

研究開発実施報告書

令和元年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 第2年次



令和3年3月

国立お茶の水女子大学附属高等学校

は じ め に

お茶の水女子大学附属高等学校校長 吉田裕亮

令和元年より、本校では「女性の力をもっと世界に ～協働的イノベーターとイノベーションを支える市民の育成～」を掲げスーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業を開始しました。これまでの、スーパーグローバルハイスクール(SGH)事業での実績ならびに蓄積された経験を活かし、この新たなプロジェクトでは、科学する力を培うことにより、新たな価値を創造し、イノベーションを牽引し、グローバルに活躍することのできる女性の育成を目指しています。

また、文系理系にかかわらず、今後の社会で益々必要とされるサイエンスリテラシーを向上させ、科学的根拠に基づいて価値判断・意思決定・合意形成ができる市民の育成を目指しています。

このような理念のもとに、本事業では(1)社会や自然界の諸事象に関心を持ち、科学的に捉える能力、(2)客観的な根拠に基づき、論理的に仮説を立て、それを適切な科学的手法により検証する能力、(3)科学的根拠をふまえて価値判断・意思決定・合意形成する能力を持ち、(4)既習の知識・教養を統合し、科学的方法論により、新たな発見・価値を創造できる生徒を育てることが目標となっています。

今年度は、第2年度目にあたり、本事業の核でもある、生徒自身の関心が高い各々の分野において自らが課題を設定し、客観的論証を行うことで、主体的・対話的で深い学びを行う2年生の必修科目「課題研究 I」のスタートの年でもあります。

しかし皆様もご承知のように、昨年度末より新型コロナウイルスが日本のみならず全世界を襲いました。その勢力はいまだに衰えることなく猛威をふるっています。今年度は、5月末までの休校に加えて、学期中もコロナ禍中、非常に制約を受けた下でのSSH事業の実施となりました。しかし、このような過酷な状況の下、生徒達は懸命に課題研究に取り組み、また教員らはその指導に奮闘して参りました。本報告書をご高覧頂きこれら生徒と教員の熱意を感じていただければ幸いです。

本年度の研究開発実施報告書の取り纏めを行うことができたのも、運営指導委員の先生方、アドバイザーボードの先生方をはじめ本事業に関わる多くの方々のお陰であると感謝しております。今後の本事業をより有意義なものとするためには、生徒・教員の努力はもとより、それらを支えてくださる皆様方のお力添えが必要です。今後とも一層のご支援、ご指導を賜るようお願い申し上げます。

研究開発実施報告書 目次

はじめに

I. 令和2年度 SSH 研究開発実施報告書（要約）	3
II. 令和2年度 SSH 研究開発の成果と課題	9
III. 実施報告書	13
1. 研究開発の課題	13
2. 研究開発の経緯	17
2.1. SSH 実施体制の構築に向けたカリキュラムマネジメントの実施	17
2.2. 「生活の科学」	17
2.3. 「課題研究基礎」	17
2.4. 「課題研究Ⅰ」	17
2.5. 教科等横断的な取組	19
3. 研究開発の内容	20
3.1. SSH 実施体制の構築に向けたカリキュラムマネジメントの実施	20
3.2. 「生活の科学」	21
3.3. 「課題研究基礎」	26
3.4. 「課題研究Ⅰ」	30
3.5. 「持続可能な社会の探究」の準備・試行	48
3.6. 「国際性の育成：台湾提携校とのオンライン事業」	49
3.7. 「高大連携」	50
3.8. 教科等横断的な取組	51
4. 校内における SSH の組織的推進	55
4.1. 組織の構成～全校体制～	55
4.2. 運営指導委員会	55
4.3. 先進校視察	56
4.4. 教員研修会	59
4.5. 新型コロナウイルス感染拡大の影響	60
5. 成果の発信・普及	61
6. 実施の効果とその評価	62
6.1. 評価方法	62
6.2. SSH 意識調査	62
6.3. GPS-Acadmic	62
6.4. 保護者・教員・学校の変容に関する調査	63
6.5. 仮説の評価	63
7. 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向性	66
IV. 関係資料	67
1. 課題研究Ⅰテーマ一覧	67
2. 台湾オンライン事業アンケート	68
3. 運営指導委員会（第1回記録、第2回記録、第3回要綱）	69
4. SSH 意識調査〔アンケート項目と集計結果（抜粋）〕	72
5. GPS アカデミック	74
6. 生徒・保護者の SSH への実感と期待（学校評価アンケート）	75
7. GTEC	75
8. 教育課程表	76

国立大学法人お茶の水女子大学附属高等学校	指定第 1 期目	01～05
----------------------	----------	-------

① 令和 2 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	女性の力をもっと世界に～協働的イノベーターとイノベーションを支える市民の育成～															
② 研究開発の概要	新たな発見・価値を創造できるイノベーターとなりうる女性を輩出することをめざすとともに、イノベーションを支える市民を育成するため、全校生徒を対象とする研究開発に取り組む。第 1 学年では、「生活の科学」(必修 1 単位)により、科学への興味・関心を喚起するとともに、「課題研究基礎」(必修 2 単位)により、素朴な疑問を問いにつなげる力やそれを追究する力を養う。第 2 学年では、「課題研究Ⅰ」(必修 3 単位)により、科学的方法論による探究活動に取り組み、客観的な根拠に基づき自己の思考を論理的に組み立て的確に表現する力、新たな発見や価値の創造を導く力を培う。第 3 学年では、「課題研究Ⅱ」(選択 1 単位)を設置し、「課題研究Ⅰ」の成果をさらに充実・深化させるとともに、学会等において発表する機会を設ける。また、「総合的な探究の時間」(必修 1 単位)を活用し、「持続可能な社会の探究」をテーマに、3 年間の学びを統合して、科学的根拠に基づく価値判断・意思決定・合意形成の能力を高める。															
③ 令和 2 年度実施規模	令和 2 年度の在籍生徒数は以下の通りである。 本年度は、1 年生全員を対象に「生活の科学」及び「課題研究基礎」、2 年生全員を対象に「課題研究Ⅰ」を実施したほか、全校生徒を対象に教育課程外の取組を実施した。 <table border="1" data-bbox="276 1122 1220 1240"> <thead> <tr> <th></th><th>第 1 学年</th><th>第 2 学年</th><th>第 3 学年</th><th>計</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生徒数</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>360</td></tr> <tr> <td>学級数</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>		第 1 学年	第 2 学年	第 3 学年	計	生徒数	120	120	120	360	学級数	3	3	3	9
	第 1 学年	第 2 学年	第 3 学年	計												
生徒数	120	120	120	360												
学級数	3	3	3	9												
④ 研究開発の内容	○研究計画 <table border="1" data-bbox="167 1402 1407 2049"> <tr> <td>第 1 年次</td><td> 目標：第 1 学年の SSH 推進～課題研究のスキルを培う体験的な学びを作る～ 【研究計画】 ①カリキュラムマネジメントの実施 ②「生活の科学」実施 ③「課題研究基礎」実施 ④「課題研究Ⅰ」試行 ⑤教育課程外の取組実施 【評価計画】 ①各科目及びプログラム全体の評価方法を検討し、評価計画を策定する ②「生活の科学」「課題研究基礎」の評価実施 ③第 1 学年の SSH プログラムの評価実施 【交流・普及活動】 ①先進校視察の実施 ②研究開発実施報告書の作成 ③生徒による研究成果の普及活動の実施 ④理数一日体験授業の実施 </td></tr> </table>	第 1 年次	目標：第 1 学年の SSH 推進～課題研究のスキルを培う体験的な学びを作る～ 【研究計画】 ①カリキュラムマネジメントの実施 ②「生活の科学」実施 ③「課題研究基礎」実施 ④「課題研究Ⅰ」試行 ⑤教育課程外の取組実施 【評価計画】 ①各科目及びプログラム全体の評価方法を検討し、評価計画を策定する ②「生活の科学」「課題研究基礎」の評価実施 ③第 1 学年の SSH プログラムの評価実施 【交流・普及活動】 ①先進校視察の実施 ②研究開発実施報告書の作成 ③生徒による研究成果の普及活動の実施 ④理数一日体験授業の実施													
第 1 年次	目標：第 1 学年の SSH 推進～課題研究のスキルを培う体験的な学びを作る～ 【研究計画】 ①カリキュラムマネジメントの実施 ②「生活の科学」実施 ③「課題研究基礎」実施 ④「課題研究Ⅰ」試行 ⑤教育課程外の取組実施 【評価計画】 ①各科目及びプログラム全体の評価方法を検討し、評価計画を策定する ②「生活の科学」「課題研究基礎」の評価実施 ③第 1 学年の SSH プログラムの評価実施 【交流・普及活動】 ①先進校視察の実施 ②研究開発実施報告書の作成 ③生徒による研究成果の普及活動の実施 ④理数一日体験授業の実施															

