

平成30年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

(第1年次)



平成31年3月

愛媛県立宇和島東高等学校

# 巻 頭 言

校長 野村 和弘

文部科学省からのスーパーサイエンスハイスクール(S S H)再指定という朗報とともに、平成30年度が始まりました。

本校は平成25年度に初めて指定を受け、昨年度までの5年間、「リージョナルサイエンスRegional Science ー地域からの挑戦ー」という研究開発課題のもと、全校体制で各種取組を行い、次のような成果を得ることができました。

- ① カリキュラム開発の柱として教育課程に学校設定科目「リージョナルサイエンスⅠ・Ⅱ」を位置づけ、理数科・普通科の全生徒が地域教材を生かした課題研究に取り組むプログラムを開発することができた。各研究班を理科や数学だけでなく、国語、地歴公民、保健体育、芸術、英語、家庭などの教員が担当し、組織的で協働性のある指導体制を確立することができた。
- ② 愛媛大学での実験講座や関東科学体験研修により、大学の研究室で高校のレベルを超えた実験をしたり、これからさらに注目度が高まるAIやi P S細胞について講義を受けたりして、生徒の将来に向けたモチベーションを高め、グローバルな見方や考え方を育成するプログラムを開発することができた。
- ③ 外国の高校生・大学生との科学交流を中心とした海外研修や外国人研究者による指導など、英語によるコミュニケーション能力の向上を図るプログラムを開発することができた。
- ④ 科学系部活動に所属する生徒が指定前の約3.5倍に増え、課題研究の成果を論文やポスターにまとめて各種コンテストに応募したり、学会等で発表したりするなど、活動が活発になった。

これからの5年間は、「Regional Innovation ー「科学の力」で地域を変えるー」を研究開発課題とし、今まで高めてきた「学校力」を生かして地域に良い影響を及ぼしたい、地域を変革したいと考えています。例えば、近隣の中学校を訪問したり、本校へ小中学生を招いたりして理科に関する興味・関心を高める体験的講座をより多く実施したいと考えています。また、スーパーグローバルハイスクールの宇和島南中等教育学校やスーパープロフェッショナルハイスクールの宇和島水産高校との連携、行政との連携も進めていきたいと考えています。さらに、卒業生との良好な関係性を維持することで、本校S S H事業の中長期的な成果を把握するとともに、生徒の課題研究のアドバイザーになってもらったり、各種研修で講師になってもらったりすることを進めていきたいと考えています。生徒にとって、大学生として生き生きと学び、社会人としてやりがいを持って働いている卒業生がロールモデルとして輝く存在になることだろうと考えています。

国立研究開発法人科学技術振興機構は、将来グローバルに活躍しうる傑出した科学技術人材を育成することを目的として、グローバルサイエンスキャンパス(G S C)という事業も行っています。このG S Cは、S S H指定校で浮きこぼれている生徒や、S S H指定校以外の高校等に在籍する優秀な生徒に対して、国際的な活動を含む高度で体系的な、理数教育プログラムを提供するもので、研究室での個に応じた才能育成プランが組み込まれています。S S HとG S Cの連携は出る杭人材の育成にとってとても大事なことであると認識しています。昨年度まで、四国ではこの事業を実施する大学はありませんでしたが、今年度、愛媛大学が採択されました。さっそく本校生徒も応募し、6名が一次選抜を突破してより高いレベルの講義を受けたり、実験・観察を行ったりしています。今後、これらの生徒が校内での各種S S H事業でのリーダーとなって良い影響を及ぼしてくれることと期待しています。

最後になりましたが、Ⅱ期目初年度のこの1年間、本校S S H事業に対して御指導、御協力いただきました皆様に心より感謝申し上げます、御挨拶とさせていただきます。

# 目 次

巻頭言	1
目次	2
①平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約) (別紙様式1-1)	3
②平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題 (別紙様式2-1)	7
第1章 ③実施報告書(本文)	11
I 研究開発の課題	11
II 研究開発の経緯	12
III 研究開発の内容	13
III-I 課題研究の質の向上	13
「リージョナルサイエンスⅠ(RSⅠ)」	「リージョナルサイエンスⅡ(RSⅡ)」
「リージョナルサイエンス探究Ⅰ(RS探究Ⅰ)」	「リージョナルサイエンス探究Ⅱ(RS探究Ⅱ)」
「リージョナルリサーチ(RR)」	宇東サイエンスメンター制度
出張講義、出張特別講義等、愛媛大学出張講義	課題研究中間発表会、SSH研究成果報告会
SSH講演会	課題研究指導力向上研修 ほか
III-II 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導の拡充	23
愛媛大学外国人研究員出張講義	海外研修事前・事後学習
海外研修	愛媛大学留学生とのディスカッション
III-III 高校のレベルを超えた体験研修の拡充による幅広い視野の育成	27
愛媛大学研究室体験研修	
III-IV 卒業生の協力による科学技術体験研修の内容充実	29
関東科学体験研修	
III-V 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果	31
科学系コンテスト等への参加	研究機関研究室体験研修
III-VI 地域サイエンス事業の拡充	35
宇東SSH小学生出前教室	宇東SSH科学系部活動交流会
宇東SSH科学の祭典	宇和島サイエンスセミナー
III-VII 近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域活性化	37
宇和島シンポジウム	フィールドワーク「海遊びから学ぶ」
III-VIII 生徒や教育プログラムの評価と事業検証	39
評価と事業検証	先進校視察等
第2章 実施の効果とその評価	41
第3章 校内におけるSSHの組織的推進体制	46
第4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
第5章 ④関係資料(平成30年度教育課程表、データ、参考資料など)	49

## ①平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

<b>① 研究開発課題</b>	
「Regional Innovation - 「科学の力」で地域を変える-」	
<b>② 研究開発の概要</b>	
<p>1 課題研究の質の向上を図るため、組織的サポート体制の確立、宇東サイエンスメンター制度の導入、教員の指導力向上研修の実施、メールや Skype 等の活用を図る。</p> <p>2 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導を理数科だけでなく普通科にも拡充する。</p> <p>3 愛媛大学等で実施する、高校のレベルを超えた科学体験研修の内容を拡充し、幅広い視野、多角的に物事を考える意識を育成する。</p> <p>4 卒業生の協力により科学体験研修を行い、科学技術人材を志す意欲を高めさせる。</p> <p>5 科学系部活動の質を高め、コンテスト等でより高いレベルの成果を目指させる。</p> <p>6 児童生徒や教員等と連携し、科学の有用性が体感できる地域サイエンス事業を行う。</p> <p>7 近隣の SGH 校、SPH 校、行政や企業等と連携し、地域の活性化に貢献する。</p> <p>8 ポートフォリオの作成、ループブックの継続的改良、卒業生の追跡調査により、生徒や教育プログラムの評価と事業検証を行う。</p> <p>※ 上述の 8 項目を第 2 期目の研究開発の概要として、表 1 にまとめた。</p>	
<b>表 1 研究開発の概要（第 2 期目）</b>	
1 課題研究の質の向上	2 国際性育成に関する指導の充実
3 高校のレベルを超えた体験研修の拡充	4 科学技術体験研修の内容充実
5 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果	6 地域サイエンス事業の拡充
7 近隣の SGH 校、SPH 校等と連携した地域の活性化	8 生徒や教育プログラムの評価と事業検証
<b>③ 平成 30 年度実施規模</b>	
<p>全日制課程第 1 学年理数科・普通科 4 クラス、第 2 学年理数科 1 クラス及び普通科 3 クラス（理系 1 クラス、文系 2 クラス）、第 3 学年理数科 1 クラスを、主対象として研究開発を実施する。ただし、講演会等の取組は全校生徒を対象とする。また、科学系部活動での取組は、学年・学科を問わず、該当する部活動の全生徒を対象とする。主対象生徒数は、年間を通して、第 1 学年 158 人、第 2 学年 160 人、第 3 学年 39 人の合計 357 人である。</p>	
<b>④ 研究開発内容</b>	
<b>○研究計画</b>	
<p>本校 SSH 事業の第 2 期目では、研究開発の概要（表 1）で示した 8 項目に関する、重点的な研究事項・実践内容について、その概要を各年次ごとに述べる。参考として、表 2 には、第 1 期目の研究開発の概要を示す。</p>	<b>表 2 研究開発の概要（第 1 期目）</b>
	1 学校設定教科・学校設定科目の開設
	2 地域連携（地域貢献）の推進、科学系部活動の活性化
	3 大学や地域との連携プログラムの実施
	4 SSH 指定校等との科学交流や海外研修の実施
<b>1 年目（平成 30 年度）</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>まず、SSH 推進課を中心とした新しい校内体制を整える。そして、学校設定教科「スーパーサイエンス（SS）」における学校設定科目「リージョナルサイエンスⅠ（RSⅠ）」「リージョナルサイエンスⅡ（RSⅡ）」「リージョナルサイエンス探究Ⅰ（RS探究Ⅰ）」「リージョナルサイエンス探究Ⅱ（RS探究Ⅱ）」の実施方法等を改善する。第 2 学年普通科文系生徒も昨年度に「RSⅠ」で取り組んだ課題研究を深化させるため、「総合的な学習の時間」を「リージョナルリサーチ（RR）」とし、継続研究させる。これで、理数科・普通科全生徒が 2 年間継続して課題研究に取り組むことになる。</li> <li>卒業生との関係性を維持し、本人の了解を得た上で行う追跡調査の中で協力を依頼し、協力が得られた卒業生から宇東サイエンスメンター制度を試行する。卒業生のメールアドレスなど、メンター候補者のリスト作成を行うとともに、効果的な実施方法について研究し、次年度から実施する。</li> <li>愛媛県総合教育センターとの連携により、課題研究指導力向上研修を全教員対象に実施する。</li> <li>海外研修に参加する生徒及び海外研修に参加しない理数科、普通科の希望者を対象に、新たに愛媛大学留学生とのディスカッションを実施する。設定したテーマについて、いろいろな国の立場から議論させ、多面的に考える力や英語による情報発信力、国際性を育成する。</li> <li>地域の研究機関である愛媛県農林水産研究所の研究室体験研修を試行する。</li> <li>地域サイエンス事業として、宇東 SSH 小学校出前教室、宇東 SSH 科学の祭典、宇和島シンポジウムを試行する。また、2 年目の宇和島サイエンスセミナーの試行に向けて、小・中学校の協力を得て、理科自由研究の講座に対する児童生徒や保護者の要望や小・中学校理科教員の授業等に関する悩みを把握する。</li> <li>平成 34 年度から実施される、数学と理科を横断して観察・実験などの探究を行う科目である「理数探究」の指導方法に関する資料を、本校 SSH 事業の成果をもとに作成し、広く普及を図る。</li> </ul>	
<b>2 年目（平成 31 年度）</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 年目で作成したメンター候補者のリストをもとに、生徒が行う課題研究の領域と関連付けて卒業生に協力依頼するとともに、メンター制度が有効に機能するように、生徒への指導法についてもアドバイスしながら宇東サイエンスメンター制度を実施する。</li> </ul>	

- ・ 地域の研究機関である愛媛県農林水産研究所との共同研究に向けて、研究室体験研修を実施する。
- ・ 地域サイエンス事業として、宇東SSH小学校出前教室、宇東SSH科学の祭典、宇和島シンポジウムを実施する。また、宇和島サイエンスセミナーを試行する。

### 3年目（平成32年度）

- ・ 地域サイエンス事業として、宇和島サイエンスセミナーを実施する。

### 4年目（平成33年度）

- ・ 1年目から3年目で完成させた第2期目SSH事業について、他校への成果普及に向けて、活用法について検討する。

### 5年目（平成34年度）

- ・ SSH事業の成果をまとめ、研究成果の普及に取り組むとともに、地域での理数系教育の拠点校として更なる発展を目指す。また、第2期目SSH事業終了後、予算措置や特例措置を要しない方法や各取組の効率化や見直しを進めるとともに、第3期目に向けての計画を立案し、エントリーを行う。

### まとめ

第2期目の研究事項・実践内容においては、第1期目の研究実践を継続し、更に深めていく計画のものも多くある。そこで、第1期目の研究実践を含んで、第2期目の研究計画として再構成する必要がある。表3は、第2期目の研究計画を再構成し、研究事項・実践内容の概要をまとめたものである。

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

自然科学や科学技術について取り扱う場合、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習を行ったりするためには、既存科目の枠を越えた教科・科目の設定が必要である。教科「SS」における科目「RSⅠ」「RSⅡ」及び「総合的な学習の時間」の「RR」では、主に課題研究に取り組む。また、教科「SS」における科目「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」では、医療や科学研究における生命倫理、国際性育成、高大接続を意識した学習内容を取り扱う。そこで、表4のとおり、教育課程上の特例措置を講じ、当該代替科目等の趣旨にも合う内容とする。なお、「RR」は「総合的な学習の時間」の名称であって、教育課程上の特例措置は必要としない。

### ○平成30年度の教育課程の内容

平成30年度の教育課程表を第5章の資料1、資料2に記載する。

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### 1 課題研究の質の向上

##### ◆ 「RSⅠ」【第1学年理数科・普通科】

- ・ 出張特別講義（全生徒） 「『創造』と研究の取り組み方」 広島大学・愛媛大学 客員教授
- ・ 出張講義（基礎理工講座） 本校数学科教員
- （生命環境講座） 愛媛県農林水産研究所（果樹研究センターみかん研究所 育種栽培室 室長/水産研究センター 研究企画室 室長）
- （総合科学講座） 西予市役所 総務企画部 まちづくり推進課 ジオパーク推進室 主任ほか
- ・ 情報講座（全生徒） 「Excelを学ぼう！」 本校商業科教員（3人）

表3 研究計画の概要（第2期目）

事業項目	年次				
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
<b>①課題研究の質の向上</b>					
リージョナルサイエンスⅠ	実施				▶
リージョナルサイエンスⅡ	実施				▶
リージョナルサイエンス探究Ⅰ	実施				▶
リージョナルサイエンス探究Ⅱ	実施				▶
リージョナルリサーチ（総合的な学習の時間）	実施				▶
出張講義（愛媛県農林水産研究所他）	実施				▶
出張特別講義（課題研究の取り組み方）	実施				▶
愛媛大学出張講義（統計処理）	実施				▶
課題研究中間発表会	実施				▶
課題研究講座内発表会	実施				▶
SSH研究成果報告会	実施				▶
SSH講演会	実施				▶
宇東サイエンスメンター制度	試行	実施			▶
課題研究指導力向上研修	実施				▶
<b>②国際性育成に関する指導の拡充</b>					
海外研修事前・事後学習	実施				▶
海外研修	実施				▶
愛媛大学外国人研究員出張講義	実施				▶
愛媛大学留学生とのディスカッション	実施				▶
<b>③高校のレベルを超えた体験研修の拡充</b>					
愛媛大学研究室体験研修（工学部、理学部他）	実施				▶
<b>④科学技術体験研修の内容充実</b>					
関東科学体験研修（東京大学他）	実施				▶
<b>⑤科学系部活動の質の向上</b>					
科学系コンテスト等への参加	実施				▶
研究機関研究室体験研修	試行	実施			▶
<b>⑥地域サイエンス事業の拡充</b>					
宇東SSH小学校出前教室	試行	実施			▶
宇東SSH科学系部活動交流会	実施				▶
宇東SSH科学の祭典	試行	実施			▶
宇和島サイエンスセミナー	研究	試行	実施		▶
<b>⑦近隣のSGH校、SPH校と連携した地域の活性化</b>					
宇和島シンポジウム	試行	実施			▶
<b>⑧生徒や教育プログラムの評価と事業検証</b>					
評価と事業検証	実施				▶

表4 教育課程上の特例措置

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等の名称	単位数	対象
理数科・普通科 （くくり募集）	RSⅠ	2	社会と情報	1	第1学年
			総合的な学習の時間	1	
理数科	RSⅡ	2	課題研究	1	第2学年
			総合的な学習の時間	1	
普通科理系			総合的な学習の時間	1	第2学年
			（単位数増加）	1	
理数科	RS探究Ⅰ	1	保健	1	第2学年
理数科	RS探究Ⅱ	1	総合的な学習の時間	1	第3学年

- ・課題研究（全33班） 基礎理工講座（11班）、生命環境講座（12班）、総合科学講座（10班）
- ・中間発表会（口頭発表、指導助言者：愛媛県総合教育センター 指導主事 3人）、講座内発表会（口頭発表）、SSH研究成果報告会（ポスター発表）

◆ 「RSⅡ」【第2学年理数科・普通科理系】

- ・出張講義「科学実験入門（統計処理）」（80人） 愛媛大学学術支援センター 助教ほか、愛媛大学教育学部 准教授
- ・課題研究（全20班） 基礎理工講座（8班）、生命環境講座（6班）、総合科学講座（6班）
- ・中間発表会（ポスター発表、指導助言者：運営指導委員 7人）、講座内発表会（ポスター発表）、SSH研究成果報告会（ポスター発表）

◆ 「RS探究Ⅰ」【第2学年理数科】

- ・生命倫理講座、科学英語講座「SS英語」、数学探究講座「SS数学」

◆ 「RS探究Ⅱ」【第3学年理数科】

- ・出張講義 「Natural Disasters –Some Recent Events and Disaster Awareness–」 愛媛大学社会共創学部 准教授
- ・科学英語講座「SS英語」、数学探究講座「SS数学」、物理探究講座/生命科学講座「フロンティアサイエンス」

◆ 「RR」【第2学年普通科文系】

- ・課題研究（全20班）
- ・課題研究報告会

◆ SSH講演会【全校生徒】

- ・講演 演題「夢を紡ぎ 未来を織りなす 科学技術」 東京大学大学院情報学環/生産技術研究所 教授

◆ 宇東サイエンスメンター制度（試行）

- ・SSH事業に協力できる卒業生のメンターリストの作成（103人）

◆ 課題研究指導力向上研修【教員70人程度×2回】

- ・講義「課題研究における統計処理の基本」 愛媛大学教育学部 准教授
- ・講義「長高水族館と課題研究について」 愛媛県立長浜高等学校 教諭

2 国際性育成に関する指導の拡充

◆ 海外研修事前・事後学習

- ・英語によるポスターセッションの準備と練習、講義「マレーシアについて知ってください」 本校理科教員
- ・「えひめ高校生SDGs ミーティング2019」（主催：愛媛県立松山南高等学校）（生徒3人、教員1人参加）

◆ 「SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修」【第2学年理数科・普通科理系（希望者）】（生徒17人参加）

- ・SMK INDAH PURA（マレーシアの連携高校）での研修（課題研究の発表、化学の協同授業、数学の問題解決学習）
- ・Yale-NUS College（シンガポールの大学）での研修（The NEWater Visitor Centreの施設見学、Water Problemに関するサイエンス・ディスカッション）

◆ 愛媛大学外国人研究員出張講義

- ・出張講義「Natural Disasters –Some Recent Events and Disaster Awareness–」 愛媛大学社会共創学部 准教授

◆ 愛媛大学留学生とのディスカッション

- ・環境問題に関する英語ディスカッション（平成30年度外国人講師等による英語力向上講座） 愛媛大学留学生（2人）

3 高校のレベルを超えた体験研修の拡充

◆ 愛媛大学研究室体験研修【第2学年理数科】（生徒40人、教員3人参加）

- ・体験的問題解決学習（「工学系・理学系」9テーマのうち1テーマ、「農学系・医療系」4テーマのうち1テーマ選択）と発表会（質疑応答含む）
- ・講師：工学部及び農学部の大学教員16人、TA：5人

4 科学技術体験研修の内容充実

◆ 関東科学体験研修【第1学年理数科・普通科】（生徒30人、教員3人参加）

- ・住友化学先端材料開発研究所 施設見学、研究者との質疑応答 コーディネーター（本校OB）
- ・日本科学未来館 問題解決学習（帰校後に研修報告会の実施）
- ・東京大学本郷キャンパス AIに関する講義 Amazon Web Services 主任（本校OG）
- ・東京大学在学の本校卒業生との交流（卒業生4人参加）

※宿泊施設で東京近郊在住の卒業生との交流（卒業生9人参加）

5 科学系部活動の質の向上

◆ 科学系コンテスト等への参加

- ・平成30年度科学系コンテスト等における受賞数/参加・応募・出品の数 17件/103件（SSH事業における課題研究を含む）

◆ 研究機関研究室体験研修（試行）

- ・「愛媛県農林水産研究所水産研究センター訪問」 施設見学と課題研究等の指導助言（生物部、生徒4人、教員1人）

6 地域サイエンス事業の拡充

◆ 宇東SSH小学校出前講座（試行）

- ・小学校の授業で高校生による科学イベント等を実施する方法を模索してきたが、その活動時間をお互い合わせづらい。そこで、保護者が企画・運営を行うPTA活動において、高校生による科学イベント等の実施について、検討した結果、実現可能であると分かり、保護者との立案を進めている。

◆ 宇東SSH科学系部活動交流会

- ・日程調整ができずに実施できなかった。
- ◆ 宇東SSH科学の祭典（試行）【第2学年理数科・普通科理系（科学系部活動）】
  - ・小学生65人、小学校教員17人、本校生徒36人、本校教員11人、計129人参加、8ブース
- ◆ 宇和島サイエンスセミナー（研究）【科学系部活動生徒】
  - ・小学生対象「みんなで理科自由研究のテーマを探そう（ブレインライティング）」／保護者対象「理科自由研究をサポートする方法（ディスカッション）」／科学実験講座「昆虫の体のしくみ」「石けんをつくる」「よく飛ぶ飛行体」
  - ・小学生89人、保護者18人、小学校教員等18人、本校生徒46人、本校教員4人、計175人参加

## 7 近隣のSGH校、SPH校と連携した地域活性化

- ◆ 宇和島シンポジウム（試行）
  - ・研究成果報告会における課題研究の相互発表や、フィールドワーク「海遊びから学ぶ」（事前講習会あり、主催：NPO法人SO-EN、共催：宇和島環境教育推進協議会、後援：宇和島市教育委員会）への参加（生物部4人、教員1人）等を通して、地域活性化のための意見を交える機会を作ることができるよう地域連携の強化に努めている。

## 8 生徒や教育プログラムの評価と事業検証

- ◆ 評価と事業検証
  - ・課題研究ループリックの積極的な有効活用とその評価の分析による事業改善の企画立案（愛媛大学大学教育再生加速プログラム高大接続推進委員会「課題研究」評価ワーキンググループに参加、近隣のSSH校・SGH校との連携）
  - ・生徒及び保護者アンケートの実施と、その結果の統計的分析による生徒の変容の実態把握（運営指導委員の愛媛大学教育学部 教授 隅田 学 氏より指導助言）
  - ・ポートフォリオの紙媒体での作成とともに、その情報を電子化する作業への着手
  - ・メンターリストを充実させるとともに、それ活用した卒業生の追跡調査を開始させるための準備
  - ・平成30年度石川県立泉丘高等学校SSH・SGH研究発表会（教員3人）参加、平成30年度四国地区SSH担当者交流会（教員4人）参加（ともに生徒に対する評価や教育プログラムの事業検証に重点を置いた先進校視察）

※ SSH事業における主な活動と成果を、本校ホームページに適時掲載し、情報発信を積極的に行う。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

- 1 課題研究の質の向上** ◆教科横断的な指導形態は良好で、大学や研究機関等から指導助言を受ける体制を確立させた。◆出張講義は、課題研究に取り組む動機付けや統計処理のレクチャーとして有効で、統計処理まで行う課題研究が増えた。◆論文集をライブラリー化して、先行研究を調査する生徒が増えた。◆商業科教員による情報講座を実施した。◆課題研究ループリックを課題研究中間発表会で活用し、客観的な評価と事業検証のために使った。◆研究成果報告会では全班が課題研究の発表をし、近隣の学校にも発表に向かう。◆SSH講演会を通して、学際的な研究の意義を理解した。◆課題研究指導力向上研修を実施し、教員自身の課題研究に対する興味・関心を高めた。◆生命倫理講座や科学英語講座では、コミュニケーション能力を育て、数学探究講座や物理探究講座／生命科学講座では、高大接続を意識した学習に取り組んだ。
- 2 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導の拡充** ◆外国人研究員による出張講義では、培ってきた英語の技能や積極性を発揮した。◆海外研修は、改良を重ねてきたゆえに、研修プログラムは踏襲されつつあり、課題研究の発表件数を倍増したことで、生徒の充実度は増した。◆引率教員が協同授業に挑んだ意義も大きい。◆数学のアクティビティを複数の教員が協力して作り上げた。◆事後学習として「えひめ高校生SDGsミーティング2019」に参加して事例報告を行った。
- 3 高校のレベルを超えた体験研修の拡充による幅広い視野の育成** ◆愛媛大学研究室体験研修では、「工学系・理学系」と「農学系・医療系」の2コースを用意し、実験実習のテーマ数も10から13に増やし、愛媛大学教員17名に指導していただいた。◆昨年度より実験実習のテーマ及び内容を多様化させた効果は、理科好きを増やす効果があった。◆物理系・生物系も両方を学ぶ意義を感じて、良い結果をもたらした。
- 4 卒業生の協力による科学技術体験研修の内容充実** ◆関東科学体験研修で、急きょ、住友化学株式会社先端材料開発研究所に変更したが、有機E1などの最先端の材料を学ぶことができ、生徒の生活に結び付きが強く、分かりやすくてよかった。
- 5 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果** ◆科学系部活動の生徒は76名で、より多くの科学系コンテストに課題研究を応募する目標を掲げている。◆科学系コンテストへの応募等の数は、昨年度に引き続き100件を超えた。◆化学部の生徒を中心に応募した「愛媛大学グローバルサイエンスキャンパス（eGS）」において、4名が二次選抜を通過し、本校での課題研究に取り組む際にリーダー的役割を果たすことを期待する。
- 6 地域サイエンス事業の拡充** ◆宇東SSH科学の祭典と宇和島サイエンスセミナーは盛況で、本校生徒からもイベントの規模拡大などの建設的な意見が多くあった。◆本校生徒は、科学を通して地域貢献を果たすという思いを強くした。◆小学校教員との連携が強くなった。
- 7 近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域の活性化** ◆フィールドワーク「海遊びから学ぶ」に参加して、SSH事業、SGH事業、SPH事業のそれぞれの良さを発揮し、高校生が地域貢献について深く考えることができ、そのイベントを手本に「宇和島シンポジウム」の開催につなげていく。
- 8 生徒や教育プログラムの評価と事業検証** ◆ポートフォリオを評価した後、大きな課題が見えた場合は、即時に一斉指導できた。◆前述のとおり、課題研究ループリックを有効活用できた。◆メンターリストは、100名を超えた。◆四国地区SSH担当者交流会や石川県立金沢泉丘高等学校訪問（先進校視察）で、今後のSSHの方向性を学ぶことができた。

### ○実施上の課題と今後の取組

◇宇東サイエンスメンター制度の開始◇「研究テーマ検討会（仮称）」の実施とループリックによる事業検証◇統計処理に関する指導サポート◇普通科生徒への国際性育成に向けた指導◇研究機関研究室体験研修の実施◇地域サイエンス事業の拡充◇宇和島シンポジウムの実施◇ポートフォリオの充実◇ループリックの作成・活用と継続的改良◇卒業生の追跡調査（ほか）

愛媛県立宇和島東高等学校	指定第 2 期目	30～34
--------------	----------	-------

## ②平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成30年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
<p>研究開発主題は、第1期目の「Regional Science ～地域からの挑戦～」に続き、第2期目は「Reginal Innovation - 「科学の力」で地域を変える-」である。第1期目のコンセプトは、地域教材を生かした課題研究を通して、生徒の科学的な思考力や創造力を育成することで、課題研究の成果を地域貢献に活用でき、将来の科学技術の発展を担う人材や地域の医療・福祉に貢献する人材を育成するというものであった。第2期目は、その成果と課題を引き継ぐとともに、「科学的探究能力」「コミュニケーション能力」「地域貢献力」「国際性」を、生徒に育てたい4つの力と掲げ、更なる深化が遂げられるよう研究開発に取り組んだ。研究開発の方向性は大きく分けて2つあり、地域教材を生かした課題研究、科学体験研修、海外研修や留学生との交流を通して「課題研究の質の向上」を図ること、また、地域サイエンス事業を通して「地域の理数系教育の質の向上」を推進していくことである。第2期目第1年次の研究開発を通して、次のような成果が得られた。</p> <p><b>1 課題研究の質の向上</b></p> <p>課題研究における教科横断的な指導形態(チーム・ティーチング)は良好に機能している。</p> <p>S S H愛媛大学・宇和島東高等学校合同委員会(参加者9名)において、課題研究の指導について個別相談を設定したことがきっかけになり、大学や研究機関等からメール等を活用してアドバイスを受ける体制も充実してきた。専門の大学教員を紹介してもらい、直接訪問することもよくある。愛媛大学農学部訪問、水産研究センター訪問がそれにあたる。</p> <p>また、「R S I」の出張講義は、課題研究に取り組む際の動機付けに有効であることがレポートの内容から伺える。そのレポートの作成には、講義内容の要点を踏まえて自らの考えをしっかりと述べるができるように、オリジナリティや具体性のある内容になるよう指導した。「理科課題研究ガイドブック」(小泉治彦著、千葉大学先進科学センター)と課題研究ルーブリックの配布及び解説、課題研究の班編成と研究テーマについて考えるためにブレイン・ライティングを実施し、特に、ライブラリー化したS S H指定校の課題研究論文集(要旨集)などを読み込んで、先行研究を調査する生徒が増えた。</p> <p>本年度から、「R S I」では、理科・数学科の教員でなく、商業科教員3名による実習を伴う授業形態で情報講座を実施した。商業科教員は専門性が高く、その指導力も卓越しており、生徒の習熟度は高かった。「R S II」では、統計処理に関する愛媛大学出張講義を開催し、観察・実験も併せて行い、そのデータを使ってレポートを完成させ、解説まで行っている。年々、統計処理まで行っている課題研究の数が増えてきた。</p> <p>課題研究の質を向上させる評価方法の一つとして、本校が使ってきた課題研究ルーブリックを、シンプルな表現に再編成し、「R S I」「R S II」の課題研究中間発表会で活用した。愛媛大学大学教育再生加速プログラム高大接続推進委員会「課題研究」評価ワーキンググループ(愛媛大学教員と県下S S H・S G H指定校の担当者が委員である)で作成した課題研究ルーブリックを参考にした。生徒も教員も評価の観点や達成すべきレベルを認識でき、発表会も活気あるものとなった。生徒の相互評価、本校教員による評価、愛媛県総合教育センター指導主事(「R S I」の課題研究中間発表会に指導助言者を招へいた)や運営指導委員等(「R S II」の課題研究中間発表会は第2回運営指導委員会で参観授業に位置付けている)による評価の3つの評価を比較分析した。生徒の評価すべき点や改善点をより客観的に洗い出すことができた。また、その分析結果を授業改善の根拠にして、新たな企画立案を生み出すことができると実感した。本校生徒は、課題研究を楽しんで積極的に取り組み、意欲的に発表する生徒が多いこともよく分かる。「R S II」では、生徒自身が課題研究の内容を厳しい目で評価できるようになってきており、科学的探究能力も向上させていると捉えることができる。</p> <p>年度末には、理数科・普通科1・2年生の全ての班が、S S H研究成果報告会で課題研究の発表を行い、科学的探究能力やプレゼンテーション能力の向上を図ることができる。S S H研究成果報告会は、県内のS S H指定校、近隣のS G H指定校とS P H指定校の生徒と交流し、課題研究の成果を発表し合うことで、地域貢献の意識に高まりを見せることができる。</p> <p>秋には、S S H講演会を全校生徒対象に開催し、工学と医療をつなぐ学際的な研究の意義を十分に理解できたといえる。さらに、特別講義を主に理工系大学進学希望者を対象に開催した。質問が絶えないほど積極的に活気のあるものとなった。最先端研究に触れて、進路実現や自己実現に生かすことができた。</p> <p>本年度は、新たに全教員を対象に課題研究指導力向上研修を実施した。地域とつながりの強さ、豊富な活動実</p>	



績を有する講師の話に、とりわけ、研究テーマの着眼点の素晴らしさに、参加した教員は、多角的な視点でいくつも質問をしていた。教員自身の課題研究に対する興味・関心を高めることができた。

「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」は、直接、課題研究に取り組む授業ではないが、課題研究に生かせるエッセンスは含まれていると考える。生命倫理講座や科学英語講座では、日本語、英語に関わらず、生命倫理や科学英語に関するテーマでディベートやディスカッションを行い、コミュニケーション能力を育むことができた。特に、英語によるコミュニケーションを即興で求められても対処できる力を身に付けてきている生徒が増えた。数学探究講座や物理探究講座／生命科学講座では、高大接続を意識した教材を用意し、アクティブ・ラーニングの授業形態を用いるなどして、難しい問いも解き明かそうとする生徒が増えた。

