

❖ 第3章 研究開発の内容

< 1 > 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

全校体制で SSH の事業が推進できるように、4 月に教務部、生徒指導部、進路指導部、渉外部、図書部、環境保健部の 6 部より新たに研究開発部を立ち上げ、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、4 月より SSH 運営委員会を立ち上げた。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た。

3. 評価

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いる。そのため SSH の授業に直接関わった教員は全体の 3 割弱と低い。1 月に実施した職員質問紙調査では、「SSH 事業は学校全体で協力体制を整え、組織的に取り組んでいるか」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 41%であり、十分な全校体制が構築されているとはいいがたい。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%であり、3 年間を見通した SSH 事業が全職員に対して浸透していない。その一方で、「SSH 事業は教育活動の充実に役立つ」「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」が約 90%と SSH 事業の意義は多くの職員が支持している。SSH 事業の全校体制の構築に向け、教育開発部・SSH 運営委員会の構成や業務を更に検討し、改善する必要がある。併せて、校内の業務の精選、統合を行わなければならない。

4. 質問紙調査データ

令和 3 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次年度への課題を明確にするために行った。
(実施時期：令和 3 年 1 月 対象：管理職を除く 53 名)

質問紙調査結果

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

* SSH 事業の中心は 1 年生であり、教育開発部と 1 学年の職員で運営した結果が出ている。年次進行で全校体制を構築していくことで、「そう思う」の割合が増えると考え。

【理由】(抜粋) ・組織の構築段階なので、これから良くなることを期待する。一方で、多くの職員が SSH に関わるという視点と同時に、教育開発部の職員がもっと学年の指導や、生徒指導に積極的に参画してほしいと感じている。学校全体で取り組むのは、SSH 事業だけではない。この機会にお互いが助け合い、協力できる環境になると良い。

回答内容	数	回答率 (%)
とてもそう思う	3	5
どちらかといえばそう思う	20	37
あまりそう思わない	23	43
全くそう思わない	7	13
(無回答)	0	0

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

* 導入年度の事業を通して、学校改善に繋がる事業であり、その期待も高いと考える。

【理由】(抜粋) ・新しい取り組みを行うと同時に既存の取り組みのスクラップが実行されれば、協力関係を構築するゆとりが生まれる。
・全体に浸透することで、もっと協力体制は増すのではないかと。他人事だと思っていた部分に、お互いの交流やアイデアが生かされるようになれば、生徒たちに良い影響を与える。

回答内容	数	回答率 (%)
とてもそう思う	7	13
どちらかといえばそう思う	33	62
あまりそう思わない	9	16
全くそう思わない	4	7
(無回答)	0	0

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かと思いますか

* 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る。

【理由】（抜粋） ・メンターの方々に社会人としての心構えや社会の厳しさを教えていただくことも生徒にとって貴重な財産になる。

・何事も人・物・金が必要である。専門的な

知識を持った方からのアドバイスや、備品が整備されていけば職員・生徒の意識も変わってくる。

回答内容	数	回答率（％）
とても思う	15	28
どちらかといえば思う	33	62
あまりそう思わない	5	9
全くそう思わない	0	0
（無回答）	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37％であり、全職員への共通理解が不十分である。次年度、職員研修のより一層の充実を図って改善する。

【理由】（抜粋） ・自分が関わっているSSH事業においても理解できてい

ない部分が多々ある。運営を1人の先生だけにするのではなく、学年に仕事を振っていくべきではないか。・実施初年度であり、この先の経験が出来ていないため全体像がなんとなくしか掴めていない。

回答内容	数	回答率（％）
よく理解している	3	5
どちらかといえば理解している	17	32
あまり理解していない	31	58
全く理解していない	2	3
（無回答）	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」職員が約45％であり、半数以上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） ・全員が協力して関わることでできる環境を作らなければならない。

そのために、全職員がやる気になるような体制作りと働きかけ（語りかけ）がもっとあっていい。

・10年前と違い、SSH校以外に異動したとしても、課題研究や探究的な学びを指導するスキルは必要。

回答内容	数	回答率（％）
とても思う	7	13
どちらかといえば思う	17	32
あまりそう思わない	26	49
全くそう思わない	3	5
（無回答）	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と思いますか

* 「そう思う」が89％であるが、その一方で実感として感じられないという意見もある。3年間の生徒の変容と職員の指導力向上に繋がる職員研修の企画が望まれていると考える。

【理由】（抜粋） ・他校に比べて探究的な学び

を行う時間がカリキュラムで確保されている。・学びの深まりや高まりを生むためには、教員側の問いかけやサポート、誘導が非常に重要な役割を果たすと感じている。生徒の活動に対しての具体的なサポートやフィードバックの方法が分からない。

回答内容	数	回答率（％）
とても思う	11	20
どちらかといえば思う	37	69
あまりそう思わない	5	9
全くそう思わない	0	0
（無回答）	0	0

7 本校のSSH事業は生徒の進学意識の向上に役立つかと思いますか

* 「そう思う」が80％であり、外部（地元企業・大学）との連携が深まることで、幅広い視点から物事を見ることができ、進路選択に生かされると考える。

【理由】（抜粋） ・生徒に対して、今までにはない情報（経験）を提供できている。・普通科の生徒にとっては、SSH導入前と比

べて外部との接点が増えている。MS科の生徒は、学科行事との重複があり、授業時間確保の観点から調整が必要。

回答内容	数	回答率（％）
とても思う	9	16
どちらかといえば思う	34	64
あまりそう思わない	10	18
全くそう思わない	0	0
（無回答）	0	0

- 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* 課題研究や探究的な学びを推進するために、教員の指導力向上は必要不可欠。より充実した職員研修を行うことで、「そう思わない」の減少に繋がると考える。

回答内容	数	回答率 (%)
とても思う	8	15
どちらかといえば思う	28	52
あまりそう思わない	14	26
全くそう思わない	3	5
(無回答)	0	0

【理由】(抜粋) ・生徒達の自主性や探求心を

育てたり、プレゼンする力を養ったり意味ではとても役に立っている。・生徒に関して言えば、自分で予習をする意識が若干だが例年より高いと感じている。・共通テストでも、課題研究など探究的な学びに基づく出題が増えている。

- 9 本校の SSH 事業は生徒募集に役立つと思いますか

* 生徒募集の際、普通科文型・普通科理系・MS 科の PR 方法の差別化が今後の課題。中学校との連携を深める必要があると考える。

回答内容	数	回答率 (%)
とても思う	7	13
どちらかといえば思う	31	58
あまりそう思わない	15	28
全くそう思わない	0	0
(無回答)	0	0

【理由】(抜粋) ・公立の進学校として、生き残りをかけている本校に、積極的に学習意欲が旺盛な学生を集める必要があるため、この事業を役立てたい。・学校として新しいことに挑戦していることは、良いアピールとなるため。今後の実績に変化が出れば、よりよい影響を及ぼす。

- 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)・「活動あって学びなし」という最悪の状態を避けるためにも、「皆でやろう」という気概を持つ人を増やさなければならない。・生徒にとってはとてもよい取り組みだと思う。初めての取り組みのため、教員側が、なかなか準備が追いつかなかったり、流れが把握できなかったりしたのが今年度の反省点。・初年度ということ、コロナ禍ということもあり、一部の方々への負担が大きすぎた一年だった。これが徐々に、全体で動き、実施できるようになれば、もっといいものになるような気がする。生徒たちの実習中に見せる生き生きした表情に救われた。・SSH 事業が、生徒たちのプラスになることは間違いないと思う。ただ、延岡高校にはM・S 科があり、文系の生徒もいる。すべての生徒がバランスよく、充実した学校生活が送れるように事業を展開してほしい。

- 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)・教員の指導力向上のための研修の充実。全校体制づくりの組織改善と意識向上。・SSH と学年、その他の分掌が、今、何をやっていて、どのような状況なのかがお互いに見えるような組織、システムが必要だと思う。SSH 職員室を作ること大切だと思うが、他の職員室では何をやっているかが見えない。山桜委員会のように、学年団から担当を出して、学年会に常に出席するようなシステムが理想だと思う。学年団の意見を吸い上げながら事業を進めていくとさらに良くなっていく。・負担が偏らないように、役割を分担していくことが大事。・全職員の SSH 事業に対する理解、職員間の協力体制に尽きると。理解がない職員に SSH 事業に関する仕事をお願いするのは苦しいものがあった。協力体制がなければ、特定の職員への負荷がかかり、精神的・肉体的に多大なダメージを背負うことになる。しかし、これらのことがクリアできるのであれば、今までにない教育活動ができることは間違いない。

【まとめ】

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というのがこの1年間の正直な印象である。そのため、全職員の十分な共通理解を得ることのないまま、担当の1学年団と教育開発部で SSH 事業を推進してきた。課題は山積みであるが、生徒の探究的な学びを活性化させ学力向上につなげるために、次年度に向けて課題をクリアして全校体制で取り組んでいきたい。

< 2 > データサイエンス 1年次 2単位

(1) 研究開発の計画

月	学習単元	学習事項
4	オリエンテーション	PC・キーボード・マウスの使い方
5	文章表現 (word)	入力技術,情報デザイン
6	表・グラフ・データベース表現 (Excel)	関数(max,if,vlookup),グラフ(折れ線,棒,レーダーチャート)
7	プレゼンテーション(PowerPoint)	表現,情報デザイン
9	情報分析 (RESAS)	RESAS の使い方,延岡の経済
10	問題解決 (RESAS)	RESAS を活用した問題解決
11	論理的思考表現(Word,Excel)	論理的思考,情報デザイン
12	プレゼンテーション(PowerPoint)	表現,情報デザイン
1	プログラミング学習 (Scratch microbit JavaScript)	プログラミングの仕組み,理論
2	プログラミング学習 (Monaca)	Monaca の使い方
3	アプリ開発 (Monaca)	問題解決

※コロナの影響で授業数が確保できず、12月予定の「プレゼンテーション」は実施していない

(2) 研究開発の内容

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。

研究内容・方法

- ・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、情報デザインについて理解して、情報を効果的に表現できるようになる。
- ・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。
- ・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。
- ・プログラミング思考力を養うため、Scratchやmicro:bitを活用してプログラミングの基礎を学習する。
- ・Monacaを使用して、地域活性化に役立つアプリ開発を行う。

