

## 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	40	1	122	3
	美術科	41	1	43	1	35	1	119	3
	普通科	329	8	320	8	313	8	962	24
計		411	10	404	10	388	10	1203	30

(令和7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)内を中心に定期的実施する。

##### 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

	参加者	内容
4月	普通科・美術科 2年	科学哲学 「～批判的思考の確立 正しく疑う姿勢を身に付ける～」 国語科指導教諭 高濱 俊彦 先生
	理数科 1年	科学倫理 「～特定不正研究・生態調査に関する科学倫理～」
	理数科 1年	科学哲学 「～オルバースのパラドックス 夜空はなぜ暗い～」
5月	普通科・美術科 1年	科学哲学～ VUCA 時代を生き抜くために 共通了解の獲得～
	理数科 1年	九州電力体験授業
	職員	職員研修「大学入試問題研究」
	職員	KSC 担当者交流会 令和7年度崇城大学・熊本保健科学大学・熊本大学との研究支援開始
6月	理数科 1年	科学探生物・地学 江津湖野外研修「水環境と水生生物調査」
	職員	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」
7月	理数科 3年	サイエンスインターハイ@ SOJO
	理数科 3年	英語によるポスタープレゼンテーション
	理数科 3年	熊本北高校主催 国際英語フォーラムに参加
	全学年 希望者	量子科学技術研究開発機構による特別講演
	理数科 1・2年	KSC 主催企画 東京大学工学部長 講演会 「高大連携・シームレスな学びを実現し新たな課題研究等への活用を目指す」 東京大学工学部 加藤 泰浩 教授
8月	理数科 3年 物理班	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（愛媛県西条市）
	理数科 3年 生物班	令和7年度 SSH 生徒研究発表会（兵庫県神戸市）
	化学部	青少年のための科学の祭典に出展
	生物部	水生生物に関する野外調査（河の子塾）
	職員	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	1・2年 希望者 13名	ジャパンフィールドリサーチ in 熊本
	職員	第7回 運営指導委員会
	理数科 1年	科学探究 物理
	1年 全科	科学倫理「外れ値と誤差」
10月	理数科 2年	課題研究中間発表会
	理数科 2年	大分県立佐伯鶴城高校課題研究交流会
	2年 希望者	第14回つまようじタワー耐震コンテスト高校生大会
	理数科 1年	科学探究 化学 「発泡入浴剤に含まれるクエン酸と炭酸水素ナトリウムの質量組成を求めよう」
11月	1・2年 希望者	防災フェア（先進建設・防災・減災技術フェア In 熊本 2025）
	理数科 1・2年	第22回熊本県公立高等学校理数科発表会
	理数科 1年	データサイエンス「データを活用して地域を分析してみよう」 経済産業省九州経済産業局 島田 啓子 氏
	1・2年 希望者	科学の甲子園全国大会熊本県出場校選考会
	1・2年 希望者	特別講演「半導体を学ぼう」熊本県立大学理事長 黒田忠広氏
	1・2年 希望者	平田機工 企業見学
12月	1・2年 希望者	熊本スーパーハイスクール (KSH) 生徒研究発表会
	2学年	特別講演「デジタル社会で力を発揮する高校生へ～未来準備の第一歩～」富士フィルムビジネスイノベーションジャパン株式会社 熊本支社 支社長 大隅 和也 氏
	1・2年 希望者	Sony Steam Experience 会社見学&交流イベント in Kumamoto
	理数科 2年 希望者	九州大学 世界に羽ばたく高校生の成果発表会
	理数科 1年	科学探究 情報
1月	理数科 1年	科学探究 数学
2月	理数科 2年	課題研究最終発表会
	理数科 2年 希望者	第11回 高校生国際シンポジウム
	理数科 1年	マイコンモジュール (M5Stack) を用いたプログラム研修 株式会社 KIS 産業第一ソリューション部 矢野 翔大 様
3月	1・2年	令和7年度SSH研究成果発表会
	職員	第8回運営指導委員会
	職員	職員研修「生成 AI・Gemini 研修」
	1年	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

事業名 スーパーサイエンス (SS) I

学科：理数科 学年：第1学年

1. 先導的改革 I 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) 情報 I と合わせて行う課題研究の計画と、次年度の接続を意識したカリキュラム作成
- (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体系化

3. 今年度の具体的目標

- (1) 「二高 I C E モデル」の内容を再度検討し、改善を行った S S I 標準ルーブリックを元にした、各科目におけるプレ課題研究の実施と評価。
- (2) 今後の課題研究に向けて、数学探究・データサイエンス分野の強化・発展。
- (3) 各科目における特に伸ばしたい能力に関して、右表の5点を設定する。

	育成させたい主な資質・能力
物理学探究	論理的思考力 調整力 統合力 科学的洞察力
生物・地学探究	粘り強さ (探究推進力) 科学的洞察力
化学探究	科学的洞察力 統合力 自己調整力 情報活用能力
データサイエンス	科学的洞察力 情報活用能力 統合力
数学探究	粘り強さ (探究推進力) 科学的洞察力 自己調整力

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、「二高 I C E モデル」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自己評価及び教師による評価を行う。併せて、記述による変容も調査し、テキストマイニング法等を用いた考察を行う。

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	物理学探究 / 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		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 フェーズが多く、仮説の設定においても I フェーズが増加した。
- (イ) 生徒が明確な仮説を設定できるよう、様々な要因等を事前に提示できていない。

② 今年度の目標

- (ア) 事前学習として、江津湖の生態系に関して講演会を行う。
- (イ) 活動の前後で、統一した I C E ルーブリックにより自己評価を行い、生徒自身が変化を可視化する。

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水質判定法を用い、各班に与えられたテーマを考慮しつつ、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。

5/21	事前学習・説明
5/28	特別講義 (熊本博物館学芸員 清水 稔氏, 山口 瑞貴氏) 野外実習に関する指導
6/4	野外実習 (江津湖)
6/18 ~	調査データまとめ、発表資料作成
7/16	プレゼン発表会

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。

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, 結果・考察, 研究成果の公表・掲示) 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、「科学的洞察力」「粘り強さ」「適応力」を高めることを目指す資質・能力とし、探究を通してどこまで身についたか自己評価を行う。さらに、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。」について及び、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	結果・考察 (まとめ)	研究成果の公表・掲示
	テーマに対して予想を考える	先行研究の調査や講演等による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、考える	研究成果を口頭または論文として発表・報告する
I (Ideas)	個人の考えに基づいて仮説設定をおこなっている。	先行研究の調査や講演等によって情報の収集ができた。	得られたデータ等をもとに、研究結果を記録することができた。	研究の結果をまとめ、説明ができた。
C (Connections)	客観的な事実を踏まえた仮説の設定ができ、問題点・課題等を予測することができる。	情報収集をもとに研究方法との繋がりを理解し、新たなデータが得られた。	得られたデータ等をもとに、複数の研究結果と比較・分析し考察している。	研究結果について、自身の考えを論理的に説明ができている。理解しやすいスライド・レポート等の表現の工夫が見られる。
E (Extensions)	客観的な事実を多方面からアプローチして、新たな概念を予測できるような仮説の設定をしている。	情報収集をもとに計画的に研究が進められている。仮説を実証するための新たな実験法を提示することができる。	得られたデータ等をもとに、複数の研究結果と比較・分析し考察した上で、新たな視点を見出している。	研究結果とそれに関連する客観的なデータ等を結び付け、聴き手の立場を考慮して工夫されたスライド・レポート等を使った説明ができた。



(2)物理学探究（「影響因子」を考察しながら論理的思考力を育む）（全4回）

決められたエリア内に発射台を設置し、小球を発射台から放出、飛板で1度ジャンプさせてからプラスチック球の入った的に飛び込ませる。いかにプラスチック球を多く飛ばせるかを考えながら、工作用紙を用いて発射台を作成する。発射台からのまでの距離は後日発表する。発表された距離に適合する発射台はどんなものか考えながら作成する。

- ① 昨年度の課題
  - (ア) 実験道具の操作が不慣れで、安定した測定ができなかった。
  - (イ) 十分な理解が得られず、電気分野について興味関心の上昇が見られなかった。
- ② 今年度の目標
  - (ア) 探究を振り返り、物理分野に興味関心のある生徒の割合を増やす。
  - (イ) 発射台の構成からボールが飛ぶ様子を予想することで論理的思考し根拠を持って話し合う能力を高める。

③ 授業計画・取組内容

物理学探究では、全4回で実施した。第1回ではルールの確認・発射台の設計図を作成する。2,3回目では、設計図をもとに話し合いを行い、実際に小球が飛ぶ様子を観察しながら、任意の距離に小球を飛ばすための発射台を作成する。4回目では測定会を行い、的内のプラスチック球を飛ばせた班の発射台と飛ばせなかった班の発射台の特徴を考察する。発射台の構成や、小球が飛ぶ様子を物理的な視点から考察する能力を身につける。

第1回	実験の概要説明・設計図の作成
第2回	工作用紙を用いて発射台を作成する①
第3回	工作用紙を用いて発射台を作成する②
第4回	測定会・考察

④ 評価方法

次頁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。

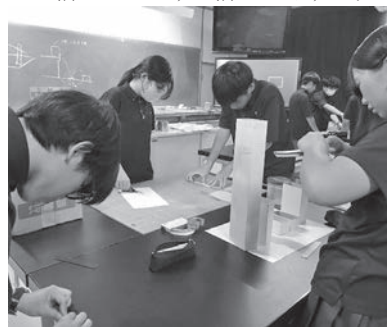
	仮説の設定	実験	考察	発表
	論理的思考力	調整力	科学的洞察力	統合力
I	実験を行うことで何が明らかになるか理解することができる。	実験手順を手順通りに行うことができる。与えられた条件で装置を作成できる。	実験結果を記録することができる。	レポートを使って、活動内容をまとめることができる。
C	実験の内容から、他の課題や条件の違いに気づくことができる。	実験の正確性や効率を上げるための方法を工夫することができる。	結果と仮説の関係性を整理し再構築することができる。結果から意味や改善点を導ける。	受け手を意識し、図表や構成を工夫して表現することができる。
E	実験を通じて、社会的な活用例や新たな事例などの関係性を予測することができる。	実験のための材料や設計に複数の視点を構築し、多角的な実験を展開することができる。	実験結果の仮説の根拠として価値づけるとともに、未解決課題や新たな探究視点を見出すことができる。	活動内容をまとめ、新たなアイデア等提案することができる。

探究の開始時と終了時に上記ルーブリック、①仮説の設定②実験③考察④発表の4つの項目においてI・C・Eどのフェーズに自分は当てはまると思うか調査した。

また、物理探究で育成を目指す資質・能力はどのくらいあるのかについてもアンケート（低：1～4：高）を行った。

あわせて、探究終了時に以下の2項目についてアンケートを行った。

1. 物理探究を通じて、「新しくできるようになったこと（できそうなこと）は何ですか
2. 今回の物理探究で経験したことを学校生活や、自分の周りの生活でどのように活かそうですか



(3)化学探究（発泡入浴剤の組成）（全4回）

検量線の多義的な結果を自律的に解消し、未知の問いを自力で解き明かす科学的探究力の育成

① 昨年度の課題

昨年度は、授業時数の制約から探究活動を十分に深めることが難しく、結果の妥当性を検討したり、条件を変えて再検証したりする段階まで至らない場面が見られた。また、評価においては、実験結果の正否に注目が集まりやすく、探究の過程における思考の変化や試行錯誤の様子を十分に捉えることが課題であった。

これらの課題を踏まえ、今年度は探究の過程そのものに着目し、未知の問題に対して結果をもとに検討を重ねる姿勢を評価できる授業設計を目指した。

② 今年度の目標

本探究では、発泡入浴剤という身近な題材を通して、正解を導くこと自体を目的とするのではなく、実験結果をもとに条件を再検討し、仮説を修正しながら結論に迫ろうとする姿勢の育成を目標とした。特に、結果が予想と一致しなかった場合に、その要因を考え、次の検証方法を自ら立案する力を伸ばすことを重視した。

第1回 (10月 8日)	入浴剤の観察に基づく実験計画の選択と検量線の形状予測
第2回 (10月 22日)	誤差要因の分析および精度向上のための具体的実験手順書の作成
第3回 (10月 29日)	担当実験の遂行と全班のデータ集約によるクラス共通検量線の作
第4回 (11月 5日)	分析上の多義性を解消するための追加実験の立案・実行と最終組成の決定

④ 評価方法

(ア) 教師による評価 (客観的評価)

生徒のワークシートやアンケート回答を下表の二高I C E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			
	科学的洞察力	統合力	自己調整力	情報活用能力
I	発泡現象が化学反応であり、反応物の量と気体の量に関係があることを説明できる。	個別の実験結果を正しく記録し、報告できる。	指示された手順や注意点を理解し、それに従って操作しようとする。	作成したグラフなどの見方や使い方を説明できる。
C	目的に対して最適な実験計画を根拠を持って選択・説明できる。	複数のデータを集約し、検量線などの意味のある形に再構成できる。	誤差の要因を具体的に予測し、その対策を計画に盛り込める。	作成した基準 (検量線) を正しく使い、結論を導き出せる。
E	組成の候補が2つ出るといふ「結果の多義性」の原因を推論し、自ら検証実験を考案できる。	検量線、本実験、追加実験といった異なる情報を組み合わせ、矛盾のない唯一の結論を導き出せる。	想定外の課題に直面した際、解決のために新たな目標を設定し、行動を切り替えられる。	情報の限界を認識し、それを補完する別の情報を自ら獲得・活用できる。

(イ) 生徒による評価 (自己評価)

上表をもとにアンケート項目を作成し、化学探究の前後及び各回終了後にアンケートを実施した。



(4) データサイエンス探究 (全5回)

RESASを活用して地域の客観的なデータを収集・分析する活動を実施した。例えば、熊本県や宇城市の人口動態、産業構造などのオープンデータを基に、生徒自身が地域課題を設定し、その解決策を論理的に組み立てて発表する取り組みを行った。

① 今年度の目標

- (ア) データサイエンスに必要なデータを分析する能力を身に付ける。
- (イ) 探究を振り返り、データサイエンス分野に興味関心のある生徒の割合を増やす。

② 授業計画・取組内容

第1回	RESASの基本操作とデータの見方(地域の現状把握)
第2回	データの比較・分析による地域課題の特定と仮説の設定
第3回	課題解決に向けた追加データの収集と、解決策の立案
第4回	プレゼンテーション資料の作成
第5回	発表および相互評価

③ 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。

	仮説の設定	実験	考察	発表
	予想	演習	思考・判断・表現	原稿・レポート化
I	表計算ソフトの関数で得られる値の意味を理解することができる。	演習を手順どおり行うことができる。	演習の結果を出力することができる。	テーマ内容について、プレゼンテーションソフトを用いてまとめることができる。
C	表計算ソフトの関数で処理した後のことを想定しながら、適切な関数を選択したり、データを整理したりすることができる。	演習を理解し、演習の正確性や効率性を上げる工夫することができる。	演習の結果を整理することで、グラフや表など、仮説の検証に適した形に再構築することができる。	テーマ内容と自身の考えをまとめることができる。聴き手の立場を考慮した、理解しやすいスライドの工夫をしている。
E	表計算ソフトを用いて処理を行うことが、他の社会的課題との新たな接続になることに気づくことができる。	仮説を検証するために新たなデータを収集し、多角的な演習を展開することができる。	演習の結果が仮説の客観的根拠として価値づけられており、演習結果から解決できていない点を理解し、仮説を検証するための新たな視点を見出している。	自身の立ち位置を認識しながら、自身及び聴き手の立場を考慮して工夫されたスライドを作成しようとしている。

(5) 数学探究 (全3回)

日常生活で触れる自然数とそれを拡張した整数の持つ性質を理解する。

① 今年度の目標

- (ア) 数学が現代社会の根幹を支えていることを知り、数学を学ぶ意義を考えることで、数学をより主体的に学ぶ力を養う。
- (イ) 約数や倍数、除法について深く考え、与えられた課題を考察する。
- (ウ) ガウス記号について理解を深め、どのように応用できるか思考する。
- (エ) ユークリッドの互除法の考え方を理解し、公約数や互いに素について数学的に考察する。
- (オ) 整数の除法に関する性質や合同式の取扱と不定方程式の解法を理解する。

② 授業計画・取組内容

第1回	・数学と現代社会との繋がりを知り、調べたことを共有する。 ・自然数の分類と素因数分解の一意性 ・素数の持つ性質と素数の判定
第2回	・約数と倍数の性質と最大公約数と最小公倍数の表し方と関係 ・ガウス記号の導入とその取扱について ・ガウス記号を含む方程式や不等式の解法
第3回	・ユークリッドの互除法の理解と最大公約数の求め方と互いに素 ・整数の剰余による分類と合同式の利用法 ・整数の性質を利用した不定方程式の解法

③ 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。

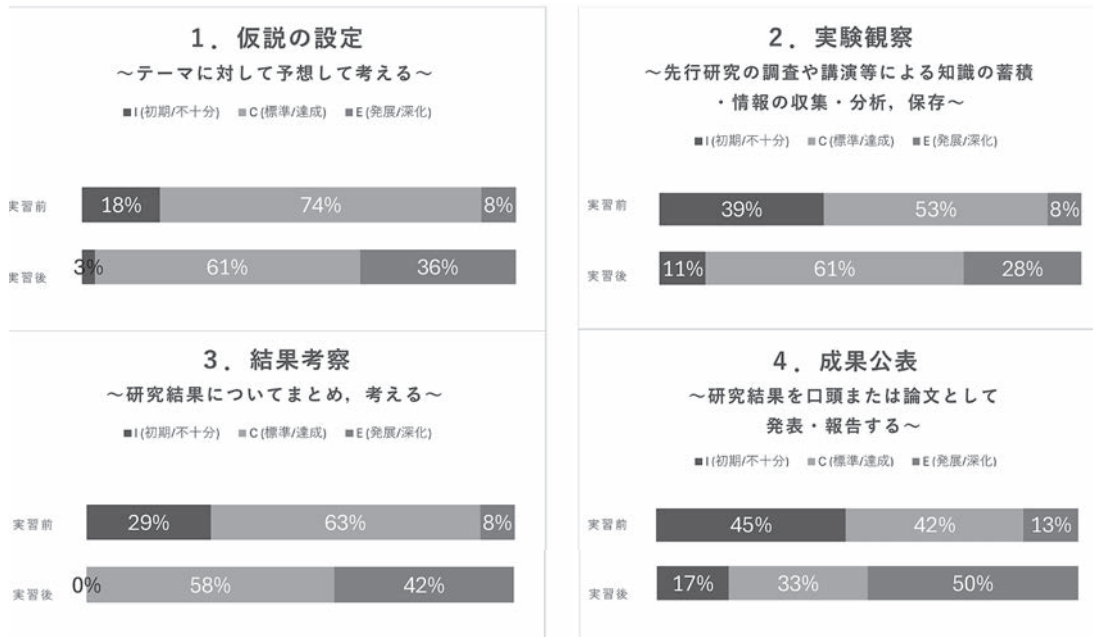
フェーズ	評価基準		
	粘り強さ	科学的洞察力	自己調整力
I	数学的論拠に基づいて粘り強く判断し、整数の性質に関する基本問題に取り組むことができる。	整数の性質について知り、数学Iで学習した背理法や不等式の性質を利用して証明問題を考察することができる。	整数の性質で学習した内容を振り返り、授業後の課題を通して理解を深めることができる。
C	発展的な整数の性質に関する問題について、解決の糸口を探り、解くための方向性を示すことができる。	証明問題について、どのように論証すると過不足無く説明できるか深く考察できる。	理解の状況に応じて、基本的な内容に戻ったり、発展的な内容に取り組んだりすることで数学力の向上に努めようとする。
E	積極的に整数の性質に関する問題に取り組み、知識や理解を深めようとする。	今後の数学的探求活動において、整数の性質を積極的に利用し、活用しようとする意思がみられる。	整数の性質だけでなく、積極的に新たな数学の知識を修得しようとする。

6. 取組の成果

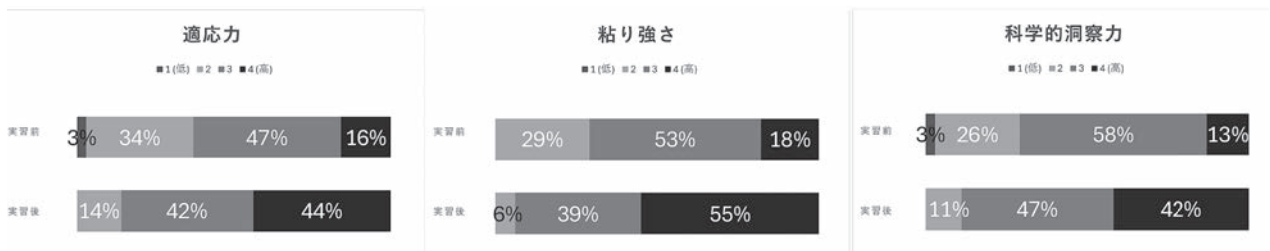
(1)科目ごとの成果

(生物) 活動における自己評価の結果

I C Eルーブリックによる活動における自己評価



目指す資質・能力についての自己評価



【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せるか。

生徒 A)	①単なる感想ではなく、採取した生物種、化学的数値 (COD/pH)、過去の蓄積データといった複数の要素を関連付け、矛盾のない論理を組み立てる力が身につきました。
生徒 B)	①全ての情報を載せるのではなく、「何を伝えるべきか」を客観的に判断する重要性を学びました。グラフの作成やスライドのレイアウト、伝わりやすい話し方の工夫ができるようになりました。

生徒 C)	①コドレート（方形枠）等の器具の扱いや、生物の同定、水質検査の方法を習得しました。また、研究ノートへの記録（ボールペン使用や環境条件の明記）など、科学者としての基礎作法を学びました。
生徒 D)	②本実習で学んだ「仮説の立案→調査→結果の分析→改善案の提示」という一連のサイクルを、次年度の本格的な課題研究において、より精度の高いものにするために活かします。
生徒 E)	②「一見きれいいに見えるが実は汚れている」といった表面的な情報に惑わされず、数値や事実に基づいて本質を見極める視点を、社会問題やニュースを読み解く際にも活用していきます。
生徒 F)	②班内での役割分担や、他者との意見交換を通じて自分の盲点に気づく経験をしました。このチームワークを、他教科のグループ学習や学校行事での合意形成に活かします。

②生物・地学探究に取り組んだ感想

生徒 A)	前年度のデータと比較することで、外来種の急増や水質の微妙な変化を数値として実感しました。TSMC などの社会情勢と地下水環境の関連についても考察し、自分たちの生活が環境に直結しているという当事者意識を持つことができました。
生徒 B)	当初は予想していなかった結果が出た際、その原因を地域の歴史や水流、生活排水の影響から論理立てて考える過程が非常に刺激的でした。自分の目を見て、手を動かして調査することの重要性を再認識しました。
生徒 C)	自分たちの班の結論だけでなく、他班の発表と比較することで、同じ江津湖でも地点によって全く異なる特徴があることを知りました。先生からの質問や仲間の指摘により、自分にはなかった視点を得る喜びを感じ、理数科としての探究の楽しさを知りました。

(物理) 活動における自己評価の結果

探究活動前後に生徒に行った I C E ループリックによる自己評価の変容  
探究活動前

	仮説の設定	実験	考察	発表
I	62.5	57.5	25.0	35.0
C	32.5	40.0	67.5	45.0
E	5.0	2.5	7.5	20.0

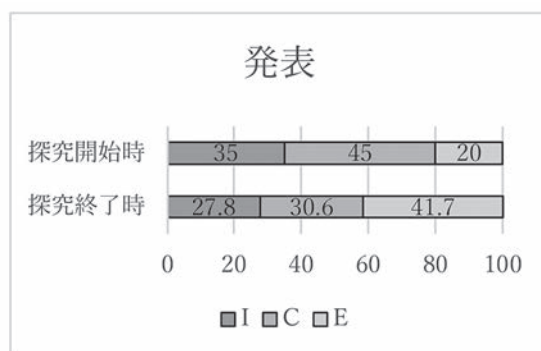
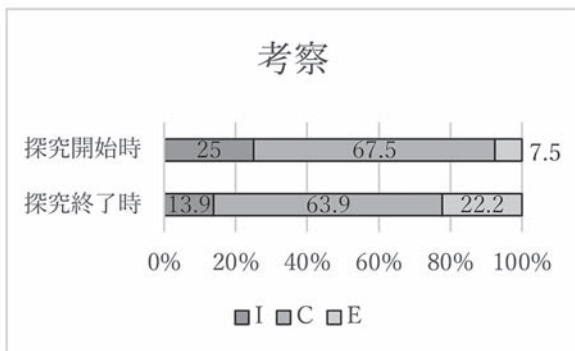
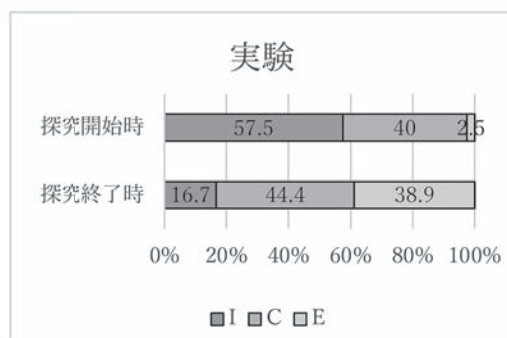
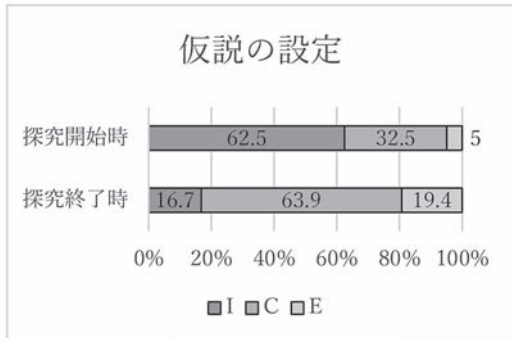
単位【%】

探究活動後

	仮説の設定	実験	考察	発表
I	16.7	16.7	13.9	27.8
C	63.9	44.4	63.9	30.6
E	19.4	38.9	22.2	41.7

単位【%】

●アンケート集計結果（上段：探究開始時、下段：探究終了時）



【生徒の感想】

物理探究を通じて「新しくできるようになったこと（なりそうなこと）」を簡潔に記入してください。

- ◆どのような条件によってボールの速さ、向き、威力が変わるか調べメンバーと話し合っゴールに近づけることができた。失敗したらどこが悪かったのか調べ改善する力が身につけられた。
- ◆「計算してものを作る」という能力が高まったと思う。発射台だけじゃなくて、板も関わってきており「一つのことだけが大切じゃない」ということが分かったので今後広い視野でいろんなものを見ることができるようになっていくと思う。
- ◆今回の実験は条件が多かったので、板の角度や射出時にどれくらいのスピードが出るかなど、複数のことを頭に入れながら装置を作成し、実験することができた。
- ◆角度が急であるほど、制御が難しく、得点が低かったことから、もっと詳しく調査したら、飛ばす距離と角度の黄金比や公式が見つかるかもと思った。
- ◆どのくらいの角度、高さからボールを出せるとよいかを探究していくうちに、それらを精密に測ることができるようになったと感じる。

物理探究を通じて経験したことを学校生活や自分の周りの生活等において「どのように活かそうか」自分の考えを記入してください。

- ◆失敗から原因を見つける力が身についたと思うので、これからの挑戦で学ぶ場面に活かしたいと思います。
- ◆自分の生活をより良くするためにどんな物があれば便利になるかを考え、それを再現性を含ませて作ることに活かせると考えた。
- ◆今回の実験では装置、板、傾きなど注意を置くべき点がいくつかあり、どれか一つに重点を置いて物事を進めていくことでより良い結果を生み出せると気づきました。これを活かして、これからの探究活動の話し合いをより円滑に進めていこうと思います。
- ◆角度や高さを求めたときと同じように、様々なことをいろいろな視点から見ていけるようになり、日常生活の様々な問題点を色々な切り口から解決していきたいと思っています。

その他感想

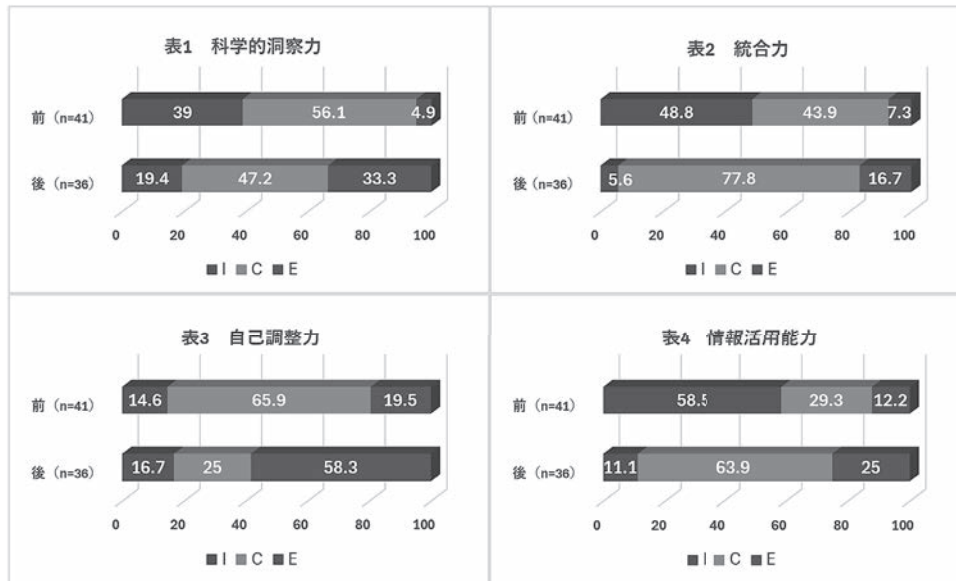
- ◆ピタゴラススイッチをしてみたかったのでこの機会にできてたのしかった。練習のときは入っていたが本番のときはいらなかったのが悔しかった。いろいろな発射台があって面白かった。
- ◆ただ先生の話を聞くよりもゲーム性があり、自分たちで積極的に活動できる授業だったので楽しかったです。
- ◆周りの作品が僕にはない発想があり、こんな設計にしたら、もっとうまくできたかもしれないいろいろな発想を新たに生み出すことができ、とても楽しかったです。
- ◆一発目かごにボールが入ってビーズが出たあと、同じ状態で2回目もかごには入ったが、上にあったビーズが一回目に出たことにより、それ以上ビーズが出ることがなかった。かごに入れることしか考えてなかったのもう一步先を予測できるようになりたいと思った。

(化学) 探究活動前後及び各回終了後に生徒に行ったルーブリックによる自己評価の結果

【教師による客観的評価 (第1回～第4回アンケート記述から分析)】

	科学的洞察力	統合力	自己調整力	情報活用能力
I	19.4%	5.6%	16.7%	8.3%
C	50.0%	77.8%	25.0%	66.7%
E	30.6%	16.7%	58.3%	25.0%
傾向	第4回で「クエン酸を追加して反応を確認する」というEレベルの解決策が多数出現した。	第3回で「全員のデータをつなげて傾向を見る」というCレベルの統合力がほぼ全員に定着した。	第4回の「天秤の電源オフ」などの不測の事態に対し、Eレベルの行動切り替えが多く見られました	第3回で「外れ値」の原因を「二酸化炭素の溶解」と推論し、情報の限界を認識した生徒がいた。

【生徒による評価 (自己評価)】



【成果】

本探究を通して、結果をもとに検討を重ねながら課題解決を図ろうとする生徒の姿が見られた。

第1時では、市販入浴剤の発泡現象の観察を起点として、クエン酸と炭酸水素ナトリウムの組成比に着目した課題を設定した。生徒は、複数の実験計画を比較検討し、目的に照らして条件を選択する活動を行った。また、検量線の形状を予測したり、想定される誤差やその対策について事前に言語化したりするなど、結果を見通した実験計画を立てようとする様子が確認された。

第2時および第3時では、クラス全体で検量線を作成するという共通の目標のもと、各班が担当条件を分担し、誤差要因を検討した上で実験を実施した。測定結果を共有し、ばらつきや外れ値について操作や条件について操作や条件と関連付けて考える活動を通して、単一の結果に依存せず、複数のデータをもとに全体傾向を捉えようとする姿が見られた。

第4時では、市販入浴剤の測定結果を検量線に当てはめた際に、組成の候補が複数生じる状況が生じた。生徒はこの状況について、反応の過不足という観点から原因を考え、液性の確認や試薬の追加投入といった追加実験を行った。これらの活動を通して、仮説を修正しながら結論を導く過程が成立した。

生徒の振り返り記述には、結果が予想と一致しなかった場合でも、追加実験や方法の再検討によって判断を行おうとしたことが記されており、結果の不一致を次の検討につなげようとする姿勢が読み取れた。

これらの記述およびアンケート結果を、SSI標準ルーブリック (SSI) に基づいて整理したところ、「実験」および「考察」の観点において、探究実施後にI段階からC段階、C段階からE段階へと到達する生徒の割合が増加していた。特に、想定外の事態に対して実験方法を再検討したり、結果を仮説検証の根拠として捉え直したりする行動が複数確認された。

以上のことから、本探究は、結果を一度で確定させることを目的とするのではなく、結果を手がかりとして検討を重ねるという化学的探究の過程を経験する機会となったと考えられる。

【課題】

一方で、SSI評価の結果から、E段階に到達する生徒が見られたものの、その到達の過程や深まりには差があることも明らかとなった。特に、追加実験を立案する際に、どの観点から検討を進めればよいか迷う様子が見られ、検討の視点が十分に共有されないまま結論に至った事例もあった。

また、検量線のばらつきや外れ値について、操作上の要因と理論的背景を結び付けて説明することが難しい生徒も見られ、考察段階でC段階にとどまる場合もあった。

今後は、結果が想定と異なった際に着目すべき観点を問いの形で提示するなど、探究の方向性を一定程度支援する工夫が必要である。また、仮説修正や再検討の過程を振り返る時間を確保し、探究経験を次の学習に生かせるよう整理していくことが求められる。  
【生徒のアンケート記述】

**第1回：問いの発見と実験デザインの比較検討**

- A, Bどちらがいいかを判断するときに、たくさん話し合ったが材料費の話は言われるまで出なかった。その視点も大切にしたい。
- 計画 A と B で消費するクエン酸と炭酸水素ナトリウムの量に差が出ること。あらゆる場合を考えて適切な実験方法を選択することを大切にしたいです。
- 次は環境への配慮も考えながら実験計画を立てたいです。
- 次の実験計画を立てる際は、わかったことを人にも言語化して伝えることを大切にしたい。

**第2回：協働実験の計画と精度の追求**

- 二酸化炭素が発生したあととガラス棒をビーカーに入れたまま重さを量ることです。なぜならガラス棒をビーカーから取ったあとに重さを量るとガラス棒に付着している液体の量で結果が変わってしまうからです。
- 気体を発生させるまでの手順（計量や攪拌など）の部分は丁寧にミス無くし、改善が必要になる部分を絞っていきたい。
- あらかじめ道具の質量を測っておくことです。なぜなら道具についての液体で誤差が生まれてしまうため、使った道具も一緒に測り、あとからその質量を引けばより正確な結果が出ると考えたからです。
- 自分たちがミスをしたらクラス全体の結果が不確かなものになってしまうので責任感が生まれる。ミスなく終わらせたいです。

**第3回：協働による検量線の作成**

- 自分の班のものがはぐれていたが、それが市販の組成割合のヒントになると推測できる。（発生した二酸化炭素が溶けたものを中和するために塩基に傾けているのではないかと班の人が予想していた）
- 複数の班で調べることで、データを早く揃えることができるのはいいことだけど、班によって実験計画に多少の差がありそこでデータの正確性は少なからず損なわれてしまうのかと思った。
- 適当なグラフを書くためには一人ひとりの班のデータがとても大事だと感じました。実験器具の使い方だったりいつも気の使わないものまで気をつけないと実験結果がずれる可能性があることに気づきました。
- 答えが出て他の答えが存在したり、エラーが起きないように同じ実験をそれぞれ分別してすることは理論的にも効率的にも優れていると感じた。

**第4回：最終分析と課題解決のための追加実験**

- 電子天秤の上で入浴剤を溶かしていたら天秤の電源が消えてしまって失敗したと思いましたが、使った器具の重さをすべて測っていたので反応後にもう一度重さを測ることで結果を出すことができました。
- クエン酸の量の候補が2つあったとき、クエン酸を加え、反応が進んだので炭酸水素ナトリウムのほうが多い、つまり山の左側にあたると判断した
- 組成が2つあるときは、何が不足しているかを調べるためにクエン酸を追加して反応するかを調べた。ほんの少しの下手際で値が大きく変わり、正確にすることの難しさを知れた。科学の探求は、答えを求めるといふよりかは、近似値を求めるといふ方が近い気がした。
- なぜそのようなことが起きたのかを考え、グループで話し合いをすることで新たな解決策などを見つけそれを確かめた。ちょっとしたミスでも実験の結果が違ってくるということが科学の難しさでもあり、面白いところだと思いました。
- 科学の面白さを感じたのは、仮説を立てて、その立てた仮説と実験結果が一致したときで、科学の難しいところは、立てた仮説と実験結果が一致しなかったときにどのようにしたら仮説と同じような実験結果になるのか、また、どのようなことに気をつければいいのか、何が原因でうまくいかなかったのかを考えることだと思いました。