## 2 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導の拡充

外国人研究員による出張講義では、講師は本校生徒の英語力を把握しており、適度なスピーキングの速さで解説をする。生徒はその内容をよく理解でき、さらに積極的に質問するなど、科学英語講座や海外研修で培ってきた英語の技能や積極的にコミュニケーションをとろうとする態度を身に付けている。

海外研修は、例年、PDCAサイクルを回して改良を重ねてきたゆえに、本研修のプログラムは踏襲されつつある。本年度の研修全体のテーマを「水」とし、研修内容をアレンジして実践できたのが、企画・運営する側として興味深く感じた。そして、研修に係る経費の削減を試み、訪問先との調整や交渉を続け、経費削減をいくらか実現できた部分があり、それが費用対効果を上げる一つの要因となった。特に、SMK INDAHURAでの研修は高評価で、本年度は、課題研究の発表件数を倍増したことで、生徒の英語プレゼンテーションに関する充実度は増したといえる。また、海外研修が初めての理科教員が準備万端にして協同授業に挑んだ意義も大きい。数学のアクティビティでは、本校の数学科教員が中心となり、出題と解答のために動画を作る。出発前、その研修プログラムを複数の教員が協力して作り上げる体制があるのも、本研修を成功に導く一つの要因である。よって、SMK INDAHURAでの研修に対する事前事後の生徒の印象は理想的な変化になっている。そして、事後学習として、「えひめ高校生SDGsミーティング2019」に生徒を参加させた。シンガポールの水の浄化技術と、西日本豪雨災害とその後の断水生活をリンクさせ、SDGsの考え方も自ら勉強し、水問題について高校生の意見を事例報告にまとめた。主体的な態度で口頭発表できたことは海外研修の成果である。

## 3 高校のレベルを超えた体験研修の拡充による幅広い視野の育成

愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」は、本年度から名称変更して「愛媛大学研究室体験研修」とした。昨年度まで理工系の実験実習ばかりであったが、「工学系・理学系」と「農学系・医療系」の2コースを用意し、実験実習のテーマ数も10から13に増やし、愛媛大学教員17名に指導していただくよう企画した。工学部と農学部に所属する本校の運営指導委員の方々にその調整を依頼して実現した。アンケート結果からは、以前に比べて理数系を好きな生徒はやや少なくなっている傾向がある中で、「理科は好きではなかったが、研修後には好きになった」という生徒が10人もいるのは、2コースの実験実習を用意し、昨年度より実験実習のテーマ及び内容を多様化させたからである。生徒自らの興味・関心に合致するものを選択させることができたと考えられる。理数系には、生物が得意な生徒もいるし、物理が得意でも生物を学ぶことは大切であるし、両方を学ぶ意義を感じて研修してもらうことを期待し、その研修プログラムの変更が良い結果をもたらしている。

## 4 卒業生の協力による科学技術体験研修の内容充実

本年度、関東科学技術体験研修で、理化学研究所の受入れが不可と分かり、急きよ、住友化学株式会社先端材料開発研究所に変更したが、理化学研究所の加速器や脳科学なども興味深いが、実際に身近な製品に利用される、有機ELなどの最先端の材料を学ぶことも、生徒にとって分かりやすくよかった。

## 5 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果

本年度、科学系部活動に所属する生徒は76名（SSH事業指定の平成25年度の22名の3.5倍）である。より多くの科学系コンテストに応募する目標を明確に持っている。科学系コンテストへの応募や課題研究発表会への参加などの作品数は、昨年度に引き続き100作品を超えている。

科学系部活動においても、専門家から助言を受けることを積極的に行い、「水産研究センター訪問」「課題研究（トキワバイカツツジに関するフィールドワーク）」なども、独自にコネクションを広げて実行している。

今後、本校の課題研究の質を向上させるためには、本年度、化学部に所属する生徒を中心に挑戦した、「愛媛大学グローバルサイエンスキャンパス（eGS）」での経験が大変参考になる。基盤学習に参加した生徒6名のうち、二次選抜を4名が通過した。次に、当該生徒は大学教員から直接に課題研究の指導を受けることで、課題研究に取り組む際に求められる高い技能を習得できる。その生徒が本校で他の生徒と課題研究に取り組む際にリーダー的役割を果たすこと、そして、生徒も教員も意識が上がり、より高い成果につながることを期待する。

## 6 地域サイエンス事業の拡充

宇東SSH小学生出前講座（試行段階）は、小学校の保護者との連携によって、次年度に実施の方向性が見出されたことが成果である。宇東SSH科学の祭典は、生徒からイベントの規模拡大、興味・関心を高める実験テ

マの選定など、建設的な意見が多かった。科学を通して地域貢献を果たすという思いが大きくなっている。小学校教員からも、「本校の科学イベントにスタッフとして協力したい」「実験ブースのテーマを提案したい」と意見をいただいております、地域の人々と作り上げていくという雰囲気ができつつある。試行段階より前の研究段階として計画していた、宇和島サイエンスセミナーを理科自由研究講座として開催した。宇東SSH科学の祭典と同様に参加者から好評の意見をたくさん得ることができた。

## 7 近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域の活性化

フィールドワーク「海遊びから学ぶ」に参加して、宇和島市の様々な年代の人々が集い、豊かな自然の恵まれた郷土を大切に思う心を育てることができると分かった。SSH事業、SGH事業、SPH事業のそれぞれの良さを発揮し、高校生が地域貢献について深く考えることができた。今後は、机上だけで思案するのではなく、宇和島の良さを体験を通して感じ取ることができるイベントの流れを汲んで、「宇和島シンポジウム」の開催につなげていく方向性がよいと思える。

## 8 生徒や教育プログラムの評価と事業検証

ポートフォリオを評価した後、大きな課題が見えた場合は、担当者等が相談し、課題を克服させるために一斉指導の時間を設けたことが何度かあった。適時、生徒の実践力に応じた指導を心掛けて実行している。そして、前述にもあるが、課題研究ルーブリックを配布することにより、生徒や教員に、評価の観点や到達すべきレベルを周知させることができたこと、その分析結果より、評価できるところや課題を見出すことができたこと、さらに、その分析結果を改善するための根拠にし、新たなPDCAサイクルを設定することができたことが成果である。メンターリストについては、本年度、100名を超えたことが成果である。四国地区SSH担当者交流会や石川県立金沢泉丘高等学校訪問（先進校視察）では、ルーブリックの標準化、e-ポートフォリオの活用、学際科学を取り扱う教材の開発、SDGsの視点を盛り込んだワークショップなど、今後のSSHの方向性を学ぶうえで重要であると思う研究開発の実践事例について見聞した。

### 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30年度教育

課程表、データ、参考資料）」に添付すること）

#### 1 課題研究の質の向上

- ◇ 本年度、宇東サイエンスメンター制度は試行段階であったが、次年度から始める卒業生追跡調査とともに、卒業生が在校生の課題研究の助言者となるように協力を依頼する。
- ◇ 愛媛大学出張講義の内容を生かし、今後、標準偏差や標準誤差、検定までに対応できるExcel Sheetを自作し、より多くの生徒に課題研究の中で使わせ、統計処理の必要性を広く伝えていく。
- ◇ 中間発表会で課題研究ルーブリックを活用して分析した結果、「RSI」では、科学的探究能力の低調な部分を克服させるように、課題研究に取り組むうえで生徒に寄り添う指導がより一層求められている。次年度は、1学期半ばに「研究テーマ検討会（仮称）」を、愛媛県総合教育センター指導主事を招いて実施し、本年度と次年度の課題研究ルーブリックの分析結果を比較し、それらを根拠にその効果検証を行う。また、「RSII」での本校教員からの評価では、「発表態度」「質疑応答」が期待以上のものになっていない。自らの研究内容で重要なところをしっかりと理解し、的確に説明する力を身に付けさせる指導が求められている。
- ◇ 課題研究指導力向上研修（教員対象）での統計処理に関する講義では、教員70名を対象とし、講義のみの研修であった。実習を伴って学べると良かった。文系・理系を問わず、統計処理は課題研究に必須のスキルであると考えてるので、SSH推進課で統計処理が簡単にできるExcel Sheetを作成し、課題研究の中で積極的に活用してもらう。
- ◇ 「RS探究I」「RS探究II」では、生命倫理について、指導者養成が課題であり、複数教員で教科横断的に生命倫理を捉えてカリキュラムデザインすることも必要ではないかと考える。科学英語講座だけでなく、外国人研究員による出張講義のように、英語をツールとして使い、科学を学ぶ機会を今後も増やし、生徒に経験を積ませることが求められる。数学探究講座や物理探究講座／生命科学講座では、難度が高くなるにつれて理解ができなくなる生徒にどうサポートするかという課題がある。それならば、抜本的に授業内容を改めて、数学と理科で学際的な内容を取り扱う授業を立案し、そこには観察・実験を含む課題解決学習を盛り込むと、高大接続を意識した学習内容へのアプローチになると考える。プチ課題研究のような取組になって「RS探究I」「RS探究II」と「RSI」「RSII」の間に強く相互作用が生まれると期待する。

#### 2 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導の拡充

- ◇ 「RSI」「RSII」の授業の中に数時間でも愛媛大学留学生とのディスカッションのような授業を実施する。第2学年普通科理系の生徒にも、英語をコミュニケーションツールとして使えるように、日常的なトレーニングの場をできるだけ多く設定し、国際性育成に向けた指導を充実させる。
- ◇ 本年度の海外研修では、Yale-NUS Collegeでのサイエンス・ディスカッションの打合せが十分にできていな

かったことに現地で気付いた。平成29年度のファシリテーターのように、積極的に生徒に話し掛け、オールイングリッシュで活動させることを依頼し、次年度は、担当者や学生と研修目的や指導方針を確認する必要がある。実際、日本語を全く使わないように徹底する指導は、生徒にとっては厳しい研修になるが、平成29年度のアンケート結果からも終了後の生徒の評価は高くなり、その研修の成果は上がる。加えて、生徒のリスニングや即興性のあるスピーキングには課題は残るが、全体的に充実した活動ができた。次年度は、英語科教員が理科教員とともに海外研修に引率し、英語技能の向上のために現地でリアルタイムの指導ができるとよい。場合によっては、サイエンス・ディスカッションのファシリテーターをYale-NUS Collegeの学生とともに務めるとよい。そのような企画・運営ができると、その指導の効果や研修成果はより高まると期待できる。今後も本校が実践したい手作り感のあるプログラムを立案・運営する。

### 3 高校のレベルを超えた体験研修の拡充による幅広い視野の育成

- ◇ 愛媛大学研究室体験研修では、アンケート結果から以前に比べて理数系を好きな生徒はやや少なくなっている傾向があること、昨年度より研修内容の理解度が低くなっていることが分かる。事前学習により一層力を入れて臨む必要がある。「農学系・医療系」コースの実験実習をもう少し増やし、生徒の選択肢を多くする。

### 4 卒業生の協力による科学技術体験研修の内容充実

- ◇ 関東科学体験研修では、建設的な課題として、SSH事業を経験した卒業生に「SSH事業の経験を大学生活でどう生かしているか」というテーマを与え、研修プログラムの企画・運営を依頼する。

### 5 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果

- ◇ 科学系部活動の取組では、全国レベルで入賞する課題研究の作品数は減少の傾向にある。それに応募できるよう教員に働き掛ける。運営指導委員からの指導助言にもあるが、本校SSH事業の第2期目では、課題研究の量よりも質を上げ、「Regional」の視点を大切にしつつ、その指導の方向転換が求められる、そういう時期に来たと述べられている。そこで、生徒が課題研究を専門家前で発表することは意義深く、質疑応答を通して専門家からの指導・助言を得ることにより、課題研究の内容を練り上げていく取組につながっていく。その点は理解して発表の件数は確保しつつ、具体的な方策として、ライブラリー化した冊子に加えて、他校の優秀作品等の整備を進め、全国で入賞するような作品がどのような作品かを、生徒や教員がいつでも見ることができるよう、次年度に向けてその準備に取り掛かる。
- ◇ 次年度には科学系部活動に所属する生徒を対象にした「研究機関研究室体験研修（本年度は試行段階とする）」を企画・運営できるように愛媛県農林水産研究所水産研究センターとより密に連携を図っていく。

### 6 地域サイエンス事業の拡充

- ◇ 宇東SSH小学校出前講座と宇東SSH科学系部活動交流会については、年間を通じて複数回、小規模で機動力のあるイベントから始めるのでよいと考える。近隣の関係者への働き掛けを部活動顧問に求める。
- ◇ 宇東SSH科学の祭典と宇和島サイエンスセミナーは盛況であるが、規模拡大が期待されているので、イベントの企画・運営について、小学校教員の意見も踏まえながら実践に移していく。少し難しい課題であるが、宇東SSH科学の祭典を、生徒たちが主体になって企画・運営するイベントに複数年をかけて少しずつ移行させていくと、生徒にとって地域に貢献するという思いや自己肯定感をより一層醸成できると考える。
- ◇ 宇和島サイエンスセミナー自体は盛況であっても、宇和島市の小・中学生においては、理科自由研究の応募数が少ない。イベントの実施方法と理科自由研究の応募数との相関を探りながら、実践と改良を繰り返す。

### 7 近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域の活性化

- ◇ 「宇和島シンポジウム」に類似する実践は、地域の様々な団体がいくつか実施している。そこにSSH事業の良さが反映される形を模索する。フィールドワーク「海遊びから学ぶ」が良い例で、自然体験を通して共有したことをもとにして、意見交換できればよいと考える。

### 8 生徒や教育プログラムの評価と事業検証

- ◇ 評価と事業検証については、ポートフォリオの重要性は高まりを見せている一方で、生徒自身はそれをまだ十分に理解できていないので、しっかり記録を残す習慣をつけるように指導していかなければならない。
- ◇ 課題研究ループリックの作成・活用については、その分析結果を根拠として使い、次年度の1学期に「RSI」の「研究テーマ検討会（仮称）」を開催する予定である。本年度と次年度の分析結果を用いて検証も求められる。そのほかにも、課題研究ループリックの改訂はまだ行っていく必要があり、海外研修や英語ディスカッションにもループリックによる評価は必要である。それらの作成・改訂の作業を進めていく。
- ◇ 卒業生追跡調査では、アンケートの実施目的を明確にし、その質問項目を含む様式作成の準備を急がなければならない。卒業生から回答が多く集まるように工夫し、説得力のある分析・考察ができるように努める。

## 第1章 ③実施報告書（本文）

### I 研究開発の課題

#### 1 研究開発課題名

「Regional Innovation －「科学の力」で地域を変える－」 ■実践型（新規5年間）

#### 2 研究開発の目的

第1期目のSSH事業の成果を広く発信して地域の小・中学校や高等学校への普及を図るとともに、更にそれを発展させた持続性・協働性のある科学技術人材育成プログラムを実践し、地域の理数系教育を活性化する。その際、本校が地域ネットワークの中核的拠点となり、大学や研究機関、企業、行政、近隣のSGH校やSPH校等とコンソーシアムを構築する。

今まで取り組んできた研究実践を更に充実発展させるとともに、それへの接続を考えて、小・中学生及び教員を対象に地域の理数系教育を充実させるプログラムを開発する。小・中学生から高校生になり、科学技術人材へと成長する将来像に及ぶまでのキャリアデザインを早期から描くよう段階的に支援し、多くの才能ある子どもたちの中から「科学の力」で地域に貢献できる科学技術人材を育成する。

#### 3 研究開発の実践の概要

##### (1) 課題研究の質の向上

地域教材を生かした課題研究の質を向上させるために、大学等からの組織的なサポート体制を確立するとともに、宇東サイエンスメンター制度の導入の準備を進めている。愛媛県総合教育センターと連携して課題研究の指導にあたる機会を設け、その中で生徒と教員はスキルアップを図ることができた。さらに、理数科・普通科ともに課題研究に2年間取り組むようカリキュラムを設定した。問題解決に向けて主体的・探究的に取り組む姿勢や論理的な考え方を養い、地域理解や地域貢献に対する意識を向上させている。課題研究の指導方法について助言を受ける際、電子メールを活用したり、直接に訪問したりするなど積極的であった。

##### (2) 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導の充実

海外研修を通して、海外の連携高校で協同授業や英語による課題研究発表等を行ったことに加え、数学の問題に対し、相互に解答を考え、そのアプローチの方法の違いについて討論するなど、外国の文化や教育なども含めたグローバルな見方や考え方及びコミュニケーション能力を育成した。愛媛大学と連携し、外国人研究者や留学生による講義やディスカッションを本校でも実施した。

##### (3) 高校のレベルを超えた体験研修の拡充による幅広い視野の育成

愛媛大学と連携して高校のレベルを超えた実験等を体験できる「愛媛大学研究室体験研修」を、「工学系・理学系」「農学系・医学系」の各系統から一つずつ実験テーマを選んで研修できるように拡充して実施した。高大接続について考える機会とするとともに、幅広い視野、多角的に物事を考える意識を育成した。

##### (4) 卒業生の協力による科学技術体験研修の内容充実

大学や企業で先端研究を実践している卒業生の協力により、生徒が科学技術人材を志す契機となる関東科学体験研修を実施した。最先端の科学、人類のよりよい生活に結びつく科学などに触れ、自らの将来に向けたモチベーションの向上を図ることができた。

##### (5) 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果

科学系部活動に所属する生徒数は70名を超え、本校教員の指導力向上と、大学・研究機関等との連携強化によって研究活動の充実を図り、それを論文にまとめて全国レベルの科学系コンテストにおいて高く評価されることを目標にする。愛媛大学グローバルサイエンスキャンパス（eGS）の二次選抜に4名が通過するなど、当該生徒が、全校体制で取り組む課題研究においてリーダー的役割を果たすように育成していく。

##### (6) 地域サイエンス事業の拡充

科学系部活動に所属する生徒・教員が中心となり、地域の小・中学校の児童生徒や保護者・教員と連携し、科学の楽しさが体感できる地域サイエンス事業を行うことで、地域の人々のサイエンスに対する意識

を向上させることができた。「宇東SSH科学の祭典（本年度は試行段階）」「宇和島サイエンスセミナー（本年度は研究段階、試行前段階）」の開催は盛況であったが、夏季休業中に理科自由研究に挑戦する児童生徒はまだ少ない。また、「宇東SSH小学生出前講座（本年度は試行段階）」「宇東SSH科学系部活動交流会」は日程調整ができずに中止になったが、地域の保護者と協議を続け、次年度の実施の目途が立った。

(7) 近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域活性化

SGH校、SPH校等と連携して「宇和島シンポジウム（本年度は試行段階）」を開催するまでには至っていないが、行政や企業等の地域の人々とともに、地域社会に課題を見出し、その解決に向けた方策を考えるために意見交換は行っている。特に、地域のNPO法人、市役所、宇和島市内の小・中学校と高校が連携し、体験型環境学習会「海遊びから学ぶ」に積極的に参加するなど、地域理解や地域貢献の意識を高め、SSH事業での取組に反映させていくよう進めている。また、近隣のSGH校、SPH校、本校の3校は、各校の研究成果報告会を通して交流し、それぞれの活動を理解し合うように交流を続けている。

(8) 生徒や教育プログラムの評価と事業検証

課題研究の実施にあたり、生徒個々にポートフォリオを作成させ、紙媒体で活動の記録を残させている。自分自身の成長を「見える化」し、進路実現に役立たせるには、今後、改良作業を継続していく必要がある。また、ポートフォリオや研究中の態度・意欲、研究成果物の完成度、研究発表の様子などにより、多面的に評価する。その際、より客観的な評価となるよう、課題研究ルーブリックを再構成し、実際の評価に活用した。その様式は、愛媛大学大学教育再生加速プログラム高大接続推進委員会「課題研究」評価ワーキンググループにSSH推進課長が委員として参加しており、その課題研究ルーブリックを参照して再構成した。その分析結果から授業改善の方策が見出され、次年度、新たなPDCAサイクルで改善を図ることになった。さらに、事業検証のために卒業生との関係性を維持し、追跡調査を行う準備を進めている。

II 研究開発の経緯（表1）

表1 研究開発の経緯

研究テーマ等		実施期間（平成30年4月1日～平成31年3月31日）												
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
①	リージョナルサイエンスⅠ 【第1学年理数科・普通科】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	リージョナルサイエンスⅡ 【第2学年理数科・普通科理系】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	リージョナルサイエンス探究Ⅰ 【第2学年理数科】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	リージョナルサイエンス探究Ⅱ 【第3学年理数科】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	リージョナルリサーチ（総合的な学習の時間） 【第2学年普通科文系】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	出張講義 課題研究の取り組み方 【RSⅠ】	●												
	出張講義 愛媛県農林水産研究所 【RSⅠ】		●											
	出張講義 四国西予ジオパーク 【RSⅠ】		●											
	出張講義 統計処理 【RSⅡ】		●											
	情報講座 Excelの使い方 【RSⅠ】		●	●										
	課題研究指導力向上研修会 統計処理 【教員対象】			●										
	参観授業「英語プレゼンテーション」 【RS探究Ⅱ】				●									
	教職員研修会 課題研究の取り組み方 【教職員対象】					●								
	SSH講演会・特別講義 【全校生徒・全学年（希望者）】							●						
	中間発表会、講座内発表会、報告会、SSH研究成果報告会 【RSⅠ・RSⅡ・RR】							●	●			●	●	
	宇東サイエンスメンター制度 意識調査のためのメンターリスト確認作業 【卒業生】									●	●			

研究テーマ等		実施期間（平成30年4月1日～平成31年3月31日）											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
②	海外研修事前・事後学習 【第2学年理数科・普通科理系（希望者）】	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●
	出張講義 愛媛大学外国人研究員 【RS探究Ⅱ】								●				
	愛媛大学留学生とのディスカッション 【第2学年理数科・普通科理系（希望者）】										●		
	SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修 【第2学年理数科・普通科理系（希望者）】										●		
③	愛媛大学研究室体験研修 工学部・農学部 【第2学年理数科】					●							
④	関東科学体験研修 東京大学・住友化学ほか 【第1学年理数科・普通科（希望者）】										●		
⑤	科学系コンテスト等への参加 【RSⅠ】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	水産研究センター訪問（研究機関研究室体験研修の検討するため） 【生物部】		●										
	2018 Asia-Pacific Forum for Science Talented 11-16 July 2018 at Nation Taiwan Normal University, Taiwan 【第2学年理数科1名】				●								
	愛媛大学グローバルサイエンスキャンパス 【化学部・生物部12名→6名→4名】					●	●	●	●	●	●	●	●
	「世界津波の日」2018高校生サミット 【第2学年理数科2名】							●	●				
⑥	宇和島サイエンスセミナー「理科自由研究講座～わくわく、ドキドキ、小さな発見～」 【物理部・化学部・生物部・地学部】		●										
	宇東SSH科学の祭典【第2学年理数科、普通科理系（科学系部活動に所属する生徒）】				●								
	宇東SSH小学生出前講座（未実施）												
	宇東SSH科学系部活動交流会（未実施）												
⑦	体験型環境学習会「海遊びから学ぶ」参加 【生物部】							●					
	宇和島シンポジウム（未実施）												
⑧	評価と事業検証	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SSH愛媛大学・宇和島東高等学校合同委員会、運営指導委員会（年間3回）		●		●				●				●
	四国地区SSH担当者交流会 高知県立高知小津高等学校訪問								●				
	SSH事務処理説明会、SSH事務処理研修会、SSH情報交換会	●		●						●			
	先進校視察 金沢泉丘SSH・SGH研究発表会 石川県立金沢泉丘高等学校訪問										●		

※表1の左端のセル①～⑧には次の事項が入る。

- |                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| ①課題研究の質の向上                    | ②国際性育成に関する指導の拡充     |
| ③高校のレベルを超えた体験研修の拡充            | ④科学技術体験研修の内容充実      |
| ⑤科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果 | ⑥地域サイエンス事業の拡充       |
| ⑦近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域活性化      | ⑧生徒や教育プログラムの評価と事業検証 |

### Ⅲ 研究開発の内容

#### Ⅲ-Ⅰ 課題研究の質の向上

##### 1 仮説

次の3つの改善策と3つの新規策を実践することで、課題研究の質が向上し、生徒の科学的探究能力やプレゼンテーション能力がより高いレベルに向上する。

[改善策1] 教科横断的な指導の実現と、理数以外の教員のスキルアップを目指し、理数以外の教員（担当者）と理科教員（助言者）によるチーム・ティーチングの指導形態とする。

[改善策2] 大学や研究機関等からメールやSkype等を活用してアドバイスを受ける体制を充実させる。

[改善策3] スライドや論文の作成、データの分析など、ICT機器の効果的な活用を促すために商業科の教員による講座を開設する。

[新規策1] 卒業生の協力をもとに、宇東サイエンスメンター制度を持続可能なシステムとして導入し、卒業生（メンター）が、在校生の行う課題研究の助言者となる。

[新規策2] 「総合的な学習の時間」を活用して、第2学年普通科文系2クラスを対象に、「RS I」で取り組んできた課題研究を継続させる（図1）。

[新規策3] 全校体制で課題研究の指導にあたる教員のスキルアップを図るため、愛媛県総合教育センターと連携し、教員研修を実施する。

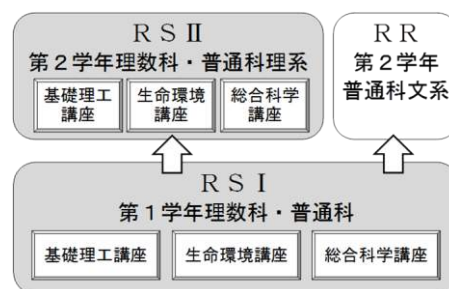


図1 課題研究の講座

## 2 研究内容・方法・検証

### (1) 教育課程編成における課題研究に取り組む科目等について（表2）

表2 課題研究に取り組む科目

学科・コース	1年生※1		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	RS I	2	RS探究I※2	1	RS探究II※2	1	2年生理数科全員40名 3年生理数科全員39名
普通科理系			RS II	2			
普通科文系			RR	1			2年生普通科文系全員80名

※1 1年生理数科・普通科全員158名は、くくり募集である。

※2 RS I、RS II、RRが課題研究に取り組む科目及び総合的な学習の時間であり、RS探究I、RS探究IIでは、課題研究のアブストラクトの作成や英語プレゼンテーションにおいて、課題研究の成果物を活用する場合がある。

### (2) 教育課程編成上の位置付け（表3）

表3 学校設定科目と代替科目等

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等の名称	単位数	対象
理数科・普通科	RS I	2	社会と情報	1	第1学年※1
			総合的な学習の時間	1	
理数科	RS II	2	課題研究	1	第2学年
			総合的な学習の時間	1	
普通科理系			総合的な学習の時間 (単位数増加※2)	1	第2学年※3
理数科	RS探究I	1	保健	1	第2学年
理数科	RS探究II	1	総合的な学習の時間	1	第3学年

※1 第1学年は、理数科・普通科とする、くくり募集である。

※2 「単位数増加」とは、教育課程全体の見直し、単位数を増加したことを意味する。

※3 第2学年普通科文系の生徒を対象とする「RR（1単位）」は、総合的な学習の時間として実施する。

#### ア 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンスI（RS I）」

第1学年理数科・普通科4クラス（158名）を対象に、第5章の資料3の年間計画のとおり、木曜日の6・7限目に2単位で実施する。

「RS I」の目標は、地域の自然環境や文化・歴史、そして産業や医療・福祉といった、地域を題材とした研究テーマを設定し、資料学習、観察・実験、フィールドワーク、現地実習など、主体的・体験的な学習活動を通してより深く探究することで、科学的探究心や郷土を愛する豊かな心を育むこと、また、その成果として地域へ情報を発信し、地域社会に貢献する態度を身に付けさせることとする。

その内容については、第5章の資料3のとおり、1学期は出張講義、情報講座、課題研究の研究テーマ設

定等を実施し、6月からは班に分かれて本格的に課題研究に取り組む（第5章の資料4）。10月に課題研究中間発表会、2月に課題研究講座内発表会、3月にSSH研究成果報告会を開き、課題研究の成果を発表させる。

なお、「RSⅠ」2単位は、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習活動を行ったりするために、既存科目の枠を越えた科目として設定した。そこで、「社会と情報」を1単位と「総合的な学習の時間」を1単位減じている。課題研究に必要な情報活用能力の育成や、科学的な見方考え方や表現力の育成など、「社会と情報」及び「総合的な学習の時間」の趣旨に沿った内容とすることで代替が可能であると考え。

#### イ 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンスⅡ（RSⅡ）」

第2学年理数科1クラス（40名）・普通科理系1クラス（40名）を対象に、第5章の資料3の年間計画のとおり、火曜日の6・7限目に2単位で実施する。

「RSⅡ」の目標は、「RSⅠ」で研究した内容を発展させ、地域を題材とした課題を設定し、科学的に深く研究することで、科学的能力及び技能並びに科学的思考力、判断力及び表現力を身に付けさせる。また、その成果を地域へ情報発信し、科学で地域に貢献する態度を身に付けさせることとする。

その内容については、第5章の資料3のとおり、4月にオリエンテーションを実施し、「RSⅠ」と共通の名称の3講座に分かれて課題研究を開始する（第5章の資料5）。5月に出張講義を実施し、物理系と生物系に分かれ、どちらも統計処理に関する講義内容で、実験データを分析するための技能を習得する。11月に課題研究中間発表会、2月に課題研究講座内発表会、3月にSSH研究成果報告会を実施する。

なお、「RSⅡ」2単位は、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習活動を行ったりするために、既存科目の枠を越えた科目として設定した。そこで、理数科においては「課題研究」を1単位と「総合的な学習の時間」を1単位減じている。普通科理系においては教育課程全体を見直して1単位を確保し、「総合的な学習の時間」を1単位減じている。課題研究を通して、科学的な見方考え方や表現力の育成など、「課題研究」「総合的な学習の時間」の趣旨に沿った内容とすることで代替が可能であると考え。

#### ウ 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンス探究Ⅰ（RS探究Ⅰ）」

第2学年理数科1クラス（40名）を対象に、第5章の資料3の年間計画のとおり、水曜日の7限目に1単位で実施する。

「RS探究Ⅰ」の目標は、医療系や発展的な英語・数学の知識、自然や科学技術に関する知識や原理・法則の理解を深め、探究心、思考力、創造力の育成を図り、将来科学者や医療従事者として地域社会や国際社会に貢献する人材を育成することとする。

その内容については、第5章の資料3のとおり、1学期に生命倫理講座、2学期に科学英語講座「SS英語」、3学期に数学探究講座「SS数学」を実施する。各講座での内容の取扱いとしては、生命倫理講座では、地域医療や現代医療、科学研究の課題と向き合い、教養として生命倫理を学ぶこととする。科学英語講座「SS英語」では、課題研究の成果を英文のポスターやスライドにまとめ、海外研修での発表に役立てるとともに、コミュニケーション英語のアクティブ・ラーニングとして、英語の実践力を養成する活動として取り組む。数学探究講座「SS数学」では、数学の魅力や有用性を感じることができる事例や教材を利用して、自然現象や社会現象と数学との関連について探究するとともに、大学での数学に向けた発展的な内容について学習することとする。

なお、「RS探究Ⅰ」1単位は、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習活動を行ったりするために、既存科目の枠を越えた科目として設定した。そこで、「保健」を1単位減じている。科学的な見方考え方や表現力の育成など、発展的な内容について学習する科目と位置付けている。「保健」の趣旨に沿った内容とすることで代替が可能であると考え。

#### エ 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンス探究Ⅱ（RS探究Ⅱ）」

第3学年理数科1クラス（40名）を対象に、第5章の資料3の年間計画のとおり、月曜日の7限目に1単位で実施する。



「RS探究Ⅱ」の目標は、我が国の科学技術を担う人材として、学問分野に対する高い専門性と新しいことに意欲的に取り組む姿勢、そして情報を発信するプレゼンテーション能力等が求められる。高校での英語・数学・理科さらには「RS探究Ⅰ」の学習内容を発展させ、そのような能力の基礎を身に付けさせることとする。

その内容については、**第5章の資料3**のとおり、1学期に3時間分の科学英語講座「SS英語」と8時間分の数学探究講座「SS数学」、2学期から3学期までに物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」を実施する。各講座での内容の取扱いとしては、「SS英語」では、第2学年の「RSⅡ」で行った課題研究の要旨を英文でまとめ、英語でプレゼンテーションを行うこととする。要旨の作成は家庭学習で課題として取り組むこととする。数学探究講座「SS数学」では、大学進学後、科学に関する諸分野を学ぶ上で必須となる「統計学」「線形代数」「微分方程式」の概念を学習することとする。物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」では、理数物理や理数生物で学習した内容を発展させ、大学での専門分野（工学や生命科学）の基礎概念を学習することとする。

なお、「RS探究Ⅱ」1単位は、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習活動を行ったりするために、既存科目の枠を越えた科目として設定した。そこで、「総合的な学習の時間」を1単位、減じている。課題研究を通して、科学的な見方考え方や表現力の育成など、発展的な内容について学習する科目と位置付けている。「総合的な学習の時間」の趣旨に沿った内容とすることで代替が可能であると考える。