検証

- ・情報機器の基本的な使い方を身に付け、SHH各事業に活用できるスキルを身につく。
- ・情報モラルとセキュリティの重要性を認識し、プレゼンテーションスキルや、情報社会に対処できるリテラシーが身につく。
- ・データの収集・分析・分析結果の解釈とその活用方法を学び、オープンデータに基づく意思決定の重要性に気づき、データサイエンティストの育成につながる。
- ・地域経済分析システム (RESAS) を用いて地域の課題に取り組む「問題解決型学習」を行い、郷土愛を育み、管理的な学習方略から脱却した科学的リテラシーが身につく。
- ・プログラミング学習を通して、自ら課題を発見し、取り組み、解決するという課題解決能力、試行錯誤をする力などが身につく、表現力や想像力、創造性が向上する。

(3) 実践

○プレゼンテーション

1) 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。

2) 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うこと）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、「県北の魅力」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（名何を伝えたいのか）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。クラスの全員が、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。

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。

3) 評価・検証

計画書作成時では授業時数が確保できず、目的について全ての生徒に面談を行うことができなかった。その結果、伝えたいことが理解しにくいプレゼンを行った生徒がいた。また、テーマからそれているプレゼンもあり、来年度は、計画書の作成についてヒントになる教材や、工夫が必要であると考えた。また、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。

プレゼンテーションも含め、多くの場面でパソコンを活用した。しかし、本校に導入されているパソコンは8年以上更新されていないため、OSのバージョンが古く、32ビットであるため、処理に時間がかかり、フリーズしてしまうこともあり、作成したものが保存できない場面があった。また、故障をすると交換できる部品が製造されていないため、修理ができない。SSHでの取り組みでは多くの場面で情

生徒改善シート抜粋

よかった点（必ず数値を入れ、論理的に説明する）

- スライドの構成…構成（平均2.74点）や創意工夫（画像の工夫は2.82点、アニメーションは2.79点）で、スライドへの評価が高い。これは、ほかの人と比べ、写真よりもイラストを多く使い、説明部分をわかりやすくしたのだと推測される。ただ、構成と数の評価は平均点ギリギリであったため、まだ改善の余地はあると思う。
- 声の大きさ・挨拶…これが発表の内容の評価としては最も高く、平均して2.9点だった。3を付けたのは40人中36人で、ハキハキと話した点が高く評価されたと思う。中学時代から人前で話すことに慣れていたもので、それが活かされた。
- 著作…平均2.97点だった。最後にURLをきちんと貼ったのでほとんどの人が見てくれたと思う。

よかった点（必ず数値を入れ、論理的に説明する）

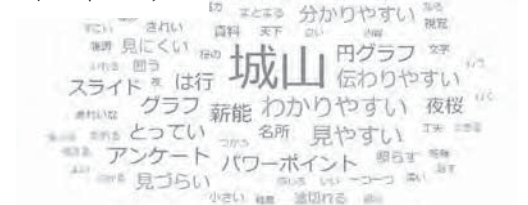
自分の体験や意見、感情を交えながら話すことで自分の言いたいことが伝わったこと。②しっかりと自分の意見が述べられたか、の評価の平均が2.82と全項目の中でも高く、多くの人がこのことについて感想で触れており、共感できた人もいた。

スライドの情報量をちょうど良い具合にして、文字の大きさや色を工夫することで、見やすくなった点⇒スライドの作り方に関する評価。①文字の大きさや色は適切か、②スライドの数は適切か、③スライドの構成は良かったか、の平均がそれぞれ、2.87、2.9、2.77といずれも3に近く、「とにかく必要な情報が入ってくる」という意見もあった。

テキストマイニングによれば、「詳しい」、「よい」のワードの出現頻度がそれぞれ全体の20%を占めており、多くの人に自分のプレゼン、すなわち貼やなどの魅力を伝えることができたと考えられる。

テキストマイニングによれば「体験」のワードの出現頻度が6と多くなって

テキストマイニング



Web サイト：UserLocal (<https://textmining.userlocal.jp/>)

報機器を活用していくため、来年度にはできるだけ早い段階でのパソコンの更新を希望している。

○RESAS

1) 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）を活用し、ビッグデータを可視化し、地方がかかえる問題について気づき、対策を考えることによって、論理的思考力や創造力を向上させる。

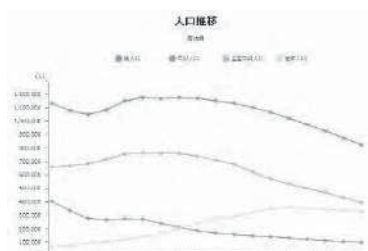
2) 実践

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。

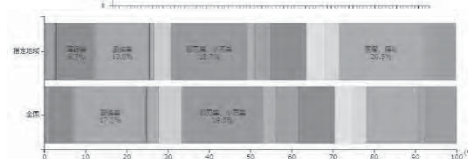
イ) RESAS の活用①

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、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) RESAS の活用②

課題「RESAS を活用して、緊急事態宣言期間が本県と国とでの違いがあったのかを数値やグラフ等を使い説明しなさい」を提示し、考察した結果をまとめ、隣の席どうしてプレゼンをした。



3) 評価・検証

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ず、教科の横断的なつながりをもつことができていると感じた。また、RESAS を活用した、人口減少や、経済についても同様で、公民的観点を取り入れることができていない。来年度は、数学科や公民科の職員と TT（ティームティーチング）で授業を行うなどの工夫が必要である。今年度は、コロナの影響で授業時数が少ないため、プレゼンに関しては、隣の席どうして行った。隣の席どうして行くと、緊張することなく、説明しやすい環境であるが、生徒に必要とされる表現力の育成には、グループや全体でのプレゼンが必要であると考えた。そのため、次年度からは、4人グループ等でプレゼンを行うようにしたい。また、評価に関しては、主に行動観察であるため、ルーブリックの再検討が必要である。

○プログラミング

1) 目的

プログラミング的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。

2) 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）

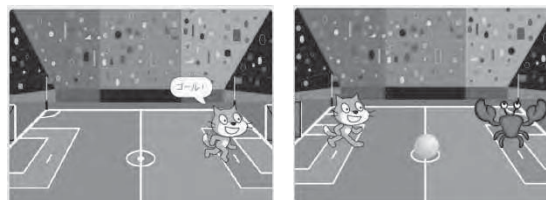
プログラミング学習の導入として、プログラムに必要な要素をグラフィカルにパーツ化し、ドラッ

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、おみくじアプリを作成する。



3) 評価・検証

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。評価に関しては、主に成果物で評価を行う。Monacaに関しては、残りの授業時数を考えると実施途中で終える可能性がある。授業計画の見直しが必要である。

(4) 生徒質問紙調査データ

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つに分け、全部で36項目についてアンケートを4月と12月に行った。その結果、③④(「あまりできない」「ほとんどできない」)を選択した生徒は事前に比べ、全36項目において減少し、①②(「できる」「ややできる」)を選択した生徒が全体で平均して13%上昇した。その中でも、一番の上昇率が高かったのが、18%上昇している「情報を創る能力」であり、一番上昇率が低かったのが「情報を伝える能力」であった。これは下記に示した質問事項24・25の③④の上昇率の結果が約4%しか変化していない点から、多くの生徒がプレゼンでの表現の難しさや、今まで一人でプレゼンを行う場面を経験してこなかったことが原因であると考え。今後、より生徒の資質や能力、生徒の行動が单元ごとにどのように変化したのかを調べるために、今回のような4月に事前、12月に事後アンケートを取るだけでなく、各単元の事前と事後のアンケートを取る必要がある。また、現在使用しているテキストが実習を中心としたテキストになっており、科学的分野に対して、説明が不足している。そのため、多くの場面で、説明を補うための教材が必要となる。テキストの再検討が必要であると考え。そして、今後懸念されることは、学校設定科目である「データサイエンス」は2022年からは「情報I」の代替科目になることである。それにあたり、生徒に教科情報の学習内容を履修させるためにも、「情報I」の内容を多く含んでいる科目である「情報の科学」で使用しているテキストを活用するなどの対策が必要であると考え。そして、情報Iの学習内容を含んだ計画を作っていかなければならない。また、その計画が共通テストにつながるように工夫が必要である。

①②の平均上昇率

1. 情報を収集する能力	13%
2. 情報を分類・整理する能力	13%
3. 情報を創る能力…	18%
4. 情報を伝える能力	10%

質問事項24

「相手や場に応じて丁寧な言葉を使い、中心点を明確にして、相手に伝わるように表現することができる。」

	事前	事後
①	34%	48%
②	47%	37%
③	16%	13%
④	2%	1%

質問事項25

「その場の状況や目的に応じた適切な音量や速さで話すことができる。」

	事前	事後
①	37%	48%
②	41%	37%
③	21%	13%
④	1%	1%

<3> SDGs フィールドワーク 普通科1年次 1単位

1. 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、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、将来的に県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。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. 実践

(1)「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。昨年までメディカル・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。

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

(2) 概要

A【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

① 9:00～10:30 【富士シリシア化学株式会社】(zoom)

講師 管理チーム

研究開発グループ

妹尾 真一郎 氏

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」

② 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

人事部 延岡総務・勤労グループ グループ長

甲正 健二 氏

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」

③ 12:45～13:45 【東郷メディキット株式会社】

講師・資料提供 日向第二工場 工場長

(代行：石井 正樹)

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」

④ 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」

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

令和2年 1月6日(金) 9:10～15:30 北川湿原, 行藤山, 本校化学室

①【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」

②【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」

③【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」

C【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

①【スポーツ健康福祉学科】

1 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)
 2 講師 正野 知基 氏
 内容 「スポーツを科学的に考えてみよう」(大学会館(ATルーム))
 3 講師 井藤 英俊 氏
 内容 「体力と統計」(大学会館(剣道場))

②【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)

