

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2年次



実施報告書（その1）

*****目次

《1》巻頭言-----p. 2

《2》①令和3年度SSH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3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.7~9

⑥「新型コロナウイルス感染拡大の影響」-----p.9

《3》②令和3年度SSH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.10~17

②「研究開発の課題」-----p.17

本校は1974年（昭和49年）に普通科が、翌年に宮崎県で初の普通科系専門学科である理数科が設置されました。2007年（平成19年）には附属中学校が設置され併設型中高一貫校となり、創設48年目を迎える令和3年5月現在、1,302名の生徒が、「誠実」、「敬愛」、「創造」の校訓と「未知の我を求めて」という本校の創設の言葉を抛り所に、学力向上と上級学校への進学を目指して、日々自己研鑽に努めております。

令和3年度はSSH事業第1期2年目となり、昨年に引き続き、研究テーマを、「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」と定め、本校の経営ビジョンの中心として位置づけてきました。さらに、本年度は昨年の課題や反省を下にカリキュラム等を見直してまいりました。

ところが、本年度も新型コロナウイルスに振り回された1年でした。本年度は昨年中止された様々な行事が再開されましたが、8月の第5波の影響は大きなもので、夏休みの活動は十分とは言えないものでした。それでも高校生へのワクチン接種が始まったこともあり、昨年度は不十分だったポスターセッションや中止された研究発表等を再開することができました。また、感染の比較的落ち着いた11月には昨年に引き続き、いくつかのSSH先進校を視察し助言を得ることができました。さらに、本年度は運営指導委員会を初めて対面で実施することができ、直接ご指導を頂くこともできました。令和4年に入り、1月からは全国的なオミクロン株の感染拡大のため、様々な会議や行事の開催が難しくなっていることを考えると、令和3年の秋に多くのことを学んだことは、僥倖であったと感じています。その成果があつてか、12月には、第65回日本学生科学賞の中央審査において、本校化学部の生徒研究が旭化成賞を受賞し、米国で開催される「国際学生科学技術フェア（ISEF）」に日本代表として出場できることになったことはSSHの一つの成果であると考えています。

本年度のもう一つの大きな成果は、一昨年から取り組んだICT化が急速に進んだことです。全クラスに動画配信ができるようになり、行事や講演会等も体育館等に集まることなく実施できるようになりました。オンラインを利用したの情報交換会や県外や海外との交流も盛んになり、特に本年度は本校が九州・沖縄地区SSH担当者オンライン交流会の担当となり、会を開催できたことは大変有意義なことでした。もちろん、オンラインは表情や声のトーンなどのメタ・コミュニケーションの部分が伝わりにくいなどの課題もありますが、このような時代を乗り切るためには、新しい時代に対応する力を積極的に身につけ、活用していく必要があると考えております。新型コロナの影響で教育現場は急速に変化しています。感染防止はもとより、マスクを着用した日々が日常のものとなりました。お互いの表情を読み取ることができないという状況が続くことは、生徒達の心身の成長や人間関係作りにも、少なからず影響を与えるのではないかと危惧しています。しかし、このような状況だからこそ人間の原点である「なぜだろう」と思う気持ちを大切に探究活動がより重要になると感じております。

本報告書は、このような状況下、試行錯誤の連続であった1年間の研究成果をとりまとめたものです。本年度の取組についてご助言をいただき、次年度以降の取組を一層充実させていく所存でありますので、忌憚ないご意見を賜りますよう宜しくお願いします。

結びに、視察を受け入れてくださった先進校の皆様や、ご指導いただいた運営委員の皆様衷心より感謝申し上げますとともに、これからも引き続きご支援を賜りますことをお願いしまして、ご挨拶とさせていただきます。



みやざきけんりつみやざきにしこうとうがっこう 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・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 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

① 研究開発課題	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「君にしか書けない論文コンテスト」、理数科対象の学校設定科目、理数情報「きみろん Comp.」と実験スモールプログラム「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>きみろん Comp. (理数情報)</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>  <p style="text-align: center;">ART+STEM</p>	<p>きみろん (I・II・III)</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。その生まれたばかりの「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>  <p style="text-align: center;">ART+STEM</p>	<p>きみろん Expt. (理数探究)</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>  <p style="text-align: center;">STEM</p>
--	--	---




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、高校へつながる最初の一歩を踏み出す。



4 つの教育環境の創出

<p>縦のネットワーク</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> 	<p>スチーム・ラボ</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たり、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> 	<p>一人一台パソコン</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> 
--	---	---

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3年度実施規模			※全校生徒を対象に実施する。 ()内の数は理系登録者数									
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			
全 日 制	普通科	223	6	242	6	236	6	701	18	1年	80	2
	理文クラス	40	1	41(8)	1	84(27)	2	165	4	2年	80	2
	文系	—	—	78	2	69	2	147	4	3年	80	2
	理系	—	—	123	3	83	2	206	5	計		
	理数科	121	3	123	3	117	3	361	9	生徒数	学級数	
	類型ごとの計	344	9	365	9	353	9	1062	27	240	6	

教職員数(107)

校長	1	主幹教諭	3	実習教諭	3	常勤講師	8
副校長	0	指導教諭	6	事務主査	2	非常勤講師	2
教頭	3	教諭	61	主任主事	1	PTA職員等	8
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年間の研究開発のまとめ、中高一貫したプログラムの構築を図る。

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を増やす。
3年次	理科等研究室の利用推進。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 3 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 Expl.	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

※きみろん Comp. は理科の実験や観測によるデータを活用して、そのデータ処理や分析、プログラミングを学ぶ理科と情報の連携で1人1台パソコンを活用するプログラムである。

