

## 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	42	1	42	1	40	1	124	3
	美術科	40	1	40	1	39	1	119	3
	普通科	325	8	316	8	320	8	961	24
計		407	10	398	10	399	10	1204	30

#### ■研究開発課題

熊本地震の経験を課題発見につなげ、科学的視点から創造的復興をリードする人材の育成

#### ■目標

研究開発課題を解明するために以下の3つの目標を設定する。

- ① 理数科・美術科・普通科の各学科の特色を活かした探究科目を実施し、創造的復興に求められる「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる。
- ② 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を高めるために、すべての教科で探究型授業を開発・実施する。さらに評価を工夫することで創造的復興の基盤となる深い学びを獲得する。
- ③ 地域連携、高大連携、学校間連携、行政機関との連携を更に推進し、創造的復興に求められる探究活動の質を向上させる。

#### ■研究テーマと事業実践

##### 研究テーマ1

「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究科目の開発

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

##### 研究テーマ2

「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究型授業の開発

- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| (1) 探究型授業の開発・普及 | (3) 全職員のID・ICEに対する理解深化 |
| (2) ICT機器の活用    | (4) Eレベルの問い作成・実践       |

##### 研究テーマ3

探究活動の質を向上させる地域連携、高大連携、学校間連携、行政機関との連携の研究開発

- (1) 令和2年度全国防災ジュニアリーダー育成オンライン研修
- (2) 特別講演会・特別授業（オンライン含む）
- (3) 大学（熊本大学、崇城大学）・研究機関（リバネス）等による研究支援
- (4) 発表会・研修会（オンライン含む）
- (5) 明石工業高等専門学校とのオンライン連携授業

2 研究開発の経緯

今年度新規事業

	美術科	普通科	理数科	科学系部活動	
4月	<b>休校</b>				
5月	<b>休校</b>				
6月		<p>【テーマ研究】 テーマ研究ゼミ開講式 普通科2年 GR</p>	<p>【SS I】 科学探究 (物理) 【SS II】 課題研究 【SS III】 英語プレゼンテーション (※オンライン開催)</p>		
7月	<p>【特別講演会】テーマ研究ゼミ [外部講師による課題・仮説設定のための講義]「呼吸と科学」九州リハビリテーション学院 岩見幸省先生 普通科2年 GR II・美術科2年 AS II</p>	<p>普通科2年GRIIテーマ研究 以下のゼミに分かれて個人研究を行う。 ①CORONA自然科学系ゼミ ②CORONA社会科学系ゼミ ③自由テーマ自然科学系ゼミ ④自由テーマ社会科学系ゼミ ⑤架け橋プロジェクトゼミ ⑥ALL ENGLISHゼミ ⑦SSゼミ</p>	<p>【SS I】 科学探究 (生物) 【環境学習】水環境と水生生物調査 (江津湖) 【語学力】英語による課題研究ポスタープレゼンテーション：熊本大学理系外国人留学生招へい理数科3年 (※オンライン開催)</p>		
	<p>【特別授業】「科学 (実験)・絵の具を作ろう～ブルシアンブルー～」 美術探究1年</p> <p style="text-align: center;">代替補充</p>		<p>【コンテスト】サイエンスインターハイ@ SOJO 3年課題研究化学班, 物理部 (※中止)</p>		
8月			<p>【学校行事】中学生対象学校説明会 (体験授業) (※中止)</p>		
			<p>【コンテスト】令和2年度SSH生徒研究発表会：3年課題研究物理班 (※オンライン開催)</p>		
			<p>【研修】関西研修 (8/7-9) 3科募集のうち理数科1, 2年参加 (※中止)</p>		
			<p>【イベント】世界一行きたい科学広場 in 熊本 (東海大学熊本キャンパス) (※中止)</p>		
		<p>【特別事業】二高 English Camp 1, 2年3科合同 (希望者) (※オンライン併用開催)</p>			
			<p>【コンテスト】第22回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 3年課題研究物理班, 生物班 (※紙上開催)</p>	<p>【コンテスト】マリンチャレンジプログラム2020九州沖縄大会 生物班優秀賞 全国大会出場 (※オンライン開催)</p>	
		<p>【イベント】青少年のための科学の祭典：化学部 積み木ワークショップ：普通科2年 GR II (※オンライン開催：今年度不参加) ※積み木ワークショップは、今年度はコロナ禍であるため、小学校に貸し出し算数と図工の授業に役立てていただいた</p>			
	<p>【特別授業】 科学探究と風神雷神図屏風 美術探究1年</p>		<p>【小高連携】水生生物に関する野外調査 (河の子塾) (※中止)</p>		
			<p>【JST女子中高生理系進路選択支援事業】 「きてみなっせ！乙女サイエンス・スクール in 天草」 (※中止)</p>		
9月		<p>【発表】ミライノカタチ発表会 普通科1年 GR I, 美術科1年 AS I</p>	<p>【SS I】 科学探究 (化学) 【文化祭】スーパーサイエンスⅢ課題研究口頭発表 理数科3年 (※中止)</p>		
			<p>第7回 SSH 運営指導委員会 (※オンライン併用開催)</p>		
10月		<p>【特別授業】「五感を科学するプロジェクト×くまもと地域復興論」～第二高校に虹を架けるプロジェクト～ 熊本大学工学部非常勤講師, アーティスト 岡山 直之 氏</p>	<p>【コンテスト】課題研究中間発表会 理数科2年</p>		
		<p>【講義】「くまもと地域令和2年7月豪雨復旧の現状について」 美術科2年</p>			
		<p>【演習】「空間デザイン演習」 美術科2年</p>			
		<p>【講義】「災害支援と空間デザイン」 普通科2年</p>			
			<p>【第2回主体的な学びフォーラム】生徒も教師も「あなたにとって“学び方を学ぶ”って何ですか」職員・生徒 (※オンライン開催)</p>		
			<p>【交流授業】「学校オンライン交流授業～明石高専×第二高校～」 3学科1・2年生</p>		
			<p>【職員研修】「第二高校主体的な学びフォーラム」学校オンラインデー 授業開発部共同(全職員対象)</p>		
			<p>【オンライン講演会】“学び方を学ぶ”ことを学ぼう！美馬のゆり先生・鈴木克明先生によるコロナ講演会 3学科全年生</p>		
				<p>【イベント】秋のみなまつり 理数科1,2年, 物理・化学・生物・地学部 (※中止)</p>	
				<p>【コンテスト】九州大学アカデミックフェスティバル2020 理数科2年課題研究班, 物理部 (※中止)</p>	
		<p>【特別授業】講義及び大学・学部・学科説明会 (※中止)</p>			
			<p>【特別講演会1年生】「世界の生産システムを支えるロボット技術～熊本から世界へ～」 平田機工株式会社 清水 聡仁 氏</p>		
			<p>【コンテスト】第71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2020 (※オンライン開催) 物理部 (2) [いずれも優秀賞], 生物部 [最優秀賞], 地学部 (2) [いずれも優秀賞]</p>		

今年度新規事業

	美術科	普通科	理数科	科学系部活動
11月				▲
		【特別講演会2年生】「感染症とワクチン開発～COVID-19に対する不活化ワクチンの開発～」 KMバイオロジクス株式会社 研究開発本部 製品開発部長 園田 憲悟 氏		
		【研修】台湾研修 11/6～10 1,2年3科合同 (希望者) (※中止)		
		【特別授業】九州国立博物館保存科学講義・バックヤードツアー 美術探究1年		
		↓ 代替		
12月		【特別講義】「肥後の里山ギャラリー文化財保存講義」美術探究1年,3科希望者,茶道部		
		【中核拠点】【他校交流】KSH(熊本県スーパーハイスクール)生徒研究発表会 理数科2年,保健委員会 (※オンライン開催)		
		【コンテスト】科学の甲子園全国大会熊本県出場校選考会		
		【コンテスト】サイエンスキャスル2020九州大会 理数科2年,物理部 (※中止)		
			【SS1】ブレ課題研究 【コンテスト】第17回熊本県公立 高等学校理数科研究発表会 2年課題研究生物班 最優秀賞	
		【発表】テーマ研究発表会 I学年 【発表】テーマ研究発表会 II学年		
1月			【学会発表】【他校交流】くまだい研究フェア (※中止)	
			【高大接続】「研究室訪問・高大 接続研究①②」 熊本大学大学院 鳥居教授 理数科1年	
			▲	
			▼	
			【コンテスト】令和2 年度課題研究発表会 理数科2年	
2月		【作成】テーマ研究論文集作成 II学年	【高大接続】「研究室訪問・高大 接続研究③」 熊本大学大学院 鳥居教授 理数科1年	
			【コンテスト】 MY PROJECT AWARD 2020 九州 Summit 2年課題研究 化学班,生物班 (※オンライン開催)	【コンテスト】令和2年度全九州 高等学校理科研究発表大会 長崎大会論文大会生物部 (※オンライン開催)
			【高大接続】「研究室訪問・高大 接続研究①」 崇城大学 八田教授 理数科1年	
3月				
		【発表】令和2年度SSH研究成果発表会		
		第8回SSH運営指導委員会		
			【高大接続】「研究室訪問・高大 接続研究②」 崇城大学 八田教授 理数科1年	【コンテスト】マリンチャレンジ プログラム2020 全国大会(東京開催) 生物部 九州沖縄代表
			【コンテスト】第17回日本物理学会Jr.セッション(2021)口頭発表 物理部(2),課題研究物理班(2) (※オンライン開催)	
		【コンテスト】ブレ課題研究発表会 理数科1年	【研修】サイエンスセミナー in くまもと(東海大学熊本キャンパス) 物理・化学・生物・地学部 (※中止)	

## 【研究テーマ1】

## 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究科目の開発

事業名 スーパーサイエンス (SS) I

学科：理数科 学年：1 学年

## 1. 第4期の取組目標

- (1) 2年次の課題研究への接続を意識し、「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を高めるために開発した教材を用いて、これらの能力を育成する。
- (2) 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（これまで）の課題

- (1) ICE ルーブリックの計画的な運用と評価項目の精査、工夫改善に取り組む。
- (2) 各分野の実施時期や評価のタイミング、回数など年間プログラムの検証と改善。

## 3. 今年度の具体的目標

- (1) ICE ルーブリックの計画的な運用を行いながら、各テーマにおいて重点的に育成したい能力を明確化し指導に取り組む。
- (2) コロナ禍における実施計画の見直しと、他分野に渡る計画の実施のための年間計画の細かな見直しと改善。
- (3) 教科とのつながり及び次年度への継続性を持たせた課題研究の実施。
- (4) 各科目における特に伸ばしたい能力に関して、以下の4点を設定する。

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

## 4. 取組の検証方法

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

## 5. 取組の内容・方法

月	内容	月	内容
4月	新型コロナウイルスによる休校	10月	化学探究
5月		11月	化学探究／数学探究
6月	オリエンテーション／物理学探究	12月	プレ課題研究
7月	生物学・地学探究	1月	プレ課題研究
8月	生物学・地学探究	2月	プレ課題研究
9月	生物学・地学探究／化学探究	3月	プレ課題研究／振り返り

- (1) 電子ブロックの作成（物理学）（全3回）

電子ブロックの作成を通して、電気回路及び電気分野についての知識を身に付けさせる。また、本探究からプログラミングに必要な論理的思考力を育成する。

## ① 今年度の目標

- (ア) 探究を振り返り、授業ごとのICE 評価におけるE評価 30%以上を目指す。
- (イ) 探究を振り返り、論理的思考力が高まったという生徒の割合 50%以上を目指す。

## ② 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。

レベル	評価基準
E	適切な電子ブロックを自ら考え作成することができる。作成した電子ブロックの原理が身の回りの生活のある部分と結びつけることができる。
C	電子ブロックと電気回路図の対応が正しくできており、各パーツの役割について十分な理解ができている。実験のデータを記録し、それらをまとめることができる。
I	電子ブロックを電気回路図を見ながら組み立てることができる。各パーツの簡単な理解ができる。実験のデータを記録のみまたは一部をまとめることができる。

③ 授業計画

- 第1回：電気回路と電流／乾電池の直列回路／乾電池の並列回路
- 第2回：トランジスタと真空管／トランジスタの特性／トランジスタのスイッチ作用  
固定バイアスのベース・コレクタ電流測定
- 第3回：オームの法則／導体と不導体／探究のまとめ

(2) 江津湖の生態調査（生物学・地学探究）（全6回）

多角的な江津湖の調査を通して、野外調査や室内実験・観察におけるデータの収集、処理、分析の方法を学ぶ。また、調査結果を発表させ、まとめる力をつける。

- ① 昨年度の課題
  - (ア) 評価の客観的指標が無かった。
  - (イ) プレゼンテーションソフトによる発表会での評価ができていない。
- ② 今年度の目標
  - (ア) 活動を振り返り、ICE ルーブリックにより自己評価を行う。
  - (イ) 表計算ソフトやプレゼンテーションソフトを積極的に活用する。
  - (ウ) 発表会での評価を実施する。

③ 評価方法

以下のルーブリックを用い、生徒がどこまで達成したか自己評価を行う。

	I	C	E
みつめる力	調査・研究の方法を身に付けられた。	調査地や調査対象に合わせた調査をすることができた。	調査地の状況に合わせて独自の工夫を組み込んだ調査を行った。
きわめる力	調査で得られたデータを記録することができた。	調査で得られたデータから科学的な考察ができた。	調査記録から得られた考察をもとに、論理的に発表することができた。
つなげる力	調査で得られたデータを班内で共有できた。	調査で得られたデータを他班と共有し比較できた。	調査で得られたデータを他班と共有し、今後の展望に繋がられた。

④ 授業計画

- 第1回：野外実習に関する指導
- 第2回：野外実習（江津湖）
- 第3回：調査データまとめ
- 第4回：発表資料作成
- 第5回：発表資料作成
- 第6回：プレゼン発表会

(3) 二高ロウソクの科学（化学）（全7回）

ロウソクが輝くしくみ（未知の問題）に対して、実験や観察事実を通して論理的に考察を深め、その結果を他者と比較することで未知の問題に対する探究心を育成する。

- ① 昨年度の課題
  - (ア) 探究の過程で思考を促すために、教員側からのヒントを与えるタイミングや内容の検討。
  - (イ) 生徒の思考内容を、生徒自身が言語化もしくはワークシートへアウトプットするための方策の検討。
- ② 今年度の目標
  - (ア) 生徒の既存概念を踏まえ、教員側からのヒントを与えるタイミングや内容について精査する（構造化を図る）。結果として、ワークシートのICE 評価を向上につなげる。
  - (イ) 二高ロウソクの科学を通して、他教科の学習においても探究の姿勢を身につける。

③ 評価方法

生徒の作成したワークシートを以下のICE ルーブリックで評価する。アンケートにより、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。

レベル	評価基準
E	内炎に存在するススの存在を、不完全燃焼を根拠に、実験結果とともに考察している。
C	実験結果から輝きの核であるススの存在に気づき、班で実験した内容を基に考察している。
I	実験を通して、燃焼と輝くことを区別できていない。

④ 授業計画

- 第1回：化学反応式講義
- 第2回：アセチレンの燃焼実験
- 第3回～第6回：二高ロウソクの化学実験、ワークシート記入、協議、発表
- 第7回：考察発表、レポート作成

(4) 基礎統計学における推定・検定（数学）（全3回）

基礎統計学における推定・検定について表計算ソフトを用いて学ぶ。また、データの基礎統計量（平均・分散・尖度など）を算出する方法を身に付けさせ、データを解析できる能力を育成する。

- ① 今年度の目標
  - (ア) 探究を振り返り、講座前後で学んだ手法が「できる」生徒の増加量70%以上を目指す。
  - (イ) 探究を振り返り、ICE 評価におけるE評価の生徒の割合50%以上を目指す。

② 評価方法

下表のルーブリックを用い、生徒の達成の割合をレポート等により評価する。

レベル	評価基準
E	今後どのような場面で基礎統計学における推定・検定, または基礎統計量を活用できるか具体的に想定することができる, すすんで活用しようという意志がみられる。
C	今後どのような場面で基礎統計学における推定・検定, または基礎統計量を活用できるか考えることができる。
I	今後基礎統計学における推定・検定, または基礎統計量を活用できる場面があれば, 今回のことを振り返りながら活用しようとしている。

## ③ 授業計画

第1回: データの度数分布作成/関数を使って基礎統計量を算出

第2回: Excel のアドオンで基礎統計量を算出/区間推定/F 検定・t 検定

第3回: 様々なデータを自ら集め検定/シェア

## (5) プレ課題研究 (12月~3月) (全6回)

複数の分野の中から, 生徒の興味のあるテーマについて探究活動を行う。最後はポスターによる発表を行い, 次年度の課題研究に向けた意識を醸成させる。

## ① 昨年度の課題

ポスター発表による生徒及び教員による相互評価を行ったが, 評価にばらつきが生じ, 評価に関する指導が必要であると感じられた。

## ② 今年度の取組

今年度は以下の 11 テーマにてプレ課題研究を実施。

科目	テーマ名	科目	テーマ名
数学	黄金比・白銀比について	生物 1	植物の発芽における光反応
物理 1	ガウス加速器	生物 2	DNA 抽出法の改良
物理 2	永久機関の作製	生物 3	植物 (ユキノシタ) の観察
化学 1	固形燃料を用いた炎色反応の実験	地学	液化化現象について
化学 2	金属樹生成に関する最適条件について	家庭科	食べ終えたオレンジ皮の活用

書くテーマについて, 3月にポスター発表による指導者評価, 相互評価及び自己評価を実施予定である。

## 6. 取組の成果

## (1) 科目ごとの成果

(物理) 各探究活動後に生徒に行った自己評価の結果

	I	C	E
第1回	40.2%	24.5%	35.3%
第2回	68.7%	13.6%	17.7%
第3回	31.0%	39.0%	30.0%

(生物) プレゼン発表会後に生徒自己評価の結果

	I	C	E
みつめる力	71.4% (81.0)	94.3% (76.2)	5.7% (19.1)
きわめる力	68.5% (85.7)	85.7% (66.7)	42.9% (52.4)
つなげる力	77.1% (81.0)	37.1% (61.9)	11.4% (23.8)

※ ( ) 内は昨年度の数値

(化学) 生徒レポートワークシートの協議前後の評価

	I	C	E
協議前	83.3%	16.7%	0%
協議後	23.8%	64.3%	11.9%

(数学) 区間推定, F 検定及び t 検定について, 講座前と講座後における生徒の自己評価の変容の様子

	I		C		E	
	講座前	講座後	講座前	講座後	講座前	講座後
区間推定	78%	3.0%	13%	17%	10%	80%
F 検定	95%	0%	3.0%	9.0%	2.0%	91%
t 検定	98%	0%	0%	13%	2.0%	98%

