

・ 巻頭言 .....	5
①令和3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） .....	6
②令和3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 .....	11
③実施報告書（本文） .....	15
・ 第1章 研究開発の課題 .....	15
・ 第2章 研究開発の経緯 .....	16
・ 第3章 研究開発の内容 .....	17
第1節 教育開発部の立ち上げ .....	17
第2節 データサイエンス 1年次 2単位 .....	20
第3節 SDGs フィールドワーク 普通科1年次 1単位 .....	23
第4節 SDGs フィールドワーク メディカル・サイエンス科1年次 1単位 .....	36
第5節 プレ課題研究 1年次 1単位 .....	41
第6節 SDGs 課題研究 普通科2年次2単位 .....	46
第7節 STI 課題研究 MS科2年次2単位 .....	51
第8節 国際交流部門 .....	55
第9節 サイエンス部 .....	60
第10節 オープンラボ .....	62
第11節 みやざきSDGs教育コンソーシアム（MSEC） .....	62
第12節 教員の指導力向上のための取組 .....	63
第13節 校内におけるSSHの組織的推進体制 .....	64
第14節 成果の発信 .....	64
第15節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性 .....	66
・ 第4章 関係資料 .....	67
資料1 宮崎県立延岡高等学校教育課程単位数表 .....	67
資料2 運営指導委員会の記録 .....	68
資料3 調査データ .....	70
資料4 2年生 課題研究テーマ一覧 .....	76
資料5 新聞記事 .....	77
資料6 用語集 .....	79

SDGs フィールドワーク (1年次)



エンジニアリングコース 素材を観察する生徒



ナチュラルサイエンスコース 北川湿原



メンターの勤務する企業を訪問 (MS 科)



メンターからのオンライン実験指導 (MS 科)

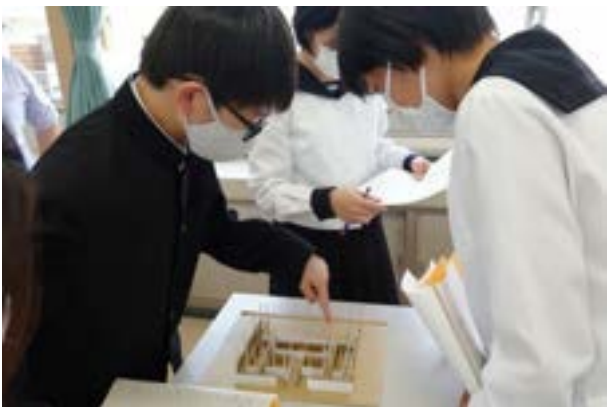
プレ課題研究 (1年次)



「探究」に関する講演会



ミニ課題研究化学 自ら考案した実験で白い粉を見分けようとする生徒



ミニ課題研究生物 ダンゴムシが移動する迷路を作成



ポスター発表する生徒

SDGs 課題研究（普通科2年次）



図書館で文献調査する生徒



外部アドバイザーから助言を受ける生徒



豚の胃を用いて、錠剤の溶け方を研究する様子



研究内容についてオンラインで質問する生徒

STI 課題研究（MS科2年次）



植物を育てるために畑を耕す生物班



企業メンターから助言を受ける生徒



発表についてメンターからの助言

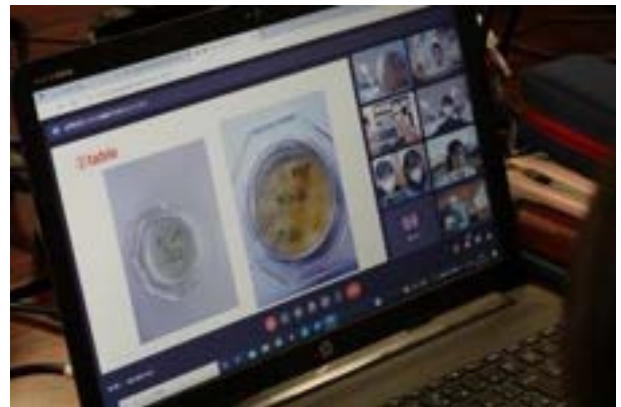


校内ポスターセッションで取材を受ける様子

延高海外サイエンス研修（コロナの影響で代替事業として、タイとの共同研究を実施）



タイのランシット校とのオンライン開講式



共同研究に用いた培地の画像を示す様子



九州保健福大学 竹澤教授から助言を受ける生徒



共同研究発表会後の交流

その他の取り組み



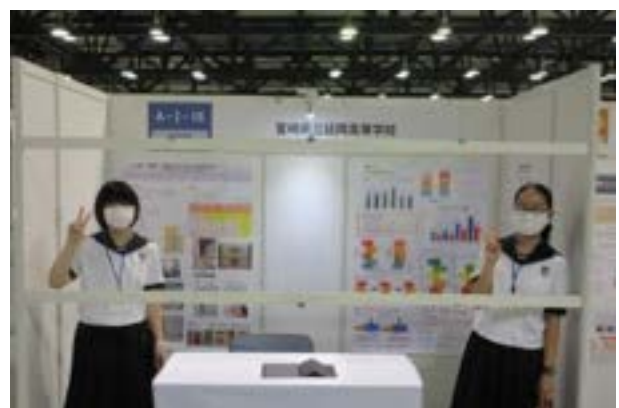
東大金曜講座



MSEC フォーラムでオンライン発表する3年生



SSH 講演会



全国 SSH 生徒研究発表会



大分舞鶴高校 スペースサイエンスカフェ



1年MS科「サイエンス」での実験



地域の協議会で意見発表する生徒



鹿児島県立国分高校とSSH相互交流を締結



中国・四国・九州地区理数科課題研究発表会で最優秀賞を受賞し、延岡市長を表敬訪問した生徒

SSH 事業 2 年目に入り、新たに 2 年生のプログラムが始動しました。令和 2 年度に引き続き、コロナ禍の中での実施となり、企業研修を校内で実施する、国際交流をオンラインに切り替えるなど、計画の再検討や変更を行いながら、でき得るかぎりの事業推進を行ってきたところです。感染を防ぎつつ学びをとめないという、矛盾するような難しい局面の中、職員全員で知恵をしぼり、関係者の方々の協力をいただきながら、生徒により学びを提供したいという一心で取り組んでまいりました。本校の SSH 事業にご指導とご協力をいただきました全ての皆様方に、心から感謝申し上げます。

本校の研究開発課題は、「『工都のべおか』で STI (Science, Technology and Innovation) for SDGs 人材を育成するカリキュラムの開発」です。SDGs を軸とした様々な社会課題を「自分ごと化」し、科学技術による解決策を模索し続ける人材を育成するための、教育プログラムの開発を目指しています。将来的には、ノーベル化学賞を受賞した吉野彰旭化成名誉フェローのような、世界で活躍する科学技術人材を輩出したいと考えています。

令和 2 年 8 月に実施された中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会において、本校 3 年生の研究グループが、最優秀賞を受賞しました。SSH の指定をいただく前から本校が積み上げてきた教育実践が間違っていないことを確信し、大きな励みになりました。さらに 10 月には、同好会から部に昇格したサイエンス部が、県の高等学校総合文化祭の自然科学部門で最優秀賞を獲得するなど、SSH 事業の成果は、着実に表れつつあります。

そして、なによりも嬉しいのは、フィールドワークや課題研究に、生徒たちが目を輝かせて取り組んでいることです。そして、それを支えているのが、本校の職員はもとより、地域の企業や大学の関係者の方々の、生徒に対する手厚い指導やアドバイスです。令和 3 年度は、学校と地域との協力体制が整い、そのパイプが強く太くなったことを実感しています。関係者の方々から「外部の力をもっと使ってもらえばいい」「我々の支援が期待どおりだったか教えてほしい」などの言葉もいただき、学校としても大変ありがたく、この取組をさらに充実したものにしていきたいと、改めて意を強くしたところです。本校の先生方も、事業の推進に膨大なエネルギーを必要とする中で、生徒が意欲的に探究活動に取り組む姿に応えようと、明るさを失わず前向きに取り組んでいます。道なき道を進むような悪戦苦闘の日々ですが、「歩んできた道は、間違いないよ」「振り返ると、足跡がしっかり残っているよ」と先生方には話しています。

SSH 事業の 2 年を経過して、なんとか骨組みはできつつあると思いますが、肉付けの部分、内容や質の充実に向けての取組をしていかなければなりません。これまでの成果と課題を踏まえながら、探究活動の更なる深化に向けての方策を考え、実践していきたいと思っています。

先に挙げた吉野彰氏は、コロナ禍にある若者たちに向けて、次のようなメッセージを寄せています。

「一つ確実に言えるのは、まだまだ人類は無力な面をたくさん残しているということです。これは、文系・理系を問わず人類が解決しなければならない課題が山積していることを再認識させられたということかと思います。これらの課題を実際に解決していくのはこれからです。そして、その原動力になるのは若い皆さん方だと思っています。」

これからも私たちは、人類の課題解決の原動力となる人材を育てているのだ、という気概を持ちながら、学校と地域が一体となって、この事業を実りあるものにしていきたいと考えています。

### ①令和 3 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										
「工都のべおか」で STI for SDGs 人材を育成するカリキュラムの開発 ※STI for SDGs : Science, Technology and Innovation for Sustainable Development Goals										
② 研究開発の概要										
ユネスコエコパークと工場群が共存する立地特性を活かし、SDGs を「自分ごと化」し、科学技術による解決策を模索し続ける人材の育成を目指し、次の項目を中心に研究開発した。										
(1) 学校設定科目の実施により、探究的な授業が広がった。生徒が従来の自己制御方略に精緻化方略を組み合わせることができるようになり、高度な思考力の育成を達成した。										
(2) 「SDGs フィールドワーク」において全生徒が地域の科学技術関連企業等と連携した。										
(3) 延高海外サイエンス研修の実施により、国際性豊かな人材を育成した。										
(4) プレ課題研究で、SDGs を意識して証拠を収集し批判的に考えるといった、科学的な活動を日常的に行うようになった。										
(5) 2 年次課題研究での探究的な学びによって、科学的な態度が身についた。										
(6) 探究的な学習に学校全体で取り組むことで、教員の指導技術が向上し地域へその成果を発信した。										
③ 令和 3 年度実施規模										
課程	学科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計		実施規模
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
全日制	普通科 (理型)	160	4	160 (83)	4 (2)	160 (88)	4 (2.5)	480 (171)	12 (4.5)	第 1 学年 と第 2 学年 を対象 に実施
	メディカル・サイ エンス科 (理型)	79	2	79	2	83 (66)	2 (1.5)	241 (66)	6 (1.5)	
	計	239	6	239 (83)	6 (2)	243 (154)	6 (4)	721 (237)	18 (6)	
④ 研究開発の内容										
○研究計画										
第 1 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 学年「データサイエンス」の教材開発を行いながら、1 学年全員が履修</li> <li>● 1 学年「SDGs フィールドワーク」の教材開発を行いながら、1 学年全員が履修</li> <li>● 1 学年「プレ課題研究」に用いるデザイン思考について職員研修を実施</li> <li>● 1 学年「プレ課題研究」の教材開発を行いながら、1 学年全員が履修</li> <li>● 2 学年「延高海外サイエンス研修」の新規実施</li> <li>● 第 3 年次実施に向けて、国際交流受入対象となる高校の選定、交流プログラムの開発、各機関への申請準備</li> <li>● 第 2 年次実施に向けて、2 学年「SDGs 課題研究」、「STI 課題研究」の指導プログラム内容精査</li> <li>● 科学部以外の生徒が自由に課題研究できる「オープンラボ」を開き、科学部への入部を推進す</li> </ul>									
	第 2 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1・2 学年全員に対して SSH 教育課程を実施する。2 学年「SDGs 課題研究」、「STI 課題研究」を新規実施</li> <li>● 第 3 年次実施に向けて、3 学年「課題研究プレゼンテーション」の指導プログラム内容精査</li> <li>● 第 3 年次登録に向けて、ユネスコスクールへの登録申請</li> <li>● 第 3 年次実施に向けて、国際交流受入プログラムの検討および決定</li> <li>● 新教育課程である令和 4 年度入学生教育課程の確認</li> <li>● 次年度より、1 年次「プレ課題研究」の履修をもって「理数探究基礎」の履修に替えられるか検討</li> </ul>								
第 3 年次		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 全学年に対して SSH 教育課程を実施。3 学年「課題研究プレゼンテーション」を新規実施</li> <li>● 県北地区高等学校課題研究発表大会の新規実施と検証</li> <li>● ユネスコスクールへの登録</li> <li>● 国際交流受入の新規実施</li> <li>● 最終成果発表会の新規実施と検証</li> <li>● 1 年次「プレ課題研究」の履修をもって「理数探究基礎」の履修に替える</li> <li>● 次年度より、2 年次「SDGs 課題研究」、「STI 課題研究」の履修をもって「理数探究」の履修に替えられるか検討</li> <li>● 3 年間の生徒の変容を調査し、中間報告会を実施</li> <li>● 中間評価を受け事業の見直し</li> </ul>								

第4年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間評価をふまえ、事業の改善</li> <li>● 2年次「SDGs 課題研究」, 「STI 課題研究」の履修をもって「理数探究」の履修に替える</li> <li>● 令和4年度卒業生の追跡調査</li> </ul>
第5年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間評価をふまえ、第4年次に改善した事業計画を実施</li> <li>● 5年間の研究開発のまとめ</li> <li>● 第2期申請に向けた事業計画の作成</li> <li>● 卒業生に対する追跡調査の実施</li> </ul>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科類型	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位	対象
全学科全類型	データサイエンス	2	現代社会	1	1年
	SDGs フィールドワーク	1	社会と情報	2	
	プレ課題研究	1	総合的な探究の時間	1	1年
普通科	SDGs 課題研究	2	総合的な探究の時間	1	2年
MS科	サイエンス	6	理数物理	2	1年
			理数化学	2	
			理数生物	2	
STI課題研究	2	課題研究	1	2年	
		総合的な探究の時間	1		

○令和3年度の教育課程の内容

(1) データサイエンス

オープンデータの解析や統計処理を実践的に学習し、問題解決能力を養う。また、「現代社会」と「社会と情報」の内容にも取り組んだ。

(2) SDGs フィールドワーク

地域の抱える課題をとおして SDGs を「自分ごと化」できるよう探究活動に取り組んだ。ICT 機器を活用して、記録を整理し発表した。

(3) プレ課題研究

2年当初から研究に取り組めるよう、問いを立て、個人テーマ設定を経てグループでのテーマ設定を行った。

(4) サイエンス

科目の壁を超えた課題研究テーマ設定に取り組めるよう、物理・化学・生物の基礎分野の融合科目として幅広い科学的な要素を体系的に学習した。

(5) SDGs 課題研究 (普通科), STI 課題研究 (MS科)

1年次に決定した研究テーマおよび研究計画に従い、普通科は SDGs の視座から地域の課題解決に取り組んだ。MS科は「STI for SDGs 人材」にふさわしい課題研究を行い、その活動の中で論理的な思考力や広い視野を育成した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 教育開発部の立ち上げ

令和3年度4月の年度当初の職員会議では、異動に伴い職員の入替えもあり、2年次の事業の再確認も含めて「令和3年度 SSH 事業について」というテーマで職員研修を行った。その結果、2年次の取組については職員の混乱や不安は見られず、スムーズに取り組むことができた。

(2) データサイエンス

学期	単元	内容
1学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報機器の使い方</li> <li>● 情報機器を利用するときの注意点</li> <li>● 情報化が社会に及ぼす影響と課題</li> <li>● 情報の整理と表現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報機器の基本的な使い方を知る。文書処理ソフト・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトを活用し、効果的に表現できるようになる。</li> <li>● 個人情報・SNS の取り扱いについて理解し、危機意識を持たせる。個人認証とアクセス制限を知る。情報セキュリティを高める方法を協議する。</li> </ul>
2学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 経済の基本概念や経済理論</li> <li>● 財政金融政策・経済成長</li> <li>● 現代社会の諸問題</li> <li>● 地域の抱える課題とその</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 個人や企業の経済活動における役割と責任を学習し、持続可能な社会の形成方法を探究する。</li> <li>● 数学 I で学んだ統計学をもとに RESAS を用いた分析手法を学習する。AI やディープラーニングを学習し、それらの可能なこと・不可能なことを学習する。</li> </ul>



	解決方法 ●「地域への提言」のまとめ	●グローバルな視点を持ち、他者と協働し地域と人を愛する人材を育成する。RESASを用いて、地域の経済・観光・人口のデータを可視化し、地域活性化の方策を探究し地域への提言をまとめる。
3 学 期	●プログラミング学習 ●プログラムによる問題解決	●Scratchを活用して、プログラムの基礎的な考え方を学習し、プログラミングによる問題解決を行う。 ●クラウドで動作する総合開発環境であるMonacaを活用して、HTML, CSS, Javascriptの学習を行い、アプリを開発する。

### (3) 普通科 SDGs フィールドワーク

次の3コースにそれぞれ1普通科全員が参加した。

#### ア 【Engineering コース】

令和3年 7月9日(金) 9:00~16:00 本校体育館

#### イ 【Natural Science コース】

令和3年10月15日(金) 9:10~15:30 北川湿原, 日之影・比叡山・高千穂峡, 本校化学室

#### ウ 【Medical Science コース】

令和3年12月3日(金) 9:30~16:00 九州保健福祉大学

エ 1月下旬にポスターを作成し、2月に発表

### (4) MS科 SDGs フィールドワーク

日付(令和2年~3年)	内容
4月26日(月)	オリエンテーション
5月10日(月)	本校運営指導委員の水永様による講演
5月17日(月)	旭化成メディカルMT株式会社の高園様による講演
5月24日(月)	旭化成株式会社の徳永様による講演
6月28日(月)	メンターの方との顔合わせ
7月12日(月)	探究活動(計画作成)
9月13日(月)	探究活動(実験等開始)メンターによる指導日
9月27日(月)	探究活動(実験等開始)
10月4日(月)	メンターによる指導日
10月11日(月) 10月18日(月)	探究活動(実験等開始)
10月25日(月) 11月1日(月)	※メンターの指導が複数有(各分野異なる)
11月8日(月)	探究活動 or 旭化成株式会社繊維技術研究所
11月25日(月)	探究活動
11月29日(月)	ポスター作成および発表についての説明会
12月6日(月) 12月16日(月)	ポスター作成
12月20日(木) 12月27日(月)	ポスター作成
1月17日(月)	ポスター発表会リハーサル
1月21日(金)	ポスター発表会 ※コロナ感染拡大ため延期
1月31日(月) 2月14日(月)	ポスター発表会および年間の振り返り(予定)
3月14日(月)	

### (5) プレ課題研究

時期	内容
4月	オリエンテーション
4月~6月	ミニ課題研究(6時間)
6月~7月	アイデア抽出トレーニング(3時間)
8月(夏季休暇)	個人テーマ設定
9月~12月	研究計画 ・研究テーマの教科・科目への割り振り ・研究班編制 ・研究テーマ設定 ・研究計画立案
12月~2月	研究計画ポスター作成・発表練習 研究テーマ設定のアドバイス講座
2月	研究計画ポスター発表
3月	計画のまとめ

### (6) SDGs 課題研究

時期	内容
4月~11月	研究活動

12月～1月	ポスター作成（日本語）・発表準備
2月5日（土）	ポスターセッション（日本語）
2月～3月	報告書作成（日本語）

### (7) STI 課題研究

時期	内容
4月27日	オリエンテーション（1時間）
4月～ 11月	課題研究（35時間）
（7月13日（火））	メンター来校（1回目）
（9月21日（火））	メンター来校（2回目） 中間発表会
（10月26日（火））	メンター来校（3回目）
（11月16日（火））	メンター来校（4回目）
12月～ 1月	研究ポスターおよび論文作成（13時間）
（1月25日（火））	科目別ポスターセッション
2月5日（土）	校内ポスターセッション（4時間）メンター来校（5回目）
2月～ 3月	論文作成（6時間）
3月22日（火）	まとめ および 質問紙調査（2時間）

### (8) 延高海外サイエンス研修

第1回	11月 5日（金）	15：40～16：30	事前指導
第2回	11月 9日（火）	15：40～18：00	オンライン科学交流①
第3回	11月16日（火）	15：40～18：00	オンライン科学交流②
第4回	11月30日（火）	15：40～18：00	オンライン科学交流③
第5回	12月 7日（火）	15：40～18：00	オンライン科学交流④
第6回	12月 9日（木）	15：40～18：30	発表指導
第7回	12月22日（水）	15：40～17：30	オンライン科学交流⑤

### (9) サイエンス部

(a) 第43回宮崎県高等学校総合文化祭・自然科学部門への参加

日時：令和3年9月26日（日）

(b) 令和3年度宮崎県高文連自然科学プレゼンテーション大会（第46回全国高総文祭東京大会自然科学部門 宮崎県予選）

日時：令和3年11月3日（水）

(c) 探究活動合同発表会（MSEC フォーラム）

日時：令和3年12月17日

### (10) オープンラボ

毎週火曜日と金曜日に開催したが、参加者はいなかった。

### (11) MSEC

時期	内容	時期	内容
5月	MSEC 協議会	10月	MSEC 協議会
7月	MSEC フォーラム	1月	MSEC 協議会

### (12) 教員の指導力向上のための取組

7月にもものづくりに関する職員研修会を校内で実施した。

### ⑤ 研究開発の成果と課題

#### ○研究成果の普及について

事業名	内容	実施時期
課題研究ポスターセッション	2年生のポスターセッションを公開	令和4年2月
地域の協議会で意見発表	地域住民が参加する集会で本校生がSDGsに関する取り組みについて意見発表	令和3年11月
課題研究発表大会、科学オリンピックへの参加	サイエンス部を中心として課題研究発表会への参加 科学オリンピックへの参加数の増加	年間
マスメディアへの発信	SSHの取り組み成果を新聞およびテレビを通じて発信	年間
公式サイトを活用した成果報告と報告書の作成	学校公式サイトを活用した課題研究の研究結果、報告書、開発教材の公開	年間

## ○実施による成果とその評価

### (1) 学習方略の変容

数学と理科における精緻化方略の選択回数がいずれも有意に上昇した。研究仮説どおり、学校設定科目の実施により、精緻化方略 (Elaboration Strategies) を組み合わせることができるようになり、高度な思考力の育成が達成されることが明らかになった。

### (2) 科学に対する生徒の意識の変容

次の2点が明らかとなった。

ア SSH 特例科目の実施により、科学に関連する活動を行うようになり、理科学習者としての自己効力感が高まった。

イ SSH 特例科目の実施により、我が国の課題である後期中等教育段階での「科学の楽しさ」や「広範な科学的トピックへの興味・関心」の低下を改善できた。

### (3) 理系進学者の増加

普通科1年生の理系選択率はこれまでに比べて10%強上昇した。研究仮説のとおり SSH 事業により生徒の科学に対する興味関心が高まり、理系選択率が上昇したと考えられる。

### (4) 教師の意識変化

SSH に期待する効果として「粘り強く取り組む姿勢」、「問題を解決する力」、「国際性 (英語による表現力、国際感覚)」の3つの指標が有意に上昇した。「粘り強く取り組む姿勢」と「問題を解決する力」が上昇した要因は、令和3年度に初めて2年次課題研究を実施したことにより、多くの教員が生徒に寄り添いながら、生徒が粘り強く研究に取り組み解決していく姿を目の当たりにして、SSH 事業への期待が高まったものと考えられる。

### (5) 授業内容の変化

「説明する」や「手本をみせる」といった教師主導の活動が減少し、生徒自身が実験し、議論を重ね発表する機会が増えていることが明らかとなった。SSH 事業導入にともない、教師が主体的・対話的で深い学びを重視するようになったといえる。

## ○実施上の課題と今後の取組

1年次プレ課題研究において、アイデア検出トレーニングにて、研究テーマの立て方についての活動はできているが、実験計画の立て方や、質問紙調査の手法、統計処理についての学習活動の時間がとれなかった。理科や数学科、地歴・公民科などの授業と連携することで、プレ課題研究以外の授業で課題研究に必要な知識・技能を取り扱うよう、カリキュラムマネジメントの視点に立った改善を行いたい。

新規実施した2年次課題研究において、半数近い班が1年次「プレ課題研究」で設定した研究テーマを変更した。いざ研究を始めようとする、「何もできない。」、「実験ができる研究ではない。」ことにはじめて気づき、身動きが取れなくなったようである。第1回の運営指導委員会で、「来年度同じ轍を踏まないようにするための一つの方策として、過去の各校の研究論文集等を気軽に見ることができるよう環境を整えると良い。」と指導助言をいただいたので、早速、令和3年度のうちに校内の通路に論文を設置した。加えて、SSH 職員室にも論文が沢山保管されていることも生徒にアナウンスし、閲覧できる環境を整えた上で、令和3年度の1年生は、テーマ設定を行った。

2年次課題研究の実施により期待していた論理的思考力や批判的思考力の向上させることができなかった。第2回の運営指導委員会で、ガントチャートを利用した論理的思考力の伸ばし方や、先行研究との比較研究をとおした批判的思考力の育成について助言を受けたので、令和4年度の事業計画を見直す予定である。

## ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

### (1) 計画の一部を変更

#### ア 普通科 SDGs フィールドワーク

Medical Science コースは病院での研修を実施できなかったため、九州保健福祉大学での研究に変更した。

#### イ MS 科 SDGs フィールドワーク

企業メンターが来校できなくなったため、Zoom などを活用してオンラインで指導を受けた。

#### ウ 延高海外サイエンス研修

1月下旬からタイ王国に渡航し、研修を行う予定だったが、渡航できなかった。令和2年度は代替事業として、九州保健福祉大学での英語による講義実習を土曜日に行った。また、その事前研修として平日の放課後に本校に大学教授を招き、英語での講義を行った。令和3年度は代替事業として、「延岡海外サイエンス研修 オンライン科学交流」としてスワンクラーブランシット中学高等学校 (タイ王国、バンコク) の高校生とオンラインを利用した共同研究を行った。

#### エ 2年生課題研究ポスターセッション

2月上旬に対面でのポスターセッションを計画したが、まん延防止措置の適用を受け、オンライン発表に変更した。

### (2) 計画の中止

該当なし。

## ②令和 3 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. SSH 事業全体を通じた生徒の変容

##### (1) 学習方略の変容

関連資料 3 の (1) 生徒の学習方略に関する調査結果 (p.70) によると、数学と理科における精緻化方略の選択回数がいずれも有意に上昇している。研究仮説どおり、学校設定科目の実施により、精緻化方略 (elaboration strategies) を組み合わせることができるようになり、高度な思考力の育成が達成されることが明らかになった。

##### (2) 科学に対する意識の変容

関連資料 3 の (2) 生徒の科学に対する意識の変容調査結果 a (p.71) によると、令和 3 年度 4 月に比べて 6 つの指標のうち⑤「理科学習者としての自己効力感」指標と⑥「科学に関連する活動」指標が有意に上昇した。一方、②「科学の楽しさ」、③「広範な科学的トピックへの興味・関心」、④「理科学習者としての道具的動機付け」指標が減少している。しかし、調査結果イによると指標②と③は過年度に比べて有意に上昇している。また、小倉(2008)は、PISA の結果から「日本の生徒は、高校入学後に科学への興味・関心を低下させている可能性が高い」としている。このような現状を踏まえると、今回の調査結果からは次の 2 点が研究開発の成果として明らかとなった。

ア SSH 特例科目の実施により、科学に関連する活動を行うようになり、理科学習者としての自己効力感が高まった。

イ SSH 特例科目の実施により、我が国の課題である後期中等教育段階での「科学の楽しさ」や「広範な科学的トピックへの興味・関心」の低下を改善できた。

##### (3) 理系進学者の増加

関連資料 3 の (4) 1 年生理系選択率の推移 (p.75) によると、令和 3 年度普通科 1 年生の理系選択率はこれまでに比べて 10 %強上昇している。文理選択は 8 月の三者面談 10 月の説明会を経て生徒が選択する。令和 2 年度は新型コロナウイルスの流行で、普通科の SDGs フィールドワークの実施が 10 月中旬以降となった。そのため、文理選択に影響を及ぼすだろうという仮説が証明できなかった。令和 3 年度は 1 学期から SSH 事業を進めることができたため、研究仮説のとおり SSH 事業により生徒の科学に対する興味関心が高まり、理系選択率が上昇したと考えられる。

##### (4) SDGs を「自分ごと」として捉える生徒の増加

関連資料 3 の (7) SDGs 実践割合 (p.75) によると、「SDGs の内容を知っていますか」という質問に対する回答から令和 2 年度も SDGs の認知率は高かったことが分かる。本年度は、他の 3 つの質問に対して実践しているという回答が増加し、単に知識として知っているだけではなく、「自分ごと」として捉え行動に移す生徒が増加したことが明らかとなった。1 年次の「SDGs フィールドワーク」や 2 年次の「SDGs 課題研究」の成果といえる。

#### 2. SSH 事業全体を通じた教師の変容

##### (1) 教師の意識変化

関連資料 3 の (8) 職員の意識に関する質問紙調査結果 (p.75) を R2\_6 月と R3\_1 月で比較すると、SSH に期待する効果として「粘り強く取り組む姿勢」、「問題を解決する力」、「国際性 (英語による表現力、国際感覚)」の 3 つの指標が有意に上昇した。

「粘り強く取り組む姿勢」と「問題を解決する力」が上昇した要因は、令和 3 年度に初めて 2 年次課題研究を実施したことにより、多くの教員が生徒に寄り添いながら、生徒が粘り強く研究に取り組む解決していく姿を目の当たりにして、SSH 事業への期待が高まったものと考えられる。「国際性 (英語による表現力、国際感覚)」が向上した要因は、SSH 事業実施前は理科数学中心と思い込んでいた一部の職員の意識が、実際に生徒が英語の講義を受講する姿が新聞報道されるなどして、国際性の向上を認識したと考えられる。特に本年度はコロナの影響で実施できなかったタイへの生徒派遣やタイからの生徒受け入れが、来年度実施されることへの期待が加味されているものと考えられる。

##### (2) 授業内容の変化

関連資料 3 の (4) 生徒の意識変化の調査結果 (p.72) によると、回答番号 16~26 の SSH や理科の学習内容に関する項目が軒並み有意に変化している。また、回答番号 28,30,31 の SSH や理科での授業方法に関する項目も有意に変化している。その変化をみると、「説明する」や「手本をみせる」とい

った教師主導の活動が減少し、生徒自身が実験し、議論を重ね発表する機会が増えていることが明らかとなった。SSH 事業導入にともない、教師が主体的・対話的で深い学びを重視するようになったといえる。

### 3. 各事業の成果

#### (1) 教育開発部の立ち上げ

指定1年目では、1年生のみ SSH の教育課程で教育プログラムを実践してきた。そのため SSH の授業に直接関わった教員は全体の3割弱と少なかった。指定2年目には2年生も対象に加わり、多くの教員が SSH 事業に関わるようになったため、同時期に実施した質問紙調査での、「SSH 事業は学校全体で協力体制を整え取り組んでいるか」という質問に対して「とてもそう思う」「どちらかといえばそう思う」が42%→58%に増加し、全校体制に向かいつつあることが分かる。また、「SSH 事業の内容を理解しているか」という質問に対して「よく理解している」「どちらかといえば理解している」が37%→68%と増加し、3年間を見通した SSH 事業も年次進捗とともに職員に浸透してきている。