**化学探究前アンケート：向上意欲がうかがえる回答**

- 「これから始まる化学探究で、挑戦してみたいことや、できるようになりたいことは何ですか？」
- 「実験で自分の予想した結果にならないときも次に何をすれば自分の予想した結果になるのかという方法が思い浮かぶようになります。」
  - 「自分たちだけで考えた方法を試して、改善点を自分の力で改良できるようになりたいです。また、色々な視点から考える発想力を持ちたいです。」
  - 「失敗したときにその失敗を活かすことが、あまりできていないので意識していきたい。」
  - 「データを様々な視点から考え、欲しいデータからやることを逆算して計画を立てれるようになりたい。」
  - 「自ら研究方法を創り出せるようになりたい」

**化学探究後アンケート：向上がうかがえる回答**

- 「4時間の化学探究を通して、自分が一番『成長した』と感じる点はどこですか？また、探究活動全体で一番大切だと感じたことは何ですか？」
- 「数値に誤差が出てしまったときに、その原因を考えることができる点。」
  - 「実験方法を試行錯誤するとき、思考の柔軟性が上がった気がする。柔軟な思考は視野を広げるので、これからも柔らかくしていきたい。」
  - 「結果が、違ったときになぜこんな結果になるのかを冷静に考えることができるのは成長した点であろう。」
  - 「原因を追求してそれを改善する方法を考える力を身につけられたと思います。」
  - 「成長したと感じる点は実験の方法を工夫して結果から推測し、新たな実験方法を考える力です。」

**(データサイエンス) 活動における自己評価の結果**

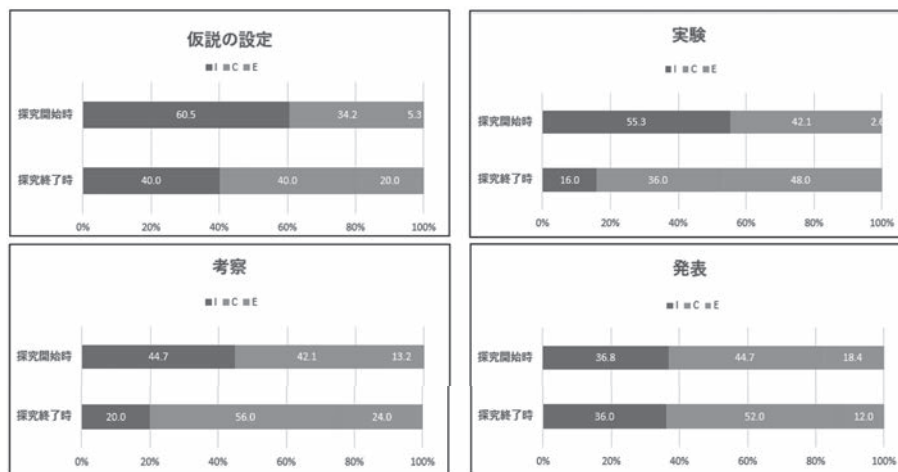
探究活動前

	仮説の設定	実験	考察	発表
I	60.5%	55.3%	44.7%	36.8%
C	34.2%	42.1%	42.1%	44.7%
E	5.3%	2.6%	13.2%	18.4%

探究活動後

	仮説の設定	実験	考察	発表
I	40.0%	16.0%	20.0%	36.0%
C	40.0%	36.0%	56.0%	52.0%
E	20.0%	48.0%	24.0%	12.0%

○アンケート集計結果



【記述式】一部抜粋

- Q. 探究を通じて「新しくできるようになったこと（なりそうなこと）」はなんですか。
- 様々な課題は間接的に多くの物が繋がっているのでその輪を見つけられるようになりました。
  - 複数の要素が絡み合っている事柄について因果関係を見つけ出せるようになってきた。
  - 様々な場合を統合したり取り上げた件以外にも他の例を探したりして、自分たちで考えた仮説を検証し、さらにその経過で判明したこととの関連性を見出すこと。
  - 予想と同じような情報だけでなく、完全に違う観点からも情報を得ることが大切だから一見関係ない情報でもよく見て分析することが大切だとわかった。この事がわかったことにより更に深く情報を分析することができるようになりそうだった。
  - 地域課題について考える中で情報を集めてみると、サイトによって数に違いがあることが多々あったのでより信頼できるのはどちらかをきちんと判断して情報を収集することができました。
- Q. 探究を通じて経験したことを学校生活や自分の周りの生活等において「どのように活かせそうか」、自分の考えを記入してください。
- 文献を使って研究をするときに必要な情報と不必要な情報を区別したり、プレゼンを作ったりする。SNSを使用する際に正しい情報かどうかを自分で判断する。
  - 論理的に身近な生活の問題を解決すること。
  - できないことがあったときに何がいけないのか考え改善できそう。
  - 現代の情報社会において正しい情報を集めて、社会に適應することに活かせると思う。
  - この他の探究活動などで考察するときや、物事同士の関係性を考えたりするときに、今回のようなひとつだけではなく複数の事柄を絡めて考えるときの考え方を応用できそう。

【(数学探究) 活動における自己評価の結果】

探究活動前

評価	1 (低)	2	3	4	5 (高)
粘り強さ	9.3	32.6	41.9	14.0	2.3
科学的洞察力	0	46.5	34.9	11.6	0
自己調整力	7.0	51.2	30.2	9.3	2.3

単位【%】

探究活動後

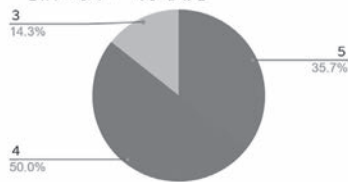
評価	1 (低)	2	3	4	5 (高)
粘り強さ	0	0	14.3	50.0	35.7
科学的洞察力	0	0	14.3	42.9	42.9
自己調整力	0	0	10.7	42.9	46.4

単位【%】

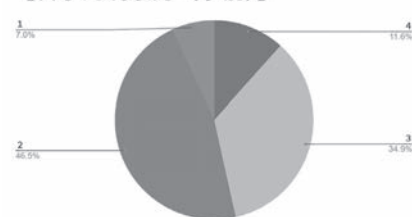
【粘り強さ (事前)】



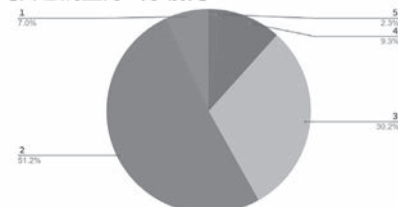
【粘り強さ (事後)】



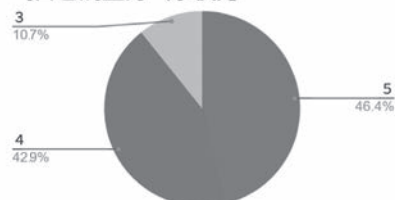
【科学的洞察力 (事前)】



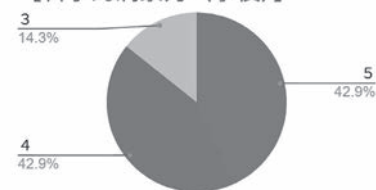
【自己調整力 (事前)】



【自己調整力 (事後)】



【科学的洞察力 (事後)】



[低：1～5：高]

## 【記述式】一部抜粋

Q. 数学が、現代社会においてどのように活用されているか。調べたこと、知ったことを記入してください。

- R S A 暗号や音の大きさだったり星の光の強さを対数的に表現していること。
- 自動運転では数学によって一歩先の未来を予測しているということがわかった。具体的にベイズ統計と制御理論というものを使っていると知った
- 飛行機が飛ぶのには流体力学が大きく関わっていて、そこで虚数が用いられているということに驚きました。
- 数学は現代において三角関数が大工で屋根の傾斜や測量の傾斜地の断面を測るときなどに使われていることを知った。他にも漫画家やデザイナーなどの職業でも数学は使われると分かった。
- 数学って日常生活に全然ないだろと思っていただけ結構あったのでびっくりしました。
- 三角関数、面積・体積計算、幾何学(角度勾配)などの考え方により土木・建築の分野が助けられていると知った。
- 建築技術は数学によって成り立っていること。建物が倒れないようなバランスを計算する必要があるなど。

## 7. 考察

## (1) 科目ごとの考察

## (生物)

活動における自己評価ルーブリックを用いた実習の前後における生徒による自己評価では、4過程「仮説の設定」「実験観察」「結果・考察」「研究成果の公表・掲示」全てにおいてIフェーズの減少、Eフェーズの増加が見られた。これらについて、仮説の設定「結果・考察」においては、「個人の考えのみ(I)」が減少し、「客観的なデータとの結び付け(C・E)」が増加していることから、主観から客観へ、科学的な思考プロセスがクラス全体に浸透した結果だと考えられる。さらに、「研究成果の公表・掲示」においては、事後アンケートでは「聴き手の立場を考慮した工夫(E)」を選択する生徒が急増した。これは、単なる実験作業で終わらず、「アウトプットを通じた知的生産」が成立したことを示している。

目指す資質・能力についての自己評価では、最も伸びが見られたのは「粘り強さ」で、実際の試行錯誤を乗り越えたことで、困難に対して粘り強く取り組む自己効力感が高まったと思われる。

一部には、実習を通して自分の弱点に気づき、自己評価を「4」から「2~3」へ下方修正(客観視)した生徒も見受けられる。これは自己分析力が育った証拠であり、今後は「C(達成)」で満足している生徒に対し、さらなる「新たな視点(E)」を見出す問いかけを行う。実習での具体的な「粘り強さ」のシーンを取り上げ、数値以上に価値があることを伝える。などの支援が必要であると考えられる。

## (物理)

今年度、初めて行ったこの実験での4つの項目(仮説の設定・実験観察・考察・発表)における自己評価(自分はI・C・Eのどのフェーズに最も当てはまっていると思うか)は、4項目とも探究前にくらべて探究後はIフェーズの大幅な減少が見られた。「実験観察」においてはCフェーズ・Eフェーズともに上昇し、「考察」「発表」においてはIフェーズ・Cフェーズともに減少し、Eフェーズの大幅な増加が見られた。昨年行った、電気分野の実験では十分な理解が得られなかったり、操作に不慣れだったりして電気磁気分野への興味関心が上昇しなかったことが課題であった。今年度の実験では、ルール・操作をシンプルなものにし使用する道具も一度は見たことのあるような工作用紙やスーパーボール等にし、取り掛かりやすくした。新しい用語を覚える・初めて行う操作をし、実験を進めるということよりも論理的な思考を育むということに重点を置いた結果、Eフェーズの上昇につながったのではないかと考える。

## (化学)

本探究活動を通じ、生徒の学びは断片的な知識の習得(I)から、自律的に課題を解決する探究(E)へと質的な変容を遂げた。数値面では、「自己調整力」で約58%、「科学的洞察力」で約31%の生徒が最高段階のEフェーズに到達し、不測の事態への冷静な対処や追加実験の自発的な立案において顕著な成長が確認された。特に、検量線の多義性を「情報の限界」と認識し、自力で検証実験を立案・実行して結論を導いたプロセスは、科学的洞察力の深化を象徴するものである。クラス全体のデータを統合する経験は「統合力」を高め、科学を「試行錯誤を伴う創造的なプロセス」と捉えるマインドセットを醸成した。一方で、記述からは「実験手順の明確な言語化」や「理論値とのズレへの論理的説明」に依然として苦慮する層も見受けられる。次年度に向けては、追加実験の計画段階において「実験結果と証明したい事柄の論理的な繋がり」を言語化させる足場かけの強化が改善点として挙げられる。また、この4時間の成功体験を、次年度以降の長期探究における困難を乗り越えるための精神的基盤としてより明確に位置づけるべきである。

## (データサイエンス)

本探究活動の前後で行った自己評価の集計結果から、生徒の分析や考察に対する姿勢に大きな成長が見られた。特に「実験」と「考察」の項目において、活動前は初歩的な段階にとどまる生徒が半数以上を占めていたが、活動後は自ら仮説の検証に必要な手順を踏み、多角的な視点を見出す高い水準へと大きく引き上げられた。また、記述式の回答からも、単なる手順の習得にとどまらず、情報源の信頼性を自ら見極める力や、複雑に絡み合う社会課題から因果関係を導き出す論理的な思考力が養われたことが確認できる。さらに、学びを日常の情報収集や他教科の問題解決に応用しようとする姿勢も見られ、情報活用能力が着実に定着していると言える。一方で「発表」の項目では最高評価の割合が減少した。これは、扱う内容が高度化したことで、自身の考えを他者へ分かりやすく伝えることの難しさに生徒自身が直面した結果だと推測される。今後は、導き出した結論を正確かつ効果的に伝達するための表現力の育成を課題として取り組んでいく必要がある。

## (数学探究)

今年度もデータサイエンスの分野を情報での実施としたため、純粋な数学分野での探究とした。数論は群論の源泉の1つであり、数論の系統は、オイラーに始まり、ガウスの合同式の理論、および二次体に関係した加法群・乗法群の研究によって発展した。特に初等整数論は他の分野の数学的な手法を用いずに取り組むことができる。

今年度は、1時間目に導入として「数学と現代社会との繋がり」について説明をした。1年生で学習した複素数や確率、今回の探究で学習する整数論が現代社会で広く利用されていることを伝え、班活動を通してより高い意識を持って数学の学習に取り組む生徒が増えてほしいと考えたからである。また、高等学校・数学科の科目構成において「数学ガイダンス(仮)」や「社会を読み解く数学(仮)」の導入が検討されており、高校3年間や大学での学びに見通しを持つことが大切であると考えた。生徒のアンケートや感想から、数学への意欲が高まった生徒が多かったため、実施してよかったと感じる。当初の予定より1時間少なくなり、整数論の話は十分にできなかったが、理数科生徒に向けた数学ガイダンスを研究していきたい。

## 8. 今後の課題

各科目において、ICEルーブリックを軸とした評価を実施し、多くの領域でIフェーズからC・Eフェーズへの質的向上が確認された。一方で、E段階への到達には科目間・個人間で差が見られ、特に「結果をもとに新たな問いを生成する力」や「自ら探究の方向性を再構築する力」の育成にはさらなる工夫が必要である。今後は、各科目で育成を目指す資質・能力をより明確に接続させ、SSI全体として段階的に高度化するカリキュラム設計を行う必要がある。

詳細には、データサイエンスや数学探究においては分析力の向上が見られた一方、導き出した結論を他者に伝える表現力や論理構成力には課題が残った。探究の「分析」と「発信」を一体化させる指導の在り方を再検討し、プレゼンテーションやレポート作成の共通指標を整備することが求められる。

さらに、自己評価の高度化も課題である。自己省察が深まる一方で、評価基準の理解度によるばらつきも見られた。今後は評価観点を共有し、生徒が自ら成長の軌跡を可視化できる仕組みを構築することで、2年次の本格的課題研究へ円滑に接続させたい。

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. 先導的改革 I 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独創性と創造性に富んだ課題発見能力と高度な専門性に基づく課題解決能力を身に付ける。
- (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) K S C を通じた大学・企業との連携の充実
- (2) 継続研究数の増加
- (3) ルーブリックおよび評価について、外部の専門家等による指導・助言を受ける

3. 今年度の具体的目標

- (1) 先導的改革 I 期目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 I C E 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 I C E 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	※ <sub>2</sub> 発表会
4～5月 (計8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7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6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8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8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10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11日 第22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21日 世界に羽ばたく高校生の研究発表 ④ 12月20日 熊本スーパーハイスクール(K S H)生徒研究発表会
1月 (計7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6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24日 課題研究最終発表会 (校内)
3月 (計2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)

- 1 日 時 令和7年10月10日(金) 5～7限 (12時55分～15時15分) 【140分】
- 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7分以内 質疑応答2分 相互評価・移動・準備2分 計11分

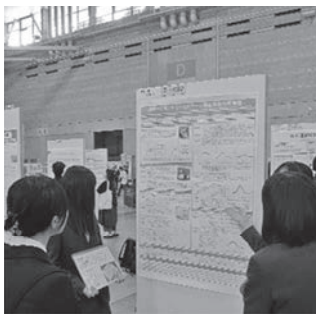
② 第22回熊本県立公立高等学校理数科課題研究発表会

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: ゲル型電池と車体の走行について) が出場した。

- 1 日 時 令和7年11月11日(火) 13:00～16:05
- 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+10分) × 5校
  - (3) 講評・表彰式 (講評: 教育センター 松尾 直之 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8分 計18分

③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7年12月20日（土）
- 2 場 所 グランメッセ熊本
- 3 参加者 理数科2年生11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



図：KSH学びの祭典

④世界に羽ばたく高校生の研究発表

- 1 日 時 令和7年12月21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3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10分程度（発表5分程度＋質疑応答5分程度）
- 6 結 果 奨励賞受賞

熊本県立第二高等学校 藤原 菜々華、永井 結梨奈、道野 美月、八重尾 萌々香  
『DNPHを用いたシトロネロール濃度測定の可能性』

⑤課題研究最終発表会（校内）

- 1 日 時 令和8年2月24日（火）2～6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



図：課題研究最終発表会

※ 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。

(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	<p>研究テーマ：The phenomenon of twisted cat 研究概要（要約）：猫は足が上の姿勢で落下しても、空中で体幹をねじって足を下に向けて着地する。本研究はこの「猫ひねり」を、角運動量保存則の下で前後半身が逆向きに回転する運動として整理し、中心角や関節部の可動域を変えられるモデルを作成して再現した。複数条件で姿勢反転のしやすさや回転量を比較し、外力がほぼ働かない状況でも向きを変えられる原理を確認。落下物の向きを安全側へ制御し衝撃被害を軽減する機構、姿勢制御デバイスへの応用可能性を検討した。</p> <p>研究テーマ：靴発電～靴発電の実現化に向けて～ 研究概要（要約）：歩行時の力を回収して発電する「靴発電」を、身近で持続可能な電源として実現できるか検討した。発電靴を試作し、圧電素子等の配置や配線、荷重のかかり方に関する仮説を立て、電圧計・電流計で出力を測定した。得られた電気を電子オルゴールに接続して利用可能性を評価したが、発電量が小さく音量はわずかで、荷重で部品が破損するなど耐久面の課題も確認した。今後は導線の配列や支持構造、部材選定を見直し、出力増大と破損防止の両立、日常使用に耐える設計へ改良する方針を示した。</p> <p>研究テーマ：雨滴による圧電素子を用いた発電の可能性について 研究概要（要約）：豪雨の増加を背景に、雨滴の衝撃を圧電素子で電力化する「雨滴発電」の条件最適化と蓄電可能性を検討した。硬さの異なる土台（スポンジ、ゴムシート、ゴム板）上に防水した圧電素子を置き、一定条件の水滴を落下させて電圧・電流を測定。抵抗ありでは値が小さく判別困難だったため、無抵抗で開放電圧を比較するとスポンジが最大・平均とも最も高かった。整流回路とコンデンサで蓄電も試し最大<math>2.35 \times 10^{-11}</math>J相当を得たが、漏電や飽和など課題が残り、滴下位置制御や回路改良が今後の展望として示された。</p> <p>研究テーマ：音を使った消火器の開発 研究概要（要約）：粉末・水消火器が電子機器に不向きという課題から、消火剤を用いない音波消火の実用化を目指して基礎検討を行った。炎から15cmの位置に装置を設置し、周波数条件を変えて10回ずつ消火時間を測定したところ、210～230Hz、特に約220Hz付近で最も消火効果が高かった。周波数が低すぎる／高すぎる場合は消火に時間がかかり、炎に適した固有振動数帯がある可能性を示した。また、うなりの有無で明確な差はなく、消火には音の強弱より音圧が重要と考察。煙の可視化では渦状流が観察され、装置寸法・距離・音圧の最適化が今後の課題とされた。</p>	
	化学	<p>研究テーマ：自然由来の虫忌避成分～DNPHを用いたシトロネロール濃度測定の可能性～ 研究概要（要約）：環境負荷の小さい天然忌避剤開発を念頭に、虫忌避成分シトロネロールの定量法を検討した。2,4-ジニトロフェニルヒドラジン（DNPH）でカルボニル化合物を誘導体化し、生成物の吸光度を用いて濃度を求める条件を整備。さらに、ローズゼラニウム等に多いシトロネロールは酸化でシトロネロールへ変換できる点に着目し、間接定量の可能性を提示した。今後は葉の損傷などストレス条件での濃度変動を測り、植物の防御反応の理解と、実用的な天然防虫剤の設計指針につなげる。</p> <p>研究テーマ：捨てるから”活かす”へ～廃棄部位が拓く健康の未来～ 研究概要（要約）：流通・加工で廃棄されがちな野菜果物の未利用部位に含まれる機能性成分を評価し、資源活用の可能性を探った。熊本県産の未利用部分5試料（さつまいも可食部の規格外、芽、皮、デコボン皮、たけのこ皮）を対象に、DPPH法で抗酸化活性を測定したところ、さつまいもの芽・皮で高い活性が得られた。UV-Vis解析からクロロゲン酸の存在が示唆され、Folin-Ciocalteu法ではデコボン皮のポリフェノール含量が高かった。廃棄部位を健康素材として利用する道筋を提示した。</p> <p>研究テーマ：ゲル型電池と『猪突猛進』の走行について Final 研究概要（要約）：Chemical Energy Car Competitionでの高精度走行を目標に、NaCl寒天ゲルを用いた自作化学電池と車体条件を最適化した。銅板・亜鉛板とゲルの厚さ、減極剤H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>の有無、金属板枚数、電池個数を系統的に変え、抵抗接続下で電圧・電流を比較。減極剤滴下で出力が向上し、ゲル厚1cm・金属板2枚が最適、直列4個で電圧約0.91V・電流約0.85Aを得た。車体に搭載して4.8～5.9m走行を確認し、MESH（SONY）による停止制御の可能性も検討。活性炭等を用いた改良電池では電圧増加と電流低下のトレードオフが示され、今後は漏れ抵抗低減や電流確保、12m走行達成を課題とした。</p>

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

	<p>研究テーマ：乳酸菌の発酵生成物による健康増進～抗酸化能と免疫効果の検証～</p> <p>研究概要（要約）：食品ロスと健康寿命の課題に対し、食品残渣から乳酸菌を単離して発酵食品の保存性・機能性向上に活用できるかを検討した。5種の残渣から20株を分離し、トマトまたはサツマイモ培地で発酵させると全株でpH低下が確認され、サツマイモ培地は発酵性が高かった。選抜株について<math>\alpha</math>-グルコシダーゼ阻害、DPPHラジカル消去、NO産生で機能性を評価し、トマト培地で発酵させたN1・N2・T3が高活性を示した。ナス由来N1・N2はトマトの保存性・機能性向上に寄与すると考察した。</p>
生物	<p>研究テーマ：野菜の苦みを抑える栽培方法を探ろう！～子どもが食べやすい野菜をつくる～</p> <p>研究概要（要約）：子どもが食べやすい野菜作りを目的に、ピーマンの苦味成分（ポリフェノール類のケルシトリン等、香り成分ピラジン）を栽培条件で減らせるか検討した。枝豆との混植、水耕（<math>MgSO_4 \cdot K_2HPO_4 \cdot NaCl</math>等）、光波長（赤・青・黄）を変えた栽培を行い、Folin-Ciocalteu法でポリフェノール量、糖度計で糖度を測定。水耕では根腐れ等で収穫できず、混植はポリフェノールが増えて苦味低減には不利だった。一方、青色光で育てたピーマンはポリフェノールが最少となり、苦味抑制の可能性が示された。追加でカイワレでも水溶液・光条件を検証し、NaCl溶液や青色光でポリフェノールが低下する傾向を確認。光ストレス応答との関係を考察し、青色光活用を提案した。</p>
数学	<p>研究テーマ：特殊な山を持つニムの必勝法</p> <p>研究概要（要約）：従来のニムに「外部から山へ石を追加する」操作を導入した新しいゲームを構成し、必勝戦略の判定法を探った。局面を場合分けして先手・後手必勝を整理し、ニム和とグランディ数に基づく予測と比較しながら規則性を検証した。その結果、必勝判定自体はグランディ数で可能である一方、特定条件（例：<math>N=U+1</math>に相当する局面）ではニム和とグランディ数が一致せず、ニム和による判定が破綻するケースがあることを示した。今後は数学的証明と盤面拡大による一般化を課題としている。</p>
情報	<p>研究テーマ：OCR（光学文字認識）を用いた3Dモデル自動生成システムの開発</p> <p>研究概要（要約）：物理の運動問題は文字だけでは状況をイメージしにくいという課題から、問題文・解説の画像を撮影してOCRで数値や式を抽出し、3Dモデルと物理演算へ自動反映する学習支援システムを開発した。PythonとJavaScriptで画像取得・OCR処理を行い、UE5（Unreal Engine 5）で3Dモデルを生成してシミュレーションに組み込む。現段階では、OCR結果をJSON形式に変換してUE5側へ受け渡す「橋渡し」部分を実装中で、将来的には入力からモデル生成までを一連で自動化する構想である。視覚的理解を通じて公式の意味やパラメータ変化の影響を直感的に捉え、学習の定着を高めることを狙う。</p>

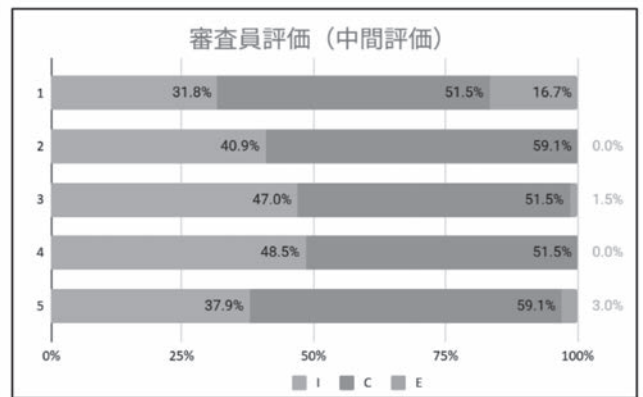
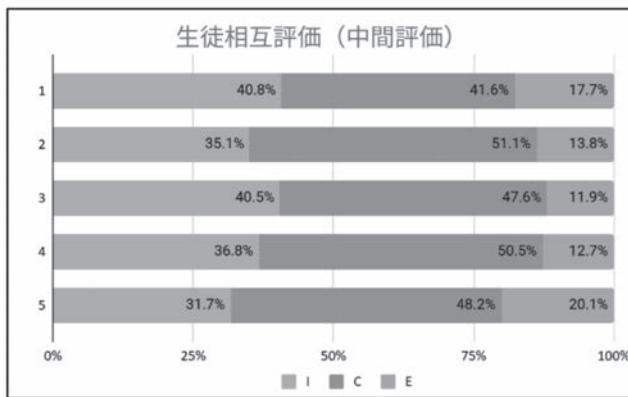
(3) (目標を達成させるための) 方法

- ①昨年度、本校SSH探究部で開発・改善を行った二高ICEモデルを踏まえたループリック評価を用い、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。
- 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ICEモデルを踏まえたループ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。

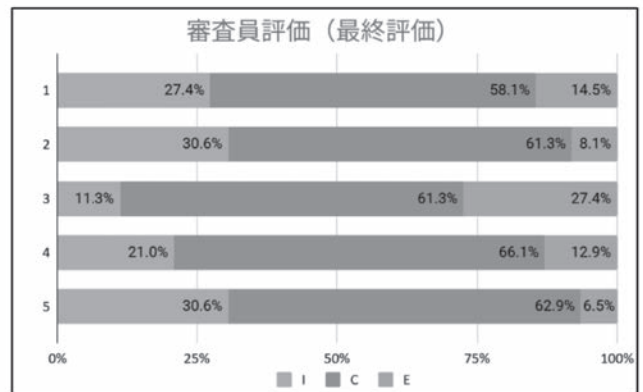
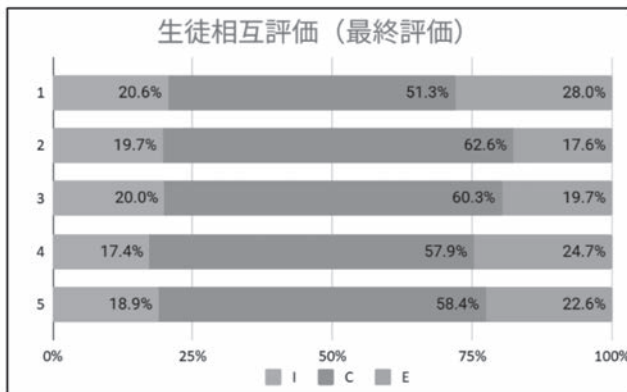
5. 取組の成果・結果

(1) 「二高ICEモデルを踏まえたループリック評価」の活用について

4. 取組内容の「(3) 方法」に記載したループリックに基づいた評価結果を、以下のグラフに示す。縦軸の1～5はループリック評価を示しており、1は「テーマ設定」、2は「仮説の設定」、3は「研究」、4は「結果・考察(まとめ)」、5は「展望」にあたる。



○ 中間評価におけるループリック集計結果 (生徒相互評価と審査員評価)



○ 最終評価におけるループリック集計結果 (生徒相互評価と審査員評価)

## (2)熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）の活用について

今年度の本校の課題研究班は11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。このうち、熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）を活用したものは3班であった。今年度も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ICEモデルを踏まえたルーブリック評価の普及について

学校訪問を通じて、島根県立松江南高等学校、北海道札幌日本大学中学校・高等学校、沖縄県立向陽高等学校等のSSH校や、非SSH校である鹿児島県立屋久島高等学校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ICEモデルを踏まえたルーブリック評価」の活用について

・生徒相互評価と審査員評価において、「仮説の設定」、「研究」、「結果・考察(まとめ)」、「展望」について、中間評価時には生徒相互評価の方がEフェーズが高かったが、最終評価においてはその差が縮まった。これは、中間発表時以降の検証方法から実験、考察の部分の複数回繰り返し、スパイラルを重ねたことによって、生徒がEフェーズに求めている水準への理解が深まったことが示唆される。ただ、最終評価において、まだ各項目で大きな数値の開きがあるため、次年度はガイダンスの際に、Eフェーズの定義をより明確に伝える必要性を感じる。

## (2)熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）の活用について

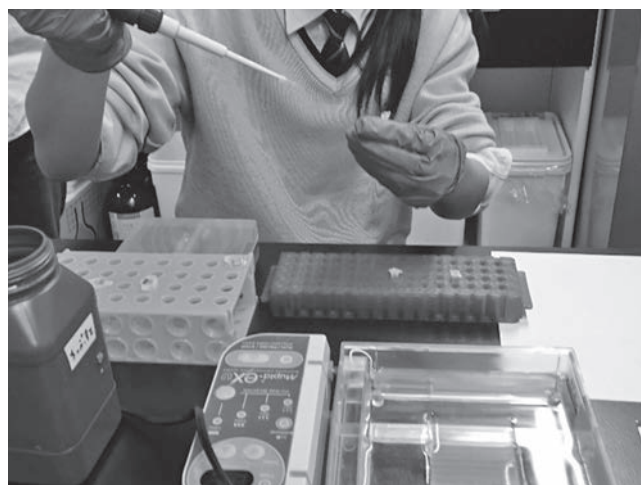
・多角的な視点を育むための研究支援の活用が随所で見られた。今後は、より高度な研究を行うことも前提に、継続的な支援を受けながら研究を進めていきたい。

## (3)二高ICE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ICEモデルルーブリックの紹介とその普及ができています。今後も、内容の見直し及び改善しながら、その普及を進めていきたい。

## 7. 今後の課題

今年度の課題研究は、特に継続研究を意識した次年度への展望が見られるものが多かった。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等による商品開発も視野に入れた研究につなげていきたい。また、ルーブリック評価について、今年度はガイダンスの段階で生徒の理解を深める取組が足りなかったと感じたため、次年度以降は今年の変化をもとに、具体例を挙げて初期の段階からの生徒の理解が深まる働きかけを行いたい。



図：主な課題研究の様子（上段：【ベジタブル班】，下段：【乳酸菌班】）

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. 先導的改革的取組目標

SSⅡ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)校外発表会において、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。
- (3)海外の高校生と自校の生徒同士で、それぞれの科学的調査結果に基づく発表を相互に行い、実験の手法や研究の発展性などを共有する。また、英語でのコミュニケーション力だけではなく、科学的知見を深化させる。

4. 取組の検証方法

- (1)本校ALT 2人と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)校外発表会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7年7月16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)	ALTおよび昨年度課題研究において国際共同課題研究に参加した生徒による英語プレゼンテーションの講義。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 (3時間)	自身の担当箇所について英訳を進める。この際、英語科を含む本校職員4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 (4時間)	グループ活動により英語ポスターを仕上げる。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 (3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)

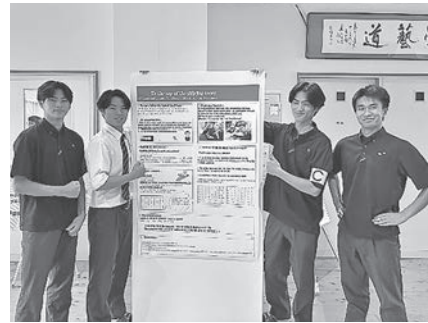
発表形態	課題研究班 (11班) による英語ポスタープレゼンテーション。
参加者	理数科3年生 (発表者), 2年生 (聴講者), 本校職員 10人
発表テーマ	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Separation of cotton and polyester blends</li> <li>② Create a soundproof room using sound-absorbing materials</li> <li>③ Cancer cells and antioxidant effects</li> <li>④ Tilapia's Senses and Memories</li> <li>⑤ Making Chinese medicine from everyday items</li> <li>⑥ Considerations regarding changes in the coefficient of friction</li> <li>⑦ Evaporate water with light</li> <li>⑧ To the top of the skipping rock</li> <li>⑨ Searching for ways to improve congestion on school</li> <li>⑩ Suppression of rip currents</li> <li>⑪ Rubik's Cube and God's Numbers</li> </ul>
当日の流れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>①理数科3年生が、各課題研究の班 (11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)</li> <li>②本校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。</li> <li>③各課題研究の班は、4回発表を行う。</li> </ul>
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。

SSH Poster Presentation Rubric		
Student's Presentation Number: _____		
Poster	Presentation	Comments
Titles and writing are easy to read, visual aids are visible. 0 / 1 / 2	Student is easy to hear. 0 / 1 / 2	
Appropriate visual aids (graphs, pictures, tables, etc.) 0 / 1 / 2	Positive attitude, good energy. 0 / 1 / 2	
Poster Space: Used the space on the poster well. 0 / 1 / 2	Body Language: Good eye contact, posture, gestures. 0 / 1 / 2	
English: The presentation is easy to understand. The poster is easy to read. 0 / 1 / 2		
You can understand why their research is useful or interesting. 0 / 1		Total Points: _____

## 6. 取組の成果

### ◆英語ポスタープレゼンテーション

令和7年7月16日(水)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、本校ALT2人、本校英語科職員4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年生もプレゼンテーションに参加し、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。それぞれの評価者や聴衆に対して、ポインターで研究内容や結果などを指し示しながら英語によるプレゼンテーションを行った。発表後は評価者からさまざまな質問が投げかけられ、生徒たちはグループ内で協力し合いながら回答している様子だった。発表後は、本校ALTの2人からそれぞれの発表内容やプレゼンテーションの手法などについてのフィードバックが行われた。今回の研究発表をとおして、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改めて強く感じた。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た。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。



令和7年7月18日(金)にくまもと森都心プラザで実施された生徒国際科学フォーラム(KSISF2025)において、2グループの生徒たちが発表タイトル「Separation of cotton and polyester blends」及び「Inhibitory effect on cancer cells proliferation verification by antioxidants」で英語ポスター発表に参加することができ、SSⅡの成果を校外で発表することができた。

また、令和8年3月13日(金)には、台湾の高雄市にある楠梓高級中学とオンラインをとおしてそれぞれの学校における理数教育の成果発表を実施する予定である。本校理数科に在籍する2年生が今年度をとおして実験調査してきた研究成果について英語による発表を行い、理数科1年生もその様子を聴講することになっている。楠梓高級中学とは昨年3月から交流がスタートして、これまでもオンラインによる交流を実施してきた。今回の研究発表でプレゼンテーションを行う内容は下記のとおりである。

- ① Winning strategy of Nim which has a unique deck
- ② Exploring cultivation methods to reduce bitterness in vegetables!
- ③ Natural insect repellent ingredients feasibility of citronellol concentration measurement using DNPH
- ④ Experimental study on structural optimization of NaCl Gel Batteries and vehicle driving performance
- ⑤ Development of a sound-based five extinguisher

## 7. 考察

- (1) SSⅢ導入部分で、昨年度課題研究で立命館高等学校が主催するSSH国際共同課題研究に参加した生徒による英語プレゼンテーションの説明をする機会を設けることができた。ALTによる講義も行ったが、スライドのまとめ方やわかりやすい発表を目指すために必要なことなど、生徒の説明との共通点も多く、国際共同課題研究において身につけたスキルを他の生徒に伝える機会となっていた。
- (2) 班員で協力しながら研究成果の英訳を進めることができていた。細かい英語表現まで吟味して、自らの研究の成果をより正確に伝えようとする姿が見られた。
- (3) 発表練習の場面では、練習当初は原稿を読んで発表しようとする生徒が多かったため、ポスターに書いていること、音声として伝えるべきことを区別して、聞き手の理解を優先した発表を考えるように促した。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深い意見交換に至るまでは難しく、より実践的な表現の理解と獲得が求められている。
- (4) 発表時は原稿を見ながら発表する生徒も見受けられたが、聞き手を見ながら発表する生徒が多く見られ、双方のコミュニケーションを意識しながら発表していた。また、昨年度から新しい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2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引き続き、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 アートサイエンス (AS) I・II・III

学科：美術科 学年：全学年

1. 先導的改革 I 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教育の実践モデル開発
- (2)探究活動と専門美術を相互に関連させた持続可能な取組の充実