○具体的な研究事項・活動内容

- (1)きみろんⅠ＞ 批判的・協働的思考力を培い、メタ認知能力を伸ばす目的で、新聞記事を使って論文を作成し、生徒間での協議や論文審査を実施する(きみろん15)。また、令和2年度では生徒自らが設定した探究課題について、自校作成テキストをもとに、仮説設定から検証作業、論文作成、さらに生徒の相互評価、教員による評価を経て優秀作品を選出した。しかし、探究期間が短すぎたために、全体として生徒が設定する探究課題は検討不十分なものが多く、探究の質が深まらないという実態が顕著になった。そこで、令和3年度は探究課題の検討期間を十分にとり、2年次で実際の探究期間も十分にとる方向で日程調整を進め、実施期間と形態について校内全体で共通理解を得た。
- (2)きみろんⅡ＞ R2年度は、1年次の論文作成や研究方法の経験を活かし、「きみろん」テキストを活用して新たに2回目の研究論文を作成し、生徒間の論文審査と教員による論文選考を実施した。R3年度は探究の質を深めるために1学期はクラス単位で探究班編成による1年次作成した論文のミニポスター発表し、2学期からは普通科全体を探究テーマ別のゼミに編成し、プレゼン作成、中間発表会、その後、ポスターセッションを実施した。また生徒、教員による評価を実施した。
- (3)きみろんⅢ＞ 表現発信力を育成するために、R2年度同様に「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。学年上位に評価された優秀論文は校外の課題研究発表会等に出展して外部の評価を得た。R3年度はポスターセッションを対面実施し、本校職員評価や外部視聴者評価を取り入れた。
- (4)きみろん Comp.＞ R2年度から学校設定科目「きみろんR1」として実施したが、R3年度から「きみろん Comp.」に改称し、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。R2年度同様に1日集中講座形式で実施し、自分のパソコン(「一人一台パソコン」)を持ち込み、協働しながら課題を解決した。理数科1,2年生は1単位ずつ履修するが、年間の前半(5月～9月)の5日間で理数科2年生が、後半(10月～2月)で理数科1年生が取り組んだ。
- (5)きみろん Expt.＞ R2年度より課題研究の代替として「きみろんR2」の名称で先行実施した理数科2年生(現3年生)であったが新型コロナウイルス感染防止により、スモール実験プログラムは実施できなかった。R3年度は「きみろん Expt.」と改称し、理数科2年生(1単位)が本格実施、理数科3年生(2単位)は先行実施となった。の間科学的探究力、創造的思考力を育成するために、理数科2,3年生を対象に実施する。探究計画書を作成し、研究テーマに対応する理科教員がメンターとなりファシリテートを行い、研究に必要な実験スモールプログラム(物理・化学・生物)で実験や観察方法を学び、得たデータを基に仮説を検証して論文を作成した。R3年度は作成した論文の実証追加実験や観測、先行研究論文調査、Expt.ゼミ別のミニポスター発表、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「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単位ずつ履修する。本年度から中学3年次の3月に「きみろんジュニア発表会」を全中学生参加で実施する。
 - 「感性」では、R2年度は短歌入門講座や模擬裁判、ディベート、本年度はプレゼンテーション、パブリックディベートを通して感性を磨く授業を実施した。
 - 「探究」は観察・実験の基本操作や物理基礎・化学基礎の課題研究を実施した。例年、1年生が青島植生林研修、農家民泊、2年生が綾照葉樹林研修、3年生が種子島・屋久島研修を実施した。R3年度は校内野外観察や理科分野の様々な実験・観測、サイエンスコンクールへの参加に取り組んだ。
 - 「サイエンス」は、物事を数学的に捉えた実験や証明問題などを考察する体験をまとめて発表した。R3年度は中学1,2年対象に宮崎大学との連携授業を実施した。
 - 「プレゼンテーション」はR2年度同様に、国際交流や職場体験、または「感性」「探究」の各研修を題材に英語によるディベート、英語プレゼンテーション発表等を実施した。
- (7)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、先行論文調査などの活動場となり、研究の深化や新たな発想を生み出す場所を提供できる。R2年度よりさらに機材や環境を増やし、活用度を高めた。

- (8)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。講演会等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。R2年度の状況を踏まえ、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した。
- (9)一人一台パソコン> R2年度同様に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自宅用パソコンの持込を認め、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。「きみろん Comp.」での活用以外に、「きみろん Expt.」での活用も検討した。
- (10)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支援し、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。R2 年度同様に、年 3 回の「未来授業研究会」を全教科で実施し、教科間の連携を図る。また、ICT 機器等の活用などの職員間の研修会等を設定する。
- (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)検証の評価方法の研究> 育成すべき 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)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。R3年度はポスターセッションの生徒の自己評価だけでなく、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

- ・R2 年度同様に、「きみろん I (今年度はきみろん 15 のみ)」においては、学年上位 5%の優秀作品を選出して、表彰した。また、「きみろん III」においては、高校 2 年生、附属中学 3 年生、外部(PTA役員、学校評議員、運営指導委員)の視聴閲覧を実施することができた。
- ・SSHプログラムである「きみろん Comp.」においては、自校で作成したテキストが日本教育情報化振興会主催「ICT 夢コンテスト2021」において、宮島龍興記念教育賞を受賞した。また、宮崎県のテレビ放送局(MRT 宮崎放送)の教育情報番組「みらい・みやざき まなび隊」の取材を受け、2月下旬に放送予定である。さらに本年度から実施を予定している本校附属中学校3年生の「きみろんジュニア発表会(代表者による課題研究発表会)」においても、宮崎県のテレビ放送局(UMK テレビ宮崎)の教育広報番組「のびよ! みやざきっ子」に取り上げられ、3月中に放送を予定している。本校の取り組みが県内に広く知られる機会となる。
- ・新たに本校SSH専用のHPの開設を準備しており、本年度のSSH探究活動のまとめ等を掲載していく予定である。また、本校で作成した「きみろん」や「きみろん Comp.」のテキスト、「SSH 事業実施報告書」等の掲載を予定している。さらにSSH探究活動のイベントのリモート配信なども今後検討していきたい。
- ・「きみろん III」の優秀作品の中から選出された作品『延岡城の「千人殺しの石垣」に関する研究』はSSH生徒研究発表会出場、九州高校理科研究発表大会(沖縄)優秀賞受賞、宮崎県サイエンスコンクール物理部門最優秀賞の評価を得た。
- ・「きみろん III」の優秀作品から 10 作品が県内の県立高校 14 校が加盟する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。
- ・本県でリモート開催となったR3年度九州・沖縄地区SSH担当者交流会において、本校は幹事校として交流会の企画・運営に携わり、文部科学省初等中等教育局 野口宏志様による全体講演会、宮崎北高等学校による事例発表、科学技術振興機構、九州各県教育委員会(管理機関)、参加全指定27校管理職、主担当者がテーマ別の分科会に参加し、SSH事業に関する情報交換や意見交流を図ることができた。
- ・「きみろん Expt.」において、本年度も科学系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した。その中で研究論文『トリボナッチ数列の一般項を求める』は中・四国・九州地区課題研究発表会に出場した。
- ・「きみろんテキスト」や 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。
- ・本校で作成した「きみろん Comp.」のテキストは、デジタル化を検討していきたい。

