

令和元年度指定
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 3 年 次

令和 4 年 3 月

宮城県古川黎明中学校・高等学校

はじめに

スーパーサイエンスハイスクール事業指定第2期3年目を迎え本校の研究開発は「①全生徒の課題研究高度化を通じた探究力向上」「②中高一貫教育の研究と高度な科学技術系人材の育成」「③地域資源『大崎耕土』の活用と『大崎サイエンスコンソーシアムの構築』」の3つの柱を研究開発目標とし、その成果を中間評価に向けて総括する段階となりました。今年度も新型コロナウイルス感染症拡大に伴い各事業の実施が制限されることが多い1年でしたが、運営指導委員各位や地域の皆様など、様々な方面からのご指導を賜りこれまでの研究開発をさらに精度を高めて実践することができました。

「探究力備えたイノベーションリーダーの育成～大崎耕土に学び生徒自らが発見・思考・交流するプログラム開発」を研究開発課題に掲げた本校のSSH事業は、中高一貫教育校の特色を十分に生かして開発された中学校3年生の「大崎耕土課題研究」や高校1年生の「大崎学課題研究」など、地域の財産である「世界農業遺産・大崎耕土」を研究対象とした探究学習をはじめ各種取組が、本校の研究開発の特色として地域に広く認知されるようになりました。

SSH事業の地域への還元をさらに促進するために、今年は5月に大崎市教育委員会と「大崎市学校教育ICT活用推進コンソーシアム協定」を締結し、本校のICT利活用による授業実践のノウハウを広く共有する体制を構築することができました。さらに、近年、この大崎地域の小中学生に自由研究発表の場が設けられていなかったことに着目し、本校で「第1回おおさき小中学生自由研究チャレンジ」を主催、大崎地域広域行政事務組合教育委員会の共催及び大崎市教育委員会の後援を得て開催が実現しました。ありがたいことに今年は20名の小学生より自由研究作品の応募があり、小学生児童だけではなく本校の生徒も大きな学びと刺激を得るといふ相互作用が見られ、地域の科学技術系人材の育成に本校のSSH事業が貢献できる場の一つとして今後の発展が期待できるものになりました。

今年度はアドバンスコースが発足して2年目になりますが、昨年度の実践に改良を加え高度な課題研究に生徒が取り組むことができる環境を整えました。発表の機会を得ることが難しい情勢ではありましたが、リモート発表の機会を駆使してアドバンスコースの生徒を中心に昨年度以上に多くの生徒が外部への学会や発表会に臨むことができるようになりディスカッションを通じて研究内容を深める機会を得ることができました。

連携を深めてきたタイ王国のプリンセスチュラポーン・サイエンスハイスクール・サトゥン校との交流においては、今年度も相互に訪問ができませんでしたが、オンライン環境を活用し、学術交流だけでなく「言語・文化交流」として、これまで以上に多くの生徒が交流する機会を作ることができました。今後、両校の学術的な交流をさらに活性化させていくことが期待できます。

指定期間の折り返し地点を過ぎた本校としましては、課題研究実践における全校体制が十分に整い、現在では理科や数学をはじめとする各教科での探究的な学び、主体的・対話的で深い学びを促進する授業実践及び課題研究への接続が課題と考えております。引き続き改善点を強化して研究開発を進め、本校のSSH事業の研究開発が進むことで、その成果が地域の成果還元に貢献できるよう、今後も研究開発に職員一丸となって取り組んでまいります。

本事業の推進にあたり文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、宮城県教育委員会、大崎市教育委員会等の関係機関の皆様から多くのご支援とご助言をいただきました。また運営指導委員の皆様には運営指導委員会で丁寧なご指導をいただき、本校の大崎小中学生自由研究チャレンジの審査員や本校生徒の課題研究指導等に度々ご尽力いただきました。改めて関係各位に感謝申し上げます。今後も一層充実した研究開発を進めてまいりますので今後ともご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

令和4年3月

宮城県古川黎明中学校・高等学校 校長 佐藤浩之

目次

①	令和3年度SSH研究開発実施報告（要約）：別紙様式1-1	1
②	令和3年度SSH研究開発の成果と課題：別紙様式2-1	7
③	実施報告書	
第1章	研究開発の課題	13
1節	学校の概要	13
2節	研究開発課題	13
3節	研究開発の目的・目標	13
4節	研究開発の実践概要	14
第2章	研究開発の経緯	15
1節	学校設定科目	15
2節	研究開発Ⅰ～Ⅲ	17
第3章	研究開発の内容	19
1節	仮説の設定	19
2節	内容・方法・検証	19
3節	カリキュラムマネジメント	25
4節	教員指導力向上	25
5節	大学や研究機関・産業界との連携	25
第4章	実施の効果とその評価	28
1節	評価項目	28
2節	評価方法	28
3節	実施の効果	28
第5章	校内におけるSSHの組織的推進体制	38
1節	SSHを中心とした校務分掌	39
2節	組織運営とその成果	39
第6章	成果の発信と普及	40
1節	小中学校への発信と普及	40
2節	他校への発信・共有	40
3節	WEBにおける発信	40
第7章	研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向性	40
1節	追跡調査	40
2節	STEAM教育	41
3節	データサイエンス	41
4節	イノベーション	41
④	関係資料	
1	運営指導委員会記録	41
2	新聞記事	53
3	令和3年度（2021年度）実施教育課程	56
4	課題研究・探究 テーマ一覧	57
5	科学に関する意識調査様式	59

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								
探究力を備えたイノベーションリーダーの育成 ～大崎耕土に学び、生徒自らが発見・思考・交流するプログラム開発～								
② 研究開発の概要								
<p>「発見・思考・交流」による探究的な学びを段階的・持続的に実施し、探究力（主体的に探究を続け、新たな価値を創造する力）を生徒に育成する。</p> <p>そのために、探究的な学び、課題研究に関する一連の独自科目を開発し、東北地方初の世界農業遺産「大崎耕土」を有する地元大崎地域における研究機関、企業及びNPO法人等との連携を強めながら探究力につながる資質・能力（課題設定力、論理的・批判的思考力、コミュニケーション力 等）を育成する。</p> <p>また、理系選択者には「アドバンスコース」を設定し、発展的な理数系教科科目の学習を基盤に、大学や研究機関との連携も強化しながら質の高い課題研究に取り組みさせることで、将来の科学技術人材を育成する。</p> <p>これらの成果をサイエンス・パイロットスクールとして本校から地域の児童・生徒に普及させることで、地方都市における持続的な科学技術人材育成のための総合的な教育プログラムの研究開発を行う。</p>								
③ 令和 3 年度実施規模								
併設中学校および高等学校全生徒を対象として実施する。								
併設 中学校	1 年生		2 年生		3 年生		計	
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
	105	3	105	3	105	3	315	9
高等 学校	1 年生		2 年生		3 年生		計	
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通科 文系	240	7	107	6	98	6	705	19
普通科 理系			126		134			
(備考) 1 年生は文系・理系の区別なし								
④ 研究開発の内容								
○研究計画								
【第 1 年次】								
<ul style="list-style-type: none"> ・中学校での「探究 J r .」, 高校 1 年次での「SS 探究 I」「SS 社会と情報」「SS 数学 I」「SS 数学 A」の研究開発・実施 ・各教科における科学を意識した教科横断的な授業の実践 ・科学講演会の実施 ・県内外の課題研究発表会授業や学会、科学コンテスト等への積極的な参加の支援 ・小学生、中学生対象の実験講座の実施 ・海外交流提携校との課題研究をとおした相互交流（訪問・招へい）事業の実施 ・研究開発報告会の実施 ・SSH 事業改善のための先進校視察 ・卒業生の追跡調査を行い、SSH の効果検証のための資料の蓄積 								
【第 2 年次】								
<ul style="list-style-type: none"> ・中学校での「探究 J r .」, 高校 1 年次での「SS 探究 I」「SS 社会と情報」「SS 数学 I」「S 								

S 数学A」, 高校2年次での「SS 探究Ⅱ」「SS 数学Ⅱ」「SS 数学B」「SS 化学Ⅰ」の研究開発・実施

- ・本校の課題研究発表会における地元大崎地域の小中高生の発表での参加の呼びかけ
- ・つくばサイエンス研修の実施
- ・第1年次に実施した取組についてPDCAサイクルを機能させながら実施

【第3年次】

- ・中学校での「探究 Jr.」, 高校1年次での「SS 探究Ⅰ」「SS 社会と情報」「SS 数学Ⅰ」「SS 数学A」, 高校2年次での「SS 探究Ⅱ」「SS 数学Ⅱ」「SS 数学B」「SS 化学Ⅰ」, 高校3年次の「SS 探究Ⅲ」「SS 数学Ⅲ」「SS 物理」「SS 生物」の研究開発・実施
- ・「黎明サイエンスフェスティバル」の実施
- ・サイエンスエクスペディション海外研修の実施
- ・第2年次までに実施した取組をについてPDCAサイクルを機能させながら実施

【第4年次】

- ・中学校での「探究 Jr.」, 高校1年次での「SS 探究Ⅰ」「SS 社会と情報」「SS 数学Ⅰ」「SS 数学A」, 高校2年次での「SS 探究Ⅱ」「SS 数学Ⅱ」「SS 数学B」「SS 化学Ⅰ」, 高校3年次の「SS 探究Ⅲ」「SS 数学Ⅲ」「SS 物理」「SS 生物」の研究開発・実施
- ・第3年次までに実施した取組についてPDCAサイクルを機能させながら実施

【第5年次】

- ・中学校での「探究 Jr.」, 高校1年次での「SS 探究Ⅰ」「SS 社会と情報」「SS 数学Ⅰ」「SS 数学A」, 高校2年次での「SS 探究Ⅱ」「SS 数学Ⅱ」「SS 数学B」「SS 化学Ⅰ」, 高校3年次の「SS 探究Ⅲ」「SS 数学Ⅲ」「SS 物理」「SS 生物」の研究開発・実施
- ・第4年次までに実施した取組についてPDCAサイクルを機能させながら実施
- ・研究開発最終報告会の実施

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	SS 探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			社会と情報	1	
	SS 社会と情報	2	社会と情報	1	第1学年
	SS 探究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年
	SS 探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
普通科 (理系)	SS 数学Ⅰ	4	数学Ⅰ	4	第1学年
	SS 数学A	3	数学A	3	
	SS 数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4	第2学年
	SS 数学B	2	数学B	2	第2学年 第3学年
	SS 化学Ⅰ	4	化学	4	
SS 化学Ⅱ	2				
	SS 物理	6	物理	4	第3学年
	SS 生物	6	生物	4	第3学年

○令和3年度の教育課程の内容

科目名	内容
SS 探究Ⅰ	<ul style="list-style-type: none"> ・地域に存在する課題等の教科科目を超えた内容を取り扱い, 思考力トレーニングを行うことで, 課題研究のための基礎的な探究技能と思考力等を身に付ける。 ・基礎実験トレーニングにより, 実験技能と科学的素養を身に付ける。 ・文献調査等をもとにテーマ設定に十分な時間をあて, 課題設定力を身に付ける。 ・「SS 社会と情報」や「科学英語Ⅰ」と連動させ, 情報スキルや外国語による科学コミュニケーション能力を身に付ける。
SS 社会と情報	<ul style="list-style-type: none"> ・情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育成する。

	<ul style="list-style-type: none"> ・統計データ処理の基礎を習得させる。 ・プレゼンテーションソフトを活用して発表する機会を設け、コミュニケーション能力を育成する。
SS 数学 I	<ul style="list-style-type: none"> ・自然科学の基礎となる数学を、例えば、三角比と数学Ⅱの三角関数を連続で学習するなど体系的に習得させ、事象を数学的に考察する力をつけさせる。また、学習した数学を、自然科学分野をはじめとする各分野での課題解決に活用する力を養成する。
SS 数学 A	<ul style="list-style-type: none"> ・自然科学の基礎となる数学を体系的に習得させる。事象を数学的に考察する力をつけさせる。例えば、整数の性質で素数と暗号化の関係を扱うなど、学習した数学を、自然科学分野をはじめとする各分野での課題解決に活用する力を養成する。
SS 探究 II	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究実践Ⅱとして、1年次に身に付けた課題研究の手法やテーマ設定に基づき課題研究を進める。 ・実験や調査結果の分析手法としての統計学を学ぶ。 ・英語の資料を読んだり、英語で要旨をまとめたりするなど、科学を英語で表現する。 ・大学を訪問し、研究者や卒業生と研究についてディスカッションする機会を設定する。
SS 数学 II	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、例えば数学Ⅱの微分法・積分法の分野と数学Ⅲの微分積分に連続性をもたせるなど、数学Ⅱの内容に数学Ⅲの内容を加え、各分野の学習内容を系統的に学び、事象を数学的に考察する力を高めるとともに、発展的な学習を行い、高度な内容にも対応できる力を養成する。
SS 数学 B	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、例えば平面の方程式の一般化やベクトルの外積の考察、ベクトルと三角関数の加法定理の関連づけ、数列の無限数列への発展化など数学Bの内容に数学Ⅱおよび数学Ⅲの内容を加え、各分野の学習内容を系統的に学び、事象を数学的に考察する力を高めるとともに、発展的な学習を行い、高度な内容にも対応できる力を養成する。
SS 化学 I	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、「化学」の学習内容を再配置し、大学との接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を学び、科学的な力を養成する。
SS 探究 III	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究実践Ⅲとして、2年次に実施した課題研究の研究発表フィードバックを受けて、実験、調査を進め最終的な研究成果を論文にまとめ上げる。 ・グループでの研究成果を踏まえて、個人が進学先で学びたいことに特化してさらに探究を進め、個人探究論文を執筆する。
SS 数学 III	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、例えば数学Ⅱの微分法・積分法の分野と数学Ⅲの微分積分に連続性をもたせるなど、数学Ⅱの内容に数学Ⅲの内容を加え、各分野の学習内容を系統的に学び、事象を数学的に考察する力を高めるとともに、発展的な学習を行い、高度な内容にも対応できる力を養成する。
SS 化学 II	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、「化学」の学習内容を再配置し、大学との接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を学び、科学的な力を養成する。
SS 物理	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、「物理」の学習内容を再配置し、大学との接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を学び、科学的な力を養成する。
SS 化学	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、「生物」の学習内容を再配置し、大学との接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を学び、科学的な力を養成する。

○具体的な研究事項・活動内容

今年度の主な活動内容を以下の研究開発の柱(1)～(3)の順に示す

(1) 【研究開発Ⅰ】学校設定科目「SS 探究Ⅰ」「SS 探究Ⅱ」「SS 探究Ⅲ」を設定し、他の科目も効果的に活用しながら課題研究を指導する。

○「SS 探究Ⅰ」では探究的な学びと社会の接続をテーマとした各種講演会、サイエンスコンテスト（従来のエッグドロップ方式を改良してペーパードロップ方式で実施）、思考力養成トレーニングを通じて、課題設定の視点、論理的・批判的思考を養い、文献探索研修会を通して、

課題研究における先行研究，論文調査を通じた「事実」を研究した上での課題設定の手法を身につけることができた。全ての生徒が大崎学課題研究の課題設定段階で対話型試問に臨み，担当教員との試問により設定した課題を深く掘り下げる経験を積んだ。職業人講話も取り入れ，探究学習と社会の接続を知る機会も設けている。指導にあたった1学年全教員が毎週打合せをして授業に臨み，対話型試問の担当者も1学年全教員で務め，全職員運営体制の本校のモデルを築いた。

- 「SS探究Ⅱ」では，「SS探究Ⅰ」で養成した基礎力をベースに各グループに分かれ，自ら課題設定をして，課題研究実践Ⅱに臨んだ。問いを立ててからテーマ設定，課題研究実践を進めるという手順で研究を進めることを課し，その問いに答えようとする過程で研究を掘り下げ，各グループが探究のサイクルを回転させながら課題研究を実施することができた。
- 「SS探究Ⅲ」では，「SS探究Ⅱ」における課題研究発表でのディスカッションを経て，実験，調査を進め，最終的な成果を論文にまとめる活動を通じて研究を深めて各生徒の3年間の学びの集大成とすることができた。各生徒が3年間を改めて振り返り，探究力の各要素が大きく伸びて履修を終えたことが調査結果からも見られる。
- 理科，数学，英語，情報等の各設定科目，および他の通常科目においては「授業づくり・観点別評価研究チーム」を中心に互見授業や他校視察を通じて，評価方法の研究や探究的な授業づくりの研究を進めている。
- 中学生の「探究 Jr」において，大崎耕土課題研究が高校1年生からの先行実施で中学3年生が大崎耕土課題研究を実施して3年目を迎え，大崎市の世界農業遺産推進課との連携体制が強固なものとなっている。毎年，地域の各方面からフィールドワークの協力をいただいております。今年は黎明サイエンスフェスティバルで，リモートではあるが，中学3年生の研究発表を講師で地元住民でもある方々にリアルタイムで聞いていただき，交流を深めた。

(2) 【研究開発Ⅱ】 高度な科学技術人材プログラムを中高一貫教育校の特徴を活かして開発する。

- ① サイエンス研修
自然科学部生徒を中心とした，地熱発電施設訪問研修を実施した。
- ② タイ王国PCSHS交流提携ネットワーク
今年度は，一部の研究グループの生徒だけではなく，多くの生徒に交流の機会を持ってもらう方向づけとして，学術交流を伴わない「言語・文化交流プログラム」をオンラインで実施した。両校の生徒がそれぞれ20人ずつ一斉に交流に参加することで，今後の幅広い交流の礎を作ることができた。黎明サイエンスフェスティバルの研究発表にも参加してもらい，令和4年3月には本校アドバンスコースの生徒の英語による課題研究発表会も計画しており，学術的な交流も実施可能な取組は進んでいる。
- ③ 科学講演会の実施
3月17日にリモートにより実施予定である。本校の特色を生かし，中学生～高校生がお一斉に聞くことができ，文理志向を問わず科学的な知見を広げ，日常生活と科学を接続するというコンセプトで企画を進めている。
- ④ 自然科学部の活動の活性化
本校の自然科学部の特徴的な研究である流星の分光観測の研究は過去の卒業生からのデータの引継ぎを受けて継続的に研究成果を蓄積し，その成果を外部に対して発信している。また，地熱発電研究班はフィールドワークや外部発表会を経験しながら研究を継続し，後輩に引き継ぐ体制が整っている。
- ⑤ サイエンス探究
3月18日～19日に東北大学大学院医工学研究科，沼山恵子准教授のもとでトランスグレード実習講座を実施する。本校の運営指導委員でもある沼山氏には，昨年に引き続き研修を開講していただく。
- 各種学会・研究会・コンテスト等への参加促進
今年度は，日本地球惑星科学連合高校生セッションなど，毎年参加している発表会に加え，アドバンスコースの生徒が，日本動物学会，日本金属学会など，各種学会へと発表の場を広げている。

(3) 【研究開発Ⅲ】 成果を地域に普及する事業として「黎明サイエンスフェスティバル」を実施する。地域の科学人材育成のための組織として「大崎サイエンスコンソーシアム」を構築する。

① 黎明サイエンスフェスティバルの実施

高校2年生「SS探究Ⅱ」課題研究をメインとして設定したフェスティバルであるが、指定3年目を迎えて、高校2年生の課題研究だけではなく、研究発表は高校1年生、中学3年生が加わり、中学1、2年生は聴講者として参加し、全校体制で2月5日に実施することができた。当初計画していたポスターセッションは、開催1週間前に感染拡大のため中止を余儀なくされたが、全ての研究班が限定公開特設サイトに研究発表動画をアップロードしてコメントしあうスタイルが新たに開発され、対面交流が難しい状況下での全校生徒の相互交流が実現した。SSH校やSGH経験校、PCSHS・ST、地域の小学生もリモートでリアルタイム発表が実現し「大崎サイエンスコンソーシアム」に相応しい、多様な学術交流の場となった。

② 「大崎サイエンスコンソーシアム」の構築

ア) 「大崎市学校教育ICT活用推進コンソーシアム協定」調印

これまで、地域の各小中学校に対して個別にプログラミング講座等を実施していたが、大崎市教育委員会と本協定を調印するに至り、本校から大崎市内の全小中学校に包括的にICT利活用による学習指導実践の成果を還元しやすい体制となった。4月と6月に、市内の小中学校情報教育担当者を対象に本校から講師を派遣して研修会を実施し、成果普及の機会を得られた。研修会の際は本校パソコン部の生徒が実践紹介をして成果普及に貢献した。

イ) 「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」

近年、大崎地域には小中学生が自由研究を夏季休業中の課題として課され、発表する場が長らく設定されていなかった。本校の研究開発課題の趣旨にもとづき、今年度より地域の小中学生の自由研究発表の場を設定し、地域の理数系人材育成の研究開発に取り組んだ。今年、地域の小学生20名から作品の応募があり、10月に交流会を行い、本校の生徒、運営指導委員との交流を通じて研究内容を深める場を設けた。当日の交流会では本校生徒が自分たちの研究を小学生にわかりやすく伝える場や、小学生の発表を聴講しディスカッションに参加する場を設けた。チャレンジに参加して児童には「黎明サイエンスフェスティバル」での研究発表にも招待し、3名の児童が発表に臨んだ。当日は聴講者として教育系の進路希望をもった生徒が主として参加し、聴講生徒自身の進路希望に向けた資質向上も図る場となった。

③ 地域と連携した課題研究の実施

地域の特色である世界農業遺産「大崎耕土」のフィールドワークや学習、調査をとおしてその課題を見出し、課題解決をめざす探究学習を進めることができた。大崎市世界農業遺産推進課、地域住民による講話などの手厚い協力体制が築かれている。研究の成果を地域に還元できるよう、生徒の研究の質を高めるカリキュラム開発をさらに進めたい。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

「大崎市学校教育ICT活用推進コンソーシアム協定」「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」「黎明サイエンスフェスティバル」「公開授業研究会」で広く活動の成果を発信するとともに、全国SSH生徒研究発表会、東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会、県内SSH指定校合同発表会、各種学会に参加し課題研究の発表を積極的に行った。また、「SSH通信」やホームページを通じてその成果を発信した。

○実施による成果とその評価

- ・調査の結果から「SS探究Ⅰ～Ⅲ」のカリキュラムをとおしてを経験した生徒の探究力の向上が見られた。実施3年目のSS探究Ⅰでは、事実や先行研究事例調査の手法習得を重視し、課題設定力向上を目指すカリキュラムを作ることができた。
- ・「SS探究Ⅱ」におけるアドバンスコースの生徒の課題研究における質の向上が図られ、発表の機会を広げている。本校課題研究全体の質の向上を牽引する人材の育成が進んでいる。
- ・「大崎市学校教育ICT活用推進コンソーシアム協定」「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」など、成果普及の機会が充実し、地域における科学技術系人材育成拠点校として本校が強く認識されてきている。本校入学の中学生の調査からは本校がSSH校での活動を期待して入学を希望し、入学後はSSHの活動に参加したいと希望している生徒の数も多い。

○実施上の課題と今後の取組

・「探究JrⅠ～Ⅲ」「SS探究Ⅰ～Ⅲ」をとおして、探究力を養成し、質の高い課題研究実践を行うカリキュラムの形が整ってきている。課題設定力、論理的・批判的思考力を養うカリキュラムの工夫もされているが、まだまだ課題研究の質の向上は求められる。探究力の向上を評価する指標の

開発についても開発途上である。

・外部での発表機会は増加しており、自然科学部の生徒だけではなく、アドバンスコースに所属する自然科学部以外の生徒の発表への参加も増加してきた。アドバンスコース以外の生徒の研究発表の機会も広げ、より多くの生徒が発表に参加できる体制を整えたい。また、本校の中で比較的質の高い研究と言えるものも、外部の発表で高い評価を得るなどの客観的な指標での評価を得られるようにカリキュラムの工夫を重ねたい。

・英語での研究発表の機会はリモート発表の活用により拡大しつつあるが、生徒が自信を持って英語で発信するには、さらに経験を積ませたい。科学英語の授業は生徒の英語による科学的な思考力養成に効果が見られるが、生徒自身の研究発表とのつながりをより明確に見えるカリキュラムマネジメントを進めたい。

・「SS探究」のカリキュラム開発は成果が見られるようになってきたが、今後は理科数学の学校設定科目との接続を明確にしていきたい。理科や数学のSS科目の特徴を明らかにし、課題研究との結びつきが顕在化するようにカリキュラムマネジメントを進めることが急務である。今年度より「授業づくり・観点別評価研究チーム」が一般教科の授業研究を進めるのに合わせて、各SS科目がその役割を果たせるようにカリキュラム開発を進めていく必要がある。

・地域へ発信については、近年の取組の成果が見られるようになってきており、本校進学を志す児童、生徒に注目されている側面もある。地域の科学技術系人材育成の拠点校として、探究学習の先進的な開発を実践する学校として、本校で開発した成果を地域に広く還元する手法や体制づくりが課題である。

・中高一貫校としての特色をさらに活用したカリキュラム開発の必要性が感じられる。本校の縦の線（6年間を通した人材育成）、横の線（併設中学校からの入学生、他の中学校からの入学生の協働的な学びによる全生徒の成長）、斜めの線（出身中学を問わず、中学生～高校生の異年齢集団の学び、交流）が効果的に考查するカリキュラムをSSHの各事業通じて作り上げ、本校の教育の特色として打ち出したい。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、令和2年度に引き続き校外に出かけて対面で発表する機会はほとんど得られず、オンライン発表により参加するイベントが増えている。

(1) 国内の発表会、学会への派遣に関して

県外への派遣事業は実施できなかった。しかしながら、ほとんどの学会、発表会がオンライン参加の形式をとっていたため、日本動物学会、日本金属学会など、昨年度は参加しなかった学会への参加により、発表の機会や延べ参加人数は昨年度より増加している。

(2) 海外交流事業

タイ王国の交流提携校PCSHSサトゥン校と、学校長どうしのオンライン会議を実施。本校のサイエンスフェスティバルへのサトゥン校生徒のオンライン参加など、リモートでの交流は続いた。言語・文化交流も実施し、交流に参加した生徒の数は昨年度以上である。

(3) 黎明サイエンスフェスティバル

2月5日の実施間際に、県知事による緊急特別措置要請が行われた影響で、対面のポスターセッションを急遽中止した。代替措置として、高校2年生の課題研究班全てが各自研究発表動画を作成し特設の限定公開サイトにアップロードし、相互に視聴してコメントを共有する形で発表と交流を行った。他校参加生徒はリモート発表とした。リモート発表は10月に「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」に参加した小学生も挑戦し、オンライン学習が普及し始めた小学生に対しても発表の機会と本校生徒との交流の機会を提供できたことは、地域への成果還元の一環として今後も小中学生への発表機会拡大を図りたい。

全体的に、各種派遣事業の機会は昨年度以上に減少したが、オンラインでの発表や交流を適切に活用することができた。

6月に仙台で実施されたSSH県内指定校発表会や、11月に本校で実施した公開授業研究会など、感染状況が小康状態の時期の事業については、通常に近い直接交流ができたものもあった。

