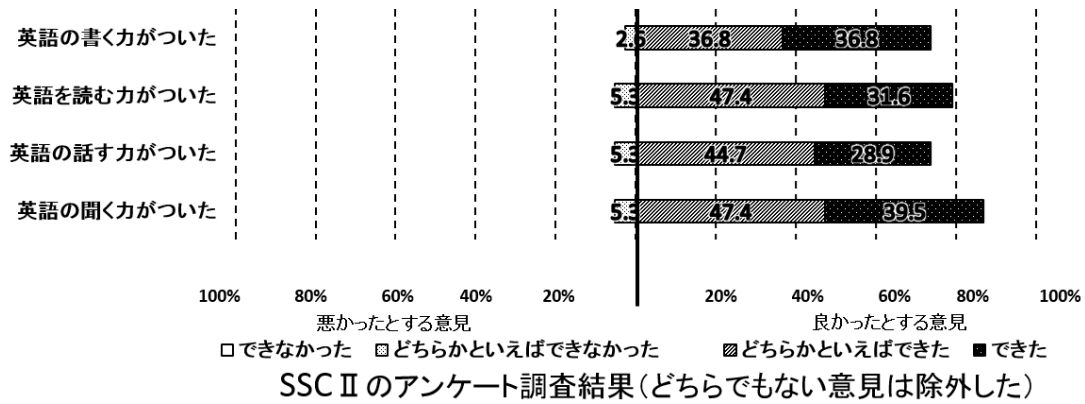
【年間指導計画】

《年間指導計画表》 ※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

	内容
1 学期	テーマ①Coral Reef Bleaching (Biology & Ecology)
	(1) Coral Reef Bleaching1 Vocabulary & Introduction & QA
	(2) Coral Reef Bleaching2 Vocabulary Presentation Practice
	(3) Coral Reef Bleaching3 Presentation & Discussion
	(4) Coral Reef Bleaching4 Creative Writing & Presentation
	(5) Coral Reef Bleaching5 Further Reading
	テーマ②Radio Carbon Dating (Physics & Geology)
	(6) Radio Carbon Dating 1 Vocabulary & Introduction & QA
	(7) Radio Carbon Dating 2 Vocabulary Presentation Practice
	(8) Radio Carbon Dating 3 Presentation & Discussion
	(9) Radio Carbon Dating 4 Creative Writing & Presentation
	(10) Radio Carbon Dating 5 Further Reading
(11) Performance Test 1① (Presentation & Q&A)	
(12) Performance Test 1② (Presentation & Q&A)	
2 学期	テーマ③ Parasites (Biology)
	(13) Parasites 1 Vocabulary & Introduction & QA
	(14) Parasites 2 Vocabulary Presentation Practice
	(15) Parasites 3 Presentation & Discussion
	(16) Parasites 4 Creative Writing & Presentation
	(17) Parasites 5 Further Reading
	テーマ④Endangered Species (Ecology)
	(18) Endangered Species 1 Vocabulary & Introduction & QA
	(19) Endangered Species 2 Vocabulary Presentation Practice
	(20) Endangered Species 3 Presentation & Discussion & Reading
(21) Endangered Species 4 Debate Preparation① by collecting information	
(22) Endangered Species 5 Debate Preparation②	
(23) Endangered Species 6 Performance Test 2① (Debate)	
(23) Endangered Species 7 Performance Test 2② (Debate)	
3 学期	テーマ⑤ Planets (Space science)
	(24) Planets 1 Vocabulary & Introduction & QA
	(25) Planets 2 Power Point Presentaion Preparation①
	(26) Planets 3 Power Point Presentaion Preparation②
	(27) Planets 4 Power Point Presentaion Preparation③
	(28) テーマ⑤ Planets 5 Performance Test 3① (Power Point Presentation)
	(29) テーマ⑤ Planets 6 Performance Test 3② (Power Point Presentation)

【結果】

- 自然科学を大学で専攻した ALT とのチームティーチングは自然科学に関心の高い生徒へ指導する場合、生徒は自然科学の力で問題を解決できないかと考えるようになり、効果的であった。
- 自然科学と英語のクロスカリキュラムは生徒に刺激的であったようで、英語が嫌いな生徒や不得意な生徒も授業に熱心に取り組み、英語の5技能をバランス良く身に付けたと実感していることがアンケート結果からわかる。

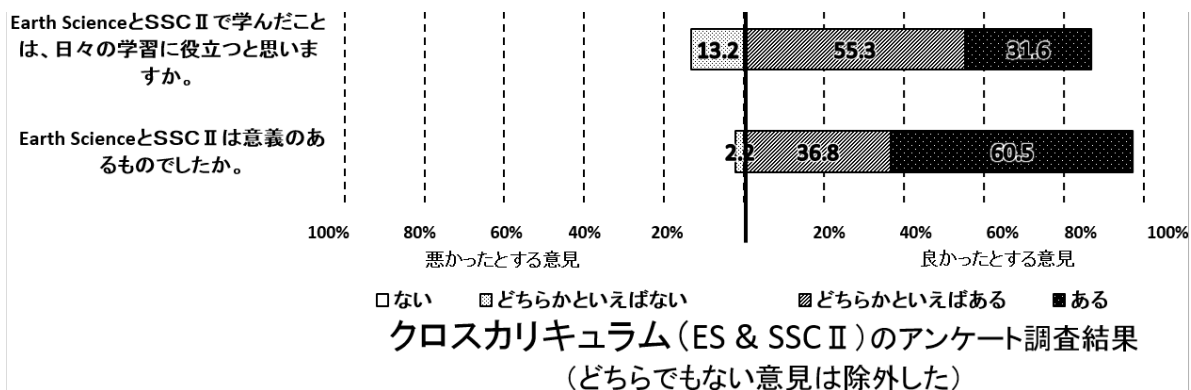


【課題と展望】

- 各テーマの語彙の復習や Further Reading をさらに充実させて、科学の知識を深め、英語の知識の定着の手立てを充実させていきたい。
- 授業で PowerPoint を使ったスライドの作成は、1 学期は生徒が初めて体験するため、かなり時間がかかった。その結果、プレゼンテーションを練習する時間が取れず、あまり良いパフォーマンスができていなかった。
- 英語での質疑応答の時間をもっと多く確保したい。来年度は2つのグループに分ける工夫をして行いたい。
- 3回目の Power Point を使ったプレゼンテーションまでの授業の予習や復習を充実、確認テストを用いて、学んだ内容を確実に定着させたい。

【まとめ】・・・2 年生実施の科学と英語のクロスカリキュラムについて

- 平成 29 年度 学校設定科目「Earth Science(ES)」「スーパーサイエンス・コミュニケーション II (SSC II)」はともに科学と英語のクロスカリキュラムである。一方で、クロスカリキュラムの特性を活かし、ES は科学に、SSC II は英語にやや重心を置いている。今回、初めて同学年で「科学と英語」のクロスカリキュラムを2つ実施した。その効果は以前より高い結果を得ることができた。科目のクロスカリキュラム化には、どちら片方に重心が置く場合がある。そのときは、ES と SSC II のように、重心の反する2種類のクロスカリキュラムを用意することが望ましい。
- 英語が苦手な生徒に、国際的な視野や英語の5技能を身につけさせる目的で実施した。生徒のアンケート結果からも日々の学習やクロスカリキュラムの意義について、非常に効果的な結果を得ることができた。また、今年度のサイエンス科2年生では国際交流や、自費でのタイ王国への交換留学に参加する生徒が増えたことも、その成果を示す結果といえる。



1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【授業やカリキュラムの開発】

(4) スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ

【仮説】

全員が外国人に英語でポスターセッションと質疑応答を行うことで、「英語による表現力(プレゼンテーション能力・ライティング力)」と「その場で、聞いて、英語で応える力(やりとりする力)」を養成できるのではないかと考えた。また、SSCⅡよりもレベルの高い「科学論文」を英語で読み、そして言語活動を行うことで、英語の5つの領域の力[読む、聞く、書く、話す(やりとり)、話す(発表)]と最先端の科学の知識を習得できるのではないかと考えた。

【実施前の課題の分析】

3年生は、2年の3月の英語ポスターセッションで得たアドバイスを活かし、さらに高いレベルのパフォーマンスができると考えられる。これまで英語で科学を学び、英語でコミュニケーションを取ってきた。以上の点から、高いレベルの英語科学論文やオーセンティックな教材に挑戦できる段階である。

【実施規模】 サイエンス科3年生37名 【単位数】 1単位

【位置づけ】

3年生は2年間の取り組みの集大成となる授業がSSCⅢである。また生徒全員が探求活動で研究した成果を、英語で留学生に発表できるようにSSCⅠ、SSCⅡでトレーニングしてきた。だからこそ留学生からの質疑に対して、その場で応答できる。英語ポスターセッションは2年生と3年生で計2回行うが、2年の3月(1回目)のアドバイスを活かして高いレベルのプレゼンテーションや質疑応答ができるようになっていなければならない。

【方法と内容】

A. 英語ポスターセッション

英語が母国語でない留学生に、探究活動を英語でプレゼンテーションし、その質問に答える。これは生徒にとって高いハードルだが、明確な学習目標となる。自分の研究内容について正確にポスターを作成する。ポスターセッションやプレゼンテーションの技術を習得し、英語が必要な場面で自由に表現できる力を養成する。そこで留学生に英語で発表し、質疑に答えて自信を持たせる。

- ①. 宮崎大学の留学生を審査員に迎え、6月に実施する「校内英語ポスターセッション」にて、自分の研究を発表する。意欲喚起のために最優秀発表者を選定する。
- ②. 科学探究の日本語による論文作成と平行して、7月までに英語による論文を作成する。
- ③. 英語で興味深い科学分野についての授業を行い、CLILの手法で科学の内容と英語を同時に習得させる。

【生徒の評価】 ポスターの内容や構成、プレゼンテーション、質疑応答などの出来を評価する。

B. 科学論文読解

難解な科学論文を読み書きできる能力は、研究者として不可欠である。科学を英語で学び、最先端の科学論文を読み、それを題材に言語活動をする。英語の5つの領域(読む、聞く、書く、話す(やりとり)、話す(発表))の技能と最先端の科学の知識の両方を高いレベルで習得することを目標とする。

【結果と課題】

A. 英語ポスターセッション

- ・ 2年に英語ポスターセッションを経験しており、今回は余裕を持って取り組んだ。第1回のアドバイスを活かし、全体的にレベルの高い発表ができた。しかし、研究に行き詰まり、研究テーマを変えた班もあり、研究内容が充分でない班は、当然英語での研究発表も充実しなかった。
- ・ 質疑応答は自分の研究なのでよく答えていた。一方で、予想しない質問に対応できない生徒もいた。即興ディベートなどで即時的に考える力や英語力を付けさせたい。
- ・ 英語が苦手な生徒や理解が遅い生徒も、理解できるように教材が必要である。

B. 科学論文読解

- ・ 3年生は難解な専門用語を含む科学論文を読んだ。扱ったテーマが生徒に興味深いもので、内容を楽しみながら英語力と科学の知識を身につけた。今後も最先端の科学論文を教材にしたい。

=====

【まとめ】

クロスカリキュラム科目 ES/SSC の英語力向上を GTEC for Students で分析する。

A. GTEC for Students を使う理由

「読む」「聞く」「書く」の3技能をスコア制の絶対評価で測定できる。よって「話す」以外の技能を客観的に測れるため評価の基準に採用した。

B. データの扱い

対照データは普通科を用い、技能ごとに1年生の3月と2年生の12月の得点推移を用いる。従来はサイエンス科だけで過年度の比較分析を行っていたが、普通科も用いることで最適な比較分析ができる。分析データは以下に示す。普通科のデータは両方を受験している73名と比較した。

- ・サイエンス科2年生3月 第1回受験(37名)
- ・サイエンス科2年生12月 第2回受験(37名)
- ・普通科2年生3月 第1回受験(73名)
- ・普通科2年生12月 第2回受験(319名)。

C. 結果

[人数比]

- ・比較対象となる受験者数では、対象者110名のうちサイエンス科は37名(33.6%)である。(※各円グラフの外円は人数比を示し、内円は各項目を示す)

[総点の伸びトップ20]

- ・総点が伸びた生徒のトップ20に11名(55%)を占めた。

[Reading の伸びトップ20]

- ・読む能力が伸びた生徒のトップ20に9名(45%)を占めた。

[Listening の伸びトップ20]

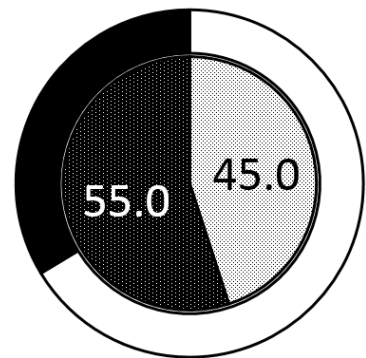
- ・聞く能力が伸びた生徒のトップ20に9名(45%)を占めた。

[Writing の伸びトップ20]

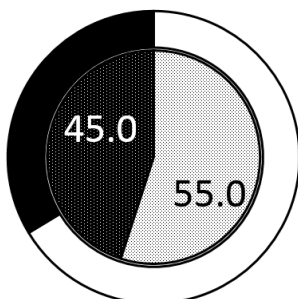
- ・書く能力が伸びた生徒のトップ20に8名(40%)を占めた。

《年間指導計画表》

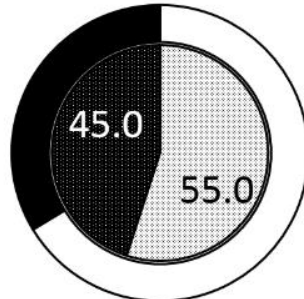
学期	月	学習内容
一学期	4月	[1]オリエンテーション「1年間の流れ」 「この授業で何を学ぶか」
		[2]ALTによる生物の授業
	5月	①幹細胞について
		[3]ポスターセッションに向けて
		①英語による原稿作成
	6月	②発表練習
③質疑応答の練習		
☆6月27日 英語によるポスターセッション大会		
二学期	7月	[4]ポスターセッションに向けて
		☆パフォーマンステスト(ポスターセッションの発表)
	8月	[5]英語論文作成
		①日本語による研究のまとめ
	9月	②英語に翻訳していく
		③英語によるポスターとアブストラクトの作成
	10月	☆研究論文〆切(9月中)
		[6] 科学論文を読む
①物理		
②化学		
③生物		
④数学・情報		
三学期	1月	[7]科学に関する英文を読む
	2月	(大学入試問題2次試験を中心に)



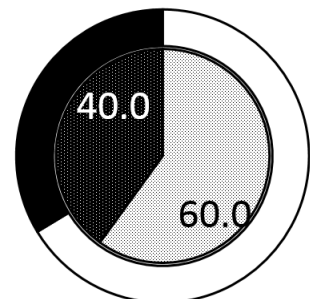
グラフ: 総点伸び率トップ20 (□普通科 ■サイエンス科)



グラフ: 読む力伸び率トップ20 (□普通科 ■サイエンス科)



グラフ: 聞く力伸び率トップ20 (□普通科 ■サイエンス科)



グラフ: 書く力伸び率トップ20 (□普通科 ■サイエンス科)

D. 結果の分析

サイエンス科は、内容言語統合型学習 (CLIL=Content and Language Integrated Learning) というアプローチにより Earth Science と SSC II で、科学と英語のクロスカリキュラムを週2時間学んだ。また国際交流でカセサート大学付属高校の生徒と英語で課題研究プレゼンやディスカッションをした。普通科とは異なる学習である。その結果、GTEC において、全技能で伸び率の高い生徒トップ20の割合が、人数比よりも大きくなった。比較対象の普通科生は自主的に受験しているため、英語に意欲的な生徒である。以上より、取り組みの効果を十分に評価できる。

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－A 【授業やカリキュラムの開発】

(1) Saturday plus 探究基礎講座

【仮説】

本校は、生徒がカリキュラムにない土曜講座へ自主的に参加する校風がある。この土曜講座にて探究活動につながる基礎指導を行った。前半では生徒が深く考える思考学習をさせ、後半では生徒が主体的に課題を見つけられるか試した。一方で、宮崎県は探究活動の普及が遅れている。そこで、この講座を自主研修の機会とすれば、自校の教員は参加するか試した。なお、この「普及」の視点については研究テーマ③で後述する。この取り組みで成果が得られれば、探究活動普及のモデルケースになるのではないかと。

【実施前の課題の分析】

第3期ではSSH 特例措置を用いて科学探究基礎の時間を設けた。しかし、SSH が経過措置になり、1年生は科学探究基礎を設定できなくなった。1年生で探究活動の基礎を育まなければ、本格的な研究への取り組みが遅れ、2年生での指導に大きな負担が生じる。また、宮崎県には探究活動に関する教員の学びの場がなく、従来の教科指導が根強く残っており、探究活動の普及が他県以上に進まない。さらに本校がSSH 特例措置を用いて探究活動を実施してきたため、県内の高校では「宮崎北高校はSSH 指定校だから探究活動ができる」といった誤解も生じている。

【実施規模】 サイエンス科1年37名

【回数】 17回の土曜講座にて各2時間(計34時間)

【位置づけ】

この取り組みには大きく2つの目的がある。「探究活動に繋がるための基礎指導」と「県内普及」である。そこで後者については研究テーマ③県内への普及にて記す。

入学時に研究活動や科学部の経験のある生徒は、平成29年度入学生37名のうち1名(3%)である。また受動的な学習をする生徒が多い。前半は2年生での探究活動の指導がスムーズに行くよう、以下の4つの考え方ができるように指導してきた。

- A. つじつまを合わせる考え方
- B. 核心を見抜く考え方
- C. 相手の立場で見る考え方
- D. 既成概念にとらわれない考え方

後半は2年生での探究活動の研究テーマ設定と情報収集を行う。これにより第3期より早く探究活動に取り組み、多くの時間を確保する。

【方法と内容】

全体を2つのステージに分け、土曜日に生徒の自主的な参加にて行う。担当以外の教員も自由に参観できるように、探究活動の指導方法の普及の場としても活用する。ただし今年度は広報を広く行わない。

ステージ1 思考学習

フレームワーク(マンダラート、マインドマップなど)を用い、科学的なトピックを活用して思考学習を行った。思考学習の教科書は用いず、科学部を指導している教員の教材を用いた。

- ① コンセンサスゲーム(砂漠からの脱出)にて合意形成ができるか観察する。このコンセンサスゲームには上記の4つの思考が活用できる場面が用意されており、指導者は生徒の議論を観察して、生徒がどの思考が不足しているかを確認する。
- ② 論理立てを学ぶために演繹法や帰納法を教え、既存知識を分解する(ブレイクダウン・ロジックツリー)、分解した要素から核心を見つけて再構築する(ボトムアップ・ロジックツリー)を行った。
- ③ 宮崎海洋高等学校の実習船「海洋丸」をお借りするため、フレームワーク(3C4C)にて船員の立場、本校職員の立場、保護者の立場、当日は乗船していない宮崎海洋高校の生徒の立場、宮崎港を利用する他の方々の立場と様々な立場に視点を移させ、どう行動するべきか議論させた。



写真:探究基礎講座の様子



写真:探究基礎講座の様子

ステージ2 探究活動

研究テーマ作りが目標で、ステージ1で習得した考え方を
を使う。行き詰まったグループには必要なフレームワーク(オ
ズボンの73の質問、KJ法など)を提供する。ステージ1
と異なり、統一教材はない。

