

Ⅲ 実施報告書（本文）

1 研究開発の概要

■学校の概要

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	理数科	41	1	41	1	38	1	120	3
	美術科	41	1	41	1	38	1	120	3
	普通科	328	8	318	8	315	8	961	24
計		410	10	400	10	391	10	1201	30

(令和5年5月現在)

■研究開発課題

特異な才能を発見・開発・開花するイノベーション人材の育成システムの構築と自走化

■目標

研究開発課題を実現するために、研究テーマ1・2を掲げ、研究テーマごとに以下の通り目標を設定する。

研究テーマ1

課題研究を中核とした独自のSTEAM教育のシステム開発と普及

「①科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力、②独創性と創造性に富んだ課題発見能力、③変化する社会に対する応用力」を備えたイノベーション人材を育成するために、これまでの課題研究をより深化・発展させることをねらいとした独自のSTEAM教育システムの開発と普及を行う。

研究テーマ2

高度な専門性と独創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究

ハイレベルな科学技術人材育成のため、県内大学とKSCとの間で、育成する人材像の共通理解を形成し、高校・大学・大学院と長期に渡るカリキュラム開発及び評価システムを構築する。また、大学入試制度や単位互換等、高大接続研究等を発展させ、イノベーション人材の育成システムの自走化につなげる。

■研究テーマと事業実践

研究テーマ1

課題研究を中核とした独自のSTEAM教育のシステム開発と普及

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| (1) スーパーサイエンスⅠ（理数科1年） | (2) スーパーサイエンスⅡ（理数科2年） |
| (3) スーパーサイエンスⅢ（理数科3年） | (4) アートサイエンスⅠ（美術科1年） |
| (5) アートサイエンスⅡ（美術科2年） | (6) アートサイエンスⅢ（美術科3年） |
| (7) グローバルリサーチⅠ（普通科1年） | (8) グローバルリサーチⅡ（普通科2年） |
| (9) グローバルリサーチⅢ（普通科3年） | (10) 科学情報（理数科1年） |
| (11) 科学家庭（理数科1年） | (12) 科学英語（理数科1年） |
| (13) 美術探究（美術科1年） | (14) 科学系部活動の研究（希望生徒） |

※科学哲学、科学倫理、科学芸術、データサイエンスの内容は、(1)～(9)を中心に定期的に実施する。

研究テーマ2

高度な専門性と独創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究

- (1) 県内大学とKSCによる高大接続プログラム
- (2) 産官学連携によるSSH事業自走化プログラム
- (3) 自然・健康・文化・サイエンス熊本構想の実現に向けた取組
- (4) 科学系部活動の研究
- (5) 特別講演会・特別授業
- (6) 大学・研究機関等による研究支援
- (7) 発表会・研修会

2 研究開発の経緯

今年度新規事業

STEAM, 高大接続特化型

研究テーマ1 【課題研究を中核とした独自のSTEAM教育システム開発と普及】		研究テーマ2 【高度な専門性と独創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究】	
美術科	普通科	理数科	
4月	「Chromebookのある思考する授業～鑑賞研究～」美術科3年	科学哲学① 理数科1年	【SSII】課題研究 【SSIII】英語プレゼンテーション
【職員研修】大学入試問題研究			
5月	【テーマ研究】 テーマ研究開講式 普通科1年 GRI	【特別授業】 「江津湖の概要と動植物相について」熊本博物館清水稔・山口瑞貴学芸員	【KSC】「担当者交流会」本校AL室
【GRI・ASI】「Chromebookのある思考する授業」美術科・普通科1年		【特別授業STEAMプログラム】 「Chromebookを活用した思考する授業～STEAMと伝統文化～」理数科1年	令和5年度崇城大学・熊本保健科学大学との研究支援開始
【特別授業】科学哲学 普通科・美術科		科学倫理 理数科1年	
6月	【テーマ研究】 テーマ研究開講式 普通科2年 GR II	【環境学習】 水環境と水生生物調査(江津湖)【熊本環境省受賞】	
【プログラム体験会】マイコンモジュール(M5Stack)を用いたプログラム体験会			
【職員研修】二高ICEモデルを利用した三観点評価について①			
【特別授業】卒業までに知っておきたいこれからのAI社会 宝塚大学メディア芸術学部教授 井上 幸喜 先生		【特別授業】九州電力出前授業	
【STEAMプログラム】絵の具をつくろうスタート講演会 美術科1年		科学倫理 理数科1年	
【特別授業】講義及び大学学部・学科説明会 2学年			
オンライン併用開催 第1回SSH運営指導委員会			
7月	【コンテスト】サイエンスインターハイ@SOJO 3年課題研究班(7)【生物班銀賞受賞】	【発表】SSI科学:探究生物学「江津湖野外研修発表会」	【語学力】英語による課題研究ポスタープレゼンテーション発表会:理数科3年
【GR II・AS II】マイナビフィールドスタディ 全科希望者			
【アートサイエンス】点字との出会い 美術科1年		【学校行事】中学生対象学校説明会(体験授業)	
8月	【STEAMプログラム】絵の具をつくろう 美術科1,2年希望者	【イベント】青少年のための科学の祭典:化学部	【コンテスト】令和5年度SSH生徒研究発表会:3年課題研究生物班【ポスター発表賞】
【イベント】水生生物に関する野外調査(河の子塾)		【コンテスト】第24回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 3年課題研究生物班	
【研修】関西研修(8/22-24) 3学科希望者8名			
【職員研修】二高ICEモデルを利用した三観点評価について②			
9月	【GRI・ASI】「科学倫理～誤差と外れ値～」美術科・普通科1年	【特別授業】「めがせ!未来のエンジニア理系女子・男子応援プロジェクト」HONDA技研	
【高大接続】「熊本サイエンスコンソーシアム(KSC)と熊本大学との高大連携・高大接続に関する協定調印式及びキックオフイベント」熊本大学工学部100周年記念館			
ジャパンフィールドリサーチ in 熊本 3学科希望者8名			
【特別授業】「KMバイオロジクス株式会社訪問」普通科・理数科1,2年希望者12名		【KSC】「担当者交流会」熊本大学工学部100周年記念館	
【GR II・AS II】「データサイエンスの実践にあたって」熊本大学特任教授 中村振一郎先生 普通科・美術科2年		【STEAMプログラム】「エッグドロップ実験」理数科1年	

研究テーマ1 【課題研究を中核とした独自のSTEAM教育システム開発と普及】			研究テーマ2 【高度な専門性と獨創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究】
美術科	普通科	理数科	
10月	<p>【STEAMプログラム】「架け橋プロジェクト」1年美術選択者</p> <p>【コンテスト】第74回熊本県高等学校生徒理科研究発表会サイエンスコンテスト2023 化学部【優秀賞】、生物部【最優秀賞】、地学部【優秀賞】</p> <p>【コンテスト】第83回科学展 生物部【熊日ジュニア科学賞】</p> <p>【コンテスト】第12回つまようじタワー耐震コンテスト高校生大会【デザイン部門特別賞】</p> <p>【特別講演】「いきものカタチ～多彩なデザインを創り出すシンプルな法則」大阪大学大学院生命機能研究科 近藤 滋 先生</p>	<p>【SSI】科学探究【コンテスト】(化学) 課題研究中間発表会理数科2年</p> <p>【文化祭】口頭発表 スーパーサイエンスII課題研究 理数科2年・関西研修</p> <p>【他校交流】大分県立佐伯鶴城高校課題研究交流会 理数科2年生課題研究12班</p>	
11月	<p>【特別講義】「ゲームデザイナーになるロードマップを描こう」宝塚大学東京メディア芸術学部 井上幸喜教授 美術科1、2年希望者</p> <p>【コンテスト】科学の甲子園全国大会熊本県出場校選考会</p> <p>【特別講演】「女性研究者の活躍と国際舞台で活躍する女性研究者の多様性」熊本大学大学院先端科学研究部 金善南助教</p> <p>【発表】「防災フェア(先進建設・防災・減災技術フェアin熊本2023)」グランメッセ熊本 3学科希望者23名</p> <p>【発表】テーマ研究発表会 I学年</p> <p>科学哲学「美しさとは何か」美術科1年</p>	<p>【SSI】科学探究【コンテスト】(情報) 第20回熊本県公立高等学校理数科研究発表会 2年課題研究生物班【最優秀賞】</p> <p>【特別講演】「数学+情報(応用数学)の学び」東京都デジタルサービス局ITスペシャリスト 元谷崇先生 理数科1年</p>	<p>【KSC】「担当者交流会」本校AL室</p>
12月	<p>【発表】テーマ研究発表会 II学年</p> <p>【特別授業STEAMプログラム】九州大学芸術工学部見学・九州国立博物館バックヤードツアー 理数科・美術科2年</p> <p>【中核拠点】【他校交流】熊本スーパーハイスクール(KSH)生徒研究発表会 1、2年3科合同希望者</p> <p>【コンテスト】令和5年度九州生徒理科研究発表会熊本大会 生物部【優良賞】</p>	<p>【SSI】科学探究【コンテスト】(数学) 九州大学アカデミックフェスティバル2023 理数科2年課題研究班(2)</p>	
1月	<p>【特別授業STEAMプログラム】「湖池屋九州阿蘇工場見学」美術科・普通科2年希望者16名</p> <p>【特別授業】「空き家問題について考える」熊本県立大学環境共生学部居住環境学専攻 佐藤 哲准教授 理数科・美術科1年</p>	<p>【特別授業】「みんな参加型の循環社会」日本環境設計株式会社・JEPLAN 会長 岩元美智彦様 理数科1、2年</p>	
2月	<p>【特別講義STEAMプログラム】「科学倫理 ～ルールを守って科学する～」熊本大学大学院生命科学研究部生体微細構築学講座 若山友彦教授 理数科・美術科・普通科1年</p> <p>科学倫理「AIと責任」美術科・普通科2年</p> <p>【研修】「さっちゃんの哲学カフェ」筑波大学人文学部社会系 五十嵐沙千子准教授 1、2年3学科合同希望者</p> <p>【特別授業STEAMプログラム】「解剖学講座」九州リハビリテーション学院 岩見幸省先生 大村充弘先生 美術科2年</p>	<p>【特別授業】「研究とはなにか」崇城大学工学部ナノサイエンス学科 八田教授(本校運営指導委員) 理数科1年</p>	
3月	<p>【コンテスト】第26回化学工芸会学生発表会 化学部</p> <p>【コンテスト】第6回高校生サイエンス研究発表会2024 化学部・2年課題研究班(1)</p> <p>【発表】令和5年度SSH研究成果発表会</p> <p>第2回SSH運営指導委員会</p>	<p>【コンテスト】九州工業大学高校生課題研究発表会 2年課題研究班(2)</p>	

事業名 スーパーサイエンス I (SSI)

学科：理数科 学年：第1学年

1. 第V期の取組目標

- (1) 課題研究の質を高め、本質的な問いに触れる機会を設定するために学校独自のSTEAM教育システム(STEAM-D)を取り入れ、哲学、倫理、芸術分野等に関連する能力を育む。
- (2) 2年次の課題研究へ接続するためのプレ課題研究を行う。

2. 昨年度の課題

- (1) 単位数減に伴う、一層効果的な課題研究の計画とその実施
- (2) 哲学・倫理・芸術分野等に関する内容を取り入れた、独自の課題研究カリキュラムの計画

3. 今年度の具体的目標

- (1) 「二高ICEモデル」を踏まえたルーブリック評価の計画的な運用を行いながら、各探究活動において重点的に育成したい能力を明確化し、その育成に向けた指導を行う。
- (2) コロナ禍における実施計画の見直しと、他分野にわたる計画の実施のための年間計画の細かな見直しと改善。
- (3) 次年度の課題研究に向けて、数学探究(基礎統計・データサイエンス)分野の強化・発展。
- (4) 各科目における特に伸ばしたい能力に関して、右表の4点を設定する。

	育成させたい能力
物理学探究	論理的思考力
生物・地学探究	データの収集・処理・分析
化学探究	未知の問題に対する探究心の育成
数学探究	基礎統計の手法の活用

4. 取組の検証方法

各科目のテーマ研究で最も身に付けさせたい能力を明確にし、ICE観点をを用いた評価を行う。最終的な生徒の変容についてそれぞれの観点に基づいて相互評価を行い集計する。またこれらの評価を1つのデータとして集計し全体的な考察を行う。

5. 取組の内容・方法

《年間スケジュール》

月	内容	月	内容
4月	オリエンテーション・科学哲学	10月	生物学・地学探究発表会／化学探究
5月	生物学・地学探究	11月	化学探究
6月	生物学・地学探究・科学倫理	12月	データサイエンス／数学探究
7月	生物学・地学探究発表会	1月	数学探究／科学芸術・課題研究オリエンテーション
8月	物理学探究	2月	科学倫理／2年次課題研究事前調査
9月	物理学探究	3月	科学哲学

(1) 生物・地学探究(江津湖の生態調査)(5月～7月)

多角的な江津湖の調査を通して、野外調査や室内実験・観察内容をまとめる。この一連の過程を通して、調査結果の発表に必要なデータの収集・処理・分析する力を育成する。

① 昨年度の課題

- (ア) 活動における自己評価において、まとめ・展望についてIフェーズが多い。
- (イ) 生徒の活動を振り返るルーブリックが2つあり、内容も重なる部分とそうでない部分があり、評価が煩雑になったため、今後見直す必要がある。

② 今年度の目標

- (ア) 事前学習として、江津湖の生態系に関する講演会を行う。
- (イ) 活動を振り返り、ICEルーブリックにより自己評価を行う。
- (ウ) 生徒の活動を振り返るルーブリックを1つに統一し、評価を実施する。

③ 授業計画・取組内容

環境を評価する方法として、硝酸態窒素やリン酸態リン及び化学的酸素要求量などの化学的な水質検査法、透視度や流速などの測定、区画法による水生生物の種構成や個体群密度の調査をもとにした生物学的な水質判定法を用い、江津湖の水環境について生物学的な視点から考察する。あわせて、実験の計画・結果のまとめ、考察・発表までの研究の流れを習得する。

江津湖に設定した7カ所の調査地点ごとに結果をまとめ、発表を行った。発表の際はプレゼンテーションソフトを用い、表計算ソフトの利用によるデータ処理など、情報機器を活用した。

5/16	事前学習・説明
5/31	特別講義(熊本博物館学芸員 清水 稔氏, 山口 瑞貴氏)
6/6	野外実習に関する指導
6/15	野外実習(江津湖)
6/20～	調査データまとめ、発表資料作成
7/25	プレゼン発表会

④ 評価方法

以下に示す仮説検証の4過程(仮説の設定、実験観察、まとめ・展望、考察)のルーブリックを用い、生徒がどこまで達成したかを確認する活動における自己評価を行う。また記述式で、実習を通じて「①新しくできるようになったこと」と「②経験したことがどのように活かせるか。」について、生物・地学探究に取り組んだ感想をまとめさせる。

ルーブリック（活動における自己評価）

項目	仮説の設定	実験観察	まとめ・展望	考察
		テーマに対して予想を考える	先行研究や文献調査 知識の蓄積 情報の収集、分析、保存	研究結果についてまとめる これからの展望を考える
I (Ideas)	個人の考えに基づいて一応の仮説 設定ができていますが、実証性に乏し いものである。	先行研究や文献を調べることがで きたが、研究の方法、計画には見当 の余地がある。	研究結果をまとめることができた が、今後の展望についての見通し が不透明である。	研究結果の説明ができたが、デー タ等との検証が乏しいまたはなされ ていない。
C (Connections)	客観的な事実を踏まえた仮説の設 定ができた。実証性のある仮説が 立てられている。	研究の手法を確立し、客観性のある データを収集できた。計画性も見 られる研究である。	研究結果をまとめ、新しい研究デー マを見出すことができている。	研究結果について、データ等を用い て、論理的に検証された説明ができ ている。
E (Extensions)	客観的な事実を踏まえた仮説を多 方面から設定し、新しい概念を予見 させることができている。	データ等が厳密にまとめられてお り、計画が有意義で明確である。	研究結果から将来性、社会的価値 のある新しいアイデアを生み出すこ とができている。	研究結果と関連する客観的データ 等との結び付けによる説明ができ た。研究結果と客観的データ等との 整合性もよくできている。



(2)物理学探究（“測る”を通じて論理的思考力を育む）（全3回）

ノギスとテスターの使い方を学んだ後、ブラックボックス内部の調査を行うことで、電気回路および電気分野についての知識を身につけさせる。また、本探究の計測結果から“測る”ことで、未知の事柄を予想できるような論理的思考力を育成する。

① 昨年度の課題

- (ア) 昨年度は、電磁気分野への学習意欲がなかった生徒に意欲を持たせることができ、5段階評価で否定的な評価をつける生徒は減少した。しかし、肯定的な評価をつける生徒の人数は変化がなかった。
- (イ) 昨年度実施した、電子ブロックを使用した探究活動では、回路が複雑になりパーツの意味を理解できない生徒が複数名見られ、電磁気分野に対して難しいイメージを持ってしまう生徒がいた。

② 今年度の目標

- (ア) 探究を振り返り、電磁気分野への学習意欲の10%以上上昇を目指す。
- (イ) 探究を振り返り、論理的思考能力が高まったという生徒の割合50%以上を目指す。

③ 授業計画・取組内容

物理学探究では、全3回2テーマで実施した。第1回ではノギスとテスターの使い方を学習した。テスターの扱いに慣れておらず測定したい物理量のチャンネルがわからず苦戦していた。しかし、第2回、第3回のブラックボックスの内部調査を行いながら、理解できる生徒が増え、生徒間での意見交換が活発になり理解を深めていった。第1回から第3回の内容は以下のとおりである。

第1回	ノギスとテスター
第2回	テスターを用いてブラックボックス内の配線を考える①
第3回	テスターを用いてブラックボックス内の配線を考える②

④ 評価方法

下表のルーブリックを用い、自己評価を行うと同時に、生徒の達成の割合をレポート等により評価する。

フェーズ	評価基準
I	ノギスとテスターを正しく使うことが出来る。各測定器の簡単な説明が出来る。計測結果の一部をまとめることが出来る。
C	計測器を用いて計測を行うことで、ブラックボックス内の回路の仕組みを予測することが出来る。また、予測した回路を回路図にして表現することが出来る。
E	ブラックボックス内の回路の仕組みを予測することで、身の回りの電化製品や家の電気配線等がどのような理由で作られているかを考え、結びつけることが出来る。または、新しいアイデアを創出することができる。

上記ルーブリックによる自己評価に加え、物理学探究の開始時と終了時に5段階評価（低：1～5：高）のアンケートを実施し、本探究のテーマである論理的思考力が育成できたか検証を行う。アンケート項目は以下のとおりである。

- 1 物理（電磁気分野）についての興味・関心はありますか。
- 2 この課題研究を通じて、電磁気分野についての知識を増やしたい（増えた）と思いますか。
- 3 物事に対して論理的に考えることが好きですか（好きになりましたか）。
- 4 新しい疑問や課題について、積極的に考え、取り組むことができますか。
- 5 科学全般に興味・関心を持っていますか。



(3)化学探究（発泡入浴剤の組成）（全4回）

発泡入浴剤の組成（未知の問題）について、実験や観察事実を通して論理的に考察を深め、その結果を他者と比較することで未知の問題に対する探究心を育成する。

① 昨年度の課題

- (ア) 授業時数の減少に伴い、令和4年度から題材を大きく変更した。昨年度は、理数化学において化学反応式の量的関係を学習する前に化学探究を実施したため、まとめ・考察において不十分な点があった。（実施時期に関する課題）
- (イ) 昨年度は、全3時間で実施した。実験方法の立案からまとめ・考察まで多岐にわたる内容を扱ったため、探究を深めるところまでは及ばなかった。（時数に関する課題）

② 今年度の目標

- (ア) 実施時期について、理数化学との関連性を高めることで、まとめや考察といった生徒の思考を高める。（カリキュラムマネジメントの実践）
- (イ) 評価について、二高ICEルーブリックによる自己評価だけでなく客観的な評価を取り入れることで、化学探究の質的変容を捉える。（評価研究の深化）

③ 授業計画・取組内容

昨年度の授業計画をベースとし、以下の通り実施した。授業時数を全4時間にしたことにより、実験・再実験の時間を確保することができている。

第1回（10月3日）	発泡入浴剤の発泡現象の観察，実験計画の立案
第2回（10月10日）	発泡入浴剤のモデルを用いた実験計画の立案・実験
第3回（10月24日）	発泡入浴剤のモデルを用いた実験
第4回（10月31日）	発泡入浴剤のモデルを用いた再実験，組成決定，考察，レポート作成

④ 評価方法

(ア) 教師による評価（客観的評価）

生徒の提出したレポートを下表の二高ICEルーブリックで評価し、生徒の探究型授業の学びに関する意識や取組の変容を把握する。

フェーズ	評価基準		
	科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力	独創性と創造性に富んだ課題発見能力	変化する社会に対する応用力
I	重曹（炭酸水素ナトリウム）とクエン酸の反応について化学反応式で表すことができる。	反応物の量を変えると気体の発生量が変わることに気付いた。	反応物の量を変えて、生成物の量がどのように変化していくか、規則性を見いだせた。
C	反応物の割合と発生した気体の量をプロットして、反応式を意識したグラフを描画できた。（検量線）	発泡入浴剤の組成を求めるために、総量を一定にした実験が必要であることに気付いた。	自他班のグラフを比較し、共通点や相違点について議論し、評価することができた。
E	気体の発生の様子や溶液のpHを利用して成分組成を判断できた。	上の実験だけでは判断できないことに気づき、新たな実験方法について模索した。	今回の実験を判断するための実験操作を立案できた。

(イ) 生徒による評価（自己評価）

以下のICEの項目について、到達度を5段階で自己評価させた。（高 5 4 3 2 1 低）

- I…化学の各種法則や反応の量的関係を理解し、未知の問題に対して模索することができる。
- C…化学の各種法則や反応の量的関係を踏まえて、未知の問題を解決するための実験方法の立案することができる。
- E…与えられた試薬の量をもとに、立案した実験方法が適切なものかを吟味し、実験方法の改善ができる。また、実験結果から未知の問題を解決し、新たな未知の問題にも対応できる。



(4)数学探究（統計基礎・データサイエンス）（全4回）

① 今年度の目標

- (ア) 科学のデータの意味について考え、与えられたデータから推定（仮説の設定）ができる。
- (イ) 表計算ソフトを用いて、データを整理し、表やグラフで表すことができる。
- (ウ) 正規分布や仮説検定について学び、導きたい結論の成否について数学的に考察できる。

② 授業計画・取組内容

第1回	3つのテストの得点データを用いて、表計算ソフトの活用法を学ぶ。 ①データの平均・分散・標準偏差・最大値最小値・相関係数を求める ②度数分布表を作成する。（事前に入力されていた表の正誤も判定） ③散布図と回帰直線を作成する。 ④得られたデータから分かることを整理してまとめる。
第2回	特別講演「条件付き確率と実社会での利用～AIとマーケティング～」(データサイエンスの一環として実施) 講師：行政職員（DX担当）元谷 崇 様 ・条件付き確率に関する問題を用いたグループワーク ・自分たちで考える活用事例（Think-Pair-Share）

第3回	・正規分布、標準正規分布について学ぶ。 ・具体例を用いて統計調査の必要性について学ぶ（パン製造現場の例）
第4回	・仮説検定の考え方をを用いて、得られたデータから推察される仮説が正しいかを数学的に分析する手法を学ぶ。

【第1回：生徒作成課題の例】

fx = FREQUENCY(C2:C348,F17:F26)

通番	テストA	テストB	テストC
1	68	62	47
2	61	65	78
3	46	34	40
4	83	74	59
5	65	61	57
6	63	65	36
7	59	49	47
8	64	58	20
9	62	63	56
10	55	62	29
11	59	35	23
12	70	60	65
13	47	50	12
14	67	60	39
15	45	53	29
16	52	43	40
17	55	46	88
18	60	60	61
19	71	75	36
20	73	66	50
21	70	66	78
22	48	40	32
23	71	83	72
24	60	62	62
25	66	53	45
26	83	62	32
27	51	56	44
28	63	17	9
29	77	88	62
30	79	70	62
31	61	51	44
32	68	47	46
33	64	60	45
34	63	70	48
35	52	36	33
36	46	35	15
37	68	73	59
38	64	66	54

【課題1】 次の表をすべて埋めよ

	テストA	テストB	テストC
受験者数	347	347	347
得点合計	22052	19586	15717
平均	63.55	56.44	45.29
分散	118.54	244.14	334.40
標準偏差	10.89	15.63	18.29
最大値	93.00	91.00	88.00
最小値	39.00	17.00	2.00
Aとの相関係数	1.00	0.45	0.40
Bとの相関係数	0.45	1.00	0.59
Cとの相関係数	0.40	0.59	1.00

【課題2】 テストAの得点分布は正しいかを判別せよ

【課題3】 3つのテストの得点分布を作れ

得点分布	テストA	テストB	テストC
0	0	0	0
10	0	0	5
20	0	2	31
30	0	10	41
40	2	47	66
50	37	69	69
60	104	84	53
70	118	65	54
80	61	42	20
90	23	27	8
100	2	1	0
合計	347	347	347

【課題4】 AとB、BとC、CとAの散布図を作り、回帰直線を表示せよ。

【課題5】 課題1～4のデータを見て気づいたことをできるだけたくさん書き出せ

- テストCの最小値が他と比べて極端に小さい
- Cの分散が大きいのも最小値が関係している可能性がある
- 最大値-最小値の値が小さい順に分散が小さくなっていく
- テストAの得点分布表で60や70の階級の人数が100を超えていてあつまっている→分散が小さい

【第2回の様子】（生徒の感想）

条件付き確率が思った以上に今の社会で活用されていることを知り、興味を持った／AIやマーケティングに活用されていることを面白いと思った／今まで分からなかった、条件付き確率とそうでない確率の違いを理解できた など

（今後利用したいと思うこと）

中学生がどの高校に入学したいのかの調査／SSHの探究活動の中で複数の条件での調査結果の重複や相違について／薬品利用の効果や薬の副作用の有無についての調査 など

【第3回・第4回の資料】

① 不良品となるメロンパンはいくつ？

メロンパンの重さの分布

データを確認します

正規分布の標準を求めます

売れないメロンパンの重さを計算します

仮説検定を行うための手順（今回は有意水準5%検定）

- 仮説を立てます。
 帰無仮説・・・通常である、変化がない、本来である、以前と同じ、変わらない、 μ_0
 対立仮説・・・通常ではない、変化がある、本来ではない、以前と違う、変がある
- $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$ を計算します。
 n は標本の数、 σ は標本の標準偏差、 \bar{X} は標本の平均、 μ_0 は母集団の平均
- $Z < -1.96$ 、 $1.96 < Z$ ならば 帰無仮説を棄却（否定、無に帰す）
 $-1.96 \leq Z \leq 1.96$ ならば 帰無仮説を否定できないと考える

仮説検定をやってみよう

- ある硬貨を900回投げたところ、表が430回出た。この硬貨は、表と裏の出やすさに偏りがあると判断してよいか、有意水準5%で検定せよ。
- ある1個のさいころを720回投げたところ、6の目が150回出た。このさいころは、6の目が出る確率が $\frac{1}{6}$ ではないと判断してよいか、有意水準5%で検定せよ。
- ある会社が自社商品の満足度を調査したところ、80%のユーザーが満足しているという結果であった。商品の改良を行い、改めて満足度を調査したところ、400人のうち334人が満足していると答えた。この商品の満足度は高まったと判断してよいか、有意水準5%で検定せよ。



③ 評価方法

以下のルーブリックを用い、生徒がどこまで達成したか自己評価を行う。

フェーズ	評価基準
I	データの分析で学習した内容を理解している。表計算ソフトの基本的な使い方を理解している。正規分布や仮説検定の考え方を理解している。
C	表計算ソフトを活用してデータを分析することができる。データや調査結果の信憑性について考察することができる。標準正規分布を用いて仮説検定ができる。
E	今後、課題研究等で正しくデータを取り扱おうとする姿勢や分析・推定・仮説検定などの統計分析を積極的に活用しようとする意思がみられる。

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

6. 取組の成果

(1)科目ごとの成果

(生物) 活動における自己評価の結果

活動における自己評価

	仮説の設定	実験観察	まとめ・展望	考察
I (Ideas)	32.5% (26.8)	17.5% (34.1)	42.5% (41.5)	20.0% (26.8)
C (Connections)	52.5% (65.9)	60.0% (48.8)	47.5% (43.9)	55.0% (39.0)
E (Extensions)	15.0% (7.3)	22.5% (17.1)	10.0% (14.6)	25.0% (34.1)

※ () 内は昨年度の数値

【記述式】 一部抜粋

①生物・地学探究に取り組んで、①新しくできるようになったこと、②経験したことがどのように活かそうか。

生徒 A)	①これまでのデータと比べた考察ができるようになった。 ②これから2年次の課題研究などでも自分で調べたことと他のデータなどを比較して考察し、粘り強く研究したい。
生徒 B)	①記録を比較し、原因を論理的に考えること。 ②2年生での課題研究で考察する方法を活かせる。
生徒 C)	①データを集めて整理し、まとめてスライドにし、みんなに発表する能力がついた。 ②これからこの江津湖実習での経験を、新たな研究をするための道筋として活用していきたい。
生徒 D)	①実験から出た結果をあらゆる視点(前日の天気や家庭排水など)から考察すること。 ②他の実験でもいろいろな視点からの考察をすること。
生徒 E)	①目的意識を持って取り組むこと。 ②いろいろなことに目標をたてて取り組んだり些細なことでも考えて疑問を持ったりするようにしたい。

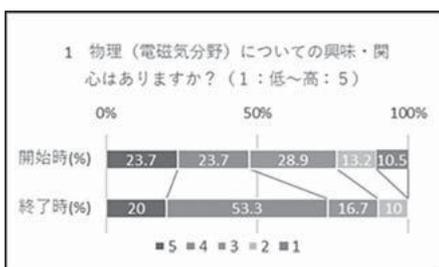
②生物・地学探究に取り組んだ感想。

生徒 A)	何もない状態から自分たちで考え、班の人たちと意見を言いながら考えられたことはすごく楽しかった。実際に江津湖に行って採取したり、測ったりして普段できないことを体験できたことが楽しかったし、いい経験になったと思う。
生徒 B)	クラスメイトとの交流もでき、自分たちの力で研究しそれを踏まえてみんなで考えることでみんなの中が深まったと思う。
生徒 C)	江津湖に住む水生生物について知ることができ、クラスメイトと協力することができた。さらに、過去のデータが多くとても参考になりおもしろかった。
生徒 D)	オープンスクールのときからこの江津湖実習を楽しみにしていたというのがあるのですが、まだあまり話したことのなかったクラスメイトと一緒に準備をしていくうちに、仲も深まり楽しく活動することができた。
生徒 E)	江津湖の環境を生物学的な視点から考えたことがなかったのでとても面白かった。他の班の発表を聞いて、自分たちに足りなかった部分を知ることができた。先生からの質問(指摘)が考えていない部分だったのでもっと気付くべきだと感じた。

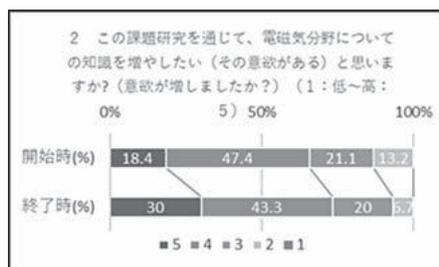
(物理) 各探究活動後に生徒に行ったループリックによる自己評価の結果

	I	C	E
第1回	91.7%	86.1%	72.2%
第2回	87.5%	90.6%	56.3%
第3回	87.1%	100.0%	71.0%

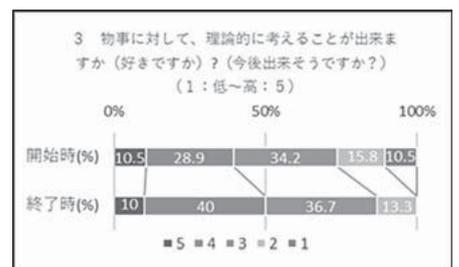
●アンケート集計結果(上段:開始時, 下段:終了時) N=38



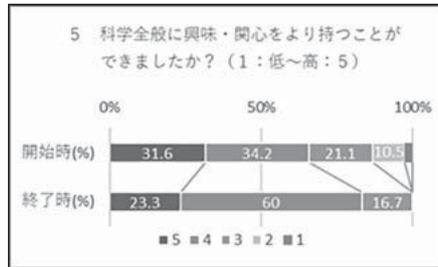
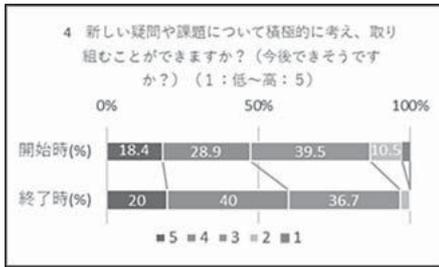
	開始時(%)	終了時(%)	終了時-開始時(%)
5	23.7	20	-3.7
4	23.7	53.3	29.6
3	28.9	16.7	-12.2
2	13.2	10	-3.2
1	10.5	0	-10.5



	開始時(%)	終了時(%)	終了時-開始時(%)
5	18.4	30	11.6
4	47.4	43.3	-4.1
3	21.1	20	-1.1
2	13.2	6.7	-6.5
1	0	0	0



	開始時(%)	終了時(%)	終了時-開始時(%)
5	10.5	10	-0.5
4	28.9	40	11.1
3	34.2	36.7	2.5
2	15.8	13.3	-2.5
1	10.5	0	-10.5



各回の自己評価及び物理探究の開始時と終了時において「二高ICEモデルルーブリック」による生徒の変容を調査した。変化が大きかったもの、小さかったものについて、以下のように表記している。
 <開始時と終了時の差>

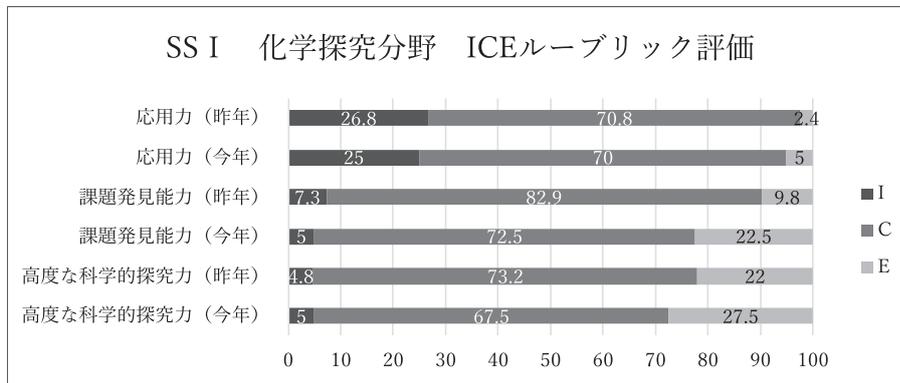
±0～5%	—	—
±6～10%	↗	↘
±11%～	↗↗	↘↘

	開始時(%)	終了時(%)	終了時-開始時(%)
5	18.4	20	1.6
4	28.9	40	11.1
3	39.5	36.7	-2.8
2	10.5	3.3	-7.2
1	2.6	0	-2.6

	開始時(%)	終了時(%)	終了時-開始時(%)
5	31.6	23.3	-8.3
4	34.2	60	25.8
3	21.1	16.7	-4.4
2	10.5	0	-10.5
1	2.6	0	-2.6

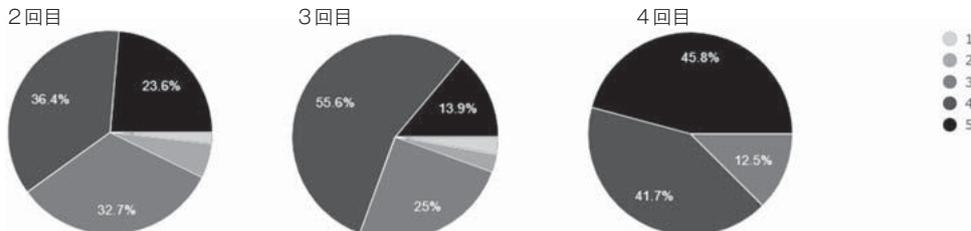
(化学) 探究活動後に生徒に行ったルーブリックによる自己評価の結果

(ア) 教師による評価 (客観的評価)

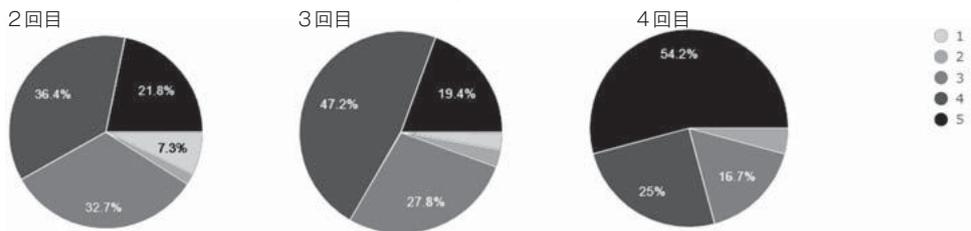


(イ) 生徒による評価 (自己評価)

