

## 巻頭言

本校の第Ⅲ期5年のスーパーサイエンスハイスクール（以下SSH）研究事業が、今年度末をもって終了します。振り返れば、新型コロナウイルス感染症拡大の影響を大きく受け続けた第Ⅲ期でした。長期にわたる制限や規制のなか、計画の延期や見直しを余儀なくされた事業もありました。しかし、多方面から数多くのご指導ご支援を頂戴し、研究テーマである「中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成」に取り組むことができました。なかでも中高大10年間連続した独自の接続教育プログラム「科学探究ストリーム」を構築できたことは、本校にとって大きな財産となりました。

まず、中学1年の「琵琶湖学習」で、滋賀の身近な課題への興味・関心を育て、中学2年の「先端科学入門」「地域課題学習」で、課題に取り組む基本知識やスキルを身につける。そして、中学3年の「卒業研究レポート」「ニュージーランド海外研修」では、テーマ研究とレポート、英語による発表に挑戦する。続いて、高校1年の「Thinking Design」や「Critical Thinking」では、教科横断型の学びを通して多角的な視点、論理的な思考を学び、高校2年の「理数探究Ⅰ」、高校3年の「理数探究Ⅱ」で、テーマに基づいた研究論文を作成し発表する。同時に「サイエンスAPⅠ、Ⅱ」で、大学教員から直接専門的な指導を受け、大学生や院生と一緒に完成度を高める。本校は、これら探究ストリームの構築により、「課題設定力を育成」する4つの成果が得られたと考えています。

1つめは、大学や大学院のリソースを活用した多様で高度な学びが提供できるようになったことです。大学教員による継続した課題研究指導、学生・院生による授業メンター制度、大学キャンパスの研究室やラボ施設の利活用などは、既に実現に向けて動き出しています。生徒は、専門的な立場から評価や指導を受ける経験を通して、研究の完成度を上げ、具体的な課題設定や解決、研究の方法を学んでいます。

2つめは、年齢や学校の枠を超えた交流や協同の学びの実現です。高校生による下級生や中学生への研究サポート、系列のSSH附属校との共同ワークショップや研究連携、他のSSH校との交流を実現しました。これは、生徒の学びを広げると同時に学びの成果を客観視する上で大きな効果を挙げています。ただ、コロナ禍の影響により、海外との交流や共同研究がオンライン上に限定されたことは残念でした。

3つめは、教科を超えた学び、正課と課外活動、正課とキャリア教育との接続・連携を積極的に展開したことです。本校では、学びの成果を研究や論文にまとめ発表するだけでなく、広く社会とつながり、成果を社会で試す「社会実装型」の学びを授業に組み入れました。これは、地域や社会に目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を実際に試すことで、課題発見や解決の力を実践から学ぶことができると考えたからです。また、文系・理系の枠を超えた共同研究に取り組む機会を与え、奨励してきました。この結果、地域や企業とのコラボレーション、各種研究発表会やコンテストへの参加数が大きく増加しました。ここ数年は、学外の研究会に参加し英語での発表に挑戦する生徒、全国レベルのビジネスプランコンテストやピッチコンテストで高校生ながら決勝出場を果たす生徒も出るようになりました。理系と文系の枠を超えた新たな生徒連携が進み、新たな化学反応を生み出している点は、私たちも大いに注目しています。

4つめは、探究科目を統括する「共創探究科」の新設です。探究に関わるすべての学びや効果検証を担う組織を確立し、システム化することにこだわりました。これにより、従来各教科が独自に展開していた探究型の学びや評価を、トータルかつ系統的に捉え、組み立て直すことが可能になりました。

このように、本校のSSH研究事業は5年目を迎え、着実に成果が実を結びつつあります。しかし、一方で残された課題も明確になってきました。まず、中間評価でも指摘を受けた「生徒の変容と成果の分析検証」についてです。本校は、今年度から評価の在り方を大きく変える試みを進めています。従来の定期テストによる評価から、授業後や単元ごとのレポート、論文、日常のパフォーマンスに重点を置いた評価へと大きく転換をしました。また、ループリックを用いた振り返りやGPSアカデミックを用いた客観的評価も採用しました。今後は、それらデータをLMS上に蓄積し、より主体的、能動的な学びにつなげる評価方法について、大学内部推薦の見直しも含め検討していく予定です。

次に、本校のサイエンス教育をどう発展させていくかという課題です。本校は、現在2030年に向けた教育将来構想を策定し、すでに具体的な改革をスタートさせています。その中で、本校が目指すサイエンス教育についても検討を重ねた結果、次年度以降は「認定枠」での申請をするとの結論に至りました。より自由に大胆に本校のサイエンス教育を変えていきたい。本校が目指す教科横断的、異分野融合的な知を備えたイノベティブ人材は、もはやサイエンスの枠だけに固執しては育成できません。さらに、これからは本校が得意とするリアルとバーチャルを融合した最先端の学びとも結びつける必要があると考えています。

2006年の開校と同時に指定を受けた第Ⅰ期から数えて、3期15年のSSH研究事業が終了します。今後は自走するとはいっても、その行く手には多くの困難や試練があることは容易に予測できます。本校は、今後も3期15年に及ぶSSH研究事業で培った成果をもとに、より生徒の自ら学ぶ力、考える力を育てるサイエンス教育の枠を超えた新たな教育の実現を目指し、日々精進することをお誓い致します。

結びに、第Ⅲ期SSH研究事業を5年の長きにわたりご指導ご支援を賜りました文部科学省、科学技術振興機構をはじめ、本校の運営指導委員、各関係諸機関の皆様により感謝申し上げ、巻頭のご挨拶といたします。

## 目 次

巻頭言	1
目 次	2
① 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	3
② 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	11
③ 実施報告書（本文）	19
1 第Ⅲ期SSH5年間の取り組みの概要	
1-1 仮説	20
1-2 実践	20
1-3 評価	23
2 研究開発の課題	
2-1 研究開発課題	25
2-2 研究の仮説	26
3 研究開発の経緯	27
4 研究開発の内容	28
4-1 仮説1：課題発見、課題解決力の基盤の育成	
(1) Thinking Design	28
(2) 理数探究Ⅰ	30
(3) Science EnglishⅠ	33
(4) 中学1年 琵琶湖学習	35
(5) 福井県立恐竜博物館研修	36
(6) 木曾駒ヶ岳研修	38
4-2 仮説2：グループワークなどにおける思考力や論理力の向上	
(1) 理数探究Ⅱ	40
(2) Science EnglishⅡ	45
(3) 医療基礎セミナー	47
(4) 水環境ワークショップⅠ	49
(5) 水環境ワークショップⅡ	51
4-3 仮説3：異校種での協働による課題設定・解決力の向上	
(1) サイエンス APⅠ（高大院連携講座）	55
(2) サイエンス APⅡ（探究活動）	57
(3) 大学進学前校外研修 4企画	61
(4) 中・高 Sci-Tech 部の取り組み	65
5 実施の効果とその評価	66
6 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	72
7 校内におけるSSHの組織的推進体制	74
8 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	75
④ 関係資料	77
<関係資料1> 教育課程表	78
<関係資料2> 課題研究科目アンケートの結果	80
<関係資料3> SSH研修企画アンケートの結果	81
<関係資料4> 2022年度 生徒課題研究タイトル一覧	84
<関係資料5> GPS-Academicの結果	85
<関係資料6> 発表評価用ルーブリック	90
<関係資料7> 立命館守山高等学校 令和4年度 SSH運営指導委員会 議事録	91

※ 註：主な略称表記

<p>BKC：立命館大学びわこ・くさつキャンパス          AM：アカデミアコース（高大一貫型の普通科の名称）          19年度より、AMCより名称改編          FT：フロンティアコース（難関大学進学を目指す普通科の名称）19年度より、          FSCより名称改編</p>	<p>GL：グローバルコース（19年度より新設）          GLs：グローバル理系コース（GL science）          AP(Advanced Placement)科目：大学単位科目          Sci-Tech(サイテック)部：本校科学部の名称          水環境WS：水環境ワークショップ</p>
---	--

① 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告（要約）

## ①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成									
② 研究開発の概要									
<p>&lt;研究仮説 1 &gt;          地域や社会に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、課題発見や課題解決力の基盤を磨くことができる。</p> <p>&lt;研究仮説 2 &gt;          教科横断的なテーマについて、グループワークや大学研究室ゼミでの議論を重ねることにより、思考力や論理力を向上させることができる。</p> <p>&lt;研究仮説 3 &gt;          中学生・高校生・大学生・大学院生の異校種での協働や互いの評価を受けて成果物の完成度を上げていくことにより、課題設定・解決力、研究の設計力、貢献意識を向上させることができる。</p>									
③ 令和4年度実施規模									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	348	9	355	10	344	9	1047	28	全校生徒を対象に実施
AM コース	232	6	159	4	157	4	548	14	
AMs コース (理系)	-	-	<u>69</u>	<u>2</u>	<u>70</u>	<u>2</u>	<u>139</u>	<u>4</u>	
GL コース	83	2	43	1	43	1	169	4	
GLs コース (理系)	-	-	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>43</u>	<u>1</u>	<u>83</u>	<u>2</u>	
FT コース	33	1	12	<u>2</u> ※	7	<u>1</u> ※	52	<u>4</u>	
FTs コース (理系)	-	-	<u>32</u>		<u>24</u>		<u>56</u>		
課程ごとの計	348	9	355	10	344	9	1047	28	
※第2・3学年 FT コースは、FTs、FT コースの混合クラスとなっている。									
<p>第1学年全生徒、第2学年 AMs、GLs 生徒及び FT コース生徒、第3学年 AMs、GLs 生徒、Sci-Tech 部所属生徒を主対象とする。</p> <p>第3学年理系の GLs コースでは、大学設置科目の「Advanced Placement」、第2学年の FT コースでは「医療基礎セミナー」などそれぞれコースの目的に応じた理系教育を行う。また、GL コースの生徒を中心に文系の生徒にも SSH の取組に参加させ、科学技術に寄与できる人材の育成を図る。併設中学校の生徒についても6ヶ年を通じた人材育成の観点から、一部の活動を対象とする。</p>									
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
SSH 第Ⅲ期の5年間を通じて、以下の5つの事業を中心に展開する。									
①併設中学校における探究学習と中高大連携									
②高校における探究学習と高大院連携									
③水環境ワークショップ (WS) の開催									
④Sci-Tech 部の取り組み									
⑤理数学習の高度化 (課外の取り組みなど)									

また、上記事業以外の主な事業内容を、年次ごとに次にまとめる。

第1年次	・高1探究基礎科目「Thinking Design」の開講と実践
第2年次	・高1「Thinking Design」、高2「理数探究I」を通じた連続的な探究授業の展開 ・恐竜博物館研修、臨海実習などの新たな研修の実施
第3年次	・高3「サイエンスAP」における3ヶ年にわたる探究授業の完成 ・サイエンスキャンプ立山研修の実施
第4年次	・「サイエンスAP」における高大院連携事業の新たな展開 ・新たな宿泊研修の実施（新型コロナウイルスの影響により一部延期及び中止）
第5年次	・高大院連携事業のカリキュラムの開発 ・新規研修企画の実施と地域連携の充実

#### ○教育課程上の特例

学科・コース	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科・AMs、GLs	理数探究I	2	総合的な探究の時間	2	第2学年
普通科・AM、GL	文社探究I	2	総合的な探究の時間	2	第2学年

また、第3学年理系GLsクラスに対して立命館大学で開講される「Advanced Placement(AP)」の単位を大学の単位として認定でき、大学と高校の単位として重複計上できる。

#### ○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

表1. 課題研究に関する共創探究科等の学年別科目一覧

学 年(対象コース)	理科・共創探究科 科目名(単位数)
第1学年	Thinking Design (1) ※第1学年全生徒
第2学年(AMs、GLs)	理数探究I (2)
第2学年(GLs)	Science English I (2)
第3学年(AMs)	理数探究II (2)
第3学年(GLs)	Science English II (3)、サイエンスAPI (2)・II (2)

課題研究は、第1学年の「Thinking Design」において探究の基礎を学び、第2学年の「理数探究I」で実験データの扱いに触れ、研究テーマを学年終わりに決定する。第3学年で、GLsの「サイエンスAP」については、「サイエンスAPI」において高大院の接続を中心に展開し、「サイエンスAPIII」において大学研究室との連携を図りながら研究テーマに沿って探究活動を行う。また、AMsの「理数探究II」は、高大院の接続は一部として、探究活動を行う。

さらに「Science English I・II」では、「サイエンスAP」において作成した和文の研究要旨を英訳するなど、科目間の連携した活動も実施している。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

##### ① 併設中学校における探究学習と中高大連携

###### (ア) 琵琶湖学習（中学1年）

滋賀県に立地する地の利を活かし、体験活動や調べ学習などを通して、琵琶湖とそれに関わる諸課題にかかる発表活動を行った。

###### (イ) 先端科学学習（中学2年）

本校から徒歩5分圏内にある地元企業の神港精機（株）と連携し、神港精機（株）が開発する真空ポンプを用いた理科授業を展開した。また、実際に工場を訪問し、地元企業が有する最先端技術を学んだ。

(ウ) 高校第3学年 GLs において中2へ英語での研究プレゼン

高校3年 GLs の「Science English II」で、高校生が中学生に、自分たちの課題研究の成果や理科実験について、中学生でも理解できるよう英語でプレゼンする取り組みを実施した。

② 高校における探究学習と高大院連携

(ア) 「Thinking Design」(高1全クラス)の発展

担当教員を新たに、数学、理科、社会、国語としたことで、文理融合を目指す2年生の探究活動への接続を良くした。

(イ) 「Advanced Placement」(高3 GL、GLs)

大学設置科目を履修し、専門的な学習を通して将来の進路を見通しながら授業に参加した。

(ウ) 研究室訪問、大学理系5学部によるミニレクチャー(高3 GLs)

「サイエンス AP I」において、立命館大学びわこ・くさつキャンパス(BKC)の理系5学部(スポーツ健康科学、理工、情報理工、生命科学、薬)の教員、及び大学院生による研究に関するミニレクチャーを実施した。

(エ) 企業と連携した大学院授業「異分野・異世代セミナー」への参加

企業より提示されたデータをもとに生徒が課題を設定し、その解決を図るプレゼンテーションを行った。

(オ) 「サイエンス AP II」における、大学研究室と連携した新たな探究活動の展開

主に「サイエンス AP I」をきっかけに興味・関心を持った学部と連携し、「サイエンス AP II」における課題研究において、大学研究室による支援のもと研究活動を行った。

(カ) 医療基礎セミナー(高2 FT)

滋賀医科大学との高大連携事業として高2が5回の連続講座と1日の講義・実習、高1が1回の医療基礎講座を実施した。

③ 多分野にわたる SSH 研修企画の立案と実施

(ア) 水環境 WS の開催(高2 GLs、高3 GLs)

滋賀県琵琶湖環境科学研究センターの研究員と琵琶湖博物館の協力を得て琵琶湖の生態系調査、琵琶湖博物館見学、解剖実習などを実施した。また、日本唯一の湖にある有人島である沖島に上陸し、地域・文化に触れる取り組みも実施した。

(イ) 恐竜博物館研修の実施(高校1、2年希望者)

(ウ) 木曾駒ヶ岳研修(高校2、3年希望者)

新型コロナウイルスの影響により、「サイエンスキャンプ立山研修」の代替として実施した。

(エ) 大学進学前校外研修 4 企画

実績のある「くじらの博物館研修」と「建築技術探究」に加えて、昨年度立案するも、新型コロナウイルスの影響により実施に至らなかった「次世代エネルギー探究」を実施する見込みである。また、「大阪市立自然史博物館研修」を新たに立案した。

④ Sci-Tech 部の取り組み

(ア) 中高大連携の支援体制

初心者が多い中学生への練習プログラムを高校生が用意した他、大学で引き続きロボカップジュニアに参加するOBを招聘し、指導・支援を受ける体制を確立した。

(イ) 大会参加の実績

ロボット技術センターで開催された「京滋奈ブロック大会 2022」に、推薦を受けた中学生5チーム、高校生2チームが参加した。

(ウ) リモート環境を用いた他校とのロボット共同開発の取り組み

全国の提携する5つの高校と「Slack」を用いて情報共有しながら、ロボット開発を行った。

(エ) 学外での探究活動

滋賀県のジュニアドクター育成塾と本校 Sci-Tech 部および理科教員との連携をとることによって、環境をテーマに中学生の頃から6年間継続して学外で調査活動してきた生徒が、2022

年度に研究を大成させた。

⑤ 理数学習の高度化（課外の取り組みなど）

（ア）リツモリ探 Q Watching の開催とアーカイブ化

下級生への引継ぎを主旨として、「理数探究Ⅱ」や「サイエンス APⅡ」の課題研究の成果発表を実施した。さらに、SSH 研修企画についても研修参加生徒が紹介ムービーを作成し、公開した。

（イ）第 3 学年探究科目において課題研究に関わる研究成果発表

立命館附属校が共催する理系の探究活動の成果発表会「探究アワード」を開催し、2021 年度は本校生徒が大賞を受賞した。今年度は 2 月末に実施予定で、本校からの本選出場者が複数決定している。

（ウ）中高生対象の学会発表、コンテストへの参加

高 3「理数探究Ⅱ」では、課題研究の成果のコンテスト等への出展を授業内の課題とした。受賞する等はなかったものの、コンテスト等に出展することに対する意識を問うアンケートは概ね肯定的であり、生徒の課題研究に対する姿勢の肯定的な変化や成長につながったといえる。

Sci-Tech 部の生物化学班では、ジュニアドクター育成塾との連携した生徒の環境をテーマにした研究において、2019 年度から国内外においていくつもの学会で発表してきた。2021 年度、2022 年度と複数の学会で優秀賞に選出され、2022 年度立命館守山高等学校卒業生の中から見事、総長賞に選出された。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ① SSH 事業支援を受けた生徒の取り組みに関して、学校ホームページ (HP) に掲載している。その本数は年度を重ねるごとに増加している (2023 年 1 月現在、26 本、2022 年 1 月までで 24 本、2021 年 1 月までで 17 本)。
- ② 本校 HP の刷新にあたり、SSH の取り組み紹介ページを一新した。「Thinking Design」などの探究科目の紹介ページを充実させたほか、第Ⅲ期の 5 年間で充実させた校外研修の紹介ページを新たに設け、学校のアピールポイントとした。
- ③ 学校内における SSH 活動の広報の観点から、昨年度展示した校外研修の写真パネルを増設した。さらに、本校の理科棟である 2 号館を理系探究活動の発信地とするために、大型モニターを設置し、サイネージシステムを用いて探究の成果発表や校外研修の様子を公開できるようにした。
- ④ 「サイエンス APⅡ」の最終成果発表会では、BKC 理系 5 学部の教員から各学部 2 名、計 10 名を審査員として招聘した。

○実施による成果とその評価

〈仮説 1 「課題発見、課題解決力の基盤の育成」〉

① 3 年間の探究ストリームによる課題発見、解決力の育成

課題研究科目は、1 年に「Thinking Design」、2 年に「理数探究Ⅰ」、3 年に「理数探究Ⅱ」と「サイエンス APⅡ」を設置し、3 年間を通じて探究スキルを身に付けるコンセプトとなっている。「専門性が向上したか」などを問う項目で構成した事後アンケートや、発表後に実施した生徒の振り返りをもとに定量・定性的に評価し、客観的なアセスメントとして GPS-Academic を用いた。

② SSH 研修企画における課題発見・解決の機会の設定

各研修企画では、明確な課題提示をせず、生徒自らが課題発見・設定し、課題解決力を向上させるための機会を設けた。

③ 地域や社会に目を向ける調査・研究活動の展開

「サイエンスキャンプ立山研修」は新型コロナウイルスの影響により実施することができ

なかったが、代替として新たに「木曾駒ヶ岳研修」を立案し、実施に至った。また、「恐竜博物館研修」や水環境 WS、「くじらの博物館研修」など、多彩な分野の研修企画を実施し、生徒の興味・関心を高めた。なお、全ての企画で、事後アンケートにおいては肯定的な回答を多数得られている。

④ 地域・社会・大学などを巻き込んだ多様な連携事業の展開

地元企業の神港精機（株）と「サイエンス教育の振興に関する連携協定」を新たに締結した。これにより、神港精機（株）が有する真空ポンプ等の技術を用いた

〈仮説 2 「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」〉

① 異分野・異世代セミナーにおけるグループワークを通じた思考力・論理力の向上

異分野・異世代セミナーは、グループワークを通じて課題設定・解決力を養う授業である。生徒の自己評価では、概ね肯定的な回答が得られた。

② 高校 3 年間に及ぶ探究ストリームを通じた協働的学習による効果

3 年間にわたる課題研究科目はグループワークを中心に展開し、「理数探究Ⅱ」では 27、「サイエンス APⅡ」では 15 の課題研究タイトルが最終成果発表に達した。

③ GPS-Academic における「協働的思考力」のレベルの向上

3 年間の経年変容において、大きく向上したことがわかった。本校の特徴であるグループワークを中心とした授業展開による効果が実証された。

〈仮説 3 「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」〉

① 「サイエンス APⅡ」における高大連携の課題研究

研究 15 タイトルの中で、2 タイトルが大学研究室と継続的に連携して研究を進めることができた。その他の複数のタイトルにおいても、指導助言を貰いに自ら足を運ぶなど、積極的に動くことができた。

② 「Slack」を用いた課題研究アドバイザー制度の運用

立命館大学の研究系サークルに所属する学生を課題研究アドバイザーとして登録し、研究班が直接アドバイスを受けられる制度を昨年度から継続して実施した。

③ GPS-Academic における「創造的思考力」のレベルの向上

3 年間の経年変容において、大きく向上したことがわかった。探究授業を中心に据えた本校のカリキュラムの成果の一つであるといえる。

○実施上の課題と今後の取組

〈仮説 1 「課題発見、課題解決力の基盤の育成」〉

① 課題研究科目においては例年、先輩からの引継ぎテーマの少なさが課題となっている。研究のアーカイブ化などの引継ぎ体制の確立は、課題発見力育成の一助になると考えられる。

② 高 1 「Thinking Design」は、科学的思考力を養う探究基礎科目として継続して実施し、効果が実証されている。今年度は新たに、コースを跨いだ生徒のグループ編成を行い、さらに担当教員をこれまでの「国数理理」から「国数理社」とするなど、文理融合を目指した。今後、この効果の検証を行う。

③ 生徒の課題発見力に繋がる校外研修の企画数は、第Ⅱ期で 0 であったが、第Ⅲ期 5 年間で全 7 企画となった。一方で、募集型としたときの生徒の参加率は研修によって大きく異なった。今後はその精選と研修内容の再検討に取り組む。

〈仮説 2 「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」〉

① グループワークを中心に展開する水環境 WS などの各事業では今年度新たな展開が生まれ、効果を確認することができた。今後は内容を精練し、さらに発展させる。

② GPS-Academic による定量化により、課題研究に必要な思考力の 2 年間の変容を評価する

ことができた。その再現性と評価法の確立のため、次年度も継続して実施する。

〈仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」〉

- ① 高大院連携事業は充実させることができた一方で、併設する中学校との連携は科目や部活動内での一部の取り組みに留まった。例えば一年間を通じて課題研究に協働的に取り組むといった、体系的な連携を充実させることが課題である。
- ② 「Slack」によるアドバイザー制度は、1年間を通じて生徒からアドバイザーへの質問が少なく、活気がなかった。生徒が質問をしやすい体制づくりに着手する。
- ③ 理系5学部によるミニレクチャーや異分野・異世代セミナーなどの高大院連携事業を充実させることができた。立命館一貫教育部を巻き込んだこの連携スタイルを踏襲し、担当教員が変更となっても円滑に実施できるような体系を目指す。

○全体にかかわって

- ① AIアプリの活用を通じて明らかになった修得主義と履修主義のギャップ解消、欧米の授業実践に見られる生徒主体の学びが保障された授業を実現するため、教科書に沿って一斉進度で教員が教科内容を教える旧来型の授業スタイルから、生徒主体の学びを教員が把握し個別指導する授業スタイルへとどう転換するかを最重要課題とする。
- ② 2023年度から、SDGsを意識した「クエスト型」の研究をすすめることを意図し、文社探究・理数探究を「共創探究」として再編成する。社会事象や現実から問題を見出し、その解決策を理系的アプローチにより追究する豊かな学びを展開していく。
- ③ サイエンス教育の振興に関する連携協定を締結した近隣の神港精機株式会社をはじめとして、守山市や地元企業との教育連携の可能性の芽ができつつある条件を活かし、成果の還元を通じて地域への貢献をすすめる。

#### ⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

「サイエンスキャンプ立山研修（8月実施）」は、受け入れ先宿泊施設においてクラスターが発生したため、直前で中止となった。代替の研修として、9月に長野県の本曾駒ヶ岳とその周辺地域のフィールドワークを行う「本曾駒ヶ岳研修」を実施した。



② 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発の成果と課題

②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

<p>① 研究開発の成果</p> <p>〈仮説1「課題発見、課題解決力の基盤の育成」〉</p> <p>① 3年間の探究ストリームによる課題発見、解決力の育成（関係資料②）</p> <p>2020年度より、高校3年間の探究授業を取りまとめる教科として、「共創探究科」を設置し、教科主任を配置した。共創探究科は、文系・理系の探究授業全体を統括し、日常の議論・調整の中で科目同士の系統性・連関性をはかることが可能となった。現在、共創探究科には30名以上の教員が所属する（※「理科」など、他教科にも所属している）。</p> <p>高1「Thinking Design」は、高2以降の探究学習の基礎となる科学的なものの見方・考え方および基本的な研究手法を学ぶ文理融合の科目であり、社会科学・自然科学のトピックを利用して論理的思考力を養う。授業全体の効果検証を行うために実施した「学習に対する意識調査」のアンケート（34項目、7件法）は、開講時の4月と3学期を比較すると、すべての項目で上昇が見られた。さらに、第Ⅲ期5年間の中で、「Thinking Design」が担っていた「理系誘導」の役割は変化した。文理選択をする前にある1年生が受講する科目として、社会実装を目指す課題研究にも繋がる多面的な「思考」の醸成を目指す科目となった。そのため、第Ⅲ期1年目には「国語、数学、理科、理科」としていた担当教員は、現在は「国語、社会、数学、理科」と変化した。授業内容については、担当教員に依らないよう、蓄積したアーカイブを土台とし、担当教員が個性を発揮してアレンジを加えられる土壌を形成することができた。</p>	 <p>サイエンスAPⅡを通して、課題研究テーマの分野の専門性が向上した。</p> <p>【授業名】を通して、課題研究テーマの分野に興味関心・好奇心が向上した。もしくは維持できた。</p> <p>【授業名】での探究活動は有意義だった。</p> <p>理数探究Ⅰからの2年間の探究活動は、進路選択に影響があった。</p> <p>【授業名】での探究活動を通して得た経験やスキルは、大学に入ってから役に立つ。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>授業名</th> <th>当てはまる</th> <th>どちらかといえば当てはまる</th> <th>どちらかといえば当てはまらない</th> <th>当てはまらない</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイエンスAPⅡ</td> <td>53%</td> <td>44%</td> <td>3%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>理数探究Ⅱ</td> <td>14%</td> <td>54%</td> <td>19%</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>サイエンスAPⅡ</td> <td>47%</td> <td>42%</td> <td>6%</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>理数探究Ⅱ</td> <td>33%</td> <td>47%</td> <td>6%</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>サイエンスAPⅡ</td> <td>72%</td> <td>25%</td> <td>3%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>理数探究Ⅱ</td> <td>27%</td> <td>56%</td> <td>4%</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>サイエンスAPⅡ</td> <td>14%</td> <td>22%</td> <td>39%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>理数探究Ⅱ</td> <td>10%</td> <td>23%</td> <td>26%</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>サイエンスAPⅡ</td> <td>56%</td> <td>36%</td> <td>8%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>理数探究Ⅱ</td> <td>37%</td> <td>40%</td> <td>10%</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p> <p>■ 当てはまる ■ どちらかといえば当てはまる ■ どちらかといえば当てはまらない ■ 当てはまらない</p> <p>また、課題研究の集大成となる高3「サイエンス APⅡ」と「理数探究Ⅱ」において最後に行った授業アンケートでは、「専門性の向上」、「興味関心の向上・維持」、「有意義だったか」を</p>	授業名	当てはまる	どちらかといえば当てはまる	どちらかといえば当てはまらない	当てはまらない	サイエンスAPⅡ	53%	44%	3%	0%	理数探究Ⅱ	14%	54%	19%	1%	サイエンスAPⅡ	47%	42%	6%	6%	理数探究Ⅱ	33%	47%	6%	3%	サイエンスAPⅡ	72%	25%	3%	0%	理数探究Ⅱ	27%	56%	4%	1%	サイエンスAPⅡ	14%	22%	39%	25%	理数探究Ⅱ	10%	23%	26%	30%	サイエンスAPⅡ	56%	36%	8%	0%	理数探究Ⅱ	37%	40%	10%	1%
授業名	当てはまる	どちらかといえば当てはまる	どちらかといえば当てはまらない	当てはまらない																																																				
サイエンスAPⅡ	53%	44%	3%	0%																																																				
理数探究Ⅱ	14%	54%	19%	1%																																																				
サイエンスAPⅡ	47%	42%	6%	6%																																																				
理数探究Ⅱ	33%	47%	6%	3%																																																				
サイエンスAPⅡ	72%	25%	3%	0%																																																				
理数探究Ⅱ	27%	56%	4%	1%																																																				
サイエンスAPⅡ	14%	22%	39%	25%																																																				
理数探究Ⅱ	10%	23%	26%	30%																																																				
サイエンスAPⅡ	56%	36%	8%	0%																																																				
理数探究Ⅱ	37%	40%	10%	1%																																																				

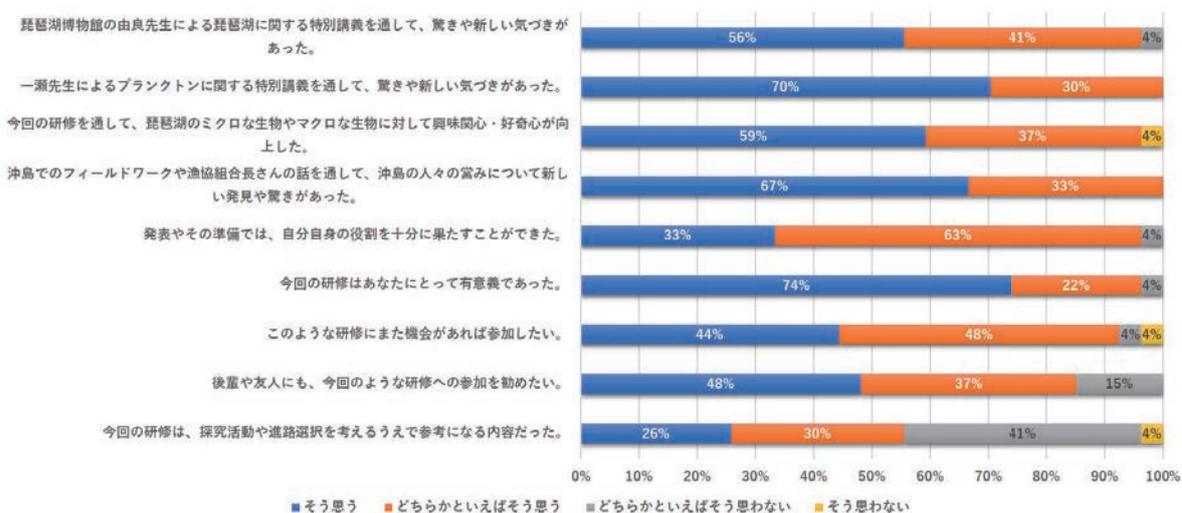
問う項目全てにおいて、肯定的な回答が 90%を超えた。特に高大連携で研究を進めた「サイエンス API II」では、「専門性の向上」や「大学入学後に役立つか」を問う項目において、顕著に高かった。これは、高大連携の一つの成果であるといえる。このように、3年間の課題研究を通じて探究に対して肯定的な意識を生徒が抱いたことは、取り組みを通じた探究活動への意欲の向上と捉えることができ、課題発見・解決力の基盤となると言える。

② 各研修企画・連携事業における、生徒自ら課題設定・解決する取り組み（関係資料③）

高 3 GLs において実施する水環境 WS は、前身の「水環境フォーラム」からコロナ禍を経てその在り方を大きく変えた。水環境フォーラムでは、大規模かつ国際的でアカデミックな内容としていたが、2020年度より規模をスリム化し、地域密着型で持続可能な取り組みを模索した。

その結果として、2021年度より沖島でのフィールドワークを新たに実施することとなり、さらに 2022年度からは、琵琶湖博物館との連携を密にとった研修内容に到達した。

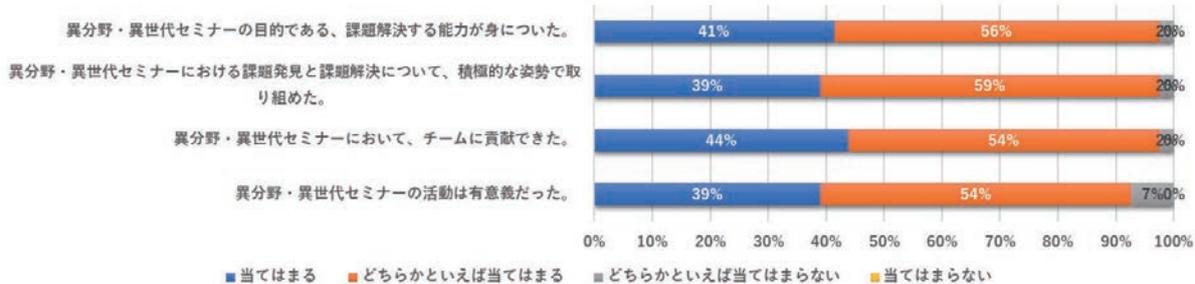
研修では、テーマを「琵琶湖のミクロな生物（プランクトン等）」「琵琶湖のマクロな生物（魚類等）」「沖島の文化」大きく 3 つに分けて、生徒自身に課題設定を委ねる。事後のアンケートでは、「琵琶湖のミクロな生物やマクロな生物に対して興味関心・好奇心が向上した」や「沖島でのフィールドワークや漁協組合長さんのお話を通して、沖島の人々の営みについて新しい発見や驚きがあった」などのすべての項目において、肯定的な回答が 90%を超えた。



沖島の文化について調査した生徒は、島民にインタビューをするなど、自由な発想で研修に対して前向きに取り組む姿勢が見られた。

異分野・異世代セミナーは、大学院授業に高 3GLs 生徒が参加し、企業から提示されたデータをもとに課題設定し、解決方法を提案する授業である。

事後に行った生徒の自己評価における「課題解決する能力が身についたか」の項目では、95%以上の肯定的な回答が得られた。生徒の自己評価による結果ではあるが、課題解決力が向上した実感を生徒に与えられたことは、本企画の大きな成果と言える。本講座は 2021年度より本格的に始動したばかりである。大学院生と同様の講座に参加し、高校生が発表するだけでなく大学院生の発表を聴講する経験は、他では得難い貴重な経験であるといえる。



### ③ 地域や社会に目を向ける調査・研究活動の展開（関係資料③）

今年度は、実施実績のある恐竜博物館研修、水環境 WS、くじらの博物館研修、建築技術探究の 4 つの研修に加えて、昨年度企画するも新型コロナウイルスの影響により実施できなかった「次世代エネルギー探究」と、新たに「大阪市立自然史博物館研修」を実施した。また、例年実施している「サイエンスキャンプ立山研修」については新型コロナウイルスの影響により中止を余儀なくされ、代替として「木曾駒ヶ岳研修」を急遽立案し、実施に至った。以上 7 つの研修は、SSH 第Ⅲ期において新たに立案した研修であり、SSH による支援を受けて実施に至った大きな成果である。



中止を余儀なくされ、代替として「木曾駒ヶ岳研修」を急遽立案し、実施に至った。以上 7 つの研修は、SSH 第Ⅲ期において新たに立案した研修であり、SSH による支援を受けて実施に至った大きな成果である。