## (2) 全体の考察

最終的に、SS I 全体における各科目の課題研究で特に育成させたい能力の変容については以下の表のとおりであった。

科目	育成させたい能力	I	C	E
物理	論理的思考力	23.8%	64.3%	11.9%
生物	データの収集・処理・分析	2.9%	70.0%	29.1%
化学	未知の問題に対する探究心	23.8%	57.1%	19.1%
数学	基礎統計の手法の活用	10.0%	35.5%	55.5%

## 7. 考察

## (1) 科目ごとの考察

- (物理) 各回における生徒の自己評価を見ると、第2回の課題研究においては十分な変容を見ることができなかった。理由として、他の2回と比べ、これまでに触れた経験の少ない題材を用いた研究テーマであったことが挙げられる。次年度以降は実施する順序等も含め、より効果の得られる方法を考えたい。また、論理的思考力が高まったかという質問を行ったところ、64.3%の生徒がやや高まった(C)、11.9%の生徒が高まった(E)と答えた。今後も研究を通じて、思考力が高まる問を設けていきたい。
- (生物) 今年度のICEルーブリックによる生徒の自己評価は、昨年度と比較して低下した項目が多かった。I、Cレベルの評価も高くなかったが、特にEレベルの低さが際立った。これらの結果は、生徒たちがルーブリックに示されているような視点で活動に参加し、取り組むことができていることが考えられる。ルーブリックは活動前に配付する資料に示し、説明も行っているが、生徒の理解が不十分であったと考えられる。ルーブリック評価については、生徒が今後の活動の中で活用する機会が多いため、教科・科目との接続を意識させるような、事前の指導をもっと丁寧に行うべきだと考える。
- (化学) 協議前後において、IレベルからC・Eレベルへの移行が顕著に見られた。過去3年間で蓄積された問題提起の方法やタイミングを十分に活用出来た結果であると考えられる。特に、ヒントを与える前の段階における生徒の既成概念をファシリテーターが把握しておくことは、大変重要な事であった。また、本事業の冒頭に、正解に辿り着くこと以上に、解答に辿り着く過程がより重要であることを共有したことも生徒の意識を変容させた要因であると考えられる。課題としては、生徒の既成概念に対して、どのような情報提供(ヒント)を与えれば、どのようなアウトプットに繋がるかを構造化(整理)できれば、教材化され他校への普及活動にも貢献できると考える。
- (数学) 生徒が意欲的に参加してくれたため、結果としてよい評価が得られたと考える。推定・検定以外にも、平均、標準偏差、度数分布を求めたり作成することができるかの評価も実施したが、標準偏差については数学の授業で既習であるにも関わらず、本講座前の定着割合は10%と低いものであった。数学で学んだことが実際のデータに活用できていないのは残念であったが、本講座後にはその割合は90%まで上昇した。やはり生徒自身の日常に繋がるもので体験させることが一番理解につながるようだ。推定・検定については、インターネット上にある様々なデータの中から、自分の興味のあるものを収集して検定を行わせた。それにより、より深く理解を深めたようで生徒たちも一生懸命に取り組んでいた。基礎統計は収集したデータを解析するためのツールである。次年度の課題研究において、興味のあるものを分析・解析する為に、その場面にあった指標を用いて大いに活用してもらいたい。

## (2) 全体の考察

いずれの科目においてもCレベル及びEレベルに到達することができたと評価する生徒の割合が多かったことは評価できる点だと考える。また、今年度は昨年度新型コロナウイルス感染症予防による休校期間のため実施できなかった物理及び数学に関する課題研究を実施し、C・Eレベルにおいて高い評価を得ることができた。特に数学におけるEレベル達成率は55.5%であり、半数以上の生徒が普段の授業で学んでいた基礎統計について、その手法をどのような場面で活用できるか具体的に考え実践することができたと思われる。

今後は、課題研究を通して得た知識だけでなく、各科目の課題研究で得たデータの分析にも用いる等、次年度以降の課題研究への足掛かりを得ることができたのではないだろうか。

## 8. 今後の課題

今後は、各科目における課題研究で伸長を期待する能力を明確化した探究を行いながら、今まで以上に科目間との横断的なつながりを意識した取組を行いたい。また、次年度へ向けた縦断的なつながりも意識した計画を早期に策定し、より質の高い探究活動を3ヶ年継続して実施していきたい。

## 事業名 スーパーサイエンス (SS) II

学科：理数科 学年：2 学年

## 1. 第4期の取組目標

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

## 2. 昨年度（これまで）の課題

## 【経年比較】

- (1) 昨年度、プレ課題研究において、生徒間評価と審査員評価について大きな乖離が見られた。研究を始めた初年度ということもあり、評価の観点が定まっていなかったことや他者の研究内容について理解を深められていなかった点が原因として挙げられるのではないかと考えている。
- (2) データサイエンスに時間を割けず、統計分析や処理の指導が不十分であった。

## 【過年度比較】

- (1) I から C レベルへの向上は見られた一方、C から E レベルへの向上が見られなかったため、C から E レベルに向上させる取組の実践が必要。
- (2) 独創力、考察力の I レベルに留まっている割合が多く、これらの力を育成するための取組実践が必要。

## 3. 今年度の具体的目標

- (1) SS I ,SS II の課題研究において活用できる二高 ICE モデルを現行のものをベースに改良する。
- (2) 独創性や考察力を育成する。
- (3) E レベル到達割合を 25%以上 ,C レベル以上の到達割合を 80%以上にする。

## 4. 取組の検証方法

- (1) 年間スケジュール

月	取組内容	月	取組内容
4月～5月	臨時休校, Classi を用いた情報発信	11～12月	データ分析, 研究のまとめ
6月～7月	研究計画作成, 実験	1月	研究のまとめ, 要旨・スライド作成
8月～10月	基礎研究, 要旨・スライド作成	2～3月	SSH 成果研究発表会, 研究収録のまとめ

- (2) 研究テーマ

分野	研究テーマ	分野	研究テーマ
物理	途上国のための殺菌装置の開発	化学	半透膜を用いた永久機関の作成
物理	けん玉の研究	生物	カルス生成の最適条件について
物理	反発係数と環境温度依存性の関係	生物	婚姻色を示すコイ目魚類の色覚と学習に関する考察
物理	光を通す穴のパターン	生物	プラナリアの再生について
化学	オオスカシバの産卵選好性について	生物	お茶による抗菌作用
化学	水素は地球を救う!		

- (3) 発表会

## ①課題研究中間発表会

日時：令和2年9月28日（月）5・6限 ※理数科1年生は、オンライン視聴とリアル視聴を併用

## ②第17回熊本県公立高等学校理数科研究発表会

日時：令和2年12月16日（水）13:30～16:25

※最優秀賞受賞（第22回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会出場権獲得）

## ③令和2年度熊本県スーパーハイスクール（KSH）生徒研究発表会

日時：令和2年（2020年）12月14日（月）～令和3年（2021年）1月15日（金）

※特設ホームページにポスター及び発表データをアップロード

## ④マリンチャレンジプログラム2020全国大会～海と日本PROJECT～

日時：令和3年3月7日（日）10:00～16:00

※全国から15校選出。九州地区からは2校選出。

※オンライン開催

## ⑤課題研究発表会

日時：令和3年1月25日（月）3～7限

※理数科1年生は、オンラインにて視聴

※最優秀班は、SSH成果研究発表会ならびに令和3年度SSH生徒研究発表会出場権獲得

## ⑥令和2年度 高校生課題研究発表会・技術コンテスト（九州工業大学主催）

日時：令和3年3月21日（日）

※課題研究すべての班がオンラインで参加

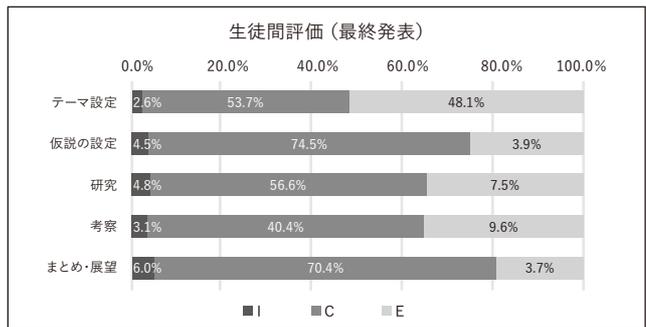
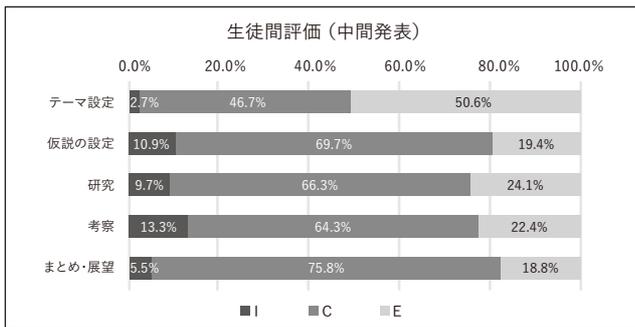
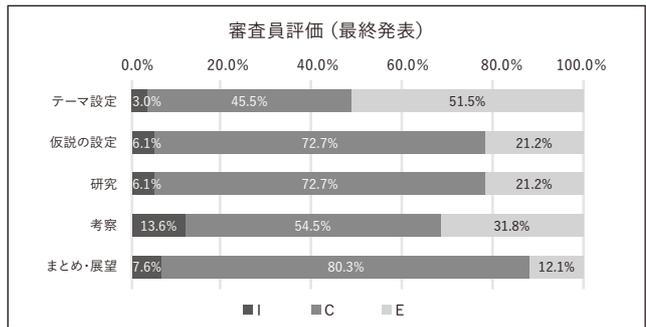
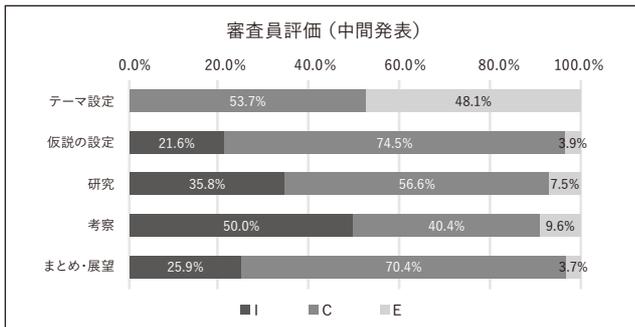
(4) (目標を達成させるための) 方法

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

今年度より, 大幅に改良した課題研究用の二高 ICE モデルを活用し, 探究の過程に沿って ICE 評価を行う。

5. 取組の成果・結果

課題研究中間発表会(9月)と課題研究発表会(1月)における二高 ICE モデル(課題研究用)各段階の到達率は, 以下のグラフのとおりであった。



6. 考察

課題【経年比較】①で挙げた評価の乖離については, 中間発表では多少見受けられているが, 最終発表時においては, 各段階の到達率において審査員と生徒の評価の乖離が小さくなった。これは, 自身の研究を深めていく中で, 研究に必要な知識や態度に関する能力が身につけていったと考察できる。また【経年比較】②の課題として挙げられた統計分析については, t-検定やクロス分析, 正準相関分析などの活用や試みたグループが多数を占めたことから, 研究を通して必要な統計分析を身につけていくことができた。【過年度比較】②の課題については, みつめる力(独創性), きわめる力(考察力)のEレベル到達率が, 審査員評価においてともに10.9%と低い状況であったが, 改良した二高 ICE モデルの評価結果を踏まえると, 割合にして2倍近くの生徒がEレベルに到達することができた。

最終発表時のEレベル到達割合の平均(審査員評価)が27.6%, Cレベル以上の到達割合の平均が92.7%であったことから, SSIIの事業を通して「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」の向上が測られたと考える。

7. 今後の課題

- (1) 今年度改良した二高 ICE モデルを, 課題研究において継続的に活用する。
- (2) 各個人もしくは各グループの到達度の推移を把握し, その推移についての因果関係を明らかにする。

## 事業名 スーパーサイエンス (SS) Ⅲ

学科：理数科 学年：3 学年

## 1. 第4期の取組目標

SSIIで実施した課題研究の内容を英語でスライドにまとめ、プレゼンテーションを行うことによって、英語で伝える能力を向上させ、国際社会で活躍できる語学力を身に付ける。

## 2. 昨年度（これまで）の課題

- (1) 文法等の精度をさらに高めていくことで、研究内容をグローバルに展開していく必要がある。
- (2) 英語科職員、ALT、理科職員の連携を強化し、英語表現を追求する必要がある。
- (3) 質疑応答など英語での臨機応変な対応力を高めていく必要がある。

## 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に加え、理科職員と英語科職員が専門知を共有することにより、要約や方法、結論の項目を英語で正確に明示できるようにする。
- (2) オンラインプレゼンテーションの手法を確立し、研究内容をグローバルに発表できる枠組みを作る。

## 4. 取組の検証方法

- (1) 研究内容を項目ごとに英訳し、英語科職員ならびにALTから添削指導を受けることで文法の精度を高める。添削の際には、ICE ルーブリック評価を用い、A,B,C,Dの四段階で評価をしてもらう。
- (2) プレゼンテーションの内容について、自己評価、生徒間評価、留学生評価を行い、多面的な評価を行う。
- (3) 確立したオンラインプレゼンテーションの手法を他の発表会の場面でも活用し、改善を重ねる。

## 5. 取組の内容・方法

## (1) スケジュール

- 4～5月**: 研究内容を「要約」「仮説・方法・考察」「目的・結論・参考文献」の3分野に分け、生徒個人に英訳の提出を求める。休校期間であったため、生徒は、クラウド型学習支援サービス「Classi」を活用して、英訳を提出した。その後、各分野に分けて、英語科職員・本校ALTによる添削を行った。添削結果を個人にClassiにてフィードバックし、さらに改善を生徒に求めた。(生徒への指示、英訳回収、添削結果のフィードバックをすべてオンラインで実施)
- 6～7月**: 休校明けに、修正後の英訳を持ち寄り班でまとめた。同時に班内の生徒間で英訳の比較をさせることで、表現の方法を広げた。要旨、スライドを英語でまとめ、英語での発表準備を行った。(オンラインと対面の併用実施)

## (2) 英語によるオンラインプレゼンテーション (令和2年7月31日実施)

- 発表形式**: 熊本大学グローバル教育カレッジに在籍する外国人理系留学生5人とオンラインでつなぎ、英語にてプレゼンテーションする。(Web会議システム「Zoom」を活用し、スライドを共有)
- 発表時間**: 英語プレゼンテーション5分、英語による質疑応答3分。11班が発表。
- 評価項目**: オンライン実施のため、昨年度の10項目から「アイコンタクト」を除いた9項目で評価。各項目5点満点(優れている:5, 大変良い:4, よい:3, 普通:2, 要改善:1)で実施。

## (3) 評価 (留学生評価を抜粋)

「研究手法の明確さ」「結論の提示の明確さ」の項目で評価平均4を超えた。昨年度と比較すると、全体の平均が0.3ポイント低下した。

## 6. 取組の成果

- (1) コロナ禍において、英訳の添削や発表会がオンラインを活用したものになったが、試行錯誤を重ねながら事業を完了することができた。オンライン実施の際の確認事項をまとめることができた。
- (2) ClassiやZoomを利用したことにより、生徒のICT機器活用能力を高めることができた。
- (3) SSIIでもオンライン発表会を実施した。画面や音響の切り替えが鍵であることが分かった。

## 7. 考察

- (1) 評価の各項目が昨年度を下回る結果となったため、オンラインでの指導力や生徒が自主的に英訳できる環境を整える必要がある。
- (2) 生徒が自宅からでも様々な発表会に参加できる礎を作ることができた。

## 8. 今後の課題

- (1) オンラインで指導する際において、質の担保を図る方法・フレームワークを見出していきたい。
- (2) 生徒にICT周辺機器の接続方法を教授していくことで、生徒のICT機器活用能力をさらに高めたい。
- (3) 生徒の英語プレゼンテーション能力を高めるために、他教科と連携を図り早期から発表の機会を設定していきたい。

## 事業名 グローバリサーチⅠ・Ⅱ・Ⅲ,アートサイエンスⅠ・Ⅱ・Ⅲ総括

学科：普通科，美術科 学年：1～3年

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

テーマ3

## 1. 第4期の取組目標

教科での学びを社会の諸問題に発展させ、発展的な探究活動を実施し、科学的探究の手法や他者と協働する態度を身に付けるとともに、「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を主体的に活用する能力を育成する。

## 2. 昨年度（これまで）の課題

- (1) 3年間カリキュラムの完成と進路目標とのリンク
- (2) 探究活動における「英語表現」の実施
- (3) 論述表現（小論文）の評価方法の確立

## 3. 今年度の具体的目標

- (1) コロナ禍で生じる様々な教育現場の制限を克服する過程で、従来行っている探究型授業の推進及び二高 ICE モデルによる評価をリンクさせ、第二高校 SSH 事業を精査し、生徒の深い学びの実現のため改善する。
  - ①「学習設計マニュアル」を軸にした「主体的な学習者」の育成するプログラムを完成する。
  - ②ID の視点から授業やカリキュラムを見直し、より効率的な学習の提案をする。
  - ③二高 ICE モデルで評価内容や方法を検証し、コロナ禍においても探究活動のレベルを保つ。
  - ④オンライン学習支援ツール（Classi）を活用し、「人と人」のつながりによって深まる学びを工夫をする。
- (2) 英語による探究活動の推進
  - ①GR II ,AS II で「オールイングリッシュゼミ」を開講する。
  - ②GR III ,AS III 全生徒による英語による論文要旨を作成する。
  - ③希望生徒のオールイングリッシュワークショップ（二高 English Camp）を開催する。
- (3) 3 年を見通した小論文指導との探究活動との連携
  - ①GR II ,AS II のテーマ研究を 1000 字程度の論文にする。
  - ②全員がワープロソフトで清書し,GR II ,AS II 論文集を作成する。
  - ③GR III ,AS III で Classi を活用し,進路指導との連携を行う。
- (4) GIGA スクール構想との連携
  - ①オンライン型学習支援ツール（Classi,Google classroom）を活用し,休校中などの学習を保障する
  - ②ミーティングツール（Zoom,Google meet）を活用し,外部講師や教室をつなぎ,コロナ禍における教育活動の制限を解消する。
  - ③アンケート集計機能（Microsoft Forms,Classi）を活用し,学校ポートフォリオを構築し,学校としての成長をデータとして分析し,記録する。
  - ④学校 HP を活用した活動アーカイブを作成し,先進事例として普及の義務を果たす。

## 4. 取組の検証方法 → GRⅠ・Ⅱ・Ⅲ,ASⅠ・Ⅱ・Ⅲ各ページ参照

- (1) すべての事業は生徒の作品,パフォーマンス,アンケートを二高 ICE モデルで評価する。
- (2) 指導者による評価,自己評価,生徒同士による相互評価を総合的に分析し,評価を数値で算出する。