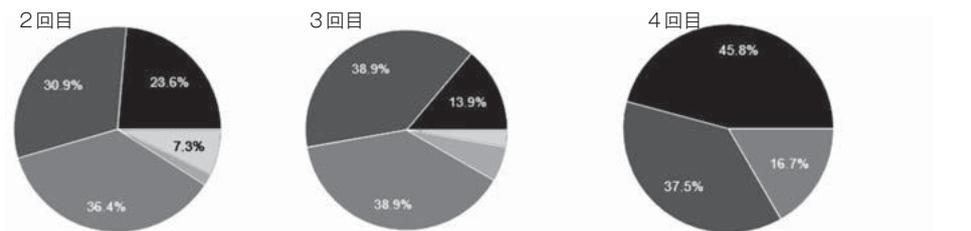
I：化学の各種法則や反応の量的関係を理解し、未知の問題に対して模索することができる。



C：化学の各種法則や反応の量的関係を踏まえて、未知の問題を解決するための実験方法の立案することができる。



E：与えられた試薬の量をもとに、立案した実験方法が適切なものかを吟味し、実験方法の改善ができる。また、実験結果から未知の問題を解決し、新たな未知の問題にも対応できる。



テーマ1
SS
AS
GR
テーマ2

【生徒の感想】

【2回目終了時】

- ・これまでは片方を増やして割合を変えるようにしようと思っていたが友だちの意見を聞いてそれだと条件が不十分だと思った
- ・これまでは、実験方法が決まっていた、結果を見るだけだったけど授業で実験方法や限られたものだけで良い結果を出すために班の人と話し合うことができた。
- ・実験で分からなかったことが少しだけ分かるようになりました。薬品の量の比率や重さの調整など実際に考えてやることは難しかったけれど楽しかったです
- ・これまでは言われた手順通りに行っていれば良いと考えていたが、手順を知らない状態だと条件を考えてやり方を計画立てないといけないことを学べたと感じる。
- ・これまでは、入浴剤に何がどのくらい含まれているのか気にならなかったが、授業を通して商品のパッケージの後ろを見て、何が含まれているのかが気になるようになった。
- ・これまではどうやったら実験によって調べることができるか分からなかったけど、方法を考えて他の班と意見を交わすことができた。

【3回目終了時】

- ・誤差を計算に入れて実験の計画、実行をしなければならなかった。
- ・今回の授業では計測をもとに表に結果を写し、グラフにすることができました。
- ・実際実験してみると、やろうとしていたことがうまく行かないし予想通りにならなくて難しかった。
- ・予想していた結果と違い、途中で二酸化炭素が発生しなくなった。そこで、比率を変えるときには、総質量を揃えなければならないことがわかった。
- ・考察では、炭酸水素ナトリウムの方が多くなると考えていたが、結果では、クエン酸の方が多かった。
- ・見通しを考えてするのが難しかった。
- ・これまでは、うまくいくと思っていたけど、実験をしていくうちに全体の質量を測っていなかったりと不十分だと思った。
- ・クエン酸のほうが少ないと思っていたが多い可能性が出てきた。
- ・考えるだけなら簡単だったけど実験をしてみるとうまく行かずちゃんとした結果が得られなかったので二年生の課題研究はそういうところが頑張りたいです。
- ・実験の結果がわかりやすいように表にしたことはあったが、グラフにすることでもっとわかりやすくなると思った。

【4回目終了時】

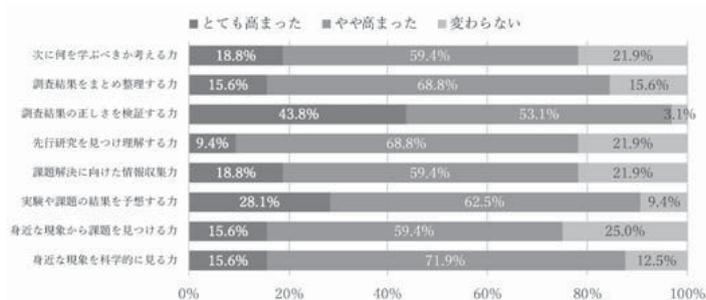
- ・私はまだ、実験に慣れていないと思いました。だから、2年生の課題研究ではより多くの実験をし、正確なデータを得るようにしたいです。
- ・比率を考えるときには総質量を揃えなければならない事が分かった。また、1単位ごとの物質を求めるとグラフに出来ることが分かった。事前実験でもう少し多くの値を得ることができていれば、もっと正確な値を出すことができたのではないかと考えた。
- ・最後の実験でバスボムを溶かしたときの結果が正確に取れておらず、答えがでなかった。事前実験の値もやり直したら違う結果が出てきた。自分たちで考えた方法はあっていたが、実際にやってみると思うように行かず、失敗した。事前実験の信憑性をあげるには、繰り返し実験し平均を出すなどの行為が必要だと思った。
- ・実際の値をきっちり当てるのは実験の結果からでは難しいので、結果からわかることを計算で出せるようにし、ある程度までなら予測できるようにすることが大切だと学んだ。
- ・実験が思うように行かないことが多かったけど毎回改善していった最終的にうまく行ったので失敗は成功のもとしてというのはホントなんだなと思いました。
- ・結果に信頼性を持たせるために何回も実験して平均を出すことが大切だと考える。
- ・はじめは、入浴剤の薬品の割合を求めただけと思っていたが、実際に自分で考えるとどのように考えればよいのかや自分の考えを確かめるための実験はどうすればよいかなどわからないことだらけで、自分ではじめから調べることがどれだけ大変かを学びました。そして、実験の計画は細かいところまで注意しておかなければ、正しい実験ができないということもわかりました。

【数学】探究活動後に生徒に行ったループリックによる自己評価の結果

データサイエンス・数学探究に関する学びの振り返りアンケート (N = 32)

【生徒の感想】

生徒 A)	世の中の事象を数学的に分析することの楽しさを発見できた。また、仮説検定ができるようになり、数学の面白さが増えた。
生徒 B)	実生活に活かすという点で先程も書いたようにただ計算式を暗記するだけでなく、学んだ知識や技能を活かしていくという気持ちが強くなりました。
生徒 C)	データをグラフを見て判断するだけでなく、値を求めることにより、はっきりしたグラフの関係を表すことができるので、課題研究で出たデータなどを客観的に取れるようにしたい。
生徒 D)	研究において、最初は出てきた数値をまとめるだけで大丈夫だと思っていたけど、実験の仕上げに統計でデータについてまとめることが大切だと思いました。仮説検定の問題は数学の練習問題だったけど、実際に研究すると少数が多くなって計算が難しくなるので、基本的な問題は解けるようになりたいです。また、今後の数学以外の授業でも活用していきたいです。



7. 考察

(1) 科目ごとの考察

(物理)

昨年度の課題であった電磁気分野の勉強意欲で高い評価をつける人数の増加を目指し、中学校の理科で学習する内容を発展させる探究教材を開発することが出来た。電圧、電流、抵抗の測定という中学校で学習した内容と未知のものを予想するという論理的思考能力を必要とする内容を結びつけることができた。

第2回の「テスターを用いてブラックボックス内の配線を考える①」では測定器を使い計測するだけでなく、計測結果から未知の部分の予想する能力を求められ、第1回の内容と比べて難易度が上がった。そのため、半数の生徒が十分な理解が出来ずEフェーズの評価をする生徒が減少した。しかし第3回の「テスターを用いてブラックボックス内の配線を考える②」では理解が進み、生徒が主体的に取り組めるようになった。探究開始時と終了時のデータからもそのことが伺え、電磁気分野への学習意欲は終了時に10%以上の上昇が見られた。

他の項目でも肯定的な評価へシフトする結果となった。しかし、科学全般への興味関心で5の評価をつける生徒の減少が見られた。原因としては第1回と第2回の難易度が急激に上がってしまったことで内容を難しく感じてしまったことが考えられる。来年度の課題として、段階的な難易度の設定が必要である。

(生物)

今年度は、昨年度の反省を活かして、昨年度から導入した仮説検証の4過程（仮説の設定、実験観察、まとめ・展望、考察）のルーブリックに統一して、活動における自己評価を実施した。その結果、生徒も「仮説の設定」、「実験観察」、「まとめ・展望」、「考察」の4項目を明確に区別して自己評価ができた様子が窺えた。4過程のうち「実験観察」と「考察」でCフェーズとEフェーズが合わせて80%以上になっており、調査結果の発表に必要なデータの収集・処理・分析する力を育成する目的は概ね達成できたと判断している。

生徒の自己評価の結果を昨年度と比較すると、「実験観察」については昨年度よりもIフェーズが大きく減少してCフェーズとEフェーズが増加した。このことについては、今年度も特別講義で植物・動物を中心に江津湖全体の生態系について講演していたため、生徒が自分の班が担当した調査地とそれ以外の調査地を比較して、より広い視野で江津湖の環境について分析しよう意識した結果だと考えられる。一方で、「まとめ・展望」は昨年度と同様にIフェーズが一番高く、「仮説の設定」もCフェーズが減少してIフェーズが増加した。これらの原因として、生徒は本校の過去の調査データ（水質データや採集された生物種数など）を知る機会はあるが、それに影響を与えている生活排水の流入量の推移や地下水問題などの要因について、深く理解させる機会ができていないことが考えられる。調査前にこれらのことを具体的に生徒に提示する機会を設ければ、生徒が明確な仮説を設定して調査に臨んだり、調査結果からの展望を考えたりしやすくなるのが期待できるので、次年度検討していきたい。

(化学)

昨年度から実施している教師によるレポート評価（客観的評価）に加え、生徒による評価（自己評価）を実施したことにより、化学探究における振り返りや今後の課題を明確にすることができた。また、各回の生徒による振り返りを行ってもらい、ポートフォリオ形式でまとめた。昨年からの変容という点では、化学探究の時間が1時間増となったため、生徒自身が思考を深め、実験・再実験まで踏み込むことができた。その結果の一つとして、課題発見能力の客観的評価において、昨年度のEフェーズ9.8%から22.5%と大幅に上昇した。また、生徒による各回の自己評価においても、到達度4もしくは5の割合が回を追うごとに上昇しており、各回で十分に思考ができていると考える。また、生徒の感想について各回でまとめた（18ページ）ところ、2回目終了時は実験方法に関する記述、3回目終了時は実験値の誤差やグラフの重要性に関する記述、4回目終了時は実験方法の見直しに関する記述が目立っていたことから、探究の過程を辿っていっていることが分かった。今後は、客観的評価において、中間層が多くを占めている現状を改善できるよう、教材のブラッシュアップに努めていきたい。

(数学)

昨年度の取組を基に学習計画を再構成。理数数学Ⅰ（数学Ⅰ）で学んだ「データの分析」に加え、理数数学Ⅱ（数学Ⅱ）の「統計的な推測」の学習内容を用いて、今後の理数探究におけるデータ分析の基礎を学ぶ機会を設定。知識の理解からその活用を意図した学習活動を行った。情報の授業と連携し、プログラミングと表計算ソフトの両方でデータを分析する手法を連続して学ぶことで、学習効果を高め、今後の課題研究におけるデータ分析の更なる活用につながると考えている。表計算ソフトを初めて利用する生徒も少なくなく、データの整理方法や関数の使い方、グラフ機能の使い方など学んだことを視覚的に表現していくことの難しさを実感した様子であった。振り返りのアンケートの結果から、信憑性のある研究結果を数学的に立証することの重要性の理解が大幅に高まったことが分かった。今後本格的に科学探究を行う上での大事な科学倫理の視点を持ち取り組もうとすることを継続指導していきたい。

8. 今後の課題

次年度より、SSⅠの探究活動の中によりこれまで学校設定科目として実施してきた科学情報の分野を関わらせることを目的に、SSⅠの単位数を2単位に増加する。これに伴い、SSⅠでは情報活用能力の育成を中心に、各科目で実施する探究活動との連携が重要となる。情報科との科目横断的な取り組みを明確にし、生徒に探究活動に必要な問題解決の手法や情報処理スキルを身に付けさせ、2年次へのスムーズな接続を図らなければならない。

テ
ー
マ
1S
SA
SG
Rテ
ー
マ
2

事業名 スーパーサイエンス (SS) II

学科：理数科 学年：第2学年

1. 第V期の取組目標

- (1)大学・大学院の研究室内の施設を利用して高度なレベルの研究内容に取り組むことで「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を主体的に活用する能力を身に付ける。
- (2)大学・大学院生の研究に触れることによって研究の在り方を学び、また、海外の留学生との交流をとおして国際感覚を養う。
- (3)自ら課題を見つけ、科学的に課題解決していく科学者・技術者としての素養を育む。

2. 昨年度の課題

- (1)思考を深めるトレーニング (科学哲学や科学倫理等) の導入
- (2)二高 ICE モデルの評価のフィードバックによる課題研究の質の向上

3. 今年度の具体的目標

- (1)V期に新しく導入する科学哲学や科学倫理等のエッセンスを理数科2年生に取り入れることで、課題研究の質の向上を図る。(二高 ICE モデルを踏まえたルーブリック評価と各種発表会における外部審査員による評価)
- (2)探究活動における二高 ICE モデルを踏まえたルーブリック評価を他校へ普及する。

4. 取組の内容

(1)年間スケジュール

月	内容	※ ₂ 発表会
4～5月 (計6時間)	オリエンテーション, 研究テーマ設定, 大学・企業に対して連携依頼	
6月 (計8時間)	研究テーマ設定, 大学・企業に対して連携依頼, 先行研究調査, 研究計画作成, 予備実験	
7月 (計4時間)	先行研究調査, 文献調査, 研究計画作成, 基礎研究	
9月 (計6時間)	基礎研究, 要旨作成, スライド作成 大学・企業からの研究支援	
10月 (計4時間)	基礎研究, 要旨作成, スライド作成 大学・企業からの研究支援	① 10月3日 課題研究中間発表会 (校内)
11月 (計6時間)	先行研究調査, 文献調査, 追実験 大学・企業からの研究支援	② 11月6日 第20回熊本県立公立高等学校理数科課題研究発表会
12月 (計4時間)	先行研究調査, 文献調査, 追実験 大学・企業からの研究支援	③ 12月18日 世界に羽ばたく高校生の研究発表 ④ 12月23日 熊本スーパーハイスクール (KSH) 生徒研究発表会
1月 (計2時間)	先行研究調査, 文献調査, ポスター作成 動画作成, 大学・企業からの研究支援	
2月 (計4時間)	先行研究調査, 文献調査 各班発表会に向けた取組	⑤ 2月27日 課題研究最終発表会 (校内)
3月 (計4時間)	先行研究調査, 文献調査 S S IIIに向けた取組	

※年間スケジュールに記載している主な発表会の詳細については、以下の通りである。

①課題研究中間発表会 (校内)

- 日 時 令和5年10月6日 (金) 5～7限 (13時10分～15時30分)
- 場 所 本校アクティブ・ラーニング・ルーム
- 参加者 理数科2年生, 関係職員
- 発表形態 対面でのスライドによる口頭発表
- 発表時間 発表7分以内 質疑応答2分 相互評価・移動・準備1分 計10分



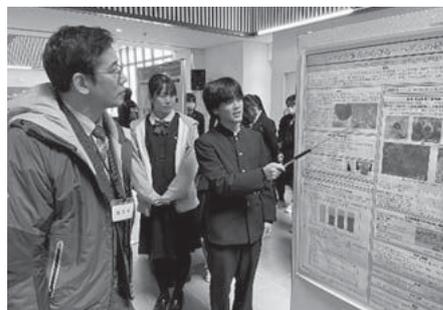
②第20回熊本県立公立高等学校理数科課題研究発表会

課題研究中間発表会 (校内) にて最も評価を得た研究班 (研究テーマ: イチゴを害虫から守る～ハダニの研究～) が出場し、4年連続最優秀賞を受賞した。

- 1 日 時 令和5年11月6日(火) 13:00～16:15
- 2 会 場 くまもと森都心プラザホール
- 3 参加者 理数科・理数コースを有する県内5校(第二高校, 熊本西高校, 熊本北高校, 東稜高校, 大津高校)の生徒, 合計400人程度・教職員20人程度)
- 4 会次第
 - (1) 開会式, 会長挨拶, 県教育委員会挨拶 高校教育課 藤野 弘明 指導主事, 審査員紹介
 - (2) 各校生徒発表 各校10分+5分×5校
 - (3) 講評・表彰式(講評:教育センター 金子 隆博 指導主事, 表彰:熊本県理数科連絡協議会会長)
 - (4) 閉会・諸連絡 15:30～15:40
- 5 発表時間 発表10分以内 質疑応答5分 計15分
 ※最優秀賞を受賞した本校は, 熊本県代表として, 令和6年8月に開催される第26回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会にてステージ発表を行う。



- ③世界に羽ばたく 高校生の研究発表
 - 1 日 時 令和5年12月17日(日)
 - 2 場 所 九州大学伊都キャンパス
 - 3 参加者 理数科2年生2件, 関係職員
 - 4 発表形態 対面でのポスターセッション
 - 5 発表時間 発表15分程度
- ④熊本スーパーハイスクール(KSH)生徒研究発表会
 - 1 日 時 令和5年12月23日(土)
 - 2 場 所 グランメッセ熊本
 - 3 参加者 理数科2年生1件, 関係職員
 - 4 発表形態 対面でのポスターセッション
 - 5 発表時間 発表15分程度



- ⑤課題研究最終発表会(校内)
 - 1 日 時 令和6年2月27日(火) 5～7限
 - 2 場 所 本校アクティブ・ラーニング・ルーム
 - 3 参加者 理数科1, 2年生, 関係職員
 - 4 発表形態 対面でのスライドによる口頭発表
 - 5 発表時間 発表10分以内 質疑応答3分
相互評価・移動・準備2分 計15分
 ※最優秀班は, 年度末実施のSSH研究成果発表会, 来年度8月実施予定のSSH生徒研究発表会へ本校代表として発表を行う。



- その他の発表会:
- ・第2回熊本スーパーハイスクール(KSH)全体発表会,
 - ・第5回高校生サイエンス研究発表会 2023,
 - ・国際シンポジウムInternational Symposium on Novel and Sustainable Technology.
 - ・三学会(日本動物学会九州支部・九州沖縄植物学会・日本生態学会九州地区会)合同熊本大会2023高校生ポスター発表会
 - ・2023年度RENS企画セミナーサイエンスインターハイ@SOJO



(2)研究テーマ, 研究概要(要約)

分野	研究テーマ, 研究概要(要約)
物理	研究テーマ: コンクリートの吸水率についての実験 研究概要(要約): コンクリートの吸水率を調べるためにセメントに対する水の量を変えて吸水率にどのような変化が生じるかを調べる。コンクリートは水が適正值に近いと水を吸わないことがわかった。さらに水の量でコンクリートの乾き方が違うかを考えるための実験を行うということがわかった。
	研究テーマ: 離岸流の発生と抑制 研究概要(要約): 本研究は当初, 離岸流が発生しやすい環境について研究していたが, 離岸流について詳しく調べると2つの波源が必要であることがわかった。そこでマインドストームを改良し2つの造波装置の角度を変えていくことで2つの波の干渉について研究することにした。実験結果としては2つの造波装置の角度が0度, 30度, 60度のときに離岸流らしきものが発生した。

テーマ1
SS
AS
GR
テーマ2

化学	<p>研究テーマ：触媒の変化によるフルオレセインの収率</p> <p>研究概要（要約）：エステル化の先行研究を見て、実際に触媒によって収率の差が出るのか別の物質で見たいと思った。そこで電子レンジで簡単に合成することができるフルオレセインが試料としていいと考え研究を始めた。触媒の変化によるフルオレセインの収率の差を検証している。</p>
	<p>研究テーマ：イシクラゲの保水力</p> <p>研究概要（要約）：本稿では、イシクラゲが持つ保水力の要因の解明のため進めている研究を報告する。イシクラゲは高い保水力と乾燥耐性を持っている。イシクラゲの保水力の主な要因はイシクラゲに含まれる多糖であると仮説を立てた。そこで我々はイシクラゲから多糖を抽出し、抽出した多糖水溶液の30°C・60°Cでの蒸発速度（重量変化量）を蒸留水と比較した。結果、多糖水溶液は蒸留水よりも、2倍時間長く保水した。これより、イシクラゲが持つ保水力の一つの要因として多糖が挙げられ、また高温下でも保水力を保つことができると分かった。</p>
	<p>研究テーマ：日本とタイの池の水質調査</p> <p>研究概要（要約）：立命館高校が立ち上げたプロジェクト、International Collaborative Research Project (ICRP)に参加し、タイのプリンセスチュラポーン科学高校プリラム校の生徒とともに研究を行っている。国際共同研究という貴重な機会を活かすために日本とタイの違いが現れる研究をしたいと考え、淡水の水質を調査し比較することとなった。そこで日本校は江津湖、タイ校はプーサドックブアで水の採集及び測定を行った結果、水源周辺の土地利用や植生が淡水の水質に影響を与えているのではないかと結論に至った。</p>
	<p>研究テーマ：イチゴを害虫から守る～ハダニの研究～</p> <p>研究概要（要約）：私達は、まずイチゴの葉に寄生するハダニを用いて、寄生されて影響を受けた葉（以降「被害葉」とする）と正常葉の組織学的な比較観察を行った（フェーズI）。実体顕微鏡や光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡を用いた観察の結果、ハダニは脱色したような白い斑点が見られる被害葉の裏側で生育していること、ハダニは植物の表皮組織を食い破っているのではなく、葉（主に柵状組織）の内容物を口吻を用い、吸汁していることが判った。また、1回の産卵における卵の数は1～2個であることも推定された。次に、自然環境への負荷を極力低減させるため、実際のイチゴ畑にある自然物を用いてイチゴをハダニから守る対策を模索したところ（フェーズII）、ハダニ破砕物がハダニの忌避行動を促すことと、被害葉がハダニの天敵であるカブリダニを誘引することが判った。</p>
生物	<p>研究テーマ：嘉島町浮島神社周辺で見られたシジミ類の生態について</p> <p>研究概要（要約）：嘉島町浮島に生息しているシジミ類の生態について調査を行った。採集調査により個体群組成、個体群密度、殻長・殻高・殻幅間の比率について調べた。また、殻の内部形態、および殻内部の色を過去の論文と比較し、この個体群がタイワンシジミかマシジミかを推定した。また、2,000個体/m²以上の密度で飼育し、個体群密度の変動についても調べた。調査の結果、個体群組成から寿命は少なくとも1年以上3年未満であることがわかった。また、年間を通して定期的に5mm未満の小型個体が見られることから、1年中繁殖していることがわかった。また、個体群組成と降水量の関係から、大雨の際に小型個体は下流に流されていることが示唆された。個体群密度については、調査地の個体群密度が平均322.0～571.9個体/m²とかなり高密度であることと飼育下で6ヶ月以上1,100個体/m²以上を維持していることから、過去の論文と比較して、タイワンシジミの可能性が推測された。また、9月に個体群密度が有意に低くなること、大雨が降っていないにも関わらず9月に6mm以下の個体が見られなかったことから、7月～8月を中心に暑さのためにタイワンシジミが疲弊して死亡率が高くなり、産卵についてもほとんどしていないか産卵しても稚貝がほとんど死んでしまうことが推測された。さらに、殻の内部形態、および殻内部の色についても、過去の論文と比較してタイワンシジミの可能性が推測された。最終的にDNA鑑定による種同定を行い、これらのシジミ類がタイワンシジミであることがわかった。今後の新たな仮説として、タイワンシジミがなぜ夏場に減少するのか、小型個体が大雨によりどのように生息地を拡大しているのか、が出てきた。今後はその解明のため、生殖巣の増減や代謝、餌となるケイ藻類の増減状況を調査していきたい。</p>
	<p>研究テーマ：オーストラリアと日本の海藻の生態環境の比較</p> <p>研究概要（要約）：私達は立命館高校が主催している国際共同課題研究に参加しており、奈良女子大学附属中等教育学校とオーストラリアのQueensland Academy for Science Mathematics and Technologyの生徒と共に地球温暖化による海水への影響について調べた。また、海藻が気球温暖化の抑制に有用であると知り、私達が調査を行った有明海の藻場の再構について専門家の方の意見を元に考察をした。</p>
	<p>研究テーマ：キンギョの成長と有彩色光の関係性</p> <p>研究概要（要約）：私たちは、近年日本の漁獲量が減少しているということについて注目し、魚類の成長を促進する光の色を調べる実験を行った。3ヶ月間この実験を行ったところ自然光下と各有彩色光下で飼育したキンギョの成長には大きな差が見られなかった。また、各有彩色光下で飼育したキンギョの採餌時間を調べたところ、赤色光下のキンギョが他の有彩色光下のキンギョに比べて採餌に時間がかかった。このため有彩色光下で飼育しているキンギョも自然光下で採餌時間を測定する実験を行ったところ、どの有彩色光下で飼育したキンギョにも採餌時間に大きな違いは見られなかった。以上ことから私達は有彩色光はキンギョの成長に影響を与えないと考えた。また、赤色光はキンギョの視覚による餌の認識に影響を与えている可能性があると考えた。</p>
	<p>研究テーマ：ポトスの葉焼けと強光順化について</p> <p>研究概要（要約）：直射日光に当たることで引き起こされる葉焼けだが、その要因は一般的には太陽光の放つ熱だといわれているが、光障害により色素が破壊されることも広く知られている。そこで、ポトスの葉を用い、人工的に葉焼けの様な状態（葉の変色）を引き起こした。しかし、光には熱が伴うため、急激な温度変化が変色を起こす要因の一つではないかと考え、光を当てた時と同程度の温度に変化させる実験を繰り返したが葉の様子に変化は見られなかった。では、もっと高い温度に触れたときの葉はどのような変化が見られるのか観察した結果、見た目は光による変色と大差なかった。そこで、高温と強光、強光のみ、高温のみの各条件下で変色した葉の吸光度を調べた結果、強光照射の条件下でのみ明らかな吸光度の低下、つまりクロロフィルの破壊が見られた。このことから、我々は葉焼けを吸光度の低下と共に変色が起こる現象であると定義した。</p>
数学	<p>研究テーマ：二次曲線の曲率中心と離心率の関係について</p> <p>研究概要（要約）：中間発表までに、高速道路の標識の「r=～」に興味を持ち、その意味を知った後研究課題の焦点と準線、放物線の内部にある頂点に接する円の中心や頂点の位置についての証明をした。今回はそれに加えてf(x, y)=0の頂点やf(x, y)=ax²/2+bx+cy²/2+px+qy+r/2=0がどのようなグラフなのかを見分ける方法を証明した。</p>
情報	<p>研究テーマ：料理を自動で作れるロボットの提案</p> <p>研究概要（要約）：私は、料理を自動で作れるロボットを作るためにまず仮説を立てた。そして、レシピを調理手順の構造化を参考にし、レシピをプログラミングできるように整理した。また、具材を認識させるためにpythonを使用し画像認識のためにプログラミングをした。精度を上げるために写真の枚数による比較もした。そこから、さらに精度を上げるためには、写真の枚数を増やせるだけ増やし、解像度を上げるべきと推測したがパソコンのスペック上でできなかった。そのため、次の段階の調理の工程を行わせるための考察を行った。実験方法までは考察できた。</p>

(3) (目標を達成させるための) 方法

①昨年、本校 SSH 探究部で開発・改善を行った二高 I C E モデルを踏まえたルーブリック評価を用い、主体的に学習に取り組む態度を可視化し、生徒の質的な変容や到達度を捉える。

項目	テーマ設定	仮説の設定	研究	考察	まとめ・展望
	測る力	身近な現象を考える	テーマに対する予想	先行研究や文献調査 情報収集, 分析, 保存	研究結果を考察
	科学的探究力 課題発見能力	科学的探究力	科学的探究力 応用力	科学的探究力 応用力	科学的探究力 課題発見能力 応用力
E	今日の社会的な問題や将来性のあるテーマが設定されている。	客観的な事実を踏まえた仮説を多方面から設定し、新しい概念を予見させることができている。	いくつかの研究に新しい手法があり、データ等が緻密にまとめられている。計画が有意義で明確である。	研究結果と関連する客観的データ等との結びつけによる説明ができた。テーマ設定との整合性もよくとれている。	研究結果から将来性、社会的価値のある新しいアイデアを生み出すことができている。
C	日頃から疑問に思っていることについて、現実味のあるテーマが設定されている。	客観的な事実を踏まえた仮説の設定ができた。実証性のある仮説が立てられている。	いくつかの研究の手法を確立し、客観性のあるデータを収集できた。計画性もある研究である。	研究結果について、データ等を用いて、論理的に検証された説明ができた。	研究結果をまとめ、新しい研究テーマを見出すことができている。
I	文献等を利用してテーマが設定されているが、背景や目的が不明確である。	個人の考えに基づいて一応の仮説設定ができているが、実証性に乏しいものである。	先行研究や文献を調べることができたが、研究の方法、計画には見当の余地がある。	研究結果の説明ができたが、データ等との検証が乏しいまたはなされていない。	研究結果をまとめることができたが、今後の展望についての見通しが不透明である。

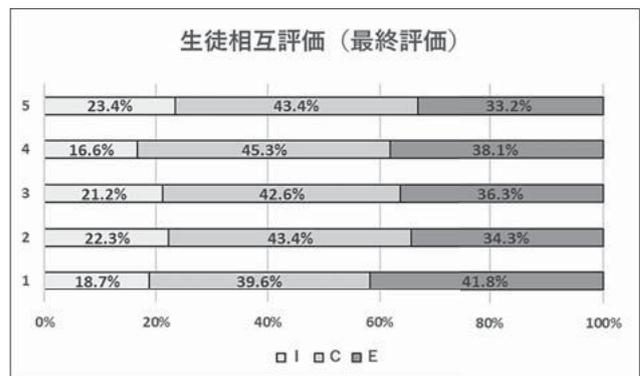
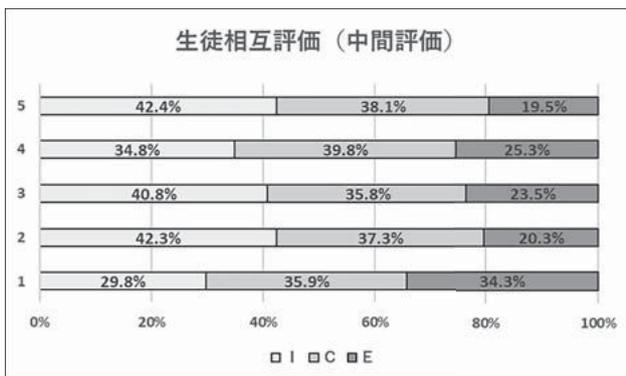
②熊本サイエンスコンソーシアム (KSC) を活用することで、大学や民間企業との連携し、研究支援を受ける体制を構築する。

③令和4年度から始まった新観点別評価と本校が開発・改善している二高 I C E モデルを踏まえたルーブリック評価に親和性を持たせることで、様々な学校のニーズに応えることができるよう、さらなる改善を図り、普及に努める。

5. 取組の成果・結果

(1) 「二高 I C E モデルを踏まえたルーブリック評価」の活用について

(3)方法のルーブリックに基づいた評価結果を、以下のグラフに示す。



○ 中間評価と最終評価におけるルーブリック集計結果 (生徒相互評価)

(2)熊本サイエンスコンソーシアム (KSC) を活用について

今年度の本校の課題研究班は12班であったが、そのうち4班が大学や研究機関、民間企業と連携し、研究支援を受けた。また、KSC 事務局校として、KSC に所属しているすべての高校で外部連携を進めることができた。

(3)二高 I C E モデルを踏まえたルーブリック評価の普及について

学校訪問及びオンラインによる情報交換等を通じて、愛媛県立宇和島東高校、兵庫県立宝塚北高校、茨城県立水戸第二高等学校等に本校のルーブリック評価を共有・発信・普及することができた。

6. 考察・まとめ

(1) 「二高 I C E モデルを踏まえたルーブリック評価」の活用について

- ・生徒相互評価において、中間評価時には I フェーズの評価をする生徒が多かったが、最終評価においては研究を高次にまとめ上げることができ、社会問題とよく関連した考察を行うことができ、高度な科学的探究力の育成につながった。
- ・職員評価と生徒相互評価を比べると、I フェーズに対する評価はほとんど差が見られなかったが、C・E フェーズの評価では、やや職員評価が高い評価が見られた。全体として、総合順位の序列は審査員評価と大きく変わることはなかった。

(2)熊本サイエンスコンソーシアム (KSC) を活用について

- ・多角的な視点を育むための研究支援の活用が随所で見られた。今後は、より高度な研究を行うことも前提に、継続的な支援を受けながら研究を進めていきたい。

(3)二高 I C E モデルを踏まえたルーブリック評価の普及について

- ・県内外からの学校訪問の際に、二高 I C E モデルルーブリックの紹介とその普及ができている。今後は、内容の見直し改善も行いながら、普及を進めていきたい。

7. 今後の課題

今年度の課題研究には次年度への展望が見られるものが多く見られた。KSC を通じた大学・企業との連携も充実しつつある状況を踏まえ、継続研究を行うことでよりよい成果や企業連携による商品開発等も視野に入れた研究も行えるのではないだろうか。また、ルーブリックおよび評価については、外部の専門家等の指導・助言を受けることで、その内容の見直しを行いたい。

テーマ1
SS
AS
GR
テーマ2

事業名 スーパーサイエンス (SS) Ⅲ

学科：理数科 学年：第3学年

1. 先導的改革期の取組目標

SS II で実施した研究内容を英語でポスターならびにスライドにまとめ、プレゼンテーションを行うことによって、自身の考えについて英語で発信できるようになり、国際社会で活躍できる語学力を身に付ける。

2. 昨年度の課題

- (1)英語によるプレゼンテーション能力をさらなる向上させる必要がある
- (2)国際大会等の海外で発表する機会を提供できていない
- (3)英語プレゼンテーションが理数科内で留まっており、他科への普及が十分とは言えない

3. 今年度の具体的目標

- (1)英語科職員ならびに ALT から添削指導を受けることや理科職員と英語科職員が専門知を共有することにより、英語のプレゼンテーション能力をさらに向上させる。
- (2)国際大会等で自身の研究についてプレゼンテーションする機会を提供する。

4. 取組の検証方法

- (1)5人の県内高等学校 ALT と4人の英語科職員による英語ポスタープレゼンテーション評価 (ルーブリック)
- (2)国際大会等に向けた体制作りの構築と生徒の出場状況

5. 取組の内容・方法

◆英語ポスタープレゼンテーション (令和5年7月24日実施)

(1)全体スケジュール

実施月 (授業時数)	取組内容・方法
4月 (1時間)	英語ポスタープレゼンテーションに向けて全体のスケジュールと英語ポスター作成の流れを Google Classroom で配信。班内における自身の担当 (役割) 決め。
5月 (4時間)	自身の担当箇所について英訳を進める。この際、本校英語科職員3人、本校 ALT 2人は巡回指導し、適宜アドバイスを行う。 個人で英訳した内容をグループに還元し、グループ活動を通して英訳の精度を高める。
6月 (2時間)	グループ活動により英語ポスターを仕上げ、英語ポスタープレゼンテーションに向けて、発表練習の実施。適宜修正。
7月 (2時間)	英語ポスター、発表原稿のブラッシュアップ。 発表会に向けた最終確認。質疑応答対策。

(2)英語ポスタープレゼンテーション (場所：第二高等学校アクティブラーニングルーム)

発表形態	課題研究班 (10班) による英語ポスタープレゼンテーション。
参加者	理数科3年生 (発表者)、2年生 (聴講者)、県内高校 ALT 5人、本校職員 10人、保護者
発表者 発表テーマ	① Research on improving concrete performance ② Regarding the relationship between the shape and number of blades and the amount of power generated in wind power generators ③ Chemical verification of the oviposition preference of the Caphonodes hylas for "Tatsuda-yama Yae-kuchinashi", Gardenia jasminoides form. ovalifolia ④ The impression of Japanese linguistics speech ⑤ What We Can Do To Protect Aphanothece Secrum ⑥ Saving Tomatoes from Cercospora Leaf Mold ⑦ Best catalyst - what's the best helper of chemical reaction? ⑧ Differences in Components Between Mikan Varieties ⑨ Analyzing of Class and Potential of AI Technology ⑩ The best method of recovery for Microplastics
当日の流れ	①理数科3年生が、各課題研究の班 (10班) に分かれて一斉に発表する。 (発表時間：15分、質疑応答時間 (移動含む)：10分) ②県内公立高等学校に所属する ALT と本校英語科職員ならびに本校理数科2年生が、グループをつくり、ポスタープレゼンテーションをローテーションで聴講する。 ③各課題研究の班は、4回発表を行う。
評価方法	県内高等学校 ALT 5人ならびに本校英語科職員4人により、ルーブリック評価を行う。