第2年次	目標：第2学年のSSH推進～深い思考を伴う課題研究の実現をめざす～ 【研究計画】 ①「生活の科学」,「課題研究基礎」の改善 ②「課題研究Ⅰ」実施 ③「課題研究Ⅱ」の準備・試行 ④「持続可能な社会の探究」の準備・試行 【評価計画】 ①「課題研究Ⅰ」の評価実施 ②「生活の科学」,「課題研究基礎」の評価方法の改善 ③第2学年のSSHプログラムの評価の実施 【交流・普及活動】 ①研究開発実施報告書の作成 ②課題研究成果集の作成・配布, 報告会の実施等, 生徒による成果の普及 ③課題研究成果報告会, 公開教育研究会等の実施による研究開発の成果の普及 ④理数一日体験授業の実施
第3年次	目標：第3学年のSSH推進～新たな発見・価値を創造する生徒の育成をめざす～ 【研究計画】 ①「課題研究Ⅱ」実施 ②「総合的な探究の時間」に「持続可能な社会の探究」実施 ③「生活の科学」,「課題研究基礎」,「課題研究Ⅰ」について, 各科目の内容及び科目間の接続を改善する 【評価計画】 ①「課題研究Ⅱ」,「持続可能な社会の探究」の評価実施 ②「生活の科学」,「課題研究基礎」,「課題研究Ⅰ」の評価方法改善 ③第3学年のSSHプログラムの評価を実施 ④3年間を通したSSHプログラムの評価を実施 【交流・普及活動】 ①研究開発実施報告書の作成 ②課題研究成果集の作成・配布, 報告会の実施等, 生徒による成果の普及 ③課題研究成果報告会, 公開教育研究会等の実施による研究開発の成果の普及 ④理数一日体験授業の実施
第4年次	目標：SSHプログラム全体の改善～目標の達成に向け, 課題を把握し改善する～ 【研究計画】 ①「課題研究Ⅱ」,「持続可能な社会の探究」改善 ②SSH科目の関係を重視しつつ, SSH各科目の質の向上を図る 【評価計画】 ①「課題研究Ⅱ」,「持続可能な社会の探究」の評価方法の改善 ②3年間を通したSSHプログラムの評価方法の改善 【交流・普及活動】 ①研究開発実施報告書の作成 ②課題研究成果集の作成・配布, 報告会の実施等, 生徒による成果の普及 ③課題研究成果報告会, 公開教育研究会等の実施による研究開発の成果の普及 ④理数一日体験授業の実施
第5年次	目標：SSHプログラムの完成～目標の達成に向けた課題の克服をめざす～ 【研究計画】

	①SSH 科目を含む SSH カリキュラム全体の質の向上を図る 【評価計画】 ①SSH カリキュラムの実施による、学校・生徒・教員の変容を検証・評価する 【交流・普及計画】 ①研究開発実施報告書の作成 ②課題研究成果集の作成・配布、報告会の実施等、生徒による成果の普及 ③課題研究成果報告会、公開教育研究会等の実施による研究開発の成果の普及 ④理数一日体験授業の実施
--	---

○教育課程上の特例等特記すべき事項

本年度は教育課程上の特例により実施した取組はない。

○令和 2 年度の教育課程の内容

IV 関係資料「令和 2 (2020) 年度入学生教育課程」、「令和元 (2019) 年度入学生教育課程」に示した通り、第 1 学年全員を対象とした SSH としての学校設定科目「課題研究基礎」および家庭科の学校設定科目「生活の科学」の第2年次の実施および第2学年生徒全員を対象として「課題研究 I」を実施した。

第1学年の「生活の科学」で培った、身近な事象を科学的に捉える実感や姿勢、「課題研究基礎」で理科・数学・情報を融合的に学ぶことにより育んだ質の高い課題研究を行うことができるような科学的方法論を生かし、「課題研究 I」では、理数系および人文社会学系から成る6領域8分野を設置し、仮説を設定し試行錯誤を繰り返しながら主体的・協働的に研究を進めることにより、適切な課題設定や考察する力および成果を伝える力を身につけ、新たな発見・価値を創造できることを目指す。

○具体的な研究事項・活動内容

①SSH 実施体制の構築に向けたカリキュラムマネジメントの実施

- ・本校の SSH 体制や、教科の SSH 化、Moodle 活用技術について、先進校視察や教員研修会、担当者会議、教員会議を活用してその成果と課題を全教員が共有し、全校体制を推進した。
- ・7 月、12 月、3 月に SSH 運営指導委員会を実施し、学外の運営指導委員および管理機関であるお茶の水女子大学が設置したアドバイザリーボードの教授陣から指導・助言を得て、教育内容・方法評価方法等を検討した。
- ・各種調査を実施し、実施の効果と課題を検証した。
- ・英語科と協議し、次年度課題研究における英語の活用について検討した。
- ・3 年「持続可能な社会の探究」を試行し、次年度のテーマを SDGs に決定した。
- ・成果発表会および研究協議会を実施し、2 年生から 1 年生への研究成果の継承を行い、協議で得た知見を生かす。

②「生活の科学」実施

- ・実施学年：第 1 学年、必修、家庭科の学校設定科目、1 単位（隔週実施・2 時間連続）
- ・家庭科の特性を生かした本科目について、第2年次として改善を行なった。

（内容と方法）

- ・COVID-19 等の時事課題も扱いながら、科学の不定性やトランス・サイエンスの視点を強化して実施し、主体的な思考や社会的合意など3年総合とのつながりもある視点を扱った。
- ・個別の実験に変更し、結果の振り返りや教員の見回りを丁寧に行うことで生徒の理解や興味関心の向上を図った。
- ・オンラインの活用により、昨年度好評の外部講師を継続して招致する一方、さらに利点を生かして遠方の新規講師も含め、予定の全講師を招致できた。
- ・物理科と連携した新たな調理実験の開発・試行を実施した。

- ・従来の評価方法に加え、新設の記述式の振り返り調査を実施し、評価の多軸化と生徒の振り返り機会の増強を図った。

(検証評価)

- ・振り返り調査からは、生徒によって異なる、ほぼ全ての授業や課題が生徒のものの見方を変えたことがわかり、様々な切り口の内容を提示する授業が有効であることが伺えた
- ・振り返り調査からは、「一番感じたことは、私たちの生活の大半は科学で支えられているのではないかということです」、「普段何気なく食べているでんぷんの弾力には、アミロース分子の形のような原理が隠されているのだと知り、興奮冷めやらなかった」、などの回答が見られ、今まで科学を遠く感じていたが、「生活の科学」で身近な暮らしを題材としたことにより、科学への「親近感」や「日常の中の科学の存在」を良く理解し、自分でも深めたいと思う興味・関心を強めることが出来たことが明らかになった。(詳細は3.2「生活の科学」参照)。

③「課題研究基礎」実施

- ・実施学年:第1学年,必修,学校設定科目,2単位(週1回2時間連続)
 - ・理科・数学・情報の3教科が連携し、体験的・融合的な学びを通して科学的探究に必要な知識・技能を培う授業について第2年次としての改善を行った。

(内容・方法)

- ・本年度新たにポスター作成と発表を行い、2年課題研究Ⅰにつなげた。
- ・3教科の融合をより意識したカリキュラム開発を行った。
- ・科学的倫理や社会合意形成の観点も含む「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」考えるロールプレイの授業の形式を変更し、より主体的・協働的な学びの実現を図った。

(検証評価)

- ・1年SSH意識調査(Ⅳ関係資料4)の「3 科学的探究力」について1回目(5月)と2回目(1月)の結果を比較すると肯定的回答をした割合が20項目中13項目で増加した。特に質問項目3-2「科学的探究力ー課題を発見する力ーその問題がどのくらい重要であるかを根拠に基づいて考えることができる。」という項目については65.5%から77.4%に増加した。また、「身の回りの酸の滴定実験」や「分野別課題研究」を通じた体験的、融合的な学びが、知識・技能を有機的に結びつけ理数教科や課題研究の意欲を向上させたことが生徒の振り返りからも確認できた。

④「課題研究Ⅰ」実施

- ・実施学年:第2学年,必修,学校設定科目,3単位(週2日:1時間1日・2時間連続1日)
- ・3単位という十分な時間を確保し、仮説を設定し、仮説の妥当性を意識してトライアンドエラーを厭わず試行錯誤を繰り返し、主体的・協働的に課題研究を進めた。「課題研究基礎」で身につけた科学的な探究手法を活用しながら理数系・人文社会学系を含む文理融合型の各分野で全員が研究に取り組み、ポスターに成果をまとめた。

(内容・方法)

