

令和2年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書  
第I期第3年次



令和5年3月

宮崎県立宮崎西高等学校・宮崎県立宮崎西高等学校附属中学校



《1》巻頭言----- p.2

《2》①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)[別紙様式1-1]

①「研究開発課題」----- p.3

②「研究開発の概要」----- p.3

③「令和4年度実施規模」----- p.4

④「研究開発の内容」----- p.4～7

⑤「研究開発の成果と課題」----- p.7～8

⑥「新型コロナウイルス感染症への対応」----- p.8

《3》②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題[別紙様式2-1]

①「研究開発の成果」----- p.9～12

②「研究開発の課題」----- p.12～13

《4》③実施報告書(本文)

①「研究開発の課題」----- p.14

②「研究開発の経緯」----- p.15～16

③「研究開発の内容」

【1】「きみろんⅠ」----- p.17～19

【2】「きみろんⅡ」----- p.19～23

【3】「きみろんⅢ」----- p.23～25

【4】「きみろん Comp.」----- p.26～27

【5】「きみろん Expt.」----- p.28～29

【6】「STEAMジュニア」----- p.30～32

【7】「科学系部活動等の課外活動の推進」----- p.33～35

【8】「未来授業計画」----- p.36～39

【9】「国際化」----- p.39～40

④「実施の効果とその評価」----- p.41～42

⑤「SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況」----- p.43

⑥「校内における SSH の組織的推進体制(3年次)」----- p.43

⑦「成果の発信・普及」----- p.44～45

⑧「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」----- p.46～47

《5》④関係資料(令和4年度教育課程表、データ、参考資料など)

	関係資料表題	頁		関係資料表題	頁
	令和4年度 教育課程表 A 表・C 表	48・49	⑩	科学の甲子園の実技課題に取り組む生徒	53
①	令和4年度[3年次]での探究活動の実施概要	50	⑪	県予選で優勝した宮崎西 A	
②	ISEF2022の発表用 Quad Chart		⑫	『Informatics Creator's Magazine』の No. 33p.8	
③	課題研究の英文ポスター	51	⑬	SSH 事業に係る連携体制と役割分担	54
④	教員から見た、生徒の「6つの力」の伸長状況		⑭	3カ年の探究活動プログラムの概要	
⑤	系統別大学進学者数の推移	52	⑮	ポスターセッション教員対象客観評価ルーブリック	55
⑥	教員の SSH 探究活動に対する取組の変化		⑯	高3ポスターセッション教員客観評価集計表	
⑦	探究活動を支える事前研修・ブリーフィングの効果	52	⑰	高3ポスターセッション生徒自己評価集計表	56
⑧	探究的視点をもった授業実践		⑱	SSH 意識調査データ比較表	57
⑨	校外研究発表大会での主な上位受賞作品		⑲	本校の育成すべき資質・能力(NFC)アンケート	58
				令和4年度宮崎西 SSH 運営指導委員会 議事録	59・60

本校は、令和2年4月からSSHの指定を受け、第1期3年目を迎えました。特に今年度は、最初の中間評価を受けるにあたり、これまでの取組を精査・検証し、成果や課題に対する改善策をまとめ、4・5年次の取組につながるよう、SSH事業を進めてきました。本校SSHの柱は、理数科をコアとした科学技術系人材の育成と、全校生徒規模での一人一研究一論文執筆の実践です。特に、生徒が一人一研究一論文執筆に至る過程については、関係機関や運営指導委員会からの指導・助言を受け、初年度の計画を大きく見直すことになりました。高校1年から3年までをまたいで、テーマ設定、仮説を立てて探究し、論文執筆を行うカリキュラムに改善しました。まず、担任、副担任が、自分の教科に関連する現代社会の課題等をもとに、大テーマを設定して探究講座を開設し、そのテーマの中から生徒は、最も興味関心がある講座を選びます。1講座あたりの所属生徒数は平均8名程度で、その中で、生徒は4ヶ月かけて自らの研究テーマ設定を行うこととなります。

運営指導委員の皆様からは、特に論文の質の高め方について、多くの助言をいただきました。中でも、課題設定をはじめ、生徒の探究に十分時間をかけることや、教員がメンターとしての役割に徹することについては、今年度からの改善に活かしているところです。また、生徒の一人一研究をより充実させるために、担当教員が、卒業生を中心とした縦のネットワークや、大学、研究機関等の外部人材の方々と生徒をつないでいく指導体制を整えたいと思います。

さらに、探究的な学びを通常の授業にも取り入れるべく、各教科、各学年を横断的に結ぶ組織として設置した未来授業研究会を通して、探究的な視点をもった問いを立てる授業の実現に向けて、すべての教員が探究活動に関わる体制を構築しながら、授業改善に対する教員の意識の向上を図ります。国際性を高める取組についても、探究活動の成果を国際的に発信するための科学英語の習熟に努めるとともに、次年度は、これまで感染症の影響で実施できなかった国外との交流も実施したいと考えています。

教育課程外の活動の充実に関しては、自然科学系の部活動の所属部員数が着実に増えてきており、科学の甲子園全国大会には、県代表として12年連続で出場しました。今年度のISEF出場、全国高校総合文化祭最優秀賞受賞、科学の甲子園ジュニア上位入賞も、SSHの波及効果ととらえています。また、探究のための図書館や実験室を利用する「STEAMラボ」の充実に向けて、次年度、本校が創立50周年を迎えるにあたり、学校図書館を探究や知の拠点とする整備を進めております。

指定から3年目に至るまで、実施内容と方法について大幅な修正や変更を図ってきましたが、このこと自体、まさにPDCAサイクルを活かした研究開発になっているのではないかと思います。4年次以降も、コアとなるカリキュラム開発、教師の関わり方、探究の進め方を着実なものにし、全校生徒が質の高い一人一研究を実践するために、独自性と新規性を意識しながら研究開発を行ってまいります。

最後に、本事業推進にあたり、ご指導・ご助言いただいた文部科学省、科学技術振興機構、県教育委員会、運営指導委員の先生方に改めて心から感謝申し上げますとともに、本報告書をご覧いただき、さらなるご指導・ご助言をいただければ幸いに存じます。



みやぎけんりつみやぎにしこうがっこう みやぎけんりつみやぎにしこうがっこうふぞくちゅうがっこう 宮崎県立宮崎西高等学校・宮崎県立宮崎西高等学校附属中学校	指定第 I 期目	02～06
---	----------	-------

### ①令和4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	未来イノベーションを牽引する人材を育成する中高一貫した宮西型「STEAMプログラム」の開発
----------	---

② 研究開発の概要	<p>本校の掲げる未来イノベーションを牽引する人材の育成には、感性と理性が融合したSTEAM教育が必要であり、そのSTEAMプログラムの開発を4つの教育実践プログラムの開発と4つの教育環境プログラムの創出とした。4つの教育実践プログラムは、全学年対象の学校設定科目きみろん I (理数探究基礎)・きみろん II・きみろん III、理数科対象の学校設定科目、理数情報「きみろん Comp.」と理数探究「きみろん Expt.」、中高一貫探究活動を推進する附属中学校対象の「STEAMジュニア」である。また、生徒の主体的な研究を推進する環境作りとして、「スチーム・ラボ」「縦のネットワーク」「一人一台パソコン」「未来授業計画」の4つのプログラムを開発する。これらのSTEAMプログラムがどのように生徒に還元されたか、あるいはプログラムの検証や改善に活用する評価方法の研究、研究開発成果の発信なども併せて開発する。</p>
-----------	---

◇宮西型STEAMプログラム概要図◇

#### 4つの教育プログラムの開発

<p><b>きみろん Comp. (理数情報)</b></p> <p>ここではまずエクセルでのデータ処理、誤差を考慮したグラフ化の方法を学び、論文やポスターに反映させるスキルを学ぶ。</p> <p>また研究の大きな手段として、プログラミング技法を使ったシミュレーションの方法について、ゲーム制作や応用例を通して学んでいく。情報と理科が融合した教科横断的学習プログラムといえる。</p> <div style="text-align: center;">  <span>ART+STEM</span> </div>	<p><b>きみろん (I・II・III)</b></p> <p>「君にしか書けない論文コンテスト」の略。全校生徒が自分ならではのテーマを設定し、研究論文を書くプロジェクト。多くの生徒が、自分の研究で分かったことを、客観的根拠をもとに主張していく。総合的な探究の時間で論文の構造を学んでいることが大きい。完成した電子ベースの論文は、クラス内及び教員審査を経て、学年全体の5%が選出される。その生まれただけの「感性」をより「数理」的に鍛え上げ、育てていく。そして宮崎西が生んだ卒業研究として世に問うていく。それが「きみろん」。</p> <div style="text-align: center;">  <span>ART+STEM</span> </div>	<p><b>きみろん Expt. (理数探究)</b></p> <p>ここは生徒の研究に必要な実験や観測の方法について学び、より科学的な論文に仕上げる場となる。研究内容に応じて必要な科学系実験の測定装置の基本的な使い方が学べる実験スモールプログラムが準備されている。逆に、この操作を学ぶことで研究テーマのヒントがひらめく可能性もある。</p> <div style="text-align: center;">  <span>STEM</span> </div>
---	--	--

#### 附属中STEAMジュニア

「感性」「探究」(総合的な学習の時間) 「サイエンス」「プレゼンテーション」(特色ある教育活動)

附属中では、1年生からの「感性」で短歌や俳句の創作に励み、より高い理数系の世界を「探究」や「サイエンス」で体感していく。もちろん英語で自分の考えを述べる「プレゼン」能力も同時に鍛えられる。3年になると、これらをより統合し自分の研究テーマを探し出し、高校へつなげる最初の一步を踏み出す。



#### 4つの教育環境の創出

<p><b>縦のネットワーク</b></p> <p>生徒たちの研究のアドバイザーとして、西高卒業生の研究者・大学院生を起点に、ネットワークを広げていく。この活動が、「縦のネットワーク」として、今後の新しい宮西型を作り上げていく。</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p><b>スチーム・ラボ</b></p> <p>スチーム・ラボは、生徒たちが自分の研究について自由に話し合える空間である。ICT 機器や先行文献などの研究に必要な情報などを得て、簡単な実験や、研究者を招いて「サイエンスカフェ」のひとときを過ごすこともできる。各学年に設置する研究室、学校図書館を活用して未来につながるアイデアが育つ。</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p><b>一人一台パソコン</b></p> <p>一人一台パソコンは、理数科からスタートさせる。パソコンが研究などの「思考の道具」であることを、「きみろん Comp.」や「きみろん」全体のプログラムなどから自分のパソコンを使って体験的に学んでいく。</p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	---	--

#### 未来授業計画

授業で扱う知識は、発見されたときの「驚きの飛躍」とその後の「積み上げられた論理」とを合わせ持つ。授業の中でいかに「感性」(ART)と「理性」(STEM)を調和させ、生徒自身の研究のヒントとなり、学問の扉を開けることになっていくか、まさに「生徒の問いが生まれる場所・時間」を創り出し、新しい授業改革に全校で取り組んでいく。



③ 令和4年度実施規模		※全校生徒を対象に実施する。( )内の数は理系登記者数										
課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計		附属中学校 (生徒数/学級数)		
		生徒数	級数	生徒数	級数	生徒数	級数	生徒数	学級数	1年	2年	3年
全 日 制	普通科	242	6	219	6	233	6	694	18	1年	80	2
	理文クラス	42	1	40(7)	1	41(9)	1	123	3	2年	80	2
	文系		—	61	2	74	2	118	4	3年	80	2
	理系		—	118	3	118	3	236	6	計		
	理数科	123	3	119	3	120	3	362	9	生徒数	学級数	
	類型ごとの計	365	9	338	9	353	9	1056	27	240	6	
教職員数(107)												
校長	1	主幹教諭		4	実習教諭		3	常勤講師		9		
副校長	1	指導教諭		6	事務副主幹		1	非常勤講師		3		
教頭	2	教諭		61	事務主査 主任主事		2 1	PTA職員等		6		
事務長	1	養護教諭		3	学校司書		1	A L T		2		
④ 研究開発の内容 ○研究計画												
きみろん 15・I・II・III(個人論文作成、ポスターセッション、ルーブリック評価)												
1年次	各週木曜7限に全学年で実施。論文作成テキスト『きみろん』配布、(1,2学年)論文作成、生徒間・教員によるルーブリック評価、(3学年)ポスターセッション、要旨集作成、各種研究発表大会等への参加。											
2年次	[1年次]を踏まえて、各プログラムをブラッシュアップする。プログラムの検証・評価や次年度の各プログラムの実施計画・準備。											
3年次	各プログラムの検証評価の充実。テーマ設定に関する新たなプログラムの検討、中間評価資料作成。											
4年次	[3年次]までの研究成果を踏まえた、各プログラムの内容や実施方法の見直し、改良。											
5年次	5年間の研究開発のまとめ・検証を実施。カリキュラムの見直しやプログラムの改良を検討。											
きみろん Comp.(BYODを活用し情報スキルやデータ処理・分析、レポート作成・プログラミング)												
1年次	理数科1年次10月～2月、理数科2年次(先行)5月～9月の期間で、5日間まとめ取りで実施。[2年次]きみろんR1(Comp.に改名)テキスト作成。											
2年次	[1年次]を踏まえて、各プログラムをブラッシュアップさせる。「きみろん Comp.」のテキストの活用と研究課題の内容更新・改訂の検討。											
3年次	「きみろん Comp.」テキスト改訂版製本。実施方法の見直し。中間評価資料作成。											
4年次	[3年次]の見直しを踏まえ、プログラムの工夫・改善。研究成果の還元方法の検討。											
5年次	5年間の研究開発のまとめ・検証を実施。カリキュラムの見直しやプログラムの改良を検討。											
きみろん Expt.(実験スモールプログラム、フィールドワークの活用、論文・レポート作成)												
1年次	理数科2年生でのスモールプログラムの試行。理数科3年次の内容検討・実施準備。											
2年次	理数科2年生で研究活動とスモールプログラムの実施。論文・レポート作成。理数科3年次の内容検討・実施準備。											
3年次	理数科2,3年次の「きみろん Expt.」の実施。縦のネットワークの活動とサポート。研究論文作成、SSH研究発表。卒業研究論文集制作。中間評価資料作成。											
4年次	[3年次]の見直しを踏まえ、プログラムの工夫・改良。研究成果の還元方法の検討。											
5年次	5年間の研究開発のまとめ・検証を実施。カリキュラムの見直しやプログラムの改良を検討。											
STEAMジュニア(感性・探究・サイエンス・プレゼンテーション)												
1年次	附属中学校全学年において、「感性」「探究」「サイエンス」「プレゼンテーション」を各週1単位で実施。レポート作成、発表。並行して総合的なSTEAMジュニアプログラム計画への着手。											

2年次	各プログラムの見直し、再編成の検討。物理・化学・生物・地学の総括的な「探究」の開発。
3年次	「サイエンス」プログラムの完成と実施。「探究」の試行。「感性」の改善。中間評価資料作成。
4年次	中間評価を踏まえ、総合的な STEAM ジュニアプログラムの構築と各プログラムの見直し。
5年次	5年間の研究開発を総括。中高一貫したプログラムの構築。

設備と支援(スチーム・ラボ、縦のネットワーク、一人一台パソコン)

1年次	スチーム・ラボの設置工事。運用規定・計画作成、管理。生徒パソコン所有調査。研究連携による卒業生ネットワーク体制の基礎作り。
2年次	[1年次]の実施状況を踏まえて、工夫・改良し、各プログラムの実施モデルを作り上げる。
3年次	スチーム・ラボの管理・運用の見直し。卒業生ネットワークの活用とネットワークの拡大。中間評価資料作成。
4年次	中間評価を踏まえて、スチーム・ラボの管理・運用等の見直し。縦のネットワークの活用の改善と充実。
5年次	5年間の各事業の総括、検証をまとめ、各事業のブラッシュアップ、新たな研究活動支援の開発の検討。

科学系部活動の推進

1年次	科学系部活動の推進、スチーム・ラボ、理科等研究室の利用、SSH研究発表・科学の甲子園・科学系オリンピック等に向けた取組。
2年次	[1年次]の活動を総括し、部活動、または課題研究の環境整備、研究発表などの活躍の場の増加。
3年次	理科棟研究室の利用推進。科学の甲子園・科学系オリンピック等に向けた取組の充実。中間評価資料作成。
4年次	研究発表に関する諸整備や探究活動や表現発信の充実。小中学校との連携の検討。
5年次	5年間の研究活動成果のまとめ作業を実施。国内外の研究発表会等への参加拡充。

未来授業計画(指導法研究、カリキュラム・マネジメント研究、ICT 教材の活用、評価方法研究)

1年次	年3回の職員研修会の実施。校内外講演会や研修会への積極的参加。実践的なICT活用。カリキュラムの検証。
2年次	[1年次]の経過を踏まえ、指導方法のブラッシュアップを図る。校内外の公開授業等への参加推進。ICT 新カリキュラムの再編成、授業、ICT 活用等に関する課題や評価の開発。
3年次	授業公開(オンライン等の活用)による指導法の検証。カリキュラムの検証、高大連携構想、中間評価資料作成。
4年次	[3年次]の見直しを踏まえて、年3回の職員研修会の実施。校内外の講演会、研修会の推進。実践的なICT活用。カリキュラムの検証、授業、ICT 活用等に関する評価検証。
5年次	5年間を総括し、全職員でプログラムのブラッシュアップ、新たな未来授業を模索。

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科・理数科	きみろんⅠ	1	総合的な探究の時間	1	1 学年
普通科	きみろんⅡ	1		1	2 学年
普通科・理数科	きみろんⅢ	1		1	3 学年
理数科	きみろん Comp.	1	情報の科学	1	1 学年
		1		1	2 学年
理数科	きみろん Expt.	1	総合的な探究の時間	1	2 学年
		2	課題研究	2	3 学年

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	きみろんⅠ	1	きみろん Expt.	1	きみろんⅢ	1	理数科全員
	きみろん Comp.	1	きみろん Comp.	1	きみろん Expt.	2	
普通科	きみろんⅠ	1	きみろんⅡ	1	きみろんⅢ	1	普通科全員
附属中学校	感性・探究サイエンスプレゼンテーション	各1	感性・探究サイエンスプレゼンテーション	各1	感性・探究サイエンスプレゼンテーション	各1	附属中学校全員

### ○具体的な研究事項・活動内容

- (1) きみろんⅠ > 本年度入学生からの理数探究基礎の履修に伴い、新たなプログラムとして理数探究基礎内容、模擬探究、探究シャドウイング、研究テーマ・仮説の設定を計画的に実施した。理数探究基礎、模擬探究までは教科書と本校で作成したテキストを活用し、ミニポスターセッションや定期考査で評価した。また、高校2年生中間発表の視聴、評価を経て、探究講座を編成して、自分独自の研究テーマ、研究仮説、検証方法について探究計画書にまとめた。全職員で探究活動支援を行った。
- (2) きみろんⅡ > 「きみろんⅠ」で学んだ論文作成の基本的手法や研究テーマや仮説の設定を活かし、生徒の探究課題をいくつかのカテゴリーに分類してゼミを編成し、探究活動の深化を図った。また、中間発表において下級生(高校1年生)との探究シャドウイングを実施し、研究課題に対する質疑応答や評価を行った。当該学年から成果発表会(ポスターセッション)を高校2年3月に実施することになっている。成果物や探究活動に対する生徒・教員の自己評価や客観評価を実施する。
- (3) きみろんⅢ > 表現発信力を育成するために、「きみろんⅡ」で作成した論文をもとに発表用ポスター、英訳要旨(アブストラクト)を作成し、学年全員がポスターセッションを実施した。また、論文作成、ポスターセッションにおける自己評価や視聴者からのコメント、教員や外部学校関係者による客観評価にループブックを用いて評価した。最終的には卒業論文として作品集を作成した。また、優秀な作品は県教育委員会主催の探究活動発表会(MSEC フォーラム)や校外の課題研究発表会等に出品して外部の評価を得た。
- (4) きみろん Comp. > 課題発見力、科学的探究力、協働的思考力を育成するためにパソコンを活用して、理科の実験や観測のデータの処理や活用・プログラミングを学ぶ理数情報プログラムを実施した。1日集中講座形式で実施し、一人一台パソコンを活用して協働しながら課題解決に取り組んだ。理数科1,2年生は1単位ずつ履修し、終了時にレポート、アンケートを実施し評価を行った。
- (5) きみろん Expt. > 実験に関わる技術や知識を獲得し、検証方法の拡充、研究の深化を図るための実験技術を学ぶ時間を確保する。また、その研究活動に対するアドバイザーとして指導者を配置する。理数科2年生が1単位、理数科3年生が2単位で履修する。理数科2学年は普通科のきみろんⅡと同時展開して「ゼミ制」で探究活動した。理数科3学年は20名程度の分野別の探究グループに分け、各担当者のファシリテーション、生徒相互意見交換などを行い、科学的探究力、創造的思考力の育成を図った。Expt.によって得たデータを基に仮説を検証して最終的に卒業論文を作成した。
- (6) STEAMジュニア > STEAMプログラムの目指す6つの力(批判的・協働的・創造的思考力、課題発見力、科学的探究力、表現発信力)を育成し、中高一貫で探究活動を継承していくために、附属中学校全学年で4つの特色ある授業「感性」「探究」「サイエンス」「プレゼンテーション」の4科目を各週1単位ずつ実施した。また、外部との連携において宮崎大学との連携事業では最先端の技術や研究を知る機会を得た。3年間の教育活動を経て、中学3年次に自分独自の研究をまとめて、3月に「STEAM ジュニア発表会」(プレゼンテーション発表会)を実施する。中学3年生全員が発表し、中学校全体で参加する。
- (7) 国際化 > 国際的感覚を身につけるための校内プラットフォームを整備し、恒常的に国際交流関係プログラムを設定して、国際化の定着、本校生徒の自走的・探究的な学習活動の促進を図った。本年度より、タイのKVISサイエンスAcademyとの連携協定を締結し、直接交流はできなかったが、オンライン交流を行った。また、台湾の大学生との意見交流(オンライン)を行った。
- (8) スチーム・ラボ > 生徒の主体的な研究活動を推進するために、生徒の協働的、能動的な活動を生み出す場を創出する。また、ICT機器や会議用機材を設置することで、授業や講演会、サイエンスカフェ、先行研究論文や参考文献調査などの活動の場となり、研究の深化や新たな発想を生み出す場所を提供できる。本年度より理科等の実験教室と学校図書館全体をスチーム・ラボとして活動の拠点とし、実験機材やPC・タブレット、書籍など、環境の充実を図り、活用度を高めた。
- (9) 一人一台パソコン > 生徒の主体的な活動を推進し、科学的な探究力を育成するために昨年度入学生から一人一台端末の学校持ち込みが実施され、現高校1,2年生は全員、教材としての活用が大している。授業や探究活動、あるいは課外活動などにおける情報収集や論文等の作成、生徒各自の探究活動のポートフォリオを作成した。プログラム学習やパソコンの活用、科学的リテラシーを身につけさせる。指導する教員のスキルアップも研修等によって補助している。
- (10) 縦のネットワーク > 生徒の探究活動に対する助言やメンターとなる本校卒業生との連携「縦のネットワーク」を構築する。様々な分野において本物に触れる講演会や講演後の講師とのサイエンスカフェの開催、大学や専門機関への訪問など、研究のサポートを行う。コロナウイルスの感染状況を踏まえながら極力、現地・対面開催を計画し、またオンライン開催時の効果を上げる工夫をする。
- (11) 科学系部活動の推進 > R2年度同様に、科学系部活動においては高校において物理部・化学部・生物部・数学プログラミング部、中学校において科学部、数学プログラミング部が活動し、その活動を推進して活性化させる。様々な研究への検証実験や観察、観測の充実、活動の場の提供を図る。研究成果の発表として、科学の甲子園や科学系オリンピック、コンテスト等に出場して評価を得た。
- (12) 研修会(指導法とその評価): 未来授業計画 > STEAMプログラムの掲げる6つの力を育成するために、本校教員全員で生徒の探究活動を援助し、生徒が問いを立てるきっかけとなる授業の工夫・改善を実施する。また、ICT活用、個別最適化、コロナ感染症対応など、さまざまな教育環境の変化の全体共有や他教科・科目との教科横断的な学びなど、年3回実施する「未来授業研究会」を全教科で実

施し、教科間の連携を図り、本校の授業改善に繋げていく。

- (13)成果の公表と普及>SSH プログラムにおける生徒の活動状況や日本学生科学賞や科学の甲子園など各種オリンピック、コンテストにおける成果、また、探究活動の工夫改善に伴い、自校で作成したテキストやワークシートなど学校 HP(再編成)に掲載し普及を図った。成果発表会(高校2, 3年生ポスターセッション、中学3年生STEAMジュニア発表会)は全校生徒、また運営指導委員、学校評議委員を初めとする外部関係者の参加で実施した。
- (14)検証の評価方法の研究> 育成すべき6つの力がどのように身につけているのかを測るルーブリック評価指標を作成し、アンケートを実施する。ポスターセッションの生徒の自己評価、教員による客観評価を取り入れ、比較検証、フィードバックを実施した。プログラム全体の評価指標を作成し、定点観測で全生徒にアンケートをとり、年次比較、学年推移などによる生徒や学校全体の変容を示すデータとして活用する。

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

##### ○研究成果の普及について

- 本年度より高校1年生が履修した「理数探究基礎」においては、本校で制作したテキストと教科書を併用し、論文作成の基礎知識や模擬探究などに組み合わせた。活動の様子や探究の手引き・テキストなどを学校HPに掲載して普及を図った。
- 高校3年生ポスターセッションにおいては、高校1, 2年生、附属中学 3 年生、外部学校関係者(PTA役員、運営指導委員、管理機関)の視聴閲覧を対面実施することができた。また、本年度より高校 2 年生が3月にポスターセッションを対面実施するが、3年生同様に在校生、外部学校関係者、SSH研究指定校まで枠を広げて実施案内をした。
- 「STEAMジュニア」においても、4つのプログラムを中心に調査・研修会に取り組み、成果を学校HPに掲載した。3月に在校生、高校職員招いてSTEAMジュニア発表会を実施する。今回は中間発表会とともに中学3年生全員が発表する。
- 「きみろん Comp.」に使用している自校作成のテキストは内容の充実を図り、学校HPに掲載中である。
- 学校HPのトップページをリニューアルし、SSH関連ページが整理され、各プログラムの活動報告やSSH研究指定実施報告書などを掲載し、普及を図った。
- 本年度5月本校普通科3年生(化学部)がISEF(オンライン開催)に日本代表として参加した。数多くのメディアの取材を受け、朝のニュース番組に出演した。また県知事を表敬訪問し、県表彰された。さらに本校文化祭(朝陽祭)においては全校生徒に向けて英語による研究発表スピーチを行った。
- 理数科3年女子生徒(化学部)が全国高校総合文化祭自然科学部門発表(物理分野)で最優秀賞を受賞した。本校化学部の指導者である指導教諭は管理機関の要請で県の理科研究部会において研究のファシリテーションに関する講演の講師として招聘された。
- 「きみろんⅢ」の優秀作品の中から13作品を選出し、管理機関が主催する MSEC 協議会主催の「MSEC フォーラム」に参加し、質疑応答など他校生との交流をした。
- 2年生「きみろん Expt.」において、科学系研究論文の中から優秀な2作品を選出し、宮崎県課題研究発表会で発表する。県内の理数科を併設する4校(うち、本校を含む3校がSSH指定校)の代表2名ずつが発表し、上位成績は中・四国・九州地区課題研究発表会に出場する。
- 3年生理数科は卒業論文を作成して卒業生に配布するが、本校保存用に図書館に寄贈する。後輩の論文作成に活用していく。また、3年生ポスターセッション用要旨集を冊子化して、学校説明資料やその他教育関係者、保護者等に探究活動の資料として活用した。