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	
(1) 学校科目設定教科・科目の実施	
① 「SS 探究 I」	
<ul style="list-style-type: none"> ・サイエンスコンテスト アイスブレイキング活動として機能させながら、エッグドロップからペーパードロップコンテストに改め、設定した課題に対して論理的に思考して課題解決に向かう姿勢を養うとともに、情報活用能力やコミュニケーション能力の伸長を図ることができた。 ・思考力トレーニング 思考の過程を、根拠、論拠、演繹、帰納、アブダクションに分けて学び、論理的に思考するということについて、具体的なイメージを捉えるカリキュラムを開発した。 ・大崎学探究学習 中学 3 年生が、大崎耕土に特化して探究学習を実施済みであることを受けて、前年度と異なる視点から（今年度は水管理に関するテーマとした）フィールドワークを設定することで、黎明中学校卒業生も新たな学びができるカリキュラムとなった。 大崎耕土の学習の後、大崎学をテーマに地域研究を実施した。データや文献探索を入念に行い「事実」を確実に把握した上で課題設定を行うことで、生徒は探究したいと考えていることを明確に示すことができるようになり、対話型試問をスムーズに行うことができた。 	
② 「SS 数学 I」	
<p>iPad のアプリを活用した課題学習を通して、身の回りの事象を視覚的にグラフや数式で表すことにより、それらの性質を発展的に考察することができる考えられる。「2 次関数」では 1 人 1 人がグラフを手元で動かすことにより、数式とグラフの特徴について実感を伴いながら理解できた生徒が多く見られた。ショッピングサイトの“協調フィルタリング”の仕組みを紐解く課題学習では、表計算ソフトを活用して相関係数を求めることで、情報機器を活用しグループで協働しながら深く学ぶことの楽しさを実感している生徒が大半を占めた。</p>	
③ 「SS 数学 A」	
<p>「原因の確率」では、感染症という身近な題材を課題学習として取り入れることで、身のまわりの事象を数学化しようとする力のある程度身につけることができた。日常の事象や社会の事象を数学的に解釈することで、有用性を実感した様子も見られた。 グループ学習、iPad を活用した学習を積極的に取り入れたことで、自由闊達な議論が展開され、協働的に探究を行うなど、イノベーションリーダーの素養を身につける一助となった。</p>	
④ 「SS 社会と情報」	
<p>SS 探究 I とあわせて情報活用能力の育成を図ることができた。SS 社会と情報で扱うべき内容と、SS 探究 I で扱う内容の整理を進め、情報収集能力、情報発信力の育成に特化して実施した。生徒が直面する Society 5.0 におけるデジタルシチズンシップの在り方、習得しておくべきプログラミングスキルを集中的に学ぶことができ、生徒の創作的学習が進み、新学習指導要領を先取りした学びを提供することができた。</p>	
⑤ 「言偏」	
<p>プレゼンテーション「show&tell」の学習では、自分の座右の銘をクラスメイトに紹介することに対して積極的な取り組みが見られた。発表時は聴衆として共感的に参観しており、発表者も安心してプレゼンに臨むことができた。発表内容の論理性を高めるため、生徒間での発表内容の推敲を重点化したところ、相互にアドバイスしあうことで、より洗練された内容に修正することができた。</p>	
⑥ 「科学英語 I」（コミュニケーション英語の一部）	
<p>地学・物理学・化学・生物学のすべての分野にわたり、英語で科学の基礎に触れる機会を得ることができた。また、特に物理学・科学に関しては、実験動画を元に、材料や手順、実験結果や結果に至るまでの科学的根拠を分析したり調べ、班ごとにその内容をプレゼンテーションした。実験に関する英語を学びながら、プレゼンテーション技術の基礎を身につけた。</p>	
⑦ 「SS 探究 II」	
<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究実践 II 課題設定の段階で問いを立ててから研究テーマの設定に進むことで、各グループが見通しを立てながら研究を進めることができた。SS 探究 I で実施した文献探索研修会での学びとの接続が意識され、昨年度の研究以上に、先行研究や文献調査を基盤として探究学習に取り組むことができた。 ・統計学 本校では数学 B で「確率分布と統計的な推測」の単元を扱わないため、この時間を利用し統計的な推測の考え方を扱ったことは、生徒の統計学的な考え方を身につけるために有効である。 	

・科学英語Ⅱ

全てのグループが各自の研究を英文アブストラクトに表現するための講座を実施した。いくつかの論文のアブストラクトを分析的に読んでから取り組み、英文アブストラクトの型を身につけることができた。

・黎明サイエンスフェスティバル

校外からの参加は、国内高校5校、海外1校2題、小学生4名であった。また、本校からの発表は日本語3題、英語2題であった。オンラインを活用し、リアルタイム発表を行うとともに、事前に発表動画を撮影し限定Webサイトで公開し、県内各校の高校生が交流することができた。また、今年度初めて、高校2年の課題研究ポスター・発表動画をWebサイトにアップしたが、それにより全校生徒が発表を自由に選択して視聴・コメントすることができた。

⑧SS数学Ⅱ

各単元別にレポート課題を課し、別解を考えさせることにより、多方面から答えにたどり着くことの素晴らしさや、過去の知識と現在の知識がつながることの面白さを感じさせることができた。特に、「円の内部の領域を用いた線形計画法」では、自ら考えて答えにたどり着くことができた生徒から「面白かった」という反応が多数あった。

グループ学習を毎時間実践することで、授業内での自由な発言や核心をつく問が飛び出しやすく、深く学ぶことの楽しさを実感している生徒が大多数を占めている。

⑨SS数学B

「ベクトルを用いた三角形の面積の証明」は、数学Ⅰの三角比との関連を持たせることができ、三角形の面積という身近な題材に対するベクトルの有用性を実感した様子も見られた。

「等比数列の和の公式の証明」を等差数列と等比数列の積の和を求める問題に応用する単元では、以前の知識が新しい課題とつながることの面白さを実感した生徒が多かった。

グループ学習を毎時間実践することで、授業内での自由な発言や核心をつく問が飛び出しやすく、深く学ぶことの楽しさを実感している生徒が大多数を占めている。

⑩SS化学Ⅰ

実験の考察については、予想通りの結果が得られたかということだけではなく、なぜその結果が得られたかを論理的に考えることに重点を置くように声がけしながらまとめさせた。同じ実験を題材として、実験への取り組み方を見取るレポートと思考力を見取る課題を別々に課すなど、観点毎に評価できるような方策を試みた。

⑪SS探究Ⅲ

・課題研究実践Ⅲ

2年次に研究発表を行い、助言されたことを改善しながら論文にまとめたことで、自分たちの研究を客観的に捉えたり、考察を深めたりすることができた。

・個人探究論文

課題研究実践で取り組んできた研究の手法を活かし、自分が一番興味がある分野について論文にまとめた。個人でテーマを設定することができたため、意欲的に取り組んでいた生徒が多く、探究力を高める活動となった。

⑫SS数学Ⅲ

ペア学習やグループ学習、端末を活用した学習を取り入れた結果、回数を重ねるにつれて関連な議論が展開されたり、批判的思考を行ったりする生徒が増加した。他の生徒と協働しながら課題解決学習を行うなど、イノベーションリーダーの素養を身につける一助となった。

ペア学習やグループ学習を積極的に取り入れたことで、より多くの考えを共有し、解を導く楽しさを実感する生徒が多かった。いつでも生徒どうしが相談しやすい環境を整えたことで疑問点を授業内に解消し、学習意欲の向上が見られ、次々と問題を解こうとする姿勢が身に付いた。

微分法や積分法の単元を前倒したことで、数学Ⅱの内容との系統的な学習ができた。

⑬SS化学Ⅱ

化学の既習分野や物理・生物・地学との関連だけではなく、他教科で取り扱う分野を授業の中で積極的に取り上げ教科横断的な知識の結びつけによる理解度の向上に努めた。(例：家庭…栄養素(糖類、タンパク質)・衣類(繊維)、地理…世界の資源やエネルギー(金属、化石燃料)、保健…健康と栄養(公害の原因物質)等)

⑭SS生物

問いと観察・実験で生徒の思考を促す探究的な学習を展開し、知識と知識のつながりを理解し主体的に思考を深める学びを実践することができた。

⑮SS物理

物理基礎で学習した内容をベースに、より発展的な学習として物理現象に関する概念や原理・法則について、探究的な活動を重視した効果的な教材を開発し、重点的な授業を行うことで、科学的リテラシーを育成し、大学での高度な学びの基礎となる力を育む実践ができた。

(2) 中学校の取組

①中学1年探究 Jr. I

「大崎未来創造計画」では、大崎市の現状や魅力を発見調査し、これからの大崎市について自分の考えをもつことをねらいとして、グループでテーマ・仮説・まとめの見通し(黎明生の提言)を立てた。中学校の探究活動を始めるにあたって、「コミュニケーションスキルの習得」や「目的・目標の

立て方」,「ディスカッション」「データ処理」「情報収集とその取り扱い」「プレゼンテーションの仕方」等のスキルアップトレーニングを前半8時間程度で実施した。その後,探究学習の流れやテーマ決定を行い,書籍やインターネット,取材,アンケート等を通して調査を実施し,研究結果をレポート等にまとめ,「黎明生からの提言」を提示した。自らの研究内容や発表スタイル等について考え,同時に探究活動に必要なスキルも身に付けることで,次年度の探究活動の下地を固めさせることができた。また,サイエンスフェスティバルにおいて,中学3年生の「大崎耕土課題研究発表会」を聴講し,先輩方の発表にさまざまな意見や質問が活発にできたことも大きな成果である。Web公開による高校生の研究発表も閲覧させることで,将来の探究学習についての展望をもたせることもできた。

② 中学2年探究 Jr. II

「大崎の職業」では,昨年度同様,コロナ禍による職場体験学習が実施できない状況の中,『大崎の職業の未来を考えよう』と題して,どのような職業が今後,大崎市にとって必要なかをテーマとして設定した。地域の職業人からリモートで講話をいただいたり,書籍やインターネット等を活用して情報を収集したりしたことで,「こんな企業がこれから必要ではないか!」という視点に立ち,ICT機器を活用したスライドを製作,学級や学年全体で発表会を実施した。大崎市の未来を見据えた架空の企業を考案し提言するという,職場体験からは得られない創造力や発想力が育まれた。1学年同様,サイエンスフェスティバルにおいて,中学3年生の「大崎耕土課題研究発表会」を聴講し,先輩方の発表にさまざまな意見や質問が活発にできたことも大きな成果である。Web公開による高校生の研究発表も閲覧させることで,将来の探究学習についての展望をもたせることもできたと考える。

③ 中学3年探究 Jr. III

「大崎耕土課題研究」では,大崎市役所世界農業遺産推進課や大崎市教育委員会文化財課の職員,大崎土地改良区,鳴子ダム職員の皆様,シナイモツゴ郷の会や鹿島台歴史保存会,鬼首神楽保存会の皆様など,大崎地域の広い分野における多くの先達を講師として招致しご指導いただきながら進めることができた。5つの分野に分かれて行ったフィールドワークでは,生徒の探究心を一層かきたてるきっかけをつくることができた。研究の成果は,ロイノートを活用しわかりやすくスライドにまとめ,サイエンスフェスティバルにおいて研究発表することができた。研究グループの中には,中学生らしい仮説を立て,常識や既成概念にとらわれないことと新しい視点から研究に邁進するグループが複数出てきており大きな成果といえる。サイエンスフェスティバルでは,有識者や参加者から大変好評を得ることができた。また,「食文化」と「水管理」の代表2グループは,3月に開催される宮城第一高等学校主催「探究活動成果発表会」にも出場する予定である。全体的に,昨年度よりも課題解決のための知識・技能,思考力を確実に向上させて探究活動の深化を図ることができた。また,Web公開による高校生の研究発表も閲覧させることで,黎明高校に進学後も,将来の探究学習についての展望をもたせることもできた。

(3) アドバンスコース

令和2年度の反省を踏まえ,今年度はアドバンスコースのみで課題研究班を設定したため,授業時間内にも一般の生徒と別プログラムを実施することができた。校外の研究発表にも積極的に応募・参加した。各班が複数回校外への発表準備をする中で,徐々に研究の深まりや個人の思考力の成長が実感できた。また,昨年度まではおもに自然科学部が学校代表として参加していたものに,アドバンスコースが代表として発表を行うなど,主体的な態度も養成された。

(4) 校外研修活動

自然科学部の研究班が地熱発電施設訪問研修に参加した。現地での学習を中心にまとめたレポート「現地調査に基づく地熱発電利用の現状と課題へのアプローチ」が,第21回環境甲子園において奨励賞を受賞するなど,対外的に評価された。生徒のコミュニケーション能力や,情報活用力が育成されていると考えられる。

(5) 県内外の課題研究発表事業や学会,科学コンテスト等への参加

アドバンスコースの課題研究深化が図られたことで,自然科学部だけでなく,SS探究IIの課題研究グループの各種学会への参加数が増えた。昨年度まで参加していなかった学会,発表会への参加が拡大され,自然科学部中心→自然科学部・アドバンスコース中心であった発表参加が,アドバンス以外のグループや中学生,高校1年生の参加へと広がりが期待できる。

(6) 「大崎サイエンスコンソーシアム」の構築

① 地域資源「大崎耕土」を活用した探究学習

地域資源である大崎耕土については,大崎市の主管課である世界農業遺産推進課と連携を密にとり,大崎耕土フィールドワーク,大崎耕土課題研究の指導助言などで協力を得て,本校中学3年,高校1年が地域に学ぶプログラムを実施し,学習を進める体制を定着させることができた。

② 大崎市学校教育 ICT 活用推進コンソーシアム協定

令和3年5月,大崎市教育委員会と「大崎市学校教育 ICT 活用推進コンソーシアム協定」を締結した。この協定は,本校で研究開発してきた,ICT利活用による授業研究の成果を地域の小中学校へ提供する体制を構築するためのものである。地域の小中学校情報教育担当者研修会において,本校生徒が指導や事例紹介をすることで,成果の還元を行うことができた。

③ おおさき小中学生自由研究チャレンジ

近年,大崎地域では,小中学生に夏休みの自由研究課題が課されていない状況は,地域での科学技術系人材育成の観点から,他の地域に比べて,環境面で不足している点であった。そこで今年度より「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」を大崎地域広域行政事務組合教育委員会(大崎生涯学

習センターを運営する機関)共催,大崎市教育委員会後援により立ち上げ,地域の小中学生の自由研究発表の場を創出した。この事業は,地域への成果普及とともに,本校生徒がSSHの経験を地域に発信する機会とし,探究力向上に結び付けることをねらいとした実践として進めることができた。

④黎明サイエンスフェスティバル

感染状況拡大から,外部の訪問者を全く受け入れない形式で実施された。直前には校内のポスターセッションも中止余儀なくされ,代替措置としてオンラインによる相互発表・コメント投稿形式で実施となった。多くの制限下での実施ではあったが,他のSSH校や大崎地域の高校の参加も得られた。さらには「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」参加児童がリモートで発表に参加し,中学3年の大崎耕土探究学習においては,地域で講師を務めた形がリモートで発表を視聴するなど,地域との連携や異年齢集団の学びを一層促進することができた。

⑤再生可能エネルギー教室(東北大学出前講座)

2回講座のうち,1回目には本校1年生12名が参加した。他校からは,小学3年生から中学1年生までの6校10名の参加者があり,計22名が講義を受講した。東北大学と本校が主催し,地元のNPO法人である「スパッと鳴子温泉自然エネルギー」が共催し,大崎市教育委員会が後援するという体制が確立した。参加者への事後アンケートでは「温暖化問題についてよく分かった。」「発電の状況について理解した。」といった内容が多く,充実した講義だったと考察される。また「カーボンニュートラルについてもっと知りたいと思った。」等の回答から,興味関心が高まったと思われる。

2回目には本校1年生13名が参加した。他校からは,小学3年生から中学1年生までの6校12名の参加者があり,計25名の参加であった。源泉を見学したり,実験を行ったりする等充実した内容は参加者の興味を引きつけるものであった。また異なる学校の異年齢の集団が共同で実験をし,質疑応答では参加生徒から様々な質問や意見を共有できたことは,参加生徒にとって貴重な体験となったと考察される。

(7) 海外交流事業

交流提携校PCSHSサトゥン校とは,今年度も相互の訪問はできなかったが,黎明サイエンスフェスティバルでの発表を通じて,学術交流を継続することができた。学術交流以外にも言語・文化交流プログラムを立ち上げ,両校それぞれ20名の生徒が参加して,これまでの派遣による交流以上に多くの生徒が交流を体験することができた。

(8) 研究開発報告会(公開授業研究会)

毎年11月に実施する公開授業研究会に向けて,中高の各教科教員から,授業提供者を年度初めに選出し,数回の校内研修を経て,全体で研究の成果を共有し,探究的な学習の実践を公開した。校外から約50名の方々に参観いただき,昨年度の実施できなかった授業検討会を実施して,授業者,参観者が授業実践を振り返ることができた。

② 研究開発の課題

(1) 学校科目設定教科・科目の実施

①「SS探究I」

フィールドワークを5月の段階で実施して,事前学習よりも,まとめの活動や,課題研究実践への接続を効果的にしたい。

黎明中出身者と他中出身者を混合した班編成での活動を通して,コミュニケーション力の伸長やリーダーシップの涵養を図る科目として開発を進めたい。

②「SS数学I」

公式の使い方のような表面上の理解ではなく,深く掘り下げて数学の本質を理解できることが課題である。「課題学習」のような取り組みを通して主体的に問題解決する意欲を高めつつ,深い理解を促し,問題解決の過程を論理的・批判的に考える力を伸ばす授業づくりについて研究していく必要があると考えられる。

③「SS数学A」

数学の内容をより深く掘り下げ,生徒1人ひとりが探究的に数学を学ぶことができる計画を立て,カリキュラムをより効果的なものに昇華させたい。また,数学IAIIBIIIや他教科の内容を関連付けた教科横断的な授業の研究開発について今後検討を進めていく。

④「SS社会と情報」

データサイエンスや情報デザインに関するカリキュラム開発を推進し実践,成果の検証が必要である。情報に関する科学的な見方や,情報発信力の向上を目指して研究開発を進めたい。

⑤「言偏」

次年度は「言偏」の授業はなくなるが,「論理国語」の時間等を活用し,話す内容を精選し相互評価する力を身に付けさせるとともに,発表における効果的なICT活用方法を生徒に考えさせる活動を模索したい。

⑥「科学英語I」(コミュニケーション英語の一部)

原稿や前もって作られた英語を発表する形式を脱し,自分の言葉で即興のプレゼンテーションを行う力を今後育てていく必要がある。

科学英語の実践で培った科学的な英語表現や英語による科学的な思考を生徒自身の課題研究と結び付け,英語での発表機会を校外で拡充していきたい。

⑦「SS探究II」

・課題研究実践II

SS探究Ⅰにおける課題設定力や論理的・批判的思考力を養成するプログラムとの接続をより明確にすることで、各グループの研究をさらに深いものにすることができるようになりたい。

今年度SS探究Ⅰで実践した対話型試問を実施して、実践途上における探究力の深まりや、ディスカッションを経た上での修正などを行動観察によって評価し、生徒にフィードバックできるプログラムを構築したい。

・統計学

統計学実施予定時期が自宅学習期間となってしまう、資料の配付によって各自が自主学習をするにとどまった。知識の部分は資料配付で各自学習することも可能のため、実際に研究の中で統計的なデータを扱っている班に個別指導などができるとよい。

・科学英語Ⅱ

課題研究を進めながら、講座の時間を確保することが困難であった。通常の英語カリキュラムにおいても科学的思考を養う教材や活動を取り入れて、課題研究とのクロスカリキュラム実践を研究開発したい。

・黎明サイエンスフェスティバル

校内発表では、高校2年の発表以外は、新たな試みとして複数学年による発表会における交流を目玉として計画していたが、感染症流行拡大により実施できなかった。高校2年においては、口頭でのポスター発表の場が失われたため、その場での質疑応答で、論理的・批判的思考力やコミュニケーション力を高める機会が無くなってしまった。生徒の資質・能力を高める機会として代替できるものを今後検討していく必要がある。

課題研究のテーマについて、SSHの目的にせまる上で中心的事業でありより高度な研究を実施することが必要である。そのため、アドバンスコースを中心に研究テーマを積極的に次の学年に引き継いでいきたい。

⑧「SS数学Ⅱ」

授業評価アンケートの結果から、8割程度の生徒が授業内容を理解し、学習に対して積極できあることがうかがえるが、確かな学力や自ら深い学びを実践しようとする意識が定着しているかは継続的に評価・検証していく必要がある。

⑨「SS数学B」

昨年度課題としていた複利計算の考察を授業内で触れた。計算方法が複雑で、難しい様子の生徒が見受けられた。生徒の興味関心をひきつつ、学習意欲が向上するような題材を教科内で継続して開発していきたい。

⑩「SS化学Ⅰ」

感染予防のため十分な実験機会を得ることができなかったが、物質の性質を五感で捉え習得することのできる化学実験は授業の中で大切な要素であり、より臨場感のある演示実験のあり方についても、ICT機器を最大限に活用して工夫していきたい。

化学の各分野間のつながりだけにとどまらず、理科の他科目、さらには他教科との関連部分を意識的に授業に取り入れ、相乗的な理解力の向上を図りたい。

⑪「SS探究Ⅲ」

・課題研究実践Ⅲ

生徒にとってほぼ初めてとなる論文の作成に当たって、科学的・論理的な論文の書き方について、事前に書式や様式を示して十分な指導を行った。序論、目的、仮説、方法、結果、考察という論理の展開や、引用や参考元の明記などの指導を加えることによって論文の質の向上を図りたい。

・個人探究論文

課題研究実践と時間を分けるため、最低限の時間で高い意識を持たせることが成果に影響を与える。場合によっては、個人探究論文についても2年次から意識付けさせるのがよい。

⑫「SS数学Ⅲ」

授業評価アンケートの結果から、8割程度の生徒が授業内容を理解し、学習に対して積極できあることがうかがえる。抽象的な内容が多い中で数学の本質を理解させるには、生徒の学習の定着度合いに応じて、効果的に課題解決学習や探究的な学習を取り入れる必要があると感じた。

数学の体系的な理解につなげるため、数学ⅠA数学ⅡBで学習する内容との関連性も踏まえたカリキュラム開発について、今後検討していく。

⑬「SS化学Ⅱ」

授業内容を理解するだけではなく、その知識・技能を応用して活用できるように、他教科との連携を強めていきたい。

実験の機会は限られてしまったが、単に与えられた手順を進めるだけの実験ではなく、探究的な視点を今以上に強化し、実験を含めた授業を効率的に展開するようにしたい。

授業中の思考的な発問に対する回答の様子から、SS探究の授業を通して課題発見～解決そして新たな課題の発見というプロセスを経験したことによる思考の深みが感じられたため、今後はさらにその能力を伸ばす方策を考えたい。

⑭「SS生物」

達成できている探究的な学びを効果的にするために、反転授業を取り入れ、観察・実験を増やし、主体的・対話的で深い学びを促進する。大学や研究機関のお講師による解説も授業の中に入れ込む。

⑮「SS物理」

学習内容に比べて授業時数に余裕が持てず、予定していたカリキュラムをバランスよく配列できるよう工夫が必要である。

各実践において効果的であったもの、改善が必要なものについて検証を進め、授業内容の精選をする必要がある。

(2) 中学校の取組

探究 Jr. I～Ⅲの段階的に発展させていく探究的な学習を通して、課題解決のために必要な課題設定力、論理的・批判的思考力、コミュニケーション力が一層身に付き、将来の科学技術人材としての資質・能力の土台をつくることができた。

課題設定、調査、まとめ、発表について基礎となる内容を指導してきた一方で、高校でのSS探究 I、II、Ⅲに向けての研究の土台づくりが中学生の探究 Jr. の真価であることから、今年度の研究を次年度は下の学年が引き継いでさらに掘り下げた研究につなげたり、高校で引き続きSS探究でさらに研究活動を深化させていくような活動にしていくことが課題である。探究 Jr. Ⅲでは、大崎耕土課題研究でお世話になった地域の講師の方々とのつながりを今後も一層深めていき、今後の研究について継続して指導いただくことのご理解とご指導を頂戴しながら、中高6年間の探究学習を一層充実させるとともに、研究のサイクルを永続的につなげていくことを意識した指導をしていきたい。

(3) アドバンスコース

令和2年度1学年の大崎学課題研究が、感染症流行拡大のため5月末までの休校の影響により年度末まで延びたため、今年度の課題研究テーマ設定の時期が遅くなってしまい、アドバンスコースの研究が軌道に乗り、外部発表まで進むのが概ね8月以降となってしまった。それ以前に応募締切があるものに今後参加するためにも、募集とテーマ設定の時期を早めたい。

(4) 校外研修活動

・地熱発電施設訪問研修

東北大学やNPO法人等の外部機関と連携することで、多面的に生徒の研究活動を支援することが可能になっていることから、今後も継続してこの取組を行うことが望まれる。

(5) 県内外の課題研究発表事業や学会、科学コンテスト等への参加

参加する学会や発表会の拡大に伴い、年間計画に基づき指導や引率の役割分担を整え、計画的に多くの生徒が発表を体験できるようにしていきたい。

(6) 「大崎サイエンスコンソーシアム」の構築

・地域資源「大崎耕土」を活用した探究学習

大崎市の世界農業遺産推進課との協力体制が定着してきたため、次の段階として大崎耕土に関する高度な課題研究を進めるグループの育成を行い、大崎市内の文化施設等で発表を行うなど、研究成果の校外への普及を進めたい。

・大崎市学校教育 ICT 活用推進コンソーシアム協定

対面での実践の機会は2回しか持つことができなかった。大崎市教育委員会へのニーズアセスメントを行い、年間計画の中に位置づけて本校で培った成果普及を図りたい。

・おおさき小中学生自由研究チャレンジ

今年度は中学生の参加がなかった。次年度は、中学生の自由研究の発表機会の場となるようにし、異年齢集団の学びの一層の促進を図る。本校生徒による研究テーマ相談会、生徒の課題研究発表紹介も、今年度以上に生徒自身の学びの場とできるように計画的な運営を進める。

・黎明サイエンスフェスティバル

他校の生徒の研究発表のディスカッションの機会を増やし、他校の研究発表から刺激を受けることも必要である。中高6学年が1度に交流会を持つため、実施計画は複雑化するが、運営に工夫を重ね、本校生徒と他校の生徒児童の学術交流が有意義なものになるように運営したい。

・再生可能エネルギー教室

扱う題材をもっと広範囲なものとする一方で、さらに魅力的な機会とする可能性を探り、参加者がもっと主体的に関われるよう、講義の部分の在り方等を工夫したい。

講義内容が小学生に示す内容として妥当か検証を行い、改善を試みたい。

本校生徒については、年度をまたぐ継続研究が可能か検討したい。

大崎市教育委員会とさらに密に連携し、他校からの参加者を増やす取り組みを進めたい。

(7) 海外交流事業

同じ生徒どうして複数回の交流を重ね、人間関係を構築しながら理解できないところを尋ねあい、間違いを恐れずに意見を述べる関係作りに取り組み、英語のディスカッション力向上に活用したい。

(8) 研究開発報告会（公開授業研究会）

Wi-Fi 接続の不調や、Jamboard のスムーズな活用ができなかったといった、外部的な要因が支障となる場面が見られた。それによって、現在のWi-Fi 設備の弱点が見える結果にもなり、設備改善の機会とすることができた。効率よく授業検討会を実施するためにJamboard 活用を試みたこと自体は意義があることであったので、継続的な活用や、他ツールの活用も視野に入れながら授業検討会がさらに有意義になるように進めていく。

第1章 研究開発の課題

1節 学校の概要

- (1) 学校名 宮城県古川黎明中学校・高等学校
 校長名 佐藤 浩之
- (2) 所在地 宮城県大崎市古川諏訪1丁目4番26号
 電話番号 0229-22-3148
 F A X 番号 0229-22-1024
- (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数、学級数 ()内は理系の内数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	240	7	233 (126)	6	232 (98)	6	705 (224)	19
併設中学校		105	3	105	3	105	3	315	9