## 5. 取組の内容・方法 → GRⅠ・Ⅱ・Ⅲ,ASⅠ・Ⅱ・Ⅲの具体的活動は各ページ参照

- (1) 「探究のフレーム（探究ポスターひな形や思考ツールなど）」を活用し,日本語・英語による論文作成をスムーズにする。
  - ①「探究のフレーム」を活用し,Classi 等オンラインでの探究レポート作成も実施する。さらに,万が一の長期休校に備える。
  - ②パラグラフ・ライティングの手法を活用し,効率的にレポートを作成するスキルを身に付ける。
  - ③データはすべて共有のフォルダに「年度」,「単元」,「月」毎に保存し,職員が誰でもデータを使用できるようにする。その年度の担当者が改善を加え,毎年その学年の実態に合った,よりよい教材に更新する。
  - ④指導者育成の効果  
「探究のフレーム」があることで1 学年 9 クラスの指導を 20 人の指導者が学校独自のプログラムを一斉に実施する。また,学年の主担当になった職員は,探究の指導案作成,評価表作成・集計,カリキュラム・マネジメントのスキルも身に付けることができる。
- (2) OUT PUT 予告
  - ①プレゼンテーションと相互評価を活動のゴールに設定することで,制作の意欲が高まる。
  - ②今年度は感染症対策のため,学年全体でのポスター発表会は中止した。(例年,学年全体で研究成果を共有できる生徒の満足度の高い活動になっている。  
GRⅠ→グループ発表とグループ代表によるクラス内発表,Zoom で教室をつなぎ学年発表会を行う。  
GRⅡ→グループ発表とグループ代表によるクラス内発表を実施。論文集を作成する。
  - ③発表の機会をグループ発表からクラス内発表,学年内発表と,徐々に規模を大きくしていくと生徒はストレスが少なくバ

パフォーマンスの精度を上げていく。また繰り返しプレゼンすることで内容も練り上げられる。

- (3) ID (インストラクショナル・デザイン) を活用したカリキュラム改善
- ① GR・AS IIで ID の「ARCS モデル」で休校中の課題を生徒に分析させ、主体的に学ぶことは何か考えた。さらに、教員にとっても自身の指導を分析するための資料となった。このアンケートは学校の成長記録(学校ポートフォリオ)の財産の一つとなる。→資料1 「ARCS モデル×長期家庭学習の分析」参照
- ② 主担当者による事業の分析に活用  
学校 HP や職員配布資料に ID で事業を分析した記事を掲載し、SSH 事業そのものが「生徒の主体的な学び」育成するものとしてマネジメントされているか分析する。
- (4) 二高 ICE モデルによる評価研究
- ① 休校に伴い、家庭学習でも探究活動を行った。GR・AS I, II, 「学習設計マニュアル」を活用し、主体的に学ぶことを考える学習を行った。
- ② 二高 ICE モデルを活用して、①の効率的に学習をこなすべき領域 (I レベル) と、思考を深める領域 (E レベル) を精査し、提出は E レベルの設問のみにし、生徒・職員双方の事務処理上の効率を上げた。
- ③ 回答欄もパラグラフ・ライティングの手法を活用し、効率的に評価できるよう工夫した。
- (5) 外部との連携  
外部講師講演会、ワークショップは探究活動につながる内容を精査し、実施した。
- (6) コロナ禍におけるグローバル教育の実践
- ① ALT の探究活動への協力
- ② 二高イングリッシュキャンプの取組  
希望生徒 29 人に対し、本校 ALT 2 人、他校 ALT 5 人、海外(アメリカ、イギリス)とのオンラインで 2 人と、9 人のネイティブとの交流が実現した。オールイングリッシュで生物・化学の実験を実施した。
- ③ GR・AS II 「オールイングリッシュゼミ」  
クラスでの探究活動と並行して、より専門性の高いテーマ研究を行うゼミを 3 つ開講し、そのひとつ「オールイングリッシュゼミ」は学年を越えた英語教員と ALT の全面協力のもと実現した。生徒の進路意識の向上にも大きく寄与した。今年度は理系生徒も選択し、より科学的探究として充実した。
- ④ GR・AS III での全員の探究を英語による論文要旨を作成した。今後は、ネイティブによる添削とスピーキングの指導が課題である。

## 6. 取組の成果

- (1) 理数科以外の全校生徒(普通科 8 クラス、美術科 1 クラスを 3 学年)に対し、探究ポスターの制作を行い、相互評価、プレゼンテーション、論文作成、ネイティブによるレクチャーを行った。教材開発として成果を出した。
- (2) 小論文においても、パラグラフ・ライティングの手法を取り入れ、実践に即した表現の指導をおこなった。
- (3) 熊本地震の経験による探究のカリキュラム開発や授業改善がコロナ禍で応用され、さらに GIGA スクール構想の準備にもなった。

## 7. 考察と今後の課題

- (1) GIGA スクール構想との連携
- ① 本校の探究活動は、今年度は情報の授業と連携したパソコン室の PC や生徒所有のスマートフォンなどの個人端末を使用し、カリキュラムや機材の工夫をし、情報収集や探究作品制作を行ってきた。次年度以降は一人一台端末によって、活動内容は劇的に進化する。
- ② 機材やネットワーク整備などインフラ部分の準備は学校を上げて組織的に行う必要がある。少数の人材で大量の ICT 機器を管理するのは限界があり、教職員は誰でもある程度管理できるようなスキルが必要となる。
- ③ データサイエンスを取り入れる  
Classi(学校ポートフォリオ)に保存されている生徒の大量の活動成果がいわゆるビッグデータになりうる。生徒は自らがデータであり、分析者でもある。
- ④ オンラインによる学習は、発信者が受け手(学習者)の学習時間確保を念頭に入れて計画しなければいけない。ICT は時間と空間を越える利点があるが、それぞれの人間の活動時間は限られていることを自覚し、適正な学習時間をカリキュラムに確保すべきである。
- (2) 英語表現はネイティブによる指導体制をつくる  
ALT との連携を密にして、より専門性の高い英語表現の学習を行いたいと希望する生徒へ対応する。特に、外部に発信するものに対しては、ネイティブのチェックを受ける。
- (3) 国外への発信をする  
生徒の英語によるポスターやレポートを HP に掲載する。グローバルに発信するということは実際に海外のステージに立つことだけでなく、英語で表記したものを WEB 上に掲載して、日本に居ながらにしてグローバルな発信ができる。コロナ禍の中でさらに重要性を増した。(R1 年度から継続)
- (4) 小論文指導は「個人論文」制作を目標にする  
パラグラフ・ライティングなどの方法を活用し、論理性の高い文章作成能力を目標として指導する。

(5) 3年間を通じた進路指導との連携

大学受験（特に総合型入試や特別加点など）活動履歴を詳細に報告する傾向が強くなってきた。そのため、生徒の膨大な活動履歴を Classi や紙のファイルに「生徒のキャリアを表現できるポートフォリオ」を制作する指導が重要となってきた。

本校 GR・AS は科学的人材を育成するための裾野となる取組である。今後は AI を活用するための文系人材の育成も必要とされる。つまり、学校全体で、科学的探究に取り組むことの利点は、二つの意味がある。一つは高いピラミッドをつくること、もう一つはよき科学の理解者・サポーターを育成することである。本校の取組を長期的に追跡調査すれば、意義深い結果が出ると思われる。

資料1 「ARCS モデル×長期家庭学習の分析」 GR(グローバルリサーチ) II・AS (アートサイエンス) II

1 調査の目的

3～5月までの休校が終わり、その期間の学習を分析することで、困難の多かった時期の思いを生徒・教師が共有し、分析することでコロナ禍の中の学習指導を改善する材料にする。

2 調査の方法

学校再開後の6月,GR・AS IIの授業の中で、「また長期の休校があったらどんな工夫が必要か。それを「ARCS モデル」に基づいて提案しよう」という課題を出した。この課題は Classi で投稿させ、ID の理解を深めるとともに、危機的な状況の中でいかにモチベーションを保つかを考えた。

3 分析方法

- (1) ARCS モデルは授業や課題を魅力的にする「仕掛け」と再定義する。
- (2) (1)で A・R・C・S 別に投稿された生徒自由記述を、ID の理論と内容に基づき3つの「仕掛け」に分類する。
- (3) (2)の結果をさらに、学びの態度（二高 ICE モデル）でさらに3つに分類する。
- (4) このアンケートは学校の成長記録（学校ポートフォリオ）の一つとする。

4 分析

- (1) ARCS モデルとは？（授業や課題をより魅力的にする仕掛け）

A (Attention) 注意・・・「面白そう」

①興味を引く仕掛けが必要 (Perceptual Arousal)
②探究心を持たせる仕掛けが必要 (Inquiry Arousal)
③マンネリを避ける仕掛けが必要 (Variability)

R (Relevance) 関連性・・・「やりがいがありそう」

①課題への親しみやすさをつくる仕掛けが必要 (Familiarity)
②何のために勉強するのか考える仕掛けが必要 (Goal Orientation)
③プロセスを楽しむ仕掛けが必要 (Motive Matching)

C(Confidence) 自信・・・「自分にもできそう」

①努力する目的を明確にする仕掛けが必要 (Learning Requirement)
②小さな成功の機会を作る仕掛けが必要 (Success Opportunities)
③自分でコントロールできる仕掛けが必要 (Personal Control)

S(Satisfaction) 満足感・・・「やってよかった」

① 学びを無駄に終わらせない仕掛けが必要 (Natural Consequences)
② 認められる、ご褒美が得られる仕掛けが必要 (Positive Consequences)
③ 公平に評価されることが必要 (Equity)

- (2) 二高 ICE モデル（習得・活用・探究）に基づく学習者の休校中など家庭学習における態度の分類

- ① I レベル：効率的な学習を求める
- ② C レベル：つながりから学ぶことを求める（学問横断、生活や社会との関連、人間的な交流を含むつながり）
- ③ E レベル：自立した学習者として尊重されることを求める

※(3)の結果を分析すると大半の6～7割程度の生徒は指導者に学習スケジュールを適正にコントロールされることを望む（ペリーの発達主義段階の絶対主義段階）が、およそ3割の生徒は自分自身で学びをマネジメントしたいと考えている。効率的な学習の意味が学習者の発達主義段階で異なるのがわかる。成績上位層は習得済みの学習内容に時間を割かれていると考えることができ、上位者指導の参考にしたい。

- (3) 生徒の具体的な提案（％はA～S①②③それぞれにおけるICEの回答の割合。普通科・美術科305人）  
「生徒が・・・」等主語がない時は指導者が主語である。

A (Attention) 注意・・・「面白そう」

①興味を引く仕掛けが必要 (Perceptual Arousal)	35%	I	興味関心を引く教材の工夫をする (図や絵, 写真。ゲーム・クイズ)	58%
		C	いつもの授業を感じさせる授業をオンラインで配信する	13%
		E	探究心を掻き立てる課題。生徒それぞれが勉強の工夫をする	27%
②探究心を持たせる仕掛けが必要 (Inquiry Arousal)	17%	I		0%
		C	オンラインを活用した協働型の学習	10%
		E	自由研究の様な探究型の課題	90%
③マンネリを避ける仕掛けが必要 (Variability)	48%	I	学習の効率化。シラバスや実態に沿う課題の量, ICT 環境の整備	22%
		C	休校中だからこそ, 生徒同士や学校とのつながりをつくる	56%
		E	主体的に学ぶ課題を出す (課題の選択, 探究型の課題)	20%

R (Relevance) 関連性・・・「やりがいがありそう」

①課題への親しみやすさをつくる仕掛けが必要 (Familiarity)	46%	I	課題の見通しが立てやすい工夫をする (難易度, 指示の簡潔さ。)	21%
		C	ホームルーム感を出す (グループ学習, 成果を競い合う)	71%
		E	生徒が好きな学問を探究する	7%
②何のために勉強するのか考える仕掛けが必要 (Goal Orientation)	30%	I	課題の目的を明確にする (難易度を段階的, 評価方法, テスト)	5%
		C	課題と生活, 将来 (受験を含む) にどうつながるか明示する	46%
		E	生徒が自分で学習をマネジメントする	4%
③プロセスを楽しむ仕掛けが必要 (Motive Matching)	24%	I	生徒が勉強方法を選択できる。シラバスに個人裁量を入れる	86%
		C	オンラインを活用し双方向的な取り組みにする	8%
		E	日頃できないような難問やトレーニングを提案する	5%

C (Confidence) 自信・・・「自分にもできそう」

①努力する目的を明確にする仕掛けが必要 (Learning Requirement)	25%	I	課題ごとのクリアラインを明確にする	76%
		C	成功体験を聞く	13%
		E	生徒も課題に対し, 「なぜ」と考える習慣をつける	8%
②小さな成功の機会を作る仕掛けが必要 (Success Opportunities)	56%	I	スモールステップで課題を計画する	94%
		C	生徒通しの励ましあいや教えあいの機会をつくる	5%
		E	努力したくなるような環境やメンタルを整える	1%
③自分でコントロールできる仕掛けが必要 (Personal Control)	19%	I	課題を習熟度に分けて出題する。難問のみ等課題を選択できる	49%
		C	教師や生徒間のやり取りを通して成果や現状を確認する	19%
		E	生徒自身が自分なりの勉強方法を考える	31%

S (Satisfaction) 満足感・・・「やってよかった」

①学びを無駄に終わらせない仕掛けが必要 (Natural Consequences)	23%	I	学習したことを可視化する (ノートを画像で提出, テスト等)	27%
		C	学んだことを生活や再開後の授業で生かす課題を出す	48%
		E	生徒も学習のメタ認知をする (学習成果の確認)	24%
②認められる, ご褒美が得られる仕掛けが必要 (Positive Consequences)	56%	I	成果を可視化する (学習記録, 確認テスト, 早く終わったら自由)	26%
		C	教師からのコメントや助言。ポイントを付ける	53%
		E	自分の成長をメタ認知する (グラフにするなど成長を可視化)	20%
③公平に評価されることが必要 (Equity)	21%	I	課題の区切りごとに確認テストをする	81%
		C	学習のプロセスも評価する	12%
		E	一問一答の課題だけでなく, 発展的な課題も出す	8%

## 5 実際に改善したこと及び成果 (GR・AS)

- 課題提出にかかわる事務的な連絡の簡潔化する。(長文を避ける。番号をふる。)
- テーマ研究は「コロナ」に関わる研究を主軸として計画をする。(新聞も活用)
- ICT活用の習得が必要なのはデジタルの提出を徹底する。それ以外はデジタルでもペーパーでも可。
- テーマ研究に部分的にゼミを開講し, 生徒の探究の質を選択できるようにする。
  - スーパーサイエンスゼミ: 理数科の課題研究と同様に専門性の高い内容 (理系領域) …14人
  - 架け橋プロジェクトゼミ: モノづくりを通して探究する内容 (工学領域) …30人
  - オールイングリッシュゼミ: 構想を練る段階から英語で行う。内容は文理融合型 …37人
- 12月のSSH事業アンケート記述欄に50%の生徒が, テーマ研究が自分自身をプラスに変容させたと述べており, 講演会を含むとコロナ禍においても71%の生徒がSSHの学習活動で成長を実感する結果となった。

## 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. 第4期の取組目標

- (1) 教科での学びを社会の諸問題に関連させ、発展的な探究活動を実施し、科学的探究の手法や他者と協働する態度を身に付けるとともに、「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を主体的に活用する能力を身に付ける。
- (2) 学校設定科目 AS (アートサイエンス) の導入によって、美術科がこれまで培ってきた、専門美術の指導を科学的根拠で探究することで、美術科生徒の専門美術のカリキュラムを洗練させ、美術系キャリアの幅を広げる。
- (3) 第二高校 SSH 事業をデザインの視点で分析し、さらに効果的な全校展開を実施する。

## 2. 昨年度 (これまで) の課題

- (1) STEAM 教育の視点を第二高校 SSH 事業に導入することの検証
- (2) ICT を活用した学習の系統化

## 3. 今年度の具体的目標

- (1) テーマ研究では美術科の性質を生かした探究活動を推進する。
- (2) コロナ禍における美術やデザインの役割を考える。

## 4. 取組の検証方法

- (1) 評価は GR に準ずる。
- (2) 美術科独自の活動内容を検証する。

## 5. 取組の内容・方法

- (1) 「学習設計マニュアル」、「テーマ研究」、「講演会」等の活動は普通科 GR に準ずる。
- (2) コロナ禍における美術科独自の活動として AS II で「地域復興論～第二高校に虹をかけるプロジェクト」を実施した。
  - ①講師：岡山直之氏、アーティスト、熊本大学工学部非常勤講師
  - ②活動内容：復興支援のシンボルとなる空間デザインワークショップ  
(材料：ポリエチレンテープ、風船)

## 事前指導 (9月28日)

- 講演「九州豪雨被害 (小国町) の復旧活動について」
- 調査：グループでタブレットで写真を撮り、その写真にペイント機能で描きこみ、校内の装飾をデザインする。
- プレゼンテーション：プロジェクターで映写し、グループの企画をプレゼンする。
- アーティストと実現可能な内容をディスカッションする。
- 前日までに材料・用具の準備、計測を行う。

## ワークショップ (10月8,9日)

- 校舎の手すりを利用してポリエチレンテープを七色に張り巡らせる。
- フィナーレとして全員でシャボン玉を飛ばす。

## 6. 取組の成果

- (1) 講演から災害支援では的確な現状分析、瞬時の判断、協調性が必要であることを理解した。それは科学的探究や美術の創作活動においても重要な能力である。アンケートの記述で、共同制作を通して生徒のコンピテンシーにあたる資質や能力に対する意識が刺激されたことがわかった。
- (2) ICT を活用した調査、検証、協議、プレゼンテーションを活用し、効率的な活動を行うことができた。
- (3) 12月のSSH成果アンケートでは2割の生徒が環境デザイン、地域デザインへの志望の参考になったとして、自身の進路にダイレクトに影響を与えたと述べていた。
- (4) 美術科は1～3年生までClassiのデジタルポートフォリオを作成し、さらに2年次後半から紙ベースの作品集(ポートフォリオ)を作成する。今年度3年生も受験で大いに活用した。

## 7. 考察と今後の課題

- (1) ICT 活用は、学校レベルとしては習得段階から活用段階に入っている。上記ワークショップのように、制作・プレゼンテーション・ポートフォリオまでそれぞれの機器の特徴を生かして活用し、徐々に作品制作にも挑戦している。
- (2) 巨大な造形物を創造するには、ひらめきや感性だけでは不可能である。いわゆるキーコンピテンシーにあたる種々の能力の開発が期待できる。今後、アートとサイエンスを融合した実践を重ね、今後STEAM教育の先進事例として発信していけば、Society5.0を主体的に生きる人材を育む実践として意義深い活動になると思われる。



事業名 グローバルリサーチ (GR) I

学科：普通科 学年：1 学年

1. 第4期の取組目標

熊本県内各地の諸問題に取り組む基礎的な探究活動を実施し、科学的探究の手法や他者と協働する態度を身に付けるとともに、「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を育成する。

2. 昨年度(これまで)の課題

- (1) ミニテーマ研究の探究テーマに社会的意義や背景が見えにくい。
- (2) ミニテーマ研究をグループ研究としていることで、探究スパイラルを複数回経験することの効果が弱くなっている可能性がある。