- ・「地球環境科学」、「生命科学」、「暮らしの化学」、「数理・情報科学」、「社会科学」、「芸術文化と科学-音楽学」、「芸術文化と科学-色と形の科学」、「芸術文化と科学-文学」の6領域8分野に生徒を振り分け、教員13名で担当して全校体制で課題研究を実施し120名が個人またはグループで78テーマの課題研究を行なった。
- ・6月に授業を開始し、領域(分野)ごとに外部講師やフィールドワーク、大学研究室や研究機関との連携研究を行なった。
- ・10月の「共有の時間」にて全領域のポスター発表による中間発表会を実施した。
- ・成果発表会や生徒成果集で成果を全員が発信し、1年生への課題研究へのアドバイスも行う。

(検証評価)

- ・2年生意識調査(Ⅳ関係資料4「意識調査」)の「3 科学的探究力」を問う20項目について、2回目(1月)の結果では、自身の能力について肯定的層が平均67.3%と高い水準を維持することがわかった。本校は例年60%が文系、40%が理系進路を希望しており、2年全生徒が自らの希望した課題研究を多くの時間数を確保して授業実施をすることにより、進路分野に捉われることなく科学的興

味関心や探究力の高水準を維持できたことがわかった。

⑤国際性の育成:台湾連携校との事業

- ・中止の台湾研修の代替企画として、提携校の台北一女と COVID-19をテーマとしたオンラインミーティング(2020年9月25日(金)プレミーティング, 10月23日(金)本番)を実施した。

⑥高大連携

- ・お茶の水女子大学との高大連携特別教育プログラムとして1年総合的な探究の時間「新教養基礎」にて8名の大学教員による講義を行い、探究の課題設定に繋がる視点の共有やキャリア形成を図った。また、2・3年生対象に大学公開授業を実施した。
- ・東京工業大学との高大連携事業として、1・2年生全員と3年希望者対象に2020年12月18日に東工大生命理工学系の教授による講義「東工大ウィンターレクチャー」が実施された。

⑦教科等横断的な取組

- ・SSH 生徒研究発表会に3年生1名が最終選考まで残り、研究発表を行った。1・2年生全員が本校の発表および他校の発表を複数視聴して探究活動の参考とし、事後アンケート調査を実施した。
- ・東工大主催高校生バイオコンで本校2チームが優勝・社会貢献賞・審査員特別賞を受賞した。
- ・東京都内 SSH 指定校合同発表会に32名, Tokyo サイエンスフェア4名, 京大ポスターセッション2名, 関東近県 SSH 指定校合同発表会に21名, ほか, 延べ261名の生徒が発信を意欲的に行なった(3.8「教科等横断的な取組」参照)。
- ・ノーベル賞受賞者フォーラム, Google 社主催 Mind the Gap プログラム, 東京農工大や埼玉大学主催の理数高校生育成プログラムほか意欲的に参加した(2.5「教科等横断的な取組」参照)。
- ・大自然科学部は COVID-19 の影響で活動が大幅に制限されたなか, 1・2年生60名が26種類の実験テーマを自主的に企画した。

⑧運営指導委員会の開催

- ・2020年7月27日(月)および7月28日(火)に第1回運営指導委員会, 2020年12月11日(金)に第2回運営指導委員会, 2021年3月13日(土)に第3回の運営指導委員会(兼成果発表会研究協議会)を開催し、指導助言を得た。

⑨先進校視察

- ・2020年7月30日(木)に熊本県立宇土中学校・高等学校にて開催された成果発表会に教員2名を, 2020年8月1日(土)に東京都立立川高等学校主催の課題研究発表会・交流会および情報交換会に教員2名を, 2020年11月14日(土)に京都リサーチパークにて開催された京都府立嵯峨野高等学校・京都府立洛北高等学校・京都府立桃山高等学校3校合同成果報告会に教員2名を派遣し、先進的な取組を視察した。

⑩教員研修会

- ・2020年4月7日(火)第1回教員研修会(Moodle 活用方法について),
- ・2020年8月4日(火)第2回教員研修会(SSH その他について, 教科の SSH 化について話し合い)
- ・2020年9月3日(木)第3回教員研修会(科学の不定性, 第2回のお話の共有)を実施した。

⑪実施の効果と評価

- ・生徒の SSH 意識調査を昨年5月(昨年の7月より早期に実施できた)と1月に, GPS-Academic (思考力測定アセスメント)を12月に, 生徒と保護者の学校評価アンケートを3年生12月, 1・2年生1月に実施した。
- ・「生活の科学」と「課題研究基礎」について, 定期考査で知識・理解を測った。
- ・GTEC を3年生7月, 1・2年生12月に実施し, 4技能の英語力を測定した。
- ・SSH 生徒発表会アンケート(8月, 1・2年生全員), 台湾オンラインミーティングアンケート(10月, 参加生徒)調査を実施した。
- ・第二年次の取組の内容や成果, 評価・検証により明らかになった課題等を報告書にまとめた。本校及び SSH のウェブページに掲載する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・生徒の成果発表会および研究協議会をオンラインと対面の併用で実施し、成果の普及に努める。
- ・成果発表会では、2年生全員が1年生にポスター発表を行い、発信と共に探究方法の継承を行う。
- ・延べ261名の生徒が外部主催のプログラムにて成果の発信活動を行なった(5参照)。
- ・報告書、生徒の研究成果集および本校のSSH概要説明のリーフレットを作成し、学校や教育関係者、中学生等に配布する。本校ウェブページにも掲載する。
- ・メディア:VOGUE主催小泉環境大臣とのオンライン座談会、朝日中高生新聞で生徒が発信した。

○実施による成果とその評価

- ・2年次の「生活の科学」及び「課題研究基礎」について、改善しながら実施できた。
- ・「生活の科学」の意識調査では、生徒が身近な題材による授業により生活と科学の結び付きを実感し、関心・意欲を高め、自らの学びにつなげたことがわかった。
- ・「課題研究基礎」により、生徒が実験力やプレゼンテーション能力に自信を高めたことが、SSH意識調査からうかがえた。
- ・「生活の科学」や「課題研究基礎」等の取組の結果、SSH意識調査で1年生のSSHへの肯定的な意見が44%と劇的に増加し、効果があることが伺われた。(IV関係資料4参照)
- ・台湾オンラインミーティング参加者アンケートより、参加者がCOVID-19のディスカッションについて概ね理解でき、英語活用や交流への意欲が高まったことがわかった。
- ・SSH推進について、学校評価アンケートの結果、在校生やその保護者のSSHの取組についての理解と期待が10ポイント以上高まったことがわかった。

○実施上の課題と今後の取組

- ・「課題研究Ⅰ」において、共通の評価項目と領域独自の項目を構築して、ルーブリック評価なども視野に入れながらより多軸化した評価方法を考えていく。
- ・「課題研究Ⅰ」に英語教員を配置し、生徒の科学的英語活用力を育成するカリキュラムの開発および全教科が課題研究に関わる仕組みを構築し、全校体制の強化を図る。
- ・全体としては、定期考査から知識技能の定着や意識調査において興味関心の向上が大きくみられた。この成果を維持するため、昨年度および本年度の実践を踏まえ、来年度に向けて指導内容を精査し、より効果的な内容や方法を検討する。
- ・次年度は3年生の科目が始まるため、1,2年生のSSH科目、課題研究・生活の科学および各教科や教育課程外での学びで培った力とどのようにつなげていく方法を検討する。
- ・COVID-19の影響で中止となった中学生向け理数一日体験授業等の実施に向けた工夫を行う。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・指導機関である大学に設置されたコロナ対策室の基準に従いながら、感染予防に努めた。
- ・2月末から5月まで休校となり、6月は分級による分散登校で授業を開始したが、実験・実習・対話・グループ活動、および外部講師招致は禁止となった。7月の定期考査以降、順次少人数での実験や話し合い、感染予防をしながら対面での講師招致が可能となった。
- ・2021年1月～3月は感染拡大で再び実験や実習、話し合いは制限された。調理実習は1年を通じて禁止となり、海外研修は中止となった。SSH交流会や成果発表会、中学生向けの理数体験授業は、ほぼ全てが中止やオンラインでの開催となった。
- ・大学附属図書館などが利用できず、調査研究資料が不足した。また、休校中は生徒への対面での課題のフィードバックや指導が難しく、課題設定と課題研究開始が遅れた。
- ・休校中に自習課題をMoodleも活用して課し、5月に第1回SSH意識調査を実施した。Moodleの活用方法について4月に教員研修を実施し共有した。
- ・外部講師招致、台湾研修の代替企画、2校の先進校視察、第1回と第2回の運営指導委員会、成果発表会および研究協議会兼第3回運営指導委員会をオンラインを活用して実施した。

