



平成27年度

# スーパーサイエンスハイスクール

## 研究開発実施報告書

第4年次

平成28年3月



# 目 次

平成27年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

平成27年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

第1章 研究開発の課題	1
1. 学校の概要	
2. 研究開発の課題	
3. 研究の内容と方法	
4. 研究組織の概要	
第2章 研究開発の経緯	7
第3章 研究開発の内容	9
1. 授業改善と評価の研究	9
(1) 学校設定科目「生活情報」	
(2) 学校設定科目「科学探究基礎」	
(3) 学校設定科目「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ」	
(4) 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」	
(5) 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」	
(6) 学校設定科目「科学探究」	
(7) 宮北科学週間	
2. 大学研究機関との連携による研修の指導体系の研究	29
(1) サイエンスキャンプ	
(2) サイエンス研修	
(3) つくば研修	
(4) 海外研修代替	
(5) 夏季マッチング講座	
(6) 高崎町たちばな天文台天体観測	
(7) 教養講座	
3. 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究	36
(1) 平成27年度 科学探究発表会	
(2) 第15回 日伊科学技術 宮崎国際会議2015（日伊市民フォーラム）	
(3) 県総合博物館ポスター展示ポスターセッション	
(4) 本校科学部員等による小・中学生のための理科実験教室	
4. 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究	38
(1) 第2回 宮崎県理数科系高等学校課題研究大会	
(2) SSH事業の中学校における普及活動	
(3) スーパーサイエンスハイスクール平成27年度生徒研究発表会	

第4章	実施の効果とその評価	40
1.	生徒意識調査集計結果	
2.	職員意識調査集計結果	
3.	生徒保護者意識調査集計結果	
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	46
1.	SSH中間評価において指摘を受けた事項	
2.	これまでの改善・対応状況	
第6章	校内におけるSSHの組織的推進体制	47
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	47
1.	授業改善と評価の研究	
2.	大学研究機関との連携による研修の指導体系の研究	
3.	課題研究・科学部活動等の活動をとおして科学的問題解決能力を高める研究	
4.	課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究	
関係資料		49
1.	教育課程表	
2.	平成27年度 運営指導委員会の実施要項及び会議録	

## ①平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>科学的な探究方法の学びや体験をとおして、事象や原因を客観的に捉え解明しようとする態度や論理的な思考力を身につけさせるとともに、国際的な視野に立って自らの考えを発信し、将来、科学の発展に寄与できる人材の育成をめざす教育課程や指導方法、及びその研究成果の普及に係る研究開発</p>
② 研究開発の概要	<p>①全ての教科で、科学的な探究方法の学びや体験の機会を設定し、科学的な考え方を育成することを旨とした授業及び評価の研究</p> <p>②課題研究・科学部活動・その他の活動をとおして、事象や原因を客観的に捉え科学的に解明しようとする態度や、論理的な思考力を身につけさせる研究</p> <p>③大学や研究機関等の講師による講義やサイエンスキャンプ、国際交流等の活動をとおして、国際的な視野に立って自らの考えを発信できる人材育成の研究</p> <p>④高大連携の一層の強化による、新しい高大接続システムの研究</p> <p>⑤SSH研究成果の県内の高等学校、中学校、小学校への普及</p>
③ 平成 27 年度実施規模	<p>1～3年生のサイエンス科(各1学級)を対象として研究開発を行う。また、授業改善や諸講演など、事業の内容によっては全校生徒を対象とする。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>以下に示す4つの柱と22の項目について研究開発を行う。</p> <p>1. 授業改善と評価の研究</p> <p>1年サイエンス科：「生活情報」、「科学探究基礎」、「Earth Science」、「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ」</p> <p>2年サイエンス科：「科学探究」、「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅡ」</p> <p>3年サイエンス科：「科学探究」、「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ」 全校生徒：「宮北科学週間」</p> <p>2. 大学・研究機関との連携による研修の指導体系の研究</p> <p>1年サイエンス科：「サイエンスキャンプ」、「天文台天体観測」</p> <p>2年サイエンス科：「サイエンス研修」、「つくば研修」、「海外研修」</p> <p>全校生徒：「教養講義」、「夏季マッチング講座」</p> <p>3. 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究</p> <p>「科学探究発表会」「日伊科学技術宮崎国際会議」各種実験教室、各種発表大会</p> <p>4. 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り(県内への普及)の研究</p> <p>「課題研究合同発表会準備会議」、「SSH授業公開」、各種普及活動</p> <p>各研究は、次のように計画し、実施する。</p> <p>平成24年度（1年次）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・年間指導計画や具体的な取組計画の作成・実施</li> <li>・海外研修の検討</li> </ul>

- ・ 2年次における研究目標、研究内容の検討
- ・ 1年次の研究開発のまとめと評価

#### 平成25年度（2年次）

- ・ 1年目の成果と課題を受けて、年間指導計画や具体的な取組計画の改善・実施
- ・ 海外研修の実施
- ・ 3年次における研究目標、研究内容の検討
- ・ 2年次の研究開発のまとめと評価

#### 平成26年度（3年次）

- ・ 2年目の成果と課題を受けて、年間指導計画や具体的な取組計画の完成・実施
- ・ 海外研修の実施
- ・ 4年次における研究目標、研究内容の検討（中間評価を受けた取組計画の改善）
- ・ 3年次および3年間の研究開発のまとめと評価

#### 平成27年度（4年次）

- ・ 5年次における研究目標、研究内容の検討
- ・ 4年次の研究開発のまとめと評価
- ・ 第3期SSH後の計画作成

#### 平成28年度（5年次）

- ・ 5年次および5年間の研究開発のまとめと評価
- ・ 第3期SSH終了後の在り方や他校・他学科への普及の在り方について研究

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

1年サイエンス科では必修科目である「家庭基礎」と「情報A」に替えて、「生活情報」（2単位）を実施する。

「課題研究」として1年において「化学探究基礎」（2単位）2年、3年において「科学探究」（1単位）を実施する。

「総合的な学習の時間」として1年において「SSCI（スーパーサイエンス・コミュニケーションI）」（1単位）、2年において「SSCII」（1単位）、3年において「SSCIII」を実施する。

### ○平成27年度の教育課程の内容

サイエンス科の生徒について、次の学校設定科目を実施した。

「生活情報」（1年、2単位）

「科学探究基礎」（1年、1単位）

「科学探究」（2年・3年、各1単位）

「総合的な学習の時間」の中で「スーパーサイエンス・コミュニケーション」（各学年）を実施した。

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### （1）授業改善と評価の研究

- ①「生活情報」：衣食住などの暮らしに関連する情報を文化的・科学的に考察し、多様な問題解決に対し、適切に情報手段を活用できる力を育成した。
- ②「科学探究基礎」：課題研究の基盤となる科学的知識や実験技能を身につける探究活動を通して、科学全般にわたる総合的な知識や科学的思考力を育成した。

- ③「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ」：英語の科学論文を読むための基礎知識を身につけるとともに、プレゼンテーションの基礎を学んだ。
- ④「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅡ」：英語の科学論文が読める読解力とディベートにより実践的な英語力の養成。自分の研究内容について英語で発表できアブストラクトを英語でまとめる力を養成した。
- ⑤「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ」：英語ポスターセッション大会において自分の研究内容を英語で発表し、質疑応答ができる力、英語による論文を作成する表現力を養成した。
- ⑥「科学探究」：生徒が課題を設定し、研究・解決していくことに重点を置き、生徒の主体的な探究活動を通して将来の科学研究従事者として必要な資質を育成した。
- ⑦ 宮北科学週間：本校の全生徒に対して全ての教科で「科学リテラシー」の向上を図り、身近に存在する科学技術に目を向ける契機とした。

## (2) 大学・研究機関等との連携による研修の指導体系の研究

- ①サイエンスキャンプ：レゴマインドストームを題材にSTEM学習・ジグソー法を用いて問題解決能力の育成した。また、卒業生の研究室訪問を通して高大連携、卒業生との交流、大学で学ぶことへの憧れ、課題研究のテーマを考える契機とした。
- ②サイエンス研修：鹿児島大学理学部における講義・実験・実習を通して研究のあり方を学ぶとともに県外SSH指定校（鹿児島県立錦江湾高等学校）との交流を行い、学習意欲や課題研究に対する研究意欲を高めた。
- ③つくば研修：トップレベルの科学者と成り得る資質を有する生徒を選抜し、最先端研究を体験させ、キャリア教育やさらなる資質向上につなげた。
- ④海外研修：タイ王国での研修を企画したが、現地の治安を鑑み中止とした。代替研修として「宮崎サイエンスカフェ」と「宮崎メディカルカフェ」を実施し、国際的な視野を育成した。
- ⑤夏季マッチング講座：大学・企業・研究所等で直接講義を受けることで最先端の研究に対する理解を深めると同時に進路選択の一助とした。
- ⑥天文台天体観測：次年度実施する「EarthScience」で学習する内容の理解を深めた。
- ⑦教養講座：大学等の講師による特別講義を体系的・計画的に実施し、自然科学分野のみならず、様々な分野への興味・関心を引き出すとともに、自然を見つめる姿勢等を養成した。

## (3) 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究

- ①科学探究発表会：7月末のオープンスクール時に実施し、3年生に探究活動の成果を発表する機会を設け、自己肯定感を高め、進学意欲等の自己実現の高揚につなげた。また、普通科理系生徒や中学生へ英語によるポスターセッションを行い、科学的リテラシー意識の啓発を行った。
- ②日伊科学技術 宮崎国際会議：市民フォーラムを担当し、企画・運営を行った。また、外国人研究者向けに英語ポスターセッションもを行い、国際的な視野に立って自分の考えを発信した。
- ③科学部員等による小中学生のための理科実験教室：「青少年のための科学の祭典」、「博物館がスター展示」において企画・運営を行い、SSHの成果の普及とともに人材発掘とコミュニケーション能力や科学リテラシーの伸長を図った。
- ④SSH生徒研究発表会：SSHの生徒による研究発表会を行い、生徒の科学技術に対する興味・関心を一層喚起するとともに、その成果を広く普及させることにより、SSH事業の推進に資した。

## (4) 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究

- ①課題研究合同発表会準備会議：管理機関の協力のもと、本校が中心となり県の理科総会や教育課程研究協議会においてSSH事業の県内普及を図るとともに「宮崎県高等学校理数科系課題研究発表会」を実施し、指導者育成を図った。
- ②SSH事業の中学校における普及活動：中学校訪問や中学校PTA視察研修、県立学校説明会にお

いて本校SSH事業の説明を行い地域へのSSH事業の周知・徹底を図った。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

#### (1) 授業改善と評価の研究

②は高大連携の一つとして課題研究の充実にも有効であった。③、④、⑤を通して国際性のさらなる向上がみられた。⑥では、英語をツールとしてプレゼンテーションする力を育成した。さらに独自のルーブリック評価を推進した。課題研究の充実のためにはアクティブラーニング等を活用した平常の授業改善が必要であり、教科間の連携が必要である。

#### (2) 大学・研究機関等との連携による研修の指導体系の研究について

①は今後の課題研究の充実に向けて有為な取組になった。③は普通科への普及を通じて科学系人材の発掘と育成ができた。④は代替研修の評価が高く、今後も継続的な取組となりえる。また、実施した際に第3期の目標である海外校との共同研究の実現に向けて計画的な取組としたい。

#### (3) 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究

①は、英語プレゼンテーションが年を重ねるほどしっかりとしたものとなってきた。英語科の取組と理科・数学科の課題研究のリンクが出来てきている。②では英語ポスター発表会を通じて海外の研究者への英語による発信ができた。③ではコミュニケーション能力や小中学生に分かりやすく伝える事の難しさ、楽しさ、学校での学びの意味が深まった。④は全国大会で認められる研究ができ、参加生徒の進路実現につながった。しかしながら、全体としてテーマ設定の方法や指導方法などの課題が挙げられる。

#### (4) 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究

①については本県の課題研究の在り方を多くの先生と考える機会となり、今後の課題研究の広がり期待が持てる。しかしながら、課題研究を指導できる先生が少ない現状があり、今後の課題である。②については情報発信の方法を工夫して科学系人材の発掘を行う必要がある。

### ○実施上の課題と今後の取組

中間評価において下記の3点について指摘を受けた。

① 課題研究について、生徒自身が課題を見つけ、解決する工夫を通して、理科へのモチベーションや興味・関心を高めていくことが必要である。

② 教育課程の編成について、研究のねらいに沿ってその内容が系統的に構成されているかを再検討する必要がある。

③ 運営指導委員会の意見を生かしつつ、学校全体の中でのSSHへの姿勢を明らかにするなどの戦略を持つことが望まれる。

①について、「科学探究基礎」の内容の一部、2年次の「科学探究」との接続を重視したものに変更して履修した。その結果、生徒が自らの興味にしたがって主体的に「科学探究」活動を充実しており、さらに系統的な学びとなるよう工夫を重ねたい。

②については、課題研究を中心に据え、各教科の特色を連携させて活かしていく事で、全校体制によってSSH事業に取り組むようになると考えられる。今後は、学校設定科目の見直しなどさらなる再検討を行っていきたい。

③については、今年度から県の指定「宮崎北高等学校における学力向上を目指した授業等の改善研究」を受けて、校内授業改善委員会を設置し、「生徒が主体的・協働的学習者として育成する授業の改善研究」「基礎的・基本的な知識・技能の習得とともに思考力・判断力・表現力等の育成をはかる授業方法の探索」を課題に教育課程等実践研究を行っている。

## ②平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成 27 年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
<p>平成 26 年度と平成 27 年度の本校での大きな相違点は、1 年次の「科学探究基礎」の改善と 2 年次の「科学探究」での個人研究の推奨、「サイエンスキャンプ」での問題解決能力を育成する取組、「さくらサイエンスプラン」との連携した国際的視野の育成、各研究開発の取組の深化と検証である。このことによって本校のSSHにおける学校設定科目間の連携、教材の開発研究、指導方法の糸口がみえ、今後のさらなる開発内容の充実を図る方向性がみえてきたといえる。</p>	
<p>生徒意識調査集計の結果からは、サイエンス科の生徒は普通科と比較して本校のSSH活動を中心とする教育活動に魅力を感じ、能動的な選択をして入学したことがうかがえる。一方で「⑤自分の成績で合格できる高校」を選択した生徒もあり、学力面で不安を抱えながら、得意とする理科を活かして進学しようとしている様子が見られる。また、自然科学に興味・関心の高い生徒が集まり、SSH事業を通して、その能力を伸ばさせていると考えられる。将来の職業観についても研究者を目指す生徒が多い反面、現実の学力や問題解決能力への不安から進路面で悩んでいる様子が見られる。英語の授業については、「スーパーサイエンスコミュニケーション」や「EarthScience」等の取組の相乗効果によって満足度・達成感が上昇している。身につけたいスキルは、「好奇心」や「探究心」に加え、「英語で表現する力」や「プレゼンテーションする力」が高い評価を受けている。職員意識調査集計の結果からは、ほとんどの職員がSSHの取組に対して理解を示しており、この傾向は勤務年数が長く、サイエンス科への関わりが多い職員ほど高い。保護者意識調査集計の結果からは、入学後の「科学全般の学習に対する興味・関心・意欲の高まり」が高評価であり、サイエンス科の取組に理解と期待があることがわかる。また、年次進行で「課題研究」や「プレゼンテーションする力を高める学習」の評価が上がっており、課題研究等の教育活動を通して、「自主性」や「独創性」、「プレゼンテーションする力」が育成されたことを保護者が分かるほどに変容したと考えられる。1 年生の保護者からは、本年度のサイエンスキャンプの取組や科学探究基礎における課題研究の先取り、全校での授業改善の取組などが評価されている。</p>	
<p>これらの結果は、本校の課題研究を中心として国際化を目指す研究の方向性が妥当であることを示している。</p>	
<p>(1) 授業改善と評価の研究開発</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・「生活情報」：生活分野、情報分野をともに学び、かつお互いを横断的に学習することによって衣食住など暮らしに関連する情報を文化的・科学的に考察し、日常生活の中で生徒に科学的興味を深めることで、多様な問題解決に対し、適切に情報手段を活用できる人材育成ができた。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・「科学探究基礎」：大学教員との連携による高いレベルからの課題研究の指導を行い、科学全般にわたる総合的な知識や科学的思考力を育成できた。2 年次の「科学探究」を前倒して先行実施することができた。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ(SSCⅠ)」：扱う教材のさらなる精選に加え、簡易な理科実験を実際に行い、その経過を英語で考察する活動を行い、実践的なプレゼンテーション能力を養うための素地を生徒に身につけさせることができた。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅡ(SSCⅡ)」：実際の科学論文の形式に触れ、科学英語に対する興味と関心を深められた。高校生程度の英語の科学論文が読める読解力と、専門用語の知識を身につけ、研究についての感想などを英語で表現できる能力を養い、自分の行う研究について英語を使ってポスターにまとめ、その内容を英語で発表し、簡単なやりとりを行う表現力・思考力を養成</li> </ul>	

することができた。

・「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ（SSCⅢ）」：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）と論理力の育成を目的とした授業を展開することで、国際的な視野に立ち、自らの考えを発信できる生徒を育成できた。また、基礎的な英語読解力、科学の知識を定着させた。

・「科学探究」：生徒自らが興味や関心のある課題を見だし、「科学探究」を通じて自己主導型学習能力を伸ばさせていくことができた。また、本校の教育目的や実態に即した独自性をもったルーブリックによる評価研究を推進することができた。

・宮北科学週間：SSHの全校体制に向けて全職員の協力を得て、宮北科学週間を実施した。

## (2) 大学・研究機関等との連携による研修の指導体系の研究

・サイエンスキャンプ：レゴマインドストームを題材にグループでの問題解決学習を中心とした研修を行った。生徒は問題解決力や学んだことを応用する力やグループで活動する際のコミュニケーション力に対する重要性を実感している。日頃の学習が実験や研究においていかに大切であるかを認識することができ、通常授業への取組が良くなり、試験の成績にも反映されている。

・サイエンス研修：鹿児島大学理学部における講義・実験・実習を通して研究のあり方を学ぶとともに県外SSH指定校（鹿児島県立錦江湾高等学校）との交流を通して、好奇心・自主性・探究心を高めることができ、課題研究への取組にも良い影響を与えることができた。

・つくば研修：選抜を行ない普通科8名、サイエンス科6名を派遣した。前年につくば研修に参加した普通科理系の生徒がこの研修をきっかけに熊本大学薬学部への進学を決定している。サイエンスアゴラでは課題研究のアドバイスをいただく生徒もおり、学習の更なる意義の高揚が図れた。

・海外研修代替：諸事情により中止した海外研修の代替として「さくらサイエンスプランとの連携事業」と「宮崎メディカルカフェ」「英語ポスターセッション」を実施した。これらの取組を通して海外の生徒と交流体験を行うことでグローバルな知見を養い、広い視野をもった国際性を高めることができた。

・夏季マッチング講座：大学・企業・研究所等で直接講義を受けることで最先端の研究に対する理解を深めると同時に進路選択の一助とした。普通科生の参加が9割を占め、SSH事業の学校全体への普及が進んでいると判断できる。キャリア教育につながる研修となっている。

・天文台天体観測：次年度学校設定科目「Earth Science」を実施するにあたり、天体に関する内容と興味・関心を深めることができた

・教養講座：大学等の講師による特別講義を体系的・計画的に実施し、自然科学分野のみならず、様々な分野への興味・関心を引き出すとともに、自然を見つめる姿勢等を養成した。今年は24校30講座を開設することができ、多岐にわたる内容によって生徒のニーズに合わせることもできた。

## (3) 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究

・科学探究発表会：7月末のオープンスクール時に実施することで3年生に探究活動の成果を発表する機会を設け、自己肯定感を高めるとともに進学等の自己実現の高揚につなげることができた。また、普通科理系生徒や中学生への意識啓発に繋げることができた。英語を用いたポスター発表にはインパクトがあり、中学生、保護者、引率教諭の興味・関心を引きつけることができた。

・日伊科学技術 宮崎国際会議：市民フォーラムを担当し、企画・運営を行うことで自主性や計画性を養うことができた。また、イタリアの研究者や国内の研究者に英語ポスターセッションも行い、国際性を養成した。さらにSGH校である宮崎大宮高等学校との交流もできた。

・科学部員等による小中学生のための理科実験教室：「青少年のための科学の祭典」、「博物館ポスター展示」において企画・運営を行い、SSHの成果の普及とともに未来の科学者の人材発掘と本校生徒のコミュニケーション能力の向上や科学リテラシーの伸長を図ることができた。

・SSH生徒研究発表会：SSH生徒研究発表会に参加し、参加生徒の科学技術に対する興味・関心を一層喚起するとともに、その成果を広く普及させることにより、SSH事業の推進に資した。参加生徒がこれまでの課題研究とこの体験を通して、希望校への進学することができた。

#### (4) 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究

・第2回 宮崎県理数科系高等学校課題研究大会：管理機関の協力のもと、県内普通科系専門学科による「宮崎県理数科系高等学校課題研究大会」を本校が支援することで、地域の拠点校としてのネットワーク構築に注力することができた。また、県の理科総会や教育課程研究協議会においてSSH事業の県内普及を図った。

・SSH事業の中学校における普及活動：中学校訪問や中学校PTA視察研修、県立学校説明会において本校SSH事業の説明を行い地域へのSSH事業の周知・徹底を図ることができた。

### ② 研究開発の課題

（根拠となるデータ等を報告書「④関係資料（平成27年度教育

課程表、データ、参考資料）」に添付すること）

#### 1. 授業改善と評価の研究

- ・学校設定科目「生活情報」

サイエンス科の履修のバランスも再検討しながら、サイエンス科の目標に適した科目設定になっているかを検討する必要がある。

- ・学校設定科目「科学探究基礎」

実体験が少ないこと、失敗を恐れることが実験・実習におけるもたつきや指示待ち、実験道具の準備ができないなどの課題を提起している。実体験を増やすことで主体的学びにつなげる。

- ・学校設定科目「Earth Science」

次年度より解決型プレゼンテーションを中心に、1つの問題に対して多面的なアプローチを行いながら論理的な思考力を身につけさせる教材を開発する予定としている。

- ・学校設定科目「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ（SSCⅠ）」

英語を話す必然性を作り出す必要がある。ダイアログ形式の際にはアーリーフィニッシャーへのオープンエンドな課題や問題を用意する必要がある。限られた時間の中で、一斉授業では届きにくい生徒に実践的な力をつけさせるかを課題として取り組みたい。

- ・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（SSCⅡ）」

全校体制を目指し、多くの教員がこの授業に携わる体制作り、英語を使う場面のさらなる設定、ゴールフリーな授業の展開が求められる。

- ・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（SSCⅢ）」

取組の成果が大きい、各教科の教員間で情報共有と打合せが大きな課題である。3年間を通して系統だった計画を見直し、次年度に向けてさらなる授業向上に取り組む必要がある。

- ・学校設定科目「科学探究」

生徒が示す研究課題が多岐に拡散していく状況に、対応できなくなっている。次年度は、生徒が提出してくる研究課題を整理し、可能な限り類似する分野の研究課題については、生徒が許容できる範囲でまとめて研究グループを編成し、個人のもつ関心はグループ内活動の中で活かしていく方針である。科学探究の系統的な評価については、ルーブリック評価を導入したが再検討による改善を図り、ルーブリック評価に対する共通理解を各評価者で深めておきたい。

- ・宮北科学週間

特定の週間の実施ではなく、科学技術に興味をもたせるような授業実践に全校で取り組むことが、文科系生徒を含めた、あらゆる生徒に対して意識向上につながると考えられる。

#### 2. 大学・研究機関との連携による研修の指導体系の研究

- ・サイエンスキャンプ

習得した問題解決能力を課題研究をはじめとして日頃の生活にどのように活かされたのか追跡し、データの蓄積、フィードバックを行いながら改善を行いたい。また、研究室訪問では可能であれば体験実習を導入し体験を増やすとともに、卒業生との交流も活性化したい。

- ・サイエンス研修

理学部での研修から宮崎大学での研修や宇土中学校・高等学校と熊本大学理学部との連携を

視野に入れた検討が必要である。

- つくば研修

普通科への PR と事前事後の学習による研修内容の深まりをさらに進めたい。また、サイエンスダイアログでの発表や時期があれば学会発表等へ参加してみることも必要である。普通科生の選抜方法を考える必要がある。

- 海外研修

諸事情で中止となったが、タイ国王立カセサート大学附属高校との継続的な共同研究・交流の方法を検討し、単なる国際交流に留まらず、科学的な内容に関連した質の高い研究発表につなげたい。また、代替事業は有為であり、今後事業として進めていくか検討する用意がある。

- 夏季マッチング講座

工業技術センターにおいては、学校側が何を生徒に体験させたいのかビジョンを明らかにして取り組ませたい。また、派遣先の開拓も必要であると同時に 1・2 年生の参加も検討したい。

- 高崎町たちばな天文台天体観測

天候や時期に左右されるので事前の調整が必要である。今回は予備日を一日設定したが、二日は必要である。Earth Science の学習にどのようにつなげるか教材研究が必要である。

- 教養講座

生徒のニーズに合わせた講座開設ができるようにさらに検討を重ねる。

### 3. 課題研究・科学部活動等をとおして科学的問題解決能力を高める研究

- 平成 27 年度 科学探究発表会

見学者に分かるようなプレゼンテーションを行えるように事前事後指導を行う必要がある。

- 第 15 回 日科学技術 宮崎国際会議 2015

外国の研究者にポスター発表ができるよう英語による発表の指導體制を検討する必要がある。県外の SSH、SGH 校を招待するなどさらに交流を図る。

- 県総合博物館ポスター展示ポスターセッション

博物館との連携を再考する必要がある。来館者が少ないことも考えて、来館者が増えるような仕掛けやニーズに合わせた取り組みも必要である。

- 本校科学部員等による小・中学生のための理科実験教室

生徒のリーダーシップ、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力の向上を目指して活躍の場を増やすと同時に SSH 事業成果の普及を図ると同時に、中高連携を意識した学びあいを通じた能力の伸長につなげる必要がある。

### 4. 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究

- 「宮崎県理数科系高等学校課題研究大会」を通じた普及活動

各学校での課題研究の実施形態が異なるため大会における審査のあり方や生徒・教員の交流の方法、課題研究の情報共有などを再度検討する必要がある。また、次年度からは規模を拡大して理数科以外の普通科系専門学科も参加する予定であるので管理機関に協力していきたい。

- 中学校訪問を通じた中学校教員への普及活動

中学校側の先生方が替わるため SSH の取組が十分に理解されていない面がある。今後も地道な情報の発信、PR 活動が必要である。

- 科学部の「理科教室」による、中学生への普及活動

中学校側の日程等との調整が難しい。管理機関の協力を得ながら実施したい。

- 本校「オープンスクール」における「科学探究発表会」の実施を通じた中学校教員・保護者・生徒への研究成果の発信と普及活動

事前指導において、中学生をひきつけるセッションの在り方を生徒に考えさせ、さらなる充実を図ることや、事前に中学生に研究テーマやその概要を周知させるようなしかけ、およびポスターセッション運営上の効率化の工夫等が必要である。また、英語での説明のみでなく日本語による説明も求められる。