Evaluation Criteria	Poster Design and Contents	Presentation and English Skills	Question & Answer Session
I	Research theme and contents are presented and summarized in a way that is effective and easy to understand. 研究テーマに関する内容を分かりやすくまとめることができた。	Research was presented effectively in English and ideas were explained so that they were easy to understand. 研究内容について、分かりやすく英語で発表することができた。	Students were able to understand the questions asked and could use clear and simple English to answer them. 質問された内容について簡単な英語を使用して答えることができた。
	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3

C	Research data was summarized and explained using graphs, tables, and/or figures in a way that is effective and easy to understand. 研究テーマに関する内容をデータやグラフなどを使用し、様々な事象や結果と関連付けてまとめることができた。	Research data was presented in graphs, tables, and/or figures and effectively used English to discuss results and make conclusions. 研究内容について、データやグラフなどの調査結果を基にして、関連性について分かりやすく英語で発表することができた。	Students could use English to answer the questions by explaining how it is relevant to current events and the world around them. 質問された内容について、研究内容と身の回りで起こる事象と関連付けて英語で分かりやすく答えることができた。
	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
E	The results presented will deepen and develop this research in a way that contributes to society or research fields in the future. 研究テーマに関する内容を基にして、その研究成果がさらなる研究の深化や発展につながるようにまとめることができた。	Results and ideas were summarized well using English and students could talk about future directions of research. 研究内容について、英語で分かりやすく発表することができ、さらにその後の研究内容についても発表することができた。	Students could answer the questions appropriately and talked about their research in English using their own words 質問された内容について、英語でまとめることができ、さらにその研究の展望について自分の言葉で発言することができた。
	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
Score	___ / 9	___ / 9	___ / 9

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

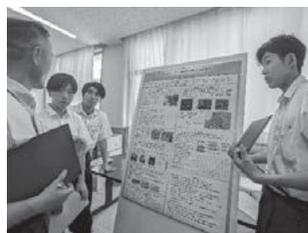
6. 取組の成果

◆英語ポスタープレゼンテーション

令和5年7月24日(月)1限目から4限目の時間を使用し、SSⅢの研究発表会を実施した。この日は、県内のALT 5人に加え、本校ALT 2人、本校職員8人により理数科3年生のプレゼンテーションの評価を行った。また、理数科2年生や発表する生徒たちの保護者の方たちにも参加をしていただき、理数科3年生は大勢の人の前で発表をすることになった。右の表がプレゼンテーションの結果である。IとCの段階では、ポスター、発表、質疑応答の全ての項目の評価項目で2から3の割合が85%以上を占める結果となった。一方で、Eの段階になると、全ての項目で1の評価が増え、質疑応答に関してはIとCに比べ、大幅に1の評価が増加していることが分かる。このため、質問された内容について、自分の考えや研究の将来性に対してより具体的に英語で伝えられる力を養成していく必要があると強く感じた。事前に時間をかけて準備をしてきたことを発表するプレゼンテーションとは違い、質疑応答の場面では相手の質問に即座に回答する力が求められる。この言わば「瞬発力」を備えるためには自身が行っている研究活動をより深めていくことに加え、プレゼンテーションで使用できる英語の「型」を徹底的に覚えることが重要であると考える。発表者側から聴衆側への一方方向であるプレゼンテーションとは違い、質疑応答は双方方向でのコミュニケーションが可能となる。そのため、相手の質問を受け入れ、尋ねられた内容を的確に英語で答えなければならない。その時にある程度の「型」を持っていれば、その中に自分が発言したい内容を落とし込んで伝えることが可能となる。今回の発表では、その段階まで到達することができず、またどのような指導方法が適切であるかなど、今後に向けて考察すべき内容を見出すことができた。

		ポスター	発表	質疑応答
I	1	5.9%	14.7%	5.9%
	2	32.4%	35.3%	32.4%
	3	61.8%	50.0%	61.8%
C	1	12.1%	14.7%	11.8%
	2	39.4%	50.0%	50.0%
	3	48.5%	35.3%	38.2%
E	1	17.6%	17.6%	20.6%
	2	41.2%	50.0%	38.2%
	3	41.2%	32.4%	41.2%

また、国際大会等で自身の研究についてプレゼンテーションする機会の提供については、昨年度に続き今年度もICAST (International Student Conference on Advanced Science and Technology) への出場を促した。今年度は、SSⅢのプレゼンテーションの中から、「Differences in Components Between Mikan Varieties」と「The best method of recovery for Microplastics」が選ばれ、ICASTにおいてオンラインプレゼンテーションを行った。



7. 考察

- (1)ポスター作成過程において、発表練習を多く取り入れたことにより、各評価項目の平均スコアが良い結果となった。次年度以降も、発表練習の機会を積極的に設定していきたい。一方で、質疑応答の場面では特にE段階における深い意見交換に至るまでは難しく、他項目と比べて低い値となっている。英語によるプレゼンテーションに向けてより実践的な表現の理解と獲得が求められている。
- (2)今回の発表から新たなルーブリックを用いての評価となったが、評価者からは、評価尺度が0から3までなので評価がしやすく、生徒の発表に集中することができたとの声があった。

8. 今後の課題

- (1)発表する際、「read the manuscript」を脱却し、「give a presentation」に向かっていかなければいけない。そのためにも、1年次に実施している学校設定科目「科学英語」において、よりプレゼンテーションに主眼を置き、実践的な発表の場をこれまで以上に増やしていく必要があると考える。
- (2)国際大会へ参加・出場する機会を継続的に提供していくために、KSCの取り組みや高大接続研究を通して海外の研究機関・組織にアプローチを図っていく必要があると考える。

事業名 グローバル・リサーチⅠ・Ⅱ・Ⅲ, アートサイエンスⅠ・Ⅱ・Ⅲ総括

学科：普通科, 美術科 学年：全学年

1. 第Ⅴ期の取組目標

「特異な才能を発見・開発・開花する イノベーション人材の育成システムの構築と自走化」を目指すため、探究活動の全校展開を更に推進し、科学的な人材を幅広く育成し、その中で特異な才能を発掘し、「イノベーション人材」として育成するプログラムを構築する。

2. 昨年度の課題

- (1)カリキュラム・マネジメントの中核としてのGR, ASの位置づけ
- (2)ICTの効果的な活用
- (3)科学哲学と探究活動の連動
- (4)キャリア教育との連動
- (5)外部への発信
- (6)人材の育成

3. 今年度の具体的目標

- (1)効果的で効率的な評価の確立
- (2)探究活動をより充実させるためのICT活用能力活用技術の育成とデータサイエンスの理解
- (3)導入2年目となった「科学哲学」「科学倫理」の位置づけ
- (4)探究的な学びを全校で推進するための校内の体制
- (5)探究の自走化

4. 取組の検証方法→GRI・Ⅱ・Ⅲ, ASI・Ⅱ・Ⅲ各ページ参照

- (1)二高ICEモデルを活用した生徒のテーマ研究や探究の基礎の評価の分析
- (2)二高ICEモデルを活用した事業評価
- (3)生徒アンケートの分析

5. 取組の内容と方法→具体的な学習についてはGRI, Ⅱ, Ⅲ, ASI, Ⅱ, Ⅲ参照

- (1)観点別学習状況評価の運用が2年目となり、昨年度の反省をもとに生徒の探究活動を効率的に評価し、反省点を次の課題や次年度に活かす根拠とできるように改善する。
 - ①昨年度までは一つの課題に対しそれぞれ三観点を踏まえ評価項目を細かく立てて評価する方法であったが、今年度から学習のまとまりを設定し、「何ができるようになったか、何を理解できたか」、簡潔に評価する改善した。さらに、生徒は二高ICEモデルを元に、中間発表と最終発表で自己評価、相互評価を行い、自分自身の探究の取り組みを中間チェックし、ブラッシュアップできる。
 - ②二高ICEモデルを活用し、生徒の学習内容や行動を「動詞」で分析し、何を学び、何を使えるようになったかを明確にした。
- (2)ICT活用に関しては、学校訪問や取材（「家庭教育新聞」教育委員会講演での発表）もあり、先進的な役割も果たしている。
 - ①一人一台端末（クロムブック）の使用法の指導や使用に関するサポートは情報教諭だけでなく、Edtech班、ICT支援員がチームで行っている。
 - ②Googleのアプリを活用し、授業の連絡や課題配信、評価・データの回収、ワークショップや講演会の案内・参加申し込みなどを行い、教師・生徒の双方向的な連絡手段となっており、負担減となっている。
 - ③GRⅡで希望者にデータサイエンスゼミを開講し、先行研究を行っている。
 - ④一般社団法人熊本県情報サービス産業協会によるM5Stackを使ったプログラミング体験会の実施。3年全科・2年GR・ASのSTEAMゼミ選択者「SSH 特別講演会～卒業までに知っておきたいこれからのAI社会～」の熊本大学大学院先導機構フロンティアデータサイエンス化血研寄付講座特任教授中村 振一郎先生「データサイエンスの実践にあたって」実施など、ワークショップや講演会も探究に関連付けて実施。
- (3)導入2年目となった「科学哲学」「科学倫理」の位置づけ
 - ①意識付けとしての「科学哲学」
 - ・1年理数科4月本質を追求するために～共通理解の獲得を目指して～
 - ・1年普通科・理数科・美術科5月「科学哲学概論」
 - ・2年生普通科・美術科5月「科学哲学～科学とはどうあるべきか～」
 - ②科学者をモデルにした倫理観の醸成と探究のルールを共有する
 - ・理数科6月「科学倫理～誠実な科学者とは～」
 - ・普通科、美術科9月「科学倫理～外れ値と誤差～」
 - ③ネガティブ・ケイパビリティ（答えの出ない事態に耐える力）の醸成
 - ・2年生「科学倫理～人工知能（AI）と責任～」など、一概に答えを出せない課題に対し協議をし、その場でもある程度の結論を出すのが、継続して思考する仕掛けをする。
 - ・テーマ研究ではネガティブ・ケイパビリティに対して、ポジティブ・ケイパビリティとも言える課題解決能力が必要で、探究として結論を出すために、課題を整理して考察をする。科学哲学・科学倫理では複雑で正解の見えない問いに対し、根気強く思考することで「考え抜く力」を育成することができる。

今後は「科学哲学」と「科学倫理」の実践を重ね、テーマ研究と関連付けることで、生徒の広い視野で課題解決する力と、混沌とした現代の課題を考え抜く力を育成する事が期待できる。
- (4)探究的な学びを全校で推進するための校内の体制
 - ①第二高校独自で行ってきた二高ICEモデルは探究活動の評価だけでなく、生徒の思考力・判断力を評価するための、教科を超えた共通言語になっている。生徒の思考力を図る出題にするために、定期考査が50分から60分となった際も、生徒の思考力が働く場をそれぞれの教科で想定する際に、二高ICEモデルが生かされた。

②学校全体での取組

教務部と連携し、シラバスを改定、単元配列表を2学年分完成させた。さらに、教務部学務班主導で、Eフェーズ評価の研究を深めるため、各教科から評価研究の実績を収集している。SSH探究部も課題研究やテーマ研究での評価研究の成果と各教科の探究型授業の成果を分析した。

③指導者の育成

探究の時間は副担任が指導をするが、2年次はクラスを横断し、学年全体で指導する。2年次のGRが3年次の進路指導に直結することを念頭に、指導をお願いしている。

(5)探究の自走化

①KSC(熊本サイエンスコンソーシアム)をとおして企業、大学との連携を図る。

②防災減災フェア、熊本スーパーハイスクール全体発表会、高森高校ワンチーム事業、本校美術科制作展等をとおして、生徒と外部とつなぐ仕掛けをする。

6. 取組の成果

それぞれの事業をICEのフェーズ毎に分析したい。

(1)効果的で効率的な評価の確立

①Iフェーズ(職員の二高ICEモデル定着)

ICEモデルは新着任の職員にも、研修だけでなくGR、ASの評価を重ねることで定着を図っている。

②Cフェーズ(二高ICEモデルを活用した授業研究)

生徒の思考力・判断力・表現力を育成する試験問題の作成に、各教科の特性を活かしつつ、共通する言語として二高ICEモデルを活用し、相互に研鑽を深めることができた。作問に関しては、実施時間と内容のバランスなど、今後も研究の余地がある。

③Eフェーズ(二高ICEモデルの展開)

各教科の評価方法の工夫を相互に研鑽し合う職員研修や公開授業を実施している。前期相互研鑽授業の出席率は57%、次年度は出席率を上げたい。

教務主導のEフェーズ評価研究は、SSH探究部の事業が学校全体の取組に昇華された好例である。

(2)探究活動をより充実させるための、生徒・職員のICT活用技術の育成

①Iフェーズ(職員のICT活用能力)

・職員のICT活用能力を向上させるための、任意の月曜放課後の「クロムブック学習会」は新着任の職員との交流を深める上でも少人数の参加であったが、効果的であった。

・熊本県教育委員会が示すICT活用の指数として、学習や単元のまとまりでICTを活用する割合を占めすU-KI指数がある。100であればよいというのではなくそれぞれの授業で効果的にICTを活用しているかを分析することができる。本校の教師のU-KI指数平均は55.6、回答者67人中80以上が22人。日常的にICTを活用していることがわかる。GRI、ASIの1学期は探究基礎とクロムブック活用やGoogleアプリの演習を組み合わせたカリキュラムにしておき、基本的なマニュアルも配付するので職員研修を兼ねている。

・データサイエンス関連の講演会やワークショップを継続して実施し、生徒・職員の啓発を行っている。

②Cフェーズ(実践のマニュアル化)

家庭教育新聞の熊本県教育委員会講演会で発表の機会をいただき、本校のICT活用能力育成と探究基礎を連動させたカリキュラムが評価された。

③Eフェーズ(遠隔での協働的学び)

・高森高校とワンチーム事業とASを連動させた実践で、Google Meetやビジネスチャット、メールを活用し、遠隔での共同作業を実現できた。

・SSH特別講演会で招聘した大阪大学大学院生命機能研究科近藤滋先生の講演では、対面とオンラインのハイブリット型で行い、これまでの実践を活かす内容となった。他のSSH校と連携し近藤先生の講演を熊本県で複数回行うことができ、本校で制作した実験器具も活躍した。実験をもとに、「なぜ？」を学校一丸となって考えた貴重な時間であった。

(3)導入2年目となった「科学哲学」「科学倫理」の位置づけ

①Iフェーズ(学習内容の完成)

1・2年時のカリキュラムが完成し、柔軟に講師となる職員を依頼できるようになった。

②Cフェーズ(評価、事業としての分析)

成果を図る内容は生徒のアンケートの分析のみであるので、今後検討の余地がある。

③Eフェーズ(展開)

「ネガティブ・ケイパビリティ」という概念との出会いが、今後の取組の精神的な基盤となると感じている。現在は即、成果が出るものを求められるが、安易に結論を急ぐことは、危険も孕むため、テーマ研究というポジティブ・ケイパビリティの王道とも言える学習と両輪としてネガティブ・ケイパビリティの思考を持っていることが、生徒の深い学びと、それを支援する指導者の情熱を支えることと思われる。

(4)探究的な学びを全校で推進するための校内の体制

①Iフェーズ

二高ICEモデルを共通言語として活用することが、職員研修やシラバス作成などで定着した。

②Cフェーズ

生徒の・判断力・表現力を育成するための、考査問題作成をとおして、各教科事の教科研究は深まった。しかし、教科横断型の授業の取組に発展するには、工夫が必要。

③Eフェーズ

公開授業をとおして、教科横断型授業の提案やテーマ研究の発表の公開など校外に発信することができた。

(5)探究の自走化～探究活動がどう展開したか？～

① I フェーズ

大学教授や企業から講師を招聘しての講演会は積極的に実施した。生徒アンケートからも、講演をとおして学問的な刺激を感じる生徒の声が多くあった。

② C フェーズ

1年生の美術科テーマ研究では材料、福祉、美術の専門家を招聘し、継続的な指導を行った。生徒の課題解決能力は格段に向上し、専門美術におけるプロダクトデザイン課題においても、科学的根拠を提示しつつ、魅力的な解決方法を提案する生徒がほとんどであった。

2年生のゼミ別テーマ研究ではそれぞれのゼミの特色を活かしつつ、より深くその領域を調べ、課題解決に向き合おうとする姿勢を見ることができた。

③ E フェーズ

外部の発表会に参加し、大学や企業と研究についてのやり取りができ、材料の提供や、生徒のキャリア教育につながる発展的なヒントを頂いた。企業や外部講師や他校との出会いにより、研究の自走化が始まった例が生まれた。

学年・科	研究内容	連携先、展開	発表
1年普通科	上天草SDGsの研究	出身中学校、町との連携、JTBとの連携	KSH
2年普通科	サイクルツーリズムの研究	マイナビ「ツール・ド・九州」との連携	KSH
2年普通科	第二高校売店売上向上プロジェクト	学校売店との連携	校内
2年普通科	文化財保存問題の提案	次年度熊本県装飾古墳館、県文化課連携依頼予定	KSH
2年普通科・美術科	湖池屋九州阿蘇工場商品企画提案	湖池屋九州阿蘇工場連携、マーケティング・商品企画を軸に次年度も継続予定	KSH
1年美術科	「絵の具をつくろう」※材料研究	ホルベイン画材との連携(講師招聘、今後は商品開発も視野に)、熊本県装飾古墳館との連携、阿蘇ジオパークとの接点を開拓	美術科制作展
1年美術科	盲学校コラボ	美術科生徒と医療系大学や福祉関係、市町村議員の方との接点を開拓。熊本県立美術館学芸員レクチャー、盲学校との探究活動での連携	美術科制作展
1年美術科	ロボットデザイン	九州中央リハビリテーション学院、今後、日本大学大澤正彦准教授研究室や工業高校との継続した連携を模索	美術科制作展
2年美術科	専門美術作品「自然災害伝承碑」ポスター	防災減災フェアで多くの企業(特に土木、建設業)の方や研究機関(地質学会など)との対話のきっかけとなった。	防災減災フェア
1・2年理数科、普通科、美術科	JFR(ジャパンフィールドリサーチ)	京都嵯峨野高校、鹿本高校と共催	KSH

7. 考察と今後の課題

(1)二高ICEモデルによる事業評価

二高ICEモデルが事業評価に有効に働くことがわかった。特に、生徒の探究の自走を評価するうえでは、生徒の主体性を評価する指標として、学びを調整する力が重要になってくる。探究は、長期的に調査、分析する内容を計画し、実行する能力を必要とする。そのために必要な力は、日々の学習態度から養われる。

(2)Iフェーズの充実

さらに、アウトプットを充実させるためには良いインプットも必要である。探究の質や生徒のニーズにもよるが、2年生の探究ゼミではIフェーズの活動を重視したゼミを開講することも検討したい。

(3)外部連携

高森高校との連携で、遠隔による共同作業でも内容が充実することが確認できた。今後は、工業高校や遠方の高校との連携も企画していきたい。

(4)探究の自走化

防災減災フェアやKSH全体発表会など、たくさんの人や団体が集まる場に生徒・職員を参加させ、人との出会いから探究の自走化が誘発されると実感した。

生徒が自分で動き出せるようになるには、常に生徒とコミュニケーションを取り、チャンスに出会った場合は背中を押すこと、トラブルが合ったときは職員が迅速に対応すること、その姿勢を示し、安心して外の世界に向き合うことができるよう意識しておくべきである。

以上、今年度のGR・ASは学校内外の方に助けていただき、3月の発表会に向かうことができた。SSH成果発表会での生徒の発表をできるだけたくさんの方に聞いていただき、次年度の探究につなげて欲しい。

事業名 アートサイエンス (AS) I・II・III

学科：美術科 学年：1～3学年

1. 第V期の取組目標

「特異な才能を発見・開発・開花する イノベーション人材の育成システムの構築と自走化」を目指すため、探究活動の全校展開を更に推進し、科学的な人材を幅広く育成し、その中で特異な才能を発掘し、『イノベーション人材』として育成するプログラムを構築する。

2. 昨年度の課題

- (1) 理数科とのコラボレーションを通して、STEAM教育の実践モデルを開発する
- (2) 探究活動におけるICT活用の実践の蓄積と分析

3. 今年度の具体的目標

- (1) 美術科の特性を活かした科学的探究の構築
- (2) Iフェーズの学習を充実させることによる、探究活動の充実
- (3) 探究の自走化とキャリア教育の充実

4. 取組の検証方法

- (1) 二高ICEモデルを活用した生徒のテーマ研究や探究の基礎の評価の分析
- (2) 外部連携の効果を二高ICEモデルを活用して分析

5. 取り組みの内容と方法

- (1) 「絵の具をつくろう」班
 - 7月：スタート講演（本校卒業生、アーティスト興柁優護氏による講演、構想助言）
 - 8月：ホルベイン画材より講師派遣～油彩絵具、水彩絵の具の制作方法の講義及び演習
※古典的な用具・手法による顔料と転写剤を練り合わせて制作
 - 8月：本校化学科との連携、プルシアンブルー、クロムイエローを制作する実験
 - 9月：熊本県立装飾古墳館による「熊本県の装飾古墳講義」、「ベンガラづくり演習」、博物館学芸員志望者（美術科・普通科）に対するキャリア講話
 - 9月：京都嵯峨野高校主催「ジャパン・フィールド・リサーチ」に参加し、絵の具の材料になる土を採取。本校地学部と共同で土を顔料に使用できる状態に粒を調整。
 - 9月～10月：手作りの絵の具を使用した作品制作（水彩画、油彩画、テンペラ画、日本画、アクリル画）
- (2) 「ロボットのデザイン」班
 - 7月：彫刻家で熊本リハビリテーション学院職員大村充弘氏によるレクチャー、コンセプト助言
 - 7月：熊本県 One Team 事業をとおして、熊本県立高森高校マンガ学科と遠隔で共同制作。ロボットのアイデアをマンガ学科の生徒はストーリー漫画に展開。
 - 8月：モックアップ制作（7作品）
- (3) 「盲学校コラボ」班
 - 7月：探究を通じた盲学校との連携スタート。生徒アンケートの実施
 - 8月：テーマに沿った作品、プレゼンシートの制作
 - ① 手で見るアート
 - ② 点字アート
 - ③ ユニバーサルデザイン
 - ④ 美術館ボランティア
 - 8月：点字アーティストブレイルフレンドリー・プロジェクトによる点字アートの指導
 - 10月：熊本県立美術館学芸員による解説ボランティア演習

6. 取り組みの成果

- (1) Iフェーズ（知識や技能の獲得、概念の深まり）
 - ① ASI「絵の具をつくろう」班

講義と演習をとおして、材料に対する知識、自分で絵の具を制作する技能が身についた。プルシアンブルーやクロムイエローをつくる実験は、化学を履修していない美術科の生徒にとって、科学的に思考を巡らす時間となった。ベンガラ制作の時間も、鉄分を含む黄土を焼き、急速に冷やすことで赤く変色させる演習で、次年度は化学の教員にも同席していただき、さらに科学的な側面を押し出すべきと感じた。ホルベイン画材に助言いただき、緑青をつくる予備実験では、銅板を酢の蒸気で変色させ、見事な緑をつくることができた。修学旅行の際に、日本武道館の屋根の色の解説などで、さらに意義深い知識の獲得となった。さらに、自分たちが顔料もつくりたいという思いが、京都府立嵯峨野高校主催のジャパン・フィールド・リサーチに参加し、地学の専門家から採取した土の色相を標準土色帖で確認する方法を教授され、色番号で土を分類、採取した土を洗い、ザルでふるって粒をそろえ顔料を完成させた。一つの知識の獲得が連鎖的に新しい知識の獲得につながった一連の流れは、「Iフェーズの深化」は「Eフェーズの理想的な姿＝探究の自走化」を生むことを証明した。
 - ② ASI「ロボットのデザイン」班

ロボットの定義について深く考え、アイデアを立体造形にすることができた。今回は彫塑の方法をとり、粘土で原型をつくり、石膏で雌型、FRPで雄型を成形した。これらの過程では、型取りの特殊な技能と石膏や樹脂に関する科学的知識の獲得が果たされた。さらに、立体物をつくる際に、重心を考える物理学的な考え方や、用途を考える際には医学、福祉、工学的な知識の獲得が促された。
 - ③ ASI「盲学校コラボ」班

視覚障がいの方への理解が深まり、視覚以外のコミュニケーションを学んだ。工学系・医療・福祉系の知識の獲得が促された。

④ A S II

普通科と合同で各ゼミに参加しテーマ研究を行う。美術科の持ち味を活かし、建築系ゼミとSTEAMゼミでゼミ代表となった。特にSTEAMゼミは企業の方から直接マーケティングや商品企画の助言を受けることができた。

⑤ A S III

GR IIIに準じ、自らのテーマ研究の英訳を行った。美術科にとっては、英語によるポートフォリオを制作できる人材は、海外にチャンスが広がるので、有用な時間であった。

(2) C フェーズ (学問を横断した学び、探究による深い学びの獲得)

① A S I 「絵の具をつくろう」班

材料科学の学習をとおして、化学的な知識、考古学的な知識、地学的なフィールドワーク、実験から得た実証的な学び、それらを表現として高める創造性が身についた。

② A S I 「ロボットのデザイン」班

デザインをとおして「ロボットとはなにか?」という哲学的な議論が展開できた。今回のテーマは「ロボットとは合理的に人間を助けるものである」という前提をあえて壊すコンセプトのロボットを提案した。

③ 「盲学校コラボ」

美術は「視覚的領域」であるという思い込みを「視覚を閉ざす」ことで変換することができた。美術館の新しい楽しみ方を提案できた。

(3) E フェーズ (展開、探究の自走化)

① 「絵の具をつくろう」班

あ) ホルベイン画材との継続した連携。「私の色」「地域の色」の制作に展開。

い) 熊本県立装飾古墳館との継続した連携。校内の文化遺跡の再評価など、生徒の探究を核とした新事業の展開。美術館だけでなく博物館学芸員志望の生徒発掘。

う) ジャパン・フィールド・リサーチに参加し、京都府立嵯峨野高校、県立鹿本高校との生徒同士の交流と共同研究の基盤ができた。

② 「ロボットのデザイン」班

あ) 高森高校と一人一台端末を活用した遠隔の共同作業を実現

い) 研究過程で参考文献とした日本大学文理学部情報科学科大澤正彦准教授にコネクトし、SSH研究成果発表会での基調講演、及びゼミ学生による理数科ロボット研究班への指導・助言の関係が試行された。

③ 「盲学校コラボ」班

あ) 点字アーティスト「ブレイルフレンドリープロジェクト」との連携をきっかけに、人吉・球磨豪雨災害で被害にあった球磨郡多良木駅の「点字ブロック修復プロジェクト」に参加。次年度、実行予定。この成果を、美術による社会貢献の事例として、プロセスをパッケージ化し、今後の防災・減災に活用できるシステムづくりを研究する。

い) 熊本県立美術館と連携し、視覚障がいがある方への美術館ボランティアの提案などを行った。

う) K S H (熊本スーパーハイスクール) 全体発表会で熊本保健科学大学から大いに助言を受け、言語聴覚士などの資格を紹介いただき、美術科の学生に医療系のキャリアが広がり、美術をとおして理系人材の掘り起こしが期待される。

え) 関連事業に参加した生徒や影響を受けた生徒が、主体的に「NPO法人テクたまご」の視覚障がい児向け教材の制作ボランティアに複数、継続して参加するようになった。

お) 学校近隣の健軍商店街の空き店舗活用に協力し、校外ギャラリーとして3ヶ月生徒作品や探究活動の成果を発表した。地域との連携も深まり、さらに空き店舗活用を主体的に探究したいという生徒も現れた。

7. 考察と今後の課題

今年度の取組で、美術科のアートサイエンスの方向性が確定できた。まず材料科学のインプットや演習をとおして、科学 (Science) への興味関心を広げる。次に、プロダクトデザインをとおして情報通信技術 (Technology) や工学 (Engineering) の理解を深める。次に五感で科学する体験と思考を具体化する学習をとおして、哲学的な思考と創造性 (Art) を育むことができる (本質を見極めるトレーニングにあたる数学は美術探究との親和性が高い)。つまり、3つの活動を組み合わせる事によって、自然とSTEAM教育の基盤と発展させることができる。美術科の生徒の探究が深まるだけでなく、普通科・理数科への多様な展開も期待できる。

参考：連作「彩るくまもと」(絵の具をつくろう) 班の作品。それぞれ110×110cm。



水彩画「源流」



日本画「花だより」



アクリル画「未来へ飛ぶ」



油彩、テンペラ「銀杏城」



油彩「あのとき」

※作品は令和6年12月まで熊本市民病院ギャラリーで展示。絵の具の制作方法もパネル展示し、科学と美術を融合した取り組みを広く市民にプレゼンテーションできる機会となっている。

事業名 グローバルリサーチ (GR I)

学科：普通科 学年：第1学年

1. 第V期の取組目標

「特異な才能を発見・開発・開花する イノベーション人材の育成システムの構築と自走化」を目指すため、探究活動の全校展開を更に推進し、科学的な人材を幅広く育成し、その中で特異な才能を発掘し、「イノベーション人材」として育成するプログラムを構築する。

2. 昨年度の課題

- (1) 新学習指導要領を踏まえた評価研究と成果の分析
- (2) ICT 活用技術習得と探究活動の連動
- (3) 「科学哲学」「科学倫理」を導入し、課題発見能力を向上させる
- (4) 論理的思考力の向上

3. 今年度の具体的目標

- (1) 効果的で効率的な評価方法の研究
- (2) 「情報」と連動した ICT 活用技術の向上
- (3) 「科学哲学」「科学倫理」をととした科学的探究能力の育成
- (4) 論理的思考力の向上

4. 取組の検証方法

- (1) 生徒のテーマ研究やレポート、取組状況の二高 ICE モデルを活用した分析
- (2) 振り返りアンケートの分析

5. 取組の内容・方法

- (1) 効果的で効率的な評価方法の研究

これまでの評価方法を改善し、生徒が「何ができるようになったか」を動詞で表現した。GoogleClassroom による課題配信の採点機能を活用し、生徒の学習のまとまり毎の評価が効率的に分析できるようになった。

評価規準を明確にするために、テーマ研究の初期指導に当たる探究基礎と情報処理の学習のまとまりを I フェーズとして評価、実際の研究から発表に関わる学習のまとまりを C フェーズとして評価している。

※評価の基準 (A：非常によい、B：基準を満たしている、C：工夫が必要、D：未完成等)

① 研究目的

- A：独自性があり、知的好奇心を刺激する内容である／または社会的に意義のあるテーマを自分なりの視点でまとめている
- B：研究の目的が明解でわかりやすい
- C：研究テーマの設定が曖昧、不明瞭な部分がある

② 仮説設定

- A：探究内容をより掘り下げることができる、よいアクションにつながるなど、魅力的な仮説を立てている
- B：結果を予測して、仮説を立てている
- C：テーマに沿ったことを書いているが、仮説として成り立っていない

③ 調査方法

- A：自分なりに実験や調査等を行っている。専門書や公的なデータを活用し、根拠として信頼性のある質／量を示している
- B：インターネットの下調べに + a の調査や根拠を示しているが、根拠とするには質／量に課題がある
- C：一般的な内容をインターネットで調べている

④ 結果・考察

- A：研究の目的→仮説→結論までの流れが論理的であり、根拠も明確である
- B：研究の流れは抑えているが、つじつまが合わない部分があるなど論理性が欠ける。または根拠が薄い
- C：ある程度書いているが、仮説として不十分、根拠を示していないなど論理性に課題がある

⑤ 今後の展望

- A：今回の経験を自分自身のキャリア、次の探究等具体的な行動に結びつけている
- B：今後の展望を具体的にまとめている
- C：展望をまとめている

⑥ 参考文献

- A：重要度が高い資料を意識しつつ、必要な資料を整理して記している
- B：内容が整理されている
- C：参考資料を書いている

- (2) 「情報」と連動した ICT 活用技術の向上

学校設定科目として、「情報」と「総合的な探究」を組み合わせた教科であることの利点を活かし、一人一台端末の操作方法の指導は、探究の学習領域でもその日の学習活動とリンクして行い、それぞれのアプリのメリット、デメリットを理解できるようにした。

事前に示した評価項目で、根拠資料として文献や実験、インターネットで調査する場合も公的・学問的に信用度の高いデータベースを活用することを、A 評価の条件として示すことで、安易な調査を減らすよう工夫した。

- (3) 「科学哲学」「科学倫理」をととした科学的探究能力の育成

科学哲学をととして、「現代社会が抱える課題の複雑性を自覚し、誰もが納得できる答え（共通理解）を見出す」学習や、科学倫理をととして「特定不正研究等を学び、誠実な科学者となることで、科学の発展に必要な資質・能力を身につける」学習を行った。

1 学期の探究基礎に当たる内容が技能の習得 (I フェーズ) であるとしたら、科学哲学、科学倫理は生徒たちに科学的探究を行う「姿勢」を学び、高次の E フェーズの学習となる。

(4)論理的思考力の向上

今年度は1学期の探究基礎の活動に、CiNii ResearchやRESASでデータを検索する演習や新書や専門書に絞った速読演習等を実施し、簡単に手に入る情報を鵜呑みにせず、信頼度の高いデータを使用すること、文献など違うメディアからも情報の信憑性を分析するよう、指導を行った。

論述指導では一般財団法人SFCフォーラム（SFC:慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス）が開発した「論理コミュニケーション」を取り入れ、自らの意見に対する根拠と事例を示すトレーニングを行っている。

6. 取組の成果

短い時間ですべての生徒が、スライドをまとめ上げ、発表を行うことができた。教師による評価を見ると、昨年度のテーマ研究の教師評価で、「数値による根拠の妥当性」を示す事ができた割合は62%、「適切な先行研究調査」を実施した割合は61%、「インターネット以外に文献を調査」した割合は63%であった。今年度は評価項目を変更したため一概に比較できないが、③調査方法で「A:自分なりに実験や調査等を行っている。専門書や公的なデータを活用し、根拠として信頼性のある質/量を示している。B:インターネットの下調べに+aの調査や根拠を示しているが、根拠とするには質/量に課題がある」の合計は75.2%となっている。根拠となるデータの質を精査する評価規準を入れることによって、生徒の探究の質を向上できると思われる。

職員によるテーマ研究の評価。

<表：職員によるテーマ研究の評価 N=20 >

／%	①研究の目的	②仮説	③調査方法	④結果, 考察	⑤展望	⑥参考文献
A	40.1	27.1	31.4	18.2	25.9	20.3
B	46.2	53.7	43.8	33.9	46.9	35.1
C	11.1	17.2	22.8	8.6	18.5	34.5
D	1.8	1.8	1.8	2.4	8.6	10.1

※A:非常によい, B:基準を満たしている, C:工夫が必要, D:基準を満たしていない

生徒の研究テーマを分析すると、科学的・社会的に大きな課題を高校生なりの分析を行っているケースと、身近な課題をできる範囲の実験を行い検証したケースにおいて、それぞれ好事例となる研究が出た。さらに、物事の本質を追求する「Why」型の探究と、どうすれば解決するか、具体的な解決策を考える「How」型の探究にわけて、フレームワークを作成し、指導が混乱しないように配慮した。本校は40人、8クラスが展開しているので、探究活動の内容も多様である。あらゆる生徒の興味関心に答えるために、生徒の探究の方向性を分類し、適切に指導できる土台としたい。

7. 今後の見通し

次年度は、科学哲学や科学倫理の学習が生徒の課題設定にどう関わっているか分析したい。

事業名 グローバルリサーチ (GR II) [アートサイエンス (AS II) と合同で実施]

学科：普通科 学年：第2学年

1. 第V期の取組目標

これまでに学んだ課題解決方法を課題研究に活かし、独創性と創造性に富んだ課題発見能力の育成を目指す。K S Cを通じた大学との接続や企業との連携を視野に入れ、高度な科学的探究力やアントレプレナーシップの育成を目指す。

2. 昨年度の課題

- (1) データサイエンス領域を中心とした各分野の課題研究の充実
- (2) G R I, G R IIIとの接続を意識した探究活動の計画とその実施
- (3) 大学及び企業と連携した課題研究のシステムの構築

3. 今年度の具体的目標

- (1) 外部連携を用いた課題研究の計画実施
- (2) 普通科・美術科が合同で行う課題研究による独創性・創造性に富んだ課題発見能力の育成

4. 取組の検証方法

- (1) 二高 I C E モデルに基づくテーマ研究の指導者評価, 自己評価, 相互評価等
- (2) ワンペーパーポートフォリオによる生徒の主体的に学習に取り組む態度等の変容の評価

5. 取組の内容・方法

(1) 建築ゼミ

- ア. 目標・連携体制・年間指導計画
- ・ つまようじタワー

耐震性能の高い建物の構造を考察しデザインする。デザインした建物は、つまようじを使って実際に模型を制作し、崇城大学で開催される「つまようじタワー耐震コンテスト」に出場することを目指す。また、コンテストに出場しなかった作品も校内発表することで、耐震性能の高いタワーの制作を目指す。