②教職員数

	校長	副校長	教頭	主幹教諭	教諭	養護教諭	講師	実習講師	ALT	事務職員	司書	その他	計
高校	1		1	2	44	1	10	1	1	6	1	4	96
中学		1		1	14	1	7						

2節 研究開発課題

探究力を備えたイノベーションリーダーの育成

～大崎耕土に学び、生徒自らが発見・思考・交流するプログラム開発～

3節 研究開発の目的・目標

(1) 目的

世界農業遺産「大崎耕土」等の地域資源を豊富に有する宮城県北部の大崎市に立地する併設型中高一貫教育校である本校の特性を生かし、県内外の各大学等の外部機関や地元研究機関、企業及びNPO法人等との強固な連携体制を構築しながら段階的・持続的に課題研究等で「発見・思考・交流」する探究的な学びを行うことで、校訓「尚志」「至誠」「精励」を体現し、新たな価値を創造し社会を牽引する人材を育成する。

(2) 目標

- ① スーパーサイエンスハイスクール（SSH）第1期事業での開発内容を発展させ、「大崎耕土」等の地域資源を生かしながら、探究的な学びを段階的・持続的に実施する学校設定科目を開発し、全ての生徒の探究力向上につながる資質・能力の育成を図る。
- ② 高校2・3年次の理系生徒に「アドバンスコース」を設定し、高い意欲を持つ生徒が発展的な理数系教科科目の授業や質の高い課題研究に取り組むことで、科学技術人材としての資質・能力の育成を図る。
- ③ 地域におけるサイエンス・パイロットスクールとして、地域の小・中・高との連携体制を構築し、研究成果を普及させる。ひいては、地域の児童・生徒の科学的素養の向上を図り、大崎地域において持続的に科学技術人材を育成できる土壌形成を目指す。

なお、本校で目指す生徒の将来像「イノベーションリーダー」とは、技術革新を牽引することどまらず、これまでとは全く違った新たな考え方、仕組みを取り入れて、新たな価値を生み出し、社会的に大きな変化を起こすことができる人材であり、その資質・能力を涵養する教育プロ

グラムの開発を目指している。

平成 20 年に成立した研究開発力強化法では、「イノベーションの創出」を「新商品の開発又は生産、新役務の開発又は提供、商品の新たな生産又は販売の方式の導入、役務の新たな提供の方式の導入、新たな経営管理方法の導入等を通じて新たな価値を生み出し、経済社会の大きな変化を創出すること」と定義している。

イノベーションには、「失敗から学ぶ姿勢」が重要であり、探究活動で PCDA サイクルを繰り返すことで挑戦する力、調整する力の伸びが期待される。あらかじめ正解のない問いや自ら設定した課題に挑戦することを促すには、失敗から学ぶ姿勢を評価する必要がある。望ましくない結果が生じたとしても、根気強く状況を分析し、目標の達成に向けて繰り返し取り組もうとすることを支援する体制づくりに取り組んだ。

4 節 研究開発の実践概要

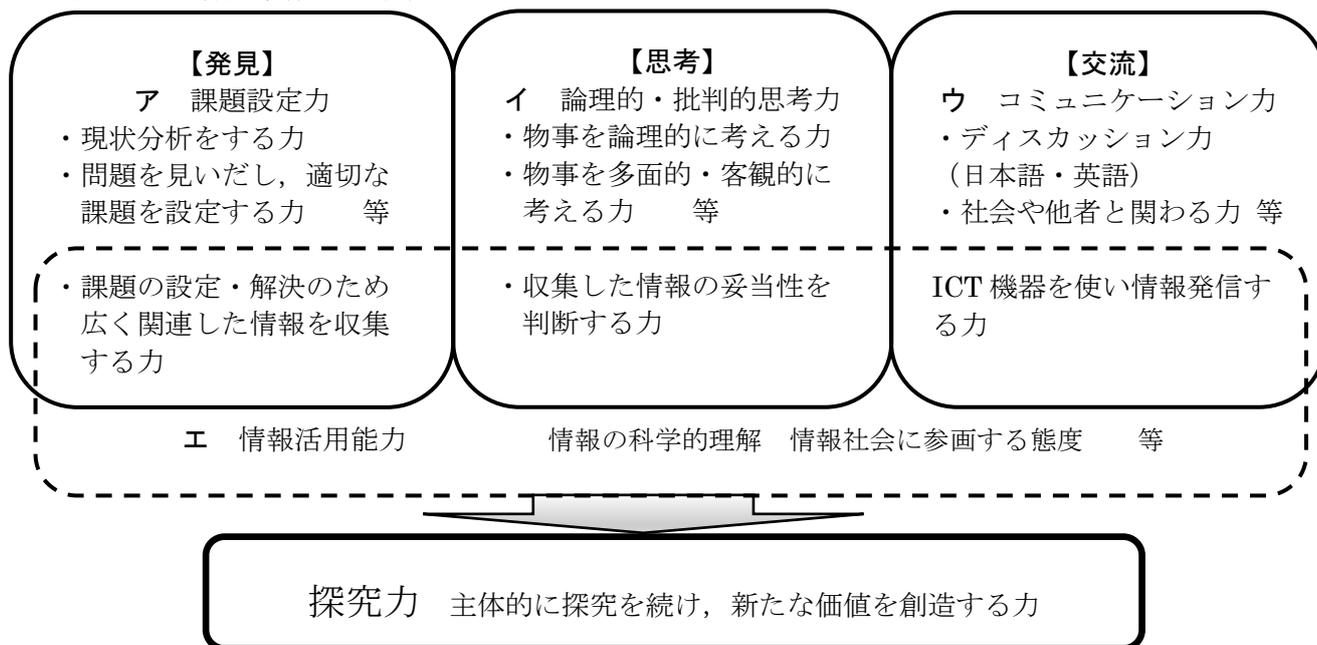
「発見・思考・交流」による探究的な学びを段階的・持続的に実施し、探究力（主体的に探究を続け、新たな価値を創造する力）を生徒に育成する。

そのために、探究的な学び、課題研究に関する一連の独自科目を開発し、東北地方初の世界農業遺産「大崎耕土」を有する地元大崎地域における研究機関、企業及び NPO 法人等との連携を強めながら探究力につながる資質・能力（課題設定力、論理的・批判的思考力、コミュニケーション力 等）を育成する。また、理系選択者には「アドバンスコース」を設定し、発展的な理数系教科科目の学習を基盤に、大学や研究機関との連携も強化しながら質の高い課題研究に取り組みさせることで、将来の科学技術人材を育成する。

これらの成果をサイエンス・パイロットスクールとして本校から地域の児童・生徒に普及させることで、地方都市における持続的な科学技術人材育成のための総合的な教育プログラムの研究開発を行う。

主体的に探究を続け、新たな価値を創造する力を「探究力」とし、育成すべき 4 つの資質・能力を以下のように定義する。

○SSH 事業で育成を目指す力



第2章 研究開発の経緯

1節 学校設定科目

研究開発課題に対応する学校設定科目の1年間の流れを以下に示した。黄色は主軸となる探究活動に対応する科目を示し、薄色は理数系の基本となる科目、網かけは言語系の科目内容を示す。

月	4月				5月				6月				7月				8月				9月							
	1週	2週	3週	4週																								
課外活動等																												
発表者																												
学校設定科目等																												
SS探究 I [2]																												
SS数学 I [4]																												
SS数学A [3]																												
SS社会と情報 [1]																												
科学英語 I * (コミュニケーション英語 I)[1]																												
言編 * [1]																												
SS探究 II [2]																												
SS数学 II [4]																												
SS数学B [2]																												
SS化学 I [3]																												
SS探究 III [1] * 前期2時間																												
SS数学 III [7]																												
SS化学 II [2]																												
SS物理 [6]																												
SS生物 [6]																												

月 週	10月				11月				12月				1月				2月				3月							
	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週				
課外活動等				小 中学生自由研究チャレ																								
発表者																												
学校設定科目	大崎耕土フィードバック ブレゼンテーション																											
SS探究 I [2]	「大崎学」課題研究 テーマ設定・文献検索												「大崎学」課題研究 個人ブレゼン・班発表												SS探究 II にめけての課題設定			
SS数学 I [4]	図形と計量												データの分析												式と証明			
SS数学 A [3]	空間図形												整数の性質												複素数と方程式			
SS社会と情報 [1]	表計算ソフトの基本																								表計算ソフトの活用、グラフ作成			
科学英語 I * (コミュニケーション英語 I)[1]	英語によるブレゼンテーション 科学技術の題材																								生物学に関する英語表現			
言偏 * [1]	表現力を磨こう																								論文を書こう			
SS探究 II [2]	スライド作成												実践・調査・分析												ポスター作成 実践・調査・分析			
SS数学 II [4]	指数関数と対数関数																								微分法と積分法 関数			
SS数学 B [2]	等差数列・等比数列												和の記号Σ												いろいろな 数列の和 漸化式と数学的帰納法			
SS化学 I [3]	化学平衡																								無機物質			
SS探究 III [1]																												
SS数学 III [7]	式と曲線												総合演習												総合演習			
SS化学 II [2]	高分子化合物																								高分子化合物と人間生活			
SS物理 [6]	電気と磁気												原子												総合演習			
SS生物 [6]	動物・植物の反応と調節												個体群と生物群集 生態系と生物の進化・系統												系統分類演習 分子系統解析実習 総合演習			

2節 研究開発Ⅰ～Ⅲ

【研究開発Ⅰ 学校設定科目「SS探究Ⅰ～Ⅲ」を設定、他科目も効果的に活用しながら課題研究実践プログラムの開発】

◆SS探究Ⅰ（通年）

- 5月11日, 18日, 25日(火) SSⅠ探究 サイエンスコンテスト「ペーパードロップ」
6月15日(火) SS探究Ⅰ講演会 「根拠：データに基づいて考える」(校内講師)
6月29日(火) SS探究Ⅰ講演会 「論拠：基盤となる価値観」(校内講師)
7月6日(火) SS探究Ⅰ講演会 社会で求められる探究する力
～ビジネスの視点から考える～日本政策金融公庫 国民生活事業本部 東北創業支援センター所長の今井祐之氏
9月28日(火) SS探究Ⅰ講演会
「将来に向けたキャリア形成と『考える基礎』となる課題研究のあり方」
～近年の新型コロナウイルス禍を踏まえ、課題研究としてできることと将来のキャリア形成を考える～
東北大学大学院 教授 渡辺正夫 氏

- 10月5日(火) SS探究Ⅰ 大崎耕土フィールドワーク
10月25日(火) SS探究Ⅰ文献探索研修会 盛岡大学・盛岡大学短期大学部 准教授 吉植庄栄氏
2月8日(火) SS探究Ⅰ社会課題発見職業人講話①
3月15日(火) SS探究Ⅰ社会課題発見職業人講話②

◆SS探究Ⅱ（通年…課題研究実践）

- 12月16日(木) SS探究Ⅱ 課題研究中間発表会
12月23日(木) SS探究Ⅱ 課題研究中間発表会 アドバンスー運営指導委員, 大学生

◆SS探究Ⅲ（前期…課題研究論文作成, 個人探究論文作成）

◆探究 Jr. Ⅰ～SS探究Ⅱ

- 3月17日(木) 科学講演会「数理から理解する命～数学と物理を通じて声明の理を学ぶ」
大阪大学大学院理学研究科 准教授 藤本仰一氏

【研究開発Ⅱ 高度な科学技術系人材育成プログラムを中高一貫教育校の特徴を生かして開発する】

◆自然科学部

- 4月10日(土) ロボカップジュニア日本大会2021(オンライン) 高4名
6月6日(日) JpGU 日本地球惑星科学連合 高校生によるポスター発表(オンライン) 高10名 2題
8月4日(水) 5日(木) SSH 全国生徒研究発表会 高3名 1題(ポスター, 動画提出)
8月31日(火) 第21回環境甲子園 高3名 1題(論文提出)
「現地調査に基づく地熱発電利用の現状と課題へのアプローチ」奨励賞
10月30日(土)～31日(日) アースサイエンスウィーク・ジャパン2021(仙台市科学館) 高5名 2題
11月7日(土) 仙台第三高校 GS フェスタ(オンライン) 高6名 2題
11月8日(日) グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”(オンライン) 高6名 2題
「流星の分光観測」(学校法人池田学園賞)
11月10日(火) 第73回宮城県生徒理科研究発表会(東北大学) 高16名 4題(うち2題 部会長賞)

◆アドバンスコース（自然科学部参加のものもあり）

- 4月14日(水) アドバンスコース開講式(本校) 高2理系 39名
6月27日(日) SSH 指定校合同研究発表会(仙台市一番町アーケード街) 22名 8題
8月19日(木) 日本進化学会 12名 3題
9月4日(土) 日本動物学会東北支部 12名 3題
9月14日(火) 日本金属学会 3名 1題

- 10月20日(水) 仙台三高GSフェスタ(オンライン) 高自然科学部2名 1題 39名聴講
 1月4日(日)～25日(火) みやぎのこども未来博(オンライン) 8名 2題 高自然科学部4名 1題
 1月22日(土) 東日本大震災メモリアルDay2021(多賀城高校・オンライン) 高自然科学部 1名 1題
 1月22日(土) 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会 5名 1題
 1月27日(木) アドバンスコースセミナー医療系研究チームセッション 4名

衆議院議員 たかがい恵美子氏

- 1月29日(土) 海洋教育フォーラム(オンライン) 7名 2題
 1月29日(土) 日本プラズマ・核融合学会 5名 1題
 2月26日(土) サイエンス研修(栗駒・伊豆沼) 中止
 3月12日(土) アドバンスコース英語による課題研究発表会 46名
 3月18日(金), 19日(土) トランスグレード実習講座 東北大学医工学研究科 准教授 沼山恵子氏
 3月20日(日) サイエンスキャッスル(富谷) 25名 5題
 3月22日(火) 宮城県宮城第一高等学校 探究発表会 中2題 高3題
 3月25日(金), 26日(土) つくばサイエンスエッジ 29名 7題

◆中学校の取組

- 10月28日(木) 中学3年 探究 Jr. 大崎耕土フィールドワーク
 1月21日(金) 中学3年 探究 Jr. 大崎耕土探究学習 分野別発表会

◆国際交流事業

- 7月30日(金) タイ王国・サトゥン校打合せ(オンライン)(両校管理職及び担当者)
 12月8日(水), 22日(水), 1月14日(木), 20日(木) サトゥン校 言語文化交流プログラム 20名

【研究開発Ⅲ 地域への成果普及「黎明サイエンスフェスティバル」, 地域の科学技術人材育成「大崎サイエンスコンソーシアム」構築】

- 4月20日(火) 大崎市学校教育 ICT活用研修会(大崎市内小中学校情報化担当者対象/本校職員講師)
 5月17日(月) 「大崎市学校教育 ICT活用推進コンソーシアム協定」調印式(本校一大崎市教育委員会)
 6月28日(月) 大崎市学校教育 ICT活用研修会(大崎市内小中学校情報化担当者対象) 実演 パソコン部20名
 7月22日(木)～26日(月) おおさき小中学生自由研究チャレンジ・テーマ相談会
 来校相談・小学生7名、メール相談・小学生4名 (本校生徒6名が本校職員と対応)
 10月31日(日) おおさき小中学生自由研究チャレンジ 交流会(パレットおおさき)
 展示発表(10月23日～10月31日)
 小学生20名 本校卒業生TA6名 本校2年アドバンスコース生徒19名 6題
 11月6日(土), 12月18日(土) 再生可能エネルギー教室
 小学生15名 東北大学 教授 村松淳司氏, NPO 法人スパッと鳴子温泉エネルギー
 本校中高自然科学部生徒参加, 実験補助
 2月5日(土) 黎明サイエンスフェスティバル

【その他】

- 11月10日(火) 公開授業研究会
 『探究力を育てる授業づくり ～ ICT教育の推進をとおして ～』
 近畿大学附属高等学校・中学校 教育改革推進室 室長 乾武司氏

第3章 研究開発の内容

1節 仮説の設定

仮説1

身近な地域についてのフィールドワークや交流学习を通して課題を見だし、その解決に取り組む課題研究や、探究的な学びに必要な資質・能力の素地を養うプログラムに生徒が取り組むことで、主体的に課題解決に向かう人材を育成できる。

仮説2

生徒自らが立案した課題研究計画をもとに、大学等の研究機関との継続的な連携体制を構築するとともに、学校設定科目、異学年・異年齢集団による協働学習等の重点的な科学教育を実施することで、課題解決のために必要な思考力、知識・技能が身に付き、将来の科学技術人材としての資質・能力を育成できる。

仮説3

地域の理科教育の拠点校として、地域の学校との連携体制を構築し、研究成果を普及させることで、地域の児童・生徒の科学的素養の向上を図り、持続的に科学技術人材を育成できる。

2節 内容・方法・検証

(1) 研究計画

【第1年次】

- ・中学校での「探究J r.」, 高校1年次での「SS探究I」「SS社会と情報」「SS数学I」「SS数学A」の研究開発・実施
- ・各教科における科学を意識した教科横断的な授業の実践
- ・科学講演会の実施
- ・県内外の課題研究発表会授業や学会, 科学コンテスト等への積極的な参加の支援
- ・小学生, 中学生対象の実験講座の実施
- ・海外交流提携校との課題研究をとおした相互交流(訪問・招へい)事業の実施
- ・研究開発報告会の実施
- ・SSH事業改善のための先進校視察
- ・卒業生の追跡調査を行い, SSHの効果検証のための資料の蓄積

【第2年次】

- ・中学校での「探究J r.」, 高校1年次での「SS探究I」「SS社会と情報」「SS数学I」「SS数学A」, 高校2年次での「SS探究II」「SS数学II」「SS数学B」「SS化学I」の研究開発・実施
- ・本校の課題研究発表会における地元大崎地域の小中高生の発表での参加の呼びかけ
- ・つくばサイエンス研修の実施
- ・第1年次に実施した取組についてPDC Aサイクルを機能させながら実施

【第3年次】

- ・中学校での「探究J r.」, 高校1年次での「SS探究I」「SS社会と情報」「SS数学I」「SS数学A」, 高校2年次での「SS探究II」「SS数学II」「SS数学B」「SS化学I」, 高校3年次の「SS探究III」「SS数学III」「SS物理」「SS生物」の研究開発・実施
- ・「黎明サイエンスフェスティバル」の実施

- ・サイエンスエクスペディション海外研修の実施
- ・第2年次までに実施した取組についてPDCAサイクルを機能させながら実施

【第4年次】

- ・中学校での「探究 Jr.」, 高校1年次での「SS探究Ⅰ」「SS社会と情報」「SS数学Ⅰ」「SS数学A」, 高校2年次での「SS探究Ⅱ」「SS数学Ⅱ」「SS数学B」「SS化学Ⅰ」, 高校3年次の「SS探究Ⅲ」「SS数学Ⅲ」「SS物理」「SS生物」の研究開発・実施
- ・第3年次までに実施した取組についてPDCAサイクルを機能させながら実施

【第5年次】

- ・中学校での「探究 Jr.」, 高校1年次での「SS探究Ⅰ」「SS社会と情報」「SS数学Ⅰ」「SS数学A」, 高校2年次での「SS探究Ⅱ」「SS数学Ⅱ」「SS数学B」「SS化学Ⅰ」, 高校3年次の「SS探究Ⅲ」「SS数学Ⅲ」「SS物理」「SS生物」の研究開発・実施
- ・第4年次までに実施した取組についてPDCAサイクルを機能させながら実施
- ・研究開発最終報告会の実施

(2) 教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	SS探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			社会と情報	1	
	SS社会と情報	2	社会と情報	1	第1学年
	SS探究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年
	SS探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
普通科 (理系)	SS数学Ⅰ	4	数学Ⅰ	4	第1学年
	SS数学A	3	数学A	3	
普通科 (理系)	SS数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4	第2学年
	SS数学B	2	数学B	2	
	SS化学Ⅰ	4	化学	4	第2学年
	SS化学Ⅱ	2			第3学年
	SS物理	6	物理	4	第3学年
SS生物	6	生物	4	第3学年	

(3) 令和3年度の教育課程の内容

科目名	内容
SS探究Ⅰ	<ul style="list-style-type: none"> ・地域に存在する課題等の教科科目を超えた内容を取り扱い、思考力トレーニングを行うことで、課題研究のための基礎的な探究技能と思考力等を身に付ける。 ・基礎実験トレーニングにより、実験技能と科学的素養を身に付ける。 ・文献調査等をもとにテーマ設定に十分な時間をあて、課題設定力を身に付ける。 ・「SS社会と情報」や「科学英語Ⅰ」と連動させ、情報スキルや外国語による科学コミュニケーション能力を身に付ける。

S S 社会と情報	<ul style="list-style-type: none"> ・情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育成する。 ・統計データ処理の基礎を習得させる。 ・プレゼンテーションソフトを活用して発表する機会を設け、コミュニケーション能力を育成する。
S S 数学 I	<ul style="list-style-type: none"> ・自然科学の基礎となる数学を、例えば、三角比と数学Ⅱの三角関数を連続で学習するなど体系的に習得させ、事象を数学的に考察する力をつけさせる。また、学習した数学を、自然科学分野をはじめとする各分野での課題解決に活用する力を養成する。
S S 数学 A	<ul style="list-style-type: none"> ・自然科学の基礎となる数学を体系的に習得させる。事象を数学的に考察する力をつけさせる。例えば、整数の性質で素数と暗号化の関係を扱うなど、学習した数学を、自然科学分野をはじめとする各分野での課題解決に活用する力を養成する。
S S 探究 II	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究実践Ⅱとして、1年次に身に付けた課題研究の手法やテーマ設定に基づき課題研究を進める。 ・実験や調査結果の分析手法としての統計学を学ぶ。 ・英語の資料を読んだり、英語で要旨をまとめたりするなど、科学を英語で表現する。 ・大学を訪問し、研究者や卒業生と研究についてディスカッションする機会を設定する。
S S 数学 II	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、例えば数学Ⅱの微分法・積分法の分野と数学Ⅲの微分積分に連続性をもたせるなど、数学Ⅱの内容に数学Ⅲの内容を加え、各分野の学習内容を系統的に学び、事象を数学的に考察する力を高めるとともに、発展的な学習を行い、高度な内容にも対応できる力を養成する。
S S 数学 B	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、例えば平面の方程式の一般化やベクトルの外積の考察、ベクトルと三角関数の加法定理の関連づけ、数列の無限数列への発展化など数学Bの内容に数学Ⅱおよび数学Ⅲの内容を加え、各分野の学習内容を系統的に学び、事象を数学的に考察する力を高めるとともに、発展的な学習を行い、高度な内容にも対応できる力を養成する。
S S 化学 I	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、「化学」の学習内容を再配置し、大学との接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を学び、科学的な力を養成する。
S S 探究 III	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究実践Ⅲとして、2年次に実施した課題研究の研究発表フィードバックを受けて、実験、調査を進め最終的な研究成果を論文にまとめ上げる。 ・グループでの研究成果を踏まえて、個人が進学先で学びたいことに特化してさらに探究を進め、個人探究論文を執筆する。
S S 数学 III	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、例えば数学Ⅱの微分法・積分法の分野と数学Ⅲの微分積分に連続性をもたせるなど、数学Ⅱの内容に数学Ⅲの内容を加え、各分野の学習内容を系統的に学び、事象を数学的に考察する力を高めるとともに、発展的な学習を行い、高度な内容にも対応できる力を養成する。
S S 化学 II	<ul style="list-style-type: none"> ・理系の生徒を対象に、「化学」の学習内容を再配置し、大学との接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を学び、科学的な力を養成する。

S S 物理	・理系の生徒を対象に、「物理」の学習内容を再配置し、大学との接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を学び、科学的な力を養成する。
S S 生物	・理系の生徒を対象に、「生物」の学習内容を再配置し、大学との接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を学び、科学的な力を養成する。

(4) 具体的な研究事項・活動内容

今年度の主な活動内容を以下の研究開発Ⅰ～Ⅲの順に示す。

【研究開発Ⅰ】 学校設定科目「S S 探究Ⅰ」「S S 探究Ⅱ」「S S 探究Ⅲ」を設定し、他の科目も効果的に活用しながら課題研究を指導する。

- ①「S S 探究Ⅰ」では、第1学年生徒全員を対象として2単位で実施した。毎週火曜日に1学年生徒全員一斉に2時間履修する体制で行い、探究力の基礎を養成する各種取組を実施した。探究的な学びと社会の接続をテーマとした各種講演会、サイエンスコンテスト（従来のエッグドロップ方式を改良してペーパードロップ方式で実施）、思考力養成トレーニングを通じて、課題設定の視点、論理的・批判的思考を養い、文献探索講演会を通して、課題研究における先行研究、論文調査を通じた「事実」を研究した上での課題設定の手法を身につけることができた。地域研究「大崎学課題研究」では「事実」の分析に基づいて地域の課題を発見し、自分なりの課題を設定するプロセスを取り入れて探究的な学びを行った。全ての生徒が大崎学課題研究の課題設定段階で対話型試問に臨み、担当教員との試問により設定した課題を深く掘り下げる経験を個別に積むことができた。職業人講話も取り入れ、探究学習と社会の接続を知る機会も設けている。指導にあたった1学年全教員が毎週打合せをして授業に臨み、対話型試問の担当者も全員で務め、全職員運営体制の本校のモデルを築き上げた。
- ②「S S 探究Ⅱ」では、「S S 探究Ⅰ」で養成した基礎力をベースに各グループに分かれ、自ら課題設定をして、課題研究実践Ⅱに臨んだ。問いを立ててからテーマ設定、課題研究実践を進めるという手順で研究を進めることを課し、その問いに答えようとする過程で研究を掘り下げる必要性が生じ、各グループが探究のサイクルを回転させながら課題研究を実施することができた。アドバンスコースの生徒は理科、数学の教員から専門的な指導を受けながら課題研究実践を進め、昨年度以上に質の高い研究を進め、学会への発表機会を増やし、ディスカッションを通じて研究を進めることができた。
- ③「S S 探究Ⅲ」では、「S S 探究Ⅱ」における課題研究発表でのディスカッションを経て、実験、調査を進め、最終的な成果を論文にまとめる活動を通じて研究を深めて各生徒の3年間の学びの集大成とすることができた。グループ研究を終えた後、各自の進路希望に特化した分野で個人探究を行い、大学での学びに接続してカリキュラムを終えた。各生徒が3年間で改めて振り返り、探究力の各要素が大きく伸びて履修を終えたことが調査結果からも見られる。
- ④ 理科、数学、英語、情報等の各設定科目、および他の通常科目においては「授業づくり・観点別評価研究チーム」を中心に互見授業や他校視察を通じて、評価方法の研究や探究的な授業づくりの研究を進めている。
- ⑤ 中学生の「探究 Jr」において、大崎耕土課題研究が高校1年生からの先行実施で中学3年生が大崎耕土課題研究を実施して3年目を迎え、大崎市の世界農業遺産推進課との連携体制が強固なものとなっている。毎年、地域の各方面からフィールドワークの協力をいただいております。今年は黎明サイエンスフェスティバルで、リモートではあるが、中学3年生の研究発表を講師で地元住

民でもある方々にリアルタイムで聞いていただき、交流を深めた。「SS探究Ⅰ」の研究開発が進み、次年度高校1年生の地域研究がさらに深まることが期待できる。

【研究開発Ⅱ】 高度な科学技術人材プログラムを中高一貫教育校の特徴を活かして開発する。

① サイエンス研修

当初の計画である、つくば方面のサイエンス研修はコロナ禍の情勢下で、今年度の実施を断念した。代替措置として県内でのフィールドワークを設定して出かける予定であったが、再び情勢が悪化し、再度断念したため今年度は実施できなかった。県内フィールドワーク設定時は、本校の課題研究テーマ（特に大崎耕土、大崎学の課題研究）に接続したテーマが計画されており、次年度改めて実施する際には、課題研究実践との接続をより意識した研修を実現したい。

