



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1年次

(実施報告書その1)

*****目次

《1》巻頭言 ----- p. 1

《2》①令和2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. 2

②「研究開発の概要」----- p. 2

③「令和2年度実施規模」----- p. 3

④「研究開発の内容」----- p. 3

⑤「研究開発の成果と課題」----- p. 5

⑥「新型コロナウイルス感染拡大の影響」----- p. 7

《3》②令和2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. 8

②「研究開発の課題」----- p.11

本校は1974年に（昭和49年）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47年目を迎える令和2年9月現在、1,330名の生徒が、「誠実」、「敬愛」、「創造」の校訓を抛り所に、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。また、「未知の我を求めて」という本校の創設の言葉を、伝統的に大切にきてきています。

本校は、今年度よりSSH事業の指定を受けましたが、本校に培われてきた教育理念を踏まえながら、その研究テーマを、「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おります。

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

Science(科学) Technology(技術) Engineering(工学) Art(芸術) Mathematics(数学)

- ・進学校・中高一貫校としての県民からの厚い信頼と高い期待に応え、生徒一人一人の潜在能力を引き出し、将来の宮崎、日本、世界を牽引する人材を育成する。
- ・STEAM教育の拠点校として、「感性」(ART)と「理性」(STEM)が融合した主体的・対話的な深い学びを展開し、「知識・技能」に加え、「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう人間性」を育成する。
- ・普通科と理数科が共に切磋琢磨し協働する中で、探究的な活動を重視し、自ら問いを立てる力や、批判的思考力・協働的思考力・創造的思考力を育成する。
- ・自己や他者、多様性や様々な価値観を尊重し、協力しあう豊かな人間性と様々なことに挑戦し、困難を乗り越える逞しい心身を育てる。

本年度は、新型コロナウイルスの感染拡大という困難の中のスタートとなりました。年度当初、臨時休校となり、生徒への指導も思うにまかせない状態が続きました。出張や研修、視察なども殆ど中止となり、外部の助言を受けることが難しくなりました。そこで、ICTを活用し、オンラインでの情報交換等のあり方を模索しました。また、学校再開後も、発表会やポスターセッション等、様々な行事についても、新しい生活様式の下、見直しながら実施を検討しました。

そんな中、感染の比較的落ち着いた時期に、いくつかのSSH先進校を視察し、助言を得ることができたことは、大変貴重な経験でした。視察を受け入れてくださった先進校の皆様には、衷心より感謝申し上げます。また、オンラインで開催されました運営指導委員会や情報交換会等につきましても、今後の事業推進にあたり、多くの助言をいただくことができました。困難な状況下でも、何とか工夫をして、様々なご指導をいただいた関係各位に、改めて感謝申し上げます。

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。

次年度以降は、ご指導・ご助言等を踏まえながら、運営指導委員会及び県教育委員会のご指導の下、更なるカリキュラム・マネジメントの推進や、授業改革につなげていきたいと考えています。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。

みやぎけんりつみやぎにしこうとうがっこう 宮崎県立宮崎西高等学校	みやぎけんりつみやぎにしこうとうがっこう ぶ ぞくちゆうがっこう 宮崎県立宮崎西高等学校附属中学校	指定第1期目	02~06
-------------------------------------	--	--------	-------




① 令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)


① 研究開発課題	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	上記課題にあるような人材の育成には、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R1」と実験スモールプログラム「きみろんR2」、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。
-----------	--




◇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R1</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</p> <p>「君にしか書けない論文コンテスト」の略。全校生徒が自分のテーマで卒業までに2本の論文を書く一大プロジェクト。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>  <p style="text-align: center;">ART+STEM</p>	<p>きみろんR2</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>
---	--	--

<p>附属中STEAMジュニア</p> <p>「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)</p> <p>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步を踏み出す。</p>	
--	---

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、宮崎西出身の研究者・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。簡単な実験もできるし、研究者を招いて「サイエンスカフェ」のひとつきを過ごすこともできる。1年から3年までの各階にあるこの研究室から、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R1」や「きみろん」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> 
--	--	---