○実施による成果とその評価

- ・「きみろんⅠ」においては、論文作成テキストの「きみろん」を生徒、教職員に配布し、活用しながら「きみろん15」における新聞記事に対する評論文の執筆やその論文の審査評価を生徒個人で実施することができた。また、きみろんⅠ全体の指導計画・指導法を検討し、年間の見通しを立てることができた。
- ・「きみろんⅡ」においては、1学期は1年次に研究したテーマによるミニポスター発表や現3年生のポスターセッションへの参加・評価を通して「きみろんⅡ」のゴールイメージの醸成を図ることができた。2学期より探究ゼミを編成し、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。中間発表時の生徒アンケート(㊸実施報告書(本文)p26に記載する)で「班員のアドバイスが参考になった」や「他者の発表を聞いて刺激を受けた」が全体の59%と高い数値を示し、また2年生のポスターセッション時の生徒自己評価を現3年生と比較してみると、「テーマ設定」や「使用した情報の客観性」など3年生のデータを上回っていた。探究の最終発表であるポスターセッションが今後、2年次3月に設定されるため、探究の流れを早めに確立したい。
- ・「きみろんⅢ」においては、会場を分散して3年生全生徒ポスターセッションを対面で実施することができた。また、他学年や中学生、外部からの参観、質疑応答もでき、生徒の自己評価、教職員からの客観評価を実施することができた。優秀作品はSSH生徒研究発表会や県主催のMSECフォーラム等に出場して評価を得ることができた。卒業論文の要旨(アブストラクト)集を作成した。
- ・「きみろんComp.」においては、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、パソコンの活用やプログラミングの習得など興味関心が高まった。この教育活動が評価され、日本教育情報化振興会主催「ICT夢コンテスト2021」で宮島龍興記念教育賞を受賞した。
- ・「きみろん Expt.」においては、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、各方面の担当者がメンターとなって、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。2年生も研究テーマによって実験室に分かれて取り組むことができた。
- ・「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」の4科目において、全般的に指導計画に従って取り組むことが出来た。研修についても、新型コロナウイルス感染拡大の影響から3年生の種子島・屋久島研修は中止となったが、それ以外は実施することができた。また、R3年度から中学3年生の研究発表会を3月に開催する予定である。中高一貫を推進していきたい。
- ・「スチーム・ラボ」に関しては、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、スチーム・ラボの設置に向けて、学校図書館やICT教室、理科棟実験室などの活用を協議・検討している。
- ・「縦のネットワーク」に関しても、新型コロナウイルス感染拡大の中、卒業生との連携を模索しているところであるが、講演会、サイエンスカフェなど生徒の様々な発見の場を創り出せるように、協力可能な卒業生のリストアップや生徒(の研究テーマ)とのマッチング、連携方法などすぐにも動ける状態にしておきたい。また、学校のSSH専用HPを有効に活用して普及に努めたい。
- ・「未来授業計画」においては、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。第2回の「問を立てる授業」実践に向けて全体の共通理解を得て進めていきたい。また、「未来工房」として教職員の放課後研修会等も頻繁に実施されてきた。ICT機器の活用など教育活動に欠かせないところなど、全体で意識を変えて進まなければならない。
- ・「科学系部活動等の課外活動の推進」においては、本年度も科学系部活動の加入者数が増加し、全体で56名が登録しており、3年連続で増加した。学校の探究活動の影響もあって、研究に取り組み、その成果を科学の甲子園や科学系オリンピック・コンテストで発表する機会も増えている。入賞者数も昨年度からかなり増えてきており、研究活動のできる学校という認識が出てきてほしいところである。
- ・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、例年12月に実施されているSSH意識調査や本校の教育目標で養うべき資質・能力「知識・技能、思考力・判断力・表現力、学びに向かう力(感性、探究力、主体性、協働力、行動力、自他肯定力、創造力、想像力、道徳心)」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と考える。またSTEAMプログラムで育成すべき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)の生徒自己評価、教員評価、学校全体評価を検討していきたい。実施計画書4-1-1のp.11に記載したSTEAMプログラム全体の評価基準に照らし合わせて評価していく。

○実施上の課題と今後の取組

- ◇やはり、一人一研究一論文作成という本校の探究活動の特色であり、現生徒の作成した論文やポスターセッションを参観して評価された内容を見ると、探究が深まっていない生徒の発表(研究テーマ)が目立つという指摘があった。中々探究の時間のみで論文を作成するには時間や情報、経験も不足するため、どうしても短期間で仕上げる作品が多いと考えられる。また、その研究のメンター、ファシリテーターとなる先生方の共通理解、役割も弱い部分があり、如何に生徒に探究を推進するかという方法など不明な状態での指導になっているケースもある。このような点から探究活動の方法を再検討する必要が出てきている。本年度の11月には探究の進め方、メンターの在り方、全校体制などを研修するために先進校視察訪問を実施した。本校ならではの探究活動プログラムについて、今後研究していきたいと考