③【動物生命薬科学科】

1 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)
 2 講師 明石 敏 氏
 内容 「犬の血液細胞を観察しよう」(大学会館)

④【生命医科学科：臨床検査】

- 講師 三苫 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）

⑤【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）

（3）詳細

A【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、新型コロナウイルス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、繊維について服について知り、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。

B【Natural Science コース】

新型コロナウイルスの影響などもあったが多くの協力のにより、北川（家田・川坂）湿原を半日、行徳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。

行徳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、行徳山の成り立ち・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、新型コロナウイルス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で行った。宮崎大学教授の内田勝久氏から、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

も考えた生徒もいた。

C【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。

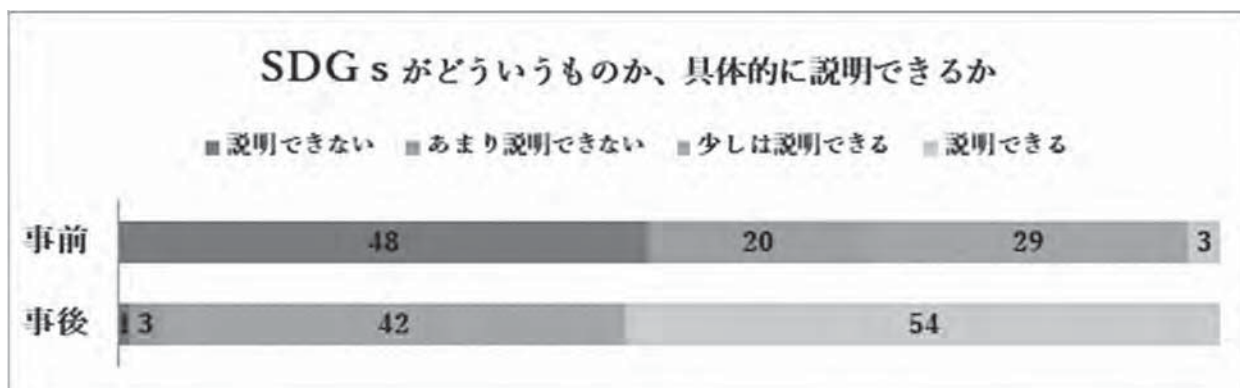
午前中は、スポーツ健康福祉学科の佐々木さはら氏から「ストレッチングとトレーニングの正しい考え方」について御講義いただいた。ストレッチングとトレーニングの種類と効果について学び、正しい考え方を理解し貴重な体験になった。続いて、正野知基氏より「スポーツを科学的に考えてみよう」と題目で御講義いただいた。トレーニングは、「理論が間違っていると論理を組み立ててもうまくいかない。方法や手段が見当違いだと成功する見込みはない。」ということを学んだ。次に、井藤英俊氏より「体力と統計」について御講義いただいた。握力と立ち幅跳び、メディシンボール投げのクラス全員の結果から相関関係を調べて、握力と筋力に強い相関関係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

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。

3. 評価

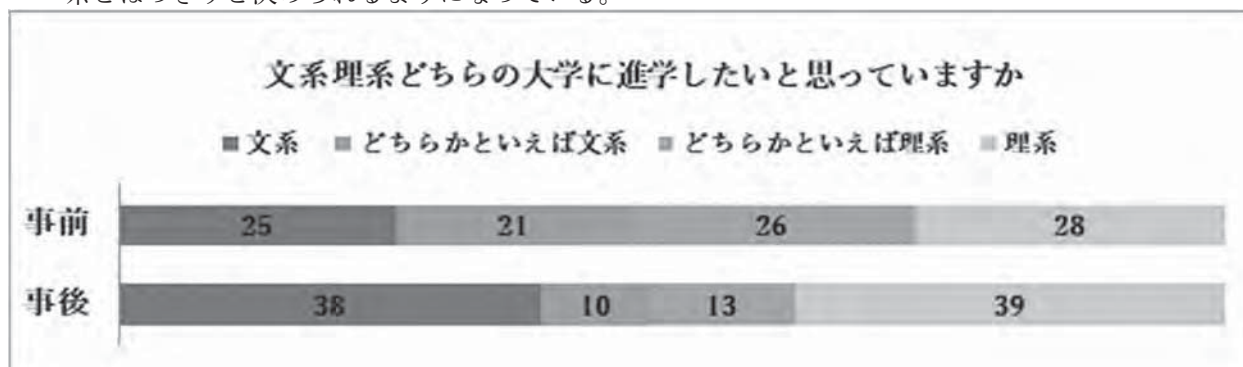
1年生普通科SDGsフィールドワークをした生徒全員に対し、質問紙調査を実施した。【図I-1】にその結果の一部を示す。フィールドワーク前では、生徒のうち32%がSDGsについて少しは説明できると答えているが、フィールドワーク後には96%の生徒が答え、効果は絶大であった。フィールド



ワークの期待していたSDGsを「自分ごと化」質問紙調査結果のSDGsの視点から見つめ直すということ

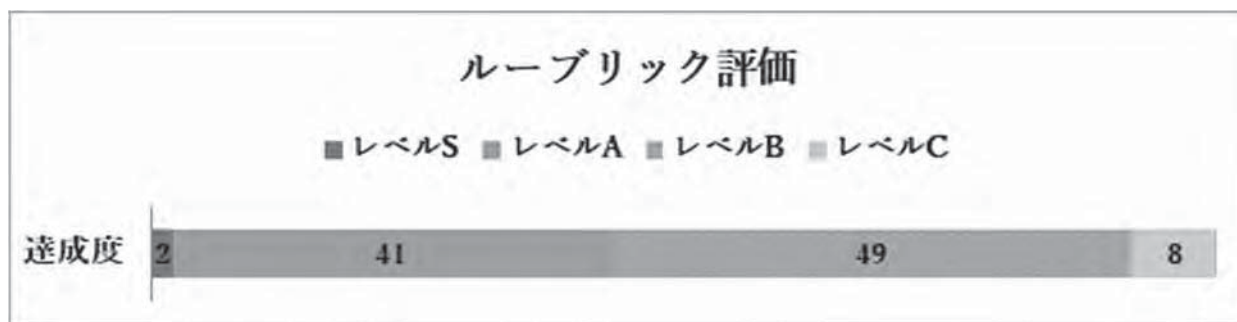
についても一定の効果があったといえる。

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 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。



【図 I - 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 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。

< 4 > 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

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)、MS科主任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(太字の番号は次項以降と対応)
4月20日(月)	オリエンテーション
5月18日(月)	①本校運営指導委員の水永様による講演
5月25日(月)	①本校運営指導委員の大爺様による講演
6月8日(月), 15日(月), 22日(月), 29日(月)	②SDGsについての授業
7月13日(月)	①東郷メディキット中島様による講演
9月14日(月)	③メンターの方との顔合わせ
9月28日(月), 10月5日(月)	③探究活動(計画作成)
10月14日(水)	③メンターの方による指導日
10月19日(月), 26日(月), 11月2日(月), 6日(金)(2時間分), 9日(月), 16日(月)	③探究活動(実験等開始)
11月30日(月)	③メンターの方による指導日
12月4日(金)	⑤ポスター作成および発表についての説明会
12月7日(月)	③探究活動
12月21日(月)(2時間分)	③探究活動 or ④清本鐵工訪問
1月18日(月), 25日(月), 2月1日(月)	⑤ポスター作成
2月5日(金)(4時間分)	⑥ポスター発表会
2月15日(月), 22日(月), 3月8日(月)	ポスター発表会および年間の振り返り(予定)

⑩メンターの方との探究活動前の土台作り

本来の計画であれば、年度当初より、メンターの方との課題解決学習を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、臨時休校や、メンターの方が来校不可の状況が続いたため、講演会や、本校職員による授業を実施し、新型コロナウイルスの感染状況が落ち着いた後に行う予定のメンターの方との課題解決学習のための基礎作りを行った。

①講演会による探究や科学に関する学習

本校運営指導委員である水永正憲様および同じく運営指導委員である大爺尚之様、また、東郷メディキット株式会社代表取締役会長の中島弘明様にご協力いただき、探究や科学に関する講演会を実施した。

・令和2年 5月18日(月) 14:20～15:10

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』

※新型コロナウイルス感染拡大の状況を鑑み、Zoom ミーティングを利用したオンライン講演会とした。

・令和2年 5月25日(月) 14:20～16:10

講師 元旭化成メディカル 顧問 大爺 尚之 様

テーマ 『科学と私たち』



図 ①-1 講師の水永様による講演の様子



図 ①-2 オンラインでの講演を聴く生徒側の様子



図 ①-3 大爺様による講演会の様子



図 ①-4 講演会後の生徒からのお礼の挨拶

- ・令和2年 7月13日(月) 13:55～14:40
 講師 メディキット株式会社 代表取締役会長
 中島 弘明 様
 テーマ 『風を起こす人材を育てる ～これ
 でいいのか?』



図 ①-5 中島様による講演会の様子

②担任・副担任によるSDGsに関する授業

令和2年6月8日(月), 15日(月), 22日(月), 29日(月)の計4回実施した。

- 1回目 SDGsの17のゴールのうち、1～4番目の「1.貧困をなくそう」「2.飢餓をなくそう」「3.すべての人に健康と福祉を」「4.質の高い教育をみんなに」についてゴール達成のために必要なことやできることを、数人の生徒間で議論した後、クラス全員に共有した。その中で、自分たち自身でできることを探してもらい、SDGsを自分ごと化できるような仕掛けを行った。
- 2回目 全世界のCO₂排出量の推移のデータから、排出状況を読み取り、その後、CO₂排出量削減への協力が得られない理由を考察した。
- 3回目 CO₂排出量が地球温暖化の原因となっていることを踏まえ、温暖化によって引き起こされる問題について調べたり、議論したりした。
- 4回目 前回までの授業を踏まえ、CO₂の排出量削減および地球温暖化の対策をリストアップし、SDGsの17のゴールとの関連づけを行った。