<p>未来授業計画</p> <p>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、新しい授業改革に全校で取り組んでいく。</p>	
--	---

③ 令和2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	1年	2年	3年
全 日 制	普通科	244	6	245	6	239	6	728	18	1年	80	2
	理文クラス	42	1	86(60)	2	83(42)	2	211	5	2年	80	2
	文系	—	—	74	2	38	1	112	3	3年	80	2
	理系	—	—	85	2	118	3	203	5	計		
	理数科	124	3	121	3	120	3	365	9	生徒数	学級数	
	類型ごとの計	368	9	366	9	359	9	1093	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	8					
副校長	1	指導教諭	5	事務主査	2	非常勤講師	5					
教頭	2	教諭	61	主任主事	2	PTA職員等	7					
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R1(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)												
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R1」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R1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R2(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R2」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。中間評価作業											
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。											
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2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。中間評価作業
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・改善し、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。中間評価作業。
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。中間評価作業。
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。
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。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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R1	1	情報の科学	1	1学年
		1		1	2学年
理数科	きみろんR2	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2年度の教育課程の内容(課題研究に関する教科・科目やその他SSHに関連する教科・科目)

- ①「きみろんⅠ」(協働活動、論文作成、論文審査) ----- 高1年全学科 1単位
「きみろんⅡ」(協働活動、論文作成、論文審査) ----- 高2年普通科 1単位
「きみろんⅢ」(ポスターセッション・要旨集作成、評価) ----- 高3年全学科 1単位
- ②学校設定科目「きみろんR1」(データ処理・活用と分析・プログラミング) ----- 高1年理数科 1単位
学校設定科目「きみろんR1」(データ処理・活用と分析・プログラミング) ----- 高2年理数科 1単位
- ③学校設定科目「きみろんR2」(実験スモールプログラム) ----- 高2年理数科 1単位
- ④「感性」(短歌創作、ディベート、模擬裁判等) ----- 附属中全学年 1単位
「探究」(植生調査研修、熱気球製作等) ----- 附属中全学年 1単位
「サイエンス」(数学に関する研究・演習等) ----- 附属中全学年 1単位
「プレゼンテーション」(ディベート・English Day等) ----- 附属中全学年 1単位

○具体的な研究事項・活動内容

- (1)きみろん 15・Ⅰ> 批判的・協働的思考力を培い、創造的思考力を育成するために、新聞記事に対する論文を作成し、生徒間の論文審査と教員による論文選考を実施する。また、「きみろんⅠ」は課題発見力、科学的探究力を育成するために、自ら設定した研究テーマの中で見つけたリサーチクエスチョンに対して、仮説を立て、検証データを活用して科学的論文を作成する。生徒間審査、教員による選考審査を経て各学科で学年上位 5%の優秀作品を選出する。
- (2)きみろんⅡ・15> 同様に実施する。1 年次の論文作成や研究方法の経験を活かして、新たに科学的研究論文と新聞の論文を作成する。生徒間審査、教員による選考審査を経て、学年上位 5%の優秀作品を選出する。
- (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する。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る。
- (4)きみろんR1> 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、理科の実験や観測などのデータを、パソコンを活用して、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である。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する。対象は理数科1,2 年生で、それぞれ年間で 5 日間(5 月～9 月、10 月～2 月)実施する。
- (5)きみろんR2> 科学的探究力、創造的思考力を育成するために、理数科 2 年を対象に実施する。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する。「きみろんⅡ」と同様に生徒間審査、教員選考審査を経て優秀論文を選出する。
- (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 2 単位ずつで履修する。
 - 「感性」では国語科による短歌入門講座や社会科による模擬裁判やディベートなど、感性を磨く授業を実施する。
 - 「探究」は理科が担当し、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する。また、1 年生が青島植生林研修、2 年生が綾照葉樹林研修、3 年生が種子島・屋久島研修を例年実施している。2 年生では熱気球製作を実施する。
 - 「サイエンス」は数学科が担当し、物事を数学的に捉えたレポートの作成や証明問題などを考察する授業を実施した。1 年生では年 3 回宮崎大学との連携授業を実施した。
 - 「プレゼンテーション」は英語科が担当し、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する。
- (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、サイエンスカフェなど活動の場となり、研究の深化や新たな発想を生み出す場所を提供できる。
- (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。
- (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。
- (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援助し、生徒が問いを立てる授業の工夫・改善を実施する。年 3 回の「未来授業研究会」を各教科で実施し、教科間の連携を図る。
- (11)科学系部活動の推進> 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る。
- (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。また、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