- える。
- ◇各プログラムごとの評価方法については、検討されて実施されてきている。中間評価にむけてもSSH研究開発全体のプログラム指定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。
 - ◇昨年度から理数科において先行実施してきた「きみろん Comp.」で使用するテキストが完成し、次年度より教科書として使用する。理数科2年の7月～9月にかけての実施については、空調管理等の整備された教室を使用する必要がある。
 - ◇理数科生が自身で設定した探究テーマにどうアプローチできるか、主体的に考えて行動する(探究するため)に必要な、具体的な検証方法・手段(メソッド)についての知識・技術・経験を与えるものと考えており、また、これらの知識・技術・経験が同一学年の生徒間で共有され、そこで培われたノウハウと成果が下級生に伝達されていけば、主体的で対話的・協働的な学びが一層推進され、年次を経るごとに探究内容と方法が深化していくことが期待される。今後は、「実験スモールプログラム」提供の機会を再度検討する必要がある。
 - ◇「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予定である。
 - ◇「スチーム・ラボ」については、現在、少人数授業等で使用するICT教室にタブレット(40台)、プロジェクター、ホワイトボードを設置して管理運用している。また、学校図書館にパソコン(20台)・タブレット(40台)を設置し、探究活動への活用を推進している。県教育委員会の施策により次年度から本校生全員のパソコン・タブレットのBYAD, CYADが導入される計画となり、運用面の検討を進めている。
 - ◇「縦のネットワーク」については、SSH推進課、図書情報科、理数科理文課、進路支援部との連携により、先人バンクのネットワーク構築の基盤を創り、連携実践を進めている。また講演会や講座に招聘した講師とのサイエンスカフェも新型コロナウイルス感染拡大で本年度も開催できなかった。しかし、本年度から台湾の大学・高校との国際交流事業が始まっており、さらに連携体制を整えたい。
 - ◇「一人一台パソコン」は理数科生の持込可能なパソコン保有率は全体の3/4を超えてきているが、持ち込めない生徒はパソコン室の利用や研究用パソコンの貸し出しで対応できる。使用教室も環境整備して運用していきたい。
 - ◇「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進めていく。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響	○メリット	●デメリット
<ul style="list-style-type: none"> ●4月当初に現地開催を予定していた「中高合同数学講座」はオンラインでの実施となった。 ●10月、11月に開催した理数科理文講演会は本校体育館で開催予定であったが、収容数制限によって宮崎市文化ホールでの開催となった。また、講演時間の制約により、サイエンスカフェ等の実施は見送った。 ●○総合的な探究の時間等で、全校集会、学年集会は開催できないために、各教室へのリモート配信の活用が拡大してきた。 ●高校3年生のポスターセッションは、従来3年全教室を会場としていたが、特別教室や芸術教室など9会場を追加して分散開催となった。また、セッションの参加制限を設けた結果、在校生は高校2年生、附属中3年生のみとしたが、やはり高校1年生、中学1、2年生の参加を考慮すべきであった。外部もPTA役員理事、学校評議委員、運営指導委員(県内)に限定され、一部参加となった。 ○●校外での研修会がほとんどオンライン会議であったため、リモート操作機器の設置や操作研修が急増した。 ●7月に現地開催を予定していたMSECフォーラムはオンライン開催となった。 ○他校のSSH課題研究発表会等のオンライン開催の案内が増え、学校全体で共有を図った。 ●第1期2年次の第1回運営指導委員会はオンライン開催とした。また、第2回運営指導委員会は一部オンラインを含むハイブリッド実施となった。 ●○本県を開催県とする、R3年度九州・沖縄地区SSH担当者交流会は本校が幹事校となって開催したが、オンライン開催となり、九州・沖縄地区の全27指定校、文部科学省初等中等教育局、科学技術振興機構の各担当者(100名を超える)に参加いただいた。全体講演会やテーマ別分科会など情報交換、意見交流の場となった。 ●先進校視察研修の視察地域制限があった。 ○●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。 		

②令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

令和 2 年度〔1 年次〕と令和 3 年度〔2 年次〕において、研究開発の内容とその研究計画に対し成果をおさめられたかを報告する。

○ 本校が SSH 事業で生徒に身につけさせたい資質・能力「6 つの力」

本校が SSH 事業で身につけさせたい資質・能力を「6 つの力」とよんでいる。それはすなわち、「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」「課題発見力」「科学的探究力」「表現発信力」の 6 つである。まず、これら「6 つの力」の定義を SSH 事業推進組織内でとりまとめた【④ 関連資料；p. 68－資料① 育成したい「6 つの力」の定義】。

(1) 「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)

「きみろん」は、「君にしか書けない論文コンテスト」の略称である。全校生徒が一人ひとり自ら設定した課題について探究を行い、卒業論文にまとめるという活動であり、本校 SSH 事業で研究開発を進めている 4 つの宮西型 STEAM 教育プログラムの 1 つとなっている。本校は宮崎県においては県都に位置する最大規模の高等学校であり、一学年 360 名に個別に独自の課題を設定させる、個別に探究させる、その成果をもとにポスターや論文に各自表現させる一連のプログラムは、かなり大がかりなものとなる。それゆえ、本校規模の高等学校で個別の探究活動を実現する教育プログラム開発は研究開発の意義を有すると考えている。

(a) 「きみろん 15」(第 1 学年 4 月～9 月)

15 年後の自分が現在の新聞記事を読んだならば、どのような視点でとらえ、論文にまとめるかを考えさせる、論文入門プログラムである。探究の基本姿勢である批判的思考力を育成するとともに、グループの意見も取り入れる協働的思考力を培い、メタ認知能力を伸ばす目的で実施した。

指定 1～2 年次: 令和 2～3 年度

〔1 年次〕当初には、研究計画どおり論文執筆テキスト『きみろん』を作成し、生徒ならびに教職員に配布できた。生徒に直接指導する教員には各時間の詳細な指導計画が事前に配布され、連携をとりながら、論文執筆までを支援していった。結果として、期限までの論文提出率を〔1 年次〕にして 95.1%まで上げることができた。〔2 年次〕では、直接指導にあたった教員からの要望に応じて、指導計画の当該年度分を一括配布でき、年間を見通した指導ができる体制になった。〔1 年次〕〔2 年次〕ともに提出論文を①～⑫の観点による 4 段階評価【④ 関連資料；p. 68－資料② きみろん 15 の評価項目】で、生徒間で相互評価させ、さらに教員で評価した。評価は、100 点満点で第 1 学年の全体平均は 76.5 点であり、生徒は概ね論文執筆の基礎力を有していると判断できた。

(b) 「きみろん Ⅰ」(第 1 学年 9 月～3 月)

生徒に自分独自の探究課題を設定させる。その課題解決に向けて仮説を立て、調査・実験により検証・考察をさせ、それをもとに一編の論文を執筆させるという科学的論文執筆のプログラムである。

指定 1～2 年次: 令和 2～3 年度

研究計画にしたがい、上記の「きみろん 15」の終了後、論文執筆テキスト『きみろん』を参照しながら論文執筆に必要な事項(論文の書式やデータ処理など)を学び、その後に自らの探究課題を設定するなどの探究活動に入っている。論文提出後、生徒間の相互評価および教員による評価を実施したが、その評価は 12 項目の 4 段階評価で行っている【④ 関連資料；p. 68－資料③ きみろんⅠ・Ⅱの評価項目】。〔1 年次〕〔2 年次〕ともほぼ生徒全員の論文が提出され、評価も円滑に実施できた。