なお、実施したすべての研修において、事後のアンケートでは全て肯定的な回答が得られている。さらに、例えば「建築技術探究」の事後の自由記述では、「建築物を見る視点が大きく変わったと思う。なぜ姫路城が世界遺産なのか。竹中大工道具館に行った後に姫路城に行ってみると、姫路城はとてすごかった。安土桃山時代である規模の建築をまず行おうと思うことと、設計することでさえとても壮大なことで大変だと思う。」といった回答も得られ、生徒の興味関心を大いに引き出すことができた研修となったと考えられる。

〈仮説 2 「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」〉

#### ① 異分野・異世代セミナーにおけるグループワークを通じた思考力・論理力の向上（関係資料③）

思考力・論理力の向上には、グループワーク並びに異年齢、異世代間の交流による効果が大きく寄与すると考えられる。異分野・異世代セミナーは、企業と連携した大学院授業に参加する企画であり、その効果が期待できる。また、理系分野に限らないテーマを扱うことで、教科横断的に必要な思考力が試される機会であると言える。事後アンケートの「チームに貢献できたか」、「課題発見と課題解決について積極的な姿勢で取り組めたか」の項目において肯定的な回答が 90% を超えたことは、本企画におけるグループワークが円滑に実施でき、思考力や論理力が培われたことを示していると言える。

#### ② 高校 3 年間に及ぶ探究ストリームを通じた協働的学習による効果（関係資料④）

本校の課題研究は、高 3 「理数探究Ⅱ」、「サイエンス APⅡ」で大成する。タイトル数は本校の SSH 第Ⅲ期の採択 1 年目が 15 タイトル、2 年目が 14 タイトルであった。2020 年度はコロナ禍による BKC への入構規制などの制約があったものの、2021 年度は「理数探究Ⅱ」で 24、「サイエンス APⅡ」では 20 タイトルが最終成果発表会に至った。2022 年度もそれぞれ 27、15

タイトルとなり、理系課題研究授業のスタイルが確立してきたことを表している。この成果は、共創探究科の設置によって探究授業の指導体制が確立した効果が大きいといえる。

また、その効果は課題研究授業の質の向上にも波及している。例えば「理数探究Ⅱ」においては、今年度新たな試みとして、「タブレット端末を用いた動画作成によるプレゼンテーション発表」や「外部コンテストへの出展の義務付け」を行った。これにより生徒は、グループごとに協働的に計画を立て、課題研究を進めるようになった。さらに高大接続の「サイエンス APⅡ」においては、大学教員に向けたポスター発表やプレゼンテーションを行うなど、質の高い課題研究成果発表の場を設けることで、探究の質を高められるように促した。その成果は、課題研究要旨集の質に如実に表れており、運営指導委員会においてもその質の向上が認められている。

### ③ GPS-Academic における「協働的思考力」のレベルの向上（関係資料⑤）

GPS-Academic は、思考力を「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」の3つの観点に分け、選択式と記述・論述式で得点化するアセスメントで、2020年度より探究活動の成果を量的に評価するため、実施を開始した。中でも「協働的思考力」は、協働的な学習の経験を通じて培われる思考力であると考えられる。2022年度卒業生の3ヵ年の変容に着目すると、「協働的思考力」のAレベルの生徒が、1

年次は1名（2%）だったが、3年次には32名（41%）となり、飛躍的に増加した。この成果は、SSH 事業による効果のみとは限らず、本校の授業形態が協働的な学習中心にシフトしていることも大きく影響していることは加味すべきである。しかしながらこの飛躍的な上昇には、理系生徒が1年を通じて参加するSSH 事業である、前項の課題研究や各種研修企画が大きく影響したと言える。

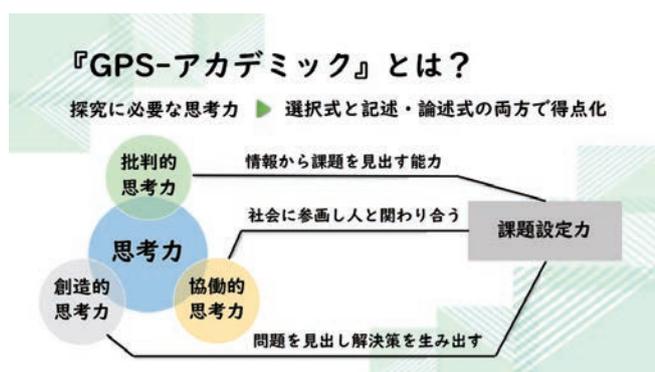
協働的思考力の向上は、本校の教育成果の大きな特徴である。2021年度卒業生については2ヵ年での変容のみのデータではあるが、2022年度卒業生と同様に、2年次から3年次にかけて大きく向上している。このように、開発したルーブリックや自由記述による質的評価だけでなく、GPS-Academic を用いて定量的に探究活動の成果を評価できたことは、第Ⅲ期SSH における新規の成果である。

〈仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」〉

#### ① 「サイエンス APⅡ」における高大連携の課題研究（関係資料②④）

高大院連携を中核に展開する「サイエンス AP」では、高3「サイエンス APⅡ」における課題研究において、立命館大学の理系研究室と連携して研究を進めることを推進している。2021年度より本格的に始動した本授業では、2021年度の研究20タイトルのうち、6タイトルが大学教員から個別指導を受け、中でも「床発電を用いたゼロスタンバイ自動改札機」の研究グループは、1年間を通して連携を取りながら研究を進めた。その成果として、年度末に行われた立命館附属校共催の課題研究成果発表会である「課題研究アワード」では、大賞に輝いた。2022年度は2タイトルが、1年間を通して大学研究室との連携を取りながら研究を進めることができた。

また、課題研究の中間発表会や最終成果発表会では、理系5学部の教員を評価者として招聘し、指導助言、コメントを頂戴している。授業の最後に実施したアンケートの「探究活動を進めるうえで、理系5学部の教員からコメントや交流などは有益であった」の項目においては、2021年度、2022年度ともに肯定的な回答が95%を超えた。さらに、高大院連携のない「理数探究Ⅱ」



とアンケート結果を比較した。すると、課題研究が「進路選択へ影響するか」や「大学で役に立つか」といった、大学との関連性の影響が示唆される項目における肯定的な回答の割合は、「サイエンス APⅡ」の方がわずかではあるが高かった。2021 年度も同様の結果が得られており、大学との連携の有益性を示す一つのデータであるといえる。

## ② Sci-Tech 部による課外活動の成果

ロボットの製作過程では、プログラミングの知識や思考力だけでなく、グループで協働的に課題解決する能力も必要とされる。2021 年度より、これまで連携の不足が指摘されていた中高での連携を重視し、初心者である中学生に高校生が指導する体制を整え、初心者用のプログラムを用意した。さらに、Sci-Tech 部 OB の立命館大学の学生を招聘し、後輩への指導と支援体制を整えた。こういった環境で迎えた「京滋奈ブロック大会サッカー部門」では、本校から参加した 5 チーム中 4 チームが決勝トーナメントに残り、本校の中学生チームが本校の高校生チームを破って優勝するなど、昨年度と同様の好成績を収めることができた。

## ③ 「Slack」を用いた課題研究アドバイザー制度の運用（関係資料②）

課題研究を進めるうえで、多面的な知見、アドバイスを受けることは大変有益である。2021 年度より、立命館大学の研究系サークルに所属する大学生を中心に希望者を募り、課題研究アドバイザーとして登用している。大学生の授業時間への配慮と、アドバイスの即時性を重視し、リモートでのアドバイス方法を検討し、スマートフォンや iPad で利用できるコミュニケーション用アプリの「Slack」を採用した。これにより、時間に縛られることなく、生徒が疑問に思ったことを随時投稿し、アドバイスを適宜受けられる体制を整えている。事後のアンケートでは、2021 年度、2022 年度ともに肯定的な回答が多く得られていることから、アドバイザー制度には一定の効果があり、生徒にとって有益なものであると評価できる。

## ④ GPS-Academic における「創造的思考力」のレベルの向上（関係資料⑤）

高 3GLs では一年を通じて、大学院や中学生など、異校種との協働を通じた課題発見・設定する力を養うための取り組みを実施してきた。GPS-Academic の「創造的思考力」の観点において全国平均を上回る結果が得られていることは、この効果が顕著に表れたと言える。2022 年度卒業生の経年変容を見ると、1 年次には A レベルが 2%程度だったが、3 年次には 13%となった。2021 年度卒業生についても、2 年次から 3 年次にかけて 2%から 18%に上昇するなど、取り組みの成果が確実に表れている。

## ② 研究開発の課題

〈仮説 1 「課題発見、課題解決力の基盤の育成」〉

① 課題研究テーマの設定には、テーマの引継ぎは重要な要素である。今年度は、「サイエンス APⅡ」の最終成果発表会において、現 2 年生 GLs の生徒に聴講させることで、次年度への引継ぎだけでなく、研究のゴールイメージを持たせることを試みた。一方で、年間を通して連携した取組を実施するには至らなかったため、次年度には中間発表時から実施するなど、より密な連携を継続的に実施することを目指したい。

② 高 1 「Thinking Design」は、課題発見、解決力の育成基盤となる科学的思考力を養う科目として第Ⅲ期 1 年目より開講し、課題研究の基盤育成に成果をあげている。更なる展望として、異なるコース（AM と FT など）による講座編成を行うことで、生徒が多様性を感じることで、多角的な「思考」に触れられるようにすることを目指す。

〈仮説 2 「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」〉

① 思考力を 3 つの観点に分け、選択式と記述・論述式で得点化するアセスメントである GPS-

Academic によって、3 ヶ年の経年変容を分析することができた。特に本校の特徴である「協働的思考力」の大幅な上昇は、他校に普及すべき大きな成果である。SSH による成果もありながら、学校全体として協働的な学びを重視する取り組みを実践したことによる効果は大きいと考えられる。実践内容を整理し、「誰でもできるよう」普及できる実践として確立したい。

- ② 水環境 WS やくじらの博物館研修、異分野・異世代セミナーなど、グループワークを中心にした多岐にわたる研修を実践することができた。具体的には水環境 WS における沖島での取り組みなど、地域連携・普及にも繋がる取り組みを実施することができた他、異分野・異世代セミナーにおいては大学院生や企業から意見をもらうことで、新たな知見を得ることができた。今後、それぞれの取り組み内容について精査し、思考力や論理力向上に繋がる新たな展開を立案する。
- ③ グループでの探究活動を進める「サイエンス APⅡ」は、研究の質が第Ⅲ期 5 年間で飛躍的に向上した。一方で、生徒の課題研究の進捗度合いを生徒自身が把握し、教員に共有しつつ研究計画を作成、修正していくシステム作りが課題として挙げられる。定期的に実施した面談では適切なタイミングでの指導助言が難しかった。そこで次年度からは、Google サイトを用いた e ポートフォリオの作成を検討している。これにより、研究の振り返りの機会を充実するだけでなく、教員による進捗度合いの把握にもつながる。さらに、保護者にも広く公開することで、外部の人も巻き込んだ探究活動となり、生徒の主体性を育むことにも繋がることを期待できる。

〈仮説 3 「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」〉

- ① 高大接続を軸に置く「サイエンス AP」は、大学や大学院、各研究室との連携のスタイルが出来上がりつつある。大学教員のみならず、研究室に所属する大学院生のサポートや「Slack」を用いた課題研究アドバイザー制度の確立によって、課題研究の質は確実に向上している。一方で、併設の中学校との連携が、「Science English II」などの科目の一部であり、限定的なことが課題として挙げられる。中学と高校の時間割のずれによる制約があるため毎週の時間割に組み込むことは困難であるが、高校生と中学生の課題研究に関わる定期的な連携を模索したい。

**2022 サイエンス AP I・Ⅱ 年間計画**

	サイエンス APⅡ	サイエンス AP I	
4	所信表明ポスター発表		
5	研究期間	理系5学部によるミニレクチャー 研究室個別訪問	ミニレクチャーをきっかけに、生徒が主体的に研究室をノック
6			
7			
8			夏休み
9	発表準備		文化祭
10	中間ポスター発表		大学院授業に参加課題設定・解決能力を育成するプログラム
11	研究期間	異分野・異世代セミナー	
12	発表準備		冬休み
1	最終成果発表		

- ② 滋賀県にある地域特性を生かした中1の「琵琶湖学習」、高2、3GLsの「水環境 WS」は、それぞれの研修の中で完結するスタイルとして確立している。各研修プログラムの関連する点を洗い出すことで、中高で連携した新たな取り組みへと昇華させることが期待できる。今後はSSH担当教員が橋渡し役となって、中学教員、高校教員と連携が取れるよう組織体制から見直しを図る。
- ③ 「サイエンス AP I」の理系5学部によるミニレクチャーや「異分野・異世代セミナー」、「サイエンス APⅡ」における大学研究室と連携した課題研究など、コロナの影響を受けた2021年度よりもさらに密に、BKCとの年間を通じた連携を進めることができた。次年度はこの確立したスタイルを基盤として、本校の卒業生も含めた大学生、大学院生も交えた新しい課題研究の

取り組みを実践していきたい。

〈全体に関わって〉

① 個別最適化教育の実践

5年間の科学探究ストリーム構築を通じて、探究学力を質的に向上させるためには、基礎学力の確実な定着が必要であり、その一つの方法として、AI アプリを活用した個別最適化教育を試行してきた。その中で、「生徒がAI アプリを利用すると過去の単元に遡及するため、一斉授業の学習内容とずれが発生し、授業で使いにくい」という課題が浮き彫りとなってきた。いわゆる、修得主義と履修主義のギャップと言える。

また、欧米の授業実践書等を読むと、「授業中は生徒が個人やグループで学習に取り組み、教員が話す時間はわずかで、一人ひとりの進捗状況を観察し、個別指導を行う」スタイルが主流になっており、そうした環境において生徒は意欲的・積極的となることが覗える。

したがって、教科書に沿って一斉進度で教員が教科内容を教える旧来型の授業スタイルから、生徒主体の学びを教員が把握し個別指導する授業スタイルへとどう転換するかが最重要課題である。

② 文理を超えた探究学習の推進

前年度の運営指導委員会において、「理系課題研究の課題設定には、生徒の知的好奇心を追求するタイプ（基礎研究型）と地域の人困っている課題の解決策を追求するタイプ（クエスト型）がある」との助言をいただいたことをふまえ、2023年度から、SDGsを意識した「クエスト型」の研究をすすめることを意図し、文社探究・理数探究を「共創探究」として再編成する。社会事象や現実から問題を見出し、その解決策を理系的アプローチにより追究する豊かな学びを展開していきたい

③ 地域連携および成果還元・普及

今年度、学校に隣接する神港精機株式会社とサイエンス教育の振興に関する連携協定を締結し、真空装置を利用した中学校の理科で実験体験授業を実施した。その他、守山市や地元企業との教育連携の可能性の芽ができつつある。

昨年度の運営指導委員会で助言いただいた、「研究をわかりやすく説明した小学生新聞を地元小学校に発信したり、成果発表会に地域の方々を招待したりすることによって、課題設定力・地域連携・成果普及を相乗的に展開する」ことを念頭に、との助言をいただいた。それらのアイデアを具体化し、諸団体との連携を深めると共に、成果の還元・普及に努めていきたい。

### ③ 実施報告書（本文）

## 1 第Ⅲ期 SSH 5年間の取り組みの概要

本項では、立命館守山高校の第Ⅲ期 SSH の5年間を通じた取り組みについて、仮説、実践、評価の流れでまとめる。

### 1-1 仮説

第Ⅲ期では、研究テーマを「中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成」とし、以下の3つの仮説に基づいて研究を進めた。

#### <仮説1>

地域や社会に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、課題発見や課題解決力の基盤を磨くことができる。

#### <仮説2>

教科横断的なテーマについて、グループワークや大学研究室ゼミでの議論を重ねることにより、思考力や論理力を向上させることができる。

#### <仮説3>

中学生・高校生・大学生・大学院生の異校種での協働や互いの評価を受けて成果物の完成度を上げていくことにより、課題設定・解決力、研究の設計力、貢献意識を向上させることができる。

### 1-2 実践

#### ・仮説1について

#### ① 3年間の課題研究ストリームの発展

2020年度より、本校における課題研究科目が新しい体制となり、本格的なスタートを切った。2018年度より開講している高1の課題研究基礎科目「Thinking Design」においては、5年間の中でも毎年ブラッシュアップを重ね、現在の指導体制及びカリキュラムへと形を変え続けている。現在実施しているテーマは以下のとおりである。

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| ① 類推       | ② 数学モデリング       |
| ③ 論理的記述    | ④ 数理論理          |
| ⑤ 仮説と検証    | ⑥ 発想法           |
| ⑦ 科学的分析    | ⑧ 修正と検証         |
| ⑨ ファクトフルネス | ⑩ グラフィックレコーディング |

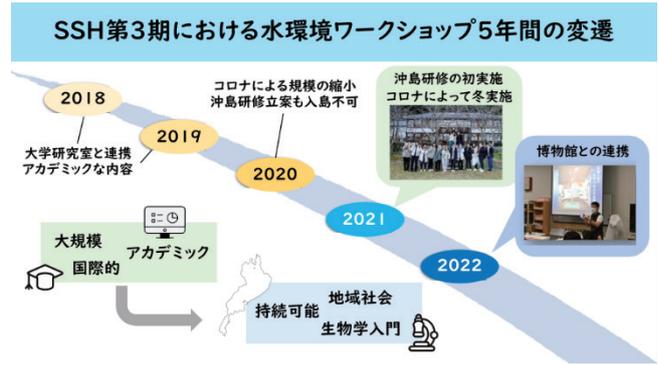
例えば⑨、⑩については、2022年度より社会科の教員が担当教員として配置されたことで、新たに加わったテーマである。第Ⅲ期の1年目では、本科目は「理系誘導」としての役割を担っていた側面がある。しかしながら、文理融合が重視されつつある社会情勢に応じて、授業内容を変化させていった。そういった意味で、本授業はいつまでも「発展途上」にあると言えるが、蓄積された授業実践例は、本校における課題研究科目の財産であるといえる。

このような高1「Thinking Design」の変化に伴って、文系課題研究科目においては、生徒が自主的に地元企業と協力関係を結びながら取り組む社会実装型の課題研究として整備されつつある。さらに、理系の課題研究科目においても、SDGs や社会貢献を目指した研究テーマが5年間で増加した。例えば2022年度には、ヨシでできたストローの開発を、生分解性プラスチックとの質を比較しながら進めた研究など、文理融合型の研究例が挙げられる（関係資料④）。

理系課題研究科目においては、大学附属校である強みを活かして、高大連携を軸に据えた課題研究を推進し、体制を整えた。

② 地域や社会に目を向ける調査・研究活動の展開

本校では、現在の水環境ワークショップ（以下、WS）の前身となる「Lake Biwa International Science Fair」や、第Ⅱ期指定の間に実施した「サイエンスアドベンチャー」における京都大学飛騨天文台等の企業や研究所訪問など、様々な形で最先端の科学技術に触れる体験活動や講演会を実施してきた。第Ⅲ期では、改めて地域に目を向ける活動を重視し、水環境WSでは琵琶湖博物館との連携を密にして日本唯一の湖の有人島である沖島訪問などを行った。5年間の水環境WSの編成については図のとおりである。



さらに、「生徒が外に出て体験と発見をする学び」を充実させるために、多様な分野の校外研修を充実させた。生徒の興味・関心の喚起、探究課題設定の入り口に位置付ける研修から、「大学入学前研修」として、大学での専門的な学びへの橋渡しとなる研修を立案した。第Ⅲ期 5年間で実施した研修ラインナップと概要は以下のとおりである。

研修名（開始年度）	対象	概要
① 水環境ワークショップ（前身を「水環境フォーラム」とし、2018年度より開始）	理系 2、3年	琵琶湖のプランクトンや魚等の生物調査、沖島漁業組合や琵琶湖博物館との連携を通して、テーマを決定し、グループ毎にプレゼン発表を行う。
② サイエンスキャンプ立山（2020年度）	理系 3年	氷河地形と火山活動および高山植物等の高山生態系について、現地学芸員からレクチャーを受けながら、フィールドワークを行う。
③ 福井県立恐竜博物館研修（2018年度）	全コース 1、2年	福井県立恐竜博物館に訪問し、化石研究の最先端にいる学芸員による特別レクチャーと博物館観覧及び化石発掘体験を行う。次年度以降は、現地活動の時間確保のために、特別レクチャーを事前学習に位置付け、オンラインで実施する。
④ 太地町立くじらの博物館研修（2020年度）	理系 3年	太地町立くじらの博物館訪問及び周辺地域のフィールドワークを通して、クジラやイルカの進化生態と、鯨漁に関わる伝統と文化について学ぶ。
⑤ 建築技術探究（2021年度）	理系 3年	日本が誇る建築技術について、「伝統的な技術」と「近代建築技術」の両側面を、姫路城や竹中大工道具館（伝統）、及び明石海峡大橋（近代）や（株）銘建工業を訪問し、研修を行う。
⑥ 次世代エネルギー探究（2021年度）	理系 3年	再生可能エネルギーに関わる最先端技術と社会的状況について、（株）パシフィコ・エナジーを訪問し、技術的な側面に加えて、大規模施設の建設にあたっての政府や地元との交渉について、法律、経済及び金融のスペシャリストによるレクチャーを受ける。
⑦ 大阪市立自然史博物館研修（2022年度）	理系 3年	鳥類や哺乳類を専門とする学芸員から哺乳動物の骨格と鳥類の食性に関する最新の情報を学ぶ。

・仮説2について

① 高大院連携授業「サイエンスAPI・Ⅱ」

2021年度より、高3GLsの課題研究科目「サイエンスAP」が本格的に展開し始めた。当初は2020年度より開始する予定であったが、新型コロナウイルスの影響を受け、2021年度より始動することとなった。

「サイエンスAP」は、高大院連携講座を中心に展開する「サイエンスAPI」と、大学研究室と連携を図りつつ課題研究を進める「サイエン



ス AP II」に分かれる。それぞれの科目は双方向的な関係であり、例えば「サイエンス AP I」における大学研究室との連携を通じて、生徒自身で大学教員とアポイントメントを取り「サイエンス AP II」の課題研究を進めることができる。なお、GLs コース 3 年生の生徒は毎週 1 回、BKC にある本校施設に登校し、「サイエンス AP I」はその日に実施する。それぞれの科目における主な取組と概要は以下の通りである。

科目	主要な取組	概要
サイエンス AP I (主に BKC にある本校施設内で実施)	理系 5 学部によるミニレクチャー	インターネットやパンフレットによる情報では分からない大学の研究内容や学びを、大学教員や大学院生から直接伝えてもらうことで、生徒が興味を持つ分野についてより理解を深めるとともに、興味の関連性を通じて大学での学び、高校での学びに対する動機づけを強めることをねらいとする。 1 学期の間、立命館大学びわこ・くさつキャンパスの理系 5 学部（スポーツ健康科学部・理工学部・情報理工学部・生命科学部・薬学部）による学部紹介や連携授業を行う。例えば、スポーツ健康科学部については研究施設訪問、理工学部についてはモノづくりラボの施設見学と研究に関するレクチャー等を行う。また、この取組を通じて課題研究のテーマを決定することも期待できる。
	異分野・異世代セミナー	アクティブライフ社会を実現するためには専門分野を深化させるだけでなく、視野の広さや様々な状況に対応できる教養力が必要となる。「異分野・異世代セミナー」では、アクティブライフ社会に関わる地域・行政・企業が抱える課題に対して他研究科院生で構成された異分野・異世代のグループワーク内での議論を通して、課題を理解し、自らの専門知識を活かしつつ、価値観や視野を広げながら課題解決に向けての提案（プレゼンテーション）を実施する。
サイエンス AP II (本校で実施)	ポスター形式の中間発表会	課題研究の質の向上には、研究途中における専門家からの意見は非常に有益なものとなる。そこで、1 年間のおよそ中間に当たる 2 学期初めに、理系 5 学部の大学教員を審査員として招聘し、ポスター発表会を開催する。
	口頭発表形式の最終成果発表会	1 年間の課題研究の集大成として、最終成果発表会を行う。審査員には理系 5 学部の大学教員を招聘する。さらに、代表生徒は立命館附属校が共同で開催する「課題研究アワード」に出場する。

## ② 高校 3 年 GLs 「Advanced Placement (大学単位 以下、AP)」

大学に入学する前に大学の授業を受講することによって、自分自身の希望する学びと進学希望学部の教学内容が合致しているのかを確認するとともに、大学の授業を経験することで「学び」に対するモチベーションを高めることを目的として、「大学開講科目履修 (AP 科目履修)」を可能としている。現在履修可能な理系科目は上の表の通りである。

科目名	開講責任学部
数学Ⅲ (線形代数)	理工学部
数学Ⅳ (線形代数)	理工学部
生化学 I	生命科学部
物理学 A	薬学部

2020 年度までは高 3GLs 生徒は「必修」としていたが、当初より生徒のモチベーションに課題があり、かつ大学授業のレベルの高さも重なって、単位取得率の低さが指摘されていた。そこで、2021 年度より「大学開講科目履修 (AP 科目履修)」は希望性とし、これまで大学授業を受講していた時間に「サイエンス AP I」を開講し、大学との連携については別機軸を設けた。これにより、AP 科目履修者の全体の単位取得数は減少したものの、単位取得率については向上した。さらに、「サイエンス AP I」において展開するミニレクチャーを通じて生徒と研究室を直接結びつけることで、大学の研究に興味を持つ生徒が増加した。特に 2021 年度には、ミニレクチャーを通じて大学研究室と繋がった生徒が入学後の 1 回生からその研究室に通い、既に大学院生と同等の研究をスタートしている。このような密な連携は、当初の「AP 科目履修」では成しえなかった形であり、現行の形の成功事例であるといえる。

・仮説 3 について

### ① 中・高 Sci-Tech 部の取り組み

中・高 Sci-Tech 部の活動班には「物理工学班」と「生物化学班」があり、前者は主にロボカップジュニアの全国大会さらには世界大会を目標として、日々の部活動の中でサッカー競技ロボットを製作して

いる。また、他校と連携した活動として、浦工業大学附属中学高等学校（S）、武庫川女子大学附属中学校・高等学校（M）、兵庫県立明石北高等学校（A）、立命館守山中学校・高等学校（R）、東京工業大学附属科学技術高等学校（T）の5校の頭文字をとって SMART 学会と命名し、協働でロボット製作を行う取り組みも実践した。

## ② 「Slack」を用いた課題研究アドバイザー制度の運用

課題研究を進めるうえで、多面的な知見、アドバイスを受けることは大変有益である。2021年度より、立命館大学の研究系サークルに所属する大学生を中心に希望者を募り、課題研究アドバイザーとして登用している。大学生の授業時間への配慮と、アドバイスの即時性を重視し、リモートでのアドバイス方法を検討し、スマートフォンやiPadで利用できるコミュニケーション用アプリの「Slack」を採用した。これにより、時間に縛られることなく、生徒が疑問に思ったことを随時投稿し、アドバイスを適宜受けられる体制を整えている。

## 1-3 評価

研究テーマにある「課題設定力の育成」を評価するために、①GPS-Academicを用いた定量的な評価、②課題研究を評価する独自のルーブリックの開発、③事業、企画及び研修ごとの事後アンケートをそれぞれ実施した。

### ① GPS-Academicを用いた定量的な評価

GPS-Academicは、探究に必要な思考力を「批判的思考力」、「協働的思考力」、「創造的思考力」の3つに分け、選択式と記述式の設問で定量的に評価するアセスメントである。生徒の課題設定力の育成を客観的に評価するために2020年度より運用を開始し、これまで3ヵ年分のデータを蓄積することができた。本校の特徴として、特に「協働的思考力」の観点において、入学後の伸びが全国平均と比較して突出していることがわかってきた。

### ② 課題研究を評価する独自のルーブリックの開発

「サイエンスAPⅡ」では、ポスター形式による成果発表と、口頭発表の2パターンを実施している。それらを評価するために開発したルーブリックは、毎年担当教員で協議し、より良い形に発展させてきた。これにより、定量的な評価が難しい課題研究を客観的に評価することが可能となった。

### ③ 事業、企画及び研修ごとの事後アンケート

SSH 校外研修や水環境WSなどの取り組みについては、すべて事後アンケートを実施している。各取り組みについては企画ごとの独自の項目も設定しているが、共通する質問項目を設けることで、研修間の効果の比較と研修ごとの経年変化を評価できるようにしている。質問項目は、「今回の研修はあなたにとって有意義であった。」「後輩や友人にも、今回のような研修への参加を勧めたい。」「今回の研修は、探究活動や進路選択を考えるうえで参考になる内容だった。」「今回の研修の感想を教えてください。」の4つである。

また、「理数探究Ⅱ」や「サイエンスAP」などの課題研究科目においても、課題研究科目間での比較と経年変化を評価することが可能となるように、事後のアンケートには共通の項目を設けている。項目は以下のとおりである。「【科目名】を通して、課題研究テーマの専門性が向上した。」「【科目名】を通して、課題研究テーマの分野に興味関心・好奇心が向上した。もしくは、維持できた。」「【科目

名】での探究活動は有意義だった。」「【科目名】での探究活動を通して得た経験やスキルは、大学に入ってから役にも立つ。」の4つである。

### 2-1 研究開発課題

#### 中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成

立命館守山高等学校は、平成 18 年度の SSH 第 I 期の指定において、「高大連携による科学技術教育と文理融合教育を通じた、国際貢献・地域貢献を目指す『コミュニティー創生』」を研究開発課題に取り組んできた。①正課授業と課外活動を連動させた SSH プログラムの充実、②地域企業や海外教育機関とのネットワーク拡大、③Advanced Placement（高大連携科目）による高大接続教育の推進の 3 点を重点課題に取り組んできた。立命館大学びわこ・くさつキャンパス（BKC）に近い学習環境や琵琶湖を近隣に臨む地域性を最大限に生かした独自教育の展開は、理系分野への興味・関心の向上、科学的視点の育成に大きな成果をあげた。平成 24 年度の SSH 第 II 期の指定では、「文理融合教育による科学技術系能力育成のプログラム開発と地域連携・国際展開及び高大接続の新たなモデルの創出」に取り組み、大きく 4 つの成果を上げることができた。①理科探究型カリキュラムの開発においてルーブリックを作成・運用し、これにより科学探究 I や課題研究において生徒自身が到達点を確認し新たな目標設定を行うことができた。②平成 25 年度から他校と共同で水環境系ワークショップを継続して実施できた。特に平成 26 年度と平成 28 年度は、海外校も交えての共同研究活動を行うなど、サイエンスグローバルリーダー育成に寄与する一つのモデルとなった。③大学設置科目として、立命館大学の「Academic Placement」を設け、大学の単位の修得を可能にした。④平成 26 年度より年次進行で、生徒全員がタブレット端末を所持し、徹底的な授業改革を行った。導入開始以来、ほぼ全教科で実践を積み重ね、全国に向けた ICT 活用授業研究会を開催するに至った。

これらのチャレンジによって本校の科学教育は大きく前進したが、カリキュラムの制限から、文理分けが高校第 3 学年であり課題研究に十分な時間を割り当てられなかったことや、令和元年度までのアドバンスト理系クラス生徒に限定された取り組みにとどまるなどの課題もあった。新コース制の導入、カリキュラム改革により、平成 30 年度入学生から課題研究の対象生徒を拡大し、課題研究の時間を大きく増やすこととした。また、立命館大学理工学部、生命科学部を中心に、新しい高大連携のあり方について協議を重ねることにより、高度高大連携モデルを開発していく協力体制ができつつあった。このような背景を受けて、第 III 期 SSH 事業計画では、科学技術人材として必要な素養を獲得させる新たな仕掛けとして、「中高大院連携でつくる校種・教科横断型科学探究ストリームによる課題設定力の育成」を研究開発課題とおき、次の 3 つの仮説を設定し、実践および教材開発の中で検証を行うこととした。

## 2-2 研究の仮説

### <仮説1>

地域や社会に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、課題発見や課題解決力の基盤を磨くことができる。

### <仮説2>

教科横断的なテーマについて、グループワークや大学研究室ゼミでの議論を重ねることにより、思考力や論理力を向上させることができる。

### <仮説3>

中学生・高校生・大学生・大学院生の異校種での協働や互いの評価を受けて成果物の完成度を上げていくことにより、課題設定・解決力、研究の設計力、貢献意識を向上させることができる。

#### ① 社会連携・自らの力を試す取り組みが探究の基礎を磨く

- ・高校第1学年に設ける「Thinking Design」(総合的な探究の時間)により、理科・数学・国語・社会を中心とした教科横断型学習を展開し、Critical Thinking や俯瞰力など「考え方の幅」を広げる。
- ・高校第2学年、第3学年には、それぞれ「理数探究Ⅰ」「理数探究Ⅱ」及び「サイエンス APⅡ」を各2単位ずつ配置し、研究テーマに基づく発表と要旨の作成を課す。各種研究発表会、各種コンテストにおいて客観的評価を得る。
- ・ICT ツールを活かし双方向型の学びスタイルを追求し、生徒の主体性につながる授業改革を行う。教科の枠を越えて教員の力量向上を目指し、全国規模の研究会でその成果を発表する。
- ・国連サミットで採択されたSDGs (Sustainable Development Goals/持続可能な開発目標) の17の目標に照らし、本校の取り組みの教科横断的側面を点検しつつ、点としての活動であったものを線や面としての広がりをもったものに再編成する。

#### ②教科横断学習や系統的探究活動が研究者としての実践力を身につける

- ・多岐にわたる校外研修、Sci-Tech 部や本校 FT コースによる国内外の団体との交流を展開する中で、社会につながる科学・医療技術を学び、世界のトップを狙うマインドを鍛える機会を設ける。

#### ③大学・大学院との連携、学年や学校を越える活動がタフな科学技術人材を育てる

- ・中学第1学年で、琵琶湖・環境をテーマに、調査活動などを行い、実験ノートやレポートの書き方など基礎を固める。
- ・中学第2学年では、大学理系学部や最先端の科学技術など、本物の研究に触れ、より深く疑問を見つけこれを解明する態度を育成する。
- ・中学校第3学年に「卒業研究レポート」を課し、これに向けた課題発見や調査・研究手順、研究発表の基本について、第1学年から第3学年まで段階的に学ぶ。
- ・高校第2学年、第3学年に理数プログラムを重視した「Global science (以下 GLs)」クラスを設け、第3学年では大学キャンパス BKC 内の本校施設に週1回木曜日に登校し、大学研究室ゼミへの参加等を通して、理数探究の更なる質向上を目指す。
- ・水環境ワークショップなど、学校を越えた共同研究や研究発表会を実施し、より高いレベルの探究力、研究成果物の質向上を行う。
- ・Science English 等の正課授業において附属の中学校と連携し、英語での研究発表を行う。

上記の目標は、互いに関連するものであるが、具体的活動の中でその狙いなどを明らかにすべきとの考えから、3つの仮説に基づき整理した。これらにより、研究開発の進捗状況を確認していく。

### 3 研究開発の経緯

3つの仮説に基づき、研究テーマと内容、実施時期、対象を以下のように整理して実施した。なお、本報告書では、キャリア教育やグローバル教育の観点で各部署へ補助的に関与した内容を省き、SSH事業として実施した内容について記載する。

令和4年度の本校年間行事計画およびSSH事業においては、昨年度に引き続き新型コロナウイルスの影響により事業の縮小、延期及び中止を判断する事業が生じた。例えば仮説1の(6)については、実施直前で中止となった「サイエンスキャンプ立山研修」の代替として、急遽企画し、実施に至った。

研究テーマと内容	実施時期	対象
仮説1：課題発見、課題解決力の基盤の育成  (1) Thinking Design (2) 理数探究 I (3) Science English I (4) 中学1年 琵琶湖学習 (5) 福井県立恐竜博物館研修 (6) 木曾駒ヶ岳研修	(1) 通年 (2) 通年 (3) 通年 (4) 9月 (5) 12月 (6) 8月	(1) 高1AM・GL (2) 高2AMs・GLs (3) 高2GLs (4) 中1全員 (5) 高1、2希望者 (6) 高2、3希望者
仮説2：グループワークなどにおける思考力や論理力の向上  (1) 理数探究 II (2) Science English II (3) 医療基礎セミナー (4) 水環境ワークショップ I (5) 水環境ワークショップ II	(1) 通年 (2) 通年 (3) 通年 (4) 7月 (5) 8月	(1) 高3AMs・GLs (2) 高3GLs (3) 高2FT (4) 高2GLs (5) 高3GLs
仮説3：異校種での協働による課題設定・解決力の向上  (1) サイエンス AP I (2) サイエンス AP II (3) 大学進学前校外研修 SSH 3企画 (4) 中・高 Sci-Tech 部の取り組み	(1) 通年 (2) 通年 (3) 12,2月 (4) 通年	(1) 高3GLs (2) 高3GLs (3) 高3理系生徒優先 (4) 中高 Sci-Tech 部