#### オ 総合的な学習の時間「リージョナルリサーチ（RR）」

第2学年理数科2クラス（80名）を対象に、**第5章の資料3**の年間計画のとおり、月曜日の7限目に1単位で実施する。

「RR」の目標は、人文・社会科学に関する課題研究にも求められる、科学的探究能力を育成しながら、コミュニケーション能力、地域貢献力の育成を図ることとする。

その内容については、**第5章の資料3、資料6**のとおり、昨年度の「RSⅠ」で取り組んだ課題研究を継続させるなど、追加の調査や実験・観察等を行って論文にまとめさせ、3学期に課題研究報告会を開催して成果報告を行うこととする。

なお、「RR」1単位は、「総合的な学習の時間」を1単位として実施する。課題研究を通して、科学的な見方考え方や表現力の育成などを行う科目と位置付けている。

### (3) 事業項目

#### ア 課題研究における教科横断的な指導の実現【改善策1】

理数以外の教員のスキルアップを目指し、理数以外の教員（主担当者）と理科教員（助言者）によるチーム・ティーチングの指導形態を取り決めたが、それぞれの教員間で自由に意見交換を行って、補い合っていて進めていく雰囲気があった。教員間のサポート体制を大切にしながら、その雰囲気を課題研究の指導力向上につなげていく。

#### イ 大学や研究機関等からメール等を活用してアドバイスを受ける体制の充実【改善策2】

**第5章の資料18**のSSH愛媛大学・宇和島東高等学校合同委員会（参加者9名）の議事録にもあるように、多くの時間を課題研究の指導に関する個別相談の機会にあてた。本年度の課題研究のテーマと概要をまとめた資料を予め送付したうえでの相談であり、より詳細な内容に至るまで助言をいただいたり、専門性のあるほかの大学教員を紹介してもらったりするなど、愛媛大学の多くの教員から、メールや直接に訪問することで課題研究の指導・助言を受けることができるようになった。本校教員5名ほどは継続的に連絡を取り合っており、6月と8月に実施した愛媛大学農学部訪問、5月の水産研究センター訪問もそれにあたる。

#### ウ 宇東サイエンスメンター制度【新規策1】

本年度、宇東サイエンスメンター制度は試行段階ではあるが、次年度から始める卒業生追跡調査とともに、卒業生が在校生の行う課題研究の助言者となるよう協力依頼する。

## エ 出張講義等

○出張特別講義（「RSI」全員対象）

「『創造』と研究の取り組み方」（図2）

広島大学客員教授・愛媛大学客員教授 家藤 治幸 氏

○講義（「RSI」A 基礎理工講座対象）

「生活の中の数学」 愛媛県立宇和島東高等学校 講師 河野 芳文

○出張講義（「RSI」B 生命環境講座対象）

「日本一の養殖産地を『技術』で支える」

愛媛県農林水産研究所水産研究センター 研究企画室

室長 渡邊 昭生 氏

○出張講義（「RSI」B 生命環境講座対象）

「愛媛のみかんの現状とみかん研究所の取組」（図3）

愛媛県農林水産研究所果樹研究センターみかん研究所

育種栽培室 室長 藤原 文孝 氏

○出張講義（「RSI」C 総合科学講座対象）

「四国西予ジオパークについて」

西予市役所総務企画部まちづくり推進課 ジオパーク推進室

主任 宇都宮弘志郎 氏 地域おこし協力隊 榊山 匠 氏

「RSI」の出張講義が、課題研究に取り組む際の動機付けに有効であることがレポートの内容から伺えた。また、そのレポートの作成には、講義内容の要点を踏まえて自らの考えをしっかりと述べるができるよう、「課題研究に取り組む上で大切なことを一つ挙げ、それについて自らの経験を交えて考えを述べなさい。」などと、レポート課題を提示し、オリジナリティや具体性のある内容になるよう指導した。

また、4月には、「理科課題研究ガイドブック」（小泉治彦著、千葉大学先進科学センター）と課題研究ルーブリックの配布及び解説、出張講義と同時期に、課題研究の班編成と研究テーマについて考えるためにブレイン・ライティング（図4）を実施した。ライブラリー化したSSH指定校の課題研究論文集（要旨集）などを読み込み、先行研究を調査する生徒が増えた。

## オ 情報講座「Excelを学ぼう！」（「RSI」全員対象）[改善策3]

5月から6月にかけて、本校商業科教員3名による情報講座を実施した。日常の具体的な事例を提示し、Excelで集計作業を実際に体験しながら効率よく学ぶことができた。商業科教員は専門性が高く、その指導力も卓越しており、生徒の習熟度は高かった。

## カ 愛媛大学出張講義（「RSI」全員対象、物理系と生物系に分かれて実施）

○「放射線崩壊に伴う統計誤差の取扱いについて」（図7）

愛媛大学学術支援センター 助教 岩崎 智之 氏

愛媛大学医学部 客員准教授 増田 晴造 氏

○「生物学的領域の研究における統計処理の基本」（図8）

愛媛大学教育学部 准教授 向 平和 氏

出張講義の中で取り組んだ観察・実験のデータを分析し、レポートにまとめたものを提出させている。統計処理の技能が身に付いたかを評価し、レポートの内容に関する解説も行い、生徒へフィードバックさせている。年々、観察・実験等のデータ分析において統計処理まで行っている課題研究が増えてきた。今後、標準偏差や標準誤差、検定までに対応できるExcel Sheetを自作し、多くの生徒に使わせ、統計処理の必要性を広く伝えていく。



図2 出張特別講義



図3 みかん研究所の出張講義



図4 ブレイン・ライティング



図5 先行研究の調査



図6 情報講座

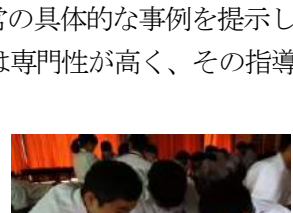


図7 放射線の飛跡の観察



図8 統計処理の実習

## キ 課題研究中間発表会

### ○「RS I」 課題研究中間発表会 (図9)

指導助言 愛媛県総合教育センター 教育開発部 教科教育室  
室長 佐藤 栄治 氏 指導主事 真鍋 昌嗣 氏  
指導主事 加藤 伸弥 氏

※指導主事が参加することで、教員研修の意義も達成できると考えた。

### ○「RS II」 課題研究中間発表会 (図10)

指導助言 運営指導委員ほか

※第2回運営指導委員会と同日開催

愛媛大学大学教育再生加速プログラム高大接続推進委員会「課題研究」評価ワーキンググループ(愛媛大学教員と県下SSH・SGH指定校の担当者)で作成した課題研究ルーブリックを参考に、本校が使ってきた課題研究ルーブリックを、表4のとおりシンプルな表現に再編成し、「RS I」「RS II」の課題研究中間発表会で活用することにした。生徒の相互評価、本校教員による評価、愛媛県総合教育センター指導主事や運営指導委員等による評価の3つの評価を比較することをねらいとした。客観性を高め、妥当性のある分析を行うように努め、**第5章の資料8、資料9**のとおりまとめた。

そもそも、課題研究ルーブリックの事前配布により、評価の観点や到達すべきレベルを明らかにすることができ、そして、生徒の積極性を促し、発表会全体の質も高めることができた。次の①②に分析結果を「RS I」

「RS II」ごとに考察したうえで、成果や課題、改善点について述べる。課題研究ルーブリックの積極的活用により、根拠を持って企画立案できること、即ち、評価の客観性が高まることを実感した。

① 「RS I」では、「目的と仮説」「研究方法」「発表内容」について、生徒による高評価と本校教員や指導主事による低評価との間には大差がある。科学的探究能力の低調な部分を克服させるよう、課題研究に取り組むうえで生徒に寄り添う指導がより一層求められている。次年度は、1学期半ばに「研究テーマ検討会(仮称)」を指導主事等も招いて実施し、本年度と来年度の課題研究ルーブリックの分析結果を比較し、それらを根拠にその効果検証を行う。一方で、「発表態度」「質疑応答」の分析結果を見ると、本校生徒は、課題研究を楽しんで積極的に取り組み、意欲的に発表する生徒が多いこともよく分かる。



図9 「RS I」中間発表会

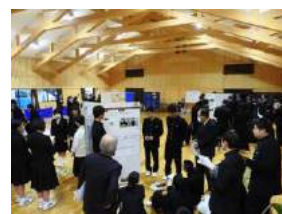


図10 「RS II」中間発表会

表4 課題研究ルーブリック(課題研究中間発表会のために再編成)

目的と仮説	5	先行研究から目的や仮説が導き出されており、具体的な研究計画が立てられている。
	4	5には満たないが、よく先行研究から研究目的や仮説が導き出されている。
	3	目的や仮説が述べられているが、設定理由や検証の意義をより明確にする必要がある。
	2	目的や仮説が述べられているが、設定した理由や検証する意義が分からない。
	1	目的や仮説が述べられていない。または研究目的が不適切である。
研究方法	5	研究目的を達成するための、緻密で発想に富んだ研究方法が考えられている。
	4	5には満たないが、研究目的に沿った研究方法が考えられている。
	3	おおむね目的に沿った研究方法が考えられている。
	2	目的達成のための十分な方法が考えられていない。
	1	研究方法が述べられていない。
発表内容	5	専門的な情報を論理的に構成しており、聞き手が理解しやすい内容である。
	4	5には満たないが、論理的な構成で述べている。
	3	研究内容がおおむね論理的に述べられているが、追加の情報が必要である。
	2	内容は述べられているが論理性に欠け、聞き手が研究内容を理解しにくい。
	1	研究内容を聞き手が理解できない。
発表態度	5	原稿に頼らず、自分の言葉で説明ができています。また、声量や話す速度は適切である。
	4	一部原稿を見て発表しているが、声量や話す速度は適切である。
	3	半分以上原稿を見て発表している。または原稿は見えていないが言葉がつまる時がある。
	2	終始原稿を見ながら発表している。また、声量や話す速度が適切でない。
	1	声が小さく、発表内容が聞き取れない。または、終始無言である。
質疑応答	5	質問意図を的確に把握し、簡潔に答えられている。
	4	5には満たないが、的確な応答ができています。
	3	質問内容を把握して応答するが、情報不足である。
	2	質問意図を把握できず、適切な応答ができていない。
	1	無言や曖昧な答えに終始している。

② 「RSⅡ」では、「目的と仮説」「研究方法」「発表内容」について、本校教員や運営指導委員等からの評価と生徒による評価との差が「RSⅠ」に比べて小さくなっていることから、また、有意性のある減少を見せる「RSⅡ」の生徒の相互評価と、有意性のある増加を見せる運営指導委員等からの評価も、生徒自身が課題研究の内容を厳しい目で評価できるようになってきており、科学的探究能力も向上させていると捉える。また、本校教員からの評価では、「発表態度」「質疑応答」が期待以上のものになっていない。自らの研究内容で重要なところをしっかりと理解し、的確に説明する力を身に付けさせる指導が求められている。

#### ク 課題研究講座内発表会（「RSⅠ」全員対象、「RSⅡ」全員対象）、課題研究報告会（「RR」全員対象）、SSH研究成果報告会（全校生徒対象）

- 「RSⅠ」 課題研究講座内発表会（2月21日（木）実施）
- 「RSⅡ」 課題研究講座内発表会（2月19日（火）実施）
- 「RR」 [新規策2]  
課題研究報告会（2月18日（月）実施）（図11）



図11 「RR」課題研究報告会

#### ○平成30年度SSH研究成果報告会（実施予定）

日時 3月11日（月） 12:20～15:30

会場 宇和島市立南予文化会館

内容 本校SSH事業の概要説明、SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修 報告、RSⅠ課題研究発表、愛媛県立松山南高等学校SSH課題研究発表、愛媛県立西条高等学校SSH活動報告、ポスター発表、RSⅡ課題研究発表ほか

参加者 本校生徒全員（理数科・普通科・商業科の1・2年生） 560名程度  
本校教職員 70名程度

JST主任調査員、運営指導委員等SSH関係者、県外SSH指定校参観者、  
県内高校教職員、南予地区の中学校教職員、本校生徒保護者ほか 120名程度

合計 750名程度

理数科・普通科1・2年生の全ての班が取り組んだ課題研究の成果を発表し、科学的探究能力やプレゼンテーション能力の向上を図るとともに、SSH研究成果報告会では、本校のSSH研究開発実践を報告し、その成果を県内外に広めることで、今後の理数系教育の充実・発展に資することができる。県内のSSH指定校、近隣のSGH指定校とSPH指定校の生徒とともに、生徒課題研究の成果を発表し合う交流を通して、地域貢献の意識に高まりを見せることができる。

#### ケ SSH講演会

日時 10月26日（金）

14:30～15:45 SSH講演会（全校生徒743名参加）（図12、図13）

16:00～17:00 SSH特別講義（理工系進学希望生徒41名参加）（図14）

会場 SSH講演会：本校体育館、SSH特別講義：本校会議室

内容 SSH講演会：演題「夢を紡ぎ 未来を織りなす 科学技術」

講師 東京大学大学院情報学環／生産技術研究所（次世代育成オフィス）

教授 大島 まり 氏

大島氏の専門は、バイオ・マイクロ流体工学という領域で、具体的には、血液の流れをシミュレーションする研究に取り組まれている。講演会では、物理を選択していない生徒にもそれがどのような研究なのかよく分かるよう動画を使って詳しく説明していただいた。何より、工学と医療をつなぐ学際的な研究の意義を、物理を選択していない生徒にも十分に理解できたといえる。第5章の資料11、資料12のアンケート結果には、「とてもためになった」「ためになった」が合わせて9割近く、「技術者や科学者



図12 SSH講演会



図13 質疑応答

のイメージは以前よりよくなった」が半数近くを占め、良い影響を受けた生徒が多かったことが分かる。

さらに、特別講義では、質問が絶えないほど積極的で活気のある講義となった。特に、理数科・普通科理系の3年生にとっては、自己実現・進路実現のため大切な時期であり、大変有意義な話を伺えたと所感に述べている。



図14 SSH特別講義

## コ 課題研究指導力向上研修 [新規策3]

○講義「課題研究における統計処理の基本」 愛媛大学教育学部 准教授 向 平和 氏

○講義「長高水族館と課題研究について」 愛媛県立長浜高等学校 教諭 重松 洋 氏

「課題研究における統計処理の基本」の講義では、標準偏差や統計誤差、検定に至るまで、生徒も受講した統計処理の基本を教員も理解する必要があると考えて実施した。文系・理系を問わず、統計処理は課題研究に必須のスキルである。教員70名を対象としたために講義のみの研修となったが、実習を伴って学べると良かったと感じた。SSH推進課で統計処理が簡単にできるExcel Sheetを用意し、課題研究の中で積極的に活用してもらおうサポートを要する。

「長高水族館と課題研究について」の講義では、地域とつながりの強い活動実績を持たれ、課題設定が明確な課題研究を展開されている。特に、研究テーマの着眼点が素晴らしく、参加した教員70名は、多角的な視点でいくつも質問をしていた。研究テーマの決定は課題研究の核であり、身近な事象に「なぜ」と敏感に反応したり、それに関心を持ち続けていると新たな「なぜ」が見つかったりする。創造力や発想力を育成する指導の在り方を考える必要がある。

## サ 「RS探究I」の取組

### ○生命倫理講座（1学期）

【目的】 医療倫理から科学技術における生命倫理まで幅広く学ぶことによって、望ましい倫理観や地域の問題解決に向けた主体的な態度を養う。

【内容】 表5のとおり、全7回の講義等を計画し、本校教員のプレゼンテーションと生徒によるグループディスカッションを通して諸テーマについて考察し、意見発表を行った。また、福祉・保健・医療のそれぞれの立場から現場の声を取り入れる目的で、精神保健福祉士、保健師、医師による出張講義を予定していたが、西日本豪雨災害のために中止せざるを得なかった。

【成果】 昨年度と担当者が代わったが、教材や資料が引き継がれていたもので、生命倫理を広義な視点で捉え、ディベート学習やグループディスカッションを中心に講座を進めることができた。

【課題】 指導者養成が課題であり、複数教員で教科横断的に生命倫理を捉えてカリキュラムデザインすることも必要ではないか。

表5 生命倫理講座のテーマ

第1回	出生をめぐる生命倫理
第2回	組換えDNA実験技術と生命倫理
第3回	グローバルエシックス
第4回	医療・看護現場の臨床倫理
第5回	地域医療の課題
第6回	DVD視聴「診療所医師」
第7回	出張講義「地域包括ケア体制構築を目指して」 講師 上本恵子氏（保健師）

### ○科学英語講座「SS英語」（2学期）

【目的】 英語ディベートやディスカッションを通して、自分の意見を英語で伝えることを可能にする。即興性を重視し、聞き手に分かりやすく情報を伝えたり、質疑応答したりする力を養う。

【内容】 1テーマにつき、日本語でのディベート、英語でのディベートを繰り返した。最初は、日常的な話題で「スマホの功罪」についてのディベートを、次第にサイエンスに関する話題に移行していった。英語によるプレゼンテーション能力及び質疑応答に対応する力（即興性）を育成するために、英語で発言することを前提とし、場合によっては、専門的な科学英語を覚えて使うトレーニングも行った。「①自分の考えをまとめる」「②グループのメンバーと意見を共有する」「③話や文章表現の構成を再考する」「④グループのメンバーと意見を共有する」「⑤グループの代表として意見を述べる」という順で練習を重ねた。

【成果】 英語でコミュニケーションをとることに興味があり、単語でもよいから話そうとする姿勢がある。体験的な活動を通して、文章表現等の構成力を磨き、スキルアップを図ることができた。

【課題】 最終的には、サイエンスに関する話題を英語を使って意見交換する経験を積ませたかったが、時間が足りず、そこまで指導が至らなかった。次年度の「RS探究Ⅱ」での活動内容になる。

#### ○数学探究講座「SS数学」（3学期）

【目的】 数学の利便性について考える機会を与え、今後一層、数学の学習意欲を高めるようにする。また、数学の魅力や有用性を人に伝えられるようにする。

【内容】 研究課題レポート作成、確率と統計学（二項分布）、英語を使った数学の学習、試験

【成果】 英語を使った数学の学習では、ALTと連携して授業を行い、興味を持って学ぶことができた。英語を使った数式の読み方の学習が有益であった。

【課題】 日常生活と結びついた数学に関する教材を充実させ、より数学の有用性を感じさせることができる指導法を開発する。

#### シ 「RS探究Ⅱ」の取組

##### ○数学探究講座「SS数学」（1学期）

【目的】 日常生活と数学のつながりを感じさせる事例や教材を利用して、数学の魅力や有用性について考えて、それらを人に伝える力を養い、より一層の学習意欲の向上を図る。

【内容】 高大接続を意識した学習内容を、表6のとおり実施した。

表6 「RS探究Ⅱ」の数学探究講座「SS数学」の学習内容

① 統計学概論	<ul style="list-style-type: none"> <li>次の学習内容についてグループ別に分担して研究し、クラス全体に解説させる。</li> <li>学習内容…二項分布／連続型確率変数／正規分布／標準化／正規分布の応用など</li> <li>昨年度3学期「RS探究Ⅰ」で学習した統計学入門を発展させる。</li> </ul>
② 線形代数概論	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベクトルの概念を発展させた「行列」の分野について、授業と演習を実施する。</li> <li>学習内容…行列の和・差・積／ハミルトン・ケーリーの定理／行列の1次変換など</li> </ul>
③ 解析学入門	<ul style="list-style-type: none"> <li>数学Ⅲの発展で取り扱われる「微分方程式」について、授業を行い、その有用性と発展性について理解させる。続けて、演習を実施する。</li> <li>学習内容…微分方程式による図形の性質表示／物理における微分方程式と運動方程式の関わりなど</li> </ul>
④ レポートの提出及び試験の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記①～③の内容について、レポートを作成し、その持ち込みを可とし、知識偏重でない思考力重視の試験を実施する。</li> </ul>

【成果】 「発想や思考力を磨く学習」「グループ学習」「大学数学への入門」という三つの柱で実施した。生徒は積極的に取り組み、既習内容を活用しながら解決しようとする姿勢が見られた。グループ学習での主体的な活動により興味・関心や理解度が高くなっていると思われる。

【課題】 難度が高くて理解しづらい生徒への指導が課題に挙げられる。学習意欲を高めるためには、自力で考えて解答を導く過程も大切であるが、新たに習った行列などの内容は既習内容とつながりがあるという気付きを与え、苦手意識を減らす指導も必要である。限られた時間での取組なので、教材の精選も求められる。

##### ○科学英語講座「SS英語」（1学期）

【目的】 「RSⅡ」等で行った課題研究の内容について、その要旨を英語でまとめることにより、英語を使って情報を発信できる能力の基礎を養う。また、プレゼンテーションとそれに対する質疑応答を実施することにより、思考力、判断力、表現力の向上を図る。

【内容】 代表班の課題研究のプレゼンテーションを聞いて、その研究の課題について解決策をグループで話し合っってプレゼンテーションを行う。オールイングリッシュの学習活動であり、第1回宇和島東SSH運営指導委員会における参観授業として実施した（図15～図18）。また、10月に外国人研究員による出張講義も本講座の活動のまとめとして実施した。



図15 ガイダンス



図16 代表班のプレゼン



図17 英語プレゼンの準備



図18 解決策のプレゼン

【成果】 海外研修への参加の可否に関わらず、英語プレゼンテーションのスキルは発表練習を通してクラス全体に伝わっていた。グループごとのディスカッションや発表内容に対する質疑応答において、積極的な言語活動を展開していた。英語によるコミュニケーションを即興で求められても対処できる力が身に付けてきていると判断できた。情報を双方向でやりとりする経験は、コミュニケーション能力を高め、その効果は大きい。本授業の参観者からは高い評価を得た。

【課題】 外国人研究員による出張講義のように、英語をツールとして使い、科学を学ぶ機会を今後も増やし、生徒に経験を積ませることが求められる。

### ○物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」（2、3学期）

【目的】 現代科学の先端分野の基礎を学び、高等学校で履修する物理・生物分野との関連性を見出し、それを学ぶ意義を再認識するとともに発展的に探究する。

【内容】

#### ◆物理探究講座（39名中28名）

表7のとおり、高大接続を意識した学習内容の、電磁気分野の発展的内容を取り扱った。論理的な思考力を養うことをねらって、数学的な技能を駆使し、高校生が理解できる範囲の、理工系大学での学びに近づけた学習にした。演習の時間を確保し、できる限り丁寧に解説する中で、物理学における数学の果たす役割の大きさを認識させるよう心掛けた。試験も実施した。

表7 物理探究講座の学習内容

第1回	単振動を行う電場中の点電荷
第2回	単振動ではない運動を行う点電荷
第3回	コンデンサーと微分方程式
第4回	合成抵抗と回路図の描き換え
第5回	可変抵抗とn個の抵抗の接続
第6回	直流電流が作る磁場とベクトルの外積
第7回	磁場中の荷電粒子の運動とベクトルの合成
第8回	ファラデーの電磁誘導の法則と面積分
第9回	電気振動と位相

#### ◆生命科学講座（39名中11名）

表8のとおり、発展的な考察問題をアクティブ・ラーニングの授業形態で解いたりするなど、生体の構造や機能の精巧さを学ばせるとともに、生物学的思考力を養う学習を行った。

表8 生命科学講座の学習内容

第1回	生体元素と生体物質	～J・M・パリー「ピーターパンとウェンディ」～
第2回	呼吸	～夏目漱石「虞美人草」～
第3回	遺伝子研究と遺伝子操作	～高校生とバイオテクノロジーを専攻する姉の会話～
第4回	減数分裂と染色体	～「大岡政談」～
第5回	植物の光刺激の受容と応答	～「万葉集」巻1 額田王～
第6回	細胞分化のしくみ	～「堤中納言物語」～
第7回	神経系と反射	～吉田兼好「徒然草」～
第8回	生体防御と免疫	～「シンデレラ」～
第9回	物質生産と生態ピラミッド	～「平家物語」～
第10回	進化のしくみと集団遺伝	～野口雨情「シャボン玉」～

【成果】 思考力を問う問題を、ときにはじっくり、ときには相談して解かせることによって、問題の全体像や重要エッセンスを捉えていた。有意義な探究活動となった。

【課題】 例えば、耳の機能と構造を探究することは、物理と生物の境界領域の課題解決学習を行うことになる。そのように学際的な視点を盛り込んだ観察・実験も含んだ科学的に探究する授業内容を考案して、「フロンティアサイエンス」を深化させることも、高大接続を意識した学習内容になると考える。

### Ⅲ-Ⅱ 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導の拡充

#### 1 仮説

日頃より英語、特に科学英語に触れる機会を多くするために、英語版の科学雑誌の記事を読んで、それを相互に紹介し合うような取組をショートホームルームなどの機会を捉えて行う。また、「RSⅠ」や「RSⅡ」の中で、年間に複数回、外国人研究者や留学生による自分の研究の紹介や自国の紹介をしてもらう機会を持つ。これらの取組により、普通科生徒の国際性も育成できる。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### (1) 外国人研究員による出張講義（11月12日（月）実施）

【目的】 外国人研究員による出張講義を通して、先端研究について、生きたプレゼンテーションを聞き、科学英語講座「SS英語」や物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」等で培ってきた英語の技能や科学的思考力等を活用して、実践的な場で外国人研究者との交流を通して、グローバルな価値観を養う機会として位置付けている。

【内容】 出張講義「Natural Disasters ～Some Recent Events and Disaster Awareness～」

講師 愛媛大学社会共創学部 准教授 Netra Prakash Bhandary 氏

（愛媛大学防災情報研究センター 副センター長）

「RS探究Ⅱ」において、第3学年理数科の生徒39名を対象に出張講義を実施した（図19）。西日本豪雨災害を始め、九州北部豪雨や熊本地震、そしてネパールで起きた地震の実情を改めて知ることができた。そして、近く起こると予想されている南海トラフ地震に対して、私たちに何ができるのかを多角的な視点からディスカッションを実施した。積極的に質疑を行う生徒もいた。



図19 英語による出張講義

【成果】 講師のNetra氏は、本校生徒の英語力を把握しており、講義においては、その英語力を考慮した上で、適切なスピーキングの速さの解説であった。研究内容に関して丁寧な説明であるので、生徒はその内容をよく理解できていた。さらに、積極的に質問する生徒がおり、科学英語講座や海外研修等で培ってきた英語の技能や積極的にコミュニケーションをとろうとする態度を身に付けていることも確認できた。

【課題】 「RSⅠ」「RSⅡ」では、課題研究に取り組むことを優先したために、また、その時間も不足みであったために、本年度は、普通科の生徒への国際性育成に関する指導にあてる時間を、「RSⅠ」「RSⅡ」の授業の中に設定することはできなかった。そして、海外研修の事前学習として、1月に愛媛大学留学生とのディスカッションを放課後に実施した。部活動との調整もあって、海外研修の参加予定者（理数科・普通科理系生徒18名）だけで実施した。今後、英語をコミュニケーションツールとして使えるように、日常的なトレーニングの場を多く設定する企画・運営上の工夫が求められる。

##### (2) SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修（1月22日（火）～1月25日（金）実施）

【目的】 シンガポールとマレーシアの大学や高校を訪れ、そこで科学体験研修を行う。世界の教育現場を体感し、訪問先での外国人との出会いや、人と人とのつながりを大切にし、積極的に交流することを通して、コミュニケーション能力の向上を図る。それとともに、国際的に活躍できる科学技術系人材として必要とされる能力や素養について理解し、自己実現・進路実現に役立てる

【対象】 第2学年理数科の生徒13名・第2学年普通科理系の生徒4名 合計17名

※第2学年理数科の生徒1名がインフルエンザのため不参加となった。

【引率】 校長 野村 和弘（生物） 教諭 窪地 育哉（化学） 教諭 高橋 寛（化学） 合計 3名

【日程】 第1日 宇和島東高校発、松山空港及び羽田空港経由、シンガポールチャンギ国際空港着

第2日 SMK INDAH PURA高校（マレーシア、ジョホールバル）にて科学交流



第3日 The NEWater Visitor Centreの施設訪問、Yale-NUS Collegeにて「Water Problem」に関するサイエンス・ディスカッション、シンガポールチャンギ国際空港発

第4日 羽田空港・松山空港経由、宇和島東高校着

【内容】

OSMK INDAH PURA 高校での科学交流のための事前学習

①課題研究の発表練習

表9のとおり、課題研究の発表班を、昨年度の3班から7班に増やし、1班を2～3名で担当した。参加生徒全員が訪問校の生徒と英語でしっかりコミュニケーションをとらせることをねらいとした。課題研究発表用ポスターを作成し、英語科教員やALTからの助言をもとに、そのポスター等を何度も校正し、冬季休業中からは本格的に発表練習会を3回実施した。

表9 課題研究の発表 研究テーマ一覧

◆ Evacuation simulation using cell automaton
◆ A relation between thrown mandarins and growth of plants
◆ Risk of landslide
◆ The improvements of lead storage battery
◆ Effective ways of thinned mandarins
◆ Devising new recipe of emergency provisions
◆ Do shape of wings of an arrow change flying?

