

令和2年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書  
第5年次

令和7年3月

大阪府立豊中高等学校

# 目次

目次	2
学校の概要	4
❶令和6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）	6
❷実施報告書（本文）	14
第1章 研究開発の課題	14
1. II期までの振り返り	14
第2章 研究開発の経緯	17
1. III期全体の概要	17
2. III期の仮説設定と研究開発の概要	17
第3章 研究開発の内容	20
1. プロジェクトと各事業の取組みについて	20
2. I-1 課題研究群	21
3. I-2 理数理科群 / 理数理科群	36
4. I-3 スーパーサイエンスセミナー (SSS)	53
5. I-4 国内研修群	53
6. I-5 科学講演会	59
7. I-6 海外研修	60
8. I-7 部活動	65
9. C-1 小中学校・高等学校との連携群	65
10. C-2 豊中オーナーリーダーズ	68
11. C-3 国際共同事業群	69
第4章 実施の効果とその評価	70
1. 理系選択者数や進学実績など	70
2. 校外連携に関わった人の数	71
3. 批判的思考態度尺度による仮説の検証	72
4. 批判的思考力評価テストの作問と実施	73
5. 卒業生調査	76
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	81
1. 今年度の組織的推進体制	81
2. 次年度の組織的推進体制	82
第6章 成果の発信・普及	83
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	84
❸関係資料	85
関係資料1 教育課程表	85
関係資料2 本文に関連のある資料	88
関係資料3 外部評価に対する対応	95
1. 運営指導委員会への対応	95
2. 中間評価での主な講評への対応	98

## 巻 頭 言

Society5.0 の到来と言われる時代に私たちは生きています。Society1.0 から、2.0、3.0、4.0 と、社会が変わっていくたびに産業の進化はスピードを増し、科学技術の進歩は現在もさらに加速を続けています。この進歩は皮肉なことに新型コロナウイルス感染症を経て、世界中の人々の生活に大きな変化をもたらしました。一方で、私たちは非常に不安定な時代を生きており、その中で、科学技術・イノベーションの強化への期待もさらに大きくなっています。

さて本校は、校訓「質実剛健・協同進取」のもと、高い志と夢を持ち、国際感覚に優れ、多様な価値観を認め合い、社会に貢献し社会を牽引する生徒の育成をめざしています。創立100年を超える伝統のもと、平成23年度に大阪府教育委員会からグローバルリーダーズハイスクールの指定を受け、文部科学省からは平成27年からの3年間スーパーグローバルハイスクール、平成22年からスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、研究に励んでまいりました。SSH指定については現在Ⅲ期5年め、通算15年めを迎えています。

このⅢ期研究指定において、本校は「“みらい還元型”科学する人づくりプロジェクトの開発」をテーマとして掲げ、以下の3つのプロジェクトを柱として取り組んでまいりました。

- I 地域（科学の街とよなか）と連携した循環型人材育成プロジェクト
- II 科学する「心」の育成プロジェクト
- III みらい発信型人材育成プロジェクト

ここにこの5年間の取組とその成果についてご報告申し上げます。多くの方々にご覧いただき、ご指摘・ご批判・ご助言をいただくことで、文系・理系の枠にとらわれない

「STEAM型探究」活動と高次リテラシーの育成、そしてこれまで培ってきた地域の小中学校・高校、大学との連携をさらに進め、これからの研究開発に一層努めてまいります。

最後になりましたが、本校の取組に対しご指導いただきました文部科学省の皆様、科学技術振興機構の皆様、管理機関である大阪府教育庁の皆様、運営指導委員の皆様、大阪大学、大阪工業大学をはじめとする先生方に、厚く御礼申し上げます。また、本校の取組を支えてくださっている、豊中市教育委員会の皆様、近隣の小中高校の皆様、地域の皆様に心より感謝申し上げます。生徒たちが高い志を胸に、社会を牽引するグローバル・リーダーとして成長を遂げますよう、今後の本校の指導内容の充実のため、なお一層のご支援・ご指導を賜りますよう、お願い申し上げます。

令和7年3月

大阪府立豊中高等学校  
校長 湯峯 郁子

## 学校の概要

- おおさかふりつとよなかこうとうがっこう
- (1) 学校名 大阪府立豊中高等学校  
校長名 湯峯 郁子
- (2) 所在地 大阪府豊中市上野西2丁目5番12号  
電話番号 06-6854-1207 FAX番号 06-6854-8086
- (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数 \*令和7年2月現在

① 課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	文理学科 (理科)	360	9	355 (214)	9	348 (286)	9	1063 (400)	27

② 教職員数

校長	教頭	首席	教諭	養護 教諭	常勤 講師	非常勤 講師	実習 教員	ALT	事務 職員	他	計
1	1	2	60	2	5	11	3	1	3	1	90

(4) 大学入試の状況

令和6年度入試における四年制・六年制大学理系学部合格者数ののべ人数  
76期生（現役）467名 75期生以前（一浪以上）204名

(5) 研究歴

① エル・ハイスクール（次代をリードする人材育成研究開発重点校）

平成15年度から平成20年度の間、大阪府教育委員会より指定  
「学びの意識を高め、進路実現を図る」を主テーマとし、次のテーマに取り組んだ。

- ・ 学習への確かな動機付けを行う授業内容・授業形態の研究
- ・ 進路への目的意識を高める高大連携の充実の研究
- ・ 行事・部活動など本校の特色ある自主活動推進の研究

② サイエンスパートナーシッププロジェクト

科学技術振興機構より助成を受け、以下のものを実施した。

- (i) 平成18年度 生物特別臨海実習〔講A-学640〕 受講人数8名
- (ii) 平成19年度 生物特別臨海実習〔講A-学2122〕 受講人数22名
- (iii) 平成20年度 生物特別臨海実習〔講A-学82047〕 受講人数14名
- (iv) 豊中高校・サイエンスセミナー2008〔講A-学84041〕 受講人数52名

③ サイエンスセミナー

平成17年度から実施しており、特に平成18～19年度においては、財団法人・武田科学振興財団より「高等学校理科教育振興奨励」研究助成を受けた。

④ スーパーグローバルハイスクール

平成27年度～令和元年度 指定校  
令和3年度～ SGHネットワーク参加校

⑤ ワールドワイドラーニング

令和元年度～令和3年度 連携校（拠点：大阪府立北野高等学校）

(6) その他特記すべき事項

大阪府教育委員会よりグローバルリーダーズハイスクール（GLHS）の指定を受け、平成23年度入学生より文理学科4クラス160人、普通科5クラス200人となった（平成28年度の普通科入学生のみ6クラス240人）。文理学科は入学後「文科（人文社会国際系）」、「理科（理数探究系）」の小学科に分かれた。平成30年度入学生より文理学科9クラス360人の募集となり、令和2年度には全校が文理学科となった。

平成30年度入学生より大阪府立能勢高等学校が大阪府立豊中高等学校能勢分校となった。

令和2年7月、豊中市との間で教員研修、地域振興、教育機会の共有などの連携をさらに発展させていくことをねらいとして包括協定を締結した。

令和3年度から三菱みらい育成財団より、助成（3年間）を受けた。

別紙様式 1-1

大阪府立豊中高等学校	基礎枠
指定Ⅲ期目	02~06

① 令和6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	“みらい地域還元型” 科学する人づくりプロジェクトの開発																																														
② 研究開発の概要	<p>プロジェクト I 地域(科学の街とよなか)と連携した、循環型人材育成プロジェクト                  仮説 近隣の小中学校、高校、大学や地域、自治体、企業と連携することで、高校生が学校外で学んだり活躍したりできるフィールドを生み出すことができ、高い自己効力感を有し、社会参画意欲の高い科学技術人材の育成に寄与できる。</p> <p>プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト                  仮説 探究学習の中で、自他の研究のよしあしを判断する感覚を育む指導方法を徹底することによって、批判的思考や汎用的な科学的素養を磨くことができ、自ら学びを深めていく資質が育つ。</p> <p>プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト                  仮説 仮説I、II で得た資質・能力を前提として、英語での発信に使いこなせる語彙であるアクティブ・ボキャブラリーを増やす機会を理科の授業や教材などにも求め、日常的に英語での発信に取り組むことによって、高い英語運用能力を付加することができ、国際社会で活躍が期待される科学技術人材へと育つ。</p>																																														
③ 令和6年度実施規模	<p>全員が第1学年で課題研究Iを履修するため、表Aに示す1063名全員が主対象生徒である。</p> <p>表A 令和6年度本校生徒数(令和6年2月現在)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">課程</th> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">第1学年</th> <th colspan="2">第2学年</th> <th colspan="2">第3学年</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">全日制</td> <td rowspan="2">文理学科(理科)</td> <td>360</td> <td>9</td> <td>355</td> <td>9</td> <td>348</td> <td>9</td> <td>1063</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>(214)</td> <td></td> <td>(286)</td> <td></td> <td>(400)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">計</td> <td>360</td> <td>9</td> <td>355</td> <td>9</td> <td>348</td> <td>9</td> <td>1063</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	全日制	文理学科(理科)	360	9	355	9	348	9	1063	27			(214)		(286)		(400)		計		360	9	355	9	348	9	1063	27
課程	学科			第1学年		第2学年		第3学年		計																																					
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																						
全日制	文理学科(理科)	360	9	355	9	348	9	1063	27																																						
				(214)		(286)		(400)																																							
計		360	9	355	9	348	9	1063	27																																						
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>表B 第I期からの研究履歴</p> <table border="1"> <tr> <td>第I期 第1年次</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>知的好奇心の喚起と基礎・基本の定着をめざした取組を展開</li> <li>探究基礎を中心とした教材・授業開発、サマー・ウィンタースクール等の研修旅行を開始</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>第I期 第2年次</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>探究活動の技能の習得や、科学的な表現力の育成をめざした取組を展開</li> <li>課題研究や科学系部活動における研究活動の開始、物理・地学などの研修旅行を新規実施</li> <li>英語プレゼンテーション講座や英語講演会など、国際性に係る取組を前年度に比べ大幅に強化</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>第I期 第3年次</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>創造性・独創性・倫理観の育成、課題発見と問題解決力の育成をめざした取組を展開</li> <li>SS 課題研究が第2学年の必修授業として本格実施、奄美大島における共同研究が充実</li> <li>ハワイサイエンス研修旅行の実施、海外の科学コンテストなどに積極的に参加</li> <li>指定3年めの中間成果報告会の開催</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>第I期 第4年次</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>卓越した能力を育成する垂直展開と、学際的・超域的な思考力を育む水平展開の両方の実現</li> <li>SS 課題研究基礎で従来のSS 探究基礎の教材・取組を第1学年文理学科に拡大</li> <li>卒業生らによる豊中オーナーリーダーズを組織し、TAとして活用し、授業効果を向上</li> <li>4年間の集大成として、世界的な科学コンテストの大会であるSISC2013に参加</li> <li>シンガポール国立ジュニアアカレッジとの共同研究・生徒交流を開始</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>第I期 第5年次</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>5年間の総括を行ない、持続可能な循環型理数教育システムの構築をめざす体制づくりに着手</li> <li>SSH 卒業生が自主的に教育支援組織を設立し、本校や地域での支援活動を開始</li> <li>台湾の高校との共同研究を開始</li> </ul> </td> </tr> </table>	第I期 第1年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>知的好奇心の喚起と基礎・基本の定着をめざした取組を展開</li> <li>探究基礎を中心とした教材・授業開発、サマー・ウィンタースクール等の研修旅行を開始</li> </ul>	第I期 第2年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究活動の技能の習得や、科学的な表現力の育成をめざした取組を展開</li> <li>課題研究や科学系部活動における研究活動の開始、物理・地学などの研修旅行を新規実施</li> <li>英語プレゼンテーション講座や英語講演会など、国際性に係る取組を前年度に比べ大幅に強化</li> </ul>	第I期 第3年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>創造性・独創性・倫理観の育成、課題発見と問題解決力の育成をめざした取組を展開</li> <li>SS 課題研究が第2学年の必修授業として本格実施、奄美大島における共同研究が充実</li> <li>ハワイサイエンス研修旅行の実施、海外の科学コンテストなどに積極的に参加</li> <li>指定3年めの中間成果報告会の開催</li> </ul>	第I期 第4年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>卓越した能力を育成する垂直展開と、学際的・超域的な思考力を育む水平展開の両方の実現</li> <li>SS 課題研究基礎で従来のSS 探究基礎の教材・取組を第1学年文理学科に拡大</li> <li>卒業生らによる豊中オーナーリーダーズを組織し、TAとして活用し、授業効果を向上</li> <li>4年間の集大成として、世界的な科学コンテストの大会であるSISC2013に参加</li> <li>シンガポール国立ジュニアアカレッジとの共同研究・生徒交流を開始</li> </ul>	第I期 第5年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年間の総括を行ない、持続可能な循環型理数教育システムの構築をめざす体制づくりに着手</li> <li>SSH 卒業生が自主的に教育支援組織を設立し、本校や地域での支援活動を開始</li> <li>台湾の高校との共同研究を開始</li> </ul>																																				
第I期 第1年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>知的好奇心の喚起と基礎・基本の定着をめざした取組を展開</li> <li>探究基礎を中心とした教材・授業開発、サマー・ウィンタースクール等の研修旅行を開始</li> </ul>																																														
第I期 第2年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究活動の技能の習得や、科学的な表現力の育成をめざした取組を展開</li> <li>課題研究や科学系部活動における研究活動の開始、物理・地学などの研修旅行を新規実施</li> <li>英語プレゼンテーション講座や英語講演会など、国際性に係る取組を前年度に比べ大幅に強化</li> </ul>																																														
第I期 第3年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>創造性・独創性・倫理観の育成、課題発見と問題解決力の育成をめざした取組を展開</li> <li>SS 課題研究が第2学年の必修授業として本格実施、奄美大島における共同研究が充実</li> <li>ハワイサイエンス研修旅行の実施、海外の科学コンテストなどに積極的に参加</li> <li>指定3年めの中間成果報告会の開催</li> </ul>																																														
第I期 第4年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>卓越した能力を育成する垂直展開と、学際的・超域的な思考力を育む水平展開の両方の実現</li> <li>SS 課題研究基礎で従来のSS 探究基礎の教材・取組を第1学年文理学科に拡大</li> <li>卒業生らによる豊中オーナーリーダーズを組織し、TAとして活用し、授業効果を向上</li> <li>4年間の集大成として、世界的な科学コンテストの大会であるSISC2013に参加</li> <li>シンガポール国立ジュニアアカレッジとの共同研究・生徒交流を開始</li> </ul>																																														
第I期 第5年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年間の総括を行ない、持続可能な循環型理数教育システムの構築をめざす体制づくりに着手</li> <li>SSH 卒業生が自主的に教育支援組織を設立し、本校や地域での支援活動を開始</li> <li>台湾の高校との共同研究を開始</li> </ul>																																														

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5年間の成果報告会として「地域に根ざした持続可能な理数教育のためのシンポジウム」を開催</li> </ul>
Ⅱ期 第1年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中学生向けの取組であるスーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）を実施</li> <li>・研究過程における「心」の変容を測る評価法の検討を開始</li> <li>・TOEFL 仕様の英語授業を開始、国際コンテストへの参加、海外校との共同研究の強化</li> </ul>
Ⅱ期 第2年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中学生向けの取組であるスーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）を充実</li> <li>・高校生発表会や学会発表に向けた専門家による指導の充実</li> <li>・「心のルーブリック」による評価の開始および有用性の検証</li> <li>・TOEFL 仕様の英語授業を第1・第2学年で実施</li> <li>・本校での国際科学シンポジウムの開催など、海外校との連携および共同研究の強化</li> </ul>
Ⅱ期 第3年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中学生向けの取組であるスーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）の実施時期及びプログラムを中学生が参加しやすいように変更</li> <li>・海外での高校生国際研究発表会に参加</li> <li>・本校卒業生の大学生 TA を活用</li> <li>・TOEFL 仕様の英語授業を第1・第2・第3学年で実施。効果を検証</li> <li>・海外高校との相互交流・共同研究活動の強化。</li> </ul>
Ⅱ期 第4年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スーパーサイエンスセミナー（SSS）を集中講義形式、2講座展開で実施</li> <li>・海外での高校生国際研究発表会に参加</li> <li>・本校卒業生を TA や実験実施者として活用</li> <li>・課題研究基礎をクラスごとに、異なる時間帯で共通の指導方法で実施</li> </ul>
Ⅱ期 第5年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スーパーサイエンスセミナー（SSS）を集中講義形式、2講座展開で実施</li> <li>・本校卒業生や近隣の大学生などを TA や講師として活用</li> <li>・TOEFL 仕様の英語授業を第2・第3学年で実施。効果を検証</li> <li>・200人規模でSS 課題研究Ⅱ（第2学年）を実施</li> </ul>
Ⅲ期 第1年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・豊中市と包括協定を締結し、各種行事での連携を強化する。</li> <li>・コロナ禍で多くのイベントが中止、縮小される。</li> <li>・SS・SG 課題研究Ⅱ（第2学年）、ならびに SS・SG 課題研究Ⅲ（第3学年）を文・理の枠を越えて全体で実施し、多人数の課題研究の指導法が一通り実施される。</li> <li>・カリキュラム・マネジメントの視点で課題研究と理科、理科内、理科と英語の論点整理が開始される。</li> </ul>
Ⅲ期 第2年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・引き続き、コロナ禍で多くのイベントが中止、縮小される。</li> <li>・外部人材や、校外の講演会を積極的に活用し、校外連携が大幅に進む。</li> <li>・課題研究は課題研究委員会へ、カリキュラム・マネジメントは理科へその主体を移し、校内での権限の分散化が進む。</li> <li>・課題研究発表会で審査員として担任を活用し、発表会が全校体制のもと開催される。</li> <li>・理科の授業での英語教材の開発が進む。</li> </ul>
Ⅲ期 第3年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部人材や、校外の講演会を積極的に活用し、校外連携がさらに進んだ。</li> <li>・課題研究発表会で全分科会に外部の専門家を招き、校内の教員との協議で優秀班を決定。表彰を行った。</li> <li>・批判的思考評価テストを試作し、生徒と課題研究担当教員で試行。</li> <li>・理科の授業での英語教材の開発がさらに進んだ。</li> </ul>
Ⅲ期 第4年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中学生向けの科学コンテスト「豊中サイエンスチャレンジ」を初開催し、好評を得た。</li> <li>・批判的思考力をテーマに公開での教員研修を開催、教科科目と批判的思考の検討を行った。</li> <li>・批判的思考力評価テストを作成し、1・2年生を対象に実施。課題研究によって批判的思考力が養われていることが伺えた。</li> <li>・SISTEMIC やシンガポールカトリックハイスクールとのオンラインミーティングなど国外での研究発表の場が増えた。</li> </ul>
Ⅲ期 第5年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模な卒業生調査を実施。卒業生の意識や卒業後の活躍を分析するとともに、卒業生の連絡先を整理した。今後の事業展開に活かすことが期待される。</li> <li>・批判的思考力評価テストを課題研究Ⅱ担当者12人で合作した。作問を通じて課題研究指導法の情報交換を促進し、生徒の正答率から今後の課題を見出すことができた。</li> <li>・5月にシンガポールカトリックハイスクールの生徒が来校し、コロナ禍で途絶えていた交流が完全に再開された。</li> </ul>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

課題研究は全員に対して、第1学年に1単位、第2学年に2単位（2時間連続）、第3学年に1単位の合計4単位を充当する（表C）。また、希望する者に対しては第3学年で学校設定科目「課題研究発展」を実施し、さらに1単位を充当する。

表C 課題研究に関わるカリキュラム

令和3年度以前の入学生

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
文理学科 理科	課題研究 I	1	SS 課題研究 II	2	課題研究 III	1	2、3 年生理科選択者 全員
					SS 課題研究 発展	1	2、3 年生理科選択 者のうち希望者
文理学科 文科			SG 課題研究 II	2	課題研究 III	1	2、3 年生文科選択者 全員

令和4年度以降の入学生

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
文理学科理科	課題研究 I	2	課題研究 II	2	総合的な探究 の時間	1	2、3 年生理科選択者 全員
					課題研究発展	1	2、3 年生理科選択 者のうち希望者
文理学科文科			課題研究 II	2	総合的な探究 の時間	1	2、3 年生文科選択者 全員
					課題研究発展	1	2、3 年生文科選択者 のうち希望者

表D 課題研究とその代替教科・科目の一覧

令和3年度以前の入学生

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
文理学科 (1年)	課題研究 I	1	社会と情報	1	第1学年
文理学科 (2年)	SS 課題研究 II SG 課題研究 II	2	社会と情報	1	第2学年
			総合的な探究の時間	1	

令和4年度以降の入学生

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	
文理学科	課題研究 I	2	情報 I	2	第1学年
文理学科理科	課題研究 II	2	理数探究	2	第2学年
			総合的な探究の時間	2	
文理学科文科	課題研究 II	2	総合的な探究の時間	2	第2学年

○令和6年度の教育課程の内容

**課題研究 I** 第1学年文理学科の生徒全員を対象に2単位

**課題研究 II** 第2学年文理学科理科の生徒全員を対象に2単位

**課題研究 III** 第3学年文理学科の生徒全員を対象に1単位。総合的な探究の時間の代替として単位認定。

**課題研究発展** 第3学年文理学科理科の生徒を対象に選択授業として1単位

**理数物理、理数化学・化学基礎、理数生物・生物基礎**

令和6年度入学の第1学年全生徒を対象に化学基礎と生物基礎をそれぞれ2単位

令和4年度入学の第2学年のうち文理学科理科を対象に理数物理を4単位、理数化学と理数生物をそれぞれ2単位

令和3年度入学の第3学年のうち文理学科理科を対象に2科目をそれぞれ4単位



○具体的な研究事項・活動内容

表 E 具体的な取組み

大項目	小項目	実施規模・概要	関連プロジェクト		
			I	II	III
I-1 課題研究群	I-1-1 課題研究 I	第1学年2単位必修 課題研究の前段階として、基礎技能や思考力、情報収集力を身につけるためのカリキュラム	△	○	
	I-1-2 課題研究 II	第2学年2単位必修 数・理・情・保体に関わりのあるテーマについてチームで研究を行う	△	○	
	I-1-3 課題研究 III	第3学年1単位必修 論文のブラッシュアップに必要な作文法を学んだあとにブラッシュアップを行う。	△	○	
I-2 理数理科群	I-2-1 理数物理	第2学年3単位選択、第3学年4単位選択 物理基礎と物理および発展的な内容を扱う。課題研究と関連させながら、学習の理解を深化するために工夫されたカリキュラム		○	△
	I-2-2 理数化学・化学基礎	第1学年2単位必修、第2学年3単位必修、第3学年4単位必修 化学基礎と化学および発展的な内容を扱う。課題研究と関連させながら、学習の理解を深化するために工夫されたカリキュラム		○	△
	I-2-3 理数生物・生物基礎	第1学年2単位必修、第2学年3単位選択、第3学年4単位選択 生物基礎と生物および発展的な内容を扱う。課題研究と関連させながら、学習の理解を深化するために工夫されたカリキュラム		○	△
I-3 スーパーサイエンスセミナー (SSS)	第1、2学年希望者対象 集中講座 専門家による興味関心を引き出す講演会や本校教員による実験教室	△	○		
I-4 国内研修群	I-4-1 国内研修旅行	第1、2学年希望者対象 専門家による興味関心を引き出す講演会や実習、校内では観察できない自然環境や自然現象の観察	○		
	I-4-2 博物館・研究施設・工場研修	第1、2学年希望者対象 専門家による興味関心を引き出す講演会や実習、校内では観察できない自然環境や自然現象の観察	○		
	I-4-3 能勢分校交流	第1、2学年希望者対象 興味関心を引き出す実習、校内では観察できない自然環境や自然現象の観察	○		
I-5 科学講演会	第1、2学年希望者対象 興味関心を引き出す専門家による講演会や実習	○	△		
I-6 海外研修	第1、2学年希望者対象 海外をフィールドにした興味関心を引き出す専門家による講演会や実習、校内では観察できない自然環境や自然現象の観察	○			
I-7 部活動	第1、2学年希望者対象 サイエンス部の活動。研究活動と啓発活動、研修の三つの分野で構成。	○			
C-1 小中学校・高等学校との連携群	C-1-1 サイエンスキッズ	第1、2学年希望者対象 本校教員や本校生徒による興味関心を引き出す実習のうち、小学生対象のもの	○		
	C-1-2 サイエンスジュニア	第1、2学年希望者対象 本校教員や本校生徒による興味関心を引き出す実習のうち、中学生対象のもの	○		
C-2 豊中オーナーリーダーズ	第1、2学年希望者ならびに本校卒業生対象 本校生徒や卒業生による実験講座の指導 科学啓発活動を通じた科学への興味関心の向上	○			
C-3 国際共同事業群	C-3-1 海外校との連携	第1、2学年希望者対象 海外からの留学生や高校生との交流事業			○
	C-3-2 国際科学コンテスト等	第1、2学年希望者対象 国内外で行われる国際的な科学系コンテストへの参加			○

学校内部(Internal)での実施が中心となる取組については「I」、連携(Cooperation)を前提とする取組については「C」とする。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1. プロジェクト I 地域(科学の街とよなか)と連携した、循環型人材育成プロジェクト

(1) 本校生からのアウトプット型連携① 研究発表

第2学年は課題研究Ⅱにおいて、研究が発展途上であっても研究のブラッシュアップのためには外部発表に出した方が良いという声掛けを充実させた。その結果、課題研究の外部発表者数はR03～R07年にかけて増え続け、その内訳も高校の研究発表会や大阪府下の発表会中心だったところから、全国規模の発表会や学会での発表が増加した。それに伴って、受賞や上位大会進出の数も増え続けた。今年度の発表会などでの受賞について表Fにまとめた。

また、生徒の過去3年間の振り返りを比較分析すると発表会に参加する生徒の動機のうち「教員からの推薦・紹介」が、2年前の14.3%から、昨年以降は7～8%程度に半減する一方、「研究発信」が前年度まで5%前後だったところから、今年度16.4%と大幅に増加し、生徒の内発的動機が強まっている可能性が示唆された。

そして、研究発表を通じた学びについて、自らの課題認識や改善提案に関する回答は、今年度大幅に増加した。2年前は15件(12.9%)、昨年度は11件(8.9%)と減少傾向にあったが、今年度は25件(22%)へと顕著な増加を見せた。この変化は、今年度の生徒が自己の研究や発表に対する反省的な視点を強く持ち、具体的な改善策を考察する傾向が顕著であることを示している。

表F 研究発表での受賞など

ID	催し物名	成績
1	サイエンスキャッスル研究費2024ものづくり0. THK 賞	奨励賞
2	サイエンスキャッスル2024 大阪・関西大会	優秀ポスター賞
3	サイエンスキャッスル2024 大阪・関西大会	最優秀ポスター賞
4	大阪府生徒研究発表会第2部(情報班)	優秀賞
5	大阪府生徒研究発表会第2部(化学班)	優秀賞
6	日本原子力文化財団 エネルギー・原子力に関する課題研究活動支援事業成果発表会	優秀賞
7	テクノ愛2024 高校の部	健闘賞
8	京都大学ポスターセッション	大阪府代表(全国大会進出)
9	情報処理学会 中高生情報学研究コンテスト	関西代表(全国大会進出)

(2) 本校生からのアウトプット型連携② 啓蒙活動

Ⅲ期当初より、小学生に対しては夏休みに公民館(概ね2会場)で、1月に本校内でと年2回の実験教室の開催を行ってきた。また、中学生に向けては第4年次より豊中サイエンスチャレンジという名称でモノづくりの競技大会を高校生の企画運営で実施している。

小学生向けの実験教室は今年度、夏休みの千里公民館、1月の校内の2会場で定員を超える応募があり、校内の方ではリピーターもいるなど、地域で認知されるようになってきている。高校生対象の事後のアンケートでは教える経験を通して深い理解が獲得されたこと、分かりやすい説明力に関する気づきが得られた回答が多くみられた。さらに、自己認識や、対象となる小学生との知識の乖離や適応の必要性に関する認識、教育に対する楽しさやモチベーションの向上に関する回答も確認された。一方で、今年度、実験教室での学びの可視化を目的としてルーブリックを試作したが、スコアがあまり伸びず、今後ブラッシュアップの必要がある。

中学生向けの競技大会では運営の都合上20名前後しか受け入れることができないが、2回とも定員いっぱいのお申し込みをいただいている。また、参加中学生保護者も含め、満足度で高い評価を得てい

る。本校生の振り返りでは小学生よりも中学生に教えたり、クイズを作問したりする分、より深い理解を求められることについて、やりがいを感じているようであった。

### (3) 本校生へのインプット型連携

第2年次より校内の教員による集中講座であったスーパーサイエンスセミナーを発展させ、大阪工業大学 松井謙二教授の協力のもと、デザイン思考を学ぶワークショップとし、これが課題研究の「連携」分野の設置につながった。第2年次から課題研究のスタートアップ講座として探Qガイダンスを実施。研究の課題研究への接続がよりスムーズになるほか、キャリア教育としても効果を発揮している。

III期指定当初から受け入れを続けている大阪大学の教職実践演習Aの履修学生は例年8名前後で推移し、今年度も8名であった。また、III期1年次に大阪大学に設立された教職サークルSUITとも連携を図った。また、大阪大学チューデントライフサイクルサポートセンターの紹介などを含め発表会の審査員として7名の大学生が参加し、大学生からの助言も研究の深化に寄与している。

OB・OGの活用はサイエンス部（電気物理研究部・生物研究部）卒業生、スーパーサイエンスセミナー受講生を中心にIII期全体では国内研修のTAとして、またサイエンス部現役生の指導助言者として展開した。第5年次の今年度、大学生による進路講演会や社会人による講演会を再開した。さらにI期第1年次以降の入学生4320人を対象とした調査を通じて、今後の協力者名簿の再整備を行った。今後、OB・OGの活用の充実が見込まれる。

## 2. プロジェクトII 科学する「心」の育成プロジェクト

III期指定から批判的思考力については自己認識を問う批判的思考態度尺度のスコアを測定したところ、年々増加した。探究活動を中心として多くの教科科目で批判的思考を求めた結果と考えられる。また、批判的思考の客観的な能力を測定する評価テスト（Critical thinking Assessment Test：CAT）の開発については、課題研究II担当者のうち12名が3人ずつチームを組み、作問にあたった。教員間のアンケートでも、他教科他科目の教員との議論が有意義、課題研究で指導するときに意識することが増えたという肯定的な回答が多く得られた。生徒の解答状況を分析すると、統計処理や議論の分析などで、授業の成果が見られた。

課題研究と理科の接続について、今年度、課題研究IIIで学ぶパラグラフィティングの習得状況を化学の記述問題を通して検証したところ、授業で取り扱った種類のパラグラフは習得が確認された。課題研究で会得した技術を他の授業で活かすことまではできていた例として成果とみることができる。

課題研究Iの授業において、3年次の学習指導要領改訂から情報や数学との融合をめざして、カリキュラムを開発している。5年次は統計分野の実習を強化したところ、批判的思考力評価テストで1年生の表の読み取りの成績が2年生のそれよりも良かった。今後は、各種ワークシートなどとともに今年度末のホームページ上での開発教材の公開・普及をめざして、校訂などを行っている。

課題研究IIでは発表練習の際に生徒間で質問を検討する練習をしたり、発表会本番で質疑応答の前にオーディエンスで質問を検討する時間を設けたりした。このように情報をうのみにせず質問を作り出すことを通して、研究のよしあしを見定める感覚を養うよう指導した。これにより、最終発表会の審査員の多くが「2年生の質問が本質的で素晴らしい」と評し、近年は校外の研究発表で入賞や予選通過する班が増えてくるなど、様々な形で評価されつつある。

第3年次から最終発表会をコンペティションに変えた。審査を校内の教員と校外の専門家との協議で行うことにより、校内の教員の研鑽にもつながった。第5年次に行なわれた運営指導委員会でも委員から「生徒の研究の水準が年々高まっている」「統計的な処理、論理的な考察など5年前は課題が非常に多かったが（委員会が開かれる）半年ごとに一つずつ丁寧に課題をクリアしてきた」

と5年間の成果について評価をいただいている。

課題研究Ⅱ・Ⅲでの開発教材は本校ホームページ上にて、公開している。今年度新作のワークシートとして、発表会での質問検討力を育む「Qパタ」、発表スライドでありがちなアンチパターンを回避する「スライドチェックシート」を開発した。Ⅲ期に開発した教材を次ページ表Gに示す。

### 3. プロジェクトⅢ みらい発信型人材育成プロジェクト

海外との交流は第1年次からしばらくの間オンラインによるものにとどまっていたが、第4年次から従来の交流に戻った。今年度は5月にシンガポール・カトリック・ハイスクール（CHS）の生徒30名、教員4名が来校し、本校生徒34名と授業体験、モノづくり競技大会を実施し、海外生徒の英語力の高さや発想力を知るなど成果を得た。1月には1年生全員対象に留学生交流会を開催し、課題研究Ⅰの研究を英語で発表し議論を行った。また3月にはシンガポール研修で同校への訪問を含む諸々の研修を実施する予定である。

校内では引き続き、理科の各担当者が各々趣向を凝らし、理科の授業に英語を盛り込んだ教材や取組を開発し、継続的に活用した。また、どの授業においても生徒たちは英語に触れ、学ぶことに対して肯定的にとらえていることも分かった。

表G Ⅲ期に開発した教材

名称	内容	データ
研究計画 チェックシート	研究計画書に盛り込むべき内容をチェックシートの形でまとめました。「調査型」「実験型」「開発型」など様々なタイプの研究に対応しており、文例も掲載しています。本校では2年生が6月に3年生から助言を受ける「異学年交流会」の提示資料の作成時に参照し、自己チェックに用いています。	PDF DOCX
発表要旨 チェックシート	研究発表の要旨に盛り込むべき内容をチェックシートの形でまとめました。上の研究計画とほとんど同じ体裁にし、差異がわかりやすいようにしました。本校では生徒が要旨の提出前に用いています。	PDF DOCX
スライドチェック シート	発表会のスライドのチェックシートです。	PDF
課題研究Ⅲ パラグラフィテ ィング	日本語でパラグラフィティングを学ぶための教材で、 ○例示パラグラフ ○比較・対象パラグラフ の2つを扱っています。本校では3年生の課題研究Ⅲの授業で用いています。	PDF DOCX
課題研究Ⅱ Qパタ	研究発表会などでの質問を練習するためのシートです。	PDF
課題研究Ⅱ 三角ロジック	本校の課題研究では三角ロジックを軸にした指導を行っています。三角ロジックを学ぶための教材で課題研究Ⅱの授業で用いています。	PDF
課題研究Ⅱ 教科の目標と評定 の考え方	本校では課題研究の教科の目標を設定しており、課題研究Ⅱではその評価に合わせて個人の振り返りやチーム内の相互評価を行い、複数の教員間での多重チェックを経て評定算出に用いています。 なお、個人の振り返りのワークシートについては、個別にお問い合わせください。	PDF
課題研究Ⅱ ワンページポート フォリオ（研究マ スターへの道）	形成的評価を行うためにワンページポートフォリオの形で生徒に毎回の振り返りを求めています。教科担当者は2回に1度の割合でこのポートフォリオの記載と研究ノートを見て、探究への姿勢や探究の方法へのアドバイスを行うようにしています。 なお、本校の課題研究では研究の様々な場面で求められる能力・資質を専門的なスキルを8種類に分け、すべて兼ね備えた人材を研究マスターと位置付けています。	PDF PPTX
批判的思考力評価 テスト（2023年 度）	本校のSSHⅢ期では探究活動や日々の学習を通して、批判的思考力を養うことを研究の柱の1つに置いています。Ⅲ期の4年目からは、そのような力を測定するテストの研究にも着手しています。結果とその分析については2023年度版の報告書をご覧ください。	PDF

大阪府立豊中高等学校 SSHでの開発教材集 <https://www2.osaka-c.ed.jp/toyonaka/sshshgh/tools.html>

## ○実施上の課題と今後の取組

### プロジェクト I 地域(科学の街とよなか)と連携した、循環型人材育成プロジェクト

国内研修の開拓は一段落させ、今後は研修間の接続や校内での学びとの接続など学校内のカリキュラムへの落とし込みへとシフトする。小中学校連携について「我ら、SS ひろめ隊」・「豊中サイエンスチャレンジ」など啓蒙活動は継続する。その上で、部活動の研究などを活性化するようなイベントを検討することで、本校のサイエンス部の研究や課題研究の発表の場を創生することが本校の研究成果の普及に資すると考える。

生徒を講演会や発表会などに導くことについても、課題研究 II の課題は十分に定着しており、今後はその他の機会の創出などが求められる。キャリア教育の視点も含めた教員の声掛けだけでなく先輩の声掛けやアドバイスなども頼りながらさらに促進させるようにしたい。

サイエンス部の活動については、スケジュールの再検討や活動内容の整理が必要な局面となっている。研究活動、啓蒙活動ともに盛り上がってきている現状をオーバーワークによる共倒れなどで損なうことがないように、チームの分割やスケジュールの検討など、諸々の状況を整理したい。

### プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト

課題研究 I について、65 分授業により年間の授業回数が減少するため、授業内容の再構築などを検討する必要がある。また、統計分野の教材のブラッシュアップは今後も継続する。課題研究 II については、校外のリソースの活用や発表の場の確保が継続課題である。

批判的思考力評価テストの作問については今後、作問技術の共有を通じて、校内のカリキュラム・マネジメントの充実に資する取組としたい。

また、課題研究 I や II で指導している探究の方法論については、引き続き現場で生じた課題や外部の指導助言者の助言から新たな教材開発を継続するとともに、生徒から改めて疑問点を吸い上げるなどして、更なるブラッシュアップを見込んでいる。

### プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト

「聞く」「話す」の力を伸ばす教材開発が求められる中、昨今の自動音声や AI による音声認識などの情報機器の活用と絡めながら教材の開発を進めていくことなど、他校への普及が可能な「聞く」「話す」の科学英語活用力の向上に係る手法の開発が求められる。

また、海外との交流が CHS との交流、1 年次の留学生交流会のみに限定されているため、拡充する必要がある。

## ②実施報告書（本文）

# 第1章 研究開発の課題

## 1. II期までの振り返り

### (1) 概要

本校は「ハイレベルかつ興味関心を引き出す授業と課題研究等の探究的学習」「生徒の進路第一希望を実現するためのカリキュラムと学習・進路指導」「生徒の自主的かつ協同的活動を促す行事・部活動」等を通し、知・徳・体のバランスの取れた自己教育力を育成する全人教育をめざしている。また、これまでに大阪府教育委員会からエル・ハイスクール（H15～H19）や GLHS（H23～現在）の指定を受けている。

SSH については第 I 期（H22～H26）では「国際的に活躍でき、日本の科学技術をリードする人材の育成」、II 期（H27～R01）では「科学する『ココロ』と『ヒト』を育てる豊中スタンダードプログラム」を課題とした研究開発に取り組んできた。II 期の研究概要について以下に示す。

研究開発課題 科学する『ココロ』と『ヒト』を育てる豊中スタンダードプログラム

研究開発の概要

(I) 中高大5年間の一貫した科学人材育成プログラムと、地域に根ざした持続可能な連携事業の研究開発

中学生に SSH 事業の取組みを開放し、探究活動に対して意欲的な生徒を育成するとともに、課題研究等での縦割り活動を重視し、卒業後も教材開発・人材育成に関わることのできるシステムをつくる。

(II) 「心」を育てる科学コミュニケーション学習と「心」をはかる評価法により、探究活動のさらなる深化をめざす教育システムの研究開発

「心」を扱うことで倫理観や独創性、協調性等を育成するとともに、探究活動における「心の成長」をはかる評価方法を開発する。

(III) 4技能統合型・課題解決型学習に基づく国際性育成プログラムの研究開発および科学教育における評価基準の国際的な共同研究開発

適切な機会を段階的に準備して自分発信の目標へと導くことで、実践的な英語運用能力を強化するとともに、国際的に使える評価基準を作成する。

II 期の研究開発について、中間評価では以下のような結果、講評を得た。

結果 優れた取組状況であり、研究開発のねらいの達成が見込まれ、更なる発展が期待される。

講評（概要）

- ① 充実した研究体制の下で、中高大一貫プログラム、国際性育成プログラムなど特色ある取組みを意欲的に実施しており大変評価できる。
- ② 教育課程が全体として課題研究の科目を中心に編成されており、考える力などの育成に向かうものとなっていることは大変評価できる。
- ③ 課題研究および課題研究に関連した科目については、研究内容をデータベース化することを通して、指導体制及び指導方法の面で充実しており大変評価できる。
- ④ 卒業生の TA 活動を大学での単位に認定されるように計画している豊中オナーリーダーズの試みは、高大接続の新たな試みとして大変評価できる。
- ⑤ 成果の分析・評価は丁寧に行われ、課題の改善も適切に取り組まれており評価できる。ルーブリックについては今後、更なる改善と活用が望まれる。