## 4 研究開発の内容

### 4-1 仮説1：課題発見、課題解決力の基盤の育成

#### (1) Thinking Design

##### 仮説

教科横断的なテーマについてグループワークでの議論を重ねることにより、根拠のある思考や論理を向上させることができるとともに、課題解決を目指す内発的な探究姿勢を養うことができる。

##### 目的

- ① 答えの簡単に出ない問題に対して、これまでの知識や経験の中から類推したり、具体例に当てはめたり、解決の糸口を根気強く探し、自分なりの考えや行動を導く姿勢を養う。
- ② 根気強く考え、相手にわかるように伝え、チームの中で「思考」を練り上げる力を身につける。
- ③ 高2からの課題研究活動に向け、科学探究や論理的思考への興味関心を引き出し、主体的な学びの態度を身につける。

##### 対象生徒・担当教員

2022年度高校1年生 AM・GL・FT 全員 (348名) 国語・社会・数学・理科各1名の4名

##### 研究内容・方法

クラスを2つに分け19~20人を1講座とし、更に小さなチームを編成して①疑問をもつこと・自分で考えようとする事、②答えを導くための方法・計画を立てること、③考えたことを伝え合うこと(協働作業)、④行った実験や導いた結論が適切かどうか振り返ること、を軸としたアクティブなグループ学習に取り組みさせた。必要となる基礎知識や思考フレームを教授することはあるが、基本的にはチーム内の対話を中心に生徒自身が解決するように導いた。また対話によって自分の考えが変わっていくことを認識させるため、ワークシートや振り返りアンケートにその都度考えを書かせた。

上述の目的を見据えて

- ① 類推 (見えないものを考える、思い込みに気づく)
  - ② 数学モデリング (現象のモデル化による探究の作法)
  - ③ 論理的記述 (論理の正しさ・曖昧さを見抜く)
  - ④ 数理論理 (現象を科学的に捉え根拠ある解決へ)
  - ⑤ ファクトフルネス (データを基に世界を正しく見る)
  - ⑥ 仮説と検証 (観察→仮説→根拠のプロセスを導く)
  - ⑦ 発想法 (多角的・協働的アプローチによる発散と収束)
  - ⑧ 科学的分析 (伝える・説明するための技術)
  - ⑨ 修正と検証 (見通しをもったトライアル&エラー)
  - ⑩ グラフィックレコーディング (対話を「見える化」することで、場の活性化や相互理解を促す)
- のテーマから、4人の教員がそれぞれ2テーマずつを担当、1テーマにつき3時間ずつの授業を計画し、これをオムニバス形式で回した。導入・中間総括・最終総括の時間を設け、当初目的を想起しながら授業を進める年間計画のもと、探究活動への入り口としてその障壁を下げることを目指した。

##### 検証

「Thinking Design」授業全体の効果検証を行うため、4月のオリエンテーション時および3学期に「画学習に対する意識調査」を「強く同意する：7←←どちらでもない：4→→強く同意しない：1」の

7 件法で実施した。4 月は 339 名、1 月は 322 名より回答を得た。34 設問の回答平均値は以下のとおりである。（青塗は 5.5 以上の数値 黄色塗は+0.5 以上の上昇項目）

設問	4月平均	1月平均	差
1 世の中の様々な事象に対し、疑問を持つことができる	5.04	5.48	0.44
2 問題の本質を的確に捉え、課題を設定することができる	4.66	5.22	0.56
3 課題に対して複数の解決策を比較検証し、最善の策を選択することができる	4.76	5.39	0.63
4 既存の知識や物事を組み合わせ、新しいものを創り出すことができる	4.59	5.11	0.53
5 具体的事象を抽象化（モデル化）することができる	4.42	5.03	0.61
6 未知の状況（もの）に挑戦することができる	4.77	5.20	0.43
7 好き・やりたいという気持ちを持っている	5.72	5.93	0.21
8 目標に照らした計画を立てることができる	4.73	5.27	0.54
9 状況に応じて目標や計画を修正することができる	4.92	5.31	0.39
10 目的に応じて情報を抽出し、吟味することができる	4.78	5.25	0.47
11 図表や数値データから、情報を読み解くことができる	4.81	5.19	0.38
12 道筋を立てて、論理的に考えることができる	4.68	5.26	0.57
13 自らの思考の偏りに気づくことができる（一つの考え方に固執しない）	4.90	5.27	0.37
14 論理的に組み立て、的確な文章で表現することができる	4.50	5.05	0.55
15 聴衆や文脈に合わせ、適切な言葉や表現を選択することができる	4.86	5.34	0.48
16 自分の意見を説得的に他者に伝えることができる	4.73	5.19	0.46
17 適切なソフトウェアを活用し、わかりやすい資料（スライド等）を作成することができる	4.59	5.08	0.49
18 ボディランゲージ等（言語表現以外）を正しく用いることができる	4.51	4.99	0.48
19 他者と協力し、目標達成に取り組むことができる	5.39	5.58	0.19
20 自分と他者の共通点・相違点を理解することができる	5.43	5.69	0.26
21 他者の意見を受けて、自分の意見を柔軟に変えることができる	5.22	5.57	0.35
22 他者を受容し、共感することができる	5.49	5.71	0.22
23 求心力（信頼されている）がある	4.69	5.10	0.41
24 広く社会に参画し、多種多様な人々と関わることができる	4.84	5.26	0.42
25 うまくいくかわからないことにも意欲的に取り組むことができる	4.88	5.25	0.37
26 間違えた問題をやり直すことができる	5.19	5.47	0.28
27 粘り強くやり抜くことができる	5.17	5.50	0.33
28 自分が決めたことに責任を持つことができる	5.37	5.55	0.19
29 集中力をもって取り組むことができる	4.97	5.50	0.52
30 自己分析やメタ認知をすることができる	4.72	5.28	0.55
31 規範意識（道徳・倫理・法律等の社会のルールを守ろうとする意識）を持っている	5.76	5.76	0.00
32 社会を構成する一員であるという意識を持っている	5.17	5.43	0.26
33 学ぶこと・働くことの意義や目的を見出している	5.15	5.41	0.27
34 物事を判断したり行動したりする際の「自分軸」を持っている	5.17	5.55	0.38
全設問平均	4.96	5.36	0.40

表. 「学習に対する意識調査」結果

すべての設問において回答平均値が上昇しているとともに、回答平均値が 5.5 を超える設問が 2→10 に増加した。

まず設問 1～13（創造的思考力や批判的思考力を問う設問）では、4 月から 1 月にかけての回答平均値の上昇が顕著である。授業内容や準備された教材が、生徒の思考力を十分に刺激できていることがうかがえる。

また設問 19～24（協働的な思考力や態度を問う設問）において好ましい変容が見られることから、自分の意見や考えを出し合い、まわりと議論しながら問題解決を進める経験が、他者理解に加えて自身の変化を肯定的に捉えることにも寄与しているといえる。

さらに設問 25～34 においては、答えの簡単に出ない問題に対して解決の糸口を根気強く探し、自分なりの考えや行動を継続するマインドセットが育成されたことがうかがえ、2 年次以降につづく探究活動で具体的なアクションを伴う取り組みを重ねることで、さらなる伸長が見込まれる。

毎回の授業で振り返りアンケートを実施し、①「授業の内容に興味をもったか」、②「深く考えることができたか」、③「自分の考えを発言できたか」という 3 項目について 4 件法で回答させた。「授業への興味」「深い思考」「自分から発言」のいずれも 90%を超えた。何が問われているのか、どう答えればよいのかといった戸惑いを生む題材に興味を持ち、アクティブな協働作業で問題解決を図る形式に、より深く考えようとする意欲や姿勢が促されたことが、自己評価を高く引き上げたのではないかと考える。

自由記述には、「題材がおもしろく、ワクワクしながら受けることができた」「明確な答えのない事柄を考えることは難しいけれど、とても楽しい」「自分の意見と班の意見を交流する際に、他の人の考えをきけて理解が深まる」「間違った意見を言っても大丈夫なんだ、と思えた」「うまくはいかないことが多々あり、しかし、それについて何度もあきらめずに考え直していくことがとても重要だと分かった」「論理的に考えることが楽しい」などの回答が多く、このような感想をもつことができたのは、やはり仲間と協働することで思考の集中力や持久力が発揮されたためであろう。

以上、生徒の自己評価や意識調査を基にした検証であること、また「Thinking Design」の取り組みのみによる変容であるとは断定できないことを差し引いても、本取り組みの目的は十分に達成できたものと考えられる。

また、教員側に目を向けても、探究活動へのハードルを下げる効果があったことも付記する。今期 SSH 指定の初期は探究活動への関わりに関して「経験もなく、何となくわからないから、担当するのはちょっと難しい…」という教員が多かったが、本校ではこの 5 年の間に、「Thinking Design」を含めた探究科目を「共創探究科」として教科化し、多くの教員が経験を積んできた。この体制づくりに伴い、教材の蓄積と 3 年間の継続性が整備されたことで、生徒同様教員にとっても探究活動へ関わりやすくなる土壌ができたことは、大変大きな成果といえる。

## (2) 理数探究 I

### 仮説

- ・ マインドマップやオープンウィンドウ 64 など、様々なツールを用いて、自身の興味関心の理解、自己認知を図る。
- ・ 研究テーマの決め方を学び、探究活動の根幹となる情報分析力・論理的思考力などを養う。
- ・ 探究プロセスの中で自ら立てた問いに対して根気強く向き合いながら、自己の成長を客観視（メタ認知）するとともに、持続可能な社会づくりに貢献しようとする態度を養う。
- ・ 最終的に高校 3 年生の「理数探究 II」で行う研究テーマの設定を自力でできるようになる。

### 研究方法

高校 2 年 5 組(35 名)、6 組(34 名)、8 組(40 名)の理系クラス対象

授業スタイル

- ・ 週 1 日、連続 2 コマの授業を 1 年間行った。
- ・ クラスを 3 分割し、少人数構成で授業を行った。
- ・ 授業の形式は講義型、グループワーク型など場面に応じた形式を採用し、定期的に発表する場を設け、アウトプットする場も多く設定した。

## 研究内容(授業計画)

1 学期 自己分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャリアアンカー、自身の価値観探し 自分は何を優先して判断、行動をしているのかを明確にする</li> <li>・自分史ワーク 自分の経験、体験を整理する</li> <li>・マインドマップ、オープンウィンドウ 64 自分の興味関心を整理する</li> <li>・目的、目標の4観点ワーク やりたいことの目的が何かを明らかにする</li> </ul>
2 学期 ミニ探究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BKC 訪問 研究する環境、様子に触れ、研究テーマの検討に活かす</li> <li>・ミニ探究テーマ決め 自身の興味関心に基づいて探究テーマを設定する</li> <li>・ミニ探究 各個人で6コマ分の時間を使って実験、検証を行い、仮説の立証を行う</li> </ul>
3 学期 探究テーマ決め	<ul style="list-style-type: none"> <li>・探究テーマ決め ミニ探究をベースにしてグループを編成し、理数探究Ⅱで取り組む課題研究のテーマ、仮説の検討</li> <li>・高3 課題発表会 先行事例に触れ、研究テーマの検討に活かす</li> </ul>

表. 「理数探究Ⅰ」の1年間の計画

## 研究結果と考察

授業終了後に実施したアンケートの結果を以下に示す。授業成果の生徒実感に関する質問を並べたが、肯定とやや肯定を合わせた回答が全体の9割以上を占めるものがあり、本授業を前向きにとらえ、取り組んだ生徒が多かったことがわかった。その一方で本活動が進路選択へ影響したかどうかについては、肯定的回答が6割程度、否定的回答が4割程度に分かれるなど、キャリア形成には必ずしも影響していない側面もみられた。興味関心に基づいたテーマ設定を行っていく上で自己理解は不可欠なため、1学期に時間をかけて自己分析を行った。しかし、自分と向き合うことが苦手な生徒も多く、十分に自分理解、自分の興味関心がどういったものか明らかにできていない状況でテーマ検討に進んでいると考えられる。そのため、はじめは自分の興味関心に合ったテーマ設定をしようとするが、テーマについての考察が甘く、深堀りをしていくうちに進めていくことに挫折し、結局実施できるもの、達成できるものを探そうとする生徒も少なく、その結果、自分の興味関心に合っていないもの、自分の進路に合っていないテーマ設定をしていると考えられる。テーマ設定と進路を完全に切り離している生徒など状況はさまざまであるが、本活動をきっかけとして理系に進む生徒を増やすなど理系人材を育成するきっかけとなるようにしたい。

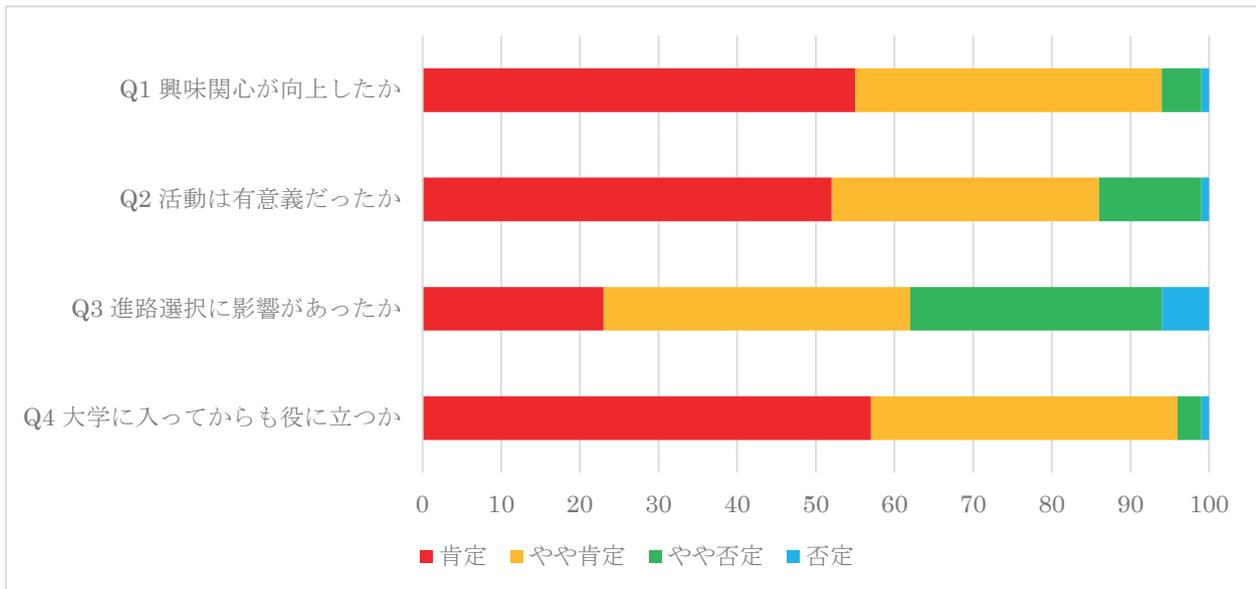


図1. 事後アンケートの結果

### 課題と展望

今年度の研究実績、以前の実績を踏まえ、自己理解、自身の興味関心に基づいたテーマ設定ができるよう指導し、自力でテーマ設定していく態度など一定成果があったと考えられる。しかし、探究メソッドの獲得、探究スキルの向上につなげる取り組みは昨年までと比べると十分ではなく、テーマ設定の仕方に甘さがみられるなど課題も見られた。生徒の興味関心を増大させる活動としての大学や企業などの学外組織との連携の機会を十分に確保するなど、部活動などの課外活動の様子を見ながら、長期休暇を利用した校外活動をより推進していくことで、これらの機会の確保としたい。

関連して、授業時間という限りのある時間の中だけで成果を上げることは難しく、課外の時間をどのように活用するか検討が必要であると考え。しかし、現状は部活動や課題などやるべきものが多く、また生徒自身が課外の時間まで自身の探究テーマについて検討したいというマインドになっていない。課外時間を有効に使うマインドの育成なども行っていく必要があると考える。

### (3) Science English I

#### 仮説

仮説を立て、実験を行い、レポートに結果および考察をまとめる一連の活動する際、すべて英語を用いて行う。その結果、科学的思考を養うのと同時に、英語での表現力・発表スキルを養うことができる。ある決められた Topic についてそれぞれの立場からディスカッションを行う。その際、科学的事実や意見を英語でリサーチし、その内容を多様な観点から考察する。また、科学論文を英語で読むことで、論文の構成や書き方を学ぶ。その結果、論理の展開や表現の方法を工夫しながら話し合い、科学の事象を多角的な視点を持つことができる。

**対象生徒：**高校2年生 GLs (グローバルサイエンス) クラス 40名

**担当：**英語ネイティブ教員1名 (物理専門) + 理科教員1名 (生物専門)

**単位数：**2単位

#### 研究内容

- ① 与えられた課題実験を行い、レポートを作成する。

仮説に基づいて、自身で実験の条件や方法を変更できる余地を与えた課題実験に取り組み、結果と考察を英語でまとめる。取り組んだ課題としては、英語への抵抗感を下げするために、中学校レベル (フックの法則) から始まり、学期を進めるごとに難易度を上げていった。2学期以降は、血液凝固の条件やカビが生える条件の考察実験、力学的エネルギーが保存されることを示す実験系の確立を行い、英語で実験方法・準備物を考え、実践するところまでチャレンジした。

- ② 英語で書かれた科学分野のニュースや論文を読み、要約および自身の意見を英語でまとめる。

最新の科学的な内容のトピックを読むことで、将来、英語の文献を読むことに対する抵抗感を下げる目的でおこなった。その際、論文の構成についても学習を進めた。

- ③ ①や②の内容を英語でプレゼンテーションする。

自身の研究結果や考えを英語で表現し、相手に伝える経験を積ませ、大学や大学院でも通じる発表スキルを身に付ける目的で行った。発表の内容・スキルについてはその都度、フィードバックを行い、機会を重ねるごとに、質の向上を図った。

- ④ 決められた Topic に関してディスカッションを行う。

「基礎実験に生物を使うことに賛成か反対か」といったテーマに、それぞれの立場から別の立場の生徒とディスカッションを行った。この時、客観的な科学的事実から自身の立場を補強するように指示し、科学的根拠を持って英語で考えを伝えることを目的とした。



写真1. 実験の様子



写真2. 実験装置のプレゼンの様子

## 検証

当初は英語での活動に難しさを感じていた。難しさを感じる背景として「間違っはいけない」「失敗が恥ずかしい」という想いがあったようだ。しかし、少し間違っ英語表現でも、相手には伝わるという経験を積むことで、積極的に表現方法を学ぶ姿勢が見られるようになった。また、実験についても、当初は不適切な器具の使い方をしている生徒も多かったが、少しずつ改善が見られた。

実験方法の立て方については、対照実験となっておらず、不十分な実験を設定する生徒が多かったが、フィードバックを重ねていく中で、

適切な実験系を考え実行できる生徒が増えていった。このように、間違いや失敗をしっかりと学びに変えてスキル向上させていった。



写真 3. 英語でのプレゼンの様子

## アンケート

1年間の授業を振り返ったアンケートを実施した。その結果を以下に示す（回答人数 35 名）。

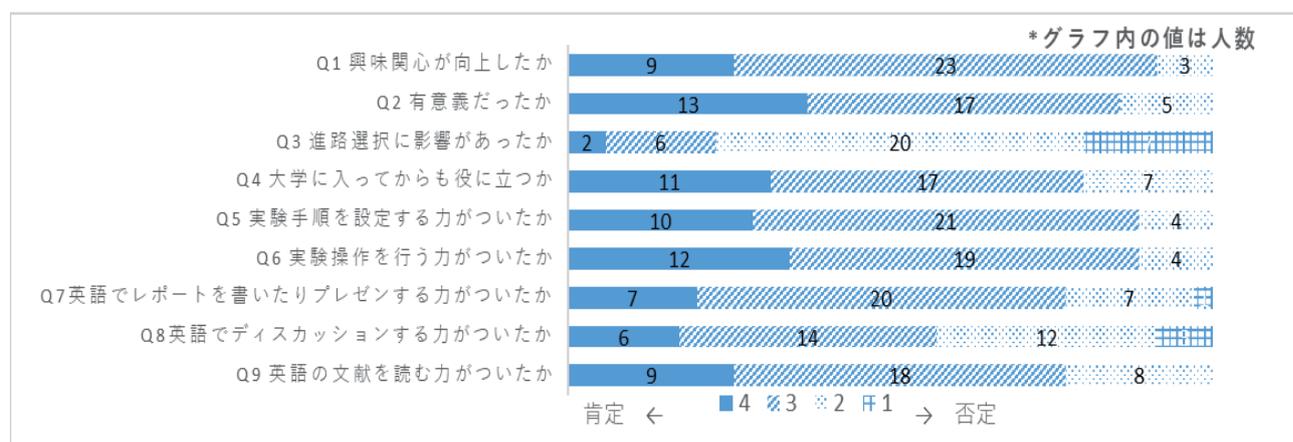


図. 事後アンケート結果

この授業を通して、興味関心が向上したか、有意義な授業であったかという問いについては、どちらについても、80%以上の生徒が肯定的な回答をした。また、英語でのレポートやプレゼンテーションをする能力が向上したか問うアンケートに対して、35人中27名が向上したと答えた。この活動で得たスキルや経験は大学に活かせると思うかという問いに対しては35人中28名が役立つと肯定的な答えとなった。授業を通して「実験手順を設定する力がついた」「実験操作を行う力がついた」と回答した生徒が90%近くに上ることから、この経験が大学入学後も役立つと考えたのだろう。将来大学での学びを見据えて、成長につなげていることが伺えた。しかし、進路選択に影響があったかという問いに対しては、27名の生徒が当てはまらないという答えもあった。あくまでも、この授業ではスキル向上の場と捉えている生徒が多いのではとアンケートから予想する。さらに、英語でディスカッションする力がついたと思うかという問いについても約半数（35名中15名）が否定的な意見を回答しており、自由記述の回答には「もう少しディスカッションする時間にゆとりが欲しい。」といった意見もあったため、実験を詰め込みすぎず、生徒自身に考えをまとめさせ議論させる余裕を持った授業展開が求められているように感じた。

## (4) 中学1年 琵琶湖学習

### 仮説

地域の豊かな生態系である「琵琶湖」に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、探究の基本的な手法を磨くことができる。

### 目的

- ・琵琶湖の生態系について学習し、生物の相互関係についてのしくみを理解する。
- ・地質学的にも興味深い形成メカニズムを持つ琵琶湖の成り立ちを学習する。
- ・琵琶湖と人々の暮らしの歴史や現在の私たちの生活と琵琶湖について考える。
- ・琵琶湖での様々な体験活動を通じ肌で琵琶湖を感じ、琵琶湖に関わる様々な人の想いを身近に感じる。
- ・調査や研究の進め方、iPad活用スキルを指導し、班で協同的にプレゼンテーションする力を養う。

### 対象生徒・担当教員

中学1年生全員（163名） 中学1年 学年担当教員

### 経緯・概要

本校の中学1年生では、滋賀県に立地する地の利を活かし、琵琶湖での様々なアクティビティを通じ、琵琶湖を“直接体験”する取り組みを行ってきた。「琵琶湖と人間」を多角的に考える総合的な環境学習を通し、調査方法・まとめ方・発表力の基礎的な素養を身につけ、琵琶湖の保全についての意識を培うことが狙いである。滋賀県立琵琶湖博物館およびオーパルオペテックス株式会社と連携した体験学習を行い、琵琶湖を体感する機会を得た。琵琶湖博物館では学芸員の協力のもと調査活動を行った。「オーパルオペテックス」では、カヌーに乗りヨシ帯を観察する、ヨシ笛やいかだ作りに取り組むなどして琵琶湖の魅力に直接触れることができた。理科の授業でレポートを作成する手法を取得し、夏休み課題として琵琶湖に関する自由研究を個人で取り組んだ。

2学期にはグループ内でさらに学習を深め、グループ内のテーマを決め、プレゼンテーション資料を作成する手法を習得し、文化祭で保護者や全校生徒に向けて各教室で発表を行った。

その後学年の取り組みとして、「おうみんち」での芋掘り、タマネギの種植えの農業体験、「地球市民の森」での間伐作業、枝打ち、剪定作業の環境緑化の体験を行い、琵琶湖の恵みを受ける第1次産業体験を通して琵琶湖や滋賀県に対する関心を高め、環境保全の視点から学びを深めた。3学期には自然科学分野、経済観光分野、社会参画分野に分かれ、実験観察、フィールドワーク、イベント企画に取り組み、2月に保護者向けに発表会を行い、発展型琵琶湖学習として取り組みを継続した。

### 結果・検証

年間の探究を通して、未知のテーマに出会えた生徒も多く、探究手法の基礎を習得した実感や、今後の活動への意欲もうかがえる。また、昨年度までは新型コロナウイルスの影響により対面での話し合いやグループ活動を縮小せざるを得ず、発表の場である文化祭も開催されなかったが、今年度は保護者の前で発表する機会を得ることができ、レポートを作成する力を身につけ、プレゼンテーションを通して他者と自分たちの研究を共有する経験ができた。



写真1・2. 活動の様子



写真3. 発表の様子

## (5) 福井県立恐竜博物館研修

### 概要

高2から始まる課題研究に関して、生徒たちが自ら設定したテーマをどのようにして日々の探究活動にしていけるかということを念頭に、本研修は実施された。研修先には、誰もが興味があるだろう恐竜を対象として国内最大級の博物館である福井県立恐竜博物館を選んだ。学術的に裏付けされた展示の観覧や実際の化石発掘体験を通して、自らの課題研究テーマの設定のヒントになるような課題発見や探究方法の基礎を学習することを目的とした。

今年度は新型コロナウイルス前の実施スタイルに回帰して8月実施に戻り、例年通り恐竜授業の企画をはじめ化石発掘も実施することができた。

恐竜授業では、恐竜の爬虫類、鳥類の違いや、古代の植物や化石の学術的な扱いなどの興味深い講義内容であった。普段高校の授業では見ることのできないような内容のスライドを食い入るように見ながら、生徒達は学芸員の解説を聞いていた。また、生徒たちは積極的に記録を残し、質問も多数上がるなど、関心度の高さが窺うことができた。



図1. 研修告知用ポスター



写真1. 恐竜授業の様子



写真2. 館内見学の様子



写真3. 化石発掘を体験

### 研究開発・実践に関する基礎情報

実施日時	2022年7月10日(日) 8:00 ~ 18:30	
実施場所	〒911-8601 福井県勝山市村岡町寺尾 51-11 かつやま恐竜の森内 福井県立恐竜博物館および野外恐竜博物館	
実施対象	立命館守山高等学校: 20名(高1、2年)	
引率教員	理科教員 3名	
利用交通	貸し切り大型バス	

## 研究開発仮説と期待される効果

本校で実施される1つ1つの校外研修において、参加した生徒からはとても高い教育効果が確認されてきている。それと同時に、その高い教育効果を引き出すための指導者として、事業提携先の専門家だけでなく、本校引率教員にもフィールド内で専門性を活かすことのできる教員が必要とされてきている。そこで本事業では、高等学校1、2学年の理系生徒対象に参加を呼びかけ、初めて参加する理科教員も含めて3名を引率教員として事業実施をした。

## 本研究の評価方法・結果・考察

研修参加生徒に対して、アンケートを実施した。参加した生徒たちは学芸員の説明に積極的に耳を傾け、数多くの質問をしながら参加し、全行程予定通り無事に終わることができた。今年度も本研修実施に当たっては、企画段階から新型コロナウイルスに対する感染予防対策が求められた中での実施となった。制限の多い中での実施となったが、研修内容や時間配分など改善点も見出すことができた。生徒たちの事業参加におけるアンケート結果を以下に示す。

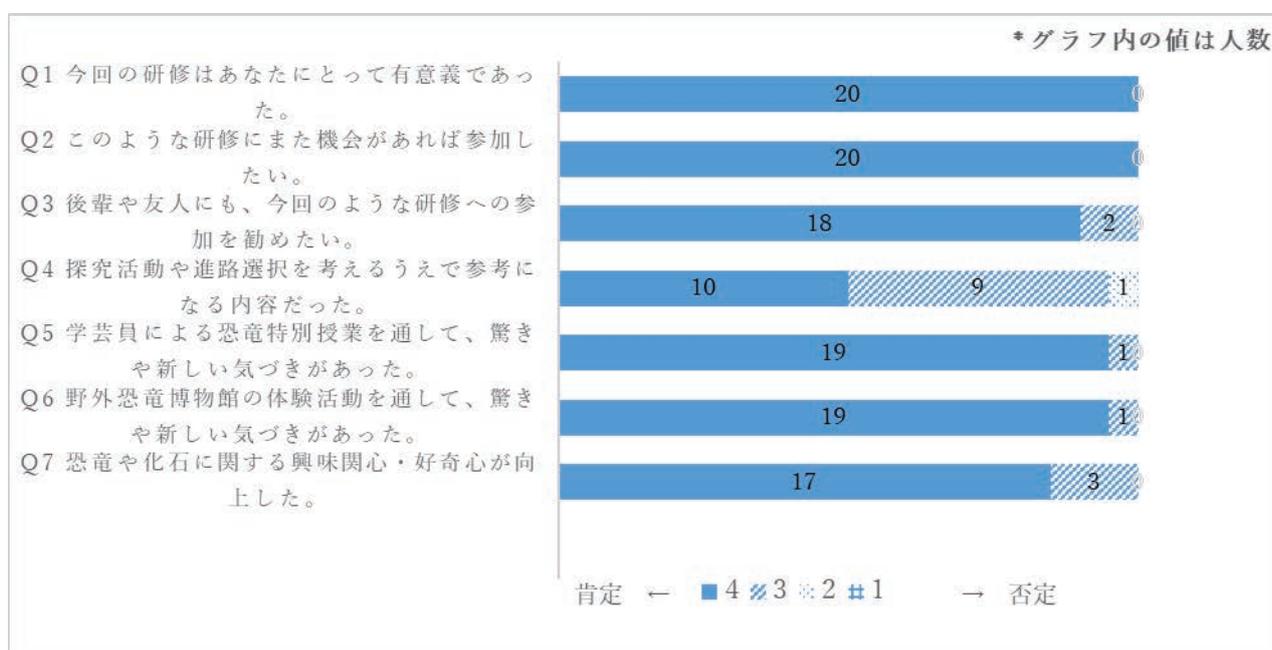


図2. 事後アンケートの結果

どの生徒も非常に熱心に研修に取り組むことができ、参加者全員が有意義であった・研修にまた参加したいと評価している。また、学芸員の方の説明や体験活動においても、生徒の知的好奇心を刺激する部分があったと伺える。自由記述でも、「また個人的に見学にきたい」、「数多くの発見があった」など同意見が多数あり、生徒の興味関心を大いに引き出すことができた研修となったと考えられる。このような研修での経験を普段の探究科目や今後の進路選択に活かしていけるよう、教員側も適切なフィードバックをしていきたい。

## 本研究で見いだされた要改善点や課題、特記事項

本研修の実施場所が福井県と他県への校外研修ということもあり、実施前から参加生徒には健康管理を実施し新型コロナウイルスの感染予防策を徹底した。また、バスを中型から大型へ、募集人数も40名から20名とすることで移動時の疲労軽減に配慮した。研修内容に関しては、参加生徒たちにとっては、恐竜授業に加えて化石発掘体験も実施したため、博物館内を観覧する時間がかなり限定的になってしまい、時間に余裕がなかった。次回計画時には、恐竜授業を事前学習に位置付け、本校に学芸員を招聘する形で実施したいと考えている。

## (6) 木曾駒ヶ岳研修

### 概要

2022年10月9日～10日、高校理系クラス生徒を優先して希望者を募り、1泊2日での宿泊を伴う校外研修を実施することができた。本事業を実施する上で、新型コロナウイルスに対して立命館学園の規定に沿う形で新型コロナウイルス感染拡大防止対策を徹底し、18名の参加生徒が2日間の行程を無事に終えることができた。

**1日目：**長野県駒ヶ根市宮田町で行われているシンポジウム「第20回 ライチョウ会議」に参加。駒ヶ根市は長野県の南部に位置しており、中央アルプスと南アルプスに囲まれた夏でも冷涼な場所となっている。この自然に溢れる土地で開催される公開シンポジウムに参加した。ライチョウは国の特別天然記念物に指定され、環境省が作成するレッドリストでは絶滅危惧IB類に評価されている。このシンポジウムでは、ライチョウの研究を通して、自然環境の大切さ、地球温暖化が生物に与える深刻な影響など、生物の多様性の重要性を学び取る有意義な時間となった。内容としては専門的で難しい部分もあったが、多くの生徒がメモを片手に普段なかなか聞くことができない貴重な話に耳を傾けており、質疑応答の時間（500人規模のシンポジウム）に積極的に質問する生徒も出てくるなど、前向きな姿勢が見られた（写真1）。また、会終了後には急遽テレビ局（NHK）と新聞社（毎日新聞）からの取材があり（写真2）、取材の様子は現地で放映されるなど、大変充実した時間を過ごせた。



写真1. シンポジウムでの様子



写真2. 現地取材を受ける生徒の様子

・NHK 長野放送：<https://www3.nhk.or.jp/lnews/nagano/20221009/1010024331.html>

**2日目：**木曾駒ヶ岳は、南アルプス最高峰の標高2,956mを誇っている。日本一の高低差を誇るロープウェイで一気に2,612mまで到達後、色とりどりの貴重な高山植物、紅葉を眺めながら山頂を目指すことを目標としていたが、あいにくの悪天候により、当初の予定から大幅に短縮した行程とすることを余儀なくされた。悪天候の中ではあったが、ロープウェイで到着後、現地ガイドのもと登山道を散策することができた。予定していたコースとは異なったが、普段見ることのできない貴重な高山植物など、大自然に触れることができ、生徒たちも満足した様子だった（写真3）。



写真3 木曾駒ヶ岳での研修

### 研究開発・実践に関する基礎情報

実施日時	2022年10月9日（日）～10月10日（月）
宿泊場所	駒ヶ根高原リトリート すずらん岨 〒399-4117 長野県駒ヶ根市赤穂 5-1198
実施対象	18名（高校2、3年、男子15名、女子3名）
引率教員	理科4名、英語科1名
利用交通	貸し切り大型バス

## 研究開発仮説と期待される効果

本研修は数ある校外研修の中でも、専門性の高いアカデミックな研修として位置付けて実施されている「立山登山」の代替研修として実施した。当初8月に実施予定であった立山研修が新型コロナウイルスの影響により一度はその実施の中止を余儀なくされた研修であったが、代替研修という形で実施することができた。

本企画においては、昨年度同様に自然環境を通じて現地でしかできない体験や学びを得られるなど、質の高い教育効果が得られると期待された。現地で実施されていたシンポジウムや事前学習を通し、また山岳地帯を研修フィールドとした体験を通して、高い専門性と教育効果が得られた。また、昨年度同様に新型コロナウイルスの感染予防、参加生徒の健康管理を徹底するとともに、巡検中の生徒の安全保障のため山岳ガイドも同行させた。

## 本研究の評価方法・結果・考察

今年度は昨年度と同様に、対象生徒を高校2、3学年の理系生徒として限定して実施することとした。参加した生徒たちは事前学習での講義にも積極的に参加し、怪我や事故なく全行程予定通り無事に終えることができた。今年度の本研修実施に当たっては、企画段階から衛生管理と安全第一を大前提としたうえで、新型コロナに対する高度な感染予防対策が求められた中での実施となった。また、悪天候により研修内容を縮小せざるを得ない中での実施となったが、生徒たちはその貴重な学びの場、体験の場で積極的な姿勢を見せてくれ、大変充実した研修とすることができた。生徒たち自身の事業参加におけるアンケート結果を以下に示す。