3. 今年度の具体的目標

- (1)生徒の専門領域にとらわれず、自分の興味関心や好きなことから探究を深め、学びの自走化と個別・最適化を推進する。
- (2)探究活動における研究対象と研究の手法を有機的に連続し、美術に集約する3年間のカリキュラムを構築する。

4. 取組の検証方法

- (1)生徒の研究内容の多様性の分析
- (2)3年間にわたる生徒の成長の分析

5. 取り組みの内容と方法

(1)AS I 「課題研究」

研究分野	生徒数	研究分野	生徒数
①物理・工学	2人	⑥地域課題	6人
②化学	0人	⑦環境	3人
③生物	3人	⑧人文科学・社会科学	18人
④地学	1人	⑨健康・福祉・スポーツ科学	5人
⑤数学・情報	3人		
計			41人

1年次は自分自身の学問領域をあまり意識せず、興味があることを純粋に選んでいる。左の表は課題研究テーマを生徒自身が一番近いと考えたもので分類している。それぞれの研究テーマには、「色」や「デザイン」といった美術科生らしいワードも多い一方で、「心理」「現代社会」「環境」などと組み合わせ、美術や美術文化の背景にアプローチしようとする意図が見られる。また、美術と関連のないテーマを設定する生徒が一定数いることも学びの広がりにおいて重要である。

(2)AS II 「ラボによる研究」

ラボ	生徒数	ラボ	生徒数
①ことば×世界理解	2人	⑤映像×地域探究	3人
②フリージャンル×探究	13人	⑥形×クリエイティブ	21人
③ミステリー×数理×生命	1人	⑦地図×防災	0人
④リズム×身体×科学	3人		
計			43人

2年次は美術科の特性を生かして「⑥形×クリエイティブ」に属する生徒が最も多く、次いで多い「②フリージャンル×探究」の個別テーマにも「色彩」「美学」「アート」などのワードや、「自分らしさ」「推し」「マーケティング」などの個性や流行に関するものが目立つ。グループで探究した生徒たちは校外発表にも積極的であった。

(3)AS III 「グラフィックレポート」

テーマ	生徒数	テーマ	生徒数
①絵画からの出発	2人	⑦彫刻の実験	5人
②純粋をめざす絵画	6人	⑧デザインの思想	5人
③平面とイリュージョン	2人	⑨工芸論	1人
④写真の芸術性	3人	⑩素材への執着	4人
⑤映像表現の可能性	2人	⑪現代建築の冒険	1人
⑥ダンス・パフォーマンス	3人	⑫都市と建築デザイン	1人

3年生のグラフィックレポートでは、これまで学んだ手法等を、現代の美術に落とし込む形で協働的に探究し、発表した。12に分けたテーマも、生徒が進路目標も踏まえて専門とする分野を選択できるようにし、絵画から都市まで広く網羅している。また3年間の成果とも言えるポートフォリオには全員が各自の作品と併せて3カ年の探究活動の成果も掲載した。

(4)「STEAM-D」美術科の取組

企画名	研究テーマ及び内容	STEAM-D	対象	連携等
エッグドロップコンテスト	卵を地上7mの落下衝撃から守る紙パッケージの制作と実験	科学芸術	3年	理科(物理)
美術解剖学講座	「人はなぜ立つことができるのか？」解剖学・力学等による表現	科学芸術	2年	九州中央リハビリテーション学院
古典絵画から学ぶ	科学的分析から素材の変遷を辿り文化財保護について考える	美術探究	全員	嵯峨美術大学
美術館研修(修学旅行)	社会構造や歴史、美術館の建築や都市環境等と交差する作品鑑賞	美術探究	1年	森美術館 東京都近代美術館
健軍「夜市」ワークショップ	地域課題と、美術を通じた社会貢献について実践的に探究する	専門美術	1年	健軍商店街

6. 取り組みの成果

美術は作品の巧拙で評価されがちだが、現代の表現においては社会性をもって主題を生成し、造形要素をデータとして組み上げていく必要があり、本校美術科では3年間のASが美術の概念的価値を会得する重要な機会となっている。そして、生徒にとって探究活動が美術に帰結することは自然なことである。本年度、3年生が手掛けたポートフォリオは、単なる個人作品集でなく、学問分野を横断し社会との関連の中で探究した3年間の証しとして機能している。

美術科独自の取組については、探究活動のベースとなるものを学年単位で実施するようにした。今後も継続(自走)可能なものに絞り込んだことで、集団指導の方法や学習内容をブラッシュアップでき、時間的余裕にも繋がった。

7. 考察と今後の課題

(1)テーマ設定について

テーマ設定については、前段階として生徒の「好きなもの」からスタートして構わないが、研究を深めるためには多様な分野と接し、新たな視点に立つ必要がある。簡単な調査で結論が出るようなテーマであったり、スケールが大きすぎて仮説自体がぼやけてしまったりする場合もある。研究対象と調査方法の整合性にも注意が必要である。

(2)美術科の特性について

美術科の指導においては、知識や心情など五感で得る「入力」と、作品制作やプレゼンなど身体活動による「出力」のループを連続させるために、新規性と習慣性のバランスが重要となる。ASにおいても、生徒が「知りたい・やってみよう」と思うような場面と、見通しを持って調査などを繰り返すことができる場面を計画的に設定する必要がある。加えて、普通科や理数科の生徒との協働的な活動をどう位置づけて実践するかは今後の課題である。

## 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. 先導的改革 I 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)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」とおとした科学的探究能力の育成
- (4)論理的思考力の向上

## 3. 今年度の具体的目標

- (1)二高ICEモデルを活用した効果的で効率的な評価の確立
- (2)生徒の主体的な探究活動の支援

## 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  
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。Eフェーズは取組状況だけでなく、探究の自走化の視点も考慮している。
- (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。
- (3)「科学哲学」「科学倫理」とおとした科学的探究能力の育成  
科学哲学をとおして、「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、科学倫理をとおして「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。
- (4)論理的思考力の向上  
1学期の探究基礎の活動として、まず身の周りの環境の課題を書き出し、そこからどんな課題が研究テーマになりうるかを考えた。次にCiNii Researchで論文を検索する演習や、新書や専門書に絞った速読演習などを実施し、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。  
論述指導では第一学習社『小論文チャレンジノート』を用いて、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た。

## 6. 取組の成果

## (1)職員によるテーマ研究の評価

評価表は総括を参照。点数毎の人数を%で算出。( )内は昨年度。

※3点：非常によい、2点：基準を満たしている、1点：工夫が必要

点数	研究テーマ	研究の目的	仮説	調査方法	結果、考察、結論	展望	参考文献
3	22.7 (34.0)	35.0 (14.9)	35.0 (14.9)	29.3 (19.5)	38.3 (21.2)	10.2 (7.5)	4.2 (4.6)
2	74.2 (62.2)	61.0 (80.6)	61.0 (80.6)	64.2 (75.1)	55.2 (73.9)	58.7 (78.7)	40.4 (73.6)
1	3.0 (3.7)	3.4 (4.1)	3.4 (4.1)	5.6 (5.0)	4.6 (5.0)	23.8 (13.4)	40.7 (20.9)
0	0.0 (0.0)	0.6 (0.4)	0.6 (0.4)	0.9 (0.4)	1.9 (0.0)	7.2 (0.4)	14.7 (0.8)

昨年度に比べ、仮説、調査方法、結果・考察・結論のそれぞれの項目で3点の生徒が大幅に増加した。これは、(2)に見られるように、実験及びアンケートを用いて研究をした生徒が多く、「自分なりの視点を感じられる」「自分なりに実験や調査等を行っている」という点が評価された結果だと思われる。多くの生徒が研究テーマを自身の身近な事象と結び付けて考え、客観的な数値を示そうとしたことがわかる。

## (2)生徒の振り返りより

テーマ研究の学問領域別、調査方法の内訳。(1年普通科、美術科で調査。( )内は昨年度。)

学問領域	実験	アンケート	文献	HP	他	計
1. 物理・工学	10 (9)	0 (0)	2 (2)	3 (17)	1 (0)	16 (28)
2. 化学	6 (5)	0 (0)	0 (3)	2 (7)	0 (0)	8 (15)
3. 生物	33 (25)	5 (2)	3 (15)	10 (34)	2 (0)	53 (76)
4. 地学	3 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (8)	1 (0)	6 (8)
5. 数学・情報	7 (2)	3 (2)	0 (0)	2 (7)	1 (0)	13 (11)
6. 地域課題	2 (0)	5 (2)	0 (2)	4 (17)	1 (0)	12 (21)
7. 環境	15 (4)	2 (2)	3 (2)	7 (10)	0 (1)	27 (19)
8. 人文科学・社会科学	42 (14)	35 (13)	10 (6)	29 (63)	6 (0)	122 (96)
9. 健康・福祉・スポーツ科学	56 (9)	12 (3)	4 (0)	16 (42)	4 (0)	92 (54)
計	174 (68)	62 (24)	22 (30)	75 (205)	16 (1)	349 (328)

## 7. 今後の見通し

実験やアンケートで得られた数値を、より信頼度の高い専門書や学術論文で裏付けできるように、図書部と連携しながら情報を提供していくとともに、学術論文で求められる実験の質を提案したい。また、実験やアンケート結果の処理と分析の仕方について、引き続き「情報」で指導していく。

## 8. 資料

スケジュール

月	内容	木曜⑦限固定。全学年一斉授業。★教科書：理数探究基礎
5	科学哲学	科学哲学概論
6	テーマ研究	課題設定演習その1「第二高校または熊本県の課題を考える」★教科書 16 p
	テーマ研究	課題設定演習その2「新聞記事から研究テーマを探そう」
	テーマ研究	先行研究調査「文献・学術論文を調べる」 ★教科書 20 - 23, 148 - 150 p
7	学問研究	学問研究
	学問研究	学問研究グループ発表
	テーマ研究	「研究テーマを決める」★教科書 24, 25 p
9	テーマ研究	「仮説を立てる」★教科書 26 - 29 p
	科学倫理	研究不正
	テーマ研究	調査, 分析
10	テーマ研究	調査, 分析
	テーマ研究	調査, 分析
	テーマ研究	中間発表（ドキュメントを元に口頭でグループ発表）
	テーマ研究	スライド作成
11	テーマ研究	スライド作成
	テーマ研究	スライド作成
	テーマ研究	グループ発表
12	テーマ研究	クラス発表
	テーマ研究	学年発表
1	論述	意見の根拠
	論述	意見の根拠
2	論述	意見の根拠
	科学倫理	講演：科学者の倫理観
3	学問研究	探究とキャリア
	学問研究	探究とキャリア

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. 先導的改革 I 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。熊本サイエンスコンソーシアム (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) 探究活動の目標となる「ループリック」の見直し
- (2) 生徒・職員へのループリックの周知 (早期からの目標の共有・意識づけ)
- (3) 多様な探究テーマへの対応

3. 今年度の具体的目標

- (1) K S C をはじめとして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

5. 取組の内容・方法

- (1) 地図×防災ラボ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

地域のオープンデータを収集・統合し、GIS (地理情報システム) や統計分析を用いて、既存の防災計画における課題や潜在的リスクを定量的に評価する。また、自分の住む地域や日本の特定の地域が「なぜその災害に弱い (あるいは強い) のか」という地理的・歴史的要因を地図上で説明できるようになる。

個人テーマを設定し、調査・分析したものをドキュメント・スライドにまとめてグループで発表する。

【年間指導計画】

月	内容
7月	GR・AS II オリエンテーション・課題設定
9月	具体的なテーマの設定, 調査・分析
10月	調査・分析 個人テーマに沿って考察し研究する 成果物の作成・ドキュメント制作
	中間発表 個人テーマに沿って考察, 研究したものをグループで発表する
11月	スライドまとめ 個人テーマに沿って考察し研究する 成果物の作成・ドキュメント制作
	成果物・ドキュメント・スライド制作
12月	ゼミ代表選出の発表
1月	校内成果発表

イ. 生徒の相互評価

中間発表会およびゼミ代表を決める発表会 (最終発表) 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。各グループに評価表を配付し、グループごとに相互評価をする。評価結果については評価記入用紙への記入と Google form への入力を行わせた。また、評価記入用紙は評価以外に、良かった点や改善した方が良い点などアドバイスも評価者に記入させ、発表者本人に渡し、フィードバックした。

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要旨と 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。また、毎時間の振り返りを生徒に行わせて評価した。

GR・AS II テーマ研究標準ループリック

テーマ研究の形態	1	2	3	4	5	6	7	8
評価対象	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	行動指針 (数値)	1	2	3	4	5	6	7
非常によい	3	3	3	3	3	3	3	3
基準を満たしている	2	2	2	2	2	2	2	2
工夫が必要	1	1	1	1	1	1	1	1
未提出/未完成	0	0	0	0	0	0	0	0

○ 評価ループリック

**仮説**  
建物倒壊の主な原因  
・強い揺れによる主要な構造部の崩壊  
・ダメージの蓄積による建物自体の剛体化

**仮説**  
「主要な構造部である柱を補強し、鉛直方向と水平方向の力を分散すれば、倒れにくいタワーになるのではない。」

**結果 ①建物の仕組み**  
梁・柱同士を水平に結ぶ  
小梁 大梁  
筋交い・柱と柱の間に斜めに入れる

**結果 ②つまようじタワー制作**  
完成  
必要な長さをつくる  
必要な重さをつくる  
クッキングシートの上で

**結果 ③大会結果**

	おもりなし	500g	1kg
振動なし	○	○	○
2Hz	○	○	○
6Hz	○	○	×

○:倒れなかった X:倒れた

【結果】

〈熊本市〉  
浸水想定区域とAED設置場所

- ・AED設置台数◎
  - ・浸水想定区域の外にある数<内にある数
- ⇒豪雨時にアクセス困難、  
水没の可能性高い



○ 発表スライド

(2)ミステリー×数理×生命ラボ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

【目標】

生徒が各自の興味関心に基づいて設定した課題について、納得できる結論を出すことや、更なる探究活動へ繋げることを目標とする。

【連携体制】

担当教員2名（数学・国語）指導のもとラボを実施した。また、ラボの1組（2名での共同研究）の生徒らが大学提携を願い出たため、熊本大学薬学部准教授とのオンラインによる連携を行った。

【年間指導計画】

7月	ラボ開き・課題設定	概要説明・テーマ決め
9月	中間発表1・調査分析	テーマ決定・研究を進める
10月	調査分析・中間発表2	研究を進める・進捗発表と修正
11月	最終発表・ラボ代表選出	
12月	ラボ代表決定・ラボ活動終了	
1月	校内成果発表	

イ. 生徒の相互評価 地図×防災ラボの内容と同様。

ウ. 指導者の評価 地図×防災ラボの内容と同様。

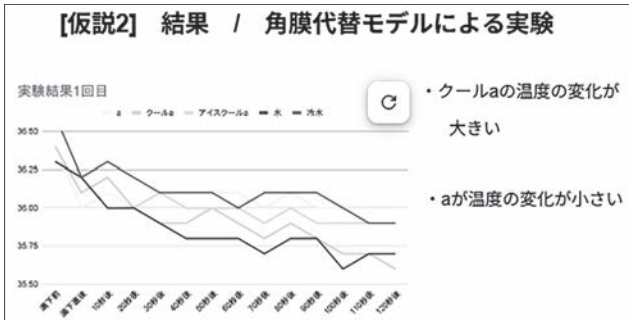
エ. 外部（企業・大学）連携による成果

ラボの1組（2名での共同研究）の生徒らは、熊本大学薬学部准教授とのオンライン（zoom）による連携（各回20分ほど）を行った。

初回は、10月28日（火）に実施した。生徒の研究方針や進め方等を説明し、問題はないかどうかを検討していただいた。実験結果が有効であることを示すために、正確な対照実験を行う必要があり、そのためには「ポジティブコントロール」「ネガティブコントロール」を設定することが重要だ、というご助言をいただき、生徒の実験の精度向上に繋げることができた。

2回目は、11月17日（月）に実施した。実験を行った生徒たちであったが、上手くいかず結果を得ることができなかった。そのため、実験方法を見直し、再実験するためのご助言をいただいた。こんな方法やこんな代替案があるといった提案をしていただき、無事、生徒は実験を成功させることができた。

最終回は、12月17日（水）に実施した。研究内容をまとめたものを示しながら、実験結果を踏まえた考察等に間違いはないか確認をしていただいた。考察の一部に間違っ解釈してしまっている箇所があることや、より精度の高い実験を行うには実験を何度も行うこと（最低でも3回）、外れ値というものが発生する場合もあること等、生徒の次に繋がるためのご助言をいただき、生徒の向上心を刺激させることができた。



【仮説3】 結果 / 揮発性の検証実験

	変化が始まった時間	変化が終了した時間	変化するのにかった時間
a	30秒	2分45秒	2分15秒
クールa	3分24秒	4分50秒	1分26秒
アイスクールa	4分	5分20秒	1分20秒
水	17秒	1分25秒	1分08秒
冷水	7分20秒	11分20秒	4分

・清涼感の強い目薬ほど質量の変化に時間がかかる

・清涼感はないが冷水も変化するために多くの時間がかかる

○ 生徒発表スライド

(3)映像でつなぐ地域探究ラボ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

- ・探究の方法を学び、自分の進路や興味に即した課題設定を行う  
先行研究について、文献やインターネットなどで調査する  
必要に応じてインタビューやアンケート調査、実験などを行う
- ・その他

担当教師と適宜面談を行い、課題設定や調査方法、調査結果のまとめ方などの方向性を確認する

【年間指導計画】

月	ゼミ別オリエンテーション	
7月	課題設定・テーマ決定	担当教師と面談を行い、課題設定・調査方法・調査結果のまとめ方などの方向性を確認する
9月	テーマ決定	グループ発表で他者のテーマや調査方法について共有し、自らのテーマを決定する ドキュメント制作
	調査・分析	先行研究について、インターネットで調べる 図書館で文献調査 アンケート作成・分析 ドキュメント制作
10月	調査・分析	成果物・ドキュメント・スライド制作 中間発表
11・12月	スライドまとめ	ゼミ代表決め
12月	ゼミ代表選出の発表	
1月	学年発表会	

イ. 生徒の相互評価 地図×防災ラボの内容と同様。

ウ. 指導者の評価 地図×防災ラボの内容と同様。



○ 取組の様子

(4)リズム×身体×科学ラボ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

リズム運動が人の身体や脳に与える影響を科学的に探究し、データに基づいて「よりよい学び・健康・表現」を実現する方法を考える。

【年間指導計画】

月	リズム×身体×科学ラボ
7月	GR・ASIIオリエンテーション
9月	具体的なテーマの設定
10月	調査・分析・実験
11月	成果物・ドキュメント・スライド制作・ゼミ代表選出の発表
12月	校内成果発表

イ. 生徒の相互評価 地図×防災ラボの内容と同様。

ウ. 指導者の評価 地図×防災ラボの内容と同様。



○ 取組の様子

(5)フリージャンルラボ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

分野を越えて自分の「問い」を立て、根拠（データ・資料・試作）にもとづき検証し、結果と考察を統合して他者に伝える力を育てる。探究の過程で生じた課題を修正し、次の研究へつなげる自走力も養う。

【年間指導計画】

月	内 容
7月	GR・ASIIオリエンテーション 各ラボに配属 研究テーマ・仮説・検証方法の設定
9月	中間発表① 仮説・検証方法の見直し、再構築【自己評価・相互評価】

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

10月	調査・分析・実験
11月	調査・分析・実験 中間発表② ここまでの成果を相互に評価し、更なる内容の精選を行う【自己評価・相互評価】
12月	県立学校「学びの祭典」で発表 最終発表 各ラボから代表となる生徒を選出【自己評価・相互評価】
1月	2学年課題研究発表会
3月	S S H研究成果発表会（代表生徒は発表）

イ. 生徒の相互評価 地図×防災ラボの内容と同様。

ウ. 指導者の評価 地図×防災ラボの内容と同様。

エ. 外部（企業・大学）連携による成果

建築学に関する課題研究について、1名の生徒が崇城大学と連携を実施。オンラインによる指導・助言（計1回:60分）を賜り、研究の成果をK S H県立学校「学びの祭典」で発表を行った。

健軍商店街活性化プロジェクトを計8名の生徒が、年間を通じて連携。熊本市東部まちづくりセンター及び健軍商店街の方々のご支援のもと、健軍商店街に関わる人々へのインタビューや行政の施策などを踏まえて、11月に健軍夜市に出展し、3月には研究の成果を健軍商店街で発表した。



○ 取組の様子（大学・企業との連携）

(6)形×クリエイティブラボ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

形を軸とし物語を形作っているものから、芸術における立体的なものから、個々の研究において「形」に関するものをテーマにデータ分析、及びその手法を身につけることを目指す。S S H成果発表会や校内発表会等を通じて研究活動・発表に必要な情報収集力・課題分析力・コミュニケーション能力などを向上することを旨とする。調査・分析したものをドキュメント・スライドにまとめ発表する。

【年間指導計画】

月	内容
7月	GR・ASⅡオリエンテーション・課題設定
9月	具体的なテーマの設定、調査・分析
10月	調査・分析 個人テーマに沿って考察し研究・制作
	中間発表 個人テーマに沿って考察、研究したものをグループで発表
11月	個人テーマに沿って考察し研究 成果物の作成・ドキュメント制作
12月	ドキュメント・スライド制作
	ゼミ代表選出の発表
1月	校内成果発表

イ. 生徒の相互評価 地図×防災ラボの内容と同様。

ウ. 指導者の評価 地図×防災ラボの内容と同様。



○ 取組の様子

(7)ことば×世界理解ラボ

ア. 目標・連携体制・年間指導計画

ことばに関する研究は、言語習得や文法・語法、尊敬語や丁寧語、また諸外国の文化的背景など、学問の領域が大変幅広く、その学問領域に適した分析方法で研究活動を行ってきた。S S H成果発表会や校内発表会等を通じて研究活動・発表に必要な情報収集力・課題分析力・コミュニケーション能力などを向上することを旨とする。調査・分析したものをドキュメント・スライドにまとめ発表する。

【年間指導計画】

月	内 容
7月	GR・AS II オリエンテーション・各ラボに配属 研究テーマ・仮説・検証方法の設定
9月	具体的なテーマの設定, 調査・分析
10月	調査・分析 個人テーマに沿って考察し研究・制作
	中間発表 個人テーマに沿って考察, 研究したものをグループで発表
11月	個人テーマに沿って考察し研究 成果物の作成・ドキュメント制作
12月	ドキュメント・スライド制作
	ゼミ代表選出の発表
1月	校内成果発表

イ. 生徒の相互評価 地図×防災ラボの内容と同様。

ウ. 指導者の評価 地図×防災ラボの内容と同様。

6. 取組の成果

全般について

● 評価の分析による生徒の変容

定期的に課題研究終了後にリフレクションを実施。本校SSHで育成を目指す9つの力の変容と、行動指標による生徒の変容について分析を行った。

行動指標	頻度 (回)	ICEフェーズ	観点別評価領域 (主/副)
要約する	360	I・C (整理→構造化)	思考・判断・表現 (主) 知識・技能 (副: 情報整理)
調べる	263	I (情報収集)	知識・技能 (主: 情報収集・整理) 主体的に学習に取り組む態度 (副: 探究の継続)
考察する	209	C (意味づけ)	思考・判断・表現 (主: 根拠に基づく説明) 主体的に学習に取り組む態度 (副: 問い直し・改善)
比較する	151	C (差の説明)	思考・判断・表現 (主: 共通点・相違点の説明) 知識・技能 (副: 資料の扱い)
行う	140	I・C (文脈依存)	知識・技能 (主: 手順の適用) 思考・判断・表現 (副: 結果整理が伴う場合)
工夫する	131	C・E (改善・洗練)	主体的に学習に取り組む態度 (主: 改善・試行錯誤) 思考・判断・表現 (副: 伝達の最適化)

行動指標の頻度から、学年発表の振り返りは「要約する」「調べる」「考察する」「比較する」が中心で、I (情報収集・整理) からC (意味づけ・構造化) への移行が進んでいることが分かる。特に、根拠に基づく説明や共通点・相違点の提示が多く、観点別評価では「思考・判断・表現」に強く寄与した。一方で「工夫する」も一定数見られ、伝達の最適化や試行錯誤を通じて「主体的に学習に取り組む態度」の育成も確認できる。

● 9つの力の割合の推移

9つの力	① (7/17)	② (9/18)	③ (10/9)	④ (10/30)	⑤ (11/13)	学年発表
アイデア生成力	44% (1)	27% (1)	20% (2)	20% (2)	18% (3)	9.0% (4)
情報活用能力	18% (2)	24% (2)	23% (1)	22% (1)	22% (1)	36% (1)
粘り強さ (探究推進力)	13% (3)	15% (3)	19% (3)	19% (3)	19% (2)	17% (2)
倫理的判断力	5.6% (5)	5.8% (7)	9.2% (4)	7.1% (5)	11% (6)	1.0% (9)
科学的洞察力	4.0% (6)	7.9% (4)	7.0% (6)	6.9% (6)	12% (5)	13% (3)
統合力	7.9% (4)	6.2% (6)	8.6% (5)	11% (4)	13% (4)	7.5% (6)
批判的思考力	3.9% (7)	7.1% (5)	6.2% (7)	5.2% (8)	5.9% (7)	8.8% (5)
自己調整力	1.9% (8)	3.7% (8)	3.9% (8)	6.0% (7)	3.7% (9)	6.0% (7)
適応力	1.8% (9)	2.3% (9)	3.5% (9)	3.0% (9)	4.2% (8)	2.3% (8)

※ 各割合の下の (n) は順位を示す。

①～⑤と学年発表の推移を見ると、探究の進行に伴い「何を伸ばしやすい時期か」が分化している。初期 (①→②) はアイデア生成力が最上位で、問いの発見・テーマ形成のための能力が有意である。中盤 (②→③) では、情報活用能力が上位となり、収集・整理・比較が強化されるフェーズであることが分かる。後半 (③→⑤) は、粘り強さが高位で安定し、検証・修正の反復が定着する一方、統合力と科学的洞察力も上昇し、結果と考察をまとめ上げるために必要な能力の伸長が見てとれる。学年発表では、情報活用能力と粘り強さが突出し、他者の強みの指摘を通して自分の不足 (根拠提示・検証の継続) を自覚する契機となると同時に、研究のまとめとなっている。

生徒が物事を印象だけで判断するのではなく、根拠 (数字・事実) を持って考えることの必要性、面白さに気づくことができた。

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

【地図×防災】

数学で習う「データの散らばり（分散）」や「相関関係」、情報の「表計算ソフトの使い方」を実際に使用する場面に遭遇し、教科横断的な考え方を持つことができた。

【ミステリー×数理×生命ラボ】

- (1)生徒自身の興味関心に基づいた研究を行い、身近なナゾに対する知識や研究を行う上での技能を獲得することができた。
- (2)実験結果を仮定したり考察したりする中で、思考・判断する力を高め、自身の考えを表現することができていた。
- (3)実験を行う過程で、自身の予想と異なっていたり、上手くいかなかったりしても、自己調整しながら粘り強く取り組むことができた。

【映像でつなぐ地域探究ラボ】

- (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モデルの評価基準や生徒の成果物を評価する際にループ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。

【リズム×身体×科学ラボ】

- (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モデルの評価基準や生徒の成果物を評価する際にループ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。  
(リズム×身体×科学ラボ) 仮説→実験→分析→考察のプロセスを通して、論理的に考える力が身についた。他者の研究からもヒントを得て、思考の視野が広がった。

【形×クリエイティブラボ】

- (1)物語の構成を分析した生徒からイラストや冊子を制作した生徒まで幅広い形について展開することができていた。
- (2)特に出版物などにおいて著作権への配慮が必要になり、難しいこともあった。

【ことば×世界理解ラボ】

- (1)アンケート調査や文献調査を行ったことで、より客観性のあるデータを取ることができ、仮説の検証や考察につなげることができた。
- (2)Chromebookのスライドの機能を有効に使ったことで、聴衆が理解しやすい発表を行うことができた。

7. 今後の課題と展望

全般について

●次年度以降の手立てについて

時期	活動の中心	伸びやすい力	推奨手立て (例)
7月 (①)	問いの設定 先行調査	アイデア生成力	「問い→仮説→検証法」の流れ確認 観点別 評価の言語を先に配付
9月 (②)	データ収集 検証法設計	情報活用能力	調査計画書 (誰が / 何を / 何回) データ表の雛形 引用・著作権について (倫理の可視化)
10月 (③)	検証 比較	粘り強さ 統合力	追加実験の条件表 比較の観点固定
10月末 (④)	改善 再検証	科学的洞察力	因果で語る練習 (なぜ→だから) 反証可能性の確認
11月 (⑤)	まとめ 文章化	自己調整力	逆算スケジュール (週単位) 倫理・客観性・再現性等のチェック

今年度得られた課題に対する手立ては上表ようになるが、次年度は、更に「問いの質」を上げるため、仮説を一文で言い切る練習や、代替仮説を複数出す活動等も有効であると考え。また、情報活用能力を伸ばす時期には、データ表の雛形だけでなく、一次情報の見分け・引用の書式・著作権を“チェック欄化”する等、倫理面について、見える化することも可能であると考え。10月以降は「比較のルール」を固定し、追加実験は“変える／変えない”を明確にして、改善理由が説明できる状態にする。「なぜ→だから」で因果を言語化し、ポスター・スライドの表現に適う形に改善を繰り返す等、今年度の取組で見えた不足部分を次年度へつなげる。

●次年度以降の課題について

(1)フィールドワークと一次データ取得の質的向上

【地図×防災】においては、データ分析がパソコン上で完結し、実際に現地を訪れて確認する機会を十分に確保できなかった点が課題である。結果として、データの採取方法や測定条件の妥当性について指導する時間が不足し、記録の不備により検証方法の吟味が難しい場面も見られた。今後は、年間計画の中にフィールドワークを明確に位置付け、観察記録様式の統一やデータ取得プロセスの可視化を徹底することで、一次情報に基づく探究の質を高める必要がある。

(2)テーマ設定における新規性・未解決性の強化

【ミステリー×数理×生命ラボ】では、優れた研究成果が見られた一方で、既存の文献やインターネット検索によって容易に結論が得られるテーマに留まる事例もあった。次年度は、テーマ設定段階において「新規性」や「未解決性」の観点を明示し、担当教員間で事前検討を行う体制を整えることが求められる。問いの段階で水準を引き上げることが、研究全体の質の向上につながると思われる。

(3)探究手法と評価観点の共通理解の徹底

【映像でつなぐ地域探究ラボ】および【リズム×身体×科学ラボ】からは、探究の進め方や評価基準について、生徒・職員双方の共通理解をより深める必要性が示された。次年度は、二高I C Eモデルループリックを担当者の意見に基づき見直し、活動初期から継続的に共有・意識化する仕組みを構築する。また、教員側から探究分野の提案を行いつつも、生徒の主体的なテーマ設定を尊重することで、評価と実践が一体化した探究活動の確立を目指す。

事業名 グローバルリサーチ (GR) Ⅲ・アートサイエンス (AS) Ⅲ

学科：普通科・美術科 学年：第3学年

1. 先導的改革 I 期の取組目標

GRⅡ・ASⅡで実施した研究内容と情報Ⅰで学習した内容を関連付けることにより、これまでの課題研究の成果の完成を目指す。

2. 昨年度の課題

データサイエンス領域の学習をもとに、2年次で取り組んだ探究活動を振り返ることで、探究方法の改善に気付き、課題研究の質の向上を図る。

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)課題研究と情報Ⅰで学習した内容を関連付けることによる科学的探究力の育成

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客観的評価、自己評価、相互評価の分析
- (2)取組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：GRⅡ・ASⅡで実施したテーマ研究を、情報Ⅰの内容と関連付けることによって改善を行っていく。

回数	実施予定日	指導内容・活動内容
1	4/24 (木)	ガイダンス 年間計画と学習の進め方
2	5/22 (木)	情報社会の問題解決① 問題の発見と解決
3	5/27 (火)	情報社会の問題解決② 情報社会における個人の役割と責任
4	6/5 (木)	情報社会の問題解決③ 情報技術の役割と望ましい情報社会
5	6/12 (木)	コミュニケーションと情報デザイン① メディアの特性とコミュニケーション手段
6	6/19 (木)	コミュニケーションと情報デザイン② 情報デザイン
7	7/3 (木)	コンピュータとプログラミング コンピュータの仕組み

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
8	9/4 (木)	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1~3ページ・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。 例年2学期以降、小論文個人指導を実施。 テキスト(1~17ページ)の有効活用。
9	9/11 (木)	p.10~15 2lecture2・lesson2・3「複数の資料の読み取り方」
10	9/18 (木)	「複数資料の読み取り方」の確認 → 演習① lesson3 演習② lesson4
11	9/25 (木)	p.20~21 6 グラフ+グラフ「二酸化炭素の排出削減」
12	10/9 (木)	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)
13	10/16 (木)	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」
14	10/23 (木)	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)
15	10/30 (木)	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」
16	11/6 (木)	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)
17	11/13 (木)	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」
18	11/20 (木)	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：第一学習社「特化型小論文チャレンジノート」(データ・融合型編)

(2)評価

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。学年会で評価基準等を協議したうえで、評価を行った。

①小論文の評価

相互評価/自己評価表

課題・データの読解や分析	I	課題文やデータをおおむね読み取れている。	1点
	C	課題文やデータの要点を的確に読み取れている。	2点
	E	課題文やデータから予測される今後の展望にまで言及している。	3点
意見の明確さ・客観的根拠	I	意見は明確に述べられているが、根拠や事例が主観的レベルである。	1点
	C	意見が明確であり、客観的な根拠に裏付けられている。	2点
	E	意見が明確で、予想される反論への対応など、視点が多面的である。	3点
文章の構成	I	段落は設定されているが、内容に重複や反復が見られる。	1点
	C	意見・根拠や事例・結論など、内容に応じて段落分けができています。	2点
	E	説得力を持たせるために構成が工夫され、一読して納得できる。	3点
表現・表記力	I	誤字脱字がなく、漢字を適切に用いてわかりやすく表現している。	1点
	C	接続詞や副詞を効果的に用いて、論の展開を明確にしている。	2点
	E	専門用語や時事用語を適切に用いて、問題意識の高さがうかがえる。	3点

②データサイエンスを学んだ上でのGRⅡ・ASⅡで取り組んだ探究活動の振り返り自己評価

以下の評価項目を用いて、データサイエンスを学んだ上でのGRⅡ・ASⅡで取り組んだ探究活動の振り返りを行った。これに加えて、「1. 仮説の検証可能性」、「2. 課題の背景の明確さ」についての自身の回答を踏まえ、自身の課題研究における「14. 課題設定の改善点」、「3. データ量の計画性」、「4. 倫理的配慮の具体性」についての自身の回答を踏まえ、自身の課題研究における「15. 計画の改善点」について自由記述をさせた。

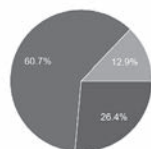
評価の観点	レベル4 (十分達成)	レベル3 (達成)	レベル2 (部分的に達成)	レベル1 (要改善)
1. 仮説の検証可能性	「もしAならば、BはCになるだろう」という具体的な予測(仮説)を立て、その仮説がデータで検証できる形になっている。	「AはBに影響を与えるだろう」という仮説を立て、データで検証しようとしている。	漠然とした予想や問いはあるが、検証可能な「仮説」の形になっていない。	問いが主観的な感想(例:「～は楽しいか」)を問う形になっている。
2. 課題の背景の明確さ	信頼できる情報源(公的統計、論文等)のデータを複数(2つ以上)引用し、課題の重要性を多角的に示している。	信頼できる情報源のデータを1つ以上引用し、課題の重要性を客観的に示している。	データの引用はないが、社会的な背景や重要性について言及している。	課題の背景や重要性についての言及がほとんどない。
3. データ量の計画性	統計的な信頼性を意識し、比較するグループごとに30件以上、または全体で100件以上など、分析手法に応じた具体的なデータ収集数を計画している。	比較するグループごとに、ある程度のデータ数(例:20件以上)を収集する計画を立てている。	全体で何件のデータを集めるか、大まかな目標数を計画している。	必要なデータ量についての具体的な計画がない。
4. 倫理的配慮の具体性	調査対象者に、①目的、②匿名性、③データ利用範囲、④任意回答であることを、の4点を明確に伝え、同意を得る計画がある。	調査対象者に、目的、匿名性、利用範囲の3点を伝える計画がある。	匿名性の確保など、断片的な倫理的配慮の計画がある。	倫理的配慮に関する具体的な計画がほとんどない。
5. 計画の達成度	計画したデータ数を100%以上、収集できた。	計画したデータ数の80%以上を、収集できた。	計画したデータ数の50%以上を、収集できた。	収集できたデータ数が、計画の50%に満たない。
6. データバイアスの認識	データの偏り(男女比等)を数値で示し、その偏りが結論に与える影響まで詳細に考察している。	データの偏りを具体的な数値で示し、論文内で言及している。	データの偏りがある可能性について、抽象的に言及している。	データの偏りについて、全く言及していない。
7. データの整理・整形	欠損値や異常値の処理方針を定め、その手順を明記した上で、全てのデータを表計算ソフトに入力している。	欠損値の扱いを決めた上で、全てのデータを表計算ソフトに入力している。	データを表計算ソフトに入力しているが、整理が不十分(項目がバラバラ等)。	データが未整理、または手書きのままである。
8. 可視化の多角性	伝えたいメッセージの意図に合わせて、4種類以上のグラフを効果的に使い分けている。	3種類以上のグラフ(棒、円、折れ線、散布図など)を使い分けている。	1～2種類のグラフで可視化を行っている。	グラフによる可視化がほとんどない。
9. 分析の客観性・誠実性	仮説を支持しない結果を複数(2つ以上)提示し、なぜそうなったかを多角的に考察している。	仮説を支持しない、想定外の分析結果を1つ以上示し、それについて考察している。	仮説を支持するデータのみに取り上げているが、その旨を記述している。	自分の仮説に都合の良いデータだけを取り上げている。
10. 分析の深度	複数の統計指標(平均値の差、相関係数、p値等)を用いて、データの関係性を複合的に説明している。	相関係数や平均値の比較など、1つ以上の具体的な数値指標を用いてデータの関係性を説明している。	グラフの見た目から「関係がありそうだ」といった、印象に基づいた説明に留まっている。	単純な集計結果(例:はいが○人)の記述に留まっている。
11. 事実と結論の分離	論文内で「分析結果(事実)」と「考察(解釈)」の章を明確に分け、両者の論理的なつながりを詳細に記述している。	「～という事実から、…と結論づける」のように、明確な言葉で書き分けている。	事実と結論が混在している部分がある。	事実と結論が区別なく記述されている。
12. 問いへの回答	序論で立てた複数の問い(サブの問いを含む)の全てに対して、結論部分で明確な答えを過不足なく示している。	中心の問いに対して、「問いは○○、答えは△△」という形で明確に答えている。	問いに対する答えが、結論部分を読めばなんとなく分かる。	問いに対する明確な答えが示されていない。
13. 限界と今後の課題の具体性	探究の限界と今後の課題をそれぞれ3つ以上挙げ、次に何をすべきかを具体的に提案している。	探究の限界と今後の課題を、それぞれ2つ以上具体的に挙げている。	探究の限界や今後の課題について、1つ程度、または抽象的に言及している。	探究の限界や今後の課題について、全く言及していない。