- ① 科学部で研究活動をしている生徒を除き、自分の
関心のある研究領域(以下の4つ)に分かれる。なお、
科学部の生徒は自分の取り組んでいる研究内容に近い
研究領域に所属する。各研究領域で3名~5名のグル
ープを生徒間で話し合っ決めて。ただし科学部は2
名での研究も認める。



写真:マンダラート(研究テーマづくり)

- E. 物理工学研究領域 :力学、工学、宇宙科学、情報科学
- F. 刺激応答研究領域 :動物学、植物学、生態学
- G. 高分子物質研究領域 :高分子化学、生化学、有機化学、無機化学
- H. 地球環境研究領域 :地質学、地球惑星学、自然地理学、環境科学

【年間指導計画】

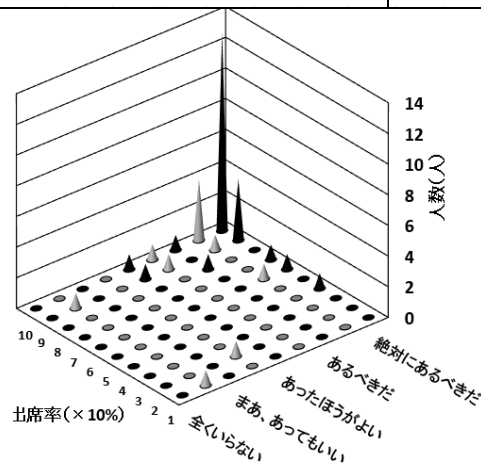
	月日	内容	研究 テーマ (※2)
ステージ1	平成29年 6月 3日(土)	Saturday plus(第1回)コンセンサスゲームで議論する大切さを知る!	②
	平成29年 6月10日(土)	Saturday plus(第2回)「つじつまの会う考え方」は理解するために必要!	②
	平成29年 6月17日(土)	Saturday plus(第3回)「核心を見抜く」ことで表現がすっきりする!	②
	平成29年 7月 1日(土)	Saturday plus(第4回)「相手の立場で考えよう」協働的作業に必要なこと!	②
	平成29年 7月 8日(土)	Saturday plus(第5・6回)集めたサンプルの解析・研究成果をレポートにまとめる	②
	平成29年 7月23日(土)	Saturday plus(第7回)身についた合意形成と協働力を確認する	②
	平成29年 9月 9日(土)	Saturday plus(第8回)研究レポートの読み合わせでよりよい文章について考える	②
ステージ2	平成29年10月14日(土)	Saturday plus(第9回)探究活動の研究領域決め	②
	平成29年11月18日(土)	Saturday plus(第10回)研究グループの結成	②
	平成29年11月26日(土)	Saturday plus(第11回)「既存概念から外れてみよう」研究テーマの決定1回目	②
	平成29年12月 9日(土)	Saturday plus(第12回)「今ある物を違った形で使う」研究テーマの決定2回目	②
	平成29年12月16日(土)	Saturday plus(第13回)研究計画1回目と論文検索	②
	平成30年 2月 3日(土)	Saturday plus(第14回)研究計画2回目と論文検索	②
	平成30年 2月24日(土)	Saturday plus(第15回)研究計画3回目と論文検索	②
	平成30年 3月 3日(土)	Saturday plus(第16回)研究計画4回目と論文検索	②
	平成30年 3月17日(土)	Saturday plus(第17回)研究計画5回目と論文検索	②

【結果】

ステージ1 思考学習

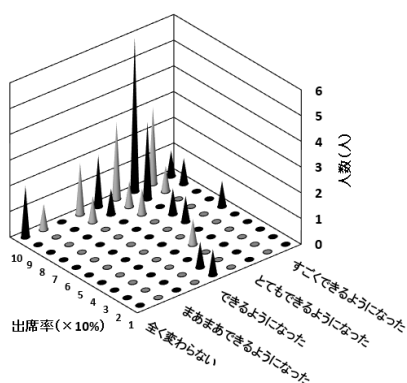
思考学習については3月にアンケート調査を行った。そして、
出席率とともにクロス集計(n=35)を行った。なお、質問事項は
以下のとおりである。

右グラフは質問「探究基礎講座は次年度の1年生に必要
か。」と出席率のクロス集計である。1年生は探究基礎講座が必
要と思っている。なお自由参加の土曜講座のため出席率が10%
や20%の生徒もいるが、これらの生徒は評価が低い。

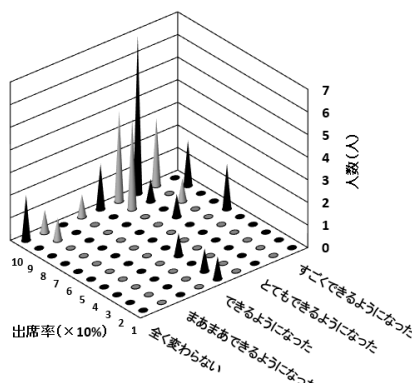


グラフ1: 探究基礎講座は新生にも実施すべきか

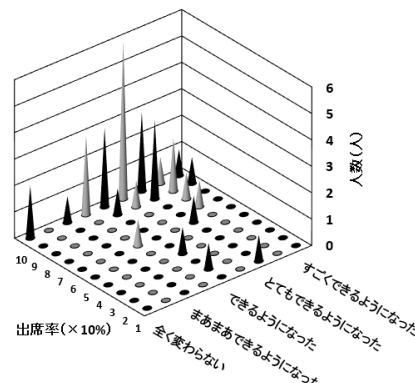
「人に説明をするのが得意になったか」、「長い文章を読むのが得意になったか」、「長い文章を書くのが得意になったか」は、つじつま合わせができなければ難しい。しかし多くの生徒が得意になったと主張している。なお、生徒の主観的な回答であり、生徒の実施前の能力も調べていないため、階級化された定性的データである。



グラフ2:人に説明することは得意になりましたか

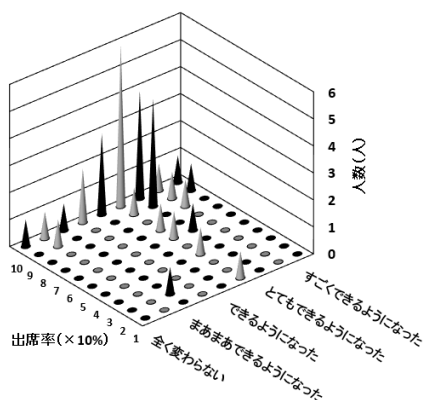


グラフ3:長い文章を読むのは得意になりましたか

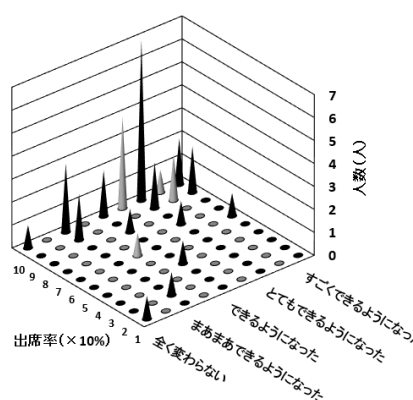


グラフ4:長い文章を書くのは得意になりましたか

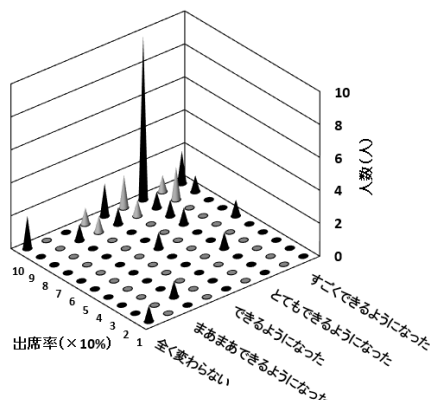
「授業中など大切な内容を聞き逃さないのは、入学前と比べて得意になったか」は核心を見抜く考え方、「相手の立場で考えることは、入学前と比べて得意になったか」は相手の視点で見る考え方、「既成概念にとらわれない自由で楽しい考え方は、入学前と比べて得意になったか」は既成概念にとらわれない考え方について聞いた。「つじつまの合う考え方」や「核心を見抜く考え方」はグラフのパターンが酷似している。一方で「相手の視点で見る考え方」にばらつきが大きい。一方で、集団行動やグループ活動が苦手な生徒が多かったが、相手の気持ちや立場を考えられるようになってきた。また「既成概念にとらわれない自由な考え方」は多くの生徒が身についたと考えている。以上のことから、ステージ1では、取り組んだ生徒に十分な達成感を与える効果があったと考える。



グラフ5:大切な内容を聞き逃さないようになりましたか



グラフ6:相手の立場で考えるようになりましたか



グラフ7:既成概念に捕われない考え方が得意になりましたか

ステージ2 探究活動

各研究テーマには、「地域や困っている人にとって役に立つ研究がしたい」、「希少な動物を保護し、生態系を壊す動物を駆除したい」という思いが含まれていた。入学直後は、「画期的な新薬を作りたい」、「何でもいから研究したい」と、現実的な研究テーマを考えられなかった。しかし、ステージ1後は、ごく短時間に生徒達は各研究テーマにたどり着いた。これらの結果、昨年よりも半年ほど早く研究テーマが決定した。

【課題と展望】

- ・自分達で考えた研究テーマであるため、グループの思い入れが強い。その結果、参加率によらず自分達の研究テーマに対して熱心に取り組むようになり、土曜講座で行う探究活動を心から待ち望むようになった。自主性やモチベーションの向上に期待以上の効果が現れたと考える。
- ・研究テーマ設定までのノウハウを次の世代へ引き継ぐために、教材化が可能であれば教材化していきたい。教材化ができれば、宮崎県内への普及にも役立てることができると考える。
- ・継続研究があると、より深い研究内容となる。また、継続研究ができれば、先輩から後輩へ指導が起きやすい環境をつくることができ、先輩から教わることで後輩は学び、後輩に教えることで先輩が学ぶといった「学び合いの場」ができるのではないかと期待している。

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－A 【授業やカリキュラムの開発】

(2) 海洋実習

【仮説】 一度廃案になった「海洋実習」の指導内容を整理して、その指導目的を明確にする。その後、核となる目標を達成するための「事前・事後学習」を設定する。そのうえで、生徒を科学者に育成する教育活動として教育効果があるかが判断できると考えた。この設定過程が正しければ、廃案になった科学系イベントの中から教育効果の高い活動をリサイクルすることが可能となり、15年間培ってきた研究成果に新たな視点を与えることができる。と考える。

【実施前の課題の分析】

第3期までの15年間の研究開発で考案された科学系行事が多数ある。その中でも「海洋実習」は、生徒の成長段階にどう位置づけられているか明確ではなかった。さらに「海洋実習」には複数の要素が混在し、主な目的が不明確であった。また「海洋実習」は、2年前に連携校からも疑問視する声があり、連携が途絶えた経緯もある。これらは主担当者が変わるたびにノウハウが失われたことに起因する。以上から、2年前の海洋実習は、本来の教育効果を発揮できず、完全な「科学系イベント」として廃案されたと分析した。

以前は「プランクトンの観察」「屋久島での散策」「船の構造見学」や「気象・海象の記録」も行ったが、ただ記録をとるだけの実習であり、受動的な取り組みであった。

【実施規模】 サイエンス科1年37名

【日時】 2017年7月7日(金)8:30～17:00

【位置づけ】

・「海洋実習」は高校1年生が最初に取り組む大きな教育活動である。その事前学習には土曜講座「Saturday plus 探究基礎講座」で行う。また、海洋実習に参加することが「探究基礎講座」の外的動機付けにもなる。

・「海洋実習」は探究基礎講座で学んだ「つじつまを合わせる考え方」や「核心を見抜く考え方」、「相手の立場で見る考え方」を活用できるかを試す場でもある。

・「海洋実習」は、1年生が本格的な探究活動に入る前の「プレ探究活動」としての模擬体験の場でもある。
・グループ研究に必要な協働力を生徒が感じることができるかを試す場でもある。



写真:STRの様子(沈降時の角度の説明)

【方法と内容】

以前の海洋実習を「多量のデータから課題を発見する」、「初めて会う大人にインタビュー調査をする」の2つに分けた。これらの活動をもとに研究レポート(2500字)を作成する。この取り組み例を記した文献を探したが、良い表現が見つからなかった。そのため、次のように定義づけした。

A. 自己課題設定型探究活動 (STR=Self-task setting research)

海洋実習では、チームで協働的に集めた多量のデータをもとに、個人で課題を設定して研究レポート(2500字)を書く。教員は課題を設定しない。そのため従来の課題解決学習(PBL=Project-Based Learning)とは異なる。そこで、本校独自の教育方法として「自己で課題を設定する探究活動(STR=Self-task setting research)」と呼ぶことにした。

[STRの目標] 課題発見や研究テーマ作りの体験と、集めたデータに基づく論理立てであり、将来科学者になったときに課題設定が自分でできるようになることを目指す。

B. ローカル・リサーチ (LR=Local research)

生徒がほとんど知らない情報を、教員のサポートなしで地域の方から集める。海洋実習では「船の生活」について行う。インターネットがある環境ではすぐに調べることのできる内容ではあるが、船員さんに主体的に質問する環境を作ることで、インタビュー調査を体験することが可能である。

なお、協力していただくインタビュー調査に必要な礼儀作法や依頼の仕方を事前指導にて行う。

[LRの目標] 地域の方へインタビュー調査を依頼し、未知の情報を収集する経験をする。また集めた情報から課題や価値に気付く体験をさせ、地域に対する興味・関心を育む。

【結果】

[STR] 生徒が集めたデータは、以下のとおりであった。

- ① プランクトン 河口と日向灘沖(大陸棚斜面)の2カ所、表層から深水域まで7つのサンプリングをする。
- ② 気象・海象 ブリッジにてグループごとに代表者が記録する。必要な技術はブリッジのクルーから学ぶ
- ③ 水圧の実験 カップ麺の発泡スチロール容器をバンドーン採水器に付けて変化を観察する
- ④ 透明度の測定 白色板を海水中に沈め、見えなくなった進度を記録する
- ⑤ 海水温 バンドーン採水器で採水した海水の温度を測定する
- ⑥ 塩分濃度 パックテストと塩分濃度計により濃度の測定を行う
- ⑦ 硝酸濃度 パックテストにより硝酸濃度の測定を行う



写真:STRの様子(プランクトンのサンプリング)

以上のデータを7組ずつ得る。このデータ量は高校1年生には多い。しかし全員がデータ群から、自分が面白いと思う違いや変化に着目し、2500文字の研究レポートの作成ができた。その結果、視点の異なる研究レポートが集まった。中には論理立ての弱いレポートや論理の飛躍が起きているレポートも混ざっていた。高校入学後3ヶ月しか経っていない生徒が書いているため、これは想定内である。そこで事後学習でのレポートの相互評価を行い、自分の書いた研究レポートの悪いところを指摘されるのではなく、他人の書いた研究レポートの良いところを指摘することで、自分の研究レポートを振り返る機会とした。その結果、最終的に生徒が優れた記述の仕方でもとめられていると評価した研究レポートは論理立てができたレポートであった。以上の様子から、事前学習は充分効果があったと考えられる。

[LR]

生徒が集めた情報の一部を示す。中には、船内での食事や寝泊まり、船員は船酔いしないのかなど、船員の生活に関わる質問もあったが、下記に示すように物理工学に関する内容が多かった。

- ・遠洋漁業では数年間かかるが、給油用の船があって、待ち合わせ場所の海域で給油を行う
- ・船は横波を受けても転覆しないのは、バラスト水などの重りにより、「やじろべえ」のようにバランスを保っているからである
- ・遠洋漁業に行く場合は、海上給油を行っており、漁をするための時間を確保する工夫である
- ・実習船「進洋丸」はディーゼルエンジンで動き、そのときに発電もしているが、これとは別に予備の発電機を搭載している
- ・GPSが壊れたときは、星の位置、鳥影を使って方角を知る
- ・海洋高校の生徒が研究者になることはなく、海洋研究者の乗る船の運航に携わっている卒業生はいる



写真:LRの様子(ブリッジでの操舵)

【生徒の評価】

[STR] 研究レポートの相互評価を異なるグループのメンバーと行う。これを2回繰り返し、各レポートの点数を決める。そして元のグループの中で最も優れた研究レポートを選出し、選ばれたレポートの優れたところを共有し、優秀なレポートを3つ選ぶ。

[生徒の評価算出式] 相互評価得点×(100点÷優秀なレポート3作品の平均点)

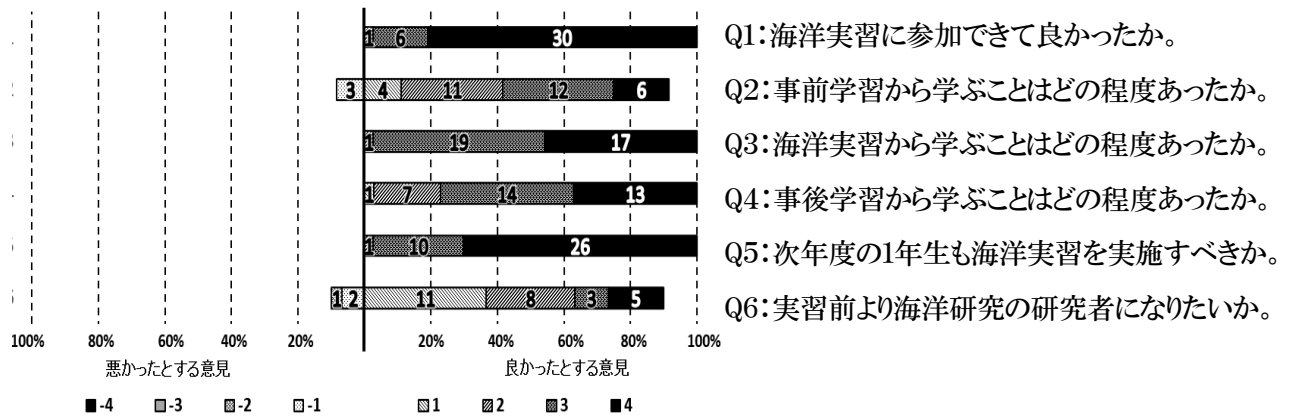
[LR] 各グループ内で集めた貴重な情報を交換する。面白い情報、価値のある情報など互いに評価する。ただし、この取り組みは点数化しなかった。

【取り組みの評価】

・下記のグラフより、特筆すべきことは約 90%の生徒が、少なからず実習前よりも海洋系の研究者になりたいと考えたことにある。特に強く考えている 5 名に関して半年後に調査を行った結果、そのうちの 2 名は水産学部か農学部で水産関連の研究者を目指している。

・海洋実習そのものだけでなく、事前学習や事後学習でも学ぶことがあったと答えた生徒が大半であった。

・実習後の進路調査にて、進路未定の生徒 3 名が、物理工学系の研究職へ進路を定めた。この 3 名にヒアリングしたところ、海洋実習で実習船のエンジンルームに入り、その仕組みを船員に尋ねたことに起因していた。



グラフ 海洋実習アンケート (どちらでもない意見は削除した n=37)

【課題と展望】

[STR]

・各生徒が自由にテーマを決めたため、テーマに偏らず、全員が異なる論点で記述していた。

・結論づけるには、データが不足している。そのため飛躍した研究レポートもあった。しかし、各自データに基づいて論理立てられており、事前学習の効果であると判断した。

・チームが協力してデータを集め、船員の協働的な作業も見ため、その後のポートフォリオに「研究には協働力が必要」と記述した生徒が 19 名(参加生徒は 37 名)いた。参加生徒の 51.4%を占めた。

