

令和元年度指定

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2年次)

令和3年3月

徳島県立徳島科学技術高等学校

# 令和2年度 活動写真



サイエンスカフェ1



サイエンスカフェ2



課題研究テーマグループ討論会



ポスター発表(文化祭)



マリーナリサーチクラブ



台湾交流



保健厚生委員会(絵本1)



保健厚生委員会(絵本2)



## はじめに

本校は昨年度、SSH事業2期目の指定を受け、研究開発課題を「SCITEC-HI Project」と定め、「徳島からグローバルに活躍することができる理工学コンピテンスを備えた人財」を育成するカリキュラムや指導方法の研究開発をめざしています。今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、発表会やコンテスト、高大連携事業、国際交流等が中止となり、実施計画の変更を余儀なくされましたが、ICT技術等を活用した新たな取組や工夫を凝らした活動等を実践しました。

本年度からの主な取組としては、

### 1. 研究内容の高度化・多様化

大学や研究機関等と連携した講演会や研究講座のWeb開催と学校設定科目「SSH課題研究」等の充実。

### 2. カリキュラム開発

1年生に学校設定科目「SSH工業技術基礎」、「SSH水産海洋基礎」と2年生に「SSH課題研究」を導入し、3年生の「SSH課題研究」と併せて3年間の継続した探究活動を実践。

### 3. 主体的なテーマ設定

本校が開発した「SCITEC-HIノート」の活用とテーマ決定に向けた「グループ討論会」や「テーマ提案発表会」等の実施。

### 4. 理工学コンピテンスによる評価方法の開発

本校が設定した「理工学を学ぶ生徒に必要な14の能力（コンピテンス）」を評価基準としたルーブリック評価表を活用した「生徒による自己評価」及び「教員による評価」等の実施。

### 5. 国際的な技術交流

Web会議システムを活用した台湾国立蘇澳高級海事水産職業学校との技術交流等の実施。

などがあります。

また、本年度2回実施した運営指導委員会においては、

○SSHの根幹である課題研究を学校全体でその本質を共有し進めること

○ルーブリック評価を生徒の成長に繋げること

○課題研究の発表において、数値データの取り扱い方の工夫

などのご意見やご指摘をいただきました。今後、こうしたことを十分踏まえ、取組を一層充実させるべく改善を図ってまいりたいと考えております。

結びに、本校のSSH事業推進のために御指導と御協力を賜っております大学をはじめ、漁業協同組合、地元企業、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、徳島県教育委員会並びに関係諸機関の皆様にご心よりお礼を申し上げます。

令和3年3月

徳島県立徳島科学技術高等学校  
校長 儀 宝 修

# 目 次

令和 2 年度活動写真

はじめに

目 次

第 1 章	令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	1
第 2 章	令和 2 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	7
第 3 章	研究開発実施報告書	14
1	研究開発内容	14
1-1	研究内容の高度化・多様化	14
1-2	カリキュラム開発	19
(1)	事業項目名「学校設定科目等の教材開発・指導方法の研究」	19
(2)	事業項目名「学校設定科目Marine Science English (MSE)」	24
(3)	事業項目名「卒業生の状況調査等」	26
1-3	学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けた取組	27
1-4	理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入	29
1-5	教員のスキルアップと県内外への普及	32
(1)	事業項目名「教員による相互評価」	32
(2)	事業項目名「本校成果発表会への参加呼びかけ」	34
1-6	国際交流の発展	35
1-7	事業評価	37
2	実施の効果とその評価	38
2-1	教員・生徒・保護者アンケートの要約	38
2-2	運営指導委員会等の検証	40
3	校内におけるSSHの組織体制	41
4	成果の発信・普及	42
第 4 章	関係資料	43
4-1	令和 2 年度教育課程表	43
4-2	研究内容の高度化・多様化	47
(1)	各コース・部・委員会による研究テーマ	47
(2)	大学、研究機関等との連携の実践	47
(3)	大学、研究機関及び企業との連携による講演会や講座	48
(4)	先進的な施設見学	49
(5)	部活動、委員会活動	49
(6)	校内外の生徒研究発表やコンテストへの参加	50
4-3	研究開発の分析の基礎資料	51
(1)	卒業生アンケート	51
(2)	SSH方眼ノート講演会アンケート	52
(3)	SSH-ADT (SSH課題研究テーマグループ討論会) アンケート	53
(4)	SSH-PRT (SSH課題研究テーマ提案発表会) アンケート	54
(5)	SSH-ADT及びSSH-PRTの実施プログラム	55
(6)	SCITEC-HIノートアンケート	56
(7)	理工学コンピテンスのルーブリック評価アンケート	57
(8)	教員・生徒アンケート結果	59
(9)	保護者アンケート結果	63
(10)	運営指導委員会の記録	64
4-4	理工学コンピテンスにおけるルーブリック評価表	70
4-5	独自開発した教材及び生徒のノート	71
(1)	SCITEC-HIノートによる教材開発 (SSH工業技術基礎・SSH水産海洋基礎)	71
(2)	SCITEC-HIノートによる教材開発 (地球環境化学)	72
(3)	SCITEC-HIノートによる教材開発 (海洋環境)	73
(4)	SCITEC-HIノート記載例	74
(5)	MSE教材	77

## ①令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題				
SCITEC-HI（サイテック-ハイ） Project				
② 研究開発の概要				
<p>「徳島からグローバルに活躍することができる理工学コンピテンスを備えた人財」を育成するためのカリキュラムや指導方法を研究開発する。そして、生徒主体の探究活動やこれまでの研究成果をより多様化・高度化することで科学的視野を広げるとともに、グローバルな視点や様々な連携を通じてコミュニケーション能力を向上させる。また、生徒たちの理工学コンピテンスによる評価方法を開発・導入して科学的探究力の育成を図る。なお、理工学コンピテンスとは、理工学を学ぶ高校生が身に付けるべき能力として本校が独自に定義した、①実験・実習・研究に進んで取り組む能力、②問題・課題発見能力、③仮説設定能力、④実験・実習計画能力、⑤情報収集・活用能力、⑥知識習得能力、⑦実験・実習準備能力、⑧技能習得能力、⑨環境配慮能力、⑩整理分析能力、⑪コミュニケーション能力、⑫考察能力、⑬省察能力、⑭プレゼンテーション能力、の14分野である。</p>				
③ 令和2年度実施規模				
海洋科学類	海洋科学コース	1年生10名	2年生 8名	3年生 8名
海洋技術類	海洋総合コース	1年生20名	2年生19名	3年生18名
総合科学類	情報科学コース	1年生59名	2年生32名	3年生31名
	環境科学コース		2年生28名	3年生27名
機械技術類	機械コース	1年生70名	2年生35名	3年生34名
	生産システムコース		2年生35名	3年生33名
電気技術類	電気コース	1年生58名	2年生32名	3年生31名
	情報通信コース		2年生28名	3年生27名
建設技術類	環境土木コース	1年生78名	2年生28名	3年生27名
	建築コース		2年生25名	3年生28名
	総合デザインコース		2年生21名	3年生25名
				合計875名
④ 研究開発の内容				
○研究計画				
1年次(2019年度)				
＜研究計画＞				
①研究内容の高度化【SCITEC-HI(サイテック-ハイ)研究】・多様化				
②カリキュラム開発				
③学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けての取組				
④理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入				
⑤教員のスキルアップと県内外への普及				
⑥国際交流の発展				
⑦事業評価				
2年次(2020年度)				
＜研究計画＞				
①研究内容の高度化【SCITEC-HI(サイテック-ハイ)研究】・多様化				
・ 前年度の研究テーマにおける成果・課題の共有・継承を図る。				
・ SCITEC-HI研究の実施。				
・ 徳島大学、四国大学、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課等との連携を継続する。				
・ 大学、研究機関及び企業と連携し、講演会や講座を開講し、SSH課題研究の充実に繋げる。				
・ 先進的な施設見学を実施し、各科目で活用する。				
・ 新しい水産・海洋技術、理工学系科学技術についての教員研修を進め、実践の中から指導方法を開発する。				
・ 生徒研究発表会の実施、校内外の研究発表やコンテストの入賞をめざす。				
・ マリンリサーチ部、科学部及び保健厚生委員会の活動を支援し、研究発表やコンテストに参加する。				
②カリキュラム開発				
・ SSH水産海洋基礎及びSSH工業技術基礎を実践し、検証を行う。				
・ 専門科目の教材開発、指導方法を研究する。				
・ 「Marine Science English (以下「MSE」)」の実践と検証を行う。				

- ・ SSHを経験した卒業生の状況調査をするとともに進学先の大学教授等に聞きとり調査を行い、その内容について検証し、カリキュラム開発、指導方法の改善を行う。
- ③学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けての取組
  - ・ SCITEC-HIノートを活用し、生徒自らの探究活動・テーマ設定に繋げる。
  - ・ SSH課題研究のテーマについて、グループ討論会（Active Discussion for Theme（以下「ADT」））及び提案発表会（Proposal of Research Theme（以下「PRT」））を実践し、検証を行う。
- ④理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入
  - ・ 理工学コンピテンス評価を導入する。
- ⑤教員のスキルアップと県内外への普及
  - ・ 教員間による相互評価を行う。
  - ・ 本校の成果発表会に他高校（特に専門高校）の参加を呼びかけ、他校の教員からも評価を受ける。
- ⑥国際交流の発展
  - ・ ドイツのニーダーザクセン州オスナブリュックプリンクシュトラーセ職業学校（以下「BBS」）を訪問し、工業技術交流の実践を行う。
  - ・ 交流内容の動画配信を行う。
  - ・ 次年度の受け入れ時の工業技術交流の内容について検討する。
  - ・ 台湾の国立蘇澳高級海事水産職業学校（以下「蘇澳校」）の高校生を受け入れるとともに、台湾に訪問し、海洋技術交流の実践を行う。
  - ・ 次年度相互訪問時の海洋技術交流の内容について検討する。
- ⑦事業評価
  - ・ 2年間の活動から、検証内容について次年度以降の活動への改善を検討する。
  - ・ 随時、生徒の主体性、科学的な考え方及びその変化・成長について、調査（アンケート等）を実施する。
  - ・ 保護者から見た生徒の主体性、変化・成長を把握するため、保護者の評価を収集し分析する。
  - ・ SSH運営指導委員会を行い、研究に関しての今後の方向性について検討する。

### 3年次（2021年度）

#### <研究計画>

- ①研究内容の高度化【SCITEC-HI（サイテック・ハイ）研究】・多様化
  - ・ 前年度の研究テーマにおける成果・課題の共有・継承を図る。
  - ・ SCITEC-HI研究の実施、検証。
  - ・ 徳島大学、四国大学、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課等との連携を継続できる体制づくりを行う。
  - ・ 大学、研究機関及び企業と連携し、講演会や講座を開講し、SSH課題研究に繋げる。
  - ・ 先進的な施設見学の実践及び各科目との連携の研究を検証する。
  - ・ 新しい水産・海洋技術、理工学系科学技術についての教員研修から指導方法を確立する。
  - ・ 生徒研究発表会の実施、校内外の研究発表やコンテストの上位入賞をめざす。
  - ・ マリンリサーチ部、科学部及び保健厚生委員会の活動を支援し、研究発表やコンテストの入賞をめざす。
- ②カリキュラム開発
  - ・ SSH水産海洋基礎及びSSH工業技術基礎の指導方法について、検証評価する。
  - ・ SSHを経験した卒業生の状況調査と進学先の大学教授等の聞き取り調査の調査項目を改善する。
- ③学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けての取組
  - ・ SSH課題研究のテーマについてADT及びPRTを実践し、検証を行う。
- ④理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入
  - ・ 理工学コンピテンス評価を改善する。
- ⑤教員のスキルアップと県内外への普及
  - ・ 本校の教員間、他校の教員から受けた評価の分析を行い、授業改善を行う。
- ⑥国際交流の発展
  - ・ BBSの高校生を受け入れ、工業技術交流の実践を行う。
  - ・ 交流内容の動画配信を行う。
  - ・ 次年度訪問時の内容について検討する。
  - ・ 蘇澳校と相互訪問し、姉妹校の締結及び海洋技術交流の実践を行う。
  - ・ 次年度の海洋技術交流の内容について検討及び共同研究について模索する。
- ⑦事業評価
  - ・ 3年間の活動から、検証内容について次年度以降の活動への改善を検討する。
  - ・ 随時、生徒の主体性、科学的な考え方及びその変容について、調査（アンケート等）を実施する。

- ・ 保護者から見た生徒の主体性，変化・成長を把握するため，保護者の評価を収集し，授業改善の結果を検証する。
- ・ SSH運営指導委員会を行い，研究に関しての今後の方向性について検討する。
- ・ 本申請の内容を第3学年までの全学年が履修することから，事業全体の検証を行う。

#### 4年次（2022年度）

- ・ 中間ヒアリングの評価を踏まえ，3年間取り組んだ課題発見能力，課題解決能力を高める指導方法・授業改善等の様々な課題について，検証評価する。
- ・ SSHを経験した卒業生の状況調査をするとともに進学先の大学教授等に聞きとり調査を行い，その内容について検証し，カリキュラム開発，指導方法の改善を行う。
- ・ SCITEC-HI研究の取組について公表する。
- ・ 理工学コンピテンス評価方法を検証する。
- ・ BBSを訪問し，国際交流の実践と翌年の訪問の内容を検討する。
- ・ 蘇澳校と相互訪問し，海洋技術交流の実践及び共同研究について模索する。
- ・ SSH水産海洋基礎及びSSH工業技術基礎の検証結果を分析し，授業の改善を行う。
- ・ MSEの指導方法について，検証評価する。
- ・ SSHを経験した卒業生と大学進学後の学びの状況について，関連性を分析する。
- ・ SSH課題研究のテーマについてADT及びPRTの検証結果を分析し，授業の改善を行う。
- ・ 4年間の活動から成果と課題を検証し，第3期申請に向けて申請準備を行う。
- ・ これまでに行ってきた活動について評価する。
- ・ 随時，生徒の主体的，科学的な考え方及びその変化・成長について調査（アンケート等）を行い，4年間の変容を評価する。
- ・ 保護者から見た生徒の主体性，変化・成長を把握するため，保護者の評価を収集し，4年間の変容を評価する。
- ・ SSH運営指導委員会を行い，研究に関しての4年間の取組を総括し，第3期申請に向けての方向性を検討する。

#### 5年次（2023年度）

- ・ 5年間の成果について発表及び公表する。
- ・ SSHを経験した卒業生と大学教授等の聞き取り調査の結果を公表する。
- ・ 第3期への継続申請を実施する。
- ・ 5年間を振り返り，研究成果をまとめる。
- ・ SSH運営指導委員会を行い，5年間の活動について総括する。

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

教育課程上の特例等特記すべき事項については，以下のとおりである。

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
海洋科学コース 海洋総合コース	MSE	2	コミュニケーション 英語Ⅱ	2	3年生
情報科学コース 環境科学コース 海洋科学コース 機械コース 生産システムコース 情報通信コース 環境土木コース 海洋総合コース	SSH課題研究	3	課題研究	3	3年生
総合デザインコース	SSH課題研究	5	課題研究 デザイン技術	3 2	3年生
海洋総合コース	SSH課題研究	1	総合実習	1	2年生
海洋科学コース 海洋総合コース	SSH水産海洋基礎	3	水産海洋基礎	3	1年生
情報科学コース 環境科学コース 機械コース 生産システムコース 情報通信コース 環境土木コース 総合デザインコース	SSH工業技術基礎	3	工業技術基礎	3	1年生

### ○令和2年度の教育課程の内容

- ・ 「SSH課題研究」  
情報科学コース，環境科学コース，海洋科学コース，機械コース，生産システムコース，情報

通信コース，環境土木コース，総合デザインコース，海洋総合コースを対象とした。先進的な科学技術，理科・数学・工業・水産に関する課題を設定し，大学・企業・研究機関とも連携しながら，その課題の解決を図る学習と実際の作業を通して，生徒の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培った。

・ 「MSE」

海洋科学コース，海洋総合コースを対象とした。コミュニケーション英語Ⅱの内容を更に習熟させて，海洋関係の科学者・技術者として必要となる総合的な英語力の向上を図り，海洋科学に対する関心を高め，グローバルな視点に立った豊かな研究心を養い，実践する態度を身に付けさせることを目的とした。1，2年生の学習を土台とし，海洋科学に関する教材を利用して読解力をつけ，表現力を高めた。

・ 「漁業」

海洋総合コースを対象とした。徳島県水産研究課発行冊子を活用し，地域の水産業が抱えている課題等を学ぶことで，SSH課題研究に地域との繋がりを持たせた。

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### ①研究内容の高度化（SCITEC-HI研究）・多様化

ア 前年度の研究テーマにおける成果・課題の共有・継承を図る。

イ SCITEC-HI研究の実施。

ウ 徳島大学，四国大学，徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課等との連携を継続する。

エ 大学，研究機関及び企業と連携し，講演会や講座を開講し，SSH課題研究の充実につなげる。

オ 先進的な施設見学を実施し，各科目で活用する。

カ 新しい水産・海洋技術，理工学系科学技術についての教員研修を進め，実践の中から指導方法を開発する。

キ 生徒研究発表会の実施，校内外の研究発表やコンテストの入賞をめざす。

ク マリンリサーチ部，科学部及び保健厚生委員会の活動を支援し，研究発表やコンテストに参加する。

#### ②カリキュラム開発

ア SSH水産海洋基礎及びSSH工業技術基礎を実践し，検証を行う。

イ 専門科目の教材開発，指導方法を研究する。

ウ MSEの実践と検証を行う。

エ SSHを経験した卒業生の状況調査をするとともに進学先の大学教授等に聞きとり調査を行い，その内容について検証し，カリキュラム開発，指導方法の改善を行う。

#### ③学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けての取組

ア SCITEC-HIノートを活用し，生徒自らの探究活動・テーマ設定に繋げる。

イ SSH課題研究のテーマについて，ADT及びPRTを実践し，検証を行う。

#### ④理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入

ア 理工学コンピテンス評価を導入する。

#### ⑤教員のスキルアップと県内外への普及

ア 教員間による相互評価を行う。

イ 本校の成果発表会に他高校（特に専門高校）の参加を呼びかけ，他校の教員からも評価を受ける。

#### ⑥国際交流の発展

ア BBSを訪問し，工業技術交流の実践を行う。

イ 交流内容の動画配信を行う。

ウ 次年度の受け入れ時の工業技術交流の内容について検討する。

エ 蘇澳校の高校生を受け入れるとともに，台湾に訪問し海洋技術交流の実践を行う。

オ 次年度相互訪問時の海洋技術交流の内容について検討する。

#### ⑦事業評価

ア 2年間の活動から，検証内容について次年度以降の活動への改善を検討する。

イ 随時，生徒の主体性，科学的な考え方及びその変化・成長について，調査（アンケート等）を実施する。

ウ 保護者から見た生徒の主体性，変化・成長を把握するため，保護者の評価を収集し分析する。

エ SSH運営指導委員会を行い，研究に関しての今後の方向性について検討する。

### ⑤ 研究開発の成果と課題

#### ○研究成果の普及について

校内では，文化祭での各コースにおける研究内容のパネル展示，校内SSH発表会での口頭発表及び動画発表を通して広報活動に努めた。さらに今年度から生徒SSHクラブを発足させ，課題研究の取組内容を学年・コースを越えて，話し合う機会を設け，対話を通じて発信することができた。また，校外では，各種発表会にて課題研究の取組を発信した。さらに，facebookページを開設し，SSHで取り組んだ様々な事業を発信した。今後，さらに閲覧者数を増やすために，SSHクラブの生徒に

各コース等の課題研究の取組を取材させ、記事にするなどして、高校生目線の記事も発信していきたい。また、今年度はコロナ禍のため中止したが、次年度はドイツや台湾に訪問し、現地の高校と交流予定であることから、海外との交流に関する記事をさらに充実したものとして発信したい。

### ○実施による成果とその評価

#### ①研究内容の高度化・多様化

生徒自ら目標を設定して、これまで学んできた知識や技術を活かしながら研究を進めていくなかで、論理的思考力や主体的に取り組む能力、協調性などを身に付けることができた。また、実験中に新たな発見をして達成感や喜びを味わっている生徒の姿や、失敗の中から課題を見つけ諦めずに研究を進めていく生徒の様子からは、学び続けることの意義を見い出せた。今年度は、コロナ禍のため、オンラインを活用した取組も進められ、内容を工夫すれば実際に現地を訪問しなくても、生徒の研究への興味関心を喚起することができることがわかった。

#### ②カリキュラム開発

本年度、全コースにSCITEC-HIノートを導入したが、自分の担当する教科や実習等で類似のフレームを使った授業を行う教員が現れ、その授業を受けた生徒の中から論理的に優れたノート(関係資料4-5-(4)参照)をとる生徒も現れ始めた。また、ノートを上手く活用できれば、研究者として成長できることもわかった。引き続き、生徒の探究活動が活発になるよう教材の質を改善していく。MSEについては、実験までに必要な専門用語や実験の指示を英語で繰り返し学習することや、実験前の生徒による実験方法のシミュレーションにより、実験をスムーズに進めることができた。また、英語科教員、水産科教員、MSEアドバイザーが連携して授業内容を検討し、事前に予備実験を行って準備に取り組むことで、教材準備から授業実践までスムーズに進めることができた。英語が苦手な生徒が多かったが、実験を行うためには英語で操作や指示を行う必要があるため、前向きに取り組んでいた。卒業生の状況調査等については、2年間の卒業生へのアンケート調査の結果をふまえ、科学英語を含む専門科目の教材づくりに全コースで取り組んだ。

#### ③学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けての取組

ADT及びPRTともに課題研究への興味・関心やテーマ決定に役立つことが明らかとなった。ここでPRT(2年生のみ)よりもADT(2・3年生混合)の効果がより高かったことから、類・コースを混在させうえて、さらに複数学年で話し合うことがより有効であることがわかった。

#### ④理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入

2回のアンケート実施により、生徒評価、教員評価の全体的な評価の向上が見られたことから、早期のアンケート実施により、現状認識したうえて事後の指導に活かして能力の向上を図る、という当初の目的を果たした。また、生徒評価と教員評価のずれも小さくなり、生徒評価がより正確かつ客観的なものとなった。1年間の取組により、生徒が理工学コンピテンスにおけるルーブリック評価への理解を深めたことが理由と考えられる。さらに、実験・実習について回数を重ねるごとに、生徒は自信を持って取り組めるようになっていく。

#### ⑤教員のスキルアップと県内外への普及

相互見学について第1回は昨年度同様の方法で実施したが、コロナ禍の影響を受けながらも、前回よりも参加率を伸ばすことができた。第2回はICT活用を主軸に、研修もを行い、それを活かした見学の機会として実施したが、参加率は昨年度から少し上昇した程度であった。相互見学は、教科の枠を越え、様々な授業を参観する機会となり、他の教員から客観的な評価を得ることができ、自己評価と比較し、考察することができた。コメントシートを用いた相互評価の方法は昨年度と同じであり、今後の実施方法も踏まえ検討、改善していく必要がある。他校への広報活動については、今年度は多数の取り組み報告を行うことで、facebookには2000件を超える反応があった。今後も引き続き広報活動を行う必要があると感じている。

#### ⑥国際交流の発展

BBSとの交流は、新型コロナウイルスの影響で中止となった。蘇澳校との交流は、Web会議システムを活用して行った。機材や通信状況等の関係で音声を聞き取ることが難しい場面も多かったが、楽しい雰囲気の中で生徒達は参加することができた。慣れない英語での交流に緊張も見られたが、積極的に取り組む様子があった。生徒達の感想からも、次回への交流意欲が感じられた。

#### ⑦事業評価

系統別の分析から、学年全体の結果からは見えにくかったコースの系統による生徒の意識の違いが明らかになった。違いを生む原因について、今後研究する必要がある。

### ○実施上の課題と今後の取組

#### ①研究内容の高度化・多様化

今年度の成果と課題をふまえて、学んできた知識や技術を活かしながら、さらに高度で多様な研究内容をめざす。

#### ②カリキュラム開発

今年度初めてSCITEC-HIノートを導入したため、記入の仕方等に混乱を生じた。次年度は、今年度改訂した教材を活用したSSH水産海洋基礎とSSH工業技術基礎に取り組み、引き続き検証を行い、さらに使いやすいものに改訂したSCITEC-HIノートを使用する。また、導入の際には、引き続き講演会の開催やHRごとの事前講義の実施を行っていく。専門科目の教材開発については、次年度以降も引き続き

き実施する。MSEについては、授業を実践しての反省から、ワークシートや授業の進め方について改訂し、さらに教材を充実させていきたい。また、生徒の取組の評価方法について研究を進め、どのような観点でどのように評価するか検討し、授業と評価の一体化を推進していきたい。卒業生の状況調査については、次年度も引き続き卒業生へのアンケート調査を実施し、卒業生の連絡先を蓄積し、卒業生データベースを整理する。また、科学英語の習得に向け、引き続き専門科目の教材作成を行い、学習機会を増やしていく。さらに、次年度は、大学への聞き取り調査を再開する。

#### ③学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けての取組

SSHクラブのメンバーが中心となり、水産科の課題研究を取材することができたので、次年度は他コースにも取組を広げ、課題研究が類・コースを越えて認知されるよう情報発信していく。今年度、ADT及びPRTを初実施し、課題研究の深化に高い効果があることが分かったが、対話の活性化に課題が見られた。次年度は、年度前半にもワークショップを導入し、ワークショップの実施回数を増やすとともに、各コースの教員をテーブルファシリテーターとして導入し、幅広い視野から情報提供する等、対話が活性化するよう工夫する。さらに、SSHクラブ生徒と大学教員などの研究者とのサイエンスカフェに取り組み、課題研究に対する意識の向上に努める。

#### ④理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入

アンケートを2回実施することによって、生徒の能力の向上を図ることが可能であることがわかったので、次年度以降も複数回のアンケートを実施し、生徒、教員双方の相互理解と現状認識を深め、指導に活かしていく。「3. 仮説設定能力」、「13. 省察能力」など生徒評価と教員評価の差が大きく（双方とも0.2ポイント以上）、かつ双方とも評価が低い（生徒評価3.4ポイント以下、教員評価3.1ポイント以下）項目については、本校生徒の弱点部分と考えられる。これらの項目は、実験・実習・研究活動において、その課題を見究め、課題解決に向けて次の仮説を設定していくというプロセスが重要であることから、次年度に向けた改善点として重点的に補強していく。

「14. プレゼンテーション能力」については、新型コロナウイルス感染拡大のため、学校行事や各種外部行事などが中止になり、生徒が実験・実習・研究の成果を発表するなどの機会が失われたことにより、必要な経験が少なかったことが低評価の原因となっていると考えられる。次年度は、各種行事のほかに生徒が多くの経験を得られるよう工夫した取組を行う。

#### ⑤教員のスキルアップと県内外への普及

授業の見学状況や見学回数は教員によって大きな差が見られた。校務の状況や展開する教科の進度なども影響していると考えられる。ICT活用による授業力の向上については、コンテンツの充実が欠かせない。そのためには各教科でのコンテンツの共有や指導方法の検証などを行うための研修会や相互見学の機会を充実させる必要がある。そこで得られる情報を共有し、相互に行った評価結果を反映させ、指導力の向上を図る。また、県内外の専門高校等へ成果発表会への参加の呼びかけを行うとともに、今後も本校ホームページ、学校facebookアカウント、公式YouTubeチャンネルにて取組を広く発信していく。

#### ⑥国際交流の発展

BBSからは、令和3年11月の交流も、ほぼ実現不可能であろうとの回答を得ている。蘇海校は交流に非常に前向きであり、今後の交流方法については、新型コロナウイルスの世界的な感染状況も踏まえながら実施方法について協議を進めていきたい。

#### ⑦事業評価

年度をまたいだ分析では、入学年度ごとに生徒集団の持つ個性、いわゆる年色の影響を受けやすい。同じ分析を継続することで、年色に左右される部分とされにくい部分を分けて考察できる可能性がある。

### ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

臨時休業にともない、課題研究の開始が遅れたが、休業中に動画教材を作成し、生徒たちに課題研究の進め方を学習させることができた。一方で、これまで参加していた発表会やコンテスト、また本校主催の化学教室や高大連携事業などが中止になった。また、規模を縮小して実施せざるを得ない取組もあった。ただ、オンラインを活用した取組も取り入れられ、今後様々な大学や研究機関との連携を進めていける可能性があり、連携の手法を広げることができたとも考えられる。国際交流については、今年度は、新型コロナウイルス感染症の感染状況を踏まえ、交流校と研修実施の可否について協議した結果、訪問による研修を中止することとし、蘇海校とは、Web会議システムを活用しての交流を実施した。

## ②令和2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

## 1-1 研究内容の高度化・多様化

- ・ サボニウス型風車に誘導板を設置し、風を安定的に羽根に当てる工夫をし、効率よく実験を進めた。また、電気抵抗による負荷を与えることで、電力を増加させることができ、電気抵抗による負荷、電力、回転数の関係を示すことができた。生徒たちは、既存の設備、材料、自分たちの知識、技術を考慮した実験計画を立てたうえで、班員で役割を分担して、実験、分析、発表資料作成を行った。さらに、生徒それぞれが自分の役割を自覚して、主体的に研究に取り組むことができた。
- ・ 高温超伝導体の開発を昨年度より原材料の選定から行うこととし、今年度も昨年度と同様に製作条件を模索しながら研究を続けてきたが、失敗を繰り返し、10月半ばにようやく成功を示すマイスナー効果が確認できた。この研究をとおして生徒たちは、新しい材料の研究開発の手技手法を学ぶことができ、困難な課題でも諦めずに挑戦し続けることの重要性和、壁を乗り越えることによって得られる成功体験を実感することができた。
- ・ 徳島大学ポストLEDフォトンクス研究所による「オンライン『サイエンスカフェ』」と「オンライン研究室訪問」を行った。新型コロナウイルスの影響で、オンライン講座によるものとなったが、生徒は非常に活発に話し合いを行い、講師に質問していた。そして、基礎知識がない中での話し合いを活性化する手法として、コレクティブストーリーハーベスティングが有効であることが明らかとなった。また、生徒は、講演内容を自分自身のことに繋げることが難しそうであったが、教員が机間巡視し、アドバイスをすることで、自分の立場に置き換えて考えることができていた。このことから、対話の活性化にはテーブルファシリテーターとしての教員の役割が重要であることがわかった。参加した生徒からは「先生の研究者としてのエピソードから、大学での研究がどのようなものかわかって面白かった。」、「大学の実験室が新鮮だった。」、「光の化学に少し興味を持った。」などの感想が得られ、サイエンスカフェの目的である科学に対する興味関心も喚起された。
- ・ ロケットストーブにディフューザ効果を取り入れることで、ロケットストーブの管路内と大気圧との差圧が大きくなり、流速が上がった。また、開口角度がディフューザ効果に与える影響についても検証するため、開口角度が異なる3種類のディフューザアタッチメントを比較した。その結果、ディフューザの開口角度が大きすぎるとディフューザ効果は下がることがわかった。また、ロケットストーブ管路内と大気圧の差圧や、管路内の差圧計測を行い、データを分析することでベルヌーイの定理から管路内の流速を求めることができた。ディフューザアタッチメントの設計および製作については、生徒自ら調査し考え、協働して取り組んでいた。また、実験での計測箇所および計測基準についても、試行錯誤する姿が見られた。実験を重ねるごとに、これまで授業等で学んできた知識や技術を生かすとともに、論理的な思考や主体的に取り組む資質や能力を身に付けることができた。また、環境問題について自分たちの身近な問題としてとらえることができていた。
- ・ 太陽熱を効率的に温度上昇に利用するにはどうすればよいか、生徒が意見を出し合い、様々な実験を行いながら、放熱により熱が奪われることや、断熱の効果を実感することができた。また、継続的に温度を測定することで、熱の移動についての理解が深まるとともに、測定したデータを検証することで温度上昇への効果がどの程度あったのかが具体的に理解できた。身近な