(c) 「きみろんⅡ」(第 2 学年 4 月～3 月)

第 1 学年で行った「きみろんⅠ」をうけて、第 2 学年では自ら設定した探究課題をより深

く掘り下げて探究を継続し、論拠を明確にして2回目の論文執筆を行う論文執筆プログラムである。

指定1年次:令和2年度

〔1年次〕の2年生は、配布されたテキスト『きみろん』を参照しながら論文執筆に必要な事項を学び、それをもとに第1学年時に執筆した論文を練り上げ、さらに探究を継続・深化させる形をとらせた。2学期に生徒全員を対象にミニポスターセッションを実施し、その内容を保護者にも資料配布を行って、SSH事業とその教育研究開発の意義について、理解を求めるとともに意見を集めた。大多数は批判的思考力等の資質育成につながるといった肯定的なものであり、本校SSH事業への御理解と御協力につながることができた。学年末には、練り上げ深化させた部分も含め、新たに論文を完成させ提出させた。論文提出後、生徒間の相互評価および教員による評価を実施したが、その評価は「きみろんⅠ」と同じ12項目の4段階評価で行った【④関連資料；p.68-資料③ きみろんⅠ・Ⅱの評価項目】。

指定2年次:令和3年度

〔2年次〕では〔1年次〕の方法から大きく変えた点は次の3つである。

- ・学級単位の活動を分野別6つに再編し、1分野に教員2名を配置した。
- ・中間発表会(11月)、ポスターセッション(2月2回)を実施した。
- ・〔1年次〕は第2学年の年度末に論文を書き、第3学年の7月にポスターセッションを行うという順序で進めていた。これを〔2年次〕では、第2学年では論文執筆をさせずに先にポスター作成をさせた。第3学年の早期にポスターセッションを行って、他者からの助言を受けた後に、個別の論文執筆作業に入る順序に改めた。

〔2年次〕の第2学年の生徒は、〔1年次〕の「きみろんⅠ」で、すでに自分独自の探究論文を書いているため、それをミニポスターにまとめて発表することから実施した。このミニポスターセッションが発表能力の向上につながり、生徒間の直接的な助言や相互評価が良好な効果をもたらすことが示された【④関連資料；p.68-資料④ 2年ミニポスターセッションの個人評価票】。

これまで学級の副担任が、生徒への直接的な指導を担ってきたが、1つの学級に多岐にわたる探究課題をもった生徒がいるために有効な指導ができない問題が生じていた。そこで学級の枠を取り払い、生徒の探究課題により6分野に再編し、分野に適した教科の教員(1分野に2名の教員)を割り当て、学年の全職員で探究活動の指導に当たる体制にした。さらにICT機器の利用が、探究活動の促進につながると考え、生徒および教員を対象にGoogle Workspace、Google Classroom、Google Slideの使用方法について説明・研修を行ったり、先行研究の文献検索のためにGoogle Scholarの利用を紹介した。特に先行研究の活用に関する指導の重要性、教員メンターの手厚い配置(1分野に2名の教員)の有効性が一層浮き彫りになる結果が得られた【④関連資料；p.69-資料⑤ 先行研究の活用に関するアンケート】。年度末に近い2月に中間発表を行い、【④関連資料；p.69-資料⑥ SSH高校ポスターセッション自己評価とアンケート】をもとにした自己評価をさせ、その集計結果を分析した【④関連資料；p.69-資料⑦ 2年中間発表における自己評価】。この結果を〔2年次〕の第3学年が7月に行ったポスターセッションの自己評価の結果と比較したところ、6分野に分けた探究指導、1分野2名の教員配置、中間発表会の実施が、探究課題の設定、課題に関する情報の収集方法の2点で、有効であると分析できた。この時期に生徒自身が自己の成果物に関するルーブリック評価を実施し、第3学年最終段階の自己評価と比較し分析することができたことで、どの資質・能力の育成が急務であるかを把握することにもつながった。この時、図や表・グラフなどの表現力不足がわかり、育成の手立てを講じることができた。

(d) 「きみろんⅢ」(第3学年4月～3月)

「きみろんⅢ」は、第2学年「きみろんⅡ」でまとめた論文をさらに練り上げ、7月までに

ポスターにわかりやすく表現させ、ポスターセッション形式で発表させる方向で実施している。校内ポスターセッション終了後は、校外の発表大会等に出品するなど、活動の場が移る。

指定1年次:令和2年度

当初は7月にポスターセッションを行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症の拡大により、本来のポスターセッションはやむを得ず中止となった。代替措置として、「きみろんⅡ」優秀論文7名によるポスター発表動画の審査会、第3学年生徒全員のポスター展示と個別の評価を実施した。

基準となるポスターの雛形を予め作成しておき、これを学校のホームページからダウンロードできるようにした。この雛形にそってポスターを制作することで、必要事項が順序よく盛り込まれたポスターができるようになった。同時にポスターセッション用に用意したパネルにちょうど適ったポスターが効率よくつくられる。また、ポスターセッション時に、各生徒が聴きたいポスター発表を積極的に聴きに行けるよう、要旨集を作成して生徒にもたせることができた。このように本校ならではのポスターセッションのノウハウを積み上げることができた。

指定2年次:令和3年度

前年度までのノウハウを集積することで、本校のポスターセッション実施のマニュアルを作成できた。過去3カ年で試行錯誤を繰り返し、ポスターセッションとそれに付随する最適な解を求め、変更を積み重ねた結果に作成できたものである【④関連資料:p.69-資料⑧ ポスターセッション実施方式の過去3カ年の変遷】。また、本校の【④関連資料;p.70-資料⑨ 発表成果物に関するルーブリック評価表】をもとにして、生徒が自身のポスターを評価する自己評価ルーブリックと、教員が生徒のポスターを客観的に評価するルーブリックの2種類を作成、実際の評価に用いることができた【④関連資料;p.69-資料⑥ 校内ポスターセッション自己評価とアンケート】。Google Formを利用して、教員が生徒のポスターをルーブリック評価するフォームをiPad内に用意した。教員が評価をiPadに入力すると、サーバーにリアルタイムで評価が送られ、目に見える形で集計される仕組みをつくった。結果として課題の背景や前提の理解、根拠をもった結論、発表者や聴衆の姿勢・態度といった項目では全体的に高評価であった。