図 ②-1 授業の様子

③メンターの方との課題解決学習

- ・9月14日(月)：生徒とメンターの方との顔
 合わせ会

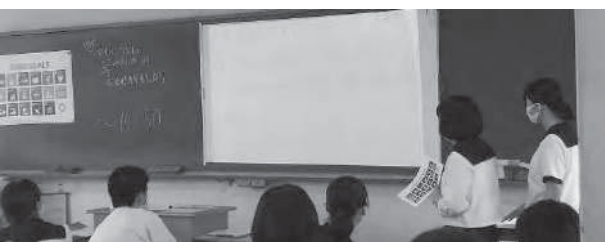


図 ②-2 生徒が発表する様子

- ・担当していただくメンターの方および課題テーマとその概要

- 旭化成メディカル株式会社 戸村 萌夏 様
「延岡の川水を使って美味しい飲み水を作る」
⇒延岡の川の水を採水し、ろ過等を行うことできれいな水とし、その水を評価した。
- 旭化成株式会社 大平 雅人 様
「じゃがいも電池を用いた LED ライトの作成」,
「フルーツ電池を用いた LED ライトの作成」
⇒じゃがいもや果物で電池を作成し、その電池について評価した
- 旭化成株式会社 細江 夏樹 様
「人工臓器用高強度ハイドロゲルの開発」
⇒ハイドロゲルとしてスライムの改良を行った。
具体的には、なるべく水分量が高く、適度に伸びて強度の高いものの作成を目指した。
- 清本鐵工株式会社 牧野 昌晃 様
「バークペレットの発熱量向上」
⇒バーク（木の皮）を原料とした木質ペレットに添加剤を混入させる等の手を加え、発熱量の向上を図る方法を探った。
- 延岡市上下水道局 高橋 英志 様
「新型コロナウイルス感染症の流行を数理モデルにより解析し、対策を提案する」
⇒新型コロナウイルス感染症の流行を統計的に解析し、感染対策を考察した。

※本テーマについては、延岡市工業振興課の深川 典嗣 様にも生徒への指導について多大なるご協力をいただいた。

上記の5名のメンターの方を生徒に紹介し、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班のグループを編成した。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。

・令和2年9月28日(月), 10月5日(月): 班ごとの活動

テーマ、班ごとに、テーマに関する内容について考えたり調べたりし、今後の計画を立てていった。なお、以後の活動では、班ごとに記録日誌をつけるようにした。

・令和2年10月14日(水): メンターの方による指導

今後の活動計画について、グループ内で話し合ったことや決めたことを、メンターの方に説明し、フィードバックしていただいた。

・令和2年10月19日(月), 26日(月), 11月2日(月), 6日(金), 9日(月), 16日(月): 班活動



図③-1 メンターの方による課題テーマの説明



図③-2 メンターの方に生徒が質問する様子



図③-3 班ごとに今後の計画を立てている様子



図③-4 班ごとに今後の計画を立てている様子



図③-5 メンターの方による指導の様子

メンターの方のフィードバックをもとに、実験等を含めた探究活動を開始した。

・令和2年11月30日(月)：メンターの方による指導

今までの探究活動の内容をメンターの方に説明・報告し、フィードバックしていただいた。また、今後の活動についてのアドバイスもいただいた。



図③-6 果物電池を作製する様子



図③-7 川から採取した水をろ過する様子

・令和2年12月7日(月)，12月21日(月)：班ごとの活動

メンターの方からのフィードバックをもとに最後の実験等の活動を行った



図③-8 スライムを使った実験の様子



図③-9 パソコンでのデータ解析の様子

④清本鐵工訪問

・令和2年12月21日(月) 14時20分～16時40分

清本鐵工株式会社の牧野昌晃様にお世話になっている生徒が、バークペレットの発熱量測定のため、宮崎県東臼杵郡門川町の清本鐵工株式会社フォレストエネルギー事業部様を訪問し、事業所見学および、実験を行った。

事業所見学では、図④-1，④-2に示すような原料のバーク（木の皮）から、その原料をペレットへと成型する機械、できあがった製品および、その製品を出荷する過程を見せていただいたり、説明していただいたりした。

実験の内容は、生徒たちが自ら選んだバークペレットへの添加物を持ち寄り、バーク（木の皮）に混入させ、それを錠剤型へ成形し、フォレストエネルギー事業部様の測定機器で燃焼時の発熱量の測定を行った。実験結果については、後日、担当者までメールで送付していただいた。



図④-1 ペレットの原料であるバーク(木の皮)について説明を受ける様子



図④-2 ペレットの原料であるバーク（木の皮）に実際に手で触れているところ

⑤まとめ・ポスター作成

12月までに行ってきた活動をまとめ、以下のような発表用のA0サイズポスターを1枚作成した。

⑥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した。その際、指導に関わった職員、メンターの方に評価していただいた。なお本評価報告書は1月末に執筆しているため、2月5日（金）に実施したポスター発表会の様子を記載することはできていない。

3. 評価・検証

- ・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0～10の10点満点で調査した。

- ① SDGsという言葉について知っているか。
- ② SDGsの言葉の意味を知っているか。
- ③ SDGsがどういうものか、具体的に説明できるか。
- ④ SDGsには17のゴールがあるが、それについて知っているか。
- ⑤ ④について、17のゴールの内容を理解しているか。
- ⑥ SDGsに関して、身近に行われている活動を知っているか。
- ⑦ 現在に至るまでに、SDGsについて学ぶ機会は何のくらいあったか。
- ⑧ SDGsについて、今後も学んでいきたいと思うか。
- ⑨ 自ら問題や課題を見つける力があるか。
- ⑩ 分からない問題や課題について解決するため、自ら学ぶことができるか。
- ⑪ 分からない問題や課題について解決するため、友人に相談できるか。
- ⑫ 分からない問題や課題について解決するため、周りの先生に相談できるか。
- ⑬ 分からない問題や課題について解決するため、先生以外の大人に相談できるか。
- ⑭ 自らの考えを、他の人に説明することは得意か。
- ⑮ 自らの考えを、ポスターなどにまとめることは得意か。
- ⑯ 人前で発表することは得意か。

解答番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
開始時	6.10	3.43	2.56	3.58	2.43	2.04	4.09	7.03	5.41	6.78	7.95	6.85	6.39	5.65	5.68	5.49
終了時	9.52	9.56	8.29	8.65	7.62	5.63	8.62	8.68	6.75	7.13	8.32	7.19	6.84	6.43	6.41	5.87
割合(倍)	1.6	2.8	3.2	2.4	3.1	2.8	2.1	1.2	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

延岡の川水を使っておいしい飲み水を作る

延岡高校 永友優祐 山田伶汰 首藤顕心 中野智太

メンター 戸村萌夏様

実験概要

延岡の川の水を、私達がいつも飲んでいる水に近づけて飲めるようにしようと思い、ろ過や蒸留をして、数値を測定しました。

実験内容

- (1)大瀬川の水を採取後、水質検査
- (2)ろ過して水質検査

材料：井戸水検査セット、蒸留装置、川の水

調べたもの：pH、鉄、全硬度、COD、亜硝酸

・採取地点



(1)の実験方法

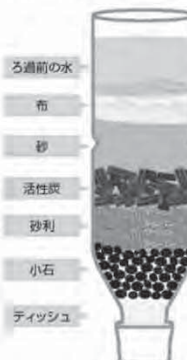
A)大瀬川の水がきれいな地点を探し、水を採取

B)採取した水を水質検査キットで水質検査し、それぞれの数値を記録

C)インターネットで調べたろ過装置を製作

D)採取した水をろ過

E)水質検査キットで水質検査し、それぞれの数値を記録
*参考にしたろ過装置→



pH:酸性、アルカリ性の強さを示す数値。中性がpH7で、数値が小さいほど酸性が強い。川の水が極端に酸性化すると生き物は棲めなくなる。

TH(全硬度):水の硬度を示す指標でカルシウム硬度とマグネシウム硬度の合計量で表します。水のおいしさの目安になります。硬度が高いとおなかを壊すことがあり、低いとおいしくない。

COD:化学的酸素要求量といって、海や湖の汚れを調べる時に用いられる。汚れているほど数値が大きい。

鉄:水の色や味に影響がある。

NO2:生活排水や、糞便性汚染の指標。

実験結果

	ろ過前	ろ過後	蒸留後
pH	7.5	7.5	7.0
TH(全硬度)	30	50	50
COD	13	5	5
鉄	0.05	0.05	0.05
NO2(亜硝酸)	0.02	0.02	0.02

ろ過により(全硬度)とCODに変化が見られた。THの変化より、水が少しおいしくなったことがわかり、CODの変化より、水がきれいになったことがわかった。また、蒸留によって、pHが下がった。

考察

この実験結果より、大瀬川の水は蒸留後の水とあまり数値が変わらないのもことから綺麗であったと考えられる。

参考文献

ろ過装置画像 ろ過器を作ってみよう:喜多市水道課「上流は下流を思い、下流は上流を敬う。」[kitakata-suidou.jp]
大瀬川地図 宮崎県立延岡高等学校(延岡市/高校)の電話番号・住所・地図 | マピオン電話帳 (mapion.co.jp)

CODの目安

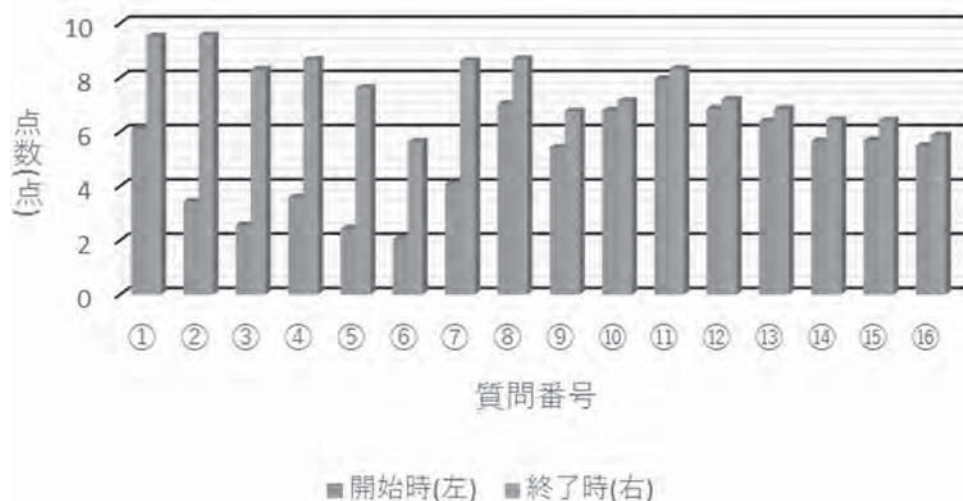
数値	汚濁の目安
1mg/L以下	ヤマメ、イワナなどが住むきれいな渓流。
1～2mg/L	雨水と同じくらい。
2～5mg/L	少し汚れている。
5～10mg/L	汚れている。汚濁に強いコイやフナなどが住む。
10mg/L以上	大変汚れていて下水や汚水がこの数値を示すことが多い。