・ その他

耐震性能の高い構造物（建物・橋など）について、実験考察を行う。また、現存する（した）構造物（建物・橋など）について、考察するとともに改良・補足が提言できるだけ研究を行う。

【年間指導計画】

月	つまようじタワー	その他
4月	GR・AS II オリエンテーション	
5月	具体的なテーマの設定	
6月	耐震構造を考察し、つまようじタワー設計制作 コンテスト出品チームの選定	耐震性能の高い建物の構造とデザインを考察し研究する 成果物の制作
7月	つまようじタワー構案案の制作	成果物の作成・ドキュメント制作
9月	つまようじタワー制作、発表準備	成果物の作成・ドキュメント制作
10月	つまようじタワー制作・大会参加 (第12回つまようじタワー耐震コンテスト高校生大会) ドキュメント・スライド制作	成果物・ドキュメント・スライド制作
11月	ゼミ代表選出の発表	
12月	校内成果発表	

【年間指導計画】

イ. 生徒の相互評価

ゼミ代表を決める際に、生徒の相互評価としてルーブリック評価表を使用した。各生徒に評価表を配付し、グループごとに相互評価をする。各グループから上位2名を選抜する。その後、ゼミ全体に発表を行い、Google form で投票し、上位2名をゼミ代表として選出する。

ウ. 指導者の評価

評価をルーブリックで行うことによって、探究活動の質を多角的に分析した。学年会で評価基準や平均点を協議したうえで、評価を行った。評価対象は Google ドキュメントで作成したポスターと Google スライドで作成したプレゼンテーションの資料とした。各生徒から提出したデータを用いて、Google Classroom 上での評価を行うことで、オンライン上での評価を行ったり、毎時間の振り返りを評価したりした。また、各研究を 800 字にまとめ、採点されたものを評価の対象として、各生徒の研究を評価した。

	評価する内容	評価基準 (○をつける)
1	研究テーマ	3: 研究テーマに独自性があり、知的好奇心を刺激する内容である /または社会的に意義のあるテーマを自分なりの視点でまとめている 2: 研究の目的が明解でわかりやすい 1: 研究テーマの設定が曖昧、不明瞭な部分がある
2	研究方法	3: 自分なりに実験や調査等を行っている。専門書や公的なデータを活用し、根拠として信頼性のある質/量を示している。 2: インターネットの下調べに+αの調査や根拠を示しているが、根拠とするには質/量に課題がある 1: 一般的な内容をインターネットで調べている
3	論理性	3: 研究の目的→仮説→結論までの流れに納得がいく 2: 仮説を立てているが、目的・結論の流れに課題を感じる 1: ある程度書いているが、仮説がなかったり、根拠を示していなかったりなど論理性に課題がある

○ 生徒の相互評価ルーブリック

テーマ研究の形態 の項目	1 要約	2 目的	3 仮説	4 検証・調査	5 結果	6 考察	7 今後の展望	8 参考文献
採点対象	ドキュメント/スライド	ドキュメント/スライド	ドキュメント/スライド	ドキュメント/スライド	ドキュメント/スライド	ドキュメント/スライド	ドキュメント/スライド	ドキュメント/スライド
満点	3点	3点	3点	3点	3点	3点	3点	3点
評価基準 1	研究の内容が評価者に伝わっている	研究の目的が明快である	結論を予測している	適切な調査方法を選んでいる	数値で根拠を明確に記している	数値で根拠を明確に記している	今後の研究が社会にどのような影響を及ぼすか、今回の研究をどのように発展させていくのが、追加で検証したい事柄などを記述している	インターネット以外の参考文献がある
非常によい	3	研究の内容が簡潔に記されており、分かりやすい文章で表現されている	独自性があり、知的好奇心を刺激する内容または社会的に意義のあるテーマを自分自身の視点で関連付けている	探究内容をより掘り下げることができる、よいアクションにつながるなど、創造性のある仮説を立てている	自分なりに実験や調査等を行っている。専門書や公的なデータを活用し、根拠として信頼性のある質/量を示している。	数値で根拠を明確に記しており、論理的な考察を行っている	今回の経験を自分自身のキャリア、次の探究等具体的な行動に結びつけている	受け手のニーズを考慮しつつ、必要な資料を整理して記している
基準を満たしている	2	研究の内容が伝わる文章で書かれている	研究の目的を述べることができている	結果を予測して、仮説を立てている	インターネットの下調べにαの調査や根拠を示しているが、根拠とするには質/量に課題がある	数値で根拠を明確に記している	今後の展望を具体的にまとめ、自身の考えを提案している	内容が整理されている
工夫が必要	1	研究の内容が伝わらない部分がある	研究テーマの設定が曖昧、不明瞭な部分がある	論旨に沿ったことを表現しているが、仮説として成り立っていない	一般的な内容をインターネットで調べている	根拠が明確でなかったり、論理性に課題がある	展望をまとめている	参考資料を書いている
未提出/未完成	0							

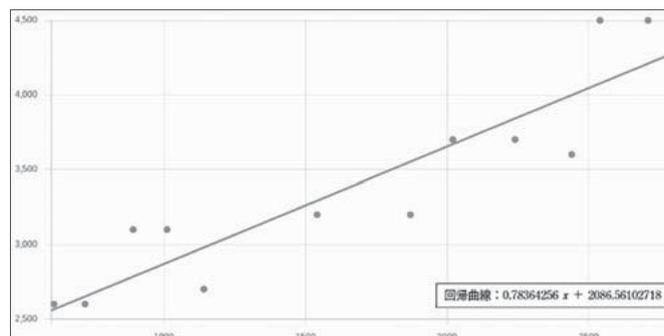
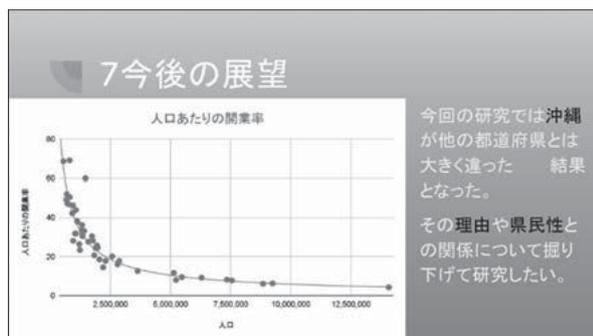
○ 指導者の評価ルーブリック

(2)データサイエンスゼミ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

①「興味がある分野や調べてみたい研究テーマを自ら設定し、根拠を持って仮説や予想を立てる」こと。②「データの収集方法やアンケートの質問内容や方法、データの分析方法についての知識や技能を身につける」こと。③「データを収集・整理・分析した結果から、どのようなことが推測できるのかを、グラフや表、数式等から説明する力を身につける」こと。④「相手にわかりやすく伝わるような表やグラフ等のレイアウトや話す内容を含めたプレゼンテーションに関する表現力の向上」を目標とした。

また、本格的な調査前に熊本大学 中村 振一郎 特任教授から「データ分析の実践にあたって」という演題でデータサイエンスゼミの生徒に講演を行った。生徒の感想として、「日本が国としてのレベルが下がっている話が残った。あまり実感はなかったが、様々なデータを提示して根拠を元に説明されていたので説得力があった。」「データを見るだけではなく、データを集めてそのデータから自分がどう考えるか、どのように考えが変わったかが大切であることがわかった。」等があった。データサイエンスの考え方が講演を通して変わった生徒が多かった。



【年間指導計画】

月	データサイエンス班	数学班
5月	オリエンテーション, 班の希望調査, 研究テーマの設定	オリエンテーション, 班の希望調査, 研究目標の設定(統計学)
6月	仮説の設定, データ収集の方法やアンケート内容等の検討	相関係数rが-1以上1以下であることの証明
7月	データの収集	最小2乗法について
9月・10月	・熊本大学 中村 振一郎 特任教授 講演「データ分析の実践にあたって」 ・データの分析。GoogleドキュメントとGoogleスライドに研究結果をまとめる	回帰直線を最小2乗法を利用して求める。回帰直線の符号と相関係数の符号が一致することを証明する(理論)。
11月	・小グループ内でのGoogleスライドを用いた発表。各グループ内から代表1グループを選出。 ・ゼミ代表選出の発表。ゼミ代表1グループを選出。	回帰直線について、実験値を元に検証する。各班での実験値をもとに回帰直線を求める。各班の発表を行い、代表班を決定する。
12月	研究内容を800字にまとめる	研究内容を800字にまとめる

イ. 生徒の相互評価

3~4つのグループ内で発表を行い、最も評価の高かったグループを小グループ代表とした。小グループ代表は全員に向けて発表し、最も評価の高いグループをゼミ代表とした。ゼミ代表は、外部や学校全体に向けて発表した。評価には33頁の○生徒の相互評価ルーブリックを用いた。

ウ. 指導者の評価

ルーブリックで生徒の活動の評価を行った(34頁○指導者の評価ルーブリック参照)。授業後にワンペーパーポートフォリオを入力することで、生徒の課題研究の状況把握や課題研究を通しての気づきや変容について、レスポンスを返すようにした。評価対象はGoogleドキュメントで作成した論文とGoogleスライドで作成したプレゼンテーションの資料、活動の振り返りを毎時記入したワンペーパーポートフォリオとした。各生徒から提出したデータを用いて、Google Classroom上で評価を行った。

(3)防災・医療関係ゼミ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

防災・減災や医療・看護、保育に関して各自テーマを決め課題を解決する。また、くまもと地震からの復興に関連した課題研究を行う。探究のスパイラル（仮説設定～検証）を学ぶと同時に、自身の進路に結びつける。

【年間指導計画】

月	内容
5月	オリエンテーション・研究テーマ設定
6月	研究テーマを設定・先行研究調査
7月	先行研究調査・仮説を基に調査
9月・10月	Google ドキュメントと Google スライドに研究結果（プレゼンテーションスライド・報告書）をまとめる
11月	テーマ研究内容を発表し、ゼミ代表生徒を2名（グループ）選出する
12月	研究内容を小論文（800字）にまとめる。第一学習社に採点を依頼

イ. 生徒の相互評価

Google Form に毎回の授業終わりにワンペーパーポートフォリオで、その日の授業で学んだこと・気付きを記入し投稿させた。

11月に実施したゼミ代表決めでは、各個人・グループの研究内容を発表し相互評価表を使い代表選考を行った。（33頁〇生徒の相互評価ルーブリック参照）

ウ. 指導者の評価

評価はルーブリックを使用した。評価対象は Google ドキュメントで作成した報告書と Google スライドで作成したプレゼンテーションの資料とした。また、授業ごとにワンペーパーポートフォリオ提出させ、それを評価対象とした。研究内容を小論文（800字）にまとめ、採点されたものを評価の対象として、各生徒の研究を評価した。評価規準は学年会で協議したものに基いており、この評価規準に沿って探究活動の質を多角的に分析した（34頁〇指導者の評価ルーブリック参照）。

(4) English ゼミ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

To develop practical presentation skills in English, students form groups and choose topics from around the world based on their curiosity. They do research and prepare posters and slides for presentation. The best two groups selected by students and teachers (1 JTE, 2 ALTs) will have a chance to present to a larger audience. We hope that each student will learn how to do research, make good slides, and present their ideas and collected information clearly and skillfully. We will be happy if students learn more variety of cultures and ideas in the world and broaden their horizons to make their lives richer.

【年間指導計画】

Month	Contents
May	Orientation
June	Form groups, decide on a topic and start researching
July	Make hypotheses about the topic and think about the procedure to get the results
September	Gather information and deepen their thinking
October	Create posters and slides for presentation
November	Present each idea to the class, choose two representative groups
December	Write about the topic in 800 characters in Japanese

イ. 生徒の相互評価

Students evaluated each other by listening to each group's presentation. They used the evaluation form below.

GR Englishゼミ - Presentation Rubric			
Presentation Title: _____			total score →
PowerPoint		Presentation	
Titles and fonts are easy to read, visual aids are clear and easy to see	0/1/2	Students are easy to listen to	0/1/2
Visual aids are appropriate	0/1/2	Good attitude, good energy	0/1/2
PowerPoint layout: Good use of space on slides	0/1/2	Body language: Good eye contact, posture, gestures	0/1/2
English: The presentation is easy to understand and easy to read.			0/1/2
You can understand why their research is useful or interesting.			0/1

ウ. 指導者の評価

The teachers (1 JTE, 2 ALTs) evaluated each group's presentation using the evaluation sheet below. We also evaluated the posters and a portfolio written by the students.

みつめる力			きわめる力(論理的思考力)			つなげる力(表現力,ゼミ独自の評価)		
Ideas-習得-	Connections-活用-	Extensions-探究-	Ideas-習得-	Connections-活用-	Extensions-探究-	Ideas-習得-	Connections-活用-	Extensions-探究-
何の研究がしたいかわかりやすい。 一研究テーマ The topic and purpose of the research are clearly stated.	学問または実社会への展開が期待できる内容である。 The concepts and content are good enough to be developed and put into practice in this society.	世の中をよくしようとする視点がある。 一研究目的と背景 They look at this problem/issue from the point of view of making society better by using the result.	仮説が成立している。 一仮説 The hypothesis is good enough to proceed with this research and survey.	数値を用いて検証している。 一結果, 考察 They have used graphs and figures in their research, and by using them, they describe the research well.	オリジナリティの高い考察をしている。 一考察 Their project/research is unique. They have their own unique way of looking at it.	わかりやすく、言いたいことが効果的に伝わるスライドである。 The presentation is very clear to convey what they did in their research and also it helps to make their research very clear and effective.	ゼミ独自の評価 日本語以外の文献も参照している。 They used books and articles written not only in Japanese but also in English.	ゼミ独自の評価 ジェスチャーやアイコンタクト、発音やイントネーションがはっきりしてプレゼンを分かりやすくしている。 They use gestures and eye contact with the audience, and their pronunciation and intonation of English is clear enough to make their presentation understandable.

(5)各種コンテスト出品ゼミ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

各種コンテストから、自身が最も興味のある分野について探究活動を行い出展し、自分の興味関心のある分野について理解を深めることを目的とする。各種コンテスト出品ゼミでは、コンテスト一覧を Google スプレッドシートでまとめたものを Google Classroom に投稿し、生徒はその一覧から出品するコンテストを選択する。また、それ以外にも各自で見つけてきたコンテストに出品することも可能としている。さらに今年度は、株式会社マイナビの探究学習プログラムを活用した研究を実施した（以下マイナビ班）。

【年間指導計画】

月	内容
4月	GR・AS II オリエンテーション
5月	コンテスト調査、決定
6月	コンテストに向けての先行研究調査
7月・8月	コンテスト作品の作成 企業とのディスカッション
9月	コンテスト作品の作成及び発表準備
10月・11月	発表準備（スライド、報告書作成）
12月	発表（ゼミ、学年） 研究論旨作成 （個人でテーマを800字にまとめる） →外部に採点を依頼



図1：企業とのディスカッション

8月にマイナビ班は、東京海上日動火災保険株式会社の担当者2名に本校へ来校していただき、生徒とディスカッションを行い、「サイクルツーリズムを使って海外からの観光客を増やす方法」について研究を行った。熊本でも特に、天草の観光客を増やすことを目的として、天草市内を電動自転車でめぐりコースを提案した。企業とのディスカッションでは主に広報の手段についてアドバイスを頂き、観光客のターゲットを具体的にし、ターゲットを絞ることなどについて議論を深めることができた。

イ. 生徒の相互評価

ゼミ代表を決める際に、生徒の相互評価としてループリック評価表を使用した（33頁〇 生徒の相互評価ループリック参照）。各生徒に評価表を配付し、グループごとに相互評価をする。各グループから上位2名を選抜する。その後、ゼミ全体に発表を行い、Google form で投票し、上位1名をゼミ代表として選出する。

ウ. 指導者の評価

評価をループリックで行うことによって、探究活動の質を多角的に分析した。学年会で評価規準や平均点を協議したうえで、評価を行った。評価対象は Google ドキュメントで作成したポスターと Google スライドで作成したプレゼンテーションの資料とした。各生徒から提出したデータを用いて、Google Classroom 上での評価を行うことで、オンライン上での評価を行ったり、毎時間の振り返りを評価したりした。また、各研究を800字にまとめ、採点されたものを評価の対象として、各生徒の研究を評価した（34頁〇 指導者の評価ループリック参照）。

(6)文化・社会・歴史ゼミ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

各自が自由にテーマを設定し、研究に取り組むことで、独創性・創造性に富んだ課題発見能力の育成を目指すことを目標とした。生徒同士の情報交換ができるよう、取り組んでいるテーマを付箋を使ってマッピングした。（図1）また、学校司書より出典としての本の特性や図書館の利用について指導を受けた。

【年間指導計画】

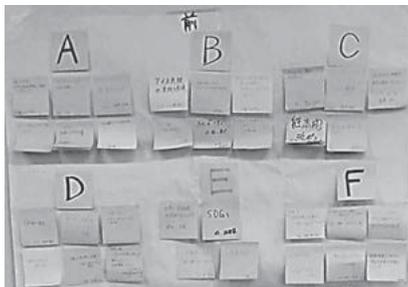
月	内容
5月	オリエンテーション、課題設定
6月	図書館活用についてのオリエンテーション、課題設定
7月	課題設定、先行研究調査
9月	調査、研究
10月	調査研究のまとめ、ポスター、発表スライド作成
11月	発表練習、研究発表
12月	研究の論文化（800字以内にまとめる）

イ. 生徒の相互評価

ポスター、スライドの改善ができるよう5~6人の小グループで評価表を用いた相互評価（図2）を行った。また、12人程度の中グループの代表一組がゼミ全体での発表を行い、評価の高い2組をゼミ代表として選抜し、学年や外部に向けて発表した。

ウ. 指導者の評価

毎回の授業終わりにワンペーパーポートフォリオを書かせ、その日の進捗状況や自己評価、感想を記録させた。ポスター、スライドのデータを生徒に提出させ、ループリックをもとに評価を行った（34頁〇 指導者の評価ループリック参照）。評価規準は学年会で協議したものにし、この評価規準をもとに探究活動の質を多角的に分析した。ワンペーパーポートフォリオ、ポスター、スライドの提出を Google classroom 上で行うことによりオンライン上で評価した。研究の論文化を行い、外部委託して採点されたものを評価の対象として各生徒の研究を評価した。



〇 研究テーマのマッピング



〇 ワンペーパーポートフォリオ

活動の様子



図書館活用オリエンテーション



図書館利用の様子



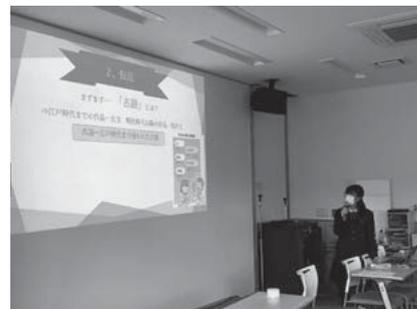
小グループ発表の様子①



小グループ発表の様子②



ゼミ内発表①



ゼミ内発表②

(7)STEAM ゼミ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

72人の希望者を、初回の授業でワークショップを行い、科学的に物事の本質を追究したい生徒【コト系】と課題解決をしたい生徒【ものづくり系】にグループ分けを行った。さらにもものづくり系は【モノ系】と【オト系】に分け、班編制の希望をとる過程でそれぞれの探究テーマを明確にするよう指導した。

【コト系】 AIを用いてやってみたいこと、できることを独創性と創造性に富んだ研究に発展させ、課題発見能力の育成を図る。宝塚大学井上幸喜先生から「AIとの付き合いかた」の講演をオンラインで受けた。

① AIについて②機械学習③ディープラーニングなどについて思いつくことをあけて、そこから自分の興味・関心のあることについて探究を深めた。

【モノ系】「湖池屋九州阿蘇工場コラボ」班、「第二高校売店売り上げV字回復」班、フリー課題班に分かれ、マーケティング、商品企画を中心に探究を行った。

【オト系】 サウンドロゴを切り口に、聴覚に焦点を当てた情報発信の探究を行った。

【年間指導計画】

月	内容
5月	オリエンテーション, 課題設定
6月	課題設定
7月	先行研究調査
9月	調査, 研究
10月	調査研究のまとめ, ポスター, 発表スライド作成
11月	ゼミ代表決め, 学年発表会
12月	研究の論文化(800字以内にまとめる)

イ. 生徒の相互評価

5～6人の小グループで、評価表を用いた相互評価を行った(33頁○ 生徒の相互評価ルーブリック参照)。小グループの中から代表を1名決定し、この代表者がコト系の全員の前で発表し、コト系の代表者を2名決定した。2組をゼミ代表として選抜し、学年や外部に向けて発表した。

ウ. 指導者の評価

毎回の授業終わりにワンペーパーポートフォリオでその日の振り返りを行わせた。自分の研究内容をポスター、スライドにまとめさせ、ルーブリックをもとに探究活動の質を多角的に評価した(34頁○ 指導者の評価ルーブリック参照)。評価規準は学年会で協議したものにし、この評価規準をもとに分析した。最後に研究を論文にまとめさせ、生徒の研究を評価した。

エ. 外部評価

湖池屋班は実際に工場長、総務部長、県教育委員会を前に、企業の商品開発のプレゼンしながらに発表会を行った。湖池屋サイドによる評価は以下の通り。

※評価規準と達成度(7本の企画の評価を平均し、%に換算)

- ①魅力的で購買意欲をそそる商品タイトル, プロジェクト名である 81.0%
- ②信頼度の高いデータを示し、現状を分析している 61.9%
- ③現状の分析から的確なアイデアを提案している 81.0%
- ④自らのプランを的確に自己評価できた上で、展望を示している 76.2%
- ⑤適切に資料を整理している 71.4%

アイデアは非常に褒めていただいたが、納得がいく根拠資料を示す点で、改善すべき点がある。今回は工場見学を発表会後の振り返りとして実施したが、次年度以降は探究活動の期間中に実施すると、より具体的に根拠を示すことができるので、改善したい。

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

6. 取組の成果

- (1)文化系のゼミを作成することで、より幅の広い研究を行うことができるようになり、生徒の興味関心や進路に繋がる探究活動を実施することができた。
- (2)I C Eモデルの評価規準や生徒の成果物を評価する際にルーブリックを活用することで、評価の共通理解を図ることができた。
- (3)Chromebookを用いることで生徒自ら作成したアンケートを取ることができるようになり、データを用いた検証や考察を行うことができるようになった。
- (4)大学や企業と連携を図ることで、生徒の課題研究をさらに深めることができた。

7. 今後の課題と展望

探究の手法を生徒だけでなく、職員間でも共通理解を図ることで、より質の高い探究活動を実施することができるようになることを考える。

(次年度に向けて)

- ・探究活動の目標となる「ルーブリック」を今年度担当の意見を基に見直す（目標の再設定）
 - ・活動初期から常にルーブリックを生徒・職員で意識しながら取り組む（目標の共有・意識づけ）
 - ・担当職員側からも探究分野の提案もしつつ、原則は生徒自身の探究テーマに取り組ませる（主体性）
- 本校がこれまでに開発した二高I C Eモデルルーブリックをより効果的に使用するために、上記の徹底を次年度は再度図りたい。

事業名 グローバルリサーチ (GRⅢ)

学科：普通科 学年：第3学年

1. 第V期の取組目標

GR IIで実施した研究内容を英語でポスターにまとめ、プレゼンテーションを行うことによって、自身の考えについて英語で発信できるようになり、国際社会で活躍できる語学力を身に付ける。

2. 昨年度の課題

- (1)これまで継続して実施してきた指導者による客観的評価、生徒の自己評価、生徒間の相互作用の検証を重ね、より生徒の成長につながるものにしていかねばならない。
- (2)英語によるプレゼンテーションの機会が、グループやクラス内に留まっており、校外での発表機会を与えることができていない。また、国際学会や海外交流の場で発表させることができていない。

3. 今年度の具体的目標

- (1)指導者による客観的評価、生徒の自己評価、生徒間の相互評価の継続運用とそのブラッシュアップ
- (2)英語による発表機会の提供

4. 取組の検証方法

- (1)二高 I C Eモデルに基づくテーマ研究の客観的評価、自己評価、相互評価の分析
- (2)取り組みの振り返りアンケート、SSH事業に関するアンケート

5. 取組の内容・方法

(1)全体スケジュール

①前半 (論文英訳)：2年次に実施したテーマ研究を英訳し、探究活動から得た知識や課題をより明確にすることを旨とした。

回数	実施予定日	指導内容・活動内容
1	4/28 (水)	①2年次に実施したテーマ研究のデータ準備 ②テーマ研究要約 (日本語)
2	5/24 (水)	②テーマ研究要約 (日本語) ③日本語要約を英訳
3	5/31 (水)	③日本語要約を英訳 ④英訳のブラッシュアップ
4	6/8 (木)	⑤英語プレゼンテーション・相互評価
5	6/14 (水)	情報 (講演会)
6	6/21 (水)	情報 (演習)

②後半 (小論文指導)：グラフや資料を用いた小論文指導を行い、2年次までのGRで学んできた自分の意見の根拠となる数値や事実を示す学習をベースに、論述指導を充実させる。

回数	実施予定日	指導内容・活動内容
7	9/6 (水)	①テキスト配付+今後の計画+評価についての説明。(2学期のGRの評価は小論文学習への取組をもとに行う。) ②テキスト p.1~3 ウォーム up「データを正しく読み取ろう」 ③連絡事項 読書の勧め・図書館利用の勧め。
8	9/13 (水)	p.10~15 2 lecture2・lesson2・3「複数の資料の読み取り方」
9	9/20 (水)	「複数資料の読み取り方」の確認→演習① lesson3 演習② lesson4
10	10/4 (水)	p.20~21 6 グラフ+グラフ「二酸化炭素の排出削減」
11	10/11 (水)	読解・構成メモ・記述に約70分 (1コマ目+2コマ目の前半) 自己評価・相互評価・佳作選出 (2コマ目の後半)
12	10/18 (水)	p.22~25 7 課題文+グラフ「生物多様性の保全と必要性とあり方」
13	10/25 (水)	読解・構成メモ・記述に約70分 (1コマ目+2コマ目の前半) 自己評価・相互評価・佳作選出 (2コマ目の後半)
14	11/1 (水)	p.26~29 8 英文+グラフ「訪日外国人観光客に向けた観光事業」
15	11/8 (水)	読解・構成メモ・記述に約70分 (1コマ目+2コマ目の前半) 自己評価・相互評価・佳作選出 (2コマ目の後半)
16	11/15 (水)	p.32~33 資料編 新潟医療福祉大学推薦入試問題「学校の部活動」
17	11/22 (水)	読解・構成メモ・記述に約70分 (1コマ目+2コマ目の前半) 自己評価・相互評価・佳作選出 (2コマ目の後半)

※使用テキスト：特化型「小論文チャレンジノート」データ・融合編 第一学習社

(2)評価 (論文英訳)

①指導者による客観的評価

評価を二高 I C Eループリックで行うことによって、探究活動の質を多角的に分析し、指導体制を全校に普及させる。学年会で評価基準や平均点を協議したうえで、評価を行った。

Evaluation Perspective / ICE	Ideas	Connections	Extensions
Ability to Identify Issues みつめる力	Clear Idea : 課題の明快さ The idea of their research is clear. 1 2 3 4	Evidence : 客観的根拠がある There is clear evidence and the research is objective. 1 2 3 4	1 Writer tries to answer a question. 2 Writer tries to solve an issue. 3 Writer describes how the research can be improved. 4 Writer's conclusion contributes to a benefit for society. 1 2 3 4
Logical Thinking きわめる力	Grammar : 文法の精度 1 Reader can't understand 2 Reader can understand 3 Very accurate grammar 4 Almost perfect 1 2 3 4	Organization of Contents : 論理の正確さ バラバラのつながりに一貫した論旨がある。 1 2 3 4	
Potential for Development つなげる力			
Total Points			Points

指導者による客観的評価 (ワークシート)	みつめる力	日本語要約的置き		平均2.8点/3点
		英語要約の取組状態		平均2.6点/3点
つなげる力	I	課題の明快さ	平均3.5点/4点	
	C	客観的根拠があるか	平均3.4点/4点	
きわめる力	I	文法の精度	平均3.3点/4点	
	C	論理の正確さ	平均3.3点/4点	
	E	社会的な意義が感じられるか	平均3.5点/4点	

②生徒の相互評価/自己評価

生徒の自己評価 (ワークシート)	みつめる力	日本語要約的置き		平均2.8点/3点
		英語要約の取組状態		平均2.7点/3点
つなげる力	I	課題の明快さ	平均3.6点/4点	
	C	客観的根拠があるか	平均3.7点/4点	
きわめる力	I	文法の精度	平均3.6点/4点	
	C	論理の正確さ	平均3.5点/4点	
	E	社会的な意義が感じられるか	平均3.6点/4点	

6. 取組の成果

論文英訳においては、自身の研究を改めて振り返り、海外へ発信できる段階までブラッシュアップできた。生徒たちは、探究活動に対する達成感を得ることができたと考えている。また、客観的評価と自己評価の両側面から本取組の評価を行ったが、上に示すような概ね良好であった。外部に対する英語での発表機会については、SSHⅢの英語プレゼンテーションと絡めて実施していくと効率化が図られてよいのではないかと考える。

小論文指導においては、自己評価と生徒間の相互評価を行った。他者へ発表する機会を多く設定したため、良い刺激の中で小論文指導をすすめることができた。

7. 今後の課題と展望

普通科320人に論文英訳を求めている。生徒40人程度につき教員1人が担当し、客観的評価を行っているのが現状である。評価方法をさらにシンプルにする、英語科職員(11人)の協体制を得る、評価の時期を分散させるなどして負担感を減らしていくことが大切である。

事業名 「科学哲学」(1・2学年 課題研究(SS・AS・GR)内で実施)

学科: 理数科・美術科・普通科 学年: 第1・2学年

1. 第V期の取組目標

科学と推論や法則, 理論とは何か等, 科学の本質的な問いに触れ, 科学とはどのような存在であるかを学びながら, 高度な科学的探究力の育成を目指す。

2. 昨年度の課題

- (1)課題研究を進めるにあたり, 答えがあるかわからないテーマについて取組む態度の育成
- (2)哲学的思考等を育むための, 組織全体での事業への取組

3. 今年度の具体的目標

科学と哲学の接点について, 哲学史・科学史等を学びながら, 科学に臨む態度を学ぶと同時に, 変化する社会に対応するために必要な調整力(共通理解)を身に付ける。

4. 取組の検証方法

- (1)ルーブリックによる生徒評価の分析
- (2)ポートフォリオによる振り返り記述の分析

5. 取組の内容・方法

●1学年

- テーマ1 5月17日(水)対象:美術科・普通科1年

「科学哲学」概論

～「テツガクって何?」と思ったあなたに贈るミニ講義～

科学哲学を学び, 現代が抱える課題の複雑性を自覚し, 誰もが納得できる考え(=共通理解)を見出すための講義を国語科の職員が全体を対象に実施。現代社会を生き抜くために, 現代の諸問題の複雑さを理解し, 多様性の時代に必要な知的姿勢を理解する。その上で, 他者理解のために必要とされる「共通理解」を獲得し, 将来にわたって「科学」+「科学哲学」を通じた人間の幸福量の増大(Well-being)を目指す。

- テーマ2 4月25日(火)対象:理数科1年,
5月31日(水)対象:美術科・普通科1年

「本質を追求するために」

～哲学的思考と共通理解獲得のトレーニング～

哲学的テーマとして頻繁に挙げられる“万物の根源とは何か”をテーマに, 科学史を踏まえながら自身の考えを他者と重ね合わせ, そこから得られる共通理解を獲得し, 哲学的思考を身に付ける。同時に, 自然哲学者・科学者の足跡について学び, 先人がどのようにして自ら課題を見出し, 哲学的思考から結論を導いてきたかを学ぶ。

●2学年

- テーマ3 5月24日(水)対象:美術科・普通科2年,
10月13日(金)対象:理数科2年

科学哲学「科学はどうあるべきか」から「科学はどのようなものか」へ

1年次の科学哲学の内容を受け, “科学はどうあるべきか”から“科学とはどのようなものか”を考える。“似非科学”等についての問題についても考えながら, これからの課題研究等の一助とする。

授業の初めに, いくつかの事柄について科学的に正しいかどうかを理由と合わせて考え, 科学(科学哲学)が一般にどのように説明されているかを考える。具体的な事例を考えながら「科学はどうあるべきか」から「科学はどのようなものか」を考える。

- テーマ4 2月7日(水)対象:美術科・普通科2年

「AIと責任について」をテーマに, 自律兵器として用いられているドローンについて, その正しい使い方とは何なのかを考えると共に, 今日においてドローンをよりよい社会の構築のために使用するにはどのような行動ができるかを考える。

※本時の内容は「科学倫理」の内容も包含していると考え, 現代社会におけるルールとその在り方を考えるものとして実施した。

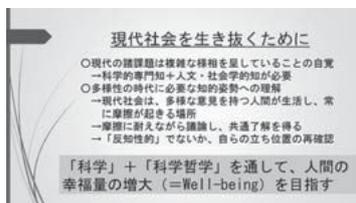


図1 美術科・普通科 第1回 講義の様子



図2 使用したワークシートと授業の様子



図3 使用したワークシートと授業の様子

6. 取組の成果

- (1)生徒の自己評価にはICEルーブリックを用いて評価を行った。その一例は以下のとおりである。

<評価表・評価項目の例>

フェーズ	項目
I フェーズ (知識・技能)	科学哲学について, その内容を理解できた
C フェーズ (思考・判断・表現)	科学哲学において「答えがない」または「答えを出すことが難しい」問いについて, 自らの立ち位置をはっきりさせ, 自身の意見を述べる(考える)ことができた
E フェーズ (主体的に学習に取り組む態度)	フォーム内にて実施【記述式】

また、育成したい資質・能力が身に付いたと感じたかどうか、以下の4項目で調査を行った。

- ①「科学哲学」が哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究能力の育成に役に立つと感じたか。
- ②「科学哲学」が独創性と創造性に富んだ課題発見能力の育成に役に立つと感じたか。
- ③「科学哲学」が変化する社会に対する応用力の育成に役に立つと感じたか。
- ④「科学哲学」が課題研究などの探究活動に役に立つと感じたか。

●1学年

○テーマ1 5月17日(水) 対象:普通科・美術科1年

表1 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=347)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	0.3	5.8	52.7	41.2	3.3
②	0.6	4.3	45.0	50.1	3.4
③	0.6	5.2	44.7	49.9	3.4
④	0.9	4.6	40.1	54.5	3.5

○テーマ2 4月25日(火) 対象:理数科1年, 5月31日(水) 対象:美術科・普通科1年

表2 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=357)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	1.4	4.2	44.5	49.9	3.4
②	1.1	3.9	33.9	61.1	3.5
③	1.4	4.2	40.9	53.5	3.5
④	0.8	4.2	36.7	58.3	3.5

●2学年

○テーマ3 5月24日(水) 対象:美術科・普通科2年, 10月13日(金) 対象:理数科2年

表3 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=289)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	0.3	3.8	50.2	45.7	3.4
②	0.7	5.9	47.8	45.7	3.4
③	0.3	3.8	45.3	50.5	3.5
④	1.3	6.2	39.1	53.2	3.4

※○テーマ4 2月7日(水) 対象:美術科・普通科2年「AIと責任について」については、科学哲学と科学倫理の両方の分野を包含した内容だったため、結果である生徒自己評価による各項目の割合は43ページ、「科学倫理」(1・2学年 課題研究 (SS・AS・GR) 内で実施) 内、6. 取組の成果に掲載した。

(2)振り返り記述の分析 (E フェーズ (主体的に学習に取り組む態度) の評価)

生徒ルーブリック記述による振り返りから、特に変容が顕著と思われる生徒例を以下に掲載する。

【生徒記述例】

生徒A	科学と哲学は反対のこのように思っていたが、もとは同じものであり、今でも繋がりのあるものだとわかった。今後は美術とも関わりをもたせながら生活していきたい。【1年美術科】
生徒B	探究活動において、科学哲学の考え方を活用したいと思った。話し合いにおいて対立したときも、その考えに捉われず、新しい考えもあることを意識して議論したい。【1年普通科】
生徒C	授業の最初に世の中は何からできているかと問われてもあまり思いつきませんでしたが、グループやクラスで話し合う中で自分の考えが広がっていく感覚がわかって面白かったです。【1年普通科】
生徒D	探究というのは真の事柄よりも重要というのが、今後の社会に新たな発展をもたらす上で必要な事柄だと思った。【2年理数科】
生徒E	科学哲学によって真実を見抜く科学的探究能力を育てていくのは、これからの情報社会を生き抜くために非常に重要になってくると感じました。探究能力を伸ばして自身の作品等に生かしていきたいので学びを深めたいと思いました。【2年美術科】
生徒F	科学哲学は「科学的な探究能力を養い、科学はどうあるべきか」を考える学問である。自分は文系だが、科学は私達の日常と切っても切れない関係として密接に結びついている。これからの日常生活でも科学的に考えてみたい。【2年普通科】
生徒G	社会がどのように変化しているかはニュースなどで知っているけど自分ではどのように世界を変えることができるかなどを考えることができた。戦争は他人事ではないと思うから今はまだどのようにしたらいいかなど思いつかないがこれから考えていければいいと思った。【2年普通科】
生徒H	正解はない問題について、これからずっと考え続けなければいけないのだと分かった。自分の意見を持つことは重要だが、固定せず、他人の意見や新たな知識によって考え方をアップデートし続ける必要があると感じた。これからもっと、技術と倫理観についての問題が増え続けるのだと言うことも感じた。【2年普通科】