② タイ王国PCSHS交流提携ネットワーク

今年度も、タイ王国への生徒派遣及び交流校の生徒受入れは実施できなかった。交流校であるPCSHS・ST（プリンセスチュラポーン・サイエンスハイスクール・サトゥン校）とは校長どうし、担当者どうしで何度も打合せを重ね、コロナ禍で交流を深める方法を模索した。今年度は、一部の研究グループの生徒だけではなく、多くの生徒に交流の機会を持ってもらう方向づけとして、学術交流を伴わない「言語・文化交流プログラム」をオンラインで実施した。両校の生徒がそれぞれ20人ずつ一斉に交流に参加することで、今後の幅広い交流の礎を作ることができた。本校の課題研究サイト（英語版）の立ち上げも進めており、現地に行き来する以外の場での学術交流の機会を広げる開発が進んだ。黎明サイエンスフェスティバルの研究発表にも参加してもらい、令和4年3月には本校アドバンスコースの生徒の英語による課題研究発表会も計画しており、学術的な交流も実施可能な取組は進んでいる。

③ 科学講演会の実施

3月17日にリモートにより大阪大学大学院理学研究科藤本仰一准教授の講演を実施予定である。身近な現象に関わる数理について、「かたち」や「ネットワーク」を例に中学生～高校生の異年齢集団で聴講する。文理志向を問わず科学的な知見を広げ、日常生活と科学を接続するというコンセプトで企画を進めている。科学的なものの見方・考え方として重要な数理モデルに、中学生のうちから触れることで、中高一貫校の特色を生かした理系人材育成に資する。今後数年にわたって、共通体験としてのSSH事業の基調講演となる意味合いを持たせる。

④ 自然科学部の活動の活性化

一般の生徒と同様、今年度は外に出て研修や発表をする機会を多く持つことはできなかった。本校の自然科学部の特徴的な研究である流星の分光観測の研究は過去の卒業生からのデータの引継ぎを受けて継続的に研究成果を蓄積し、その成果を外部に対して発信している。また、地熱発電研究班はフィールドワークや外部発表会を経験しながら研究を継続し、後輩に引き継ぐ体制が整っている。高校2年生のアドバンスコースの生徒には自然科学部所属の生徒も多く、部活動とSS探究Ⅱの時間をあわせて研究活動を進めており、自分たちの研究について、リモートで各学会で発表を重ねている。

⑤ サイエンス探究

3月18日（金）、19日（土）東北大学大学院医工学研究科、沼山恵子准教授の指導のもとでトランスグレード実習講座をオンラインで実施する。生徒は10名参加予定である。本校の運営指導委員でもある沼山氏には、昨年に引き続き研修を開講していただき、本校の定例のプ

ログラムとして定着しつつある。

⑥各種学会・研究会・コンテスト等への参加促進

今年度は、日本地球惑星科学連合高校生セッションなど、毎年参加している発表会に加え、アドバンスコースの生徒が、日本動物学会、日本進化学会、日本金属学会、日本プラズマ・核融合学会など、各種学会へと発表の場を広げている。次年度は、今年度開拓された学会、発表会を年間計画に位置付け、計画的により多くの生徒が研究発表に参加できる体制を整える。

【研究開発Ⅲ】 成果を地域に普及する事業として「黎明サイエンスフェスティバル」を実施する。地域の科学人材育成のための組織として「大崎サイエンスコンソーシアム」を構築する。

① 黎明サイエンスフェスティバルの実施

高校2年生「SS探究Ⅱ」課題研究をメインとして設定したフェスティバルであるが、指定3年目を迎えて、高校2年生の課題研究だけではなく、研究発表は高校1年生、中学3年生が加わり、中学1、2年生は聴講者として参加し、全校体制で2月5日に実施することができた。当初計画していたポスターセッションは、開催1週間前に感染拡大のため中止を余儀なくされたが、全ての研究班が限定公開特設サイトに研究発表動画をアップロードしてコメントしあうスタイルが新たに開発され、対面交流が難しい状況下での全校生徒の相互交流が実現した。SSH校やSGH経験校、PCSHS・ST、地域の小学生もリモートでリアルタイム発表が実現し「大崎サイエンスコンソーシアム」に相応しい、多様な学术交流の場となった。

② 「大崎サイエンスコンソーシアム」の構築

ア) 「大崎市学校教育ICT活用推進コンソーシアム協定」調印

これまで、地域の各小中学校に対して個別にプログラミング講座等を実施していたが、大崎市教育委員会と本協定を調印するに至り、本校から大崎市内の全小中学校に包括的にICT利活用による学習指導実践の成果を還元しやすい体制となった。調印式は5月に行われたが、4月と6月に、市内の小中学校情報教育担当者を対象に本校から講師を派遣して研修会を実施し、成果普及の機会を得られた。研修会の際は本校パソコン部の生徒が実践紹介をして成果普及に貢献した。成果普及の機会は回数としては多く設けることができなかつたため、次年度は計画的に研修会の日時を調整して更なる成果普及、地域への還元を図りたい。

イ) 「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」

近年、大崎地域には小中学生が自由研究を夏季休業中の課題として課され、発表する場が長らく設定されていなかった。本校の研究開発課題の趣旨にもとづき、今年度より地域の小中学生の自由研究発表の場を設定し、地域の理数系人材育成の研究開発に取り組んだ。今年は、地域の小学生20名から作品の応募があり、10月に交流会を行い、本校の生徒、運営指導委員との交流を通じて研究内容を深める場を設けた。応募～交流会まで、本校生徒による成果普及の一環として、7月のテーマ相談会の対応に本校生徒が対応、当日の交流会では本校生徒が自分たちの研究を小学生にわかりやすく伝える場や、小学生の発表を聴講しディスカッションに参加する場を設けた。チャレンジに参加して児童には「黎明サイエンスフェスティバル」での研究発表にも招待し、3名の児童が発表に臨んだ。当日は聴講者として教育系の進路希望をもった生徒が主として参加し、聴講生徒自身の進路希望に向けた資質向上も図れる場となった。

③ 地域と連携した課題研究の実施

地域の特色である世界農業遺産「大崎耕土」のフィールドワークや学習、調査をとおしてその課題を見出し、課題解決をめざす探究学習を進めることができた。大崎市世界農業遺産推進課、地域住民による講話などの手厚い協力体制が築かれている。研究の成果を地域に還元できるように、生徒の研究の質を高めるカリキュラム開発をさらに進めたい。

3節 カリキュラム・マネジメント

研究開発Ⅰに関して、全教科・科目について随時、主体的・対話的で深い学びの視点から授業改善に取り組んだ。特に課題発見や情報活用力の観点から指導内容についてのカリキュラム・マネジメントを行った。

SSH中間報告会兼公開授業研究会では、高校2年の世界史Bにおいて、科学技術の進歩と世界大戦の関係を取り上げ、教科横断的に知の統合を促す授業を公開するなど、クロスカリキュラムを意識した授業実践を蓄積することができた。

今後も、通常の教科・科目を縦糸に、探究活動を横糸にしたクロスカリキュラムを意識して、個々の知識が関連付けられ、生きた知識として活用される効果的な授業実践を重ねていく。

4節 教員指導力向上

授業づくり・観点別評価研究チームが主体となり、研究授業を6回実施した。

ICT利活用ならびに観点別評価実践の先進校である近畿大学附属高等学校・中学校から教育改革推進室室長 乾武司氏を招聘し、『探究力を育てる授業づくり ～ ICT教育の推進をとおして ～』と題した講演会を公開で行った。

BYODによる一人一台端末の利用が令和4年度新入生から実施となることを受けて、効果的なICT利活用によって主体的・対話的で深い学びを推進するため、校内研修を合計15回実施し、延べ200人の教員が参加した。

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業実践について、本校教員が宮城県宮城第一高校の授業研究会で講師として招聘され、ベネッセコーポレーション発行の教育情報誌『VIEW next』高校版2021年度2月号に授業実践が掲載されるなど、「SS生物」で開発した授業が高く評価された。

5節 大学や研究機関・産業界との連携

(1) 大崎市世界農業遺産推進課

世界農業遺産とは、社会や環境に適応しながら何世代にもわたって形づくられてきた農業上の土地利用、伝統的な農業と、それに関わって育まれた文化、景観、生物多様性などが一体となった世界的に重要な農業システムを、国際連合食糧農業機関が認定する仕組みである。平成29年12月、大崎市が申請した「持続可能な水田農業を支える『大崎耕土』の伝統的水管理システム」が世界農業遺産に認定された。

大崎市世界農業遺産推進課と連携し、世界農業遺産『大崎耕土』を教材にフィールドワークや探究活動で連携を進めている。特に中学3年で取り組む「探究 Jr.Ⅲ」では、大崎市世界農業遺産推進課のコーディネートによる6つのコースで、充実したフィールドワークに取り組むことができている。

高校でも、「SS探究Ⅰ」における大崎耕土フィールドワークでは、3つのコースのうちの1つを依頼して、干拓と利水・治水の歴史と自然環境の保全に触れる実習を行った。その他、蕪栗沼の

マガンの飛来数や植生の調査，トンボの調査など，生態系の保全に関わる活動に探究活動のグループが加わる計画もあり，地域を教育資源にした生きた学びの場が整いつつある。

(2) 大崎市教育委員会

大崎市教育委員会教育長である熊野充利氏の尽力があり，SSH指定を受けた本校が情報教育の拠点として，地域と連携する機会を得ることができた。今年度，大崎市学校教育 ICT コンソーシアム協定に調印するに至り，地域の理系人材育成に中心的な役割を本校が担う枠組みができた。コロナ禍で近隣小中学校への出前授業を実施する見通しが立たないままであるが，新型コロナウイルスの感染が沈静化すれば，地域のニーズに応えることができると考えられる。

また，「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」にも理解と協力を得て，大崎市教育委員会の後援を受けることができた。初回にもかかわらず20件の参加があったことは，大崎市教育委員会の協力によるところが大きい。

(3) 大崎地域広域行政事務組合教育委員会

大崎地域では小中学生の自由研究の発表の場が十数年の間途絶えていた。大崎サイエンスコンソーシアム構想に理解を得て，大崎地域広域行政事務組合教育委員会と共催で「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」を開催することができた。「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」は，大崎生涯学習センター（パレットおおさき）を会場に行い，本校のSSH事業の広報としても大きな効果があった。これまでも自然科学部を中心に天体観測のボランティアを行ってきた実績があり，新型コロナウイルスの感染が沈静化すれば，小中学生向けの科学イベントを共催することもでき，今後さらなる連携を深める予定である。

(4) スパッと鳴子温泉自然エネルギー

特定非営利活動法人スパッと鳴子温泉自然エネルギーは，平成26年に設立されたNPO法人である。文部科学省の東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクトに協力するなど，カーボンニュートラルな社会の実現に向けた研究協力や啓蒙活動を行っている。

イノベーションを興す人材を育てるために重要な連携であり，隣県の温泉にあるバイナリー発電機の見学イベントや自然科学部の研究活動に対する指導・助言のサポートを受けている。今年度は環境甲子園で自然科学部の地熱エネルギー班の取り組みが敢闘賞を受賞することができた。

本校との共同開催による小中学生向け公開体験型出前授業実施を今年度も実施し，東北大学農学研究科 多田千佳 准教授による「カーボンニュートラル 宝探しの旅（バイオマスエネルギー編）」

や，東北大学多元物質科学研究所 村松淳司教授による「カーボンニュートラル 宝探しの旅（地熱編）」の出前授業と，東北大学工学研究科 木下睦 研究員のデモ実験を行った。デモ実験には本校の中学と高校の自然科学部員が補助を務めた。

(5) シナイモツゴ郷の会

特定非営利活動法人シナイモツゴ郷の会は，平成16年に設立されたNPO法人である。シナイモツゴの人工繁殖・生息池の拡大やブラックバス駆除，アメリカザリガニ駆除など水域の生態系保全と復元に取り組んでいる。2007年に田園自然再生活動コンクール「農林水産大臣賞」及び朝日新聞社「明日への環境賞」を受賞，2010年には水環境学会「水環境文化賞」を受賞した。

大崎耕土フィールドワークでは，中学3年生のコースの1つとして水生生物の観察と保全活動に触れる体験学習を実施した。東北大学や公益財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団の研究者と連携して研究活動も行っているNPO法人であり，高校の探究活動に対するサポートも受け

られる可能性がある。現在、中高と連続してアメリカザリガニの駆除について探究活動を行っている生徒がおり、今後連携を拡大する予定である。

(6) 蕪栗ぬまっこくらぶ

特定非営利活動法人蕪栗ぬまっこくらぶは、平成12年に設立されたNPO法人である。動植物モニタリング調査など環境調査を行い、遊水地の管理に必要な動植物への配慮のための情報を提供している。また周辺堤防の除草や白鳥地区の湿地復元、ヨシ刈りによる陸地化防止などの事業を自治体の委託や自主事業で実施している。

蕪栗沼の植生調査について協力要請を受け、日程の調整中であったが、新型コロナウイルス感染拡大により計画段階でとどまっている。マガンやトンボの調査など、生態系の保全に関わる活動に探究活動のグループが加わる計画もあり、今後連携を深める予定である。

4章 実施の効果とその評価

1節 評価項目

高校1年，2年に対しては，SS探究Ⅰ，SS探究Ⅱのそれぞれの単元ごとに意識調査を行った。SS探究Ⅰでは，1月に生徒全員に対して個人プレゼンテーションを行い，個々に課題設定能力，論理的思考力，コミュニケーション能力，情報活用力を評価し，さらに黎明サイエンスフェスティバル後の発表資料振返りで自己に対する批判的思考力を評価した。

高校3年に対しては，「科学に関する意識調査」を9月に実施し，課題設定能力，論理的思考力，コミュニケーション能力，情報活用力を評価した。

また，本校中学1・2年生に対して，入学前と入学後のSSH事業に対する意識調査を実施し，黎明中学校受験の動機づけにSSHの取り組みがどの程度寄与しているかを評価した。

2節 評価方法

課題設定能力，論理的批判的思考力，コミュニケーション能力，情報活用力に関して，4段階のリッカート調査を行い，複数の質問項目を集約して数値化した。調査に用いた項目を関係資料1に示した。

3節 実施の効果

今年度の高校3年生は完成学年であるが，新型コロナウイルス感染拡大の影響で昨年度は予定した取り組みを十分に実施することができなかった。3年間の取り組みを総括して科学に関する意識調査を行い，2期目の効果を検証した。また，SS探究Ⅰ，Ⅱについては，課題設定能力，論理的批判的思考力，コミュニケーション能力，情報活用力に関する自己評価を行った。

評価に際して，入学時の自分自身の状況と，現在の自分自身の状況を比較して，同じ尺度で自己評価することとした。

(1) 3年間の取り組みの効果

3年の9月末に，SS探究Ⅲが終了する第3学年の生徒に対して，現時点での自己評価と比較して入学時を振り返った自己評価を行うことで，生徒の変容を評価した。入学時に意識調査を行うと，質問項目の意味するところが理解できず，適切な自己評価が行えないと考えられる。3年間で生徒が変容すると，用語の解釈や判断基準が大きく変わるため，変容を評価するためには，現在から過去を振り返って自己評価を行うことが，より適切であると考えた。

本校のSSHにおいて育成すべき4つの資質・能力を，課題設定能力，論理的・批判的思考力，コミュニケーション力，情報活用能力とした。これらが統合される形で，主体的に探究を続け，新たな価値を創造する力が発揮されると考えた。

科学に関する意識調査を実施し，その中で4つの資質・能力に対応する設問について，分析した。4段階のリッカート調査を実施し，それぞれの項目に対する変容と，複数の項目を4つの資質・能力にまとめて度数の合計をとり，度数の割合として変容を分析した。数値は1を「あてはまらない」，2を「あまりあてはまらない」，3を「ややあてはまる」，4を「あてはまる」とし，数値が大きいほうが肯定的となる。また，学年全体，アドバンスコース，アドバンスコース以外の理系，理系，文系に分けて集計し，その変容を比較した。入学時と3年9月時の変容を比較しやすいように，横棒グラフを縦に並べ，生徒の属性による変容を可視化した。質問項目ごとのより詳しい資料は巻末 p31 以降に掲載した。

科学に関する意識調査の母数は213人であり，アドバンスコース23人，アドバンスコース以外の理系70人，理系93人，文系120人から回答を得た。

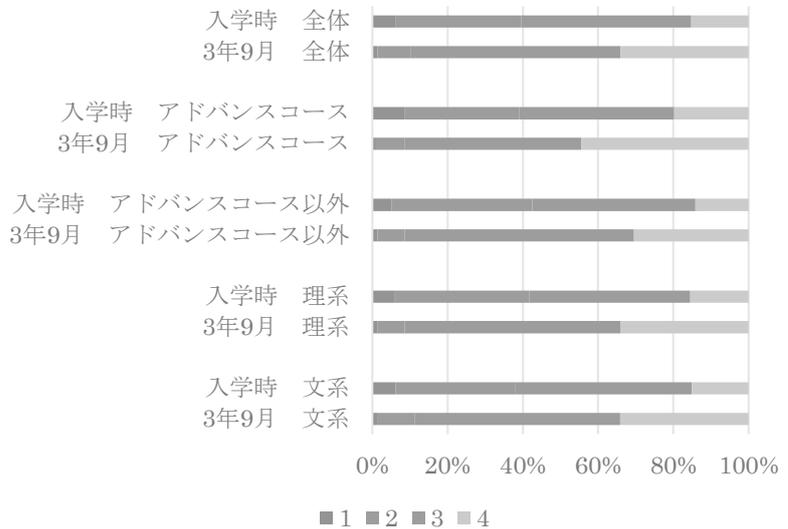
① 課題設定能力の変容

課題設定能力は、現状を分析する力、問題を見出し、適切な課題を設定する力と定義し、これに課題を設定・解決のため広く関連した情報を収集する力を含む。ただし、適切な課題を設定するためには、論理的・批判的思考力やディスカッションが欠かせないことは言うまでもない。これらは、明確に分けられるものではなくオーバーラップすることを踏まえ、課題設定能力に関係する複数の質問項目を選び、集計した。

全体として、入学時には39.6%の生徒が課題設定能力には自信がない状態であったが、3年9月には89.9%の生徒が自信をつけた。アドバンスコースの生徒では44.4%の生徒が強い自信を持っている。理系と文系ではほとんど同じ傾向であった。事実を整理し、検証可能な問いを立てることについて、一定の成果があったと考えられる。

一方で、リッカート調査の尺度において、入学時から自己評価に変容が見られない生徒が半数程度存在し、課題設定能力の意味するところの理解に差があることも十分に考えられ、意識調査以外の方法を加えながらさらに検証を加えていく必要がある。

課題設定能力

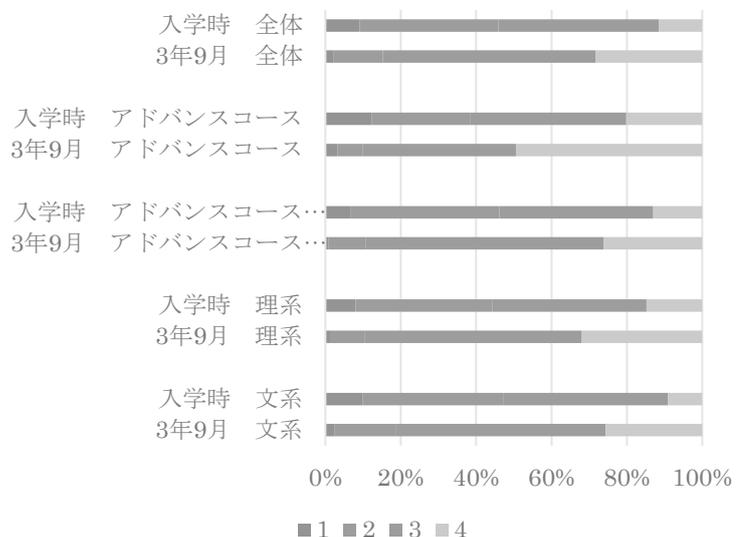


② 論理的・批判的思考力の変容

論理的・批判的思考力は、物事を論理的に考える力、物事を多面的・客観的に考える力であると定義し、これに収集した情報の妥当性を判断する力を含む。ただし、探究活動を深めるには、適切な課題設定が不可欠であり、論理を検証するためには考えが言語化される必要がある。これらのことを踏まえ、論理的・批判的思考力に関する複数の質問項目を選び、集計した。

全体として、入学時には45.9%の生徒が論理的・批判的思考力には自信がない状態であったが、3年9月には84.8%の生徒が自信をつけた。アドバンスコースの生徒では49.4%の生徒が強い自信を持っている。理系と文系ではほとんど同じ傾向であったが、理系では「いろいろな知識を組み合わせる課題の解決法を考えるようにしている。」の項目で肯定的な自己評価の割合が高かった。アドバンスコースでは「複雑な物事を考える際、できるだけ単純な形にまとめようとしている。」の項目で肯定的な自己評価の割合が高い傾向にあ

論理的・批判的思考力



った。このことから、複数の事象を比較して共通点を抽象し、モデル化して考える思考の変容が推定され、論理的・批判的思考力からさらに探究を深めるために必要な資質・能力を焦点化できる可能性がある。

③ コミュニケーション力の変容

コミュニケーション力は、ディスカッション力や社会や他社と関わる力であると定義し、これに情報発信する力を含む。ただし、探究活動を深めるには、適切な課題設定と論理的に考える姿勢が不可欠である。これらのことを踏まえ、コミュニケーション力に関する複数の質問項目を選び、集計した。

全体として、文系で入学時からやや高い傾向がみられ、3年9月には理系の生徒の肯定的な自己評価が高まった。このことは、SSHの取り組みによって、特に理系生徒のコミュニケーション力が向上したと考えられる。アドバンス

コースでは「いろいろな考えを出し合いながら自分たちの解決法を導こうとしている。」の値がやや高く、アドバンスコースだけの講演会や実習で自信をつけたことがうかがえる。

④ 情報活用能力の変容

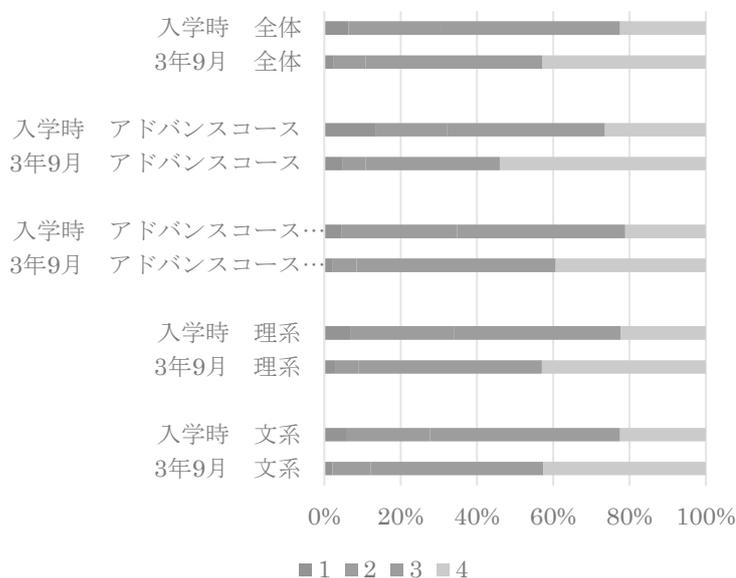
情報活用能力は、情報の科学的理解 情報社会に参画する態度であると定義し、これに課題の設定・解決のため広く関連した情報を収集する力、収集した情報の妥当性を判断する力、ICT機器を使い情報発信する力を含む。発見、思考、交流を成り立たせるための基盤であり、探究の深まりがさらに情報発信能力を高める正の循環をなす。これらのことを踏まえ、情報活用能力に関する複数の質問項目を選び、集計した。

全体として、入学時には39.1%の生徒が情報活用能力には自信がない状態であったが、3年9月には89.5%の生徒が自信をつけた。

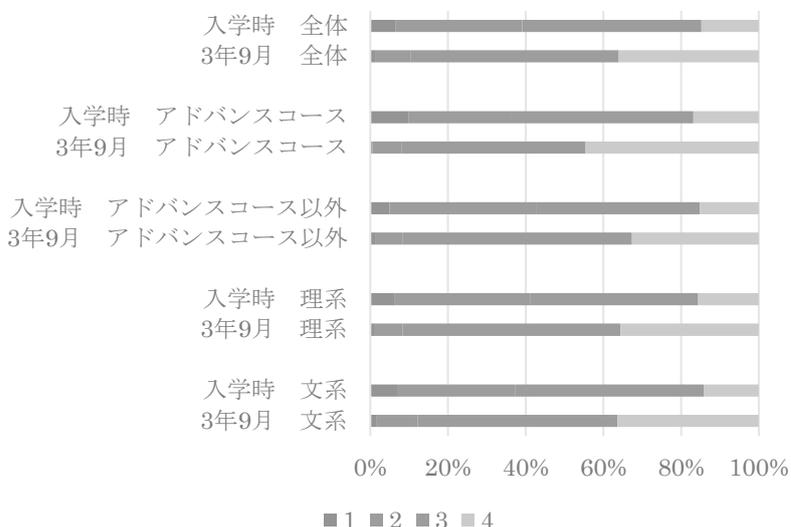
SSH社会と情報の授業で培われた力を、探究活動で活用する循環で、ICT機器を使いこなして効率よくプレゼンテーションを行うことがストレスなくできるようになっている。

今後は、校外の高校や大学、研究機関とのオンラインでの交流も含め、さらに高いレベルの情報発信を求めたい。

コミュニケーション力

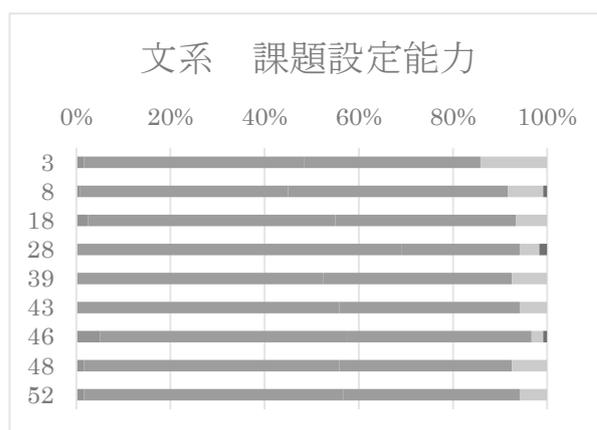
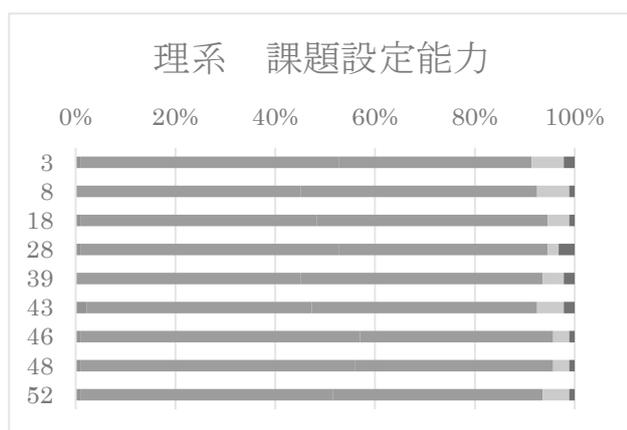
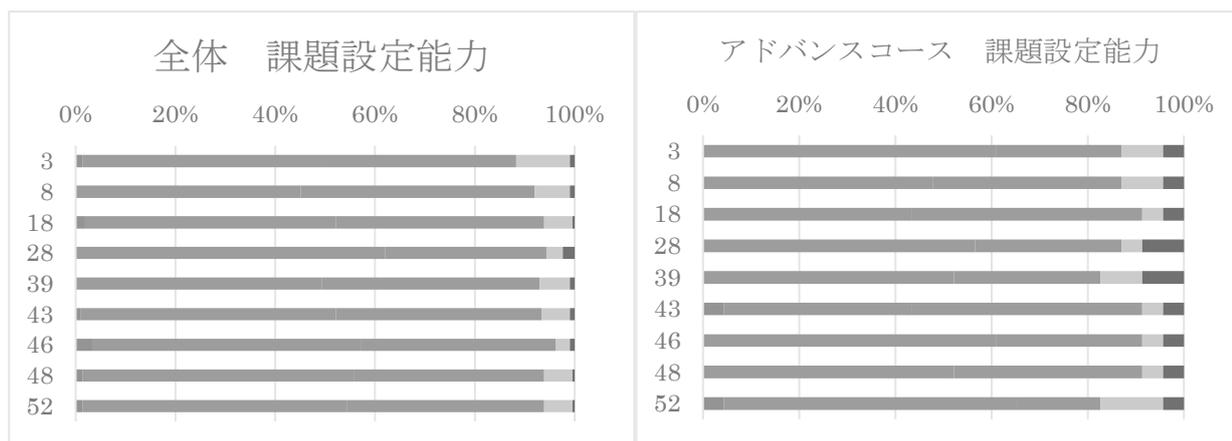