## 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 佐藤 公洋
- (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 FAX番号 0985(39)1328
- (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

#### ①課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	280	7	279 (144)	7 (4)	274 (129)	7 (3)	833 (273)	21 (7)
	サイエンス科	41 (41)	1 (1)	39 (39)	1 (1)	40 (40)	1 (1)	120 (120)	3 (3)
計		321 (41)	8 (1)	318 (183)	8 (5)	314 (169)	8 (4)	953 (393)	24 (10)

( )内は、理系の生徒数、学級数

#### ②教職員数

校 長	副 校 長	教 頭	事 務 長	主 幹 教 諭	教 諭	講 師	非 常 勤 講 師	養 護 教 諭	実 習 教 師	A L T	事 務 主 査	主 事	臨 時 雇 用	S S H 事 務	計
1	1	1	1	1	50	4	8	2	3	1	3	2	7	1	86

### 2. 研究開発の課題

#### (1) 研究開発課題

科学的な探究方法の学びや体験をとおして、事象や原因を客観的に捉え解明しようとする態度や論理的な思考力を身につけさせるとともに、国際的な視野に立って自らの考えを発信し、将来、科学の発展に寄与できる人材の育成をめざす教育課程や指導方法、及びその研究成果の普及に係る研究開発

#### (2) 研究の概要

科学の発展に寄与できる人材育成を目指す教育課程や指導方法を開発し、その研究成果を普及するために、主に以下の取組を行う。

- ① 全ての教科で、科学的な探究方法の学びや体験の機会を設定し、科学的な考え方を育成することを旨とした授業及び評価の研究
- ② 課題研究・科学部活動・その他の活動をとおして、事象や原因を客観的に捉え科学的に解明しようとする態度や、論理的な思考力を身につけさせる研究
- ③ 大学や研究機関等の講師による講義やサイエンスキャンプ、国際交流等の活動をとおして、国際的な視野に立って自らの考えを発信できる人材育成の研究
- ④ 高大連携の一層の強化による、新しい高大接続システムの研究

⑤ SSH研究成果の県内の高等学校、中学校、小学校への普及

①②③については、生徒の変容の度合いを調査・分析するとともに、校内の組織的連携や指導計画・指導方法について生徒・保護者・教員・大学関係者等への意識調査等により総合的に検証する。

④については、大学との連携のもと、高大連携の推進を目指す。

⑤については、管理機関の指導のもと、本校がリーダーシップをとり企画、運営していく。

### (3) 研究開発の実施規模

普通科およびサイエンス科を対象とするが、中でもサイエンス科約120名(各学年1学級)を中心として研究開発を行う。

## 3. 研究の内容と方法

### (1) 研究の仮説

研究開発課題を解決するために次の仮説を設定する。

仮説1 科学的な見方・考え方を育てる授業やカリキュラムの開発、研究者の講義や先端技術を体験させる活動をとおして、国際的な視野に立って自らの考えを発信できる生徒を育成することができる。

仮説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。

仮説3 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組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。

上記の仮説をもとに以下の4つの研究を行う。

- ① 授業改善と評価の研究について
- ② 大学・研究機関等との連携による研修の指導体系の研究について
- ③ 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究
- ④ 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究

### (2) 研究内容・実践・実践の結果

以下に平成27年度の研究開発について各テーマごとに実践及び実践の結果を列記する。

#### ① 授業改善と評価の研究について

##### a. 「生活情報」

衣食住などの暮らしに関連する情報を文化的・科学的に考察し、多様な問題解決に対し、適切に情報手段を活用できる力を高める。

○実践 主に専門分野の学習

○結果 生活分野では学び合いの場を取り入れるなど多様な授業方法を工夫し、参加型学習を通して言語活動の充実を図り、思考力、表現力等を育むことができた。情報分野では情報リテラシー・情報モラル指導に重点を置き、情報関連問題に対応力・実践力を身につけること、次年度の科学探究に継続できるよう研究テーマの予備学習をまとめさせることができた。

##### b. 「科学探究基礎」

課題研究の基盤となる科学的知識や実験技能を身につける探究活動を通して、科学全般にわたる総合的な知識や科学的思考力を育成する。

○実践 大学教員の協力のもと主に専門分野の学習

○結果 講義や実験を通して、科学への理解や課題研究とスムーズな連動が可能となった。

##### c. 「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ」

英語の科学論文を読むための基礎知識を身につけるとともに、プレゼンテーションの基礎を学ぶ。

- 実践 主に専門分野の学習
  - 結果 能動的思考を持つ生徒が増えた。事前学習による深まりのある英語実験が実施できた。
  - d. 「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅡ」
 

英語の科学論文が読める読解力とディベートにより実践的な英語力を養成し、自分の研究内容について英語で発表でき、アブストラクトを英語でまとめる力を養成する。

    - 実践 主に専門分野の学習
    - 結果 段階的にスキルを学ばせることで、最終的に課題研究の英語ポスター作成と発表準備、発表ができ、さくらサイエンスプランで英語を必然的に話す場面を設定できた。
  - e. 「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ」
 

英語ポスターセッション大会で自分の研究した内容を英語で発表し、質疑応答ができる力を養成し、英語による論文を作成する表現力を養成する。

    - 実践 主に専門分野の学習、英語発表大会(7月9日)
    - 結果 英語発表大会を実施し、宮崎大学の留学生を前に科学探究の内容について英語を用いた質疑応答ができた。
  - f. 「科学探究」
 

生徒が課題を設定し、研究・解決していくことに重点を置き、生徒の主体的な探究活動を通して将来の科学研究従事者として必要な資質を養う。

    - 実践 専門分野の学習、科学探究発表会(1月20日)
    - 結果 22テーマという結果的に個人研究も多くなったが、自らの希望する研究課題を尊重した結果、個人研究を負担と感じる生徒はほとんど見られず、総じて各生徒の活動意欲は高かった。また、ルーブリック評価の研究も行うことができた。
  - g. 宮北科学週間
 

本校の全生徒に対して全ての教科で「科学リテラシー」の向上を図り、身近に存在する科学技術に目を向ける契機とする。

    - 実践 7月8日～30日
    - 結果 全校体制で取り組むことができ、授業改善にもつながった。
- ② 大学・研究機関等との連携による研修の指導体系の研究について
- a. サイエンスキャンプ
 

レゴマインドストームを題材にジグソー法を用いた問題解決型学習を通して、必要な知識・技能の習得、解決策の検討を重ね、自分たちで問題を解決する過程を学ぶ。STEM(科学・技術・工学・数学)学習を通して、身の回りのものがどのように作られているかを学ぶとともに、高等学校で学ぶ基礎知識の重要性を認識する。卒業生の研究室を訪問することで大学での学びを知るとともに高校における課題研究や進路を考える。

    - 実践 STEM学習、ジグソー法、宮崎大学大学院(6月14日～17日)
    - 結果 問題解決力や応用力、コミュニケーション能力の向上と進路研究につながった。
  - b. サイエンス研修
 

大学における実験・実習を通して研究のあり方を学ぶとともに県外SSH指定校との交流を行い、学習意欲や課題研究に対する研究意欲を高める。

    - 実践 鹿児島大学理学部、鹿児島錦江湾高等学校(6月19日～20日)
    - 結果 本年も鹿児島で研修を行うことができた。理学部での専門的な実験や錦江湾高等学校との交流を通して、研究に対するモチベーションの向上につながった。
  - c. つくば研修
 

トップレベルの科学者と成り得る資質を有する生徒を選抜し、最先端研究を体験させ、キャリア教育やさらなる資質向上につなげる。

    - 実践 茨城県つくば市、東京都内にて研修(11月12日～14日)
    - 結果 国内の最先端研究での体験、サイエンスアゴラへの参加を通じて生徒の興味・関心を喚起するとともに高校での学習に更なる意義を深めることができた。
  - d. 海外研修代替

- 中止としたタイ王国海外研修の代替としてさくらサイエンスプランを活用して宮崎ワールドカフェ、メディカルカフェ、英語ポスターセッションを行い、真の国際性を高めた。
- 実践 ・英語ポスターセッション～入門編(2月5日)～実践編(3月11日)
    - ・宮崎ワールドカフェ・宮崎メディカルカフェ(2月23日)
  - 結果 英語を必然的に話す場面を設定することで、英語に対する意識の高揚とスキルアップがみられたり、国際協力の在り方や科学技術の重要性を身近に感じることができた。
- e. 夏季マッチング講座：大学・企業・研究所等で直接講義を受けることで最先端の研究に対する理解を深めると同時に進路選択の一助とする。
- 実践 宮崎県工業技術センター9月18日、宮崎県総合農業試験場9月16日、宮崎県水産試験場(9月15日～16日)
  - 結果 県内にある最先端研究に触れることができ、キャリア教育に大変役立った。
- f. たちばな天文台天体観測
- 次年度実施「Earth Science」で学習する内容の理解を深める。
- 実践 たちばな天文台にて実施(2月12日)
  - 結果 天体に関する内容と興味関心を深めることができた。
- g. 教養講座
- 大学等の講師による特別講義を体系的・計画的に実施し、自然科学分野のみならず、様々な分野への興味・関心を引き出すとともに、自然を見つめる姿勢等を養成する。
- 実践 年間7回実施
  - 結果 24校30講座を開設し、様々な大学等での先端研究を知ることで、モチベーションの向上とキャリアガイダンスに役立った。
- ③ 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究
- a. 科学探究発表会
- 7月末のオープンスクール時に実施することで3年生に探究活動の成果を発表する機会を設け、自己肯定感を高め進学等の自己実現の高揚につなげる。また、普通科理系生徒や中学生の意識啓発につなげる。
- 実践 7月27日～28日午前に本校体育館にて実施
  - 結果 中学生166名が参加。普通科理系生徒にもステージ・ポスター発表等を行い、普及とともに発表生徒の自己肯定感を高揚することができた。中学生の保護者からは、「レベルが高く感心した。発表が素晴らしかった。」とのコメントをいただいた。
- b. 日伊科学技術 宮崎国際会議
- 市民フォーラムを担当し、企画・運営を行う。また、外国人研究者向けに英語ポスターセッションも同時に行い国際性を養う。
- 実践 10月10日 南九州大学講義室にて実施
  - 結果 英語ポスターセッションでは本校より5作品、SGHの宮崎大宮高等学校より1作品を出展した。先端研究の講演やポスターセッションへの様々なアドバイス、さらには大宮高校との交流や研究者の講演を通して研究に対するモチベーションが向上した。
- c. 科学部員等による小中学生のための理科実験教室
- 「青少年のための科学の祭典」において企画・運営を行い、SSHの成果の普及とともに人材発掘とコミュニケーション能力や科学リテラシーの伸長を図る。
- 実践 宮崎市科学技術館にて実施(8月9日)
  - 結果 来館した児童生徒220名に「簡単ホバークラフト」を作成させ、科学の面白さを伝えるとともに本校生のコミュニケーションスキルの向上がみられた。
- d. SSH生徒研究発表会
- SSHの生徒による研究発表会を行い、生徒の科学技術に対する興味・関心を一層喚起するとともに、その成果を広く普及させることにより、SSH事業の推進に資する。
- 実践 8月4日(火)～7日(木) インテックス大阪にて実施

○結果 この体験を通して大いに視野をひろげ、進路実現につながった。

④ 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究

a. 第2回 宮崎県理数科系高等学校課題研究大会

管理機関の協力のもと、本校が中心となり県の理科総会や教育課程研究協議会を通じてSSH事業の県内普及を図るとともに課題研究合同発表会を実施し、指導者育成を図る。

○実践 1月26日 宮崎県立延岡高等学校にて実施。

○結果 本校の取組を参考にいただき、県内理数科における課題研究の実態（進め方等）協議することができた。SSHの取組を普及すると同時に本校のみならず他校を含めて生徒の研究に対するモチベーションや自己肯定感の涵養につながった。

b. SSH事業の中学校における普及活動

中学校訪問や中学校PTA視察研修、県立学校説明会において本校SSH事業の説明を行い地域へのSSH事業の周知・徹底を図る。

○実践 6月～11月にかけて35校の中学校を訪問、中学校PTA視察研修4回

○結果 課題研究に興味を示す中学生もおり、本校の取組が少しずつではあるが理解されている。ホームページの活用など普及活動の方法等に工夫が必要である。

(3) 必要となる教育課程の特例

必要となる教育課程の特例とその適用範囲

サイエンス科の1年次において、必履修科目である「家庭」と「情報」に替えて、学校設定科目「生活情報」を実施する。

サイエンス科の1年、2年、3年次の「総合的な学習の時間」に替えて、学校設定科目「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ、Ⅱ、Ⅲ」を実施する。

「課題研究」として、サイエンス科1年次に学校設定科目「科学探究基礎」、2、3年次に「科学探究」を実施する。

4. 研究組織の概要

(1) SSH運営指導委員会

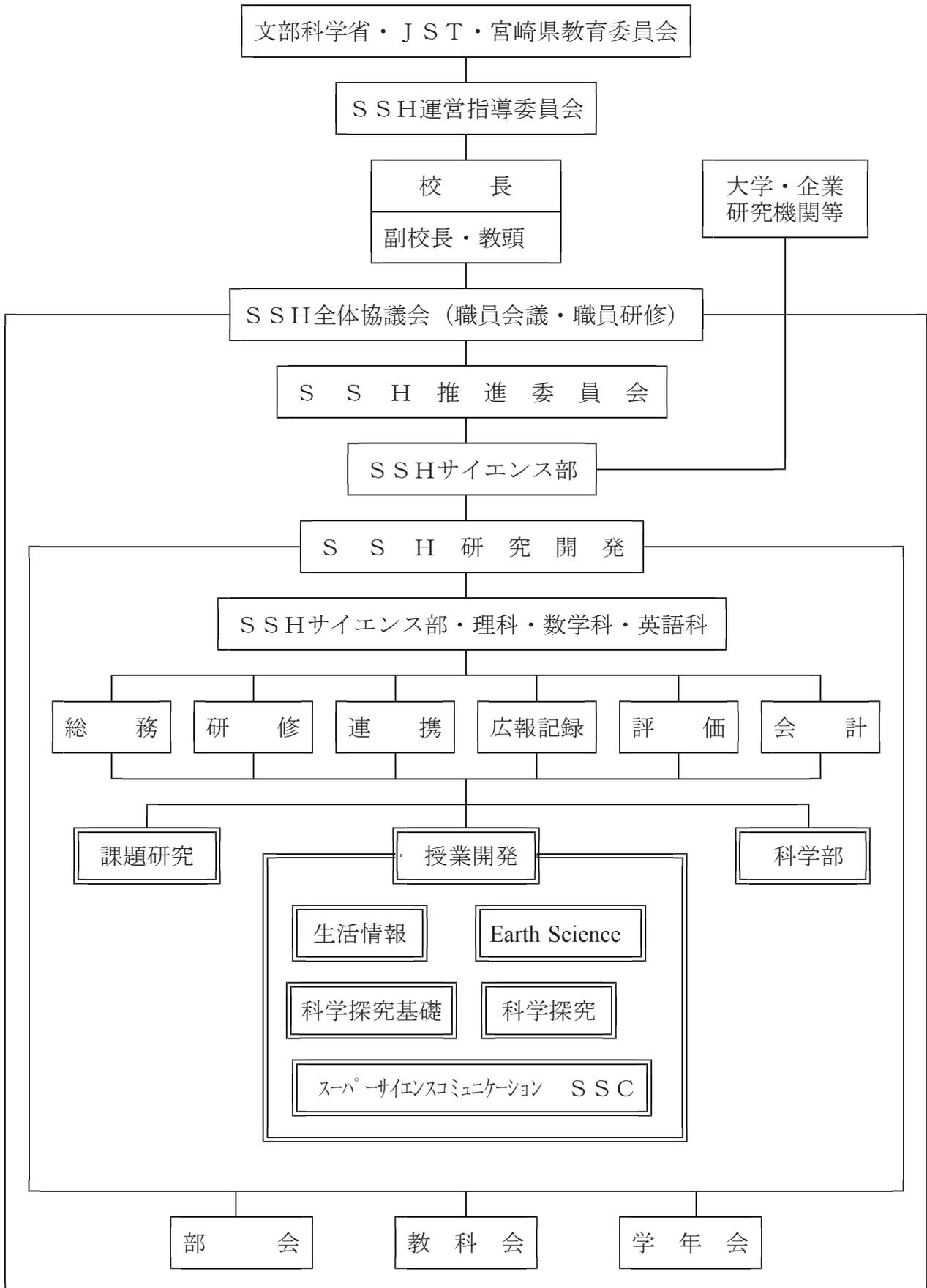
SSH研究開発事業に対して、専門的見地から指導・助言・評価を行う。大学教員、研究者、学識経験者、行政機関の職員で組織する。

(2) 校内組織

以下の研究員により、定期的に会合をもち、企画・運営・実践・総括をする。その他、教科代表者会議とともにSSHにおける活動の調整・評価・改善を行う。

氏名	職名	教科	備考
中別府 勇治	教頭		総務
田爪 孝明	教諭(主任)	理科(化学)	総務・評価・授業開発・科学部
中原 重弘	指導教諭(副主任)	理科(化学)	総務・連携普及・授業開発・課題研究・科学部
山下 亮介	教諭(副主任)	英語	総務・連携普及・授業開発・課題研究
菊次 淳	教諭	英語	サイエンス科3年担任 研修・授業開発
島津 佐知	教諭	数学	サイエンス科2年担任 研修・課題研究・評価
永野 堯夫	教諭	数学	サイエンス科1年担任 研修・課題研究
木元 孝行	教諭	理科(物理)	総務・研修
中原 崇史	教諭	理科(生物)	総務・授業開発・課題研究・科学部
椎 眞弓	実習教師	理科	総務・課題研究
東 佑紀	実習教師	理科	総務・記録

(3) 研究組織図



## 第2章 研究開発の経緯 (事務処理参考資料 説明会等を含む)

平成27年度における本研究の経緯及び関連する次のテーマについて下表に示す。

- 研究テーマ
- ① 授業改善と評価の研究について
  - ② 大学・研究機関等との連携による研修の指導体系の研究について
  - ③ 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究
  - ④ 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り (県内への普及) の研究

月日	内容	テーマ
4月1日(水)	第1回SSH部会	
4月2日(木)	第2回SSH部会	
4月15日(水)	SSH事務処理説明会 場所:日本科学未来館	
4月30日(木)	第3回SSH部会	
5月7日(木)	第4回SSH部会	
5月21日(木)	第5回SSH部会	
5月23日(土)	日本地球惑星連合2015大会 場所:幕張メッセ ~24日(日)	②③
5月28日(木)	第6回SSH部会	
6月4日(木)	第7回SSH部会	
6月13日(土)	第1回教養講座	②
6月14日(日)	サイエンス・キャンプ 場所:青島少年自然の家・宮崎大学(サイエンス科1年・永野・田爪) ~17日(水)	②
6月19日(金)	サイエンス研修 場所:鹿児島水産技術研究所・鹿児島錦江湾高校・鹿児島大学 鹿児島市立少年自然の家(サイエンス科2年・島津、中原(崇)) ~20日(土)	②
6月19日(金)	九州地区SSH事務処理説明会 場所:林英ビル貸ホール	
6月25日(木)	第8回SSH部会	
7月8日(水)	宮北科学週間 展示:宮崎県立宮崎北高等学校 SOS広場 ~30日(木)	①④
7月9日(木)	英語によるポスターセッション大会 場所:宮崎北高等学校 視聴覚室(サイエンス科3年)	①②③
7月9日(木)	第1回SSH運営指導委員会 場所:宮崎北高等学校 尚志館	①②③④
7月20日(月)	化学グランプリ 場所:宮崎大学 (科学部)	③
7月25日(土)	第2回教養講座	②
7月27日(月)	オープンスクール・科学探究発表会 場所:宮崎県立宮崎北高等学校 体育館 ~28日(火)	③④
8月4日(火)	SSH生徒研究発表会 場所:インテックス大阪 (科学部3名・田爪) ~6日(木)	③
8月5日(水)	中国・四国・九州地区理数科生徒研究発表大会 場所:諫早文化会館 (サイエンス科・島津・關) ~7日(金)	③
8月9日(日)	青少年のための科学の祭典 場所:宮崎科学技術館(サイエンス科・科学部・中原重・田爪)	③
8月27日(木)	第9回SSH部会	
9月10日(木)	第10回SSH部会	
9月12日(土)	第3回教養講座	②
9月17日(木)	第11回SSH部会	
9月15日(火)	夏季マッチング講座 場所: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・吉野、柳田、織田、菊次、後藤、東) ~18日(金)	②
9月19日(土)	2015年日本鳥学会 場所:兵庫県立大学神戸高専キャンパス(サイエンス科3年1名・中原(崇)) ~20日(日)	③
9月27日(日)	SSH秋の情報交換会	①
10月8日(木)	第12回SSH部会	
10月10日(土)	日伊科学技術 宮崎国際会議2015 場所:南九州大学 (サイエンス科1~2年生・普通科科学部1~2年生・田爪・永野・島津・中原)	②③④
10月15日(木)	第13回SSH部会	
10月22日(木)	第14回SSH部会	

10月29日(木)	第15回SSH部会	
10月29日(木)	九州地区SSH担当者会議 場所:セントヒル長崎 (山下・永野) ~30日(金)	②
11月1日(日)	宮崎県総合博物館ポスター展示 場所:宮崎県総合博物館 (サイエンス科1・2年代表者・中原(崇)) ~8日(日)	③④
11月7日(土)	第4回教養講座	②
11月12日(木)	第16回SSH部会	
11月12日(木)	つくば研修 場所:茨城県つくば市、東京都内(2年選抜者15名・木元・島津) ~14日(土)	②
11月19日(木)	第17回SSH部会	
11月21日(土)	先進校視察 SSH課題研究発表会 場所:京都教育大学附属高等学校(田爪・山下)	①
11月21日(土)	課題研究評価研究会 場所:大阪教育大学天王寺校舎(中原(重))	①
12月3日(木)	第18回SSH部会	
12月10日(木)	第19回SSH部会	
12月17日(木)	第20回SSH部会	
12月19日(土)	第5回教養講座	②
12月20日(日)	SSH冬の情報交換会 場所:東京都(学校長・田爪・山下・西田) ~21日(月)	①
1月14日(木)	第21回SSH部会	
1月20日(水)	科学探究ポスターセッション 場所:宮崎北高等学校 尚志館(1・2年サイエンス科)	①②③④
1月23日(土)	第6回教養講座	②
1月26日(火)	第2回宮崎県高等学校理数科系高等学校課題研究発表会 場所:宮崎県立延岡高等学校 (2年サイエンス科4名・田爪・島津)	③④
1月29日(金)	サイエンスダイアログ 場所:宮崎北高等学校 尚志館(1・2年サイエンス科)	②
1月30日(土)	課題研究評価研究会 場所:大阪教育大学天王寺校舎(中原(重)・田爪)	①
2月2日(火)	第22回SSH部会	
2月5日(金)	英語ポスターセッション~入門編~ 場所:宮崎北高等学校 第1・2視聴覚室 (2年サイエンス科・2年1組・山下・田爪・高橋・島津)	②
2月6日(土)	平成27年度九州高等学校生徒理科発表大会熊本大会 ~7日(日)	②③
2月9日(火)	第23回SSH部会	
2月11日(木)	金光学園生徒発表会 場所:金光学園中学高等学校(2年サイエンス科5名・中原(崇)・東口)	②
2月12日(金)	高崎町たちばな天文台天体観測 場所:都城市高崎町(1年サイエンス科・永野・田爪)	②
2月15日(月)	先進校視察 SSH課題研究発表会 場所:埼玉県立川越高等学校(山口・米田)	
2月20日(土)	海外研修のための研究ガイダンス 場所:生物実験室・総合実験室 (1年サイエンス科・山下・永野・田爪・池田)	②
2月21日(日)	さくらサイエンスプラン 場所:東京都・宮崎県 ~28日(日)	②③④
2月23日(火)	宮崎ワールドカフェ 場所:宮崎大学教育文化学部 (2年サイエンス科16名・山下・關・カーメン)	②
2月23日(火)	宮崎メディカルカフェ 場所:九州保健福祉大学・東郷メディキット (2年サイエンス科23名・島津・田爪)	②
2月27日(土)	第7回教養講座	②
3月4日(金)	第24回SSH部会	
3月11日(金)	英語ポスターセッション~実践編~ 場所:宮崎北高等学校 第一視聴覚室(2年サイエンス科)	②③
3月11日(金)	第2回SSH運営指導委員会 場所:宮崎北高等学校 尚志館	①②③④
3月16日(水)	第25回SSH部会	

## 第3章 研究開発の内容

### 1. 授業改善と評価の研究

#### (1) 学校設定科目「生活情報」

##### <研究の背景と仮説>

##### ① 情報分野におけるこれまでの成果と課題

前年度の反省と課題より、

- a. 他科目との横断的な取り組み。「科学探究基礎」や「EarthScience」、生活分野との連携を発展させる研究。
- b. 少ない授業時数の中において、同等の授業の質を保持しつつ、情報リテラシーの高度な能力の定着を図る研究。
- c. 情報化社会でトータルバランスのとれた判断力を特に情報モラルを学習する中で身に付けさせる研究。

科学探究等でデータ処理・プレゼンテーション・レポート作成までの一連のプロセスをより系統的かつ円滑に進めていく力を養成することが重要である。上記内容を検討し、年間指導計画を変更した。

##### ② 生活分野におけるこれまでの成果と課題

単なる知識・理解にとどまらず、その根拠について考えさせることで思考を深め、自分の生活と関連づけ、生活分野の目標である生活をよりよくするために主体的に行動できるような実践的な力及びコミュニケーション力を身につけるために、昨年度は以下の実践を行った。

##### a. 言語活動の充実を図る工夫

各領域において、意見交換や話し合いにより考えを深めさせる場面を多く設定した。活動を通して、他人の意見に耳を傾け、自分の意見を積極的に発表できるようになったと考える生徒が増えた。

##### b. 多様な授業方法の工夫

グループ活動、ロールプレイ、ペアワーク等を効果的に取り入れることにより、考えを深めたり、お互いに学び合う雰囲気をつくることができた。

上記の点について、昨年度の自己評価の結果から一定の成果をあげることができたと考えられる。しかし、科学的視点に立った実験・実習をより多く取り入れ課題解決学習へとつなげること、主体的に参加できる学習形態を工夫して「言語活動の充実」を思考力、表現力の育成へとつなげることが課題として残された。また、限られた時間の中でより効果的に学習するために、年間指導計画の工夫も必要であると考えている。