3. 今年度の具体的目標

- (1) 社会的意義や背景を意識させるために、単元を貫く問いを考える取り組みを、単元の最初と最後に行う。教科から問いを立てることを意識するための取組「二高 CanBeMap」を取り入れる。
- (2) ミニテーマ研究の実施を、グループ研究から個人研究とする。このことで、3年間を見通した探究スパイラル複数回体験の効果を高めることを目指す。

4. 取組の検証方法

- (1) 二高 ICE ルーブリックによる生徒・教師評価の分析
- (2) 振り返り記述の分析

5. 取組の内容・方法

◆ GR I では、探究活動を行う GR I - 探究と探究に必要な情報処理を学ぶ GR I - 情報を並列実施した。それぞれの取組について以下にその概要を記す。

【GR I - 探究】

教科から問いを立てる道筋をつけるための「二高 CanBeMap」(図1)を使うことで、ミニテーマ研究の探究活動の活性化を図った。加えてミニテーマ研究のプロセスには、「1枚ポートフォリオ」の考え方を取り入れ、ミニテーマ研究を貫く問いを考える取り組み(図2)を最初と最後に行い、挟まれた単時間毎に振り返りを行う形式とした。振り返りについては、「振り返りのたまご」(科学家庭を参照)の方法を使い、取り組んだことの中心を可視化・構造化できるようにした。ミニテーマ研究では、これまでグループ研究としていたものを個人研究として行った。ミニテーマ研究の振り返りには、「二高ミニテーマ研究振り返りチャート」(図3)を使用した。この振り返りは、ふせんを使うことで思考を可視化する取組であり、これを行った上での相互発表・共有とした。

ミニテーマ研究への前段階の取組では、「ミライノカタチ」を今年度も実施した。「ミライノカタチ」は、従来行っていた未来新聞を進路研究と結びつけ、オープンキャンパス等で得た情報から将来の姿を描くことを通した仮説設定のトレーニングである。今年度は、「ミライノカタチ」の発表形式を、感染症予防の観点から相互発表とし、発表ツールとして「二高ミライノカタチ振り返りチャート」を使い、相互発表・共有を行った。



図1 二高 CanBeMap



図2 ミニテーマ研究を貫く問い



図3 ミニテーマ研究振り返りチャート

【GR I - 情報】

問題解決のための手法の獲得と実践を行うため、情報の授業と連携して実施した。授業や活動を通して、情報処理に必要なコンピューターソフトを習得し、Excelによる表計算活用能力やプレゼン技術などを向上させた。1月からは小論文講座と題して論文作成の基礎を学ばせている。

【GR I (探究) 年間予定】

月	内容	月	内容
4～5月	休校中の課題の取組(学び方の学び)	9～10月	「ミライノカタチ」(進路研究)・ミニテーマ研究
6～7月	自己探究・未来探究	10～12月	ミニテーマ研究(中間発表)(グループ発表・代表発表)
8月	家庭科ホームプロジェクト	1～3月	論文作成基礎(小論文模試)

6. 取組の成果

(1) 二高 ICE ルーブリックによる生徒・教師評価の分析

①指導者による ICE ルーブリックを活用した客観評価の分析

表1 自己評価及び指導者によるルーブリック評価項目

評価の観点	I(Ideas) - 習得 -	C(Connections) - 活用 -	E(Extensions) - 探究 -
	(2点,1点,0点)	(2点,1点,0点)	(2点,1点,0点)
みつめる力 (課題発見力)	研究の目的が明快である(研究が何の役に立つかわかりやすい)。	学問または実社会への展開が期待できる内容である。	世の中をよくしようとする視点がある又は、その視点で課題を発見した。
きわめる力 (論理的思考力)	目的・仮説・考察の論旨が一貫している。	数値で根拠を的確に示している。	先行研究を踏まえ、発展的な内容を示している。
つなげる力 (活用する力)	学問領域の参考文献が1つしかない又は、参考文献がない。	複数の学問領域の参考文献がある。	自分の研究に対し、関連の深い学問領域を理解している(学問的な位置づけができています)。

表2 指導者によるルーブリック評価の結果(各項目2点満点)

	I	C	E	平均
みつめる力	1.83	1.61	1.58	1.68
きわめる力	1.70	1.46	1.24	1.47
つなげる力	1.66	1.22	1.40	1.43
合計	5.2	4.29	4.22	
平均	1.73	1.43	1.41	

②二高 ICE ルーブリックによる生徒のテーマ研究自己評価の分析

表3 生徒自己評価ルーブリックにおける各項目の達成割合(各項目6点満点)

	I	C	E	平均
みつめる力・きわめる力・つなげる力 合計	4.75	3.84	3.98	4.19

◆みつめる力の分析

グループ研究での課題であった他者依存の生徒が見られなかったことが大きな成果である。自分が興味のある分野について課題設定をすることが難しい生徒もみられたものの、少しずつ意欲的に活動する生徒が増えていく様子がみられた。テーマについて分析すると、「学習効果や方法」に関すること33人、「睡眠時間や質」に関すること25人が目立った。CanBeMapに提示していた「ニューノーマル(コロナ)」に関することが19人、「創造的復興」に関することが12人であった。生徒達は、自分と向き合い、興味の所在をしっかりと見つめ探究することができた。

◆きわめる力の分析

二高 CanBeMap を使い、自ら計画を立てて仮説を検証し、考察するという探究スパイラルを、取り組みの最後には理解できた様子がうかがえる。このことは、振り返り記述に35.8%の生徒が記述できていることが根拠であるといえる。取組の意味や意義を教師が理解し、丁寧に伝えていくことが重要である。

◆つなげる力の分析

一昨年はミニテーマ研究においてポスター発表1回のみであった。昨年は中間発表としてKP法による発表を1回加えた。今年度は、感染症予防のため、相互発表やZoomによる代表者発表などの工夫を取り入れた。ミニテーマ研究では、「振り返りのたまご」による単時間毎の振り返りを行うことで、取り組みのメタ認知が進み、取り組みの意義を次第に実感していく様子が記述に見られた。

(2) 振り返り記述の分析

生徒のICEモデルのフレームが浸透してきている様子が見られ、振り返りの記述を自主的にICEに分けて記述出来た生徒が3人見られた。

【生徒記述例】

- I: 自分が普段疑問に思っていることをきちんと時間をかけて調べたのは初めてだったし、それをきっかけに色々な知識が身についたことが一番の収穫だったと思う。
- C: インターネットを使ってたくさんの情報を頼りにレポートを完成させたことが、知識が増えることにもつながった。人の発表を聴くのがとても楽しかった。
- E: これからは分からないことがあったら、わかるまで調べたいと思ったし、もっと視野を広げて調べていきたい。

7. 今後の見通し

生徒自身がICEモデルを用いて自己評価や質の評価が出来る場面を細やかに設定していきたい。次年度は、生徒のテーマを書く場面で、そのテーマをICEモデルで評価する(分類する)取組を挿入し、評価力・メタ認知力を向上させる機会としたい。

事業名 グローバルリサーチ (GR) II

学科：普通科 学年：2 学年

1. 第 4 期の取組目標, 2. 昨年度 (これまで) の課題, 3. 今年度の具体的目標は P.21 を参照

4. 取組の検証方法

(1) 二高 ICE モデルに基づくテーマ研究の指導者評価, 自己評価, 相互評価の分析

5. 取組の内容・方法

(1) 指導・連携体制

コロナ禍の感染症対策を行うために, クラス内の指導と希望者によるゼミの実施を併用した。

①スーパーサイエンスゼミ: 理数科の課題研究と同様に専門性の高い内容 (理系領域)

②架け橋プロジェクトゼミ: モノづくりを通して探究する内容 (工学領域)

③オールイングリッシュゼミ: 構想を練る段階から英語で行う。内容は文理融合型。

④ゼミを選択しない生徒はクラスで「コロナ」又は「自由」テーマで探究を行った。指導者はクラス担任・副担任, ①は化学 (SSH 研究主任)・生物教諭, ①は物理教諭と外部から一般社団法人ツタワルドボクの助言③は英語教諭 3 人, ALT 2 人が指導をする。

(2) 生徒の自己評価 (形成的評価)

Classi にテーマ研究や講演会, 外部連携事業の感想や記録を投稿させた。

(3) 指導者の評価

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

6. 取組の成果

(1) 中間評価 (10月)・最終評価 (11月)

中間発表, 最終発表は 3 分スピーチ, 2 分評価 (一人に対し 2 人評価) の 5 分間で行う。

(2) 評価基準 (自己・相互・指導者中間評価。評価表に Microsoft Forms に投稿できる QR コードを付ける。

2 点: 基準を満たしている, 1 点: 一部工夫が必要だが, 基準を満たしている, 0 点: 基準を満たしていない				
		評価の基準	達成度	小計
I	みつめる力	研究の目的がわかりやすい。or 研究が何の役に立つのかわかりやすい。	0 1 2	6 点満点
	きわめる力	目的→仮説の論旨が一貫している。	0 1 2	
	つなげる力	中間: 7 割程度完成している。最終: 完成している。	0 1 2	
C	みつめる力	学問的, または実社会への展開が期待できる内容である。	0 1 2	6 点満点
	きわめる力	数値で根拠を明確に記している。※数値の検証が妥当であれば 2 点	0 1 2	
	つなげる力	複数の学問領域を参考文献がある。	0 1 2	
E	みつめる力	世の中をよくしようとする視点がある。or 独自の視点で課題を発見した。	0 1 2	6 点満点
	きわめる力	先行研究を踏まえ, 発展的な内容を示している。	0 1 2	
	つなげる力	自分の研究に対し, 関連の深い学問領域を理解している。	0 1 2	

(3) 生徒自己評価, 相互評価の分析 (2 学年普通科 8 クラス, 美術科 1 クラスを含む)

	自己評価		相互評価	
	中間発表	最終発表	中間発表	最終発表
I	55	84	66	95
C	65	69	77	83
E	82	75	86	83
合計	67	75	76	89

普通科, 美術科の生徒自己評価, 相互評価の数値を分析すると中間発表から最終発表までに内容の改善が確認できる。また, 相互評価のほうが若干数値が高く, 生徒の自己評価はある程度厳密にしていることがうかがえる。

(4) 指導者評価

実験やフィールドワークができなかったため, 「数値による検証」は評価が低めである。データの取り方, 扱いは「情報」との連携を今後強化する必要がある。生徒が研究しているテーマと学問領域を関連付ける習慣をもっとつけさせたい。

最終評価は原稿用紙での論文作成指導を行った上で, ワープロソフトで清書したものを学年末に採点する予定である。

このときは, 視覚的なわかりやすさも評価する。この原稿を印刷し論文集を作成する。

指導者中間評価 (作品の視覚的要素は採点しない)				
%	みつめる	きわめる	つなげる	平均
I	98	85	84	89
C	86	67	69	74
E	97	91	72	86
平均	93	81	75	83

※指導者最終評価 (ワープロで清書したもの)

I: 文章量	I: 論理性	C: 表現力	C: 表やグラフ	E
800 字から 1000 字で書いているか。	論旨・序論・結論の流れの一貫性があるか。	レイアウトや図のわかりやすいか。	数値は証拠として有効であるか。	実社会や学問的な展望があるか。

## 事業名 科学家庭

学科：理数科 学年：1 学年

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

テーマ3

## 1. 第4期の取組目標

「自分の成長に気づき続け、自分を育てる」ことこそが「学び」であると考えていることから、五感を意識した体験・実験などの専門性の高い教材や指導方法を開発することで、「みつめる力」：五感を意識して気付く力が伸びると仮定している。また、英語で表現する機会を「五感を意識した体験」に取り入れることを通じ、英語で表現する力の場を広げる。

## 2. 昨年度（これまで）の課題

- (1) 五感を意識した体験を中心に据えた探究型授業の開発を継続すること。
- (2) 生徒のeラーニング課題提出率向上のため、年度当初にシラバスに明記して予告し、見通しのある学習へつなげること。

## 3. 今年度の具体的目標

- (1) コロナ禍での五感を意識した体験を通じた科学的理解に関する探究型授業教材開発の継続。
- (2) 効果的な「振り返り」の方法に関する工夫。英語の普段使いを加えた取組。

## 4. 取組の検証方法

- (1) 年間授業の全体像を「授業設計の分析・改善ワークシート（記述式）」を使い、インストラクショナルデザインにより分析する。
- (2) パターンランゲージの1つである「旅のこぼれ」を使うことで「認知症とともに生きる」という考え方に触れる。高齢者領域の単元を貫く問い「認知症の人の困りごとを含め、どのような状況であっても、普通に暮らすために社会の側のデザインを変えていくために、あなたにできることは何ですか？」を自分事として考える場面を複数設定し、実施後生徒感想により検証する。

## 5. 取組の内容・方法

- (1) 年間授業の「工夫の全体像」を記載するために「授業設計の分析・改善ワークシート（記述式）」を欄外に掲載した。これはインストラクショナルデザインの視点により、年間授業の工夫の全体像の点検ができるように作られたフレームである。

感染症予防の観点でグループ活動回避のため、ICTをつかった情報共有の工夫では、「英語のふだん使い」を念頭に、Classiの附属機能「投票ボックス」（クリッカーアプリ、オーディエンスレスポンスシステム）を使った。英語を使った食材クイズ等の情報共有ができ、楽しみながら学習を進めることができた。

ホームプロジェクト（HP）は、グループでの口頭発表をペアワークに変更した。加えて発表の前段階として、自分の実践内容を深めるために「HP振り返りチャート」（自作・右図）を使い、そのチャートを紹介する形式の口頭発表とした。これまでの発表よりも、自分がどのような意思を持って、家族に貢献する実践ができたのかを見つめることができ、2回目の実践へ向けた目標も考えることができた。



- (2) 認知症当事者の英語報告書や本を協働的に読むABD（アクティブブックダイアログ）の手法を使い、協働的に読み、理解を深めることができた。この複数の取組後、認知症啓発のために行われている活動「RUN伴」に、「クラスでRUN伴」形式で実践につなげた。

## 6. 取組の成果

- (1) HP振り返り後の「振り返りのたまご」を使って考える取組を終えて
  - ホームプロジェクトで気付いたことは、先を見通して計画を立てるとのこと。そうでないと、ずれたり後々の結果に影響したりする。大事なことの2つ目は、ちゃんと目標や目的をもって取り組むこと。
  - I could reflect on my homeproject well. I want to use diagram or list next time. I thought about "faie trade"and bought fair trade products and cooked by using it. I want to think about any other project which I can enjoy.
- (2) 高齢者領域の振り返り後の「振り返りのたまご」を使って考える取組を終えて
  - 認知症の人たちの問題ではなく、社会環境を作る私たちの問題である。
  - 認知症について、今まではそう深く考えていなかったけれど、授業の前・後で受け取り方が変わった気がする。

## 7. 考察と今後の課題

1年間の授業設計の中にどのような工夫が取り入れられているかを共有するために、授業設計の分析・改善ワークシート（記述式）を使うことが非常に有効であり、他の科目や事業に広げていきたい。

「HP振り返りチャート」の形式は、GR・ASでの「ミライノカタチ」発表会でも活用し、オープンキャンパスや進路研究の内容を深めるツールとして有効だった。「ミライノカタチ」で作成したチャートは、各クラス担任の進路面談にも活用されるなど、深く生徒の内面を表現し得るものであった。加えて、「振り返りのたまご」を使った振り返りも、振り返りを深くしやすくすることが実践からわかったことから、これもGR・ASのミニテーマ研究の単時間の振り返りに取り入れ、有効に機能した。今後も活用を継続したい。