情報活用力



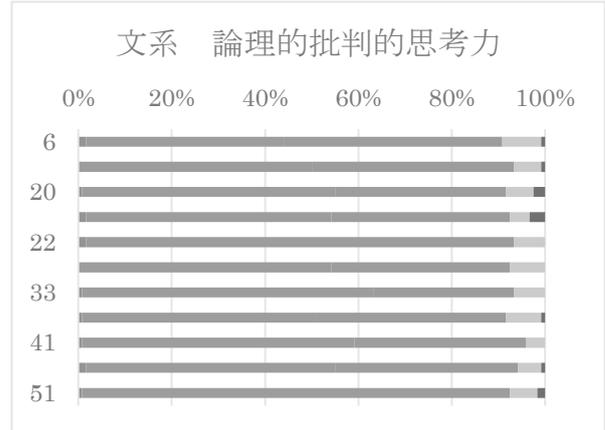
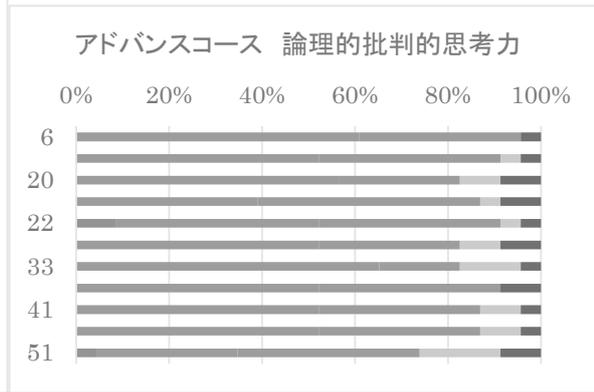
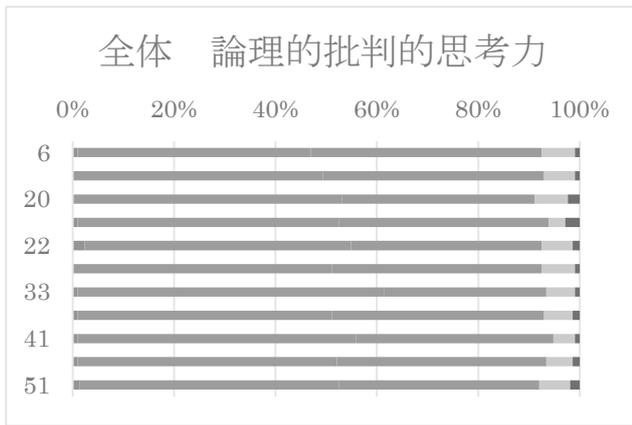
課題設定力

- 3 理解した内容を、自分の言葉で相手に伝えている。
- 8 相手の知識や理解度を意識しながら説明している。
- 18 自分がなぜそのように考えたかを相手に話すようにしている。
- 28 相手がわかっているかどうかを確かめながら話している。
- 39 考えた解決法を自分なりの言葉で説明できる。
- 43 書いてある言葉をそのまま使って答えるようにしている。
- 46 自分が知ったことや理解したことは、だれかに伝えたいと思う。
- 48 導き出した解決法のアイデア、道筋を人に教えることができる。
- 52 自分の考えた解き方を友達に説明している。



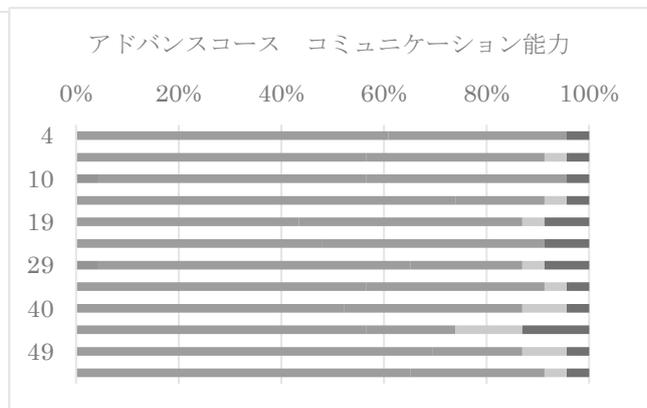
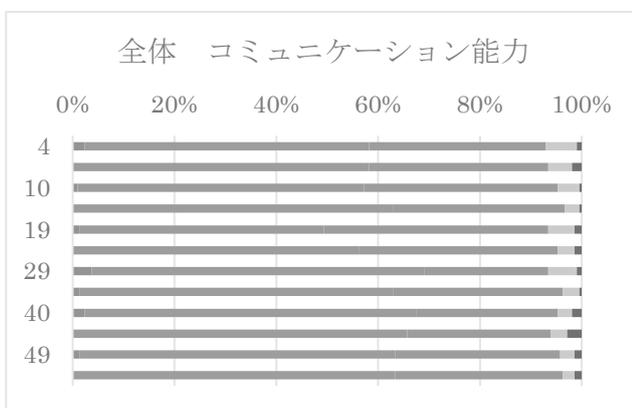
論理的批判的思考力

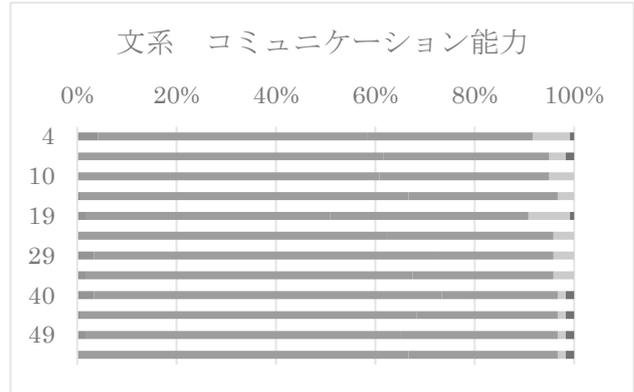
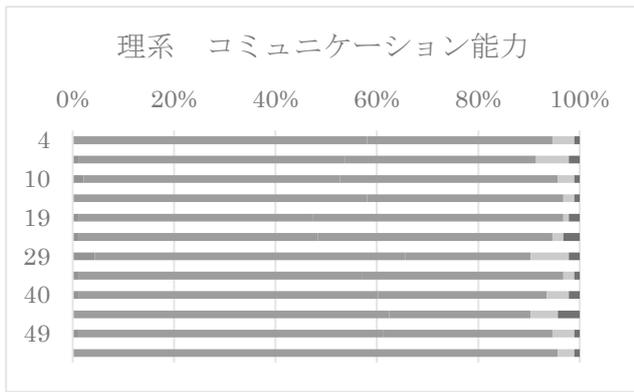
- 6 ある事柄と別の事柄の共通点を探している。
- 15 何かうまくいかないとき、別な角度から考えるようにしている。
- 20 何かに取り組もうとするときにどこから始めればいいのかを考える。
- 21 複雑な物事を考える際、できるだけ単純な形にまとめようとしている。
- 22 難しいことでもあきらめずに考えようとしている。
- 26 様々な事柄に当てはまる規則性を考えるようにしている。
- 33 なぜそのようになるのかをいつも考えるようにしている。
- 38 1つの質問に対していろいろな解決法を考えている。
- 41 物事の仕組みやメカニズムを理解しようとしている。
- 45 自然や社会の現象がなぜ起きるのかを考えようとしている。
- 51 いろいろな知識を組み合わせることで課題の解決法を考えるようにしている。



コミュニケーション力

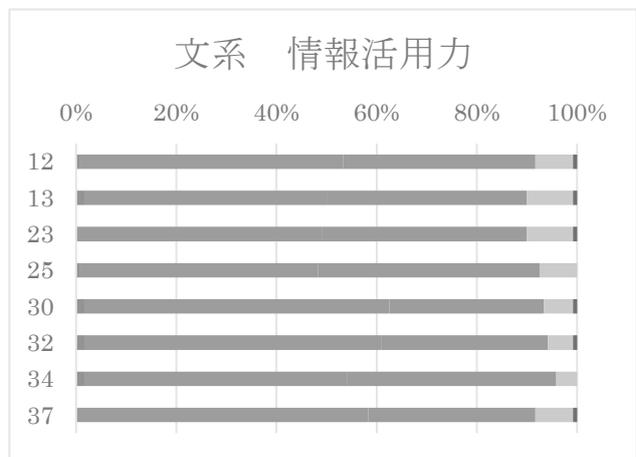
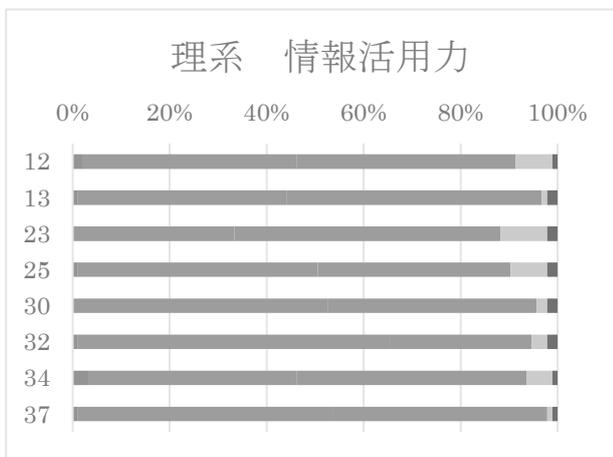
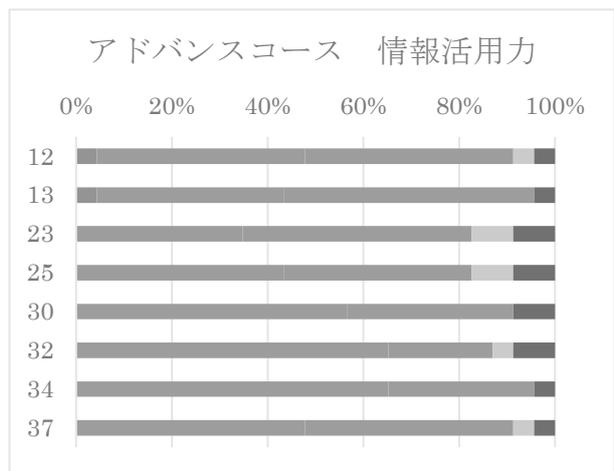
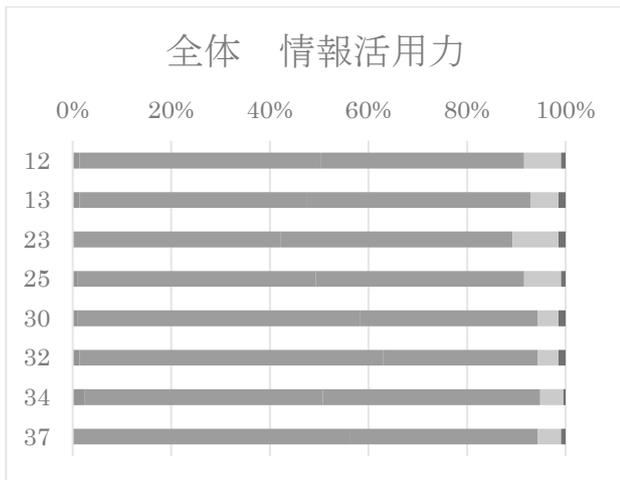
- 4 同じテーマについて考えている人と、協力しながら学習している。
- 9 自分と異なる意見であっても、なぜそのように考えたのか理解しようとしている。
- 10 自分や他者が置かれている状況のちがいを考えるようにしている。
- 14 友達の考えの良いところを自分の考えに生かすようにしている。
- 19 いろいろな考えを出し合いながら自分たちの解決法を導こうとしている。
- 24 友達の様々な考えを参考にしながら自分の意見をまとめている。
- 29 自分自身の意見を中心にして話し合いを進めるようにしている。
- 35 自分の友達の考えた解決法について話し合うようにしている。
- 40 友達と一緒に考えることを大切にしている。
- 44 自分と違う意見でも、必ずその内容を理解しようとしている。
- 49 さまざまな意見の共通点について話し合っている。
- 53 さまざまな意見の相違点について話し合っている。





情報活用能力

- 12 学習を進める中で、関係しそうな様々な情報を収集している。
- 13 言葉だけでなく、図表や資料を用いて説明するようにしている。
- 23 調べた事柄を、見聞きしたままの言葉ではなく、自分の言葉を使って話すようにしている。
- 25 知りたいことを調べる方法自体を考えるようにしている。
- 30 自分が知った情報をうのみにせず、他の情報と合わせて考えるようにしている。
- 32 たくさんの情報の中から、自分にとって有効な情報を探している。
- 34 具体例や根拠を示して説明している。
- 37 自分が知ったことの背景について、もっと調べたいと思う。



(2) SS探究Iにおける実施の効果

① サイエンスコンテスト

班内で協力し、コンテスト形式で競うことを通して、科学的なコミュニケーション力を高め、論理的に思考し、粘り強く取り組む姿勢を身につけることを目的とし、特に論理的批判的思考力とコミュニケーション力を伸ばす取り組みとした。

1枚の紙を、できるだけゆっくりと狙った場所に落ちるように加工することを競うコンテスト形式で実施した。入学して間もない生徒たちには、クラス内でのアイスブレイクの役割もある。議論できる雰囲気づくりを促進する狙いもある。

事後の振り返りで、40%を超える生徒が論理的思考に自信がない状態であったが、ある程度論理的に考えて議論することができたことがうかがえる。導入としての活動としては適度であったと考えられる。

② 思考トレーニング

論理的思考力を身につけるために、根拠、論拠、推論についての理解を深めるため、講義とグループワークを組み合わせて実施した。振り返りの結果から、事前には難しいと感じる生徒がとて多かったことがわかる。

授業後は、70%を超える生徒が論理的思考に理解を深めたことがうかがえる。同時に、グループワークが多かったこともあり、お互いに意見を出し合う場面が多く、コミュニケーション力の観点でも生徒の自己評価は高かった。

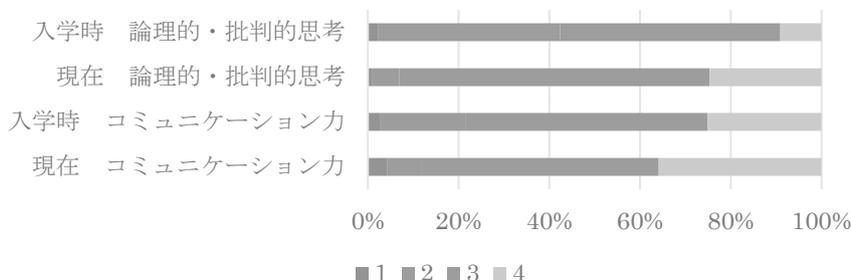
一方で、一部の生徒からは内容が難しすぎるという声もあり、さらに教材を工夫していきたい。今後は、特に仮説について丁寧な解説が必要であり、自然科学の方法論として重要な仮説演繹法についての演習を開発する予定である。

③ 大崎耕土フィールドワーク・「大崎学」課題研究

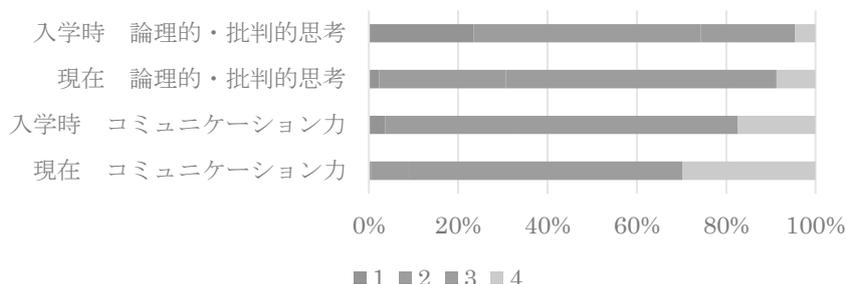
水管理をテーマに、世界農業遺産大崎耕土に関する興味関心を高めるとともに、自然科学・農学・工学的な視点、あるいは社会科学・人文科学的な視点で課題を設定し、資料を活用しながら探究する態度を育成することを目的として、大崎耕土フィールドワークを実施した。この活動は、現場に行かなければ得られない情報を入手し、整理して他者に伝える演習という位置づけになる。

蕪栗沼コースは、江戸時代に沼地を新田に開拓した場所であり、大きな沼を現在の蕪栗沼まで小さくして、水田を少しずつ広げてきた。隧道や潜穴と呼ばれる水路トンネルを掘って一大穀倉地帯を実現させた先人の知恵と人生のストーリーに触れた。

サイエンスコンテスト



思考トレーニング



品井沼コースは、もともと東西6km・南北3km・面積18km²ほどの宮城県で一番広い沼であった品井沼の干拓の歴史を中心に、江戸時代から明治に行われた土木工事の技術に触れた。

鳴子ダムコースは、山間地の地形をうまく利用した多目的ダムを見学した。国内初の日本人のみの手でつくられた大規模なアーチダムであり、日本の建設工学における歴史的価値が高い建造物である。

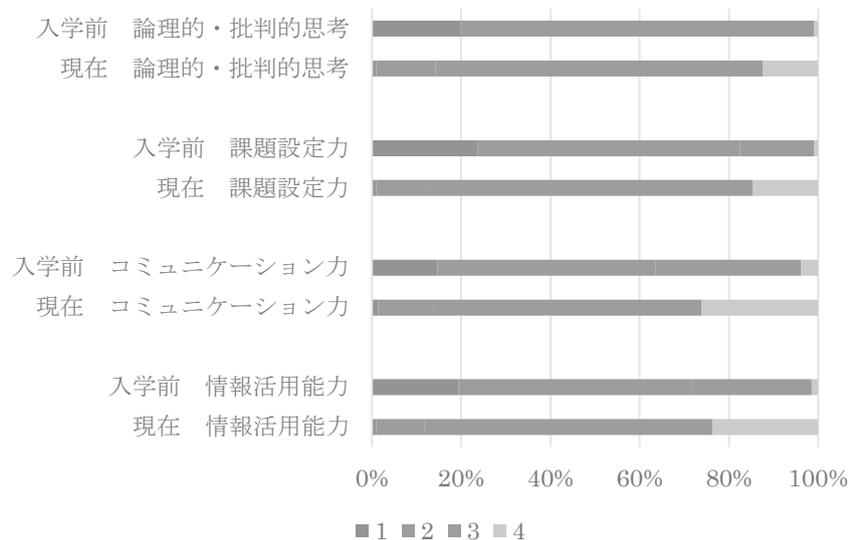
これらのコースの中で、班ごとに取り上げるテーマを決め、情報を整理してプレゼンテーションを行った。11月のSSH中間報告会兼公開授業研究会で授業を公開した。

大崎耕土フィールドワークに引き続き、大崎市または大崎地方に関わる事実に着目し、課題設定をするミニ探究メニューとして行った。探究の対象を選ぶ自由度を上げ、同じ関心を持つものでクラスを超えて班を構成し、2月の黎明サイエンスフェスティバルでのミニ探究プレゼンテーションに向けて活動した。

黎明サイエンスフェスティバルはコロナ禍で規模縮小となり、異学年に対してプレゼンテーションを行う機会を失ったが、11月のSSH中間報告会兼公開授業研究会におけるプレゼンテーションと比してスキルの向上がみられた。

事後の振り返りで、自己評価を行ったところ、入学前の自己評価を厳しく行う傾向がみられ、求められている資質・能力に対する理解が進んだことが分かった。自由記述からも、2年時に取り組むSS探究に向けての意気込みが読み取れる生徒が多く、本格的な探究活動の下地をつくることのできたと考えられた。

大崎耕土フィールドワーク・「大崎学」課題研究



段階的に取り組ませた学習内容が、生徒の現状にちょうどよい難易度であったと考えられ、生徒の成果物をポートフォリオとして検証を進め、基礎トレーニングとしてのSS探究Iをより効果的な授業にしたいと考えている。

自由記述のいくつかを以下に掲載する。

驚くべき事実から、仮説、目的、調査方法などと話題を広げていくことに慣れることができました。また、グループで話し合ったり、分担してプレゼンを完成させることもできるようになったので、これから社会に出たときに活かせると思います。

ひとつの物事に対して自分で疑問を持ち、自分で答えを出すと言う今まで体験したことのないことに大変でしたが、SS探究を通して日常の生活でも小さな疑問を抱いてそれについて深く考えるようになりました。

とても難しかったです。少しでも自分のためになることがあったと思うので、貴重な経験をした1年だったと思います。これからの時代は、黎明がSSHで取り組んでいるよ

うな事柄が必要となってくる時代だと感じるので、難しくてもより高いレベルを目指した研究ができるよう、これからも諦めないで取り組みたいです。黎明に入学した当初は、中学校でいうただの総合の授業だと思っていたので、あまり大きく捉えずに何となく授業に参加していましたが、最近是最初に比べ探究的に考えるというのがどういうことかが少し分かってきたように感じます。ですから、少しは思考が変化したのではないかと考えます。

思考トレーニングではさまざまな思考を学ぶことができ、また課題研究では違うクラスの人と交流することで前よりもコミュニケーション力がついたと思います。この探究の時間で物事を深く考えたり別の視点から考えることができるようになりました。

将来、進みたい道について調べることができてよかったです。今の看護師の現状や、課題を知ることができ、今後の糧にしていこうと思います。そこからじゃあ、今何ができるのかなど班のみんなとよりよい話し合いをすることができ、さらに深めていきたいことがまた再確認できたので今後につなげていきます。

(3) 地域の科学技術系人材育成をねらいとした各種取組に対する黎明中学校入学動機への波及

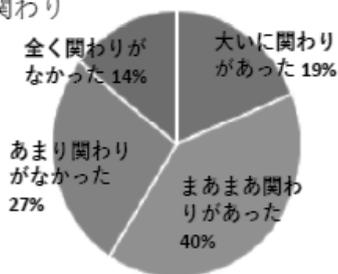
本校では地域の科学技術系人材育成をねらいとして「大崎サイエンスコンソーシアム」の構築を研究開発課題Ⅲに掲げ、近隣の小中学生に対して、本校生徒によるプログラミング教室、実験教室を出前形式で実施、大崎生涯学習センターの科学系イベントの補助、東北大学の教授陣と地域のNPOと共催する再生可能エネルギー教室での実験補助等の各種取組を通じて、地域への成果普及、還元を図ってきた。これらの取組で本校生徒が前面に出て、発信することにより、地域でのSSH校としての認知も高まり、併設中学校入学者にも、SSHのカリキュラムに参加することを志望動機としていた生徒は現中学校1～2学年210名のうち59%にのぼり、本校の各種成果普及事業に参加していた生徒も延べ100名を数えた。本校SSH事業への参加を動機として入学した中学生は令和7年度に高校3学年になる。今後も継続的に該当生徒の変容について検証を進める。

本校中学1・2年生への意識調査(令和3年度) 【回答者数 203名(210名)】

※中学校1学年105名+中学校2学年105名

(1) 古川黎明中学校・高等学校がSSH指定校であることは、あなたの古川黎明中学校の志望動機に関わりがありましたか。

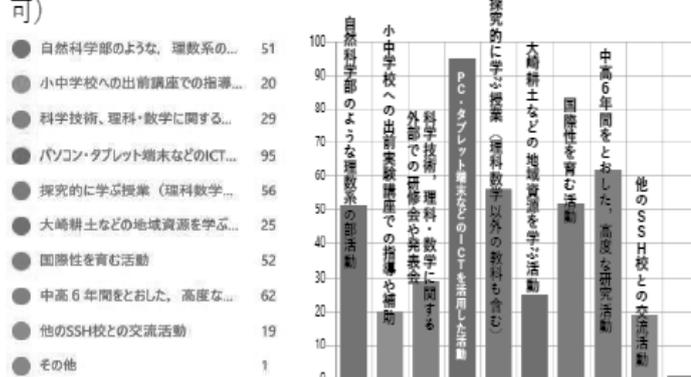
● 大いに関わりがあった	38
● まあまあ関わりがあった	82
● あまり関わりがなかった	54
● 全く関わりがなかった	29



(2) 古川黎明中学校に「入学する前」に、古川黎明中学校・高等学校の以下のSSHの取組について、参加したことがあるものを全てチェックしてください。(複数回答可)



(3) 古川黎明中学校に「入学する前」に、入学したら関わりた
 と思っていた活動全てにチェックしてください。(複数回答
 可)



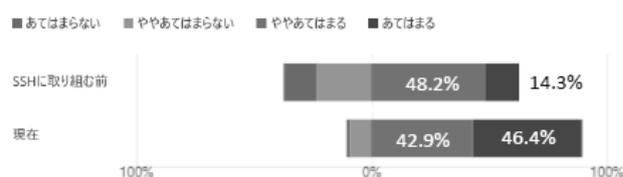
(4) 本校教職員の変容

SSH 事業の推進にあたり、全校教職員で
 研究開発に取り組み理数系人材育成カリ
 キュラムを開発する過程において、本校教
 職員の意識の指導実践開発に関して、SSH
 に「取り組む前」と「現在」の変容を調査
 したところ、様々な点で、教員の意識に変
 容が見られた。例えば「探究学習の場を通
 じて、生徒の理数系科目や科学技術系の分
 野への興味関心が高まるよう、支援した
 い」という質問に、肯定的な回答は62.5%
 →89.3%という結果が得られ、職員全体が
 生徒の科学技術系人材の育成に対して高
 い意識を持つようになってきている状況がう
 かがえる。また「自身がSSHの取組に関わ
 った経験やノウハウ(課題研究の指導、探
 究学習の視点での授業研究、ICTの利活用
 を通じた学習指導など)を、次の勤務地
 に行ったときに他の先生方にも普及させ
 たい」という質問に対する肯定的な回答は
 62.5%→89.2%という結果が得られ、多
 くの教職員が研究開発に関わる過程で指
 導実践に変容が見られ、他校への普及へ
 の意識が高まっている状況がうかがえる。

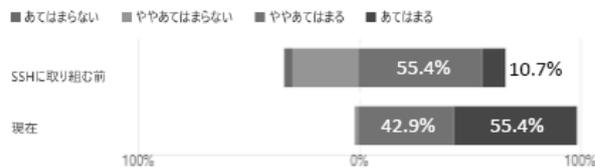
教職員への意識調査(令和3年度)