#### (2) データサイエンス

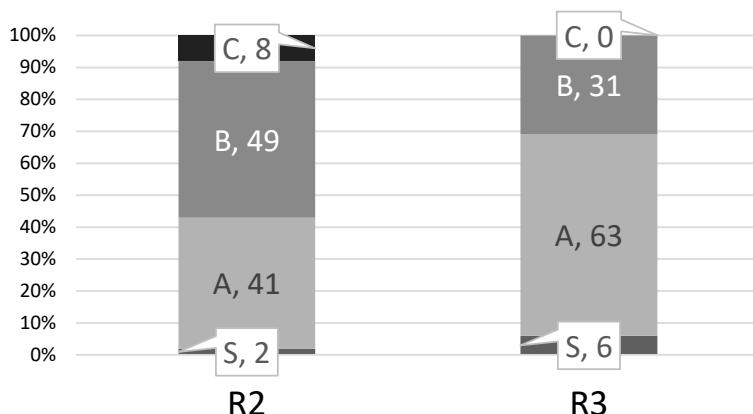
本事業で育成する必要がある資質能力について大きく4つの項目に分け、36項目について生徒に4段階で調査した。※数値が大きいほど達成できている。

4つの資質能力	事前	事後	増加率
1. 情報を収集する能力	2.98	2.96	△0.84%
2. 情報を分類・整理する能力	2.71	2.79	3.28%
3. 情報を創る能力	2.74	2.88	5.27%
4. 情報を伝える能力	2.94	2.95	0.29%

#### (3) 普通科 SDGs フィールドワーク

令和2年度に比べて、令和3年度は生徒のルーブリック評価割合が次のグラフのように向上した。

ルーブリックによる自己評価割合の変化



#### (4) MS科 SDGs フィールドワーク

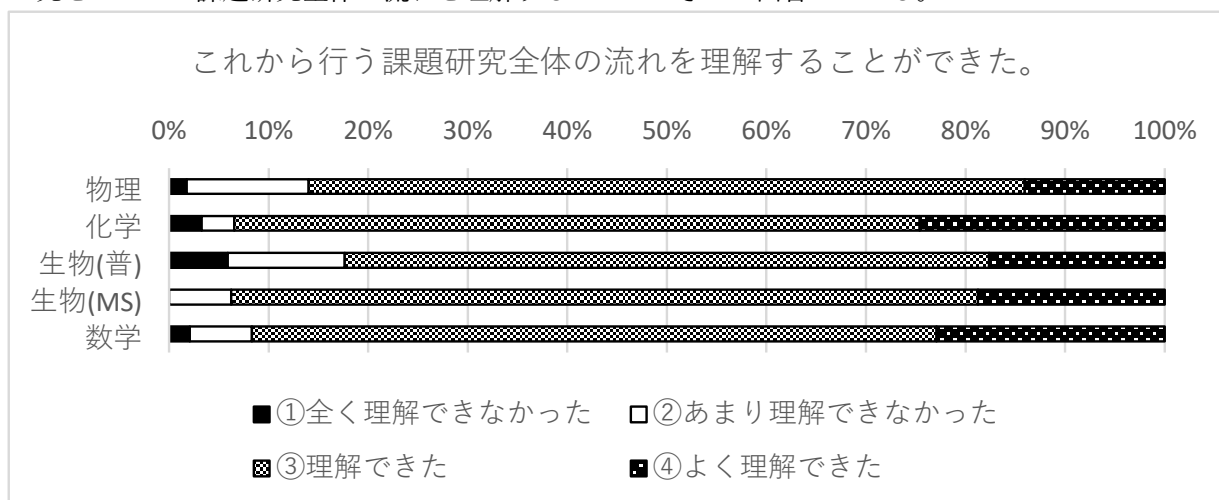
仮説1～3に関して、FWの授業を受講した生徒に活動前と活動後に、生徒に質問紙調査を実施し、以下の内容について下記の4段階で調査した。※数値が大きいほど達成できている

回答番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
開始時	3.8	3.2	2.8	2.6	2.6	1.9	2.1	3.5	2.8	1.8	1.7	2.5	2.6	3.4	3.1	2.8	2.7
終了時	3.8	3.8	3.2	3.1	3.5	2.6	2.5	3.4	3.6	2.7	2.2	2.6	2.7	3.0	3.0	2.8	2.9
割合(倍)	1.0	1.2	1.1	1.2	1.4	1.4	1.2	1.0	1.3	1.5	1.3	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1

回答番号3～8のSDGsに関する質問事項について、開始前は3点を切っていたが、終了時には平均値が3点を超えていた。

## (5) プレ課題研究

令和3年度のミニ課題研究において、生徒質問紙調査結果によると、8割以上の生徒がプレ課題研究をとおして課題研究全体の流れを理解することができたと回答している。



## (6) SDGs 課題研究

4月と1月に「科学的な態度」25項目、「主体性・多様性・協働性」21項目からなる質問紙調査を行った。「科学的な態度」は培われていると判断できる。「自己肯定力」を問う5項目のうち4項目は値が増加しており、更に「地域貢献力」を問う5項目のうち3項目でも値が増加している。

## (7) STI 課題研究

事業前後に行った生徒質問紙調査を集計の結果、情報収集力と表現力は大きくポイントが増加しており、年間を通して課題研究に取り組んだ経験が身についた結果であると考えられる。論理的思考および批判的思考の中にも増加している項目があった。

## (8) 延高海外サイエンス研修

### ア 令和2年度

代替事業として行った九州保健福祉大学での血液透析工学「Hemodialysis engineering」の講義及び実習での成果を示す。参加生徒31名に実施した質問紙調査によると、今回の体験を通して、科学技術への興味・関心が大幅に増えていることが明らかとなった。生徒たちは、日ごろの授業で生きた科学技術に触れ、実際に体験する機会があまりないため、よい刺激になったことが一因だろう。英語学習の意欲について、わからない英語でも頑張って理解しようとする意欲、自分の考えを英語で伝えたいという意欲、新しいテーマを英語で学びたい意識が向上したことが明らかとなった。

### イ 令和3年度

代替事業「延高海外サイエンス研修 オンライン科学交流」の参加者7名にオンライン科学交流で取り組んだことについて、事後質問紙調査を行った。質問1「オンライン科学交流で学んだことは普段の生活や社会の中で役立つ」、及び質問2「オンライン科学交流で取り組んだことは、疑問を解決する力を身につけるのに役立つ」については、それぞれ、100%、71%が「そう思う」と回答しており、身近にある問題について、科学技術を用いて、他国の人も協働しながら解決に向けた努力ができる可能性を生徒に実感させることができたと考えられる。質問3「オンライン科学交流をとおして、発表など人に伝える力が身につけるのに役立つ」、及び質問4「オンライン科学交流をとおして、国際的な考え方や言語能力が高めるのに役立つ」については、それぞれ全員が「そう思う」または「どちらかと言えばそう思う」と回答しており、英語を用いてプレゼンテーションを行うことができることの自信と、今後の学習へのモチベーションを高めることができたと考えられる。質問4「オンライン科学交流をとおして、将来、外国人とともに働いてみたい気持ちが高まった」については、86%の生徒が「そう思う」または「どちらかと言えばそう思う」と回答しており、将来国や人種にとらわれず様々な人々と協働することのきっかけ作りができたと考えられる。

## (9) サイエンス部

### ア 令和2年度

SSH導入前は部員1名だったが、令和2年度1年生11名、2年生1名の計12名が新規に入部した。実際に実験を見せたり、体験させたりすることにより、部員の獲得につながったと考えられる。また、入部後に実験活動を繰り返したことにより、科学への興味関心が向上し、1年生が大多数でありながらも、自ら実験題材を持参できる状態まで成長した。また、生徒が自分たち自身で実験したいこと、研究したいことを提示できている。以上のことから、実際に自分たちの手を動か

して活動することにより、科学に関する興味関心が増し、前向きに研究をしたいと思ったのではないかと考えられる。

## イ 令和3年度

令和2年度は他校の発表を聴くだけだったが、令和3年度は校外で課題研究発表を行った。県高文祭・自然科学部門において「光の種類と植物の成長について」は生物部門最優秀賞を、「農薬いらずの小松菜栽培」は生徒投票賞を獲得することができた。宮崎県高文連自然科学プレゼンテーション大会やMSECの探究活動合同発表会では受賞はならなかったが、プレゼンすることによって、表現力を身につけるとともに、質問を受けることで探究活動を深いレベルで行わなければならないという自覚が芽生えたようだ。

### (10) MSEC

MSEC協議会では他校の担当者と意見を交換することで、SSH事業の推進及び改善を考える機会となった。7月に行われたMSECフォーラムにはMS科の3年生すべてが校外での発表の場を得たことで、実績を積み重ねる良い機会となり、2年生がオンラインで視聴参加することで来年度のイメージを持つことができた」と評価する。

#### (11) 教員の指導力向上のための取組

質問紙調査の結果を見ると「議論は好き」「意見は発言した」だが「反映されなかった」様子が分かり、「物事をじっくり考えるのは好き」「試行錯誤は好き」だが、「制作時間が不足」「十分に試行錯誤できなかった」様子が分かる。試行錯誤には議論も必要で時間がかかることを認識し、「受験勉強よりもマニファクチャリングを充実し」生徒達にも「試行錯誤」を促したいという気持ちが見られる。さらに先進校視察を行った教員による報告会を実施し、参考となる取り組み事例を学校内で共有した。

#### (12) 研究第3年次に向けた準備

- ア 第3年次実施に向けて、3学年「課題研究プレゼンテーション」の指導プログラム内容を精査し、指導体制など役割分担を確認した。
- ・イ 第3年次登録に向けて、ユネスコスクールへの登録申請を行い、令和3年12月14日からチャレンジ期間が始まった。期間終了後の令和5年1月に審査書類をユネスコに提出する予定である。
- ウ 第3年次実施に向けて、国際交流受入プログラムの検討を行った。コロナが収束すれば令和4年5月にJSTさくらサイエンスプログラムの一般公募へ申請する予定である。

#### (13) 令和2年度運営指導委員会で指導助言を受けた内容の改善

- ア 「データサイエンス」でRESASに加えe-statを用いて、よりデータ活用力の育成に重点を置いた指導を行った。
- イ 「プレ課題研究」において、評価シートを改善し生徒のルーブリック評価が指導者によって差がないか検証できるようにした。
- ウ 教員の資質向上の取り組みとして、鹿児島県立国分高校と校長間連携協定を締結し、相互に職員および生徒が往来する体制を整えた。早速、本校職員が鹿児島県SSH交流フェスタを視察し、本校の課題研究ポスターセッションに国分高校の教員を受け入れた。

## ② 研究開発の課題

### 1. SSH事業全体を通じた生徒の変容

関連資料3の(1)生徒の学習方略に関する調査結果(p.70)によると、数学と理科における記憶方略の選択回数がいずれも有意に上昇している。記憶方略は易しい問題には有効であるが、課題研究には応用できない。令和2年度、新型コロナウイルスの流行により休校期間中の家庭学習で、一部の生徒が安易な記憶方略に偏ってしまったまま習慣化している可能性がある。

### 2. SSH運営組織の見直し

事業実施2年間は、事業の中心となる教育開発部を理科および数学の職員を中心に運営した。一方、特に令和3年度は2年次の課題研究がスタートし、理科・数学の職員の研究指導負担が増大した。教育開発部で理科・数学の職員が占める割合を低下させ、他教科の職員もSSH事業の運営に中心となつたことで、理科・数学の職員がより生徒の研究指導に専念できる環境作りと、より安定したSSH型学校経営を追求する。

### 3. SSH海外サイエンス研修の実施と国際交流受入プログラムの本格実施

新型コロナウイルスの感染拡大の影響で代替を余儀なくされた海外研修を、SSH事業完成年度である3年目に本格実施する。初めての実施で主に予算要求の事務作業など負担が増大することが予想される。教育開発部だけでなく、校内の事務部と協力しながら全校体制で実施する必要がある。

## ③実施報告書（本文）

## ❖ 第1章 研究開発の課題

## 1. 研究開発課題名

「工都のべおか」で STI for SDGs 人材を育成するカリキュラムの開発

※STI for SDGs：Science, Technology and Innovation for Sustainable Development Goals

## 2 研究開発の目的・目標

## (1) 目的

延岡高校は豊かな自然と工場群が共生する地域にある。この特性を活かした祖母・傾・大崩ユネスコエコパークや工場群でのフィールドワークおよび探究活動を通して、地球規模の課題と地域課題を包摂したSDGsを「自分ごと化」できるようにする。STI for SDGs 人材とは、科学技術を用いて社会課題を解決できる人材である。例えば地元、旭化成の吉野彰名誉フェローのように困難な課題に挑戦し、共通のビジョンの下、分野の壁を越えて他分野の研究者と協働しながら新たなアイデアを創出できる人材を育成する。

## (2) 目標

研究開発の目的を具現化させるためには、「地域が抱える課題に主体的に取り組む態度」と、「ICTを活用しながら試行錯誤をくり返す探究心」の育成が効果的と考える。その具体的な目標は以下の①～④の育成と検証及び発信に整理できる。これらの研究開発の目標は、校長の強いリーダーシップの下、全職員で研究開発に取り組み教育効果の検証と研究成果の発信を繰り返すことで達成する。

- ①地域を肯定的に捉え直す力の育成
- ②主体性の育成
- ③科学的リテラシーの育成
- ④英語による表現力の育成
- ⑤探究活動の教育効果の検証
- ⑥研究成果の発信

## 3 研究開発の概略

上記3（2）の目標達成のため以下の3つを重点項目とし研究開発する。

## (1) 全校生徒対象の学校設定科目（令和3年度の実施対象は1学年と2学年のみ）

履修学年	履修学科	名称	単位数	目標
1学年	全学科	データサイエンス	2	①③
1学年	全学科	SDGs フィールドワーク	1	①②
1学年	全学科	プレ課題研究	1	②③
2学年	普通科	SDGs 課題研究	2	③⑤⑥
2学年	MS科	STI 課題研究	2	③⑤⑥
3学年	全学科	課題研究プレゼンテーション	1	④⑤⑥

## (2) 科学部の活性化（目標③⑥）

## (3) 地域との連携、地域への成果還元（目標①⑥）

- ① 県北地域の高校を巻き込んだ課題研究発表大会を新たに主催（令和4年度）
- ② 校内発表会ならびに上記①の発表会への中学生の招待
- ③ 地域の大学および企業と連携した「延高海外サイエンス研修」
- ④ 本校生が講師となり、幼児から中学生までを対象とした「のべたかサイエンスフェスタ」の実施（令和4年度）



	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
データサイエンス	情報機器の使い方	情報機器を利用するときの注意点	情報化が社会に及ぼす影響と課題	情報の整理と表現		経済の基本概念や経済理論	財政金融政策・経済成長	現代社会の諸問題	地域の抱える課題とその解決方法	プログラミング学習		アプリ開発
普通科SDGs FW	オリエンテーション	振替授業		Engineeringコース	振替授業		Natural Science コース		Medical Science コース	ポスター作成	発表会	振替授業
MS科SDGs FW	オリエンテーション	講演会	メンター顔合わせ	課題提示計画作成		課題解決型学習			ポスター作成		発表会	発表の振り返り
SDGs 課題研究	オリエンテーション	課題研究							研究ポスターおよび論文作成	ポスターセッション	まとめ	
STI 課題研究	オリエンテーション	課題研究							研究ポスターおよび論文作成	ポスターセッション	まとめ	
プレ課題研究	オリエンテーション	ミニ課題研究		アイデア捻出トレーニング		研究計画作成			研究計画プレゼン資料作成・発表練習	研究計画ポスター発表	まとめ	
海外サイエンス研修								共同研究開始	共同研究発表会			
サイエンス部	新入部員募集開始					県高校文化祭参加		県高文連プレゼン大会	探究活動合同発表会			
大学出前講義												
成果の発信	延岡高校SSH公式サイトの新設(R2)	SSH通信1		SSH通信2 MSECフォーラム	文化祭	SSH通信3		SSH通信4	SSH通信5		SSH通信6 ポスターセッション	SSH通信7

## ❖ 第3章 研究開発の内容

### 第1節 教育開発部の立ち上げ

#### 1. 仮説

教育開発部、SSH運営委員会を立ち上げることで、全校体制でSSH事業を実施できる。

#### 2. 実践

第1期1年次の令和2年度にはSSH事業が推進できるように、教務部、生徒指導部、進路指導部、渉外部、図書部、環境保健部の6部より新たに教育開発部を立ち上げ、校内の組織を再編した。そして4月及び7月の職員会議でSSH事業の説明を行い、全職員の共通理解を図った。また、SSH運営委員会を立ち上げ毎週開催とし、校長の指導の下、SSH研究計画の策定、SSH事業の評価の検討、校内外の連絡調整等を行ってきた。更に2年次の令和3年度に新たに始まる事業や担当職員数についての説明を3学期の職員会議で数回に渡って行い、4月からの職員の混乱を無くすように努力した。

令和3年度4月の年度当初の職員会議では、異動に伴い職員の入れ替えもあり、2年次の事業の再確認も含めて「令和3年度SSH事業について」というテーマで職員研修を行った。その結果、2年次の取組については職員の混乱や不安は見られず、スムーズに取り組むことができた。

令和3年1月及び令和4年1月に「SSHに関する質問紙調査」を職員の意識の現状分析と変化及び課題の明確化を目的として実施した。（対象：それぞれ管理職を除く職員53名、48名）

#### 質問紙調査結果

##### 1 本校のSSH事業は学校全体で協体制を整え、組織的に取り組んでいると思いますか

\*「そう思う」の割合が42%→58%と増加したSSH事業が第2学年にまで広がったため、事業に関わる職員が増えた結果であると予想される。「年次進行で全校体制を構築していくことで、「そう思う」の割合が増える」とした仮説を実証するデータとなった。来年度は全学年が対象となるため、この割合はさらに高くなると予想される。一方で業務の負担感は確実に増えてきている。業務の平坦化、負担感軽減を念頭に組織体制をより改善していく必要がある。

回答内容	令和2年度		令和3年度	
	数	回答率 (%)	数	回答率 (%)
とてもそう思う	3	6	2	4
どちらかといえばそう思う	20	38	26	54
あまりそう思わない	23	43	18	38
全くそう思わない	7	13	2	4
(無回答)	0	0	0	0

【理由】（抜粋） ・1年目に比べ関わる職員が増えたため、理解は少しずつ高まっている。理科、数学のみならず、いろいろな教科の先生が課題研究に取り組んでおり3年経てば、ほぼすべての先生がSSHに関わることになると思う・SSH事業2年目ということで、令和2年度よりはSSHという事業が見えてきたが、職員への負担等を考えると、全職員で組織的に取り組んでいるとはまだ言えない。・特定の教科への偏りが大きいと感じている。授業や会議の単位数がある程度平等になるような工夫が早急に必要である。

##### 2 本校のSSH事業により教員間の協力関係の構築や新しい取り組みなどが行われることで、学校運営の改善につながるとと思いますか

\*「全くそう思わない」は0になったが、「そう思う」の割合は85%→60%と大幅に減少し、「あまりそう思わない」の割合が16%→40%に増加した。理由として挙げられているのは「負担増」とする内容が多い。組織の在り方の検討、改善を通して組織的に事業の運営ができるようになれば、学校運営の改善にも大きく繋がると考える。

回答内容	令和2年度		令和3年度	
	数	回答率 (%)	数	回答率 (%)
とてもそう思う	7	13	4	8
どちらかといえばそう思う	33	62	25	52
あまりそう思わない	9	17	19	40
全くそう思わない	4	8	0	0
(無回答)	0	0	0	0

【理由】（抜粋） ・生徒はもちろん、職員も新たな見知が得ることができると思う。本校教師間の繋がりにおいて、新たな視点が見えてきたから。・SSH自体が学校運営の中で営まれる事業の1つでしかないため、学校としてどのような姿を目指していくのが明確にならなければ、事業が増えることは業務の圧迫にしかならないと思う。新しい取り組みをしたから学校運営が改善されるのではなく、学校運営を改善するために新しい取り組みをするという考え方が重要かと思う。

##### 3 本校のSSH事業（人的支援・備品・先進校視察など）は教育活動の充実に役立つと思いますか

\* 令和2年度のアンケート結果では、SSH事業を通して得られる人的・物理的支援の恩恵を9割の職員が実感していたが、令和3年度の結果では81%に留まり、「あまりそう思わない」が9%→19%に増加してい

る。その理由は書かれていない。備品の充実は感じているが、人的支援、先進校視察の効果の実感が無いと考えられる。メンターやアドバイザーの協力、市や商工会議所、鹿児島県立国分高校との連携協定の締結などで人的支援は充実しているものの、そのことの認識が職員間でも低いことが原因の一つと考えられる。

【理由】（抜粋） ・SSH 事業で行われる教育活動は、生徒の論理的な思考力や課題を解決するプロセスを学ぶ上で非常に有意義な活動となり得るものだと思います。また、私たちが授業改善していくためにも大きな学びとなると思います。

SSH 事業で他校の取り組みの良いところを参考にすることができる。ICT 端末を生徒が頻繁に使用するようになり授業への ICT 導入のきっかけとなっている。

回答内容	令和2年度		令和3年度	
	数	回答率 (%)	数	回答率 (%)
とてもそう思う	15	28	11	23
どちらかといえばそう思う	33	62	28	58
あまりそう思わない	5	9	9	19
全くそう思わない	0	0	0	0
(無回答)	0	0	0	0

#### 4 本校のSSH 事業の内容を理解していますか

\*「理解している」が38%→68%に増加した。令和2年度は全職員の共通理解が不十分であったが、令和3年度は事業内容の説明や指導のスキルアップのための職員研修を行った効果と、事業に関わる職員が増加してきたことが理由として考えられる。

【理由】（抜粋） ・実際に自分も関わっている授業があるから。資料に目を通し、実際に関わっているためある程度は理解しているつもりであるが、まだ疑問に思う部分や腑に落ちない箇所があるため十分な理解とは言えない。

まだ疑問に思う部分や腑に落ちない箇所があるため十分な理解とは言えない。

回答内容	令和2年度		令和3年度	
	数	回答率 (%)	数	回答率 (%)
よく理解している	3	6	4	8
どちらかといえば理解している	17	32	29	60
あまり理解していない	31	58	14	29
全く理解していない	2	4	1	2
(無回答)	0	0	0	0

#### 5 本校のSSH 事業に関わりたいと思いますか

\*「関わりたい」職員が45%→54%と増加したが、まだまだ半数程度が傍観者の姿勢である。探究型学習の指導力向上と「働き方改革」と併せて学校全体で多忙化の改善に取り組む必要がある。

【理由】（抜粋） まだまだ改善の余地がある事業であり、改善の方向性次第で様々な面で大きなメリットがあると考えられるから。2年生の課題研究など、自分の教科の領域を越えて関わることによって、教科横断的な教育の指導技術を身につけることができる。

2年生の課題研究など、自分の教科の領域を越えて関わることによって、教科横断的な教育の指導技術を身につけることができる。

回答内容	令和2年度		令和3年度	
	数	回答率 (%)	数	回答率 (%)
とてもそう思う	7	13	2	4
どちらかといえばそう思う	17	32	24	50
あまりそう思わない	26	49	18	38
全くそう思わない	3	6	4	8
(無回答)	0	0	0	0

#### 6 本校のSSH 事業は生徒の主体的な学びを促す動機付けになるといいますか

\*「そう思う」が90%以上と高い割合である。今後も継続して、3年間の生徒の変容を見える評価の検討をすること、及び職員のSSH 事業への共通理解をもち指導力向上に繋がる職員研修を企画していきたい。

【理由】（抜粋） ・生徒たちが積極的に課題研究に取り組んでいる・自主的に研究に取り組む生徒の姿をみている。・今まではできなかった経験が確実にできている。SSH 事業のことをより生徒が理解し、より主体的に取り組める環境を整えば十分動機付けができると思う。

SSH 事業のことをより生徒が理解し、より主体的に取り組める環境を整えば十分動機付けができると思う。

#### 7 本校のSSH 事業は生徒の進学意識の向上に役立つと思いますか

\*「そう思う」が81%→83%と微増である。進学のための直接の実績として活用したり、外部（地元企業・大学）との連携が深まることで幅広い視点を身に着けたり、新しい学問分野に興味をもち進路を考えるなど、進路選択に生かされる場面が多くなっていると考えられる。

【理由】（抜粋） ・課題研究を進路に生かそうとしている生徒が見られる・進学先を決めるきっかけ

回答内容	令和2年度		令和3年度	
	数	回答率 (%)	数	回答率 (%)
とてもそう思う	9	17	7	15
どちらかといえばそう思う	34	64	33	68
あまりそう思わない	10	19	8	17
全くそう思わない	0	0	0	0
(無回答)	0	0	0	0

になる可能性はある。・SSH 事業で行われる教育活動は、思考力や課題解決能力だけではなく、何を大切に、何のために研究を行うのか、地域の様々な企業や活動を見て何を感じるのかなどキャリア教育の側面も持っていると考え、生徒たちが実際に活動していく中で、「こういう分野にあまり興味がなかったけど、調べてみると面白い」「現地調査が楽しかったから、大学でもやってみよう」というような言葉を聞くことができた。・一見、難しそうな問題も試行錯誤し解決方法を導き出そうとする能力が育ち、自己肯定感の向上につながり、より高いレベルの教育をもとめていく方向へと意識が変わると考える。

#### 8 本校の SSH 事業は教員の教科指導力向上や授業改善に役立つと思いますか

\*「全くそう思わない」が6%→2%に減少した。課題研究や探究的な学びを推進していくことが生徒の「主体的な学び」に繋がる授業改善に役立つと考える。そのために、教員の課題研究の指導力向上は必要不可欠である。より充実した職員研修を行い、「そう思わない」の減少に繋げていきたい。

回答内容	令和2年度		令和3年度	
	数	回答率 (%)	数	回答率 (%)
とてもそう思う	8	15	6	13
どちらかといえばそう思う	28	53	27	56
あまりそう思わない	14	26	14	29
全くそう思わない	3	6	1	2
(無回答)	0	0	0	0

【理由】(抜粋) ・平素の授業以外の取り組みの中で、学習することが増えてくるから・職員もより積極的に SSH 事業に関わり、理解を深めていけば授業に役立つことは多くあると思う。・課題研究の考え方は、生徒が教科を深く学ぶ上で重要である。・生徒の活動が主体となるような教師の関わり方を探り、主体的な学びを構築する授業改善に役立つと考える。・先進校視察などが、とても刺激になる。

#### 9 本校の SSH 事業は生徒募集に役立つと思いますか

\*SSH 事業の成果の普及の結果、本校教育内容が中学校の生徒やその保護者に伝わり、生徒同士の交流が生まれれば確実に生徒募集に役立つと考える。PR 方法が今後の課題であり、中学校との連携を深め本校の教育をオープンにしていく必要があると考える。

回答内容	令和2年度		令和3年度	
	数	回答率 (%)	数	回答率 (%)
とてもそう思う	7	13	9	19
どちらかといえばそう思う	31	58	29	60
あまりそう思わない	15	28	10	21
全くそう思わない	0	0	0	0
(無回答)	0	0	0	0

【理由】(抜粋) ・他の高校では、経験できないことができるのであれば、生徒募集での売りにはなりません。・課題研究の発表において、本校生徒が生き生きと取り組んでいる様子を見せることで、中学生や保護者に本校の教育活動の良い印象を持ってもらうことができると考える。県内北部では、はじめての SSH 校なので、良い宣伝になっている。

#### 10 本校の SSH 事業に直接関わった方はその際のご意見・ご感想をご記入ください。直接関わったことのない方は全般的なご意見・ご感想がありましたらご記入ください。

(抜粋) ・生徒の研究や発表内容を深め高めるための教員の関わり方(指導も含む)のスタンスが分からない。

- ・事前準備と計画にもっと時間が作れたらよいのかなと思う。
- ・普通科課題研究に関して言えば、どのように研究を進めるべきか、論文の書き方等指導できる先生がいない中進めるのは生徒にも申し訳ないと感じた。研究の進め方など、教員の知識不足を感じた。
- ・理科・数学の教員が研究指導に集中できるように、運営については他教科の先生方へ早く引き継ぐ必要があると思う。

#### 11 本校の SSH 事業がより発展していくためにはどのようなことが必要だと思いますか。ご自由にご記入ください。

(抜粋) ・"情報共有と教員のスタンス(関わり方)についての研修が必要。生徒に委ねるだけでは「活動あって指導なし」に陥り、深まりや高まりが生まれえないと思うので教員の関わり方が重要と思う。

- ・カリキュラムマネジメントを進めていくことで、様々な教科とのつながりを意識した事業になるのではないかなと思う。授業の内容(単元)と課題研究とが繋がることが実感できると、生徒たちの学習や課題研究への動機付けに繋がり、効率的な学習になるのではと感じる。
- ・全員が少しずつ関わり運営をしていくような業務分担の在り方、事業を企画・運営していくための実働的な組織の編制が必要だと考える。

#### 【まとめ】

令和3年度もコロナ禍で教育活動が制限される中、何とか計画していた事業を可能な限り実施してきた。

また新たに2学年全体に課題研究が始まり、担当教師も増え多忙感は拭えない。しかし、「協力体制が整い組織的に運営されている」と感じる職員の割合は増加している。また、関連資料3の(9)SSH指定前後の時間外勤務の変化(p.75)によると、指定によって時間外勤務はむしろ減少している。多忙感や負担感の要因は、新規事業に対する不安であると考え。今後、職員間の十分な共通理解を図り多くの職員がSSH事業に関わり経験することで、1人ひとりの不安が解消した結果、負担感が軽減されと考える。次年度に向けて課題を克服し全校体制を構築していきたい。

## 第2節 データサイエンス 1年次 2単位

### 1. 仮説

#### (1) 目的

コンピュータや情報通信ネットワークを活用して、目的に応じて情報を収集・処理・表現するとともに、効果的にコミュニケーションを行う能力を養い、広い視野に立って、現代の社会と人間についての理解を深めさせ、良識ある公民として必要な能力と態度を養う。

#### (2) 仮説

仮説1 AIについて学習し、既存データを活用するのみのAIには不可能な「人間による新しい発想」の可能性に気づく。数学や現代社会を結びつける精緻化方略により創造性とコミュニケーション能力を養い、人間性を兼ね備えた思考力を育成する。

仮説2 オープンデータの統計処理や分析を行い、論理的思考力の育成を図り、イノベーションを起こせる人材を育成する。

仮説3 オープンデータの分析による市場予測や付加価値の創造を学び、人口減少・環境・福祉・医療などの諸課題をSDGsの視点から捉えなおし、生まれ育った地域の活性化と発展に寄与する。

### 2. 実践

対象生徒：1学年(6クラス)

担当教諭：情報科1名、家庭科1名

単位数：2単位

実施期間：1年間(4月～3月)