・事前学習における「考え方の習得状況」は数値化が困難である。そこで教育関連の研究者と連携して、これらの数値化を今後検討していきたい。

・以前の海洋実習を大幅に変更した結果、宮崎海洋高等学校との連携が深まる成果が 2 点得られた。

- ① 今年度は日帰りを実施した。次年度は 2 泊 3 日に変更する。行き先は「日向灘沖」から「屋久島」とする。この提案は、今年度の海洋実習における「研究レポート」、「アンケート調査」、「ポートフォリオ」をもとに相手校からの提案である。
- ② 次年度の生徒の研究テーマに「マイクロプラスチックの分布と除去」を共同研究として、宮崎海洋高等学校とともに実施する。宮崎北高校からの提案だが、本校の指導方法を、共同研究を介して実業系の高校へ普及させるねらいがある。



写真:事後学習の様子(顕微鏡観察)

[LR]

・生徒がお礼状を記したときに、どの生徒も船員を気遣う言葉を使うようになった。

・生徒の探究基礎講座に対する取り組みの姿勢が、積極的になった。

・学校行事でもお互いに協力して1つのことに取り組めるようになった。

・夏休み明けの生徒の様子が、他のクラス以上に落ち着いて勉強にも取り組むようになった。

・LR の成果は定量的ではなく定性的なものであるため、数値として表現が困難である。

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－A 【授業やカリキュラムの開発】

(3) 科学探究基礎 (※1)

【仮説】

1年次は様々なテーマにてグループで取り組む協働的なブレ探究活動を行ってきた。この学習をもとに、2年次では各研究グループが取り組む研究テーマについて主体的に考えることができるか、その研究テーマが実現可能でありながら、新規性を持ちつつ高校生らしい研究作品になるか試行する。

【実施前の課題の分析】

毎年、研究テーマの設定に非常に苦勞してきた。そこで、この課題を解決するために、1年次の科学探究基礎にて、プロセス重視型 PBL(※1)を取り入れた。このブレ探究活動が効果を発揮すれば、2年前半に行う探究活動テーマの設定は容易になると考えられる。

【実施規模】 サイエンス科 2年 39名 【単位数】 1単位(前期に週2時間で取り組む)

【位置づけ】

1年後半に科学探究のアイデアづくりがなされた。そこで、2年次のはじめは各班の研究テーマ決定に向けて本格的な取り組みを行う。各担当の指導者はファシリテーターとして生徒に関わり、設定した研究テーマの解決に向けて実験計画書の作成指導を行う。その際に、必要に応じて基礎実験・予備実験を行う。

【方法と内容】

1年次には科学探究に向けて、各グループで興味・関心の高いアイデアを見つけている。そのアイデアをもとに実際に研究計画を作っていく。その作業はグループディスカッションにて行い、生徒が主体的に研究テーマを考えていくよう指導する。また、熊本県立宇土高校と研究計画案について学校間ディスカッションと、熊本大学にて実験計画に関するプレゼンテーションを行い、客観的なアドバイスを研究計画に反映させる。

【生徒の評価】

研究計画書をもとに算出した点数＋活動得点

※活動得点・・・活動頻度、ノート記録、指導者による評価(主体性、思考・考察力・表現力)、予備実験の貢献度で算出

【年間指導計画】

年間指導計画表

月	内容
4月	・オリエンテーション(研究ノートの取り方・活動報告について・指導担当者の紹介)
5月	・アイデアをもとに研究内容が実現可能か確認し、研究計画案を作成する。
6月	・研究計画案に必要な予備実験を行う ・サイエンス研修に向けてポスターを作成する
	<サイエンス研修>6月15日 ・熊本県立宇土高等学校:熊本県立宇土高等学校との交流会で、探究活動についての構想発表や意見交換を行い、互いに刺激を受けるとともに、探究活動の深化を図る。 ・熊本大学:大学で自らの探究活動について発表し、研究内容や手法等について指導助言をいただき、探究活動の深化を図る。
	・再度、研究計画について見直すためのグループディスカッションを行う
7月	・研究計画案に対し予備実験を行い実現可能性について確認する
8月	・予備実験をもとに研究計画書の修正を行う
9月	・研究計画書を作成する

【結果】

熊本大学では、物理・化学・生物・数学に分かれて研究計画を発表した。研究内容や手法等について足りない視点を的確に指導された。多くの生徒が自分達の考え方や視野が狭いことを実感した。宇土高等学校では、探究活動の構想発表や意見交換を行い、同学年の生徒による交流はその後の研究活動のモチベーションを上げる効果があった。一方で、研究テーマづくりには昨年度と同様に時間を要しており、プロセス重視型 PBL の効果については疑問視される。もっと効果的なテーマづくりの手法について考案しなければならない。

(※1)本校では課題研究の代わりに「科学探究」にてブレ探究活動を行う。地域の課題に結びつく研究テーマを生徒が設定し、グループで探究活動を行う。科目名・行事名には「科学探究基礎」、研究活動を行う表現には「探究活動」を用いて区別する。

(※2)化学と教育, 64.7.p339(2016), 「宮崎県立宮崎北高等学校 SSH の取り組み」中原重弘～

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－A 【授業やカリキュラムの開発】

(4) 科学探究 (2年) (※1)

【仮説】

「科学探究基礎」にて作成した研究テーマを、実際に研究していくことで、生徒は科学的なものの見方の習得、創造力の向上、深い思考ができるようになるのではないかと。

【実施規模】 サイエンス科 2年 39名 【単位数】 1単位(後期に週2時間で取り組む)

【実施前の課題の分析】

第3期は時間不足が原因で研究内容の深化が起きなかった。また指導者は、一人が複数の研究テーマを持つことで負担感があつた。一方で、生徒は協働的な作業を重視し、グループ単位での研究活動を原則とした。昨年度は10月に校内中間発表会をしたが、その準備に時間を割き、探究活動の時間確保ができなかった。

【位置づけ】

生徒の作った研究テーマを尊重し、グループで協働的活動を促す。また過去に一人の指導者が複数の研究テーマを持ったため負担感が生じた経緯が本校にはある。この負担感が生じる環境は、全校体制を考慮して改善しなければならない。本校は第3期の未解決課題に「探究活動の全校体制」がある。このサイエンス科の「科学探究」の結果をもとに、グループ研究による教員の負担感の軽減を調査したい。また、今年度3学期に普通科2年生全員で行う「1人1研究の探究活動」と比較して、次年度以降の参考としたい。

【方法と内容】

グループで作成した研究計画を実施し、実験とグループディスカッションを繰り返す。生徒の自発的・主体的活動を主体として行い、指導者は実験の安全確認、議論のファシリテーター、論理的な飛躍および破綻箇所への質問を行う。校内中間発表会は実施しない。ポスターセッションの時期も2月中旬へ変更し、探究活動の時間を確保する。また「探究基礎講座」からの継続として、研究の過程と結果は詳細に実験ノートに記録させ、毎回点検を行った。成果物は日本語ポスターである。一方で、1年生はポスターセッションの評価者として参観し、2年生をロールモデルとして翌年の探究活動をイメージする。

〔ポスターセッション〕

- ・2年生は、テーマ(個人・グループ)ごとに7分間のプレゼンテーションと、3分間の質疑に答える。
- ・1年生は、自身の研究領域と関連のある研究テーマの発表を聞き、質問と審査を行う。
評価シートを作成し、6つの観点(ポスターの企画構成、図・表・資料・数値の表し方、伝え方、説明の論理性、熱意、質疑応答)について4段階で評価を行った

【年間実施計画】

月	内容
10月～1月	・実験期間
2月	・ポスターの作成 ＜校内ポスターセッション＞ 1年評価 2年発表
	・プレゼンテーションの準備
3月	＜宮崎県高等学校課題研究発表会＞代表作品が出場



写真:探究活動に取り組む様子

【生徒の評価】

- ・ポスターセッション発表得点＋活動得点

※活動得点・・・活動頻度、ノート記録、主体性、思考・考察力・表現力、実験における貢献度で算出

【結果と課題】

- ・2年生は研究に対して深く考えるようになったが、実験をする期間が約4ヶ月間しかなく、全員が深く思考するまでには至らなかった。1年生が行っているように、科学探究基礎では1年次に「探究活動のテーマ決め」と「研究計画書の作成」までを達成させ、2年生における研究時間の確保を行いたい。
- ・今年度1年生だけの3つの研究グループ(科学部に所属)がそれぞれ県大会にて入賞し、3グループとも九州大会へ出場している。この成果と比べ、次年度以降の科学探究の参考にしたい。

※1:本校では課題研究の代わりに「科学探究」を行う。学校設定科目「科学探究」の中では、地域の課題に結びつく研究テーマを生徒が設定し、グループで探究活動を行う。科目名・行事名には「科学探究」、研究活動を行う表現には「探究活動」を用いて区別する。

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－A 【授業やカリキュラムの開発】

(5) 科学探究 (3年) (※1)

【仮説】

3年次の科学探究では、自分達の研究成果を発表する機会として「科学探究発表会」に取り組み、保護者や中学生など聴衆に合わせたプレゼンテーションを行う能力を育むことができると考える。また校外の発表大会にも出場するように促すことで、日本語論文のブラッシュアップが起こるのか試行する。

【実施前の課題の分析】

いくつかのプレゼンテーションやポスターセッションで得られたアドバイスや改善点を活用して、より高度な研究成果に繋がる研究を行うことができるはずである。しかし、高校3年生になると受験勉強が控えているために、自主的に放課後や休日も絶えず研究を続ける生徒は極めて少ない状況であった。

【実施規模】 サイエンス科3年38名 【単位数】 1単位

【位置づけ】

校内の発表だけでなく、校外の発表も経験することを促し、外部からの多くのアドバイスをいただく。これら異なる視点をえることで、自己の研究活動を客観的に捉え直すことは、科学者の学会ではごく当たり前のことである。むしろ批判されることを恐れるのではなく、進んで情報収集に当たるような科学者としての姿勢が、必要であると考えた。その上で、日本語の論文作成を行い、論理の飛躍のない文章の作成を行う。

【方法と内容】

2年次のポスターセッションで得た質問やアドバイスをもとに、再実験を行う。その結果を受けて、作成してきたポスターの修正を行う。7月末にはオープンスクールで「科学探究発表会」を開き、日本語または英語によるポスター発表を、保護者や中学生など一般の参加者へ行う。また、研究内容によっては国内で開催される各種発表大会へ参加することで研究の深化を図る。最終的には研究論文を日本語で作成する。

【年間実施計画】

月	内容
4月	得られた質問やアドバイスをもとに再実験の計画を立てる
5月	再実験を行う
6月	再実験を行う・ポスターの修正を行う
7月	フリータイム形式のポスターセッションの練習をする(聴衆に合わせたポスターセッション)
8月	校外の大会への出場を促し、再実験やポスター・スライドの修正を行う
9月	日本語論文の作成と大学受験の志望理由書の作成
10月	日本語論文の修正と大学受験の志望理由書の作成
11月	日本語論文の修正と大学受験の面接練習(研究内容の説明など)
12月	日本語論文の校正と大学受験の面接練習(研究内容の説明など)

【生徒の評価】 作成した論文＋ポスターセッション＋活動得点

活動得点・・・ノート記録、主体性、日常の活動、思考・考察力・表現力、実験研究における貢献度で算出

【結果と課題】

- ・今年度の3年生には、夏休みや休日、放課後も探究活動を繰り返した生徒が数名現れた。
- ・上記の3年生の中から、中国青少年科学技術イノベーション大会(CASTIC)に1グループ(女子2名)が参加し、銅メダルを受賞した。
- ・上記の3年生の中から、夏休みに南九州大学で開催された「集まれリケジョ！(ノートルダム清心女子高等学校主催)」で2グループ(女子2名と女子1名)がプレゼンテーションを行った。
- ・上記の3年生の中から、中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表会に1グループ(男子3名)が参加した。
- ・上記の3年生の中からSSH生徒研究発表会にて1グループ(男女各1名)が研究発表した。
- ・校内の科学探究発表会では、中学生でもわかるように発表することで探究活動について普及するとともに、相手の立場や視点で考えることを経験することができた。
- ・これらの活動により、日本語論文はより客観的な論文に変えることができた。この成果を多く得るためには、できる限り早い段階から探究活動を行う必要があると考える。

※1:本校では課題研究の代わりに「科学探究」を行う。学校設定科目「科学探究」の中では、地域の課題に結びつく研究テーマを生徒が設定し、グループで探究活動を行う。科目名・行事名には「科学探究」、研究活動を行う表現には「探究活動」を用いて区別する。

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－B 【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習】

(6) 教養講座

【仮説】

探究活動の基盤となる豊富な知識や学力は、高度な課題研究には必要である。各分野から合計 30 名の講師を招き、年間 7 回の講座を開くことで、生徒の関心や知識が進路や探究活動に活かされるのではないかと。

【実施規模】 第 1 回～第 6 回：本校の全生徒（希望者） 第 7 回：本校の全生徒（希望者）と県内の中高校生

【位置づけ】

この教養講座は、もともとSSHの取り組みで生まれたものが、進路指導部に移管されたものである。今回はSSH・サイエンス部より、県内普及も考慮して第 7 回教養講座では2つの講座を公開講座に変更した。

【結果】

- ・教養講座は自主的に参加するものであり、生徒は講座の内容を詳細に記録し、ポートフォリオとして考えたことを残した。
- ・教養講座を受講して「この大学の研究室」と将来の進路を具体的に決定する生徒も現れた。

[教養講座一覧表]

平成29年6月10日（土） 10:00～11:50

- ①『インクルーシブ教育を考える』 講師：宮崎大学教育学部 戸ヶ崎泰子
- ②『生活に役立つ心理学の知識』 講師：九州保健福祉大学社会福祉学部臨床福祉学科 前田直樹
- ③『環境バイオテクノロジーの最前線』 講師：宮崎大学工学部環境応用化学科 廣瀬 遵
- ④『生命の不思議 ～骨、軟骨、筋肉編～』 講師：中村学園大学栄養科学部栄養科学科 日野真一郎
- ⑤『Let's learn about Hawaii in English』 講師：東京国際大学 Brandon Isao Imamura

平成29年7月22日（土） 10:00～11:50

- ①『新聞の読み方・大学入試に向けた活用術』 講師：朝日新聞西部本社 田島浩司
- ②『法ってなに、本当に必要なの』 講師：福岡大学法学部 蓑輪靖博
- ③『IT環境の普及と人間の視覚や記憶の仕組みの変化』 講師：鹿児島大学工学部 大塚作一
- ④『高潮・津波災害について』 講師：長崎大学工学部工学科社会環境デザイン工学コース 多田彰秀

平成29年9月9日（土） 10:00～11:50

- ①『ゲーム理論－トランプ大統領の意思決定』 講師：熊本学園大学社会福祉学部 向井洋子
- ②『筆記用具の工夫で成績アップ 受験勉強のための人間工学活用法』 講師：九州大学芸術工学部 村木里志
- ③『飛行の秘密/宇宙の謎』 講師：日本文理大学工学部 岡崎寛万
- ④『リプロダクティブ・ヘルス/ライツ（性と生殖に関する健康と権利）と命』 講師：宮崎大学医学部看護学科 永瀬つや子

平成29年10月21日（土） 10:00～11:50

- ①『充実した大学生活を送るために～高校生への4つのアドバイス～』 講師：下関市立大学経済学部 天野かおり
- ②『身近な情報資源の活用』 講師：九州女子大学人間科学部人間発達学科 矢崎美香
- ③『マンゴーにおける花成関連遺伝子の解析の単離及び解析』 講師：宮崎大学農学部植物生産環境科学科 鉄村琢哉
- ④『地震に強い建物とは』 講師：崇城大学工学部建築学科 松茂良 諒

平成29年12月16日（土） 10:00～11:50

- ①『私たちの“学び”をめぐる今日の課題“主体的・対話的で深い学び”に向けての授業改革』 講師：福岡教育大学 鈴木邦治
- ②『美女を演じ続けた中国京劇の女形－梅蘭芳』 講師：九州産業大学国際文化学部国際文化学科 呉 紅華
- ③『なぜ今イノベーションが必要なのか』 講師：宮崎大学地域資源創成学部 谷田貝 孝
- ④『情報通信技術を支えるマイクロプロセッサ－コンピュータの心臓部について理解を深めよう』 講師：熊本大学工学部久我守弘

平成30年1月20日（土） 10:00～11:50

- ①『アジアの言葉を学んで、アジアで働く』 講師：立命館アジア太平洋大学アジア太平洋学部 田原洋樹
- ②『ホテルのお仕事体験 OMOTENASHI の心で接客しよう』 講師：麻生外語観光&製菓専門学校ホテル・リゾート学科 郡島奨
- ③『宇宙の錬金術師』 講師：宮崎大学工学部電子物理学科 山内 誠
- ④『バッテリーとその構成材料について学ぼう』 講師：東京農工大学工学部有機材料化学科 富永洋一

平成30年3月3日（土） 10:00～11:50

- ①『犯人とは誰だろう?』 講師：北九州市立大学法学部法律学科 水野陽一
- ②『惑星探査と宇宙における生命』 講師：九州大学理学部地球惑星学科 奈良岡浩
- ③『海洋プラスチック汚染～漂流するマイクロプラスチック～』（※1） 講師：九州大学応用力学研究所 磯辺篤彦
- ④『第1 回理系女子支援講座』（※1） 講師：宮崎大学理事・副学長 伊達 紫／宮崎大学農学部森林環境化学科 平田令子

※1：これらの講座は県内の中学生・高校生へ公開した。

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－B【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習】

(7) さくらサイエンスプラン

【仮説】

タイ王国カセサート大学付属高校(KUS)から生徒 10 名を招聘して、科学的なテーマで国際交流をする。今年度は「食の安全」をテーマとした。コミュニケーションは英会話とホワイトボードを用いて行った。これは、研究の最先端に触れることができ、宮崎大学とも連携しているため、大学進学以降の共同研究に繋がるのではないかと。

【実施前の課題の分析】

平成 28 年度からタイ王国と国際交流を開始した。参加した生徒は先端の科学情報を得たものの、一部の生徒しか機会が得られなかったことから、その成果が十分に活用されていないと感じていた。

【実施規模】 タイ王国カセサート大学付属高等学校:生徒 10 名、教員 1 名

宮崎北高等学校:生徒 120 名程度(サイエンス科 80 名、その他の生徒 40 名)、教員 20 名

【実施日数】 8 日間(平成 29 年度 10 月 18 日～10 月 25 日)

【位置づけ】

高度な課題研究につなげる実践の場である。本校サイエンス科 2 年生は科学探究、1 年生は Saturday plus 探究基礎講座を行っている。科学技術振興機構の「さくらサイエンスプラン」で、科学の話題をとおして親睦を深め、将来は宮崎大学に入学したKUSの生徒と、同じく宮崎大学に入学した本校生徒が共同研究に取り組むことを目指す。

【方法と内容】

「食の安全」の農業分野を通じた 2 国間のグループ学習を実施した。綾町、ソーラーフロンティア、早川農苑、食の安全分析センター、宮崎大学と「官・民・高・大連携の研修」を行い、タイ王国の将来の発展に有効な宮崎の技術等を学んでもらう。研修には本校生が 1 対 1 で付き添い、随時通訳を行う。本校では実験教室、グローバル・ディスカッション、日本文化体験を行う。高校生同士の交流を通して、研究上のチームワークを、日本の良さとして実感してもらい、本校生は様々な活動を通してコミュニケーション力を向上させていく。