太陽熱を利用することで、再生エネルギーや温暖化防止をはじめ、環境問題への関心が高められ、さらに実験を通して新しい課題を見つけ、その効果を確かめることができた。

- 防災用の発電装置として炭を使用した発電について研究した。炭は約 1 [V] 発電できたが、増幅器を繋いでも 5 [V] を出力することができなかった。炭の量や面積などの検証については、生徒自ら疑問を持ち、その問題解決方法も生徒が提案したものである。生徒たちは、自ら考え問題解決するために必要な思考力、判断力、表現力を身に付け、主体的に取り組むことができた。
- Web アプリケーションを活用した効率よく運営できる競歩運営システムの製作および研究をとおして PHP と SQL (MariaDB) の連携、HTML や CSS を利用した Web アプリケーションの作成だけでなく、システム設計やテーブル設計も経験することができた。また、競歩審判業務の支援ツールとして、「競歩審判記入ツール」と「登録・管理ツール」を作成し、一部の JRWJ (日本陸連競歩審判員) から一定の評価をいただいた。
- 炭コンクリートの調湿試験結果について解析ソフトを使って再検定したところ、コンクリートと炭を 5% 混入した炭コンクリートとでは有意差がなく、5% 混入しただけでは吸湿効果はコンクリートと同等であるということが分かった。また、放湿試験では 1 時間当たりの放湿量が最も低かった竹炭 20% とコンクリートよりも放湿量が高かった木炭 25%、竹炭 15% の 2 つだけで有意差がある結果となり、コンクリートとの有意差が認められなかったことから、炭コンクリートによる放湿効果は低いことが判明した。炭の調湿試験では、1 週間単位の放湿量差と比較してみたところ、竹炭が木炭よりも吸湿・放湿ともに高い結果となり、調湿効果は木炭よりも竹炭のほうが高いということがわかった。木炭と竹炭による圧縮強度試験では、1 回目の試験では竹炭コンクリートが高い結果となったが、炭の含水状態に違いがあったのではないかと考えて 2 回目の試験では含水状態を調整して試験した結果、木炭と竹炭の強度は 1 週間強度、4 週間強度ともに差が無い結果となった。このことから、炭の違いによる強度への影響はないと思われる。生徒は、試験内容や方法を試行錯誤して行いながらデータを収集し、その結果について検討する作業を繰り返すことで、自分たちで調べ学習して生徒同士が話し合うことが多くなり、意欲的に取り組むようになっていった。
- これまで実施してきた、建築が地域の再生に深い役割を果たすことを体感できる持続可能なまちづくりの研究・設計から得た経験をとおして、徳島県建築士会主催の建築甲子園の“地域のくらしーこれからの地区センター”をテーマとした設計コンペに参加した。地域へのフィールドワークから設計までの過程をとおして、設計実務を専門的に行われている方から直接指導を受け、より効果的で実践的な技術の習得やプロセスを学ぶ機会や、実際に社会の一線で活躍する建築士の方々から指導をしていただく機会を持てたことは、かけがえのない経験となった。また、設計を進めていくプロセスにおいて、留意すべきことが多岐にわたることを学ぶことは、将来の活躍への糧になる。生徒たちは、学び続けることの必要性和、それが技術者のモラルにつながることを認識できたのではないかと考える。
- ジャッドの色彩調和論による 4 つの原理、秩序の原理、なじみの原理、類似性の原理、明瞭性の原理に基づいて、調和しているとされる配色パターンの中から、色覚特性を持つ人にも見やすい配色パターンを「色のシミュレーター」というアプリや、Adobe カラーアクセシビリティツールを使って検証した。その結果、色覚特性を持つ人にとっても、4 つの原理の中の配色パターンが見やすく、明度差をつけたり、色相を青か黄に寄せたりすることで、より見やすくなることがわかった。また、ピクサーの映画「リメンバーミー」は全編をとおしてどんな人にとっても見やすい配色になっていることから、「The COLOR of PIXAR」の中からどんな人でも見やすい配色を検証した。その結果多くのページでセパレーションが取り入れられていることがわかった。カラーユニバーサルデザインを意識して配色を考えることは、色覚特性者にとっても視覚伝達の目的や元の意図に対応することが可能になる。さらに、Adobe カラーアクセシビ

リディツールによって、発見した配色をカラーパレットとして最初から制作すれば、すべての人に対応している配色かどうか検証する手間が省けるのではないかと考えられる。

- ・ 食事の時に利用される身近なフォークについて取り上げ、それらの利用方法やデザインを考え、製作し、利用方法や長く使える形状を考案することを目的とした。研究の結果、フォーク後部の断面形状を変えることにより、強度を高めることができた。また、フォーク後部の形状について、初期の段階で制作した長方形の形状と丸型、角型とを比較すると、丸型、角型のほうが、応力・たわみ量ともに大きく低減した。なお体積についても20%削減をすることができた。
- ・ 徳島県海部郡美波町志和岐港内の保護水面をフィールドとして、藻場や海洋生物の調査に取り組むことにより、生徒たちはフィールドでの調査や実験に興味・関心を持つことができた。また、さまざまな発表会に参加することにより、生徒たち自身が研究への理解をさらに深められたとともに、改善点についても気づくことができた。「海洋生物の摂餌行動」についての講演では、海洋生物の生態に理解を深めるとともに、さまざまなアイデアを活用した実験方法の工夫についても学ぶことができた。生徒の活動の評価については、理工学コンピテンスを取り入れた評価方法に基づいて、海洋系の教員で検討し、改善することができた。
- ・ カワバタモロコの繁殖、日和佐川の生物調査、日和佐うみがめ博物館と連携してのウミガメの放流、流れ藻の調査、徳島県の漁業応援隊養成講座への参加等に取り組んだ。徳島県の重要な生物についてのさまざまな体験や研究活動から、生徒は淡水も含めた海洋環境や海洋生物への興味・関心を持つようになった。また、クラブ内の役割分担や活動計画について、生徒間で話し合い、改善していこうとする姿勢が見られた。
- ・ 科学部の活性化を図りながら、コースや学年を越えた多様な探究活動に取り組んだ。年間をとおして新町川の水質調査を実施するとともに、化学グランプリや科学の甲子園に出場するために、事前研修として過去の問題を解いた。これらの活動から、主体的かつ協働的に課題を解決できる能力が身に付いた。また、公害防止管理者講演会に参加し、専門的技術者から専門性の高い知識や技術を教わったことで、高度な資格取得に向け、主体的に行動する資質や能力の育成に繋げることができた。
- ・ 昨年度、大学と連携し、口腔保健分野の研究内容や方法、データの統計処理方法を学んだことを活かし、引き続き、データの採取や分析を行った。データ分析の手法について統計処理の基礎的な知識を活用しながら、歯科検診結果と歯科アンケートの学年毎の傾向を分析できた。さらに、成果の普及の一環として、歯磨きの重要性についての小学校低学年向け紙芝居を、環境科学コースの生徒がシナリオを担当し、総合デザインコースの生徒が作画を担当し、作成した。なお、完成した作品は、高知県「いの町紙の博物館」主催の「手づくり紙芝居コンクール」に応募した。生徒は、自分たちで考えながら一つずつ研究を進めていくことで、口腔保健分野の研究への興味・関心が高まり、徐々に研究の基礎的能力が身に付いてきている。

## 1-2 カリキュラム開発

- ・ SCITEC-HI ノートを開発し、全コースでSCITEC-HI ノートを導入することで、共通の教材を用いた取組を推進することが可能となった。そして、2, 3年生の課題研究で導入した結果、ノート活用により、生徒は科学的思考力が向上し、主体的に研究に取り組む力が身に付くと考えていることが分かった。生徒の感想でも「課題研究で得たデータなどがまとめやすく、考察がやりやすかった。」、「前の実習ノートに比べたら、思考力と表現力を身に付けることができるノートになったと思う。」、「ノートに書いていると、振り返りをしようと思った時、わかりやすくスムーズに進んだ。いろいろな授業に取り入れた方がいいと思った。」などがあり、このことを裏付けている。また、専門科目の教材作成にあたり、新たに作業部会を組織し、より多くの教員にSCITEC-HI ノートについて研修できた。さらに、卒業生へのアンケート調査結果を反映した教材とすることもできた。
- ・ MSE では、実験までに必要な専門用語や実験の指示を英語で繰り返し学習することや、実験前

の生徒による実験方法のシミュレーションにより、実験をスムーズに進めることができた。また、英語科教員、水産科教員、MSE アドバイザーが連携して授業内容を検討し、事前に予備実験を行って準備に取り組むことで、教材準備から授業実践までスムーズに進めることができた。英語が苦手な生徒が多かったが、実験を行うためには英語で操作や指示を行う必要があるため、前向きに取り組んでいた。

- ・ アンケート結果及び卒業生から在校生へのメッセージを職員・生徒に周知することができた。また、アンケート結果を受け、科学英語の学習機会を増やすよう SCITEC-HI ノートを活用した教材作成を全コースで行い、科学英語学習の必要性について共通理解を進めた。

### 1-3 学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けた取組

- ・ SSH クラブによる先輩インタビューのフォーマットを構築できた。また、SSH クラブを対象とした類・コース、学年を越えて課題研究について話し合う ADT、PRT を開催したところ、参加者の課題研究への興味・関心が高まったり、テーマ決定に役立ったりして、コミュニケーション能力の向上が期待される結果となった。生徒の感想（関連資料 4-3-(5)参照）でも「普段は聞く機会のない 3 年生の意見や、課題研究に対するアドバイス等が聞けて良かった。これからの研究に活かしていきたいと思った（ADT、3 年生）」、「早く課題研究をしてみたい（PRT、2 年生）」など良好な意見がほとんどであり、様々なコースの異なる学習歴を持った生徒の話し合いの有効性が明らかとなった。さらに、ADT 及び PRT のワークショッププログラム（関連資料 4-3-(5)参照）も作成できた。

### 1-4 理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入

- ・ 理工学コンピテンスによる評価方法を開発し、3 年生の各コースにおいて導入した。そして、アンケートを 2 回実施し、教員・生徒ともに現状の評価を早期に認識し、事後の指導に活かすとともに、指導の効果を確認することができるようにした。また、生徒の自己評価と教員評価には高い相関関係が見られた。全体的に生徒の自己評価は高く、すべての評価において教員評価を上回っていたが、とくに「1. 実験・実習・研究に進んで取り組む能力」、「7. 実験・実習準備能力」、「9. 環境配慮能力」、「11. コミュニケーション能力」など、実験・実習の際の実技的な活動や態度に関する部分で自己評価が高く、「3. 仮説設定能力」、「10. 整理分析能力」、「13. 省察能力」など、研究の入り口から発展の部分にあたる「仮説設定」、「分析」、「新たな課題の設定」において、自己評価が低いという傾向が見られた。「6. 知識習得能力」については、生徒の自己評価と教員評価の差が最も少なく、「9. 環境配慮能力」、「11. コミュニケーション能力」では、逆に差が大きかった。第 1 回アンケート分析結果を活かし、生徒の自己評価と教員評価のずれを小さくし、かつ双方の評価が高まるように留意して、その後の課題研究の指導を実施した。また、SCHITEC-HI ノートの活用とともに、1 年生の SSH 工業技術基礎、SSH 水産海洋基礎、2 年生の SSH 課題研究において理工学コンピテンスにおけるルーブリック評価への理解を深めた。

### 1-5 教員のスキルアップと県内外への普及

- ・ 昨年と同様に授業の相互見学の機会が教員のスキルアップに繋がったと考えられる。また、相互見学の機会が、ICT 活用による授業力向上にも繋がっている。
- ・ 学校 facebook アカウントで取組を広報し、成果発表会の記事には 27 件の反応があった。（1 月 29 日現在）。また、成果発表会には、学校評議委員等の本校関係者の参加があった。

### 1-6 国際交流の発展

- ・ BBS との交流については、新型コロナウイルスの影響により、BBS から技術交流が実現不可能と連絡があり、ドイツ訪問は中止となる。蘇海校との交流は、Web 会議システムを活用して行った。参加生徒に交流効果に関するアンケートを行った結果、国際交流や SSH 活動への興味・関心・意欲について、「大変増加した 4 名 (29%) ・ やや増加した 7 名 (50%)、もともと高かった 3 名 (21%)」であった。英語で行うコミュニケーションについては、「大変効果があった 6 名

(43%)、効果があった6名(43%)、わからない2名(14%)」であった。英語やSSH活動への学習意欲の高まりについては、「大変効果があった3名(21%)、効果があった11名(79%)」であった。今後の英語で行う国際交流への参加継続については、「とてもそう思う6名(43%)、そう思う8名(57%)」であった。

### 1-7 事業評価

- ・ 系統別の分析から、学年全体の結果からは見えにくかったコースの系統による生徒の意識の違いが明らかになった。違いを生む原因について、今後研究する必要がある。

## ② 研究開発の課題

### 1-1 研究内容の高度化・多様化

- ・ 発電機の内部のことを解明することができなかった。今後は、力率の求め方の再検討、発電機の内部抵抗及び内部コイルのインダクタンスの計測、力率と電力の関係性の分析といったことを中心に研究を進めたい。
- ・ 研究を進める中で、結果のみを見てしまう傾向があったので、過程や条件を重視する姿勢を養う。また、概要集や発表資料について科学的な記述ができるように指導する。
- ・ 特別な講座で芽生えた科学への興味を授業でさらに進化させ、課題研究のテーマ決定や研究に取り組む姿勢、意欲に繋げていく。
- ・ ディフューザの容積が、ディフューザ効果に与える影響について検証する。また、ロケットストーブの熱損失を減少させる方法についても考える。
- ・ 今回製作した装置で夏場に測定を行い、改良を進める。また、性能を比較するため、どのような評価を行うのか検討する必要がある。さらに、今後は、循環ポンプを太陽光発電により動作させ、自動で温度を測定するようにするとともに、放射熱が有効な場合と太陽光発電が有効な場合について具体的に検証し、それらを融合させてより効率的な温水装置の開発へと発展させていきたい。
- ・ 今後の課題として、小型化(カード化)、電圧の安定化、増幅器を接続しても増幅されなかった原因の究明、増幅器を使用せず5[V]出力するといった点が挙げられる。
- ・ データの修正をWeb上でできるように改善する。また、「競歩審判記入ツール」にあるセレクトボックス内のピブスナンバーをデータベースから反映できるようにする。さらに、ウェブアクセシビリティに対応したWebアプリケーションをめざすとともに、ログインIDやパスワード等を設定し、セキュリティの脆弱性を解決する。そして、JRWJ(日本陸連競歩審判員)らとプロジェクトチームを発足させ、本格的な実用化をめざしたい。
- ・ 炭の調湿機能についての理解は深められたが、その効果がコンクリートに混入された場合に発揮できていないと考えられるため、改善したい。また、炭の含水状態が試験結果に影響していると思われるため、含水状態の把握と管理・改善方法を検討したい。
- ・ 我が国の建築が抱える大きな課題として、空き屋への対策があげられる。今後数十年続くであろうこの問題に対して高校生がいかにか考えていくのか。多くの専門家も注目している。高校生の斬新な発想が期待されている。そのことを旨に、今後も本校生が積極的に、地域に活力をもたらす徳島元氣100倍プランを独自に打ち出し、それを全国に発信すべく、課題を精査しながら深めていきたいと考えている。
- ・ カラーユニバーサルデザインに対応した、エレガントやカジュアルといった、色彩の心理的効果を生み出す配色パターンを見つける。さらに、Adobe カラーアクセシビリティツールを使い、どんな人にも見やすい配色パターンを更に研究していく。
- ・ フォークの前方部分における強度について考える。また、実際にフォークを長期的に使い、使用感と使いやすさを検証する予定である。
- ・ ムラサキウニの摂餌行動については、十分な実験時間を確保することができなかったため、実験方法や観察方法等について改善を加えて、さらに研究を深めていきたい。また、今回の実験

結果をムラサキウニの畜養方法の改善に生かしていきたい。さらに、生徒の活動の評価方法についての改善も検討していく。

- ・ カワバタモロコの繁殖については、他の飼育機関とも連携を取りながら、繁殖方法について改善を図っていききたい。また、流れ藻の調査については、調査方法や記録の取り方等を改善し、データを蓄積していきたい。
- ・ 科学体験フェスティバルの実験内容が少しマンネリ化していることから、新しいテーマに取り組む必要がある。その際、小学生等が興味・関心があるテーマを研究し、安全かつ簡単にできるように工夫する。研修会等の受入先や講師等の調査については、難しい面もあるが、今後も生徒の興味や関心を引き出せるよう研修先等を検討していく。
- ・ 大学と連携して、有効な口腔保健活動について先行研究を調べ、最適な実験器具やアンケート内容、対象者の選択やデータ採取の前提条件などを検討する。また、歯科検診及び歯科アンケートの結果の分析では、学年毎の比較ではなく、経年変化をみる。さらに、作成した紙芝居の読み聞かせ等を近隣の幼稚園及び小学校で行い、成果の普及を図る。

### 1-2 カリキュラム開発

- ・ 今年度初めて SCITEC-HI ノートを導入したため、記入の仕方等に混乱を生じた。次年度は、今年度改訂した教材を活用した SSH 水産海洋基礎と SSH 工業技術基礎に取り組み、引き続き検証を行う。3年生の SCITEC-HI ノートの活用に関するアンケートのなかには、「もっと使い方を詳しく教えてもらわないとわかりづらい。」、「それぞれの項目でどのような意識をさせようとしているかがわからなかった。」という感想や、1, 2年生の SSH クラブ向けの講演会の感想のなかには「今まで使うのが少し難しいように感じていたが、活用方法がわかって良かった。」というものがあつた。次年度は、さらに使いやすいものに改訂した SCITEC-HI ノートを使用する。また、導入の際には、引き続き講演会の開催や HR ごとの事前講義の実施を行っていく。さらに、専門科目の教材開発については、次年度以降も引き続き実施する。
- ・ MSE の授業を実践しての反省から、ワークシートや授業の進め方について改訂し、さらに教材を充実させていきたい。また、生徒の取組の評価方法について研究を進め、どのような観点でどのように評価するか検討し、授業と評価の一体化を推進していきたい。
- ・ 次年度も引き続き卒業生へのアンケート調査を実施し、卒業生の連絡先を蓄積し、卒業生データベースを整理する。また、科学英語の習得に向け、引き続き専門科目の教材作成を行い、学習機会を増やしていく。そして、次年度は、大学への聞き取り調査を再開する。

### 1-3 学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けた取組

- ・ SSH クラブのメンバーが中心となり、水産科の課題研究を取材することができたので、次年度は他コースにも取組を広げ、課題研究が類・コースを越えて認知されるよう情報発信していく。今年度、ADT 及び PRT を初実施し、課題研究の深化に高い効果があることがわかったが、対話の活性化に課題が見られた。次年度は、年度前半にもワークショップを導入し、ワークショップの実施回数を増やすとともに、各コースの教員をテーブルファシリテーターとして導入し、幅広い視野から情報提供する等、対話が活性化するよう工夫する。さらに、SSH クラブ生徒と大学教員などの研究者とのサイエンスカフェに取り組み、課題研究に対する意識の向上に努める。

### 1-4 理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入

- ・ アンケートを2回実施することによって、生徒の能力の向上を図ることが可能であることがわかったので、次年度以降も複数回のアンケートを実施し、生徒、教員双方の相互理解と現状認識を深め、指導に活かしていく。「3. 仮説設定能力」、「13. 省察能力」など生徒評価と教員評価の差が大きく（双方とも 0.2 ポイント以上）、かつ双方とも評価が低い（生徒評価 3.4 ポイント以下、教員評価 3.1 ポイント以下）項目については、本校生徒の弱点部分と考えられる。これらの項目は、実験・実習・研究活動において、その課題を見究め、課題解決に向けて

次の仮説を設定していくというプロセスが重要であることから、次年度に向けた改善点として重点的に補強していく。「14.プレゼンテーション能力」については、新型コロナウイルス感染拡大のため、学校行事や各種外部行事などが中止になり、生徒が実験・実習・研究の成果を発表するなどの機会が失われたことにより、必要な経験が少なかったことが低評価の原因となっていると考えられる。次年度は、各種行事のほかに生徒が多く経験を得られるよう取組の工夫を行う。

#### 1-5 教員のスキルアップと県内外への普及

- ・ 授業の見学状況や見学回数は教員によって大きな差が見られた。校務の状況や展開する教科の進度なども影響していると考えられる。ICT活用による授業力の向上については、コンテンツの充実が欠かせない。そのためには各教科でのコンテンツ共有や指導方法の検証などを行うための研修会や相互見学の機会を充実させる必要がある。そこで得られる情報を共有し、相互に行った評価結果を反映させ、指導力の向上を図る。
- ・ 県内外の専門高校へ成果発表会への参加の呼びかけを行うとともに、今後も本校ホームページ、学校 facebook アカウント、公式 YouTube チャンネルにて取組を広く発信していく。

#### 1-6 国際交流の発展

- ・ BBS からは、令和 3 年 11 月の交流も、ほぼ実現不可能であろうとの回答を得ている。蘇海校は交流に非常に前向きであり、今後の交流方法については、新型コロナウイルスの世界的な感染状況も踏まえながら実施方法について協議を進めていきたい。

#### 1-7 事業評価

- ・ 年度をまたいだ分析では、入学年度ごとに生徒集団の持つ個性、いわゆる年色の影響を受けやすい。同じ分析を継続することで、年色に左右される部分とされにくい部分を分けて考察できる可能性がある。

## 第3章 研究開発実施報告書

### 1 研究開発内容

#### 1-1 研究内容の高度化・多様化

##### (1) 事業項目名「研究内容の高度化・多様化」

①対象 全校生徒

##### ②研究開発の課題と概要

1期目の研究成果をより発展させた専門性の高い SCITEC-HI 研究や、学年及びコースの枠を越えた活動に取り組むことで、研究内容の高度化、多様化を図ることを目標とし、大学、研究機関及び企業ともオンライン等を活用しながら、連携して研究を進めた。また、生徒研究発表会や校内外の研究発表、コンテストにも積極的に参加するとともに、全学年の生徒で構成する SSH 委員会（「SSH クラブ」）を発足させ、課題研究のテーマや内容について意見交換を行う場を設けた。教員の指導力についても、運営指導委員、連携先の研究機関、大学等の協力や指導のもと研修を実施し、また相互授業見学をとおしてその向上に努めた。マリニリサーチクラブ、科学部、保健厚生委員会についても、活動を支援し、その内容の充実を図ることで、研究内容の多様化を進めることができた。以上の取組をとおして、生徒の主体性や、幅広い科学的思考力、多面的考察力が養われた。

##### ③研究開発の経緯

第4章 関係資料 4-2 参照。

##### ④研究開発の仮説

生徒主体の探究活動やこれまでの研究成果をより多様化・高度化することで、科学的視野が広がる。

##### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証

- ア 前年度の研究テーマにおける成果・課題の共有・継承を図りながら、SCITEC-HI 研究を実施した。
- イ 徳島大学、四国大学、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課、徳島県立工業技術センター等との連携を継続した。
- ウ 大学、研究機関及び企業と連携し、講演会や講座を開講し、SSH 課題研究の充実に繋がった。
- エ 先進的な施設見学を実施し、各科目での活用方法を研究した。※コロナにより中止。
- オ 新しい水産・海洋技術、理工学系科学技術についての教員研修を進め、実践の中から指導方法を開発した。
- カ 生徒研究発表会の実施、校内外の研究発表やコンテストに参加した。
- キ マリニリサーチクラブ、科学部及び保健厚生委員会の活動を支援し、研究発表やコンテストに参加した。

※詳細については、第4章 関係資料 4-2 参照。

※SSH クラブ、教員の指導力向上については、別途記載。

##### ⑥研究開発の成果

- ・ サボニウス型風車に誘導板を設置し、風を安定的に羽根に当てる工夫をし、効率よく実験を進めた。また、電気抵抗による負荷を与えることで、電力を増加させることができ、電気抵抗による負荷、電力、回転数の関係を示すことができた。生徒たちは、既存の設備、材料、自分たちの知識、技術を考慮した実験計画を立てたうえで、班員で役割を分担して、実験、分析、発表資料作成を行った。さらに、生徒それぞれが自分の役割を自覚して、主体的に研究に取り組むことができた。
- ・ 高温超伝導体の開発を昨年度より原材料の選定から行うこととし、今年度も昨年度と同様に製作条件を模索しながら研究を続けてきたが、失敗を繰り返し、10月半ばようやく成功を示すマイルストーン効果が確認できた。この研究をとおして生徒たちは、新しい材料の研究開発の手技手法を学ぶことができ、困難な課題でも諦めずに挑戦し続けることの重要性和、壁を乗り越えることによって得られる成功体験を実感することができた。

- 徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所による「オンライン『サイエンスカフェ』」と「オンライン研究室訪問」を行った。新型コロナウイルスの影響で、オンライン講座によるものとなったが、生徒は非常に活発に話し合いを行い、講師に質問していた。そして、基礎知識がない中での話し合いを活性化する方法として、コレクティブストーリーハーベスティングが有効であることが明らかとなった。また、生徒は、講演内容を自分自身のことに繋げることが難しそうであったが、教員が机間巡視し、アドバイスをすることで、自分の立場に置き換えて考えることができていた。このことから、対話の活性化にはテーブルファシリテーターとしての教員の役割が重要であることがわかった。参加した生徒からは「先生の研究者としてのエピソードから、大学での研究がどのようなものかわかって面白かった。」、「大学の実験室が新鮮だった。」、「光の化学に少し興味を持った。」などの感想が得られ、サイエンスカフェの目的である科学に対する興味関心も喚起された。
- ロケットストーブにディフューザ効果を取り入れることで、ロケットストーブの管路内と大気圧との差圧が大きくなり、流速が上がった。また、開口角度がディフューザ効果に与える影響についても検証するため、開口角度が異なる3種類のディフューザアタッチメントを比較した。その結果、ディフューザの開口角度が大きすぎるとディフューザ効果は下がることがわかった。また、ロケットストーブ管路内と大気圧の差圧や、管路内の差圧計測を行い、データを分析することでベルヌーイの定理から管路内の流速を求めることができた。ディフューザアタッチメントの設計および製作については、生徒自ら調査し考え、協働して取り組んでいた。また、実験での計測箇所および計測基準についても、試行錯誤する姿が見られた。実験を重ねるごとに、これまで授業等で学んできた知識や技術を活かすとともに、論理的な思考や主体的に取り組む資質や能力を身に付けることができた。また、環境問題について自分たちの身近な問題としてとらえることができていた。
- 太陽熱を効率的に温度上昇に利用するにはどうすればよいか、生徒が意見を出し合い、様々な実験を行いながら、放熱により熱が奪われることや、断熱の効果を実感することができた。また、継続的に温度を測定することで、熱の移動についての理解が深まるとともに、測定したデータを検証することで温度上昇への効果がどの程度あったのかが具体的に理解できた。身近な太陽熱を利用することで、再生エネルギーや温暖化防止をはじめ、環境問題への関心が高められ、さらに実験を通して新しい課題を見つけ、その効果を確かめることができた。
- 防災用の発電装置として炭を使用した発電について研究した。炭は約1[V]発電できたが、増幅器を繋いでも5[V]を出力することができなかった。炭の量や面積などの検証については、生徒自ら疑問を持ち、その問題解決方法も生徒が提案したものである。生徒たちは、自ら考え問題解決するために必要な思考力、判断力、表現力を身に付け、主体的に取り組むことができた。
- Webアプリケーションを活用した効率よく運営できる競歩運営システムの製作および研究をとおしてPHPとSQL(MariaDB)の連携、HTMLやCSSを利用したWebアプリケーションの作成だけでなく、システム設計やテーブル設計も経験することができた。また、競歩審判業務の支援ツールとして、「競歩審判記入ツール」と「登録・管理ツール」を作成し、一部のJRWC(日本陸連競歩審判員)から一定の評価をいただいた。
- 炭コンクリートの調湿試験結果について解析ソフトを使って再検定したところ、コンクリートと炭を5%混入した炭コンクリートとでは有意差がなく、5%混入しただけでは吸湿効果はコンクリートと同等であるということがわかった。また、放湿試験では1時間当たりの放湿量が最も低かった竹炭20%とコンクリートよりも放湿量が高かった木炭25%、竹炭15%の2つだけで有意差がある結果となり、コンクリートとの有意差が認められなかったことから、炭コンクリートによる放湿効果は低いことが判明した。炭の調湿試験では、1週間単位の放湿量差で比較してみたところ、竹炭が木炭よりも吸湿・放湿ともに高い結果となり、調湿効果は木炭よりも竹炭のほうが高いということがわかった。木炭と竹炭による圧縮強度試験では、1回目の試験では竹炭コンクリートが高い結果となったが、炭の含水状態に違いがあったのではないかと考えて2回目の試験では含水状態を調整して試験した結果、木炭と竹炭の強度は1週間強度、

4 週間強度ともに差が無い結果となった。このことから、炭の違いによる強度への影響はないと思われる。生徒は、試験内容や方法を試行錯誤して行いながらデータを収集し、その結果について検討する作業を繰り返すことで、自分たちで調べ学習して生徒同士が話し合うことが多くなり、意欲的に取り組むようになっていった。

- これまで実施してきた、建築が地域の再生に深い役割を果たすことを体感できる持続可能なまちづくりの研究・設計から得た経験をとおして、徳島県建築士会主催の建築甲子園の“地域のくらしーこれからの地区センター“をテーマとした設計コンペに参加した。地域へのフィールドワークから設計までの過程をとおして、設計実務を専門的に行われている方から直接指導を受け、より効果的で実践的な技術の習得やプロセスを学ぶ機会や、実際に社会の一線で活躍する建築士の方々から指導をしていただく機会を持てたことは、かけがえのない経験となった。また、設計を進めていくプロセスにおいて、留意すべきことが多岐にわたることを学ぶことは、将来の活躍への糧になる。生徒たちは、学び続けることの必要性和、それが技術者のモラルにつながることを認識できたのではないかと考える。
- ジャッドの色彩調和論による4つの原理、秩序の原理、なじみの原理、類似性の原理、明瞭性の原理に基づいて、調和しているとされる配色パターンの中から、色覚特性を持つ人にも見やすい配色パターンを「色のシミュレーター」というアプリや、Adobe カラーアクセシビリティツールを使って検証した。その結果、色覚特性を持つ人にとっても、4つの原理の中の配色パターンが見やすく、明度差をつけたり、色相を青か黄に寄せたりすることで、より見やすくなることがわかった。また、ピクサーの映画「リメンバーミー」は全編を通してどんな人にとっても見やすい配色になっていることから、「The COLOR of PIXAR」の中からどんな人でも見やすい配色を検証した。その結果、多くのページでセパレーションが取り入れられていることがわかった。カラーユニバーサルデザインを意識して配色を考えることは、色覚特性者にとっても視覚伝達の目的や元の意図に対応することが可能になる。さらに、Adobe カラーアクセシビリティツールによって、発見した配色をカラーパレットとして最初から制作すれば、すべての人に対応している配色かどうか検証する手間が省けるのではないかと考えられる。
- 食事の時に利用される身近なフォークについて取り上げ、それらの利用方法やデザインを考え、製作し、利用方法や長く使える形状を考案することを目的とした。研究の結果、フォーク後部の断面形状を変えることにより、強度を高めることができた。また、フォーク後部の形状について、初期の段階で制作した長方形の形状と丸型、角型とを比較すると、丸型、角型のほうが、応力・たわみ量ともに大きく低減した。なお体積についても20%削減をすることができた。
- 徳島県海部郡美波町志和岐港内の保護水面をフィールドとして、藻場や海洋生物の調査に取り組むことにより、生徒たちはフィールドでの調査や実験に興味・関心を持つことができた。また、さまざまな発表会に参加することにより、生徒たち自身が研究への理解をさらに深められたとともに、改善点についても気づくことができた。「海洋生物の摂餌行動」についての講演では、海洋生物の生態に理解を深めるとともに、さまざまなアイデアを活用した実験方法の工夫についても学ぶことができた。生徒の活動の評価については、理工学コンピテンスを取り入れた評価方法に基づいて、海洋系の教員で検討し、改善することができた。
- カワバタモロコの繁殖、日和佐川の生物調査、日和佐うみがめ博物館と連携してのウミガメの放流、流れ藻の調査、徳島県の漁業応援隊養成講座への参加等に取り組んだ。徳島県の重要な生物についてのさまざまな体験や研究活動から、生徒は淡水も含めた海洋環境や海洋生物への興味・関心を持つようになった。また、クラブ内の役割分担や活動計画について、生徒間で話し合い、改善していこうとする姿勢が見られた。
- 科学部の活性化を図りながら、コースや学年を越えた多様な探究活動に取り組んだ。年間を通して新町川の水質調査を実施するとともに、化学グランプリや科学の甲子園に出場するために、事前研修として過去の問題を解いた。これらの活動から、主体的かつ協働的に課題を解決できる能力が身に付いた。また、公害防止管理者講演会に参加し、専門的技術者から専門性の高い知識や技術を教わったことで、高度な資格取得