②事前学習講座

日時 12月27日(水) 15:30～16:30

会場 本校物理実験室

演題 「マレーシア・シンガポールについて知ってください」

講師 本校教諭 田中 善久

③事前課題一覧

- ・実験プリント「イオン交換樹脂の機能と評価」
- ・協同実験(化学)で使う英語表現の解説 ほか

○Yale-NUS Collegeでの「Water Problem」に関するサイエンス・ディスカッションのための事前学習

①愛媛大学留学生とのディスカッション(「平成30年度えひめ英語力向上特別対策事業に係る外国人講師等による英語力向上講座」の活用)

日時 1月11日(金) 15:45～16:35

会場 本校物理実験室・地学実験室

内容 水問題に関する英語ディスカッション

Lecture 「シンガポール、マレーシアにおける水事情」 「シンガポール、マレーシアの文化」

Discussion 「水問題の解決方法を考える」

講師 愛媛大学留学生 DEWI GUSTARI (フィリピン出身)

愛媛大学留学生 MOHD SHAH HELMI BIN SAHARUDDIN (マレーシア出身)

対象 海外研修参加生徒全員

表10 水問題に関する英語ディスカッションの事前課題リスト

②事前課題一覧

Yale-NUS Collegeの担当者から指示があった課題と、本校英語科教員から与えられた課題に取り組む。表10のリストに紹介する資料を熟読すること、それに関してWeb上の動画を視聴することが課題である。

[Yale-NUS Collegeの担当者からの課題]

- ・記事「Remember when Singapore's taps ran dry for 10 months?」  
<https://mothership.sg/2016/12/remember-when-singapores-taps-ran-dry-for-10-months/>
- ・動画「Clean Water is Luxury」  
<https://www.youtube.com/watch?v=fRPdQcCD590>
- ・PUB Report ※PUB=SINGAPORE'S NATIONAL WATER AGENCY  
<https://www.pub.gov.sg/annualreports/annualreport2017.pdf>

[本校英語科教員からの課題]

- ・英語教科書「The Most Advanced Water - "NEWater"」
- ・動画「Water: Think Again | Kaveh Madani | TEDxKish」  
[https://www.youtube.com/watch?v=NSL\\_xx2Qnyc](https://www.youtube.com/watch?v=NSL_xx2Qnyc)
- ・スライド(愛媛大学留学生との英語ディスカッションで使ったスライド)
- ・愛媛大学留学生との英語ディスカッションに臨むための課題プリント  
「Discussing Water Problem with exchange students from Ehime University」

## ○本研修

本年度から、海外研修は1月上旬から下旬に実施時期を変更した。第2学年理数科・普通科理系から参加希望の生徒を募り（4月）、研修の目的に関する作文と科学技術に関する英文読解による選考を経て、参加生徒を決定した（6月）。本年度、希望者は23名、参加者は18名であった。例年通り、自己負担金の積立も開始した。訪問先は、SMK INDAH PURA高校（マレーシア、ジョホールバル）とThe NEWater Visitor Centreの施設訪問を含むYale-NUS Collegeの2か所である。海外の高校生等との科学交流をしっかりと行い、英語によるコミュニケーション能力の向上を図るプログラムを開発できた。そして、担当教員が、本校生徒の実態を踏まえ、研修のねらいを達成するために、訪問先の担当者と研修内容を十分に企画・立案できるようになった。その研修内容を表11に記載する。

表11 研修内容

SMK INDAH PURA高校（マレーシアの連携校）での研修	Yale-NUS College（シンガポールの大学）での研修
① The Poster Session and The Presentation (課題研究の成果発表)	④ Visits to facilities of The NEWater Visitor Centre (NEWater Visitor Centreの施設訪問)
② The Joint Chemical Lesson (化学の協同授業)	⑤ Science Discussion “Water Problem” (サイエンス・ディスカッション)
③ The Mathematical Activities (数学のアクティビティ)	

### ①SMK INDAH PURA高校（マレーシア、ジョホールバル）（図20～図22）

相互の学校で実施している課題研究の成果について、英語でポスターセッションを行い、質疑応答を行った。また、本校及び連携校の理科教員による協同授業「イオン交換樹脂の機能と評価」を実施した。本校生徒1人につき、連携校の生徒が1名、または、2名がチームを組んで終日活動した。現地の連携校の生徒はとても明るく熱心で、本校生徒と教員はその学びに対する姿勢や能力の高さに感化された。この科学交流は5年目となり、両校の絆が一層強まったといえる。



図20 ポスターセッション



図21 化学の協同授業



図22 数学のアクティビティ

### ②Yale-NUS College（シンガポール）（図23～図25）

The NEWater Visitor Centreの施設訪問を通して、シンガポールの水事情をよく理解したうえで、その後、Yale-NUS Collegeでサイエンス・ディスカッション「Water Problem」を実施した。事前学習を充実させて臨んだ。科学的な視点だけでなく、政治や経済、歴史的な視点とともに、グローバルな視点で問題解決に向けたアプローチを行った。ディスカッションの進め方等については、Yale-NUS Collegeの学生をファシリテーターとし、長時間に及ぶ充実した研修を実施した。



図23 NEWaterの施設訪問



図24 ディスカッション



図25 プレゼンテーション

## ○事後学習

①本校のSSH研究成果報告会での発表「SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修 報告」

②「えひめ高校生SDGsミーティング2019」（主催：愛媛県立松山南高等学校）への参加

日時 2月11日（月・祝）

場所 愛媛県立松山南高等学校 南風館

参加 生徒3名（海外研修参加者2年生2名、理数科・普通科1年生1名）、引率教員1名  
 ※県内の高校5校から生徒が参加した。

内容 ・本校生徒の事例発表「Water Problem」  
 （シンガポールの水事情、西日本豪雨災害時の南予地域の水事情）

・パネルディスカッション「日本、愛媛の未来とSDGs」

講師 愛媛大学国際連携推進機構 准教授 小林 修 氏

えひめグローバルネットワーク 代表理事 竹内 よし子 氏

### 【成果と課題】

参加生徒17名を対象に実施したアンケート（5段階の回答）結果を表12にまとめ、本研修の実施前後で比較した。SMK INDAHURAの事前事後は理想的な結果であるが、Yale-NUS Collegeでは、大きく低下し、その影響が「大学への興味・関心の向上」「進路意識の向上」の低調に影響した。

表12 海外研修アンケート結果 ※（ ）内は平成29年度の結果

質問項目	SMK INDAHURA	Yale-NUS College
研修前の期待度	4.5 (4.5)	4.5 (4.5)
研修後の印象の強さ	4.9 (5.0)	4.2 (4.9)
また研修を受けてみたいか	4.9 (4.9)	4.1 (4.8)
大学への興味・関心の向上	4.5 (4.8)	
学習意欲の向上	4.8 (4.9)	
進路意識の向上	4.5 (4.7)	
友人関係の深まり	4.7 (4.7)	

平成29年度の結果と比べても、部分的に結果がやや低調になった原因は、Yale-NUS Collegeの学生（ファシリテーター）との打合せが十分にできていなかったことによると考える。平成29年度のファシリテーターのように、積極的に生徒に話し掛け、オールイングリッシュで活動させることを依頼し、次年度は、担当者や学生と研修目的や指導方針を確認する。実際、日本語を全く使わないように徹底する指導は、生徒にとっては厳しい研修になるが、平成29年度の結果から終了後の生徒の評価は高くなり、その成果は上がる。一方で、SMK INDAHURAでの研修の結果は、平成29年度と同程度に高かった。課題研究の発表の件数を倍増したことで、生徒の英語プレゼンテーションに関する充実度は増したといえる。また、本年度、理科教員が準備万端にして協同授業に初挑戦した意義も大きい。数学のアクティビティでは、本校の数学科教員が問題を作成し、英語科教員の助言のもとでそれを英語に訳し、引率の理科教員が授業者として提示する。本校と訪問校の生徒が相談しながらその問題を解いた後、情報課課長が撮影・編集した動画の中でその数学科教員が解答と解説を行う。研修プログラムを複数の教員が連携して作り上げる体制があるのも、本研修が成果を上げている要因の一つであると考えられる。

例年、PDCAサイクルを回して改良を重ねてきたゆえに、本研修のプログラムは踏襲されつつあると感じる。生徒のリスニングや即興性のあるスピーキングには課題は残るが、全体的に充実した活動ができた。次年度は、英語科教員が理科教員とともに本研修に引率し、英語技能の向上のために現地でリアルタイムの指導ができる、場合によっては、サイエンス・ディスカッションのファシリテーターをYale-NUS Collegeの学生とともに務める、そのような企画・運営ができると、その指導の効果や研修成果はより高まると期待できる。今後も本校が実践したい手作り感のあるプログラムを立案・運営する。また、本年度は、研修全体のテーマを「水」とし、研修内容をアレンジして実践できたのが、企画・運営する側として興味深く感じた。そして、研修に係る経費の削減も試み、訪問先との調整や交渉を続け、経費削減を実現できた部分とそうでなかった部分があり、費用対効果を上げる一定の評価が得られた。

事前学習として、海外研修に参加する生徒が経験した学習内容を、具体的には、留学生とのディスカッション等を、参加しない生徒にも経験させることが求められている。事後学習として、「えひめ高校生SDGsミーティング2019」に生徒を参加させた。海外研修の成果を地域に発信するという意味で貴重な機会を得た。水問題に着眼し、SDGsの考え方も踏まえ、海外研修で見えてきたシンガポールの水の浄化技術、西日本豪雨災害とその後の断水生活について、高校生の意見を事例報告にした。準備段階から積極的かつ意欲的に取り組むことができた。主体的な態度で臨むことができるようになったことも、海外研修の成果である。できるだけ多くの生徒に国際性育成に向けた学習の機会を与えることを検討する。

### Ⅲ-Ⅲ 高校のレベルを超えた体験研修の拡充による幅広い視野の育成

#### 1 仮説

研究室体験を「工学系・理学系」と「農学系・医療系」の2コースとし、各生徒は自分の興味・関心に関わらず両方のコースをそれぞれ1日ずつ研修することとする。最終日には、そのどちらかについてプレゼンテーションすることとする。高校のレベルを超えた体験により高大接続について考える機会とするだけでなく、幅広い視野、多角的に物事を考える意識を育成することができる。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### 愛媛大学研究室体験研修（8月20日（月）～8月22日（水）実施）

【目的】 高大接続について考える研修として、愛媛大学工学部及び農学部との連携により、大学の施設を使用し、大学教員等の指導のもとで、高校のレベルを超えた体験的な問題解決学習を実施する。研究に取り組むうえで必要な知識や技能、特に、結果の考察や発表方法等に関する技能を修得し、科学的素養を高める。本研修を通して、科学技術系人材及び医療系人材を目指す契機として自己実現・進路実現に役立てるとともに、幅広い視野、多角的に物事を考える意識を育成する。

【対象】 第2学年理数科の生徒40名（男子25名、女子15名）

【引率】 教諭 中村 俊貴（物理） 教諭 窪地 育哉（化学） 講師 中川 嘉之（生物）

※「農学系・医療系」の実験実習においては、安全確保のために【研修Ⅰ】【研修Ⅱ】（表13、表14）ともに教員1名が講師の補佐役を務める。そのほかの教員2名は、2会場に分かれる。

【場所】 ○愛媛大学工学部（城北キャンパス）

※【研修Ⅰ】【研修Ⅱ】の「工学系・理学系」の実験実習と「農学系・医療系」の実験実習の一部、【発表会】の会場

○愛媛大学農学部（樽味キャンパス）

※【研修Ⅰ】【研修Ⅱ】の「農学系・医療系」の実験実習の一部の会場

【日程】 愛媛大学研究室体験研修において、表13の日程のとおり実験実習及び発表会を実施した。昨年度までの愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」の名称を変更し、「工学系・理学系」と「農学系・医療系」の2コースを用意した。実験実習のテーマ数も10から13に増えた。4月から本校の運営指導委員である、愛媛大学大学院理工学研究科 教授 平岡 耕一 氏、愛媛大学農学部 教授 荒木 卓也 氏に学部内での企画・調整を依頼して実現に至った。発表会で指導講評を依頼する平岡氏を含め、愛媛大学教員17名に指導していただく。表14は実験実習のテーマ及び担当者（愛媛大学教員）の一覧である。

表13 愛媛大学研究室体験研修の日程

8月20日（月）	内容
7：30	宇和島東高校発（雇上バス）
9：00	愛媛大学農学部着
9：15	愛媛大学工学部着
9：30	【開講式】安全教育、オリエンテーション含む
10：00	【研修Ⅰ】開始（講義、実験実習）、適宜昼食
17：00	【研修Ⅰ】終了
8月21日（火）	内容
9：00	【研修Ⅱ】開始（講義、実験実習）、適宜昼食
16：00	【研修Ⅱ】終了 【発表会】準備開始（スライドの作成、発表練習）
17：00	【発表会】準備終了
8月21日（火）	内容
9：00	【発表会】開始（スライドの作成、発表練習）、適宜昼食
12：30	【発表会】開始（大学教員を前にプレゼンテーション、質疑応答）
15：00	【発表会】終了 【閉講式】指導講評 愛媛大学大学院理工学研究科 教授 平岡 耕一 氏 愛媛大学工学部発（雇上バス）
17：00	宇和島東高校着

表 1 4 愛媛大学研究室体験研修の実験実習テーマと担当者（愛媛大学教員）の一覧

コース	実施場所	【研修Ⅰ】 8/20 (月)		【研修Ⅱ】 8/21 (火)	
		実験実習のテーマ	担当者 (愛媛大学教員)	実験実習のテーマ	担当者 (愛媛大学教員)
「工学系・理学系」	城北キャンパス	①空気力の力	十河基介	⑦点接触ダイオードとラジオの製作	土居正典
		②真空とは何か?	本郷友哉	⑧ガラスの加工	藤岡昌治
		③自転車の仕組み	白石僚也	⑨スターリングエンジンに挑戦	徳永賢一
		④電子ビームを作ろう	三瀬康弘	⑩七宝焼きを作ろう	山本めぐみ
「農学系・医学系」	城北キャンパス	⑤制限酵素地図を作る	高井和幸 富川千恵 本校教員 TA 2名	⑫タンパク質を分けてみる	高井和幸 富川千恵 本校教員 TA 1名
	樽味キャンパス	⑥組織培養	大橋広明	⑬ゲノム編集	小林括平 TA 2名

【内容】 実験実習と発表会の様子を、図 2 6 に掲載する。



図 2 6 実験実習と発表会の様子

【事前準備及び事後指導】

- 事前準備 実験実習のテーマの決定（7月末）と各実験実習の事前学習資料の配布  
※各担当者は、実験実習の事前学習資料を作成し、PDFで本校に送付いただいた。
- 事後指導 研修のまとめ（8月24日（金）15：30～1時間程度）

【成果と課題】

表 1 5 事後アンケートの結果（その1） 数字の単位は人

Q4 受講後、理科・数学に対してどのように思うようになったか	H30	H29
①受講前から好きだったし、受講後はより好きになった。	17	24
②受講前から好きだったが、受講後もあまり変わらない	11	9
③受講前から好きではなかったが、受講後は好きになった	10	6
④受講前から好きではなかったし、受講後もあまり変わらない	1	1
⑤受講前よりも嫌いになった	0	0
合計	39	40
男女比	25:15	27:13

夏季補習（後期）と日程が重なる研修であるが、研修を優先して第2学年理数科1クラスを対象に実施した。普通科理系1クラスも対象にすると、愛媛大学側の受入れの人数としては多いと本校側が判断した。

表 1 6 事後アンケートの結果（その2） 数字の単位は人

Q5 おもしろかったか	H30	H29
①おもしろかった	36	36
②どちらかといえばおもしろかった	3	4
③どちらともいえない	0	0
④どちらかといえばおもしろくなかった	0	0
⑤おもしろくなかった	0	0
合計	39	40
男女比	25:15	27:13

表 1 7 事後アンケートの結果（その3） 数字の単位は人

Q6 講座内容を自分なりに理解できたか	H30	H29
①理解できた	14	20
②どちらかといえば理解できた	22	17
③どちらともいえない	2	3
④どちらかといえば理解できなかった	1	0
⑤理解できなかった	0	0
合計	39	40
男女比	25:15	27:13

表15～表17の事後アンケートの結果を考察する。表15で①と②を合わせて28人と、例年に比べて理数系を好きな生徒はやや少なくなっている中で、③が10人もいるのは、2コースの実験実習を用意し、昨年度より実験実習のテーマ及び内容を多様化させたからである。生徒自らの興味・関心に合致するものを用意・選択できたと考える。また、表16の①を9割以上の生徒が回答したが、表17では①と②を見ると、昨年度より理解度が低くなっている。事前学習により一層力を入れて臨む必要がある。

### Ⅲ-Ⅳ 卒業生の協力による科学技術体験研修の内容充実

#### 1 仮説

今後、SSH事業を経験した、関東圏で活躍する卒業生が増えることから、より様々な分野に関する最先端の講義や体験活動ができることになる。また、高校時代にSSH事業で特に学んでほしいこと等について経験談を話してもらうことも有益である。今以上に、科学技術で活躍したいと願う生徒が増えることが期待できる。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### 関東科学体験研修（1月11日（金）～1月13日（日）実施）

【目的】ア SSH事業の一環として、研修前の学習や班活動を通して、自主的に取り組む姿勢を養うとともに、先進的な科学技術研究を行う大学や施設等を訪問し、講義や体験活動を通じて科学技術への関心を高め、知的好奇心と探究心をもって主体的かつ意欲的に学ぶ態度を養う。

イ 科学技術研究が果たす役割、現在の研究、そして、研究が社会で実用化されている事柄を理解するとともに、研究者・技術者に求められる資質や使命感についても考えを深めながら、自らの進路実現に役立てる。

ウ 研修を通して高校生としての自覚と規律ある言動を促し、生徒相互及び生徒・教職員間の信頼関係や人間関係を深める。

【対象】第1学年理数科・普通科の生徒30名（男子14名、女子16名）

【引率】教諭 渡邊 弘樹（数学） 教諭 林 広樹（生物） 教諭 岡田 華子（地学）

【場所】住友化学 先端材料開発研究所、日本科学未来館、東京大学 本郷キャンパス

【日程】第1日午後 住友化学株式会社 先端材料開発研究所での研修（図27、図28）

担当者 中村 宏 氏（本校OB）

（住友化学株式会社 先端材料開発研究所アドバイザー 知的財産戦略責任者）  
宿泊施設での研修（卒業生との意見交換会） 本校卒業生9名参加（図29）

第2日午前 日本科学未来館にて体験プログラムに参加

第2日午後 日本科学未来館にてAIに関する講演（図30）

講師 主任 宇都宮 聖子 氏（本校OG）

（Amazon Web Services (AWS) Machine Learning Solutions Architect）  
宿泊施設での研修（研修内容のまとめとプレゼンテーション）

第3日午前 東京大学 本郷キャンパスにて本校卒業生による特別講義（図31）

講師 准教授 横山 将志 氏（本校OB）

（東京大学大学院 理学系研究科 物理学専攻）  
本校卒業生（東京大学在学学生等）との交流 本校卒業生4名参加（図32）



図27 研究室の見学（住友）



図28 質問タイム（住友）



図29 卒業生との意見交換会



図30 AIに関する講演



図3-1 ニュートリノに関する講義



図3-2 卒業生との交流



図3-3 帰校後の報告会

【内容】

○参加者募集と選考、事前学習

7月 参加募集、希望者38名

8月 選考結果 参加者30名

〔 試験（物理、化学、生物の基本問題）、作文（志望理由）の提出、  
英文読解の課題（ノーベル賞に関するトピックを基にした小論文）の提出 〕

12月 事前学習

〔 ・ ニュートリノ、カミオカンデ、AIなど、班に1つのキーワードを与え、レポートの提出を課し、そのレポートを冊子にまとめて配布した。  
・ 冬季補習の2時間を利用して、研修への参加の可否に関わらず、第1学年理数科・普通科の生徒全員に、原子物理学や量子力学、素粒子に関する講義を実施した。 〕

1月 関東科学体験研修の実施

〔 ◆住友化学株式会社 先端材料開発研究所 訪問  
・ 研究室訪問（有機ELのしくみと実際の製品、曲がるプラスチックなど）  
・ 研究者への質問タイム  
◆卒業生との意見交換会（SSH事業を経験した卒業生9名が集合）  
・ SSH事業、学習、進路、部活動などに関する質問に卒業生が応答  
◆日本科学未来館にて体験プログラム  
・ 予め班で決定していた科学ブースで調べ学習→宿泊施設でスライド作り  
→帰校後、報告会（図3-3）  
◆AIに関する講義  
・ AIサービス（顔認証、翻訳など）の体験 ・ AIが社会に及ぼす変化  
◆東京大学でニュートリノに関する講義  
・ 量子力学や素粒子について ・ ニュートリノ振動とは ・ カミオカンデ  
◆卒業生との交流  
・ 予め生徒からの質問をメールで送付→質問に回答する形式の交流 〕

2月 関東科学体験研修報告会（図3-3）

【成果と課題】

表1-8 関東科学体験研修アンケートの結果（5段階の回答） ※（ ）内は平成29年度の結果

本年度、1月上旬に実施したことで、理化学研究所の受入れが不可と分かり、急きょ、住友化学株式会社 先端材料開発研究所に変更した。理化学研究所の加速器や脳科学なども興味深い

	研修前の期待度	研修後の印象の強さ
住友化学／理化学研究所	4.0 (4.7)	4.7 (4.5)
本校卒業生との意見交換会	4.5 (4.2)	4.7 (4.6)
日本科学未来館（講演含む）	4.5 (4.4)	4.9 (4.4)
宿泊施設でスライド作り	4.1 (3.9)	4.5 (4.2)
東京大学での特別講義	4.6 (4.4)	4.6 (4.5)
本校卒業生との交流会	4.6 (4.4)	4.9 (4.9)

いが、実際に身近な製品に利用される最先端の材料を学ぶことも、生徒にとって分かりやすくよい。それを使った製品が自分の生活を変えていくイメージを持ちやすい。表1-8のアンケート結果にもその印象の良さが顕著に表れている。

次年度は、SSH事業を経験した卒業生に「SSH事業の経験を大学生活でどう生かしているか」というテーマを与え、研修プログラムを企画・運営させることを試みてみたい。

### Ⅲ-V 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果

#### 1 仮説

科学系部活動に所属する生徒を中心として、より多くのコンテストに応募する目標を明確にする。また、全国で入賞するような作品がどのような作品かを、生徒や教員がいつでも見ることができるよう、本校の過去の作品だけでなく、他校の優秀作品等を整備する。生徒も教員も意識が上がり、より高い成果に繋がる。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### (1) 物理部の主な活動

###### ○第14回全国物理コンテスト「物理チャレンジ2018」第1チャレンジ

参加者 生徒2名 [7月：愛媛県立松山北高等学校]

6月 実験課題レポート 提出済 出品「輪ゴムにフックの法則は成り立つのか」  
出品「輪ゴムを引く力でフックの法則は成り立つのか」

7月 理論問題コンテスト 中止（西日本豪雨災害による）

##### (2) 化学部の主な活動

###### ○愛媛大学グローバルサイエンスキャンパス（eGS）参加[8月～：愛媛大学]

<エントリー（8月締切）>

- ・エントリーシートをもとに40名を選考した。
- ・本校からは化学部を中心に生徒12名が応募し、6名が通過した。

<基盤学習（9月下旬～12月）>

- ・基盤学習のうち、出席可能な講義（実習を含む）を受講して、レポート作成を行った。

<二次選抜（12月～1月）>

- ・基盤学習の学習到達度による二次選抜を行い、約15名が展開学習（課題研究）を開始した。
- ・基盤学習を受講できた本校生徒6名のうち、4名が二次選抜を通過した。

<展開学習（2月～8月）>

- ・週に2～3回の実験を行い、あるいは春季休業中などを利用して集中的に研究に取り組む。
- ・課題研究のテーマは受講生が自分で決定した。基盤学習を受講する間にブレインストーミングによって課題研究のテーマを考え、教員と相談の上、大学の研究室などで研究に取り組む。

<発展学習>

- ・基盤学習や展開学習（課題研究）と並行して、英語による実習や留学生との交流によって英語に親しみ、さらに英語による発表の練習などを行う。
- ・県内の研究機関や企業で研修を受け、社会における科学技術の重要性を学ぶ。
- ・3月以降、課題研究の成果をとりまとめ、学会などで口頭やポスターで発表する。国際会議などにおける英語での発表にも挑戦する。

※日本生物教育学会第103回全国大会 [1月：愛知教育大学] 派遣（課題研究発表、本校生徒1名）

###### ○化学グランプリ2018（一次選考） [7月：愛媛大学]

参加者 生徒12名、引率教員1名、保護者数名

##### (3) 生物部の主な活動

###### ○水産研究センター訪問 [5月：愛媛県農林水産研究所水産研究センター]

参加者 生徒4名、引率教員1名

内容 施設見学及び課題研究の指導・助言

###### ○日本生物学オリンピック2018予選 [7月：本校]

参加者 生徒27名、担当教員2名

###### ○体験型環境学習会「海遊びから学ぶ」 [10月：宇和島市蔭浜]

参加者 生徒5名、引率教員1名

内容 地域住民が広く連携し、海の生物や自然環境について学ぶフィールドワーク

高校生は小学生のための講師役を務めるために事前学習会に参加

###### ○第32回愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 [11月：愛媛県総合科学博物館]

ポスター発表「トキワバイカツツジ保全のための基礎調査－訪花昆虫－」

###### ○「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」えひめサイエンスチャレンジ2018 [2月：愛媛大学]

ポスター発表「固有種トキワバイカツツジ（愛媛県宇和島市）の保全のための基礎知識Ⅰ－訪花昆虫－」

###### ○課題研究（トキワバイカツツジに関するフィールドワーク） [通年不定期：宇和島市]

参加者 生徒4名、引率教員1名

講師 愛媛大学大学院教育学研究科（学生） 橋越 清一 氏（愛媛県立南宇和高等学校 元教諭）

##### (4) 地学部の主な活動



- 「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」地学領域 [6月：宇和島市九島他]
    - ・参加者 生徒5名、引率教員1名
    - ・内容 講義「科学研究の進め方」及び宇和島市九島のフィールドワーク
    - 講師 愛媛大学教育学部 教授 佐野 栄 氏
    - 講師 愛媛県総合教育センター 教育開発部教科教育室 室長 佐藤 栄治 氏
  - 日本地質学会 第125年学術大会（札幌大会）小さなEarth Scientistのつどい ～第16回小・中・高校生徒「地学研究」発表会～ [7月：デジタルポスター発表]
    - 参加賞「ため池に生息する珪藻の違い」
    - 参加賞「九島に見られる砂泥互層の形成過程」
  - 四国西予ジオパーク学習会2018 [10月：西予市役所]
    - 参加者 生徒6名、引率教員1名
    - 内容 講演会（講師：愛媛大学理学部 元教授 皆川 鉄雄 氏、群馬県立自然史博物館 学芸員 菅原久誠 氏）、愛媛大学の学生によるポスター発表会
  - 第24回青少年のための科学の祭典松山大会 [11月：松山市コミュニティーセンターこども館]
    - 参加者 生徒4名、引率教員1名
    - 内容 科学実験等のブース出展
  - 第32回愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 [11月：愛媛県総合科学博物館]
    - ポスター発表「九島に見られる砂泥互層の形成過程」
    - ポスター発表「ため池に生息する珪藻の違い」
  - 第11回日本地学オリンピック予選 [12月：本校（特例会場）]
    - 参加者 生徒16名、担当教員2名
  - 第58回愛媛県高等学校教育研究大会理科部会（地学部門） [12月：愛媛県立松山東高等学校]
    - 口頭発表「九島に見られる砂泥互層の形成過程」
    - 口頭発表「珪藻を用いたため池の水質調査」
  - 宇宙学校うわじま～夢と希望...そして未来へ！～ [1月：コスモスホール三間]
    - 参加者 生徒3名、引率教員1名
    - 内容 惑星探査の仕組みや最新研究に関するJAXA職員による授業及び質疑応答
  - 「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」えひめサイエンスチャレンジ2018 [2月：愛媛大学]
    - 奨励賞「九島に見られる砂泥互層の形成過程」
    - ポスター発表「珪藻を用いた水質評価in中山池」
  - 地質調査、水質調査、鉱物採集、天体観測のフィールドワーク [通年不定期：宇和島市]
- (5) SSH事業の主な活動（科学系コンテスト等の応募状況）**
- 平成30年度 第6回四国地区SSH生徒研究発表会 [4月：徳島県立城南高等学校]
    - 参加者 生徒37名（発表者23名、見学者14名）、引率教員2名
    - ポスター発表「プロペラの形状と発電量の関係」
    - ポスター発表「グラスハーブにおける音の発生とガラスの関係」
    - ポスター発表「宇和島の焼却灰の有効利用」
    - ポスター発表「流体の運動とムペンバ効果の関係性」
    - ポスター発表「摘果みかんを生分解プラスチックへII」
    - ポスター発表「イシクラゲの性質と周囲への影響」
    - ポスター発表「ブラッドオレンジ果汁の濃縮方法の検討」
    - ポスター発表「高校生の食習慣が味覚に及ぼす影響」
    - ポスター発表「水温と加熱時間による糊化実験 ～災害時でもおいしいご飯～」
  - 愛媛大学農学部訪問 [6月、8月：愛媛大学農学部]
    - 参加者 生徒4名、引率教員1名
    - 内容 講義及び実習「災害食に関する課題研究の取り組み方について（指導助言）」
    - 講師 愛媛大学農学部・農学研究科 准教授 垣原登志子 氏
  - 2018 Asia-Pacific Forum for Science Talented 11-16 July 2018 at National Taiwan Normal University, Taiwan Innovation Award 参加者 生徒1名 [7月：台湾]
  - 社会共創コンテスト2018（主催：愛媛大学社会共創学部、株式会社伊予銀行） [7月：愛媛大学]
    - 研究・探求部門 グランプリ（愛媛大学賞）「地震避難シミュレーションから本校の課題を考察するー1次元セルオートマトンを活用してー」
    - 研究・探求部門 出品「摘果みかんの有効利用一部位別の糖類抽出ー」
    - 地域課題部門 出品「駐車スペースの分布の変遷から商店街の活性化を考える」
    - 地域課題部門 出品「外国クルーズ船との交流で地域活性化！」
  - 第4回かはく科学研究プレゼンテーション大会 [7月：総合科学博物館] 中止（警報発令のため）

- 奨励賞「みかん果汁が植物の成長に与える影響」（紙面審査）
- 第42回全国高等学校総合文化祭自然科学部門（化学部門）〔8月：公立諏訪東京理科大学〕  
口頭発表「宇和海産貝殻を用いた赤潮の未然防止」
  - 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会〔8月：神戸国際展示場〕  
ポスター発表「海浜植物の強光に対する光合成機能への影響についての検討」
  - 第20回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会〔8月：佐賀市文化会館〕
    - ステージ発表 優良賞「チェッカージャンプの数理的解析」
    - ポスター発表（数学部門） 優秀賞「チェッカージャンプの数理的解析」
    - ポスター発表（物理部門） 優良賞「グラスハーブの音の振動数とグラスに加えた負荷の関係」
    - ポスター発表（物理部門） 優良賞「地震発生時の教室からの避難行動における本校の課題  
ーセルオートマトンを活用した避難シミュレーションー」
    - ポスター発表（化学部門） 優良賞「牡蠣殻を利用した遮熱タイルの評価」
    - ポスター発表（化学部門） 優良賞「ブラッドオレンジ果汁の濃縮方法の検討」
    - ポスター発表（生物部門） 優良賞「イシクラゲの性質と周囲への影響」
  - 「集まれ！理系女子」女子生徒による科学研究発表会 ー四国大会ー〔8月：愛媛大学理学部〕  
口頭発表「ハマヒルガオ *Calystegia soldanella* の強光に対する適応戦略についての検討」
  - 第62回日本学生科学賞 愛媛県審査〔10月：読売新聞社松山支店〕  
出品「ヒオウギ貝の色の研究」
  - 平成30年度高校生おもしろ科学コンテスト予選〔10月：本校〕  
参加者 生徒144名（1チーム8名、18チーム）、担当教員10名
  - 東京家政大学生活学科学研究所主催「生活をテーマとする研究・作品コンクール」  
努力賞「水温と加熱時間による糊化実験～災害時でもおいしいご飯～」〔10月：東京家政大学〕
  - 全国天文愛好者交流会2018高松大会〔10月：香川大学〕  
海部宣男奨励賞「円盤銀河の渦状腕の強度を用いた形態分類」
  - 環境・防災地域実践高校生サミット（第8回瀬戸内の環境を考える高校生フォーラム）  
出品「アコヤ貝による海水の富栄養化の防止」〔10月：兵庫県立尼崎小田高等学校〕
  - 「世界津波の日」2018高校生サミット〔10月：和歌山市〕  
参加者 生徒2名、引率教員1名  
内容 世界各地から高校生450名が集い、津波による防災について、オールイングリッシュで議論  
共催 国連国際防災戦略事務局駐日事務所（JST支援対象）
  - 第56回愛媛県児童生徒理科研究作品〔11月：愛媛県総合教育センター〕  
優秀賞「ヒオウギ貝の色の研究」  
努力賞「アコヤ貝による海水の富栄養化の防止」  
出品数 平成29年度「RSⅠ」22作品 同年度「RSⅡ」16作品 合計38作品
  - 第32回愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門〔11月：愛媛県総合科学博物館〕  
奨励賞「ハマヒルガオの強光に対する適応戦略についての検討」  
ポスター発表「カキ殻を用いたタイルの遮熱性向上に関する研究」  
ポスター発表「摘果みかん果汁による植物の成長抑制効果に関する研究」  
ポスター発表「セルオートマトンによる地震避難シミュレーション」  
ポスター発表「南予地域に見られる陶石の現状」  
ポスター発表「ブラッドオレンジ果汁の濃縮について」  
ポスター発表「アコヤ貝による海水の富栄養化の防止」  
ポスター発表「葉の落ちる範囲と規則性」  
ポスター発表「宇和島市における空の色を用いた天気予報」  
ポスター発表「グラスハーブの音の振動数とグラスに加えた負荷の関係」
  - 愛媛県立宇和島水産高等学校SPH事業における研究成果発表会〔1月：愛媛県漁連漁業研修センター〕  
ポスター発表「真珠劣化の最大要因」  
ポスター発表「カキ殻を用いたタイルの遮熱性向上に関する研究」  
ポスター発表「ハマヒルガオ *Calystegia soldanella* の強光に対する適応戦略」
  - 「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」えひめサイエンスチャレンジ2018  
ポスター発表「チェッカージャンプの一般化」〔2月：愛媛大学〕  
ポスター発表「でんぷんの糊化ともちもち食感との関連について」
  - 平成30年度えひめスーパーハイスクールコンソーシアム〔2月：ひめぎんホール〕  
口頭発表「ハマヒルガオの強光に対する適応戦略」
  - えひめ高校生SDGsミーティング2019〔2月：愛媛県立松山南高等学校〕  
参加者 生徒3名、引率教員1名（県内の高校5校から生徒が参加）

内容 本校生徒の事例発表「Water Problem」（シンガポールの水事情、西日本豪雨災害時の南予地域の水事情）、パネルディスカッション「日本、愛媛の未来とSDGs」（講師：愛媛大学国際連携推進機構 准教授 小林 修 氏、えひめグローバルネットワーク 代表理事 竹内 よし子 氏）

○愛媛県立西条高等学校スーパーサイエンスハイスクール研究成果報告会〔3月：西条市総合文化会館〕

口頭発表「「世界津波の日」2018高校生サミット報告」

ポスター発表「宇和島の焼却灰の有効利用Ⅱ」

ポスター発表「新たな災害食のレシピ考案」

ポスター発表「リモネンの溶解力と温度Ⅲ」

○愛媛県立松山南高等学校スーパーサイエンスハイスクール研究成果報告会〔3月：ひめぎんホール〕

口頭発表・ポスター発表「ムペンバ効果と溶存酸素」

ポスター発表「地衣類の抗菌成分の抽出方法の検討と抽出濃度と阻止円の大きさの関係」

ポスター発表「貝殻を用いた酸性土壌の改善」

○愛媛県立宇和島南中等教育学校SGH事業研究成果発表会〔3月：宇和島市立南予文化会館〕

ポスター発表「矢羽根の形状と飛び方の変化」

ポスター発表「自然素材を用いた絵の具」

○西東京三大学連携2018年度春季「高校生グローバルスクール」（全額自己負担）

参加者 生徒2名、補欠1名 ※定員36名〔3月：電気通信大学・東京外国語大学・東京農工大学〕

内容 SDGsの「14. 海の豊かさを守ろう」「15. 陸の豊かさを守ろう」をテーマに、3つの大学での講義や演習、ディスカッションを通して課題解決への道筋を探る。