6. 取組の成果

これまでの情報Ⅰの学習を踏まえ、2年次の課題研究について振り返り、改善点を見つけ、学習内容と結びつける活動を行った。また、1、2年次に学習した情報Ⅰの内容を深く考える様子が見られた。特に、AIなどの情報技術を活用して、課題研究のための資料を探したり、画像生成を活用することで自身の研究のためのデータ収集に活用したりしようとする態度を育成することができた。以下に、「②データサイエンスを学んだ上でのGRⅡ・ASⅡで取り組んだ探究活動の振り返り自己評価」の結果を示す。

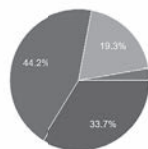
1. 仮説の検証可能性

326件の回答



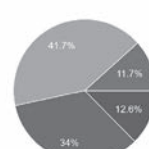
2. 課題の背景の明確さ

326件の回答



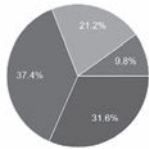
3. データ量の計画性

326件の回答



4. 倫理的配慮の具体性

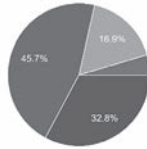
326 件の回答



5. 計画の達成度

326 件の回答

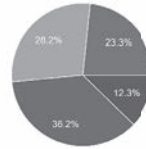
● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1



6. データバイアスの認識

326 件の回答

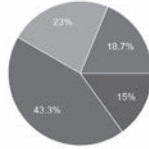
● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1



● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1

7. データの整理・整形

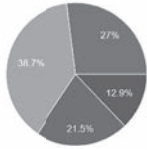
326 件の回答



8. 可視化の多角性

326 件の回答

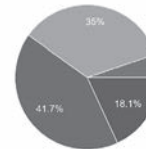
● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1



● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1

9. 分析の客観性・誠実性

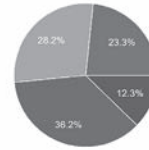
326 件の回答



● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1

10. 分析の深度

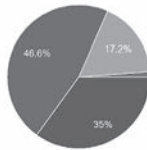
326 件の回答



● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1

11. 事実と結論の分離

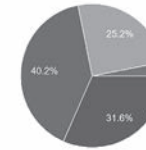
326 件の回答



● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1

12. 可視化の多角性

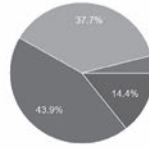
326 件の回答



● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1

13. 限界と今後の課題の具体性

326 件の回答



● レベル4  
● レベル3  
● レベル2  
● レベル1

「課題設定の改善点」および「計画の改善点」における自由記述内容の傾向に沿って整理したものを以下に示す。

14. 課題設定の改善点

14: 課題設定で多かったつまずき (= 最初の問いの立て方)

- ・ よくある状態
  - (1) 仮説があいまい: 『~だと思う』で止まり, “何がどう変わるはずか”(予測)が書けていない。
  - (2) 大きすぎる/主観的すぎるテーマ: 範囲が広くて収集しきれない, または評価が人によって変わってしまう。
  - (3) 背景の根拠が弱い: ネット情報1つだけ, 身内データなどで, 説得力が弱くなる。
  - (4) 原因を1つに決め打ち: 実際は複数要因なのに, 単純化しすぎて検証がズレる。

・ 次にやると良い形

- (1) 仮説を「もし A なら, B は C になる (C は数値で測る)」にする。
- (2) テーマを小さく切る (場所・期間・対象を限定)。
- (3) 背景は最低2種類の根拠 (公的統計・論文・信頼できる資料+自分のデータ) で示す。
- (4) 要因は2~3個まで候補を出して, 比較できる形にする。

15. 計画の改善点

15: 計画で多かったつまずき (= どう集めるか・どう守るか)

- ・ よくある状態
  - (1) データ数が少ない: 集めた件数が足りず, 結論がブレやすい。
  - (2) 『何件必要か』の根拠がない: なんとなく集めてしまい, 分析に耐えないことがある。
  - (3) 比較設計が弱い: 対象が偏る, 条件が1種類だけで比較できない。
  - (4) 着手が遅く, 間に合わない: 収集→整理→分析の時間が足りなくなる。
  - (5) 倫理の説明が不足 (特に“任意”の明記): 目的・匿名・利用範囲・任意性・同意が計画として整理されていない。

・ 次にやると良い形

- (1) 最初に「必要件数」を決める (例: 最低30, できれば100など)。
- (2) 偏り対策として「対象を広げる/条件を分ける/期間を延ばす」のどれか (複数でも可) を入れる。
- (3) 「いつまでに・誰が・何を・何件」を決めて進捗管理する。
- (4) アンケート等の冒頭に必ず入れる: 目的/匿名/利用範囲/任意 (断ってOK) /同意。

7. 今後の課題と展望

今年度, データサイエンスを学んだ視点で, GR II・AS IIで取り組んだ課題研究の振り返りを行う形は作れたが, 振り返った結果を2年生のGR II・AS IIに活かす形が作れなかったため, 次年度以降は3年生がデータサイエンスを学んだ視点でGR II・AS IIの課題研究を振り返った結果を, 2年生がGR II・AS IIで課題研究に取り組む前に提示して学年を超えて反省点を伝えることで, 本校の課題研究の取り組みを発展させる形式を確立することが望ましいと考える。

テーマ1  
SS  
AS  
GR  
テーマ2

事業名 「科学哲学」(課題研究(SS・AS・GR)内で実施)

学科: 理数科・美術科・普通科 学年: 全学年

1. 先導的改革 I 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) 科学者に必要な哲学的思考等が身に付いたかを客観的に評価するための指標の作成と検証
- (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

科学的探究に求められる哲学的思考とその基本的な態度を学ぶと同時に, 具体的な事例を考えながら本質を追求するために必要な資質・能力を身に付ける。

4. 取組の検証方法

- (1) 取り組み後の4点法による生徒評価と統計処理を用いた客観的分析
- (2) 取り組み後の生徒記述の分析

5. 取組の内容・方法

● 1 学年

○ テーマ1 4月23日(水) 対象: 理数科1年

「オルバースのパラドックス」～単純な問いから哲学的・科学的に深い, 本質的な問いに迫る～

○ 育成を目指す資質・能力

1	批判的思考力	物事の正しさや信頼性を, 多角的な視点から考え, 客観的に判断する力。
2	科学的洞察力	表面的な現象の奥にある仕組みやつながりを見抜き, 深く理解する力。
3	統合力	複数の情報や考えを整理・組み合わせ, よりよい答えや新しい価値を創り出す力。

○ 主な内容

「星は無数にあるのになぜ夜空は明るくならないのか。」というパラドックスから宇宙の構造に迫ると同時に, 物事の本質は何かを見出すための思考と対話の手法を学ぶ。

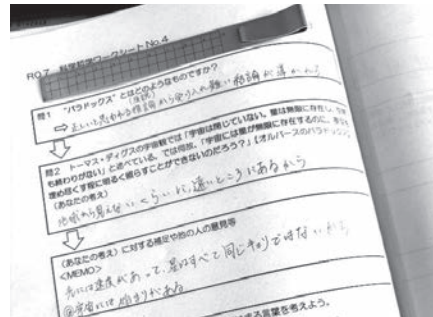


図1 第1回 講義の様子(理数科)

○ テーマ2 5月7日(水) 対象: 理数科1年, 5月27日(火) 対象: 美術科・普通科1年

「科学哲学」概論 ～VUCA時代を生き抜くために・共通理解の獲得～

○ 育成を目指す資質・能力

1	批判的思考力	物事の正しさや信頼性を, 多角的な視点から考え, 客観的に判断する力。
2	倫理的判断力	社会や人に対する影響を考え, 正しい行動や判断を選び取る力。
3	統合力	複数の情報や考えを整理・組み合わせ, よりよい答えや新しい価値を創り出す力。

○ 主な内容

科学と現代の社会問題の関係を題材に, 哲学的対話や倫理的判断を通じて思考を深める。正解のない問いに向き合うことで他社との意見を重ね合わせ, 自身の将来について考える。



図1 第1回 講義の様子(美術科・普通科)

○ テーマ2 7月17日(木) 対象: 理数科・美術科・普通科1年

「人類の発展のために動物実験は必要か」～人間の命を救うために動物の犠牲は厭わないのか～

発展した医学の背景にある動物実験の是非について深く考える。併せて, 動物実験に関する今日の状況や原理についても学び,

自身の立ち位置等を再認識する。



図2 使用したワークシートと授業の様子

● 2 学年

○テーマ3 4月24日(木)対象:美術科・普通科2年, 10月24日(金)対象:理数科2年

「批判的思考の確立」～正しく疑う姿勢を身に付ける～

○育成を目指す資質・能力

1	批判的思考力	物事の正しさや信頼性を, 多角的な視点から考え, 客観的に判断する力。
2	倫理的判断力	社会や人に関する影響を考え, 正しい行動や判断を選び取る力。
3	適応力	変化する状況や環境に応じて, 自分の考えや行動を柔軟に変える力。

○主な内容

1年次の内容を振り返り, 再度科学的探究の基礎を身に付ける。疑似科学やトランスサイエンスに触れ, 科学が社会に与える誤解や限界, 答えから新たな問いを見出すことを再認識する。



図2 第1回講義の様子(美術科・普通科)

○テーマ4 2月19日(木)対象:理数科・美術科・普通科2年

「A I 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R5年度から継続して実施した(詳細については「科学倫理」の頁にて報告)。

● 3 学年

○テーマ5 10月16日(木)・23日(木)対象:理数科・美術科・普通科3年

1・2学年で学んだ哲学的思考や倫理観を活用し, 本質的な問いに対する自身の考えをアウトプットするための小論文作成を行う。テーマ「生物多様性の保全の必要性とあり方」について, 自身の立ち位置と考えを明確にし, 授業の後半では, 生徒間同士で作品の輪読を行い, 相互評価等を行う。

※本時の内容は「グローバルリサーチ(GRⅢ)」内で取組の詳細について報告するものとする。

6. 取組の成果

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)	パラドックスとはどのようなものか, 内容を理解することができた。
Cフェーズ(思考・判断・表現)	オルバースのパラドックスについて, 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, 授業の前後において, 育成を目指す資質・能力が自身の中でどのように変化したか及び, 課題研究をはじめとする学校生活に等に有用かを, 4点法による評価を行い, 併せて, 本時の学びについて, 文書による記述評価を行った。

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

● 1 学年

○ テーマ 1 4 月 23 日 (水) 対象：理数科 1 年

表 1 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=40)

フェーズ\質問項目	達成できた	達成できなかった
I フェーズ (知識・技能)	100	0
C フェーズ (思考・判断・表現)	92.5	7.5

E フェーズ (主体的に学習に取り組む態度)

表 2 本時の取組が課題研究をはじめとする学校生活等に有用であるか [%] (【】は昨年度)

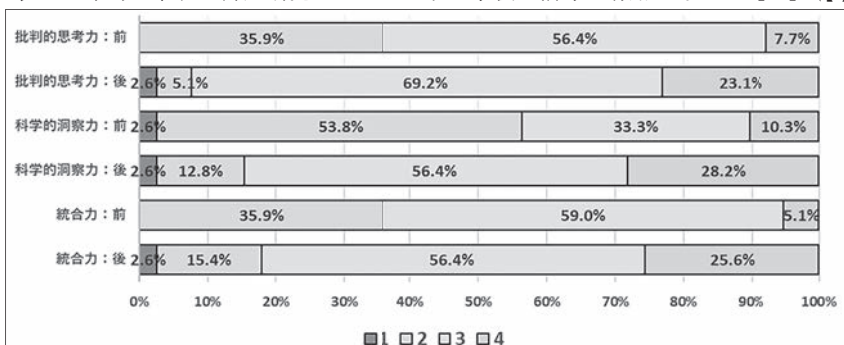


図 3 : オルバースのパラドックス実施後の生徒の資質・能力の変容

(授業前と後において、上記の3つの力が【前：備わっているか、後：身に付いた】かどうかを4点法(低：1~4：高)にて評価。)

(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
0 【-】	0 【-】	15.0 【-】	85.0 【-】	3.85 【-】

※ 昨年度は実施がなかったため、昨年度箇所のデータはなし。

表 3 特に変容が顕著と思われる生徒記述について

生徒 A	今まで考えたことがないような事を考えることが出来て楽しかったです。これからは、本質を見抜く為の矛盾に敏感に反応できるようにしていきたいです。 【理数科 1 年】
生徒 B	主観的になりすぎず、色々な方向から考え、どのようにしたら、矛盾なく言えるのか、根拠までしっかりと考えることが大切なのだと思えることができました。次からは、視野を広くして考えていきたいと思いました。 【理数科 1 年】

○ テーマ 2 5 月 7 日 (水) 対象：理数科 1 年, 5 月 27 日 (火) 対象：美術科・普通科 1 年

表 4 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=304)

フェーズ\質問項目	達成できた	達成できなかった
I フェーズ (知識・技能)	99.3	0.7
C フェーズ (思考・判断・表現)	98.0	2.0

E フェーズ (主体的に学習に取り組む態度)

表 5 本時の取組が課題研究をはじめとする学校生活等に有用であるか [%] (【】は昨年度)

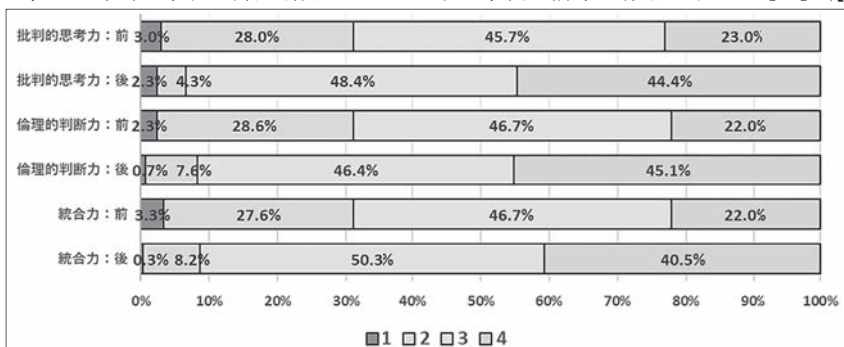


図 4 : VUCA 時代を生き抜くために・共通了解の獲得 実施後の生徒の資質・能力の変容

(授業前と後において、上記の3つの力が【前：備わっているか、後：身に付いた】かどうかを4点法(低：1~4：高)にて評価。)

(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
0.7 【0.3】	3.6 【3.7】	44.4 【32.5】	51.3 【63.5】	3.46 【3.58】

表 6 特に変容が顕著と思われる生徒記述について

生徒 C	多様な意見を排除することなく議論することの重要性に気付くという意味の「共通了解の獲得」という言葉は、今後の探究活動で、問いに対して考察することで生まれた意見を、グループで交換し合う際に、すべての意見に価値があることを保証してくれると知ったので、その印象に残った言葉を基に、これからは学びを得ていこうと思った。 【普通科 1 年】
生徒 D	「何かを見落としている状態で正しいか間違いかを判断するのは危ない」という言葉が心に残りました。そのため、いつも自分が正しいと思わず、たくさん考えた上で出した結論だったとしても、他の意見に耳を傾けて広い視野で物事を考えていくようにしていきたいです。 【美術科 1 年】

● 2 学年

○ テーマ 3 4 月 24 日 (木) 対象: 美術科・普通科 2 年, 10 月 10 日 (金) 対象: 理数科 2 年

表 7 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=305)

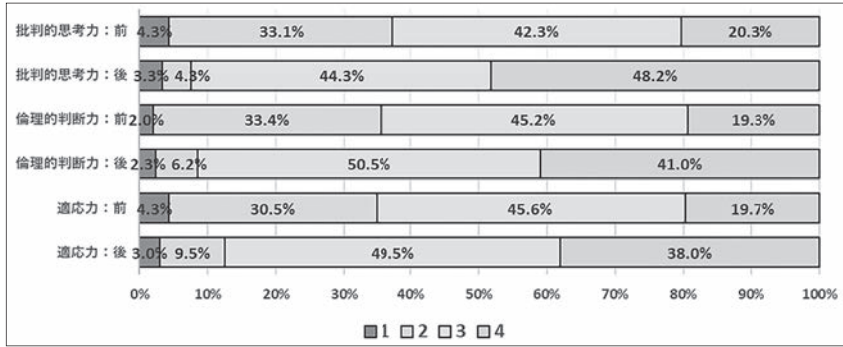


図 5: 「批判的思考の確立」実施後の生徒の資質・能力の変容

(授業前と後において, 上記の 3 つの力が【前: 備わっているか, 後: 身に付いた】かどうかを 4 点法 (低: 1 ~ 4 : 高) にて評価。)

フェーズ \ 質問項目	達成できた	達成できなかった
I フェーズ (知識・技能)	98.7	1.3
C フェーズ (思考・判断・表現)	93.6	6.4

E フェーズ (主体的に学習に取り組む態度)

表 8 本時の取組が課題研究をはじめとする学校生活等に有用であるか [%] (【】は昨年度)

(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
1.6 【0.5】	3.8 【7.1】	45.8 【40.0】	48.7 【52.4】	3.42 【3.44】

表 9 特に変容が顕著と思われる生徒記述について

生徒 E	聞いたことすべてを信じるのではなく, 信用に値するのかわかり考え, 鵜呑みにしないことを大事にしようと思いました。これからは, 自分の人生だけでなく他人の人生にも問いを与えることができるようにしたいです。 【普通科 2 年】
生徒 F	ネットで話題になっていようと, テレビで紹介されていようと, 正しいとは限らないと改めて実感しました。周りの熱量に流されるだけではなく, 一歩引いて疑ったり比較したりして真実を探す思考を身に付けたいです。 【美術科 2 年】

※ ○ テーマ 4 2 月 19 日 (木) 対象: 理数科・美術科・普通科 2 年 「A I 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。

※ ○ テーマ 5 10 月 2 日 (木)・9 日 (木) 対象: 理数科・美術科・普通科 3 年 「生物多様性の保全の必要性とあり方」については, 36 ページ「グローバルリサーチ (GR III)」内, 6. 取組の成果に掲載した。

7 今後の課題

全学年・全学科を対象に科学哲学の取組を体系的に実施し, 哲学的思考や批判的思考を科学的探究に結び付ける基盤を一定程度構築することができた。一方で, 学年間・学科間で取組内容や深まりに差が見られ, 特に 3 年次においては, これまでに育成してきた哲学的思考や倫理観を, 探究活動全体の構想や問いの深化に十分に接続させるまでには至らなかった。今後は, 学年間の接続をより明確にした年間計画の再整理を行うとともに, 評価指標や教材の改善を進め, 科学哲学の学びが課題研究全体を通して一貫して機能する仕組みの構築を目指したい。

事業名 「科学倫理」(課題研究(SS・AS・GR)内で実施)

学科：全学科 学年：全学年

1. 先導的改革 I 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) 生徒の課題研究の時期に応じた科学倫理の授業の計画実施
- (2) A I や数学領域に関する科学倫理の実施

3. 今年度の具体的目標

様々な領域に関する科学倫理について、科学者として必要な姿勢等を学ぶ。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) 取り組み後の4点法による生徒評価の分析
- (2) 取り組み後の生徒記述の分析

5. 取組の内容・方法

● 1 学年

- テーマ1 4月30日(水) 対象：1年理数科  
「特定不正研究・生体調査に関する科学倫理」
- 育成を目指す資質・能力

1	倫理的判断力	社会や人に関する影響を考え、正しい行動や判断を選び取る力。
2	粘り強さ(探究推進力)	諦めずに取り組み続け、自分の目標に向かって努力し続ける力。
3	批判的思考力	物事の正しさや信頼性を、多角的な視点から考え、客観的に判断する力。

○ 主な内容

実際の実験ノートを使い、適切なノートの書き方を学びながら、「特定不正研究」を防ぐ科学倫理の基礎的判断力を養う。あわせて、江津湖調査に関する生命倫理について学ぶ。

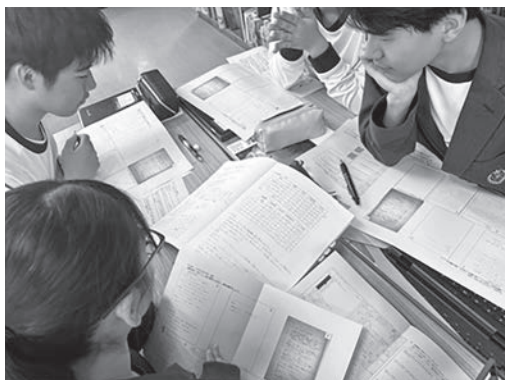


図1 第1回講義の様子と使用した教材(理数科)



- テーマ2 9月11日(木) 対象：1年理数科・美術科・普通科  
「外れ値と誤差」
- 育成を目指す資質・能力

1	科学的洞察力	表面的な現象の奥にある仕組みやつながりを見抜き、深く理解する力。
2	倫理的判断力	社会や人に対する影響を考え、正しい行動や判断を選び取る力。
3	自己調整力	自分の学び方や行動をふり返し、必要に応じて改善していく力。

○ 主な内容

「外れ値」と「誤差」の違いを理解し、科学的に正確で倫理的なデータの扱い方を学ぶ。探究活動に必要な判断力と柔軟な思考を育み、将来的には信頼される科学的態度と問題解決力を備えた人材の育成を目指す。

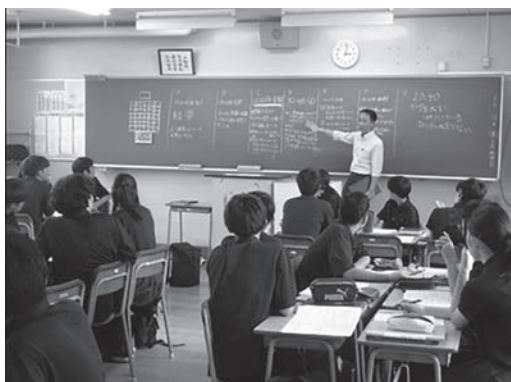


図2 授業の様子(クラス担任・副担任が担当)



図3 使用したワークシート(テーマ2)

○テーマ3 3月19日(木) 対象：1学年理科・美術科・普通科【予定】

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



○熊本大学 若山 友彦 教授  
(写真は昨年度のものである)

○育成を目指す資質・能力

1	批判的思考力	物事の正しさと信頼性を多角的な視点から考え、客観的に判断する力。
2	倫理的判断力	社会や人に関する影響を考え、正しい行動や判断を選び取る力。
3	科学的洞察力	表面的な現象の奥にある仕組みやつながりを見抜き、深く理解する力。

○主な内容

科学における「観る」とは何かを問い直し、研究者に求められる責務と行動規範を学ぶことで、事実を誠実に扱う姿勢と、科学と社会の関係を主体的に考える態度を育成する。

●2学年

○テーマ4 2月19日(木) 対象：2学年美術科・普通科

「AIと責任について」

○育成を目指す資質・能力

1	倫理的判断力	社会や人に関する影響を考え、正しい行動や判断を選び取る力。
2	批判的思考力	物事の正しさと信頼性を多角的な視点から考え、客観的に判断する力。
3	適応力	変化する状況や環境に応じて、自分の考えや行動を柔軟に変える力。

○主な内容

自律兵器を事例にAI技術の戦争利用と責任の所在を考察し、資料読解と討論を通して倫理的課題を整理し、技術が人道的に用いられるための具体的行動を構想する。

※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も実施した。



図4 講義の様子と使用した教材(テーマ4)

6. 取組の成果

(1)生徒自己評価で使用したルーブリック等について

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)	外れ値と誤差について、その内容と研究不正等について理解をすることができた
Cフェーズ(思考・判断・表現)	外れ値と誤差について、その内容と研究不正等について、周囲に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、授業の前後において、育成を目指す資質・能力が自身の中でどのように変化したか及び、課題研究をはじめとする学校生活に等に有用かを、4点法による評価を行い、併せて、本時の学びについて、文書による記述評価を行った。

テーマ1  
SS  
AS  
GR  
テーマ2

● 1 学年

○テーマ1 4月30日(水) 対象: 1年理科

表1 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=40)

フェーズ\質問項目	達成できた	達成できなかった
Iフェーズ(知識・技能)	97.5	2.5
Cフェーズ(思考・判断・表現)	95.0	5.0

Eフェーズ(主体的に学習に取り組む態度)

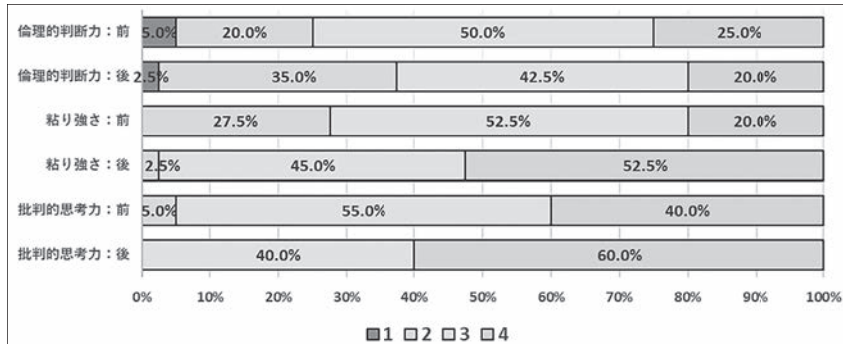


図: 「特定不正研究・生態調査に関する科学倫理」実施後の生徒の資質・能力の変容

(授業前と後において, 上記の3つの力が【前:備わっているか, 後:身に付いた】かどうかを4点法(低:1~4:高)にて評価。)

表2 本時の取組が課題研究をはじめとする学校生活等に有用であるか [%] (【】は昨年度)

(低) 1	2	3	4 (高)	平均(点)
0 【0】	2.5 【4.9】	12.5 【36.6】	85.0 【58.5】	3.83 【3.54】

表3 特に変容が顕著と思われる生徒記述について

生徒A	科学倫理は研究内での注意事項ややってはいけない研究のことだと思っていたが, 実際には研究の公平性を保つために定められているものであった。これからはしっかりと研究資料のまとめはルールを守り, 取り組んでいきたい。 【理数科1年】
生徒B	これからはデータ等を書き直す場合は, これまでの癖で消しゴムを使って文字を消したりしないで二重傍線ですすこと等に気をつけたいです。また, 捏造, 改竄, 盗用 FFP に気をつけながら資料を作成するようにしようと思いました。 【理数科1年】

○テーマ2 9月11日(木) 対象: 1年理科・美術科・普通科

表4 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=333)

フェーズ\質問項目	達成できた	達成できなかった
Iフェーズ(知識・技能)	99.7	0.3
Cフェーズ(思考・判断・表現)	98.8	1.2

Eフェーズ(主体的に学習に取り組む態度)

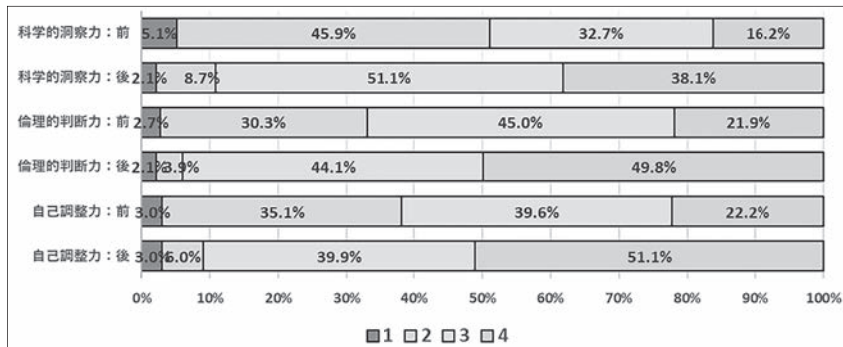


図: 「外れ値と誤差」実施後の生徒の資質・能力の変容

(授業前と後において, 上記の3つの力が【前:備わっているか, 後:身に付いた】かどうかを4点法(低:1~4:高)にて評価。)

表5 本時の取組が課題研究をはじめとする学校生活等に有用であるか [%] (【】は昨年度)

(低) 1	2	3	4 (高)	平均(点)
0.9 【0】	3.6 【2.5】	33.0 【12.5】	62.5 【85.0】	3.61 【3.83】

表6 特に変容が顕著と思われる生徒記述について

生徒C	日頃の「なぜ」や「知りたい」という自分が興味を持つことを大切にしたいテーマを設定したいと思いました。実験では自分の仮説と一致しない結果であっても疑うのではなく, 何故その結果になったのか考えたいと思いました。 【普通科1年】
生徒D	他のデータと明らかに離れている値が見つかった時は実験と研究を一度やめ, 原因は実験の仕方にあるのか, 外的要因にあるのかをしっかりと調べる必要があるということがわかりました。考えずにデータをなかったことにするのではなく, 原因を調べたうえで失敗とわかったデータでも良いデータになると思うのでしっかりと見極めていきたいです。 【美術科1年】

○テーマ3については, 次年度以降の報告書等で生徒の変容等について公開するものとする。

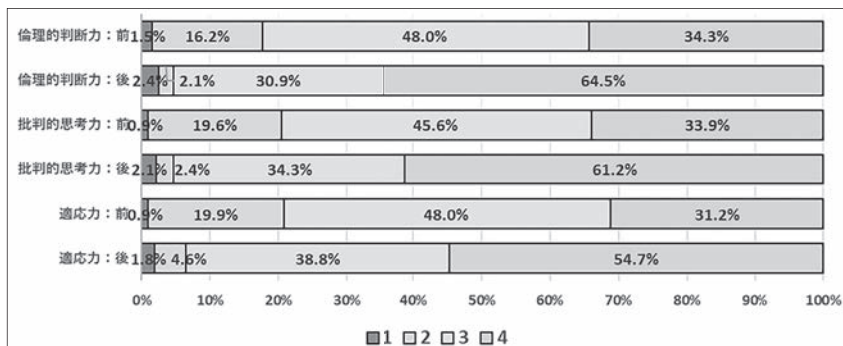
● 2 学年

○ テーマ 4 2 月 19 日 (木) 対象：2 年美術科・普通科

表 7 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=327)

フェーズ\質問項目	達成できた	達成できなかった
I フェーズ (知識・技能)	99.7	0.3
C フェーズ (思考・判断・表現)	99.1	0.9

E フェーズ (主体的に学習に取り組む態度)



図「外れ値と誤差」実施後の生徒の資質・能力の変容

(授業前と後において、上記の3つの力が【前：備わっているか、後：身に付いた】かどうかを4点法(低：1~4：高)にて評価。)

表 8 本時の取組が課題研究をはじめとする学校生活等に有用であるか [%] (【】は昨年度)

(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
0.3 【0.3】	8.3 【4.1】	37.9 【32.0】	53.5 【63.6】	3.45 【3.59】

表 9 特に変容が顕著と思われる生徒記述について

生徒 E	<p>社会が進んでいく中で新しい技術が開発され、僕達の生活をより便利してくれるのに対し、戦争や争い事に使われるようになっており、その中で、その責任は誰にあるのか曖昧になってしまう問題があると理解しました。AI に決定を任せてしまえば判断が人間と違い、どのような行動に出るのか予測できない不安があると思います。日本ではまだ平和ですが、この先日本でも戦争が起こらないとは限らないのでこれからもこのような授業でしっかりと考えていこうと思ったし、社会に大きく影響するわけではないですが、自分事として学校や社会を通して正しいと思えることをし、戦争の危険性などを広く呼びかけて争い自体おこなないようにするなど、自分でできることを最大限やっけいこうと思いました。 【普通科 2 年】</p>
生徒 F	<p>戦争の中だけでなく、これからは AI の担う役割が増えてくると思うので AI や自律兵器を使う責任と作る責任をはっきり自覚していくことで、これからの AI との関わり方が変わってくると思う。それぞれの立ち位置によってその判断が正しいのかが変わってくるので、物事を客観的に判断して行動に移していくことが大切だと思う。 【美術科 2 年】</p>

7 今後の課題

本年度の科学倫理の取組では、自己評価の数値と生徒の記述の双方から、生徒の意識や考え方に変化が見られた。特に「倫理的判断力」「批判的思考力」「科学的洞察力」の3つの資質において、理解の深まりだけでなく、考え方の質的な変化が確認できた。一方で、数値の変動からは今後の改善点も明らかになっている。

(1) 倫理的判断力の定着と深化

1 学年「特定不正研究」では、有用性の平均が 3.54 から 3.83 へと上昇し、「4 (高)」の割合も 58.5% から 85.0% へと大きく増加した。これは、研究を始める段階で科学倫理を扱ったことが、生徒の意識に強く残り、自分事として受け止められた結果と考えられる。一方、2 学年「AI と責任」では平均が 3.59 から 3.45 へとやや低下した。しかし記述を見ると、責任の所在の複雑さや立場の違いに触れるなど、より深く考えている様子が見える。評価がやや控えめになったのは、問題の難しさを実感し、安易に「理解できた」と言い切らなくなったためとも考えられる。

今後は、単に数値の上下だけで判断するのではなく、評価の分布や記述内容もあわせて分析し、「理解している段階」から「葛藤を含めて考えられる段階」へと進んでいるかを丁寧に見取ることが必要である。

(2) 批判的思考力・科学的洞察力の育成

1 学年「外れ値と誤差」では平均が 3.83 から 3.61 へとやや低下し、「4」の割合も減少した。しかし「3」の割合は増えており、全体としては評価が中間層に広がる傾向が見られた。これは理解不足というよりも、内容が抽象的であったことや、全学科で実施したことにより、自己評価が慎重になった可能性がある。生徒の記述には、「外れ値をすぐに除外しない」「原因を考え直す」といった姿勢が多く見られ、批判的思考力が着実に育っていることが分かる。今後は、探究活動とより強く結び付けることで、学んだ内容が実際の研究場面で活用されるよう工夫する必要がある。昨年度の時点でおよその年間計画に見通しが立った状態での今年度の実施であったが、生徒の自己評価やリフレクションを見る限りでは、その効果がよく表れている様子が確認できた。特に、2 学年においては年間を通じて行った課題研究の関連を強く感じる事ができたという生徒も見られたので、学校全体で行う事業の一部として機能したと判断する。今後は、十分実施ができなかった3 学年について、学期の早期の段階で「科学倫理」を実施する計画を再度検討することが必要であると考えられる。

本事業は、概ね計画どおり実施され、生徒の意識の変容も確認できた。しかし今後は、「分かった」という段階から、「自分の行動を選び取れる」段階へと発展させることが課題である。そのためにも、数値と記述の両面から丁寧に検証しながら、3 年間を見通した科学倫理教育の体系化を進めていきたい。

事業名 「科学芸術」(1学年芸術【美術】はじめ全学年で実施)

学科：全学科 学年：全学年

1. 先導的改革 I 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)複数の学科が融合して取り組む課題研究活動の実践事例の蓄積
- (2)ICEモデルを用いた評価法をはじめとする、科学芸術の一般的な学習計画のパッケージ化

3. 今年度の具体的目標

- (1)科学的知見を起点に、芸術表現やデザインへの学際的実践の体系化
- (2)ICEモデルに基づく自己評価と記述分析とおした、定量・定性の両面による評価

4. 取組の検証方法

- (1)取組後の4点法による生徒評価の分析
- (2)取組後の生徒記述の分析

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先導的改革I期の研究開発を通して、独自のSTEAM教育システムの構築を進めてきた。特に本校が重視する「STEAM-D」における「A(Art)」および「D(Design)」の位置付けは、研究開発の進展に伴い、理念的な段階から具体的な教育方法論として定着しつつある。

本校において「美術」とは、外界の事象や課題に対して自己の内面を通して向き合い、思考した内容を視覚的・構造的に表現する営みである。一方、「デザイン」は、社会やクライアントから提示された課題に対して、解決策を構想し、ビジュアル、製品、情報、あるいはシステムとして具現化し、他者に提供する行為である。先導的改革I期においては、これらを単なる表現活動として扱うのではなく、科学的知見を起点とした課題解決プロセスの一部として体系的に位置付けた点に大きな成果がある。