②令和元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

① 研究開発の成果	
	1. SSH 実施体制の構築に向けたカリキュラムマネジメントの実施 【1 年必修 SSH 科目「生活の科学」「課題研究基礎」、2 年必修「課題研究 I」、3 年必修「持続可能な社会の探究」(試行)の連続性の保持と全校体制下での円滑な実施の実現】 今年度、学校設定科目 2 年必修「課題研究 I」(国語科, 地歴公民科, 数学科, 理科, 芸術科, 保健体育科, 家庭科, 情報科教員担当)を開始し, 同 1 年必修「生活の科学」(家庭科教員担当)および「課題研究基礎」(数学科, 理科, 情報科教員担当)と連続性を持たせ, 自然科学系, 人文科学系, 社会科学系から構成される 6 領域 8 分野の探究活動との情報共有を行いながら全校体制で円滑に実施した(詳細は 3.2.「生活の科学」, 3.3.「課題研究基礎」, 3.4「課題研究 I」参照)。次年度は SSH の完成年度となり, 総合的な探究の時間 3 年必修「持続可能な社会の探究」(公民科教員担当予定)を開始することを念頭に, 1・2 年実施科目との連続性も視野に入れながら試行, 研究部と協議を行い, SDGs を軸とする方向性を決定できた(詳細は 3.5「持続可能な社会の探究の試行」参照)。 【教員研修会や運営指導委員会, 先進校視察などを活用した全校体制の推進と強化の実現】 ICT 利用の促進と SSH 全校体制を推進するために, 大学所有の e ラーニングプラットフォーム「Moodle」の活用技術や, 本校の SSH 体制, 教科の SSH 化について校内研修会を 3 回実施し, 教員会議においてその成果と課題を全教員が共有した。6 校の先進校視察を行い, その成果も全教員と共有し, オンラインによる成果発表の方法やカリキュラムマネジメントの参考とした(詳細は 4.3「先進校視察」を参照)。SSH 情報交換会では評価の分科会から得た知見を本校の評価方法の参考にした。7 月, 12 月, 3 月に SSH 運営指導委員会を 3 回実施し, 学外の運営指導委員及び管理機関であるお茶の水女子大学が設置したアドバイザリーボードの教授陣から指導・助言を得て, 教育内容・方法・評価方法等を改善し SSH カリキュラムを推進した(4.2「運営指導委員会」及び IV 関係資料参照)。このような研修や先進校視察を経て, 3 月には成果発表会及び研究協議会(その後運営指導委員会)をオンラインと対面のハイブリッド形式で実施予定であり, 本校の成果の発信および 2 年生から 1 年生への探究成果の継承による探究活動の深化, 全国の教育関係者との協議から得た知見を生かし, SSH を推進する。 【各種調査を実施し, 検証で SSH カリキュラムの大きな効果を確認】 GPS-Academic(12 月), 本校独自の SSH 意識調査(5 月・1 月), 保護者・生徒意識調査(学校評価アンケート)(3 年 12 月, 1・2 年生 1 月), GTEC(3 年 7 月, 1・2 年 12 月)を全体で実施した。本年度は, 第 1 回の SSH 意識調査を SSH 科目開始前の 5 月に実施できた。実施の効果と課題を検証し, 高い批判的思考力や英語力, 1 年生の SSH 全般への肯定的な意識の 44% 上昇と劇的な変容や, 保護者・生徒の SSH への実感や期待が 10 ポイント以上増加したことを確認した(6「実施の効果とその評価」, IV 関係資料参照)。 2. 「生活の科学」(家庭科・学校設定科目, 必修, 第 1 学年, 1 単位) 【科学の不定性・トランスサイエンスの視点や実験方法, 外部講師や図書課題を効果的に活用】 家庭科の特性を生かした「生活の科学」について, 2 年目の本年度は改善を行った(詳細は 3.2「生活の科学」参照)。COVID-19 等の時事課題も扱いながら, 科学の不定性やトランス・サイエンス

の視点を強化して実施し、定期試験の結果などではほぼ全員が知識・理解を定着し、主体的な思考や社会的合意など 3 年「持続可能な社会の探究」とも関係する視点を深めることが出来た。個別の実験に変更し、結果の振り返りや教員の見回りを丁寧に行い、実験記録や感想から全ての生徒が理解し、興味関心を高めたことがわかり、誰一人取り残さない授業を実現できた。昨年度好評の講師をオンラインを活用することで招致し、さらにオンラインの利点を生かし、遠方の新規講師を招致し、予定した全講師を招致できた。従来の化学科との連携継続に加え、物理科と連携し圧力鍋を用いた科学実験調理授業を開発、試行した。

【独自の振り返り調査新設により評価を多軸化するとともに、関心・意欲が向上した生徒自身の振り返り機会の増強、現状のカリキュラム実践内容の詳細分析の実現、カリキュラム充実にむけたヒントの取得】

1 年 SSH 意識調査(IV関係資料 4)の「6. SSH の取組を通じて、課題を発見する力が向上した」の評価が 2 回目では 75.7%となり 1 回目より 56%向上し、この結果は本科目での実践の確固たる成果である。今年度はこの評価方法に加え本科目では新設の記述式振り返り調査を実施した。「いままでの授業で自分のものの見方が変わったと思う印象的な授業」の回答では、ほぼ全ての授業や課題が列举された。様々な分野や手法を「生活」や「身近な事象」と結びつけて提示する授業が、多くの生徒に有効であることがわかった。さらに、「一番感じたことは、私たちの生活の大半は科学で支えられているのではないかということです」、「普段何気なく食べているでんぷんの弾力には、アミロース分子の形のような原理が隠されているのだと知り、興奮冷めやらなかった」などの回答から自然科学分野の学習内容を自ら学びたい意識が向上している生徒も散見した(詳細は 3.2「生活の科学」参照)。このように、今まで科学を遠く感じていたが、「生活の科学」で身近な暮らしを題材としたことにより、親近感や日常の中の科学の存在を良く理解し、自分でも深めたいと思う興味・関心を強めることが出来たことが明らかになった。また、課題図書「ファクトフルネス」は、任意課題に変更したにも関わらず 36%が提出し、「読み進めていくうちに内容にのめり込むようになり、とても面白い本だと感じた」「データを正しく読み取っていく必要があると感じた」など、高い満足度とデータの扱いへの気づきを生めた。

3. 「課題研究基礎」(学校設定教科「課題研究」・学校設定科目、必修、第 1 学年、2 単位) 【体験的・融合的な学びによる科学的探究力、理数教科・課題研究への意欲の向上】

1 年 SSH 意識調査(IV関係資料 4)の「3 科学的探究力」を問う 20 項目について 1 回目(5 月)と 2 回目(5 月)の結果を比較すると肯定的回答をした割合が 13 項目で増加した。特に質問項目 3-2「科学的探究力ー課題を発見する力ーその問題がどのくらい重要であるかを根拠に基づいて考えることができる。」という項目については 65.5%から 77.4%に増加した。また、「身の回りの酸の滴定実験」や「分野別課題研究」を通した体験的、融合的な学びが、知識・技能を有機的に結びつけ理数教科や課題研究の意欲を向上させたことが生徒の振り返りからも確認できた。

【理科・数学・情報 3 教科を融合した課題研究の土台となる力を培う授業開発の実現】

年間指導計画を改善、実施した。昨年度実施できなかったポスター作成と発表について水質調査を軸に一連の流れをつくることができ、2 年次の「課題研究 I」へのつなげる上でも大きな改善となった。また「テーマをおいた科目横断的授業」については昨年度の経験から、3 教科(数学・理科・情報)のつながりをより意識した内容の改善や開発に取り組むことができ、昨年より発展的な内容についても扱うことができた。また、「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」考えるロールプレイの授業については、教員間でより深く連携をとることで、同じ内容を 3 クラス同時展開で行う形に変更することが可能となり、生徒の主体的、協働的な学びを実現する上でも有効な改善となった。

4. 「課題研究Ⅰ」（学校設定教科「課題研究」・学校設定科目，必修，第2学年，3単位）
【2年全生徒が自らの希望した課題研究を多くの時間数を確保して授業実施をすることにより，進路分野に捉われることなく科学的興味関心や探究力の高水準を維持】

本年度より本科目が開始され，国語科，地歴公民科，数学科，理科，芸術科，保健体育科，家庭科，情報科教員の専任13名で担当し，自然科学系，人文科学系，社会科学系から構成される6領域8分野を展開，2年生全員が78テーマの課題研究を実施し，全テーマを「成果集」として発刊した(Ⅳ関係資料「課題研究Ⅰテーマ一覧」)。本校では生徒の約40%が理系分野に進学，60%が文系分野に進学する。また，課題研究テーマも文系理系問わずある中，2年生意識調査(Ⅳ関係資料4「意識調査」)の「3 科学的探究力」を問う20項目について，2回目(1月)の結果を見ると自身の能力について肯定的層が平均67.3%と高い水準を維持することがわかった。これらは課題研究の活動内容が文系・理系問わず科学的探究力の育成に貢献することがわかり，生徒が行いたい課題研究活動ができる場と主体的で深い学びに特化する時間を設けることで，直接的・間接的に問わず科学技術系人材育成に寄与することが示された。さらに「科学的探究力ー科学的に捉える力・自然界への関心」に関しては，肯定層が5%の向上，否定層の5%減少が見られ，他教科の学びとの関連も相まって，自然界への興味・関心は引き続き向上する部分が見られるのはこちらが予想し得なかった大きな成果となった。