##### ③ 研究の仮説

上記①および②の研究成果および生徒実態を踏まえた上で、以下の仮説を設定する。

前年度の引き続き、仮説に対する探究する内容は同様に設定する。

国際化や男女共同参画が進む一方で、家庭において日本の衣食住に関わる知識・技術などの伝承ができにくくなっている現状がある。さらに情報化や科学技術の進歩など社会が変化する中で、これからの時代を生きる生徒達には、大量の情報に対する的確な選択を行うとともに、情報手段を適切に活用し、問題解決を図る力や主体的に情報を選択・処理できる能力が求められる。

生活分野、情報分野をともに学び、かつお互いを横断的に学習することを狙い、科目の設定に至っている。よって衣食住など暮らしに関連する情報を文化的・科学的に考察し、日常生活の中で生徒に科学的興味を深めることで、多様な問題解決に対し、適切に情報手段を活用できる人材育成となるよう「生活情報」を設定する。

##### <研究の内容・方法・検証>

上記の仮説を検証すべく、以下の方法にもとづいて研究を推進していく。

- a. 科目会での年間指導計画の作成と教科担当者間での連携協力体制の確立（4月）
- b. 2学期途中まで生活分野、2学期後半から情報分野を継続的・集中的に分野学習を進める。
- c. 情報分野では、情報リテラシー・情報モラルの指導に重点を置き、情報関連問題に対応力・実践力を身につける。更に、次年度の科学探究に継続できるように研究テーマへの予備学習をまとめさせる。
- d. 生活分野では、学び合いの場を取り入れるなど多様な授業方法を工夫し、参加型学習を通して言語活動の充実を図り、思考力、表現力等を育む。

上記a～dに関して、定期テストや実習レポート、実習に取り組む態度などを評価し、検証する。

実習ではレポート等を課し、内容を評価・検証する。また実習を通して、個々の表現力やコミュニケーション能力の変容をチェックしていく。さらに自己評価表を記入させ、単元別・分野別の生徒意識の変容について分析し、総合的に検証していく。

③ 年間指導計画

時数	学習内容 (単元、教材)	単元目標を踏まえた評価基準	評価方法
16	1編 生活の自立と消費・環境 第1章 食生活 ①食生活を見つめる ②栄養素と食品 ③これからの食生活 ④日常食の調理 ア) 親子丼、すまし汁 イ) 麻婆豆腐、粟米湯、ナイトウフ ウ) チキン南蛮、切り干し大根の炒め煮 エ) チーズ巻きフライ、コンスープ、コーヒゼリー	①現代の食生活の問題点を把握し、食に関する情報を適切に活用し、自分の食生活を改善する意欲を持つ。 ②栄養素の役割と摂取の仕方を理解する。 ③日本の食料自給、環境と共存するライフスタイルを考える。 ④調理を科学的に理解し、能率的・安全に行うための基礎的知識、技術を習得する。 ア) ご飯の炊き方、だしのとり方 イ) 炒め物、でんぷんの役割、寒天の取り扱い ウ) 郷土料理、揚げ物、油の温度、煮物、落とし蓋役割 エ) ホブンをを使った調理、お肉の作り方、ゼラチンの扱い	・発問 ・机間指導 ・授業プリント ・VTR 視聴 感想 ・実習レポート
4	第2章 衣生活 ①衣服の機能、衣服材料 ②衣服管理 ③これからの衣生活	①繊維の種類と特徴を知り、目的に応じた適切な衣服の選択ができるようになる。 ②表示の種類・意味を理解し、衣服の手入れが適切に行えるように科学的な知識を身につける。	・発問 ・机間指導 ・授業プリント
6	第3章 消費生活 ①契約のしくみ ②問題商法、消費者信用、多重債務 ③消費者の権利と責任 夏休み課題 ホームプロジェクト	①身のまわりの契約に気付かせ、責任ある消費行動をとれるようになる。 ②問題商法や消費者保護に関する制度を知ることで自己破産やトラブル回避能力を身につける。 ③消費者問題、消費者の責任について理解する。	・発問 ・机間指導 ・授業プリント ・レポート
4	第6章 家族・家庭 ①青年期の課題と意思決定 ②家庭の経済生活 ③男女平等と相互の協力、ジェンダー	①生涯を見通して人の一生や自立について考える。 ②収入と支出、家計のマネジメントについて理解する。 ③男女平等と共生、自立した男女が築く家庭への展望を持つ。	・発問 ・机間指導 ・授業プリント
4	第7章 保育 ①子どもの心身の発達、子どもの生活と親の役割 ②子どもを取り巻く環境と福祉	①親の責任と役割について考え、子どもの心身発達と人間形成について理解する。 ②子どもの発達と環境との関わり、子育てのための社会的支援について理解する。	・発問 ・机間指導 ・授業プリント
3	第8章 高齢者の福祉、住生活 ①高齢社会の現状 ②高齢者の生活と福祉	①高齢社会の現状と課題について理解する。 ②ライフステージにあった住まいについて考える。 社会保障制度や社会福祉の重要性を理解する。	・発問 ・机間指導 ・授業プリント
3	第7章 住生活 ①快適な住まい ②ライフステージと住まい	①健康、安全、環境面から快適な住まいについて考える。 ②ライフステージにあった住まいについて考える。	
4	第1章 ネットワークの活用 ①コンピュータの基本操作と情報の受発信と共有 ②ネットワーク利用の心がまえ 情報社会の課題と情報モラルについて	①コンピュータの基本操作を理解し、ネットワークの活用の身近なものとして基礎・基本を実習で身につけさせる。 ②情報モラルについてインターネットで検索させ、社会でどのような問題を引き起こしているかを学ぶ。	・発問 ・机間指導 ・レポート
2	③情報の検索と収集と望ましい情報社会の構築 ④ネットワークのしくみとコミュニケーション	③検索方法について理解させ、SNS等の例を挙げ、情報の公開と制限の重要性を理解させる。 ④ネットワークのWANとLANの仕組みについて学習し、多様な通信手段の中で効果的なコミュニケーションを理解させる。	・発問 ・机間指導 ・レポート
10	第2章 コンピュータの活用と表現 ①ワープロソフトの習得 ②表計算ソフトの習得	①機器の特徴と役割を理解し、情報が統合的に扱う。コンピュータによる文書作成能力を培う。 ②関数の利用、データのグラフ化、多様な機能について基本的な操作を行い、表計算ソフト活用能力を培う。	・発問 ・机間指導 ・レポート
4	③プレゼンテーションソフトの習得と表現・伝達の工夫	③課題の分析や説明手順の効果的な方法を模索し、効率的に伝達するための方法を習得させる。	・机間指導 ・レポート

No	予定	テーマ	内容
①	11/20	イントロ&概論(Word)	情報分野学習の全容説明及び自己紹介「履歴書」作成(提出①)
②	12/4	情報モラル学習(Word)	「四訂版これだけ!」解説、Word利用まとめ、レポート作成
③	12/18	図書館利用	図書館に行ってブルーボックスを借りよう。
④	1/8	タブレット利用	3D宇宙大図鑑①「EarthScience」(Wifi 無線 LAN の構造理解)
⑤	1/15	タブレット利用	3D宇宙大図鑑②「EarthScience」(LAN と WAN の構造理解)
⑥	1/22	ブルーボックス感想文作成	ブルーボックスの感想文を書こう。(Word 文書作成能力の向上)
⑦	1/29	宅習時間記録・表作成	学習方法・生活習慣の改善を目的に自己分析表の作成。
⑧	2/12	宅習時間グラフ分析	自己分析表をグラフ化する。
⑨	2/26	科学探究テーマ設定	次年度の科学探究について、Internet 利用して情報を収集する。
⑩	3/11	科探テーマプレゼン作成	収集した情報をもとにプレゼン作成。
⑪	3/18	科探テーマプレゼン発表	作成したプレゼンの発表体験。

### <実施の効果とその評価>

#### 【情報分野】

##### ① 情報モラル学習の授業実践

毎時、関連する情報を与え、考える機会を意識して指導した。例えば、ネットニュースを見せて意見を発表する、本校ルール等も説明し、授業では導入的な扱いで取り上げるように心がけた。

##### ② 将来を見通した情報リテラシーの習得

コンピュータの基本的なリテラシーからワープロや表計算等を利用できるように配慮した。学科の特色を生かした取り組みを工夫した。ワープロは読書感想文、表計算は宅習時間調査のグラフ化を実施した。

##### ③ 情報活用・選択能力の成長を狙った情報収集の実践

インターネット検索を活用して情報モラルの調べ学習を実施した。検索能力は指導せずとも定着しており、インターネットの活用能力は最も秀でている分野である。提出課題を通して定着が確認できた。

##### ④ タブレット等を利用した新たな ICT 活用授業の体験

例年通り、無線 LAN の構造やネットワークについても説明し、AR 技術を活用した書籍を利用し、宇宙について学習する横断的な取り組みであった。

##### ⑤ 「学習法の改善」をテーマとした授業の実践

表計算ソフトの活用を目的として、自分の宅習時間調査を実施し、グラフ化によって視覚的に理解しやすい資料作りを学習させた。体裁を整えることが不得意な生徒も多く、予想以上に時間を必要とした。

##### ⑥ 学校設定科目「科学探究基礎」等の横断的な学習の実践

プレゼン資料作成を通して 2 年次の科学探究テーマ設定における基礎資料となるインターネット検索等を実施した。

#### 【生活分野】

##### ① 科学的視点に立った実験・実習を取り入れ課題解決学習へとつなげる工夫

食生活領域において、グルテンの実物呈示、揚げ物の調理理論、砂糖の濃度と比重の関係、バター作り、4 回の調理実習を通して、理論と実習の一体化を図った。衣生活領域では界面活性剤の働きの実験を行い、生活を科学的にみつめ、問題意識を持ち解決に向けた学習へとつながるよう工夫した。

##### ② 主体的に参加できる学習形態の工夫と言語活動の充実

ペアワークやグループでの話し合い、ロールプレイ等を行い、考えを深めさせる場面を多く設定した。今年度は繊維と品質表示の学習のまとめにグループ学習を取り入れ、お互いに学び合う雰囲気をつくることのできた。この活動を通して自己の考えを深め、表現力や総合的・論理的な思考力が育まれると考える。

##### ③ 年間指導計画の工夫

複数領域の学習内容のうち、今年度は、高齢社会と住居領域、青年期の課題と経済生活領域それぞれにおいて関連ある単元を組み合わせることで学習の幅を広げ、時間短縮を図り、言語活動の時間の確保を図った。

##### ④ 自己評価の実施

昨年度同様、以下の項目について自己評価を行い、意識とその変容について分析した。どの項目も生活分野の学習を始めた頃と終えた時点での意識を比較すると評価は上がり、生活分野で目標とする力が身につ

たことを実感しているものと思われる。注目すべきは、「自分の考えをうまくまとめる（発表する）ことができたか」の項目で、平均値は他項目より低く、自分の考えをまとめ表現する事に関して苦手意識を持っている者が多いと考えられるが、学習後の評価は平均値の上がり幅が一番大きく、意識の変容が大きくみられたことを示している。これまでの研究で「言語活動の充実」に取り組んできた成果があらわれてきたと考えられる。

表 生活情報（生活分野）自己評価比較

質問内容	実施 時期	回 答						H 2 6	H 2 5
		5	4	3	2	1	平均値	平均値	平均値
授業内容に興味関心を持ち、意欲的に聴くことができたか	5月	44%	44%	10%	2%	0%	4.3	4.4	
	11月	64%	36%	0%	0%	0%	4.6	4.6	
学習したことを生活の場面で活かすことができるか	5月	31%	38%	23%	5%	3%	3.9	4.1	3.9
	11月	51%	36%	8%	2%	2%	4.3	4.4	4.4
授業を通して知識を身につけることができたか	5月	33%	51%	13%	3%	0%	4.2	4.5	4.3
	11月	59%	36%	5%	0%	0%	4.5	4.6	4.7
調理実習等を通して技術を身につけることができたか	5月	41%	41%	13%	5%	0%	4.2	4.5	4.2
	11月	72%	18%	10%	0%	0%	4.6	4.8	4.5
自分の考えをうまくまとめる（発表する）ことができたか	5月	13%	41%	36%	10%	0%	3.6	3.8	3.8
	11月	31%	49%	18%	2%	0%	4.1	4.2	4.2
自立に役立つ内容だと思うか	5月	62%	28%	8%	2%	0%	4.5	4.6	4.7
	11月	79%	15%	3%	3%	0%	4.7	4.8	4.9

回答 5：十分できた（とても思う） 4：どちらかといえばできた（まあまあ思う）

3：半分くらいできた（どちらともいえない） 2：どちらかといえばできなかった（あまり思わない）

1：全くできなかった（全く思わない）

## <検証・今後の展望>

### 【情報分野】

毎年、改善し常に課題意識を持って取り組んでいる。情報の重要性はモラルの方面で強まり、リテラシーについては既習率が高い。よって課題点となる順位が変更されたと考える。

- ① 情報化社会でトータルバランスのとれた判断力を特に情報モラルを学習する中で身に付けさせる研究。
- ② 少ない授業時数の中において、同等の授業の質を保持しつつ、情報リテラシーの高度な能力の定着を図る研究。
- ③ 他科目との横断的な取り組み。「科学探究基礎」や「EarthScience」、生活分野との連携を発展させる研究。

2年次の科学探究等でデータ処理・プレゼンテーション・レポート作成までの一連のプロセスをより系統的かつ円滑に進めていく力を養成することが重要である。今後、更に検討を深めていく予定であるが、生活情報の役割は一定の成果を上げていると考えられ、2・3年次でもコンピュータを利用し続けることから卒業時には自在に扱う能力を有している。その一方でサイエンス科全体の履修のバランスも再検討が必要である。サイエンス科の目標に適した科目設定になっているかを議論する必要がある。

### 【生活分野】

今年度の実践及び自己評価の結果から、次の課題に取り組んでいく必要があると考える。

- ① 科学的視点に立った実験・実習により科学的興味を深め、課題解決学習へとつなげる。
- ② 主体的に参加できる学習形態を工夫し、「言語活動の充実」を図り、思考力、表現力等を育む。
- ③ 学習意欲を向上させるための評価の工夫。

①、②については継続、発展させて取り組み、③については、評価が「知識・理解」に偏ることなく、定期考査において学習した内容と関連して考察する内容や情報を分析・評価し論述する問いを設けることで、これまでの研究の柱の一つとしている思考力・表現力を育成することにも繋げていきたい。

## (2) 学校設定科目「科学探究基礎」

### <背景と仮説>

課題研究の深化を図るためには、2年次の「科学探究」は2単位は必要がある。そのためのカリキュラム編成に伴い、1年次の「科学探究基礎」を1単位で実施することが求められた。また、「科学探究」の深化のためには高大連携の強化が求められている。そこで、本年度は、宮崎大学の名誉教授を講師に依頼し、大学での授

業をもとにした高いレベルからの指導を生徒、教員ともに受けることができるようにした。

このことにより、生徒は課題研究の基盤となる科学的知識や実験技能を身につける探究活動を通じて、科学全般にわたる総合的な幅広い知識や科学的思考力・研究の進め方を学ぶことができる。また、生徒が個々の課題を発見し、仮説を立て、検証していく一連のプロセスを体験させることを通じて、2年次の学校設定科目「科学探究」をより効率的に実践できる力を育成できる。さらには、科学部では専門的かつ高度な実験に対応していくための基礎力を培うことができ、グローバルな視点から科学に対する興味・関心をより一層深化させることができるものとする。

### ＜研究の内容・方法・検証＞

- ①年間指導計画の作成と担当者間での連携協力体制の確立（4月）
- ②自然科学分野研究における基礎・基本的な講義および実習（5月～11月）
- ③課題研究の計画および実施（12月～3月）

上記①～③に関して、自己評価を行い、実習レポート、実習に取り組む態度などを評価し、検証する。なお、実験・観察等の実習においては毎回レポート等を課し、内容を評価・検証する。また発表やグループ討議を増やすなど発言の機会を通して、生徒個々のプレゼンテーション能力・思考の深化の変容をチェックする。

年間指導計画

月	実施内容	教科・部・各種行事との連携
4	オリエンテーション	
5	科学とは	
6	科学とは	宮崎県理科・化学教育懇談会 によるマニファクチュアリングコンテスト 宮崎大学工学部との連携 サイエンスキャンプにてSTEM学習、レゴマインドストームによる問題解決能力の育成、卒業生の研究室訪問(宮崎大学農学部・工学部の大学院生)
7	科学とは	サイエンス研修にて鹿児島大学と連携、錦江湾高等学校と情報交換 オープンスクールにて中学校への成果普及
8	実習：温度の測定	青少年のための科学の祭典
9	実習の振り返り レポートへの指導	校内文化祭での成果普及 県高等学校総合文化祭自然科学部門での探究成果発表
10	実習：水を用いた温度の測定： レポートへの指導	日伊国際会議2015での研究成果発表、県内他高校との情報交換
11	実習：ノギスによる計測	S S H成果普及と探究成果展示のため宮崎県総合博物館と連携
12	探究活動テーマ設定	
1	探究活動：班別活動	2年生校内科学探究発表会の審査、サイエンスダイアログ
2	探究活動	さくらサイエンスプランにてミャンマーの高校生と交流 宮崎大学農学部との連携（ミヤコグサを題材とする生物研究）
3	年間の総括	

### 講義名「科学とは」

科学探究の進め方をオリジナル教材を用いて展開した。

0. はじめに・・・「科学」「技術」「探究」「研究」各用語の意味の確認
1. 科学とは・・・科学とはどのようなことをいうのか
2. 何を問題にするか・・・探究・研究の目覚めと職業としての研究者
3. 研究の準備・・・
  - ①準備段階での基礎知識、基礎訓練の必要性
  - ②研究対象の明確化と研究計画
  - ③道具の利用方法と入手方法、資金の確保
  - ④円滑な研究の推進のための密な連絡
  - ⑤先行研究の把握、理論的側面、データ解析方法の把握
  - ⑥周辺の研究状況を把握
4. 実験データの取り扱い・・・測定値の読み、巾と誤差、有効数字、再現性
5. 研究者倫理・・・他人のデータの扱い方、結果の記述方法、実験ノートについて



子がうかがえる。

年間を通して、科学探究基礎が有意義であり、日々の学習に役立つと回答している生徒が9割を占めている。習得できたと感じた項目は、1番「未知の事柄への興味（好奇心）」35%、2番目に「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）」32%、3番目に「アイデアを思いつく力（発想力）」30%、4番目に「挑戦しようとする姿勢（やる気）」、「観察から気づく力」、「学んだことを応用する力」27%であった。

#### <今後の展望>

週一時間の取組のため、校内行事や時間割変更のため毎週の実施とならず、前時との繋がりが上手くいかない場面もみられた。中学校時代はもちろんのこと幼少の頃から科学に慣れていない生徒もおり、実体験が少ないこと、失敗を恐れることが実験・実習におけるもたつきや指示待ち、実験道具の準備ができないなどの課題を提起している。これらはこの科学探究基礎のみならず、日々の生活の中にもみられる。しかしながら、少しずつではあるが様々な体験をさせて、失敗も活かしながら主体的・協働的学習がなされていると考える。

### (3) 学校設定科目「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ」

#### <研究の仮説>

・英語の科学論文を読むための専門用語に触れること、科学論文の書き方を学ぶ上で必要となる基礎的な数学的知識、簡易な理科実験に対するまとめの英語での作成、また論文作成を行う上で必要となるスタイル・フォーマットの習得などを通じて、科学をベースにしたディスカッションやディベート、プレゼンテーションなどを発信できる生徒の育成を目指す。

・本科目が開始されて4年目を迎える今年度は、扱う教材のさらなる精選に加え、簡易な理科実験を実際に行い、その経過を英語で考察する活動を行い、実践的なプレゼンテーション能力を養うための素地を生徒に身につけさせる。

#### ① 研究の計画

前項<研究の仮説>でも述べたように、科学的知識をベースに、英語で発信できる力のある生徒を育てることを目標に、学期ごとに段階を踏んだ指導を行った。また、特に3学期においては、学年間の垣根を取り払い、当校2年生が履修する「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅡ」との合同クラスを積極的に実施し、2年次にかけて行うことになる研究についてのイメージを深めた。

1学期テーマ「科学英語の導入、数学分野における基礎的知識の導入」

2学期テーマ「論文作成のためのウェブ活用、理科系科目の実験と英語でまとめる」

3学期テーマ「様々な先行研究に触れ、自らの課題研究についての考察を深める」

#### ② 研究の方法

- ・通常の授業の流れは以下の通りである。
  - a. 各単元の定着させたい専門用語や知識をまとめたハンドアウトを作成・配布し、生徒-JTE/ALT間のダイアログ形式で解説を行う。
  - b. その後、必要に応じてALTが解説を行い、理解を深める。
  - c. 解説後、定着を図るために、ペアやグループで演習問題を解答させる。
- ・2学期を通して実施した、理科実験に関する授業の流れは以下の通りである。
  - a. 実験の目的、使用する器具、実験手法についてALTを中心に英語を用いて説明する
  - b. 実際に実験を行う。実験中の指示なども全て英語で行った。なお、理科3科目の実験内容については以下の通りである。
    - ・物理分野「分光器を用いた光のスペクトラム観察」
    - ・生物分野「豚の眼球の解剖」
    - ・化学分野「化学反応を用いたヘスの法則(Hess's Law)の実証」
  - c. 実験結果についてワークシートにまとめた後、回収し、ALTとJTEでチェックを行い、返却する。
- ・実験レポートを作成する際に必要であると考えられた語彙や表現などは、実験前の授業において解説を行い、定着を図った。また実際にまとめを行っていく中で必要となってきた語彙や表現についても、ALT主体で適宜授業中において解説を行った。
- ・実験はいずれもグループで行われ、教員からのフィードバックもそれらの単位で実施された。
- ・アウトプット活動として、ワークシートに実験の目的、使用器具、実験手法と結果、今後の展望などについて英語でまとめる活動を行った。
- ・3学期に実施したサイエンス・ダイアログでは、海洋生物学の研究者の上 真一教授およびTJAŠA KOGOVŠEK氏を招聘し、講義形式での発表を聴講した。

- ・その他、実際の研究論文のアブストラクトやSSH校の生徒が作成した発表論文などに触れ、論文作成の技法や内容についての理解を深めた。

### <研究の効果とその評価>

- ・ダイアログ形式での授業においては、必ず生徒自身で思考させた後、解説を行うという手順を踏んだため、単元の後半にかけて分からない単語を自分なりに解釈し、何とか訳そうとする生徒が増えてきた。辞書で引いた単語や教員側から示された解説のみを書き写すような受け身の態度から、自ら考え工夫する、能動的思考が出来る生徒が増えた。
- ・実験前の事前学習で学んだことと実験内容とが関連づけられていたことで、内容理解の大きな手助けとなっていた。生徒からは「単語が難しいものがたくさんあったが、事前学習のおかげでより理解できたと思う」等の意見が見られた。
- ・2年生との合同クラスにおいては、2年生が1年生をリードする形で活動に臨んでいる様子が見られ、1年生の振り返りでは「2年生と交流する機会が持てて、良い経験となった」「緊張したが、手順を決めてくれたので[作業が]やりやすかった」という意見が見られた。
- ・実際の論文に触れ、それらに対するディスカッションを行うことで、論文作成の際の多角的な視点を持つようになった。

### <今後の展望>

- ・実験など、班内でのディスカッションや意見交換は積極的に行っていたが、それらを全員の前で発表する機会が少なく、英語を用いてアウトプットする場面が限定的になってしまった。2年次以降のSSCⅡで学習すべき内容のことも踏まえると、英語を話す必然性を作り出す必要がある。
- ・ダイアログ形式での授業は、スローラーナーの生徒にとっては内容を理解するのに十分な説明と時間が割けていたようであったが、一部の生徒にとってはテンポが悪いと感じられたようであった。アーリーフィニシャーへのオープンエンドな課題や問題などを準備しておくべきであった。
- ・7月と12月にアンケート（五件法、サイエンス科生徒 n=40）を実施した。それらの結果を比較すると、自己評価、教科評価、いずれの項目においても「できた」「ややできた」の回答数が増加し、「どちらともいえない」「ややできなかった」「できなかった」の項目が概ね減少していた。しかしながら、7月のアンケートの時点で、教科内容に関してのつまづきをアンケート上で訴えていた数名の生徒に共通する傾向が見られた。それは、①の回答が改善する一方で、④および⑤の回答は7月時点と変わらないということである。興味関心を持つことが出来るようになったが、実際の知識・技能として理解・習得出来ていないという自己評価を下している。限られた授業時数の中で、一斉授業ではなかなか目が届きにくいこれらの生徒に、いかに実践的な力をつけさせていくか、来年度の大きな課題であると言える。

表 7月と12月における自己評価および教科評価アンケート(n=40)

自己評価	5		4		3		2		1	
	7月	12月								
①	11	13	16	20	12	7	1	0	0	0
②	0	5	6	15	22	20	11	5	1	0
③	5	8	12	20	19	12	4	0	0	0
④	0	4	16	23	19	13	5	0	0	0
⑤	5	7	17	21	15	12	3	1	0	0
教科評価	7月	12月								
①	3	2	10	23	19	15	6	2	2	0
②	6	10	20	25	11	5	2	0	1	1

5：できた 4：ややできた 3：どちらともいえない 2：ややできなかった 1：できなかった

#### <自己評価>項目

- ①授業内容に興味を持ち、真剣に聞くことができたか
- ②授業内容を論理的に他人に説明できるか
- ③授業内容をハンドアウトやこのプリントにうまくまとめることができたか
- ④授業における活動に於いて、技能を身につけることができたか
- ⑤授業内容を理解することができたか

#### <教科による評価>項目

- ①英語の科学論文を読むため、または英語で発表するための知識を身につけることができたか
- ②理系英語に対する関心を深めることができたか

#### (4) 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」

##### <研究の仮説>

昨年度SSCⅡ実施における課題

- ・ 教材のマンネリ化と担当者の引継ぎの難しさ
- ・ 3年次の英語ポスターセッションまでに計画性を持たせる必要がある。
- ・ 英語を必然的に話す場面が少ない。

これまでの経緯・課題を踏まえての仮説

「学年を超えた教師間の自由な情報交換から、授業内容や新たな教材の発想が生まれ、一般教科への波及が見られるのではないかと。また、英語を使う場面を意図的に増やし、その必然性を生徒が感じることで、国際性豊かな思考力と英語力の育成をすることができるのではないかと。」と仮説を立てる。

##### <研究の内容・方法・検証>

###### ① 研究の計画

実際の科学論文の形式に触れ、科学英語に対する興味・関心を深めていく。高校生程度の英語の科学論文が読める読解力と、専門用語の知識を身につけ、研究についての感想などを英語で表現できる能力を養う。また、自分の行う研究について英語でポスターにまとめ、その内容を英語で発表し、それについて簡単なやりとりを行う表現力・思考力を養成する。そこで、以下の3つのユニットに分けて、段階的にスキルを学ばせたい。

