

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3年次

令和5年3月

大阪府立豊中高等学校

## 目次

目次	2
巻頭言	3
学校の概要	4
①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	6
②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	12
③実施報告書（本文）	14
第1章 研究開発の課題	14
1. II期目までの振り返り	14
第2章 研究開発の経緯	17
1. III期目全体の概要	17
2. III期目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. 概要	20
2. I-1 課題研究群	21
3. I-2 SS 理数理科群	28
4. I-3：スーパーサイエンスセミナー (SSS)	37
5. I-4：国内研修群	38
6. I-5 科学講演会	40
7. I-6 海外研修	41
8. I-7 部活動	41
9. C-1 小中学校・高等学校との連携群	42
10. C-2 豊中オーナーリーダーズ	42
11. C-3 国際共同事業群	43
第4章 実施の効果とその評価	44
1. 理系選択者数や進学実績など	44
2. 校外連携に関わった人の数	45
3. 批判的思考態度尺度による仮説の検証	45
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	48
1. 今年度の組織的推進体制	48
2. 次年度の組織的推進体制について	49
第6章 成果の発信・普及	50
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	51
④関係資料	52
関係資料1 教育課程表	52
関係資料2 本文に関連のある資料	55
関係資料3 運営指導委員会の記録	60
1. 第1回SSH運営指導委員会 [令和4年10月17日(月)]	60
2. 指導助言への対応	60
3. 第2回SSH運営指導委員会 [令和5年2月8日(水)]	60

## 巻 頭 言

大阪府立豊中高等学校  
校長 中原 光子

本校は令和2年に「スーパーサイエンスハイスクール」として第Ⅲ期の指定を受け、「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」を第Ⅲ期の課題として、次の3つのプロジェクト

プロジェクトⅠ 地域と連携した循環型人材育成プロジェクト

プロジェクトⅡ 科学する「心」の育成プロジェクト

プロジェクトⅢ みらい発信型人材育成プロジェクト

を柱にこれまで研究開発を進めてきました。

最初の2年間は、新型コロナウイルスにより活動に制限を受けながら、地道に取り組みを進め、今年度は、ようやく活動の範囲を広げることができました。何より、第Ⅲ期より発足した課題研究委員会を中心に、三年間のカリキュラムの検証、教材開発、評価法の開発を進めながら、教職員間の教育目標の共有や各取り組みへの理解などを促し、全校体制の強化を図って参りました。今後は、この体制を揺るぎないものにしていくとともに、生徒の学びにどのような変容があるかにも着目していきたいと思えます。また、地元豊中市や大学との連携が進み、地域の小学校・中学校を対象とした取り組みも復活し、ブラッシュアップされた一年でもありました。

今年度は、事業中間評価の年度でもあり、評価委員の先生方から様々なコメントや有益なご助言をいただきました。今後の事業推進に活かして参ります。

ここに三年目の事業の報告をさせていただきますとともに、次年度以降も本報告における課題も踏まえ、「科学する人づくり」をめざし、本事業をより有意義なものとするべく力を注いでまいります。

研究開発を進めるにあたり、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、大阪府教育庁、運営指導委員の先生方、そして本事業に関わってくださる多くの方々のお力添えをいただきましたこと、心より感謝申し上げます。今後とも一層のご支援、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

## 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 中原 光子
- (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5年1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)	356	9	356 (206)	9	347 (206)	9	1059 (412)	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	58	3	5	9	3	2	7	1	92

(4) 大学入試の状況

令和3年度入試における四年制大学における理系合格者数ののべ人数  
73期生(現役) 357名 72期生以前(一浪以上) 169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なう授業内容・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（2年間）を受けている。

別紙様式 1-1

大阪府立豊中高等学校	指定第 III 期目	02~06
------------	------------	-------

① 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	“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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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4年度実施規模	<p>原則、全校生徒を対象とする 1509 名。年間を通して SSH 事業の主対象となる生徒は、第 1 学年全員 356 名、第 2 学年のうち文理学科理科の生徒 206 名、第 3 学年のうち文理学科理科の生徒 206 名を中心に計 768 名。</p> <p style="text-align: center;">表 A 令和4年度本校生徒数（令和5年1月現在）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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>全日制</td> <td>文理学科 (理科)</td> <td>356</td> <td>9</td> <td>356 (206)</td> <td>9</td> <td>347 (206)</td> <td>9</td> <td>1059 (412)</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td colspan="2">計</td> <td>356</td> <td>9</td> <td>356</td> <td>9</td> <td>347</td> <td>9</td> <td>1059</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)	356	9	356 (206)	9	347 (206)	9	1059 (412)	27	計		356	9	356	9	347	9	1059	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)	356	9	356 (206)	9	347 (206)	9	1059 (412)	27																														
計		356	9	356	9	347	9	1059	27																														
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p style="text-align: center;">表 B 第 I 期からの研究履歴</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <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</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> </ul> </td> </tr> </tbody> </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	<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> </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	<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> </ul>																																						

第3年次	<ul style="list-style-type: none"> <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年目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> <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>
第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>
第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>・「心のループリック」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>
第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>
第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>
第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（2年次）を実施</li> </ul>
第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（2年次），ならびにSS・SG 課題研究Ⅲ（3年次）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>
第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，校外の講演会の積極的に活用し，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>
第Ⅲ期 第3年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部人材や，校外の講演会の積極的に活用し，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。表彰を行なった。</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>

○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、1年次に1単位、2年次に2単位（2時間連続）、3年次に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3年次で学校設定科目「SS 課題研究発展」を実施し、もう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 年理科選択者全員
					SS 課題研究 発展	1	2, 3 年理科選択 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	2, 3 年理科選択 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 年文科選択者全 員
					課題研究発展	1	2, 3 年文科選択 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	2	社会と情報	1	第2学年
	SG 課題研究 II		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 (1年)	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4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

**SS 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として単位認定。

**SS 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

**SS 理数物理, SS 理数化学, SS 理数生物**

令和4年度入学の第1学年全生徒を対象にSS理数化学とSS理数生物をそれぞれ2単位

令和3年度入学の第2学年のうち文理学科理科を対象に2科目をそれぞれ3単位

令和2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	1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 SS 課題研究 II	2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なう	△	○	
	I-1-3 SS 課題研究 III	3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なう。	△	○	
I-2 SS 理数理科群	I-2-1 SS 理数物理	2年3単位選択, 3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理科系カリキュラム		○	△
	I-2-2 SS 理数化学	1年2単位必修, 2年3単位必修, 3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理科系カリキュラム		○	△
	I-2-3 SS 理数生物	1年2単位必修, 2年3単位選択, 3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理科系カリキュラム		○	△
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 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	1, 2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	1, 2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	1, 2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	1, 2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		1, 2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		1, 2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	1, 2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	1, 2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		1, 2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	1, 2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	1, 2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			○

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

本校ホームページ上にて, 課題研究などの教材集の公開を始めた。

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>

○実施による成果とその評価

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年生全員に対し専門家の講演会を実施し, 2年生は課題研究 II で外部発表もしくは校外の講演会を課題と課すなど, 生徒が専門家の話を聞く機会を設け, 課題研究や学習意欲の向上に寄与した。さらに, 本校生徒が外に向かう意識をもつための常日頃の声掛けや外部の講演会に向かうような知的好奇心を育む数学・理科・情報の授業もしくは教材の開発の検討を始めた。

本校 OBOG は引き続き, 行事での TA を務めた。また, 大阪大学の教職実践演習 A の履修学生は4名であった。大阪大学の学生には SS 課題研究 II の授業の TA に加えて, 教員の会議や運営指導委員会にもオブザーバーとして参加してもらうなど, こちらも少しずつ参画の幅を増やせた。

また, 昨年度からの大阪大学共創機構産学官連携オフィス・豊中市都市経営部創造改革課との連携を強化し, 今年度は大阪工業大学とも連携を開始し, 研究テーマの提供を依頼するなど, 校外のリソースを増やしている。

プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト

SS 課題研究 II では最終発表会での審査をコンペティションに変えることで, 生徒が入念に準備するようになった。また, 審査を校内の教員と校外の専門家との協議で行なうことにより, 校内の教

員の研鑽にもつながった。

第三期の指定と同時に入学した生徒が三年生となり、批判的思考態度尺度では過去の中で最も高いスコアとなった。第三期での指導が一定の効果を持ったと考える。

さらに、今年度、批判的思考評価テスト（Critical Thinking Assessment Test：CTAT）を試作した。現在、結果について分析途中である。CTATの試作により、ゴールイメージが視覚化され、校内の議論がスムーズとなり、次年度以降の計画の見通しが立った。

### プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト

今年度も、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みを開発し、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。

### ○実施上の課題と今後の取組み

#### 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

一部の教員は生徒をうまく外へ誘導できているので、そのような教員個人の経験知から校内で共有できる形式知にすることが求められる。引き続き、本校生徒が外に向かう意識をもつための常日頃の声掛け、外部の講演会に向かうような知的好奇心を育む数学・理科・情報の授業もしくは教材、などの検討を進める。

また、次年度からは豊中市や大阪工業大と連携して課題研究のテーマを設定し、定期的に専門家と協議を進めながら研究を進めるチームを募集する。また、サイエンス部の指導についても、目標の設定を丁寧に行なうことで意欲を引き出す指導を行なう必要がある。また、中間評価ではその研究水準を高める必要が指摘された。当面は知識や技能の習得を兼ねて、各種オリンピック予選への準備を行なうこととした。

#### プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト

今年度も「論理的思考への自覚」と「客観性」のスコアが伸びず、課題として残った。課題研究の時間だけでフォローするのは難しいのではないかという意見が出ている。これらの項目について、批判的思考力評価テストを作成し、試行にこぎつけた。今後、数・理・情以外の教科を含めて校内全体で作問や指導方法の開発に入ることを検討している。

#### プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト

今年度も理科の各科目で教材を作成し、実際に授業に取り入れた。三年間にわたって語彙を増やせるような連続性のあるカリキュラムとするため、まだ引き続き教材の蓄積を続ける。中間評価で英語科との連携の不足を指摘されているので、今後検討する。

海外の生徒とのディスカッションの機会をいつ、どのように創出するのも課題になっている。

### ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

特になし。

別紙様式 2-1

大阪府立豊中高等学校	指定第 II 期目	02~06
------------	-----------	-------

**②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題**

<b>① 研究開発の成果</b>	<p><b>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</b></p> <p>1年生全員に対し専門家の講演会を実施し、2年生は課題研究 II で外部発表か校外の講演会を課題と課すなど、生徒が専門家の話を聞く機会を設け、課題研究や学習意欲の向上に寄与した。さらに、本校生徒が外に向かう意識をもつための常日頃の声掛けや外部の講演会に向かうような知的好奇心を育む数学・理科・情報の授業もしくは教材の開発の検討を始めた。</p> <p>本校 OBOG は引き続き、行事での TA を務めた。大阪大学の教職実践演習 A の履修学生は4名であった。大阪大学の学生には SS 課題研究 II の授業の TA に加えて、教員の会議や運営指導委員会にもオブザーバーとして参加してもらうなど、こちらも少しずつ参画の幅を増やせた。</p> <p>また、昨年度からの大阪大学共創機構産学官連携オフィス・豊中市都市経営部創造改革課との連携を強化し、今年度は大阪工業大学とも連携を開始し、研究テーマの提供を依頼するなど、校外のリソースを増やしている。</p> <p><b>プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト</b></p> <p>SS 課題研究 II では最終発表会での審査をコンペティションに変えることで、生徒が入念に準備するようになった。また、審査を校内の教員と校外の専門家との協議で行なうことにより、校内の教員の研鑽にもつながった。</p> <p>批判的思考については今年度、批判的思考評価テスト (Critical Thinking Assessment Test : CTAT) を試作した。現在、結果について分析途中である。CTAT の試作により、校内の議論がスムーズとなり、次年度の全校での校内研修の見通しまで立てられている。</p> <p><b>プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト</b></p> <p>今年度は、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みを開発し、継続的に活用した。また英語科とのタイアップとして、1年物理では NET による授業、1年化学では教員間のディスカッションを行なうなど教員間の体制づくりも進んだ。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。</p> <p><b>探究活動の実施状況及び成果</b></p> <p>課題研究の実施状況は次のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表ウ 課題研究に関わるカリキュラム</p> <p>令和3年度以前の入学生</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科・コース</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 rowspan="2">対象</th> </tr> <tr> <th>科目名</th> <th>単位数</th> <th>科目名</th> <th>単位数</th> <th>科目名</th> <th>単位数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">文理学科 理科</td> <td rowspan="3">課題研究 I</td> <td rowspan="3">1</td> <td rowspan="2">SS 課題研究 II</td> <td rowspan="2">2</td> <td>課題研究 III</td> <td>1</td> <td>2, 3 年理科選択者全員</td> </tr> <tr> <td>SS 課題研究 発展</td> <td>1</td> <td>2, 3 年理科選択者のうち希望者</td> </tr> <tr> <td>文理学科 文科</td> <td>SG 課題研究 II</td> <td>2</td> <td>課題研究 III</td> <td>1</td> <td>2, 3 年文科選択者全員</td> </tr> </tbody> </table>	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	2, 3 年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 年文科選択者全員
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	2, 3 年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	2, 3年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年文科選択者全員
					課題研究発展	1	2, 3年文科選択者のうち希望者

今年度受賞歴

情報オリンピック 1次予選通過

② 研究開発の課題

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

一部の教員は生徒をうまく外へ誘導できているので、そのような教員個人の経験知から校内で共有できる形式知にすることが求められる。引き続き、本校生徒が外に向かう意識をもつための常日頃の声掛け、外部の講演会に向かうような知的好奇心を育む数学・理科・情報の授業もしくは教材、などの検討を進める。

また、次年度からは豊中市や大阪工業大と連携して課題研究のテーマを設定し、定期的に専門家と協議を進めながら研究を進めるチームを募集する。また、サイエンス部の指導についても、目標の設定を丁寧に行なうことで意欲を引き出す指導を行なう必要がある。また、中間評価ではその研究水準を高める必要が指摘された。当面は知識や技能の習得を兼ねて、各種オリンピック予選への準備を行なうこととした。

プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト

年度も「論理的思考への自覚」と「客観性」のスコアが伸びず、課題として残った。課題研究の時間だけでフォローするのは難しいのではないかという意見が出ている。これらの項目について、批判的思考力評価テストを作成し、試行にこぎつけた。今後、数・理・情以外の教科を含めて校内全体で作問や指導方法の開発に入ることを検討している。

プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト

今年度も理科の各科目で教材を作成し、実際に授業に取り入れた。三年間にわたって語彙を増やせるような連続性のあるカリキュラムとするため、まだ引き続き教材の蓄積を続ける。中間評価で英語科との連携の不足を指摘されているので、今後検討する。

海外の生徒とのディスカッションの機会をいつ、どのように創出するのも課題になっている。

### ③実施報告書（本文）

## 第1章 研究開発の課題

### 1. II期目までの振り返り

#### (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」、第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。第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。

第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ー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

第Ⅱ期申請時より中高大連携を掲げて、多くの取組みを研究・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

第Ⅱ期では生徒の積極性、忍耐力、協調性の三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な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。

シンガポール・カトリック高校と連携し、6月には本校で本校生徒が課題研究について発表し、3月には先方の学校で共同研究を行な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) 第Ⅱ期の課題①：教員から見た生徒の資質・能力

第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二つに集約された。

一つ目には“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。

二つ目には“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。

一つ目の“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) 第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、高校在学中の三年間を通じた人材育成プログラムを構築した。第Ⅱ期ではその前後の一年を追加し、中高大五年間一貫プログラムを構築した。中高大五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っと対象を広げて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、それも含めて五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。

このことを受けて第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、第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なう。

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 期目全体の概要

第III期では以下のように三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 期目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 期目の 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”の二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、高校1年次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。

高校2年次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、1年次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。

高校3年次では1年次、2年次のインプット・アウトプットの諸活動を振り返りながら、それらを通

して身に付いた資質・能力や資質・能力を身に付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

本校の第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。これらの取組みによって、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 五年間の計画

	仮説I	仮説II	仮説III	その他
第一 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なう。	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、分析を行なう。	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。
第二 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。	第一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。	第一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。
第三 年次	第一年次、第二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検討する。	第二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なう。
第四 年次	第三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、試用してみて、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なう。 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。
第五 年次	第三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。	第三期を総括しながら、成果の普及に努める。

## 第3章 研究開発の内容

### 1. 概要

#### (1) プロジェクトと各事業の取組みについて

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みについて、表2にまとめた。各取組み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みを通して進行し、また、一つの取組み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2 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 SS 課題研究 II	2年2単位必修	△	○	
	I-1-3 SS 課題研究 III	3年1単位必修	△	○	
I-2 SS 理数理科群	I-2-1 SS 理数物理	2年3単位選択 3年4単位選択		○	△
	I-2-2 SS 理数化学	1年2単位必修 2年3単位必修 3年4単位必修		○	△
	I-2-3 SS 理数生物	1年2単位必修 2年3単位選択 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・	1, 2年希望者対象	○		

	工場研修			
	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	C-1-1 サイエンスキッズ	1, 2年希望者対象	○
	学校との連携群	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	

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

## (2) 外部連携の強化

従前は校外での研修でも本校の教員による講義を行っていたものもあったが、今年度は昨年度できなかった分を再開させていくことに加え、可能な限り講義を専門家に依頼するように努めた。専門家の講義によって、生徒にとってより高い教育効果を望め、プロジェクトIのインプット型連携の促進が見込める。また、副次的に校内の他の教科・科目の教員が参加しやすくなって校内でのSSH事業の認知を向上させる効果も期待できる。また、当然ながら本校教員の研鑽の場としても大変有意義である。

## (3) 校内体制の強化

昨年度から課題研究IIの最終発表会において、授業担当者以外の教員（主に学年団）による評価を導入した。今年度は課題研究IIの中間発表において、同様の評価を実施した。さらに最終発表会では各分科会会場での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た。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た。

最終発表会後の生徒アンケートでは、また、教員アンケートでは「課題研究は『調べる』『対話的に学ぶ』『熟考する』といった学力の向上に効果がある」の設問で肯定的な回答が95%にのぼり、その効果については十分認められていることがわかった。今後、生徒・教員の負担感の軽減や生徒のやらされ感の解消などネガティブな要素を改善していく努力を継続すれば、課題研究が校内全体に浸透すると確信している。

課題研究以外のSSH事業においては積極的に文系の教員に応援を要請するなどして、行事への理解を促した。

## 2. I-1 課題研究群

### (1) 三年間の流れ

1年次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、2・3年次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、昨年度から課題研究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。今年度は一年生がカリキュラム変更によりそのあり方が大きく変化した。

表3 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	2, 3 年理科選択 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	2, 3 年理科選択 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 年文科選択者全 員
					課題研究発展	1	2, 3 年文科選択 者のうち希望者

表4 課題研究とその代替教科・科目の一覧(令和4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)	SS 課題研究 II	2	社会と情報	1	第2学年
	SG 課題研究 II		総合的な探究の時間	1	

### (3) I-1-1: 課題研究 I

#### ① 概要

課題研究 I は探究活動を通して、探究に関わる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名を対象に開講した。授業は情報 I の内容をベースに、課題研究委員会が以前に開発した内容を施しながら、担当した。

当講座は従来、文系と理系に分割し、それぞれから担当教員を配置して実施していたが、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へと刷新した。平成30年度以降は、一年間の目的を「パソコンを使った情報収集やワープロソフト、表計算ソフトの使い方などICTスキルの習得」および「研究に必要な情報を収集した後、収集した情報にもとづいて必ず問いを立てるような習慣づけ」とし、前者を一学期前半に、後者をその後7か月程度に渡って実施した。3学期の発表会後は次年度のSS課題研究 II の研究計画の検討に入ることとした。

昨年度は、教員が作成した教材等の振り返りが生徒にとって少しわかりにくかったことが課題となっていた。そこで、今年度より「課題研究メソッド」(啓林館)を使用し、単元ごとの振り返りを生徒が容易に行えるようにした。また、一人一台端末で Google Classroom を用いて提出物やデータの共有を生徒に行わせることにより、生徒の進捗状況の把握や研究のデータの共有が容易になった。

今年度から情報 I が必修科目になり、課題研究 I の中で情報 I の授業内容を扱いながら、課題研究 I の

内容もバランスを取りながら進めることとした。

## ② 実施内容

表5に令和4年度の授業内容の一部を記す。今年度は情報Ⅰの内容をメインで行い、11月頃から探究活動に入った。探究活動では文系選択者に「国際関係，人間科学，地域創生，異文化理解」，理系選択者には「物理，化学，生物，地学，数学，情報，保健」からテーマを選択し，3～5人で1班を作り，研究を行わせた。探究活動の内容は「課題研究メソッド」をベースに授業を進め，探究活動の意義，テーマ決め，問い作り，リサーチクエスチョン，仮説の設定，検証の方法，発表の仕方の順で行った。講義の主な内容については表5の内容の列に示す。また，11月以降は毎回授業の最初に10分間ほど班での話し合いをさせ，情報の収集と問いづくりを繰り返させた。また，情報の収集，問いづくり，相互評価などほぼすべての活動を電子データで記録させた。

今年度も49回目の授業において各班に貢献度調査を行ない，1年間を振り返って研究活動にどの程度貢献したのかを「貢献度調査表」に記入させた。この調査を行った結果として，班の中で自分がどのように研究活動に貢献したのかを根拠を持って言語化し，他者を納得させるというコミュニケーション能力の向上にもつながったと考えられる。また，1年次の研究活動において自分自身がどのような点で貢献できなかったのかを他人から指摘・数値化することにより，2年次の課題研究での活動ではどのような点で努力しないといけないのかを客観的に知ることができたと考えられる。

表5 令和4年度 課題研究Ⅰ 授業内容

時	内容	課題
1	〔目標〕 LAN教室の使い方を知る。 Google Classroomの使い方。 〔講義〕 LAN教室の使い方，アカウント，Google Classroom，メールアドレスについて。 〔実習〕 Google Classroomの使い方	Google Classroomで実習課題を提出する。
2	〔目標〕 情報Ⅰを学ぶ意義を考える 〔講義〕 なぜ情報Ⅰを学ぶのか	なし
3~6	〔目標〕 情報とメディアを知る。 〔講義〕 情報とは何か，情報とメディアの特性，情報源の特徴，問題解決のプロセス 〔実習〕 jamboardを使用したブレインストーミング。スプレッドシートを用いた意見交換。身近な問題解決について考える。	→小テスト 身近な問題についての解決策を考える
7~14	〔目標〕 情報社会における法と情報セキュリティを知る。 〔講義〕 情報社会と法規・制度，情報セキュリティのための技術。情報セキュリティ対策の意義。情報技術の発展の光と影。 〔実習〕 情報モラルについてのグループワーク，プログラムの作成。	→小テスト 情報社会の法規・制度のレポート 情報モラルコンクールへの作品提出
15~18	〔目標〕 情報のデジタル表現を知る。 〔講義〕 アナログとデジタル，デジタル表現，コンピュータでの数値の内部表現。 〔実習〕 グループワーク，計算問題	→小テスト
19	〔目標〕 論理演算を知る。 〔講義〕 論理回路について。 〔実習〕 半加算器についての実習。	→小テスト
20~23	〔目標〕 情報のデジタル化を知る。 〔講義〕 文字・音・画像・動画のデジタル化 〔実習〕 それぞれをデジタル化する。	→小テスト

24	〔目標〕 コンピュータの構成を知る。 〔講義〕 コンピュータの構成。 〔実習〕 コンピュータのスペックを調べる。	→小テスト 自分の用途に合った PC のスペックを調べる。
25	〔目標〕 アルゴリズムを知る。 〔講義〕 アルゴリズムの3つの制御構造について。 〔実習〕 microbit を用いたアルゴリズムの実習。	→小テスト
26	〔目標〕 課題研究の分野選択をする。 リサーチクエスチョン、仮説を立てる。 問づくり。答えの見つけ方について。 〔講義〕 分野選択, リサーチクエスチョン, 仮説, 問いづくりと答えの見つけ方について。	→分野選択, リサーチクエスチョン, 仮説作成。
27	〔目標〕 班分けと今後の研究活動予定を知る。 三角ロジックを知る。発表原稿とスライド作成方法を知る。 〔講義〕 活動予定, 三角ロジック, 発表原稿とスライドの作り方について。 〔実習〕 ファイルの編集し方法を確認。	→研究骨子, 現行, スライド作成。
28~38	〔目標〕 プログラミング方法を知る。 〔講義〕 python を用いたプログラミング方法。 〔実習〕 順次・分岐・繰り返し処理の実行。 ソートや探索処理の実行。 授業開始から10分間研究班での話し合い。	→小テスト プログラムファイルの提出。
39~40	〔目標〕 モデル化とシミュレーションを知る。 〔講義〕 モデル化とシミュレーションについて。 〔実習〕 複利法, 待ち行列, モンテカルロ法について。 授業開始から10分間研究班での話し合い。	→小テスト プログラムファイルの提出。
—	留学生交流会 (1/14) 大阪大学の留学生数十名と遠隔ミーティングソフト「Zoom」を使い, 18 クラスに分かれてスライドセッションを行なう。	共通: ワークシート。
41~44	〔目標〕 ネットワークの仕組みを知る。 〔講義〕 コンピュータネットワークについて。 通信プロトコルについて。 通信の暗号化, 冗長なビットについて。 〔実習〕 授業開始から10分間研究班での話し合い。	→小テスト
45,46	〔目標〕 ネットワークについて知る。 〔講義〕 WEB の仕組み。HTML について。 〔実習〕 HTML を用いた WEB ページ作成。	→小テスト WEB ページ作成。
--	合同研究発表会(2/8) 2年生と1年生での合同研究発表会を, 1 教室 30 人前後に分かれて行なう。	共通: ワークシート。
47,48	〔目標〕 データベースについて知る。 〔講義〕 データベース, SQL について。 〔実習〕 SQL を用いて射影・選択・結合の操作。	→小テスト
49	〔目標〕 相互評価, 貢献度調査, 自己評価を行なう。 〔講義〕 相互評価, 貢献度調査, 自己評価方法について。 〔作業〕 相互評価, 貢献度調査, 自己評価方法を行なう。	なし

### ③ 結果と分析

情報 I の内容がメインだったため, 授業で探究活動に割く時間が十分に取れなかった。しかし,

Google Classroom や課題研究メソッドを有効活用し、生徒に探究活動について自学自習する時間を多く取ったことで、最低限の知識は定着したと考える。情報Ⅰの内容は、授業をメインにしていたために扱う内容が偏ってしまった。よって、来年度は反転学習などを活用して課題を解決したい。

**(4) I -1-2 : SS 課題研究Ⅱ**

① 概要

本校の2年次のSS課題研究Ⅱ(2単位)は理系選択生徒全員約200人を対象に開講される。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、一年間かけて研究を行なう。この三年間の指導方法の変遷を表6にまとめた。

表6 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) 第Ⅲ期1年目	(指導方法) ・ 共通の配付プリントによる指導を継続した。 ・ 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。 ・ 11月に異学年交流会を初開催した。 (指導方法の検討開発) ・ 令和2年度は生徒200名体制の二年目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、一年間継続して「指導コア」を中心に昨年度の指導法の深化を試みることにした ・ 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。 (評定方法) ・ 研究の成果を評価するために、発表を動画で撮影した。 ・ 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。 (その他) ・ 第Ⅲ期初年度として「外部発表一本以上を行なうこと」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。
令和3年度  (本校75期生) 第Ⅲ期2年目	(指導方法) ・ 共通の配付プリントによる指導を継続した。 ・ 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。 ・ 異学年交流会を6月、11月の2回に増やした。 (指導方法の検討開発) ・ 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。 (評定方法) ・ 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。 ・ チーム成績の評価項目を整理した。 ・ 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

	<p>た評価項目で評価するようにルール整備をした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ これらを一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>・ 第 III 期初年度から始めた校外活動の課題を「外部発表，一本以上」もしくは「講演会などへの参加，三本以上」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>
--	--