## (2) 中高大5年間一貫プログラム

Ⅱ期申請時より中高大連携を掲げて、多くの取組を研究・開発してきた。小中学生に対しては他人にわかりやすく発信力を伸ばし、生徒自身の意欲と科学コミュニケーション能力を高めることをめざして、学校内外あわせて年8～10回の実験教室を開催してきた。いずれにおいても生徒が講師またはティーチング・アシスタント（以下、TA）を務め、その参加者数は年間延べ50人をこえる。その多くは生物研究部、電気物理研究部を中心とした有志の生徒であるが、繰り返し参加する者もいる一方、その輪が広がっていないことは懸案事項となっている。

大学・研究所などとの連携においては、京都大学、大阪大学、大阪市立大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所関西センター、滋賀県立琵琶湖博物館などへの研修を企画し、実施してきた。これらについても年間延べ数で100人以上が参加しており、参加者数は年々増加傾向にある。

## (3) 心の育成と探究活動の深化

Ⅱ期では生徒の積極性、忍耐力、協調性の3つの資質を評価する“心のルーブリック”を開発し、このルーブリックで自己評価させながら、探究活動の深化につなげてきた。そして、課題研究において、中間発表前後のタイミングに研究の助言を行うことで心のルーブリックの評価を向上させ、探究活動の深化に資することが見出されている。

CHSと連携し、6月には本校で本校生徒が課題研究について発表し、3月にはCHSで共同研究を行うプログラムが確立されている。また、教員の連携として、課題研究の指導書の交換や指導法についてのディスカッションを行ったり、それを本校生徒の授業に一部活用したりするなどして、一定の効果を得た。

## (4) Ⅱ期の課題①：教員から見た生徒の資質・能力

Ⅱ期を振り返りながら、あらためて本校の生徒の資質・能力を本校教員で分析したところ、素直だが受け身である、正解までの最短ルートを欲しがるといった厳しい指摘が相次いだ。検討を続けていくうちに、本校の生徒の持つ課題は次の2つに集約された。

1つめには“深められない”である。難しいことを教えると「もっと易しく、わかりやすく教えてほしい」といった声が上がることがあったり、公式の丸暗記をする生徒がいたり、テストで点を取るための学習方法に終始してその本質を追わなかったりする生徒も一定数いる。これは“わからないに耐えられない”ことが原因であると本校教員は分析している。

2つめには“拡げられない”である。課題研究で試行錯誤に奮闘し、一定の結果を出す一方で、普段の学習や部活動など、他の場面になると、試行錯誤した経験を生かさず、短絡的に解を得ようとする生徒が多い。また、数学で学んだ三角関数や対数関数を物理や化学の中でうまく使いこなせていないように、具体的な知識の転移ができない生徒も多々見られる。これについては学習を他の専門分野や生活の中へと転移させてきた経験が少ないことや、高校で学習する内容が概念の説明に終始し、その背景や他の内容との接続について意識する余裕がないということが問題であると考えている。

1つめの“わからないに耐えられない”傾向は課題研究において顕著かつ致命的に現れる。事実に対して、十分な調査や熟考もなしに、表面的な思考のみで解が得られたものとして満足してしまう状態である。生徒たちは自分たちで考えて結論が出たと認識しているので、課題研究に対しての充実感は一見高まるように見えるが、探究能力に対しての自己認識や自己評価の寛大化を免れない。

これを明らかにするために、本校生徒に対して批判的思考態度尺度（平山・楠見、2004）を用いた批判的思考態度の自己認識を2019年11月に調査した。ここでいう批判的思考（クリティカル・シンキング）とは自分の推論過程を意識的に吟味する反省的な思考であり、何を信じ、主張し、行動するか決定に焦点を当てる思考（Ennis、1987）である。また、自分の意見と一致しない場合であっても、その気持ちを介入させることなく推論する思考（Norris & Ennis、1989）である。調査では「複雑な問

題について順序だてて考えることが得意だ」といった全部で33の質問に対して、五件法で回答する。回答は「論理的思考への自覚」、「探求心」、「客観性」、「証拠の重視」の四つの下位項目ごとに集計し、それぞれの平均点（最大5.00、最小1.00）を算出した。また、本校教員（ $N=39$ ）に対し、本校生徒の批判的思考態度を、また、大学教員（ $N=28$ ）に対し、普段接している大学生の批判的思考態度をそれぞれ5段階で評価し、回答を得て、これについても同様に下位項目ごとの平均点を算出した。結果を表1に示す。

表1 批判的思考態度尺度の調査結果

		回答数	論理的思考への自覚	探求心	客観性	証拠の重視
1年	文理学科全員	350	3.05	3.74	3.62	3.65
2年	文理学科理科	206	2.98	3.45	3.48	3.54
3年	文理学科理科	72	3.12	3.50	3.57	3.63
	普通科理系	95	3.01	3.41	3.40	3.55
	本校教員	39	2.96	3.18	2.99	2.74
	大学教員	28	3.03	3.33	3.29	3.22

五件法による回答の平均値（数値が大きい方が高い評価）

どの下位項目においても生徒の平均より本校教員の平均値の方が低かった。つまり、生徒は現状ですでに高い“探求心”を有し、“客観性”を担保したり、“証拠を重視”したりすることも十分であると認識しているが、一方で教員の方はそれらの態度について、生徒の力は十分ではないと認識しているといえる。したがって、この教員と生徒の認識のずれを埋め、生徒たちに探究を深化させる力を身に付けさせる方略が必要となる。

#### (5) II期の課題②：中高大五年間一貫プログラムからの拡張と開かれた学校づくり

第I期では生徒が科学を学ぶ楽しさを感じ自主的に取り組む姿勢を育む方策を研究し、高校在学中の3年間を通じた人材育成プログラムを構築した。II期ではその前後の1年を追加し、中高大5年間一貫プログラムを構築した。中高大5年間一貫プログラムを進めるうちに、SSH運営指導委員会においてももっと対象を広げてもいいのではないかと意見提示がなされた。

例えば、大学生については、1年次に高校に戻ってくるだけでなく、研究室に配属されて本格的な研究を始めてから戻ってくる方が指導内容に深みが出るのが容易に予想されるので、それも含めて5年間と絞らない方がよいのではないかと意見があげられている。

このことを受けてIII期では連携する年代を小中学生、高校生、大学生、大学院生、社会人へと拡げ、範囲についても本校の卒業生に限定せず、地域社会（企業、行政、大学、他の高校）へと拡充する。そして今一度、高校生の成長を主軸に整理を行ない、II期まで開発してきたプログラムのブラッシュアップを行う。

近年、高校教育にも開かれた学校づくりとして地域との連携や協働が求められ、また多くの事例が紹介されるようになってきた。しかし、それらの多くは生徒減少期における高校の特色づくりや地方創成などの視点でデザインされており、社会科学系課題の探究活動で展開されることが多かった。しかし、本校は3学年27クラスの大規模校であり、所在地の豊中市も総人口40万人を超える中核市である。したがって、これまでの前例にとらわれない新しい「都市型」の地域連携を模索する必要がある。



## 第2章 研究開発の経緯

### 1. III期全体の概要

III期では以下のように3つの仮説を設定する。

研究開発課題 “みらい地域還元型” 科学する人づくりプロジェクトの開発

研究開発の概要と仮説

プロジェクト I 地域(科学の街とよなか)と連携した、循環型人材育成プロジェクト

仮説 I 近隣の小中学校、高校、大学や地域、自治体、企業と連携することで、高校生が学校外で学んだり活躍したりできるフィールドを生み出すことができ、高い自己効力感を有し、社会参画意欲の高い科学技術人材の育成に寄与できる。

プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト

仮説 II 探究学習の中で、事実に対する感受性や一貫した論理を構築する能力などの研究を深めるための資質・能力を育む指導方法を徹底することによって、批判的思考を磨くことができ、自ら研究や学びを深めていく科学技術人材への育成に寄与できる。

プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト

仮説 III 仮説 I、II で得た資質・能力を前提として、英語での発信に使いこなせる語彙であるアクティブ・ボキャブラリーを増やす機会を理科の授業や教材などにも求め、日常的に英語での発信に取り組むことによって、高い英語運用能力を付加することができ、国際社会で活躍が期待される科学技術人材へと育つ。

### 2. III期の仮説設定と研究開発の概要

#### ① プロジェクト I に関して

本校の III 期の SSH 事業では地域連携を知識や技術の流れで分類し、地域から高校への“インプット型連携”と高校から地域への“アウトプット型連携”の2つに分けて展開する。そして、地域連携の最終的な目標を、高い自己効力感を有し、社会参画意欲の高い科学技術人材の育成と地域を巻き込んだ持続可能なしくみを作り出すこととする。

具体的な方略として、第1学年ではインプット型連携を重視し、課題研究や課外活動の時間などを利用して、大学生、大学教員、専門家などによる実験教室や講演会に参加したり、研究室、工場、職場などを見学したり、課題研究に関するアドバイスを受けたりする機会を多く持たせる。これらの機会によって、科学への興味・関心の高まりや普段の学習意欲の向上、高度な専門知識の獲得などが期待され、普段の授業や課題研究が充実し、自己効力感の増大につながるものと考えられる。また、ロールモデルの獲得によって、学習意欲の向上や進路決定にも資することも考えられる。また、インプットの中で環境や防災などの都市問題についての気づきを得ることがあれば、そこから地域社会との共創へとつなげることも考えられる。

第2学年ではインプット型連携を継続しながらも、アウトプット型連携を重視し、課題研究や課外活動の時間などを利用して、第1学年に得た知見をもとに地域社会、例えば小中学生を対象とした出前授業や実験教室、自由研究の相談会、市内科学系発表会への出展などの機会を多く持たせる。なお、年度当初は教員が意識的に働きかけて諸活動のきっかけづくりを支援するが、徐々に生徒の自主性に委ねるように段階的に移行する。また、意欲の高い生徒については、長期的に社会と関わることも奨励する。例えば、都市問題に対する科学的解決策の共同研究や、催し物の運営・企画への参加などが考えられる。これらの機会によって、自らの学びが社会に貢献する瞬間を生徒が体験することが期待され、社会参画することの意義を受け止めたり、自らの学びの有用感を高めたりできると考えられる。これらは自己効力感の増大はもとより、積極的に社会や科学に関わる人材への成長にもつながる。

第3学年では第1学年、第2学年のインプット・アウトプットの諸活動を振り返りながら、それら

を通して身についた資質・能力や資質・能力を身につけてきた過程についての認識を深めさせる。そして、SSH 生徒研究発表会や科学系コンテスト、学会での研究発表など、より広く高い活躍の場へと自らの意思で進んでいくことや将来の自らの在り方を探ることを支援する。また、校内においても下級生の指導を行ったり、自身の次の進路を切り拓く準備を行ったりする。これらの活動により、自らの力で学びを生み出したり、社会とのつながりを強めていったりすることが期待できる。

地域側の利点についてまとめると、大学・社会においては地域人材や大学の地域での活躍の場として機能し、次の世代を担う人材の育成につながると期待できる。また、小中学校については科学に対する興味・関心や学習意欲の向上によって、夢をもって学ぶ子どもの育成につながると期待できる。これらによって、地域に根差した持続可能な人的循環に資すると考えられる。

さらに、高校教員にとっても、大学や専門家の知識や知恵を吸収して、日常的に高い水準でユニークな授業を展開できるようになることが期待できる。また、小中学生が科学に対してどのようなイメージや知識を持っているのかの実態を知ることができ、高校生のレディネスについての見識が増えることで、子どもの実態を踏まえたカリキュラムや授業の計画に資すると考えられる。

## ② プロジェクトⅡに関して

本校のⅢ期 SSH 事業では、探究学習を自身の論理構築力、仮説検証能力などを総合し、科学的研究の充実の度合いを判断する感性を育む活動と位置づける。そして、その最終的な目標を、自らを適正にモニタリングし、自分自身の力で自らとその研究を深化させられ、自己調整能力に長けた科学技術人材の育成とする。

具体的な方策として、発表や成果物作成の機会を頻繁に設け、生徒や TA、教員といった他者とのディスカッションを行ない、ワークシートへの記録をさせる。これにより、生徒たちが自分と他者の間にあるものの見方の違いを実感することを教員が支援する。これをポートフォリオに蓄積し、自身の変容を後からモニタリングできるようにする。さらに、他の生徒の研究を評価する機会を持たせる。自分の専門外の研究発表を聞き、自身の経験を生かしながら批判的に解釈し、議論が行えるように支援する。これらの取組によって、自然界や社会における解の多様性や探究の過程そのものへの理解を促進でき、大学や社会に進み新たな課題に取り組む際にも優れた能力を発揮することが期待できる。

この方針は課題研究のみならず、レポートの相互評価等に生かすことができ、多くの授業で扱うことによって相乗効果を生むことが可能である。また、教員にとっても、生徒のアウトプットそのものではなく、アウトプットを生む源泉に触れることができるため、より踏み込んだ授業改善が可能となり、指導力の向上が期待できる。

## ③ プロジェクトⅢに関して

本校の生徒が国際社会で活躍するためには、地域社会にも積極的に出ていくような外向的な積極性と確かな科学的素養の他に、コミュニケーションツールとしての英語の運用能力が必要であると考えられる。

部活動など、意欲が高く、課外に科学研究に打ち込もうとする生徒に声を掛け、大型プロジェクタや Zoom などテレビ会議システムを活用して、海外の学校との共同研究や海外の授業を受講するチームを編成し、実践に入る。継続的に英語を使うこととなり、英語の運用能力が向上すると期待できる。

④ 5年間の計画

表2 第Ⅲ期の計画

	仮説I	仮説II	仮説III	その他
第1年次	インプット型連携を進めながら、ワークシート開発やポートフォリオの分析を進め、何をどのように記録しておくべきかを検討する。 アウトプット連携について、既存の連携を続けながら、連携先の拡充に向けて交渉を行う。	ワークシートの開発や指導方法の改善を協議し、実践に移す。また、生徒の記述を収集し、分析を行う。	英語での科学授業を実施する。 サイエンス部のメンバーで海外交流を希望する生徒を募り、海外交流を開始する。	サイエンス部を立ち上げ、指導を開始する。 クロスカリキュラムやその他の授業改善に着手する。
第2年次	インプット型連携においては、年間の学びをマッピングして生徒に示しながら実施する。 アウトプット型連携について、どのように学びをみとればよいのかを検討する。	第1年次の指導方法をさらに改善する。 ワークシートを基にした評価方法を確立する。	第1年次の内容を吟味して、さらに授業の開発を進める。 サイエンス部の海外交流を継続する。	サイエンス部の対外発表などを開始する。 プロセス・スキルズなどをもとに、科学的素養を測定できる質問紙の検討を開始する。
第3年次	第1年次、第2年次の取組みをさらに改善する。 学びの事例集を整備し、生徒が外部との連携により強く意欲をもてるように仕掛ける。	批判的思考能力を調査する質問紙を、過去の研究を参考にして検討する。	第2年次の内容を吟味して、さらに授業の開発を進める。 サイエンス部の海外交流を継続する。	クロスカリキュラムやその他の授業改善の事例集を作成し、普及を開始する。 教員対象の研究発表会を行う。
第4年次	第Ⅲ期後の連携の在り方を連携先と検討する。	批判的思考能力を調査する質問紙を、試用してみ、その効果を検証する。	英語を用いた科学の学習についての教材をまとめ、普及を開始する。	ここまでの事業の検証を行う。 プロセス・スキルズなどをもとに、科学的素養を測定できる質問紙の検討を開始する。
第5年次	第Ⅲ期後の連携の在り方を試行する。	批判的思考能力を調査する質問紙を、公開・普及する。	英語を用いた科学の学習についての教材をまとめ、普及を開始する。	第Ⅲ期を総括しながら、成果の普及に努める。

## 第3章 研究開発の内容

### 1. プロジェクトと各事業の取組について

本校の研究開発は三つのプロジェクトを柱として実施されている。それぞれのプロジェクトとその仮説について、以下に記す。

#### プロジェクト I 地域(科学の街とよなか)と連携した、循環型人材育成プロジェクト

仮説 近隣の小中学校、高校、大学や地域、自治体、企業と連携することで、高校生が学校外で学んだり活躍したりできるフィールドを生み出すことができ、高い自己効力感を有し、社会参画意欲の高い科学技術人材の育成に寄与できる。

#### プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト

仮説 探究学習の中で、事実に対する感受性や一貫した論理を構築する能力などの研究を深めるための資質・能力を育む指導方法を徹底することによって、批判的思考を磨くことができ、自ら研究や学びを深めていく科学技術人材への育成に寄与できる。

#### プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト

仮説 仮説I、II で得た資質・能力を前提として、英語での発信に使いこなせる語彙であるアクティブ・ボキャブラリーを増やす機会を理科の授業や教材などにも求め、日常的に英語での発信に取り組むことによって、高い英語運用能力を付加することができ、国際社会で活躍が期待される科学技術人材へと育つ。

これらのプロジェクトを達成するために行われる取組について、表2にまとめた。各取組は分類のための頭文字をつける。学校内部(Internal)での実施が中心となる取組については「I」、連携(Cooperation)を前提とする取組については「C」とする。また、どのプロジェクトも複数の取組を通して進行し、また、1つの取組が複数のプロジェクトに資することもあるので、表の最右列で関連するプロジェクトを記した。

表3 SSH事業の取組み一覧

大項目	小項目	実施規模	関連プロジェクト		
			I	II	III
I-1 課題研究群	I-1-1 課題研究 I	1年1単位必修	△	○	
	I-1-2 課題研究 II	2年2単位必修	△	○	
	I-1-3 課題研究 III	3年1単位必修	△	○	
I-2 理数理科群	I-2-1 理数物理	2年4単位必修 3年4単位選択		○	△
	I-2-2 理数化学	1年2単位必修 2年2単位必修 3年4単位必修		○	△
	I-2-3 理数生物	1年2単位必修 2年2単位必修 3年4単位選択		○	△
I-3	スーパーサイエンスセミナー (SSS)	1、2年希望者対象 集中講座	△	○	
I-4 国内研修群	I-4-1 国内研修旅行	1、2年希望者対象	○		
	I-4-2 博物館・研究施設・工場研修	1、2年希望者対象	○		
	I-4-3 能勢分校交流	1、2年希望者対象	○		
I-5	科学講演会	1、2年希望者対象	○	△	
I-6	海外研修	1、2年希望者対象	○		
I-7	部活動	1、2年希望者対象	○		

C-1 小中学校・高等学校との連携群	C-1-1 サイエンスキッズ	1、2年希望者対象	○		
	C-1-2 サイエンスジュニア	1、2年希望者対象	○		
C-2 豊中オーナーリーダーズ		1、2年希望者ならびに本校卒業生対象	○		
C-3 国際共同事業群	C-3-1 海外校との連携	1、2年希望者対象			○
	C-3-2 国際科学コンテスト等	1、2年希望者対象			○

本報告書では取組の番号順に取組について報告し、最後に第4章で仮説について検証する。

## 2. I-1 課題研究群

### (1) 3年間の流れ

第1学年で平易なテーマを扱った探究活動を実際に行ないながら探究の手法について学び、第2・3学年で専門的なテーマを扱って、探究の技術を深めていくデザインとした。これまでに、短時間の指導で最大限の効果を実現するためのワークシートなどを開発してきた。また、課題研究IIにおいて、生徒に求める資質・能力など根本まで踏み込んで指導方針と評価方法の見直しを行ないながら、指導者が学習者にどのように接するのかを研究している。昨年度から課題研究Iがカリキュラム変更により、そのあり方が大きく変化しているが、今年度も試行錯誤を重ね、教材の開発を進めた。

表4 課題研究に関わるカリキュラム

令和3年度以前の入学生

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
文理学科理科	課題研究I	1	SS 課題研究II	2	課題研究III	1	2、3年理科選択者全員
					SS 課題研究発展	1	
文理学科文科			SG 課題研究II	2	課題研究III	1	2、3年文科選択者全員

令和4年度以降の入学生

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
文理学科理科	課題研究I	2	課題研究II	2	総合的な探究の時間	1	2、3年理科選択者全員
					課題研究発展	1	
文理学科文科			課題研究II	2	総合的な探究の時間	1	2、3年文科選択者全員
					課題研究発展	1	

表5 課題研究とその代替教科・科目の一覧(令和6年度)

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
文理学科(1年)	課題研究I	2	情報I	2	第1学年
文理学科(2年)	課題研究II	2	理数探究	1	第2学年
			総合的な探究の時間	1	

(2) I-1-1: 課題研究 I

① 昨年度までの概要

課題研究 I は、探究活動を通じて基本的な手法や技能を学ぶことを目的として、第 1 学年全員の 360 名を対象に開講されてきた。以前は、文理学科が 160 名のみであったため、文系と理系に分けて講座を実施していたが、平成 30 年度入学生からの文理学科の拡充に伴い、文理の分け隔てなく探究の手法を学ぶカリキュラムに変更された。このカリキュラムでは、情報科の教員が担当し、ICT スキルの習得や研究に必要な情報の収集と問いの立て方に重点が置いた。また、研究発表の場として 1 月の留学生交流会を設け、令和 4 年度からは 2 月の 2 年生の課題研究発表会でも 1 年生が成果発表を行うようにした。さらに、令和 4 年度からは情報 I が必修科目となり、内容が高度化したため、単位数を 1 から 2 に増加させた。

② 今年度の実施内容

昨年度は新カリキュラム 1 年めに実施した結果を踏まえて、当初設定した「情報収集や統計処理などを自らの設定したテーマについて行うことにより、机上の空論ではなく、自分ごととしてその技術を深く根付かせる。」を達成するためのカリキュラムの整理を行った。

カリキュラムの整理に際してまず、課題研究 IA・IB と分野を分けて、IA では情報 I の授業内容を含む理論と実習、IB では探究活動を通じた発展的な実践という位置付けでこれまでの実施内容を整理し、カリキュラム編成を行った。

表 6 課題研究 I のカリキュラム整理

領域	課題研究 IA	課題研究 IB	その他の教科・科目での扱い
コミュニケーション	(1) 情報社会の問題解決 (ア) 問題を発見・解決する方法  (イ) 法・情報セキュリティ・情報モラル (ウ) 情報技術と情報社会	(ア) 文献調査と課題発見 (ア) 課題解決のアクション (ア) 三角ロジック  (ウ) ニューノーマルと課題研究の関わり	(ア) 化学基礎で複数の書籍を一つの情報にまとめる課題の実施
情報デザイン	(2) コミュニケーションと情報デザイン (ア) メディアとコミュニケーション (イ) 情報デザインと役割 (ウ) コミュニケーションと情報デザイン	(ウ) 研究発表	(ウ) 保健体育で動画作成の課題の実施
プログラミング	(3) コンピュータとプログラミング (ア) コンピュータのしくみと処理 (イ) アルゴリズムとプログラム (ウ) モデル化とシミュレーション	(ア) 表計算ソフトを用いた統計処理とその手法	
データベース	(4) 情報通信ネットワークとデータの活用 (ア) ネットワークのしくみと構成要素 (イ) データの形式とデータベース (ウ) データの収集と傾向の可視化	(ウ) 図や表を用いた議論の焦点化	(ウ) 数学で統計に関わる授業の実施 (ウ) 化学基礎で外れ値の処理を含む実験データの整理の実習の実施

今年度は4月から9月に課題研究 IA のみを実施し、9月から12月はIA と IB を並行して実施した。昨年同様、課題研究委員会で制作した動画教材を用いた。また、授業時間が65分になったことに合わせ、1回の授業をすべて探究の検討にするのではなく、うち20分を統計やデータ分析の手法について学ぶように授業計画を再編した。一方で、IBの授業回数は昨年の14回から3回減って11回となった。

表6 課題研究 IB のカリキュラム

回	Aパート (45分)	ワーク	宿題	動画	Bパート (20分)	Bパート宿題	時期
1	研究とは	趣味・SDGsの興味のあるテーマについて調査	研究テーマとなる文献探し	○	Max、Min、Average、Round	過去100年間の月ごとの平均降水量の分析	9月中旬
2	問いについて	チーム作り	問いづくり	○	Rankと並び替え、絶対参照、相対参照	市町村ごとの世代別人口の共通項探し	
3	検討可能な問いに育てる		研究	○	テキストマイニング	先輩が書いた「探究の手法のアドバイス」の分析	中間前
4	アンケート作り	テストでよい点を取るためには?	検証方法の検討	○	frequencyとヒストグラム	架空のテスト結果の分析①	
5	研究活動	批判的思考態度尺度	研究	○	---	---	10月中
6	三角ロジック	三角ロジック・研究の骨子	研究	○	分布と分散・標準偏差、平均値と中央値	架空のテスト結果分析②	11月中
7	研究活動	留学生交流会エントリー・留学生交流会準備	研究	---	アンケートの数値化	架空のアンケート結果の数値化と分析	11月中
8	留学生交流会・準備		研究	---	相関	正の相関・負の相関のデータ探し	期末考査後
9	日本語の要旨・研究計画書①	論文探し、三なぜ×3	研究計画書のためのメモ	○	---	---	1月中
10	研究計画書①			---	---	---	1月中
11	研究計画書②	批判的思考テスト		---	---	---	2月初旬

### ③ 結果と分析

今年度は授業の回数が減ったため、研究を進めづらいという声が上がっている。授業と授業の間が空くだけではなく、チームでの議論を行う時間が短くなるため、来年度はIAとIBの授業回数配分の再検討とともに、議論をアシストするツール開発なども必要と考える。一方で1月の留学生交流会実施後に交流会を通じて課題研究への意欲が高まったかどうかを問うたところ、91.6%が肯定的に回答し、発表を通じて達成感を得て、自己効力感が向上している事が伺え、生徒たちがたいへんな不満を抱えつつやっているという状態までにはなっていない。

統計操作やアンケート作問と抱き合わせにしたことによって、アンケート調査を実施し、何らかの数値的な比較を行う班が非常に増えた。また、対照群を置いて実験・試験を実施し比較する班も増えてきた。一方で、母集団が小さく、相関や分布で学習したことを活かすきれていない。時間が限られる中で各班のアンケートの回答数をどのように伸ばすのか、実験などでのサンプルサイズを大きくするののかについては、来年度改善を要すると考える。

(3) I-1-2: 課題研究 II

① 概要

第2学年の課題研究 II (2単位) は文系・理系に分けて実施している。ここでは特に理系選択生徒約200人を対象に実施した内容を示す。生徒は、3～5人を基本としたチームで数学、物理、化学、生物、地学、情報、保健体育の7つの分野のいずれかに関わる研究テーマを設定し、1年間かけて研究を行う。この3年間の指導方法の変遷を表7にまとめた。

表7 この数年間の課題研究の指導方法の概要、課題、改善の変遷

年度	指導方法の概要、課題、改善
令和2年度  (本校74期生) Ⅲ期1年次	(指導方法) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 共通の配付プリントによる指導を継続した。</li> <li>・ 論文指導に関してはワークシートによる指導にとどめた。</li> <li>・ 11月に異学年交流会を初開催した。</li> </ul> (指導方法の検討開発) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 令和2年度は生徒200名体制の2年めで同様の昨年の指導・評価法を反復して検証する必要性と、昨年度前半に指導法開発が十分行われていなかったという反省から、1年間継続して「指導コア」を中心に昨年度の指導法の深化を試みた。</li> <li>・ 新しく組織した課題研究委員会の機能がまだ不明瞭であったが、令和3年度(75期)の教育目標を1月から検討し始め、課題研究の教育目標を策定した。これを機に、その後の課題研究の方針決定においてのイニシアチブをとるようになった。</li> </ul> (評定方法) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究の成果を評価するために、発表を動画で撮影した。</li> <li>・ 振り返りシートを補足させる目的でチームごとに集団面接を実施。</li> </ul> (その他) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Ⅲ期初年度として「外部発表一本以上を行うこと」を生徒の課題として課したが、外部発表が重なると発表前の指導の負担が非常に大きくなるのが問題になった。また、外部発表の生徒への指導を十分に行わなかったり、生徒への働きかけがうまくいかず、ほとんど外部発表をさせなかったりするケースが生じ、これが教員間の負担の差を生むこととなった。</li> </ul>
令和3年度  (本校75期生) Ⅲ期2年次	(指導方法) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 共通の配付プリントによる指導を継続した。</li> <li>・ 年度末の発表会で担任団によるプレゼンテーションの評価を開始した。</li> <li>・ 異学年交流会を6月、11月の2回に増やした。</li> </ul> (指導方法の検討開発) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 課題研究委員会主導で教材のブラッシュアップを行ない、生徒の要旨の下書きの分析から指導すべき内容をまとめた「要旨のチェックシート」を開発した。「要旨のチェックシート」には例文を載せており生徒に事前配付することで、定型的な言い回しが増えたものの、初稿のクオリティは改善された。</li> </ul> (評定方法) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チーム成績と個人成績から素点や5段階評価を決めるシステムとした。</li> <li>・ チーム成績の評価項目を整理した。</li> <li>・ 個人成績は「グループディスカッションによるチーム内他者評価」と「個々の振り返りシートによる自己評価」を参考資料とし、課題研究の教育目標に沿った評価項目で評価するようにルール整備をした。</li> <li>・ これらを1つのパッケージとしてマニュアルにまとめた。</li> </ul> (その他) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Ⅲ期初年度から始めた校外活動の課題を「外部発表、1本以上」もしくは「講演会などへの参加、3本以上」と改めた。前年度の教員間の負担の差はかなり減らすことが出来た。</li> </ul>
令和4年度  (本校76期生) Ⅲ期3年次	(指導方法) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 共通の配付プリントによる指導を継続した。</li> <li>・ 年度末の発表会で本校教員と指導助言者の合議による表彰班の選出、優秀班2班による代表発表を終業式に実施。</li> <li>・ 異学年交流会を6月のみに戻し、11月は研究の深化に専念させた。</li> </ul> (指導方法の検討開発) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 昨年度開発された評定方法に照らし合わせて形成的評価を7月に実施した。この評価はめざすべき能力・資質を再確認するのにとどめ、評定には含めていない。</li> </ul>



	<p>(評定方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チーム成績と個人成績から素点や5段階評価を決めるシステムを継続した。</li> <li>・ これらを1つのパッケージとしてマニュアルにまとめた。</li> </ul> <p>(その他)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「外部発表、1本以上」もしくは「講演会などへの参加、3本以上」の課外学習課題は継続した。</li> </ul>
<p>令和5年度</p> <p>(本校 77 期生)</p> <p>Ⅲ期4年次</p>	<p>(指導方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 共通の配付プリントによる指導を継続した。</li> <li>・ 年度末の発表会で本校教員と指導助言者の合議による表彰班の選出、優秀班2班による代表発表を終業式に実施した。</li> <li>・ 3年生との異学年交流会を6月に実施、1年生との異学年交流会を12月に初開催した。</li> </ul> <p>(指導方法の検討開発)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形成的評価を7月に実施した。この評価はめざすべき能力・資質を再確認するのにとどめ、評定には含めていない。</li> </ul> <p>(評定方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チーム成績と個人成績から素点や5段階評価を決めるシステムを継続した。</li> </ul> <p>(その他)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「外部発表、1本以上」もしくは「講演会などへの参加、3本以上」の課外学習課題は継続した。</li> </ul>
<p>令和6年度</p> <p>(本校 78 期生)</p> <p>Ⅲ期5年次</p>	<p>(指導方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新たな開発は最低限にとどめ、概ね4年次までの指導を継続した。</li> </ul> <p>(その他)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外部発表に参加した生徒は外部発表参加記録を作成し、それを校内に掲示することとした。</li> </ul>

## ② R6 年度の実施内容

### a 年間スケジュールについて

課題研究の教育目標は巻末資料に示す。年間のスケジュールは表8のようにした。課題研究Ⅱの最終発表会で各分科会会場での1位を外部有識者との協議によって選ぶなど、教員が外部の意見を直接聞く機会を設けている。また、優秀班を全校集会で発表させるなど、より良いものを学校全体で共有する機会を創出している。今年度についても同様に行った。

表8 課題研究Ⅱ 年間スケジュール **白字は今年度初イベント**

	予定	内容など補足
4月	論文など文献調査や予備実験など	春休み課題として実施。
5月	三角ロジック講習会 <1学期中間考査>	中間考査前に実施。
6月	異学年交流会	3年生による2年生への助言。予備実験が終わったあたりで実施。
7月	<1学期期末考査> 1学期の振り返り ポスター・要旨作成	夏休み直前に実施。年度末のグループディスカッションや振り返りの練習として実施。 夏休み課題として下書き作成(全員)。
9月	中間発表前カンファレンス	中間発表2週間前に実施。
10月	<2学期中間考査> 中間発表 中間発表の振り返り	中間発表会翌週に実施。
11月		
12月	<2学期期末考査> 冬季異学年交流会 ポスター・要旨作成 論文ワーク	2年生が1年生に対して、研究の紹介とともに、研究計画書の書き方についての質問を受け、解説する。 冬休み課題として下書き作成(班で一部) 冬休み課題として実施(全員)
1月	最終発表会前カンファレンス	
2月	最終発表会 評価のための面接・振り返り記入 論文執筆 <学年末考査>	2月第2週に実施。 最終授業を提出締め切りとして実施。

<p>追記事項</p> <p>① 家庭学習課題の設定 1週間あたり1時間を目処に家庭学習課題を実施させた。内容はチームで前時の授業時間中に検討させる。調査、結果の整理、実験手順の検討などを想定。ただし、班の中で全員が異なる課題に挑戦してくるものとする。Google Docsに実施する。内容が不十分な場合、未提出扱いとするなどの一定のルールを設けながら、提出回数を評価に用いた。</p> <p>② 年間の課題の設定 昨年度同様、外部発表1本、もしくは校外での講演会や研修会の受講3本のどちらかを実施することとした。また、外部発表に参加した生徒は外部発表参加記録を作成し、それを校内に掲示することとした。</p>
---

b 校外課題の設定

課題研究Ⅱの授業は研究の深化による批判的思考の涵養というプロジェクトⅡへの寄与だけでなく、外部との連携による「高い自己効力感を有し、社会参画意欲の高い科学技術人材の育成に寄与できる」としたプロジェクトⅠへの寄与も大きな役割となっている。授業では講演会や外部で開催されるコンテストへの参加を課題として設定し、校内や学年掲示板を通じて、興味のある講演会やコンテストを紹介し、生徒たちはそれぞれ興味のあるイベントに参加させている。一部の生徒は、インターネットを使って学校内の掲示板には載っていない講演会を見つけ出し、参加したり、課題研究で外部の専門家に協力を求めて助言を受けに行ったりしている。

ア 講演会への参加

講演会への参加は新たな知見に触れたり、高い専門性を有する人材への憧れを育んだりすることで、学習意欲を掻き立てる目的で設定されている。今年度参加者がどのような情報を得て、どのような講演会に参加したのかを示す。なお、具体的な講演会の名称は、巻末資料に示す。

表9 2年生 校外での講演会の情報を得た方法

	R06 (N=340)	R05 (N=327)	R04 (N=466)
A 校内の掲示物や、google classroom など校内で自分が入手した情報	229 (67.4%)	223 (68.2%)	268 (57.5%)
B A以外でネットや新聞などを参照して自分が入手した情報	51 (15.0%)	21 (6.4%)	120 (25.8%)
C 家族や友人など、他人に教えてもらった情報	50 (14.7%)	18 (5.5%)	74 (15.9%)
D むしろ課題研究などで必要が生じて自分たちでお願いした	10 (2.9%)	65 (19.9%)	4 (0.9%)

表10 2年生 校外での講演会の実施形態

会場	R06 (N=340)	R05 (N=327)	R04 (N=466)
会場参加による講演会(オンライン以外)	140 (41.5%)	120 (37.0%)	67(17.4%)
オンラインでの講演会	200 (58.5%)	207 (63.0%)	385(82.6%)

まず、講演会について教員が校内に提供する情報が常に過半数を占めており、R06年度においては67.4%に達している。この数値は、校内における情報伝達手段が、生徒が講演会の情報を知る際に、依然として極めて重要な役割を果たしていることを示唆する。また、生徒が自主的に行う情報収集の動向が年度ごとに大きく変化する一方、友人からの口コミによる情報伝達の効果は比較的一定である。しかし、教員が校内に提供する情報と比較すると、その影響力はまだ限定的である。そして、「D むしろ課題研究などで必要が生じて自分たちでお願いした」情報源は、全体的に低い割合を示しており、生徒が自発的に講演会を求めるケースは一般的ではないと考えられる。

一方、表10からは、講演会の実施形態がオンライン型から会場参加型へと徐々に転換している傾向が読み取れる。この変化は、対面型講演会の増加といった社会状況の変化によるものが多いと考える。次に、講演会を受けた後のアンケート結果を表11に示す。

まず、各項目について検討する。科学への興味・関心について、R06年度ではほぼ96%が肯定的に回答しており、参加者全体が講演会を通じて科学への興味を高めたと感じていることがうかがえる。

普段の学習への意識と自発的学習について、「普段の学習が重要だと思った」と「少し難しいことでも、時間があれば自ら進んで学習してみようと思う」の両設問ともに、R06 年度ではそれぞれ、85%、89%が肯定的に回答しており、平均スコアはそれぞれ 3.22、3.27 となっている。これにより、講演会が参加者の学習意欲や学習に対する姿勢を促す効果があったと読み取れる。

表 11 2年生 校外での講演会のアンケート

	はっきりと 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	はっきりと そう思わな い	スコア R06 (N=340)	スコア R05 (N=327)	スコア R04 (N=466)
科学への興味・関心が高まった。	156 (45.9%)	172 (50.6%)	8 (2.4%)	4 (1.2%)	3.41	3.47	3.24
普段の学習が重要だと思った。	130 (38.2%)	160 (47.1%)	44 (12.9%)	6 (1.8%)	3.22	3.32	3.08
少し難しいことでも、時間があれば自ら進んで学習してみようと思う。	130 (38.2%)	173 (50.9%)	35 (10.3%)	2 (0.6%)	3.27	3.33	3.03
将来の進路の参考になった。	72 (21.2%)	147 (43.2%)	104 (30.6%)	17 (5%)	2.81	3.02	2.80
今日聞いた話を誰かにしてみたい。	110 (32.4%)	162 (47.6%)	60 (17.6%)	8 (2.4%)	3.10	3.16	2.91

将来の進路への影響について、「将来の進路の参考になった」の設問では、他の項目に比べ肯定的な回答が少なく、R06 年度で肯定的な回答は約 64%であった。これは、講演内容が直接進路選択に結びつく情報提供や具体的なアドバイスを含んでいなかった可能性を示す。

情報共有の意欲について、「今日聞いた話を誰かにしてみたい」という設問では、R06 年度で肯定的な回答が 80%であり、平均スコアは 3.16~2.91 となっている。講演会の内容が参加者間で共有したいと思わせる内容であったものの、他の設問に比べて、やや低い結果になった。

次いで、3年間を通してみると、全体として R05 年度の平均スコアが各項目で最も高く、特に「科学への興味・関心」や「自ら進んで学習しようと思う」で好意的な評価が高い。これにより、R05 年度の参加者は講演会の内容に対してより強い肯定的な印象を持っている可能性がある。R06 年度は意欲的な生徒が外部発表に出ていき、やや消極的な生徒の割合が増えたため、肯定的な回答が減少したものと考える。今後、消極的な生徒へのフォローアップも検討する必要があると示唆された。

まとめとして、講演会は新たな知見に触れる機会を提供し、科学への興味や自発的な学習意欲を高める効果が確認された。ほとんどの参加者が講演後に学習に対して前向きな態度を持っていることは、本課題の「新たな知見に触れたり、高い専門性を有する人材への憧れを育んだりすることで、学習意欲を掻き立てる」という設定目的に合致している。一方で、将来の進路に対する影響は限定的であり、参加者の約 35%前後が否定的な印象を持っている点に対して、今後の講演内容にキャリアパスに関する具体的な情報や事例を加えたり、自らの将来設計に関わる講演会を自発的に探すように働きかけたり、進路指導要素の強化が求められる。

#### イ 発表会やコンテストへの参加

発表会への参加は自らの学びの有用感を高め、自己効力感の増大はもとより、積極的に社会や科学に関わる人材への成長にもつながることを期待して設定されている。設定したのは R02 年からであるが、近年は指導教員が「仕上がりがそこそこでも、研究のブラッシュアップのためにとりあえず参加しよう」と声掛けを続け、より多くのチームを校外で発表するように導いている。

この4年間の課題研究 II 受講者の校外の発表会やコンテストへの参加者数（のべ数）を表 12 に示す。全体的な傾向として、4年間の総参加数は年々増加傾向にあり、特に最新年度（R06）の参加数が大幅に伸びている。このことは、課題研究 II の受講者の中で、校外での発表やコンテストへの参加意欲・機会が増えていることを示唆している。