ユニット1：「科学英語の読解と、自分の研究についてアブストラクトを作成し、英語で発表する」

ユニット2：「ディベートにより多角的な視点と英語力を養成し、オーセンティックな英語に触れる」

ユニット3：「課題研究の英語ポスター作製と発表準備、発表」

###### ② 研究の方法

- ・ サイエンスダイアログの事前学習を1. 2年生サイエンス科合同で実施し、異学年のグループ学習とプレゼン発表を通して、理解の深化と指導者が共同で教材研究を行うことで、同僚性と指導観の変容を迫る。
- ・ ディベート活動の充実を図る。具体的には扱うテーマの設定をサイエンスの内容にすることと、クラスディベート大会本番までにスモールステップを設けて、生徒の意欲を持たせる工夫をする。
- ・ 2～3月に「英語ポスターセッション～基本編・実践編」の研修を2年生に実施し、基本編では大学講師による英語ポスターの作製方法やプレゼン発表のポイント、実践編では来年度7月に実施する「英語ポスターセッション大会」のプレ大会として、実際に留学生を招聘して英語によるプレゼン発表を実施する。今年度は「さくらサイエンスプログラム」にてミャンマー人の高校生が2月に来校し、その際に英語ポスター発表を実施するので、その反省を実践編では深めると考える。

##### <実施の効果とその評価>

1学期	4月	オリエンテーション（この1年間で何を学ぶ？）
	5月	読解演習「科学英語を読もう！（生物・化学編）」
	6月	課題研究のポスターセッション準備（英文作成）
	7月	ポスターセッション大会に向けての準備（第1回パフォーマンステスト）
2学期	8月	ディベートを英語でしてみよう①(トレーニングと立論作成)
	9月	ディベートを英語でしてみよう②(立論に対する質問とアタック)
	10月	ディベートを英語でしてみよう③（実戦形式）
	11月	課題研究の英語レポート作成（第2回パフォーマンステスト）
	12月	ミャンマーについて知ろう（グループごとに発表）～さくらサイエンスプランの一環
3学期	1月	サイエンスダイアログの事前学習・サイエンスダイアログ
	2月	英語ポスター作製と発表練習（第3回パフォーマンステスト）
	3月	CM作成（理数に関する仮想の商品を考案して英語で発表：準備）

###### ① 科学論文の読解（ALTによる授業）について

- ・ 遺伝を学んでいる生物の授業の進度に合わせて、ALTが準備したDNAに関する記事を読んだ。また、英語教師や理科教師ではなく、ALTをメインとしてオールイングリッシュによる授業を展開した。
- ・ 全体の要約を英語で説明して、それを理解してから文構造を解釈することで理解を深めることができた。

###### ② 英語によるディベート活動について

- ・ 「People should eat Genetically modified food. Do you agree or disagree with this?（遺伝子組み換え食品

を食べるべきか)」というテーマで、日本語によるディベート活動から英語による立論原稿作成、アタックと反駁の具体的な方法などを、段階に分けて計5時間の授業計画で実施した。立論原稿を作成するために書籍やインターネットなどのさまざまなソースからデータを収集し、立論作成と予想される質問に対する解答を作り、論理的に自分の主張を補強するためにまとめていく作業は英語を用いて自分から意見を発信するという場面を生徒に提供できた。

・前年同様、自分の意見を英語でまとめて発表する活動はおおむね良好だが、相手の立論を聞き取り、その内容を理解して質問を作成する活動（アタック）になると、困難を感じる生徒が見られた。その場で聞き取り、すぐ相手に反応をするという即興性は英語をツールとして使うことを体感できたと思える。

<生徒コメントより>

「もっと知識を身につけておかないとディベートが深まらないことが分かった。」

「遺伝子組み換え食品が、実際に世界でどのくらい流通しているのか疑問を持った。」

「理系英語をもっと知りたいと思った。」 「日本語で思った質問や反論をなかなか英語にできなかった。」

#### ③ サイエンスダイアログについて（異学年合同による事前学習）

・1月29日（金）に広島大学生物圏科学研究科から Tjasa KOGOVESK 博士（同行者：上 真一先生）を招いて、「クラゲ類大発生に及ぼす飢餓と捕食者の影響」をテーマに、博士自身の生い立ちや行われている研究について講演して頂いた。2月20日から実施するさくらサイエンスプランのテーマが水質資源であり、それに向けて知識を深めておく事前学習という意味でも生徒にとって有意義なものだった。

・この行事はサイエンス科1，2年生と一緒に参加するが、これまではそれぞれで事前学習を行っていた。今回は1，2年生の英語指導者と生物の先生、そしてALTがチームになり、授業構成や授業プリントの作成などを討議する時間をとることができた。グループごとに与えられた資料内容を読み取り、それをワールドカフェ形式でグループごとに内容をシェアする、2時間計画の授業を実施できた。

<生徒のコメント>

「事前学習のおかげで当日の講話で、いつもは理解が難しい英語が自然と耳に入ってきて理解できた。」

「1年生と協力することでコミュニケーション力を身につけることができた。」

「英語学習の大切さが分かった。」 「グループ活動を行うことは意外と難しかった。まとめたり、指示を出したりする能力が自分に足りなかった。」

#### ④ 課題研究の英語発表による流れについて

・英語による発表大会は以下の計3回実施した。

7月 本校オープンスクールで行う課題研究発表会

2月 さくらサイエンスプランでのミャンマー人高校生に対する研究発表

3月 宮崎大学留学生を招いての研究発表（「英語ポスターセッション～実践編～」）

いずれも以下のようにスモールステップを設定し、5つの段階を含む全体の流れを事前に生徒に示すことで、計画性を持って準備ができるように配慮した。

- a. 英語ポスター完成
- b. 英語原稿発表完成
- c. ALTによる原稿内容のチェック
- d. ALTによる発表原稿の発音チェック
- e. 担当英語教師によるリハーサル

#### ⑤ 英語を必然的に使用する場面の設定について

・④以外にも10月に実施された日伊国際会議市民シンポジウム、そして2月の「英語ポスターセッション～入門編～」において、前者はネイティブの方による研究発表、後者は英語プレゼン発表を行う際のアドバイスがそれぞれオールイングリッシュで行われた。大学の学会で用いられるポスターを示したり、作成する4つのステップを詳細に説明したり、質疑応答における心構えを具体的に説明して頂いた。次年度に行う英語ポスターセッション大会に向けて、大きな示唆を頂いた。

<生徒コメントより～SSCⅡ全体を通して>

「ネイティブの発音で英語を聞く機会が多く、わからない単語を辞書で調べる作業が意欲的に取り組める。」 「自分の研究を英語で書くことができるのは嬉しい。」 「すでに知っている内容でも英語で学ぶことで新鮮さがあり、興味深い。」 「自分の考えを外国の方に伝える場面が多いのが楽しい。」 「自分や仲間と調べたことを英語で発表することができるのが嬉しい。」 「科学の内容をいつもと違う視点で学べるのがおもしろい。」

・その他「専門用語が難しすぎる」「英語が速すぎて聞き取れないことがある」など、授業内容ではなく英

語力そのものに対するコメントも見られた。

表1 SSCⅡ 自己評価比較(2013年度)

調査実施時期: 6月(科学論文(Ants)について)と12月(科学論文(Silkworms)について)の授業時に実施  
(集計結果) ※対象生徒: 2年サイエンス科39名

	興味		説明		まとめ		技能		理解		知識		関心	
	6月	12月	6月	12月	6月	12月	6月	12月	6月	12月	6月	12月	6月	12月
⑤十分できた	54	69	9	36	18	28	6	18	26	41	11	44	34	36
④どちらかといえばできた	43	28	66	45	66	46	72	64	60	46	69	38	54	51
③半分はできた	3	0	25	13	18	18	12	15	14	10	17	15	9	7
②どちらかといえばできなかった	0	3	0	3	0	8	0	3	0	3	3	3	0	3
①全くできなかった	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3

表2 SSCⅡ 自己評価比較(2015年度)

調査実施時期: 10月(英語ディベートについて)と2月(サイエンスダイアログの事前学習について)の授業時に実施  
(集計結果) ※対象生徒: 2年サイエンス科39名

	興味		説明		まとめ		技能		理解		知識		関心	
	10月	2月												
⑤十分できた	45	58	16	16	9	22	21	16	3	19	15	27	34	46
④どちらかといえばできた	36	22	61	27	48	27	48	33	65	49	58	35	47	24
③半分はできた	19	17	16	35	37	42	27	35	32	27	21	30	19	27
②どちらかといえばできなかった	0	3	7	19	3	19	4	16	0	5	6	5	0	3
①全くできなかった	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0

- 質問項目 興味 : 本日の授業に興味を持つことができたか  
 説明 : 授業内容を論理的に他人に説明できるか  
 まとめ : 授業内容をプリントなどにうまくまとめることができたか  
 技能 : 授業における活動において、英文読解のスキルを身につけることができたか  
 関心 : 理系英語に対する関心を高めることができたか  
 知識 : 理後の科学論文を読むための知識を身につけることができたか  
 関心 : 理系英語に関する関心を高めることができたか

### <今後の展望>

- ① 全校体制を目指し、多くの教員がこの授業に携わる体制作り
  - ・本校では授業評価について全校で取り組んでおり、英語科のパフォーマンステストなどを参考にルーブリック作成を行っている。現在は理科教員と英語教員、そして数学教員が中心となっていて行っているこのSSCを、特に文系教科の教員を巻き込む形で授業作りをしていくことが求められる。そのためには一般教科同士の乗り入れ、クロスカリキュラムの可能性を探ることが必要である。具体的には、地理の地形の分野と理科の地学の分野を融合したり、日本史の中世の城郭を物理の情報計測分野から高さなどを計測したり、さまざまな融合は可能だと思われる。既存の一般教科で得た知識がどのように活用できるのか、教科を超えて多くの教員で深めることのできる場面設定が必要である。
- ② 英語を使う場面のさらなる設定
  - 今年度は「英語ポスターセッション～入門編～」にてプレゼンテーションのスキルを学び、そして「実践編」にて留学生を迎えてグループ形式の研究発表を行った。これまでの反省として、英語が必要である環境を設定する必要があり、聞き手を日本人ではなく外国人に聞いてもらうことで、生徒が英語を使わざるを得ない状況を作ることが挙げられていた。通常は次年度SSCⅢで実施する英語ポスターセッション大会の前に、実際に留学生とやり取りを行ったことで、生徒は自信を持つことができた。今後も県内の大学や教育機関の留学生やALTなどを招へいし、このような教育活動を実践することで、自分の研究を英語で伝えることができた喜びと、研究内容を海外の方々からの違った視点からの指摘などに生徒の目はこれまで以上に輝くと思われる。
- ③ その他全体的に
  - ・生徒の発話や意見によって授業内容が臨機応変に変わる可能性のある、ゴールフリーな授業を展開することができた。生徒の満足度は、授業後の彼らのコメントからしても高かった。

・週1回の授業のため、授業に対する生徒の意識が他教科と比べるとどうしても低い。さらに具体的な年間計画と月間計画を事前に示して「見える化」を行い、生徒にスケジュールリングをするスキルを身に着けさせる必要性を感じる。

・SSCⅢでは、科学の課題研究と英語による発表の2つが相乗効果を発揮するような英語を使う場面の設定と、高いレベルの目標に対して意欲的に取り組むことのできるようにスモールステップを設け、その場面で鼓舞しながら国際的な場面で活躍できる「英語をツールとして使うことのできる生徒」を育成する。

## (5) 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」

### <研究の仮説>

昨年度までのSSCⅡ実施における成果と課題

- ① 英語科を中心に、理科や数学科の教員同士がともに授業計画を行うことで、教員自身のさらなるスキルアップを実現することができた。他教科への協力要請も実現したい。
- ② 週1回の授業であるが、限られた時間であるからこそ、生徒への動機付けを丁寧に行い、授業に集中して取り組ませることができた。特に7月のポスター発表、3月の校内ポスターセッション大会のポスター作成では、十分に発表できる力を付けていることが確認できた。
- ③ 生徒の英語力に差があり、ディベート活動やサイエンスダイアログ、ポスターセッション大会における質疑応答なども場面で、理解するのに時間がかかったり、研究の内容を深める前の段階で時間がかかることがあった。また、活動の中心となる生徒が偏っており、授業に参加できない生徒もいた。
- ④ 科学探究で行う、研究の進捗状況があまり順調ではないグループがあり、そのため英語による発表準備の時間が十分に取れないことがあった。本年度は例年に比べると、研究が早く進んでおり、発表練習にはある程度時間を割くことができた。

これまでの経緯・課題を踏まえての仮説

「学校設定科目などの授業やカリキュラムの開発等を通して、国際的な視野に立って自らの考えを発信できる生徒を育成することができる。(中略)」これは平成25年度から取り組んでいる、第3期SSH事業の研究仮説の一文である。SSCⅠ、SSCⅡと2年間の取り組みを通して、SSCⅢでは英語によるプレゼンテーション能力の向上と、英語による科学の内容を理解することを目標とする。また、SSCⅠから実施してきたアクティブラーニング(能動的授業)を引き続き実施して、生徒主体の授業を実施する。そこで「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)と論理力の育成を目的とした授業を展開することで、国際的な視野に立って自らの考えを発信できる生徒を育成できるのではないか」と仮説を立てる。また、ネイティブ(ALT)による科学の授業を受講したり、昨年度(SSCⅡ)に引き続き、英語の科学論文を実際に読むことで、基礎的な英語読解力、科学の知識を定着させることも目標とする。

### <研究の内容・方法>

研究計画

- ・3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」とリンクしながら、まず自分の研究について正確に理解し、英語によるポスターと発表原稿を作成する。プレゼンの方法や技法を習得し、ポスターセッションの活動を通して、英語を使用しなければならない場面の中で英語を用いて表現し、発信力・表現力・論理力を養成する。また、英語による科学論文の読解活動やネイティブによる講話受講するなど、読解力・英語力の養成を引き続き実施する。

研究の方法

- ① 7月に実施する「校内ポスターセッション大会」において、自分の研究をポスターセッションの形式で発表する。宮崎大学の留学生を審査員に迎え、分野ごとに最優秀グループを選定する。
- ② 科学探究の日本語による論文作成と平行して、9月までに英語によるミニ論文(少し長めのアブストラクト)を作成する。
- ③ オーセンティックな英語に触れる一環としてネイティブ(ALT)による生物と化学の授業を行い、科学の内容を英語で理解させ、生きた英語に触れる場面を増やす。
- ④ 10月以降は、海外の科学雑誌の記事や、大学入試問題の科学に関する英文などを実際に読み、英語読解力と科学の知識を身につけさせる。
- ⑤ 授業形態の工夫を行い、アクティブラーニングをメインに生徒が主体となって活動していく授業を模索する。

年間指導計画

月	学習内容 (単元、教材)	単元目標を踏まえた評価基準	評価方法
4	<u>[1]オリエンテーション</u> 1) 年間計画 2) この授業のゴールについて 3) 担当者紹介 4) TED の映像を見て、プレゼン発表を学ぶ	①SSCⅢで行う授業内容について理解できる。 ②本授業に積極的に臨むことができる。 ③プレゼンテーションについて、理解を深めることができる。	・発問 ・机間指導 ・授業用プリント
5	<u>[2]ポスターセッションに向けて①</u> ネイティブの授業 (読解演習①) 1) 科学に関する英文を読む (生物) 2) ポスターセッションに向けて、自分の研究について英語の原稿作成	①聞き取れない部分があっても、全体像をつかみ、内容を推測することができる ②科学に関する英文を読解し、意欲的に親しむことができる。 ③自分の研究について、英語での原稿を簡潔に完成することができる。	・発問 ・机間指導 ・授業用プリント ・自己評価票 ・アンケート
6	<u>[3]ポスターセッションに向けて②</u> 1) 英語による発表原稿完成 2) 発表練習 (原稿を見ないで実施) 3) 発表練習 (質疑応答、リハーサル) ☆校内ポスターセッション大会 (6/27) 第1回パフォーマンステストを兼ねる	①逐語訳に陥ることなく何を伝えたいのか考えながら柔軟に英語に翻訳できる。 ②原稿を暗記し、自信をもって相手の見て英語で発表することができる。 ③質疑応答に対応できるリスニング力とスピーキング力を養成できる。	・発問 ・自己評価票 ・校内ポスターセッション大会の審査員の評価
7	<u>[4]ネイティブの授業 (読解演習②)</u> 科学探究発表会に向けて 1) 科学に関する英文を読む (生物) 2) 英語ポスターセッション質疑応答 3) ペアやALTとのポスターセッションのリハーサル ☆科学探究発表会によるポスターセッション実施 (7/28, 29)	①説明を真剣に聞き、英文の全体像をつかみ、内容を推測することができる。 ②原稿を暗記し、自信をもって相手の見て英語で発表することができる。 ③アイコンタクトやジェスチャーを用いて、大きな声で自分の研究について相手に伝えることができる	・発問 ・机間指導 ・授業用プリント ・科学探究発表会での参加者の評価
8	<u>[5]英語ミニ論文作成①</u> 1) 英語によるポスター作成 2) 英語ミニ論文の作成 (日本語を英語に直す)	①7月に作成したポスターの校正と、研究の進んだ内容を追加してまとめることができる。 ②英文の一文一文が長すぎないように、簡潔な分りやすい英文を書くことができる	・発問 ・机間指導 ・ポスター ・ミニ論文のデータ
9	<u>[6]英文ミニ論文作成②</u> 1) 英語ミニ論文の作成	①ALT によるネイティブチェックを受けて完成させることができる。 ②英語に訳しやすいように、簡潔な日本語による原稿を作成できる	・発問 ・机間指導 ・英語ミニ論文
10	<u>[7]ネイティブの授業 (化学実験演習)</u> 科学英語の読解演習① 1) ネイティブによる化学の実験(マイクロスケール) 授業 2) 科学に関する英文を読む (物理)	①説明を真剣に聞き、手順を追って間違いなく実験を行うことができる。 ②行った実験内容について、英語でまとめることができる。 ③専門用語を確認しながら大意を把握し、与えられている質問に答えることができる。	・発問 ・机間指導 ・授業用プリント ・自己評価票
11	<u>[8]科学英語の読解演習②</u> 1) 科学に関する英文を読む (化学)	①既知情報と未知情報とに分けて、粘り強く内容読解をすることができる。 ②英文中に出てきた化学の専門用語を整理して、インプットできる。	・発問 ・机間指導 ・授業用プリント ・自己評価票
12	<u>[9]科学英語の読解演習③</u> 1) 科学に関する英語を読む (生物)	①「作業仮説」と「実験結果」と「その解釈」の3つに分けることができる。 ②英文中に出てきた生物の専門用語を整理して、インプットできる。	・発問 ・机間指導 ・授業用プリント ・自己評価票
1	<u>[10] 科学英語の読解演習④</u> 1) 科学に関する英語を読む (数学・情報)	①助動詞や動詞に注目して、「事実」と「推測」を明確に分けることができる。 ②英文中に出てきた数学・情報の専門用語を整理して、インプットできる。	・発問 ・机間指導 ・授業用プリント ・自己評価票
2	<u>[11] 科学英語の読解演習③</u> 3年間のまとめ 1) 科学に関する英語を読む (科学の研究論文) 2) SSC I から SSCⅢまでで学んできたことを確認する	①「この論文で明らかにされた発見」と「この論文でも明らかにできなかった今後の課題点」の2点を提示することができる。 ②この科目で学んだ内容や養成した力を再確認して、今後の将来において役立つことを確認することができる。	・発問 ・机間指導 ・授業用プリント ・自己評価票

## <検証・今後の展望>

### ①「英語によるポスターセッション大会」「課題探求発表会」でのプレゼン発表について

・7月に開催し、全てのグループが研究を終え、英語での発表にも余裕を持って準備に取り組んだ。昨年度までの反省を生かし、よりレベルの高い発表ができたのではないかと考える。3月に行われたSSH運営指導委員会で指摘された、①わかりやすい英語で、②ゆっくりと丁寧に話すことを実現できたと考える。

・昨年度に引き続き、宮崎大学の留学生を審査員に依頼した。それぞれが理科の研究を行い、英語力だけを審査するのではなく、研究内容まで十分な理解と質疑をできる審査員であった。質疑応答に熱心に取り組んでいただき、研究の総まとめとして生徒にとって学ぶべきことが多いよい機会となった。

・各部門（数学物理工学・物質の性質・生命と物質・生態と地球）での優秀チームを選定し、その4チームが決勝を行った。物理班が最優秀賞を獲得し、7月の課題探求発表会では、体育館のステージ上にて全体発表を行った。

・パフォーマンステストの一環として、英語によるポスターセッション大会の審査結果を従来のインタビューテストの代替とした。2年目の取り組みとして十分に生徒の評価に役立った。

### ③ 英語ミニ論文作成について

・指定した英語論文の構成は以下の通りである。

[①Title ②Introduction ③Experimental ④Results and Discussion ⑤Conclusions ⑥References]

・「先に結論。後に理由を書く」「主語を明確に、短い簡潔な文の繰り返し」「能動態で書く」「あいまいな表現は避け、具体的な数値で表現」「文と文を連結語でスムーズに繋げていく」「1つの段落には1つの内容」のような英語論文を書く際のポイントをまとめ、生徒に示すことで、通常のエッセイライティングとは異なる英作文であることを理解できた。GTECにおけるライティングの評価が昨年度よりも低かったことから、より丁寧に指導を行った結果、できあがった英語論文は完成度が高いものとなった。

### ④ 科学論文の読解について

<使用科学論文>

1) 「The Coming Revolutions in Particle Physics (物理)」出典：SCIENTIFIC AMERICAN 2008 (日経サイエンス)

2) 「Alzheimer's Disease (生物)」出典：CURRENT ENGLISH 8月号 (研究社)

3) 「New Mega Prime Numbers (数学・情報)」出典：Scientific American November 2008 (丸善出版)

・昨年に引き続き海外の科学記事を読ませた。難解な専門用語や簡潔な英文のため、また主語の省略や背景を考える必要があるために読解はかなり難しいが、扱っているテーマ自体は生徒たちの興味が高いものなので、内容を楽しみながら科学論文の読解力を身につけることができた。

・英文の難易度が高いため、教材を精選し、英文の内容理解に時間をかけた。読解後のアウトプット活動として、日本語ではあるが、感想文を書かせ、生徒同士で読み合わせに取り組ませた。科学的な事象についての生徒それぞれの考えを深めることができたと判断する。

【英語による課題研究発表会テーマ一覧】

	Theme	分野
1	The nature of powder behavior	数学物理工学 mathematics, physics and technology
2	Research of super cooling and CAS system	
3	Sound vibration power generation	
17	Research on the regulations of the Rose's curve	
5	The mechanism of chloride cobalt	物質の性質 the nature of substances
6	The reaction of temperature and concentration of methylcellulose	
7	Solvent effect on the gelation point with methylcellulose water solution	
8	Repeated fire - Analysis of Platinum Oscillation	
9	Production of artificial diamond	生命と物質 Biological substances
4	Pectin from oranges	
10	Denaturation of protein	

12	The power of Natto	生態と地球 ecology and earth science
14	Growth promotion of plant by gibberellins	
11	The habitat of myrmecophilous insects in Miyazaki city	
13	Hydra's predation during regeneration	
15	The factor of Oriental Turtle Dove habitat	
16	Simulation of lava flow	

## (6) 学校設定科目「科学探究」

### <研究の仮説>

実社会で将来取り組むであろう問題解決に必要な能力や態度を養成するために、PBLに代表される「探究的な学習」がカリキュラムの中心に置かれるべきであるという主張がある(Bell、Hung)。そして、このPBLもProblem-Based LearningとProject-Based Learningの2つに大別できるとされる(京都大学 溝上慎一氏)。前者は生徒が獲得した知識を活用することで問題解決を図るプロセスを重視するものであり、後者は生徒自らが問いを立てて問題解決に至るプロダクトを重視するものと解釈できる。

本校生徒は第1学年次に学校設定科目「科学探究基礎」を履修した上で、第2学年次に「科学探究」を履修する。従前の「科学探究基礎」では、生徒は「物理・化学・生物・地学・数学」の5領域についての基礎的な実験操作や測定技術、探究する上での視点や論理的思考について学んできた。しかし、本年度の2学年生徒は、第1学年次の「科学探究基礎」でプロセス重視型のPBLを体験させていた。詳細は昨年度の報告書を参照していただきたい。サイエンスキャンプでの実習にあわせて、化学領域では海水COD測定について、物理領域では水中で物体が受ける圧力について、事前に必要な知識を生徒に与えて結果を予想させた。その上でサイエンスキャンプの場において実際に知識を活用させ、予想と結果の比較と考察をさせている。また、化学領域では化学カイロの工学デザインと製品開発の実習を行わせた。化学カイロの原理と内容物の役割、実験計画から成果発表の方法までを知識として提供し、提示した目的に合う化学カイロを生徒の手で開発して製品をプレゼンテーションさせたのである。これらプロセス重視のProblem-Based Learningの教育が、第2学年次におけるプロジェクト(プロダクト)重視のProject-Based Learningである「科学探究」でどのような効果が現れるかが一つの注目すべき点である。また、当該学年の生徒には「科学探究基礎」の段階ですでに、次年度に取り組むべき研究課題について策定させ、必要に応じて個別に探究活動担当者と相談することを推進したため、興味のある分野や具体的に解決すべき課題について早期から絞り込みができ、意識させておいた。

このように学校設定科目である「科学探究基礎」と「科学探究」との接続をより有機的に行い、探究的で協働的な学習態度や能力を低学年から培い、生徒自身が興味のある分野や主題を探るような活動を個別に促進するなどの指導を丁寧に行えば、生徒自らが興味や関心のある課題を見だし、「科学探究」を通じて自己主導型学習能力を伸ばさせていくものと期待した。一方で、本校の「科学探究」には活動の評価をどのように進めるかが大きな課題であった。これまでも生徒活動を評価しつつ、より客観的でより実際的な評価方法を求め、実践を続けてきた。しかし、従前の評価は主として、生徒活動を数値化して成績とする「評価のための評価」でしかなかったのではないかという、自省の念が一方にはあった。確かに、生徒活動の活性化を企図して、評価方法について生徒にも概略が示されていたものの、その評価が生徒の探究活動にどのような影響を及ぼすのか、評価の教育的機能については重視してこなかったことも事実である。また、本校ならびに科学探究の各指導担当者が企図した教育目標が達成されているか、その教育効果を強く評価し、積極的に指導改善を図ってきたかということについても疑問となってきた。そこで、本校の教育目的や実態に即した独自性をもったのルーブリックによる評価研究を強く推進することにした。