表:実施日程

日時		内容	場所	宿泊
10月18日 水	AM	タイ>福岡空港>宮崎>北高着	北高	ホテル
	PM	歓迎行事>自国紹介>校内見学>オリエンテーション		
10月19日 木	AM	【実験教室1】	北高	ホテル
	PM	《ディスカッション1》		
10月20日 金	AM	宮崎大学農学部説明・施設見学・AO入試説明・留学生と交流	宮大	ホームステイ
	PM	ソーラーシェアリングについて説明・施設見学・亜熱帯植物園		
10月21日 土	AM	《ディスカッション2》	北高	ホームステイ
	PM	[日本文化体験1](華道)		
10月22日 日	AM	【実験教室2】	北高	ホームステイ
	PM	【実験教室3】		
10月23日 月	AM	《ディスカッション3》、授業体験	北高	ホテル
	PM	[日本文化体験2](茶道、書道)		
10月24日 火	AM	ソーラーフロンティア、綾町	綾町など	ホテル
	PM	早川農苑、食の安全分析センター、送別行事(夕食会)		
10月25日 水	AM	宮崎空港>福岡空港	帰国	
	PM	福岡空港>タイ		

〈主要プログラムの詳細〉

A. 県内企業の訪問

[ソーラーフロンティア国富工場]

- ・CIS 太陽光発電パネルの生産ラインの見学
- ・国内最大級の生産ライン(フルオートメーションシステム)
- ・日本のロボット技術の成果が詰まった最先端工場設備



写真:ソーラーフロンティアの工場見学

[綾町役場 農林振興課 有機農業開発センター]

- ・綾町独自の取組に関する説明及び見学
- ・町ぐるみで自然環境との共存を図る「循環型エコシステム」
- ・土壌分析装置、残飯ゴミの堆肥化施設の見学
- ・ユネスコエコパークの説明



写真:綾役場でのエコサイクルの説明

[綾・早川農苑(農業生産法人有限会社シードカルチャー)]

- ・完全有機農法の講義、体験
- ・完全有機農法を営む農園、インターンシップ等の受入多数(海外も含む)
- ・有機農法に関する農業のあり方、食の安全について学ぶ



写真:綾・早川農苑での有機農法体験

[一般社団法人食の安全分析センター]

- ・Nexera UC の開発者の講義
- ・島津製作所製 Nexera UC-8050 を用いた残留農薬の分析
- ・宮崎方式“超臨界法”の開発過程の説明



写真:残留農薬の分析

B. 実験教室(PBL)

「カロテノイドの光劣化に関する謎解き実験」

本校生徒は授業では光合成の実験をしていない。そこで光合成の実験4つを学び、学んだ技術や知識を活用して、与えられた「謎解き課題」を解決できるか試みた。またカロテノイドの光劣化の実験は高校では利用されていないため、ネットには答えが存在しない。すなわち、知識が得られないため、課題解決型学習(PBL)としても扱える。しかし終盤は、英語でコミュニケーションを取りながら、協働的に謎解き課題の再現実験を行う。これは1人で取り組まず、協働的に議論し、グループ内で仮説を立てなければ再現実験をさせない。以下は、用いたプリント(謎解き課題の指示内容)を記す。

[導入文章]

科学では、多くの人々が協力して真理を解明しています。だから、科学には国境はありません。今、あなたは研究チームのメンバーであり、メンバーとして協力しなければなりません。あなた方研究チームには質問が与えられます。あなた方は協力して、その謎を解明してください。

[謎解き課題]

同じ日に、同じ植物から、同じ方法で抽出した2つの抽出液がある。これら2つの抽出液の違いについて調べ、それらの違いを説明せよ。なお説明するために必要な根拠を必ず示すこと。そして再現実験をおこなうこと。なお、サンプルはチームに与えられた量しかないので注意すること。

[作業手順]

- 1: 研究チームで議論をする
- 2: 実験のアイデアまたは実験計画を作る。
- 3: 実験のアイデアまたは実験計画を先生に説明する。
- 4: あなた達は実験道具をもらう。
- 5: 実験をする。
- 6: 課題の答えを先生に説明する。

[注意]

- 1: 作業時間は今日の実験教室(8:30~15:00)である。時間を有効に使うこと。
- 2: 宮崎北高校にある実験道具だけを使うことができる。



写真:実験方法の通訳をする様子



写真:実験結果を議論する様子



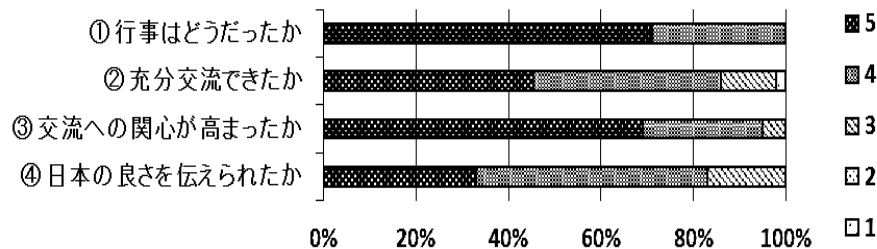
写真:謎解き課題の再現実験

【結果】

A. 県内企業訪問

県内企業訪問ではKUS生1人に対して、同行した生徒1人が通訳を行った。また、オリエンテーションや日本文化体験の企画をし、交流しながらサポートした生徒会役員や文化系部活動生徒に対してアンケート調査を行った。

- ・質問事項②④から、サイエンス科のディスカッション同様に、英語によるコミュニケーションがまだ不十分である。しかし、記述回答には英語学習に対する意欲が向上しており、英語によるコミュニケーション力を向上させるために、この行事が有効であった。



グラフ：生徒間交流に関わった生徒に対するアンケート結果
(項目の5が最も高く評価し、項目の1が最も低く評価している。n=10)

B: 実験教室

[KUS 生徒]

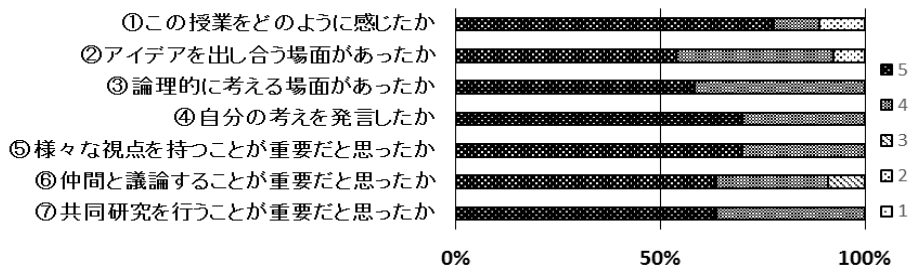
実験教室及びコンセンサスゲームでは“議論”することを中心に内容を計画した。議論する上で大切な項目についてアンケートをとった結果である。

- ・アンケート結果から KUS 生徒については議論することや共同的に実験をすることの重要性を感じる事ができたと分かる。

[本校生]

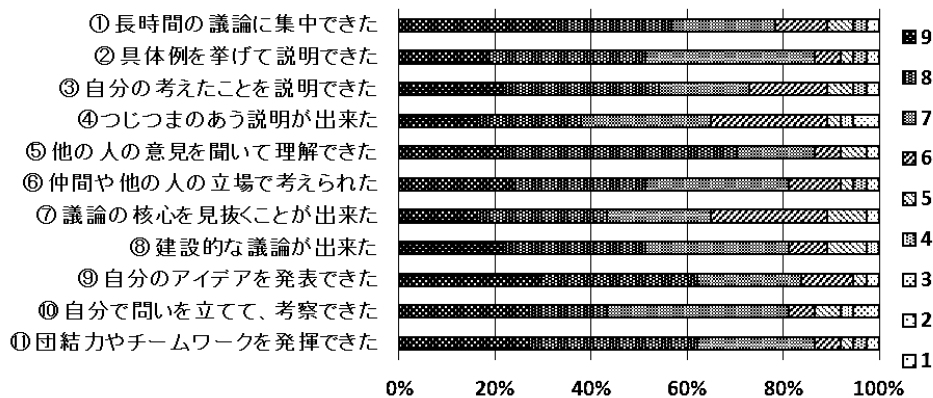
本校生には議論する上で必要な思考法に焦点を当て、KUS 生徒よりも細かい項目でアンケートをとった。

- ・使用言語が英語であったが、⑤⑨⑩が示すようにチームワークを発揮して発表したり発表を聞いたりすることができていた。
- ・英語が上手に話せなかったが伝えようとする気持ちを持って話せば伝わったという記述回答も得た。完璧を目指してしまいがちな本校生の言語に対する意識を変え、国際的な視野の育成につながったと考える。
- ・すべての質問に6以上の良い評価を付けた生徒が90%を越えているが、質問④⑦⑩の“9”または“8”の回答が、他の項目より低い。思考することに対する未熟さを示しているが、他の授業を活用し育成している。
- ・思考法について英語で学習する機会を持てたことは、生徒にとって良い刺激になると考える。来年度以降も思考法の学習と英語をクロスカリキュラム的に学べる機会を模索していきたい。
- ・質問事項④に対する“5”の回答が他に比べ少なかったが、この行事が我が国の良さについても見つめ直す良い機会になることを期待している。



グラフ：KUS 生徒の実験教室後のアンケート結果

(項目の5が最も高く評価し、項目の1が最も低く評価している。n=10)



グラフ：本校生徒の実験教室後のアンケート結果

(項目の5が最も高く評価し、項目の1が最も低く評価している。n=37)

【課題と展望】

- 姉妹校提携に至ることができたため、今後は普通科も視野に入れて、国際交流や交換留学に自主的に取り組む生徒数を増やしたい。
- 両国での2週間以上の滞在を可能として、できるかぎりホテル滞在を減らしホームステイの日数を増やすと共に、校内ではホームルームへ入ってもらうことでコミュニケーションをとれる時間を長くしたい。
- 事前学習が不足していたため、生徒は話を理解する作業と通訳する作業に非常に労力を要していた。専門的な内容も含まれていたため、説明者や本校理科教員がかみ砕いて補足した。しかし、時間的ロスにつながるため次年度以降は専門的内容の事前学習を行って臨ませたい。
- 通訳作業を行うために「人の話を理解する」「自分の考えを説明する」という2つの作業を通して、論理的に思考する事の重要性を認識した。次年度以降も継続したい。
- 我が国の最先端技術と地域の課題を解決するという視点を学ぶことは将来研究する上で非常に重要である。上述の事前学習も含めて、本校生徒の研修内容の理解度を上げることが課題である。
- 今回の「さくらサイエンスプラン」は理科と英語のクロスカリキュラム行事である。双方に対する学習意欲の向上や理解度の向上が見られた。しかし、定期的に行えるものではない。この行事を参考にして、1年間を通して定期的に行えるクロスカリキュラム授業を開発していきたい。
- 課題解決型学習(PBL)を行ったことで、研究活動に必要な協調性を学ぶことができた。また、その協調性を実現するための思考法も学ぶことが出来た。海外の生徒が相手ということでより実感しやすい環境であった。しかし、日常的な探究活動で学ぶことができるうえ不可欠なので、その視点を意識して指導していかなければならない。
- 招聘者の中の5名が宮崎大学のAO入試を受験したようである。実際に、宮崎大学にAO入試で入学することになった招聘者は3名であり、極めて高い再来日率ともいえる。これにより、将来的に「さくらサイエンスプラン」で交流をした本校の生徒と、宮崎大学での共同研究が実現する可能性が高まった。



2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－B【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習】

(8) たちばな天文台天体観測

【仮説】 天文台に実際に行き、その場で講演を聞き、天体観測実習を行うことで地学分野への関心が高まるのではないかと。また、授業で扱わない内容を学ぶことで視野が広がるのではないかと。

【実施前の課題の分析】 本校サイエンス科は授業で物理、化学、生物の3科目を学習し、アースサイエンスで地学に関する内容を英語で学習するが、地学に関する学習が他に比べて少なくなる傾向にある。

【実施規模】 本校サイエンス科1年生の生徒37名、引率教員2名 【実施日】 2月16日(金)

【位置づけ】 地学、主に天体に関する興味関心を高め、広い視野を獲得するためにこの行事を行う。なお2年次のEarth Scienceの前段階として天体に関心を持たせるための取り組みでもある。

【方法と内容】 高崎町たちばな天文台へ出向き、天文台長の蓑部樹生氏に講演をしていただいた。天文学の歴史、宇宙に関する研究、珍しい天体現象などについて話していただいた。その後は実際の望遠鏡を使用して天体観測実習を行う予定であったが、天候不良のため今回は行えなかった。

【評価と検証】 事後のアンケート調査からは、「有意義であったか」「興味を持てたか」「日々の学習に生かせるか」という項目に対して、いずれも90%を越える生徒が良い評価をしている。天体観測は出来なかったが、関心を高める上でとてもよい行事となったと考える。また、学ぶ事が多かったという感想が46%みられた。

【課題と展望】

- ・天候に左右される行事であるため、実施するに当たって、先方との調整が難しい。地学分野、特に天文分野に接する絶好の機会ではあるが、実施のあり方を検討する必要がある。
- ・1年生の3学期は探究活動のテーマが決まりつつある時期である。探究活動との接続を考慮して時期を変更するか、内容の変更を検討する必要がある。

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－B【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習】

(9) 夏期マッチング

【仮説】 研究施設において行われている最先端の研究を聞いたり、研究活動の一端を体験したりすることで、大学入学後の研究活動に対する意欲が高まり、スムーズに研究活動に入っていけるのではないかと。

【実施前の課題の分析】 本校サイエンス科で探究活動を行うが、高校でできる研究には設備や実験器具の面で限界がある。また、本校普通科の生徒は最先端の研究を体験する機会が多くはない。大学入学後の研究活動に対する意欲を喚起するとともに、研究活動のイメージを持つておくことが必要であった。

【実施規模】 本校3年生の生徒31名、引率教員5名

【単位数】 宮崎県総合農業試験場:9/12(火)、宮崎県工業技術センター・食品開発センター:9/13(水)
宮崎県水産試験場:9/11(月)12(火)、宮崎県林業技術センター:9/13(水)

【位置づけ】 進路希望が確定した本校3年生を対象に行う。進路指導において大学入学後のイメージをつかむような指導は行っているが、研究活動に対するイメージをより明確化させるためにこの行事を行う。

【方法と内容】 各施設と事前打ち合わせを行い、各施設での取り組みについての講演と各施設で行える体験実習を行った。

【評価と検証】 実施後にレポートの提出を求め、実施内容を評価した。感想について記述内容を確認し、次回以降の企画に繋げる。また、提出されたレポートのコピーを各施設へ送り、フィードバックを行う。以下の記述回答にあるように、生徒に対しておおむね好評価であった。半年後には進学する予定の生徒たちであったので目的意識が高く、理解度が高かったのではないかと考える。以下は生徒の感想の抜粋である。

- ・研究することがどういうことか知ることが出来たので、大学でも頑張りたい。
- ・すごい性能を持った機器や高額な実験器具があることを初めて知った。
- ・宮崎県の農産物を生かす取り組みについて聞くことができたので、自分も今後宮崎県に貢献したい。

【課題と展望】

- ・本校で行っている探究活動との接続を意識した研修にシフトしていくことが望ましいのではないかと考える。
- ・各施設では普及という意味合いで取り組んでいただいているが、それぞれの業務の合間に行っていただいている。両者にとって価値のある企画にしていく必要があると考える。

2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－B【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習】

(10) つくば研修

【仮説】

将来科学の分野で活躍を強く希望する生徒を選抜し、最先端の科学技術研究施設が立地するつくば市を中心に企画される「つくば研修」へ派遣する。その研究所で研究する科学者に見学の説明をいただき、講義を受けることにより、最先端科学の研究について学び視野を広げ、将来、科学研究の世界で活躍する人材の育成につながるのではないかと期待する。

【実施規模】 普通科2年 男子2名 女子3名 サイエンス科2年 男子8名 女子2名 計 15名

【単位数】 実施日：平成 29 年 11 月 16 日(木)～18 日(土)

【方法と内容】

- a.物質材料研究機構・・・・・・・・・・・・研究所紹介、施設・研究室見学
- b.サイバーダイナミクススタジオ・・・・・・・・概要VTR、最先端介護介助ロボット体験
- c.高エネルギー加速器研究機構・・・概要VTR、筑波実験棟展示室・施設見学
 - ①Bファクトリー実験施設見学
 - ②放射光科学研究施設
- d.理化学研究所・・・・・・・・・・・・概要説明、実験室見学、研究員講話
- e.宇宙航空研究開発機構(JAXA)・・・施設見学、JAXA 宇宙博物館見学
- f.講演会・・・・・・・・・・・・筑波大学医学医療系 三輪佳宏 教授「クスリから知る身体と医学」

【活動の様子】



写真：高エネルギー加速器研究機構



写真：理化学研究所



写真：JAXA つくば宇宙センター

【結果】

- ・各研究機構において、実際そこで研究する研究者から説明を受け、研究施設や実験装置を間近で見ることができ、素晴らしい経験をさせることができた。
- ・講演会では、クスリの基本的な分類や、その効能について興味深い切り口の内容であり、60 分の予定が 100 分の講義となるほど生徒たちも積極的に質問した。
- ・最終日の国立科学博物館、日本科学未来館では、物理・化学・生物・地学、ロボット工学や医療、環境問題とエネルギー問題など、様々の科学分野を網羅する展示物を見たり、体験したりすることで、生徒たちは視野を広げることができた。
- ・このつくば研修は、生徒たちが本来持っていた分野への興味・知識を高めることができただけでなく、広い分野にわたって最新の科学技術に触れることができた。生徒の進路決定に影響したケースも見られ、大変貴重な体験であった。これからの学習のモチベーション、将来の展望、目標設定に大変よい影響を与えた。

3. 研究テーマ③. 県内への普及－A【生徒の研究成果の普及】

(1) 日伊科学技術宮崎国際会議 (第17回日伊科学技術宮崎国際会議2017日伊市民フォーラム)

【仮説】イタリアと日本の科学者による会議の市民フォーラムへ、生徒を参加させて、知識や興味関心の高揚を図れるのではないかと。また探究活動のポスターセッションを行い、一般市民や外国の研究者に発表・質疑応答することで、コミュニケーション能力や国際性を養えるのではないかと。

【実施規模】サイエンス科3年(希望者)、サイエンス科1・2年、普通科(4名)

【内容】テーマ:「医学と地球のエコロジー」 日時:平成29年10月7日(土)9:30~16:20

場所:宮崎市民文化ホール(イベントホール)

(日程) 講演1:胎盤を読む 宮崎大学医学部附属病院病理診断科准教授 佐藤勇一郎 氏

講演2:サルディニアの先天性障害予防:成功のモデル カリアリ大学教授 ジョバンニ・モンニー氏

講演3:食と環境の調和 宮崎大学農学部教授 河原 聡 氏

(大会) 伊藤マンシヨ頭彰科学技術ポスターセッションコンテスト

(受賞作品) 宮崎日伊協会会長賞「ハクセンシオマネキの日周器と親愛なる敵効果」本校1年生

宮崎大学学長賞 「カプトムシの飼育」 本校2年生

宮崎大学医学部附属病院賞「ナメクジの生得的行動」 本校3年生

【結果と展望】 新生児医療の講演は馴染みのない内容にも関わらず熱心に聴いていた。ジョバンニ・モンニー教授のイタリア語での講演は、英語の単語と似たものをスライドに見つけ、その共通点を見いだす生徒もいた。河原教授の「焼酎製造工程で出される廃棄物を、餌に活かして宮崎牛を育てる」という試みは、将来、科学の力で地域社会に貢献したいと考える生徒のモチベーションを高める講義であった。この講演で、生徒は科学の知識と興味を習得する良い機会であった。また、ポスターセッション大会で、一般市民や外国の研究者に発表し、相手に応じて言語や説明を臨機応変に変え、コミュニケーション能力を高めることができた。