・「きみろん 15」「きみろんⅠ」「きみろんⅡ」において、学年上位 5%の優秀作品を選出して、表彰する。オープンスクールや学校説明会時に優秀作品の紹介、保護者懇談会時での紹介、学校HPへの掲載などにより、「きみろん」の知名度も上がっている。

・「きみろんR2」において、科学系論文の中から優秀作品 2 点を選出し、宮崎県課題研究発表会(3 月下

旬)、中・四国・九州地区課題研究発表会(次年度7月)に出場予定である。

・「きみろんⅢ」の優秀作品において、最優秀作品はSSH生徒研究発表会に出場し、評価を得た。また、上位作品の中から県内の県立高校14校が加盟するMSEC協議会主催の「MSECフォーラム」動画視聴審査に7作品が出場し、金賞1作品、銀賞2作品の評価を得た。

・テキスト『きみろん』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配付した。

・「きみろんR1」で使用してきた教材を編集したテキストが完成し、次年度から活用できるようになった。このテキストについては、次年度学校HPに掲載する予定である。

・生徒の探究活動の実績等は、その都度学校HPに掲載している。

○実施による成果とその評価

・「きみろん15・I」「きみろんⅡ」においては、指導案を作成しプログラム担当者と各クラス副担任と連携して、きみろんの活動支援を行った結果、論文の期限内提出率が95%以上であった。また生徒、教員による論文審査を経てプログラムごとに優秀作品を学年、学科ごとに全体の上位5%を選出し、上位10作品を表彰した。

・「きみろんⅢ」においては、3年生全生徒のポスターを展示し、他者のポスターを閲覧して個別に評価した。優秀作「Good by 氷食症」は本校代表として、SSH生徒研究発表会動画審査に出場を果たした。また学年上位15作品については管理機関を招いて校内ポスターセッションを実施した。さらにその中から7作品をMSECフォーラムの代替となる発表動画ウェブ審査に登録し、金賞1、銀賞2を受賞した。卒業論文の要旨(アブストラクト)集を作成し、優秀作品についてはテキスト『きみろん』に掲載する予定である。

・「きみろんR1」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。

・「きみろんR2」においては、生徒の探究計画書を研究テーマごとに理科科目の担当者がメンターとなって研究計画に対するファシリテートを行い、研究内容のブラッシュアップを図った。その後必要な実験スモールプログラムを実施し、実験結果を研究論文に反映させることが出来た。プログラムの実施時期・指導体制の検討が必要である。

・「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が、新型コロナウイルス感染拡大の影響から例年実施している中学3年の種子島・屋久島研修や日伊協会主催研究発表会等が中止となった。

・「スチーム・ラボ」に関しては、スチーム・ラボの設置に向けて準備を行っているが、学校図書館やICT機材の利活用と併せて生徒の探究活動の拠点とする構想を協議している。

・「縦のネットワーク」に関しては、新型コロナウイルス感染拡大の中、講演会などの中止の影響から連携事例も少なかった。本校同窓会の協力などを得て、生徒と外部との連携における課題等を検討し、連携事例を増やしていきたい。学校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回の未来授業計画職員研修会を計画的に推進することが出来た。第2回の「問いを立てる授業」実践事例報告会においては、本校4名の実践事例報告のあとに各教科別に研修し、教科別の「問いを立てる授業」に関するアンケートを実施し、各教科で各項目の集計を行った。教員の授業改革に対する意識やICT機器、オンラインの活用などへの意識を向上させている。