##### ○実施による成果とその評価

- 本年度より3年間の探究活動を再構築したプログラムに変更した。とくに「きみろんⅠ」は探究講座制、「きみろんⅡ」理数科2年生「きみろん Expt.」において、ゼミ制を導入した。従来はクラス単位(生徒40名に対する指導教員1名)でプログラム学習形式であったが、論文の質、探究活動の深化が見られないとの指摘を受けて、高校1学年では11月～3月にかけて専門教科担当者の講座に対して8～10名の講座(46講座)を編成し、探究活動を行った。また、高校2学年は4月～9月にかけて既に設定した研究テーマ別に10～12名のゼミ(30ゼミ)を編成し、そのファシリテーターとして専門教科担当教員1名を配置した。木曜日⑦限の各時間で実施することができた。
- 「ゼミ制」「探究講座制」におけるファシリテーション(教員の関わり方)に関する職員研修会を3回実施した。運営指導委員の岡本氏による探究活動特別講演会では本校生の4作品を題材に論文指導の在り方ファシリテーションに関する事例など全体で共有し、生徒の探究活動を支援することができた。
- 今年度の高校1年生から履修する理数探究基礎の学校設定科目「きみろんⅠ」では、自校で作成した独自のテキストを用いて、探究活動の基礎事項の確認、模擬探究、高校2年生の中間発表に参加して先輩の探究活動から学ぶ探究シャドウイングを実施し、定期テストにおける3観点別の評価やミニポスター発表時のレポートの提出、探究講座における探究計画書の作成によって評価を行った。
- 「きみろんⅢ」では探究活動の成果発表として高校3年生ポスターセッションを対面実施した。生徒自己評価と本校職員、在校生、外部学校関係者、管理機関からの評価を得た。Google Workspace を活用してプレゼンを作成して中間発表を行い、最終的にポスターセッションを実施した。
- 「きみろん Comp.」は、理数科1,2年生ともに1日7時間の「一人一台パソコン」によるプログラム演習を年間5回に分けて実施した。各回のテーマで感想・レポートを提出し、知識理解、思考判断表現、がナビ

に向かう姿勢など生徒の高い自己評価が示された。研究論文のテーマとする事例もあった。

- ・「きみろん Expt.」は昨年同様、生徒の探究計画書を研究テーマごとに実験スモールプログラムコース、理数情報コース、リベラルアーツ(文系型)コースに別れ、各方面の専門教科担当者がメンターとなつて、研究内容のブラッシュアップを図った。最終的には卒業論文として理数科全生徒が提出し、冊子化することができた。
- ・「STEAMジュニア」においては、「感性」、「探究」、「サイエンス」、「プレゼンテーション」において、全般的に指導計画に従って取り組むことが出来た。青島植生研修(中学1年)、綾照葉樹林研修(中学2年)、種子島・屋久島研修(中学3年)を2年ぶりに実施することができた。また、中学3年生のSTEAMジュニア発表会を3月に開催する予定である。中高一貫したプログラムとなっている。
- ・「スチーム・ラボ」では、昨年同様、タブレット・パソコン、ICT機器のニーズが急激に高まっており、また、放課後休日における理科等実験室の活用が盛んであった。
- ・卒業生との連携として本校進路支援部や理数科理文課が主催する講演会を協賛している。各講演会の中で講演の所感を記録させ、自分の探究テーマへの影響などコメントが寄せられた。また、現在20名の本校卒業生がSSH研究指定校の卒業生として登録し、SSHアンケートへの協力を得ている。
- ・「未来授業計画」は年間3回の職員研修会を計画的に推進することが出来た。「問いを立てる授業」をデザイン化し、全教科で模擬授業を実施した。ICTを活用した個別最適化の取り組みが多く見られた。
- ・「科学系部活動等の課外活動の推進」においては、加入者数が増加し、全体で56名が登録している。化学部においては普通科3年男子生徒がISEFに日本代表として参加し発表を行った。また全国高校総合文化祭自然科学部門(物理分野)研究発表において理数科女子生徒が最優秀賞を受賞した。さらに科学の甲子園宮崎県大会において、本校代表グループが12年連続で優勝し、県代表として全国大会へ参加する。科学の甲子園ジュニアコンテストに本校附属中学生が県代表として参加し、全国第4位の成績を納める活躍を見せた。
- ・検証と評価について、各学年の「きみろん」のプログラムに関する評価ルーブリックを設定して、探究の取り組みの評価とフィードバックに活用した。また、SSH意識調査や本校の教育目標で養うべき資質・能力の定着を図るNFCアンケートを実施しており、相互に分析して本校生の現状を把握することができる。また、STEAMプログラムで育成すべき6つの力を取り入れた生徒自己評価、教員評価、学校全体評価を用いてアンケートを実施した。
- ・「先進校視察研修」本年度も11月下旬に関東方面・関西方面・北陸方面の先進校視察を実施した。各校の特色ある優れたプログラムやその運用方法など研修で得たことを本校の職員研修会で共有し、今後の本校のプログラムの改善に生かしていく。

#### ○実施上の課題と今後の取組

- ◇本年度から探究活動への全職員での講座担当については、1年次から2年次に移行する講座の再編成や担当者の異動等が考えられる。シミュレーションを行っている。
- ◇次年度はカリキュラムの移行期間となり、理数科2年生と3年生で「きみろん Expt.」を実施するため、各コースの編成、担当者、時間割の調整が課題である。
- ◇研究のメンター、ファシリテーターとなる先生方の共通理解、役割分担、協力体制を構築しなければならない。探究活動の方法等の研修を取り入れていきたい。
- ◇各プログラムの評価方法については、検討されて実施されてきている。第I期までにSSH研究開発全体の基準や方法については、目標・目的を明確にして生徒・職員の共通認識を持たせたい。
- ◇探究シャドウイングについてはもう少し時間を確保して取り組ませたい。
- ◇「STEAMジュニア」の「探究」においては、物理・化学分野を扱ってきたが、生物分野や地学分野への対応も準備していきたい。また、今後の「サイエンス」で実施する教科・科目等の内容を検討していく。
- ◇次年度から国際交流でタイ KVIS サイエンスアカデミーを訪問する。SSH指定以降初めての海外交流現地交流にあたりプログラムや費用の面からも準備していかなければならない。
- ◇「未来授業計画」においては、生徒の感性を磨く、生徒が自ら問いを立てる授業の工夫改善と評価方法の研究を検討していかなければならない。また、探究活動を推進できるカリキュラムの新たな編成も検討事項の一つである。

#### ⑥ 新型コロナウイルス感染症への対応

○メリット ●デメリット

- 昨年度実施できなかった講演会・講座や運営指導委員会、先進校視察研修などのプログラムについて、中止したものがなかった。現地開催またはオンラインで実施することができた。学校実施の場合は教室リモート配信での実施であった。
- 高校3年生のポスターセッションは、昨年度と同様に各教室、特別教室や芸術教室など9会場を追加して分散開催した。視聴参加制限を設け、在校生は高校1、2学年、附属中3年生の生徒が視聴参加したが、(3年生)保護者は視聴参加不可となり、外部からは学校評議委員、運営指導委員(県内)のみに限定された。
- オンライン開催、会議に伴い、リモート操作機器の設置や操作研修が必要となり、校内での運用を図書情報課で集約し、自前で運用することができた。
- ICT機器の活用、オンライン、SNS活用等の職員研修会を実施し、Classi、Google Classroomによる課題や講座配信等の活用を推進した。
- 本年度の「国際化」は渡航による直接交流はできず、オンラインでの国際交流のみの実施であった。

宮崎県立宮崎西高等学校・宮崎県立宮崎西高等学校附属中学校	指定第 I 期目	02~06
------------------------------	----------	-------

## ②令和4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

<b>① 研究開発の成果</b>	<p>紙面の関係上、事業の全項目について網羅した記述をせず、令和4年度〔第3年次〕における、研究開発計画の大幅な見直しとその実施内容、成果を報告する。</p> <p><b>○ 第2年次研究開発実施報告書に示した、研究開発計画課題の見直しとその実施・成果</b></p> <p>本校 SSH 事業においては、『全校生徒1080名規模で一人一研究一論文執筆を実践しながら、探究の質を向上させる』ために、独自性と新規性を意識しながら研究開発を行っている。当初計画に、「いかにして探究をさせるのか」ということを十分に盛り込んでいなかったことが原因で、〔第1年次〕に探究の過程を回せていない、探究の質があがらないといった問題点に気づいた。〔第2年次〕でその原因を分析して実施内容と方法の見直しを行い、【第2年次研究開発事業報告書 p17, p65】において重積する課題をとりあげ、その解決策も提示していた。</p> <p>この解決策にしたがい、〔第3年次〕においては、次のような大幅な修正を図った。【④関係資料：資料①-p.50】</p> <p>①本校 SSH 事業の柱となっている「きみろん」を、「一人一研究一論文執筆」の教育プログラムに再定義して、教育プログラム研究開発の柱とし、さらには学校設定科目とした。</p> <p>②学校設定科目「きみろんⅠ」では文部科学省検定教科書「理数探究基礎」を基本テキストとし、本校の独自テキストも併用した。探究のサイクルを1学年「きみろんⅠ」の前期に模擬的に体験させ、探究のイメージをもたせる「模擬探究」のプログラムを実施した。この「模擬探究」では基本テキストを用いて基礎的なノウハウを伝える探究基礎講座として位置づけた。</p> <p>③〔第2年次〕までは、生徒が探究成果を校外に発表していく機会を保障するには、探究活動の開始時期も、探究の成果を整理しまとめていく時期も遅かった。そのため、1学年「きみろんⅠ」の後期に生徒自身の興味と関心事から課題を発見して探究計画書を作成する「探究講座別探究課題設定」のプログラムを試行し、2学年ですぐに探究活動が始められるよう工夫した。</p> <p>④教員がとりまとめる2年ゼミ別「探究活動」(4~11月)で実際の探究活動を行わせた。探究の一区切りとして、校内ポスターセッションを2学年の年度末(3月)に設定して、まずはポスターによる口頭発表を主眼として表現発信力を育成しようとした。</p> <p>⑤論文執筆は3学年以降を中心とし、2学年まで探究の過程を回すことができるようにした。</p> <p>⑥探究活動等の時間は木曜日7限目に設定し、この時間は全校27学級、生徒1080名が同時に活動する。このとき、教職員も全員が何らかの形で生徒の探究活動に関わりファシリテートする、真の全校体制を実現させた。本校教職員の中には探究活動に関わった経験の浅い教職員が多く、定期的な研修やブリーフィングの機会をつくり、全教員が自信をもって探究指導にあたることができるように工夫した。</p> <p>上記の①~⑥について、〔第3年次〕の具体的な研究開発の成果について以下に述べていく。</p> <p><b>○ 〔第3年次〕の計画見直しによる学校設定科目「きみろんⅠ・Ⅱ・Ⅲ」実施内容の変更</b></p> <p>「きみろん」はSSH指定前に既に本校で実施されていた「君にしか書けない論文コンテスト」の略称である。これを「一人一研究一論文執筆」の教育プログラムとして再定義し、従来の「総合的な探究の時間」としてではなく、「理数探究基礎」「理数探究」の代替科目として、本校 SSH 事業「4つの宮西型 STEAM 教育プログラム」研究開発の柱となる新たな学校設定科目とした。</p> <p>本校は県都に位置する本県最大規模の高等学校であり、『全校生徒1080名規模で一人一研究一論文執筆を実践しながら、探究の質を向上させる』プログラムは非常に大がかりなものとなる。そのため、本校規模の高等学校での個別の探究活動を実現する教育プログラムを研究開発することには、一定の意義があるものと考えている。</p> <p><b>(1) 学校設定科目「きみろんⅠ」(理数科・普通科共通 第1学年 1単位)</b></p> <p>令和4年度〔第3年次〕に新たに理数探究基礎の代替科目として設置した学校設定科目である。文部科学省検定教科書「理数探究基礎」を基本テキストとし、本校独自テキストも併用して実施した。独自テキストは本校ホームページの「SSH 開発教材」において公開している。この学校設定科目「きみろんⅠ」を</p>
------------------	---

設置する以前は、生徒に論文執筆のノウハウを伝え、生徒全員に論文を提出させることを主眼とする旧来のプログラム「きみろん15」などが第1学年で組まれており、この計画変更時に探究活動を主眼とするプログラムに替えた。

#### (a) 「模擬探究」プログラム (第1学年4～9月)

新たな学校設定科目「きみろんⅠ」の中で研究開発できた教育プログラムの一つである。

「数理的に探究する」とは何か、「協働的に活動し思考する」ことの良さは何か、「論文や発表を通じて過去から現在、未来へと積み上がっていく科学」とは何かを、学級内で編成したグループでの模擬体験を通して理解させることを目的に開発を行った。【実施報告書(本文) : p.17～18】このプログラムのためのテキストは、成果の発信・普及のために、本校HPで公開している。

本プログラムの特徴は、①模擬探究の題材が4つ用意されており、生徒が興味や関心に応じて題材を選択する自由度をもっていること、②模擬探究の機材がパッケージ化され、教室等で簡単に実施可能であること、③協働的思考力を働かせる直接的な活動を含むこと、④数理的な結果処理が必要で科学技術系人材育成にもつながること、⑤「理数探究基礎」としての知識・技能を観点別評価するために定期考査で試験を課したことなどがあげられる。問題点は、あくまでも題材は教師側から与えられたものであり、生徒の課題発見力や独自性の育成には直接はつながらないこと、プログラム前の生徒の状況を測っていないので変容を見ることができず、プログラムの有効性がまだ評価できないことである。

#### (b) 「探究講座別探究課題設定」プログラム (第1学年10～3月)

「きみろんⅠ」の後期に研究開発している教育プログラムである。問題・課題を教員側から与えることなく、生徒自身が自らの興味や関心事から解決すべき問題を発見して良い探究課題を設定する力を育成する教育は、ある意味、容易ではない。にもかかわらず、申請時の計画書や〔第1年次〕の取組を見ると、この過程について手立てを十分講じていたと思えない。「いかに探究させるか」ということを十分に顧慮していなかった〔第1年次〕では、課題設定から探究活動、成果物の提出までを非常に短期間で行う計画になっており、なおかつ教職員があまり介在せずに生徒任せになっていた。〔第2年次〕当初に、こうした研究開発上の問題を痛感し、問題点を分析し改善策を講じようとして〔第3年次〕からの計画の見直しを行った。見直しの結果を職員会議に諮り、本年度〔第3年次〕から第1学年後期に全校体制による「探究講座別探究課題設定」プログラムの研究開発と実践を開始した【実施報告書(本文) : p.18～19】。現在も当該プログラムは進行しているため、生徒の課題発見力の育成状況についての評価はまだできない状態である。使用中のワークシート等は成果の発信・普及のため、本校HPで既に公開している。

本プログラムの特徴は、まず①第1学年後期12～3月の4ヶ月間という十分な時間で探究課題を設定することである。②この期間に2,3年の探究指導に関わらない全教職員46名がそれぞれ「探究講座」を担当、1年生の探究課題設定のファシリテーションを行う全校指導体制である。各教職員が「探究講座」を立ち上げ、講座の大テーマを掲げる。そのテーマに関心を寄せる約8名の生徒が希望して「探究講座」に所属、「探究講座」担当の教職員は所属生徒と対話を繰り返しながら、探究課題設定を促すというものである。③探究指導に不慣れな教職員を支援するために、SSH推進課による「探究講座別探究課題設定」プログラムに関する職員研修会(3年次は2回)、外部講師による「ファシリテーション講座」、探究活動担当者会や実施に向けてのブリーフィングを実施し、教職員が自信をもって探究活動に関われるように配慮した。④探究課題設定に関するオンデマンドのビデオ教材、探究課題を絞り込むためのワークシート、探究課題の事例集等を作成し、Google Classroomを活用して教職員と生徒に提供している。さらに⑤2年生が行っている探究とその中間発表を1年生が参観し、実際の探究活動がイメージできるよう「探究シャドウイング」の仕組みもつくりあげた。

#### (2) 学校設定科目「きみろんⅡ」(理数科・普通科共通 第2学年 1単位)

令和4年度〔第3年次〕に行った大幅な計画見直しとその実践は、令和4年度入学生、つまり第1学年を対象に進められ、次年度以降、年次進行で新計画が実践される。そのため、令和4年度の第2学年で展開した「きみろんⅡ」は、旧来の「総合的な探究の時間」の代替科目ではある。しかし、令和4年度〔第3年次〕は令和5年度〔第3年次〕以降に「理数探究」の代替科目として設置する新たな「きみろんⅡ」への移行を意識し、次のようなパイロット的实践を行った。【実施報告書(本文) : p.19～23】令和5年度〔第4年次〕実施の、新たな「きみろんⅡ」につながる実践は次の通りである。

#### (a) 「ゼミ別探究活動」プログラム (第2学年4～11月)

生徒が設定した探究課題を32に分類して「探究ゼミ」を編成し、これに教職員を1名と生徒約10名

程度を配置して「ゼミ別探究活動」を実施した。分類された探究課題の内容に応じて、その内容に近い教科の教職員を配置した。ここでも指導スキルに不安を感じる教職員が多かったため、緊密に探究活動担当者会とブリーフィングを行ってプログラムを遂行した。

生徒は第1学年で各探究講座において探究課題を設定し、継続して第2学年での探究活動に入る。しかし、このプログラムの方では教職員は学校間の定期異動や校内人事等により、探究講座でファシリテートしてきた生徒を継続して指導し続けることができない可能性がある。この〔第2年次〕第1学年で探究課題をある程度設定し、〔第3年次〕第2学年で「探究ゼミ別探究活動」に接続しても大きな障害はなかったため、令和5年度〔第4年次〕以降もこのプログラムを踏襲することになっている。

#### (b) 「ポスターセッション」プログラム（第2学年12～3月）

この実施報告書執筆時では3月のポスターセッションは未実施である。探究成果をポスターにまとめ、3月に校内ポスターセッションを行う予定である。ポスターセッションは、1日で360名の発表を行う方法を〔第1年次〕から積み上げてきており、今回もその方法で実施する。また、ポスターセッションにおけるルーブリック評価も、〔第2年次〕に実施した方法で行う予定である。

#### (3) 学校設定科目「きみろんⅢ」（理数科・普通科共通 第3学年1単位）

この「きみろんⅢ」は、探究成果を各自論文にまとめさせるプログラムであり、この論文執筆の過程は令和4年度〔第3年次〕に行った大幅な計画見直しとその実践に関連はしていない。これまでの研究開発で作成した論文執筆テキストをもとに、生徒に論文を執筆させた。

ただし、令和4年度〔第3年次〕の第3学年については、大幅な計画見直しの移行期間にあたり校内ポスターセッションは6月に実施した。【実施報告書(本文)：p.23～25】第3学年の校内ポスターセッションにおける評価を、生徒の自己評価と教員による客観的評価の両面から実施し、分析も行った。

#### ○ 「国際化」「英語化」における学校・教職員・生徒の変容

令和4年度〔第3年次〕は、本校SSH事業の「国際化」で大きな足跡を残した年度であった。

1つは、6月にタイ王国のKVIS(カムヌートウィット・サイエンス・アカデミー)と連携協定を結び、11月にKVISとのオンライン生徒交流会ができたことである。令和5年度〔第4年次〕には、KVISが主催する生徒研究発表大会KVIS-ISFに生徒代表を送り、研究発表による国際交流を行う方向で計画を進めている。また、6月と11月には台湾留学サポートセンター主催のオンライン討論会にも参加し、こちらにおいても国際交流の一步を踏み出すことができた。【実施報告書(本文)：p.39～40】

2つめは、研究や授業の「英語化」である。5月に本校普通科の男子生徒が、国際学生科学技術フェアISEF2022 Atlanta大会に出場し、自らの研究成果を英語で発表した。このことは本校文化祭において全校生徒に英語で報告された。【④関係資料—p.50資料②】また、本校では理数科を中心に論文のアブストラクトを英語で書くという実践を続けているが、一部で課題研究のポスターを英語で表現する動きも出てきた。

【④関係資料—p.50資料③】さらに、化学の中和滴定実験の授業をオールイングリッシュで実施し、校内で授業公開を行う試みがなされた。このように、「国際化」「科学の英語化」という学校の変容、教職員の変容、生徒の変容として現れてきている。

#### ○ 〔第3年次〕におけるSSH事業による効果の分析

研究開発を行う中で、次のようなデータを収集し、分析と検証を行った。

##### (1) 教職員から見た、生徒の「6つの力」の伸長状況

本校SSHで育成したい資質・能力を「6つの力」と定義している。全教員対象のアンケートにより、「6つの力」のうち、協働的思考力、批判的思考力、課題発見力が伸びたと半数近くの教員が実感している。逆に科学的探究力の伸びが最も鈍いとわかり、改善に取り組んでいる。【④関係資料—p.51資料④】

##### (2) 理系大学進学者数の分析

SSH指定後3年間で普通科では理系選択者が着実に増加した(50.6→64.6%)。今春の大学進学者の全体数は減少したが、理系男子の工学系・情報系、理系女子の理学系で増加した【④関係資料—p.51資料⑤】。学校全体における理系大学進学者の割合も3.0%増加した。大学進学者数のうち、男子の78.1%、女子の51.6%、全体の66.0%は理系であった。

##### (3) 教員のSSH、探究活動に対する取組の変化

SSH、探究活動に参画する教員の意識変容をみる目的で調査を実施した【④関係資料—p.51資料⑥】。〔第3年次〕に探究の深化に向けて活動の内容と方法を見直し、全教職員を探究活動のメンター等に充てたこともあり、94.7%の教員がSSH、探究活動、理数教育への参画を意識している。

#### (4) 探究活動を支える事前研修・ブリーフィングの効果

生徒を直接ファシリテートする教員の不安を払拭するため、SSH 推進課が事前研修等を丁寧に行っている【④関係資料-p.5 2資料⑦】。11月には外部講師による研修を実施し、全教員のスキルアップを図った。

#### (5) 探究的な視点をもった授業実践

令和4年度〔第3年次〕本校校長より SSH 事業には探究的な視点をもった授業展開を平素より進めることが必要との指導があり、これまでの未来授業研究会の積上げも踏まえ、授業中にどのような実践を行っているかを調査した【④関係資料-p.5 2資料⑧】。すべての教員が探究的な視点を意識して何らかの行動を起こしており、今後も教師主導型から生徒主導型へ授業改善を推進する。

#### (6) 女子生徒の科学技術人材育成

〔第3年次〕中間評価の自己評価票に示したとおり、本校においては男子生徒よりも女子生徒の科学研究の方が優れている場合が多い。令和4年度全国高校総合文化祭東京大会自然科学部門物理部門で最優秀賞を受賞したのも女子生徒であった。

本校は女子生徒を対象とした科学系講座への参加を積極的に促している。宮崎大学清花アテナ男女共同参画室主催の「令和4年度女子高校生のためのサイエンス体験講座 in 宮崎大学」への案内を高校1,2年生に示したところ、工学・農学系の5講座全体の定員85名となっているが、本校からは、その28.2%を占める24名の参加応募があった。案内をする程度で、特に強い勧誘を行った訳ではないが、SSH 事業を通じて探究活動を推奨する中で科学系への女子生徒の意識が特に高まっている。

### ② 研究開発の課題

令和4年度〔第3年次〕に研究開発計画を大幅に見直し、新たな枠組みづくりを行ってきたが、依然として次のような課題が残されている。これら課題に対する研究開発の方向性については、【③実施報告書(本文)-⑧「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」】p.46で詳述する。

#### ① コア人材育成のための「きみろん Expt.」「きみろん Comp.」の充実が求められる。

本校 SSH では理数科を科学技術系人材育成のコアと位置づけているが、〔第3年次〕においても普通科と理数科とで、第1・2学年で実際の探究活動に充てる単位数は同じであった。SSH 先進校視察の結果、SSH 運営指導委員会からの御意見、本校のカリキュラム検討委員会による教育課程編成の結果を受けて、第2学年理数科において学校特設科目「きみろん Expt.」を2単位とし、第2学年理数科の探究活動時間を同学年普通科の2倍とする教育課程表ができあがった。しかし、計画・申請時では「きみろん R 2」として、〔第2・3年次〕に「きみろん Expt.」に改称され、研究開発の PDCA サイクルの中で実施内容が揺れ続けた経緯がある。理数科生には普通科よりも高いレベルでの、充実した探究活動をさせる教育プログラムとして実践しなければならない。また、普通科で高いレベルでの探究活動を希望する生徒を「きみろん Expt.」でどう受け入れるか、さらなる工夫が必要である。

〔第3年次〕まで本校理数科に、情報科目の代替科目として「きみろん Comp.」を履修させており、「情報の科学」(現課程の「情報 I」)と計算機実験入門の両面でより高度な情報処理技術を提供してきた。しかし、令和7年度から大学共通テストで受験必須科目に「情報 I」が入ってくるため、大学入学共通テストや教育課程での対応、内容の見直し、取扱いの変更を早急に考えなければならなくなった。これまでに研究開発が積み上げられ、探究につながる成果が出ている「きみろん Comp.」を維持する方向で、検討を続けている。

#### ② 探究課題設定における課題発見力育成が不十分

探究課題設定において、いまだに探究として深まりがないものがいくらか散見される。〔第3年次〕の大幅な計画変更により、全教職員が同時間に全校生徒1080名の探究を支援するという全校体制を実現した結果、探究課題設定の過程は高校1年生の12月からの4ヶ月間、教職員1名が生徒8人にファシリテートすればよい形になった。高校2年の探究活動(普通科の「きみろん II」、理数科の「きみろん Expt.」)でも、現状よりきめ細かなファシリテートが可能になった。その点から〔第3年次〕からの新しい枠組みにより徐々に探究の質も上がるのではないかと予想しているが、探究課題設定や探究活動で生徒にファシリテートした経験のある教職員が少なく、自信をもって生徒の探究に向き合うことができないのも事実である。教職員全体の研修を定期的に数多く実施し、ブリーフィングも頻繁に行う必要がある。

#### ③ 生徒の資質・能力の伸長状況、SSH 事業全体の進捗状況などを客観的に測る評価手段が不足

生徒の資質・能力を伸ばすために、「模擬探究」「探究講座別探究課題設定」「探究ゼミ別探究活動」「ポスターセッション」「論文執筆」といった探究の過程別プログラムを実施しようとしているが、それらの過程の中

で本校が SSH で育成したい資質・能力「6つの力」がどのように伸びているかを評価する指標やルーブリック評価表などを十分に整備できていない。特にルーブリック評価表は、事前に生徒に提示し説明してこそ、生徒に効果をもたらすものであるが、その提示が遅れがちである。

本校 SSH 事業の研究開発課題は、『未来イノベーションを牽引する人材を育成する中高一貫した宮西型「STEAM プログラム」の開発』である。この〔第2・3年次〕での研究開発計画の大きな修正・見直しにより、独自性をもった『宮西型「STEAM プログラム」の開発』を系統的に推進できるようになると考えている。その一方で、当初から現在まで『「STEAM プログラム」』の位置づけには曖昧さがあり、育成すべき『未来イノベーションを牽引する人材』の姿も明確さを欠いている。国際大会出場や国内の研究発表大会で活躍できる人材を、この〔第3年次〕までに多く輩出できたことは自校ながら評価している。しかし、中間評価の自己評価票にも記述したが、申請書にあった SSH 事業全体の評価指標「STEAM プログラムの全体評価」は、校外で高い評価を得る探究成果がどのくらいの数で出てくるのかという視点がクローズアップされ、どのように探究させるかという視点で研究開発の進捗を評価するものでなかった。国際大会出場者が出た現状では、この指標で今後、本校 SSH 事業の研究開発全体の進捗状況の評価することはできない。この面からして、〔第4年次〕に入る前に早急に事業全体の評価規準を再検討する必要がある。今後はこれまで以上にトップレベルの科学技術系人材を輩出することを重視するとともに、SSH 事業全体の評価のあり方を早急に再構築し、新しい指標を作成する必要に迫られている。