また、本校におけるリベラルアーツの捉え方は、「広い視点で物事を考えるための引き出しを増やす力」を育成することであり、これは科学哲学や科学倫理の学習と密接に結び付いている。先導的改革I期では、科学哲学・倫理を「考えるための付加的要素」としてではなく、探究の初期段階において問いを立て直すための枠組みとして位置付け、課題研究等と接続する試みを行った。

「A(Art)」の定義は学校や文脈によって異なるが、美術科を有する本校では、「美術」を出発点とし、デザイン、科学哲学、科学倫理へと学びを段階的に展開し、最終的にはリベラルアーツの要素を含む統合的な探究へと発展させている。これらに共通するのは、答えが1つに定まらない複雑な課題に対して、協働的な学びを通して「納得解」を導き出し、それを他者と共有する姿勢である。

芸術やデザインは非言語的コミュニケーションを基盤とする学習領域であり、核となる考え方を共有しつつも、周辺に一定の曖昧さを残した「納得解」が有効に機能する。一方、科学哲学や科学倫理の学習では、対話を通して一定の「共通理解」を形成することを重視している。しかし先導的改革I期の実践を通して明らかになったのは、共通理解そのものを目的とするのではなく、それを出発点として「自分自身はどのように行動するのか」を考えさせることが、探究を次の段階へ進める鍵であるという点である。

このように、科学的知見、芸術的表現、対話的思考を往還しながら、社会や自己に対して主体的にアクションを起こそうとする学びの構造が、本校における「科学芸術」を核としたSTEAM教育の特徴である。先導的改革I期をとおして、この構造が個々の取組にとどまらず、教科横断的な実践として学校全体に共有され始めたことは、本年度の大きな成果の一つである。

- (2)高二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

	言語的・数学的コミュニケーション	非言語的コミュニケーション
問題提起 ・ 価値の創造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学哲学(全科1・2)</li> <li>・科学倫理(全科1・2)</li> <li>・ジャパンフィールドリサーチ(全科1・2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・美術解剖学講座(美2)</li> <li>・材料研究フレスコ画講座(理1)</li> <li>・材料研究日本画講座(全科1)</li> </ul>
問題解決	<ul style="list-style-type: none"> <li>・つまようじタワーコンテスト(全科2)</li> <li>・防災・減災フェア出場(全科1・2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペーパーブリッジ制作(全科1)</li> <li>・エッグドロップコンテスト(美3)</li> <li>・健軍商店街活性化プロジェクト(美2・普2)</li> </ul>

- (3)主な事業

●1学年

- テーマ1 ペーパーブリッジコンテスト 対象：1年 理数科・美術科・普通科

ペーパーブリッジコンテストは、1年生を対象に実施した科学芸術の実践であり、紙という限られた材料条件のもとで、強度・デザイン性・コストの3観点を満たす橋梁構造の制作に取り組んだ。生徒は、ナットによる荷重試験を想定しながら構造を設計し、実験結果を踏まえて改善を重ねた。本取組を通して、力の伝わり方や構造の安定性を理解する科学的洞察力、機能性と造形性を両立させる統合力が育成された。また、制約条件下で多様な構造や形を考案する過程において、アイデア生成力の向上が見られた。科学的根拠に基づく設計と表現を往還する経験は、STEAM-D教育における基礎的探究力の育成に大きく寄与している。

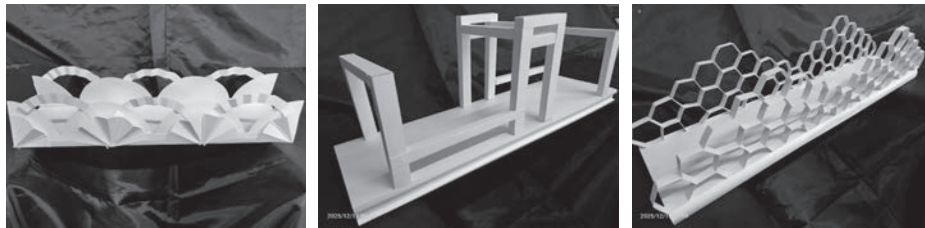


図1 生徒制作作品（作品は全て8.0[kg]の重量に対して30秒耐荷）

●2学年

○テーマ2 9月14日(日)対象：2年美術科・理数科

ジャパンフィールドリサーチ(JFR)は、自然環境や地域の特性を対象として、生徒自らが問いを立て、観察・記録・考察を行うフィールド型探究であり、本校における科学芸術的实践の中でも「問題提起・価値創造」を担う取組である。事前学習では、物理の視点から、地形形成や自然現象の成り立ち、環境と人間活動の関係についての基礎的理解を共有した上で、「現地で何を読み取るべきか」「どのような視点で環境を見るのか」を意識化した。生徒は、この科学的視点を手がかりにフィールドへ赴き、目に見える景観をそのまま受け取るのではなく、現象の背後にある要因や構造を探ろうとする姿勢で観察に臨んだ。

現地調査では、地形や環境の特徴について写真やスケッチ、数値データなどを用いて記録し、それらを比較・整理しながら考察を進めた。生徒は、「なぜこの場所でこの現象が見られるのか」「別の条件であればどのような変化が生じるのか」といった問いを立て、得られた情報を基に仮説を構築し、その妥当性を検討した。この過程を通して、表面的な事実にとどまらず、現象を構造的に理解しようとする科学的洞察力の伸長が見られた。また、複数の情報や視点を突き合わせながら、自らの考えを吟味・修正していく中で、判断の根拠を意識する批判的思考力が育成された。

さらに、生徒は調査後の振り返りにおいて、自身の観察や考察が十分であったかを省察し、次に生かすべき課題を見いだそうとした。限られた情報の中で最適な見方や考え方を模索し、必要に応じて視点や方法を調整する姿勢が見られ、学びの過程そのものを制御しようとする自己調整力の向上が確認された。本取組は、自然や地域を「理解の対象」から「問いを生み出す場」へと捉え直す経験を通して、科学的思考を基盤とした探究姿勢を育成する科学芸術的实践であり、その後の課題研究やSTEAM-D型学習へと発展的につながっている。



図2 フィールドリサーチの様子（顔料となる土の採取・測量・森林調査）

●3学年

○テーマ3 エッグドロップコンテスト 対象：3年 美術科

エッグドロップコンテストは、美術科3年生を対象に実施した科学芸術的实践であり、物理科教員が事前にバイオミメティクスやテンセグリティ構造、衝撃分散の考え方などの科学的視点を提示した上で行われた点に大きな特色がある。生徒は、自然界の構造や力の伝達の仕組みを手がかりに、卵を破損させずに落下させる構造体の設計に取り組んだ。制作過程では、重力や衝撃、空気抵抗といった物理的要因を踏まえ、素材の特性や構造の組み合わせを工夫しながら試作と実験を繰り返した。本取組を通して、現象の背後にある仕組みを構造として捉える科学的洞察力が育成されるとともに、科学的知見と造形的発想を結び付けて設計に反映させる統合力が高められた。また、実験結果から課題を見出し、失敗を次の改良へとつなげる試行錯誤の過程において、困難に直面しても探究を継続する探究推進力（粘り強さ）の育成が顕著に見られた。本実践は、教科の枠を越えて科学的視点を芸術表現の起点に据えることで、STEAM-D教育の本質である分野横断的探究を具現化した取組である。



図3 完成した作品・スライド資料・生徒の様子等 図 チャレンジの様子

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)	〇〇の趣旨について理解できた
Cフェーズ(思考・判断・表現)	取組について、自身の立場から全体へ説明することができた(説明しようとしたことができた)。
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3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。

テーマ1  
SS  
AS  
GR  
テーマ2

以下は、全校生徒対象に行った調査結果の一覧である。

● 1 学年

表1 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=338) 【】は昨年度の値

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	2.7 [0]	20.3 [8.3]	63.6 [48.6]	13.6 [43.1]	2.9 [3.3]
②	2.4 [0]	17.5 [2.8]	60.1 [23.6]	20.1 [73.6]	3.0 [3.7]
③	2.1 [2.8]	13.6 [9.7]	59.8 [50.0]	24.6 [37.5]	3.1 [3.2]

● 2 学年

表2 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=319) 【】は昨年度の値

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	3.6 [1.7]	10.4 [6.7]	61.4 [35.0]	24.7 [56.7]	3.0 [3.5]
②	1.5 [5.0]	11.0 [1.7]	55.4 [23.3]	32.1 [70.0]	3.1 [3.6]
③	2.4 [3.3]	6.8 [3.3]	52.4 [36.7]	38.4 [56.7]	3.1 [3.5]

● 3 学年

表3 生徒自己評価による各項目の割合 [%] (N=336) 【】は昨年度の値

	(低) 1	2	3	4 (高)	平均 (点)
①	3.6 [0.3]	10.3 [2.7]	61.3 [40.7]	24.7 [56.3]	3.1 [3.5]
②	1.5 [0.3]	11.0 [6.4]	55.4 [31.0]	32.1 [62.3]	3.2 [3.5]
③	2.4 [0.3]	6.8 [1.3]	52.4 [30.3]	38.4 [68.0]	3.3 [3.7]

(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	芸術の制作活動において構造や形の成り立ちを考える中で、美しさだけでなく合理性や機能性にも目を向けるようになり、科学的な視点で物事を捉える重要性に気付いた。 【1年理数科】
生徒B	芸術の授業で考えたアイデアを、課題研究にて科学技術と融合させることで、革新的な鑑賞方法を提案することができた。 【1年普通科】
生徒C	芸術の授業における制作や構造の検討を通して、形の美しさだけでなく、成り立ちや合理性にも着目するようになり、探究活動における多角的な視点につながった。 【2年理数科】
生徒D	芸術の制作活動において、言葉や写真といった要素をどのように選択すれば意図がより明確に伝わるかを考え、新しい見方や考え方を見出すことができた。 【2年美術科】
生徒E	探究活動において、問題や解決策を芸術的視点だけでなく科学的視点からも捉え、両者を往還しながら新しい価値を生み出すことができた。 【3年理数科】
生徒F	課題研究を通して、芸術的な発想を科学的に検証・発展させることで、物事を多面的に捉える重要性を実感した。 【3年普通科】

7. 今後の見通し

本調査では、育成したい3つの資質・能力の柱を4段階評価で行い、学年別に加重平均値を算出した。その結果、すべての指標において学年進行に伴う平均値の上昇が確認され、本校SSHにおける探究活動が、生徒の自己認識としても段階的な資質・能力の伸長をもたらしていることが定量的に裏付けられた。

まず、哲学的思考・倫理観を伴う高度な科学的探究力の平均値は、1年2.9、2年3.0、3年3.1と推移している。この値は、全学年を通じて「やや身に付いた(3点)」付近に分布しており、多くの生徒が探究活動を単なる知識理解(1~2点)ではなく、一定のつながれた知識による理解として捉えていることを示している。一方で、他の2つの柱と比較すると平均値は常に低く、これは哲学的思考や倫理観を含む探究力が、成果の即時的可視化が難しく、自己評価が慎重になりやすい性質を持つ資質であることを示唆している。しかしながら、3年次で平均値が3点を超えている点は重要であり、探究経験の蓄積によってCフェーズを安定的に通過し、一部の生徒がEフェーズへ移行している構造が読み取れる。

次に、独創性と創造性に富んだ課題発見能力の平均値は、1年3.0、2年3.1、3年3.2と、一貫して高い値を示した。1年次ですでに3点近傍に達していることから、SSHにおける初期段階の探究活動や課題設定の経験が、生徒に「自ら問いを立てる」という感覚を比較的早期に形成していると考えられる。さらに、2・3年と平均値が上昇していることは、課題研究の反復や発表・改善のプロセスを通じて、独創性が偶発的なものから意図的・構造的なものへと質的転換を遂げていることを示す結果である。独創性と創造性に富んだ課題発見能力は、ICEモデルにおいてIからC、さらにEへと移行しやすい資質であり、本校SSHの教育設計がその特性と適合していることが数値的に示された。

さらに、変化する社会に対する応用力は、1年3.1、2年3.1、3年3.3と、すべての学年で最も高い平均値を示している。この結果は、生徒が探究活動を通じて得た知見を、社会課題や将来の進路と結び付けて考察する経験を重ねる中で、探究の成果を文脈化し、再解釈する力(Eフェーズ)を自覚的に獲得していることを示唆している。特に3年次で3.3に達している点は、単なる理解や接続を超え、探究成果を「生きた知」として捉える生徒が相当数存在することを意味しており、SSH事業の到達点として評価できると考える。

これら3指標を総合すると、本校SSHにおける資質・能力の育成は、独創性と創造性に富んだ課題発見能力および変化する社会に対する応用力では平均値が早期に3点を超え、Eフェーズへの移行が比較的明確である一方、哲学的思考・倫理観を伴う高度な科学的探究力ではCフェーズでの滞留を経て、学年進行とともに徐々にEフェーズが顕在化するという異なる成長曲線を描いていることが明らかとなった。

8. 今後の展望

①哲学的思考・倫理観を伴う高度な科学的探究力の更なる伸長

理解や知識のつながりは形成されている一方で、発展的な活用に至るまでには時間を要する傾向が見られる。今後は、探究活動のまとめの段階で、研究の意義や社会的影響について考察する機会を意図的に設け、より深い探究へとつなげていく。

②独創性と創造性に富んだ課題発見能力を核とした探究活動の継続的な深化

今後は、学年ごとの探究の役割を明確にし、課題設定から検証、発信へと至る一連の探究プロセスを通して、より質の高い探究活動を行っていく。

③変化する社会に対する応用力を育成する学習環境の充実

探究の成果を社会や将来の進路と結び付けて考える力は、特に高学年で顕著に伸びている。今後は、地域や社会との接点を意識した探究活動を充実させ、学んだことを実社会で生かす視点をさらに育成していく。

事業名 データサイエンス・科学情報

学科：理数科 学年：第1学年（データサイエンス領域については全校生徒対象で一部実施）

1. 先導的改革 I 期の目標

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)数理・データサイエンス・AI教育の充実

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分析する能力を身に付ける。
- (2)Python を用いて身近な事象をモデル化し、シミュレーションを行いながら、科学的に考察し問題解決を図る力を育成する。

4. 取組の検証方法

- (1)RESAS を用いた地域課題に対する解決策案のプレゼンテーションを実施し、ルーブリック等を用いて指導者による評価を行う。
- (2)Python を用いたシミュレーション課題の提出内容、および本授業の振り返りを実施し、記述内容により評価を行う。

5. 取組の内容・方法

- (1)1学期にPythonを用いたプログラミングの基本（順次・分岐・反復）やデータ構造について学習した。プログラムの実行にはGoogle Colaboratoryを用いた。2学期には、Pythonを用いたデータの可視化と、身近なテーマ（例：店舗のレジ待ち行列、文化祭での釣り銭不足等）を乱数等を用いて再現するシミュレーションを実施した。試行錯誤を通じて、現実の事象をプログラムとしてモデル化する手法を学んだ。
- (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
3	制御構造(条件分岐と繰り返し処理)、リストと関数
4	プログラミングの応用
5	データの可視化(ライブラリを用いたグラフの描画)
6	シミュレーションの基礎 ・乱数の活用と事象のモデル化
7	身近なテーマのシミュレーション作成
8	・待ち時間モデル、文化祭での釣り銭不足等
9	シミュレーションの実行
10	・条件変更による結果の分析と考察

```

1 import random
2
3 # --- 設定エリア ---
4 initial_stock = 700 # 最初に用意する枚数 (ここを生徒が自分で調整する)
5 trials = 100 # 文化祭の客数回数を100回としてテストする。(実行回数)
6
7
8 success_count = 0 # 釣り銭切れ「ゼロ」で終わった回数
9
10 # 1. 文化祭を100回繰り返す (外側のループ)
11 for day in range(trials):
12
13     # 毎日の初期状態
14     stock = initial_stock
15     failure = False # その日に失敗したかどうかのフラグ
16
17     # 2. 日に訪ねる人の100人あたり (内側のループ)
18     for customer in range(100):
19         # 支払額を決める (確率決定)
20         payment = random.choices([300, 500, 1000], weights=[30, 40, 30])[0]
21
22         # 必要な釣り銭
23         need = (payment - 300) // 100
24
25         # 在庫チェック
26         if stock <= need:
27             stock = stock - need
28         else:
29             failure = True # 足りなかった!
30             # ここまで来たらその日の問題を打ち切ってもいい
31
32     # 1日が終わって、一度も失敗しなかったら「成功」とカウント
33     if failure == False:
34         success_count = success_count + 1
35
36 # --- 結果発表 ---
37 success_rate = (success_count / trials) * 100
38
39 print(f"用意した枚数: {initial_stock}枚")
40 print(f"100回やって、無事に釣り切れた回数: {success_count}回")
41 print(f"成功率: {success_rate}%")

```

図：シミュレーションで作成したプログラム

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。素数を求めるプログラムや、簡単なゲームプログラムの作成など、身近な事例を用いてプログラムを作成させるように計画を立てた。

- (3)データサイエンスの授業は以下の計画で実施した。

本年度は、RESASを活用して地域の客観的なデータを収集・分析するPBL（課題解決型学習）を実施した。例えば、熊本県や宇城市の人口動態、産業構造などのオープンデータを基に、生徒自身が地域課題を設定し、その解決策を論理的に組み立てて発表する取り組みを行った。

時	内容
1	RESASの基本操作とデータの見方(地域の現状把握)
2	
3	データの比較・分析による地域課題の特定と仮説の設定
4	課題解決に向けた追加データの収集と、解決策の立案
5	プレゼンテーション資料の作成、発表および相互評価
6	

6. 取組の成果

授業の振り返りを実施し、生徒の記述内容により成果の検証を実施した。

- (1)RESASを活用したことで、生徒が直感や思い込みではなく、客観的なデータに基づいて地域社会の課題（例：人口減少と地元産業の衰退の関係性など）を捉え、EBPM（証拠に基づく政策立案）の視点を持って解決策を提案する力が身についた。
- (2)プログラミングに興味を持ち、データの分析以外にも大学での学びやアプリ、ゲームの開発に携わろうとする生徒も一定数出てきている。また、プログラミング学習を通して、論理的思考力を鍛えたり、様々なことに対しても効率的な方法を模索したりする態度を育成することができた。
- (3)データを分析する手法を学習することで、データを見る力を養うだけでなく、グラフを見やすくする方法等の情報デザインの考え方や、データの信頼性を判断するデータリテラシー力も育成することができた。

7 今後の課題と考察

RESASを活用した分析では、一部の生徒において、グラフの表面的な読み取りにとどまり、深い考察や抜本的な解決策の提案に至らないケースも見られた。今後は、生徒がより多角的な視点からデータを解釈できるよう、教員側のファシリテーションや問いかけの工夫が必要である。またプログラミングやシミュレーション分野においては、構築したモデルと「現実世界とのズレ（前提条件の限界）」を批判的に評価する力の育成が今後の課題である。より実践的で、生徒が興味を持つような実データ（オープンデータ）とシミュレーションを掛け合わせた横断的な授業展開を検討していきたい。

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

## 事業名 科学家庭

学科：理数科 学年：第1学年

## 1. 先導的改革 I 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)英語の学習を中心とした他教科との連携
- (2)限られた授業時数の中で、探究活動を十分に深めるための時間確保
- (3)「生徒の思考を促す」更なる工夫

## 3. 今年度の具体的目標

- (1)生徒が学習ポイントを踏まえた上で思考を深め、学習前後の変容を見取りやすいICEノートへ改良
- (2)「噛む力」の実験の深化

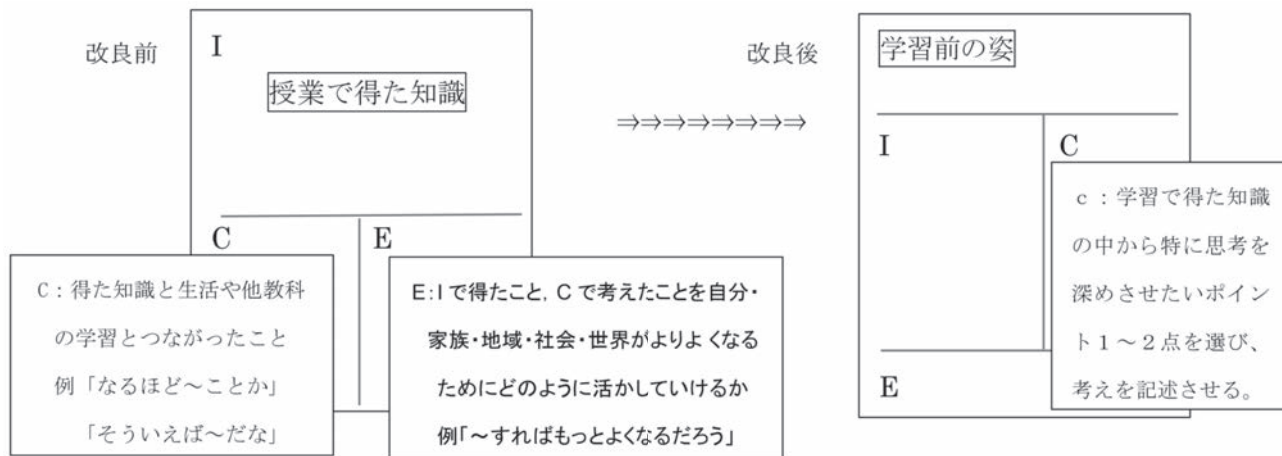
## 4. 取組の検証方法

- (1)年間を通して「二高ICEモデル」のフレームで定義した「ICEノート」により、単元ごとに振り返りの記述内容から生徒の思考の変容を検証
- (2)アンケートによる検証

## 5. 取組の内容・方法

IV期から取り組んでいる「ICT活用の工夫」、「ホームプロジェクトの取組」、「定期考査における教科横断的な問題の出題」に関しては、継続して行っており、今年度もそれぞれ工夫を取り入れてきたことで、限られた授業時数の中でも、探究活動を十分に深めるための時間確保につながった。特にホームプロジェクトは、「各自の生活の課題」に焦点を当てて自由にテーマを決めて実践する探究活動であり、共通教科「家庭」の学習指導要領にもその取組の必要性が明記されている。限られた授業時数の中で探究活動を行い、同時に“自立した生活者として必要な知識・技能”を身に付けさせるという「家庭基礎」の目標にも合致した取組である。

- (1)ICTノートの改良



改良点：各単元の学習内容について、学習前の自分の持つ知識や関心を記入する「学習前の姿」を追加することで、学習者の授業前後の変容を見取りやすくした。また、「C」の項目は、改良前は、各自が自由に記述する方法をとっていたが、記述内容に個人差があったため、各単元で特に学習を深めたい部分について1～2の質問を授業者側から提示し、学習者全員がその質問について思考を深める形に改良した。

- (2)「噛む力」の実験

生活に密着した健康課題を科学的に測定・可視化し、その結果を基に生活改善策を構想させる学習過程を構築すれば、生徒の科学的洞察力および主体的課題解決力は向上するのではないか。という仮説のもと、「噛む力（咀嚼力）と健康」を主題として研究を行って3年目となる。歯科医師による講話を導入とし、咀嚼が健康寿命や生活習慣病予防に及ぼす影響について専門的知見を学習した。続いて、咀嚼力測定用ガムを用いて各自の咀嚼力を測定し、数値データとして客観化した。さらに、歯垢染色液による染め出しを実施し、口腔内の状態を視覚的に把握した。これらの結果を踏まえ、生徒は咀嚼力向上を目的としたレシピを考案し、食品の硬さや構成を分析しながら生活改善策として提案した。また、今年度は、2年生の履修する科目「フードデザイン」と連携し、1年次の学習内容を発展的に活用するカリキュラム構造を構築した。これにより、探究活動を単発で終わらせず、学年間で深化させる仕組みを整えた。

## 6. 取組の成果

- (1)単元ごとに生徒の思考の深まりを見取ることを目的に、昨年度「ICEノート」を考案したが、記述内容については、生徒の自由な発想を重視していたため、深まり方に個人差があったが、上述のとおり改良した結果、ほとんどの生徒に深まりの様子が見られた。
- (2)「噛む力」の実験

生徒授業後アンケート(回答者35名)では、全員が「咀嚼と健康の関係を科学的に理解できた」と回答した。また、約94%が「意識して噛む行動を実践している」と回答し、学習が行動変容につながったことが示された。さらに約65%が家族等へ学習内容を伝えたと回答し、学びが他者への発信へ波及していることが確認された。加えて、家庭科の学習でつけさせたい力である「科学的洞察

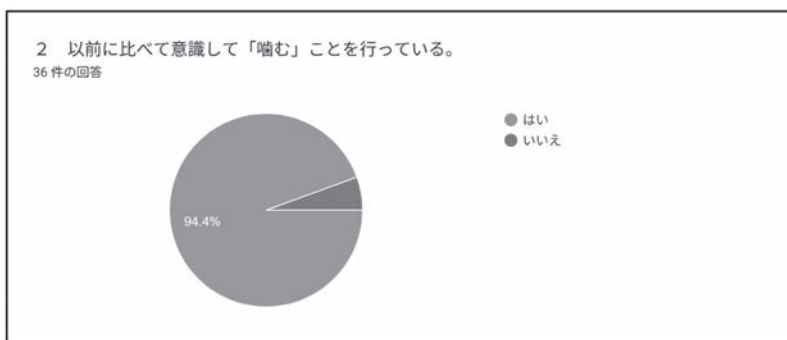
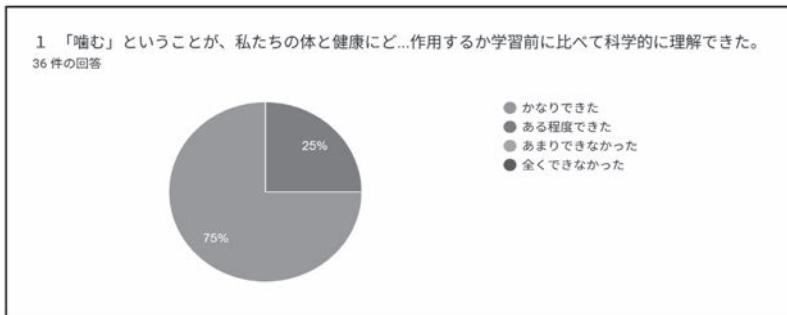
力「自己調整力」「統合力」についても約9割以上が達成できたと回答した。これらの結果から、研究仮説は一定程度支持されたと考えられる。

また、専門教科「家庭」の科目「フードデザイン」を選択し、日頃から専門的に調理を学習している2年生の生徒を対象に「噛むレシピ」の考案、調理に取り組ませたところ、科学家庭で行ったレシピ考案を発展的に活用することができた。

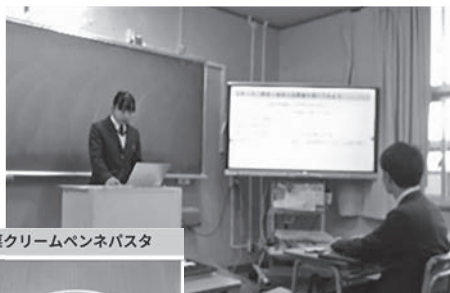
〔実験、実習の様子〕

〔アンケート結果〕

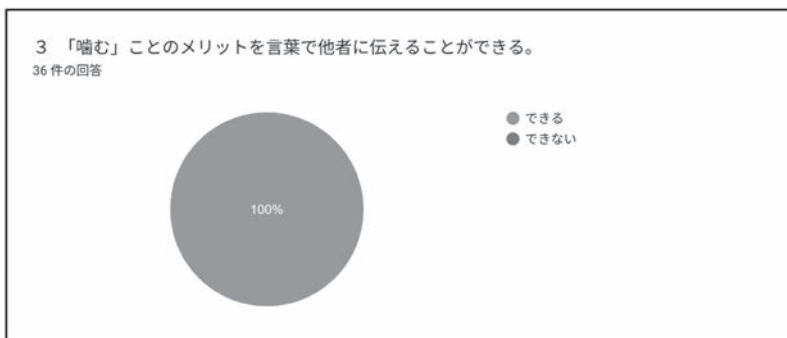
①科学家庭



②フードデザイン



根菜クリームベンネバスタ



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持ち、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。

今年度はアンケート項目を改善し、理解度のみならず行動変容や実践状況を把握できる設計へ改良した。また、測定・観察から生活改善提案までを一連の学習過程として明示的に構造化し、さらに、2年次科目との連携により、探究活動の継続性と発展性を強化した点が昨年度からの発展である。

一方で、年間授業時数の制約の中で、より高度なデータ分析や統計の処理まで踏み込むことが課題である。今後は、生徒自身が研究課題を設定し、測定方法を工夫しながら検証する段階へと発展させ、より研究的要素を強めた科目へ深化させたい。

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。

1. 先導的改革 I 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)学習進度の確保と科学英語における取組の両立
- (2)評価方法の確立と科目成績への反映

3. 今年度の具体的目標

- (1)科学英語が進路や課題研究に直結することを理解させ、学習意欲の向上を図る
- (2)科学的方法および研究発表の基本構造を理解し、英語による要約・発表ができる基礎力を育成する
- (3)英語によるプレゼンテーション活動を通じて、評価規準を明確化し、学習成果を客観的に測定できる体制を整備する
- (4)通常授業の学習進度を確保しながら、定期考査等に科学英語要素を組み込み、教科成績と連動させる

4. 取組の検証方法

- (1)プレゼンテーション評価ルーブリックに基づく観点別評価
- (2)スライド・原稿の内容分析による語彙・構成力の測定
- (3)I C Eモデルによる事前事後自己評価比較
- (4)定期考査における科学英文読解問題の正答率分析
- (5)科目成績への反映状況の検証

5. 取組の内容・方法

- (1)科学英語を学ぶ意義や語彙・表現に触れる。(1学期)
  - (あ) A L Tと連携し、科学英語の導入として1学期から実施。科学用語のリストを配付するとともに、英語を学ぶ意義について説明した。
  - (い) 教科書に出てきた英語表現を科学的な内容に置き換えて表現するなどして定着を図った。
  - (う) S S III (3学年)の英語によるポスターセッションに参加し、英語でプレゼンテーションをする際のイメージを持たせた。
- (2)英語でプレゼンテーションするための準備をする。(9月)
  - (あ) A L Tの大学時代の専門である心理学について、実際の研究を取り上げて生徒向けにデモンストレーションをしてもらい、どのような手順で研究内容を英語でプレゼンテーションするのかイメージを持たせた。
  - (い) 1学期に3年生のポスターセッションを見た際の感想を述べさせたところ「研究の内容のすごさに圧倒された」という肯定的な評価がある一方で、「英語で内容を理解できなかった」という意見が多かった。そこで「聞き手に伝わるプレゼンテーションをするためにはどのような工夫をするべきか」を改めて考えさせ、「できるだけ平易な表現で話すこと」、「プレゼンテーションの際にキーワードを日本語とともに提示して専門用語について理解してもらうこと」、の2点に留意して準備することを確認した。
  - (う) 自分の興味のある分野について英語を通じて理解を深めるため、どの分野に興味があるかアンケートをとり、分野ごとにグループに分けた。
- (3)テーマの設定とプレゼンテーションスライドの原稿の準備 (9月～12月)
  - (あ) 主にインターネット上で情報を収集した。実際の英語に触れる機会を増やすため、海外の子供向けの科学系のウェブサイトや、日本人を含む世界中の様々な人がプレゼンテーションを行っている『TED』、『TED-Ed』などを紹介し、多くの生徒が参考にした。また、映像系コンテンツに加えて『Google Scholar』で実際の英語論文に触れる機会を設けた。
  - (い) 英語でプレゼンテーションをするにあたって、様々な大学が理系の学生向けに展開している「英語プレゼンテーション講座」のサイトや関連の書籍等から、研究発表に使われることが多い表現や発表の構成のしかたなどを提示し、日本語の発表とは異なる手法について理解を深めた。
  - (う) 発表原稿をGoogleドキュメント等で作成するにあたり、翻訳機能で提示された英語表現をそのまま打ち込む生徒が散見された。専門用語については決められた英語表現があることを理解させるため、『Google Scholar』などでキーワード検索をし、実際にその英語表現が学術的に存在するかどうかを確認するよう注意を促した。
- (4)プレゼンテーション(『Niko Science Talk』)の実施 (1月)
  - (あ) 普通科の1クラスとA L T、その他職員に向けて、各グループ3分で8グループが発表した。発表内容は以下の通りである。

1	医学・薬学	Relation between smartphone and brain
2	医学・薬学	Muscle
3	医学・薬学・情報科学	スマホ脳について
4	工学	Evolution of semiconductor led by new technology
5	生物学	What is bioelectricity?
6	数学	Nash equilibrium ～コンビニはなぜ近くにいるのか～
7	物理学	history of gravity
8	化学・環境	Clean our town by chemistry ～CO2吸着素材について～

- (い) プレゼンテーションの評価については以下の3観点から、聞き手が評価した。
  - ① Expression (表現は明快かつ簡潔か：Clear and Concise)
  - ② Delivery (アイコンタクト、声の大きさ)
  - ③ Contents (興味が持てる内容か)
- (う) 発表内容の理解を助けるために、各グループがピックアップしたキーワードに日本語訳をつけて一覧にし、配付した。
- (え) A L Tや参加した職員からフィードバックをもらうとともに、発表者自身がアンケートによる振り返りを行った。

(5)定期考査における取組み（通年）

科学的な内容について、英語で理解する力がどれだけ深まっているか、その力を評価するために科学的な初見の英文読解問題を出題した。

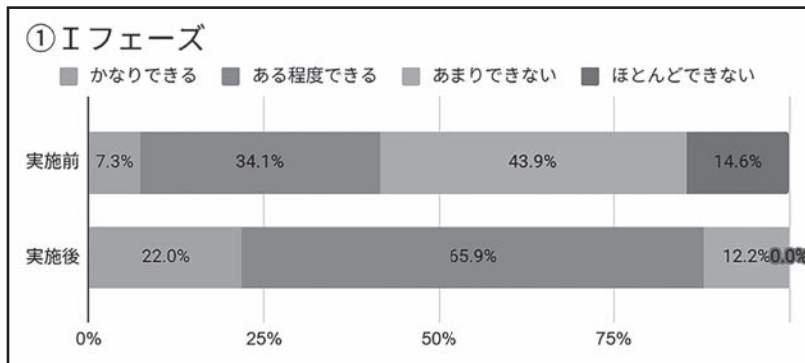
6. 取組の成果

(1)「二高 ICE モデル」を用いた生徒の変容について

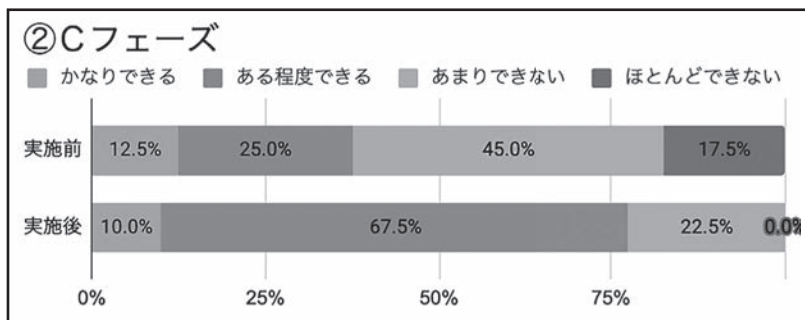
● I フェーズ、C フェーズにおける評価の変容

英語を聞いたり読んだりする受信能力(I フェーズ)、英語を書いたり話したりする発信能力(C フェーズ)の2項目について、「ある程度できる」と「かなりできる」を合わせた肯定的な評価の割合は、それぞれ2倍以上増加した。(I フェーズ:41.5%→87.8%、C フェーズ:37.5%→77.5%)

(I フェーズ) 正確な情報を把握するために、科学英語で学んだ表現方法などを使って、英語を聞いたり読んだりすることができる。



(C フェーズ) 正確な情報を伝えるために、科学英語に関する事柄を読み手または聞き手を意識して、適切に英文を書いたり話したりすることができる。

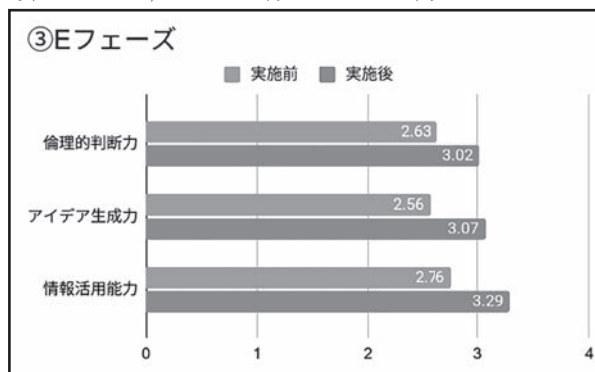


● E フェーズにおける評価

本校 SSH で育成を目指す E フェーズに係る資質能力のうち、以下の3項目についてどれだけその力が備わっていると思うか、生徒自身が4点法で評価した。

1	倫理的判断力	社会や人に対する影響を考え、正しい行動や判断を選び取る力
2	アイデア生成力	新しい視点や発想から、多様な解決方法や表現を見出す力
3	情報活用能力	必要な情報を集め、目的に応じて効果的に使いこなす力