・「科学系部活動の推進」においては、本年度4月現在で、次のような部活動者数であった。2019年度の

年度別 部活動名	2020(前年比較)		
	男	女	計
物理	4 (+1)	1 (+1)	5 (+2)
化学	5 (+3)	4 (+2)	9 (+5)
生物	4 (-2)	3 (-3)	7 (-5)
数学プログラミング(中高合同)	25 (+8)	5 (+1)	30 (+9)
中学理科部	16 (-5)	11 (+7)	27 (+2)

附属中学理科部に所属していた生徒の多くは数学プログラミングに所属して活動している。前年度より全体的に部活動者数は増加傾向にある。また、SSH研究開発費より購入したハイスピードカメラ、循環恒温水槽などの実験機器やパソコン、大型プリンタなどの充実により、現在研究活動を進めており、今後の研究を拡大や深化に繋がる

ことが期待できる。本年度の活動実績は、③実施報告書(本文)p.16の(7)科学系部活動の推進に記載する。

・検証と評価について、各プログラムの評価に対するSTEAMプログラムの目指す資質・能力に関する生徒の変容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。現在各STEAMプログラム全体の評価指標を検討している段階である。本校の教育目標である知識・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)と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、学校全体評価のためのルーブリック評価指標を策定してアンケートを実施する。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

◇「きみろん」においては、テキスト『きみろん』のタスクを計画的に進めていくのであるが、論文のテーマ設定や班活動における教員の関わり(メンター)に対する指導助言の不安があり、担当者との事前事後の連携強化を図った。1人1研究の個人論文作成という点では、特に普通科生のテーマ設定や論文作成への意識が低い傾向があり、情報、手法が少ないため進まない生徒もいる。インターネットの情報収集だけでなく、自分の興味関心を深め、様々な考えや取組などの情報を得るような支援も検討していきたい。また、「きみろんⅡ」や「きみろんⅢ」においても「縦のネットワーク」の構築によって、各研究の効果的な支援になるのではないかと期待される。

◇各プログラム評価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R1」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。特に理数科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教室の1つをタブレット(40台)やICT機器などを設置して管理運用している。それ以外にもパソコン室等の利用も活用しているが、新たに図書館の利活用も併せて、探究活動の拠点とする新たなスチーム・ラボの設置構想を本校設立50周年事業に関連させて進めている。

◇「縦のネットワーク」については、高大連携などの支援体制や先人バンクのネットワーク構築がまだ不十分なために活用できていない。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開催できなかったため、オンライン等を活用して連携を図りたい。同時に、次年度から台湾の大学・高校との国際交流事業が予定されており、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、持ち込めない生徒の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拡大の影響

○メリット

●デメリット

- 休校期間の授業カット(総合的な探究の時間、課題研究等)。
- 普通科2年「きみろんⅡ・15」の実施については、本来「15→Ⅱ」の順に計画していたが、休校によって授業数の減少を考慮し、「Ⅱ」を先行し、「15」の実施は見送ることとした。
- 高校3年生のポスターセッションはポスターの展示鑑賞のみとし、高校3年生のみの参加とした。
- 各種講演会及びサイエンスカフェの未実施により卒業生との連携が進まなかった。
- 講演会・講座等の規模縮小や制限実施となった。
- 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。
- 生徒研究発表会、MSECフォーラム等のポスターセッション等の研究発表会の中止、および発表動画リモート審査、各種科学系コンテストのオンライン開催となった。
- 他校のSSH課題研究発表会等にオンライン参加することが出来た。
- 第1回運営指導委員会は7月→10月に日程変更し、オンライン開催とした。
- 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。

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 宮城県立宮崎西高等学校・宮城県立宮崎西高等学校附属中学校	指定第1期目	02~06
--	--------	-------