## 授業設計の分析・改善ワークシート（記述式）

記載日：2021年1月29日

視 点		記述欄
科目名		科学家庭
出入口	1	誰に何を教えようとしているか (受講者数含む) 高等学校理数科1年生を対象に、五感を意識した体験・実験などと振り返り記述による抽象の間の往復により「自立・共生」に必要な知識と技術・コミュニケーション力を身に付けさせたい。思考を中心にすえた学びによって自己調整学習者へ、さらには共調整学習者を目指し、「自立・共生」へとつなげさせたい。 受講者数：(42)人×(1)クラス/学期 同科目の他担当者： <input checked="" type="checkbox"/> いない
	2	それは何故か 必修科目である。前提科目： <input checked="" type="checkbox"/> ない・ <input type="checkbox"/> ある(科目名： ) 後続科目： <input checked="" type="checkbox"/> ない・ <input type="checkbox"/> ある(科目名： )
方法	3	どうやって教えているか (授業ルーチン含む：毎回の授業でやること、決まりごと) ● ジグソー法を活用した学習 学習領域ごとにテーマ(キーワード)を設定し、アウトプット(教科書黙読後にグループ内で説明すること)を予告し、教科書黙読、その後テーマ説明を生徒が行う。説明についての質問を考え、グループで質疑応答する。質問については、ICE記述を基に「質問の質」を考える場面を作る。その後、教師による質問などを通して理解を深めさせる。 ● ICEモデル視点の考查問題作成・ルーブリック評価表作成 ● 8段階設定の「自立度チェック」を、授業初回・各学期末の計4回実施。生徒自らが自分の「できるレベル」を客観的に細かく把握し、自己調整学習につながるようにする。授業初回はマークシート形式、あと3回はアンケートツールによる投稿形式で実施。 ● 被服実習前後の自己評価・8段階設定の「できるレベル」評価。 集計結果を実習前に全体で共有し、難しい項目を優先して説明。 ● 授業毎(場合によっては複数時間の作品制作等もある)のリフレクションを「振り返りのたまご」の形式を使って振り返る。 ● リフレクションシート(チェックリスト形式)を作成。 文章での振り返り(リフレクション)を評価するルーブリック評価表を作成し、教師による評価や自己評価などに活用する。 ● ホームプロジェクトの実施工夫とルーブリック評価表 ICEモデル視点のチェックリストを使用する。このチェックリストの計画の部分にはARCSモデルの視点を取り入れ、計画を立てやすくした。これを実施最初に渡しておき、いつでも生徒が確認できるようにする。感染症予防の観点から、口頭発表はペアワークとし、自らの取組を深く振り返る「HP振り返りチャート」(自作)を活用し、取組の本質へと思考が深まる工夫をした。ホームプロジェクトを2回実施した。2回目は、シングルポイントルーブリックを提示し、一層高いレベルへ挑戦しようとする機会とすることができた。 ● 実習の工夫・改善 ①動画視聴(県版学習ノート掲載献立から作成した地区研究会作成版をもとに説明ナレーションを加えて編集したもの)→実習計画表の手順検討→家庭での実践→実習記録・eラーニング投稿という手順の反転形式学習を実施した。実習計画表は、思考を意識し「段取り力」を身に付ける自作の教材で、紙片に書かれた実習手順を、時間経過にそって紙上で考えるものである。家庭での実習後、再び手順を思考する時間を設定した。プログラミング的思考でいえばデバックに当たり、一層よい段取りにつながるよう思考・改善を促す効果がある。加えて家庭実習では、「親子丼を作ったことがない中学生への紹介動画を作成しよう」という課題を出題し、eラーニングへ提出させた。優秀作品は共有フォルダで視聴できるようにした。 ②高齢者領域において、「認知症と共に生きる」という考え方を学ぶ実習として認知症当事者の英語発表原稿の協働翻訳や「笑顔でいきる 認知症とともに」の本のABD(アクティブブックダイアログ)形式での読書・共有を行った。
	4	それは何故か (講義形式をやめる可能性含む) 本質的な問いを意識しながら、継続して思考を深めることにより「自立・共生」を目指していけるようにするため。また、内容に興味の持てない生徒も、知らないうちにやっていて、やっていたら面白くなった、という機会となるようにしたいから。 講義形式をやめる可能性： <input checked="" type="checkbox"/> やっていない・ <input type="checkbox"/> ある・ <input type="checkbox"/> あるかも・ <input type="checkbox"/> まずない・ <input type="checkbox"/> 続けたい
	5	単位取得の要件は何か (最終試験をやめる可能性含む) 定期考査、ノート提出(リフレクションの記載や実習記録など)、作品などを評価し、規定の点数を上回ること。 最終試験をやめる可能性： <input type="checkbox"/> やっていない・ <input type="checkbox"/> ある・ <input type="checkbox"/> あるかも・ <input checked="" type="checkbox"/> まずない・ <input type="checkbox"/> 続けたい
	6	それは科目の目標と合致しているか (その理由含む) 「自立」に向かって歩んでいるかを「自立度チェック」で生徒自らメタ認知できており、一致していると考えている。しかし、一致に近いために工夫は今後も必要である。 <input type="checkbox"/> 完全一致している・ <input checked="" type="checkbox"/> だいたい一致・ <input type="checkbox"/> 部分的にのみ一致・ <input type="checkbox"/> 一致していない・ <input type="checkbox"/> 不明
継続	7	続ける点は何か ジグソー法を活用した学習 KP法 質問の質を考える 8段階設定の自立度チェック 被服実習前後の自己評価 リフレクションシート 振り返りのたまご 調理実習の反転学習 eラーニング ホームプロジェクト(HP)のルーブリック評価表 HP振り返りチャート
	8	その根拠となるIDモデル メーガの3つの質問,9教授事象,ARCSモデル,ID第一原理 学校学習の時間モデル,学習成果の5分類
変更	9	何をどう変えるか 自己調整学習は、予見(見通す)、遂行コントロール(学びを深め進める)、自己省察(振り返る)の3つのステップで、螺旋的なサイクルをなして進行するものと捉えられていることから、これまで積み重ねてきた工夫は、自己調整学習者につながるものであったのだと理解できた。今後も、学習の協働性と社会性を意識しつつ本校生徒に一層フィットした方法で、少数の重大な観念を明確にし、それらを中心に注意深く設計していきたい。コロナ禍であったが、昨年度整ったeラーニング環境を幅広く活用し、切り口の違う方法で学びを深めることができた。次年度からは様々な方法の長所を活かしながら、生徒が入力しやすい時間の設定を工夫したり、家庭での実践写真や内容を投稿する機会を導入したり工夫していきたい。
	10	その根拠となるIDモデル メーガの3つの質問,学校学習の時間モデル,ARCSモデル,設計レイヤー

## 事業名 科学英語

学科：理数科 学年：1 学年

テーマ1

SS

AS

GR

テーマ2

テーマ3

## 1. 第4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を習得し、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身に付ける。

## 2. 昨年度（これまで）の課題

- (1) 文法知識の習得とスピーキング能力向上のための取組のバランス
- (2) 速読やディベートを行うことで文法知識の定着
- (3) 定期考査だけの評価ではなく、ディベートやその他の活動評価の取組

## 3. 今年度の具体的目標

- (1) プレゼンテーションに必要な表現を習得する。
- (2) 即興型ディベートを通しての英語の知識・技能、英語でのやり取りを体得する。
- (3) ディベートやプレゼンテーションの評価を科目評価として積極的に取り入れる。

## 4. 取組の検証方法

- (1) プレゼンテーションの評価
- (2) 即興型ディベートでの評価

## 5. 取組の内容・方法

- (1) Classi（学校クラウドサービス）を用いて、英語で音声動画を投稿する
  - ① ALT と連携し、5月の休校期間中に実施。
  - ② プレゼンテーションの方法の動画をALTと連携してYouTubeに投稿し、生徒はその動画を視聴する。
  - ③ プレゼンテーションの型に沿って、テーマを「Something I like ～自分が興味があるものを英語でプレゼンしよう～」と題して1～2分の動画を作成する。（mp4形式）
  - ④ 動画はClassiのコンテンツボックスに保存する。
  - ⑤ 教師とALTで生徒の動画をループバックをもとに評価する。
  - ⑥ 評価を成績に反映させる。  
ループバックはSSHⅢの英語でのポスタープレゼンテーションのループバックを参考に具体的には以下の5点を中心に評価した。  
①発音 ②声の明瞭さ ③ジェスチャーやアイコンタクト ④効果的な動画や絵の活用 ⑤内容
- (2) 江津湖の調査発表を英語でプレゼンテーション  
調査結果をパワーポイントで作成し、英語の教員だけではなく、ALTや理科系の教員にも発表会に参加し、評価をしてもらう。（3月中旬に発表予定）評価はSSHⅢの英語のポスタープレゼンテーションのループバックを参考にする。
- (3) 週に1回の即興型ディベートを行う
  - ① ディベートのテーマは教科書の内容に関連したものや学校生活に関連したものとする。
  - ② 肯定側と否定側でペアになり、日本語でディベート行うことから始め、ディベートの型を知る。
  - ③ 慣れてきたら、事前にテーマで必要となる単語を提示しながら、ディベートで必要となる英語の表現を積極的に活用して、英語でディベートを行うようにする。
  - ④ ペアから3～4人のチームを作り、チームでの役割を決めて、チーム同士で対戦させる。
  - ⑤ 教師は対戦した各チームのジャッジを行い、それぞれの生徒にフィードバックをし、評価に加えていく。
  - ⑥ 生徒も実際にジャッジに参加し、勝敗の理由を述べる活動を取り入れる。
  - ⑦ 他校とZoomでつなぎ、即興型ディベートの実験も行う。

## 6. 取組の成果

- (1) 1年次に英語のプレゼンテーションの型を身に付けたことで、自分の意見や研究結果を英語でプレゼンテーションの型に従って、発信する素地ができた。またスライドや動画などの作成などをスムーズにかつ短時間で行うことができるようになった。
- (2) プレゼンテーションやディベートの評価を成績の50%に取り入れたことで、定期考査だけの成績ではなく、日々の授業活動も評価することができた。
- (3) SSHⅠでの江津湖の調査とのつながりがさらに深まった。
- (4) ディベートの授業で特に評価の高かった生徒が、Zoomによる文部科学省後援第6PDA高校生即興型英語ディベート全国大会に参加し、全国の強豪校とディベートを行うことができた。
- (5) 教室からZoomで県内の他校の生徒とディベートを通して交流できた。

## 7. 考察

- (1) 1年次にプレゼンテーションの型を身に付けたことで、プレゼンテーションを行うことに対し、抵抗がなくなってきたと考える。またClassiにプレゼン動画を投稿した実践は、GIGAスクール構想に伴うICTの積極的活用につながると考えられる。
- (2) プレゼンテーションやディベートが成績に加味されたことから、生徒が積極的に英語を活用しようとする意識がさらに高まった。またディベートの技能が身についたことにより、自分の意見を肯定側と否定側の両面から考える論理的思考力の素地が身についたと考えられる。
- (3) 江津湖の調査発表を英語で行い、英語の教員だけではなく、ALTや理科系の教員にも参加して聞いてもらう機会を得ることができたことで、2年次のSSHでの英語活動の土台作りとなったと考える。
- (4) ディベートでの授業で評価が高かった生徒が、全国大会に出場したり、県内の他校の生徒たちとディベートを通して交流したりすることで、日頃の授業で他の生徒にディベートを教える雰囲気が見られている。核となる生徒を多く育てていくことで、英語での発信力を互いが切磋琢磨して向上させる雰囲気が出てくるのではと考える。

## 8. 今後の課題

- (1) Google Chromeを用いた効果的な学習方法  
本校で1年次より配付されるGoogle Chromeを日頃の授業にどのように取り入れて、より英語の技能を高めるかを、プレゼンテーションの作成やオンラインによるディベートの積極的活用などを通して模索する必要がある。
- (2) 評価の再検証  
プレゼンテーションやディベートにおいて、生徒に適切な評価がなされたのか、それによって生徒の英語の力は本当に伸びてきたのかを再度検証していく必要がある。
- (3) 他校・他国との連携  
自校内での取組に終わらずに、県内外の生徒（理数科の生徒）や他国の学生と英語を通してディベートを行ったり、プレゼンテーションを英語で行ったりする機会をオンライン等で行っていくことで、科学研究における英語の重要性を認識する機会を作る必要がある。

## 事業名 美術探究

学科：美術科 学年：1 学年

## 1. 第4期の取組目標

教科での学びを社会の諸問題に関連させ、発展的な探究活動を実施し、科学的探究の手法や他者との協働する態度を身に付けるとともに、「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を主体的に活用する能力を身に付ける。科学的視点で美術を探究することで、美術科生徒の専門性をさらに向上させ、生徒のキャリアを広げること、探究科目の先行事例として核となる授業を開発することを目指す。

## 2. 昨年度（これまで）の課題

- (1) コロナ禍の中で制限が求められる中で、科学的視点で美術史を再構築することの意義を再確認する。
- (2) 探究活動を年間指導計画の中核に置く
  - ①9月、10月に古代から近世までの西洋美術を題材に探究活動を行い、時系列でプレゼンテーションした（ジグソー法を応用したもの。調査6時間、発表5時間で行った）。終了後、講義形式で内容を再確認し、定期考査で学習内容の定着を確認した。
  - ②生徒の評価はペーパーテスト、ポスター、プレゼンテーションで行い、複数の表現形式で評価した。
- (3) 理数科、普通科との連携
 

今年度は8月の二高 English Camp で例年実施しているプルシアンブルーの実験を行った。

## 3. 今年度の具体的目標

- (1) ID 及び二高 ICE モデルによる事業評価を行い、精選された活動を行う。
- (2) 先行事例として学校内外への発信を行う。

## 4. 取組の検証方法

- (1) 生徒の作品や定期考査の分析
  - ①1年生「美術探究」で探究ポスターの作品のEレベル評価の基準は、「時代のターニングポイントを把握し、それを前後の時代の関連で画像をもとに説明できたか」である。
  - ②定期考査は美術史の知識を問う出題と、画像分析と知識を関連付け、考察する論述問題を出題する。

## 5. 取組の内容・方法

- (1) 探究ポスターにおける協働的で深い学び
  - ①生徒のプレゼンテーションに対し、必ず質問もしくは感想を言ってもらった。その回答、または感想に対する返答でさらに自分自身の考えを掘り下げることができ、対話が深い学びを導くことを実感できた。質問する生徒も自分自身が研究した内容もあるので、その時代や作品の本質に迫る質問を行っていた。
  - ②他教科での学びを関連付けるようになった。例えば、印象派が身近なモチーフを描いたことに対し、時代の政治的な背景や思想を裏付けとして出すといった成長があった。
- (2) 未知のアートに対する態度
 

1年生美術科は直島に修学旅行に行き、現代アートを存分に味わってきた。その中でもウォルター・デマリアの作品は、空間の中に大きな黒い球体があるもので、解釈に苦労を要すると想像できる作品である。

しかし、ほとんどの生徒は以下の一連の流れで、作品から素直にメッセージを受け取った。

	生徒の行動	ICE	学習活動
①	先入観無しで、作品を取り巻く空間ごと五感で味わった。	I	認識する
②	作品からの非言語的なメッセージを感じ取ろうとした。	I	定義する
③	旅行終了後、授業で美術史上の関連のありそうな作品を連想する。 →現代アート、西洋から東洋の宗教美術（絵画や建築、仏像）などあげる	I	分類する
		C	関係づける
④	生徒の考察は、多くは「作者は無限の空間を表現しようとした」であった。	E	価値をつくる

以上から、美術の専門の授業や探究活動を通して、未知のアートへの出会いに対し、自分の持つ感性や知識、思考力を総動員して向き合い、自然の中で概念化まで行うことができた。探究的な学習の影響が大いにあると思われる。

## 6. 取組の成果

- ①Eレベル達成は41人中21人（50%）、口頭によるプレゼンテーション評価のEレベル達成は20人。ほとんどの生徒がターニングポイントの作品を適切に論述していた（時代把握に工夫が必要）。定期考査成績は学期平均75.2点、2学期71.3点であり、知識を問われる出題にも、論述問題にも意欲的に取り組んだ。
- ②1年生の直島での修学旅行における、未知のアートとの出会いや現地美術館の学芸員等のワークショップにおける学びの深さにこれまでの学習の成果が表れていた。

## 7. 考察と今後の課題

修学旅行などの具体的な体験が生徒の成長を図る材料になることがわかった。

【研究テーマ2】

「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究型授業の開発

事業名 探究型授業開発・普及

対象：全生徒・全職員

テーマ1  
AS  
AS  
GR  
テーマ2  
テーマ3

1. 第4期の取組目標

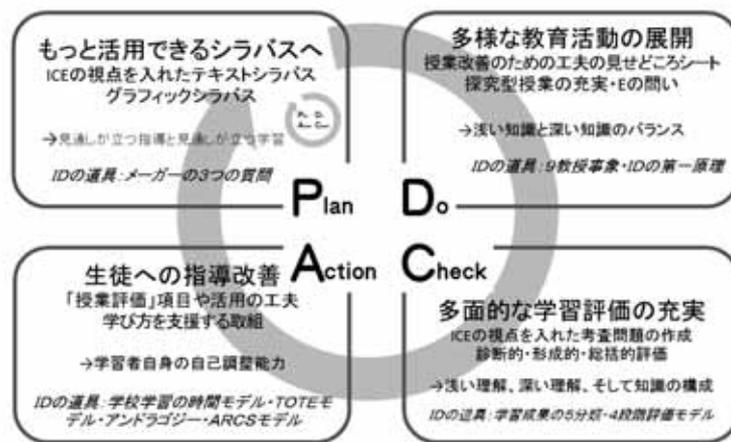
全教科・全領域で主体的・探究的に学ぶ「探究型授業」を推進・全校展開していく。また、すべての教科を二高 ICE モデルで評価することで、「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を統合した深い学びが獲得できる。

第4年次では、探究科目と研究テーマを共有する。

(ただし、共有するためのツールとして二高 CanBeMap を活用した取組を実施したが、記述はテーマ I に掲載。)

2. 昨年度(これまで)の課題

本校の仮説「ICE モデルと ID の視点が両輪として機能することで深い学びが実現できる」であり、この実現のために、見通しが立つ指導・見通しが立つ学習につながる取組となるよう、継続して授業改善が前進するよう全体像を図式化した。



Eの問いへ磨く取組について、今後も工夫を継続していく。生徒たちも「学び方の学び」を意識して学んでいくことにつながるよう、工夫を継続していくことも必要である。

○ ICE モデル

ICE (アイス) モデルとは、カナダで開発・実践されてきた評価モデルで、I は Ideas (知識)、C は Connections (つながり)、E は Extensions (応用) を意味する。学びを「主体的な学び」にしていくためには、基本的な知識や技能の習得 (I) に留まるのではなく、それらを結びつけ、色々な場面で活用できるものにし、最終的には全く新しい状況に応用できる (E) ようにする必要がある。ICE モデルは、生徒の学びをこれら3つの質で評価することで、学びの質の変容を捉えることができる評価モデルである。

○ ID (インストラクショナルデザイン)

ID は、教育を中心とした学びの「効果・効率・魅力」の向上を目指した手法の総称。鈴木 (2005) は、「ID とは教育の効果と効率と魅力を高めるための手法を集大成したモデルや研究分野、またはそれらを用いて学習支援環境を実現するプロセス。」とまとめている。

○ ARCS モデル

アメリカの教育工学者 M・ケラーによって提唱された学習の意欲に関するモデル。教材作りや授業作りだけ有用なものではなく、学習者が自分自身の学習意欲を高めるための手がかりを得ることもできる。

○ グラフィックシラバス

授業における重要概念間の系統性・関係性を図示化したフローチャートやダイアグラムのこと。コンセプト・マップ (概念地図法) と呼ばれる学習指導法をシラバスに応用したもの。

3. 今年度の具体的目標

- (1) 職員が作成したグラフィックシラバスを全教科で作成したものを、教科会で継続検討する。生徒は年度末に、授業内で生徒自身の学びを表現した「マイグラフィックシラバス」を作成し、英語でプレゼンして共有する。
- (2) 生徒自身の意識下で ID・ICE が使えるよう学び方を支援するため、生徒が使える素材を作成する。
- (3) 職員の ID・ICE への理解深化を一層図る。

#### 4. 取組の検証方法

- (1) 教師が作成したグラフィックシラバスを、生徒へ年度当初に示す。生徒は、示されたものを基に、年間の学びのガイドとして使用する。生徒は年度末に、自分自身の学びを表現した「マイグラフィックシラバス」を作成する。この「マイグラフィックシラバス」の図や口頭発表の質を検証する。
- (2) 本「学習設計マニュアル」を、GR・ASの単元「学び方を学ぼう」と位置づける。それらの理解深化を検証するために、「IDの前提（教師用高校版）」を基に、「学び方の学び」（高校生用）を作成し、分析し検証する。
- (3) ID・ICEへの理解を深化させる取組として、「主体的な学びフォーラム」と職員研修を組み合わせ、先進的知見を共有する。理解が深化したか、「IDの前提（教師用高校版）」を実施し、検証する。

#### 5. 取組の内容・方法

##### (1) 【進め方】

職員の取組として、各教科のグラフィックシラバスは各教科会で継続検討を行った。生徒の取組として「家庭基礎」「科学家庭」では、授業年度当初に動画のグラフィックシラバス（画像と説明コメントを動画にしたもの）をeラーニング上に提示した。生徒たちは、中学校までの学びを自分で作図の後、今年度の学習を進めていった。年度末に学びを振り返り、「マイグラフィックシラバス」とした図を作成し、英語で共有する時間を設定した。

##### 【結果】

生徒は、全1年生が作成した。感染症予防の観点から、ペアでの共有で2回程度練習し、クラス全体を対象とし実物投影機で映しながら英語での口頭発表を行い学びの共有化を図った。クラスによってはALTによる協力の元、英語でのプレゼンを行う工夫も取り入れた。【参考資料1 生徒作成例】