② 実施内容

a 課題研究の評価と指導の一体化とカリキュラムの再検討

今年度は課題研究の教育目標をブラッシュアップし，年間の節目節目で生徒に示すようにした。教育目標の全体像は巻末資料に示す。年間のスケジュールは表7のようにした。

表7 SS 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 ＜一学期中間考査＞	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	＜一学期期末考査＞ <span style="background-color: #cccccc;">1学期の振り返り</span> ポスター・要旨作成	<span style="background-color: #cccccc;">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。</span> 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	＜二学期中間考査＞ 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	＜二学期期末考査＞ ポスター・要旨作成 論文ワーク	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	年度末前カンファレンス	
2月	年度末発表会 面接 論文執筆 ＜学年末考査＞	2月第二週に実施。 最終授業を提出締め切りとして実施。

追記事項

① 家庭学習課題の設定

一週間あたり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来るものとする。昨年度，評価対象とすべきとの声があり，デジタルデータが残るように Google Document に実施するようにシステムを改善した。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，提出回数を評定に用いた。

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。

本文にはない昨年からの変更点

① 異学年交流会  
11月は研究を進める時間を確保する方が良いとの判断から、異学年交流会は6月のみにした。

b 評定の試み

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。表8に示す。

表8 令和元年以降の課題研究Ⅱの評定の方法

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ブリ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、ルーブリ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ことが出来るため、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な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出来るものの、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。

今年度は昨年度の手法をもう一度再現し、昨年度の担当者間で長所と考えられた点が今年も受け入れられるものか、更なるブラッシュアップが必要でないかを確認することとした。来年度以降、生徒に対しての開示方法を検討したい。

なお、本報告書が来年度以降も同じ評定手法をとるため、A～Cの基準やワークシート、振り返りの設問文など子細の掲載は控える。評定マニュアルは来校者に対して頒布しているが、今後Webページに掲載することは予定していない。

(5) I-1-3: SS 課題研究Ⅲ

① 昨年までの取組みや課題

本校の課題研究では2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、3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。昨年度の課題は動画教材の完成と指導方法の充実の二つであったが、動画教材を完成することができた。そして、課題は効果的な指導方法の模索に絞られることとなった。

② 実施内容

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、授業は学級担任が行った。今年度は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9 SS 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	
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	
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なう。
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	
10~12	論文執筆	論文の執筆。
13	相互評価② 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なう。

### ③ 結果と分析

2年次の課題研究の最後に書かれた研究論文の初稿では, 研究活動や結果が時系列に沿って書かれているため, 調査によって整理された既知の事実と自身が研究で明らかにした事実が混在している状態になっているものや, 研究記録のサマリーに近いものが多い。それが, 3年次の学習を経ると文章の構成が上手く整理されており, 研究の意図や新規性, 主張が明確になっているものが増える。この傾向は今年度にも見られ, カリキュラムが有効に機能していることが示唆された。また, 生徒自身のリフレクションを分析しても, 概ね学習内容を理解しているようであった。

一方で, 作りこまれた手順でないと, 適切に文章を読解し, 分析することができていない点は依然, 課題となっている。2年次で執筆した論文との相違点を各自で分析するなど, 相互評価だけではなく各自の省察を促し, 学びをさらに広げていけるようにデザインすることも継続課題である。

近年, 大阪大学をはじめとした特色入試の出願者が増えており, 今年度も大阪大学, 大阪公立大学などの出願に課題研究Ⅲで作成した論文やワークシートを有効活用し, 進路実現に結び付ける事例がでてきた。来年度は生徒の成果物の分析を行い, この授業の教育効果を客観的に捉えることに挑戦したい。

## 3. I-2 SS 理数理科群

(1) 学校設定科目「SS 理数物理」, 「SS 理数化学」, 「SS 理数生物」の設定と, それに伴う理科の代替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「SS 理数物理」, 「SS 理数化学」, 「SS 理数生物」を実施した。単位数などは巻末資料の通り。

### (2) I-2-1: SS 理数物理

#### ① 生徒の現状

生徒の学習への取り組みを見ていると, 「受験のためのツール」という位置づけが大部分を占め, 物理学に興味があるというタイプの生徒は少ないように思える。3年生の演習授業の中での取り組みを見ても, どの公式を使えば答えられるかを考えているという印象が強く, 論理的な思考をしている様子はほとんど見られない。物理の原子論などは力学, 波の干渉などこれまでに学習した単元の総決算となるような内容であるから, 基礎知識がしっかりしていれば, 原子分野の問題は誘導に従えばお

のずと答えに結びつくようになってきているにもかかわらず、先述の「公式にあてはめる」状態になっており、問題集の要点などを見返す光景は何度も見られるので非常に残念な気持ちになってしまう。

## ② 教員の課題

自分からすすんで課題に取り組む姿勢をなんとか見いだせないかを感じている。そのためには、できるだけ実物を見せ、触らせて、結果を予測させ、予測と異なる結果となる場合のフィードバックまでできるように工夫をしてみることにした。さらに、演習問題でも基礎をしっかり築けば取り組むことができるようになることを体験させ、やる気につながられるような方法を模索した。

### a 目的

具体的には実験した場合の予測される結果をデータで用意しておき、生徒のデータと照合して異なる場合にどうすれば正しい結果を得られるのかを考えさせることにした。また、演習問題についても段階的に解決しながら最終解答へと近づける工夫、そのために必要な基礎力の徹底を図れるように取り組むことにした。

### b 手法

#### ア LMS での小テストを活用した知識の定着

ラーニング・マネジメント・システム (LMS) として、大阪府で導入している SkyMenuCloud を活用し (右図 1 参照), 毎回の授業の終わりにかんたん小テストを行なうことにした。PC から提出でき, Cloud 上での操作になるので昼夜を問わず好きな時に教員が全員のデータを閲覧し, 採点・返却することが可能となった。

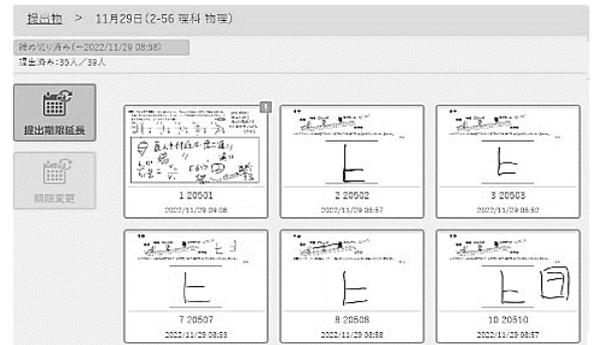


図 1 小テストの提出画面

#### イ 表計算ソフト上での公式の共有とデータの比較

昨年度は公式を自分たちで導く授業を行なったが, 今年度はさらに進め, 公式が実際に実験で成立することを確かめる授業を行なった。表計算ソフトとして Google Spreadsheets を用いた。データをクラスや講座全体で共有し, より多くのデータを同時に処理することで公式が正しくなることを確認してみた。

光の干渉を利用してレーザーポインタの波長を決定する実験と回折格子の格子定数を求める実験を行った。図 2 のようにスプレッドシート上にワークシートを用意し, 各班には実験データの入力とそのデータを処理する関数の入力を求めた。図 4 にあるように, ワークシートに多くの班が同時に書き込むことで, 講座内の他の班のデータや関数処理された結果の両方を比較できるようにした。また, 生徒の入力した関数が正しいかどうかを判定するように事前にプログラムを組んでおき, 関数の入力間違いセルが赤く反転するようにしておいた。これらの手立てにより, 理論値と自班のデータの差異にとどまらず, 他の班との差異についても即座に検証させることができた。即座に検証することで, 実験操作の検証まで遡ることが可能となり, あらためてやり直すことで正しく実験を行えるようになった。

	A	B	C	
1				関数式の 内容
2	格子定数:d	縦長(mm)	紺(mm)	
3		240		
4		斜辺	240.0	= sqrt(B3^2 + C3^2)
5	=0.001/600	角度	0.0	= C3/C4
6		sinθ	0.00	
7		波長	0.00E+00	d sinθ = 1.λ より = A3 * C6

図 2 スプレッドシートの入力例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	赤	1.67E-06	10	3.4	8.5	10.56	13.12	0.32	0.65	5.37E-07	5.40E-07	5.38E-07	100	
2	赤	1.67E-06	10	4.2	13.8	10.85	17.04	0.39	0.81	6.45E-07	6.75E-07	6.90E-07	100	
3	赤	1.67E-06	10	3	8.5	10.44	13.12	0.29	0.65	4.79E-07	5.40E-07	5.99E-07	100	
4	赤	1.67E-06	10	5	15.3	11.18	18.28	0.45	0.84	7.45E-07	6.98E-07	7.21E-07	150	
5	赤	1.67E-06	10	3.1	8.1	10.47	12.87	0.30	0.63	4.93E-07	5.25E-07	5.09E-07	150	
6	赤	1.67E-06	10	3.9	10.8	10.73	14.72	0.36	0.73	6.05E-07	6.11E-07	6.09E-07	100	
7	赤	1.67E-06	10	3.1	8.1	10.47	12.87	0.30	0.63	4.93E-07	5.25E-07	5.09E-07	100	
8	青	1.67E-06	20	6.2	22.1	21.62	29.81	0.38	0.74	6.32E-07	6.16E-07	6.25E-07	110	
9	青	1.67E-06	20	4.8	10.9	20.57	22.78	0.23	0.48	3.89E-07	3.95E-07	3.94E-07	110	
10	赤	1.67E-06	10	4.4	11.3	10.93	15.09	0.40	0.75	6.71E-07	6.24E-07	6.48E-07	100	
11	赤	1.67E-06	10	2.5	5.6	10.31	11.48	0.24	0.49	4.04E-07	4.07E-07	4.09E-07	100	
12	青	1.67E-06	10	2.4	5.6	10.28	11.46	0.23	0.49	3.89E-07	4.07E-07	3.98E-07	100	
13	赤	1.67E-06	10	4.8	13.3	11.09	16.64	0.43	0.80	7.21E-07	6.85E-07	6.94E-07	100	
14	赤	1.67E-06	10	3.1	7.9	10.47	12.74	0.30	0.62	4.93E-07	5.17E-07	5.05E-07	100	
15	赤	1.67E-06	10	4.5	13	10.97	16.40	0.41	0.79	6.84E-07	6.61E-07	6.72E-07	100	
16	青	1.67E-06	17.6	4.7	10	18.22	20.24	0.26	0.48	4.30E-07	4.12E-07	4.21E-07	100	

図 3 実験結果を公開 (20 データを比較できる)

ウ 入試問題演習でのプレゼンテーションを通じた知識の確認

公式などに頼る（考えない）解き方を脱するため、入試問題の難問（図4）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。苦手な生徒への対応としてヒントを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5）。実際に生徒の前で説明させると、あいまいな理解となっている点が明確になった。指導すべきポイントも焦点化され、深い理解を求める授業を展開できた。

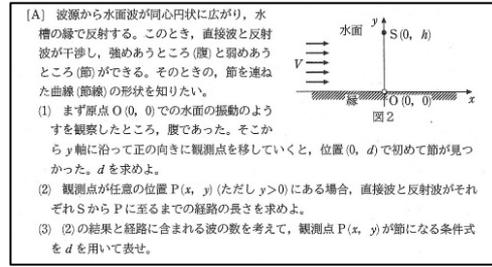


図4 元の問題

3. 実践結果と今後の展望

(1) 授業の取り組み姿勢

関数入力を間違えた場合にセルを赤く反転させるようにした結果、そうなったグループの生徒は授業が終わった日の夜にまでスプレッドシートを開いて検算する様子が確認できた。正解にならないと気が済まないタイプの生徒にはこの方法はかなり有効であることがわかった。また、難問チャレンジについては、解答を自分でネットなどを用いて調べて記述するものもいたようだが、それでも進んで取り組む姿勢が少しずつ見えてきた。

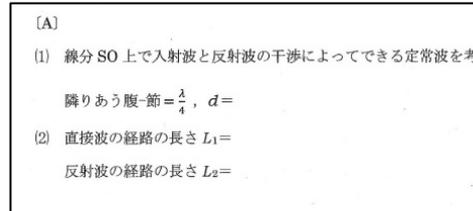


図5 ヒントを含めた解答用紙

(2) 授業アンケートの結果

ア LMSでの小テストを活用した知識の定着

できればやめてほしいという声と、もっと増やしてほしいと意見がはっきり分かれた。他の教科でもかなり小テストを実施されているようで、手が回らないという事情も考えられる。ただ、クラウドを使う方法はほとんどの生徒が肯定的にとらえてくれた。

イ 表計算ソフト上での公式の共有とデータの比較

まだ不慣れな生徒も多いのか、肯定的否定的が半分ずつに分かれた。まず班単位での活動のため、おそらく一人の生徒がすべて入力してしまっていることも原因に考えられる。今後は個別にデータを操作するような機会も設けていきたい。

ウ 入試問題演習でのプレゼンテーションを通じた知識の確認

非常に好ましい回答が64%，好ましい回答が27%と9割以上の生徒が肯定的にとらえている。フリーアンサーでも機会を与えてもらえるのはいいという声も聞こえた

④ 今後の展望

Chromebook を多用することで一部の生徒から「紙ベースの資料もほしい」という声がある。資料印刷の時間・コストなども兼ね合わせて、対応を考えていきたい。また、発表の機会を増やすことがどのくらい知識の定着につながるかをデータとして残せるようにふんだんに取り入れていきたい。

(3) I-2-2 : SS 理数化学

① 目的

本校の理数化学では探究的な過程を含む多くの実験を授業に取り入れており、何かしら課題研究との接続を意識した教材設計を行なっている。例として、一年次の酸化作用の強さ、金属のイオン化傾向の実験では三角ロジックを下敷きとした考察の執筆、電気分解では実験データから規則性の検討、二年次の金属塩の識別、金属イオンの検出の実験では事前の調査とレポート執筆、ヘスの法則では表

計算ソフトを用いたレポート執筆，三年次の糖類の識別，タンパク質の識別では仮説設定がそれにあたる。このように相当な量をこなしているにも関わらず，課題研究との接続においては今ひとつである。今年度は新規の教材開発ではなく，指導法の再検討のために学習者がどのように認識しているのかをアンケートで問うた。

② 実施内容

2年生理系生徒に対して2月にアンケートを実施した。設問には

化学の実験（特に「気体の分子量決定」「白い粉」「ヘスの法則」「金属イオンの定性分析」と課題研究の授業を思い出しながら答えてください。今回対象外とする実験は「銅イオンの反応，鉄イオンの反応，銀イオンの反応」です（教科書に載っていることを再現しただけの実験なので除外）。