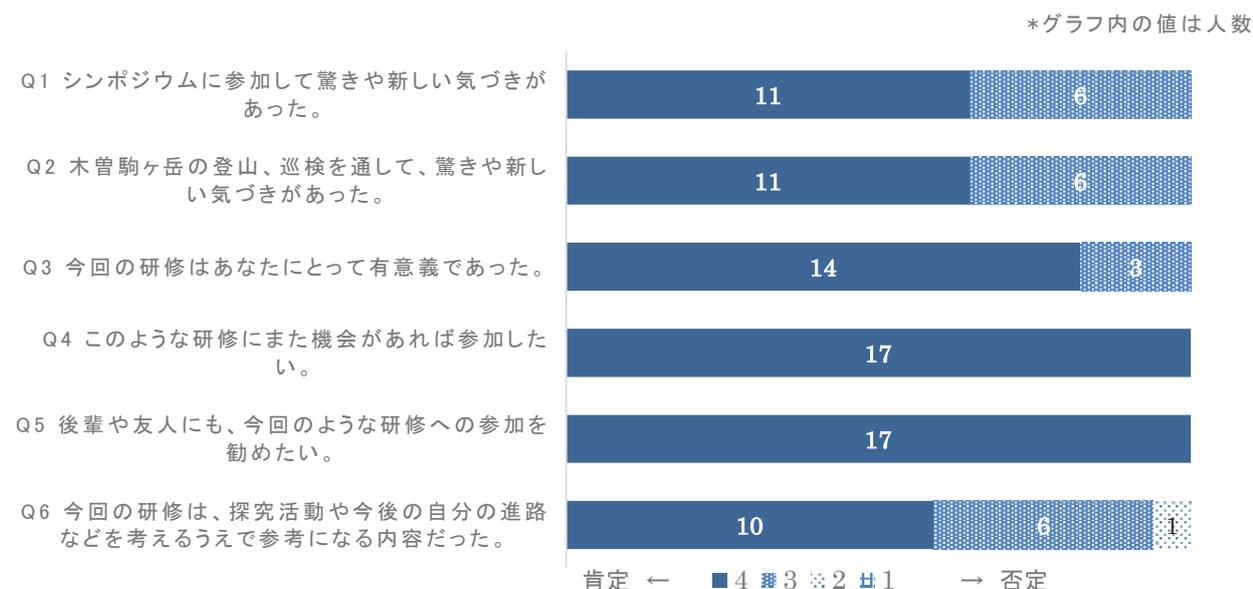


図. 事後アンケートの結果

生徒からは「全体的にイレギュラーな事の連続で不安な気持ちもありましたが個人では得られないものを得られたかなと思います。失敗も一つの成功に繋がるという事を身をもって感じられた研修でした」「立山から木曾駒に変わり、さらに雨の中での研修だったけれどもとても楽しく研修することができた。初めて見る高山植物や地形にとっても興味を持った」という声が聞かれた。縮小続きの研修であったが、前のめりに頑張る生徒の様子を見て、引率教員にとっても非常に有意義な講義となった。

## 本研究で見いだされた要改善点や課題、特記事項

2日間という大変短い期間での体験学習ではあったが、シンポジウムでの学びや登山体験など、普段目にする事、耳にすることのない新しい学びとの出会いの連続であった。アンケートからも伺えるように、今後の生徒自身の進路にも、より良い影響を与えてくれる研修であったように感じている。

## 4-2 仮説2：グループワークなどによる思考力や論理力の向上

### (1) 理数探究Ⅱ

#### 科目担当者

化学専門2名、生物専門1名、数学専門1名の計4名

#### 前年度からの流れ

2～3人を1グループとし、昨年度（理数探究Ⅰ：2年）中にグループ形成及び、研究テーマを決めていた。予備実験をすでに開始しているグループがほとんどであり、4月の段階で研究をスムーズにスタートすることができた。「理数探究Ⅱ」ではグループごとに自ら計画を立て、研究を進める時間となった。

#### 研究方法

- ・対象生徒：理系AMコース2クラス（70名）
- ・グループ構成：3人グループ16つ、2人グループ11つ
- ・乾宮頻度：毎週火曜日2時間連続  
ただし、自主的に放課後や昼休み、長期休みを活用したグループもいた。
- ・研究期間：4月から12月までの約9か月間

#### 研究テーマ

全部で27テーマとなった。以下に、テーマを分野ごとに簡単に示す。

- 化学系 6テーマ  
ダイラタンシーの活用、持続性の高い泡の生成、牛乳からプラスチックを生成、界面活性剤と浸透圧、日焼け止めのSPFの値と紫外線を防ぐ時間の関係、アルコール爆発
- 生物系 7テーマ  
好適環境水の生成、プロトプラスとの生成、アルコール発酵を効率よくさせるには、植物の成長と光の色の関係、カタツムリの成長と食事の関係、野菜を丸ごと植えて栽培できるか、バイオエタノールの生成
- 物理系 3テーマ  
ガス気球、ガウス加速器、波を和らげる堤防を考える
- スポーツ系 5テーマ  
部活動による怪我の原因と対策、小学生でも安全に変化球を投げる方法、色彩とパフォーマンス能力の向上、音楽と運動能力の向上、運動の記録を伸ばす要素
- 環境・地学系 4テーマ  
液状化の被害を防ぐ方法、琵琶湖の水質調査、環境にやさしい除草剤を考える、蛭がすむ川の水質調査
- 情報系 2テーマ  
AIを用いた地震対策、人型ロボットのPID制御について



写真1 研究活動の様子

## 研究活動内容（授業計画）

実施日	活動内容	その他
4月19日	面談と研究計画書作成	初期面談
4月23日	研究・調査活動①	初期面談
5月10日	研究・調査活動②	
5月17日	研究活動③	
5月31日	研究活動④・中間発表作成	外部コンテスト案内、校外活動申請・物品借用について
6月7日	研究活動⑤・中間発表作成	
6月14日	研究活動⑥	中間報告提出〆切
6月21日	研究活動⑦	
6月28日	研究活動⑧	
6月28日	研究活動⑨	
7月5日	研究活動⑩	
7月12日	研究活動⑪	
7月19日	研究活動⑫	2学期活動計画作成提出
夏期休暇	研究活動*	
9月6日	研究活動⑬	
9月13日	研究活動⑭	
9月27日	研究活動⑮	
10月11日	研究活動⑯	最終発表についての説明
10月18日	研究活動⑰	
10月25日	研究活動⑱	
11月1日	研究活動⑲	
11月8日	研究活動⑳	
11月15日	プレゼン・要旨作成	
11月22日	プレゼン・要旨作成	最終発表動画提出〆切
12月6日	発表会①	要旨提出〆切
12月13日	発表会②	外部コンテスト報告〆切
12月20日	発表会③	
1月24日	振り返り	

## 研究活動の様子

グループごとに、年間研究計画を立てた。それをもとに実験を各自取り組むことができた。4名の教員は満遍なく全てのグループに声をかけながら、研究を見守る形でサポートした。それぞれが外部コンテストの出展に間に合うように、プレゼンやレポートをまとめていた。実験室は、生物室、化学室、物理室、PC室、技術室、図書室を自由に使用できるようにし、自分達が必要な環境を選び活動していた。日々の活動は右に示す振り返りシートを記入し、実験の進捗状況や成果を蓄積していった。また、各自iPadを実験ノートの代わりとして、実験結果などを記録させた。

**理数探究Ⅱ 報告シート**

報告日： 月 日

①今日行ったことをまとめてください。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

②得られた成果や分かったことをまとめてください。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

③今後の課題や予定を記入してください。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

図1. 振り返りシート

## 今年度の新しい試み

### ① タブレット端末を用いた動画作成によるプレゼンテーション発表を行う

これまで成果発表(中間発表や最終発表)ポスターセッション形式やプレゼンコンテストなど、対面かつ生徒がその場で直接教員やクラスメイトの前で発表することを課していた。今年度は、以下の利点があると考え、発表動画を作成し、上映会をする方法に変更した。

- ・自らの発表を客観的にみることができ、より論理的でわかりやすい発表をつくることができる。
- ・他者の発表と比較することが容易であり、発表技術の向上につながる。
- ・データとして蓄積できるので、欠席者も視聴することが可能。また、次年度の生徒たちの研究発表の参考にできる。

事前に以下のルーブリック評価表を示し、評価項目を意識させながら発表動画を作成させた。

仮説	結果	考察	内容	要旨	発表
1 / 3 / 5	1 / 3 / 5	1 / 3 / 5	1 / 3 / 5	1 / 3 / 5	1 / 3 / 5
先行事例を根拠とし、仮説を述べることができている。	適切な図やグラフを用いて、わかりやすく結果をまとめている。	考察がしっかりと示され、仮説の検証に言及されている。かつ、次の課題が示されている。	高校生で学習する内容を大きく上回る研究をしている。	研究背景・目的・仮説・実験方法・結果・考察・結論等が簡潔に書けており、図やグラフなど工夫が見られる。	図や資料を用いられている。説明がわかりやすく工夫がみられる。声の大きさや発表の速さ・仕草が適切である。
仮説を述べている。	結果が示されているが、適切な図やグラフが用いられていない。	考察が示されているが、仮説の検証が示されていない。	高校生レベルの研究内容である。	まとめられているが、論理や考察に矛盾がある。十分に説明できていない。	上記のうちの2点が達成されている。
仮説が述べられていない。	結果が示されていない。	考察が全く示されていない。	中学生の自由研究以下の内容である。(インターネットに上がっているようなお粗末なもの)	要旨の体をなしておらず、研究内容が不明である。	上記のうちの1点しか達成されていない。
1 / 3 / 5	1 / 3 / 5	1 / 3 / 5	1 / 3 / 5	1 / 3 / 5	1 / 3 / 5

図1. ルーブリック評価表

### ② 外部コンテストに出品する

本校の課題の一つに「探究的な学びの高度化・普及」があり、成果の積極的な発信と高い外部評価の獲得が求められていることから、外部コンテストへの挑戦奨励と客観的評価の獲得を目指した。研究テーマに合わせて、各自がテーマに即した外部コンテストを探し挑戦することを課題として課した。教員からは応募できるコンテストを適宜示した。(131つのコンテストを紹介)この活動を通して以下の成長につながると考えた。

- ・コンテストの応募期間までに研究成果を出す必要があり、研究計画を立てる力、実行する力を養う。
- ・成果をコンテストが提示する発表形式に合わす必要があるため、表現方法の向上につながる。

実際に、以下のコンテスト及び交流会に出展した。

- ・JSEC 高校生、高専生科学技術チャレンジ (主催: 朝日新聞・テレビ朝日)
- ・科学の芽賞 (主催: 筑波大学)
- ・中高生探究コンテスト 2023 (主催: 株式会社 CURIO SCHOOL・一般財団法人ソーシャル・ビジネス・プラットフォーム)
- ・第12回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム
- ・未踏 Junior (主催: 一般社団法人未踏)
- ・全国高校生なんでも、あり。Creative Award 2023 (主催: 秋田共立美術大学)

## 振り返り

今年度の最後にアンケートを実施した。8名の生徒が未回答となり、62名分の結果となる。向上させたかった興味関心や専門性は生徒自身も向上したと感じていた。この時間を無意味な時間ではなく有意義なものと感じていた。進路選択と研究テーマにはあまり相関がないということもアンケートからわかった。進路とは関係なく、日々の生活で疑問に感じていたことなどを研究テーマとして取り上げる傾向にあるように思われる。

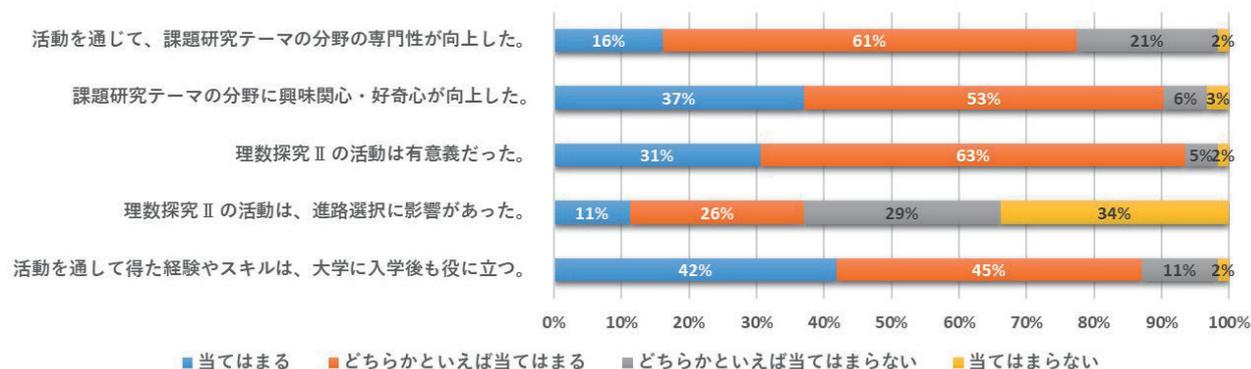


図3. 事後アンケートの結果

今年度の変更点に関してもアンケートを実施した。「最終発表を動画発表とした。一般的なりアルタイムのプレゼンテーションで行うのと、どちらがよかったですか。」に対して、69%の生徒が動画発表を指示した。その理由を求めたところ、様々な回答が得られた。動画発表を支持する意見として、「編集を繰り返すことで、より分かりやすい動画が作成できる」、「発表が苦手な人や発表の初心者であっても、研究成果を最大限、上手く伝えられるから」、「聞く側も、繰り返し発表を見ることができる」などの意見が主流であった。ビデオ動画発表のメリットを、あらかじめ想定していた理由を選択肢にして、生徒たちに選ばせることにした。その結果は、想定した質問項目に賛同する意見が多く、Fのメリットはないという選択肢を選んだ生徒は0人であった。

このアンケート結果により、あらかじめ想定していた動画による発表会の利点については、概ね生徒たちも同様のことを感じとっていることが分かった。さらに、生徒たちは、どちらの発表形態についても、その長所・短所を考えることもできたことから、もしも、それぞれの実験班で、発表形態を選択できるのであれば、口頭発表やポスター発表、ショートムービーや、総合芸術など、それぞれの生徒が、研究成果を最も伝えやすい表現を考えて発表できるようになると思われる。

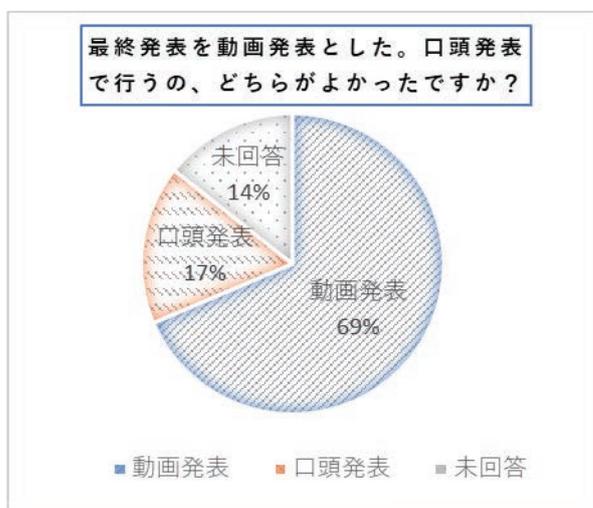


図4. 事後アンケート結果

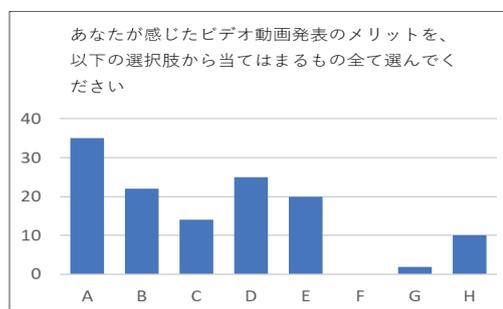


図5. 事後アンケート結果

27の研究テーマにおいて、すべての実験班が、外部コンテストに応募した。入賞した研究は一つもなかったが、アンケート結果から、未回答を除いた85%のうち66%の生徒が成長につながったと答えている。その理由を知るために、理由もアンケートをとった。70名中の36名が、コンテストに応募することで、「計画力や実行力が身についた」(18名)、「レポートを書く力が身についた」(17名)と答えている。コンテストで入賞するために、一生懸命に取り組むという実践的な活動そのものが、理科教育で最も重要とされる問題解決力の育成に繋がったと考えられる。



選択肢	%
A.当てはまる	15.71
B.どちらかといえば当てはまる	51.43
C.どちらかといえば当てはまらない	15.71
D.当てはまらない	2.86
E.未回答	14.29

- 1 計画力と行動力が身についた (18人)
- 2 レポート力 (文章力・結果をまとめる力) が身についた (17人)
- 3 内容や結果を整理して分かりやすく伝える能力が身についた(7人)
- 4 伝えたいことを動画で表現する能力が身についた。(4人)
- 5 研究力 (仮説、実験計画力、観察力、分析力、考察力) が身についた (3人)
- 6 共同で研究するスキルが身についた。(2人)
- 7 意欲が高まり、積極的になった。(2人)
- 8 他者の研究を知り、学問に対する視野が広がった。(1人)
- 9 情報収集力が身についた。(1人)

図6. 事後アンケート結果

## (2) Science English II

### 仮説

高校2年次での「Science English I」での学びを踏まえ、高3ではより発展的な内容で、立案・実験・まとめ・発表を行うとともに、英語でのレポート作成および国際誌に載せる学术论文の体裁を意識した、論文の書き方やプレゼンテーションの能力を育成する。さらに、2022年度は「サイエンス AP」で取り組んだ課題研究を英語でまとめ、自らの研究成果を「発信」する意義や必要性を学ぶ。大学レベルの実験レポートを書けるようになる。

対象生徒：高校3年生 GLs（グローバルサイエンス）コース 43名

担当：英語ネイティブ教員1名（物理専門）＋理科教員1名（生物専門）

単位数：2単位

### 研究内容：

- 1 学期：発表とレポートの基礎、研究テーマの決め方について学んだ。普段使用している教科書や自然科学系のニュースの記事から、それに関する自分の考えを英語でまとめた。1 学期後半では、何人かで班を組み、自分たちの関心があるテーマについて仮説を立て、それを検証する実験を計画、実施しミニ探究としての活動をした。その研究内容については、2 学期に中学生たちに対して英語でのプレゼンテーションをする練習としてプレゼンの動画作成まで実施した。
- 2 学期：1 学期とは異なり、改めて研究テーマを設定し、実験と英語でのレポート作成を行った。また、その内容について中学生を対象に英語でのプレゼンテーション、質疑応答を行った。物理・化学・生物各分野のトピックスについてスライドを用いたプレゼンテーションとともに、実験道具を持参して中学生たちの目の前で実演した班もあった（写真 1-①②③）。2 学期後半からは、「サイエンス AP」で取り組んでいる研究について、英語でレポートを作成、プレゼンテーションの準備を進めた。英語で作成する際には、主語の使い方や、結果の記述の仕方など、国際誌の論文で使用する英語表現など、テクニカルな部分を多く取り入れて研究要旨を作成した
- 3 学期：「サイエンス AP」で取り組んだ研究の要旨を英語レポートとして完成させ、英語でのプレゼンテーション動画を作成し、要旨集とプレゼン資料と合わせたものを本授業の成果物とした。



写真 1-①②③. 中学生へのプレゼンと実演

## 検証

1学期のミニ探究のテーマ設定では、できるだけシンプルに検証可能な仮説を立てたり、定量的な結果が得られるような実験をデザインすることが難しいようだった。また、たとえ実験計画を立てられていたとしても、実験中に準備不足や実験内容の不備に気づき、仮説の立て方を見直すなど、基本的な部分での試行錯誤を必要とするグループも多く、常に計画の見直しが必要とされていた。

2学期には、中学生へのプレゼンテーションをすることを前提に、わかりやすくシンプルなテーマ設定を心掛け、実験においてもデータを得やすい仮説を立てることができるグループが増えたため、より多くのデータに基づいて考察を深められるようになった。

1、2学期を通したレポート作成では、1学期は主語にIやWeを使うなど「作文調」の文章でもまずは英作文に焦点を置いて指導していたが、2学期にはよりアカデミックな学術論文で掲載されているような表現を身につけることを目的として、テクニカルな英語表現を数多く提示して生徒たちに使うように指導した。

## アンケート

振り返りアンケートの結果は次の通りで、生徒の評価からは肯定的な回答が過半数を占め、よい成果が得られたものと考えられる。

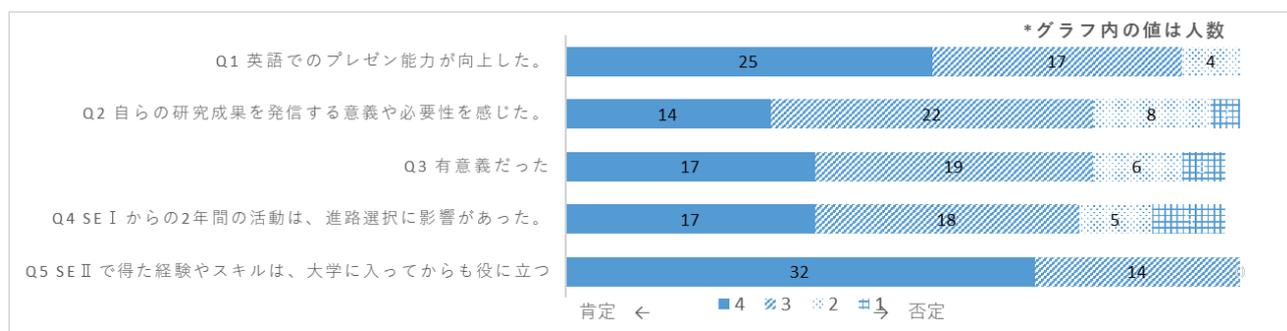


図. 事後アンケート結果

以下、自由記述の内容である。

- ・大学では英語を学ぶだけでなく、英語を使って自分の専門分野を学ぶこともあるのでこの授業で得たスキルは非常に役立つと思う。
- ・難しいと感じる場面は多々あったがその中で終わった時の達成感というもの大きかった。
- ・英語でレポートを作成するのが難しく、苦勞しました。この経験を活かして、大学でも頑張りたいです。
- ・「Science English」を通してプレゼン能力が伸びたり、英語を使っての発表のため相手に上手く分かりやすく伝える能力がついた。SAPでは最後に大きな成果発表があり、プレゼン資料の作成も以前に比べてより高度に速く作れるようになった。後輩へのメッセージとして、実験は早めに終わらせといた方がいいよ。まじで後から詰みます。など。

### (3) 医療基礎セミナー

#### 小仮説

滋賀医科大学との高大連携事業として「医療基礎セミナー」(90分×5回の講義及び1回の施設見学)・医療基礎講座(1回の講義)を行うことで、本連携講座の目的にかかる生徒の育成につながるだろう。

#### 研究内容と方法

＜滋賀医科大学との高大連携事業「医療基礎セミナー」の目的＞

1. 生徒の医学部医学科および医療関係学科に関する理解を深め、医療人の社会的役割を認識し、使命感を持って医療人への進路選択を行う生徒を育てる。
2. 大学との連携講座により、学問への内的動機を高め、日々の学習意欲の向上を図ることで、生涯学習能力の育成を行う。
3. 高校で学習する生物、化学、物理および保健の内容が相互に関連していることを認識し、本セミナーで学習する基礎医学について、既習の様々な学びを総合的に結びつけてより深く理解する。
4. 滋賀県内の地域医療の状況を知り、課題を認識することで、将来、地域医療に貢献できる人材を育成する。

滋賀医科大学との高大連携事業「医療基礎セミナー」を実施した。受講後のアンケートを分析し、小仮説について検証した。

番号	授業日	講師	テーマ	対象
1	7月26日(火)	縣 保年 教授(生化学・分子生物学講座)	免疫細胞が病原体を認識するしくみ	高2
2	8月23日(火)	平田 多佳子 教授(生命科学講座)	炎症と病気	
3	8月23日(火)	相見 良成 教授(解剖学講座)	形から知るからだのしくみ-解剖学・組織学- メディカルミュージアム見学	
4	10月11日(火)	上本 伸二 学長	臓器移植について	
5	11月30日(水)	山下 敬 講師(基礎看護学講座)	看護師の使命と働きがい	
6	1月26日(木)	北原 照代 特任准教授(社会医学講座)	社会における医学・医療の役割	高1

#### 検証(1)

2年生 FT 生徒 44 名が受講した。その内の 42 名に対して以下の 10 項目の質問を行い、4 件法(1.まったくそう思わない 2. そう思わない 3. そう思う 4. 強くそう思う)で回答を求めた。

- ① 高大連携講座を受講してよかった。
- ② 難易度に関して、理解できた。
- ③ 全体として強く惹かれる内容であった。
- ④ 自分の進路を考える上で参考になった。
- ⑤ 大学に対する考え方は変わった。
- ⑥ 大学進学に対する意識は向上した。
- ⑦ 後輩も受講するべきだと考える。
- ⑧ (医学科志望生徒対象) 医学科志望の意思が高まった。
- ⑨ (医学科以外の医療系学科志望生徒対象) 医療系学科志望の意思が高まった。
- ⑩ (8・9以外の生徒対象) 医療分野への興味・関心は高まった。

上記質問に関する生徒の解答結果の平均値は以下の通りである。

質問番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
回答平均値	3.5	2.8	3.3	3.2	3.1	3.4	3.5	4.0	3.6	2.9
肯定回答割合	85%	85%	83%	73%	73%	78%	83%	100%	100%	76%
否定回答割合	15%	15%	17%	27%	27%	22%	17%	0%	0%	24%

第2学年 FT 生徒 44 名全員が受講した。2018 年度までは、FSC(フロンティアサイエンスコース)という名称で、医歯薬系や理系の難関国公立大学を目指すコースであったが、2019 年度からは FT(フロンティア)コースと名称を改め、医歯薬系や文・理系の難関国公立大学を目指すコースとなり、文系の生徒も本セミナーを受講することとなった。セミナー受講終了後、医学部医学科志望への意思

の高まった生徒がアンケート回答者 42 名中 6 名、医学科以外の医療系学部学科志望への意思の高まった生徒も 8 名いた。

事後アンケートの結果、全員が解答する質問のうち、「1. 受講してよかった」「2. 難易度に関して、理解できた」「3. 全体として強く惹かれる内容であった」「7. 後輩も受講すべきだと考える」の 4 項目に関して肯定的回答が 80%を超え、また全項目において肯定的回答が 70%を超えた。このことは、本セミナーに対する満足度が高く、専門性の富んだ内容に関して知的好奇心が喚起されたものとする。また医学部医学科志望の 6 名については、ほとんどの質問に肯定的評価をしたことから、将来像を見据えて高校の段階から様々な知見で学べたことに満足したと考えられる。結果の要因として、医療の専門家・研究者が、医療に関する専門的事項を、実際のデータや実物教材を使って講義・実習されたことが、生徒にとって理解を深め、しかも、高校で学習した事柄とうまく結びつき、医療分野における学問や職業について、興味や関心を高めることにつながったと考えられる。また、医学部を含む医療系学部への進学を希望していなかった生徒にとっても、受講後に全員が医療分野への興味関心を高めており、医療関係の進路意識の向上につながったと考えられる。

## 検証 (2)

1 年生 FT 生徒 33 名が受講し、その結果を検証する予定であったが、悪天候の影響で未実施。

## まとめ

検証 (1) より、「医療基礎セミナー」の目的にかかる生徒の育成について、滋賀医科大学との高大連携事業はきわめて有効であったといえる。その要因としては、難易度の高い内容であるにも関わらず、講師陣が高校生向けの講義を準備してくれていることや大学・医療機関という現場での学びを直接感じられる取り組みであることが挙げられる。高大連携講座では、大学側・高校側双方からの歩み寄りが必要であり、お互い議論を交わす中ですりあわせを行い、その時々生徒に合わせたプログラム開発を行うことが極めて重要であるとする。今後の課題として、高校における学びそのものをどのように大学における学びに繋げていくのか、また文系生徒に対応できるテーマの設定等、具体的方策と内容について、協議を継続していく必要があると考えている。



写真. 講義の様子

## (4) 水環境ワークショップ I

### 概要

今年度高2のGLsクラス生徒対象に、来年高3で実施する水環境ワークショップの事前学習の位置づけで、琵琶湖フィールド調査を通して、自然環境の多様性とそこに棲息する生物への関心を高めることを目的として企画した。今年度は初めて琵琶湖博物館と連携し、午前中に実習船めぐみ号での湖上実習を行った。船内では、由良学芸員による講義では琵琶湖の形成に関わる変遷と歴史、その周辺域での人々の暮らしについて学んだ。その後、採水作業や水温調査などの実習を行った。昼前に寄港し、博物館周辺における琵琶湖の湖畔での生物採集および同定作業を実施した。また、午後からは博物館内の散策をしながら琵琶湖の環境・文化・歴史について展示資料を観覧しながら確認した。

### 研究開発・実践に関する基礎情報

実施日時：2022年7月13日（水）

実施場所：琵琶湖博物館およびその周辺域、調査船「めぐみ号」の船上

対象生徒：立命館守山高等学校：2年8組 GLs コース生徒37名

目的：来年高3で実施する「水環境ワークショップⅡ」の事前学習として、自然環境の多様性とそこに棲息する生物、この地域に暮らす人々の暮らしへの関心を高めること

#### 研修スケジュール

8：30 学校集合後、大型バスにて博物館へ出発

9：00 烏丸半島港 着

9：00 ～ 11：00（於 船上実習「めぐみ号」）

移動中

- ・総論：琵琶湖博物館学芸員 由良 嘉基 先生による琵琶湖自然誌講義  
『タイトル：琵琶湖の概要』

- ・採水及び水質調査

- ・透明度調査

- ・由良 嘉基 先生による琵琶湖博物館の見どころ案内

11：00 ～ 12：00 たも網を使った浜辺の生物調査（於 博物館前）

12：00 ～ 13：00 ～ 昼休み ～

13：00 ～ 14：40 館内自由散策（教員：生物調査の捕獲生物整理）

14：40 ～ 15：00 生物調査の結果解説

15：00 ～ 16：00 『お湯丸くん』を使った琵琶湖の模型作製（於 実習室①②）

16：00 ～ 16：30 大型バスにて立命館守山へ出発・帰校後解散

### 乗船実習

琵琶湖博物館の由良嘉基学芸員による講義『琵琶湖の概要』を受けながら、琵琶湖の自然環境とその恵みについて学習した。長年経年変化を見ることで環境変化が及ぼす影響について学んだ。北湖では、参加生徒をグループ分けし、採水作業及び水質調査、透明度調査を行った。生徒たちにとっては、どの調査もこれまで扱ったことのない水質調査器具・器材を用いて、苦戦しながらも調査を行っていた。（写真1, 2）

### 生物採集調査と同定作業

博物館に隣接する琵琶湖湖畔にて、胴長を着用し、たも網や投網をそれぞれ手にしながら、オオクチバスの稚魚をはじめ、テナガエビやヌマエビ、その他水生昆虫など、さまざまな生物を採集することができた（写真3, 4）。



写真1. 船内での講義の様子



写真2. 船上実習の様子



写真3. 投網を使った生物採集の様子



写真4. たも網を使った生物採集の様子

### 本研究の評価方法・結果・考察

この度の研修は、対象生徒人数が例年よりも37名と1クラス対象の研修となったため、安全管理を重視して実施に至った。生徒たちは、研修を通して琵琶湖の文化と自然にふれ、さまざまな発見や気づきが得られたようであった。一つの研修を通して、普段の授業では得られない様々な経験の機会を設けていく必要性を感じた。研修後に実施したアンケート結果（4段階評価）を以下に示す。

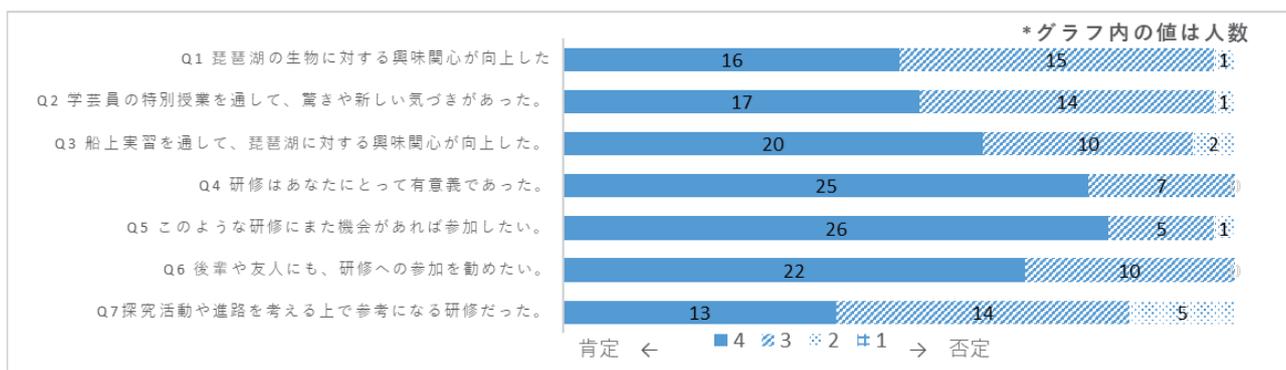


図. 事後アンケート結果

全ての問に対して概ね肯定的な回答結果となった（上図）。生徒からは、「琵琶湖は汚いと思っていたけれど、底の水は本当に綺麗で、水面との差が印象深かったです。」「琵琶湖は日本で一番大きな湖と言われているが北と南で水質の差ができるほど大きいとは知らなかった。」「琵琶湖の事を全然知らなかったの、知れる良い機会になった。普段はできないことを1日の中で多く体験できたので文系志望の僕でも楽しめた。」などの感想が上がり、どの生徒も有意義な研修となったようである。来层高3での「水環境ワークショップⅡ」に向けた事前学習という位置づけの研修として、琵琶湖の自然に対する興味関心の向上について肯定的な回答が目立ったことは、成果であると考えられる。

## (5) 水環境ワークショップⅡ

### 概要

今年度も新型コロナウイルスの影響を受けながらも、開校当初から継続して実施している「琵琶湖」をフィールドとした研修を実施することができた。今年度は8月に実施し、淡水湖に浮かぶ唯一の有人島である沖島においてのフィールドワークを実施した。事前学習では琵琶湖の自然環境とミトコンドリアについて学び、生徒たちは班に分かれて、各自の興味に応じて研究テーマを設定した。テーマ設定の際には、ミトコンドリアなどのミクロな視点と、食物連鎖や沖島の歴史的な観点などマクロな視点を取り入れるように条件を提示した。

### 1 日目：

琵琶湖博物館を訪れ、以下の2名から事前学習講義をしていただいた。

琵琶湖博物館学芸員の由良嘉基先生 「琵琶湖の概要」  
琵琶湖に関して講演をしていただき、以下の点を学んだ。

- ・一つの湖だが、北湖と南湖では性質が全く異なる。
- ・琵琶湖は世界でも有数の古代湖であり、古いがゆえに存在する固有種がある。
- ・水深が低くなれば温度が下がるのが一般的だが、水深20~30mでは季節を問わず10℃くらいに保たれている。
- ・沖島のように湖にある島に人が住むということは世界的に見ても珍しい。



写真1. 琵琶湖の概要に関する講義の様子

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター所属の一瀬諭博士 「なぜプランクトンを研究するの？」  
琵琶湖のプランクトンに関して講演をしていただき、以下の点を学んだ。

- ・プランクトンは、水の流れに逆らって泳ぐ力がない生き物のことを指し、浮遊生物である。
- ・プランクトンを見れば、季節や水質などもわかる。
- ・食物連鎖では、植物プランクトン→動物プランクトン→小魚→大魚→人なので、プランクトンは琵琶湖の生物の原動力である。しかし、プランクトンは減ってきており、琵琶湖の水産業に大きな影響を与えている。



写真2. プランクトンに関する講義の様子

講演と博物館見学を通して、翌日に沖島で調査する内容を以下の3つに決定した。

- ① 動物プランクトンと魚
- ② 沖島の食物連鎖と魅力
- ③ 魚と餌の関係性 in Biwako

## 2日目：「琵琶湖でのプランクトン採集と沖島研修」

琵琶湖大橋港と沖島港の栈橋において、それぞれプランクトンネットを用いた採集を行い船内で観察を行った。また、ミクロな視点で琵琶湖に生息するミジンコやワムシ、原生動物を観察し、プランクトンの動きを観察し動画撮影することで、エサの摂取の仕方などから生態について考察した(写真3)。沖島では、沖島漁協の組合長より、近年における漁獲量の変遷やその原因について講話をいただいた。その漁協でとれた魚介を使ったお弁当を食べた後、各々島内を調査した(写真4)。