以下のとおり、1～3すべての項目において、それぞれ約0.5ポイント向上した。



(2)プレゼンテーションの聞き手による評価

普通科の生徒には、各グループのプレゼンテーションの評価に加えて、自由記述を求めた。「英語が苦手でも聞いていて楽しかった」、「もっと内容を知りたいと思った」など内容面での興味を喚起されたという評価や「難しい言葉を簡単な表現に置き換えたり、キーワードが提示されていて聞きやすかった」「イラストや図を工夫して難しい内容でも理解できた」など情報伝達への言及など、肯定的な評価が9割以上であった。

(3)プレゼンテーションの振り返り

プレゼンテーションにあたって意識したことについて尋ねた回答では、「聞き慣れない単語の論文をそのまま引用するのではなく、普段の授業で使うような親しみやすい単語に変換し、それができないところはキーワードとして取り上げた」という記述のよ

うに英語で発表すること、その発表を聞いてもらうことの両方の難しさを克服するために説明する語彙を工夫したという記述が多くみられた。また、「どの班も、初めてのプレゼンテーション（江津湖の水質検査）の時よりも、クオリティが上がっていた」という記述があるように、他の探究活動でのプレゼンテーションからの能力の向上を挙げた生徒もいた。

#### (4)活動全体を通じての生徒の変容

##### ●英語の情報源へのアクセスの増加

今後の課題研究等でもテーマの設定の際に、先行研究などを参照する機会が多くなることが予想されるが、その選択肢として英語の情報源にアクセスしてほしいというのが今回の活動の狙いでもある。実際、「発表資料をまとめる際に海外の情報源をどれくらい参考にしたか」の問いに対して、「ほとんど」「半分程度」を合わせるとその数は9割を超えていること、また「Google Scholar など英語の学術論文を見る機会はありましたか」の問いに6割が「はい」と回答していることから、この取り組みにより英語で科学の情報にアクセスするという機会を十分に確保することができた。また、「何についてプレゼンするか考えているときに多くの海外の論文に触れて科学にもっと興味が湧いた」という生徒の記述にもあるように、科学そのものへの興味を喚起することにも役立っている。

##### ●英語を通じて科学について理解を深めることの重要性に対する認識の変化

また、英語と科学との関係について言及した感想が非常に多く寄せられた。「英語が科学やその他のことについての考えを論文として発信する際に重要な役割を果たすということを実感した」、「英語は世界中の科学を知るために必要なツールだと再認識した」、「論文の範囲を英語まで広げるだけで、日本語だけだったときに比べて遥かに多い論文を読むことができるので、一種の国際交流である科学研究に携わる身として英語を疎かにしてはいけないと思った」など、英語というツールを通じて情報収集することで、世界の広がりを実感した記述が多く見られた。

##### ●英語でプレゼンテーションを行うことへの意識の変化

加えて、「僕が学ぶべきは完璧な英語じゃなく相手に伝わるために工夫された英語なのだ気づくことができました」「科学の英語の表現の仕方や相手にどうしたら伝わりやすいか考える力がついた」など、当初の狙いの一つでもある「わかりやすい発表ができるようになる」ことに言及した意見もあった。

## 7. 考察

今回の活動を通じて、本校のICEモデルのどの評価項目においても向上が見られたことから、多くの生徒が「英語で～ができる」という一定の自己効力感を持つことができた。また、理系の進路選択をする可能性が高い理数科の生徒が、英語の学習そのものに肯定的な評価をすることができたことは一定の成果であると言える。

今回、時間の関係上、発表に際して実際にアブストラクトを作成して配付するまでには至らなかったが、背景知識がない聞き手（今回は普通科の生徒）に、専門用語の中身をキーワードとして提示するだけでも、内容理解に一定の効果があることが分かった。

一方で、定期考査において出題した科学的な英文読解問題についての正答率は取組み前後で大きく変化が見られなかったため、語彙力の定着や読解力向上については別途課題が残った。

## 8. 今後の課題

今回は話すことを一つのゴールとして活動を進めたが、今回のプレゼンテーションで育成した力が「準備型」でかつ一方の情報伝達であるとする、実際の科学の研究発表で行われる質疑応答など「即興型」の双方向のコミュニケーションに耐えうる英語力の育成も今後必要になる。

また、今後生徒自身が伸ばしたいと思っている力について「3年次に英語でプレゼンテーションやエッセイ（論文）ライティングなどをする機会があるとすれば、どのような力を伸ばしたいですか」と尋ねたところ、「英語で書かれた学術論文などを読んで理解する力」を伸ばしたいと回答した生徒が最も多く（3割強）、その他の「聞く」「書く」「話す」力を上回った。今後、生徒のニーズに応えるためにも、専門的な内容を正確に読み取る力を育成できるよう体系的な指導が必要となる。

事業名 美術探究

学科：美術科 学年：第1学年

1. 先導的改革 I 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 I C E モデルによる事業評価を行い、独自の S T E A M 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) 作家や作品について知り興味関心のある分野について理論的に分析し、探究することができる
- (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) レポートや作品の分析
- (2) ワークシートの評価
- (3) プレゼンテーションの評価

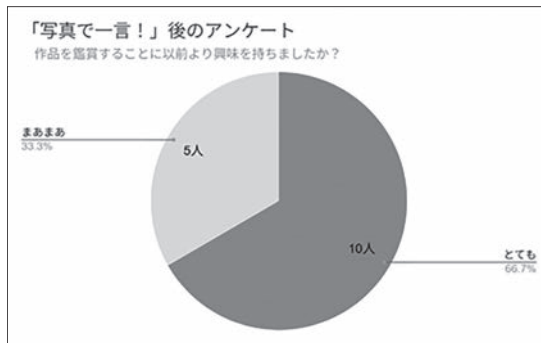
5. 取組の内容・方法

- (1) 「アートカード」を活用した鑑賞の授業

1 学期は作品に対して興味関心を持ち、鑑賞に対する苦手意識を低くするため、熊本県立美術館が制作した「アートカード」を使用した単元名『写真で一言！』アートカードで作品鑑賞に取り組んだ。絵画や彫刻、工芸品に至るまで幅広いジャンルのカードから作者や登場人物の視点で発言する内容のもので、自由な発想で楽しみながら取り組む姿が見られた。ワークシートの振り返りから、「一言を考えることで、しっかりと作品を見ることになった」、「みんなの意見を聞いて、自分では考えつかないような発想があった」、「自分では気づかない視点がたくさんあり、もっと自由に鑑賞していいと思った」などの感想が得られた。授業後のアンケートからも作品を鑑賞することにさらに興味を持ったと回答した生徒が増えたことがわかる。(図①)



【グループワークの様子】



図①

- (2) 「探究レポート」の発表

授業で興味関心をもった作家、時代について探究レポートを作成する。今年度は A) 印象派に影響を与えた「ジャポニズム」、B) 絵巻物や日本絵画の空間表現と西洋の空間表現の比較からどちらかを選び、前後の時代も分析し時代背景をふまえ、論旨を展開する形でプレゼンテーションすることで全体の学びの向上に繋げている。また例年、研究の成果を代表者が S S H 研究成果発表会にて報告している。

- (3) 画材の研究



※資料 [生徒の探究レポート]

美術の探究を通じて、材料に関心をもった生徒が「ジャパンフィールドリサーチ in 熊本」に参加して、土壌調査を行い、その際に採取した土を利用して日本画の「泥絵の具」を作った。制作した泥絵具と日本画で使用する自然顔料を用いて、支持体の紙や木材に絵を描いた。さらに、泥絵の具と市販されている岩絵の具を比較するため、日立卓上電子顕微鏡 Miniscope で粒子の表面の観察を行った。

チーム1  
SS  
AS  
GR  
チーム2

※ジャパンフィールドリサーチ in 熊本

参加校：熊本県立第二高等学校，熊本県立鹿本高等学校，京都府嵯峨野高等学校

(4)「STEAMD-D」の取り組み



〔採取した土の仕分け〕



〔電子顕微鏡で粒子を観察〕

「古典絵画から学ぶ」と題して、嵯峨美術大学と連携して「科学的分析から素材の変遷を辿り文化財保護について考える」ことを目的とした講義を実施した。実際に修復をされている講師の方の経験から、文化財のあり方や現在の修復現場に至るまで幅広い内容について学ぶ貴重な機会となった。受講した生徒から、「日本の美術史を振り返りながら、実際にどのような修復や保存が行われているか知ることができてよかった」、「文化財を守ることは誰のためなのか考えさせられた」、「日本画についてさらに興味を持つことができた」などの感想が寄せられた。2年次の専門美術で学ぶ「日本画技法」の事前学習としても大いに役立つ学びとなった。

## 6. 取組の成果

### (1) レポートや作品の分析

探究レポートではレイアウトのデザインも評価に入れ、調べ学習の定着を目標にした結果、個々の得意な表現で自由にまとめたものが多く、積極的に学ぼうとした形跡を見ることができた。年度末の振り返りからは「特にレポートを通して学びがあった。テーマに合わせてたくさん調べたり比較したりする経験を積めた」、「美術館などに行ったとき有名な絵画を見て、作者や時代、技法などがわかるようになり今まで以上に楽しく鑑賞できるようになった」、「西洋美術と比較して日本の文化にも目を向けることでより深い知識を身につけることができた」などの意見があった。

### (2) プレゼンテーションと相互学習

調べたことをまとめたレポートをグループで共有する活動と代表者によるプレゼンテーションを実施した。質疑応答も行ったことで、生徒自身が取り組んだテーマに対する認識や調べることの大切さに気づくことができていた。評価シートを用いた評価やアドバイスによる相互評価と学習で、自分にはなかった新しい視点を共有した。

## 7. 考察と今後の課題

美術探究を通じて、美術史を学び興味のある分野を調べる際、材料に触れ描いてみるのが美術科の利点であるため、実践的な検証を用いて今後も探究活動を行いたい。

探究活動と専門美術の連携の事例として、3年間の作品や活動をまとめたポートフォリオ制作や調査内容を3～5枚程度のスライドにまとめるグラフィックレポートの作成にも繋げることができている。プレゼンテーションを通して全体の学びも向上した。1年の現時点においては科学的視点と理論的な視点からの検証が不十分であるため、他教科との連携も視野に科学的な視点から考察していきたい。

また次年度の探究活動において、形や色に着目した研究を行う生徒も多く見受けられるので、2年次以降、美術における探究課題がどのように個々の研究対象として繋がっていくかを検証する。

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み、励んでいる。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。さらに、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I期目3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	部	研究テーマ	主な受賞歴・学会発表	
			生徒理科 研究発表会	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）
	地学	セシアカムカデの交替性転向反応について	部会長賞	
第2年次 2023年度 (R5)	化学	熊本で酸性雨は降っているのか	優秀賞	
	化学	炭で水をきれいになろう	優秀賞	
	生物	シクロデキストリンの吸着実験	優秀賞	
第3年次 2024年度 (R6)	生物	ニホンイシガメの認知能力と学習能力について	最優秀賞	九州生徒理科研究発表大会【優良賞】
	地学	熊本の天気予報はどのサイトを見るべきか	優秀賞	
	物理	2枚重なったパンチングボードの透過光について	優秀賞	
	化学	ストームグラスの不思議に迫る	優秀賞	
	化学	シクロデキストリンの包接特性	優秀賞	
	生物	ニホンイシガメの認知能力と学習能力について		全国総文祭発表（岐阜）【奨励賞】
経過措置1年目 2025年度 (R7)	生物	ニホンイシガメの振動に対する逃避行動	部会長賞	
	地学	ヌマガエル逃避行動について	優秀賞	
	物理	黄砂について	優秀賞	
	化学	2種類のビーズを混合した時の模様について	優秀賞	
	化学	ストームグラスの特異性について	優秀賞	
	化学	シクロデキストリンの包接特性	優秀賞	
	化学	ヒノキを溶かす玉ねぎの皮の不思議にせまる	優秀賞	
	生物	鏡像認知から探る水生動物の行動特性	優秀賞	
地学	枕状溶岩について	優秀賞		

●部活動生の推移

	2020 (R2年度)	2021 (R3年度)	2022 (R4年度)	2023 (R5年度)	2024 (R6年度)	2025 (R7年度)
物理	32	18	11	4	7	14
化学	10	8	17	21	22	30
生物	15	19	30	38	34	28
地学	19	17	8	14	18	32
総計	76	62	66	77	81	104

●先導的改革期I期目3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	全国高等学校総合文化祭			○	
	青少年のための科学の祭典			○	
10月	水生生物に関する野外調査（河の子塾）			○	
	熊本県高等学校生徒理科研究発表会	○	○	○	○
	つまようじタワー耐震コンテスト高校生大会	○			
11月	科学展・実験教室			○	
	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				
	九州大学主催 世界に羽ばたく高校生の成果発表会				
	九州高等学校生徒理科研究発表大会			○	
1月	第一薬科大学主催 高校生サイエンス研究発表会		○		
	日本金属学会主催 高校生・高専学生ポスター発表		○		
	熊本県高等学校教育研究会主催 各種研修会			○	○

【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、すべての分野において発表を行った。物理部では研究に取り組む傍ら、つまようじタワー耐震コンテストにも挑戦し、多岐にわたる活動を展開した。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測会を開催しており、今年度は熊本県内の地学部と合同で天体観測会を行い、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。以降に、今年次の化学部「生徒理科研究発表会において優秀賞を獲得」の研究内容を示す。

# ゲル型電池と車体の走行について

## ▶目的

化学電池における金属板とゲルの最適条件を明らかにし、車の走行距離を安定させる。  
化学電池の作成に取り組み、Chemical energy car competition 2026での優勝を目指す。

## ▶電池の構造及び使用器具

(負極)  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$   
(正極)・減極剤なし  $2H_2O + 2e^{-} \rightarrow H_2 + 2OH^{-}$ ・ $H_2O_2$ 使用  $H_2O_2 + 2e^{-} \rightarrow 2OH^{-}$

・電極(正極:銅板)・陰極:亜鉛板)・電解質:塩化ナトリウム(NaCl)  
・寒天・減極剤:オキシドール(約3.0%過酸化水素水)・電流計・電圧計

## ▶実験1 減極剤による電流・電圧の関係

[仮説]  
・減極剤を用いることで銅板表面で起こる副反応を抑えられ、電流・電圧が上昇する。

### [実験方法]

- 1.水100gに食塩0.43molを溶かし、4.3mol/L NaClaqを使って寒天を作成する。
- 2.作成した寒天を亜鉛板一枚、銅板一枚で挟み、化学電池を作成する。
- 3.2で作成した化学電池を用いて減極剤を銅板とゲルの間に滴下したものと、減極剤を滴下しないものをそれぞれ電圧・電流を5回測定し、平均値を計算する。



[結果]  
・減極剤を使用して測定した化学電池の方が減極剤を使用しなかった化学電池よりも電流・電圧ともに大きな値が得られた。

[考察]  
・減極剤を使用することで銅板表面で水素が発生する副反応が抑えられたのではないかと推察。  
・副反応が抑えられたことで安定して電圧・電流を得ることが出来る。

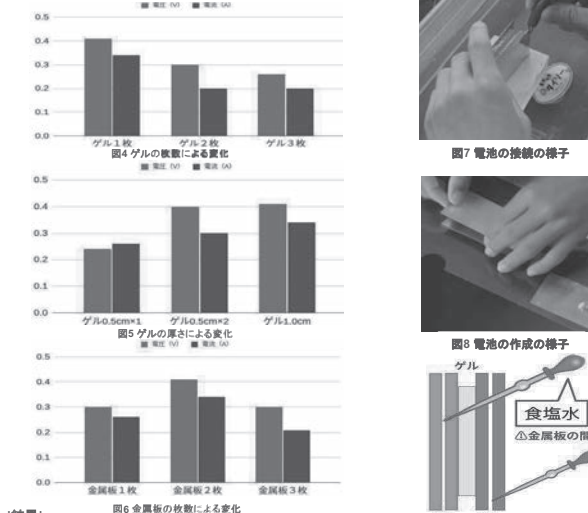
## ▶実験2 ゲルの厚さと金属板の枚数と電流・電圧の関係

[仮説]  
・化学電池の電流・電圧の値は使用するゲルの厚さや重ねる金属板の枚数との関係がある。  
・電流・電圧の値はゲルの厚さを厚くするほど大きくなる。  
・電流・電圧の値は金属板の枚数を増やすほど大きくなる。

### [結果と考察]

#### 実験方法(ゲルの厚さについて)

- 1.100gの水に食塩(NaCl)を0.43mol溶かし、4.3mol/L NaClaqを作成し、その溶液で厚さ1cmのゲルと0.5cmのゲルを作成する。
- 2.厚さ1cmのゲルを用いて、1cm×1(枚)、1cm×2(枚)、1cm×3(枚)とし、ゲルの厚さが1cm、2cm、3cmのゲルを作成する。
- 3.厚さ0.5cm×1(枚)、0.5cm×2(枚)、1.0cm×1(枚)とし、ゲルの厚さが0.5cm、1cm(0.5×2)、1cm(1.0×1)のゲルを作成する。
- 4.2,3で作成したゲルを用いた化学電池を使用して作成し、電圧・電流を測定する。
- 5.4の結果を基にして作成した電池の正極と負極に使う亜鉛板、銅板を1枚、2枚、3枚と増やして化学電池を作る。
- 6.5で作成した化学電池で電圧・電流を測定する。



[結果]  
・ゲルの枚数が1枚(1cm)の時に電圧・電流が最大となった。  
・金属板は2枚の時に電圧・電流ともに最大となった。  
・ゲルの枚数に着目し、1cmと0.5cm×2(1cm)を比較した結果、電流、電圧に大きな変化がなかったため枚数ではなく厚さに関係する。

[考察]  
・金属板の枚数は反応面積の増加や接触不良、内部抵抗の増加の関係により2枚が最適という結果になった。  
・ゲルの枚数や厚さは反応面積の増加や接触不良、内部抵抗の増加の関係より1枚(1cm)が最適であるということが分かった。

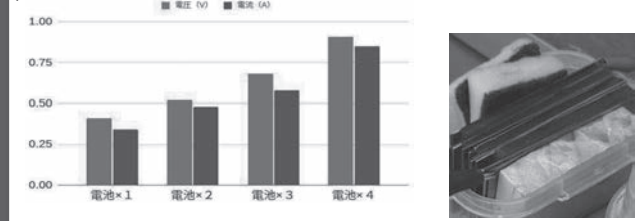
## ▶実験3 電池の個数と電流・電圧の関係

[仮説]  
電圧・電流は電池の個数を増やすほど、得られる値が大きくなる。  
電池の個数を増やすことによって車体を走行させるのに十分な電圧である、1.5Vが得られ、電流も得ることが出来る。

### [実験方法]

- 1.実験1、実験2の結果を基に使用する化学電池を最適化し、作成する。
- 2.作成した化学電池を容器に詰め、銅板とゲルの間に減極剤を滴下する。
- 3.図10のように化学電池の個数を1個、2個、3個、4個と直列に接続し、電圧・電流を測定する。

### [結果と考察]



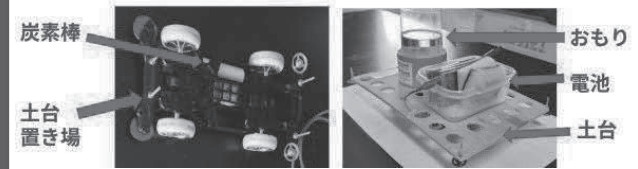
[結果]  
・電池の個数を増やしていくと、電圧・電流ともにより大きな値を示した。  
完全ではないが、ある程度の比例関係が見られた。

[考察]  
・電池の個数を増やすほど、電圧・電流が大きくなる。  
・完全な比例関係にならなかったのは内部抵抗の増加や、接触面積の変化、金属板表面の酸化膜によるものであると考えられる。  
・電池を直列に接続すると、それぞれの電池の電圧・電流が加算され、電圧・電流が大きくなる。

## ▶実験4 車体走行実験

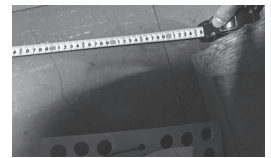
### [実験方法]

- 1.車体には市販の小型電動四輪駆動模型(株式会社タミヤ製)を用いる。(縦15.5cm、横9cm、最高の高さ4.5cm)
- 2.ミニ四駆の電池を挿入部の片方に炭素棒を詰め、もう片方に回路を使い化学電池を接続する。
- 3.車体に土台(縦28cm、横18cm)を置く。土台は軽量化のために穴を開けた。
- 4.土台に250gの水を入れたペットボトルの載せ固定し、実際に地面に配置して走行させる。
- 5.車体の走行した距離をメジャーを用いて測定する。
- 6.化学電池の条件は、減極剤あり( $H_2O_2$ 3.0%溶液)、金属板二枚(正極:Cu板二枚 負極:Zn板二枚)、ゲルの厚さ1cm(4.3mol/L)で、電池4個を直列に接続したものである。



[結果]  
車体が走行した距離は二度測定し、  
1回目 4.8m  
2回目 5.9m  
が得られた。このとき、1回目と2回目では化学電池以外で変えたものはなかった。

[考察]  
・直列に接続することでモータを回すために必要な電圧・電流が得られたと考えられる。  
・二度目の測定では壁に衝突して車体が止まってしまったため、実際には6.0m以上走行したと考えられる。



## ▶今後の展望

- ・ゲルに含まれる成分や濃度を細かく変化させ、バランスの取れた化学電池を追求する。
- ・車体に使う部品や構造を変化させて物理的に走行距離を伸ばすことにアプローチする。
- ・電池を作る際のワニクリップを銅線に変えることで、電気抵抗を全体的に減らし、電気出力を大きくする。
- ・電極に用いる材質や表面状態も電力の出力に影響すると考えられるので、さらにバランスの取れた化学電池を追求する。
- ・大倉本部から出題される可能性のある最大積載量である500mLの水を乗せた状態で12mの走行を成功させる。

## ▶参考文献

- ・サイエンスビュー化学総合資料(東京書籍)
- ・<https://www.scej.org/education/higher/chemecar.html>



れた form に回答する形式で、また、大学後期終了時には、対面によるインタビューを行い、生徒の変容等について調査を行った。また、直接学生を指導する担当教授に対しても生徒への指導者評価とインタビューを依頼し、担当学生の研究推進状況やKSCとの連携に伴う効果や課題等について意見を収集することができた。

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24件48名の生徒が研究支援を依頼し、実施につなげることができた。その他、KSC所属校が、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。昨年度も同様の取り組みが行われていたが、今年度は連携大学全てから講演会の指導・助言も得ることができた。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、組織として体系化されたものと考えられる。

(1) 崇城大学との高大接続研究の成果

崇城大学とは今年度8件、延べ18名の生徒と学年単位の研究支援の依頼があった。特に、生物生命学科への研究支援依頼が多く見られ、ナノサイエンス学科や芸術学部デザイン学科等、広い範囲で大学側からのサポートを得ることができた。また、今年度はKSC所属校から総合的な探究の時間における審査・講評も初めて支援され、取組は一層深まったと思われる。

表 崇城大学とKSCによる研究支援実績 (計8件)

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	第二	大塚先生	2	4	教育課程の課題研究	ローズゲウムやユカリに含まれる生物由来物質の抽出や分析について	生物生命学科	太田教授	食品化学・生化学	生物由来物質となるシロネ・ネーブルなどの抽出方法について、2~3回の対面指導
2	東棟	藤岡先生	1・2	全707	教育課程の課題研究	総合的な探究の時間における書業講評	ナノサイエンス学科	井野川准教授	理学、科学/数学の2分野	代表生徒8名の発表のうち、確微および科学/数学の2分野について、講評者1名の依頼。
3	第二	大塚先生	2	4	教育課程の課題研究	野菜や果物の皮による抗酸化能力の比較	生物生命学科	西園教授	化学	DPPH法またはその他の手法による実験手法について、2~3回の対面指導
4	鹿本	寺岡先生	2	1	個人研究	菌アレルギーの影響について(対処法などを含む)	生物生命学科	志原准教授	生物	菌アレルギーの原因や対処法、アレルギーについての研究について、対面またはオンラインで指導を受けた。
5	鹿本	寺岡先生	2	1	個人研究	山嵐温泉水で藍染を作ってみよう	生物生命学科	林洋教授	化学	対面またはオンラインでの指導
6	鹿本	後藤先生	2	1	個人研究	パッチワークカラーが消費者の購買意欲に与える影響	芸術学部デザイン学科	田上准教授	芸術デザイン	対面またはオンラインでの指導
7	第二	田中先生	2	1	教育課程の課題研究	人々が暮らすうえで環境の温度とはどのようなものか	建築学科	王助教	建築学	対面またはオンラインでの指導
8	第二	甲斐先生	2	6	教育課程の課題研究	栽培方法によってピーマンの苦味成分は減少するの	生物生命学科	宮坂教授	生物・農業	対面またはオンラインでの指導。可能な限り大塚教授指導室を使用させていただいた。

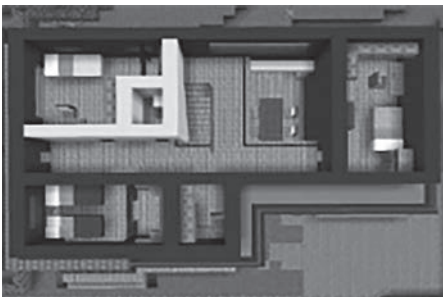


図 実際に研究支援を受けた普通科生徒の成果 (支援の様子とPCソフト等を使った作品)

(2) 熊本保健科学大学との高大接続研究の成果

熊本保健科学大学とは今年度6件、延べ12名の生徒と学年単位の研究支援の依頼があった。例年、看護・地域課題や、データサイエンス分野や防災・減災に関する内容まで、広く支援を実現していたが、今年度はこれらの支援に加え、人文科学・心理学等に関する分野についての支援も実現し、より多岐に渡り支援が実現した。することができた。

表 熊本保健科学大学とKSCによる研究支援実績 (計6件)

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
9	熊本西	大久保先生	2	4	個人研究	身体能力と年齢の関係を明らかにする	理学療法	本園講師	理学療法	身体能力と年齢、性別、体格との関係について指導・助言(3回程度)
10	熊本西	大久保先生	2	4	個人研究	作業療法における環境が及ぼす影響について	作業療法	安田教授	作業療法	作業療法によるヒトの意思、環境との関係について指導・助言(3回程度)
11	鹿本	前田先生	2	3	教育課程の課題研究	オリジナル性紙作体験作り	健康・スポーツ教育研究センター	藤澤准教授	幼児教育	対面による指導助言(1回程度)
12	鹿本	前田先生	2	1	教育課程の課題研究	相談しやすいポイントを学校相談アンケートを通して明らかにする	人文科学	多久典教授	教育相談	対面による指導助言(1回程度)、オンラインによる指導助言
13	東棟	藤岡先生	1・2	全707	教育課程の課題研究	総合的な探究の時間における書業講評	医学療法	原田教授	医療/看護、福祉/スポーツ/健康の2分野	代表生徒8名の発表のうち、医療/看護、福祉/スポーツ/健康の2分野について、講評者1名の依頼。
14	鹿本	寺岡先生	2	2	個人研究	理学療法的アプローチで視力力の向上を目指す	科学	本園講師	理学療法	9月17日対面、対面またはオンラインによる指導

(3) 熊本大学との高大接続研究の成果

熊本大学とは今年度9件、延べ20名の生徒と学年単位の研究支援の依頼があった。総合大学として8つの学部・学環を有しており、幅広い生徒の研究テーマに対応することが可能である。今年度は特に、工学部の支援依頼が多かったが、新たに教育学部・文学部の支援も実現し、さらに広い学問領域における研究支援が実現した。

本校からの研究支援では、普通科2年生の課題研究において、薬学部との連携が実現し、目薬の成分と清涼感の違いに関する課題研究に関する指導・助言を賜ることができた。理数科や美術科に支援が留まらない、3科が校内で課題研究をより専門的かつ高度に実践できた例であると考えられる。

表 熊本大学とKSCによる研究支援実績 (計9件)

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	熊本西	大久保先生	2	4	個人研究	教員がAIをうまく使えるようになるには負担軽減になり、教員の人も上回るのってないか	教育学部	本園准教授	教育工学	教育現場におけるAIアプリやチャットボットに関する指導・助言(3回程度)
16	熊本西	大久保先生	2	4	個人研究	災害に強いまちづくり(ハザードマップを周知できれば本当に災害は減るのか)	工学部	竹内教授	防災・減災	ハザードマップの活用や改善点、課題についての指導・助言(3回程度)
17	東棟	藤岡先生	1・2	全707	教育課程の課題研究	総合的な探究の時間における書業講評	工学部	藤吉副学長	教育、人文、社会/地域/防災、経済/健康の4分野	代表生徒8名の発表のうち、教育、人文、社会/地域/防災、経済/健康の4分野について、講評者1名の依頼。
18	熊本北	川元先生	2	5	個人研究	河川の砂に含まれているマイクロプラスチック	工学部	中西教授	マイクロプラスチック	3回程度の対面による指導を大学で希望。
19	鹿本	池田先生	2	1	個人研究	エンタメ業界におけるポリティカル・コレクトネス	文学部	葛村准教授	人文科学	対面、オンライン及びメールによる指導を希望
20	鹿本	川野先生	2	2	教育課程の課題研究	山鹿市の八千代町の音響の特性について	工学部	川井教授・丸山助教	建築音響設計	対面でのアドバイス。可能な限り専門の機材等を使用させていただきたい。
21	鹿本	川野先生	3	2	教育課程の課題研究	焼却したゴミの建材や道路の舗装材などへの有効利用	工学部	磯沢教授	ナノテク・材料、高分子材料	オンラインによる指導・助言等。可能な限り建材の試作に関するアドバイスも希望
22	第二	下田先生	2	2	教育課程の課題研究	清潔感の強い目薬と弱い目薬の違いについて	薬学部	東原教授	薬学	オンラインまたは対面による指導。可能な限り大学に伺って支援を受けたい。
23	第二	田中先生	1	全411	教育課程の課題研究	科学倫理 ～ルールを守って科学する～	医学部	飯山教授	研究倫理	科学倫理(研究倫理)に関する講演等



図 実際に研究支援を受けた普通科生徒の成果  
(完成したポスターと支援の様子)

また、今年度崇城大学の探究活動プログレス入試を利用して入学・進級した3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3年
主な報告内容	2年次は、担当教授の研究室に週2、3回の頻度で通っていたが、3年次は研究をさらに深化させる趣旨からも、週に4回、2時間から3時間程度研究室に行き、4年生の先輩と情報共有を図り研究活動を行っている。新たなアマモ種子の保存方法も発見したいと、意欲を高めているところである。壁にぶつかることも年々と多くなっているが、その度に早くから研究室に入って研究をさせていただいている有難さも感じている。
プログレス選抜入試制度のメリット	プログレス選抜入試のメリットは、講義で学んだ知識を点ではなく、線で理解できることである。特に代謝経路や酵素反応など、個別に学ぶため知識を断片的に点として覚えることがある。しかし、研究を通して経験から点の知識を線としてつなげることができるのが、メリットの一つであると感じている。3年生となり、将来の進路選択をより意識しているが、この点でも先輩から情報を得られることも大きなメリットである。

<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3年
主な報告内容	2年次よりも、担当教授の研究室に行き研究を進めていく頻度がやはり多くなっている。加水分解実験を行ったβグルカンの成膜性が良好だったが、まだ溶解性に問題があるので、加水分解実験を更に行い成膜実験に用いる溶媒に可溶と不溶な成分に分ける実験を行っている。その後、試料の量を増やしての成膜実験を行っているところである。さらに研究の難しさを感じているが、やりがいも日に日に増している。
プログレス選抜入試制度のメリット	やはり、研究室に早く入れるので、先輩たちとのつながりや、実験器具の使い方を早めに知れることが、メリットだと思う。先輩たちからは、研究の手法のみならず、研究への心構えも教えていただき大変有難く思っている。また、大学院への進学や就職活動等への取組みなども直に先輩から聞けたり、活動内容も近くで見れ、将来の進路選択に生かせることも大きなメリットだと思う。

<生徒3>

所属する学部学科	崇城大学生情報学部情報学科2年
主な報告内容	1年次は、担当教授から基礎的な知識や研究に取り組む手法等、指導助言をいただいたが、2年生になり担当教授が日頃から取り組まれている研究内容の一部で、今後解明が必要な部分の研究テーマを掲げ、研究に取り組んでいる。音の指向性を中心とした研究であるが、研究へのやりがいを感じながら、研究の奥深さも痛感している。
プログレス選抜入試制度のメリット	研究室の先輩とのつながりが早くからできることが、大きなメリットだと1年次に増して感じている。また、1年次から研究室に入り研究を進めていくことができるので、大学での他の学習や様々な活動と両立することができて、大学生活全般を自分のペースで進めていくことができるのも、メリットだと思う。委員会活動も積極的に取り組み、交流関係等を広げることができるのも、この制度のメリットであると、2年次になりより思うようになった。

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。その結果は以下のとおりである。

	1年前期	1年後期	2年前期	2年後期	3年前期
未知への興味・関心	5	5	5	5	5
科学への興味・関心	5	5	5	5	5
実験への興味・関心	5	5	5	5	5
応用への興味・関心	5	5	5	5	5
自主性	4	5	4	4	5
協調性	4	5	4	5	5
独自性	5	3	5	5	5
発見力	4	4	5	5	5
解決力	5	5	5	4	4
探究心	5	5	4	5	5
考える力	5	5	4	5	5
プレゼン力	4	5	5	5	5
国際性	4	4	4	4	4

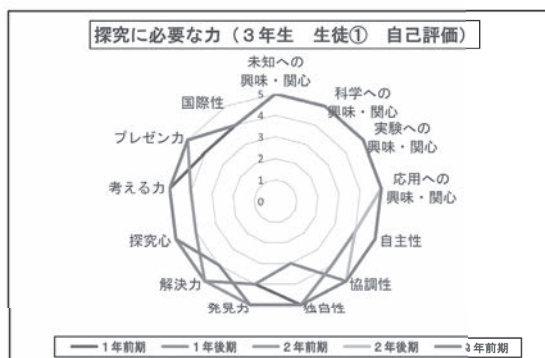


図 プログレス選抜生徒の自身の大学での学びについての自己評価 (生徒①)

	1年前期	1年後期	2年前期	2年後期	3年前期
未知への興味・関心	4	4	3	4	4
科学への興味・関心	4	5	4	5	4
実験への興味・関心	2	5	4	4	4
応用への興味・関心	4	4	3	4	3
自主性	1	3	2	4	3
協調性	5	4	4	5	4
独自性	4	3	2	2	4
発見力	2	4	4	4	3
解決力	4	3	3	4	3
探究心	5	4	4	5	3
考える力	4	3	3	4	4
プレゼン力	2	2	3	2	4
国際性	1	4	2	1	3

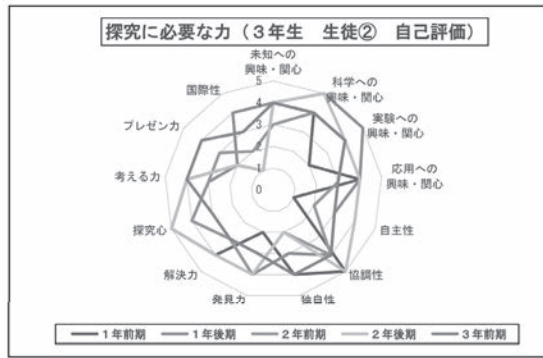


図 プロGRESS選抜生徒の自身の大学での学びについての自己評価 (生徒②)

	1年前期	1年後期	2年前期
未知への興味・関心	4	4	5
科学への興味・関心	4	4	4
実験への興味・関心	4	5	4
応用への興味・関心	3	3	3
自主性	4	3	4
協調性	4	4	5
独自性	3	2	3
発見力	3	3	4
解決力	3	3	4
探究心	5	4	5
考える力	4	3	4
プレゼン力	4	4	5
国際性	2	2	2

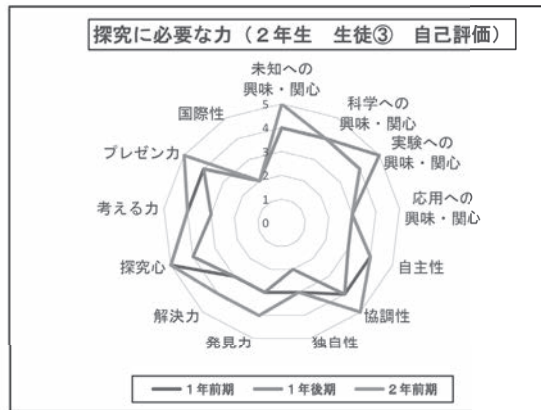


図 プロGRESS選抜生徒の自身の大学での学びについての自己評価 (生徒③)

上記の3名の生徒及び担当指導教官については、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【本報告書〇頁】に掲載している。

## 6. 考察

### ● 高大接続研究について

昨年度と比較すると研究支援の総数は減少したが、全ての連携大学から一定数の研究支援を得ることができ、高大接続事業の安定化が一步進んだ印象である。また、今年度は熊本大学が提供している人文系の研究支援も実現し、文理を問わない研究支援の形が実装されつつある。

### ● 探究活動プロGRESS選抜生徒の追跡結果について

生徒①については、高校時代に取り組んできたSSHの成果を、大学1年次からの研究室での活動にスムーズに生かしているという、継続的な自己評価となっている。そのことが全般的に高い評価からも窺える。年度末に行っているインタビュー調査からも、SSHでの経験が、大学でも生かしていることを強調している。ただ、2年生から3年生にかけて、担当教授の評価については、やはり研究の内容が難しくなっているため、学生の自己評価とは少し相違が見られるようになってきている。