と明記し，探究の過程を含む実験と課題研究の比較を行なうように限定した。

③ 結果

表9 アンケート結果

設問	どちらかと いえばそう 思う		どちらかと いえばそう は思わない ない		スコア
	そう思う	思う	そうは思わ	スコア	
① 事前に基本となる知識を調べてから現場に入ることが似ている。	38 (29%)	77 (58%)	14 (11%)	3 (2%)	3.14
② 仮にこんな結果が出たら結論はこれだろうという見通し（仮説）を立てることが似ている。	57 (43%)	64 (48%)	10 (8%)	1 (1%)	3.34
③ 答えがわからない実験を行って一定の結論を得るといふ点で似ている。	39 (30%)	65 (49%)	25 (19%)	3 (2%)	3.06
④ 一度出た結果を疑うことも必要だという点で似ている。	41 (31%)	61 (46%)	28 (21%)	2 (2%)	3.07
⑤ 記録をもとにレポートや論文にまとめて人に伝えるという点で似ている。	55 (42%)	62 (47%)	14 (11%)	1 (1%)	3.3
⑥ Chromebook 使わないとやっていけないという点で似ている。	25 (19%)	50 (38%)	50 (38%)	7 (5%)	2.7
⑦ いま，こうやって聞かれるまではあまり化学の実験と課題研究は似ているなどと思ったことはなかった。	39 (30%)	50 (38%)	30 (23%)	13 (10%)	2.87
⑧ 化学の実験と課題研究が似ていると仮説・実践・検証のルーティーンの練習は深まると思う。	40 (30%)	69 (52%)	20 (15%)	3 (2%)	3.11

④ 考察，今後の展望

設問⑧の結果に現れたように，化学の実験で課題研究の資質能力を伸ばすことが可能と認識している生徒は多い。一方で，設問⑦の結果に現れたように 7 割弱の生徒が二年間化学を学びながら，課題研究との接続を意識していない事がわかった。教材をあらためて見返した際に，三角ロジックや探究の手法を解説した部分がほとんど印字されておらず，テンプレートのよう明示されていないことで生徒が気づけなかったということが推測された。また，学習した探究の手法の理解度を試す問題などもついていないことから，コンテンツの裏に隠された思考のテンプレートへの認識がさらに弱いものとなっていることも意見が出された。今後は教材に直接的に含めるなど，実験プリントのリニューアルに努める必要があるということでもとまった。

(4) I-2-3: SS 理数生物

① 目的

生徒の現状

2年 SS 理数生物選択者に、将来の進路を切り開く上で重点的に学びたい、もしくは必要となる分野を調査したところ、「神経・筋肉・反応・行動」および「DNA・遺伝子発現・バイオテクノロジー」がそれぞれ 26.5%となり、「恒常性・免疫」が 23.5%となった。過去の進路実績を踏まえると、本年度も農学系や医療・薬学系の進路を考えて生物を学んでいる生徒が多いと考えられる（表 10）。そこで、大学進学やその後の研究を意識しイメージをもたせるため、生物実験に関する文献を調査し、その文献の要約、どんな技術が使われているか、どんなことに応用できそうか、などをまとめる課題を課した。これにより、授業で学習する前にバイオテクノロジーに触れ、教科書レベルを超えた深い学びを得ることを目的とした。

表 10: 将来の進路を切り開く上で重点的に学びたい、もしくは必要となる分野は？

回答の選択肢	回答数	回答率
細胞・酵素	1	2.9%
代謝・呼吸・光合成	2	5.9%
DNA・遺伝子発現・バイオテクノロジー	9	26.5%
生殖・発生	2	5.9%
恒常性・免疫	8	23.5%
神経・筋肉・反応・行動	9	26.5%
植物ホルモン・発芽・光受容体	0	0.0%
植生・バイオーム・生態系	3	8.8%
生物の進化	0	0.0%

② 実践内容

生物実験に関する文献調査

多くの生徒が将来の進路に必要なだと感じている「DNA・遺伝子発現・バイオテクノロジー」に早い段階で触れ、深く学ぶための取組みとして、授業で当該分野を学習する前に生物実験に関する文献調査を課した。科学技術振興機構の Science Portal から興味のある記事を1つ選び、その記事についてまとめ、Google フォームで提出させた。質問項目は表 11 の通りである。

表 11 文献調査の質問項目

記事のタイトル
記事の要約
記事を選んだ理由
その研究にはどんな技術（研究手法）が使われていたか？ （記事の文章そのままは NG。関連リンクから論文にアクセスできるので、曖昧な部分は調べてください。わからない言葉は調べて、その研究を噛み砕いて理解し、自分の言葉で説明しましょう。共通テストや二次試験などでも、いろんな技術を使った実験考察問題が多いです。それらに対応できるように、普段から実験内容・技術は読み飛ばさず、しっかり理解してほしい。これがこの課題の狙いです。）
その技術はどんなことに応用できそうか？ （正解・不正解は気にしなくて OK。どんなシチュエーションで利用できそうか、考えてみてください。大学の卒業研究では、あるお題を解明するために、どんな技術があるのか、それをどう自分の研究にフィットさせるのかを考えて実践します。みなさんにも考えを巡らせてほしい。）

### ③ 結果

#### 文献調査の取組結果

「DNA・遺伝子発現・バイオテクノロジー」の分野について、教科書レベルを超えて深く学ぶことを目的として本取組みを行った。多くの生徒が利用されている技術を自分なりに理解し、どのように応用できるかを予想しており、このような取り組みは今後の学びや課題研究等に活かせると考えた。また、当該分野の学習後に、再度同じ文献を読む課題を課し、授業で学習する前後で理解度はどう変化したかを調査したところ、「かなり深く理解できた」「やや理解が深まった」が全体の94%を上回った。日頃の学習成果をはかる場がテストに偏っている中で、このように学びの成果や成長を実感できる機会をもつことは、生徒のモチベーション向上にもつながるため、今後も取り組んでいくべきである。

一方で、当該分野の学習後に苦手意識のある分野を調査すると、「DNA・遺伝子発現・バイオテクノロジー」と回答した生徒が半数以上となり、当該分野に苦手意識をもっている生徒が多いことがわかった（表12）。

表 12：生物で特に苦手意識のある分野は？ (N=34)

回答の選択肢	回答数	回答率
細胞・酵素	0	0.0%
代謝・呼吸・光合成	4	11.8%
DNA・遺伝子発現・バイオテクノロジー	18	52.9%
生殖・発生	4	11.8%
恒常性・免疫	3	8.8%
神経・筋肉・反応・行動	1	2.9%
植物ホルモン・発芽・光受容体	0	0.0%
植生・バイオーム・生態系	4	11.8%
生物の進化	0	0.0%
系統・分類	0	0.0%

生徒がどの段階で躓いているのかを分析するため、生物全般に対して何を課題としているかを調査したところ、多くの生徒が「基礎知識の定着」や「知識の応用」と回答しており、多いと予想していた「実験操作の理解・考察」のレベルまで達していないことが明らかとなった（表13）。この結果から、実験や思考を重視しつつも、基礎的な知識を定着させるような取組みを今後検討していく必要がある。

表 13：進路実現に向けて、生物における今のあなたの課題は？ (N=34)

回答の選択肢	回答数	回答率
基礎的知識	10	28.6%
知識の活用	9	25.7%
実験操作の理解・考察	5	14.3%
計算力	5	14.3%
読解力	5	14.3%
記述力	1	2.9%

### ④ 今後の展望

「基本的知識の定着」と「知識の活用」の力をつけるための取組みを検討したい。本年度から生物において Google Classroom を活用しているが、今後どのような使い方をしたいかを調査したところ、「知恵袋のように、誰かが質問するとみんなが意見・返答を書き込んでくれるシステム」「テスト直し・解説をみんなで共有」「ふと疑問に思ったことを書き込めるノート」「動画のページ」「単語帳のページ」「小テストの実施」など様々な意見が出た。これらは、課題となっている「基本的知識の定着」と「知識の活用」に寄与するものであると考えられるので、今後内容を精査し、実施していきたい。

(5) SS 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、まずは科目で横断できる内容を整理することをした。この実験を通してどういう操作を身に着けられるか、どういう作業が求められているかを示し、化学だけでなく他の科目でも実験を行ったときに過去に身に着けた能力を必要なときに必要な能力を発揮しやすく設計している。

また現在、生徒が身に着けるべき能力として、知識・技能や思考・判断・表現力、そして学びに向かう力・人間性などの三観点がある。この三観点到該当する項目に対して、上記の図を例にすると、知識・技能に対しては測、思考・判断・表現力に対しては図と文と比、学びに向かう力に対しては別途以下のような課題など、をあてはめた。

(2) カルピスの原液のパッケージには「5 倍に薄めて飲んでください」と書かれている。実験の結果や試飲した印象を総合し、この指示が消費者、メーカー側のどちらにどのような利益をもたらすのか、意見をまとめよ<sup>注</sup>。また、そのように考えた理由とともに記せ。  
注 意見なので、明確な正解はない

観点別評価が本年度から始まり、評価のつけ方などをどの学校も暗中模索している中で、このグルーピングをすることによって、教員の立場として、評価をつける素材としても役立っている。

表 14 1 年生の実験の整理結果

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

現在は、各科目で実験のプリントを配付されたときに生徒は必要とするもしくは身に着けたい力を認識する。今後は、1年間の学びを体系的に認識できるように、事前に理科としてA4サイズの紙1枚にまとめて生徒に配付しておくことで、物理の実験の考察時に生物の実験プリントを引っ張り出してきて参考とすることによって、科目のつながりやこれがサイエンスであることを意識させたい。

② 英語教材の開発

A. 2年SS理数物理

2年SS理数物理では、年間を通じた授業プリントの中で物理用語を英語で示し、英語科の授業で使用している単語集「システム英単語（駿台文庫）」と照らし合わせて、単語の社会的な意味と物理科学的な意味を比較して紹介した。1学期には小テストや定期テストの設問を英語で出題した。また2学期には英語の授業プリントによる光の干渉の説明と、問題演習を実施した（図6）。

この英語プリントを使用した説明と演習の授業は、完全イメージの手法を用いすべて英語で行い、生徒が班ごとに演習問題を解いてその解答を黒板で説明する際も英語で説明させた。

アンケートの自由記述欄に記された感想の例として以下のようものが挙げられる。

- ・すべて英語で理解するのが新鮮で面白かった。また機会があればこういう授業を受けてみたいと思った。できればプリントに単語リストなどほしいと思った。
- ・色などの英語での表現の方法がわかりおもしろかった。
- ・聞いた英文のすべてを理解していなくても、いくつかの文の中の単語を聞き取れたらある程度を理解できるとわかった。
- ・割り算や掛け算の英語での言い方がとくに記憶に残っている。
- ・アメリカの高校生が使っている教科書の教材を使うことで、海外の高校生をより身近に感じることができた。
- ・英語の授業で英語を学ぶよりも抵抗感なく英語を学習できると思った。英語が理解できなければ授業が理解できないという緊張感が、生徒にとって良い刺激となり、理解しようという有意義で能動的な授業になると思う。

**22 Diffraction and Interference of Light**

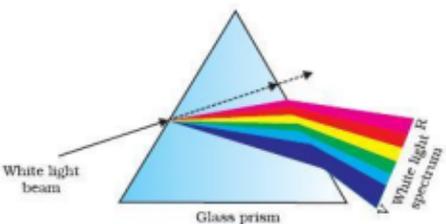
Goal: To understand Young's two-slit experiment

**Colors of Light**  
White light is called as white because it consists of seven colors. The sunlight splits into seven colors as follows:

colors	violet	indigo	blue	green	yellow	orange	red
Wavelength (nm)	380-430	430-460	460-500	500-570	570-590	590-610	610-780

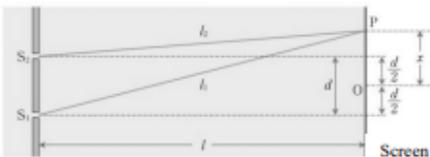
1 nm = 1 × 10<sup>-9</sup> m

We usually call it as VIBGYOR. When we mix all these colors we just get one light which is the WHITE light.



White light beam, Glass prism, White light spectrum

**Young's Experiment**  
Young directed a beam of light at two closely spaced narrow slits in a barrier. The light was diffracted, and the rays from the two slits overlapped. When the overlapping light beams from the two slits fell on an observing screen on the other side of the barrier, the overlap produce a pattern of bright and dark bands, which Young called **interference fringes**. He explained that these bands must be the result of constructive and destructive interference of the light waves from the two slits.



S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, l, d, O, P, Screen

Bright bands :  $|l_1 - l_2| \approx d \frac{x}{l} = m\lambda = \left( \begin{matrix} 5 \\ 2m \cdot \frac{\lambda}{2} \end{matrix} \right)$

Dark bands :  $|l_1 - l_2| \approx d \frac{x}{l} = \left( m + \frac{1}{2} \right) \lambda = \left( \begin{matrix} 6 \\ (2m + 1) \frac{\lambda}{2} \end{matrix} \right) \quad (m = 0, 1, 2, \dots)$

*d* : the separation of the two slits, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>. *x* : the distance between O and P.  
*l* : the distance between the screen and the slits,  $\lambda$  : the wavelength ( $d, x \ll l$ )

図6：可視光線のスペクトルとヤングの実験の説明プリント

表14 英語の取り組みに関するアンケート結果（5件法，N=106）

評価項目	点数
英語を用いて学ぶ授業の有用性	3.27
英語表現の理解度	3.10
物理的内容の理解度	2.98
英語を用いた取り組みの希望頻度	2.51
内容の深さ	2.80

英語を取り入れた物理の授業は、生徒によっては英語を理解するのに苦労したようであるが、多くの生徒は今回と同程度の分量の取り組みを期待している。今後も、高校の教育課程で、世界標準の言語を通して科学を理解する教育の必要性は増加していくと考える。

### B SS 理数生物

2年 SS 理数生物では、①専門性の高い生物用語を知る、②実験操作を英語で表現する、③問題を解くことで理解を深める、という3観点を重視し、プリントに科学英語の項目を設けた(図7~9)。

**Q. Read key points about comparing DNA replication and gene transcription, and fill in the blanks below with one of the key terms.**

【key terms】

G1 and G2 phase, DNA replication, nuclear division, introns, mature mRNA, template, phosphodiester bonds, double-stranded DNA, thymine, transcription, S phase, 5' to 3' direction, proofreads, RNA polymerase, complementary bases, uracil, nucleus, exons

**Key point 1 Similarities between DNA replication and gene transcription**

Both processes occur in the ( ). In both processes, the unwinding of the double helix DNA requires the breaking of weak hydrogen bonds between the ( ) of the two DNA polynucleotide strands. Both involve free nucleotides base pairing to their complementary bases on the DNA template. Both DNA and mRNA products are made from ( ) with respect to the growing DNA or RNA chain. During their synthesis, ( ) formed between neighbouring nucleotides.