に向け、主体的に行動する資質や能力の育成に繋げることができた。

- ・ 昨年度、大学と連携し、口腔保健分野の研究内容や方法、データの統計処理方法を学んだことを活かし、引き続き、データの採取や分析を行った。データ分析の手法について統計処理の基礎的な知識を活用しながら、歯科検診結果と歯科アンケートの学年毎の傾向を分析できた。さらに、成果の普及の一環として、歯磨きの重要性についての小学校低学年向け紙芝居を、環境科学コースの生徒がシナリオを担当し、総合デザインコースの生徒が作画を担当し作成した。なお、完成した作品は、高知県「いの町紙の博物館」主催の「手づくり紙芝居コンクール」に応募した。生徒は、自分たちで考えながら一つずつ研究を進めていくことで、口腔保健分野の研究への興味・関心が高まり、徐々に研究の基礎的能力が身に付いてきている。

#### ⑦実施の効果とその評価

生徒自ら目標を設定して、これまで学んできた知識や技術を活かしながら研究を進めていくなかで、論理的思考力や主体的に取り組む能力、協調性などを身に付けることができた。また、実験中に新たな発見をして達成感や喜びを味わっている生徒の姿や、失敗の中から課題を見つけ諦めずに研究を進めていく生徒の様子からは、学び続けることの意義を見い出せた。今年度は、オンラインを活用した取組も進められ、内容を工夫すれば実際に現地を訪問しなくても、生徒の研究への興味・関心を喚起することができることがわかった。

#### ⑧研究開発の課題及び今後の方向性

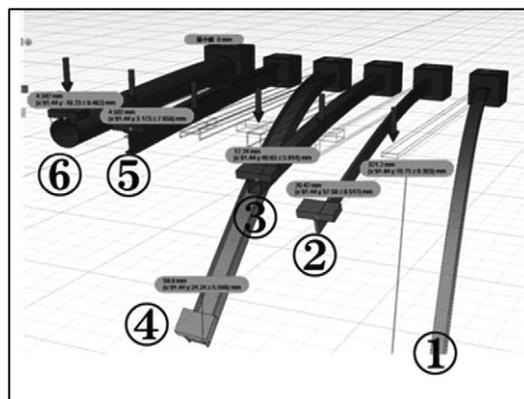
- ・ 発電機の内部のことを解明することができなかった。今後は、力率の求め方の再検討、発電機の内部抵抗及び内部コイルのインダクタンスの計測、力率と電力の関係性の分析といったことを中心に研究を進めたい。
- ・ 研究を進める中で、結果のみを見てしまう傾向があったので、過程や条件を重視する姿勢を養う。また、概要集や発表資料について科学的な記述ができるように指導する。
- ・ 特別な講座で芽生えた科学への興味を授業でさらに進化させ、課題研究のテーマ決定や研究に取り組む姿勢、意欲に繋げていく。
- ・ ディフューザの容積が、ディフューザ効果に与える影響について検証する。また、ロケットストーブの熱損失を減少させる方法についても考える。
- ・ 今回製作した装置で夏場に測定を行い、改良を進める。また、性能を比較するため、どのような評価を行うのか検討する必要がある。さらに、今後は、循環ポンプを太陽光発電により動作させ、自動で温度を測定するようにするとともに、放射熱が有効な場合と太陽光発電が有効な場合について具体的に検証し、それらを融合させてより効率的な温水装置の開発へと発展させていきたい。
- ・ 今後の課題として、小型化（カード化）、電圧の安定化、増幅器を接続しても増幅されなかった原因の究明、増幅器を使用せず5[V]出力するといった点が挙げられる。
- ・ データの修正をWeb上でできるように改善する。また、「競歩審判記入ツール」にあるセレクトボックス内のビブスナンバーをデータベースから反映できるようにする。さらに、ウェブアクセシビリティに対応したWebアプリケーションをめざすとともに、ログインIDやパスワード等を設定し、セキュリティの脆弱性を解決する。そして、JRWJ（日本陸連競歩審判員）らとプロジェクトチームを発足させ、本格的な実用化をめざしたい。
- ・ 炭の調湿機能についての理解は深められたが、その効果がコンクリートに混入された場合に発揮できていないと考えられるため、改善したい。また、炭の含水状態が試験結果に影響していると思われるため、含水状態の把握と管理・改善方法を検討したい。
- ・ 我が国の建築が抱える大きな課題として、空き屋への対策があげられる。今後数十年続くであろうこの問題に対して高校生がいかにか考えていくのか。多くの専門家も注目している。高校生の斬新な発想が期待されている。そのことを旨に、今後も本校生が積極的に、地域に活気をもたらす徳島元気100倍プランを独自に打ち出し、それを全国に発信すべく、課題を精査しながら深めていきたいと考えている。
- ・ カラーユニバーサルデザインに対応した、エレガントやカジュアルといった、色彩の心理的効果を生み出す配色パターンを見つける。さらに、Adobe カラーアクセシビリ

ティツールを使い、どんな人にも見やすい配色パターンを更に研究していく。

- ・フォークの前方部分における強度について考える。また、実際にフォークを長期的に使い、使用感と使いやすさを検証する予定である。
- ・ムラサキウニの摂餌行動については、十分な実験時間を確保することができなかったため、実験方法や観察方法等について改善を加えて、さらに研究を深めていきたい。また、今回の実験結果をムラサキウニの畜養方法の改善に活かしていきたい。さらに、生徒の活動の評価方法についての改善も検討していく。
- ・カワバタモロコの繁殖については、他の飼育機関とも連携を取りながら、繁殖方法について改善を図っていきたい。また、流れ藻の調査については、調査方法や記録の取り方等を改善し、データを蓄積していきたい。
- ・科学体験フェスティバルの実験内容が少しマンネリ化していることから、新しいテーマに取り組む必要がある。その際、小学生等が興味・関心があるテーマを研究し、安全かつ簡単にできるように工夫する。研修会等の受入先や講師等の調査については、難しい面もあるが、今後も生徒の興味や関心を引き出せるよう研修先等を検討していく。
- ・大学と連携して、有効な口腔保健活動について先行研究を調べ、最適な実験器具やアンケート内容、対象者の選択やデータ採取の前提条件などを検討する。また、歯科検診及び歯科アンケートの結果の分析では、学年毎の比較ではなく、経年変化をみる。さらに、作成した紙芝居の読み聞かせ等を近隣の幼稚園及び小学校で行い、成果の普及を図る。

#### ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

臨時休業にともない、課題研究の開始が遅れたが、休業中に動画教材を作成し、生徒たちに課題研究の進め方を学習させることができた。一方で、これまで参加していた発表会やコンテスト、また本校主催の化学教室や高大連携事業などが中止になった。また、規模を縮小して実施せざるを得ない取組もあった。ただ、オンラインを活用した取組も取り入れられ、今後様々な大学や研究機関との連携を進めていける可能性があり、連携の手法を広げることができたとも考えられる。国際交流については、今年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大状況を踏まえ、交流校と研修実施の可否について協議した結果、訪問による研修を中止することとし、蘇海校とは、Web 会議システムを活用しての交流を実施した。



## 1-2 カリキュラム開発

### (1) 事業項目名「学校設定科目等の教材開発・指導方法の研究」

①対象 全校生徒

#### ②研究開発の課題と概要

これまで学校設定科目「SSH 課題研究」を3年生で実施してきた。そのため、テーマ決定や研究の進め方等において、教員の指導が多くなり、生徒の主体性を伸張させる取組が弱かった。そこで、令和2年度よりカリキュラムを改訂し、1年生に学校設定科目「SSH 水産海洋基礎」, 「SSH 工業技術基礎」を開設した。さらに、SSH 課題研究を2年生に導入し、3年生からのSSH 課題研究の円滑な実施と高度化をめざした。

そして、これら改訂の支援教材として、昨年度、本校独自の科学的思考力を育成するノート「SCITEC-HI ノート」を作成した。さらに、生徒の主体的なテーマ決定能力育成のために本ノートを活用したSSH 水産海洋基礎, SSH 工業技術基礎の教材づくりや環境科学コースのSSH 課題研究に先行導入し、ノートの効果を検証した。

本年度は、(ア) SSH 水産海洋基礎, SSH 工業技術基礎において昨年度開発した教材・指導方法を導入し、検証を行い、その結果に基づき教材の改訂を行った(関係資料4-5-(1)参照)。また、(イ) 2, 3年生のSSH 課題研究に本ノートを導入し、その効果について検証した。3年生でアンケートを実施した結果、ほとんどの項目で7割以上の生徒から肯定的な評価を得た。さらに、(ウ) 本ノートを活用した専門科目の教材開発・指導方法の研究を行い、12種類の教材を開発した(関係資料4-5-(2), (3)参照)。

#### ③研究開発の経緯

日 程	内 容	項 目
4月～3月	SSH 水産海洋基礎及び SSH 工業技術基礎の教材活用	ア
9月23日(火)	各類・コースの教材開発担当者決定(～10月28日(水))	
10月28日(水)	教材活用状況調査と検証(～11月27日(金))	
1月21日(木)	教材開発担当者会議と教材開発(～2月26日(金))	
4月～5月	SCITEC-HI ノート活用動画作成	イ
7月16日(木)	SCITEC-HI ノート生徒アンケート(1回目)	
10月 2日(金)	方眼ノート SSH 生徒講演会実施(1, 2年生 SSH クラブ 51名)	
12月17日(木)	SCITEC-HI ノート生徒アンケート(2回目)	
12月～2月	SCITEC-HI ノート改訂・印刷	ウ
9月23日(火)	各類・コースの教材開発担当者決定(～10月28日(水))	
11月17日(火)	教材開発担当者会議と教材開発(～1月22日(金))	

#### ④研究開発の仮説

学校設定科目等の教材開発・指導方法の研究をすることで、新たなカリキュラムの開発や授業の改善に活かすことができる。

#### ⑤ 研究開発の内容・方法・結果・検証

ア 全コースでSSH 水産海洋基礎, SSH 工業技術基礎に昨年度開発した教材を導入し検証した。その結果、課題研究のテーマ決定のためのノートか、実習の考察を深めるためのノートか混乱する生徒が多かった。そこで、教材の記入例を増やすように改訂し、ノート全体を俯瞰することで課題研究のテーマを抽出できるよう改訂した。

イ 本年度 SCITEC-HI ノートを導入するに当たって、ノートの活用動画を制作し、教員と生徒に共有した。また、ノートの使い方に関して、専門の指導者を養成し、

各コースの要望に応じて指導できる体制を構築した。さらに，SCITEC-HI ノートの製作コンセプトであるフレーム付き方眼ノートの専門家を招き SSH クラブ（3-1-3 参照）1，2 年生を対象に講演会を行い，その効果を検証した（関係資料 4-3-(2)参照）。その結果，アンケートのすべての項目で 9 割以上の生徒から肯定的な評価を得ることができた。特に，昨年度に比べて，「とてもそう思う」と回答した生徒が大幅に増加した。



基礎編 QR コード



具体編 QR コード

図 SCITEC-HI ノート活用動画 QR コード

また，2，3 年生の SSH 課題研究に本ノートを導入し，その効果について検証した（関係資料 4-3-(6)参照）。その結果，次の点が明らかになった。

- ・ 「SCITEC-HI ノートは，書き込むところが分けられていて，どこに何を書いたらいいのかがわかるので，一般的な罫線や無地のノートよりも使いやすかった（とても思う 17.3%，そう思う 51.9%，計 69.2%）」と考えており，昨年度（とてもそう思う 11.0%，まあ思う 26.0%，計 37.0%）に比べて大幅に上昇している。
- ・ 「SCITEC-HI ノートに，①テーマや②目的を書き込むことで，研究のテーマや目的を意識しながら取り組むことができるようになった（とても思う 20.5%，そう思う 53.7%，計 74.2%）」と考えており，昨年度（とてもそう思う 22.0%，まあ思う 45.0%，計 67.0%）に比べて少し上昇している。
- ・ 「SCITEC-HI ノートに，⑤気づいた点，疑問点，問題点，課題等を書き込むことで，研究内容や結果に対する気づきや課題等を考えることができるようになった（とても思う 21.2%，そう思う 53.7%，計 73.9%）」と考えており，昨年度（とてもそう思う 7.0%，まあ思う 56.0%，計 63.0%）に比べて上昇している。
- ・ 「SCITEC-HI ノートに，⑥まとめ，考察，行動目標，改善点，研究課題等を書き込むことで，研究のまとめや考察ができるようになった（とても思う 21.2%，そう思う 54.4%，計 75.6%）」と考えており，昨年度（とてもそう思う 15.0%，まあ思う 48.0%，計 63.0%）に比べて上昇している。
- ・ 「SCITEC-HI ノートに，⑥まとめ，考察，行動目標，改善点，研究課題等を書き込むことで，次回の実験や実習，行動の計画を立てることができるようになった（とても思う 19.8%，そう思う 54.4%，計 74.2%）」と考えており，昨年度（とてもそう思う 11.0%，まあ思う 56.0%，計 67.0%）に比べて少し上昇している。
- ・ 「ルーブリック評価に基づく⑨自己評価を続けることで，自ら進んで研究に取り組む意欲が高まった（とてもそう思う 17.0%，そう思う 47.7%，計 64.7%）」と考えており，昨年度（とてもそう思う 0.0%，まあ思う 41.0%，計 41.0%）に比べて大幅に上昇している。
- ・ 「SCITEC-HI ノートを使い続けることで，事実や根拠を基に考えて説明のできる科学的に思考する能力が培われると思う（とてもそう思う 21.2%，そう思う 48.1%，計 69.3%）」と考えており，昨年度（とてもそう思う 19.0%，

まあ思う 44.0%，計 63.0%）に比べて少し上昇している。

- ・ 「SCITEC-HI ノートを使い続けることで、自分で考えて行動できる、主体的に研究に取り組む能力が培われると思う（とてもそう思う 20.8%，そう思う 50.5%，計 71.3%）」と考えており、昨年度（とても思う 8%，まあ思う 59%，計 67%）に比べて、「とてもそう思う」と答えた生徒が増えている。

生徒の感想では、「気づいた点やまとめを書く所がわかれているため、見返すときに見返しやすかった。」、「課題研究で得たデータなどがまとめやすく、考察がやりやすかった。」、「目標や課題など最初から書くスペースが決まっているので、何をしたらいいか困らずにすんだのでよかった。」、「使いやすく、まとめるのが下手な自分でもまとめることができた。」、「内容を後から見返すと、次の作業に以前よりすばやく取り組めた。」、「前の実習ノートに比べたら、思考力と表現力を身に付けることができるノートになったと思う。」、「ノートに書いていると、振り返りをしようと思った時、わかりやすくスムーズに進んだ。いろいろな授業に取り入れた方がいいと思った。」といった肯定的な意見が多かった。一方で、「もっと使い方を詳しく教えてもらわないとわかりづらい。」、「それぞれの項目でどのような意識をさせようとしているかがわからなかった。」といった意見もあったため、SCITEC-HI ノート導入時に活用動画の視聴や、優良事例の提示など、スムーズに導入できるような工夫がより必要であることが示唆された。

また、SCITEC-HI ノートの活用方法に関する生徒講演会（SSH クラブ 1，2 年生対象）では、すべての項目で 9 割以上の生徒が「とてもそう思う」（関係資料 4-3-(2) 参照）と答えている。これは、昨年度は、全校生徒 851 人を対象に実施したが、今回は、45 人という人数だったため、一人一人が自分事として集中して参加できたからではないかと考える。

具体的には、「②フレーム付き方眼ノートと普通のノートの違いが理解できた（とても思う 71.0%，まあ思う 26.5%，計 97.5%）」、「⑦課題研究を進める上でフレーム付き方眼ノートが役立つと思う（とても思う 76.5%，まあ思う 17.0%，計 93.5%）」で、いずれも昨年度「②（とても思う 39.0%，まあ思う 47.0%，計 86.0%）」、「⑦（とても思う 44.0%，まあ思う 40.0%，計 84.0%）」に比べて、とても思うと回答した割合が大幅に増えている。さらに、フレーム付き方眼ノートを学校の授業（96.0%，昨年度 79.0%）や自学自習（91.5%，昨年度 77.0%）に使ってみたい生徒も 9 割を越えていた。

生徒の感想でも、「どこに何を書くかを決めると、見直したときにわかりやすい。これから実践していこうと思う。」、「この講演を聞くまでは、ノートの使い方がよく理解できていなかったのので、これからは有効に活用していこうと思った。」、「理論立てて人に説明できるように、今回の講演の内容を活用したい。」、「見出しと内容の話がとても役に立った。」、「これからの学習にも日常にも活かしていきたい。」、「記録の他に自らの考えをまとめてノートにする大切さがわかった。」、「自分のノートを書くときに 3 ポイントを書いています。これからは、友達のノートを見ていいなと思ったら自分に取り入れたいと思います。」、「今、部活で迷走中なので、一度整理するためにノートを書きたいと思います。」など、課題研究のみならず、他の授業や部活、日常生活にまで活用したいという意見があった。

- ウ SCITEC-HI ノートを用いて、専門科目の教材を 12 種類開発した。その際、卒業生へのアンケート調査の結果（関係資料 4-3-(1) 参照）を反映し、「科学英語」が学習できるような教材とした。

①テーマ	ポ イ ン ト	⑦ポイント	
②目的		③仮説	
⑧結論			
④内容等		⑤気づいた点，疑問点，問題点，課題等	⑥まとめ，考察，行動目標，改善点，研究課題等
			⑨自己評価

図 SCITEC-HI ノート（令和3年度は改訂予定）

## ⑥研究開発の成果

ア 全コースで SCITEC-HI ノートを導入することで，共通の教材を用いた取組を推進することが可能となった。

イ SCITEC-HI ノートを開発し，2，3年生の課題研究で導入した結果，ノート活用により，生徒は「科学的思考力が向上」し，「主体的に研究に取り組む力が身に付く」と考えていることがわかった。生徒の感想でも「課題研究で得たデータなどがまとめやすく，考察がやりやすかった。」，「前の実習ノートに比べたら，思考力と表現力を身に付けることができるノートになったと思う。」，「ノートに書いていると，振り返りをしようと思った時，わかりやすくスムーズに進んだ。いろいろな授業に取り入れた方がいいと思った。」などがあり，このことを裏付けている。

ウ 専門科目の教材作成に当たり，新たに作業部会を組織し，より多くの教員に SCITEC-HI ノートについて研修できた。また，卒業生へのアンケート調査結果を反映した教材とすることができた。

## ⑦実施の効果とその評価

本年度，全コースに SCITEC-HI ノートを導入したが，自分の担当する教科や実習等で類似のフレームを使った授業を行う教員が現れ，その授業を受けた生徒の中から論理的に優れたノート（関係資料4-5-(4)参照）をとる生徒がでだした。

また，SCITEC-HI ノートの導入の結果，「前の実習ノートに比べたら，思考力と表現力を身に付けることができるノートになったと思う。」という生徒が現れるなど，ノートを上手く活用できれば，研究者として成長できることがわかった。引き続き，生徒の探究活動が活発になるよう教材の質を改善していく。

## ⑧研究開発の課題及び今後の方向性

- ・ 今年度，初の SCITEC-HI ノートの導入であり，コースごとに実習テーマが異なるため，導入方法が異なり混乱を生じた。次年度は，今年度，改訂した教材を活用した SSH 水産海洋基礎と SSH 工業技術基礎に取り組み，引き続き検証を行う。
- ・ 3年生の SCITEC-HI ノートの活用に関するアンケートのなかには，「もっと使い方を詳しく教えてもらわないとわかりづらい。」，「それぞれの項目でどのような意識をさせようとしているかがわからなかった。」という感想や，1，2年生の SSH クラブ向けの講演会の感想のなかには「今まで使うのが少し難しいように感じていたが，活用方法がわかってよかった。」というものがあつた。次年度は，

さらに使いやすいものに改訂した SCITEC-HI ノートを使用し、また、導入の際には、引き続き講演会の開催や HR 毎の事前講義の実施を行っていく。

- ・ 専門科目の教材開発については、次年度以降も引き続き実施する。

#### ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

新年度の開始が遅れたこともおり、課題研究にかける時間が減少したが、年度当初の生徒臨時休業中の時間を活用し、SCITEC-HI ノートの活用動画を作成し、生徒と教員に周知することができた。



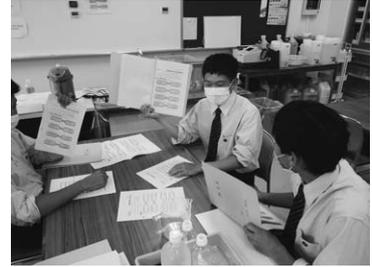
方眼ノート SSH 生徒講演会

## (2) 事業項目名 「学校設定科目 Marine Science English (MSE)」

①対象 海洋科学類・海洋技術類 3年生

### ②研究開発の課題と概要

コミュニケーション英語Ⅱの内容を更に習熟させて、海洋関係の科学者・技術者として必要となる総合的な英語力の向上を図り、海洋科学に対する関心を高め、グローバルな視点に立った豊かな研究心を養い、実践する態度を身に付けさせることを目標としている。



今年度は、「塩分の違いによる海流の発生」、「水温の違いによる海流の発生」、「巻き貝の生態観察」、「薄層クロマトグラフィーによる海藻に含まれる光合成色素の分離」、「浮力」について、昨年度までの実施内容やワークシートの内容を改訂して授業を実践した。また、プレゼンテーションの機会を多く取り入れ、生徒のプレゼンテーション力の向上をめざした。また、実験前に生徒による実験方法のシミュレーションを取り入れ、授業の実施方法を改善した。

その結果、英語が苦手な生徒が多かったが、実験を行うためには英語で操作や指示を行える必要があるため、生徒自身が前向きに授業に取り組むことができた。

### ③研究開発の経緯

実験を実施した日については次のとおりである。この実験日までの授業で、実験に必要な英語での表現について学んだ。また、実験後の授業においては、結果のまとめや考察を行った。

令和2年 4月～5月	教員研修（実験方法及び教材の改善）
令和2年 6月11日（木）	塩分の違いによる海流の発生
令和2年 7月 9日（木）	水温の違いによる海流の発生
令和2年 8月27日（木）	熱塩循環
令和2年10月15日（木）	巻き貝の生態観察
令和2年11月 2日（月）	海藻に含まれる光合成色素の分離
令和2年11月 9日（月）	海藻に含まれる光合成色素の分離
令和2年12月17日（木）	浮力

### ④研究開発の仮説

- ・ 科学的かつ論理的な文章に慣れるとともに、海洋・環境・科学に関する専門用語にも習熟する。
- ・ MSE アドバイザーとの TT によるワークショップを取り入れ、英語による自己表現力や、実践的なプレゼンテーション力を養成する。



### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証

ア 「塩分の違いによる海流の発生」、「水温の違いによる海流の発生」、「熱塩循環」、「巻き貝の生態」、「薄層クロマトグラフィーによる海藻に含まれる光合成色素の分離」、「浮力」について、実験方法やワークシートの改善を行いながら授業を実践した。

イ 実験については、英語で仮説を立て、実験を行い、実験結果をまとめ、考察を行った。これらの内容はすべてワークシートに英語でまとめ、班ごとに実験結果を発表した。

ウ 実験がスムーズに進行できるように実験までの授業で、必要な専門用語や実験の指示についての英語をワークシートで学習するとともに、専門的な内容については MSE アドバイザーから説明を行った。

エ 実験開始前に代表生徒が、教員の英語での指示により、実験方法のシミュレーシ

ョンを行うことにより、これまで学習してきた実験方法を確認し、スムーズに実験を実施することができた。

#### ⑥研究開発の成果

- ・ 実験までに必要な専門用語や実験の指示を英語で繰り返し学習することや、実験前の生徒による実験方法のシミュレーションにより、実験を円滑に進めることができた。
- ・ 英語科教員、水産科教員、MSE アドバイザーが連携して授業内容を検討し、事前に予備実験を行って準備に取り組むことで、教材準備から授業実践までスムーズに進めることができた。
- ・ 英語が苦手な生徒が多かったが、実験を行うためには英語で操作や指示を行える必要があるため、前向きに取り組んでいた。

#### ⑦実施の効果とその評価

- ・ 実験までに必要な専門用語や実験の指示を英語で繰り返し学習することや、実験前の生徒による実験方法のシミュレーションにより、実験を円滑に進めることができた。
- ・ 授業評価の結果から、「授業中に考えたり、活動したりする機会が多くあった」と答えた生徒が 92.6%、「興味を持って授業に臨むことができた」と答えた生徒が 66.7%、「授業内容を理解できた」と答えた生徒が 70.4%であった。
- ・ 英語科教員、水産科教員、MSE アドバイザーが連携して授業内容を検討し、事前に予備実験を行って準備に取り組むことで、教材準備から授業実践までスムーズに進めることができた。
- ・ 英語が苦手な生徒が多かったが、実験を行うためには英語で操作や指示を行える必要があるため、前向きに取り組んでいた。

#### ⑧研究開発の課題及び今後の方向性

- ・ 授業を実践しての反省から、ワークシートや授業の進め方について改訂し、さらに教材を充実させていきたい。
- ・ 生徒の取組の評価方法について研究を進め、どのような観点でどのように評価するか検討し、授業と評価の一体化を推進していきたい。



#### ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・ 休校中の期間を利用して、実験のシミュレーションを行い、教材や実験方法等の改善を図ったため、学校再開後スムーズに授業を進めることができた。
- ・ 休校中の課題として、授業動画や実験に取り組む前に見ておいて欲しい動画を紹介し、予習に取り組みせるようにした。
- ・ 夏季休業期間を短縮して授業時間を確保したため、ほぼ例年どおりの内容を実施することができた。

### (3) 事業項目名「卒業生の状況調査等」

①対象 平成30・令和元年度卒業生で国公立大学進学者31名

#### ②研究開発の課題と概要

カリキュラムの見直しや授業改善等に取り組むため、昨年度に引き続き卒業生にアンケート調査を実施した。その結果、科学英語の学習機会を増やすようにカリキュラム上の工夫をすることが重要であることがわかり、各コースで教材作成に取り組んだ。

また、昨年度の大学への聞き取りの結果、基礎基本の学習をさらに充実させるとともに、SSH 課題研究の取組を強化し、主体的に課題を発見し、積極的に解決しようという意欲と知識を持った生徒を育成していくことが重要であることがわかった。

#### ③研究開発の経緯

7月～9月：平成30・令和元年度卒業生で国公立大学に進学した生徒（59名）に、アンケート依頼文を送付し、Google フォームから回答を回収（31名回答）。さらに「科学英語を高校時代にもっと学んでおきたかった」と回答した卒業生にインタビューした。

#### ④研究開発の仮説

卒業生や進学先大学にアンケートや聞き取り調査をすることで、新たなカリキュラムの開発や授業の改善に活かすことができる。

#### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証（関係資料4-3-(1)参照）

卒業生にアンケート調査を行った結果、大学で学習する際に「役立っている」または「将来役立つだろう」と思う学習内容は、「プレゼンテーション74%（昨年度51%）」、「グループ研究74%（昨年度28%）」、「レポートの書き方68%（昨年度65%）」、「科学英語26%（昨年度12%）」であり、概ね昨年度同様の傾向であった。

また、大学での学習に「役立てるために」高校時代にもっと学んでおきたかった学習項目は、「科学英語42%（昨年度49%）」、「プレゼンテーション36%（昨年度21%）」、「レポートの書き方36%（昨年度7%）」であり、昨年度同様「科学英語」の学習需要が高いことが明らかとなった。

「科学英語」に関するインタビューでは、「1年生からグループで英語論文の学習会があり読解力が必要」、「入学時に専門科目の英語問題集等を購入し学習する」等、大学1年生から専門英語を学んでいることがわかった。

#### ⑥研究開発の成果

- ・ アンケート結果及び卒業生から在校生へのメッセージを職員・生徒に周知することができた。
- ・ アンケート結果を受け、科学英語の学習機会を増やすよう SCITEC-HI ノートを活用した教材作成を全コースで行い、科学英語学習の必要性について共通理解を進めた。

#### ⑦実施の効果とその評価

2年間の卒業生へのアンケート調査の結果、科学英語を含む専門科目の教材づくりに取り組み、全コースで SCITEC-HI ノートの活用方法と科学英語の重要性について共通理解できた。

#### ⑧ 研究開発の課題及び今後の方向性

- ・ 次年度も引き続き卒業生へのアンケート調査を実施し、卒業生の連絡先を蓄積し、卒業生データベースを整理する。
- ・ 科学英語の習得に向け、引き続き専門科目の教材作成を行い、学習機会を増やしていく。
- ・ 次年度は、大学への聞き取り調査を再開する。

#### ⑨ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

昨年度は、夏休み中に平成29・30年度卒業生を学校に招き調査を行った（43名）。しかし、今年度は、県内外多方面からの来校を防ぐため web アンケートに切り替えた。また、大学へのアンケートも中止した。

### 1-3 学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けた取組

#### (1) 事業項目名「学校全体による主体的な研究テーマ決定に向けた取組」

##### ①対象 全校生徒

##### ②研究開発の課題と概要

課題研究のテーマ決定を生徒主体で実施できるよう、昨年度は学校設定科目「SSH 水産海洋基礎」, 「SSH 工業技術基礎」で活用する教材を作成した。また, 類・コース, 学年を越えて, 課題研究について対話することで自分だけでは思いつかないアイデアを創出できるよう各クラスから生徒を選抜し, 生徒 SSH 委員会(「SSH クラブ」)を創設し研修を実施した。

今年度は, ア) 昨年度作成した教材を使った実習を行い検証した。また, イ) SSH クラブを対象に, SSH 課題研究のテーマ決定について, グループ討論会 ADT (Active Discussion for Theme) 及びテーマの提案発表会 PRT (Proposal of Research Theme) を実施した。ADT 及び PRT を実施し検証した結果, 課題研究について類・コース, 学年を越えて多様な背景を持った生徒と話し合うことは, 課題研究への興味・関心を高め, テーマ決定に役立つことがわかった。

ア) については, 第 3 章 1-2-(1)に別途記載する。

##### ③研究開発の経緯

日 程	内 容
6 月 18 日 (木)	前期 SSH クラブ発足 (79 名)
9 月 29 日 (火)	先輩インタビュー (海洋科学コース)
10 月 16 日 (金)	先輩インタビュー (海洋総合コース)
10 月 30 日 (金)	後期 SSH クラブ発足 (78 名)
12 月 16 日 (水)	SSH 課題研究テーマグループ討論会 (ADT) (SSH クラブ 2, 3 年生 38 名参加)
1 月 15 日 (金)	SSH 課題研究テーマ提案発表会 (PRT) (SSH クラブ 2 年生 24 名参加)

##### ④研究開発の仮説

科学的思考力を育成する学校独自ノートの活用や SSH クラブにおける定期的な意見交換, ADT, PRT を通して探究活動に対する意識の向上を図ることで, 幅広い科学的思考力を持ち, 課題を多面的・主体的に考察する力を持った生徒が育成される。

##### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証

- 生徒が課題研究に主体的に取り組むように促すため, 全ホームルームから 2 名以上の SSH クラブ委員を選出した。そして, 2 年生 SSH クラブの生徒が 3 年生に「コースで学んでいること」や「課題研究のテーマや内容」, 「研究テーマの決定方法」, 「研究の課題」, 「研究の工夫点」等をインタビューし, とりまとめたものを各クラスに掲示したりホームページにアップしたりして広報した。
- 課題研究のテーマを, 生徒の主体性に基づき決定できような支援プログラムを構築するため, 12 月に ADT を 1 月に PRT を実施した。アンケートの結果 (関連資料 4-3-(3), (4)参照) は次のようになった。

ADT で 3 年生は, 「課題研究の内容を伝えることで, 研究に対する理解が深まった (とても思う 30%, まあ思う 62%, 計 92%)」と考え, 2 年生も「課題研究に対する興味・関心を深めることに役立った (とても思う 67%, まあ思う 29%, 計 96%)」, 「課題研究のテーマ決定に役立った (とても思う 57%, まあ思う 33%, 計 90%)」と考えていることがわかった。また, 「コミュニケーション能力の向上に役立った」と考える 3 年生 (とても思う 54%, まあ思う 46%, 計 100%), 2 年生 (とても思う 71%, まあ思う 29%, 計 100%) であり, ともに効果は高いが, 2 年生はより役立つと考えていることがわかった。

PRT では、「課題研究に対する興味・関心を深めるのに役立った（とても思う 45%、まあ思う 50%、計 95%）」、「課題研究のテーマ決定に役立った（とても思う 37%、まあ思う 45%、計 82%）」、「コミュニケーション能力の向上に役立った（とても思う 50%、まあ思う 45%、計 95%）」と考えていることがわかった。

#### ⑥研究開発の成果

- ・ SSH クラブによる先輩インタビューのフォーマットを構築できた。
- ・ SSH クラブを対象とした類・コース, 学年を越えて課題研究のことを話し合う ADT, PRT を開催したところ, 参加者の課題研究への興味・関心が高まったり, テーマ決定に役立ったり, コミュニケーション能力の向上が期待される結果となった。生徒の感想（関連資料 4-3-(5)参照）でも「普段は聞く機会のない 3 年生の意見や, 課題研究に対するアドバイス等が聞けて良かった。これからの研究に活かしていきたいと思った（ADT, 3 年生）」、「早く課題研究をしてみたい（PRT, 2 年生）」など良好な意見がほとんどであり, 様々なコースの異なる学習歴を持った生徒の話し合いの有効性が明らかとなった。
- ・ ADT 及び PRT のワークショッププログラム（関連資料 4-3-(5)参照）を作成できた。

#### ⑦実施の効果とその評価

ADT 及び PRT 共に課題研究への興味・関心やテーマ決定に役立つことが明らかとなった。ここで PRT (2 年生のみ) よりも ADT (2, 3 年生混合) の効果がより高かったことから, 類・コースを混在させた上で, さらに複数学年で話し合うことがより有効であることがわかった。

#### ⑧研究開発の課題及び今後の方向性

- ・ SSH クラブのメンバーが中心となり, 水産科の課題研究を取材することができたので, 次年度は他コースにも取組を広げ, 課題研究が類・コースを越えて認知されるよう情報発信していき, 課題研究への興味・関心を喚起する。
- ・ ADT 及び PRT を初実施し, 課題研究の深化に高い効果があることがわかったが, 対話の活性化に課題が見られた。次年度は, 年度前半にもワークショップを導入し, ワークショップの実施回数を増やし, さらに各コースの教員をテーブルファシリテーターとして導入し, 幅広い視野から情報提供する等, 対話が活性化するように工夫する。
- ・ 次年度 SSH クラブ生徒と大学教員などの研究者とのサイエンスカフェに取り組み, 課題研究に対する意識の向上に努める。

#### ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

昨年度は, 新型コロナウイルス感染拡大のため, 全学年対象の ADT 及び PRT を実施することができなかったが, 今年度は規模を縮小し SSH クラブ生徒対象に実施した。プログラム構築のためには, 人数を絞って実施したほうがフィードバックをかけやすいと考える。



SSH-ADT



SSH-PRT

## 1-4 理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入

### (1) 事業項目名「理工学コンピテンスによる評価方法の開発・導入」

①対象 教員，生徒

#### ②研究開発の課題と概要

理工学コンピテンスとは，理工学を学ぶ高校生が身に付けるべき能力として，本校が独自に定義した14の分野である。令和元年度は，各能力を4段階で評価するルーブリックを作成してSCHITEC-HI ノートに組み込み，環境科学コース3年生の課題研究で試験的に導入して自己評価と教員評価を試みた。その結果，ルーブリック評価を活用することで，教員は生徒の伸ばすべき能力について理解できることと，生徒の自己評価を正確にさせ，能力向上に導くために，教員のきめ細やかな指導が大切であることがわかり，一定の効果が得られた。課題としては，教員・生徒ともにルーブリック評価に慣れていなかったことから，生徒評価と教員評価の差が大きかったことや，環境科学コース3年生の1クラスのみの実施にとどまったことから，すべての生徒に対してルーブリック評価の効果を波及させることができなかつたことが残った。

これを受けて，令和2年度には，SCHITEC-HI ノートの活用及びルーブリック評価をすべてのコースに拡充して導入し，ノートの活用方法や評価のしかたについて習熟を図ることとした。また，評価の差や低評価に対して対応し，生徒の自己評価・教員評価ともに向上させることを目途として，3年生へのアンケートの実施回数を2回に増やすことで，教員・生徒ともに現状の評価に対する認識を早くして事後の指導に活かすとともに，指導の効果を確認することができるようにした。

#### ③研究開発の経緯

日程	内容
7月17日(金)～8月17日(月)	1回目アンケート実施
8～9月	1回目アンケート集計・分析
9月23日(水)	校内SSH委員会にて分析結果を報告
11月30日(月)～1月6日(水)	2回目アンケート実施
1～2月	2回目アンケート集計・分析

#### ④研究開発の仮説

生徒の理工学コンピテンスによる評価を実施することで，生徒の科学的探究力が育成される。

#### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証

昨年度実施した「理工学コンピテンスのルーブリック評価アンケート」を2回行い，生徒の自己評価と教員評価を求め，指導成果の確認や今後の実験・実習・研究活動にあたっての課題の抽出を図った。アンケートの結果は表4-3-(7)のとおり。以下にその結果，顕著に見られた傾向など，検証結果を示す。

- ・ 図4-3-(7 i)と図4-3-(7 ii)に示した生徒評価と教員評価の分布図の比較により，生徒評価と教員評価の全体的な傾向として，1回目アンケート実施時よりも，2回目の実施時において双方の評価が向上していることが見てとれる。
- ・ 生徒評価，教員評価の分布についても，1回目に比べて，2回目のほうが双方の評価の均衡点を表した直線により接近する分布となり，評価の差が修正されている。生徒評価と教員評価の相関係数は，1回目が0.943，2回目が0.948であり，強い相関が見られた。
- ・ 「1. 実験・実習・研究に進んで取り組む能力」，「7. 実験・実習準備能力」，「9. 環境配慮能力」，「11. コミュニケーション能力」において3.8ポイント以上の高い生徒評価が得られた。こうした生徒評価が高い項目については，教員評価も高

く、評価の差は少なかった。

- ・ 逆に、生徒の自己評価が 3.3 ポイント程度の「3. 仮説設定能力」, 「13. 省察能力」では生徒評価と教員評価の差が大きく、生徒評価のほうが高い傾向が見られた。
- ・ 「6. 知識習得能力」, 「7. 実験・実習準備能力」, 「8. 技能習得能力」など実験・研究の知識・実技に関わることについて、1 回目と 2 回目では、生徒評価に顕著な向上が見られた。加えて、「9. 環境配慮能力」, 「11. コミュニケーション能力」については、教員評価の側に顕著な向上が見られた。
- ・ 「14. プレゼンテーション能力」については、新型コロナウイルス感染拡大によるスケジュール遅滞もあって、1 回目アンケートの段階で生徒が研究成果を発表・中間報告するほど進捗していなかったこともあり、正確な統計とはなっていない。2 回目については、生徒評価平均 3.266, 教員評価平均 3.239 と双方とも低評価であった。

#### ⑥ 研究開発の成果

- ・ 理工学コンピテンスによる評価方法を開発し、3 年生の各コースにおいて導入した。
- ・ アンケートを 2 回実施し、教員・生徒ともに現状の評価に対する認識を早くして事後の指導に活かすとともに、指導の効果を確認することができるようにした。
- ・ 生徒の自己評価と教員評価には高い相関関係が見られた。
- ・ 全体的に生徒の自己評価は高く、すべての評価において教員評価を上回っていたが、とくに「1. 実験・実習・研究に進んで取り組む能力」, 「7. 実験・実習準備能力」, 「9. 環境配慮能力」, 「11. コミュニケーション能力」など、実験・実習の際の実技的な活動や態度に関する部分で自己評価が高く、「3. 仮説設定能力」, 「10. 整理分析能力」, 「13. 省察能力」など、研究の入り口から発展の部分にあたる「仮説設定」, 「分析」, 「新たな課題の設定」において、自己評価が低いという傾向が見られた。
- ・ 「6. 知識習得能力」は、生徒の自己評価と教員評価の差が最も少なく、「9. 環境配慮能力」, 「11. コミュニケーション能力」では、逆に差が大きかった。
- ・ 第 1 回アンケート分析結果を活かし、生徒の自己評価と教員評価の差を小さくし、かつ双方の評価が高まるように留意して、その後の課題研究の指導を実施した。
- ・ SCHITEC-HI ノートの活用とともに、1 年生の SSH 工業技術基礎、SSH 水産海洋基礎、2 年生の SSH 課題研究において理工学コンピテンスにおけるルーブリック評価への理解を深めた。

#### ⑦ 実施の効果とその評価

- ・ 2 回のアンケート実施により、生徒評価、教員評価の全体的な評価の向上が見られたことから、早期のアンケート実施により、現状認識したうえで事後の指導に活かして能力の向上を図る、という当初の目的を果たした。
- ・ 生徒評価と教員評価の差も小さくなり、生徒評価がより正確に、客観的なものとなった。1 年間の取組により、生徒が理工学コンピテンスにおけるルーブリック評価への理解を深めたことが理由と考えられる。
- ・ 「6. 知識習得能力」, 「7. 実験・実習準備能力」, 「8. 技能習得能力」など、実験・実習の際の実技的な活動や態度に関することで、生徒の自己評価が高いということから、実験・実習について回数を重ねるごとに、生徒が自信を持って取り組めるようになっている。

#### ⑧ 研究開発の課題及び今後の方向性

- ・ アンケートを 2 回実施することによって、生徒の能力の向上を図ることが可能であることがわかったので、次年度以降も複数回のアンケートを実施し、生徒、教員双方の相互理解と現状認識を深め、指導に活かしていく。
- ・ 「3. 仮説設定能力」, 「13. 省察能力」など生徒評価と教員評価の差が大きく（双方

とも 0.2 ポイント以上) , かつ双方とも評価が低い (生徒評価 3.4 ポイント以下, 教員評価 3.1 ポイント以下) 項目については, 本校生徒の弱点部分と考えられる。これらの項目は, 実験・実習・研究活動において, その課題を見究め, 課題解決に向けて次の仮説を設定していくというプロセスに重要であることから, 次年度に向けた改善点として重点的に補強していく。

- ・ 「14. プレゼンテーション能力」については, 新型コロナウイルス感染拡大が原因で, 学校行事や各種外部行事などが中止になり, 生徒が実験・実習・研究の成果を発表するなどの機会が失われたことにより, 必要な経験が少なかったことが低評価の原因となっていると考えられる。次年度は, 各種行事のほかに生徒が多くの経験をえられるよう取組の工夫を行う。

#### ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・ 新型コロナウイルス感染拡大が原因で, 学校全体のスケジュールに遅滞が生じ, アンケートについても, 前もって3年生全体へ理工学コンピテンスにおけるルーブリック評価の周知を図るなどの準備が足りなかったところもあると考える。次年度については, 事前に準備を進め, 早期にアンケートを実施する, 実施回数を増やすなどをして, 現状認識を進め, 自己評価の正確さと評価そのものの向上に向けた取組を進める。

## 1-5 教員のスキルアップと県内外への普及

### (1) 事業項目名「教員による相互評価」

#### ①対象 全教員

#### ②研究開発の課題と概要

全教員が科学的思考力の育成のために授業方法や教材開発・評価方法について研究する。また、教員間による相互授業見学と相互評価を行うことで、授業を改善し、教員のスキルアップを図る。

本年度は引き続き授業力向上週間を設け授業参観並びに相互評価のためのコメントシートの記入を行った。また、電子黒板が全ての教室に導入されるにあたり、これを用いた授業力向上のため研修し、2回目の授業力向上週間を実施した。

#### ③研究開発の経緯

6月22日(月)～26日(金)	授業力向上週間①
8月28日(金)	ICT活用研修
11月4日(水)～10日(火)	授業力向上週間②
2月8日(月)～10日(水)	SSH意識調査<教員用>によるアンケート

#### ④研究開発の仮説

教員間による相互授業見学及び相互評価、また電子黒板を効果的に活用するための研修を実施することで、授業改善や授業力向上など、教員のスキルアップが行える。

#### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証

##### ア 教員相互による授業参観および研究協議

授業力向上週間において、2回以上他の教員の授業を参観した。参観実施後、感想等をコメントシートにまとめ、当該授業を実施した教員に手渡すことで授業に対する協議を行った。

授業参観参加率 第1回 78.6%，第2回 70.4%（昨年 89.1%及び 64.4%）

第1回はコロナ禍の影響を受け臨時休校開けの新学期早々での実施となったため、昨年よりも参加率が低下したと考えられる。

##### イ 授業力向上のための ICT 活用研修

電子黒板の導入時に ICT 活用による授業力向上のための研修を実施。2回目の授業力向上週間の公開授業日には全ての授業における ICT 活用ポイントを一覧にまとめ参観者に配布した。

##### ウ SSH 意識調査<教員用>によるアンケートを実施。

「他の先生からアドバイスをもらうことで、自分の授業力が向上した。」

大いに向上した 28%，少し向上した 53%，どちらともいえない 14%，あまり向上しなかった 3%，まったく向上しなかった 1%

「他の先生の授業を見て、自分の授業力が向上した。」

大いに向上した 28%，少し向上した 56%，どちらともいえない 16%，あまり向上しなかった 1%，まったく向上しなかった 0%

#### ⑥研究開発の成果

- ・ アンケート結果から、他の教員からの評価や授業を参観することで、自身の授業力向上に繋がったと約8割の教員から回答が得られた。これは昨年度の結果とほぼ同じ値であった。
- ・ 昨年と同様に授業の相互見学の機会が教員のスキルアップに繋がった。
- ・ 相互見学の機会が、ICT活用による授業力向上に繋がった。

#### ⑦実施の効果とその評価

相互見学について第1回は昨年度と同様の方法で実施したが、コロナ禍の影響を受けながらも前回よりも参加率を伸ばすことができた。第2回は ICT 活用を主軸に、研修も行い、それを活かした見学の機会として実施したが、参加率は昨年度から少し上昇した程度であった。相互見学は、教科の枠を越え、様々な授業を参観する機会となり、

他の教員から客観的な評価を得ることができ、自己評価と比較し、考察することができた。また、様々な授業を参観することにより、自らの授業展開との違いを学び、自身の授業展開について新たなひらめきや ICT 機器の活用など考察することができている。アンケート結果においても、概ね授業力向上に繋がったとの回答が得られた。

相互参観が ICT 活用の充実化を図るための参考になったとの意見もあった。

コメントシートを用いた相互評価の方法は昨年度と同じであり、今後の実施方法も踏まえ検討、改善していく必要がある。

#### ⑧研究開発の課題及び今後の方向性

- ・ 見学状況や見学回数は教員によって大きな差が見られた。校務の状況や展開する教科の進度なども影響していると考えられる。
- ・ ICT 活用による授業力の向上にはコンテンツの充実が欠かせない。そのためには各教科でのコンテンツ共有や指導方法の検証などを行うための研修会や相互見学の機会を充実させる必要がある。そこで得られる情報を共有し、相互に行った評価結果を反映させ、指導力の向上を図る。

#### ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

第1回の授業参観週間は臨時休校の影響を受け新学期早々の実施であったため、授業参観する余裕も少なく参加率が低迷したと考えられる。しかし、臨時休校期間中に行ったリモート HR や教科指導の Web 配信、また、それらを行うために実施した研修などが、その後の電子黒板導入がスムーズに行えたことにも繋がっている。

## (2) 事業項目名「本校成果発表会への参加呼びかけ」

①対象 県内外の高等学校教職員

### ②研究開発の課題と概要

本校はSSHに指定されている県内唯一の専門高校であり、かつ専門高校のリーダー的存在であるため、本校主催の成果発表会に県内専門高校の教職員の参加を積極的に呼びかけることで、本校の取組について県内外の他高校（特に専門高校）に広く普及させ、理数教育の向上を図ることを目的としている。また、昨年度の課題として学校facebookアカウントでの広報活動の充実が挙げられていたが、SSHクラブの生徒による各コースの取材や取組報告を行うことで、本校の取組内容の広報として効果があった。

### ③研究開発の経緯

- 12月 8日（火）成果発表会の案内を県内高等学校に送付  
成果発表会の案内を本校ホームページに掲載
- 12月 17日（木）成果発表会のイベント開催報告をJSTに送付
- 12月 23日（水）成果発表会の案内を学校facebookに掲載

### ④研究開発の仮説

本校ホームページと学校facebookアカウントに成果発表会の案内を掲載することで、本校が行っている取組内容を広く情報発信することができる。また、成果発表会をオンライン配信することにより成果発表会への参加者の増加が期待できる。

### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証

ア 情報発信

本校ホームページと学校facebookを情報発信源として、活動の取組や内容、発表会案内などを掲載し、学校全体の取組を成果として情報発信した。

イ 発表会案内

開催時期が決定した12月頃に県内のすべての高等学校に案内文をメールにて送付するとともに、本校ホームページに開催案内を掲載した。

ウ JSTによる開催案内周知

JSTにイベント開催報告を行い、JSTのホームページ上でも参加案内を行った。

### ⑥研究開発の成果

- ・ 学校facebookアカウントで取組を広報し、成果発表会の記事には27件の反応があった（1月29日現在）。
- ・ 成果発表会には、学校評議委員等の本校関係者の参加があった。

### ⑦実施の効果とその評価

今年度は多数の取り組み報告を行うことで、フェイスブックには2,000件を超える反応があった。今後も引き続き広報活動を行う必要があると感じている。

### ⑧研究開発の課題及び今後の方向性

- ・ 成果発表会への県内外の専門高校の参加の呼びかけ
- ・ 今後も本校ホームページ、学校facebookアカウント、公式YouTubeチャンネルにて取組を広く発信していく。

### ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

新型コロナウイルス感染防止のため、本年度はZoomを使用したオンライン発表会に変更したが、どの学校も同じようにオンライン開催にしていたため、他校からの参加はほとんどなかった。

## 1-6 国際交流の発展

### (1) 事業項目名「国際交流の発展」

①対象 全校生徒

#### ②研究開発の課題と概要

共同研究を主体とする国際的な技術交流やホームステイの受入等を通じて、生徒に実践的な英語力を身に付けさせ、徳島からグローバルに活躍することのできる人財の育成に取り組む。そのため、ア) ドイツ ニーダーザクセン州 オスナブリュック プリンクシュトラーセ職業学校(以下、BBS)を訪問し新テーマで技術交流を行う計画を立てた。また、イ) 台湾国立蘇澳高級海事水産職業学校(以下、蘇海校)との相互訪問による海洋技術交流を本格的にスタートさせる計画を立てていた。しかしながら、緊急事態宣言発令後、新型コロナウイルスの世界規模の感染拡大により渡航が禁止され、計画通りに実施することはできなかった。

#### ③研究開発の経緯

ア BBS との交流

令和2年3月初旬に、BBSより技術交流実現不可との連絡があり訪独は中止となる。

イ 蘇海校との交流

日 程	内 容
10月14日(水)	Web会議システムで、担当教員による打合せ。 蘇海校3名、本校7名参加。
11月3日(火) ～11月6日(金)	台湾の全国技能競技会の開催時期に合わせて本校からの3泊4日(交流は2日間)で蘇海校を訪問予定であった。8月中旬中止決定。Web会議システムでの交流について検討することに。
1月14日(木)	Web会議システム交流① 本校生徒14名参加。参加生徒自己紹介、質疑応答、マイクロプラスチックについての意見交換を事前に作成したスライドを提示しながら英語で行った。
3月17日(水) 予定	Web会議システム交流② 各学校紹介、生徒研究活動についてスライドにまとめ英語で発表。

#### ④研究開発の仮説

グローバルな視点や様々な連携を持つことで、コミュニケーション能力と問題解決能力が向上する。

#### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証

ア 中止

イ 訪問中止によりWeb会議システムを活用しての交流となり、参加生徒に交流効果に関するアンケートを行った。

#### ⑥研究開発の成果

ア 中止

イ Web会議システムを活用しての交流で、国際交流やSSH活動への興味・関心・意欲について、「大変増した4名(29%)・やや増した7名(50%)、もともと高かった3名(21%)」であった。英語で行うコミュニケーションについては、「大変効果があった6名(43%)、効果があった6名(43%)、わからない2名(14%)」であった。英語やSSH活動への学習意欲の高まりは、「大変効果があった3名(21%)、効果があった11名(79%)」であった。今後の英語で行う国際交流への参加継続については、「とてもそう思う6名(43%)、そう思う8名(57%)」であった。

## ⑦実施の効果とその評価

ア 中止

イ Web 会議システムを活用しての交流では機材や通信状況等の課題で音声を聞き取ることが難しい場面も多かったが、笑いもあり楽しい雰囲気の中で生徒は参加することができた。慣れない英語での交流に緊張もみられたが、積極的に取り組む様子があった。生徒の感想からも、「もっと英語を勉強してしっかり会話したい。」、「実際に台湾に行って交流したい。」、「今後もたくさん参加したい。」という意欲が感じられた。「声が途切れて上手く交流できなかった。」、「画面を通してでは相手の表情を読み取りにくい。」、「英文の意味を上手く理解できなかった。」等と感じた生徒もいたが、その経験も次回への交流意欲になっているようであった。

## ⑧研究開発の課題及び今後の方向性

ア BBS からは、令和 3 年 11 月の交流も、ほぼ実現不可能であろうとの回答を得ている。

イ 蘇海校は交流に非常に前向きであり、今後の交流方法については、新型コロナウイルスの世界的な感染状況も踏まえながら実施方法について協議を進めていきたい。

## ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

今年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大状況や、外務省の感染症危険情報において渡航中止勧告が発出されている状況を踏まえ、交流校と研修実施の可否について協議し、研修を中止することとした。



蘇海校とのオンライン交流

## 1-7 事業評価

### (1) 事業項目名「事業の評価」

①対象 生徒，教員，保護者

#### ②研究開発の課題と概要

SSH 事業全体の効果の検証を行うとともに，カリキュラムの開発や授業改善に繋げるために必要な調査を行う。

#### ③研究開発の経緯

日 程	内 容
12月16日(水) ～1月15日(金)	3学年 PTA 役員に意識調査を依頼
2月8日(月) ～2月10日(水)	教員対象調査を実施
2月9日(火)	SSH 校内研究発表会後に生徒対象調査を実施

#### ④研究開発の仮説

生徒，教員及び保護者を対象に意識調査を行うことで，SSH 事業の効果について，検証を行う。

#### ⑤研究開発の内容・方法・結果・検証

ア 生徒・教員に，マークシート方式での意識調査を行う。

イ 保護者を対象にした意識調査を行う。昨年度の課題（悉皆調査は負担が大きい）を踏まえ，対象は3年生の保護者，さらに本校生徒の活動する姿を目にする機会が多い PTA 役員に絞り，時期は卒業を間近にした3学期とする。

#### ⑥研究開発の成果

- ・昨年度の分析結果を踏まえ，コースの系統別の分析を試みた。
- ・内容については，2-1「教員・生徒・保護者アンケートの要約」を参照。

#### ⑦実施の効果とその評価

- ・系統別の分析から，学年全体の結果からは見えにくかった，コースの系統による生徒の意識の違いが明らかになった。違いを生む原因について，今後研究する必要がある。

#### ⑧研究開発の課題及び今後の方向性

- ・年度をまたいだ分析では，入学年度ごとに生徒集団の持つ個性，いわゆる年色の影響を受けやすい。
- ・同じ分析を継続することで，年色に左右される部分とされにくい部分を分けて考察できる可能性がある。

#### ⑨新型コロナウイルス感染拡大の影響

生徒が期待していた活動の多くが中止や縮小を余儀なくされた。そのため，生徒が自分自身に期待していた成長を達成できなかったと感じたために，意識調査で否定的な回答を選んだ可能性が否定できない。

## 2 実施の効果とその評価

### 2-1 教員・生徒・保護者アンケートの要約

#### (1) 教員アンケートの要約（関係資料 4-3-(8)参照）

- ・ 昨年度低下した「学習指導要領よりも発展的な内容について重視した」は79%とほぼ一昨年の水準に戻った。
- ・ 「教科・科目を越えた教員の連携を重視した」は、依然低下する傾向が続いている。一昨年は指定最終年次、昨年は経過措置であったために、実践内容について前年度の内容を踏襲して指導要領を越えてしまうことがよいのか、ためらいもあったと思われる。
- ・ 生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲の向上、生徒の科学技術に関する学習に対する意欲の向上について、ともに90%近い教員から肯定的な回答が得られた。
- ・ 国際性の向上について「あてはまる」とする回答が、昨年度の52%から今年度は36%へと大きく低下した。今年度は新型コロナウイルス感染症対策に伴い、海外との交流事業が大幅な縮小を余儀なくされている。さらに、海外との交流を前提とした校内での活動も低調にならざるを得ず、このことが、生徒の国際性を伸ばせていないという見方に繋がったと考えられる。

表 2-1-1 教員の SSH 意識調査

（「あてはまる」の割合（%））

質問事項	R2	R1	H30
学習指導要領よりも発展的な内容について重視した	79	70	81
教科・科目を越えた教員の連携を重視した	60	69	77
生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲が増した	90	91	91
生徒の科学技術に関する学習に対する意欲が増した	89	82	89
国際性（英語による表現力、国際感覚）が向上した	36	52	64

#### (2) 生徒アンケートの要約（関係資料 4-3-(8)参照）

- ・ 昨年度、生徒の SSH 事業への肯定的な評価が緩い V 字型を描く傾向があることが明らかになったことから、本校の 11 コースを、工業科学系（総合科学類）、工業技術系（機械技術類、電気技術類、建設技術類）、海洋系（水産科の2類）の3つの系列に分けて、現在の3年生の回答がどのような変遷をたどってきたかの分析を試みた。
- ・ 仮説1（生徒主体の探究活動やこれまでの研究成果をより多様化・高度化することで、科学的視野が広がる）に対応する設問として設問(6)-1「科学技術、理科・数学の理論・原理への興味が増した」、仮説2（グローバルな視点や様々な連携を持つことで、コミュニケーション能力が向上する）に対応する設問として設問(6)-10「国際性が増した」、仮説3（生徒の理工学コンピテンスによる評価方法(STCEM: Science & Technology Competence Evaluation Method)を開発・導入することで、科学的探究力が育成される）に対応する設問として設問(6)-7「真実を探って明らかにしたい気持ちが増した」を選び、肯定的な回答率の変遷をグラフ化した。
- ・ いずれの設問でも工業技術系が緩い V 字型の変化を示している。SSH 課題研究に代表される、より高度な探究的な活動は3年生で始まることから、3年生になってから評価が高くなったと考えられる。今年度から SSH 課題研究の一部が2年生から始まるように教育課程が改定されていることから、現在の2年生が3年生になる来年度、この傾向がどのように変化するか注目される。

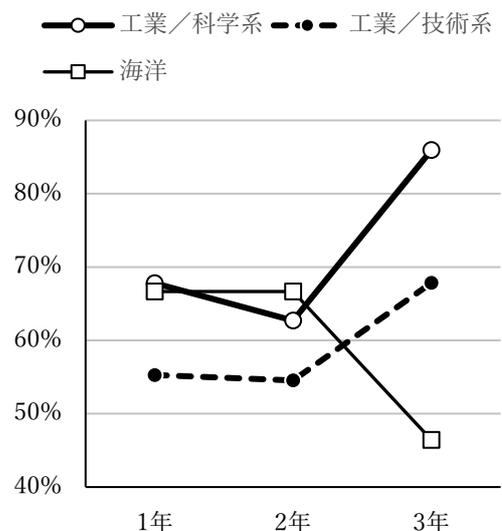


図2-1-1 科学技術への興味が増したと答えた生徒の割合

- 工業技術系は人数が最も多い系統であることから、生徒の評価に見られる傾向は、ほぼこの系統の生徒による評価を反映していると考えられる。以下、他の系統について、工業技術系との比較を中心に分析する。
- 工業科学系は、仮説1・2・3のいずれでも同等もしくははより高い評価を得ている。この系統に属する総合科学類は、1年生から高大連携事業等を活発に行っており、その成果が表れているものと考えられる。
- 海洋系は、いずれの設問も、1年生から2年生へはほぼ横ばい、3年生で大きく低下するという結果になった。中でも、国際性に関しては、3年生で20%を割り込んでいる。1, 2年生で50%近い生徒が当てはまると答えており、さらに海洋系では、科学英語を学ぶ学校設定科目 MSE の開講等も行っている。工業科学系と工業技術系が、40%前後とはいえ2年生から3年生へはほぼ横ばいであることと比べると、この変化が何によるものなのか、さらに原因を探る必要がある。
- これらのことから、海洋系についてはさらに研究する必要があるものの、工業科学系・工業技術系については、いずれの仮説も支持されていると考えられる。

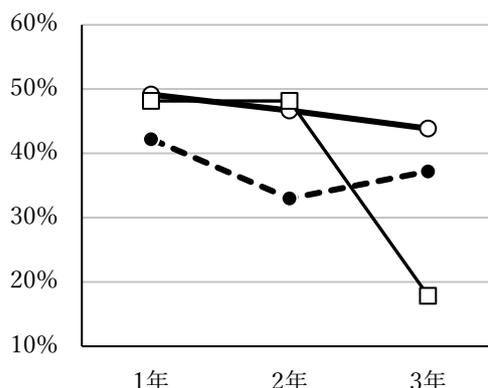


図2-1-2 国際性が増したと答えた生徒の割合

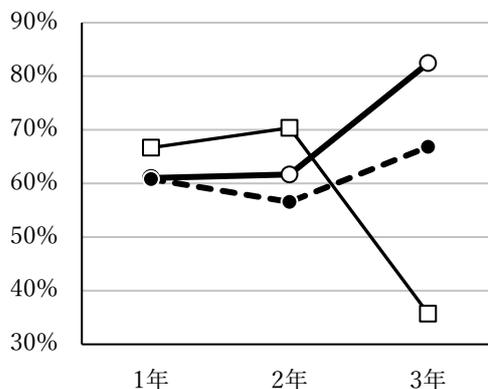


図2-1-3 探究心が増したと答えた生徒の割合

### (3) 保護者アンケートの要約

(関係資料 4-3-(9)参照)

- 40人の保護者に依頼し、12人から回答をいただいた。
- 生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲の向上、生徒の科学技術に関する学習に対する意欲の向上について、ともに80%以上の保護者から肯定的な回答が得られた。
- SSH事業に求めることについては、「高度な課題研究の実施」、「大学や研究機関、企業と連携した研究活動」、「ドイツの生徒との交流(英語語学交流)」が上位を占めた。

表 2-1-2 生徒の SSH 意識調査 (「あてはまる」の割合 (%))

質問事項	1年			2年			3年		
	R2	R1	H30	R2	R1	H30	R2	R1	H30
科学技術に対する興味・関心・意欲が増した	71	72	66	74	62	71	71	71	73
科学技術に関する学習に対する意欲が増した	67	69	62	72	58	64	67	69	71
大学進学後の志望分野探しに役立った	42	49	37	52	46	30	42	49	49
将来の志望職種探しに役立った	46	49	44	47	40	44	46	46	58
国際性(英語による表現力、国際感覚)が向上した	40	43	45	43	38	46	40	46	40