☆ 研究計画に示された事項の達成状況

〔1年次〕・「各週木曜7限に全学年で実施」…予定通り実施。

・「論文作成テキスト『きみろん』配布」…予定通り配布。

・「1,2学年での論文作成」…予定通り実施、2学年論文作成はポスターセッション後の3学年に変更する方向。

・「1,2学年での生徒間・教員によるルーブリック評価」…12項目4段階評価を実施。

・「3学年でのポスターセッション」…新型コロナ感染症のため代替措置で実施。

・「3学年でのポスターセッション要旨集の作成」…予定通り作成

・「各種研究発表大会への参加」…コロナ感染症の影響も一部あるが未達成

〔2年次〕・「各プログラムのブラッシュアップ、プログラムの検証・評価」

…各プログラムの効率的な運用に向けてのブラッシュアップは進んでいる。

〔1年次〕に代替措置で行われた校内ポスターセッションは予定通り実施。ポスターセッションでのルーブリック評価を実施し分析を行った。

・「次年度の各プログラムの実施計画・準備」

…計画・準備しているものの概要は『②研究開発の課題』で詳述

(2)「きみろん Comp.」:計画書中の「きみろんR1」を〔2年次〕から改称。(一人一台パソコン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)

本校SSH事業で進められている「きみろん」は、探究の成果を論文の形で表出する教育プログラムであるが、それにはデータ処理や誤差を考慮したグラフ作成が必須の技術である。

これらに加えて、プログラミング技法によるシミュレーションまでを協働的に習得させる宮西型 STEAM 教育プログラムの 1 つが「きみろん Comp.」である。このプログラムが提供されるのは本校理数科のみである。

指定1年次:令和2年度

理数科第 2 学年 5 月～9 月、理数科第 1 学年 10 月～2 月に 5 日間(35 時間分)をまとめて実施できた。自校テキスト『きみろん Comp.』を作成して生徒に配布できた。理数科生は自前のノートパソコンを BYOD で持ち込み(1 人 1 台パソコン)、このテキストに示された課題を協働的に解決できた。

指定2年次:令和3年度

この教育プログラムの成果については【③実施報告書(本文) ; p. 33～p. 35 に示された意識調査のグラフ】の形で実証できたと考える。特にコンピュータを用いた思考力は、データ処理の習熟にあわせて着実に、大きく伸長することが示されている。また、協働的な学習により、生徒は集団で学習を主体的に進めていくことができる。

この自校テキストは、日本教育情報化振興会主催「ICT 夢コンテスト 2021」において、宮島龍興記念教育賞を受賞しており、その教育実践が一定水準以上のものであることが明らかとなった。

本来、理数科のみに提供されるプログラムであるが、指定 2 年次に普通科の一部学級(理文クラスと呼ばれる学級)にも、このプログラムを提供してほしいとの要望があった。そこで、拡大・普及の意味も含めて当該学級にも、このプログラムの実践を行った。

☆ 研究計画に示された事項の達成状況

〔1 年次〕・「理数科第 2 学年 5 月～9 月、理数科第 1 学年 10 月～2 月に 5 日間(35 時間分)をまとめて実施」…予定通り実施。

・「『きみろん R 1 (現きみろん Comp.)』テキスト作成」…予定通り作成し配布。

〔2 年次〕・「〔1 年次〕を踏まえた各プログラムのブラッシュアップ」

「テキストの活用と研究課題の内容更新・改訂の検討」

…生徒の意識や実態を数量的にとらえ、課題の改善が進んでいる。その内容と実践についても対外的な客観的評価を受けており、信頼度が高い。

(3) 「きみろん Expt.」: 計画書中の「きみろん R 2」を〔2 年次〕から改称。

(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)

科学系の探究活動において、観察・実験により仮説の検証が行われる。そのため、生徒にとって観察・実験の技能習得と実践は必要不可欠な要素となっている。そうした観察・実験の技能習得と実践の場として設定されたのが、宮西型 STEAM 教育プログラムの 1 つに位置づけられた「きみろん Expt.」である。SSH 事業申請当初は、理数科の生徒の基礎実験コース(実験スモールプログラム)として構想された。

指定1年次:令和2年度

新型コロナウイルス感染症の蔓延により休校期間が長く続いた。そのため、生徒独自の探究期間を保障するため、予定されていた実験スモールプログラムを展開する時間がなくなり、やむを得ず〔1 年次〕は「きみろん Expt.」の実験スモールプログラムを中止した。

指定2年次:令和3年度

〔2 年次〕当初、理数科 3 年では長期間の休校で探究が不十分な生徒が多く見られ、特に観察・実験により実証されなければならない探究課題を抱えている生徒からは、観察・実験の機会を要望する声が多く聞こえた。そこで、実験スモールプログラムが提供されるはずだった 3 年理数科生徒を、物理・化学・生物・数理情報・リベラル・アーツの 5 部門に分け、物理・化学・生物の各部門では観察・実験の機会を、数理情報部門の生徒にはコンピュータを取り扱う機会を、リベラル・アーツ部門の生徒には図書室での文献調査の機会をそれぞれ週 2 時間与えた。すると、3 年生は自分の探究課題を解決するために、主体的に観察・実験に取り組み始め、放課後・休日等も各実験室を訪れて自ら追加実験に取り組んだ。そ

うした生徒の主体的な活動を見て、実験スモールプログラムを広く提供するよりも、探究計画を明確に策定できた生徒に観察・実験の機会を与える方が効果的であると考えて急遽、方針を変更した。各実験室の利用頻度の急増は想定外であったために数値データはないが、次年度から実験室使用頻度を探究活動への意欲を測る指標としてデータ化することを考えている。

こうした Expt. 活動の成果として、3年生の中から科学系部活動生に近い研究成果をあげる生徒が散見され、うち2名は部活動生が多く参加する県大会で表彰される水準に達した。

第2学年の生徒についても、探究計画をもっている生徒は学科を問わず、各実験室での Expt. 活動(物理・化学・生物・数理情報)を許可した。そうした生徒たちの意識調査の結果が【③実施報告書(本文) ; p. 38~p. 39 に示された意識調査のグラフ】である。探究活動においては、「先行研究の調査」「教員の適切な介入と助言」「仲間の研究」が大きな刺激となることも判明した。