#### ④ 本校生徒には今以上に活動の場、情報源を校外に求めさせる必要がある。

探究課題を設定する過程において、社会的視点をもっているか、探究がもつ社会的意義を生徒が意識しているかどうか、〔第1年次〕に作成した「生徒探究活動の成果物や活動履歴をもとにした STEAM プロジェクトのルーブリック評価表」【参照先：本校 HP 「SSH 開発教材」】にも評価項目の1つとして入れている。生徒には、自分の興味や関心に立脚した課題設定をしながらも、その中で生徒自身が所属する社会の問題解決を意識させ、試みに終わってもかまわないが、問題解決の一端を担わせることで、主体性をもった社会の構成員を育成する必要があると思われる。そのためには、高校の教育課程を超えて広く地域社会や自然環境等を見聞し、そこに生きる人々の言説を聴く必要があるものと思われる。

本校附属中学校の STEAM ジュニアでは、宮崎大学による定期的な授業、自然環境フィールドワークなど、様々なプログラムが用意されている。その点で、附属中学校から当高校に内部進学する理数科生徒 80 名（「内進生」とよばれる）は多くの経験を得て、高校での探究活動に入ることができる。他方、高校入試を経て入学してくる理数科 40 名（「西進生」とよばれて「内進生」と区別されている）と普通科 240 名には、そうした機会を用意できていない。つまり、〔第4・5年次〕では、内進生同様に生徒活動の場を校外に求めていく企画が必要であり、探究活動推進、特に探究課題設定の大きな礎とすべきである。

上記と関連して、探究活動における外部人材の活用を充実させ、活発化させる必要がある。すでに地学分野の探究について、県埋蔵文化財センターや総合博物館の研究者と結ぶことで、一定の探究成果を収めることができた（第2・3年次）。さらには、生徒が設定した探究課題が、九州保健福祉大学の研究と関連したものであった場合、必要に応じて大学側がメンターとなって探究を支援するという約束を取り付けた（第3年次）。しかし、実際にメンターとして活用したいという申し出は、各探究講座46講座からはなかなか上がってこなかった。つまり、生徒約360名も講座を担当する教職員46名も、外部メンターの有用性を認識していない可能性が高い。むしろ情報源を専らインターネットに求める傾向が極めて強い。〔第3年次〕では、「探究活動担当者会」の動きを活発化し、教職員全体の研修の機会も増やしたが、どのようにすれば生徒の探究活動を活性化できるのか、何が情報源として有用なのかということが、実際には十分に認識されていなかった可能性がある。また、生徒の興味・関心の広範な方向性に、外部人材の専門性が合致していないことも考えられる。そうした教職員の認識不足、インターネットへの安易な依存、外部人材の限られた専門性は生徒の活動にも影響を与えたものと考えられる。〔第4・5年次〕には、教職員全体の研修の機会をさらに「系統的」に実施し、校外の先進的な事例とあわせ、校内で探究が活性化できた事例を情報提供する必要がある。さらには外部メンターの開拓も同時に進める必要がある。

## ③実施報告書(本文)

### ①「研究開発の課題」

#### 1. 研究開発課題名

未来イノベーションを牽引する人材を育成する  
中高一貫した宮西型「STEAMプログラム」の開発

#### 2. 研究テーマのねらいと目標

##### (1)目的

イノベーションを創出し牽引する人材の育成するためには、わくわくするような「感性」と数理科学技術を学ぶクールな「理性」が一体となった教育が必要であると考えている。本プログラムは、高度な分析能力と創造的な技術をもつ人材育成の鍵となるSTEM教育(科学・技術・工学・数学)に「ART」を加えた中高一貫した宮西型の「STEAMプログラム」の開発と実践を目的とする。

##### (2)目標

#### ① 研究の基本的姿勢である批判的思考力・協働的思考力・創造的思考力の育成

生徒全員を対象に一人一研究による論文作成プログラムとポスターセッションを実施する。また、クラスの作業班、学年全員を少人数に分ける講座、ゼミを編成して協働活動を実施する。最終的には卒業論文集を作成する。

#### ② 研究の原動力となる課題発見力、科学的探究力、英語による表現発信力の育成

目標①で挙げた論文作成プログラムや理数科の「一人一台パソコン」を活用して、科学的データやプログラミングの処理・活用方法を取得する「きみろんComp.」や論文の検証等に活用できる実験・実習・観測・フィールドワークなどの手法を習得する「きみろんExpt.」を実施する。最終的に論文は英訳要旨(アブストラクト)を表記し、プレゼンテーション、ポスターセッションを実施する。

また、「未来授業計画」において、学校全体で授業改善を行い、生徒自らの「問い」を立てる授業の実践を研究する。

#### ③ 研究に対する評価とフィードバック自体が学びの場となるシステムづくり

目標①②で挙げた論文作成プログラムの中で、ルーブリック形式の評価表による生徒相互審査、教員審査を実施する。選考された優秀な論文は校内外での発表やポスターセッションに参加して評価を得る。卒業論文を作成し、次の研究の事例として活用できるように蓄積していく。

#### ④ 生徒の主体的な研究活動の推進、活動のためのサポート体制の確立

協働活動や講座・サイエンスカフェなど、生徒の探究活動の拠点となる「スチーム・ラボ」を設置する。また、各論文のテーマに対する先進研究者(卒業生を中心に)からの助言や支援など、連携を図りながら「縦のネットワーク」を構築して運用する。

さらに、「一人一台パソコン(BYOD)」を活用して、プログラミング学習や探究活動全般を推進するための環境を整備する。

#### ⑤ 宮西型STEAMプログラムによって得られた研究成果の発信

生徒の研究成果、探究活動の発表によって、各学校、地域、国内外に研究成果を発信していく。また「STEAMプログラム」の各事業やプログラム全体に対する評価等もまとめて発信していく。「きみろんⅠ・Ⅱ・Ⅲ」や「きみろんComp.」・「きみろんExpt.」等を使用するオリジナルテキストや教材、卒業論文集等をデータ化し、学校HPに掲載して普及に努める。

#### ⑥ 本プログラムが改善され進化していくための評価方法の開発と検証

研究開発プログラムごとに生徒の自己評価・相互評価、教員による評価に対するルーブリックを作成し、数値化してSSHプログラムの検証や生徒の変容をみる。またSSHプログラム全体の評価、本校の育成すべき資質能力、生徒像についてアンケートを実施する。これらが相互にリンクするような評価システムの開発と検証も目標の一つである。

## ②研究開発の経緯

### (1)きみろんⅠ(理数探究基礎)【対象:高校1年生全員】

実施時期	実施(活動)内容
4月～6月	STEAMプログラムの概要の理解、観点別評価
6月～9月	模擬探究(4つのテーマ)の実施、ミニポスターセッション
10月～11月	探究シャドウイング、高2中間プレゼン発表評価
11月～12月	探究講座編成準備、研究テーマ、仮説設定に向けて
12月～3月	講座制による探究活動、研究テーマ、仮説、検証方法の設定を検討、探究計画書作成、観点別評価
3月	探究計画書提出

### (2)きみろんⅡ【対象:高校2年生普通科】

実施時期	実施(活動)内容
4月	探究課題の設定・オリエンテーション
5月～6月	ゼミ制導入、先行研究調査～探究課題の最終設定、探究Ⅰ
7月	探究Ⅰ(探究計画、探究活動、まとめ)を実施
8月～10月	中間発表準備:○オリエンテーション(ファシリテーター、ゼミ活動の進め方研修、高1探究活動との協働)中間発表(探究シャドウイング)
11月～2月	ポスター作成
3月	ポスターセッション・評価

### (3)きみろんⅢ【対象:高校3年生全員】

実施時期	実施(活動)内容
4月	論文要約(アブストラクト)作成・提出
5月～6月	英文要約・ポスター制作、ポスターセッション
7月	自己評価、県内探究活動発表会(MSECフォーラム)への参加
9月～11月	進路探究・キャリア学習
11月～12月	進路探究・小論文・面接

### (4)きみろん Comp.【対象:高校2年生理数科・高校1年生理数科】

実施時期	高2理数科実施(活動)内容	実施時期	高1理数科実施(活動)内容
5月	オイラー法:微分式	11月	グラフ作成:測定誤差
6月	オイラー法:自由落下	12月	グラフ作成:最小二乗法
7月	オイラー法:斜方投射	1月	ブロック崩し:プログラム学習
9月	ニュートン法:無理数近似	2月	モンテカルロ法円周率近似
10月	機械学習・AI:Q学習	3月	モンテカルロ法:シミュレーション

### (5)きみろん Expt.【対象:高校2年理数科・高校3年理数科】

実施時期	実施(活動)内容
4月～5月	探究ゼミ編成・探究計画書
5月～7月	メンター介入・研究の進行・ゼミ内プレゼン
9月～10月	論文作成・アブストラクト作成
11月～12月	論文完成・卒論集作成(理数科3年生のみ)

※高校2年理数科対象の「きみろん Expt.」は同時間帯で実施する普通科の「きみろんⅡ」と併せて「ゼミ」編成による探究活動を実施したため、理数系ゼミの探究活動で実施した。

**(6)STEAM ジュニア【対象：附属中学校全学年】**

各学年の主な活動内容

**【感性】**

実施時期	中学 1 年	中学 2 年	中学 3 年
4月～5月	短歌・俳句	短歌・俳句	ディベート
6月	命について作文、ディベート	命について作文、作文コンクール	命について作文、作文コンクール
7月～10月	農家民泊	ディベート、平和学習	ディベート
10月～1月	百人一首、パブリックディベート	百人一首、パブリックディベート	STEAM ジュニア中間発表会
2月～3月	百人一首	百人一首	STEAM ジュニア発表会

**【探究】**

実施時期	中学 1 年	中学 2 年	中学 3 年
4月～6月	オリエンテーション、 植物観察・実験・観測	化学・物理課題研究	化学・物理課題研究
7月～11月	基礎実験青島植生調査	化学・物理課題研究	化学・物理課題研究、 種子島屋久島研修
12月	宮崎大学連携授業	化学・物理課題研究、 綾照葉樹林植生調査研修	化学・物理課題研究
1月～3月	基礎実験	宮崎大学連携授業・化学・物理 課題研究	STEAM ジュニア中間発表、 STEAM ジュニア発表会

**【サイエンス】**

実施時期	中学 1 年	中学 2 年	中学 3 年
4月～5月	オリエンテーション	数学自由研究	数学自由研究
6月～7月	身の回りの数学	宮崎大学連携授業	宮崎大学連携授業
9月～11月	数学の歴史	整数・幾何講義グループ演習	自由研究発表
12月	数学オリンピック問題に挑戦	数学オリンピック問題に挑戦	STEAM ジュニア発表準備
1月～3月	論証、確率・統計分野	論証、確率・統計分野	STEAM ジュニア発表会

**【プレゼンテーション】**

実施時期	中学 1 年	中学 2 年	中学 3 年
4月～6月	自己紹介カード作成、発表準備	ALT とのコミュニケーション	ALT とのコミュニケーション
6月～7月	自己紹介プレゼンテーション	国際交流	イングリッシュデー
7月～9月	他者紹介英文作成、発表練習		
10月	他者紹介プレゼンテーション	立志式プレゼンテーション	
11月～12月	英語による研修発表	英語による研修発表	STEAM ジュニア発表準備
1月～3月	海外の人とコミュニケーション を取る	プレゼンテーション発表	STEAM ジュニア発表会

**(7)【未来授業研究会】図書情報課を中心に企画運営、教科代表者会で学校全体への検討・周知**

実施時期	実施(活動)内容
4月	未来授業計画の概要説明
6月	全職員対象 未来授業研究会Ⅰ
4月～1月	未来工房(ICT活用等に関する勉強会)、問いを立てる授業の実践
11月	全職員対象 未来授業研究会Ⅱ
3月	全職員対象 未来授業研究会Ⅲ

### ③「研究開発の内容」

【1】**きみろん I** .....STEAM プログラム  
担当者 溝上俊彦

#### 模擬探究

##### a. 仮説

高校1年生の早い段階で、研究の背景や目的が明確になった模擬的なミニ研究に取り組むことで、それ以降に取り組む自分の研究の見通しがより具体的になってくるであろう。さらにその研究のレベルを上げるためには、初めに行う模擬研究がしっかりとした数学的背景を持つておく必要があるだろう。

##### b. 研究内容・方法・検証

###### (1) 研究内容の概略

「模擬探究」は、1年生前期のプログラムとして計画された。クラス内で内容も実験方法も異なる4つの研究グループを作り、実験を進めてもらい、成果をミニポスターの形で発表するという取り組みである。

まず入学したばかりの1年生を対象に、本校の STEAM プログラム「きみろん」の概要を理解してもらおうとともに、教材を使って小中学校での自由研究と高校の探究活動の違いを考える。結果、その大きな違いは先人の研究成果の上に次の成果を生み出そうとする科学研究の方法論にあることを理解する。

そのうえで、模擬的な探究をグループワークとして取り組む。用意した4種類の模擬探究は、謎解きの面白さと実験の手法の意外性、すべての研究の背景に数学があることに気づかせるようになっている。模擬探究は6月終わりから9月中旬まで行われる。最後に、探究活動の成果をまとめたミニポスター(A2版)をつくり、審査を行う。優秀研究は生徒たちにフィードバックされ、同じテーマでも研究の深さや精度に違いがあることに気づいてもらう。

クラス担任を指導者とした AL(アクティブラーニング)型で実施し、週1回の SSH 担当者と担任との打ち合わせを行いながら実施した。

###### (2) 使用教室と教材

- 使用教室 1学年各教室(9クラス)  
STEAM Lab と呼ぶ実験コンテナや道具が収納してある物理教室
- 生徒用教材 「君の Lab ノート」(自作教材 HP 参照)  
「理数探究基礎」(数研出版)  
自作実験コンテナ(各実験の道具がA3型フォルダにパッケージされたもの)

###### (3) 4つの模擬探究の実施方法

この4つの模擬探究は、週1時間の同じ時間に1学年全体360人(40人×9クラス)が同時に実験を実施することが前提となるため、その実施方法のシステム設計と準備には多くの時間が使われた。以下、実験グループの構成の仕方と、どのようにして実験の道具を準備したかについて説明する。

###### ① 実験グループの構成

クラスを8つのグループに分け、4種類の模擬探究テーマを各グループに1つずつ割り振る。したがってクラス内には、同じ実験グループが2つずつできることになる。1学年は9クラスあるため、1つの実験テーマに18グループが取り組むことになる。

###### ② 実験セットのパッケージ化

各実験セットは、A3型のプラスチックファイルに1種類の実験キットがまとめられている。1実験グループにつき1パッケージという形でパッケージ化され、一クラス分(8パッケージ分)がまとめてコンテナに収納されている。始まる前に、クラスの担当は8つのパッケージが入ったコンテナ1個を教室に運び込めばよいように設計した。

###### (4) 4つの模擬探究の開発

この4つの模擬探究を、どのようなテーマを題材として実験キットを設計するかが一番の問題であった。基本に置いた条件は以下のようなものである。

###### ① 実験内容の質的条件

高校レベル以上の内容を備え、その研究の背景にしっかりと科学的背景とその基本となる数学があることを前提として実験内容の設定が行われた。

###### ② 実験の物理的条件

実験セットが教室に持っていける程度にパッケージ化されていること、ほぼ教室や運動場内で実験が完結するものである必要がある。

## (5) 4つの模擬探究の開発

4つの模擬探究の内容は以下のとおりである。

### ① ライオンとシマウマ

**探究の概要:**二種類の動物の関係が食べる側(捕食)と食べられる側(被食)の関係に分かれる生態系があるとする。これらの個体数の変動を、磁石やクリップなどを使ったハンドシミュレーションでモデル化し机の上で実験する数理生態学の研究。

**数学的背景:**個体数の変動は、よく知られたものにロトカ・ヴォルテラの捕食者・被食者モデルというものがあり、微分方程式で表現されている。この模擬探究では、高校数学でこれから学ぶであろう微分方程式の形も紹介しながら、個体数の変動も数学モデル化できることを紹介する。実際のハンドシミュレーションの結果の背景にあるものを考えてもらう。

**探究の意義:**予想外の個体数変化と共存の関係が、現実の調査と重なることは驚きであり、シミュレーションという研究手法への入門編となっている。

### ② 月までの距離を自力で求める

**探究の概要:**現在多くのデータがネット上にあふれている。もしそんなデータがどこにもないとしたら、月までの距離を自力で見つけることができるかという実験。測定誤差をどう取り扱うかなど多くの示唆に富んだ教訓を学ぶことになる。

**数学的背景:**主な計測方法は、歩測による距離の測定とその距離に対する緯度差、月食の画像から月と地球の大きさの比を割り出し、五円玉をつかった満月の三角測量で、月までの距離見つけ出す流れとなる。これらは資料にはあるものの、自分たちでその必要性を発見しなければならなくなっている。誤差の問題も含め、実験から見積られるオーダー(桁)の重要性を認識することになる。

**探究の意義:**便利な計測装置を使うことだけが研究ではなく、データとしての数値の扱い方や誤差について大きくとらえることの重要性を理解する。

### ③ テゲバジャーロの戦い

**探究の概要:**本県の J3のサッカーチームのネットからの公開試合データをもとに、どのようにデータを解析すべきかを学んで行く実験。多くの統計的な手法から、意外な面が知見として現れてくる。

**数学的背景:**2つの量の散布図から相関関係の強さを表す相関係数を求めていく。この作業を、電卓のみ使い、チーム内で協力してデータ処理をしていく。最後は仮説検定を行い、統計的手法をどのように使い、一つのことを統計的根拠とともに主張できる方法を学ぶ。

**探究の意義:**統計学は、高校の数学の中にも入ってくるようになり、研究においても大きな数学的データ処理の中心となっている。その意味を考える探究として意味深い。

### ④ ポンポン船はどこまでも

**探究の概要:**現代の高校生で「ポンポン船」を知っているものはほとんどいない。この蒸気機関の原型ともいえる構造を自分で作り、なぜ進むのかを体験しながら考えていく実験。

**数学的背景:**ポンポン船の熱機関の物理としては、励起振動による周期的な水の噴射を推進力に変えている。この振動の数学を見つげ出すのはもちろん困難だが、その周期性に気が付くことは可能である。

**探究の意義:**非常に簡単な道具(銅パイプや発泡スチロール)により推進力を生み出す熱機関を作って実験することは、多くのものがブラックボックス化した現代では、新鮮な感動を生む。

## (6) 評価方法

(1) 1学期定期考査 主に知識・理解・主体的取り組み態度(授業感想文)を評価し採点

(2) グループ別のミニポスターコンテスト

知識技能・思考・判断・表現、主体的に学習に取り組む態度をルーブリック評価で採点

## 探究講座による研究テーマ、仮説の設定

### ○「探究シャドウイング」

理数探究基礎「きみろん I」において、模擬探究が終了し、自分ならではの一人一研究論文のテーマを設定する過程に進む。まずは高校2年生の探究活動(ゼミ制)に参加し、探究活動の手順やノウハウを上級生から学ぶ探究シャドウイングを実施した。10月20日、27日に実施された高校2年生のゼミ別中間発表に、1年生全員が各ゼミに分かれて中間発表を視聴し発表に対する質問や感想コメントを提出した。

## ○「研究論文のテーマ設定に関わるビデオ視聴(オンデマンド)」

12月から実施する「1年探究講座」の講座編成等の準備期間として、研究論文のテーマ設定にむけてどのように進めていけばよいかをビデオにまとめ、各教室への一斉配信によりビデオを視聴、「探究ノート」の整理をまとめた。(探究講座希望調査も実施した。)

11月10日「探究講座別の課題設定」(SSH推進課 中原重弘指導教諭)

※探究とは/今後の探究活動スケジュール/探究課題チェックリスト

11月17日「探究を支える情報収集の技 Ver.3」(図書情報課 小原央子図書館司書)

※探究プロセス/情報の種類と収集方法(アナログ・デジタル編)/レファレンスの活用/参考文献について

これらのデータは生徒がいつでも使えるように Google Classroom を活用して、自分の端末に保存させた。

## ○「探究講座」を担当する先生方の職員研修」

9月30日「探究講座の実施について」

10月28日「探究講座別の探究課題設定について」

11月11日 探究支援特別講演会:本校運営指導委員の岡本尚也氏によるオンライン講座

※全校体制、ファシリテーションの在り方、本校生徒の論文に対する支援事例など、これらの研修以降で Google Classroom の活用が職員・生徒間の連携を図るツールとなってきた。

## ○「探究講座制」による探究活動、探究課題テーマ、仮説設定

本年度から研究課題テーマの設定や論文作成に当たって、生徒の探究活動の深化を図るために、高校1学年全生徒に対して、生徒の希望する研究分野別に探究活動をする「探究講座制」を導入した。

- ① 探究講座の活動を支援する先生方(1年正・副担任・学年所属、2,3年副担任・学年所属)46名が教科専門性(全教科・科目を対象)を活かした担当講座を開設して、1学年全生徒の希望を集約して、1講座あたり8~10名の生徒で構成した「探究講座」を編成した。
- ② 講座(探究活動)のスケジュールを示し、研究課題に対する担当教員との面談、文献調査や論文検索、予備実験などの探究活動を進めて、3月までに探究計画書の作成・提出を実施する。また、各回の講座活動内容の共通理解や情報の共有、課題の配布・提出のために「講座別」や「講座担当者用」の Google Classroom 等を活用した。
- ③ 講座担当教員が「探究講座」における生徒の活動状況や面談記録、探究計画書を観点別評価する。

## 【2】**きみろんⅡ** .....STEAM プログラム 担当者 福田映李 外山岳志

### ○「きみろんⅡ」

本校の探究活動は、1学年360名が、1人1研究を実施し、発表後は論文執筆(きみろん)に取り組むという全国的に見ても非常に大規模な活動に取り組んでいる。運用にあたって、これまで2年次の「きみろんⅡ」では、1クラス40名の個人研究を1名の担当で担当していたが、教員の専門性を生かした生徒の研究の深化や全職員での取り組みという観点において課題があった。また特に探究の深化を目指すにあたり、研究メンター、相談役としての、上級生や卒業生、外部の研究機関との連携を図る学校内外のネットワークづくりにも課題があった。

そこで、本年度より、学校全体のプログラムの再構築が図られ、今年度は移行期間となる。本年度の「きみろんⅡ」は、次年度以降のパイロット的なプログラムとして機能することが求められる。

#### a: 仮説

- ① **ゼミ制の導入**…生徒の探究課題をいくつかのカテゴリーに分類し、ゼミを編成。専門の教科の教師の助言のもと探究活動に取り組むことで、研究の深化を目指す。
- ② **探究シャドウイング**…高校2年生の探究活動や中間発表に高校1年生が参加。2年生の活動の一部に1年生を影(シャドウ)のように随伴させることで、高校1年生に自分の探究の方

向性を考える機会にするとともに校内の縦のネットワークづくりを図る。

③ **2年次のポスターセッション**…年度内に1年間の活動の発表の場を設定することでゴールの明確化を図り、全職員が関わるプログラムの円滑な運用を目指す。

### b: 研究内容

毎週木曜日7限目に、2年生全員を対象に実施する。生徒の探究テーマを32に分類し、生徒10～11名程度が所属する少人数ゼミを開設。ゼミの主宰として2年正担任、副担任に加えて1年副担任を配置。専門性の近い教員を各ゼミの担当とした。

また、ゼミ別で開催した中間発表に1年生が加わるシャドウイングを実施することで、高校1年生に自分の探究の方向性を考える機会にするとともに校内の縦のネットワークづくりを図った。生徒への教材やワークシートの配信、課題の回収は Google classroom を活用することで効率化を図った。また、教員間の情報の共有も Google classroom を活用した。

### ○令和4年度実施計画

R4. 3月	・探究課題(仮)の設定
4月	・オリエンテーション①(生徒・教員対象)
5月	・仮ゼミの決定 (先行研究調査～探究課題の最終設定)
6月	・本ゼミの決定 (探究I)
7月	・探究I (探究計画、探究活動、まとめ)を実施
8月	・オリエンテーション②(教員対象)
9月	・オリエンテーション③(生徒・教員対象)
10月	・中間発表(10月20日・10月27日)※1年生シャドウイング ・探究II
11月	・ポスター作成
12月	・ポスター作成
1月	・ポスター作成 ・理数科探究活動成果プレゼンテーション発表会
2月	・ポスター作成
3月	・ポスターセッション(3月15日)

### c: 研究方法

前年度3月 ●春休み中に探究テーマ(仮)の設定

今年度4月 ●オリエンテーション①(生徒・教員対象)

ゼミ別探究活動の目的と年間計画と探究の進め方についてSSH推進担当者がオリエンテーション動画を作成し、事前に録画した動画を各教室へ配信し視聴した。また動画は classroom で共有し、随時確認できるようにした。

5月 ●仮ゼミの決定

生徒が提出した探究課題(仮)を教科ベースで分類し、仮ゼミを編成。専門性の近い教科の教員を担当として配置した。「2年正担」「2年副担」「1年副担」が担当する合計32ゼミを開設し、探究課題の最終設定のための先行研究調査を実施した。

補助資料として図書情報課が作成した先行研究の調査方法を示す「探究を支える情報収集の技」を配信し、書籍や論文調査や学校図書館の積極的活用を目指した。

また、平行してゼミ担当教師との面談を行い、対話を重ねながら探究課題の最終設定を目指した。



(写真)テーマ設定のための面談の様子

## 6月 ●本ゼミの決定

生徒の探究課題の決定をもとにゼミを再編。探究(探究計画、探究活動、まとめ)を実施した。

### ゼミ編成と所属する生徒のテーマ例

ゼミ編成	テーマ
国語 5ゼミ	売れているものに使われている言葉の傾向 宮沢賢治の生き方と作品の繋がりについて 自然主義文学から西洋の表現を見つけ、作家の癖や傾向を分析しよう なぜ大友黒主は百人一首に選ばれなかったのだろうか 初期には人気なかった漫画作品が後に急激に売上が伸びる理由の研究 光源氏に学ぶ告白の極意 タブレットと紙はどちらの方が記憶の定着がしやすいのか 現代作家の物語展開と表現方法について
世界史 2ゼミ	ヒトラーの演説における心理学的要因 難民の受け入れにより日本の社会問題を解決する
日本史 2ゼミ	「民法」の問題を国際比較して考える 日本の各幕府の初代将軍の中で最も優秀な人物は誰か
地理 1ゼミ	観光事業の在り方 ～地方創生・最新技術から考える～ 仏教の言葉の解釈の違い～四苦八苦を用いて～
公民 1ゼミ	死刑制度 被害者の人権と加害者の人権 ～日本と世界の価値観～ コロナ禍での航空会社の経営戦略を提案する。
生物 3ゼミ	農業分野でのマイクロプラスチック削減方法を見つける 四つ葉のクローバーの発生条件
化学 2ゼミ	ベンゼン系炭化水素-TCNEの電荷移動錯体 ドラゴンボールの仙豆の成分-コエンザイム Q10 について-
物理 1ゼミ	蛇口から流れる水の乱流の抑制 木片-ガラス板間の摩擦と湿度の相関
数学 4ゼミ	バスケットボールでリバウンドを取りやすい場所を研究する すばる画像処理ソフト”マカリ”を用いた月の離心率の計算 建物の周囲の色が及ぼすヒートアイランド現象への影響 最小の電力で一定距離を走れる車の機構はどのようなものか
英語 3ゼミ	メモリーパレス(記憶術)で記憶させると1年弱という短い期間でも結果の数値に限界がくるのか バングラデシュのヒ素汚染から人々を守るには 隙間時間の英単語暗記と記憶の関係
美術 1ゼミ	色彩の与える印象-視覚が味覚を左右する?- ロゴマークと色の関係性 (企業分野ごとのロゴマークでの使用色と組み合わせ)
書道 1ゼミ	音楽の聴き方の変化による経済の影響 濡れにくい傘
保健体育 4ゼミ	体形や血流などの観点でそのひとにあった枕を選ぶ ボールを持っている時に最も早く走れる足の接地角度(ラクビー) 妊婦さんの取扱説明書を作成する 肘の組織損傷とアイシングの関係について
情報 2ゼミ	情報の chunk 化とマジカルナンバー 階段から聞こえる不思議な足音(弓道場の近くの階段を上るときに聞こえる不思議な音のしくみを調べる)