##### (2) 【進め方】

生徒の取組として、GRのテキストに「学習設計マニュアル」を位置付け、単元「学び方の学び」として取り組んだ。年度当初はコロナで休校だったことから、取組内容の提示と各自の進み方に合わせたeラーニングと投稿形式とすることができた。学校再開後は、感染防止に配慮のため、オンラインオーディエンスレスポンスシステムを使った情報共有を組み入れたハイフレックス授業（教室をオンラインでつなぎ、1年生全体で情報共有）を取り入れるなど、理解が深まる工夫を取り入れた。取組のまとめとなる位置付けで、「主体的な学びフォーラム」でのオンライン（ハイフレックス）講演会を実施した。最後に理解の深化を促し把握するために《「学び方の学ぶ」ための前提となる考え方》【参考資料2】を作成し、生徒実施を行った。

##### 【結果】

10月9日実施の「主体的な学びフォーラム」において、2人の著者の先生方と、同じ本を活用した授業を進めている明石高等専門学校とのハイフレックス授業ができた。これら一連の単元を「見せどころシート」【参考資料2】で表現することができたことから「Eレベル授業実施」と評価できる。

##### (3) 【進め方】

職員にとって「点」に感じられる取組を、つなげて「線」そして「面」になるよう、全体概要をまとめて示す。年度当初の職員会議で「職員研修シラバス」を提示し、その情報の提示と概略の振り返りを職員研修のたびに行った。

##### 【結果】

授業改善のアプローチを、以下の方法で継続した。

- ① 「授業改善のための工夫の見せどころシート（以下、「見せどころシート」）」を作成する。

シートを作成するという応用問題に挑戦することで、取り組む過程で理解を深めていくことを主眼とする。

今年度は、教科会での検討機会を充実させる目的で、学年・科目等で1枚の「見せどころシート」作成を目指した。

- ② 「見せどころシート」を事業単元等でも作成し、職員で共有する。

- ③ 「主体的な学びフォーラム」を継続する。

- ④ 「IDの前提（教師用高校版）」に取組む。IDの代表的ツールに定期的に解答することにより、理解の再構築を促す。【参考資料4】

- ⑤ 生徒の変容の様子を知る。

#### 6. 取組の成果

- (1) 「マイグラフィックシラバス」の作成と共有は、昨年同様非常に盛上がった。できることの可視化は、生徒一人一人の達成感を非常に高めることが実感された。作品の質的分析では、Iレベル（学んだ内容を挙げている）、Cレベル（内容をグルーピングし、結びつけた表現ができていて）、Eレベル（どんな力が身に付き成長したのかが表現できていて）と捉えて分析した。図の記載には苦手な生徒も数人いたが、口頭発表ではすべての生徒が自分の成長を自覚し、表現している様子がみられた。「英語の普段使い」をテーマに、様々な場面で英語発表の機会を取り入れたことで、少しずつ自身が身についた自分を感じる生徒が多くいた。
- (2) 探究型授業の実践例としてGR・ASで実施できたことで、担当する副担任と生徒の様子を見ている担任の合計20人が単元の進め方を体験することができた。生徒対象では、「「学び方を学ぶ」ための前提となる考え方」を作成し実施できた。結果詳細は、参考資料4に示す。
- (3) 学校全体で授業改善を「ID・ICEを活用し教師のメタ認知力の向上を支援することは、授業改善を促進する」との仮説のもと、「授業改善は教師の探究活動」であると捉え、授業改善の取組を継続実践し続けた。職員研修や授業実施を通して、教師が自分自身の改善箇所の観点が手に入った。加えて、業績評価にも活用することを継続できたことは、職員一人一人の理解の深化へと大きくつながった。

7. 考察と今後の課題

私たちが開発しようとしている探究型授業において、そのカリキュラムデザインとして求めている主眼は、「生徒の思考をいかに促すか」である。

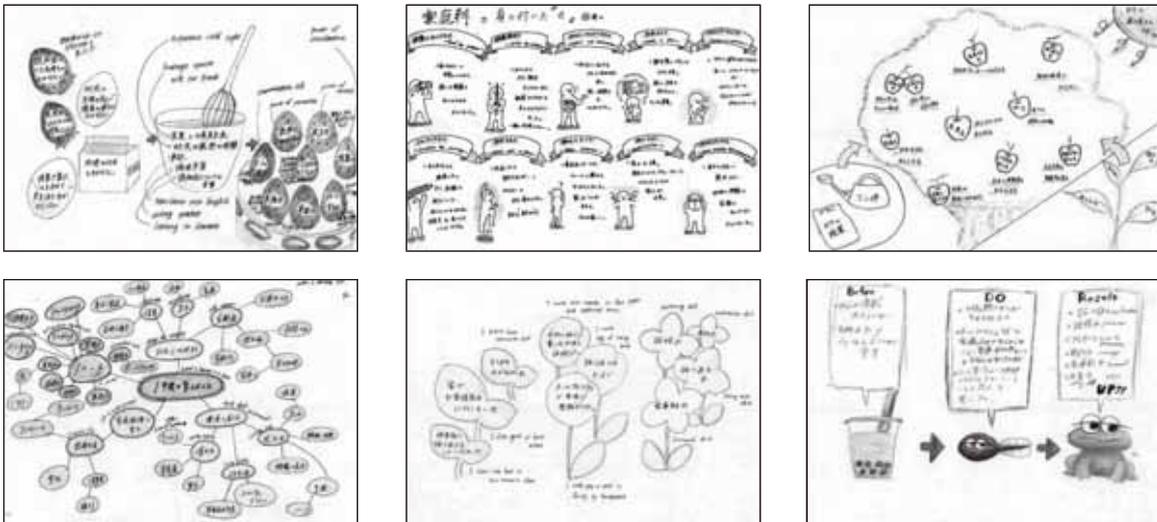
具体的な概要の一つを記述する。単元の取組を通して考える「単元を貫く問い」を設定し、単元の最初と最後に考え記述する機会を設ける。時間をあけて2回考えることで、自分の成長をメタ認知することになり、成長が自覚される。加えて単元が行われている間は、毎時間の振り返りを実施し、振り返りについて教師が確認することを「生徒が意識」することで継続した支援を頻繁に続ける。このフィードバックにより、次第に生徒自身が自らの成長を自覚していくことができる。今回は「振り返りのたまご」をツールとして使い、学びの焦点化を行ったことで、生徒自身成長の自覚が一層促された。

このスタイルを科目では「科学家庭」において実施し、GR・ASの取組だけでなく、学校行事にも組み込んで実施できた。（このように、探究型授業開発として行ってきたことを、探究科目へも広げて実践していることの結果として、報告書も細かく絡み合ったものになっている。このことは、開発が進んだ証拠であるといえる。）

- (1) 「学びの振り返りを英語でプレゼンする」という機会を、他教科でも取り入れてはどうか、次年度提案したい。
- (2) 探究型授業を普及していくことは、新課程を迎えるにあたって必須である。今回実践できた担当教師が、そのような進め方を「自分がファシリテートしているのだ」という意識を十分に持って進めることが、自分の科目での場面に転移させることにつながる。そのためにはつなげる場面を意識し、転移転用してもらえよう通信で重ねて知らせること等が必要である。一層生かせる方法がないか検討を続けたい。更なる質的向上の機会や方法の模索が、次年度の課題である。
- (3) 業績評価にICE・IDの視点を入れるという取組は、一人一人の実態に合わせた学びの重要な機会となっている。管理職のリーダーシップが発揮された成果であった。今後も継続をお願いしたい。

【参考資料1】

生徒が作成した1年間の学びの図《マイグラフィックシラバス》例



【参考資料2】

高校生版IDの前提【「学び方を学ぶ」ための前提となる考え方：同意できますか？】

生徒は一人一冊「学習設計マニュアル」を持っているため、各項目には対応する本掲載の章を明記している。気になる生徒は、主体的に読んでいる様子がみられた。

1. 人によって学習ペースは違うが、その人にとって十分な時間をかければみんな最後には学習目標を達成し、自分で学んで獲得する知識が徐々に増えていく。(時間モデル：第9章)
2. 全部覚えていなくても応用問題に取り組むことはできる。必要な情報を参照しながら、他者に助けられながら学習に取り組む中で、必要な知識・スキルを自然と身に付け、自分一人ですることができる学びの範囲を徐々に広げていくのが「真のまなび」である。(経験学習：第17章)
3. 人は、情報を受ける(インプット)だけでは学べない。生徒が自ら行動して、自分なりの知識を組み立てていくのが効果的な学習方法であり、頭と身体、記憶と応用力ではそれぞれ最適な練習方法が異なる。(9教授事象：第12章、構成主義)
4. 人は失敗をしてその原因を追求しようとすることで学ぶ。失敗したときにその理由を考え、次に挽回の理由を考え、成功事例をひろげていくのが、自立した学習者になるために効果的である。(事例駆動型推論：第10章)
5. 何かを学ぶときには、そのことだけを理解することを目指すよりも、「これが役に立つ場面はどこにありそうか」を想像して、学ぶ意味を感じながら学ぶようにするのがよい。(状況学習論)
6. 教えてもらおうとすればするほど自主性を奪われる結果になりかねない。先生に頼るばかりは避けて、自分で選択・制御して責任をもち、「自分事」だ、自分がやらないと学習は前に進まないのだと覚悟するのがよい(成人学習学)

7. 学び方は教科によって違う部分もあるが、共通した学び方もある。得意科目の学び方を苦手科目を学ぶときにも使えるかどうかを試してみるのは無駄ではない。(汎用性)
8. 学び方は自分の経験だけで工夫して身につけるのだけではなく、学び方のノウハウとして蓄積されることを学んで真似して使ってみる方が、短時間で身につく。(教育の科学化)
9. 学習に役立つ「学び方」の基礎理論や他の人のノウハウは、適材適所で何でも真似して活用してよい(折衷主義)
10. 学習の評価は、総学習時間数(プロセス)ではなく、学習成果で行われるべきである(履修主義でなく習得主義)
11. 到達すべき目標をすでにクリアしていることが確認できた生徒は、次の段階の学習に取り組めるようにしてよい(事前テスト：第13章)
12. 教師の責任は、最低合格条件を生徒に明示して、複数回のチャンスを与え一人でできるように導くことであり、各生徒が実際にそこに到達するかどうか責任を負うことはできない
13. やる気のない自分を放置せず、その気になろうと工夫することは、学習の責任範囲にも含まれる(動機付け設計、ARCSモデル：第11章)
14. 高校生での学びを小学校のように待ってはいけぬ。学習方法もやる気も自分で選択・制御して、学ぶ責任は自分にあることを明らかに理解するのがよい。(自己主導学習)

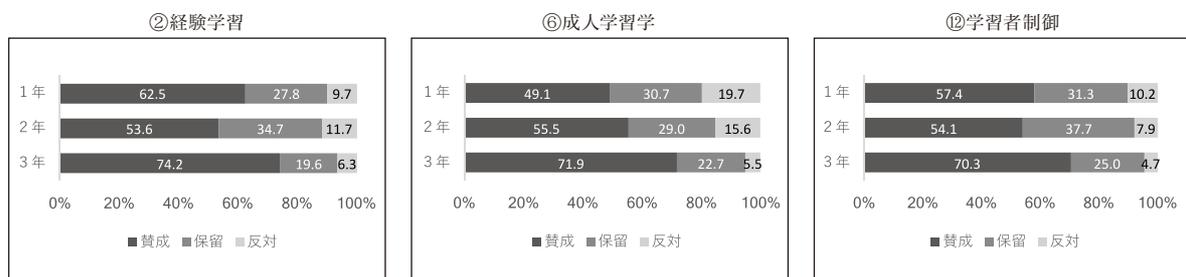
【参考資料3】

単元「学び方を学ぶ(学習設計マニュアルを使った取組)」を表現した「見せどころシート」

見せどころシート		授業開発部・SSH部
教科 1年探究(GR/A/S) 本時の見せどころは・・・ZOOMや投票ボックスを使って、著者および遠隔地の他校と理解を深めていくところです。 授業実施日：令和2年10月9日		
視点	単元名	記述欄
出入口	1 生徒	①所属 普通科1年・美術科1年 ②人数 368人(男子182人、女子186人) ③特徴・ニーズ 振り回りの共有ツールとして投票ボックスを使い、共有する大切さを実感できている。クラスを超えて共有する体験を自らの振り返りに役立たせている。
	2 授業の位置づけ	「以前学んでいたことで、知らないと思うことは何ですか?」 6回にわたって「学び方を学ぶ」授業・取り組みを経て、自らの学びに生かしている部分がある。(生かしている部分があるかを振り返る。) 次にどこで使いますか? 今後のGR/A/Sの授業の理解をスパイラルアップさせ深めていく。
方法・内容	3 本時の内容と具体的方法 (①)の問い、指導方法、展開)	①題材 著者の先生に質問しよう! ②C/Eの問い 「あなたにとって“学び方を学ぶ”って何ですか?」 ③単元計画 (1)第1・2・3・4・5・9・10・11章を読み、Classiに配信された課題に取り組み。(休校期間を含む・事前学習としての取組)(計7回) (2)事前の取り組みを基に、Zoomで教室を映像でつなぎ、Classiの投票ボックスを使って生徒のリアルタイム共有を授業時間中に実施する。 (3)各授業終了後、Classiに編集で返信を返す。 (4)投稿記述を基に、リフレクション通信を配信し、更に振り返りを促す。 (5)以上の取り組みを終えての振り返りと著者の先生方への質問を考える。 (6)著者へ質問および遠隔地他校との学びの交流(本時) (7)振り返り(次時) (8)リフレクション通信による振り返りの共有 ④方法 □講義 □演習 □グループワーク □実演 □実習 ⑤ICT □実物投影機 □タブレット □Classi
	4 教員の詳細の方法	①I/OEに当てはめると? □Extensions(応用、活用): 自己調整学習者、さらには共調整学習者へと成長を目指す。 □Connections(既知の知識・概念や他領域とのリンク): 自分の学習に取り入れた工夫をメタ認知させる。 □Ideas(知識、技能の習得): 興味を深めることで知識を広げることができる。 の方法 □Classiレポート、□「振り返りのたまご」提出 *Classiレポートには、「振り返りのたまご」の写真的アップを入れる。
出口・評価	5 科目や学校全体の教育目標との一致	みつめる力 ★★★ きわめる力 ★★★ つなげる力 ★★★
	6 リフレクションの方法	交流授業終了時に、1枚の振り返りのたまごを作成する。コラポ講演会まで終えて、もっと知りたいことをClassiに投稿する。 □Extensions(応用、活用): 自己調整学習者、さらには共調整学習者への成長を目指そうとすることができたか? □Connections(既知の知識・概念や他領域とのリンク): 自分が取り入れたことを、今後にもさらに関連付けようとしたか? □Ideas(知識、技能の習得): 興味を深めることで知識を広げることができたか?
生徒の自己評価	7 I/OEモデルに当てはめると	授業前の取り組み・アンケートをオンラインのセッション内において生かしたインタラクティブなやりとりを行い、具体的な回答を組み込むことで相互作用を高めることができたか?
	8 この授業での振り返り教員のリフレクション	ジャストインタイム指導法
継続	9 工夫の展開 Dモデルに当てはめると	

【参考資料4】

実施結果を掲載する。14項目の中、ほとんどの項目で「賛成が70～80%を越えており、加えて学年が上がるにしたがって、その割合が上がる」という同じ傾向が見られた。一方、保留や反対がある程度多いという違う傾向のみられた3項目を下記に掲載する。3月に2回目の実施を予定しており、継続した分析を予定している。



## 【研究テーマ3】

探究活動の質を向上させる  
地域連携, 高大連携, 学校間連携, 行政機関との連携の研究開発

事業名 発表会研修会・小中学生普及

学科：全学科 学年：全学年

## 《他校との交流・外部発表》

## ■第17回熊本県公立高等学校理数科研究発表会

## ア 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。

## イ 期日・場所 令和2年12月16日(水)

第二高校(代表者のみで実施)

## ウ 得られた成果

この発表会は、熊本県公立高等学校理数科連絡協議会主催で毎年行われているものである。今年度は課題研究中間発表会最優秀の生物班「婚姻色を示すコイ目魚類の色認識と学習に関する考察」が発表し、最優秀賞を受賞。来年福岡県で開催される「第23回中国・四国・九州地区高等学校理数科課題研究発表大会」の熊本県代表校に選ばれた。本校の研究成果を外部へ普及し、県内の理数科設置校間の交流を深めることができた。

■令和2年度第71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2020)

## ア 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、理科教育の充実・発展を図る。

## イ 期日・場所 令和2年10月24日(土)

オンライン開催

## ウ 発表内容と結果

- ・物理部「金属線の自由端補正」で優秀賞を受賞。
  - ・物理部「低周波音の地中伝搬の研究～ゾウはどのように会話しているのか～」で優秀賞を受賞。
  - ・生物部「トビズムカデの交替制転向反応について」で最優秀賞を受賞。九州大会出場。
  - ・地学部「人吉豪雨から学ぶ～私たちが考えた球磨川氾濫対策～」で優秀賞を受賞。
- 「熊本市に流れる地下水はどこから来るか」で優秀賞を受賞。

ここに科学系部活動生の部員数を示す。

	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
物理	10	10	17	23	32
化学	12	17	16	11	10
生物	13	20	17	16	15
地学	10	20	22	33	19
総計	45	67	72	83	76

## ■令和2年度SSH生徒研究発表会

## ア 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。

## イ 期日・場所 令和2年8月7日(水)～8日(木)

オンライン開催

## ウ 得られた成果

今年度のSSH生徒研究発表会は、新型コロナウイルスの

感染拡大等の状況を踏まえ、書面・動画およびオンラインでの開催となり、指定校及び過去に指定経験のある学校222校が参加した。本校から理数科3年生5人の代表が「自動車の形状の空気力学的改善」のテーマで発表した。

## ■熊本県スーパーハイスクール(KSH)生徒研究発表会

## ア 目的

県内のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)、スーパーグローバルハイスクール(SGH)、スーパープロフェッショナルハイスクール(SPH)、ワールド・ワイド・ラーニング(WWL)コンソーシアム構築支援事業研究指定校及び熊本県が指定するスーパーグローバルハイスクール(SGLH)[地域社会の活性や発展に貢献する人材育成プログラム]、地域との協働による高等学校改革の推進(地域との協働)研究指定校および県内の高等学校における研究活動、探究活動に取り組む生徒の学びを深め、研究状況についての情報・意見交換を行い、今後の研究活動をより充実させる機会とする。

## イ 期日・場所 令和2年12月15日(火)～令和3年1

月15日(金)オンライン開催

## ウ 得られた成果

昨年度まで崇城大学で行っていた発表会を新型コロナウイルスの影響で、オンライン開催で行った。熊本県教育委員会主催。それぞれの研究のポスターや、スライドを録画したものなどをサイトに登録し、公開期間中にログインして閲覧できるようにした。課題研究、部活動の研究など県内21校から255件の発表があった。

例年の様に対面での発表ではなかったが、コメント欄からたくさんの方のアドバイスを頂くことができ、発表機会の少なかった本年度に、よい経験となった。

## ■第22回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

## ア 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り、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。本年度は、新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、紙上開催となった。