7 今後の課題

1・2学年において、年間を通じたカリキュラムの一部として科学哲学を展開できていることについては成果が得られたと考える。しかし、本校がイノベーション人材として求める資質・能力である「①科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力, ②独創性と創造性に富んだ課題発見能力, ③変化する社会に対する応用力」が生徒に身に付いたかどうかを客観的に評価するための指標が十分に定められておらず、このことについての改善が必要である。

今後は、研究開発課題に沿った人材育成が実現できたかどうかを生徒の主体と客観性の両面から評価できるような仕組みを再度構築し、次年度の成果に活かしたい。

事業名 「科学倫理」(1・2学年 課題研究(SS・AS・GR)内で実施)

学科：全学科 学年：第1・2学年

1. 第V期の取組目標

IV期まで行われてきた生命、環境分野等の課題研究を深化・発展させるために、生命に対する敬意や自然環境への配慮・保護について考える。特定不正研究についても学び、誠実な科学者となり、科学の発展のために求められる資質を身につけた科学技術人材育成を目指す。

2. 昨年度の課題

- (1)科学倫理をフィールドワーク研修前等を行うことで、より効果的な内容を行う
- (2)環境倫理や生命倫理に留まらない、統計学的な側面から科学倫理を学び、課題研究等に活かす

3. 今年度の具体的目標

生命倫理をはじめとする科学倫理を学ぶと同時に、データ領域に関する科学倫理を学ぶ。科学者としてのあり方を考え、高度な科学的探究能力と変化する社会に対する応用力を育む。

4. 取組の検証方法

- (1)ループリックによる生徒評価の分析
- (2)ポートフォリオによる振り返り記述の分析

5. 取組の内容・方法

● 1学年

○テーマ1 6月6日(火) 対象：1年理科科

実際の大学の研究室の実験データ・実験ノートを利用して「記録を残す」ことについて注意すべき点を考え、不正行為(捏造・改竄・盗用)について考える。直後に行われる江津湖生態調査に合わせて、科学倫理を学ぶ意義を深く考える。

○テーマ2 9月6日(水) 対象：1年美術科・普通科

「外れ値と誤差」をテーマに、実験に関するやり取り文を読み、データの取り扱いと研究不正について学ぶ。外れ値と誤差についての理解を深め、以降で取り組む課題研究において、データで見ることの大切さを学ぶ。

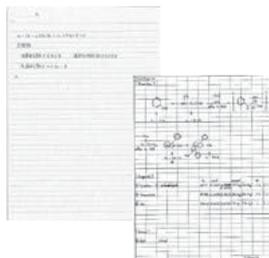


図1 実際の実験データ資料



図2 使用したワークシート(テーマ1)



図3 使用したワークシート(テーマ2)

○テーマ3 2月7日(水) SSH特別講義として1学年全生徒対象に実施

講師：熊本大学大学院生命科学研究部 若山 友彦 教授

演題：「科学倫理～ルールを守って科学する～」

解剖学者である若山教授による「観る」ことで新しい科学の発見をする「観察」の方法の紹介を通じて、研究をするすべての者が守るべきルールについて理解する。

● 2学年

○テーマ4 2月7日(水) 対象：2年普通科・美術科

「AIと責任について」をテーマに、自律兵器として用いられているドローンについて、その正しい使い方とは何なのかを考えると共に、今日においてドローンをよりよい社会の構築のために使用するにはどのような行動ができるかを考える。

※本時の内容は「科学哲学」の内容も包含していると考え、科学の立ち位置とその在り方を考えるものとして実施した。



図4 使用したワークシート(テーマ4)

6. 取組の成果

(1)生徒自己評価で使用したループリック等について

生徒の自己評価にはICEループリックを用いて評価を行った。その一例は以下のとおりである。

<評価表・評価項目の例>

フェーズ	項目
Iフェーズ(知識・技能)	自律兵器について、その内容を理解できた
Cフェーズ(思考・判断・表現)	自律兵器に対する自らの倫理的な立ち位置をはっきりさせ、自身の意見を述べる(考える)ことができた
Eフェーズ(主体的に学習に取り組む態度)	フォーム内にて実施【記述式】

また、育成したい資質・能力が身に付いたと感じたかどうか、以下の4項目で調査を行った。

- ①「科学倫理」が哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究能力の育成に役に立つと感じたか。
- ②「科学倫理」が独創性と創造性に富んだ課題発見能力の育成に役に立つと感じたか。
- ③「科学倫理」が変化する社会に対する応用力の育成に役に立つと感じたか。
- ④「科学倫理」が課題研究などの探究活動に役に立つと感じたか。

●1学年

○テーマ1 6月6日(火)対象:1年理数科

表1 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=24)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	0	8.3	41.7	50.0	3.4
②	0	8.3	45.8	45.8	3.4
③	0	8.3	37.5	54.2	3.5
④	0	4.2	37.5	58.3	3.5

○テーマ2 9月6日(水)対象:1年美術科・普通科

表2 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=325)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	0.9	4.6	45.5	48.9	3.4
②	0.6	7.4	46.5	45.5	3.4
③	0.9	6.8	42.8	49.5	3.4
④	0.6	7.1	35.4	56.9	3.5

○テーマ3 2月7日(水)対象:1学年全生徒

表3 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=330)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	0.9	7.3	51.2	40.6	3.3
②	0.6	7.0	49.7	42.4	3.3
③	0.6	8.5	47.6	43.3	3.3
④	0.6	5.8	42.7	50.9	3.4

●2学年

○テーマ4 2月7日(水)対象:2年普通科・美術科

表4 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=286)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	0.7	4.9	40.6	53.8	3.5
②	0.3	4.9	40.6	54.2	3.5
③	0.3	2.8	38.1	58.7	3.6
④	0.3	6.3	37.1	56.3	3.5

(2)振り返り記述の分析 (Eフェーズ (主体的に学習に取り組む態度) の評価)

生徒ルーブリック記述による振り返りから、特に変容が顕著と思われる生徒の例を以下に掲載する。

【生徒記述例】

生徒	生徒ポートフォリオ記述
生徒A	探究は結果を出すことだけでなくノートに記録し、考察することが大切だと改めてわかりました。また、失敗(思った結果が出ない)することもあるので、それも結果としてなぜこうなったかを考え、次に繋ぐことも大切だとわかりました。 【理数科1年】
生徒B	科学は理科や理系、研究のイメージがりましたが、科学倫理を学び新たなイメージが付きましました。考えることは難しいけれど日常成果に繋げ、色んな人の考えを聞くなどして授業を楽しく受けることができました。これこそが理数科の本質だとも思いました。【理数科1年】
生徒C	研究などのデータを扱うときは、誤差と外れ値についてしっかりと考え、正確なデータにすることが大切だと思った。また、外れ値になった要因を考えることは研究だけでなく、普段の生活や、仕事に就いたときなどにも大切なことだと思ったので、自分のこととして捉えていきたい。【普通科1年】
生徒D	今回の授業で外れ値と誤差について学ぶことができました。失敗だと決めつけるのではなく、自分たちの方法に問題がないのか、その他の要因があるのか、しっかりと考えより良い実験にしていけたらいいなと思いました。【普通科1年】
生徒E	わからないことを明らかにすることが研究であり、それは「役に立つ、立たない」ではなく、未知な物事を発見、達成することに意味がある。したがって「その実験は役に立つのか。」という世間の目を伺ってわかりやすく役に立ちそうなことを研究することはかえって新しい物事を発見することの妨げになりうるということを考えた。【美術科1年】
生徒F	最近、イラストレーターなどの作品を無断でAIに学習させ、アップロードしている事例をよく見かけます。AIが身近になり倫理的に良くないことも人が直接手を介さずにできるようになってしまったと思いました。AIを活用し人を傷つけるようなことがないよう意識したいです。【普通科2年】

7 今後の見通し

「科学倫理」については、年間を通じた取り組みに見通しが立ったのではないかと考える。ただ、他の課題研究をはじめとするSTEAM-Dの取り組み等と合わせ、年間の実施回数については検討の余地がある。科学倫理に隣接する科学哲学を含んだ内容の取り組み等も計画し、その効果を検証していきたい。また、各学年における個人およびグループでの課題研究において、研究テーマや研究のプロセスにこれらの学びが反映されているかの評価を行う必要がある。

テーマ1
SS
AS
GR
テーマ2

事業名 「科学芸術」(1学年芸術【美術】及び1・2学年で実施)

学科：理数科・美術科・普通科 学年：1・2学年

1. 第V期の取組目標

「特異な才能を発見・開発・開花する イノベーション人材の育成システムの構築と自走化」を目指すため、探究活動の全校展開を更に推進し、科学的な人材を幅広く育成し、その中で特異な才能を発掘し、「イノベーション人材」として育成するプログラムを構築する。

2. 昨年度の課題

- (1)STEAM教育の視点を汲んだ、美術科の特性を活かした探究活動の開発
- (2)探究活動におけるICT活用の検証

3. 今年度の具体的目標

- (1)理数科とのコラボレーションを通して、STEAM教育の実践を開発する
- (2)理数科・普通科にArtの視点を取り入れたカリキュラムの実施

4. 取組の検証方法

- (1)理数科・美術科独自の活動内容毎にポートフォリオ・レポートによる検証
- (2)共通フォームを配信し、三観点評価に準じた独自のフェーズ(ICE)の自己評価による検証

5. 取組の内容・方法

- (1)第二高校におけるSTEAM教育について

①第二高校におけるSTEAM教育の考え方

本校はSSH第V期の重点目標として、独自のSTEAM教育システムの開発を行っている。「STEAM-D」で考える「ART」・「Design」の意義は、「美術」は、外界に対し自分自身の内面を通して向き合い、思考したことを、視覚的に表現すること。「デザイン」はクライアントに求められた課題に対し解決案をビジュアルや製品、情報、システムを開発し提供すること。リベラルアーツは大学では『一般教養』とも訳され、本校の場合ビジネスシーンで取り入れられているような「広い視点で物事を考える引き出しを増やす」とことと考える。「A」の定義は、取り入れる団体が異なるが、美術科を有する第二高校はリベラルアーツ、美術、デザインの3つのアプローチができる。V期の3年間を通じて、STEAM教育が生徒の科学的探究能力の育成にどう作用するか、検証していきたい。

- (2)二高STEAMフィールドと関連が深い実践の分類(概念図参照)

※理《理数科》、美《美術科》、普《普通科》、数字学年を示す

	論理	感性・実践
問題提起 ・ 価値の創造	<ul style="list-style-type: none"> 科学哲学(全科1・2) 科学倫理(全科1・2) 九州大学芸術工学部講義(理2美) 九州国立博物館文化財保存講義(理美2) 	<ul style="list-style-type: none"> 美術解剖学講座(美2) 材料研究フレスコ画講座(理1) 材料研究日本画講座(全科1)
問題解決	<ul style="list-style-type: none"> 地域課題解決～空き家問題～(理美1) つまようじタワーコンテスト(全科2) 防災・減災フェア出場(全科1・2) 	<ul style="list-style-type: none"> アントレプレナーシップ(理美1) ペーパーブリッジ制作(普理1) 防災グッズデザイン(美1)

● 1学年

- テーマ1 1月22日(月)対象：1年美術科・理数科

講師：熊本県立大学環境共生学部居住環境学専攻

佐藤 哲 准教授

外部講師を招聘し“空き家問題を解決する”をテーマに、講義とワークショップを実施した。美術科と理数科が独自の視点で地域課題について学ぶと同時に、それぞれの立場から課題解決に必要なアイデアの創出を行う。



図1 使用したワークシートと講師の佐藤准教授

● 2学年

- テーマ2 12月1日(金)対象：2年美術科・理数科

講師：九州大学大学院芸術工学研究院人間生活デザイン部門

西村 貴孝 先生

九州大学芸術工学部へ赴き“人の多様性とデザイン”のテーマのもと、環境での順応や適応によって生まれた人の多様性(生理機能)について深く学ぶと同時に、科学的に表現されるデザインの大前提(科学と芸術の接点)を学ぶ。

午後は九州国立博物館での文化財保存研修を行った。文化財修復の現場は科学と芸術の完全な融合である。震災の多い日本でこの研修を継続することは非常に意義深いと思われる。



図2 九州大学芸術工学部での様子

- 1学年 普通科・理数科 芸術I美術選択(103人)

「ペーパーブリッジ制作」

一般財団法人ツタワールドボクの「ペーパーブリッジコンテスト」のレギュレーションで実施。熊本では県立宇土中学校を中心に継続して実践、県立中学校三校の合同コンテストも実施された(中学校はグループ制作)。本校の取り組みは、そのレギュレーションを参考にし、分析する力を身につけるために、個人で2回制作。1回目は自分なりに強度を考え制作し、耐荷実験ではツタワールドボクから講師をお迎えし、「なぜ壊れたのが」、「どこから壊れたか」、「橋のどの部分が重りを支えているのか」を検証した。2回目の制作では、みな形が洗練され、楽にナット16個(2.16kg)支えることができ、デザイン性に集中できるようになった。多くの生徒が、条件である16個のナットを10秒支える橋を制作した。逆に、すでに正解があるものをトレー

実験	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
A	275	305	48	16	16
B	310	315	48	16	16
C	435	615	168	168	168
D	445	445	168	168	168
E	42	42	2	16	16
F	200	400	2	16	16
G	200	400	168	168	168
H	200	400	168	168	168
I	200	400	168	168	168
J	275	310	168	168	168
K	200	400	168	168	168
L	200	400	168	168	168
M	435	615	168	168	168
N	275	310	2	16	16
O	275	310	48	16	16
P	400	310	48	16	16
Q	275	400	168	168	168

スするのではなく、発想を変えて挑む生徒もいて、難しい構造に果敢に挑戦していた。まさに「失敗は新しいアイデアの源」、STEAM-Dの「A」の強みが出た場面であった。

今年度は理数科や普通科の通常の美術Iの授業で、美術科ASや特別講義の内容を実施しており、STEAM-Dに関しては自走化が効果的に進んでいる。特にペーパーブリッジ実験では、物理教諭と美術教諭が共同で指導する場面もあった。さらにどんな場所にこの橋を設置したいか、なぜこのデザインにしたのかを、レポートにまとめることで、地理的な知識、建築的な知識も身についた。さらに、「先進建設・防災減災フェア」に作品を展示し、土木建築の専門家の方々から薫陶を受けることができた。制作物が人と人を結んだ好例である。



6. 取組の成果

(1) 生徒の自己評価にはICEルーブリックを用いて評価を行った。その一例は以下のとおりである。

＜評価表・評価項目の例＞

フェーズ	項目
Iフェーズ (知識・技能)	空き家を取り巻く今日の状態について理解できた
Cフェーズ (思考・判断・表現)	空き家対策について、自身の考えを持つ(述べる)ことができた
Eフェーズ (主体的に学習に取り組む態度)	フォーム内にて実施【記述式】

また、育成したい資質・能力が身に付いたと感じたかどうか、以下の4項目で調査を行った。

- ①「科学芸術」が哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究能力の育成に役に立つと感じたか。
- ②「科学芸術」が独創性と創造性に富んだ課題発見能力の育成に役に立つと感じたか。
- ③「科学芸術」が変化する社会に対する応用力の育成に役に立つと感じたか。
- ④「科学芸術」が課題研究などの探究活動に役に立つと感じたか。

●1学年

○テーマ1 1月22日(月) 対象：美術科・理数科1年

表1 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=66)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	1.5	7.6	48.5	42.4	3.4
②	1.5	0	30.3	68.2	3.7
③	1.5	1.5	37.9	59.1	3.6
④	1.5	6.1	37.9	54.5	3.4

●2学年

○テーマ2 12月1日(金) 対象：美術科・理数科2年

表2 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=64)

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	1.6	0	39.1	59.4	3.6
②	1.6	0	29.7	68.6	3.7
③	0	3.1	31.3	65.6	3.7
④	1.6	6.3	29.7	62.5	3.4

(2) 振り返り記述の分析 (Eフェーズ (主体的に学習に取り組む態度) の評価)

生徒ルーブリック記述による振り返りから、特に変容が顕著と思われる生徒例を以下に掲載する。

【生徒記述例】

生徒	生徒ポートフォリオ記述
生徒A	美術科だけでは難しいと思っていた、設計やアプリ開発、ホームページの運用など理数科の協力することで、可能性や幅が広がると思いました。私達はアートの目線で考えることが多いけれど、理数科の問題の根本を別角度から考える視点はとても勉強になりました。【1年美術科】
生徒B	実際に空き家をどうにかすることは自分にはできないのではないと思っていたが、最初からそう思うのではなく、しっかりとした計画を立ててみるのが大切だとわかった。将来、自分の地元にも少子高齢化など様々な課題がありそうなので、自分の行動で1つでも改善ができるようにしていきたい。【1年理数科】
生徒C	私は「私達は常にデザインに囲まれている」と考えていて、講義を聞いていて同じ考えを持っている方と出会って嬉しかったです。先生はそれだけでなく「デザイン」はカタチやモノだけでなく、我々を取り巻く全てのものがデザインの対象だと言われ、すごく衝撃を受けると同時に新しい考えと出会えたという感動を覚えました。デザインという定義は、高度に発達した社会において人間を豊かに・幸せにするものだと考え、商品化や世の中をより良くするときなどに活用していこうと思います。【2年美術科】
生徒D	デザインとは人を豊かに幸せにするものであり、対象はモノだけではない。そしていいデザインにはヒトとヒトの理解が必須で有ることを学んだ。何かを考えるときはこの講義で学んだインクルーシブデザインを意識してやりたいと思った。【2年理数科】

7. 今後の見通し

昨年度に引き続き、生徒自身がICEモデルを用いて自己評価や探究の質の評価が出来る場面を細やかに設定し、科学芸術の全般的な学習計画のパッケージ化を目指す。

理数科・美術科が融合する取り組みや、美術科・美術科が融合する取り組みは具体的な計画を実施することができ、その形が形成されつつある。それに対して、理数科と普通科の取り組みが十分ではないと言えるので、今後は1つの研究テーマに対して三科が融合して取り組む課題研究を行うことができないか検討を行いたい。

1. 第V期の取組目標

課題研究に求められるデータ（統計）処理や論文の作成、プレゼンテーション等に活用するためのスキルを身に付ける。情報機器を活用して、先行研究検索や数学的な処理等の基礎から応用までを学び、情報リテラシーの醸成を図る。

2. 昨年度の課題

- (1)課題研究に活用できる統計処理技術の向上
- (2)プログラミング教育の充実
- (3)身近な問題を、プログラミングを通して解決する力の育成

3. 今年度の具体的目標

- (1)データサイエンスに必要な、データを収集し、分析する能力を身に付ける。
- (2)数学との教科横断的な学びを実現し、情報活用能力だけでなく数学を学ぶ意義についての重要性を認識させる
- (3)プログラミング学習を通して統計処理技術を身に付け、プログラミング的思考力や論理的思考力の醸成を図る

4. 取組の検証方法

- (1)オープンデータや M5Stack を用いてデータを収集する。収集したデータは表計算ソフトや Python を用いてグラフ化、分析を行い、指導者により評価を行う。
- (2)本授業の振り返りを実施し、記述内容により評価を行う。
- (3)身近な課題を Python で処理するプログラムを作成し、指導者により評価を行う。

5. 取組の内容・方法

- (1)オープンデータは e-stat から Excel 形式でダウンロードし Google Drive に保存する。保存した Excel ファイルを、Google Colaboratory で作成したプログラムで読み込み、配列に格納しておく。その配列に対して代表値等を求めたり、グラフを描画させたりすることでデータを処理する方法について学習する。データの分布は平均値、中央値、最頻値、分散、標準偏差を求めることで確認し、グラフはヒストグラムや散布図を描画しデータの分析を行った。また、M5Stack のセンサーを用いて温湿度と気圧を測定する装置を作成した。装置を作成する際は、①測定した値を M5Stack 本体に表示させる ②1 時間に 1 回測定し、M5Stack 本体に表示させるの 2 点の手順で実習を行った。授業時間 50 分に対して 1 時間に 1 回という条件を設け、想定通りに動作しているかを工夫してチェックするように誘導した。また、プログラミング学習で学んだ配列の考え方をを用いることで、記録も自動化させることができるということを認識させた。



図 1：M5Stack のプログラム

図 2：M5Stack
本体の画面

図 3：Python でグラフを描画するプログラム

- (2)プログラミングの授業は以下の計画で実施した。

時	内容
1	プログラミングの基本 ・アルゴリズムの基本構造について理解する ・変数や関数の役割を理解し、変数や関数を用いたプログラムを作成する
2	プログラムの効率化について学ぶ ・プログラムを効率化する方法について理解する ・線形探索と二分探索のプログラムの違いと、計算量の差を理解する
3	プログラミングの応用 ・最大公約数を求めるプログラムを考える
4	プログラムを効率化する方法について考察する
5	・3 時限目に作成したプログラムを効率化する方法を考える
6	100 連ガチャをプログラムする
7	・数学での学びをプログラムすることにより、教科横断的な学びを実現する
8	

プログラムを効率化する方法について学習することで、プログラムを作成して終わりではなく、試行錯誤を繰り返すことによって粘り強く学習に取り組むような授業展開を実施した。さらに、生徒にとって身近な表現することによって、プログラミングが活用されている場面を意識できるようにした。数学 A「場合の数と確率」で学習した確率と、Python の一様乱数を用いて作成した表現の確率で違いが出ることを考察させた。

6. 取組の成果

- (1)オープンデータだけでなく、自らデータを収集することで課題研究に活用できる力を身に付けることができた。実際に振り返りを行った生徒の感想には「この学習で学んだことを課題研究などで活かせるなと思いました。」や「探究の活動などでも、数値をだしたり、グラフを作ったりすることはあると思うので、今回のようなプログラミングを活用できれば良いと思いました。」というような、来年度の課題研究に活かそうとする記述が見られた。
- (2)生徒の感想には「この学習を通して、改めて数学とプログラミングの繋がりが大切さを感じることができました。」という記述があり、数学で学習した内容をプログラミングやデータの活用の授業に取り入れることによって、数学を学ぶ意義についても認識させることができた。また、数学だけでなく「何回も諦めずにできるまでやる忍耐力、工夫をすることを他の教科や生活でも活かしていきたい。」という記述もあり、プログラミングの内容だけでなく、プログラミング的思考力を他の授業に応用しようとする記述もあり、プログラミング的思考力の醸成についても目標を達成することができた。

7 今後の課題と考察

数学 B「統計的な推測」で学習する内容を取り入れ、Python で高度な統計処理を行う授業展開を実施することで、課題研究における科学的な考察を深めることができるようになる。来年度以降はさらにデータサイエンスに力を入れ、数理・データサイエンス・AI リテラシー教育の充実を図っていく必要がある。

事業名 科学家庭

学科：理数科 学年：第1学年

1. 第V期の取組目標

IV期に開発した「二高ICEモデル」を活用しながら、五感を意識した体験と思考との往還を繰り返し、思考の外化・内化の相互作用により思考を深めてきた。引き続き様々な角度から五感にアプローチして、生活に関わる事象について、実験等を通して科学的根拠に基づいた分析を行い、より一層の深い学びを実現させる。「家庭基礎」の目標である「自立した生活者として必要な知識・技能」を身に付けさせることに加え、英語を積極的に用いながら主体的・協働的な学びへとつながる工夫を図る。

2. 昨年度の課題

- (1) 大学や企業・各種専門機関等との更なる連携や研究における客観的・専門的助言の必要性
- (2) 課題解決に向けた企画力や提案力育成の必要性

3. 今年度の具体的目標

- (1) 大学や企業等と連携するなど、協働的な学びを充実させ、独創性と創造性に富んだ課題解決能力の育成を図る
- (2) 1人1台端末を活用して、情報の収集・共有・発信能力の更なる育成を目指す

4. 取組の検証方法

- (1) 年間を通じて家庭と科学及び英語の教科横断的な取組を実施し、定期考査等により成果を検証する。
- (2) 1枚ポートフォリオによる毎時の振り返りから生徒の思考の変容を検証する。

5. 取組の内容・方法

(1) ICT活用の工夫

IV期から継続して、Google classroom をベースに jam board や meet 等、様々なアプリケーションを併用して、情報の収集や共有・発信する力を養う。

(2) ホームプロジェクト (HP) の取組

夏休みにHP (家庭生活を向上させるための探究型の研究) に取り組ませ、端末を用いて「HP振り返りチャート」を作成し、他者へ発表するワークを行う。

(3) 「認知症」に関する英文で書かれた報告書の読解

スコットランドに訪問した認知症当事者の方が英語でまとめた報告書をクラス内で輪読し、各自が内容を和訳及び要約し、最終的にクラス内で発表することで、認知症についての理解を深める。

(4) 定期考査における教科横断的な問題の出題

定期考査の問題作成において、教科横断的な内容を取り入れた問題を作成し、解答させる。

(5) 「噛む力」の実験

食の楽しみは、五感で感じる楽しみともいわれている。近年、「オーラルフレイル」が注目され、口の健康が全身の健康、ひいては健康寿命向上に効果をもたらすことが取り上げられている。何でも噛める人に比べて、あまり噛めない人の認知症の発症リスクは、1.9倍という報告もされている。五感を意識した体験学習として、「噛む」を科学的に捉えるための実験・研究を行う。方法としては、株式会社ロッテが東京医科歯科大学と共同開発した「キシリトール咀嚼チェックガム」とタブレットを用いた「咀嚼チェックアプリ」とを併用して自分の噛む力を測り、親などの他世代の結果と比較したり、「噛む」を意識した生活を送る前後での「咀嚼力」の変化について比較したりして、自分や家族の生涯の健康について探究活動を行う。

6. 取組の成果

- (1) ICT活用の工夫に関しては、IV期より継続的に教材を開発・使用・生徒の取組状況に合わせて改善してきたことに加え、他教科での学びも活かされており、生徒の情報の収集・共有・発信力といった面では、さまざまなアプリケーションを上手く使い、タブレット等を用いたプレゼンテーションやそのための組み立てなどがスムーズにできており、十分に評価できると実感できた。
- (2) チャートを作成することで、自分の思考や実践の道筋を整理することができ、それを用いて他者へ発表することで、家族への貢献という面で、更なる課題発見につながった。
- (3) 科学家庭における英語を用いた学びや他教科との関連性を生徒が実感し、学びの効果をはかる一材料となった。
- (4) 上記の取組のほとんどにタブレットを使用した。今年度取り入れた「噛む力」の実験に関しても、タブレットを使用して咀嚼力チェックを行った。(写真1・2) 生徒が主体的にその実験目的や、結果における課題発見やその解決方法、研究の過程や発信に向けてアイデアを出し合い(写真3)、現在研究を進めているところである。この研究において、「噛む力」について地元大学と食育の観点から共同して研究を行う話を進めていたが、今年度は日程が合わなかった。しかし、連携先の決定ができたため、今後継続して研究を進めていきたい。

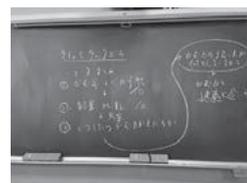
写真1



写真2



写真3



7. 考察と今後の課題

毎年学習の対象生徒は変化するが、1年間授業実践を行う中で、本科目を受講することで、生徒は広い視野で家庭科の学習をとらえ、様々な事象に関心をもち、論理的に思考し、ICT機器等を使用して他者へ発信するという能力が身につけていると感じる。次年度は前述のとおり、企業や大学との連携を図りながら取り組んでいきたい。また、上記の計画以外にもALTの教師と共同で行う授業の計画や、より英語を身近に用いながら、科学家庭の授業と他教科との横断をより充実させる取り組みを計画したい。

今後も、継続して家庭科の各分野と社会や環境との関わりについて、私たちの生活を取り巻く様々な課題の背景まで想像し、原因を追究し、解決を図るための「生徒の思考を促す」授業を目指していきたい。

事業名 科学英語

学科：理数科 学年：第1学年

1. 第Ⅴ期の取組目標

科学の研究における英語の重要性を認識し、科学分野における基本的な語彙やプレゼンテーションに必要な表現等を習得する。合わせて、コミュニケーション能力を高め、国際社会で活躍できる基礎力を育成する。

2. 昨年度の課題

- (1)他クラスとの差別化と年度当初からの指導計画の必要性
- (2)プレゼンテーションやディベートにおける評価の再検証
- (3)他校・他国との連携を通じた生徒の発表の場の確保

3. 今年度の具体的目標

- (1)科学英語がどのように自分たちの興味や進路につながるのかを理解し、学習意欲向上につなげる
- (2)科学的方法を使った研究の手順を理解し、自分の意見や研究結果を英語で発信する
- (3)即興型ディベートの型を学び、簡単なテーマで意見を構築し発信することができる

4. 取組の検証方法

- (1)活動で使用したワークシートの評価
- (2)プレゼンテーションの評価
- (3)即興型ディベートの評価

5. 取組の内容・方法

- (1)科学英語を学ぶ意義を理解する。
 - (あ) ALT と連携し、科学英語の導入として2学期に実施した。
 - (い) 科学を学ぶ上で、英語は世界共通言語であることや、英語を強みにすることで可能性が広がることを具体例を示しながら話し、科学英語を学ぶ意義を理解させた。
 - (う) ALT が大学で研究していた細胞・分子生物学、遺伝学、有機化学、生化学、微生物学についての説明を英語で行った。
 - (え) 科学における分野の英語名を確認し、ペアワークで定着を図った。その後、生徒に自分はどの分野が好きか、またその理由は何かを記入させペアで共有した。
- (2)科学的方法を使った研究の手順を理解する。
 - (あ) 研究を進めるには対象をよく観察(observe)し、疑問(question)を持つことから始まることを学んだ。
 - (い) 実際に動物の写真を観察し、気づいたことや疑問に思ったことを挙げ、共有し、仮説を考えた。
 - (う) 良い仮説は、観察と証拠で実証できるものである・意見ではない・曖昧ではなく明確であるということを知り、自分たちの仮説がその条件に合っているか確認した。
 - (え) 今後、仮説を立てたあとの研究の流れについても学習し、グループで研究・発表まで行う予定である。
 - (お) プレゼンテーションの評価は「二高ICEモデル」ルーブリックを用いて行う。
 - ①仮説の設定 ②調査方法
 - ③スライドの工夫 ④わかりやすさ
 - ⑤声の明瞭さ・ジェスチャー
- (3)即興型ディベートの導入
 - (あ) ALT と連携し、年度末に即興型ディベートの基礎を導入する。まずは簡単なテーマで肯定側・否定側に分かれペアで意見を交換する。
 - (い) 即興型ディベートの解説動画(日本語)を見せ、ディベートの流れ、それぞれの立場が果たす役割を理解する。
 - (う) ワークシートを使いながらディベートの型を定着させる。
 - (え) 慣れてきたら、テーマに関する単語やディベートに必要な表現を事前に提示し、英語でディベートを行う。
 - (お) チーム内で役割を決めて、対戦させる。

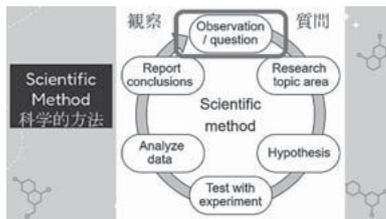


図1 科学的方法



図2 仮説の立て方

6. 取組の成果

- (1)課題研究における基本的な型を学び、自分の意見や研究結果を英語で発信する素地ができた。
- (2)1年次にディベートの基本の型を学び、2年次での継続指導のための基盤ができた。
 - 生徒の変容
 - ・多くの生徒が様々な科学の分野や、ALTの大学での研究内容に興味を示した。科学英語の導入として効果的な活動であった。
 - ・英語に苦手意識がある生徒も多いが、興味のある科学と結びつけることで自分の言葉でより積極的に伝えようとする姿が見られた。
 - ・ペアワークやグループワークでは、1人で活動するよりもハードルが下がり安心感があると話す生徒が多かった。発表に向けての段階的指導としてペアやグループでの活動を継続していきたい。

7. 考察

- (1)プレゼンテーションやディベートなどのアウトプット活動を通して、文法知識の習得の必要性を実感させるとともに、改めて、英語はコミュニケーションの手段であるということ意識づけることができた。
- (2)ディベートの導入により、さまざまな観点から物事を見ることや、論理的に意見を組み立てる力が身につくと考える。

8. 今後の課題

- (1)学習進度の確保と科学英語における取組の両立

科学英語は2単位の授業であり、学習進度を確保しながら科学英語独自の取り組みを行った。また、取り組みにはある程度連続した授業で実施する方が効果は高いと考えられるため、今後は再度過年度の取り組みを参考にしながら年度計画を改善していく必要がある。
- (2)評価方法の確立と科目成績への反映

生徒のプレゼンテーションやディベートの評価を「学びに向かう姿勢」の評価として反映できるよう、評価項目や基準をより明確にする必要がある。内容の検討にはALTにも協力してもらい、ネイティブに伝わる英語を生徒がどのくらい運用できているかを測ることができるものにする。

事業名 美術探究

学科：美術科 学年：第1学年

1. 第V期の取組目標

「特異な才能を発見・開発・開花する イノベーション人材の育成システムの構築と自走化」を目指すため、探究活動の全校展開を更に推進し、科学的な人材を幅広く育成し、その中で特異な才能を発掘し、「イノベーション人材」として育成するプログラムを構築する。

2. 昨年度の課題

- (1) 二高ICEモデルによる事業評価を行い、独自のSTEAMプログラムに発展させる
- (2) 先行事例として学校内外に発信する

3. 今年度の具体的目標

- (1) 二高ICEモデルによるSTEAMプログラムの事業評価を行い、通常の授業として発展させる
- (2) 先行事例として学校内外に発信する

4. 取組の検証方法

- (1) 定期考査の分析
- (2) レポートや作品の分析

5. 取組の内容・方法

- (1) 学習計画と科学的探究との連動（Iフェーズ）

美術史の大きな変化は、科学技術の発展と相関がある。特に、人間がその身体を越え行動範囲を広げ、物事を知覚できるようになるとその傾向は顕著である。特に、ルネサンスと解剖学、遠近法の発達との関連、印象派と産業革命の関連は重視して学習を行った。

- (2) 数学との関連（Cフェーズ）

「美しさ」とはなにかをテーマに、継続して構図の研究を行った。俵屋宗達の風神雷神図屏風、そのオマージュである尾形光琳の風神雷神図屏風、さらにそのオマージュである酒井抱一の夏秋草屏風に任意のグリッド線を引き、日本画独特の間について生徒たちと議論を重ねた。風神雷神図屏風は対角線が交差する部分に水平、垂直の線を引いていくと、画面中央に幾何学的な空間が現れる。風神・雷神の手足の位置もそのグリッド線に連動する。俵屋宗達の作品を模写したはずの尾形光琳は若干重心をずらしていることがグリッド線からわかり、俵屋宗達の芸術性、尾形光琳のデザイン性・装飾性を図形的に理解できた。さらに酒井抱一の作品に引いたグリッド線はフィボナッチ数列を想起させる螺旋構造もみられ、構図の研究は、新古典主義の水平・垂直の構造、ロマン主義の三角形のダイナミックな構図を比較、バロック絵画の明暗の対比の理解にも活かされた。生徒たちと「美しさ」とは何か、数学的な知的好奇心も刺激された。次年度は数学教師との横断型授業も取り組んでみたい。

- (3) 探究レポートの発表

美術探究は講義以外には講義の他に探究レポートも作成する。美術史のターニングポイントを各自で設定し、前後の時代も画像分析し、時代背景をふまえ、論旨を展開する取組である。今年度は昨年度制作した作品を、熊本県教育委員会主催熊本スーパーハイスクール（KSH）全体発表会HP型で発表した。

6. 取組の成果

- (1) 定期考査

観点別学習状況評価に基づいて作成した定期考査で、知識・技能にあたる出題の正答率は学年をとおして69.8%、思考・判断・表現に当たる出題の正答率は75.9%であった。学問としての美術史への興味関心は高く、学習態度にも表れている。思考を問う問題には美術史の時代認識を問う問題や美学的な思考を問う問題を出し、多くの生徒が画像分析を根拠に持論を展開することができた。

- (2) レポート

美術史をより身近に考えるために、「美術史」をテーマとしたドラマや映画の企画、グッズのデザインを出題した。ねらいは、今自分たちが生活している社会や時代にニーズと、それに対応する時代を照らし合わせることで、歴史認識を深めることである。この学習は、理数科の美術Iにも応用し、充実した取組になっている。歴史を学ぶ意義は「好き・嫌い」ではなく、根拠や証拠となる事例を丹念の積み重ね、時代の本質を見きわめる論理的思考を育成が目的の「学び」であることを伝えている。