## 9月 ●オリエンテーション②(教員対象)

SSH 推進担当による研修を実施。ファンリテーターとしてのゼミ活動の進め方を教員間で共有した。

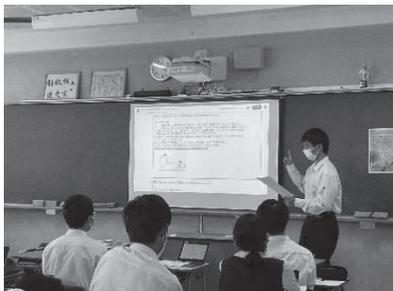
●オリエンテーション③(生徒・教員対象)

中間発表の実施方法や準備資料の確認・探究シャドウイングについて校内リモート回線によるZoom動画を各教室へ配信した。

10月 ●中間発表(10月20日・10月27日)

ゼミ内で中間発表を実施した。1年生が2年生のゼミ別探究に加わるシャドウイングを計画していたが、感染症対応により、中間発表の延期、スケジュールの大幅変更があったため、今年度は、1年生が次年度の探究の方向性を考えさせる機会とすることを目的として、2年生の中間発表に加わり、2年生の発表への質疑応答への参加や交流を行うという形で実施した。

参加した生徒は、グッジョブカード(感想カード)を記入し発表者へ渡した。



(写真) 中間発表の様子



グッジョブカード

11月～2月 ● 探究Ⅱ

中間発表やその後の質疑応答を生かし、探究のさらなる深化に取り組んだ。

●ポスターセッション準備

担任によるポスター作成の指導。SSH推進課が作成した「ポスター作成マニュアル」を利用して、生徒が自分の端末で作成。

3月 ● 3月15日 ポスターセッション校内大会

※上位作品は令和5年度MSEC(みやざきSDGs教育コンソーシアム)フォーラムに参加予定。

d: 検証

① ゼミ制の導入

立案当初は教師が他学年の生徒を指導することへの抵抗感が予想されたが、SSH推進課による教員向けオリエンテーションや週に1度の探究連絡会で、1時間単位での目標や、実施内容の共有を図ることで円滑にすすめることができた。

ゼミ制により指導者と生徒の関係が以前よりも緊密になり、面談を重ねることで生徒の思いつきによる安易なテーマから深まりを持たせることができていた。一方で指導者からはテーマ設定への助言について質問や相談が多く寄せられた。指導者の不安や相談をサポートする体制や研修が必要である。

② 探究シャドウイング

当初は高校2年生の探究活動や中間発表に高校1年生が参加し、2年生の活動の一部に1年生を影(シャドウ)のように随伴させることを計画していたが、感染症による行事変更により今年度は中間発表への1年生の参加という形で実施した。1年生が参加することで中間発表に緊張感が生じ、2年生は綿密な準備のもと自分の探究の進捗状況や方向性について発表していた。また質疑応答も活発に行われ、1年生から2年生に対する質問も多かった。グッジョブカード(所感カード)には多くの生徒が「(研究をすすめたあとの)成果発表が楽しみ」「発表の態度が素晴らしかった」といった感想を記入していたが、なかには「もっと〜〜を工夫した方がいいのではないか」「実験の材料に〇〇を使ったらどうか」といった提案や助言もあり、積極的にコミュニケーションを図る様子をうかがうことができ、1年生にとっては次年度探究の方向性を考える機会に、2年生にとっては他者の視点から自分の探究を深める機会となった。

③ 2年次のポスターセッション

年度内に発表会を設定することで、生徒教師ともにゴールを明確化して取り組むことができている。次年度は審査の基準や評価項目を早い段階で生徒へ示すことでよりゴールイメージの共有を図ることができるのではないかと考える。

## 今後の課題

生徒1人1研究の本校の体制でゼミを開設する場合、生徒の探究テーマを指導者の専門と完璧にマッチングさせることは難しい。また、分野の偏りが生じたときに一部教師への負担の集中が懸念される。そういった場合に生徒へアドバイスや助言ができる教師以外の専門家や人材が必要であると考え。大学や研究施設、企業などの外部機関との連携を開拓することで生徒の探究の深化へつなげていくことができるのではないかと考える。

また、1人1台端末は、生徒の自走的な活動を可能にしているが、インターネットによる調べ学習に終始する生徒が依然として多く、1時間のほとんどを端末に向き合っている生徒も多い。生徒の活発な意見交換や研究などを行うことができる環境が校内に十分に整えられていないのが一因であると考え。放課後や長期休暇を利用して生徒が探究活動に取り組む環境を提供していく必要がある。

## 【3】**きみろんⅢ** .....STEAM プログラム 担当者 東口匡樹

### a: 仮説

本プログラムの中心となる仮説は「人は自分の興味ある分野だからこそ、そこに他者の気づかなかつた問題点を見つけ、新しい研究テーマを創生することができる。テーマを見つけ出す力は「感性」(ART)と深く関わっており、そのテーマを深化・発展させられるのが数理科学技術、つまり「理性」(STEAM)である」というものである。これをもとに「きみろんⅢ」では次のような仮説を立てた。

- ① 自分独自のテーマで論文作成、他者の論文評価、フィードバック、最後にポスターセッションをすることで、批判的・協働的・創造的思考力が育成され、また課題発見力、科学的探究力、表現発信力を養成することができるのではないかと。
- ② 他者のポスターを評価することで、論理的な思考方法が常にフィードバックされ、生徒たちは審査しながら学ぶことになり、自分の考えを人に伝えるための表現発信力を身につけることができるようになるのではないかと。

### b: 研究内容

探究活動のまとめとして「きみろんⅡ」を基にポスターセッションを実施する。ポスター制作・発表を通して以下の力を育成する。

- ① ポスター制作を通して情報をまとめる力や視覚的な表現力の育成を目指す。研究開発の目標「研究の基本姿勢の育成」「研究の原動力の育成」
- ② 生徒同士による評価を通して、多様な価値観や考え方に触れ、多様性を認める力の育成を目指す。研究開発の目標「評価とフィードバックによる学び」
- ③ 他学年や保護者・地域な等への公開を通して、「研究する高校生を育成する学校」のブランド化を図る。研究開発の目標「研究成果の発信」

### c: 研究方法

3学年全員に4～7月の総合的な学習の時間を使い準備をし、6月14日、15日の2日間でポスターセッションを実施した。副担任の先生方がこの時間の担当となり、制作された「きみろんⅢ指導の手引き」に従って指導した。3ヶ月間の総合学習の計画は下記の通りである。

#### I. スケジュール・日程について

(ア) ポスターセッションに向けたスケジュール

- |           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| 4月15, 21日 | アブストラクトとは何か(アブストラクトの書き方の説明) |
| 4月21, 27日 | アブストラクトを提出                  |
| 5月 12日    | ポスター制作ガイドブック配布              |
| 5月19, 26日 | ポスター制作                      |
| 6月 2日     | ポスター完成                      |

- (イ) 前日及び当日の日程 6月14日(火)15日(水)
  - 6月14日(火)高3は5, 6, 7限カットで前日準備
    - 5限目 諸注意(放送にて)会場設営
    - 6～7限目 ポスターの貼り付けとリハーサル
  - 6月15日(水)実施当日
    - 1限目 開会式(進行:生徒実行委員長)
      - ①学校長の話 ②全体説明 ③諸注意、諸連絡
      - ④終了後、教室で各発表場所に移動して準備
    - 2限目～6限目 各クラスと特別教室でポスターセッション実施
    - 7限目 閉会行事(進行:生徒実行委員長)
      - ①学校長の講評 ②生徒実行委員の話 ③撤収について
      - ④撤収作業、作業終了後終礼

## II. ポスター作成および展示・発表の概要

令和元年度から始まったポスターセッションであるが、今年度は下記の形で実施した。

- (ア) ポスターの形式について
 

各種大会への出品を視野に入れて、PowerPoint と Google Slide を使ったポスターを作成した。Google Classroom で雛形を配信した。各自学校や家で作成し、A4版の紙を16枚印刷し模造紙に貼り合わせてA0版にしたものでポスターセッションを実施した。
- (イ) ポスターの展示・発表について
 

今年は密集状態を避けるため、1時間に発表する人数を教室で4人、特別教室で4～5人と分散させ、ポスターセッションを実施した。
- (ウ) 公開の対象について
 

公開の対象は、高校3年生、高校2年生、高校1年生、中学3年生、学校評議委員、高校3年生のPTA役員、県内在住の運営指導委員とした。
- (エ) ポスターの評価について
 

コメント用紙に評価を書き本人に渡すという形式をとった。また6つの力がついているかを確認するため、特編授業を組み、教室で監督する教員に iPad を渡し、その教室で実施されているポスターセッション4つの中から2つ選んで項目に沿って評価した。1、2年生担当の先生も入って、ポスターセッションを知る機会とした。
- (オ) ガイドブック(要旨集)について
 

日本語で書かれた各ポスターの要旨を冊子にまとめた。ページの割り振りは実施の時間・場所・ポスターの内容がすぐにわかるような配列とした。
- (カ) 生徒実行委員会について
 

教員が指示するのではなく、1ヶ月前から当日の動きは実行委員会が他の生徒に指示する形をとった。委員会の生徒が他の生徒に的確に指示し、混乱もなく終了することができた。

## III 課題探究のファシリテーションのポイント

- (ア) 自分の興味だけでなく、先行研究に基づいた課題設定
 

昨年までの反省を受け、課題設定が、教科や先行研究から見つけられるようにオリエンテーションやガイドビデオを作成した。
- (イ) 参考文献や引用の明記
 

運営指導委員会の指導を受け、参考文献の明記、引用の活用を推進した。具体的には図書館司書と連携し、オリエンテーションやガイドビデオを作成した。
- (ウ) BYOD を活用したインタラクティブなファシリテーション
 

上記(ア)(イ)をより効率的に行うため BYOD を活用し、一人一人にきめ細かいファシリテーションが可能になるようにした。

### d: 検証

昨年度同様ポスターセッション時に教員による評価を導入し、後日生徒個人による自己評価を実施した。ポスターセッション教員対象客観評価ルーブリックは「関係資料-p.54資料⑰」に掲載する。

## 高校3年生ポスターセッション 教員対象客観評価ルーブリック

		課題設定について	文献調査の客観性	文献調査と課題の理解	検証方法	結果を表現する図やグラフ	データ等の論理的解釈	根拠に裏付けされた結論	他者の評価をうける意欲	総合評価	データ数
2022	全体	2.75	2.83	2.82	2.63	2.70	2.63	2.73	3.12	2.77	284
	普通	2.66	2.74	2.80	2.57	2.63	2.59	2.67	3.06	2.72	190
	理数	2.93	3.01	2.86	2.74	2.83	2.70	2.83	3.24	2.89	94
2021	全体	2.72	2.61	2.82	2.60	2.65	2.55	2.72	3.18	2.73	303
	普通	2.54	2.46	2.68	2.47	2.48	2.45	2.65	3.03	2.59	199
	理数	3.06	2.89	3.09	2.87	2.99	2.75	2.84	3.47	2.99	104

※ ポスターセッション客観評価の各項目のレベルを4(発展)、3(良好)、2(標準)、1(基本)とし、各評価の平均値を表したものである。また、最終行の総合評価は各生徒の全項目に対する評価の平均値をとったもので、生徒一人ひとりのポスターセッション全般の評価の平均値をとったものである。

※ 2022の塗りつぶしたデータは昨年度より、数値(評価)が上昇した部分である。普通科は全項目で上昇している。

※ 全体的に評価が上昇した項目は、「文献調査の客観性」である。

【教員客観評価分析】 アンケートの集計結果(年度比較)は「④関係資料-p.55資料⑮」に掲載する。

昨年までの反省や運営指導委員会の指導を受け、この学年の指導のポイントは以下の2点である。

- (1) 自分の興味だけでなく、先行研究を踏まえた課題設定
- (2) 参考文献と引用の明記

このことを踏まえて結果を見ると、「課題設定」の部分でレベル1が増えている。これは(1)の指導ポイントが反映されたと受け止められるが、レベル3も増えている。これはルーブリックの表現の問題かと考えられる。評価ルーブリックの職員研修の必要がある。文献調査の客観性も全体、普通科、理数科を比較しても(2)の効果が見受けられる。

【生徒自己評価分析】 アンケートの集計結果(年度比較)は「④関係資料-p56 資料⑯」に掲載する。

教員による評価の部分でも述べたように、昨年までの反省や運営指導委員会の指導を受け、この学年の指導のポイントは以下の2点である。

- (1) 自分の興味だけでなく、先行研究を踏まえた課題設定
- (2) 参考文献と引用の明記(図書館との連携)

「自分が設定した探究課題はどうであったか」の回答を見ると、「学問的・社会的意義のある課題」が最も増加している。このことが(1)の指導ポイントの効果が見受けられる。また「探究課題に関する情報の収集方法について」の項目をみると「書籍等からの知見を用いて収集した」がほぼ倍増に近い。これも(2)が大きく影響を与えたと考えられる。

### e: 今後の課題

ポスターセッションを実施するようになって、4年目になる。コロナ禍での実施となっているが、コロナ禍における質疑応答を含むポスターセッションの実施や「身につけさせたい6つの力」を測るためのICT活用、教室と特別教室での分散開催など実施することができた。教員の評価や生徒自己評価を分析すると、昨年までの反省をうけて改善した3つのファシリテーションのポイントの成果が表れていると受け止めている。しかし、検証方法の客観性の欠如、データの論理的な解釈の脆弱性などの課題が浮き彫りとなった。このことは課題研究当初の探究計画に改善の余地があることを意味している。この反省を受け、すでにR4の1年生が改善に取り組んでいることから、今後の変化を注視したい。

a. 仮説

「きみろん Comp.」では、計算機実験入門講座と題したオリジナルテキスト(275ページ)が開発されており、そのテキストを中心に AL(アクティブラーニング)型による学習でプログラミングの基礎を学ぶ。データ処理だけでなく、計算機実験そのものを自分の研究に取り入れることができるようになることを目標としている。この教育プログラムでは、計算機実験の例をいくつか学び、さらに応用としてその改良プログラムを自分で考え開発していくことでプログラミングの基本技能が身につくだろう、という仮説を立てている。

なお、テキスト中に掲載されてある Excel 上のすべてのプログラムはすべてオリジナルになっている。

b. 研究内容・方法・検証

(1) テキストの概略

章立ては以下のようになっており、第3章からプログラミングに入るようになっている。

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 第1章 グラフ作成技術      | 第2章 データ処理と最小二乗法 |
| 第3章 ブロック崩しゲームを作る | 第4章 モンテカルロ法     |
| 第5章 オイラー法        | 第6章 Q 学習        |

(2) 実施形態と使用教室

理数科120人を3グループに分け、物理第1・3教室とパソコン室にて実施した。各教室に情報科の鬼塚・柿木、物理科の溝上が担当としてつく。

講座は月1回、10月から翌年の9月まで10回行われる。1回の講座は7時間連続である。

(3) AL(アクティブラーニング)型での実施

このようなプログラミングの学習では、習熟した生徒と初めての生徒で大きく進度が分かれてしまいやすい。習熟したものが、不慣れな生徒に教えることで交流が生まれ、プログラムの不備(バグ)を仲間と協力して見つけ出そうとするなど、協働学習が生まれやすい。そのため AL 型の学習形態は最適であると考えている。

(4) 評価方法

(1) 課題レポート

「砲丸投げ問題」「イオの公転周期問題」の2本の課題レポートの作成

(2) 改良したプログラミング作品

テキストには4本から5本のプログラムが掲載されてあるが、その中の1本を自分の構想の物で改良した作品を提出

(5) 検証方法の有効性

テキストと AL 型の学習及び課題の必要性について、以下受講生の受講感想の中から拾い出してみたい。

① AL 型学習形態の有効性

「全く知識のないことを近くにいる友達と共に考えながら解決していった経験は、重要であった。特にプログラミングの意味(コード)を考えるという問題では、近くの1, 2人だけでなく、7, 8人のような大人数で取り組んだ。それで解決にたどり着いたときは「オーッ」とどよめきが起きた。これは小学校、中学校を通して初めての経験であった。」

「周りの席の同級生と難問についてどのように対処すればよいかを話し合いながら進める授業は楽しかったし、今求められている力はまさに、このように誰かに教えを請うのではなく、自分たちの力で物事を解決する力なのだと痛感した。」

② 評価課題の必要性

テキストを終えるまで、ただ機械的にプログラムを打つだけで面白さを感じなかった生徒が、課題を解決しようとして、プログラミングの面白さに目覚めていく例を次に上げた。

「私はブロック崩しを自分なりにアレンジしようと、案は思いついていたがどうすればいいかわからずいた。だがテキストを読み返して、苦手ながらも一応しっかり取り組んできたこれまでの課題から沢山ヒントを得られ、プログラムを考えることに没頭してしまった。試行錯誤を繰り返し、これでどうだ！と思ってもエラーになって、その原因を突き止めるため、またテキストを開いて…というのを繰り返したり、時には友達に相談したりするうちに、プログラミングの自由さに感動するようになった。」

「はじめは決まった型を使ってプログラムを書くだけと思っていたが、決まった型ではなく、どのように利用していくのかを学んでいたことに気づいた。知識を自分の発想力で発展させるなど、一見関係のないことに応用することは、なんとというか、かなりワクワクすることなのだ。わたしは「きみろん Comp.」を通してそう教えられた。」

### ③ テキストの有効性

「このテキストの良いところは、プログラミングの仕方を教えてくれるだけではなく、プログラムが何を言っているのか、何を示しているのか、丁寧に書かれてあるところだと思います。プログラミングをやるたびに「なるほどなあ」と感動して文字を打ち込んでいました。プログラミングはパソコンとの会話というのも納得できます。」

### (6) 評価課題の生徒の作品例

生徒は、最後にこれまでに学んだプログラミングの中から1つ選んで、自分の工夫を入れたプログラミングを完成させるという課題が出る。(4)で紹介したように、この時に初めて、自分でプログラミングする面白さを生徒たちは本当に知ることになる。

下に紹介したプログラムは「ウイルス感染シミュレーション」である。

テキストでは、1. 感受性保持者 2. 感染者 3. 回復者の三様態をシミュレーションしたのだが、この生徒はそれに加えて、抗体ができて一定期間たつと抗体を喪失する「抗体の喪失確率」を導入してシミュレーションを行っている。すると、現在コロナウイルスが次々と変異し、再感染が起こっている様子に近いシミュレーション結果となったと報告している。

#### 生徒の改良プログラムの例

【生徒の提出したプログラム改良版の例】 彼女は「抗体の喪失確率」という概念を導入しシミュレーションを試みた。10×10の100人の集団の中でのウイルス感染シミュレーションでは、一度感染した人も再び感染し、回復確率が低くなることを見つけた。

**【5】きみろん Expt.** ..... **STEAM プログラム**  
**担当者 溝上俊彦**

**a. 仮説**

「一人一研究」を生徒たちが行う上で、実験に関わる技術や知識を獲得することによって、よりレベルの高い研究へと進むことができると考えられる。その実験技術を学べる時間を確保し、アドバイザーとして指導者をおくことで、研究の質をあげることができるだろう。

**b. 研究内容・方法・検証**

**(1) 対象となる生徒と使用教室**

理数科3年3クラス120人を対象とし、金曜の5・6時間目を「きみろん Expt.」の時間とした。生徒は、以下のように20人前後のグループに分かれ、主として理科の各実験室に配属された。

- 第1物理教室 担当 山下 生徒21人
- 第3物理教室 担当 溝上 生徒18人
- 化学教室 担当 中原 生徒18人
- 生物教室 担当 福田 生徒20人
- 技術室 担当 柿木 生徒20人
- 3年7組教室 担当 東口 23人

**(2) 研究のスケジュール**

**6月 ポスターセッション**

3年生は、6月15日(木)にこれまでの研究を発表するポスターセッションを実施した。そのため、4月から6月まではこれまでの研究をまとめる時間に「きみろん Expt.」が使われることになった。

**9月 最終論文提出**

ポスターセッション終了後、研究の課題を再検討し追加実験できるものはそれを行い、9月までに論文の形にまで仕上げることを目指した。

**翌年3月**

各研究論文は、47期生理数科卒業論文集として冊子化され、卒業時に配布する予定である。また、本年度の成果として同冊子が学校に保存され、活用される予定となっている。

**(3) 実験方法のアドバイスに関わる検証**

**指導の例**

- ① 自分の担当する生徒たちの研究内容を一人一人発表してもらおう。(このときグループ全体が参加する場合もあるが、指導者と1対1の場合もある。)
- ② 研究において、課題となる点や実験方法や実験結果・考察についての問題点などについて指摘し、どうすればより根拠の確かな研究になるかを考えてもらう。
- ③ 特に実験についてはできる範囲ではあるが重点的にアドバイスする。

**事例1** 運動と体温の変化について研究していた Aさんは、非接触型体温計を使い測定を行っていたが、誤差が大きすぎて体温の変化をとらえきれていなかった。アドバイスとして実験室にある接触型の温度計を使って実験を再度行うように指示した。その結果、体温の変化をとらえることに成功し、仮説との関連を考察できるようになった。

**事例2** 自転車のタイヤの空気圧と加速度の関係をテーマにしていた B君は、実験方法が分からず定性的なレベルで研究が終わっていた。そこで、物理の実験でよく使われる記録タイマーとテープ、加えて空気圧のメーターの付いた自転車用空気入れを準備したところ、かなり精度の高い実験データを手に入れることができた。

**事例3** けん玉の「飛行機」という技は、どのような軌道を描いて本体が、けん玉の穴の部分に達するのかについて、動画の画像分析をアドバイスした。結果、放物運動の軌跡を発見することができた。

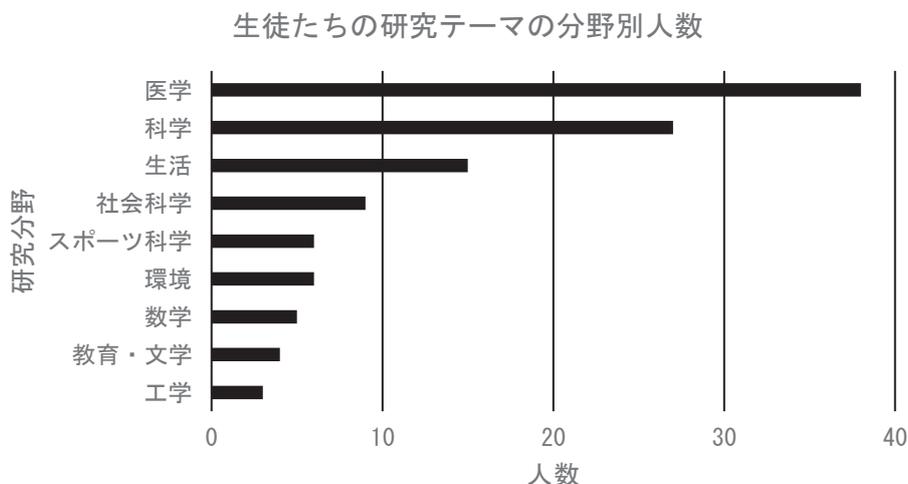
- ④ アドバイスしてもなかなか研究内容が発展していかない例も多い

**事例4** 複雑系の研究をしていた生徒は、「ラングトンの蟻」と言われるセルオートマトンの研究をしていたが、コンピュータ上での変化をみるばかりで、それが現実の生命とどのように関係しているのかを考察することには興味がなく、研究が発展していかなかった。

**事例5** 「ブランコの研究」をしていた Cさんは、最下点での重心の移動に気づいていたが、その後それを実証する実験をアドバイスしても実施せず、ネットでの説明を記述するだけに終わった。

#### (4) 生徒の実験テーマに関する検証

最終的に卒業論文の形で提出されたのは113研究であった。一人一研究の中でどのような分野で研究が行われているかを示したのが、下のグラフである。



生徒たちの研究テーマは身近な医療に関することが最も多い。しかし得られた結果はデータ量が少なく、医学データとしての一般性はないものがほとんどである。科学分野も興味を持つ生徒が多いが、教科横断的な研究視野を持つものはほとんどない。それぞれのテーマを数学や工学といった分野とも関連付け、具体的な研究成果にまで持っていく

#### ○ 医学分野が多いのはなぜか、またどんな内容なのか

医学分野と言っても、自分を含めた個人的な範囲の研究が多く、データ量が少なく一般化は難しいものが多い。例えば、「血圧変動 お風呂が先か夕食が先か」というように家族レベルで血圧計があればデータが取れるといったものも多くみられる。

「体重変化と月経周期の関係」や「脳の働きを活発にする条件」「気圧と偏頭痛の関係」など、研究者自身が実験対象となる研究も多い。

これは生徒の責任ばかりではなく、そもそも統計学を利用して大量のデータを分析する環境に高校生がいないことが多い。仮にあったとしてもそのスキルを身につけている指導者はほとんどいないのが現状である。

#### ○ 科学・工学・数学分野の内容にはどんなものがあるか

化学分野の例「炎色反応におけるエネルギーの吸収」「界面活性力と炭素鎖の長さの関係」

生物分野の例「スウィンホーキノボリカゲの越冬について」「クモの生態とクモの糸の強度」

物理分野の例「光の色による発電量の違い」「水滴の融合」

工学分野の例「歯車によるパンタグラフの模倣」「ロボコンプログラムの開発」

数学分野の例「完全数についての研究」「ゼロのゼロ乗の神秘」

#### ○ STEAM プログラムとして科学や数学、そして工学の視点が組み合わされる方向の研究は可能か

STEM として言われる科学や工学、数学や技術が互いに融合した研究手法を生み出すことは、まだまだかなりハードルが高い。従来の教科別分野に分割された研究テーマが多く、教科横断的な思考が学校のカリキュラムの中に練り込まれる必要がある。

#### (5) 評価方法

- (1) ポスターセッションにおける審査結果の得点化
- (2) 知識技能・思考・判断・表現、主体的に学習に取り組む態度をルーブリック評価で採点

#### (6) 対外的評価

きみろん Expt.の本田朱里さんの研究「Viscous Fingering が生起する粘性と収束の条件」が第46回全国高等学校総合文化祭 とうきょう総文2022 自然科学部門物理部門で最優秀賞を受賞した。

**【6】STEAMジュニア** .....STEAM プログラム

担当者 関谷 勉 日高 光一

**a: 仮説**

本校が科学オリンピック日本代表を輩出できた要因として考えられているのが、中学校における総合学習と特色ある教育活動である。数理的な探究の面白さを知り、情緒性の豊かさや人とのつながりを知ることが「興味ある分野を深く研究する」という探究する力を育てている可能性がある。それを踏まえ、以下の仮説を設定した。

- ① 高校における「STEAMプログラム」を見通した、系統的で段階的な学びを通し、生徒の飛躍的な成長につなげることができるのではないか。
- ② 中学3年生に4つの特色ある授業での学習をさらに研究、発展させる意味で「STEAMジュニア」に取り組むことで、高校における「きみろん」にスムーズに接続できるのではないか。

**b: 研究目標**

- ① 中学3年の4月に、4つの特色ある授業を、世界で活躍する人材になるためのプログラムと位置づけてゴールイメージを持たせることで、それぞれの日頃の授業から探究の種(STEAMジュニア探究のテーマ)を探す姿勢を育てる。
- ② 3年生で STEAM ジュニア探究発表会を設定し、取り組ませることで、高校での STEAM プログラムでリーダーとなる人材を育成する。
- ③ 国際的に活躍する人材育成をめざし、英語での発表に取り組ませる。