### <研究の内容・方法・検証>

- 昨年度と同様、生徒が解決したい研究課題を最大限に尊重した。課題に応じて生徒を物理・生物・化学・地学・数学・情報の6分野にグループ分けし、グループをさらに細分化して、これに担当教諭を割り当てた。特に担当教諭の専門性と生徒のニーズが適合するように十分に配慮した。
- 担当教諭が研究課題の目的や内容、探究方法について生徒の意見を十分に聴き取り、具体的に詳細な探究活動の年間計画を策定していった。
- 課題や内容に基づいた基礎実験・予備実験を早期に行わせ、研究目的を明確化させた。
- 随時、研究の進捗状況等を担当教諭間で連絡し合い、研究の方向性を見失わないよう教科科目の枠を越えた横断的な研究指導・研究支援体制を全校の教諭間で構築できた。そうした指導・支援体制のもとで、検証実験の

方法を生徒自身に主体的に模索させた。必要に応じて背景となる知見を深めるよう、生徒自身で書籍や文献にあたるように指導した

- 本校で実施不可能と考えられる検証実験については、可能な限り大学や専門研究機関に対して、生徒の希望する検証方法が行えるように協力要請をした。また、高校現場の教員では指導の限界があるので、高度に専門的な事項については大学や専門研究機関に可能な限り、指導を要請し助言をいただいた。
- 同じSSH校との交流、学会等への参加・発表を随時取り入れることで、研究を進めるには情報交換が有益であること、一方で研究開発の世界においては常に好敵手が存在し、研究開発競争を強く意識させた。
- 探究の過程、実験結果等は詳細に実験ノートに記録させ、それを活動回ごとに担当教諭が点検と評価を行い、保管する体制を昨年度から継続した。このことにより実験ノート（研究経過の記録）の重要性を十分に認識させた。実験ノートに記録する方法と書式について説明する時間を設定して統一を図った。また、この実験ノートの内容を探究活動の重要な要素と評価に組み入れ、評価の対象とすることを生徒に一貫して伝えた。
- 定期的に校内プレゼンテーション（ポスターセッション）など研究発表の機会を複数回、設けることで、計画的に研究成果を総括させ、発表準備をさせた。発表の場を校内で定期的に準備した。特に校内科学探究発表会（中間発表）では、全校の教諭が参観できる体制をつくり、担当教諭と1年生による評価を行った。一定の成果が出た個人やグループから対外的な発表研究の場へ派遣し、自らの言葉で探究過程を発信させた。
- SSH第3期研究開発の主題「国際化」にそって、英語でのポスターセッションを全員を対象に校内で実施した。特にさくらサイエンスプランで本校と交流したミャンマーの高校生に対し英語でポスターセッションを実施し、交流を深めた。校外大会においても英語で発表させた。さらに、日伊国際会議2015や金光学園SSHにおける「国際化」発表会などに積極的に参加させて英語発表に習熟させた。
- 探究活動の成果を英語によって広く発信する必要から、英語によるポスターセッションに関して2回の講座（入門編および実践編）を開講した。普通科生徒も参加させることで、本校SSH第3期研究開発の主題「国際化」の成果を普通科に波及させることも企図している。この英語に関する取り組みは別項で詳述する。
- 評価法としてルーブリック評価を導入し、これを校内科学探究発表会等で使用した。生徒の探究活動に対し客観的な評価を行うとともに、生徒に開示することで生徒の自発的な活動を引き出すこと、さらに教職員による教育指導の評価を振り返ることもあわせて試行する。

<年間実施計画>

月	実施内容	教科・部・各種行事との連携
4	オリエンテーション 研究主題決定	理科・数学科・SSH部による探究活動の指導開始
5	探究活動	
6	探究活動	宮崎理科・化学教育懇談会 マニファクチュアリングコンテスト 宮崎大学工学部との連携
7	探究活動、中間発表	サイエンス研修にて鹿児島大学と連携、錦江湾高等学校と情報交換 オープンスクールにて中学校への成果普及
8	探究活動	青少年のための科学の祭典、全国SSH発表大会、 中国・四国・九州地区理数科高校課題研究発表大会長崎大会
9	探究活動	校内文化祭での成果普及 県高等学校総合文化祭自然科学部門での探究成果発表
10	探究活動	日伊国際会議2015での研究成果発表、県内他高校との情報交換 宮崎県サイエンスコンクールへの探究成果出品 宮崎公立大学、南九州大学園芸学部、宮崎大学農学部との連携 「フォーラム みやざき 食 伝統と未来」研究発表
11	探究活動	SSH成果普及と探究成果展示のため宮崎県総合博物館と連携 第59回日本学生科学賞へ探究成果出品
12	探究活動	
1	探究活動ならびに 科学探究発表会	校内科学探究発表会(優秀作品は次年度オープンスクールにて発表) 第2回宮崎県高等学校理数科系課題研究発表大会にて探究成果発表 サイエンスダイアログにて広島大学との情報交換

2	探究活動	英語ポスターセッション入門編(普通科と共催することで普及促進) 九州高等学校生徒理科研究発表大会にて探究成果出品 金光学園中学・高等学校SSHにおける「国際化」発表会にて探究成果発表 さくらサイエンスプランにてミャンマーの高校生に英語で研究 成果をポスターセッション形式で発表し交流 宮崎大学農学部との連携開始(ミヤコグサを題材とする生物研究)
3	年間の総括	英語ポスターセッション実践編

<科学探究研究テーマ一覧>

班	研究者名	研究テーマ
1	高橋京史・高木重明・脇丸正樹	それぞれの光が持つ物体を通す力
2	丸山修平	組み立て式飛行機の長距離飛行
3	永友敦仁	ロウソクの炎の自励振動
4	高山祐樹・星崎大典	音でコップを割る
5	福留春香・福本雪乃	生物の電磁波による行動
6	長友悠祐・徳丸裕大・松田憲太郎	酸化チタンドーピングによる光触媒
7	黒木啓太	ピロール膜の強化
8	木島静久	酸化セルロースによるイオン吸着
9	斉藤美月・山崎乃里子	界面活性剤の乳化作用
10	永松陽与	宮崎県産かぼちゃによる黒点病予防
11	増竹悠紀	濃厚電解質水溶液の性質
12	緒方征則	ムチンがもたらす緩衝作用
13	中森翔太	アナログチーズ
14	大窪純矢・福田怜生・塩山翔苒	米ぬかからのフェルラ酸抽出と利用
15	奥村勇之介・浦崎凌・高山祐樹	光合成細菌の有効活用について
16	吉原凌・吉元駿生・若松優太	金魚の体の模様のシュミレーション
17	中山進之介	木材や微生物を用いた水質浄化
18	橋本卓成	ナメクジの生態的特徴
19	山口佑菜	ライチの取り木調査
20	大野起世・湯田大地・吉村まどか	線虫の分解能力と植物の共生
21	内田蓮・モーガン 洋介 ロンジャー	正方形詰め込み問題
22	清水優介・多田雄稀	素数の規則性について

① 探究過程における状況と成果

第1学年次3学期から生徒各自、具体的に検討させてきた研究課題を生徒同士で持ち寄って話し合わせ、4月の校内指導体制の決定とともに研究グループの課題として確定させた。例年、一部に研究課題決定が遅れる研究グループがあり、実際の探究活動に遅滞をきたすところが見られるため、校内指導体制が決定する以前から教職員側から積極的に研究課題について十分に検討しておくように指導した成果である。また第1学年次に学校設定科目「科学探究基礎」においてプロセス重視 Problem-Based Learning を進めた結果、生徒間の協働的活動にも慣れ円滑に課題決定がなされたこと、生徒なりに課題解決に向けた現実的な方法がある程度考えることができていることは評価できる。

昨年度より本校では生徒から提出された研究課題を尊重する姿勢を打ち出しており、本年度は最終的に22テーマで実施をすることになった。昨年度に比べて、研究課題がこのように多岐にわたったのは、「科学探究基礎」を通じて生徒に形成された、探究活動に対する明確なイメージが、自分たちの発想で自分の関心のある分野を追究できる意欲に転化し、自分の得意とする分野から拡散的に思考し研究課題となる内容を探っていく結果と思われる。また、農学や工学、物理や生物などの領域の枠を越えて、個人的な疑問から出発した課題が目立った昨年度に比べると、研究主題に社会的意義をもつもの、技術革新につなげる意図をもつものが増えてきた。それも「科学探究基礎」において工学デザイン的な内容を盛り込んだ結果と考えられる。この傾向は、どちらかといえばプロダクト重視の Project-Based Learning である「科学探究」にとっては、好影響を及ぼす結果と言える。22テーマという結果的に個人研究も多くなったが、自らの希望する研究課題を尊重し

た結果、個人研究を負担と感じる生徒はほとんど見られず、総じて各生徒の活動意欲は高かった。

7月27日・28日に行われた入学希望者向けのオープンスクールでは、中学生及び保護者向けに課題研究の中間発表をポスターセッションの形態で行った。自分達の取り組む科学探究について設定した仮説や1学期に得られた実験結果と課題などをポスターにまとめ、多くの人に自分の研究を伝える好機となった。知識の乏しい中学生を対象にしているため、丁寧に理解しやすい発表を心がけるように配慮させた。オープンスクールのアンケート結果を見ても、本校SSH事業の内容と成果がよく伝わったとの評価があった。特に研究目的と背景が明確に伝わる研究の発表に高評価が集まった。

各研究グループとも時間を見つけては自発的に実験室にやってきて、年度当初に設定した研究主題にしたがって主体的に研究を進めた。夏季休業が終了した段階では、オープンスクールで感じた課題、夏季休業中に進めた検証実験などをまとめて、担当教諭とともに以後の研究方針について決定を行った。昨年度に比べて設定した課題の水準が高いため、実験データの積み重ねに苦慮する研究グループが散見された。しかし、主体的に探究活動を進める姿勢に大きな後退等は見られなかった。

## ② 成果発表における状況と成果

本年度、第2学年生徒は校内で3回の成果発表を行った。これは例年よりも多い。

平成27年7月27・28日 本校オープンスクールにおける成果発表

平成28年1月20日 科学探究成果発表会(日本語ポスターセッション)

平成28年2月25日 さくらサイエンスプラン

ミャンマーの高校生との英語によるポスターセッション交流発表会

このような発表活動を通じて、各探究班とも計画的に発表準備を進めることができた。自分たちの探究成果を発表する機会を複数回保証することが探究のモチベーションをさらに強化していくことが実感できた。また、対外的な発表の機会を与え、それが実際に入賞するなどの脚光を浴びるようになってからは、全体としてさらに探究の意欲につながったと考えられる。

今年度、若手教職員を中心に校内教職員が校内の成果発表会を参観した。確かに本校SSH事業の理念なり実践なりについて理解しているが、最終的にどのような人材に育ててきているかをよく知らない教職員も一定数いると思われる。目指す人間像について、まずは教職員が具体的に共通認識をもつことも今後の事業の成否に大きく影響する。定期異動で赴任してくる教職員は必ずSSH事業の展開を参観するシステムが必要だろう。

今回特筆すべき点は、宮崎公立大学との連携により本校のSSH事業と「科学探究」の成果を大学研究者と地域社会のフォーラムにおいて発表することができたことである。本年度は地域で栽培されている野菜に関する研究が2本あり、これを地域在来野菜やその栽培に関心をもつ地域住民や大学研究者の前で発表する機会を得た。生徒にとっては、ポスターセッション等で大学研究者に研究発表することはあっても、実際に地域在来野菜に関わり、それを生業としておられる地域住民の前で発表することはかなり新鮮であったようで、あらゆる研究が社会的意義を含んでおり、地域社会を豊かにすることを再認識できた。特に地域住民から寄せられる質問や意見に、自分の研究に対する反響の大きさを感じ取っている。

本年度生徒が得た対外的な発表の機会には、主に次のようなものがあげられる。( )は受賞等である。

- ・平成27年度宮崎県高等学校総合文化祭自然科学部門 (増竹悠紀：優秀賞)
- ・平成27年度宮崎県サイエンスコンクール (増竹悠紀：最優秀賞)
- ・「フォーラム みやざき 食 伝統と未来」みやざき野菜研究の現状と報告 (緒方征則、山口佑菜が代表発表)
- ・第59回日本学生科学賞宮崎県審査 (増竹悠紀：県教育長賞)
- ・平成27年度九州高等学校生徒理科研究発表大会熊本大会 (研究2本が県代表出場)
- ・金光学園中学・高等学校SSHにおける「国際化」についての発表会

発表言語が英語である場合も、発表に対する意欲に大きな差異は認められなかった。自分の探究成果を表現する手段が日本語から英語に代わっただけであると生徒が認識しており、まったく抵抗を示さなかった。これは昨年度以上に英語科との連携が昨年以上に進んだことが一因と考えられる。コミュニケーションを重視した学校特設の英語授業「SSCI」「SSCII」が、有機的に「科学探究」と連動しており、その効果が十分に現れたものと考えられる。

## ③ ルーブリック評価の作成と利用

この課題研究について評価は存在していたが、主観に基づくチェックリスト的な評価であり、明確で客観的な評価基準を作成していなかった。また、従来は課題研究を指導する教師がある程度独立した指導を

行い、その指導は各教師の力量に完全に依拠していた。その力量には大きな格差が存在し、生徒の探究活動の結果にもそれが顕著に表れていた。各教師がこれまで生徒の課題研究に関する自分の指導について、振り返る機会がなく、ましてや指導すべき事項を要素に分けて分析することがなかった。

そこで本校サイエンス科SSH部としては、これまでの「科学探究」に対する考え方と現状に即して、本校独自のルーブリックを作成し評価することに着手した。ここで理論的背景として活用したのが、国際バカロレアがもつ「科学の本質(NOS)」と「Extend Essay (EE)」の内部評価基準である。国際的な教育実績と洗練された評価基準をもつ国際バカロレアと、本校の課題研究の考え方を混成させることで、より完成度の高いルーブリックの作成を企図した。国際バカロレアのNOSは、研究者である生徒が自分で課題を設定するところから始まり、どのような過程を経る必要があるか、研究が最終的にどのような要件を含むものかを端的に示しており、本校が目指す「科学探究」の過程と類似している。またEEでは、まず研究を幅をもったグレード別に評価し、その上で詳細に点数化を図るという方法をとっている。その基準を明確かつ具体的に示しており、採点者の主観をできるだけ排除して客観的に評価する体制ができている。今回作成したルーブリックの例を以下に示す。

平成27年度宮崎県立宮崎北高等学校 課題研究 ルーブリック評価 (ポスターセッション用)

ポスター番号( ) 審査員名( )

評価の段階	1	2	3	4	5
評価の観点					
課題設定 (個人的動機)	興味や関心をもっているが、単に思いつきのレベルにとどまっており、目標が散漫である。課題として自ら解決しようとする動機に乏しく、それらの表明がない。	個人的に興味や関心をもっているが、課題がある範囲でしか絞り込まれていない。課題解決に主体的に取り組む意欲が弱い。	個人的観察や身近な疑問点等からある程度課題を絞っているが、抽象的表現にとどまる。課題の解決に対し自ら意欲をもっていることが表現からうかがえる。	個人の観察や身近な疑問点等から具体的に課題を設定しており、これらの解決に対し自ら意欲をもっていることが明確に表現されている。	課題を自分に引き寄せて考え、問題解決への意欲が強く表明されている。十分に周囲の共感と理解を得られるように、その動機を明確かつ適切に表現できる。
課題設定 (社会的意義)	研究やその社会的意義に対する好奇心が乏しい。設定した課題の解決によってもたらされる将来性について、何の考えも持たないし、表現もできていない。	研究やその社会的意義に対する好奇心が弱い。設定した課題の解決によってもたらされる将来性について、考えは整理されていないが、問われれば抽象的に答える。	研究やその社会的意義に対する好奇心が強い。設定した課題の解決によってもたらされる将来性や社会的影響についての考えを抽象的にだけ表明している。	自ら設定した課題が、実際的な問題解決や新しい技術開発につながる可能性について考察され、社会貢献に対する意欲が明確に表明されている。	新しい技術開発や実際的な問題解決することを志向した課題設定を行い、将来には社会貢献につながる研究であるという意識が明確かつ適切に表現できる。
文献調査と背景の理解	自分が設定した課題についての背景や知見をもたないし、質問をしても答えられない。先行研究についての調査を行っていない。	自分の設定課題についての背景や知見を表現していないが、質問にある程度答えることはできる。文献引用のマネーや先行研究の調査も不十分である。	自分が設定した課題についての背景や知見、先行研究について、引用のマネーに則り表現しているが、関連性の乏しい内容等を含むなど、研究を支持できていない。	文献引用のマネーを守りながら、自分の設定課題に関する背景や知見、先行研究について、関連性を意識しながらまとめあげ、研究全体を支持している。	自分の設定課題に関する背景や知見、先行研究について関連性の高いものを選びだして引用したり、論理的に表現したりして、客観的視点をもった研究にしている。
仮説設定と実験計画	結論が自明の内容について仮説設定を行い、実験計画を立てている。仮説と実験計画に整合性や合理性がない。	結論に至るのが非常に容易な内容について仮説設定を行っている。仮説と実験計画に低い実験計画しか立てられていない。	結論に至るのが容易な内容について仮説設定を行っている。仮説と実験計画ではあるが、仮説と同様に検証も容易な実験である。	課題解決に向けて着実に仮説を立て、検証をするのに適当な実験を計画している。実験について予想はするが、主観的な視点が残っている。	研究目的に即して論理的に仮説を立て、結果を客観的に予想した上で、それを検証するために端的かつ合理的な実験を計画立案している。
実験方法と主体性、独創性	自ら実験方法を調べる、検証目的に合った方法を考案するといった、研究を主体的に推進する態度に欠ける。指導助言をうける姿勢もない。	自ら実験方法を調べるなど実験してはいるが、自ら考える主体性に乏しく、調べられる内容が限定的で検証に適していない場合が見られる。	自ら実験方法を調べる、指導助言をうけるなどして、妥当な方法を用いて検証を進めている。	調べたり、助言をうけたりした実験方法に自分独自の工夫を試行錯誤しながら加えて、より再現性の高い検証方法を確立している。	既存の機器等を用いて実験装置や方法を自ら開発し、従来は高価な機器や装置、高額な方法でしか実験できなかったことを実現している。
実験条件の制御と再現性	一定条件で実験を行う配慮がまったく見られない。比較検討のための対照実験が準備されていない。データに再現性、信頼性が低い。	一定条件での実験を志向するが制御する条件を検討しきれない。対照実験の必要は意識されていない。データに再現性、信頼性が低い。	結果を左右する条件要素を検討し、いくつかの条件制御は未完成であるが、一定条件や客観的な対照実験を志向して実験を行っている。	結果を左右する条件要素を論理的に検討し、ほぼ一定条件での実験に成功、再現性が高い。対照実験について、客観性や論理性に未だ若干の難を残している。	一定条件で実験が行われるよう綿密に検討された方法で実験している。対照実験も準備され、客観的かつ論理的に比較検討ができる。再現性、信頼性が高い。
データの処理	収集したデータや結果の処理方法が根本的に不正確、不適切である。	収集したデータや結果について、ある程度、基本的な処理が行われてはいるが、妥当な結論を導くには不正確かつ不十分である。	収集したデータや結果について、基本的な処理が行われてはいるが、誤差や不確かさ、再現性への考慮がなく、妥当な結論を導くにはまだ不十分である。	概念的な結論につながる適切で十分なデータと結果の処理が行われ、不確かさなども考慮されているが、部分的には未処理の生データが残されている。	適切かつ十分なデータと結果処理が行われ、不確かさの影響についても十分考慮しており、課題解決に対して十分に適切な裏付けとなり得る。
データの解釈・考察	データや結果と無関係な解釈や考察が恣意的に行われている。	不十分なデータや結果から、不十分な解釈や主観的で安易な考察が行われている。ほぼ完全なデータ等であっても、不完全にしか解釈と関連付けられていない。	不完全なデータと結果による裏付けが不十分で、問題解決に対する簡単な限定的な解釈と考察ができていない。一面的で主観に基づいた解釈や考察が部分的に残る。	おおむね妥当と考えられるデータや結果をほぼ論理的に関連付けて、一面的ではあるが主観の少ない妥当な解釈と考察ができていない。	ほぼ完全なデータと結果を、知見等を背景に論理的に関連付けて客観的で多角的、正確かつ詳細な解釈と考察ができていない。
ポスターの形式と要素	ポスター表現で基本的に必要な要素が欠けていて、見る人の立場を甚だしく無視している。文字等の大きさやフォントが不統一で見づらい。誤謬が多い。	ポスター表現で基本的に必要な要素・形式が一部欠けている。無用な情報が多く含まれる。文字等の大きさやフォントが一部不統一で見づらい。誤謬は少ない。	ポスター表現で基本的に必要な要素・形式がすべてそろっている。文字等の大きさやフォントが統一されている。誤謬はほとんどない。	ポスター表現に必要な要素・形式が理路整然と明瞭に配列されている。関連性のある事項がまとめられ、文字等の大きさやフォントに読みやすく工夫が見られる。	ポスター表現に必要な要素・形式が見る人の立場で見やすく配置されており、各要素の関連性が重視された構成で、一見して内容を理解できる。
図やグラフ	図やグラフが小さく読み取れない。大きさが適当でも、内容が多くの情報を含んでいて、判別しにくい。図やグラフにキャプションや通し番号等がない。グラフ軸にタイトルと単位がない。理解に不必要な図やグラフが多い。処理していない生のデータや結果が表で提示されている。	適切な大きさと内容で、必要な図やグラフが提示されている。	適切な大きさと内容で、必要な図やグラフが提示されている。	内容をわかりやすく表現するグラフの種類が選択されている。図やグラフとその簡潔なキャプションで、それが何を示すかが大筋理解できる。必要があれば複数のグラフを1つのグラフにまとめる。見る人の理解を助けるような図を工夫して作成し提示する。	
結論と展望	結論が明確に示されていない。または、研究目的と対応しない結論が示されている。今後、研究を改善する方向性について、現実的な提案を行っていない。	得られたデータによって裏付けられない結論が示されている。データと直接関係の無い、科学的知見を結論の中に盛り込む。データの誤差や限界について議論しない。	得られたデータに基づく結論のみが示されている。今後、研究を改善する具体的な提案を行っている。データの誤差や限界について長所と短所の両面で詳述する。	得られたデータをもとに裏付けられた結論を設定課題との関連で述べる。データの誤差や限界について長所と短所の両面で議論する。	得られたデータをもとに裏付けられた結論を設定課題との関連づけで研究全体を生徒化している。一般に受容されている知見と得られた結論とを比較検討する。

このルーブリック作成により、課題研究の評価が大きく客観性を増した。各研究グループの取り組みの違いを明確に生徒へ示すことができ、このルーブリックを生徒に示すことで生徒は目指すべき方向性について理解し、自律的かつ主体的に活動ができるようになり、一層の充実が図れるものと考えられる。その点、本年度はこれを4月当初に示すことができなかつた点が悔やまれる。また、このルーブリック作成と評価、再検討を通して、教師間で指導の観点がかなりの部分で共有されたと考えられる。今後とも教師間でルーブリックについて話すとき、各教師の経験や有効な手法等が開示され、他教師がそれを話し合いの中で受け止めていくため、教師間の力量差を徐々に高い水準に向かって小さくしていく効果があると期待できる。

#### <今後の展望>

これまで成果のみを記したが、新たな課題点も出てきた。

まずは、生徒が示す研究課題が多岐に拡散していく状況に、対応できなくなっている。今年度、22テーマに及ぶ研究課題数に対し、指導担当する教職員数に限界を生じた。生徒の主体的活動が進んだにしても、一人の教職員が異種の研究課題を複数指導することに物理的な問題が浮上している。そこで次年度は、生徒が提出してくる研究課題を整理し、可能な限り類似する分野の研究課題については、生徒が許容できる範囲でまとめて研究グループを編成し、個人のもつ関心はグループ内活動の中で活かしていく方針である。

本年度に導入したルーブリック評価についても課題があった。かなり背伸びして、5段階で評価できるようにルーブリックを作成してしたため、各段階の違いが不明確になった部分も多く、評価としての妥当性に問題が残った。1点刻みで評価する視点が強調されすぎ、もう少し幅をもったルーブリックを作成し、本生徒がどの段階にあるのか、グレード別に評価できる視点も大切にしたい。また、評価項目が多すぎて、実際の評価に時間がかかりすぎることも難点である。ルーブリックの各段階を表現する記述が細かく複雑であり長すぎ、各段階のイメージがとらえにくくなった。今後の再検討によって改善を図り、ルーブリック評価に対する共通理解を各評価者で深めておく必要性を痛感した。

### (7) 学校設定科目「宮北科学週間」

#### <研究の仮説>

本校の全生徒に対して、全ての教科で「科学リテラシー」の向上を図る授業および科学に関する展示等を行うことで、全校体制を意識した授業改善と評価の研究を行うことができる。また、日頃理科に興味が高い生徒も、身近に存在する科学技術に目を向ける契機となり普及にもつながる。

#### <研究の内容・方法・検証>

日時 7月8日(水)～7月30日(木)

対象 1、2年生徒

「科学リテラシーを向上させる授業」の実施の流れ

- ① 事前に教科代表者会での周知を図る。
- ② 教科会で検討していただき、各教科で授業計画を作成する。  
(授業内容は教科で統一してもよいし、教科担任がそれぞれ行ってもよい。)
- ③ ②の授業計画を一覧にして全職員に提示する。
- ④ 「宮北科学週間」の実施。
- ⑤ 事後反省を行い、来年度へむけて授業内容のさらなる充実を目指す。

「科学に関する展示企画」について

- ① これまでにサイエンス科生徒が取り組んできた課題研究のポスター展示を行う。
- ② JAXA や県総合博物館など、県内外の研究機関等から展示品を借用し、展示する。

「科学リテラシーを向上させる授業」一覧

	教科	授業タイトル	授業の内容とねらい
1	国語	科学的「発見」とは	評論「科学的『発見』とは」を読解し、観察すること、発見することの意味を知る
2	国語	「もの」の科学から「こと」の科学へ	評論「『もの』の科学から『こと』の科学へ」を読解し、二十世紀と二十一世紀の科学の違いを整理し、「もの」から「こと」への頭の切り替えが必要な事例を考える。
3	世界史	ローマの生活と文化	ローマの土木・建築技術や自然科学に触れながら、後世に残した影響を考える
4	世界史	ギリシア・ヘレニズム・ローマ	①古代地中海世界の自然科学の成果を知る ②当時の科学者の苦労を知る