【回答者数 56名(69名) ※中学校教員20名+高校教員49名
 ※非常勤職員、事務職員等を含まない】

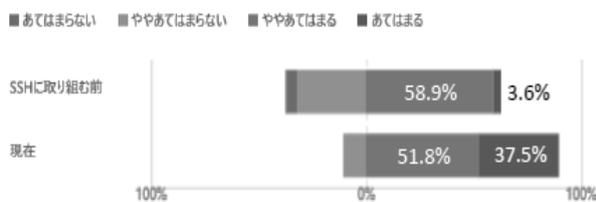
(1) 探究学習の場を通じて、生徒の理数系科目や科学
 技術系の分野への興味関心が高まるよう、支援したい。



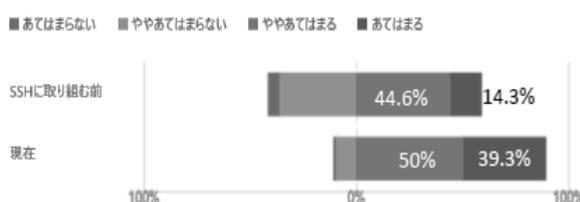
(2) 探究的な学びの視点で、授業の改善を図りたい。



(3) 自身がSSHの取組に関わった経験やノウハウ(課題研究の
 指導、探究学習の視点での授業研究、ICTの利活用を通じた学
 習指導など)を、次の勤務地に行ったときに他の先生方にも
 普及させたい。



(4) 古川黎明のSSHは地域から今後の発展を期待されていると
 感じる。

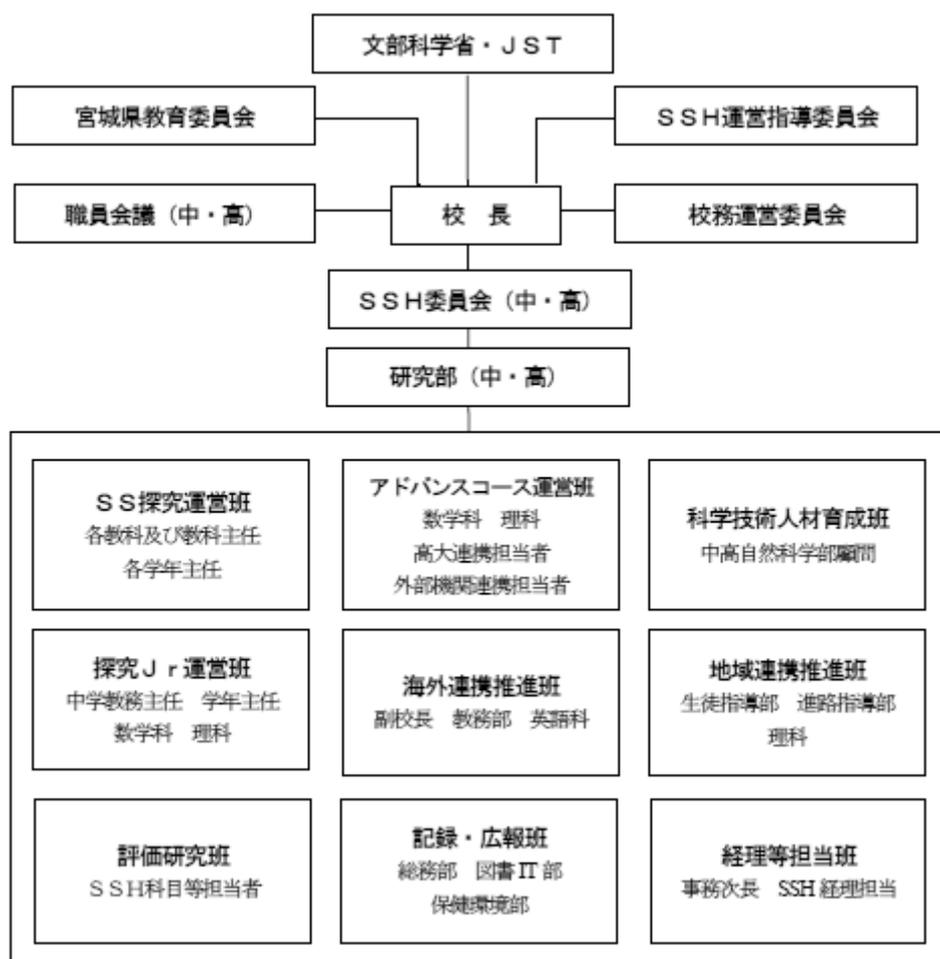


第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1節 SSHを中心とした校務分掌（組織図等の記載を含む）

併設型中高一貫教育校の特性を生かし、高等学校と併設中学校が連携してSSH事業に取り組むために、中学校と高等学校の教職員全員が一体となってSSH事業を運営する。

(1) 組織図（学校組織は、中学校と高校の全教員で構成する中高一体の指導体制）



(2) SSH委員会

- ア 中高の部長主任・全教科主任で組織し、SSH事業のコーディネートを行う。
- イ 毎月1回職員会議で事業内容を提案する。
- ウ 委員構成（◎主担当者）

校長 教頭 副校長 事務室長 ◎主幹教諭 研究部長 総務部長
 教務部長 進路指導部長 生徒指導部長 保健環境部長 図書IT部長
 高校各学年主任 理科担当研究部員 各教科主任 中学校教務主任

今年度の構成人数は26名である。

(3) 運営指導委員会

- ア 教育課程の開発及び大学・研究機関・企業との連携方法の研究にあたり指導・助言、事業評価を行う。
- イ 年2回6月と2月に開催する。

ウ 委員名簿（◎委員長，○副委員長）

氏名	所属・職
◎村松 淳司	国立大学法人東北大学多元物質科学研究所 所長
○朴澤 泰治	学校法人朴沢学園 理事長
京谷 孝史	国立大学法人東北大学大学院工学研究科 教授
柴山 直	国立大学法人東北大学大学院教育学研究科 教授
池山 剛	国立大学法人宮城教育大学教育学部理科教育講座 教授
沼山 恵子	国立大学法人東北大学大学院医工学研究科 准教授
池田 和浩	尚綱学院大学人間心理学科 准教授
中村 純	学校法人聖隷学園小学校設置プロジェクト委員
熊野 充利	大崎市教育委員会 教育長
久 勉	涌谷ライオンズクラブ 幹事
伊藤 卓二	株式会社大崎タイムス社 代表取締役社長

今年度は、SSH 委員会の下部組織の研究部が各班の事業企画・運営の主管として業務にあたった。週 1 回時間割に組み込まれている研究部会にて、カリキュラム開発や課題研究開発、事業の実施計画、評価研究・調査の確認をして、毎月の校務運営委員会および職員会議で事業内容の説明、報告をした。また、イントラ版の研究部会も設定し、各事業について時間を問わず意見交換ができる下準備をした。2 期目とはいえ、1 期目の指定終了から時間が経っていること、育成する力をブラッシュアップし新規の事業の展開をしていることから、計画から実施までに改善を加えながらの運営となった。また、少なからずマンパワーに頼る部分もあり、この点の改善が課題である。そのため、年度終盤にはなってしまったが、SSH 事業を先進的な組織づくりで行っている学校への視察を行いながら、さらに機能的に事業を展開することができる組織づくりについても研究を進めている。

2 節 組織運営とその成果

SSH の企画運営にあたる分掌の中心は研究部にある。研究部は週に 1 回、定例の会議を行い、継続的に教科・科目、学年、自然科学部などの活動を支え、機能的な校内体制を整えてきた。関係各所との連携を緊密にしながら、SSH 事業のねらいを踏まえた取り組みを、教員や生徒の自由な発想を活かしながら推進している。

今年度は第 2 期指定の 3 年目を迎え、1 学年の SS 探究 I は 3 巡目となり、学年に所属する学年主任、担任、副担任全員で生徒の指導にあたる体制が確立した。1 月には「個人プレゼンテーション」として、班で作成したスライドを用いて生徒一人一人に教員がついてパフォーマンステストを行った。全身体制での指導となり、教員も主体的に探究活動の指導をになっており、今後の指導方法を深められる状態になっている。

さらには、主体的・対話的で ICT 活用に関する授業方法や教材開発について、全校職員で開かれる研修に留まらず、互見授業（教科を超えた授業見学）やミニ研修が頻繁に行われることとなり、教員の指導力向上と転任・新任教員への研修の一助となっている。

第6章 成果の発信と普及

1節 小中学校への発信と普及

(1) 大崎学校教育 ICT 活用コンソーシアム協定

S S H事業2期目の指定を受け、校内のICT環境や活用実践研究の蓄積において、充実した環境にあることから、地域の学校への成果普及として大崎学校教育ICT活用推進コンソーシアム（ICTコンソーシアム）を立ち上げた。昨今の教育改革により、学校教育におけるICTの導入が急速に進んでおり、近隣の小中学校が指導体制に苦勞している現状であったことから、校種の垣根を越えて、協力しあえる体制づくりとして令和2年度の3月に、大崎市教育委員会に提案したところ、熊野教育長様にもご賛同いただき、協定を結ぶ形になった。

具体的には

- ・市内小中学校各校の情報化推進担当者間と本校との間での常時相談できる窓口作り
- ・研修会の開催や共催
- ・高校生による出前授業

といった事業から進め、今後発展させて行く計画である。

(2) おおさき小中学生自由研究チャレンジ

S S H事業の成果普及として大崎地域の小中学生の自由研究活動を推進し、探究学習の質を高める取り組みを促すことを目的に、新規に立ち上げた。今後、貴重な探究活動の発表の場として、地域にアピールし、科学技術系人材育成に地域ぐるみで取り組む体制を構築する。

2節 他校への発信・共有

(1) 宮城県内のS S H校・理数科設置校との相互連携

宮城県内のS S H校は本校を含め4校であるが、それぞれ特色ある活動を行っている。仙台一高では普通科課題研究や英語による理科の授業、仙台三高は理数科設置校であり自然科学部の研究活動は常に高いレベルを維持し、多賀城高校では災害を切り口としたフィールドワークや多彩な特別授業などである。これらの学校とは宮城県教育委員会の主導で設置された「S S H指定校連絡会議」を通して取り組みの共有を図り、教員や生徒の相互派遣を行っている。

さらには理数科設置校2校やS G H指定校2校とは教材開発、課題研究の指導法などについて情報交換を頻繁に行いながら各校での指導力向上に努めている。特に普通科における課題研究の進め方については多くの学校での課題が一致している。これらの各学校の課題解決の方法として、県教育委員会が主催する課題研究指導書の編纂や探究活動指導者講習の講師として本校教員が多数参加している。

(2) 地域の高校との相互交流

大崎耕土探究に取り組んでいる同じ地域の高校として、加美農業高校、南郷高校がある。今後これらの学校とも連携して、大崎耕土探究学習を深めていく。

3節 WEBにおける発信

本校のS S H事業の成果は、「S S H通信」として校内・郊外に発行している。実施したイベントについて、概要と写真や参加生徒の感想を発信している。その他に学校設定科目の指導事例なども公開しており、他校へ紹介している。

第7章 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向性

1節 追跡調査

S S H指定第1期から10年が経過し、S S Hの取組に参加した卒業生が大学院後期博士課程に進んでいる。S S Hを経験した卒業生について追跡調査を実施し、卒業後の状況の把握を行い、理系人

材育成事業としての成果を検証したい。

2節 STEAM教育

SSH指定第1期で「SSH 科学と社会」などの学校設定科目を設置し、現在は「SS 課題研究基礎」や「SS 探究基礎」において、STEAM教育の流れをつくってきた。今後、STEAM教育を軸にした領域横断的なカリキュラム開発を研究したい。

3節 データサイエンス

文系、理系を問わず、情報活用能力を国民的素養として身につけさせることは喫緊の課題である。小学校から取り組まれているプログラミング学習の流れを途切れさせずに、探究的な学習と有機的に関連付けて、情報活用能力を育成するカリキュラム開発を研究したい。特に理数科において、課題研究で自作の機器を活用させるなど、実践的に情報科学に触れる機会を増やしたい。

4節 イノベーション

情報活用能力と合わせて、論理的思考力は深い学びに必要不可欠である。演繹法、帰納法、アブダクション、仮説演繹法などの探究活動に必要な論理的思考の基盤を、生徒の現状に即して学ばせる工夫が求められる。さらに、批判的思考や計算論的思考なども含め、教科横断的なカリキュラム開発を研究したい。

④ 関係資料

運営指導委員会記録

I. 運営指導委員

運営指導委員長	
村松 淳司	東北大学 副理事・教授
運営指導副委員長	
朴澤 泰治	学校法人朴沢学園 理事長
運営指導委員	
京谷 孝史	東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
柴山 直	東北大学大学院教育学研究科 教授
池山 剛	宮城教育大学 名誉教授
沼山 恵子	東北大学大学院医工学研究科 准教授
池田 和浩	尚絅学院大学 准教授
中村 純	聖隷クリストファー小学校 校長
熊野 充利	大崎市教育委員会 教育長
久 勉	涌谷ライオンズクラブ 幹事, 涌谷町議会議員 教育厚生常任委員長
伊藤 卓二	(株)大崎タイムス社 代表取締役社長

I. 第1回運営指導委員会記録

○日時 令和3年6月9日(水) 10:00～12:00

○場所 本校 視聴覚室

○生徒による発表 (進行: 研究部長 千葉 美智雄)

○運営指導委員会

1 開会 (進行: 高校教育課 後藤)

2 挨拶

(清原): 遠藤秀樹高校教育課長が所用により欠席のため挨拶文を代読します。

本日は村松淳司委員長をはじめ、委員のみなさまにおかれましては、ご多用にもかかわらず、令和3年度第1回となる運営指導委員会にご出席いただきまことにありがとうございます。また、運営指導委員のみなさまをはじめ、多くの方々のご指導・ご協力のもと、研究開発が滞りなく進められ、着実に成果が見られていることに関しまして重ねて御礼申し上げます。

さて、古川黎明中学校・高等学校のSSH事業は、今年度で二期3年目となり、大崎耕土という地域資源を生かした課題研究の展開と特色のある学校設定科目の開発、地域の小・中・高との連携体制の構築に向けて学校全体として進めている。これまで行ってきた地域の小中学校との連携の成果として、先日大崎市内の学校教育におけるICT活用の推進を目的とした大崎市教育委員会と大崎市学校教育ICT活用推進コンソーシアム協定の調印式を行った。大崎市とのコンソーシアムの設立によって各学校間の情報交換が活発となり、指導事例の蓄積やICT活用能力の育成が図られることはもちろん、大崎地域の小中高校が一体となってICTを活用した教育活動を実践する県内のロールモデルに発展することを期待している。一方、生徒の活動においては、大崎耕土を題材とした探究活動が広がっており、自然科学部においてはJAXAとの共同研究契約を締結したり、日本学生科学賞宮城県審査会で最優秀賞を受賞したりと多方面での活躍が見受けられるようになった。また、村松委員長をはじめ運営指導委員の先生方にも直接ご協力いただき、中学校や高校では経験できないような実験講座や研修を受講できるような環境が整ってきていると聞いている。このように古川黎明中学校・高等学校のSSHの取り組みは、日々の活動を通して生徒一人一人が大きく成長できるものとなっている。これもひとえに、委員の先生方の適切なお指導とあたたかなご支援のたまものと重ねて感謝申し上げます。今後とも古川黎明中学校・高等学校のSSH事業が充実したものとなるようお力添えをいただければ幸である。本日は昨年度の事業報告と今年度の事業計画についての説明が中心となる。また、中間評価ヒアリングに向けてこれまでの取り組みについて評価やコメントをいただくとともに、今後のSSH事業がさらに充実したものとなるよう助言やフィードバックをよろしくお願ひしたい。最後になるが、古川黎明中学校・高等学校の佐藤校長先生をはじめ、諸先生方には公務多様の折にもかかわらず本日の会議資料等を準備していただいたことに感謝申し上げます。そして、本委員会が実りの多きものになることを祈念して挨拶にかえさせていただきます。

(村松): 委員長挨拶。中間評価ということで今年大変だと思うがよい点がつくよう祈って我々も頑張る。古川黎明は中高一貫校ということで非常に特色ある取り組みを行っている。興味を持っているのが大崎耕土と結びつけていることで、地域の人たちと一緒にやるというスタンスは間違いなくSSHの概念にマッチしていると思うのでぜひ進めていただきたい。

3 報告・連絡 (進行: 村松 淳司 委員長)

イ 令和2年度事業報告

(久光): 別紙の通り。令和2年度の事業報告と令和3年度事業計画についての説明を行う。

(池山): コロナ禍でリモートの出番が増えたと思うが、かえって遠くでの発表の機会が増えたり遠方からの講師が呼びやすくなったりなどの効果は昨年度あったのではないかと。

(久光) : リモートであったおかげで、自然科学部での外部の発表もリモートを活用しての機会があった。アドバンスコースではリモートでの英語による発表も実施しやすく参加できた。外部講師については昨年度の科学講演会では沖縄の琉球大学の先生に講演をしていただくという普段では考えられない形で実施できたことなど幅広く活用できた。その反面、タイとの研究発表では英語での質問に科学的な深まりをもって回答をすることができず画面の手前で生徒が四苦八苦した。日本語であればしっかり検討して返答できたであろうこと、十分にアウトプットできなかつたところがみられた点においては、リモートの苦しさもあった。

(京谷) : ICT の利活用について。コロナ禍でのリモートなどこれまでの実践と今後の知見について何かあれば聞かせていただきたい。

(千葉) : 前任校の仙台三高での例もあるが県内 SSH 校での情報や手法の共有が進められているところである。

仙台三高で GoogleClassroom の Google サイトを使って課題研究の紹介ができるようなサイトを作って外部との研究交流が促進したという例がある。本校でも素地があり生徒も慣れているので、ウェブサイト等を利用して生徒自身が情報発信できるような環境を整えていきたい。制御が難しくなる面もあるが、生徒一人一台情報端末を持つ BYOD というようなものもあるので、あぶないからやらせないというのではなくこちらの管理下で積極的に情報発信の場を与えたい。コロナでリアルのいろいろな発表会ができなくなったのと無関係ではない。むしろ今この機会を活用しなければならない。他県でもさまざま試みがなされており、乗り遅れないような施策が必要と考える。実際に交通費がかからずにいろいろなことができたということもあり、積極的に活用できる枠組みを提案したい。

(池山) : 旅費をかけずにいろいろな会合ができるのは大きな知見である。大学でも感じている。

(齋藤) : 今の質問について付け加える。自然科学部顧問の齋藤です。実は今週の日曜日、JpGU 地球惑星科学連合学会が毎年幕張で開催されており昨年に引き続き今年もオンラインで開催され本校生徒も参加した。遠隔の発表会が自然科学部で定着しており、去年なら顧問がずっと付き添い、切れたりつながったりエントリーも届いていないとかトラブルがあったが、今年は生徒が自分たちで申し込み、zoom で画面共有なども自分たちでして発表できているということまでいっている。これが全校生徒に波及していければよいと考える。また今年も3年生の課題研究で GoogleClassroom を活用して4、5人のグループが同時に論文の修正を行うということができていて、今日から最後の修正に入っているところである。

(沼山) : 資料5の校外研修について補足がある。わたしが協力した東北大学実験講座8月開催とあるが、大学で受け入れられなかったため仙台市立仙台青陵中等教育学校で三校合同で実施した。また、東北大学のトランスグレード実習講座は3月にオンラインで実施した。機材を古川黎明にお貸ししてリモートで zoom を使って実施した点を補足しておく。

(村松) : ICT についていろいろあったので、新しく来た研究部長の千葉先生の前任校での経験も生かして対応をよろしくお願ひしたい。生徒が講演希望する人、有名な先生やノーベル賞級の人、ノーベル賞取った人でもいい、そういう人に直接話を聞きたいと生徒に交渉させるのも可能な世界になってきた。ぜひチャレンジしてもらいたい。私の知っている人もいるので紹介する。外国人でも可能である。お金がかからないので色々な可能性がある。

ロ 令和3年度事業計画

(久光) : 別紙の通り。令和3年度事業計画についての説明を行う。

(千葉) : おおさき小中学生自由研究チャレンジについて補足。今年度急遽立ち上げたものでまだ案であるが、黎明が主催してやれないか、ということで立ち上げた。久しく大崎地区の小中学生の宿題リストに自由探究は入っていない。自分が小学生のときはあった。今では仙台や石巻の一部のみの実施のようである。地域連携のなかで ICT は入ったが探究活動、理数系の人材

育成として理科系の探究活動を促進するところに黎明中高が関わることもが理想と考えた。理科学研究ではあるが文理問わず探求というながれになっているので、9月に応募、10月に審査ができるよう、小中学生の興味を引くようにしたい。自分の気になることを探究し、認められ、前向きな手触りとして思い出として残れば良い。SSHを軸にして地域に提供できれば（中間評価にも）よいのではないか。ただSSHの事業は高校生のものであるため、異年齢集団の学びという要素を入れる。小学生に高校生のテーマ相談会をしたり子供たちの発表に高校生がコメントを返したりするなかで、小中学生が取り組む内容であってもバックグラウンドには非常に深いものの入り口であったりするので、高校生がコメントやアドバイスする中で高校生自身が学ぶきっかけになるのではないか。高校生が関係するという形で事業として成り立つように指導していくので助言いただきたい。パレットおおさきと大崎市教育委員会とは担当者レベルで調整をしている。理科算数数学を中心に他にも広げながら企画を練っている。ICTと自由研究を二つの柱に大崎サイエンスコンソーシアムという枠組みを見せられるのではないか。

(久光)：小中の先生には負担をかけずにしたい。指導や相談は本校生徒が行う。構想中のものではあるがご指導よろしくお願ひします。

(熊野)：さまざまな協力のありかたが考えられるので、これから相談したいと思っていたところ具体的な提案があったので、なんとか協力体制をとりながら小中学生のさまざまな気づきや成長につなげていければと考える。課題もありそうだ。小1から中3のチャレンジを発達段階に応じてどう組み立てていくか、短期間で調べ型学習が発表になってくるのではないかとということでレベル的にいろいろなことがおきてくるのだろうとかクリアしなければならないこともあるが、具体的に担当と相談してうまくすすむよう共に頑張りたい。

(京谷)：資料2の中高一貫における協働的な学びのなかで、異年齢集団の高校生が中学生を指導するというのは非常にいい、とても効果があると思う。その延長で小中学生に高校生が指導するのは非常にいいと考える。というのは当校の研究室では連続体力学という基本となる少しややこしい学問体系をマスターしないと研究が進まないことがあり、研究室に4年生が配属になると大学院の1年生が研究室で決めた400ページくらいのテキストを4年生に教え、その4年生が大学院にくると院生1年生が先生役で4年生に教える。そうすると明らかに力の付き方が違う。人に教えることは自分の勉強したことの再整理になる。そういう意味で中高一貫の異年齢集団での教えたり教えられたりが順繰りに続くというのは、とてもよいことである。もう一つ、1の課題研究の充実に関して、前半の子供達の発表を聞いてもう少しあるとよいと思ったことがある。課題を立てたとき、どうしてだろうなぜだろう、因果関係やメカニズムを調べよう実験しようとしたときに仮説を立てる。結果が出た後に、思ったような結果がでなかったとき、たとえばハイポネックスの濃度の差が出なかったのは何かどこかに付着したせいだとか、うまくいかなかった原因を求めることになる。しかしひょっとすると最初に立てた仮説の立て方から違うかもしれない、といったもう一度スタートに戻って考え直すことができるかという視点は、課題研究に取りかかったばかりの子供たちにはできないことではないと思う。医療についても池田先生の指摘にもあったが何と比較するかによって見方が変わってくることもある。仮説の立て方から見直してはどうかという顧問の先生からのアドバイスがあると課題研究の内容ももっと広がるのではないか。

(中村)：課題研究の件で聞きたいことがある。テーマをどのように決めているのか。よい研究ができるか否かはテーマが大事とわたしたちも経験的によくわかる。テーマを決めるとき工夫をきかせてほしい。

(千葉)：今年の現状について、副教材として玉川学園の「学びの技」を活用している。基本的には問いの立て方を「探究I」のなかでスキルとして、関心ある事象について情報収集と問を立てるということを今年の2年生には丁寧に実施している。本来は1年生の「探求I」の段階で秋

の大崎耕土課題研究として（今年度は大崎学課題研究として）地元視点をおいた課題設定とミニ課題研究として行う。昨年度はコロナの影響もあり十分にできなかったところもあるが、基本として「探究Ⅰ」で予行演習とスキルをやって2年次の「探究Ⅱ」において自分たちで立てるといふところである。現状としては情報がなかったり実験ができるものではなかったり広がって収集がつかなくなるといふこともあるが、教員と面談しながら絞り込むといふこともやっている。今年は1年生からどういふふうで課題設定をするのかといふ点について切り込んで、広げすぎず明確に設定を絞り込んだものを意識させて、できれば何サイクルも繰り返すのが大事なのではないかと思う。課題設定にものすごく練り込んで時間をかけてやってみたらうまくいかないこともあるので、先ほどの京谷先生からの指摘にあったようにもう一回仮説の立て方や、振り出しに戻るのも重要であると思う。発表のサイクルを小さくしながらできるだけ生徒のやる気を生かしつつ、発表の回数、プレゼン回数を増やすことでフィードバックをして、少しずつブラッシュアップをする方向でチャレンジしたい。

（朴澤）：今年度後半に入るといふことで、この取り組みは地域との関わりにおいて他の先導的なモデルとなると期待している。特に大崎コンソーシアムという考え方は、スーパーサイエンスといふものが自然科学だけでなくその他の分野の科学にも関わってくることを示していると感じている。一般環境としてDXについては日本が後進国になっていると言われていたが、少子化の進む中でたとえば小学校では学年を超えた事業が進んでいる。そのような動向を踏まえて二つ話したい。まず教科間の垣根を取り払うといふこと。たとえば先ほど発表でもBMIや医療の話がでていたが、いわゆる自然科学だけではない分野へ取り組みについて教育の立場からもこのあたりにももう少し取り組むとよいのではないかと思う。また異学年の自由研究の話では、小学校だけでなくさらに先の学校のことも考える取り組み、きっかけ作りがあってもよいのではないか。共通するツールとしてICTがあり、このツールを使って教科の壁を取り払い共通化することが出来るのではないか、そういった観点から3年度以降の事業を進めていったらよいのではないかという感想である。

（池山）：自由研究チャレンジについて聞かせてほしい。おそらく小中学校保護者の自由研究をやらせたいといふニーズはあるように思う。ただそれをどれくらい集められるかといふことになると、中村先生の話にあったテーマをどう選ぶかといふことで悩む先生や保護者も多い気がする。勧誘をどうするか、相談体制をどうアピールするか、黎明高校生がどのように相談に乗れるといふことを強くだしていかなければいけないのではないか。昨年度までそういうことを経験していないといふことを考えるとかなり難しいのではないか。教育長さんもいることなのである程度強い働きかけが必要なのではないか。進め方の指導は高校生にはかなり難しいのではないかと思うが、一方では勉強になるといふのも間違いない。先ほどの副教材を使って指導しているといふ話があったが、そのように押さえることをきちんと押さえて指導に乗り出していければ高校生にとっても勉強になるし、SSHの事業として進めていける期待もある。気になるのはテーマの広さである。たとえば社会とか他教科も含められる以上、当然黎明中高の教員も指導や審査に関わっていくといふ体制を期待してよいものか聞きたい。