②令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

① 研究開発の成果

○各プログラムの研究開発の成果

□「きみろん 15」・・・年間を通して、担当者が毎時の指導案を作成し、副担との連携を図りながら、きみろんの活動支援を行った結果、論文の期限内提出率が 95.1%であった。左下の表は生徒審査用紙にある 12 個の観点で、論文(無記名)原稿を読み、各項目を4段階評価する。1 人の生徒が8名程度の他の生徒の論文を評価する。評価については、◎(優秀)→7P、○(良)→5P、△(やや劣)→3P、×(かなり劣)→1P に換算し、集計したデータを 100 点に換算した。結果は次の通りである。

項目	観点	
15 年後の プロフィール	①	仕事の魅力
	②	発展的な経歴
新聞記事	③	正確な引用
論文	④	魅力あるタイトル
	⑤	読みやすい導入
	⑥	正確な理解力
	⑦	正確な引用
	⑧	疑問の提示
	⑨	創造性
	⑩	客観的根拠
	⑪	意外性・独創性
	⑫	影響力
	評価:4段階評価(◎○△×)	

1 年普通科平均 75.0
1 年理数科平均 79.5 1 学年全体平均 76.5

やはり理数科の平均が高く、学年成績上位者は、理数科生が占める傾向にあるが、本年度の 1 年生においては、学年上位 10 作品の中に普通科生 2 作品が入ってきた。論文のテーマ別分類は、

食料関連	7	医療福祉関連	60
教育関連	17	差別・ジェンダー	30
水・エネルギー	8	経済関連	14
産業技術関連	36	格差社会関連	49
町づくり関連	26	気象・環境関連	12
その他	98		

□「きみろん I」・・・「きみろん 15」を受けて、自分ならではのテーマを設定して研究論文を作成した。担当者と副担任の連携を図りながら、活動支援を行い、現時点で論文の提出締切を向かえている。今後、生徒・教員審査となるが、ルーブリック評価形式評価表(右表のきみろん II ルーブリック評価票を参照)を使用する。優秀作品 10 点を選出し、表彰する。

□「きみろん II」・・・昨年度実施した「きみろん I」を受けて、2 年生は 2 回目の研究論文作成となる。新型コロナウイルス感染拡大で大幅に計画がずれ込む影響を受けたが、現段階で論文提出が完了し、生徒・職員審査が進行中である。なお、論文提出はclassiを活用してデータを提出する方法を活用した。期限内提出率は、97.8%であった。「きみろん II」は次年度「きみろん III」で実施するポスターセッションの原稿となる。また、選出された優秀作品は次年度開催予定のMSECフォーラム(宮城県探究学習発表会)への出場を予定している。右表は「きみろん II 対応生徒審査用紙」である。審査方法はきみろん 15・I と同様である。

きみろん II 審査用紙		論文1			
審査員名(マークシート)		論文番号			
審査内容		優 秀	良	少 劣	な り 劣
タイトル	主題の明確さ。惹きつけるタイトル	◎	○	△	×
要約	簡潔な要約・論理性。	◎	○	△	×
書式	見出しや段落等の構成力	◎	○	△	×
	参考文献・引用の表記	◎	○	△	×
集計欄→					
導入	論点の背景となる一般的な知識	◎	○	△	×
	テーマとなる疑問の明確さ	◎	○	△	×
方法	疑問を解決する方法や考え	◎	○	△	×
	実験・調査概要、その妥当性	◎	○	△	×
結果	実験・調査結果、グラフ図の活用	◎	○	△	×
考察	仮説・予想の妥当性、論理的考察	◎	○	△	×
影響力	説得力や影響力	◎	○	△	×
意外性 創造性	ユニークな視点・創造性	◎	○	△	×
集計欄→					

□「きみろんⅢ」・・・ きみろんの最終プログラムとして、卒業研究論文を基に、ポスターおよび要旨集(アブストラクト)を作成した。新型コロナウイルス感染拡大により、ポスターセッションを変更して、優秀論文上位7名によるポスター動画発表審査および3年生全員のポスター展示会並びに、個別評価を実施した。