図7：①専門性の高い生物用語を知る

**Q. メチレンブルーを1滴加えた**

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ).

drop / a / methylene blue / add / of

図8：②実験操作を英語で表現する

**Q. Which group of cells, taken from the same plant, has been placed in a solution with a less negative water potential than the cell contents?**

( HELP )

Water always moves from an area of less negative water potential to an area of more negative water potential. Therefore, water from the solution would enter the cells and make them more turgid.

**Q. 次の文章を日本語に直してみてください。完璧に和訳する必要はありません。翻訳ソフトを使わずに、生物で学習した知識を思い出しながら書いてみてください。**

In alcoholic fermentation, pyruvate is converted to ethanol in two steps. The first step, releases carbon dioxide from the pyruvate, which is converted to the two-carbon compound acetaldehyde. In the second step, acetaldehyde is reduced by NADH to ethanol. This regenerates the supply of NAD<sup>+</sup> needed for the continuation of glycolysis. Many bacteria carry out alcohol fermentation under anaerobic conditions.

Yeast (a fungus), in addition to aerobic respiration, also carries out alcohol fermentation. For thousands of years, humans have used yeast in brewing, winemaking, and baking. The CO<sub>2</sub> bubbles generated by baker's yeast during alcohol fermentation allow bread to rise.

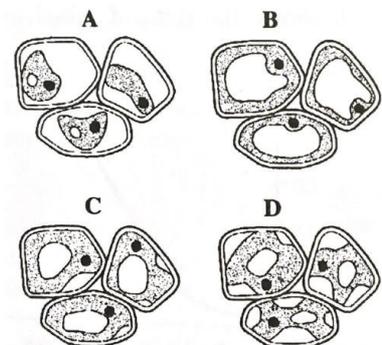


図9：③問題を解くことで理解を深める

多くの生徒は単語レベルまで調べて熱心に取り組んでいた。生物で英語を使った取り組みについて、難易度や頻度は適切であるかを評価し、生徒はどの程度有用性を感じているのか調べるため、アンケートを1～5の5段階の数値で各問に該当する度合いを選択する形式で実施した。この結果、生徒は英語を用いて生物を学ぶことに有用性を感じていることがわかった(表15)。取り組みの内容として、英語表現・生物学的内容ともにある程度理解はできており難易度は適切であるが、深い学びにはつながっていないため、この部分で改善が必要である。1回の分量としては適量であるが、取り組みの頻度が高いと感じていることから、課題を与える間隔等を考慮するべきである。

表 15. 英語の取り組みに関するアンケート結果 (5件法)

評価項目	点数
英語を用いて学ぶ授業の有用性	3.51
英語表現の理解度	3.07
生物的内容の理解度	3.09
英語を用いた取り組みの希望頻度	2.62
内容の深さ	2.73

自由記述においても「英語の授業では習わない専門用語が学べた」「英語の授業で習った文章に生物で学んだ英単語が出た」「知っている英単語が生物用語としても使われていて英単語の理解が深まった」「英語と生物の知識がつながる感覚が得られた」「課題研究で英語の報告書を少し読めた」などポジティブな意見が多くあった。一方で、「語順に並べる問題は英語にも活用できて良いが、穴埋め系は日本語でも理解できていないのでよりわからなくなった」や「専門用語は辞書で出てこないため、意味が載っている表などがほしい」などの意見もあった。これに関しては、理科系の専門用語を検索できるウェブサイトを紹介したり、メジャーな生物用語の一覧を作成・配布したりするなど、今後に活かしていきたい。

#### 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。最終回に実施したアンケート結果を以下に示す。

表 16 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)
今回のプロジェクトは参加して良かったと思いますか。	11 (39%)	12 (43%)	3 (11%)	0 (0%)	2 (7%)
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→プロトタイピ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	11 (39%)	15 (54%)	0 (0%)	1 (4%)	1 (4%)
あなたは将来自分で起業してみたいと思いますか	3 (11%)	14 (50%)	4 (14%)	5 (18%)	2 (7%)

とりわけ、起業に興味を持つ生徒が多かった。また、せっかく学んだ考え方を今後も継続的に使う枠組みを作るべきとの意見が出された。そこで、次年度の課題研究IIの授業で松井教授の協力のもと、企業からの課題をテーマとして研究するメンバーを募集することになった。

## 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・同定等の専門的技能を高めることを目的に、令和4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（生物研修旅行）を実施した。京都大学の感染症対策により人数制限があり、参加者は1年生7名であった。

#### a 実践内容

研修内容を以下に示す。

表 17 白浜研修 研修内容

	12/26(月)	12/27(火)
午前	番所山の地質・植生観察実習	カサガイの生態・解剖実習
午後	海岸生物の観察・分類実習 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）	フナムシの解剖実習 ウニの解剖実習 講義(カサガイ)
夜	白浜水族館 夜間見学	---

#### b 結果

研修後にオンラインで事後アンケート（4件法）を行ない、実習による生徒の意識の変化を調べた（表18）。表中「スコア」の項目は、「はっきりとそう思う」を4.0、「はっきりとそう思わない」を1.0として、回答の平均を算出したものである。この値が高いほど、生徒は各項目に対してポジティブに回答したことを示す。

表 18 白浜研修 事後アンケート

	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
科学への興味・関心が高まった	7	0	0	0	4.00
新しい学びがあった	7	0	0	0	4.00
普段の学習が重要だと思った	6	1	0	0	3.86
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	2	4	1	0	3.14
将来の進路の参考になった	6	1	0	0	3.86
この研修での学びを誰かに話してみたい	4	3	0	0	3.57
もう一度参加すればもっと深められると思う	4	2	1	0	3.43
研修には満足している	6	0	1	0	3.71
この研修のような体験・経験を他の同級生や後輩たちにもしてほしい	7	0	0	0	4.00
3学期の理科系科目の授業に取り組むモチベーションが高まった	5	2	0	0	3.71

※ 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。

母数が少ないながらも「新しい学びがあった（平均4.00）」、「普段の学習が重要だと思った（平均3.86）」、「将来の進路の参考になった（平均3.86）」、「この研修のような体験・経験を他の同級生や後輩たちにもしてほしい（平均4.00）」において特に高いことがわかる。特に、「ウニの卵や精子の抽出実験は、学校の資料集を見て予備知識を持っていたら、より深い学びにつながった。」という回答もあり、

座学と実習のどちらも大切であるということを感じている様子であった。

「初めて双眼実体顕微鏡を使って解剖を行い、外科医というのはこんなにすごい仕事なのだ改めて感じた。」など、いま学習していることの延長には様々な仕事が成り立っていることを感じている生徒もいたことが印象的であった。

### c 考察・今後の展望

「新しい学びがあった」と「研修には満足している」が高い値となっていることから、意欲的な生徒の期待に応えることができていると考える。また、「普段の学習が重要だと思った」の値も高いことから、「この実習の内容は1年生の3学期に学習する」など、科目としての生物との対応を強調することで、生徒は普段の授業と発展的な体験を結びつけて捉えることができたと考えられる。

また、「3学期の理科系科目の授業に取り組むモチベーションが高まった」が高い値になっていることから、この研修で自然を体感したことが、今後の学習意欲に好影響を与えたと考えられる。参加生徒の今後の学習状況に期待が持てる結果となった。

次年度以降については、白浜の環境を活かした内容と、植物園見学や海外研修、東京研修など、他の研修と連動する内容のバランスをよく調整する必要がある。

## ② 東京研修

東京は明治時代以降、数多くの国立の研究機関や専門的な教育機関が設置されており、日本各地で生まれた様々な知が長きにわたって集積されてきた地といえる。「日本の科学技術の歴史を知り、現在を眺め、未来を楽しむ。」というコンセプトのもと、国立科学博物館や日本科学未来館などの日本最大規模の科学館の訪問や都市近郊に存在する自然の観察を通し、科学の歴史や最先端の科学技術を学ぶことを目的として、東京方面への研修を予定している。

## (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 令和4年10月31日(月) 14:00~16:00

薬学や医学などに興味がある生徒にも積極的に参加してほしい目的から専門性の高い植物園として、今年度初めて訪問した。参加者数は1・2年合わせて27名であり、昨年よりも多くの生徒が参加した。館長の野崎香樹氏の講演のあと、職員の尾崎法子氏、安藤匡哉氏の案内で園内の植物を見学した。一ヶ月後に実施したアンケートでは(4が最も良い)の平均値は、「大変良い学びとなった」が3.64であり、自由記述ではキャリアとの結びつきが強まった旨の記述、漢方薬や医薬品の成分をよく見るようになった、植物をみたら何か効果があるのではないかなと思うようになったという記述が複数見られた。

### ② 琵琶湖博物館 研修 令和4年11月13日(日) 10:00~15:00

参加者数は1・2年合わせて16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「時間が足りなかった」という意見が多数挙がったほか、更なる事前学習・事後学習を求める意見も複数あった。4件法で実施した事後アンケート(4が最も良い)の平均値は、「楽しかった」が3.63、「学習面で有意義だった」が3.74、生徒の満足度が高かったことが示されている。

**(3) I-4-3 能勢分校交流**

今年度は能勢分校の生徒に対し、本校の教員が地学基礎の授業を通年で実施したほかは、双方の時間的余裕が持てず、交流を行わなかった。現在、サイエンス部が能勢分校の農場に植物栽培の方法について講義を依頼することを検討している。

**6. I-5 科学講演会**

近年は学年全体を対象とした講演会を催すことよりも、生徒が興味関心に合わせて受講したと思った講演会に参加させることを主流として展開している。主体的な授業が日常的になった昨今、受動的にただ60分間なり90分間なり座り続けて聴く事が苦手となっていると感じるためである。ここでは今年度の一年生の探Qガイダンスと二年生の課題研究の校外活動の二つについて報告する。

**(1) 探Qガイダンス77 (令和5年1月12日)**

一年生(77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19に示す。昨年は30分の講演を2本選んできく形をとったが、多くの講師から時間を延長した方が効果が高いとの声が寄せられたため、今年は60分で1本にした。

表19 探Qガイダンス77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	松田 卓也	神戸大学 名誉教授/ NPO 法人「あいんしゅたいん」 副理事長
化学	川井 正雄	名古屋工業大学 名誉教授/中之島研究所研究員
生物	塩尻 かおり	龍谷大学農学部 教授
地学	後藤 亜希	宇宙航空研究開発機構 研究開発部門 第一研究ユニット 研究開発員
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

表20 探Qガイダンス77の振り返りアンケートの集計

	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 ※
その分野への興味・関心が高まった。	115(35%)	179(55%)	23(7%)	8(2%)	3.23
研究は楽しそうだと感じた。	126(39%)	163(50%)	30(9%)	6(2%)	3.26
普段の学校での学習や生活が重要だと思った。	111(34%)	146(45%)	63(19%)	5(2%)	3.12
自分も興味関心のあることを探してみたいと思った。	193(59%)	115(35%)	13(4%)	4(1%)	3.53
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。	115(35%)	174(54%)	31(10%)	5(2%)	3.23
来年の課題研究は大変そうだなと思った。	195(60%)	99(30%)	30(9%)	1(0%)	3.50
来年の課題研究は頑張ってみたいと思った。	163(50%)	140(43%)	18(6%)	4(1%)	3.42
将来の進路の参考になった。	126(39%)	151(46%)	40(12%)	8(2%)	3.22
今日聞いた話を誰かにしてみたい。	96(30%)	126(39%)	90(28%)	13(4%)	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。

**(2) SS 課題研究II 校外課題**

二年生(76期生)が課題研究IIの授業で講演会に参加するか、外部で開催されているコンテスト等

に参加することを課題として課した。校内や学年掲示板、インターネット上の情報で講演会を探し、各自興味のある講演会に参加していた。また、12月末現在で生徒たちの参加した講演会のうち64.0%がオンラインによる講演会に参加していた。(表21)

各講演会のアンケートを実施したところ(表21)、受講してみて「科学への興味・関心が高まったか」という質問に対して、肯定的に回答した生徒は95%以上いた。また、「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か」という質問に対しても、肯定的に回答した生徒は合計して80%以上いた。生徒自身に講演会を選ばせることで意欲を高めることにつながったと考える。

表21 二年生 校外での講演会の実施形態

問)会場を教えてください。ただし、オンラインの時はオンラインと入力。(回答数186)	
オンラインによる講演会	会場参加による講演会(オンライン以外)
119件(64.0%)	67件(36.0%)

表22 二年生 校外での講演会のアンケート

回答数186	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
科学への興味・関心が高まった。	64 (34.6%)	113 (61.1%)	8 (4.3%)	0 (0%)
普段の学習が重要だと思った。	57 (30.6%)	93 (50.0%)	31 (16.6%)	5 (2.6%)
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。	46 (24.7%)	112 (60.2%)	25 (13.4%)	3 (1.6%)
将来の進路の参考になった。	41 (22.0%)	80 (43.0%)	55 (29.6%)	10 (5.4%)
今日聞いた話を誰かにしてみたい。	45 (24.2%)	101 (54.3%)	34 (18.3%)	6 (3.2%)

## 7. I-6 海外研修

本校では、例年3月にシンガポールを訪問し、現地の博物館などを現地の高校生とともに見学しながら、チームによるディスカッションを行なうといった研修を行っている。しかし、今年度は円安などの影響で旅費が高騰したため、中止した。

## 8. I-7 部活動

今年度、第III期指定に合わせ、本校内で先進的な取り組み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」の二つのクラブを統合し、サイエンス部とした。今年度は部員数が1,2年で30名を超え、コロナ禍で見合わせていたOBOGとのカンファレンスを再開した。また、新しい試みとして1年生は来年度の各種科学オリンピック予選への参加を必須とし、グループで学び合い活動を始めた。