5. 「国際性の育成：台湾提携校とのオンライン事業」

【海外提携校と COVID-19 についてのオンラインディスカッションを開催し生徒の国際性が向上】

中止となった台湾研修の代替として，台北のトップスクールである提携高校である，台北一女とのオンラインミーティングを実施し，2年生9名が参加した。事前準備として9月にプレミーティングを行い，テーマ設定とグループ分けを行い，10月に COVID-19に関するプレゼンテーションとディスカッションを実施した。本番では生徒は意欲的に参加し，事後アンケートでは，88.9%(3.6 参照)の生徒が話題への理解度，参加意欲ともに肯定的に回答し，英語を使った交流に対する意欲が湧いた生徒も多く，英語学習を始めた，事後の交流も見られ，国際性を育むことが出来た。

6. 教科等横断的な取組

【全校体制での課題研究により，対外的な研究発表・コンテスト等の参加生徒が飛躍的に増加】

- ・文部科学省・JST 主催令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会，東京工業大学主催バイオコン・バイオモノコン，東京都内 SSH 指定校合同発表会，Tokyo サイエンスフェア「研究発表会」，京都大学ポスターセッション 2020，関東近県 SSH 指定校合同発表会ほか，外部機関主催の発表会や各種コンテスト，環境大臣を囲むオンライン座談会をはじめとした新聞や動画等メディアによる発信を合わせると24件，のべ261名もの生徒が研究成果の発信に関する活動を行い大きく増加した。これは昨年度から研究の基礎を学んだ学年が今年度「課題研究Ⅰ」において本格的に課題研究に取り組んだことが大きく影響していると見受けられる。
- ・文部科学省・JST 主催令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会のオンデマンド配信を1，2年生全員が視聴することで，興味・関心が喚起され，さらに，発信活動に関して意欲の高まりが見られた。
- ・「リケジョ未来シンポジウム」や「カルティエウーマンズイニシアチブ受賞講演会」などのお茶の水女子大学が主催するイベントに6件，京都大学主催サマープログラム，「ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム」，東京農工大学主催 GIYSE プログラムなど外部機関が主催するイベントや年間を通じたプログラムに13件の生徒の参加があり件数が増加した。理数分野への興味・関心を喚起する機会や最先端の科学的知見に触れる機会を設けることができた。(詳細は3.8「教科等横断的な取組」を参照。)

② 研究開発の課題	
	・「課題研究Ⅰ」において、共通の評価項目と領域独自の項目を構築して、ルーブリック評価なども視野に入れながらより多軸化した評価方法を考えていく。 ・「課題研究Ⅰ」に英語教員を配置し、生徒の科学的英語活用力を育成するカリキュラムの開発および全教科が課題研究に関わる仕組みを構築し、全校体制の強化を図る。 ・全体としては、定期考査から知識技能の定着や意識調査において興味関心の向上が大きくみられた。この成果を維持するため、昨年度および本年度の実践を踏まえ、来年度に向けて指導内容を精査し、より効果的な内容や方法を検討する。 ・次年度は３年生の科目が始まるため、１、２年生のSSH科目、課題研究・生活の科学および各教科や教育課程外での学びで培った力とどのようにつなげていく方法を検討する。

Ⅲ 実施報告書

1. 研究開発の課題

1.1 学校の概要

1.1.1 学校名, 校長名

学校名 お茶の水女子大学附属高等学校

校長名 吉田裕亮(お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系 教授)

1.1.2 所在地, 電話番号, FAX

所在地 東京都文京区大塚2丁目1番1号

電話番号 03-5978-5856 FAX 番号 03-5978-5858

1.1.3 過程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数, 学級数

全日制課程 普通科

	第1学年	第2学年	第3学年	計
生徒数	120	120	120	360
学級数	3	3	3	9

②教職員数

校長	副校長	教諭	養護教諭	非常勤講師	ALT	スクールカウンセラー	事務職員	計
1	1	21	1	16	1	1	2	44

1.2 目標

- 1 社会や自然界の諸事象に関心を持ち, 科学的に捉える能力を持つ生徒を育成する。
- 2 客観的な根拠に基づき, 論理的に仮説を立て, それを適切な科学的手法により検証する能力を持つ生徒を育成する。
- 3 既習の知識・教養を統合し, 科学的方法論により, 新たな発見・価値を創造できる生徒を育成する。
- 4 科学的根拠をふまえて価値判断・意思決定・合意形成する能力を持つ生徒を育成する。

1.3 研究開発の仮説

身近な生活や社会の諸事象を科学的方法論により捉えなおす体験的・融合的な学びにより, 科学的な見方・考え方, 課題発見・探究・解決に不可欠な基礎的知識・技能・批判的思考力を身につけさせることができる。その力を活用して, 主体的・協働的に課題研究に取り組むことにより, 客観的な根拠に基づいて自己の仮説を論理的に組み立て, 他者に的確に伝える力を伸ばし, 新たな発見・価値を創造できるようになる。また, 課題研究と各教科・科目の学びを, 協働的な活動を通じて統合することにより, 科学的な根拠に基づく価値判断・意思決定・合意形成の能力を高めることができる。

この仮説を検証可能な形にするため, 以下の5つの仮説に細分化した。

- A 生徒の数学・理科への苦手意識や応用する意欲の低さ(課題2)は, 身近な生活や社会の現象を科学的に捉えなおす学びを通して, 理数分野への興味・関心を喚起することにより改善できる。

この仮説に基づき, 第1学年で学ぶ家庭科の中に学校設定科目「生活の科学」を設置し, 生活や社会を科学的に捉えなおす学びのプログラムを開発する。また, 学校設定教科「課題研究」を設置し, 学校設定科目「課題研究基礎」を第1学年に設置して, 理科と数学の内容を主体的, 体験的に学ぶ科目を開発する。

なお, 「課題研究基礎」では, 2年生が自分の課題研究の体験や成果を1年生に伝える時間を設け, 身近なロールモデルを提示することによって興味・関心を喚起するとともに生徒間における

課題研究の成果の継承をめざす取組も行う。

- B 生徒の批判的思考力が十分ではない(課題1①)ことは、数学や理科で個別に扱われていた、探究的な学習に必要なさまざまな知識・技能を、融合的・体験的に学ぶことで、改善できる。**

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、第1学年に「課題研究基礎」を設置して、理科や数学、情報の内容を融合的、体験的に学ぶ科目を開発する。

また、第2学年には「課題研究Ⅰ」を設置し、「課題研究基礎」で培った知識・技能を繰り返し活用することにより、探究力を向上させる科目を開発する。

さらに、他の教科・科目においても、「課題研究基礎」で培った知識・技能を活用して学びを深められるよう授業改善を進める。

例えば、「生物基礎」の授業で血液について扱ったのと同時期に「保健」の授業で献血を扱ったことがあったが、この時、ある生徒が「生物の授業で学んだ拒絶反応については、献血ではどのように解決されているのか」との質問をした。このように、融合的・多面的に学ぶことで、批判的に情報を吟味する力が付くと考えられる。

- C 新たな価値を創造する意識の低さ(課題3)は、自ら設定した仮説の検証をめざす探究的な学習に十分な時間をかけて取り組むことにより改善できる。**

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、第2学年に「課題研究Ⅰ」(必修、3単位)を設置する。3単位という十分な時間を確保し、仮説の妥当性を意識して、教員や講座のメンバーと十分な議論を行い、試行錯誤を繰り返し、主体的・協働的に課題研究を進める科目を開発する。これにより、適切な仮説を設定する力、それを考察する力、自らの活動とその成果を論理的に組み立て的確に伝える力を身につけた、新たな発見・価値を創造できる生徒を育成できる。

また、第3学年には「課題研究Ⅱ」(選択、1単位)を設置し、お茶の水女子大学の全面的な支援の下、第2学年の課題研究をさらに深め、広く社会に発信することを通し、世界を牽引するイノベーターとなる女性を育成する科目を開発する。

- D 探究的な学習を十分に深められていない(課題1②)状況は、探究的な学習を適切に行う力を培うとともに、探究的な学習と教養教育を統合する主体的・協働的な学びを通して、価値判断・意思決定・合意形成の能力を高めることにより改善できる。**