選考 課題作文（400～800字程度）、志望理由書

### 【成果と課題】

第5章の資料14のとおり、科学系部活動に所属する生徒76名（SSH事業指定の平成25年度の22名の3.5倍）と顧問が中心となって活動している。生徒も教員もより多くのコンテストに応募する目標を明確に持っていることは明らかであり、第5章の資料13より、科学系コンテストへの応募や課題研究発表会への参加などの作品数は、昨年度に引き続き100作品を超えている。日頃の授業や部活動で課題研究に取り組む際、全国のSSH指定校から送っていただいた課題研究論文集（要旨集）をライブラリー化し、いつでも貸し出しできる状態にしている。生徒や教員は他校の課題研究に目を向けるようになり、それらの冊子を有効に活用している。

しかしながら、第5章の資料12を見ると、全国レベルで入賞する課題研究の作品数は減少の傾向にあると思える。全国レベルの科学系コンテストとしては、SSH生徒研究発表会、日本学生科学賞、高校生科学技術チャレンジ（JSEC）に続いて、朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞、東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト、神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞などを思い起こすが、できるだけ全国レベルの科学系コンテストに応募できるよう働き掛けることを課題とする。第5章の資料18の第1回宇和島東SSH運営指導委員会の議事録にも、それと同じ趣旨の記載があり、「⑤その他」にある倉本誠委員の助言や「閉会行事」での佐野栄委員長長の挨拶で、本校SSH事業の第2期目では、課題研究の量よりも質を上げ、「Regional」の視点は大切にしたい指導の方向転換が求められる、そういう時期に来たと述べられている。そこで、生徒が課題研究を専門家前で発表することは意義深く、質疑応答を通して専門家からの指導・助言を得ることにより、課題研究の内容を練り上げていく取組につながっていく。その点は理解して発表の件数は確保しつつ、具体的な方策として、ライブラリー化した冊子に加えて、他校の優秀作品等の整備を進め、全国で入賞するような作品がどのような作品かを、生徒や教員がいつでも見ることができるよう、次年度に向けてその準備に取り掛かる。

また、第5章の資料18のSSH愛媛大学・宇和島東高等学校合同委員会の議事録にもあるよう、その委員会で取り上げる議題として、通年の高大連携に係る依頼事項はできる限りコンパクトにまとめ、残りの時間を課題研究の指導に関する個別相談の機会にあてた。本年度の課題研究のテーマと概要をまとめた資料を予め送付したうえで相談であったので、より詳細な内容に至るまで助言をいただいたり、専門性のあるほかの大学教員を紹介してもらったりするなど、愛媛大学の多くの教員から、メールや直接に訪問することで課題研究の指導・助言を受けることができるようになった。本校教員5名程度は継続的に連絡を取り合っている。6月と8月に実施した「愛媛大学農学部訪問」もそれにあたる。さらに、5月に実施した「水産研究センター訪問」「課題研究（トキワバイカツツジに関するフィールドワーク）」なども、本校教員がその委員会の企画・運営の仕方になって、独自にコネクションを広げて実現したものである。本年度に実施した「水産研究センター訪問」を参考にして、次年度には科学系部活動に所属する生徒を対象にした「研究機関研究室体験研修（本年度は試行段階とする）」に発展できるよう、愛媛県農林水産研究所水産研究センターとより密に連携を図っていく。

今後、本校の課題研究の質を向上させるためには、本年度、化学部に所属する生徒を中心に挑戦した、「愛媛大学グローバルサイエンスキャンパス（eGS）」での経験が大変参考になる。基盤学習に参加した生徒6名のうち、二次選抜を4名が通過した。次に、当該生徒は大学教員から直接に課題研究の指導を受けることで、課題研究に取り組む際に求められる高い技能を習得できる。その生徒が本校で他の生徒と課題研究に取り組む際にリーダー的役割を果たすこと、そして、生徒も教員も意識が上がり、より高い成果につながることを期待する。その良い影響を周囲に伝えるためには、本校教員が協議し、具体的な指導上の工夫を施す必要がある。

### Ⅲ－Ⅵ 地域サイエンス事業の拡充

#### 1 仮説

本校生徒が近隣の小学校へ出向いて理科講座を行ったり、中学校の科学系部活動と共同研究を行ったりするなど、理科好きの子どもを増やすための活動を、年間通じて複数回、計画的に行うことで、地域の理数系教育の充実に一層貢献できる。また、小学生理科講座の観察・実験等のブースを増やすなど、実施規模を大きくし、本校生徒・教員とともに小・中学校等の教員と連携して、地域の子どもや保護者に対する科学イベントを開催すれば、より広がりのある取組となる。

将来的には、小・中学校及び高等学校の理科教員にネットワークが生まれ、子どもや保護者に向けて理科自由研究を指導する機会を設けるなど、子どもの課題研究に取り組む素地を身に付けさせる機会になることが期待できる。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### (1) 宇東SSH小学生出前講座（試行段階）

###### 【成果と課題】

小学校の授業において、高校生（科学系部活動に所属する生徒）による科学系イベントを実施する方法を模索してきたが、異校種間では活動時間を合わせづらかった。試行段階としているが、本年度、出前講座の実施には至らなかった。

そこで、地域の保護者に相談してみると、小学校では、PTA活動の一環として、学びにつながる各種イベントを保護者が学級単位で企画・運営するそうで、休日に開催するらしい。高校生による科学イベントの実施に保護者のニーズも高く、本校の科学系部活動と連携することは可能であることが分かった。実施を検討している段階ではあるが、次年度に実現可能であり、保護者と立案を進めている。

##### (2) 宇東SSH科学系部活動交流会

###### 【成果と課題】

宇東SSH科学系交流会は、例年、7月末の土曜日に実施してきた。参加者も十数名と多くはなかった。一方で、7月、夏季休業に入ってしまう土曜日に、宇東SSH科学の祭典（宇東SSH理科講座～宇和島東SSH小学生理科講座～から名称変更）の実施を予定していた。毎年、小学生と保護者、教員など、科学の祭典への参加者は100名を超えている。しかし、本年度は地域の小学生水泳大会と日程が重なり、科学の祭典のほうを7月末の土曜日に移すことになった。次年度の曜日も巡りが悪く、本年度と同じ事態になる見込みである。科学系部活動交流会の実施方法を、今までとは異なる小規模で機動力ある形式で実施できるように工夫する必要がある。

##### (3) 宇東SSH科学の祭典（試行段階） 7月28日（土）

【目的】 SSH事業地域連携の一環として、豊かな自然に恵まれた地域の特性を生かし、地域の小学生とともに実験・観察を行い、自然科学に触れる活動を通して地域に貢献するために、小学生対象理科講座を開催する。また、本校理数科2年生と普通科理系（科学系部活動部員）が講師となって活動する。なお、本年度、宇和島自然科学教室との共催とする。

【場所】 愛媛県立宇和島東高等学校 本館2階～4階 物理・化学・生物・地学の実験室及び講義室

【参加】 小学生65名、小学校教員17名、本校生徒36名、本校教員11名 総計129名

【内容】 試行段階ではあるが、宇和島自然科学教室（宇和島市内の小・中学校教員で構成される団体）と協賛し、宇和島東SSH科学の祭典を開催した。8つの実験ブースを出展し、児童はそのうち4つを選んで参加する形式とした。図3.4は、そのとき作成したチラシであり、実験ブースの内容についても触れている。小学生に対して第2学年理数科の生徒と第2学年普通科理系の生徒（科学系部活動に所属する生徒）がサポート役を務めた。1つの実験ブースを本校教員1名が担当し、実験テーマ等を検討してきたが、本年度から、小学校教員を退職された方も協力していただくなど、地域の方々の協力も得られるようになった。

【成果と課題】

図35と表19は児童対象アンケートを、表20は本校の生徒対象アンケートを、それぞれまとめたものである。それらの結果より、児童・生徒ともに充実した活動になっていたことがよく分かった。

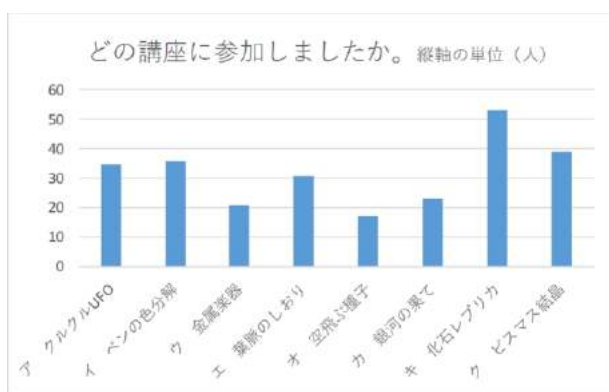


図35 児童対象アンケート結果①

科学の祭典

14:00 ~ 16:00まで

1つのきょうしつは約30分です。さいだいで4つの実験・工作をたのしめます!

4かい  
3かい  
2かい  
1かい

トイレ

どこいく? けいかくを たててみよう!

1かいめ 14:00 ~ 14:25  
2かいめ 14:30 ~ 14:55  
3かいめ 15:00 ~ 15:25  
4かいめ 15:30 ~ 15:55

図34 宇和島東SSH科学の祭典パンフレット

表19 児童対象アンケート結果②(単位:人)

参加してどう思いましたか。		内容はわかりましたか。		思っていた内容と比べてどうでしたか。	
ア よかった	64	ア わかった	62	ア 思っていたよりよかった	62
イ よくなかった	0	イ わからなかった	2	イ 思っていたよりよくなかった	2
無回答	1	無回答	1	無回答	1

時間の長さはどうでしたか。		高校生は優しく教えてくれましたか。		自由研究には役立ちましたか。	
ア ちょうど良い	35	ア 優しかった	64	ア 役に立った	59
イ もう少し長い方が良い	27	イ 優しくなかった	0	イ 役に立たなかった	5
ウ もう少し短い方が良い	2	無回答	1	無回答	1
無回答	1				

表20 生徒対象アンケート結果(単位:人)

自らが楽しんで参加することができましたか。		わかりやすい説明や詳しい解説をすることができましたか。	
ア 楽しむことができた	21	ア できた	6
イ どちらかという楽しむことができた	15	イ どちらかというどできた	24
ウ どちらでもない	0	ウ どちらでもない	6
エ どちらかという楽しめなかった	0	エ どちらかというどできなかった	0
オ 楽しめなかった	0	オ できなかった	0

また、本校の生徒の所感文には、「もっとイベントの規模を大きく」「もっと関心を引く実験ブースを」などと建設的な意見が多かった。「地域の人々に貢献できた」という思いも多く述べられていた。今後、宇東SSH科学の祭典を、生徒たちが主体になって企画・運営するイベントに移行させると、地域に貢献するという思いや自己肯定感を大きく醸成できると考える。その思いは、小学校教員にも広がりを見せており、1月に宇和島自然科学教室の平成31年度計画会に参加した際、2名の教員から、「本校の科学イベントにスタッフとして協力したい」との意見をいただいた。地域の人々と作り上げていくという雰囲気ができつつある。

(4) 宇和島サイエンスセミナー（研究段階） 5月26日（土）

【名称】「理科自由研究講座 ～わくわく、どきどき、小さな発見～」

【場所】愛媛県立宇和島東高等学校 本館3階、4階 物理・生物・地学の実験室及び講義室

【内容】第1部 児童対象講座「みんなで理科自由研究のテーマを探そう」（ブレイン・ライティング）  
保護者対象講座「理科自由研究をサポートする方法」（ディスカッション）

第2部 科学実験等「昆虫の体のしくみ」「石けんをつくる」「よく飛ぶ飛行体」

【参加】小学生89名、保護者18名、小学校教員ほか18名、

本校生徒46名（本校生徒は科学系部活動に所属する生徒のうち希望者、講座全般のサポート役）

本校教員4名（本校教員は物理部・生物部・地学部の顧問、ファシリテーター及び講師役）

総計175名

【成果と課題】

宇和島市の小・中学生においては、理科自由研究の応募数が少ない。そこで、試行段階より前の研究段階として計画していた、宇和島サイエンスセミナーを理科自由研究講座として開催した。地域の子どもたちに理科自由研究を通して科学のおもしろさを伝えるということは、本校生徒にとっての地域貢献の一つの形になり得ると考えた。児童対象講座も保護者対象講座もブレイン・ライティングやディスカッションの形態をとり、自由な発想で楽しく活動できるように実施した。科学実験等の体験活動では、「なぜ」という興味・関心、「こうすればよくなる」という探究心や創造力を駆り立て、理科自由研究に取り組んでみようと思ってもらえるきっかけを与えるように心掛けた。本校生徒にもそのような思いを大切に児童に関わるように指導した。研究段階としては参加者から好評の意見をたくさん得ることができた。1月の宇和島自然科学教室の平成31年度計画会に参加した際に、宇和島東SSH科学の祭典と宇和島サイエンスセミナーの両方を参観した近隣の小学校教員5名にアンケート（5段階で回答）を実施した。その意見を表21にまとめた。



図35 UFOの製作

表21 小学校教員対象アンケート結果

	宇和島サイエンスセミナー	宇和島東SSH科学の祭典
子どもや保護者は楽しく活動できた。	4.8	5.0
理科好きの子どもを増やすための活動として適切である。	4.6	5.0
理科自由研究に取り組む素地を身に付ける機会になった。	3.8	4.0
参加した子どもに変容が見られた事例があれば教えてください。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験に楽しそうに取り組むようになった。</li> <li>・イベントで経験したことを理科自由研究のテーマに取り上げた児童がいた。</li> <li>・科学の祭典でのUFOのネタ（図35）を理科自由研究のテーマにして、県の優秀賞に入選した。</li> </ul>	
イベントの運営等に改善点があれば教えてください。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保護者に理科自由研究のノウハウを教えるのはとてもよかった。</li> <li>・ブレイン・ライティングが有効だった。</li> <li>・具体的に研究テーマをたくさん提示し、子どもたちの興味・関心に沿ったものを選ばせる方法もある。</li> <li>・保護者に理科自由研究の方法を説明すべきか疑問に思った。理科教員がしっかり方法を知っておき、指導すべきである。</li> </ul>	

Ⅲ－Ⅶ 近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域の活性化

1 仮説

地域の自然や産業、教育について討論する機会として「宇和島シンポジウム」を開催することができれば、地域活性化のために科学を含めて様々な角度からアイデアを出し合うことができ、地域貢献に対する意欲や態度を養うことができる。

## 2 研究内容・方法・検証

### (1) 宇和島シンポジウム（試行段階）

#### 【成果と課題】

本校、SGH指定校の愛媛県立宇和島南中等教育学校、SPH指定校の愛媛県立宇和島水産高等学校の3校連携は継続しており、課題研究を相互に発表し合うなど、特に各校の研究成果報告会等に参加し、交流を図った。しかし、「宇和島シンポジウム」として事業を立ち上げることまでには至っていない。SSH事業、SGH事業、SPH事業のそれぞれの良さを宇和島の地域活性化のために生かす機会として、次項に述べるフィールドワーク「海遊びから学ぶ」のようなイベントに「宇和島シンポジウム」の要素を盛り込む形を模索したい。

### (2) フィールドワーク「海遊びから学ぶ」（10月28日（日）実施）

【目的】・自然豊かな蔦淵の海で、海の生物と触れ合うなど、多くの自然体験を子どもたちに体験させ、豊かな自然環境の大切さを理解してもらう。また、大人も自然に触れ、その大切さを理解する。  
・かご網漁や養殖の様子を見学し、漁業や養殖業など愛媛県南予の水産業に対する理解を深める。  
・子どもたちや他校の生徒、地元の漁師や関わってくれる講師の方々と協力して、プログラムに取り組み、お互いにコミュニケーション能力を高める。

【場所】愛媛県宇和島市蔦淵

【主催】NPO法人SO-EN 【共催】宇和島県境教育推進協議会 【後援】宇和島市教育委員会

【参加】愛媛大学南予水産研究センター 教授 高木 基裕 氏

愛媛大学南予水産研究センター学生

愛媛県立宇和島南中等教育学校、愛媛県立宇和島水産高等学校、本校の生徒（講師役）及び教員

※本校生徒4名と教員1名（生物部）が参加した。

近隣の小学校5年生～6年生（受講生）

NPO法人SO-EN、宇和島市環境教育推進協議会、宇和島市役所等のスタッフ ほか

【内容】宇和島地域の主産業源である「海」を教材とした体験型環境学習会であり、「まなぶ」「おこなう」「かながえる」の項目で構成され、宇和島環境教育推進協議会が監修した教材・プログラムを使って行うフィールドワークである。

【日程】 9：15 かご網漁体験（図37）  
9：45 かご網漁で獲れた魚の分類と説明（講師：高校生）（図38）  
※10月19日（金）事前学習会及びミーティング（図36）  
10：30 海の生き物についての説明  
（講師：愛媛大学南予水産研究センター 教授 高木基裕 氏）  
11：00 かご網漁で獲れた魚を用いて昼食を調理  
12：00 昼食  
13：00 はいたか海岸で海の生物採集（図39）  
14：30 海の生物マップ、海の生物ベスト10（図40、図41）



図36 事前学習会の様子



図37 かご漁体験



図38 高校生による講義



図39 海岸で生物採集



図40 採取した生物の分類



図41 海の生物マップの作成

### 【成果と課題】

宇和島市の様々な年代の人々が集い、豊かな自然の恵まれた郷土を大切に思う心を育てることができる。SSH事業、SGH事業、SPH事業のそれぞれの良さを発揮し、高校生が地域貢献について深く考えることができた。今後は、机上で思案するだけでなく、宇和島の良さを体験を通して感じ取ることができるようなイベントの流れを汲んで、「宇和島シンポジウム」の開催につなげていきたい。それができれば、有機的なつながりを持ちながら、意味のあるものを生み出せると考える。

## Ⅲ－Ⅷ 生徒や教育プログラムの評価と事業検証

### 1 仮説

次の三つの新規策により、課題研究等の諸活動における評価や、SSH事業の効果の検証について、客観性が高まり、そしてその分析結果をもとに、課題研究等の指導やSSH事業の改善を、効果的に実行できる。

[新規策1] キャリアデザインの視点を盛り込んだポートフォリオを作成することにより、生徒にとっては、自己の変容を捉え、今後どう成長するかを考える資料となる。また、指導者にとっては、SSH事業での取組の評価を行う資料として、また、進路指導等で生徒の強みをアピールする材料に活用できる。キャリアデザインの視点を持つことで、生徒の伸ばしたい力をどう指導していくかを考える材料になる。

[新規策2] 独自のルーブリックを作成・活用することで、評価の観点や到達すべきレベルが明らかになるとともに、評価の客観性が高まる。

[新規策3] 卒業生との関係性を維持し、追跡調査による情報を多く得ることにより、SSH事業の効果を検証することが可能になる。

### 2 研究内容・方法・検証

#### (1) 評価と事業検証

##### ア キャリアデザインの視点を盛り込んだポートフォリオ [新規策1]

###### 【内容】

課題研究等の実施にあたり、生徒個々に紙媒体でポートフォリオを作成させ、記録を残させている。指導者にとっては、特に、ホームルーム担任から、進路指導を行う際に、生徒のSSH事業での活動履歴をデータベース化して一元管理してほしいとニーズがある。現在、その情報管理の構築に着手している。その生徒が卒業後に、メンターリストに登録した際、在学中にどのような活動に取り組み、どのような実績を残してきたか、容易に検索できるようになるメリットもある。

###### 【成果と課題】

大学入試制度の変革に伴い、ポートフォリオの重要性は高まりを見せている。生徒自身にそれを理解させ、しっかり記録を残す習慣をつけることを指導していかなければならない。指導者にとって、ポートフォリオ（例えば、課題研究の論文やプレゼンテーション用のスライド、レポート等）を評価した後、大きな課題が見えた場合は、担当者等が相談し、課題を克服させるために一斉指導の時間を設けたこともあった。具体的な指導事例としては「良いレポートを書くために」や「要約」という主題で一斉指導を行った。適時、生徒の実践力に応じた指導を心掛けて実行している。

##### イ 独自のルーブリックの作成・活用 [新規策2]

###### 【内容】

課題研究ルーブリックを再構成し、課題研究中間発表会で活用した。愛媛大学大学教育再生加速プログラム高大接続委員会「課題研究」評価ワーキンググループの委員として、本校のSSH推進課長が参加しており、そこで作成した様式も参考にした。

###### 【成果と課題】

課題研究ルーブリックを配布することにより、生徒や担当教員に、評価の観点や到達すべきレベルを周知させることに有効であった。その分析結果より、評価できるところや課題を見出すことができ、それを改善するための新たなPDCAサイクルを設定することができた。その具体的な改善策として、次年度の1学期に「RSI」の「研究テーマ検討会（仮称）」を開催する案である。その根拠にその分析結果を使った。また、課題研究ルーブリックの改訂はまだ行っていく必要があり、海外研修や英語ディスカッションにもルーブリックによる評価は必要である。その作成・改訂の作業を進めていく課題がある。

##### ウ 卒業生の追跡調査 [新規策3]

###### 【内容】

103名分のメンターリストを作成した。本校で3年間のSSH事業を経験した卒業生であり、次年度、4回生になって大学院進学や就職等を迎える時期に追跡調査を行う。



【成果と課題】

本年度、メンターリストが100名を超えたことが成果であるが、卒業生対象アンケートを行う目的を固め、その様式作成の準備を急がなければならない。卒業生から回答が多く集まるように工夫し、説得力のある分析・考察ができるよう努めることが課題である。

(2) 先進校視察等

ア 四国地区SSH担当者交流会 参加（10月10日（水）、10月11日（木）実施）

【目的】 四国地区のSSH校の交流により、より良いSSH事業の在り方について相互啓発を図るとともに、連携した事業等の実施に向けてコンセンサスを図る。

【場所】 高知県立高知小津高等学校 1階研修室

【参加】 教頭 高野 昌志（生物） 教諭 田中 善久（物理） 教諭 岡田 華子（地学）  
教諭 松田 彩（英語）

【内容】 10月10日（水）

開会行事、文部科学省講演、各SSH校発表

10月11日（木）

全体会、分野別情報交換会・協議、閉会行事（幹事校）

【成果と課題】

本校の松田彩教諭（英語科）が「国際性育成に向けた本校の取組」というテーマで発表を行った。Speaking Rubric（表2.2）の作成や海外研修の事前指導の事例報告、生徒による海外研修報告の指導などに触れた。熱量ある解説に好評価を得た。また、他県の発表より、e-ポートフォリオとして活用する「Feel note」、事業評価として活用する「ローソテスト」が紹介された。実際に本校でも活用を試みたい。

表2.2 Speaking Rubric in SS English

Assessment handout / Speaking Rubric in SS English

	The skill of speaking English promptly	Attitude of speaking English	Logical way of thinking in English
1	You speak out your ideas after 30 seconds.	You can achieve <b>one</b> of five attitude assessment. ① Enough Confidence ② Eye Contact with the audience ③ Appropriate volume of the voice ④ Appropriate gesture ⑤ How to get involved with the audience (get agreement / questions)	You can achieve <b>one</b> of five attitude assessment. ① Use useful Expressions of debate or presentation ② The order of speaking ideas is correct Assertion→Reasons→Evidences→Assertion ③ Reasons are strongly related with Assertion ④ Evidences are strongly related with Assertion and Reasons ⑤ Ideas are completely persuasive

イ 金沢泉丘SSH・SGH研究発表会 訪問 [先進校視察]（1月25日（金）実施）

【目的】 先進校視察として石川県立金沢泉丘高等学校を訪問し、SSH・SGH研究開発の実践報告及び生徒課題研究発表等の参観や訪問校の研究開発に関する質疑応答などを通して、本校のSSH事業の方向性を見出すための契機とする。

【場所】 石川県立金沢泉丘高等学校

【参加】 教頭 高野 昌志（生物） 教諭 谷口 治義（地歴） 教諭 田中 善久（物理）

【内容】 「CS学際科学」参観授業、SSH・SGH口頭発表会、「AI課題研究II」ポスター発表会、研究協議 ほか

【成果と課題】

訪問校はSSH事業指定を受け、第4期目3年目の実績を積んできた学校である。京都の堀川高校や滋賀の膳所高校とともに、北陸・近畿圏のSSH指定校と連携し、「SSH先進8校による『探究型学力高大接続研究会』での取組～課題研究で育成したい能力とその評価方法の標準化を目指して～」の報告書もまとめている。「SSHの今後の方向性」をイメージできたことが成果であり、参考になった点を記す。

- ・ 課題研究に取り組む授業と並行して、学際（教科・科目間の境界領域を取り扱うこと）を意識したアクティブ・ラーニングを実践し、数学・理科の裾野を広げる、どこまでも深化させる学習活動を効果的に行っている。生徒にとって課題研究のテーマ設定等に生かすことができる授業内容であり、それを独自に作られているところに教員間の高度な連携が機能していると感じた。
- ・ 課題研究の発表において、質疑内容に対して応答内容が的外れにならないようにしようと生徒の意識が高い。質問があった場合に備えて、発表に用いるスライドとは別のスライドも準備している。
- ・ 高大の異校間でも共通の標準化されたルーブリックを作成・活用し、大学等へもルーブリックの様式を提示している。科学系コンテスト等での受賞歴だけでなく、その生徒のルーブリックの評価そのものが、その生徒が持つ能力を示すためのポートフォリオの一つとして認識されるように大学等へ働き掛けている。
- ・ 社会科学に関するテーマの課題研究に取り組む際、その指導法の一つとして、SDGsの17の目標やグローバルな視点を盛り込んだワークショップ等を行うなど、課題研究の質の向上をねらった、具体的な学習活動が求められることが分かった。

## 第2章 実施の効果とその評価

### 1 生徒アンケート調査

【質問事項】（全て5段階の回答）

- ◇ 「RS I」（第1学年理数科・普通科4クラス）と「RS II」（第2学年理数科1クラス及び普通科理系1クラス）、「RR」（第2学年普通科文系2クラス）の生徒アンケート調査（4月、1月実施）
- ◇ 「RS探究 I」（第2学年理数科1クラス）と「RS探究 II」（第3学年理数科1クラス）の生徒アンケート調査（1月実施）
- ◇ 第3学年理数科及び普通科理系生徒の保護者アンケート調査（1月実施）
- ※ SSH事業指定第1期から現在まで、運営指導委員（研究開発に係る評価担当）である愛媛大学教育学部の隅田学教授からアンケート調査の質問事項や統計処理について助言を受けている。
- ※ t検定については、tの絶対値>t境界値であるとともに、 $p < 0.05$  のとき、平均の差に有意性がある。なお、「有意性のある増減」のセルには、平均が増加していて $p < 0.05$  のときに「<」、平均が減少していて $p < 0.01$  のときに「>>」を入れる。

### 2 「RS I」における分析結果◇と考察◆

◇「RS I」での興味・関心（どの程度興味があるか） 回答数：150

項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.3	0.96	<<	3.8	0.86	-4.11	1.97	5.17E-05
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	3.4	0.90		3.6	0.91	-1.82	1.97	6.98E-02
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.5	1.06	<	3.8	0.89	-2.40	1.97	1.70E-02
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に対する課題研究	3.2	1.13	<<	3.7	1.23	-3.40	1.97	7.70E-04
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	3.3	1.17		3.5	1.15	-1.77	1.97	7.78E-02
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.7	1.05		3.9	1.03	-1.59	1.97	1.14E-01
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.3	1.33		3.6	1.28	-1.77	1.97	7.77E-02
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	3.4	1.65		3.6	1.44	-1.77	1.97	7.85E-02
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的能力・技能	3.3	0.98	<<	3.7	0.98	-3.09	1.97	2.16E-03
10) 地域医療や生命倫理の学習	3.6	1.11		3.8	1.15	-1.95	1.97	5.16E-02

（参考）平成29年度

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.4	0.80		3.5	0.62	-1.74	1.98	8.4 E-02
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	3.5	0.87		3.5	0.59	-1.16	1.98	2.5 E-01
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.6	0.91		3.6	0.72	0.00	1.98	1.0 E+00
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	3.5	0.95		3.5	0.88	-0.30	1.98	7.7 E-01
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	3.3	0.92		3.3	0.81	0.23	1.98	8.2 E-01
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	4.0	1.01		4.0	0.83	-0.63	1.98	5.3 E-01
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.6	1.07		3.5	0.81	0.72	1.98	4.7 E-01
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	3.8	1.10	>	3.6	0.92	2.35	1.98	2.0 E-02
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的能力・技能	3.6	0.81		3.6	0.65	0.56	1.98	5.8 E-01
10) 地域医療や生命倫理の学習	3.7	0.99		3.7	0.93	-0.25	1.98	8.0 E-01

◇「RS I」での実践力（どの程度できる力があると思うか） 回答数：150

項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	2.8	0.79	<<	3.3	0.74	-4.96	1.97	1.21E-06
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	2.7	0.77	<<	3.1	0.85	-3.34	1.97	9.53E-04
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	2.9	0.90	<<	3.3	0.82	-3.37	1.97	8.59E-04
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に対する課題研究	2.6	0.94	<<	3.0	0.94	-3.09	1.97	2.16E-03
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	2.7	1.13	<	3.0	1.22	-1.97	1.97	4.99E-02
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	2.9	1.15	<	3.2	1.12	-2.49	1.97	1.32E-02
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	2.8	1.11	<<	3.2	1.13	-2.94	1.97	3.50E-03
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	2.3	1.11	<<	2.8	1.10	-3.40	1.97	7.55E-04
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的能力・技能	2.6	0.92	<<	3.0	0.88	-3.22	1.97	1.40E-03
10) 地域医療や生命倫理の学習	2.9	1.02	<<	3.2	0.84	-2.63	1.97	8.92E-03

（参考）平成29年度

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.0	0.63		3.1	0.63	-1.65	1.98	1.0 E-01
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	2.9	0.69		2.9	0.46	0.00	1.98	1.0 E+00
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.2	0.68		3.1	0.58	0.69	1.98	4.9 E-01
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	2.9	0.73		2.8	0.60	1.12	1.98	2.6 E-01
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	2.8	0.88		2.8	0.69	1.21	1.98	2.3 E-01
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.3	0.90		3.3	0.76	0.76	1.98	4.5 E-01
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.2	0.95	>	3.0	0.71	2.13	1.98	3.4 E-02
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	2.9	0.92	>>	2.6	0.80	3.02	1.98	2.9 E-03
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的能力・技能	2.8	0.63		2.8	0.66	-0.71	1.98	4.8 E-01
10) 地域医療や生命倫理の学習	3.0	0.61		3.0	0.68	0.18	1.98	8.6 E-01

◇「RS I」の学習活動を振り返って(学習効果) 回答数：147

項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1)基礎的な実験観察技能の定着度	2.6	1.21	<<	3.6	0.73	-9.18	1.97	7.92E-18
2)地域テーマへの関心度	3.1	1.22	<<	3.8	0.81	-6.22	1.97	1.66E-09
3)科学的な探究度	2.8	1.20	<<	3.4	0.88	-5.67	1.97	3.31E-08
4)地域への愛着度	3.1	1.24	<<	3.6	1.03	-4.64	1.97	5.17E-06
5)情報発信度	2.5	1.04	<<	3.2	0.89	-5.81	1.97	1.65E-08
6)地域への貢献度	2.4	1.08	<<	3.2	1.28	-6.33	1.97	9.32E-10

(参考)平成29年度

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1)基礎的な実験観察技能の定着度	3.3	0.78	<<	3.6	0.64	-3.60	1.98	4.3E-04
2)地域テーマへの関心度	3.6	1.06	<	3.5	0.91	1.94	1.98	5.4E-02
3)科学的な探究度	3.2	0.88	<	3.4	0.70	-2.40	1.98	1.8E-02
4)地域への愛着度	3.7	1.10	>	3.4	0.99	3.39	1.98	8.8E-04
5)情報発信度	2.9	1.09	<	3.1	0.76	-2.63	1.98	9.3E-03
6)地域への貢献度	2.8	1.22	<	3.0	0.95	-2.10	1.98	3.8E-02

◆「RS I」では、全体的に4月は控えめな平均値になっているが、多くの項目で有意性のある増加を遂げ、1月には「興味・関心」「実践力」「学習効果」の全てにおいて、ほとんどの項目で昨年度を超える平均値になっており、楽しんで充実した取組なっていると判断する。