生徒②については、控え目の性格もあり大学入学時から自己評価を低く設定する傾向があった。年度末のインタビューを行っていても、研究に真摯に取り組んでいるにも関わらず、評価を低くする傾向があることが窺えた。担当教授からも自己評価を低く設定する学生であるご教示いただいていたが、1年次から研究室に入り研究に取り組むことで、探究に必要な力が全般的に高まっている。特に、独自性が高まっていることに本人も自信を高めているようだ。

生徒③については、自分自身の現在の取組状況を客観的に評価しており、国際的な取組みを行っていないこと、まだ英語力を身につけなければならないという自己評価により、国際性については、継続して低い評価となっている。反面、プレゼン力については、高校時代からSSHの活動により、色々な場面で発表を行ってきたため自信を持っており、継続して高い評価となっている。インタビュー調査においても、高校時代のSSHの経験がプレゼン力や探究心、協調性などを高める要因となっていることを、強調してくれている。

また、生徒①から生徒③の学生の共通点として、探究に必要な力の13の項目の中で、大学生活で伸びた項目の上位として、「協調性」「独自性」を3人ともあげている。担当教授や先輩との研究等を通じた交流により協調性が伸びていることや、大学生となり自らの研究を深めていることにより、独自性を高めていることが窺える。

今後も、追跡調査を実施することにより、評価の推移を分析していきたい。

## 7. 今後の課題

高大接続に係る研究依頼書については、これまで大学毎に別シートを用意していたが、1元化できないかとの意見があった。高大接続事業も本格的に開始し3年が経過するため、積極的な内容等の改善を行ってきたい。また、大学との接続が不調に終わった例も幾例も見られたため、これらの原因を調査しながら、共有を行い、ミスマッチ等を事前に防ぐような仕組みづくりも継続して行いたい。

これまで協定を結んできた大学との連携の他、本県で配置されているSSHコーディネーターの協力を得たことで、企業との具体的な連携の実現の形が構築された。KSC 所属校内においても、本校における取組例をコーディネーターが紹介することで、同様にプレゼンテーションまで実施することができた。今後も成果の普及を続け、企業連携の実例を増やしていきたい。

事業名 産学官連携によるSSH事業自走化プログラム

学科：全学科 学年：県内高校生・教職員

1. 先導的改革 I 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)連携数の増加と非SSH校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校で、理数科・理数系のコースを有する熊本西高校、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最大9万円の予算立て、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、今年度は東京大学工学長特別講演会がKSC主催で行われたため、SSH校にも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。

表 非SSH3校の連携協定を結ぶ大学との研究支援の成果（11件）

高校	学年／生徒数	研究テーマ等	大 学	実施内容
熊本西	2年／4人	身体能力と年齢の関係を明らかにする	熊本保健科学大学 理学療法学科 本田講師	身体能力と年齢、性別、体格等の関係について指導・助言
	2年／4人	作業療法における環境が及ぼす影響について	熊本保健科学大学 作業療法学科 安田教授	作業遂行によるヒトの意思、環境等の関係について指導・助言
	2年／4人	教員がAIをうまく使えるようになれば負担軽減になり、教員の人気も上昇するのではないか	熊本大学 教育学部 本吉准教授	教育現場におけるAIアプリやチャットボットに関する指導・助言
	2年／4人	災害に強いまちづくり（ハザードマップを周知できれば本当に災害は減るのか）	熊本大学 工学部 竹内教授	ハザードマップの活用や改善点、課題についての指導・助言
	2年／4人	校則の課題についての研究	熊本大学 法学部 岡本准教授	校則を題材にして法（ルール）について考える
東稜	1年／全	総合的な探究の時間における審査講評	崇城大学 工学部 ナノサイエンス学科 井野川准教授	1学年研究発表会における審査講評等
	2年／全	総合的な探究の時間における審査講評	崇城大学 工学部 ナノサイエンス学科 井野川准教授	2学年研究発表会における審査講評等
	1年／全	総合的な探究の時間における審査講評	熊本保健科学大学 医学検査学科 黒田教授	1学年研究発表会における審査講評等
	2年／全	総合的な探究の時間における審査講評	熊本保健科学大学 医学検査学科 黒田教授	2学年研究発表会における審査講評等
	1年／全	総合的な探究の時間における審査講評	熊本大学 工学部 藤吉副学長	1学年研究発表会における審査講評等
	2年／全	総合的な探究の時間における審査講評	熊本大学 工学部 藤吉副学長	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。

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

## (2)2学年課題研究 (GR・ASⅡ:フリージャンルラボ)

健軍町商店街

## ①実施グループ

2学年課題研究で展開するフリージャンルラボから、地域が抱える課題について科学的探究に芸術やデザインの視点を加え、その解決を図るゼミ。

## ②参加生徒

2学年普通科6名, 美術科2名

## ③主な取組 (健軍商店街にて、実際にイベントに参加し研究テーマの検証, 3月に成果の報告)

・健軍商店街の現状を商店街の方, 利用されている地域の方, 熊本市職員の方からインタビュー形式で把握。

・イベント「健軍夜市」の出店ブースの企画, 運営

I 高校生の興味関心を意識した企画内容

II ブースへの集客を増やす工夫

## ④展開方法の提案

I 焼きそば, 推し色ドリンクの調理, 販売

II 呼び込みチラシ作成 (キーワード, 画像, デザイン) および近隣高校や企業への配付  
ジャンケンによる購入代金無料施策

## ⑤まとめ

健軍商店街の関係者や熊本市役所職員の協力のもと, 本校近隣の商店街の活性化を目的とした探究活動を実施した。月1回のペースで商店街にてミーティングを重ね, 商店街が抱える課題を明らかにするとともに, 高校生を呼び込むための施策の検討と実施に取り組んだ。

参加したのは普通科および美術科の生徒であり, それぞれが仮説を設定しながら, 自ら見出した課題の解決に向けて探究を進めた。各自の強みを活かして役割を分担し, チラシの作成, 購入者向けアンケート項目の設計, 「推し色ドリンク」の開発など, イベントに向けて協働して取り組んだ。イベント実施後は, アンケートの集計や販売データの分析をもとに研究をまとめ, 3月には商店街において成果発表を行った。



## 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を基盤とした県立高校 OneTeam プロジェクトの実施により, 大学との連携支援件数を昨年度の8件から11件へと拡充することができた。支援対象校の増加とともに, 理数系分野のみならず, 法学・教育・保健科学分野など多様な専門領域との接続が実現し, 研究支援の幅が広がったことは大きな成果である。各校に対する予算措置と大学教員による継続的な助言体制を整備したことで, 単発的な講評にとどまらず, 研究テーマの精緻化や検証方法の改善まで踏み込んだ支援が可能となった。また, 東京大学工学部長特別講演の開催も含め, 年間を通じた伴走型支援モデルを提示できたことは, SSH事業自走化に向けた具体的な前進といえる。

## (2)2学年課題研究 (GR・ASⅡ:フリージャンルラボ) 健軍商店街との連携事業

健軍商店街活性化プロジェクトを通じ, 地域課題解決型の実装型探究を展開した。普通科と美術科の協働により, マーケティングとデザインの視点を融合させた研究を行い, 企画立案からイベント運営, 販売データおよびアンケート分析まで一貫して実施した点に特色がある。生徒は, 関係者へのインタビューを通じて課題を構造化し, 仮説を設定したうえで販売施策や広報戦略を実行した。実地での実装と数値に基づく検証を往還するプロセスを経験したことで, 科学的探究力のみならず, 社会実装力や協働的問題解決力の育成にもつながった。また, 商店街関係者や行政との定期的な協議を通じ, 地域と高校が継続的に協働するモデルを提示することができた。

全体として, 支援件数の増加 (8件→11件) という量的拡大と, 地域実装型探究の深化という質的向上の両面で前進が見られた。KSCを核としたネットワーク型支援と, 地域課題に根差した実践的研究の両立により, 研究を社会へ接続する人材育成モデルの具体化が進んだ一年であった。

## 6. 今後の課題

今後は, 拡大した支援件数を持続可能な仕組みとして定着させるため, 大学・企業・高校の三者連携をより体系化し, 中長期的な共同研究テーマの設定と成果の社会還元までを視野に入れた運営体制の構築が必要である。また, 地域連携型探究においては, 実装後の効果測定や改善サイクルを明確化し, 成果の汎用化と他校展開を図ることが課題となる。KSCを基盤とした「オール熊本型」SSH自走モデルの確立に向け, 制度的・財政的基盤の強化を進めていきたい。

## 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. 先導的改革 I 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) KSCで作成するマクロルーブリックを用いた高大接続研究の出口調査の充実
- (2) 熊本県教育委員会「第4期熊本県教育振興計画」の【取組18 高等教育との連携による教育振興】に明記された、KSCと大学の連携による探究活動の充実

## 3. 今年度の具体的目標

- (1) 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、目指すゴールの実現のための共通ルーブリックの完成と運用の開始。
- (2) 熊本県教育委員会、大学及び企業と産官学の連携を充実させ、サイエンス熊本構想の実現に向けた取組を充実させる。

## 4. 取組の内容

- (1) 令和7年度熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）第1回担当者会議

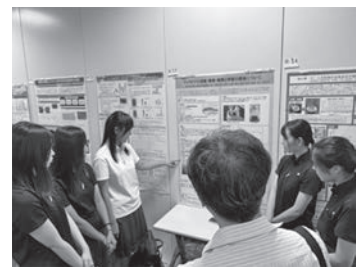
- ① 日程 令和7年5月16日（金）13時30分～16時30分
- ② 会場 第二高校 アクティブラーニングルーム
- ③ 参加者 県教育委員会関係者、県立教育センター職員、KSC構成校職員 合計40人
- ④ 内容
  - ・事業報告（各校の取組報告・コーディネーター報告）
  - ・県内SSH校の取組紹介（天草高校・熊本北高校）
  - ・ワークショップ

「科学技術人材育成のためのマクロルーブリックの作成3」【グループ協議】  
ファシリテーター 高校教育課魅力化推進室 今村 清寿 指導主事  
熊本県立第二高校 大里 卓 教諭



- (2) 2025年度RENSセミナー&サイエンスインターハイ@SOJO

- ① 日程 令和7年7月26日（土）9:30～16:20
- ② 会場 崇城大学池田キャンパスSOLA
- ③ 参加者 コンペティション部門 10件  
ZoomによるWebポスター発表 44件  
対面によるポスター発表 30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24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ポスターの中から、審査により選ばれた上位10チームの高校生が、発表を行った。



- (3) 東京大学 加藤泰浩工学部長 講演会

- ① 日程 令和7年7月28日（月）
- ② 会場 くまもと森都心プラザホール
- ③ 参加者 KSC所属校生徒（8校計200名）、県内高校生  
県教育委員会職員、KSC事務局職員
- ④ 内容 KSC校の高校生を中心に、日本の最先端産業を支えているレアメタル・レアアース資源に関する講演を受け、未来を担う地球の資源の活用について考えながら生徒と意見交換を行う。



- (4) 令和7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

- ⑤ 日程 令和7年11月27日（木）14時00分～16時30分
- ⑥ 会場 第二高校 アクティブラーニングルーム
- ⑦ 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40人
- ⑧ 内容
  - ・事業報告（各校の取組報告・コーディネーター報告）
  - ・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4」【グループ協議】  
ファシリテーター 熊本大学大学教育管理運営機構 川越 明日香 准教授  
高校教育課魅力化推進室 今村 清寿 指導主事  
熊本県立第二高校 大里 卓 教諭

- (5) 第4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7年12月20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 ステージ発表8件、ポスター発表357件（発表者計923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。



テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

## 5. 取組の成果・結果

### (1)令和7年度熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）第1回担当者会議

本会議をとおして、KSCに参画するSSH校・大学間で育成を目指す資質・能力の共通理解が進み、特に「8つの力」を基盤とした評価ルーブリックの具体化が大きな成果として挙げられる。各校の実践事例共有と大学教員の専門的助言により、評価観点の妥当性や記述の精緻化が図られ、高大接続を見据えた評価の質的向上につながった。また、SSH校間の横断的ネットワークが強化され、今後の共同研究や非SSH校への展開に向けた実践基盤が整備された点も重要な成果である。

### (2)2025年度RENSセミナー&サイエンスインターハイ@SOJO

理数科3年と化学部から計10件のポスター発表が行われ、県外から多くの高校が参加する会となった。発表では研究内容に対する他校生や大学教員からの活発な質疑応答が展開され、生徒は科学的表現力・対話力・応答力の実践的向上を遂げた。この経験は生徒の探究力深化と他者比較による客観的自己評価につながった点が大きな成果である。

### (3)東京大学 加藤泰浩工学部長 講演会

生徒は最先端の工学研究やAI・医工連携の事例に触れ、学問的視野を広げるとともに、「分からないことを楽しむ姿勢」の重要性を体感した。講演後の質疑応答では積極的な対話が見られ、科学的な好奇心・探究心の涵養や進路意識の深化という成果につながった。加藤教授の具体的な経験談は生徒の自己効力感を高める契機となった。

### (4)令和7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

第1回担当者会議から継続して、マクロルーブリックの作成を行った。今回は、マクロルーブリックの作成の最終回という位置付けで、熊本大学大学教育管理運営機構の川越明日香准教授を招聘し、ルーブリック完成に向けた指導助言を受けた。併せて、本会では県内SSH校が連携する海外の大学との共同研究の提案や、国際フォーラムの紹介等、次年度以降、コンソーシアムで取組を進めていきたい。

### (5)第4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

本校から普通科・理数科・美術科の2年生中心に137名が多様な分野の研究成果を発表し、他校生との交流を通じて視点の拡張・客観的な自己評価力の向上が見られた。他校との意見交換により、自身の研究の強みと改善点に気づき、研究観の深化や対話的思考力・コミュニケーション能力の育成という成果につながった。交流による刺激は生徒の学習意欲と探究心のさらなる喚起にも寄与した。

## 6. 考察・まとめ

本年度の諸取組を通じて、KSCにおける資質・能力育成の方向性が明確化され、評価と実践を往還させる枠組みが着実に構築された。特に、8つの力を基盤としたマクロルーブリックの完成は、高大接続を見据えた共通評価基盤として大きな成果である。また、外部発表や講演会への参加を通して、生徒の探究力、対話力、自己評価力が実践的に伸長し、進路意識や学習意欲の深化も確認された。これらの取組は、校内外の連携を強化するとともに、KSC事業の持続的発展に資する有効なモデルを示したといえる。

## 7. 今後の課題

- ・マクロルーブリックを用いた評価の校内定着と授業・探究活動への一層の接続
- ・国際連携や共同研究を具体的実践へ展開するための体制整備と継続的運用

## 事業名 特別講演会・特別授業・校外研修

学科：全学科 学年：全学年

## 1. 先導的改革 I 期の取組内容

## (1)SSH特別講演会

日時：令和8年3月17日（火） 14：20～15：20

場所：熊本県立劇場 コンサートホール

講師：金沢星稜大学総合情報センター准教授

山本 輝太郎 氏

演題：「科学がつきとめた疑似科学」

## (2)SSH特別授業

日時：令和7年7月18日（金） 14：00～15：30

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：国立研究開発法人量子科学技術開発機構副理事

竹永 秀信 氏（本校理数科卒業生）

内容：「地上に太陽を～フュージョンエネルギー～」

最先端の核融合研究とエネルギー問題への理解を深めるとともに、理数科と美術科、普通科の連携による未来社会の創造を促すことを目的とし、今後の進路選択や課題研究等に活かすものとする。

日時：令和7年11月28日（金） 14：00～15：30

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：熊本県立大学 理事長 黒田 忠広 氏

内容：「半導体を学ぼう」

最先端の核融合研究とエネルギー問題への理解を深めるとともに、理数科と美術科、普通科の連携による未来社会の創造を促すことを目的とし、今後の進路選択や課題研究等に活かすものとする。

日時：令和7年12月2日（火） 15：05～16：15

場所：熊本県立第二高等学校 体育館

講師：富士フィルムイノベーションジャパン株式会社 熊本支社 支社長 大隅 和也 様

内容：「デジタル社会で力を発揮する高校生へ」

DXやAIが進展する未来社会を見据え、情報分野の講演を通して、進路選択と課題研究に生きるデータ活用力やキャリア観を育み、STEAM型探究と高大接続の推進を図る。

日時：令和8年2月13日（金） 13：15～15：05

場所：熊本県立第二高等学校 美術科棟第2彩画室

講師：九州中央リハビリテーション学院 国際介護学科 学科長 大村 充弘 氏 理学療法士 福岡 進 氏

内容：「STEAMプログラム 美術解剖学講座」

理学療法と彫刻の双方の観点からのレクチャーを受け、重心や人体の構造について考え、その理解を描写で具体化する。

日時：令和8年2月25日（水） 13：15～15：05

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KIS 産業第一ソリューション部 矢野 翔大 様

熊本ソフトウェア株式会社 執行役員 ERP事業部長 櫻木 誠 様

内容：「M5Stackを用いたプログラミング研修」

本授業を通じて、プログラミングについて学び、課題研究をはじめとする探究活動等への活用法を習得するとともに、プログラミングに求められる論理的思考力の重要性を学び、以降のSSH研究開発に役立てていく。

日時：令和8年3月19日（木） 15：15～16：15

場所：熊本県立第二高等学校 大会議室及び各教室

講師：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 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

## ①研修名：ジャパンフィールドリサーチ（JFR）in 熊本

日時：令和7年9月13日（土）～15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 大里卓・一木恵里・上野琴子・田中知史 4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

本年度は、特別講演会・特別授業・校外研修を通して、科学技術、情報、医工連携、倫理、芸術的視点を含む多角的な学びの機会を、全学年・全学科を対象に体系的に実施することができた。核融合エネルギー、半導体、DX、AI、プログラミング、科学倫理、美術解剖学といった現代的課題を扱うことで、生徒は科学技術が社会や産業、生活と密接に結び付いていることを実感し、探究活動への動機付けを高めた。

特に、本校卒業生や大学・企業で第一線を担う講師による講演は、生徒にとって将来像を具体的に思い描く契機となり、進路意識や自己効力感の向上に大きく寄与した。講演後の質疑応答や振り返りでは、自身の興味や課題研究との関連を意識した発言が多く見られ、主体的・対話的な学びが促進されたことがうかがえる。

また、理数科・美術科・普通科が共に参加する取組を継続して実施したことで、分野を越えた視点の交流が生まれ、科学と芸術、技術と表現を統合的に捉える姿勢が育成された。これらの経験は、今後の課題研究やSSH研究開発において、より高度で創造的な探究へと発展していく基盤になると考えられる。

## 3. 今後の課題

(1)各講演・特別授業で得られた学びを課題研究や教科横断型授業へ系統的に接続する仕組みの整備

(2)外部講師・大学・企業との連携を継続的な協働関係へ発展させ、探究活動の深化と成果の可視化を図る



## 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. 先導的改革Ⅰ期における取組目標

- (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) 国際共同課題研究や国際発表を視野に入れた大学・研究機関等との連携
- (2) 美術科・普通科における外部コンテストへの参加数の増加

## 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：化学部  
研究テーマ：ストームグラスの謎にせまる  
支援先：熊本県産業技術センター 佐藤 崇雄 研究参事  
主な内容：研究方法・手法に関する指導・助言（対面）  
試料物質の機器分析（対面）（計4回）
- (ii) 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の包接特性  
支援先：熊本県産業技術センター 佐藤 崇雄 研究参事  
主な内容：研究方法・手法に関する指導・助言（対面）  
試料物質の機器分析（対面）（計1回）
- (iii) 支援を受けた生徒：化学部  
研究テーマ：ヒノキを溶かす玉ねぎの皮の不思議にせまる  
支援先：熊本県産業技術センター 佐藤 崇雄 研究参事  
主な内容：研究方法・手法に関する指導・助言（対面）  
試料物質の機器分析（対面）（計2回）
- (iv) 支援を受けた生徒：理数科2年4名  
研究テーマ：野菜の抗酸化活性に関する研究  
支援先：崇城大学生物生命学部生物生命学科 生物機能科学コース長 西園祥子教授  
主な内容：研究方法・手法に関する指導・助言（対面）（計6回）
- (v) 支援を受けた生徒：理数科2年4名  
研究テーマ：ローズゼラニウムに含まれる虫忌避剤成分に関する研究  
支援先：崇城大学生物生命学部生物生命学科 太田広人教授  
主な内容：研究方法・手法に関する指導・助言（オンライン）（計1回）
- (vi) 支援を受けた生徒：理数科2年6名  
研究テーマ：ピーマンの苦みを減らす  
支援先：崇城大学生物生命学部生物生命学科 教授 宮坂 均 先生  
主な内容：研究方法・手法に関する指導・助言  
実験装置についての説明と装置の譲渡（計2回）
- (vii) 支援を受けた生徒：理数科2年3名  
研究テーマ：乳酸菌の発酵生成物による健康増進  
支援先：東海大学総合農学研究所 特定助手 日比 友之  
日本学術振興会特別研究員 中島 勇貴  
主な内容：研究全般の助言。資料（マウスリンパ球）や培地、試薬の提供。  
分析装置の使用。（計18回）
- (viii) 支援を受けた生徒：普通科2年1名  
研究テーマ：より良い住まい設計について  
支援先：崇城大学工学部建築学科 王 薪鵬 助教  
主な内容：研究方法・手法に関する指導・助言（オンライン）（計1回）
- (ix) 支援を受けた生徒：普通科2年2名  
研究テーマ：清涼感を与える目薬成分の特徴と作用の比較  
支援先：熊本大学薬学部 東 大志 准教授  
主な内容：研究方法・分析等に関する指導・助言（オンライン）（計3回）
- (x) 支援を受けた生徒：理数科1年4名  
研究テーマ：M5Stackを用いたプログラミングによる測定装置の作成  
支援先：熊本県情報サービス産業協会 櫻木 誠 様  
矢野 翔大 様  
主な内容：気圧や温度などの環境測定装置の作成法と作成に係る指導・助言（対面）（計2回）

## 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：化学部  
研究テーマ：ストームグラスの謎にせまる

- 支援先：熊本県産業技術センター 佐藤 崇雄 研究参事  
 主な成果：第76回熊本県高等学校生徒理科研究発表会 優秀賞  
 令和7年度熊本県科学研究所物展示会 優賞  
 日本金属学会 2026年春期講演大会高校生・高専学生ポスターセッション参加  
 日本顕微鏡学会第81回学術講演会第2回中高校生によるポスター発表参加
- (ii)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の包接特性  
 支援先：熊本県産業技術センター 佐藤 崇雄 研究参事  
 主な成果：第76回熊本県高等学校生徒理科研究発表会 優秀賞  
 令和7年度熊本県科学研究所物展示会 優賞  
 日本金属学会 2026年春期講演大会高校生・高専学生ポスターセッション参加  
 日本顕微鏡学会第81回学術講演会第2回中高校生によるポスター発表参加
- (iii)支援を受けた生徒：化学部  
 研究テーマ：ヒノキを溶かす玉ねぎの皮の不思議にせまる  
 支援先：熊本県産業技術センター 佐藤 崇雄 研究参事  
 主な成果：第76回熊本県高等学校生徒理科研究発表会 優秀賞  
 令和7年度熊本県科学研究所物展示会 優賞  
 第68回日本学生科学賞出品  
 日本金属学会 2026年春期講演大会高校生・高専学生ポスターセッション参加
- (iv)支援を受けた生徒：理数科2年4名  
 研究テーマ：野菜の抗酸化活性に関する研究  
 支援先：崇城大学生物生命学部生物生命学科 生物機能科学コース長 西園祥子教授  
 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7年度「第4回KSH学びの祭典」ポスター発表
- (v)支援を受けた生徒：理数科2年4名  
 研究テーマ：ローズゼラニウムに含まれる虫忌避剤成分に関する研究  
 支援先：崇城大学生物生命学部生物生命学科 太田広人教授  
 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奨励賞。  
 令和7年度「第4回KSH学びの祭典」ポスター発表
- (vi)支援を受けた生徒：理数科2年6名  
 研究テーマ：ピーマンの苦みを減らす  
 支援先：崇城大学生物生命学部生物生命学科 教授 宮坂 均 先生  
 主な成果：令和7年度「第4回KSH学びの祭典」ポスター発表
- (vii)支援を受けた生徒：理数科2年3名  
 研究テーマ：乳酸菌の発酵生成物による健康増進  
 支援先：東海大学総合農学研究所 特定助手 日比 友之  
 日本学術振興会特別研究員 中島 勇貴  
 主な成果：令和7年度「第4回KSH学びの祭典」ポスター発表
- (viii)支援を受けた生徒：普通科2年1名  
 研究テーマ：より良い住まい設計について  
 支援先：崇城大学工学部建築学科 王 薪鵬 助教  
 主な成果：令和7年度「第4回KSH学びの祭典」ポスター発表
- (ix)支援を受けた生徒：普通科2年2名  
 研究テーマ：清涼感を与える目薬成分の特徴と作用の比較  
 支援先：熊本大学薬学部 東 大志 准教授  
 主な成果：令和7年度「第4回KSH学びの祭典」ポスター発表
- (x)支援を受けた生徒：理数科1年41名  
 研究テーマ：M5 Stack を用いたプログラミングによる測定装置の作成  
 支援先：熊本県情報サービス産業協会 櫻木 誠 様  
 矢野 翔大 様  
 主な成果：次年度から本格的に行われる課題研究SSⅡにおけるスタートアップ

## 6. 考察・まとめ

今年度は、理数科・普通科を中心に、大学・研究機関等との連携による研究支援が着実に進み、課題研究の質的向上につながったと評価できる。化学部や理数科の継続研究においては、専門的な助言や機器分析等の支援を受けることで、研究内容の高度化が図られ、学会発表や研究発表会への参加といった具体的成果として結実している。また、普通科においても、工学・薬学分野の大学教員からの助言を受けた課題研究が実施され、学科を越えた研究支援の広がりが見られたことは、本校における高大接続の取組が校内全体へと浸透しつつあることを示している。さらに今年度は、新たに産業界との連携として、熊本県情報サービス産業協会と協働し、理数科1年生を対象としたプログラミングによる測定装置作成に取り組むことができた。これは、数学・情報・データサイエンス領域における研究支援のパイロット的事例であり、次年度以降、更に拡大していきたい。

一方、国際共同課題研究については、大学・研究機関との連携には至らなかったものの、台湾の南梓高級中学とのオンラインによる交流・意見交換を複数回実施することができた。防災を共通テーマとして、地域特性や課題の違いを踏まえた視点の共有が行われており、今後の国際共同課題研究や共同発表へと発展する可能性を有する取組となっている。こうした実践は、本校における国際性の涵養に向けた重要な足がかりであり、今後の研究支援の在り方を検討する上で有効であると考えられる。

## 7. 今後の課題

- (1)国際共同課題研究や国際学会等への参加を視野に入れた、大学・研究機関との連携体制の構築
- (2)データサイエンス領域における課題研究の充実と、熊本県情報サービス産業協会との連携の発展

## 事業名 発表会・研修会（他校との交流・外部発表）

## ■公益社団法人日本顕微鏡学会第81回学術講演会 中学生によるポスター発表

- 目的 日本顕微鏡学会では、次世代を担う中高生に顕微鏡の魅力を伝え、顕微鏡を用いた研究活動を推奨・推進するために学生向けのポスターセッションを開催している。最新の研究成果を発表・討議する場として大学の教授や企業の研究者等の専門家に直接聞いてもらい、質疑応答が受けられる貴重な機会とする。
- 期日・場所 令和7年6月8日（日）・福岡国際会議場
- 発表内容と結果  
テーマ  
化学部「シクロデキストリンの包接特性」 奨励賞  
化学部「ストームグラスの不思議にせまる」 奨励賞

## ■サイエンスインターハイ@SOJO

- 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。
- 期日・場所 令和7年7月26日（土）・崇城大学 池田キャンパス
- 発表内容と結果  
九州各県の高校から口頭発表13件、Webポスター発表45件、対面ポスター発表26件の参加があり、理数科3年生と科学系部活動生が研究発表を行った。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。  
対面ポスター発表  
物理班「摩擦係数の変化についての考察」  
物理班「離岸流の発生と抑制について」  
物理班「防音室をDIYする」  
物理班「水切りの頂点へ」  
化学班「光で水を蒸発させよう！」  
化学班「身近なものから漢方を作る」  
生物班「抗酸化物質によるがん細胞増殖抑制効果の検証」  
生物班「ティラピアの視覚・嗅覚・聴覚と学習について」  
化学部「シクロデキストリンの包接特性」  
化学部「ストームグラスの不思議にせまる」

## ■令和7年度SSH生徒研究発表会

- 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。
- 期日・場所 令和7年8月6日（水）～7日（木）・神戸国際展示場
- 発表内容と結果  
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238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4人の代表が「抗酸化物質によるがん細胞増殖抑制効果の検証」のテーマでポスター発表をした。来場者に研究内容をわかりやすく説明し、質問にも丁寧に応答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27回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

- 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。
- 期日・場所 令和7年8月20日（水）～21日（木）・西条市総合文化会館
- 発表内容と結果  
ポスター発表 物理班「摩擦係数の変化についての考察」 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）】

- 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。
- 期日・場所 令和7年8月22日（金）・河原小学校及び村内河川
- 実施内容  
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2025

- 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。
- 期日・場所 令和7年8月23日（土）～24日（日）・グランメッセ熊本
- 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。

## ■化学工学会主催 Chemical-Energy-Car Competition 2025

- 目的 化学反応を動力源とする小型の模型車を製作し水を積載して、指定距離までの走行距離の精度を競う。大会当日に走行距離や水の積載量が指定されるため、班員と協働しながら、エンジニアリング力を学び培う。
- 期日・場所 令和7年8月31日（日） オンライン開催
- 結果 全国3位

## ■大分県立佐伯鶴城高等学校との交流

- 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。
- 期日・場所 令和7年10月23日（木）・熊本県立第二高等学校アクティブラーニングルーム等
- 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14回つまようじタワー耐震コンテスト高校生大会

- 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。
- 期日・場所 令和7年10月25日（土）～26日（日）・崇城大学 池田キャンパス
- 実施内容  
熊本県内外の計90チームが参加し、本校からは物理部2班と2年普通科GR3班の合計5班が参加した。

### ■令和7年度第76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2025）

- 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。
- 期日・場所 令和7年10月25日（土）・熊本学園大学
- 発表内容と結果

テーマ

- 物理部「2種類のビーズを混合した時の模様について」 優秀賞
- 化学部「ストームグラスの特異性について」 優秀賞
- 化学部「シクロデキストリンの包接特性」 優秀賞
- 化学部「タマネギの皮の不思議にせまる」 優秀賞
- 生物部「鏡像認知から探る水生動物の行動特性」 優秀賞
- 地学部「枕状溶岩について」 優秀賞

ここに科学系部活動生の部員数を示す。

	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
物理	18	11	4	7	14
化学	8	16	21	22	30
生物	19	32	38	34	28
地学	17	7	14	18	32
総計	62	66	77	81	104

### ■第85回熊本県科学研究所物展示会（科学展）

- 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。
- 期日・場所 令和7年12月20日（土）～21日（日）・グランメッセ熊本
- 発表内容と結果

化学部「ヒノキを溶かす玉ねぎの皮の不思議にせまる」 優賞

### ■第22回熊本県公立高等学校理数科研究発表会

- 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。
- 期日・場所 令和7年11月10日（月）・くまもと森都心プラザ
- 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化学班「ゲル型電池と車体の走行について」が発表し、優秀賞を受賞した。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。

### ■第4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～

- 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。
- 期日・場所 令和7年12月20日（土）・グランメッセ熊本
- 発表内容

県立学校50校からステージ発表8件、ポスター発表420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92件の発表を行った。

### ■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

- 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。
- 期日・場所 令和7年12月21日（日）・九州大学 伊都キャンパス
- 発表内容と結果

テーマ

- 化学班「DNPHを用いたシトロネロール濃度測定の可能性」 奨励賞
- 化学班「野菜の抗酸化活性 ～身の周りの廃棄物が私たちの健康をより良いものに～」
- 化学班「ゲル型電池と車体の走行について」

### ■第一薬科大学主催 第8回高校生サイエンス研究発表会 2026

- 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。
- 期日・場所 令和8年3月中旬・オンライン開催
- 発表内容

- 物理班「音で火を消す！～sound vs. fire～」
- 物理班「日々の一歩を発電に～靴発電～」
- 物理班「雨を利用して発電しよう！」
- 化学班「自然由来の虫忌避成分 ～DNPHを用いたシトロネロール濃度測定の可能性～」
- 化学班「捨てるから“活かす”へ ～抗酸化活性およびポリフェノール含量からみた未利用野菜の有用性～」
- 生物班「野菜の苦みを抑える栽培方法を探ろう！ ～子どもが食べやすい野菜をつくる～」

### ■日本金属学会主催 第15回高校生・高専学生ポスター発表

- 目的 日本金属学会では若い生徒や学生に金属および材料学分野に対して興味や理解を高めてもらうために講演大会および学生向けのポスターセッションを開催している。最新の研究成果を発表・討議する場として大学の教授や企業の研究者等の専門家に直接聞いてもらい、質疑応答が受けられる貴重な機会とする。
- 期日・場所 令和8年3月18日（水）・オンラインでの開催
- 発表内容

- 化学部「ストームグラスの特異性について」
- 化学部「シクロデキストリンの包接特性」
- 化学部「ヒノキを溶かす玉ねぎの皮の不思議に迫る」

## 4 実施の効果とその評価

### 1 SSH事業で育成を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と定義する。

- 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求力
- 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 生徒の変容等について

これまでの調査では、上記①～③の調査を4点法による自己評価と記述による評価で行ったが、SSH事業全体を俯瞰し、どのような力が、どのタイミングかつどの授業で育成されたかを詳細に測定し、それらを統計処理により評価する必要があると判断した。そのため、今年度は、育成を目指す9つの詳細な力を具体的に定め、全校生徒を対象に、6月・10月・12月に調査を行い、それらの変容の調査を行った。その結果は以下のとおりである。

<育成を目指す9つの詳細な力>

批判的思考力	倫理的判断力	科学的洞察力
探究推進力	アイデア生成力	情報活用能力
自己調整力	統合力	適応力

※ 育成のゴールを3つの資質・能力として定義し、その達成過程で起きる生徒の変容を9つの力で把握する。9つの力は特定領域に限らず、全活動を横断して育成し、その成果は「二高ICEモデル」ループリックにより評価・蓄積する。

### ● 1学年 [N=293]

	①批判的思考力	②倫理的判断力	③粘り強さ(探究推進力)	④科学的洞察力	⑤アイデア生成力	⑥情報活用能力	⑦自己調整力	⑧統合力	⑨適応力
6月	2.75	2.67	2.85	2.53	2.78	2.65	2.75	2.82	2.89
10月	2.94	2.86	3.04	2.70	3.00	2.87	2.90	2.97	3.11
12月	2.96	3.00	3.02	2.73	2.94	3.09	2.93	2.89	3.12

有意水準  $\alpha = 0.05$

①批判的思考力 ②倫理的判断力 ③粘り強さ ④科学的洞察力 ⑤アイデア生成力

N = 293

⑥情報活用能力 ⑦自己調整力 ⑧統合力 ⑨適応力

9つの力	各月の総計	否定一肯定	各月の総計	肯定一否定	検定統計量	p値	結果
①	6月 否定	97	67	6月 肯定	196	26	18.07526882
	12月 肯定			12月 否定			
②	6月 否定	114	83	6月 肯定	179	23	33.96226415
	12月 肯定			12月 否定			
③	6月 否定	95	49	6月 肯定	194	32	3.567901235
	12月 肯定			12月 否定			
④	6月 否定	95	64	6月 肯定	192	34	9.183673469
	12月 肯定			12月 否定			
⑤	6月 否定	95	54	6月 肯定	190	33	5.068965517
	12月 肯定			12月 否定			
⑥	6月 否定	94	90	6月 肯定	189	29	31.26890756
	12月 肯定			12月 否定			
⑦	6月 否定	92	56	6月 肯定	189	36	4.347826087
	12月 肯定			12月 否定			
⑧	6月 否定	92	48	6月 肯定	187	40	0.727272727
	12月 肯定			12月 否定			
⑨	6月 否定	91	67	6月 肯定	186	20	25.3908046
	12月 肯定			12月 否定			

4点法による評価は(低:1~4:高)であり、年度内の調査全てに回答した生徒を抽出した【N=293】。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。

● 2学年 [N=179]

	①批判的思考力	②倫理的判断力	③粘り強さ (探究推進力)	④科学的洞察力	⑤アイデア生成力	⑥情報活用能力	⑦自己調整力	⑧統合力	⑨適応力
6月	2.79	2.82	2.94	2.62	2.79	2.67	2.83	2.91	2.96
10月	2.95	2.88	2.99	2.73	2.91	2.84	2.87	3.07	3.03
12月	2.92	2.90	2.97	2.79	2.89	3.04	2.85	2.86	2.96

有意水準  $\alpha = 0.05$                       ①批判的思考力 ②倫理的判断力 ③粘り強さ                      ④科学的洞察力 ⑤アイデア生成力  
 N = 179                                      ⑥情報活用能力 ⑦自己調整力 ⑧統合力                      ⑨適応力