3. 研究テーマ③. 県内への普及－A【生徒の研究成果の普及】

(2) 理系女子支援講座

【仮説】 理系女子だけでなく保護者も対象とし、宮崎大学で活躍する女性研究者から研究職の魅力や自身のキャリアパスについて講演していただくことで、「性別」へのバイアスを払拭し、研究職への理解を深めてもらうとともに、理系女子の研究職へのモチベーション向上につなげることができるのではないかと。

【実施前の課題の分析】 進路や職業選択において、「男子は理系、女子は文系」といった性別による固定的役割分担につながる概念は未だに根強く、特に潜在能力の高い理系女子が存分に力を発揮する機会を妨げている可能性がある。さらに、理系女子が研究職を目指す場合、保護者の性別による固定的役割分担意識が進路決定に強く影響している可能性も高い。

【実施規模】 県内の女子中高生(希望者)102名 【日時】 3月3日(土)10:00~11:50

【方法と内容】 女性研究者に講演をしていただき、女子中高生のロールモデルとする。

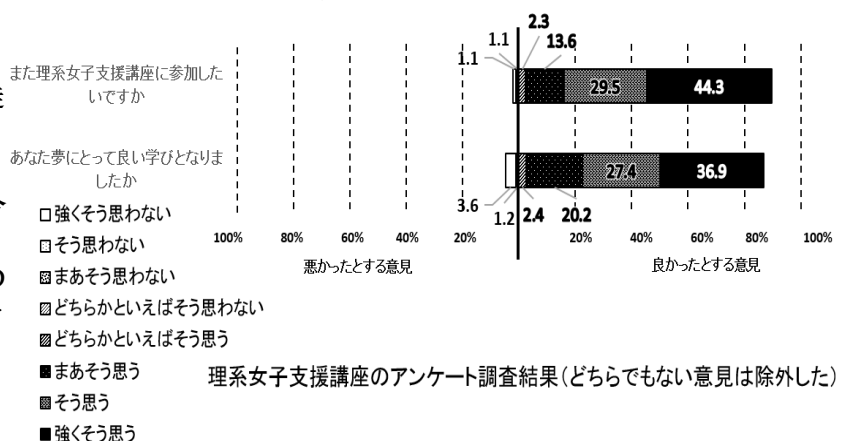
講演内容:①理系女子に夢と希望をあたえる研究に関する話

②研究職を目指す女子高校生に向けてのご自身の体験談。

宮崎大学農学部 森林緑地環境科学科 平田令子 氏

宮崎大学理事・副学長 伊達 紫 氏

【結果と展望】 「次回も参加したい」「あなたの夢にとって良い学びとなった」はいずれも83%以上の生徒がそう思った。進路や研究について考えた女子生徒が多くいた。今後も継続して実施していくべきである。今回、中学生が22名参加した。また、その保護者は7名参加したが、その意見では「娘の夢を応援したい」「サポートをして夢を達成させてあげたい」との意見が多かった。



3. 研究テーマ③. 県内への普及－A【生徒の研究成果の普及】

(3) オープンスクール

【仮説】

中学生に対して課題解決型学習(PBL)実験教室を行い、研究には思考が不可欠と認識させ、入学希望の生徒へ関心を持つことが出来るのではないかと考えた。また、科学探究ポスターセッションをフリータイム形式(発表と質疑を分けず、対話形式)で行う高校生の姿を、高校進学後のロールモデルとできるのではないかと考えた。

【実施規模】 本校:生徒 113 名(サイエンス科 1・2・3 年生)、保護者 30 名(サイエンス科 3 年生の保護者)
中学校:生徒 121 名、保護者 83 名

【実施日数】 2 日間(7 月 29 日(土)、8 月 2 日(水))

【位置づけ】

本校サイエンス科 3 年生の探究活動の発表の場とする。2 年次 10 月・2 月・3 月、3 年次 6 月に校内で企画した発表会では校内教員や宮崎大学留学生などを相手に発表してきた。今回も同様の発表会であるが、対象生徒を中学生と本校サイエンス科 3 年生の保護者とする。

【実施前の課題の分析】

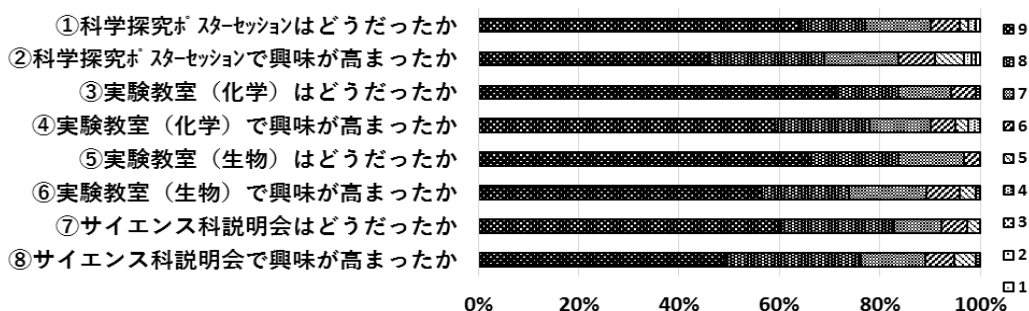
第3期まではサイエンス科の説明やプレゼン発表が中心であった。しかし、サイエンス科の良さを十分に体験できなかった。また在校生からの話も聞けず、本校の取り組みの伝わり方が不十分であった。探究活動を行う県内の学校は少なく、今後、探究活動をする機会が増えることが確実である。本校に入学するためだけでなく、中学校段階から探究活動へのイメージを持つことは不可欠である。また、サイエンス科での取り組みを十分に認識できていない本校の保護者も多く、普及への壁となっていた。

【方法と内容】

中学生を 3 班に編成し、化学実験教室・生物実験教室・課題研究ポスターセッションの 3 つをローテーションで回る。化学実験教室では仮説や実験方法、再現性、考察といった研究活動全体を体験する。生物実験教室では疑問に対して思考しながら解決する探究的活動を体験する。課題研究ポスターセッションでは先輩の研究についての説明を受け、探究活動に関するイメージを具体化させる。最後にサイエンス科全体説明の場で、これらの活動が生徒の育成にどのように活用されているのかを知る。

【結果】

参加した中学生に対してアンケート調査を行った。



グラフ：オープンスクールに参加した中学生に対するアンケート結果 (9 が最も評価が高く、1 が最も評価が低い)

全企画で極めて高い評価であった。しかし、「興味が高まったか」という項目で全ての企画で若干低い結果となった。取り組みの目的や内容を十分に理解できなかった中学生もいるのではないかと考える。

【課題と展望】

- ・探究活動を体験したりポスターセッションを聞いたりすることは県内中学生へ探究活動に対するイメージを具体的に持ってもらう上で重要なので今後も続けたい。
- ・一時的な楽しさや興味で終わってしまった中学生も見受けられたので、この企画を通して研究したいという意欲を向上させられるようにしたい。
- ・オープンスクール参加前、参加後、入学後などの追跡調査を行うことが出来れば、普及する上で重要なことが明らかになってくる。今後は追跡調査や変容を調査することも考えたい。

3. 研究テーマ③. 県内への普及－B【教師の指導方法の普及】

(5) Saturday plus 探究基礎講座

【仮説】

1年生で行うSaturday plus 探究基礎講座を本校の教員に主体的な自主研修の場として公開すれば、多くの教員が参観するのではないか。このような公開講座が普及活動に繋がるのではないか。

【実施前の課題の分析】

SSH指定が2年経過措置になったことで、平成29年度1年生には探究活動に取り組む時間が確保できなくなった。一方で、高校2年生から探究活動を始めた場合、これまでのSSH指定による研究成果を活用できなくなる。さらに本校は今年度3学期から普通科2年生にて「探究活動」が始まるが、探究活動の指導を経験したことがない教員も多い。そこで土曜日に開かれる特設講座に「Saturday plus 探究基礎講座」を設定し、授業と重ならない自主研修の機会を設ける必要性が生じた。

【実施規模】 サイエンス科1年37名

【回数】 17回の土曜講座にて各2時間(計34時間)

【位置づけ】

この取り組みには大きく2つの目的がある。「探究活動に繋がるための基礎指導」と「県内普及」である。そこで前者については研究テーマ②高度な課題研究にて記す。



写真: 探究基礎講座の公開の様子

【結果】

- ・全17回のSaturday plus 探究基礎講座にて延べ62名の教員が参観した。
- ・延べ人数62名の内訳は、本校教員57名、他校教員3名、県教育委員会2名である。今年度は他校への公開を広報せずに行った。本校以外からの参加は口づてにて生じた人数である。
- ・宮崎県グレードアップセミナーや授業改革推進リーダー公開授業、課題研究指導力講座に参加した計15名に対して「Saturday plus 探究基礎講座を他校へも公開した場合に参加したいか」と質問したところ、10名(66%)が参加したいと答えた。その一方で、土曜日に自主研修となると家庭を抱える女性教諭が参加しにくいと、できれば平日の時間がいいとの意見もあった。
- ・参観者からは、「生徒が深く思考している様子がうかがえた」「アクティブラーニングであると思った」との意見があるなかに、「自分にできるかと言われたら、自信がない」「声かけや発問の間が重要だということはわかったが、その場面にあった声かけができるか自信がない」「生徒の思考力の足りていないところが見えているから指導できるのだと思う。逆にそれができないと指導は困難なのではないか」といった意見があった。

【課題と展望】

- ・生徒の指導と教員の自主研修を両立できる土曜講座の活用は、県内普及のために役立てることが可能であると考え。一方で、土曜講座ではなく授業を常時公開にできれば、女性教諭でも参観しやすくなる。これらを上手く組み合わせるとすれば、土曜日に行う「Saturday plus 探究基礎講座」とは別に授業の「探究活動」の時間を他校の教員へ常時公開することで県内普及の1つの手段に使えるのではないか。
- ・第7回Saturday plus 探究基礎講座「身についた合意形成と協働力を確認する」では、参観した3名の教諭に生徒共に活動してもらった。ただ参観するだけでなく、自身も参加することで深く学ぶことが可能となる。次に実施するときは、「参観希望の教諭」と「参加希望の教諭」に分かれて受講いただくのがよい。その際には異なる立場でのアンケート調査ができると考える。
- ・今年度のSaturday plus 探究基礎講座は広く広報活動を行わなかった。これは、この取り組みが本校で初めてのことであり、ある程度の効果を保証したうえで、他校への普及を図る狙いがあったためである。次に実施する場合は、教育委員会や本校ホームページで広く公募して行うのが良いと考える。
- ・Saturday plus 探究基礎講座に単発的に参加される先生方が多いが、中には継続的に参加された先生もいた。指導方法がわからない先生方は、さまざまな局面に対する対応の仕方を見ていただく方が、今後指導をしていくうえで効果的であると考え。長期で継続して参観できる方法はないか検討が必要である。

3. 研究テーマ③. 県内への普及－B【教師の指導方法の普及】

(6) 課題研究指導力講座

【仮説】

教育委員会が主催する課題研究指導力講座にて、講師として本校職員が探究活動の講義を行った場合、探究活動に対する意識が変化するのではないか。

【実施前の課題の分析】

宮崎県では探究活動の普及が進まない。一方、40代以下の教員は後にミドルリーダーとして県の教育活動の中心を担う存在である。そこでターゲットを40代以下の教員に絞り、探究活動のあり方を教える機会を設ける必要があった。

【実施規模】 40代以下の若手教員3名

【日時】8月1日(火) 13:00～14:30

【結果と課題】

指導後に提出された報告書をもとに意識がどう変わったのかを確認したが、大幅に変わった様子はなかった。90分程度の講義を聴いたぐらいでは、容易に変化することはない。つまり、一般的に企画される単発型の研修会では全く効果を発揮しないと考えられる。一方で、探究活動を指導できるようになる必要性を受講生が感じていることがわかった。少なくともこの講座に参加した3名の若手教員が探究活動の必要性を実感していることが明らかになった。

3. 研究テーマ③. 県内への普及－B【教師の指導方法の普及】

(7) 県内の自然科学部の支援・指導

【仮説】 自然科学部の新規参入の指導者や部活動生徒に支援や指導を行う、またはベテラン指導者の異動後に部活動が弱体化しないようサポートすれば、新規参入の指導者であっても各種コンクールへの出場ができるのではないか。

【実施規模】 対象高校2校(宮崎大宮高校生物部15回・高鍋高校生物部1回)

【実施前の課題の分析】

宮崎県内には自然科学専門部がある。そこに所属する科学系部活動は日々研究活動をおこなっている。一方で、近年ハイレベルになりつつあるコンクールが多く、新規参入する指導者は指導のノウハウもなく、困っている現状である。またベテランの指導者が異動に伴い、学校を離れた場合、そこで活動していた科学系部活動が弱体化していくことは全国的にもよく見られる。

【回数】 1年間で15回

【方法と内容】

A. 宮崎北高校も含めて3校の部活動を合同で指導する。その際に新規参入の指導者が学びの機会になるよう、声かけの真意や生徒観察、危険な行動などノウハウを伝える。

- ① 研究テーマの作り方(マンダラート)
- ② 文献検索の仕方(図書館の文献複写とネット検索)
- ③ 研究計画の作り方(フローチャートとガントチャート)
- ④ フィールドワーク(干潟でのデータの収集)
- ⑤ 実験結果の分析
- ⑥ グラフの作成
- ⑦ プレゼンテーションの指導
- ⑧ 論文作成と要旨の作成
- ⑨ 大会遠征で学べる場面

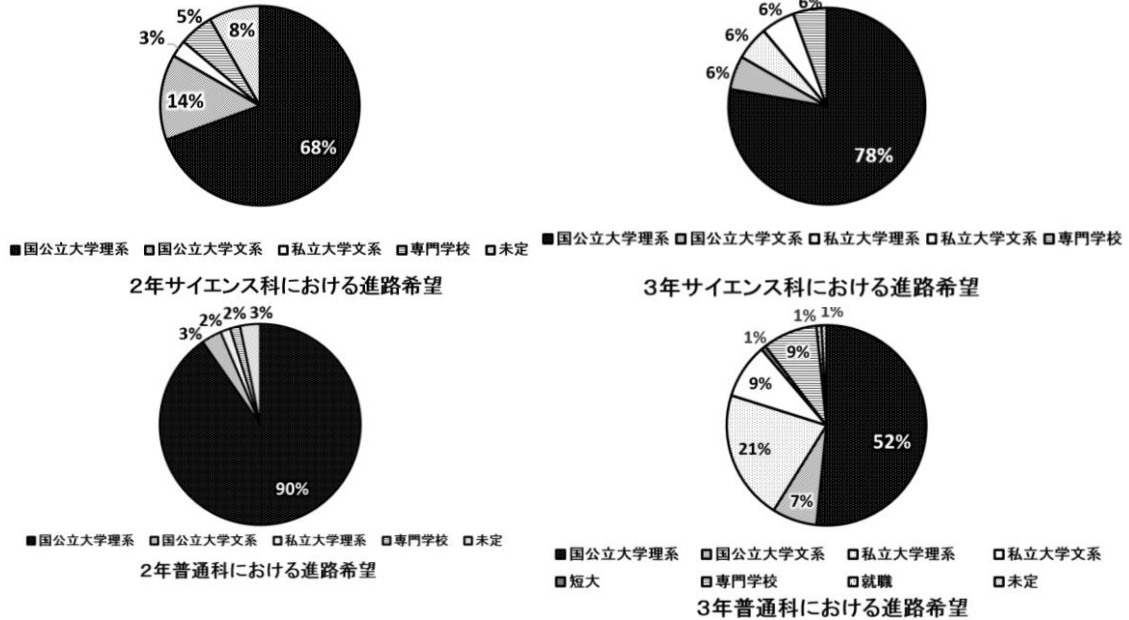
B. 孤立している部活動生へ声をかけ、本校生徒との合同チームにて研究の機会を提供する。次年度以降は、その生徒を軸として新規参入の指導者が研究活動を進めていくことができるよう配慮する。

【結果と課題】 仮説のとおり、いずれの研究作品とも九州高等学校生徒理科研究発表大会へ宮崎県代表として出場することができた。また、今年度は1作品が本校の生徒と宮崎大宮高等学校の共同研究となった。お互いの学校へ行き、実験を協働的に行っていた。このとき両校の実験環境や設備を利用でき、極めて効率よく取り組むことができた。次年度は広く声をかけて、指導や支援が必要な部活動をサポートできる体制を作りたい。また、新規参入の先生方をサポートして県内普及に努めていきたい。