7. 考察と今後の課題

数学や理科との横断型授業を正面から取り組み、美術探究のカリキュラムとして確立したい。

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

事業名 科学系部活動の研究

学年：全学年

【目的】

本校の科学系部活動は、理科の4科（物理・化学・生物・地学）の部があり、放課後や休日および長期休暇を利用して研究活動に取り組んでいます。それらの研究成果を様々な場面で発表することは、自分たちの研究内容を整理し見直すことでさらに深めることができ、プレゼンテーション能力が養われる機会となる。更に、発表を通しての質疑応答や他の研究発表を見聞きすることで互いに刺激を受け、意欲を高め合うことにつながる。

また、休日には大学や自治体等が主催する小中学生を対象とした科学実験教室や地域イベントへ積極的に参加し、科学の面白さを伝える普及と推進活動を行い、将来を担う科学技術系人材の育成へ寄与する。

【研究内容】

●先導的改革期2年次における研究内容（テーマ）と主な受賞歴・学会発表

年度	科	研究テーマ	主な受賞歴・学会発表		
			生徒理科研究発表会	九州高等学校生徒理科研究発表大会	その他
第1年次 2022年度 (R4)	化学	解明せよ！炭で水がきれいになる秘密	優秀賞		
	生物	オオムカデ目3種の交替性転向反応について			全国総文祭発表(東京)
		セスジアカムカデの交替性転向反応について	部長賞		
	地学	熊本で酸性雨は降っているのか	優秀賞		
第2年次 2023年度 (R5)	化学	炭で水をきれいにしよう	優秀賞		
		シクロデキストリンの吸着実験	優秀賞		
	生物	ニホンシガメの認知能力と学習能力について	最優秀賞	熊本大会【優良賞】	全国総文祭発表(岐阜)発表予定 熊本県科学研究所展示会【熊日ジュニア科学賞】
	地学	熊本の天気予報はどのサイトを見るべきか	優秀賞		

●部活動生の推移

(単位：人)

	2019 (H31年度)	2020 (R2年度)	2021 (R3年度)	2022 (R4年度)	2023 (R5年度)
物理	23	32	18	11	4
化学	11	10	8	17	21
生物	16	15	19	30	38
地学	33	19	17	8	14
総計	83	76	62	66	77

●先導的改革期2年次における主な科学コンテストおよびイベント参加状況

実施月	コンテスト/イベント	物理	化学	生物	地学
7月	サイエンスインターハイ@SOJO				
8月	全国総合文化祭			○	
	青少年のための科学の祭典		○	○	
	水生生物に関する野外調査(河の子塾)		○	○	
10月	熊本県高等学校生徒理科研究発表会		○	○	○
	科学展・実験教室			○	
11月	科学の甲子園熊本県出場校選考会		○	○	
12月	熊本県スーパーハイスクール[KSH]指定校合同課題研究発表会				
	サイエンスキャッスル九州大会				
	九州大学アカデミックフェスティバル				
1月	九州高等学校生徒理科研究発表大会			○	
	全国防災ジュニアリーダー育成合宿				
3月	くまがい研究フェア				
	サイエンスセミナーinくもと				

【総括】

熊本県の科学系部活動生が研究成果を発表する場として照準を合わせる熊本県高等学校生徒理科研究発表会において、生物部は最優秀賞を受賞し九州大会へ出場、熊本県高等学校総合文化祭や全国総合文化祭でも発表を行った。

化学部は高大連携接続事業として熊本大学や崇城大学から指導をいただき、1年間に2本の研究に取り組んだ。県内で唯一の天文台を有する本校地学部では季節ごとに観察会を開催しており、今年度は熊本県内の地学部と合同で天体観察会を行い、他校生と交流しながら天体望遠鏡の操作や天文に関する知識を培った。生物部は熊本県内の生物部が参加する研修会において野外実習やデータ処理や統計について学んだ。これらの研究や研修会を通して、他者と協働しながら科学的に探究する力の育成と、本校の活動を各地域へと発信・普及が行われている。

また、小学生を対象とした科学の祭典や河の子塾への講師派遣を通じ、理科教育の普及や地域貢献へつながる取り組みもできたといえる。今後は、各種発表会や実験教室における講師派遣等を通してさらなる理科教育の発展や普及、地域貢献への活躍が期待される。次頁に、今年次の生物部[生徒理科研究発表会において最優秀賞を獲得し、九州高等学校理科研究発表会(通称：九州大会)にて優良賞受賞]の研究内容を示す。

ニホンイシガメの認知能力と学習能力について

熊本県立第二高等学校 生物部

1年 藤田能輝 永田暖人 湯田晋平 塚田教介 焼尾敬
2年 原田英祐 藤本咲良 前田佳恋 天草友里 安部遼 浜田柚奈

[1] はじめに

本校では熊本県で準絶滅危惧種に指定されているニホンイシガメ (*Mauremys japonice*) を飼育・繁殖しており、現在6個体の幼体を飼育している。本校理数科の先行研究により魚類と両生類には色の識別能力や学習能力があることが確認されている。私たちはニホンイシガメにもそれらの能力があるかを調査した。

[2] 実験

- ・研究期間：2023年7月～10月
- ・研究対象：ニホンイシガメ (*Mauremys japonice*)6個体 (これ以降、イシガメと表記する)

実験 1：色の認識と学習

(1) 仮説

赤色と青色を認識し、記憶・学習できる。

(2) 方法

白トレイ (38cm × 26cm × 7.0cm) 内に3カ所のゴール (半径6cm × 高さ2.2cm) を設置し、1カ所は赤色もしくは青色 (指定色とする) に、残りの2カ所は緑色にした。指定色のゴール上に餌を置き、餌があることを認識させた後、ゴール上に餌を置かない条件でイシガメがどの色に進むか観察した。

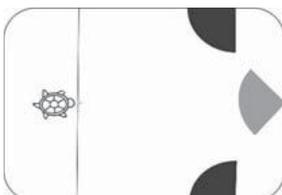


図1 上から見たトレイの様子

- ①赤色と緑色のゴールを用い、赤色に餌があることを認識させる
- ②青色と緑色のゴールを用い、青色に餌があることを認識させる

(3) 結果

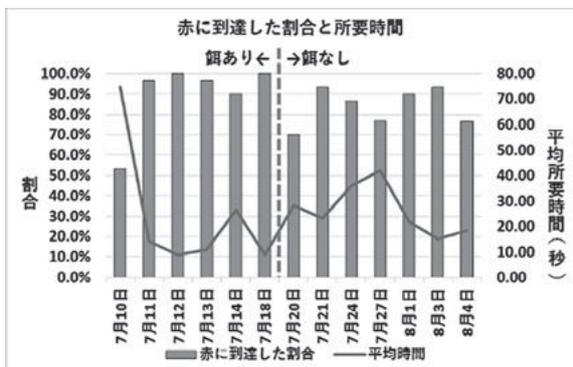


図2 赤色に到達した割合と所要時間

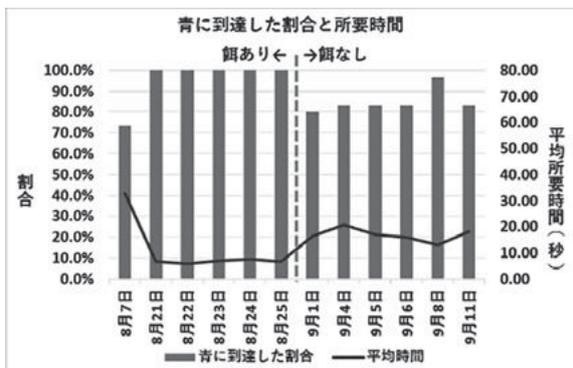


図3 青色に到達した割合と所要時間

赤色の餌あり初日は警戒した様子が見られたが、全体を通して餌ありと餌なしでゴールに到達した割合も時間も差が小さ

かった。個体ごとに右、中、左に到達した回数に差がないかをカイニ乗検定によって算出した。赤の餌なしのときのみ個体差が見られた ($p=0.004$)。

実験 2：音を使った学習

(1) 仮説

音を認識し、音源の方向に餌があると学習できる。

(2) 方法

プラスチック製の桶 (内径48cm × 高さ19.5cm) に4カ所穴を開け、そのうち1方向からスピーカーで音を鳴らす (また、4方向にそれぞれ、イシガメの正面にA、左手にB、後方にC、右手にDと番号をふる)。その際に音源のある方向に餌を置き、イシガメの位置と所要時間を記録した。音が鳴る方向に餌があることを学習させるために5日間実験を行い、その後、5日間は餌がない状態で同様の実験を行った。

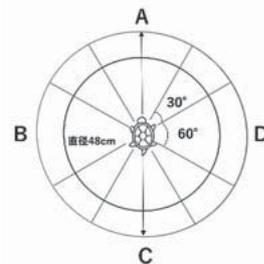


図4 上から見た桶の様子

(3) 結果

音を鳴らさずに餌無しで同様の実験を行った際、Aに10回、Bに10回、Cに2回、Dに8回到達した。

餌ありでは餌を確認してから動いたような場面が多く見られた。餌ありのときと比べて餌なしのときは指定された場所に到達する割合は半分以下になっている。餌ありのときでもC方向へ到達する割合は他と比べて低い値になっている。

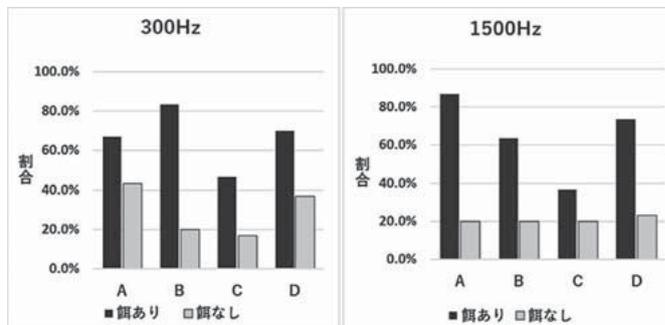


図5 音源と到達地点が一致している場所の割合

[3] 考察・まとめ

実験1において、図2のように平均時間にばらつきが見られたのは、個体番号2の影響が大きかった。そこで個体番号2を除いた図を作成し、以下図6に示した。その結果、餌なしで赤色に到達する割合・時間共に高い水準で安定していることが見て取れる。これらのことから、個体番号2は赤色の認識機能に問題があることが示唆される。

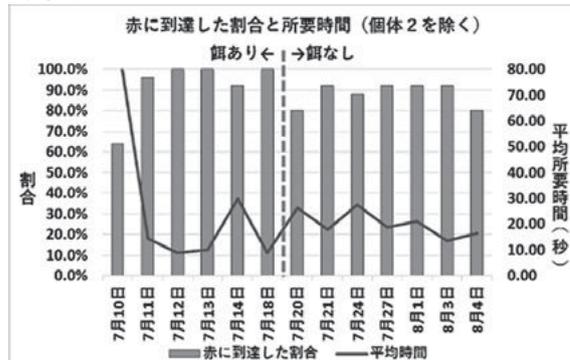


図6 赤に到達した割合と所要時間 (個体番号2を除く)

確率上、学習していなければ指定色に到達する割合は33.3%に近い値になると思われる。しかし、両色ともに80%以上の到達率であったことから、イシガメは赤色・青色ともに緑色との区別ができており、学習していると考えられる。さらに、餌ありと餌なしの到達した平均割合を比較すると、赤のほうが割合の差が小さい。また、一ヶ月後、同様の実験を行ったところ、指定色に到達した割合は赤が73.3%、青が40.0%であり、赤のほうが指定色に到達した割合が高かった。そのことから赤色はイシガメにとって警戒色であり、記憶に残りやすいのではと考えた。

実験2では、図5の結果から、音源と到達地点が一致している場所の割合は、音の高さに関わらず、餌なしのとき、かなり低下していることがわかる。このことから、音の方向に到達すると餌がもらえるという学習をしていないことが示唆される。

しかし、それぞれの個体は、音が聞こえていないわけではなく、聞こえていると思われる反応が頻繁にみられた。爬虫類は音の情報を処理する側頭葉のある脳が発達していない。よって実験2では餌があることがわかると音が鳴ってもその場所に向かうが、そうでなければ、音のする場所を本能的に避けたのであり、餌と音を情報として結び付けて処理していないと考えられる。つまり、音による反応は警戒したときの本能的な動きであると思われる。

また、餌ありの時、真後ろであるCに到達できた個体数が著しく少なかったのは、イシガメが餌を嗅覚で判断していないからではないかと考えられる。文献等によりトカゲの全視野が330°程度であったため、同じ爬虫類であるイシガメの全視野も同程度であると考えた。よって、真後ろは見えていないため餌ありの場合であってもCに到達した割合が低くなったと思われる。このことから、イシガメは餌を探す際、嗅覚や聴覚より視覚に頼った行動をしているのではないかと考えた。なお、爬虫類は脳が発達していないため聴覚の情報処理能力や記憶力が弱く、視覚情報処理を担う視葉が発達しているため視覚が発達している。これは今回の実験からも伺える。

つまり、イシガメは聴覚、嗅覚よりも視覚に頼って餌を認識しており、音を避ける行動から外敵は音で判断していると考えられる。

[4] 今後の展望

今回の研究ではイシガメの個体差による影響が見られたため、実験前に研究結果に影響する個体差がないかを確認する必要があると考えた。

今後は実験1の応用として明暗による記憶・学習能力があるかの研究、五感の一つである嗅覚による記憶・学習能力があるかの研究を行いたい。

[5] 引用・参考文献

- アカミミガメの味覚と視覚による学習能力
<https://gakusyu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/h24/123119.pdf>
- 両眼視野：18～38° 全視野330°（トカゲ）
<http://www2.tbb.t-com.ne.jp/mark/siya.html>
- 生き物の脳構造
<https://images.app.goo.gl/As68b5N9n7ZAdokn7>

5. 取組の成果

県内の大学との高大連携・高大接続に関する事例について、今年度は、3つの大学の間で合計19件87名の生徒が研究支援を依頼し、その内18件を実施につなげることができた（1件は実験に必要な薬品等に必要資金が確保できずに非実施）。これらの中には、高大連携の枠組みで生徒の発表会の講評や、講演会の実施を実現することもできている。これまでも同様の取り組みが行われていたが、コンソーシアムを通じての取り組みにより事務的な手続きもスムーズに行われ、組織間の共通認識もあるためこれまでよりも密なやり取りが実現された。

表 令和5年度 KSCと大学の研究支援実績リスト

崇城大学										
No.	高校名	担当教員	学年	生徒数	研究グループ形態	研究テーマ	学科	指導教員	研究分野	実施内容
1	熊本北	前田先生	2	4	科学系部活動	電化鉄(III)の電気分解によるニッケルの析出について	工学部・ナノサイエンス学科	井野川進教授	金属材料	研究室への訪問、オンライン指導等
2	熊本北	前田先生	1	7	科学系部活動	阿蘇火山の酸性と加熱後生成物の同定	工学部・ナノサイエンス学科	友車教授	環境	研究室への訪問、オンライン指導、加熱後生成物の同定
3	宇二	下山先生	3	1	教育課程の課題研究	定食店による水質のモニタリング	情報学部・情報学科	岡本教授	物理	データから作成したグラフの解析など
4	大津	高橋先生	2		教育課程の課題研究	アモキシシリンの熱分解反応	薬物生命学部・薬物生命学科	長瀬教授	環境	実験指導・報告等
5	大津	高橋先生	2	34	教育課程の課題研究	自然科学全般における研究活動指導について	工学部・ナノサイエンス学科	柳丸教授		課題研究を行う2組に対する研究支援
6	熊本	松本先生	1	4	教育課程の課題研究	冠動脈水素化における反応のメカニズムについて	薬物生命学部・薬物生命学科	長瀬教授	薬学	反応の経路について、対面による指導
7	熊本南	大内先生	2	6	グループ研究	人の動きの認識に関する研究	情報学部・情報学科	関口教授	情報	大学での指導、計6回の指導給付、ワークショップチャット指導等に関する調査及び研究支援
8	大津	柳中先生	2	3	教育課程の課題研究	イチョウ葉エキスを使った持続可能な開発	工学部・ナノサイエンス学科			アンケート調査の実施について、測定法や測定結果に関する指導給付
9	宇二	高橋先生	2	4	教育課程の課題研究	インクジェット印刷の保存力について	薬物生命学部・薬物生命学科	岡教授	薬学	インクジェット印刷から取り出される多量体についての分析等
10	宇二	幸山先生	2	4	教育課程の課題研究	イチョウ葉エキスの蓄積から考える	工学部・ナノサイエンス学科	荻原教授	生物化学	実験(3回)の指導と報告書作成、実験室とヘダニ研究室との連携関係の比較、研究に関するディスカッション

熊本県立科学大学										
No.	高校名	担当教員	学年	生徒数	研究グループ形態	研究テーマ	学科	指導教員	研究分野	実施内容
11	熊本	高田先生	2	1	教育課程の課題研究	スマフォのブルーライトが目の機能障害とどう関係しているか	情報科学部・リハビリテーション学科	小寺川講師	脳運動	大学への訪問、オンラインによる指導・報告
12	熊本	高田先生	2	4	教育課程の課題研究	ブラジルアムニオンと桑葉から山豆皮シジメ素を作ろう	薬学部	山口准教授	経済・化学	大学への訪問、オンラインによる指導・報告
13	熊本	池田先生	2	4	教育課程の課題研究	昆虫にひそむ寄生菌について	薬学部	亀山講師	薬物化学	大学への訪問等による対面指導および報告
14	宇二	中矢先生	2	1	教育課程の課題研究	画像解析を用いた材料の高純度化	情報科学部・リハビリテーション学科	本田講師	データ解析	大学への訪問、オンラインによる指導・報告

熊本大学										
No.	高校名	担当教員	学年	生徒数	研究グループ形態	研究テーマ	学科	指導教員	研究分野	実施内容
15	熊本	白川先生	2	1	教育課程の課題研究	男性の化粧品の歴史の背景にある価値観の考察	文学部	高尾准教授	社会、ジェンダー	対面、オンラインによる指導・報告
16	熊本	横山先生	2	5	教育課程の課題研究	社会的な探究の時間における授業評価	理学部	赤川教授	教育学	2学年研究発表会における授業評価等
17	大津	佐藤先生	2	6	教育課程の課題研究	認知症をテーマにした	教育学部	渡辺教授	理科教育	実験(黒板等)に対する指導報告等
18	宇二	幸山先生	2	4	教育課程の課題研究	イチョウ葉エキスの蓄積から考える	医学部	若山教授	薬学	大学訪問、電話(Zoom)指導、実験アドバイス等
19	宇二	柳中先生	1	5	教育課程の課題研究	科学情報～ルールを守って科学する～	医学部	若山教授	研究情報	科学情報(研究情報)に関する講演等

また、今年度崇城大学の探究活動プログラム入試を利用して入学した2名の追跡インタビューの主な結果は以下のとおりである。
 <生徒1>

所属する学部学科	崇城大学 生物生命学部生物生命学科
主な報告内容	高校時代にSSH活動で培った専門性や協調性を活かし、1年次から研究室に所属。現在は週に3回程度、研究室に赴き、自身の研究における観察調査、先輩の研究のサポートや専門的な指導を受けている。
プロGRESS選抜入試制度のメリット	高校で学んだ経験を大学1年次から活用できることが、研究が続いていると実感できる。生物系の研究を行っており、種子の採取等、時期的な問題に直面することがなくなるので、実験を継続して行うことができる。

<生徒2>

所属する学部学科	崇城大学 工学部ナノサイエンス学科
主な報告内容	チャレンジ精神をもって何事にも取り組んできた姿勢を活かし、プロGRESS選抜による入学を決めた。現在は週に1度研究室へ赴いているが、その日のほとんどを研究室で生活し、高校時代から興味を持っていた環境に関する研究を引き続き行っている。
プロGRESS選抜入試制度のメリット	高校で習得した研究スキルを活かして、大学の研究を1年次から行っていくことができる。一般入試の学生は3年次からの研究室配属であるが、自身は1年次からの研究室配属のため、先生方の指導・助言や、先輩方のアドバイスを研究計画の推進に活かせる。

その他、現時点の自身の能力等について、合計13の項目【未知への興味・関心/解決力/プレゼン力/国際性など】について自己評価を行ってもらい、現在の大学での学びについて調査を実施した。上記の2名の生徒については、今春、大学が評価した年度の成績と合わせて、再度インタビューを実施し、その変容に迫りたいと考えている。

また、本県の高大接続の普及については **7 成果の発信・普及について**【本報告書72頁】に掲載している。

6. 考察

当初の研究開発計画に従い、昨年度から発足した熊本サイエンスコンソーシアムを通じた高大接続事業を安定的に継続・発展させることができた。また、県内SSH校だけでなく、県内の理数科・理数コースを有する高等学校にも講演会や企業等見学の計画をすることができたのは一定の成果である。大学との連携協定も3大学を達成し、順調に発展・成長をすることができた。さらに、今年度より本県で配置されたSSHコーディネーターによる高大接続の協力を得ることも、コンソーシアムや大学との連携強化に繋がっている。

7. 今後の課題

- (1)コンソーシアムを通じた高大接続の流れを完成させ、域内外への普及のためのシステムを完成させる。
- (2)崇城大学プロGRESS選抜による進学者を中心とした連携大学への進学生徒への調査を行うことで、有効なエビデンスを収集し、県内で育成を目指す生徒像の完成を目指す。
- (3)卒業生調査から得られる連携大学以外の大学へ進学した生徒との、進学後の主体等の変容の調査を行う。

事業名 産学官連携によるSSH事業自走化プログラム

対象：県内高校生・教職員

1. 第V期の取組目標

熊本県の現有資源（施設、組織、人材、産官学民の力と知恵）を有機的につなげ、オール熊本の意識を持ってアントレプレナーシップを有する人材を育成する。ハイレベルの生徒の研究をKSCを通じて発信し、県内をはじめ全国・海外の高校・大学・企業と共同研究を行うためのマッチングを推進する。また、研究からビジネスにつなげる過程も学ぶ。

2. 昨年度の課題

- (1)非SSH校への連携への積極的なはたらきかけ
- (2)中長期に渡る産官学の連携による研究の成果と普及

3. 今年度の具体的目標

- (1)熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）を通じて県教育委員会が主導する県立高校 OneTeam プロジェクト、KSH構想事業と連携し、SSH自走化に向けた予算の獲得と自走化を目指す
- (2)企業等との連携を促進し、科学技術系人材育成の構築に向けての基盤を築く

4. 取組の内容

- (1)熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）からの県立高校 OneTeam プロジェクト*申請・実施

KSCに加盟する非SSH校の熊本西高校、東稜高校、大津高校を主たる対象とする。研究支援事業を「県立高校 OneTeam プロジェクト」として申請し、実施した。研究支援事業で各校に県から10万円の予算立て、各校とKSCが共働して大学との連携連絡、予算組み、研究の進め方等を検討した。さらに、SSH校である天草高校には交通費等の支援を同プロジェクト申請により実施した。各校と大学との連携は以下のとおりである。

高校	学年／生徒数	研究テーマ	大学	実施内容
大津	2年／3人	イチョウ葉エキスを使った日焼け止めの開発	崇城大学 工学部 ナノサイエンス学科 櫻木准教授	ギンコール酸の測定法や測定結果に関する指導助言等。 (設備面等の問題で不実施)
	2年／6人	理数好きを増やすためには・生物教材開発	熊本大学 教育学部 渡邊教授	実験器具及び生物教材の作成に対する指導助言等。
熊本西	2年／5人	人の動きの認識に関する研究	崇城大学 情報学部 情報学科 筒口教授	大学での指導、計5回の指導助言、モーションキャプチャ等画像認識に関する講義及び研究支援。
東稜	2年／全	総合的な探究の時間における審査講評	熊本大学 理学部 市川教授	2学年研究発表会における審査講評等。

*県立高校 OneTeam プロジェクト

様々な学科・コースを持つ県立高校の強みを生かし、複数の高校が連携することにより、教育活動の進化や高校間のネットワークの構築など、全県立高校が協力して互いが高め合う一つのチームとなるための事業を県教育委員会が支援する。

- (2)2学年課題研究（GR・AS：STEAMゼミ）業湖池屋九州阿蘇工場との連携事業

①実施グループ

2学年課題研究で展開するSTEAMゼミより、科学的探究に芸術やデザインの視点を加えたゼミ。

②主な取組

- ・外国人観光客のお土産提案
(五足の靴をテーマにした商品、パッケージ)
- ・スナック菓子の二次創作
(ポテトチップをふりかけにするアイデア)
- ・パッケージの提案
(巾着やテトラポット型のパッケージ)
- ・ヘルシーおつまみスナック菓子
(馬刺しのフレーバー、食品ロスを解決する商品)
- ・スナックトング
(手が汚れるというスナック菓子のデメリットを解決するノベルティの提案)
- ・ご当地ポテトチップス
(ご当地フレーバーとくまモンパッケージのコラボ)

- (3)熊本県次世代ベンチャー創出支援事業化可能性調査委託事業

シクロデキストリン (CyD) を用いて生活の質を向上させるための研究開発

①実施チーム体制

- ・株式会社サイディン※：弘津 辰徳氏 (代表取締役社長)
- ・第二高校化学科：大里 卓、高橋 美里

※株式会社サイディン

シクロデキストリン (CyD) の研究の強みを生かした医薬品研究開発、機能的食品開発、受託研究開発を展開している熊本大学認定のベンチャー企業



テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

- ②期間 令和5年5月1日(月)～
 ③参加者 1・2年生化学部6名
 ④場所 株式会社サイディン(熊本市中央区)及び第二高校 化学B教室

⑤研究内容

フェノールフタレイン溶液に水酸化ナトリウム溶液を加えたものと、メチルオレンジに塩酸を加えたものにシクロデキストリン α 、 β 、 γ の飽和溶液の量を変えて加え、分光光度計を用いて吸光度を測定する事で、シクロデキストリンに包摂された色素の量を調べる。

⑥研究の成果

- ・令和5年度 生徒理科研究発表大会「優秀賞」
- ・2024年 第26回化学工学会学生発表会にて発表予定(3月2日)
- ・第6回高校生サイエンス研究発表会2024にて発表予定



5. 取組の成果・結果・考察

- (1)熊本サイエンスコンソーシアム(KSC)からの県立高校OneTeamプロジェクト申請・実施

KSC校と大学間が連携し、課題研究を通じた教育活動の深化を図った。県から合計35万円程の支援を受けたことで、これまでのSSH事業における課題研究の成果を普及することができた。

- (2)2学年課題研究(GR・AS:STEAMゼミ)湖池屋九州阿蘇工場との連携事業

実際に、湖池屋九州阿蘇工場の方々や県教育委員会の方々に発表会を拝見していただき、製品化までの課題や実験におけるマーケティングの問題点等を聞くことができ、研究開発課題「科学芸術」で開発を目指すアントレプレナーシップ教育の一環とすることができた。商品開発という一つのテーマを多面的に取り扱うことができたことは、他の課題研究をはじめとする今後の学校生活における独創性や創造性を醸成する一助とすることができた。

- (3)熊本県次世代ベンチャー創出支援事業化可能性調査委託事業

シクロデキストリン(CyD)を用いて生活の質を向上させる実験教室

熊本の現有資源(施設、組織、人材、産官学民の力と知恵)を有機的につなげられた。株式会社サイディンとは来年度の課題研究の連携についても検討できた。研究者の方々に高校時代のこと、研究の面白さ、起業の時の話を伺い、アントレプレナーシップ教育の実践となった。来年度、この取組をKSCにおいても実施し、成果の普及を目指す。

6. 今後の課題

これまで協定を結んできた大学との連携の他、今年度より本県で配置されたSSHコーディネーターの協力を得ることで、新たに企業との連携の仕組みを構築し始めた。今年度、訪問した連携を視野に入れた企業は下表のとおりである。

	企業名	内容・業種	期待できる連携等
1	湖池屋九州阿蘇工場	食品製造 マーケティング	SS・AS・GR等 課題研究で連携
2	サントリー九州熊本工場	飲料製品製造	水環境に関する講演とフィールドワーク
3	アイシン九州株式会社	半導体製品組立 金属製品加工	STEAM分野における連携 (本校卒業生在籍)
4	株式会社プレシード	オートメーション開発 電気・食品・医療等	ベンチャー企業との連携および講演
5	ホルベイン工業	絵画用絵の具の制作	古典的な油絵具と本校で作成した絵の具の合成による新製品の開発等

上記の企業との一層の連携も視野に入れながら、産業技術センター等、研究機関等との連携も継続的に行い、地域全体を巻き込んだアカデミア構想の実現を目指したい。

自走化について、金銭的な自走に向けては各種コンクールへの参加等を引き続き行っていく。関連して、連携協定を結んだ大学から、遊休品の提供についても提案があり、金銭面以外の支援を受けることができた。

今後は、本校卒業生や連携協定を結んだ大学の学生、大学院生、留学生との交流も視野に入れた取り組みを行っていききたい。

事業名 自然・健康・文化・サイエンス熊本構想の実現に向けた取組

対象：県内高校生・教職員

1. 第V期の取組目標

科学技術人材育成システムの自走化に向け、探究を通じて教育機関と「自然・健康・文化・サイエンス熊本構想※」の連携を目指す。前述の「産官学連携によるSSH事業自走化プログラム」と深く関わり、SSH事業が地域創成へ貢献していく機会とする。また、熊本の現有資源の活用から、【研究テーマ1】課題研究を中核とした独自のSTEAM教育システムの開発と普及と連携する。

※「自然・健康・文化・サイエンス熊本構想」について

一般財団法人化学及血清療法研究所は、熊本の現有資源（施設、組織、人材、産官学民の力と知恵）を生かし、「熊本県民の全世代が集い、産業が集まってくる活き活き健康県にする」という到達目標を掲げ、自然・健康・文化・サイエンス熊本構想（サイエンスアカデミア）を推進している。

2. 昨年度の課題

- (1)一般財団法人化学及血清療法研究所をはじめとする各所と連携した高校生向け企画によるKSC及び事業全体の発展
- (2)地域拠点校として、他のSSH校および非SSHとの連携や、県全体で目指す科学技術人材育成像についての普及

3. 今年度の具体的目標

- (1)高校教員、大学教員、県内企業関係者と科学技術人材像や資質・能力について共通理解を形成
- (2)熊本県教育庁高校教育課高校魅力化推進室と連携して県内高校生の研究発表会業務を支援

4. 取組の内容

- (1)2023年度RENSセミナー&サイエンスインターハイ@SOJO

①日程 令和5年7月22日（土）8：45～17：00

②会場 崇城大学池田キャンパスSOLA

③参加者 口頭による発表 8件

ZoomによるWebポスター発表 86件

④主催 崇城大学ナノ領域研究教育推進委員会（RENS）、後援 熊本サイエンスコンソーシアム

⑤内容 7つの県から22の高校が参加し、化学・物理・生物に関する研究活動の成果を発表。コンペティション部門では、事前にエントリーされた53件の発表から、審査により選抜された上位8チームの高校生が、口頭発表を行った。

- (2)北里柴三郎顕彰2024年事業（高校生企画）について

①日程 令和5年9月26日（火）

②会場 第二高校中会議室他

③参加者 熊本保健科学大学職員、KSC事務局職員

④内容 KSC校の高校生対象に、「NEXT北里柴三郎」をキーワードとして、次の時代を担う若者の研究マインドの醸成を目指し、特別講演及び高校生による研究発表を行う予定。このことについての意見交換を行った。

- (3)令和5年度熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）第3回担当者会議

①日程 令和5年11月29日（水）14時30分～16時30分

②会場 第二高校 アクティブラーニングルーム

③参加者 県教育委員会関係者、県立教育センター職員、KSC構成校職員 合計45人

④指導・助言者 熊本大学大学教育統括管理運営機構准教授 川越 明日香 先生

⑤内容

・講演「科学技術人材育成のためのマクロルーブリックの作成と運用」

・第2回共創ワークショップ

「科学技術人材育成のためのマクロルーブリックの作成と運用」の実践についてグループ協議

ファシリテーター 熊本北高校 指導教諭 溝上 広樹 先生

第二高校 教諭 豊田 拓也 先生

- (4)第2回熊本スーパーハイスクール（KSH）全体発表会、KSC事務局としての支援

①日程 令和5年12月23日（土）10：00～16：00

②会場 グランメッセ熊本 〒861-2235 熊本県上益城郡益城町福富 1010 主催

③参加者 ポスター発表216件（発表者547人）、ステージ発表12件（発表者43人）

④主催 熊本県教育委員会（KSCは共催として参加）

⑤内容 熊本県内の県立高校50校が課題研究の成果をポスター及び口頭で発表。



5. 取組の成果・結果

- (1)2023年度RENSセミナー&サイエンスインターハイ@SOJO

毎年、九州地区の高等学校が中心に探究活動成果の発表の場として参加し、切磋琢磨する機会となっている。熊本県のみにとどまらず、九州地区の高校生の科学的探究力の育成の場として、これからもコンソーシアムと協力体制を継続していきたい。

- (2)北里柴三郎顕彰2024年事業（高校生企画）について

2024年度から発行される新紙幣の肖像として使用される熊本県出身の科学者、北里柴三郎博士の功績を称え、その顕彰事業についての具体的な計画について、情報交換を行った。北里博士の血縁者による講演や、破傷風菌の研究を行っている熊本保健科学大学教授の講演及び高校生研究成果発表等の企画案が出された。2024年9月の開催に向けて今後も準備を続けていく。

- (3)令和5年度熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）担当者交流会

今年度のKSCの事業についての報告と、今後の予定等について全体での情報共有ができた。また、後半の講義及びワークショップでは、各校の目指す人材像についての共有と、これから県全体で取り組んで行くべき方向性についての情報交換を行うことができ、会議後のアンケートにおいてもほとんどの職員がその内容に満足できたとのことであった（28名の回答のうち、26名が満足、2名がやや満足と回答した）。

【参加者の感想・抜粋】

・他校・他教科の先生方とお話する中で、生徒の実態や生徒に身につけてほしい力は共通する部分が多かったことが印象的でした。また、生徒につけてほしい力を話しながら、自分自身を振り返ることもつながりました。

・熊本県全体で科学的人材育成をもう1度目線合わせると、または言語化する事はとても重要だと思いました。メタルルーブリック作成にも意味があり、学校ごとの特色や共通点を見出すことができたのではないかと思います。

- (4)第2回熊本スーパーハイスクール（KSH）全体発表会、KSC事務局としての支援

熊本県下すべての県立学校で、探究活動に取り組む生徒が一堂に会し、それぞれが取り組んだ探究活動の成果を発表することで、切磋琢磨する機会となった。KSCと連携協定を結んでいる崇城大学、熊本保健科学大学、熊本大学も出展ブースを設け、大学、県教育委員会及びKSCの連携を深めることができた。

6. 考察・まとめ

昨年度に引き続き、県内の高校へKSCの事業内容を発信することができた。連携協定を締結した3大学とは引き続き事業連携を行う。今後は、崇城大学が行う「探究活動支援入試」への成果や、熊本保健科学大学と協力して実施する北里柴三郎顕彰2024年事業の成果も期待される。

7. 今後の課題

・KSC担当者会議において、ワークショップを継続して行い、各校が身に付けさせたい能力等、目指すゴールに向けた解決策の協議を行う。

・一般財団法人化学及血清療法研究所を母体とする熊本保健科学大学やが熊本大学が主催する事業等にKSCとして連携することで、コンソーシアムをより強固なものとし、高大間におけるサイエンス熊本構想の実現を目指す。

事業名 特別講演会・特別授業

学科：全学科 学年：全学年

1. 第V期の取組内容

(1)SSH特別講演会

日時：令和5年10月26日(木) 13:30～15:30

場所：熊本県立第二高等学校大会議室・各教室

講師：大阪大学大学院生命機能研究科教授

近藤 滋 氏

演題：「いきもののかたち～多彩なデザインを創り出すシンプルな法則～」

※本講演は熊本サイエンスコンソーシアム(KSC)の事業として、熊本北高校、鹿本高校、大津高校でも実施された。



日時：令和6年3月19日(火) 14:20～15:20

場所：熊本県立劇場 コンサートホール

講師：日本大学文理学部情報科学科准教授

次世代社会研究センター(RINGS)センター長

大澤 正彦 氏

演題：「ドラえもんを本気でつくる」

(2)SSH特別授業

日時：令和5年7月6日(木) 15:30～16:30

場所：熊本県立第二高等学校 3学年各教室, 2学年希望者中会議室

講師：株式会社JETMAN・有限会社JETGRAPHICS 代表

宝塚大学東京メディア芸術学部・教授

井上 幸喜 氏(本校運営指導委員)

内容：「科学芸術～卒業までに知っておきたいこれからのAI～」

デザイナーであり企業家である講師により、DXはいかにしてモノ・コトとしてデザインされているかを最新のAI事情から学び、これからの社会に対応する力を育む。

日時：令和5年7月7日(金)

場所：熊本県立第二高等学校 美術室

講師：芸術家(油彩画家)

興梠 優護 氏(本校卒業生)