## イ 発表内容

- ・物理班「Let's 防音 ～快適な部屋を目指して～」
- ・生物班「魚類の視覚と学習能力について」

## ■全国防災ジュニアリーダー育成合宿

## ■科学系部活動生徒合同研修会

(サイエンスセミナー in くまもと)

## ■サイエンスインターハイ@SOJO

## ■九州大学アカデミックフェスティバル

※上記4つ、新型コロナウイルスの影響で中止

## ■「青少年のための科学の祭典」熊本大会2020

※新型コロナウイルスの影響によりオンラインでの開催だったため今年度は不参加

## 4 実施の効果とその評価

### 1 SSH 事業で育成する目指す生徒像について

研究開発課題にある「科学的視点から創造的復興をリードする人材」とは、創造的復興に求められる「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」をつけ、主体的・探究的な学びを獲得している生徒のことである。これまでの学びや経験、さらには熊本地震の学びや経験から気づきや自ら課題を発見し、その改善・解決に取り組む姿勢を、最終的には、実社会にも応用し展開できる人材と定義した。これは SSH 事業で育成する目指す生徒像でもある。

「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を細分化した力、育成する姿勢の一例を表1に示す。この3つの力を各 SSH 事業に落とし込み、二高 ICE モデルの視点で評価することになっている。細分化した力の項目は探究のスタイル、教科の特性によって教員独自のものを使用することもある。

表1 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を細分化した力、育成する姿勢の一例

		細分化した力の項目
育成する資質・能力	みつめる力	①課題発見力(観察から気づく力) ②発想力(アイデアを思いつくり力) ③収集したデータから違いを発見する力 ④これまでの自分の経験(熊本地震の経験も含む)を課題発見に活かす力
	きわめる力	①計画する力 ②計画したことを実行する力 ③情報収集能力 ④論理的に考える力 ⑤仮説を設定する力 ⑥文章やレポートを作成する力
	つなげる力	①既存のものを組み合わせて創り出す力 ②コミュニケーションする力 ③プレゼンテーションする力 ④社会の課題と研究を関連づける力 ⑤統率する力(リーダーシップ) ⑥英語で表現する力
育成する姿勢		①豊かな感性 ②未知の事柄への興味(好奇心) ③自分から取り組もうとする姿勢(自主性) ④真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心) ⑤社会のために正しく科学技術を用いる姿勢 ⑥国際的なセンス(国際感覚)

### 2 生徒の変容について

12月に、全校生徒、理数科保護者に SSH 活動に関する事業評価アンケートを実施した。「SSHに参加したことで、科学全般の学習に対する興味・関心・意欲が増しましたか」、「SSH活動は学校の特色作りにプラスになると感じますか」等の質問に対して肯定的な生徒・保護者の回答が9割を越えている。

SSHによって育成された「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を細分化した力(表1)の意識調査の変容を図1に示す。(抜粋)

SSH事業を多く経験している理数科3年は、学年が上がるにつれ、各項目の力が育成されたという意識のポイントが大きく上昇している。全学科については、特に、みつめる力の「これまでの自分の経験(熊本地震の経験も含む)を課題発見に活かす力」、つなげる力の「既存のものを組み合わせて創り出す力」のポイントが学年が上がるにつれ上昇したことから、今後の教育改革の重要な柱の一つである学びのSTEAM化が定着しつつあることがうかがえる。

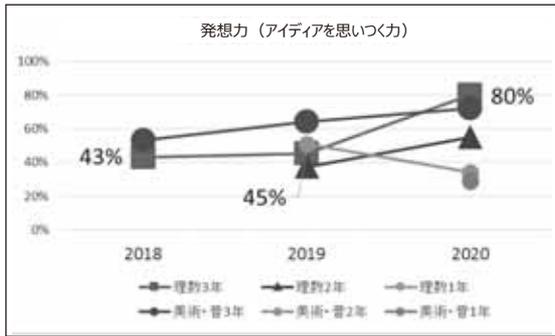
SSH事業や通常の授業の後、生徒がポートフォリオに記録した記述を二高 ICE モデルで評価する実践が昨年度と比べ大幅に増加した。このことはコロナ禍における本校のEdTech(テクノロジーの力で教育にイノベーションを起こす取組)研究開発と同期していたと思われる。生徒の主体的な学びの変容を質的に捉える評価研究が充実した。

SSH事業評価アンケートでは、生徒にSSH事業によって育成された力が身近な経験のどの場面にあるのかを調査した。その結果が表2のとおりである。(生徒ポートフォリオから抜粋)これらの経験の場면을生徒に提示することや、今後の二高 ICE ルーブリックの行動指標の改善、検討に活かしていきたい。

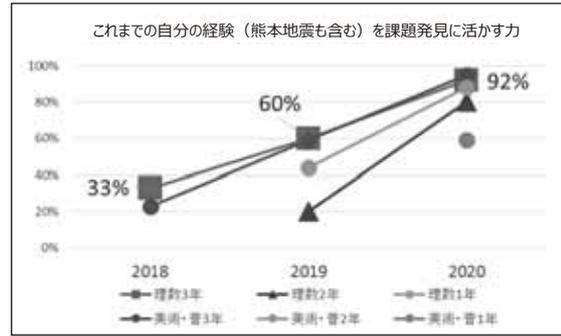
表2 生徒が気づいた3つの力の身近な経験の場面(生徒ポートフォリオから抜粋)

	生徒の身近な経験のどの場面にあるか
みつめる力	①実験結果からの考察が具体的に科学的根拠に基づいてできる。②物事を注意深く見る。③仮説と異なる結果が出た時、仮説にとらわれずに結果を見直す。④先を見通して問題を捉える力。⑤周りをよく見て真似をする。(参考にする)⑥他の人のと比べて自分に足りない視点を見つける。⑦周りで困っていることに気づく。⑧コロナ禍を通しての課題発見する。⑨結果から新たな課題を発見する。⑩日常の些細なことに目を向け、そこから何か発展できるのではないかと。⑪日頃の授業で疑問に感じたことを研究のテーマに活かす。
きわめる力	①気になったことをすぐに実験できる。②公正な結果を出すための手段を考える。③結果が出なくても我慢することができる。④レポートを作成できるようになる。⑤研究の達成のために自分が何をすべきなのかをきちんと考えることができるようになる。⑥文章やレポートを批評する能力。⑦数値化する。⑧実験に関係のなさそうなものを使ってみる。⑨深い思考を行うための持続的な集中力を持つ。⑩今まで考えていてもアイデアで終わっていたものを実行に移す。⑪自分が失敗した原因は何なのかを見極める。
つなげる力	①生活で様々な物に興味を持つ。②グループ内で意見を交流し、それを他のグループとも共有する。③授業で学んだことを研究に活かす。④失敗から学ぶ。⑤質疑に対して的確に回答出来る。⑥研究において、今自分の勉強法と何らかの関わりを持たせること。⑦未来にも残る物を考える力。⑧自分の意見と事実をつなげる力。⑨ディベートでの話し合い。⑩どのようにしたらレポートが伝わりやすいかを考える。⑪自分の趣味から得意な教科まで、自分の知っていることすべてを組み合わせ、多くのアイデアを生む。⑫一人一人の考え、価値観が異なることを理解して周りをまとめる。⑬仮説と結論を結びつける。

【みつめる力】

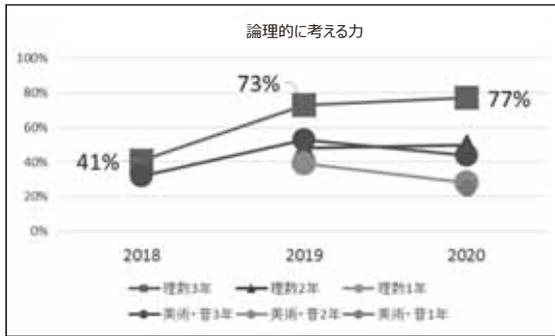


理数科の生徒は高いポイントを示している。美術科・普通科3年生が伸びてきている。探究を複数回繰り返すことが発想力を高めることに影響している。

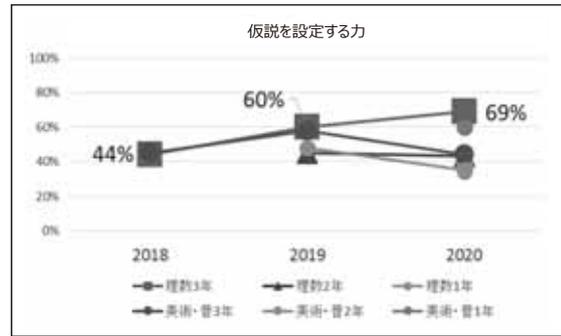


昨年度に比べ全学科ポイントが上昇。理数科2年生の伸びが顕著である。今後の教育改革の重要な柱の一つである学びのSTEAM化が定着しつつあることがうかがえる。

【きわめる力】

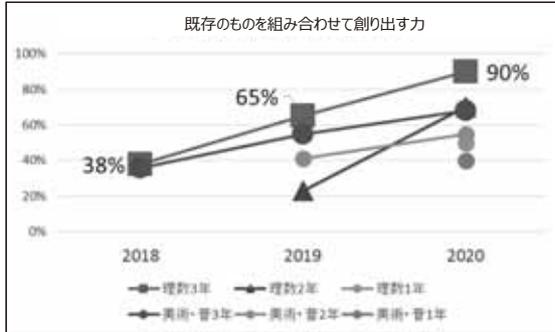


全学科ポイントの伸びが小さい。今後、教務部・授業開発部が連携して行う主体的な学びが実践されているかを問う授業評価の結果と比較していく。

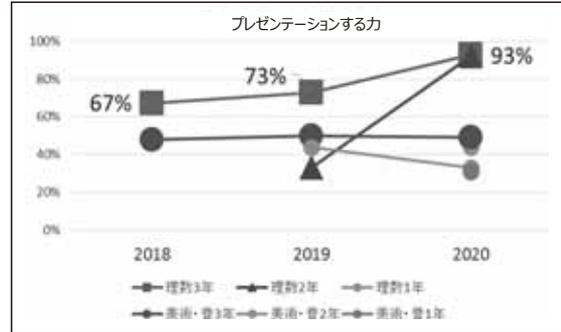


美術科・普通科1年生のポイントが例年に比べ高いのは、仮説設定能力を高めるCan Be Mapの取組の効果である。すべての授業において仮説設定を意識した授業改善を提案していく。

【つなげる力】

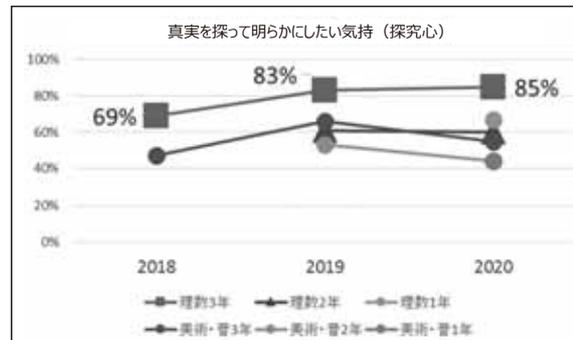
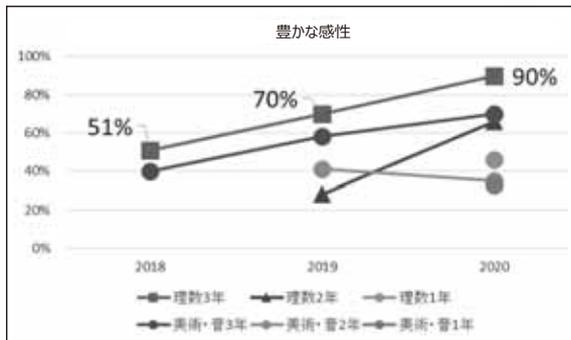


社会システムを変革するイノベーション創出を担う調査項目である。全学科上昇傾向にある。みつめる力の「これまでの自分の経験・学びを課題発見に活かす力」の育成と連携したい。



理数科2,3年生のポイントが高い。理数科1年, 美術・普通科の生徒は探究の時間に多くの時間を占めるため、プレゼンテーションを練習する時間が少ない。プレゼンテーションの特別講義等を今後増やしたい。

【育成された姿勢】



探究科目の取組だけでなく、各専門分野の最前線で活躍する講師によるSSH特別講義等の効果もうかがえる。

図1 SSH事業評価アンケート(12月実施): SSH事業で育成された力・姿勢は何ですか?(抜粋)  
※3年生は3年間、2年生は2年間の経年変化。1年生は今回のみの調査。それぞれの力や姿勢について質問し、「身に付いた」と回答した割合

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

1年	身近なものから、課題や疑問を見つけ出すことができるようになった。また、その疑問を解決する途中でこれまで習ったことのある知識と繋げることができる場合があり、自分の知識量が大幅に増えた気がした。小さなものから大きなものへと課題を見つけていき、社会に関するものに発展させていきたい。
	(評価) これまでの自分の経験から課題設定ができるようになった。探究活動の学びから普段の学習へ成果が普及している。学びの STEAM 化が実践されている。(E レベル)
2年	探究活動を通して、今まで私は自分の意見だけを述べてばかりいたけど、数値やデータをグラフや表にして、根拠を示しながら意見を主張する方が読み手にも納得されやすいし、とても大切なことだと学びました。将来は、熊本地震や学習経験から学んだ、自然環境の変化と精神面や経済面などの社会的状況との繋がりを課題発見の際に重視したいです。そして、マスク開発の研究で学んだ、アンケートや企業独自の技術の活用の有効性から、数値や科学技術を駆使した製品を開発することで、コロナにより混乱する社会の復興に役立てるようになりたいです。
	(評価) これまでの学習経験や熊本地震の経験を課題発見につなげ、科学的視点から創造的復興をリードする人材になりうる記述ができた。(E レベル)
3年	1年次はプレ課題研究や江津湖での野外活動でフィールドワークの面白さ重要性を学んだ。2,3年次は課題研究では自分の好きな魚のことについて研究をした。研究のなかでは行き詰まったことや思い通りの結果がでず苦しい時もあったが、ほぼ毎日活動して、班員との協議や先生やアドバイザーの方にアドバイスをいただき、最終的に良い成果を得られた。この活動の中で得た能力は大学に進学後、社会に出てから役に立つと思う。
	(評価) 各学年の SSH 事業を通して、みつめる力・きわめる力・つなげる力を身に付けた。県外への学会にも参加し研究の質を高めた。(E レベル)

### 3 教員の変容について

探究型授業(深い学びの授業)の実践は【研究テーマ1】課題研究を指導することよっての実践、【研究テーマ2】教員自身の教科における E レベル(探究)の問いを開発することによる2本の柱で研究を進めている。【研究テーマ2】探究型授業(深い学びの授業)の開発は、授業改善の取組であり、教員の学びに対する意識改革が必要不可欠になる。

また、探究型授業には、教科の専門的な学び(二高 ICE モデルの視点)と学び方の学び(インストラクショナルデザイン ID の視点)の2つの要素が含まれており、学び方の学び(インストラクショナルデザイン ID の視点)の理解が深まれば探究型授業実践がさらに加速されると考えられる。さらに生徒を自己調整学習者へ導くことも可能となる。本校 SSH 運営指導委員、熊本大学大学院社会文化科学教育部教授システム学専攻 鈴木 克明 教授に指導・助言をいただき、ID 理論の前提となる学びに対する意識に同意できるか、できないかの質問項目を2018年度、本校指導教諭が開発、その調査を2018~2020年度と比較した。その結果を図2に示す。状況学習論、習得主義、学習者制御の質問に関しては、賛成・保留(反対も含む)が拮抗している。ID の前提(高校版)の質問事項について教員間で対話・理解を深め、これまで大切にしてきた教員の意識と ID の質問事項を対比させながら、次期学習指導要領の理念のもと授業改善を進めていく。

表3 「ID の前提(高校版):同意できますか?」質問事項(抜粋)

時間モデル	人によって学習ペースは違うが、その人にとって十分な時間をかければみんな最後には学習目標を達成し、自分で学んで獲得する知識が徐々に増えていく。
状況学習論	それが許されることであれば、いつ使うかわからないことを予め全部学ぶジャストインケース型よりも、必要性を感じながら直前に学ぶジャストインタイム型の学習タイミングがよい。
習得主義	学習の評価は、総学習時間数(プロセス)ではなく、学習成果で行うべきである。
学習者制御	教師の責任は、最低合格条件を生徒に明示して、複数回のチャンスを与え一人で行うように導くことであり、各生徒が実際にそこに到達するかどうか責任を負うことはできない。
成功的教育観	教える努力がなされたことではなく、学びが成立したときに初めて「教えた」とみなす。「教えたつもり」と「教えた」を区別することが教育改善の第一歩である。
自己主導学習	高校生相手の教育を小学校のようにしてはいけない。学習方法もやる気も自分で選択・制御させて、学ぶ責任は自分にあることを明らかに伝えるのがよい。

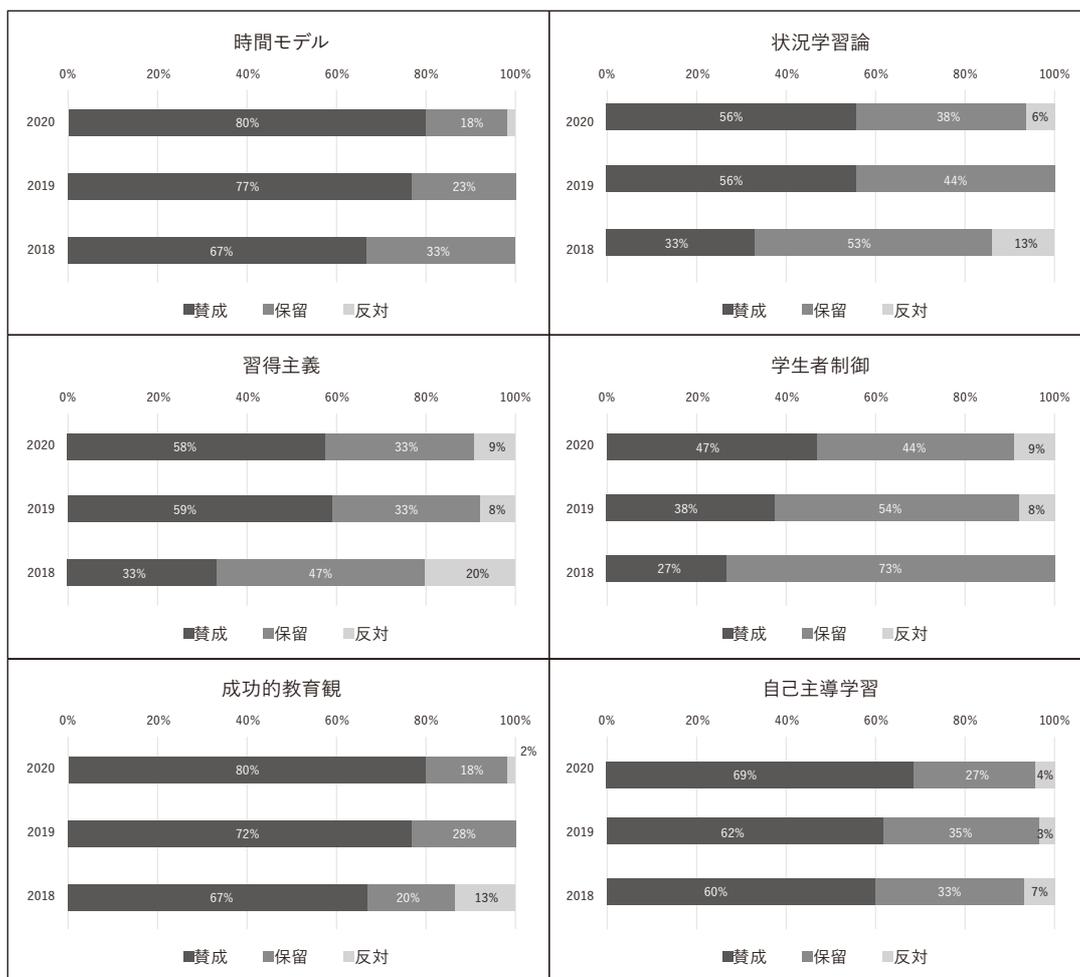


図2 「IDの前提(高校版):同意できますか?」(抜粋) 教員意識調査の経年変化

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、平成17年3月卒業生(SSH指定前)からの現役国公立大学の合格者数を示している。平成15年度に初めてSSHに指定され、SSHの活動に取り組んだ1期生が卒業したのが平成18年3月である。SSH指定以前の平成17年に比べ、近年理数科の合格者数が飛躍的に増加した。その効果は、理数科のみにとどまらず、普通科の合格者数にも影響を与えた。それ以降も合格者数を維持している。