		の自然科学	
5	日本史	日本文化に見る科学	日本の歴史に見られる科学的発想や視点を、文化史を通して知る
6	地理	砂地形（一ツ瀬川河口）	身近な地域で学習することで生きた知識を身につける学習を目指す。
7	公民	科学技術の発達と私たちの生命	先端医療技術領域における臓器移植や出生前診断等の知識を深め、生命倫理の問題について議論する。
8	数学	黄金比	2次方程式の解の値が、古代ギリシャの時代から最も美しい比と考えられてきたことから、世の中の様々な現象に数学的な考え方を取り入れられていることを実感する
9	情報	ネックレスが描く曲線は放物線？	ネックレスを首に掛けたときの下半分の曲線は、一見、既習の放物線(2次関数のグラフ)に似た曲線に見える。放物線の基礎知識を確認し、ネックレスの下半分の描く曲線が放物線とは異なることを確認するための手法を考え、科学的な見方・考え方の大切さを学ぶ。
10	化学	燃料電池と環境、	燃料電池が現代社会において果たす機能と役割を理解し、環境問題を考える一助とする。
11	生物	免疫のしくみ	免疫のしくみをとおして、人体(細胞)の素晴らしさを再認識する。
12	生物	生態系と環境汚染	生態系の原理を理解し、環境問題によって生態系にどのような影響があるかを調べる。
12	英語	Sleep and Health	睡眠と健康に関する英文を読み、自分の生活について振り返りながら、睡眠と脳や体との関係について科学的に考える。
14	英語	The immortal Jellyfish	ベニクラゲの生活史に関する英文を読み、再生のメカニズムを科学的に理解する。
15	英語	Discussion : How to save our planet?	現在地球が抱えている様々な環境問題についての英文を読み、その解決法について議論する。授業を通して、英語で考えアウトプットする力を高め、また環境問題に対する考えを深める。
16	音楽	響きの科楽	人は音楽を聴くとなぜ、心揺さぶられるのか…科学的に解き明かす！
17	美術	作品制作「Fusion」	作品制作の色彩計画で、色光、色料の3原色との関係や混色の理論等を理解し、科学的な根拠に従って計画的に制作を進めていくことを体験させる。
18	書道	古典の鑑賞	書道における分析的鑑賞。
19	家庭	穀類～小麦粉の性質と調理～	小麦粉の種類はたんぱく質含有量の違いによるものであり、グルテン形成の違いを乾質量で確認する。また強力粉が、発酵により発生する二酸化炭素を利用したパン作りに適する原理をグルテンの形成と関連づけて理解させる。

### ＜今後の展望＞

・全職員の協力を得て、宮北科学週間を実施することができた。教科によって科学的リテラシーの向上に向けた教材の開発は大変であったと考えられる。今後は「総合的な学習の時間」を課題研究とするなど全教科の協力をいただきながらSSH事業が展開できるように協力体制や教員の意識向上や認識を高めていく必要がある。

## 2. 大学研究機関との連携による研修の指導体系の研究

### ＜仮説＞

大学研究機関との連携事業においては、その成果が最大限に得られるような事前・事後の指導方法の研究と併せて大学研究機関等との連携の在り方の研究を行った。

また、事前指導においては、生徒の理解度を高められるように充実を図った。同時に、事後指導においてレポート等のポートフォリオ評価を実施し、総合的に生徒の各研修活動における意識の変容の度合いを検討した。

これらのデータを継続的に蓄積していくことで、「仮説1（科学的な見方・考え方を育てる授業やカリキュラムの開発、研究者の講義や先端技術を体験させる活動をとおして、国際的な視野に立って自らの考えを発信できる生徒を育成することができる。）」の検証材料の一つと成り得るものとする。

### (1) サイエンスキャンプ

#### ＜研究の内容・方法＞

##### ① 目的

- レゴマインドストームを題材にジグソー法を用いた問題解決学習を通して、必要な知識・技能の習得、解決策の検討を重ね、自分たちで問題を解決する過程を学ぶ。
- STEM（科学・技術・工学・数学）学習を通して、身の回りのものがどのように作られているかを学ぶとともに、高等学校で学ぶ基礎知識の重要性を認識する。
- 卒業生の研究室を訪問することで大学での学びを知るとともに高校における課題研究や進路を考える。
- 集団生活を通して必要不可欠な規律、協調性、および連帯感を培う。

- ② 実施日：平成27年6月14日（日）～6月17日（水） 3泊4日  
 ③ 対象生徒：サイエンス科1年8組 男子31名 女子10名 計41名  
 ④ 行程

6/14 (日)	第1日目	6/15 (月)	第2日目	6/16 (火)	第3日目	6/17 (水)	第4日目
15:00	青島少年自然の家集合	6:30	起床・洗面	6:30	起床・洗面	6:30	起床・洗面
16:00	入所式・オリエンテーシ ョン	7:00	朝食	7:00	朝食	7:00	朝食
17:00	夕食	8:00	更衣・清掃	8:00	更衣・清掃	8:00	荷物整理・更衣・清掃
19:00	学習プログラム①	9:00	学習プログラム②	9:00	学習プログラム⑤	9:00	退所式
22:00	就寝	12:00	昼食	12:00	昼食	10:00	宮崎大学研究室訪問①
		13:00	学習プログラム③	13:00	学習プログラム⑥	11:00	宮崎大学研究室訪問②
		18:00	夕食	18:00	夕食	12:00	昼食
		19:00	学習プログラム④	19:00	学習プログラム⑦	13:00	宮崎大学研究室訪問③
		22:00	就寝	22:00	就寝	14:00	宮崎大学研究室訪問④
						16:00	北高解散

a. 学習プログラムについて

- レゴマインドストームを題材に、問題解決型の学習を行う ○ジグソー法を用いる  
 ○内容 1日目：①ロボット本体の製作  
 2日目：②③基本操作・プログラミングの基本の学習、応用課題 ④競技会の準備  
 3日目：⑤競技会の準備 ⑥競技会、まとめのポスター作成・発表 ⑦片付け、感想記入

b. 宮崎大学研究室訪問について

- 大学での学びを知り、科学探究のテーマや進路選択に繋げる  
 ○35分～45分程度、講話をしていただく（大学での研究や高校で身に付けておくべきことなど）  
 ○訪問先・教育文化学部 理科教育（サイエンス科5回生在籍） ・工学部 材料物理工学科  
 ・農学部 畜産草地科学科（サイエンス科5回生在籍）、海洋生物環境学科、  
 森林緑地環境科学科（サイエンス科5回生在籍）

<検証・今後の展望>

前年度までの内容を一新し、レゴマインドストームを題材にグループでの問題解決学習を中心とした研修を行った。宮崎県のスーパーティーチャーとして活躍する釘崎隆史先生の指導のもと、自分たちで課題を解決していく過程を学ぶことができた。意識調査の結果からも、生徒は問題解決力や学んだことを応用する力、グループで活動するためのコミュニケーション力に対する重要性を実感できている。日頃の学習が実験や研究においていかに大切であるかを認識することが出来、通常の授業への取り組みが良くなり、試験の成績にも反映されている。それに加えて、サイエンスキャンプ後にも様々な学校行事が行われているが、自分たちで課題に向き合い解決までたどり着くことができている、サイエンス科としての団結力も高まっている。

研修の内容や成果のポスター展示やプレゼンテーションを文化祭や博物館等で行った。プレゼン資料の作成や発表原稿まで自分たちで作成することで力をつけた。英語発表は昨年に引き続いての実施であるが、学校設定科目「SSCI」との連動性が高まり、英語科やALTとの連携も深化した。意識調査の「うまくまとめられたか」という項目が他の項目に比べて困難さを感じていたこともあり、自分たちでこの活動を乗り越えられたことは良い経験に繋がったと考える。

1年生3学期には次年度から始まる課題研究「科学探究」のグループ・テーマ設定を行ったが、「ロボット制御」をテーマに選んだグループもあり、サイエンスキャンプの成果であると考えられる。

(2) サイエンス研修

<研究の内容・方法>

① 目的

- a. 1年次のサイエンスキャンプや各種研修における実験・実習を踏まえ、更に高いレベルでの自然科学の各分野における実験実習や、最先端技術体験を通して、科学技術に対する興味関心を一層高める。  
 b. 大学における実験・実習を通して研究のあり方を学ぶ。  
 c. スーパーサイエンスハイスクール指定校である鹿児島県立錦江湾高等学校との交流会で研究発表や研

究協議を行い、互いに刺激を受け、数学や科学に対する学習意欲や課題研究に対する研究意欲を高める。

- ② 実施日：平成27年6月19日(金)～20日(土) 1泊2日  
 ③ 対象生徒：サイエンス科2年8組 男子32名 女子7名 計39名  
 ④ 行程

6月19日(金)		6月20日(土)	
7:25	宮崎北高校集合	6:00	起床
8:00	学校出発	8:10	宿舍出発
13:00～14:30	研修Ⅰ 鹿児島県水産技術センター	9:00～16:00	研修Ⅲ 鹿児島大学 理工学部
15:30～16:30	研修Ⅱ 鹿児島県立錦江湾高等学校		
17:30	宿舍到着	19:20	学校到着

⑤ 内容

- 研修Ⅰ 鹿児島県水産技術センター  
 魚のパンチング、シラヒゲウニ採卵、プランクトン計数  
 研修Ⅱ 鹿児島県立錦江湾高等学校  
 課題研究発表を通して生徒間交流・意見交換を行う  
 研修Ⅲ 鹿児島大学理工学部  
 物理「非線形現象の不思議を探る」秦浩起准教授  
 物理「ん～納得！実は簡単 物質化学の基礎」小山佳一教授  
 物理「銀河に存在する暗黒物質量の測定」中西裕之准教授  
 化学「染色の実験」横川由起子講師  
 生物「制限酵素によるDNAの切断」九町健一准教授  
 生物「普段食べている魚に寄生する動物の観察」上野大輔助教  
 地学「土壌の科学と地球環境」河野元治教授  
 地学「九州の大型脊椎動物化石・恐竜を復元しよう」仲谷英夫教授

<検証・今後の展望>

本研修においてすべての生徒が有意義であったと感じており、研修に興味をもって実験実習を行なうことができた。さらに深く研修内容を理解し、結果等をうまくまとめるためにも事前指導が不可欠である。「大切だと感じたこと」という質問に対して、好奇心・自主性・探究心については高く重要性を感じているとともに、学んだことを応用する力・社会のために正しく科学技術を用いる姿勢については重要性を感じていないようである。目の前の研修と未来への活用のつながりがイメージできるような指導の工夫が必要である。

(3) つくば研修

<内容・方法>

① 目的

科学者に成り得る資質を有する生徒を選抜する。それらの生徒を「つくば研修」へ派遣し高校生としてトップレベルと成り得る資質向上を目指す。また、普通科理系の生徒にも派遣の機会を広げることにより、更なるSSH成果普及を行い、学校全体での科学リテラシーの向上に資するものとする。

② 実施日：平成27年11月12日(木)～14日(土)

③ 対象生徒：普通科2年 男子4名 女子4名 サイエンス科2年 男子5名 女子1名 計14名

④ 希望生徒募集から実施までの流れ

- 7月21日(火)～ 受付開始(志望理由書用紙、学習・生活評価用紙配布)  
 8月28日(金) 志望理由書、自由研究レポート、学習・生活評価用紙 提出締め切り  
 9月初旬 個人面接  
 10月初旬 選考結果発表  
 10月中旬 オリエンテーション・事前研修実施  
 11月12日(木)～14日(土) つくば研修実施  
 11月20日(金) 事後レポート提出

## ⑤ 行程

11月12日(木)		11月13日(金)		11月14日(土)	
7:30	宮崎空港集合	8:30	宿舍出発	8:30	宿舍出発
8:20	宮崎空港出発	9:30～	選択研修Ⅲ,Ⅳ	10:00～	研修Ⅶ
9:45	羽田空港到着	11:30	高エネルギー加速器研 究所(物理)	11:45	国立科学博物館
	移動		農業生物資源研究所(生 物)	13:00～	研修Ⅷ
13:00～	研修Ⅰ			15:30	日本科学未来館
15:00	物質材料研究機構	11:40～	研修Ⅴ	19:15	羽田空港出発
15:20～	研修Ⅱ	13:20	食と農の科学館	20:50	宮崎空港到着
16:20	サイエンススクエア		昼食	21:00	解散
17:00	宿舍到着	13:40～	研修Ⅵ		
		16:30	JAXA		
		18:00	宿舍到着		

## ⑥ 研修内容

### I 物質材料研究機構・・・研究室見学・講義

(水素透過膜、ヘリウムイオン顕微鏡、国土強靱化構造材料、最長クリーブ試験)

### II サイエンススクエア・・・施設見学

### III 高エネルギー加速器研究所(物理選択生)・・・概要説明、筑波実験棟展示室・施設見学

### IV 農業生物資源研究所(生物選択生)・・・概要説明、研究所見学

### V 食と農の科学館・・・展示室見学

### VI 宇宙航空研究開発機構(JAXA)・・・バスによる見学

### VII 国立科学博物館・・・施設見学

### VIII 日本科学未来館・・・サイエンスアゴラへの参加、施設見学

## <検証・今後の展望>

参加生徒には志望理由書・研究レポートの提出、面接により普通科8名、サイエンス科6名の選抜を行なった。すべての生徒が非常に有意義であったと感じている。昨年度より参加しているサイエンスアゴラでは課題研究のアドバイスをもらうことができた生徒もいた。研究が社会に貢献していることを目の当たりにする場面が多く、意識調査では現在の学習に更なる意義を感じる事ができた生徒が多く見られた。

## (4) 海外研修代替

### (4)-1 英語ポスターセッション～入門編～

#### <内容・方法>

#### ① 目的

来年度1学期に実施する「英語ポスターセッション大会」に向けて、英語によるポスター作成と、ポスターセッションにおけるプレゼンの方法や質疑応答の仕方など、「入門編」として英語運用におけるアウトプット活動の指導や助言をいただく。

#### ② 実施日：平成28年2月5日(金)7限15:10～16:40

#### ③ 対象生徒：2年生 サイエンス科 男子32名 女子7名

#### ④ 実施内容：講話 福島三穂子助教・井上果子助教(宮崎大学地域資源創成学部)

### (4)-2 さくらサイエンスプランとの連携事業

#### <内容・方法>

#### ① 目的

さくらサイエンスプランによってミャンマーの生徒と交流する機会を得た。そこで、生徒交流をはじめとして宮崎大学にて留学生・ミャンマーの高校生・本校サイエンス科生徒でのグループを作り、生物資源と環境保全に関する水資源、水産資源、養殖、環境保全などについて、ワールドカフェ方式の学習会や科学探究発表を行い、英語を用いた議論と理解を深める。その過程を通してグローバルな知見を養うと同時に、英語によるディスカッションやプレゼンテーションを行い、真の国際性を高める。

② 実施日：平成28年2月22日(月)、23日(火)、25日(木)

③ 対象生徒：2年生 サイエンス科 男子32名 女子7名

④ 日程

2月22日(月) 14:15～15:00 生徒交流

2月23日(火) 宮崎大学ワールドカフェ 16名参加

7:30 宮崎北高出発

8:50 宮崎大学到着

9:00～9:50 講義Ⅰ「水資源、水質・浄化について」伊藤健一先生

9:55～10:35 講義Ⅱ「水環境について」矢野靖典先生

10:40～11:20 講義Ⅲ「水産資源について」村瀬敦宣先生

13:00～15:50 グループ学習(ワールドカフェ)

16:00 宮崎大学出発

17:20 宮崎北高到着・解散

2月25日(木) 15:10～15:55 科学探究ポスター発表

#### <検証・今後の展望>

すべて英語での実施であった。講義内容は若干安易であったため、英語で理解しなければならないが、生徒にとっては取り組みやすい内容であった。午後はミャンマーの高校生、宮崎大学の留学生、本校生徒によるディスカッションであったため生徒は英語・コミュニケーションの大切さを実感することができた。「勇気を持って話しかけることが大切」「実際に使うことが大事」など英語に対する意識の向上が見られた。

#### (4) -3 「宮崎メディカルカフェ」～宮崎県における科学技術に通じた国際貢献の現状調査～

##### <内容・方法>

① 目的

日本の科学技術が国際協力に役立っていることを学び、国際的に科学の発展に寄与できる人材の育成を目指す。また、大学の研究者や企業の技術者から発展途上国の現状等を直接聞くことで世界とのつながりを知るとともに、科学技術の重要性を認識する。

② 実施日：平成28年2月23日(火)

③ 対象生徒：2年生 サイエンス科 23名

④ 日程：7:00 学校出発

9:00 九州保健福祉大学(臨床工学科) 視察・実習体験

14:00 東郷メディキット日向第二工場

16:30 学校到着

##### <検証・今後の展望>

医療を軸に研修を行なった。研修を通して、高校理科・大学・企業・消費者のつながりを知ることが学習意欲の向上につながった。東九州メディカルバレー構想を通して、地元における国際協力の実態を理解し、国際協力の在り方や科学技術の重要性を身近に感じる事ができた。

#### (4) -4 英語ポスターセッション～実践編～

##### <内容・方法>

① 目的

英語運用能力の向上とともに、留学生からの助言から研究の各分野において様々な視点で考えたり、気づききっかけを与える。また、実際にネイティブとやりとりをすることで、英語学習はもちろん、SSCから学んできた科学英語に対する動機づけとなることを目的とする。

② 実施日：平成28年3月11日(金) 7限15:10～16:40

③ 対象生徒：2年生 サイエンス科 男子32名 女子7名

④ 日程：14:05～14:15 開講式(自己紹介・本日の流れ)

14:10～15:00 分野ごとに生徒発表。発表の後、留学生との質疑応答。

15:00～15:10 休憩

15:10～15:45 留学生とのグループ討議(座談会形式で)

15:45～15:55 閉講式

## (5) 夏季マッチング講座

### <内容・方法>

#### ① 目的

大学・企業・研究所等で行われている最先端の実験実習・観察・操作・製作を、少人数のグループで体験することにより、科学の面白さや、研究方法等に対する興味関心の高揚を図るとともに、大学・企業・研究所等で直接講義を受けることによって、最先端の研究に対する理解を深める。また、大学進学における進路選択の一助とする。

#### ② 研修の概要

##### <研修Ⅰ>

研修場所：宮崎県総合農業試験場（宮崎県宮崎市佐土原町下那珂 5805 Tel. 0985-73-2121）

研修日時：9月16日（水） 9：00～16：00

参加生徒：7名

引率：吉野栄造・東佑紀

内容：「生物工学に関する実験・実習」

##### <研修Ⅱ>

研修場所：宮崎県工業技術センター（宮崎市佐土原町東上那珂 16500-2 tel. 0985-74-4311）

研修日時：9月18日（金） 9：00～16：00

参加生徒：25名

引率：柳田大介・後藤宏隆

内容：①食品・化学コース ②機械電子・デザインコース のいずれかのコース選択。

##### <研修Ⅲ>

研修場所：宮崎県水産試験場

（宮崎県宮崎市青島6丁目16-3 tel. 0985-65-1511）

研修日時：9月15日（火）・16日（水）（2日間） 9：00～16：00

参加生徒：5名

引率：菊次 淳（15日）・織田隆蔵（16日）

内容：「食品加工試験」「河川生態調査」「資源生物調査」「藻場保全調査」

##### 研修日程

1日目	集合	開講式	研修Ⅰ	昼食・休憩	研修Ⅱ	解散
2日目	集合	研修Ⅲ	昼食・休憩	研修Ⅳ	閉講式	解散

### <検証・今後の展望>

昨年度に引き続き、普通科生の参加生徒が全体の9割以上を占め、SSH事業の学校全体への普及が進んでいると判断できる。研修受け入れ先との念入りな打ち合わせを行い、講義・実習内容については、本校生の興味・関心のある内容にしたいという研修先の願いもあり、参加した生徒の満足度は大変高いものであった。

今後、さらなる研修先の開拓が必要であると考え、3つの研修全てが同じ時期に実施されているが、来年度は夏季休業を利用し、遠方にある研究施設での研修も考える必要がある。

## (6) 高崎町たちばな天文台天体観測

### <内容・方法>

#### ① 目的

- 銀河や惑星などの天体写真のスライドを見ながら「恒星の一生」について講義を受けることにより、地学分野の内容を学習する。
- 学校では見ることができない大口径の反射望遠鏡を用いた星団、星雲、惑星の観測を行うことにより、宇宙についての興味・関心をさらに深め、宇宙に関する研究の方法を学ぶ。

② 実地研修：平成28年2月12日（金）14：10～21：10

③ 観測場所：高崎町たちばな天文台（宮崎県都城市高崎町大字大牟田 1461-22 TEL：0986-62-4936）

④ 対象生徒 サイエンス科1年8組 男子31名 女子10名 計41名

#### ⑤ 内容と学習の評価

- 講義「星の一生について」 講師 蓑部 樹生 先生（たちばな天文台長）

b. 天体観測実習

<検証・今後の展望>

宮崎県西部にある都城市高崎町のたちばな天文台での天体観測も本年度で12回目となった。今回は残念ながら天候には恵まれず、天体観測ができなかった。はじめに、たちばな天文台長の蓑部樹生先生から「星の一生について」の講義をいただいた。前半は天文学の歴史や曜日の起源、宇宙に関する説・研究について話があった。後半は高崎町で撮影された天文写真を元に珍しい気象・天文現象について説明された。歴史や宗教にまつわる興味深い話や写真があり、生徒の天体への関心が高まった。サイエンス科1年生は、今年度は地学基礎の授業を行ってはいないが、次年度学校設定科目「Earth Science」を行うにあたり天体に関する内容と興味・関心を深めることができた。実習では、口径500ミリのカセグレン、口径200ミリの屈折望遠鏡等の仕組み・原理について説明を受けた。室内ではあるが、口径400ミリの反射望遠鏡等の使用方法を学び、実際に扱うことができた。星の観察はできなかったが、興味・関心を高めることができた実習となった。

(7) 教養講座

① 目的

- a. 大学等の講師による特別講義を体系的・計画的に実施し、自然科学分野のみならず、様々な分野への興味・関心を引き出すとともに、自然を見つめる姿勢等を養成する。
- b. 外国人研究者を招聘し、最先端の科学的分野に関する特別講演を実施するなど英語力や国際性を高める。

② 年間実施一覧

平成27年度 教養講座 実施状況

実施日	大学・学部	講演者氏名	演題	参加人数
第1回 6月13日	北九州市立大学 文学部 比較文化学科 南九州大学 人間発達学部 子ども教育学科 宮崎大学 工学部 電気システム工学科 九州保健福祉大学 保健科学部 視機能療法学科	福島 勲 氏	『フランス文化論』	9 8
		洪沢 透 氏	『「個人化する社会」の自己形成』	1 1 2
		武居 周 氏	『電気と磁気の“見える化”のはなし』	1 2 4
		塚田 貴大 氏	『視覚の発達～ヒトの眼の中を覗いてみよう～』	1 3 3
		内田 憲之 氏		
第2回 7月25日	福岡大学 法学部 宮崎大学 教育文化学部 理科教育 鹿児島大学 農学部 生物環境学科 宮崎県立看護大学 看護学部 看護学科	北坂 尚洋 氏	『結婚と法』	4 7
		中林 健一 氏	『みやざきと広領域型化学実験教材開発』	4 3
		靱井 和朗 氏	『水を追いかけて～資源としての水、巡る水、利する水～』	6 8
		邊木園 幸 氏	『看護って何だろう!!』	5 1
第3回 9月12日	福岡県立大学 人間社会学部 大分大学 経済学部 経営システム学科 熊本保健科学大学 保健科学部 リハビリテーション学科 福岡大学 工学部 機械工学科 鹿児島大学 理工学研究科 物理・宇宙専攻	中村 晋介 氏	『「占い」はなぜあたるのか』	2 0 0
		大崎 美泉 氏	『企業会計について知ろう』	3 7
		安田 大典 氏	『心理的サポートを行うためには～リハビリテーションの役割～』	5 1
		森山 茂章 氏	『機械工学が支える外科医療』	3 6
		中西 裕之 氏	『高校数学と高校物理を読み解く宇宙』	6 3
第4回 11月7日	宮崎公立大学 人文学部 山口大学 人文学部 人文社会学科 西南学院大学 商学部 商学科 宮崎大学 農学部 森林緑地環境科学科 南九州大学 健康栄養学部 食品開発科学科	野崎 秀正 氏	『「情けは人の為ならず」は本当か?協力行動の心理学』	1 2 0
		坪郷 英彦 氏	『草葺き屋根を通して自然の利用を考える』	5 5
		福島 一矩 氏	『会社をマネジメントするための会計の考え方』	4 0
		竹下 伸一 氏	『緑のダム～物語に秘められた森と水のこと～』	5 4
		柏田 雅徳 氏	『食品と微生物』	1 0 2
第5回 12月19日	福岡教育大学 教育学部 宮崎国際大学 国際教養学部 比較文化学科  九州工業大学 名誉教授 東海大学 農学部 バイオサイエンス学科	鈴木 邦治 氏	『私たちの“学び”をめぐる今日的課題～新しい学力とこれからの授業デザイン～』	6 6
		ジュリア クリスマス 氏	『“Level up your cross cultural skills” 異文化理解力をレベルアップしましょう。』	1 0 3
		西 道弘 氏	『再生可能エネルギー利用の今とこれから～地球環境の視点から～』	5 3
永井 竜児 氏	『理想的なダイエットと老化について考える』	1 0 0		
第6回 1月23日	長崎県立大学 経済学部 流通・経営学科 熊本学園大学 社会福祉学部 社会福祉学科 福岡工業大学 工学部 電気工学科 崇城大学 生物生命学部 応用微生物工学科	宮地 晃輔 氏	『会社における会計の仕事』	4 5
		和田 要 氏	『社会福祉の意義と役割』	4 3
		梶原 寿了 氏	『大学工学部とは』	4 8
		西園 祥子 氏	『機能性食品ってなあに?～どのようにして研究開発する?～』	1 1 1
第7回 2月27日	熊本大学 文学部 コミュニケーション情報学科 宮崎学園短期大学 保育科 近畿大学 産業理工学部 情報学科 中村学園大学 栄養科学部 栄養科学科	江川 良裕 氏	『テレビ・コマーシャルを科学する』	8 7
		中武 亮子 氏	『「保育の音や音楽」～子どもの発達との関わり～』	7 5
		勝瀬 郁代 氏	『人工知能は人間の脳を超えるか?～人工知能最前線～』	1 2 7
		太田 英明 氏	『管理栄養士と食品研究』	6 3

### 3. 課題研究・科学部活動等の活動を通して科学的問題解決能力を高める研究

#### <仮説>

この第3期の研究から課題研究の充実と深化に向けて、「科学探究発表会」の開催時期を2月から7月に移したことにより、3年生の発表の場を設定することができた。また、「日伊科学技術宮崎国際会議2015」におけるポスターセッションについては、県内の高等学校にも案内し、県内の理科教諭との連携の基盤を構築し、SSH研究成果の普及や各校の課題研究の充実を図った。さらに、県外のSSH校にも案内を行い、交流を図った。

科学部員においては、基礎実験を多数経験させるとともに、校外研修や実験・実習等をとおして科学に対する認識を深めさせ、自主研究に取り組みさせた。その成果を「青少年のための科学の祭典」において小中学校に広く還元できた。その他にも、「スーパーサイエンスハイスクール研究発表会」等の交流会への参加、「日本地球惑星連合2015」「2015日本鳥学会」の全国規模の自然科学系の学会や特別講演会等への参加をとおして校外の技術者や学識経験者・他校の生徒との交流を深め、知識の拡大を図るとともに、自然科学分野における興味・関心を最大限に引き出すことに努めた。