一方で、研究発表を外部で行なうことが減っており、この点については今後重点的に改善を要すると考えている。

## 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

今年度も「豊中市サイエンスフェスティバル」や近隣の公民館での実験教室など例年開催されていたイベントが軒並み中止になる中、豊中市の地元自治会関係者の紹介で庄内公民館から招へいされ、<sup>1</sup> 地域に積極的に連携を働きかけていることが徐々に認知されていることがうかがえた。

#### ② 我ら、SSひろめ隊

小学生を対象に、本校生徒が実験を見せたり体験させたりする行事である。今年度は、1月21日（土）に実施し、3年ぶりに対面での開催となった。小学生参加者は34人であった。前回からの変更点として、一つ目に生徒が事前準備や当日受付と進行を行なうこととし、二つ目に保護者も一緒にブースを回って良いとした。ほとんどの児童の保護者がブースを回っていた。

事後の参加者へのアンケートで「参加してよかった」「興味関心が深まった」に対する肯定的回答が100%（N=30）であり大変好評であった事が伺える。また、自由記述で児童の保護者が本校生のプレゼンテーション能力の高さについて高く評価をした回答が4件あった。

### (2) C-1-2 サイエンスジュニア

#### ① スーパーサイエンスセミナージュニア（SSSJ）

例年8月に実施しているが、今年度は校舎内の工事の都合上、9月に実施した。中学1年～3年までの90名が、物理・化学・生物・宇宙の講座に分かれて受講した。

## 10. C-2 豊中オーナーリーダーズ

### (1) はじめに

本校では第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“豊中オーナーリーダーズ”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、オーナーリーダーズの持ち込み企画なども検討する。また、経験の浅いオーナーリーダーには研修を行なう。

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

今年度、サイエンス部の部内報告会が再開されたのを受けて、オーナーリーダーズによる指導助言も再開した。この数年に卒業した者が多く、連絡メールが不着になっているケースが沢山あり、名簿の再確認からやり直している最中である。なお、2度の指導助言にのべ12名の卒業生が参加した。

大阪大学の教職実践演習Aの履修学生は3名で、例年通りSS課題研究ⅡのTAとして、9月から12月まで指導支援のために授業に入ってもらった。また、大阪大学教職サークルSUITメンバーが一名通年で課題研究の指導を学んだほか、同サークルのメンバー4名が課題研究発表会での審査に参加した。大阪大学の学生とは今後、TA用のマニュアルを作ることで合意した。また、大阪大学共創機構を通じて、別のTAボランティアの派遣も合意している。今後、日程を調整する。

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。

<sup>1</sup> 令和4年3月26日実施予定（本報告書作成時は実施前）

## 11. C-3 国際共同事業群

### (1) C-3-1 海外校との連携

今年度も海外研修が中止となり，例年交流を行なってきた CHS とはオンラインミーティングの日程も合わず，交流をすることができなかった。来年度以降は生徒間のメールや SNS でのやりとりなども含め，別の手立てを考える必要がある。

### (2) C-3-2 国際科学コンテスト等

本年度はコンテストなどへの参加はなかった。

## 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

令和4年度入学生（77期生）については、現時点での来年度の選択希望者数を示す。今年度は理系選択者数が激減した。カリキュラムの変更により、1年に物理が開講されなかったことや課題研究での研究活動が縮小されたことが影響していると考えている。なお、校内では、課題研究や総授業時数の整理のために、R06年度以降入学生のカリキュラム変更の検討を行なうことが決まっている。

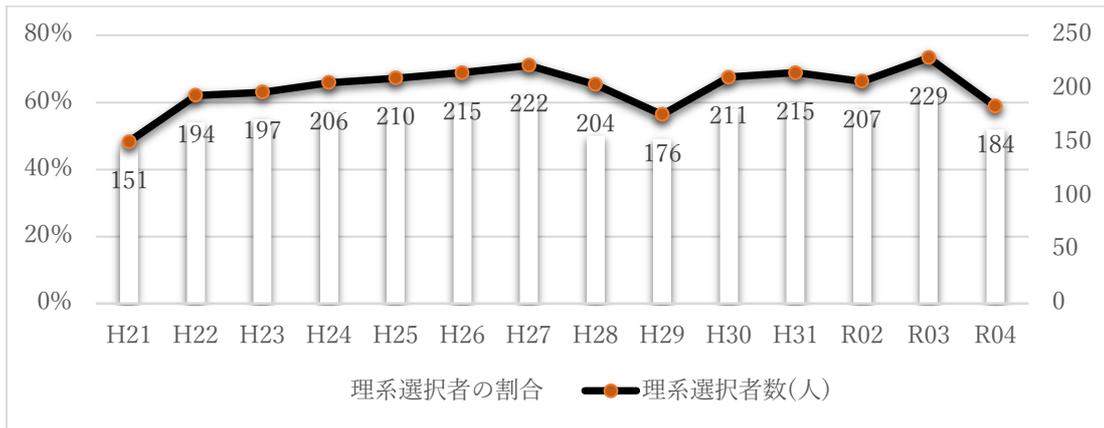


図19 理系選択者数とその割合の変遷

注 平成27年度入学生のみは一学年の生徒数が400

#### (2) SSS 受講者の理系選択者数の推移

過年度のSSS受講者のうち、1年次の生徒が2年次の文理選択で理系を選択した生徒の数の推移を記す。理系選択者の減少がここにも影響を与えた。※R03年以降はイノベーションセミナーの受講者数

表23 SSSを受講した1年次の生徒のうち2年次で理系選択者数の割合

入学年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R02	R03	R04
受講者総数	41	58	40	28	24	41	31	74	71	--	20	34
うち理系選択者数	30	49	36	25	17	34	26	65	65	--	16	25
理系選択者の割合	73%	84%	90%	89%	71%	83%	84%	88%	85%	--	80%	74%

#### (3) 四年制理系大学合格者および進学者の推移

令和3年4月時点での四年制理系大学の合格者数および国公立大学理系進学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合格者数および現役合格者数は最高となった昨年度とほぼ同水準をキープすることができている。

表24 四年制理系大学合格者数

	指定前	指定後											
入試	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R02	R03	R04
現役	99	97	174	184	169	214	235	240	269	310	299	357	374
浪人	151	131	136	138	191	205	185	184	208	238	233	169	282
計	250	228	310	322	360	419	420	424	477	548	532	526	656

表25 卒業期別国公立大学理系現役進学者数

	指定前	指定後												
卒業期	62期	63期	64期	65期	66期	67期	68期	69期	70期	71期	72期	73期	74期	
国公立大理系現役進学者数	21	28	52	62	65	70	63	58	72	78	77	70	72	

## 2. 校外連携に関わった人の数

第3期から中高大五年間一貫プログラムを地域連携へと拡大した。その一つの尺度として、参加人数についてここに記す。今年度も拡大に転じることができた。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 26 校外との連携事業の参加者数

	区分	R3		R4		R4 内訳
		人数	のべ回数	人数	のべ回数	
本校生	校内で本校教員の講座を受講した人数	0人	0回	0人	0回	
	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）	514人	3回	355人	1回	探Qガイダンス 77
	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）	154人	311回	176人	191回	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。 植物園研修/琵琶湖研修/白浜研修/東京研修
	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	413人	3回	384人	2回	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	0人	0回	0人	0回	(海外研修中止)
	外部発表もしくは実験教室などを実施した人数	53人	14回	78人	10回	科学の甲子園 大阪府大会/大阪府生徒研究発表会第一部・第二部/大阪府生徒生物研究発表会/令和4年度SSH生徒研究発表会/令和4年度京都大学サイエンスフェスティバル 大阪府内代表校選考会/京都大学ポスターセッション/マスフェスタ テクノアイデアコンテスト「テクノ愛2022」 第4回未来と健康のための高校生ビジネスコンテスト
学外関係者	本校のイベントに参加した小学生の人数	20人	1回	32人	1回	我ら, SSひろめ隊
	本校のイベントに参加した中学生の人数	340人	1回	514人	2回	体験入学(数学8講座(オンライン含む), 理科4講座)/SSJ
	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	40人	29回	68人	5回	阪大実践演習など課題研究IIのTA/我ら, SSひろめ隊事前指導/サイエンス部カンファレンス/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	25人	11回	13人	2回	探Qガイダンス 77

## 3. 批判的思考態度尺度による仮説の検証

本校の第3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。

表 27 批判的思考態度尺度の結果 太枠内が今年度実施分

	77期				76期				75期			
	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	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
1年2月	3.25	3.93	3.52	3.77	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
2年2月					3.38	3.82	3.51	3.83	3.43	3.80	3.57	3.87
3年6月									3.48	3.80	3.55	3.87

	74期				73期			
	論理	探求	客観	証拠	論理	探求	客観	証拠
1年6月								
1年10月	3.05	3.74	3.62	3.65				
1年2月								
2年6月								
2年10月	3.16	3.78	3.66	3.76	2.98*	3.45*	3.48*	3.54*
2年2月	3.25	3.77	3.72	3.83				
3年6月	3.31	3.70	3.48	3.80	3.10**	3.88**	3.62**	3.75**

\*11月実施 \*\*10月実施

今年の3年生は過去の3年生に比べて、いずれも平均が高かった。この学年は第三期指定と同時に入学してきた学年であり、課題研究を始めとした各種プログラムの実施により一定の成果を得たと考える。

一方で、どの学年も「論理的思考への自覚」と「客観性」のスコアが他の二つの項目に比べると低く、昨年同様課題として残っている。これらの項目について、第3期5ヵ年計画の4年目の計画を前倒しして、その技能を問う質問紙「批判的思考評価テスト (Critical thinking assessment test : CTAT)」を試作し、客観的に測定することを試みた。試作となる今年度は質問を海外の大学が公開している批判的思考の質問紙や日本の社会人向けの書籍を参考に生徒にわかりやすくアレンジし、全部で13の問いからなる質問紙とした。2年生と課題研究II担当教員を対象に2月中旬に実施した。その一例と解答の分布を以下に示す。

(問いの分類：三角ロジック) 5月のある日、気象庁から3ヶ月予報が発表された。

「今年の夏は、近年にない暑さになると見込まれます」

これを聞いた生徒A~Dはそれぞれ次のように考察をした。

A 「エアコンを使用する家庭や職場などが増える為、電力需給がひっ迫しそうだ」

B 「今年の夏は、真夏日が多くなりそうだ」

C 「北極・南極の氷が溶けて、海拔ゼロメートルの島は水没しそうだ」

D 「今年の冬は、寒さが厳しそうだ」

3ヶ月予報が事実であるとして、考察が最も深いのは、誰か。

① A ② B ③ C ④ D

正解 A

解説 「近年にない暑さになる」を根拠として、自らの解釈（論拠）とともに結論を述べているのが A, C。うち C は一年間の気候で説明がつくことではないので、論理の飛躍が大きい。B はほぼほぼトートロジー。D は論理が飛躍している。

解答の分布 ① 80.0% ② 5.0% ③ 10.0% ④ 2.7%

生徒が解答に要した時間と教員が解答に要した時間とで生徒の方が短いことがわかっており、これに対して生徒が熟考していない、教員が慎重に考え込みすぎたとの意見が出されている。このように初めての試みゆえに、検討の切り口がなかなか定まらないのが現状であるが、継続して検討を続ける必要がある。また、正解率についても、生徒の成績などとクロス集計などしながら分析を継続する。

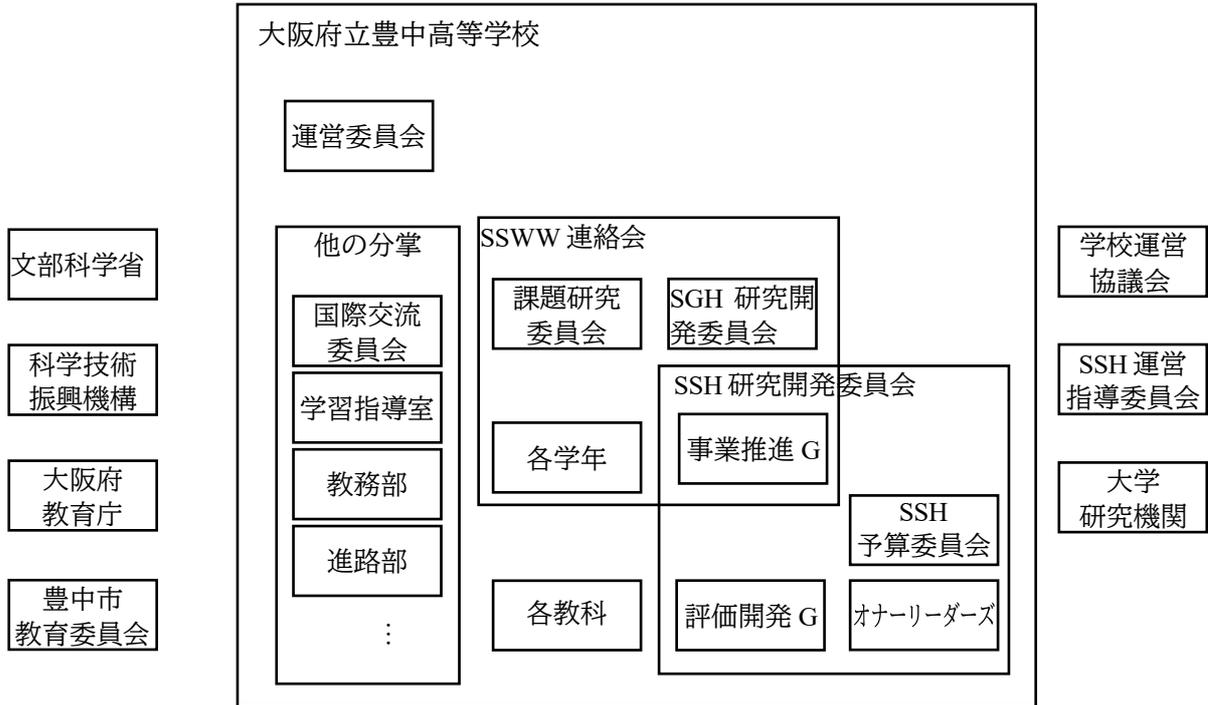
今年度は課題研究 II での研究分野による有利不利をなくすためにあえて社会的な問題を多く取り扱った。しかし、研究分野の出来とその他の分野の出来との比較をできた方がより汎用的なスキルとして昇華できているのかが判断できるという意見が校内で出されている。今後、学校全体で作問に取り組み、Web などでの公開を検討している。