写真3. 船内でのプランクトン観察



写真4. 沖島調査の様子

沖島での調査後は琵琶湖博物館に戻り、沖島のプランクトンを顕微鏡で見て琵琶湖大橋との違いを調査したり、釣った魚を解剖し、何を餌にしているのかを調査した(写真5)。



写真5. 琵琶湖博物館での調査の様子

## 3日目：発表会に向けての資料作成，調査結果発表会

各班で調査した結果をまとめ、発表会に向けて資料を作成した。プランクトンに注目した班は、採集したプランクトンの計数結果など図表にまとめながら、場所による含有比率の相違や、夏季と冬季における構成種の相違について分析し、琵琶湖の環境について考察した。また沖島の歴史や生活に関しては、沖島漁協組合長の話をまとめ、沖島で行ったインタビューの結果をまとめた。

生徒たちが各自の興味に合わせたテーマ設定を行ったことで、お互いの発表を聞くことで異なる視点を得ることができ、過去に実施した水環境ワークショップよりも有意義な研修になった。



写真6. 発表資料作成時の様子



写真7. 発表の様子

## 研究開発・実践に関する基礎情報

実施日時：2022年8月23日（火）～25日（木）

実施場所：琵琶湖博物館、琵琶湖、沖島、立命館守山高等学校

対象生徒：立命館守山高校：3年8組 GLs コース生徒43名

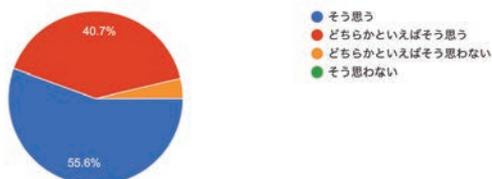
内 容：琵琶湖博物館学芸員の由良嘉基先生を招聘し、琵琶湖の概要を説明していただいた後に、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター所属の一瀬諭博士による事前学習講義および棧橋でのプランクトン採集、全体指導を行った。また、沖島では、沖島漁協組合長 奥村繁の講話を聴講した。

## 本研究の評価方法・結果・考察

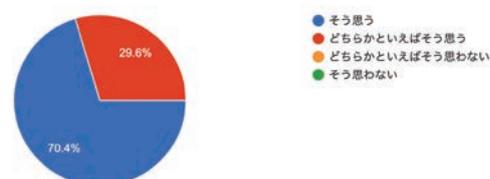
新型コロナウイルスによる影響は残りながらも、当初から計画していた形で実施をすることができた。専門家による事前学習と博物館見学を通して、琵琶湖についてミクロ・マクロの両方の視点で知ることができ、その知識をもとに生徒が自分でテーマを設定するというのは、まさに探究的な学びである。生徒たちは小学生・中学生の時に琵琶湖学習として博物館を訪問した経験もあり、このような探究活動の実践を琵琶湖という滋賀のフィールドを利用して実施できていることに、本取り組みの意義があるように感じた。昨年度から実施している沖島での活動については、沖島の文化と自然にふれ、また漁業と環境問題の歴史を知り、今後の地球環境を再考する気づきを得られたようであった。

一つの研修を通して、普段の授業では得られない様々な経験の機会を設けていく必要性を感じた。研修後に実施したアンケート結果（4段階評価）を以下に示す。

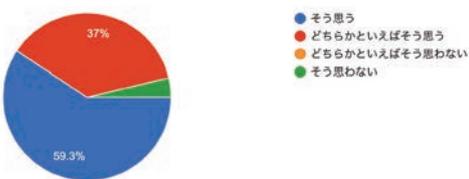
琵琶湖博物館の由良先生による琵琶湖に関する特別講義を通して、驚きや新しい気づきがあった。  
27件の回答



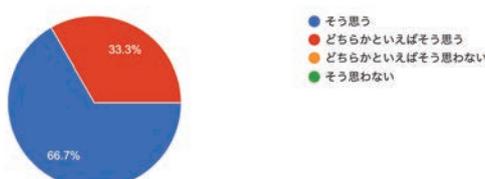
一瀬先生によるプランクトンに関する特別講義を通して、驚きや新しい気づきがあった。  
27件の回答



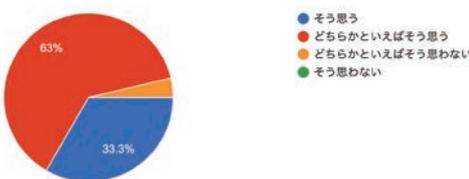
今回の研修を通して、琵琶湖のミクロな生物やマクロな生物に対して興味関心・好奇心が向上した。  
27件の回答



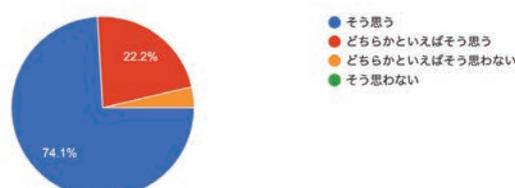
沖島でのフィールドワークや漁協組合長さんの話を...々の営みについて新しい発見や驚きがあった。  
27件の回答



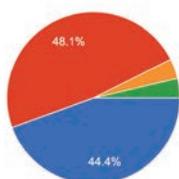
発表やその準備では、自分自身の役割を十分に果たすことができた。  
27件の回答



今回の研修はあなたにとって有意義であった。  
27件の回答

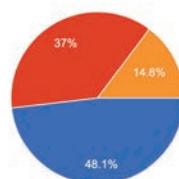


このような研修にまた機会があれば参加したい。  
27件の回答



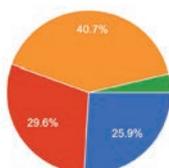
● そう思う  
● どちらかといえばそう思う  
● どちらかといえばそう思わない  
● そう思わない

後輩や友人にも、今回のような研修への参加を勧めたい。  
27件の回答



● そう思う  
● どちらかといえばそう思う  
● どちらかといえばそう思わない  
● そう思わない

今回の研修は、探究活動や進路選択を考えるうえで参考になる内容だった。  
27件の回答



● そう思う  
● どちらかといえばそう思う  
● どちらかといえばそう思わない  
● そう思わない

図. 研修後のアンケート結果(欠席生徒へは未実施)

生徒からは、「実際に体験することで発見できたことがあった。」「いつも学校で知識だけで理解している気になっていたけれど、実際に自分の目で見たり体験することによって琵琶湖の水質や生態系の現状に危機感を持つようになりました。」といった感想が多く上がり、机上の学びだけではなく、琵琶湖というホンモノのフィールド、そしてホンモノの研究を生徒に経験させることの重要性を改めて感じた。生徒たちは、自分たちの学びが世界に繋がるという実感を得られるだけでなく、実感を伴う学びというのが印象に残る上で非常に大切となるので、今後も引き続きホンモノを取り入れた研修を積極的に実施したいと考える。

最後の質問に関してあまり良い回答が得られていないように感じるが、このワークショップを実施した生徒は高校3年生であるため、探究活動のテーマ設定はすでに終了しており、また多くの生徒が自身の進路を決定済みである。研究手法などで自身の探究活動に活かせることもあるかもしれないが、そういった生徒は稀であるということが分かる結果となった。

また、生徒からは「もっとプランクトンを観察する時間が欲しかった」という感想も出た。実際に多くの内容が盛り込まれた研修ではあったので、それぞれの内容が消化不良で終わってしまった可能性もあるのかもしれない。今回の肯定的な意見を参考にしながら、ワークショップの内容吟味も今後の課題となる。

### 4-3 仮説3：異校種での協働による課題設定・解決力の向上

#### (1) サイエンス API (高大連携講座)

##### 仮説

大学教員と直接話し、質問することで、大学での学びや研究について具体的なイメージを形成するとともに、動機づけを高めることができる。さらに、大学の研究者に対して自らの研究を発表し、討論することを通して、研究発表の実際を学ぶとともに、プレゼンテーションスキルを高めることができると考えられる。また、文理の枠を超えて協働し社会の様々な課題に取り組む実践について知ることで、研究・探究の視野を広げる。

##### 研究方法

高校3年8組の理系生徒(43名)を対象に、木曜日の連続2コマを用いて、

- ・立命館大学(BKC)の理系3学部に所属する教員・院生による研究紹介「ミニレクチャー」の開催
  - ・大学院講座「異分野・異世代セミナー」への参加
- の2つの取り組みを行った。

##### ねらいと概要

###### ○大学教員・大学院生による研究紹介「ミニレクチャー」

インターネットやパンフレットによる情報では分からない大学の研究内容や学びを、大学教員や大学院生から直接伝えてもらうことで、生徒が興味を持つ分野についてより理解を深めるとともに、興味の関連性を通じて大学での学び、高校での学びに対する動機づけを強めることをねらいとする。

全3回にわたり、理工学部、生命科学部、スポーツ健康科学部の大学教員、大学院生を招聘し、主に研究内容や高校の学びとの関連性について講義して頂き、質疑応答を行った。

###### ○大学院講座「異分野・異世代セミナー」への参加

アクティブライフ社会を実現するためには専門分野を深化させるだけでなく、視野の広さや様々な状況に対応できる教養力が必要となる。「異分野・異世代セミナー」では、アクティブライフ社会に関わる地域・行政・企業が抱える課題に対して他研究科院生で構成された異分野・異世代のグループワーク内での議論を通して、課題を理解し、自らの専門知識を活かしつつ、価値観や視野を広げながら課題解決に向けての提案(プレゼンテーション)を実施する。

日程	探究活動の内容	ねらい
10/20	異分野・異世代の人材の垣根を越えた連携の意味と重要性、多様な分野の知見を融合することでイノベーションが生まれた事例などについて、大学教員の講義を受ける。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会の課題解決に向けた異分野・異世代連携の必要性を知る。</li> <li>・特定分野の専門性をもつことと、広く社会的な課題に関心を向けることの大切さを知る。</li> </ul>
10/27	企業が抱える課題について、担当者から説明を聞き、データをもとに改善策を考える。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的な社会的課題に興味関心をもつ。</li> <li>・企業から提示されたデータをもとに、課題を明らかにし、その改善策を考える力を養う。</li> <li>・グループワークに取り組むことで、役割分担をしながら他者と協働する力を養う。</li> <li>・グループの協議内容を発表することで、説得力あるプレゼンテーションをする力を伸ばす。</li> <li>・他者の視点を聞くことで、自らの研究を改善できることを体験的に学ぶ。</li> <li>・質問や提案などを行う中で、様々な視点から課題解決に関わることの意義を学ぶ。</li> </ul>
11/10	大学院生や大学教員に対して進捗を報告し、各グループの取り組みの改善点を把握し、今後の計画を立てる。	
12/1	グループ毎に調査を進め、企業への提案をまとめる。	
12/8	グループ毎に企業の担当者に発表を行い、改善策の価値を伝える。また、そのフィードバックを受ける。	

表1. 異分野・異世代セミナーの活動内容とねらい

## 研究評価・結果・考察

### ○大学教員による研究内容の紹介

スポーツ健康科学部	スポーツという身近なテーマについて普段とは全く違う視点から見ることができて面白かった。
生命科学部	・探究活動に非常にためになることを教えていただいた。生命科学部は生物学的なことを学ぶと思っていたけど、化学的なことも学べるし、さまざまな視点から生命を考えることができる学部だと思った。 ・生命と聞くと、生物学の専門分野を扱う学部なのかなと思ってしまいました。しかし、他の学部にも言えることかもしれませんが、扱う内容が幅広く、生物・化学・物理など高校では分けられている教科の境がほとんどないのが面白いなと思いました。
理工学部	ポテトチップスの形に疑問を持ったことはこれまでありませんでしたが、身近なところに面白い疑問や不思議があることが、改めて興味深いことだと思いました。アイデアを考えて、実際に作業することはとても楽しく、講義だけでは分からない発見がたくさんありました。私たちの周りには沢山の不思議がまだまだ転がっていると思うので、私も様々なことに疑問を持って、これからの探究活動も頑張っていきたいです。

表 2. 各学部によるミニレクチャーの事後アンケートにおける自由記述例

事後アンケートの自由記述（表 2）には、研究内容や研究生生活が分かり大学での学びのイメージがついたという振り返りが非常に多く、進路選択や動機づけに影響したと考えられる。また高校で学んだ内容をどのように発展させるのか、どのように新規性のある研究テーマを見つけるのかといった研究者の視点も教えてもらうことで、サイエンス APⅡで行う探究活動に活かす情報も得ることができた。

高校の教員には伝えることが難しい各学部の研究内容や研究への姿勢を直接聞くことは、「ホンモノ」に触れる貴重な経験であり、生徒の進路形成において価値あるものであると言える。

また、「扱う内容が幅広く、生物・化学・物理など高校では分けられている教科の境がほとんどないのが面白い」という生命科学部の振り返りにもあるように、日々の授業の中で教科を横断することの重要性や探究活動をより洗練させ、様々な知識を融合させられるような研究まで支援していくことの重要性を教員側が学ぶ機会となった。

### ○大学院講座「異分野・異世代セミナー」への参加

セミナーが終了した段階で、生徒は各自の取り組みや学んだ点、成長できた点、苦勞した点、今後への活かし方などを振り返った。生徒の振り返りを表 3 に載せる。

10人もいたので、仕事が偏らないように工夫するのは大変だった。また、ディスカッションできる時間も限られていたためアイデアを形にすることや伝え方に苦勞した。プレゼンで説明する順番や、わかりやすい伝え方、当日の場の空気などを予想してプレゼンを作る必要があったがチームで取り組むことで、様々な視点から考えることができたと思う。
この活動を通じて学んだことは、他者からすれば一見関連性のないように思える意見を視点を変えてみたり、多方面からアプローチすることで、実現可能性がありつつ、オリジナリティに溢れる意見を発案できるということです。現代は、かつて優れていた企業でも時代の流れやニーズに合わなければ廃れていってしまうような社会となっています。その中で必要なのは、これからの未来を担い、作っていく若年層の意見を積極的に取り入れる姿勢です。今回の活動では、若年層のニーズに合う意見とオリジナリティという観点において、高校生らしい良い意見が出せたと思います。この経験を活かして、この先社会人としてそして未来のよきパイオニアとなれるように努力していきたいと思っています。
私はこのセミナーを通して、情報の取集力とそれらの情報を見極めまとめる力がついたのではないかと考えます。私は情報収集することとまとめることが苦手で、いつも中途半端になっていました。しかし今回はみんなで協力して情報をより集めやすかったし、私とは違う方法で集める人もいて勉強にもなりました。またみんなで話し合いながら多くの情報をまとめることができたので、いつもと違うまとめ方をしたり、必要な情報をそれぞれ見つけあったりして、とても新鮮で難しく考えすぎずにすることができました。
私が「異分野・異世代セミナー」での活動にあたり苦勞した点は「正しい情報を集めること」です。今回私は「データ分析班」に所属していたためインターネット上で様々な情報に触れる機会が多くありました。インターネットで情

報を検索してみるとサイト同士で違うことが書かれていたり、出てくる情報が極端に少ないなどという問題がありました。私達のデータを正確なものにするためには中途半端な情報を使うことは出来ないので、自分達で正しい情報はどれかを見分ける必要がありました。この作業がとても難しかったです。最終的には、いくつかのサイトを比較したり、信用できる政府のサイトからデータを引用したりしてより根拠のある情報を手に入れていきました。

表3. 事後アンケートにおける自由記述

以上の振り返りからもわかるように、生徒たちは社会課題の解決に向けてグループで協働する中で、課題解決の基本プロセスを体験的に学ぶことができただけでなく、正しいデータの収集の仕方、他者を意識した発表の仕方、アイデアの実現可能性の重要性、他者の視点を取り入れる価値観なども学ぶことができた。また、1つのグループを10人程度に設定したことで、これまでに授業で経験したグループワークとは異なったため、リーダーたちはどのように全員の意見をまとめていくか、どのように役割分担をしていくか、といったことを悩みながら進めていた。グループでの取り組みが発表内容の論理性を高めることに寄与するだけでなく、リーダーシップなども育成できた。加えて、本講座における大学院生の存在は非常に大きく、高校生にはない視点や専門的なデータの扱い方などを肌で感じる事ができた。生徒にとっては大学入学後の学びや将来の姿を想像できる貴重な機会になったと考えられる。

## (2) サイエンス APⅡ (探究活動)

### 仮説

自ら研究テーマを設定することで、自分の興味関心を科学的な研究へと昇華し、具体的な実験や調査の計画へと落とし込む力を養うことができる。また、計画した実験をすすめるなかで、その難しさや想定外のことがあっても、その問題に自分で取り組み改善していく力を養うことができる。

チームでの研究や議論を通して研究内容を深め、協力して進めていく姿勢を養うことができる。また、プレゼン発表の機会を通して、その手法を習得し、他者の発表を聞く中で、論理的・科学的なコミュニケーションの力を養うことができる。

### 研究方法

高校3年 GLs コースの8組の理系生徒(43名)を対象に、連続2コマを用いて、高校教員の指導を基本として、大学教員、大学生の課題研究アドバイザーの助言を適宜受けながら、実験や調査を行う。研究の内容をまとめ、口頭やポスターでの発表を行う。また、研究要旨を作成する。

### 研究内容 (授業計画)

	探究内容	探究スキルの修得目標	ねらい
5月 6月	研究テーマを確定し、目標と計画を所信表明として発表する。	・自らの素朴な疑問を科学的視点から捉えなおし、具体的な研究に落とし込む。	・研究姿勢や覚悟を身に着けさせる。 ・先を見通した計画設計ができる。
7月 8月 9月	実験をすすめ、データを収集、整理する。中間発表に向けて結果をまとめ、プレゼン資料を作成する。	・実験や計測の方法を身に着ける。 ・データのまとめ方、解釈の方法を身に着ける。	・試行錯誤をしながら、粘り強く研究に取り組む姿勢を育てる。 ・科学的、論理的に物事を捉える力を育てる。
10月 11月 12月	ポスター形式での中間発表を行う。また、発表でのアドバイスを受け、研究計画や実験方法を見直し、引き続き研究を深める。最終発表会に向けて準備する。	・研究発表の方法を身につける。 ・研究内容に関して、他者と論理的、科学的に議論する力を身につける。	・発表を通じて、プレゼンテーションの技術を習得させる。
1月	口頭での最終発表を行う。研究要旨とポスターの完成を目指す。これまでの探究活動を振り返る。	・研究をまとめる。 ・探究活動を振り返り、研究への姿勢や、探究の力を自己評価する。	・研究結果を他者に伝え、次世代に残す重要性を理解させる。 ・探究活動での取り組みを振り返る。

## 研究評価・結果・考察

はじめは研究テーマから研究課題に落とし込むことができず、研究を進めることができなかった。しかし、所信表明のポスター発表を行い、立命館大学に所属する教員、大学生、大学院生に助言をもらうことで、不十分な点を認識し、研究の方向性を再構成することができた(写真右)。今年度から実施したこのポスター発表であるが、生徒の振り返りからは研究の方向性に対するヒントをもらえる重要な場であったということが伺えた。このように、発表というものが研究の成果を伝えるだけでなく、自分のわからないところを明確にし、助言をもらうことのできる機会であるという認識を生徒が持てたことは非常に意義のあることであると考えている。

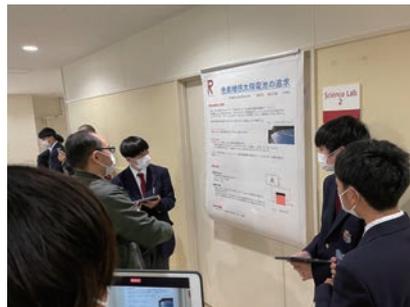


写真. 所信表明ポスター発表の様子

今年度は、立命館大学の理系学部と連携して研究を行ったグループが2つあった。これらのグループは大学の研究室が有する実験器具などを使いながらより専門的な研究を行っており、自身の研究に対する意欲を向上させることができていた。その中でも、ドアの開閉を用いて発電することを研究したチームについて以下に記述する。

### ドアの開閉を用いた発電を研究したチームの研究の進み方

5月に実施した所信表明ポスター発表において、生徒自身が行いたいことと現状の疑問点を発表し、理工学部の教員から意見をいただいた。そこで、高校教員から今後も引き続き研究のサポートをしてもらえないかを依頼し、また、基本的には高校生がやりたいこととその実施方法を考えるので、不十分な点に対して助言をいただきたいということを確認した。その後から生徒たちは、メールでのやり取り、研究室訪問などを繰り返し、研究を進めていった。すべての活動において主体的に取り組んでおり、自身が分かっていること、わかっていないことを把握し、適切に他者を頼りながら研究できていたように思う。

このグループの探究活動からわかるように、探究テーマや実施したいことは高校生が主導となりながらも、専門的な知識の不足分を大学教員に補ってもらうという形は生徒の主体的な研究活動においては非常に大切な点である。立命館大学の附属校であるという利点を活かしながら次年度以降も、より良い高大連携探究活動の実施を模索したい。

授業後に1年間の探究活動を振り返った事後アンケート(以下の7項目)を行った。

質問1:サイエンスAPIIを通して、課題研究テーマの分野の専門性が向上した。

質問2:サイエンスAPIIを通して、課題研究テーマの分野に興味関心・好奇心が向上した。

もしくは維持できた。

質問3:サイエンスAPIIでの探究活動は有意義だった。

質問4:「理数探究I」からの2年間の探究活動は、進路選択に影響があった。

質問5:サイエンスAPIIでの探究活動を通して得た経験やスキルは、大学に入ってから役に立つ。

質問6:サイエンスAPIIの探究活動を進めるうえで、理系5学部の教員からのコメントや交流などは有益であった。

質問7:サイエンスAPIIの探究活動を進めるうえで、slackを通じた大学院生によるアドバイスは有益であった。

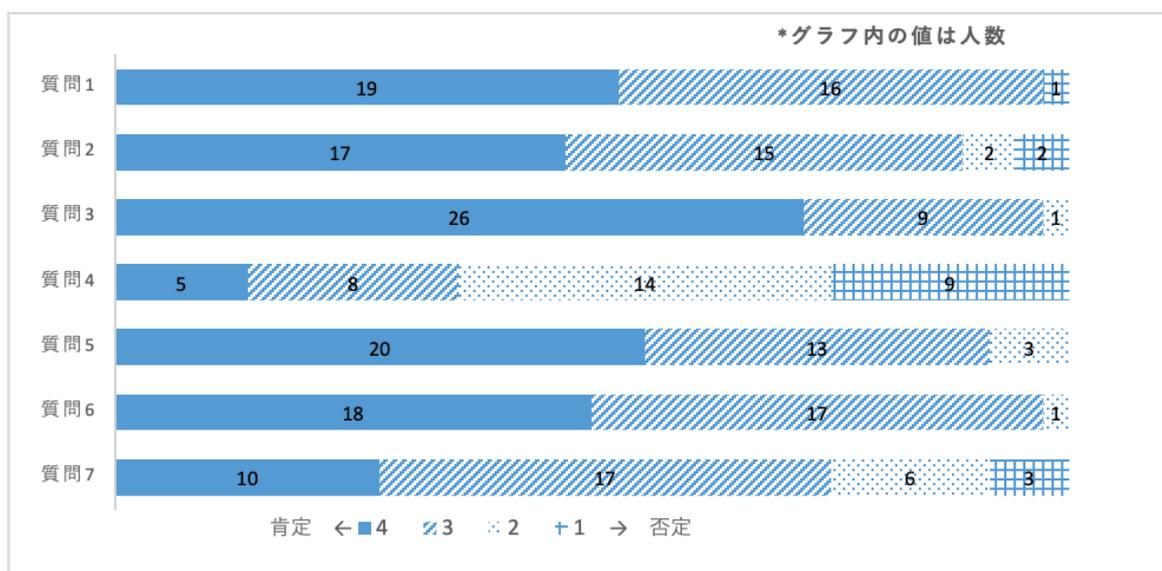


図. 事後アンケートの結果

多くの生徒が1年間を通じた探究活動に対して肯定的な意見を持っており、探究活動によって理系分野への興味関心が向上したり、専門的な知識の習得を促したりすることが分かる。しかし、進路への影響を問うた質問4に関しては、あまり影響を与えていないという結果になっており、今後の探究活動のカリキュラムを再考する必要性を示唆している。

また、生徒たちの振り返りコメントを以下に載せておく。答えがすぐには見つからない探究活動の本質に少しでも触れているように感じる。

表. 授業の振り返り.

自分達で1からテーマを決めて実験方法を考えて進めていく経験は難しかったが、同時に凄く楽しいものだと感じた。
1年間という長い期間の研究は初めてだったけど、実験を進めていくうちにどんどん問が生まれてきて最後まで楽しく研究することができた。この好奇心を高校以降の研究でも大事にしたいと思う。
1年と長い期間、同じテーマで実験をすることは初めてで、最初は不安でした。夏休みに何回も学校に来て実験を行いました。失敗ばかりで、1つ乗り越えても、新たな問題点が出てくるということが何回も続き、落ち込むことも多々ありました。しかし、夏休みの終盤に初めて、阻止円ができ、データが得られた時は、本当に嬉しくて、今まで頑張ってきて良かったと思いました。そして、この嬉しさは、今までたくさん失敗してきたからこそ、得られたものだと思います。この1年間を通して、探究活動の楽しさ、苦しさなどを感じることができ、本当に貴重な経験ができました。

### 今年度の課題や引き継ぎ事項 (API I と API II を通して)

生徒たちが研究の進捗度合いを自分たちで把握し、研究計画を作成、修正していくシステムを授業内に作り出すことが課題であると考え。面談を実施することで解決することを試みたが、全グループに対して適切なタイミングで指導助言することは難しかった。そこで来年度からは Google サイトを用いた e ポートフォリオの作成を考えている。毎週の振り返りを Web サイト上で作成させることで、教員は進捗の把握と、今後の計画作成を生徒とともに実施できる。また、このような振り返りの機会を、教員だけでなく保護者にも公開することによって、日々の生徒の取り組み具合を知ってもらうことができる。学校だけで閉じた探究活動ではなく、保護者も含めた外部の人を巻き込む探究活動になることにより、生徒にはより主体性を発揮しなければならない状況を作り出すことができるのではないかと考えている。そのような半強制的な側面だけでなく、Web サイトを作成することにより自身の取り組みをメタ的に振り返ることができ、かつ教員は Web サイトを見ることによりこれまでの取り組みを俯瞰して見

ことができるため、非常に効果的な取り組みとなるだろう。

また、ロイロノートの共有ノート機能を用いた研究ノート作成は来年度以降全グループで実施したい。今年度途中から実装されたこの機能はノートをクラウド化し、いつでも、どこでも、誰でも編集できる利点がある。実際に、測定結果やその様子の写真などをすぐに保存することができ、全員が編集できるというのはグループで研究活動を進めていく上では非常に有効である。また、この機能を用いることで、教員が進捗度合いを把握する一つのツールとなるだろう。

研究内容は多岐にわたるため、高校教員のみで専門的な内容に対応できない場合もあるが、立命館大学の附属校である本校は、大学教員や大学院生に相談し、時には研究させてもらおうといったサポートを得られやすい。このような附属校としての利点を最大限に活用することで、本年度は一部の研究タイトルで大学との連携無しに進めることができなかつた研究が大成した。このような「ホンモノ」に触れられる探究活動を継続し、連携を強固にすることで、課題研究の質を深化させたいと考える。

### (3) 大学進学前校外研修 4 企画

#### 仮説

高3理系生徒は、一年間を通してそれぞれ「理数探究Ⅱ」および「サイエンス AP」で探究活動を継続し、まとめてきた。それら高3理系生徒を主対象として、大学進学前の1月以降の期間に、大学進学予定の学部の専門性にできるだけ近い研修テーマをいくつか設定し、他の校外研修よりも専門性が高くよりアカデミックな内容の研修を4つ企画した。立案した各研修に参加することで、その分野を志す生徒の興味関心意欲のより一層の啓発し、大学での学びのモチベーションを上げることを目的とした。

#### 研究内容

##### ① くじらの博物館研修

行先 和歌山県 太地町立くじらの博物館および太地町漁港

日時 2022年12月17日(土)～18日(日):2日間

対象 立命館守山高等学校8名(高1:2名、高3:6名)

#### 概要

太地町立くじらの博物館は、太地町の捕鯨400年の歴史と技術を後世に伝えることを目的に1969年開館した施設である。2019年に調査捕鯨から商業捕鯨への転換期を迎え、町全体の取り組みも大きな変化が見られた。博物館に関して、様々なクジラの骨格標本や、鯨の生態、捕鯨に関する資料1000点以上が展示されていた。

博物館研修では、博物館副館長の中江学芸員と、桜井学芸員の2名よりクジラの進化および生態に関する講義をはじめ、太地町におけるクジラ漁の伝統と歴史、捕鯨問題についての講義を受けた。その後、館内を巡見しながら太地町の歴史とクジラとともに育まれた文化について非常に充実した資料提示と解説があり、科学と伝統文化の融合した研修内容で生徒たちにとってとても貴重な研修となった。

研修2日目では、太地町漁協での漁業に関する研修として、早朝より実際に追い込み漁の様子および、漁港見学をした後、漁港に隣接するスーパーで卸したばかりの多数の鯨類の肉や魚類を購入したりと、生徒たちは初めての体験にとっても充実した様子であった。



図1. 研修告知用ポスター



写真1. クジラの生態講義の様子



写真2. クジラの生態講義の様子



写真3. 漁協での水揚げの様子

クジラの商業捕鯨の最盛期である 12 月での実施は初めてで、クジラ漁を見ることのできる期待もあったが、研修日のクジラの収穫はなく、早朝に捕鯨船が帰港の様子を見るにとどまった。理系の中でも大学で生物学を専攻予定の生徒対象に募集し、より専門的な生物学の知識と経験をさせることでより高い教育効果が確認されてきている。それと同時に、その高い教育効果を引き出すための指導者として、事業提携先の専門家だけでなく、本校教員にもフィールド内で専門性を活かすことのできる人材を養成することも目的としながら本事業を実施した。

本校教員の専門性やフィールドでの指導法が確立されていくことで、安定的に事業自体のレベルを高く維持することができ、それによって生徒が持つ科学的な好奇心や探究心を引き出すことが期待できる。さらにはフィールド内における引率教員の指導法のノウハウの継承がされ、立命館守山の特色の一つとして、今回のフィールドワークを位置づけられると考える。

## 本研究の評価方法・結果・考察

研修参加生徒に対して、アンケートの実施を行った。

どの生徒も時間通りに行動することができ、各取り組みにも積極的に参加し、全行程予定通り無事に終わることができた。本事業は今年度の実施が初めてとなるため、研修内容や時間配分など改善点も見出すことができた。生徒たち自身の事業参加におけるアンケート結果を以下に示す。

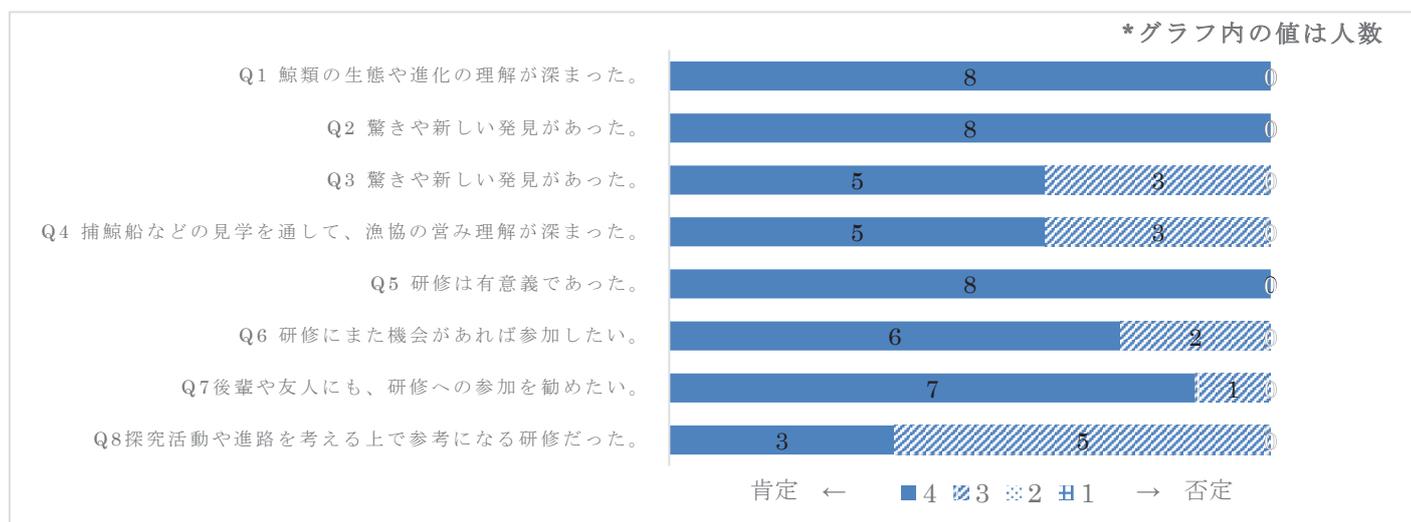


図 2. 事後アンケート結果

どの生徒も非常に熱心に研修に取り組むことができ、参加生徒全員が良かったと評価している。自由記述でも、「今まで知らなかった鯨の生態だけでなく、捕鯨が世界にどう捉えられていて、地元の人が実際にどんな影響を受けているのかを身近な人から聞くことができとても貴重な経験になった。」「世界で批判する人の内容や、鯨やイルカの生態の話が聞けてよかった。今回この研修がなければ、一生関わることのない内容だったので、本当に参加できてよかった。」「今まで知らなかった政治的問題からクジラの生態まで驚きが多く楽しい時間が過ぎせました。」など同意見が多数あり、生徒の興味関心を大いに引き出すことができた研修となったと考えられる。

## 本研究で見いだされた要改善点や課題、特記事項

新型コロナウイルスの影響も限定的な中ではあるが、まだまだ研修全体を通して細部にまで気を配らなければならない点があった。人数としては、今回 8 名の参加生徒であったが、コロナ陽性者との濃厚接触者該当により、直前のキャンセルが 3 名出た。一方で、少人数の研修となったため、とても統制が取れた行動となり、時間に余裕も生まれ、これまでになく研修の質が高くなったと考えられた。

① 建築技術研修

行 先 兵庫県：竹中大工道具館および姫路城、岡山県：銘建工業

日 時 2023年2月5日（日）～6日（月）：1泊2日

対 象 高3理系生徒優先（定員20名）

目 的 世界でも最高峰の日本の伝統木造建築技術の高さを学び、それを踏まえて近代木造建築に関する最新技術について研修することで、日本が世界に誇る土木建築技術について学術的に探究すること

内 容 研修1日目は、兵庫県神戸市にある竹中大工道具館と姫路城に行き、日本原産の豊富な樹木について、特殊で多様な大工道具を用いて適材適所に加工された木組みなどの日本の伝統木造建築技術の高さについて学ぶ。

研修2日目は、岡山県真庭市にある銘建工業との連携で、ひき板を並べた層を、板の繊維方向が層ごとに直交するように重ねて接着した CLT（Cross Laminated Timber）という、高層ビルをも可能とする合板パネルを用いた近代木造建築技術について学ぶ。



図3. 研修企画の告知用ポスター。

② 大阪市立自然史博物館研修

行 先 大阪市立自然史博物館

日 時 2023年2月9日（木）、17日（金）：2日間

対 象 高3理系生徒優先（定員20名）

目 的 鳥類を専門とする学芸員から鳥の食性と生態学に関して講義を受ける。野外で鳥類を観察しながら、鳥類の食性と骨格に関する最新の情報を取り入れ、より学術的な研究活動の推進をすること

内 容 研修1日目は、実際の野生動物の骨を用いて動物の骨格について学習を深めるとともに、骨格標本作製する方法についても学ぶ予定である。果実を主食とする鳥類に焦点を当て、鳥類と果実の関係について講演していただく予定としている。研修2日目は、1日目の学習を踏まえ、博物館に隣接する大池にてフィールド活動を実施し、鳥類の観察を行う。身の周りにある鳥の糞を分析することで、それぞれの鳥の食性や生態について考察をし、学芸員の方から解説をしていただく予定にしている。



図4. 研修企画の告知用ポスター。

#### ④ 次世代エネルギー研修

行 先 岡山県にある美作市メガソーラー施設および真庭市のバイオマス発電施設

日 時 2023年2月15日(火)～16日(水):1泊2日

対 象 高3理系生徒優先(定員20名)