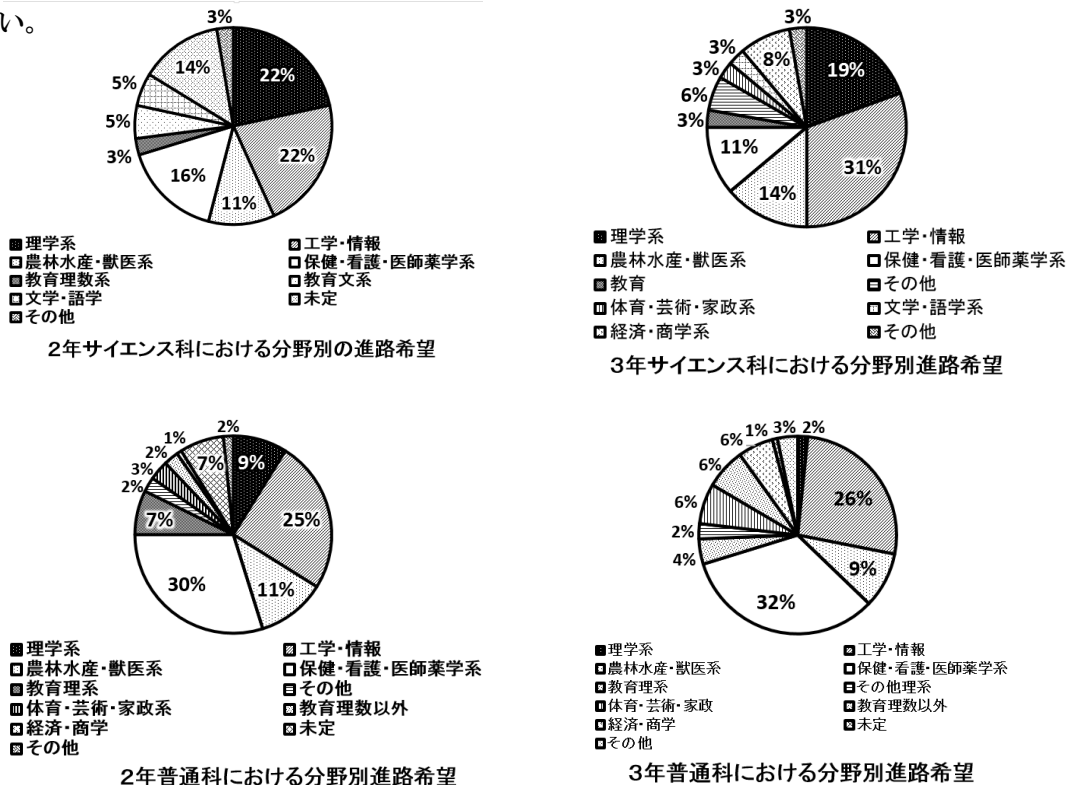
第4章 実施の効果とその評価

1. 生徒の変容

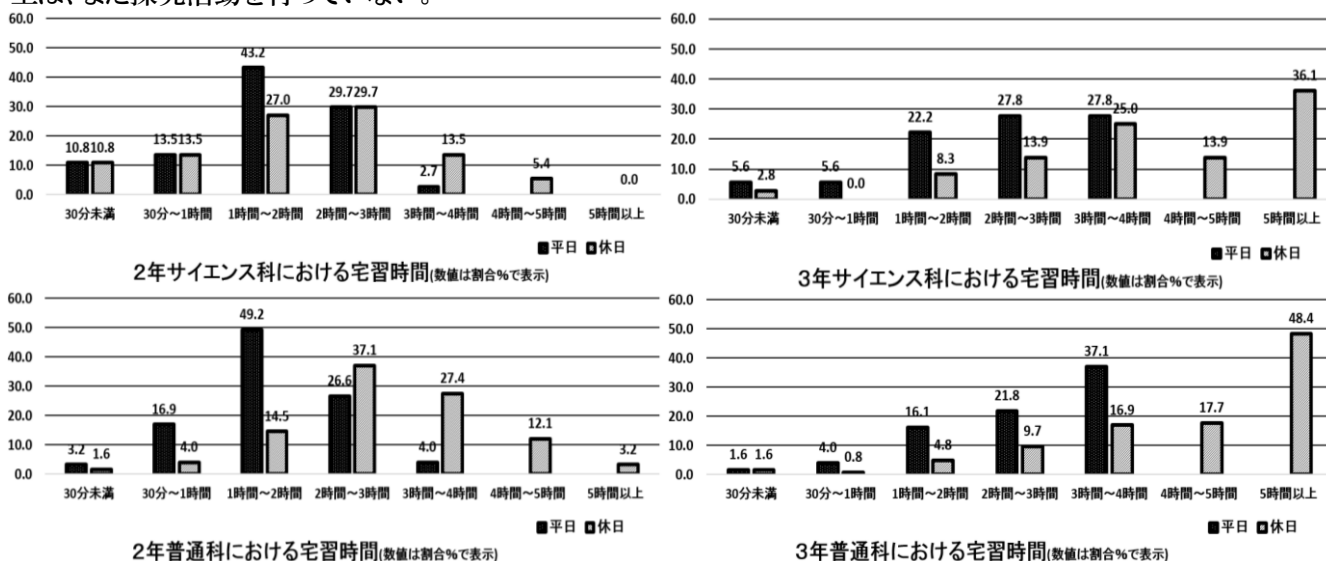
【卒業後の進路】サイエンス科の生徒は卒業後の進路でいずれも国公立大学理系を高い比率で希望している。特に進路が決定する12月のデータであり、サイエンス科3年生は私立も含めると84%であり、年数をかけるたびに増加している。一方で普通科では2年次に90%も国公立大理系を志望しているのに対して、3年になると52%に減少する。私立大も含めても理系志望者が73%に減っている。これは普通科の進路学習の効果であるといえるが、理系志望者が増加するサイエンス科とは大きな差であり、SSHの取り組みの成果ともいえる



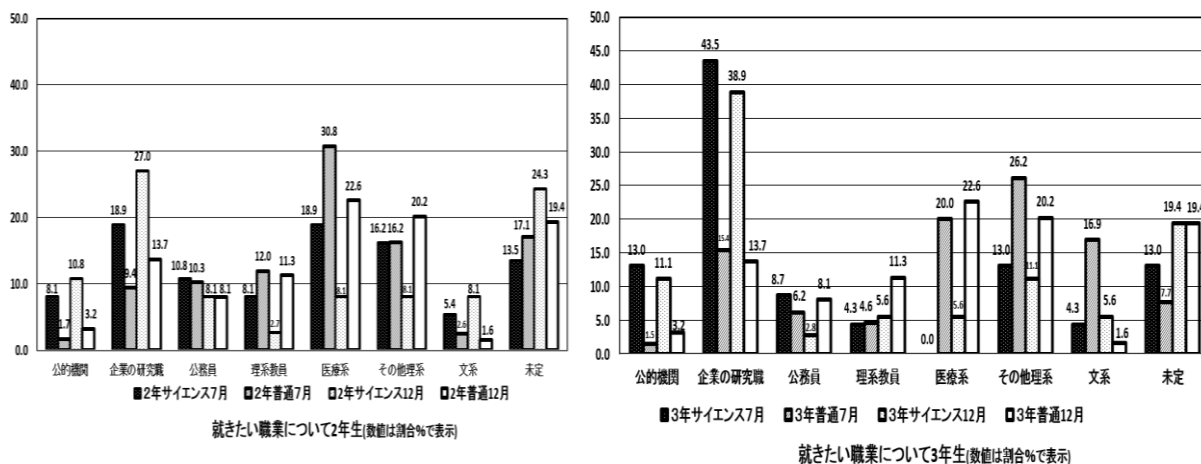
【分野別の進路】12月のデータであるが、サイエンス科の生徒は卒業後の進路分野別希望は大きく変化しない。これは、入学前や2年生12月までに進路を定めていると考えられる。意外にも理学の関心が高い。これは基礎研究への関心の高さを示しており、SSHにより大学進学以降の研究活動に結びつく様々な取り組みの成果といえる。普通科では保健・看護・医療がサイエンス科の2倍多い、また普通科は2年生12月から3年生12月にかけて理学が減少し、その他の学部へと変わっている。本校の普通科における理学に関する進路指導に重点を置く必要があると考える。一方で、サイエンス科・普通科で差がない分野が工学・農学であった。農学や工学は大学で学ぶことがわかりやすい点もあるが、宮崎大学に理学部がなく、農学部や工学部があるのも原因の一つかもしれない。



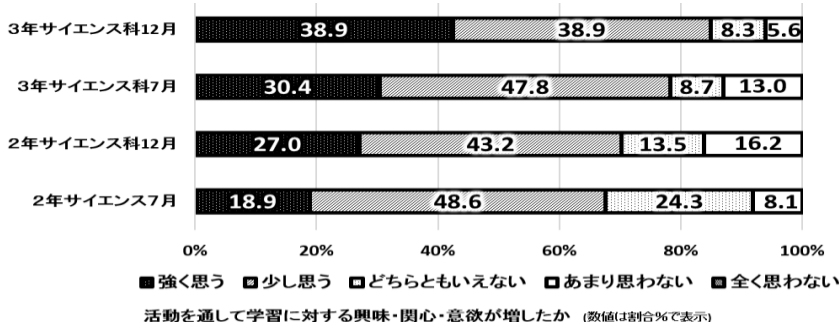
【家庭学習の時間】 サイエンス科の生徒は普通科の生徒よりも家庭での学習時間が少ない。生徒のアンケートの自由記述に「研究発表の時間の確保が大変」「部活動や勉強と研究活動の両立が大変」とあるように、普通科の生徒とは異なる「探究活動」の労力が反映されている可能性が高い。なおアンケート調査時に普通科の2年生は、まだ探究活動を行っていない。



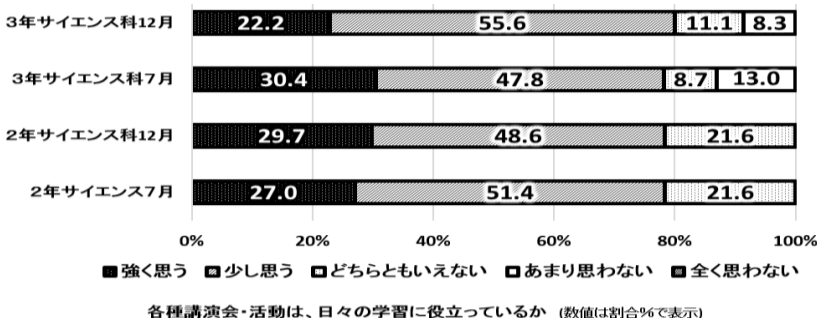
【将来就きたい職業】 サイエンス科の生徒は3年生で企業の研究職が多い。また、これは2年生で多い医療系から企業の研究職に移行している可能性が考えられる。医療系の仕事は生徒が関わりやすい職業であり、理系が好きな生徒にはなじみやすい。一方で3年生までの活動で、研究職について知る機会が増えるため、医療系から研究職への転向が生じるのではないだろうか。



【学習に対する意欲関心】 時間を重ねるごとに、科学全般に対する興味・関心を持ち学習意欲が増したと答えている。これはSSHの取り組みが学習意欲の向上につながっていることを示す。

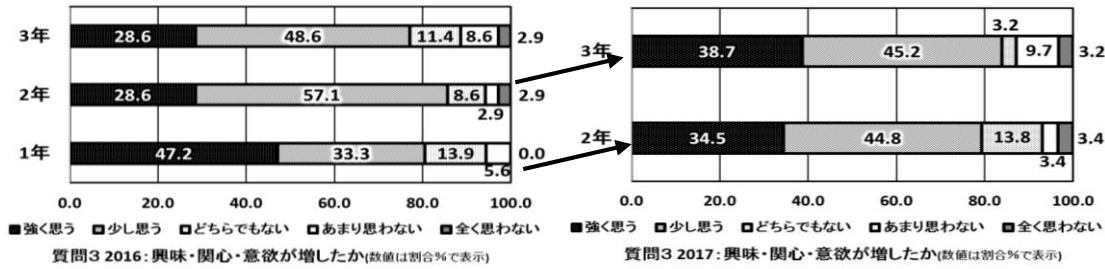


【学習に対する意欲関心】 どの学年も約78%の生徒が、サイエンス科で企画した各種講演会や活動で学んだことは、日々の学習に役立てられていると答えた。

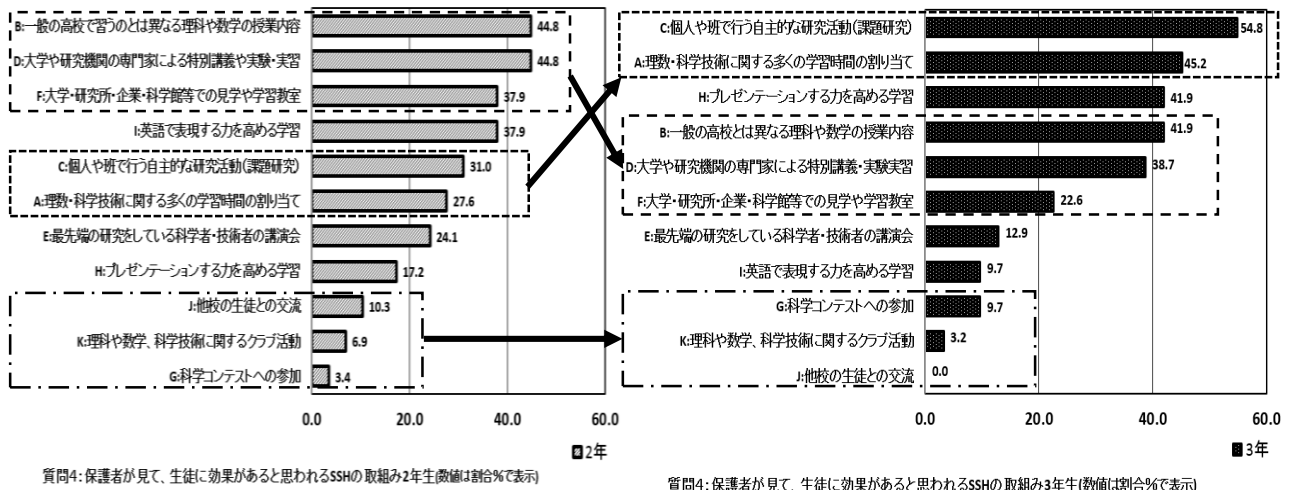


2. 保護者の変容

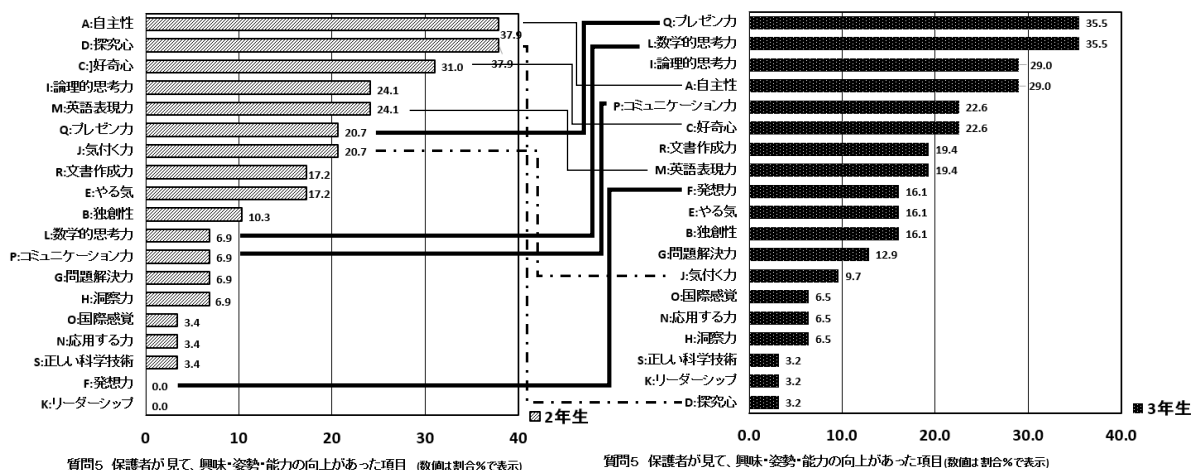
【学習に対する意欲関心】 2016年のデータでは、保護者の視点から1年次における興味関心が増したと感じる比率が高い。また今年度は、昨年度よりも平均で10%程度関心が高くなったと感じる保護者が増えた。昨年度以上に今年度のSSHの取り組みが効果的であると考える。



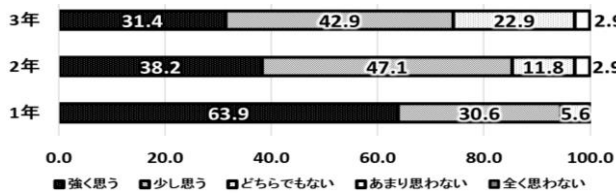
【効果的な取り組み】 2年生と3年生では大きな違いが見られた。保護者の視点から効果があると思われるサイエンス科の取り組みの中で、上位層と中位層が入れ替わっている。2年生では授業・講義・実験・実習が効果的と答えているが、3年生では探究活動・学習時間が上げられている。また2年生では英語で表現する力を高める学習が高いのに対し、3年生ではプレゼンテーションをする力を高める学習が高い。これらは各学年の主な指導内容と一致しており、保護者が生徒からSSHの取り組みを聞き、参観日など授業の様子を見る機会が多い活動に影響されているかもしれない。一方で最下層の3項目は2年生も3年生も変化していないため、大幅な改善を行う必要があると考える。



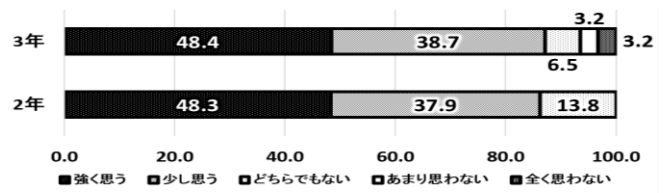
【効果的な取り組み】 2年生と3年生では大きな違いが見られたものに注目する。3年生の保護者の視点から2年生よりも向上したと思われる能力は、「プレゼン力」「数学的思考力」「コミュニケーション力」「発想力」。一方2年生で高く、3年生で特に向上が低いと保護者が思う能力は「探究心」「気付く力」であった。3年生ではやや下がるが全体的に高い能力として「自主性」「好奇心」「英語表現力」があった。これらの「数学的思考力」「英語表現力」は高く評価されているが、該当学年の担任の教科と一致しており、担任の指導の効果があると考えられる。これらを除くと、2年生では「自主性」「好奇心」「探究心」「気付く力」、3年生では「プレゼン力」「コミュニケーション力」があげられる。2年生では主に探究活動を本格的に行っており、3年生ではプレゼンテーションを主に行っていることが影響していると考えられる。各学年の指導に応じた結果であり、これらの指導効果は保護者の視点でも能力の向上に結びつくと実感されており、本校のSSHでの探究活動の取り組みの成果といえる。



【進学意欲と実績】 2016年のサイエンス科の活動は生徒の進学意欲や進学実績に良い影響を与えていると考える保護者は、学年が進むごとに減少する傾向にあった。2017年はその減少傾向はなくなり、ほぼ48%で安定している。一方で2016年1年生の評価が2017年2年生では評価が下がっている。原因ははっきりしないが、SSH指定が2年経過措置になり、活動の幅が減ったことも影響していると考えられる。

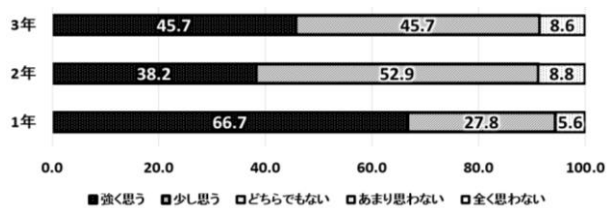


質問6 2016: 保護者が見て、進学意欲や進学実績に良い影響を与える(数値は割合%で表示)

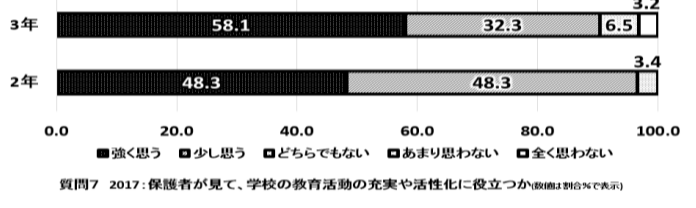


質問6 2017: 保護者が見て、進学意欲や進学実績に良い影響を与える(数値は割合%で表示)

【学校の教育活動の充実や活性化】 学校の教育活動の充実や活性化について保護者の視点では2016年のサイエンス科の活動よりも、2017年の活動のほうが「思う」「少し思う」の比率が増え、3年生では90.3%、2年生では96.6%と極めて高い。これはサイエンス科の取り組みおよびSSH事業が本校にとってかけがえのないものであり、保護者から大きな期待を寄せられていることを示している。

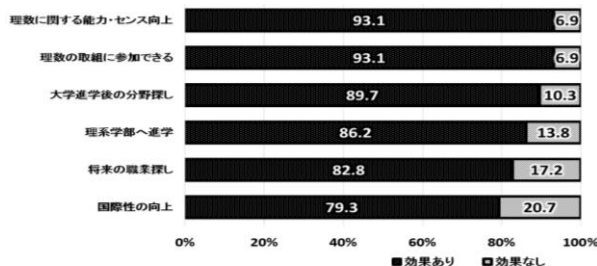


質問7 2016: 保護者が見て、学校の教育活動の充実や活性化に役立つ(数値は割合%で表示)