◇「RS II」での興味・関心(どの程度興味があるか) 回答数：77

項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1)地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.1	0.59	<<	3.4	0.57	-1.77	1.98	7.81E-02
2)事象の科学的、創造的な考察、表現	3.3	0.75	<	3.6	0.71	-2.06	1.98	4.15E-02
3)地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.3	1.07	<	3.5	1.24	-1.59	1.98	1.14E-01
4)大学等や地域の学校との連携による科学に対する課題研究	3.4	0.54	<	3.7	0.56	-2.07	1.98	4.03E-02
5)リーダーシップを発揮した学習成果の発信	3.1	0.87	<	3.2	0.95	-0.94	1.98	3.47E-01
6)先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.9	0.67	<	4.2	0.65	-1.89	1.98	6.09E-02
7)地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.2	0.51	<	3.4	0.58	-1.31	1.98	1.92E-01
8)外国の高等学校の生徒との科学交流	3.3	0.59	<	3.6	0.88	-1.57	1.98	1.19E-01
9)科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	3.5	0.58	<	3.7	0.62	-1.73	1.98	8.61E-02
10)地域医療や生命倫理の学習	3.6	0.74	<	3.8	0.70	-1.26	1.98	2.10E-01

(参考)平成29年度

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1)地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.1	0.55	<<	3.5	0.65	-3.56	1.99	6.5E-04
2)事象の科学的、創造的な考察、表現	3.7	0.68	<	3.8	0.58	-0.88	1.99	3.8E-01
3)地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.3	0.69	<<	3.6	0.67	-2.86	1.99	5.6E-03
4)大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	3.7	0.68	<	3.9	0.81	-1.89	1.99	6.2E-02
5)リーダーシップを発揮した学習成果の発信	3.1	1.00	<	3.4	0.85	-2.16	1.99	3.4E-02
6)先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	4.2	0.90	<	4.3	0.68	-0.94	1.99	3.5E-01
7)地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.4	0.86	<	3.5	1.13	-0.65	1.99	5.2E-01
8)外国の高等学校の生徒との科学交流	3.5	1.27	<	3.6	1.49	-1.44	1.99	1.5E-01
9)科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	3.8	0.61	<	3.9	0.56	-1.16	1.99	2.5E-01
10)地域医療や生命倫理の学習	3.7	0.92	<	3.7	1.15	-0.25	1.99	8.0E-01

◇「RS II」での実践力(どの程度できる力があると思うか) 回答数：77

項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1)地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	2.9	0.47	<	3.1	0.58	-2.00	1.98	4.67E-02
2)事象の科学的、創造的な考察、表現	2.7	0.36	<	2.9	0.50	-2.09	1.98	3.79E-02
3)地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	2.8	0.58	<	3.1	0.71	-1.91	1.98	5.86E-02
4)大学等や地域の学校との連携による科学に対する課題研究	2.8	0.52	<	3.1	0.88	-2.50	1.98	1.35E-02
5)リーダーシップを発揮した学習成果の発信	2.5	0.86	<	2.8	0.90	-1.92	1.98	5.73E-02
6)先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.1	0.76	<	3.3	0.63	-1.52	1.98	1.29E-01
7)地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	2.8	0.60	<	3.0	0.63	-2.06	1.98	4.13E-02
8)外国の高等学校の生徒との科学交流	2.5	0.94	<	2.7	1.03	-1.41	1.98	1.59E-01
9)科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	2.7	0.54	<	3.1	0.72	-2.53	1.98	1.23E-02
10)地域医療や生命倫理の学習	2.9	0.77	<	3.2	0.92	-1.74	1.98	8.30E-02

(参考)平成29年度

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1)地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.1	0.57	<	3.3	0.46	-2.07	1.99	4.2E-02
2)事象の科学的、創造的な考察、表現	3.0	0.61	<	3.2	0.36	-1.89	1.99	6.3E-02
3)地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.2	0.69	<	3.3	0.52	-0.83	1.99	4.1E-01
4)大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	3.0	0.61	<	3.0	0.79	-0.31	1.99	7.6E-01
5)リーダーシップを発揮した学習成果の発信	2.8	0.99	<	2.9	0.87	-1.71	1.99	9.1E-02
6)先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.5	0.68	<	3.4	0.62	0.74	1.99	4.6E-01
7)地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.1	0.63	<	3.2	0.76	-0.60	1.99	5.5E-01
8)外国の高等学校の生徒との科学交流	2.5	0.87	<	2.8	1.03	-2.41	1.99	1.9E-02
9)科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	3.0	0.44	<	3.2	0.46	-1.78	1.99	8.0E-02
10)地域医療や生命倫理の学習	3.2	0.88	<	3.3	0.74	-0.90	1.99	3.7E-01

◇「RSⅡ」の学習活動を振り返って（学習効果） 回答数：77

項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1)基礎的な実験観察技能の定着度	3.3	0.40	<<	3.7	0.48	-3.85	1.98	1.73E-04
2)地域テーマへの関心度	3.2	0.42		3.5	0.75	-1.89	1.98	6.10E-02
3)科学的な探究度	3.2	0.56	<<	3.6	0.61	-3.13	1.98	2.09E-03
4)地域への愛着度	3.2	0.68		3.4	0.78	-1.59	1.98	1.13E-01
5)情報発信度	2.8	0.69		3.1	0.75	-1.61	1.98	1.10E-01
6)地域への貢献度	2.7	0.69		2.9	0.84	-0.92	1.98	3.61E-01

(参考)平成29年度

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1)基礎的な実験観察技能の定着度	3.4	0.55	<	3.7	0.65	-2.49	1.99	1.5.E-02
2)地域テーマへの関心度	3.2	0.84		3.4	1.01	-1.49	1.99	1.4.E-01
3)科学的な探究度	3.5	0.71		3.7	0.59	-1.42	1.99	1.6.E-01
4)地域への愛着度	3.2	0.80		3.1	1.22	1.39	1.99	1.7.E-01
5)情報発信度	2.8	0.89	<<	3.2	1.02	-3.24	1.99	1.8.E-03
6)地域への貢献度	2.7	1.25		2.9	1.10	-1.75	1.99	8.4.E-02

◆「RSⅡ」では、昨年度に比べて、4月はやや低めの平均値であったが、1月には緩やかに成果を上げていく。「学習効果」の1)と3)の数値で有意性のある大きな増加が見られ、科学的探究能力の伸長を図ることができた。

◇「RR」での興味・関心（どの程度興味があるか） 回答数：76

項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1)地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.5	0.55		3.6	0.76	-0.60	1.98	5.47E-01
2)事象の科学的、創造的な考察、表現	3.0	0.68		3.1	0.73	-0.39	1.98	7.00E-01
3)地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.6	0.58		3.7	0.60	-0.11	1.98	9.16E-01
4)大学等や地域の学校との連携による科学に対する課題研究	3.0	0.89		3.2	0.93	-0.76	1.98	4.46E-01
5)リーダーシップを発揮した学習成果の発信	3.1	0.65		3.2	0.77	-0.87	1.98	3.87E-01
6)先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.6	0.97		3.4	1.02	0.65	1.98	5.17E-01
7)地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.1	0.87		3.2	0.88	-0.35	1.98	7.29E-01
8)外国の高等学校の生徒との科学交流	3.2	1.12		3.3	1.22	-0.23	1.98	8.22E-01
9)科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	2.9	0.53		2.8	0.64	0.64	1.98	5.26E-01
10)地域医療や生命倫理の学習	3.3	0.83		3.3	0.83	-0.09	1.98	9.29E-01

◇「RR」での実践力（どの程度できる力があると思うか） 回答数：76

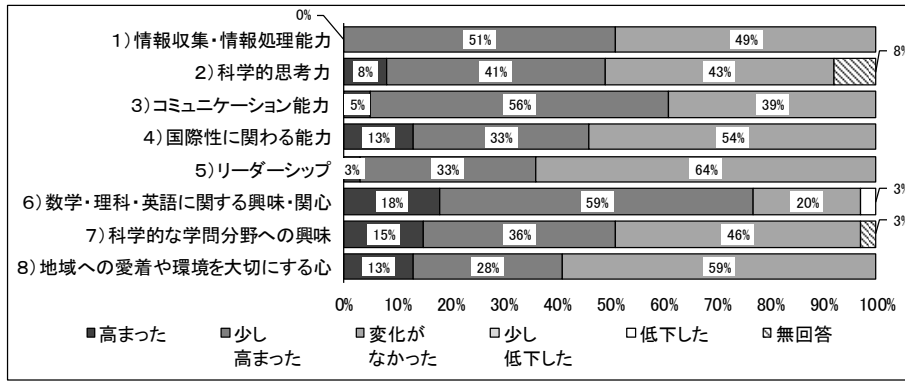
項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1)地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.1	0.56		3.2	0.53	-0.55	1.98	5.85E-01
2)事象の科学的、創造的な考察、表現	2.6	0.61		2.7	0.57	-0.95	1.98	3.44E-01
3)地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.2	0.67		3.2	0.57	-0.10	1.98	9.18E-01
4)大学等や地域の学校との連携による科学に対する課題研究	2.6	0.52		2.7	0.56	-1.33	1.98	1.86E-01
5)リーダーシップを発揮した学習成果の発信	2.6	0.54		2.7	0.57	-1.09	1.98	2.78E-01
6)先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.0	0.79		3.0	0.75	0.46	1.98	6.44E-01
7)地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	2.8	0.60		2.9	0.66	-0.51	1.98	6.09E-01
8)外国の高等学校の生徒との科学交流	2.4	0.76		2.5	0.68	-0.38	1.98	7.02E-01
9)科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	2.5	0.60		2.5	0.60	0.21	1.98	8.34E-01
10)地域医療や生命倫理の学習	2.9	0.70		2.9	0.62	0.20	1.98	8.42E-01

◇「RR」の学習活動を振り返って（学習効果） 回答数：76

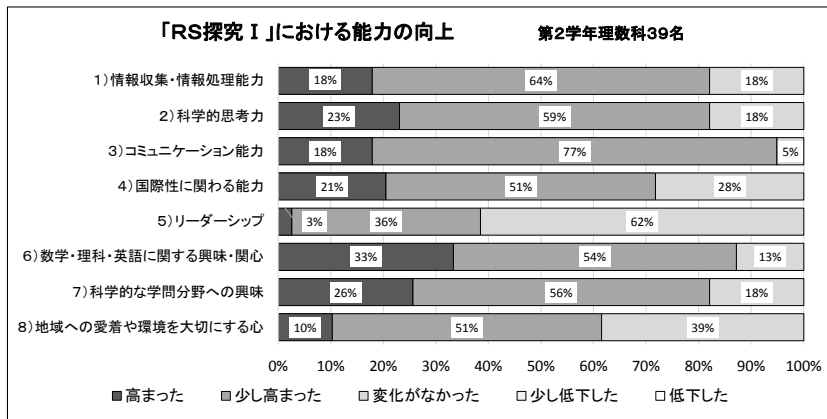
項目	4月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値両側
	平均	分散		平均	分散			
1)基礎的な実験観察技能の定着度	3.1	0.53		3.1	0.74	0.31	1.98	7.60E-01
2)地域テーマへの関心度	3.5	0.81		3.6	0.90	-0.88	1.98	3.82E-01
3)科学的な探究度	2.7	0.73		2.9	0.60	-1.00	1.98	3.21E-01
4)地域への愛着度	3.4	0.96		3.6	0.86	-1.19	1.98	2.36E-01
5)情報発信度	2.9	0.77		3.1	0.92	-1.06	1.98	2.92E-01
6)地域への貢献度	3.0	0.83		3.2	0.74	-1.83	1.98	6.90E-02

◆本年度から始まった「RR」では、どの項目の数値にも有意性のある増減は見られなかった。次年度、課題研究の充実を図るために、本年度とは別の働き掛けをして、ポートフォリオ等で生徒の変容を掴み、1項目でも増加が見られるように指導していく。

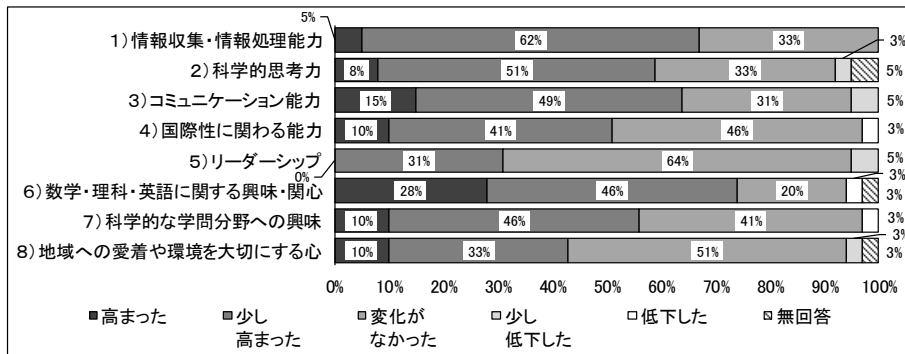
◇「RS探究Ⅰ」における能力の向上



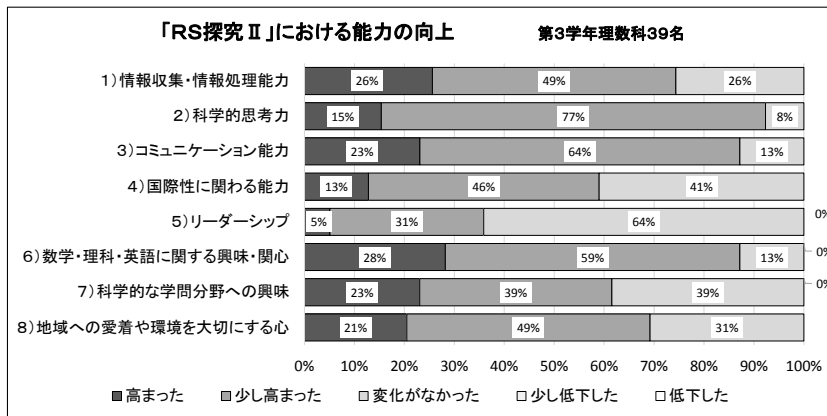
(参考) 平成29年度



◇「RS探究Ⅱ」における能力の向上

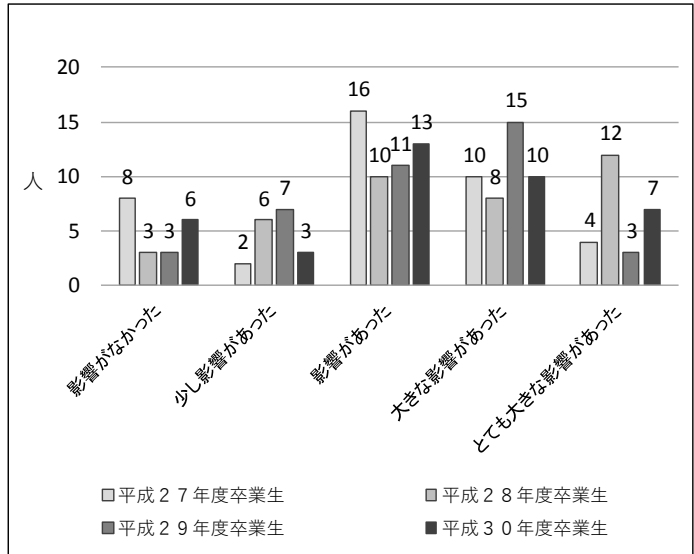


(参考) 平成29年度



◆「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」とともに、昨年度に比べて、それぞれの能力の向上が低調である。各講座において担当者は授業改善を図る必要がある。また、SSH推進課でも、授業の枠組みや内容を変更したりアレンジしたりする必要はないか検討する。

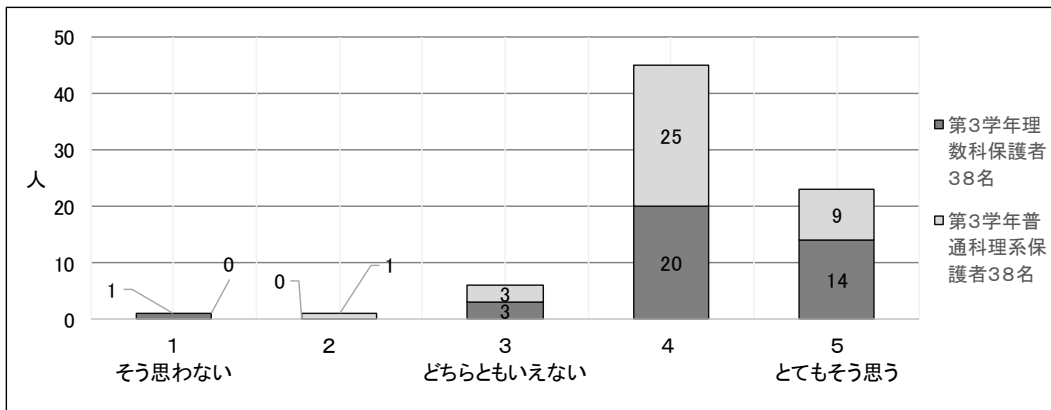
◇理数科卒業生対象：「SSH事業が将来にどれくらい影響したか」



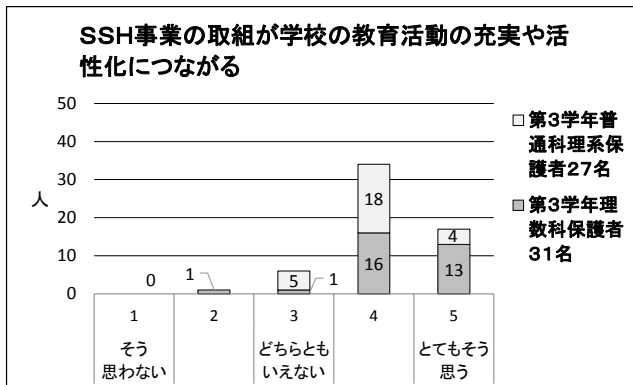
	5段階 平均値
平成27年度卒業生40名	3.0
平成28年度卒業生39名	3.5
平成29年度卒業生39名	3.2
平成30年度卒業生39名	3.2

◆平成27年度卒業生と似た結果に見える。5段階平均値では、平成29年度卒業生のそれと等しい。全体的に危機感を持たなければならぬ結果にも受け取れる。今後は大学入試改革でポートフォリオの重要性が高まり、英語のスピーキングの技能が重視されることを踏まえると、SSH事業の取組や成果が進路指導に生かせるように、進学課や学年団等と密接な連携のもとで取り組んでいかなければならない。

◇理数科・普通科理系の生徒の保護者対象：「SSH事業の取組が学校の教育活動の充実や活性化につながる」



(参考) 平成29年度



◆保護者のSSH事業に対する理解・期待は、昨年度と同様の傾向にあった。「とてもそう思う」「そう思う」と答えた保護者が89%（昨年度88%）を占め、その中に普通科生徒の保護者が多かった。普通科生徒に波及できることは多くあり、それらを積極的に実施していく必要がある。

### 第3章 校内におけるSSHの組織的推進体制

#### 1 SSH推進に関わる部署等の学校組織上の位置付け

全教科、校務分掌の枠を越えて、全教職員が一致協力し、全校体制で取り組む。校内におけるSSH事業に係る組織的推進体制を図3-1に表す。

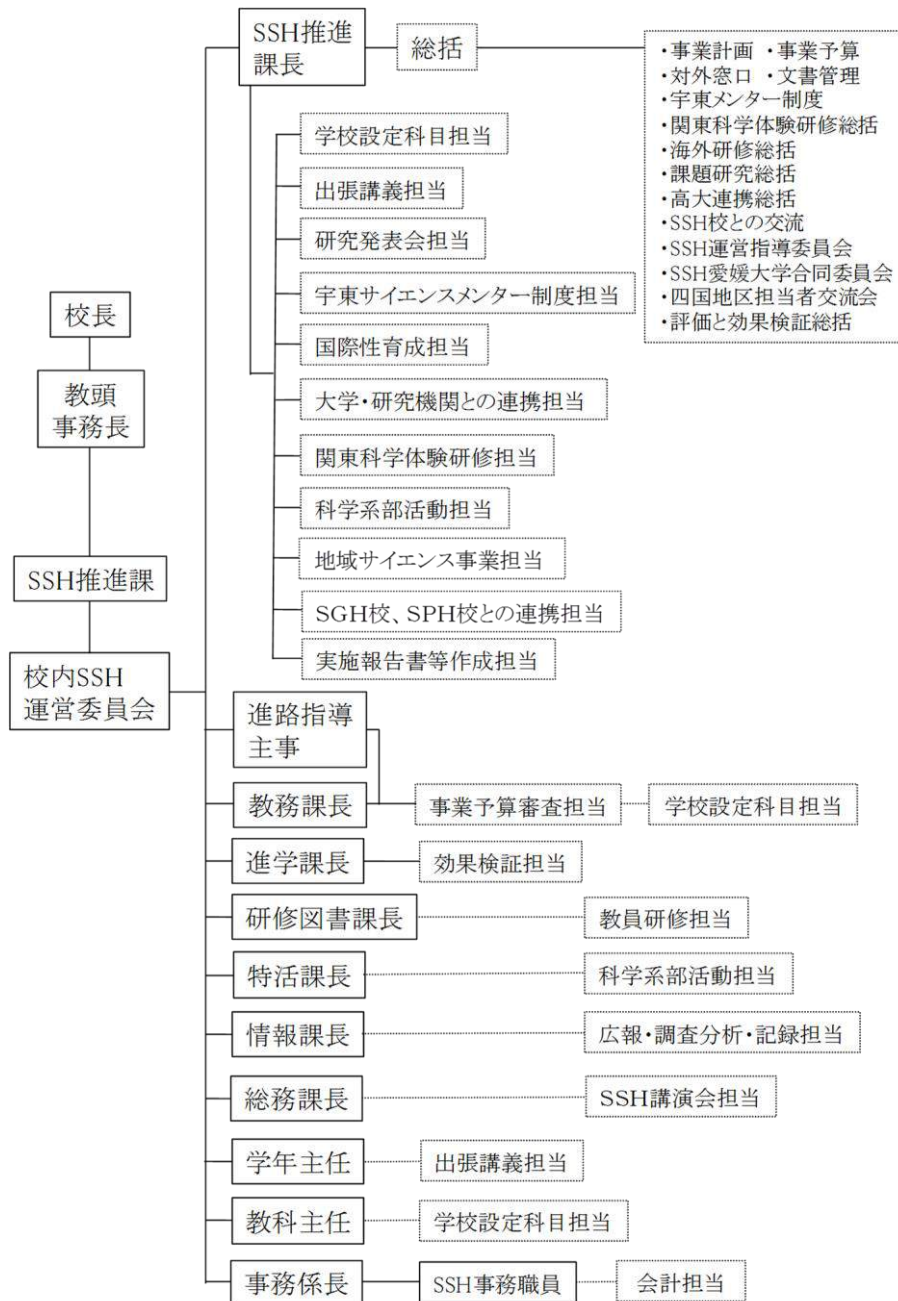


図3-1 平成30年度 愛媛県立宇和島東高等学校 SSH事業に係る組織的推進体制

#### 2 運営指導委員会の体制

SSH事業の推進のために、宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会による指導・助言に加え、スーパーサイエンスハイスクール愛媛大学・宇和島東高等学校合同委員会と校内SSH運営委員会を設置した。

(1) 第1回 宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会 (第6章の資料18:議事録)

日時 平成30年7月13日(金) 13:20~16:30

会場 愛媛県立宇和島東高等学校 会議室

内容 授業参観 学校設定科目「RS探究II」(理数科3年) 英語プレゼンテーション

開会行事、協議、今後の日程説明、閉会行事

(2) 第2回 宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会 (第6章の資料18:議事録)

日時 平成30年11月19日(月) 13:50~16:40

会場 愛媛県立宇和島東高等学校 会議室

内容 授業参観 学校設定科目「RSⅡ」(理数科2年・普通科理系2年) 課題研究中間発表会  
開会行事、協議、今後の日程説明、閉会行事

(3) 第3回 宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

日時 平成31年3月11日(月) 12:20~17:00

会場 宇和島市立南予文化会館 会議室

内容 平成30年度 愛媛県立宇和島東高等学校 スーパーサイエンスハイスクール研究成果報告会  
開会行事、協議、閉会行事

(4) スーパーサイエンスハイスクール愛媛大学・宇和島東高等学校合同委員会 (第6章の資料18:議事録)

日時 平成30年5月14日(月) 17:00~18:40

会場 愛媛大学 城北事務センター2階会議室

内容 平成30年度SSH事業の計画について、課題研究の指導について

(5) 校内SSH運営委員会(会場:本校会議室、対象:全教員)

○第1回 平成30年4月23日(月)実施

SSH申請時の実施計画に基づく年間計画の説明、予算及び経理処理の説明、組織的推進体制と役割分担、  
係別打合せ

○第2回 平成30年6月21日(金)実施

1学期前半の取組の報告、今後の取組の説明、物品購入等に係る経理処理の説明

○第3回 平成30年10月5日(金)中止(愛媛県高等学校教育研究会理科部会生物部門会開催のため)

○第4回 平成30年12月18日(火)実施

課題研究中間発表会におけるルーブリック評価の分析結果の情報共有

○第5回 平成30年2月下旬実施予定

SSH研究成果報告会の運営、関東科学体験研修 報告、SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修  
報告、先進校視察 報告(準備段階に応じて職員朝礼で複数回の説明)

## 第4章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### 1 課題研究の質の向上

- ◇ 宇東サイエンスメンター制度は試行段階ではあったが、次年度から始める卒業生追跡調査とともに、卒業生が在校生の課題研究の助言者となるように協力を依頼する。
- ◇ 本年度の中間発表会で課題研究ルーブリックを活用した。その分析結果から、「RSⅠ」では、科学的探究能力の低調な部分を克服させるように、課題研究に取り組むうえで生徒に寄り添う指導がより一層求められている。次年度は、1学期半ばに「研究テーマ検討会(仮称)」を愛媛県総合教育センター指導主事を招いて実施する。課題研究ルーブリックの分析結果を比較し、その効果検証を行う。また、「RSⅡ」では、本校教員からの評価では、「発表態度」「質疑応答」が期待以上のものになっていないと判断した。自らの研究内容で重要なところをしっかりと理解し、的確に説明する力を身に付けさせる指導を行う。
- ◇ 課題研究指導力向上研修(教員対象)での統計処理に関する講義は、実習を伴って学べると良かった。文系・理系を問わず、統計処理は課題研究に必須のスキルであると考えるので、SSH推進課で統計処理が簡単にできるExcel Sheetを作成し、課題研究の中で積極的に活用してもらおう。
- ◇ 「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」では、生命倫理について、指導者養成が課題であり、複数教員で教科横断的に生命倫理を捉えてカリキュラムデザインすることも必要ではないかと考える。
- ◇ 「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」では、数学や物理・生命科学では、難度が高くなるにつれて理解ができなくなる生徒にどうサポートするかという課題がある。それならば、抜本的に授業内容を改めて、数学と理科



で学際的な内容を取り扱う授業を立案し、そこには観察・実験を含む課題解決学習を盛り込むと、高大接続を意識した学習内容へのアプローチになると考える。

## 2 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導の拡充

- ◇ 科学英語講座だけでなく、「RS I」「RS II」の授業の中に数時間でも、外国人研究員による出張講義や愛媛大学留学生とのディスカッションのような授業を実施する。第2学年普通科理系の生徒にも、英語をコミュニケーションツールとして使えるように、日常的なトレーニングの場をできるだけ多く設定する。
- ◇ 次年度の海外研修では、Yale-NUS Collegeでのサイエンス・ディスカッションの打合せを十分に行う。英語科教員が理科教員とともに海外研修に引率できるとよい。英語技能の向上のために現地でリアルタイムの指導できるのがよい。場合によっては、サイエンス・ディスカッションのファシリテーターをYale-NUS Collegeの学生とともに務めるとよい。その指導の効果や研修成果はより高まると期待できる。

## 3 高校のレベルを超えた体験研修の拡充による幅広い視野の育成

- ◇ 愛媛大学研究室体験研修では、アンケート結果から以前に比べて理数系を好きな生徒がやや少なくなっていること、昨年度より研修内容の理解度が低くなっていることが分かる。事前学習により一層力を入れて臨む必要がある。それと、「農学系・医療系」の実験実習をもう少し増やし、生徒の選択肢を多くする。

## 4 卒業生の協力による科学技術体験研修の内容充実

- ◇ 関東科学体験研修を関東STREAM研修と名称変更する。SSH事業を経験した卒業生に「SSH事業の経験を大学生活でどう生かしているか」というテーマを与え、研修プログラムの企画・運営を依頼する。

## 5 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果

- ◇ 科学系部活動の取組では、全国レベルで入賞する課題研究の作品数は減少の傾向にあり、まずは、それに応募できるように教員に働き掛ける。専門家からの指導・助言を得ることができる体制や校外での発表の機会は、課題研究の内容を練り上げていくために大切である。発表の件数は確保しつつ、他校の優秀作品等の整備を進め、全国で入賞する作品がどのような作品かを、生徒や教員に周知できるように働き掛ける。
- ◇ 本年度は試行段階であったが、次年度には「研究機関研究室体験研修」（科学系部活動に所属する生徒対象）を企画・運営できるように愛媛県農林水産研究所水産研究センターとより密に連携を図っていく。

## 6 地域サイエンス事業の拡充

- ◇ 宇東SSH小学校出前講座と宇東SSH科学系部活動交流会については、年間を通じて複数回、小規模で機動力のあるイベントから始める。近隣の関係者への働き掛けを部活動顧問に求める。
- ◇ 宇東SSH科学の祭典と宇和島サイエンスセミナーは盛況であるが、規模拡大が期待されているので、イベントの企画・運営について、小学校教員の意見も踏まえながら協力して実践に移していく。
- ◇ 宇和島サイエンスセミナーは盛況であっても、宇和島市の小・中学生においては、理科自由研究の応募数が少ない。イベントの実施方法と理科自由研究の応募数との相関を探りながら、実践と改良を繰り返す。

## 7 近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域の活性化

- ◇ 「宇和島シンポジウム」に類似する実践は、地域の様々な団体がいくつか実施している。そこにSSH事業の良さが反映される形を模索する。自然体験を通して共有したことを意見交換できればよいと考える。

## 8 生徒や教育プログラムの評価と事業検証

- ◇ ポートフォリオの重要性は高まりを見せている一方で、生徒自身はそれをまだ十分に理解できていないので、しっかり記録を残す習慣をつけさせるように指導する。
- ◇ 課題研究ルーブリックの作成・活用については、その分析結果を根拠として、PDCAサイクルを回していく。そして、課題研究ルーブリックの改訂は継続的に行っていく必要がある。海外研修や英語ディスカッションにもルーブリックによる評価は必要である。それらの作成・改訂の作業を進めていく。
- ◇ 卒業生追跡調査では、アンケートの実施目的を明確にし、その質問項目を含む様式作成の準備を急がなければならない。卒業生から回答が多く集まるように工夫し、説得力のある分析・考察ができるように努める。

第5章 ④関係資料（平成30年度教育課程表、データ、参考資料など）

資料1 平成30年度教育課程表 平成28、29、30年度入学（理数科）

平成30年度教育課程表

平成28・29・30年度入学（理数科）			愛媛県立宇和島東高等学校				
教科	科目	標準 単位数	1年	2年	3年	計	
国語	国語総合	4	5			5	13
	現代文B	4		2	2	4	
	古典B	4		2	2	4	
地理歴史	世界史A	2	2			2	8
	日本史B	4		2	4	0・6	
	地理B	4				0・6	
公民	現代社会	2		2		2	2
保健体育	体育	7～8	2	2	3	7	8
	保健	2	1			1	
芸術	音楽I	2				0・2	2
	美術I	2	2			0・2	
	書道I	2				0・2	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4			4	17
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		3		3	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4	4	
	英語表現Ⅰ	2	2			2	
	英語表現Ⅱ	4		2	2	4	
家庭	家庭基礎	2	2			2	2
情報	社会と情報	2	1			1	1
共通教科・科目計			21	15	17	53	53
理数	理数数学Ⅰ	5～8	5			5	40
	理数数学Ⅱ	8～12		4	5	9	
	理数数学特論	4～8	1	2	2	5	
	理数物理	4～10		4	4	4・8	
	理数化学	4～10	2	3	4	9	
	理数生物	4～10	2	2		4・8	
	理数地学	4～10				0・4	
	課題研究	1～3					
SS	☆RSⅠ	2	2			2	6
	☆RSⅡ	2		2		2	
	☆RS探究Ⅰ	1		1		1	
	☆RS探究Ⅱ	1			1	1	
専門教科・科目計			12	18	16	46	46
小計			33	33	33	99	99
総合的な学習の時間		3～6					
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	3
合計			34	34	34	102	102
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1学級</li> <li>・「スーパーサイエンス(SS)」は学校設定教科、☆「RSⅠ・Ⅱ」、☆「RS探究Ⅰ・Ⅱ」は学校設定科目、RSはリージョナルサイエンスの略称</li> <li>・第1学年の「理数数学特論」は、「理数数学Ⅰ」を履修終了後に実施する。</li> <li>・スーパーサイエンスハイスクールの特例措置により、「保健」、「社会と情報」、「課題研究」をそれぞれ1単位減じ、「総合的な学習の時間」を3単位減じた。</li> </ul>						

特例措置

資料2 平成30年度教育課程表 平成28、29、30年度入学(普通科)

平成30年度教育課程表

平成28・29・30年度入学(普通科)