実施内容の一覧

	単元	内容
1学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報機器の使い方</li> <li>● 情報機器を利用するときの注意点</li> <li>● 情報化が社会に及ぼす影響と課題</li> <li>● 情報の整理と表現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報機器の基本的な使い方を知る。文書処理ソフト・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトを活用し、効果的に表現できるようになる。</li> <li>● 個人情報・SNSの取り扱いについて理解し、危機意識を持たせる。個人認証とアクセス制限を知る。情報セキュリティを高める方法を協議する。</li> </ul>
2学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 経済の基本概念や経済理論</li> <li>● 財政金融政策・経済成長</li> <li>● 現代社会の諸問題</li> <li>● 地域の抱える課題とその解決方法</li> <li>● 「地域への提言」のまとめ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 個人や企業の経済活動における役割と責任を学習し、持続可能な社会の形成方法を探究する。</li> <li>● 数学Iで学んだ統計学をもとにRESASを用いた分析手法を学習する。AIやディープラーニングを学習し、それらの可能なこと・不可能なことを学習する。</li> <li>● グローバルな視点を持ち、他者と協働し地域と人を愛する人材を育成する。RESASを用いて、地域の経済・観光・人口のデータを可視化し、地域活性化の方策を探究し地域への提言をまとめる。</li> </ul>
3学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プログラミング学習</li> <li>● プログラムによる問題解決</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Scratchを活用して、プログラムの基礎的な考え方を学習し、プログラミングによる問題解決を行う。</li> <li>● クラウドで動作する総合開発環境であるMonacaを活用して、HTML、CSS、Javascriptの学習を行い、アプリを開発する。</li> </ul>

(1) プレゼンテーション

ア 目的

プレゼンテーションを通して、目的に応じて情報を収集・整理・分析するとともに、効果的な表現を身につける。そして、マンダラートを用いて、発想方法を学習することにより、情報を整理・創造する力を身につける。

イ 実践

一人5分間のプレゼンテーション（聴き手の立場に立ち、聴き手に行動してもらふこと）を行うことを目的として授業を計画した。

(ア) マンダラート・計画書作成

プレゼンテーションの意味や意義を理解させ、「宮崎県北地域の魅力」という大きなテーマからマンダラートを活用して自分自身がプレゼンを行うテーマを決定した。そして、計画書作成を行い、①キーワードを選んだ理由（きっかけ）②目的（何を伝えたいのか）③調べ方④発表材料⑤スライド計画（ラフプラン）⑥参考文献の6つの項目についてまとめた。特に②目的については、作成を終えた生徒と面談をし、プレゼンを聞いた相手にどのような行動を起こし、どのような影響があるかを説明ができるかの確認を行った。説明があいまいな生徒にはもう一度考えをまとめさせた。

(イ) スライド作成・リハーサル

スライド作成後に、著作権や引用について講義をした。その後、他の生徒の作成したスライドが著作権を配慮しているかを互いに指摘し、訂正を行った。そして、隣の席どうしてリハーサルを行った。リハーサル後、計画書でまとめた目的が伝わっているかを互いに確認をした。

(ウ) 発表・評価シート作成

一人5分間の発表を行った。令和3年度は Google フォームを活用して生徒が評価を行い、10の項目について点数化し、コメントをまとめた評価シートを作成した。

生徒改善シート

(エ) 改善シート作成・テキストマイニング

プレゼンテーションの改善を行うため、分析を行った。分析には評価シートに入力された、数値を活用して、表やグラフを作成し、分析結果を改善シートにまとめた。そして、コメントについては、テキストマイニングを活用した。テキストマイニングには web サイトを使い、導入として、曲の歌詞を活用して、AI による分析について学習を行った。そして、コメントの改善シートにまとめた。



(2) データ活用

ア 目的

教科現代社会の目標の一つである「持続可能な社会の形成に参画するという観点から課題を探究する活動を通して、現代社会に対する理解を深めさせるとともに、現代に生きる人間としての在り方生き方について考察を深めさせる」を達成するため、地域経済分析システム (RESAS) や e-stat を活用し、統計により導き出せる、地方がかかえる問題について気づき、より論理的な対策を考えることによって、科学的思考を用いて創造力を向上させる。

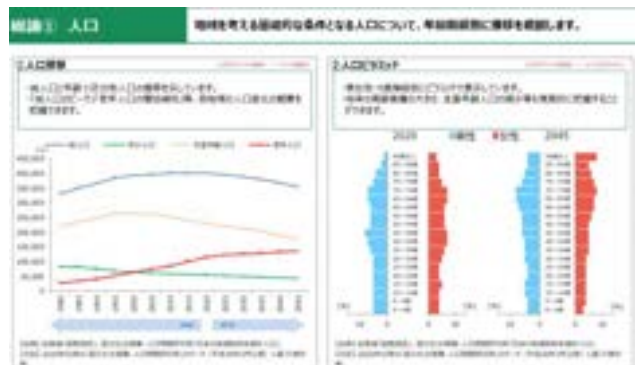
イ 実践

(ア) データ分析の考え方

これまでタイピング練習で記録（得点、入力文字数、正タイプ数、誤タイプ数、正タイプ率、誤タイプ率、認定級）してきた表をもとに、グラフを作成し、上達しているかどうかの分析を行った。その時に、数学 I の学習とのつながりを踏まえ、相関・因果関係について学習した。

(イ) RESAS の活用

RESAS を活用し、本県の人口構成（年少人口、生産年齢人口、老年人口）について調べ、人口推移のグラフを活用した。さらに2020年以降から年少人口の減少数について調べ、その結果から起こりえる現象について考察し、対策をについてまとめた。まとめた対策について、RESAS のデータを活用したグラフや図をもとに、隣の席どうしてプレゼンをした。



(ウ) e-stat の活用

令和2年度は、RESAS のみの活用であったが、e-stat を活用して、人口や世帯、労働力や雇用など、延岡市と他の市町村を比較し、延岡市がかかえる問題について考え、数値やグラフを活用して、論理的に説明させた。



(3) プログラミング

ア 目的

プログラミングの思考を育むと同時に、複数の情報を結び付けて新たな意味を見出す力や、問題の発見・解決等に向けて情報技術を効果的に活用する力を育み、科学技術人材育成を行う。

イ 実践

(ア) アルゴリズムと基本的なプログラム

アルゴリズムについて学習し、フローチャートによる表現を行った。そして、フローチャートを活用してプログラムの基本である、順次構造や繰り返し構造、選択構造について学習した。

(イ) Scratch (スクラッチ)

プログラミング学習の導入として、プログラムに必要な要素をグラフィカルにパーツ化し、ドラッグ&ドロップのマウス操作できるビジュアルプログラミング言語の Scratch を活用した。まず、キャラクターが画面上で決められた幅を歩くプログラミングを順次構造で作成し、次に繰り返し構造を使い、画面上の端から端までを歩くプログラミングに作成した。そして、最後にキャラクターがボールに触れると跳ね返るプログラミングに挑戦した。これまでのスモールステップアップから、発展的な課題としてゲーム作成を行った。

(ウ) Monaca

クラウドで動作する総合開発環境である Monaca を活用して、HTML、CSS、Javascript の学習を行い、アプリを開発する。HTML を使い、画面に文字や画像を表示する。そして、CSS で文字に色をつけ、画像のサイズを変える。Javascript で日付を表示するプログラムを作成する。これまで学習した内容から、自作アプリを作成する。



3. 評価 (取組の結果、どのような効果があり、どのような課題が新たに生じたのか)

(1) プレゼンテーション

令和2年度は、テーマからそれたり、伝えたいことが理解しにくい内容になっているプレゼンがあるなどの課題があった。その対策として、令和3年度は、計画書の中にプレゼンのラフプランを作成し、ゴール(目的)をどのように伝えるかを考えさせた。その結果、約7割の生徒が、最初にゴール(目的)を示すようになり、生徒の質問紙調査結果から「目的や意図、相手に応じて全体の構成を考えて表現することができる」という点において、人数が1.5倍増になった。テキストマイニングを活用した学習では、テキストという数値に表すことのできない感覚的な側面を持つ定性データ(コールセンターへの問い合わせ内容、Twitter など SNS でのクチコミ)が分析され、分析から得た有益な情報が活用されていることを知り驚いている様子であった。生徒の視野を広げる教材として有効であると感じた。

(2) データ活用

令和2年度の課題として、数学Iの学習である相関・因果関係については、専門でない教員が説明を行っているため、数学的観点から説明をすることができないことがあげられたが、数学の専門性の高い講師が、無料で公開している動画サイトを活用して授業で行うことにより、数学Iとのつながりを生徒へ説明することができた。また、公民的観点を取り入れるために同様に動画サイトを利用した。

(3) プログラミング

説明を基本的な使い方のみにした。その結果、プログラム(Scratch)作成について、多く生徒が苦戦

している様子であったが、ブロックを積み重ねていくだけの簡単操作でプログラムを作っていけるため、9割の生徒が、基本課題をクリアすることができた。また、楽しみながら作業をしている様子もあり、生徒にとって興味関心を持たせる教材といえる。来年度はビジュアルプログラミング言語（Scratch等）を中学生までに学んだ生徒たちが入学してくる。より、早い進路でプログラミング学習に取り組んでいけると予想される。プログラミング学習については、主に成果物で評価を行う。Monacaに関しては、3学期実施の実施予定である。

#### (4) 全体

本事業で育成する必要がある資質能力について大きく4つの項目に分け、36項目について生徒に4段階で調査した。※数値が大きいほど達成できている

結果として、下記の表で示すように4つの項目の平均を求めると、3を超えることができなかった。また、「情報を収集する能力」についてはマイナスの増加率となってしまった。その原因として、今年の1年生では、自主的な活動の場を減らしたことが原因として考えられる。本年度の1年生が大学受験浪人した場合、共通テストで教科情報のテストを受けなければならない。そのため、令和3年度の授業では共通テストに向けての問題演習を行う時間を確保するため、生徒の取材活動（インタビュー、質問紙調査、本・資料の効果的な調べ読み等）を4時間ほど削った。その結果、「情報を収集する能力」についての学習が十分にできていないと考えられる。また、今後も、教科の目標を達成するとともに、共通テストへの対応も考えていかなければならない。

平均点と増加率

4つの資質能力	事前	事後	増加率
1. 情報を収集する能力	2.98	2.96	△0.84%
2. 情報を分類・整理する能力	2.71	2.79	3.28%
3. 情報を創る能力	2.74	2.88	5.27%
4. 情報を伝える能力	2.94	2.95	0.29%

### 第3節 SDGs フィールドワーク 普通科1年次 1単位

#### 1. 「研究開発の課題」について

SDGs が世界全体での共通言語となる中で、ESG（Environment, Social, Governance）投資が大きな潮流となっており、その規模が大幅に拡大している。第2回「SDGsに関する生活者調査」（電通、2019）によると、SDGsに取り組むときに障害になりそうなこととして、「具体的に何をすればよいか分かりにくいものが多い」、「周囲でSDGsを知っている人や実践している人が少ないため話題にあげにくい」が上位を占めた。そこで1年次にフィールドワークをとおして、SDGsを実践している身近な団体や企業の活動を実際に体験することで、SDGsを「自分ごと化」し、課題研究でSDGsに取り組む素養を身につける。

#### 2. 「研究開発の経緯」について

普通科全体として、受け入れ先の規模により、1年生4学級を同日で実施するか、それとも学級毎に別日程で実施するかは今後柔軟に対応する予定で計画した。1回のフィールドワークは1日7時間通しの集中講義形式とする。3コース修了後4人1組でポスターを作成し、発表を行うことによりグループ間で多様な見方・考え方を共有する。

内容	配当時間
オリエンテーション	2
Natural Science コースでのフィールドワーク	7
Medical Science コースでのフィールドワーク	7
Engineering コースでのフィールドワーク	7
各コースに対する事前学習	1×3回
各コースに対する振り返り	1×3回
ポスター作成	3
発表	3

#### 3. 「研究開発の内容」について

##### (1) 仮説（研究開発課題を踏まえて立てた仮説）

①SDGsに対する地域の企業や団体の取組を知り、SDGsを達成するためには特定の教科・科目だけでなく、それらを組み合わせる必要性を学び、将来的な精緻化方略の重要性を認識する。②1年次に地域の最先端科学技術関連企業の取組を知ることによって、興味・関心が高まり、文理選択で理系を選択する生徒が増加する。その結果、将来的に東北地域から科学技術イノベーションを起こせる人材供給につながる。③SDGsに対する地域の企業や団体の取組を知り、地域の抱える課題をSDGsの視座から捉え直す。④ポスター発表に対する教員のフィードバックにより科学的な態度が身につく。⑤1学年の教職員が中心となり、連携機関と協力してフィードバック指導を行う過程で、理科や数学以外の教員が科学教育に携わる機会が増える。将来的に科学的な探究学習を指導できる教員の養成に繋がると考えた。

##### (2) 研究内容・方法



**(令和2年度)**

令和2年までメディカル・サイエンス科が行っていた企業研修や病院研修を発展させた内容。SDGsに取り組む団体や企業を3コースに分け、各コースを1日(7時間換算)かけて1年普通科生徒全員で訪問するフィールドワークを3日間行う予定だった。しかし、新型コロナウイルスの影響で「Engineeringコース」は学校で講義形式、「Medical Scienceコース」は九州保健福祉大学で講義・実験実習形式で行った。「Natural Scienceコース」は実際に現地に行き、フィールドワークを行うことができた。

**ア【Engineeringコース】**参加：第1学年 普通科160名

令和2年 10月16日(金) 9:00~16:10 本校体育館

(ア) 9:00~10:30 **【富士シリシア化学株式会社】** (Zoom)

講師 管理チーム 妹尾 真一郎 氏

研究開発グループ 笛田 佳之 氏

講義 「会社概要, シリカゲルの凄さ, 我が国の技術, ビデオ鑑賞」

Society5.0とSDGs, ビデオ鑑賞, 質疑応答」

(イ) 10:45~11:45 **【旭有機材株式会社】**

講師 管材システム事業部 技術部 部長 甲正 健二 氏

人事部 延岡総務・勤労グループ グループ長 岡部 真理子 氏

講義 「会社概要, バルブについて, ものづくり・問題解決の手順, 質疑応答」

(ウ) 12:45~13:45 **【東郷メディキット株式会社】** (代行:石井 正樹)

講師・資料提供 日向第二工場 工場長 三村 甲子郎 氏

講義 「会社概要, 製品の使用方法の動画, 生産工程の動画」

(エ) 14:00~16:00 **【旭化成株式会社】**

講師 延岡支社 延岡総務部 地域活性化推進グループ 課長 田村 吉宏 氏

延岡支社 延岡総務部 地域活性化推進グループ 松井 隆亮 氏

講義 「旭化成延岡支社の紹介DVD, 繊維について(服育)」

実習 「マスクを設計してみよう, 自分で作るマスクの設計とコスト計算, 質疑応答」

**イ【Natural Scienceコース】**参加：第1学年 普通科160名

令和2年 11月6日(金) 9:10~15:30 北川湿原, 行藤山, 本校化学室

(ア) **【北川(家田, 川坂)湿原】**

講師 宮崎県環境保全アドバイザー

成迫 平五郎 氏

川坂川を守る会

事務局長 安藤 俊則 氏

協力 家田の自然を守る会

会長 岩佐 美基 氏

(+3名ボランティア)

県北植物愛好会

事務局長 黒木 克幸 氏

延岡市 市民環境部 生活環境課環境保全係 総括主任 篠原 由香理 氏

延岡市 市民環境部 生活環境課 環境保全係長 渡部 貞陽 氏

内容 「家田・川坂湿原について」

「絶滅危惧種, 固有種, ユネスコパーク, SDGsについて」

(イ) **【行藤山】**

講師 宮崎県総合博物館 学芸課 地質担当 主査 濱田 真理 氏

宮崎県総合博物館 学芸課 主査 中山 貴義 氏

内容 「行藤山について」

「火成岩の特徴について, 科学的なスケッチについて」

(ウ) **【宮崎大学農学部附属フィールドセンター延岡フィールド】** (本校化学室)

講師 宮崎大学 フィールド科学教育研究センター延岡フィールド 教授 内田 勝久 氏

宮崎大学 農学部 農学研究科修士課程1年生 鹿島 祥平 氏

内容 「海の生き物紹介, 生き物を探す, プランクトンを見る, 見つける」

「海洋プランクトンとは, 前口動物, 後口動物とは」

「海綿動物, 刺胞動物, 扁形動物, 環形動物, 軟体動物, 節足動物, 棘皮動物, 脊索動物とは」

**ウ【Medical Scienceコース】**参加：第1学年 普通科160名

令和2年12月11日(金) 9:30~16:00 九州保健福祉大学

(ア) **【スポーツ健康福祉学科】**

講師 佐々木 さはら 氏

内容 「ストレッチングとトレーニングの正しい考え方」(体育館)

講師 正野 知基 氏

内容 「スポーツを科学的に考えてみよう」(大会館(ATルーム))

講師 井藤 英俊 氏

内容 「体力と統計」(大会館(剣道場))

(イ) 【薬学科】

講師 大塚 功 氏  
内容 講義・実験「オリジナル七味唐辛子を作ろう」(7号棟1F 実習室)

(ウ) 【動物生命薬科学科】

講師 山内 利秋 氏  
内容 「君は知っているか? 博物館のシゴト」(大学会館)

講師 明石 敏 氏  
内容 「犬の血液細胞を観察しよう」(大学会館)

(エ) 【生命医科学科：臨床検査】

講師 三苦 純也 氏 梅木 一美 氏  
内容 「臨床検査技師の仕事を経験 ～血液型を検査する～」  
「臨床検査技師のお仕事(説明)」  
「血液型の検査(実技)」(11号棟)

(オ) 【生命医科学科：臨床工学】

講師 竹澤 真吾 氏  
内容 体験実習「医学と工学の接点」  
実習：1) 血液透析 2) 人工呼吸器 3) 3D キャド&3D プリンタ (8号棟1階～3階)

(令和3年度)

SDGsに取り組む団体や企業を3コースに分け、各コースを1日(7時間換算)かけて1年普通科生徒全員で訪問するフィールドワークを3日間行う予定だった。しかし、令和3年度も新型コロナの影響で「Engineeringコース」は学校で講義形式、「Medical Scienceコース」は九州保健福祉大学で講義・実験実習形式で行った。「Natural Scienceコース」は実際に現地に行き、フィールドワークを行うことができた。

ア【Engineeringコース】参加：第1学年 普通科160名 本校体育館

令和3年 7月9日(金) 9:00～16:00

(ア) 9:15～10:45 【富士シリシア化学株式会社】

講師 研究開発グループ 笛田 佳之 氏  
技術チーム リーダー 最相 智之 氏  
講義 「会社概要とシリカゲルの凄さ、動画鑑賞、SDGsと科学技術、技術士とは、質疑応答」

(イ) 11:00～12:00 【旭有機材株式会社】

講師 管材システム事業部 技術部 開発改良グループ グループ長 井口 英明 氏  
人事部 延岡総務・勤労グループ グループ長 岡部 真理子 氏  
講義 「会社概要、バルブについて、ものづくり・問題解決の手順、質疑応答」

(ウ) 13:00～14:15 【東郷メディキット株式会社】

講師 日向第二工場 工場長 山浦 光男 氏  
講義 「会社概要、製品についての紹介、生産工程の紹介、質疑応答」

(エ) 14:30～15:45 【旭化成株式会社】

講師 旭化成コード 工場長付 有川 雄輝 氏  
延岡支社延岡総務部地域活性化推進グループグループ長 元永 辰也 氏  
延岡支社延岡総務部地域活性化推進グループ 松井 隆亮 氏  
講義 「旭化成・旭化成コード紹介、製品紹介、DVD、業務内容、キャリア紹介、最後に、質疑応答」

イ【Natural Scienceコース】参加：第1学年 普通科160名

令和3年10月15日(金) 9:10～15:30 北川湿原、日之影・比叡山・高千穂峡、本校化学室

(ア) 【北川(家田)湿原】

講師 宮崎県環境保全アドバイザー 成迫 平五郎 氏  
協力 家田の自然を守る会 会長 岩佐 美基 氏  
(+3名ボランティア)  
延岡市 商工観光部工業振興課 企業立地係長(県北植物愛好会事務局) 黒木 克幸 氏  
延岡市 市民環境部生活環境課 課長補佐兼環境保全係長 渡部 貞陽 氏  
延岡市 市民環境部生活環境課 環境保全係専門員 甲斐 祥子 氏  
延岡市 市民環境部生活環境課 環境保全係 主事 川並 雅洋 氏

内容 「北川湿原について、SDGs(生物の多様性)について」  
「絶滅危惧種、固有種、ユネスコパークについて」

(イ) 【北川(川坂)湿原】

講師 川坂川を守る会 事務局長 安藤 俊則 氏  
内容 「北川湿原について、北川の霞堤について、自然環境の保護について」

「野生鳥獣の被害について、人口減少で消える市町村について」  
 「地方創生・地域活性化について」

(ウ) 【日之影・比叡山・高千穂峡】

講師 宮崎県総合博物館 学芸課 地質担当 主査 濱田 真理 氏  
 宮崎県総合博物館 学芸課 副主幹 中山 貴義 氏

内容 「高千穂峡・比叡山・日之影について、地形について、岩石について」

(エ) 【宮崎大学農学部附属フィールドセンター延岡フィールド】 (本校化学室)

講師 宮崎大学 フィールド 科学教育研究センター 教授 内田 勝久 氏  
 宮崎大学 農学部 農学研究科修士課程1年生 南 祐人 氏  
 宮崎大学 農学部 農学研究科修士課程1年生 山徳 知夏 氏

内容 「海の生き物紹介, 生き物を探す, プランクトンを見る, 見つける」  
 「海洋プランクトンとは, 前口動物, 後口動物とは」  
 「海綿動物, 刺胞動物, 扁形動物, 環形動物, 軟体動物, 節足動物, 棘皮動物,  
 脊索動物とは」

ウ 【Medical Science コース】 参加：第1学年 普通科 160名

令和3年12月3日(金) 9:30~16:00 九州保健福祉大学

(ア) 【スポーツ健康福祉学科】

講師 正野 知基 氏  
 内容 「スポーツを科学的に考えてみよう」

(イ) 【薬学科】

講師 甲斐 久博 氏  
 内容 講義・実験「ビタミン B1 を光らせてみよう」

(ウ) 【動物生命薬科学科】

講師 山内 利秋 氏  
 内容 「君は知っているか? 博物館のシゴト」  
 講師 明石 敏 氏  
 内容 「犬の血液細胞を観察しよう」

(エ) 【生命医科学科：臨床検査】

講師 三苦 純也 氏 梅木 一美 氏  
 内容 「臨床検査技師の仕事を経験 ～血液型を検査する～」  
 「臨床検査技師のお仕事(説明)」  
 「血液型の検査(実技)」

(オ) 【生命医科学科：臨床工学】

講師 竹澤 真吾 氏  
 内容 体験実習「医学と工学の接点」  
 実習：1) 血液透析 2) 人工呼吸器 3) 3D キャド&3D プリンタ

(カ) 【臨床福祉学科】

講師 登坂 学 氏  
 内容 「二外(にがい)何にする?」「中国語でしょw」大学生になったらやってみたいこと  
 講師 三宮 基裕 氏  
 内容 「ユニバーサルデザイン」  
 講師 清水 径子 氏  
 内容 「障がい者や高齢者の生活を考えてみよう」  
 講師 富田 賢一 氏  
 内容 「東洋医学がスポーツのチカラになる：はりとおきゅうは役に立つ！」

(3) 研究内容・詳細

(令和2年度)

ア 【Engineering コース】

計画では、工場に行き実際に見たり体験したりしながらフィールドワークを行う予定だったが、新型コロナの影響で工場に行くことができなくなり、学校での講義形式での実施をすることとなった。

まず、富士シリシア化学株式会社については、直接会って打ち合わせをすることができず、当日も Zoom を使って研究開発グループの笛田佳之氏から御講義いただいた。特に、身の回りのものに多様に使われている「シリカゲル」の凄さを知ったこと、一つの製品にどれだけの研究・工夫がされているのかが分かり「ものづくり」ということが楽しくて人のためになることが実感できた。SDGs と Society5.0 についても理解が深まった。

次に、旭有機材株式会社は、主に管材システム事業部技術部部長の甲正健二氏から御講義いただいた。会社が、工業用樹脂、プラスチックバルブのリーディングカンパニーであること、その中で、どうやって問題・課題解決

をしていくのか、その考え方やプロセスを学んだ。講師の実体験からの講義であり、そのことから物事の考え方やこれからの自分自身の生き方について考えた。

午後から、東郷メディキット株式会社は、講師が直接学校に来ることができないため、担当のフィールドワーク職員が日向第二工場工場長、三村甲子郎氏のところに伺いご教授いただき、パワーポイントと動画で会社概要、製品の使用方法の動画、生産工程の動画での講義を行った。会社は、人工透析用一体成形カテーテルで国内トップシェアであること、製品に多くの工夫があること、医療機器ならではの製品の使用上の安全性や衛生面のこだわり、製造過程での数多くの工夫があることを学んだ。

最後に、旭化成株式会社は、延岡支社延岡総務部地域活性化推進グループ課長田村吉宏氏から御講義いただいた。特に、繊維について服育ついて知り、実習でマスクの設計し、自分で作るマスクの設計とコスト計算を班活動で実施した。今、注目されているマスクについて、3種類について多面的な観点から作成し、販売する場合にはまた他の多面的な観点があり「ものづくり」の楽しさと難しさを知る貴重な体験となった。



旭有機材株式会社の講義



旭化成株式会社のマスクの実習

#### イ【Natural Science コース】

新型コロナの影響などもあったが多くの方の協力により、北川（家田・川坂）湿原を半日、行藤山の地質か海洋生物を半日の一日間でフィールドワークを行うことができた。

家田湿原では、多数の協力を得ながら宮崎県環境保全アドバイザー成迫平五郎氏を中心にフィールドワークを行った。長靴を履いて湿原の中を歩きながら湿原の植物や生物の観察をし、絶滅危惧種、固有種、外来種などの興味関心が高まり貴重な体験になった。

川坂湿原では、川坂川を守る会事務局長の安藤俊則氏から御講義いただいた。川坂湿原を活かした地域づくりの中で、川坂湿原を守る会の活動として、湿原の維持管理、希少生物の保護、観察会の実施、ガイドブック作り、ホームページ作成、視察研修などを学んだ。その中でも、「気づき」からの「行動しないと始まらない」という言葉に心を動かされた。

行藤山の地質については、宮崎県総合博物館学芸課の濱田真理氏と中山貴義氏の協力のもと登山をしながらフィールドワークを行った。花崗斑岩の「科学的スケッチ」を学び、「見る」と「観る」の違いを理解した。ルーペや双眼鏡を使いながら、行藤山の成り立ち・地質など学び、貴重な体験になった。

宮崎大学農学部附属フィールドセンター延岡フィールドについては、実際に海に行き実習実験を行う予定であったが、新型コロナの影響のため本校化学室に海洋生物を持ち込んでの実習を行った。宮崎大学教授の内田勝久氏が、海の生き物紹介、海洋プランクトンなどの御講義をいただき、実際に牡蠣などの中から生き物を探して見つけたりし貴重な体験となった。SDGsの「海の豊かさを守ろう」について考えた生徒もいた。



家田湿原での観察



川坂湿原を活かした地域づくりの講義



行膝山での観察



海の生き物の観察実習

### ウ【Medical Science コース】

計画では、病院に行き実際に見たり体験したりしながらフィールドワークを行う予定だったが、新型コロナの影響で病院に行くことができなくなり、九州保健福祉大学での講義・実習実験形式で実施をすることとなった。

午前中は、スポーツ健康福祉学科の佐々木さはら氏から「ストレッチングとトレーニングの正しい考え方」について御講義いただいた。ストレッチングとトレーニングの種類と効果について学び、正しい考え方を理解し貴重な体験になった。続いて、正野知基氏より「スポーツを科学的に考えてみよう」と題目で御講義いただいた。トレーニングは、「理論が間違っていると論理を組み立ててもうまくいかない。方法や手段が見当違いだと成功する見込みはない。」ということを学んだ。次に、井藤英俊氏より「体力と統計」について御講義いただいた。握力と立ち幅跳び、メディシンボール投げのクラス全員の結果から相関関係を調べて、握力と筋力に強い相関関係がある結果が得られた。体力について統計を取り、相関関係を調べることの大切さを学んだ。

午後は、各クラス各講座の中から二つを選択して行った。一つ目は、薬学科の大塚功氏を中心に「オリジナル七味唐辛子を作ろう」という題目で講義・実験をしていただいた。七味唐辛子の歴史や中身が何種類でどんなスパイスが入っているのかを学び、実際にオリジナルの自分の七味唐辛子を作り、貴重な体験となった。次に、動物生命薬科学科の山内利秋氏から「君は知っているか？博物館のシゴト」について御講義いただいた。動物園や植物園、水族館も博物館の一種であり、「SDGsを博物館はどう対応しているのか」という観点について詳しく学ぶことができた。同学科の明石敏氏から「犬の血液細胞を観察しよう」について御講義いただいた。血液などについて学び、実際に犬の血液細胞を遠心分離機で様々な種類の血液細胞に分け、顕微鏡で自分の目で見ることができ貴重な体験になった。次に、生命医科学科の臨床検査で三苦純也氏と梅木一美氏より「臨床検査技師の仕事体験～血液型を検査する～」という題目でまず、臨床検査技師のお仕事についての説明をしていただき、血液型の検査の実技を行った。臨床検査技師の仕事が深まり、実際に簡易白衣とゴム手袋をつけて血液型の検査を行い、大変貴重な体験ができた。同学科の臨床工学では竹澤真吾氏より、「医学と工学の接点」という体験実習をしていただいた。血液透析では、牛乳を透析器に通すと透明な水に変わる実験、人工呼吸器は、新型コロナで注目を集めたエクモの説明や実物を見ることができ、本物の豚の肺や心臓を間近で見て触れることができ貴重な体験となった。3D キャド&3D プリンタについても、実際にパソコンで設計して作成しているところを見ることができた。



ストレッチングの講義



「スポーツを科学的に考えてみよう」の講義



体力と統計の講義



君は知っているか？博物館のシゴトの講義



犬の血液細胞を観察しようの講義



オリジナル七味唐辛子を作ろうの講義



豚の肺や心臓を間近で見ると触れる体験



血液型の検査の実技

**(令和3年度)**

**ア【Engineering コース】**

令和3年度も令和2年同様に、新型コロナの影響で工場に行くことができなくなり、学校での講義形式での実施をすることとなった。

富士シリシア化学株式会社については、今年は直接会って打ち合わせをすることができ、当日も本校に来ていただき研究開発グループの笹田佳之氏と技術チームリーダーの最相智之氏から直接御講義いただいた。特に、「シリカゲル」の凄さを知り、会社が「環境配慮型」つまり環境にやさしい会社であることを学んだ。SDGsと科学技術、技術士についても理解が深まった。

次に、旭有機材株式会社は、管材システム事業部技術部開発改良グループグループ長の井口英明氏から御講義いただいた。会社が、令和2年と同様に、工業用樹脂・プラスチックバルブのリーディングカンパニーであること、商品開発の過程は自分自身の生き方につながると感じ、今後の生活に活かしていきたいと感じたようである。「ちょっと

だけ無理なことをする」「周りを巻き込む力を身につける」という言葉に心を打たれた。

午後からの東郷メディキット株式会社は、令和3年度は講師が直接学校に来ることができるようになり、日向第二工場工場長山浦光男氏からパワーポイントと動画で会社概要、製品の使用方法、生産工程について講義をいただいた。会社は、人工透析用一体成形カテーテルで国内トップシェアであること、開発のヒントはお正月に食べた「お餅」であること、医療機器ならではの製品の使用上の安全性や衛生面のこだわりを学んだ。商品開発や研究は、答えが出るまで時間をかけて取り組む姿勢が大切なことも学んだ。