表 12 4年間の課題研究Ⅱ受講者の校外の発表会やコンテストへの参加者数（のべ数）

ID	出場した催し物の名称	分類	R6	R5	R4	R3	総計
1	大阪府立岸和田高等学校 課題研究発表会	1:高校				4	4
2	大阪府立北野高等学校 課題研究発表会	1:高校			8		8
3	大阪府立千里高等学校 課題研究発表会	1:高校	4	3			7
4	大阪サイエンスデイ第一部	2:府内	29	30	38	34	131
5	大阪サイエンスデイ第二部	2:府内	★10	★10	5	15	40
6	京都大学サイエンスフェスティバル（大阪府予選）	2:府内				4	4
7	京都大学ポスターセッション 大阪府予選	2:府内	★3	2	2		7
8	科学の甲子園 大阪府大会	2:府内	6	6	6	6	24
9	大阪府学生科学賞	2:府内				4	4
10	大阪府 地学クラブ研究発表会	2:府内	5				5
11	豊中市 小学生エネルギーワークショップ	2:府内	2				2
12	大阪府高等学校生物教育研究会 生徒生物研究発表会	2:府内	4		1	4	9
13	日本化学会近畿支部 高等学校・中学校科学研究発表会	3:近畿	4			3	7
14	神戸大学 高校生・私の科学研究発表会	3:近畿	8	3		3	14
15	関西学院大学 SCI-TECH RESEARCH FORUM	3:近畿	8	8			16
16	（株）リバネス サイエンスキャッスル 大阪・関西大会	3:近畿	★7				7
17	（株）リバネス サイエンスキャッスル研究費 THK ものづくり0.賞	3:近畿	1				1
18	大阪府立大手前高等学校 マスフェスタ	4:全国	1	7	10		18
19	京都大学ポスターセッション（本選）	4:全国	3				3
20	テクノアイデアコンテスト「テクノ愛」	4:全国			5	★3	8
21	デザインパテントコンテスト	4:全国		4			4
22	未来と健康のための高校生ビジネスコンテスト	4:全国			5		5
23	はばたけ未来の吉岡彌生賞	4:全国		7			7
24	お茶の水女子大「集まれ！理系女子」	4:全国			6		6
25	日本原子力文化財団主催 課題研究活動 成果発表会	4:全国	★3	★4			7
26	課題研究授業支援活動静岡研修	4:全国		2			2
27	グローバルサイエンティストアワード 夢の翼	4:全国	9				9
28	テレビ朝日 Q-1 グランプリ	4:全国	4	1			5
29	酪農学園大学 サイエンスファーム	4:全国	5				5
30	電気学会 高校生みらい創造コンテスト	5:学会		4			4
31	日本分子生物学会年会	5:学会		4			4
32	分子科学会 分子科学討論会	5:学会	11	4			15
33	プラズマ核融合学会 高校生シンポジウム	5:学会	4				4
34	情報処理学会 中高生情報学研究コンテスト ブロック大会	5:学会	4				4
35	情報処理学会 中高生情報学研究コンテスト 全国大会	5:学会	4				4
	総計		139	99	86	80	404

注 分類について、「全国」「近畿」「府内」は参加している学校から判断し、うち、「全国」の中で学会主催のものを「学会」、府内の中で高校主催のものを「高校」とした。★印がついているものは予選突破もしくは入賞あり。

表 13 分類ごとの推移

	R06	R05	R04	R03	総計
1:高校	4	3	8	4	19
2:府内	59	48	52	67	226
3:近畿	28	11	0	6	45
4:全国	25	25	26	3	79
5:学会	23	12	0	0	35

分類ごとの推移をみると、府内の学校が参加する発表会への参加は全体 226 件と最大の割合を占め、毎年度で 50～70 件前後の安定した参加が見られる。近畿圏の学校が参加する発表会への参加は全体では 45 件と、府内に比べると少ないものの、R06 で 28 件と直近で大きく伸びており、大阪府の発表会の数や参加者数が飽和している中で、更なる発表の場を求めた結果と捉えることができる。

全国規模の発表会への参加は全体 79 件で、R03 では 3 件にとどまっていたのが、R04 以降は 25～26 件程度と、参加者数は安定している。また、学会主催のものへの参加は全体 35 件であるが、年々増加傾向がみられる。これは、学会主催の高校生向けの発表会增加傾向にあることと、それらに本校生徒が挑戦する動きが出てきたことを示している。今後も研究成果の質や専門性が問われる場として、参加を推進するとともに、参加者の成長を期待する。

次に参加者へのアンケートの結果のうち、4 件法で問うた部分の結果を表 14 に示す。

表 14 発表会やコンテストへの参加後のアンケート結果 (R6)

質問	あてはまる		どちらかといえばあてはまる		あてはまらない		スコア R6	スコア R5	スコア R4	スコア R3								
	92 (79%)	20 (17%)	0 (0%)	4 (3%)	88 (76%)	19 (16%)	2 (2%)	7 (6%)	14 (12%)	68 (59%)	30 (26%)	4 (3%)	2 (2%)	3 (3%)	3.72	3.58	3.58	3.66
①発表会に参加することで、研究がより明確にまとまったり深まったりした（課題研究に関係のない場合はあてはまらないを回答）。	88 (76%)	19 (16%)	2 (2%)	7 (6%)	14 (12%)	68 (59%)	30 (26%)	4 (3%)	2 (2%)	3 (3%)	3.65	3.39	3.35	3.47	3.72	3.68	3.57	3.57
②発表会の質疑応答は大変有意義であった。	70 (60%)	38 (33%)	5 (4%)	3 (3%)	1 (1%)	73 (63%)	1.45	1.67	1.62	1.51	63 (54%)	46 (40%)	6 (5%)	1 (1%)	3.47	3.49	3.44	3.31
③発表会の準備は負担が大きすぎると感じた。	1 (1%)	7 (6%)	35 (30%)	73 (63%)	1.45	1.67	1.62	1.51	63 (54%)	46 (40%)	6 (5%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65	
④発表会に参加する中で、知識や技能を増やすことができた。	95 (82%)	19 (16%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65	95 (82%)	19 (16%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65		
⑤発表会で他の研究の発表に感心することがあった。	88 (76%)	25 (22%)	1 (1%)	2 (2%)	3.72	3.68	3.57	3.57	70 (60%)	38 (33%)	5 (4%)	3 (3%)	3.51	3.42	3.37	3.35		
⑥発表会に参加してみると、達成感があった。	70 (60%)	38 (33%)	5 (4%)	3 (3%)	3.51	3.42	3.37	3.35	1 (1%)	7 (6%)	35 (30%)	73 (63%)	1.45	1.67	1.62	1.51		
⑦発表会に参加することを後輩には勧めたい。	1 (1%)	7 (6%)	35 (30%)	73 (63%)	1.45	1.67	1.62	1.51	63 (54%)	46 (40%)	6 (5%)	1 (1%)	1 (1%)	3.47	3.49	3.44	3.31	
⑧正直、発表会に参加するよりは講演会 3 回の方が良かったかも。	95 (82%)	19 (16%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65	95 (82%)	19 (16%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65		
⑨今後、研究をするときにはさまざまな発表会への参加を通して研究を深めるのもいいと思う。	95 (82%)	19 (16%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65	95 (82%)	19 (16%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65		
⑩普段から自分の考えをさまざまな人に聞いてもらってアドバイスをもらうことは重要と感じる。	95 (82%)	19 (16%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65	95 (82%)	19 (16%)	1 (1%)	1 (1%)	3.79	3.80	3.73	3.65		

スコア…「はっきりとそう思う」から「はっきりとそう思わない」にかけて 4、3、2、1 点として、相加平均を算出した。

結果より、発表会への参加が研究活動に対し、多岐にわたる肯定的効果をもたらしていることが明らかとなった。まず、発表会への参加が研究内容の整理及び深化に寄与するという点については、回答全体の 96% 近くが肯定的な評価を示しており、各評価グループの平均スコアも 3.58～3.72 と高水準にある。また、質疑応答の有意義性も高く評価されており、76% 以上が肯定的な意見を表明していることから、発表会を通じたフィードバックが研究理解の深化並びに発表技術の向上に貢献していると考えられる。

一方で、発表準備に関しては、「発表準備は負担が大きすぎる」という設問に対し、回答全体の約 71% が「どちらかといえばあてはまる」または「あてはまる」と回答しており、平均スコアは 2.74～2.90 と低い結果となっている。この事実は、発表の準備過程が生徒にとってストレス要因の一つとなっ

ている可能性を示唆しており、改善の余地がある領域であるといえる。

さらに、発表会を通じて知識や技能が増加したとする設問、他の研究発表に感銘を受けたと感じる点、達成感の獲得、そして今後の発表会参加の有用性に関しても、各設問において回答全体の 90%以上が肯定的な評価を示しており、生徒は発表会参加が自己成長や研究の充実に直結していると認識していることが伺える。とりわけ、他者からのフィードバックの重要性について、平均スコアが 3.65～3.80 に達し、きわめて多くの生徒がこの考えに賛同していることが分かる。表 11 に示した講演会への参加に関するアンケートではここまで高いスコアを記録した設問項目はないため、受動的な講演会の聴講よりも、自ら発表する体験が生徒にとって有意義であることが示されている。

以上の結果を踏まえ、改善策としてまず、発表準備に要する負担を軽減するための取組が求められる。具体的には、プレゼンテーション及びスライド作成に関するワークショップの充実、並びにチェックリストやテンプレートの提供等、事前の支援体制を強化することが考えられる。加えて、発表準備を一括して求めるのではなく、段階的に行わせておくことで、生徒が漸進的に準備を進捗させながらフィードバックを得る仕組みが有効であると考えられる。最後に、発表会そのものは非常に高い評価を受けているため、今後もその長所を維持しつつ、発表準備の負担軽減及びフィードバック体制の充実を図ることで、生徒の自己効力感や学びの有用感を高め、積極的に社会や科学に関与する人材の育成に繋げることが期待される。

つぎに、参加動機に関する分析を行う。まず、過去3カ年のアンケートの自由記述の分類結果を表 15 に示す。

表 15 参加動機の自由記述の分類

分類	定義・特徴	具体例	R06 N=116	R05 N=95	R04 N=84
①外部からの	第三者（専門家、大学教授、他校の生徒など）からの意見やアドバイスを求める、研究改善につなげたい。	・自分の研究について第三者の意見をほしい ・客観的な評価を受け、改善点を知りたい ・外部の先生からの意見を得るため	66件 (56.9%)	56件 (59.0%)	42件 (50.0%)
②発表経験	・発表することで自分の実力を自己成長（ブレス、発表経験やプレゼンス、スキル向上、自己成長をめぐる）	・発表経験を積みたい ・人前で発表することで自信がつく ・初めての発表にチャレンジしたい ・発表が中間発表の練習になる	12件 (10.3%)	10件 (10.5%)	13件 (15.5%)
③教員からの	教員や学校からの推薦・紹介	・M先生に発表会を紹介された ・学校で選ばれた	9件 (7.8%)	7件 (7.4%)	12件 (14.3%)
④研究テーマ	自分たちの研究テーマや内容が、発表会の趣旨や募集テーマと合致している。	・募集テーマに合っていた ・自分たちのアイデアが発表できると思った	- (0%)	10件 (10.5%)	5件 (6.0%)
⑤他校との	他校の発表や研究活動を通じて、異なる視点や新たな知見、刺激を得たい。	・他の高校の発表を聞いて参考にしたい ・普段関わることのない他県の高校の研究を知りたい	6件 (5.2%)	1件 (1.0%)	6件 (7.1%)
⑥制度・参加	要件／外部支援	単位認定や企業・団体からの支援など、制度上の要件・条件により参加する。 ・外部発表が単位認定の条件だった ・企業からの支援を受けるための条件だった	4件 (3.4%)	5件 (5.2%)	2件 (2.4%)
⑦研究発信	自分の研究成果を広く発信したい、自らのアイデアや考察を客観的に見直し、深めたいとする内発的な動機。	・自分たちの研究を広く伝えたい ・研究成果を発表して自分たちの活動の魅力を伝えたい	19件 (16.4%)	6件 (6.3%)	4件 (4.8%)

設問文：発表しようと考えた動機を教えてください。

主要な動機として継続的に確認されているのは、「外部からのフィードバック・アドバイス」であり、過去3年間、回答者の約半数前後がこの動機を挙げている。つまり、発表会が第三者からの評価を得る貴重な機会として認識されていることが示されている。一方、「教員からの推薦・紹介」も、2年前の 14.3%から、昨年以降は 7～8%程度に半減しており、生徒の内発的動機が強まっているか、あるいは

教員推薦以外の動機がより前面に出ている傾向が見受けられる。興味深い動向として、「研究テーマとの一致／意義」は、2年前と昨年には一定の割合で見られたものの、今年は明確な分類項目として現れていない。

「他校との交流・比較」については、年度によってばらつきがあるものの、一定の割合で常に存在していることが伺える。「制度・参加要件／外部支援」は、2年前には見られなかったものの、昨年から少数ながら現れ始めた。これは、日本原子力財団など研究支援活動に応募し、採択されるようになったため、その成果発表会での発表が増えてきたことに起因する。

特筆すべき点として、研究発信が今年度、16.4%と大幅に増加したことが挙げられる。このカテゴリには、「自分の研究を広く伝えたい」といった多様な理由が含まれているが、研究の中にエネルギーに関する啓蒙活動やものづくりを行う研究が増えてきたことに起因すると考えられる。

これらの分析結果を総合的に見ると、主要な動機は依然として「外部からのフィードバック・アドバイス」であり、発表会が客観的な評価を得る場として重要な役割を果たしていることが改めて確認できる。そして、この回答が増加しているということから、近年の「仕上がりがそこそこでも、研究のブラッシュアップのためにとりあえず参加しよう」という声掛けや外部発表の意識付けが浸透してきているということを裏付けている。そして、教員からの推薦の割合が減少傾向にあることは、直接的に参加を促すようにしなければならない受動的な班が減ってきたことの表れと考える。

また、研究発信という新たな動機の増加を受けて、今後は研究の種類によってはその進捗を早めるように支援することが、外部発表の増加、ひいては生徒たちの自己効力感の増大につながると考えられる。

つぎに、外部発表を通じて学びになったことに関する分析を行う。まず、過去3カ年のアンケートの自由記述の分類結果を表16に示す。

研究・実験方法・内容に関する学び・改善点への関心は、過去3年間で最も高い水準を維持している。この結果は、生徒が研究内容そのものや実験方法の改善に強い関心を持っていることを示しており、生徒を研究発表に送り出す目的を研究の充実としていることと合致する傾向であると考えられる。

これに並んで高い水準を維持したのが発表スキル・プレゼンテーション技術の向上に関する学びであり、26～28%前後で推移した。この結果から、発表技術向上への意識は継続的に高く、生徒にとって発表スキル習得が重要な学びの要素となっていることが示唆された。

他校の発表や外部からのフィードバックによる学びに対する意識は、2年前24%程度だったところから昨年から30%へと増加しており、意識が高まっていることが明らかになった。

自らの課題認識や改善提案に関する回答は、今年度大幅に増加した。2年前は15件(12.9%)、昨年度は11件(8.9%)と減少傾向にあったが、今年度は25件(22%)へと顕著な増加を見せた。この変化は、今年度の生徒が自己の研究や発表に対する反省的な視点を強く持ち、具体的な改善策を考察する傾向が顕著であることを示している。

チームワーク・協力・共同作業の意識に関する言及は、全体として少ない状況にあった。また、「なし／ない」という回答は、今年度最も低い水準となった。発表会が多くの生徒にとって有意義な学びの場となっていることを示している。

表 16 学びになったことの自由記述の分類

分類	概要	記述例	R06 N=136	R05 N=123	R04 N=116
①発表スキル・プレゼンテーション技術の向上	発表の構成や話し方、スライド作成、アイコンタクト、声の出し方など、効果的なプレゼンテーション技術の向上に関する学びや改善点を示す。	・スライドの作成方法 ・文章だけの発表で相手にわかりやすく伝える方法を学んだ ・発表時、声出しを心がけた	30件 (26%)	33件 (26.8%)	32件 (27.6%)
②他校の発表・外部からのフィードバックによる学び	他校の発表や審査員・外部専門家の意見を通して、自分たちの発表や研究の改善点に気づいた学び。	・他の学校の発表を見るのがとてもおもしろく勉強になった ・審査員や他校の人からアドバイスをもらって勉強になった	35件 (30%)	25件 (20.3%)	28件 (24.1%)
③研究・実験方法・内容に関する学び・改善点	研究内容や実験手法、データのまとめ方など、研究の進め方や内容に関するフィードバックや課題認識。	・相対論について学べた ・実験結果をわかりやすくまとめる方法が分かった	35件 (30%)	38件 (30.9%)	28件 (24.1%)
④チームワーク・協力・共同作業の意識	チーム内での協力・連携、役割分担、共同作業の重要性やその効果についての学び。	・チームメンバーが一人欠けてもカバーできる連携 ・テスト期間も協力して話し合いながら準備を進めた体験 ・チームで協力することで一人ではできなかったこと	6件 (5%)	4件 (3.3%)	8件 (6.9%)
⑤自らの課題認識や改善提案	研究や発表における自己の反省、課題認識、改善案など、より良い成果に向けた提案や内省。	・自分たちの研究の足りないことが分かった ・焦ってやるべきではなかった ・詰めが甘い部分があった	25件 (22%)	11件 (8.9%)	15件 (12.9%)
⑥なし／ない	無記入やなし、それに類する回答。	・なし	4件 (3%)	12件 (9.8%)	5件 (4.3%)

設問文：発表準備・本番で学びになったことがあれば教えてください。ない場合は「なし」と回答してください。  
分類に際し、1人の回答が複数の分類にあてはまると考えられるものは複数回答とした。

### c 評価について（形成的評価、総括的評価）

#### ア ワンページポートフォリオを用いた形成的評価の改善について

昨年度の指導教員内での検討で「研究者としての能力資質」や「教育目標」を生徒の目に触れるところに記載しておくべきとの声が上がった。とりわけ、研究者としての能力資質についての省察は学期末や学年末だけでなく、もう少し細かいスパンで行わせる方が良いという声が高まった。そこで、今年度はワンページポートフォリオ OPPA の形で毎回、どのような役割を果たしたのかを記録するようにした。なお、作成したワークシートはインターネット上で公開している。リンクを右上の QR コードで示す。また、生徒の記載例を以下に示す。



#### イ 総括的評価（以下、評定）の概要

評定の方法については、令和元年度（73 期生）から試行錯誤を続けてきた。昨年度までの変遷を次ページ表 17 に示す。

本校の探究活動はチームでの活動であるので、チーム全体で研究の充実具合の評価を行い、それに対する個々の寄与の評価を掛け合わせて評定している。これらのうち、前者の研究の充実具合は成果などの客観的事実によって評価している。後者の個々の寄与については研究者に必要な能力資質をどの程度チーム内で発揮できたのかを自己評価、メンバー間評価をもとに教員が評価している。これら



**基本情報**

年組番 (4桁)

分野・班番号

研究テーマ

多機能型を用いた生物多様性アラスターの合成

## 研究マスターへの道 シーズン 2

発表会でアピールした研究内容の面白さやその反響が糖類を用いたことで、こんなにも馴染みやすかったんだ、ということも最もアピールしたい。この砂糖が何しろいこうかと考えている。審査員の方でも糖類を用いているところをオリジナリティと評価して下さった。

また、耐久性を測る実験では今後の課題として自分たちでも意識したいところを、具体案やアドバイスを頂けて参考にしていきたい。

発表会では研究の面白さを聴衆にアピールしたい。

生物多様性アラスターの合成という、最近の社会問題にも関した研究テーマ、多機能型を用いたというオリジナリティをアピールしたい。

自分はこんなところに気を付けて研究を進めたい。

OSDでいろいろな学校の似たようなテーマの研究発表を参考にしてきこうね合成の仕方や、強度の測り方もみんな取り入れて、研究をより良くしていきたい。

**課題研究の目標**

- ① 既存の知識がありたく、そして、正しく使わせてもらう。
- ② 事実を正しく認識し、自らの考えを上乗せして考えを見出す。
- ③ 未知と向き合い、探究を楽しむ。
- ④ オリジナリティを他者に表現する。
- ⑤ 自分自身を振り返り、研究が自分自身の資質・能力の伸びしろを見出す。
- ⑥ チームを自分ごととして捉え、何のために進むのかを認識したうえで進む。
- ⑦ 自らの手で学びの歩みを立てる。
- ⑧ 伸びしろを認め、研究の深まりや自らの成長を楽しむ。
- ⑨ チーム内の役割を自ら、もしくは対称の中で見出し、役割を果たす。
- ⑩ 自分がチームに貢献していることに気づき、他社の貢献も認める。

1回目		5回目	
日付	今日、最も力が入った役割	日付	今日、最も力が入った役割
6/17	ア	6/26	ア
今日の働き目標 カゼインアラスターが思うようにできな いから、問題が「ありそう」点もわけて 言う。情報を集めた。		今日の働き目標 新理修やあきこも参考のために、パソコン アラスター工作のにおいで、前陣実験の 手順を一通り確認したので、スルースト分 えて他の班員のフォローまでした。	
2回目		6回目	
日付	今日、最も力が入った役割	日付	今日、最も力が入った役割
6/24	ア	7/2	カ
今日の働き目標 前回の実験で確認したアラスターが 成功したので、それに基づいて、何とすれば上 手いのか、わかった。		今日の働き目標 OSDのアラスターの習得と、自分の大きさを みる、下で正しい条件で大きさを 調べる。同じく作ることも考えて、作り やすいように作ることに挑戦した。	
3回目		7回目	
日付	今日、最も力が入った役割	日付	今日、最も力が入った役割
7/10	ア	7/26	ア
今日の働き目標 テストのかけがえがなくて、今、自分か けるべきこと、足りていないことを 見つけ出すことにできた。		今日の働き目標 OSDの本マスターの完成を目指して、 本形式や、研究の発展のための情報を先 出しして、非修正地に入ら部分も確認し た。	
4回目		8回目	
日付	今日、最も力が入った役割	日付	今日、最も力が入った役割
7/22	ア	8/21	ア
今日の働き目標 スライド準備、実験に合分して 実験工程を整理したが、一通りの手順を 履めることができた。7/21時間で実験できた。		今日の働き目標 中間発表やOSDで、おえたこと、新作の 言葉や改善点もメモし、共有した。	

発表会までを振り返って自己評価 (各行一つ一つをつける)

	まだ修行中	班の中では頑張ってる方	学年の中でも頑張ってる方
知識袋	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
開拓者	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
チェッカー	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
マネージャー	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
取りまとめ役	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
クリエイター	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
挑戦者	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
努力家	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
一言			

次の発表では、研究の面白さを改善して、こんな面白さをアピールしたい!

せっかくいろいろリアクティブを頂けたので、耐久性の実験の方法の見直しや、合成時の形のつくり、生物多様性や多機能型の実験、アラスターを加えて新たな実験を行い、お返しの高い、環境保全に役立つ可能性の高いことをアピールしたい。

図1 OPPAの記入例

表17 令和元年度から昨年度までの課題研究IIの評定の方法の変遷

年度	評定の方法	課題
令和元年度 (73期生)	生徒個々に身につけてほしい力を考えたとき、振り返りレポートで改めて問う必要がでてきた。振り返りレポートを授業時間内にペーパーテストの形で実施した。	設問文の設計に慣れておらず、生徒の回答が非常に多様化してしまい、200人の採点に6人がかりで丸一日半かかった。 振り返りレポートだけだと研究活動の成果についての情報を拾いきれなかった。
令和2年度 (74期生)	研究活動の成果については発表会の様子を動画で収録し、それを複数で視聴しループブック評価することにした。 ペーパーテストだけだと書いていることの内容が不明瞭なことがあったので、グループ面接を実施した。	動画の撮影方法と集約、ループブックのすり合わせなど作業が非常に煩雑になった。 グループ面接は評定を検討するためだけでなく、生徒の成長を共に感じるができるため、来年度以降も継続した方がいいとの意見が一定数みられた。
令和3年度 (75期生)	グループ成績A~Cと個人成績①~⑨をつけ、別途用意した得点表を参照して成績とする。 グループ成績は活動履歴などをエビデンスとする。個人成績は「グループディスカッションによるチーム内他者評価」と「個々の振り返りシートによる自己評価」を参考資料とし、担当者が評価した。	授業者間で相互チェックのうえでさらに最終調整のための合議も行うなど手間がかかったが、論点が明確である分、大きな問題とする声はなかった。 学習者は一連のアクティビティの実感で評定に納得感を得ることができるものの、どのように情報を開示すれば今後活かせる評定となるのかは課題として残る。
令和4年度 (76期生)	令和3年度を踏襲し、異なる担当者でも問題なく、評定できるかどうかを確認した。	学習者は一連のアクティビティの実感で評定に納得感を得ることができるものの、どのように情報を開示すれば今後活かせる評定となるのかは課題として残る。
令和5年度 (77期生)	令和4年度を概ね踏襲し、異なる担当者でも問題なく、評定できるかどうかを確認した。 教育目標を「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体性」の三観点に分類した。	三観点到応じた評価方法になっているかどうか、とりわけ主体的に学びに向かう態度の評価をどのように行うべきかは、今後課題とした。

の手続きについての概要はインターネット上にて公開している。リンクを QR コードで示す。



ウ 評価を生かした授業改善

昨年度の評価の分析を試みた。昨年度の評価で役割ごとの平均点を分野ごとに計算した結果を表 18 に示す。

表 18 昨年度の評価の平均点

役割	指標となる行動	化学	情報	数学	生物	地学	物理	保体	連携	全体
知恵袋	研究に必要な知識・情報を入手し、チームに共有することでチームに著しく貢献した。	0.51	0.58	1.14	0.40	0.56	0.74	0.50	0.62	0.58
開拓者	研究手法や考察などで新たなアイデアを発信してチームに著しく貢献した。	0.51	0.38	0.57	0.36	0.44	0.52	0.42	0.46	0.45
チェッカー	研究の進捗に際し、自分たちの研究を冷静に見つめ、課題点を多くあぶりだすことでチームに著しく貢献した。	0.63	0.25	0.71	0.44	0.38	0.56	0.21	0.50	0.45
マネージャー	研究の進捗と残り時間を把握し、研究の推進に著しく貢献した	0.37	0.29	0.43	0.40	0.25	0.37	0.42	0.23	0.34
取りまとめ役	チーム内で、議論の際には進行役などを務めることが多かった。	0.17	0.38	0.43	0.36	0.44	0.44	0.38	0.46	0.36
クリエイター	チームで一つ提出するべき成果物（要旨、スライド）など、チームの財産となるものを仕上げた。	0.60	0.79	1.00	0.60	0.56	0.85	0.67	0.46	0.66
挑戦者	未知に対して、挑むことを楽しむ姿勢でチームを活性化した。	0.66	0.75	0.71	0.28	0.44	0.52	0.21	0.35	0.48
合計		3.45	3.42	4.99	2.84	3.07	4.00	2.81	3.08	3.32

知恵袋のみ満点が2、その他は満点が1

数学分野は、全体として非常に高い得点を示しており、特に「知恵袋」の役割における得点が顕著に高い。知的貢献を重視する評価環境が構築されていると考えられる。物理分野は、数学分野に次いで高い全体得点を記録している。特に「チェッカー」の役割において比較的高得点である点が特徴的である。このことから、物理分野においては、自己評価の機会を十分に作り出している傾向にあると考えられる。

化学・情報分野は、全体的にバランスの取れた得点分布を示しており、特に「挑戦者」としての役割においても一定の評価を得ている。この結果は、化学・情報分野においては、結果が出にくい中での粘り強い取組や技術開発での挑戦姿勢が評価される環境であると考えられる。

生物・保体分野は、「挑戦者」「知恵袋」「チェッカー」といった役割における得点が他分野と比較して低い。この結果は、生物・保体分野の実験計画の立案やデータ収集・解析、仮説検証といった研究プロセスにおいて、数学や物理、化学、情報分野とは異なるアプローチをうまく評価していく方略の検討が求められる。

全体的にマネージャーや取りまとめ役の得点が全体的に低い状況は、プロジェクト推進におけるリーダーシップおよびファシリテーション能力の強化が喫緊の課題であることを示している。組織全体として、リーダーシップ研修の実施、リーダーシップを発揮できる人材の発掘・育成、チーム運営能力の向上に向けた取組を積極的に推進する必要がある。また、未知の領域へ挑戦する姿勢やリスクテイクを促すための指導・サポート体制の強化が重要であることを示唆している。分野特性に合わせた研究の支援、失敗を許容する文化の醸成、研究者の挑戦意欲を高める施策を検討する必要がある。

**(4) I-1-3：課題研究Ⅲ**

## ① 今年度の実施状況

本校の課題研究では第2学年の最後で論文を執筆させるカリキュラムになっているが、第3学年になって再度、課題研究Ⅲで文章作法や論文作法など、いわゆるアカデミック・ライティングを学ぶ機会を持っている。教材は主に英語圏の学校における作文の教科書を参考にして、課題研究委員会が編集し、授業は学級担任または副担任が行うこととしている。今年度もその内容は変えず、教育効果を高めるために相互評価を各アクティビティの直後に挿入することとした。

表 19 課題研究Ⅲ（1学期+2学期5回）

回	内容	詳細
1	ガイダンス、ダメ文あるある	生徒の論文で散見される読みづらい文章を題材にした講義と問題演習
2	相互評価①	
3	トピック・センテンス	トピックとコントローリング・アイデアについて理解し、よいトピック・センテンスを書くためのワークに取り組む。
4	例示パラグラフ①	ブレインストーミング、アウトライン、本文執筆の三つのワークシートを用いて、「自己推薦文」のパラグラフを執筆する。
5	相互評価②	
6	異学年交流会	2年生の課題研究に3年生が参加し、研究に対するアドバイスを行う。
7	例示パラグラフ②	練習題「志望理由書」のパラグラフを執筆する。
8	比較・対照パラグラフ	比較表のワークシートを用いて、指定された題材についての比較・対照パラグラフを執筆する。
9	相互評価③	
10～12	論文執筆	論文の執筆。
13	相互評価④ 論文の相互評価 (最終評価)	相互評価表を用いて、生徒間で執筆した論文を相互評価した上で、リフレクションを行う。

## ② 結果と分析

第2学年の課題研究で書かれる初稿では、研究活動や結果が時系列に沿って書かれており、既知の事実と生徒の新たな発見が混在している傾向があり、文章の構成が不十分な場合が多かった。しかし、第3学年になると文章の構成が改善され、研究の意図や新規性、主張がより明確になることが見られ、カリキュラムが有効であることが示唆された。生徒自身のリフレクションでも、概ね学習内容を理解していることが示されたが、適切な文章の読解や分析がまだ課題であることもうかがえ、相互評価に加え、各自の省察を促すデザインが今後の課題とされた。

学校推薦型選抜・総合型選抜の出願者が増加しており、現役だけでR06年度入試では22人（8人合格）、R07年度では39人（15人合格）とその出願者数が学年の1割を超えるようになった。合格率はまだ4割程度ではあるが、課題研究の成果物や育んだ技能が進路実現にも活かせるよう、今後も教材のブラッシュアップなどを行うつもりである。

### 3. I-2 理数理科群 / 理数理科群

#### (1) 学校設定科目「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」と理数理科について

教育課程の特例に該当しない教育課程の変更として、学校設定科目「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」を実施した。単位数などは巻末資料の通りである。

#### (2) I-2-1：理数物理

##### ① 生徒の現状

近年の生徒の学習への取組を観察する中で、物理学習が「受験のためのツール」として捉えられる傾向が強まっているように感じていた。しかし、今年度第3学年の演習授業における生徒の様子からは、論理的思考に基づいた問題解決への取組が垣間見えるようになった。

物理の原子論や力学、波の干渉といった内容は、これまでの学習内容の集大成とも言えるものである。基礎知識の活用を促すような指導を行うことで、生徒自ら次に考慮すべき点を見出す場面も現れている。

過去5年間において、令和4年度入学生から全員必修であった「物理基礎」が選択科目へと変更された。さらに、第1学年での物理履修がなくなり、第2学年から週4時間の集中履修となった。ただし、授業進行は2時間ずつ2種類に分け、力学と波動分野を並行して進める形式を採用した。

令和6年度からは、授業時間が65分に延長された。この15分間の増加分を活用し、演習問題の追加や、より丁寧な解説を行うことが可能となった。生徒からの反応も概ね良好であり、授業時間延長の効果は肯定的に評価できる。

##### ② 教員の課題と目的

自然界における物理現象を理解するための興味づけをどのようにしてつけていくか、また学校で習得した知識を実際の生活に結び付けて考えられるようにしていくことを最大の課題と考える。物理学に興味をもち、そしてその知識を活用できるようになれば、学校側でそれらを地域に還元できるような環境を用意し、生徒が学校外で学んだり活躍したりできるフィールドを生み出すことを最終目標としたい。こうすることで高い自己効力感を有し、社会参画意欲の高い生徒が育つことになろう。

##### ② 手法

##### a 興味を引かせる（生徒自身のこれまでの経験と現在の授業内容をリンクさせ具体化した知識を定着させる）

まずは、実物を見せたり触れたりすることから始めた。とくに波の分野は教科書の文章だけではイメージがつかみにくく、教員側も説明に困難を要する。また最近では教科書でQRコードを用いて動画などを用意するようになったが、それを伝えるだけでは自主的に見ることも少ないので、授業中に一度スクリーンに映した後、そのリンク先を GIGA スクール構想で導入された ChromeBook の SkyMenuCloud\*を活用して提示し、QRコードをわざわざ読み込まなくても復習の際にすぐに見られるように工夫した(図1)。

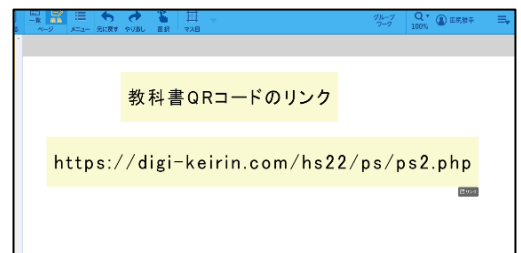


図2 教科書の推薦動画 URL を提示する

\* SkyMenuCloud とは、生徒全員に配付された Chrombook に大阪府が事前インストールしているソフトで、教員と生徒の Cloud 上での双方向通信が可能となるシステムのこと。インターネットにつながる環境があれば ChromeBook でなくとも自宅の PC やスマホで取り組むことができる。利点は「授業中の生徒の PC のすべての動向をモニタリングできる」「双方向でのデータのやり取りがその場でできる」「授業を休んでも資料がすべてそこに残っているのでオンラインで授業を受けることが可能となる」などがある。

b 知識の定着

第3学年演習問題に関しては、前回の授業の復習小テストを SkyMenuCloud を活用して毎回実施した。このシステムは全生徒の PC 画面を教員 PC でモニタリングできるので、全体の回答状況を瞬時に見渡すことができる(図3)。全体の出来具合がその場で確認できるために、その日の授業の進め方を結果に応じて変えることができるので非常に授業の進行がやりやすくなった。

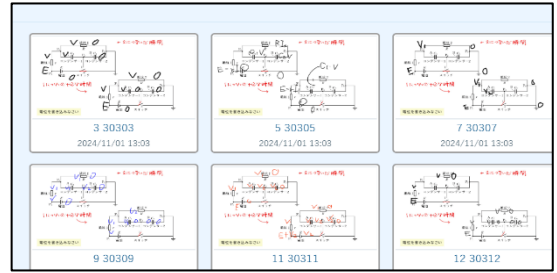


図3 生徒の画面を見渡す

令和6年度はこれまで行っていたホワイトボードを使ったグループワークを問題演習に限らず、実験にも活用した。これは通常行われる実験とは異なり、小テストとして実験を課すものである。具体的には、(a)光学台を使ってレンズの焦点距離を求める、(b)反発係数を求める、(c)弦の定常波を観察してその波長から弦に伝わる波の速さを測定する、といった3単元の小テストである。実験手法もとくに示さず、器具だけを渡してそこから理論値をすべて計算させた。これらもすべて SkyMenuCloud を活用して、その場で結果を提出させた(図4)。今回は抜き打ちで行ったがグループで実施することでかなりの正答率が得られた。また(c)の定常波の実験は生徒にとっては初見であり、実物を体験するいい機会となった。

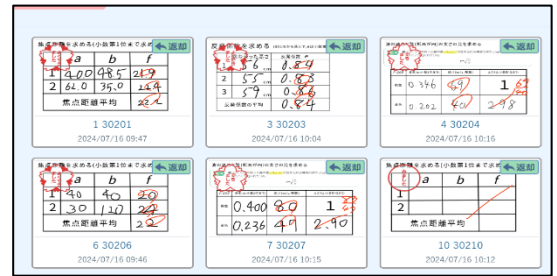


図4 実験結果を提出する小テスト

c データを比較することでやる気を引き起こす

実験の操作を短時間で正確に行えるようになることを願ってスプレッドシートで結果のデータを全体で共有して、競争心が芽生えるかどうかを確かめた。

具体的には、気柱共鳴で音叉の振動数を調べる実験でその比較をした。図5は各班に与えられた音叉の振動数を入力させたものである。A列の1~5の番号は異なる振動数を持つ音叉の種類を表す。生徒には正確な振動数は知らせずに、図6のように各班の入力データと正確な値との乖離の割合をスクリーンに掲示した。そうすることで自分たちの結果が他の班員の目につくため、いい加減な数値を入力するのをためらうのではないかと考えた。図6にある表は事前に教員がスプレッドシートに関数を入力しておき、図5のデータを受けて自動的に乖離の割合を表示できるようにしている。その割合が5%以内だとセルが青く反転し、それよりも大きな乖離幅が出るとセルが赤く反転するように条件を組み込んでおいた。また、計算ソフトの関数に興味を持つ生徒もいるかと考え、関数式や手法については別途シートにノウハウを掲載し、配布した。

	A	B	C	D	E
1		1班(Hz)	2班(Hz)	3班(Hz)	4班(Hz)
2	1	621	626.03	629.78	591.49
3	2	713.6	694.04	682.68	681.04
4	3	717.1	739.3	742.04	736.81
5	4		654	644.04	657.46
6	5	685.3			678.33

図5 スプレッドシートの入力例

	B	C	D	E
1	1班	2班	3班	4班
2	0.0%	0.8%	1.4%	4.8%
3	3.2%	0.4%	1.3%	1.5%
4	1.7%	1.3%	1.7%	1.0%
5	100.0%	0.1%	1.4%	0.6%
6	0.0%	100.0%	100.0%	1.0%

図6 誤差率を公開(他班と比較できる)

d 言葉で発表することで知識の不足を確認する

公式に頼る（考えない）解き方を脱するために、入試問題の難問（図7）を事前に生徒に解かせ、授業中に1問ずつ板書・説明させるようにした。難問なので不得意な生徒には解くことができないが、別に解き方の順序をヒントとして掲載したプリントを用意し、段階的に解くことができるように配慮した（図8）。こうすることで、たとえ難問といわれる問題であっても、基本事項の組み合わせで解決することを示すことができ、ひらめきはとくに必要ないことも体験できる。そして実際に生徒の前で説明させると、言葉足らずの部分が明らかになる。そこが生徒にとってはあいまいな理解となっているので、教師が教えるべきポイントも見えてくる。こうすることで生徒にとってより理解のしやすい授業につながる結果を残すことができた。

e 実際に知識を活用する（課題研究での取組）

課題研究のテーマ選定は生徒に委ねられるものの、高校物理の範囲を超える内容（特に流体力学）に偏る傾向が見られ、考察が現象の記述に終始し、物理的考察が不足する事例が散見された。この反省を踏まえ、本年度はテーマを高校物理で考察可能な範囲に限定した。

その結果、テーマは「反発係数」「モーメント」「摩擦係数」といった高校物理で扱われる力学現象に集中する傾向が見られた。図9は、生徒が作成した摩擦係数に関する研究メモの一部抜粋である。小さな物体同士では摩擦面が小さくデータ取得が困難であるという課題に対し、生徒はだるま落としに着目し、だるま落としにおける物体間の微小なずれを利用することで摩擦係数を求めるという独創的なアイデアに至った。

当初、テーマは「だるま落としを成功させるための叩き棒の速度」であったが、これでは現象の記述に留まり、物理的考察が深まらない懸念があった。そこで、だるまの上部と下部がずれる現象に着目するよう助言したところ、議論は動摩擦係数の算出へと発展した。

研究開始当初は物理知識が不足していた生徒たちも、9月から10月にかけての授業を通し知識を習得するにつれ、自らの実験をより身近に捉えるようになった。教員の助言を契機に、教科書を再読したり、計算手法の妥当性を教員に確認するなど、主体的かつ意欲的な学習姿勢を示すようになった。

f 知識を地域へ伝える（小学校への出前授業から環境問題へ）

また同じ課題研究でも別の班では「子どもたちに物理をわかりやすく説明するには」というテーマを扱う生徒が現れた。令和5年度から「出前授業」がはじまり、6年度は参加者を地域の小学校から募集するという形で行った。扱う内容は「再生エネルギーの活用」。風の力や太陽の光といったエネルギーを電気に変えていくしくみを説明し、さらにその電気を子どもたちで作りに出してみる（風車を作ってLEDを光らせる）ところまで行った（図10）。最終的には子どもたちが授業を受けた後で再