これらの取組みを継続・発展していくことで、「仮説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。）」の検証材料の一つと成り得るものとする。

#### (1) 平成27年度 科学探究発表会

##### <内容・方法>

##### ① 目的

- 3年生は、2年間の探求活動の成果をステージやポスターセッションで発表する機会を設けることで、自己肯定感を高め、進学等の自己実現へ向けてのモチベーションの高揚につなげる。
- 2年生は、ポスターセッションを通して、研究全体を把握し、ポスター作成における構成力や、研究成果を伝えるプレゼンテーション能力などの表現力を身につける。
- 1年生は、ステージ発表およびポスターセッションを通して、2年生の研究成果を通して、研究に臨む心構えやポスターセッションの方法、およびポスターセッションに臨む態度を身につける。
- 発表会を通して、全国SSH指定校職員、SSH運営指導委員、および保護者や県内の教職員に広くサイエンス科およびSSH事業の内容を知っていただくとともに、普通科への普及を図る機会とする。

② 日時：平成27年7月27日（月）・28日（火）

③ 会場：宮崎県立宮崎北高等学校 体育館

④ 参加対象：全国SSH指定校職員、SSH運営指導委員、県内の中学校および高等学校教職員並びに生徒・保護者、本校サイエンス科全学年、普通科2年理系クラス

##### ⑤ 内容

##### a. ステージ発表（3年サイエンス科代表生徒）

研究テーマ	発表者
「バラ曲線の探究」	大津留絃太 中武祥吾 松吉大空
「溶岩流のシミュレーション」	竹原大智
「音振動力発電」英語発表	上水流廉 兒玉健祐 長野佑哉
海外研修報告	比江島巧己 木下智和 須川凌雅 兒玉健祐 竹原大智

##### b. ポスターセッション（2, 3年サイエンス科全員）

##### <検証・今後の展望>

科学探究発表会への参加は両日を合わせると166名の中学生が参加した。アンケートのコメントには「レベルが高く感心した。発表が素晴らしかった」と嬉しいものや「発表時に名前と出身中を言って欲しい。英語の内容が分からないので日本語の説明がほしい。ポスターセッションは人数が少ない方が良い」という要望もみられた。また、体験実習を希望する声もあり、次年度の課題としたい。中学生に本校サイエンス科で学びたいと強く思わせるような仕掛けを考えていきたい。

## (2) 第15回 日伊科学技術 宮崎国際会議2015 (日伊市民フォーラム)

### <内容・方法>

#### ① 目的

- a. イタリアから研究者を招待し、シンポジウム開催を通して、日本の科学者との科学技術の交流を進める本会議に、本校サイエンス科生徒を参加させることで、科学に対する興味関心の高揚を図る。
- b. 本校をはじめ、県内数校の高校生が、課外活動の研究成果をもとに、英語でポスターを作成し、ポスターセッションに参加することで、自分の考えを英語で他の人に伝える絶好の機会とする。
- c. 上記の取り組みを通して、本校SSH事業の目標の一つである国際性を養う。

#### ② テーマ：「植物と地球環境」～Plant and Global Environment～

#### ③ 日時：平成27年10月10日(土)

#### ④ 場所：南九州大学大講義室

#### ⑤ 参加対象生徒：サイエンス科1・2年生、普通科科学部

#### ⑥ 本校ポスターセッションテーマおよび発表者

- a. 「塩化コバルト(II)触媒の反応機構を検証する The reaction mechanism of  $\text{CoCl}_2$  catalyst」木下 智和
- b. 「モデルを用いた災害予測地図の検証検証」3年8組 竹原大智
- c. 「NaOH 濃厚水溶液に対する溶解性」2年8組 花岡将志・増竹悠紀
- d. 「ロウソクの炎における自励振動の研究」2年8組 永友敦仁
- e. 「ナメクジの生態的特徴について」2年8組 橋本 阜生

### <検証・今後の展望>

全体講演は、イタリアと日本の研究者が、植物と地球環境に関して「マメ科植物における窒素固定の分子機構」鈴木章弘 先生(佐賀大学)や「植物と地球環境」Prof.Enrico Brugnoli National Research Council (NCR)「植物の高 $\text{CO}_2$ 応答」寺島一郎 先生(東京大学)「日本とイタリアについて」楠田正義氏などの研究成果を講演を聴き、大いに視野を広げることができた。Prof.Enrico Brugnoli氏によるイタリア語を用いた説明は生徒にも大いに刺激を与えた。生徒の自己評価の結果によると、全体の約3割の生徒が講義内容が高度であると感じている。しかし、興味・関心は高いことから、難しい内容にも、一生懸命理解しようと努力したことがうかがえる。

## (3) 県総合博物館ポスター展示・ポスターセッション

### <内容・方法>

#### ① 目的

- a. サイエンスキャンプやサイエンス研修等のポスターを展示することで、広く県民に本校サイエンス科の活動内容をPRすると同時に、SSH事業についての理解の増進をはかる。
- b. ポスターセッションを通して、生徒の自己肯定感の高揚とプレゼンテーション能力の向上をはかる。
- c. 博学連携の一層の推進をはかり、今後のSSH事業における協力体制の基盤を築く。

#### ② 日時：平成27年11月1日(日)～平成27年11月8日(日)

※11月8日(日)13時～16時の間は、来館者対象にポスターセッションを実施

#### ③ 場所：宮崎県総合博物館(1階エントランスロビー)

#### ④ 対象生徒：サイエンス科、科学部1・2年生代表者

### <検証・今後の展望>

博物館連携の一環として毎年実施させていただいている。博物館に来館される方にポスターセッションと行ったが、来館者が少なかった。博物館の展示や講演会に合わせて実施できるように調整していただいたが、来館者を増やす必要がある。来館者のニーズを考えた展示や演示実験等も考えてみたい。

## (4) 本校科学部員等による小・中学生のための理科実験教室

### <内容・方法>

#### ① 目的

- a. SSH活動の中学校への普及の一環として、近隣の中学生を対象に実験・実習を行い、科学的思考力や実験技能を身につけさせ、将来の科学者育成に向けた人材の発掘を行う。
- b. 本校科学部生徒、およびサイエンス科を中心とした科学ボランティアによる実験指導を通して、本

校SSH事業の普及を図ると同時に、生徒のコミュニケーション能力や科学リテラシーのより一層の伸長を図る。

- ② 日時 平成27年8月9日(日)
- ③ 会場 宮崎市科学技術館
- ④ 参加者 来館者小中学生・一般 220名
- ⑤ 講師 宮崎北高等学校理科職員、宮崎北高校科学部員、およびサイエンス科生徒の有志
- ⑥ 講座内容 簡単ホバークラフトー物体どうしの摩擦と空気ー

#### <検証・今後の展望>

夏に実施予定であった実験教室は、教職員の出張や当該生徒の夏期課外授業等、夏期休業中の日程が年々過密となり、地域の中学校への参加募集をかけることが物理的にできなかった。また、6月、9月の開催を考えたが中学校の試験や部活動の大会などで中学校との折り合いがつかなかった。やむを得ず宮崎市科学技術館の実験室をお借りし、来館者を対象として実験教室を行い、生徒のコミュニケーション能力の伸長を図ることとした。

対象者が中学生に限定されないため、対象者の年齢にあわせた生徒の説明能力やコミュニケーションスキルにやや高いものが要求されたこと、実験題材の水準を例年の実験教室に比べ幅広いものに設定する工夫ができたことなど、生徒の能力伸長については評価ができる。しかし、本校入学を視野に入れた中学生の中から、自然科学分野に適性をもった人材を発掘するという点では一部の効果しか見られなかった。今回の活動を今後の活動における素材として活用して、中高の連絡体制を再度見直して、次年度の連携充実とSSH活動の普及を図る。

## 4. 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り(県内への普及)の研究

### <仮説>

管理機関の協力を得て、県内普通科系専門学科による「宮崎県理数科系高等学校課題研究大会」を本校が支援することで、拠点校としてのネットワーク構築に注力した。本取組を充実させることで、「仮説3(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組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。)」を実現させることができるものとする。

### (1) 第2回 宮崎県理数科系高等学校課題研究大会

#### <内容・方法>

##### ① 目的

本県の理科教諭が多数出会される新教育課程説明会の場で、本校SSH事業の成果普及と、課題研究に関して、他校との連携協力をお願いする場を管理機関の主導の下で設定し、実施することで、SSH事業の県内普及を図るとともに、本年度以降に実施する「宮崎県高等学校理数科系課題研究発表大会」の趣旨の周知・徹底を図り、協力・参加の要請を行う。

② 日時：平成28年1月26日(火) 9:00~15:00

③ 場所：宮崎県立延岡高等学校

④ 出会者：生徒150名 宮崎西高校、都城泉ヶ丘高校、延岡高校、五ヶ瀬中等教育学校

##### ⑤ 内容

ステージ発表を行い、今夏開催される中国・四国・九州地区理数科系高等学校課題研究発表大会の代表校の選出及びポスター発表を行い、県内の課題研究のプレゼンテーションを通して交流を行う。

#### <検証・今後の展望>

昨年に続き2回目の実施となり、本校の課題研究発表大会を参考にしながら実施された。各高校での課題研究の取り組みに違いがあるので、評価や運営の方法など再考する必要がある。また、来年度からは県内の普通科系専門学科にも広げる予定であり、地域に拡大することができる。

### (2) SSH事業の中学校における普及活動

#### <内容・方法>

##### ① 目的

本校在籍数が多い公立中学校を中心に訪問し、各中学校の先生方に、SSH事業をはじめとする本校の

特色等について直接説明したり、本校生の実際の活動の様子を伝えることで、本校の取組みを理解していただき、中学生への進路指導の一助としてもらう。また、地域へのSSH事業の周知・徹底を図るように全職員で取り組む。さらに、中学校PTA視察研修において来校した中学校の教員、および保護者や県立高校説明会を実施した中学校の生徒・保護者・教員等に対しても、本校SSH事業およびサイエンス科の説明を行うことで、地域へのSSH事業の周知・徹底を図る。

## ② 中学校訪問

a. 訪問者：管理職・運営委員

b. 訪問日程：平成27年6月8日（月）11日（木）18日（木）19日（金）23日（火）25日（木）  
7月3日（金）7日（火）9月24日（木）25日（金）10月1日（木）14日（水）  
16日（金）22日（木）26日（月）29日（木）11月2日（月）6日（金）10日（火）11日（水）13日（金）

c. 訪問中学校数 35校

## ③ 中学校PTA視察研修来校 4校

### <検証・今後の展望>

訪問の際に、サイエンス科の「海外研修」や課題研究等の学校設定科目について質問が出ており、本校の取組が少しずつではあるが理解されていると考えられる。課題研究については、発表会をオープンスクールに合わせて実施し、中学校教員、中学生、およびその保護者が多数参加しており、一定の成果はあったものの、まだ十分に浸透させるには様々な機会を捉えてアピールする必要性を感じる。今後も引き続き、このような地道なPR活動に努めていくと同時に、文系・理系というイメージの明確でない「中学校（中学生）の感覚」でも捉えることのできる工夫・手立てを講じていく必要がある。

## (3) スーパーサイエンスハイスクール平成27年度生徒研究発表会

本年度は、2日間にわたってインテックス大阪で開催され、SSH指定校203校に加え、海外招聘校26校の代表生徒も参加して、昨年以上に盛大に行われた。

本校からは、3年の木下智和が「塩化コバルト(II)触媒の反応機構を検証する」というテーマでポスターセッションを行った。本生徒は2年生の頃から一人で地道に研究を重ねており、昨年日本学生科学賞では入選3等をえている。本大会での一日中のセッションは体力・精神力が必要不可欠で、2日間にもわたる発表大会を一人で乗り越えたその体力・精神力には目を見張るものがある。疲れているにもかかわらず、ブースを訪れた全ての人に全力で明るく元気に発表を行い、丁寧に質疑応答をしていた。また、様々なブースの見学・意見交換を通して視野を広げ、これまで以上に成長し、本人の希望とする大学（東工大）に無事、進学することができた。

これまでこの大会に生徒を派遣していく中で、研究に悩みやななんとか解決を図りたいと強く思っている生徒が大きく伸びること傾向がみられる。課題研究の深化のためには2年次にこの大会を体験させたいが、そのためには1年次からの取組が不可欠であり、可能な限り早い時期から課題研究に取り組ませる仕掛けの必要性を強く感じている。

## 第4章 実施の効果とその評価

### 1. 生徒意識調査集計結果（一部抜粋）

質問01 あなたが北高校を志望した理由は何ですか。

- ① 家の近くの高校だから ② 校風が自分にあっていると思ったから ③ 自分の能力を高めてくれる高校だと思ったから ④ 勉強と部活動を両立できる高校だと思ったから ⑤ 自分の成績で合格できる高校だから ⑥ 学校の教育内容が魅力的であったから ⑦ その他

	1年				2年				3年			
	普通科		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科	
	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月
①	4.0		10.3		13.5		10.5		8.8		5.0	
②	18.3		7.7		14.4		10.5		20.8		12.5	
③	25.6		28.2		13.5		23.7		27.2		25.0	
④	19.8		5.1		13.5		2.6		18.4		5.0	
⑤	22.0		7.7		24.0		21.1		16.0		10.0	
⑥	0.4		38.5		3.85		28.9		1.6		35.0	
⑦	0.62		2.6		1.63		2.6		6.4		7.5	

質問02（1年生普通科用）現時点で2年次に理系クラスへの進級を考えている人はその理由を選びなさい

（1年普通科以外）あなたがサイエンス科、もしくは理系を志望した理由は何ですか。

- ① 理数系の教科に興味があったから ② 自分の進路実現のために最も適していると思ったから ③ 理数系に進学すると就職に有利だと思ったから ④ その他 ⑤ 文系クラスを希望する（1年普通科のみ選択可）

	1年				2年				3年			
	普通科		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科	
	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月
①	15.4		53.8		22.1		63.2		16.0		52.5	
②	27.1		23.1		55.8		28.9		69.6		32.5	
③	7.3		17.9		12.5		5.3		6.4		5.0	
④	5.5		5.1		2.9		2.6		8.0		10.0	
⑤	38.1											

質問03 あなたは自分の意志で北高校を志望しましたか。そうでない場合は誰の勧めで決めましたか。

- ① 自分の意志 ② 親の勧め ③ 学校の先生の勧め ④ 塾の先生の勧め ⑤ その他

	1年				2年				3年			
	普通科		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科	
	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月
①	88.6		82.1		82.7		63.2		84.0		77.5	
②	7.0		5.1		6.7		21.1		8.0		12.5	
③	1.8		5.1		3.8		10.5		6.4		7.5	
④	1.5		5.1		2.9		2.6		0.8		0.0	
⑤	1.1		2.6		2.9		2.6		0.8		2.5	

質問08 将来どのような職業に一番就きたいと考えていますか。

- ① 大学・公的研究機関の研究者 ② 企業の研究者・技術者 ③ 技能系の公務員 ④ 中学校・高等学校の理科・数学教員 ⑤ 医師・薬剤師・看護師 ⑥ その他理系職業 ⑦ の他文系職業 ⑧ 未定

	1年				2年				3年			
	普通科		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科	
	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月	7月	12月
①	1.1	1.3	7.7	5.0	1.9	2.9	7.9	7.7	1.6	4.1	20.0	10.3

②	5.5	5.1	15.4	22.5	12.5	18.0	34.2	33.3	28.8	26.8	30.0	38.5
③	8.4	6.4	5.1	5.0	10.6	9.4	5.3	7.7	7.2	7.3	5.0	15.4
④	3.3	3.8	10.3	12.5	6.7	8.6	5.3	7.7	4.8	5.7	0.0	0.0
⑤	16.8	17.4	10.3	20.0	26.9	33.1	15.8	23.1	22.4	19.5	7.5	7.7
⑥	8.8	11.0	15.4	17.5	20.2	14.4	13.2	10.3	24.0	19.5	12.5	10.3
⑦	28.2	38.6	5.1	0.0	1.0	1.4	5.3	2.6	7.2	9.8	5.0	5.1
⑧	27.1	16.1	30.8	17.5	18.3	12.2	13.2	7.7	4.0	7.3	20.0	12.8

質問 14 授業内容に対する満足度はどうですか。次の教科・科目についてそれぞれ答えなさい。

- ① 非常に満足 ② どちらかといえば満足 ③ どちらかといえば不満 ④ 非常に不満

	1 年				2 年				3 年				
	普通科		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科		普通科理系		サイエンス科		
	7 月	12 月	7 月	12 月	7 月	12 月	7 月	12 月	7 月	12 月	7 月	12 月	
英 語	①	17.2	10.2	23.1	12.5	12.5	14.4	5.3	12.8	17.6	24.4	12.5	15.4
	②	56.8	52.5	53.8	52.5	43.3	58.3	39.5	56.4	56.8	59.3	62.5	79.5
	③	25.6	36.4	17.9	30.0	39.4	25.9	47.4	25.6	24.8	16.3	25.0	5.1
	④	0.4	0.0	5.1	5.0	3.8	1.4	2.6	5.1	0.8	0.0	0.0	0.0

質問 20. あなたはサイエンス科で何を身に付けたいですか。3つまで選んで下さい。

- ① 自分から取り組もうとする姿勢 (自主性) ② 独自のものを創り出そうとする姿勢 (獨創性)  
 ③ 未知の事柄への興味 (好奇心) ④ 真実を探つて明らかにしたい気持ち (探究心) ⑤ 挑戦しようとする姿勢 (やる気) ⑥ アイデアを思いつく力 (発想力) ⑦ 問題を解決する力 ⑧ 洞察力 (見抜く力) ⑨ 論理的に考える力 ⑩ 観察から気づく力 ⑪ リーダーシップ (統率する力) ⑫ 数学的に考える力 ⑬ 英語で表現する力 ⑭ 学んだことを応用する力 ⑮ 国際的なセンス (国際感覚) ⑯ コミュニケーションする力  
 ⑰ プレゼンテーションする力 ⑱ 文章やレポートを作成する力 ⑲ 社会のために正しく科学技術を用いる姿勢  
 ⑳ わからない ※調査結果は各項目毎に母数 (科目選択者の人数) で割って算出

	1年サイエンス科		2年サイエンス科		3年サイエンス科			1年サイエンス科		2年サイエンス科		3年サイエンス科	
	7 月	12 月	7 月	12 月	7 月	12 月		7 月	12 月	7 月	12 月	7 月	12 月
①	17.5	25.0	36.8	43.6	22.5	23.1	⑪	5.0	5.0	2.6	0.0	5	5.1
②	37.5	20.0	31.6	30.8	42.5	23.1	⑫	10.0	2.5	2.6	0.0	0	5.1
③	10.0	25.0	34.2	30.8	25	33.3	⑬	27.5	17.5	13.2	15.4	17.5	25.6
④	27.5	20.0	34.2	17.9	27.5	33.3	⑭	7.5	15.0	13.2	10.3	2.5	15.4
⑤	17.5	12.5	15.8	15.4	7.5	12.8	⑮	10.0	5.0	0.0	2.6	2.5	5.1
⑥	45.0	35.0	31.6	43.6	30	17.9	⑯	10.0	10.0	7.9	2.6	2.5	7.7
⑦	10.0	17.5	0.0	17.9	12.5	7.7	⑰	22.5	30.0	2.6	15.4	17.5	25.6
⑧	7.5	22.5	13.2	15.4	17.5	17.9	⑱	15.0	15.0	2.6	5.1	15	0.0
⑨	7.5	15.0	13.2	10.3	17.5	20.5	⑲	0.0	0.0	0.0	0.0	5	0.0
⑩	5.0	5.0	15.8	7.7	20	12.8	⑳	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0

### ○生徒意識調査集計結果の分析

サイエンス科では、「質問 01 あなたが北高校を志望した理由は何か。」という問いに対して、「①家の近くの高校」という回答が非常に少なく、一方で「③自分の能力を高めてくれる高校」および「⑥学校の教育内容が魅力的」という回答がともに高い数値を示している。この傾向からは、普通科と比較してサイエンス科の生徒が本校のSSH活動を中心とする教育活動に魅力を感じ、能動的な選択をして入学したことがうかがえる。一方で「⑤自分の成績で合格できる高校」を選択した生徒もおり、学力面で不安を持ちながら、得意な理科を活かして進学しようとした様子が見られる。

「質問 02 あなたがサイエンス科、もしくは理系を志望した理由は何ですか。」という問いに対しては、サイエンス科ではどの学年も「②自分の進路実現のために最も適していると思ったから」の方よりも「①理数系の教科に興味があったから」の回答が多いことが特徴といえる。これは普通科理系の生徒と比較すると、逆の傾向である。このことから、自然科学に興味・関心の高い生徒が集まり、かつSSH事業を通して、そ

の能力を伸長させているものと考えられる。

「質問 03 あなたは自分の意志で北高校を志望したか。」という問いに対して、「①自分の意志」と回答した生徒がどの学年においてもサイエンス科より普通科の方が高いという結果が出ている。一方、「②親の勧め」が2年生においてサイエンス科で約20%と普通科より高い。このことは、SSH事業がサイエンス科の学科特色の大きな位置を占めた結果が保護者に伝わり、進路指導に影響しているのではないかと考えられる。しかし、学校・塾の先生の勧めが少ないのは、中学校訪問において訪問した本校職員より「SSH事業への関心が低い。課題研究が大学進学にどのように影響を与えるのか」という意見が聞かれたこともある。高いレベルを持ち、科学探究に興味・関心を持った生徒が来るような、より一層の広報活動と仕掛けを行っていく必要がある。次年度は中学校向けの実験教室を実施し、本校の取組を積極的にアピールしたい。

「質問 08 将来どのような職業に一番就きたいか。」という問いに対して、1年生においては7月では未定が多かったが、「科学探究基礎」・「科学探究発表会」・「日伊国際会議」等の体験によって研究への興味・関心が増し、12月では「②企業の研究者・技術者」「⑤医療・薬剤師・看護師」の割合が増加している。2年生においては「②企業の研究者・技術者」の割合が30%あり、課題研究も本格的に実施しており高い状態を維持している。3年生において「①大学・公的機関の研究者」という回答が高い。このことは課題研究を通して高大連携に関わった生徒に多くみられた。それと同時に未定の生徒も多く、研究者に憧れを持ちながらも、現実の学力や問題解決能力への不安から進路面で悩んでいる様子が見られる。また、夏季マッチング講座や各種の対外研修で、大学以外の施設見学や体験実習を通して、職業観が広がっていることと関係が深いと思われる。

日々の授業については、「質問 14 授業内容に対する満足度」において、概ね7割～9割の生徒が満足度を得ることのできる授業が展開されていると考えられる。特に英語については、本校では苦手意識を持つ生徒が多い傾向が見られるが、授業の満足度が近年大きく上昇している。これは学校設定科目「スーパーサイエンスコミュニケーション」および「Earth Science」等の取組みによる相乗効果が現われているのではないかと考えられる。特に「スーパーサイエンスコミュニケーション」および「Earth Science」を実施しているサイエンス科1、2年生においては、「質問 20 あなたはサイエンス科で何を身に付けたいか。」という問いに対し、国際性に関する事項の一つである⑬の回答者が多いことがわかる。これは、それらの学校設定科目が国際性に関して、生徒の意識付けに大きく影響しているものと考えられる。今後より一層の授業改善を図り、更なる国際性の伸長を図りたい。

「質問 20 あなたはサイエンス科で何を身に付けたいか。」という問いに対して、どの学年も「③未知の事柄への興味(好奇心)」「④ 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)」「⑬ 英語で表現する力」「⑰ プレゼンテーションする力」が高い評価を受けている。これらの結果は、本校の課題研究を中心として国際化を目指す研究の方向性が妥当であることを示している。今後はさらなる充実に向けて研修を深めたい。

## 2. 職員意識調査集計結果（一部抜粋）

質問 02 来年3月末時点での本校勤務年数をお答え下さい。

	①1年	②2年	③3年	④4年	⑤5年以上
今年	14.3	21.4	21.4	19.1	23.8
昨年	22.0	16.0	22.0	10.0	30.0

質問 09 SSHの取り組みを行うことは、教員間の協力関係の構築や新しい取り組みの実施など学校運営の改善・強化に役立つと思われませんか。

	①強く思う	②少し思う	③どちらともいえない	④あまり思わない	⑤全く思わない
7月	9.5	47.6	35.7	4.8	2.4
昨年	14.29	34.3	40.0	11.4	0.0
12月	11.6	39.5	37.2	7.0	4.7
昨年	24.0	32.0	30.0	14.0	0.0

質問 11 SSHの取り組みを行うことは、地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与えられると思われませんか。

	①強く思う	②少し思う	③どちらともいえない	④あまり思わない	⑤全く思わない
7月	7.1	59.5	28.6	4.8	0.0

昨年	20.0	51.4	22.9	5.7	0.0
12月	7.0	62.8	23.3	4.7	2.3
昨年	28.0	46.0	22.0	4.0	0.0

○職員意識調査集計結果の分析

各項目において、ほとんどの職員がSSHの取組みに対して理解を示しており、肯定的である。「質問02 来年3月末時点での本校勤務年数をお答え下さい。」より、勤務年数が2年以内の先生が全体の約4割という組織になっている。このことは、過去のSSH事業の流れを十分に理解していない先生方が多くを占めているという現状である。7月時点ではまだ全体の概要をつかみ切れていない職員も多かったものと思われる。多くの項目において、「①強く思う」「②少し思う」の合計が約8割を占めている。その中で、「質問09 SSHの取組みを行うことは、教員間の協力関係の構築や新しい取組みの実施など学校運営の改善・強化に役立つと思われますか。」に対する回答では、「④あまり思わない」が、5%程度みられ教科間連携等の試みが奏功していないと考えられる。しかし、昨年よりも減少がみられている。SSHの事業に関わる度合いによって評価が分かれており、各主担当からは高い評価が得られており、今後全校体制に移行した際に各職員の評価はあがると考えている。多くの先生が主体的に関わるよう準備も必要である。また、「質問11 SSHの取組みを行うことは、地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与えられますか。」に関しては、「どちらともいえない」という回答が7月・12月ともに20%近くあり、SSH事業の普及という面で、まだ多くの課題を残していることが読み取れる。学校での活動を校外とリンクすることで校外からの働きかけによって職員の意識を変える事ができるのでは無いかと考える。

### 3. 生徒保護者意識調査集計結果（一部抜粋）

問1 お子さんの現在の大学進学志望は理系・文系のいずれですか

- ① 理系 ② 文系 ③ 決まってない ④ わからない ⑤ 大学進学を希望していない

	①		②		③		④		⑤	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
1年	89.2	90.6	0.0	0.0	5.4	3.1	5.4	6.3	0.0	0.0
2年	82.4	86.8	0.0	5.3	11.8	0.0	0.0	2.6	5.9	0.0
3年	84.6	91.2	10.3	2.9	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9