優秀作「Good by 氷食症」がSSH生徒研究発表会動画審査に本校代表で出場した。また学年上位15作品については管理機関を招いて実施した校内ポスターセッションに出場した。さらにその中から7作品をMSECフォーラムの代替となる発表動画ウェブ審査に登録し、金賞1、銀賞2を受賞した。

□「きみろんR1」・・・ 5月から10月にかけて理数科2年生(先行実施)を対象に、11月から3月にかけて理数科1年生を対象に実施した。2年間で5つのテーマ(①グラフ作成技術/②プログラム処理活用/③モンテカルロ法/④オイラー法/⑤ニュートン法の順)を実施する計画でありテキスト(次年度製本使用)の各プログラムに対して、1人1台のパソコンを使用しながら、知識技能だけでなく協働的・創造的活動を展開することが出来た。教科情報と理数系探究活動が融合させており、今後の本校の先進的な理数系教育の柱になると期待される。生徒の講座感想レポートから各テーマにおける様々な発見や学び、論理的な思考とパソコンの利活用、プログラミングへの興味関心などを向上させることが出来たと考えられる。

□「きみろんR2」・・・ 理数科2年生の研究論文テーマを分類し、物理・化学・生物各分野で教員が研究に対するメンター、ファシリテーターとなり、スモールプログラムを実施することで研究のブラッシュアップに繋げていく。また、理科分野以外の研究に対しても副担任がメンター役として問いかけ、図書館・PC教室・タブレットを活用することで論文を仕上げてきた。提出された研究論文テーマの中の「理科・数学・情報分野」に関するテーマは理数科全体(120名)の51.6%を占めた。論文審査の結果、優秀な研究論文23作品を選出し、その上位優秀2作品は3月に開催される宮崎県課題研究発表大会(本年度はオンライン開催)に出場する。

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

中学校全学年で各プログラムを2単位ずつ実施した。各プログラムのイベント実施に向けての事前・事後研修の中で、短歌製作・ディベート・観察実験・グループ活動・プレゼンテーションを織り交ぜながら探究活動を進めることが出来た。

□「科学系部活動の推進」本年度4月現在で、次のような部活動者数であった。

別	2018			2019			2020		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
部活動名									
物理	3	2	5	3	0	3	4	1	5
化学	7	1	8	2	2	4	5	4	9
生物	8	6	14	6	6	12	4	3	7
数学プログラミング(中高合同)	17	0	17	17	4	21	25	5	30
中学理科部	28	8	36	21	4	25	16	11	27

2019年度の附属中学理科部に所属していた生徒の多くは数学プログラミングに所属して活動している。前年度より全体的に部活動者数は増加傾向にある。また、ハイスピードカメラや循環恒温水槽パソコンや大型プリンタなどの研究活動機材の購入により、研究内容の拡大や深化に繋がるものと期待される。

実績としては、本校化学部が日本学生科学賞宮崎県大会で最優秀賞を受賞した。また、部活動以外の生徒も積極的に科学系コンテストやオリンピックに参加しており、科学の甲子園、物理チャレンジ、生物学オリンピック、数学オリンピックで好成績を修めている。

□「スチーム・ラボ」・・・ 現在の設置教室は、選択制授業等にも使用されるために、探究活動の支援はタブレット端末の利用、講座等のミーティング会場となっている。施錠、利用簿の記録等を管理している。現在、PC教室や学校図書館の利活用も観点から新たなスチーム・ラボの設置に向けてプロジェクト(SSH、図書、情報、事務)を立ち上げ、本校創立50周年記念事業構想として検討中である。

□「縦のネットワーク」・・・ 新型コロナウイルス感染拡大で全校規模の講演会や講座などの中止により、サイエンスカフェでの研究者との交流ができなかったが、本校の化学部の実績記事を学校HPに掲載したところ、本校卒業生で化学研究に携わっている大学教授から記事に関する問い合わせをいただき、本校の取組への協力を得ることが出来た。また、本校同窓会にも情報提供などの協力支援をお願いしたい。