最後に旭化成株式会社は、旭化成コード工場長付有川雄輝氏から御講義いただいた。旭化成・旭化成コード紹介、製品紹介、業務内容などについて、DVDを使ったりしながらわかりやすく説明いただいた。タイヤやタイミングベルトなどゴム製品の中に繊維が使われていること、生産の技術や工夫SDGsを取り入れていることなど学んだ。実物を触ったり持ったりして、商品の素晴らしさと関わる人達の頑張りを実感したようである。



富士シリシア化学株式会社の講義



東郷メディキット日向第二工場の講義



旭有機材株式会社の講義



旭化成株式会社の講義

### イ【Natural Science コース】

新型コロナの影響もあったが、令和3年度も多くの方々の協力によりフィールドワークを行うことができた。令和2年度との違いは、家田湿原、川坂湿原を半日の2回、地質については日之影・比叡山・高千穂峡を1日で行い、海洋生物を半日の2回で行い各コースとも余裕をもって実施する計画に変更した。

家田湿原では、市役所など多数の協力を得ながら宮崎県環境保全アドバイザー成迫平五郎氏を中心にフィールドワークを行った。長靴を履いて湿原の中を歩きながら湿原の植物や生物の観察をし、絶滅危惧種、固有種、外来種などの興味関心が高まり貴重な体験になった。一週間前に大雨が降り、歩くはずだった場所が水没し予定変更せざるをえなかったことが残念であった。

川坂湿原では、川坂川を守る会事務局長の安藤俊則氏から御講義いただいた。北川湿原について、北川の霞堤について、自然環境の保護、野生鳥獣の被害、地方創生・地域活性化について学んだ。令和3年度は、新たに「霞堤」について学ぶことができ、パイピング現象などを調べる関心の高い生徒もいた。

比叡山・高千穂峡・日之影の地質については、宮崎県総合博物館学芸課の濱田真理氏と中山貴義氏の協力のもとフィールドワークを行った。高千穂峡と比叡山の地形図と実際の三つの現場を見ながら、写真を撮ったりスケッチなどをし、崖などの地形の成り立ち・地質・岩石など学び、貴重な体験になった。阿蘇の溶結凝灰岩と花崗斑岩の違いや、「見る」と「観る」のちがいを学んだ。

宮崎大学農学部附属フィールドセンター延岡フィールドについては、実際に海に行き実習実験を行う事ができず、令和2年度と同じように本校化学室に海洋生物を持ち込んでの実習を行った。宮崎大学教授の内田

勝久氏に、海の生き物紹介、生態系や系統樹、無脊椎動物などの御講義をしていただいた。その後、実際に牡蠣などの中から生き物（カイメン、ヒトデ、ナマコ、エビなど）を探して見つけたりし、貴重な体験となった。



日之影の河川敷での観察



高千穂峽での観察



家田湿原での観察



川坂湿原についての講義



海の生き物の観察実習

### ウ【Medical Science コース】

令和3年度も新型コロナウイルスの影響で病院に行くことができなくなり、九州保健福祉大学での講義・実習実験形式での実施することとなった。午前・午後で計10の講座を開講していただいた。

まず、午前中は5つの講座を開講し、各クラス2講座を受講した。まず、臨床福祉学科の登坂学氏から「二外（にがい）何にする？」「中国語でしょw」——大学生になったらやってみたいこと——について御講義いただいた。中国語にはイントネーションが4つあり、日本人に親しみのないメロディがあることを初めて知った。また文化や日中関係などについても様々なことを知った。中国のアイドルなど幅広いことまで学ぶことができた。次に、臨床福祉学科の三宮基裕氏より「ユニバーサルデザイン」について御講義いただいた。ユニバーサルデザインには7つの原則があること、身の回りには多くのユニバーサルデザインがあることが分かった。スパイラルアップの考え方から、目の前のことから全力で取り組む前向きな気持ちになった生徒もいた。次に、薬学科の甲斐久博氏より「ビタミンB1を光らせてみよう」という題目で講義・実験をしていただいた。ビタミンの定義や種類、自分たちの体にどうかかわっているのかなど知ることができた。ビタミンに紫外線を当てると光るものがあることや、学校では使用したことのない薬品や実験装置で実験することができた。次に、動物生命薬科学科の山内利秋氏から「君は知っているか？博物館のシゴト」について御講義いただいた。博物館とSDGsが密接に関わっていることに驚いたり、本物の恐竜の歯を見たりレプリカ作りをしたり貴重な体験になった。また、同学科の明石敏氏から「犬の血液細胞を観察しよう」について御講義いただいた。血液中の細胞の働きや種類・大きさなど詳しく学び、特に赤血球や白血球について理解を深めた。実際に白血球を顕微鏡で観察し、一つ一つに違う形の核があることなどに驚いていた。



午後も5つの講座を開講し、各クラス2講座受講した。まず、生命医科学科の臨床検査で三苦純也氏と梅木一美氏より「臨床検査技師の仕事体験～血液型を検査する～」という題目で、臨床検査技師のお仕事についての説明をしていただき、血液型の検査の実技を行った。実際に簡易白衣とゴム手袋をつけて、血液型の検査を嬉しそうに行っていた。臨床検査技師や臨床工学技士、細胞検査士にも興味関心が高まったようである。同学科の臨床工学では竹澤真吾氏より、「医学と工学の接点」という体験実習をしていただいた。血液透析では、カフェオレやカルピスが透析器に通すと透明な水に変わる実験、人工呼吸器は、新型コロナで注目を集めたエクモの説明や実物を見ることができた。本物の豚の肺や心臓を間近で見ると実際に触れると、肺は非常に柔らかく心臓は筋肉なのでとても硬いことに驚いていた。臨床工学技士についても理解でき、やりがいのある職業だと感じていた。3D キャド&3D プリンタについても、実際にパソコンで設計して作成しているところを見ることができ、現代の技術が発達していることに驚いていた。スポーツ健康福祉学科の富田賢一氏より「東洋医学がスポーツのチカラになる：はりとおきゅうは役に立つ！」という題目で実際見せていただきながら御講義いただいた。実際に鍼やお灸の道具を見せていただき、実演していただいた。ラットの実験のデータから、疲れている筋肉の血流を良くして回復を早めることから効果があることを実感していた。スポーツ健康福祉学科の正野知基氏より「スポーツを科学的に考えてみよう」と題目で御講義いただいた。トレーニングは、正しい理論が大切であること。また、全面性・意識性・漸進性・個別性・反復性を考えて鍛えていくことが重要なことを学んだ。臨床福祉学科の清水径子氏より「障がい者や高齢者の生活を考えてみよう」という御講義をいただいた。相手の立場に立って考えることの楽しさ・大切さを実感した。困っている障がい者がいる時は、積極的に助けられる人になりたいと感じたようである。



ビタミンB1を光らせてみようの実験



「二外（にがい）何にする？中国語でしょw」



障がい者や高齢者の生活を考えてみようの講義



はりとおきゅうは役に立つ！の講義



血液型の検査の実習



スポーツを科学的に考えてみようの講義



君は知っているか？博物館のシゴトの講義



豚の肺や心臓を間近で見えて触れる体験

**エ【まとめ】  
(令和2年度)**

普通科160名、4人1組で班を作り各クラス10班全40班ごとに、まず事前学習で自分たちの考えた課題や質問、講師から示された課題について調べ一緒に考えて、当日のフィールドワークに取り組んだ。終了後の振り返りでは、フィールドワークの感想や内容についてまとめるだけでなく、新たな疑問についてもまとめ、班で共有した。3コース修了後4人1組でポスターを作成し、発表を行うことによりグループ間で多様な見方・考え方を共有することができた。

**(令和3年度)**

令和2年度と同様に、普通科160名4人1組で班を作り、各クラス10班全40班ごとに、事前学習で講師から示された課題と自分たちの考えた課題や質問について班で協力し調べ考えて、当日のフィールドワークに取り組んだ。終了後振り返りでは、フィールドワークの感想や内容についてまとめ、新たな疑問・質問についても班でまとめ、共有することができた。3コース修了後4人1組でポスターを作成した。発表は、コロナの影響で1月から3月に延期になった。全員で発表を行うことによりグループ間で多様な見方・考え方を共有することができる予定。

**オ【最優秀賞のポスター】**

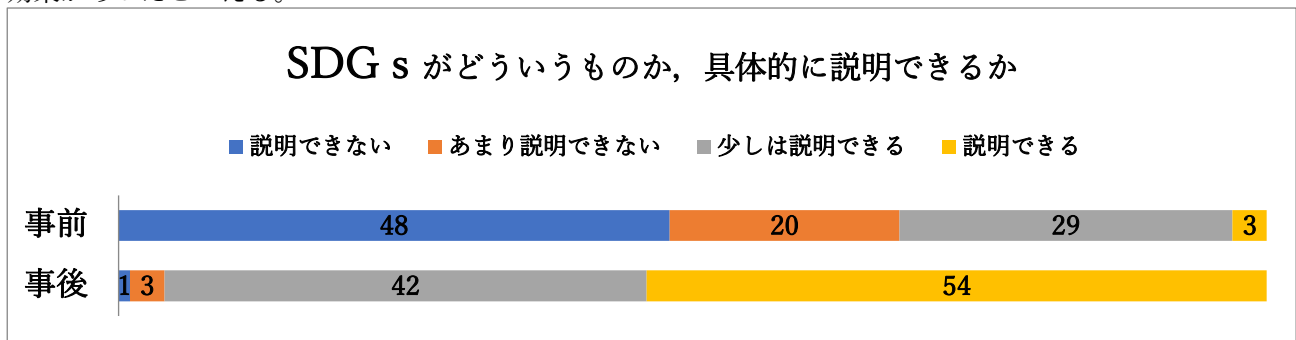
**(令和2年度)**





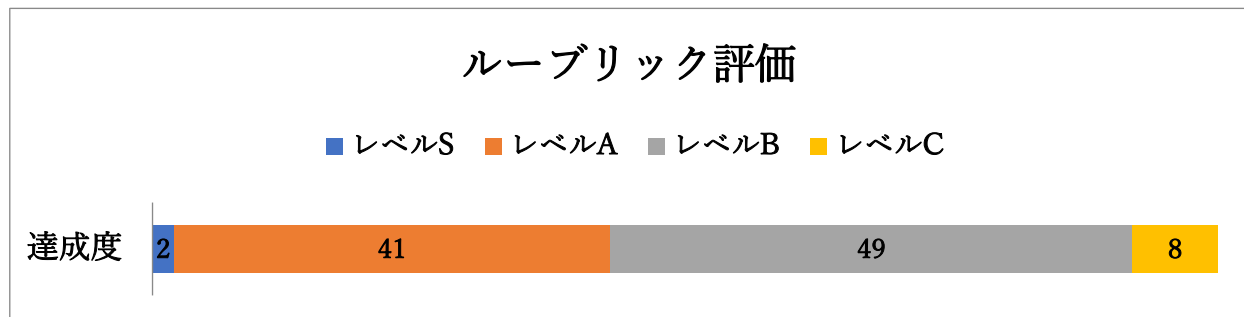
4. 検証（取組の結果、どのような効果があり、どのような課題が新たに生じたのか）  
（令和2年度）

1年生普通科SDGsフィールドワークをした生徒全員に対し、質問紙調査を実施した。【図I-1】にその結果の一部を示す。フィールドワーク前では、生徒のうち32%がSDGsについて少しは説明できると答えているが、フィールドワーク後には96%の生徒が答え、効果は絶大であった。フィールドワークの期待していたSDGsを「自分ごと化」し、日常生活をSDGsの視点から見つめ直すということについても一定の効果があったといえる。



【図1-1】質問紙調査結果の変化

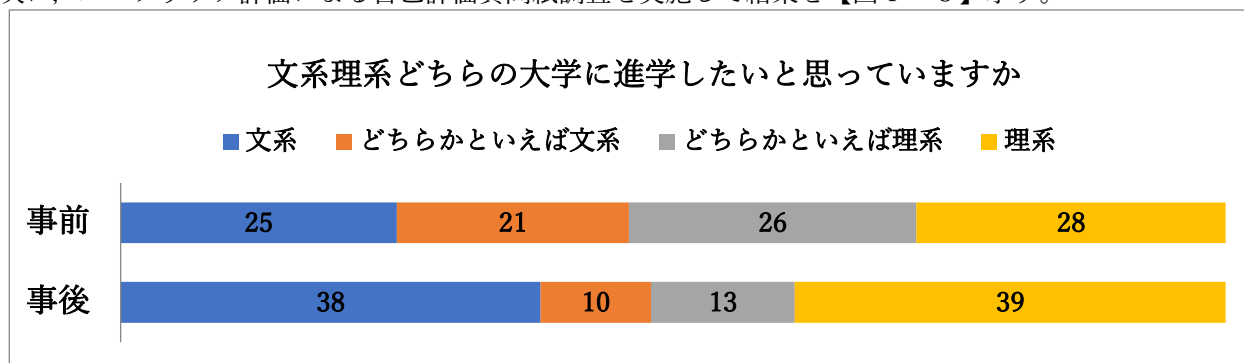
また、文系・理系どちらの大学に進学したいかの質問紙調査も実施した。【図I-2】にその結果を示す。



【図1-2】質問紙調査結果の変化

フィールドワーク前では、生徒のうち54%がどちらかといえば理系志望と答えているが、フィールドワーク後には52%の生徒が答え変化はなかった。ただ効果かどうかはわからないが、理系・文系とはっきりと決められるようになっている。

次に、ループリック評価による自己評価質問紙調査を実施して結果を【図I-3】示す。



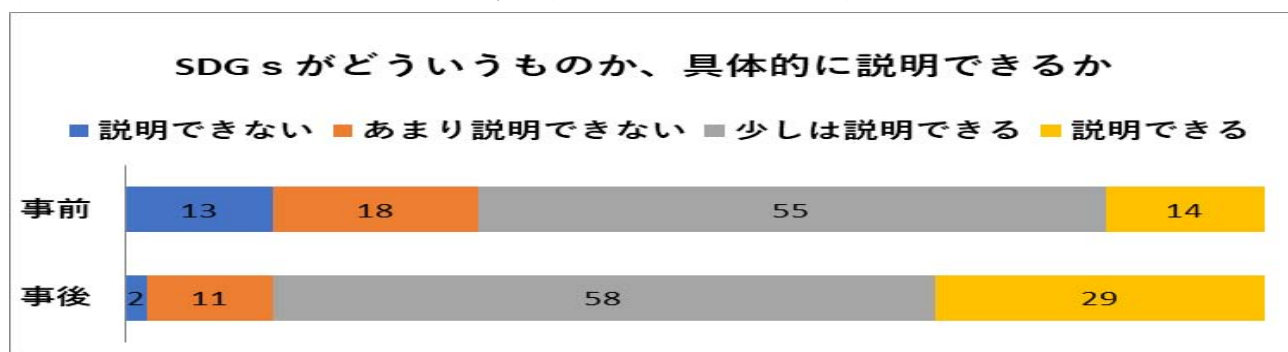
【図I-3】

ループリックの達成度と評価基準は次のとおり。全員がレベルA以上を達成し、多くがレベルSに到達するよう指導することが目標であったが、レベルA以上は43%に留まった。次年度へ向けて改善への課題である。

達成度	基準	徴候
レベルS	記録を先行研究や専門用語を用いて合理的に解釈している。	記録の提示と解釈が極めて正確に行われている。 グラフや図が考察につながるよう描かれている。
レベルA	記録を高校生が持っている知識で合理的に解釈できる。	記録が一定の合理的考察に結びついている。 概念図・グラフを用いて、内容を論理的に伝える。
レベルB	記録に加え、まとめている。	データの整理にとどまり、今後の展望が見えていない。 不要な情報と必要な情報の区別が付いていない。
レベルC	記録にとどまり、収集の段階に到っていない。記録の活用に至っていない。	合理的なまとめができていない。 自分の考察と他者の考察の区別が付いていない。

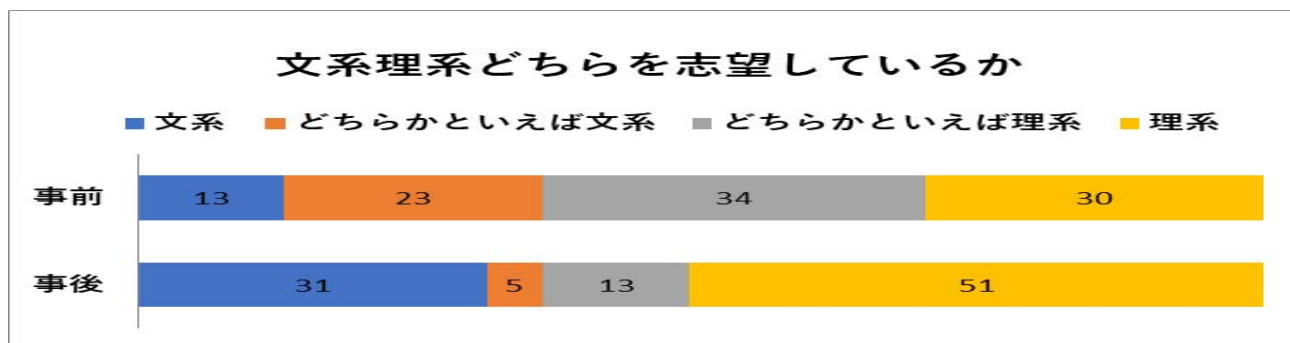
(令和3年度)

1年生普通科SDGsフィールドワークをした生徒全員に対し、質問紙調査を実施した。【図I-1】にその結果の一部を示す。フィールドワーク前では、生徒のうち69%がSDGsについて少しは説明できると答えているが、フィールドワーク後には87%の生徒が答えている。令和2年度よりも、フィールドワークの事前からSDGsが理解されてきているが、事後あまり説明できない生徒が13%いることが残念である。



【図I-1】質問紙調査結果の変化

また、文系・理系どちらの大学に進学したいかの質問紙調査も実施した。【図I-2】にその結果を示す。フィールドワーク前では、生徒のうち64%がどちらかといえば理系志望と答えているが、フィールドワーク後にも64%の生徒が答え変化はなかった。ただ効果かどうかはわからないが、令和2年度と同様に理系・文系とはっきりと決められるようになっている。



【図1-2】質問紙調査結果の変化

次に、ルーブリック評価による自己評価質問紙調査を実施して結果を【図I-3】示す。



【図I-3】

ルーブリックの達成度と評価基準は次のとおり。全員がレベルA以上を達成し、多くがレベルSに到達するよう指導することが目標であったが、レベルA以上は69%に留まった。令和2年度よりは増加しているが、次年度へ向けて改善への課題である。

達成度	基準	徴候
レベルS	記録を先行研究や専門用語を用いて合理的に解釈している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>記録の提示と解釈が極めて正確に行われている。</li> <li>グラフや図が考察につながるよう描かれている。</li> </ul>
レベルA	記録を高校生が持っている知識で合理的に解釈できる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>記録が一定の合理的考察に結びついている。</li> <li>概念図・グラフを用いて、内容を論理的に伝える。</li> </ul>
レベルB	記録に加え、まとめている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの整理にとどまり、今後の展望が見えていない。</li> <li>不要な情報と必要な情報の区別が付いていない。</li> </ul>
レベルC	記録にとどまり、収集の段階に到っていない。記録の活用に至っていない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>合理的なまとめができていない。</li> <li>自分の考察と他者の考察の区別が付いていない。</li> </ul>

## 第4節 SDGs フィールドワーク メディカル・サイエンス科1年次 1単位

### 1. 仮説

- 仮説1 SDGs に対する地域の企業や団体の取り組みを知り、SDGs を達成するためには特定の教科・科目だけでなく、それらを組み合わせる必要性を学び、将来的な精緻化方略の重要性を認識する。
- 仮説2 SDGs に対する地域の企業や団体の取り組みを知り、地域の抱える課題を SDGs の視座から捉え直す。
- 仮説3 ポスター発表に対する教員やメンターのフィードバックにより科学的な態度が身につく。
- 仮説4 1学年の教職員が中心となり、連携機関と協力してフィードバック指導を行う過程で、理科や数学以外の教員が科学教育に携わる機会が増える。将来的に科学的な探究学習を指導できる教員の養成に繋がる。

### 2. 実践（仮説を検証するために実施した取組）

#### (1) 実践内容

対象生徒：メディカル・サイエンス科(MS科)1年生全員(2クラス)

担当教諭：MS科担任2名、副担任2名(うち1名はSSH担当者と兼任)、数学科1名、理科1名

単位数：1単位

実施期間：1年間(4月～3月)

## 実施内容の一覧

日付(令和2年～3年)	内容
4月26日(月)	オリエンテーション
5月10日(月)	本校運営指導委員の水永様による講演
5月17日(月)	旭化成メディカルMT株式会社の高園様による講演
5月24日(月)	旭化成株式会社の徳永様による講演
6月28日(月)	メンターの方との顔合わせ
7月12日(月)	探究活動(計画作成)
9月13日(月)	探究活動(実験等開始)メンターによる指導日
9月27日(月)	探究活動(実験等開始)
10月4日(月)	メンターによる指導日
10月11日(月) 10月18日(月) 10月25日(月) 11月1日(月)	探究活動(実験等開始) ※メンターの指導が複数有(各分野異なる)
11月8日(月)	探究活動 or 旭化成株式会社繊維技術研究所
11月25日(月)	探究活動
11月29日(月)	ポスター作成および発表についての説明会
12月6日(月) 12月16日(月) 12月20日(木) 12月27日(月)	ポスター作成
1月17日(月)	ポスター発表会リハーサル
1月21日(金)	ポスター発表会 ※コロナ感染拡大ため延期
1月31日(月) 2月14日(月) 3月14日(月)	ポスター発表会および年間の振り返り(予定)

## (2) メンターとの探究活動前の土台作り

まず、本事業の目的やゴールイメージを生徒に理解してもらうため、担当職員により、SSHにおける本事業の一位置づけについて授業を実施した。そして、探究の導入として「探究とは」「研究開発の現場から」「サステナビリティと企業」の3つのテーマについて3名の専門である講師を招き、講演をしていただいた。その後、メンターによる課題解決型学習を行った。令和2年度、本事業の主担当1名が全てのメンター(5名)とやり取りをし、担当職員や生徒へ伝達をしていく形で事業を進めていった結果、メンターが生徒の状況が見えにくく、また、担当職員の主体性が見られない状況となった。その反省を踏まえ、Googleworkspaceを活用して、担当職員とメンターが密につながり、生徒の活動状況が見えやすいし、生徒自身もメンターとつながりをもてる状況をつくった。

## (3) 講演会による探究や科学に関する学習

3つのテーマについて、探究や科学に関する講演会を実施した。

○令和3年 5月10日(月) 13:55～14:40

講師 延岡市 キャリア教育支援センター  
センター長 水永 正憲 様  
テーマ 『「探究」すること』



○令和3年 5月17日(月) 14:20～15:10

講師 旭化成メディカルMT株式会社  
バイオプロセス技術開発部 高園 康隼 様  
テーマ 『研究開発の現場から』



○令和3年 5月24日(月) 14:20～16:10

講師 旭化成株式会社 サステナビリティ推進部長 徳永 達彦 様  
テーマ 『サステナビリティと企業』



(3) メンターとの課題解決学習

ア 担当していただいたメンターおよび課題テーマ

- 旭化成株式会社 セオラス技術開発部 長谷川幸樹 様  
「流体の不思議について科学する ～人間も液体の上を走れる！？～」
- 旭化成株式会社 不織布技術開発部 阪田慶一郎 様  
「PET ボトルから繊維をつくる」
- 旭化成メディカルMT株式会社 バイオプロセス技術開発部 道川功実子 様  
「青果物中に含まれるビタミンCの定量」
- 吉玉精鍍株式会社 技術部 開発技術係 内村 任史 様  
「金属と抗菌性」
- 延岡市役所 水産課 水産振興係 児島 謙二 様  
「水産加工品の科学 ～冷解凍と塩分の作用に関する研究～」

イ 令和3年6月28日(月)：メンターとの顔合わせ会

メンター5名を生徒に紹介し、メンターの方から、課題テーマの説明を行っていただいた。その説明うけて生徒が希望するテーマを選択し、4人1班のグループを編制した。これにより、1テーマあたり4班の生徒グループが活動することとなった。



メンターより説明



説明スライド

ウ 令和3年7月12日(月)：班ごとの活動

班ごとに、選択した研究テーマがSDGsにどのようにつながっていくのかを考え、動機や目的をまとめた。そして、仮説を考え、今後の年間スケジュールを立てていった。

班で活動計画書作成



活動計画書

エ 令和3年9月13日(月)：メンターによる指導

各班が活動計画書の内容について、グループ内で話し合ったことや決めたことを、メンターに説明し、フィードバックしていただいた。

※稼働計画書は事前にメールで生徒がメンターに送って

いる。



メンターのフィードバック様子



ZOOM を活用して説明

- オ 令和3年9月27日(月)～11月25日(月)：班活動，メンターによる指導**  
 実験を含めた探究活動を開始した。メンターの来校日以外にはメールやZOOMを活用して、生徒にアドバイスや実験方法の指示をしていただいた。



担当職員より指導



ZOOMでの実験結果を報告

- カ 令和3年9月13日(月)：旭化成株式会社繊維技術研究所訪問**  
 「PETボトルから繊維をつくる」をテーマしている4班(16名)が、熔融紡糸への理解を深め、工場スケールでの熔融紡糸を体感した。  
 研究所では7名の研究員が対応していただき、生徒の質問に答えていただいた。  
 熔融紡糸が製造される様子の見学  
 製品に触れている様子



- キ まとめ，ポスター作成**  
 令和3年度は、担当者やメンターが生徒の進捗状況を確認するため、Googleclassroomを活用した。また、Googleスライドを使用することによって、複数でポスターを作成することができた。

Googleclassroom





ク ポスター発表会

活動をまとめたA0ポスター1枚を用いてポスターセッション形式で発表する。その際、指導に関わった職員、メンターにループリックを活用して評価していただく。  
 ※1月21日(金)に計画していたポスター発表会はコロナ感染拡大のため延期。そのため、ポスター発表会の様子を記載することはできない。



3. 評価

仮説1～3に関して、FWの授業を受講した生徒に活動前と活動後に、生徒に質問紙調査を実施し、以下の内容について下記の4段階で調査した。※数値が大きいほど達成できている

質問事項	
1	SDGsという言葉を見たことあるか。
2	SDGsの言葉の意味を知っているか。
3	SDGsが目標している17のゴールを知っているか。
4	SDGsがどのようなものか、具体的に説明できるか。
5	現在に至るまでに、SDGsについて学ぶ機会はどのくらいあったか。
6	SDGsに取り組んでいる企業を知っているか。
7	SDGsに取り組んでいる自治体(市役所・学校等)を知っているか。
8	SDGsについて、今後も学んでいきたいと思うか。
9	フィールドワークという言葉を見たことあるか。
10	フィールドワークの意味を知っているか。
11	企業を訪問して、研究を体験したことがあるか。
12	自ら問題や課題を見つける力があるか。
13	問題(課題)を解決するため、計画を立てることができるか。
14	問題(課題)を解決するため、他の人と協力することができるか。
15	問題(課題)を解決するため、情報機器を活用することができるか。
16	問題(課題)を解決するため、学校外の人(親以外)に相談できるか。
17	自らの考えを、レポートにまとめることができるか。
18	自らの考えを、他の人に説明することは得意か。

回答番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
開始時	3.8	3.2	2.8	2.6	2.6	1.9	2.1	3.5	2.8	1.8	1.7	2.5	2.6	3.4	3.1	2.8	2.7	2.6
終了時	3.8	3.8	3.2	3.1	3.5	2.6	2.5	3.4	3.6	2.7	2.2	2.6	2.7	3.0	3.0	2.8	2.9	2.6
割合(倍)	1.0	1.2	1.1	1.2	1.4	1.4	1.2	1.0	1.3	1.5	1.3	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0

表やグラフより、3～8のSDGsに関する質問事項について、開始前は3点を切っていたが、終了時には平均値が3点を超えていた。来年度は、SDGsフィールドワークがSDGsの認知度や理解度が向上した取り組みであったかということを確認するため、質問紙調査内容の改善が必要である。また、12～13の探究や発表に関する項目は、微増にとどまっている。これは、探究や表現について、難しさを感じる場面があ

ったことが、このような結果につながっているのではないかと考える。その理由として、データサイエンスで同様な質問に対し、数値が開始前と比べると数値が下がっている傾向がみられる。来年度の課題として、この探究や表現に対し、難しさを感じていることについて調査する必要がある。そして、難しさを感じたことについて、問題解決するためのプロセスを生徒が理解できるように、教材や指導方法を考えていかなければならない。

### ・生徒のルーブリックによる自己評価

活動の終盤に、以下の項目について、生徒に自己評価をしてもらった。その結果も併せて掲載する。

達成度	基準	徴候	人数 (計 79 人)	割合
レベル S	記録を先行研究や専門用語を用いて合理的に解釈している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>記録の提示と解釈が極めて正確に行われている。</li> <li>グラフや図が考察につながるよう描かれている。</li> </ul>	0 人	0 %
レベル A	記録を高校生が持っている知識で合理的に解釈できる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>記録が一定の合理的考察に結びついている。</li> <li>概念図・グラフを用いて、内容を論理的に伝える。</li> </ul>	53 人	70 %
レベル B	記録に加え、まとめている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの整理にとどまり、今後の展望が見えていない。</li> <li>不要な情報と必要な情報の区別が付いていない。</li> </ul>	26 人	30 %
レベル C	記録にとどまり、収集の段階に到っていない。記録の活用に至っていない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>合理的なまとめができていない。</li> <li>自分の考察と他者の考察の区別が付いていない。</li> </ul>	0 人	0 %

半数以上の生徒がレベル A を選択していたが、レベル S を選択している生徒はいなかった。レベル S がいなかった原因としては、調査した時点で発表会を経験しておらず、評価などフィードバックをしていないことが原因の一つではないかと考える。メンターや職員からの評価やフィードバックを受けることによって、上記の結果にどのような変化があるかを今後、調査する必要がある。

また、仮説 4 については、令和 2 年度は主担当者が全てのメンターとのやり取りをし、事業を進めていたのに対し、本年度は各テーマの担当者が主となり、メンターとのやり取りや、生徒の指示などを担当者が主体的に行う体制となった。その結果、メンターと担当者の連絡等が密になり、令和 2 年度の課題であった、フィールドワーク担当以外の理科専門の職員にサポートをしてもらった場面がなくなった。しかし、実験活動のサポートでは、実習助手の先生に頼らざるを得ない状況であった。授業中や放課後の活動を含め、安全上の観点から、理科専門の職員が常駐する状態となっていた。実験をサポートする職員の配置や、専門教科によらない指導体制作りが今後の大きな課題である。