目 的 再生可能エネルギーの代名詞ともいわれる太陽光発電について最新の情報を取り入れるとともに、脱化石燃料を目指すバイオマス発電の需要と供給について学び、現代社会が抱える次世代エネルギーについて学術的な視点から学ぶ

内 容 研修1日目は、国内最大級のメガソーラー規模を所有する日本パシフィコ・エナジー社と連携し、日本最大級のメガソーラー発電施設の巡検を実施し、広大な発電施設を建設するまでにいたる行政交渉や自然環境への対策と配慮など、幅広い分野から太陽光発電について学ぶ。研修2日目は、岡山県真庭市にある国内でも最も早くから導入し実用化された企業との連携で、間伐材から作った木質ペレットを用いたバイオマス発電から、SDGs目標達成を組み込んだ地域づくりまで総合的に考察していく。

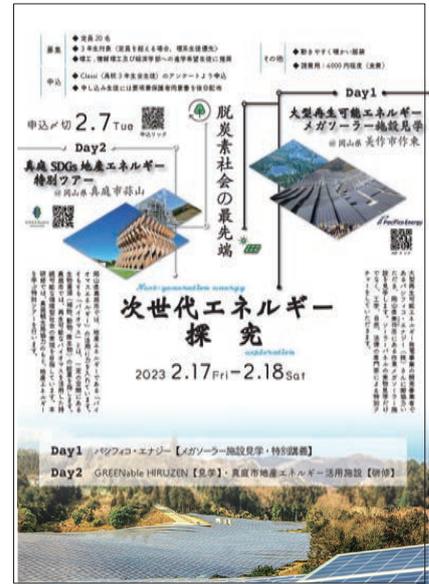


図5. 研修企画の告知用ポスター。

#### (4) 中・高 Sci-Tech 部の取り組み

##### 仮説

競技用ロボットのプログラミングが確立されていくことで、安定的に得点率のレベルを高く維持することができ、得点の獲得に結び付く。地域大会を含め、一つ一つの大会を勝ち進むことによって生徒が持つ科学的な好奇心や探究心を引き出すことが期待できる。また、中高大の異年齢の集団においても、ロボットの作製やプログラミングについて協働的に取り組むことによって、様々な課題解決能力を向上させることができる。

##### 研究内容と背景

本校では科学クラブとして Sci-Tech 部があり、ロボカップジュニアに例年参加している。今年度は「けいはんなロボット技術センター」で開催された「京滋奈ブロック大会 2022」に、ノード大会から推薦を受けた中学生 5 チーム（ビギナーズ 4 チーム、ライトウエイト 1 チーム）、高校生チーム 2 チーム（すべてライトウエイト）が出場した。そこで、それまでに至る過程も含めて生徒の成長を観ることにした。

##### 方法

実施日時	2023 年 1 月 8 日（日）9：00～ 17：00
実施場所	立命館守山中学校・高等学校
実施対象	立命館守山中学校・高等学校 Sci-Tech 部員



写真 1. 大会の様子

##### 検証評価方法・結果・考察

昨年度末開催の「ロボカップジュニアジャパンオープン 2022（ロボカップジュニア全国大会）」はコロナ禍により開催を 4 月下旬にずらして実施された。上位入賞には至らず、昨年度から連携を強めてきた本校中学生チームでの物品やスケジュール管理の甘さなどの課題が明らかになった。

こうした課題を踏まえ、中高 Sci-Tech 部内で議論して、年間活動計画を見直し、中学活動場所での物品の管理を明確にし、活動スペースを競技会場にあわせた区分けを行った。さらに、今年度は立命館学園内で募集された活動支援制度に応募・採択された。これによって、昨年度まで指導してもらってきた本校 Sci-Tech 部 OB の指導だけでなく、近隣企業（村田製作所）の CSR 活動に連携した社会人による指導、地域で活動されている「理科ばなれをなくす会」からの指導も受けることができるようになり、初心者から上級者まで幅広く手厚い指導を行うことができるようになった。なお、本校 Sci-Tech 部 OB は立命館大学情報理工学部公認のプロジェクト団体「Ri-one」のメンバーで、大学の顧問の先生とも連携して継続した指導ができる体制を作ることができた。

こういった環境で迎えた京滋奈ブロック大会サッカー部門では、本校から参加した 5 チーム中 4 チームが決勝トーナメントに残った。ビギナーズでは中学 1 年生チーム「Starter」が 4 位。ライトウエイトでは中学 3 年生チーム「Edge」が高校生 2 年生チーム「Crescent(Re)」を準決勝で破り、優勝。「Crescent(Re)」は 3 位、中学生 3 年生チーム「Air」は 5 位に入賞した。レスキュー部門では「経られる前に経る」が、上位入賞は逃したものの、チームで協力し、ハードウェア・ソフトウェアの両面から建設的な協議を重ね、その技能の向上を図ることができた。

昨年度と同様の好成績を収めたが、中学生の上位チームと高校のチームのレベルが接近してきており、この間の指導体制の改善が功を奏しているものと思われる。

## 5 実施の効果とその評価

本研究では、以下の仮説を実証するためにさまざまな研究を行った。本項では本年度の取り組みを中心として、第Ⅲ期 5 ヶ年の間に実施したそれぞれの取り組みについて振り返りながら、その効果検証を整理する。

### 本研究の仮説

- 〈仮説 1〉 課題発見、課題解決力の基盤の育成  
地域や社会に広く目を向け、調査やコミュニケーションを通して自らの力を試すことにより、課題発見や課題解決力の基盤を磨くことができる。
- 〈仮説 2〉 グループワークなどにおける思考力や論理力の向上  
教科横断的なテーマについて、グループワークや大学研究室ゼミでの議論を重ねることにより、思考力や論理力を向上させることができる。
- 〈仮説 3〉 異校種での協働による課題設定・解決力の向上  
中学生・高校生・大学生・大学院生の異校種での協働や互いの評価を受けて成果物の完成度を上げていくことにより、課題設定・解決力、研究の設計力、貢献意識を向上させることができる。

### 4-1 仮説 1 「課題発見、課題解決力の基盤の育成」

#### ① 3 年間の探究ストリームによる課題発見、解決力の育成

2020 年度より「共創探究科」を設置し、探究科目を 1 つの「教科」として位置付け、教科主任を配置した。さらに、本校で開講しているすべての探究科目の科目責任者が集まる週 1 回の授業担当者会議を開催することで、高 1「Thinking Design」から高 3「理数探究Ⅱ」と「サイエンス APⅡ」にかけての課題研究の連関性をより一層強めることができた。また、文系生徒の探究科目である「文社探究Ⅰ・Ⅱ」及び「グローバル APⅠ・Ⅱ」の担当者とも協議することで、学校全体としての課題研究科目の質的向上に繋がった。

特に高 1「Thinking Design」は探究の手法を学ぶ文理融合科目であり、振り返りアンケートにおける肯定的回答の割合が 90%を超えていることは、本校の課題研究科目の根幹が揺るぎないものとなったと評価できる。この成果は、高 3「理数探究Ⅱ」や「サイエンス APⅡ」の最後に実施したアンケートにおける肯定的な回答の割合に表れていると言える。

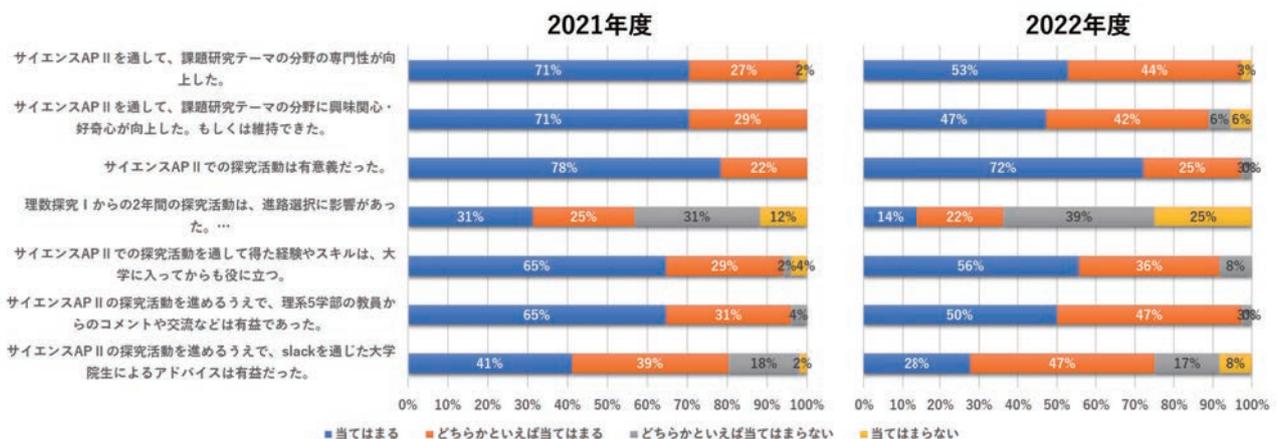


図 1. サイエンス AP 振り返りアンケートの結果

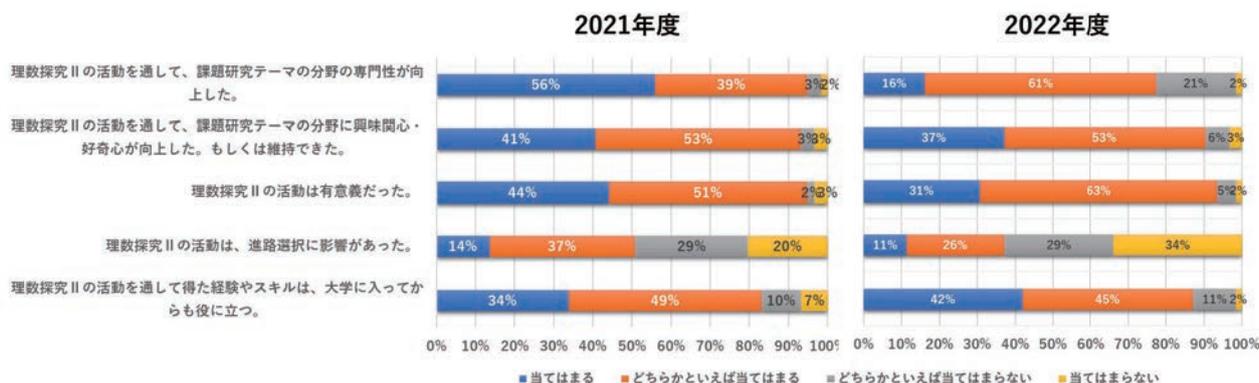


図 2. 理数探究Ⅱ振り返りアンケートの結果

② 各研修企画・連携事業における、生徒自ら課題設定・解決する取り組み

課題発見、課題解決力の育成には、その経験を積むことが必要である。高3GLsにおいては水環境WS、異分野・異世代セミナーなど、その機会を数多く設けた。GPS-Academicにおける「創造的思考力」のレベルの向上が確認できたことは、これらの経験が効果的に作用したものと考えられる。この成果を、水環境WSと異分野・異世代セミナーの直近2か年のデータを中心に分析する。

まず水環境WSは、第Ⅲ期5年間の中でその在り方を大きく変えた。1年目から2年目にかけては研修のテーマを「琵琶湖の水」に特化し、大学研究室と連携したアカデミックな内容であった。3年目はコロナ禍に見舞われたものの、「水」「マクロな生物」「ミクロな生物」など、生徒に課題設定を委ねる形へと変えた。さらに4年目には、琵琶湖にある唯一の有人島である沖島でのフィールドワークを新たに実施し、地元滋賀の文化にも触れる地域密着型の研修へと舵を切った。そして5年目にあたる本年度には、新たに琵琶湖博物館との連携を取り入れ、地域密着型の研修として大成した。今年度のアンケート結果は図の通りである。

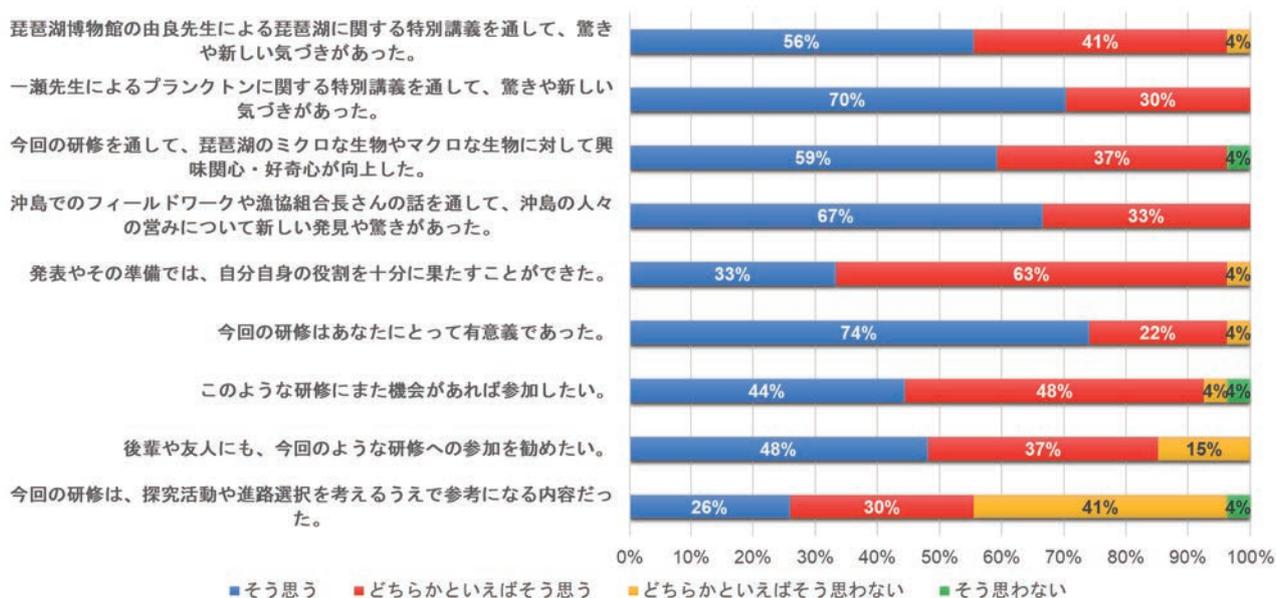


図 3. 水環境 WS 振り返りの結果

また、事後の自由記述には以下のようなものが得られた。

- ・いつも学校で知識だけで理解している気になっていざけれど、実際に自分の目で見たり体験することによって琵琶湖の水質や生態系の現状に危機感を持つようになりました。
- ・県外に住んでいる僕にとって初めての体験が多く、とても充実した三日間でした。沖島の人々の暮らしであったり、環境問題についてだったり。より身近に考えないといけないと改めて思いました。

さらに、異分野・異世代セミナーの事後に行ったアンケートの「課題解決する能力が身についたか」の項目については、2年連続で90%以上の肯定的な回答が得られている。生徒による自己評価ではあるものの、本企画の成果が表れていると言える。



図 4. 異分野・異世代セミナー 事後アンケートの結果

### ③ 地域や社会に目を向ける調査・研究活動の展開

本校では開校以降、地元滋賀の最大の特徴である琵琶湖をテーマとしたフィールドワークと研究活動を進めてきた。SSH 指定第Ⅱ期においては、「淡水」をテーマにした世界的な合同研究発表会「水環境フォーラム」を開催するに至った。現在はその知見を活かし、改めて地元滋賀に目を向けた地域に根差した取り組みへと変化し、現在の「水環境 WS」の形に整えた。さらに、多様化する生徒の課題研究テーマとキャリア支援の観点から、研修のチャンネル数を増やすことで、教科書の内容から外の世界にある最先端科学を学ぶ機会を増やした。

2021年度までで5つの研修を企画し、そのうち「次世代エネルギー探究」を除く4つの研修が実施に至った。今年度は「サイエンスキャンプ立山」が中止を余儀なくされたものの、代替として企画した「木曾駒ヶ岳研修」が大成功を収めた。また、「次世代エネルギー探究」も実施することができた。

主な研修における、事後アンケートの結果と感想を以下に示す。

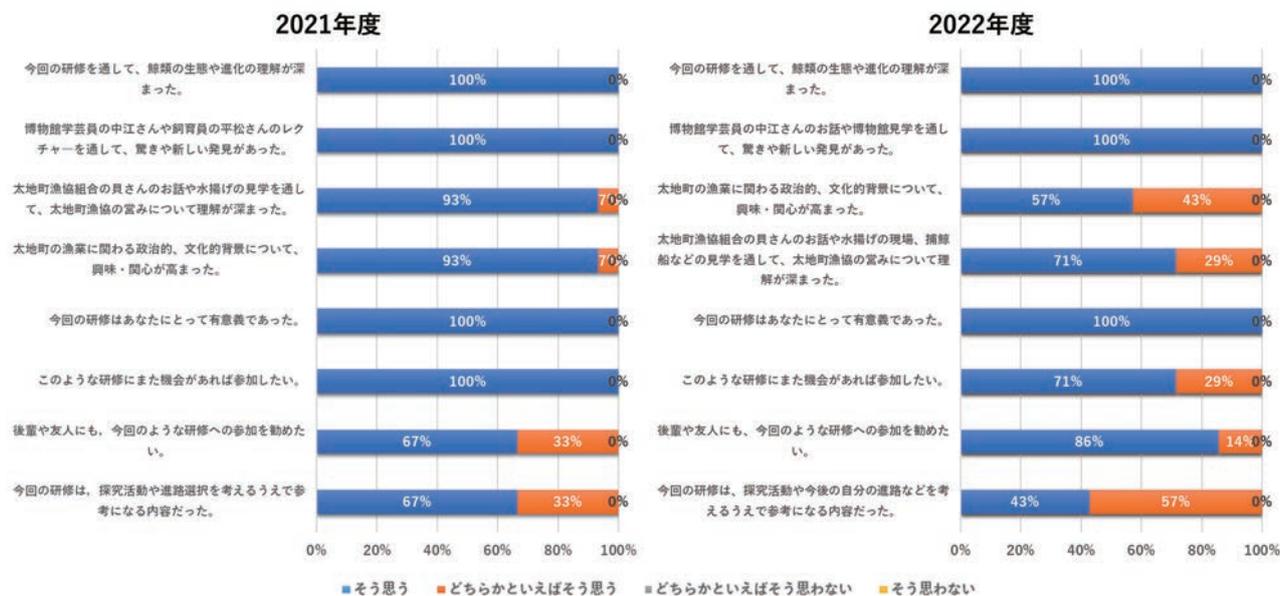


図 5. くじらの博物館研修 事後アンケートの結果

・捕鯨の是非について、自身が思っていたよりも深刻かつ複雑な事情があることが分かった。また、捕鯨には継続してきた分の分化や経済効果もあることを知り、簡単に解決できる問題ではないと感じた。

・楽しかったのはもちろんだし、今まで知らなかった鯨の生態だけでなく、捕鯨が世界にどう捉えられていて、地元の人が実際にどんな影響を受けているのかを身近な人から聞くことができとても貴重な経験になった。



図 6. 恐竜博物館研修 事後アンケートの結果

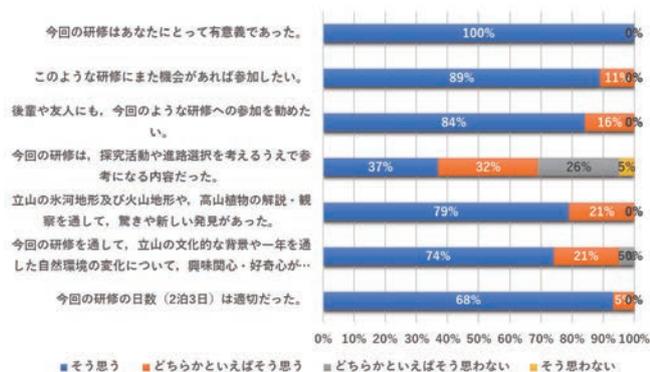


図 7. サイエンスキャンプ立山 事後アンケートの結果

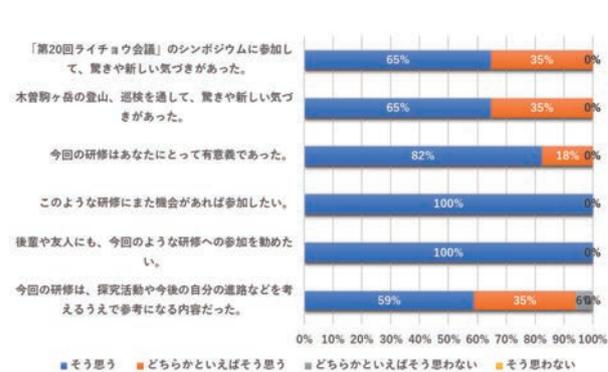


図 8. 木曾駒ヶ岳研修 事後アンケートの結果

これで、本校ではSSH 校外研修企画を合計で7つ創出したこととなる。これは本校がSSH 第Ⅲ期に至ってから大きく躍進した成果であり、今後更にそれぞれの内容を精査して発展させ、本校のサイエンス教育の看板としていきたい。

#### 4-2 仮説2「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」

##### ① 異分野・異世代セミナーにおけるグループワークを通じた思考力・論理力の向上

グループワークを中心に展開する「サイエンス API」の大学院授業である異分野・異世代セミナーに参加し、特に事後アンケートの「チームに貢献できたか」、「課題発見と課題解決について積極的な姿勢で取り組めたか」などで肯定的な回答が90%以上得られたことは、グループワークの経験を積むことができ、それが円滑に進んだことを示したデータであると言える。生徒のプレゼンに対する企業からのコメントにも、「提案が斬新で面白かった」「流れがわかりやすく、説得力があった」といった、肯定的な回答が多くみられたことから、客観的にも論理的なプレゼンをすることができていたことが示唆される。

この事業は2020年度に開始したが、新型コロナウイルスの影響により本格的に始動したのは2021年度からとなる。企業から与えられるテーマは、「新型コロナウイルスの抗原検査キットを取り巻く環境における、2032年までの市場規模の推移を予測し、さらに成長するための戦略のアイデアや活用すべきチャンネルを提案してください。」というように、社会実装的なテーマである。受講している本校生徒は理系生徒であるため、この取り組みを通してサイエンスと実社会を結び付けながら、課題設定力および課題解決力を養うことができる。

次年度は新たに大学院生と高校生がグループを作るなどして、〈仮説3「異校種での協働による課題

設定・解決力の向上)にもより一層結びつくような取り組みとして発展させることを検討している。」

## ② 高校3年間に及ぶ探究ストリームを通じた協働的学習による効果

理系の課題研究については、3年間かけてグループワークを中心に展開し、高3「理数探究Ⅱ」と「サイエンス APⅡ」で大成する。共創探究科の設置後に研究タイトル数は増加し、探究科目が体系化されていったといえる。

「Thinking Design」は、高校1学年の全生徒が受講し、主にグループワークを中心に展開する課題研究に必要なスキルや思考力を養う科目である。年度当初である4月と、1月に実施した同一のアンケートの結果を分析すると、協働的な思考力や態度を問う6項目において、好ましい変容が見られた。

表 1. Thinking Design 「学習に対する意識調査」の一部抜粋

設問	4月平均値	1月平均値
他者と協力し、目標達成に取り組むことができる	5.39	5.58
自分と他者の共通点・相違点を理解することができる	5.43	5.69
他者の意見を受けて、自分の意見を柔軟に変えることができる	5.22	5.57
他者を受容し、共感することができる	5.49	5.71
求心力(信頼されている)がある	4.69	5.10
広く社会に参画し、多種多様な人々と関わることができる	4.84	5.26

さらに、課題研究科目だけでなく、水環境WSや異分野・異世代セミナーなど、多様な研修企画においてもそれぞれ協働的学習の経験を積む機会を多く設けた。

以上の取り組みの成果は、事項に示すGPS-Academicにおける「協働的思考力」のレベルの向上に繋がっていると考えられる。

## ③ GPS-Academicにおける「協働的思考力」のレベルの向上

2020年度より、社会で必要な3つの思考力を測定するアセスメントであるGPS-Academicの運用を開始している。これにより、探究活動に必要な思考力を定量的に評価する試みを進めている。3年間の運用を経て、3つの思考力のうち「協働的思考力」の上昇が、本校の最大の特徴であることが明らかとなった。高大連携事業を取り入れているGLコースの生徒に着目すると、1年次はAレベルの生徒が1名(2%)だったが、3年次には32名(41%)となり、飛躍的に増加したことがわかった。この傾向は、2021年度卒業生にも見られる。



図 9. GPS-Academic の協働的思考力の結果

## 4-3 仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」

### ① 「サイエンス APⅡ」における高大連携の課題研究

高大連携を軸に研究を進める「サイエンス APⅡ」における事後アンケートの、「専門性の向上」や「大

学で役に立つか」の項目が、「理数探究Ⅱ」における同項目と比較して肯定的な回答の割合が高かったことは、大学との連携が、生徒の課題研究の質を高めつつ、大学での学びのビジョンに繋がったことが示唆される。

「サイエンス API・Ⅱ」のうち、「サイエンス API」では理系 5 学部によるミニレクチャーを実施し、「サイエンス APIⅡ」では大学教員を評価者として招聘するなど、「サイエンス API・Ⅱ」は本校理系教育における高大院連携の中核を担う科目である。2021 年度の本格的な始動からの 2 年間で、カリキュラムや連携の組織作りなど、徐々に体制が整いつつある。次年度は今年度の成果をフィードバックし、連携をより強固なものとして、高校生と大学生および大学院生の接続を確かなものに作り上げていく。

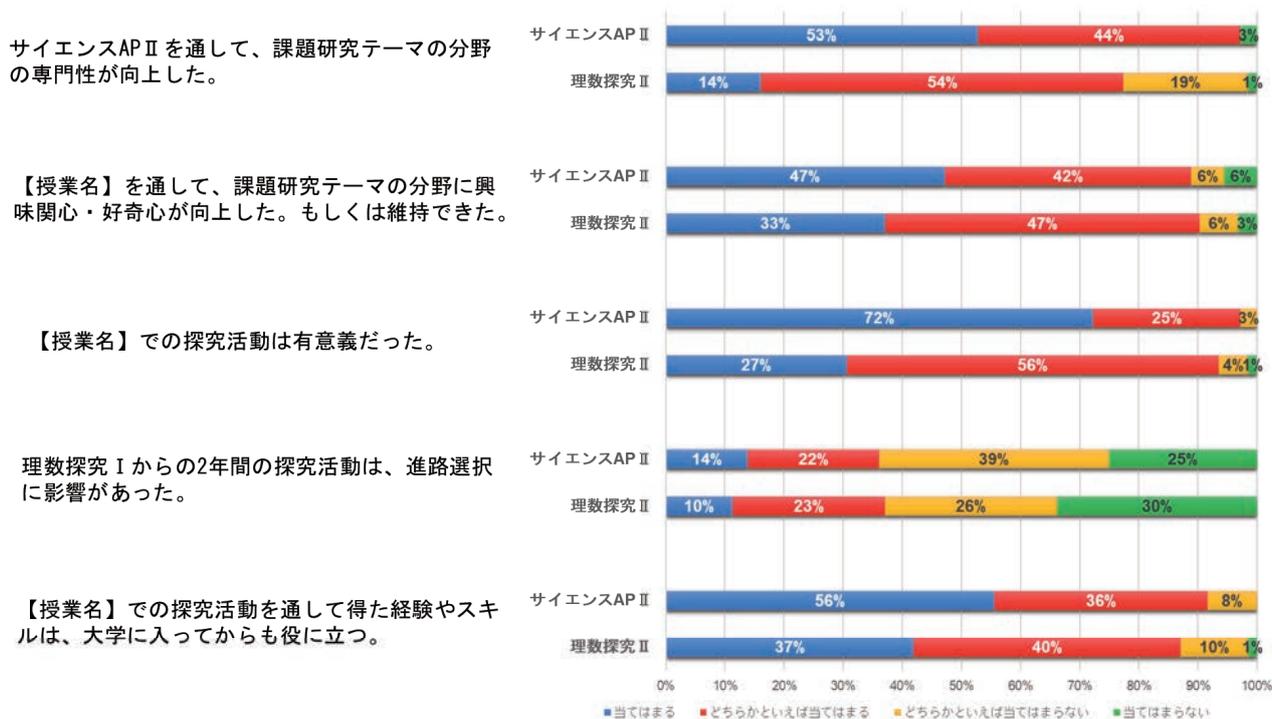


図 10. サイエンス APIⅡと理数探究Ⅱの振り返りアンケートの結果

### ② 「Slack」を用いた課題研究アドバイザー制度の運用

立命館一貫教育部主催で開始した立命館大学の理系学生による「課題研究アドバイザー制度」は、現時点で試行錯誤の段階ではあるが、生徒からの評価は概ね好評である。運用の際に用いたコミュニケーション用のアプリ「Slack」は、本校の教員間の連絡ツールとして 2021 年度より本格的に運用を開始し、その有用性を確認している。また、プレゼン資料の添削など、生徒とのキャッチボールが円滑に進みその回数が増えることで、課題研究の質の向上も見込まれる。

### ③ Sci-Tech 部による課外活動の成果

Sci-Tech 部の中学・高校にそれぞれ所属するロボット班において、高校生が初心者である中学生に練習用プログラムを用意する形での連携を今年度初めて実施した。さらに Sci-Tech 部の OB である立命館大学の学生を招聘し支援体制を確立することで、部活動内という小規模ではあるが、中高大の連携が実現した。こうした環境の下で参加した「京滋奈ブロック大会 2022」では、中高それぞれの部門で優勝することができた。

このようにして、連携が小規模ながらも成功した事例を積み重ねることは、今後の中高大連携の基本となりうる。課題研究科目でも同様の連携を展開できれば、高校生及び卒業生のキャリア教育に繋がり、延いては課題研究の質の向上にも結び付くと考えられる。

## 6 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2年度に行われたSSH中間評価では、全体結果として「研究開発のねらいを達成するには、助言等を考慮し、一層努力することが必要と判断される。」とされ、6つに大別して講評を受けた。以下に、それぞれの講評及び指摘について、現在の対応状況を整理する。

### ① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

#### (ア) 成果の分析・検証について

思考力を3観点で定量化するアセスメントであるGPS-Academicを用いて、課題研究及び探究活動による生徒の変容を分析、評価する取り組みを進めている。2020年度より運用を開始し、本年度初めて、3ヵ年での変容を分析することが可能となった。

#### (イ) 運営指導委員会において展開された議論と改善の方向性

地域連携・普及に係る取り組みの改善について指摘があり、社会実装の観点を含むプログラムとして、附属小学校との連携や地域・企業とコラボしたクエスト型の課題研究など、具体案が提案された。今後、立命館一貫教育部と協議し、附属校との連携の充実や、地域・企業との連携を推進する。

### ② 教育内容等に関する評価

#### (ア) 課題研究ルーブリックの開発について

「サイエンスAPⅡ」の中間発表会や最終成果発表会では、開発したルーブリックを用いて評価している。ポスター発表用、口頭発表用のそれぞれを開発し、授業の担当教員で協議をしながら、毎年ブラッシュアップを重ねている。

#### (イ) 課題研究成果の発信について

第4回滋賀ジュニアリサーチグラントに課題研究タイトルが毎年1つ採択されている。また、課題研究科目「理数探究Ⅱ」では、研究成果の課外での発表や出展を授業内課題とした。

### ③ 指導體制等に関する評価

#### (ア) 指導力向上の取り組みについて

課題研究の科目毎に科目責任者を配置し、授業の引継ぎをシステム化した。また、文理選択前にある高1「Thinking Design」では、担当者の科目が偏らないよう、2022年度には担当者を「数学、理科、国語、社会」とした。授業内容は毎年アーカイブ化し、新たに担当となった教員が実施しやすいように整備している。

#### (イ) 校内研修等の充実について

2020年度に設置した共創探究科では、探究科目の校内普及、取り組み紹介のため「共探×SDGs + R」を発行している。「Thinking Design」や「サイエンスAP」などの理系課題研究科目だけでなく「文社探究Ⅰ・Ⅱ」や「グローバルAPⅠ・Ⅱ」の文系課題研究科目についても、各授業担当者によって授業紹介や所感をまとめている。定期的な研修会とは異なるが、課題研究科目の校内普及・浸透の一助となっている。

### ④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

#### (ア) 高大のキュラム編成について

「サイエンスAPⅠ」では、理系5学部によるミニレクチャーの実施や、成果発表への大学教員の招聘など、高大連携を定期的に変現することができた。

#### (イ) Sci-Tech部の充実について

OBの大学生を指導者に迎え、附属校の特色を活かした支援体制を整備した。また、理工学部との新規の連携として、モノづくりを通して中学から大学院までを繋ぐ「ファブラボ」の設置を計画中である。その際、モノづくりに長けたSci-Tech部員のリーダーシップの発揮を期待している。

(ウ) 外部連携の充実について

学校より徒歩5分圏内にある、真空ポンプの開発を行う地元企業の神港精機(株)と、新たに「サイエンス教育の振興に関する連携協定」を結んだ。課題研究における真空技術を用いた研究の発展に期待できる。既に、中学生が工場見学を行う、小学生向けのオープンキャンパスにおいて本校理科教員とタグを組んだサイエンスショーを実施するなどの連携実績を積みつつある。

(エ) 立命館大学工学部との連携について

BKCにある理工学部のモノづくりラボ「All In One Laboratory (通称: AIOL)」と連携し、本校技術室に空間共有システムを構築した。具体的には、3Dプリンタやビッグモニターを設置し、AIOLと近い設備を構築することで、本校に居ながらにしてAIOLから直接アドバイスを受けながら、モノづくりを行うことが可能となった。

⑤ 成果の普及等に関する評価

(ア) 発信力について

2022年度より本校HPを一新し、SSHの取り組み紹介についても充実を図った。第Ⅲ期の5年間で新たに企画した各校外研修の紹介ページを新たに設けた。さらに、各研修や課題研究の成果発表などのイベント後には、「ホットニュース」として記事とし、HPを絶えず更新した。

(イ) 「Thinking Design」の取り組みの公開について

「共探×SDGs +R」には、「Thinking Design」の取組内容も掲載している。まずは、「共探×SDGs +R」の一般公開と普及に努める。

⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価

大学設置科目は2020年度より仕組みを変え、「サイエンスAP I」における大学院授業の展開を中心に変えた。その成果は本文の通りである。大学設置科目の受講は生徒の希望制とした。これにより、受講する生徒は前向きに受講する様子が伺える。

## 7 校内におけるSSHの組織的推進体制

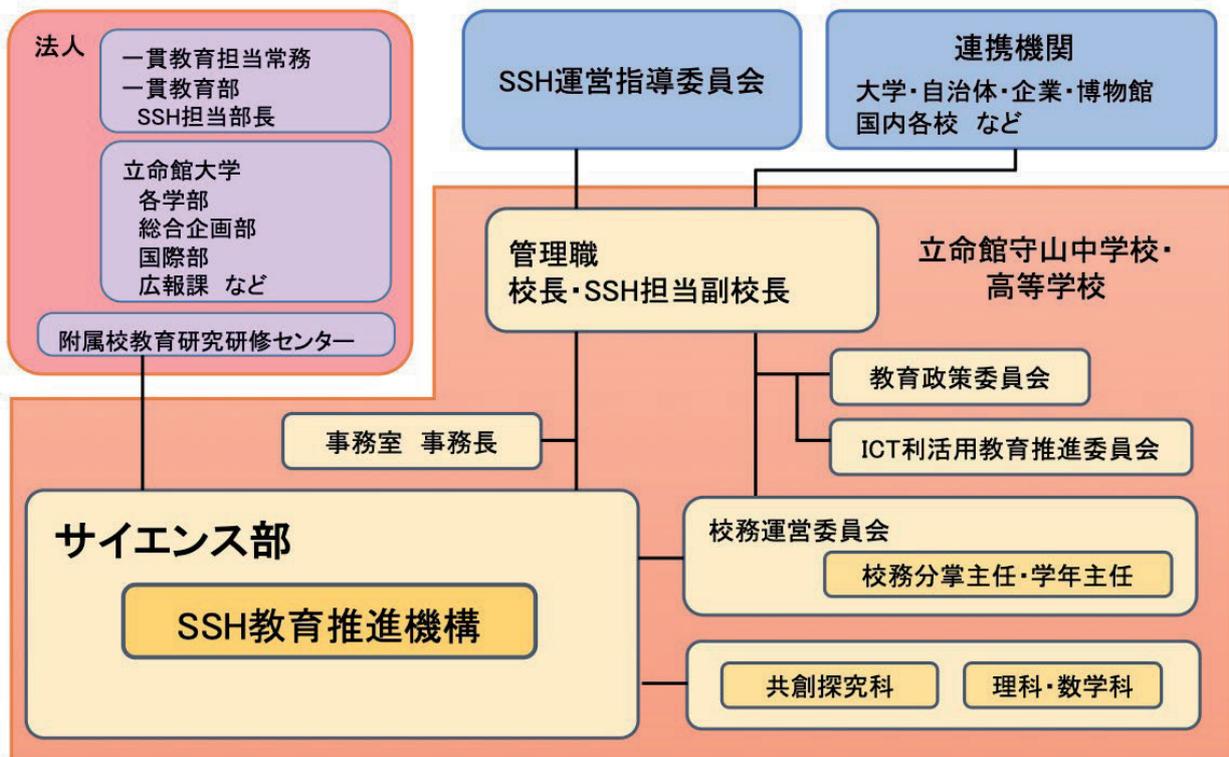
### 7-1 校内での組織的な取組について

SSH事業を専属で推進する校務分掌組織「サイエンス部」を継続した。また、前年度に立ち上げた、探究科目を統括する教科「共創探究科」を継続し、教科主任統括の下、理系探究科目を計画的組織的に推進する体制を取った。さらに、キャリア教育開発部と連携し、立命館大学理工系学部との会議に出席し、「サイエンスAP」授業や高大連携企画の充実に努めた。授業評価については、附属校教育研究研修センターと連携、生徒の主体的・探究的な学びを「R-Style」と名付け、授業改革にも積極的に取り組んだ。このように校内委員会、分掌、教科が一体となって、第3期SSH事業を中心に据えた学校づくりをすすめてきた。