表やグラフより、②～⑦のSDGsに関する質問事項について、開始前は5点を切っていたが、終了時には平均値が2倍以上増加していた。このことから、本学校設定科目であるSDGs フィールドワークによりSDGsの認知度や理解度が向上したと考えられる。しかし、このSDGsの認知度の向上については、メンターの方との課題解決学習を行う前に、本校職員による

SDGsについての授業を実施してことによる影響が大きいのではないかと考えられる。そのため、メンターの方との課題解決学習によってSDGsの認知度や理解度が向上したかどうかの検証については、来年度以降の課題として調査していきたい。

また、⑨～⑯の探究や発表に関する項目は、開始前から平均が5点を上回っていた。前後での変化については、点数が増加してはいるものの、微増にとどまっている。今回の調査は、本評価報告書の校内締め切りの都合上、ポスターの作り始めの時期に実施しており、ポスター作成や、ポスター発表を経験していない状態での調査であったことが影響していると考えられる。

各質問のポイントの平均値比較



・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。	・ 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。	1 人	1.3%
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。	57 人	72%
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。	18 人	23%
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。	3 人	3.8%

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少なかった。調査した時点で、発表のポスターが作成途中であったり、発表会を経験していなかったりしたことが影響していると考えられるが、より高度なレベルの生徒が育成できるよう、検証していきたい。

・仮説 4 に関して、SDGs についての授業は、担当者と担任・副担任が議論して授業を組み立て、協力して実施することができた。

メンターの方との課題解決学習も、自然科学に関するテーマについて、担当者と担任・副担任が協力して授業を実施できたと思われる。しかし、実際には、実験および科学的な内容についてのアドバイスは、理科を専門としていたフィールドワークの SSH 担当者や、実験活動のサポートをしていた実習助手の先生に頼らざるを得ない状況であった。特に、実験活動においては、授業中や放課後の活動を含め、安全上

の観点から、理科教師の常駐を欠かすことができない状態となっていた。これは、現状として、理科教員以外の科学教育がまだまだ困難であったことを示唆するものであり、教師の専門教科によらない指導体制作りが今後の大きな課題となった。

< 5 > デザイン思考に関する職員研修

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。

2. 実践

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「マンダラート」のワークショップを行った。

3. 評価

学校設定科目である「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「デザイン思考の使い方」を学び、2学期は「デザイン思考」を用いて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った。2年次の「SDGs 課題研究（普通科）」「STI 課題研究（MS 科）」のテーマ設定を行う上で、「デザイン思考」は非常に有効であった。コロナ禍で十分な時間が確保できない中、1学期から2学期の学びにスムーズにつながれた考える。

職員研修後の質問紙調査によると、「探究の指導の参考になった」「探究の指導で困り感・悩み・不安が軽減された」と回答した職員は8～9割であった。また、「一人で指導できる自信がある」と回答が1割未満だったのが、研修後に「自信がついた」の回答が5割近くまで増加した。職員の指導力向上に繋がる研修であった。さらに、「他にも指導方法が学びたい」の回答が8割以上であり、職員の意識向上にも繋がった。

今年度内に「マニファクチャリング」に関する職員研修を予定していたが、コロナ感染拡大により中止することになった。次年度、新たに企画して複数回の職員研修を実施したい。

4. 質問紙調査データ

令和2年7月に「デザイン思考」に関するワークショップを行った。職員研修後の質問紙調査結果をTable1に示す(数値は回答した人数)。Table1度数分布表の階級5（どちらでもない）の人数を除き、階級1～2を「ない」、3～4を「ややない」、6～7を「ややある」、8～9を「ある」と4階級に変更して、質問毎に相対値（%）で示したものを（巻末関連資料 p.56）に示す。

Table1: アンケート調査（度数分布）

No	質問項目	階 級								
		（まったくない）			（どちらでもない）			（とてもある）		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
質問1	・探究の指導経験はありますか	9	7	5	4	7	6	5	1	1
質問2	・探究の指導で困り感・悩み・不安がある	2	0	1	3	8	6	11	1	13
質問3	・一人で指導できる自信がある	20	6	3	7	6	1	1	0	1
質問4	・探究の指導の参考になった	0	0	1	0	0	8	9	9	18
質問5	・困り感・悩み・不安が軽減された	1	0	2	2	9	6	13	5	7
質問6	・一人で指導する自信がついた	1	2	8	1	12	8	5	4	4
質問7	・ワークショップは必要と思う	0	1	0	0	3	4	5	9	23
質問8	・他にも指導方法を学びたい	2	0	0	0	5	6	6	9	17
質問9	・探究や理数教育の向上に貢献できる	0	0	1	0	3	6	11	7	17

< 6 > プレ課題研究 1年次 1単位

1. 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

(1) 年間計画

(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共に、課題研究への興味・関心を高める。また、ミニ課題研究科目振り分けのための質問紙調査を取る。

【概要】

- ① 3年間の流れの説明
- ② 1年次の流れの説明
- ③ ミニ課題研究の説明

物理・化学・生物・数学の先生方に、内容を説明してもらう。

- ④ 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事により、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】

右表のとおり。

(4) アイデア抽出トレーニング

【目的】

これまで、本校は2年次にMS科のみ課題研究を行ってきた。毎年担当教諭になり感じていたのは、研究テーマ決定に苦労することだ。早い班で一ヶ月、遅い班になると4ヶ月程かかってしまい、一番大事な研究に費やす時間が短くなってしまった。また、何をしたいか判らないと言う生徒からの意見も多く耳にした。そこで、研究テーマ決定におけるアイデア抽出方法を事前学習することにより、テーマ決定の一助とする。

【概要】

各クラスの副担任の先生が担当し、3時間で次表の内容を行った。

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）
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	研究計画プレゼン作成・発表練習
2月	研究計画プレゼン予選 研究計画プレゼン
3月	企業人による講話

科目	担当	内容
物理	兒玉	紙飛行機の飛距離 ・A4 1枚、切ってもOK、切ったものを付けてもOK ・無風状態にするため、体育館で測定 ・試行錯誤（分析→ビルド→テスト）を5回以上繰り返した。
化学	長鶴	明礬の結晶作成 ・目的は、基本的な実験操作を体験させたかった。 ・ガスバーナー、電子天秤、ガラス器具の使い方 ・明礬を熱で溶かす→冷やす→再結晶を作成
生物	谷口	原形質流動の観察 ・顕微鏡の基本操作 ・ミクロメーターの使い方 ・原形質流動の観察 ・流動速度の測定
	今仁	ダンゴムシの行動について ・ダンボール(白)と爪楊枝で迷路を作成 ・ダンゴムシを捕獲 ・作った迷路でダンゴムシの行動パターンを探る ・レポート作成 ・口頭での発表 ・「交替制転向反応」の講義
数学	牧野	建物の高さの測定（旭化成煙突の高さ） ・抗議 延岡は洪水・津波の危険地域で、避難場所の建物の高さの重要性を学ぶ ・校舎の高さ 4人の班を作り、高さの測定方法を自分たちで考え、企画立案をする。この時に、必要な道具の申請書を提出させた。 ・実験→計算→反省 ・答えに一番近かった班との誤差を伝えて、再企画立案をする。MS科は、「定規のみ使う」という制限を設けた。 ・実験→計算→反省 ・カクシリキと三角比の講義

1時間目	マンダラートによるアイデア拡散 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個のワードを捻出する。
2時間目	研究テーマ設定 「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。研究テーマは、3～5個捻出する。
3時間目	研究テーマの評価 2時間目で捻出した研究テーマすべてに対して、以下の2項目について評価する。 ・「普遍性 ⇔ 独創性」 ・「実現容易 ⇔ 実現困難」

マンダラートの例（分野は生物）

花	がく	子房	人	魚	鳥	海	山	川
光合成	植物	メンデルの法則	蛇	動物	恐竜	都市問題	環境	森林
根	葉	蒸散	貝	クモ	カエル	公害	砂漠	地球温暖化
インフルエンザ	ノロウイルス	大腸菌	植物	動物	環境	カブトムシ	ゴキブリ	バッタ
コロナ	ウイルス	ワクチン	ウイルス	生物	虫	セミ	虫	カマキリ
マスク	消毒	パンデミック	体	農業	微生物	チョウ	アリ	ケムシ
骨	血液	免疫	田	土	トラクター	ゾウリムシ	イカダモ	ミカヅキモ
アミノ酸	体	脂肪	家畜	農業	品種改良	ミジンコ	微生物	ツホワムシ
DNA	筋肉	内臓	被害	水	肥料	ボルボックス	アオミドロ	バクテリア

(5) 研究の計画立案

【目的】

今年度入学した生徒から、普通科・MS科の全学科で課題研究を行う。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、研究の計画立案する事により、先を見通す力を育成する。