## 第5節 プレ課題研究 1 年次 1 単位

### 1. 仮説（研究開発課題を踏まえて立てた仮説）

仮説 1 教科の授業で別々に学習した知識や技術を課題研究で活用し、精緻化方略のトレーニングとする。

仮説 2 自ら問いを立て、研究テーマを設定し、教員からのフィードバックによって科学的な態度が身につく。

仮説 3 学年団全職員が、「問いを立てる」という探究的な学びの根幹を指導し、教科授業においても探究的な活動を取り入れるようになる。

### 2. 実践（仮説を検証するために実施した取組）

#### (1) 年間計画

時期	内容
4 月	オリエンテーション
4 月～6 月	ミニ課題研究(6 時間)
6 月～7 月	アイデア抽出トレーニング(3 時間)
8 月(夏季休業)	個人テーマ設定
9 月～12 月	研究計画 <ul style="list-style-type: none"> <li>研究テーマの教科・科目への割り振り</li> <li>研究班編制</li> <li>研究テーマ設定</li> <li>研究計画立案</li> </ul>

12月～2月	研究計画ポスター作成・発表練習 研究テーマ設定のアドバイス講座
2月	研究計画ポスター発表
3月	計画のまとめ

(2) **オリエンテーション**

【目的】1年生で行うプレ課題研究の概要を理解し、1年間の見通しを持つとともに、課題研究への興味・関心を高める。また、ミニ課題研究科目割り振りを兼ねた質問紙調査を取る。

【概要】

- ア. 3年間の流れの説明
- イ. 1年次の流れの説明
- ウ. ミニ課題研究の説明
- エ. 質問紙調査記入

(3) **ミニ課題研究**

【目的】生徒は、物理・化学・生物・数学の4分野に分かれ、6時間のミニ課題研究を行うことにより、課題研究の概略を把握しながら科学の楽しさを体験する。

【概要】下図のように実施した。

科目	担当	内容
物理	兒玉	テーマ：紙飛行機の飛距離を伸ばすには 内容：A4サイズのコピー用紙を1枚用いて紙飛行機を作成し、試行錯誤(分析→ビルド→テスト→分析)を繰り返すことにより、飛距離を伸ばす条件を導き出す。 【前提条件】 ・A4サイズのコピー用紙を1枚使用する。 ・折り曲げる、切り取る、切り取ったものを貼り付けることはしてもよい。 ・無風状態にするため、体育館で測定する。
化学	郡司	テーマ：化学的な物質の判別法 内容：炭酸カルシウム、スクロース(砂糖)、塩化ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、デンプンを判別する実験方法を考え、実験し、ポスターにまとめ発表する。 時間配分の目安 1時間目 実験計画 2時間目 実験計画 3時間目 実験 4時間目 実験 5時間目 ポスター作成(Google スライド) 6時間目 発表
生物	寺田 (普通科)	テーマ：酵素カタラーゼの反応 ・肝臓片(ブタ・ニワトリ)、野菜(大根)、果物(リンゴ)、各自持ち寄ったものを使って過酸化水素の分解 ・温度、pHの条件変化 ・パワーポイントでのスライド発表
	今仁 (MS科)	テーマ：ダンゴムシの行動について 内容：迷路によるダンゴムシの行動研究 1時間目 ダンゴムシとは、ダンゴムシの採集 2時間目 段ボールと爪楊枝での実験用迷路の作成 3時間目 ダンゴムシの行動観察、データ収集 4時間目 前回と同じく行動観察、データ収集 5時間目 レポート作成(データ分析、考察・課題) 6時間目 3分間の研究発表(口頭) 「交替制転向反応」と本研究のまとめ
数学	寺崎	テーマ：建物の高さを測る 内容：校舎の高さを測る方法を企画 1時間目 測定・反省① 2時間目 測定・反省② 3時間目 誤差の要因・別の方法の紹介(三角比・カクシリキ) 4時間目 カクシリキを作成 5時間目 測定・反省・まとめ 6時間目 発表(実物投影機、口頭)



#### (4) アイデア抽出トレーニング

##### 【目的】

2年次で行う課題研究の概略を把握するミニ課題研究を受けて、自分の興味・関心に基づいた分野のテーマ設定を行う。ここでは、デザイン思考におけるアイデア拡散手法の一つであるマンダラート発想法を学習し、テーマ設定の一助とする。

##### 【概要】

各クラスの副担任（数学・国語・生物・芸術・家庭）の先生が担当し、事前に決めた4人程度の班に対して3時間で以下の内容を行った。

1時間目	<b>マンダラートによるアイデア拡散</b> デザイン思考におけるアイデア拡散手法の一つであるマンダラートを用いて、各分野における64個のワードを抽出する。
2時間目	<b>研究テーマ設定</b> 「マンダラート」で出た64個のワードの中から、2個以上組み合わせて、研究テーマを考えてみる。3時間目に相互評価をするため、可能な限り具体的に書く。研究テーマは、3～5個抽出する。
3時間目	<b>研究テーマの評価、改善、再評価</b> 2時間目で抽出した研究テーマのうちよく練られたと思うテーマ1つに対して、以下の2項目について他の班に評価してもらう。 ・「普遍性 ⇄ 独創性」 ・「実現容易 ⇄ 実現困難」 評価を受けたテーマについて改善案を記入し、再評価をしてもらい、よりよい研究テーマを検討する。



#### (5) 研究の計画立案

##### 【目的】

本格的な研究は2年次からであるが、1年次のうちに研究テーマ決定と研究の計画立案をすることにより、2年次からの研究をスムーズに行う事ができる。また、研究の計画立案をする事により、先を見通す力を育成する。

##### 【概要】

- ア. 分野決定
  - ・普通科：物理，化学，生物，数学，人文・社会科学(以降，人と表記)
  - ・MS科：物理，化学，生物，数学
- イ. 個人テーマ設定  
1人1分野選択し，夏季休暇を利用して個人テーマを設定する。
- ウ. 班編制  
設定した個人テーマを各分野に分かれて，紹介し合い，似た研究テーマ同士で班編制をし共同研究を行った。  
1班あたりの人数は3～5人とした。

【班編制の結果】

〔普通科〕							〔MS科〕						
分野	物理	化学	生物	数学	人社	合計	分野	物理	化学	生物	数学	合計	
人数 (人)	29	17	41	23	50	160	人数 (人)	23	13	24	19	79	
班数	8	5	8	5	14	40	班数	5	4	5	4	18	

エ. 研究テーマ設定, 研究の計画立案

基本的に, 教師はアドバイザーに徹し, 生徒を中心に話を進める。以下の項目を考えてもらう。

- ①研究テーマ ②テーマ設定理由 ③研究方法 ④必要な道具 ⑤仮説 ⑥先行研究

(ア) 他校の課題研究論文集などの閲覧コーナーの設置

研究テーマ, 計画立案を行う際の参考資料として, 令和2年度1年生の研究計画発表会の資料及び, 他校の課題研究論文集を自由に閲覧できるコーナーを設置した。



(イ) 研究テーマ設定のアドバイス講座

- i. 日時 令和4年1月17日(月) 6限
- ii. 対象 1学年MS科, 職員等 約80名
- iii. 講師 南九州大学 教養教育センター  
教授 秋山繁治 氏
- iv. 内容 「課題研究で何を見つけるのか」



(6) 研究計画ポスター発表

【目的】

2年生で行う課題研究の計画立案を行い, 2年次での1年間の見通しを持つとともに, 生徒全員がプレゼンテーションとは何か, を経験する。さらに, 他のグループの内容を知ることにより, 研究についての見識を深める。また, 本年度課題研究を終了した2年生からのアドバイスをもらう事により, 来年度の研究・発表に活かしていく。

【概要】

本年度は, 2年生がすでに課題研究を終えているため, 令和2年度の形式(代表班のみのプレゼンテーション)ではなく, 多くの班にアドバイスをもらえる様に, ポスターセッションの形式をとる。

- 発表形式は, Google スライドで作成したポスターによるポスターセッションによって実施する。
- 発表は班員の全員が行えるように合計10回行う。班員の1人が発表している間, 他の班員は他の発表を見に行くようにする。
- 体育館と武道場の2カ所で行い, 発表を行わない1年生や課題研究を終えた2年生がその2カ所を往来でき, 見たい発表を見ることができるようになる。
- 時間は, 1班あたり9分(発表4分+質疑応答3分+交代2分)としている。
- 運営については, 生徒主体で行う。イメージは, 文化祭などの学校行事を生徒が組織を作り, その組織が運営していく。

※令和3年度の研究計画ポスター発表は令和4年2月25日(金)に行うため, 実施の様子を写真に記載する事はできない。

(7) 研究計画のまとめ

研究計画ポスター発表を終え, 教員や2年生, 他の班の1年生からもらったアドバイスをまとめ, 2年次へ向けて研究計画の修正を行う。また, 2年次からすぐに研究を行うことができるように, 実験器具等の確認や購入のための申請書の作成を行う。

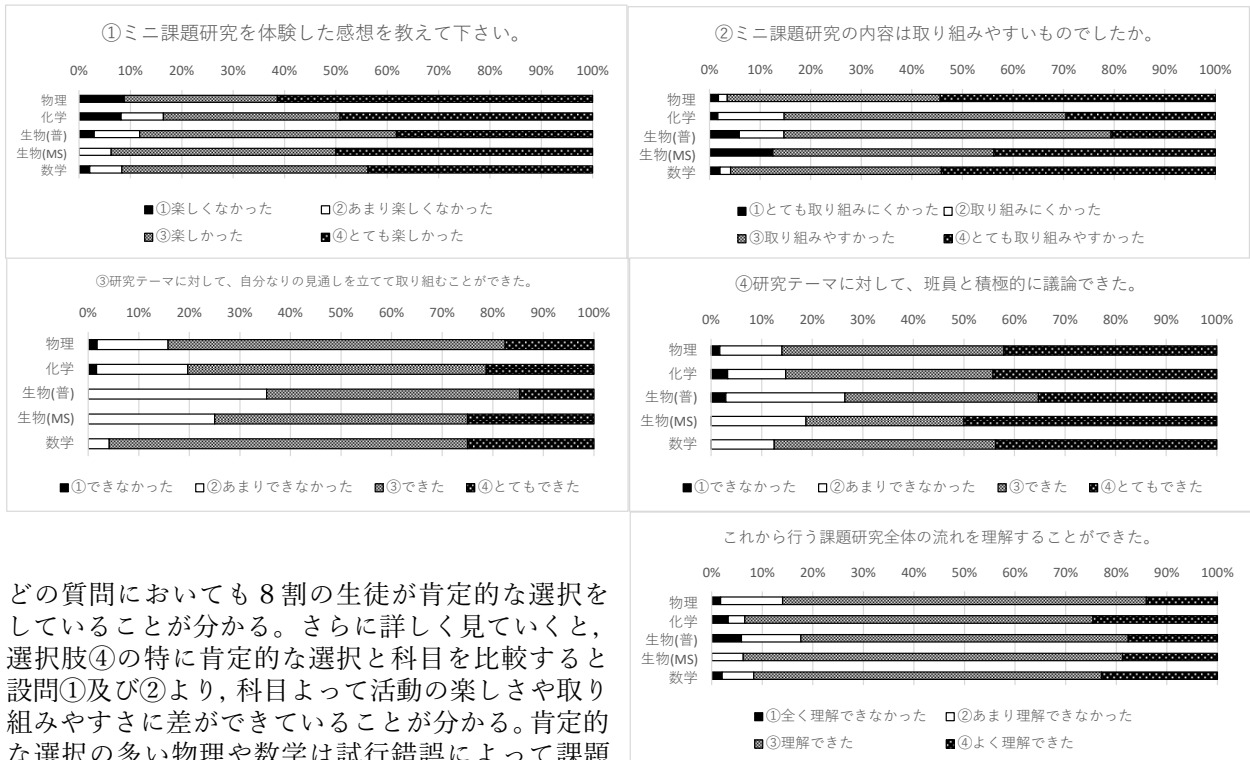
3. 評価 (取組の結果, どのような効果があり, どのような課題が新たに生じたのか)

(1) ミニ課題研究の評価

ミニ課題研究を受講した生徒に活動後の感想を含め, 質問紙調査を行った。

- ① ミニ課題研究を体験した感想を教えてください。

- ② ミニ課題研究の内容は取り組みやすいものでしたか。
- ③ 研究テーマに対して、自分なりの見通しを立てて取り組むことができた。
- ④ 研究テーマに対して、班員と積極的に議論できた。
- ⑤ これから行う課題研究全体の流れを理解することができた。



どの質問においても8割の生徒が肯定的な選択をしていることが分かる。さらに詳しく見ていくと、選択肢④の特に肯定的な選択と科目を比較すると設問①及び②より、科目によって活動の楽しさや取り組みやすさに差ができていくことが分かる。肯定的な選択の多い物理や数学は試行錯誤によって課題を解決する内容だったことに対して、化学と生物は実験計画を立てた後に検証を行う内容であったため、生徒によっては向き不向きがあったのではないと思われる。しかし、設問③～⑤に関しては科目によって大きな差は見られなかったため、課題研究の概略を把握するという目的は達成されたと判断してもよいと思われる。

今後の課題として、ミニ課題研究で把握した課題研究に関する全体像をさらに深める活動の充実を図りたい。現在はアイデア捻出トレーニングにて、研究テーマの立て方についての活動はできているが、実験計画の立て方や、人文・社会科学系の研究で特に用いられる質問紙調査の手法、統計についての活動を理科や数学科、地歴・公民科などの授業へも取り入れることで仮説③の取組をさらに充実させたい。また、現在各科目の先生方に考えていただいているミニ課題研究の授業構成について、発表の媒体をポスターセッション形式に統一するなど、1年次の研究計画ポスターセッションや2年次の課題研究発表会と合わせるようにしていきたい。

(2) ルーブリック

研究計画ポスターセッション終了後にルーブリックの自己評価を行う予定である。令和2年度の課題として基準中の「研究の価値」という言葉を変更し、判断しやすくしている。今回の活動の結果、全員がレベルA以上を達成し、多くがレベルSに到達する事を期待する。

令和3年度ルーブリック(変更後)

達成度	基準	徴候
レベルS	問いが設定できている。仮説が立てられている。研究計画が具体的。	実験方法や調査方法に具体性があり、必要な実験道具・装置・材料・資料等が明確になっている。
レベルA	問いが設定できている。仮説が立てられている。研究計画が曖昧。	問いが具体的であり、仮説が立てられている。しかし、実験方法や調査方法に具体性が無い。
レベルB	問いが設定できている。仮説がない。	自分の興味や関心に基づいた抽象的な問いは立てられているが、具体的にどういう結果が得られたら、その問いに答えたこととなるかが不明瞭。
レベルC	問いを出せない。	分野やある対象に興味はあるが、疑問や課題を持っていない。

令和2年度ルーブリック

達成度	基準	徴候
レベルS	他者に研究の価値を説明できる。見通しのある問を立てられている。	自分の研究課題が社会や学問の進展にどう寄与するかを考えている。
レベルA	研究の価値を、個人レベルで理解している。問いから仮説を設定できる。	問いが具体的であり、仮説が立てられている。
レベルB	研究の価値を十分に理解していないが、問いは設定できている。	自分の興味や関心に基づいた抽象的な問いは立てられているが、具体的にどのような結果が得られたら、その問いに答えたことになるかが不明瞭。
レベルC	問いを出せない。	分野やある対象に興味はあるが、疑問や課題を持っていない。

研究計画ポスター発表の日程が令和4年2月25日を予定しているため、調査を行うことができていないが、達成度レベルBの「自分の興味や関心に基づいた抽象的な問い」について、本年度より新たに生徒の夏季休業期間を利用した個人テーマ設定を行わせ、自分の興味のある分野について、研究してみたいテーマを自由に考えてもらった。その後似たテーマで班編制を行い、改めて2年次で行う研究テーマ設定を行うという流れを取っているため、レベルBは達成できていると期待したい。また、達成度レベルA及びSの「研究計画」については、ポスター作成における項目として「先行研究」を設けており、論文や他校の課題研究を調べさせ、様々な研究計画に目を通す機会を与えているため、こちらも達成できていることを期待したい。

第6節 SDGs 課題研究 普通科2年次2単位

1. 仮説（研究開発課題を踏まえて立てた仮説）

- (1) 仮説1 教科の授業で別々に学習した知識や技術を課題研究で活用し、精緻化方略のトレーニングとする。
- (2) 仮説2 地域の科学技術関連企業の研究者と生徒が主体的に連絡を取り助言を受け、地元での人的交流の契機となり、大学進学後の就職先として地元の企業を候補に入れる機会が増え、将来的に県北地域からイノベーションを起こせる地域創生人材の供給に繋がる。
- (3) 仮説3 外部審査員に対して日本語でポスターセッションを行い、双方向コミュニケーション力を高められる。
- (4) 仮説4 課題研究をとおして、科学に関連する活動を日常的に行い、科学的リテラシーが育まれる。
- (5) 仮説5 探究的な学びをとおして、科学的な態度が身につく。
- (6) 仮説6 全職員が課題研究に携わり、多くの教員が探究的な学びの指導技術を身につける。

対象生徒： 普通科2年生全員（4クラス160名）  
 担当教師： 物理・化学・生物・数学から各1名、2年学年団から8名、SSH担当者2名  
 単位数： 2単位（水曜日67限）  
 実施期間： 1年間（4月～3月）

概要

1年次の「プレ課題研究」において、研究班の編制、研究テーマの設定、研究計画は完了していたため、4月当初から11月まで研究活動を行うことができた。12月～1月で研究内容をポスターにまとめ、2月にポスターセッションで研究発表を行った。文型の生徒は、令和2年度まで2年生で行っていた総合的な探究の時間「山桜プロジェクト」を

時期	活動
4月～11月	研究活動
12月～1月	ポスター作成（日本語）・発表準備
2月5日（土）	ポスターセッション（日本語）
2月～3月	報告書作成（日本語）

を発展させ、科学的視点をとおして主に地域の抱える社会的な課題や人文科学、社会科学系の課題を、理型の生徒は主に自然科学のテーマをそれぞれ扱った。全職員で手厚く指導するため、普通科とMS科を異なる時間帯に実施した（MS科：火曜日6・7限、普通科：水曜日6・7限）。さらに1年次の「プレ課題研究」を実施しない曜日に設定した。普通科は1班生徒4人前後で構成する。2人の指導者がユニットを組んで1ユニットあたり6～9班程度を受け持った。2時間連続の時間割を組むことで、準備片付けに要する割合を下げ、効率よく研究に取り組むことができた。指導方針は、探究の新規性よりも生徒が主体的に取り組めることを重視した。教員はあくまでも支援する立場をとることで負担を軽減し、教員も生徒とともに探究的に学ぶことで指導技術の向上を図った。更に、研究の専門的な知識や経験の少ない教員や生徒の支援のために、旭化成のOBの方にアドバイザーを依頼した。

(1) 実施計画（内容）の一覧

日付（令和3年～4年）	計画（内容）
4月21日	①オリエンテーション（武道場）、班別課題研究

4月28日, 5月19日, 26日	班別課題研究
6月15日(火)	②アドバイザー打合せ 17:00~18:00
5月26日, 6月23日	班別課題研究
6月30日	③6限:アドバイザーとの顔合わせ, ④7限:班別課題研究 アドバイザー第1回指導
7月7日	班別課題研究
7月14日	⑤班別課題研究, 67限:アドバイザー第2回指導
9月8日, 15日	班別課題研究
9月22日	班別課題研究, ⑥6限:中間発表, 67限アドバイザー第3回指導
9月29日	班別課題研究
10月13日	班別課題研究, ⑦67限:アドバイザー第4回指導
10月20日	班別課題研究
11月17日	班別課題研究, ⑧67限:アドバイザー第5回指導
11月27日, 10日 12月1日, 8日, 15日, 22日 1月12日, 19日	班別課題研究
1月26日	⑨分野別発表(兼発表リハーサル)
2月5日(土) 1~4限	⑩課題研究ポスターセッション
2月9日, 16日, 3月2日, 23日	班別課題研究

## (2) 活動の様子

### ア. オリエンテーション

本校普通科の生徒は、1年次のSSH科目「プレ課題研究」の中で、教員が定めたテーマによるミニ課題研究を経験してはいるが、自ら課題を設定する「課題研究」への取り組みは初めてである。そこで、「SDGs課題研究」を始めるにあたり、課題研究の目的、年間計画を確認し、他校の課題研究の例、本校の先輩が作成した課題研究ポスター及びその研究発表の様子を記録した動画などを見ることによって、研究のゴールイメージを持たせた。更に活動場所、計画、記録についての説明を行い課題研究の進め方の確認を行った。



オリエンテーション



オリエンテーション後の活動

### イ. 日常の活動



生物班 研究法を相談する生徒

人文班 水永様と研究する生徒

化学班 図書室で調べ物をする生徒

生徒は、物理班6班、化学班8班、生物班9班、数学班7班、そしてその他の人文科学・社会科学等の班13班に分かれて研究を進めていった。



### ウ. アドバイザー決定

普通科の課題研究に経験の少ない教師が担当していることと、班の数が合計43班と多く、教師の負担感を少しでも軽減すること、また生徒の課題研究の質を少しでも上げることを目的として、運営指導委員の水永様のご提案で、外部人材を活用することにした。延岡に工場のある旭化成をご退職された方々6名をアドバイザーとしてお招きすることになった。

第1回目は全員に紹介をした後、生徒が事前に提出した研究上の悩みや今後の研究の進め方について助言をいただいた。高い専門性を元に親身になってアドバイスしてくれる方々の熱意に、生徒も一生懸命に聞き入っていた。年間を通して5回程度来ていただき、研究の支援をしていただくことになった。

#### 普通科課題研究アドバイザー

- |          |                                 |
|----------|---------------------------------|
| ・小鍛治和美 様 | (元旭化成 繊維製造部門, サランラップ製造・経営部門)    |
| ・田近 克彦 様 | (元旭化成 研究部門, 知的財産部門)             |
| ・金丸 正一 様 | (元旭化成 エンジニアリング部門)               |
| ・小野 雅史 様 | (元旭化成 営業部門, 総務管理部門)             |
| ・水永 正憲 様 | (元旭化成 人事管理部門)                   |
| ・壺東 学 様  | (元旭化成 繊維製造部門, 本社管理部門, 情報システム部門) |



### エ. 中間発表

メディカル・サイエンス科 (MS科) は以前から2年生で課題研究を行っていた。そのノウハウを活かして、年間計画の中に中間発表を予定していた。目的は、①研究の進捗状況を各班で確認し、後半の研究計画の調整を行う、②ポスターセッションを見据えてプレゼンテーションの練習をする、である。夏季休業の期間が有効に使えるように、7月の内に、中間発表の予告とルーブリック評価の提示を行った。中間発表は、2学期が始まってから3回目の課題研究の時間に、自分たちの研究について、①研究のテーマ・科目班・メンバー、②研究テーマ設定の理由、③これまでの取り組み、④今後の計画(時間ごと)、⑤予想される結果をスライド5枚にまとめさせ、分野ごとにプレゼンテーション形式により行った。



研究の中間発表をする生徒



アドバイザーによる助言



担当教師による助言

### オ. 研究の本格化

研究の進展が遅い班も他の班の発表に刺激を受け、各班とも一気に研究が進み始めた。専門的なアドバイスを受けるために、大学の教授にオンラインで質問したり、市の観光協会に出向いていたり、会社の方々に必要なデータをお願いしたり、生徒達の活動が自主的・主体的になり、変容が見られ始めた。仮説

→実験→検証→のサイクルで試行錯誤を繰り返すうちに行き詰まり、研究のテーマが変わってきた班もみられた。11月いっぱいを目処に研究を終え、12月からは研究内容をポスターにまとめ始める班が出てきて、生徒達の研究は概ね順調に進んできた。



大学院の医師へオンライン質問



生物班の活動



化学班の活動



物理班の活動



風力発電装置の自作



火起こしの研究

#### カ. 分野別発表会

2月に実施予定のポスターセッションに向けて、次の目的で分野別の発表会を実施した。

- ①課題研究の発表を通して、自分の意見や考えを相手に分かりやすく伝える力やコミュニケーション力、他者と協力・協働する力を養う。
- ②他の班の発表を聞き、質疑応答に参加することで、判断力、論理的思考力、批判的思考力を養う。



物理5班 紙飛行機



化学8班 透明な氷



生物23班 カビ防止



数学24班 掃除の効率



人文社会32班 明治と昭和



人文社会35班 魅力発信

### 3. 評価（取組の結果、どのような効果があり、どのような課題が新たに生じたのか）

4月と1月に「科学的な態度」25項目、「主体性・多様性・協働性」21項目からなる質問紙調査（質問項目と集計はp.50参照）を行った。その結果、次のような変容が見られた。

#### (1) 科学的な態度の変容

「科学的な態度」を問う項目を、「興味・関心」「情報収集力」「論理的思考力」「批判的思考力」「表現力」の5つの観点に分け、合計25の項目を設定した。25項目の中で5項目は平均値が減少、20項

第3章 研究開発の内容

		第2学年普通科SSH科目 「SDGs 課題研究」 生徒質問紙調査					
評価の観点	No	項目	4月	1月	差		
科学的な態度	興味・関心	1 科学技術や医療に対する興味・関心がある。	2.85	2.63	-0.22		
		2 自然科学についての興味・関心がある。	2.72	2.44	-0.28		
		3 科学技術や医療、自然科学関連の雑誌・書物・新聞記事をよく読む。	1.75	1.87	0.12		
		4 テレビ・パソコン・スマホ等で科学技術や医療、自然科学関連の内容をよく見る。	2.05	2.09	0.04		
		5 友人や先生、家族と科学技術や医療、自然科学のニュースについての会話をすることがある。	1.9	2.1	0.2		
	情報収集力	6 先行研究を調べることができる。	1.96	2.71	0.75		
		7 収集した情報を信頼性に応じて取捨選択することができる。	2.88	2.99	0.11		
		8 収集した情報を関連性を考えて分類、整理することができる。	2.86	2.97	0.11		
		9 必要なデータを収集するためのアンケート項目や実験計画を作ることができる。	2.73	2.98	0.25		
		10 収集した情報を表やグラフなどに加工することができる。	2.68	2.97	0.29		
		11 収集した情報をもとに考察することができる。	2.95	3.02	0.07		
	論理的思考力	12 物事をすすめるときに見通しをもった計画を立てることができる。	2.81	2.87	0.06		
		13 物事を理解するときの一つひとつ納得しながら理解することが多い。	3.12	3.1	-0.02		
		14 物事を筋道を立てて考えることができる。	2.88	2.91	0.03		
		15 一つの課題に対して、いろいろな方向からの解決策を探ることができる。	2.66	2.86	0.2		
		16 自分の考え方や学び方について他の人と比較して考えることが多い。	2.99	3.05	0.06		
	批判的思考力	17 日常生活や学習の中で、「なぜ」、「どうなっているの」など疑問を持つことが多い。	3.01	2.97	-0.04		
		18 他人の意見や情報を鵜呑みにせず、確かな情報で判断することができる。	2.7	2.88	0.18		
		19 常識と考えられている定説は将来も覆ることはないと思う。	1.98	1.97	-0.01		
		20 自分の考えの結論を出すまでに十分な情報を集め検討することができる。	2.7	2.84	0.14		
		21 自分の考えの結論を出すまでの過程を論理立てて説明することができる。	2.55	2.61	0.06		
	表現力	22 自分の考えや研究の成果を文章で表現することができる。	2.71	2.84	0.13		
		23 自分の考えや研究の成果を図や表で表現することができる。	2.67	2.78	0.11		
		24 自分の考えや研究の成果を他人に論理的に伝えることができる。	2.39	2.56	0.17		
		25 自分の考えや研究の成果をICT機器を用いて伝えることができる。	2.12	2.24	0.12		
主体性・多様性・協働性	連携力	26 他人と相談しながら学習したり活動することが楽しい。	3.5	3.28	-0.22		
		27 友人の良さに気づくことができる。	3.59	3.46	-0.13		
		28 地域の大人や学校の先生とあいさつを交わしたり会話をすることがある。	3.48	3.22	-0.26		
		29 電子メールやZoomを用いて地域の大人や外部の専門家に助言を求められることができる。	2.02	2.41	0.39		
		30 他人に対する話し方や聞き方に配慮することができる。	3.24	3.19	-0.05		
	学習に対する意欲	31 周りの人に積極的に関わることができる。	2.86	2.83	-0.03		
		32 学習の際に自分の力で納得するまで調べたり活動することができる。	2.96	2.96	0		
		33 学習に対してわからないことがあっても簡単にあきらめずに粘り強く取り組むことができる。	2.84	2.84	0		
		34 新しいことにチャレンジすることができる。	2.94	2.88	-0.06		
	自己評価力	35 活動について自分自身で振り返ることができる。	3.16	3.14	-0.02		
		36 活動についてさらに良い方法を考えることができる。	2.94	2.98	0.04		
		37 自分の苦手なことや努力するべきことがわかる。	3.23	3.18	-0.05		
		38 自分の成長や自分に身についた力に気づくことができる。	2.88	2.74	-0.14		
	自己肯定力	39 自分は人並みの能力がある。	2.64	2.58	-0.06		
		40 今の自分に満足している。	1.99	2.19	0.2		
		41 自分の長所（自分の良さや得意なこと）を自覚している。	2.47	2.56	0.09		
		42 うまくいかかわからないことでも意欲的に取り組むことができる。	2.72	2.74	0.02		
		43 自分は将来社会に貢献できると考えている。	2.51	2.71	0.2		
	生き方を考える力	44 周りの人々の生き方や仕事に関心がある。	3.16	3.13	-0.03		
		45 社会や身近な人のためにできることをしたいと思う。	3.25	3.22	-0.03		
		46 自分の将来や進路についてよく考える。	3.03	3.18	0.15		
		47 学習や生活で自身を持って取り組めるものがはっきりしている。	2.65	2.78	0.13		
	地域貢献力	48 地域の活動に積極的に関わりたい。	2.72	2.73	0.01		
		49 地域の出来事に関心がある。	2.7	2.74	0.04		
		50 地域に愛着を感じている。	2.95	2.9	-0.05		
51 将来、宮崎県または県北に住みたい。		2.29	2.39	0.1			
52 将来、地域の活性化に貢献したい。		2.68	2.66	-0.02			
SDGs	53 SDGsの1つの目標についてその解決法まで説明できる。	2.23	2.55	0.32			
	54 SDGsの17の目標のうち10以上について説明できる。	2.02	2.12	0.1			
	55 SDGsについて身近に考えている（るようになった）。	2.68	2.76	0.08			
	56 SDGsの目標達成について、将来貢献できると思う。	2.53	2.59	0.06			

目は増加した。特に「情報収集力」「表現力」の観点ではすべての項目で値が増加しており、研究の手法やプレゼン力を身につけたと感じる生徒が増加したと考えられ、「科学的な態度」は培われていると判断できる。

### (2) 自己肯定力の変容

「自己肯定力」を問う5項目のうち4項目は値が増加しており、更に「地域貢献力」を問う5項目のうち3項目でも値が増加している。このことから、すべてにおいて、仮説の述べている「将来の地域人材の供給」へと繋がると考える。また、「46 将来や進路について考える」「47 学習や生活で自身をもって取り組めるものがはっきりしている」の項目でも値が増加し、進路意識の高揚にも繋がっている。

### (3) メタ認知力の向上

「主体性・多様性・協働性」に分類した7つの観点のうち、「連携力」の6項目のうち、5項目で値が減少している。しかし研究に一生懸命取り組んできた生徒たちの様子は、客観的に見ても評価に値する事実であり、「29 地域の大人や外部の専門家に助言を求めることができる」の項目においては値が0.39ポイントと大きく増加している。このことから「連携力」がなくなったと判断するのではなく、研究に取り組んできた結果、他人と協働することの難しさを認識したと考えることができると判断する。