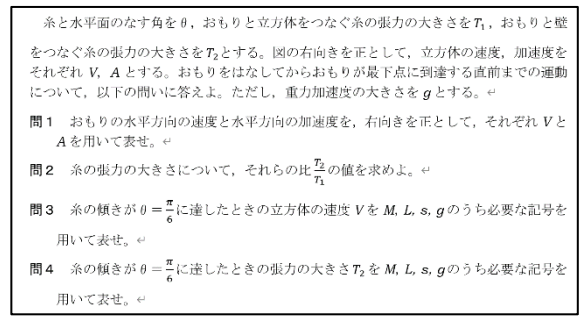


図7 元の問題

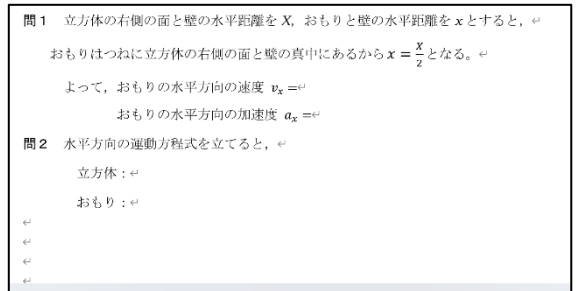


図8 ヒントを含めた解答用紙

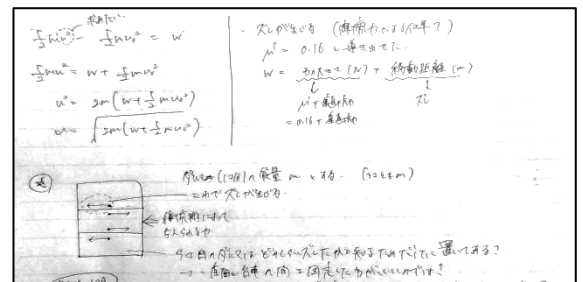


図9 生徒の作成した研究メモ



図10 出前授業の様子

生エネルギーについて説明ができるようになったり興味関心を持ってもらうことができた。

#### ④ 結果と今後の展望

##### a 授業の取組姿勢

実験において結果を相互に可視化したところ、教員からの指示がなくとも、生徒自らが再実験を開始するようになった。これは、より正確なデータ取得をめざす自律的な学習態度の表れである。

生徒たちは再実験を通して、目盛りの読み取り精度向上、共鳴点における丁寧な作業、迅速なデータ取得のための効率化などを自発的に検討するようになった。実験の意図理解が進んだ生徒が、そうでない生徒を指導する場面も多く見られ、協働学習による学び合いが促進された。

反復実験の結果、生徒の実験技能は著しく向上し、教員をしのぐほどの速さに達した。技能習熟における反復練習の有効性が示唆される。

難問チャレンジにおいては、インターネット等を利用した解答調査も一部見られたが、困難な課題への挑戦意欲は全体的に向上した。これは、課題解決への積極的な姿勢の萌芽と捉えられる。

協同作業は、得意・不得意な生徒間のコミュニケーションを活性化させ、相乗効果を生み出した。互いに教え合うことで、個々の能力差が補完され、集団としての学習効果が高まったと考えられる。

特筆すべきは課題研究の出前授業における成果である。協働学習を契機に、生徒たちは環境問題に関する議論を開始し、豊中市役所との連携、最終的には市長への「高校生による7つの提案宣言書」手交という、予想を大幅に超える成果に繋がった。これは、教育活動が地域社会との連携を深め、生徒の社会参画意識を醸成する可能性を示す好例である。

##### b 今回の手法に対するフィードバック

###### ア グループワークについて

全体的に肯定的な反応が見られた。クラスによってはこちらが強要しなくとも進んで自分たちで机を向かい合わせ討議を始めるところもあった。教員に直接質問するよりも生徒同士の方が遠慮がなくわからないところをはっきりわからないと伝えられる雰囲気功を奏したようである。教員から見てもホワイトボードや SkyMenuCloud を使ってもらうことで誰が正しい方向で考えているかが直感的にわかるので、その後の指導方針を変更すべきかどうかの判断にも使えるのが非常に良かった。今後もこの形は継続していきたい。

###### イ 実験データの共有は活用できるか

本校の生徒は数値を整合性のとれるようにむやみに入力するというような不正はしないので、この方法はとても有用であると考え。とくに自分たちで作業を簡略化しようと工夫しているときは、その意味の分からない生徒に対して説明しているのを見ても至極まっとうな内容で話しているのので、実験の本来の目的を達成できるものと考え。時間に余裕があれば、関数入力も各班で1名ずつ代表が行ってもよいかもしれない。ただし、関数そのものの整合性をチェックする関数は教員が事前に用意しておく必要がある。

###### ウ 発表の機会が増えることをどうとらえるか

外部へ発表することは自分たちをより一層の高みへと持ちあげてくれるきっかけになることがよくわかった。学校でも終業式などでこの取組の成果をあらためて全校生徒に伝えることで同じ考えを共有する生徒が多くあられることを期待したい。昨年度と比較しても今年度の課題研究チームの外部発表件数は大変な広がりを見せている。物理に限って言えば、昨年度は強制的に参加させたチームが10班中1班、今年度は自主的に参加したチームが10班中3班になった。

##### c 今後の展望

課題研究に関しては今年度から考察の内容がかなり物理的な思考が含まれるものとなったために単

なる課題研究発表会では物理のわからない聴衆にとっては内容が専門的過ぎてわからない反応をされることが予想される。物理では「Jr.セッション」という物理分野のみの研究を発表しあうイベントが毎年全国のどこかで開催されているので、こちらへの参加をうながし、イベント当日の参加者でもある大学教員も交えた交流の機会を増やしていきたい。より高度な知識を必要とするなかで切磋琢磨することで受験のツールにとどまらない物理に触れてもらうことを願ってやまない。そのためにも今回のような取組の順序を経てますます生徒中心の活動ができる環境を整えていきたい。

### (3) I-2-2: 理数化学

#### ① 生徒の現状

課題研究 III でパラグラフライティングを、課題研究 II で批判的思考をそれぞれ深めていくカリキュラムとなっている。これらは、特定の教科科目に固有のスキルではなく、どの教科科目においても汎用的に必要なスキルであり、課題研究での学びと他教科他科目での学びとの往還が必要である。これはⅢ期全体を通底する課題であるが、生徒の方は縦割りの教科科目でそのスキルの活用が止まっているのが実態である。

#### ② 目的

入試問題というフィールドでスキル汎用化への意識を高め、教科科目間の学びの往還を促進することをめざした。これらの能力は、大学入試のみならず、その後の学術研究、社会生活においても不可欠であり、本授業を通して、生徒が主体的に学び、自己成長を遂げるための基盤を築くこともその目標の1つとした。

#### ③ 内容

本授業では、まず大学入試問題演習を通し、パラグラフライティングとして重要なブレインストーミングを復習しつつ、ソクラテス問答法により、批判的思考力を高めるように継続的に指導を行った。例えば、①問題文を正確に読解し、設問の要求を把握すること、また、②問題文で提示されている現象について「なぜ？」を問い、前提条件の特徴を明らかにすること、そして、③そのようなにならない場合はどういう場合かを想定することなどをつぶさに検討し、現象の余事象をとらえることで、答案に必要な語句・表現の優先順位を検討することなどを繰り返し練習し、課題研究 III との接続について認識させた。その上で、表 20 に示すオリジナル問題を用いて、その効果を検証した。

表 20 用意した問題の概要

番号	要素	内容
1	種類	比較対照パラグラフ
	問い	熱可塑性プラスチックと熱硬化性プラスチック（例：フェノール樹脂）のリサイクルの難易度の違いを、化学結合の種類と分解のしやすさの観点から説明せよ。
	解答例	熱可塑性プラスチック（例：PET）は、主鎖が共有結合で連なっており、分子間は比較的弱いファンデルワールス力などで結びついているため、加熱すると容易に軟化・溶融し再加工が可能である。これに対し、熱硬化性プラスチック（例：フェノール樹脂）は、硬化時に共有結合による立体網目構造を作り、これを解離させるためには極めて高いエネルギーが必要である。これらの化学結合の違いから、熱可塑性プラスチックは物理的な方法でリサイクルが可能である一方、熱硬化性プラスチックは化学的に分解しなければならず、分解の際には副生成物の発生や完全な分解が困難な問題が生じるため、リサイクルするのが難しい。
2	種類	因果関係型の説明パラグラフ
	問い	理想気体の状態方程式（ $PV=nRT$ ）は多くの状況で成り立つが、極低温・高圧の条件下では実在気体の性質が重要になる。これを踏まえ、理想気体の状態方程式が実在気体の挙動を正確に表さない理由を説明せよ。
	解答例	理想気体の状態方程式は、分子間相互作用と分子自身の体積を無視する仮定に基づくため、極低温や高圧下では凝縮や実際の挙動が顕著となるため、理想気体の状態方程式を満たさない。



④ 結果と考察

1 問めについて生徒の解答を分析した概要を表 21 に示す。

表 21 1 問めの評価概要

評価	内容		件数
◎	評価内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常に豊富な内容が盛り込まれ、具体的な化学用語（例：ファンデルワールス力、架橋結合）やメカニズム、多角的な要因（例：単量体の結合箇所、立体障害、共重合の影響）を詳細に説明している。</li> <li>具体例や多角的な説明が豊富で、熱可塑性の低融点・再加工性と、熱硬化性の架橋結合による分解困難性を深く理解していることが示されている。</li> </ul>	10
	解答例	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱可塑性プラスチックは、鎖状構造であり、熱を加えると柔らかくなり冷やすと固くなる。一方で、立体網目状構造であり、熱硬化性プラスチックは加熱すると固くなり、一度加熱したら再加熱しても柔らかくならない。この 2 つは、軟化点の違いがあり、熱可塑性プラスチックは軟化点が低く、前者に比べ熱硬化性プラスチックは軟化点が高いため分解しにくい。また、どちらも共有結合が含まれるが、熱硬化性プラスチックの方が、結合が多いため強くなっている。</li> </ul>	
○	評価内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>主要なポイント（熱可塑性は低融点で再加工可能、熱硬化性は架橋結合で分解困難）を正確に説明しており、必要最低限の具体例がある。</li> <li>主要な化学結合の違いとリサイクル性への影響は正しく示されているが、記述が簡潔なため、詳細なメカニズムや多角的な要素はやや不足している。</li> </ul>	11
	解答例	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱可塑性プラスチックは鎖状構造であるため共有結合が少ないので、融点が低くリサイクルしやすい。それに対して、熱硬化性プラスチックは立体網目状構造であるため熱可塑性プラスチックと比べて共有結合が多くなるので、融点が高くリサイクルしにくい。</li> </ul>	
△	評価内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的なポイントには触れているが、具体性・詳細さに欠けるため、化学的根拠や具体例が簡略すぎたり、曖昧な記述にとどまっている。</li> <li>主要な点は捉えているが、熱硬化性側の「架橋結合」による分解困難性など、具体的な化学用語やメカニズムの記述が不足しており、説得力に欠ける。</li> </ul>	8
	解答例	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱硬化性プラスチックは分子内に枝分かれ構造が多く、熱を加えても構造が変化しにくい、熱可塑性プラスチックは枝分かれ構造が少ないため、より分解しやすくリサイクルしやすい。</li> <li>熱可塑性プラスチックは加熱すると柔らかくなるという性質があるため、リサイクルが簡単であるが、熱硬化性プラスチックは加熱すると化学反応により硬化するためリサイクルが難しい。</li> </ul>	
×	評価内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な化学結合の詳細な説明がほとんどなく、誤解を招く表現や不足が目立つ。または、完成していない。</li> </ul>	1
	解答例	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱可塑性プラスチックは、ポリエチレンなどの付加重合のみで作られるものや、PET などの加水分解可能なエステル結合といった縮合重合のみでつくられるものが多い。それに対し熱硬化性プラスチックは、フェノールとホルムアルデヒドを付加させたものをさらに縮合重合させている。</li> </ul>	

課題研究 III において比較・対象パラグラフの練習が既に行われていることから、生徒は基本的なパラグラフの構成や比較対照表の作成方法を理解していると考えられる。実際、Google ドキュメント上で回収されたメモによれば、約 7 割の生徒が比較対照表もしくはそれに準ずる記述を作成していた。これは、基本的なパラグラフライティングの活用力が定着している証と考える。しかし、生徒の中には記述が簡素で、比較対象の要素を十分に整理できていない場合も見受けられる。全体としては、基礎的な理解は確立されているが、さらなる応用力の向上には、論理展開の精緻化や具体例の充実といった点を強化する指導が求められる。

次ページ表 22 に 2 問めの解答の分析の概要を示す。因果関係を説明するパラグラフに関しては課題研究 III では扱っていないため、この類のパラグラフを作成する力は十分に身につけていないと判断される。約 7 割の生徒が何らかのメモを作成していたが、これらのメモは単なる事項の羅列にとどまり、原因と結果の論理的接続が組織化されていなかった。従って、因果的連結を意識した文章構成が十分にできておらず、結果として論理展開に一貫性が欠ける傾向がある。今後は、原因と結果の明確な連結を重視するワークシートの開発などを通し、実践的な演習を通じた文章構成のトレーニングが必要である。

表 22 2問めの評価概要

評価	内容		件数
	問題		
○	問題	・理想気体の状態方程式 ( $PV=nRT$ ) は多くの状況で成り立つが、極低温・高圧の条件下では実在気体の性質が重要になる。これを踏まえ、理想気体の状態方程式が実在気体の挙動を正確に表さない理由を説明せよ。	13
	正解例	・ <u>(原因) 理想気体の状態方程式は、分子間相互作用と分子自身の体積を無視する仮定に基づくため、極低温や高圧下では凝縮や実際の挙動が顕著となり、(結果) 理想気体の状態方程式を満たさない。</u>	
△	評価内容	・原因と結果が明確に連結され、論理展開が一貫している。 ・条件(極低温・高圧)と、理想気体が無視する前提(分子自身の体積・分子間力)から、実際の現象(状態方程式で表せない挙動)への因果連結が明確に示され、論理的な結論へ一貫して導かれている。	12
	解答例	・ <u>極低温・高圧の条件下では、分子間力や分子自身の大きさの影響が大きくなるので、体積が変わるから。</u> ・ <u>実在気体は体積も分子間力もあるのに対し、理想気体は体積も分子間力もないので、方程式は実在気体の挙動を正確に表すことができない。</u>	
×	評価内容	・原因と結果の関係は示されるが、論理の連結が曖昧または不十分。 ・理由と結果の要素は提示されるものの、例えば「だから状態方程式を満たさない」といった最終結論への連結が曖昧で、単なる対比や列挙に終始している印象がある。	7
	解答例	・ <u>分子間力がなく、分子の大きさを持たないとする理想気体とは違い、実在気体は分子自身が体積を持ち、分子間力があるから</u> ・原因や結果の記述が曖昧・不明瞭で、因果関係の論理展開が著しく不足している。 ・事実誤認があったり、原因と結果の因果関係そのものが逆転・誤って表現されている。 ・分子間力によって体積が小さくなったり圧力によって体積が大きくなったりすることにより体積が理想気体に比べてずれるため。 ・分子の体積や分子間力が、理想気体にはあるが実在気体にはない。よって、低温になると実在気体は分子間力によって気体が縮まり体積が小さくなったり、高圧になると実在気体は分子の体積が無視できなくなり体積が大きくなったりするため。	

解答例の下線は筆者による。

課題研究 III で扱うパラグラフライティング能力向上について、生徒の基礎理解は確立されている一方、習ったことのない型については作文手法に課題が残ることが判明した。今後の指導では、比較・対照パラグラフにおける多面的視点と具体例の強化、因果関係パラグラフにおける構造的理解に重点を置くべきであり、これらの改善策は、生徒の批判的思考力の育成にも直結すると考える。

一方で、パターンをすべて網羅的に学習することに終始せずに、正の転移をいざなうことも重要である。検討時間を十分に確保し検討させ、練習を重ねる中で、生徒の成長を細やかに認め、丁寧なフィードバックを与え、成功体験を積み重ねられるよう支援することが重要と考える。

#### (4) I-2-3: 理数生物

##### ① 生徒の現状

II期までの本校生徒の課題として、“深められない”、“上げられない”の2点を挙げている。“深められない”に関しては、学習した知識を掘り下げて本質的な理解ができていないこと、“上げられない”に関しては、単元や科目・教科を超えて知識を接続したり生活の中に落とし込んだりできていないことが課題であると感じている。II期よりは改善したものの、学習した内容が本当に正しいのかを論理的に考えて検証することなく、正しいものとしてわかった気になっている生徒がいまだに多くみられる。したがって、ある事柄を様々な角度から論理的に考え、本質を見極めることができるような力を養う取組を行う必要がある。

##### ② 目的

物事を様々な角度から多面的に捉え、批判的に思考することで理解を深める過程を経験させ、身に着けさせることを目的とする。“深める”という側面に対しては、見たり知ったりしたことに疑問を持つ習慣を身につけ、それを解決する過程を経験させる。また、他者が感じた疑問を共有し、それにつ

いても共に考えることで、理解を深める。“拡げる”という側面に対しては、得た知識を日常生活とリンクさせ、身近な生き物や医療などと関連させて疑問を持たせたり、生じた疑問を解決していく中で、単元間・科目間・教科間の知識を接続したりして知識を拡げる。

### ③ 具体的手法

#### a. 第1学年生物基礎

第1学年の生物基礎において、毎回の授業後に学習内容のポイントや新たに生じた疑問をまとめさせ、オンラインで提出させた。提出された疑問の中から「解決できる疑問」、「これから解決できるようになる疑問」、「おもしろい雑学」に分類されるものを抽出し、次の授業で共有した。「解決できる疑問」については、過去に学習した知識を使って解決するよう生徒に投げかけ、ディスカッションを通して答えを導かせた。また、「これから解決できるようになる疑問」については、先取り説明を行い、分野内外での知識の接続を意識させた。また、「おもしろい雑学」については、関連する論文を調べて得た知識を話すことで、おもしろい雑学を生物学的側面から詳しく理解できるようにした。

#### b. 第3学年生物基礎演習

文科選択者の授業であり、受験を行う上で生物基礎の知識を必要とするが、進学後の学習では直接的には生物の知識を必要としない生徒が多く在籍している。受験に必要な知識について演習を通して振り返りつつ、「DNAと体質の個人差の関連性」、「予防接種の適切な時期」、「箕面の植生とバイオームの水平分布との不一致の原因」等、学習知識に関連した題材について、ペアワークで短いディスカッションを繰り返し行い、各ペアで得られた意見を発表させた。生徒に生物基礎の知識が日常生活と直結することを意識させ、関心をもったことについて各個人のもつ端末でさらに調べるよう誘導することで、生徒が自主的に身近なことで感じた疑問を調べる機会を設けた。

#### c. 第3学年理数生物詳論

理科選択者（化学・生物選択者）の授業であり、受験や進学後の学習において生物の知識を必須とする生徒が多く在籍している。演習を通して既習事項について振り返るだけではなく、生徒どうしでチームを組ませ、授業内において演習問題の解法について、黒板とチョークを用いた発表を繰り返し行った。ただ単に解法を示すのみではなく、その問題に関連する知識を事前に調べて発表するよう誘導することにより、論理的に解答を示す思考力や表現力、疑問に関して自ら調査を行う探究力を育むことをめざした。

### ④ 結果と考察

#### a. 第1学年生物基礎

日々の振り返り課題が学力や学習方法、生徒の意識にどのような影響を与えたかを検証するため、12月にオンラインでアンケート（4件法）を実施した（表23）。表23中のスコアは、「はっきりとそう思う」を4点、「どちらかといえばそう思う」を3点、「どちらかといえばそう思わない」を2点、「はっきりとそう思わない」を1点として、回答の平均を算出したものである。表23の項目3・4より、本取組は理解を深めたり拡げたりするために有効であることがわかった。また、項目6より、新たな疑問や課題を見つける力を身につけることができていることから、課題発見能力の育成にも有用であると考えられる。一方で、項目7・8より、生じた疑問を自ら調べて解決することができていない生徒は一定数おり、課題解決能力を育成するためにはさらなる取組が必要であることがわかった。また、項目5に関して、本取組を通して興味関心が高まった要因としては、自分やクラスメイトが生じた疑問を解決したり、雑学を生物学的側面から理解したりする過程を通して、日常生活との関連が明確化され、興味関心が高まったのではないかと考えられる。

表 23 日々の振り返り課題についてのアンケート結果

	質問項目	スコア
1	日々の振り返りは授業の復習になっている	3.23
2	振り返りを通して、ポイントを押さえる能力が身についた	3.14
3	振り返りを通して、理解が深まった（深められたか）	3.20
4	振り返りを通して、知識を上げられた（上げられたか）	3.19
5	振り返りを通して、興味関心が高まった	3.00
6	振り返りを通して、新たな疑問や課題を見つける能力が身についた	3.24
7	振り返りを通して、生じた疑問を調べて解決する能力が身についた	2.52
8	この取組は学力向上に資する	3.11

※スコアは「はっきりとそう思う」を4点、「はっきりとそう思わない」を1点とし、平均値を計算した。

表 24 理解を深めたり上げたりするために自分が意識してやっていることの自由記述

	理解を深めたり上げたりするために意識してやっていること
“深める”	<ul style="list-style-type: none"> <li>○疑問を見つける                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業中に疑問を見つけようと思いながら話を聞くと、より理解が深まっている。</li> <li>・疑問を見つける際にオープンクエスチョンになるように意識している。</li> <li>・毎授業の先生の質問応答では重要なポイントや発展的な内容があり興味が湧く。</li> </ul> </li> <li>○教材や ICT を活用して調べる                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業で扱った内容と関係のある漫画や科学コラム的な書籍を読む。</li> <li>・理解できていないところや、疑問に思うところがないかを見つける習慣をつける。</li> <li>・疑問に思ったことを自分で調べて理解し、それを説明できるようにする。</li> <li>・自身で考えた問を更に深め、そのなかで新たな疑問を見つけるようにしている。</li> <li>・映像などでイラストをみて抽象的に理解してから具体的理解につなげる。</li> </ul> </li> <li>○論理的に考える                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ひとつひとつのことに理由付けを行い、意味や理屈を理解する。</li> <li>・授業で習った内容を振り返って、一連の流れにしてストーリー化している。</li> </ul> </li> <li>○批判的に考える                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・先生の話や鵜呑みにすることがないように、常に疑問を持ちながら授業を受ける。</li> <li>・授業で教わったことをそのまま知識として受け取るだけでなく、しくみや理由もセットで考える。</li> <li>・習った生物のしくみの例外を考え、「この場合はどうなるのか？」を考える。</li> <li>・授業でやったことを踏まえて、ある事例について考える。</li> <li>・ある特性に対して、それを使えばなにができるのかを考える。</li> <li>・疑問に思った点を自分が納得できるまで考察し、どこがわからないのか明確化する。</li> </ul> </li> <li>○知識を活用する                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業内容を発展させて、いろんなことに応用しようとする。</li> <li>・理解できていない複雑な事柄を図にする、表を作るなどして理解する。</li> <li>・学んだ現象や事象について、そのしくみや理由を他人に説明し、無理ならもう一度復習するなど、インプットだけではなくアウトプットもすることを意識する。</li> </ul> </li> </ul>
“上げる”	<ul style="list-style-type: none"> <li>○単元間・教科間の接続を意識する                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・糖尿病というテーマに対して、保健と生物基礎を見直すなど、多面的に知識を深められるようにしている。</li> <li>・単元に関わる社会情勢やノーベル賞を取っている人について調べ、知識を上げる。</li> <li>・以前学習したこととの関係について、何が共通しているか具体的に考え、他にも同じような関連性がないかを考えるようにしている。</li> <li>・その授業で学んだことと過去に学んだことを結びつけて理解する。</li> <li>・習った分野以外の知識を活用して改めて考えを見直す。</li> <li>・調べ学習をする際に、関連ワードに積極的にアクセスし、芋づる式に多数の知識をつける。多数の知識をつけることで、知識から推測で導き出すことができるので役立つ。</li> </ul> </li> <li>○日常生活に転移する                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・日常に結びつけた事柄を見つけ、身近な出来事と関連付けて疑問点を挙げる。</li> <li>・日常生活において生物で習ったことを活用して、どういうしくみかを考える。</li> <li>・ニュースや新聞記事に目を向けて、授業内容とつなげることを意識している。</li> <li>・習ったことを生かした技術や仕事を考えてみる。</li> <li>・興味を持った範囲の本を自分で購入した。自分がどの範囲をどのくらい深く知りたいのかを必然的に知ることになり、自分の目標や現在の状態を知ることに役立つ。</li> </ul> </li> </ul>

さらに、理解を深めたり広げたりするために自分が意識してやっていることを自由記述により調査した。その中から、“深める”と“広げる”に資する取組を抜粋し、それぞれの観点ごとに整理した(表24)。

自由記述には「疑問を見つける際に「はい・いいえ」で答えられる質問ではなく、具体的な答えがある質問になるように意識している。」という記述がみられた。オープンクエスションをつくる習慣を身につけておくことは、課題研究においても重要であり、教科間連携という点では各教科科目でこのような取組を行うことが有用であると考えられる。

また、「はじめはただ課題をこなすために授業中に疑問を探していたが、だんだん習慣づいてきて、振り返りのためではなく、自分が説明を聞いてよく理解できなかつたと思うことを自分の中で明確化して自然と疑問が湧いてくるようになり、自分で授業以外の時間で生物に触れる機会が増えた。」や「教科書に載っていないことでも、先生が振り返りの回答の時間にしっかりと答えてくださるので、疑問に思った点を自分が納得できるまで考察し、どこがわからないのか明確にできるととても良い取り組みだと感じた。」という記述がみられた。このことから、課題として疑問を持たせる習慣づけを行うことで、わからない部分を明確化し、より深い理解を促すことができると考えられる。

さらに、「自分自身も免疫の範囲が振り返りを通して面白く感じ、生理学の本を購入して勉強した。自分で本を選び購入することで、必然的に自分がどの範囲をどのくらい深く知りたいのか考えることになり、自分の目標や現在の状態を知ることに役立っている。」という記述がみられたことから、日常生活への知識の転移にとどまらず、自分自身の課題や目標を認識する機会にもなり得ることがわかった。

#### b. 第3学年生物基礎演習

12月にオンラインで実施したアンケート(4件法、N=74)では、「生物基礎の学習を通して、疑問をもつ、調べる、調べた結果を振り返る力が身についたか」という質問に対し、「とてもそう思う」と思った生徒は14.9%、「そう思う」と回答した生徒は68.9%であった。自由記述のコメントでは、「わからないところがあれば資料集等で調べるようになった」、「自分で調べた知識が記憶に残りやすいと感じ、積極的に調べるようになった」、「日常生活で直面する問題に対して、一旦立ち止まって考えることが増えた」等、疑問をもち、深めることについての重要性を意識するものも多く見られた。「環境問題の話題がどの教科でも扱われており、そのつながりが興味深い」等の、教科横断的学習について触れている意見も見られた。

「自身の考えの整理、他者への伝達能力が身についたと思うか」という質問に対しては、「とてもそう思う」と思った生徒は13.5%、「そう思う」と回答した生徒は48.6%であった。自由記述ではペアワークでの活動について言及する生徒が多く、「根拠をもって仲間と解答を探すことが増えた」、「誰かに教えるつもりで勉強した方が暗記効率が良い」、「実験結果から得た考察などを共有することで、自分の考えが深まった」等、自身の成長について実感をもつ生徒がいる一方で、「周囲の人と相談したときにうまく説明ができなかつた」、「覚えることが多すぎて整理できず、他人にも説明できない」、「考えを整理する力はある程度ついたが、他者に伝えることは苦手である」といった意見もあり、ディスカッションに対する、より丁寧な誘導の工夫が求められることもわかった。

#### c. 第3学年理数生物詳論

12月にオンラインで実施したアンケート(4件法、N=14)では、「生物の学習を通して、疑問をもつ、調べる、調べた結果を振り返る力が身についたか」という質問に対し、「とてもそう思う」と思った生徒は21.4%、「そう思う」と回答した生徒は57.1%であった。自由記述のコメントでは、「知識が身についたことで、論文なども読むようになった」、「疑問をもった際には図説や教科書で調べて理解しようとするくせがついた」、「わからないことはわかるまで調べることが多い」等の肯定的意見が多くみ

られたが、「(インター) ネットなどでわからないことを調べても、難しい内容のものばかりにあたってしまふ」、「時間がなく、実際には身につけることができなかつた」といった意見もあり、必要とする情報を得るための手段例の提示、生徒に実感を持たせるための適切な課題の設定等の改善が必要であることが分かつた。

「自身の考えの整理、他者への伝達能力が身についたと思うか」という質問に対しては、「とてもそう思う」と思った生徒は 14.3 %、「そう思う」と回答した生徒は 42.9 %であった。自由記述では「なぜそのような実験結果になるのかを、どのようにすれば他者に伝えられるかを考えることで成長できた」、「授業外の時間でも、友人と生物の話題について議論することが増えた」等の肯定的意見もあつた。一方で、「記述力が身についても発表時にはうまく説明できていなかつた」、「授業を通じて能力が伸びたという実感がなかつた」といった意見もあつた。発表スキルをより丁寧に指導することを通して、生徒に成長を実感させるステップでの指導における改善が今後の課題である。

### ⑤ 今後の展望

本取組を通して、教科書や先生の話をお呑みにするのではなく、ときには例外を見つけたり、授業内容を踏まえてある事例について考えたり、常に疑問を持ちながら話を聞いたり、批判的思考力が身についた生徒が増加した。他分野や日常生活との接続から、物事を多面的に捉えられるようになった生徒も増加したと感じており、理解の深化と転移に有用であるといえる。一方で、自分自身で疑問を解決するステップまで到達していない生徒も一定数みられることから、今後は課題を解決する習慣を身につけさせる取組を実施していく必要がある。

## (5) 理数理科群とカリキュラム・マネジメントの試み

### ① 「課題研究－授業」 ～探究活動の深化に必要なプロセス・スキルの整理と活用～

本校では教科横断型を試みている中で、昨年度から科目で横断できる内容を整理している。この実験を通してどういう操作を身につけられるか、どういう作業が求められているかを示し、他の科目でも実験を行ったときに、必要なときに必要な能力を発揮しやすく設計している。昨年度は第1学年について整理したが、今年度は第2学年についても整理を行った。

表 25 第1学年の実験の整理結果

	物理	化学	生物	測	比	図	文	表	
4月	一年では 開講していない	物質の分離					●		
5月			酵素反応	●	●	●	●	●	
6月			顕微鏡観察		●	●	●		
7月									
8月									
9月				マイクロメーター観察	●	●	●	●	●
			CaCO <sub>3</sub> を用いた HCl aq の濃度決定		●			●	
10月			器具の検定		●	●	●	●	
				体細胞分裂		●	●	●	
11月			中和滴定		●	●	●	●	●
12月									
1月			酸化作用の強さ			●		●	●
				DNA 抽出			●	●	●
2月			金属のイオン化傾向			●		●	

測 測定する 比 比較する 図 図を描画する 文 文章による説明を行う 表 表にまとめる

表 26 第2学年の実験の整理結果

	物理	化学	生物	測	比	図	文	表
4月								
5月								
6月	加速度			●	●	●		
7月								
8月								
9月		物質の分子量測定		●			●	
10月		コロイド			●			●
11月	比熱			●	●	●		
	円運動			●	●	●		
12月			光合成色素	●	●		●	●
		反応エンタルピーの測定		●		●		●
1月	振り子の周期測定			●	●	●		

今年度はプロセス・スキルズなどをもとに、科学的素養を測定できる質問紙の検討の開始が予定されていたが、着手できていない。これについては来年度に持ち越すこととなった。

## ② 英語教材の開発

### a 理数物理

物理の授業で使用する授業プリントには、物理用語の英語表記を併記して、物理的概念を表す英語も習得するように働きかけている。特に交流のあるCHSの生徒が来日して、本校の生徒と一緒に授業を受ける際には、英語による説明やコミュニケーションを取り入れている。令和6年5月にCHSの生徒といっしょに行った授業時のプリントを次ページ図に示す。

力の3要素の英語は magnitude、direction、point of action であるが、どの単語も平易な単語である。マグニチュードというと生徒たちは、地震の規模を表すマグニチュードを思い浮かべるようであるが、本来の magnitude の意味が大きさという意味で、力の大きさや天体の等級など、様々な場面で使われることを説明した。

この授業の生徒の振り返りには以下のような感想があった。

- ・「中学でも習っていた内容だったが英語での授業だったので英語で言葉の意味などを理解することができた。」
- ・「perpendicular は垂直を意味し、parallel は並行を意味することを学んだ。」
- ・「さまざまな英語の表現にも触れて語彙力も上げていきたい。」

この授業での理解度の生徒の自己評価を下に示す。

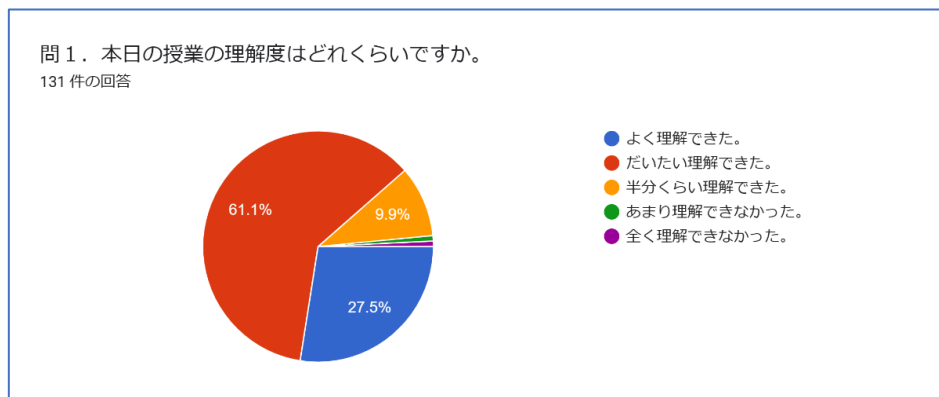


図 11 自己評価結果

1
さまざまな力

きょうの目標： 力の矢印を描ける。

**①力**

- ・力 (force)  
物体を変形させたり、物体の運動状態を変えたりする原因となるもの。

**②力の表し方・力の大きさ**

- ・力は大きさと向きをもつ<sup>(1)</sup> (vector)
- ・力の大きさの単位：<sup>(2)</sup> (Newton) (記号 N)  
1N=約100gの物体を手で支えるときの力の大きさ

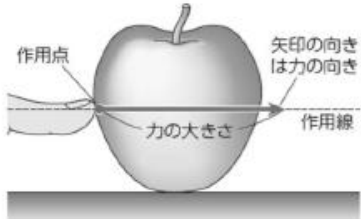


図18 力の表し方

力の3要素：

magnitude	direction	point of action


**③重力**

- ・地球上のすべての物体には、地球から常に鉛直下向きに<sup>(3)</sup> (gravity) がはたらく。


$W = ( \quad )$

重力 [N] = 質量 [kg] × <sup>(5)</sup> (gravitational acceleration) [m/s<sup>2</sup>]


静止




落下



投射



問1.  
斜面を滑るボールにはたらく重力を矢印で示せ。



問2.  
質量 50kg の物体にはたらく重力の大きさは何 N か。

力のベクトル (矢印) の書き方

①

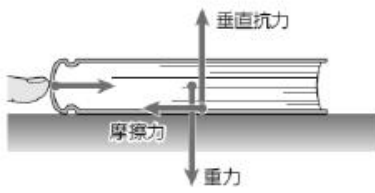
②

③

④

**④面から受ける力**

- ・垂直抗力 (normal reaction)  
接触する面から物体に、面と<sup>(6)</sup> (perpendicular) な方向にはたらく力
- ・摩擦力 (frictional force)  
接触する面と<sup>(7)</sup> (parallel) な方向にはたらく力、物体の運動を妨げようとする力
- 静止摩擦力 (static frictional force)  
<sup>(8)</sup> している物体にはたらく摩擦力
- 動摩擦力 (kinetic frictional force)  
<sup>(9)</sup> している物体にはたらく摩擦力



17

図 12 教材の抜粋

約9割の生徒が「よく理解できた」または「だいたい理解できた」と答えており、英語による説明を取り入れたことによって、物理的事象の理解が妨げられているとは見受けられなかった。割合単純な力学的概念の導入部分で、物理授業に英語を取り入れることは、生徒の興味関心を促す一助にもなると考えられる。

第3章 研究開発の内容

48



## b. 理数生物

グローバル化が進む中、英語力が不可欠であり、海外研修や海外の高校生と交流するためにはまだまだ語彙不足であるという意見が多くある。豊中高校の生徒は、英語の学力は決して悪いわけではない。しかし、英語で意見を発する機会があっても、科学的な専門用語の英単語を知らないことで意見を伝えられないと考えた。そのため、第1学年の生物基礎および第2学年の理数生物の各授業のプリントに、第2学年の課題研究などで海外の論文を読む際に必要な生物学の専門用語の英単語を示した。また、第2学年の理数生物の授業の課題として、生物学の英語の文章を読む機会を作った。

### 英単語の表記例)

呼吸 cell respiration 光合成 photosynthesis 代謝 metabolism 同化 anabolism、assimilation  
 異化 catabolism、dissimilation ATP(アデノシン三リン酸)adenosine triphosphate  
 高エネルギーリン酸結合 high-energy phosphate bond  
 ADP(アデノシン二リン酸)adenosine diphosphate  
 AMP(アデノシン一リン酸) adenosine monophosphate  
 燃焼 combustion 酸化 oxidation 還元 reduction  
 NAD<sup>+</sup> nicotinamide adenine dinucleotide FAD flavin adenine dinucleotide  
 NADP<sup>+</sup> nicotinamide adenine dinucleotide phosphate 脱水素酵素(デヒドロゲナーゼ) dehydrogenase

授業で、まず生物学の重要単語を含む英文を教材として配布した。生徒にはグループ内で文章の内容を共有させ、不明な点についてはグループ内で相談し、内容を推測するよう指示した。授業内容との関連性を意識させることで、生徒の読解速度は向上した様子が観察された。

この背景には、生徒が英語の授業において、第4文型(SVOO)や第5文型(SVOC)のような複雑な構文を含む英文の和訳を既に習得しているという事実がある。構文の理解不足が原因ではなく、科学的な英語文章に触れる機会が限られていたために、生徒が抵抗感を感じていた可能性が考えられる。生徒の英語活用に対する意識を把握するため、第2学年の理数生物受講生181名を対象に、授業開始前のアンケート調査を実施した。その結果、「授業プリントの英語を役立てたいと思いますか?」という質問に対し、有効回答数181件中、「はい」と回答した生徒は169名に上った。一方で、「いいえ」と回答した生徒は11名、「難しそうだけど面白そうだと思います」と回答した生徒は1名であった。この結果から、大多数の生徒が授業における英語教材の活用に応用されることが示唆される。

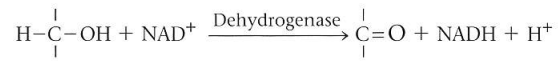
The main energy-yielding foods—carbohydrates and fats—are reservoirs of electrons associated with hydrogen, often in the form of C—H bonds. Only the barrier of activation energy holds back the flood of electrons to a lower energy state (see Figure 8.13). Without this barrier, a food substance like glucose would combine almost instantaneously with O<sub>2</sub>. If we supply the activation energy by igniting glucose, it burns in air, releasing 686 kcal (2,870 kJ) of heat per mole of glucose (about 180 g). Body temperature is not high enough to initiate burning, of course. Instead, if you swallow some glucose, enzymes in your cells will lower the barrier of activation energy, allowing the sugar to be oxidized in a series of steps.

### Stepwise Energy Harvest via NAD<sup>+</sup> and the Electron Transport Chain

If energy is released from a fuel all at once, it cannot be harnessed efficiently for constructive work. For example, if a gasoline tank explodes, it cannot drive a car very far. Cellular respiration does not oxidize glucose (or any other organic fuel) in a single explosive step either. Rather, glucose is broken down in a series of steps, each one catalyzed by an enzyme. At key steps, electrons are stripped from the glucose. As is often the case in oxidation reactions, each electron travels with a proton—thus, as a hydrogen atom. The hydrogen atoms are not transferred directly to oxygen, but instead are usually passed first to an electron carrier, a coenzyme called nicotinamide adenine dinucleotide, a derivative of the vitamin niacin. This coenzyme is well suited as an electron carrier because it can cycle easily between its oxidized form, **NAD<sup>+</sup>**, and its reduced form, **NADH**. As an electron acceptor, NAD<sup>+</sup> functions as an oxidizing agent during respiration.