問2 サイエンス科に入学したことで、お子さんの科学全般の学習に対する興味・関心・意欲が増したと思いますか。

- ① 強く思う ② 少し思う ③ どちらでもない ④ あまり思わない ⑤ まったく思わない

	①		②		③		④		⑤	
	昨年	12月	昨年	12月	昨年	12月	今年	昨年	今年	昨年
1年	27.0	28.1	54.1	56.3	10.8	9.4	8.1	3.1	0.0	0.0
2年	35.3	47.4	35.3	44.7	17.6	0.0	11.8	5.3	0.0	0.0
3年	59.0	52.9	33.3	38.2	5.1	8.8	2.6	0.0	0.0	0.0

問3 お子さんに効果があると思われるサイエンス科の取組みはどれですか、3つ選んでください。

- ① 理科や数学や科学技術に関する学習に多くの時間が割り当てられている時間割  
 ② 一般の高校で習うのとは異なる理科や数学の授業内容  
 ③ 個人や班で行う自主的な研究活動（課題研究）  
 ④ 大学や研究機関の専門家による特別講義や実験・実習  
 ⑤ 最先端の研究や技術開発をしている科学者や技術者の講演会やシンポジウム  
 ⑥ 大学や研究所、企業、科学館等での見学や学習教室への参加  
 ⑦ 科学コンテストへの参加 ⑧ プレゼンテーションする力を高める学習 ⑨ 英語で表現する力を高める学習 ⑩ 他の高校の生徒との交流 ⑪ 理科や数学、科学技術に関するクラブ活動 ⑫ わからない ⑬ その他

(今年)

	1年	2年	3年		1年	2年	3年		1年	2年	3年
①	59.5	58.8	23.1	⑥	35.1	17.6	38.5	⑪	6.51	0.0	2.6
②	43.2	47.1	33.3	⑦	5.4	5.9	12.8	⑫	0.0	8.1	0.0
③	35.1	41.2	71.8	⑧	10.8	35.3	43.6	⑬	0.0	2.7	0.0

④	73.0	35.3	28.2	⑨	8.1	11.8	23.1
⑤	21.6	29.4	23.1	⑩	8.1	0.0	0.0

(昨年)

	1年	2年	3年		1年	2年	3年		1年	2年	3年
①	65.63	44.74	35.29	⑥	25.00	39.47	8.82	⑪	3.13	2.63	2.94
②	59.38	26.32	23.53	⑦	0.00	2.63	5.88	⑫	0.00	0.00	0.00
③	31.25	57.90	50.00	⑧	21.88	28.95	50.00	⑬	0.00	0.00	0.00
④	40.63	44.74	50.00	⑨	40.63	36.84	35.29				
⑤	9.38	21.05	8.82	⑩	0.00	7.89	2.94				

問4 サイエンス科でお子さんに何を身に付けさせたいと期待されますか、3つ選んでください。

- ① 自分から取り組もうとする姿勢（自主性） ② 独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）  
 ③ 未知の事柄への興味（好奇心） ④ 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）  
 ⑤ 挑戦しようとする姿勢（やる気） ⑥ アイデアを思いつく力（発想力） ⑦ 問題を解決する力  
 ⑧ 洞察力（見抜く力） ⑨ 論理的に考える力 ⑩ 観察から気づく力 ⑪ リーダーシップ（統率する力） ⑫ 数学的に考える力 ⑬ 英語で表現する力 ⑭ 学んだことを応用する力 ⑮ 国際的なセンス（国際感覚） ⑯ コミュニケーションする力 ⑰ プレゼンテーションする力 ⑱ 文章やレポートを作成する力 ⑲ 社会のために正しく科学技術を用いる姿勢  
 ⑳ わからない ㉑ その他

(今年)

	1年	2年	3年		1年	2年	3年		1年	2年	3年
①	48.7	41.2	43.6	⑧	13.5	0.0	5.1	⑮	0.0	11.8	2.6
②	8.1	0.0	17.9	⑨	8.1	29.4	12.8	⑯	16.2	23.5	10.3
③	35.1	47.1	20.5	⑩	2.7	23.5	17.9	⑰	5.4	11.8	41.0
④	18.9	35.3	25.6	⑪	0.0	5.9	2.6	⑱	13.5	0.0	17.9
⑤	32.4	35.3	17.9	⑫	35.1	17.6	5.1	⑲	0.0	5.9	0.0
⑥	13.5	5.9	7.7	⑬	2.7	0.0	20.5	⑳	16.2	0.0	0.0
⑦	5.4	5.9	10.3	⑭	5.4	0.0	5.1	㉑	0.0	0.0	0.0

(昨年)

	1年	2年	3年		1年	2年	3年		1年	2年	3年
①	43.75	36.84	23.53	⑧	3.13	7.89	5.88	⑮	3.13	5.26	8.82
②	9.38	0.00	14.71	⑨	15.63	15.79	23.53	⑯	9.38	10.53	14.71
③	46.88	31.58	8.82	⑩	9.38	5.26	2.94	⑰	6.25	23.68	41.18
④	25.00	28.95	11.76	⑪	0.00	5.26	0.00	⑱	6.25	7.89	17.65
⑤	12.50	21.05	20.59	⑫	15.63	21.05	17.65	⑲	0.00	0.00	0.00
⑥	3.13	7.90	11.76	⑬	15.63	18.42	47.06	⑳	0.00	2.63	2.94
⑦	9.38	13.16	14.71	⑭	9.38	2.63	2.94	㉑	0.00	0.00	0.00

問5 サイエンス科の活動を行うことは、お子さんの進学意欲や進学実績に良い影響を与えると思いますか。

- ① 強く思う ② 少し思う ③ どちらでもない ④ あまり思わない ⑤ まったく思わない

	①		②		③		④		⑤	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
1年	70.3	50.00	27.0	37.50	2.7	9.38	2.7	3.13	0.0	0.00
2年	47.1	65.79	47.1	21.05	5.9	5.26	0.0	0.00	0.0	0.00
3年	56.4	58.82	41.0	38.24	2.6	2.94	0.0	2.94	0.0	0.00

問6 サイエンス科の活動を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか。

- ① 強く思う ② 少し思う ③ どちらでもない ④ あまり思わない ⑤ まったく思わない

	①		②		③		④		⑤	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
1年	56.8	53.13	37.8	37.50	5.4	9.38	0.0	0.00	0.0	0.00

2年	58.8	65.79	41.2	26.32	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3年	59.0	61.76	38.5	29.41	2.6	5.88	0.0	2.94	0.0	0.00

問7 お子さんは、サイエンス科の活動に参加して、以下のような効果がありましたか。

(それぞれどちらかに○を)

- |                           |          |           |
|---------------------------|----------|-----------|
| (1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる   | ① 効果があった | ② 効果がなかった |
| (2) 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ | ① 効果があった | ② 効果がなかった |
| (3) 理系（文系でない）学部への進学に役立つ   | ① 効果があった | ② 効果がなかった |
| (4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ      | ① 効果があった | ② 効果がなかった |
| (5) 将来の志望職業探しに役立つ         | ① 効果があった | ② 効果がなかった |
| (6) 国際性の向上に役立つ            | ① 効果があった | ② 効果がなかった |

	(1)				(2)				(3)			
	今年		昨年		今年		昨年		今年		昨年	
	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②
1年	91.9	8.1	96.88	3.13	91.9	8.1	84.38	15.63	89.2	13.5	93.75	6.25
2年	94.1	5.9	86.84	7.89	82.4	17.6	89.47	7.89	88.2	11.8	84.21	7.89
3年	94.9	5.1	85.29	11.76	92.3	7.7	85.29	14.71	89.7	10.3	91.18	8.82

	(4)				(5)				(6)			
	今年		昨年		今年		昨年		今年		昨年	
	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②
1年	86.5	13.5	81.25	18.75	89.2	10.8	84.38	15.63	73.0	27.0	65.63	34.38
2年	76.5	23.5	81.58	10.53	76.5	23.5	81.58	13.16	64.7	35.3	78.95	13.16
3年	92.3	7.7	88.24	11.76	92.3	7.7	88.24	11.76	89.7	10.3	76.47	20.59

#### ○保護者意識調査集計結果の分析

「問1 お子さんの現在の大学進学志望は理系・文系のいずれですか」に対して「決まっていない」という回答は、2、3年ともに年度が進むにつれ進路研究が進み、はじめは理科が好きで入学したが、学習を通して、生徒とともに保護者の進路研究の深まりが感じられる。

「問2 サイエンス科に入学したことで、お子さんの科学全般の学習に対する興味・関心・意欲が増したと思いますか。」に対して、「①強く思う」と回答した保護者が現3年においては、昨年47.4%が今年59.0%と上昇するなど昨年より増加傾向にある。このことから、SSH 事業として取組んでいる一連の授業改善や学校設定科目、および校内外の研修などを肯定的に受け止め、協力的である様子がわかる。

「問3 お子さんに効果があると思われるサイエンス科の取組みはどれですか（3項目まで回答可）」に対する回答は、どの学年も「① 理科や数学や科学技術に関する学習に多くの時間が割り当てられている時間割」・「② 一般の高校で習うのとは異なる理科や数学の授業内容」・「④ 大学や研究機関の専門家による特別講義や実験・実習」が高評価となっている。なかでも、1年生はいずれも高い数値を示しており、このことから、新SSH事業における学校設定科目や高大連携を活かした取組に期待を持って受け入れられていると推測される。特に国際性を意識したこれらの取組みが評価されていることは、「問7 お子さんは、サイエンス科の活動に参加して、以下のような効果がありましたか。」の「(6) 国際性の向上に役立つ」という項目において、「①効果があった」と回答した保護者が多いという結果にも裏付けられる。

注目すべきは年次進行にしたがって評価が上がっている項目である。「③ 個人や班で行う自主的な研究活動(課題研究)」において、現3年生は71.8%と昨年(57.8%)から数値が上がっている。現2年生において今年41.2%と昨年の31.3%から向上している。また、「⑧ プレゼンテーションする力を高める学習」の項目についても現3年において43.6%(昨年29.0%)と上昇もみられる。これは、課題研究等の教育活動を通して、自主性や独創性、プレゼンテーションする力が育成されたことを保護者が分かるほどになったと考えられる。

「問4 サイエンス科でお子さんに何を身につけさせたいと期待されますか」に対する回答の中は、1年生は「自主性」、「好奇心」、「数学的に考える力」、「やる気」が30%を超えている。

2年生は1年次には「自主性」、「好奇心」、「探究心」、「論理的に考える力」が高い値であったものが、新たに「やる気」、「観察から気付く力」や「コミュニケーションする力」なども期待されている。

3年生は2年次には「自主性」、「好奇心」「探究心」「プレゼンテーションする力」が高い値であったものが、新たに「独創性」が期待されている。

「問5 サイエンス科の活動を行うことは、進学意欲や進学実績に良い影響を与えますか。」に対する回答は、どの学年も良い影響を与えると答えている。特に1年生の保護者に高い評価が得られており、サイエンスキャンプの見直しや科学探究基礎における課題研究の先取り、全校での授業改善の取組などが評価をされたものと考えられる。

今後も、様々な情報発信を通して、保護者のSSH事業への理解と協力をお願いしていきたい。

## 第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

### 1. SSH中間評価において指摘を受けた事項

- ① 課題研究について、生徒自身が課題を見つけ、解決する工夫を通して、理科へのモチベーションや興味・関心を高めていくことが必要である。
- ② 教育課程の編成について、研究のねらいに沿ってその内容が系統的に構成されているかを再検討する必要がある。
- ③ 運営指導委員会の意見を生かしつつ、学校全体の中でのSSHへの姿勢を明らかにするなどの戦略を持つことが望まれる。

### 2. これまでの改善・対応状況

①について、「科学探究基礎」の内容を一部、2年次の「科学探究」との接続を重視したものに變更して履修させている。そこでは、生徒が自らの興味にしたがって主体的に「科学探究」活動を充実している現状があるのでさらに系統的な学びとなるよう工夫を重ねたい。また、生徒の研究の段階によっては、本校で実施困難と考えられる検証実験については、大学や専門研究機関に対して、生徒の希望する検証方法が行えるように要請している。このことについては、関係機関からも快諾をいただいている。「科学探究基礎」「科学探究」については、宮崎大学の名誉教授を講師にお願いし、高いレベルからの指導を生徒、教員とも受けるようにした。先行研究の重要性やノートの記録等、視野の広がりが見られた。「サイエンスキャンプ」では、本県のスーパーティーチャーである釘崎隆史指導教諭と連携して、レゴマインドストームを題材にSTEMの考え方・ジグソー法を用いて与えられたテーマを協働して解決し、プレゼンテーションを行うなど発展深化した展開方法などこれまでにない試みを行った。予定ではレゴ社、Apple社、神奈川工科大学からも参観予定であった。また、卒業生の研究室訪問を行い、研究室の一つは海外研修のテーマとなる「ミヤコグサ」を取り上げるなど高大連携の強化とともに生徒のモチベーションや興味・関心を高めることができた。「サイエンス研修」では鹿児島大学理学部との高大連携はもとより鹿児島県立錦江湾高等学校と交流を行うなど研修内容の充実を図り、生徒の視野を広げ、興味・関心を高めることができた。

②について、サイエンス的な考え方と国際性を育成するために学校設定科目における横断的な教科間連携をこれまで以上に強化した。「科学探究基礎」を授業の中だけでなくサイエンスキャンプの中でも実施し、年度後半には「科学探究」の先取り実験を入れた。「スーパサイエンス・コミュニケーション」においては理科の実験を積極的に行った。また、読む→書く→発表するの年次段階での取り組みをディベート大会や海外での発表に生かすことができた。通常の授業においても他教科との横断的な取組、例えば国語科においては文章表現能力やディベート力を育成したり、地歴科においては世界情勢をふまえて科学技術立国としてどうあるべきかを考えるなど、年次段階で養成したい力を設定することができた。このように各教科の特性を連携させて活かしていくと、全校体制でSSH事業に取り組むようになると考えられる。今後は、学校設定科目の見直しなどさらなる再検討を行っていきたい。

③については運営指導委員会において学校の方向性が弱いとの指摘を受けており、検定試験の結果を年次毎に増やしていくなど数値目標の活用や本校の特色をアピールするよう試みている。GTCCの結果からは高評価が得られている。

なお、今年度から県の指定「宮崎北高等学校における学力向上を目指した授業等の改善研究」を受けて、校内授業改善委員会を設置し、

- a. 徒が主体的・協働的学習者として育成する授業の改善研究
- b. 基礎的・基本的な知識・技能の習得とともに思考力・判断力・表現力等の育成をはかる授業方法の探索を課題に教育課程等実践研究を行っている。

## 第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

平成24年度に「研修部」の中に開設された「SSH研究推進委員会」から平成25年度「SSH部」、平成26年度以降「SSH・サイエンス部」へと組織を改編し、SSH事業の企画を検討している。

事業内容については、毎週行われる運営委員会（主任連絡会）や教科代表者会、職員会議を通じて内容の周知が図られている。さらに、理数系教科の職員に仕事が偏らないようにSSH推進委員会を設け、国語科、地歴公民科等、各教科から代表者による参加を求め、全校体制でSSH事業を推進する体制を整えている。SSH専属教員は平成24年度4名、平成25年度6名、平成26年度9名、平成27年度10名と増加しており継続的かつ複数教科の連携による事業がなされるようにしている。

## 第7章 研究開発実施上の課題を踏まえた今後の研究開発の方向・成果の普及

### 1. 授業改善と評価の研究

#### (1) 学校設定科目「生活情報」

サイエンス科全体の履修のバランスも再検討しながら、サイエンス科の目標に適した科目設定になっているかを議論する必要がある。

#### (2) 学校設定科目「科学探究基礎」

実体験が少ないこと、失敗を恐れることが実験・実習におけるもたつきや指示待ち、実験道具の準備ができないなどの課題を提起している。実体験を増やすことで主体的学びにつなげていきたい。

#### (3) 学校設定科目「Earth Science」

解決型プレゼンテーションを中心に、1つの問題に対して多面的なアプローチを行いながら論理的な思考力を身につけさせる教材を開発する予定としている。

#### (4) 学校設定科目「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ」

英語を話す必然性を作り出す必要がある。ダイアログ形式の際にはアーリーフィニッシャーへのオープンエンドな課題や問題を用意する必要がある。限られた時間の中で、一斉授業では目が届きにくい生徒に実践的な力をつけさせるかを課題として取り組みたい。

#### (5) 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」

全校体制を目指し、多くの教員がこの授業に携わる体制作り、英語を使う場面のさらなる設定、ゴールフリーな授業の展開が求められる。

#### (6) 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」

取組の成果が大きい、各教科の教員間で情報共有と打合せが大きな課題である。3年間を通して系統だった計画を見直し、次年度に向けてさらなる授業向上に取り組む必要がある。

#### (7) 学校設定科目「科学探究」

生徒が示す研究課題が多岐に拡散していく状況に、対応できなくなっている。次年度は、生徒が提出してくる研究課題を整理し、可能な限り類似する分野の研究課題については、生徒が許容できる範囲でまとめて研究グループを編成し、個人のもつ関心はグループ内活動の中で活かしていく方針である。

科学探究の系統的な評価については、ルーブリック評価を導入したが再検討によって改善を図り、ルーブリック評価に対する共通理解を各評価者で深めておく必要がある。

#### (8) 宮北科学週間

特定の週間の実施ではなく、科学技術に興味をもたせるような授業実践に全校で取り組むことこそが、文科系生徒を含めた、あらゆる生徒に対して科学技術への意識向上につながると考えられる。

#### (9) 宮北SP(Super Professional)プログラム

多くの観点で評価を行うため多くの労力が必要である。ルーブリック、個人カルテによる評価等も考慮しつつ検討を重ねる必要がある。また、卒業生の追跡を行いSSH事業の成果を確認したい。

### 2. 大学・研究機関との連携による研修の指導体系の研究

#### (1) サイエンスキャンプ

習得した問題解決能力を課題研究をはじめとして日頃の生活にどのように活かされたのか追跡データを蓄積し、フィードバックを行いながら改善を行いたい。また、研究室訪問では可能であれば体験実習を導入したり、先輩との交流も活性化したい。

#### (2) サイエンス研修

理学部での研修から宮崎大学での研修や宇土中学校・高等学校と熊本大学理学部との連携を視野に入れた検討が必要である。高大連携を重視する。

(3) つくば研修

普通科へのPRと事前事後の学習による研修内容の深まりをさらに進めたい。また、サイエンスダイアログでの発表や時期があれば学会発表等へ参加してみることも必要である。普通科生の選抜方法を考える必要がある。

(4) 海外研修代替

現地の治安の問題で中止としたが、タイ王立カセサート大学附属高校との継続的な共同研究・交流の方法を検討し、単なる国際交流に留まらず、科学的な内容に関連した質の高い研究発表につなげたい。また、代替事業はそれぞれに有為であったので、今後事業としていくか検討する必要がある。

(5) 夏季マッチング講座

工業技術センターにおいては、学校側が何を生徒に体験させたいのかビジョンを明らかにして取り組ませたい。また、派遣先の開拓も必要であると同時に1・2年生の参加も検討したい。

(6) 高崎町たちばな天文台天体観測

天候や時期に左右されるので事前の調整が必要である。今回は予備日を一日設定したが、二日は必要である。Earth Scienceの学習にどのようにつなげるか教材研究が必要である。

(7) 教養講座

生徒のニーズに合わせた講座開設ができるように検討する。

### 3. 課題研究・科学部活動等をととして科学的問題解決能力を高める研究

(1) 平成27年度 科学探究発表会

見学者に分かるようなプレゼンテーションを行うために事前事後指導を行う必要がある。

(2) 第15回 日科学技術 宮崎国際会議2015

外国の研究者にポスター発表ができるよう英語による発表の指導体制を検討する必要がある。県外のSSH校を招待して交流ができるようにしたい。

(3) 県総合博物館ポスター展示ポスターセッション

博物館との連携を再考する必要がある。来館者が少ないことも考えて、来館者が増えるような仕掛けやニーズに合わせた取り組みも必要である。

(4) 本校科学部員等による小・中学生のための理科実験教室

生徒のリーダーシップ、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力の向上を目指して活躍の場を増やすと同時にSSH事業成果の普及を図ると同時に、中高連携を意識した学びあいを通じた能力の伸長につなげる必要がある。

### 4. 課題研究等の充実と人材育成の基盤作り（県内への普及）の研究

(1) 「宮崎県理数科系高等学校課題研究大会」を通じた普及活動

各学校での課題研究の実施形態が異なるため大会における審査のあり方や生徒・教員の交流の方法、課題研究の情報共有などを再度検討する必要がある。また、次年度からは規模を拡大して理数科以外の普通科系専門学科も参加する予定であるので管理機関と協力していきたい。

(2) 中学校訪問を通じた中学校教員への普及活動

中学校側の先生方が替わるためSSHの取組が十分に理解されていない面がある。今後も地道な情報の発信、PR活動が必要である。

(3) 科学部の「理科教室」による、中学生への普及活動

中学校側の日程等を把握して、管理機関の協力を得ながら実施したい。

(4) 本校「オープンスクール」における「科学探究発表会」の実施を通じた中学校教員・保護者・生徒への研究成果の発信と普及活動

事前指導において、中学生をひきつけるセッションの在り方を生徒に考えさせ、さらなる充実を図ることや、事前に中学生に研究テーマやその概要を周知させるようなしかけ、およびポスターセッション運営上の効率化の工夫等が必要である。また、英語での説明のみでなく日本語による説明も求められる。

④ 関係資料

1. 教育課程表

学 科		普 通 科											サイエンス科							
学 年		1 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	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修		
普通教科	国語	国語総合	4	5										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														2	
			世界史B	4		③		③		④		④		④						
			日本史A	2																
			日本史B	4																
			地理A	2															2	3
	公民		現代社会	2				2					3				2		2	
			倫理	2																
			政治・経済	2		3														
	数学		※深く学ぶ公民	1																
			数学Ⅰ	3	3															
			数学Ⅱ	4	1	3		3		4										
			数学Ⅲ	5				1							5					
			数学A	2	2										2					
			数学B	2		2		2		2					2					
			※数学活用	2									3							
	理科		※数学探究Ⅰ	3																
		※数学探究Ⅱ	4																	
		科学と人間生活	2									3								
		物理基礎	2																	
		物理	4				②													
		化学基礎	2	2																
		化学	4																	
		生物基礎	2		2															
		生物	4																	
		地学基礎	2	2																
保健		※理科A	2		2							2								
		※理科B	2									2								
		※理科C	2									2								
芸術		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					
外国語		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																
		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		4							
家庭		英語表現Ⅰ	2	2																
		英語表現Ⅱ	4		2		2		2		2		2							
情報		家庭基礎	2	2																
		社会と情報	2	2																
専門教科		情報の科学	2									2▲								
		フードデザイン	2~6									2▲								
	理数		理数数学Ⅰ	4~8											6					
			理数数学Ⅱ	6~14													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			
	英語		理数地学	4~9											2	2				
			課題研究	1~4																
		総合英語	3~12												5					
		英語理解	3~10													3		3		
サイエンス		英語表現	3~10												2			2		
		※生活情報	2																	
		※科学探究基礎	2																	
		※科学探究	2																	
	※Earth Science	1																		
教 科 計		32	32	0	32	0	32	0	28	4	32	0		32	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			C 1	C 1	C 1				
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「家庭基礎」と「社会と情報」に替えて、「生活情報」2単位を実施する。  
B 「課題研究」として、1年において「科学探究基礎」2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 1年で「SSCⅠ(スーパーサイエンス・コミュニケーションⅠ)」1単位、2年で「SSCⅡ」1単位、3年で「SSCⅢ」1単位を実施する。

## 2. 平成27年度 運営指導委員会の実施要項及び会議録

平成27年度 第1回運営指導委員会の実施要項及び会議録

日時：平成27年7月9日(木)13:00~16:30

場所：宮崎県立宮崎北高等学校 尚志館

〔司会〕学校政策課 西田慎一 〔記録〕東佑紀

〔出会者〕

### ① 運営指導委員

宮崎大学教育文化学部 中林健一・農学部 西山和夫・工学部 山内誠・熊本大学薬学部 甲斐広文・南九州大学健康栄養学部 紺谷靖英・宮崎市立久峰中学校 枝松宏・県総合博物館 松田清孝・宮崎産業共創館 狩俣静男

県教育委員会 押方修・梅元和宏・西田慎一

### ② 宮崎北高等学校

佐藤公洋・久保田一史・中別府勇治・木下年夫・岩元芳博・二原祐二・

田爪孝明・中原重弘・島津佐知・菊次淳・木元孝行・中原崇史・椎真弓・東佑紀

1. 開会の挨拶（宮崎県教育委員会 学校政策課主幹・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. 説明（本年度の研究計画について）
4. 協議

#### ① 本年度の研究計画について

委：理科課題研究の指導を今後どうしていくか。

北：週1回の6限授業の日（水曜日）の6限目に課題研究をいれ、放課後も継続して時間をとれるよう工夫している。事前指導を行う。生徒をリードする姿勢で教員が臨む。

委：大学教授への積極的なアプローチをしてほしい。

委：国際的な視野をもたせる視点から、生徒が英語で精一杯になっていないか。

北：海外研修等で国際的な視野をもたせたいが、そのために英語は必要である。

委：県としてはどのようなサポートを行ったのか。

北：理数科生徒課題研究発表会の開催、本校には理系出身のALTを採用している。

#### ② 授業等参観について

委員からの感想

- ・昨年よりポスターの統一感がとれている。
- ・コンテスト形式にしたことで緊張感や達成感のある充実した発表になっていた。
- ・英語で質疑応答する力を高めるためALTを活用してはどうか。
- ・発表の声が聞き取りづらい生徒もいた。教員の指導が必要な部分もある。
- ・目的は研究内容を伝えることと英語で話すことだが、英語を話すことだけに意識がいついていないか。
- ・課題研究は生徒の積極性が感じられる。
- ・課題研究のテーマが広範囲に及んでいたが、生徒の要求に対して教員が十分に対応できているのか。
- ・SSH継続のために、卒業生の大学院進学や学会の発表数などの追跡が必要。
- ・ネイチャー誌などの購入により国際性を育成する。
- ・ポスターにはリファレンスを英語で書くよう指導が必要。
- ・教員も論文を読んでデータ化を行い、大学との連携をはかる。
- ・グローバル化を意識して、TOEICやTOEFLを活用してはどうか。
- ・高大連携の一環として生徒が質問を投稿できるホームページをつくってはどうか。
- ・女性研究者の育成を意識して女子生徒の卒業後の進路を調べてみてはどうか。
- ・ポスターセッションの会場は広々とした空間が必要。

5. 閉会の挨拶（宮崎県教育委員会 学校政策課主幹・宮崎北高等学校 学校長）

多くの有り難い意見をしっかりと受け止めて、今後の研究に活かしたい。  
研究体制を整えていきたい。