【概要】

① 分野決定

- ・普通科：物理，化学，生物，数学，その他
- ・MS科：物理，化学，生物，数学

上記の中から、研究テーマの分野を選ぶ。一応、第一・第二希望までとったが、全員の第一希望を叶えた。

② 班編制

各分野に分かれて、班編制を行う。

1班あたりの人数は3～5人とした。

①②の結果を右表に示す。

③ 研究テーマ設定

④ 研究の計画立案

〔普通科〕

分野	物理	化学	生物	数学	その他	合計
人数(人)	20	30	33	27	50	160
班数	6	8	8	7	13	42

その他：仏教・哲学・海洋・気象・歴史・音楽・地理・経済・日本史

※③④については、教師はアドバイザーに徹し、生徒を中心に話しを進める。

〔MS科〕

分野	物理	化学	生物	数学	合計
人数(人)	16	26	15	23	80
班数	5	7	4	6	22

(6) 研究計画のプレゼンテーション

【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共に、生徒全員がプレゼンテーションとは何？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、来校者からのアドバイスをもらう事により、来年度の研究・プレゼンテーションに活かしていく。

【概要】

プレゼンテーションは、パワーポイントで行い、予選→本番と2段階で実施した

① 予選

まず、各分野でプレゼンの予選を実施し、代表班を決定する。その2週間後、来校者と1年生全員の前でプレゼンを行う。代表班の数を右に示す。

	物理	化学	生物	数学	その他
普通科	3	3	3	3	4
MS科	3	3	3	3	

② 本番

- ・体育館と武道場の2カ所で実施し、生徒や来校者がその2カ所を往来でき、見たい発表を見れるようにした。
- ・時間は、1班あたり9分（発表3分＋質疑応答5分＋交代1分）とした。
- ・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。今回は、予選で選出されなかった生徒で組織を作り、準備や進行や片付けまで生徒が行う。

(7) ルーブリック評価

【評価項目】

12月末に、ルーブリックによる自己評価質問紙調査を実施した。その達成度と評価基準を右表に示す。

【結果】

上記のルーブ

リック評価の結果を右表に示す。

7割近くの生徒がA以上を達成し、3割程度がB以下の結果となった。おそらく、B以下の生徒は、問いや仮説は設定できていると思うが、「研究の価値」という言葉が引っかかり、B以下の評価をしたのではないと思われる。「研究の価値」については、すぐ見いだせる研究と見いだせない研究がある。ある人から見れば、とても役に立つ研究であっても、研究している本人は興味だけで研究していて、研究の価値に気づかないことはよくある話である。大事なのは、研究に主体的に取り組み、試行錯誤するという経験である。来年度は、

ルーブリック評価の内容をもっと検討し改善する必要がある。

また、普通科とMS科それぞれの結果を右に示す。A以上

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、具体的にどういう結果が得られたら、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、疑問や課題を持てていない。

レベル	S	A	B	C	合計
人数(人)	37	125	72	3	237
割合(%)	15.6	52.7	30.4	1.3	100

レベル	S	A	B	C
普通科 (%)	18.5	45.2	34.4	1.9
MS科 (%)	10.0	67.5	22.5	0.0

を評価したのは、普通科が6割5分弱、MS科が8割弱となり、MS科の方が研究というものを肯定的にとらえて活動してきたと考えられる。S評価では、普通科が2割弱、MS科が1割となったが、MS科の方が研究というもののハードルを高く見積もり、S評価を付ける割合が少なくなったと考えられる。

< 7 > 国際交流部門

コロナウイルスの影響により、本来実施する予定だったタイでの研修や交流が実施できなかったため、仮説や実践を大幅に変更し、代替案を実施した。

1. 仮説

- ・ 医療に関する講義及び実習を英語で体験させることで、英語を通して新たなことを学び、英語を使って協働する姿勢を養える
- ・ 日本も含めた海外諸国の医療の現状等を学ぶことで、世界の問題点や課題に目を向け、科学技術を用いた解決策の可能性を深く考える人材を育成できる。
- ・ 英語を使って自分たちの学びや体験をグループで発表させることで、自分自身の考えや意見をしっかりと言葉で表現できる人材を育成できる。
- ・ 大学での深い学びを高校生のうちに体験させることで、難しい問題や答えのない課題に挑み続けられるようなキャリアを形成できる。
- ・ 海外の学生と交流する機会を設けることで、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。

2. 実践

- ① 九州保健福祉大学がタイからの留学生向けに実施予定だった、生命医科学部生命医科学科臨床工学コースの血液透析工学「Hemodialysis engineering」の講義及び実習を延岡高校生（希望者）向けに実施していただく。使用言語はすべて英語であり、質問等もすべて英語で行う。また、講義の最後に、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がある。研修を充実したものにするため、血液透析工学「Hemodialysis engineering」を事前に学習する機会を2時間設定し、事前学習会を開催した。また、プレゼンテーションをしっかりと行えるよう、スライドの作り方や写真の取り込み方等の説明会を事前に実施した。

1. 事前学習

令和2年10月27日（火）と10月29日（木）の2日間（放課後1時間程度）

2. 本研修

令和2年11月14日（土） 詳細は別紙の要綱参照

3. 参加人数

2年生の希望者31名

4. 引率

教員1名（氏名：津嶋 大樹）

- ② タイからの留学生が予定通り来られる場合、講義や実習と一緒に体験しその後交流会を行う。
- ③ プレ課題研究やフィールドワークの発表を英語で行うことができるように、各担当者と連携する。また、今後九州保健福祉大学の学生と連携して英語で発表を行う機会を設ける。

3. 評価

本来実施する予定だった「タイでの海外研修」が中止になったことにより、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せたことは、良い結果と言えるだろう。

しかし、当初の目標である異文化交流を通しての人間力育成や、科学や英語に関心の少ない生徒に対してのアプローチの方法などに課題が残る。国際交流プログラムの実施やオンライン等を検討した更なる充実に努めていかなくてはならない。

4. 実施の効果と課題

①九州保健福祉大学, 生命医科学部生命医科学科臨床工学コースの血液透析工学「Hemodialysis engineering」の講義及び実習について

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。

【得られた効果及び課題】

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見てみると、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。

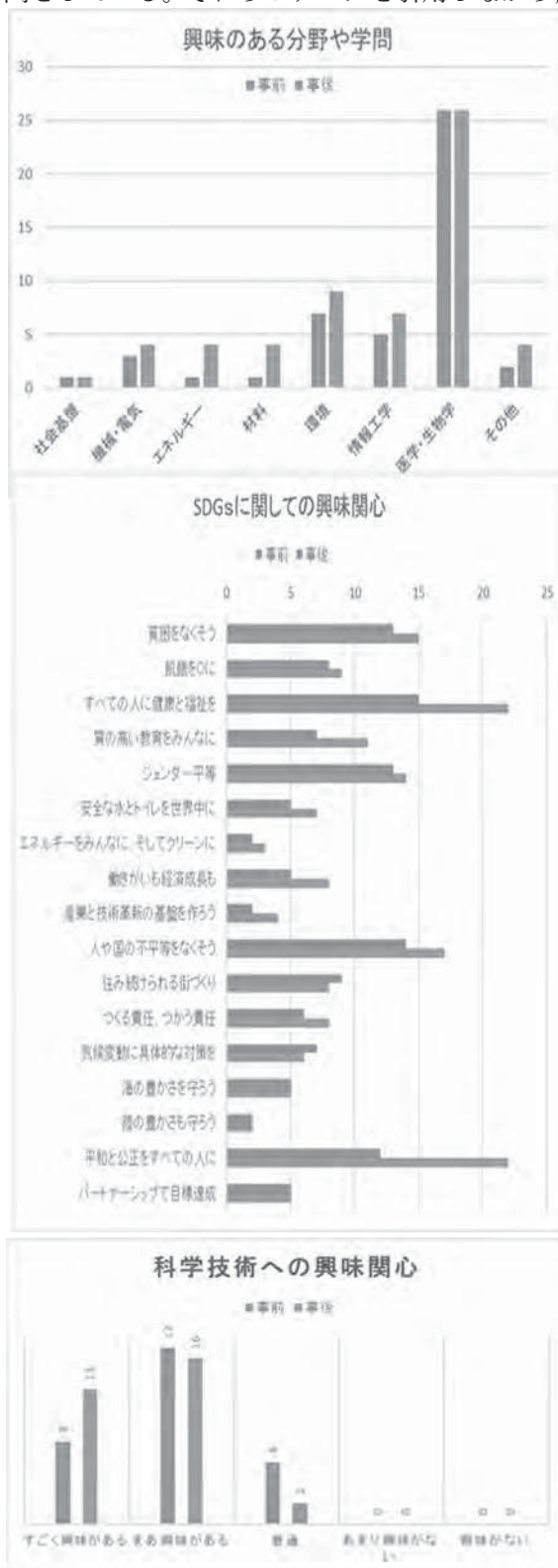
しかし、大きな数字の増加がないことを見ると、医療以外の分野（特に科学や工学）への興味・関心を最大限引き出すことができていないため、今後どのような内容の講義を生徒に提供していくかが課題である。大学の先生や専門の方と連携し、協議していくことが大切だろう。

今日社会で話題になっているSDGsへの興味関心に関する質問紙調査も行った。結果を見てみると、ほとんどすべての項目で、事前に調査した時よりも事後に調査した時のほうが各項目への興味・関心の幅が広がっていることがわかる。特に、「すべての人に健康と福祉を」の項目と「平和と公正をすべての人に」という分野への興味・関心が大幅に増えている。これは、上でも述べたが、講義の題材として諸外国の「環境問題」や「医療工学の現状や課題」を扱い、生徒たちに考える機会を与えたことによることが大きいだろう。

しかし、もし実際にタイでの国際交流を行っていた場合、それら以外の項目への興味・関心も大幅に増えることが予想されるため、次年度は予定通りの国際交流が行えることを願い、準備を進めていきたい。

次に、科学技術に関する興味関心の結果を示す。希望者の参加ということもあり、もともと科学技術への興味・関心が高い生徒が申し込んでいることがわかる。しかし、事前と事後の結果を比較してみると、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。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。

次に、英語に対する考えの変化を分析していこう。わからない（難しい）英語でも頑張って理解しようとする（聞こうとする）意欲の変化を見てみると、肯定的な変



化が見受けられる。もともと英語に興味のある生徒が多かったという前提ではあるが、今回の体験を通して英語に対して前向きな態度を養うことができたと言えるだろう。当日の生徒の様子を見ていても、最初は英語での講義に戸惑いを感じていたが、時間がたつにつれて前向きな姿勢で質問等ができるように変化していった。