How does NAD<sup>+</sup> trap electrons from glucose and the other organic molecules in food? Enzymes called dehydrogenases remove a pair of hydrogen atoms (2 electrons and 2 protons)

from the substrate (glucose, in the preceding example), thereby oxidizing it. The enzyme delivers the 2 electrons along with 1 proton to its coenzyme, NAD<sup>+</sup>, forming NADH (**Figure 9.4**). The other proton is released as a hydrogen ion (H<sup>+</sup>) into the surrounding solution:



By receiving 2 negatively charged electrons but only 1 positively charged proton, the nicotinamide portion of NAD<sup>+</sup> has its charge neutralized when NAD<sup>+</sup> is reduced to NADH. The name NADH shows the hydrogen that has been received in the reaction. NAD<sup>+</sup> is the most versatile electron acceptor in cellular respiration and functions in several of the redox steps during the breakdown of glucose.

Electrons lose very little of their potential energy when they are transferred from glucose to NAD<sup>+</sup>. Each NADH molecule formed during respiration represents stored energy. This energy can be tapped to make ATP when the electrons complete their “fall” in a series of steps down an energy gradient from NADH to oxygen.

How do electrons that are extracted from glucose and stored as potential energy in NADH finally reach oxygen? It will help to compare the redox chemistry of cellular respiration to a much simpler reaction: the reaction between hydrogen and oxygen to form water (**Figure 9.5a**). Mix H<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>, provide a spark for activation energy, and the gases combine explosively. In fact, combustion of liquid H<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> is harnessed to help power the rocket engines that boost satellites into orbit and launch spacecraft. The explosion represents a release of energy as the electrons of hydrogen “fall” closer to the electronegative oxygen atoms. Cellular respiration also brings hydrogen and oxygen together to form water, but there are two important differences. First, in cellular respiration, the hydrogen that reacts with oxygen

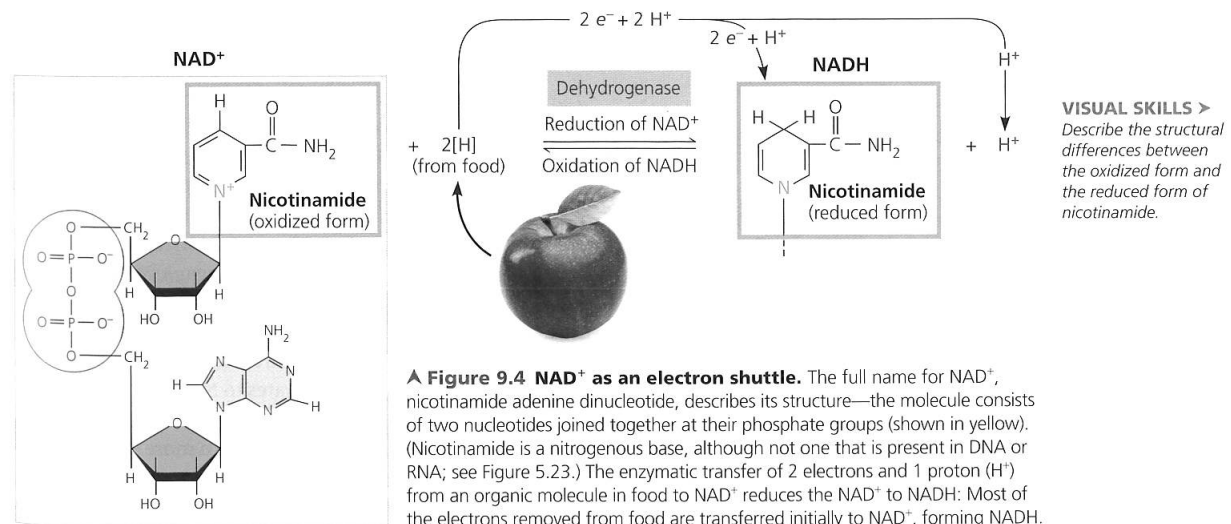


図 13 第2学年のSS理数生物で用いた英語の課題の一部抜粋

さらに、英語の課題をグループで読解後、生徒の学習状況を把握するために、96名を対象としたアンケート調査を実施した。設問とその結果を表27に示す。

「英語の文章を読んでみて、今回の授業の内容や知識などが英語の文章とつながりましたか？」という質問に対し、多くの生徒が肯定的に回答した。多くの生徒が授業内容と英語教材との関連性を認識できたことがわかる。

表 27 学習状況に関するアンケート結果

授業内容と英語の文章のつながり		英語教材と授業内容の連携による学習効果		将来的な英語論文読解の必要性	
選択肢	回答	選択肢	回答	選択肢	回答
とてもつながった	17件	とても良い影響があると思う	23件	とても必要だと感じる	38件
少しつながった	55件	少し良い影響があると思う	61件	少し必要だと感じる	33件
つながった	17件	良い影響が出るとあまり思わない	8件	必要だと感じる	15件
あまりつながらなかった	6件	良い影響が出ると全然思わない	1件	あまり必要だと感じない	7件
全然つながらなかった	1件	どちらともいえない	3件	全然必要だと感じない	3件

次に「英語の文章を読んでみて、もし授業の内容と英語の内容が繋がったら知識の定着や思考力に良い影響が出るとお考えですか？」という質問に対しては、大半の生徒が授業内容と英語教材の連携が知識定着や思考力向上に positive な影響をもたらすと期待していることが示唆される。

また、「将来的に科学に関わる論文を英語で読めるようになる必要があると感じましたか？」という質問に対しては、多くの生徒が将来的に英語論文を読解する必要性を認識していることが明らかになった。

これらのアンケート結果から、学習内容と英語教材が連携することにより、生徒の知識定着や思考力向上に寄与する可能性が示唆される。さらに、英語での意見発信を促すことで、英語力の向上にも繋がることを期待される。

しかしながら、海外研修や海外の高校生との交流においては、リスニング能力も不可欠である。読み書き能力だけでは十分な英語力とは言えない現状も考慮する必要がある。

来年度以降の課題として、本授業で得られた知見を活かし、学習内容に基づいた英語での意見発表やリスニング力強化に繋がるような取組を検討する必要がある。これにより、生徒の総合的な英語力の向上をめざすことが重要であると考えられる。

### c. 理数化学

将来、理系大学に進学すると英語の論文に触れる機会が多くなるが、英文法を知っているだけでは英語の論文を読むことは難しい。これは、その教科における専門用語の英単語を知っていなければならないからである。また、化学においては、元素の呼び方が国によって異なる点もあるだろう。昨今発行されている化学の教科書の多くは、重要語句の下に英単語が記載されているものが多い。しかしながら、生徒たちの多くは重要語句のみを覚えるだけであり、英単語まで意識が向いているとはいえないのが実態である。そこで、授業プリントに記載するだけでは、教科書と同様に、英語を意識させることが難しいと考え、実験プリントの「事前学習」や「考察」において英語を利用することにした。以下、図 14 に事前学習において英語を利用した実験プリントの例、図 15 に考察において英語を利用した実験プリントの例を示す。

これらの実験プリントを用いて学習させたところ、専門用語を調べて日本語訳を書くといった生徒たちの行動が多く見受けられた。この難易度の英文であれば、本校生徒は問題なく読むことができるはずであるが、専門用語を知っていなければ意味がわからなくなってしまいう状態になることを示唆していると言えるだろう。

一方、日本では Na のことを「Natrium」というが、英語では「sodium」と呼ぶことに対しては、英語の授業によって触れていたこともあり、あまり抵抗は見られなかった。図 15 の考察において英語を利用した実験プリントでは、実験で観察された現象を日本語ではなく英語で説明させた。生徒たちは種々様々な英作文を書いてきたため、本校英語科教諭に少し確認してもらったところ、英語の授業で学習した内容を駆使しながら書いている生徒も見受けられた。

The purpose of this experiment is to verify the establishment of Hess's law. Therefore, the following three enthalpies of reaction are going to calculate.

- enthalpy of dissolution of sodium hydroxide (solid)  $\Delta H_1$  [kJ/mol]
- enthalpy of neutralization of sodium hydroxide (aq) and Hydrochloric acid (aq)  $\Delta H_2$  [kJ/mol]
- enthalpy of reaction sodium hydroxide (solid) and Hydrochloric acid (aq)  $\Delta H_3$  [kJ/mol]

- (1) According to Hess' law, what is the relationship between  $\Delta H_1$ ,  $\Delta H_2$  and  $\Delta H_3$ ?  
Explain in Japanese, using reaction equations with enthalpy changes or energy diagrams.
- (2) The following a diagram (experimental result) was obtained with the start of the reaction as 0 seconds.  
How should we determine the value of temperature change?  
Explain in Japanese why we do so using the diagram.

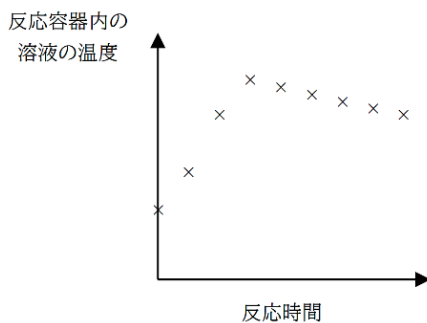


図 14 事前学習において英語を利用した実験プリントの例

- (1)<sup>知</sup> List two properties of colloidal solutions not observed in this experiment.

\_\_\_\_\_

- (4)<sup>表</sup> Explain the results observed in test tube D in experiment 3. However, use the terms "hydrophilic colloid," "hydrophobic colloid," and "coagulation."

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

図 15 考察において英語を利用した実験プリントの例

残念ながらアンケートを取ることはまだできていないが、英語力の向上に少なからず寄与しているのではないかと考えられる。次年度以降は、専門用語を英語で習得すると同時に習得した英語を用いてさらに高度な文章を記述させることも検討していきたい。

#### d. まとめ

高校英語の授業で特定の分野の専門的な用語を用いた教材や自然科学に関わる題材を扱うことについて、英語の教員はとて苦勞が絶えないという。また、高校英語で扱う題材は大変広く、自然科学に関わる専門的な用語を学ぶ機会は限られているため、これらのように理科の中で専門用語を指導したり、比較や統計に関わる特有の言い回しについて触れたりする教材を検討・蓄積できたのは成果として考える。

今後の課題として、「聞く」「話す」の力を伸ばす教材開発が求められる中、理科の授業の中で「聞く」「話す」の指導を行うことは教員の技能的な面で大変難しく、また、そのようなやり方を開発したところで、特定の能力を有する教員にしかできない手法では他校への普及は難しい。かといって、英

語科のカリキュラムを再編し、授業内容を自然科学に偏らせて、汎用性を失うこともバランスの取れた英語発信能力の育成という意味でリスクを伴うと考える。昨今の自動音声や AI による音声の自動認識などの情報機器の活用と絡めながら教材の開発を進めていくことなど、他校への普及が可能な「聞く」「話す」の育成手法が求められる。

#### 4. I-3：スーパーサイエンスセミナー (SSS)

今年度も大阪工業大学 松井謙二 教授によるデザイン思考に関するワークショップ（全6回）を実施した。参加者は36名であった。最終回に実施したアンケート結果を以下に示す。

表 28 スーパーサイエンスセミナーのアンケート結果

	5(肯定)				3		1(否定)		スコア	スコア
	R06		R05		N=36		N=11		R06	R05
今回のプロジェクトは参加して良かったと思いますか。	22 (61.1%)	11 (30.6%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (8.3%)			4.36	4.27	
ユーザーの調査分析→関連事例の調査→課題解決のためのアイデア生成→プロトタイプングというデザイン思考の手法や重要性は理解できましたか。	18 (50%)	16 (44.4%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (5.6%)			4.33	4.45	
あなたは将来自分で起業してみたいと思いますか。	7 (19.4%)	17 (47.2%)	5 (13.9%)	5 (13.9%)	2 (5.6%)			3.61	3.73	

今年度もデザイン思考についての理解は深まったようであった。また、自由記述では、参加者それぞれの「楽しさ」や「学び」といったポジティブな体験が多く含まれており、特に楽しさ・ポジティブ体験と学び・知識習得が高い割合を占めていた。また、チームワーク・協力や議論・コミュニケーション、プロセス体験など、実際のものづくりやディスカッションを通じた実践的な経験も多く見られた。中には、初めは消極的な気持ちから、最後には積極的に取り組むようになったとの変化（自己成長・変化）や、困難を乗り越える中での挑戦感（挑戦・困難）を感じた意見もあった。

全体として、今回のプロジェクトは参加者にとって非常に有意義かつ刺激的な経験となり、今後の学びや課題研究に活かしていきたいという意欲が感じられる結果となった。

#### 5. I-4：国内研修群

##### (1) I-4-1 国内研修旅行

###### ① 白浜研修

海洋生物や生態系、環境の多様性を学び、観察・採集・同定等の専門的スキルを高めることを目的に、令和6年12月26日・27日の日程で京都大学瀬戸臨海実験所において白浜研修を実施した。参加者は1年生12名と2年生10名の計22名であった。

###### a 実践内容

研修内容を次ページ表 29 に示す。

###### b 結果

研修後にオンラインで事後アンケート（4件法+自由記述）を行った。

4件法の部分の回答は次ページ表 30 に示した。全体的に研修が参加者の学習意欲および進路選択に対して積極的な影響を与えたことを示している。特に「研究は楽しそうだ」と感じた回答が84.6%に上り、授業や日常生活、将来の進路に関する意識も高まったと考えられる。また、自ら進んで難しい内

表 29 白浜研修 研修内容

	12/26(木)	12/27(金)
午前	---	ウニの発生観察実習 講義 フナムシの解剖 磯観察
午後	ウニの発生観察実習 白浜水族館見学・バックヤード見学 講義（甲殻類）	採集物の同定実習 講義（貝）
夜	白浜水族館 夜間見学	---

表 30 白浜研修 事後アンケート結果①

設問	はっきりと そう思う	どちらかと 言えばそう思う	どちらかと言え ばそう思わない	はっきりと そう思わない	スコア
その分野への興味・関心が高まった。	8(61.5%)	4(30.8%)	1(7.7%)	0(0%)	3.54
研究は楽しそうだと感じた。	11(84.6%)	2(15.4%)	0(0%)	0(0%)	3.85
普通の学校での学習や生活が重要だと思った。	10(76.9%)	3(23.1%)	0(0%)	0(0%)	3.77
自分も興味関心のあることを探してみたいと思っ た。	10(76.9%)	3(23.1%)	0(0%)	0(0%)	3.77
少し難しいことでも、時間があれば自ら進んで学 習してみようと思った。	8(61.5%)	5(38.5%)	0(0%)	0(0%)	3.62
来年の課題研究は大変そうだなと思った。	7(53.8%)	2(15.4%)	2(15.4%)	2(15.4%)	3.08
来年の課題研究は頑張ってみたいと思った。	8(61.5%)	3(23.1%)	0(0%)	2(15.4%)	3.31
将来の進路の参考になった。	9(69.2%)	3(23.1%)	0(0%)	1(7.7%)	3.54
今日聞いた話を誰かにしてみたい。	10(76.9%)	3(23.1%)	0(0%)	0(0%)	3.77

容にも取り組む意志が多数示され、「今日聞いた話を誰かにしてみたい」とする意見も多かった。一方、来年の課題研究に対しては大変だという意見も一定数存在するが、全体としては講演が分野への興味関心や探究心を喚起し、積極的な学びへと結びついていると評価できる。

表 31 白浜研修 事後アンケート結果② 学びになったこと（自由記述）

分類	概要	記述例	件数
実践・体験活 動	フィールドワークや見学、実際の解剖・実験など、現場での体験を通して学んだ	・ウミウシなどの生物について教えてもらったり、魚の夜の様子や寝ている様子などを実際に観に行く ・...水族館の仕事などを学ぶことができました	8
生物学的・解 剖学的観察	ウニの解剖や受精・卵割、細胞分裂、寄生虫の観察など、実際の生物現象を直接確認した	・ウニの解剖を実際に行い、生物の構造について詳しく知ることができました ・カメノテの中に寄生虫がいることがある	7
講義・理論で の知識習得	講演会や解説を通して、ウニの生態・成長過程、経済的価値などの理論的知識を得た	・ウニの生態や成長過程、そして経済的価値について学ぶことができ...	5
海洋生物全般 と生物多様性 への理解	ウミウシなど他の海洋生物や、和歌山の海・生き物の共生関係などから、生物多様性の重要性を認識	・和歌山の海と海の生き物の共生関係というような生物多様性とそれを守ることの大切さを学べた	3

設問文は「講演会で学んだことを教えてください。」回答者数 13 人、一人の回答に複数の要素が含まれる場合、複数回答とした。

学んだことに対する自由記述では、現場での体験を重視する傾向が顕著であった。実践・体験活動においては、フィールドワークや見学、実際の解剖・実験を通して直接生物に触れた経験が最多であり、参加者が現場で得た知識の価値を強く実感していることが窺える。続いて、生物学的・解剖学的観察では、ウニの解剖や受精過程、寄生虫の観察など、直接的な生物現象の確認が挙げられ、理論だけでは得られない具体的理解が促進された。また、講義・理論での知識習得や海洋生物全般と生物多様性への理解においても、ウニの生態や経済的価値、共生関係などが言及され、学びの多角性が示されている。全体として、実践と観察、理論の相補的な学びが強調される結果となった。

表 32 白浜研修 事後アンケート結果③ 普段の学びに活かせること

分類	概要	記述例	件数
学習・授業・研究への応用の応用	授業内容の理解や研究・課題研究、大学での学びなど、学問的側面での知識活用をめざす回答	・普段の生物基礎の授業…理解しやすくなると思う ・…課題研究に活かせると思った	6
日常生活への応用	日常の中で実際に体験や行動に移すなど、生活レベルで学びを実践しようとする回答	・新しいウニ料理を試すことで、日常生活にも楽しい変化をもたらしたい ・生活の中で、ふと目にしたものに生物を結び付けたい	5
環境保護・自然環境への応用	学んだ知識を活かして環境活動や自然環境の保全に取り組む意図を示す回答	・ウニの持続可能な利用や環境保護についての情報は、今後の環境活動において役立てたい	3
進路・キャリアへの影響	将来の進路選択やキャリア形成、大学選びなど、自身の将来設計に結び付ける意図を示す回答	・進路をどうするかで悩んでいたの、その指針にしようと思う ・大学選びについてや大学での研究について考える材料としたい	3
安全意識・行動指針	自然環境での安全行動や注意喚起など、実際の行動に関する意識やルール の策定につなげようとする回答	・危険な魚に触らないようにしたり…注意喚起をするなど周りの人の安全も考えられるようにしたい	1

設問文は「講演会での学びを今後どのようなところで活かしていこうかを考えて教えてください。」回答者数 13 人、一人の回答に複数の要素が含まれる場合、複数回答とした。

普段の学びに活かせることについての回答（複数要素含む合計 18 件）の中では、最も多かったのは「学習・授業・研究への応用」（38.9%）であり、講演会や研修で得た知識をそのまま授業理解や研究活動、将来の学びに活かそうとする意識が高いことがうかがえる。次いで「日常生活への応用」（27.8%）が続ぎ、実際に外出して海洋生物を観察したり、生活の中で生物を意識したりしようという実践的なアプローチも見られた。

一方、「環境保護・自然環境への応用」や「進路・キャリアへの影響」といったカテゴリーも一定数存在し、各回答者が自身の興味や将来の方向性に合わせて多角的に学びを活かそうとしている様子が示されている。安全意識に関する回答は少数であったが、現場での実践に伴う注意深さも重視されている点が特徴である。

### c 考察・今後の展望

ウニの入手が非常に困難になる中、実物に触れながら講義いただくことで、理論と実践の往還の重要性に気付くことができ、そのような視点をもって普段の学校での学びに向かう意識が育まれている。また、研究室での生活や水族館のバックヤードツアーなど普段体験できないことを経験することで、キャリア教育という面でも非常に高い教育効果を見せている。施設の都合上、定員が 20 名と限られているが今後も、白浜の環境を活かした内容や、他の研修と連動したプログラムを企画・調整し、より充実した研修を提供していく予定である。

## (2) I-4-2 博物館・研究施設・工場研修

### ① 武田薬品工業 京都薬用植物園 研修

#### a 実践内容

本校には医療・薬学系を志す生徒が多く、薬用植物園研修は生徒の興味関心に適したものであることから、昨年度に引き続き訪問した。昨年度は秋のみの実施であったが、夏には秋とは異なる植物の姿や種類を見られることから、本年度は夏と秋の 2 回の実施とした。

表 33 植物園研修の記録

日時	参加生徒
令和 6 年 7 月 29 日（月）10：00～12：00	40 名
令和 6 年 10 月 28 日（月）10：00～12：00	21 名

事前学習として、生薬や漢方薬についての基本的知識や西洋薬との違い、薬用植物から成分を抽出して西洋薬が開発されるまでのプロセスなどを講義した。また、研修当日にメモを取りながら学べるようにワークシートを準備し、事後学習として植物園で観察した薬用植物の中から誰かにおすすめしたい植物を1つ選んで調査させる課題を課すことで、生徒が薬効や実際の生活との関係性を意識しながら植物を観察できるよう工夫した。提出されたワークシートの一部を図16に示した。

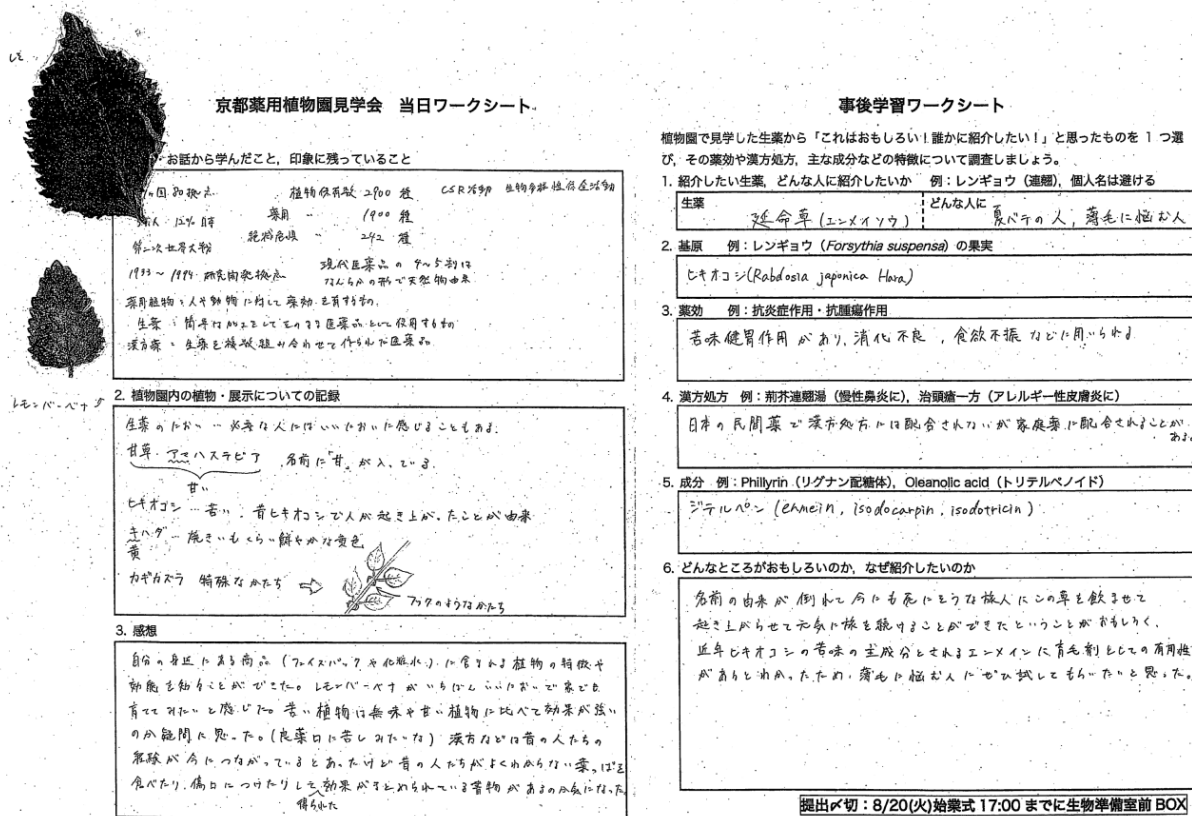


図 16 当日ワークシートおよび事後学習ワークシート

研修当日は、京都薬用植物園の役割や、絶滅危惧に瀕している重要な薬用植物、それを保護するための環境への取組についての講義をしていただいた後、3グループに分かれて植物園内の案内をしていただいた。展示棟では、便秘に効く大黃の味見や、数種類の生薬を嗅ぎ比べた。そのなかで、「いい匂いだと感じる生薬は自分の身体に必要なもの」というお話があった。研修後のアンケートでも、「匂いを嗅ぐことで自分の体の状態を知ることができることに驚いた」などそれに関連する記述が複数あり、印象に残っている様子であった。植物園内では、延命草の苦味を体験しながら名前の由来について教わったり、砂糖の300倍の甘さと言われるアマハステビアを味見したりして、本物に触れて五感で感じる体験をすることができた。また、トリカブトはアルカロイドを減少させて毒性を弱めてから用いることや、マオウはエフェドリンが含まれているためにドーピングになってしまうことなど、化学や生物と日常生活にも関連させて学ぶことができた。

b 結果

研修後にオンラインで事後アンケート（4件法）を行い、実習による生徒の意識の変化を調べた（表 34）。スコアが高いほど、生徒は各項目に対してポジティブな回答をしたことを示す。表 34 の項目 1・4 より、研修を通して薬学系への興味関心が高まったこと、興味関心のあることを探してみたい気持ちを高まったことがわかる。また、項目 2・7 より、来年の課題研究をポジティブに捉えられている生徒が多いことがわかる。



感想の中には「トリカブトなど食べられない植物の区別をつけられるようになりたい。」「今回の見学会で植物の与える嗅覚や味覚について気になったので大学に入って研究してみたりするのも面白い。」「将来獣医師として動物にも使える生薬などで動物がより苦しくない方法を探したい。」など、本研修をきっかけに夢を膨らませる様子もみられた。

表 34 京都薬用植物園研修 事後アンケート結果

設問	はっきりと そう思う	どちらかと 言えばそう思う	どちらかと言え ばそう思わない	はっきりと そう思わない	スコア
①その分野への興味・関心が高まった。	26(74.3%)	9(25.7%)	0(0%)	0(0%)	3.74
②研究は楽しそうだと感じた。	23(65.7%)	12(34.3%)	0(0%)	0(0%)	3.66
③普段の学校での学習や生活が重要だと思った	17(48.6%)	15(42.9%)	3(8.6%)	0(0%)	3.40
④自分も興味関心のあることを探してみたいと思 った。	27(77.1%)	8(22.9%)	0(0%)	0(0%)	3.77
⑤少し難しいことでも、時間があれば自ら進んで 学習してみようと思った。	19(54.3%)	13(37.1%)	3(8.6%)	0(0%)	3.46
⑥来年の課題研究は大変そうだなと思った。	18(51.4%)	12(34.3%)	5(14.3%)	0(0%)	3.37
⑦来年の課題研究は頑張ってみたいと思った。	26(74.3%)	7(20%)	2(5.7%)	0(0%)	3.69
⑧将来の進路の参考になった。	18(51.4%)	13(37.1%)	4(11.4%)	0(0%)	3.40
⑨今日聞いた話を誰かにしてみたい。	26(74.3%)	8(22.9%)	1(2.9%)	0(0%)	3.71

### c 考察・今後の展望

本年度は、生薬の専門知識を有する教員が本研修を担当したため、事前学習や事後学習に力を入れることができた。植物園にて本物に触れる経験だけでなく、座学で知識を得てこそ、知識と体験をリンクさせて深めることができるため、次年度以降も事前学習と事後学習を継続して取り組めるように、担当者から理科の教員に依頼するなどして調整する必要がある。

#### ② 琵琶湖博物館 研修 令和6年11月5日(日) 10:00~15:00

参加者数は1・2年生合わせて12名であった。午前中は、学芸員の鈴木隆仁氏による講義および実習を実施した。プランクトンネットを用いて水生生物を採集し、光学顕微鏡および実体顕微鏡を用いて観察した。野外で生物を採集し、種類を同定するまでの手順や器具の扱い、採集した生物の飼育方法など、実践的な側面に重点を置いた。午後は、琵琶湖博物館の館内見学を行った。特にテーマを与えずに自由時間としたが、気になる展示を見たり、興味のある分野を熱心に見聞きしていた。

事後の感想では「プランクトンの定義、多様性、採集方法、生態系における役割を学んだ。」「顕微鏡観察でミジンコやボルボックスの面白さを知り、琵琶湖固有種を含むプランクトンの宝庫であることに感動した。」「実習や博物館見学を通して、琵琶湖の豊かな生態系を体感的に理解できたのが大きな収穫です。」などの感想が出た。

本研修は長年実施しているが、参加者が減少傾向にあり、その魅力がうまく伝わっていないことに懸念がある。琵琶湖博物館の総合科学館としての魅力や教育効果を改めて検討して、研修をブラッシュアップしていくことが求められる。

### (3) I-4-3 能勢分校交流

昨年度から本校生が農業について体験を通して学ぶという目的で8月に能勢分校での農業実習を行っている。2回めとなる今年度は8/19に実施し、1・2年生希望者30名が参加した。内容は「ブドウ栽培の学習とブドウの摘取実習」「ミツバチの習性とミツバチの巣箱の観察」「6次産業化をはじめとした能勢分校農業科の活動紹介」「ドローンを用いた空撮写真の撮影と研究への活用についての紹介」であった。

表 35 能勢分校農業実習 時程

8/19(月)	
8:20	豊中高校 校舎玄関前集合
8:30	豊中出発(バス)
9:20	能勢到着
12:15	体験終了 教室で昼食
13:00	能勢出発(バス)
13:50	豊中到着

表 36 能勢分校農業実習 事後アンケート結果①

設問	はっきりと そう思う	どちらかと 言えばそう思う	どちらかと言え ばそう思わない	はっきりと そう思わない	スコア
その分野への興味・関心が高まった。	19	6	0	0	3.76
研究は楽しそうだと感じた。	21	3	1	0	3.80
普段の学校での学習や生活が重要だと思った。	12	9	4	0	3.32
自分も興味関心のあることを探してみたいと思った。	22	1	2	0	3.80
少し難しいことでも、時間があれば自ら進んで学習してみようと思った。	13	9	3	0	3.40
来年の課題研究は大変そうだなと思った。	9	9	6	1	3.04
来年の課題研究は頑張ってみたいと思った。	17	4	3	1	3.48
将来の進路の参考になった。	16	5	3	1	3.44
今日聞いた話を誰かにしてみたい。	18	5	1	1	3.60

興味関心が高まった、興味関心のあることを探してみたい、研究は楽しそうと思った、のスコアが他の研修に比べて非常に高く、ミツバチや食物といった非常に身近な内容を深く掘り下げた実習、講演は大変有意義であったことがうかがえる。

表 37 能勢分校農業実習 事後アンケート結果② 学びになったことについて

分類	概要	記述例	件数
①蜂の生態・養蜂	女王蜂や働き蜂、雄蜂の役割、群れの社会性、養蜂の方法や蜂蜜の作られ方など。	・女王蜂は見た目で見える特徴があることや、オスとメスで違いがある、社会的動物なので追い出されたりして厳しい世界があるということがわかりました。	20
②農業体験・農作業	農場見学、収穫、糖度計やラッピング体験など、実際の農作業や現場の流れを体験した学び。	・糖度計をのぞいたり、ラッピングもさせていただき、農家さんの仕事の大変さを知ることができました。	16
③ぶどう・果実	ぶどうの品種、収穫方法、品質の違いなど、果実全般やぶどうに関する体験・知識。	・ぶどうを取らせていただく体験では、いいぶどうと悪いぶどうの違いがあまりわからなかったけど...	12
④食への感謝・農家の苦労	農作物や蜂蜜、その他食材が生産される背景の大変さを実感し、食への感謝の気持ちが深まった学び。	・普段食卓にある食べ物は農家の方々が時間と愛情をたくさんかけている大切なものだ学びました。	6
⑤ポン菓子 の仕組み	米の水分が熱されると水蒸気となり膨化する仕組みなど、ポン菓子ができる原理について。	・ポン菓子の仕組みについてです。米は乾燥しているように見えますが...	5
⑥講義・授業全般	講義や授業を通して得た、農業全般や蜂・ぶどうの知識などの学び。	・講演会では、蜂の生態やぶどうの豆知識などについて知ることができました。	4
⑦栗(能勢 の名産)	能勢地方で有名な栗(例:銀寄)など、地域特産の果実についての学び。	・能勢は、緑が多く、栗が有名で、お花も栗がほとんどということを知りました。	3
⑧農業経営・ブランド化	間引きや枝の管理など手間をかけた高品質な作物の生産と、それに伴う価格設定や経営の現状。	・ブランド物のフルーツは値段で見ると高いが、高品質なものを提供するために間引きや枝の管理などを丁寧に行なっているから...	2
⑨畜産	畜産分野における管理(例:鳥インフルエンザ対策、鶏の飼育と食用転換)についての学び。	・畜産では冬の時期に鳥インフルエンザが発生するのを防ぐために事前にいつ食用肉になるのかを決めている事がわかった。	2

設問文は「講演会で学んだことを教えてください。」回答者数 25 人、1 人の回答に複数の要素が含まれる場合、複数回答とした。

全体として、体験学習の中心は「蜂の生態」や「農業現場での実践的な作業」であったことが読み取れる。また、ぶどうなど具体的な作物に関する学びも充実していることも示唆された。

次いで、日々の学習にどのように活かせるかを問うた結果を以下に示す。

表 38 能勢分校農業実習 事後アンケート結果③ 普段の学びに活かせること

分類	概要	記述例	件数
①進路・将来の選択・自己成長	体験を通して、自分の興味や将来の進路、キャリア、自己成長につなげたいという意欲を持つ。	・自分がどの分野に興味を持つのか探していきたいと思いました。 ・将来の大学の学部や夢を考えてみたいと思いました。	9
②食への感謝と消費行動の変化	食材の生産過程の大変さを理解し、感謝の気持ちを持つとともに、無駄なく活用しようとする。	・普段売られている野菜は、とても多くの手間がかけられていたと分かったので作り残し、食べ残しのないようにしたいです。	7
③ぶどうの食べ方・知識の活用	ぶどうの糖度や熟し方の知識をもとに、食べ方や買い方など具体的な工夫をする。	・ぶどうは上の方から甘くなり...これからは上の方から食べようと思いました。 ・ぶどうを買うときには白い粉がついているものを選ぶ。	5
④家庭菜園・日常での実践	家庭や身近な場所での農作業・観察を通して、学んだことを日常生活に活かす。	・家族が家庭菜園を行っているので...活かしていきたいと思った。	4
⑤具体的な日常行動の変化	学んだ知識を基に、具体的な行動を実践する。	・もしハチに出会ったときは静かにゆっくりと離れる。	4
⑥学習・授業・研究への応用	学校の授業や将来の研究、課題研究のテーマとして、知識をさらに活かす。	・学校の生物の授業での理解の助けや、大学に入ってからの研究などで活かしたい。	3
⑦農業・地域振興・環境への関心	農業問題や地域の農業振興、自然環境への影響など、社会的視点や環境への意識を高める。	・日本の農業問題を意識したいと思いました。	3
⑧知識の共有・コミュニケーション	学んだ知識を周囲に広め、情報や考えを共有することで、仲間づくりや相互学習を促す。	・初めて知った知識を周りに広めて、考えを共有する。	1
⑨部活動や研究実践での活用	部活動など、特定の実践活動の中で講演会や体験で得た知識・技術を活用する。	・サイエンス部で農作物を育てているので農作業の効率を向上させるために...	1

設問文は「講演会での学びを今後どのようなところで活かしていこうと思うかを考えて教えてください。」回答者数25人、1人の回答に複数の要素が含まれる場合、複数回答とした。

学びを多角的に実生活や将来の進路、自己成長に結び付ける意欲が高まったことが読み取れる。また、食材の生産過程への理解と具体的な消費行動への工夫なども挙がっていた。さらに、知識を実践や学問、社会活動に活かす動きや知識の共有や部活動での活用も少数ながら存在し、全体として幅広い応用意識が育まれていると評価できる。

本研修は昨年度から2度めになるが、すでにリピーターが出るなど大変人気があり、しかも、その後の事後振り返りでも、大変充実した学びに結びついていることがうかがえる。ぜひとも今後も継続していきたいと考える。

## 6. 1-5 科学講演会

ここでは今年度の第1学年の探Qガイダンスについて報告する。

### (1) 探Qガイダンス 79 (令和7年1月16日)

一年生(78期生)が課題研究Iの授業で研究の専門家を招き、体験談を聞き、「研究とは何か」を学ぶことを目的として実施した。招へいた講師を表39に示す。

表 39 探 Q ガイダンス 79 に招へいた講師

分野	お名前	所属・役職
数学	町頭 義朗	大阪教育大学 教育学部 教授
物理	木村 淳	大阪大学大学院 理学研究科 宇宙地球科学専攻 助教
化学	益山 新樹	大阪工業大学 工学部応用化学科 教授
生物	滝澤 理仁	龍谷大学 農学部 准教授
防災と ICT	峯 英一郎	一般社団法人 地域情報共創センター 理事
情報	横山 広充	大阪工業大学 ロボティクス&デザイン工学部 准教授
スポーツ	上林 清孝	同志社大学 スポーツ健康科学部 准教授
都市工学	中村 昌平	大阪大学 共創機構 産学官連携オフィス 助教

表 40 探 Q ガイダンス 79 の振り返りアンケートの集計

設問	はっきりと				スコアスコアスコア		
	どちらかとも そう思う	どちらかとも いえばそう 思う	どちらかとも いえばそう 思わない	はっきりと いい	R6	R5	R4
①その分野への興味・関心が高まった。	162 (49.5%)	140 (42.8%)	21 (6.4%)	4 (1.2%)	3.41	3.35	3.23
②研究は楽しそうだと感じた。	159 (48.6%)	137 (41.9%)	27 (8.3%)	4 (1.2%)	3.38	3.33	3.26
③普段の学校での学習や生活が重要だと思った。	122 (37.3%)	170 (52%)	30 (9.2%)	5 (1.5%)	3.25	3.07	3.12
④自分も興味関心のあることを探してみたいと思った。	215 (65.7%)	99 (30.3%)	12 (3.7%)	1 (0.3%)	3.61	3.50	3.53
⑤少し難しいことでも、時間があれば自ら進んで学習してみようと思った。	140 (42.8%)	154 (47.1%)	30 (9.2%)	3 (0.9%)	3.32	3.16	3.23
⑥来年の課題研究は大変そうだなと思った。	214 (65.4%)	97 (29.7%)	13 (4%)	3 (0.9%)	3.6	3.49	3.50
⑦来年の課題研究は頑張ってみたいと思った。	180 (55%)	124 (37.9%)	18 (5.5%)	5 (1.5%)	3.46	3.38	3.42
⑧将来の進路の参考になった。	144 (44%)	141 (43.1%)	36 (11%)	6 (1.8%)	3.29	3.12	3.22
⑨今日聞いた話を誰かにしてみたい。	116 (35.5%)	157 (48%)	40 (12.2%)	14 (4.3%)	3.15	3.00	2.94

スコア…「はっきりとそう思う」から「はっきりとそう思わない」にかけて 4、3、2、1 点として、相加平均を算出した。

振り返りのアンケート結果を見ると、昨年よりも興味・関心が高まった生徒と研究が楽しそうだと感じた生徒が多かった。年々スコアが向上している項目が見られるのは、連続でお招きしている講師の方が増えてきており、本校生の興味関心にあった講演を行っていただいているためと考える。また、例年、講師の方のスケジュールの問題で前年とは異なる講師にお越しいただく際は、生徒の研究テーマのトレンドに合わせて専門家をお探しすることにしており、このあたりの小さな工夫がこのイベントの評価の向上につながっていると推測される。

今後も生徒のニーズを鑑みながら、研究者としての資質を高めるイベントとして継続したい。

## 7. I-6 海外研修

### (1) 令和5年度実施分

昨年度、令和6年3月1日～5日にシンガポール方面での研修を実施した。

表 41 令和6年度のシンガポール研修の日程

年月日(曜日)	施設名等	内容
R6/3/2(土)	Lee Kong Chian Natural History Museum	館内での研修。
	River Wonders	園内での研修。
R6/3/3(日)	Singapore Botanic Garden	園内での研修。解説員付き。
	Gardens by the Bay	園内での研修。解説員付き。
	ArtScience Museum、	館内での研修。
R6/3/4(月)	Catholic High School	授業体験、生徒による校内案内、研究発表会。
	Sungei Buloh Wetland Reserve	現地での実習。帰校後、成果発表会。