### (4) 課題

以上のことから、仮説に対して研究の成果は十分に得られているとは考えるが、「連携力」では値が減少していることは事実である。今後は「協働することの楽しさや喜び」が味わえるような研究をリードできるように、教師の指導力やスキルの向上に取り組んでいきたい。

## 第7節 STI 課題研究 MS 科2年次2単位

### 1. 仮説

- (1) 理科(物理・化学・生物)および数学で学習した知識や技術を活用し、1年次のプレ課題研究時に生徒が自ら問いを立て、研究テーマを設定した。その研究テーマに対して様々な視点から問題解決方法を探ることで、自然科学や科学技術への興味・関心、科学的思考力・リテラシーを向上させることができる。
- (2) 課題研究としての大きなくりとして、年度末に論文作成および研究活動の成果を伝えるポスターセッションを行うことで、研究内容をさらに深化させることができる。

### 2. 実践

#### (1) 年間計画

時期	内容
4月27日(火)	オリエンテーション(1時間)
4月～11月	課題研究(35時間)
(7月13日(火))	メンター来校(1回目)
(9月21日(火))	メンター来校(2回目) 中間発表会
(10月26日(火))	メンター来校(3回目)
(11月16日(火))	メンター来校(4回目)
12月～1月	研究ポスターおよび論文作成(13時間)
(1月25日(火))	科目別ポスターセッション
2月5日(土)	校内ポスターセッション(4時間)メンター来校(5回目)
2月～3月	論文作成(6時間)
3月22日(火)	まとめ および 質問紙調査(2時間)

令和2年1年次にSDGsフィールドワークを担当していただいた5名のメンターのうち、4名の方に本年度も引き続き携わっていただき、ご指導・ご助言をいただいた。

- ・(化学担当) 戸村 萌夏様(旭化成メディカルMT株式会社 プラノバ生産本部製品技術グループ)
- ・(生物担当) 大平 雅人様(旭化成株式会社 交換膜技術開発部 ポリマー開発グループ)
- ・(物理担当) 細江 夏樹様(旭化成株式会社 消費財技術開発部)
- ・(数学担当) 高橋 英志様(延岡市 上下水道局 下水道課 計画係)

#### (2) 各班のテーマ一覧

物理	1班	地下階層数と耐震性の相関
物理	2班	テーブルクロス引きを成功させるには
物理	3班	Big Max Fire!! ～キャンプファイヤーにおける最適な薪の組み方～
物理	4班	竹とんぼ ～滞空時間をより長くするには～
物理	5班	走行時と歩行時、どちらが雨に濡れにくいのか
化学	6班	お茶による殺菌効果 ～カテキンは菌に勝てるのか!?～
化学	7班	お茶による殺菌 ～お茶うがいは効果があるのか～

化学	8班	打倒！一次電池 ～低コスト，高出力の二次電池を目指して～
化学	9班	安全な食事への一歩 ～野菜から着色料はつくれるか～
化学	10班	発熱反応を用いた水の温度上昇 ～火を使わずに水を温めるには～
化学	11班	野菜の栄養素による日焼け止めの効果
化学	12班	豆腐はどこまで固くできるのか
生物	13班	グッピーの生態と性転換 ～大豆イソフラボンを用いて～
生物	14班	コオロギの雑食性を利用した昆虫食のあり方 ～昆虫食の普及を目指して～
生物	15班	ウツボカズラの消化液の抗菌作用について
生物	16班	ミントの防虫効果に関する研究
数学	17班	折り紙を有理数で作図する。
数学	18班	グラフアート ～都道府県編～
数学	19班	確率からポーカーを探る
数学	20班	勝ち点を数学する ～サッカーの勝ち点はなぜ「3」なのか～
数学	21班	教室での換気の効率化 ～コロナ蔓延防止のために私たちができること～
数学	22班	日本で同性婚が認められることによる人口の推移 ～SDGsを数学で考える～

(3) 活動の様子

ア. 7月第1回メンター来校時



生物15班 ウツボカズラ



物理5班 プロトタイプ作成



数学18班 メンターとの協議

イ. 9月中間発表



化学9班 着色料 (ZOOMにて)



物理4班 竹とんぼ



数学20班 サッカー

## ウ. 10月第3回メンター来校時



化学12班 加熱実験



物理1班 レゴブロックでビルを再現



生物16班 メンターとの協議

## エ. 科目別ポスターセッション



数学21班 コロナと換気



化学7班 お茶による殺菌



生物14班 コオロギと昆虫食

## 3. 評価（取組の結果、どのような効果があり、どのような課題が新たに生じたのか）

(1) 令和2年度のプレ課題研究の後半で、このSTI課題研究で取り組むテーマ設定を行った。その時は、アイデア検出方法としてマンダラートによるアイデア拡散なる手法を取り入れ、その後は研究計画立案、そして研究計画のプレゼンテーションを行った。そして新年度となり、2年次の開始直後からスムーズに研究をはじめめる予定であったが、半数近い班がテーマの変更を余儀なくされた。いざ研究を始めようとする「何もできない。」「実験ができる研究ではない。」ということに、ここではじめて気づき、身動きが取れなくなったようである。かといって、代わりに職員が研究のテーマを決めてしまうことは、生徒の成長する機会を大きく妨げることになるので、そのようなことは一切せず、そこから生徒自身が新たなテーマを設定し、ようやく研究が開始した。

第1回の運営指導委員会で、「来年度同じ轍を踏まないようにするための一つの方策として、過去の各校の研究論文集等を気軽に見ることができるような環境を整えると良い。」とアドバイスをいただいたので、早速、校内の通路に論文を設置した。加えて、SSH職員室にも論文が沢山保管されていることも生徒にアナウンスし、閲覧できる環境を整えた上で、令和3年度の1年生は、テーマ設定を行っているのので、来年度はこのような事態が生じないことを期待している。

(2) 研究の中盤では、外部の有識者と自ら連絡を取り、オンラインにて研究内容へのアドバイスをもらう班が出てきたことは、とても評価できる。具体的には、数学21班が「公益財団法人日本産業衛生学会産業衛生技術部会新型コロナウイルス対応検討チーム」の中村様にアドバイスをいただいた。物理1班は、ビルの耐震性を研究している大学の複数の教授に質問のメールを送り、御回答いただいた内容を参考に、研究を深化させていったようである。

(3) 数学18班では、「各都道府県の県旗のデザインを関数で表したとき、それらに認められる法則性が



ないか。」ということの研究のテーマとし、研究に取り組んでいた。ある県のデザインの一部に楕円の長軸が水平面から45度傾いた楕円があり、その生徒は数学Ⅲで学習する楕円を表す関数を独自に学習し、その後現在の高校カリキュラムからは削除されている行列の回転を表す一次変換を学習し、関数で表すことを達成していた。このように、研究に必要であるが、まだ身につけていない知識が出てきた場合にそれを身につけ、問題を解決していくこの姿勢こそが、この授業で目指していくものであるのではないかと考えている。

- (4) 中間報告会を9月の中旬、科目別ポスターセッションを1月末に行った。年間を通して考えれば、研究する時間はしっかりと確保しなければならないが、この2回の発表(締め切り)があるからこそ、それに合わせて研究を進められたことは非常に大きいと感じている。また、発表する際に自分自身で新たな問題に気づいたり、質疑応答の中で問題点を指摘してもらったりと非常に収穫の多い機会であると感じた。令和3年度は、4月当初からできるだけ沢山の研究時間が確保できるように計画し、実践を行ってきたが、来年度以降は報告会の実施回数をもう少し増やすことも検討する余地があると考える。
- (5) 最後に、年度当初と1月末に行った質問紙調査の質問項目とそれらの結果を示す。

第2学年SSH科目 STI課題研究 生徒アンケート						
評価の観点	No	項目	4月	1月	差	
興味・関心	1	科学技術や医療に対する興味・関心がある。	3.43	3.37	-0.06	
	2	自然科学についての興味・関心がある。	3.2	3.15	-0.05	
	3	科学技術や医療、自然科学関連の雑誌・書物・新聞記事をよく読む。	2.35	2.42	0.07	
	4	テレビ・パソコン・スマホ等で科学技術や医療、自然科学関連の内容をよく見る。	2.74	2.73	-0.01	
	5	友人や先生、家族と科学技術や医療、自然科学のニュースについての会話をすることがある。	2.68	2.62	-0.06	
情報収集力	6	先行研究を調べることができる。	2.4	3.1	0.7	
	7	収集した情報を信頼性に応じて取捨選択することができる。	3.06	3.11	0.05	
	8	収集した情報を関連性を考えて分類、整理することができる。	3.13	3.07	-0.06	
	9	必要なデータを収集するためのアンケート項目や実験計画を作ることができる。	2.87	2.96	0.09	
	10	収集した情報を表やグラフなどに加工することができる。	2.9	3.19	0.29	
	11	収集した情報をもとに考察することができる。	3.15	3.33	0.18	
科学的な態度	12	物事をすすめるときに見通しをもった計画を立てることができる。	2.96	2.88	-0.08	
	13	物事を理解するときの一つひとつ納得しながら理解することができる。	3.31	3.21	-0.1	
	14	物事を筋道を立てて考えることができる。	3.01	3.17	0.16	
	15	一つの課題に対して、いろいろな方向からの解決策を探ることができる。	2.79	2.84	0.05	
	16	自分の考え方や学び方について他の人と比較して考えることが多い。	3.15	3.12	-0.03	
批判的思考力	17	日常生活や学習の中で、「なぜ」、「どうなっているの」など疑問を持つことが多い。	3.18	3.19	0.01	
	18	他人の意見や情報を鵜呑みにせず、確かな情報で判断することができる。	2.84	3.11	0.27	
	19	常識と考えられている定説は将来も覆ることはないと思う。	2.1	1.89	-0.21	
	20	自分の考えの結論を出すまでに十分な情報を集め検討することができる。	2.88	2.92	0.04	
	21	自分の考えの結論を出すまでの過程を論理立てて説明することができる。	2.82	2.82	0	
表現力	22	自分の考えや研究の成果を文章で表現することができる。	2.99	3.07	0.08	
	23	自分の考えや研究の成果を図や表で表現することができる。	2.86	3.19	0.33	
	24	自分の考えや研究の成果を他人に論理的に伝えることができる。	2.75	2.93	0.18	
	25	自分の考えや研究の成果をICT機器を用いて伝えることができる。	2.42	2.67	0.25	

主体性・多様性・協働性	連携力	26 他人と相談しながら学習したり活動することが楽しい。	3.47	3.14	-0.33
		27 友人の良さに気づくことができる。	3.51	3.41	-0.1
		28 地域の大人や学校の先生とあいさつを交わしたり会話をすることができる。	3.43	3.36	-0.07
		29 電子メールやZ o o mを用いて地域の大人や外部の専門家に助言を求めることができる。	2.33	2.6	0.27
		30 他人に対する話し方や聞き方に配慮することができる。	3.4	3.4	0
		31 周りの人に積極的に関わることができる。	2.9	2.95	0.05
	学習に対する意欲	32 学習の際に自分の力で納得するまで調べたり活動することができる	3.15	3.23	0.08
		33 学習に対してわからないことがあっても簡単にあきらめずに粘り強く取り組むことができる。	3.22	3.18	-0.04
		34 新しいことにチャレンジすることができる。	3.18	3.22	0.04
	自己評価力	35 活動について自分自身で振り返ることができる。	3.21	3.27	0.06
		36 活動についてさらに良い方法を考えることができる。	3.1	3.15	0.05
		37 自分の苦手なことや努力するべきことがわかる。	3.43	3.51	0.08
		38 自分の成長や自分に身についた力に気づくことができる。	2.97	2.97	0
	自己肯定力	39 自分は人並みの能力がある。	2.7	2.74	0.04
		40 今の自分に満足している。	1.93	2.12	0.19
		41 自分の長所（自分の良さや得意なこと）を自覚している。	2.64	2.72	0.08
		42 うまくいかかわからないことでも意欲的に取り組むことができる。	2.82	3.01	0.19
		43 自分は将来社会に貢献できると考えている。	2.79	2.89	0.1
	生き方を考える力	44 周りの人々の生き方や仕事に関心がある。	3.14	3.24	0.1
		45 社会や身近な人のためにできることをしたいと思う。	3.39	3.31	-0.08
		46 自分の将来や進路についてよく考える。	3.39	3.44	0.05
		47 学習や生活で自身を持って取り組めるものがはっきりしている。	2.93	3.12	0.19
	地域貢献力	48 地域の活動に積極的に関わりたい。	2.81	2.81	0
		49 地域の出来事に関心がある。	2.85	2.78	-0.07
		50 地域に愛着を感じている。	2.94	2.89	-0.05
		51 将来、宮崎県または東北に住みたい。	2.21	2.26	0.05
52 将来、地域の活性化に貢献したい。		2.81	2.69	-0.12	
SDGs	53 SDGsの1つの目標についてその解決法まで説明できる。	2.83	3.07	0.24	
	54 SDGsの17の目標のうち10以上について説明できる。	2.5	2.63	0.13	
	55 SDGsについて身近に考えている（るようになった）。	3.17	3.15	-0.02	
	56 SDGsの目標達成について、将来貢献できると思う。	2.93	3	0.07	

質問は、上記の56項目であり、回答は「①全くそう思わない～④大変そう思う」の4段階とした。

集計の結果、情報収集力と表現力は大きくポイントが増加しており、年間を通して課題研究に取り組んだ経験が身についた結果であると考えられる。12～16の論理的思考の中では、質問14が3.01→3.17の+0.16ポイント増、17～21の批判的思考の中では、質問18が2.84→3.11の+0.27ポイントと増加していたが、それ以外の項目は、減少はないもののほぼ変化がみられなかった。26～31の連携力では、質問26が3.47→3.14の0.33ポイント減、質問28が3.43→3.36の0.07ポイント減となっている。理由の一つとしては、年度当初に大きく研究テーマが変わってしまい取り組みたいテーマではなくなってしまったということはあるが、もともとの評価が高いので問題として捉えなくてもよいのではなかろうか。53～56のSDGsに関しては、4つの質問の内、3つでポイントが増加していた。特に質問53では、2.83→3.07と+0.24ポイントの増加であった。世界規模で叫ばれているSDGsに対して理解が深まったと言うことは、STI課題研究の真の狙いとは少し異なるが、とても良い傾向だと考える。

12～21の論理的思考や批判的思考が大きく向上するような手立て考え、来年度以降実行、そして達成していくことを目標とする。

## 第8節 国際交流部門

### 1. 仮説（研究開発課題を踏まえて立てた仮説）

- 仮説1 事前研修を含め海外研修で得た学びを、海外諸国（特に発展途上国）の発展途中に生じる環境問題などのさまざまな問題に対して、科学技術を用いた解決策の可能性を深く考えさせることで系系人材を輩出できる。
- 仮説2 日本と同じEFL（外国語としての英語）環境の外国で研修を行うことにより、英語を国際共通語として使いながらも、自国の文化への誇りや価値観をしっかりとった国際性豊かな人材を育成できる。
- 仮説3 文化や価値観の違う外国における諸問題が自分の住む地域の諸問題と無関係ではないことを学習し、生涯にわたって自分の生まれ育った地域で諸問題に関わりたいというキャリア形成ができる。

### 2. 実践（仮説を検証するために実施した取組）

#### （1）「延高海外サイエンス研修」



ア. 実施計画

1	<b>目的</b> ：E S D（持続可能な開発のための教育）の対象となる様々な分野の諸問題を，国内からの視点だけでなく，海外の研究機関や教育機関，企業等での学びを通して，グローバルな視点で解決できる人材を育成する。
2	<b>日程</b> ：令和4年1月30日（日）～2月6日（日） 6泊8日
3	<b>訪問先</b> ：①キングモンクット大学ノースバンコク校【2日間】 →課題研究のプレゼンテーション及び発表指導 →研究施設等のキャンパスツアー →付属校（Pre-Engineering School）における高校生との交流 →課題研究の発表（本校生・タイ生徒，双方が発表する） ②タマサート大学（東アジア教育研究所）【1日間】 →課題研究の発表 →大学生とのディスカッション ③スワンクラーブランシット中学高等学校【1日間】 →課題研究の発表（本校生・タイ生徒，双方が発表する） →異文化交流（日本文化について英語でプレゼン） →ホームステイ（2泊） ④旭化成タイ工場【1日間】 →理系出身の社員からのキャリアガイダンス →工場見学（アユタヤ工場（プラスチック製品））
4	<b>対象</b> ：2年生全学科20名。 * 選抜試験を課す * 引率者は2名。現地ガイドを全日程つける。
5	<b>負担</b> ：20万円程度。（参加生徒の旅費等の一部をSSH予算で支援する。）
6	<b>事前指導</b> ：①課題研究発表準備 ・自分の課題研究のプレゼンテーションを行う。 ・プレゼンテーション資料はパワーポイントで作成し，使用言語は英語とする。 ・準備期間は冬季休業から出発前までを予定。 ②文化発表準備 ・日本文化について，参加生徒がジャンルを分担して行う。 ・プレゼンテーション資料はパワーポイントで作成し，使用言語は英語とする。

イ. 実施状況

新型コロナウイルス感染症の影響により，令和2年度，令和3年度ともに渡航は中止し，それぞれ代替事業を実施した。

(2) 代替事業「延高海外サイエンス研修 「英語で血液透析工学を学ぶ」」（令和2年度実施）

ア. 実施計画

1	<b>目的</b> ：医療や科学に関する英語の講義を受けることで，科学技術人材の育成に役立つ。大学の講義を体験することで，進路意識を育む。また，実習及びプレゼンテーションを英語で行うことで，コミュニケーション能力を養い，グローバルな人材育成に役立つ。
2	<b>テーマ</b> ：血液透析工学 Hemodialysis engineering
3	<b>日時</b> ：令和2年11月14日（土） （事前学習） 令和2年10月27日（火）・29日（木）
4	<b>講師</b> ：九州保健福祉大学 教授 竹澤真吾，講師 丹下佳洋（延岡高校 津嶋）
5	<b>内容</b> ：血液透析とは ABC for Hemodialysis（以下すべて英語による講義，演習） 血液透析の原理 Driving Force of Hemodialysis 血液の微小流動 Micro-dynamics of Blood 水溶液を用いた透析実験 In vitro hemodialysis experiment 炭酸 Ca 結晶の電子顕微鏡観察 SEM Observation of CaCO <sub>3</sub> Crystal まとめ Summary presentation
6	<b>生徒</b> ：35名（希望者）

イ. 実施状況

タイへの渡航を中止したため，本校の教育連携校である九州保健福祉大学において，生命医科学部生命医科学科臨床工学講座において，血液透析工学「Hemodialysis engineering」の講義及び演習を

実施した。事前学習として血液透析工学に関する講義を2時間設定した。またプレゼンテーション準備として、スライドの作り方や写真の取り込み方等の指導をした。

使用言語はすべて英語であり、質問等もすべて英語で行った。また、最後に、1日の学びをパワーポイントにまとめて英語で発表する機会を設定した。



○事前学習の様子（延岡高校）



○講義・演習の様子（九州保健福祉大学）

### (3) 代替事業「延岡海外サイエンス研修 オンライン科学交流」（令和3年度実施）

#### ア. 実施計画

<b>1 目的</b>	海外の生徒と同じテーマで比較研究を行い、生徒の科学的興味・関心を高める。また日本と同じEFL（外国語としての英語）環境に住む海外の生徒との交流を通して、英語の学習への動機付けを深める。		
<b>2 相手校</b>	スワンクラーブランシット中学高等学校（タイ王国、バンコク）		
<b>3 研究</b>	「フードスタンプを用いた常在菌の比較研究」		
<b>4 指導体制</b>	主担当	菊次 淳	プレゼン・研究指導
		藤本 彩乃	実験指導
	経理担当	牧野 剛弘	実施に必要な会計処理
		三輪 亜希子	実施に必要な会計処理補助、物品購入
	外部支援	竹澤 真吾	九州保健福祉大学教授 研究指導
		宍戸 大作	タマサート大学（東アジア教育研究所）教員
		鶴石 達	スワンクラーブランシット中学高等学校教員
<b>5 期日</b>	令和3年11月5日（金）	～12月22日（水）	
	第1回 11月5日（金）	15:40-16:30	事前指導
	第2回 11月9日（火）	15:40-18:00	オンライン科学交流①
	第3回 11月16日（火）	15:40-18:00	オンライン科学交流②
	第4回 11月30日（火）	15:40-18:00	オンライン科学交流③
	第5回 12月7日（火）	15:40-18:00	オンライン科学交流④
	第6回 12月9日（木）	15:40-18:30	発表指導
	第7回 12月22日（水）	15:40-17:30	オンライン科学交流⑤

#### イ. 実施状況

##### (ア) 参加生徒

本校 7名（高校2年・男子3名、女子4名）

相手校 6名（高校2年・男子2名・女子4名）

##### (イ) 内容

###### 第1回 11月5日（金）事前指導

出会者 本校：生徒7名、教育開発部主任、SSH主担当、菊次、藤本

外部指導：竹澤教授（九保大）

- ・研究テーマに関する講義、及びフードスタンプの使用法
- ・オンラインアプリの使用、及びオンライン交流用機器の設定の指導
- ・英語による効果的な自己紹介、学校紹介、文化紹介の指導
- ・Google スライドを用いたプレゼンテーション資料の作成要領の指導

###### 第2回 11月9日（火）オンライン科学交流①

出会者 本校：生徒7名、菊次、藤本 相手校：生徒6名、指導担当教師6名

外部指導：竹澤教授（九保大）

- ・研究テーマに関するレクチャー ・細菌の培養状況の報告及び検証
- ・日本とタイにおける常在菌の差異についてのディスカッション

###### 第3回 11月16日（火）オンライン科学交流②

指導者，内容等は第2回と同じ

**第4回 11月30日(火) オンライン科学交流③**

指導者，内容等は第2回と同じ

**第5回 12月7日(火) オンライン科学交流④**

【中間発表】 指導者は第2回と同じ

**第6回 12月9日(木) 発表指導**

出会者 本校：生徒7名，菊次，藤本 外部指導：竹澤教授（九保大）

- ・効果的なプレゼンテーション資料の作成要領の指導
- ・英語による口頭説明のリハーサル及び指導

**第7回 12月22日(水) オンライン科学交流⑤**

出会者 本校：生徒7名，校長，教頭，教育開発部主任，SSH主担当，菊次，藤本

相手校：生徒6名，校長，副校長4名，指導担当教師6名

外部指導：竹澤教授（九保大）

- ・【最終発表】（使用言語：英語），質疑応答
- ・指導助言 生徒による振り返りのスピーチ



○開会行事の様子



○実験内容をまとめる様子



○中間発表の様子



○最終発表の様子

### 3. 評価

**(1) 代替事業「延岡海外サイエンス研修 「英語で血液透析工学を学ぶ」」（令和2年度実施）**

参加者（31名）に対して，科学技術への興味関心や英語に関する質問紙調査を事前及び事後に1回ずつ行った。血液透析工学「Hemodialysis engineering」の講義及び実習による影響の変化を確認するため，事前及び事後の質問紙調査の内容は変えず，同じ質問をしている。それらのデータを引用しながら，生徒たちに見られる効果や変化を検証していく。

講義テーマを「人工透析」にしたことにより，医学・生物学に興味のある学生が多く参加したことがわかる。しかし，講義及び実習の内容に諸外国の「環境問題」や「医療工学の現状や課題」が盛り込まれていたため，講義後の質問紙調査の結果をしてみると，医療以外の様々な分野にも興味を持つ学生が増えている。

しかし，大きな数字の増加がないことを見ると，医療以外の分野（特に科学や工学）への興味・関心を最大限引き出すことができていないため，今後どのような内容の講義を生徒に提供していくかが課題である。大学の先生や専門の方と連携し，協議していくことが大切だろう。

自分の考えを英語で伝えたいと思うかという項目に関しては，大きな肯定的変化を得ることができた。あまり思わない・普通と答えていた生徒が大きく減り，伝えたいと感じる生徒が大幅に増えている。今まで知らなかったことを英語で学び，それを実際に英語でプレゼンテーションすることで，自分の考えを知ってほしい，英語で伝えたいという意欲が増したのだろう。1日だけの国内体験であったにも関わらずこ

れだけの成果が得られたため、今後海外との学生との交流の機会を増やし、より良い体験を生徒たちに与えていきたい。

タイへの渡航を中止したため、急遽進めた取り組みであったが、生徒たちにとって満足度の高いものになった。医療や科学に興味のある生徒に、さらに深い興味・関心を与えられたこと、英語に対して前向きに取り組みたいという意欲を引き出したことは、良い結果と言えるだろう。

しかし、当初実施予定だったタイでのサイエンス研修及び国際交流は、新型コロナウイルスの蔓延により中止となり、タイでの国内情勢悪化に伴い、オンライン等での交流も実施できなかった。令和3年度に至っても、この状況が改善されるかは確かではない。

これらの反省を活かし、来年度の海外研修及び国際交流はオンラインでの実施を検討している。現地の海外研修担当者と連携し、現在次年度の内容を検討している最中である。国際交流に関しては、九州保健福祉大学と連携し、タイの学生とオンラインでプレゼンテーションやディスカッションを通して異文化交流を行えるよう準備を進めている。生徒たちの大切な機会が奪われないよう、最善の準備を進めたい。

**(2) 代替事業「延高海外サイエンス研修 オンライン科学交流」(令和3年度実施)**

参加者7名にオンライン科学交流で取り組んだことについて、事後質問紙調査を行った。

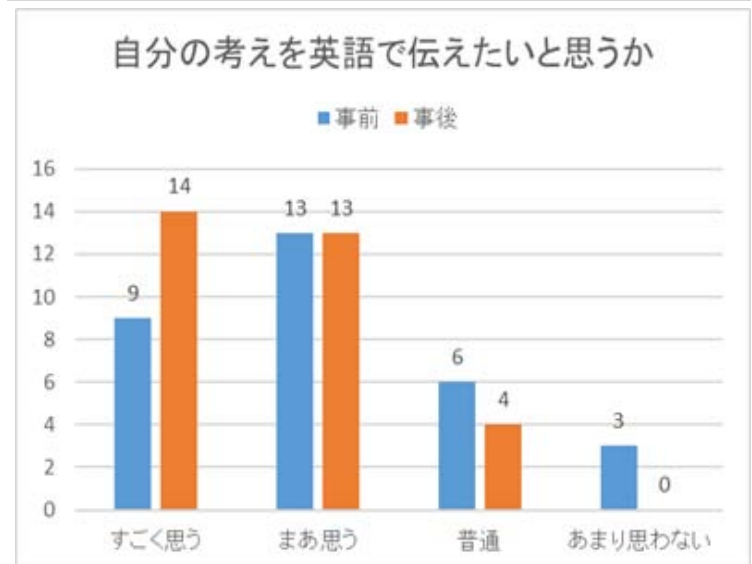
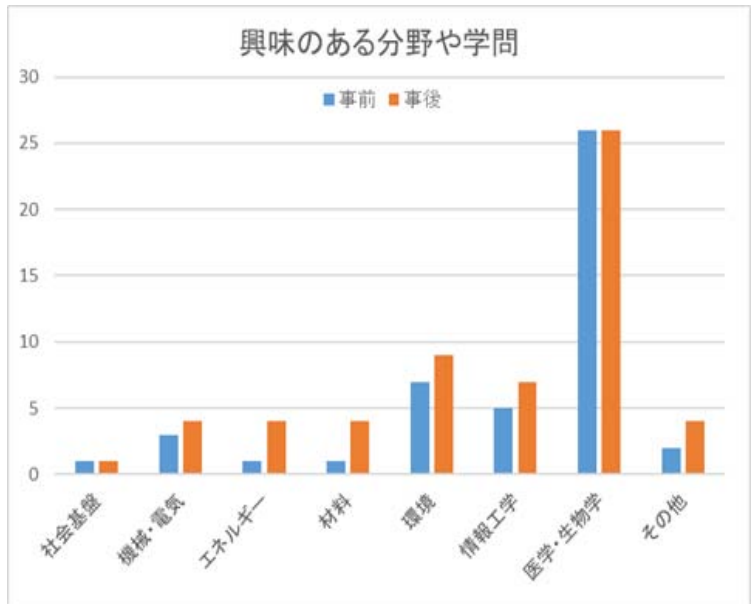
本年度の取り組みの主眼はあくまで、科学交流がメインであることを意識して、計画を立て実行した。英語をツールとして、将来、科学技術を用いて、環境問題などの諸問題の解決策を深く考える力を生徒に身につけさせることができたと考える。

質問1「オンライン科学交流で学んだことは普段の生活や社会の中で役立つ」、及び質問2「オンライン科学交流で取り組んだことは、疑問を解決する力を身につけるのに役立つ」については、それぞれ、100%、71%が「そう思う」と回答しており、身近にある問題について、科学技術を用いて、他国の人も協働しながら解決に向けた努力ができる可能性を生徒に実感させることができたと考える。

質問3「オンライン科学交流をとおして、発表など人に伝える力が身につけるのに役立つ」、及び質問4「オンライン科学交流をとおして、国際的な考え方や言語能力が高めるのに役立つ」については、それぞれ全員が「そう思う」または「どちらかと言えばそう思う」と回答しており、英語を用いてプレゼンテーションを行うことができることの自信と、今後の学習へのモチベーションを高めることができたと考える。

質問4「オンライン科学交流をとおして、将来、外国人とともに働いてみたい気持ちが高まった」については、86%の生徒が「そう思う」または「どちらかと言えばそう思う」と回答しており、将来国や人種にとらわれず様々な人々と協働することのきっかけ作りができたと考える。

主な課題は参加生徒の数を増やした際に、教員が個々の生徒に対応できるレベルはどうしても下がってしまう。今後、生徒同士の学び合いの場面設定や教科間の連携等について、研究していく必要がある。



質問	そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそう思わない	そう思わない
1. オンライン科学交流で学んだことは、普段の生活や社会の中で役立つ	7人 100%	0人 0%	0人 0%	0人 0%
2. オンライン科学交流で取り組んだことは、疑問を解決する力を身につけるのに役立つ	5人 71%	2人 29%	0人 0%	0人 0%
3. オンライン科学交流をとおして、発表など人に伝える力を身につけるのに役立つ	7人 100%	0人 0%	0人 0%	0人 0%
4. オンライン科学交流をとおして、国際的な考え方や言語能力が高めるのに役立つ	6人 86%	1人 14%	0人 0%	0人 0%
5. オンライン科学交流をとおして、将来、外国人とともに働いてみたい気持ちが高まった	2人 29%	4人 57%	1人 14%	0人 0%

初めて海外校とのオンライン交流を行った。研究テーマの設定や指導方法、生徒同士の交流の手段など、あらゆる問題があったが、教育連携校である九州保健福祉大学の竹澤眞吾教授のご協力や相手校の担当者との綿密な打合せにより、克服することができた。常在菌の比較研究は、①生徒にとって身近な問題である、②フードスタンプという簡易な実験器具で結果を得られる、③日本とタイでの環境の違いがわかりやすい、④将来的には国際学会へ論文を発表も可能、⑤短時間で変化が現れ、毎日観察や記録が必要なことから、学校でのオンライン科学交流以外の時間でも、生徒同士（日本とタイ）が積極的に連絡を取り合う姿が見られるという点で、海外校とのオンラインでの研究テーマとして適していると考えられる。