運営指導委員会に関しては、大学、行政、NPOの機関等から有識者に参加いただき、SSH事業推進にあたり指導を仰ぐ体制を確立した。

### 7-2 校内組織

#### (1) 全体像



#### (2) 研究開発組織における会議

サイエンス部会 (SSH教育推進機構 ・SSH事務局を含む)	副校長、SSH推進主任、理科主任、数学主任、共創探究科主任、キャリア教育開発部主任、事務職員など ・スーパーサイエンスハイスクールとしての政策立案 ・日常の企画・運営・総括・評価 ・運営指導委員会に提案する内容の議論 ・執行部会、校務運営委員会への提案
校務運営委員会	校長、副校長、教頭、事務長、中高学年・コース主任、教務・教科教育研究部主任、キャリア教育開発部主任、サイエンス部主任、国際部主任、生徒部主任、総務部主任、メディア教育部主任、入試広報部主任、保健室 ・学校運営全体に関わる内容の議論 ・スーパーサイエンスハイスクールとしての政策の検証 ・日常の企画に対する審議 ・教員会議への提案

## 8 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### 仮説1「課題発見、課題解決力の基盤の育成」

- 課題研究の質の向上には、生徒の振り返りを促すこと、及び教師による適切なタイミングでの支援が必要である。課題研究を本格的に進める「サイエンスAPII」において、Google サイトを用いたeポートフォリオによる振り返りの実施を検討している。
- 2023年度より高2「理数探究I」は、「共創探究I」として生まれ変わる。文理融合を目指したこの改革により、理系においても社会実装を目指した研究テーマ設定が期待できる。2023年度は改革1年目として、その体制の在り方を模索する。

### 仮説2「グループワークなどにおける思考力や論理力の向上」

- 地域連携・普及に繋がる水環境WSにおける沖島での取り組み、大学院生や企業から意見をもらう大学院の異分野・異世代セミナーは、グループワークを通じた思考力・論理力向上の実践として一層の発展をめざす。
- GPS-Academicによる定量化により、「協働的思考力」の向上が本校の特徴としてあることが明らかとなった。次年度以降も継続して実施することで、毎年のデータを比較・分析し、成果の検証を行う。
- 募集型で行う各校外研修は、参加生徒の満足度は非常に高いものの、生徒の応募率に課題がある。校内普及、延いては入学前から本校の広告となるような宣伝が必要である。

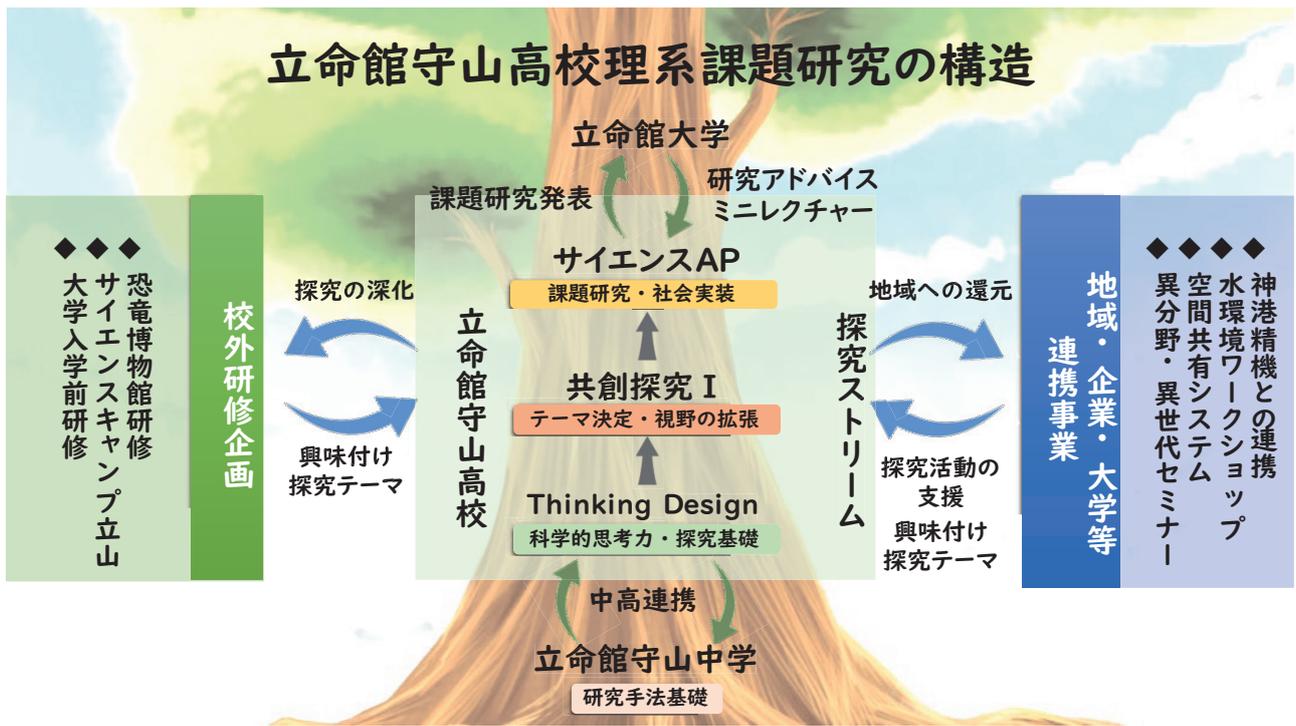
### 仮説3「異校種での協働による課題設定・解決力の向上」

- 立命館大学（理系5学部）・大学院との連携は大きな進展があったが、併設する中学校との連携は科目や部活動内での一部の取り組みに留まっている。中1「琵琶湖学習」と高2、3「水環境WS」は研修内容が近く、親和性が高いことが分かっている。研修間での連携を模索したい。
- 「Slack」を活用した課題研究アドバイザー制度が生徒にとって有益であったが、開始時期の再検討や定量的・定性的な効果の検証を行い、よりよい制度に改善する。

### 全体に関わる課題と今後の展開

- AIアプリの活用を通じて明らかになった修得主義と履修主義のギャップ解消、欧米の授業実践に見られる生徒主体の学びが保障された授業を実現するため、教科書に沿って一斉進度で教員が教科内容を教える旧来型の授業スタイルから、生徒主体の学びを教員が把握し個別指導する授業スタイルへとどう転換するかを最重要課題とする。
- 2023年度から、SDGsを意識した「クエスト型」の研究をすすめることを意図し、文社探究・理数探究を「共創探究」として再編成する。社会事象や現実から問題を見出し、その解決策を理系的アプローチにより追究する豊かな学びを展開していく。
- サイエンス教育の振興に関する連携協定を締結した近隣の神港精機株式会社をはじめとして、守山市や地元企業との教育連携の可能性の芽ができつつある条件を活かし、成果の還元を通じて地域への貢献をすすめる。一例として、研究をわかりやすく説明した小学生新聞を地元小学校に発信したり、成果発表会に地域の方々を招待したりすることによって、課題設定力・地域連携・成果普及を相乗的に展開することを検討する。

# 立命館守山高校理系課題研究の構造



## ④ 関係資料

- ＜関係資料 1＞ 教育課程表
- ＜関係資料 2＞ 課題研究科目アンケートの結果
- ＜関係資料 3＞ SSH 研修企画アンケートの結果
- ＜関係資料 4＞ 2022 年度 生徒課題研究タイトル一覧
- ＜関係資料 5＞ GPS-Academic の結果
- ＜関係資料 6＞ 発表評価用ルーブリック
- ＜関係資料 7＞ 立命館守山高等学校 令和 4 年度 SSH 運営指導委員会 議事録

<関係資料1>

高等学校教育課程表（2018年度～2021年度入学者適用）

教科	科目	単位数	1年		2年				3年				単位数計				
			AM, GL	FT	AM, GL		FT		AM		FT		AM, GL		FT		
					理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	
国語	国語総合	4	4	5										4	4	5	5
	現代文B	4			2	3	2	2	3	3	2	2		5	6	4	4
	古典B	4			2	2	3	3		2	2	2		2	4	5	5
	小論文											2		0	0	0	2
地歴	世界史A	2	2	2										2	2	2	2
	世界史B	4				○4		3						0	0~4	0	3
	日本史A	2								3				0	3	0	0
	日本史B	4					○2	○2			○4	○4		0	0	0~6	0~6
	地理A	2												0	0	0	0
	地理B	4				○4	○2	○2			○4	○4		0	0~4	0~6	0~6
公民	現代社会	2	2	2										2	2	2	2
	政治・経済	2								3				0	3	0	0
数学	数学I	3	4	4										4	4	4	4
	数学A	2	2	2										2	2	2	2
	数学II	4			4	4	4	4						4	4	4	4
	数学B	2			3	3	3	3						3	3	3	3
	数学III	5							6		8			6	0	8	0
	数学演習											6		0	0	0	6
	文系数学									3				0	3	0	0
理科	化学基礎	2	2	2										2	2	2	2
	化学	4		2	2		3	3	3					5	0	5	5
	生物基礎	2	2	2										2	2	2	2
	生物	4			2		◎3		2					4	0	0~3	0
	物理基礎	2			2	3	2	2						2	3	2	2
	物理	4					◎3		4					4	0	0~3	0
保体 体育	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3		7	7	7	7
	保健	2	1	1	1	1	1	1						2	2	2	2
芸術	音楽I	2	●1	1	●1	●1	1	1									
	美術I	2	●1		●1	●1											
	書道I	2	●1		●1	●1								2	2	2	2
外国語	コミュニケーション英語I	3	5	5										5	5	5	5
	コミュニケーション英語II	4			5	5	5	5						5	5	5	5
	コミュニケーション英語III	4							5	5	5	5		5	5	5	5
	英語表現I	2	2	2										2	2	2	2
	Expression I				△2	△2	3	3						0~2	0~2	3	3
	Expression II								△3	△3				0~3	0~3	0	0
	Science English I				△2									0~2	0	0	0
	Science English II								△3					0~3	0	0	0
	Critical Thinking I					△2								0	0~2	0	0
	Critical Thinking II									△3				0	0~3	0	0
	Academic Writing									□2				0	0~2	0	0
	英語演習										3	3		0	0	3	3
家庭	家庭基礎	2	2	2									2	2	2	2	
情報	社会と情報	2	1	1	1	1	1	1						2	2	2	2
学設 校定	Advanced Placement I								□2	□2				0~2	0~2	0	0
	Advanced Placement II								□2	□2				0~2	0~2	0	0
	理数探究I				2									2	0	0	0
	理数探究II								■2					0~2	0	0	0
	文社探究I					2								0	2	0	0
	文社探究II									■2				0	0~2	0	0
	理数選択								■2					0~2	0	0	0
	文社選択1									■2				0	0~2	0	0
	文社選択2									■2				0	0~2	0	0
	特別講座1										3	3		0	0	3	3
	特別講座2										4	4		0	0	4	4
	国際協力									2				0	2	0	0
	進学ゼミ										2	2		0	0	2	2
総合	Thinking Design (知の探究)		1											1	1	0	0
	総合学習 (国際理解・キャリア探究)			1			1	1						0	0	2	2
特別活動			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3
単位数計			34	37	34	34	37	37	34	34	37	37	102	102	111	111	

○・●・◎・△については、それらの科目のうち1科目を必修する  
□・■については、どちらか一方を合わせて2科目（理系）または3科目（文系）履修する

<関係資料1>

高等学校教育課程表（2022年度入学者適用）

教科	科目	必修 修	単 位 数	1年			2年				3年				単位数計									
				AM	GL	FT	AM		GL		FT		AM		GL		FT		理系	文系	理系	文系	理系	文系
							理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系						
国語	現代の国語	○	2	2	2	2												2	2	2	2	2	2	
	言語文化	○	2	2	2	2												2	2	2	2	2	2	
	現代国語						2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	
	古典探究		4					2	2		2		3	3		2		5		5			4	
	国語演習A									1						2							3	
	国語演習B															◆2	◆2						0~2	0~2
小論文															◆2	◆2						0~2	0~2	
地歴	地理総合	○	2	2	2	2												2	2	2	2	2	2	
	地理探究		3					○3		○3		2					4		0~3		0~3		6	
	歴史総合	○	2	2	2	2												2	2	2	2	2	2	
	日本史探究		3					○3		○3		▲3					▲3		0~3		0~3		0~6	
	世界史探究		3					○3		○3		▲3					▲3		0~3		0~3		0~6	
	地歴演習														2								2	
公民	公共	○	2				2	2	2	2	2	2						2	2	2	2	2	2	
	政治・経済		2										2		2				2		2	2	2	
	公民演習													2									2	
数学	数学Ⅰ	○	3	3	3	5												3	3	3	3	5	5	
	数学Ⅱ		4				4	4	4	4	4							4	4	4	4	4	4	
	数学Ⅲ		3									4		4		4		4		4		4		
	数学A		2	2	2	3												2	2	2	2	3	3	
	数学B		2				2		2	2	2		3		3			2	3	2	3	2	2	
	数学C		2									2		2		3	3	2		2		3	3	
	数学演習																3						3	
	キャッチアップ					(1)																		
理科	化学基礎	●	2	2	2	2												2	2	2	2	2	2	
	化学		4					3		3		3	2		2	3		5		5		6		
	生物基礎	●	2	2	2	2												2	2	2	2	2	2	
	生物		4							○3		○4		○4		○3		0~4		0~4		0~6		
	物理基礎	●	2				2	2	2	2	2	2						2	2	2	2	2	2	
	物理		4							○3		○4		○4		○3		0~4		0~4		0~6		
	理科基礎演習															4							4	
保健育	体育	○	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	
	保健	○	2	2	2	2												2	2	2	2	2	2	
芸術	音楽Ⅰ	●	2				●2	●2	●2	●2	2	2												
	美術Ⅰ	●	2				●2	●2	●2	●2								2	2	2	2	2	2	
	書道Ⅰ	●	2				●2	●2	●2	●2														
外国語	英語コミュニケーションⅠ	○	3	5	5	5												5	5	5	5	5	5	
	英語コミュニケーションⅡ		4				4	4	4	4	4	4						4	4	4	4	4	4	
	英語コミュニケーションⅢ		4										4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	ExpressionⅠ						2	2			2	2						2	2			2	2	
	ExpressionⅡ											2	2					2	2					
	Critical ThinkingⅠ							2	2											2	2			
	Critical ThinkingⅡ													2							2			
	Academic Writing													2							2			
	英語演習														2	2						2	2	
	キャッチアップ					(1)																		
家庭	家庭基礎	○	2	2	2	2												2	2	2	2	2	2	
情報	情報Ⅰ	○	2				2	2	2	2	2	2						2	2	2	2	2	2	
学設校定	共創探究Ⅰ						2	2	2	2								2	2	2	2			
	共創探究ⅡA											2	2					2	2					
	グローバルAPⅠ													2							2			
	サイエンスAPⅠ													2							2			
	Science English													2							2			
	国際協力											2		2					2		2			
	文社選択1											2		2					2		2			
	文社選択2											2		2					2		2			
	理数選択											2		2					2		2			
総合	Thinking Design (共探)		1	1	1													1	1	1	1	1	1	
	共創探究ⅡB											2	2					2	2					
	グローバルAPⅡ													2							2			
	サイエンスAPⅡ													2							2			
共創探究F									2	2											2	2		
特別活動		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	

<関係資料2> 課題研究科目振り返りアンケートの結果

サイエンスAPⅡを通して、課題研究テーマの分野の専門性が向上した。



サイエンスAPⅡを通して、課題研究テーマの分野に興味関心・好奇心が向上した。もしくは維持できた。



サイエンスAPⅡでの探究活動は有意義だった。



理数探究Ⅰからの2年間の探究活動は、進路選択に影響があった。



サイエンスAPⅡでの探究活動を通して得た経験やスキルは、大学に入ってから役に立つ。



サイエンスAPⅡの探究活動を進めるうえで、理系5学部の教員からのコメントや交流などは有益であった。



サイエンスAPⅡの探究活動を進めるうえで、slackを通じた大学院生によるアドバイスは有益であった。



0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

■ 当てはまる ■ どちらかといえば当てはまる ■ どちらかといえば当てはまらない ■ 当てはまらない

図 1. 「サイエンス APⅡ」事後アンケートの結果.

活動を通じて、課題研究テーマの分野の専門性が向上した。



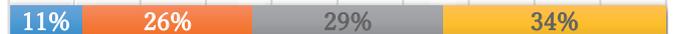
課題研究テーマの分野に興味関心・好奇心が向上した。



理数探究Ⅱの活動は有意義だった。



理数探究Ⅱの活動は、進路選択に影響があった。



活動を通して得た経験やスキルは、大学に入学後も役に立つ。



外部コンテストにエントリーした経験は自分の成長に繋がったか。



0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

■ 当てはまる ■ どちらかといえば当てはまる ■ どちらかといえば当てはまらない ■ 当てはまらない

図 2. 「理数探究Ⅱ」事後アンケートの結果.

＜関係資料3＞ SSH 研修企画アンケートの結果

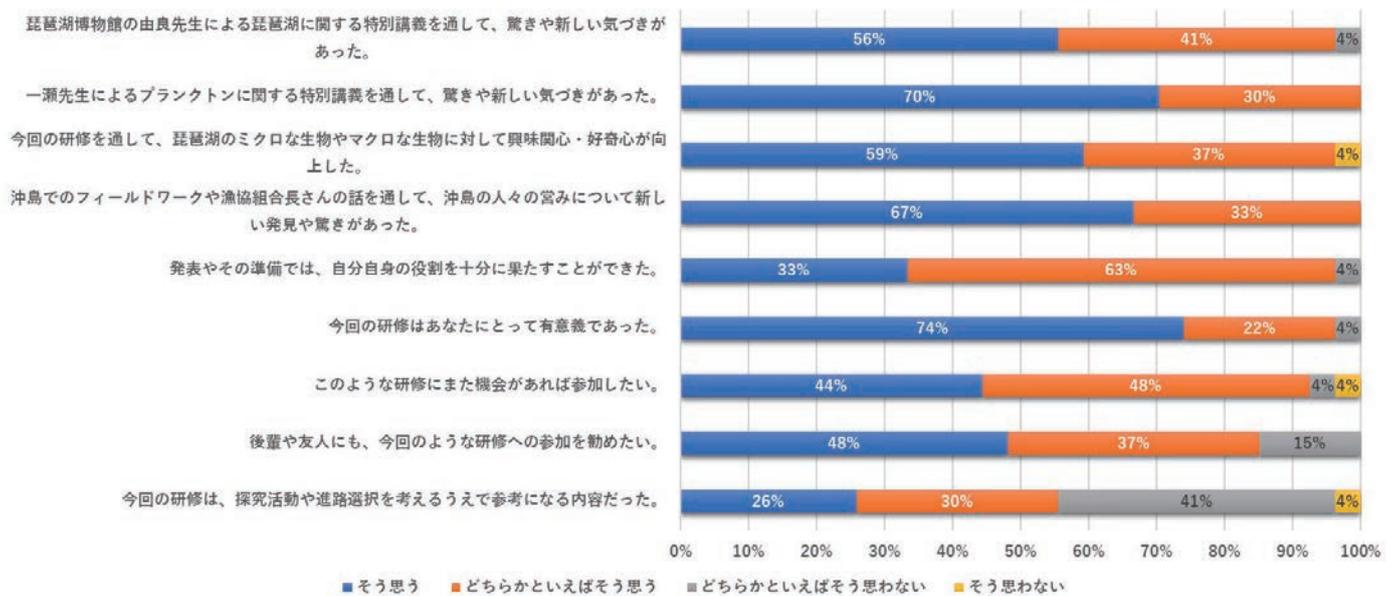


図 1. 「水環境ワークショップ」事後アンケートの結果

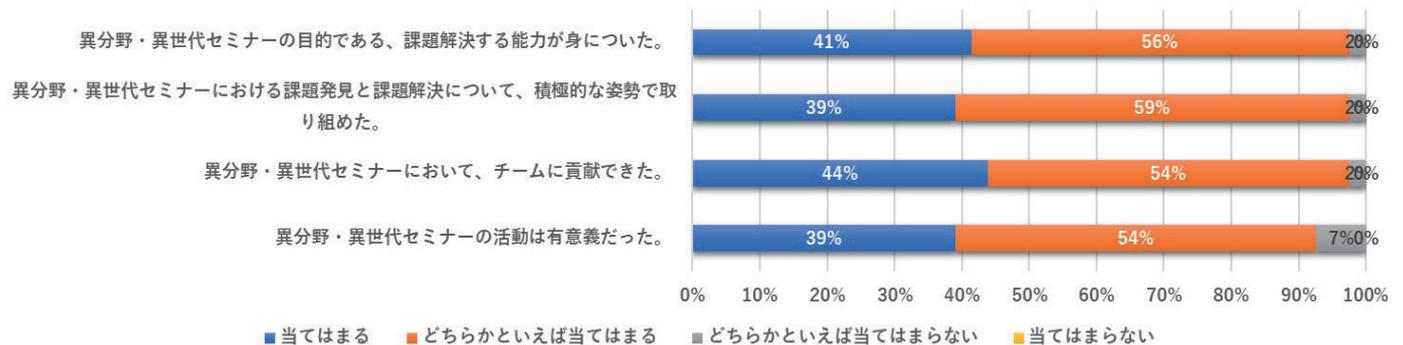


図 2. 「異分野・異世代セミナー」事後アンケートの結果

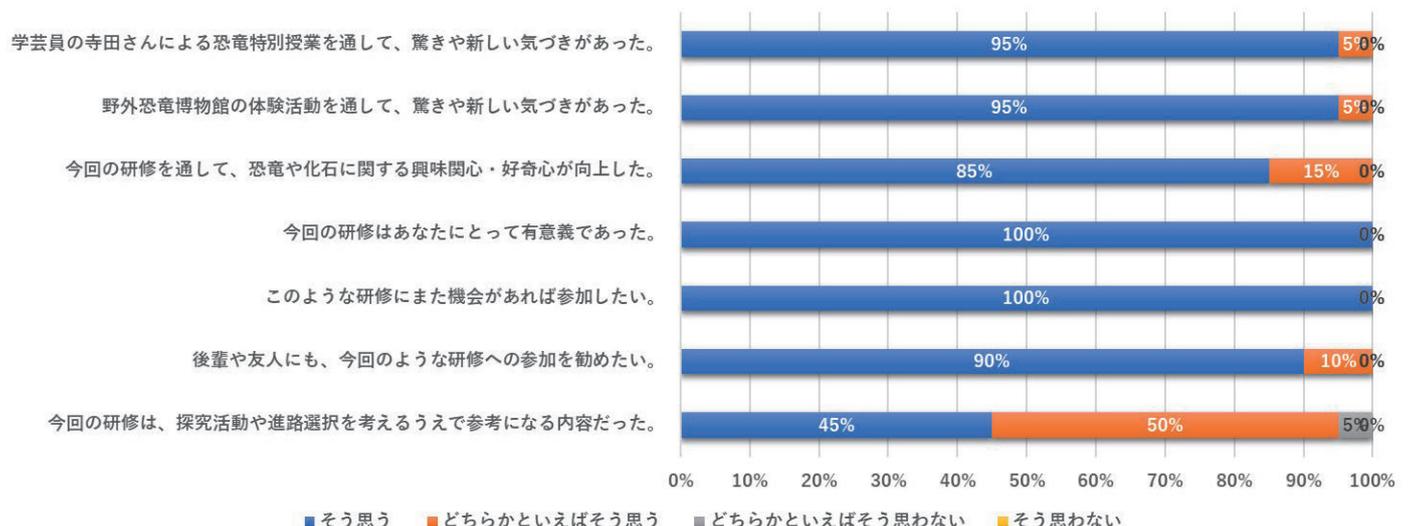


図 3. 「恐竜博物館研修」事後アンケートの結果

<関係資料3> SSH 研修企画アンケートの結果

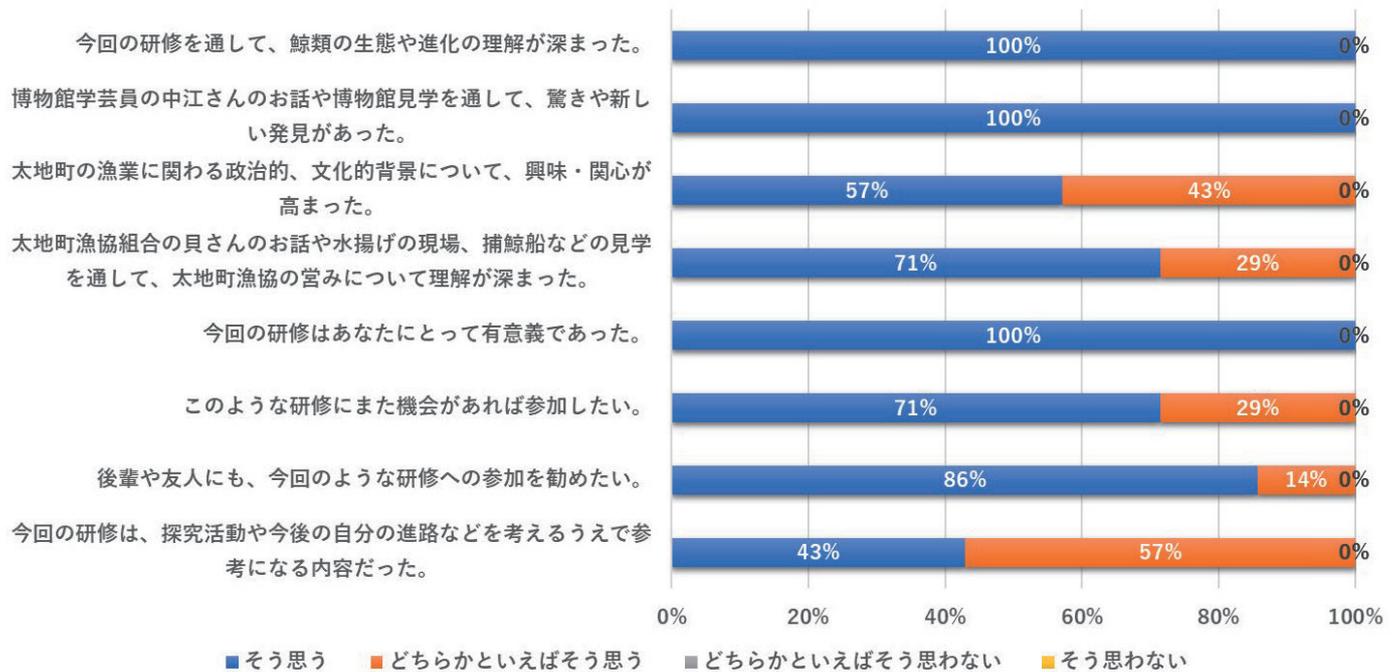


図 4. くじらの博物館研修事後アンケートの結果



図 5. 恐竜博物館研修事後アンケートの結果

<関係資料3> SSH 研修企画アンケートの結果

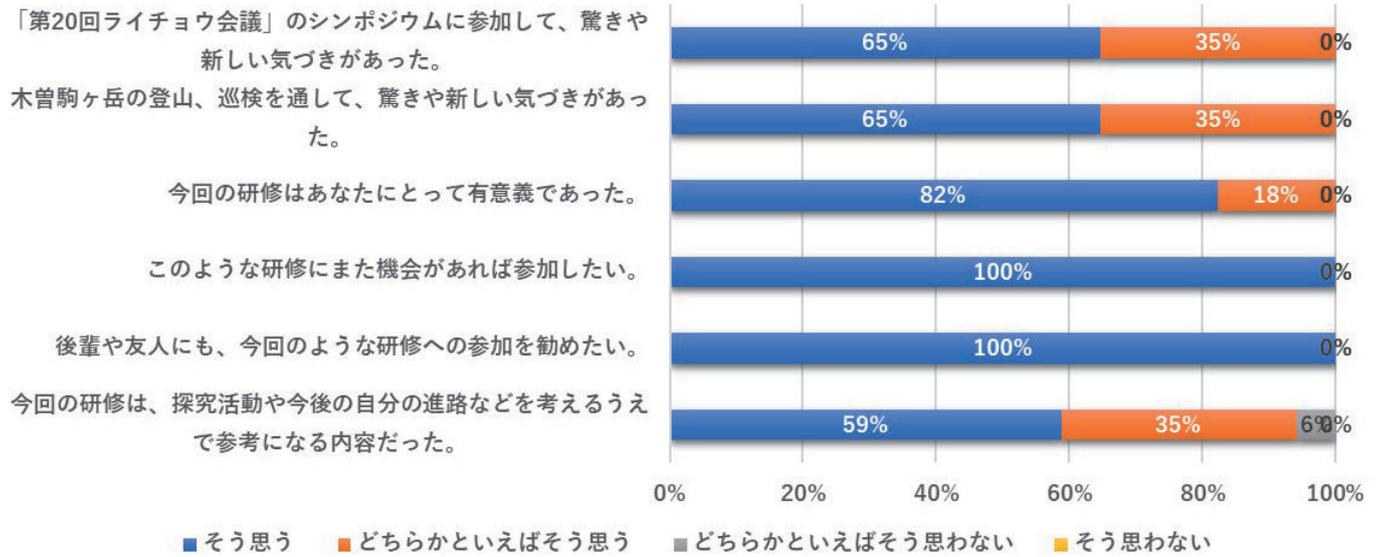


図 6. 木曾駒ヶ岳研修事後アンケートの結果

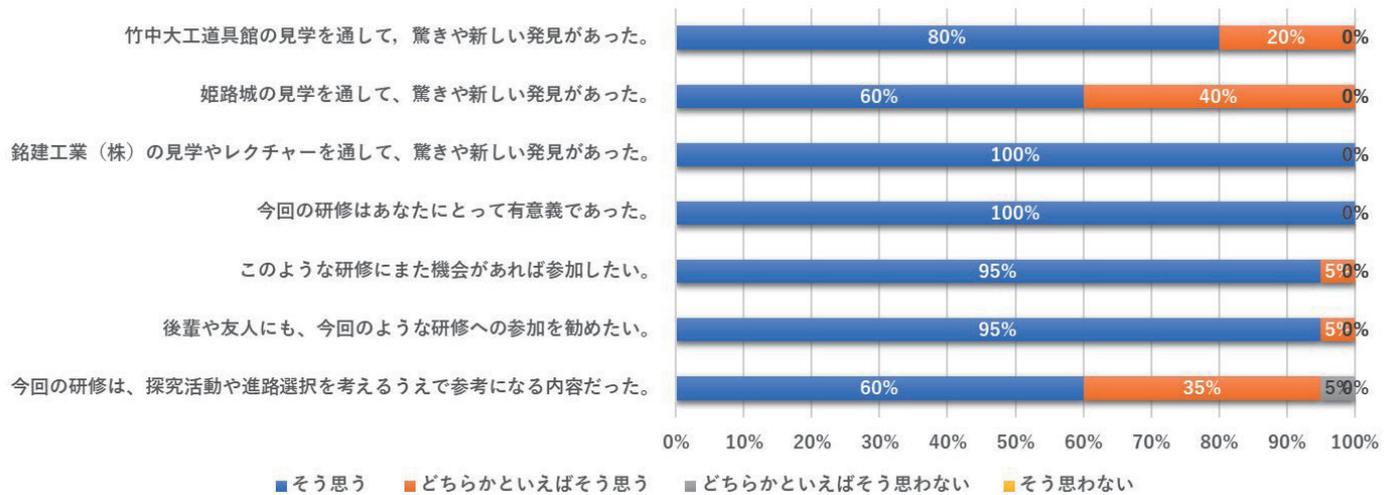


図 7. 建築技術探究事後アンケートの結果

<関係資料4> 2022年度 生徒課題研究タイトル一覧

【第3学年 GL理系GLsコース43名:サイエンスAP】

No.	研究タイトル
1	薬草を用いた消毒液
2	水車の設置方法による発電能力の変化
3	水と銀繊維を用いたタッチペンの作成
4	バーチャルリモコン
5	ストローで自然を守る
6	ドア発電で無線信号を飛ばす
7	色素増感太陽電池の追求
8	シート型セッケン
9	一般家屋でコインシデンスを防ぐ方法
10	超音波を用いた物体の浮遊
11	災害時用CODろ過装置の開発
12	納豆菌の浄化作用
13	天然酵母の活用
14	植物の生長と周波数の関係
15	音で火を消す

【第3学年 AM理系AMsコース70名:理数探究II】

No.	研究タイトル
1	気球による気象観測
2	画期的な水の生成
3	ガウス加速器の速度実験
4	スポーツによる怪我
5	ダイラタンシーの応用
6	効率的なプロトプラストの作成
7	Quality Of Bath Life
8	小学生でも安全に変化球を
9	液状化による被害を最小限に
10	強化学習による免震
11	アルコール発酵の条件
12	音楽と運動の関係性
13	生物分解性プラスチックをつくる
14	界面活性剤と浸透圧の関係
15	四季による琵琶湖の水質の変化
16	色彩とパフォーマンス能力の向上
17	身近なものから除草剤をつくる
18	植物の成長と光の関係
19	カタツムリの生態
20	ホテルがすむ街 守山
21	野菜を丸ごと栽培
22	SPFの値と紫外線を遮る効果
23	人型ロボットを用いたPID制御
24	草ノール
25	アルコール爆発
26	波を和らげる堤防
27	運動の記録を伸ばす要素

<関係資料5> GPS-Academicの結果1【2021年度卒業生徒の結果】



2021年度 12月実施

25827

立命館守山・G 3年生

学年全体

クラス間

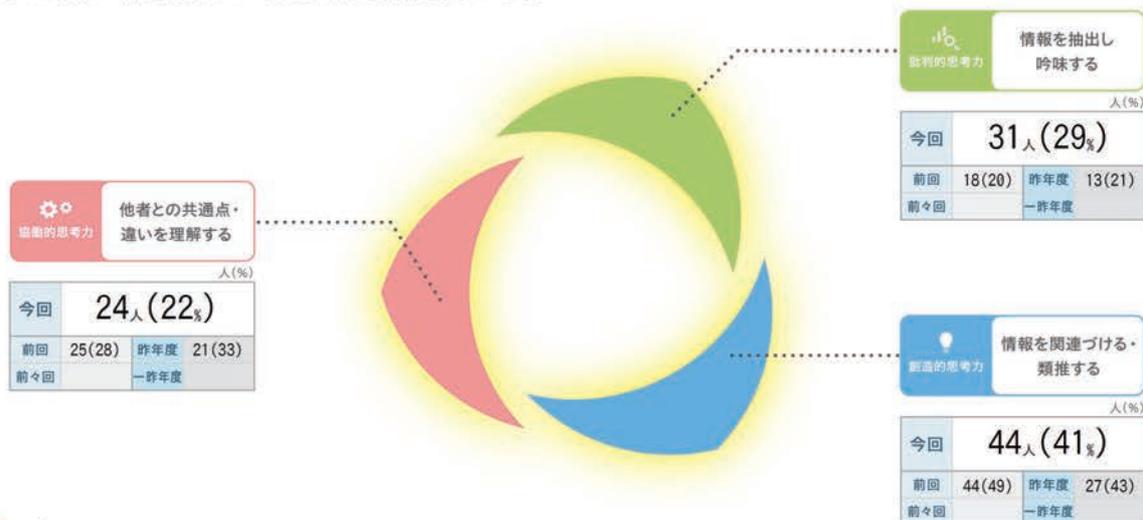
クラス別

1 学年全体としてのテスト結果概要を把握する

強みファインダー

選択式問題の結果から、B以上かつ最も評価の高い力を「強み」としています。  
同評価の場合は、中でも特に強みと言える力を「強み」としています。  
ここでは各力に「強み」を持っている生徒の人数と割合を示しています。