5年ぶりの実施となり、前回実施までのノウハウがかなり失われていたが、充実した研修となった。とりわけ、事後アンケートで海外の技術水準や教育水準を知り、その後の学習意欲が向上した生徒が100%となった。

事後学習として「この研修でさらに深く学ぶにはどうしたらいいか」という視点で、互いに事前研修や現地での研修のアクティビティを省察し、全体での共有を経て海外研修のルーブリックとした。作成されたルーブリックを次に示す。

表 42 シンガポール研修ルーブリック

施設名	Lv. 4 (達人)	Lv. 3 (一人前)	Lv. 2 (駆け出し)	Lv. 1 (未入門)
River Wonders	なぜ日本の動物との違いが生まれるのかを気候の違いとともに説明できる。	資料をもとに自ら疑問を持ち、同行スタッフや仲間と議論しながら、日本の動物との違いについて簡単な比較・検討を試みる。	現地に用意された資料や掲示を読むのみで、基本的な内容は把握するが、自主的な質問や日本の動物との比較検討には至らない。	展示や掲示をただ眺め、現地資料を軽く読むだけで、疑問点や日本との比較を行わない。
Lee Kong Chian Natural History Museum	大阪・シンガポールでの学びを通して、これからの都市部での生物多様性の保護の考え方を高校生なりに提案できる。	自主的に情報を調べ、展示内容について仲間と議論しながら、大阪とシンガポールの生物多様性の違いに関する初歩的な提案の糸口を探る。	資料を読むのみで基礎的な知識を得ようとするが、深い質問や大阪との比較、保護の提案につながる議論は見られない。	展示パネルや資料を受動的に見るだけで、特に疑問を持たず比較や考察を行わない。
Singapore Botanic Garden	なぜ日本の植生との違いが生まれるのかを気候、地質の違いとともに説明できる。	指導員の説明を基に、自ら疑問点を深掘りし、日本の植生との違いを気候や地質の視点から積極的に比較・検討する。	指導員の解説を聞き、わからない点についてごく簡単な質問をするが、日本の植生との比較検討は十分ではない。	指導員の解説をただ聞くだけで、内容理解が浅く、質問もせず日本の植生との比較に触れない。
Gardens by the Bay	シンガポールの地理的特徴と環境問題を関連させてその施設が取り組んでいることとその社会貢献について語れる。	講義を受けた後、施設のエネルギー活用や環境対策について自ら疑問を持ち、日本の状況と比較しながら具体的な質問を行い理解を深める。	講義内容を聞き、わからない部分について簡単な質問を試みるが、日本との比較や深い考察には至らない。	講義や展示を受動的に見聞きするのみで、環境問題や施設の取組と自国との比較に踏み込まない。
Art Science Museum	デジタル技術とヒトの応答を段階に分けてフローチャートでまとめ、インタラクティブな展示の与える感動を分解・分析できる。	解説を参考に、自ら展示内容を分析し、ヒトの応答や展示構成を段階的に整理した上で、簡易なフローチャート作成や仲間との議論を行う。	展示の基本的な解説を聞き、気になった点を簡単に質問するが、デジタル技術や人の応答の詳細な分析には至らない。	展示をただ見ているだけで、解説内容を受け身で聞き、展示の意図や自らの感動を分析することができない。
Catholic High School	海外の生徒との交流を通じ、研究発表が充実した研究内容とそれを他者に伝えるコミュニケーションからなることを実感する。	海外の生徒との対話や共同研究の場で、自ら疑問を提起し、双方の研究内容や教育環境について比較・議論し、情報共有に努める。	授業や学校案内に参加し、簡単な質問や意見交換をするが、深い議論や自らの学びの整理は見られない。	他校の生徒との交流や授業参加が受動的で、質問や意見交換にほとんど参加せず、交流が表面的である。
Sungei Buloh Wetland Reserve	湿地帯の植生と日本の植生を比較し、違いがわかる2日め、3日めで学んだことから、どんな植物なのか言い当て、CHS生と答え合わせができる。	ガイドの説明を基に自ら現地観察を行い、日本の湿地帯との違いを意識しながら、具体的な植物の特定に挑戦し、疑問点をグループ内で議論する。	ガイドの解説を聞き、基本的な疑問を持つに留まり、日本の植生との比較や具体的な検討には及ばない。	ガイドの解説をただ聞くだけで、湿地帯の植生の特徴や日本との違いについて考察しない。

このルーブリックは令和6年度の事前研修から活用し、令和6年度実施分の研修の振り返りに用いる。

(2) 令和6年度予定分

a：今年度の改善点

本校のSSHでは、持続可能な社会の実現に向けた知識の深化や、興味・関心の向上を図ることを目的に国内研修活動を行っている。本研修はその延長として実施されてきたが、今年度は各研修会場で学ぶテーマを改めて整理し、前年度までの事前研修で学びが不足しているテーマについて事前研修会場を追加した。概要を表43に示す。

表 43 本研修での研修会場と国内の研修会場とそのテーマの整理

研修会場	テーマ					事前研修会場 太文字は今年追加
	科学全般	エネルギー	自然史	水域生態系	植物・植生	
River Wonder			●	●		琵琶湖博物館、 <u>大阪市立自然史博物館</u>
Lee Kong Chian Natural History Museum			●	●	●	琵琶湖博物館、 <u>大阪市立自然史博物館</u>
Singapore Botanic Garden					●	京都薬用植物園、 <u>咲くやこの花館</u> 、 <u>大阪市立長居植物園</u>
Gardens by the Bay		●			●	京都薬用植物園、 <u>咲くやこの花館</u> 、 <u>大阪市立長居植物園</u> 、 <u>大阪市立科学館</u>
Art Science Museum	●					<u>大阪市立科学館</u>
Sungei Buloh Wetland Reserve				●	●	琵琶湖博物館、京都薬用植物園、 <u>咲くやこの花館</u> 、 <u>大阪市立長居植物園</u>

研修参加者は大阪市立自然史博物館、咲くやこの花館、大阪市立長居植物園、大阪市立科学館のうち1つを選択し、グループで研修を実施。大阪の自然史・植物、日本の国内エネルギー事情について学ぶ。また、校内で研修報告会を行い、学びを共有しつつ深める計画とした。

b 事前研修：コネクティング・ミュージアムズ（令和7年2月7日（金） 実施）

今年度はシンガポールに行く前に日本の科学館や博物館、植物園などに足を運び、その学びを互いに報告するという事前学習を行った。現地でもCHS生とともにチームを組み、Sungei buloh湿地帯を訪ね、その後CHSに戻ってから湿地帯での学びを30分にまとめ、5分程度で発表するというアクティビティがあるため、その練習も兼ねて行った。

発表では表44のルーブリックのうちどれか一つだけでも4をめざすよう指導し、生徒に相互評価させた。相互評価ゆえに平均スコアは非常に高かったが、事前学習の意図が明確になり充実した発表会となった。事前研修として各施設を訪問した際の気づきについて回答のまとめを表45に示す。

研修全体を通して、最も多く見られた気づきは、直接的な体験を通して得られる理解の実感であった。回答の約28%（約8件）を占める意見として、体験展示（体験ブース、プラネタリウム等）を通じて、抽象的な理論や知識が感覚的に理解できたという感想が多数寄せられた。これらの意見から、体験学習が知識の定着を促進し、学習への興味関心を高める上で重要な役割を果たしていることが示唆された。

研修全体を通して、国内展示が海外研修への視点を拡大する契機となったという意見も一定数見られた。回答の約21%を占める意見として、今回の国内展示での学びを通して、今後のシンガポール研修における環境対策や展示方法との関連性、あるいは日本と海外の気候・文化の違いについて考え始

表 44 本研修での研修会場と国内の研修会場とそのテーマの整理

評価基準	Lv. 4 (達人)	Lv. 3 (一人前)	Lv. 2 (駆け出し)	Lv. 1 (未入門)	平均スコア
(1)-① 事前学習としての有用性の分析	見学で学んだことを海外研修と関連付けて説明し、どのように役立つかを具体的に述べている。	見学で学んだことを海外研修と関連付けて考えているが、説明が少し足りない部分がある。	見学の内容をまとめているが、海外研修とのつながりがはっきりしない。	見学したことをただ書いてだけで、海外研修とのつながりを考えていない。	3.69
(1)-② 見学前後の視点の変化の検討	見学を通じて自分の考えや理解がどう変わったのかを具体的に説明し、その理由も述べている。	見学を通じた変化を説明しているが、なぜそう変わったのかの理由が少し弱い。	何かしらの変化について述べているが、内容があいまいで具体性に欠ける。	見学前と後での変化について書かれていない、またはほとんど考えられていない。	3.45
(2)-① 見学内容の分析・評価	見学した内容について、自分の意見を持ち、理由をつけて説明している。ほかの資料や知識と比べながら考えることができている。	見学した内容について自分の意見を述べているが、理由が少し弱い。または、他の資料や知識と比べる視点が少ない。	見学したことをまとめているが、自分の意見や考えがあまり述べられていない。	見学したことの説明が中心で、自分の考えがほとんど書かれていない。	3.83
(2)-② 見学を通じた新たな問いの形成	見学をきっかけに、新しい疑問を持ち、その問いについてさらに深く考えようとしている。	見学を通じて新しい疑問を持っているが、もう少し深く考えるとよい。	見学をして感じたことは書かれているが、新しい疑問を持ったかどうかははっきりしない。	見学したことをまとめるだけで、新しい疑問についての記述がなっていない。	3.69
(3) 普段の学習への活用	見学で得た知識や気づきを、普段の授業や探究活動にどのように活かせるかを具体的に説明している。	見学で学んだことを普段の学習に活かそうとしているが、説明が少し不足している。	見学の内容は理解しているが、それをどのように活かすかが不明確である。	見学したことを普段の学習と結びつけて考えられていない。	3.83

表 45 事前研修での気づき

分類	概要	記述例	件数
① 体験型展示の評価と学習効果	体験・実際に触れる展示によって、感覚的・実践的に理解が深まった。	・体験展示が多く、感覚的にも理解が深まった。 ・体験型のブースが楽しく学べた。	8
② 科学館・プラネタリウムの体験	科学館内の具体的展示（プラネタリウム、動滑車など）で、知識が実体験と連動して理解できた。	・プラネタリウムで星の観察が印象的だった。 ・中高で学んだ原理がより深く理解できた。	4
③ 植物園体験の評価	冬季でも多様な植物や生態が楽しめ、普段触れない植物の魅力に気づいた。	・冬でも何種類かの植物が咲いており、興味深かった。 ・日本の気候ならではの花を知れた。	6
④ 比較学習・視点の拡大	国内展示と海外展示、または日本とシンガポールの環境・文化の違いを比較して学びが得られた。	・シンガポールと日本の違いに気づいた。 ・環境対策の工夫が展示と関連していた。	6
⑤ 再訪・成長による視点の変化	過去の訪問や小学生時代との比較で、知識の成長に伴い展示の意味がより明確になった。	・小学校以来の訪問で、見方が変わっていたと感じた。 ・知識が増えて仕組みが理解できた。	4
⑥ 全体的な感想・意欲	展示全体に触れることで、好奇心や今後への意欲が高まったとの総合的な感想。	・知らないことをたくさん知れて面白かった。 ・目的意識を持つことの重要性を感じた。	3

事前研修に行った感想を改めて教えてください。回答者数 29、一人の回答が複数の分類にあてはまる場合は複数回答としたため、件数の総数は 31

めたという感想が寄せられた。代表例として、「シンガポールで環境のために工夫されていることは、大阪市立科学館に展示されていたことと関連していた」という気づきや、「シンガポールと日本の違いについて知りたいこと、注目して見たいことが見つかった」といった具体的な目的意識の芽生えを示す声が挙げられる。これらの意見は、国内研修が海外研修への導入として機能し、比較学習やグロー

バルな視点獲得の足掛かりとなっていることを示唆している。

次に普段の学習との接続について問うた結果について示す。

表 46 どのように普段の学習に活かせると思うか？

分類	概要	記述例	件数
①理解の深化・体験による知識の具体化	展示や実験の体験を通して、教科書だけでは得にくい理論や現象の具体的な理解が深まる。	・化学の単元で実際の物質が入った周期表を見たことで、化学に対する理解が深まった。 ・科学館で滑車や、てこの原理を体験し、理解が深まった。	12
②学習方法・学び方の変革	単に暗記するのではなく、図や写真、実体験を通じた能動的な学びへとシフトする。	・教科書を読むだけでなく、図をかいてみたり写真を見たりしようと思いました。 ・知識を生活や他の経験と結び付けることで、記憶に定着しやすいと感じた。	6
③授業・研究・発表への応用	体験で得た知識や視点を、授業、課題研究、発表など具体的な学びの場面で活用する。	・科学館の展示の仕方を課題研究の発表の参考にできそうだったと思った。 ・物理の授業や科学館で見た体験を生かしたいです。	13
④日常生活との関連付け・問題解決	身の回りの現象を科学的視点で捉え、日常の疑問や問題発見・解決に繋げる。	・身の回りにあることも科学がかかわっていると考えられる。 ・普段の生活の中での問題を見つけて解決策を考えるようにすること。	7
⑤視野の拡大・国際的な比較	国内での体験を通じ、国際的な視点や他国との比較から広い視野で物事を捉える。	・科学は世界規模でも共通の原理があると感じ、広い視野で学ぼうとした。 ・シンガポール研修でも役立てられるような見方を得た。	4
⑥興味・関心の向上・モチベーションの変化	体験を通して科学や理科への興味が高まり、学習意欲・モチベーションが向上する。	・普段は理科が嫌いだったが、科学館での体験で理科の楽しさを感じた。 ・植物への興味が湧き、生物の授業に前向きに取り組めるようになった。	6

設問は事前研修に行ったことは普段の学習へどう生かせるか？

回答者数 29、一人の回答が複数の分類にあてはまる場合は複数回答としたため、件数の総数は 48

多くの生徒が、体験学習を通じて学校で学ぶ抽象的な知識が具体的に理解できたと回答している。実際に展示や実験を体験することで、現象に対する根源的な問いを注視し、主体的な学習姿勢へと繋げようとする意見が見られた。また、知識偏重の学習から脱却し、視覚資料や実物に基づき考察を深める学習方法を重視しようとする意見や、図表作成や詳細な観察などの能動的な行為を通じて、学習効率と記憶定着の向上をめざそうとする意見も見られている。

国際的な視点を持つ契機となる点も重要であり、グローバルな視点や比較検討能力の育成に貢献するといった意見も見られた。日常生活においても、身の回りの現象を科学的に捉える意識が芽生え、問題発見・解決能力が強化されるなど、学んだ知識が実生活で活用される可能性も示唆されている。

最後に、今回のアクティビティでの学びを問うた。30分でスライドをまとめるというアクティビティについて、時間的制約の厳しい条件下で協力して作業を進める中で、チームワークや迅速な意思決定、そして内容の整理や発表技法の向上といった様々な学びが得られていることがわかる。また、多くの生徒が複数の項目を記載していることから、多面的な学びが得られていることがわかる。特に、②限られた時間内での困難さに対する意識と、⑥それを乗り越えるための将来への意欲が目立っており、⑨現地での研修に向けた具体的な改善点も示されている。この結果は今後の研修プログラムの改善や、参加者それぞれの成長の支援に大いに役立つと考えられる。



表 47 アクティビティに関する気づき

分類	概要	記述例	件数
①チームワーク／協力	グループ内での協力や役割分担、メンバー間の連携・交流についての言及	・何も見本などがない中で、班で協力していいスライドが作れたので良かった。	5
②時間制限の困難／短時間作業の難しさ	制限時間内でスライド作成や発表を行う難しさ、時間不足への言及	・30分でスライドを作るのは難しかったけど意外とうまく行ってよかったです。	17
③学び・新たな発見	他班の発表や活動から学んだ点、新たな気づき・発見についての言及	・同じものを見た中でも他の人の発表を聞いて新たな発見をすることができた。	9
④発表スキル／プレゼンテーション	発表方法や伝え方、即興での説明など発表に関する学びや体験	・他の班の活動や学んだことを知ることができた。また発表の仕方、伝わりやすい話し方を学ぶことができた。	5
⑤スライド作成・工夫	短時間でのスライド作成の難しさや、工夫・改善点に関する気づき	・短時間でスライドを作成する力はこれまでの経験値でどうにかカバーできて…	8
⑥将来／次への意欲・応用	今後のシンガポール研修への活かし方や、次回への改善意欲・意欲向上	・シンガポールで発表するときもメンバーで役割分担して効率的に進めたい	12
⑦英語発表／国際研修への不安・準備	シンガポールでの英語発表や国際研修に向けた懸念や準備についての言及	・シンガポールで英語で発表するとなるともっと素早く意見を出したり…	4
⑧達成感／自己成長	限られた時間の中でも達成感を得た、自身の成長や自信につながったとの実感	・30分という時間の割にはかなり完成度の高いものができたと感じたので自信につながった。	8
⑨反省／改善点	自身の課題点・反省点や、次回に向けた改善の必要性についての言及	・短時間でスライドを作ったことがなかったので…シンガポールでは同じ轍は踏まないようにしたい。	7

設問は本日のアクティビティについての感想をお願いします。

回答者数 29、一人の回答が複数の分類にあてはまる場合は複数回答としたため、件数の総数は 75

## 8. I-7 部活動

Ⅲ期指定に合わせ、本校内で先進的な取組や教員の実験的な教育研究の場として「生物研究部」、  
「電気物理研究部」の2つのクラブを統合し、サイエンス部とした。

今年度も部員数が1、2年生で30名を超えた。国内研修にほとんどの生徒が参加しており、その上で次項に示すC-1-1サイエンスキッズ、C-1-2サイエンスジュニアでの講師、文化祭の実験教室の出店などにほぼ全員が参加し、研修で培った知識やアウトプット手法、プレゼンテーション手法などを活かしてアウトプット型連携事業の中心を担っている。また、今年度は課題研究Ⅱの時間と部活動の時間の両方を使って研究を進めたチームが大阪府生徒研究発表会で入賞し、京都大学ポスターセッション大阪府予選を勝ち抜くなど各所で評価を得ている。

一方で、啓蒙活動の多くは高校生も小中学生もゆとりのある長期休暇を中心に展開しているため、夏休みと冬休みは大変忙しく、研究やオリンピック予選の準備時間を十分に確保することが難しかった。今後、サイエンス部内で啓蒙活動、研究活動、オリンピックを専門チームに分割するなど、スケジュールや興味関心に合わせた活動の整理が必要であると考えられる。

## 9. C-1 小中学校・高等学校との連携群

### (1) C-1-1 サイエンスキッズ

#### ① 小学校での実験教室

8月2日(金)13:00~15:30 千里公民館、8月6日(火)9:00~12:00 庄内公民館でいずれも小学4年生から6年生を対象に実施した。今年度は生徒の希望でリハーサルを2度行い、生徒たちの実験の見せ方について例年よりも充実した指導を行った。

表 48 小学校での実験教室 実験テーマ一覧

班名	実験内容
千里 1	炭酸マグマで水と油の性質を知ろう！
千里 2	スーパーボールを作ろう！
千里 3	磁石の面白さを知ろう！
千里 4	葉脈の抽出
庄内 1	ピンホールカメラで光の性質を知ろう！
庄内 2	レモンを使って電球を光らせよう！
庄内 3	空気砲で遊ぼう！

高校生を対象とした振り返りアンケートの結果、参加した高校生全員が実験教室を肯定的に評価した。実験内容のみならず、準備から運営に至る全プロセスを通して、事前調査の重要性、相互協力の必要性、計画性や柔軟な対応力など、多岐にわたる学びを得たことを実感している。また、小学生の笑顔や反応を通して、理科の楽しさを共有できた喜びや達成感が、活動への満足度を高める要因となった。

アンケートの中で準備段階に関する設問においては、企画書やスライドの見直し、予備実験、リハーサルの繰り返し、入念な準備の重要性を認識させる結果となった。これにより、実験内容を小学生に分かりやすく伝えるための試行錯誤と、当日のスムーズな進行が実現されたことが確認される。

当日の運営に関する設問については、臨機応変な対応や小学生への効果的な接し方が求められた。補完し合うチームワークや、実際に体験させる実験方法の工夫が、参加者自身のコミュニケーション能力や指導力の向上につながったと評価される。さらに、他班の先輩の事例から、実物に触れさせることの効果も学ばれた。

以上の経験から、全員が今後も積極的に関わりたいとの意欲を示しており、今回の実験教室が有意義な学びと達成感をもたらしたと考えられる。

### ③ 我ら、SSひろめ隊

本校生徒が小学生を対象に実験や体験を提供するイベントであり、今年度は1月26日（土）に開催した。今年度は小学生参加者を約8人/ブースで想定して定員を定めたが、最終的に58名の応募者全員を参加可能とした。今年度もアンケート結果では参加して良かったという肯定的な回答が100%であり、児童の保護者からは生徒のプレゼンテーション能力が高く評価された。

高校生はサイエンス部を中心として1・2年生合わせて24名が参加し、下表に示す7つの実験を展示した。

表 49 我ら、SSひろめ隊 実験テーマ一覧

班名	実験内容
A	リニア
B	声（音の振動）
C	メッキ
D	紫外線(ブラックライト)と蛍光増白剤
E	大気圧
F	光の屈折 and 望遠鏡
G	発光実験。ルミノールを過酸化水素で酸化させる

今年度は日程の都合上、事前のリハーサルで卒業生に指導してもらうのではなく、教員が指導することになった。また、ひろめ隊の講師としての学びをループリックの形で提示し、事後にはこれを用いて振り返りをさせた。

表 50 実験教室ルーブリック

項目	Lv. 4 (達人)	Lv. 3 (一人前)	Lv. 2 (駆け出し)	Lv. 1 (未入門)	平均
1. 理科に対する興味の増え方	理科の楽しさがはっきりわかり、興味が大きく増した。	理科がとても面白く感じるようになった。	理科への興味が増えた。	少しだけ興味が出たが、大きな変化は感じられなかった。	2.43
2. 科学的な知識やスキルへの自信の増え方	実験に対する自信が大きく増え、積極的に挑戦できるようになった。	自分の知識や技術にかなり自信が持てるようになった。	自信がつき、実験に取り組めるようになった。	少しだけ自信が出たが、まだ不安が残っていた。	2.00
3. 学習意欲の向上	理科を勉強する意欲がすごく湧き、どんどん学びたくなった。	理科を深く知りたいという気持ちがかかなり強くなった。	理科をもっと学びたいと思えるようになった。	少しは学びたいと思ったが、あまり強くはなかった。	2.29
4. 問題解決力の向上	どんな問題も自分で考えて、しっかり解決できるようになった。	問題が起きても工夫して解決できるようになった。	少しは問題を解決できるようになった。	少しは問題を解決しようとしたが、うまくいかなかった。	2.57
5. 分析力の向上	とてもよく実験を分析し、みんなにわかりやすく伝えられるようになった。	実験の内容や手順をよく考え、工夫して説明できた。	実験の内容を考えて、わかりやすく説明できた。	少しは考えてみたが、うまく説明できなかった。	2.64
6. 視点の変化	常に他の人の意見を考え、広い視野で物事を見られるようになった。	他の人の視点を取り入れて、いろいろな考え方ができた。	他の人の意見も取り入れるようになった。	少しは他の人の意見も聞いたが、自分の考えが中心だった。	2.71

漫然とできるようになった実感程度ではルーブリックでの到達段階が Lv.2 にとどまってしまう仕様となっているため、自己評価では高い平均にはならなかったが、教員からみるともう少し高くても良いという印象を抱いている。自己肯定感を高められるような指導や声掛けが求められると考える。

事後に「小学生に教えた経験を通して自身の学びにどのような影響がありましたか？」と問うたところ、教える経験を通して深い理解が獲得されたこと、分かりやすい説明力に関する気づきが得られた回答が多くみられた。教える過程でより効果的な伝達方法を模索する姿勢が強く現れていることを示すものである。さらに、自己認識や、対象となる小学生との知識の乖離や適応の必要性に関する認識、教育に対する楽しさやモチベーションの向上に関する回答も確認された。

総じて、教える経験が自己の知識深化のみならず、効果的な伝達技術の向上や対人関係の工夫、さらには啓蒙活動への意欲向上に寄与すると考えられる。

## (2) C-1-2 サイエンスジュニア

### 豊中サイエンスチャレンジ

昨年度、従来のスーパーサイエンスセミナージュニアを高校生が企画・運営するサイエンスコンテストとして刷新し、12月に初開催した。2回めとなる今年度は、中学3年生も参加できる日程として夏休みに実施した。

準備はサイエンス部によって、5月下旬から進められた。昨年度のテンプレート通り、その他、クイズの作問、資材の決定、競技の説明など、大会全体の設計を担当した。教員は最初の指示のほか、競技の安全性の確認と問題の監修に参加し、それぞれ助言を行った。

今年度はテーマを耐震設計とし、割りばしと工作用紙、輪ゴム、おもり、マスキングテープを用いて、20 cm 四方の段ボールの上に建物の模型を製作し、建物の高さ地震発生機の上でどれだけ揺れないかを競った。揺れの計測に際しては加速度を計測できるデータロガーを用いて、数値化して優劣を競った。当日は中学生の各チームに高校生を一人つけ、行き詰まった時にアドバイスをできるようにし、事前に全員が一人一つプロトタイプを作成して実際に測定してみるなど、学習会などを実施して

研鑽を積んでから当日に臨んだ。

コンテストの時間は保護者の観覧も可とし、事後アンケートでは本コンテストへの満足感と次回の参加意欲について、参加した中学生と保護者の全員が肯定的に回答した。

## 10. C-2 豊中オナーリーダーズ

### (1) はじめに

本校ではⅡ期までに本校卒業生のうち、SSS や科学系クラブに参加した生徒を中心に“豊中オナーリーダーズ”への参加を呼びかけ、名簿に登録し、TA や講師としての参加を呼び掛けてきた。地域連携を展開することに合わせ、その範囲を本校卒業生にとどめず、その知人や本校 PTA、近隣のボランティアなどへと拡張させる。その活動も現役生との共同研究、SSS やサイエンスジュニア、サイエンスキッズのファシリテーターとしての支援だけでなく、大学ラボ実習などのコーディネーター、オナーリーダーズの持ち込み企画なども検討する。また、経験の浅いオナーリーダーには研修を行う。

なお、大阪大学「教職実践演習 A」や大阪教育大学連合教職大学院「基本学校実習Ⅰ・Ⅱ」、「発展課題実習Ⅰ・Ⅱ」などの近隣大学の教職課程との高大連携もここに含める。

### (2) 実施内容

大阪大学の教職実践演習 A の履修学生は8名で、例年通り SS 課題研究Ⅱの TA として、9月から12月まで指導支援を行った。また、この他に大阪大学教職サークル SUIIT から1名が通年で課題研究の指導の現場を学んだほか、大阪大学から SUIIT、大阪大学ステューデント・ライフサイクルサポートセンター (Slics) その他、合わせて7名の学生が課題研究発表会での審査に参加した。

大阪教育大学連合教職大学院「基本学校実習Ⅰ・Ⅱ」、「発展課題実習Ⅰ・Ⅱ」については、希望者がいなかった。

昨年度、大阪大学 SUIIT と探究活動の TA マニュアルの作成に取り掛かった。今年度はマニュアルを教職実践演習の学生に配付するなど活用した。

表 51 TA マニュアルの一部

分類	こんなときどうする？	まず最初のレベル	慣れてきたら	さらにできるなら	解説
対生徒	アドバイスを 出すことで生 徒の視野を狭 めてしまうの ではないかと 考え怖くなっ てしまう時	生徒が黙りこんで 進まないなら、自 分が突破口を作っ てもよし。「突破 口を作る」という 見本を演じてみよ う。	複数の選択肢を与 えて、それらの違 いや優劣を考えさ せてみよう。	複数の選択肢が出 てくるような調査 方法を生徒に投げ かけてみよう。	そもそも、探究ではアイデアを付加する ためにアドバイスを出すのが基本ですの で、視野が広がることはあれど、狭まる ことはないと考えてよいと思います。 さまざまなアイデアを羅列しながらも生 徒に選択権を持たせて、こちらの枠には めない事が重要です。
対生徒	声をかける頻 度がグループ で差が出る時 に頻度が低い グループの顔 色を窺ったり しんどくなっ てしまう時	気づいた時が勝負 の始まりです。気 が悪いと思ったな ら早く話しかけて みて、手を打と う。そうしたとこ ろで、そっぽを向 かれたら「今は不 要なのだ」と考え よう。	自分が一番力を発 揮できるグループ をきちんと見抜き ましょう。		声をかける頻度が低くなる原因によっ て、対応が分かれるところでは。他のグ ループがただただ話しやすいから特定グ ループの頻度が下がっているのであれば、 気づいたときに改める必要があります。 一方で心配なグループに掛かりきり ということであれば、心配なグループに 専念しましょう。自立しているグループ に過干渉は禁物なので、必ずしも平等で ある必要はないと考えます。

## 11. C-3 国際共同事業群

### (1) C-3-1 海外校との連携

今年度は5月29日(水)にシンガポールカトリックハイスクール(CHS)の生徒30名が本校を訪れた。

校内からバディとなってくれる生徒を募り、1年生25人、2年生9人が応募した。午前中はバディのいる授業にCHSが参加し、午後からは本校生34名とCHS生30名が10チームに分かれ、大阪工業大学松井教授が考案したモノづくり競技「ダックスライダーチャレンジ」を開催した。その後、バディによる校内案内を実施した。

実施後のアンケートから、CHS生の自由な発想や積極的な意見表明に刺激を受け、休憩時間も英語で積極的に交流するなど、言語や文化の壁を乗り越えたチームワークを経験するなど、意外にもコミュニケーションが円滑に進み、異文化交流を楽しむことができたようであった。ものづくりにおいては、日本とシンガポールの得意分野の違いを認識し、互いに学び合う良い機会となったようだった。最初は英語に対する不安や専門用語の壁を感じていたものの、終わってみれば非常に良い経験となり、再び海外の人々と何かを一緒に作り上げたいという意欲に繋がったと考えられる。また、この時のバディの中から4人がシンガポール研修にも応募した。

5年ぶりに開催したが、協働的な活動を入れることによって、本校生にとって大変実りの多い交流となった。今後もCHSとの交流を通して、国際感覚や英語による発信力の涵養に資するイベントを継続していきたい。

### (2) C-3-2 国際科学コンテスト等

今年度は参加がなかった。今後、日本国内の大会で実績を積みながら、海外へのコンテストの参加を増やす手立てを検討したい。

## 第4章 実施の効果とその評価

### 1. 理系選択者数や進学実績など

#### (1) 学校全体における理系選択者数の推移

表 52 理系選択者の推移

SSH	指定前	I 期					II 期		
		H22 2010 65 期	H23 2011 66 期	H24 2012 67 期	H25 2013 68 期	H26 2014 69 期	H27 2015 70 期	H28 2016 71 期	H29 2017 72 期
入学年度 期	H21 2009 64 期	H22 2010 65 期	H23 2011 66 期	H24 2012 67 期	H25 2013 68 期	H26 2014 69 期	H27 2015 70 期	H28 2016 71 期	H29 2017 72 期
①理系選択者数	151	194	197	206	210	215	222	204	176
②理系選択者の割合	42%	54%	55%	57%	58%	60%	56%	57%	49%
③SSS 受講者	--	--	41	58	40	28	24	41	31
③のうち理系選択者			30	49	36	25	17	34	26
⑤国公立大・理系学部 現役進学者数	52	62	65	70	63	58	72	78	77

SSH	II 期		III 期				
	H30 2018 73 期	H31 2019 74 期	R02 2020 75 期	R03 2021 76 期	R04 2022 77 期	R05 2023 78 期	R06 2024 79 期
入学年度 期	H30 2018 73 期	H31 2019 74 期	R02 2020 75 期	R03 2021 76 期	R04 2022 77 期	R05 2023 78 期	R06 2024 79 期
①理系選択者数	211	215	207	229	184	220	188
②理系選択者の割合	59%	60%	58%	64%	51%	61%	52%
③SSS 受講者	74	71	--	--	--	--	--
④イノベーションセミナー受講者	--	--	--	20	34	17	36
③・④のうち理系選択者	65	65	--	16	25	14	23
⑤国公立大・理系学部 現役進学者数	70	72	79	82	--	--	--

#### (2) 四年制理系大学合格者および進学者の推移

令和6年4月時点での四年制・六年制大学理系学部の合格者数は以下の通りである。SSH 指定後、四年制理系大学合格者の総合格者数および現役合格者数は増加傾向にある。

表 53 四年制・六年制大学理系学部合格者数

SSH	指定前	I 期					II 期		
		H22 2010	H23 2011	H24 2012	H25 2013	H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017
入試実施年	H21 2009	H22 2010	H23 2011	H24 2012	H25 2013	H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017
現役	99	97	174	184	169	214	235	240	240
浪人	151	131	136	138	191	205	185	184	184
SSH	II 期		III 期						
入試実施年	H30 2018	H31 2019	R02 2020	R03 2021	R04 2022	R05 2023	R06 2024		
現役	269	310	299	357	374	434	467		
浪人	208	238	233	169	282	213	204		

## 2. 校外連携に関わった人の数

第Ⅲ期から中高大5年間一貫プログラムを地域連携へと拡大した。その1つの尺度として、参加人数についてここに記す。外部発表もしくは実験教室などを実施した人数は昨年に比べ大幅に増加した。新しくイベントを増やすことができたところは増加している一方、昨年度通りの事業を行ったところは人数の変動はほぼなかった。今年度も拡大に転じることができた。個々の生徒の変容をどのように捉えるかについては継続課題とする。

表 54 校外連携にかかわった人の数

	区分	R6	R5	R4	R3	R6 内訳
本 校 生	校内で本校教員の講座を受講した人数	61人	0人	0人	0人	植物園研修事前学習
	校内で外部講師の研修や講演会に参加した人数（オンライン講義は除く）	360人	393人	355人	514人	探Qガイダンス 79
	校外での研修・研究所見学の参加した人数（オンライン講義を含む）	176人	246人	176人	154人	R3年度よりSS課題研究Ⅱで選択課題として課した。受講した講演会などの一覧は巻末に示す。 京都植物園研修、琵琶湖研修、白浜研修
	国内で国際的、もしくは外国語を中心とした行事に参加した人数	384人	394人	384人	413人	課題研究Ⅰの留学生交流会 国内留学プログラム
	海外での研修に参加した人数	32人	24人	0人	0人	シンガポール研修
	外部発表もしくは実験教室などを実施した人数	168人	122人	115人	53人	大阪府立千里高等学校 課題研究発表会 大阪サイエンスデイ第一部 大阪サイエンスデイ第二部 京都大学ポスターセッション 大阪府予選 科学の甲子園 大阪府大会 大阪府 地学クラブ研究発表会 豊中市 小学生エネルギーワークショップ 大阪府高等学校生物教育研究会 生徒生物研究発表会 日本化学会近畿支部 高等学校・中学校科学研究発表会 神戸大学 高校生・私の科学研究発表会 関西学院大学 SCI-TECH RESEARCH FORUM (株)リバネス サイエンスキャッスル 大阪・関西大会 (株)リバネス サイエンスキャッスル研究費 THK ものづくり0賞 大阪府立大手前高等学校 マスフェスタ 京都大学ポスターセッション (本選) 日本原子力文化財団主催 課題研究活動 成果発表会 グローバルサイエンティストアワード 夢の翼 テレビ朝日 Q-1 グランプリ 酪農学園大学 サイエンスファーム 分子科学会 分子科学討論会 プラズマ核融合学会 高校生シンポジウム 情報処理学会 中高生情報学研究コンテスト ブロック大会 情報処理学会 中高生情報学研究コンテスト 全国大会 われら、SSひろめ隊 サイエンスキッズ 豊中サイエンスチャレンジ

学 外 関 係 者	本校のイベントに参加した小学生の人数	56人	65人	32人	20人	われら、SSひろめ隊
	本校のイベントに参加した中学生の人数	300人	301人	514人	340人	体験入学(数学、理科) SSSJ
	TAもしくは講師として生徒の指導に当たった大学生の人数	43人	45人	68人	40人	阪大実践演習 国内留学プログラム 1年留学生交流会
	本校のイベントに協力いただいた外部の講師の人数	14人	14人	13人	25人	探Qガイダンス79 イノベーションセミナー

### 3. 批判的思考態度尺度による仮説の検証

仮説のプロジェクト II では「事実に対する感受性や一貫した論理を構築する能力などの研究を深めるための資質・能力を育む指導方法を徹底することによって、批判的思考を磨くことができる」としている。

ここで批判的思考態度尺度(平山・楠見、2004)を用いた批判的思考態度の自己認識をひとつの指標としている。なお、批判的思考(クリティカル・シンキング)とは自分の推論過程を意識的に吟味する反省的な思考であり、何を信じ、主張し、行動するかの決定に焦点を当てる思考(Ennis、1987)である。また、自分の意見と一致しない場合であっても、その気持ちを介入させることなく推論する思考(Norris & Ennis、1989)である。批判的思考態度尺度では「論理的思考への自覚」「探求心」「客観性」「証拠の重視」の4つの下位項目ごとに集計し、それぞれの平均点(最大 5.00、最小 1.00)を算出した。

表 55 批判的思考態度尺度の結果 太枠内が今年度実施分

	79期(R06入学)				78期(R05入学)				77期(R04入学)			
	論理	探求	客観	証拠	論理	探求	客観	証拠	論理	探求	客観	証拠
1年6月									3.24	3.86	3.44	3.71
1年10月	3.26	3.64	3.50	3.69	3.26	3.64	3.50	3.69				
1年2月	3.25	3.71	3.54	3.71	3.25	3.71	3.54	3.71	3.25	3.93	3.52	3.77
2年6月					3.29	3.60	3.43	3.68	3.30	3.57	3.45	3.63
2年10月					3.35	3.69	3.45	3.74	3.35	3.66	3.47	3.71
2年2月					3.42	3.78	3.56	3.88	3.40	3.79	3.53	3.81
3年6月									3.48	3.83	3.57	3.85

	76期(R03入学)				75期(R02入学)				74期(H31入学)			
	論理	探求	客観	証拠	論理	探求	客観	証拠	論理	探求	客観	証拠
1年6月	3.27	3.78	3.63	3.71								
1年10月	3.26	3.67	3.59	3.65	3.11	3.66	3.56	3.72	3.05	3.74	3.62	3.65
1年2月	3.24	3.69	3.41	3.76	3.07	3.64	3.56	3.60				
2年6月	3.29	3.56	3.41	3.66	3.22	3.70	3.42	3.75				
2年10月	3.35	3.66	3.44	3.69	3.32	3.77	3.65	3.83	3.16	3.78	3.66	3.76
2年2月	3.38	3.82	3.51	3.83	3.43	3.80	3.57	3.87	3.25	3.77	3.72	3.83
3年6月	3.43	3.81	3.56	3.84	3.48	3.80	3.55	3.87	3.31	3.70	3.48	3.80

	73期(H30入学)			
	論理	探求	客観	証拠
1年6月				
1年10月				
1年2月				
2年6月				
2年10月	2.98*	3.45*	3.48*	3.54*
2年2月				
3年6月	3.10**	3.88**	3.62**	3.75**

\*11月実施 \*\*10月実施



まず、各下位項目の傾向について見ていくと、「論理」は多くの測定時点において3.2から3.4前後のスコアを示しており、他の下位項目と比較してやや低い水準にあることが判明した。しかしながら、第1学年の10月から第3学年の6月にかけてスコアが徐々に上昇する傾向が確認された。このことから、論理的思考力の育成には、現在の方向性に加えて、さらに継続的な取組の強化が必要である可能性が示唆される。

「探求」は、「論理」と比較して学年進行に伴うスコアの上昇が顕著であり、探求的な学習活動が、生徒の批判的思考態度における探求心を効果的に育成している可能性を示唆している。また、「客観」のスコアは、3.4から3.6付近で推移しており、他の下位項目に比べて変動は比較的小さいが、高学年になるにつれて、客観的に物事を捉える態度が徐々に涵養されていく可能性が示唆される。「証拠」についても同様の傾向が見られた。

総じて見ると、各下位項目のスコアがわずかながらも3年間かけて着実に上昇していることから、日々の取組の中で批判的思考態度が徐々に向上している可能性が示唆された。また、下位項目間のバランスから、実践や経験を通じた探究的な姿勢や、証拠に基づく判断を重視する態度は比較的育まれている一方で、論理的思考力の育成には更なる強化の余地があることを示唆していると考えられる。

#### 4. 批判的思考力評価テストの作問と実施

前項「3. 批判的思考態度尺度による仮説の検証」では自己認識を問うているため、どのような水準までその力が備わっているのかわからない。そこで、批判的思考力を調査する質問紙によって、その能力を可視化し、今後の指導に活かすことを計画している。