内容：「科学芸術～絵の具をつくろう スタート講演～」

芸術家の創造のプロセスを学び、美術探究の授業に活かす。「絵の具の作成」「ロボットのデザイン」の着想を得ることで、これからの課題研究の一助とする。

日時：令和5年8月1日(火)

場所：熊本県立第二高等学校 美術室

講師：ブレイルフレンドリープロジェクト

加藤 英理 氏

内容：「科学芸術～点字との出会い～」

盲学校と共同で行う「どのようなものを美しいと感じるのか」を再度考え、手や耳で美しさを感じることで、互いが共有の目的を持つことの大切さを学ぶ。

日時：令和5年9月21日(水) 15:30～16:30

場所：熊本県立第二高等学校 大会議室

講師：熊本大学大学院先端機構フロンティアデータサイエンス化血研寄附講座特任教授

中村 振一郎 氏

内容：「データサイエンス～データを用いて世の中を知る・well beingを目指して～」

データを用いて世の中を正しく知り得ることを学び、データを適切に活用し、自身課題解決と未来への目標を見出す。合わせて、人生を貫く問い「我々はどこからきたのか、我々は何者か、我々はどこへ行くのか」を考え、科学哲学との融合を目指す。

日時：令和6年1月12日(金) 13:30～15:30

場所：熊本県立第二高等学校 アクティブラーニングルーム

講師：株式会社JEP L A N 取締役 執行役員会長

岩元 美智彦 氏

内容：「科学芸術～みんな参加型の循環社会 未来を決める10年～」

先進的な科学技術の研究開発から、商業化、循環社会の実現を行った実践者に直に学び、自らの探究・研究を社会貢献につなげるための姿勢を学ぶ。

日時：令和6年2月7日（水） 15：30～16：30

場所：熊本県立第二高等学校 アクティブラーニングルームおよび各教室

講師：熊本大学大学院 生命科学研究所 生体微細構築学講座

若山 友彦 氏

内容：「科学倫理 ～ルールを守って科学する～」

「観る」とは、知識の眼で見ること、正しい方法で観察することである。研究不正の例や公正な研究について知り、誠実な科学者としての責務・行動規範を学ぶ。

(3)校外研修

研修名：令和5年度関西研修

日 時：令和5年8月22日（火）～24日（木）2泊3日

訪問先：大阪大学 産業科学研究所 総合解析センター（関野研究室）

京都工芸繊維大学 工芸科学部 研究室（山本研究室）および 美術工芸資料館

島津製作所（本社・創業記念資料館・メディカルセンター・製品ショールーム）

京都府庁・旧庁舎

参加生徒：2年 理数科1名、普通科1名 1年 理数科3名、美術科3名 計8名

引率職員：教諭 豊田拓也・森木陽子 2名

研修概要：大阪大学…産業科学研究所における研究内容紹介および研究施設の見学

京都工芸繊維大学…研究概要と生徒作品の紹介、学生との対談、美術工芸資料館見学

島津製作所…分析スクールへの参加、課題研究の指導助言、各施設の見学

京都府庁…減災防災に関する取り組み、旧庁舎の見学



研修名：ジャパンフィールドリサーチ（JFR）in 熊本

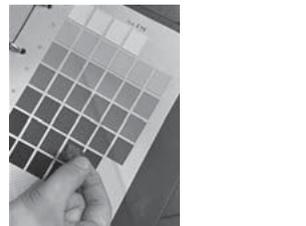
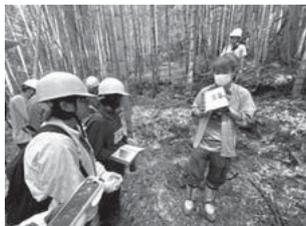
日 時：令和5年9月16日（日）～17日（月）

訪問先：熊本県鹿本郡和水町の竹林

参加生徒：理数科5名、美術科3名、普通科2名 計10名

引率職員：教諭 染森千佳・上野至朗・田中知史 3名

研修概要：本研修は京都府嵯峨野高校が主催とする本研修の呼びかけに応じた形で、熊本県立鹿本高校および本校が共催という形で行ったものである。森林環境調査を実施し、地質および植生についての理解を深め、自身の研究等に活かすと同時に、連携校の生徒との協働研究を行うことでコミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の向上を図る。



2. 取組の成果・結果／考察

今年度はKSC事業の一環として、本校で招聘した大阪大学大学院生命機能研究所教授の近藤滋氏の講演を所属校の熊本北高校、鹿本高校、大津高校で実施することができた。この取り組みは、県全体で科学技術人材の育成を目指す一つの好事例になったのではないかと考える。

その他の講演および特別授業に関しても、校内で研究開発を行う科学倫理や科学芸術、データサイエンスに関連するアプローチを実現することができた。これらの経験が今後の課題研究をはじめとする学習活動により変化をもたらすことを期待する。また、普通科・理数科・美術科の生徒が参加した関西研修では、学科の特性を超えた研修経験を通して、視野が広がり、STEAM-Dの学びの実現につなげた。研修成果を文化祭時に発表し、その学びを全体共有した。

生徒には特別講演会・特別授業におけるリフレクションを実施しており、目標とする「科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力」、「独創性と創造性に富んだ課題発見力」、「変化する社会に対する応用力」を備えた人材の育成に有効であるかとの質問に対して、いずれも肯定的な回答を得ることができた点から、本事業が効果のある取り組みであったと考える（調査結果については、65頁以降に掲載）。

3. 今後の課題

(1)継続して熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）所属校への講演会等の案内を行いながら、県内外の学校への普及も目指す。

(2)事業計画にある自然・健康・文化・サイエンス熊本構想の実現に向けた取組を進め、ウェルビーイングの獲得を目指す。

事業名 大学・研究機関等による研究支援

学科：全学科 学年：全学年

1. 第Ⅴ期の取組目標

- (1)探究活動におけるサポートとして大学・研究機関等との連携をはかり、専門分野に関するテーマ設定、研究の進め方等の支援を受ける。
- (2)課題研究の質の向上及び教員の指導力の向上を目指す。

2. 昨年度の課題

- (1)より高度な専門性と独創性・創造性に富んだ課題研究の実現を目指し、国際共同課題研究や民間企業・研究機関等との連携
- (2)研究テーマ1：課題研究を中核とした独自のSTEAM教育システムの開発と普及に関連した、アントレプレナーシップやデータサイエンス分野の研究開発の推進

3. 今年度の具体的目標

- (1)国内外の高校・大学・企業等との連携を踏まえた課題研究の深化
- (2)各連携について普通科を視野に入れた研究開発の推進

4. 取組の内容

今年度、第二高校が行った大学・研究機関等による研究支援は以下のとおりである。

(i)支援を受けた生徒：理数科2年4名

研究テーマ：イチゴを害虫から守る～ハダニの研究～

支援先：熊本県農業研究センター 生産環境研究所 病害虫研究室 室長 杉浦 直幸 氏
研究員 春山 靖成 氏

主な内容：県内におけるイチゴ栽培の現状と課題の説明、イチゴ栽培時における病気や害虫に関するレクチャー、ハダニ飼育法の指導・助言と資料提供（計3回）

支援先：熊本大学 大学院生命科学研究部 生体微細構築学講座 教授 若山 友彦 先生

主な内容：光学顕微鏡用の資料作成および観察の指導・助言（計6回）

支援先：崇城大学 工学部ナノサイエンス学科 教授

崇城大学国際交流センター センター長 草壁 克己 先生

主な内容：走査型電子顕微鏡用の資料作成および観察の指導・助言（計1回）

(ii)支援を受けた生徒：理数科3年5名

研究テーマ：トマトを感染症から守る～すすかびの研究

支援先：熊本県農業研究センター 生産環境研究所 病害虫研究室 室長 杉浦 直幸 氏
研究員 春山 靖成 氏

主な内容：すすかび・灰色かび・トマト黄化葉巻病ウイルス（TYLCV）の培養と感染実験の指導と助言（計3回）

支援先：熊本大学 大と学院生命科学研究部 生体微細構築学講座 教授 若山 友彦 先生

主な内容：実験・観察の指導と助言（計2回）

支援先：崇城大学 工学部ナノサイエンス学科 教授

崇城大学国際交流センター センター長 草壁 克己 先生

主な内容：実験・観察の指導と助言（計1回）

(iii)支援を受けた生徒：理数科2年6名

研究テーマ：触媒の変化によるフルオレセインの収率

支援先：熊本県産業技術センター 材料・地域資源室 研究主任 龍 直哉 氏

主な内容：反応生成物の吸光高度を測定して、フルオレセインの収量を求める。フルオレセインの実験の方法や吸光高度の測定方法についての意見交換及び指導・助言（計1回）

(iv)支援を受けた生徒：理数科2年1名

研究テーマ：料理を自動で作れるロボの提案

支援先：熊本保健科学大学 本田研究室

主な内容：人間の動きを解析し、ロボットに応用する手法に関する指導・助言。（計1回）

(v)支援を受けた生徒：理数科2年4名

研究テーマ：イシクラゲの保水力について

支援先：崇城大学生物生命学部 岡研究室

主な内容：研究方法・手法に関する指導・助言（対面、メール、オンライン）

研究過程で生じた疑問等に対する助言（対面、メール、オンライン）

発表要旨・スライド原稿に対するアドバイス（対面、メール、オンライン）

（計7回）

(vi)支援を受けた生徒：理数科2年3名

研究テーマ：シジミ班

支援先：株式会社生物技研

主な内容：採集したシジミ類についてDNA鑑定による生物種の同定の実施

(vii)支援を受けた生徒：化学部

研究テーマ：シクロデキストリン班

支援先：熊本大学工学部鳥居研究室

主な内容：アスファルトの熱伝導性について、理論部の指導と実験の方法や測定結果についての意見交換及び指導・助言。（計2回）

- (vi) 支援を受けた生徒：G R・A S II データサイエンス班
 研究テーマ：データサイエンスの実践にあたって
 ～データをを用いて世の中を知る・well being を目指して～
 支援先：熊本大学大学院先導機構フロンティアデータサイエンス化血研寄附講座
 特任教授 中村 振一郎 先生
 主な内容：データサイエンスに関する基調講演，データの取り扱い方等に関する講義

5. 取組の成果・結果

取組の成果・結果は以下のとおりである。

- (i) 支援を受けた生徒：理数科2年4名
 研究テーマ：イチゴを害虫から守る～ハダニの研究～
 主な成果：第20回熊本県公立高等学校理数科研究発表会 最優秀賞
 九州大学アカデミックフェスティバル2023 ポスター発表
- (ii) 支援を受けた生徒：理数科2年5名
 研究テーマ：トマトを感染症から守る～すずかびの研究
 主な成果：令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会出場 ポスター発表賞
 日本動物学会九州支部（第75回）・九州沖縄植物学会（第72回）・日本生態学・
 九州地区会（第67回）三学会合同熊本大会2023 高校生ポスター発表会出場
 2023年度第13回RENS企画公開セミナーおよびサイエンスインターハイ@SOJO コンペティション部門 銀賞
- (iii) 支援を受けた生徒：理数科2年6名
 研究テーマ：触媒の変化によるフルオレセインの収率
 主な成果：フルオレセインの収量を吸光高度の測定値を利用して決定
- (iv) 支援を受けた生徒：理数科2年1名
 研究テーマ：料理を自動で作れるロボの提案
 主な成果：関節の角度をプログラムとして設定し，料理の動作をロボットに落とし込むためのフローの構築
- (v) 支援を受けた生徒：理数科2年4名
 研究テーマ：イシクラゲの保水力について
 主な成果：世界に羽ばたく高校生の成果研究発表会口頭研究発表部門出場
 令和五年度高大連携課題研究発表会・技術コンテスト」出場
- (vi) 支援を受けた生徒：理数科2年3名
 研究テーマ：浮島神社周辺で見られたシジミ類について～タイワンシジミかマシジミか～
 主な成果：第83回熊本県科学研究所物展示会 優賞
- (vii) 支援を受けた生徒：G R・A S II データサイエンス班
 研究テーマ：データサイエンスの実践にあたって
 ～データをを用いて世の中を知る・well being を目指して～
 主な成果：令和5年度第2回「K S H学びの祭典」ポスター発表
- (viii) 支援を受けた生徒：G R・A S II データサイエンス班
 研究テーマ：データサイエンスの実践にあたって
 ～データをを用いて世の中を知る・well being を目指して～
 主な成果：令和5年度第2回「K S H学びの祭典」ポスター発表

※その他、昨年度まで国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所九州支所 主任研究員 金谷 整一 氏らとの共同研究「立山ヤエクチナシに対するオオスカシバの産卵選好性の化学的検証」の成果が「熊本県におけるリュウキュウオオスカシバ（チョウ目，スズメガ科）の記録」が学会誌「昆蟲（ニューシリーズ），26(3):186-189,2023」に論文として掲載された。また，昨年度支援を受けた2件の研究（マイクロプラスチックの最適な回収方法について，陳皮の種類による成分の違いとその効果について）が，The 18th International Student Conference on Advanced Science and Technology (ICAST) 2023にて発表を行った。

6. 考察・まとめ

課題研究，部活動と，昨年度と同様の研究支援を大学・研究機関等から得ることができ，校内における研究等の形として出来上がりつつある。また，昨年度まで支援を受けていた研究が，それ以降，生徒自身の力でさらにブラッシュアップされ，国際学会への参加や，学会誌などへの掲載につながるなど，単年の研究支援に留まらない，年度をまたいだ成果を得ることもできた。これにより，生徒は自身の研究を深化させると同時に，責任と誇りを持って最後まで行うことができた。これらの経験は，以降の進路選択にも大いに活用できると考える。

7. 今後の課題

- (1) 美術科・普通科への大学・研究機関等による研究支援をSSH探究部でテーマを精選しながら行っていく。
- (2) 継続研究について，これまでも行われていたが，今後は生徒の研究目的や成果の社会的意義等も十分検討し，継続研究を行うことが望ましいと考えられるものについては，育成したい資質・能力を損なうことのないようにしながら計画を進める。

事業名 発表会・研修会（他校との交流・外部発表）

■サイエンスインターハイ@SOJO

(1) 目的

九州各県から集まった高校生や大学等の先生方へ研究内容を発表し交流を深めることで、更なる研究の質の向上や意識の高揚につながり、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の向上を図る。

(2) 期日・場所 令和5年7月22日（土）・崇城大学 池田キャンパス

(3) 発表内容と結果

九州各県の高校から口頭発表8件、Webポスター発表78件の参加があり、理数科3年生が研究発表を行い、生物班「トマトを感染症から守る～すすかびの研究～」が銀賞を獲得した。お互いの研究成果や課題を共有することができ、今後の研究活動において効果的な情報を得た。

口頭発表

生物班「トマトを感染症から守る～すすかびの研究～」 銀賞

Webポスター発表

化学班「陳皮の種類の差異による成分の違いとその効果について」

化学班「エステル化における触媒の最適化」

■令和5年度SSH生徒研究発表会

(1) 目的

スーパーサイエンスハイスクールの生徒による研究発表会を行い、生徒の科学技術に対する興味・関心を一層喚起するとともに、その成果を広く普及することにより、スーパーサイエンスハイスクール事業の推進に資する。

(2) 期日・場所 令和5年8月9日（水）～10日（木）・神戸国際展示場

(3) 発表内容と結果【ポスター賞受賞】

今年度のSSH生徒研究発表会は、指定校及び過去に指定経験のある学校218校の生徒がポスター発表を行った。本校から理数科3年生3人の代表が「トマトを感染症から守る～すすかびの研究～」のテーマでポスター発表をした。本年度は、参集及びオンラインを組み合わせた複合形式にて開催された。

来場者に研究内容をわかりやすく説明し、質問にも丁寧に応対することができていた。また、全国のSSH指定校の生徒、文部科学省・JSTの方々とのコミュニケーションをとおして、研究に対する刺激を受けたことは、生徒にとって大きな収穫だった。

■第25回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

(1) 目的

自然科学や数学に強い関心を持つ理数科の生徒が、時代の変化に応じた新たな課題を自ら見つけ、考え、判断し、解決するに至った学びの過程を報告し合うことによって、互いに切磋琢磨し、意識の高揚を図るとともに、自己表現力を養う。また、理数科の発展と振興を図るために、理数科設置校間の共通の研究課題発見の場とする。

(2) 期日・場所 令和5年8月17日（木）～18日（金）・鳥取市文化ホール

(3) 発表内容と結果

ステージ発表 生物班「スイゼンジノリ (Aphanothece sacrum) の保全をめざして」 優良賞

■西原村水生生物観察会【ふるさとの川・水生生物を観察しよう（河の子塾）】

(1) 目的

小学生と親睦を図るとともに、高校で学習した野外実習の技術を講師として小学生に伝える。

(2) 期日・場所 令和5年8月18日（金）・河原小学校及び村内河川校

(3) 実施内容

4年ぶりに終日開催の実施となった。3河川に分かれて水生生物の採集を行い、その後採集した水生生物の分類と観察・発表のサポートをした。

■「青少年のための科学の祭典」熊本大会2023

(1) 目的

自然科学の面白さを青少年（地域の小学生や中学生等）に体験してもらい、理科離れに歯止めをかけ、さらに将来の科学者、技術者等の人材の育成に寄与する。

(2) 期日・場所 令和5年8月19日（土）～20日（日）・グランメッセ熊本

(3) 実施内容

財団法人日本科学技術振興財団・科学技術館及び熊本大会実行委員会主催。本校化学部は、「はずむシャボン玉」というテーマで自然科学の面白さや魅力を伝えた。

■第12回つまようじタワー耐震コンテスト高校生大会

(1) 目的

ものづくりと建物の耐震性への関心を高めてもらうことを目的としており、30cm四方の台座に、つまようじと木工用ボンドだけを使って製作したタワーを固定し、振動を加えながら徐々におもりの数を増やし、倒壊しない最も耐震性のあるタワーをめざす。つまようじ接着技術の差や独自のアイデアで勝敗が分かれる。熊本地震や先の首都圏で発生した地震をきっかけに興味も拡大し、建築物の一端を担う「耐震性」について考える貴重な機会となっている。

(2) 期日・場所 令和5年10月21日（土）～22日（日）・崇城大学 池田キャンパス

(3) 実施内容

2日間で熊本県内外の計75チームが参加した。本校はカテゴリ I（普通および専門高校非建築系15校44チーム）で特別賞の結果を残した。

■令和5年度第74回熊本県高等学校生徒理科研究発表会（サイエンスコンテスト2023）

- (1) 目的
熊本県内各高等学校理科部・理科クラブ等で活躍する生徒代表が、日頃の活動や研究内容の成果を発表する機会を設け、また理科教育の充実・発展を図る。
- (2) 期日・場所 令和5年10月22日（日）・崇城大学 薬学部
- (3) 発表内容と結果
テーマ
化学部「炭で水をきれいにしよう」 優秀賞
化学部「シクロデキストリンの吸着実験」 優秀賞
生物部「イシガメの認知能力と学習能力について」 最優秀賞【令和6年度全国大会出場】
地学部「熊本の天気予報はどのサイトを見るべきか」 優秀賞

ここに科学系部活動生の部員数を示す。

	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
物理	17	23	32	18	11	4
化学	16	11	10	8	16	21
生物	17	16	15	19	32	38
地学	22	33	19	17	7	14
総計	72	83	76	62	66	77

■大分県立佐伯鶴城高等学校との交流

- (1) 目的
県外SSH校と課題研究や探究学習に関する意見交換を行うことで、日頃得ることのできなかった新たな視点やアイデアを共有し、自己の探究過程を見直すとともに、深化させることを目的に課題研究発表の交流を行った。一昨年度同様の計画を行っていたが、新型コロナウイルス感染症拡大のために中止をした交流である。
- (2) 期日・場所 令和5年10月27日（金）・熊本県立第二高等学校アクティブラーニングルーム等
- (3) 実施内容
大分県立佐伯鶴城高等学校から3件、第二高校から3件の発表を行い、評価には「二高ICEモデルルーブリック」を使用した。その他の研究班についても、タブレット等を利用して、ワールドカフェ形式で自身の課題研究の紹介を行った。その後、研究分野でいくつかのグループを作成し、日ごろの探究活動で意識していることや、研究テーマの設定の仕方や実験方法等のアイデアについて自由に意見交換を行った。

■第83回熊本県科学研究所展示会（科学展）

- (1) 目的
熊本県内の児童生徒及び教職員が研究物を通して、理科の見方・考え方、問題の捉え方、処理の方法等について学ぶ。
- (2) 期日・場所 令和5年11月2日（木）～5日（日）・東海大学 熊本キャンパス
- (3) 発表内容と結果
生物部「ニホンイシガメの認知・学習能力について」 熊日ジュニア科学賞
課題研究SSII（生物班）「浮島神社周辺で見られたシジミ類について」 優賞

■第20回熊本県公立高等学校理数科研究発表会

- (1) 目的
県下理数科及び理数科コース設置校間の交流を深めるとともに、各学校の取組を紹介する場とする。
- (2) 期日・場所 令和5年11月6日（月）・くまもと森都心プラザ
- (3) 得られた成果
この発表会は、熊本県公立高等学校理数科連絡協議会主催で毎年行われているものである。今年度は課題研究中間発表会最優秀の生物班「イチゴを害虫から守る ～ハダニの研究～」が発表し、最優秀賞を受賞した。次年度開催の第26回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会の出場権を獲得した。また、本校の研究成果を外部へ発信・普及し、県内の理数科設置校間の交流を深めることができた。

■将来の夢を切り拓く“高大連携”世界に羽ばたく高校生の成果発表会

- (1) 目的
九州大学未来創成科学者育成プロジェクト（QFC-SP）の高校生や九州・山口地区のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）、ワールド・ワイド・ラーニング（WWL）、スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）事業実施校のほか、科学に関心のある高校生が、高校生同士の相互交流を行い、研究への興味関心をさらに深め、将来世界に羽ばたく人材を育成することを目的に、毎年開催されている。
- (2) 期日・場所 令和5年12月17日（日）・九州大学 伊都キャンパス
- (3) 発表内容と結果
今回は、九州・山口地区の高校生160人が口頭研究発表（25件）と動画による研究紹介（14件）を行われ、本校からは2年理数科課題研究2班が発表を行った。
テーマ
化学班「インクラゲの保水力」
生物班「イチゴを害虫から守る ～ハダニの研究～」

■第2回熊本スーパーハイスクール（KSH）全体発表会～県立高校学びの祭典～

- (1) 目的
熊本県下すべての県立学校で、探究活動に取り組む生徒が一堂に会し、それぞれが取り組んだ探究活動の成果を発表する事で、切磋琢磨する機会とする。また、小中学生や地域の方々に各高校の取組を広く周知することで、県立高校の情報発信の機会とする。
- (2) 期日・場所 令和5年12月23日（土）・グランメッセ熊本
- (3) 発表内容
県立学校50校からステージ発表13件、ポスター発表306件の発表があり、本校からは2年理数科課題研究スーパーサイエンス（SS）をはじめ、普通科グローバルリサーチ（GR）美術科アートサイエンス（AS）を含む9件の発表を行った。

■令和5年度九州高等学校生徒理科研究発表会

- (1) 目的
九州各県高等学校理科部・理科クラブ等で活動する生徒代表が一堂に会して、日頃の研究内容の成果を発表し、生徒相互の研修と交流を深めると共に、理科教育の充実・発展を図る。
- (2) 期日・場所 令和5年12月23日（土）～24日（日）・崇城大学 薬学部
- (3) 発表内容と結果
テーマ
生物部「イシガメの認識能力と学習能力について」 優良賞

【予定】■第26回化学工芸会学生発表会

- (1) 目的
理科への興味を引き出し伸ばし、自然観察、実験、自前の考察をもとに他人と話し合いながら研究を行うことで、科学技術立国の基礎となる人材作りに貢献することを目的とする。
- (2) 期日・場所 令和6年3月2日（土）・オンライン開催
- (3) 発表内容
化学部「炭で水をきれいにしよう」
化学部「シクロデキストリンの吸着実験」

【予定】■第11回日本物理教育学会九州支部高校生ジュニアセッション

- (1) 目的
幅広く理科および物理への興味・関心を伸ばし、今後の課題研究を始めとする物理教育を九州地区内で推進し、科学技術立国の基礎となる人材作りに貢献することを目的とする。
- (2) 期日・場所 令和6年3月2日（土）・崇城大学
- (3) 発表内容
課題研究SSⅡ（物理班）「波の干渉・平行波の角度と離岸流の発生について」

【予定】■第6回高校生サイエンス研究発表会 2024

- (1) 目的
高校生のプレゼンテーション能力向上と研究・開発への意欲向上を目的とする。
- (2) 期日・場所 令和6年3月17日（日）・第一薬科大学
令和6年3月中旬・オンライン開催
- (3) 発表内容
化学班「触媒の変化によるフルオレセインの収率」
化学部「炭で水をきれいにしよう」
化学部「シクロデキストリンの吸着実験」

【予定】■令和5年度九州工業大学高校生課題研究発表会

- (1) 目的
九州工業大学では平成20年度よりPBL(Project-Based Learning)～課題解決型学習～を基軸とした工学教育を推進しており、本発表会ではPBLも含めて教育の現場で浸透しつつある「アクティブラーニング」の視点から、科学研究分野で積極的な取り組みを行っている福岡県内外の高校生による課題研究の成果を発表する。
- (2) 期日・場所 令和6年3月22日（土）・オンラインと対面発表のハイブリッド形式での開催
- (3) 発表内容
テーマ
化学班「イシクラゲの保水力」
数学班「二次曲線の曲率中心と離心率の関係について」

4 実施の効果とその評価

1 SSH事業で育成する目指す生徒像について

研究開発課題にある「特異な才能を発見・開発・開花するイノベーション人材の育成システムの構築と自走化」とは、これまでに本校が培ってきた成果を活かし、イノベーション人材の育成システムを新たに構築し、その自走化を目指すことを目的としている。その達成のために、本校ではイノベーション人材を以下の3つの資質・能力を備えた人材のことで定義する。

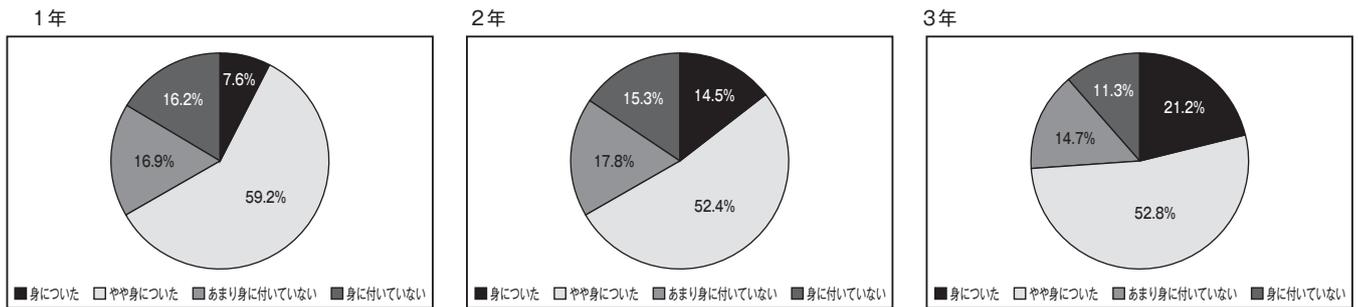
- ① 科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力
- ② 独創性と創造性に富んだ課題発見能力
- ③ 変化する社会に対する応用力

これらが実際に備わったかどうかを生徒の4点法及び記述の評価と、統計処理を用いて評価する。

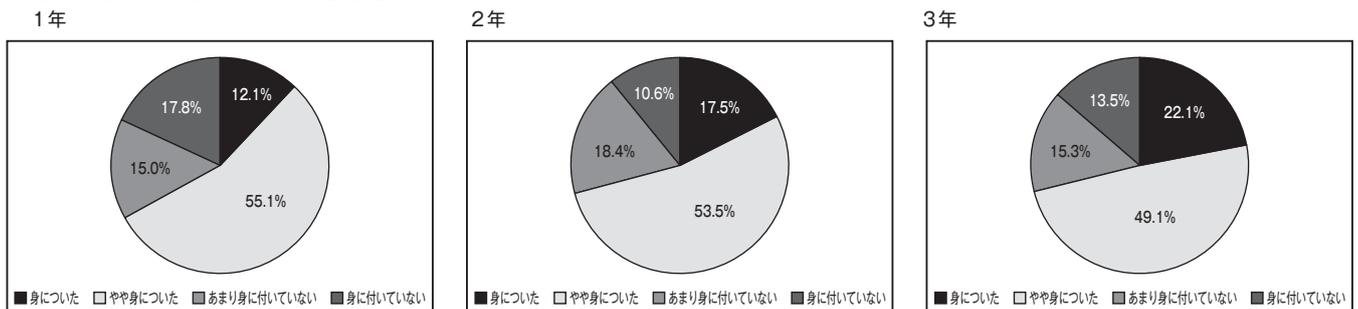
2 生徒の変容について

以下は2023年12月に実施した、全校生徒、保護者にSSH活動に関する事業評価調査の中で、上記イノベーション人材に必要な資質・能力の①～③に関する質問を行った結果である。「①科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力が身に付いたか」「②独創性と創造性に富んだ課題発見能力が身に付いたか」「③変化する社会に対する応用力が身に付いたか」の質問に対して、4点法による自己評価を行った。その結果は以下のとおりである。

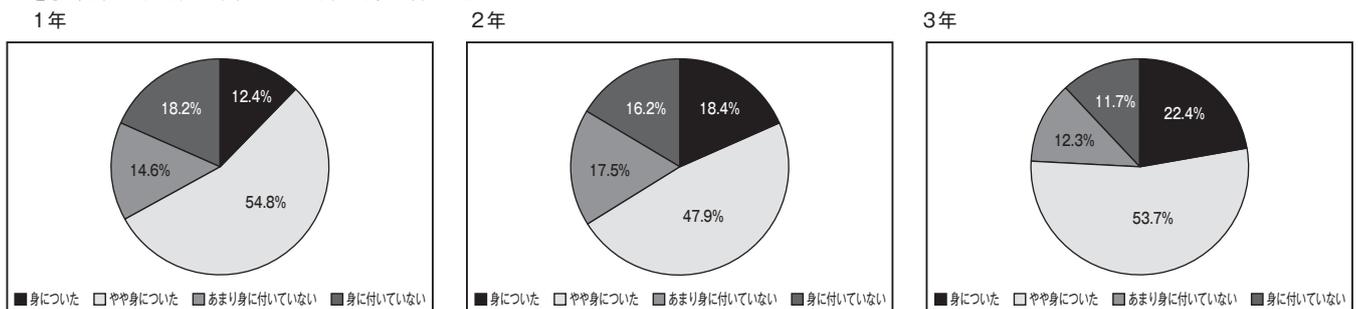
①科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力が身に付いたか



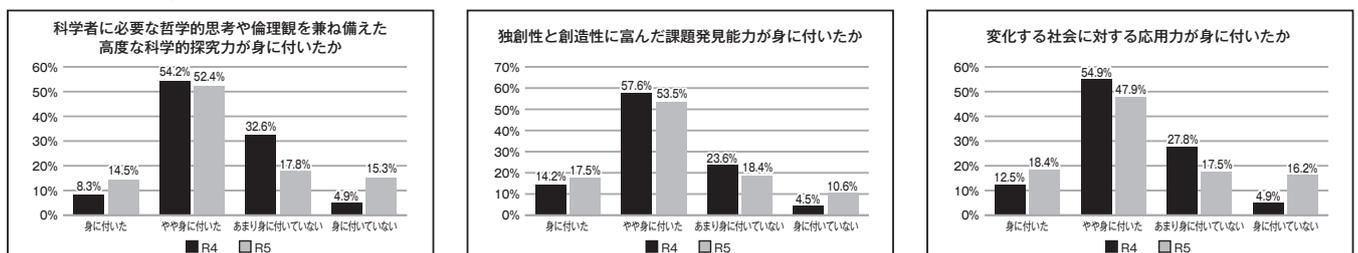
②独創性と創造性に富んだ課題発見能力が身に付いたか



③変化する社会に対する応用力が身に付いたか



本校が育成を目指すイノベーション人材に必要な資質・能力が身に付いたかどうかという評価については、いずれの学年、いずれの項目においても3分の2以上の生徒が肯定的な評価(身に付いた、やや身に付いた)を行っていることがわかる。また、現2学年生が1学年から上記①～③が身に付いたかどうかの、年次における変化をみると「①科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力が身に付いたか」の項目の肯定的な変化が大きかった(下図)。一方、他の2つの項目については、否定的な評価の変化が1%程度ではあるが上昇している。研究開発の最終年度に向けて、生徒の変容を調査するとともに、これらの能力を伸長することができるような事業を計画・実施していきたい。

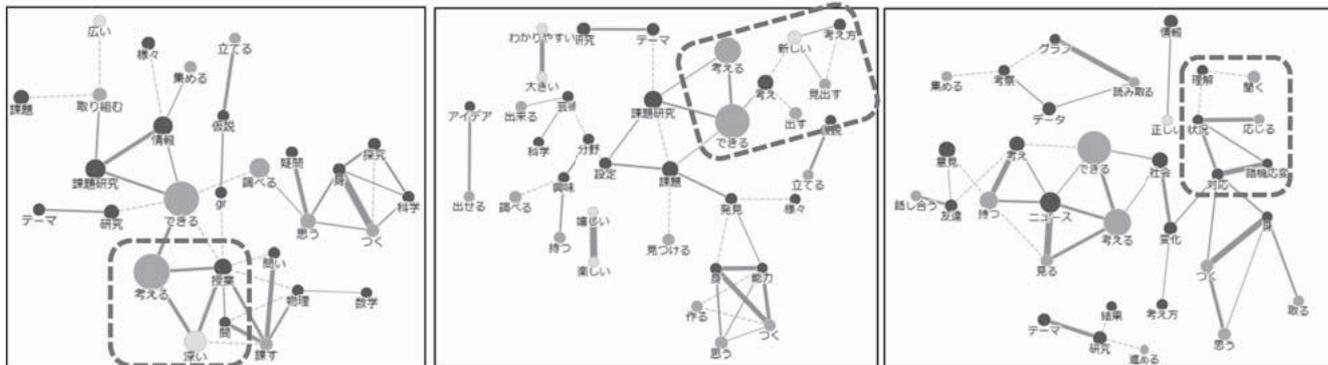


①科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力が身に付いたか

②独創性と創造性に富んだ課題発見能力が身に付いたか

③変化する社会に対する応用力が身に付いたか

次に、①～③が身に付いたかについて、記述による具体的な行動の変化をテキストマイニングにより評価を行った。その結果と、本校が評価に用いる「二高 I C E モデルルーブリック」との関連を調べる。テキストマイニングによる情報抽出は、手動によるデータ解釈と比較して客観性を高められるメリットがある。特徴語を抽出するために、TF-IDF法（文章中に含まれる単語の重要度を評価する手法の1つ）による統計処理を用い、前頁①～③の質問について、具体的な行動の変容を記述式で回答させ、その結果をテキストマイニングによる情報抽出を行った。以下は、その結果の1つで共起キーワード図であり、記述中に出現する単語の出現パターンが近いものを結んだものである。



① 科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力が身についたか
 ② 独創性と創造性に富んだ課題発見能力が身についたか
 ③ 変化する社会に対する応用力が身についたか

※ユーザーローカル テキストマイニングツール（<https://textmining.userlocal.jp/>）による分析

結果より、哲学的思考や倫理観の醸成のために必要な深い考えや、理科科目を中心とした問いの設定などが強い共起の下で行われていることがわかる。また、独創性と創造性を育むために必要な新しい考えや発見を見出すことが取り組みを通じて実現できていることが共起キーワード図からわかる。最後に、変化する社会に対する応用力に関する共起キーワード図を見ると、臨機応変さやグラフやデータを読み取る力が育成されていることが行動変容として見られた。これらの結果は、本校が研究開発を行う「二高 I C E モデル」の各フェーズにおけるスキルの動詞と三観点の対応（3 教員の変容について【本報告書 68 頁】参考）内、「解釈する」、「考慮する」、「創造する」等の思考・判断・表現の部分とも関連があると考える。本校生徒が自身の成長の評価にどのような表現を行うのかを分析し、「二高 I C E モデル」と三観点評価の親和性を高めながら、より正確な評価が自らの身に繋がれるようにしていきたい。

最後に、これまで本校研究開発で変容を調査してきた9つの項目について、現2年生の2年間に渡る調査結果を用いて、その変容に有意差があるか統計処理を行った。統計処理にはマクネマー検定を用いている。P値の測定については[=CHIDIST(検定統計量,自由度)]の関数を用いた（Microsoft Excel を用いて計算）。また、検定における有意水準 $\alpha = 0.05$ で判定を行っている。調査項目および結果は以下のとおりである。

- ① 科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力が身についたか
- ② 独創性と創造性に富んだ課題発見能力が身についたか
- ③ 変化する社会に対する応用力が身についたか
- ④ プレゼンテーション力
- ⑤ 社会の課題と研究を関連づける力
- ⑥ 社会のために正しく科学技術を用いる姿勢
- ⑦ 仮説を設定する力
- ⑧ 計画し、それを実行する力
- ⑨ 論理的に考える力