☆ 研究計画に示された事項の達成状況

- [1年次] ・「理数科第2学年での実験スモールプログラムの試行。理数科第3学年での活動内容の検討・実施準備」…新型コロナウイルス感染症の蔓延防止のため中止。
- [2年次] ・「理数科第2学年での研究活動と実験スモールプログラムの実施」
 - ・「論文・レポート作成、理数科第3学年での内容検討・実施準備」
 - …実験スモールプログラムに代わる Expt. 活動への転換が効果的。

(4) 「STEAM ジュニア」(感性・探究・サイエンス・プレゼンテーション)

本校は附属中学校併設型の県立高等学校であり、附属中学校から入学試験を課さずに本校理数科に入学ができる。4つの特色ある授業「感性」「サイエンス」「探究」「プレゼンテーション」を展開することで、「数理的に探究する面白さ」ならびに「豊かな情緒や人とのつながり」を知ることができ、「興味のある分野を深く探究する心」を育成する『STEAM ジュニア』を実現する。そして、これを高校の STEAM 教育に接続させ、中高一貫・中高接続を視野に入れた宮西型 STEAM プログラムの柱の1つとして位置づけている。

指定1年次:令和2年度

4つの特色ある授業で、高校の STEAM 教育との接続を意識した『STEAM ジュニア』の取組を行うことができた。多くの実践の中で、いくつかの具体例を挙げる。

【③実施報告書(本文) ; p. 41~p. 44 中学校における探究活動】

- ・青島亜熱帯植物園、綾照葉樹林、種子島・屋久島のフィールドワークに外部研究者によるより高度な指導を加えて充実を図った。
- ・「探究」の中で宮崎大学教授を招聘し、一連の授業を展開した。
- ・中学2, 3年生「サイエンス」で、教学自由研究を行わせ、校外コンクールに出品させた。第9回算数・数学の自由研究(主催:理数教育研究所)で中学3年生が最優秀賞 塩野直道賞を受賞した。附属中学校設立から教育課程にある、4つの特色ある授業の内容を再検討する作業を始めた。そして〔2年次〕では、中学3年生に4つの授業をうけて学んだことで最も深く探究したいと思う分野を選び、さらに深く探究したいと考えるようになったことを発表する「きみろんジュニア発表会」につなげる計画を教科横断的に進めることができた。

指定2年次:令和3年度

従来行ってきた4つの特色ある授業を最終学年である中学3年生で総括する「きみろんジュニア発表会」を実施できた。すでに全学年で整備した一人一台の情報端末で MS PowerPoint を用いたスライドを作成、高校の探究活動の前段階に相当する課題設定一仮説設定と検証計画までを中心に発表させた。検証と考察に到達できた発表、英語での発表も見られた。

【③実施報告書(本文) ; p. 44~p. 45 中学3年生における成果発表会】

☆ 研究計画に示された事項の達成状況

- [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2単位で実施」…4つとも各週2単位の時間を確保し、実施済みである。
- ・「レポート作成、発表」…【③実施報告書(本文) ; p. 41～p. 42 の写真】
 - ・「総合的なSTEAM ジュニアプログラム計画への着手」
…計画を教科横断的に進め〔2年次〕に計画を実現させた。
- [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〕に向けて数学も含めた形で、中学3年生の実施形態を探究型にする原案を調整済みである。その先導的な取組が先述した「きみろんジュニア発表会」【③実施報告書(本文) ; p. 44～p. 45 中学3年生における成果発表会】の実施である。

(5) 「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)

☆ 研究計画に示された事項の達成状況

- [1・2年次] まとめて記す。
- ・「スチーム・ラボの設置工事、運用規定・計画作成、管理」
…教室棟 ICT 教室をスチーム・ラボとする計画で進行させてきたが、本校図書室を「知の拠点」と位置づけ、ICT 設備強化を先行して行った。これにより図書室が探究のための先行文献探索、プレゼンテーションの内容検討、探究のためのミーティング等に活用できるようになった。【③実施報告書(本文) ; p. 50～p. 51 【8】スチーム・ラボ】
また、理科棟実験室が探究活動の実験室として放課後や休日等も利用可能になっている。使用許可や管理・運用等は理科教科会が中心となっている。また、物理実験室のうち1室は、科学の甲子園に向けた準備に活用できるようになった。【③実施報告書(本文) ; p. 46～p. 49 【7】科学系部活動等の推進】
 - ・「生徒パソコン所有調査」
…宮崎県の ICT 教育環境の水準は全国でも決して高い方ではなかったが〔2年次〕(令和3年度)に急激な勢いで整備が進んだ。県による生徒への情報端末の貸与が令和3年度の第1学年に対して実施された。本校の図書情報課を中心とする一人一台端末の整備計画がBYOD、BYAD、CYODといった形態で進められ、研究計画を進める必要がなくなりつつある。
 - ・「研究連携による卒業生ネットワーク体制の基礎づくり」
「[1年次]の実施状況を踏まえて工夫・改善し、各プログラムの実施モデルを作り上げる」
…本 SSH 事業では「縦のネットワーク」と呼んでおり、その整備計画が進行中である。本校創設時の第1期卒業生が60歳を迎え、多くの科学技術系人材を輩出してきた本校としては、実社会で活躍中の卒業生を在校生の探究を支援するメンターとして、迎える準備が進行している【③実施報告書(本文) ; p. 52～p. 53 【9】縦のネットワーク】。一方で、県内の教育研究機関(宮崎県総合博物館、宮崎県埋蔵文化財センター、宮崎大学など)との連携による探究支援の実績も積み重ねている。これらの実績は、専門研究者がメンターとなって探究支援を行う実施モデルとなり得ると考えている。

(6) 「科学系部活動等の推進」

本校は、かつて科学系部活動による研究活動で県内では先導的な役割を果たしていた。その役割を本校の探究活動についても担ってもらうことで、探究活動の活性化を図れるものと期待している。また、科学系オリンピックや科学の甲子園についても積極的かつ主体的に取り組む土壌が本校には存在しており、科学系部活動とは異なる側面での科学技術系人材育成が図れるものと考えている。