**c: 研究内容**

中学校におけるSTEAM教育を本格的にスタートした。以下の3点を大きな柱として今後のSTEAMジュニアの在り方について研究を進めた。

- 自分の興味ある分野だからこそ、そこに誰も気づかなかった問題点を見つけ出し、新しい研究テーマを創生できるのではないか。
- 数理的な探究の面白さ・情緒性の豊かさや人とのつながりを知ることが「興味ある分野を深く研究する」というトータルな探究心の育成につながるのではないか。
- 「批判的思考力」・「協働的思考力」・「創造的思考力」の基礎を身に付けることで高校での「STEAMプログラム」を引っ張っていく姿勢につながるのではないか。

**d: 方法・検証**

- きみろんジュニア発表会(昨年度2, 3月実施、前年度報告書未掲載分)  
昨年度の3学期に、中学3年できみろんジュニア発表会を実施した。3学期の特色ある授業を論文作成の時間にあて、国語、社会、理科、数学の4分野にわかれて、担当の先生がメンター役としてサポートし、一人 A4レポート2枚の論文作成と、5分のプレゼンテーション発表を行った。その後、代表8名を選出し、体育館に中学校全学年の生徒を集め、発表を行った。短時間にも関わらず、中学校の学習内容を超える高度な研究に取り組む生徒やスライドを英語でまとめ、英語で発表する生徒もいるなど、研究の目標を達成することができたのではないかと考えている。この日の様子はテレビの取材を受け、附属中の新たな取り組みの一步とすることができた。

**きみろんジュニア発表会について**

教科	設定したテーマ
国語	テーマ例) 古文を通して先人の思いを知る
社会	テーマ例) ベストな消費税率
理科	テーマ例) フィラメントに最適なもの～パスタの麺はなぜ長く光るのか～ フライングスーツ 魚は緑と赤、どちらの蛍光色に集まるのか
数学	テーマ例) 奥川恭伸の今年の躍進のワケを数学で探る
【テーマ分野】	国語分野 10名 社会分野 18名 化学分野 8名 物理分野 20名 生物分野 6名 地学分野 2名 数学分野 12名 その他 4名 計 80名 ※ 英語での発表希望 19名(80名中)

- 3年次における4つの特色ある授業の見直し  
昨年度、きみろんジュニア発表会を実施する中で、以下のようなことが課題に挙げられた。
  - ・ 論文作成までの時間が足りず、中3全員の発表は、分野ごとの中間発表だけであった。
  - ・ 代表生徒の発表は英語で実施したが、中間発表から1ヶ月後の実施で、準備の時間が

足りなかった。

- 英語を使つての発表は、評価が難しい。

そこで、これらの反省を踏まえ、今年度は、中学3年生全員の発表を目指し、4つの特色ある授業の整理と指導計画を作成した。なお、「きみろんジュニア発表会」の名称を「STEAMジュニア発表会」に変更した。

### ①4つの特色ある授業とSTEAMジュニアのつながり

授業	STEAMジュニアとのつながり
探究	物理、化学分野における探究的な学び(観察・実験の技能の習得も含む) 探究テーマの設定
感性	創作活動やディベートを通して、「批判的思考力」・「協働的思考力」・「創造的思考力」の基礎を身に付ける 人文科学・社会科学分野における探究的な学び
プレゼンテーション	英語を使った発表技能を身に付ける 高校での海外交流(KSVCとの交流)につなげる
サイエンス	データの処理・分析 数学、生物分野における探究的な学び(観察・実験の技能の習得も含む)

### ②指導計画

月	指導内容
4月	<u>STEAMジュニア発表会についてのオリエンテーション</u> 附属中学校における特色ある授業は、「世界で活躍する人材になるためのプログラム」であると説明することで、生徒に具体的なゴールイメージを持たせる。
7月	<u>探究テーマを設定</u> 日常生活の中から探究テーマを見つけ出すよう、定期的にチェックを行い、意識喚起を啓発し、その中から探究にふさわしいと思われるものを、担当者との面談により設定した。 <u>メンターの決定</u> 学期中に探究活動の方針の相談し、夏休みに各自探究活動の実践できるよう促した。
夏期休業	<u>探究活動の実践の場</u>
12月	<u>発表準備期間</u> 中間発表に向けたプレゼンテーションの準備時間を設定した。 <u>中間発表会</u> 12月21日の午後(3時間)を使って、中間発表(一人5分+担当教諭からのアドバイス3分)を7会場で実施した。同じ会場の生徒(13名程度)からは、ネット(google classroom)を通して、感想・質問を送りあわせた。
2月	<u>要約(レポート2枚)の提出</u>
3月	<u>STEAMジュニア発表会(予定)</u> 7会場に分かれ、中学1.2年生、保護者の参観で実施する計画である。

### ③具体的スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
感性	国語と社会			(担当 者 決 定) S T E A M ジ ュ ニ ア 	夏 季 休 業 中 	国語と社会			(中 間 発 表) S T E A M ジ ュ ニ ア 	・ 個 人 テ ー マ に 取 り 組 む 	STEAMジュニア	
プレゼン	英語					英語						
探究	物理と化学を隔週					物理と化学を隔週						
サイエンス	数学と生物を隔週					数学と生物を隔週						
テーマ設定				8月締め切り				この期間に各自で文献調査や実験等を行う。				
				●サイエンスコンクール(全国) ●数学の自由研究(全国)								

○ 各種行事(学校行事)の充実

① 自然探究的行事

本校創設時より目玉となっているプログラムである。プログラム名と内容は以下の通りである。1年次より、宮崎の自然、特に植物に関して、系統的、段階的に学ぶ優れたプログラムとなっている。

	研修名	
1年	青島亜熱帯植物等観察会	亜熱帯植物の観察、植生についての基礎知識等 ※宮崎県総合博物館との連携
2年	綾の照葉樹林植生調査	植生調査実習 ※綾ユネスコエコパーク事務局との連携
3年	種子島・屋久島研修	植生についての観察、干潟の観察 ※

どの行事においても、外部機関と連携し、事前学習会を実施した。また、3年の種子島・屋久島研修の事前には、本校の生物科との連携を図り、高校の生物担当より授業を実施した。

研修後は、生徒一人一人がレポートを作成した。外部講師との連携で、植生についての知識が深まっただけでなく、研究することの意義、研究者としての資質や能力など、今後のSTEAMプログラムを進めていく上で重要なことを教わることができた。

② 外部との連携

STEAMジュニアの中心となる教育活動が「感性・探究・プレゼンテーション・サイエンス」である。この授業では、外部との連携を図り、様々な出前講座を実施した。今後、生徒の課題発見の種となることを期待したい。以下は、探究の時間に行った、宮崎大学の先生方における授業の一覧表である。様々な分野の研究者による授業を通して、最先端の技術や研究を知ることによって科学についての興味・関心を深めるとともに、講師が研究者になるまでに歩んできた道や、研究者としての思いを知ることによって、生徒の学習活動や進路選択の参考となった。以下は探究の時間で実施した宮崎大学の出前授業の講義題である。

所 属		対象	講 義 題
工学部	環境・エネルギー工学研究センター	中1	インフォマティクスを活用した次世代燃料電池材料開発
医学部	附属病救急センター	中1	救急医ってどんな人？何してるの？
工学部	工業基礎教育センター	中1	社会科学とは？オセアニアの不思議
農学部		中2	発熱する植物
テニューアトラック推進室		中2	目によい生活習慣と食事

g: (2) 課題・改善点および今後の予定

○ 生徒がSTEAMジュニア研究にしっかりと取り組めるような工夫が必要

・ 時間の確保

じっくりと研究に取り組む時間を確保する。4つの特色ある授業のよさを生かしつつ、STEAMジュニアに取り組めるように、指導内容の見直し、精選が必要。

・ 指導の系統性

中学1、2年生段階でのSTEAMジュニアの目標を設定し、系統的、段階的に指導を進めることで、中学段階で深みのある研究へとつなげることができると考える。

・ 成果を広める。

研究で取り組んだことを学校内にとどまらず、校外へ発信していく。指導のノウハウを他の学校へと広めていく。

・ 高校との連携の充実

中学でのSTEAMジュニア研究を継続・発展させて、高校のコンテストや海外での発表会に参加させるなど、現在の研究を深めて、中長期的な視点で取り組ませる。

**【7】科学系部活動等の課外活動の推進** .....STEAMプログラム  
担当者 中原重弘

**a: 仮説**

科学系部活動での研究活動および科学系オリンピック等への参加は、本校生徒が各自で取り組む課題解決活動の先導的なモデルケースとなるであろう。

**b: 研究内容・方法・検証**

計画書中の「8 研究開発計画・評価計画」の(1)研究開発計画には年次計画表が、(2)評価計画にはSTEAMプログラム評価計画表が示されており、これらに基づいて研究開発を行った。

**(1) 研究内容**

計画書にある(1)研究開発計画(年次計画表)に示された項目は次の通りである。

[3年次]

- ① 理科棟研究室の利用促進
- ② 科学の甲子園・科学系オリンピック等に向けた取組の充実
- ③ 中間評価資料作成

**(2) 方法**

計画書の(1)研究開発計画(年次計画表)に基づき、以下の方法で研究開発を実施した。

**① 理科棟研究室の利用促進**

計画書で整備するとしていた「スチーム・ラボ」は、2年次に知の拠点としての図書室整備が(ICT環境の整備も含めて)先行して行われ、つづいて理科棟の実験室を探究活動のために可能な限り生徒に開放する形に方向づけた。これら図書館・実験室の「スチームラボ群」を生徒が自主的に利用する頻度を上げるため、放課後・休日に実験室を生徒に開放する試みを開始した。

○物理、化学、生物の各領域で使用する専門的な観察・実験機器は、各実験室から移動させない。生徒の要望に応じて放課後、休日等に随時、使用の許可を与えた。

○実験室を生徒のみで使用する完全な開放の試みは、物理第1実験室にとどめた。観察用の高価な精密器械を有する生物実験室については破損や盗難を防ぐ観点から、加熱器具や危険物・毒劇物を有する化学実験室については防災や生徒の安全保障の観点から、それぞれ生徒のみの利用を見合わせ、教員が立ち会える場合に限定して使用を許可する方法をとった。

これらにより、科学系部活動の生徒と探究活動を行う一般の生徒が実験室や機器を共用し、お互いの活動について意見を交換しながら、協働的に活動できる環境づくりを目指そうとしている。

**② 科学の甲子園・科学系オリンピック等に向けた取組の充実**

[2年次]に引き続き、校外研究発表会での発表、科学の甲子園・科学系オリンピック等への参加について、関連情報を生徒に偏りなく広く流し、出場の機会を均しく与えた。生徒の主体的な参加と行動を重んじ、参加を強要することなく、生徒自ら参加を望んだ場合に、円滑な参加ができるように取り計らった。

科学の甲子園参加に対しては、校内予選会を開催すること、校内予選を通過したチームには県予選への準備のための時間と場所を保障することを予告し、内発的動機づけを図った。また、活動している生徒に教職員が指示・指導を与えることを避けた。

**③ 中間評価資料作成 (割愛)**

**(3) 検証**

研究開発実施計画書の(2)評価計画(STEAMプログラム評価計画表)に基づき、以下の視点で検証を実施した。

**① 科学系部活動の推進**

…①-ア 科学系部活動推進による部員数の変化(推移)

**② スチーム・ラボ、理科等実験室の利用**

…②-ア 科学系部活動、科学系オリンピック等の参加に向けての取組での理科等実験室利用(活動や取組に対する実験支援の貢献)

**③ SSH研究発表大会・科学の甲子園・科学系オリンピック等に向けた取組**

…③-ア 校外研究発表会における探究の成果発表とその成績

③-イ 科学の甲子園・科学系オリンピック等の参加とその成績

**① 科学系部活動の推進**

評価計画に基づき、「科学系部活動推進による部員数の変化(推移)」を検証に用いた。

年度により、また部活動により部員数の変動はあるものの、SSH指定以降、科学系部活動の加入者総数は増加してきた(申請時に比べSSH指定2年次は1.4倍、3年次は1.08倍)。3年次は、新型コロナウイルス感染症蔓延のため、科学系部活動に限らず全体的に部活動加入者が少なかった。

**【科学系部活動推進による部員数の変化(推移)】**

部活動名	申請年度	1年次	2年次	3年次	対申請年度比
物理	3	5	9	6	2.00倍
化学	4	9	9	9	2.25倍
生物	12	7	17	11	0.92倍
数学・プログラミング	21	30	21	17	0.81倍
部活動加入者総数	40	51	56	43	1.08倍

**② スチーム・ラボ、理科等実験室の利用(部活動および課題研究の環境整備)**

計画書にある「スチーム・ラボ」の整備と利用促進については、先述の通りである。

放課後や休日での各実験室の利用度は、数値的データはないが明確に増加している。科学系部活動や課題研究での利用は定常的であるが、特に利用が顕著だったのは、科学の甲子園への参加準備での利用である。完全な開放を行った物理第1実験室に、すべての参加チームが全員、自主的に集合し試行錯誤しながら実技課題の準備に向き合う姿が見られた。

【④関係資料-p.53 資料⑩:科学の甲子園の実技課題に取り組む生徒】

**③ SSH研究発表大会・科学の甲子園・科学系オリンピック等に向けた取組**

**③-ア 校外研究発表会における探究の成果発表とその成績**

部活動からの校外研究発表大会での発表数(のべ)は、SSH指定によって増加している。

**【部活動からの校外研究発表大会での発表作品数(のべ)の推移】**

	宮崎県内	九州地区	全国大会	国際大会	合計数
2019年度(申請時)	0	0	0	0	0
2020年度(1年次)	2	1	1	0	4
2021年度(2年次)	11	3	2	0	16
2022年度(3年次)	2	1	3	1	7

**【部活動からの校外研究発表大会での上位受賞作品数(のべ)の推移】**

	宮崎県内	九州地区	全国大会	国際大会	合計数
2019年度(申請時)	0	0	0	0	0
2020年度(1年次)	2	0	0	0	2
2021年度(2年次)	7	2	1	0	10
2022年度(3年次)	2	1	1	0	4

主に化学部で研究活動が活発に行われており、[2年次]で大幅に作品数が増加したのは、研究形態をグループ研究から個人研究に転換させたためである。個人研究にすることで、活動の質が低下する可能性もあったが、むしろ内容に高評価が得られ、普通科3年生加藤朋大が国際学生科学技術フェアISEF2022で日本代表として出場し、令和4年度文部科学大臣特別賞を受賞するなど、活躍の場が世界に広がった。

県内、九州、全国でも継続して上位受賞研究が出てきており、理数科3年 本田朱里が令和4年度全国高等学校総合文化祭東京大会自然科学部門物理部門で最優秀賞を受賞

した。これは宮崎県の生徒では初の受賞で、令和4年度宮崎県学生栄誉賞を受けた。また、普通科2年 影山優弥が令和4年度九州高校生徒理科研究発表大会 鹿児島大会 化学部門で優秀賞を受賞した。

【④関係資料－p.52 資料⑨：校外研究発表大会での主な上位受賞作品】

③-イ 科学の甲子園・科学系オリンピック等の参加とその成績

本校においてはSSH指定申請以前から、科学系オリンピック等への参加を推奨し、多くの受賞者を輩出した。3年次も科学系部活動生以外の一般生徒からも主体的な参加が見られた。

○ 第18回全国物理コンテスト「物理チャレンジ2022」参加とその成績

取組としては1年次から変えていない。参加人数は、1年次6名、2年次3名、3年次2名と減少しているが、2名(3年甲斐大智、2年甲斐健心)とも全国大会第2チャレンジで優良賞を受賞し、第2チャレンジに進出して受賞できるレベルに達している。

○ 化学グランプリ2022参加とその成績

生徒18名が参加し、1次選考で上位5%に2名(3年岩切智哉、甲斐大智)が入ったが、新型コロナウイルス感染症の蔓延により2次選考進出者人数が制限されたため、2名とも2次選考進出はできなかった。

○ 日本生物学オリンピック2022参加とその成績

3年次も生物部を中心に7名が参加した。

○ 第32・33回日本数学オリンピック参加とその成績

2年次(2022年1月) 第32回日本数学オリンピックに63名、3年次(2023年1月) 第33回日本数学オリンピックに附属中学生1名、高校生57名が参加した。本校からの科学系オリンピック参加数は数学が最も多く、SSH指定以降の3年間でのべ215名に及ぶ。

○ 第10回科学の甲子園ジュニア 県予選・全国大会参加とその成績

3年次は34名の附属中学生(1年生14名、2年生20名)が参加を希望し、校内予選を実施して成績上位者12名(1年生3名、2年生9名)を選出、4チームを編成して県予選に学校代表として出場させることにした。県予選でチームAが総合2位となり、県予選総合1位の都城泉ヶ丘高校附属中学校とともに全国大会に出場することになった。

全国大会では、本校附属中学校と都城泉ヶ丘高校附属中学校で宮崎県チームを編成し、筆記は2校合同チームで、実技競技①は本校単独のチームで、実技競技②は都城泉ヶ丘単独のチームで臨んだ。筆記と実技の総合成績(宮崎県チーム)は全国第4位(姫路市長賞, エムス・テック賞), 本校チームが単独で担当した実技競技①は全国第2位(学研賞)と好成績を収めた。

○ 第12回科学の甲子園 県予選参加とその成績

3年次は高校生5チーム(合計40名)が参加を希望し、校内予選を実施して3チーム(合計24名)を県予選にエントリーさせた。県予選の結果、宮崎西Aチームが優勝して全国大会の県代表となった。これにより、科学の甲子園の第1回開催以来、本校は県予選で無敗の12連覇を果たした。また、宮崎西Cチームも第2位入賞、宮崎西Bチームも上位の成績を収めた。【④関係資料－p.53 資料⑩：県予選で優勝した宮崎西A】

○ ヨーロッパ女子情報オリンピックにおける本校卒業生の貢献

本校卒業生で第31回国際情報オリンピック アゼルバイジャン大会で銀メダルを受賞した戸高 空氏は現在、京都大学3年に在籍している。戸高氏は、昨年度の第1回ヨーロッパ女子情報オリンピック2021 スイス大会では日本選手団に役員(副団長)として本年度の第2回2022 トルコ大会では役員(団長)として随行し、問題の翻訳、選手のサポート等で活躍している。これらは、情報オリンピック日本委員会のPR誌『Informatics Creator's Magazine』のNo.31, No.33に掲載されている。【④関係資料－p.53 資料⑫：『Informatics Creator's Magazine』のNo.33 p8】

(4) 今後の課題

1. 科学系部活動に加入している生徒数は申請時に比べると増加はしているが、部活動や年度によって変動があり、総数は伸び悩んでいる。対外的な実績が見られる部活動は、活動も活発であり、生徒の加入も増加傾向にあるので、各部活動の活性化と部員数増加は互いに相乗効果があると見られる。
2. STEAMラボ群の1つである物理第1実験室が生徒に完全開放され、教職員が立ち会うことなく利用頻度が非常に高くなったことは成果である。しかし一方で、化学実験室や生物実験室の完全開放には、事故防止・盗難防止の観点から課題が残る。放課後や休日に、これら化学・生物実験室での生徒の活動に教職員が立ち会う頻度が高くなると、「教職員の働き方改革」の方針に逆行することにもなりかねない。これらを解決するような働き方のシステムを考える必要がある。

### ① 研究開発の課題

これまで本校では、毎年教科ごとに年3回の教科指導研究会を実施し、授業改善に取り組んできた。さらに本プログラムが本格的に動き出すと、教科の授業が生徒たちの興味と結びつき、研究のきっかけを生むようなものになっているのか、という観点がより重要になってくる。例えば、科学系オリンピックの日本代表が生まれた要因として共通しているのは、中学時代に興味を持った分野の学習を自分で行っていることである。普段の授業の中に起こる生徒の疑問や発見を大切にしていこうことや、生徒の教科横断的な研究テーマが他教科との連携を進めることになる可能性など、教科の枠を超えた柔軟な対応が必要となってくる。

### ② 研究開発の経緯

本校の創設の言葉は、自分の知らない、素晴らしい自己を発見するために全力で努力する「未知の我を求めて」である。また今、私たちが直面する社会的課題解決に向き合いつつ、持続可能な発展を続ける第5ステージともいべき近未来社会(SDGs + Society 5.0)の実現のためにもとめられているイノベーションを創出し牽引する人材とはまさに「未知の我を求める」人材といえる。そういった人材を育てるためには、わくわくするような「感性」と数理科学技術を学ぶクールな「理性」とが一体となった教育が必要だと我々は考えている。そこで私たちは「未来授業計画2021～問いを立てる授業を目指して～」を目的とし、生徒と教師が共に問いを立て、学び合う授業改善にむけて研究を進めることとした。

具体的には6月、11月、3月に全職員参加の職員研修を行い、各教科がおける「問いを立てる授業」について考える機会を設けた。

### ③ 研究開発の内容

#### a. 仮説

私たちは、科学(STEM)と感性(ART)とが一体となった授業への挑戦として「未来授業計画2022～問いを立てる授業を目指して～」を目的とし、以下のような仮説を立てた。

- ① あらたにSTEAMプログラムの教科指導研究を推進する組織を作り、附属中から高校まで一貫して、全教科で生徒たち自身の研究のきっかけを生み出すような、感性(ART)と理性(STEM)が融合した「問いを立てる授業」を計画的に試みることで、教師自身が探究者へと変わり、生徒がより多様な個性を発揮するのではないかと。

#### b. 研究内容・方法・検証

##### ア. 研究内容

##### (1) 『第1回未来授業研究会』

【テーマ】「問いを立てる授業とは ～生徒からの問い、教師からの問い～」

【目的】2022年の「問いを立てる授業」の目的を共有し、課題をデザインする。

【日時】6月22日(金)

【場所】視聴覚室・図書館

【内容】① ワークショップ

各教科で模造紙に「令和の日本型学校教育」の教室をデザインする。その際グラフィックレコーディングにより視覚化することで、アイデアを共有しやすくする。

② ポスターセッション

各教科がポスターセッションを実施し、全体で共有する。

##### (2) 第2回未来授業研究会

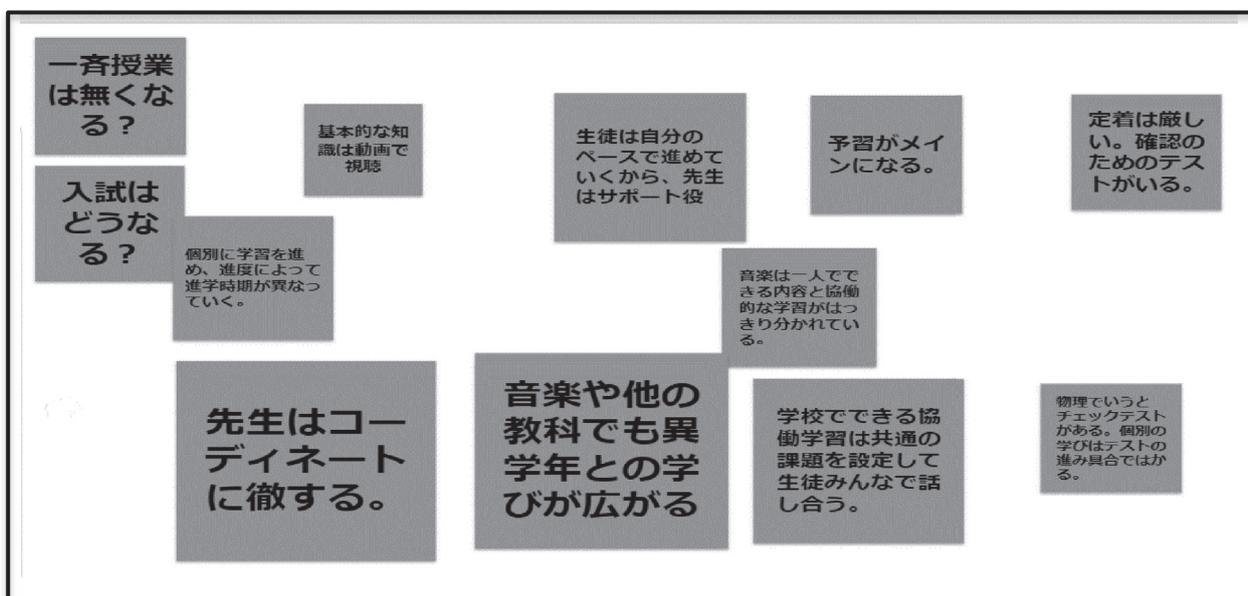
【目的】問いを立てる授業を実践して、西高の未来授業をじっくりゆっくり深く考える機会とする。

【日 時】10月21日(金)

【内 容】

時間／項目	内容	備考
13:00～13:50 研究公開授業	各教室で参観	2074年に向けて、“今”取り組まれている授業を公開していただく。具体的には次の3つのいずれかが含まれるとありがたいです。 (1) 問いの焦点(問いを立てる授業) (2) 観点別評価 (3) ICT活用 (4) 個別最適化された学び (5) 協働的な学び
14:15～14:45 分科会(1)	研究公開授業の振り返り (各会場)	2074年の西高を見据えつつ、今できる範囲で研究授業公開に取り組んでもらう。 発表者が取り組んだ2074年を見据えた授業を踏まえて、参考になる点や課題について振り返る。
14:45～14:55／移動	(視聴覚室)	
14:55～15:10 全体研修	2074年の未来授業をデザインする	Society5.0、少子高齢化、
15:10～15:20	移動(各会場)	混成グループ
15:20～16:00 分科会(2)	2074年の未来授業をデザインする メインテーマ 「2074年の宮崎西高の授業はどうなっているか？」 サブテーマ ・令和の日本型教育(個別最適化と協働的な学び)にどう取り組むか？ ・2074年に向けて、10年後の宮崎西高の姿は？ ・ICT活用と観点別評価の具体的な活用は？	グループによるJam board メインテーマかサブテーマは各グループの任意とする。
16:00～16:10／移動	視聴覚室	
16:10～16:40 全体会	各グループによる協議内容報告	・Jam boardを共有する ・各グループ5分以内でお願いします。

## Jam board





## 『1 人一台パソコン(BYOD、BYAD)』

【目的】 一人一人が問いを立てることができるように(多様性のある学び)、ICT を活用し、個別最適化された学びをめざす。

【内容】 (1) 高校3年生に BYOD を導入、高校2年生にタブレットを貸与。新入学生は BYAD を導入。

(2) 高校2、3年生に先行的に Google Workspace の導入。きみろんポスター作成、中間発表に Google Slide を使用。

## ④ 実施の効果とその評価

### 【第1回未来授業研究会】

第1回の未来授業研究会の主題は「個別最適化な学び、協働的な学びの構想」であった。昨年度の3回の研究会の評価やさまざまな意見を踏まえ、職員間にある「問いを立てる授業」への疑問や不安を言語化し、共有し、具体的に授業構想することを目的とした。

第1回未来授業研究会ではグラフィックレコーディングを導入した。狙いは視覚的に表現することで、教科横断的なアイデアの共有を図った。

### 【第2回未来授業研究会】

第2回未来授業研究会の主題は「令和の日本型学校教育の構想」であった。第1回で生まれた構想を、授業に具現化するためのテーマを設定に収束させた。はじめに実際に研究授業を公開した。そして5つのテーマをそれぞれが選び、自由に構想できるようにした。

本研究会は職員が深く学ぶ(探究的な学び)になるよう時間割を変更して、午後半日かけてじっくり対話ができるようにし、また Google Jam board を使う研修の場も兼ねた。

本年度はまだ第3回未来授業研究会が計画されており、ここで7週間をかけたプロジェクトを計画している。職員へのアンケートはその後を予定しているため、検証は現段階では実施しておらず、評価はその後となる。