□「一人一台パソコン」・・・ 本年度の理数科1年生における自宅用パソコンの持込台数は全体の77%となり、「きみろんR1」のみならず、論文作成やデータ等の管理などに活用し、研究の道具となってきた。持ち込めない生徒には学校のパソコンの貸し出し、PC教室の利用で対応しており、「きみろんR1」と

同様に今後、普通科での実施も考えられる。

□「未来授業計画」・・・ 本校の授業が生徒の研究テーマ設定の起因となるような授業の工夫改善や教科横断的学習の導入等を研究するプログラムとして、年間3回の職員研修を実施する。第1回は本校元校長の感性を磨く講演会を実施し、第2回は全教科ごとに教科指導実践例を協議し、指導方法や教材などの共通理解を図り、「問いを立てる授業」の実践度を計るアンケートを実施した。第3回は大学入試問題と未来授業研究との繋がりを教科会ごとに協議した。

また、本年度は新型コロナウイルス感染拡大において、ICT機器の活用やオンライン授業などの研修会が頻繁に行われ、活用方法の研修や校内外のオンライン会議への参加など行われている。

□本校SSHの取組に対する生徒の意識調査結果

利点を意識していた	普通科	0.0	20.0	40.0	60.0	理数科	0.0	20.0	40.0	60.0	全体	0.0	20.0	40.0	60.0
科学技術・理科・数学の取組	25.0					49.9					33.3				
科学技術・理科・数学の能力・センス向上	27.3					41.0					31.8				
理系学部への進学	28.3					37.6					31.6				
大学進学後・将来の志望分野探し	35.5					32.4					34.1				
国際性の向上	18.6					18.2					18.5				
効果のあった	普通科	0.0	20.0	40.0	60.0	理数科	0.0	20.0	40.0	60.0	全体	0.0	20.0	40.0	60.0
科学技術・理科・数学の取組	26.1					51.3					34.5				
科学技術・理科・数学の能力・センス向上	26.7					39.0					30.8				
理系学部への進学	24.1					31.3					26.5				
大学進学後・将来の志望分野探し	33.3					30.9					32.5				
国際性の向上	18.8					16.0					17.8				
興味・関心・意欲が増した・力が向上した	普通科	0.0	20.0	40.0	60.0	理数科	0.0	20.0	40.0	60.0	全体	0.0	20.0	40.0	60.0
科学技術への興味・関心	33.0					47.3					37.7				
科学技術に関する学習への興味・関心	29.1					45.0					34.6				
未知の事柄への興味(好奇心)	57.7					53.9					56.4				
科学技術・理科・数学の原理への興味	38.1					48.1					41.5				
観察・実験への興味	45.5					52.7					47.9				
学んだ事を応用すること	44.3					52.7					47.1				
科学技術を社会で正しく用いる姿勢	31.6					38.1					33.7				
自分から取り組む姿勢(主体性)	51.1					55.3					54.5				
周囲と協力して取り組む姿勢(協調性)	47.1					47.0					47.3				
粘り強く取り組む姿勢	48.1					51.5					49.5				
独自のものを作出する姿勢(独創性)	40.7					51.3					44.2				
発見する力(問題発見力)	46.1					52.7					48.4				
問題解決力	49.6					51.9					50.1				
探究心	49.6					53.0					50.8				
考える力(洞察力・発想法・論理力)	53.8					57.8					55.2				
成果を発表し伝える力(レポート・プレゼン)	43.0					53.6					46.6				
英語表現力	28.6					24.7					27.4				
国際性(国際感覚)	23.6					16.8					21.1				

○科学技術・理科・数学への取組については、普通科 25%、理数科 49.9%とやはり理数科生の意識の高さは見られるが、その他の項目については、普通科、理数科ともに同じような数値が見られ、本校全体の生徒像といえる数値なのではないか。