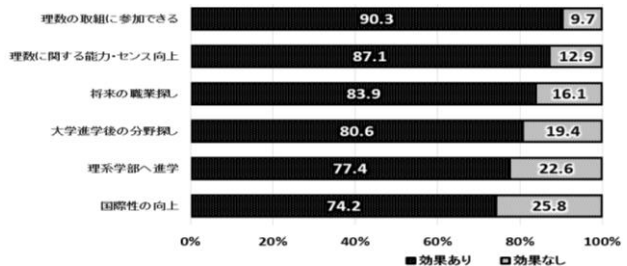


質問7 2017: 保護者が見て、学校の教育活動の充実や活性化に役立つ(数値は割合%で表示)

【サイエンス科の活動の影響】 いずれも70%を越えており、効果があると答えた保護者が有意に多い。一方で国際性の向上は項目中低く、今後の国際交流のあり方について検討していく必要がある。また2年生と3年生の保護者間に大きな差は見られなかった。



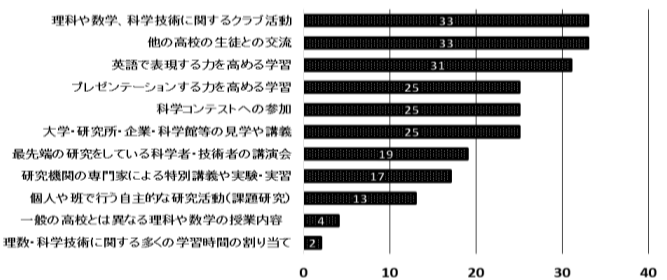
質問8 保護者が見て、活動に参加した効果の有無 2年(数値は割合%で表示)



質問8 保護者が見て、活動に参加した効果の有無 3年(数値は割合%で表示)

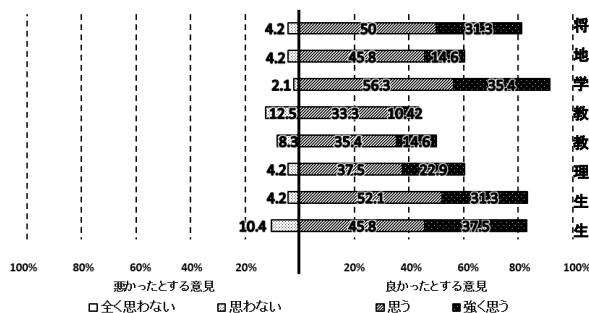
3. 教職員の変容

【SSHの取り組みの評価】 アンケート調査の結果は「学習時間の大きな割り当て」「理科や数学の授業内容」で非常に低い。これは理科や数学の授業時数や指導内容の違いが期待以上に成績に反映していないと思う評価か、その成果が教職員に伝わっていない状況なのかは不明である。いずれにしても改善すべき項目として次年度検討すべきである。



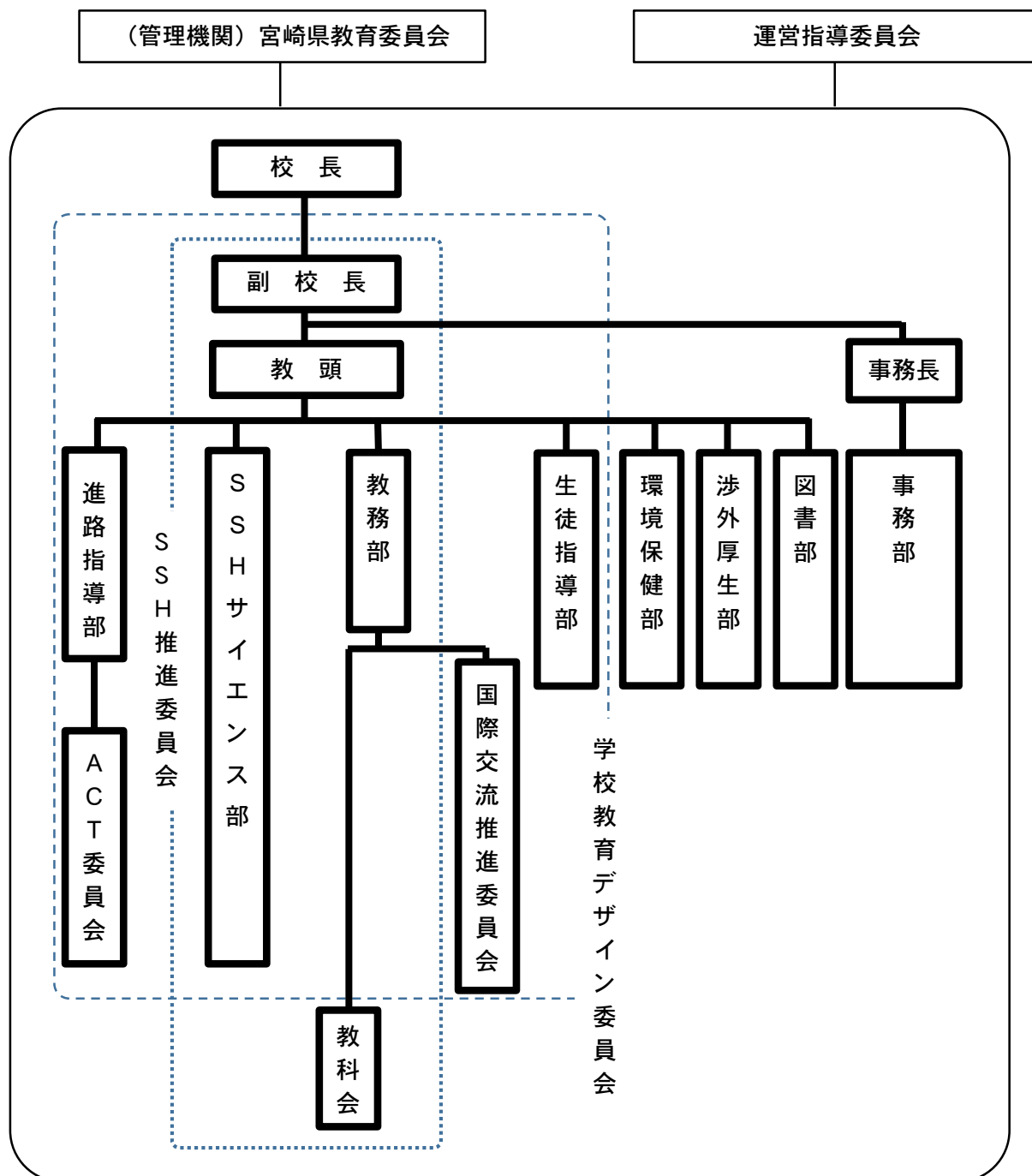
生徒に効果があると思われるSSHの取組み(数値は割合%で表示)

【SSHの生徒への効果】 こちらのアンケート調査ではSSHの取り組みが、生徒には概ね効果的であるという結果であった。「学校外との連携による教育活動」「生徒の進学意欲や進学実績」「生徒の科学に対する興味関心の向上」「科学技術系人材の育成に役立つ」は評価が特に高かった。



職員アンケート結果 SSHの取組の効果(どちらでもない意見は除外した)

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制



サイエンス科の取り組みを普通科へ普及させるために、管理職主導のもと「学校教育デザイン委員会」を設置した。この委員会は、時代の変化に対応するために情報を収集し、本校の学校教育全般を改革するための教育プログラムを協議していく組織である。これにより普通科の「総合的な学習の時間」を企画運営する「ACT委員会」とSSH・サイエンス部の連携を可能にし、今年度3学期から普通科2年生にて探究活動を始めることができた。次年度は普通科1年生にも探究活動を拡大していく計画である。さらに今年度のSSH事業にて取り組んだ「さくらサイエンスプラン」や「姉妹校提携による短期留学」についても検討し、持続的な教育活動へ進展させることができた。従来の「SSH推進委員会」は、これまでどおり理科、数学、英語の連携を強め、SSHの活動の基盤づくりに関わる。次年度は探究活動の全校体制を強固にするために、「ACT委員会」が担当する業務をキャリア教育と探究活動の2つに分ける。この後者と、教務部に所属する「国際交流委員会」を「SSH・サイエンス部」と統合し、「教育開発部」を新設する予定である。

第7章 研究開発の課題

【全体】

課題1: 担当者の入れ替えや少人数での企画運営等の要因により、その意図が不明確になり形骸化してしまっているものがあり、改善が必要である。

改善策1: 探究活動の充実と県内への普及へ向けて発展と精選を行っていく。今年度は一部の企画の意図や内容を見直し、より研究開発課題を達成できるものへと発展させた。次年度以降も同様に発展させるとともに、精選も行いたい。また、次年度は校内組織を強化させ、様々な教育活動を統合的に開発する部署を作り、様々な教育活動が連動するように取り組み、形骸化しない方策を検討する。

【研究テーマ① 国際的な視野の育成】

課題1: 英語を媒介としたコミュニケーション力が低い。

改善策1: 英語科が現在行っている英語4技能の獲得や即興型ディベートについて、全校で協力して取り組んでいく。さらに、特別企画だけではなく海外の生徒をクラスに入れたり、ホストファミリーが多くの時間を共有したりできるように企画し、より多くのコミュニケーションの機会を作る。

課題2: 国際社会で貢献する人材を育成するための教員の意識改革と授業改善が必要である。

改善策2: 国際交流の企画に多くの教員に関わってもらい、生徒の変容を直接見てもらう。さらに、各先生方の意見を取り入れた企画へと発展させていく。

課題3: ES や SSC の各授業時間において、その時間の目標や授業後の振り返りが曖昧であった。

改善策3: 年間計画や各授業の目標を確実に提示してから授業に臨む。また、リフレクションカードを活用し毎時間の授業の振り返りを行う。

【研究テーマ② 高度な課題研究】

課題1: 校内外で共有できるような教材を作成していきたい。

改善策1: 今年度行った Saturday Plus 探究基礎講座の内容を整理し、次年度以降教材化を検討する。

課題2: 継続研究が生まれる環境作りが必要である。

改善策2: 1年次の探究基礎講座を2年生の探究活動と同時間に行い、2年生から探究活動に関する指導やアドバイスをもらう場面を設定する。それにより継続研究が生まれやすい環境を作る。

課題3: 思考に関する習得状況を数値化することが困難である。

改善策3: 外部の教育関連の研究者と連携して、思考に関する評価法を検討する。

課題4: 研究テーマ作りに時間を要してしまい、実際の研究活動の時間が確保できていない。

改善策4: 1年次後半には研究テーマや研究計画書の作成が終わるよう指導計画を改善する。

課題5: 思考することに対して未熟な生徒が多い。

改善策5: 生徒の持っている思考力だけではなく、カリキュラムの中で研究に必要な思考力を育成する。

【研究テーマ③ 県内への普及】

課題1: 日伊科学宮崎国際会議にて県内の多くの高校生が発表できる場としたい。

改善策1: 日伊協会や宮崎県教育委員会と連携して広報活動を強化し、県内を中心に多くの高校生が発表するために参加できるように企画運営の補助を行う。

課題2: オープンスクールで研究活動についてのイメージを具体的にもってもらいたい。

改善策2: 参加前、参加後でアンケート調査を行い比較分析する。また、入学後にヒアリングを行う。

課題3: 探究基礎講座を校内外の多くの教員に定期的に参観してもらえる方策が必要である。

改善策3: 次年度は授業時間に探究基礎講座を開催し、今年度の土曜開催と比較検討する。

課題4: 単発で講義形式の課題研究指導者講習会では探究活動の指導力は向上しない。

改善策4: 今年度公開した探究基礎講座を軸に県教育委員会と連携して指導者養成の方策を検討する。

【今後の研究開発の方向・成果の普及】

- ・ プレ探究活動において研究に必要な資質や能力を獲得させ、地域や世界の課題を解決するための研究テーマ設定ができるような方策を研究する。
- ・ 探究活動に入る前に十分な思考力の育成が欠かせない。その思考法の育成を意識しながら授業内容や行事の内容を計画していく。また、思考力を測る評価法を外部研究者と連携して開発していく。
- ・ 研究者になるには国際的な視野が欠かせない。特に英語と他教科とのクロスカリキュラムでの効果の高さを実感している。クロスカリキュラム的な授業や行事を積極的に企画し、その効果を検証していく。
- ・ 宮崎県内にSSH指定校は1校しかない。また、探究活動を行っている学校も多くはない。自然科学系の部活動はあるものの、それ以外の生徒がその活動や研究成果を見る機会がない。県教育委員会と連携し校内外の探究活動に興味のある教員が本校の授業を積極的に参観できるようにする。また、多くの生徒が集まって研究成果を発表する場を作ることで情報を共有し、高校生のモチベーションを向上させることで県内全域へ普及させる。
- ・ ホームページやマスコミ等を活用して広報活動を強化する。また、印刷物の配付も積極的に行う。

④ 関係資料

1. 平成29年度 運営指導委員会の実施要項及び会議録

【第1回】

日時:平成29年7月4日(火)13:00~16:10 場所:宮崎県立宮崎北高等学校尚志館 [司会]後藤順一 [記録]中原佑紀
[出会者]

- (1)管理機関:県教育委員会 吉田郷志学校政策課長・高橋哲郎主幹・後藤順一指導主事
- (2)運営指導委員:宮崎大学教育学部 西田伸准教授、宮崎大学農学部 西山和夫教授、南九州短期大学 隈元正行教授、南九州大学 紺谷靖英教授、宮崎市立久峰中学校 枝松宏校長、県工業技術センター 清水正高副所長
- (3)宮崎北高等学校:川越良一・園山信一・谷口彰規・砂本良一・岩元芳博・二原祐二・田爪孝明・中原重弘・井川原浩文・永野堯夫・黒木和樹・椎真弓・中原佑紀

【会次第】

- ① 開会の挨拶(宮崎県教育委員会 学校政策課課長 吉田郷志・宮崎北高等学校 学校長)
- ② 出席者紹介(各委員の紹介・職員の紹介)
- ③ 授業参観(Earth Science・科学探究)
- ④ 説明(本年度の研究計画について・第4期指定採択を目指して)
- ⑤ 協議内容
(ア)授業参観について (イ)第4期指定採択を目指して (ウ)その他

【協議】

(1)Earth Science

- 委員 楽しく拝見した。生徒の表情を見ていたがついていけない生徒がおらず皆楽しんでた。ALTも教え慣れていて、体制にもぬかりがない。理科と英語のどちらに重点をおいているのかが気になった。英語の力がついていく内容であった。
- 委員 生徒が楽しそうで印象的だった。プリントはカラーだと分かりやすいのではないか。授業の後、家でどんな勉強をするように指導しているのかが気になった。授業で学んだことを家での勉強へつなげる方法を指導するとよい。
- 委員 生徒の反応がよい。先生と生徒の関係が良好なのが見て取れた。本日の内容からすると生物の先生も交えらるとよいのでは?毎回でなくても単元に1回などでも。英語を目的ではなくツールとして使っているのがよい。グループ学習も効果的だが、教室がせまく隣の班と近いため生徒は聞き取れているのか?もう少し広い部屋で行ってもよいし、立って行ってもよいのではないかと感じた。

(2)科学探究

- 委員 今実験方法を考えている段階のようだが、以前よりも身近なテーマが多く、おもしろい。3年次にも同じテーマで変更をせずに進めていくのか?
- 担当 基本的に同じ内容を2年間継続する。
- 委員 複数人で取り組むと積極性に差が出てくると思われるが、モチベーションの低い生徒をどのように指導するかが課題。
- 委員 科目として理科を学べるのがよい。EarthScienceの授業に関しては、生徒の食らいつくような目がよかった。グループ活動の中でもさらに英語を使えるとよい。オースティン先生の資質、井川原先生とのコンビネーションが素晴らしい。
- 委員 テーマが重要であり、テーマがよければ7割成功といわれる。最初のテーマに固執せず2年の中で変わってもよいのではないか。実験質や準備室を見て回ったが、思っていたよりも設備が充実していると感じた。活動に活かしてほしい。

(3)第4期指定採択を目指して

- 委員 SSHの活動を県内へ普及と職員の仕事の精選を行うべき。高校の先生に大学の先生を積極的に頼って欲しい。
- 委員 他校に普及を。北高がSSH指定を受けている期間中、他校からSSH申請がでていないことはJSTの印象が悪い。他校と協力して予算を用いて行事を行い、なんとしても県内の他校から申請ができるような形にもっていけるようにしてほしい。北高としても県内に指定校が複数ある方がやりやすいと聞いている。
- 委員 宣伝も兼ねての提案だが、来年5月の末に宮大で三大会がある。そこでポスター発表にぜひ参加してほしい。他校とポスターセッションして交流したというアピールポイントになるのでは。探究活動の全校体制を目指しているとのことだが、ポスター発表をするまでのプロセスが大切であることが生徒に伝わっているかどうか気になる。結果をだすことを重視するのであれば、テーマ決めがとても重要になる。課題を見つけ、それがそれほど研究されているかの「調べ」を大切にするプログラムを作っていく方がよい。
- 委員 他校の課題は実験の時間を十分に確保できない現状である。研究より入試に向けて知識を詰め込んだ方がよいという声が聞かれる。北高は科学探究で共同学習の時間が確保され、理科教育がしっかりとなされている。韓国にはサイエンス高校というエリート校があり、大学の先生が頻繁に出入りして実験実習を行う。学生研究が大学入試で評価される仕組みもある。そのような高大連携システムを参考にしてほしい。サイエンス高校との交流で高大連携を探るのはいかがでしょうか。他校理数科やフロンティア科と連携して発表会をできないか?北高校普通科の総合的学習であることを発展させてアピールできないか。
- 委員 英語の思考力や表現力については。農業系や工業系の実業高校と連携するのはどうか。農業クラブを視察したが、プレゼンテーション等も上手で全国大会もある。サイエンス科と農業科では内容が異なるがジョイントできないだろうか。専門性を高めるため、大学をもっと利用してほしい。他の採択校の分析は十分に行われているのか?情報開示はされるのか?
- 担当 まだ十分ではない。テーマ等は提示されるが詳細は各校に直接問い合わせとなる。
- 委員 データの収集分析を行って今後につなげてもらいたい。
- 委員 過去の取り組みと生徒の変化を文面化して示してほしい。北高がリーダーとなって他校と切磋琢磨できるとよい。
- 委員 他校の採択や本校不採択の情報が少ない。指定校が全体的に縮小しているが、JSTは事業を縮小する意向なのか気になる。アピールの方法はどのように行っているのか。例えばメルマガを送るなどの地道なアピール活動が必要である。

【閉会の挨拶】・・・宮崎北高等学校 学校長

日頃考えていたようなことをすべて指摘していただいた。少し工夫すればできることやすぐに対応出来る指摘に関しては早急に行いたい。1年生にはSSHがないが出来るだけSSHに近づける取り組みを担当者が実施している。今週末には海洋実習を実施、さくらサイエンスの採用など。理科職員だけでなく、学校全体での共通認識を高めていきたい。このような取り組みがのちにSSH採択につながるとよいと考えている。本日は、ありがとうございました。

【第2回】

日時:平成30年1月29日(月)13:00~16:10 場所:宮崎県立宮崎北高等学校尚志館〔司会〕後藤順一〔記録〕中原佑紀

〔出会者〕

- (1)管理機関:県教育委員会 吉田郷志学校政策課長・高橋哲郎主幹・後藤順一指導主事
- (2)運営指導委員:宮崎大学教育学部 西田伸教授、宮崎大学農学部 西山和夫准教授、南九州短期大学 隈元正行教授、南九州大学 紺谷靖英教授、宮崎大学工学部 山内誠教授、県工業技術センター 清水正高副所長、
- (3)宮崎北高等学校:川越良一・園山信一・谷口彰規・砂本良一・岩元芳博・二原祐二・田爪孝明・中原重弘・井川原浩文・永野堯夫・黒木和樹・権眞弓・中原佑紀