## 【9】国際化 .....STEAM プログラム 担当者 河野翔太

### a. 仮説

生徒が国際的感覚を身につけるための校内プラットフォームを整備し、恒常的に国際交流関係の外部プログラムを生徒へ案内することで、本校における国際化が定着し、本校生徒の自走的・探究的な学習活動が促進されるのではないかと。

### b. 研究内容・方法・検証・今後の課題

#### (1) 研究内容

国際交流を通して、生徒が世界に目を向け、国際的な視点を身につけるための校内プラットフォームの整備をする。具体的には、①海外の学校との連携協定の実現、②台湾留学サポートセンター主催のオンライン交流会への定期的な参加、③国際交流関係の外部プログラムを生徒へ案内の3つである。

#### (2) 方法

- ① 6月10日(金)タイの KVIS(カムヌートウィット・サイエンス・アカデミー)との連携協定調印式
- ② 11月30日(水) KVIS とのオンライン生徒交流会
- ③ 6月10日(金)、11月14日(月) 台湾留学サポートセンター主催のオンライン討論会

### (3) 検証

#### ① 6月10日(金) タイの KVIS (カムヌートウィット・サイエンス・アカデミー) との連携協定調印式



両校の関係者がオンラインで一同に会し、終始和やかな雰囲気で滞りなく執り行われた。

#### ② 11月30日(水) KVIS とのオンライン生徒交流会



連携協定を結んで初めての活動となった。本校より中高合わせて23名が参加した。互いの国や学校について、英語で積極的にコミュニケーションをとる姿が見られた。

#### ③ 6/10(金)、11/14(月) 台湾留学サポートセンター主催のオンライン討論会



それぞれ本校より4名が参加した。6月は「18歳成人」、11月は「台湾有事」をテーマに、台湾の大学生と日本語で意見交換を行った。自分の意見だけを主張するのではなく、相手側の意見も尊重しながらディスカッションを行うことができた。



以上の実施より、生徒が国際的感覚を身につけるための校内プラットフォームの土台の基礎作りを行うことができたと考える。しかし、今後、本校において国際化が定着し、生徒の自走的・探究的な学習活動が促進されるには、これらの活動を活発にするだけではなく、校内の課題研究活動との連動や、教科をはじめとする校内組織との連動を強化することが必要であると考えます。

### (4) 今後の課題

- ・KVIS とは、今後、数学や理科の分野での共同研究やオンライン交流会を計画したい。また、毎年1月に同校が主催する国際サイエンスフェアへの出場を目指すべく、校内での課題研究活動と連動させたい。そのためには、英語科のみならず、数学科や理科の協力が不可欠である。国際化を促進させる校内体制の整備も急務だと感じる。
- ・台湾留学サポートセンターとは、今後も連携を継続させ、国際交流の機会を提供したい。
- ・校内に国際交流関係の情報を集約した掲示板を設置し、生徒に周知する体制を整えたい。

#### ④「実施の効果とその評価」

##### I R3年度の本校と全国指定校のSSH意識調査の比較

###### (1) SSHの取組に関する生徒の意識の変容に関する意識調査

SSHの取組への利点を意識していた	R3宮崎西(前年度比較)	全国指定校(前年度比較)
科学技術・理科・数学への取組	46.4%(+13.1)	58.5%(+0.3)
科学技術・理科・数学の能力向上	43.6%(+11.8)	53.9%(+0.9)
理系学部への進学	41.6%(+10.0)	45.2%(+0.8)
大学進学・志望分野探し	45.2%(+9.6)	50.3%(+3.6)
将来の志望職種探し	44.6%(+11.4)	47.0%(+1.9)
国際性の向上	24.4%(+5.9)	38.6%(-6.5)
SSHの取組への参加で効果があった	R3宮崎西(前年度比較)	全国指定校(前年度比較)
科学技術・理科・数学への取組	46.6%(+12.1)	61.8%(+8.4)
科学技術・理科・数学の能力向上	42.0%(+11.2)	55.0%(+16.2)
理系学部への進学	36.3%(+9.8)	40.0%(-5.4)
大学進学・志望分野探し	44.2%(+10.6)	49.4%(+10.0)
将来の志望職種探し	40.8%(+9.4)	45.3%(-4.5)
国際性の向上	24.8%(+7.0)	40.2%(+0.8)

本校 SSH への取組について、「科学技術・理科・数学への取組」等、各項目に対して「利点を意識していた」と回答した本校生徒の割合は「国際性の向上」を除いて、R2年度に比べて10%ほど増加している。また「国際性の向上」に至っても5.9%増加しており、本校 SSH の取組の普及が進んできたと考えられる。また、SSH の取組への参加によって「効果があった」と回答した割合もすべての項目で増加し、特に「科学技術・理科・数学への取組」や「能力向上」、「大学進学・志望分野探し」の項目では前年度より10%以上増加した。ただし、全国平均にはまだ達していないので、さらなる探究活動の推進で向上していくものと考えられる。

###### (2) SSHのプログラムによる生徒の competency への効果に関する意識調査

興味・関心・意欲が向上した	本校生(前年度比較)	全国指定校(前年度比較)
科学技術への興味関心	42.3%(+4.6)	56.4%(-5.4)
科学技術に関する学習への興味関心	39.5%(+4.9)	50.3%(-4.8)
未知の事柄への興味(好奇心)	64.5%(+8.1)	71.4%(-2.6)
科学技術・理科・数学の原理への興味	46.7%(+5.2)	56.8%(-2.3)
観察・実験への興味	52.2%(+4.3)	61.7%(-2.2)
学んだことを応用する	52.3%(+5.2)	63.9%(-2.5)
科学技術を社会で正しく用いる	37.7%(+4.0)	53.8%(-2.4)
自分から取り組む(主体性)	56.2%(+1.7)	69.0%(-2.7)
周囲と協力して取り組む(協調性)	52.6%(+5.3)	70.3%(-2.3)
粘り強く取り組む	51.9%(+2.4)	63.5%(-12.3)
独自のものを作り出す(独創性)	50.0%(+7.6)	56.8%(-2.8)
発見する力(問題発見力)	56.0%(+7.6)	67.1%(-2.8)
問題解決力	54.3%(+3.9)	67.8%(-2.7)
探究心	57.6%(+6.8)	66.4%(-2.3)
考える力(洞察力・発想力・論理力)	60.9%(+5.7)	73.4%(-1.9)
成果を発表、伝える力(レポート・プレゼン)	56.1%(+9.5)	70.0%(-1.0)
英語表現力	28.8%(+1.4)	36.1%(-2.4)
国際性国際感覚	22.2%(+0.8)	34.9%(-2.1)

「興味・関心・意欲の向上」については、すべての項目(competency)において第1年次より増加した。

特に「好奇心」「考える力」など全校生徒の割合が60%を超え、18項目中12項目で「向上した」と回答した全生徒の割合が50%を超えるアンケート調査結果であった。(1)のアンケート結果同様に、SSH 指定以降の認知度が増し、全校体制の取組によって元々意識の高い理数科生のみならず、普通科生の意識が高まっていると考えられる。

また、competency ごとに前年度比較すると、変化の大きい順に「成果を発表、伝える力」

(+9.5%)、「好奇心」(+8.1%)「独創性」「問題発見力」(ともに+7.6%)、「探究心」(+6.8%)となっており、本校の全校生徒の「一人一研究一論文」に向けて取り組んでいる探究活動のプログラムによる効果ではないかと考える。

本校の意識調査の結果はどの項目もまだ全国SSH指定校の平均値を下回っているが、前回の結果よりその格差は縮まってきており、現プログラムを継続しながらより改善・改良を図っていかねばならないと考える。なお、R3年度意識調査(宮崎西・全国指定校)とR2年度(宮崎西)意識調査のデータを比較したグラフを「④関係資料-p.57資料⑱」に掲載した。

## II 本校の育成すべき資質能力(NFC)アンケートの年度別比較

SSH研究指定以降、本校では育成すべき資質能力(「知識理解」「思考力」「判断力」「表現力」「感性」「探究心」「主体性」「行動力」「自他肯定力」「協働力」「創造力」「想像力」「道徳心」)を設定し、年間2回(前期7月、後期3月)附属中学生も含む全生徒にアンケートを実施している。実施から3年を経過して各 competency の変容についてのアンケートを集約して3年間の変容比較を行い、次のような結果を得ることができた。本校で作成したルーブリック評価票を活用して、現在の各 competency に対する現状を4段階(S・A・B・C)レベルで自己評価させている。その評価をS→「4」、A→「3」、B→「2」、C→「1」と変換し、その数値の学年全体・学科別平均をとり、「年度別比較」「3年間推移」をデータにまとめた。

所属	知識理解	思考力	判断力	表現力	感性	探究心	主体性	行動力	自他肯定力	協働力	創造力	想像力	道徳心
附属中1年													
R4(3年次)	2.4	2.4	2.0	2.0	2.4	2.1	2.1	2.3	2.0	2.0	2.5	1.9	1.9
R3(2年次)	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.5	2.2	2.3	2.4
R2(1年次)	2.2	2.5	2.5	2.5	2.6	2.5	2.3	2.6	3.0	2.9	2.5	3.0	2.9
附属中2年													
R4(3年次)	2.4	2.3	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.1	2.0	2.3	2.1	2.0
R3(2年次)	2.7	2.6	2.6	2.6	2.8	2.7	2.7	2.6	2.8	2.9	2.7	2.8	2.7
R2(1年次)	2.6	2.5	2.5	2.5	2.6	2.5	2.3	2.6	3.0	2.9	2.5	3.0	2.9
附属中3年													
R4(3年次)	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8	2.0	1.9	1.9	1.9	1.7	2.0	1.6	1.7
R3(2年次)	2.6	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.7	2.6	2.7	2.7	2.5	2.6	2.7
R2(1年次)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.4	2.4	2.1	2.1	2.5	2.4	2.2	2.5	2.5
高校1年全体													
R4(3年次)		2.8	2.9	3.0	2.9	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	2.7	3.1	3.2
R3(2年次)		2.6	2.6	2.6	2.7	2.4	2.5	2.6	2.9	3.0	2.5	2.9	3.1
R2(1年次)		2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.1	2.1	2.5	2.2	1.9
高校1年普通科													
R4(3年次)		2.6	2.8	2.8	2.7	2.7	2.8	2.8	3.0	3.0	2.6	2.9	3.0
R3(2年次)		2.9	2.9	2.9	3.0	2.8	3.0	2.9	3.1	3.1	2.6	3.1	3.2
R2(1年次)		2.5	2.5	2.5	2.4	2.6	2.5	2.4	2.2	2.2	2.6	2.2	2.0
高校1年理数科													
R4(3年次)		3.2	3.2	3.3	3.2	3.0	3.2	3.2	3.3	3.3	2.9	3.3	3.4
R3(2年次)		2.7	2.7	2.7	2.8	2.6	2.7	2.7	3.0	3.0	2.5	3.0	3.1
R2(1年次)		2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.2	1.9	1.9	2.3	2.0	1.8
高校2年全体													
R4(3年次)		2.7	2.9	2.9	2.8	2.7	2.7	2.8	3.0	3.0	2.6	2.9	3.0
R3(2年次)		2.9	2.9	2.9	3.0	2.8	2.9	2.7	3.0	3.3	2.8	3.1	3.3
R2(1年次)		1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	1.8	1.7	2.1	1.8	1.6
高校2年普通科													
R4(3年次)		2.6	2.8	2.8	2.7	2.6	2.7	2.7	2.9	2.9	2.6	2.8	2.9
R3(2年次)		3.3	3.3	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.4	3.4	3.2	3.4	3.5
R2(1年次)		2.1	2.1	2.1	2.0	2.2	2.1	2.3	2.0	1.7	2.2	1.9	1.7
高校2年理数科													
R4(3年次)		3.0	3.0	3.1	3.1	2.9	2.8	3.1	3.2	3.2	2.7	3.1	3.2
R3(2年次)		3.1	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	2.9	3.2	3.3	3.0	3.2	3.4
R2(1年次)		1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.6	1.6	1.8	1.6	1.5
高校3年全体													
R4(3年次)		3.0	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.9	3.2	3.2	2.8	3.1	3.3
R3(2年次)		2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.5	2.8	2.9	2.9	2.5	2.9
R2(1年次)		2.7	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8	2.9	2.6	2.8	2.8
高校3年普通科													
R4(3年次)		2.9	3.0	3.0	3.1	2.9	2.8	2.8	3.2	3.1	2.8	3.0	3.2
R3(2年次)		3.3	3.3	3.3	3.2	3.3	3.4	3.2	3.3	3.4	3.3	3.0	3.4
R2(1年次)		2.6	2.6	2.6	2.5	2.6	2.6	2.6	2.8	2.8	2.6	2.7	2.8
高校3年理数科													
R4(3年次)		3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.2	3.1	3.4	3.3	2.9	3.2	3.3
R3(2年次)		3.0	3.0	3.0	2.9	2.9	2.9	2.8	3.0	3.1	3.1	2.7	3.1
R2(1年次)		2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9	2.8	2.9	3.0	2.6	3.0	2.9

中学校全学年ともに3年間の中で自己評価が最も低かった。本年度前期のアンケート結果であるが、やはりコロナ感染防止の対応による様々なプログラムが実施できなかった影響があるのではないかと考える。

高校についてはどの学年においても、R2年度からR4年度へと評価が高くなってきており、SSHのプログラムの効果が出てきているのではないかと考える。中高一貫のプログラムの観点から探究活動の継承に繋がるように見直していきたい。(上の表から年度別比較、学年推移のレーダーチャートを「④関係資料-p.58資料⑲」に掲載した。)

## ⑤ 「SSH 中間評価において指導を受けた事項のこれまでの改善・対応状況」

本校は令和2年度指定校であるため、『令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書等 作成要領』の8ページ⑤にしたがい、記載をしない。

## ⑥ 「校内における SSH の組織的推進体制(3年次)」

- 全教職員が相互に連携し、探究活動に関与する「全校体制」の構築

事業推進の組織体制における各校務分掌の役割については、【④関係資料-p.53資料⑬】に示した。3年次は校務分掌を横断した組織を整備し、学校経営方針とSSH事業のテーマとの一体性を重視しながら、校長を中心とした全校での取組を行っている。

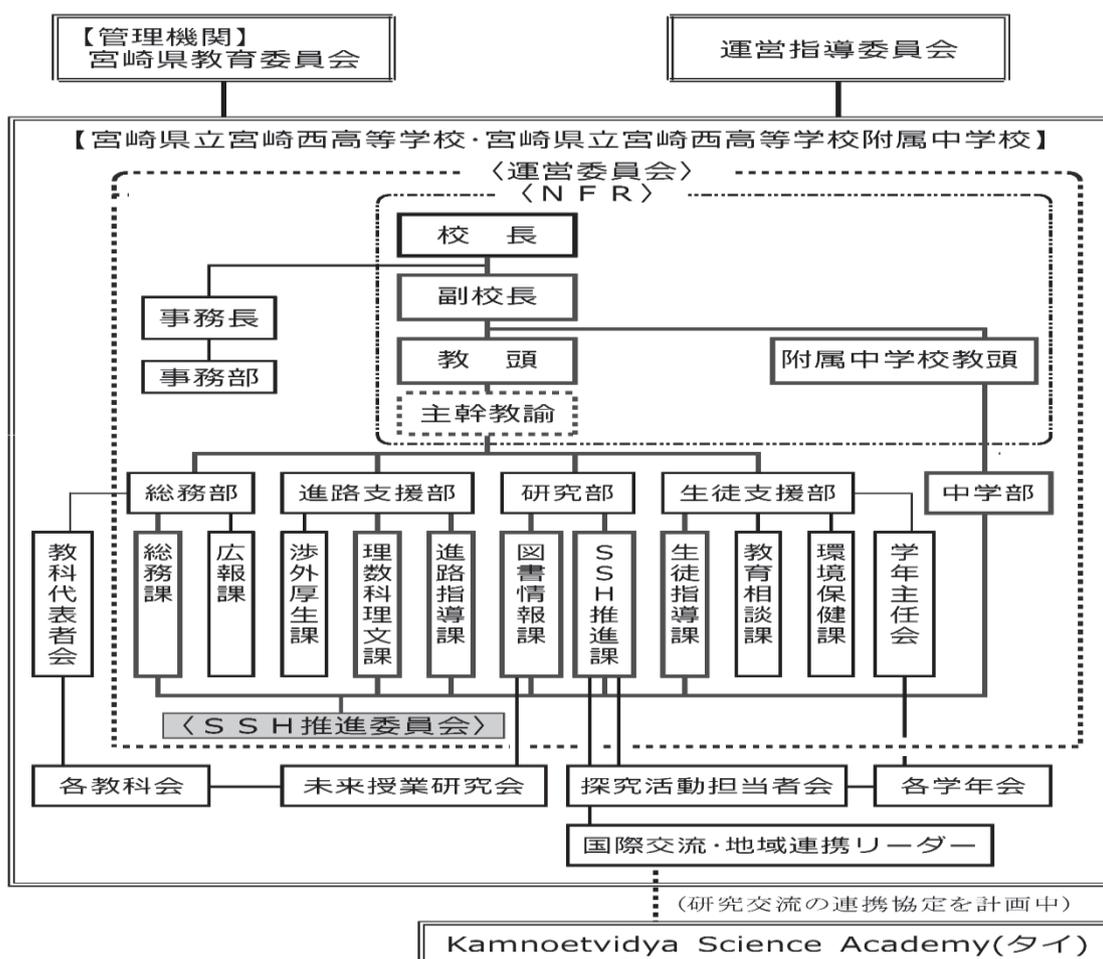
【NFR】(Nishikou Future Research の略) … 校長の学校経営方針およびSSH事業のテーマを実現するために、副校長、高校および附属中学校教頭、主幹教諭で構成される会議。本校の教育課題を解決する方針を議論して、運営委員会・SSH推進委員会に浸透させている。

【SSH推進委員会】… NFRの方針を具体的に実現する議論を行うとともに、SSH推進課からの企画・運営実施案を定期的に審議する。各校務分掌間で共通理解をもって実行するための要として機能している。

【研究部 SSH推進課・図書情報課】… 担当教頭と研究部主幹教諭のもと、SSH推進課は、SSH事業の企画・運営実施、調査・分析、探究活動担当者会、国際交流および地域連携を担う。図書情報課は、先行研究や文献の調査、ICTの利活用により探究活動を支援する。

【未来授業研究会】… 「問い」を立てる授業を実現するため、年3回の全体研修、毎週の教科代表者会を通じて働きかけを行う研修組織。

【探究活動担当者会】… 「全校生徒1,080名規模で一人一研究一論文執筆を実践し、その探究の質を向上させる」ために、学年会と探究活動担当者が互いに連絡しあう組織。



## ⑦「成果の発信・普及」

本校 SSH 事業において研究開発できた成果について次のように発信・普及を図った。

### (1) 学校ホームページ(以降、学校 HP と略記)の活用

まず3年次は図書情報課の情報担当教諭の協力を得て、SSH 先進校の実例にならない、目的の SSH コンテンツにアクセスしやすくなるように工夫を行った。

2年次までは、学校 HP のコンテンツは本校の総務部広報課でないと更新ができなかった。3年次から SSH 事業の研究成果などを適時に発信していくため、研究部 SSH 推進課からも学校 HP を編集できるように改善、そのための研修会も課内で実施した。その結果、多くの教材や情報が随時、発信でき、開発教材は HP から自由にダウンロードできるように公開した。

次は、ダウンロードできる主なコンテンツである。

#### ○計算機実験入門講座

・理数科1,2年、普通科理文クラス1,2年の学校特設科目「きみろん Comp.」で使用するテキスト。

#### ○4つの模擬探究

・3年次から大きく実施内容を見直した学校特設科目「きみろん I」の模擬探究で使用するテキストで、文部科学省検定教科書「理数探究基礎」と併用している。

#### ○生徒探究活動の成果物や活動履歴をもとにした STEAM プロジェクトのルーブリック評価表

・ポスターなどの成果物を評価するために研究開発当初、独自に作成した理念となるルーブリック評価表である。原型として保存し、現在では使用していない。

#### ○SSH ポスターセッション自己評価とアンケート

・ポスターセッション翌日に使用する。生徒の自己評価用のルーブリックである。

#### ○生徒の課題発見につながるワークシート

・2年次に高校1年生の課題設定プログラムに用いたワークシート類である。生徒が自分の関心事から少しずつ絞り込んで課題を設定させる意図で作成した。

#### ○君にしか書けない論文コンテスト用テキスト『きみろん』

・1,2年次に探究活動時にテキストとして使用したものであるが、3年次からは使用していない。

#### ○先行研究・文献調査マニュアル

・研究部 図書情報課が作成した先行研究や文献等の調査方法をまとめたマニュアル資料である。探究活動の初期に、この資料を用いた説明動画を流して指導に用いている。

### (2) 地域の反響や報道機関の取材への対応

1年次から SSH 事業の内容や生徒の探究成果に関わる報道取材に積極的に応じてきた。これらの報道取材や問い合わせに応じることで、本校 SSH が科学技術人材育成を推進するものとして徐々に地域に理解され、認知されるようになった。

・新聞報道は、1年次に4件、2年次に7件、3年次に8件あった。

・TV報道は、3年次に3件あった。

・企業から探究成果についての問合せは、2年次に1件(宮崎)、3年次に1件(山形)あった。3年次には大手人材広告企業から探究活動についての1件の問い合わせがあった。

### (3) SSH 事業を含めた学校訪問の受入れ地域の反響や報道機関の取材への対応

SSH 事業も含めた本校教育に関連する学校訪問にも対応した。何れの場合においても本校の事業内容を説明するとともに、生徒が行った探究の成果、進路指導に与える影響などを紹介した。

・2年次は長崎県立大村高校、鹿児島県立国分高等学校の2校の訪問。

・3年次は広島県立呉三津田高等学校、愛知県議会議員1名の2件の訪問。

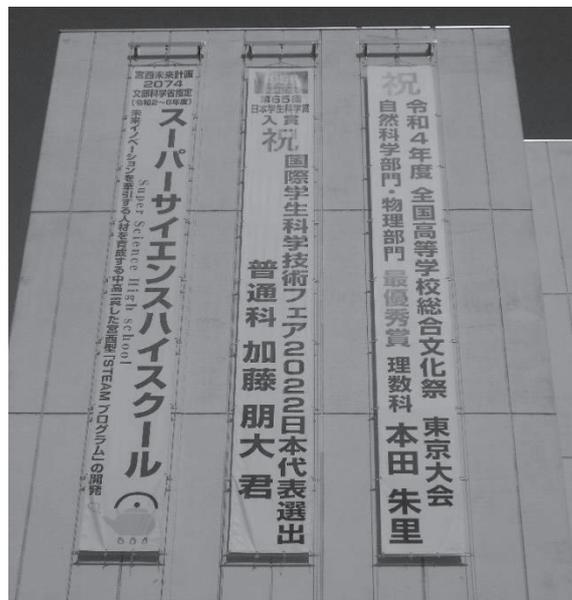
#### (4) 探究活動指導に関する講演活動

2022年11月22日、宮崎県立都城泉ヶ丘高等学校において、令和4年度宮崎県高等学校等教育研究会理科部会 化学部会南部地区会に本校のSSH推進課主任の中原指導教諭が招聘され、「科学系(化学系)部活動の活性化」と題して講演した。この模様は Zoom で、希望する高校に配信され、広く宮崎県内で視聴された。この中で生徒が設定する探究課題が探究の成否を大きく左右すること、どのように探究課題を設定させるかを本校の事例も交えて語った。

#### (5) 本校正門における懸垂幕の設置

本校が令和2年度 SSH 指定校であり、その研究開発課題を示す懸垂幕を正門から最もよく見える場所に設置して、本校前を行きかう一般の方々や地域の中学生等に示している。2本目の懸垂幕で第65回日本学生科学賞入賞した普通科生徒が、国際学生科学技術フェア ISEF2022 Atlanta 大会の日本代表に選出されたことを、3本目の懸垂幕で令和4年度全国高校総合文化祭東京大会自然科学部門において理数科生徒が最優秀賞を受賞したことを校外外に示している(2023年1月現在)。

こうすることで、本校生徒や入学を志望する中学生等に、身近なところにロールモデルとなる高校生がいることを印象づけている。



#### (6) MSEC フォーラムへの生徒参加

MSEC とは2019年に宮崎県教育委員会が設置した『みやざき SDG's 教育コンソーシアム』Miyazaki SDG's Education Consortium の略称である。毎年7月に、宮崎県教育委員会を中心となり探究成果発表会「MSECフォーラム」が開催されている。

本年度は、2022年7月13日に開催され、県内の MSEC 加盟校14校の生徒、約360作品(約1500名)が、ポスターセッションもしくはオンラインで、科学や地域活性化など幅広いテーマで探究成果を発表し、課題解決に向けた学習を深めた。

本校も本年度15名(日本語発表14名、英語発表1名)の生徒を発表者として派遣し、探究成果の発表を行った。他校はグループで地域の課題を扱う地域探究が多いのに対し、本校の一人一研究という方針は県内でも特異であり、授業等から発想した「問い」に基づく教科学習に近い探究が多いことから、他校の関心を集めた。こうした他校と異なる探究のさせ方・手法、そしてその中で培われた本校生徒の独自性と創造性を大いにアピールできたものと考えられる。

## ⑧ 「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」

〔第2年次〕の研究開発実施報告書の本項において、研究開発上、数々の課題が山積していることを述べた。当初の計画では生徒個人に論文執筆のノウハウを伝え、生徒全員に論文を提出させることが主眼となっていて、「いかに探究をさせるか」という重要な過程が十分に顧慮されていないことが、〔第2年次〕の大きな問題点だった。この課題を改善し「全校生徒1080名規模で一人一研究一論文執筆を実現し、探究の質を高める」という目標に近づくため、〔第3年次〕で大幅な計画変更を本校の全教職員に諮り、実行した。それでも常に研究開発上の課題発見があり、さらなる PDCA サイクルを活かした研究開発が必要となっている。様式2-1「**②**令和4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」の「**②** 研究開発の課題」では、〔第3年次〕における研究開発実施上の課題について詳述したので、本項では「**②** 研究開発の課題」に対する「今後の研究 開発の方向性」について述べたい。

### (1) コア人材育成のための「きみろん Expt.」「きみろん Comp.」充実の方向性

〔第3年次〕の SSH 先進校視察結果および第2回 SSH 運営指導委員会での御意見も踏まえ、理数科を科学技術系のコア人材育成の学科として特化するために、「きみろん Comp.」および「きみろん Expt.」の進め方について、次のように〔第4年次〕で実行することにした。【**④**関係資料-p.54資料**④**】

(ア) 実際に探究活動を実践する理数科「きみろん Expt.」(木曜6・7限目の2単位)と普通科「きみろんⅡ」(木曜7限目の1単位)は、同時展開する時間はあるが、活動の場となる探究講座は別々にして、理数科には時間的にも技術的にも普通科より高度な探究を行わせることにする。〔第3年次〕に実現した全校体制により、理数科では数学・理科などの教科が中心となる10講座(1講座が教師1名、生徒12名)が、普通科では35講座(1講座が教師1名、生徒6～7名)が編成できるものと考えている。

(イ) 令和7年度大学入学共通テストに情報が導入されるにともない、理数科情報の代替科目「きみろん Comp.」も対応を迫られている。しかし、「情報Ⅰ」の教育内容に含まれる「コンピュータとプログラミング」などは従来、本校が研究開発を進めてきた「きみろん Comp.」と重複する内容も多く、本校独自テキストを使用しての授業展開を継続する方向で進めていきたい。

(ウ) 「きみろん Expt.」「きみろん Comp.」は普通科生徒にも門戸を開く。「きみろん Expt.」と「きみろんⅡ」は木曜日7限目に同時展開することにより、普通科生徒も希望により理数科生徒と一緒に「きみろん Expt.」の活動に参加することを認める。