☆ 研究計画に示された事項の達成状況

[1・2年次] をまとめて記す。

- ・「科学系部活動の推進」
 - …科学系部活動の所属部員数は、SSH 事業指定後、着実に増加している。それだけ自然科学に関心をもつ生徒が増えてきていることを示す【③実施報告書(本文) ; p. 47 科学系部活動推進による部員数の変化(推移)】
- ・「スチーム・ラボ、理科棟実験室の利用」「部活動、または課題研究の環境整備」
 - …前出(5)「設備と支援」をあわせて御参照いただく。
放課後や休日における理科等実験室の利用度は、数値データはないが確実に増加している。特に、課題研究を進める生徒が自らの検証結果に不足を感じ、連日、実験室使用を申し出るケースが大幅に増えた【③実施報告書(本文) ; p. 48 ②スチーム・ラボ、理科等実験室の利用】。
- ・「SSH 研究発表」「研究発表などの活躍の場を増やす」
 - …部活動による校外研究発表と上位入賞数は、SSH 指定によって大幅に増えた【③実施報告書(本文) ; p. 48 部活動からの校外研究発表大会での発表作品数の推移】【③実施報告書(本文) ; p. 48 部活動からの校外研究発表大会での上位受賞作品数の推移】。多くの学校がグループによる共同研究であるのに対し、本校は1人1研究1論文執筆という課題研究と同じ方針で活動させていることが一因にある。個人研究では労力が個人にすべてかかることから質の低下を懸念していたが、〔2年次〕は県内や九州大会では本校作品が出品数でも上位入賞数でも非常に多く、高い評価を受けた。こうした県内や九州大会に、部活動生以外の課題研究作品を複数出品し、これらが上位入賞を果たしていることも評価できる【③実施報告書(本文) ; p. 36 3年「きみろん Expt. の成果】。さらには、第65回日本学生科学賞 最終審査で本校部活動生の個人研究が旭化成賞と上位入賞し、国際学生科学技術フェア ISEF 2022 の日本代表に選出されたことも非常に大きなトピックである【④関係資料：資料⑩-p. 71 日本学生科学賞関連の新聞記事】。
- ・「科学の甲子園・科学系オリンピック等に向けた取組」
 - …科学の甲子園や科学系オリンピックに向けて、本校では計画的かつ組織的に参加のPRを行い、多くの生徒が自主的に参加している。科学の甲子園の校内予選に〔1年次〕は80名、〔2年次〕は64名の生徒が集まり、県予選に各年度3チームを送り出した。県予選に向けて教員が対策をとるわけではなく、あくまでもチーム内で協働的に生徒が準備を進めている。第11回科学の甲子園県予選では、11年連続県代表となっている【④関係資料：資料⑩-p. 71 科学の甲子園県予選関連の新聞記事】科学系オリンピックについても、多くの生徒が主体的に応募し、自ら準備を進め、国際大会にまで進出している【④関係資料：資料⑫-p. 72 本校の科学系オリンピック入賞者、p. 72 本校の科学系国際大会 日本代表出場者】。〔2年次〕も生物学オリンピックに21名が参加応募した。

(7) 「未来授業計画」(指導法・カリキュラムマネジメント・評価方法の研究、ICT教材の活用)

本校ではこれまでもにおいても、教科会単位で年3回の教科指導研究会を実施して授業改善に取り組んできた。このSSH事業においては、各教科の授業が生徒の興味と結びついて、いかに探究につながる問いをひきだすか、毎時間の授業が「6つの力」の育成にどう関わるのかという視点が重要になり、一層の授業改善が必要になってきた。そこで、教員も「問いを立てる授業」を計画的に探究する「未来授業計画」を組織するに至った。

☆ 研究計画に示された事項の達成状況

〔1・2年次〕をまとめて記す。

- ・「年3回の職員研修会の実施」「校内外の公開授業等への参加促進」
 - …〔1年次〕〔2年次〕ともに計画的に実施できた。〔1年次〕では「問いを立てる授業」の必要性について、全体研修で共通認識を図った。各教科で協議したのちに教員各自が自己評価を行った。〔2年次〕は校内で相互に授業公開と参観を行い、各教科における「問いを立てる授業」の効果的な展開例について討議を行った。

- ・「実践的な ICT 活用」「ICT 活用等に関する課題や評価の開発」
…〔1年次〕より ICT の活用例について教員が相互に情報交換できる自主勉強会「未来工房」を立ち上げ、授業への ICT と ICT 教材導入を積極的に進めている。
- ・「校外講演会や研修会」「校外の授業公開」への「積極的参加」
…新型コロナウイルス感染症の蔓延防止により進められていない。

② 研究開発の課題

〔指定2年次〕で既に、いくつかの問題点が出ており、その解決案を〔指定3年次〕以降の研究開発に盛り込みたい。【③実施報告書(本文):p. 65-⑧「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」】

- ・探究としての深まりがないものが散見される。教員1名で生徒40名の探究に介入させる当初の計画に重大な欠陥があり、教員の役割も明確でない。
- ・探究とは、課題を深掘りしていく過程なのに、深掘りするまでもなく探究課題自体が浅い。
- ・生徒が探究成果を校外に発表していくには、探究の開始時期も、探究の終了時期も遅い。本校は生徒一人ひとりが独自の課題設定をする研究開発になっているので、状況はより厳しい。
- ・本校のSSH事業の柱となっている「きみろん」を、「一人一研究(探究)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の研究開発を柱とする。
- ・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、各時間の運用指針に自校テキスト「きみろん」も併用する。探究のサイクルを1学年の前期に模擬的に経験させて探究のイメージをもたせ、同時に基本テキストを用いて基礎的なノウハウを与える「探究基礎講座」として位置づける。
- ・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、2学年までは探究を回すこと、ポスターによる口頭発表を主眼とする。校外のポスター発表に積極的に参加させる。論文執筆の時期は3学年以降を中心とする。
- ・教員がとりまとめる「探究講座」で実際の探究を行う。総合的な探究の時間で、27学級、生徒1080名が同時に活動しているが、「探究基礎講座」担当教員9名、3学年の「論文執筆講座」担当教員9名以外の全教員40名以上が、自分の「探究講座」で生徒独自の探究に介入する。これにより、全教員が何らかの形で探究活動に関わり、真の全校体制を実現する。
- ・探究活動に介入した経験をもつ教員が、経験の浅い教員に対し助言する探究関連研修を定期的に開催する。まずは、全教員が探究を回すことに自信をもつことが先決である。
- ・今現在の成果物に対するルーブリック評価を元に、「探究基礎講座」「探究講座」「論文執筆講座」の各プログラム別のルーブリック評価表を作成し、生徒自身の自己評価と教員による客観評価を比較し、研究開発を進める。現在検討中である本校SSH事業本体の評価方法を策定していく。