表 2-1-3 保護者・教員・生徒の SSH 意識調査 (「あてはまる」の割合 (%))

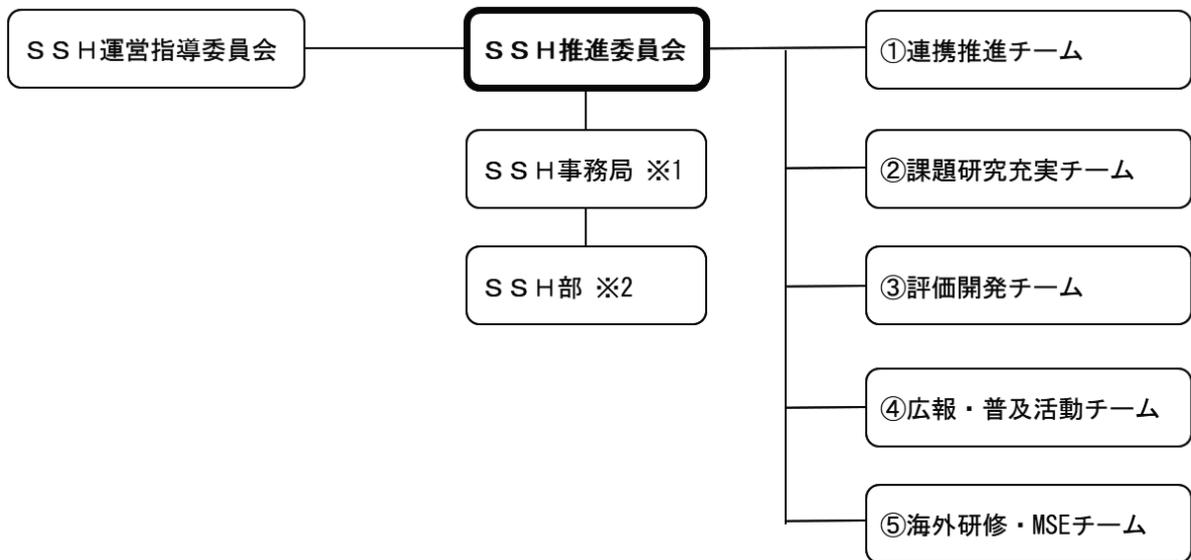
質問事項	保護者	教員	3年生
科学技術に対する興味・関心・意欲が増した	83	90	71
科学技術に関する学習に対する意欲が増した	92	89	67

## 2-2 運営指導委員会等の検証

- ・ 数値データの扱い方について、測定条件を正確に明示すること、単位をきちんとグラフ中に示しておくことなど、科学論文としての基礎・基本や科学的思考力の大切さを指摘いただいた。今後は、実験結果のみに注目するのではなく、事前調査やそこに至るまでの過程についても科学的に説明できるような力を育成する必要がある。
- ・ 生徒自ら課題を見つけていくために、専門家や教員側から知識を提供することはもちろん、コースや学年の枠を越えた話し合い、卒業生を交えての議論の機会を設けるなど、いっそうの工夫が必要であると指摘いただいた。今年度はコロナ禍のため、実施が難しい面もあったが、生徒の主体性が育まれるよう次年度も引き続き様々な方法を模索していきたい。
- ・ サイエンスやテクノロジーの分野では、英語は必須であり、大学でも早い段階から英語のカリキュラムを実施しているという意見をいただいた。高校生の段階から、教科書に記載されている英語の専門用語の習得や英語による発表に向けたトレーニングを進め、科学英語の力を伸ばしていきたい。また、外国の人たちに自国や地元の良さを紹介できるように、幅広い教養を身に付けさせていく。
- ・ 評価における生徒評価と教員評価の一致について、必ずしも一致させる必要はなく、自分たちの評価と第三者の評価の違いを生徒たち自身に自覚させることが目的であると指摘いただいた。今後は、教員側からの評価を生徒に明示し、次のステップに繋がるような評価の在り方について検討したい。また、保護者アンケートについても、目に見える子どもたちの考え方や行動の変容をとおして評価のできるような方法を模索する。
- ・ 研究の視点を広げていくと、最初はその方法で上手くいったのに次にやると上手くいかなかったという事例がものづくりの世界では当たり前にかかる。その場合は、元に戻ってやり直す勇気を持ってほしいと意見をいただいた。どのような結果が出ても、それは無駄なことではなく、より理解を深めるためのものであるという考えを生徒たちにも伝え、サポートしていきたい。
- ・ SSH の根幹である課題研究について、教職員一同で再度その進め方を検討していくべきであるという意見をいただいた。他校の事例も参考にしながら、引き続き協議を重ね、取り組んでいきたい。

### 3 校内における SSH の組織体制

本校の SSH の組織体制と各役割は以下の通りである。



#### ■ SSH 推進委員会

校長の主宰のもと、SSH 事業全体の計画に基づき、事業の進捗管理を行い、研究開発を推進する。

校長，教頭，事務課長，SSH 部長，専門部長，普通部長，各類・コース長，各教科主任，SSH 事務局，SSH 部で組織する。

下部組織として、5つのチームを設置する。

##### ①連携推進チーム

校内連携のための企画・立案・検証の開発を行う。また、校外の連携先(大学，研究機関，高校等)の交渉や連絡調整を行う。

教頭，SSH 部長，主担当者，各コース代表で組織する。

##### ②課題研究充実チーム

SSH 水産海洋基礎，SSH 工業技術基礎，SSH 課題研究の教育内容の企画・立案・検証の開発を行う。また，SCITEC-HI ノートの開発を行う。

教頭，SSH 部長，主担当者，教務主任，各コース長，各教科主任で組織する。

##### ③評価開発チーム

理工学コンピテンス評価方法の研究開発を行う。また，校内外との連携，学校設定科目及び国際交流の評価開発も行う。

教頭，SSH 部長，主担当者，各類・コース長で組織する。

##### ④広報・普及活動チーム

本校の SSH 事業について，研究発表会の開催やホームページ等で広報を行い，取組及び研究成果等について県内外での普及及び共有に努める。

国際交流の現地での活動について，リアルタイムでの動画配信のシステムを構築する。

教頭，主担当者，専門部長，普通部長，情報教育課長，各教科主任，国語科で組織する。

##### ⑤海外研修・MSE チーム

BBS 及び蘇海校との技術交流に関する交渉・企画・立案・運営・検証を行う。また，MSE の教育内容の企画・立案・検証の開発を行う。

教頭，SSH 部長，主担当者，英語科主任，海洋科学コース長，海洋総合コース長で組織する。

※1 SSH 事務局

教頭，事務課長，SSH 部長，事務担当者

※2 SSH 部

SSH 部長，各チーム主担当者，事務担当者

#### 4 成果の発信・普及

校内では、文化祭での各コースにおける研究内容のパネル展示、校内 SSH 発表会での口頭発表及び動画発表をとおして広報活動に努めた。さらに、昨年度から SSH クラブを発足させ、1年生から課題研究の取組内容を学年・コースを越えて、話し合う機会を設け、1年生が興味関心を持てるよう、対話を通じて発信することができた。また、1,2年生が3年生に課題研究の取組についてのインタビューも行っている。

例年、校外では、四国地区 SSH 生徒研究発表会、その他各種の発表会に参加していたが、多くが中止となり発信することができなかった。また、例年好評であった、近隣の教育集会所において地域の小中学生への普及活動として行っていた「サイエンス教室」、徳島大学主催の「科学体験フェスティバル」が中止になり、小中学生に科学への興味・関心を持たせる取組ができなかった。

そこで、昨年度に開設した facebook ページに SSH で取り組んだ様々な事業を発信した。facebook を活用し 9 件の記事を発信した結果、SSH 関連の閲覧者数が 2,000 件を超え、従来のホームページに加え広く一般を対象に情報を発信することができた。活動内容において、閲覧者数が多かったのは、10 月に SSH クラブ 1,2 年生対象に実施した方眼ノート生徒講演会であり、著名な講師を招いた講演会であったため、閲覧数も 1,452 名と高かった。また、課題研究のテーマ決定に向けた討論会 ADT (286 名閲覧) や課題研究の進め方に関するオンライン講演会 (281 名閲覧) に関する記事へのアクセスも多かった。

今後、さらに閲覧者数を増やすために、SSH クラブの生徒が各コース等の課題研究の取組を取材した記事や本校が独自開発した教材 SCITEC-HI ノートの活用事例をさらに発信するなど、生徒目線の記事も発信していきたい。また、コロナ禍におけるドイツや台湾の学校とオンライン交流に関する内容についても発信したい。



facebook トップ画面

# 第4章 関係資料

## 4-1 令和2年度教育課程表

### 総合科学系

#### 総合科学類

教科	類・コース		総合科学類 情報科学コース		
	学年(学級数)	科目 標準単位数	1 (1)	2 (1)	3 (1)
国語	国語 総合	4	4		
	国語 現代文 B	4		2	2
	国語 古典 B	4		A②	C②
地理歴史	地理 世界史 A	2			2
	地理 歴史 A	2		2	
公民	現代社会	2	2		
数学	数学 I	3	3		
	数学 II	4		4	
	数学 III	5			5
	数学 A	2	2		
	数学 B	2		B②	
	理科	物理基礎	2	2	
理科	物理	4		2	2
	化学基礎	2	2		
	化学	4		A②	C②
	生物基礎	2			2
	生物	2			2
保健体育	体育	7~8	2	2	3
	保健	2	1	1	
芸術	音楽 I	2	②		
	美術 I	2	②		
	書道 I	2	②		
外国語	コミュニケーション英語 I	3	4		
	コミュニケーション英語 II	4		4	
	コミュニケーション英語 III	4			3
	英語表現 I	2		2	2
家庭	家庭基礎	2	2		
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1
工業	工業技術基礎	2~6			
	〇SSH工業技術基礎	2~6	3		
	〇SSH課題研究	2~6		1	3
	実習	4~12		2	3
	工業数理基礎	2~4		2	2
	情報技術基礎	2~6	2		
	工業技術英語	2~4	※2	※2	※2
	電気基礎	2~10		3	
	プロトタイプ技術	2~6		A②	
	コンピュータシステム技術	2~8			C②
	工業材料	2~6		B②	
水産	漁業	2~7		B②	
総合的な学習の時間					※4
総合的な探究の時間			※3	※3	
単位数合計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1

〇は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 措置：英語表現 I ④

※3 代替：SSH課題研究④

※4 代替：SSH課題研究③

#### 海洋科学類

教科	類・コース		総合科学類 環境科学コース		
	学年(学級数)	科目 標準単位数	1 (1)	2 (1)	3 (1)
国語	国語 総合	4	4		
	国語 現代文 B	4		2	2
	国語 古典 B	4		A②	C②
地理歴史	地理 世界史 A	2			2
	地理 歴史 A	2		2	
公民	現代社会	2	2		
数学	数学 I	3	3		
	数学 II	4		4	
	数学 III	5			5
	数学 A	2	2		
	数学 B	2		B②	
	理科	物理基礎	2	2	
理科	物理	4		2	2
	化学基礎	2	2		
	化学	4		A②	C②
	生物基礎	2			2
	生物	2			2
保健体育	体育	7~8	2	2	3
	保健	2	1	1	
芸術	音楽 I	2	②		
	美術 I	2	②		
	書道 I	2	②		
外国語	コミュニケーション英語 I	3	4		
	コミュニケーション英語 II	4		4	
	コミュニケーション英語 III	4			3
	英語表現 I	2		2	2
家庭	家庭基礎	2	2		
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1
工業	工業技術基礎	2~6			
	〇SSH工業技術基礎	2~6	3		
	〇SSH課題研究	2~6		1	3
	実習	4~12		2	3
	工業数理基礎	2~4		2	2
	情報技術基礎	2~6	2		
	工業技術英語	2~4	※2	※2	※2
	地球環境化学	2~6		3	
	プロトタイプ技術	2~6		A②	
	コンピュータシステム技術	2~8			C②
	工業材料	2~6		B②	
水産	漁業	2~7		B②	
総合的な学習の時間					※4
総合的な探究の時間			※3	※3	
単位数合計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1

〇は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 措置：英語表現 I ④

※3 代替：SSH課題研究④

※4 代替：SSH課題研究③

教科	類・コース		海洋科学類 海洋科学コース		
	学年(学級数)	科目 標準単位数	1 (1)	2 (1)	3 (1)
国語	国語 総合	4	4		
	国語 現代文 B	4		2	2
	国語 世界史 A	2			2
地理歴史	地理 歴史 A	2		2	
公民	現代社会	2	2		
数学	数学 I	3	3		
	数学 II	4		4	
	数学 III	5			5
	数学 A	2	2		
	数学 B	2		B②	
	理科	物理基礎	2		
理科	化学基礎	2		2	
	化学	4			4
	生物基礎	2	2		
	生物	4			4
	保健体育	体育	7~8	2	2
保健体育	保健	2	1	1	
	芸術	音楽 I	2	②	
芸術	美術 I	2	②		
	書道 I	2	②		
	外国語	コミュニケーション英語 I	3	4	
外国語	コミュニケーション英語 II	4		2	
	〇マリンサイエンスイングリッシュ	2			2
	英語表現 I	2			3
	家庭	家庭基礎	2	2	
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1
水産	水産 海洋基礎	3~4			
	〇SSH水産海洋基礎	3~4	3		
	〇SSH課題研究	3~6			3
	総合実習	6~12			3
	海洋情報技術	2~6			2
	水産海洋科学	2~4			3
	漁業	2~7			B②
	海洋生物	2~8	2		
海洋環境	2~8	2	2		
工業	工業材料	2~6		B②	
総合的な学習の時間					※2
総合的な探究の時間			※2	※2	
単位数合計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1

〇は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 代替：SSH課題研究③

総合技術系

機械技術類

教科 科	類・コース		機械技術類 機械コース		
	学年(学級数)	科目 標準単位数	1	2	3
			(1)	(1)	(1)
国語	国語総合	4	4		
	現代文B	4		2	2
	○国語演習	2			H②
地理歴史	世界史A	2			2
	地理A	2		2	
公民	現代社会	2	2		
数学	数学I	3	3		
	数学II	4		4	
	数学III	5			③
	数学A	2	2		
	数学B	2		E②	
	○数学演習	3			③
理科	科学と人間生活	2		②	
	物理基礎	2		②	
	化学基礎	2	2		
	生物基礎	2			G②
保健体育	体育	7~8	2	2	3
	保健	2	1	1	
芸術	音楽I	2	②		
	美術I	2	②		
	書道I	2	②		
外国語	コミュニケーション英語I	3	3		
	コミュニケーション英語II	4		2	2
	英語表現I	2		F②	I②
家庭	家庭基礎	2	2		
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1
工業	工業技術基礎	2~6			
	○SSH工業技術基礎	2~6	3		
	○SSH課題研究	2~6		1	3
	実習	4~12		4	3
	製図	2~12	2	2	2
	工業数理基礎	2~4	1	1	
	情報技術基礎	2~6	2		
	生産システム技術	2~6		E②	H②
	機械工作	2~8		2	2
	機械設計	2~8		2	3
	○機械設計演習	2~8			G②
	原動機	2~6		F②	I②
	総合的な学習の時間				
総合的な探究の時間		※2	※2		
単位数合計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1

○は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 代替：SSH課題研究④

※3 代替：SSH課題研究③

電気技術類

教科 科	類・コース		電気技術類 電気コース		
	学年(学級数)	科目 標準単位数	1	2	3
			(1)	(1)	(1)
国語	国語総合	4	4		
	現代文B	4		2	2
	○国語演習	2			H②
地理歴史	世界史A	2			2
	地理A	2		2	
公民	現代社会	2	2		
数学	数学I	3	3		
	数学II	4		4	
	数学III	5			③
	数学A	2	2		
	数学B	2		E②	
	○数学演習	3			③
理科	科学と人間生活	2		②	
	物理基礎	2		②	
	化学基礎	2	2		
	生物基礎	2			G②
保健体育	体育	7~8	2	2	3
	保健	2	1	1	
芸術	音楽I	2	②		
	美術I	2	②		
	書道I	2	②		
外国語	コミュニケーション英語I	3	3		
	コミュニケーション英語II	4		2	2
	英語表現I	2		F②	I②
家庭	家庭基礎	2	2		
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1
工業	工業技術基礎	2~6			
	○SSH工業技術基礎	2~6	3		
	○SSH課題研究	2~6		1	3
	実習	4~12		4	3
	製図	2~12	2	2	2
	工業数理基礎	2~4	1	1	
	情報技術基礎	2~6	2		
	生産システム技術	2~6		2	3
	機械工作	2~8		E②	H②
	機械設計	2~8		2	2
	電子機械	2~6		F②	
	電子機械応用	2~4			I②
	電子情報技術	2~4			G②
総合的な学習の時間					※2
総合的な探究の時間		※2	※2		
単位数合計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1

○は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 代替：課題研究③

## 建設技術類

教科	類・コース		電気技術類 情報通信コース		
	学年(学級数)	科目 標準単位数	1	2	3
			(1)	(1)	(1)
国語	国語総合	4	4		
	現代文B	4		2	2
	○国語演習	2			H②
地理歴史	世界史A	2			2
	地理A	2		2	
公民	現代社会	2	2		
数学	数学I	3	3		
	数学II	4		4	
	数学III	5			③
	数学A	2	2		
	数学B	2		E②	
	○数学演習	3			③
理科	科学と人間生活	2		②	
	物理基礎	2		②	
	化学基礎	2	2		
	生物基礎	2			G②
保健体育	体育	7~8	2	2	3
	保健	2	1	1	
芸術	音楽I	2	②		
	美術I	2	②		
	書道I	2	②		
外国語	コミュニケーション英語I	3	3		
	コミュニケーション英語II	4		2	2
	英語表現I	2		F②	I②
家庭	家庭基礎	2	2		
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1
工業	ネットワークシステム	2~6			3
	工業技術基礎	2~6	3		
	○SSH課題研究	2~6		1	3
	実習	4~12		2	3
	製図	2~12		2	
	情報技術基礎	2~6	1	1	
	電気基礎	2~10	4		
	○電気基礎演習	2			H②
	電子回路	2~6		2	
	○電子回路応用	2			G②
	プログラミング技術	2~6		2	2
	ハードウェア技術	2~8		2	2
	ソフトウェア技術	2~6		F②	
	電子計測制御	2~6			I②
	通信技術	2~6		E②	
総合的な学習の時間					※3
総合的な探究の時間			※2	※2	
単位数合計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1

○は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 代替：SSH課題研究④

※3 代替：SSH課題研究③

教科	類・コース		建設技術類 環境土木コース		
	学年(学級数)	科目 標準単位数	1	2	3
			(1)	(1)	(1)
国語	国語総合	4	4		
	現代文B	4		2	2
	○国語演習	2			H②
地理歴史	世界史A	2			2
	地理A	2		2	
公民	現代社会	2	2		
数学	数学I	3	3		
	数学II	4		4	
	数学III	5			③
	数学A	2	2		
	数学B	2		E②	
	○数学演習	3			③
理科	科学と人間生活	2		②	
	物理基礎	2		②	
	化学基礎	2	2		
	生物基礎	2			G②
保健体育	体育	7~8	2	2	3
	保健	2	1	1	
芸術	音楽I	2	②		
	美術I	2	②		
	書道I	2	②		
外国語	コミュニケーション英語I	3	3		
	コミュニケーション英語II	4		2	2
	英語表現I	2		F②	I②
家庭	家庭基礎	2	2		
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1
工業	工業技術基礎	2~6			
	○SSH工業技術基礎	2~6	3		
	課題研究	2~6			3
	○SSH課題研究	2~6		1	
	実習	4~12		3	4
	製図	2~12	1	3	2
	工業数理基礎	2~4	2		
	情報技術基礎	2~6	2		
	測量	2~6		2	2
	土木施工	2~6		3	2
	土木基礎力学	2~8		E②	G②
	土木構造設計	2~4			H②
	○土木数学演習	2		F②	
	○土木環境工学	2			I②
	総合的な学習の時間				
総合的な探究の時間			※2	※2	
単位数合計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1

○は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 代替：SSH課題研究④

※3 代替：SSH課題研究③

教科	類・コース		建設技術類 建築コース		
	学年(学級数)	科目 標準単位数	1	2	3
			(1)	(1)	(1)
国語	国語総合	4	4		
	現代文B	4		2	2
	○国語演習	2			H②
地理歴史	世界史A	2			2
	地理A	2		2	
公民	現代社会	2	2		
数学	数学I	3	3		
	数学II	4		4	
	数学III	5			③
	数学A	2	2		
	数学B	2		E②	
	○数学演習	3			③
理科	科学と人間生活	2		②	
	物理基礎	2		②	
	化学基礎	2	2		
	生物基礎	2			G②
保健体育	体育	7~8	2	2	3
	保健	2	1	1	
芸術	音楽I	2	②		
	美術I	2	②		
	書道I	2	②		
外国語	コミュニケーション英語I	3	3		
	コミュニケーション英語II	4		2	2
	英語表現I	2		F②	I②
家庭	家庭基礎	2	2		
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1
工業	工業技術基礎	2~6			
	○SSH工業技術基礎	2~6	3		
	課題研究	2~6			3
	○SSH課題研究	2~6		1	
	実習	4~12		3	4
	製図	2~12	1	3	4
	工業数理基礎	2~4	2		
	情報技術基礎	2~6	2		
	建築構造	2~6		2	2
	建築計画	2~8		②	G②
				②	
	建築構造設計	2~8		②	H②
				②	
	建築施工	2~5		E②	I②
					I②
建築法規	2~4		F②		
総合的な学習の時間					※2
総合的な探究の時間			※2	※2	
単位数合計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1

○は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 代替：課題研究③

## 海洋技術類

教 科		類・コース		建設技術類 総合デザインコース		
		学年 (学級数)		1	2	3
科目		標準単位数	(1)	(1)	(1)	
国語	国語総合	4	4			
	現代文B	4			2	2
	○国語演習	2				H②
地理歴史	世界史A	2				2
	地理A	2			2	
公民	現代社会	2	2			
数学	数学I	3	3			
	数学II	4			4	
	数学III	5				③
	数学A	2	2			
	数学B	2			E②	
	○数学演習	3				③
理科	科学と人間生活	2			②	
	物理基礎	2			②	
	化学基礎	2	2			
	生物基礎	2				G②
保健体育	体育	7~8	2	2	2	3
	保健	2	1	1		
芸術	音楽I	2	②			
	美術I	2	②			
	書道I	2	②			
外国語	コミュニケーション英語I	3	3			
	コミュニケーション英語II	4			2	2
英語表現I	2			F②	I②	
家庭	家庭基礎	2	2			
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1	
工業	工業技術基礎	2~6				
	○SSH工業技術基礎	2~6	3			
	○SSH課題研究	2~6			1	5
	実習	4~12			4	4
	製図	2~12	1		3	2
	工業数理基礎	2~4	2			
	情報技術基礎	2~6	2			
	インテリア計画	2~6				H②
	インテリア装備	2~6			E②	G②
	インテリアエレメント生産	2~6				I②
	デザイン史	2~4				2
	デザイン技術	2~6			2	
	○色彩計画	2			2	
情報	情報デザイン	2~6			F②	
総合的な学習の時間						※2
総合的な探究の時間			※2	※2		
単位数合計			31	31	31	
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1	

○は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 代替：SSH課題研究④

教 科		類・コース		海洋技術類 海洋総合コース		
		学年 (学級数)		1	2	3
科目		標準単位数	(1)	(1)	(1)	
国語	国語総合	4	4			
	現代文B	4			2	2
	世界史A	2				2
地理歴史	地理A	2			2	
公民	現代社会	2	2			
数学	数学I	3	3			
	数学II	4			4	
	数学III	5				③
	数学A	2	2			
	○数学演習	3				③
	物理基礎	2				2
理科	化学基礎	2			2	
	化学	4				4
	生物基礎	2	2			
	生物	4			4	
保健体育	体育	7~8	2	2	2	3
	保健	2	1	1		
芸術	音楽I	2	②			
	美術I	2	②			
	書道I	2	②			
外国語	コミュニケーション英語I	3	3			
	コミュニケーション英語II	4			2	
	○マリンアイエンスインクオリティ	2				2
家庭	家庭基礎	2	2			
情報	情報の科学	2	※1	※1	※1	
水産	水産海洋基礎	3~4				
	○SSH水産海洋基礎	3~4	3			
	○SSH課題研究	3~6			1	3
	総合実習	6~12			2	3
	海洋情報技術	2~6			2	2
	漁業	2~7	1		1	
	資源増殖	4~10			3	3
	海洋生物	2~8	2			2
	海洋環境	2~8	2			
小型船舶	2~6			3		
総合的な学習の時間						※3
総合的な探究の時間			※2	※2		
単位数合計			31	31	31	
特別活動	ホームルーム活動(週時数)		1	1	1	

○は、学校設定科目

※1 代替：情報技術基礎②

※2 代替：SSH課題研究④

※3 代替：SSH課題研究③

## 4-2 研究内容の高度化・多様化

### (1) 各コース・部・委員会による研究テーマ

研究テーマ	研究概要	コース・部 委員会等
サボニウス型風車の研究	サボニウム型風車の製作・研究を行う。	情報科学コース
高度材料開発	高機能性材料の研究・製作を行う。	環境科学コース
ロケットストーブの有効活用に関する研究	ロケットストーブを製作し、スターリングエンジンの熱源およびそれ以外での活用方法を研究する。	機械コース
身近な生活の中からエネルギーを効率的に取り出す研究	太陽エネルギーによる温水装置の効率的なエネルギー活用についての研究を行う。	生産システムコース
炭発電装置の製作・研究	炭発電装置を製作し、炭の種類別発電量の研究や小型化に取り組む。	電気コース
「競歩競技における Web を利用した審判業務の支援ツール」の開発	陸上競技種目である競歩競技を効率よく運営するために、審判業務を行うための Web アプリケーションによる競歩運営システムの開発に取り組む。	情報通信コース
炭の調湿効果と炭コンクリートの特性について	コンクリートに炭の微粉末を混入した炭コンクリートについて、その調湿作用等の研究を行う。	環境土木コース
地域のくらし～これからの地区センター～	過疎化・高齢化対策として、町の活性化に繋がる施設のリニューアルを計画・立案し、移住・定住の促進に繋がる提案を行う。	建築コース
カラーユニバーサルから考えるヴィジュアルデザイン	すべての人に情報がきちんと伝わる色使いに配慮したデザインの重要性について研究する。	総合デザインコース
新しいフォークのデザインについての研究	フォークについての利用法やデザインを考え、シミュレータによる検証をとおして、利用方法や長く使える形状を考案する。	総合デザインコース
ムラサキウニの摂餌行動についての研究	ムラサキウニの摂餌行動についての実験を行うとともに、志和岐港内でのフィールドワークに継続して取り組む。	海洋科学コース
マリンリサーチクラブの活動充実	カワバタモロコの繁殖、日和佐川の生物調査、ウミガメの放流、流れ藻の調査、徳島の漁業応援隊養成講座への参加等。	マリンリサーチクラブ
科学部の活動充実	年間をとおした新町川の水質調査実施や化学グランプリ、科学の甲子園徳島県大会などの各種コンテストへの出場に取り組む。	科学部
歯と口の健康づくり	自分及び学校全体の歯と口の健康課題について、その原因や解決方法について研究する。	保健厚生委員会

### (2) 大学、研究機関等との連携の実践

項目	日時	場所	内容	連携先	備考
構造解析シミュレーション研修	11月20日(金) 9:00~16:00	徳島県立工業技術センター	杉椅子の強度解析, Fusion360による構造解析に関する講演, 椅子の形についての指導・助言を受ける。	徳島県立工業技術センター	総合デザインコース



校内 SSH 生徒発表会

(3) 大学、研究機関及び企業との連携による講演会や講座

項目	日時	場所	内容	連携先	備考
課題研究の進め方(入門編)講演会	10月27日(金) 11:00~12:00	201,202教室 (Zoom)	研究を始めるに当たって、「研究とは何か」など課題研究の進め方について専門家から学ぶ。	徳島文理大学保健福祉学部口腔保健学科教授 吉岡昌美さん	総合科学類2年生 59名
近未来の教育について考えるシンポジウム	11月16日(月) 16:00~18:00	多目的ホール	台湾のIT大臣オードリー・タン氏と高校生が語るオンラインシンポジウムに参加し、未来の教育について学ぶ。	WWL九州地区事業連携校	情報科学コース 1,2年生 32名
サイエンスカフェ	1月19日(火) 12:30~15:20 1月22日(金) 9:00~11:50	多目的ホール (オンライン)	高校生と大学研究者が科学について、気軽に語り合うサイエンスカフェをオンラインで開催。	徳島大学ポストLEDフォトンクス研究所 助教 高島祐介さん, ファシリテーター 玉有 朋子さん	総合科学類2年生 57名
建築甲子園に関する生徒対象のアドバイス	6月30日(火)	CAD設計実習室	建築甲子園に関するアドバイスを受ける。	公益社団法人徳島県建築士会	建築コース
建築甲子園県予選に関する設計指導	8月28日(金) 9月16日(水)	多目的ホール	建築甲子園に関する設計指導を受ける。	公益社団法人徳島県建築士会	建築コース
生徒対象見学会	10月30日(金)	鳴門市市民会館 鳴門市文化センター	増田友也氏の建築作品について	公益社団法人徳島県建築士会	建築コース
炭コンクリートを使った鉢づくりに関する講演会	6月26日(金) 13:00~15:00	小会議室	炭コンクリートの効力実証試験に役立てるため、専門家より話を聞く。	庭や 代表取締役 谷岡秀剛さん	環境土木コース 3年生 3名
炭コンクリートに関する講演	10月16日(金) 13:00~15:00	土質実習室	コンクリートの役割とその活用について、専門家より話を聞き学ぶ。	四国生コンクリート工業株式会社 代表取締役 和仁孝成さん	環境土木コース 3年生 3名
	11月10日(火) 9:00~11:00	土質実習室	所要の性質や強度を持つコンクリートを経済的に作る方法について、専門家に学ぶ。	四国生コンクリート工業株式会社 代表取締役 和仁孝成さん	環境土木コース 2年生 29名
炭の特性に関する講演会	11月20日(金) 13:00~15:00	土質実習室	炭コンクリートの可能性について考えるため、専門家から炭の特性について学ぶ。	徳島炭市場 代表取締役 渡辺一弘さん	環境土木コース 3年生 3名

項目	日時	場所	内容	連携先	備考
カラーユニバーサル(CUD)から考えるヴィジュアルデザインに関する授業	7月14日(火) 13:30~15:20	平面デザイン実習室	ワークショップやLED色弱体験ライトによる見え方体験をとおして、CUDについて学ぶ。	CUDをすすめる会 代表 友枝幹雄さん グラフィゾン 代表 荒尾奈穂さん	総合デザインコース
	11月27日(金) 12:30~15:20	平面デザイン実習室	情報伝達としての色の役割を理解し、ヴィジュアルデザインの研究を深化させるため専門家から学ぶ。	グラフィゾン 代表 荒尾奈穂さん	総合デザインコース3年生4名
	2月17日(水)				総合デザインコース
ウニの摂餌行動についての講演	6月5日(金) 10:40~11:35	海洋情報実習室(Zoom)	ウニの摂餌行動について専門家から話を聞くことで、課題研究の実験方法についての示唆を得る。	徳島大学生物資源産業学部 水圏教育研究センター長 教授 浜野龍夫さん	海洋科学類2,3年生18名
カキ養殖についての講演会	11月26日(木) 10:00~12:00	海洋情報実習室(Zoom)	科学的な視点で養殖について考えるため、最新の養殖方法に取り組む専門家から学ぶ。	株式会社リブル 取締役 高畑拓弥さん	海洋科学類2年生29名
カワバタモロコについての講演会	7月31日(金) 15:30~17:00	海洋情報実習室(Zoom)	県絶滅危惧種に指定されているカワバタモロコの飼育の意義について専門家に聞く。	丹波篠山市農業創造部 農都環境政策官 田代優秋さん	マリーナリサーチクラブ5名