R04年度に試作し第2学年理系で試行し、R05年度はさらに検討を進めて作問し、第1・2学年に対して実施した。4年めのテスト問題はインターネット上で公開している。

##### ① 作問の過程とその振り返り

取り組んで3年めとなる今年度は課題研究Ⅱ担当者のうち12名による合作とした。その目的は、日々の課題研究の指導方法の情報交換と他教科他科目の教科特性に対する理解の涵養である。特に、後者は今後、学校全体のカリキュラム・マネジメントを深いものにするためにも重要な視点と考える。今年度の作題のプロセスは次のようにした。

表 56 今年度の批判的思考力評価テストの作問スケジュール

下位スキル	問題	
9月	作問方針検討、3人1チームでチーム作り	作問する分野を各作問者に委ねる 1問3分程度で解ける択一式問題を作問する チームは（理・社・国）、（保体・理・英）、（社・理・理）、（社・数・理）の四チーム
10月	作問	この間にチームで検討
11月	作問	
12月初旬	問題・初稿締め切り	取りまとめ役が担当者に確認してもらった冊子を製作
12月中旬	課題研究担当者全員でチェック	チェックで朱書きの入ったものを取りまとめ役が作問者へ返す
冬休み	修正など	
1月初旬	最終稿提出	今年度は問題の分量が多すぎたので、この段階で取りまとめ役が採用する問題を決定
2月中旬	実施	1年生、2年生とも 課題研究の授業で実施

事後の振り返りから様々な効果が明らかになった。教科横断的な協働の効果として、テストの質向上について、多くの教員が「協働によって、批判的思考力測定テストの質が向上したと感じる」と回答するように、各教科の専門性が融合されることで、論理的なアプローチや各問題の着眼点が洗練され、テスト全体の質が向上したと感じた。また、異なる教科の視点やアプローチを通して具体的な資

料の読み解き方や論理展開の手法が共有されるなど、新たな知識やスキルを獲得する機会となった。

課題研究の教授方法についても、テスト作成の過程で、生徒が陥りやすい誤りや、情報整理・論理的思考の重要性について再認識する機会となった。振り返りの中で論理的思考方法の指導に役立つ点がある、今後の指導改善につながる示唆が得られたとの意見が多数みられた。

作問上での課題と改善点として複数の回答から、作問に時間がかかるとの意見が挙がっており、今後は作問プロセスの標準化や参考資料の充実が求められている。また、課題研究 II 担当者の業務負担そのものに対する意見も見られた。また、出題数や解答時間、問題の難易度については、各年度での変動や、参考とする資料（共通テスト、公務員試験、SPI 問題集など）による調整が必要との声も上がった。

そして、「批判的思考力とは何か」という高度なテーマについて、教員全体の共通認識を形成するには、さらに時間をかけた議論や検討が必要であるとの声もあり、来年度以降、学校全体での議論を行う場を検討したいと考える。

## ② 問題と生徒の解答の分析

問題全体は R07 年度 4 月ごろにインターネット上で公開を予定している。紙幅の都合上、ここでは解答の分布に特徴のあった問題を取り上げる。

まず、1 つめに「議論の分析」に関わる問題である。「議論の分析」は批判的思考の構成スキルの一つであり、要約や表などで内容を整理したり、図表やグラフなどの統計資料を理解したりするスキルを意味する。最初に取り上げる問題は表を読み取り、その解釈を行うものである。

T 高校の課題研究グループは、食と健康に興味があり、日頃の食事と健康の関係について明らかにするために、第 2 学年のあるクラスの学生を対象にアンケートを実施した。アンケートについては、対象学年は第 2 学年(40 名)、内容は食堂で主に注文するメニューと日頃の体調について、グーグルフォームを用いて選択回答形式で行った。表 1 は学生が食堂で主に注文するメニューと日頃の体調について、調査した結果をまとめた表である。

表 1 主な定食と日頃の体調の関係

主な定食	体調が良い	体調が悪い	合計
野菜定食	8	1	9
焼肉定食	9	2	11
魚定食	7	1	8
日替わり定食	10	2	12
合計	34	6	40

また、ある大学の研究によると、菜食主義者は肉食の人よりも心臓病や肥満になりにくいことがわかっている。菜食主義者は食事で十分なタンパク質を摂取していないのではないかという記事が新聞に書かれていたが、論文では、菜食主義者は食品を慎重に選択することで、十分なタンパク質を摂取できることが実証されている。

上記の表 1 のデータと議論を踏まえて導かれる結論の一つとして最も深く全体をまとめているのはどれか。次の①～⑤のうち最も適切なものを選び、記号で答えよ。

- ① 野菜定食を主食とする学生は焼肉定食を主食とする学生よりも体調が良い可能性がある。
- ② 菜食主義者の食事から十分なタンパク質を摂取できる。
- ③ 魚定食は栄養素が豊富で、タンパク質が非常に豊富である。
- ④ 健康にとって、特定の定食よりも日替わり定食のようなバランスの取れた食事の方が重要である。
- ⑤ 菜食主義者は心臓病や肥満に悩まされる可能性は低い。

この問題の正答率は、2 年生 61.6%、2 年生理系 57.5%、2 年生文系 48.9%、全体で 57.1%であった。数値の解釈については 2 年生の中では文系よりも理系の方が普段から数値に触れることが多く、その分長けていることがうかがえる。1 年生については今年度から課題研究 IB の中で統計を扱い始めたこともあり、数値の図表化とその解釈については訓練を積んできた成果と考えることができる。来年度の課題研究 II でその力が発揮されるかどうかを注視したい。

次に示すのは「議論の分析」と「情報の内容判断」に関わる問題である。「情報の内容判断」は文字

通り情報の内容を判断するスキルであり、本問では情報の読み取りに加え、その反論の検討も付加された問題となっている。

T 高校の課題研究グループは、ホッキョクグマの生育環境に興味があり、生育環境と行動パターンに関する論文調査を行った。ある論文には、次のような内容が記載されていた。

動物園で飼育されているホッキョクグマは、同じ場所を行ったり来たり歩き回ったり、頭を左右に振ったりするなど、ストレスの兆候を示す強迫的な行動パターンを頻繁に示す。ホッキョクグマは、生活エリアがかなり広い場合でも、このような行動をとる。

さらに、課題研究グループは、動物園のホッキョクグマの行動パターンを観察するために、フィールドワークとして、ある動物園に行った。表1は、生徒の観察時間帯とある動物園のホッキョクグマの主な行動パターンについて、調査した結果をまとめた表である。

表1 時間帯と主な行動パターン

時間帯	行ったり来たり動き回る	頭を左右に振る	合計
9～10時	6	14	20
10～11時	9	12	21
11～12時	8	13	21
12～13時	11	15	26
13～14時	16	19	35
14～15時	12	12	24
15～16時	8	13	21
16～17時	6	11	17
合計	76	109	185

動物園内のホッキョクグマの行動パターンを観察したところ、論文と同様に、同じ場所を行ったり来たり歩き回ったり、頭を左右に振ったりするなどの行動を複数回観察することができた。この論文とフィールドワークから、ホッキョクグマの飼育環境が自然環境のように満足のいく環境ではないと主張することができると考えた。しかし、論文の調査を進めて行くと、この主張を弱める論文があることが判明した。次の論文のうち、どの論文が真実であれば、上記の主張を最も弱めることになるか。次の①～⑤のうち最も適切なもの一つを選び、記号で答えよ。

- ① 論文Aには、ホッキョクグマは、飼育下での生活に特に不向きであることと実証されていた。
- ② 論文Bには、野生のホッキョクグマの多くは、強迫的な行動パターンをとることが示唆されていた。
- ③ 論文Cには、飼育下のホッキョクグマは、野生のホッキョクグマよりもはるかに良い餌を与えられていると検証されていた。
- ④ 論文Dには、野生のホッキョクグマは、餌を探すために1日に何マイルも移動することが主張されていた。
- ⑤ 論文Eには、飼育下で育てられたホッキョクグマは、野生では生き残ることができないことが指摘されていた。

この問題の正答率は2年生文系70.4%、2年生理系67.2%、1年生64.7%、全体で66.90%であった。2年生の方が高くなったのは研究活動での教員とのディスカッションを通じて、質問や議論を行う力をつけたことの表れといえる。事実、校内での研究発表会での質問スキルは1年生よりも2年生の方が格段に高く、情報のインプットから前提の検討、余事象の検討などの思考プロセスがより強固なものとなっていることがうかがえ、質問紙とその分析という形でその実態が可視化できたと考える。

最後に「推論」に関わる問題を取り上げる。「推論」は演繹的、帰納的に結論を導くスキルを意味する。本問では演繹・帰納をひっくり返した言い方で定義した後、推論として適切でないものを選ぶことになっている。

「推論」とは、出発点から何らかの経路を通して、ある結論に至るプロセスを言う。次の文章のうち、推論でないもの一つ選べ。

- ① 彼は目を閉じて見た。悲しかった。彼は彼自身のことを例えばブリキの切りくずであると思ったのである。(井伏鱒二『山椒魚』から)
- ② 大阪では自転車のヘルメット着用がまだ少ない。ヘルメットを着けないこともまた、重大な事故の原因になることがある。
- ③ 少子高齢化の影響で様々な分野での働き手不足が顕著になってきている。高齢者であっても働く意欲のある人にはできるだけ働き続けてもらうことは大事である。

④ もし世界中に日本人しかいなくなったら、「日本人」というカテゴリーに意味はなくなります。「日本人」は、「日本人ではない人たち」との関係において初めて「日本人」でいられるのです。（松村圭一郎『はみだしの人類学』から）

この問題の正答率は1年生 41.8%、2年生文系 40.0%、2年生理系 36.8%、全体 39.6%で前の2問に比べて低かった。前の2問が長文で、一文一文での微細な読み落としがあったとしても他の文で補完できるのに比べ、本問では必要最小限の情報しか与えられておらず、文章を読解する精度が極めて高く求められる。推論のスキルは課題研究の考察で必要不可欠であり、研究の生命線ともなる。研究活動におけるディスカッションの充実とともにシンキングツールについての活用なども進め、論理的思考の精度向上を今後の課題にしたい。

### ③ 批判的思考ルーブリックの開発

批判的思考についての指導をルーブリックの形でまとめたものを下に示す。来年度以降の活用を予定している。

表 57 批判的思考ルーブリック（試作）

項目\到達度	4（名人）	3（一人前）	2（駆け出し）	1（未達成）	備考
問題の定義・分析	問題を深く分析し、複数の視点から論じている。	問題を明確に定義し、分析している。	問題の定義がやや曖昧で、分析が不足している。	問題の定義が不十分で、分析が行われていない。	
全体像の俯瞰	先行研究と自分の研究を俯瞰し、自分の研究の価値を明らかにしている。	先行研究と自分の研究のつながりを整理している。	先行研究と自分の研究のつながりを整理していない。	掲げられている参考文献との自分の研究に関係がない。	
論理的な推論	複雑な情報を論理的に整理し、一貫した推論を行っている。	情報を論理的に整理し、明確な推論を行っている。	情報の整理が部分的で、推論が一貫していない部分がある。	情報の整理が不十分で、推論が不明瞭である。	
証拠の利用	信頼性の高い証拠を適切に活用し、自身の主張を強固に支えている。	適切な証拠を使い、自身の主張を裏付けている。	証拠が不十分で、一部の主張の裏付けに乏しい。	証拠の利用がほとんどなく、主張が説得力に欠ける。	
多様な視点の考慮	異なる視点や反論を積極的に考慮し、それに対して合理的に対応している。	異なる視点を考慮し、それに対する対応を行っている。	異なる視点を一部考慮しているが、対応が不十分。	異なる視点の考慮がほとんどない。	
結論の妥当性	論理的かつ証拠に基づいた妥当な結論を導いている。	証拠に基づき、明確な結論を導いている。	証拠に基づくが、結論がやや不十分である。	証拠に基づかず、結論が妥当でない。	
反省・改善の姿勢	自身の考えを深く反省し、改善点を明確に把握している。	自身の考えを反省し、改善点を把握している。	反省が一部に留まっており、改善点が曖昧である。	反省が不十分で、改善の姿勢が見られない。	

## 5. 卒業生調査

I期1年次の入学生（65期生）から、昨春の卒業生（76期生）までの12学年約4300人を対象にアンケートの協力依頼を郵送し、オンライン上でのアンケートを実施した。10月から開始し、10月15日で一度中間集計を行い、1月末で最終集計を行った。最終回答者数は620人（回答率14.4%）であった。

高校在学中に国内研修、課題研究、専門家講義、海外研修、集中講義、科学系部活動などが専攻分野や職業を考える上で影響を与えたかどうかと、卒業後の学会発表・論文掲載・受賞・特許取得など

の具体的な実績を上げたかどうかを問うた。これをクロス集計したものが以下の表である。なお、実績の例は参考資料に示す。

表 58 高校での SSH 関連の取組の影響と卒業後の活躍

分類	発表・受賞歴なし	発表・受賞歴あり	計
何らかの影響を与える取組があった	280 (81.9%)	62 (18.1%)	342 (100%)
何らかの影響を与える取組がなかった	240 (91.3%)	38 (8.7%)	278 (100%)
計	520	100	620

設問文は「豊中高校の SSH の取組の中で、専攻分野や職業を考える上で影響を与えたと思うものをすべて選んでください。(複数選択可)」と「これまでの経歴における実績・業績について、当てはまるものをすべて選択してください」

高校在学中に「専攻分野や職業を考える上で影響を与えた」と感じた取組（国内研修、課題研究、専門家講義、海外研修、集中講義、部活動など）を経験した卒業生は、卒業後に学会発表・論文掲載・受賞・特許取得などの具体的な実績を上げる割合が高い（18.1%）傾向にある。

一方、影響を受けた取組がなかったと回答した卒業生の実績が上げた割合は約 8.7%と低く、この差は高校時代の取組がその後の学術的・研究的な成果に一定の影響を与えている可能性を示唆している。

卒業生に在学中に「理数系・科学技術関連」、「国際・異文化関連」、「未知・探究・独自性」、「問題発見・問題解決・振り返り」、及び「協働・粘り強さ・発表力」に関わる興味や姿勢、能力が向上したかを5件法で問い、コース別で平均スコアを算出した。これを「向上度」とする。向上度の結果を表 59 に示す。

表 59 高校時代の興味、姿勢、能力の向上について

設問	普通科 文系	文理学科 文系	普通科理系 ・中間系	文理学科理 系・中間系	総計
ア 科学技術や理数に関する興味	2.74	3.11	3.72	3.93	3.50
イ 学んだことを社会で応用することへの興味	3.30	3.68	3.36	3.60	3.54
ウ 未知の事柄に対する興味	3.59	3.97	3.58	3.95	3.83
エ 海外など異なる文化圏に住む人への興味	3.39	3.93	3.03	3.36	3.46
オ 科学技術や理数について学ぼうとする姿勢	2.64	2.90	3.63	3.90	3.41
カ 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	2.80	3.13	3.24	3.58	3.29
キ 未知の事柄に対して、自らすすんで解明に取り組む姿勢	3.19	3.80	3.39	3.78	3.63
ク オリジナリティを発揮して、独自の考え方を作り出そうとする姿勢	3.07	3.68	3.14	3.74	3.52
ケ 周囲と協力して取り組む姿勢	3.77	4.34	3.77	4.16	4.08
コ 困難に対して強くあきらめずに取り組む姿勢	3.70	3.95	3.76	3.98	3.89
サ 海外など異なる文化圏に住む人と理解し合う姿勢	3.30	3.83	3.07	3.19	3.36
シ 課題や問題を発見する力	3.20	3.97	3.38	3.78	3.68
ス 洞察や発想によって、課題や問題の解決策を見通す力	3.17	3.77	3.43	3.80	3.64
セ 課題や問題を解決するアクションを起こす力	3.33	3.84	3.32	3.68	3.61
ソ 自らの行動を振り返り、客観的に評価する力	3.50	3.85	3.53	3.64	3.66
タ 成果を発表し伝える力	3.06	3.91	3.16	3.73	3.58
チ 英語など日本語ではない言葉によって意思疎通を図る力	2.97	3.25	2.93	3.13	3.10

「ア（科学技術や理数への興味）」、「オ（学ぼうとする姿勢）」といった理数系・科学技術関連の意識項目においては、当然ながら文系と比較して理系において顕著に高い傾向が認められる。特筆すべきは「ア」及び「オ」の項目であり、文理学科理系コースでは 3.9 程度と際立って高い数値を示す。こ

の差異は、文理学科理科の専門領域が、生徒の理数系・科学技術への興味関心、並びに主体的な学習意欲に対し、直接的な影響を及ぼしていることを示すものである。

国際・異文化関連意識に着目すると、「エ（海外への興味）」、「サ（異文化圏の人と理解し合う姿勢）」の項目においては、文理学科文系が最も高い値を示す傾向にある。この結果は、国際性や異文化理解への関心が、人文科学を中心とした学習環境においてより醸成されやすい可能性を示唆する。一方で、「チ（英語などでの意思疎通）」については、全体平均が3.1と、調査項目全体の中で相対的に最も低い評価となっている。文理別に詳細に見ても、2.9～3.2程度の範囲に留まっており、英語による効果的な意思疎通能力の育成が、文理を横断した共通の課題であることが浮き彫りとなった。

未知・探究・独自性に関連する意識項目、「ウ（未知の事柄への興味）」、「キ（未知を解明する姿勢）」、「ク（オリジナリティ）」の分析からは、「ウ」と「キ」の項目において、いずれのコースも3.5～3.9程度と比較的高評価を得ていることが判明した。この事実は、未知の領域への探究心や解明意欲が、文理選択に関わらず、生徒に共通して存在する学習に対する原動力であることを示唆する。「タ（発表力）」も平均3.58で同水準であり、文理の差はなかった。問題発見・問題解決・振り返りに関する意識は、調査項目全体として比較的高く、平均3.6～3.7前後の評価となっている。

協働、粘り強さ、発表力に関する意識項目、「ケ（協力）」、「コ（困難に対して粘り強さ）」、「タ（発表力）」の分析結果からは、「ケ（協力）」が平均4.08、「コ（困難に対して粘り強さ）」が平均3.89と、全体的に高い評価が得られていることが明らかになった。特に「ケ（協力）」においては、文理学科文系で4.34と際立って高い数値を示している。これらの項目は、協調性やレジリエンスといった、非認知能力が、全体的に育成されていることを示唆する。

次いで、社会で「理数系・科学技術関連」、「国際・異文化関連」、「未知・探究・独自性」、「問題発見・問題解決・振り返り」、及び「協働・粘り強さ・発表力」に関わる興味や姿勢、能力が重要であるかどうかを5件法で問うた。これを「重要度」とする。

表 60 社会に出てからの興味、姿勢、能力の重要度について

設問	普通科 文系	文理学科 文系	普通科理系 ・中間系	文理学科理 系・中間系	総計
ア 科学技術や理数に関する興味	3.00	4.12	3.47	4.21	3.83
イ 学んだことを社会で応用することへの興味	4.20	4.32	4.44	4.39	4.36
ウ 未知の事柄に対する興味	4.17	4.30	4.41	4.47	4.38
エ 海外など異なる文化圏に住む人への興味	3.89	3.79	4.39	3.92	4.02
オ 科学技術や理数について学ぼうとする姿勢	3.21	4.06	3.60	4.17	3.86
カ 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	3.60	4.17	4.17	4.37	4.18
キ 未知の事柄に対して、自らすすんで解明に取り組む姿勢	4.30	4.36	4.46	4.50	4.44
ク オリジナリティを発揮して、独自の考え方を作り出そうとする姿勢	4.07	4.09	4.42	4.33	4.27
ケ 周囲と協力して取り組む姿勢	4.66	4.69	4.77	4.73	4.73
コ 困難に対して強くあきらめずに取り組む姿勢	4.64	4.69	4.66	4.68	4.67
サ 海外など異なる文化圏に住む人と理解し合う姿勢	3.86	3.93	4.43	4.04	4.1
シ 課題や問題を発見する力	4.63	4.58	4.64	4.61	4.61
ス 洞察や発想によって、課題や問題の解決策を見通す力	4.61	4.49	4.61	4.64	4.6
セ 課題や問題を解決するアクションを起こす力	4.56	4.55	4.62	4.61	4.59
ソ 自らの行動を振り返り、客観的に評価する力	4.56	4.46	4.61	4.67	4.6
タ 成果を発表し伝える力	4.04	4.45	4.55	4.59	4.48
チ 英語など日本語ではない言葉によって意思疎通を図る力	3.71	4.06	4.25	4.16	4.11

全項目において「重要度」が「向上度」を上回る傾向が顕著に認められた。これは、卒業生が在学中に一定の能力向上を実感している一方で、「在学中の伸び」以上に「社会での重要性」を痛感していることが明らかになった。特に「英語など外国語でのコミュニケーション」、「問題解決の一連の力（課題発見・解決策・行動・振り返り）」、「プレゼンテーション力」などにおいて、大きなギャップが存在する。これは、卒業後、大学、就職、社会生活においてこれらの能力がより実践的に求められ、「もっと伸ばしておけばよかった」と感じている卒業生が多いと推測される。

文系においては、「科学技術や理数への興味（ア）」、「理数を学ぼうとする姿勢（オ）」の向上度が低めの傾向にある。当然のことと考えられる一方、社会に出ると一定程度は重要だと感じる層も存在する。文理融合的な学びや、文系生徒でも取組やすい探究テーマなどを増やすことで、在学中の「理数系への取組不足」を補う必要があると考えられる。

「英語（チ）」の向上度と重要度の差（1.01）は全項目で最大であり、英語によるコミュニケーション能力の強化は喫緊の課題である。どのコースにおいても在学中に十分な英語力を伸ばせたと感じている卒業生は少ないものの、卒業後は必須スキルとして強く認識されている。語学授業の改善に加えて、英語での発表機会や海外との連携プロジェクトなど、実践的な英語活用場面を拡充することが効果的であると考えられる。

協働性（ケ）や粘り強さ（コ）は向上度も4.0前後と高い水準にあるものの、社会では4.6～4.7台と非常に重視される能力である。在学中からチームでの探究活動、グループワーク、部活動などを積極的に活用し、これらの能力を継続的に鍛えることが望ましいと考えられる。

次に本校が社会で活躍できる人材育成をするのに必要な取組について問うた結果を下に示す。

表 61 社会で活躍できる人材育成のための取組の提案

分類	概要	記述例	件数
① キャリア・職業意識の啓発	職業・進路の実情や多様な働き方を知ること、将来設計や進路選択の参考にする取組	「身近な先輩が活躍している話（講演会等）」 「OBOGによる講演」	15
② 探究学習・課題研究	自ら課題を発見し、調査・研究・発表する活動	「課題研究のように、自ら考え、それをまとも、発表する経験」	15
③ コミュニケーション能力・発表力の向上	自己表現、ディスカッション、プレゼンテーションなど、対人での伝達力や議論力を強化する取組	「自身のアイデアを文章で書いて発表する機会」「ディベート大会」	17
④ 実社会体験・現場学習	学校外の現場や企業、各種プログラムなど、実際の社会に触れる体験を通して実践力を養う活動	「実際に親の職場に訪問するなどの社会見学」	10
⑤ 異文化・国際交流	異なる文化や国際的な視点を学び、グローバルな感覚を育む取組	「異文化交流」「海外研修」	8
⑥ IT・デジタルスキル・技術教育	最新の情報技術やデジタルツールを活用した、実践的な技術力・プログラミング等の教育環境整備	「PCの基本的な操作や Office ソフトの慣れ」「プログラミング教育」	6
⑦ 自己分析・キャリアプランニング	自己理解を深め、将来のキャリアや学びの方向性を明確にするための支援・ワークショップ	「大学で自分がやりたいこと、学びたいことを明確にする」「定期的な自己分析とキャリアプランのワークシート」	6
⑧ 基礎教養・社会常識の習得	読書や情報リテラシー、社会人としてのマナーなど、基本的な教養・常識を身につける取組	「読書の時間」「メールの書き方などの社会常識」	9

設問文は社会で活躍できる人材を育むために高校で実施すべき取組のアイデアをお持ちでしたら、お教えてください。回答必須ではないため、件数の合計は回答者総数とは一致しない。

多くの回答が、④実際の職場見学や①先輩・OBOGの講演など、現実社会との接点を早期に持ち、これには⑦の自己分析、キャリアプランニングを進めることの重要性を強調している。これらは、生

徒が実際の社会に触れることで、進路選択やキャリアイメージを具体化し、学習へのモチベーションにつながるためと考える。また、課題研究や自由研究といった、生徒自らが課題を発見し解決策を探究する活動の重視により、将来社会で求められる問題解決能力や自主性を、高等学校教育において育成することも重要との意見が多くみられた。

そして、発表、ディスカッション、ディベートの機会増加を求める意見が多いことは、社会において不可欠なコミュニケーション能力と自己表現力を、高校時代に育成してほしいという卒業生の強いニーズを示すものである。

異文化交流や海外研修、IT・デジタルスキル強化への要望は少なかったが一定みられた。また、読書、SNSリテラシー、社会人マナーといった、日常生活に必要な基礎教養・常識の習得を重視する意見も見られた。



## 第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校では校長のリーダーシップのもと、GLHS 事業、課題研究、国際交流事業等とも密接に関連させることで、複数の教科の教員が連携しながら、組織的に SSH 事業を企画・運営し、生徒の指導にあたっている。以下では具体的な体制について述べる。

### 1. 今年度の組織的推進体制

#### (1) 組織図と主な組織の役割

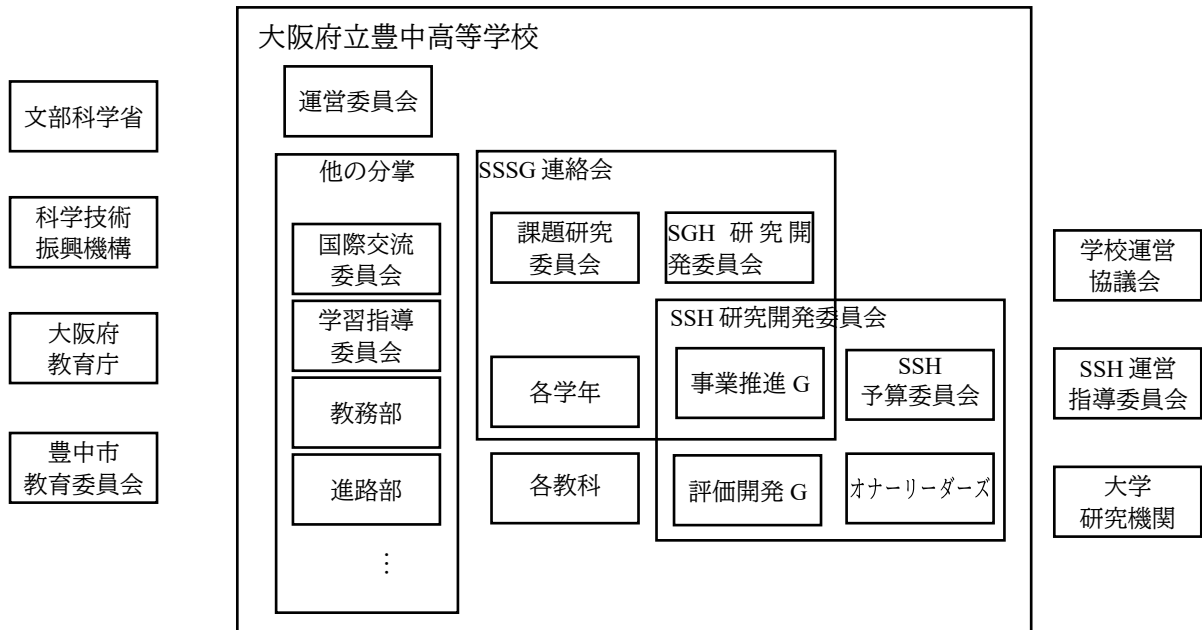


表 62 校内の役割分担

委員会・グループ名	役割
SSH 運営指導委員会	①大学関係者、豊中市教育センター、豊中市立小中学校校長等で構成 ②SSH 研究開発事業に対して、専門的な見地から指導・助言・評価を行う。
SSH 予算委員会	①SSH 研究開発事業に対する備品・消耗品、講師謝礼金、その他の経費の調整、計画的な運用の実施 ②事業経費総括案の作成、物品購入時の入札資料作成、事業経費報告書等の作成等
SSH 研究開発委員会 事業推進グループ	①SSH 研究開発の企画・推進・調整 ②校務分掌の各係、委員会や学年会等との連携 ③科学技術振興機構や運営指導委員会との連絡・調整 ④予算・決算 ⑤報告書作成 ⑥教育課程検討 ⑦研究指定校との交流
SSH 研究開発委員会 評価開発グループ	①SSH 事業全体の評価指標の設計 ②批判的思考などアンケート調査などの分析 ③新しい質問紙の検討
豊中オーナーリーダーズ	①豊中オーナーリーダーズの勧誘と名簿管理 ②豊中オーナーリーダーズとの連絡・調整
課題研究委員会	①課題研究の教材・評価手法の開発 ②開発した成果の普及 ③大阪府サイエンススクールネットワーク (SSN) との連携
各教科、学習指導委員会	①クロスカリキュラムに関わる研究開発
国際交流委員会	①国際連携を進める上での折衝 ②校内の調整

## (2) 組織運営の方法

事業推進と教材開発と事業評価の三つについて、それぞれで独立したチームを編成し、それぞれに専門性を強く持たせながら運営を行う。なお、SSH 研究開発委員会に権限が集中することは校内全体体制の構築に逆行するとの判断から、2年次より教材開発のうち、課題研究に関わることは課題研究委員会で、クロスカリキュラムに関わることは教科で運用することに変更した。その上で、事業推進を担う SSH 研究開発委員会の長がそれぞれのチームとの連携においてリーダーシップをとり、事業全体の方向性を整えている。

## 2. 次年度の組織的推進体制

### (1) 今年度の組織運営の成果と課題

#### ① 成果

昨年度、校内での事業をマニュアル化し、校内で共有しやすく、責任者が引継ぎしやすい体制を作ったことによって、行事の運営をより多くの教員の協力の下で運営できた。また、豊中サイエンスチャレンジや公開の教員研修なども継続して実施することができた。

第Ⅲ期に入って、課題研究委員会の主導のもと、課題研究の授業設計が改善され、その内容が SSSG 連絡会で細かに共有されながら、担任団総出で発表会評価に取り組むなど学校全体での取組として改善を続けてきた。その結果、課題研究が生徒の学力向上に寄与するという意識が 95%で肯定され、校内でその効果が認識されていることがわかる。

今年度は当委員会で教員研修を担当し、生徒の主体性をテーマに実施した。さらに大阪府内に公開したところ 7名の参加があった。次年度も学校全体での教員研修を担当し、教員の授業力向上をめざす。

#### ② 課題

多くの事業が充実し、それらの連結や学校での普段の学びとの連結にフォーカスを充てる局面に差し掛かったと考える。とりわけ、理科のカリキュラム、サイエンス部の指導についてはこの数年、目立った改善がなされておらず、今後重点的な改善が必要である。また、TA をはじめとした校外の人的資源の活用についてはまだまだ改善の余地があると考えられる。

### (2) 次年度の改善計画

次年度は校内の分掌の再編を決定している。新たな人員配置の中で、これまで通り多くの教員が関わる行事等の展開を行うとともに、引き続き進路部や学年との連携によって、OBOG や校外の人材活用の強化は継続して取り組む。

## 第6章 成果の発信・普及

### 1. 生徒の発表機会の拡充

課題研究の成果を生徒が発表する場が増加傾向にある。研究発表が SSH の課題研究とは何をしているのかということに対する直接的な答えであり、また本校独自の教育プログラム、成果の発信につながると考え、今後も拡大していきたい。

### 2. 開発した教材などの普及

これまで同様に、Web ページ上に掲載している。また、これまでに作成した教材も大阪府サイエンススクールネットワークの会議で教員向けに、大阪府生徒研究発表会第一部で参加者に配付し、興味を持った教員との間で指導方法についての協議を行った。

### 3. 教員向け公開研修の実施

以下の要領で公開研修を行った。校外より7名の教諭が参加し、教員のワークショップで本校教員とともに検討に加わった。

会場 大阪府立豊中高等学校 豊陵ホール

日時 令和6年7月19日（金） 14:00～16:30

講師 前田 健志 氏（合同会社楽しい学校コンサルタント Second 代表）

演題 「子どもたちの主体性を引き出す関わり方」

内容 生徒が興味を持って自分ごととして学びに取り組むにはどのように声をかけ、関わってあげば良いか。興味を持って学ぶ場の作り方を講師の先生とともに考える。

#### 参会者の感想の抜粋

- ・教室とか廊下、数学準備室など環境設定してみようかな
- ・環境設計は、最後に班で話したときにも、興味がある人が多いようでした。担任団で環境設計の話をする時間を取るのも良いよね、という感じでした。ちょうどクラブ活動内での生徒同士の言葉かけが問題になっていたタイミングだったので、主体性が生まれやすい人ってどんな人？というのと一緒に考えても良いのかなと思いました。
- ・教科書の「おかしい」を見つける。生徒同士の問いをださせる。
- ・問いに対してグループで考えたとき、自分では思いつかないアイデアが多く出た。これは教師だからではなく生徒でも同じことが言えるはずで、そのためには生徒が考えやすい問い、意見の出しやすい手法を教師側が提供できるかが鍵であると思った。
- ・自分の好きなものについて話をさせる時間を取るのが楽しそうだと思います。また、教師である自分自身があらゆるものに興味を持って、問いを立てたりアイデアを出すことを楽しんでいる姿を見せるのが理想だと思います。
- ・学びの出発点は「問い」だということを改めて感じました。生徒の内面に「問い」が生まれるのをじっくり待たないといけないと思いました。授業計画上、なかなか難しいのかもしれませんが。
- ・英語の特性上、インフォメーションギャップをこちらでつくってペアワーク、グループワークをさせますが、他人に共感されないが自分が思うことを引き出せば、より使命感（主体性そのもの）をもち効果的な経験を得られると確信しています。仕組みづくりを考えたいと思います。
- ・普段無意識にやっていたことを、言語化して理解できたので良かったです。
- ・改めて、自分自身が数学を楽しみながら授業するべきだと感じた。
- ・授業をおこなうことに集中せず、見方を変えて質問を出したりするなど工夫した方が良いのだろうと思いました。

## 第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### 今後の研究開発の方向性

#### (1) プロジェクトⅠ 地域(科学の街とよなか)と連携した、循環型人材育成プロジェクト

国内研修の開拓は一段落させ、今後は研修間の接続や校内での学びとの接続など学校内のカリキュラムへの落とし込みへとシフトする。小中学校連携について我ら、SS ひろめ隊・豊中サイエンスチャレンジなど啓蒙活動は継続する。その上で、部活動の研究などを活性化するようなイベントを検討することで、本校のサイエンス部の研究や課題研究の発表の場を創生することが本校の研究成果の普及に資すると考える。

生徒を講演会や発表会などに導くことについても、課題研究Ⅱの課題は十分に定着しており、今後はその他の機会の創出などが求められる。キャリア教育の視点も含めた教員の声掛けだけでなく先輩の声掛けやアドバイスなども頼りながらさらに促進させるようにしたい。

サイエンス部の活動については、スケジュールの再検討や活動内容の整理が必要な局面となっている。研究活動、啓蒙活動ともに盛り上がってきている現状をオーバーワークによる共倒れなどで損なうことがないように、チームの分割やスケジュールの検討など、諸々の状況を整理したい。

#### (2) プロジェクトⅡ 科学する「心」の育成プロジェクト

課題研究Ⅰについて、65分授業での回数減をどのように運用してよいものとするのかを検討する必要がある。また、統計分野の教材のブラッシュアップは今後も継続する。課題研究Ⅱについては、校外のリソースの活用や発表の場の確保が継続課題である。

批判的思考力評価テストの作問については今後、作問技術の共有を通じて、校内のカリキュラム・マネジメントの充実に資する取組としたい。

また、課題研究ⅠやⅡで指導している探究の方法論については、引き続き現場で生じた課題や外部の指導助言者の助言から新たな教材開発を継続するとともに、生徒から改めて疑問点を吸い上げるなどして、更なるブラッシュアップを見込んでいる。

#### (3) プロジェクトⅢ みらい発信型人材育成プロジェクト

「聞く」「話す」の力を伸ばす教材開発が求められる中、昨今の自動音声やAIによる音声自動認識などの情報機器の活用と絡めながら教材の開発を進めていくことなど、他校への普及が可能な「聞く」「話す」の科学英語活用力の向上手法の開発が求められる。

また、海外との交流が CHS との交流、第1学年の留学生交流会のみに限定されているため、拡充する必要がある。

③関係資料

関係資料 1 教育課程表

(別紙様式1-①)

学校番号	3033
------	------

令和6年度 大阪府立豊中高等学校  
全日制の課程 文理学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

教科	入学年度		令和6年度								備考		
	類型	学年	文科(人文社会国際系)				理科(理数探究系)						
			(I)	II	III	計	(I)	II	III	計			
	科目 \ 学級数		9										
国語	現代の国語		2				2						
	言語文化		3				3						
	古典探究			3	2			3	2				
	(学)総合国語			2	2			2	2				
	(学)国語演習				3								
地歴	地理総合			2				2					
	地理探究					-4							
	歴史総合		2					2					
	日本史探究				#3								
	世界史探究				#3								
	(学)日本史詳論					#4							
	(学)世界史詳論					#4							
	(学)実践地理					■2							
	(学)実践日本史					■2							
	(学)実践世界史					■2							
公民	公共		2				2						
	倫理					-4							
	政治・経済					-4							
数学	数学Ⅰ					3							「理数数学Ⅰ」により3単位代替。
	(学)数学演習					3							
	(学)実践数学					■2					2		
理科	物理基礎							2					「理数物理Ⅰ」により2単位代替。
	化学基礎		2					2					
	生物基礎		2					2					
	地学基礎			2									
	(学)化学基礎演習					×2							
	(学)生物基礎演習					×2							
保体	体育		2	3	2		9	2	3	2			
	保健		1	1			11	1	1				
	(学)実践体育					■2							
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ		2				4	2					
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ			2									
外国語	英語コミュニケーションⅠ												「総合英語Ⅰ」により3単位代替。
家庭	家庭基礎		2				2	2					
情報	情報Ⅰ												「(学)課題研究Ⅰ」により2単位代替。
理数	理数探究												「(学)課題研究Ⅱ」により2単位代替。
専 理数	理数数学Ⅰ		6					6					
	理数数学Ⅱ			6					6				
	理数数学特論									6			
	理数物理							4					
	理数化学							2					
	理数生物							2					
	(学)理数物理詳論										◇4		
	(学)理数化学詳論										4		
(学)理数生物詳論										◇4			
専 英語	総合英語Ⅰ		5					5					
	総合英語Ⅱ			3					3				
	総合英語Ⅲ				3					3			
	ディベート・ディスカッションⅠ				3					3			
	エッセイライティングⅠ					3					3		
	(学)英語演習				1								
学 探究	(学)課題研究Ⅰ		2				4	2					
	(学)課題研究Ⅱ			2			5		2				
	(学)課題研究発展					+1					+1		
教科・科目の計			33	33	32	98	33	33	32	98			
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	1	1	1	3			
総合的な探究の時間					1	1			1	1			「(学)課題研究Ⅱ」により2単位代替。
総計			34	34	34	102	34	34	34	102			
選択の方法				#3から 1科目選択	#4から1科目選択 ただし、#4は2年次 履修科目を選択 ・4から1科目選択 ※2から2科目選択 ■2から2科目選択				・4から1科目選択 ◇4から1科目選択				

(別紙様式1-①)

学校番号	3033
------	------

令和6年度 大阪府立豊中等高等学校  
 全日制の課程 文理学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