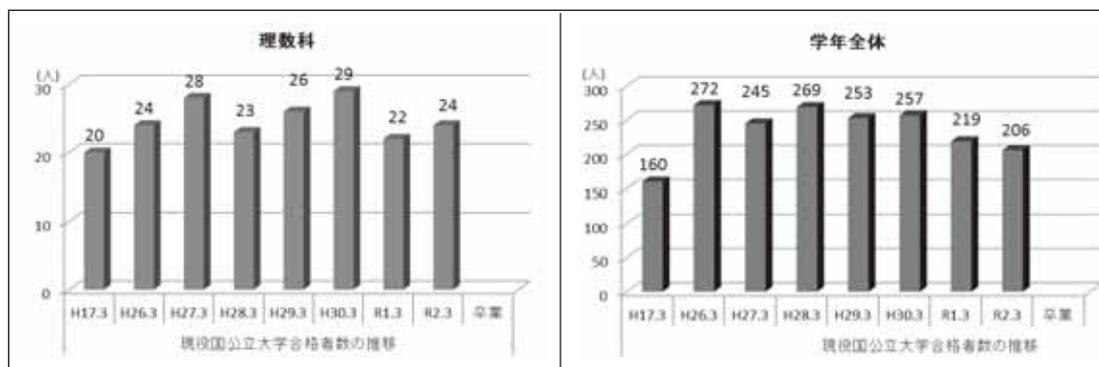


図3 現役国公立大学の合格者数

(2) 推薦・AO入試について

図4は、過去7年間の推薦・AO入試の受験者数、合格者数を示している。高校における研究活動レポート等の提出、面接など、その内容はSSHの課題研究が中心となる。推薦・AO入試の受験者数、合格者数はSSH実施の効果の指標の一つとして考えることができる。近年の状況は受験者数、合格者数ともに増加傾向にある。

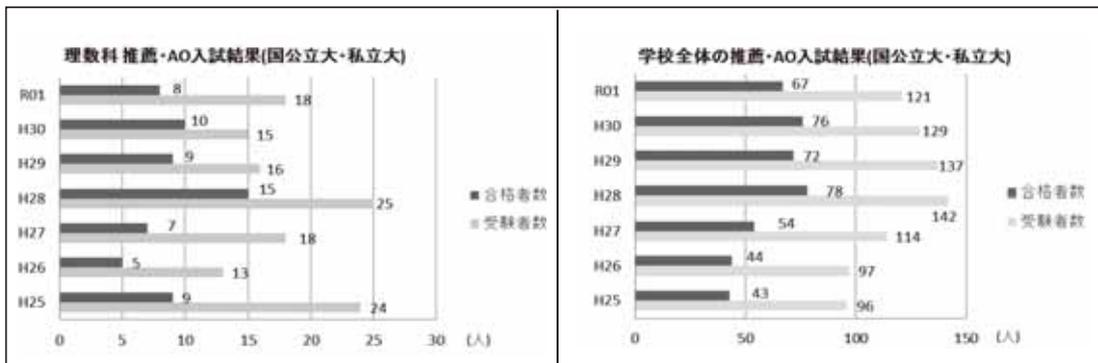


図4 推薦・AO入試結果

(3) 大学進学後の卒業生の追跡調査 (本校独自：平成21年度から毎年12月に実施)

平成29年3月に本校を卒業した卒業生を対象(理数科、普通科理系)に追跡調査を実施した。理数科卒業生では、高校時代のSSH活動の経験が現在の意識、進路、問題解決力等に影響を与えていることがわかった。普通科理系及び理数科の卒業生の大学院への平均進学率(8年間の平均)においては、普通科理系が34%、理数科が50%であり、理数科の方が高い。SSHの主対象であるか否かの差が現れていると考えられる。

※平成28年度のSSH事業主対象は、理数科生徒である。

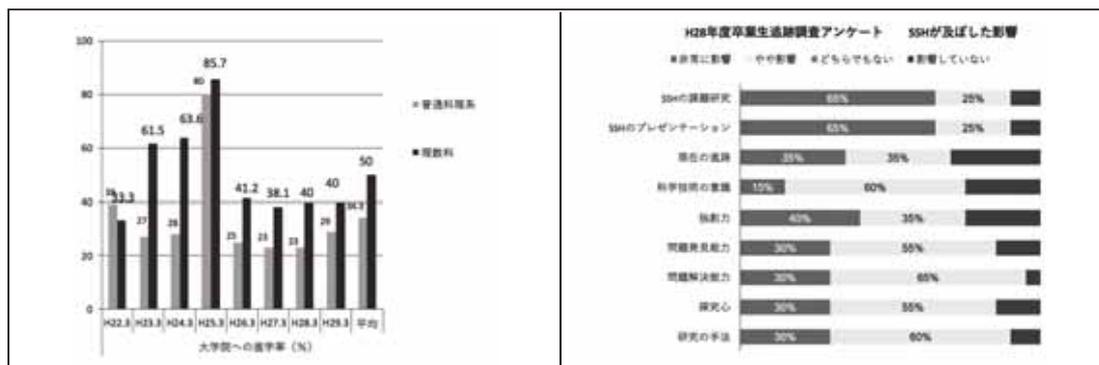


図5 卒業生の追跡調査

将来、科学技術の分野において大きく活躍が期待される本校理数科卒業生の佐々木 徹 さん(平成29年3月卒業)の現在の状況と高校3年次のポートフォリオ、教員評価について記載する。こ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。

【卒業生】 佐々木 徹 さん	22 歳	【現在の所属】 東京工業大学理学院化学系 学部4年
【令和3年度の進学先】 東京工業大学理学院化学系修士課程		
【現在行っている研究の概要】 現在は気相分光の研究をしています。分子クラスターと呼ばれる、複数の分子が分子間力によって弱く結合した系を対象としています。このような系に対してパルスレーザーを照射しその応答を見ることによって、分子間の相互作用ポテンシャルを明らかにすることを目的として研究を行っています。		
【今SSH活動を振り返って】 私は高校時代、理科科目として化学と生物を選択していました。当時は生物寄りの化学分野を専攻しようと考えていました。しかし現在は物理化学の研究室に所属しています。このような大きな転向(周りから見たら小さいことかもしれませんが私の中では非常に大きなターニングポイントでした)は、大学生活での自主ゼミなどの主体的な学びに由来しています。私は4年の間に量子力学、熱力学、統計力学、量子電磁気学といった分野に興味を持って学んできました。そしてそれらを勉強し、友人と議論していく中で今の研究の動機づけが出来上がってきました。実際、今の研究のモチベーションは大学の講義を受けるだけでは絶対に得られなかったものです。 主体的に学問と向かい合う姿勢の素地は高校時代からあったように感じています。課題研究の過程で同級生と議論し方針を決めて研究をした経験が生きていると見ることもできます。それは学校の授業を受けて学ぶだけでは得られなかったものだと		

思います。自由に研究に取り組める環境が整えられていて、その中で過ごすことができたからこそ身についたものではないかと思っています。

高校時代まで物理にほとんど触れてなかった人間が大学入学してから(物理メインではないですが)専攻にしようとするのはなかなかハードルが高いものです。しかしそれを超えて学びが直接的に研究にまで結びついたのはその主体的な姿勢があったからこそであると考えています。

【佐々木 徹 さんの高校3年次ポートフォリオ】

私は SSHの活動を通して、特に課題研究を通して多くの力をつけることができた。第一に課題を発見し、解決しようとする能力である。課題研究では、実験がうまくいかないことや予想とは全く異なる結果がでることも多かった。その過程で、どこが課題であるのか、どこを改善すればうまくいくのかということを追及し試行錯誤を重ねた。特に私の研究では自作したものが多かったため、このようなことを何度も考える機会は多かったと思う。研究でこのように試行錯誤した経験は大学での研究活動で活かされるだろう。また、実生活の中でも課題発見、解決する能力は活かされているように感じる。

【教員による佐々木 徹 さんの高校3年次課題研究評価】

研究テーマ: コーヒー粕を利用した水の浄化～さまざまな賦活化による活性炭の製造～  
本研究が優れている点は2点挙げられる。1点目は、研究テーマの設定において、コーヒー粕を再利用するという身近な素材に着目し、実験器具においても、電子レンジ、市販の LED、フォトランジスタ等を利用した自作の簡易比色計を測定に用いるなど、創造力が育成された取組となっている点である。また、吸着能を上げるためのコーヒー粕の賦活法において、文献等では、マイクロ波賦活、スチーム賦活等が主流であるが、本研究では、先行研究のない炭酸水素ナトリウムを賦活に用いるという独創的な発想も取り入れられている。コーヒー粕の吸着能を高めることにおいて、最も適する賦活法は炭酸水素ナトリウム+マイクロ波+スチーム賦活を 4・5回行ったものであると結論付け、市販の活性炭以上の吸着力を持つ活性炭を作ることができたことは評価に値する。2点目は、コーヒー粕によるヨウ素の吸着能の研究成果を、1年次、スーパーサイエンスハイスクール (SSH)事業で、化学的及び生物学的な調査方法の修得と環境保全意識の育成を図っている取組「江津湖の水環境と生物」で学習した、硝酸性窒素濃度測定に応用し、水や空気など自然環境の浄化に寄与して、研究を進めたことにある。

## 5 SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

令和元年度、文部科学省における中間評価が実施された。評価については以下のとおりである。

### (1) 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可能と判断される。

### (2) 中間評価における主な講評

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されており、特に程度が高い】

#### ① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

- ・SSH部と授業開発部が中心となって研究開発を展開し、全教員が探究型授業に取り組むことを目標とするなど、学校全体として研究計画を推進する体制となっており、大変評価できる。
- ・生徒・保護者アンケート、二高 ICE モデルを活用した評価、卒業生追跡調査等で生徒の変容や成果をきめ細かく分析しているほか、成果が定量的なデータで示されており、大変評価できる。

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されている】

#### ② 教育内容等に関する評価

- ・理数科で実施してきた探究活動の成果を活かし、4期目は美術科、普通科でも課題研究に取り組む教科「探究」を設定するなど、見直しや改善を図りながら理数系教育に重点を置いた教育カリキュラムを構築しており、評価できる。
- ・二高 ICE モデルによる評価手法を確立し、探究活動における生徒の資質・能力の成長の可視化に取り組んでいる。各教科・科目の授業でもこのモデルを応用して指導と評価の一体化を図るなど、意欲的な取組が展開されており、評価できる。
- ・開発した「見せどころ設計マニュアル」をもとに、各教員が「授業改善のための工夫の見せどころシート」を作成し、探究型授業を学校全体で実践している点は評価できる。

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成がやや不十分であり、一部改善を要する】

#### ③ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

- ・理数科に加え美術科や普通科においても、大学・企業・研究機関等と連携して先進的な理数系教育や探究活動に取り組んでおり、評価できる。今後は崇城大学と連携して、高大接続の改善に資する研究を発展させていく予定であり、成果が期待される。
- ・物理、化学、生物、地学の4つの科学系部活動は、多くの生徒が積極的に理数系コンテスト等に参加するなど充実した活動状況であり、評価できる。更に高いレベルでの活動も視野に入れ、今後も生徒の意欲や主体性を高めていくことが望まれる。

### (3) 改善・対応状況

【③ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価について】

高大接続研究においては、熊本の高校から大学、さらには熊本の研究機関や企業と有機的に接続することを目標とする「オール熊本」を意識したコンソーシアムづくりに資する取組に着手した。その取組の一つとして、崇城大学、熊本大学へ少人数の本校生を継続的に研究室へ派遣した。大学・大学院生の卒業研究発表準備に本校生を帯同させ、「実験→研究室内発表プレゼン→研究改善」のサイクルで研究がブラッシュアップされていく機会を生徒が直接触れ、自身の研究を高めた。また、本校教員も大学教員と共同で目指す科学技術人材像の資質・能力を理解し、本校教育プログラムの研究に活かしている。この取組を来年度、県内、県外、世界へと拡大し、二高 ICE モデルを応用した科学技術人材像育成・評価方法を開発する。この成果から、高校、大学間の単位互換や入試システム開発につなげていきたい。科学系部活動生にも、この事業の参加を呼びかけ、研究の質を高いレベルまで引き上げる。普段の教育実践も併せて生徒の意欲や主体性を高めていく。

## 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 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。
- ② 全教員の業績評価（人事評価）において、探究的な授業の視点や ICE、ID の視点を必ず記入するように指導した。

### (2) 職員研修体制の充実

各教科ごとの教科会議において ICE、ID の研修を日常的に行っている。さらに研究開発の深化のため、各学期 1 回半日を研修時間に当て、集中的に探究型授業に関する情報の共有・交換を全職員で行っている。また、県内外の他校の教職員へも本校の取組や内容を発信している。

### (3) SSH 部と授業開発部の連携

学校設定科目以外の全ての教科・科目において、探究型授業を進めるため、授業開発部を設置した。SSH 部と授業開発部が連携することによって、本校教員の探究型授業がさらに深化した。「授業改善のための工夫の見せどころシート」が、両者の実践をつなぐ役割を果たしている。また、両者が協力して教員向けの「SSH かかわ版」を作成し、探究型授業を積極的に推進するとともに、学術的な知見を深めている。

※裏表紙参照：第二高校 SSH 組織

## 7 成果の発信・普及について

### 【理数科・美術科・普通科の協働による成果発表会を実施】

全校生徒によるポスター発表や大実験会といった参加型の発表会を開催し、成果物を県内外の関係者に発信している。今年度の成果発表会は、令和 3 年 3 月 3 日（水）熊本城ホールにて実施した。

### 【第二高校ホームページの全面刷新】

SSH 関連の活動を広く発信するため、学校ホームページ全体を刷新した。SSH の紹介、二高 SSH の概要、研究成果、受賞歴・学会発表、研究開発実施報告書、成果の普及の 6 つのインデックスにより、発信力が増すよう工夫した。トップページの最新教育活動状況を発信する「お知らせとニュース」は、SSH 関連の記事が数多く掲載されている。

### 【各メディアを通じての発信】

- ・ベネッセ View21 において、シリーズ「教育のこれから」を考える。本校美術科特別活動についての事例が紹介された。(2021 年 2 月ベネッセコーポレーション発行 View21)
- ・Classi オンラインセミナー 2020 「新学習指導要領を見据えた学校ランドデザインと ICT 活用を考える」において、本校山本朝昭校長が実践発表（2020 年 11 月ベネッセコーポレーション主催）
- ・文部科学省「高等学校教育改革の優良事例の収集・分析及び高等学校教育魅力化プラットフォーム」において、本校の「ICE モデルを基軸とした全校的な探究型授業の展開」が事例紹介された。(2019 年 5 月 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社)
- ・Hitachi High School + 第 4 回の記事において、「学科の枠を超えて研究を楽しむ高校生」として特集された。(2019 年 3 月 Hitachi High School + 日本各地で科学を学ぶ高校生たちを訪ねる記事)
- ・ベネッセ View21 において「資質・能力を可視化しながら、探究科目と探究型授業を全校展開する第二高校」の事例が紹介された。(2018 年 10 月 ベネッセコーポレーション発行 View21)

## 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** 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究科目の開発に関する課題と今後の取組

**研究テーマ 2** 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究型授業の開発に関する課題と今後の取組

### 課題 1：【STEAM 化に向けたより一層の取組の実践】

- ① 令和 4 年度の教育課程編成を見越して、理数科の芸術分野にアートサイエンスの要素を組み込み、STEAM 化の促進を図る。
- ② 教師自身が学校外部の人材と学び協働し続ける環境づくりに着手する。
- ③ 「知る（文・理の教科知識や専門知識）」ことと「創る（探究・プロジェクト型学習）」ことが循環する学びの実現に向けて、双方向的なプラットフォーム（出会いの場、交流の場、共創の場）を開発・設置する。

### 課題 2：【SS 科目の再構築と GR・AS 科目の多種多様な指導方法の校内外への普及促進】

- ① HP にデジタルアーカイブを作成し、定期的にブラッシュアップする。また、開発したワークシート等を HP 上にポートフォリオとして組み込み、アイコンの形式で検索できるよう HP をブラッシュアップする。
- ② データサイエンスのより一層の理解を深めるため、ビッグデータ等を踏まえた講演会を設定する。

### 課題 3：【トップ層育成に向けた高大接続の具現化】

- ① 「オール熊本」を意識したコンソーシアムづくりに向け、本年度に実施した熊本の大学と本校の間で行った研究室訪問を継続・拡大していく。
- ② 他校との共通テーマ合同研究に着手することで、研究内容を深化させる。

**研究テーマ 3** 探究活動の質を向上させる外部連携の研究開発に関する課題と今後の取組

### 課題 4：【GIGA スクール構想との連携と国外への発信】

- ① 一人一台端末が整備されたことに伴い、教員・生徒の端末活用能力の一層の向上を図るため、個人の取組を全体へ共有する場を設定したり、共有ネットワーク上に端末活用に関する Q&A を作成する。
- ② 機材やネットワーク整備などインフラの準備は学校を上げて組織的に行う。
- ③ 生徒の研究活動の様子や研究結果をリアルタイムに国内外へ配信できるよう、HP 上に生徒が発信できる場を設定する。