愛媛県立宇和島高等学校

区分	科目	標準 単位数	I 型				II 型							
			1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計				
国語	国語総合	4	5			5	18	5			5	13		
	現代文B	4		3	3	6			2		2		4	
	古典B	4		4	3	7			2		2		4	
地理歴史	世界史A	2	2			2	10	2			2	8		
	世界史B	4		▽2		0・6								
	日本史A	2		▽2		0・2								
	日本史B	4			▽4	4		0・8					0・6	
	地理A	2				0・2					2		4	0・6
	地理B	4				0・8								0・6
公民	現代社会	2					5		2		2	2		
	倫理	2		2		2								
	政治・経済	2			3	3								
数学	数学I	3	4			4	14・17	4			4	20		
	数学II	4		4	2	6			5				5	
	数学III	5									5		5	
	数学A	2	2			2			2				2	
	数学B	2		2		2				2			2	
	☆数学探究I	3			※3	0・3								
	☆数学探究II	2									2		2	
理科	物理基礎	2		2		0・2	12		2		0・2	19		
	物理	4							2	2	4		0・6	
	化学基礎	2	2			2			2				2	
	化学	4							3		4		7	
	生物基礎	2	2			2			2				2	
	生物	4											0・6	
	地学基礎	2				0・2							0・2	
	地学	4											0・6	
	☆化学探究	3			3	0・3								
☆生物探究	3		1	2	3									
☆地学探究	3				0・3									
保健体育	体育	7~8	2	2	3	7	9	2	2	3	7	9		
	保健	2	1	1		2		1	1		2			
芸術	音楽I	2				0・2	2・3・6				0・2	2		
	音楽II	2				0・1								
	音楽III	2				0・3								
	美術I	2	2			0・2			2				0・2	
	美術II	2		◇1	※3	0・1								
	美術III	2				0・3								
	書道I	2				0・2							0・2	
書道II	2				0・1									
外国語	コミュニケーション英語I	3	4			4	18	4			4	18		
	コミュニケーション英語II	4		4		4			4		4			
	コミュニケーション英語III	4			4	4					4			
	英語表現I	2	2			2			2		2			
	英語表現II	4		2	2	4			2	2	2		4	
家庭情報	家庭基礎	2	2	◇1		2・3	2・3	2			2	2		
社会と情報	2	1			1	1	1	1			1	1		
共通教科・科目計			31	32	32	95	95	31	31	32	94	94		
SS	☆RS I	2	2			2	2	2			2	4		
	☆RS II	2							2		2		2	
専門教科・科目計			2			2	2	2	2		4	4		
総合的な学習の時間		3~6		1	1	2	2			1	1	1		
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	3	1	1	1	3	3		
合計			34	34	34	102	102	34	34	34	102	102		
備考			・3学級 ・I型は文科系志望者向き、II型は理科系志望者向き。 ・I型は「地理歴史」において、▽印から4単位を選択する。 ・◇印、※印からそれぞれ1科目を選択する。 ・「スーパーサイエンス(SS)」は学校設定教科、☆は学校設定科目、RSはリージョナルサイエンスの略称 ・II型第2学年の「物理基礎」と「地学基礎」2単位は、1科目を選択し週当たり4単位時間で4月から10月中旬まで延べ70時間実施する。 ・II型第2学年の「物理」、「生物」、「地学」2単位は、1科目を選択し週当たり4単位時間で10月中旬から3月まで延べ70時間実施する。 ・I型はスーパーサイエンスハイスクールの特例措置により、「社会と情報」「総合的な学習の時間」をそれぞれ1単位減じた。 ・II型はスーパーサイエンスハイスクールの特例措置により、「社会と情報」を1単位減じ、「総合的な学習の時間」を2単位減じた。											

特例措置

資料3 平成30年度 学校設定教科「スーパーサイエンス(SS)」等 年間計画

RS I (1年生)		RS II (2年生)		RR(2年生)		RS探究 I (2年生)		RS探究 II (3年生)						
理科・普通科		普通科理系・理科		普通科文系		理科2-4		理科3-4						
1学期		1学期		1学期		1学期		1学期						
4月12日	木	SSHオリエンテーション 課題研究紹介	4月10日	火	対面式・期首テスト	4月9日	月	入学式 始業式	4月11日	水	水曜の⑥まで	4月9日	月	入学式 始業式
4月19日	木	出張講義「研究の取り組み方」 レポートについて	4月17日	火	SSHオリエンテーション 講義希望調査	4月16日	月	オリエンテーション・班編成	4月18日	水	⑦ 生命倫理講座① 出生をめぐる生命倫理	4月16日	月	⑦ オリエンテーション 英語プレゼンテーション①
4月26日	木	⑥ 研究テーマや班の決定 ⑦ (ブレインライティング)	4月24日	火	⑥ 研究計画・文献検索・ ⑦ 課題研究	4月23日	月	⑦ 班編成、研究テーマの決定	4月25日	水	⑦ 生命倫理講座② 細胞とDNA複製技術と生命倫理	4月23日	月	⑦ 数学探究講座① 統計学演習
5月3日	木	憲法記念日	5月1日	火	⑥ ⑦ 課題研究	4月30日	月	⑦ 振替休日	5月2日	水	⑦ 生命倫理講座③ グローバルエンックス	4月30日	月	⑦ 振替休日
5月10日	木	集団研修	5月8日	火	⑥ ⑦ 修学旅行	5月7日	月	⑦ 課題研究	5月9日	水	⑥ ⑦ 修学旅行	5月7日	月	⑦ 数学探究講座② 統計学演習
5月17日	木	中間考査	5月15日	火	⑥ ⑦ 中間考査	5月14日	月	⑦ 課題研究	5月16日	水	⑥ ⑦ 中間考査	5月14日	月	⑦ 数学探究講座③ 線形代数概論
5月24日	木	⑥ 出張講義/情報講座/ ⑦ 課題研究	5月22日	火	⑥ ⑦ 課題研究	5月21日	月	⑦ 課題研究	5月23日	水	⑦ 生命倫理講座④ 医療・看護現場の臨床倫理	5月21日	月	⑦ 数学探究講座④ 線形代数概論
5月31日	木	⑥ 出張講義/情報講座/ ⑦ 課題研究	5月29日	火	⑥ ⑦ 科学実験入門 ⑦ (愛媛大学出張講義)	5月28日	月	⑦ 課題研究	5月30日	水	⑦ 生命倫理講座⑤ 地域医療の課題	5月28日	月	⑦ 数学探究講座⑤ 線形代数概論
6月7日	木	⑥ 情報講座/課題研究	6月5日	火	⑥ ⑦ 課題設定	6月4日	月	⑦ 課題研究	6月6日	水	⑦ 生命倫理講座⑥ DVD視聴「診療所医師」	6月4日	月	⑦ 数学探究講座⑥ 微分方程式
6月14日	木	文化祭	6月12日	火	⑥ ⑦ 課題設定	6月11日	月	⑦ 課題研究	6月13日	水	⑥ ⑦ 文化祭準備	6月11日	月	⑦ 数学探究講座⑦ 微分方程式
6月21日	木	⑥ ⑦ 課題研究	6月19日	火	⑥ ⑦ 課題研究	6月18日	月	⑦ 課題研究	6月20日	水	⑦ 生命倫理講座⑦ 出張講義	6月18日	月	⑦ 数学探究講座⑧ 微分方程式
6月28日	木	⑥ ⑦ 期末考査	6月26日	火	⑥ ⑦ 課題研究	6月25日	月	⑦ 課題研究	6月28日	水	⑥ ⑦ 期末考査	6月25日	月	⑦ 英語プレゼンテーション②
7月5日	木	校内ホートレース大会準備	7月3日	火	⑥ ⑦ 期末考査	7月2日	月	⑥ ⑦ 期末考査	7月4日	水	⑥ ⑦ ホートレース大会準備	7月2日	月	⑥ ⑦ 期末考査
7月12日	木	⑥ ⑦ 課題研究	7月10日	火	⑥ ⑦ 課題研究	7月9日	月	⑦ 課題研究	7月11日	水	⑦ 科学英語講座① オリエンテーション	7月13日	金	⑤ 英語プレゼンテーション③ (SSH運営指導委員会①)
7月19日	木	⑥ ⑦ 保護者懇談	7月17日	火	⑥ ⑦ 課題研究	7月18日	水	⑦ 課題研究	7月18日	水	⑥ ⑦ 月曜授業	7月18日	水	⑦ フロントサイエンス① 物理探究
2学期		2学期		2学期		2学期		2学期						
8月30日	木	⑥ ⑦ 体育祭練習	8月28日	火	⑥ ⑦ 始業式	8月27日	月	⑥ ⑦ 夏季休業	8月29日	水	⑥ ⑦ 体育祭練習	8月27日	月	⑥ ⑦ 夏季休業
9月6日	木	⑥ ⑦ 体育祭準備	9月4日	木	⑥ ⑦ 体育祭練習	9月3日	月	⑥ ⑦ 体育祭総練習	9月5日	水	⑥ ⑦ 体育祭練習	9月3日	月	⑥ ⑦ 体育祭総練習
9月13日	木	⑥ ⑦ 課題研究	9月11日	火	⑥ ⑦ 課題研究	9月10日	月	⑦ 課題研究	9月12日	水	⑦ 科学英語講座② 英語プレゼンテーション①	9月10日	月	⑦ フロントサイエンス② 物理探究/生命科学講座
9月20日	木	⑥ ⑦ 課題研究	9月18日	火	⑥ ⑦ 課題研究	9月17日	月	⑥ ⑦ 敬老の日	9月19日	水	⑦ 科学英語講座③ 科学英語読解①	9月17日	月	⑥ ⑦ 敬老の日
9月27日	木	⑥ ⑦ 課題研究	9月25日	火	⑥ ⑦ 課題研究	9月26日	水	⑦ 課題研究	9月26日	水	⑥ ⑦ 月曜授業	9月26日	水	⑦ フロントサイエンス③ 物理探究/生命科学講座
10月4日	木	⑥ ⑦ 課題研究	10月2日	火	⑥ ⑦ 課題研究	10月1日	月	⑦ 課題研究	10月3日	水	⑦ 科学英語講座④ 英語ディスカッション①	10月1日	月	⑦ フロントサイエンス④ 物理探究/生命科学講座
10月11日	木	⑥ ⑦ 中間考査	10月9日	火	⑥ ⑦ 中間考査	10月8日	月	⑥ ⑦ 体育の日	10月10日	水	⑥ ⑦ 中間考査	10月8日	月	⑥ ⑦ 体育の日
10月18日	木	⑥ ⑦ 課題研究	10月16日	火	⑥ ⑦ 課題研究	10月15日	月	⑦ 課題研究	10月17日	水	⑦ 科学英語講座⑤ 科学英語読解②	10月15日	月	⑦ フロントサイエンス⑤ 物理探究/生命科学講座
10月25日	木	⑥ ⑦ 講座内中間発表会	10月23日	火	⑥ ⑦ 課題研究	10月22日	月	⑦ 課題研究	10月24日	水	⑦ 科学英語講座⑥ 英語ディスカッション②	10月22日	月	⑦ フロントサイエンス⑥ 出張講義(外国人研究員)
11月1日	火	⑥ ⑦ 課題研究	10月30日	火	⑥ ⑦ 課題研究	10月29日	月	⑦ 課題研究	10月31日	水	⑦ 科学英語講座⑦ 科学英語読解③	10月29日	月	⑦ フロントサイエンス⑦ 物理探究/生命科学講座
11月8日	木	⑥ ⑦ 課題研究	11月6日	火	⑥ ⑦ 課題研究	11月5日	月	⑦ 課題研究	11月7日	水	⑦ 科学英語講座⑧ 英語ディスカッション③	11月5日	月	⑦ フロントサイエンス⑧ 物理探究/生命科学講座
11月15日	木	⑥ ⑦ 課題研究	11月13日	火	⑥ ⑦ 中間報告会 (SSH運営指導委員会②)	11月12日	月	⑦ 課題研究	11月14日	水	⑦ 科学英語講座⑨ 英語ディスカッション④	11月12日	月	⑦ フロントサイエンス⑨ 物理探究/生命科学講座
11月22日	木	⑥ ⑦ 課題研究	11月20日	火	⑥ ⑦ 課題研究	11月19日	月	⑦ 課題研究	11月21日	水	⑦ 科学英語講座⑩ 英語プレゼンテーション②	11月19日	月	⑦ フロントサイエンス⑩ 物理探究/生命科学講座
11月29日	木	⑥ ⑦ 期末考査	11月27日	火	⑥ ⑦ 課題研究	11月26日	月	⑦ 課題研究	11月28日	水	⑦ 科学英語講座⑪ 英語プレゼンテーション③	11月26日	月	⑦ フロントサイエンス⑪ 物理探究/生命科学講座
12月6日	木	⑥ ⑦ 課題研究 情報講座	12月4日	火	⑥ ⑦ 期末考査	12月3日	月	⑥ ⑦ 期末考査	12月5日	水	⑥ ⑦ 期末考査	12月3日	月	⑥ ⑦ 期末考査
12月13日	木	⑥ ⑦ 課題研究 情報講座	12月11日	火	⑥ ⑦ 課題研究 (クラスマッチ予備日)	12月10日	月	⑥ ⑦ 校内クラスマッチ	12月12日	水	⑦ 数学探究講座① オリエンテーション	12月10日	月	⑥ ⑦ 校内クラスマッチ
12月20日	木	⑥ ⑦ 終業式	12月18日	火	⑥ ⑦ 課題研究・論文作成 (40分授業)	12月17日	月	⑦ 論文作成	12月19日	水	⑥ ⑦ 保護者懇談会	12月17日	月	⑦ フロントサイエンス⑫ 物理探究/生命科学講座
3学期		3学期		3学期		3学期		3学期						
1月10日	木	⑥ ⑦ 論文作成	1月8日	火	⑥ ⑦ 期首テスト	1月7日	月	⑥ ⑦ 冬季休業	1月9日	水	⑦ 数学探究講座② 身近な事象を数学的に	1月8日	月	⑥ ⑦ 成人の日
1月17日	木	⑥ ⑦ 論文作成・提出	1月15日	火	⑥ ⑦ 論文作成	1月16日	水	⑦ 論文作成	1月16日	水	⑥ ⑦ 月曜授業	1月21日	月	⑥ ⑦ 学問探究① 専門書輪読/個別口頭試問
1月24日	木	⑥ ⑦ プレゼンテーション作成	1月22日	火	⑥ ⑦ 論文作成・提出 (SSH海外研修)	1月21日	月	⑦ 論文作成・提出	1月23日	水	⑦ 数学探究講座③ 解法プレゼンテーション	1月22日	火	⑥ ⑦ 学問探究② 専門書輪読/個別口頭試問
1月31日	木	⑥ ⑦ プレゼンテーション作成	1月29日	火	⑥ ⑦ 論文作成 プレゼンテーション作成	1月28日	月	⑦ 論文作成	1月30日	水	⑦ 数学探究講座④ 統計学入門①	1月23日	水	⑥ ⑦ 学問探究③ 専門書輪読/個別口頭試問
2月7日	木	⑥ ⑦ プレゼンテーション作成	2月5日	火	⑥ ⑦ プレゼンテーション作成	2月4日	月	⑦ 論文作成	2月6日	水	⑦ 数学探究講座⑤ 統計学入門②	1月24日	木	⑥ ⑦ 学問探究④ 専門書輪読/個別口頭試問
2月14日	木	⑥ ⑦ プレゼンテーション作成・提出	2月12日	火	⑥ ⑦ プレゼンテーション作成	2月13日	水	⑦ 論文作成	2月13日	水	⑥ ⑦ 月曜授業	1月25日	金	⑥ ⑦ 学問探究⑤ 専門書輪読/個別口頭試問
2月21日	木	⑥ ⑦ 講座内発表会 まとめ・自己評価	2月19日	火	⑥ ⑦ 講座内発表会 まとめ・自己評価	2月18日	月	⑦ 論文作成	2月20日	水	⑦ 数学探究講座⑥ まとめ	1月28日	月	⑥ ⑦ 学問探究⑥ 専門書輪読/個別口頭試問
2月28日	木	⑥ ⑦ 卒業証書授与式	2月26日	火	⑥ ⑦ 学年末考査	2月25日	月	⑥ ⑦ 学年末考査	2月27日	水	⑥ ⑦ 学年末考査	1月29日	火	⑥ ⑦ 学問探究⑦ 専門書輪読/個別口頭試問
3月7日	木	⑥ ⑦ 高校入試(予定)	3月5日	火	⑥ ⑦ 発表の練習	3月4日	月	⑥ ⑦ 学年末考査	3月6日	水	⑦ まとめとRS探究Ⅱに向けた 展望①	1月30日	水	⑥ ⑦ 学問探究⑧ 専門書輪読/個別口頭試問
3月11日	月	SSH研究成果報告会(南予文化会館)(SSH運営指導委員会③)						3月20日	水	⑦ まとめとRS探究Ⅱに向けた 展望②	1月31日	木	⑥ ⑦ 学問探究⑨ 専門書輪読/個別口頭試問	
3月14日	木	⑥ ⑦ 研究成果報告会の反省 今後の課題・片付け	3月19日	火	⑥ ⑦ 研究成果報告会の反省 今後の課題・片付け	3月18日	月	⑦ 研究成果報告会の反省 今後の課題・片付け						

※課題研究(資料学習・現地調査・探究活動)

英文  
要旨  
課題

資料4 平成30年度「RS I」 課題研究の研究テーマ一覧

リージョナルサイエンス I (RS I)  
対象生徒：理数科・普通科1年(158名)

講座	班番号	担当教員	研究テーマ
A 基礎理工講座	1	岡田	宇和島城の石垣を構成する岩石の由来
	2		真珠劣化の最大要因
	3	橘	南予地域の水道水の硬度測定
	4		立体の強度を調べる ～それぞれの図形の役割～
	5	田中	ダイラタント流体の衝撃吸収性
	6	大野	リモネンの洗浄成分Ⅲ
	7	中村	ジェンガのブロックの差異とランダム性の関係
	8		波を抑える消波壁の研究
	9	赤松	津波と防波堤の関係
	10		食塩水の濃度でみかんの糖度を調べる研究
	11	高橋	宇和島の焼却灰の有効利用Ⅱ
B 生命環境講座	12	高橋	明るさと反応速度の関係
	13	林	二枚貝の浄化能力の評価ー竹炭を用いてー
	14		ハマユウ酵母の単離と、その発酵能力の検討
	15	中川	培地の種類と豆苗の成長に関する研究
	16		貝殻を用いた酸性土壌の改善
	17	田中	食べ物の変色を抑えるーみかん果汁の効果と関係ー
	18		みかん果汁の散布による除草効果
	19	大野	イシマキガイが水質に与える影響
	20	窪地	未利用部位を利用し鯛(たい)2018
	21		ブラッドオレンジ果汁の効果的な濃縮に関する研究
	22	北原	酸性・アルカリ性条件下における酵素の働きを検討
	23		アオギリの風種子散布戦略を探る
C 総合科学講座	24	浦辻	迷路における難易度の数式化
	25		宇和島市における空の色の解析による気象予測
	26	川端	自然素材を用いた絵の具
	27	井上淳	色が与える心理的效果
	28		色が人の運動能力に与える影響
	29	谷口	宇和島商店街の活性化へ向けて
	30	坂上	すり身料理の開発から地域の問題解決を目指して
	31		摘果みかんでボン酢作り
	32	池田	水切り装置の作成と跳ねる回数についての研究
	33	長尾	制汗剤のにおい方の違いについて

資料5 平成30年度「RS II」 課題研究の研究テーマ一覧

リージョナルサイエンス II (RS II)  
対象生徒：理数科・普通科2年(80名)

講座	班番号	担当教員	研究テーマ
A 基礎理工講座	1	河野	チェッカージャンプの一般化
	2	渡邊	偽物を見分ける最少手順
	3		矢羽根の形状と飛び方の変化
	4	浦辻	ムベンバ効果と溶存酸素量
	5		振動とムベンバ効果
	6	中村	タイヤのトレッドパターンと摩擦の関係
	7		水中に落下する物体の水の跳ねる高さの関係
	8	大野	鉛蓄電池の持続時間に対する電解液特性
B 生命環境講座	9	高橋	カキ殻タイルへの耐水性の付与と遮熱性向上
	10	北原	ハマヒルガオ <i>Calystegia soldanella</i> の強光に対する適応戦略
	11		ヒオウギ貝の色の研究2018
	12	林	地衣類の抗菌成分の抽出方法の検討と抽出濃度と阻止円の大きさの関係
	13	中川	摘果みかん果汁が植物の成長に与える影響
	14	窪地	摘果みかんの有効利用
C 総合科学講座	15	田中	2次元セルオートマトンによる避難シミュレーション
	16	中川	土壌動物と保水力の関係
	17	窪地	土壌水分測定による土砂崩れの危険度測定
	18	藤山	小麦でんぷんの糊化ともちもちの関連性について
	19	岡田	南予地域に見られる陶石の形成過程
	20	林	新たな災害食のレシピ考案

## 資料6 平成30年度「RR」 課題研究の研究テーマ一覧

リージョナルリサーチ (RR)  
対象生徒：普通科2年 (80名)

班番号	担当教員	研究テーマ
1	山下孝	アクティブ・ラーニングについての一考察
2	窪地	アコヤ貝による海水の富栄養化の防止
3	濱田	宇和島カフェマップパンフレット制作
4	徳永	宇和島で明治時代を感じよう
5	濱田	宇和島の財政状況を探る
6	中川	宇和島の闘牛の魅力を探る
7	野中	応援による運動能力の変化
8	徳永	現在まで受け継がれてきた明治の面影
9	小山	午睡が午後の授業にもたらす効果について
10	藤山	こども食堂の持続的な運営についての一考察
11	藤山	持続可能な地域づくりのために必要なこと
12	中川	食事療法に基づく症状に応じた献立の提案
13	野中	スマートフォンなどの電子機器の影響による生活習慣と学習効率の関係
14	山下孝	宇和島市と鬼北町の地域活性化について
15	山下孝	地域に根差したイベントによる地域活性化について
16	徳永	日本人初の女性産科医 楠本イネについて
17	徳永	日本と海外における教育面での違い
18	窪地	ヒオウギ貝の色についての遺伝的考察
19	野中	ピクトグラムにおける色の効果について
20	小山	ふるさと納税を利用するために

## 資料7 地域教材を生かした課題研究の作品数／全作品数の推移

	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度
RS I	26/37	22/32	23/33	27/33	19/34	22/33
RS II	12/26	8/21	10/20	9/19	12/22	11/20
RR						14/20

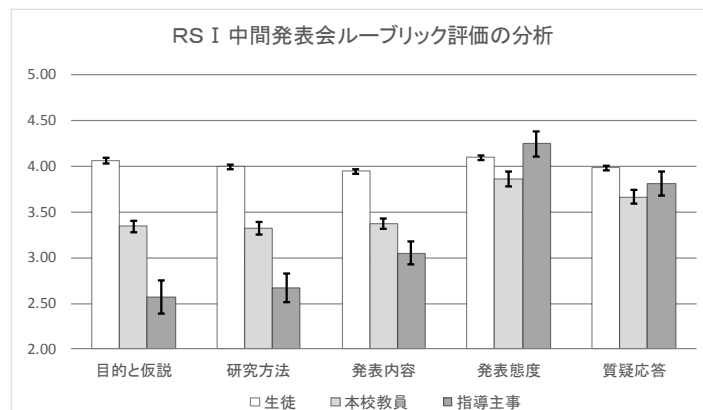
## 資料8 「RS I」中間発表会で実施した課題研究ルーブリック評価の分析

課題研究ルーブリック評価の分析

平成30年10月25日(木)  
RS I 中間発表会

評価項目	評価者	平均値	標準偏差	標準誤差	備考	
目的と仮説	生徒	4.06	0.71	0.02	【生徒】 参加人数 154名 発表数 33作品 評価数 延べ896作品	
	本校教員	3.34	0.65	0.06		
	指導主事	2.57	0.81	0.18		
研究方法	生徒	3.98	0.69	0.02		
	本校教員	3.32	0.72	0.07		
	指導主事	2.67	0.73	0.16		
発表内容	生徒	3.94	0.70	0.02	【本校教員】 参加人数 18名 評価数 延べ116作品	
	本校教員	3.37	0.60	0.06		
	指導主事	3.05	0.59	0.13		
発表態度	生徒	4.09	0.75	0.02		【指導主事】 参加人数 3名 評価数 延べ21作品
	本校教員	3.86	0.84	0.08		
	指導主事	4.24	0.62	0.14		
質疑応答	生徒	3.98	0.78	0.03		
	本校教員	3.66	0.83	0.08		
	指導主事	3.81	0.60	0.13		

※標準誤差は、標準偏差をs、サンプル数をnとすると、(標準誤差) =  $\frac{s}{\sqrt{n}}$

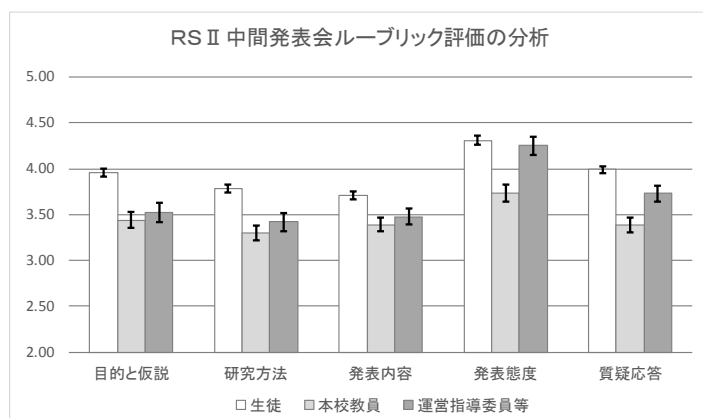


資料9 「RS II」中間発表会で実施した課題研究ルーブリック評価の分析

課題研究ルーブリック評価の分析 平成30年11月19日(月)  
RS II 中間発表会

評価項目	評価者	平均値	標準偏差	標準誤差	備考
目的と仮説	生徒	3.96	0.75	0.04	【生徒】 参加人数 78名 発表数 20作品 評価数 延べ307作品
	本校教員	3.44	0.75	0.09	
	運営指導委員等	3.52	0.71	0.10	
研究方法	生徒	3.78	0.77	0.04	
	本校教員	3.30	0.67	0.08	
	運営指導委員等	3.42	0.71	0.10	
発表内容	生徒	3.71	0.71	0.04	【本校教員】 参加人数 14名 評価数 延べ 77作品
	本校教員	3.39	0.65	0.07	
	運営指導委員等	3.48	0.62	0.09	
発表態度	生徒	4.31	0.88	0.05	【運営指導委員等】 参加人数 8名 評価数 延べ 48作品
	本校教員	3.73	0.82	0.09	
	運営指導委員等	4.25	0.67	0.10	
質疑応答	生徒	3.99	0.75	0.04	
	本校教員	3.39	0.69	0.08	
	運営指導委員等	3.73	0.57	0.08	

※標準誤差は、標準偏差をs、サンプル数をnとすると、(標準誤差) =  $\frac{s}{\sqrt{n}}$



資料10 「RS I」と「RS II」の中間発表会で実施した課題研究ルーブリック評価の比較

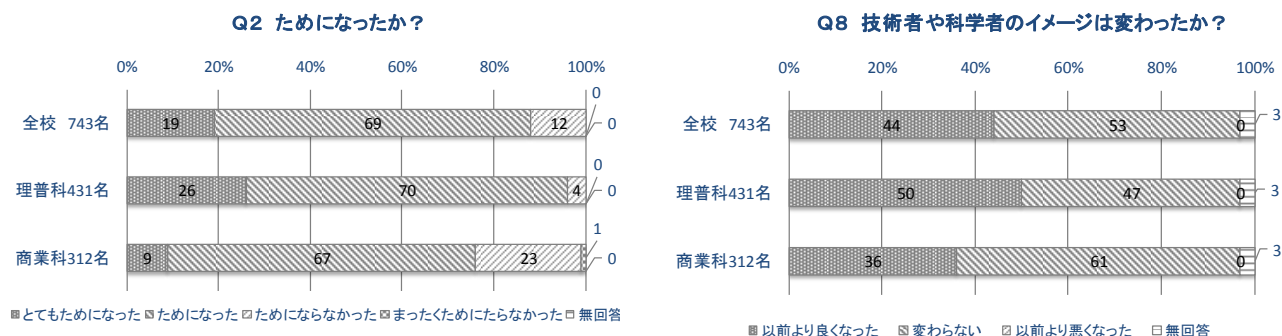
課題研究ルーブリック評価の比較

評価項目	評価者	RS Iの平均値	RS Iの分散	RS IIの平均値	RS IIの分散	有意性のある増減	t値	t境界値両側	p値両側	RS I	RS II		
目的と仮説	生徒	4.06	0.51	3.96	0.56	-	1.96	1.96	5.0E-02	【生徒】 参加人数 154名 発表数 33作品 評価数 延べ896作品	【生徒】 参加人数 78名 発表数 20作品 評価数 延べ307作品		
	本校教員	3.34	0.42	3.44	0.57	-	-1.01	1.98	3.2E-01				
	指導主事又は運営指導委員等	2.57	0.66	3.52	0.51	<<	-4.64	2.03	5.1E-05				
研究方法	生徒	3.98	0.48	3.78	0.59	>>	4.23	1.96	2.8E-05			【本校教員】 参加人数 18名 評価数 延べ116作品	【本校教員】 参加人数 14名 評価数 延べ 77作品
	本校教員	3.32	0.51	3.30	0.45	-	0.20	1.97	8.4E-01				
	指導主事又は運営指導委員等	2.67	0.53	3.42	0.50	<<	-3.96	2.03	3.3E-04				
発表内容	生徒	3.94	0.49	3.71	0.51	>>	4.86	1.96	1.5E-06	【指導主事】 参加人数 3名 評価数 延べ21作品	【運営指導委員等】 参加人数 8名 評価数 延べ 48作品		
	本校教員	3.37	0.36	3.39	0.43	-	-0.20	1.98	8.4E-01				
	指導主事又は運営指導委員等	3.05	0.35	3.48	0.38	<<	-2.76	2.02	8.8E-03				
発表態度	生徒	4.09	0.56	4.31	0.78	<<	-3.83	1.97	1.5E-04				
	本校教員	3.86	0.71	3.73	0.67	-	1.10	1.97	2.7E-01				
	指導主事又は運営指導委員等	4.24	0.39	4.25	0.45	-	-0.07	2.02	9.4E-01				
質疑応答	生徒	3.98	0.60	3.99	0.56	-	-0.12	1.96	9.1E-01				
	本校教員	3.66	0.69	3.39	0.48	>	2.48	1.97	1.4E-02				
	指導主事又は運営指導委員等	3.81	0.36	3.73	0.33	-	0.52	2.03	6.1E-01				

※ 「t値」の絶対値>「t境界値」であるとともに、p値<0.05のとき、平均値の差に有意性がある。

※ 「有意性のある増減」のセルに、「平均値」が増加して「p値」<0.05のときに「<」を、「平均値」が減少して「p値」<0.01のときに「>>」を入れる。

## 資料 1 1 SSH講演会（全校生徒対象）のアンケート集計結果



## 資料 1 2 科学系コンテスト等での主な受賞歴

年度	全国及び全国に準じるコンテスト	県レベルのコンテスト
平成30年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>2018 Asia-Pacific Forum for Science Talented 11-16 July 2018 at National Taiwan Normal University, Taiwan Innovation Award 1</li> <li>社会共創コンテスト2018【研究・探求部門】グランプリ（愛媛大学賞）1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優秀賞1 優良賞6</li> <li>全国天文愛好家交流会2018高松大会 海部宣男奨励賞1</li> <li>東京家政大学生生活科学研究所主催「生活をテーマとする研究・作品コンクール 努力賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 奨励賞1</li> <li>愛媛県児童生徒理科研究作品 優秀賞1 努力賞1</li> <li>中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスチャレンジ2018」奨励賞1</li> <li>中高生のためのかほく科学研究プレゼンテーション大会 奨励賞1</li> </ul>
平成29年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 最優秀賞1 優秀賞2 優良賞1</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 奨励賞1</li> <li>東京理科大学理数会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）佳作1</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 優秀賞1 努力賞1</li> <li>日本昆虫学会第77回大会 ポスター賞3</li> <li>日本生物学オリンピック 優良賞2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 優秀賞1（全国大会出場決定）</li> <li>えひめの生物多様性守りたい甲子園 最優秀賞（県知事賞）1</li> <li>愛媛県児童生徒理科研究作品 優秀賞3 努力賞3</li> <li>中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスチャレンジ2017」ポスター発表 一般部門優秀賞1</li> <li>中高生のためのかほく科学研究プレゼンテーション大会 奨励賞1</li> </ul>
平成28年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高校生科学技術チャレンジ（JSEC） 優等賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 最優秀賞1 優秀賞1 優良4</li> <li>東京理科大学理数会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）入賞1</li> <li>日本鳥学会2016年度大会 高校生ポスター発表 優秀高校生ポスター賞1</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 奨励賞1</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 団体奨励賞1</li> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞1 優良賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター優秀賞1（全国大会出場決定）</li> <li>口頭発表優秀賞3（化学部門、生物部門、地学部門）3部門全国大会出場決定</li> <li>愛媛県児童生徒理科研究作品 学校賞 優秀賞5 努力賞9</li> <li>中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスチャレンジ2016」ポスター発表 一般部門優秀賞1</li> <li>中高生のためのかほく科学研究プレゼンテーション大会 奨励賞2</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 高教研理科部会長賞1</li> </ul>
平成27年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京理科大学理数会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）入賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良4</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞1</li> <li>中国四国生物系三学会合同大会（動物・植物・生態）最優秀（生態環境）1</li> <li>日本薬学会中国四国大会 ポスター奨励賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 優秀賞1</li> <li>愛媛県児童生徒理科研究作品 優秀賞3 努力賞7</li> <li>中高生のためのかほく科学研究プレゼンテーション大会 優秀賞1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 優秀賞（教育委員会教育長賞）1</li> </ul>
平成26年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高校生科学技術チャレンジ（JSEC） 優等賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良3</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 努力賞1</li> <li>日本生物教育学会 優秀プレゼン賞2 奨励賞2</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞1</li> <li>日本地学オリンピック 本選出場1</li> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞2 優良賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作2</li> <li>愛媛県児童生徒理科研究作品 努力賞4</li> <li>えひめ多様性研究発表会 審査員特別賞・伊藤ハム賞1</li> </ul>
平成25年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良1</li> <li>学芸サイエンス（旺文社）赤尾記念賞 入選1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作1</li> <li>愛媛県児童生徒理科研究作品 努力賞1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 最優秀賞（県知事賞）1</li> </ul>
平成24年度		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 最優秀賞（県知事賞）1</li> </ul>
平成23年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞1 本選 銅メダル</li> </ul>	