教科	入学年度 類型 学年 科目 \ 学級数	令和5年度								備考	
		文科(人文社会国際系)				理科(理数探究系)					
		I	II	III	計	I	II	III	計		
		9									
国語	現代の国語	2				2					
	言語文化	3				3					
	古典探究		3	2			3	2			
	(学)総合国語 (学)国語演習		2	2			2	2			
地歴	地理総合		2				2				
	地理探究			・4				・4			
	歴史総合	2				2					
	日本史探究		#3								
	世界史探究		#3								
	(学)日本史詳論			#4							
	(学)世界史詳論			#4							
	(学)実践地理			■2							
	(学)実践日本史			■2							
	(学)実践世界史			■2							
公民	公共	2				2	2				
	倫理			・4					・4		
	政治・経済			・4					・4		
数学	数学Ⅰ					3					
	(学)数学演習					3					
	(学)実践数学			■2		5				2	
理科	物理基礎						2				
	化学基礎	2					2				
	生物基礎	2									
	地学基礎		2								
	(学)化学基礎演習			×2							
	(学)生物基礎演習			×2							
保体	体育	2	3	2		9	2	3	2		
	保健	1	1			11	1	1			
	(学)実践体育			■2							
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ	2				4	2				
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ		2								
外国語	英語コミュニケーションⅠ										
家庭	家庭基礎	2				2	2				
情報	情報Ⅰ										
理数	理数探究										
専 理数	理数数学Ⅰ	6					6				
	理数数学Ⅱ		6					6			
	理数数学特論								6		
	理数物理							4			
	理数化学							2			
	理数生物							2			
	(学)理数物理詳論								◇4		
(学)理数化学詳論								4			
(学)理数生物詳論								◇4			
専 英語	総合英語Ⅰ	5					5				
	総合英語Ⅱ		3					3			
	総合英語Ⅲ			3					3		
	ディベート・ディスカッションⅠ		3					3			
	エッセイライティングⅠ			3					3		
学 探究	(学)英語演習		1								
	(学)課題研究Ⅰ	2				4	2			4	
	(学)課題研究Ⅱ (学)課題研究発展		2		+1	5		2	+1	5	
教科・科目の計		33	33	32 33	98 99	33	33	32 33	98 99		
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	3	1	1	1	3		
総合的な探究の時間				1	1			1	1		
総計		34	34	34 35	102 103	34	34	34 35	102 103		
選択の方法			#3から 1科目選択	#4から1科目選択 ただし、#4は2年次 履修科目を選択 ・4から1科目選択 ※2から2科目選択 ■2から2科目選択				・4から1科目選択 ◇4から1科目選択			

(別紙様式1-①)

学校番号	3033
------	------

令和6年度 大阪府立豊中高等学校  
 全日制の課程 文理学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

教科	入学年度 類型 学年 科目 \ 学級数	令和4年度								備考
		文科(人文社会国際系)				理科(理数探究系)				
		I	II	III	計	I	II	III	計	
					9					
国語	現代の国語	2				2				
	言語文化	3				3				
	古典探究		3	2			3	2		14
	(学)総合国語		2	2			2	2		
	(学)国語演習			3						
地歴	地理総合		2				2			
	地理探究			-4				-4		
	歴史総合	2				2				
	日本史探究		#3							
	世界史探究		#3					-4		4
	(学)日本史詳論			#4						
	(学)世界史詳論			#4						
	(学)実践地理			■2						
	(学)実践日本史			■2						
	(学)実践世界史			■2						8
公民	公共	2				2	2			
	倫理			-4				-4		2
	政治・経済			-4				-4		6
数学	数学Ⅰ				3					
	(学)数学演習				3					2
	(学)実践数学			■2	5			2		
理科	物理基礎									
	化学基礎	2				2				
	生物基礎	2				2				
	地学基礎		2							
	(学)化学基礎演習			※2						
	(学)生物基礎演習			※2						
保体	体育	2	3	2	9	2	3	2		
	保健	1	1			1	1			9
	(学)実践体育			■2	11					
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ	2			4	2				
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ		2							2
外国語	英語コミュニケーションⅠ									「総合英語Ⅰ」により3単位代替。
家庭	家庭基礎	2			2	2				2
情報	情報Ⅰ									「(学)課題研究Ⅰ」により2単位代替。
理数	理数探究									「(学)課題研究Ⅱ」により2単位代替。
専 理数	理数数学Ⅰ	6				6				
	理数数学Ⅱ		6				6			
	理数数学特論							6		
	理数物理						4			
	理数化学						2			
	理数生物						2			
	(学)理数物理詳論							◇4		
	(学)理数化学詳論							4		
専 英語	総合英語Ⅰ	5				5				
	総合英語Ⅱ		3				3			
	総合英語Ⅲ			3				3		
	ディベート・ディスカッションⅠ		3				3			
	エッセイライティングⅠ			3				3		
学 探究	(学)英語演習		1							
	(学)課題研究Ⅰ	2			4	2				4
	(学)課題研究Ⅱ		2		5		2		+1	5
(学)課題研究発展			+1							
教科・科目の計		33	33	32 33	98 99	33	33	32 33	98 99	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	3	1	1	1	3	
総合的な探究の時間				1	1			1	1	「(学)課題研究Ⅱ」により2単位代替。
総計		34	34	34 35	102 103	34	34	34 35	102 103	
選択の方法			#3から 1科目選択	#4から1科目選択 ただし、#4は2年次 履修科目を選択 ・4から1科目選択 ※2から2科目選択 ■2から2科目選択				・4から1科目選択 ◇4から1科目選択		

関係資料2 本文に関連のある資料

資料① 課題研究テーマ一覧

2年	1年
東大五目並べの数理	酸性雨による地球環境への影響とその対策とは
風車がよく回る条件	ゲーム依存のメカニズムとその対策
耐震性に優れたトラス構造	羽ばたき飛行機の効率化
トラス橋における耐久性の比較と検討	ペンの色が記憶の定着に及ぼす影響
摩擦を最小にする潤滑剤の検討	数学の能力と日常的な論理的思考力の関係
ダイラタント流体の強度を増加させる	活動量と睡眠の関係
スーパーボールの軌道予測	音楽と睡眠の関係
スーパーボールの軌道予測と反発係数の測定	ゲームと健康の関係
揚力係数を求める	犬の水分摂取量促進の手法の提案
ドミノ倒しと摩擦力の関係	音楽と心情の関係
逆ダルマ落とし	合流式下水道の改善
炭の吸着量(重金属イオンを吸着させたときの違い)	においと集中力の関係
炎色反応によるカリウムイオンの濃度決定	運動と睡眠の質の関係
錯イオン(キレート錯体)の金属樹生成量への影響	音楽と感情の関係
納豆のねばねば成分ポリγグルタミン酸による金属イオンへの吸着	水中環境がメダカに及ぼす影響
多糖類を用いた生分解性プラスチックの耐久性向上	冬における、寒さに弱い植物を育てることができる条件は何か
デンプンからの生分解性プラスチックの作成	香りと記憶の関係性
ソイプラスチックと分離大豆タンパク質を用いたプラスチックの違い	記憶についての研究
豆類に含まれるタンパク質からのプラスチックの開発と利用	ゲームと集中力の関係性
大豆タンパク質からのプラスチックの改良	ブドウ糖と水による記憶力の変化
プラナリアに与える餌と再生速度・分裂数の関係について	読書と学力の関係
自然由来成分による抗菌と保湿	災害時の栄養価の高い食事
音楽とヒトの作業効率	色と暗記の関係
音楽とヒトの作業効率と学習について	幼少期の経験が学力に与える影響
植物の香りとヒトのリラックス効果	植物抽出成分は汚れを落とすのか
LEDの光色の違いは水生植物にどのような影響を与えるのか	作業効率の向上
コケテラリウムの適正光条件	高校生における睡眠の質
睡眠の質がヒトに及ぼす影響	音楽による運動への影響
植物の成長における音楽の影響	タケコプターの作り方
植物由来の紫外線カットフィルムを作る	電気を使わない気温変化への対処法
ゼロカーボン2050に向けた高校生による取組	ゲーム・SNSや生活習慣と学力の関係
小学生に再生可能エネルギーを分かりやすく説明する	人が好むAIの倫理
LMガイドを用いた新しい3次元免震装置	食器が食欲に与える影響
土壌の保水性と土砂災害の関係について	音楽によるパフォーマンスの向上についての検討
火星環境下におけるハツカダイコンの生育について	家庭で排出されるプラスチックごみの削減方法
安心状態を維持する方法の確立	運動と成績の関係性
授業時間改定による豊高生の生活の変化	遊園地における待ち時間削減手法の検討
使いやすい階段-アプリを用いた動作解析-	スマートフォンが睡眠に与える悪影響を解決する方法
人工呼吸訓練用キットの開発	自己肯定感と精神的健康の関係
運動能力の改善において重視すべき点の検討	豊中高校生の忘れ物に関する傾向とフローチャートの作成
ゲーム感覚の学習と成績	
FPSゲームが人にもたらす影響	
セキュリティ意識向上のためのゲーム開発	
空間認識能力を高めるゲームの開発	
フィルターバブルを気づかせる方法	
デジタルハザードマップアプリの開発	
より多くの生物に対応した子供向け生物飼育管理アプリ	
ケーションの開発	



NFC 技術を活用したシステムとウェブアプリケーションの開発	
インテリア家具に変形する exercise equipment の開発	
インテリア家具にトランスフォームする運動器具の開発	
テレビの将来を考える	
未来の学校のデザイン	
独り住まい高齢者の見守りシステムの開発	

## 資料② 課題研究の教育目標

	環境	深い学び	主体的な学び	対話的な学び
他の教科の授業	<個> 既存の学問を様々な媒体から自分で学ぶ。	・知る、できる ・わかる、使う	・知識を深めようとする ・自らの状態を捉え、時間を割いて、必要な学習を行う。	・自らの知識を他者に表明しながら、自らの中で整理し、有機的に結合させる。
課題研究	<集団内> ・同じチーム ・協力してくれる大人 ・応援してくれる人々など、利害が一致する目の前にいる人たちの関わりから学ぶ。	・既存の知識をありがたく、そして、正しく使わせてもらう。 ・事実を正しく認識し、自らの考えを上乗せして答えを見出す。 ・未知を既知にしていく過程を楽しむ。 ・オリジナリティを他者に表明する。	・自問自答を繰り返し、研究や自分自身の資質・能力の伸びしろを見出す。 ・テーマを自分ごととして捉え、何のために進むのかを認識した上で進む。 ・自らの手で学びの計画を立てる。 ・伸びしろを詰め、研究の深まりや自らの成長を楽しむ。	・チーム内の役割を自ら、もしくは対話の中で見出し、役割を果たす。 ・自分がチームに貢献していることに気づき、他者の貢献も認める。
クラスや部活動	<集団間> ・他クラス、他クラブ、他学年、など「一部の利害が一致しない集団」や「目の前にいないが同じ行事を共にする集団」との関わりから学ぶ。	・人が集まってできる集団に視野を向ける。 ・ルールからマナーまで広げ、個と個との関わり方を学ぶ。 ・自治や協働など集団の意思決定の方法論を学ぶ。	・生活の中での諸問題に気づき、見過ごすことなく解決する。 ・行事やイベントへ自分ごととして参画する。	・集団全体と個の両立のために自らが成すべきことを探し、行動する。 ・合意形成までの経験や過程を最終的には楽しむ。 ・各々の役割を果たし他者と褒め称え合う。
将来	<社会> ・空間的に離れた「様々な立場の人」 ・時間的に離れた「まだ誰も見たことのない未来」 など、未知の世界を推し測って、相対的に社会を捉える。			

## 資料③ 生徒が受講した校外の講演会の一覧

講座名
“首”とは何か？：鳥類・哺乳類の頸部に着目した行動学・解剖学的研究
「じぶん発電」でスマホを充電する知識を学ぼう！
【未病を学ぶ】管理栄養士も知らない未病予防栄養学勉強会
2024年ノーベル賞からみる最新研究講演会
2024年度日本物理学会 公開講座「時空、ブラックホール、重力波・・・ってなに？ ～基礎から深みまで～」
AI時代の教育と文化
DXとAI活用
GLHS 大阪大学ツアー2024
ICTを活用した丸太材積の測定方法
NIBB 動物行動学研究会 研究交流会

SF の街は現実に？宇宙建築と人工重力
Social Robotics と XR による New Experience の創造
SpringX 超学校 宇宙の可能性 宇宙の資源を使う時代
SpringX 超学校 宇宙の可能性 第5回 宇宙スタートアップの父が語る！超小型衛星が拓くスゴイ未来
かずさ DNA 研究所 生物科学講座「バイオテクノロジーで変わる私たちの衣食住」
かずさ DNA 研究所 生命科学講座「新しい植物バイオテクノロジー技術」
キャノン財団第3回講演会 腹ペコの地球を救え！～食の未来を守るテクノロジーを覗いてみよう～
サイエンスキャッスル2024 大阪・関西大会
サイエンスショー光のスペクトル
スパコンコロキウム
ナレッジキャピタル 超学校
ノーベル賞からみる最新研究講演会化学賞
ブラックホール時空をイメージする基礎:中学の数学でわかる時空計量
ライフコース・多職種のかかわる生活習慣病予防
リスク学のすすめ
遺伝研公開講演会 2024 【木村資生博士生誕 100 周年記念講演会】
宇宙でモノをうまく操る
宇宙の資源を使う時代
宇宙の食生活
管理栄養士も知らないオンライン未病予防栄養学
企業との連携テーマに取り組むにあたっての情報収集
京都大学医学部附属病院開設 125 周年記念 市民公開講座
近畿大学水産研究所公開講座 おいしい養殖魚のはなし
研究者になって世界を駆け巡ろう～社会課題の解決に取り組む研究者概論
公開シンポジウム「『学びの多様化学校』の学校づくりに学ぶ」
公開シンポジウム「人工知能で生命を追求するデータ駆動による生命の理解～細胞から人の動きまで～」
高校生のためのミチシルベ：第1回 血管を増やす病原菌！？～その謎に迫るサイエンス～
高校生向け Web 講義 化学・バイオの最前線 第6回 医療の現場で活躍するケミカルテクノロジー
国立遺伝学研究所公開講演会 2024 「木村資生博士生誕 100 周年記念講演会」
阪大ワニカフェ
情報社会のお作法！-あらゆる情報を扱うためのデータサイエンス超入門-(第83クール)
人類が宇宙へ！どうなる「宇宙の食生活」
大阪サイエンスデイ第一部
大阪サイエンスデイ第二部
大豆のはたらきー人と地球を健康にー
第111回名大カフェ「イネのかたちと収量をつかさどる遺伝子の秘密」
第13回自然科学研究機構若手研究者記念講演会
第13回若手研究者賞受賞記念講演「『系外地球』のシルエットを捉える～地上望遠鏡で地球サイズの太陽系外惑星の観測を実現～」
第142回分子科学フォーラム「ピンクダイヤモンドが量子センサに?!」
第144回京都大学丸の内セミナー「計算できるとはどういうことか」
第14回計算力学シンポジウム
第15回学習院大学ブランディング・シンポジウム
第15回学習院大学ブランディング・シンポジウム(第35回生命科学シンポジウム)『『超高齢社会を科学するVII』アンチエイジングの時代における老いとは』
第162回日本医学会シンポジウム
第165回日本医学会シンポジウム
第16回シンポジウム「新種発見の自然史」
第22回高校生シンポジウム～未来を拓くプラズマ科学と先端技術～集まれ高校生研究者！～
第26回オンライン物理講話物理の視点で解説！宇宙空間で起こる不思議な現象

第40回国際生物学賞記念シンポジウム
第56回大阪大学公開講座2024 懐徳堂から三百年 知のネットワークを育む共創と対話 第5回【キラキラ輝く瞳を 目指そう！ドライアイをチェック！】
第66回情報計測オンラインセミナー
第七回課題研究支援事業：エネルギー、原子力について一緒に学んで考えよう
超すごい顕微鏡で生きた細胞を見る
哲学の決定論 vs. 物理学の決定論：機会は自由意志を持てるか？
東京大学地震研究所 オープンキャンパス 公開講義 一般公開
日本学術会議中部地区会議学術講演会 性は どう やって 決まる？
日本物理学会 第27回オンライン物理講話
兵庫県生物学会 2024 研究発表会私の科学研究発表会 2024
未来の学校をデザインするにあたっての情報収集
未来社会創造事業 第3回公開成果報告会～バイオ・ライフサイエンスを基盤とした豊かな未来社会の実現～
野生イネのゲノム解読が紐解くイネの進化
立命館大学 RANA 講座 先進研究が拓く社会矯正価値とイノベーションの地平
林業の新たな風—日本の林業いまと未来—
令和6年度エネルギー科学研究科公開講座『プラズマ物理学が開拓する核融合研究の最前線：シミュレーションと実験で未知の領域に迫る』

資料④ 年度末の課題研究発表会後の振り返りアンケート結果

2年生 過年度比較

	今年度 2年理系 (78期) N=196					昨年度 2年理系 (77期) N=164				
	そう 思う	まあ そう 思う	どちら でもな い	あまり そう思 わない	全く 思わ ない	そう 思う	まあ そう 思う	どちら でもな い	あまり そう思 わない	全く 思わ ない
①この1年間の課題研究での研究活動は面白かったですか？	83 (42%)	79 (40%)	18 (9%)	10 (5%)	6 (3%)	82 (50%)	62 (38%)	13 (8%)	4 (2%)	3 (2%)
②この1年間の研究活動は自分なりに満足のいくものでしたか？	59 (30%)	93 (47%)	20 (10%)	18 (9%)	6 (3%)	55 (34%)	73 (45%)	15 (9%)	21 (13%)	0 (0%)
③1年間の研究活動を通じて、さらに自分で研究や学習を進めたいと思うようになりましたか？	57 (29%)	82 (42%)	30 (15%)	21 (11%)	6 (3%)	58 (35%)	63 (38%)	26 (16%)	13 (8%)	4 (2%)
④研究活動を通じて、世界や自分の身の回りで起こっている問題に対して興味・関心が高まりましたか？	69 (35%)	75 (38%)	29 (15%)	20 (10%)	3 (2%)	62 (38%)	74 (45%)	18 (11%)	10 (6%)	0 (0%)
⑤研究活動をする上で、チームのメンバーと協働して取り組むことができましたか？	110 (56%)	63 (32%)	8 (4%)	10 (5%)	5 (3%)	105 (64%)	45 (27%)	6 (4%)	7 (4%)	1 (1%)
⑥研究活動や発表の準備を通して、わかりやすく人に伝えるための工夫ができましたか？	89 (45%)	92 (47%)	12 (6%)	2 (1%)	1 (1%)	83 (51%)	66 (40%)	10 (6%)	3 (2%)	2 (1%)
⑦研究活動や発表を通じて、ディスカッション能力が向上したと思いますか？	90 (46%)	84 (43%)	15 (8%)	6 (3%)	1 (1%)	91 (55%)	54 (33%)	11 (7%)	7 (4%)	1 (1%)
⑧将来留学したり、仕事で国際的に活躍したいと考えるようになりましたか？	34 (17%)	47 (24%)	50 (26%)	50 (26%)	15 (8%)	29 (18%)	45 (27%)	45 (27%)	37 (23%)	8 (5%)
⑨1年間の課題研究によって、大学の専攻分野の選択を考える際に影響を与えましたか？	28 (14%)	39 (20%)	46 (23%)	52 (27%)	31 (16%)	30 (18%)	43 (26%)	30 (18%)	39 (24%)	22 (13%)
⑩異学年と一緒に発表をしあって、勉強になったと思いますか？	76 (39%)	95 (48%)	13 (7%)	8 (4%)	4 (2%)	76 (46%)	71 (43%)	9 (5%)	6 (4%)	2 (1%)

1年生 過年度比較

	今年度 1年 (79期) N=325					昨年度 1年 (78期) N=319				
	そう思う	まあそう思う	どちらでもない	あまりそう思わない	全く思わない	そう思う	まあそう思う	どちらでもない	あまりそう思わない	全く思わない
①この1年間の課題研究での研究活動は面白かったですか？	88 (27%)	166 (51%)	32 (10%)	35 (11%)	4 (1%)	82 (26%)	153 (48%)	41 (13%)	34 (11%)	9 (3%)
②この1年間の研究活動は自分なりに満足のいくものでしたか？	37 (11%)	148 (46%)	48 (15%)	81 (25%)	11 (3%)	38 (12%)	141 (44%)	43 (13%)	86 (27%)	11 (3%)
③1年間の研究活動を通じて、さらに自分で研究や学習を進めたいと思うようになりましたか？	107 (33%)	147 (45%)	42 (13%)	26 (8%)	3 (1%)	93 (29%)	130 (41%)	57 (18%)	31 (10%)	8 (3%)
④研究活動を通じて、世界や自分の身の回りで起こっている問題に対して興味・関心が高まりましたか？	128 (39%)	140 (43%)	31 (10%)	21 (6%)	5 (2%)	107 (34%)	146 (46%)	42 (13%)	17 (5%)	7 (2%)
⑤研究活動をする上で、チームのメンバーと協働して取り組むことができましたか？	188 (58%)	101 (31%)	13 (4%)	18 (6%)	5 (2%)	173 (54%)	114 (36%)	19 (6%)	11 (3%)	2 (1%)
⑥研究活動や発表の準備を通して、わかりやすく人に伝えるための工夫ができましたか？	90 (28%)	160 (49%)	40 (12%)	32 (10%)	3 (1%)	75 (24%)	167 (52%)	47 (15%)	27 (8%)	3 (1%)
⑦研究活動や発表を通じて、ディスカッション能力が向上したと思いますか？	88 (27%)	147 (45%)	45 (14%)	42 (13%)	3 (1%)	104 (33%)	129 (40%)	49 (15%)	36 (11%)	1 (0%)
⑧将来留学したり、仕事で国際的に活躍したいと考えるようになりましたか？	69 (21%)	83 (26%)	81 (25%)	65 (20%)	27 (8%)	58 (18%)	78 (24%)	75 (24%)	79 (25%)	29 (9%)
⑨1年間の課題研究によって、大学の専攻分野の選択を考える際に影響を与えましたか？	43 (13%)	89 (27%)	77 (24%)	76 (23%)	40 (12%)	30 (9%)	68 (21%)	81 (25%)	88 (28%)	52 (16%)
⑩異学年と一緒に発表をしあって、勉強になったと思いますか？	214 (66%)	100 (31%)	3 (1%)	6 (2%)	2 (1%)	201 (63%)	110 (34%)	4 (1%)	3 (1%)	1 (0%)

2年 (78期) 生経年比較

	今年度 2年理系 (78期) N=196					昨年度 1年 (78期) N=319				
	そう思う	まあそう思う	どちらでもない	あまりそう思わない	全く思わない	そう思う	まあそう思う	どちらでもない	あまりそう思わない	全く思わない
①この1年間の課題研究での研究活動は面白かったですか？	83 (42%)	79 (40%)	18 (9%)	10 (5%)	6 (3%)	82 (26%)	153 (48%)	41 (13%)	34 (11%)	9 (3%)
②この1年間の研究活動は自分なりに満足のいくものでしたか？	59 (30%)	93 (47%)	20 (10%)	18 (9%)	6 (3%)	38 (12%)	141 (44%)	43 (13%)	86 (27%)	11 (3%)
③1年間の研究活動を通じて、さらに自分で研究や学習を進めたいと思うようになりましたか？	57 (29%)	82 (42%)	30 (15%)	21 (11%)	6 (3%)	93 (29%)	130 (41%)	57 (18%)	31 (10%)	8 (3%)
④研究活動を通じて、世界や自分の身の回りで起こっている問題に対して興味・関心が高まりましたか？	69 (35%)	75 (38%)	29 (15%)	20 (10%)	3 (2%)	107 (34%)	146 (46%)	42 (13%)	17 (5%)	7 (2%)
⑤研究活動をする上で、チームのメンバーと協働して取り組むことができましたか？	110 (56%)	63 (32%)	8 (4%)	10 (5%)	5 (3%)	173 (54%)	114 (36%)	19 (6%)	11 (3%)	2 (1%)
⑥研究活動や発表の準備を通して、わかりやすく人に伝えるための工夫ができましたか？	89 (45%)	92 (47%)	12 (6%)	2 (1%)	1 (1%)	75 (24%)	167 (52%)	47 (15%)	27 (8%)	3 (1%)
⑦研究活動や発表を通じて、ディスカッション能力が向上したと思いますか？	90 (46%)	84 (43%)	15 (8%)	6 (3%)	1 (1%)	104 (33%)	129 (40%)	49 (15%)	36 (11%)	1 (0%)
⑧将来留学したり、仕事で国際的に活躍したいと考えるようになりましたか？	34 (17%)	47 (24%)	50 (26%)	50 (26%)	15 (8%)	58 (18%)	78 (24%)	75 (24%)	79 (25%)	29 (9%)
⑨1年間の課題研究によって、大学の専攻分野の選択を考える際に影響を与えましたか？	28 (14%)	39 (20%)	46 (23%)	52 (27%)	31 (16%)	30 (9%)	68 (21%)	81 (25%)	88 (28%)	52 (16%)
⑩異学年と一緒に発表をしあって、勉強になったと思いますか？	76 (39%)	95 (48%)	13 (7%)	8 (4%)	4 (2%)	201 (63%)	110 (34%)	4 (1%)	3 (1%)	1 (0%)

資料⑤ 卒業生の活躍

①受賞など
学生優秀発表賞 「薬用植物由来セスキテルペンラクトン cynaripicrin とその関連化合物の膠芽腫幹細胞に対する駆逐作用と構造活性相関研究」日本薬学会第 144 回年会
2022 年 11 月 16 日 第 41 回固体・表面光化学討論会 若手優秀講演賞
Poster Award 43rd International Conference on Coordination Chemistry
MOF2016: Student Speaker Support
MOF2018: Student Bursary
2019 年 1 月 関西学院大学 仁田記念賞受賞
情報ネットワーク研究会 若手研究奨励賞・優秀発表賞
大阪万博コンペ優秀賞 造園コンペ佳作
第 69 回構造工学シンポジウム優秀講演賞
令和 6 年度吉田卒業研究・論文賞

②専門誌などでの論文掲載
Chem. Lett., ChemPhysChem, Angew. Chem. Int. Ed., Chem. Sci., J. Am. Chem. Soc., ACS Catal など
Chemical and Pharmaceutical Bulletin 「Antiproliferative Activities of Cynaropicrin and Related Compounds against Cancer Stem Cells」 Volume 72 Issue 2 (2024)
ChemSusChem Quantitative Analysis and Manipulation of Alkali Metal Cations at the Cathode Surface in Membrane Electrode Assembly Electrolyzers for CO2 Reduction Reactions
Enhanced Delivery of Thermoresponsive Polymer-Based Medicine into Tumors by Using Heat Produced from Gold Nanorods Irradiated with Near-Infrared Light
Featured Article 「Araki.K., et al., Chem. Pharm. Bull., 72, 200-208 (2024).」
Physical Review Research
Scientific reports 植物ウイルスについて
テーマ：マングローブ樹形を考慮した波浪変形モデルの開発、誌名：海岸工学論文集
巨大冠状動脈瘤閉塞に伴う心筋梗塞、心肺停止症例に対して蘇生後、外科的治療により救命し得た 1 例 胸部外科
「Journal of Plankton Research」に掲載されました。テーマは「Effects of micronutrients on the detection of extracellular superoxide produced by the harmful raphidophyte <i>Chattonella antiqua</i> in culture」
打音検査への AI の適用 構造工学論文集 コンクリート工学会論文集 など
土木学会論文集、応用力学論文集
動脈硬化のイメージングシステム
日本助産学会誌 COVID-19 パンデミック下における妊婦の外出行動
日本糖尿病教育・看護学会での論文の Web 発表

③学会発表
AJK FED 2023、Particles 2023
DEVELOPMENT OF AN ON-CHIP PANCREATIC DUCTAL ADENOCARCINOMA MODEL WITH A VASCULARIZED MICROENVIRONMENT、IEEE-NEMS2024
HCI international
NS、INCoS
PPF2023 「リポカリン型プロスタグランジン D 合成酵素と反応生成物との相互作用解析」
USE (超音波学会)
キャッシュレス決済比率と高齢化率の相関
スマートフォンを用いたスピーチプライバシー評価システムに関する基礎的研究(2023 年度日本建築学会近畿支部研究発表会)
テーマ 細胞製造における培養工程シミュレータの構築
宇宙科学技術連合会 ポスター発表
応用物理学会
火山学会
学会でのポスター発表(環境動物昆虫学会)
学会名：International Symposium on Fiber Science and Technology 2024、発表テーマ：ポリエチレンフラノエートの微細構造制御による高性能化
関西英語教育学会 修士論文発表会 英語教育における ALT の活用について
関西畜産学会
計測自動制御学会
建築学会
高分子年次大会 分解性高分子に関するテーマ
人間の安全保障学会、「The Psychological Status of BeReal and Its Impact on Mental Health: A Study Based on the Results of

Semi-Structured Interviews with Generation Z” (共著)
生物工学会
足関節骨折症例に対する理学療法がテーマ。京都理学療法学会で発表。
大腿骨頸部骨折後の骨化性筋炎による異所性骨化物が原因で生じた大腿動脈仮性動脈の1例 血管外科学会
第73回高分子討論会、末端に疎水基を導入したポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)のナノ微粒子形成挙動
第74回日本薬学会関西支部総会・大会 「Cynaropicrin とその誘導体の膠芽腫幹細胞に対する駆逐作用評価と効率的生産を目指したカルス培養」
中国四国教育学会 保育者の職場環境と保育の自己評価に関する一考察
超音波探傷試験
電気化学会、日本化学会 CO <sub>2</sub> 電解に関する基礎研究
電気学会 SPC
電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会「GPU Time Sharing に向けたロバストなタスク完了時間予測手法の提案」
電池討論会、マテリアルズ・テラリング研究会 『全個体 LIB ナノ粒状 Si 負極の構造評価』
都市ごみ焼却の二酸化炭素吸収に関する研究、環境技術学会
土壤肥料学会
土木学会 半教師あり学習を導入した局所外れ値因子法に基づく打音による鉄筋腐食判定の適用性 等 計5件ほど
日本スポーツ整形外科学会
日本栄養食糧学会、日本農芸化学会
日本化学会、βメルカプトグルタミン酸の合成研究
日本化学会、触媒化学会、錯体化学会、Singapore International Chemical Conference、International Conference on Metal-Organic Frameworks & Open Framework Compounds Asian Conference on Coordination Chemistry、THERMEC、
日本機械学会
日本建築学会近畿支部
日本航空宇宙学会 構造強度に関する講演会
日本電気学会
日本物理学会、プラズマ・核融合学会、アメリカ物理学会、ヨーロッパ物理学会
日本惑星科学会、日本地球惑星科学連合、AOGS、TNO2024
発表テーマ：Parameterization of the mangrove shape (Rhizophora stylosa) and its application to wave height attenuation、学会：AOGS2024
腹部救急医学会
放射線学会や総会など
放線菌学会
溶接学会
令和元年電子学会 基礎・材料・共通部門大会

## 関係資料3 外部評価に対する対応

### 1. 運営指導委員会への対応

#### 第1回 SSH 運営指導委員会 [令和6年10月16日(月)]

出席者（敬称略）

三ツ井 良文（JST 西地区担当）、阪口 巨基（大阪府教育庁）、栗野 達也（大阪府教育センター）  
梶本 興亜、片桐 昌直、小川 英知、近江 雅人、田中 明美、浅田 勝利、野村 和生（運営指導委員）  
湯峯 郁子、山下 尚紀、川口 峯広、福野 勝久、木村 直広、大西 沙紀、森田 眞斗（本校）

#### ① 説明

##### a 豊中のプロジェクトⅠ～Ⅲと課題

課題：英語発信力不足。

批判的思考態度尺度は向上傾向もあり、取組以前と比較すると伸びが見られる。

##### b 現状の取組

プロジェクトⅠ～Ⅲに基づき、大学・小中学校連携。

中学生向け競技企画は独自性あり、盛り上がりも見られた。

評価テスト HP 公開、教科横断教材作成は現在進行中。

現在の取組：イノベーションセミナー、CHS 交流（競技大会）、職員研修（意欲喚起）、植物園年2回実施、豊中サイエンスチャレンジ（参加者増加による内容の工夫の必要性）、能勢分校（今後の交流を拡大）。

##### c 中間評価結果とその後の状況:

全体評価は中の下と厳しく、計画修正・改善が必要との指摘。

指導内容と取組を表にまとめ、改善を試みている。

##### d 今後の方向性

深化と精選を意識。

科学的人材活躍の場づくり、他校・小中学校との交流拡大、社会への展開、大学との協力。

文理融合のため時間割を調整、教科横断的な内容へ。

#### ② 協議内容

##### a 行事企画・運営：SSH 開発研究委員会が担当。生徒の様子を見て必要に応じて企画。

- 行事が多く、各行事のつながりがわかりにくい。行事のあり方を見直し、効果的な配置が必要。
- 行事を通して生徒育成を實踐中。研究と向き合う集団（サイエンス部等）の必要性も認識。部活動と課題研究テーマの重複は容認。行事参加は1・2年生合同。先輩から学ぶ、上下の繋がりが形成の効果。
- 1年生には英語でのプレゼンテーションの機会があるが、2年生にも優秀な課題研究の英語発表機会をしてはどうか。（ポスターセッション等）。

##### b 生徒の思考：ワークシートは収束に有効であるが、発散が不足する可能性もある。

- 良い解答に飛びつき、それを批判的に検討することが不足している。
- ブレインストーミング等、発散手法の導入を提案。ルールを明確化し、教員・3年生がファシリテーターを行うことも検討してはどうか。
- 全国レベルに至らない原因はテーマを深掘りして検討することができていないところにあるのではないか。テーマではなく、それを深掘りして探究する力の不足が課題ではないか。

c 小中学校連携

- 小学校では文献調査・まとめはできるが、破天荒な発想力には課題がある。無難にまとめる傾向があり、内容の深さに不足がある。
- 生徒のテーマに思い入れ不足があるのではないか。粘り強さ不足に繋がるとの指摘があった。

d ICT/AI 活用

- 指導・評価・海外連携での ICT/AI の活用について提案された。オンラインでの海外連携や他校の好事例を調査することも有益である。

e 時間と刺激

- 「自分で考える、楽しむ」時間が不足している。時間と刺激が必要である。生徒が考え、教員が応援する時間の確保を優先すべきである。
- イベントマッピング: イベントの目的・対象・繋がりを明確化するマッピングを提案。
- 実験の機会が増加したことは良いが、結果の再現性や統計処理に課題がある。グラフ化をして結果を可視化することも必要である。
- 本物の発表: 生徒に学会などでの質の高い発表を見せる機会を作ってはどうかと提案があった。

③ 中間発表講評

- 生徒はイキイキ取り組んでいるが、発表は下手である。「見る人を楽しませる・分からせる」プレゼンを学ぶ必要があるのではないか。
- 成長を実感。更なる成長のため思い切った変革の機会があってもよいのではないか。
- 発表者のテーマへの思い入れ不足。社会問題との繋がりを意識。質問に答えられない場面あり、想定質問準備が必要。
- 見せ方重要。民間企業タイアップ、賞金狙いも視野に入れても良いのではないか。
- データ引用のみでオリジナリティ・創造性不足。深掘り・広げが必要。
- 結果にエビデンスが不足している。統計学習の機会が必要ではないか。

④ 指導助言への対応

- ストーリー性や主体性の表出については、各担当者に周知し、普段の研究指導の中で再度確認することとなった。
- 発表スキルへの指導は各担当者に周知するも、具体的な指導方略の見直し、教材検討などは次年度に持ち越しとなった。

**(2) 第2回 SSH 運営指導委員会 [令和7年2月5日(水)]**

出席者 (敬称略)

阪口 巨基 (大阪府教育庁)、栗野 達也 (大阪府教育センター)

梶本 興亜、加藤 立久、片桐 昌直、小川 英知、近江 雅人、田中 明美、浅田 勝利 (運営指導委員)

湯峯 郁子、山下 尚紀、川口 峯広、福野 勝久、木村 直広、大西 沙紀、森田 眞斗 (本校)

① 説明

a IV期事業計画

STEAM×STEAM、多面的に考え抜く人材育成 (高次リテラシー、社会参画力、国際発信力、挑戦意欲) を柱とする計画。地域連携・国際力強化も重視。GLHS 推進部を新設し、探究活動を一体的に推進。

b III期5年間の取組と総括



地域連携、批判的思考、国際交流の各仮説に基づいた5年間の取組を説明。校内連携が深まったと総括。

c 今後の展開

文理融合、突出グループ育成、芸術分野など分野拡大、大学連携強化 (TA 等) を計画。

② 協議内容

- 「高い専門性と挑戦意欲を有する」は「高い専門性へと挑戦意欲を有する人材」ということか。  
→ 「教えることで生徒が成長」する点を強調し、地域人材プロジェクトを推奨。
- 課題研究と教科学習のバランス、スムーズな課題研究実施のための注意点について質問あり。  
→ SSH 単位数は5単位を充実させることを優先。授業での探究活動的要素の導入、教員全体の意識改革で対応する。
- 生成 AI 利用方針について質問あり。
- 内容は進歩。統計・情報分野からのサポートで更なる質向上が可能。分野外教員 (数学、情報、国語、英語) の協力を推奨。
- 教員バックアップ体制構築を評価。教員の時間的余裕の確保、SSH 予算の更なる人件費活用。
- 発表方法 (プレゼン) 改善のため、専門家招聘、聴衆を引き込む工夫、アンケートデータ収集方法改善。
- 文理融合は大学でも難しい分野。データサイエンス分野などがテーマとして適切か。文理融合の新たな枠組みを作る視点も。
- STEAM の定義の明確化、文理融合の意義の説明が審査員への説明で重要となる可能性あり。
- 文系・理系生徒の交流機会の創出を提案。文系生徒による理系生徒へのプレゼン指導などを例示。地域連携での企業アウトリーチ、大学連携部署の活用。
- 小中連携の再活性化、センターとの連携強化。
- 豊中市へのヒアリングなど、地域を題材とした課題研究。
- 教員評価と研究者評価は異なる評価の目的 (アウトプット or プロセス) を明確化すべき。
- 英語活用推進のため、日本語が通じない人材を導入してはどうか。
- 論理的思考・批判的思考は成長。プレゼン力向上のため、大学生 TA 活用など、型にはまらないプレゼン指導を提案。
- 生徒の意欲向上、教員の努力を評価。TA 活用、プレゼン指導の重要性を再強調。

## 2. 中間評価での主な講評への対応

### (1) 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

課題として指摘のあった講評	対応
これまでの実績に甘んじることなく、より深い教育システムを構築することが求められる。特に課題研究委員会を活用し、個々の生徒の能力や意欲、個性に応じたきめ細かい教育をされることが望まれる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究Ⅱにおいて OPPA を導入。授業2回に一度のペースで生徒と簡単な振り返りを行いながら前向きな挑戦を促す励まし、研究手法に対するアドバイスをやっている。</li> </ul>
多くの生徒に創造性、主体性、積極性が意識として浸透していない。また、評価について、生徒の自己認識が中心となっていて客観性に乏しいため計画の修正が望まれる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・積極性の表れとして、課題研究の授業で放課後に追加実験する生徒の数が増えたが、データ化などに至っていない。外部発表の本数は増加を続け、2年次、年間14本だったのに比べ、今年度は33本と2倍強になった。</li> <li>・4年次・5年次から研究開発課題の中心となる批判的思考力について、ペーパーテストの作問に取組、実施している。</li> </ul>
「課題研究が学力向上に資する」と考えていない教師が4割弱いることに対して、早急の改善が必要である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在は95%以上が肯定的に回答している。</li> </ul>

### (2) 教育内容などに関する評価

課題として指摘のあった講評	対応
評価の形は整えられているので、評価結果を生徒の能力育成に結び付けることができるよう、教育内容の改善に生かすことが望まれる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・7月や12月などの中期振り返りについての形成的評価を実施。</li> <li>・昨年度の年間の総括的評価の分析を行い、各指導者の傾向を検討した。</li> </ul>
Ⅱ期目の課題であった「深められない」「上げられない」について、具体的な解決方法や成果が必要である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SS 理数理科各科目で様々な取組を行っており、成果と課題が得られている。</li> <li>・批判的思考のような教科・科目を超えた能力について、研修で学び、授業づくりに生かした。批判的思考力の測定を開始している。</li> </ul>

### (3) 指導体制などに関する評価

課題として指摘のあった講評	対応
課題研究の指導が特定の教科・科目の教師に限定されているため、全教師で研修することが求められる。	4年次、5年次全教員対象の研修を行った。

### (4) 外部連携・国際性・部活動などの取組に関する評価

課題として指摘のあった講評	対応
指導助言の内容について TA と教師との情報共有を強化することが期待される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大阪大学との間では教職実践演習で本校に期待することが「探究指導の現場での実習」であることを確認した。Google スプレッドシートを用いて TA の指導記録と教師のレスポンスという形で、双方向的なコミュニケーションを行うようにした。また、TA と教師が共同で指導マニュアルを作成し、指導方法の共有を図っている。</li> </ul>
国際・全国レベルの活動が少ないため、さらなる取組の充実が求められる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究で大学教授や研究者の指導を重点的に受けられ、大学での実習が可能な分野「連携」を設置するなど充実を模索中。</li> <li>・外部発表の件数増加に伴い、全国規模での入賞（電気学会高校生みらい創造コンテスト、Q-1 グランプリなど）も見られるようになってきた。</li> </ul>

### (5) 成果の普及などに関する評価

課題として指摘のあった講評	対応
卒業生の活用をさらに推進することが望まれる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SNSなどでコネクションを強化しつつある。</li> </ul>
「教師の参画機会の創出」による内部の成果の普及ではなく、「国際・全国レベル」で活用できる成果の普及が望まれる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発したワークシートや動画教材などをインターネットで公開を進めており、教材については公開から1か月程度で他府県（三重県 SSH 指定校）より活用について電話で問い合わせがあった。</li> </ul>