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、探究的な学習を適切に行う力を培うことをめざすとともに、第3学年の「総合的な探究の時間」を活用して、「持続可能な社会の探究」をテーマとする学習プログラムを開発する。これにより、「課題研究」を含む、3年間の様々な教科・科目の学びを統合し、科学的根拠に基づき価値判断・意思決定・合意形成できる、イノベーションを支える市民を育成する。

第3学年の「持続可能な社会の探究」をテーマとする「総合的な探究の時間」の学びを充実させるため、全学年の教科・科目における学習内容を教員間で共有し、効果的な連携、教科横断的な学びの効果検証を進める。

- E 学習効果の高い教育課程の開発及び検証方法の構築(課題1②③)は、適切なカリキュラムマネジメントによる教育課程の見直しにより実現できる。**

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を中心とする本校のSSHカリキュラムについて、「課題研究」、「生活の科学」をはじめとする各教科・科目、「総合的な探究の時間」、特別活動における学びが、効果的に統合されているかどうかを検証する。具体的には、履修生徒の知識・技能・活用力を問うテストや意識調査、思考力測定アセスメント等を実施し、学習効果を測定する。また教員や保護者等への調査も行い、生徒や教員、学校全体の変容を測定する。それらの調査結果をもとに、研究開発全体の課題を見出し、カリキュラムマネジメントによりそれを改善する体制を整える。

例えば、先述の保健の授業を受け、「生物の授業で学んだ拒絶反応については、献血ではどのように解決されているのか」との疑問を抱いた生徒は、自発的に調査して、輸血血液への放射線照射という解決方法を探し出し、「物理基礎」で学んだ放射線の性質と関連付けて教員に報告した。この例のように、異なる教科で学んだ内容のつながりに気付かせ、生徒の興味を喚起し、主体的な学習を引き出すよう、題材やしかけ、教育課程を開発する。

1.3.1 研究開発の計画内容

1.3.1.1 教育課程内の取組

①生活の科学（第1学年、家庭科・学校設定科目、必修、1単位）

自らの生活や社会を科学的に理解し、分析しようとする姿勢を育てる学習活動を実践することを目的として、「生活の科学」を設置する。仮説Aに基づき、「生活」を題材とした学びによる科学的に捉えることへの興味喚起を図る。生活や社会の諸事象に関する素朴な疑問を持ち、科学的に観察・思考する姿勢を育てるとともに、探究的な学びに対する興味・関心を喚起することが期待できる。

②課題研究基礎（第1学年、学校設定科目、必修、2単位）

科学的方法論による探究的な学習の知識・技能を身につけることを目的として設置する。仮説B(p.14)に基づき、素朴な疑問を適切な仮説につなげ、それを多面的、客観的、批判的に考察する力の育成を目指す。また、学んだことを主体的に活用する姿勢を育み、第2学年の「課題研究Ⅰ」につなげる。

③課題研究Ⅰ（第2学年、学校設定科目、必修、3単位）

「課題研究基礎」で身につけた科学的な探究の技能を活用して、主体的・協働的な探究活動を教育課程の中で実施することを目的として設置する。仮説Cに基づき、3単位を充当して、トライアンドエラーを厭わず、実験や数値処理、議論を繰り返し、対話的で深い学びを通して新たな価値を発見する姿勢を培うことを目指す。課題研究に必要な適切な課題を設定する力、それを考察する力、自らの活動とその成果を論理的に組み立て的確に伝える力、新たな発見・価値を創造することを重視する姿勢を育てることが期待できる。

④課題研究Ⅱ（第3学年、学校設定科目、選択、1単位）

「課題研究Ⅰ」で取組んだ課題研究をさらに深め、広く校外に発信することを目的として設置する。仮説Cに基づき、「課題研究Ⅰ」で取組んだ課題研究をさらに追究し、新しい発見・価値を創造し、その成果をSSH成果発表会や学会のジュニアセッション等にて広く発信することを目指す。新たな発見・価値を創造し、世界を牽引する科学技術人材となりうる人材を育てることが期待できる。

⑤持続可能な社会の探究課題研究（第3学年、総合的な探究の時間、必修、1単位）

持続可能な社会を実現するため、身近な問題からグローバルな課題まで、様々な課題の解決に貢献できる人材の育成を目的として設置する。仮説D(p.14)に基づき、3年間の様々な学習活動により得た知識・技能を協働的な学びにより統合することをめざす。科学的根拠に基づいた議論を通じて、他者の見解を尊重しつつ価値判断・意思決定・合意形成する力や、市民としてイノベーションを支える姿勢を育成することが期待できる。

表 1.3.1.1-1 各科目の評価の観点

評価の観点	生活の科学	課題研究基礎	課題研究Ⅰ	課題研究Ⅱ	社持続可能な社会の探究
①協働性		◎	○		◎
②創造性			◎	◎	○
③科学的に捉える力 自然界への関心	◎	◎	○	○	○
④課題を発見する力	○	○	◎	○	○
⑤仮説を立てる力		◎	◎	◎	
⑥実験する力(検証①)		◎	◎	◎	
⑦考察する力(検証②)	○	◎	◎	◎	◎
⑧表現力	○	◎	◎	◎	◎
⑨国際性	○		○	○	◎

1.3.1.2 教育課程外の取組

①学校が企画する研修の実施

生徒の課題意識や理数科目の学習のモチベーションを高め、グローバルに活躍する科学技術人材を育成するため、以下のような国内外での研修を企画する。また、これらの活動に参加した生徒には、校内でその活動内容等について発表する機会を設け、成果や体験を他の生徒と共有し、全ての生徒にとって科学技術への興味・関心を高める機会となるよう配慮する。さらに、附属中学校をはじめとする近隣の女子生徒への発信を通して、後輩のよきロールモデルとなることを促す。

・台湾研修

第2学年の希望者を対象として、交流協定校である台北市立第一女子高級中学との課題研究に関する意見交換やホームステイを含む、3泊4日の研修を実施する。

・物理学・生物学フィールドワーク

3年生の「物理」、「化学」、「生物」選択者を対象として、長期休業中にiPS細胞研究所(京都府)と東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設・スーパーカミオカンデ、東北大学ニュートリノ科学研究センター・カムランド(岐阜県)を訪問する1泊2日のフィールドワークを実施する。

②学外コンテストへの参加促進

同世代の優れた未来の科学技術人材と交流する機会を提供するため、学外コンテストや学会を紹介し、応募を促す。特に科学オリンピック・科学甲子園への応募を促進するため、2・3年生を中心にそれらの予選への参加を奨励する。

また、シンガポール・グローバル・リンクやサイエンス・キャッスルなどの海外コンテストにも積極的に挑戦するよう呼びかける。「課題研究Ⅱ」を履修する生徒については、課題研究の成果を広く発信し、専門家からの評価を得る機会を設けるため、学外コンテストや学会等への参加を義務づける。

③部活動

・大自然科学部

自然科学に興味・関心の高い生徒が所属する部活動として、1年生から自主的に自然科学の探究活動を行える場を提供する。また、8月のフィールドワークや天体観測は、生徒たちが企画するものとし、行程や取組む課題についても部員同士で話し合い、交渉や相談等の活動を通して、実社会で通用する企画運営能力を涵養する。