※賞の名称に続く数字は受賞数を表す。  
 ※平成25年度よりSSH指定校となる。  
 ※平成30年度については2月18日現在までの受賞を示す。



資料13 科学系コンテスト等への参加・応募・出品の数と受賞数

	S P P		S S H (6年間)					
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
参加・応募・出品の数	4	6	13	53	55	70	101	108
受賞数	2	3	6	21	21	36	25	18

※平成30年度について、参加・応募・出品の数は平成31年3月31日までの予定の数を含み、受賞数は平成31年2月18日現在の数である。

資料14 科学系部活動に所属する生徒の人数の推移

	S P P		S S H (6年間)					
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
科学系部活動に所属する生徒の人数(人)	16	20	22	42	52	61	73	76

資料15 理数科、普通科理系卒業生における国公立大学合格者数の推移

	S P P		S S H <sup>※1</sup>						
	H23	H24	H25	H26	H27 <sup>※2</sup>	H28	H29	H30 <sup>※3</sup>	
理数科・普通科理系卒業生数(人)	108	101	114	85	76	80	78	77	
国公立大学合格者数(人)	理数科、普通科理系	50	55	54	44	47	39	48	未確定
	学校全体 <sup>※4</sup>	101	93	105	92	97	84	96	未確定
A O入試 合格者数(人)	1	4	2	4	3	2	2	3	
推薦入試 合格者数(人)	9	8	5	6	5	9	14	13	

※1 平成25年度の卒業生は1年間、平成26年度は2年間、平成27年度以後は3年間、SSH事業の諸活動に取り組んだ。

※2 平成27年度以後の卒業生は、普通科理系が1クラス減になっている。

※3 平成30年度については、平成31年2月18日現在の数である。

※4 学校全体とは、理数科、普通科理系及び文系、商業科の合格者数の合計(現役生のみ)である。

資料16 理数科卒業生における進学状況

理数科卒業生 218人	四年制大学		短期大学・ 専門学校他	卒業時未定
	国公立大学	私立大学		
	150 (68.8%)	36 (16.5%)	3 (1.3%)	29 (13.3%)
	進学者			
	189 (86.7%)			
	理系 [91.0%]		文系 [9.0%]	
	理工・農	医療・保健	教育・生活	人文・社会他
	97 [51.3%]	49 [25.9%]	26 [13.8%]	17 [9.0%]

※1 平成24年度～平成29年度の5年間を累積した人数である。

※2 ( )の内数は卒業生の人数に対する割合である。

※3 [ ]の内数は進学者の人数に対する割合である。

資料17 本校ホームページの更新回数

	H25	H26	H27	H28	H29	H30
SSH事業に関する更新回数(回)	25	25	55	74	85	31

※ 平成30年度については、平成31年2月18日現在の回数である。

## 資料 1 8 運営指導委員会等の記録

### 平成30年度年度 スーパーサイエンスハイスクール愛媛大学・宇和島高等学校合同委員会

- 1 日時 平成30年5月14日(月) 17:00~18:40
- 2 場所 愛媛大学 城北事務センター 会議室(2F)
- 3 議題 ①平成30年度SSH事業の計画について  
②課題研究の指導について  
③その他
- 4 出席者 <愛媛大学> 深田 井上 土屋 平岡 倉本 荒木 佐野 隅田 井上 (入試課) 3名  
<宇和島東高校> 野村 高野 田中 中村 渡邊 高橋 林 北原 岡田
- 5 議事録

#### <開会行事>

**愛媛大学** アドミッションセンター長 深田 昭三 教授 挨拶  
昨年度の課題研究においては、高校の先生方の御指導により、高校生でも立派な論文が書けており大変感心している。高校だけでなく、大学も年々多忙化している中ではあるが、高次連携事業が高校生の成長に貢献できるものとなるよう協力していきたい。

**宇和島東高校** 野村 校長 挨拶

1期目での愛媛大学の協力のおかげで2期目も採択された。大変感謝している。1期目は地域を題材とした課題研究を基盤として積極的に取り組んだ。この5年間で科学系部活動の部員数が3.5倍に増え、各種科学系コンテストへの応募の数が1.0を超え、数字として成果が表れている。教員の課題研究指導力も向上したと感じている。2期目は小中学校・市役所等地域との連携を強化し、地域全体の変革を促し、理教の力の向上に努めたいと考えている。課題研究の内容もさらに深めていくため、これから5年間変わらぬ支援をいただきたい。

井上教授の進行で自己紹介。その後、佐野教授の進行で議事へ。

#### ①平成30年度SSH事業の計画について

田中教諭  
昨年度のSSH事業(学校設定教科・科目)と2期目に向けた新たな取組の説明。地域連携・参加コンテンツトータル(理数科、科学系部活動)等の説明。  
佐野教授  
平成31年3月12日の研究成果報告会は、後期試験日程と重なるため、別日にしてほしい。

#### 平岡教授

本学の工学部でも、農学部や他校との連携を強化している。愛媛大学研究室体験(愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」)の実験テーマに生物分野(バイオ系)を加えるのであれば、工学部のプロテオミクスやサイエンスセンターなどに力を借りると、高校生の興味・関心も引き出せて良いかと思われる。

#### 一岡田教諭

研修先としてだけでなく、課題研究テーマが工学系・農学系につながるものが多く、継続研究も行っているため、課題研究の指導助言をいただくと、それらの機関とも是非連絡を取らせていただきたい。

#### 平岡教授

ダウンロードしたり、センサーで広範囲を集中管理したりする研究を行っている。IT技術を用いた研究を考えると、参考にしてほしい。

#### 倉本准教授

今年度から取り組む「サイエンスメンター制度」は大変良い、担当してもらった学生に、校長名の入った認定書や感謝状を出してほしい。就職活動で「大学での勉強以外に力を入れたこと」などの質問に答えやすくなる。サイエンスメンターとしての活動のモチベーションも上がり、学生にとって卒業後の大きなメリットになるため、検討していただきたい。

#### ②課題研究の指導について

#### 田中教諭

年度初めの早い段階で、RSⅡ課題研究のテーマは、ある程度決まっているので、その資料を作成して持参した。本会が大学の先生方から助言をいただく機会になればよいと考えた。今後も協力を得られやすくなることも考えた。

#### 倉本准教授

「除草剤」の研究で酸で抑えるとのことだが、雑草以外の対照実験を行わないと、発表会で指摘される可能性がある。それと、「コケの抗菌作用」の研究は、ブドウ球菌であれば私の研究室で見ることが可能である。害虫への作用については、農業系の先生へ相談するとよい。そして、「バイオエタノール」の糖質を取り出す研究については、琉球大学がシークワーサーを使った研究をしていた。特許を調べられるとよいと思う。最後に、今回のテーマを全体的に見てみると、農学部の先生と協力するとよい内容が多い。

#### 荒木教授

「もちもち食感」や「非常食づくり」の研究については、食品加工の分野になるため、農学部の柿原先生が詳しい。災害食などを開発されている先生である。

#### 土屋教授

「チェッカージャンプ」の研究については、一緒に考えていきたい。また、「シミュレーション」のセルオートマトンはどのようにシミュレーションしているか。

#### 一岡田教諭

1次元で4マスの状況を見て1マスの状況を決めるようエクセルでプログラミングしている。

#### 土屋教授

交差点ならば最低でも2次元化、教室からであれば3次元化しなければいけないと感じる。

#### 一岡田教諭

現時点はエクセルで1次元しかできていない。エクセル上に描いた宇和島市街の地図はあるので、2次元化にこれからどのように展開していきたいかを考えていきたい。

#### 平岡教授

「ヒオウギ貝」の発色についての研究はどのような内容か。

#### 一高橋教諭

ヒオウギ貝の殻の色素そのものを取り出して、染色したいと考えている。

#### 一倉本准教授

負剤に含まれる色素を取り出すことはまず不可能で、先行研究もない。外套膜から色素は出ているが、構造決定をしようとするとかかなりの量が必要になる。スペクトルを見ることが可能かもしれない。研究の終着点を考えておかないといけない。

#### 平岡教授

「カキ殻タイル」の研究は、機能材料工学の武部先生に相談するとよい。「矢の形状」の研究は、機械工学科の野村先生に聞くことよい。「南子地域の陶石」の内容はどのようなものか。

#### 一岡田教諭

昔、南子地域にも釜場がたくさんあり、「三間焼」と呼ばれる焼き物があった。現在は衰退してしまっている。その原因を、陶石の面から探りたいと考えている。

#### 一佐野教授

SEM画像で砥部焼と三間焼の比較をすることができるといい。粉末X線回折でも構わない。原石を薄片にするのは柔らかくて難しい。

#### 隅田教諭

「もちもち食感」の研究について、教育学部の岡本先生がデータを持っている。「水中の落下運動」については、今治西高校物理部がシリーズで研究しているので、参考にするとよい。

#### 佐野教授

課題研究の指導について、個別に相談がある方は、本会の終了後、時間を設けるようにする。今後とも積極的に連絡を取り合い、良い研究になるよう作り上げていきたい。

#### ③その他

#### <閉会行事>

#### 深田教授

課題研究レビューブック評価に関する内容を紹介。

#### 野村校長

お礼の言葉。

※終了後、40分くらい、本校教員と大学の教員が、個別に課題研究について相談する時間をとった。

**平成30年度 第1回 宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会**

- 1 日時 平成30年7月13日(金)  
 2 場所 愛媛県立宇和島東高等学校 会議室  
 3 議題 ①開会行事  
 ②授業参観 学校設定科目「RS探究II」 英語プレゼンテーション  
 ③平成30年度SSH事業の活動状況報告  
 ④平成30年度SSH事業の今後の予定  
 ⑤その他

- 4 出席者  
 <愛媛大学>  
 <農林水産研究所>  
 <宇和島南中等教育学校>  
 <愛媛県教育委員会>  
 <宇和島東高校>  
 佐野 栄 荒木 卓哉 倉本 誠  
 平田 伸治 河野 昇治  
 八木 康行 野村 和弘 竹内 好明 高野 昌志  
 SSH推進課教員 数学及び理科教員  
 村上 浩二

- 5 講師  
 佐野委員長 挨拶  
 宇和島東高校はJSTから高い評価をいただいていると聞いていて、大変期待をしている。1期目から引き続き委員長を務めさせていただく中で、さらに指導に力を入れたと考えている。2期目のテーマは「リジョナルイノベーション」ということで、より地域に密着した活動が期待される。本年度も頑張っていたきたい。

- ①開会行事  
 野村校長 挨拶  
 2期目のSSH校として採択を受けることができた。地域社会に貢献できる人材の育成により力を入れていきたいと考えている。昨年度までの5年間は、「リジョナルサイエンス」をテーマとし、地域密着型の課題研究を行った。1期目は「力を蓄える」という期間であった。2期目は「リジョナルイノベーション」をテーマに掲げ、地域全体をサイエンスで活性化し、外向きの活動を充実させていきたい。

- ②授業参観 学校設定科目「RS探究II」 英語プレゼンテーション  
 松田 (IRS探究II) 授業担当 教諭 自評  
 教員が生徒に求めたもの以上のプレゼンテーションが行われており、生徒がよく頑張ってくれたと感じた。「RS探究II」では何を目標に授業を行えばよいのか、また、生徒に何を授業で指導すべきかについても悩んでいる。SSH校として様々な発表や議論が行われているが、参加した姿を見ていると、素直に自分の意見を述べ、協議する機会がないと感じた。今回の授業では、文法よりも「とにかく相手に伝える英語」を意識した。生徒は単語を並べただけであっても、何とか伝えようと努力が見られ、有意義なプレゼンテーションになった。

- 倉本委員  
 生徒がグループごとにディスカッションをしているときに、きちんと英語で会話が出来ており、大変感心した。あれだけの英語能力があるのであれば、ディスカッションの時間を多くとり、2コマ分の授業にすればより良くなるのではないかと、毎年、授業形態が更新されており、丁寧な準備をされている。

- 荒木委員  
 生徒が英語でやりとりをする際、恥ずかしがるような雰囲気はなく感心した。日頃の先生方の指導の賜物である。生徒に英語を使って気持ちを伝えさせたいとき、指導で気を付けていることを教えていただきたい。

- 松田  
 まずはライディングにしばって自分の気持ちをまとめさせた。徐々にライティングシートを見ずに英語で伝えるような流れにしている。  
 今回1班活動であったが、個人でアイデアを出すのもよいのではないかと、2時間分授業時間をとってもよい内容であると感じた。

- 河野委員  
 宇和島南中等教育学校もSGHとして英語を用いた発表がなされているが、宇和島東高校は立派な発表がされていた。発表に恥ずかしさや照れがなく、一生懸命自分の意見を述べている生徒の姿が印象的だった。

- 佐野委員長  
 松田先生のパワフルな授業スタイルが大変良く、生徒の気持ちも前向きになっていてと感じた。グループワークの討論を英語で行っていたが、ホワイトボードを用いることでさらに活発な意見交換ができていた。

**③平成30年度SSH事業の活動状況報告**

田中  
 研究開発主題を「リジョナルイノベーション」とし、「科学の力で地域を変える」を目標に事業を進めていく。地域で活躍されているOB・OGや愛媛大学の先生方からお力を借りし、さらに質の高い課題研究の活動を行っていききたい。

佐野委員長  
 研究開発について8つの目標を掲げられている。その3つ目の「愛媛大学研究室体験研修」や「みかん研究所・水産研究センターとの連携」の具体的な内容を教えていただきたい。

課題研究の質の向上	課題研究の組織的サポート体制を確立したが、また、サイエンスメンター制度を新たに取入れて、課題研究の指導を充実させたい。
海外研修	毎年、活動内容を改良している。普通科の生徒にその活動の成果が還元されるように工夫を凝らしたいと考えている。
愛媛大学研究室体験研修	愛媛大学等と連携して「農学系・医療系」の講座などを新たに設け、様々な分野の研修ができるように改良を加える。
関東研修	東京大学、日本科学采掘等を訪問し、研究者・技術者として活躍されている卒業生の協力を得て、科学技術人材を志す現機となる研修を行う。
科学系部活動の充実化	昨年度の科学系コンテスト等への応募数100件を超えた。今年度も高い評価を得られるように研究活動の充実を図りたい。
地域サイエンス事業	本校生徒が中心となり、地域の小・中学生を対象に科学教室を行う。今年度は5月に実施済みで、7月末にも実施予定である。
宇和島シンポジウム	SGH校、SPH校と連携し、SSH事業の取組に反映させたいと考えている。
評価	ポートフォリオの作成、ルーブリックの作成によって、客観的な評価になるよう努める。

→田中  
 愛媛大学研究室体験研修では、「工学系・理学系」と「農学系・医学系」の実験テーマを作りた。その内容は2期目の5年間で濃くしていきたいと考えている。理路整った内容としては、RSIの水産研究センター職員による出張講義で興味を持った生物部員が研究センター訪問を行った。

→平田委員  
 センターとの共同研究を行うのであれば、その研究の内容によっては時期が限られるので、注意していただきたい。

→林  
 生物部員に魚(養殖)に興味のある生徒と施設見学をさせていきたい。1回の訪問ではあったが、生徒の気持ちは充実しており、課題研究に積極的に取り組むようになった。また訪問させていただきたい。

荒木委員  
 海外研修について、普通科生徒にどのように還元していく予定か。

→田中  
 海外研修の参加については、普通科理系・理数科の2クラスに募集をかけている。普通科文系には募集をかけていない。しかし、昨年度は普通科文系や商業科進学の生徒にも、愛媛大学の外国人留学生を招いて実施した、ケーススタディー形式の事前学習に参加させた。

佐野委員長  
 卒業生の追跡調査について、1期目を経験した卒業生たちは大学院に進学しているのか気になる。そういった情報もぜひ収集していただきたい。

→田中  
 高校生のときに3年間のSSH事業での取組を経験した卒業生について、進路先及び連絡先等把握している。またその卒業生は学部生の役割である。

**④平成30年度SSH事業の今後の予定**

田中  
 1期目から引き続き「RSI」「RSII」の講座を設けた。また、情報講座を商業科教員に講師として担当してもらい、より実践的な内容で実施できた。2年生普通科文系を対象に「RR」を設置し、課題研究に取り組んでいる。「RS探究I」は学期ごとに講座を変えており、現在は生命倫理講座である。「RS探究II」も今後、学期ごとに講座が変わり、現在は数学探究講座、科学英語講座である。

田中  
 今後の予定としては、生物オリンピック、化学グランプリの出場や宇東SSH科学の祭典を実施する。校外で実施される課題研究の発表会に関しても、かまぐち科学研究プレゼンテーション大会や全国高文系自然科学部会、スーパーサイエンススクール生科学研究発表会等に参加する。「RSI」と「RSII」の中間発表会を10月または11月に予定している。2学期中に外国人研究員による出張講義の開催を検討している。今年度から「世界津波の日 高校生サミット」にも参加予定である。愛媛大学研究室体験研修について、愛媛大学の研究室への反応を伝えていきたい。

平成30年度 第2回 宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

- 1 日時 平成30年11月19日(月)
- 2 場所 愛媛県立宇和島東高等学校 会議室
- 3 議題 ①開会行事  
②授業参観 学校設置科目「RSⅡ」課題研究中間発表会  
③平成30年度SSH事業の活動状況について  
④関東科学体験研修(高大連携事業)について  
⑤海外研修(国際性育成事業)について  
⑥その他  
⑦SSH事業における評価と事業検証について  
⑧開会行事
- 4 出席者 <愛媛大学> 倉本 誠 井上 敏彦  
<農林水産研究所> 佐野 栄 豊 加美 眞 加藤 幸治  
<西条高校> 佐田 祥孝  
<松山南高校> 河野 昇治  
<宇和島南中等教育学校> 小野 貴康 八木 康行  
<愛媛県教育委員会> 野村 和弘 竹内 好明 高野 昌志  
<宇和島東高校> SSH推進課教員 教員及び理科教員

5 議事録

①開会行事

佐野委員長 挨拶

3年前から「えひめサイエンスリソースアッププログラム」を実施している。そのJST評価が最高であった。愛媛県内の理科・数学のポテンシャルが非常に高まっていると言える。宇和島東高校はSSH事業2期目の第1シーズンであり、今回はRSⅡの中間発表会を参観させていただいた。研究内容は地域色が強い一方、最終的な結論の出し方が難しい研究もあり、教員の指導力が試される部分が多いと感じた。他校のSSH事業に対する意識が高まる中で、宇和島東高校のSSH事業が特色あるものになるように議論していただきたい。

野村校長 挨拶

中間発表会に対して活発な御助言をいただき、感謝申し上げます。リージョナルサイエンスからリージョナルイノベーションに変わって8か月が経った。第2期では、1期目で蓄えた力を地域に発信していく取組に重きを置き、活動している。課題研究については、高校教員から指導を受けた研究がほとんどであったが、2期目では高大連携、地域企業との連携を重視し、研究活動に取り組んでいる。2期目の本校の活動や取組について、御指導御助言をいただきたい。

②授業参観 学校設定科目「RSⅡ」課題研究中間発表会

高橋教諭 (RSⅡ) 授業担当教諭 自評)

昨年度の経験を踏まえ、各ピリオドの時間を5分ずつ長くした。質疑応答にたくさん時間を費やした結果、時間超過してしまっただけで、しかし、生徒は他の生徒の課題研究に対して昨年度より積極的に質問を行っており、活発な活動ができていたのではないかと感じた。

佐野委員長

忙しいスケジュールであったが、どの班の発表もゆとりを持って聞くことができた。

倉本委員

生徒の質疑応答も活発で、データの取り扱いやグラフ・表の書き方など向上していると感じる。今年度から新たにテーマを決め、研究を行っている班はデータが少なく、発表内容も薄く感じたが、どんなネガティブなデータでも出して、指導をもらったほうがよい。

→中田

データの取り扱いについて、6月に愛媛大学の向先生に統計処理の講話をしていただいた。成果が大きい。

井上委員

課題研究を指導されている先生方がしっかり生徒と発表に向けた準備ができているおかげで、どの班のボスターも大変見やすく、分かりやすい発表を心掛けていただきたい。みかん研究所では、地域の方々に研究成果を心掛けようとする生徒の気持ちがよく表れていた。手持ちの実物などを用意し、自分の言葉で発表するなど工夫が見られた。

加美委員

発表の言葉遣いは素晴らしいが、専門用語など、素人が聞いたときは理解しづらい部分があった。どのような人が聞いても分かりやすい発表を心掛けていただきたい。みかん研究所では、地域の方々々に研究成果を講演する機会があるため、そこで、宇和島東高校の生徒の課題研究ボスターを展示させていただきたい。

佐伯委員

先日、西条高校で中間発表会を行ったが、宇和島東高校のレベルの高さは圧巻だった。落ち着いた雰囲気でも発表ができていた。発表を聞いていて発表班以外の声の間こえたので、配置を再検討していただきたい。

→荒木委員

「ぜひ受け入れたい」という積極的な姿勢である。高校生に農学部を知っていただく機会にもなり、愛媛大学としてもメリットがある。生徒の数はもともと多くなくとも構わない。希望する研究分野をもっと増やしてみると、選抜技術が増え内容の濃い研修を用意できるのではないかと。

種地

海外研修について、昨年度、松田先生が実施した、留学生を招いた英語の授業を見て、もともとたくさん外国人留学生を派遣していただきたいと感じた。経費面で海外研修を断念した生徒もいるため、本校がいながら国際性の育成が図れるチャンスはないだろうか。

→佐野委員長

愛媛大学の南田委員を窓口にするのと、外国人留学生とのやり取りができるかもしれない。ぜひ連絡をとってみたい。

平田委員

水産研究センターとの共同研究の話も上がっているが検討していきたい。新しい分野の研究も開拓してもいい。獣医系・畜産系の大学や企業とのコネクションを取ると良いかもしれない。検討していただきたい。

⑤その他

倉本委員

教員側の負担が心配である。特に分析や大きな機材の利用は高校だけでは不可能であるので、ぜひ愛媛大学との連携をとっていただきたい。コンテスタの応募が右肩上がりに増加しているが、数を絞って出品するのにもよいのではないかと。

荒木委員

生徒だけでなく先生方の力も向上している。これまで蓄積されている技術を地域の子どもに発信していただけた。高校生から地域の子どもへ、よい循環ができるように頑張りたい。

平田委員

愛媛県の養殖業も飽和状態である。目新しいところだけの研究を目指すのではなく、基礎的な部分の深い研究をされたもよいのではないかと。

河野委員

SSH事業を通して培ったノウハウを共有できる場を設けていただき、宇和島3高校がさらに充実した取組を行えるようお願いしたい。生徒だけでなく教職員の交流も深めていただきたい。

<閉会行事>

佐野委員長 挨拶

2期目から新しいチャレンジの内容が含まれているが、教員も含め生徒の負担も問題点として挙げられる課題研究数を増やすこともよいが発表する機会も限られているため、作品数についての上昇傾向をどう方向転換するかも考えていただきたい。宇和島東高校のSSH事業は「リージョナル」という言葉が大変印象的である。非常に地域に密着した研究をされているため、地域の方々へアウトプットする機会として、宇和島東SSH科学の発掘などで活躍していただきたい。ルーブリック評価やポートフォリオ等により課題研究の取組を大学入試の指標にしようという動きもあるため、2期目の活動が盛り多い事業になるよう頑張りたい。

野村校長 挨拶

授業を熱心に参観していただいたうえに、御助言いただき感謝申し上げます。参観授業はこれまで5年間の成果が発揮されたのではないかと考える。生徒にとっても、そして、指導する教員にとっても、SSH事業はありがたい取組であることを再確認することができた。事業を通して培った技術を地域の子どもにも教える能力も、生徒には今後身に付けてもらいたい。ポートフォリオやルーブリックの提示も今後考えていきたい。1期目のSSH事業を経験した卒業生との縁のつながりを取り入れるとともに、委員の皆様にも今後とも御指導をお願い致します。

染田委員  
原稿なしで自分の言葉で発表できており、素晴らしい。一部に声の小さい生徒もいたが、自信を持って発表を行ってほしい。

河野委員  
興味・関心を持って聞くことができ、時間が短く感じた。質疑応答の質も高く、大変良かった。

佐野委員長  
発表態度や質疑応答のルーブリック評価は、どの班も高い評価となった。これまでの先生方の指導の賜物であると感じた。

### ③平成30年度SSH事業の活動状況について

#### ・学校設定教科・科目（出張講義等）

田中  
「RSI」では、みかん研究所・水産研究センターの方々にお越しいただき、講演していただいた。情報講座は商業科教員に講師になってもらい、生徒にフィットした質の高い講座となった。教員対象の研修では、愛媛大学の向先生、長浜高校の重松先生にお越しいただいた。10月に「RSI」の課題研究中間発表会を行い、愛媛県総合教育センターの3名の先生方にお越しいただき、発表した生徒へ直接指導をしていただいた。

今年度から「総合的な活動の時間」を「リージョナルリサーチ（RR）」とし、普通科文系の2年生も課題研究に取り組んでいる。

「RS探究I」は2年生理科対象の講座で、学期ごとに生命倫理講座、現在は科学英語講座を行っている。生命倫理講座では、例年通りには松野町の保健所の方に地域医療・福祉に関する出張講義を行っていたが予定であったが、豪雨災害のために現在まで実施はできていない。

「RS探究II」では、先日、愛媛大学のネトラ先生にお越しいただき、オールイングリッシュの講演をしていただいた。

#### ・SSH生徒発表会（全国大会）

北原  
初めて全国大会に参加し、全国のレベルの高さを実感し、教員・生徒共に非常に勉強になった。2日間で合計8時間程度ポスター発表を行い、忍耐力が必要な発表会であったが、様々な先生方から多角的な目線で質問をいただいた。英語を用いた発表では、生徒の英語力が追いついていない部分もあったが、今後は英語の発表にも慣れていきたい。

#### ・愛媛大学研究室体験研修（高大連携事業）

田中  
理系生徒は農学部を志望する者も多いため、今年度から理学・工学に加え、農学系の研究室に御協力いただいた。どの生徒も連絡希望により生物系・物理系の研究室を訪問するスタイルを採用した。

中村  
昨年までの内容であったが、物理選択者は満足できるが、生物選択者はそうでもないという結果になってきたため、今年度の変更点に関しては大変メリットがあると感じた。生徒も経験したことのない実験・実習を行うことができ、非常に有意義な研修となった。

#### ・宇東SSH科学の祭典（地域サイエンス事業）

田中  
5月と7月の2回、小学生対象に理科講座を実施した。今年度はブースを増やし、生徒主体で活動するように準備した。本校生徒も合わせて、5月は175名、7月は129名に参加していただいた。参加した小中学生の中には、この事業を通して知ったことを、夏休みの自由研究として探究した児童もおり、本事業のやりがいを感じることができた。

佐野委員長  
地域サイエンス事業に保護者は参加しているが、

→田中

参加しているが、人数は把握できていない。参加名簿では、1回のイベントに20名程度である。

#### ④関東科学体験研修（高大連携事業）について

渡邊  
今年度は、都合で理化学研究所を訪問できなかったことになり、それに代わって、本校卒業生の方が勤めている反化学を訪問する。日本未来科学館では昨年と同様に日本科学未来館での体験プログラムを行い、本校OGの京都宮先生にも御講演をいただき、その夜には宿泊施設で本日のまとめとプレゼンテーションを実施する。講演最終日は、本校OBの横山先生に御講演をいただき、東京大学の本校卒業生との交流会を予定している。

#### ⑤海外研修（国際性育成事業）について

種地  
例年通り、SMK INDAHPUTRAでポスター発表や協同授業などを行い、The New Water Visitor Centreでの施設見学とYale-NUS Collegeでのサイエンス・ディスカッションを実施する。マレーシアでの協同授業では化学の高橋教諭が授業を行い、本校数学科の河野先生作成のクイズ形式の授業動画を視聴する予定である。

佐伯  
関東研修を1月にするメリットは何か。

→田中

くくり募集の1年生では、理数科クラスが確定するのは3学期になるので、1期目は3月に理数科生徒のみで実施していたが、現在は、普通科全員にも募集をかけて研修を実施するようにしたため、以前より日程が前倒しにすることができた。今年度はセンター試験の前週であるため、かなりの大学から訪問を断られていた。

→佐野委員長

1年生が高校生活に慣れながら研修に行くのがよいか、入学して間もない頃に行くのがよいか、いずれにせよ明確な目的を持って行くことが前提である。研修時期もぜひ検討していただきたい。

#### ⑥その他

##### ・科学系コンテスト等応募状況

田中  
豪雨災害により中止になったコンテスト・イベントなどもあったが、積極的に出品することを心掛けた。今年度、現在までに81作品を出品しており、受賞数は15作品となっている。出品数も大切であるが、研究の質を高めるよう努めたい。

##### ・SSH研究成果報告会

田中

松山南高校、西条高校等と連絡・調整の結果、本校の報告会は、3月11日（月）とした。

#### ⑦SSH事業における評価と事業検証について

田中  
先日、東京大学の島まり先生をお招きし、SSH講演会を実施した。アンケートでは概ね良好な結果となった。このようなデータ分析もしつかり行っていきたい。

愛媛大学の評価アンケートグループでのルーブリックを参考にし、本校独自のルーブリックを作成し、課題研究の発表会等で活用している。教員だけが評価するのではなく、生徒にも、指導助言者として参加していただいた指導主事の方々にも評価してもらった。「目的と仮説」「研究方法」「発表内容」の観点では教員や指導主事の評価より生徒の評価が高く出ている。一方で、ルーブリックを読んだ生徒は理解を見ずには発表ができていないため、「発表態度」の観点に対し、指導主事の評価は他者と比べても目立って高い、「質疑応答」の観点は未だ不十分である。このような結果を改善するためには、「RSI」の中間発表会を早期（6月頃）に行うことが課題研究の質を高めるために効果があると考え、実施時期を検討している。

佐野委員長

ルーブリック評価が分かりやすく、おもしろい。1年生と2年生など、学年進行に伴う変化なども分析していただきたい。中間発表会の時期についても、再検討していただきたい。

佐野委員長

SSH校出身の愛媛大学教育学部の学生にレポートを書かせるのではなく、SSH校で他校の出身者に比べて、その差が明らかである。高校在学中に先生方が密に指導をしているためであると感ずる。事業評価ももう少し解析できていたため、ぜひ継続していただきたい。今年度残り3か月で、質の高い課題研究を目指して活動していただきたい。

#### ⑧閉会行事

野村校長

関東研修の時期に關して、2年次でより高いレベルの課題研究を目指すために、刺激を受けて心機一転できるのがこの1月ではないかと考え、設定をしている。来年度からは名称を変え、「関東STREAM研修」として幅広い研修にしたいと考えている。

生徒には、課題研究の発表において、「素人にも分かりやすい説明ができる」「理系的な視点で話ができる」「専門性の高い説明ができる」等の3点を目標してほしいと考えている。

宇和島地区の小中学生が自由研究で賞を得られる内容ができていない。来年度はより一層多くの小中学生・保護者の科学探究心が高まるように本校も努めていきたい。