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	103	64	167
	0	34	30	64
総計		137	94	231
検定統計量 χ^2	9.183673469			
p値	0.002441834			
検定結果	有意差あり			

① 科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力が身についたか

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	123	44	167
	0	43	21	64
総計		166	65	231
検定統計量 χ^2	0.011494253			
p値	0.914621388			
検定結果	有意差なし			

② 独創性と創造性に富んだ課題発見能力が身についたか

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	112	48	160
	0	39	32	71
総計		151	80	231
検定統計量 χ^2	0.931034483			
p値	0.33459426			
検定結果	有意差なし			

③ 変化する社会に対する応用力が身についたか

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	143	52	195
	0	25	11	36
総計		168	63	231
検定統計量 χ^2	9.467532468			
p値	0.002091405			
検定結果	有意差あり			

④ プレゼンテーション力

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	136	53	189
	0	29	13	42
総計		165	66	231
検定統計量 χ^2	7.024390244			
p値	0.008040685			
検定結果	有意差あり			

⑤ 社会の課題と研究を関連づける力

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	120	60	180
	0	39	12	51
総計		159	72	231
検定統計量 χ^2	4.454545455			
p値	0.034808479			
検定結果	有意差あり			

⑥ 社会のために正しく科学技術を用いる姿勢

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	169	40	209
	0	19	3	22
総計		188	43	231
検定統計量 χ^2	7.474576271			
p値	0.006257629			
検定結果	有意差あり			

⑦ 計画し、それを実行する力

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	164	31	195
	0	27	9	36
総計		191	40	231
検定統計量 χ^2	0.275862069			
p値	0.599426279			
検定結果	有意差なし			

⑧ 論理的に考える力

個数 / R5	R4	1	0	総計
R5		1	0	
	1	165	37	202
	0	21	8	29
総計		186	45	231
検定統計量 χ^2	4.413793103			
p値	0.035649489			
検定結果	有意差あり			

⑨ 仮説を設定する力

結果より、6つの項目について有意差があるということが分かった。特に、③社会に対する応用力が身についたかの項目については有意差が見られなかったが、一方で、⑤社会の課題と研究を関連付ける力については有意差が見られる。課題研究等を通じて、社会の課題と自身の研究を結びつけるレベルまでは到達しているが、それらを活用し、社会に対する応用力とするレベルまでには至っていないと考察できるので、次年度に向けて研究開発内容の検討を行いたい。その他の項目についても、有意な変化して成果を残せるように研究開発を継続したい。

次頁に、今年度の研究開発における課題研究等を通じた生徒の記述によるポートフォリオから、特に変容が見られた生徒の記述内容と、二高ICEモデルルーブリックで行った評価の一例を示す。V期研究開発で実施している独自のSTEAM教育であるSTEAM-Dの項目である「科学哲学」「科学倫理」「科学芸術」「データサイエンス」の取り組みを通じて、本質に迫る深い学びや倫理観、教科を横断することで新しいアイデア等を見出し、それらを生活・社会に向けて広げていこうという姿勢が見られる。

【課題研究を通しての生徒のポートフォリオと二高ICEモデルルーブリックでの評価一例】(抜粋)

1年	<p>哲学というのは「本質」を洞察することで、その問題を解く考え方を見出すことだとわかりました。また、探究活動をするにあたって、周囲の人と意見交換をすることも大切だけど、そこからできるだけ誰もが深く納得するような答えを見出すこともまた大切なことなのだと思います。これからは、自分たちの意見などを多方面から見て発展させていくことを意識したいと思います。</p>
	<p>【評価】研究開発「科学哲学」および「科学倫理」で目指した共通理解を獲得し、科学的に正しいかの考察まで考えることができ、哲学的思考と倫理観の醸成が見られる。(Eフェーズ)</p>
	<p>科学も哲学も個人的に難しいものという意識がありましたが、現代的な問題と絡み合うものとして考えると想像よりも遥かに身近なものとして捉えることができるのかと思いました。今後は苦手意識を持ち過ぎず、他人の考えを取り入れながら自分の考えを深めていきたいと思います。</p>
	<p>【評価】自身の今後について明確な目標を立てることができている。変化する社会に対応するための自身の行動目標を掲げることができている。(Eフェーズ)</p>
	<p>色んな視点からの意見を聞いて私は偶然が万物の根源だと思った。地球ができるときのビッグバンも水、生物が誕生したのも必然や運命ではなく偶然が重なり合って今に至っているのではないかと考えることが出来た。これからの課題研究でも未だに答えが出ていないような哲学的なことを皆で考えていきたい。</p>
	<p>【評価】研究開発「科学哲学」で目指した共通理解を獲得し、物事の本質に迫るための哲学的思考が備わりつつある(Eフェーズ)</p>
2年	<p>絵の具を制作するためのアイデアや材料について、プロの方から助言をいただけてよかった。顔料や展色剤の試作等にも活かしたい。常に新しい方法と向き合うチャンスを考える姿勢は、生活の様々な場面にあてはまる考えだと思った。</p>
	<p>【評価】研究開発「科学芸術」で育成を目指す、独創性と創造性に富んだ課題発見能力を、美術科・理数科の領域を横断して見出そうとすることができている。(Eフェーズ)</p>
	<p>今まで「科学」について疑問を持たずに勉強をしてきたが、今回話を聞いてみて、色々と改めて考えてみればはっきりとしていない部分があったりしてそれを証明したりするのはとても難しいと感じました。だからこそ、それを考えるのが面白いとも思いました。今まで見向きもしてこなかったものにも興味が湧いてきて課題研究にも使えそうだなと思いました。</p>
	<p>【評価】研究開発「科学哲学」で育成を目指す、科学者に必要な哲学的思考と「科学倫理」で育成を目指す独創性・創造性に富んだ課題発見能力の醸成が見られる。(Eフェーズ)</p>
2年	<p>最近、インターネット上で活動するイラストレーターなどの作品を無断でAIに学習させ、アップロードしている事例をよく見かけます。AIが身近になり倫理的によくないことも、人が直接手を介さずにできるようになってしまったと思いました。科学や化学、数学は倫理と密接に関わっていて、科学が発展するとき倫理についても考えを深めるべきであると感じた。</p>
	<p>【評価】自律兵器の責任をテーマに考えながら、今日の社会について、自身の視野を広げ考えながら、科学と倫理について考えを深めるべきであると、教科を横断した思考力が身に付きつつある。(Eフェーズ)</p>
	<p>九州大学芸術工学部と九州国立博物館の研修を経て、新しく芸術や歴史と科学が融合している展示物や、人間の身体多様性・デザインの講義を聞いて、科学とは単に研究をするためだけの学問ではなく、様々な文化や学問と融合可能である可能性の幅が広い学問だと感じた。</p>
3年	<p>【評価】SSH事業を通じて、本校研究開発の目的である科学と芸術の融合だけでなく、人文科学分野とのつながりについて、その可能性を獲得することができた。(Eフェーズ)</p>
	<p>AIの進歩が人間に比べてとても早くてすごい進歩をしていてAIに取って代わるようなものが多く出てくるので自分たちにしかできないことを考えようと思った。</p>
	<p>【評価】高度情報化社会における今日において、今後の自身の進路目標と可能性をつなげ、社会に貢献しようとする意識が見られる。(Eフェーズ)</p>
3年	<p>チューリングパターンについての御講演でしたが、理数科、普通科、美術科の全学科が多角的な観点から思考することができていたと思います。特に模様に関しては、美術科の生徒がとても多く意見を出していたことが興味深かった。発生の仕組みに疑問をもつその着眼点、自然界の模様などについて、原点にかえり着目することはどこか神秘的な気がします。</p>
	<p>【評価】科学と芸術の学問横断的な研究について高い興味・関心を持っている。校内におけるSTEAMの実践ができていく。(Eフェーズ)</p>

3 教員の変容について

昨年度より完全実施された新学習指導要領における三観点評価と本校SSHがIV期研究開発期において、生徒の課題研究をはじめとする学びの質的変容を捉えるために開発した「二高ICEモデル」※ルーブリックのスムーズな移行を行うための職員研修と、思考力・判断力・表現力を育むための教科を横断した授業デザインや、考査における作問の工夫などに関する学習会および情報交換を行った。また、主体的に学習に取り組む態度については、教務部と協力し、年度初めから2学期までに職員研修を実施し、各教科の実践例を学んだり、教科を分けたグループでの研修を行ったりすることで、各教科で主体的に学習に取り組む態度をどのようにして見取っているかについての情報共有と共通理解を図ることができた。職員研修の際に用いた資料（「二高ICEモデル」の各フェーズにおけるスキルの動詞と三観点の対応例）と職員研修時に調査した本校SSH事業全体に関する職員アンケートの結果は以下のとおりである。その他、4月の新着任者研修においてSSH探究部から事業概要および「二高ICEモデル」についての説明等は継続して行っており、新着任の職員への早期の理解に努めている。

＜表：「二高ICEモデル」の各フェーズにおけるスキルの動詞と三観点の対応例＞

	行動指標	二高ICEモデルにより分類されるフェーズ	観点別評価の三観点と親和性が高いと考えられる部分
1	習得する・再生する	I	知識・技能
2	比較する・分類する	I	知識・技能／思考・判断・表現
3	定義する・名づける	I	知識・技能／思考・判断・表現
4	描写する（様子を述べる）	I	知識・技能／思考・判断・表現
5	習熟する・修正する	C	思考・判断・表現
6	適用する・解釈する	C	思考・判断・表現
7	関係づける・再構成する	C	思考・判断・表現
8	（受け取り手のニーズを）考慮する	C	思考・判断・表現
9	提案する・展開する	E	思考・判断・表現
10	応用する・予測する	E	思考・判断・表現／主体的に学習に取り組む態度
11	創造する・価値をつくる	E	思考・判断・表現／主体的に学習に取り組む態度
12	（自分の立ち位置を）認識する	E	主体的に学習に取り組む態度

＜表：SSH事業に関する職員アンケート結果＞ 値は割合（％）で表示

質問項目／評価	職員の評価（低：1 2 3 4：高）			
	1	2	3	4
①SSH事業が課題研究活動に有効であるか	0	0	26.7	73.3
②SSH事業がすべての学校生活に有効であるか	0	0	44.4	55.6
③SSH事業が進路選択に有効であるか	0	4.4	37.8	57.8
④二高ICEモデルをこれまで活用したことは、三観点評価の趣旨の理解とスムーズな移行に効果的であったか	0	2.2	51.1	46.7
⑤本校は独自のSTEAM教育の展開ができていますか	0	2.2	42.2	55.6

※「二高ICEモデル」

カナダで実践される、Ideas（知識）、Connections（つながり）、Extensions（応用）を軸とした評価法（ICEモデル）をもとに、生徒の主体的な学びを評価する指標として開発したものである。本校では、それぞれのフェーズとして、Ideas（習得）、Connections（活用）、Extensions（探究）を設定し、これらを「二高ICEモデル」として定義する。生徒は、I、C、Eフェーズに関連する問いをスパイラル状に設定し続けていくことで、より高次の問いを設定し、課題研究をはじめとする全ての授業に取組んでいく。

＜表：「二高ICEモデル」の各フェーズ等について＞

フェーズ	Ideas（習得）	Connections（活用）	Extensions（探究）
スキルのレベル	固有の知識・スキル	本質的な見方・考え方	教科等を横断する汎用的なスキル
スキルの動詞	●習得する・再生する ●比較する・分類する ●定義する・名づける 等	●習熟する・修正する ●適用する・解釈する ●関係づける・再構成する 等	●提案する・展開する ●応用する・予測する ●創造する・価値をつくる 等
学びのレベル	正解のある学び	正解のある学び	正解のない学び 探究的な（深い）学び

この「二高ICEモデル」を踏まえたルーブリック作成の手法を、本校における課題研究、教科の授業改善のための評価の指標とし、探究活動、教科の授業ともに「習得・活用・探究」のプロセスを重視し、指導と評価を一体化させた学習活動を継続して展開していく。

4 卒業生追跡調査集計結

(1) 高校卒業後の状況について

図3は、平成28年3月卒業生（Ⅲ期5年次）からの現役国公立大学の合格者数を示している。平成15年度に初めてSSHに指定され、SSHの活動に取り組んだ1期生が卒業したのが平成18年3月である。5年前～3年前にかけてやや減少気味であった理数科生徒の国公立大学合格者数の数もV期研究開発を開始した昨年度から再びその数を伸ばしてきており、今年度も東京大学や名古屋大学等、難関大学への合格を実現している。SSH事業の成果は、理数科のみにとどまらず、全校展開を始めた平成30年度以降、美術科・普通科の合格者数にも影響を与え、合格者数を維持し続けている。特に、美術科ではその個性を活かした大学への進学として、東京学芸大学や筑波大学等へ毎年合格者を輩出し続けている。このことも3科が融合して行う本校SSH事業の1つの成果と考える。

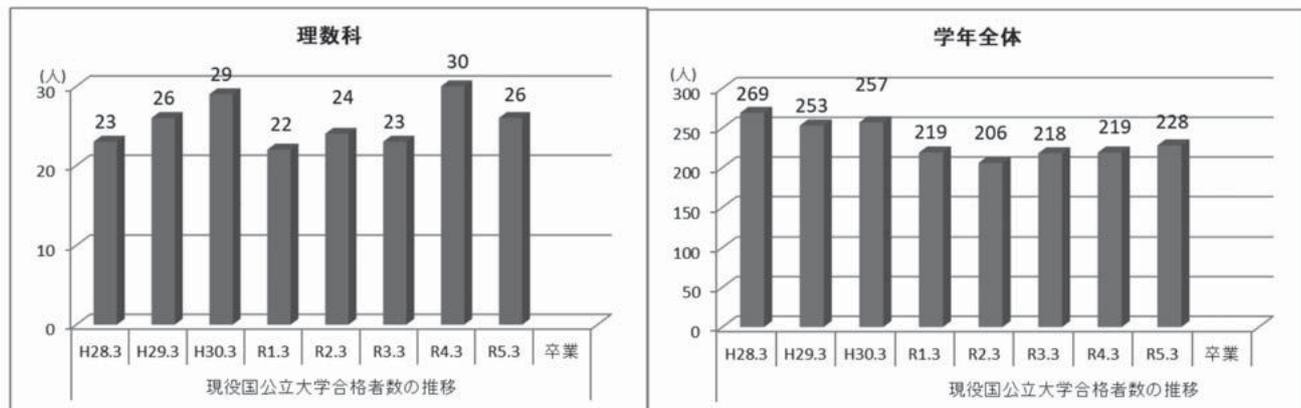


図3 理数科および学年全体の国公立大学合格者数の推移

(2) 推薦・AO入試による国公立大学および私立大学の合格者数の推移

図4は、過去7年間の推薦・AO入試の受験者数、合格者数を示している。高校における研究活動レポート等の提出や面接等、その内容はSSHの課題研究が中心となる。推薦・AO入試の受験者数、合格者数はSSH事業の成果の1つとして考えており、昨年度および今年度と推薦・AO入試による合格者の数は、学校全体としてこれまでにない実績を残すことができています。SSH V期の研究開発の柱である独自のSTEAM教育により、教科を横断した学が課題研究等へつながり、その成果を残すことができていると考える。さらに、もう1つの研究開発の柱である高大接続研究支援を行うことで、生徒は研究の質だけではなく、早期に大学や専門分野についての知識を広げることができ、両者の相乗効果が得られたと考える。

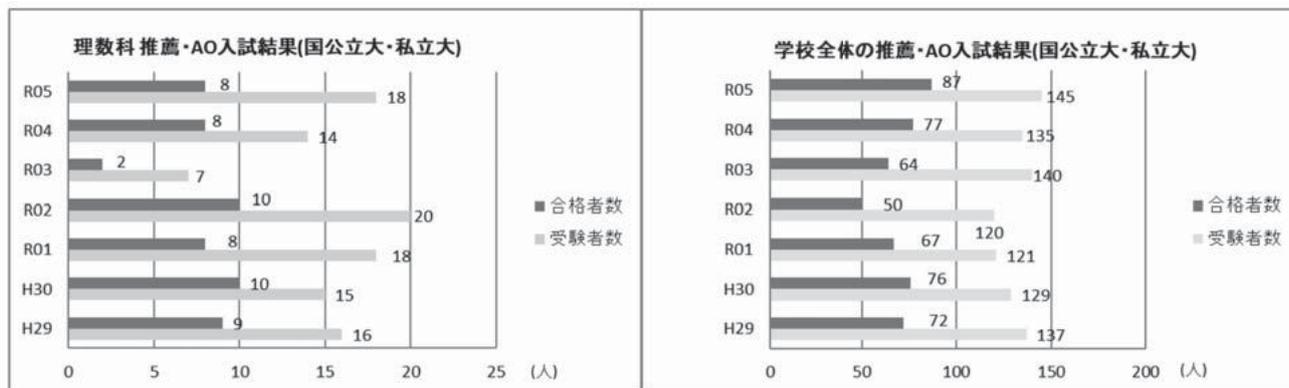


図4 推薦・AO入試結果

(3) 大学進学後の卒業生の追跡調査

令和4年および令和5年3月に本校を卒業した卒業生を対象に追跡調査を実施した。高校時代のSSHでの学びは概ね大学でも十分生かされていることがわかる。特に、SSH事業における課題研究全体の取り組みとプレゼンテーションする能力に関しては高い数値を示しており、3年間を通じて、適した教育課程の下研究開発を実施することができていると考えられる。

今後は、英語で表現する力を高める学習に力を入れながら、国際性を涵養する場面を多く設定し、これまで以上に国際学会等への積極的なチャレンジを続けたい。

本校研究開発課題である「特異な才能を発見・開発・開花するイノベーション人材の育成システム」により、今年度特に顕著な成果を収めた生徒の例として2年生、3年生のポートフォリオ記述を紹介する。これらの記述から、第二高校SSH事業の課題研究の経験が今の自分に大きく影響していることがわかる。

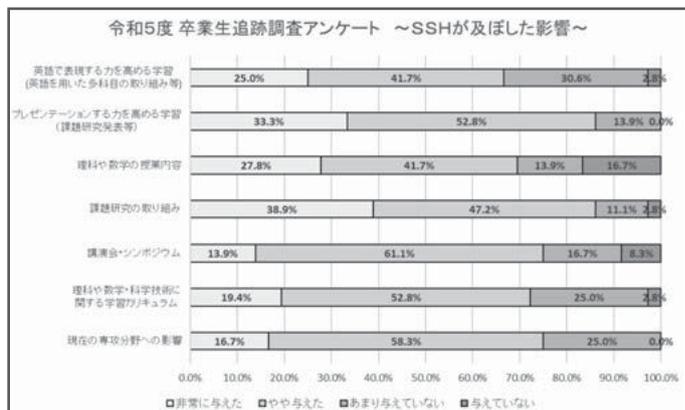


図5 卒業生の追跡調査

例1)

生徒：理数科2年 Yさん	現在志望する大学：筑波大学理工学群化学類
志望理由：幼いころから環境問題に関心があり、将来は化学を用いて環境問題の改善に貢献したいと考えているため。	
<p>私はSSH事業を体験する中で、本当に自分のやりたいことについて深く考えることができた。小学生の頃から、地球環境問題に強い関心を持っており、将来は環境問題の解決に貢献するような研究者になりたいと思い第二高校の理数科に進学した。1年時のSSH事業で実際に環境系の研究に関わることができた。画図湖の生態調査について、28年間の理数科の成果がくまもと環境賞という結果となったものの、私の中では何か漠然とした違和感を覚えた。「楽しくない」「ワクワクしない」そういった、興味はあるが好奇心が出ない矛盾のようにも思える感情に苛まれた。28年分のデータをまとめて考察というものだったので、実際に研究してみると私には向かないことなのだと初めて知った。だが、こういう経験ができたことはとても幸運だった。もし、この経験がなかったら私は大学で環境系の学部に進学して、自分の中で満足しない4年間を送ることになっていただろう。</p> <p>この経験から私が本当にやりたいこととは何なのか模索するようになった。自分自身、やってみたい学びたいことがたくさんありすぎて選べなかった。そんな中、友人と葉焼けの課題研究を行うことになった。正直、当初は葉焼けに興味はなかったが、研究を続けていくうちに奥の深いものなのだと知り、今は楽しめている。</p> <p>私自身、もともと興味のある研究をやってみたら意外と自分に合わず、逆に自分の興味のない研究をやってみたら意外と面白いと思えたことに驚いている。SSHを通してさまざまな経験をすることによって自分自身を知り、より深く進路を考えることができた。これからは、自分の本当にやりたい、好奇心のある研究で、環境問題の改善に貢献できるように努めていきたい。</p>	

例2)

生徒：理数科3年 Kさん	進学先の大学：筑波大学生命環境学群生物学類
大学で研究したい内容：植物の環境応答の仕組みを応用することで、作物の生産性を上げる研究をし、経済的に優しい食料生産技術を構築したい。	
<p>「ギャップが大事」とSSHで学べたことは、今の私はもちろん今後の私にも大きな影響を与えたと思う。何かしらの研究活動をしたという思いから、第二高校理数科に進学し、研究活動の楽しさや難しさ等の、座学では得ることのできない、実際にやったからこそわかる「経験」という知識を身に付けることができた。このような貴重な知識を身に付けられたのは、高校入学当初から課題研究ではどんなことをやるのだろうと自分で想像をしていたからではないかと考える。</p> <p>もちろん、2年次で行った課題研究が想像どおりだったかと聞かれると全く違っただけで、想像の段階では思考が浅過ぎていたということに気付かされることが何度もあった。私はこの想像と実際のギャップを感じたからこそ、価値ある経験となったと思っている。</p> <p>なぜギャップを感じる大切かというと、ギャップを感じるためには、まずある行動を行う前にその行動がどのようなものなのかを自分なりに予測し、その後、実際に行動をした上で、自分の想像とどのように違ったのかを考える必要がある。そこでギャップという今まで考えてもなかった新しい見方に気付くことができる。このようなギャップを経験することが、浅い知識ではなく、分厚い、経験という知識を身に付けるために必要だったのだと思う。</p> <p>SSHの活動をとおして気付かされたことがある。それは、思考力が問われている現代を生きるためには、普段から思考の練習を続け、同じ学習をしている人よりも分厚い知識をつけ、自分なりのオリジナリティを身に付けるべきだということである。</p> <p>課題研究では、「トマトを感染症から守る～すすかびの研究～」というテーマで、トマトをトマトすすかび病から守る方法を探る研究を行った。研究に当たって、すすかびの培養などを行ったことで、目に見えずイメージで留まっていたミクロな世界の片鱗を見ることができたのではと感じた。第二高校は環境が整っているのだから、自分の行動次第では、大学、企業レベルの知識を身につけることができる。実際に私は、熊本大学、熊本県農業研究センターの先生方とお話をし、自分の知識、考え方をアップデートすることができた。</p> <p>私は、上述されているとおり筑波大学へ進学する。筑波大学を志望した理由は、茨城県が農業の盛んな地域であり、また、筑波大学の周辺には国の研究機関もある。このような環境は新たなギャップを感じるのに最適であると感じたからである。</p> <p>大学入学後も、気になったことは自分の限界までとことん突き詰め、ギャップを感じるような学習をして新しい知識をどんどん身に付けていきたいと考える。</p>	

5 中間評価で指摘を受けた事項について

中間評価の結果

これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる。

令和5年10月に実施された中間評価ヒアリングによる指摘事項等は以下のとおりである。

①研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

- 生徒の変容等が生徒の自己評価が中心であり、客観性に乏しいため、改善が求められる。その際、教師が評価にどのように関わっているのかを明確にすることが求められる。その際、教師の変容について具体的な分析が必要である。
- I C Eモデルは特徴的な取組であるため、生徒の自己評価に終わらないように、それぞれの行動指標を教師から評価するような枠組みが必要である。
- 運営指導委員会の議事録を見る限り、評価に関する発言がほとんど見られないため、各科目の評価及びS S H事業全体の評価についての議論が生まれるよう、教育評価の専門家を入れる必要があるのではないか。

④成果の普及に関する評価

- 独自に開発した特色ある教材を、HPを含め多様な媒体を通して発信していることは評価できる。今後は、これらの教材についての有効性を確認する取組を進めることや、教材の見直しを随時行うような体制を作ることを期待したい。

改善に向けた具体的な取組計画は以下のとおりである。

①研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

- 生徒の変容等が生徒の自己評価が中心であり、客観性に乏しいため、改善が求められる。その際、教師が評価にどのように関わっているのかを明確にすることが求められる。その際、教師の変容について具体的な分析が必要である。
 - 統計学を用いた検定等を用いることで、評価についての分析を行うと同時に、I C Eモデルを用いた生徒評価をS S H探究部職員を中心に行う。
- I C Eモデルは特徴的な取組であるため、生徒の自己評価に終わらないように、それぞれの行動指標を教師から評価するような枠組みが必要である。
 - 教務部等と連携し、I C Eモデルを活用した教師による事業評価の作成を目指す。
- 各科目の評価及びS S H事業全体の評価についての議論が生まれるよう、教育評価の専門家を入れる必要があるのではないか。
 - 本校事業全体の評価について、大学や専門機関等を活用し、専門家から指導助言を仰ぐ体制を早急に構築する。将来的には、運営指導委員にも専門家を招聘するように計画を進める。

④成果の普及に関する評価

- 独自に開発した特色ある教材を、HPを含め多様な媒体を通して発信していることは評価できる。今後は、これらの教材についての有効性を確認する取組を進めることや、教材の見直しを随時行うような体制を作ることを期待したい。
 - 長期に渡り実施を続けているS S I「江津湖の生態調査」についての教材は適宜見直しができている。今後は新しい科目「科学哲学」、「科学倫理」、「科学芸術」および「データサイエンス」を中心に教材開発と見直しを行い、広く成果を普及していく。

6 校内におけるS S Hの組織的推進体制

全職員による全校体制を推進し、教職員の組織化と指導力向上を図るため、以下の3つの取組を行っている。

(1)管理職によるS S H事業の推進

- ①年度初めにおける新転任者オリエンテーション等で、S S H事業に関する説明や「二高I C Eモデルルーブリック」と観点別評価について管理職及びS S H探究部で説明を行っている。
- ②学校長の式典等の挨拶、刊行物の寄稿記事にS S Hで育成する人材育成の観点を含めるなど、S S H事業を校長自らリードしている。
- ③熊本サイエンスコンソーシアムの事務局の校長として、組織校8校の校長へ定期的な報告を継続して行った。今年度は年度を通じて20の発信を行い、円滑にコンソーシアムが機能するよう先導している。

(2)職員研修体制の充実・他分掌との連携

- ①「二高I C Eモデルルーブリック」と観点別評価について、職員にとっての負担とならないように、S S H探究部長と教務主任が先導して、職員会議・職員研修における発信を行っている。今年度は、生徒の主体的に学習に取り組む態度の評価に対する各教科の取組を収集し、情報共有することで、他教科の多様な評価方法について学ぶことできた。
- ②生徒の思考力・判断力・表現力を測る手段の1つとして、定期考査の出題時間を60分に延長した。教務部で新たに作成した単元配列表を用いながら、他教科との連関を職員が把握し、出題等に活かしている。

(3)組織を育てるための仕組みづくり

本校S S H探究部では、カリキュラムマネジメント分野を授業開発班が主導、I C T情報管理、ネットワーク管理をE d T e c h班が主導、学習コンテンツ・評価研修を中心にS S H事業の全体の運営をS S H班が行うとい3班編成である。本組織は今年度で3年となり、それぞれの機能と連携が充実してきている。授業開発班は教務部とも連携し、観点別学習評価に関する研究等を行い、校内に広く普及する役割も持っている。EdTech班は、生徒の学びを担保するためにI C T機器の整備や、年度当初の職員対象のI C T学習会等も実施し、学校全体のサポートを担う。S S H班各班と有機的につながりながら、研究開発を推進している。上述の組織は、B C T型組織(B…Business, C…Creative, T…Technology)※として機能している。



※ 田川欣哉『イノベーション・スキルセットー世界が求めるBTC型人材とその手引き』(大和書房、2019年)

7 成果の発信・普及

【熊本サイエンスコンソーシアムとして取組についての普及等】

- 令和5年度第84回応用物理学会秋季学術講演会教育分科シンポジウム
「熊本県における高大連携の取組～熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）の設立～」で招待講演者として担当者が高校教育課指導主事と共同で講演。（図1）
- 令和5年度全国大学入学選抜研究連絡協議会
高大接続、高大連携セッションにおいて「熊本県における高大連携活動の新展開 -熊本サイエンスコンソーシアムの設立-」を熊本大学平英雄准教授が発表。（図2）
- 「第2回熊本スーパーハイスクール全体発表会」
共催として、主催の県教育委員会と連携しながら、当日までの企画・運営、準備に携わることができた。
- 熊本大学との高大連携・高大接続に関する協定調印式
KSCの事務局校として、大学および県教育委員会等と連携をとり、当日までの企画・運営実施を行うことができた。

【三科の協働による研究成果発表会を実施】

- 令和5年度熊本県立第二高等学校SSH研究成果発表会
全校生徒によるポスター発表や次年度への橋渡しとなる参加型の大実験会を含む発表会を開催し、成果物を県内外の関係者にオンライン等を活用して発信している。（今年度の研究成果発表会は、令和6年3月19日（火）熊本県立劇場コンサートホールにて実施予定である。）

【各メディア等を通じての発信】

- 2023年7月21日（金）NHK チコちゃんに叱られる
本校生物部が電子顕微鏡にて撮影した、コウジカビの画像が番組の資料として使用された。

【県内外高等学校への成果の普及と発信】

【SSH校への成果の普及】

学校訪問及びオンラインによる情報交換等を通じて、以下のSSH校へ成果の普及と発信を行った。視察校名および視察内容は下の表のとおりである。

	学校名	主な視察内容
1	愛媛県立宇和島高等学校	三科横断で行う独自のSTEAM教育の普及について
2	宮崎県立宮崎北高等学校	SSHV期研究開発の取り組みについて
3	兵庫県立宝塚北高等学校	三科横断で行う独自のSTEAM教育の普及について
4	岡山県立岡山一宮高等学校	SSHV期研究開発の取り組みについて
5	大分県立佐伯鶴城高等学校	探究活動交流会及び課題研究の深化について
6	茨城県立水戸第二高等学校	三科横断で行う独自のSTEAM教育の普及について
7	茨城県私立清真学園高等学校	三科横断で行う独自のSTEAM教育の普及について
8	佐賀県立致遠館高等学校	SSHV期研究開発の取り組みについて
9	鹿児島県立錦江湾高等学校	熊本サイエンスコンソーシアムの取り組みについて

【県内非SSH校への成果の普及】

県立小国高等学校や県立北稜高等学校に対して、探究の進め方と評価に必要な教材としてワンペーパーポットフォリオやマンダラートチャートの普及を行った。また、県立八代高等学校へポスター作成における参考文献等の表記法について教材を提供し、県立人吉高等学校、私立九州学院高等学校へは、IV期に研究開発を行った「高二ICEモデル」ルーブリックの普及を行うなど、長年に渡るSSH事業の研究成果を普及することができている。

【その他】

- 教育委員会対象セミナー「GIGAスクール構想 ICT機器の整備・活用」の講師として、本校SSHの取組を発表。（図3）
- 鳥根県立矢上高等学校職員研修にて「多様な学びと評価を通して、生徒の多様な資質・能力を育むために」のタイトルで講演。本校SSHの実践事例も紹介。（図4）
- 令和5年8月6日、産業能率大学キャリア教育推進フォーラム「学習評価の本質を考察する～指導と評価の一体化について具体を考察～」にて「単元や教材を学ぶ本質を考察する問いとは？」のタイトルで本校SSHの実践事例を紹介。
URL：https://www.sanno.ac.jp/teachers/jiyugaoka2023.html

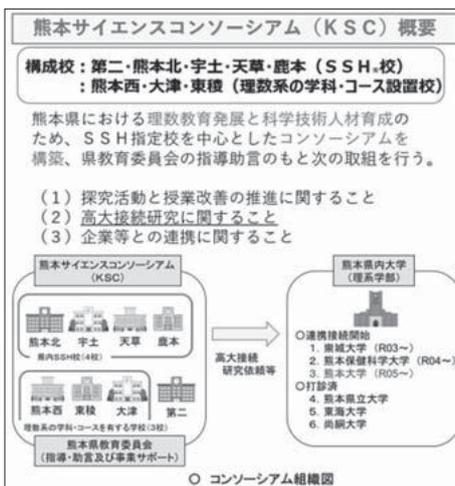


図1 令和5年度第84回応用物理学会秋季学術講演会教育分科シンポジウム

図2 令和5年度全国大学入学選抜研究連絡協議会

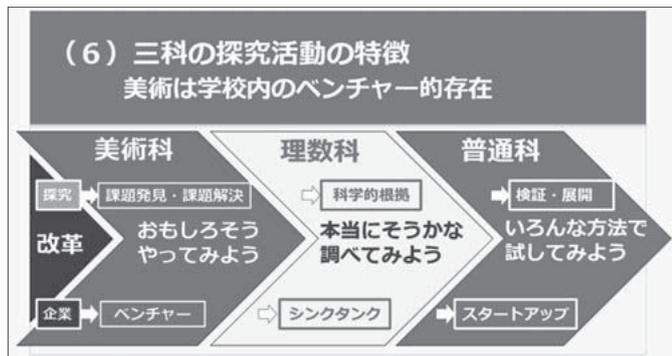


図3 教育委員会対象セミナー

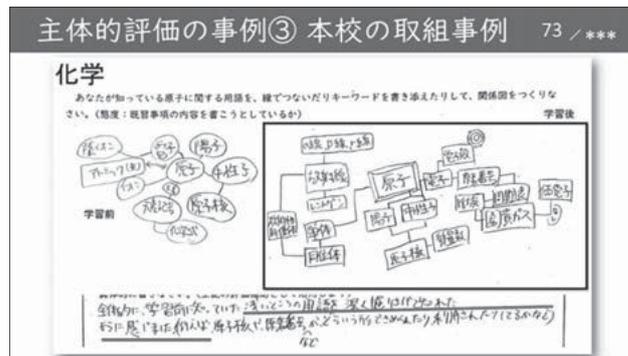


図4 島根県立矢上高等学校職員研修

8 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

研究テーマ1 課題研究を中核とした独自のSTEAM教育システムの開発と普及に関する課題と今後の取組

課題1：【課題研究を中核とした独自のSTEAM教育システムの開発と普及】

- ① 「科学哲学」, 「科学倫理」, 「科学芸術」および「データサイエンス」をはじめとする独自のSTEAM教育において、身に付けさせたい資質・能力が生徒に備わりつつある。次年度となる先導的改革期1回目の3年次で完結する3年間を通じた取り組みで、生徒のどのような部分が特に伸ばしたのかを、研究開発課題である“特異な才能”として見取ることができるか、学校組織や外部機関の評価と合わせて見極めていきたい。
- ② 3年間を通じた「科学哲学」, 「科学倫理」, 「科学芸術」および「データサイエンス」を実施するにあたり有効な時期や方法が明確になりつつある。3年間の実施に関するモデルケースを完成させ、普及・発信を目指す。

課題2：【「二高ICEモデルルーブリック」と三観点評価の親和性について】

- ① 第二高校では思考する授業のスタイルとして「二高ICEモデルルーブリック」を活用し、Iフェーズ（知識の習得）、Cフェーズ（知識の活用）、Eフェーズ（学んだことを何に使うか考える）を共通言語として、生徒・職員の学び等の質的変容を評価している。昨年度の先導的改革期1回目1年次で開始した、「二高ICEモデルルーブリック」と観点別評価の親和性についての研究では、行動指標としていくつかの動詞に着目することで、生徒の変容を的確に捉え始めることができた。今後も事業毎に数値および記述の評価・調査等を行い、信頼性における評価としての確立を目指す。

研究テーマ2 高度な専門性と独創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究に関する課題と今後の取組

課題3：【自然・健康・文化サイエンス熊本構想の実現に向けた取組】

- ① 崇城大学主催の研究発表会（RENSセミナー）の後援や、県教育委員会主催の探究活動発表会（県立学校学びの祭典）における共催など、熊本サイエンスコンソーシアムとして組織として県全体の取組に関わることができた。今後も継続してコンソーシアム事業を継続したい。
- ② 熊本サイエンスコンソーシアム所属校で開催する担当者会議において、各校の生徒に身に付けさせたい目指す資質・能力やスキルコンピテンシーを元とした、マクロルーブリックの作成に着手した。早急に完成を目指すことなく、県全体の科学技術人材育成のために必要なルーブリックのモデルとなり、他校への発信を目指し、今後も県教育委員会の指導助言を受けながら計画を進める。
- ③ 自走化に向けた資金の獲得について、本校卒業生で生徒等をサポートする組織を再度見直し、自走化のためのモノ・ヒト両面の充実を目指す。