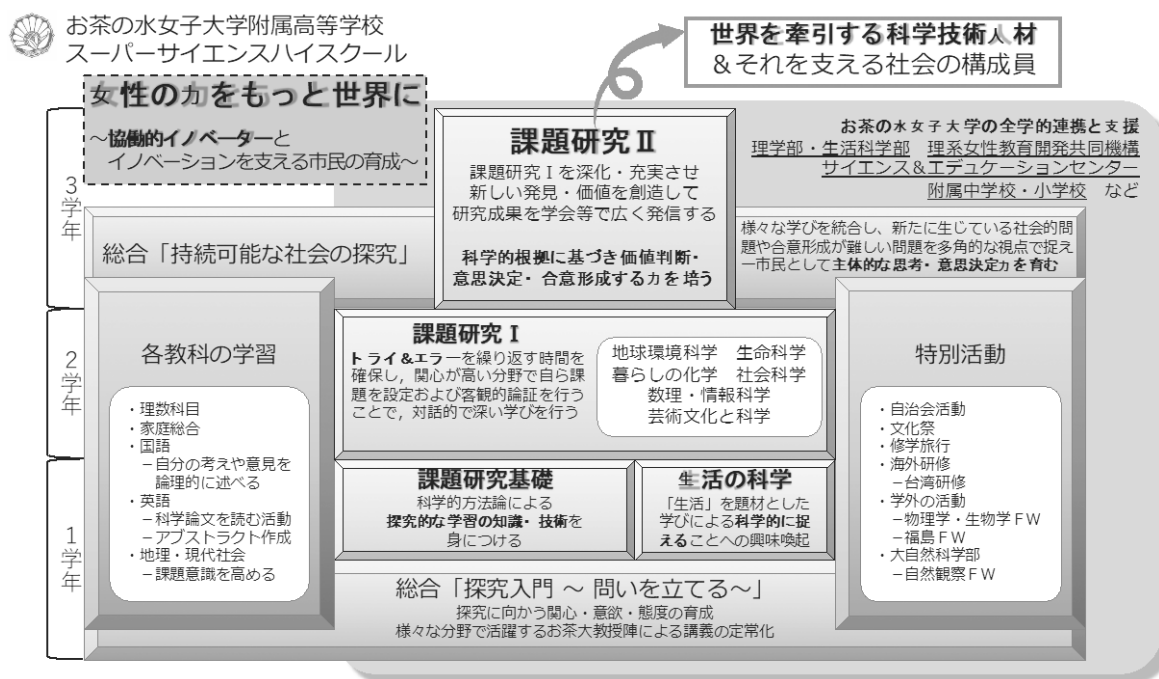


図 1.3.1 概念図

2. 研究開発の経緯

2.1. SSH 実施体制の構築に向けたカリキュラムマネジメントの実施

実施日等	活動内容等
2020 年 4 月 1 日	令和2(2020)年度1, 2年生を対象として、「生活の科学」「課題研究基礎」「課題研究」等を設定した教育課程の第2年次を開始。
2020 年 4 月 7 日	2020 年度第1 回教員研修会 (ICT:Moodle 研修) の実施
2020 年 7 月 27 日	2020 年度第1 回運営指導委員会の実施
2020 年 7 月 30 日	先進校視察(熊本県立宇土中学校・高等学校 ロジックスーパープレゼンテーション)
2020 年 8 月 1 日	先進校視察(東京都立川高等学校課題研究発表会・交流会)
2020 年 8 月 4 日	2020 年度第2 回教員研修会の実施
2020 年 9 月 3 日	2020 年度第3 回教員研修会の実施
2020 年 10 月 13 日	課題研究Ⅰの英語の設置について英語科と研究部の協議
2020 年 11 月 14 日	先進校視察(京都府立嵯峨野高等学校・洛北高等学校・桃山高等学校2校合同成果報告会)
2020 年 11 月 17 日	研究部と3 年総合的な探究の時間について協議
2020 年 12 月 11 日	2020 年度第2回運営指導委員会の実施
2021 年 3 月 13 日	2020 年度成果発表会および研究協議会兼運営指導委員会兼公開教育研究会の実施

2.2. 「生活の科学」

実施日等	テーマ・活動内容等	講師名・所属等
2020 年 5 月 1 日	休校中の課題:調理実習と調理の科学・環境配慮の調理・味噌レポート 5月	
2020 年 6 月 10 日	調理の科学:2 種の小麦粉グルテン形成を活用しただんご汁の比較調理課題	
2020 年 6 月 23 日	食の科学 たんぱく質とアミノ酸価 6 月	
2020 年 7 月 14 日	炭水化物 食物繊維糖質, でんぷんの糊化について, アミロース模型作成, 分子モデルの使用を含む講義・実験, 7 月-9 月 連携:化学科	
2020 年 7 月 21 日	食の科学:脂質・脂肪酸ワーク 7-8 月	
2020 年 7 月 28 日	食中毒とコロナウィルス 7-8 月	
2020 年 9 月 15 日	科学技術で未来社会を切り拓くー人エコマ系による素材革命	菅原潤一 Spiber 株式会社 取締役兼執行役
2020 年 9 月 25 日	植物の色と染色の科学	作田正明 お茶の水女大学生物学科 教授
2020 年 9 月 29 日	食の科学 特別用途食品, 科学的な食情報の見分け方 9 月-12 月	
2020 年 10 月 13 日	食の安全, リスクとハザード, 食品添加物 10 月	
2020 年 10 月 20 日	持続可能な食生活, 食品ロス, L S A 10 月	
2020 年 10 月 27 日	エシカルな草木染め:小森優美氏(エシカルブランド Livra 代表)ビデオレター紹介含む 10-11 月	
2020 年 11 月 17 日	プラスチックと諏訪のミツロウと草木染めの布でエコラップ製作 活用:諏訪の養蜂所のミツロウ 11 月	
2020 年 11 月 17 日	食事摂取基準・食品群ワーク 11 月-12 月	
2020 年 11 月 24 日	ソーシャルな仕組みづくりと自然エネルギー	田口一成 株式会社ボーダレスジャパン・ハチドリ電力 代表取締役社長・代表
2021 年 2 月 10 日	圧力鍋の科学物理曲線を用いた卵の熱凝固 連携:物理科 2 月	

2.3. 「課題研究基礎」

実施日等	テーマ・活動内容等	講師名・所属等
2020 年 6 月 8 日	オリエンテーション	
2020 年 6 月 22 日	テーマをおいた科目横断的な授業①「数」	
2020 年 8 月 3 日	特別講義①「『課題研究基礎』を【もっと！】楽しむための図書館を活用した探究の技法」	お茶の水女子大学図書館職員
2020 年 8 月 31 日	高レベル放射性廃棄物の地層処分について	井上寛子・門馬もも 原子力発電環境整備機構 (NUMO)
2020 年 8 月 31 日	高レベル放射性廃棄物の地層処分について考える(ロールプレイ)	
2020 年 9 月 14 日	テーマをおいた科目横断的な授業②「グラフ」	
2020 年 10 月 5 日	データサイエンス論	伊藤貴之 お茶の水女子大学理学部情報学科 教授
2020 年 10 月 12 日	テーマをおいた科目横断的な授業③「データ」	
2020 年 11 月 2 日	プレゼンデザイン論	小野永貴 日本大学芸術学部 専任講師
2020 年 11 月 9 日	身のまわりの酸の定量実験開始	
2020 年 12 月 16 日	身のまわりの酸の定量実験について発表	
2021 年 1 月 18 日	分野別課題研究開始	
2021 年 3 月 1 日	分野別課題研究 分野別発表	
2021 年 3 月 1 日	分野別課題研究 全体(学年)発表	

2.4. 「課題研究Ⅰ」

実施日等	領域	テーマ・活動内容等	講師名・所属等
2020 年 6 月 23 日	課研Ⅰ全体	授業開始	
2020 年 7 月 15 日	地球環境科学	インタビュー	原左奈恵 株式会社阪急交通社 法人団体営業本部東日本営業部教育旅行課
2020 年 7 月 15 日	生命科学		大森美香 お茶の水女子大学生理学部心理学科 教授
2020 年 7 月 18 日	生命科学	訪問(指導など含む)	石井寛崇 株式会社ニチレイ 技術戦略企画部