（千葉）：どれくらい強くアピールするかについては、小中の現場の教員の多忙感が大きいといふ点をとらえると、古川黎明中高といふことで必ず出してくださいと勘違いされないように、あまりに強く押しすぎないほうがよいのではないか。入試を行い中学生を募集しているといふ背景もあり、生徒募集としての広報的なメリットもあるが、黎明ばかりといふ多忙感を煽ってしまうのは本意ではない。デリケートな部分もあることを気にしている。目立ちたいが押しすぎず、地域的に誤解を与えないように、学校から周知してもらおうが申し込みは保護者ベースにしたい。また、高校生の指導については高校生に実際にしている指導をベースにしたプログラムを元にして一体感をもったアドバイスができるように生徒に指導できればよい。テーマの幅が広いといふことについては理科数学科だけでなく他教科の協力も得ながらやっ

ていきたい。どれくらい集まるか予想できないが、自然科学部が中心になると思うが千葉美智雄、齋藤弘一郎、千葉卓が中心になり研究部だけでなく関係する教科にはヘルプをお願いする。家庭科に関係するものも来てくれたらいいと思うので、全校に協力を求め指導できる体制を作っていたい。

(沼山) : 自由研究チャレンジについて。高校生の課題研究とリンクさせるという視点で、テーマの近い高校生を、自分の課題研究と近い自由研究をしている子供たちのアドバイザーというかメンターというか、相談会をするという形でなくちゃんと責任を持って対応してもらおうということができたら、高校生たちの学びにはとてもよいのではないかと思う。役割に名称をつけると JST に対するアピールとしてよいのではないかと思う。メンターというのがよいかかわからないが何か名前を付けるとよい。審査については審査委員会とは別に高校生からの投票もしてもらうよう一定期間校内にポスターを校内に展示して投票してもらい、審査委員会との意見と合わせて賞を決めるというのはいかがでしょうか。

(千葉) : たしかにちょっとアドバイスというより継続して何か関われるところの安心感はそのとおりである。検討したい。投票の仕掛けも、ウェブ上に作品を載せて限られたところで限定して閲覧できるようにできると思うので、校内での投票も取り入れていきたい。ありがとうございます。

(池田) : 指導助言として。他の先生方と重なるが、一つ重要なポイントはリテラシー教育がどうなっているかが気になる。ICT 教育をかなり推進しているとは思いますが、生徒の ICT 能力を高めるだけでなく教員側の ICT 利活用能力を高めないとうまく循環がまわっていかないのではないかと思う。生徒だけでなく教員のリテラシーを高めるため施策としてこのような取り組みをされていて、それが生徒との間でよく回ってというよい循環を得ているというところを報告書に書けるとよい。二つ目は仮説設定において先生が生徒にどうアドバイスを与えるかという点において、生徒の希望をかなえてあげたいという考え方はわかるが、正しい仮説設定であるとか、どこに研究の着眼点をおくかということについての、先生方のアドバイスは高校生が必要としているところであり、エビデンスにもとづく客観的な視点が入っている必要があると感じるので仮説設定におけるリテラシー教育がどれくらい行われているかが気になった。

(千葉) : 中間評価の書き方に関わると思うが、成果がうまく現れていない段階ではあるが見せるための材料はそろいつつあると感じている。今日は課題設定というところで発表したのもそのひとつ。発表してほめていただいて彼らがどう変わるか、仮説の設定がどう変わるかというのをフォローしていく。そういったところも含め中間評価には事業として教材としてどういう体制をとっているのか反映させていきたい。

(村松) : おおさき自由研究チャレンジは、難しいかもしれないが ICT と結びつけて、ICT の最大の弱点は想像力の欠如につながる可能性があるという指摘されている。大学の教育でもそうだが、奇しくも今日対面授業がないから提訴するとかいう記事もあったが、想像力は、単独で教師を相手に育てるのではなく競争力とかひとつのクラスルームの中で互いに感じたり見たり聞いたりするところで育っていくものである。そういう面では、東北大学も去年で懲りたので、今年は 1・2 年生に対して対面教育を基本的にはメインにするということにしている。ICT の場合は全部がそうではないと思うが、そこがありうるので、このおおさき自由研究チャレンジがそれをカバーできるような、想像力を育むところにつながればよい。目的の中に入れてもらえれば中間評価にもつながるので。一つ先の ICT、古川黎明の ICT はちょっとちがうぞというようなところを念頭に置いてやっていただくとたぶんつながっていくと思う。実際に、昨年の中山での出前講座の際に、自然科学部の高校生たちに小中学生の面倒を見てもらったそのときに、質問をうけていた。それを見ていて高校生はやると決めたらやるのだなと思い、可能性はあるのだと思った。無理矢理与えても大丈夫、是非任せて集めていただければと思う。

(久光) : 中間評価に関する日程の目安を紹介したい。高校教育課の清原指導主事と連携し、進めていき

たい。9月上旬には文科省へ書類提出を行い、10月ごろ実際にヒアリングを受ける形になる。課題点については実施計画の通り。

4 諸連絡

(菅原教頭)：公開授業研究会、黎明サイエンスフェスティバル、第2回運営指導委員会の日程について。

5 閉会の挨拶

(佐藤校長)：こんにちは、この4月より校長として着任した佐藤ですどうぞよろしくお願いいたします。本日は大変お忙しい中運営指導委員の先生方および本校へ足を運んでいただいた村松委員長、熊野教育長、高校教育課より清原指導主事、後藤指導主事、大変ありがとうございます。御礼申し上げます。また本日の運営指導委員会で貴重なご意見ご指導をいただいたことに感謝申し上げます。ご存じの通り本校はSSHの2期目の3年目にあたり、中間評価を受ける重要な節目にあたる。昨年度は年間を通して新型コロナウイルス感染症防止による制約を受ける中、おおさき耕土課題研究、アドバンスコース、黎明サイエンスフェスティバルなど本校の事業の柱となるカリキュラムを確実に実施することができた。本年度は、課題の中で担当より説明があったように、昨年度の実績をベースとしてアドバンスコース生徒を中心に中学生高校生が取り組む課題研究の質を高めること、大崎サイエンスコンソーシアムの構想を推進するなど力をいれて中間評価ヒアリングに臨みたいと考える。先月18日には大崎市教育委員会熊野教育長様と大崎市学校教育ICT活用推進コンソーシアム協定の調印をさせていただき、ICT方面における支援を通じた成果の波及の機会をいただくことができた。また今年度からおおさき自由研究チャレンジを立ち上げ、地域の探究学習の活性化に本校の生徒を通じて微力ながら貢献させていただき試みを企画している。先程来いろいろ御指導いただいたことを生かし、よりよいものをつくりあげたい。村松運営指導委員長様やNPO法人スパッと鳴子温泉自然エネルギーの力をかりた地域の小中学生に向けた地熱発電エネルギー教室も今年で4年目を迎え、本校の生徒も参加させていただきながら実験などの運営に協力させていただき予定である。大崎地域で指定を受けたSSH高として本校では、地域の理科教育拠点校として地域への事業の恩恵の還元を旗印として掲げていたが、当初の想像以上の充実した姿になってきた。これもひとえにご出席の皆様のご指導の賜と感謝している。本校としては学校運営体制の確立、教職員生徒の変容を測定する評価手法の開発、ホームページの刷新による情報発信などが開発中の課題ではあるが、本日の御指導をもとに3期につながる見通しを持って数ヶ月後に控えた中間評価に向かいたい。最後に、運営指導員の先生がたには、毎年、年2回の運営指導委員会、11月の公開研究会、2月のサイエンスフェスティバルでご指導やご助言をいただいているが、今年度は生徒の課題研究についても本日のように折りにふれてご覧いただき助言をいただく機会を持ちたいと考えている。お忙しいとは思いますがこれまで以上に頻繁に期待を込めて、忌憚のないご助言をいただければ幸いである。本年度もどうぞよろしくお願いいたします。

(後藤)：以上をもちまして、令和3年度1回運営指導委員会を終了します。

II. 第2回運営指導委員会記録

○日時 令和4年2月10日(木) 10:00~12:00

○場所 本校 視聴覚室(コロナウイルス感染予防対策で本校関係者以外は全員ウェブ出席)

1 開会 (進行 高校教育課 清原)

2 挨拶 教育庁高校教育課 遠藤秀樹(高校教育課教育指導班長 菊田 代読)

村松淳司委員長はじめ委員の皆様には令和3年度第2回運営指導委員会にご出席いただき誠にありがとうございます。多くの皆様のご指導ご協力のもと研究開発が滞りなく進められ、着実な成果が見ら

れていることにあらためて御礼申し上げます。古川黎明中学・高等学校のSSH事業は今年度で第2期指定3年目を迎え、大崎市教育委員会との協定締結や地元の小中学生に向けたおおさき自由研究チャレンジの実施など、研究開発課題の開発に向けて大きく推進している。またSSHの成果普及として11月には公開授業研究会、先日はサイエンスフェスティバルを実施していただいた。県としてもサポートをしていきたい。本日は今年度の実施事業と来年度の計画についての説明が中心となる。昨年10月に指定3年目のSSH校を対象に行われた中間評価ヒアリングの内容についても報告がある。ヒアリングではこれまでの取り組みを説明し、特色のある取り組みを評価者の方に概ね理解いただいたと聞いている。指摘があったところは今後校内で検討し、できるところから着実に改善していくようお願いしたい。委員の皆様にはこれまでの取り組みを生かしながら、今後のSSH事業がさらに充実したものになるようフィードバックをいただくなど力添えをいただければ幸いである。古川黎明中学校高等学校の佐藤校長先生をはじめ、諸先生方には校務多用の折りにも関わらず会議資料等の準備に感謝し、本運営委員会が実り多いものになることを祈念し、挨拶にかえさせていく。

運営指導委員会委員長 村松淳司

中間評価を終えての重要な時期である。来年度に向けて、自由に闊達に意見をいただきたい。来年度最終評価で継続できるかどうかの瀬戸際になってくるので、中間評価を終えた内容は重要になる。皆様の意見を賜りたい。

3 報告・連絡 (進行：村松 淳司 委員長)

イ 令和3年度事業報告

(久光)：別紙の通り。令和3年度事業報告を行う。

(佐々木)：別紙の通り。令和3年度授業作り観点別評価研究チームの報告を行う。

(村松)：最後にまとめと指導助言があるが、ここまでのところで質問や意見はあるか。

(池山)：行動観察評価の口頭試問について少しだけ中身を教えてほしい。行動観察はされているときに観察していたのではなく、全てが口頭試問のところでできることだったのか。また、全員にされたのかということについて、イメージがつかなかったので、聞かせてほしい。

(千葉)：一人一人が協力してプレゼンをする、4分のプレゼンに4分質疑し、個々の理解力を測るというものである。2年生ではできなかったが、1年生SS探究Iで実施した。大崎学課題研究と題したミニ探究を12月から1月まで行ったのだが、課題設定について見た。一次資料や参考文献をあげられているか、それに基づいて課題を設定できるか、それに対して個々の生徒が他のメンバーの担当のところも理解しているかということ、プレゼンと質疑を通して評価する形である。どれくらい自分のものとして話せているか、実質的な研究の指導も含めて行った。生徒の指導評価も大きかったが、1学年教員が一人平均して10数名の生徒と1対1で質疑をしたことをとおして、教員集団として探究の目線合わせができた。教員による評価の差はあったが、班の中の個々の差を見た。集団の中での寄与度が著しく低い生徒もおり、本人に自覚させ、主体的な態度を生徒に求めるという評価を生徒に返すことはできた。行動観察については、このような出来る範囲でのことを行った。

(池山)：評価だけでなくその後の探究活動に続く形のようによかった。

(村松)：質問に答えるときはコンパクトに願います。そうしないと最終評価が悪くなる。我々評価をつける側でも冗長な答えは悪い印象であるので、気をつけてください。

(京谷)：今年度の成果のところ、中学校の探究活動で地域の協力体制が定着してきたとあるが、非常にいいことだと思う。もう少しその内容を具体例などあれば教えて欲しい。

(久光)：1年目は実施することそのものに重点をおいた。2年目から年間計画に正式に入った。9月に課題研究、フィールドワークを実施、その後に研究発表をし、2月のサイエンスフェスティバルで発表するといった流れが確立した。3年目は大崎市の世界農業遺産推進課の方が地域の方々との協力態勢を2年3年と継続していただいて、今回は課題研究の発表を実際に見てもらうことができました。リモートでリアルタイムでつなぐと同時に録画もして、後で見てもらうこともできるよ

うにした。来年度も継続し、より深い、地域に貢献できる課題研究にしていきたい。

(京谷)：こちらからお願いすると課題研究のフィールドを提供していただけるようになったということでしょうか。

(久光)：そのとおりである。世界農業遺産推進課も大崎耕土をフィールドミュージアムとして楽しんでもらえるように、企画を中学高校生相手だけでなく進めているようなので、発表の場を提供していただけると期待している。

(村松)：テクニカルな問題なのだが、特に質問に答えるときに「私、久光がお答えします」と言っている間に質問を考えことができる。中間評価で答えが遅いという評価があったが、あれはちゃんと返事をすれば問題がなかった。

(沼山)：科学講演会はこれから実施ということだが、盛岡大学の先生の文献検索講演会とは別のものなのか。

(久光)：文献検索講演会はSS探究Ⅰの標準プログラムに入っているもので、対象は高校1年生である。

科学講演会は全校生徒に向け毎年実施しているもので3月に行う。

ロ 令和4年度 第二期中間評価ヒアリング報告

(久光)：別紙の通り。第二期中間評価ヒアリング報告を行う。

(柴山)：私の助言を生かしてくれてよかった。

ハ 令和4年度事業計画

(久光)：別紙の通り。令和4年度事業計画の報告を行う。

(村松)：意見を求める前に、先ほどの指摘事項、応用実用にはしりすぎているのではないかという点と、理系科目をはじめ日々の授業改善にSSH事業は活かされているかという点についてはどのような計画になっているのか。

(千葉)：応用に走りすぎているのではないかという点について。2年生のアドバンスコースについては、身近な事象から課題を立てることができるようサポートした。ハンドボール部の生徒を中心とした垂直跳びやブランコ、タンポポなど生徒が身の回りで不思議だなと思うことを拾うようにアドバンスコースでサポートした。アドバンスコース以外では、生徒の問題意識や課題意識に任せ、地域の視点やウェブの情報などから社会的な関心事に広がっているところに特に大きな手は入れていない。1年生については事実から出発するように指導している。必ずしも応用、実社会に影響を与えるものだけが探究のテーマではないことを強調して指導している。

(村松)：柴山先生の指導助言を見ると、高校生段階で学ばなければならない基礎基本がおろそかになりがちなので、そこをきちんとフォローしなさいという意味あいだと思う。JSTの評価にも指示されたと思うので、たとえばブランコにしても何にしてもそれが何を基礎に成り立っているのかを生徒に説明した上でしているかどうか重要なのではないか。その計画が見えないので、ちゃんとそれを書かなければいけない気がする。先生方から意見、質問をどうぞ。

(柴山)：探究をしている他府県の高校で、基礎学力がおろそかになっていることが懸念されている。国レベルでも心配している。よって計画としてきちっと仮説に入れておくことよい。また、個別最適化という言葉を使用しているが、これはもともと情報工学、データサイエンス系の最適化関数から引いてきた言葉である。この言葉は学校現場ではきつ過ぎるということで、「個別最適な学習」というように表現しようと国レベルでもなっているので、スライド等の言葉を「個別最適な学習」に改めた方がしたほうが評価が上がると思う。

(中村)：中間評価の講評をふまえて来年度の計画を新たに見直していく必要がある。それに加え、評価方法の継続研究を課題に掲げているが、何がどのように変容すれば探究が深まったのかということを示す必要がある。研究開発課題に対する評価方法について研究が必要である。

(沼山)：STEMでなくSTEAM教育、Aが入った形で教科横断的とあったが、実際にアートを入れるというのはどのようにしているのか、理数系の科目だけでなくAを入れるという判断は可能なのか、目標として掲げるとそれが出来たか必ず聞かれるがその点はどうか。

(千葉)：文科省では STEAM の A はリベラルアーツと示されているので、そういったとらえ方で、人文科学社会科学などのところも含み、必ずしもアート（芸術）に限らないという解釈で使おうと考えている。

(村松)：今の件を具体的にいうとどのような感じなのか。

(千葉)：探究の裾野を広げる形で、理系のメニューだけではなく人文科学や社会科学などのところも学年横帯での探究では広く SSH 校では行われている。自然科学だけでなく社会科学などのところも特にデータを扱うところで意識させたい。それ以上のところで本当にサイエンスなのかと聞かれば苦しいところもあるが、統計資料に基づいて数字を使って根拠を持って論を立てることで文系的な課題研究も SSH の枠で捉えようとしている。

(朴澤)：授業づくり研究チームの報告について。2校の県外視察で持ち帰ったことがあれば聞かせていただきたい。

(佐々木)：SSH と関係させるというところまではいっていないが、中高の連携の仕方、中高の教員が互いに行き来して授業を見合ったり授業をしたりしていた点は参考になった。また、中3の深め方、単に先取りをするというのではなく既習事項をいかに深めるかについて参考になったので、来年度以降の授業作りのなかで、我々の中でいかに深め他教科とつなげるかに視点をおいて研究をすすめていきたい。

(池田)：マシントラブルのため8割近く話が聞けていないがよろしく。BYOD 導入のところで個別最適化による学習支援をあげているが、具体的にどうする予定があるのか、方法をこれから研究していくのか、ある程度指向性、こういうトライアルをしてみたいというのがあれば聞かせていただきたい。

(千葉)：個別最適な学習を進める点で、本校の生徒の基礎学力の幅の開きが大きいという現状がある。同じ授業や課題や試験内容では幅広くフォローする態勢が取れなかった。一人一台端末環境が入ることによって、課題をレベル別に分けて自分で選ぶといった習熟度的な学習支援をまず考えている。実際にいくつかの教科では課題の出し方として、学力レンジに合った課題を自分で選んで解答し、提出させるということを行っているが、それを組織的に展開したい。進路選択についても、それぞれのニーズに合った情報の蓄積をさせようと考えている。また、主体的対話的で深い学びにも通ずるが、自分で考える部分と集団で他者とリンクする部分と一人一台端末がある方が授業の展開がしやすい場面がある。授業の方法として教員間でシェアして統一した授業の計画ができる。

(池田)：デバイスがなくてもできると感じる部分もある。個別最適な教育、デジタルを使うことによって具体的に何ができるのかを文言としてリストアップしておいて、その中の何を使うのかをセレクトできるようにシステムが作られていると使う側、先生も生徒も分かりやすいのではないかな。もう少し具体的な部分が見えてくると面白いのではないかな。

二 指導助言

(朴澤)：第1期から参加している観点から話す。古川黎明は中高併設であり他の SSH 校にない特色である。中1から6年間在籍する生徒と高校から3年間在籍の大きくふたつの背景を持った生徒に対して全体的な指導をしているという視点、もう一つはサイエンス指向、好きな生徒たちとそうでない生徒たちにむけて全体的な取り組みをしているという視点がある。資料によれば6年在籍と3年在籍の生徒は5対5の割合、理系指向も5対5という構成のなかでどう進めていくか。この状況をもう少し整理してはどうか。研究開発課題は、1 学校設定科目、2 先端・国際交流・高大連携、3 地域連携の三つだが、それぞれ深掘りをしたらどうか。課題1の学校設定科目の教材化、課題2・3とのつながり、1・2・3とのつながりを検討してはどうか。コロナ禍、一人一台という流れがある、サイエンスという観点からのアプローチを含め後半も取り組んでいただきたい。

(京谷)：令和4年度の課題と先日のサイエンスフェスの感想から話したい。動画をみて楽しそうな発表と、あれっと思うものが散見された。とりあえずこうやっておけばよいかというような悪い

意味の慣れがあるのを危惧した。形式的にやっておけばいいというグループや個人には、分からなかったことが分かる面白いということをしちんと教えることが大事。そのようなことがきちんとできていけばいい雰囲気にもなるし、SSH 事業の成功につながる。教員が最も汗をかかなければならないところである。日々の授業にも自ずと反映される。4年度の課題に発表機会の拡大というのがあったが、発表回数を増やす以前に大事なことである。いい雰囲気が全体に醸し出されてくれば、一貫生の楽しそうな雰囲気に高校から入った生徒も自ずと楽しそうになる。楽しそうにやっているところにはいれば楽しくなる。悪貨は良貨を駆逐するようにならないよう。先生方しっかり工夫してほしい。

(柴山)：アセスメントの観点から委員を務めているが、教育は概念と定義なしにふわっとした議論から始まるものだ。このアセスメントも何を育てたらよいか、何を評価したらいいかわからない。ある意味コスパが悪い。時間も人手もかかる。SSH が理系人材 育成の国の教育のシフトから始まっている、新しい指導要領の設計思想になっている学校教育法第30条、学力の三要素に立っている。知識・技能が今までのイメージとしての学力だが、思考力・判断力・表現力、主体的に学習に取り組む態度の育成の三つを、古川黎明のSSHのアセスメントもここを基本にするとわかりやすいのではないか。池田先生から指摘のあった情報リテラシーや情報活用能力の育成に関わる。学力のばらつきがあったときに、協働学習に参加できるまでのレディネスを、個別最適な教材を用いて事前に個別最適な学習をそれぞれの子供たちに自分でやっておいてもらい、それから参加してもらおうといった枠組みを作れば、対外的にはわかりやすい。実際にその方が学習の効果が上がる。その方向からアセスメントやカリキュラムマネジメントを工夫するとよい。

(池山)：全体としてはいい方向にいつている。月に1回授業を見るのはいい取り組みである。高校の教員は互いに授業を見る機会が小中に比べ少ない印象がある。中高とも互いに見合っ、よいところを取り入れ指摘し合うのはためになる。小中学生自由研究チャレンジについて、途中相談会や在校生の助言などいろいろな関わりを設けていたが、互いにメリットのあるようなよい形を目指していけばよい。今後応募件数が増えた場合の態勢をどうしていくか、いずれ検討したほうがよい。たとえば仙台市の研究発表会では市内の小中の理科の教員が一次審査に関わっている。状況は異なるが考えておくべきではないか。ICT コンソーシアムはコロナの今のうちに計画や研修をしていくとよい。

(沼山)：今年度の新たな取り組みがいくつかあるが、おおさき小中学生自由研究チャレンジやアドバンスコースなど新しい取り組みには教員の負担が大きいようだ。全校の教員の意識は変わってきたがまだ手を出していない人もいるところを、計画的な実践態勢を整え安定化、持続化、充実化させる態勢を学年で構築させることが必要だ。また、全校生徒を対象とした課題研究ではBYODを導入したときの個人差が出てくる。できる子はできる、できない子はおいていかれるということのないような態勢を考えて進めてほしい。BYOD 導入は家庭学習とも関わるがSSHや他の教科ときちんとつながる形にしたい。制度設計がなされないままいろいろなプログラムが進んでいくのが散見されるのが気になる。

(池田)：サイエンスフェスでタイの発表に生徒が英語で対応している場面は、今までにない一歩すすんだ印象を受けた。これまでは発表するところで終わってその先を考えていなかったが、発表後にどうコミュニケーションをとらなければならないのかということまで進んでいた。生徒が主体的に英語でコミュニケーションをとっていたのはよかった。事前準備があったであろうことはわかるが、あのように実際に行動することでこれはおもしろい、と思える感覚を捉えことがさらなる知的モチベーションの高まりにつながる。事前に質問させる準備を先生がするのではなく、学生がその場でどう動くのかをあらかじめ予見し動けるようなルーティーンを構築させ、何もかも先生に負荷がかかることから脱却したい。わたしは心理学が専門だが、リベラルアーツの立場から話すと、人間は知っていることを聞くと嬉しくなる、楽しくなる。知らないことを聞かされ続けるとつまらなくなるものだ。授業や課題を行う事前の予習の段階で歴史的な背景やリベラル

アーツ的な知識を入れておくと、私はそれを知っている、わたしはそれをもっと深く知りたいというモチベーションに使えるのではないか。入り口の部分で使えるのではないか。基本的に背景にふれていないから教科書はつまらないものだが、なぜその研究者がそれを考えたのかというようなバックグラウンドがあるだけでモチベーションは上がるのではないか。生徒の主体的な教育につながると面白い。中高一貫の強みは研究の継続性だ。発表して終わりというのが多いのではないか。何を得て何を得ることができていなくて、どうすれば得ることができるという先々を見通す力の育成が重要だ。流星の研究はアクティブラーニングにもつながり、学生がまわしていくモチベーションをどう高めていくかを考えると黎明ならではの取り組みをクリエイティブできるのではないか。

(中村)：高校でSSHを担当した立場から。SSH事業は文科省でも長く行っているものだがSGHは数年でなくなった。トップの研究者を育てること、裾野を広げることも大事なことだ。多額の投資をして研究者を育てるというだけでなく、全体の裾野を広げる意味から、どの学校でも真似できるようなプログラムを開発するのも大きな目的である。大崎耕土の研究を今後どうまとめていくのか、SSH指定が切れても続けていくのか、一般にどう広げていくのかという視点も必要だ。文科省がこの学校を指定校にしている意図に答える、答えて結果が出ているように見せることも大切だ。結果の見え方に対する工夫が必要。研究開発課題に対しての評価の方法を見せる工夫、例えば探究が深まったのはこれができるようになったということ进行分析し評価方法を研究していくことが必要だ。

(村松)：STEAM教育について、ロボットに使われない、むしろ使う新しいものが出てくる教育をするのが文科省の方針だが、現在行っているタンポポ、ブランコ、風力発電にしてももっとイノベーションがあってもよい。イノベティブな部分を引き出すとAの部分が入ってくるのではないか。例えば風力発電なら自分で試作してみる、こういう地熱があったら自分ではどのように考えられるか、ということまでいければよい。発表に対して質問がないのが気になる。むしろ発表が5分、事前資料を多く準備をしてディスカッションを20分くらいするとか、質疑応答の時間を十分に確保すると考える時間が増える。ディスカッションの力を伸ばしたい。どんなアホな質問もアホと言わずにほめる、伸ばすことがSTEAM教育にもつながる。

(清原)：ありがとうございました

4 諸連絡

(菅原教頭)：令和4年度第1回運営指導委員会、公開授業研究会、黎明サイエンとスフェスティバルの日程について。

5 閉会の挨拶

(佐藤校長)：本日は運営指導委員の先生方、高校教育課の先生方、大変忙しい中運営委員会に参加いただきありがとうございます。今年度も昨年度に引き続き新型コロナウイルスの影響を受けサイエンスフェスなどさまざまなことを変更、縮小せざるを得なかった。しかし、コロナ禍のなかでどんなことが可能なのか考えるいい機会となった。今年度は中間評価の年で我々も緊張しながら準備を進めてきた。取り組みのあいまいなところ、甘いところには厳しい指摘を受け、早急に改善にあたらなければならないと考えている。二期目は大崎地域に根ざした研究開発を進めていますが、その中で新しい取り組みであるおおさき小中学生自由研究チャレンジなど、地域の子供とともに本校の生徒の学びが深まればよいと考える。本日は生徒の発表がなかったが、先生方から多くの指導をいただき充実した時間を過ごせた。今年が中間評価を受けまとめの年に入りますが、今後も運営指導委員先生方には今後もどうぞよろしくお願いしたい。参加に感謝し閉会の言葉としたい。大変ありがとうございました。

(清原)：以上をもちまして、古川黎明中学校高等学校令和3年度2回運営指導委員会を終了します。

ICT活用で協定締結

古川黎明中高と大崎市教委

SSH指定校と地域連携

先進的な理数系教育に取り組む文部科学省「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」指定校、古川黎明中高と大崎市教育委員会は18日、「大崎市学校教育ICT活用推進コンソーシアム協定」を結んだ。ICT（情報通信技術）環境が充実した同校と大崎市内の小中学校が連携することで学校教育のICT活用を推し進める。SSH指定校と地域の連携事業は県内で初めて。