## 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



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・評価を行なう。
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
豊中オナーリーダーズ	①豊中オ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，学習指導室	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なう。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 年目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、英語を含む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る。

## 2. 次年度の組織的推進体制について

### (1) 今年度の組織運営の成果と課題

#### ① 成果

課題研究委員会主導のもと、課題研究の授業の設計は良いように改善され、校内での認知が上がっている。12 月に実施した学校教育診断では設問「課題研究は意欲向上に資する」に対し、77 %（二年前 55 %，昨年 65 %）が肯定的に回答した。また、2 月に実施した課題研究発表会後のアンケートでは設問「課題研究は調べる，対話的に学ぶ，熟考するなど生徒の学力向上に資すると思った。」に対し 97 % が肯定的に回答しており、校内での課題研究に対する認識はこの数年で大幅に改善されている。

理科を中心としたクロスカリキュラムの進捗が芳しくない一方で、批判的思考評価テストに興味を持ち、課題研究での指導を校内の指導に活かせないかとの声が上がりはじめた。理科での議論を発展的に校内全体に移し、来年度は SSH 研究開発委員会でクロスカリキュラムのコンピテンシー育成についての議論を行なうこととしたい。

#### ② 課題

年度途中から行事の運営方法を行事ごとにすべてマニュアル化し、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。来年度以降はこれを用いながら、行事の運営をより多くの教員の協力の元を実施できるように改めていく。

### (2) 次年度の改善計画

業務の分散化に伴い、校内全体での研究開発体制もより強固なものとなると考えられる。また、学習指導室が廃止されるなど、校内の委員会の配置も少しずつ変化してきている。引き続き、校長のリーダーシップのもと進めていく。

## 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として下記のような機会を目標として生徒に日々の活動をさせてきた。

校内 中間発表会，豊高プレゼンテーション（年度末発表会）

国内 SSH 生徒研究発表会，大阪府生徒研究発表会，

海外 SISTEMIC（Singapore International STEM innovation challenge）

このような目標とする発表の機会を積極的に増やしていくことこそが成果の普及につながると考える。各種学会，コンテスト，発表会等で参加する意義のあるものを新たに検討し，研究活動成果発表の指標としていきたい。

### 2. 小学校，中学校，大学との連携強化

コロナ禍で多くの行事が中止となる中，「豊高ジュニア講座（1月，本校主催）」，「我ら，SSひろめ隊（2月，本校主催）」「豊中サイエンスフェスティバル（2月，豊中市教育センター主催）」などでオンラインでの講座を発信することができた。今後は対面での講座の企画検討と並行して，オンライン講座も企画していく。

### 3. 海外へ向けた発信，連携の強化

シンガポール・カトリック高校と連携の強化を図り，研究開発においても協働できる場を形成していく。また，SSH 主催以外の本校の様々な海外連携活動に，科学的要素を加味した活動を加え，海外への発信の一端とする。

実際に海外に行かなくとも，遠隔会議システムや情報機器ネットワークを活用し，海外の取組に参加したり，海外へ発信したりすることによって成果普及を検討する。

## 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

一部の教員は生徒をうまく外へ誘導できているので、そのような教員個人の経験知から校内で共有できる形式知にすることが求められる。引き続き、本校生徒が外に向かう意識をもつための常日頃の声掛け、外部の講演会に向かうような知的好奇心を育む数学・理科・情報の授業もしくは教材、などの検討を進める。

また、次年度からは豊中市や大阪工業大と連携して課題研究のテーマを設定し、定期的に専門家と協議を進めながら研究を進めるチームを募集する。また、サイエンス部の指導についても、目標の設定を丁寧に行なうことで意欲を引き出す指導を行なう必要がある。また、中間評価ではその研究水準を高める必要が指摘された。当面は知識や技能の習得を兼ねて、各種オリンピック予選への準備を行なうこととした。

TAについても TA と協働的に指導マニュアルを作成することに着手した。TA が参加しやすい体制づくりを経て、OBOGも含めた学生の指導力を活かせるようにしたい。

#### (2) プロジェクト II 科学する「心」の育成プロジェクト

今年度も「論理的思考への自覚」と「客観性」のスコアが伸びず、課題として残った。課題研究の時間だけでフォローするのは難しいのではないかという意見が出ている。これらの項目について、批判的思考力評価テストを作成し、試行にこぎつけた。今後、数・理・情以外の教科を含めて校内全体で作問や指導方法の開発に入ることを検討している。また、公開での教員研修も来夏に予定している。

#### (3) プロジェクト III みらい発信型人材育成プロジェクト

今年度も理科の各科目で教材を作成し、実際に授業に取り入れた。三年間にわたって語彙を増やせるような連続性のあるカリキュラムとするため、まだ引き続き教材の蓄積を続ける。中間評価で英語科との連携の不足を指摘されているので、今後検討する。

海外の生徒とのディスカッションの機会をいつ、どのように創出するのも課題になっている。来夏にはシンガポールから国際的なイベントに招待されてはいるが、それにとどまっている。海外の生徒とのディスカッションの機会をいつ、どのように創出するのも課題になっている。タイトなスケジュールの中で、いかに過負荷をさけて取組みを行なうかを検討していきたい。

④関係資料

関係資料 1 教育課程表

(別紙様式1-①)

学校番号	3020
------	------

令和4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4年度								備考
	類型	文科(人文社会国際系)				理科(理数探究系)				
	学年	(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		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							
	(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				-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				2		
理科	物理基礎					2				
	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			
	(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									
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						
学 探究	(学)英語演習		1					3		
	(学)課題研究 I	2			4	2			4	
	(学)課題研究 II		2				2			
	(学)課題研究発展			+1	5			+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 35 103	102 103	34	34	34 35 103	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	3020
------	------

令和4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	令和3年度								備考	
	類型	文科(人文社会国際系)				理科(理数探究系)					
	学年	I	Ⅱ	Ⅲ	計	I	Ⅱ	Ⅲ	計		
科目 \ 学級数		9									
国語	国語総合	5				5					
	現代文B		2	2			2	2			
	古典B		3	2			3	2			
	(学)国語演習			3							
地歴	世界史A						2				
	世界史B		3						.4		
	日本史A		#3								
	日本史B								.4		
	地理 A					6					
	地理 B			#3		8		2		.4	
	(学)実践世界史				■2						
	(学)実践日本史				■2						
(学)実践地理				■2							
公民	現代社会	2				2					
	倫理								.2		
	政治・経済								.2		
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										
	化学基礎										
	生物基礎										
	地学基礎		3			7					
	(学)化学基礎演習				×2						
	(学)生物基礎演習				×2						
(学)地学基礎演習				×2							
保体	体育	2	3	2		9	2	3	2		
	保健	1	1				1	1			
	(学)実践体育				■2	11					
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ	2				3	2				
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ		1								
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ										
家庭	家庭基礎	2				2					
情報	社会と情報										
専 理数	理数数学Ⅰ	6					6				
	理数数学Ⅱ		6					6			
	理数数学特論								6		
	(学)SS理数物理	2					2	#3	◇4		
	(学)SS理数化学	2					2	3	4		
	(学)SS理数生物	2					2	#3	◇4		
	(学)課題研究Ⅰ	1					1				
	(学)SS課題研究Ⅱ							2			
(学)SS課題研究発展									+1		
専 英語	総合英語	6					6				
	異文化理解		3					3			
	英語表現		3	3				3	3		
	英語理解			3					3		
学 グローバル	(学)世界史詳論			.4							
	(学)日本史詳論			.4							
	(学)地理詳論			.4							
	(学)公民リテラシー			.4							
	(学)SG課題研究Ⅱ		2								
	(学)SG課題研究発展			+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	2		1	1	2		
総計		34	35	34	103	34	35	34	103		
				35	104			35	104		
選択の方法			#3から 1科目選択	*4から各2科目選択 ※2から2科目選択 ■2から1科目選択			#3から 1科目選択	*4から1科目選択 ◇4から1科目選択 ただし、◇4は2年次 履修科目より選択			

(別紙様式1-①)

学校番号	3020
------	------

令和4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	令和2年度								備考					
	類型	文科(人文社会国際系)				理科(理数探究系)									
	学年	I	II	(III)	計	I	II	(III)	計						
	科目 \ 学級数	9													
国語	国語総合	5				5				14					
	現代文B		2	2			2	2							
	古典B		3	2			3	2							
	(学)国語演習			3				2							
地歴	世界史A						2			4	8				
	世界史B		3					・4							
	日本史A		#3						・4						
	日本史B								・4						
	地理 A						2								
	地理 B		#3						・4						
	(学)実践世界史				■2										
	(学)実践日本史				■2										
(学)実践地理				■2											
公民	現代社会	2				2				2	6				
	倫理							・2							
	政治・経済							・2							
数学	数学 I				3					2	「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									7	「(学)SS理数物理」により2単位代替。 「(学)SS理数化学」により2単位代替。 「(学)SS理数生物」により2単位代替。				
	化学基礎														
	生物基礎														
	地学基礎		3												
	(学)化学基礎演習				×2										
	(学)生物基礎演習				×2										
(学)地学基礎演習				×2											
保体	体育	2	3	2		2	3	2		9	11				
	保健	1	1			1	1								
	(学)実践体育			■2											
芸術	音 I 美 I 書 I	2				2				2					
	音 II 美 II 書 II		1												
外国語	コミュニケーション英語 I										「総合英語」により3単位代替。				
家庭	家庭基礎	2				2				2					
情報	社会と情報										「(学)課題研究 I」及び 「(学)SS課題研究 II」または 「(学)SG課題研究 II」により2単位代替。				
専 理数	理数数学 I	6				6				19	6	6	6	41	42
	理数数学 II		6												
	理数数学特論								6						
	(学)SS理数物理	2				2	#3	◇4							
	(学)SS理数化学	2				2	3	4							
	(学)SS理数生物	2				2	#3	◇4							
	(学)課題研究 I	1				1									
	(学)SS課題研究 II							2							
(学)SS課題研究発展								+1							
専 英語	総合英語	6				6				18	3	3	3	18	
	異文化理解		3				3								
	英語表現		3	3			3	3							
	英語理解			3				3							
学 グローバル	(学)世界史詳論				・4					10	11				
	(学)日本史詳論				・4										
	(学)地理詳論				・4										
	(学)公民リテラシー				・4										
	(学)SG課題研究 II		2												
	(学)SG課題研究発展				+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	2		1	1	2					「(学)SS課題研究 II」または 「(学)SG課題研究 II」により1単位減。	
総計		34	35	34	103	34	35	34	103						
選択の方法			#3から 1科目選択	・4から各2科目選択 ※2から2科目選択 ■2から1科目選択		#3から 1科目選択	・4から1科目選択 ◇4から1科目選択 ただし、◇4は2年次 履修科目より選択								

## 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	髪をサラサラにする方法
Making Nimo	環境問題
スリップ防止タイヤの考察	液状化現象の対策として鋼管杭以上に効果があるものは
安息角の流動性とその変動について	どのようなものか
紙飛行機の主翼同士の角度の検討	人類の「走る」の限界
EMLの研究	Smartphone dependence and that's improvement plan
振り子の周期と振幅	睡眠と記憶の関係
ドミノが倒れる速度の変化について	薬の効き方の違い
金属の熱伝導率の違いの利用に関する研究	地震の縦揺れの特徴, 強い構造とはどのようなものか
効率の良い音力発電機の考案	学生が床に座る際の負担軽減
太陽光などの光エネルギーの集光技術の応用	電離度と電気陰性度
最強の日焼け止め目を作る	唯一無二の災害アプリ
硬翼帆におけるトンボの翅の構造の利用	ユーグレナによる炭素除去
水の滴下音の変化	コンクリートのコストの削減方法
炭の吸着力の違いについて	5分のストレッチで身体を柔らかくできるのか
日焼け止め効果のあるハンドクリームについての考察	大阪府の特徴を活かした再生可能な発電方法
天然由来の化粧品素材の探索	豊高生の勉強計画の立て方をアルゴリズムで解決する方法。
教育の場におけるスライム電池の使用について	種子状態において光を照射する角度と, 植物の生育はどのような関係があるのか。
生分解性プラスチックの分解の促進について	液状化現象から建物を守る方法
炎色反応を用いたミネラルウォーターの濃度測定	音力発電における工夫
新たな知育菓子の開発	効率良い睡眠方法
電子レンジを用いたプラズマ発光とその色の制御	環境に優しい洗剤を作る
生分解性を示す高吸水性高分子の比較検討	食堂の混雑の改善
微生物発電の効率化	プラナリアの再生と水の環境について
ハツカダイコンのLED栽培についての考察	災害に関する正しい知識を身に付け, それぞれが自分たちの身を守るようになる
植物肉の開発	加齢による音の聞き取り方
視覚から嗅覚へのクロスモーダル現象	トリプトファンの睡眠効果を利用した食品の開発
嗅覚刺激の聴覚に対するクロスモーダル現象	ブリーチによる影響
音楽が人の作業効率に与える効果について	スマホ依存を防ぐアプリの開発とその効果
天気のことわざ的中確率	バッタの保存可能な飼料
可視光に含まれる光の三原色	地震に強い建物の構造を探す。
ダンボールベッドの補強方法	なりすましの FreeWiFi や, 悪意のある FreeWiFi などへの接続による個人情報への漏洩やウイルスへの感染などを未然に防ぐことで, インターネット上での犯罪を抑止すること。
睡眠の質の向上について	空の色はどこから?
音楽と運動の関係性について	布団で寝るときにおいて, 大人数で寝るときと少人数で寝るときとで睡眠の質は変わるのか。
音楽と運動の関係性	小規模で安全なバイオマス発電
ウォームアップが走力の向上に及ぼす影響	肌の pH 値に着目したニキビの化学的療法
ゼリー飲料が持久系トレーニングに与える影響	新植物素材の活用
笑顔で脳を活性化	Effects of blue light on the eyes and countermeasures Google Apps Script を活用した LINE による学校からの情報の通知システムの構築
心拍数と学習効率の関係	ヒルジンの家庭での利用について。
両脳利きになるには	最も効率の良い暗譜方法とは
スマート農業～農業型ドローンで害虫駆除～	睡眠時間と日常生活の関係性
視覚障がい者を支える AI の開発	線香花火の持続力と角度や化学物質との関係性
高校生のスケジュール問題を解決するシステムの開発	うなぎの代替食品の研究
Linebot を用いた課題管理法	分かりやすいマップ作り
高校生の忘れ物減少のためのアプリ開発	月の後退による人間への影響
スマート洗濯ばさみを用いた洗濯の効率化	斜方投射における角度と空気抵抗の関係
自動卓上消毒ロボットの開発	記憶と脳の関係性
睡眠の質を上げる方法	