常在菌に関する基礎的な情報や研究の手法については、竹澤教授に講義していただいた。来年度以降も同じテーマで研究を進めるため、生徒とともに本校の教員も講義を受け、教員の指導力向上にも繋がったと考える。

参加生徒は7名で、普通科生からの応募がなかったため、全員メディカル・サイエンス科生であった。来年度は普通科生の参加があるように、現1年生に対して、令和3年度参加した生徒に研究発表をしてもらおう。来年度、タイへの渡航の有無にかかわらず、20名程度に参加者を増やし、裾野を広げたい。

## 第9節 サイエンス部

### 1 部員の獲得と定着

#### (1) 仮説

科学の実験を目で見たり、自らの手で行ったりすることにより、課題研究に対して興味を示すとともに、科学的思考力が向上する。

#### (2) 実践

##### ア 令和2年度

年度当初、活動する部員がいない状態でのスタートであったため、部員が入部するまでの4~5月は、容易に行うことのできる、炎色反応やテルミット反応といった、容易に実施可能かつ印象に残りやすい実験を演習または、生徒に体験させた。

部員がある程度入部してからは、サイエンス同好会顧問が、簡単な実験題材を用意し、生徒に実施してもらった。その後は、生徒たち自ら実験内容を企画し、自らの手で実験を行った。以下の図①-1および図①-2に示す2枚の写真は、生徒が自分たちで持ち寄った実験の一例である。



図 ①-1 酢酸ナトリウムを用いた過飽和溶液の結晶化



図 ①-2 片栗粉を用いたダイラタンシーの実験

**イ 令和3年度**

1年生が4名、プログラム班として入部した。コンピュータ室において、プログラミングの練習(Scratch)を行っている。

**(3) 評価****ア 令和2年度**

1年生11名、2年生1名の計12名が本年度新規に入部した。

実際に実験を見せたり、体験させたりすることにより、部員の獲得につながったと考えられる。また、入部後に実験活動を繰り返したことにより、科学への興味関心が向上し、1年生が大多数でありながらも、自ら実験題材を持参できる状態まで成長した。生徒が自分たち自身で実験したいこと、研究したいことを提示できている。

以上のことから、実際に自分たちの手を動かして活動することにより、科学に関する興味関心が増し、前向きに研究をしたいと思ったのではないかと考えられる。

**イ 令和3年度**

1年生4名、2年生10名、3年生1名の計15名で活動した。1年間の継続した活動が認められ生徒総会の承認をえて、同好会から部に昇格した。

**2 各種大会への参加****(1) 仮説**

課題研究を行い、各種の研究発表会で発表することにより、生徒の科学への興味関心が増すとともに、探究意欲が向上する。

**(2) 実践****ア 令和2年度****(a) ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校主催の発表会のオンライン視聴**

○令和2年9月19日(土)

「集まれ!理系女子」女子生徒による科学研究発表 Web 交流会ー第4回九州大会ー

○令和2年11月7日(土)

「集まれ!理系女子」第12回女子生徒による科学研究発表 Web 交流会

上記2つのオンライン研究発表会の視聴を行った。

**(b) 第42回宮崎県高等学校総合文化祭・自然科学部門への参加**

発表会視聴の様子(9月19日)



発表会視聴の様子(11月7日)

日時:令和2年9月28日(月)

会場:ウェルネス交流プラザ(宮崎県都城市)

参加した当時は、サイエンス同好会の部員たちは課題研究を開始していなかったため、ポスター発表の見学のみを行った。

**イ 令和3年度****(a) 第43回宮崎県高等学校総合文化祭・自然科学部門への参加**

日時:令和3年9月26日(日)

オンラインにて、4班が課題研究発表を行った。

**(b) 令和3年度宮崎県高文連自然科学プレゼンテーション大会(第46回全国高総文祭東京大会自然科学部門 宮崎県予選)**

日時:令和3年11月3日(水)



本校はSSH指定校としてMSECに加盟している。MSEC協議会に出会することで探究型学習の指導方法を共有し、MSECフォーラムに生徒・職員を派遣することで、SSH事業をより推進させることができると考える。

## 2. 実践

令和2年度は7回のMSEC協議会に参加し、MSEC指導者ワークショップを活用して、7月に「デザイン思考に関する職員研修」を行った。6月に開催予定であったMSECフォーラムは、コロナ感染防止のため9月にオンライン（録画）による発表（ポスターセッション）となった。SSH事業対象ではないメディカル・サイエンス科の3年生12班が、2年次に行った課題研究の成果を発表した。令和3年度は3回のMSEC協議会（教員研修会）に参加し、1回の作業部会に参加した。また、MSEC指導者ワークショップを活用して、7月に「マニファクチャリング研修会」を行った。7月に計画されたMSECフォーラムはコロナ感染防止のため対面発表からオンライン開催に変更となり、SSH事業対象ではないメディカル・サイエンス科の3年生12班が、Zoomにより年次に行った課題研究の成果を発表した。2年生は全員で見学の予定であったが、午後の授業5・6時間目の時間帯のみ視聴参加した。

## 3. 評価

### (1) 効果

3回（5月、10月、1月）のMSEC協議会には教頭及び教育開発部主任が参加した。10月のみ対面で実施され、他の回はオンラインで開催された。5月の協議会では、設置要綱の改訂及び7月に実施された「MSECフォーラムについて」の説明と、各学校の探究学習についての取組の協議、「教育の情報化について」の研修が行われた。10月の協議会では新MSEC設置要綱、COREハイスクールネットワーク事業、新設教科「理数科」の魅力について、教育現場における豊かさ指標の活用についての説明が行われ、「連携・協働するMSECのありかたについて」協議と演習が行われた。1月の協議会では、宮崎北高等学校の重点枠の取組である「探究学習合同発表会」の報告、宮崎大宮高等学校から、WWL事業の概要および来年度のMSECフォーラムについての説明と幹事会報告があった。どの協議会においても、他校の担当者との意見を交換することで、SSH事業の推進及び改善を考える機会となった。7月に行われたMSECフォーラムにはMS科の3年生すべてが校外での発表の場を得たことで、実績を積み重ねる良い機会となり、2年生がオンラインで視聴参加することで来年度のイメージを持つことができた」と評価する。

### (2) 課題

7月に実施したMSEC指導者ワークショップを活用しての職員研修「マニファクチャリング」は、研究における「試行錯誤」の過程を教師が体験できたことで、研究の、仮説→実験→検証→のサイクルのイメージをもつことができ、大変有意義なものであった。来年度は「研究論文の書き方」や「ポスターの作成」について「MSEC指導者ワークショップ」として研修を計画している。講師の選定を早めに行い有意義な研修を企画していきたい。また、来年度、研究開発成果の発信に関する取組として、「県北地区高等学校課題研究発表大会」、地域の幼児から中学生までを対象とした「のべたかサイエンスフェスタ」の開催を計画している。MSEC協議会やMSECフォーラムの運営、先進校視察や課題研究発表会の視察で得たノウハウをもとに実施に向けた準備を進めていきたい。

## 第12節 教員の指導力向上のための取組

### 1. 仮説

プレ課題研究で用いる「デザイン思考」について、職員がワークショップを行うことで、その考え方や指導方法を身につけ、生徒へのフィードバックに生かすことができる。さらに職員の新規事業への不安を解消し、SSH事業の負担感を和らげることができる。

### 2. 実践

- (1) 令和2年度7月に、本県のSSH重点枠採択校である宮崎北高校（H31～R5年度科学技術人材基礎枠【実践型】・科学技術人材重点枠）より講師（指導教諭 黒木和樹氏）を派遣して頂き、職員研修を行った。内容は、デザイン思考で用いる「マンドラート」のワークショップを行った。
- (2) 令和3年度7月に同校から講師（教諭 河野健太氏）を派遣して頂き、職員研修を行った。内容は、デザイン思考で用いる「マニファクチャリング」のワークショップを行った。
- (3) 先進校視察を令和2年度に6回、令和3年度に6回実施した。視察した職員から全職員への報告会を開催し、学校内で共有した。

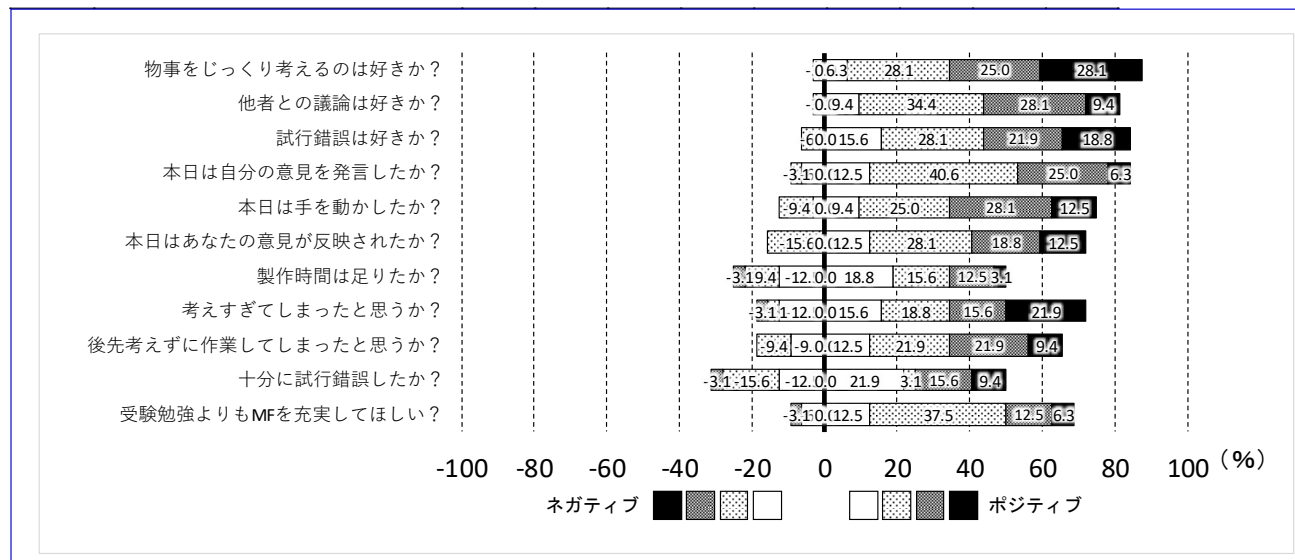
### 3. 評価

学校設定科目である1学年の「プレ課題研究」では、主に1学期は「ミニ課題研究」で研究の概略に触れ2学期は班別研究のテーマ設定と課題研究計画書の作成、3学期に研究計画プレゼンテーション作成を



行う。2学年の「SDGs 課題研究」「STI 課題研究」では、1学年次に立てた研究計画にしたがって、定義→仮説（アイデア捻出）→実験（試作）→検証（テスト）→のサイクルを繰り返す。これはまさに「デザイン思考」であり、それを学ぶことで教師の「課題研究」の指導力やスキルの向上を図ることができる。「マニファクチャリング」はまさに「デザイン思考」のトレーニングとなり得る。

質問紙調査の結果を見ると「議論は好き」「意見は発言した」だが「反映されなかった」様子が分かり、「物事をじっくり考えるのは好き」「試行錯誤は好き」だが、「制作時間が不足」「十分に試行錯誤でき



なかった」様子が分かる。試行錯誤には議論も必要で時間がかかることを認識し、「受験勉強よりもマニファクチャリングを充実し」生徒達にも「試行錯誤」を促したいという気持ちが表れている。そのため

の指導力、スキルを身につける職員研修を次年度以降も継続して企画していきたい。

### 第13節 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校では、SSH事業の目的を達成するために、校長の主導のもと、下の表に示すとおり全教科の職員が事業推進に取り組んでいる。令和3年度は職員の7割がSSH特例科目を担当し、3学年の生徒が事業対象となる令和4年度には9割以上の職員が担当する予定である。校務分掌の一つとして教育開発部を設置し、各連携機関との連絡・調整や事業の企画等を担当している。企画された事業は、SSH運営委員会で審議され、校務運営委員会を経て、職員会議で決定される。SSH運営委員会は、管理職、教育開発部主任、SSH主担当、教務主任、進路指導主事、各学年主任、事務副主幹で構成され、週一回の定例会議を開催し、研究計画の策定や各教科及び学年団との調整を行っている。また、年2回行われるSSH運営指導委員会では、SSH事業全体に対する指導助言と各事業担当者が運営指導委員と個別に接する時間を設け継続的な指導助言を受ける機会としている。

令和3年度は、職員の負担感軽減の一環としてSSH運営委員会の構成員から教科代表者を除いた。教育開発部員の負担軽減と職員の新規事業への不安を解消するために、SSH特例科目毎に科目会を新設し、授業担当者との連携を密にした。組織図を次ページに掲載した。

SSH特例科目担当職員の教科別のべ人数

	理科	数学	国語	地公	保体	芸術	英語	家庭	情報
プレ課題研究	7	3	3	1	1	1	2	3	1
データサイエンス								1	1
SDGs フィールドワーク	5	5	4	1	1	1	2	1	1
SDGs 課題研究	3	3	1	1	1	1	3		
STI 課題研究	6	3							

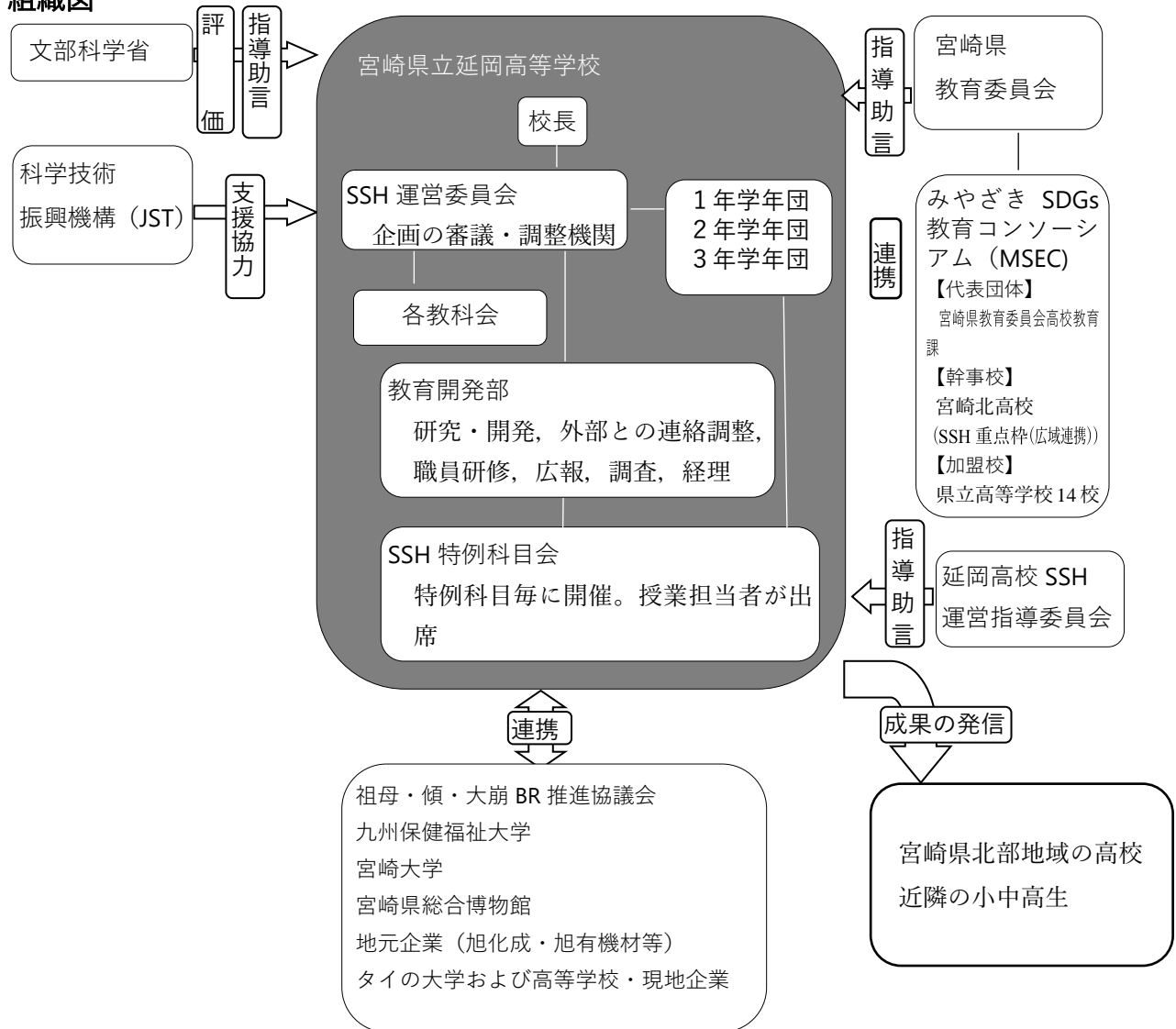
### 第14節 成果の発信・普及

#### 1. 学校ホームページの充実

##### (1) 仮説

学校公式サイト内にSSH事業をまとめたコーナーを設け、実施報告書と開発した教材を掲載すれば、探究的な学びに取り組みはじめた県内の高校の担当者が閲覧し、他校で活用されるだろう。また、広く情報を公開することで本校の取り組みに興味を抱いた学校の研修を受けるきっかけとなるだろう。

組織図



(2) 実践

令和2年4月当初に、学校公式サイト内にSSHのコーナーを設けた。また、学校公式サイトタイトルの「文部科学省指定SSH」という文言を付加し、検索結果でSSH指定校であることが一目で分かるようにした。令和3年度は令和2年度実施報告書および開発した教材を掲載した。その影響もあり、令和3年度にはSSH校である大阪府立岸和田高等学校の視察を受け入れた。

(3) 評価・検証

在校生およびその保護者に加えて、卒業生や中学生からもSSH校として認知されるようになった。

2. SSH 通信の発行および事業報告書の配付

(1) 仮説

本校の保護者には小中学校の教員も多い。それを利用してSSH事業での取り組みを定期的にSSH通信として発行すれば、間接的に地域の小中学校に本校の取り組みを発信することになる。また、事業報告書を地域の小中学校に配付することにより、探究的な学びの普及および連携のきっかけづくりになるであろう。

(2) 実践

2ヶ月に1回、SSH通信を発行し保護者全員に配付した。さらに、SSH通信は学校公式サイトにも掲載した。また、令和2年度SSH事業報告書を地域の小中学校に配付した。

(3) 評価・検証

SSH対象の1・2年生のみならず、3年生の保護者にもSSH事業のメリットをアピールすることができた。SSH事業報告書を閲覧した小中学校の教員からSSH事業について問い合わせを受けた。

### 3. 文化祭を利用した成果の発信

#### (1) 仮説

本校の文化祭は例年、県内放送の民放で特集され、他校の生徒会が見学を訪れる程である。生徒が取り組んだ課題研究のポスターを会場に展示することにより校外の来場者に本校の取り組みを発信できるだろう。

#### (2) 実践

3年生が2年次に取り組んだ課題研究ポスターを会場に展示した。

#### (3) 評価・検証

新型コロナウイルス感染症の拡大で、学校外からの参加者を招くことはできなかった。



令和2年度の課題研究ポスター展示

### 4. 課題研究ポスターセッションの公開

#### (1) 仮説

2年生の課題研究ポスターセッションを土曜日に開催し、全国のSSH校や県内の高校および地域の中学校に公開することにより、本校のSSH事業を発信し、今後連携するきっかけとなるだろう。

#### (2) 実践

令和4年2月5日（土）にポスターセッションを実施し、オンラインで公開した。

#### (3) 評価・検証

連携校である国分高校や徳島県のSSH校に加え、県内の高校および中学校から20名を超える参加があった。



ポスターセッション オンライン参加の様子

## 第15節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### 1. データサイエンス

方向性 国立大学協会が原則として「情報Ⅰ」を課す方針であるため、SSH特例科目を廃止し「情報Ⅰ」を実施する。

### 2. 普通科SDGs フィールドワーク

令和3年度を基本にして発展させていくなかで、休日などに20名ほどの希望者で、フィールドワークを別途行いたい。

### 3. MS科SDGs フィールドワーク

企業メンターの負担が大きかった。「工都のべおか」の企業群の強みを活かし「フィールドワーク」にふさわしい内容となるよう役割分担と連携方法を再検討する。

### 4. プレ課題研究

運営指導委員会で指導助言を受けた先行研究との比較研究を重点的に指導し、批判的思考力の向上を図る。

### 5. SDGs 課題研究, STI 課題研究

運営指導委員会で指導助言を受けたガントチャートの利用を進め論理的思考力の向上を図る。

### 6. 延高海外サイエンス研修

コロナウイルスの影響で渡航の見通しが立っていない。オンライン科学交流や大学における発表会等の代替事業を計画している。

### 7. 国際交流受入対象となる高校の選定, 交流プログラムの開発, 各機関への申請準備

受け入れる高校はすでに決まっており、交流内容について、計画し、各研修先との打ち合わせを進めている。

### 8. 校内におけるSSHの組織的推進体制

令和3年度は教育開発部の負担軽減をねらって、放課後や空き時間に、SSH特例科目毎に科目会の開催を計画した。一定の効果はあったが、参加者が多数であったため時間が合わず開催回数が少なかった。令和4年度は、参加者を教育開発部員1名、担任1名、副担任1名の3名にしぼり、年度当初から科目会を時間割に組み込むことにより、毎週開催できるようにする。このような取り組みにより、さらなる教育開発部員の負担軽減と職員の新規事業への不安解消が進み、より安定したSSH型学校経営を実現する。

❖ 第4章 関係資料

資料1 宮崎県立延岡高等学校教育課程単位数表

令和3年度 SSH対象は1学年と2学年のみ

教科	学 科	学年(類型)	普通科						メディアカル・サイエンス科					
			1年	2年		3年		1年	2年		3年			
	科目	単位数		文	理	文	理		情報	保健	情報	保健	情報	保健
国語	国語総合	4	5					5						
	国語表現	3												
	現代文A	2												
	現代文B	4		2	2	3	3		2	2	3	3	3	
	古典A	2												
	古典B	4		3	3	3	2		3	3	3	2	2	
	○日本文学理解					※A								
歴史	世界史A	2		2	2				2	2				
	世界史B	4		3	3	4	4		3	3	4	4	4	
	日本史A	2												
	日本史B	4					★						4	
	地理A	2					4							
	地理B	4					4							
公民	現代社会	2	1					1						
	倫理・経済・政治	2				(2)	★				(2)	4		
数学	数学I	3	3											
	数学II	4	1	3	3	3								
	数学Ⅲ	5		1		5								
	数学A	2	2	1										
	数学B	2		2	2	2	1							
	数学活用	2												
理科	科学と人間生活	2												
	物理基礎	2	2											
	物理	4			3		5							
	化学基礎	2		3	2									
	化学	4			3		4							
	生物基礎	2	2											
保健体育	体育	7~8	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	
	保健	2	1	1	1				1	1				
	音楽・美術・書道I	2	2					2						
	音楽・美術・書道II	2		2										
英語	コミュニケーション英語I	3	4					3						
	コミュニケーション英語II	4		4	3			3	3					
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4	4			4	4	4		
	英語表現I	2	2					2						
	英語表現II	4		2	2	2	2		2	2	2	2		
	英語会話	2												
家庭	家庭基礎	2	2					2						
	家庭総合	4												
	生活デザイン	4												
情報	子どもの発達と保育	2~6												
	社会と情報	2									1	1	1	
専攻科	理数数学I	4~8						6						
	理数数学II	4~14							6	6	4	3	4	
	理数数学特論	2~8									3	3	3	
	理数数・理	4~8									3	4	4	
	理数数・理	4~8									3	4	4	
	理数数・理	4~9									3	4	4	
理数数・理	4~9									3	4	4		
総合的な探究の時間	サイエンス	6						6						
	データサイエンス	2	2					2						
	AI実践研究	1	1					1						
	フィールドワーク	1	1					1						
	SDG+実践研究	2		2	2									
	STEM実践研究	2							2	2				
総計	1				1	1				1	1	1		
教科の単位数計		34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34		
特別活動	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
総 計		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35		

① 2年次履修選択については、普通科・M5科とも世界史(AまたはB)を必ず選択しなければならない。例「歴史総合A・日本史B」「地理A・世界史B」など  
 ② 普通科・M5科3年次型の●は、地理科目の2科目を選択する。地理(日本史)B科目(4単位)と公民(倫理・政治・経済)2単位(2科目)から1科目を選択する。  
 ③ 普通科総合クラス及びM5科メディアカルコース・3年次サイエンス類型コースの理科選択については、物理または生物を選択する。(化学は必修)  
 ④ 普通科3年次型の◎は、A(国語1単位+英語1単位 計2単位)、B(音・美・書道 2単位)、C「家庭」「子どもの発達と保育」2単位)のいずれかを選択する。  
 ⑤ 科目名の◎は5科目制制を採用した学校設定科目を表す。  
 ⑥ A「理数物理」「理数化学」「理数生物」を「サイエンス」、B「現代総合1単位」と「情報の科学」を「データサイエンス」、C「総合的な探究の時間1年」を「AI実践研究」と読み替えて取得する。

## 資料2 運営指導委員会の記録

### 1. 第1回 SSH 運営指導委員会

- (1) 日時 令和3年7月19日(月) 午後1時20分から午後4時20分まで  
 (2) 場所 宮崎県立延岡高等学校 大会議室  
 (3) 質疑応答

校内担当(以下、担当) 2年生課題研究において、1年次に設定した研究テーマを変更する班が多かった。研究テーマを変更すると研究期間が少なくなり、研究の深化が見込めないの  
 で、防ぐ手立てはないか。

委員 テーマ変更は大学生でもよくある。SSH 事業計画はあくまで計画なので、それに縛られず生徒の実態に応じて臨機応変に取り組めばよいのではないか。

委員 教員は黒子に徹し、コーチングやファシリテーションの技術を使って生徒を支援するとよい。

委員 コーチングやファシリテーションを高校の教員に求めるのはハードルが高いので、教員向けの研修を行ってはどうか。

委員 生徒が研究テーマ変更の決断に至るまでの期間はどれくらいか。

担当 令和2年度末にメンターから現実的な指摘を受け、令和3年度初めに変更した班が多い。

委員 メンターに指摘を受けても、テーマに強い興味・関心があれば、数ヶ月は突破口をみつけようとするはず。生徒が困難に直面した時に励ます役割を高校教員に期待したい。

担当 先ほどの2年次課題研究でのテーマ変更を防ぐために、1年次プレ課題研究では新たに中間発表を取り入れたい。

委員 中間発表を行うことは手段なので、その目的を指導者と生徒が共有する必要がある。中間発表において、生徒へ適切なフィードバックを与えられる評価者を招く必要がある。

担当 研究テーマを変更する際に、可能な実験の範囲が話題に上がった。「火を扱ってもよいか?」や「プラシーボ効果の研究で人に無害な粉を飲ませてもよいか?」、「実験生物が死んでしまうもの」など。事前にラインを引いておく必要を感じた。

委員 いわゆる研究倫理規定の問題である。専門家にしか分からないので、高校で判断するのではなく、大学や専門高校に問い合わせた方がよい。

### 2. 第2回 SSH 運営指導委員会

- (1) 日時 令和4年2月5日(土) 午後1時50分から午後4時50分まで  
 (2) 場所 Zoom オンライン  
 (3) 質疑応答

校内担当(以下、担当) 質問紙調査で連携力の数値が下がった。これは生徒の連携力が下がったというよりは、課題研究で求められる連携力がこれまで認識していた連携力よりハイレベルで連携の難しさを感じた結果だと分析している。

委員 ガントチャートなどを利用するとスケジュール管理が容易になり、ハイレベルな連携ができるようになるのではないか。うまく連携できたグループの事例を先生方で共有し次年度に行かすと良いのではないか。

担当 質問紙調査によると論理的思考力や批判的思考力が向上していない。どのような手立てがあるでしょうか。

委員 論理的な思考力は大学生でも苦労している。ガントチャートを利用し研究スケジュールを立て、修正する過程で研究計画を論理的に吟味する力が養われるのではないか。批判的思考力は、ネットに掲載されているフェイクニュースなどを検証させるなどしてはどうか。

委員 午前で開催された生徒研究発表では、先行研究との比較研究が不足している班が多かった。先行研究を批判的に捉え、自分たちの研究の新奇性を見いだす過程で批判的思考力は養成させるのではないか。

委員 論理的思考力や批判的思考力は汎用的な能力なので、課題研究だけで伸ばすのは難しい。他の授業で生徒の思考を停止させるような問いかけや「配慮」がないか確認した方がよい。

担当 コロナによって代替事業を実施した海外サイエンス研修は、生徒質問紙調査によると大きな成果が得られた。竹澤先生に負担をかけてしまったことが課題である。来年度は校内の理科や数学教員の協力を得て、外部の先生にできるだけ負担をかけない事業計画にする予定である。

委員 高校の先生は忙しいので、本学のように距離が近い大学の職員が積極的に協力したい。

担当 普通科フィールドワークでは多くの外部指導者と連携することで令和2年度よりも成果をあげた。

- 委員 外部指導者としては、生徒の肯定的な反響だけではなく、改善を要する意見も聞きたい。そのような情報交換が次年度以降の改善に必要なのではないか。
- 担当 MS 科フィールドワークは外部メンターが積極的で、令和2年度以上にメンターの負担が大きかったものと推測される。
- 委員 メンターに依頼する際に、年間スケジュールをガントチャートで示すと、計画的な活動ができるので自分の会社での仕事と両立する上で、負担感が減るのではないか。
- 担当 1年次プレ課題研究では、令和2年度コロナでできなかった個人テーマ設定を実施したことが令和2年から改善した点である。ミニ課題研究は物理、化学、生物、数学どの分野を選んでも生徒質問紙調査に差は見られず8割以上が肯定的な回答であった。
- 委員 プレ課題研究は2年間が終了したので、来年度はさらに「問いを立てる」作業に時間をとった方が2年次の課題研究が充実するのではないか。
- 校長 国分高校との連携協定を活用し、国分高校の先生を講師として招へいして、問いの立て方の指導方法に関する職員研修を実施したい。

### 3. 出席者

#### ア 運営指導委員会委員（名簿順）

- 西脇 亜也 宮崎大学フィールド科学教育研究センター 教授  
 内田 勝久 宮崎大学フィールド科学教育研究センター 教授  
 竹澤 真吾 九州保健福祉大学保健科学部 教授  
 篠崎 尚史 日本両棲類研究所 所長  
 水永 正憲 延岡市キャリア教育支援センター センター長  
 伊東 洋之 延岡市教育委員会学校教育課 学校支援対策監

#### イ 宮崎県教育委員会

- 谷口 彰規 高校教育課 課長（第2回のみ）  
 間曾 妙子 高校教育課 課長補佐（第1回のみ）  
 梅元 和宏 高校教育課 高校教育・学力向上担当 主幹  
 山田 真太郎 高校教育課 高校教育・学力向上担当 指導主事  
 小原 陽子 宮崎県教育研修センター 研修生