コンソーシアムは、共同事業体のこと。協定に基づき、同校と市教委による「大崎市教育ICT活用推進コンソーシアム」を設立し、小中高での情報活用能力の育成や教員のICT活用スキルの向上を図る。

SSH指定校第2期3年目を迎える同校は、事業の一つ、地元小中学校との連携を強化する「大崎サイエンスコンソーシアム」で「高校生による出前プログラミング教室」などを実施。同事業の取組を推進し、協定書を取り交わした佐藤校長（右から3人目）と熊野教育長（同4人目）

り組みを発展させ地域に還元しようと昨年3月、同協定を市教委に提案した。

同コンソーシアムは市教委と市内小学校22校、中学校11校の教員で構成。各種研修会の実施やICT活用についての情報交換といった活動のほか、同校でのICT活用に関する相談窓口の開設、要望のあった学校へ出前教室を引き続き行っていく。連携事業の費用は、SSH事業の枠組み内のもので同校で支出する。

同日、大崎市岩出山庁舎の市教委第3会議室で調印式が行われ、熊野充利教育長と佐藤浩之校長が協定書を取り交わした。佐藤校長は「昨今の教育環境は目まぐるしく変化しており、ICT推進は喫緊の課題。これまで蓄積したことを地域に還元したい。困りごとや

支援できることがあれば教員たちが協力、支援する」と抱負。

熊野教育長は「ICT活用時代を迎え、古川黎明中高と連携をとるのは意義深く、ありがたい。大崎の子どもたちが黎明生と関わることで互いにより良い学びを深められれば」と願っていた。

協定の期間はことし4月1日から2024年3月31日まで。改廃の申し入れがない場合は延長する。

大崎耕士の知恵が学ぶ

居久根などでフィールドワーク

古川黎明中

古川黎明中（佐藤浩之校長）3年生105人は10月28日、校外学習「大崎耕士フィールドワーク」を大崎地方各地で行った。居久根（いぐね）や食文化、水生生物、水管理、歴史などをテーマに五つのグループに分かれて実施。世界農業遺産の大崎耕士を科学的な視点から分析し、課題研究につなげる。

先進的な理数教育に 一環。
取り組む文部科学省「スーパーサイエンスハイスクール」の指定を受ける同校の学校設定科目「課題研究」の宅を訪問。同市世界農業遺産推進課の自然環境専門員、三宅源行さんとともに、居久根のカキもぎや干し柿作り、トンボの生態調査を行った。

はしごや高枝切りばきみを使いながら、10材ほどある木からオレンジ色に実ったカキを収穫。その後、佐野さんと一緒にカキの上部分の皮をむいたり、残した枝に麻ひもを結んだりした。佐野さんが「カキの皮はダイコンと一緒に漬けるんだよ」と話すと、生徒たちは

ちから驚きの声が上がった。

トンボの調査では、三宅さんにトンボの種類や性別の見分け方を教えてもらったあと、虫取り網を手に居久根や庭を散策。採集したトンボの羽に番号を書き込み、解き放った。

笠原聖也さん(15)は「小6のとき大崎耕士を学んで以来、居久根が気になっていた。ただ木があるだけでなく、さまざまな理由があって植樹されている、知恵が生かされている」と話していた。生徒たちは

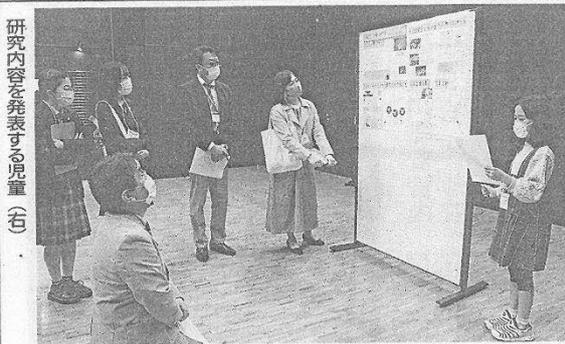
今後、見いだした課題の研究を進め、来年1月に発表会を行う予定。



居久根で収穫したカキで干し柿を作る生徒たち

自由研究の成果発表

大崎 児童と古川黎明高生



研究内容を発表する児童(右)

古川黎明中高(佐藤) 学生自由研究チャレンジャー(校長)が主催する「シ」交流会が10月31日(第1回)おおさき小中(大崎市古川)の大崎生涯

学習センター・パレット(ト)おおさき開かれた。同校は、先進的な理数教育に取り組む「スーパーサイエンスハイスクール(SSHS)」として文部科学省の指定を受けている。自由研究チャレンジはSS

H卒業の一環として、大崎市および近隣地域の小中学生の自由研究活動を推進しようと実施。7月にテーマ相談会を設け、9月の応募期間を経て交流会に至った。発表したのは、市内

外の小学3〜6年生20人と古川黎明高2年生アドバンスコースの9グループ。イラストや写真、地図などを活用しながら、取り組んだきつかけ、研究方法、予想、結果、感想を1枚の模造紙に要約した。新型コロナウイルス対策のため二つの部屋に分かれて行い、小学生は4〜6人が一着にパネルの前で内容を披露。児童たちは昆虫など生き物の生態、太陽

光発電システム、体温と接することで教師の歴史など日頃の疑問かたに調べた内容を堂々と発表。訪れた高校生や大学生、教授らから受けた質問にも答え、発表が終わるたびに聴衆から拍手が送られていた。佐藤校長は「小学生ならではの疑問や視点、研究内容の出来栄に驚いた。人数を制限しながらだが、交流会の場がつけられてうれ

オンラインで研究発表

古川黎明でサイエンスフェスティバル



地域住民らにオンラインでつなぐ研究成果を発表する古川黎明中3年生

古川黎明中高(佐藤) 県内各高校やタイの交流之校長)で5日「黎明流」携携の生徒、地元明サイエンスフェスティバル)が開かれた。

発表。新型コロナウイルスの影響で規模が縮小されたが、堂々と研究内容を発表して交流を深めた。児童生徒の科学的素養を高める目的で、今回で3回目。県内のスーパーサイエンスハイスクール指定校、スーパーグローバルハイスクール経験校など6校のほか、タイのプリンセスチュロポン・サイエンスハイスクール・サトウ校、おおさき小中学生自由研究チャレンジに参加した児童が参加した。

このうち古川黎明中3年の25グループは、古川黎明高1、2年生前に、大崎耕士課題研究の内容を発表。授業

に携った職員や地域住民ともオンラインでつなぐ、研究成果を披露した。例年は同校に一堂に集まって、1日かけて口頭で発表していたが、今回は感染防止対策のため半日のみとし、人数も制限。午後には各自自宅で限定公開ウェブサイトに掲載された研究発表を見て、意見や感想を投稿する形式に変更した。「プランコの物理」を中心に着目した振り子運動」と題してオンラインで発表した古川黎明高2年の小宮山仁さんは「緊張したが発表をやりきった安心感でいっぱい。いただいた質問や助言を参考にさらに研究を進めていきたい」と話していた。同校は2019年にスーパーサイエンスハイスクール第2期の指

定を受け、独自のカリキュラムで探求学習を行っている。

令和3年度教育課程表

宮城県古川黎明高等学校

	1年	2年				3年					
		理系		文系		理系		文系			
1	国語総合④ (5)	現代文B④ (2/4)				現代文B④ (2/4)					
2											
3		古典B④ (3/5)				古典B④ (2/5)					
4											
5											
6	現代社会② (2)	世界史A② (2)	世界史A② (2)	日本史A② (2)	地理A② (2)	世界史B④ (4)	日本史B④ (4)	地理B④ (4)	政治経済② (4)		
7											
8	SS数学 I (4)	日本史A② (2)	地理A② (2)	倫理② (2)							
9											
10							世界史B④ (3増)	日本史B④ (3増)	地理B④ (3増)		
11		SS化学 I (4)	日本史B④ (4)	地理B④ (4)	世界史B④ (4)	SS物理④ (6)	SS生物④ (6)				
12	SS数学A (3)							数学研究B (3)	現代文A② (3)	音楽Ⅱ (2)	美術Ⅱ (2)
13											
14		物理基礎② (2)	地学基礎② (2)								
15	化学基礎② (2)					SS化学Ⅱ (2)		古典A② (2)			
16											
17	生物基礎② (2)	SS数学Ⅱ (4)		数学Ⅱ (4)				数学研究C (4)	化学研究(2), 生物研究(2), 地学研究(2) から2科目選択	C英語Ⅲ④ (4増)	子どもの発 達と保育 (4)
18											
19	体育⑦ (2/7)										
20		SS数学B (2)	数学B (2)			SS数学Ⅲ⑤ (7)					
21	保健②(1/2)										
22	音楽Ⅰ (2)	美術Ⅰ (2)	体育⑦ (2/7)				数学研究A (3)	数学研究A (3)	音楽表現 (3)	フードデザイン (3)	
23											
24	C英語Ⅰ③ (5)	保健②(1/2)									
25						体育⑦ (3/7)					
26		C英語Ⅱ④ (4)									
27											
28						C英語Ⅲ④ (4)					
29	英語表現Ⅰ② (2)	英語表現Ⅱ④ (2/4)									
30											
31	言偏(1)	家庭基礎② (2)				英語表現Ⅱ④ (2/4)					
32	SS社会と情報(1)										
33	SS探究Ⅰ(2)	SS探究Ⅱ(2)				SS探究Ⅲ(1)					
34						LHR					
35	LHR	LHR									

高校1年課題研究テーマ一覧

国語	方言の比較(宮城県内)
国語	大崎学「方言」
国語	東北5県と大崎市の方言から分かる大崎市の方言の特徴
国語	方言を残していくために
国語	方言の地域比較
国語	県北と県南の方言の違い
生物	アメリカザリガニの持続的な駆除活動
生物	カラスにゴミ捨て場が荒らされています
生物	地上写真とAIを用いたマガンの計測
生物	渡り鳥の飛来による影響
生物	珪藻類を用いた水質調査
生物	アレルギーについて
生物	イノシン捕獲数増加の原因とその対処法について
数学	連分数
地歴	大崎義隆について
地歴	吉野作造についての考察
家庭	イナゴを食べやすくする方法 世界の昆虫食
家庭	大崎の野菜レシピ
家庭	大崎市とみそ汁
家庭	町おこし食品 米麴
家庭	さつまいも・焼き芋について
経済	三本木のひまわりについて
家庭	大豆でフルコース料理
家庭	デリシャスタマトをよりデリシャスにする方法
経済	ramen&desert festival
経済	町おこし 企業タイアップ
家庭	米
医学	たばこと大崎市の健康課題
医学	大崎のお医者さんを助けよう!!
医学	看護教育と看護師の現状
医学	看護師の離職について
医学	こどもの肥満
医学	在宅医療
その他	少年犯罪
その他	不登校・ヤングケアラー
災害	防災
その他	自転車置き場の転倒問題
公民	大崎市、投票率一位を目指そう!
経済	鳴子温泉マイクロツーリズム
経済	大崎市の水辺と観光
経済	町おこし 交通
経済	ミヤギシロメを広げるために
その他	成績向上!~学力UP大作戦~
その他	教育と宮城のいじめについて
英語	小学生英語学力向上
その他	これが真の歴史のテストです~みなもの者、よく聞きなさい~

高校2年課題研究テーマ一覧

生物	人間が蒲公英の遺伝子を変化させる!?
化学	メタンガス生成時におけるメタン菌と嫌気条件の関係について
情報	撮影した画像上の位置における歪みの程度の測定
情報	流星観測補助プログラムの制作
地学	地熱発電における発電出力の研究
保体	垂直跳びと人体の関係
公民	データで見る医療の現状
物理	「ベンハムのこま」の見え方の違い
化学	日焼け止めの効果
その他	Let's go to school together!
情報	読書離れの原因はデジタル化か
家庭	不登校は周りの環境に関係しているのか
情報	どのような情報を発信すれば学生の学力向上につながるのか
その他	人気のある先生の授業を受けている生徒の成績は高いか
文学	「ぐりとぐら」はなぜ、長く読まれているのか。
家庭	現代と昔の遊びの違いによって子どもたちの心身に影響は出ているのか
家庭	子供の成長に人や環境は影響するのか
その他	ACGが社会にどのような影響を与えているのか
その他	特徴があり、人を惹き付けるイラストに法則性はあるか。
その他	絵が人にどのような影響を与えるか
その他	映画が受け取る影響と与える影響
心理	人間が感情を色で表現できるか。
音楽	まちづくりリノベーション~音楽と商業~
家庭	性的少数者に対して好印象を持つ人は少ないのか
音楽	音楽で自殺者を救うことはできるか。
家庭	人格が形成される時、子どもは家族の影響を受けるのか
心理	色は人格形成にどのような影響を与えるのか。
その他	容姿による影響は存在するか。
地歴	食料自給率の向上及び諸外国との比較
心理	対面している時の言葉や表情で印象は変わるのか
その他	どの部門が一番儲かっているのか
地歴	大崎市の地域創生特に空洞化の対策テーマ『どのように空洞化を改善するか』
情報	キャッシュレス決済は便利なのか?
その他	新型コロナウイルスの感染対策の効果
経済	ワーキングプアの人が増えると経済に悪影響を及ぼすのか
公民	医療制度と住みよい街との関連性とは何か
公民	地元の魅力を伝えるにはどうしたらよいか
家庭	食への価値観の違いによる生活への影響
心理	隣の人によって表情はどう変わるのか
公民	医療現場の現状を踏まえ、私たちにできることは何か
公民	医療の地域差はバスで解決できるか
公民	医療環境の活用
生物	お腹が鳴る対象とその理由を知っている。
その他	髪の長い人だけが提供でき、ヘアドネーションはお店だけで募集しているのか。
公民	南アフリカ共和国のHIV問題を改善するにはどうすべきか。
公民	プラスチック問題は大きく加速しているのか
生物	細胞融合
化学	実用的で、人間にも環境にもやさしいストローの素材は何か。
家庭	大崎市の小中学校の嫌いな食材で献立をつくることは食品ロスの減少につながるのか
地歴	大崎市のフードロスの現状はどうなっているか
数学	数値として出る確率は正しいのか
保体	理想の体型に近づく効率的な方法は?
その他	スライダーを1回転するのか
公民	医療の乗り物は人々に寄り添うべきか
情報	ゲームを利用した学習の促進
災害	災害時における防犯カメラの活用
災害	地震後に人を探し出すロボットは大崎市に必要なのか
公民	今後バリアフリー化する中でどのような工夫が必要か。

高校3年課題研究テーマ一覧

地学	銀河の暗黒帯は何色なのか
心理	新型コロナウイルス流行における人間の心理
その他	なぜパスタは数本に折れるのか
家庭	トマトのうまみについて調べ、パスタに合う最適な時間を考える
その他	大崎市の活性化
その他	脱・睡眠学習～君もこれで成績UP!～
経済	バス路線の活性化についての研究
生物	微生物さんといっしょ!
音楽	ヒット曲の法則～進行との関係性～
心理	世界の喪服から見る色彩心理
数学	双曲線コンパスを作る
保体	足を速くするトレーニングは短期間でやるべきか?長期間でやるべきか?
化学	テープの粘着性を弱くする要因とは?
生物	大崎市内におけるメダカの生息分布及び遺伝的差異の調査
保体	ジャンプ力を高める有効な方法
保体	ハンドボールを遠くに投げる方法
生物	音が人に与える影響
国際	Certainly we can end racism with love.
心理	音楽(BGM)を聞きながら勉強するのは効率が良いか
その他	初対面の髪型の第一印象
その他	幸せ
化学	日焼け止めの効果
国語	明治時代の言文一致とその影響
その他	眉毛で人はどう変わるの?
物理	ボウリングでストライクを取るためにどんな条件が揃えばよいか
医学	効率の良い睡眠とは
工学	ロボットの昇り降りにおける効率的なテザーとモーターの位置関係
工学	現地調査にもとづく地熱発電利用の現状と課題へのアプローチ
その他	大崎市PRに効果的な方法
その他	ポルコはなぜ豚になったのか
保体	私たちは短時間でハムSTRINGをどれくらい柔らかくできるか

その他	仏教とキリスト教の葬式について
公民	みんなに親しいフェアトレード商品～世界みんなに幸せを～
家庭	味の組み合わせ
その他	きょうだい構成が性格に影響するのか
地学	天気のことわざと天気の関係
物理	ハニカム構造はなぜ使われているのか
物理	よく飛ぶ紙飛行機の折り方～童心を取り戻そう～
保体	ジャンプ力の伸びの差
保体	スタミナ料理は本当にスタミナがつくのか?!
心理	色が人に与える影響
心理	天気を覚えているかどうか
家庭	キュウリダイエットは効果があるのか
経済	コロナに負けるな!～観光地に人を呼ぶ～
医学	高血圧・脈拍異常を治す
文学	竹取物語とかぐや姫(童話)の印象の違いと偏見
その他	YouTubeで使われる文字やタイトル
心理	心理的トリガーの効果を検証しよう
その他	血液型別の性格
その他	大崎市を活性化させよう
数学	サイコロの目のは本当に均等に出るのか
心理	赤が人の心理と行動に与える影響
生物	クモの糸
生物	香りが脳に及ぼす影響
化学	衣服のシミを早く落としたい!
その他	チョークの色の見やすさって何?
工学	自律型ロボットにおける光電センサーの研究
医学	身長を伸ばそう!～食べ物に頼るのはもうおわり!～
その他	みんながきれいだと思う字とは
地学	おかえり はやぶさ2!!～大崎市上空における光度と速度の変化～
医学	医療現場とAIの関わり
心理	「青ペン」学習法の真実

I. 以下の項目について、自分がどの程度あてはまるかを考え、選択肢の数字に○をつけてください。

	まったくあてはまらない	あまりあてはまらない	どちらともいえない	ややあてはまる	とてもよくあてはまる
1. 現在の社会で起きている問題が学習した内容でどのように説明できるかを考えている。	1	2	3	4	5
2. 問題ごとに1つの解決法を覚えるようにしている。	1	2	3	4	5
3. 理解した内容を、自分の言葉で相手に伝えている。	1	2	3	4	5
4. 同じテーマについて考えている人と、協力しながら学習している。	1	2	3	4	5
5. 問題の原因を様々な角度から考えるようにしている。	1	2	3	4	5
6. ある事柄と別の事柄の共通点を探している。	1	2	3	4	5
7. 学習している単元と他の単元を関連づけて学習している。	1	2	3	4	5
8. 相手の知識や理解度を意識しながら説明している。	1	2	3	4	5
9. 自分と異なる意見であっても、なぜそのように考えたのか理解しようとしている。	1	2	3	4	5
10. 自分や他者が置かれている状況のちがいを考えるようにしている。	1	2	3	4	5
11. ある法則や公式がなぜ成り立つかを考えようとしている。	1	2	3	4	5
12. 学習を進める中で、関係しそうな様々な情報を収集している。	1	2	3	4	5
13. 言葉だけでなく、図表や資料を用いて説明するようにしている。	1	2	3	4	5
14. 友達の考えの良いところを自分の考えに生かすようにしている。	1	2	3	4	5
15. 何かうまくいかないとき、別な角度から考えるようにしている。	1	2	3	4	5
16. 法則や公式はできるだけ多く覚えようとしている。	1	2	3	4	5
17. 学習している内容を、人や社会と関連づけて考えている。	1	2	3	4	5
18. 自分がなぜそのように考えたかを相手に話すようにしている。	1	2	3	4	5

	まったくあてはまらない	あまりあてはまらない	どちらともいえない	ややあてはまる	とてもよくあてはまる
37. 自分が知ったことの背景について、もっと調べたいと思う。	1	2	3	4	5
38. 1つの問題に対していろいろな解決法を考えている。	1	2	3	4	5
39. 考えた解決法を自分なりの言葉で説明できる。	1	2	3	4	5
40. 友達と一緒に考えることを大切にしている。	1	2	3	4	5
41. 物事の仕組みやメカニズムを理解しようとしている。	1	2	3	4	5
42. 自分が導き出した答えが問題の主旨にあっているか考えている。	1	2	3	4	5
43. 書いてある言葉をそのまま使って答えるようにしている。	1	2	3	4	5
44. 自分と違う意見でも、必ずその内容を理解しようとしている。	1	2	3	4	5
45. 自然や社会の現象がなぜ起きるのかを考えようとしている。	1	2	3	4	5
46. 自分が知ったことや理解したことは、だれかに伝えたいと思う。	1	2	3	4	5
47. 1つの問題に対して時間をかけて考えるようにしている。	1	2	3	4	5
48. 導き出した解決法のアイデア、道筋を人に教えることができる。	1	2	3	4	5
49. さまざまな意見の共通点について話し合っている。	1	2	3	4	5
50. 解き方がわからない問題でも、いろいろな知識を用いて考えようとしている。	1	2	3	4	5
51. いろいろな知識を組み合わせて課題の解決法を考えるようにしている。	1	2	3	4	5
52. 自分の考えた解き方を友達に説明している。	1	2	3	4	5
53. さまざまな意見の相違点について話し合っている。	1	2	3	4	5

まったくあてはまらない
あまりあてはまらない
どちらともいえない
ややあてはまる
とてもよくあてはまる

19. いろいろな考えを出し合いながら自分たちの解決法を導こうとしている。	1	2	3	4	5
20. 何かに取り組もうとするとどこから始めればいいのかを考える。	1	2	3	4	5
21. 複雑な物事を考える際、できるだけ単純な形にまとめるようにしている。	1	2	3	4	5
22. 難しいことでもあきらめずに考えようとしている。	1	2	3	4	5
23. 調べた事柄を、見聞きしたままの言葉を使って話すようにしている。	1	2	3	4	5
24. 友達の様々な考えを参考にしながら自分の意見をまとめている。	1	2	3	4	5
25. 知りたいことを調べる方法自体を考えるようにしている。	1	2	3	4	5
26. 様々な事例に当てはまる規則性を考えるようにしている。	1	2	3	4	5
27. 暗記を中心にした学習をしている。	1	2	3	4	5
28. 相手がわかっているかどうかを確かめながら話している。	1	2	3	4	5
29. 自分自身の意見を中心にして話し合いを進めるようにしている。	1	2	3	4	5
30. 自分が知った情報をうのみにせず、他の情報と合わせて考えるようにしている。	1	2	3	4	5
31. 公式が成り立つ理由を考えるよりも、どのように使うかが重要だと思う。	1	2	3	4	5
32. たくさんの情報の中から、自分ににとって有効な情報を探している。	1	2	3	4	5
33. なぜそのようになるのかをいつも考えるようにしている。	1	2	3	4	5
34. 具体例や根拠を示して説明している。	1	2	3	4	5
35. 自分や友達の考えた解決法について話し合うようにしている。	1	2	3	4	5
36. 問題の意味を理解することに時間をかけている。	1	2	3	4	5

以下は、理科に関する質問です。

II. 以下の質問に回答してください。選択肢の数字に○をつけてください。

- あなたは、理科の成績はいつものくらいですか。
 - 成績は、大変良い
 - 成績は、良い
 - 成績は、悪い
 - 成績は、たいへん悪い
- あなたは、理科は好きですか、きらいですか。
 - 大好き
 - 好き
 - きらい
 - 大きらい

Ⅲ. あなたは、次の理科の勉強に関する質問について、どう思いますか。

	つよく思う	そう思う	そう思わない	まったくそう思わない
1. 理科の成績はいつも良い。 ……………	1	2	3	4
2. 学校で、理科をもっとたくさん勉強したい。 ……………	1	2	3	4
3. 私は、クラスの友達よりも理科を難しいと感じる。 ……………	1	2	3	4
4. 理科の勉強は楽しい。 ……………	1	2	3	4
5. 理科は私の得意な教科ではない。 ……………	1	2	3	4
6. 理科で習うことはすぐにわかる。 ……………	1	2	3	4
7. 理科は、たいくつだ。 ……………	1	2	3	4

Ⅳ. 理科に関する次の質問について、どう思いますか。

	つよく思う	そう思う	そう思わない	まったくそう思わない
1. 理科を勉強すると、日常生活に役立つ。 ……………	1	2	3	4
2. 他教科を勉強するために理科が必要だ。 ……………	1	2	3	4
3. 自分が行きたい大学に入るために理科で良い成績を取る必要がある。 ……………	1	2	3	4
4. 理科を使うことが含まれる職業につきたい。 ……………	1	2	3	4
5. 将来、自分が望む仕事につくために理科で良い成績をとる必要がある。 ……………	1	2	3	4

以下は、数学に関する質問です。

V. 以下の質問に回答してください。選択肢の数字に○をつけてください。

- あなたは、数学の成績はいつものくらいですか。
 - 成績は、大変良い
 - 成績は、良い
 - 成績は、悪い
 - 成績は、たいへん悪い
- あなたは、数学は好きですか、きらいですか。
 - 大好き
 - 好き
 - きらい
 - 大きらい

Ⅵ. あなたは、次の数学の勉強に関する質問について、どう思いますか。

	つよく思う	そう思う	そう思わない	まったくそう思わない
1. 数学の成績はいつも良い。 ……………	1	2	3	4
2. 学校で、数学をもっとたくさん勉強したい。 ……………	1	2	3	4
3. 私は、クラスの友達よりも数学を難しいと感じる。 ……………	1	2	3	4
4. 数学の勉強は楽しい。 ……………	1	2	3	4
5. 数学は私の得意な教科ではない。 ……………	1	2	3	4
6. 数学で習うことはすぐにわかる。 ……………	1	2	3	4
7. 数学は、たいくつだ。 ……………	1	2	3	4

Ⅶ. 数学に関する次の質問について、どう思いますか。

	つよく思う	そう思う	そう思わない	まったくそう思わない
1. 数学を勉強すると、日常生活に役立つ。 ……………	1	2	3	4
2. 他教科を勉強するために数学が必要だ。 ……………	1	2	3	4
3. 自分が行きたい大学に入るために数学で良い成績を取る必要がある。 ……………	1	2	3	4
4. 数学を使うことが含まれる職業につきたい。 ……………	1	2	3	4
5. 将来、自分が望む仕事につくために数学で良い成績をとる必要がある。 ……………	1	2	3	4

質問は次のページに続きます。

以下は、科学全般に関する質問です。

Ⅷ. 科学に関する以下の項目について、あなたはどのように思いますか。

	まったくそう思わない	あまりそう思わない	どちらともいえない	ややそう思う	強くそう思う
1. 科学は、人の未来を切り開く。 ……………	1	2	3	4	5
2. 科学は、追求しても追求しても終わりが無い。 ……………	1	2	3	4	5
3. 科学は、人を幸せにも不幸にもできるものである。 ……………	1	2	3	4	5
4. 科学は、普通に過ごすだけなら必要ではない。 ……………	1	2	3	4	5
5. 科学は、便利だけれど、危ないものである。 ……………	1	2	3	4	5
6. 科学は、使い方を誤ると、人、社会、自然に悪影響を及ぼすものである。 ……	1	2	3	4	5
7. 科学とは、技術を使って自然を支配するものである。 ……………	1	2	3	4	5
8. 科学は、理科や数学だけでなく、国語や社会など様々な分野とつながっている。 ……………	1	2	3	4	5
9. 科学とは、一部の人間にしか理解することができない難しい分野である。 ……	1	2	3	4	5
10. 科学は、自然の流れにさかっている。 ……………	1	2	3	4	5

質問は以上です。
回答漏れがないか確認をしてください。
ご協力ありがとうございました。

令和元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3年次）

発行日 令和4年3月17日

発行者 古川黎明中学校・高等学校

〒989-6175 宮城県大崎市古川諏訪1丁目4-26

TEL 0229-22-3148 FAX 0229-22-1024