〔会次第〕

- ①開会行事(宮崎県教育委員会挨拶、宮崎北高等学校校長挨拶、日程説明)
- ②説明及び協議(第4期申請にむけて)
- ③閉会行事(宮崎県教育委員会挨拶、宮崎北高等学校校長挨拶)[協議]

〔協議〕

(1)第1期から第3期までの北高の取り組みや課題

委員 経緯の説明で高大連携の関係悪化という言葉が気になった。以前、探究活動の指導に大学職員も携わっていた。その指導した生徒が宮崎大学に入学することがモチベーションになっていた。大学の先生の負担とあるが、負担は感じておらず、逆に高校の先生方がひいたように感じていた。メーリングリストも作成したが、活用されなかった。高校の先生方に遠慮せずに聞いてほしい。第2期~第3期で県内普及が出来ていないと厳しく指摘されていた。改善してほしい。

担当 現在、大学側と高大接続の話をしているが、その際に負担感という言葉が多く出る。その先入観もあり誤解があった。

委員 以前、主体となった先生が異動して高大連携が中座してしまった。教員が異動してもつながる仕組み作りが必要。

(2)第4期申請が採択されなかった反省と課題の調査

委員 国公立大学はつぶれるかどうかの厳しい状況だが、大学教員側は危機意識が必ずしもあるわけではない。大学側の高大連携意識も低い。連携の意識づけで今回の資料もアピールになる。ただ今回の配付資料は生徒の動きや評価がみえない。アンケートなど生徒の意識の変化を数値で表せるものを用意すると評価につながる。なぜ宮崎北高校がSSH申請するのかという理由をはっきりとあらわした方がよい。取り組みがうまくいくと生徒が宮崎大学ではなく、県外の大学へ流出する。それをうまく地域貢献の成果に変えられる仕組みを考えるとよい。

委員 10年後はアクティブラーニングである。経験し自ら学ぶことが必要。しかし大学もできていない。それを高校生にさせるのは難しい。単に科学者をそだてるということではなく、自らまなぶきっかけづくりをしてほしい。

委員 こういう場で、高校側だけでなく県の報告もあるとよい。退職大学教員に指導依頼をしたいという考えに安心した。現職の負担も減る。プロジェクトマネジメントを取り入れてはどうか。アクティブラーニングは必要だが、形だけにならず対話を深い学びにもっていく。小学校を参考にするのも良い。

委員 政治的アクションが足りなかったとあったが、第4期も必要なのかと感じた。SGHもSSHも全教科での授業改善が必要。理科の先生がやればよいではなく、全校で論理的思考力をつけさせる。

委員 PDCAサイクルが必要。問題点が抽出されたので前進している。生徒側の評価はあったほうがよい。アンケートなどを利用して、学習前と学習後の変化量を表してはどうか。

委員 宮崎北高校は本県理数科の中で唯一のSSH校で、実験校という認識を持つべき。

(3)本校の今年度の取り組みについて

委員 SSH指定に向けアピールが必要である。授業改善のひとつとして競争的探究指導と生徒視点の成果が弱いと感じる。

委員 県内への普及で、先生方の負担感をどう払拭するかが課題。一番大きな問題で解決作を考えて欲しい。宮崎や地域の良さに気付くための国際交流という意識は良い。来年度実施の探究活動の研究領域の名称は再検討した方がよい。

委員 他校への普及をどのようにすすめるのか。宮崎大学の女子高生講座とリンクさせ、全学的な取り組みにするのはよい。

委員 新たに教科書を作成するのは難しい。指導体制の案として、教育研修センターの指導主事と連携するとよい。課題研究発表会を教育委員会もアピールしてほしい。さらサイエンスを利用しているのが良い。韓国のサイエンス高校は大学と連携して高校生から研究に取り組んでいて、それが大学入試に代わる。そのような学校も参考になる。

委員 生徒同士が切磋琢磨する場面とはどのような部分なのか？

担当 探究活動では科学部の生徒が発表大会で賞を多く獲得した。科学部でない生徒のモチベーションにつなげたい。現在、科学部とそうでない生徒がでる大会のすみわけをして、科学部でない生徒にも賞をとらせたいと考えている。

委員 全体的な印象で課題が多すぎる。SSH指定申請をする来年度12月にうまく収束させた方がよい。探究活動のテーマの質を考えた方がよい。軽視されている印象があるので、現実的にもっと考える必要があるのではないかと。

委員 すでに教科書やテキストをつくっている学校がある。北高だけががんばるのではなく、県内の先生と協力してはどうか。

担当 参考になる意見をたくさんいただいた。校内でもしっかり話し合っていきたい。今年度、本校の生徒がたくさん賞をとった。ただし大半は科学部の生徒で、科学部だけでなくサイエンス科の生徒が大会で賞をとれるようになってほしい。

(4)第4期申請に向けてのキーワード

委員 これまでの経緯がよく分析されていたが、北高のよかったところをもっと挙げてほしい。

委員 生徒目線の評価をもっと取り入れる。

委員 全ての教科の先生が当事者意識をもって学校全体で取り組むこと。授業改善を行う。

委員 すべての先生で丸となって取り組んで欲しい。

委員 北高がなぜSSHをとりたいたのかをはっきりさせる。現場サイドとして現在サイエンスの人材不足を感じる。人材育成に力を入れて欲しい。

県教委 現在、県内の高校の中でトップ校はここだという位置づけをおこなっていない。北高はSSHを目指すのが当たり前という考えでやってきたが、対外的に伝えられていない。県内への普及について深く考えていかなければいけない。

〔閉会の挨拶〕・・・宮崎北高等学校 学校長

長時間の様々な助言ありがとうございました。これまでの総括をしっかりしながら、すすんでいきたい。県との連携は不可欠であり、高大接続も見据えて取り組んでいきたい。

2. 平成29年度 教育課程表

平成29年度 教育課程単位数表 (A表)

2018/3/4

(2017/0324 版)

宮崎県立宮崎北高等学校 (全日制)

学 科			普 通 科										サイエンス科				
学 年			2 年				3 年						1 年	2 年	3 年		
類 型			文 系		理 系		文 I		文 II		理 系		1 年	2 年	3 年		
教 科	科 目	単 位 数	1 年	必 修	選 択	必 修	選 択	必 修	選 択	必 修	選 択	必 修	選 択	必 修	選 択		
普通教科	国語	国語総合	4	5													
		国語表現	3														
		現代文B	4	3		2		3		2		2			2	2	
		古典B	4	3		3		3		2		3			3	3	
	地歴	世界史A	2	②	③		③		④		④		④			2	
		世界史B	4														
		日本史A	2														
		日本史B	4														
		地理A	2														
	地理B	4													2	3	
	公民	現代社会	2				2		③	(2)	3					2	
		倫理	2														
		政治・経済	2	3													
		※深く学ぶ公民	1														
	数学	数学I	3	3			3		4		3						
		数学II	4	1	3												
		数学III	5				1						5				
		数学A	2	2													
		数学B	2		2		2		2				2				
		数学活用	2														
		※数学探究I	3														
		※数学探究II	4														
	理科	科学と人間生活	2	2							3						
		物理基礎	2				②	②									
		物理	4														
		化学基礎	2	2			3										
		化学	4														
生物基礎		2		2													
生物		4															
地学基礎		2															
地学		4															
※理科A		2		2					2								
※理科B	2							2									
※理科C	2							2									
保健	体育	7~8	2	2		2		3		3	4▲	3		2	2	3	
	保健	2	1	1		1								1	1		
	音・美・書I	2	2											2			
芸術	音・美・書II	2		2													
	音・美・書III	2									4▲						
	コミュニケーション英語I	3	4														
外国語	コミュニケーション英語II	4		4		4											
	コミュニケーション英語III	4						4				4					
	英語表現I	2	2														
	英語表現II	4		2		2		2				2					
家庭	家庭基礎	2	2											2			
情報	社会と情報	2	2											2			
情報	情報の科学	2									2▲						
家庭	フードデザイン	2~6									2▲						
専門教科	理数	理数数学I	4~8											4			
		理数数学II	6~14											2	4	4	
		理数数学特論	2~8												2	3	
		理数物理	4~9										2	2		④	
		理数化学	4~9									2	2		4		
		理数生物	4~9									2	2				
	理数地学	4~9									2	2					
	課題研究	1~4															
英語	総合英語	3~12												4	4		
	英語理解	3~10														4	
	異文化理解	2~6												1	1	1	
サイエンス	※情報探究基礎	2															
	※科学探究基礎	2													B1		
	※科学探究	2													B1	B1	
	※Earth Science	1													1		
教 科 計			32	32	0	32	0	32	0	28	4	32	0	33	32	32	
特別活動(ホームルーム活動)			1	1		1		1		1		1		1	1	1	
総合的な学習の時間			1	1		1		1		1		1		C1	C1	C1	
合 計			34	34		34		34		34		34		34	34	34	

◎ 普通科3年文Iの公民は、『現代社会』3単位か、『倫理』2単位と『深く学ぶ公民』1単位の計3単位 のいずれかを履修。
 ◎ 普通科3年文IIの選択▲は、『体育』4単位、『芸術III』4単位、『情報の科学』2単位と『フードデザイン』2単位の計4単位 のいずれかを履修。
 ◎ 1コマの授業は45分授業と100分授業を組み合わせる。表の単位数は45分を1単位として記載している。
 ◎ 科目名の前の※印は 学校設定科目 を表す。
 サイエンス科については
 A 文部科学省「スーパーサイエンスハイスクール」の研究開発指定による教育課程の特例により、1年において、必修科目である「社会と情報」に替えて、「情報科学基礎」2単位を実施する。
 B 「課題研究」として、2年において「科学探究基礎」を1単位、2年および3年において「科学探究」をそれぞれ1単位実施する。
 C 「総合的な学習の時間」として 2年で「SSC II」1単位、3年で「SSC III」1単位を実施する。

3. 平成 29 年度 生徒研究テーマ一覧表

作品	学校設定科目「科学探究」3年生 研究テーマ一覧	作品	学校設定科目「科学探究」2年生 研究テーマ一覧
物理	1 The current which flows in parallel lines. 平行電流間に働く力	物理	1 物体の遠方投射
	2 Efficiency of mechanical steering. 機械操縦の効率化		2 コンピュータを用いた計測
	3 Decrease the resistance of a moving object under water. 水中の抵抗を減らす		3 卵落下における衝撃吸収
化学	4 Analyses of platinum catalyst. 白金の振動反応	化学	4 金属イオンによる酵素阻害
	5 Getting magnesium from sea water. 金属の回収		5 花炭と竹炭
	6 Photo bleach Reaction of Curcumin. クルクミンの光化学反応		6 コーヒーの抽出効率
生物	7 Control of protein denaturation. タンパク質の変性	生物	7 植物の屈性
	8 Changing shrimps body color. ミナミヌマエビの体色変化		8 カブトムシの飼育
	9 Slug's reaction to stimulation. ナメクジの生態		9 植物の発芽について
数学	10 The optimization of bus on a regular route. バスの本数の効率化	数学	10 新しいトランプゲームとその確率
	11 A single stroke. 一筆書き		11 正多角形による面積の近似 2

作品	土曜講座「探究基礎講座」1年生 研究テーマ案一覧(※1)
物理	1 タブレットで操作するロボットアームをつくる
	2 LEGOマインドストームによる宇宙エレベーターの研究
化学	3 世界的に減少傾向のあるゴムの木を用いずに、ゴムの木以外の植物からゴムをつくる
	4 ひげ結晶(※2)
生物	5 干潟でのアサリによる浄化作用の調査
	6 生態系に配慮したジャンボタニシの駆除と活用方法
	7 チャコウラナメクジの重力走性と角度の関係(※2)
	8 ハクセンシオマネキの日周期と親愛なる敵効果(※2)
	9 オカダンゴムシの平面移動における疲労度の測定(※2)
環境	10 宮崎市内の火山灰による年代測定基準の作成
	11 マイクロプラスチックの分布と除去方法

※1 1年生の探究活動は教育課程表にないため、土曜講座を用いてプレ探究活動として次年度の研究テーマをつかった。
 ※2 1年生であるが、既に科学部として研究活動を始めている

※3 うち女子1名は宮崎大宮高等学校生物部所属。本校と宮崎大宮高等学校との共同研究による作品。

●平成 29 年度 各種大会で受賞実績

以下に示す大会実績は、全て今年度、学校外の大会にて受賞した実績である。昨年度よりも県内での受賞数が大幅に増加した。

世界大会 中国全国科学技術創造大会 CASTIC にて銅メダルを受賞(生物A)
 全国大会 全国高等学校総合文化祭物理研究発表部門 県代表出場決定(物理B)
 全国大会 全国高等学校総合文化祭化学研究発表部門 県代表出場決定(化学C)
 全国大会 全国高等学校総合文化祭ポスター発表部門 県代表出場決定(生物D)
 全国大会 日本農芸化学会 2018 ジュニア農芸化学会 出場決定(生物E)
 西日本大会 パイオ甲子園 2017 にて入賞 6位/30 作品(生物F)
 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会物理発表 優良賞(物理B)
 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会化学発表 優良賞(化学C)
 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会化学発表 優良賞(化学G)
 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会生物発表 優良賞(生物E)
 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会生物発表 優良賞(生物D)
 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会ポスター 優良賞(生物F)
 宮崎県大会 第61回日本学生科学賞宮崎県審査 県教育長賞(化学C)
 宮崎県大会 第61回日本学生科学賞宮崎県審査 読売新聞社賞(化学G)
 宮崎県大会 サイエンスコンクール 最優秀賞(化学C)
 宮崎県大会 サイエンスコンクール 優秀賞(化学G)
 宮崎県大会 サイエンスコンクール 優秀賞(生物E)
 宮崎県大会 宮崎県高等学校総合文化祭 最優秀賞(物理B)
 宮崎県大会 宮崎県高等学校総合文化祭 最優秀賞(化学C)
 宮崎県大会 宮崎県高等学校総合文化祭 優秀賞(生物D)
 宮崎県大会 伊東マンショ 顕彰ポスターセッション 宮崎日伊協会会長賞(生物E)
 宮崎県大会 伊東マンショ 顕彰ポスターセッション 宮崎大学学長賞(生物H)
 宮崎県大会 伊東マンショ 顕彰ポスターセッション 宮崎大学付属病院院長賞(生物A)

研究作品 A (3年生、女子2名) ナメクジの生得的行動
 研究作品 B (1・2年生男子10名) 磁場中での金属塩水溶液の回転
 研究作品 C (1・2年生男子10名) シクロデキストリン酸化生成物の金属錯体
 研究作品 D (1年生男子1名・女子2名※3) チャコウラナメクジの重力走性と角度の関係
 研究作品 E (1年生女子3名) ハクセンシオマネキの日周期と親愛なる敵効果
 研究作品 F (1年生男子2名) オカダンゴムシの平面移動による疲労度の調査
 研究作品 G (1・2年生男子10名) 置換ケイ皮酸の臭素化を光で探る
 研究作品 H (2年生男子4名) カブトムシの飼育

② 諦めず実験 特徴調べる



県立宮崎北高科学部

懐悠理さん、松浦圭吾さん、
桑引景行さん、演砂達哉さんら10人

高校 県教育長賞

「シクロデキストリン酸化生成物の金属錯体」

シクロデキストリンの分子は、底が抜けたケツのような構造で、内側に小さな分子を取り込む特徴がある。

「サリメント」なく、生活に身近なもの活用する。研究が進められている。活用が広がれば、さまざまな物質を知り、興味を持つ。コバルトの金属の相互作用も調べる。例えば、汚染された河川などの環境保全に役立つような研究も進められている。

実験では、純水にシクロデキストリンを加えるなど、「目の酸化生成物を作った。この生成物は空気中の水分を吸って量が変化する。最初は何も保存できなかった。試行錯誤を繰り返して、シエチエーテルという液体に入れて保存するようになった。」

日本学生科学賞

県代表紹介

③ ケイ皮酸の性質調べる



県立宮崎北高科学部

菊地祐大さん、吉野直樹さんら10人

高校・読売新聞社賞

「置換ケイ皮酸の臭素化を光で探る」

「一種「ケイ皮酸」の臭素化を光で探る」

「置換ケイ皮酸」の臭素化を光で探る。ケイ皮酸は生物に使用される「殻皮」など植物に含まれる物質が結びついて最初に作られたシリカ。ケイ皮酸の仲間を6種類用意し、同じように臭素を加える反応を比べた。光を通して、溶液の色の変化を観察して、臭素化できる物質を使い、ケイ皮酸の仲間を特定した。ケイ皮酸の仲間を6種類用意し、同じように臭素を加える反応を比べた。光を通して、溶液の色の変化を観察して、臭素化できる物質を使い、ケイ皮酸の仲間を特定した。

スクール Memory

県立宮崎北高校



⑤ 一緒に学び意欲向上

国際的な視野を養い、異なる文化を学ぶ機会を得る。タイから来た高校生（左）とともに実験に取り組むサイエンス科の生徒ら

タイから来た高校生（左）とともに実験に取り組むサイエンス科の生徒ら



県代表に賞状と盾

④ 学生科学賞 生徒「社会の役に」



「高校の部」の受賞者たち

宮崎北高 2年松浦圭吾、2年桑引景行、1年吉野直樹、1年演砂達哉ら10人

読売新聞社賞

【県教育賞】
読売新聞社賞 2年松浦圭吾、2年桑引景行、1年吉野直樹、1年演砂達哉ら10人

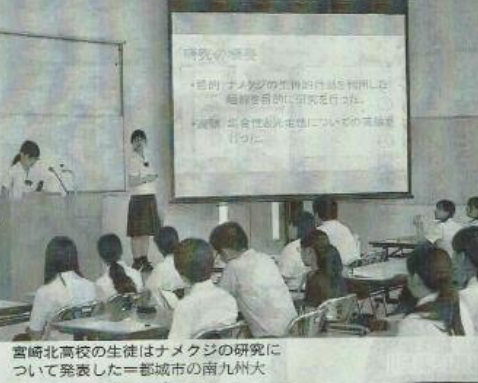
【県教育賞】
読売新聞社賞 2年松浦圭吾、2年桑引景行、1年吉野直樹、1年演砂達哉ら10人

① 理系女子集い発表会

都城 宮崎北高など参加

女性の理系研究者を育てようという「集まれ!理系女子」女子生徒による科学発表会が九州大学で8月27日、都城立大学の南九州大学都城キャンパスで開かれた。

文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(SHS)事業で、女性研究者育成の教育プログラムを開発を課題に取り組んでいる「ノーベル賞清心学園高等学校・清心女子高等学校」が主催する九州大学の秋山治教授は「大会が進歩を促す一助となることを期待している」と話した。



宮崎北高校の生徒はナメクジの研究について発表した。都城市の南九州大

新聞では、今年度合計5回掲載された。

- ① 2017.09.06 朝日新聞「理系女子集い発表会」都城での発表会の様子
- ② 2017.11.05 読売新聞「諦めず実験 特徴調べる」日本学生科学賞受賞作品の紹介
- ③ 2017.11.07 読売新聞「ケイ皮酸の性質を調べる」日本学生科学賞受賞作品の紹介
- ④ 2017.11.12 読売新聞「県代表に賞状と盾」日本学生科学賞の表彰式
- ⑤ 2017.11.16 読売新聞「一緒に学び意欲向上」カセサート附属高等学校との国際交流