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, 必要な学習を行なう。	・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との関わりから学ぶ。	・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, 自らの考えを上乘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。	・自問自答を繰り返すし, 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, 目をつぶらずに解決する。 ・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	受講日
第 52 回特別展 日本の鳥の巣と卵 427 小海途銀次郎 鳥の巣コレクションのすべて	2022/6/11
人口知能とロボットの最新知見 医工連携による医療用マイクロロボットの実現に向けた取り組み	2022/6/17
京都大学 生物医学研究所 第 16 回公開講演会「生物医学研究所の船出」	2022/7/9
京大講演会	2022/7/15
第 38 回せいらけん市民講座 脳の不思議とサイエンス～ウイルスってどんな形?～	2022/7/23
大阪市立自然史博物館：特別展「大地のハンター展 Hunters on Land～陸の上にも 4 億年～」	2022/7/23
高校生のための「SDGs@HANDAI2022」第一回	2022/7/25
免疫ふしぎ未来 2022 〈アレルギー〉	2022/7/31
生物学×獣医学=1000 倍おもしろい生命科学	2022/8/2
SSH 生徒研究発表会	2022/8/4
魚で切り拓く!がんと老化のメカニズム	2022/8/5

第4回【おうちでも】大阪大学ロボットサイエンスカフェ	2022/8/6
すぐできる！なるほど・ザ・化学実験会	2022/8/9
生物学×獣医学=1000倍おもしろい生命科学	2022/8/9
関西支部第43回夏期大学	2022/8/20
京都大学 ELCAS	2022/8/20
第23回 日本表面真空学会関西支部 市民講座	2022/8/27
地球表面と宇宙の間で起きていること	2022/8/27
地球表面を診断！雷・オーロラ観測と超小型衛星がひらく未来社会	2022/8/27
マズフェスタ	2022/8/27
なぜ練習すると上手くなるのか？	2022/9/3
自己免疫疾患研究班・全身性強皮症研究班合同開催 医療講演会（若年性特発性関節炎）	2022/9/23
第27回 脇道のスズメIT研究者が編み物の先生になって学んだことー	2022/9/30
第5回サイエンスフォトコンテスト	2022/10/3
新潟大学公開講座第1回「トポロジーへの誘い」	2022/10/15
大学共同利用機関シンポジウム2022	2022/10/16
アトムサイエンスフェア講演会2022	2022/10/22
大阪府生徒研究発表会(第1部) 大阪サイエンスデイ	2022/10/22
新潟大学医学部 知の広場サイエンスセミナー：医学研究を通じて未来医学医療の開発に挑戦する	2022/10/22
新潟大学「ミューオンで迫る宇宙の謎」	2022/10/22
新潟大学「次世代電池の鍵を握る液体」	2022/10/29
東京理科大学 宇宙の学び舎 seed 星とニュートリノ	2022/10/30
SSH 研修行事 武田薬品工業京都薬用植物園	2022/10/31
第3回「遺伝と病気・健康~遺伝子と染色体の変異による病気や、生活習慣病と遺伝子」	2022/11/1
オンラインセミナー「人間の生命科学」について	2022/11/2
JSS バイオカフェシリーズ「人間の生命科学」	2022/11/2
新潟大学医学部公開講座 ゲノム医療と人工知能	2022/11/5
次世代電池の鍵を握る液体	2022/11/6
東京大学メタバース工学部「デザイン工学 Part1」第一回	2022/11/6
今求められる AI 検索システム開発時の検討事項と活用 AI・PoC を次につなげるための効率的なプロトタイプ開発の方法	2022/11/11
大阪公立大学市民セミナー「21世紀の物理学2022」	2022/11/12
令和4年度京都大学エネルギー科学研究科公開講座	2022/11/12
新潟大学医学部 知の広場サイエンスセミナー第二回・からだのライフライン	2022/11/12
ナトリウムイオン電池開発と微小材料の機材高度	2022/11/12
SSH 滋賀県立琵琶湖博物館研修	2022/11/13
2022年 コスモス国際賞 受賞記念講演会	2022/11/13
不思議の国のハドロン～物質のはじまりと終焉～	2022/11/16
惑星探査50年の発見の歩み ポイジャー、はやぶさ2、系外惑星、・・・	2022/11/19
大学共同利用機関シンポジウム2022	2022/11/19
大阪自然史フェスティバル2022<第1部> 緊急報告 四国の西南部に分布を拡大する侵略的外来種サンジャク	2022/11/19
大阪自然史フェスティバル2022 <第2部>佳樹と中西悟堂 ～野外鳥類研究の草分けと野鳥の会創始者二人のつながり～	2022/11/19
第26回 IEEE エンジニア・スポットライト はやぶさ2の大冒険と成果	2022/11/19
夢洲・大阪湾岸の水鳥の渡来環境の保全・回復を目指して	2022/11/20
新潟大学医学部 知の広場サイエンスセミナー：医学研究を通じて未来医学医療の開発に挑戦する（オンライン講座）	2022/11/20
大阪自然史フェスティバル	2022/11/20
第18回 日立財団科学技術セミナー ブレイン・デコーディング-脳内イメージをAIで解読する-	2022/11/26
女性活躍応援フォーラム 理系+	2022/11/26

生命科学の新たな地平線，糖鎖生物学の世界	2022/11/27
次世代電池の鍵を握る液体	2022/11/28
脳の世紀シンポジウム	2022/11/29
宇宙を観測するセンサー技術	2022/12/4
最新のがんゲノム医療を知ろう！	2022/12/5
計算生命科学の基礎9【胸部画像診断における AI-臨床応用，今後の AI に期待すること】	2022/12/7
『ミクロとマクロを結ぶ科学：小さくてあまり面白くないさそうなものがすごくたくさん集まると新しい面白い性質が勝手に生まれてくるという話』	2022/12/10
新潟大学公開講座 理学部での自然科学研究の最前線（生物・地球篇）（オンライン講座）	2022/12/11
カイヤドリウミグモの謎を追う	2022/12/11
インターネットのプライバシーを守る技術	2022/12/23
クラウドあれこれ 2022	2022/12/23
日本物理学会大阪支部 2022 年度公開シンポジウム	2022/12/24
光圧で拓く！光圧を制す！～ミクロから宇宙まで～	2022/12/24
IEEE エンジニア・スポットライト 楽しい学生生活 × 企業コラボレーション × Manga	2022/12/26
JST さきがけ「電子やイオン等の能動的制御と反応」領域・オンライン公開シンポジウム 反応制御でエネルギーと環境の未来を拓く ～さきがけ若手研究者たちの挑戦～	2023/1/7
[無料・優しく学べる心理学連続講座]コミュニケーションは「声と見た目が9割」第4回	2023/1/7
令和4年度東京都発達障害者支援体制設備推進事業 第4回発達障害についての医療従事者向けの講習会	2023/1/15

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 経年比較

	今年度 2年理系					昨年度 2年理系				
	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？	81 (37%)	99 (45%)	20 (9%)	17 (8%)	2 (1%)	35%	44%	12%	5%	3%
②この1年間の研究活動は自分なりに満足のものでしたか？	59 (27%)	108 (49%)	28 (13%)	21 (10%)	3 (1%)	23%	52%	13%	11%	2%
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？	56 (26%)	97 (44%)	36 (16%)	24 (11%)	6 (3%)	24%	44%	19%	9%	5%
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？	63 (29%)	103 (47%)	34 (16%)	13 (6%)	6 (3%)	34%	37%	20%	8%	1%
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？	142 (65%)	62 (28%)	8 (4%)	4 (2%)	3 (1%)	60%	31%	6%	4%	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？	101 (46%)	92 (42%)	18 (8%)	7 (3%)	1 (0%)	31%	51%	11%	7%	1%
⑧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？	87 (40%)	88 (40%)	31 (14%)	10 (5%)	3 (1%)	34%	43%	16%	6%	1%
⑩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？	30 (14%)	38 (17%)	80 (37%)	49 (22%)	22 (10%)	14%	23%	29%	24%	11%
⑪1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？	25 (11%)	56 (26%)	47 (21%)	60 (27%)	31 (14%)	8%	20%	31%	25%	15%
⑫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？	67 (31%)	118 (54%)	19 (9%)	10 (5%)	5 (2%)	28%	64%	4%	3%	2%

1年生 経年比較

	今年度 1年					昨年度 1年				
	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？	92 (27%)	182 (54%)	37 (11%)	27 (8%)	2 (1%)	18%	45%	19%	15%	4%
②この1年間の研究活動は自分なりに満足のものでしたか？	23 (7%)	153 (45%)	81 (24%)	78 (23%)	5 (1%)	13%	45%	17%	22%	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？	140 (41%)	139 (41%)	41 (12%)	19 (6%)	1 (0%)	17%	40%	25%	14%	4%
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？	147 (43%)	152 (45%)	32 (9%)	8 (2%)	1 (0%)	31%	46%	14%	6%	3%
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？	170 (50%)	126 (37%)	26 (8%)	17 (5%)	1 (0%)	50%	37%	6%	5%	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？	61 (18%)	178 (52%)	64 (19%)	36 (11%)	1 (0%)	20%	55%	16%	8%	0%
⑧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？	71 (21%)	173 (51%)	65 (19%)	29 (9%)	2 (1%)	23%	45%	19%	10%	3%
⑩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？	70 (21%)	82 (24%)	108 (32%)	64 (19%)	16 (5%)	14%	23%	31%	22%	10%
⑪1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？	51 (15%)	115 (34%)	95 (28%)	52 (15%)	27 (8%)	8%	18%	25%	31%	17%
⑫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？	239 (70%)	93 (27%)	4 (1%)	4 (1%)	0 (0%)	57%	35%	5%	2%	1%

76期生経年比較

	今年度 2年理系					昨年度 1年				
	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？	81 (37%)	99 (45%)	20 (9%)	17 (8%)	2 (1%)	18%	45%	19%	15%	4%
②この1年間の研究活動は自分なりに満足のものでしたか？	59 (27%)	108 (49%)	28 (13%)	21 (10%)	3 (1%)	13%	45%	17%	22%	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？	56 (26%)	97 (44%)	36 (16%)	24 (11%)	6 (3%)	17%	40%	25%	14%	4%
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？	63 (29%)	103 (47%)	34 (16%)	13 (6%)	6 (3%)	31%	46%	14%	6%	3%
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？	142 (65%)	62 (28%)	8 (4%)	4 (2%)	3 (1%)	50%	37%	6%	5%	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？	101 (46%)	92 (42%)	18 (8%)	7 (3%)	1 (0%)	20%	55%	16%	8%	0%
⑧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？	87 (40%)	88 (40%)	31 (14%)	10 (5%)	3 (1%)	23%	45%	19%	10%	3%
⑩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？	30 (14%)	38 (17%)	80 (37%)	49 (22%)	22 (10%)	14%	23%	31%	22%	10%
⑪1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？	25 (11%)	56 (26%)	47 (21%)	60 (27%)	31 (14%)	8%	18%	25%	31%	17%
⑫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？	67 (31%)	118 (54%)	19 (9%)	10 (5%)	5 (2%)	57%	35%	5%	2%	1%

## 関係資料 3 運営指導委員会の記録

### 1. 第1回 SSH 運営指導委員会 [令和4年10月17日(月)]

出席者 (敬称略)

阪口 巨基 (大阪府教育庁), 瀬戸 理人 (大阪府教育センター)  
 梶本 興亜, 小川 英知, 近江 雅人, 田中 明美 (運営指導委員)  
 藤縄 真敬, 福野 勝久, 児玉 和恵 (本校)

中間発表で見られた課題について

- ・ 発表技術が拙い。三年生など上級生の良いプレゼンテーションを下級生が見て良いプレゼンテーションとは何かを知るべき。
- ・ 先行研究や文献調査の内容が充実してきている。先行研究との差をきちんと明記するようになって良い。一方で、インターネットからの引用が多く、信憑性に疑問。
- ・ あまりにも研究が進んでいない班がある。失敗したから何も出さないのではなく、やったところまでを報告するべき。物品が来ないなら代替案を検討するべきだし、ネガティブデータ出た際にそれを教員が否定するのではなく、ネガティブデータをどのように捉えるのかを一緒になって考えるようにするべき。

### 2. 指導助言への対応

- ・ 運営指導委員会の内容を担当者打ち合わせで共有し、指導がうまく回っていない教員に対しては、別教員がフォローするなどした。
- ・ 研究発表の水準の向上については、2月の最終発表の優秀班を終業式で発表させ、表彰することになった。

### 3. 第2回 SSH 運営指導委員会 [令和5年2月8日(水)]

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), 真田 誠 (大阪府教育センター)  
 梶本 興亜, 小川 英知, 近江 雅人, 桑原 淳, 野村 和生 (運営指導委員)  
 中原 光子, 児玉 和恵, 福野 勝久 (本校), 大阪大学 SUIT メンバー 3名

探究指導について

- 校内の代表を府内の大会などに出場させるが、なかなか良い結果が得られない。実際に今日の予稿や大会のジャッジペーパーを見て先生方のアドバイスをいただきたい。

運営指導委員会メンバーの意見

- ・ どの実験もエラーバーがない。やはりデータを統計処理できるほど取るような指導をする必要がある。実験でサンプルを作ったら、ひとまず3つに分けて3回測定するだけでも十分な効果がある。
- ・ 調査も一つ調べたら終わりではなく、他の意見がないかを調べるなどの声かけをする必要がある。

- TAの活用について

TAの意見

- ・ 学校の教員間に探究の指導力に差がある。教員の指導力でTAに求められることがかなり変わる。TAもそこで右往左往してしまう。大学生に求めることをもう少し具体化した方がいい。マニュアル作りなどが必要。