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。

次に、新しいテーマを英語で学びたいかという項目に関してである。質問紙調査を比較してみると、もともと英語で学ぶことへの興味があった生徒（まあ思うの生徒）からすごく思うに変化している数は多いが、普通を選んでいる生徒に変化は見られない。つまり、もともと英語で学ぶことに対して苦手意識がある生徒を、前向きにできてはいないと言えるだろう。今後は、英語に対して前向きでない生徒たちに、英語で学びたいと思えるような体験を提供することが大切である。

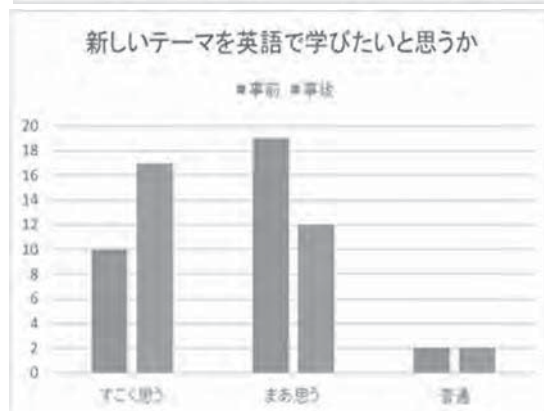
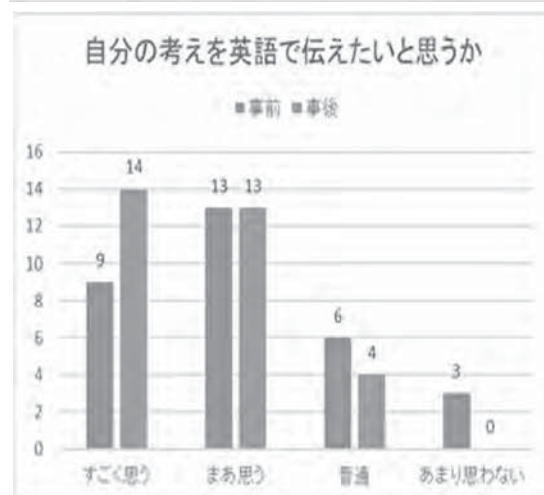
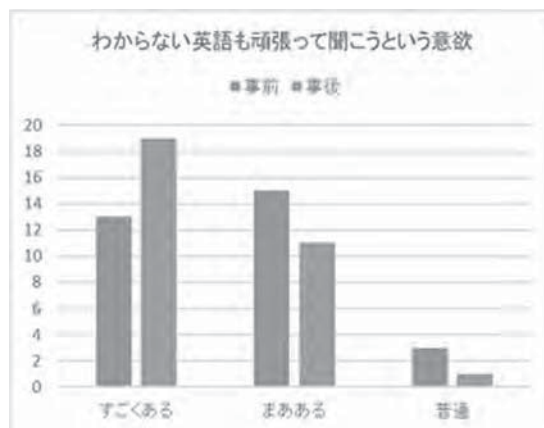
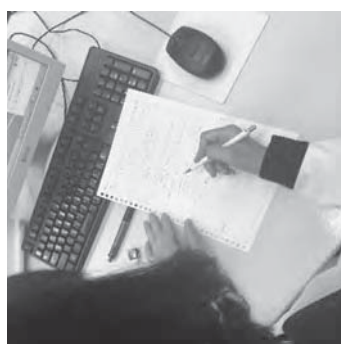
- ②タイからの留学生が予定通り来られる場合、講義や実習と一緒に体験しその後交流会を行う。

コロナウイルスの影響により、留学生が来られていない状況である。しかし、このような現状を鑑み、今後タイの学生と ZOOM 等を使ってオンラインで交流できるよう準備を進めている。内容は、日本での研究テーマや文化等をオンラインでプレゼンし、意見交換等を行うものにする。

- ③プレ課題研究やフィールドワークの発表を英語で行うことができるように、各担当者と連携する。2学年の2学期以降に、英語科で協力してプレゼンの指導ができるよう準備を進めている。

【生徒の様子】

○事前学習の様子（会場：延岡高校パソコン室）



○当日の様子（会場：九州保健福祉大学）



< 8 > サイエンス同好会

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

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示または、生徒に体験させた。

部員がある程度入部してからしばらくは、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

3. 評価・検証

1年生11名（うち1名は休部中）、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。また、以下の「③研究活動の推進」にあるように、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。

②各種大会への参加

1. 仮説

他校の生徒の研究発表会を見学することにより、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

(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－第4回九州大会－

○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

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。

3. 評価・検証

大会への視聴や参加は少なかったが、上記の発表会視聴や総合文化祭への参加後、課題研究のテーマ設定の取り組みの積極性の向上が顕著であった。女子生徒による研究発表大会視聴により、研究のイメージが湧いた生徒も多かった。特に、総合文化祭にて他校の生徒と交流し、課題研究を進める上で、先行研究を十分に調査することが重要というアドバイスを聞いて帰ってきた生徒が、部内で先行研究の調査を推進したことから、他校の生徒との交流が、研究の推進に大きくつながることがわかった。まだまだ参加しているコンテストや研究発表会は少ないため、各種大会へのよりいっそうの参加を促し、科学的思考力の育成や研究意欲が向上する仕掛けを行う必要がある。

③研究活動の推進

1. 仮説

サイエンス同好会の部員たちが課題研究を自らの意思で行うことにより、探究心や科学的思考力が向上する。

2. 実践

(a) 研究例の提示

本校メディカル・サイエンス科は、毎年2年次に理科や数学に関する課題研究を実施しており、ポスター発表の実施後、自分たちの研究結果を論文としてA4用紙4枚程度にまとめている。その研究論文集を5年分程度読んでもらった。

(b) 発表会のオンライン視聴・見学

上記の「②発表会への参加」で記述したような発表会に参加し、他校の研究発表を見学した。

(c) 実施したい研究テーマについての発表会9月に現時点でやってみたいことを生徒たちにざっくりばらんにリストアップしてもらい、部内全体で共有した。また、年末の部活動にて、研究したいテーマについて発表し、部員同士や部顧問からの質疑応答を行う会を実施した。なお、この年末の時点で、複数の研究グループに分かれている。

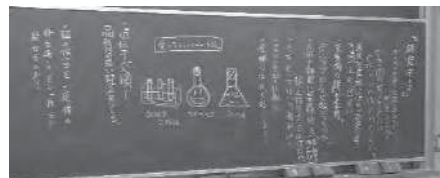


図 ③-1 生徒が希望テーマをリストアップした様子

3. 評価・検証

はじめは、研究のイメージがつかめず、部員同士で科学に関する話が進まなかったが、実際の研究事例を示すことにより、少しずつ、研究についての話ができるようになっていった。また、発表会への参加でも記述したように、生での発表会を見学することにより、より一層、探究への関心が増した。本校内の他の生徒、他校の生徒との交流を行うことにより、生徒の視野も広がり、課題研究の意欲向上につながるのではないかと考えられる。

④科学部入部推進のためのオープンラボの開設

1. 仮説

どの課題研究が自由にできる「オープンラボ」を開設することにより、サイエンス同好会への入部を推進する。

2. 実践

ポスターを作成し、1年生の6クラス全員に呼びかけた。

3. 評価・検証

残念ながら、呼びかけに対して、希望する生徒が現れることはなかった。原因としては、年度当初の

呼びかけではなかったため、既に他の部活動に入部している部員も多く、放課後の時間が確保できなかった生徒が多かったのではないかと考えられる。また、1年生はまだ本格的に課題研究を始めておらず、サイエンス同好会の部員たちもまだ研究を始めていなかったため、具体的な研究のイメージが湧かなかったことも、オープンラボの参加を阻んだと考えられる。これらは、来年度以降の反省材料としていきたい。

< 9 > みやざき SDG s 教育コンソーシアム (MSEC) について

1. 仮説

本年度より、管理機関である宮崎県教育委員会が「みやざき SDG s 教育コンソーシアム (以下 MSEC)」を設置した。設置目的は、「探究型学習を県内へ普及しその学習を通して SDG s の実現に向けて郷土を創造・貢献する人材の育成」のためである。SSH 重点校である宮崎北高校、WWL 拠点校である宮崎大宮高校を含む県立学校 14 校と宮崎県教育庁高校教育課で構成されている。活動として、教育プログラムの情報共有等を行う MSEC 協議会の開催、県内高校生による探究学習の発表の場となる MSEC フォーラムの企画・運営、教員の指導力向上に関する研修等を行っている。

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たり、MSEC フォーラムに生徒・職員を派遣したりすることで、SSH 事業をより推進させることができる考える。

2. 実践

今年度、7 回の MSEC 協議会に参加した。

7 月に、本校職員の指導力向上のために、MSEC 指導者ワークショップを活用して職員研修を行った (デザイン思考に関する職員研修: 参照)。

6 月に開催予定であった MSEC フォーラムは、コロナ感染拡大防止のため 8 月に延期、さらに 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 事業の対象ではない 3 年メディカル・サイエンス科 12 班が、2 年次に行った課題研究の成果を発表した。

3. 評価

(1) 効果

7 回の MSEC 協議会に教育開発部主任が参加した。4 回 (4・5・10・1 月) は定例会、3 回 (6・7 月) は臨時の協議会であり、10 月の協議会以外はリモートで行われた。4・10・1 月の協議会では各学校の探究型学習の事例発表等が行われ、SSH 事業の推進及び改善を考える機会となった。5 月及び臨時の協議会では、MSEC フォーラムの運営について協議を行った。MSEC フォーラムの目的は、生徒の発表と交流の場であり、教員の発表大会の企画・運営及び評価の方法の研修の場とすることである。計画が大きく変更され、課題研究を指導した 3 年担当職員には負担をかけてしまったが、オンラインですべての班が発表できたことは、コロナ禍における発表の在り方を見直すきっかけとなった。また、発表した生徒はオンデマンドで投票を行った。多くの参加者から評価された作品は「教育ネットひむか」で一般公開されている。