### (2) 全教職員への研修、生徒全体への全体説明

〔第3年次〕の大幅な計画見直しと実施により、教職員1名あたりのファシリテーションを行う生徒数を少数にして、丁寧な指導ができるような枠組みができた。

しかし、教職員の一部は、生徒の探究成果に対する理想が高い。他方、理想的な状態に生徒の探究を早く到達させるノウハウを提供するよう、担当課に求めてくる傾向も見られた。生徒に校外で発表させることで生徒が学ぶことも多いにもかかわらず、探究成果に対する理想から、理想に達していない探究成果を校外で発表させることに抵抗を示す教職員の意見もあった。そうした事象の背景には、従来の教科指導の考え方が未だに色濃く残っているためと考えられる。すなわち教職員が一からすべてを順序立てて教え込まなければ生徒は育成されないと考えられており、生徒が探究の中で自ら育っていくという考えをもてないためと考えられる。そして、生徒の探究成果が理想に達しないのは、自らの指導スキルが低いためであるという認識をもっているものと思われる。

それは生徒も同じで、自分の成果に自信がもてず、それは自分の能力不足が原因と思込み、校外発表を躊躇する場面があった。教職員も生徒も、探究活動では失敗とその反省を繰り返す、そこから学ぶことが多いことを理解できていないのである。

そこで、〔第4年次〕では次の事項に留意し、計画にそって研究開発を推進したい。

(ア)〔第3年次〕では、「探究活動担当者会」の動きを活発化し、教職員全体の研修の機会も増やしたが、どのようにすれば生徒の探究活動を活性化できるのか、何が有用なのかということが、実際には十分に認識されていなかった可能性が非常に高い。そうした教職員の認識不足が生徒の活動にも影響を与えているものと考えられる。〔第4年次〕は、教職員全体の研修の機会をさらに系統的に実施し、校外の先進的な事例とあわせ、校内で探究が活性化できた事例を情報提供する必要がある。

生徒に対しても同様と考えている。各学級・講座で担当する各教職員が本校独自テキストの文章を用いて伝えられる整理された情報も多いが、伝える教職員によって強調する点が異なることも多い。こうした伝達の小さな差違が、全生徒による「一人一研究一論文執筆」の実践では大きな差違となって現れると思われる。むしろ担当課による全体講義や講義ビデオによる紛れのない口頭説明が差違を生まず、容易に理解されることもあり、テキスト文と講義の両面から情報を整理して伝達するのが好ましいと考えられる。

(イ) 生徒には、自分の興味や関心に立脚した課題設定をさせながらも、その中で生徒自身が所属する社会の問題解決を意識させ、試みに終わってもかまわないが、問題解決の一端を担わせることで、主体性をもった社会の構成員を育成する必要があると思われる。そのためには、高校の教育課程を超えて広く地域社会や自然環境等を見聞し、生きた人々の言説を聴く機会を担当課で設定する必要がある。

(ウ)〔第4年次〕においては、自信をもって積極的に校外発表をさせるというよりも、まずは他校の成果のよさは何であったか、実感したことを自校に持ち帰らせることを目標に生徒を校外発表に送り出す実践を行いたい。ある意味、他校と自校の比較により、生徒が自分たちの強みと弱みを知り、それを自校で共有する学習が、やがては校内での探究活動の活性化につながると考えられる。

(エ) 生徒がもつ興味・関心の広範な方向性に対応できる外部メンターを開拓して蓄積するとともに、生徒が随時、メンターと連絡が取れるシステムを確立する。

### (3) 本校 SSH 事業の研究開発課題と探究過程および SSH 事業全体の評価

〔第4年次〕以降は研究開発が真に進捗しているかどうかの評価規準を再度策定し、本来的な研究開発を行っていく必要がある。特に、〔第2・3年次〕に整備した1学年「きみろんⅠ」の「模擬探究」プログラム、「探究講座別探究課題設定」プログラム、2学年「きみろんⅡ」の「ゼミ別探究活動」プログラム、「きみろん Expt.」の「探究過程プログラム」「ポスターセッション」プログラムで育成される資質・能力の評価規準を明確にし、それらの伸長状況を従来から詳細に分析・評価しなければならない。そのために作成されたルーブリック評価表は、プログラム開始前に教職員と生徒に示すことで、教職員・生徒ともに目指す到達点を意識できるようになると考えられる。

研究開発課題に掲げられながらも、不明確であった「未来イノベーションを牽引する人材」を育成する「宮西型 STEAM プログラム」とは何か、それはどのような教育課程か、宮西型と呼べる独自性のある具体的方策とは何か、再度見つめなければ、今後、本校 SSH 事業の研究開発全体の進捗状況を正に評価することはできない。〔第3年次〕終了から〔第4年次〕当初に早急に本校 SSH 事業全体の評価規準を再構築する必要がある。





# 【資料①】令和4年度[3年次]での探究活動の実施概要

令和4年度[第3年次]での探究活動の実施概要 ☆実際には時期がずれたものがある

月	4	5	6	7	9	10	11	12	1	2	3
3学年	ポスターセッション準備 論文執筆・3年各教室 ・3年副担任等 ・SSH推進課		3年 P S	M S E C	論文提出	論文集の制作					
2学年	ゼミ別探究活動 ・2年各教室,特別教室,実験室など ・2年正担,2年副担等, 1年副担等・SSH推進課				中間発表	ゼミ別探究活動		ポスターセッション準備・ 2年各教室 ・2年正担 ・SSH推進課		2年 P S	
1学年	模擬探究 ・1年各教室 ・1年正担 ・SSH推進課		P S 参 観	模擬探究	レポ 提出	発表 参 観	探究 シヤドウ イング	講座選択 (全体講義)	探究講座別課題設定 ・2,3年正担以外全員 ・SSH推進課		P S 参 観

☆図中のPSは校内ポスターセッションの実施, MSECは宮崎県MSECフォーラム参加を意味する

# 【資料②】ISEF 2022 の発表用 Quad Chart

**An environmentally friendly method for preparation of transparent wood**  
Tomohiro Kato, Miyazaki Nishi High School, Miyazaki city, Miyazaki prefecture, Japan

**Q1: Research Question**  
My challenge is "To establish a more environmentally friendly method for fabricating transparent wood"

I focused on improvements of the method reported by researchers at Univ. of Maryland. Although it is an excellent method, it has a problem to be solved from an environmental point of view, as follows.

- 1) The use of high concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
- 2) The use of harmful toluene.
- 3) The loss of biodegradability of wood due to epoxy resin.

Reported method for preparing transparent wood (Q. Xia, et al., Sci. Adv. 2021, 7: eabd7342.)

**Q3: Data Analysis & Results**

- If the amount of lignin in wood is small, its properties could be changed even with 15% concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
- I discovered the method for making the lignin-modified wood transparent using ethanol, hexane, and liquid paraffin.

entry	lignin / mg	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> wt %
1	0.7	35
2	0.7	15
6	1.5	35
7	1.5	15

I named the transparent wood created by this method "paraffin board".

Paraffin board

Effects of the amount of lignin and the concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

**Q2: Methodology**

- Lowering concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> used to change the properties of lignin  
→ Model experiment using an aqueous solution of lignin
- Replacing epoxy resin used to make lignin-modified wood transparent  
→ Infiltration of liquids having a refractive index close to that of glass

Monitored by absorbance at 390 nm  
Conditions of model experiment

Apparatus for vacuum infiltration

**Q4: Interpretation & Conclusions**

I have found that the concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> can be controlled depending on the amount of lignin in wood. The properties of lignin in balsa wood could be changed even with 15% concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

II My method has made it possible to produce transparent wood without the use of toluene and epoxy resin. This means that the method hardly places a burden on the environment from production to disposal.

In this research, I have found many things. However, there are still many things I do not know, such as the lower limit of the concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and the lower limit of the concentration of NaOH in changing the properties of lignin. I believe that "paraffin board" is a functional material that can be further developed in the future, and I would like to deepen my research further.

# 【資料③】課題研究の英文ポスター

**Process of dissolving copper in hydrogen peroxide solution**  
Miyazaki Prefectural Miyazaki Nishi High School and Junior High School

**Background and Purpose**  
[Motivation for Research]  
Textbook<sup>1)</sup> Cu + H<sup>+</sup> → Cu<sup>2+</sup>  
Copper is not oxidized by dilute sulfuric acid.

**Experiment**  
Cu + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, H<sup>+</sup> → Cu<sup>2+</sup>  
Copper dissolves when hydrogen peroxide is added.

**What is the process of reaction 1?**

**[Purpose of Research]** :Elucidate the detailed process of the reaction 1 for the recycling of copper

Reaction 1: Cu → Cu<sup>2+</sup>  
Copper(II) sulfate solution → Electrolytic refining<sup>4)</sup>

"Urban Mining"<sup>3)</sup> Metal resources accumulated in industrial waste without being reused

**Hypothesis**  
Based on the References, the reaction 1 would follow this path.  
[Copper metal] → [Copper oxide(Cu<sub>2</sub>O, CuO)] → [Cu<sup>2+</sup>]

**Methods**

- Compared the amount of Cu<sup>2+</sup> under three different conditions. (1) Concentration of hydrogen peroxide solution (total volume :10 mL) (2) Sources of Cu<sup>2+</sup> (copper metal, copper oxides) (3) Molar concentration of NaHSO<sub>4</sub>
- The absorbance of Cu<sup>2+</sup> (wavelength 808 nm) was measured. Absorbance was compared as the concentration of Cu<sup>2+</sup> produced.

**Conditions**

Concentration of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (in 10mL)	Sources of Cu <sup>2+</sup>	Molar concentration of NaHSO <sub>4</sub>
Dilute commercial reagent(35%)	Copper Metal	Constant (fixed at 0.20mol/L)
Dilute commercial reagent(35%)	Copper Metal	Constant (fixed at 0.10mol/L)
Concentration 0% (pure water)	Cu <sub>2</sub> O	0.00~0.12mol/L
Concentration 0% (pure water)	CuO	0.00~0.12mol/L
Constant (35% commercial reagent)	Cu <sub>2</sub> O	0.00~0.20mol/L
Constant (35% commercial reagent)	CuO	0.00~0.20mol/L
Constant (35% commercial reagent)	Copper Metal	0.00~0.20mol/L

**Results**

**Change in the amount of Cu<sup>2+</sup> in response to changes in the concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (dissolved from Cu Metal)**

**Discussion of Results**

**Dissolved amount of Cu**  
• Determined by the concentration of NaHSO<sub>4</sub>  
• Not related to the concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Cu isn't dissolved by H<sup>+</sup>, so Cu must dissolve in the following order.  
1. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> has some effect on Cu  
2. H<sup>+</sup> dissolves Cu as Cu<sup>2+</sup>

**Change in the amount of Cu<sup>2+</sup> dissolved from copper oxides into NaHSO<sub>4</sub> solution (No use H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)**

Both Cu<sub>2</sub>O and CuO are equally soluble in NaHSO<sub>4</sub> solution, producing Cu<sup>2+</sup>  
Cu was oxidized by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> to form oxides (ex. Cu<sub>2</sub>O, CuO). The oxides are considered to have been dissolved by H<sup>+</sup>.

**Change in the amount of Cu<sup>2+</sup> in response to changes in the concentration of NaHSO<sub>4</sub>**

In NaHSO<sub>4</sub>-acidic H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> solution, the same amount of Cu<sup>2+</sup> is produced from Cu and Cu<sub>2</sub>O, but not from CuO.  
Cu is oxidized by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> first to Cu<sub>2</sub>O and then dissolved by H<sup>+</sup> to Cu<sup>2+</sup>. CuO is not produced in the process.

**Conclusion**  
Leaching reaction of Cu from "urban mines" by strong acidic H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> solution. Finally H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> becomes H<sub>2</sub>O and O<sub>2</sub>. Cu is recycled by electrolytic refining.

**References**

- 1) YAMAUCHI Kōzō, et al., Revision High school Basic Chemistry, Daiichi Shūkyō Shūsha, 2016, 174~176
- 2) KATO Shōji, "Dissolution of Copper by Hydroperoxide," Kagaku Kyōkaishi, 1966, 2623, 50~51
- 3) National Institute for Materials Science, "Introduction of XRF analytical study result", <https://www.nims.go.jp/research/element/for-metal/urban-mines/index.html>, 11 July 2022
- 4) YAMAUCHI Kōzō, et al., Revision High school Chemistry, Daiichi Shūkyō Shūsha, 2017, 117

#### 【資料④】教員から見た、生徒の「6つの力」の伸長状況

授業や探究活動において、昨年度に比べて生徒にどのような変化・変容が感じられたか			
6つの力	生徒の変化・変容（複数回答可）		
批判的思考力	授業や探究の時間で、従来の知識や情報について疑問を投げかけたり、明確な根拠を求めようとしたりする。	46.9%	44.5%
	自分の知識や考えを柔軟に修正する傾向が生徒に見られる。	42.2%	
協働的思考力	自分の考えを他人に示す積極性が見られる。	50.0%	49.2%
	他人との対話や共同作業を通じて、自分の視野を広げようとしている。	48.4%	
創造的思考力	得られた知識や経験を自分なりにまとめて全体像をとらえようとしている。	42.2%	33.6%
	得られた知識や経験を新たな場面で活用しようとする動きが見られる。	25.0%	
課題発見力	身の回りや社会・世界・自然・環境・人間・学問などに少しでも関心を示すようになった。	42.2%	43.8%
	未解決・未解明の問題に少しでも目を向けるようになった。	45.3%	
科学的探究力	客観的根拠をもって自分の考えを表明するようになった。根拠のないことを主張しなくなった。	20.3%	29.7%
	自らの意見を筋道立てて展開するようになった。	39.1%	
表現発信力	発表等で、相手の立場に立ってわかりやすく事物を表現し、相手の理解を得ようとする姿勢をもつ。	39.1%	33.6%
	自分が得た考えや主張を積極的に周囲に述べ、他人の新しい視点や積極的に取り入れようとする。他人の意見を歓迎する。	28.1%	
	上記の資質・能力に伸長が見られない	2.3%	

#### 【資料⑤】系統別大学進学者数の推移

学部系統	R3年 全体(前年差)	R2年 全体	R3年 男子(前年差)	R3年 女子(前年差)	R2年 男子	R2年 女子
理学系	18 (±0)	18	11 (-4)	7 (+4)	15	3
工学系	57 (+8)	49	51 (+9)	6 (-1)	42	7
情報系	5 (+3)	2	5 (+3)	0 (±0)	2	0
農学系	7 (-5)	12	6 (-1)	1 (-4)	7	5
医学系	7 (-11)	18	4 (-8)	3 (-3)	12	6
歯学系	1 (+1)	0	0 (±0)	1 (+1)	0	0
看護系	16 (-4)	20	6 (+4)	10 (-8)	2	18
薬学系	6 (-4)	10	5 (-1)	1 (-3)	6	4
教育理系系	5 (+2)	3	3 (+1)	2 (+1)	2	1
その他理系	8 (-12)	20	3 (-8)	5 (-4)	11	9
文系	67 (-30)	97	28 (-13)	39 (-17)	41	56
不明	0	0	0	0	0	0
進学者総数	197 (-52)	249	122 (-18)	75 (-34)	140	109
理系進学者数	130 (-22)	152	94 (-5)	36 (-17)	99	53
理系進学割合	66.0% (+5.0%)	61.0%	77.0% (+6.3%)	48.0% (-0.6%)	70.7%	48.6%

#### 【資料⑥】教員の SSH 探究活動に対する取組の変化

〔2年次〕から〔3年次〕にかけて、本校SSHでの先生の取組み方がどう変化したか	
関わり方の変化について（複数回答可）	
生徒の探究活動に直接関わる役割を果たすようになった(すでに果たしている)。	64.5%
木曜7限目以外に、探究の相談やアドバイス、文献調査や観察・実験・実習の補助など探究活動を支援するようになった(すでに支援していた)。	39.5%
直接的・間接的の区別なく、学級活動や授業における理科や数学・情報等の話題提供、自然科学に関する校外イベントへの参加の促進、自然科学に関する校内行事の運営など、自然科学や理数に関する取組に関わるようになった(すでに関わっていた)。	36.8%
上記以外で、理数、SSHに関連する働きかけを行った。	64.5%
まったく自然科学や理数、探究活動に関わっていない。	5.3%

### 【資料⑦】探究活動を支える事前研修・ブリーフィングの効果

探究活動の事前研修・ブリーフィング等で、先生の探究支援にどのような変化があったか	
生徒に十分、探究活動をさせられるようになった	18.0%
少々の不安があるが、不安の払拭に事前研修等は役立っている	48.0%
事前研修等だけでは不安や疑問点も多いが、何とか探究活動を進めている	30.0%
事前研修等では不十分で、役に立っていない	4.0%

### 【資料⑧】探究的視点をもった授業実践

実際に授業に取り入れている探究的な視点にはどのようなものがあるか	
探究的な視点（複数回答可）	
「なぜ」「どのように」といった「開かれた問いOpenQuestion」で生徒に発問して答えさせている	83.9%
複数の知識を活用する状況を授業の中につくっている	61.3%
知識や情報を板書やスライドなどでわかりやすく可視化し、構造化して示している	54.8%
生徒自身が「なぜだろうか」「どうしてだろうか」と自問自答を続ける経験をさせている	53.2%
生徒と生徒の間で問いかけが起こり、考えを深め合う場面がある	48.4%
生徒が自発的に問題解決したくなる学習課題を設定したことがある	35.5%
生徒の意見に対して共感的に傾聴している	75.8%
生徒からの発言が連鎖しやすいように、生徒にポジティブな声かけを行っている	58.1%
授業中の学習課題に対して、生徒自らが情報を収集する場面をつくっている	41.9%
生徒が収集した情報を整理したり、分析したりする活動を取り入れている	32.3%
生徒が学習内容をまとめ、それを表現する場面がある	43.5%
生徒が獲得した知識を実際の生活場面等での問題解決に活用させている	21.0%
授業中の課題を、現実的で意図をもったものにしていく	30.6%
生徒に「人・もの・こと」と関わらせることで、生徒にとって新たな発見をさせている	27.4%
生徒が関連性や傾向を見いだすような過程を用意している	38.7%
根拠にもとづいて、生徒に結果を予想させている	45.2%
見通しをもった調査・検証をさせている	22.6%
生徒に仮説を立てさせ、それを述べたり、書いたりさせている	32.3%
調査・観察・実験の結果を考察させたり、分析させたり、解釈させたり、意味づけさせたり、活用させたりしている	19.4%
物事を数量的にとらえさせている	27.4%
丁寧に学習の振り返りをさせている	40.3%
生徒が自らの考えを更新する場面をつくっている	33.9%
上記以外の、探究的で深い学びに結びつく過程を授業に入れている	11.3%
上記のような、探究的な視点を授業に取り入れたことが一度もない。	0.0%

### 【資料⑨】校外研究発表大会での主な上位受賞作品

[1年次]	「過マンガン酸イオンの赤紫色が消えたあと」(グループ研究・化学部3名) ・第64回日本学生科学賞宮崎県審査 最優秀県知事賞 ・令和2年度宮崎県サイエンスコンクールプレゼンテーション 優秀賞
[2年次]	「過酸化水素水を用いたリグニンの改質」(個人研究 化学部 加藤朋大) ・第65回日本学生科学賞中央最終審査 旭化成賞 ☆国際学生科学技術フェアISEF2022 日本代表に選出 ・令和3年度九州高校生徒理科研究発表大会 化学部門 優秀賞 ・第65回日本学生科学賞宮崎県審査 最優秀県知事賞(県内1位) ・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 化学部門 最優秀賞 ・令和3年度宮崎県サイエンスコンクールプレゼンテーション 優秀賞
	「東石崩壊と双石山砂岩の塩類風化の機構」(個人研究 化学部 田品穂乃) ・令和3年度九州高校生徒理科研究発表大会 地学部門 最優秀賞 ・第65回日本学生科学賞宮崎県審査 県教育長賞(県内2位) ・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 地学部門 最優秀賞 ・令和3年度宮崎県サイエンスコンクール 最優秀賞
	「Viscous Fingeringが生起する粘性と流速の条件」(個人研究 化学部 本田朱里) ・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 物理部門 最優秀賞
[3年次]	「An environmentally friendly method for preparation of transparent wood : Production of Transparent Paraffin Board」(個人研究 化学部 加藤朋大) ・国際学生科学技術フェアISEF2022 Atlanta 日本代表として発表 ・令和4年度文部科学大臣特別賞
	「Viscous Fingeringが生起する粘性と流速の条件」(個人研究 化学部 本田朱里) ・令和4年度全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 物理部門 最優秀賞 ・令和4年度第1回宮崎県学生栄誉賞
	「ベンゼン系炭化水素-TCNEの電荷移動錯体」(個人研究 化学部 影山優弥) ・令和4年度九州高校生徒理科研究発表大会 化学部門 優秀賞 ・令和4年度宮崎県高文連自然科学プレゼンテーション大会 化学部門 優秀賞 ・令和4年度宮崎県サイエンスコンクール 審査員特別賞

【資料⑩】科学の甲子園の実技課題に取り組む生徒



【資料⑪】県予選で優勝した宮崎西 A



【資料⑫】『Informatics Creator's Magazine』のNo.33 p8

EGOI2022 後編の巻



役員の仕事について

団長 戸高 空 (京都大学3年)

役員の仕事は問題の翻訳、GA Meetingへの出席、選手のサポートと写真速報の更新などです。翻訳は2日とも朝の4時までかかり体力的に苦しかったです。深夜までの翻訳はミスは招きかねないので、もう少し改善できればと思います。選手のサポートに関して、経験が少し不足している部分があったので、競技環境に関しては十分にサポートする必要があります。昨年と比較して、選手がJOIG春合宿を経験していたのはとても良かったと思います。また、

米田副団長が多くの時間、競技に関する指導やアドバイスをしたので、選手にとって心強かったのではと思います。

GAは各国の代表が集まる意思決定の場で、期間中に4回ありました。EGOIは今年が第2回ということでまだ定まっていない部分が多く、EGOI規則が議論をうけて次々に書き換わっていきました。写真速報では、選手の皆さんがカメラを向けると優しく対応してくれて、とてもありがたかったです。

【資料⑬】SSH事業に係る連携体制と役割分担

〈学校運営委員会〉	SSHの各プログラム実施の承認。
〈SSH推進委員会〉	校務分掌横断でSSH事業推進について協議する。
総務部・総務課	カリキュラムマネジメント、行事日程・時間割の調整、指導要録。
生徒支援部・生徒指導課	科学系部活動の活性化、兼部等の共通理解、各種発表大会・イベント等の派遣
進路支援部・進路指導課	卒業生の進学先追跡など卒業生の動向調査、学校推薦型選抜・総合型選抜への探究活動成果の活用など
進路支援部・理数科理文課	きみろんComp.・きみろんExpt.実施に係る連携と協力、県課題研究発表大会(中・四国九州大会)等での成果発信、国際交流
研究部・SSH推進課	SSH事業の運営主管、推進委員会の運営。
研究部・図書情報課	未来授業研究会の促進、BYODに関する事項、知の拠点としての図書館改革・STEAMラボ等の整備。(探究活動に係る資料提供・レファレンスの相談)縦のネットワークの構築(渉外厚生課と連携)。
中学部	STEAMジュニアの実施、校外巡検、県内教育研究機関との連携。
総務部・広報課	成果の発信(SSH通信、HP)、生徒募集パンフレット掲載、小・中学校との交流。
生徒支援部・教育相談課	探究活動についての生徒の支援。
生徒支援部・環境保健課	探究活動等の安全管理、生徒の心身の健康維持。
進路支援部・渉外厚生課	同窓会・PTAの協力要請、縦のネットワークの構築(図書情報課と連携)。
各学年主任・各学年会	担任・副担任を含めた学年職朝での共通理解、きみろん I, II, III, Comp., Expt.の実施・指導への協力。
教科代表者会 (カリキュラム検討委員会) (未来授業研究委員会) └ 各教科会 ・数学教科会 ・理科教科会  ・情報教科会	授業を通しての、STEAM教育の提供 新学習指導要領に基づくカリキュラムの検討 6つの力を育成する授業改善の推進、特に「問い」を立てる授業の実現。 └ 授業改善や横断的学習の研究と実践、各種コンテスト大会等の指導。 ・数学オリンピック参加の推奨、数学プログラミング部の活性化。 ・物理・生物オリンピック、化学グランプリ、科学の甲子園参加の推奨、科学系部活動の活性化、きみろんComp., Expt.の運営への協力。 ・きみろんComp., Expt.運営への協力と普通科への普及。

【資料⑭】 3カ年の探究活動プログラムの概要

〈理数科3カ年の探究活動プログラムの概要〉

月	4	5	6	7	9	10	11	12	1	2	3
3学年	MSEC発表準備 ・3年教室 ・3年担任が担当			MSEC	論文執筆プログラム ・3年担任が担当		論文提出	(理数科論文集の製本) ・3年教室 ・3年担任が担当			
2学年	「きみろんExpt.」講座別探究活動 ・理科実験室、図書館など ・理科・数学などの教科を中心に より高度な約10講座を展開する  機器等を用いた測定や実験・結果分析 フィールドワーク・専門機関訪問 文献調査 研究計画の見直し				中間発表	講座別探究活動  STEAMラボ群の放課後利用 結果のグラフ化、考察 探究過程を繰り返して内容を深化させる		ポスターセッション準備 ・2年教室 ・2年正担任が担当		2年PS	
1学年	「きみろんⅠ」模擬探究 ・1年教室 ・1年理数科正担任が担当			レポート	発表参観	探究シヤドウイング	講座選択(全体講義)	探究講座別課題設定 ・約46講座に分かれる ・2,3年正担任以外全員がファシリテートする		PS参観	

1年生は「きみろんⅠ」1単位(木曜7限)、2年生は「きみろんExpt.」2単位(木曜6,7限)、3年生は「きみろんⅢ」1単位(木曜7限)ずつ履修する。  
本表にないが、1年生後期と2年生全期に1単位(35時間)ずつ、「きみろんComp.」を履修する。  
PSは「ポスターセッション」、MSECは「みやざきSDG's教育コンソーシアム」フォーラムを意味する。

〈普通科3カ年の探究活動プログラムの概要〉

月	4	5	6	7	9	10	11	12	1	2	3
3学年	MSEC発表準備 ・3年教室 ・3年担任が担当			MSEC	論文執筆プログラム ・3年担任が担当		論文提出	(論文データディスクの制作) ・3年教室 ・3年担任が担当			
2学年	「きみろんⅡ」講座別探究活動 ☆ ・2年教室,特別教室,実験室など ・2年正副担任,3年副担任,1年副担任 などが約35講座を展開する				中間発表	講座別探究活動 ☆		ポスターセッション準備 ・2年教室 ・2年正担任が担当		2年PS	
1学年	「きみろんⅠ」模擬探究 ・1年教室 ・1年普通科正担任が担当			レポート	発表参観	探究シヤドウイング	講座選択(全体講義)	探究講座別課題設定 ・約46講座に分かれる ・2,3年正担任以外全員がファシリテートする		PS参観	

1年生は「きみろんⅠ」、2年生は「きみろんⅡ」、3年生は「きみろんⅢ」を週1単位ずつ(木曜7限)履修。  
PSは「ポスターセッション」、MSECは「みやざきSDG's教育コンソーシアム」フォーラムを意味する。  
☆先進的な探究を希望する普通科生徒は、「きみろんComp.」「きみろんExpt.」への参加を認める。