今回：2021年度12月  
前回：2020年度12月  
前々回：  
昨年度：2020年度12月  
一昨年度：



☆☆(キラリ答案)の人数

今回	前回	前々回	昨年度	一昨年度
43人	11人		6人	

記述・論述式問題では、観点別評価を出すために、複数の項目に分けて採点をしています。  
そのうち、1つでも着眼点などが突出している答案の場合、キラリ答案として評価しています。  
ここでは1つでもキラリ答案を書いた人数を示しています。

A評価到達人数と割合

高校段階でめざしたいレベルとして設定している「A評価」に到達している人数と割合を示しています。

選択式

	批判的思考力	協働的思考力	創造的思考力
今回	37人 (34%)	53人 (49%)	31人 (29%)
前回	27 (30)	38 (42)	34 (38)
前々回			
昨年度	20 (32)	30 (48)	20 (32)
一昨年度			

記述・論述式

	批判的思考力	協働的思考力	創造的思考力
今回	13人 (12%)	41人 (38%)	19人 (18%)
前回	9 (10)	4 (4)	2 (2)
前々回			
昨年度	2 (3)	1 (2)	5 (8)
一昨年度			

総合結果

レベル	批判的思考力					協働的思考力					創造的思考力				
	今回	前回	前々回	昨年度	一昨年度	今回	前回	前々回	昨年度	一昨年度	今回	前回	前々回	昨年度	一昨年度
S	1人 (1%)	0 (0)		0 (0)		6人 (6%)	0 (0)		0 (0)		1人 (1%)	0 (0)		0 (0)	
A	38人 (35%)	27 (30)		17 (27)		58人 (54%)	37 (41)		28 (44)		37人 (34%)	27 (30)		17 (27)	
B	56人 (52%)	60 (67)		46 (73)		42人 (39%)	46 (51)		30 (48)		64人 (59%)	58 (64)		42 (67)	
C	13人 (12%)	3 (3)		0 (0)		2人 (2%)	7 (8)		5 (8)		6人 (6%)	5 (6)		4 (6)	
D	0人 (0%)	0 (0)		0 (0)		0人 (0%)	0 (0)		0 (0)		0人 (0%)	0 (0)		0 (0)	

<関係資料5> GPS-Academicの結果2【2021年度卒業生の結果】

学年全体

クラス間

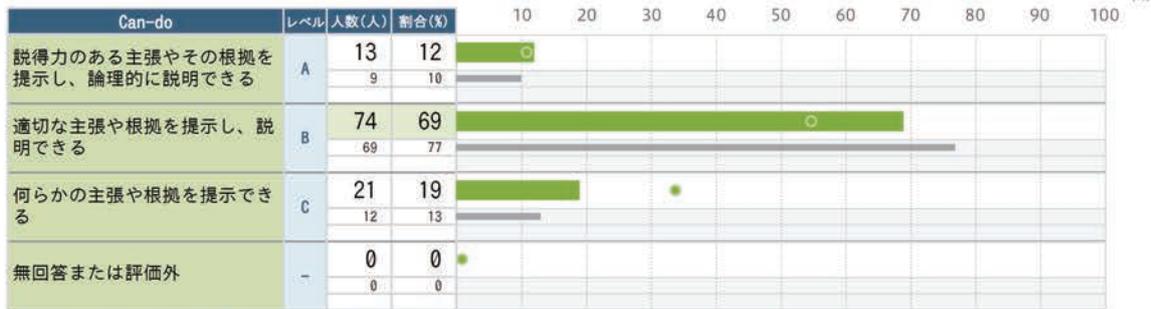
クラス別

2 学年全体としての到達度を把握する

記述・論述式：各観点の結果

批判的思考力 論理的に組み立てて表現する

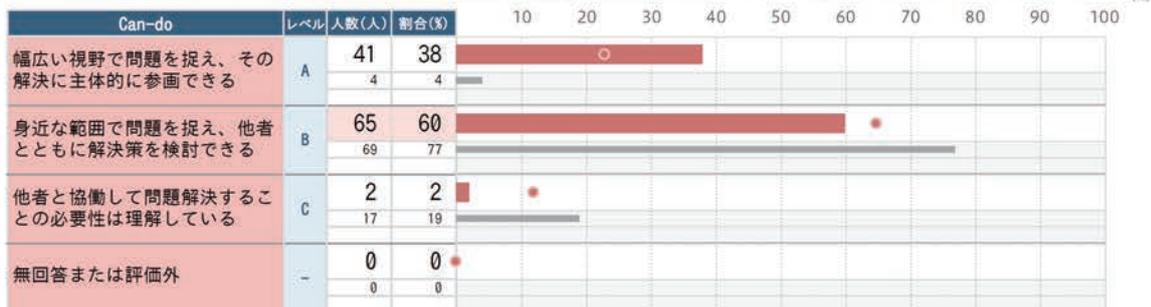
凡例 ■ 今回 ■ 前回 ■ 前々回 ● 全国平均 (%)



【キラリ答案の人数】 今回 28人 前回 0人 前々回

協働的思考力 社会に参画し人と関わりあう

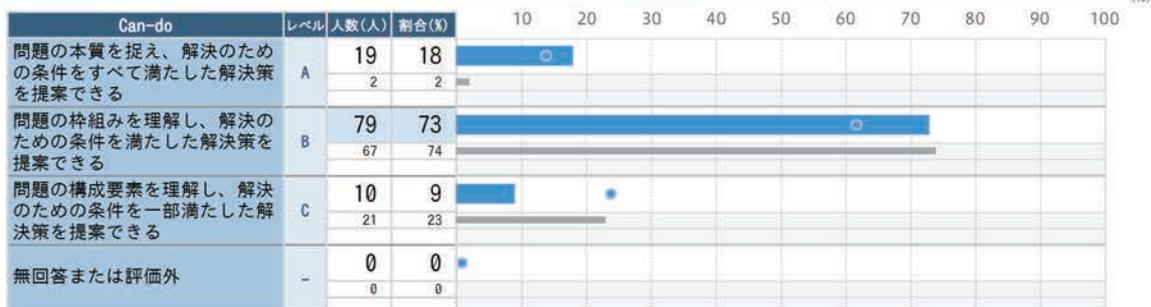
凡例 ■ 今回 ■ 前回 ■ 前々回 ● 全国平均 (%)



【キラリ答案の人数】 今回 3人 前回 11人 前々回

創造的思考力 問題をみだし解決策を生み出す

凡例 ■ 今回 ■ 前回 ■ 前々回 ● 全国平均 (%)



【キラリ答案の人数】 今回 18人 前回 0人 前々回

テーマ一覧

		批判的思考力	協働的思考力	創造的思考力	関連の深い SDGs
今回	食肉の問題	●		●	2, 12, 13
	食に関する制度の抑制効果	●	●	●	2, 12, 13
前回	外国人留学生	●	●		10, 8, 16
	外国人労働者	●	●	●	10, 8, 16
前々回	-				
	-				

記述・論述式問題で出題したテーマを、SDGs(持続可能な開発目標)の観点とともに示しています。

<関係資料5> GPS-Academicの結果3【2022年度卒業生の結果】

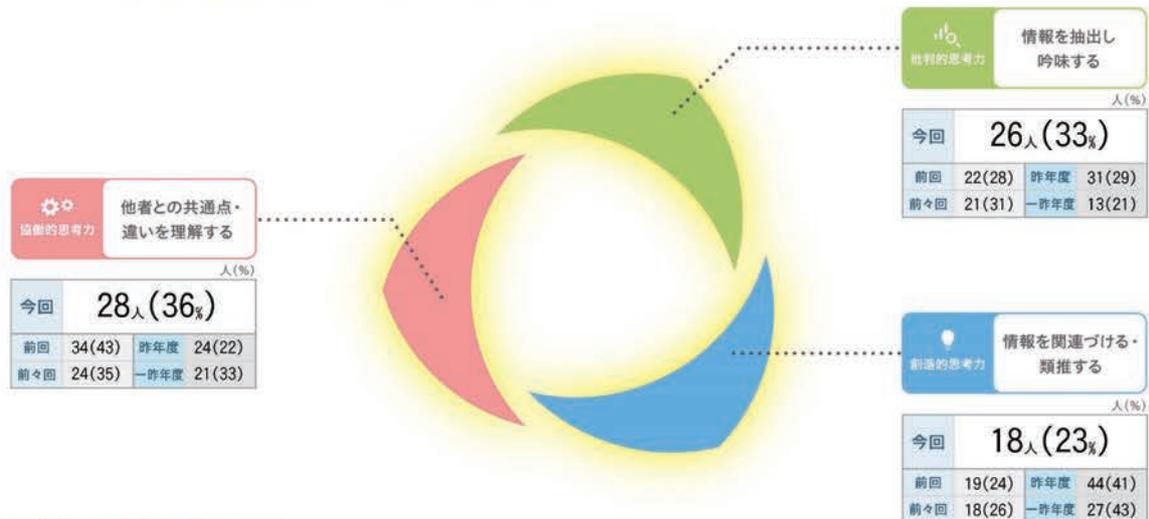
学年全体 クラス間 クラス別

1 学年全体としてのテスト結果概要を把握する

強みファインダー

選択式問題の結果から、B以上かつ最も評価の高い力を「強み」としています。  
同評価の場合は、その中でも特に強みと言える力を「強み」としています。  
ここでは各力に「強み」を持っている生徒の人数と割合を示しています。

今回：2022年度12月  
前回：2021年度12月 昨年度：2021年度12月  
前々回：2020年度12月 一昨年度：2020年度12月



☆☆(キラリ答案)の人数

今回	前回	前々回	昨年度	一昨年度
37人	28人	8人	43人	6人

記述・論述式問題では、観点別評価を出すために、複数の項目に分けて採点をしています。  
そのうち、1つでも着眼点などが突出している答案の場合、キラリ答案として評価しています。  
ここでは1つでもキラリ答案を書いた人数を示しています。

A 評価到達人数と割合

高校段階でめざしたいレベルとして設定している「A評価」に到達している人数と割合を示しています。

選択式

	批判的思考力	協働的思考力	創造的思考力
	情報を抽出し 吟味する	他者との共通点・違いを理解する	情報を関連づける・類推する
今回	22人 (28%)	33人 (42%)	11人 (14%)
前回	25(32)	44(56)	19(24)
前々回	17(25)	28(41)	7(10)
昨年度	37(34)	53(49)	31(29)
一昨年度	20(32)	30(48)	20(32)

記述・論述式

	批判的思考力	協働的思考力	創造的思考力
	論理的に組み立てて 表現する	社会に参画し 人と関わりあう	問題をみいだし 解決策を生み出す
今回	10人 (13%)	32人 (41%)	10人 (13%)
前回	6(8)	22(28)	13(16)
前々回	4(6)	1(1)	2(3)
昨年度	13(12)	41(38)	19(18)
一昨年度	2(3)	1(2)	5(8)

総合結果

レベル	批判的思考力					協働的思考力					創造的思考力				
	今回	前回	前々回	昨年度	一昨年度	今回	前回	前々回	昨年度	一昨年度	今回	前回	前々回	昨年度	一昨年度
S	1人 (1%)	1(1)	1(1)	1(1)	0(0)	3人 (4%)	2(3)	0(0)	6(6)	0(0)	0人 (0%)	0(0)	0(0)	1(1)	0(0)
A	18人 (23%)	19(24)	13(19)	38(35)	17(27)	40人 (51%)	51(65)	25(37)	58(54)	28(44)	14人 (18%)	25(32)	5(7)	37(34)	17(27)
B	49人 (63%)	46(58)	49(72)	56(52)	46(73)	33人 (42%)	25(32)	37(54)	42(39)	30(48)	56人 (72%)	46(58)	53(78)	64(59)	42(67)
C	10人 (13%)	13(16)	5(7)	13(12)	0(0)	2人 (3%)	1(1)	6(9)	2(2)	5(8)	8人 (10%)	8(10)	10(15)	6(6)	4(6)
D	0人 (0%)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0人 (0%)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0人 (0%)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)

<関係資料5> GPS-Academicの結果4【2022年度卒業生の結果】

学年全体

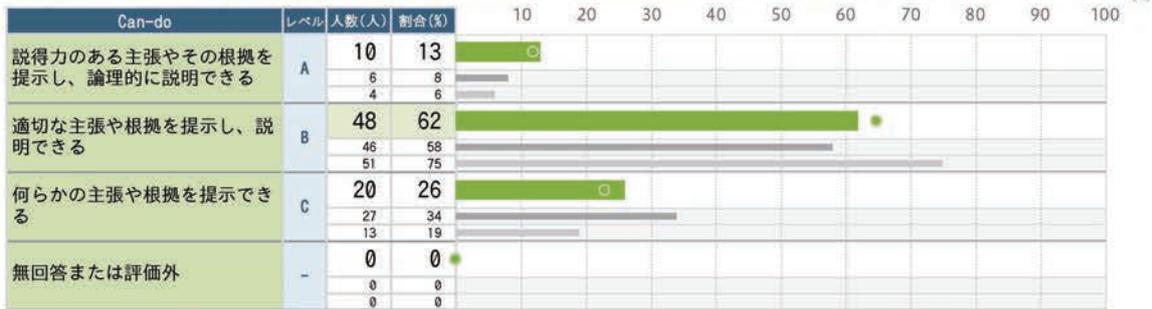
クラス間

クラス別

2 学年全体としての到達度を把握する

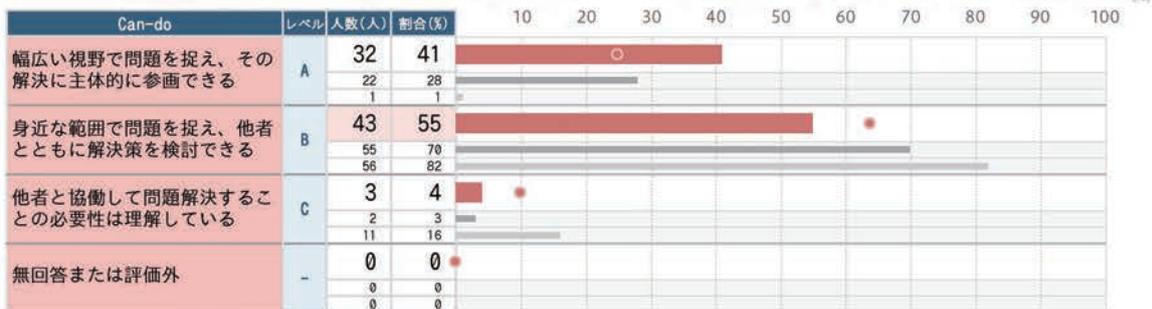
記述・論述式：各観点の結果

批判的思考力 論理的に組み立てて表現する



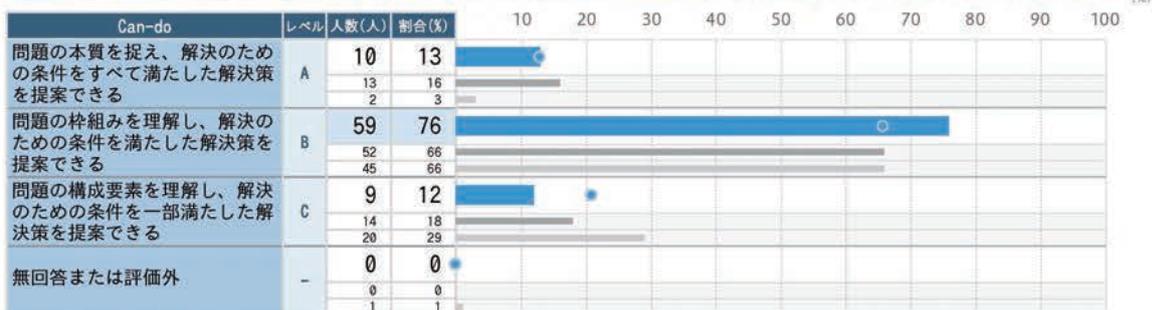
[キラリ答案の人数] 今回 18人 前回 17人 前々回 0人

協働的思考力 社会に参画し人と関わりあう



[キラリ答案の人数] 今回 11人 前回 3人 前々回 8人

創造的思考力 問題をみだし解決策を生み出す



[キラリ答案の人数] 今回 18人 前回 16人 前々回 0人

テーマ一覧

		批判的思考力	協働的思考力	創造的思考力	関連の深いSDGs
今回	情報とのかかわり	●	●	●	9, 17, 16
	情報の発信者や価値形成	●	●	●	9, 17, 16
前回	食肉の問題	●	●	●	2, 12, 13
	食に関する制度の抑制効果	●	●	●	2, 12, 13
前々回	外国人留学生	●	●	●	10, 8, 16
	外国人労働者	●	●	●	10, 8, 16

記述・論述式問題で出題したテーマを、SDGs(持続可能な開発目標)の観点とともに示しています。

<関係資料5> GPS-Academicの結果5【2020~2022年度3年生の過年度比較】

学年全体

クラス間

クラス別

2 学年全体としての到達度を把握する

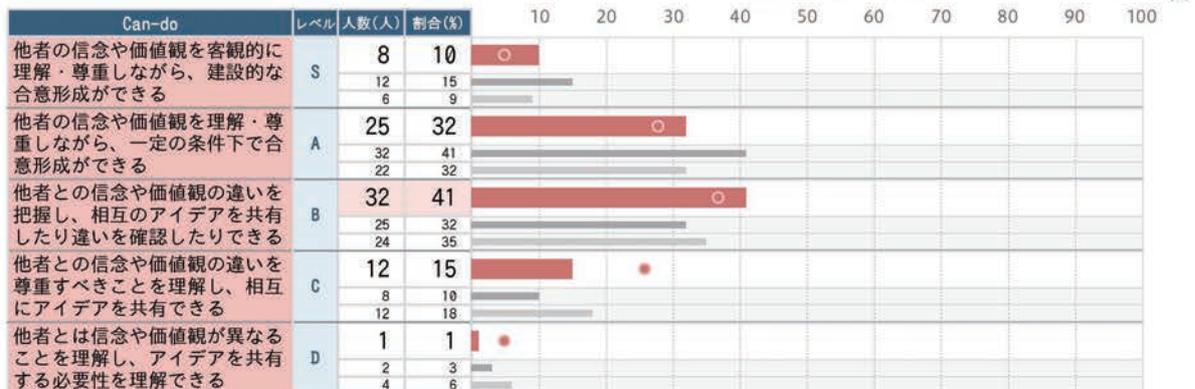
選択式：各観点の結果

今回：2022年12月3年生  
前回：2021年12月2年生  
前々回：2020年12月1年生

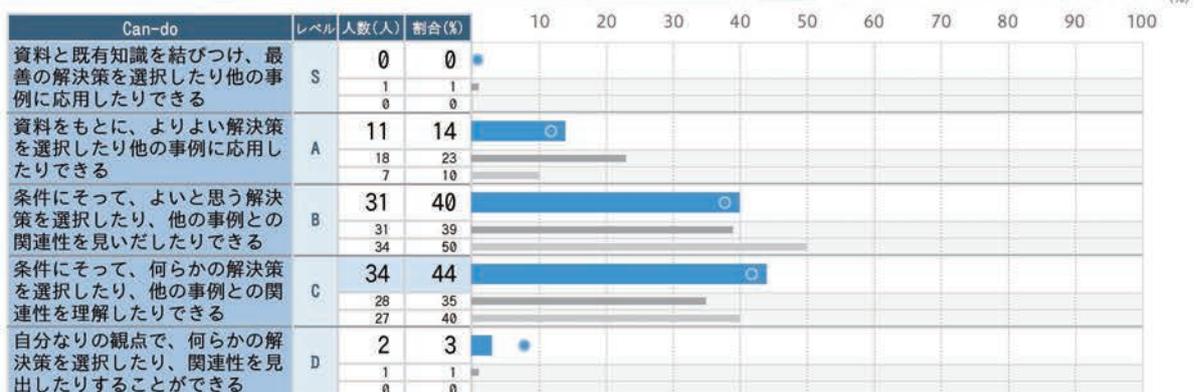
**批判的思考力 情報を抽出し吟味する**



**協働的思考力 他者との共通点・違いを理解する**



**創造的思考力 情報を関連づける・類推する**



2022年度 サイエンスAP

課題研究 評価シート (中間発表)

教員評価

太枠に半角数字で入力

ポスター	30	要約力 (10分)		3	指定時間を使い研究内容が簡潔にまとめられ、内容を十分に理解できる。
				3	指定時間内で発表でき、研究の全容がおおまかに理解できる。
				3	指定時間内に収まらなかったり、研究内容の一部が理解できる。
		質疑応答		3	質問に対して十分な回答ができ、+αの補足説明が準備されている。
				3	質問に対して、最低限の応答ができる。
				3	質問に対して、一部のみ回答することができる。
		姿勢・態度		3	視聴講者に対して、対話的にプレゼンすることができる。
				3	原稿を読みながら、視聴講者に向かってプレゼンする。
				3	発表ポスターやスライド画面を見ながら、視聴講者を無視してプレゼンする。
		+α(1~3段階)		3	創意工夫がされた発表で、視聴講者を魅了している。 英語でプレゼン・質疑応答できる。

2022年度 サイエンスAP

課題研究 評価シート (最終発表)

教員評価

太枠に半角数字で入力

プレゼン	30	要約力 (10分)		3	指定時間を使い研究内容が簡潔にまとめられ、内容を十分に理解できる。
				3	指定時間内で発表でき、研究の全容がおおまかに理解できる。
				3	指定時間内に収まらなかったり、研究内容の一部が理解できる。
		質疑応答		3	データやプロセスに基づいて、グラフや表、写真等を示しており、わかりやすい発表になっている。
				3	データやプロセスに基づいて考察をしているが、論理が飛躍した発表になっている。
				3	データやプロセスが不十分な発表になっている。
		姿勢・態度		3	視聴講者を意識して、語りかけるようなプレゼンすることができる。
				3	スライドを見ながら読み上げるだけでなく、プレゼンする。
				3	スライドや原稿を見ながら、プレゼンする。
		+α(1~3段階)		3	適切な質疑応答ができている。 データの見せ方や発表スライドに創意工夫がある。

## <関係資料 7> 立命館守山高等学校 令和4年度 SSH 運営指導委員会 議事録 1

2022年度 SSH 第1回運営指導委員会

日時場所：2022年10月22日（土） 3号館・旧第3会議室

出席委員：石川俊之委員 加納圭委員 小島一男委員 金崎いよ子委員 吉富信太委員 植村俊之委員 竹中宏文担当部長 三ツ井良文様(JST 主任専門員)

寺田佳司校長 岩崎成寿副校長 脇田悟寿サイエンス部主任 斎藤孝 SSH 推進主任 飯住達也教諭 記録：甲平誠之(事務室 SSH 担当)

進行：脇田サイエンス部主任の司会により開会

10:00 出席委員自己紹介

10:07 寺田校長あいさつ

10:10 斎藤 SSH 推進主任により、別紙資料にもとづいて報告

10:20 飯住教諭より、「探究基礎科目・Thinking Design(TD)」について別紙資料にもとづいて詳細に説明

10:33 斎藤主任より、学校サイトでの紹介内容とあわせ「探究科目サイエンス AP」の広大連携事例をふまえて報告

10:36 今年9月に実施した「サイエンス AP 中間発表」を記録した動画で紹介

10:41 校外生徒研修について（サイエンスキャンプ立山に替わる「サイエンスキャンプ駒ヶ岳・ライチョウ会議」）

10:46 地域・企業・大学との連携事業（→生徒の事後アンケートから）

- ・ AIOL 空間共有システムを中心に立命館大学 BKC から守山の教室に（理数探究 II で RU 教員から）
  - ・ 水環境 WS(高2/高3)…研究対象としてのびわ湖から地域・博物館と連携した「関心喚起型」研修に
  - ・ 近隣の神港精機株式会社様との連携によるオープンキャンパスでの「真空ポンプ実験」
  - ・ 課外活動では高校 Sci-tec 部・君月さん⇒BKC 教員等の指導を受けつつ中学時代から琵琶湖の環境研究
  - ・ 地元企業と連携し、RU 理工学部学生による指導・援助によるロボット製作技術の高度化

10:58 立命館守山「科目：課題研究」の構造と今後の SSH 展開について（この4年間の生徒課題研究要旨集より）

11:09 寺田校長より R2 年度の「中間評価」による指摘を受けた後の学校としての取り組みについて

- 1) 学期中「考査」を廃止して生徒のモチベーション向上、
- 2) RU を中心とする大学教員による直接の指導・助言
- 3) 高校3コース全てに「理系」クラス設置、
- 4) 学校サイトを通じた発信に注力
- 5) 本校の独自性を追求⇒課題研究を2年生から、身近な疑問と解決、びわ湖を対象とする研究を文理を超えて

11:15 脇田主任司会による意見交換

・加納委員：

評価を専門テーマとしている。「考査の廃止」は、評価の廃止ではなく多様化であろう。日本は数値化しやすいものに偏りがちであるが「総括的評価」を積極的に導入されていることが「強味」といえる。評価が多様になることで「取り残される」生徒をなくせるのではないかと。ぜひ今後進めていただきたい。関連するが「課題設定力育成」にかかわり、教員の尽力でなく多様な人材からの指導助言があってよいと思う。ロボット製作指導はその典型ではないか(指導者がいないことで環境整備が進む)。

・吉富委員：

生徒からの評価でなく「取り組みの数値化」による評価がうまくいっている。TD は「考え方を教える」ことを高校レベルで進めることが評価できるため中学レベルでも考えてほしい。「課題設定力」の育成は全く「ゼロ」からのスタートは難しく、多様な周りの環境から、「テーマをもらう」ことも活きるのではないかと。

⇒寺田校長：「教員定数」を増やすのではなく「大人定数」を増やす。教員から教えるのではなく、生徒が学校の枠を超えて学びに行くかたち。また、AI 技術の活用による「学校の学び」を変えてゆきたい

・吉富委員：

RU からみても高大連携は進んできているが、生徒の課題研究・テーマ設定にかかわってどのくらい大学教員が関わっているのか？

⇒斎藤主任：22年度の生徒の研究テーマからいくつか、また21年度は直接指導を受けた生徒研究が「課題研究アワード」の最優秀賞を受賞した。全体をみると、スポーツ健康科学部とのつながりが全体の多様化につながっている。

・吉富委員：

生徒が主体性をもって指導援助を求めることは、RU 教員としても望ましく好ましい。

⇒脇田主任：植村委員にお伺いしたいが公立学校の様子についてご紹介いただければ。

・植村委員：

小中を含めて公立学校で活かすことが大切ではないか。「環境」をテーマに市立中学校との連携や協力はすすめられるのではないか。

・石川委員：

校外研修の充実は大きな特徴である。荒天で登頂できなかった駒ヶ岳研修はむしろ貴重な体験をしている。水環境WSの「地域連携への展開」は生徒の関心をより引き出す経験になる。琵琶湖博物館との連携はたいへんありがたい。博物館のテーマ内容は、高校生になって初めてわかるものも多い。

⇒脇田主任：琵琶湖博物館による「びわ博フェス」への生徒の参加も見込まれている。校外研修は「募集型」で進んでいるが規模も含めて課題である。

・小島委員：

高学年向けアンケートに1年生配置のTDの評価はどのようなものか。また君月さんの活躍は京都の新聞で紹介されていた。RUの学生・院生にも紹介参加させることをもっと進めていただきたい。

⇒斎藤主任：中間発表ではRU教員11人と学生3人からの指導助言を得た。今後、課題研究アドバイザーとして通年で協力をいただく。ぜひ拡大をお願いしたい。

⇒寺田校長：通常授業と探究授業を50%ずつで考えている。これをコントロールするのが「共創探究科」。4年半を経て多くのノウハウを得た。

⇒脇田主任：第3期を終え、今後は「認定枠」を考えている。

⇒小島委員：本日はJSTから出席をいただいているが、どのような内容となるのか？

・三ツ井様：

「認定枠」の定数はない。専門委員は4人おり地区別の情報交換をしているが、昨年並みではないかと考えている。予算配分がないことが特徴の「認定校」がどこまで広がるか。自分も埼玉で校長職を経て今があるが、これまでの取り組みを進化させ、ぜひ4期目の検討を。

・金崎委員：

TDのとくみからの接続は大きな特徴であろう。生徒が「体験」をもとに成長していくのは小さな子供も同様である。

12:08 岩崎副校長より閉会挨拶

<運営指導委員会後の三ツ井主任専門委員との意見交換メモ>

- ・契約書はない
- ・計画書と報告書はJSTへの文書提出はない。報告書はデータで提出。テンプレートがあるか未定
- ・JSTからの助言は認定校からの依頼があればある
- ・調査依頼はあるが回答を必須としない
- ・卒業生の状況把握は「把握に取り組む」こと
- ・6月ごろに行っていた募集型の特別支援はなし
- ・事業経費統括表などは予算配分がないため当然ない。また、文科よりの担当者確認表はない予定
- ・全国対象の生徒発表会は支援する（予定）
- ・JST発行の広報物には掲載する
- ・昨年の情報交換会では「AI」の言及があったが…文科としては「他校への普及」を求めている
- ・立命館ばかりでむつかしいなどがあるのか…JSTとして定数を決める立場にない
- ・申請と「認定」のタイミングは従来と同じ流れとなる
- ・認定枠の期間は5年間となる（途中の不認定はまずないであろう）
- ・5年後はさらに申請することはできるのか…未定である（文科も見通しはないが、5期終了する学校がある）
- ・この11月には方針説明があるが、文科省は予算を確保しないと発表できない。次のステップは決まっていない。
- ・科研費補助のようなプロジェクト型援助は大きな意味がある。立命館の草の根教育実践の事例がある。

以上

## <関係資料 7> 立命館守山高等学校 令和4年度 SSH 運営指導委員会 議事録 2

2022年度 SSH 第2回運営指導委員会

日時場所：2022年01月28日（土）10:00-12:10 3号館・旧第3会議室 ※大雪のためZoom開催

出席委員：石川俊之委員 小島一男委員 金崎いよ子委員 吉富信太委員 植村俊之委員 竹中宏文担当部長（加納圭委員はセンター試験対応により欠席）

寺田佳司校長 岩崎成寿副校長 脇田悟寿サイエンス部主任 斎藤孝 SSH 推進主任 飯住達也教諭 司会：脇田主任 記録：甲平（事務室 SSH 担当）

10:00 脇田主任より出席状況の確認

10:05 出席者自己紹介

10:07 岩崎副校長より開会あいさつ（最後の開催がZoomとなったが了承いただきたい）

- ・短期の留学から帰国した本校生徒が異口同音に「海外生徒の勉強に対する熱心さ」を言っている
- ・2025年からの新カリキュラムに向け生徒からヒアリングしたが、「知的探求心」をいかに引き出すかが非常に重要である。SSH活動を通じてわかったことを全ての教科に広げ、すすめてゆきたい。

10:18 斎藤 SSH 推進主任により、別紙資料にもとづいて報告（第3期指定5年間の総括と成果／来年度以降の展望）

- ・GPS-Academicの結果から「課題設定能力の育成」にかかわり、いくつかの指標で明確な伸長がある
- ・募集型の校外研修について、生徒自らの発信力を含めて評価、また2月に予定している研修を紹介
- ・大学(BKCのAIOL)、地元企業(神港精機株式会社)、地域研究機関等(県立琵琶湖博物館)との連携  
⇒5年間でSSH活動のスタイルを変え、指定後も継続でき得るものとした。生徒の評価も上昇。
- ・探究科目の発展(教科として設置・主任配置)・・・飯住教諭より補足の説明

10:40 飯住教諭より、「探究基礎科目・Thinking Design(TD)」について生徒の評価を含め、別紙資料にもとづいて説明

10:48 斎藤主任より、探究科目「サイエンス AP I・II」「理数探究 I・II」の高大院連携事例をふまえて報告

⇒大学で「学生向けの講座を受講」から、自らの研究テーマを大学院生の助言を得ながら教員より学ぶに

10:58 斎藤主任より、時期のSSH認定校として活動の展望を説明（「自走と普及」がテーマ）

11:05 脇田主任司会による意見交換

・石川委員：

「自走」がSSH活動の最終的なゴールとすれば、トップランナーとして頑張りたい。研修企画の開発は、評価できるが、「地元の再発見」をテーマとしたものにぜひ取り組んで欲しい。

⇒(脇田先生/斎藤先生)琵琶湖とその自然を対象とした理科教育、生徒の興味関心と6企画の展開があった。

・吉富委員：

「理系人材育成」のみにとられない、「考える人材」を育成する方向に変わってきた。意味のあるプログラムが岩崎先生の挨拶にあった生徒・学生の「積極的な態度」の引き出す意味でも、企画段階からの参画もあるのでは。

・小島委員：

多様なプログラムの創造にご苦労があったかと思う。滋賀県や草津市/守山市との連携も視野に入れて欲しい。

認定枠にSSH活動が変わることと高校のカリキュラムへの影響はどうか。

⇒(岩崎副校長)「総合的な学習」の運用にかかわって内容が変化するが大きな影響はないと考える。

⇒(脇田先生)地域連携の一環で学校間で市立守山南中学と「サイテック部」との活動があったかどうか。

・植村委員：

市内の4中学9小学校との連携や校種を超えた取り組みの共有、交流できる場をつくれればよい。4中学と県立中、立命館守山中で交流企画の端緒もある。今後も発展させていきたい。

・金崎委員：

びわこ豊稔の郷では、小学校5年生の環境学習授業で2校に講師派遣を行っている。小さい子供から参加できるイベントとそれを広報する「環境新聞」では代表選出され東京で発表してくる。市民の力で県や国を動かして、琵琶湖の縮図でもある「赤野井湾」の環境や「琵琶湖パール」の発育に着手した「探究」を研究に発展できれば。

⇒(脇田先生)環境授業はどんな準備と実施が必要か・・・(金崎委員)3カ月はかかっているが、経年になりつつある。

・石川委員：

通常、普通科高校は技術系の教室がない。生徒が高校で産業としての技術にふれることはすばらしいと感じた。そこからの発信ができれば注目度は非常に大きい。

⇒(脇田先生)生徒の研究テーマでも「ものづくり」は増加している。この2年間で活用事例は大きく増えている。

・植村委員：

市立中学校には、技術系の教室は配置されている。教員の意見交換の場はあるが生徒・学校間の交流はこれから。

・吉富委員：

高大連携にかかわり RU スポーツ健康科学部との実例を教えて欲しい。

⇒(齋藤先生)高校時代の研究活動で学び、入学後に自分から訪問したところから、継続して学んでいる。また、BKC のコネティングハウスIIの立守の教室が卒業生(RU 学生)の交流の場ともなっている。

⇒(脇田先生/岩崎副校長)他大学進学コース在籍で、探究科目を直接受講せず独自に研究活動が評価された生徒が昨年もコロナ禍の下、ドイツで国際的な発表も毎年こなしている。この生徒も SSH 活動の成果といえる。

・小島委員：

高大院連携でこの間進めてきた成果であろう。認定枠採択を学園内でもアピールしていけばよいのではないか。

11:58 寺田校長より閉会挨拶(RU や院のリソース活用、世代・学校を超えた学びを実現、社会実装型の学びが進んだ、共創探究科で統括するシステムを整備できた)

以 上