#### (4) 先進的な施設見学

項目	日時	内容	訪問先	参加者
海洋系研究機関、施設等訪問	1月~2月の火曜日の1年生の実習で実施	徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課(鳴門庁舎)、徳島大学水圏教育研究センターを見学するとともに、研究内容についての講義を受ける予定。実施できない場合はオンラインでの講演を予定。	徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課(鳴門庁舎)、徳島大学水圏教育研究センター	海洋科学類1年生10名、海洋技術類1年生19名

#### (5) 部活動、委員会活動

項目	日時	場所	内容	参加者
オンライン化学グランプリ講習会	9月28日(月)~10月11日(日)	オンライン	国際科学オリンピックへの挑戦を支援する県教育委員会主催講座に参加。	科学部1,2年生9名
科学技術アカデミー中高生向け講座「科学への誘い-advanced-」	10月3日(土)	徳島県立総合教育センター	先端科学の講演や観察、実験を体験し、理科に対する学習意欲を向上させるために県教育委員会が主催する講座に参加。	科学部1,2年生7名(物理分野3名、化学分野4名)
オンライン宇宙線探索ワークショップ	11月15日(日)	オンライン	東北大学主催の宇宙線セミナーに参加。	科学部2年生1名
科学の甲子園	11月21日(土)	徳島県立総合教育センター	科学技術・理科・数学などに関する知識・技能を競い合うコンテストに参加。	科学部1,2年生6名

(6) 校外の生徒研究発表やコンテストへの参加

項目	日時	場所	内容	参加者
第8回四国地区SSH生徒研究発表会	DVD配布	DVD参加	四国地区SSH指定校の合同研究発表会。各コース1テーマ(合計10テーマ)ポスター発表をデータ参加。	各コース生徒
文化祭SSH活動報告	9月5日(土) 9:00~14:00	徳島科学技術高等学校	各コースのSSH課題研究の取組状況についてポスター展示を実施。	本校生徒, 教職員, 一般参加者
校内SSH生徒研究発表会	2月2日(火)~ 2月12日(金)	オンライン (YouTube)	第1部動画公開(YouTube限定公開) 各コースのSSH課題研究の取組を公開。	本校生徒, 教職員
	2月9日(火) 12:30~14:45	オンライン (Zoom)	第2部Zoomによるオンライン発表 SSH課題研究の取組を各コースから1テーマ発表。	本校生徒, 教職員
徳島県SSH生徒研究合同発表会	3月12日(金)~ 3月23日(火)	オンライン (YouTube)	第1部動画公開(YouTube限定公開) 各参加校の研究発表動画を集めた専用Webサイトを公開する。	各コース生徒, 引率教員
	3月21日(日)	オンライン (Zoom)	第2部Zoomによるオンライン発表 分野別分科会を設けて実施する。	各コース生徒, 引率教員
令和2年度SSH生徒研究発表会	8月7日(金) ~28日(金)	オンライン	全国SSH指定校の合同研究発表会。 「おじゃまウニを資源に!!~ムラサキウニ畜養方法の検討~」についてポスター動画で参加。	海洋科学コース2 年生9名
マリンサイエンスシンポジウム	10月15日(木) ~8月31日(火)	動画配信(水産研究課HP)	「おじゃまウニを資源に!!~ムラサキウニ畜養方法の検討~」についてビデオ発表を実施中。	海洋科学コース2 年生9名
全国水産・海洋高等学校生徒研究発表会 四国地区発表会	11月13日(金)	愛媛県 (動画発表)	「ムラサキウニの摂餌行動について」 「未利用魚ってバズるんちゃうん?」 の2テーマについて動画DVDを作成して、宇和島水産高校でDVD審査を実施。	海洋科学コース3 年生3名, 海洋 総合コース3年 生3名
瀬戸内海の地域課題解決に取り組む高校生サミット (第10回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム)	11月22日(日) 10:00~17:00	兵庫県立尼崎小田高等学校 (オンライン)	ポスター発表及び瀬戸内海を豊かに維持するための課題に関し、研究者や地域住民、高校生を交えたボード・ディスカッションにオンラインで参加。	海洋科学コース2 年生4名, 教員2 名
化学グランプリ2020 1次選考	10月25日(日)	オンライン	高校生対象の化学コンテスト。	科学部1~2年 9名
手づくり紙芝居コンクール (本戦)	3月28日(日) 9:30~	いの町 紙の博物館	「ぼくと歯医者さんのドキドキ歯みがきレッスン」幼稚園児を対象とし、歯みがきの仕方や歯を大切にするために心がけることを分かりやすく工夫した。	保健厚生委員2 年生2名, 3年2 名

### 4-3 研究開発の分析の基礎資料

#### (1) 卒業生アンケート

○R元年度調査（実施日：令和元年8月16日（金））

対象：平成29年度，30年度卒業生で国公立大学に進学した生徒（43名）

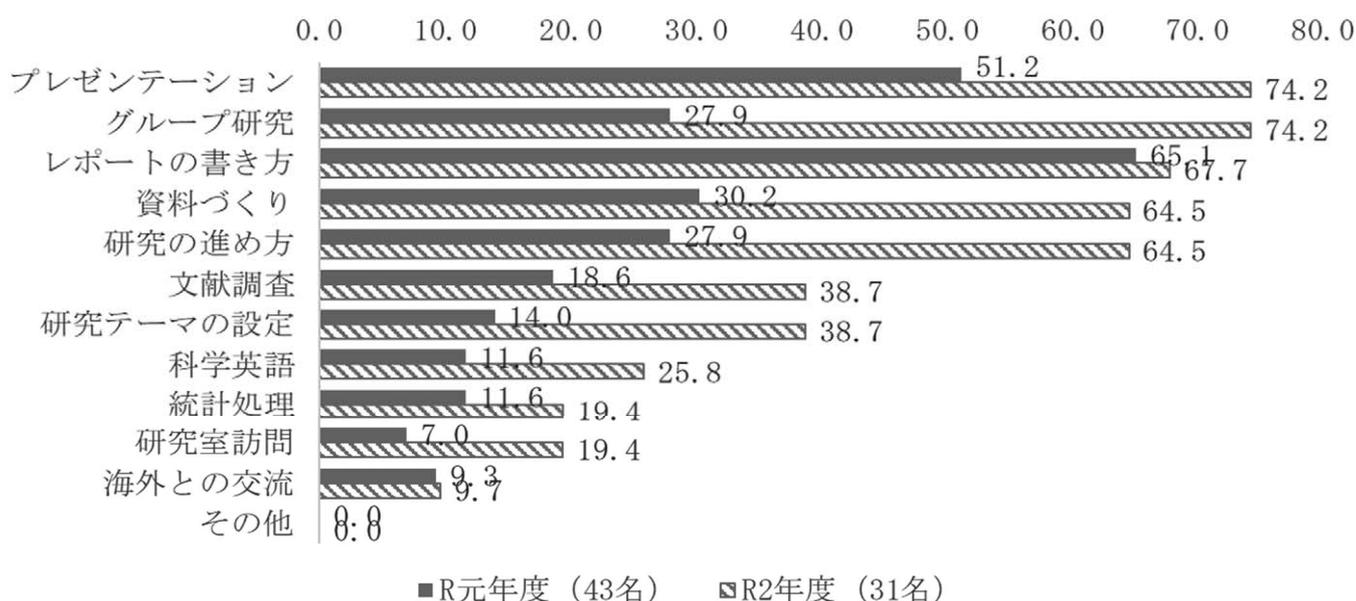
実施場所：本校多目的ホール（「卒業生との連絡会」にてアンケート及び聞き取り調査実施）

○R2年度調査（実施期間：令和2年7月～9月）

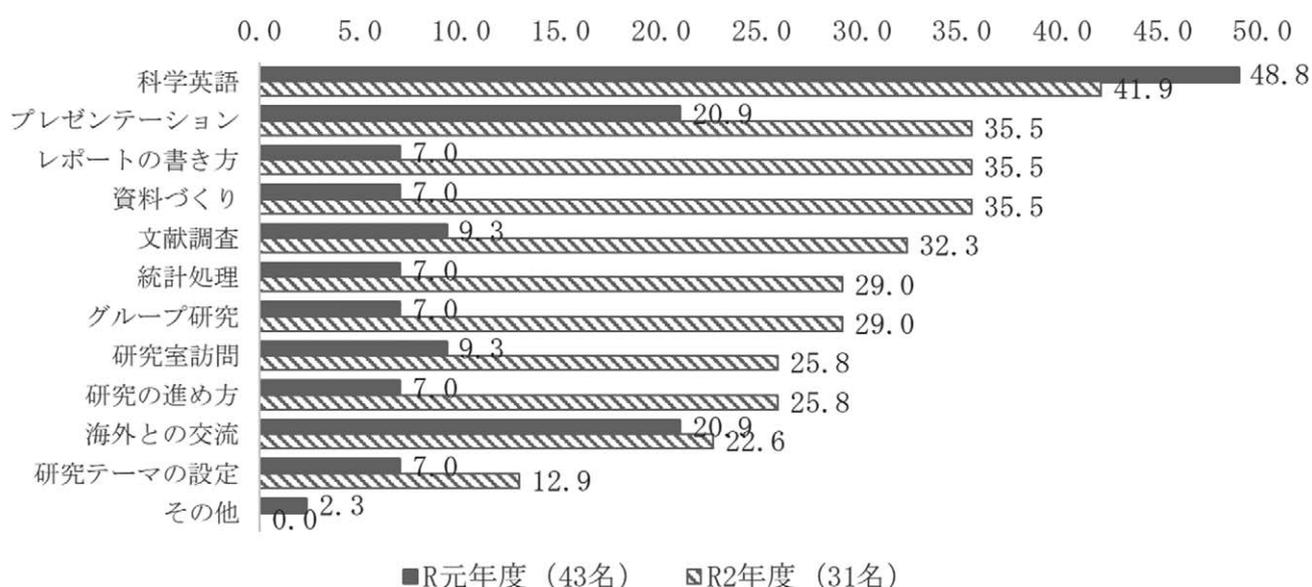
対象：平成30年度，令和元年度卒業生で国公立大学に進学した生徒（59名）

実施方法：アンケート依頼文を郵送し，Googleフォームから回答を回収（31名回答）

Q1 高校でのSSH関連の学習項目から，大学で学習する際に「役立っている」または「将来役立つだろう」と思うものに✓を付けてください。複数回答可。（%）



Q2 大学での学習に「役立てるために」，高校時代にもっと学んでおきたかったSSH関連の学習項目に✓を付けてください。複数回答可。（%）



## (2) SSH 方眼ノート講演会アンケート

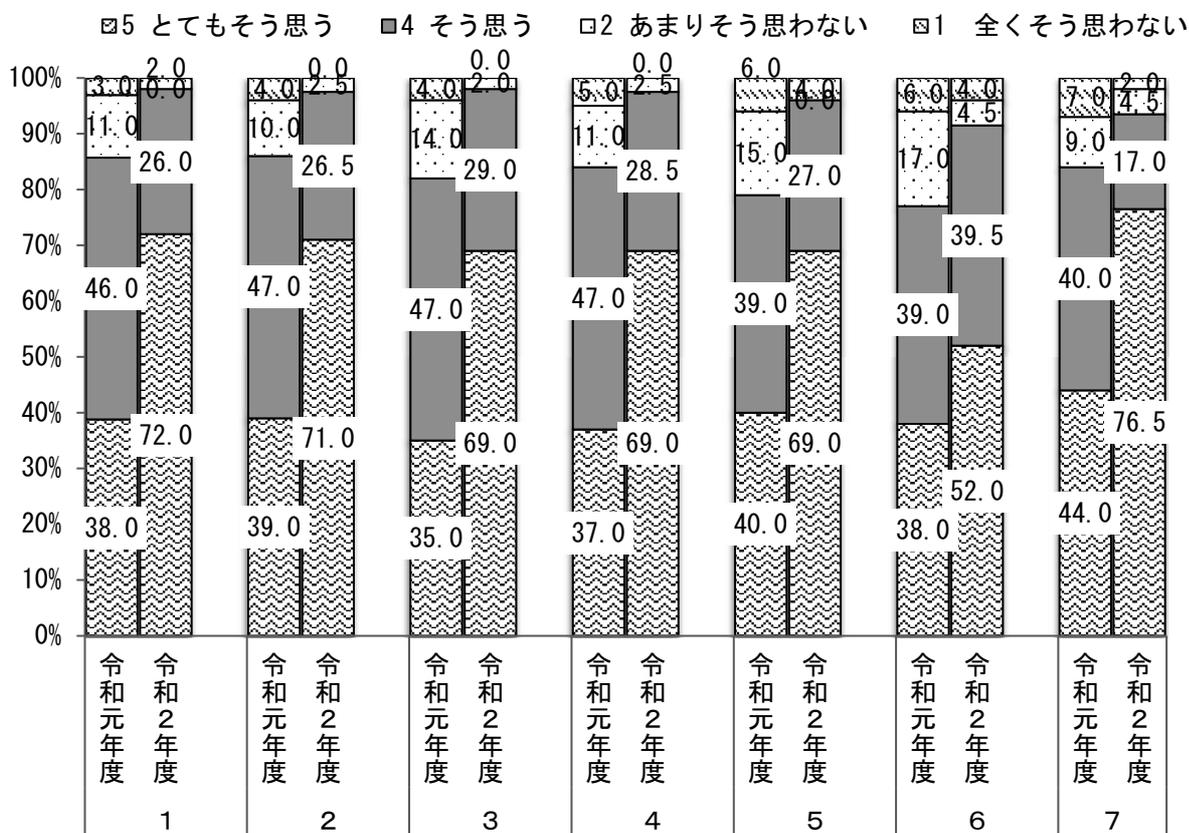
実施日：令和2年10月2日（金）12:00～16:15

対象：生徒 SSH 委員会（「SSH クラブ」）1年生20名，2年生25名（合計45名）

（令和元年度は，全校生徒851名対象）

NO	項目
1	講演の内容はわかりやすかった。
2	フレーム付き方眼ノートと普通のノートの違いが理解できた。
3	フレーム付き方眼ノートの使い方が理解できた。
4	フレーム付き方眼ノートの活用効果が理解できた。
5	フレーム付き方眼ノートを学校の授業で使ってみたい。
6	フレーム付き方眼ノートを自学自習用に使ってみたい。
7	課題研究にフレーム付き方眼ノートを導入します。その時，課題研究を進める上で役立つと思う。

## 方眼ノート講演会アンケート結果



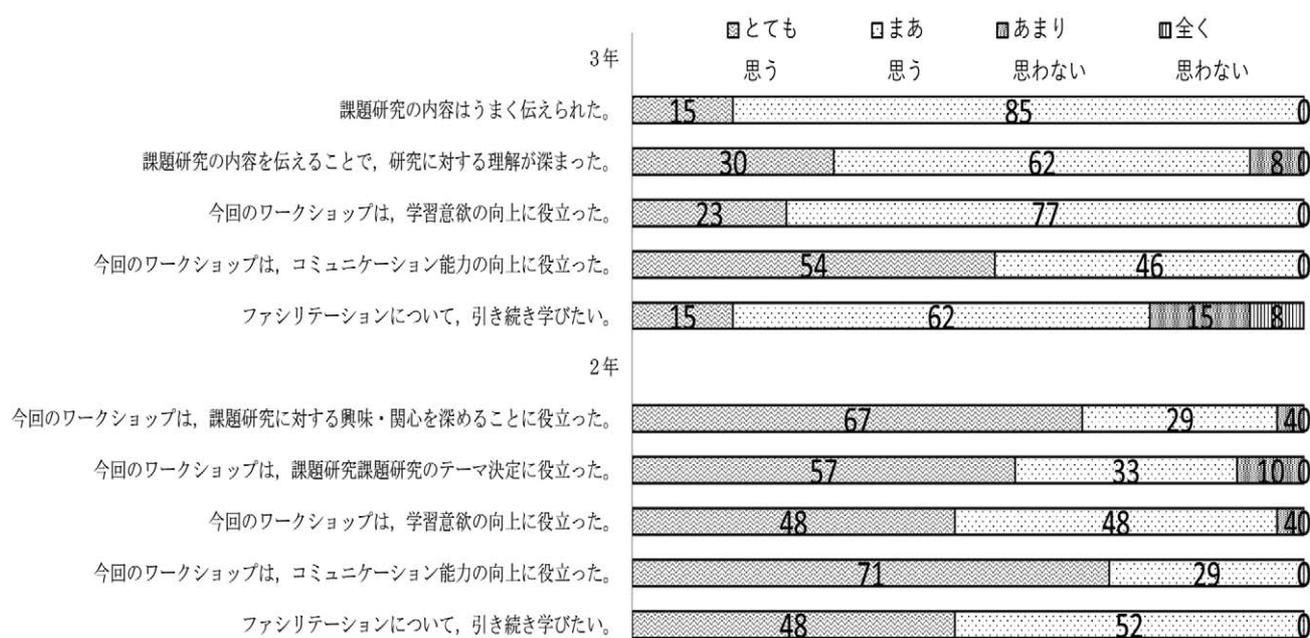
(3) SSH-ADT (SSH 課題研究テーマグループ討論会) アンケート

実施日：令和2年12月16日(水) 13:00～15:00

対象：生徒 SSH 委員会 (「SSH クラブ」) 2年生 23名, 3年生 15名 (合計 38名)

(%)

項目	とても 思う	まあ 思う	あまり 思わない	全く 思わない
3年				
課題研究の内容はうまく伝えられた。	15	85	0	0
課題研究の内容を伝えることで、研究に対する理解が深まった。	30	62	8	0
今回のワークショップは、学習意欲の向上に役立った。	23	77	0	0
今回のワークショップは、コミュニケーション能力の向上に役立った。	54	46	0	0
ファシリテーションについて、引き続き学びたい。	15	62	15	8
2年				
今回のワークショップは、課題研究に対する興味・関心を深めることに役立った。	67	29	4	0
今回のワークショップは、課題研究のテーマ決定に役立った。	57	33	10	0
今回のワークショップは、学習意欲の向上に役立った。	48	48	4	0
今回のワークショップは、コミュニケーション能力の向上に役立った。	71	29	0	0
ファシリテーションについて、引き続き学びたい。	48	52	0	0



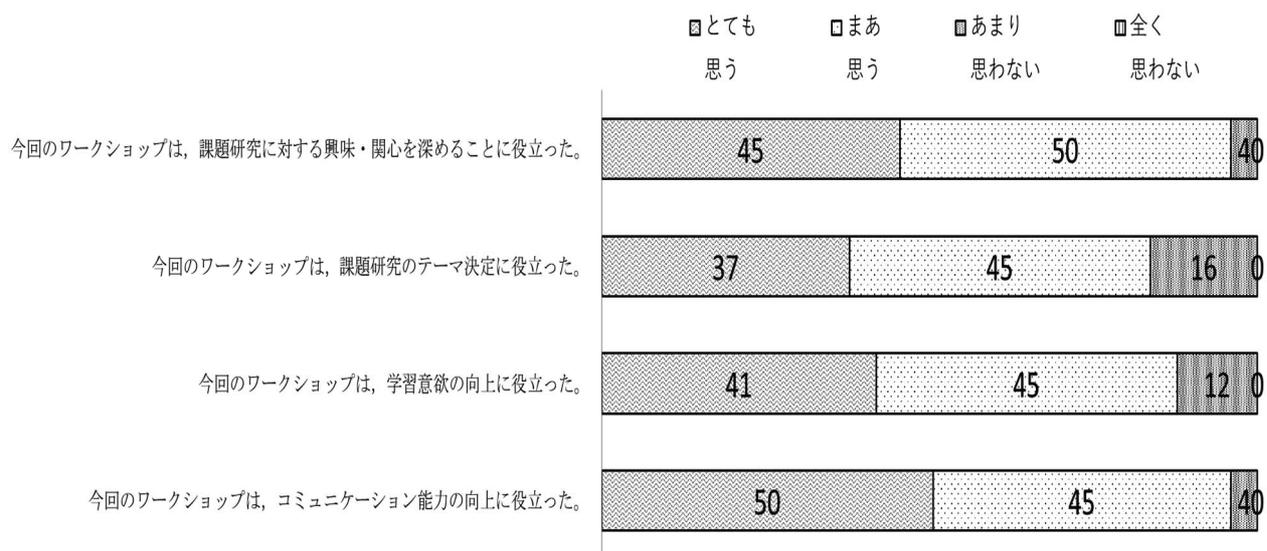
(4) SSH-PRT (SSH 課題研究テーマ提案発表会) アンケート

実施日：令和3年1月15日(金) 15:00~16:00

対 象：生徒 SSH 委員会 (「SSH クラブ」) 2 年生 24 名

(%)

項 目	とても 思う	まあ 思う	あまり 思わない	全く 思わない
今回のワークショップは、課題研究に対する興味・関心を深めることに役立った。	45	50	4	0
今回のワークショップは、課題研究のテーマ決定に役立った。	37	45	16	0
今回のワークショップは、学習意欲の向上に役立った。	41	45	12	0
今回のワークショップは、コミュニケーション能力の向上に役立った。	50	45	4	0



## (5) SSH-ADT 及び SSH-PRT の実施プログラム

### ○SSH-ADT (SSH 課題研究テーマグループ討論会) プログラム

- ・実施時間：90 分
- ・対象：SSH クラブ 2 年生 23 名，3 年生 15 名（合計 38 名）
- ・プログラム（3～4 名の班による対話を実施）
  - 1) 今日の目的
  - 2) チェックイン
    - ・今日呼ばれたい名前（ニックネーム）・学年・類コース ・部活動（趣味）
    - ・私が先生に代わって授業するとすれば○○の教科（授業）をやりたい
    - ・その理由は？
  - 3) ワールドカフェ
    - テーマ 1：「あなたの所属する類・コースの魅力は何ですか？」
    - テーマ 2：「あなたが今，最も興味のあることは何ですか？」
    - テーマ 3：「私がこれから探究したい（深めたい）ことは何ですか？」
  - 4) アンケート
- ・参加生徒感想

「普段は聞く機会のない3年生の意見や，課題研究に対するアドバイス等が聞けて良かった。これからの課題研究に活かしていきたいと思った。」（2 年生），「社会や大学でも必要なコミュニケーション能力を磨くことができ，とても良い経験になった。」（3 年生），「自分の興味のあることについて，誰かと話し合う機会があまりないので，他人だけでなく自分についてもよく知る機会となった。」（3 年生），「学年，類・コースを越えて交流する機会があり，考えが変わり視野が広がった。」（3 年生），「自分の夢や課題研究のモチベーションになった。2 年生と交流することで自分にない考えが生まれた。」（3 年生）

### ○SSH-PRT (SSH 課題研究テーマ提案発表会) プログラム

- ・実施時間：60 分
- ・対象：SSH クラブ 2 年生 24 名
- ・プログラム（3～4 名の班による対話を実施）
  - 1) SSH-ADT の振り返りと今日の目的
  - 2) チェックイン
  - 3) ・今日呼ばれたい名前（ニックネーム）・学年・類コース ・今日の気分
    - ・私にとっての今年の漢字は，ズバリこれだ！
  - 4) グループでの対話
    - テーマ 1：「私の取り組む課題研究のテーマは？その理由は？」
    - テーマ 2：「私の課題研究のテーマ～研究を進めるためにもっとよくできるとすれば何が必要か？～」
  - 5) アンケート
- ・課題研究テーマ提案（生徒の提案例）

「最近の生活様式にあったデザイン性のある家の設計」，「世界の沈没船の位置を調べて，その時代の人が集まっていた場所や航路を調べる」，「ゲーム機をつくる」，「浮いて移動できるボードづくり」，「ウニの餌の研究」，「地震の揺れに強い建築物の構造研究」，「コンクリートの研究」，「木材の性質に注目した家づくり」，「コスメ開発」，「石けんづくり」，「ゲーム製作ソフト Unity によるゲーム製作」，「防災ゲームの VR 作成」等
- ・参加生徒感想

「とても SSH への興味がわいた。」，「他のコースの研究内容を知ることができて良かった。」，「研究に対する興味関心が高まったと思う。」，「他のコースの人もいたので，いろんな意見を交換することができた。」，「早く課題研究を試してみたくなった。」，「みんなそれぞれのテーマがあって，面白そうだし，実現してほしいなと思った。」，「課題研究のテーマを決めるのにいい参考になった。」

(6) SCITEC-HI ノートアンケート

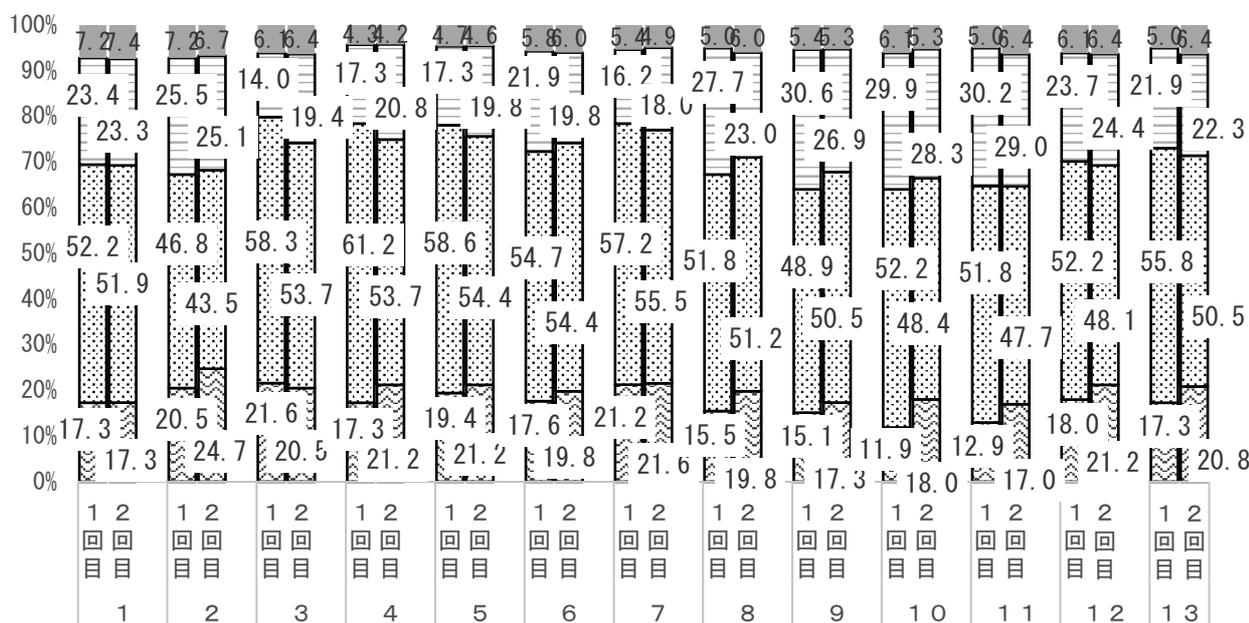
実施日：1回目：令和2年7月16日（木）、2回目：12月17日（木）

対象：3年生 283名

NO	項目
1	SCHITEC-HI ノートは、書き込むところが分けられていて、どこに何を書いたらいいのかわかるので、一般的な罫線や無地のノートよりも使いやすかった。
2	SCHITEC-HI ノートは、方眼紙なので、一般的な罫線や無地のノートよりも字が見やすく、バランス良く書けた。
3	SCHITEC-HI ノートに、「①テーマ」や「②目的」を書き込むことで、研究のテーマや目的を意識しながら取り組むことができるようになった。
4	SCHITEC-HI ノートに、「⑤気づいた点、疑問点、問題点、課題等」を書き込むことで、研究内容や結果に対する気づきや課題等を考えることができるようになった。
5	SCHITEC-HI ノートに、「⑥まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等」を書き込むことで、研究のまとめや考察ができるようになった。
6	SCHITEC-HI ノートに、「⑥まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等」を書き込むことで、次回の実験や実習、行動の計画を立てることができるようになった。
7	SCHITEC-HI ノートに、「⑦ポイント」や「⑥まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等」を書き込むことで、実験や実習の要点がよく理解できるようになった。
8	SCHITEC-HI ノートの、「①テーマ」「②目的」「③仮説」「⑦ポイント」「⑧結論」を説明するだけで、研究の要点をわかりやすく説明できた。
9	ルーブリック評価に基づく「⑨自己評価」は自信を持って評価できた。
10	ルーブリック評価に基づく「⑨自己評価」を続けることで、研究に必要な能力がわかるようになった。
11	ルーブリック評価に基づく「⑨自己評価」を続けることで、自ら進んで研究に取り組む意欲が高まった。
12	SCHITEC-HI ノートを使い続けることで、事実や根拠を基に考えて説明のできる、科学的に思考する能力が培われると思う。
13	SCHITEC-HI ノートを使い続けることで、自分で考えて行動できる、主体的に研究に取り組む能力が培われると思う。

SCITEC-HIノート 生徒アンケート結果

■5 とてもそう思う □4 そう思う □2 あまりそう思わない ■1 全くそう思わない



(7) 理工学コンピテンスのルーブリック評価アンケート

実施期間：1回目 令和2年7月17日(金)～8月17日(月)

2回目 令和2年11月30日(月)～令和3年1月6日(水)

対象：生徒(3年生 288名), 課題研究担当教員(58名)

表 4-3-(7) 各「評価する能力」ごとの生徒評価平均と教員評価平均の関係及びその変化

評価する能力	1回目(8月)			2回目(12月)			1回目→2回目の変化		
	生徒 評価 平均 (a')	教員 評価 平均 (b')	生徒・ 教員間 の評価 差 (a'-b')	生徒 評価 平均 (a'')	教員 評価 平均 (b'')	生徒・ 教員間 の評価 差 (a''- b'')	生徒 評価 平均 (a''- a')	教員 評価 平均 (b''- b')	生徒・ 教員間 の評価 差 (A-B)
①実験・実習・研究 に進んで取り組む能力	3.897	3.744	0.153	3.817	3.786	0.032	- 0.079	0.042	-0.121
②問題・課題発見能力	3.529	3.406	0.123	3.480	3.357	0.123	- 0.049	0.049	0.000
③仮説設定能力	3.251	3.144	0.108	3.349	3.087	0.262	0.098	- 0.056	0.154
④実験・実習計画能力	3.412	3.271	0.141	3.500	3.417	0.083	0.088	0.146	-0.058
⑤情報収集・活用能力	3.641	3.521	0.119	3.718	3.635	0.083	0.078	0.114	-0.036
⑥知識習得能力	3.442	3.394	0.047	3.706	3.667	0.040	0.265	0.273	-0.008
⑦実験・実習準備能力	3.810	3.632	0.178	3.937	3.790	0.147	0.126	0.158	-0.031
⑧技能習得能力	3.656	3.532	0.124	3.786	3.734	0.052	0.130	0.202	-0.073
⑨環境配慮能力	3.712	3.327	0.385	3.802	3.770	0.032	0.089	0.443	-0.353
⑩整理分析能力	3.334	3.207	0.127	3.377	3.361	0.016	0.043	0.154	-0.111
⑪コミュニケーション能力	4.077	3.718	0.359	4.091	3.940	0.151	0.014	0.222	-0.208
⑫考察能力	3.411	3.176	0.234	3.528	3.337	0.190	0.117	0.161	-0.044
⑬省察能力	3.208	2.977	0.232	3.397	3.103	0.294	0.188	0.126	0.062
⑭プレゼンテーション能力	2.846	2.440	0.406	3.266	3.239	0.027	0.420	0.799	-0.379
すべて(⑭を除く) の評価の平均	3.568	3.388	0.179	3.653	3.537	0.116	0.085	0.149	-0.064
相関係数	1回目			2回目					
	0.943			0.948					