(2) 課題

MSEC 指導者ワークショップについては、別途記述しているとおり、本校職員にとって有意義な研修の場となった。次年度も積極的に活用して、指導力の向上につなげていきたい。

本校は、指定 3 年目に、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の実施を計画している。次年度は、MSEC 協議会や MSEC フォーラムの運営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。

< 10 > 校内における SSH の組織的推進体制

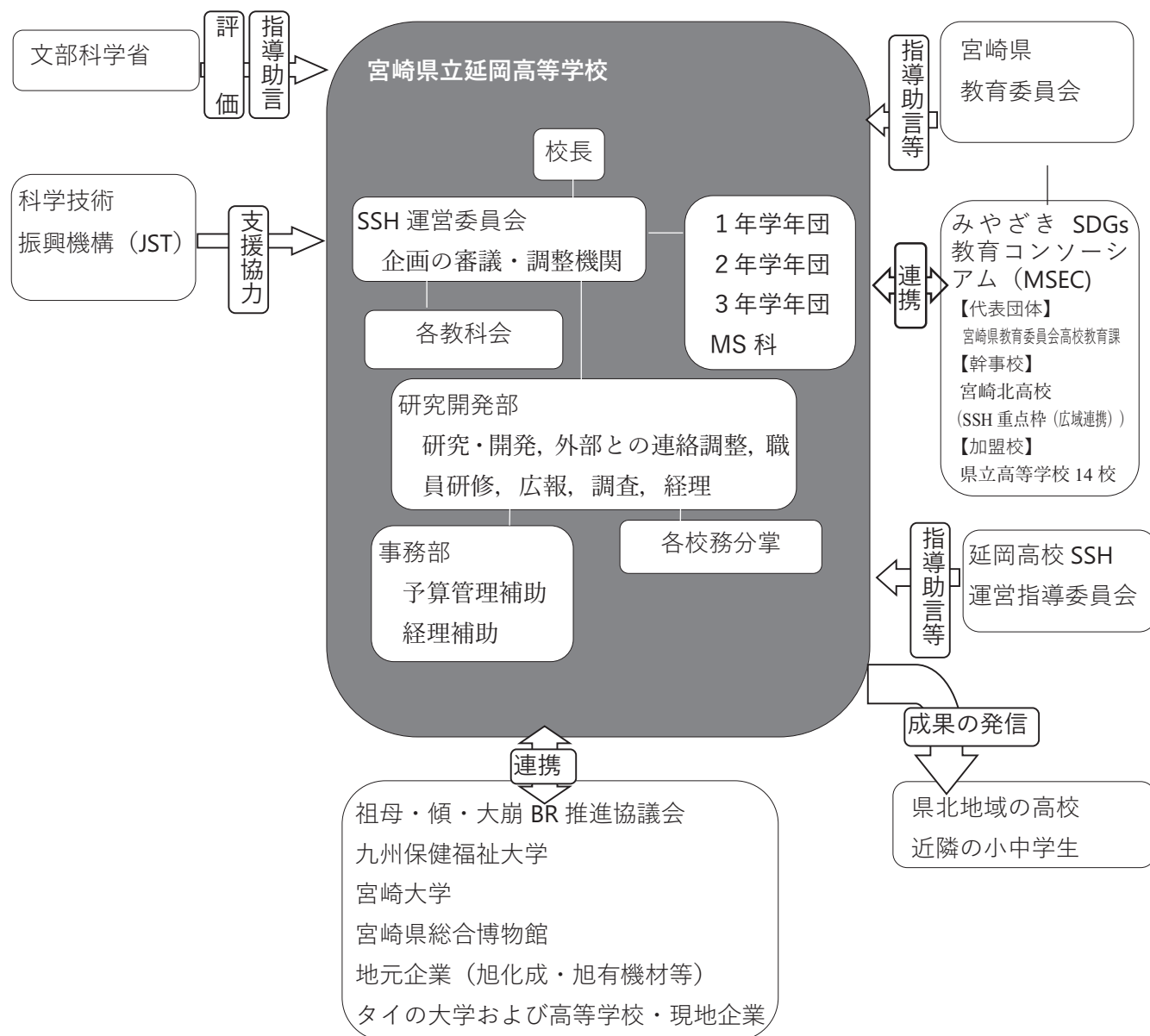
本校における SSH 推進のための組織図は以下の通りである。

本校では、SSH 事業の目的を達成するために、学校長の主導のもと、事務職員を含む全職員が事業推進に取り組んでいる。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する。企画された事業は、SSH 運営委員会で審議され、職員会議で決定される。SSH 運営委員会は、管理職、研究開発部主任、SSH 主担当、教務主任、進路指導主事、各教科代表者、学年主任、事務副主任で構成され、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。

来年度は、さらに全校体制を推進するために、教育開発部の構成や学校設定科目会等を検討している。

組織図



< 1 1 > 成果の発信

1. 公式サイトの新設

(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れば、本校 SSH 事業の発信ができるだろう。

(2) 実践

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に「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。4 月から 1 月 27 日までで 68 回記事を投稿した。

(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

(1) 仮説

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、口コミで地域での SSH 校として認知度が上がるだろう。

(2) 実践

2ヶ月に1回、SSH 通信を発行し在校生全員に配付した。さらに、SSH 通信は学校公式サイトにも掲載した。

(3) 評価・検証

SSH 対象の1年生のみならず、2年生、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。

3. 中学校での説明会およびオープンスクール

(1) 仮説

本年度は SSH 採択一期初年度ということで、現在の1年生は本校が SSH に指定されることを知らずに入学している。中学校を訪問し、中学生やその保護者に SSH 事業について説明することことで目的意識を持った生徒が入学し、効率的に科学技術人材を育成できるであろう。

(2) 実践

6月から10月にかけて、中学校訪問をして23回中学生とその保護者に対して、資料を配付し本校 SSH 事業の説明を行った。オープンスクールは8月の予定だったが、新型コロナ第2波の影響で10月に実施した。

(3) 評価・検証

オープンスクールは、本校定員240名に対し中学3年生336名が参加した。参加満足度は98%であった。令和3年度宮崎県高等学校推薦・連携型入学選抜志願状況において、学校単位の倍率で県内トップとなった。

4. 文化祭を利用した SDGs の浸透

(1) 仮説

本校の文化祭では1年生が合唱、2年生が展示、3年生が演劇にクラス単位で取り組む。その盛り上がりは例年、県内放送の民放で特集され、他校の生徒会が見学に来れる程である。2年生の展示と3年生の演劇について、全てのクラスがその内容を SDGs が掲げる17の目標の視座から捉え直し、パンフレットや会場装飾・演劇脚本に盛り込むことで、学校全体として SDGs に取り組んでいるという機運を高め、学校外からの来場者に SDGs を啓発することができる。

(2) 実践

クラスの発表内容と SDGs を関連づけ、パンフレット（下図）に掲載した。また、MS 科3年生が2年次の取り組んだ課題研究ポスターも展示した。



パンフレット



前年度の課題研究ポスター展示

(3) 評価・検証

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。しかし、SSH 事業

の対象ではない2・3年生にもSDGsの理念を広げることができた。また、1年生は3年生が前年度作ったポスターを鑑賞し、課題研究のゴールをイメージすることができるようになった。

5. 地域への情報発信

恒富西地区青少年育成協議会意見発表会において、「SDGsを学んで」というテーマで、メディカル・サイエンス科1年生が地域の方々に取り組みを発表した。また、SDGs フィールドワークの生徒発表会、Zoomを利用して地域の中学校職員に公開した。

< 1 2 > 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1. 教育開発部の立ち上げ及び校内組織の推進体制について

本校職員の約6割がSSH事業の組織的運営に不十分であると回答している。また、SSH事業の内容を理解している職員が4割を満たしていないことがわかった。その原因は、SSH事業1年目であり、全職員の3年間を見通したイメージ（ゴールイメージ）が作れていないことと、教育開発部と全職員との十分な共通理解がないまま事業を進めてきた結果であると考えている。その改善策として、職員研修の充実と組織改善を考えている。

2. データサイエンス

方向性 学校設定科目「データサイエンス」の代替科目を「社会と情報」と「現代社会」から、「情報の科学」と「現代社会」に変更したい。

課題

現在学校設定科目「データサイエンス」を「社会と情報」の代替科目として行っているため、科学的な見方や考え方を学ぶ教材として適している「情報の科学」の文部科学省検定済教科書を使用できない。データサイエンスではSSH申請時に成果としてデータサイエンティストの育成につながることを期待しており、データの統計的分析やシミュレーション、プログラミングなどを学習し、データサイエンティストに必要な能力を育成する必要がある。

3. 普通科SDGs フィールドワーク

今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。

4. 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。

5. デザイン思考について職員研修

「デザイン思考についての職員研修」実施後のアンケート結果では、8割以上の職員が「指導の参考になった」「困り感・悩み・不安が軽減された」「他にも指導方法が学びたい」と回答している。次年度は、下記の通り、複数回の職員研修会を計画・実施したい。

実施月	内容	目的	講師（説明者）
4	・SSH事業の概要説明	・SSH事業の全職員の共通理解	管理職、教育開発部主任
5	・学校設定科目の説明	・SSH事業の全職員の共通理解	教育開発部（研究開発リーダー、各担当）
7	・マニファクチャリング	・探究型学習の職員の指導力向上	MSEC指導者ワークショップ
8	・論文の書き方	・探究型学習の職員の指導力向上	MSEC指導者ワークショップ
10	・のべたか海外サイエンス研修	・SSH事業の全職員の共通理解	教育開発部担当
12	・ポスターの作成	・探究型学習の職員の指導力向上	MSEC指導者ワークショップ

6. プレ課題研究

ループリック評価をより細かく分析し、生徒の自己肯定感があがるような内容に改善する。

7. のべたか海外サイエンス研修

コロナウイルスの影響で次年度も海外研修を実施できる目途が立たない。そのため、海外とオンラインでの共同研究ができないか。

8. 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

7で述べたオンラインでの共同研究と同時に、文化交流もオンラインで実施したい。また、九州保健福祉大学に協力していただき、海外の学生と交流を図るプログラムも実現したい。