【資料⑮】 ポスターセッション 教員対象客観評価ルーブリック

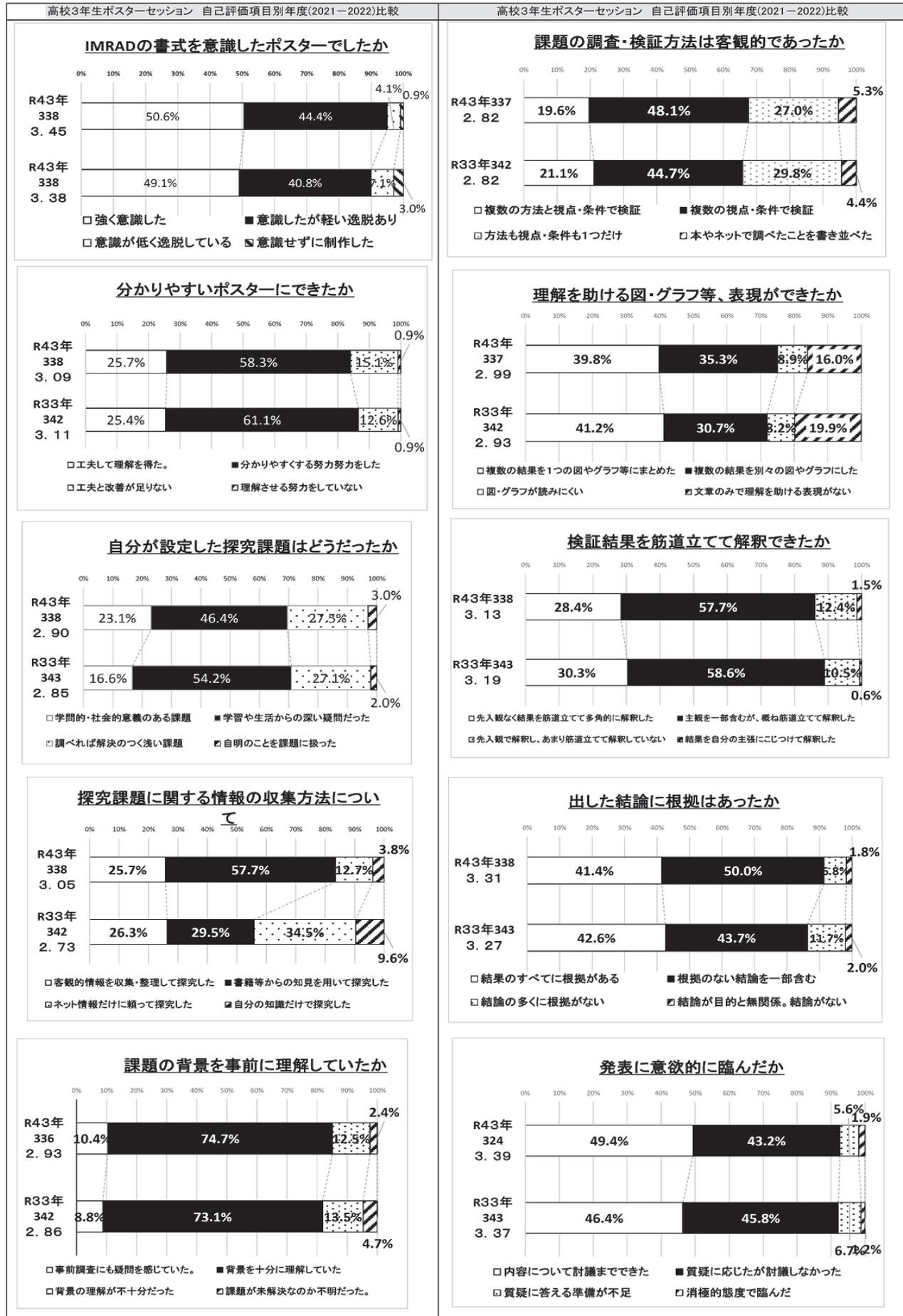
高校3年生ポスターセッション 教員対象客観評価ルーブリック

LEVEL	課題設定について	文献調査の客観性	文献調査と課題の理解	検証方法	結果を表現する図やグラフ	データ等の論理的解釈	根拠に裏付けされた結論	他者の評価をうける意欲
4	学習や日常生活などを通じて生じた疑問点等の中から解決すべき課題を取り上げ、その課題解決に学問的、社会的意義を見いだし、それが表明されていることが表明されている	文献引用のマナーを守りながら、自分の設定課題に関する背景や知見、先行研究について整理し、研究全体を客観的に支持している	自ら設定した課題の背景や前提の理解がほぼできている。既存の知見に対して、も不十分を感じたり、疑わたりする姿勢もある。	適切な方法で、複数の調査や検証を行っており、多面的に検討しようとしている。信頼性と客観性が高いとみられる。	図や表・グラフを適切に配置し、参観者の理解を促している。個々の結果を1つの表やグラフ等にまとめられ、結果を比較しやすくなるなどの工夫が加えられている。	おおむね妥当と考えられるデータや結果をほぼ論理的に課題解決に関連付け、多面的で客観的な解釈ができる。	適切な根拠に裏付けられたことのみが、設定課題との関連で結論として述べられ、説得力もある。	しっかりと発表し、積極的に討議する姿勢がある。
3	学習や日常生活などを通じて生じた疑問点等の中から解決すべき課題を取り上げているが、その課題解決がもつ意義を明確に言及できていない。	設定課題について背景および先行研究について、ある程度、引用のマナーに則り表現しているが、客観性・関連性の乏しい内容を含み、信頼性を損なっている。	課題の背景や前提となる知識についておおよそ理解しているが、曖昧さがある。既存の知見に対して疑念がない。	調査や検証が単一である(一面的である)が、検証方法が適切である。ある程度の信頼性と客観性があるとみられる。	適切な大きさや内容で、必要な図やグラフが提示されている。適切に処理されていない個々の結果がそのまま表やグラフの形で提示され比較検討がしにくい。	一面的で主観に基づいた非論理的解釈が部分的に残るもの、問題解決に結びつくような論理的解釈が概ねできている。	根拠に基づいた結論のみが示されている。しかし、その根拠では言い切れない結論の一部が見られる。	しっかりと発表し、質疑に答えることができる。討議までではない。
2	学習や日常生活などを通じて生じた疑問点等の中から解決すべき課題を取り上げているが、深く字へは解決できることを課題にしている。	情報の出典が不明確である。または、出典がネット情報のみで構成され、客観性が乏しい。文献引用のマナーが不十分。	課題の背景や前提となる知識について、理解が不十分である。	自ら調査や検証をしているが、調査や検証が単一である(一面的である)。方法も検証に不適切であり、信頼性と客観性が低い。	図や写真、グラフ等が示されているが、小さく見えにくい。グラフ軸にタイトルや単位がない。理解に不必要な図やグラフが多い。	データや結果から一面的もしくは主観的で安易な解釈が行われていて、十分に論理的な解釈とは言えない。	結論は課題の目的に対応しているが、根拠のないものが多く見られる。課題や根拠と直接関係のない主張等がかなり盛り込まれている。	普通に発表するが、準備不足で質疑に答えられないところがある。
1	個人的な興味や関心からの思いつきすぎず、その解決に意義がある課題とは言いにくい。フクシヤンと現実のちがいがなど、自明のことを扱っている。	自ら設定した課題について先行研究や文献の調査を行っていない。	どこかで見聞きした話題のレベルでしか課題を認識していないため、課題が解決済みかどうかもわかっていない。前提となる知識が非常に乏しい。	自ら調査や検証をしているが、調査や検証が単一である(一面的である)。方法も検証に不適切であり、信頼性と客観性が低い。	文章中心でポスターが構成され、参観者の理解を助けるような図や写真、グラフ等が一つ以下しかない。☆探究内容によっては、図やグラフがない場合も考えられる。	意図的に自己の主張を支持するような、こじつけの解釈を行っている。もしくは自分の意図に沿ったデータや結果のみを解釈に用いている。	結論が明確に示されていない。または、結論が根拠にまったく裏付けられていない。課題解決の目的と結論が対応していない。	消極的な発表態度である。質疑応答にも応じない。

【資料⑯】高3ポスターセッション 教員客観評価集計表



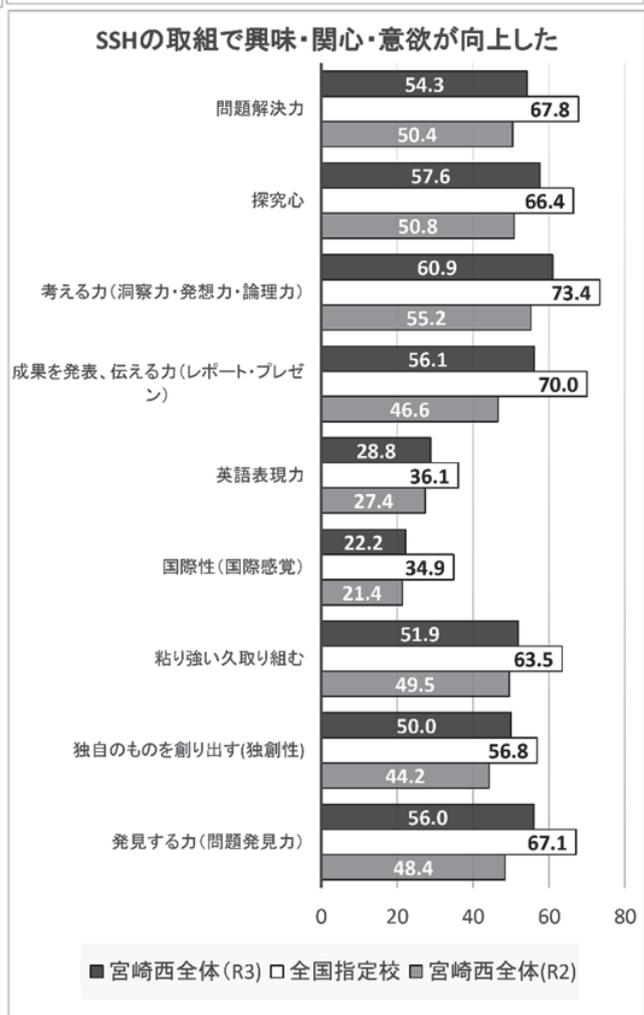
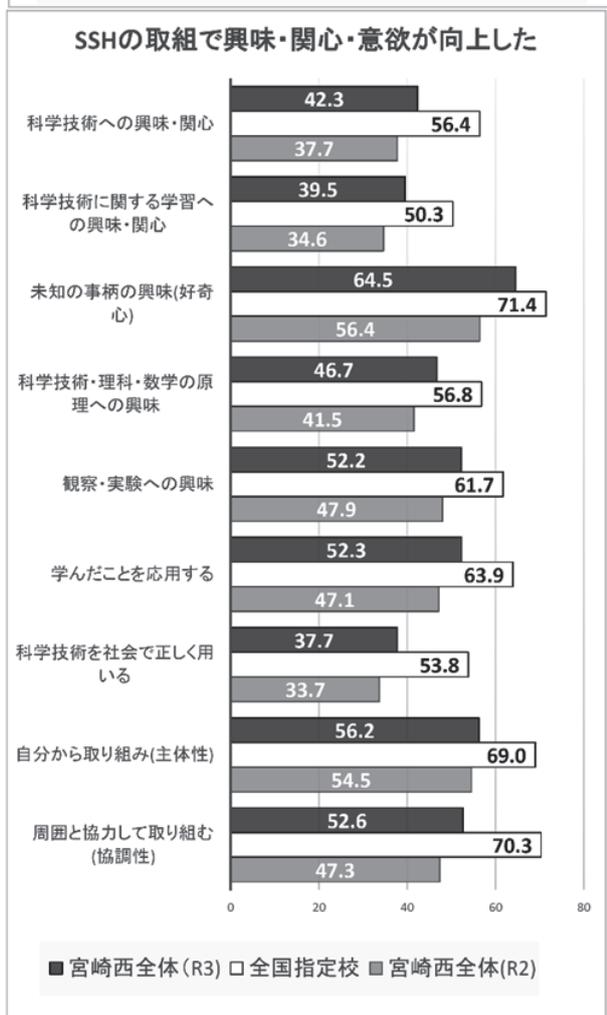
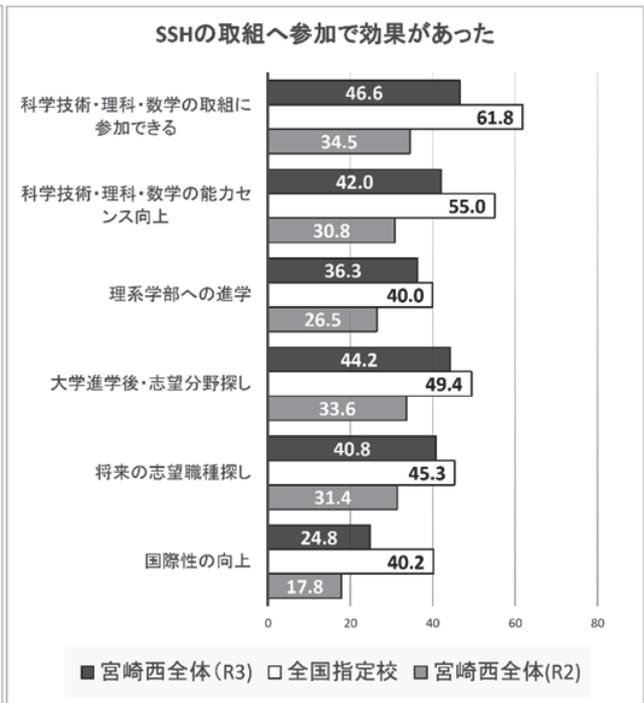
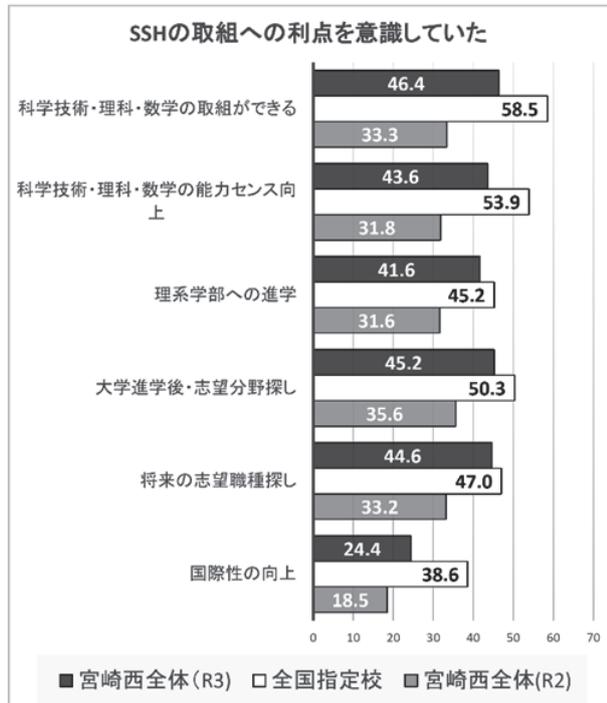
【資料⑰】高3ポスターセッション 生徒自己評価集計表



【資料⑩】SSH意識調査データ比較表

本校SSHの取組に対する生徒の意識調査結果(全国との比較)

SSH意識調査対象生徒数	宮崎西高校(R3)	1012人	宮崎西高校(R2)	1055人
	SSH指定校	126889人		



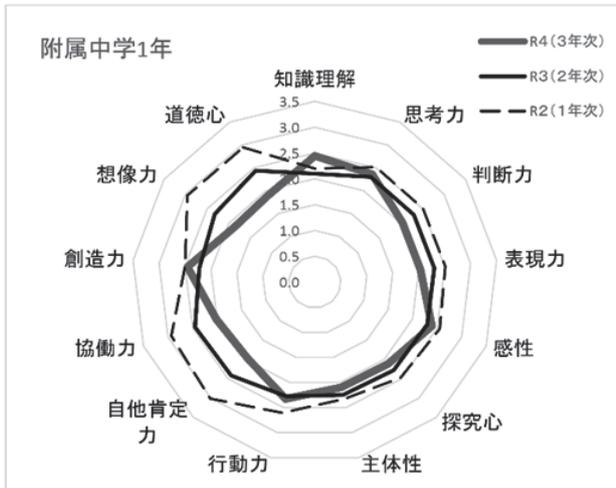
【資料⑱】本校の育成すべき資質・能力(NFC)アンケート

SSH研究指定第I期における学年別NFC到達度(生徒自己評価)

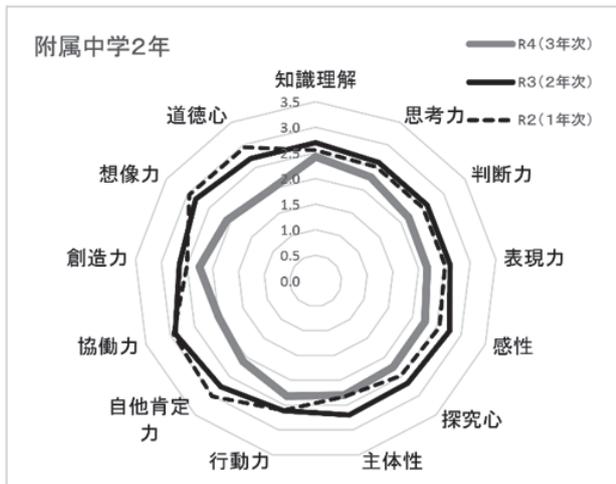
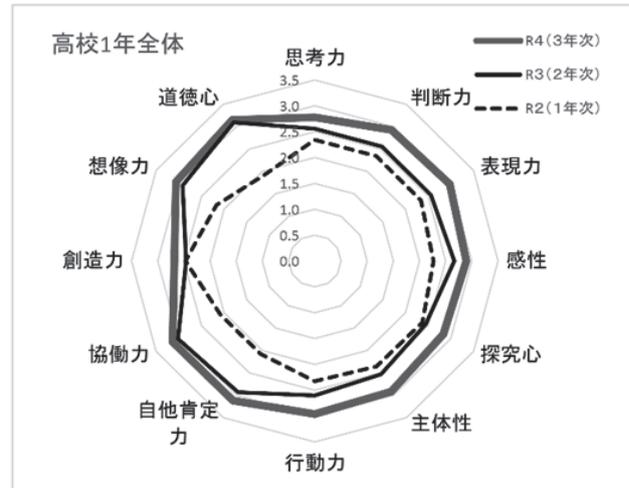
SSHプログラムの目指す6つに力を踏まえて、NFC(本校教育の育成すべき資質能力)の自己評価を年間2回実施している。各項目に対する到達度をS(4)、A(3)、B(2)、C(1)4段階ランクのルーブリック評価表で自己評価する。以下のデータは、各学年や各科の全生徒の到達度ランクの平均値を集計し、指定題I期の1年次から3年次を比較したレーダーチャートである。

※ 附属中学生、高校生ともに同じルーブリック評価票を使用している。

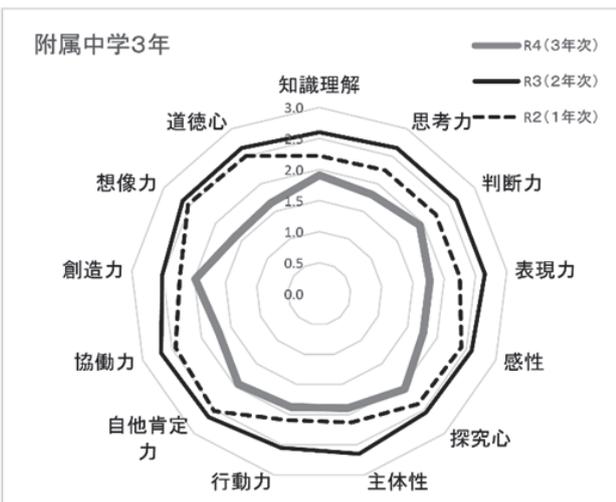
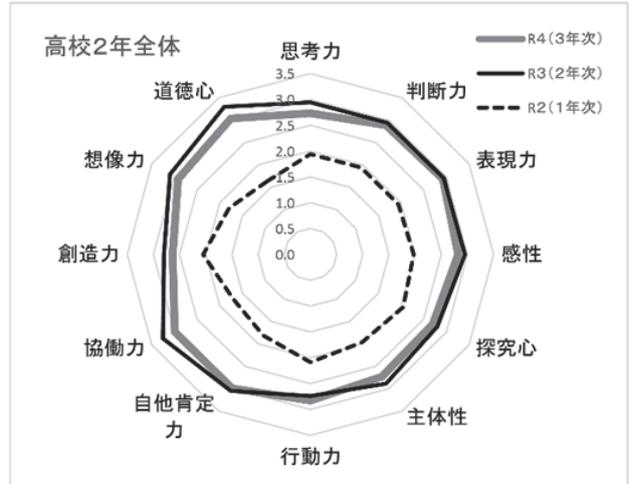
【附属中学校】



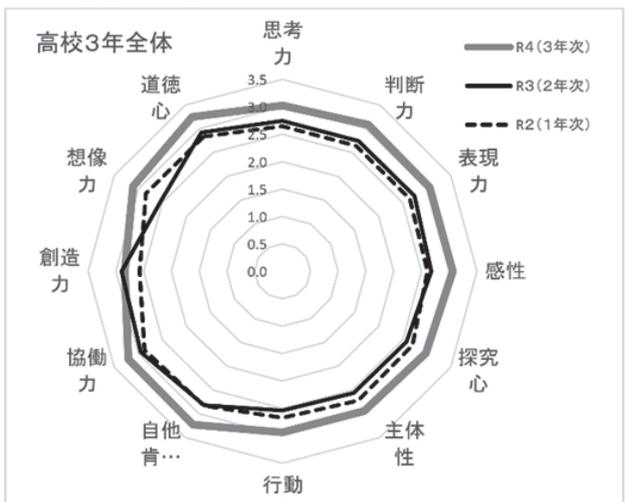
【高校1年生】



【高校2年生】



【高校3年生】





## ○高校1年「きみろんⅠ(理数探究基礎の代替)」模擬探究について

Q>研究テーマを見つけることが1番大変である。高校2年生になって進路や自分の興味関心、他者が共感し、影響を与える内容なども設定していかなければならない。自分の興味あることへの働きかけで何か工夫されていることはあるか。

A>高校1学年360人に探究とは何かを知ってもらうためのプログラムです。

Q>4つの模擬探究のテーマはまったく違う内容で、研究のパターンも異なるわけですが、なぜこの4つの内容にしたのか。

A>360名が同時に模擬探究をするので、色々な研究を相互に比較して自分の研究に取り入れるのではないか。

Q>自分の興味関心を進めていけば最終的には社会にどのようなインパクトがあるかという社会との繋がりになると思う。社会との繋がりがあからこそ先行研究から学ぶことができると思います。

A>テーマを決めるのは非常に重要なことである。どうやってテーマ設定に結びつけるか大事です。自由研究と課題研究は違うということをどのように示すか。社会に目を向ければその研究テーマの社会的なインパクトは何なのか。その研究テーマを推し進めたら未来に何が見えるかそこを問いかけてながらテーマとして確立する方法を学ばせることが大事ではないか。

A>この模擬探究は1年生がテーマを決める前にやることである。1年の後期でテーマ設定をさせるという意味ではこの模擬探究の実施内容は非常にユニークで面白いと感じた。ただ共通性が少ないので誤解を生じる危険性があると考えたのですが、自分のグループだけでなく他のグループの研究も比較することができるので色々な研究方法を学ぶことができると思う。

A>理数探究基礎のテキストを使いながらこのプログラムを実施している。まず理数探究基礎を徹底して抑えるべきである。

A>探求はまず面白いものだと理解させる必要がある。

## ○2年生「きみろんⅡ」について

・1学期よりゼミ別探究活動実施した。より多くの先生方にゼミの主催をしていただいた。教員一人当たり生徒10名程度の少人数体制をとる。4月には仮テーマ設定、6月2本目テーマ設定、10月には中間発表、3月にポスターセッションを行う。

Q>テーマ設定の時にどのような指針を与えてテーマを設定させているか。

A>1年生の段階で4ヶ月かけてテーマ設定をしましたが、その時のファシリテートは不十分だったと思います。なかなかテーマを設定することができなかったということが大きな反省点です。そこで先生1人がファシリテートできる生徒の数に限定してテーマの設定等をサポートしてきました。3学期の終わりに探究のテーマとその設定理由をまとめて報告させる。全ての報告書に目を通してまだ設定できていないテーマについては個別に話し、その後2年時にゼミ担当者に受け継ぐ形になった。

A>先生方が指針を持たないと難しいと思います。テーマ設定の指針を決めて設定させた時に研究テーマの内容の変化を見ることができるのではないかと。

## ○国際化の取り組みについて

・まだ生徒の研究テーマともう繋がりがあからではありませんので、とりあえず国際交流国際化を図るという観点で計画をして行く。体制づくりを推進する。生徒と海外をつなぐ。学校と国外をつなぐ。このことが生徒の探究テーマと繋がりが深まっていくことを目指す。本年度の活動は台湾の大学とのオンライン交流、タイのKVIS高校との連携協定締結、オンライン生徒交流会を実施。参加は中学3年生が14名高校生。ブレイクアウトルームでタイの高校生と一対一の交流を行いました。本校は数理・科学系の部活動が盛んで、好成績を収めているそのような制度に世界に飛び出すチャンスを与えられるように国外に視野を向けて切磋琢磨できる環境づくりをしていきたい。

・英語で学ぶという姿勢は崩してはならない。異文化を学ぶという観点ならば課題を設定してお互いが意見交換をする。英語を学ぶのではない。目的を持った形での国際化を図る。

・普段の英語科の取り組みが重要である。文部科学省も理科の授業を英語でやる方向で進めている。

## ○探究活動のファシリテーションについて

Q>課題設定が一番難しいと感じていますが、それが決まれば後は検証方法まで到達すれば後は自然に流れていくのではと考えます。これまでのご経験から、生徒の課題設定に対する効果的な方法、させ方はないでしょうか。

A>企業のみから見ると、やはり新規性(世の中に価値があるかどうか)これまでなかった価値を創造しなければならない。未知のものに挑戦していけているか(進歩性)が重要である。後は社会に対するインパクトがあるか。それらを生徒と先生で会話をしながら生徒に寄り添っていく。生徒に答えを出させる。上級生が経験を生かして下級生に教える。

A>たとえば「がんの治療」や「英語を話す(他国言語翻訳携帯)」、「バーチャル空間での宮崎の観光誘致」など、最先端のイノベーションの実態を知らないのでは。SSHの取組として、全ての科学分野においてその最先端がどういうところにあるかという世界で動いているのかをある程度は知っておいて、その研究テーマの面白さに導いてほしいと思います。是非先生方にそのイノベーションを調べていただいて生徒に伝え、そこにどんな問いが生まれてくるのかを期待しています。

A>同じ研究テーマをもって研究してきた上級生と同じゼミの中で1,2年生の探究活動を進めていくような方法が有効ではないか。上級生が下級生をサポートするような体制がSSHの取組になるのではないかと。

A>神戸大学附属中等教育学校を先進校視察してきました。6年の中高一貫校で探究活動は中学3年生から高校3年生まで同じ時間で探究活動している。本校の場合は高校から入ってくる理数科生もいますので、理数科と普通科を分けて活動させることは実現可能なのかという議論などもしています。

A>西高の授業や発表をみたい。外部連携をもっとすべきである。テーマ設定に関してはもっと試行錯誤をすべきである。生徒が校外で発表する機会をもっと増やしてほしい。

\*\*\*\*\*

学校名：みやざきけんりつみやざきにしこうとうがっこう 宮崎県立宮崎西高等学校・みやざきけんりつみやざきにしこうとうがっこうふぞくちゅうがっこう 宮崎県立宮崎西高等学校附属中学校

所在地：宮崎県宮崎市大塚町柳ヶ迫 3975 番地 2

電話番号：0985-48-1021 FAX 番号：0985-48-0783

URL：<https://cms.miyazaki-c.ed.jp/6037>

\*\*\*\*\*