図 4-3-(7 i) 1回目アンケートにおける各「評価する能力」に対するルーブリック評価分布図（生徒評価平均，教員評価平均）※番号は各「評価する能力」を示す。

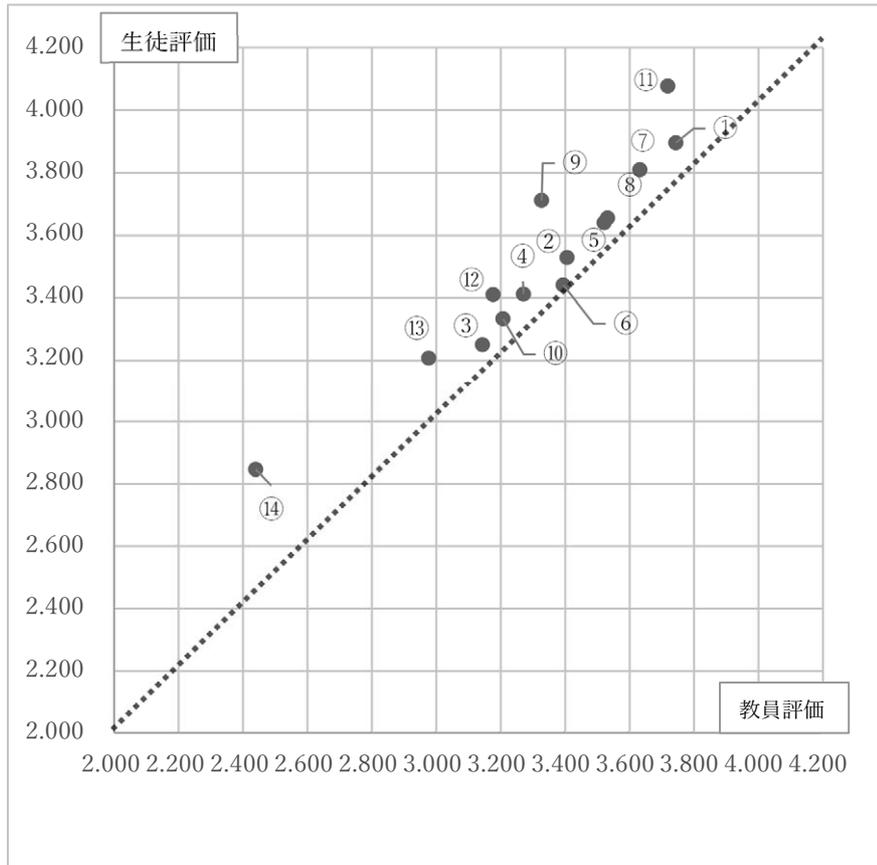
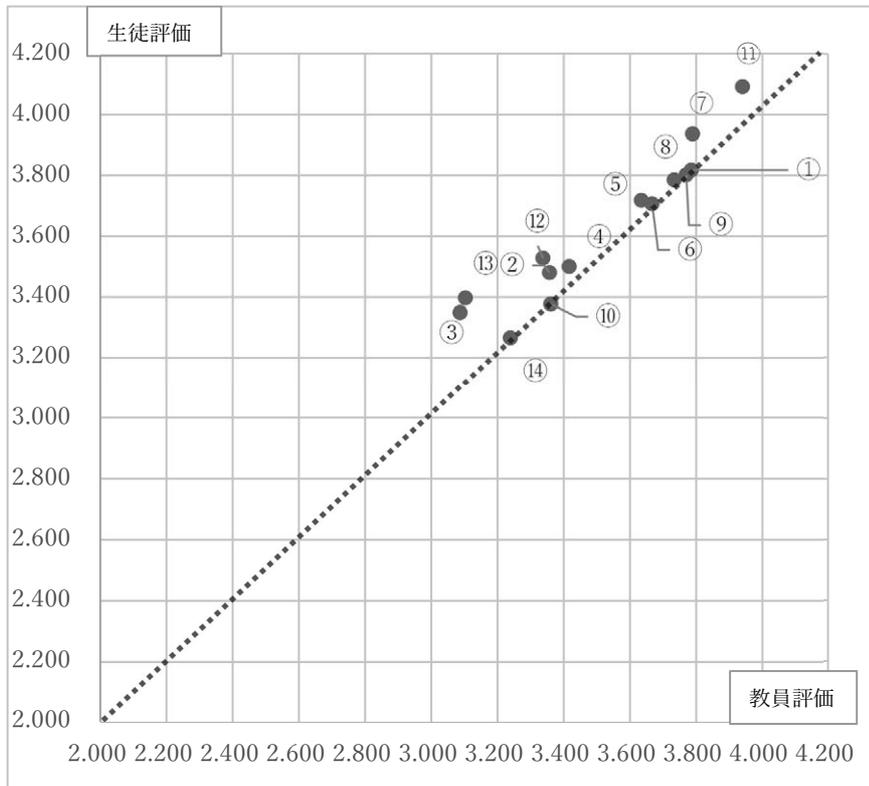


図 4-3-(7 ii) 2回目アンケートにおける各「評価する能力」に対するルーブリック評価分布図（生徒評価平均，教員評価平均）※番号は各「評価する能力」を示す。



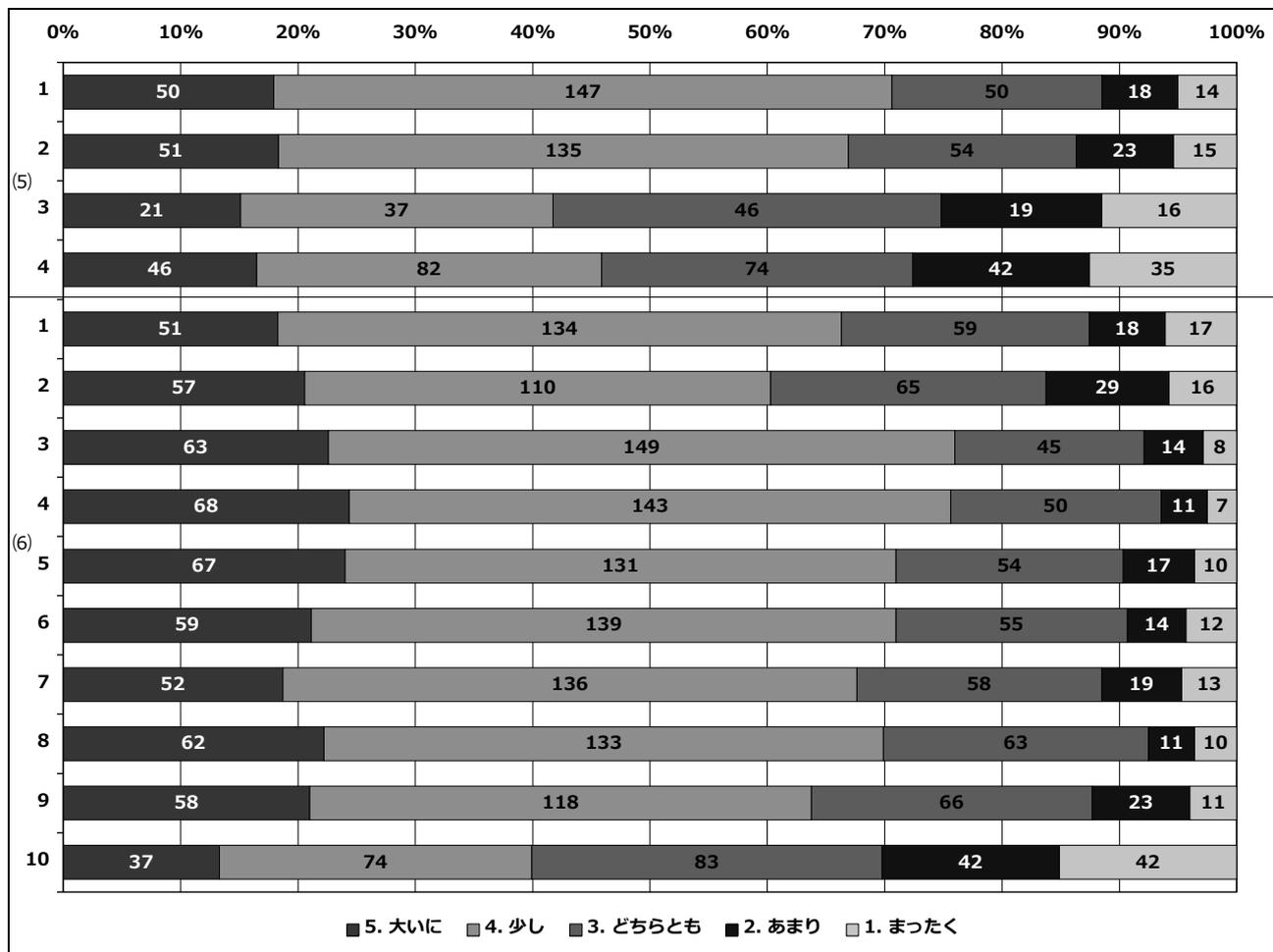


S S H 意 識 調 査 ( 1 年 生 )

設 問 (5)	1	SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増した
	2	SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増した
	3	《進学希望者》SSHの取組に参加したことで、大学進学後の志望分野探しに役立った
	4	SSHの取組に参加したことで、将来の志望職種探しに役立った
設 問 (6)	1	科学技術、理科・数学の理論・原理への興味
	2	理科実験・観測や観察への興味
	3	自分から取り組む姿勢（自主性、主体性、やる気、挑戦心）
	4	周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ、コミュニケーション力）
	5	粘り強く取り組む姿勢
	6	問題を解決する力
	7	真実を探って明らかにしたい気持ち（探求心）
	8	考える力（洞察力、発想力、論理力）
	9	成果を発表し、伝える力（プレゼンテーション力）
	10	国際性（英語による表現力、国際感覚）

		5		4		3		2		1	
		人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
設 問 (5)	1	50	18%	147	53%	50	18%	18	6%	14	5%
	2	51	18%	135	49%	54	19%	23	8%	15	5%
	3	21	15%	37	27%	46	33%	19	14%	16	12%
	4	46	16%	82	29%	74	27%	42	15%	35	13%
設 問 (6)	1	51	18%	134	48%	59	21%	18	6%	17	6%
	2	57	21%	110	40%	65	23%	29	10%	16	6%
	3	63	23%	149	53%	45	16%	14	5%	8	3%
	4	68	24%	143	51%	50	18%	11	4%	7	3%
	5	67	24%	131	47%	54	19%	17	6%	10	4%
	6	59	21%	139	50%	55	20%	14	5%	12	4%
	7	52	19%	136	49%	58	21%	19	7%	13	5%
	8	62	22%	133	48%	63	23%	11	4%	10	4%
	9	58	21%	118	43%	66	24%	23	8%	11	4%
	10	37	13%	74	27%	83	30%	42	15%	42	15%

5. 大いに（あてはまる／向上した）      4. 少し（あてはまる／向上した）      3. どちらともいえない  
 2. あまり（あてはまらない／向上しなかった）      1. まったく（あてはまらない／向上しなかった）

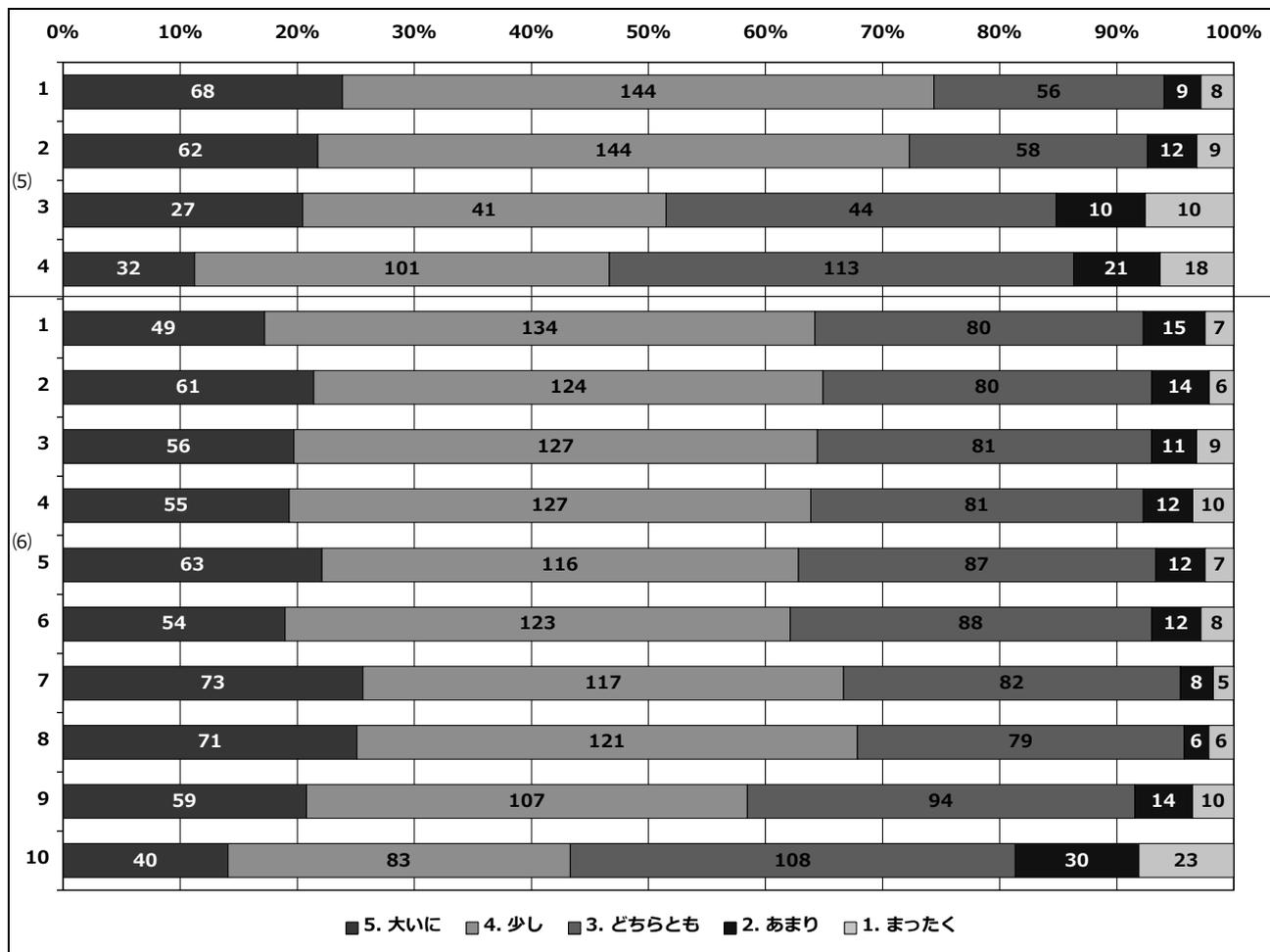


S S H 意 識 調 査 ( 2 年 生 )

設 問 (5)	1	SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増した
	2	SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増した
	3	《進学希望者》SSHの取組に参加したことで、大学進学後の志望分野探しに役立った
	4	SSHの取組に参加したことで、将来の志望職種探しに役立った
設 問 (6)	1	科学技術、理科・数学の理論・原理への興味
	2	理科実験・観測や観察への興味
	3	自分から取り組む姿勢（自主性、主体性、やる気、挑戦心）
	4	周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ、コミュニケーション力）
	5	粘り強く取り組む姿勢
	6	問題を解決する力
	7	真実を探って明らかにしたい気持ち（探求心）
	8	考える力（洞察力、発想力、論理力）
	9	成果を発表し、伝える力（プレゼンテーション力）
	10	国際性（英語による表現力、国際感覚）

	5		4		3		2		1		
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	
設 問 (5)	1	68	24%	144	51%	56	20%	9	3%	8	3%
	2	62	22%	144	51%	58	20%	12	4%	9	3%
	3	27	20%	41	31%	44	33%	10	8%	10	8%
	4	32	11%	101	35%	113	40%	21	7%	18	6%
設 問 (6)	1	49	17%	134	47%	80	28%	15	5%	7	2%
	2	61	21%	124	44%	80	28%	14	5%	6	2%
	3	56	20%	127	45%	81	29%	11	4%	9	3%
	4	55	19%	127	45%	81	28%	12	4%	10	4%
	5	63	22%	116	41%	87	31%	12	4%	7	2%
	6	54	19%	123	43%	88	31%	12	4%	8	3%
	7	73	26%	117	41%	82	29%	8	3%	5	2%
	8	71	25%	121	43%	79	28%	6	2%	6	2%
	9	59	21%	107	38%	94	33%	14	5%	10	4%
	10	40	14%	83	29%	108	38%	30	11%	23	8%

5. 大いに（あてはまる／向上した）      4. 少し（あてはまる／向上した）      3. どちらともいえない  
 2. あまり（あてはまらない／向上しなかった）      1. まったく（あてはまらない／向上しなかった）

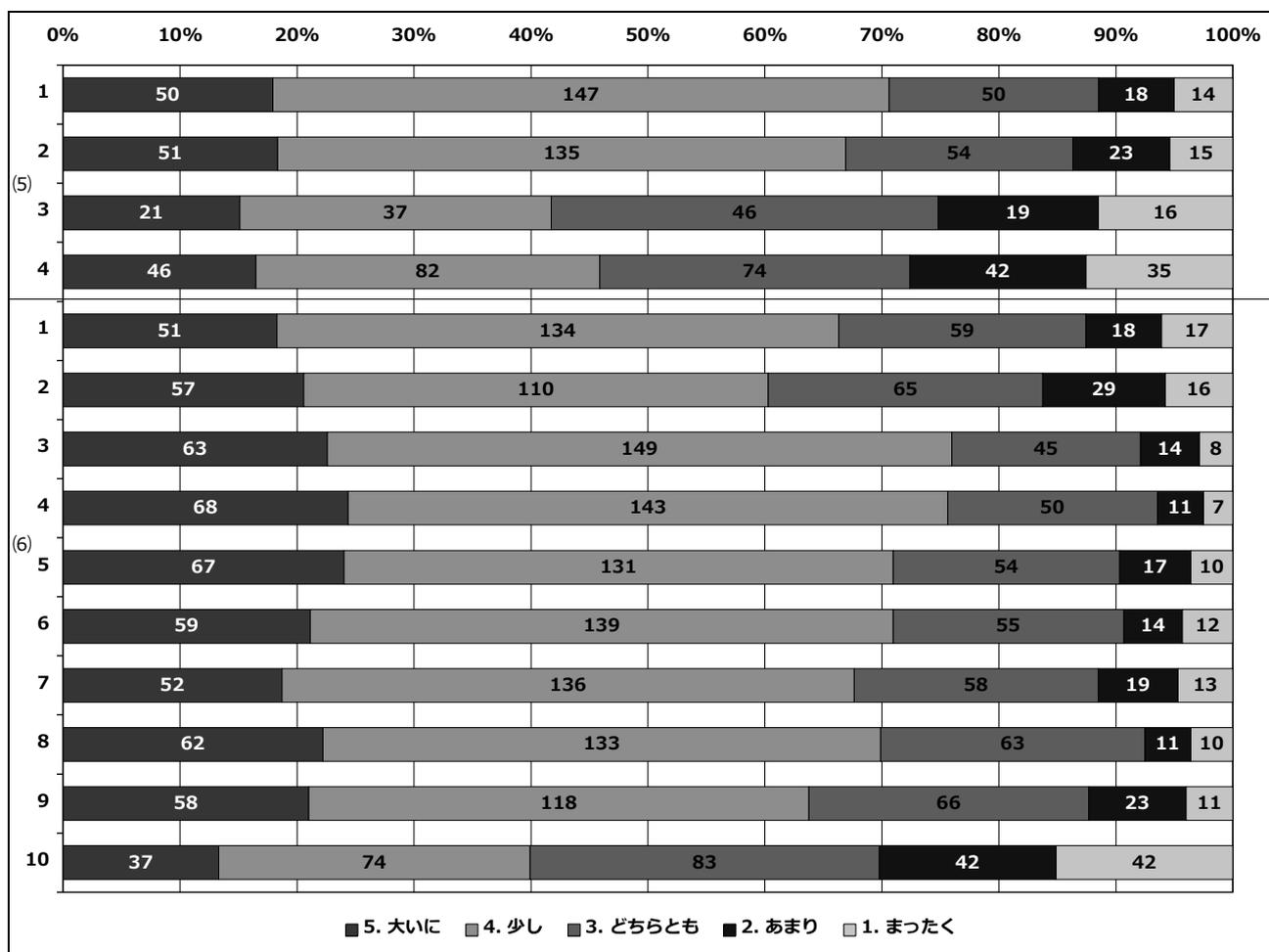


S S H 意 識 調 査 ( 3 年 生 )

設 問 (5)	1	SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増した
	2	SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増した
	3	《進学希望者》SSHの取組に参加したことで、大学進学後の志望分野探しに役立った
	4	SSHの取組に参加したことで、将来の志望職種探しに役立った
設 問 (6)	1	科学技術、理科・数学の理論・原理への興味
	2	理科実験・観測や観察への興味
	3	自分から取り組む姿勢（自主性、主体性、やる気、挑戦心）
	4	周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ、コミュニケーション力）
	5	粘り強く取り組む姿勢
	6	問題を解決する力
	7	真実を探って明らかにしたい気持ち（探求心）
	8	考える力（洞察力、発想力、論理力）
	9	成果を発表し、伝える力（プレゼンテーション力）
	10	国際性（英語による表現力、国際感覚）

		5		4		3		2		1	
		人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
設 問 (5)	1	50	18%	147	53%	50	18%	18	6%	14	5%
	2	51	18%	135	49%	54	19%	23	8%	15	5%
	3	21	15%	37	27%	46	33%	19	14%	16	12%
	4	46	16%	82	29%	74	27%	42	15%	35	13%
設 問 (6)	1	51	18%	134	48%	59	21%	18	6%	17	6%
	2	57	21%	110	40%	65	23%	29	10%	16	6%
	3	63	23%	149	53%	45	16%	14	5%	8	3%
	4	68	24%	143	51%	50	18%	11	4%	7	3%
	5	67	24%	131	47%	54	19%	17	6%	10	4%
	6	59	21%	139	50%	55	20%	14	5%	12	4%
	7	52	19%	136	49%	58	21%	19	7%	13	5%
	8	62	22%	133	48%	63	23%	11	4%	10	4%
	9	58	21%	118	43%	66	24%	23	8%	11	4%
	10	37	13%	74	27%	83	30%	42	15%	42	15%

5. 大いに（あてはまる／向上した）      4. 少し（あてはまる／向上した）      3. どちらともいえない  
 2. あまり（あてはまらない／向上しなかった）      1. まったく（あてはまらない／向上しなかった）



### (9) 保護者アンケート結果

○R2 年度調査（実施期間：令和2年12月16日～令和3年1月15日）

対 象：令和2年度PTA3学年役員（40名）

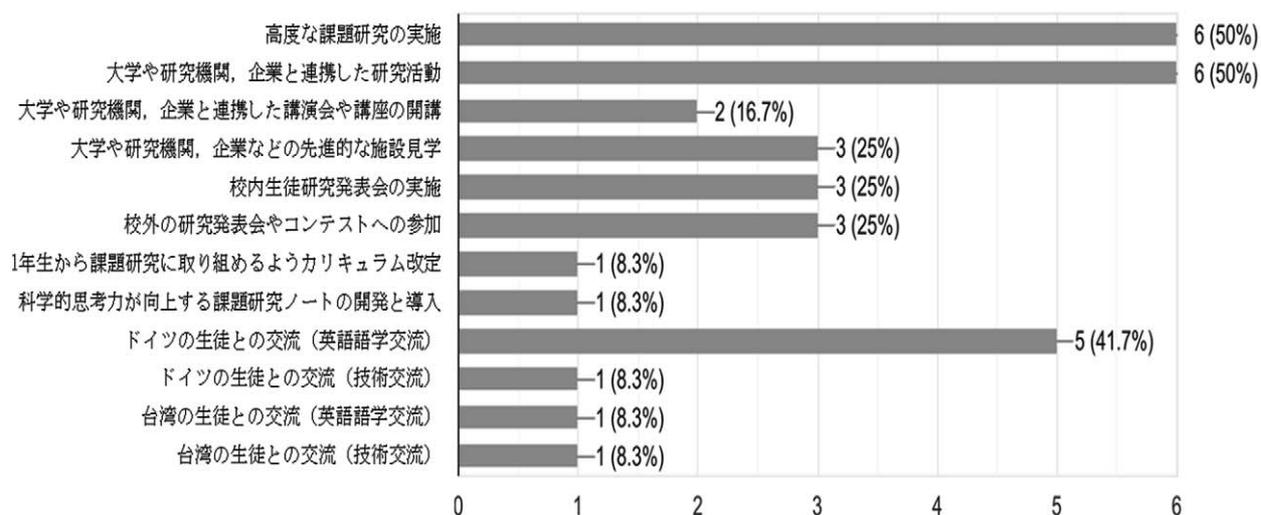
実施方法：アンケート依頼文を郵送し，Google フォームから回答を回収（12名回答）

(%)

質問項目	大いに向上した	少し向上した	どちらともいえない	あまり向上しなかった	全く向上しなかった
Q1. 高校3年間の学習を振り返って，お子様の科学技術に対する興味・関心が増しましたか。	50.0	33.3	16.7	0.0	0.0
Q2. 高校3年間の学習を振り返って，お子様の科学技術に関する学習意欲が増しましたか。	33.3	58.4	8.3	0.0	0.0

Q3. SSH 事業に求めること（3つ以内で回答ください）。

人 (%)



(10) 運営指導委員会の記録

運営指導委員

氏名	所属	職名
岡 直宏	徳島大学大学院社会産業理工学研究部	講師
佐藤 勝幸	鳴門教育大学大学院学校教育研究科	教授
佐藤 幸好	公益社団法人徳島県建築士会	相談役
中岡 正典	徳島県立工業技術センター	課長
西堀 尚良	四国大学短期大学部人間健康科	教授
福富純一郎	徳島大学大学院社会産業理工学研究部	名誉教授
南川 慶二	徳島大学教養教育院	教授

(50音順)

①第1回スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会の記録

日時 令和2年7月27日(月) 14:30~17:00

場所 徳島県立徳島科学技術高等学校多目的ホール

主な協議内容 (■運営指導委員, ◎教育委員会, ○学校)

- 大学や研究機関との連携がうまくできている。研究のためには、基礎知識が必要だが、そのレベルを上げ、生徒自身が興味を持って積極的に研究に取り組んでいくためにも他機関との連携は大切だ。また、先生方による講義形式の授業だけではなく、生徒が取り組んでいくなかで、自ら疑問に思ったことを挙げ、その質問に先生方が答えていくという形の授業も取り入れていただけたらと思う。こうした形で研究を進めていけば、研究レベルも上がるのではないか。また、最近は数値シミュレーションや解析ソフト、統計処理ソフトといったものが増えてきている。このようなソフトを活用すれば、最終的に何らかの結果は出るだろう。ただし、そのソフト自身の中身がブラックボックスになっていると、高校生にとっては難しいものになってしまう可能性もある。そのため、ソフトを活用する場合は、そのソフトがどういう条件のもとで出した結果なのかといった基本的な点を理解したうえで、研究を進めていく必要があるのではないか。コンピュータは、常に何らかの答えは出してくるが、最も重要なのは、その答えが実際の現象を正しく捉えているのかを判断したり、得られた結果の中から有用なものを抜き取って新しい知見としたり、新しいアイデアを生み出したりすることなのではないか。そして、実際のもを観察したり、手に触れたり、音を聞いたりして、五感を通じて経験しながら身に付けた知識と相まってこそ良いものができるので、労力を惜しまずに生徒に取り組んでもらうことが大切だろう。丁寧に取り組んで、経験に裏付けられた本物の知識に繋げていただけたらと考える。
- 総合デザインコースの取組の中にあるカラーユニバーサルデザインについては、これまであまり注目されていなかった分野であり、これをあらためて学習するというのは、とても重要なことだろう。また、環境保全に繋がる杉材を使った製品の研究や開発という研究テーマについても、地域材としての杉材をいかに活用していくかという部分の研究として、非常に大きなテーマであり、まさに今後考えていかなければならない課題である。ただ大切なのは、生徒たち自身がなぜこの研究をしなければならないのかということを理解したうえで、研究に取り組むということではないだろうか。カラーユニバーサルデザインにしても、視覚障がい者にとって重要な役割を担うものであるという点と同時に、ユニバーサルデザインとは何か、ユニバーサルデザインがなぜ必要なのかといった点についても生徒たちに十分伝え、理解を促すような教育を先生方にはしていただきたい。全体像や基礎的な部分も分かったうえで、この研究に取り組んでいただくと、なぜこの研究が必要なのかといった点についても理

解が深まるのではないだろうか。環境保全に繋がる杉材を使った製品の研究や開発についても同様である。これは、今後間違いなく大きなテーマになってくるだろう。毎年のように起こっている風水害の背景にあるのが、地球温暖化であると言われ始めている。その温暖化の大きな原因のひとつが、CO<sub>2</sub>の排出であるが、地域材をうまく活用することでその排出量を抑制できる。こうした考え方が、環境保全に繋がるということ、生徒たちにきちんとわかってもらうことが重要だ。そのうえで、SDGsなどにも触れながら取り組んでいくことが大切なのではないか。先生方にとっては当たり前のことを、生徒たちには執拗に伝えていってもらうことが、おそらく重要だろう。建築コースの研究テーマについてであるが、これも地域の暮らしという大きなテーマになっている。暮らしは日々継続していくものであるが、その暮らしぶりが、このコロナ禍の中で変わり始めている。では、それに対して生徒たちがどのように考えているのか。生徒たちも、ひとりの人間として、先生方と一緒に悩み、考えながら提案や答えを出すことが現在とても重要なのではないか。環境土木コースの炭コンクリートの特性調査については、我々が期待するような耐久強度を出すというのは難しいという話をよく聞くので、暮らしの中での調湿効果という点に対して、どういう評価ができるのかという視点で考えてみてはどうか。例えば、内装の素材に使われることで、湿度を調整し、快適な暮らしになっていくといった部分に視点をあてながら、特性を捉えていくのも良いのではないか。藍が盛り込まれたモルタルのように、モルタルの炭の開発といったように、他のものと組み合わせながら、幅広く考えてみるのも良いだろう。

- 科学英語というのは、具体的にどういうものを指すのか。英語によるコミュニケーションなのか、ディスカッションなのか、外国人とのやりとりなのかを明確にしたうえで、学習の工夫をしていくのが良いのではないか。すべての授業を英語で行い、ディスカッションも英語で進めるというのは難しいと思うので、例えば、海外との交流の際の発表やディスカッションをすべて英語で行うといった工夫もあるのではないか。大学生でも、英語を使って自分の言葉で質問するとすると、なかなかハードルが高い。また、英語で質問されたことに英語で答えるとなると、さらにハードルは高くなる。これは、訓練しかない。できるだけ、自分の言葉で説明する機会を与えるといったことが大事だと考える。ルーブリック評価について、きめ細かな指導の必要性が指摘されていたが、これは当然のことであろう。例えば、個別に課題を与えて、個別指導を進めていけば、評価をしながら指導もできるので、成果も上がるのではないか。保護者アンケートについてであるが、普段あまり学校と関わっていない保護者もいるだろう。そうした保護者の場合、ただ発表を見せられても、素晴らしいとしか言えないのではないか。もう少し身近なことを具体的に聞くというのはどうか。目に見える子どもたちのものの考え方や行動の変容を尋ねるといった方法であれば、保護者も答えやすいのではないか。自分の子どもの変容を通して評価をしてもらうという方法もあって良いと思う。また、先輩の経験を聞くという機会を積極的に持つことも有効なのではないか。現在取り組んでいることの重要性が卒業後に分かるということも多い。志はあるが、どういう勉強をしたら良いのか分からないといった生徒に、実際に経験した先輩に同じような目線から話をしてもらうというのも、指導する教員が話すよりも、インパクトが強い場合もあるのではないだろうか。
- SCITEC-HI ノートは、実験ノートとして、しっかり作り込まれており、これを活用すれば流れにのるだけで、良いものができるだろう。SCITEC-HI ノートの説明動画も拝見した。声が小さかったが、基本的な使い方だけでなく、実践例まであり、非常に分かりやすかった。ただ、あらゆる課題に適用できるかという点、難しい場合もあるのではないか。
- SCITEC-HI ノートを実習で活用しているコースもあるが、基本的には、課題研究で活用するものとして開発している。
- 海洋科学・海洋総合コースの「ムラサキウニの摂餌行動についての研究」であるが、「摂餌行動の調査」、「ドローンによる藻場調査」を同時にやろうとしているので、分けてはどう