○向上した各項目の力の割合も、普通科<理数科となっている。学校全体として、特に高い数値を示しているのは「好奇心 56.4%」、「主体性 54.5%」、「洞察力・発想法・論理 55.2%」で、本校生徒の気質と考えられる。他の項目も 50%に近い数値であったが、「英語表現力 28.4%」、「国際性 21.4%」と低い数値であった。これまでも海外交流事業など取り組んできているが、英語学習のみならず、外国語の活用や国際交流における英語表現等の場を増やす必要があると考える。

□各プログラム、あるいは、本研究開発プログラム全体の生徒評価、教員評価等も年度末に向けて実施していくが、年度ごとのデータによって、生徒や学校全体、保護者の変容を図り、プログラムの工夫改善に活用していきたい。実施計画書の p.11に掲載してある評価方法をベースにして、プログラム評価をまとめていくが、次年度から評価委員会を立ち上げて、評価に関する研究を進めていきたい。

② 研究開発の課題

○各プログラムの研究開発の課題

*「きみろん I・II」において、普通科生における研究論文のテーマ設定・論文構成プログラムは、テキスト『きみろん』の各タスクを段階的に進めながら論文作成に繋げていくのであるが、先述のアンケート結果で示したように、普通科では問題発見力や表現発信力に対する意識が理数科に比べると低く、何を研究テーマに設定するか、また、設定したテーマに対する専門家の意見や関連研究などの知識や情報不足が考えられる。高大連携講座等の活用を検討していきたい。また、研究論文の検証データの活用が不十分であり、情報データ処理や統計方法を学習させたい。

*「きみろんR1」において新型コロナウイルス感染拡大で実施計画案から実施日を大幅に変更することになった。行事予定との調整が難しい。また、空調管理による生徒の体調管理、パソコン管理や電源の確保など使用教室として制約がある。

次年度より、「きみろんR1」の名称を「きみろん Comp.」に変更する。

*「きみろんR2」においては、生徒が選択する理数系各分野の講座実施規模に制限があり、理数科全員の希望講座の同時実施は出来ないため、実施期間の調整等を検討する。また、理数系以外のテーマ設定の研究に対しては、学校図書館やPC教室の活用とメンターの配置を検討する。

次年度より、「きみろんR2」の名称を「きみろん Expt.」に変更する。

*「STEAMジュニア」においては、中高一貫した探究活動の構築を進めていく。また、中学3年時の中間発表会開催などを検討したい。「探究」における生物基礎分野の演習がないため、「サイエンス」の学習内容に生物を導入することを検討する。

*「科学系部活動の推進」においては、科学系部活動の加入者数、各種課題研究発表会やオリンピック・コンテスト等の参加人数と上位入賞者数、学会等発表数を増やす。

*「スチーム・ラボ」においては、図書館・PC教室の利活用と併用した「スチーム・ラボ」構想を推進する。管理機関や本校同窓会との連携を図る。

*「縦のネットワーク」においては、講演会・講座・サイエンスカフェの場合を考慮して、オンラインを活用した研究者との連携会議や課題研究発表会への参加を増やす。

*「一人一台パソコン」については、授業のみならず、研究開発の道具としての活用や評価・アンケートへの活用を推進していくと同時に情報リテラシーに関する取組も進めていく。

*「未来授業計画」においては、「問いを立てる」授業の実践事例を増やしていき、評価方法の研究、各プログラム共通のルーブリック評価表を全職員で共有する。また、先進校視察、授業公開、課題研究発表会オンライン公開等を検討していきたい。

○STEAMプログラム全体の研究開発の課題

※研究テーマの設定に関する取組の検討、メンター、ファシリテーターの導入の検討。

※中高一貫型 STEAM プログラム構造のモデル化。

※理数探究を含めた高校カリキュラムマネジメント(R4教育課程表)の検討。

※生徒の研究成果発表会の開催や論文コンテストへの参加機会の増加。

※STEAM プログラムの教育効果を計るルーブリック評価表の作成と運用。

※スチーム・ラボ、縦のネットワークの機能化。