#### ウ 延岡高等学校

- 川越 勇二 校長  
 上ノ蘭 一也 教頭  
 高山 和則 事務長 S S H経理事務主任者  
 田村 秀彦 主幹教諭 教育開発部主任・S S H事業推進担当(副)・2年普通科 SDGs 課題研究  
 石川 展 主幹教諭 進路指導主事  
 後藤 郁男 事務副主幹・S S H経理事務員  
 郡司 泰祥 教諭・教育開発部・S S H事業推進担当(主)  
 石井 正樹 教諭・教育開発部・S S H研究開発リーダー・1年普通科 SDGs FW  
 松下 寿 教諭・教育開発部・MS科主任・2年MS科 STI 課題研究  
 菊次 淳 教諭・教育開発部・2年延高海外サイエンス研修  
 牧野 剛弘 教諭・教育開発部・S S H経理事務員  
 本吉 智哉 講師・教育開発部・1年プレ課題研究  
 藤本 彩乃 実習教師・教育開発部  
 三輪 亜希子 会計年度任用職員・教育開発部・S S H経理事務支援  
 木野 浩二 教諭・教務主任・サイエンス同好会顧問  
 飯干 英治 教諭・1学年主任  
 瓜生 卓 教諭・2学年主任

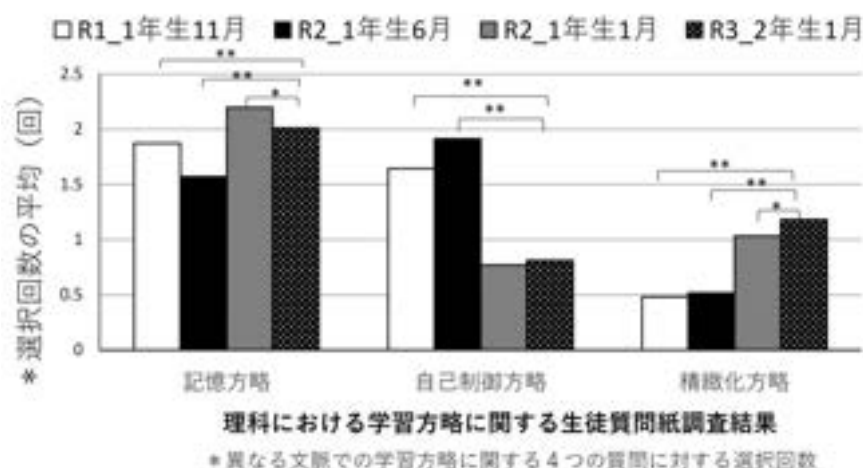
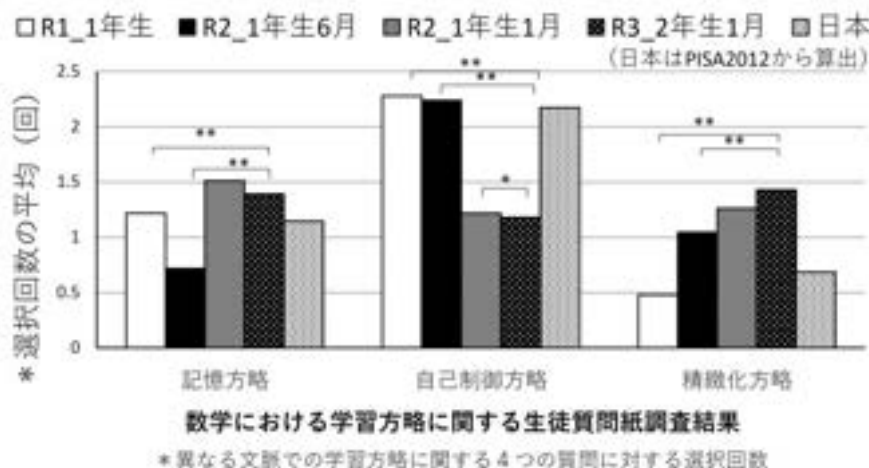
### 資料3 調査データ

#### 1 生徒の変容

(1) 学習方略の変容 生徒が異なる集団の検定は Mann-Whitney のU検定(両側)による。  
追跡調査の検定は Wilcoxon の符号付順位検定(両側)による。

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$

各指標と質問項目の対応は下に掲載



#### 学習方略に関する質問と3つの指標の対応

次の各グループ(①~③)の中で、数学および理科の学習方法として最もよく当てはまるものを1つ選んでください。

番号	学習方法	学習方略
①	数学のテスト勉強するとき、重要な問題を解くようにする。	制御 精緻
②	数学のテスト勉強するとき、既に知っていることと関連づけることで新しい内容を理解する。 数学のテスト勉強するとき、できる限り多く暗記する。	
③		記憶
①	数学を勉強するとき、まだ理解していない部分がどこなのか確認する。	制御 精緻
②	数学を勉強するとき、新しい解法を考える。	
③	数学を勉強するとき、すでに学習した内容を覚えているかどうか確認する。	記憶
①	数学を勉強するとき、その内容を他の科目で学んだことと関連付ける。	精緻 制御
②	数学を勉強するとき、重要な内容(問題)から手をつける。	
③	数学を勉強するとき、考えなくても解けると感じるまで何度も問題を解きなおす。	記憶
①	数学の解法を覚えるために、例題を何度も繰り返す。	記憶 精緻
②	数学の学習内容を日常生活でどのように活用できるかを考える。	
③	数学で分からないときは、参考書やインターネットで調べる。	制御

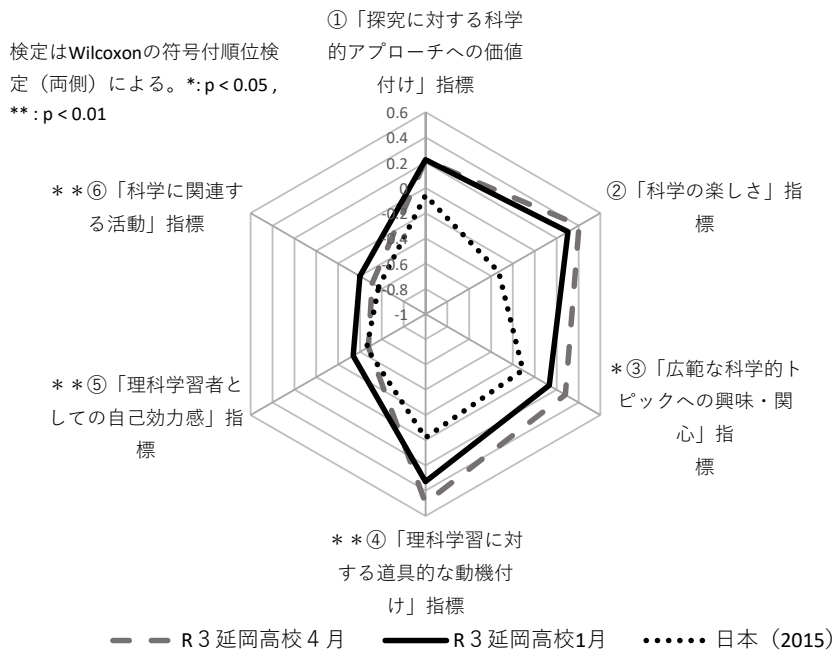
番号	学習方法	学習方略
① ② ③	理科のテスト勉強するとき、重要な問題を解くようにする。 理科のテスト勉強するとき、既に知っていることと関連づけることで新しい内容を理解する。 理科のテスト勉強するとき、できる限り多く暗記する。	制御 精緻 記憶
① ② ③	理科を勉強するとき、まだ理解していない部分がどこなのか確認する。 理科を勉強するとき、新しい解法を考える。 理科を勉強するとき、すでに学習した内容を覚えているかどうか確認する。	制御 精緻 記憶
① ② ③	理科を勉強するとき、その内容を他の科目で学んだことと関連付ける。 理科を勉強するとき、重要な内容（問題）から手をつける。 理科を勉強するとき、考えなくても解けると感じるまで何度も問題を解きなおす。	精緻 制御 記憶
① ② ③	理科の解法を覚えるために、例題を何度も繰り返す。 理科の学習内容を日常生活でどのように活用できるかを考える。 理科で分からないときは、参考書やインターネットで調べる。	記憶 精緻 制御

(2) 生徒の科学に対する意識の変容

調査時期 令和4年1月，調査対象：令和3年度1・2年生全員  
各指標と質問項目（次ページ）の対応

- ① 68-73, ② 46-50, ③ 51-55, ④ 56-59, ⑤ 60-67, ⑥ 74-82

a. 令和3年4月実施調査との比較

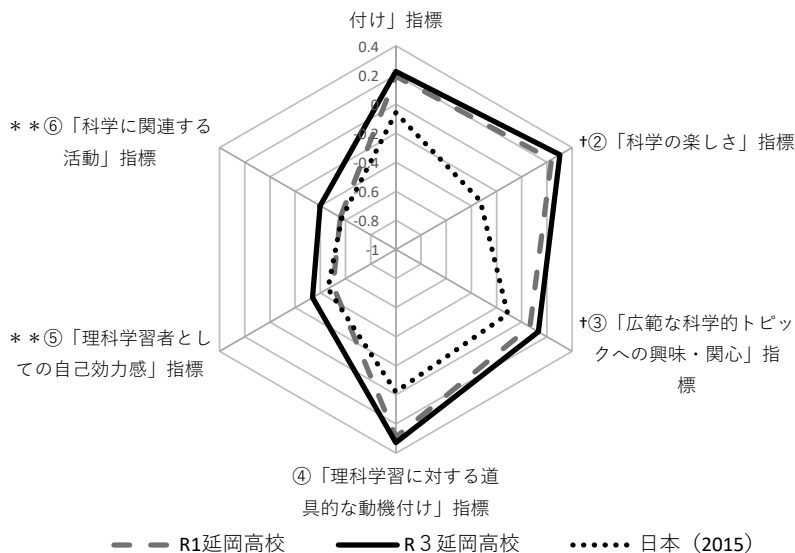




b. SSH導入以前（令和元年度）調査との比較

検定はMann-WhitneyのU検定（両側）による。

†:  $p < 0.1$ , \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , ①「探究に対する科学的アプローチへの価値付け」指標



(3) 生徒の意識変化（R元年度1・2年生とR3年度1・2年生の質問紙調査比較）

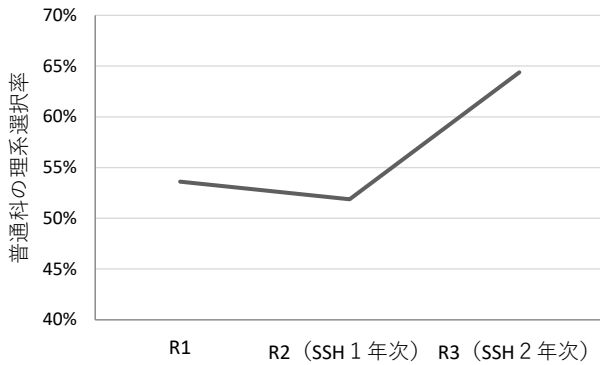
検定はMann-WhitneyのU検定による。 n. s. : 非有意, \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$

回答番号	質問	R1	R3	検定
6	一人で作業するより、共同作業の方が好きだ	2.7	2.8	n.s.
7	人の話を良く聴く	3.1	3.1	n.s.
8	クラスの友達が成功するのを見るのがうれしい	3.5	3.4	*
9	ほかの人が興味を持っていることに気を配る	3	3.1	*
10	チームの方が、1人よりいい決定をしようと思う	3.3	3.2	n.s.
11	異なる意見について考えるのは楽しい	3	3.2	**
12	共同作業だと、自分の力が発揮できる	2.6	2.6	n.s.
13	友達と協力するのは楽しい	3.4	3.4	n.s.
14	物理履修	1.6	1.3	**
15	生物履修	1.6	1.3	**
16	SSHや理科の授業で自分の考えを発表する機会がある	1.9	2.8	**
17	SSHや理科の授業で生徒が実験を行う	1.7	2.9	**
18	SSHや理科の授業で理科の問題について議論するよう求められる	2	2.7	**
19	SSHや理科の授業で実験したことからどんな結論が得られたか考えるよう求められる	2.2	3	**
20	SSHや理科の授業で理科で学習した考え方が、さまざまな現象（例 物体の運動、似た性質を持つ物質）に応用できることを教わる	2.7	2.8	n.s.
21	SSHや理科の授業で実験手順を生徒自身が考える	1.3	2.7	**
22	SSHや理科の授業で調査や実験についてクラスで議論する	1.4	3	**
23	SSHや理科の授業で科学が実生活に密接に関わっていることを解説される	2.5	2.6	**

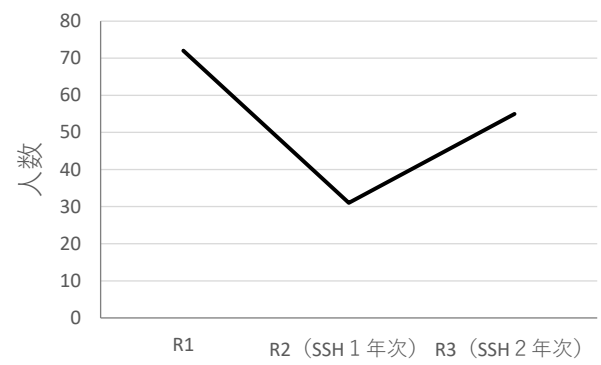
回答 番号	質問	R1	R3	検定
24	SSHや理科の授業で自分の仮説（アイデア）を調査や実験で確認するよう求められる	1.5	2.7	**
25	SSHや理科の授業で先生が科学的な考えを説明する	3.2	2.7	**
26	SSHや理科の授業でクラス全体で話し合う	1.7	2.2	**
27	SSHや理科の授業で先生が生徒からの質問に対して説明する	3	2.8	*
28	SSHや理科の授業で先生が解法や考え方の手本をみせる	3.4	2.8	**
29	SSHや理科の授業で先生は、クラスの状況や習熟度に合わせて授業をする	2.8	2.8	n.s.
30	SSHや理科の授業で課題を理解するのが難しい生徒に、先生が個別に指導する	2.3	2.5	**
31	SSHや理科の授業でほとんどの生徒にとって理解するのが難しいテーマや課題のとき、先生は授業のやり方を変える	2.1	2.5	**
32	大気中の温室効果ガスの増加について説明できるか	2.9	2.8	n.s.
33	遺伝子組み換え生物の利用について説明できるか	2.4	2.4	n.s.
34	核廃棄物について説明できるか	2.3	2.3	n.s.
35	土地開発のための森林伐採の影響について説明できるか	2.9	2.7	*
36	大気汚染について説明できるか	2.9	2.8	n.s.
37	動植物の絶滅について説明できるか	2.8	2.7	*
38	水不足について説明できるか	2.4	2.5	n.s.
39	20年後に大気汚染が改善されていると思うか	1.6	2	**
40	20年後に動植物の絶滅が改善されていると思うか	1.4	1.6	**
41	20年後に土地開発のための森林伐採が改善されていると思うか	1.5	1.7	**
42	20年後に水不足が改善されていると思うか	1.9	2	*
43	20年後に核廃棄物が改善されていると思うか	2	2	n.s.
44	20年後に大気中の温室効果ガスの増加が改善されていると思うか	1.4	1.8	**
45	20年後に遺伝子組み換え生物の利用が改善されていると思うか	2.1	2.1	n.s.
46	科学の話題について学んでいる時は、たいてい楽しい	2.7	2.8	n.s.
47	科学についての本を読むのが好きだ	2.4	2.5	n.s.
48	科学について問題を解いているときは楽しい	2.5	2.5	n.s.
49	科学について知識を得ることは楽しい	2.9	2.9	n.s.
50	科学について学ぶことに興味がある	2.7	2.8	n.s.
51	生物圏（例；生態系，持続可能性）について関心があるか	2.7	2.8	n.s.
52	運動や力（例：速度，摩擦，磁力，重力）について関心があるか	2.3	2.5	**
53	エネルギーとその変換（例：エネルギー保存，化学反応）について関心があるか	2.5	2.6	n.s.
54	宇宙とその歴史について関心があるか	3.1	3.1	n.s.
55	科学による病気の予防について関心があるか	3	3	n.s.
56	将来自分の就きたい仕事に役に立つから，努力して理科を勉強することは大切だ	3.1	3.1	n.s.

回答 番号	質問	R1	R3	検定
57	将来やりたいことに必要となるので、理科を勉強することは重要だ	3.1	3	n.s.
58	理科の科目を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので私にとってやりがいがある	3	3	n.s.
59	理科の授業で学んだ多くは就職に役立つ	2.7	2.9	**
60	健康問題を扱った新聞記事を読んで、何が科学的に問題なのか読み取ることができる	2.6	2.7	n.s.
61	地震が頻繁に発生する地域とそうでない地域があるのはなぜかについて説明することができる	2.9	2.9	n.s.
62	病気の治療で使う抗生物質にはどのようなはたらきがあるかを説明することができる	2.2	2.5	**
63	ゴミ捨てについて、何が科学的な問題なのかわかることができる	2.5	2.7	*
64	環境の変化が、そこに済む特定の生物の生存にどのように影響するか予測することができる	2.7	2.7	n.s.
65	食品ラベルに表示される科学的な説明を理解することができる	2.3	2.6	**
66	火星に生命体が存在するかについて、これまで自分で考えていたことが、新発見によりどう変わってきたかを議論することができる	2	2.3	**
67	酸性雨の発生の仕方に関して二つの説があった時に、そのどちらが正しいか見極めることができる	2.1	2.4	**
68	何が真実かを確かめる良い方法は、実験することだ	3.1	3.1	n.s.
69	科学的見解は変わることもある	3.3	3.3	n.s.
70	良い答えは、たくさんの異なる実験から得られた証拠に基づく	3.2	3.3	n.s.
71	発見したことを確認するためには、実験は2度以上行った方がよい	3.5	3.4	n.s.
72	科学的に真実だとされていることについて、科学者が考えを変えることがある	3.1	3.2	*
73	科学の本に書かれている見解が変わることがある	3.2	3.3	n.s.
74	科学に関するテレビ番組を見る	1.7	1.8	n.s.
75	科学に関する本を借りたり、買ったりする	1.4	1.5	n.s.
76	科学を話題にしているインターネットサイトを見る	1.8	1.9	*
77	科学に関する雑誌や新聞の記事を読む	1.5	1.7	**
78	科学部（同好会）の活動に参加する	1.1	1.3	**
79	コンピュータソフトを使って自然現象のシミュレーションをする	1.1	1.2	**
80	コンピュータを使って機械の仕組みのシミュレーションをする	1.1	1.3	**
81	環境団体のサイトを見る	1.2	1.4	**
82	SNSを通じて、科学、環境保護、観光団体のニュースをフォローしている	1.2	1.4	**

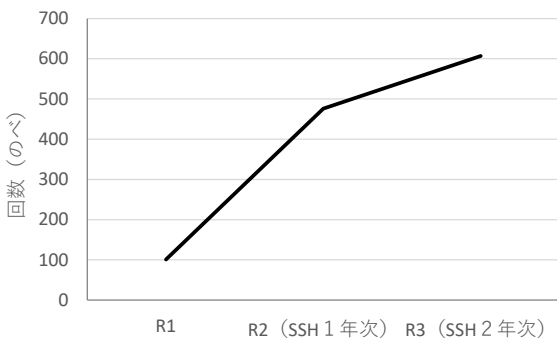
(4) 普通科1年生理系選択率の推移



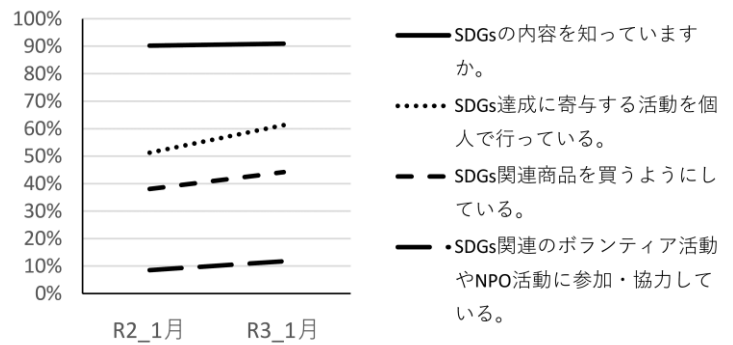
(5) 科学系コンテストへの参加状況



(6) 外部への研究発表回数の推移



(7) SDGs実践割合

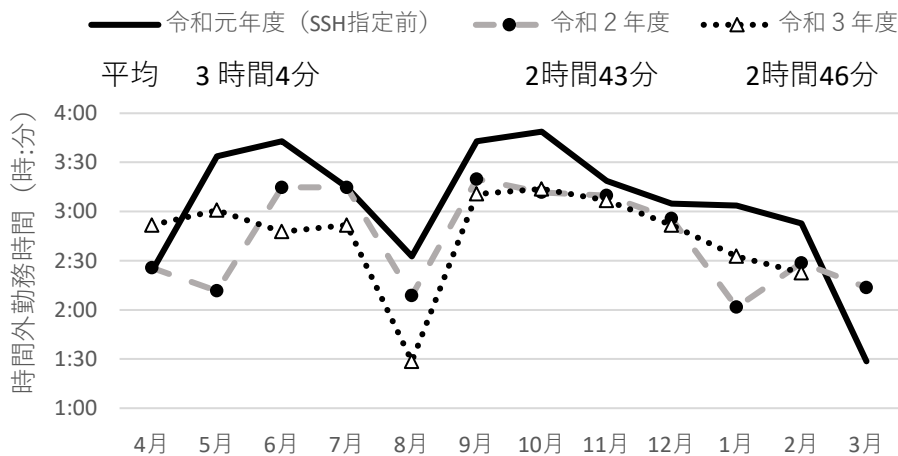


(8) 職員の意識変化 (抜粋)

検定はR2\_6月とR3の間で行った。Mann-WhitneyのU検定 (両側) による。\*:  $p < 0.05$  SSHに期待する効果として次のような点を重視しますか。

質問	上限	R2_6月	R2_1月	R3	検定
粘り強く取り組む姿勢	3	2.4	2.5	2.7	*
問題を解決する力	3	2.5	2.5	2.7	*
国際性 (英語による表現力、国際感覚)	3	2.4	2.6	2.6	*

(9) SSH指定前後の時間外勤務の変化



資料4 2年生 課題研究テーマ一覧

分野	学科	研究テーマ	分野	学科	研究テーマ
数学	MS科	折り紙を有理数で作図する。	化学	普通科	みんなの知らないバター
数学	MS科	グラフアート～都道府県編～	化学	普通科	日焼け止め
数学	MS科	確率からポーカーを探る	化学	普通科	エジプトの首都はでっかいロ&あったカイロ～The capital of Egypt is big and hot～
数学	MS科	勝ち点を数学する～サッカーの勝ち点はなぜ「3」なのか～	化学	普通科	炎色反応
数学	MS科	教室での換気の効率化～コロナ蔓延防止のために私たちが できること～	化学	普通科	目指せ！割れないシャボン玉
数学	MS科	日本で同性婚が認められることによる人口の推移～SDGs を数学で考える～	化学	普通科	果物でiphone充電してみた～果物と男たちの挑戦（限界の その先へ）～
数学	普通科	掃除の効率～早く、綺麗に掃除を終わらせよう～	生物	MS科	グッピーの生態と性転換～大豆イソフラボンを用いて～
数学	普通科	占い師～占いは本当か、否か～	生物	MS科	コオロギの雑食性を利用した昆虫食のあり方～昆虫食の普 及を目指して～
数学	普通科	指折りゲーム攻略法～後攻でも最強になれる◎情報大公開 ～	生物	MS科	ウツボカズラの消化液の抗菌作用について
数学	普通科	様々な要因から考える最短ルート	生物	MS科	ミントの防虫効果に関する研究
数学	普通科	シュート地点とゴールイン地点の傾向～クラスマッチでキ ラキラ輝くために～	生物	普通科	分解者の働き
数学	普通科	COMFORTABLE AND CONVENIENT LIFE～スクールバス を通して、生徒の生活をより快適で便利なものに～	生物	普通科	植物がより育つ液体は？
数学	普通科	輪郭のタイプと目のサイズ～延高2学年が思う美しい顔～	生物	普通科	花をイメチェンさせよう！
物理	MS科	地下階層数と耐震性の相関	生物	普通科	延岡の川は本当にきれいなのか？～微生物を利用した水質 調査～
物理	MS科	テーブルクロス引きを成功させるには	生物	普通科	三つ葉を变身させよう！
物理	MS科	Big Max Fire!!～キャンプファイヤーにお ける最適な薪の組み方～	生物	普通科	日焼けを一番防ぐのは？
物理	MS科	竹とんぼ～滞空時間をより長くするには～	生物	普通科	調味料で退治しよう！”外来植物”～ウォーターバコバから 学ぶ駆除に効果的な身近な液体とは！？～
物理	MS科	走行時と歩行時、どちらが雨に濡れにくい	生物	普通科	蜘蛛の糸でお裁縫？
物理	普通科	ボトルフリップマスター～ボトルフリップの最適条件～	生物	普通科	身近なものでカビ防止
物理	普通科	体力テストのボール投げ10点取ってみたいくない？～足の角 度に注目して～	人文社会	普通科	空腹時のお腹の音を抑えるために～お腹の音を無くすこと ができるのか！？～
物理	普通科	たった一枚の紙から世界へ～世界一とぶ紙飛行機への挑戦 ～	人文社会	普通科	明治と昭和～なぜ明治と昭和の雰囲気がちがうのか？～
物理	普通科	摩擦で火を起こそう～最速で火を起こすための条件とは～	人文社会	普通科	理想環境～建築音響学から考える集中できる環境づくり～
物理	普通科	人生は紙飛行機～願い乗せて飛んでいけ！～	人文社会	普通科	宗教対立はなくせるのか～宗教観の薄い(?)日本人から 見た宗教の構造から考える～
物理	普通科	パンチングマスター～一番強いパンチ技を調べる～	人文社会	普通科	効率よく宮崎県の魅力を発信するには。
化学	MS科	お茶による殺菌効果～カテキンは菌に勝てるのか！？～	人文社会	普通科	次世代消毒
化学	MS科	お茶による殺菌～お茶うがいは効果があるのか～	人文社会	普通科	次の共通言語の予想をしてみた
化学	MS科	打倒！一次電池～低コスト、高出力の二次電池を目指して ～	人文社会	普通科	災害への挑戦～大雨の可能性～
化学	MS科	安全な食事への一歩～野菜から着色料はつくれるか～	人文社会	普通科	持続可能なやる気
化学	MS科	発熱反応を用いた水の温度上昇～火を使わずに水を温める には～	人文社会	普通科	林檎酸化防止隊～酸化する前の林檎が好き～
化学	MS科	野菜の栄養素による日焼け止めの効果	人文社会	普通科	Emotional Melody
化学	MS科	豆腐はどこまで固くできるのか	人文社会	普通科	色彩心理学～男女・文理ごとの勉強効率up術～
化学	普通科	様々な飲み物による薬の溶け方を追求！！	人文社会	普通科	延岡市学力向上計画～Study support in Nobeoka～
化学	普通科	透明な水を作る			



3. 令和3年9月15日（水） 毎日新聞

# 中四国・九州理数科高 課題研究 延岡高が最優秀賞



課題研究が開催内蔵に輝いた佐藤さん（前列中央）ら延岡高の生徒



パネルで奇数階の方が優れていることを説明する場面  
—延岡高の課題研究発表動画から—

## 「奇数階の塔 偶数より強耐震性」

延岡市の私立延岡高メディカル・サイエンス科の物理研究班が、中国・四国・九州地区理数科高校の第10回課題研究発表大会で最優秀賞に輝いた。模型を使った塔の耐震実験で、偶数階より奇数階の塔が地震に強いことを実証した。生徒らは「みんなで意見を出し合い思いアツクが生まれた」と誇りを語る。

【優秀事例】

塔の構造は古くから研究の進展、佐藤君（めい）は、2年時の物理で学んだ3次元空間の知識を、20年6月、21年3月と2回、テーマは「5階に5層塔などの塔が塔からなる耐震実験、耐震性に優れていることを知り、建物の構造に比べて耐震性を優れ、と耐震性の関係を調べている」との結果を導き出した。

全国的な新型コロナウイルスの感染拡大の影響で、大会はオンラインで開催された。研究班は、研究の中でさまざまな実験を立て、実験を繰り返しながら、評価された。生徒らは「日本に延岡市役所を訪れ、延岡山洋田市長に受賞を報告した。また、研究班のメンバーは、佐藤さん（めい）は、研究で培った力が、このことが大いに役に立った」と語り、表彰された。佐藤山洋田市長は、表彰状をエネコグループに贈り、感謝の言葉を述べた。佐藤さん（めい）は、研究で培った力が、このことが大いに役に立った」と語り、表彰された。佐藤山洋田市長は、表彰状をエネコグループに贈り、感謝の言葉を述べた。

4. 令和3年11月28日（日）宮崎日日新聞

SDGs  
SDGs  
SDGs

延岡市の延岡高（川根勇二校長、716人）メディカル・サイエンス科2年生の7人は本年度、タイの高校生との共同研究に関する共同研究を行っている。オンラインで定期的に意見交換しながら異文化交流を進め、国際感覚を養うのが目的だ。写真。

交流の相手校は、同国トップクラスの学力を誇る国立スアークラップ・ウィット

### タイの高校と延高共同研究

菌培養、国際交流も

タイ・ランシット中等教育学校、日本の高校2年生に出る生徒6人が参加する。九州保健福祉大学保健科学部学部長の竹徳真吾教授、タイ・タマサート大学の穴戸大伴教授がアドバイザーを務める。

研究は同国の屋内に滞在する菌を生徒の自宅などで培養、菌の種類や増え方などを比較する。今月から来年2月までにオンライン交流会を8回開き、経過を報告。最後に成果を発表する。今月初旬に最初の交流会を行った。延岡高の甲斐心土

さん17人は「菌の比較研究を通して両国の衛生環境改善のヒントを探りたい。タイの生徒との交流も楽しみ」と話していた。（久保田麻可）



## 資料6 用語集

---

学習方略 学習の効果を高めることをめざして意図的に行う心的操作あるいは活動。

自己制御方略 自己制御方略と呼ばれる学習方法は、学習者が自分で目標を設定し、学習の進捗状況を把握することで、学習者自身が学習を制御できるようにする方法である。この方法は、教材の整理、学習計画の作成、使用した学習方法の振り返りなどの活動を含み、効率性、戦略的学習、自己調整、メタ認知などの概念に関連している。

精緻化方略 精緻化方略と呼ばれる学習方略は、生徒が課題間に関連性を持たせ、生徒の学習を生徒自身の予備知識や実生活の状況と関連づけ、問題を解決する別の方法を見出すことを促す。精緻化方略には、類推や例の作成、ブレインストーミング、概念図の使用、問題の別解の発見などが含まれる。

引用元 Weatherby, Kristen. *Ten Questions for Mathematics Teachers... and How PISA Can Help Answer Them*. PISA. OECD Publishing. 2, rue Andre Pascal, F-75775 Paris Cedex 16, France, 2016.

## 資料7 参考文献

---

小倉 康 (2008) 「PISA の調査項目を用いた日本の中学3年生と高校1年生の科学への態度の比較(<特集>科学的リテラシー)」 『科学教育研究』 32 巻, 4 号, p. 330-339





[https://cms.miyazaki-c.ed.jp/6027/htdocs/?page\\_id=152](https://cms.miyazaki-c.ed.jp/6027/htdocs/?page_id=152)



page\_id=152

宮崎県立延岡高等学校

〒882-0837

宮崎県延岡市古城町3丁目233番地

TEL 0982-32-5331

FAX 0982-33-7600