か。また、この研究は長期的なものになるようなので、データの取り方も統一しておいたほうが良い。全体を通して、バランスのとれた研究テーマの設定になっている。コースや学年の枠を越えた研究という点で、生徒 SSH 委員会が発足されているようだが、それだけでなく研究テーマの内容が近ければ、生徒同士の話し合いの場を積極的に取り入れていくことも考えてみてはどうか。例えば、情報科学コースの「サボニウス型風車の研究」と機械コースの「ロケットストーブの有効利用について」は、共同研究とまではいかななくても、意見交換や情報交換をしながら進められるのではないか。

- 生徒同士の話し合いについてであるが、昨年度 SSH クラブでワークショップを開催した際、生徒同士で話し合いをさせると非常に盛り上がった。ただ、共同研究まではしていない。今年度は、新型コロナウイルスの影響もあり、どのようにすれば良いか悩んでいる。
- 大学でも実習をリモートでやるように指示が出ている。今は、各自ができることを、個別にやるしかない。
- それぞれの研究テーマについては、授業の中で取り組んでいるものが多いと思うが、放課後の活動の中でも取り組んでいるのか。
- 放課後の活動としては、マリンスーチクラブ、科学部、保健厚生委員会の活動が挙げられる。
- 例えば、広いスペースを活用しながら、共通のテーマのもと、違うコースの生徒も集めて担当の先生が講義をするというような授業スタイルもあるのではないかと考えている。刺激と刺激が重なって新しいものが生まれるというプロセスも大切だと考える。相手からの刺激をいかに受けるかという場を設定することも必要なのではないかと考えている。新型コロナウイルスの影響で大変な状況にあるが、こうした授業スタイルも工夫していただき、生徒同士の議論にまで発展すれば、次の学年にも繋がっていくことになるだろう。これも、SSH 課題研究のひとつの大きな役割と言えるのではないかと考えている。
- 事業計画書の中に、3点の仮説が挙げられているが、一般的には科学的な事柄について、仮説があれば検証や確認が必要である。これらの仮説に対する成果の検証はどのように進めていくのか。
- 細かな検討は必要だと思うが、大きくは、従来の SSH に関するアンケートや今年度からのループリック評価アンケートなどでカバーできるのではないかと考えている。
- 生徒本人による評価だけでなく、第三者による評価も必要になってくるのではないかと考えている。
- ループリック評価については、教員評価もあるので、それと合わせてできればと考えている。
- 新型コロナウイルスの影響で、いろいろ状況が変わってきていると思うが、JST から何か要望は出されているのか。
- ◎ JST のほうからは、新型コロナウイルスの影響が出るような場合は、管理機関と学校が実施方法について検討し、決まったことを報告するようにと言われている。もちろん、JST のほうに事前に相談すれば、相談には応じていただける。
- ループリックは評価の項目なので、能力の説明にすぎない。何でもってそれぞれの力を評価するかといったことが大切だ。新たな課題を出して、どう取り組んでいるか、培った力を十分活かしているかということを見る。なかなか難しいことであるが、例えば、生徒をピックアップして、その生徒がどう変容しているのかを記述して評価するというやり方もある。評価方法について、完璧なものはない。やりながら、課題もあるということを確認に出していくことが、次の取組への重要な資料になる。
- このような社会情勢の中、ピンチをチャンスに変えるという気持ちで、新しい SSH 課題研究への取組の在り方といったものも模索していく必要があるだろう。本日も指導していただいたことを、今後の事業に反映させていきたい。

## ②第2回スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会の記録

日時 令和3年2月9日(火) 14:45~17:00

場所 徳島県立徳島科学技術高等学校多目的ホール

主な協議内容 (■運営指導委員, ●JST, ◎教育委員会, ○学校)

- 今回の研究発表の多くは3年生による発表だった。今年度から、1・2年生もSSH課題研究に取り組んでいるようだが、次年度からは、1・2年生も共同で研究を進めていくのか。それとも学年単独で進めていくのか。
- 研究自体は3年生で行う。ただ、研究に至るまでの生徒主体によるテーマ設定が非常に難しい。それを解決するために、まずは1年生で探究の導入をし、2年生でテーマ決定の時間をとって、それを受けて3年生で実際に研究を進めていくという流れで考えている。
- 1年生の探究の導入では、具体的にどのようなことをしているのか。
- 昨年度よりSCITEC-HIノートを開発し、PDCAの流れに沿って実験ノートをとらせている。当初は、ノートの右端に疑問とその解決方法を記入させ、それが蓄積していけば、その中から課題研究としてやりたいテーマが出てくると予測して、教材を作成した。ただ、実験のノートなので、どうしても考察のほうに進んでいき、テーマを出すところまではいかなかったため、もう少し工夫が必要だと考えている。
- 専門分野をまだ十分勉強していない1年生の段階で、実験のテーマが与えられて、その中で何か疑問を持たせるといのは難しいのではないか。
- 従来、実習で実験は行っていた。その実験の中で課題を持たせるといことである。
- 知識を与えながら、考えさせるといのは、非常に難しい。2年生では、どういうふうに進めるのか。
- SSHクラブでは、学年の枠を越えてワークショップを行い、テーマを考えるための発問をどうすれば良いのかという研究をした。SSH課題研究では、それに加えてテーマを出す時間をとって、自分で課題を見つけ出し、その課題についてどのような先行研究があるのかといことを調べ、どういう研究ができるのかといことを考えさせた。2年生では、自分なりの仮説を持つといところまでいければと考えている。そして、その仮説のもとで3年生では研究に取り組んでいくという流れである。
- 学年の枠を越えて、グループを組むといのは良い。
- 自分で課題を見つけ出すのは、非常に難しい。課題といのは、知識と経験が相まって出てくるものだろう。現代社会の中でどのような課題があるかといことを日頃の基礎的な授業の中でも先生方から発信していけば、それが生徒自身の課題にも繋がっていくのではないか。
- 高校生の課題研究であるため、誰もやっていない最先端の研究を期待しているのではなくて、先行事例があるものでも高校生らしく取り組んでいってもらえればと考えている。
- 卒業生のアンケート中に「高校時代に科学英語をもっと学んでおきたかった」といのがあったが、大学の科学英語といのは、1年生の時から大学のカリキュラムとしてやっているのか。
- 1年生からすでに、英語論文を読んだり、有機化学の英語単語が掲載されているテキストで勉強するように指導されたりといった大学もあると聞いている。高校の専門教科の教科書でも専門用語は英語で掲載されているので、そういったところから高校でも勉強しておけば良いと考えて、教材開発に取り組んでいる。
- 私の大学では、実際に論文を読むとい講義がされている。
- 自分で課題を見つけるといのは、高度なことである。私自身の経験であるが、「まず猿真似から始めて追いつけ追い越せの精神で研究そのものについても学べ。」とよく言われた。実際に先輩がやっていることを教材にしながら、段階を追うような形で進めていかなければ

現実的には難しいと思う。先生方や専門家から知識を提供したり、人の発表を見聞きしたり、先輩も交えて議論をしたりして、研究の進め方や効果的なプレゼンテーションの仕方などを最初の段階で学ばせるということをやってみても良いのではないか。SCITEC-HI ノートは問題解決型になっているが、最初の課題決定をする際にはより工夫が必要だ。1年生の時は、猿真似でも良いから身近なところから取り組んで、そこから科学的思考力に繋げていけば良いのではないか。また、自分の研究を信じすぎ、思い込んでいる部分もある。客観的に第三の目で見える機会を持つことも大切である。評価における生徒の自己評価と教員評価の差についてであるが、評価基準は経験が浅いと甘い。教師のほうは、経験も豊富でいろいろな尺度を持っているので、両者が一致することはない。そもそも生徒の自己評価と教員評価とを一致させる必要はあるのか。ただ、教員による評価を生徒たちに見せる必要はある。自分たちの思っているほどではないということを生徒たちが自覚できれば良い。そうすれば次のステップに進めるのではないか。英語の学習については、サイエンスやテクノロジーは英語で話さないと世界的に通用しないので、細かく学習を進めておくべきである。

- プレゼンテーション能力は上達している。一方で、そのテーマに対して事前調査はしているのか。していたとしても、それが十分に活かされていないと感じる発表もあった。事前調査でわかることとわからないことを明確にして、そのわからないことをどこまで明らかにしていくかということが必要なのではないか。
- 数値データを扱う研究について、表現の仕方を少し工夫するだけで、科学的になる。その数値にどんな意味があるのか、どうすれば科学的になるのかという考え方や科学的に説明できる力が身に付けば良い。どのような結果が出てかまわない。予想と違う結果になったとかデータがばらばらになったとか、そういう経験をする必要がある。また、科学技術だけでなく、文化や地域、歴史など幅広い教養を身に付けたうえで、研究を進めてほしい。自国や地元の良さがわかってはじめて、外国の人に紹介できる。英語の勉強ももちろん大切だが、日本や徳島のことを紹介できるような教養をぜひ身に付けて欲しい。
- 新しいフォークのデザイン研究についてであるが、愛着を持って長く利用されやすいものという目標が掲げてあったが、どんどん機能性のほうにシフトしていつている。指標はたくさんあると思うが、項目をしっかりと作って、この点がわかったら次はこの点をやろうという感じで、繋げていくような研究を進めていけば良いのではと思った。カラーユニバーサルデザインについては、パッケージデザインだけではなくて、プレゼンテーション資料作成の際など、人の見やすさという点でいろいろなところで使える内容だと思うので、どんどん進めていつてほしい。ウニの摂餌行動についての研究は、生き物を扱っており、難易度が高い実験だ。ウニはきちんと育てているかどうかを確かめるのも難しい生き物である。動画を見ると、ウニの足がたくさん折れていた。ダメージを受けたウニを使った場合の実験結果というのは、おそらく予想したものとは違うものになるだろう。ウニの飼育の仕方なども考えてもらえたらと思う。未利用魚の研究についてであるが、ある程度一年中取れている魚種を対象として、研究を進め、未利用魚の美味しい食べ方のレシピ集などを作って、そういうものが漁業者に伝わると良いかもしれない。
- コロナ禍の中で、生活様式も仕事の仕方でも世界中で変化している。こういう状況の中で、生徒たちもいろいろと考え、大人にはない発想というものもあるだろう。研究テーマについては、いろいろな過程を経て決定されているということなので、テーマ自体を変える必要はないが、研究テーマの中の一部だけでも、コロナ対応のような内容が入っていれば面白いのではと感じた。新しいフォークのデザイン研究について、今後は使いやすさの検証をすることなので、今後は自分たちが使いやすいだけでなく、幼児や高齢者なども使いやすいといったバリアフリー的な視点、さらにそれを進めてユニバーサルデザイン的な視点を持って、開発されると良いのではと思う。そして、バリアフリーやユニバーサルデザインということになると、もしかしたら今回このような形状が良いと思って作ったものが、今度は使い

にくさに繋がってしまうということもあり得る。その場合は、勇気を持って元の断面形状をやり直すというところに戻って、フィードバックして何回も繰り返してほしい。実際のものづくりの世界では、これは当たり前のことだ。何度も元に戻ってやり直す。決して前にやったことが無駄なことではなくて、より理解を深めることに繋がると思うので、そういう対応をしていただければと思う。

- 課題研究というものについて、先生方がどう捉えていらっしゃるのかという点が気になった。課題研究がSSHの根幹だと言われているが、どのような課題研究が、いわゆる良い課題研究であると捉えているのか。非常に優れていると評価されている他校の課題研究の進め方と自校のものとを比較して、同じなのか、優れているのか、足りないのかというような目で、一度先生方全員で考えていただきたい。何故、課題研究が核だと言われているのか、そしてどんなふうに生徒と向き合っていけば良いのかということが3年目の評価に当たっては重要だと考えられる。
- 今回ご指摘のあった事柄を再度学校のほうで検討し、今後の方向性を考えていきたい。

#### 4-4 理工学コンピテンスにおけるルーブリック評価表

評価する能力		目的・目標・能力	5	4	3	2	1
①	実験・実習・研究に進んで取り組む能力	主体的に取り組む力	自らやるべきことを見つけ、周りを巻き込んで取り組むことができる。	自らやるべきことを見つけ、取り組むことができる。		やるべきことの指示を受けて、取り組むことができる。	指示を受けても、取り組むことができない。
②	問題・課題発見能力	解決の必要性	適切な問題・課題を設定できる。	問題・課題を設定できる。		問題・課題を設定できるが、不十分である。	問題・課題を設定できない。
③	仮説設定能力	仮説の設定の仕方とその根拠	問題・課題に対して適切な仮説の設定ができる。	問題・課題に対して仮説の設定ができる。		問題・課題に対して仮説の設定ができるが、不十分である。	問題・課題に対して仮説の設定ができない。
④	実験・実習計画能力	実験・実習計画の妥当性	仮説を検証するために適切な実験・実習計画を作成できる。	仮説を検証するために実験・実習計画を作成できる。		仮説を検証するために実験・実習計画を作成できるが、不十分である。	仮説を検証するために実験・実習計画を作成できない。
⑤	情報収集・活用能力	情報の処理能力	実験・検証するための情報収集・活用する能力が十分にある。	実験・検証するための情報収集・活用する能力がある。		実験・検証するための情報収集・活用する能力があるが、不十分である。	実験・検証するための情報収集・活用する能力がない。
⑥	知識習得能力	知識の理解力	実験・実習を行うための必要な知識が十分にある。	実験・実習を行うための必要な知識がある。		実験・実習を行うための必要な知識があるが、不十分である。	実験・実習を行うための必要な知識がない。
⑦	実験・実習準備能力	実験・実習環境を準備・整備する能力	実験・実習を実施するために必要な環境を準備する能力が十分ある。	実験・実習を実施するために必要な環境を準備する能力がある。		実験・実習を実施するために必要な環境を準備する能力があるが、不十分である。	実験・実習を実施するために必要な環境を準備する能力がない。
⑧	技能習得能力	実験・実習装置等の操作・製作	実験・実習を行うための必要な装置の製作・操作する技能が十分に習得できている。	実験・実習を行うための必要な装置の製作・操作する技能が習得できている。		実験・実習を行うための必要な装置の製作・操作する技能が習得できているが、十分でない。	実験・実習を行うための必要な装置の製作・操作する技能が習得できていない。
⑨	環境配慮能力	実験・実習・成果物の環境への配慮	実験・実習・成果物の環境への配慮が十分にできる。	実験・実習・成果物の環境への配慮ができる。		実験・実習・成果物の環境への配慮ができるが、十分でない。	実験・実習・成果物の環境への配慮ができない。
⑩	整理分析能力	実験・実習データの処理能力	実験・実習で得られたデータを科学的に処理・分析できる能力がある。	実験・実習で得られたデータを処理・分析できる能力がある。		実験・実習で得られたデータを処理・分析できる能力があるが、十分でない。	実験・実習で得られたデータを処理・分析できる能力がない。
⑪	コミュニケーション能力	生徒の協働、生徒以外の人との対話	実験・研究を行うために、生徒や教員等とのコミュニケーションが十分にできる。	実験・研究を行うために、生徒や教員等とのコミュニケーションができる。		実験・研究を行うために、生徒や教員等とのコミュニケーションができるが、十分でない。	実験・研究を行うために、生徒や教員等とのコミュニケーションができない。
⑫	考察能力	自分の考えをまとめる能力、思考力、考察力	実験結果に基づき自分の考えをまとめる力が十分ある。	実験結果に基づき自分の考えをまとめる力がある。		実験結果に基づき自分の考えをまとめる力があるが、不十分である。	実験結果に基づき自分の考えをまとめる力がない。
⑬	省察能力	新たな課題を設定する能力	一連の学習を振り返り、新たな課題を設定し取り組む能力が十分ある。	一連の学習を振り返り、新たな課題を設定し取り組む能力がある。		一連の学習を振り返り、新たな課題を設定し取り組む能力があるが、不十分である。	一連の学習を振り返り、新たな課題を設定し取り組む能力がない。
⑭	プレゼンテーション能力	分かりやすく発表する能力	研究成果について、聞き手を考慮した発表ができ、質疑応答に適切に対応することができる。	研究成果について、聞き手を考慮した発表ができ、質疑応答に対応することができる。		研究成果について、聞き手を考慮した発表ができ、質疑応答に対応することができるが、十分でない。	研究成果について、発表や質疑応答に対応することができない。



(2) SCITEC-HI/ノートによる教材開発(地球環境化学)

教材例 (No.2環境科学コース)

テーマ 本日の学習テーマ

水と溶液

結論 水は不思議な物質である!

内容等

授業の板書を記入する!

○水の性質

- ・化学的性質
  - 金属  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
  - $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
  - $\text{CaO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
  - 非金属酸化物 + 塩基 / base
  - $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
  - 酸 / acid
- ・物理的性質
  - ①固体の密度が液体の密度より小さい。→ 水は水に浮く。 boiling point(bp)
  - ②酸堿以外の元素の水素化合物 ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ) より沸点、融点が高い。 melting point(mp)
  - ③ほかの溶液に比べて、ものを溶かす性質が大きい。

○氷・水・水蒸気

・水分子の構造

・水素結合 hydrogen bond

・氷

弱い結合... クーロン力による電気的力

水素結合により水分子が規則正しく並び、すき間が出来る → 密度が小さい

水の蒸気圧

水蒸気(気体) ↓ 圧力

水(液体)

蒸気圧 vapor pressure

水の表面から水分子が蒸発

蒸気圧曲線

各コース教材開発テーマ表

NO	コース	教科名	テーマ
1	情報科学	電気基礎	電磁力とトルク
2	環境科学	地球環境化学	水と溶液
3	機械	原動機	遠心ポンプ
4	生産システム	工業数理基礎	流れとエネルギー
5	電気	電子計測制御	フィードバック制御システムの制御装置
6	情報通信	電子計測制御	シーケンス図とタイムチャート
7	環境土木	土木基礎力学	単線梁のせん断力とせん断力図
8	建築	建築施工	鉄筋コンクリート工事 型枠について
9	総合デザイン	デザイン史	アール・ヌーヴォーとアール・デコの違いについて
10	海洋科学	総合実習	徳島県沿岸のプラクティン組成
11	海洋総合	海洋環境	生物資源量の推定
12	海洋総合	小型船舶	ターボチャージャーとインタークーラー

ポイント

① 水は、固体の密度が液体の密度より小さい。

② 他の液体に比べてものを溶かす性質も大きい。

③ 水素結合により、密度 氷 < 水

気ついた点、疑問点

まとめ

- ・塩基 base
- ・酸 acid
- ・沸点 boiling point
- ・融点 melting point
- ・極性 polarity
- ・水素結合 hydrogen bond
- ・蒸気圧 vapor pressure

「ポイント」と「結論」の部分は、本時のまとめを記入させる。  
この部分を引れば、何を勉強したか一目で分かるようにしておくこと復習時に分かりやすい。

・生徒が復習に使うスペース  
・まとめやネットなどで調べたことを書く。

・授業の内容から生徒が疑問や気づきを抜き出して記入していく。  
・教師は、生徒が疑問を抱きやすいように発問するなど工夫して授業する。  
・その際、(疑問)!(気づき)の記号と矢印を使って抜き出すとわかりやすい。

・Oは原子番号8番でSP3混成軌道を取り、下図のように正四面体に近い構造をとる。  
・電子の電気的発散は①>②>③となる。  
・正四面体の場合のH-O-Hの角度は109.5°であるが、電気的発散により角度が狭まり104.5°となっている。

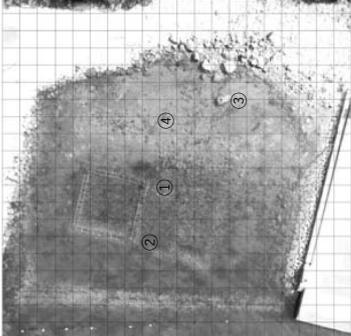
図の出展: サイエンスビュー科学総合資料(実教出版)、工業化学I (実教出版)

### (3) SCITEC-HIノートによる教材開発 (海洋環境)

教材例 (NO.11) 海洋科学コース

テーマ	生物資源量の推定		日	時	年	月	日
結論	コドラート法による生物資源量推定により、志和岐港内には約4,000個体のウニが存在していることが分かった						
目的	コドラート法を用いることで、ウニの個体数の仮説を行う。						
内容等	志和岐港内には1,000個体程度のウニが存在する？						
(1) 実験方法	1 1 m × 1 m の方形枠をランダムに設置し、その枠内に生息していたウニを取り上げる。						
	2 ウニの個体数と、体重を測定し記録する。						
	3 個体数の推定を行う。						
(2) 実験条件	日時：2020年7月3日 (金) 10:00～ 天候：雨						
	気温：23.0℃ 水温：23.1℃ pH：7.85 塩分：1016						
	方形枠を設置した場所 (4か所)						



(3) 結果

	1	2	3	4
個体数	9	17	8	6

2 体重 [g]	No.	Weight	No.	Weight	No.	Weight	No.	Weight	
1	40.8	1	35.1	11	32	1	56.9	1	50.5
2	53.4	2	52.5	12	63.7	2	46.7	2	27.8
3	33.1	3	81.3	13	15.8	3	17.1	3	35.3
4	32.7	4	51	14	69.6	4	7.3	4	31.7
5	48.3	5	64.6	15	72.8	5	3.2	5	30.7
6	80.3	6	38.2	16	34.4	6	1.6	6	28.3
7	62.0	7	71.4	17	89.3	7	5.4	ave	34.1
8	48.7	8	80.5	ave	57.7	8	9.2		
9	50.3	9	65.1	ave	18.4				
ave	50.0	10	64.1						

(4) 個体群密度の算出  
 $(9 + 17 + 8 + 6) \text{ 個体} / 4 \text{ 区画} = 10 \text{ [個体/m}^2\text{]}$

(5) 資源量の推定  
 港湾内を400区画に分けていることから、以下のように入体数を推定する。  
 $10 \text{ [個体/m}^2\text{]} \times 400 \text{ 区画} = 4,000 \text{ [個体]}$

ポイント

- ① コドラート法による個体数推定
- ② 小さい個体は餌の近くに存在した
- ③ 志和岐港内には約4,000個体のウニが生息している

まとめ、考察、行動目標等

なぜ？

岩場には個体数が多いが、砂が混じると少ない。

つまり

ウニは砂場を嫌う性質がある？

課題研究のテーマに出来そうなもの

- ・ウニは岩場、砂場のどちらを好むか
- ・餌が無い場合稚ウニはどれくらい生きられるのか？

なぜ？

岩と砂場の底質では平均体重が小さい。

つまり

- ・小さい個体 (稚ウニ) は砂場に生えていた海藻を食べて生き延びている。
- ・大きい個体は餌が無くても長い間生きていられる。

ギモン

- ・ウニは夜行性だから昼間の実験は正しい？

自己評価

- ① 実験・実習・研究に進んで取り組む能力
- ② 考察能力





○水産海洋科学 (海洋科学コース2年生)

世界の水産物需要とついで説明をせよとされている。

世界的水産物の需要が高まり、ついで高まる水産物需要世界を説明する。

① 世界の需要の高まり

グラフから分かること

- 内水面養殖業、海面養殖業、海面養殖業が右肩上がり。
- 全体が右肩上がり増加している。
- 1960年から2010年までの約7倍に増えている。
- 2010年から2017年までの約7倍に増加が最大。

- H10年からH15年にかけて7割増えている。
- H2年からH10年にかけて10-11割増えている。
- アジアと南米は、同じくらい。
- H10年からアジアと南米は増加が急激に増えている。
- 北米は、アジアと南米は増加が急激に増えている。

- 輸出
- H12年頃から増加している。
  - 日本は2015年と2018年と比べて減少している。
  - H17年から増加している。
  - EUは2010年からH28年までの約2倍に増加している。
  - 全体の約4倍。

- 輸入
- 1960年から日本は増加が急激に増えている。
  - H22年頃まで減少している。
  - タイはH17年頃から増加が急激に増えている。
  - H22年頃まで減少している。

- ② 世界的水産物の輸出入が増加しているのか?
- 輸出品の低下
  - 輸入品の上昇
  - 自由貿易の拡大
  - 人件費、関税の削減

- 需要
- 内水面養殖は2015年頃から減少。
  - H12年以降、海面養殖は増加している。
  - 世界の4割は養殖業の需要が高まっている。
  - H22年以内水面養殖は内水面養殖の生産量の約4倍。

- アジア、南米、北米は世界平均を上回っている。

- H10年頃輸出は減少。
- EUは輸出は両国ともに増加している。
- 1985年頃から中国の輸出が増えている。
- 1990年頃からアジアの輸出が増えている。

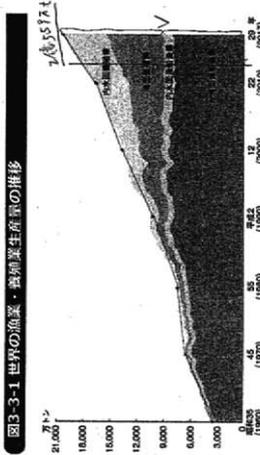


図3-3-1 世界の漁業・養殖業生産量の推移

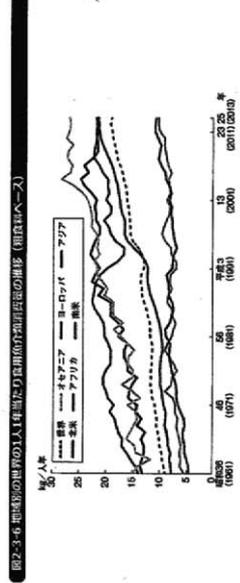


図3-3-4 世界の水産物の輸出入と生産量の推移 (単位: 10,000トン)

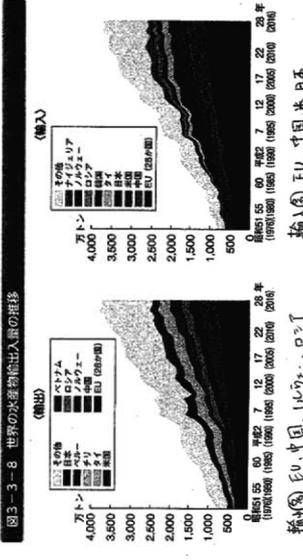


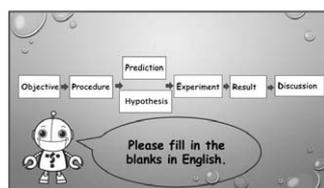
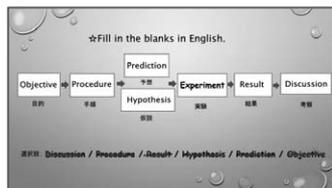
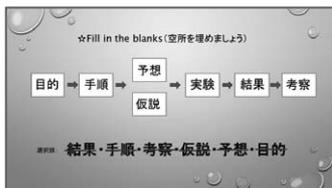
図3-3-8 世界の水産物輸出入量の推移

(5) MSE 教材

年度当初には緊急事態宣言による休校期間（2か月間）があり、実験を中心とした授業の順調実施が心配されたが、下の表にもあるとおり、目的から考察までの一連の流れに従い無事に1年を終えることができた。今年度は時間的制約があったにもかかわらず、プレゼンテーションの機会を多く取り入れ、生徒のプレゼンテーション能力の向上をめざした。また、実験前には、生徒による実験方法のシミュレーションを試行し、授業方法を改善した。

休校中は MSE 授業への導入として作成したスライド（抜粋分を下段に示す）を動画配信し、各家庭において生徒に事前学習（抜粋ワークシートは次頁）を実行してもらった。また、MSE を新規で担当する教員向けに、実験の練習や準備をしていた。従来は英語科教員による教材作成が続いていたが、今年度は MSE アドバイザーによる教材提供（次頁）があり、自作教材は少しずつ充実してきている。授業開始後の実績は次表のとおりである。

実験名	目的	手順	予想・ 仮説	実験	結果	考察
教員研修		実験方法および教材の改善（4月～5月）				
①塩分の違いによる海流の発生	6/1	6/4	6/8	6/11	6/15	
②水温の違いによる海流の発生	6/18	6/22	6/25	7/9	7/13	
③熱塩循環	7/16	7/27	7/30	8/27	8/31 プレゼンテーション実施	
④巻き貝の生態観察	9/14 9/17 9/24	10/5 10/8	10/12	10/15	10/19	
⑤薄層クロマトグラフィーによる海藻に含まれる光合成色素の分離	10/22 10/26 10/29	10/29 11/5		11/2 11/9	11/12 プレゼンテーション実施	11/16
⑥浮力	11/19	11/26 11/30	12/14	12/17	1/14	



HIRNO. \_\_\_\_\_ NAME \_\_\_\_\_

★動画(https://youtu.be/D1Yme311X28)を見て、空所を埋めましょう。

**Steps in** \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

1. The leaves contain the [ \_\_\_\_\_ ]. 英語

2. The [ \_\_\_\_\_ ] in the Chloroplast take in [ \_\_\_\_\_ ], [ \_\_\_\_\_ ] and [ \_\_\_\_\_ ], and turn them into glucose (= sugar) and [ \_\_\_\_\_ ].

3. The [ \_\_\_\_\_ ] is then used by the plants as their food.

4. The [ \_\_\_\_\_ ] is given out into the atmosphere.

5. Light not used for making glucose is [ \_\_\_\_\_ ].

**Light absorption**

(A) Which color(s) reflect? (A) \_\_\_\_\_  
(B) \_\_\_\_\_

(B) Which color(s) absorb? (A) \_\_\_\_\_  
(B) \_\_\_\_\_

 (A) \_\_\_\_\_  
(B) \_\_\_\_\_

Figure 1. Relationship between colors of light and depth in the sea.

事前学習用ワークシート

浮力と物の浮き沈みのお話。

①～③のペットボトルのうち、水を満たした水槽中で浮くのはどれ？

① 水 ② 水八分目 ③ 牛乳

①～③のペットボトルのうち、水を満たした水槽中で浮くのはどれ？

① 中間 ② 浮く ③ 沈む

①～③のペットボトルのうち、浮力が最も大きく働いているものはどれ？

A. 全て浮力は等しい

① 水 ② 水八分目 ③ 牛乳

水中にある物質には、常に、あらゆる方向から圧力がかかっている。＝水圧  
水圧は水深が深くなればなるほど大きくなる。

物体にかかる上向きの力と下向きの力の差＝浮力  
⇒物体が押しのけている流体(水)の重さ

横向きの水圧は同じなのでキャンセルされる  
上向きの水圧は大きく下向きの水圧は小さい

うまい鉄球ぞ出まてい！

浮力 (押しつけた水の重さ)

船の重力 (船全体の重さ)

つりあっている

MSE アドバイザーによる教材提供



生徒による  
プレゼンテーションの  
様子

発行年月日 令和3年3月9日

発行者 徳島県立徳島科学技術高等学校  
〒770-0006  
徳島市北矢三町2丁目1-1  
TEL 088-631-4185  
FAX 088-631-1110

徳島科学技術高等学校  
校商標



デザイン要素として必要な「進化し続ける力強さ」を、太さのある斜体の英字で表現しました。文字には高さをもたせ、伸びやかなフォルムを構成しています。「Science (科学)」「Technology (技術)」という個々の単語を意識させるのではなく、新たに「SCITEC」とし、ひとつの名称としてアピールするため、全て大文字で構成しました。また「HI」はHigh School (高校)と、Higher (より高みへ)の略です。さらに、校章  中央部の「S」を回転させ、インフィニティマーク(∞)として「無限大に発展する」という意味を持たせました。校章に込められている「明日に向かう躍動感」が、「世界に向かう無限の可能性」へ発展して欲しいという希望が込められています。

造語のロゴタイプと校章の一部を複合したロゴマークで、開校以来10年間の活動の上に、今後の更なる発展を目指した徳島科学技術高等学校の「商標」です。