9つの力	各月の総計		否定一肯定	各月の総計		肯定一否定	検定統計量	p値	結果
①	6月 否定	58	31	6月 肯定	121	23	1.185185185	0.276302917	有意差なし
	12月 肯定	129		12月 否定	50				
②	6月 否定	53	32	6月 肯定	126	24	1.142857143	0.285049407	有意差なし
	12月 肯定	134		12月 否定	45				
③	6月 否定	57	28	6月 肯定	118	20	1.333333333	0.248213079	有意差なし
	12月 肯定	125		12月 否定	50				
④	6月 否定	56	41	6月 肯定	117	21	6.451612903	0.011085166	有意差あり
	12月 肯定	124		12月 否定	49				
⑤	6月 否定	55	35	6月 肯定	116	23	2.482758621	0.115100216	有意差なし
	12月 肯定	124		12月 否定	47				
⑥	6月 否定	55	48	6月 肯定	114	14	18.64516129	1.57446E-05	有意差あり
	12月 肯定	122		12月 否定	47				
⑦	6月 否定	55	36	6月 肯定	112	27	1.285714286	0.256839258	有意差なし
	12月 肯定	120		12月 否定	47				
⑧	6月 否定	54	35	6月 肯定	111	29	0.5625	0.453254705	有意差なし
	12月 肯定	118		12月 否定	47				
⑨	6月 否定	53	31	6月 肯定	110	26	0.438596491	0.507800648	有意差なし
	12月 肯定	117		12月 否定	46				

● 3学年 [N=260]

	①批判的思考力	②倫理的判断力	③粘り強さ (探究推進力)	④科学的洞察力	⑤アイデア生成力	⑥情報活用能力	⑦自己調整力	⑧統合力	⑨適応力
6月	2.95	2.96	3.13	2.66	2.82	2.85	2.96	3.10	3.13
10月	3.05	3.09	3.23	2.80	3.00	3.01	3.09	3.08	3.14
12月	3.13	3.21	3.33	3.01	3.10	3.21	3.14	3.15	3.23

有意水準  $\alpha = 0.05$                       ①批判的思考力 ②倫理的判断力 ③粘り強さ                      ④科学的洞察力 ⑤アイデア生成力  
 N = 260                                      ⑥情報活用能力 ⑦自己調整力 ⑧統合力                      ⑨適応力

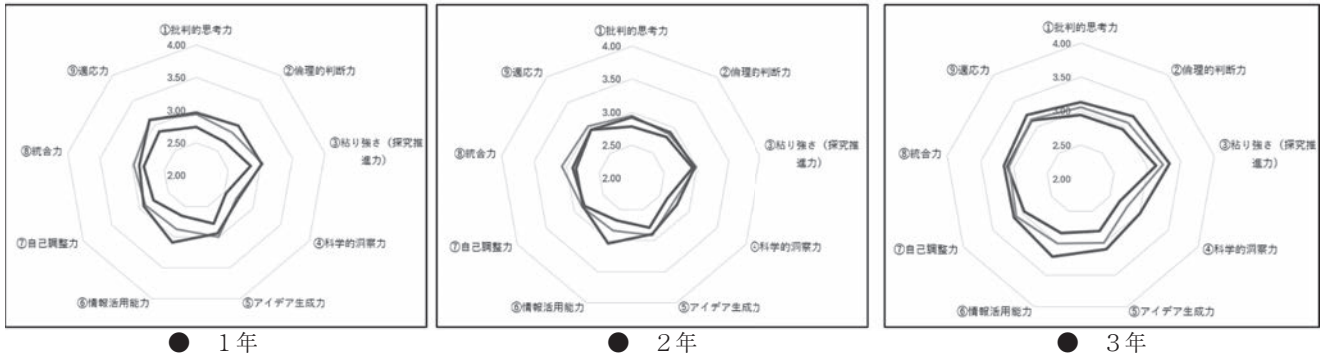
9つの力	各月の総計		否定一肯定	各月の総計		肯定一否定	検定統計量	p値	結果
①	6月 否定	52	38	6月 肯定	208	19	6.333333333	0.011848941	有意差あり
	12月 肯定	227		12月 否定	33				
②	6月 否定	51	38	6月 肯定	209	15	9.981132075	0.001581524	有意差あり
	12月 肯定	232		12月 否定	28				
③	6月 否定	51	28	6月 肯定	205	17	2.688888889	0.101050256	有意差なし
	12月 肯定	224		12月 否定	32				
④	6月 否定	51	66	6月 肯定	203	26	17.39130435	3.04215E-05	有意差あり
	12月 肯定	223		12月 否定	31				
⑤	6月 否定	50	50	6月 肯定	202	18	15.05882353	0.000104212	有意差あり
	12月 肯定	222		12月 否定	30				
⑥	6月 否定	50	48	6月 肯定	200	23	8.802816901	0.003007658	有意差あり
	12月 肯定	220		12月 否定	30				
⑦	6月 否定	50	39	6月 肯定	198	23	4.129032258	0.04215345	有意差あり
	12月 肯定	218		12月 否定	30				
⑧	6月 否定	50	27	6月 肯定	196	25	0.076923077	0.781511295	有意差なし
	12月 肯定	216		12月 否定	30				
⑨	6月 否定	50	38	6月 肯定	194	16	8.962962963	0.002755077	有意差あり
	12月 肯定	214		12月 否定	30				

初年次段階では、探究の方法理解や情報の扱い方、倫理的視座の形成といった「探究の基礎構造」に関わる力が大きく伸長している。これは、課題研究導入期における問いの設定、先行研究調査、データ整理・発信活動が直接的に影響していると考えられる。一方で、粘り強さや統合力のような「経験の蓄積を要する力」は、単年度内での顕著な変化としては現れにくいことが示唆される。

2年次は探究活動が本格化し、各自の研究テーマが具体化する段階である。そのため、既に一定水準に到達している力については伸び幅が相対的に小さく、統計上の有意差として表れにくい傾向があると考えられる。特に科学的洞察力と情報活用能力の伸長は、実験計画の再構築やデータ分析の高度化といった活動内容と強く関連している。一方、自己調整力や適応力などは高水準で安定しているが、有意な変化としては検出されていない。これは成長が停滞しているというよりも、初年次での基盤形成後に横ばいで推移している可能性が高い。

3年次は研究の総括・外部発表・進路決定といった最終段階にあたり、探究成果を社会的文脈に位置づける機会が増加する。その結果、倫理的判断力や適応力といった「社会との接続」に関わる力が顕著に伸長している点が今年度の特徴である。特にアイデア生成力の強い有意差は、異分野融合型 STEAM 教育の成熟を反映していると考えられる。

併せて、全学年の全3回の調査における、育成を目指す9つの詳細な力の変化を表すレーダーチャートを以下に示す。



※ レーダーチャートの各値は全校の各学年の数値と等しい

レーダーの推移から、以下の成長パターンが読み取れる。

- (1)一貫して右肩上がりの能力群：情報活用能力、科学的洞察力、批判的思考力  
→ 探究活動そのものに直結する中核能力であり、SSH活動の直接的成果と考えられる。
- (2)後半で顕著に伸びる能力群：倫理的判断力、適応力、アイデア生成力  
→ 社会的文脈・進路決定・外部発信など、3年次活動との強い関連が推察される。
- (3)伸び幅が比較的小さい能力群：探究推進力（粘り強さ）、統合力  
→ 長期的経験に依存する力であり、短期的な変容としては検出されにくい構造的特性がある。

今年度のレーダーチャート分析から、学年間の構造的特徴がより明確に確認された。特に3年次では、倫理的判断力や適応力、アイデア生成力といった応用系能力の外側への拡張が顕著であり、STEAM融合型課題研究の成熟と社会的文脈への接続が進んでいることが示唆される。一方、2年次は全体として均衡の取れた安定構造を示し、大きな伸びよりも能力の維持と深化の段階にあることが可視化された。総じて、本校SSHが構想する「1年次の基盤形成、2年次の深化・安定、3年次の社会接続と統合」という3年間の発達モデルが体系化されたのではないかと考える。

次に、これらの9つの詳細な力はいどの授業で特に育成が期待できるか、生徒アンケートを実施した。その結果は以下のとおりである。

①批判的思考力			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	74.6	74.8	75.6
外国語	29.0	26.1	20.8
地理歴史・公民	42.1	29.6	31.3
数学	29.3	27.4	39.3
情報	29.9	33.8	40.8
理科	34.6	27.1	30.1
芸術	11.9	18.8	17.3
家庭	8.7	8.6	6.8
保健体育	6.9	7.6	7.7
課題研究 (GR・AS・SS)	70.1	62.4	67.3

②倫理的判断力			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	64.2	75.2	72.9
外国語	34.3	34.7	28.3
地理歴史・公民	43.3	36.0	40.8
数学	42.4	28.7	31.0
情報	31.6	29.6	36.3
理科	38.5	22.9	28.9
芸術	10.4	17.5	15.5
家庭	15.8	15.3	15.5
保健体育	16.4	15.6	17.0
課題研究 (GR・AS・SS)	56.7	52.5	56.0

③粘り強さ(探究推進力)			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	51.3	56.7	50.3
外国語	46.6	45.5	45.5
地理歴史・公民	25.7	20.4	26.8
数学	73.1	76.1	73.5
情報	23.3	26.4	24.7
理科	46.6	40.8	50.3
芸術	46.6	56.7	50.3
家庭	20.3	20.7	17.0
保健体育	57.3	51.6	58.6
課題研究 (GR・AS・SS)	56.1	56.7	53.9

④科学的洞察力			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	18.5	18.8	18.2
外国語	3.9	12.7	10.7
地理歴史・公民	17.0	17.2	21.1
数学	46.9	41.4	53.0
情報	31.6	32.5	38.4
理科	80.6	72.3	77.1
芸術	11.6	15.3	17.9
家庭	9.0	9.2	10.1
保健体育	8.1	7.6	8.0
課題研究 (GR・AS・SS)	60.0	57.0	59.5

⑤アイデア生成力			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	41.2	40.1	35.7
外国語	25.7	29.0	21.7
地理歴史・公民	13.7	11.1	17.3
数学	35.8	32.8	43.8
情報	24.5	30.9	23.5
理科	24.2	22.0	27.1
芸術	78.8	74.5	68.8
家庭	35.2	34.7	34.5
保健体育	17.9	20.1	25.3
課題研究 (GR・AS・SS)	65.7	65.0	61.0

⑥情報活用能力			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	45.4	47.8	47.9
外国語	29.3	36.0	30.7
地理歴史・公民	43.6	36.3	41.4
数学	36.4	40.1	52.7
情報	81.2	77.4	76.5
理科	34.0	35.0	41.1
芸術	17.0	18.2	20.5
家庭	25.7	21.3	21.1
保健体育	14.3	13.7	17.9
課題研究 (GR・AS・SS)	69.0	64.6	61.3

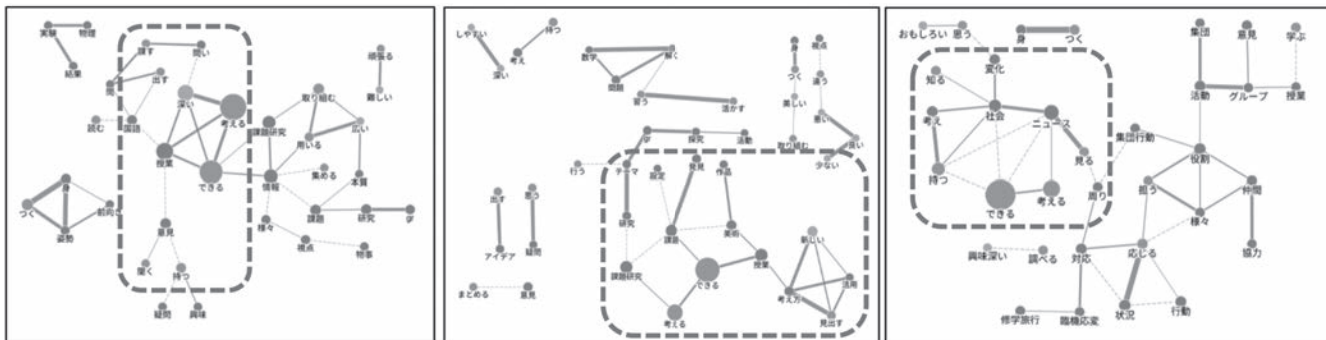
⑦自己調整力			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	36.7	34.7	34.8
外国語	26.3	26.1	21.7
地理歴史・公民	18.2	17.8	20.2
数学	24.5	19.7	29.8
情報	18.5	16.9	21.4
理科	20.3	15.3	20.5
芸術	31.9	28.7	27.1
家庭	41.8	38.9	39.9
保健体育	53.7	50.6	55.4
課題研究 (GR・AS・SS)	41.2	42.7	39.0

⑧統合力			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	57.9	52.9	50.6
外国語	37.3	36.6	37.2
地理歴史・公民	35.2	23.9	35.7
数学	42.7	35.7	46.4
情報	34.0	32.5	39.9
理科	32.5	25.2	34.2
芸術	27.5	25.8	29.5
家庭	23.6	24.2	26.2
保健体育	26.3	29.3	32.7
課題研究 (GR・AS・SS)	51.0	52.2	58.0

⑨適応力			
	1年	2年	3年
N=	335	314	336
国語	57.9	57.0	53.0
外国語	49.0	47.1	42.9
地理歴史・公民	34.9	29.0	33.0
数学	44.2	35.7	38.7
情報	34.9	30.3	33.0
理科	28.7	23.2	31.8
芸術	32.8	31.2	30.1
家庭	39.7	36.3	32.1
保健体育	46.0	41.7	44.6
課題研究 (GR・AS・SS)	57.9	57.0	53.0

生徒アンケートの結果から、9つの詳細な力は授業の特性に応じて育成が期待される傾向が明確に表れた。課題研究（GR・AS等）では、科学的洞察力、探究推進力、情報活用能力の育成が特に高く評価され、実験計画やデータ分析、発表活動が中核的役割を果たしていることが示唆された。理科・数学では批判的思考力や統合力、国語・地歴公民では倫理的判断力や批判的思考力の伸長が期待されている。また、美術やSTEAM関連科目ではアイデア生成力や適応力の育成が顕著であった。これらの結果から、各教科が固有の強みを生かしながら、9つの力を相補的に育成している構造が確認できる。

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ICE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

最後に、テキストマイニングツールにおける文章要約を用いて、生徒の自己評価や変容に関するまとめを行った。その結果、以下の4点について生徒変容が見られた。

1. 科学的探究力の向上

生徒は、多様な情報を比較・検討し、根拠に基づいて整理・発信する力を高めることができた。

生徒記述：「GRの研究課題で色々な情報を照らし合わせ、より正確にみんなにわかって貰えるような資料作りができた。」

2. 批判的思考の育成

生徒は、事象を多面的に捉え、自らの立場や将来像と関連付けながら主体的に問い直す姿勢を身に付けた。

生徒記述：「ニュースを見て自分に何ができるのか考え、将来の目標を見据えるようになった。」

3. 独創性と創造性の発展

生徒は、既存の枠組みに捉われず異分野横断を実践し、新たな課題設定と解決策を構想する力を伸ばした。

生徒記述：「課題研究等で、科学と芸術の分野を融合した課題設定やその解決策を考えることができた。」

4. 社会に対する応用力の向上

生徒は、データや事実を踏まえて社会の動向を考察し、自分自身の見解として再構成する力を育成した。

生徒記述：「ニュースなどの数値データを考察し、これからの社会について自分なりの考えを持つことができた。」

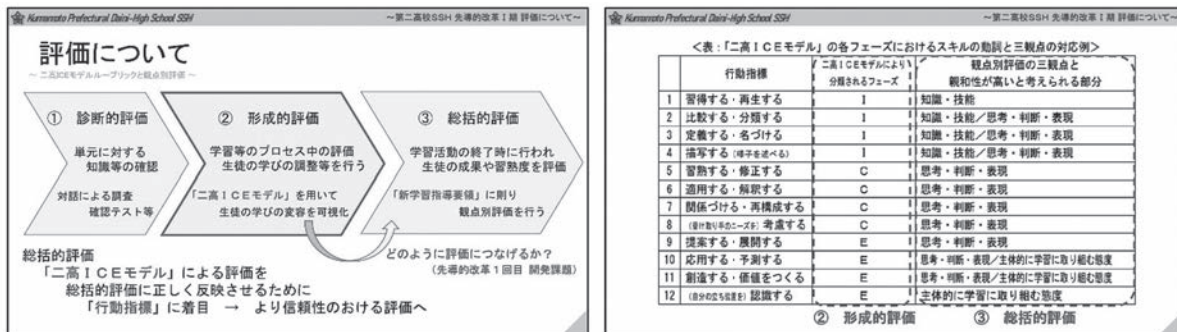
5. 集団活動における役割の理解

生徒は、多様な価値観を尊重しながら協働し、状況に応じて自らの役割を調整する態度を身に付けた。

生徒記述：「部活動で価値観の違うチームメイトに対して衝突するのではなく、こういう考え方もあるのだと受け入れて妥協できるようになった。」

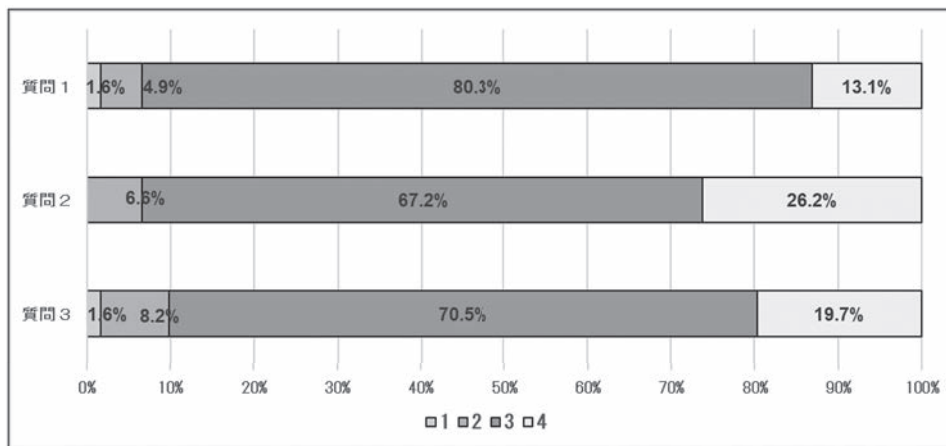
3 教員の変容について

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継続して行っている。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学期開始時までには職員研修を実施し、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（評価について「二高ICEモデル」ルーブリックと観点別評価及び「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）及び、6月に調査した本校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。その他の取り組みとして、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。



図：形成的評価における「二高ICEモデル」の活用（各フェーズにおける動詞と三観点の親和性の例）

表：SSH事業に関する職員アンケート調査結果（6月実施【N=61】）



評価は（低：1～4：高）である

質問1：二高ICEモデルを活用すること（活用したこと）や、行動指標に着目したルーブリック等の作成と評価は、新学習指導要領に示された観点別学習状況評価（知識・技能、思考力・判断力・表現力、主体的に学習に取り組む態度）に効果的である（効果的だろう）と感じている。

質問2：SSH事業は授業を含む全ての生徒の学校生活に有効である。

質問3：本校のSSH事業において、独自のSTEAM教育が展開できている。（三科横断の課題研究や授業、教科横断的な取組、科学哲学や科学倫理、科学芸術等のSSH先導I期で行う各種事業）

職員アンケート（6月実施【N=61】）の結果から、SSH事業および「二高ICEモデル」の活用については、全体として肯定的な評価が多く見られた。とりわけ、行動指標に基づくルーブリック作成やICEモデルの活用が観点別学習状況評価に有効であるとする回答は一定の支持を得ており、指導と評価の一体化が徐々に浸透していることがうかがえる。また、SSH事業が学校生活全体に有効であるとの認識も概ね共有されている。一方で、時期によってはやや慎重または否定的な評価も見られ、事業の具体的な成果や入試との関連性が十分に伝わっていない可能性も示唆された。今後は成果の可視化や分掌間連携を強化し、理解の深化を図ることが求められる。

※「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果

(1)高校卒業後の状況について

図3は、令和元年3月卒業生（IV期3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I期生が卒業したのが平成18年3月である。6年前～4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先導的改訂期I期目の研究開発を開始した一昨年度から再びその数を伸ばしてきたが、今年度はやや低調な結果であった。しかしながら、今年度も理数科は多くの生徒が国公立大学への進学を実現し、京都大学や大阪大学、九州大学等、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ことが言える。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、東京学藝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。

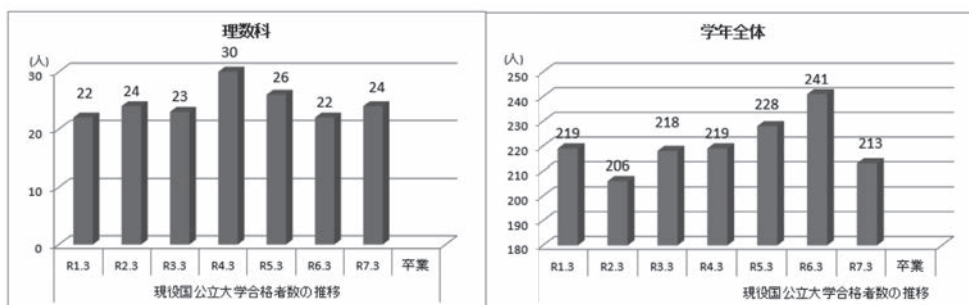


図3 理数科および学年全体の国公立大学合格者数の推移

(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に示された推薦・AO入試結果の推移を見ると、受験者数・合格者数ともに年度による変動はあるものの、概ね安定した水準を維持していることが確認できる。特に、受験者数に対する合格率はおおよそ6割前後で推移しており、研究活動や課題研究レポート、面接等を重視する選抜方式において、本校SSHでの取組が一定の成果を上げていることがうかがえる。理数科においては近年比較的高い合格率を示しており、探究活動の質的向上や高大接続の取組が進路実現に結び付いている可能性が示唆される。一方で、学校全体としての合格者数は年度差も見られるため、受験動向や制度変更の影響も踏まえながら、今後も継続的な分析と改善を図っていく必要がある。

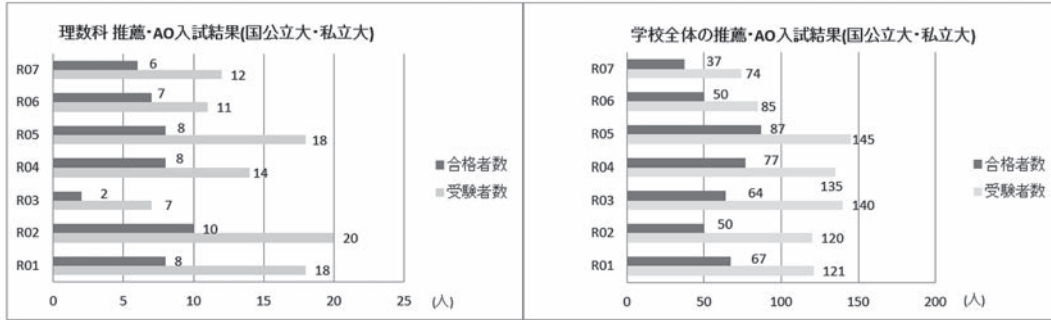


図4 推薦・AO入試結果

(3)卒業生追跡調査アンケート結果

大学進学後の卒業生追跡調査の結果からは、高校時代におけるSSHでの学びが、概ね大学での学修や研究活動に活かされていることが確認された。特に、課題研究への主体的な取組やプレゼンテーション能力に関しては肯定的な回答が多く、探究の進め方や資料作成、発表経験が大学でのゼミ活動や研究発表に役立っているとの認識が示されている。また、今年度は「英語で表現する力を高める学習」に対する評価が例年より高い傾向が見られ、国際的視野を意識した取組の成果が一定程度表れていると考えられる。

一方で、大学で求められる専門的知識や研究水準への適応については課題も残ることから、今後は本校が推進している高大接続事業を一層充実させ、大学との連携による研究支援や事前学修の機会を拡充するなど、高校段階の探究活動と大学での学びをより滑らかに接続する取組を強化していく必要がある。

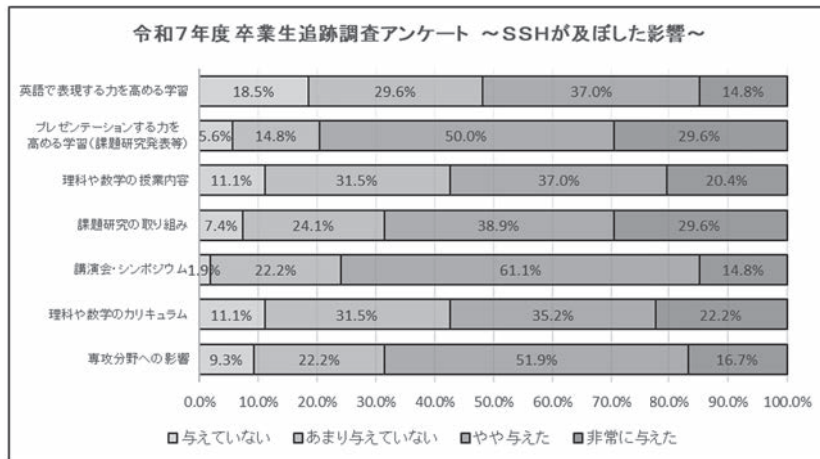


図 令和7年度卒業生追跡調査アンケート結果

最後に、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3年生生徒を紹介する。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。

生徒：理数科3年 Nさん	進学先の大学：名古屋大学理学部
志望理由：新たな視点から既存の理論を発展させることで、物理学の発展に貢献したい	
<p>本生徒は中学生の頃、ブラックホールや特異点の存在に強い衝撃を受け、「なぜ宇宙には反物質がほとんど存在しないのか」という未解決問題に深く惹かれた。自然現象を説明する理論構造そのものへの関心は年を追うごとに強まり、既存理論を理解するだけでなく、その枠組みを発展させたいという志向を抱き続けてきた。大学選択においても研究実績のみならず、基礎理論を重視する学問風土や研究文化まで主体的に調査し、自らの関心との適合性を熟考した上で進路を決定した。</p> <p>SSH課題研究では「摩擦係数の時間変化」をテーマに実験的検証を行った。接触時間と最大静止摩擦係数の関係を分析する中で、当初の予想とは異なる結果が得られたが、その差異を受け止め、仮説を再構築し、条件を精査しながら再実験を重ねた。その結果、摩擦変化を物体表面の微視的凹凸の食い込みという視点から説明する可能性に到達し、研究大会等で発表を行った。この探究過程は、批判的思考力、科学的洞察力、自己調整力、粘り強さといった本校SSHが育成を目指す資質・能力を具体的に体現している。</p> <p>本人は「社会のためというより、自分の“好き”をとことん突き詰めた」と語る。志望理由書の初稿にはその言葉が何度も記されていた。その純粋な内発的動機が探究を長期的に持続させ、理論物理への進路形成へと結実した。本事例は、内発的探究心とSSH教育が相互に作用し、理論志向型人材が育成された具体例である。</p>	

## 5 中間評価で指摘を受けた事項について

## 中間評価（令和5年度中間評価）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SSH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。

令和6・7年度においても、引き続き改善に向けた具体的な取組を行った。具体的な取組及び、今後の計画について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。
  - 生徒の自己評価（4点法）について、記述回答に対するテキストマイニングを実施し、行動指標の出現頻度や共起関係を数値化した。さらに、同一生徒の経年変化についてマクネマー検定（有意水準5%）を用いた統計的検証を行い、育成を目指す3つの資質・能力すべてにおいて有意な向上を確認した。
- 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。
  - 課題研究（S・A・S・G・R）において、中間評価および最終評価の各段階で、担当教員が同一の「二高I C Eモデル」ルーブリックを用いた指導者評価を定期的実施した。これにより、生徒の自己評価に依存しない評価データを継続的に蓄積し、SSH担当を中心に、生徒記述と行動指標の対応関係を分析する体制を構築した。
- 各科目の評価及びSSH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。
  - 先導的改革期Ⅱ期目では、九州大学未来人材育成機構准教授で、学際教育・学習理論等の専門家である長沼祥太郎氏を運営指導委員に招聘する予定である。本校事業に関して、評価等についての指導・助言を賜る予定である。

## 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。
  - 今年度もSTEAM-D「科学哲学」、「科学倫理」、「科学芸術」、「データサイエンス」について、学校HPに独自に作成した資料等を掲載した。また、先導的改革期Ⅰ期目の最終年度に伴い、これまで情報共有等を行ったSSH校へメールによる本校SSHの成果の普及についての調査をおこなった。30件の回答を回収し内容を精査した結果、特に高大連携・広域連携の具体的な進め方や組織運営の仕方、理数科・美術科・普通科の3科が行う独自の課題研究のシステム及び、独自のSTEAM教育について、有益な情報を得ることができたことだった。

## 6 校内におけるSSH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SSH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、SSH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SSH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SSHで育成する人材育成の観点を含めるなど、SSH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。先導的改革期Ⅰ期の4年間で約40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することができた。

## (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、SSH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SSH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、ICT情報管理、ネットワーク管理をEdTech班が主導、学習コンテンツ・評価研修を中心にSSH事業の全体の運営をSSH班が行うという3班編成である。本組織は今年度で4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ICT機器の整備や、年度当初の職員対象のICT学習会等も実施し、学校全体のサポートを担う。SSH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、BTC型組織(B…Business, T…Technology, C…Creative)\*として機能している。



図 第二高校SSH探究部が編成するBTC型組織

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

## (4)生成AIを活用した業務負担軽減とデータ駆動による検証評価体制の強化

リフレクション記述の観点整理・要約、ICEループリック及び「9つの力」に基づく自己評価文の改善支援、教員向けの指導助言文例（スクリプト）作成補助などを段階的に導入した。これにより、教員の指導負担軽減と、生徒の思考深化の両立を図ることができた。

本校では今年度より、生成AIを含むAI技術を教育支援に活用する取組を、SSH探究部を中心に組織的に進めてきた。特に、課題研究・探究活動における思考の可視化、リフレクションの質的向上、指導者間の評価観点の共有において、AIを「代替」ではなく「補助的ツール」として位置付け、運用を行っている。

これらの取組は、EdTech班が中心となり、校内での活用ルール（利用場面の限定、個人情報・研究倫理への配慮、生成結果の検証責任は生徒・教員が負うこと等）を整理した上で運用している。また、実践事例や有効なプロンプト例を蓄積・共有することで、個々の教員の裁量に依存しない支援体制を構築している。

先導的改革期Ⅱ期目においては、これまでの校内実践を基盤として、AIを活用した教育支援を以下の点で発展させる予定である。

- ①探究プロセス全体を通じた伴走支援：テーマ設定から考察・発信までの各段階において、思考を深める問いや観点提示をAIが補助する仕組みを整備し、生徒の自走的探究を支援する。
- ②評価・分析への活用：リフレクションや自己評価データを集約し、学期ごとの変容や傾向を把握することで、指導改善や手立ての検討に活かす。
- ③高大接続・外部連携への応用：大学・企業との共同研究や講義においても、事前学習・振り返りの支援ツールとしてAIを活用し、学びの質を高める。

以上のように、AIを活用した教育支援をSSHの組織的推進体制の一部として位置付けることで、先導的改革期Ⅱ期における研究開発の実効性と持続可能性を高めていく。

## 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】

- 「2025年度第15回RENSセミナー」  
後援として、崇城大学と連携を行い、県内高校への周知及び、各セッションへの積極的な参加をコンソーシアム全体で行った。
- 「第4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。
- 東京大学工学部長講演会の企画・運営  
KSC校全体で、7月29日（火）に行われた東京大学工学部長 加藤泰浩 様「みんなで未来を拓いていこう」を企画・運営。加盟校以外の県内およそ200名が参加した。

### 【三科の協働による研究成果発表会を実施】

- 令和7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等を年次で計画、開催している。成果物は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8年3月17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。

### 【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。視察校名および内容は下の表のとおりである。

	学校名	主な視察内容
1	神奈川県立横須賀高等学校	学校間連携・人材育成プログラム指導法について
2	佐賀県立致遠館高等学校	SSH先導的改革Ⅰ期（新先導期）申請について
3	鹿児島県立錦江湾高等学校	SSH先導的改革Ⅰ期（新先導期）申請について
4	宮崎県立延岡高等学校	教育課程について、探究学習のテーマ設定について
5	愛知県教育委員会	SSHコーディネーターとの連携について
6	鹿児島県立屋久島高等学校	課題研究の取り組み・探究型授業について
7	山口県立徳山高等学校	独自のSTEAM教育の進め方について
8	鹿児島県教育委員会	SSHコーディネーターとの連携について
9	岡山県立津山高等学校	高大接続、コンソーシアムについて
10	島根県立松江南高等学校	「数学」「情報」と探究活動について
11	北海道札幌日本大学 中学校・高等学校	教職員の指導力向上と教育内容向上について 生成AIを使った取組について
12	沖縄県立向陽高等学校	評価について 課題研究の方法について

その他、先導的改革Ⅰ期目の最終年度である今年度は、これまで情報交換等を行ったSSH校を対象に、本校SSH事業に関するアンケート調査を実施した。その結果、30件の回答が得られた。

全国のSSH校等からの自由記述を総合すると、本校の事業は九州地区におけるSSHの先進・牽引校として評価をいただき、他校にとってロールモデルの1つとなっていることが読み取れる。特に、ループリックを基盤とした評価手法や生徒の変容を可視化する指標設計は、多くの学校で実践的に参照され、全校的な授業改善や課題研究指導の自走化につながっている点を評価してもらった。また、高大連携・広域連携（KSCを含む）の具体的な進め方は、他県での運営指導委員会や大学連携の検討に直接活用されており、波及効果は大きい。加えて、生徒同士・教員同士の交流や発表の場が探究活動の刺激となり、「九州はひとつ」という意識の醸成にも寄与している。蓄積された研究開発成果の継続的発信への期待も高く、取組を継続していきたい。

- 県内非SSH校への成果の普及  
熊本サイエンスコンソーシアム（KSC）を通じて、組織校である熊本西高校、東稜高校、大津高校を中心に本校を含む県内SSH校の取り組みを発信することができた。今後は、これまでに作成した教材等を用いた普及はもちろんだが、研究支援を県内の非SSH校にも試行的に広めていき、最終的には運用することを目指していきたい。

【その他】

- 文部科学省企画“マナビカエル”において、「理数科・美術科・普通科の全校体制でSSH事業に取り組む。熊本県立第二高等学校の探究的な学習」のタイトルで記事が掲載。  
(掲載URL: [https://www.mext.go.jp/manabikaeru/interview/2027/index\\_00007.html](https://www.mext.go.jp/manabikaeru/interview/2027/index_00007.html))
- SONYセミコンダクタマニュファクチャリングと実施した「Sony Steam Experience 会社見学&交流イベント」の内容が、読売新聞オンライン(2025年12月10日)をはじめとした各種メディアで紹介された。

テレビ	新聞
<ul style="list-style-type: none"> <li>● TKU (テレビ熊本)</li> <li>● RKK (熊本放送)</li> </ul>  <p>“理系はイメージが1から戸惑う”女子高生にソニーグループ社員が本音「やりたいことなかった」   熊本のニュース   RKK NEWS   RKK熊本放送</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 時事通信熊本支局</li> <li>● 読売新聞熊本支局</li> <li>● 熊本日日新聞</li> </ul>  <p>ソニーの女性エンジニアら、女子高生に理系の魅力語る 大学生が企画 熊本県熊野町でキャリアイベント   熊本日日新聞   humamichi.com</p> <p>女子中高生向け工場見学会を活性化させる九州拠点の半導体関連企業 理系人材確保へ「拡大の余地大きい」   読売新聞オンライン</p>

図 令和7年12月5日(金) Sony Steam Experience 会社見学&交流イベントに関する報道一覧

## 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: 「ICEモデルのEフェーズ到達と問いの生成能力の育成について」

「二高ICEモデル」を用いた評価の結果、知識の習得(I)や活用(C)から、最上位の応用・探究(E)段階へ到達する過程には個人差が見られる。特に、結果から新たな問いを生成する力の育成が不十分であり、考察がC段階に留まる事例が多い。今後は、想定外の結果に着目させる「問い」の提示など、思考を誘発する支援を工夫する。あわせて学年間の接続を明確にした年間計画の再編を行い、科学哲学や倫理の学びが一貫して機能する評価システムの構築を推進する。

#### 課題2: 「探究活動の質的向上と一次データの取得プロセスの妥当性について」

一部の研究で既存文献や検索により容易に結論が得られる内容に留まっており、新規性や未解決性の強化が課題である。また、データ分析が端末上で完結し、実地確認や測定条件の吟味というプロセスが不足している。今後は年間計画にフィールドワークを明確に位置付け、記録様式の統一や取得過程の可視化により一次情報の質を向上させる。さらにデータサイエンスの視点を他教科の課題研究に反映させるなど、分析と発信が一体化した高度な探究の実現を目指す。

### 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1: 「産官学連携の体系化と研究成果の社会実装・還元に向けた体制整備について」

大学や企業との連携による研究支援は具体的成果を生んでいるが、その多くが単発的な支援に留まる点が課題である。今後は、連携実績を持続可能な仕組みとして定着させるため、三者連携を体系化し、中長期的な共同研究や成果の社会還元を見据えた運営体制を構築する。特に、地域課題解決型探究では、実装後の効果測定や改善サイクルを明確にし、成果の汎用化を図る。外部講師との関係を継続的な協働へ発展させ、高度な学びを系統的に接続する仕組みを整える。

#### 課題2: 「KSCの広域展開と国際共同研究への発展に向けた基盤強化について」

熊本サイエンスコンソーシアム(KSC)を通じた取組は進展しているが、今後は研究支援を非SSH校へも広げ、地域全体の科学教育を底上げする「オール熊本型」自走モデルの確立が急務である。国際交流については、海外校とのオンライン交流に留まらず、国際共同研究や海外学会発表への発展が限定的である。今後は、海外研究機関へのアプローチを強化し、継続的な国際大会への参加機会を提供するとともに、成果を国際的視点から発信する体制を整え、地域創成に貢献する人材育成を深化させる。