実施日等	領域	テーマ・活動内容等	講師名・所属等
2020 年 7 月 22 日	地球環境科学	インタビュー	堀元彰 諏訪湖温泉旅館協同組合 事務局長
2020 年 7 月 29 日	生命科学		赤松理恵 お茶の水女子大学生生活科学部食物栄養学科 教授
2020 年 7 月 29 日	社会科学	統計的手法とデータの入手	永瀬伸子 お茶の水女子大学 基幹研究院人間科学系 教授
2020 年 8 月 3 日	生命科学	訪問(指導など含む)	佐藤克文 東京大学大気海洋研究所 教授
2020 年 8 月 7 日	生命科学	訪問(指導など含む)	池田将 岐阜大学化学・生命工学科 教授
2020 年 8 月 19 日	社会科学	訪問(指導など含む)	長谷有美子 CAP センターJAPAN 事務局長
2020 年 8 月 19 日	社会科学	訪問(指導など含む)	重松和枝 CAP センターJAPAN 事務局次長
2020 年 8 月 21 日	社会科学	訪問(指導など含む)	日本性教育協会
2020 年 8 月 26 日	生命科学		佐々木元子 お茶の水女子大学遺伝カウンセリングコース 教授
2020 年 8 月 26 日	地球環境科学	訪問(指導など含む)	茗荷谷店 店長 株式会社三徳
2020 年 8 月 27 日	地球環境科学	訪問(指導など含む)	村田容常 お茶の水女子大学食物栄養学科
2020 年 8 月 27 日	生命科学	訪問(指導など含む)	作田正明 お茶の水女子大学理学部生物学科 教授
2020 年 9 月 1 日	生命科学	訪問(指導など含む)	大学図書館
2020 年 9 月 1 日	社会科学	訪問(指導など含む)	ジェンダー研究所 お茶の水女子大学ジェンダー研究所
2020 年 9 月 1 日	数理・情報科学	訪問(指導など含む)	上野動物園
2020 年 9 月 2 日	生命科学	訪問(指導など含む)	木下千尋 東京大学大気海洋研究所 研究員
2020 年 9 月 4 日	暮らしの化学	訪問(指導など含む)	近藤敏啓 お茶の水女子大学化学科 教授
2020 年 9 月 7 日	暮らしの化学	訪問(指導など含む)	山田真二 お茶の水女子大学化学科 教授
2020 年 9 月 16 日	生命科学	分子模型で分かる！薬のしくみ	近藤次郎 上智大学 教授
2020 年 9 月 20 日	地球環境科学	秋季学術大会 高校生ポスターセッション	日本地理学会
2020 年 9 月 23 日	生命科学	ポスタープレゼンの極意(高大連携企画)	樋田智美 京都大学 院生
2020 年 9 月 30 日	生命科学	生物にはどんな原理があるのだろうか？	美宅成樹 名古屋大学 名誉教授
2020 年 10 月	社会科学	訪問(指導など含む)	絹巻 暁子 東京大学医学部附属病院小児科 助教授 本校学校医
2020 年 10 月 5 日	数理・情報科学	訪問(指導など含む)	笹川史人 台東区文化産業観光部産業振興課融資担当
2020 年 10 月 13 日	数理・情報科学	第 18 回高校生・高専生科学技術チャレンジ	朝日新聞社
2020 年 10 月 21 日	課研 I 全体	「共有の時間」(中間発表)その 1	
2020 年 10 月 28 日	課研 I 全体	「共有の時間」(中間発表)その 2	
2020 年 11 月 4 日	数理・情報科学	UI デザインのプロセスと実際	井田幸彦, 新野 佑樹 カシオ計算機株式会社 デザイナー
2020 年 11 月 10 日	生命科学	訪問(指導など含む)	鈴木道彦・池田宏 一郎 有限会社リトルレオナルド 代表
2020 年 11 月 11 日	数理・情報科学	情報科学の基礎と応用	桑名杏奈 群馬大学電子情報部門 助教
2020 年 11 月 11 日	地球環境科学	道路舗装とまちづくり	中村則義 株式会社佐藤渡辺 執行役員営業本部技術営業部長
2020 年 11 月 18 日	地球環境科学		長谷川直子 お茶の水女子大学地理学コース 准教授
2020 年 11 月 25 日	生命科学	訪問(指導など含む)	山口昌樹 信州大学繊維学部 教授
2020 年 11 月 30 日	社会科学	訪問(指導など含む)	石丸 径一郎 お茶の水女子大学基幹研究院 人間科学系 准教授
2020 年 11 月 30 日	地球環境科学	高校生「ものづくり・ことづくり」プランコンテスト	静岡理科大学
2020 年 12 月	社会科学	訪問(指導など含む)	田中輝美 京都文教大学総合社会学部 非常勤講師
2020 年 12 月	音楽学	訪問(指導など含む)	市田幸子(音楽療法士) 順天堂大学病院小児科・思春期科
2020 年 12 月	社会科学	訪問(指導など含む)	小谷 真男 お茶の水女子大学基幹研究院 人間科学系 教授
2020 年 12 月 2 日	地球環境科学	地球温暖化について	三上岳彦 東京都立大学 名誉教授
2020 年 12 月 2 日	地球環境科学	訪問(指導など含む)	石川晃 お茶の水女子大学生生活協同組合
2020 年 12 月 2 日	生命科学	訪問(指導など含む)	上村公一 東京医科歯科大学医歯学総合研究科 教授
2020 年 12 月 2 日	社会科学	訪問(指導など含む)	田澤由利 株式会社テレワークマネジメント 代表取締役
2020 年 12 月 14 日	社会科学	訪問(指導など含む)	小児訪問看護ステーション「ダイジョブ」
2021 年 1 月 1 日	社会科学	この地球ですっとー今日から始められる「持続可能な未来」	朝日中高生新聞 投稿・掲載
2021 年 1 月 13 日	社会科学	訪問(指導など含む)	阿部知子 立憲民主党 衆議院議員
2021 年 1 月 19 日	社会科学	訪問(指導など含む)	福田朋美 自由民主党 衆議院議員
2021 年 1 月 21 日	社会科学	訪問(指導など含む)	戸谷 陽子 お茶の水女子大学基幹研究院 人文科学系 教授
2021 年 1 月 26 日	地球環境科学	社会的課題のアプローチ	宇野重規 東京大学社会科学研究所 教授
2021 年 1 月 27 日	数理・情報科学	人工知能を活用したモノづくり	伊藤大河 共栄大学国際経営学部 准教授
2021 年 1 月 29 日	地球環境科学	大学生による中高生のための SDGs サステイナビリティワード	#SASS2020 実行委員会 武庫川女子大学 横田アソシエイツ
2021 年 1 月 29 日	数理・情報科学	第 7 回数理工学コンテスト	武蔵野大学
2021 年 1 月 31 日	数理・情報科学	中高生・スポーツデータ解析コンペティション	日本統計学会統計教育分科会
2021 年 2 月 3 日	音楽学	音楽と数学	中島さちこ ジャズピアニスト・数学者
2021 年 2 月 3 日	生命科学	訪問(指導など含む)	岩瀬博太郎 千葉大学医学研究院 教授
2021 年 2 月 28 日	社会科学	Change Maker Awards	英語 4 技能・探究学習推進委員会 予選通過中
2021 年 3 月 9 日	地球環境科学	全国中学高校 Web コンテスト	学校インターネット教育推進協会 予選通過中
2021 年 3 月 13 日	課研 I 全体	成果発表会	
2021 年 3 月 31 日	数理・情報科学	第 3 回中高生情報学研究コンテスト	情報処理学会主催

2.5 「国際性の育成」「高大連携」「教科等横断的な取組」

実施日等	区分	テーマ・活動内容等	講師・実施母体・所属・受賞など
2020年8月1日	国際交流	台北一女とのオンラインミーティングガイダンス	
2020年8月		京都大学サマープログラム 2020	京都大学
2020年8月7日		令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	文部科学省、JST
2020年8月23日		2020年度日本動物学会関東支部公開講演会	日本動物学会
2020年9月1日	教科(生物)	第64回全国学芸サイエンスコンクール	株式会社旺文社 読書感想文部門高校生の部努力賞
2020年9月1日	国際交流	台北一女とのオンラインミーティング事前指導	
2020年9月3日	新教養基礎	女性のキャリア形成と出産育児	永瀬伸子 お茶の水女子大学 基幹研究院人間科学系 教授
2020年9月4日	教科(地理)	第20回 高校生地球環境論文賞	中央大学 優秀賞、入選
2020年9月15日		京大大学生物学教室オンラインセミナー(全4回)	京都大学
2020年9月17日	新教養基礎	「子ども」とは何か?	宮里暁美 お茶の水女子大学生活科学部人間社会学科 教授
2020年9月24日		第24回リケジョ未来シンポジウム	お茶の水女子大学理学系女性教育開発共同機構
2020年9月25日	国際交流	台北一女とのオンラインミーティング・自己紹介回	
2020年9月30日	教科(生物)	第7回中学生高校生フォトコンテスト	公益財団法人 藤原ナチュラリスト振興財団 最優秀賞、佳作
2020年10月15日	新教養基礎	非線形現象に魅せられるものは何か	森義仁 お茶の水女子大学理学部化学科 教授
2020年10月19日		第20回 日経エデュケーションチャレンジ Special	日本経済新聞社
2020年10月23日	国際交流	台北一女とのオンラインミーティング・ディスカッション回	
2020年10月25日		東京大学柏キャンパス 未来をのぞこう	東京大学
2020年11月	教科(生物)	第2回生きもののつづきフォトコンテスト	生物科学学会連合 優秀賞
2020年11月		SCIENCE AGORA2020	JST
2020年11月5日	新教養基礎	発達障害と臨床心理学	童倫子 お茶の水女子大学生活科学部心理学科 教授
2020年11月8日		座談会「小泉進次郎環境大臣とZ世代のアクティビストらが、地球の未来を語る!」VOGUE FASHION'S NIGHT IN 2020	VOGUE JAPAN 公式 You tube にてオンライン配信
2020年11月17日		訪問(指導など含む)	深野崇 株式会社オプション CEO
2020年11月19日	新教養基礎	常識を疑う・・・メタファーと詩人の仕事	清水徹郎 お茶の水女子大学文教育学部言語文化学科 教授
2020年11月21日		STEM 分野と女性の活躍 Great Visionaries	ベルギー大使館
2020年11月26日		第25回リケジョ未来シンポジウム	お茶の水女子大学理学系女性教育開発共同機構
2020年11月26日		Mind The Gap プログラム	Google
2020年11月28日		ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム	読売新聞社
2020年11月30日		2020 キャリア甲子園	株式会社マイナビ
2020年12月20日		東京都内 SSH 指定校合同発表会	工学院大学
2021年1月4日		第26回リケジョ未来シンポジウム	お茶の水女子大学理学系女性教育開発共同機構
2021年1月12日		カルティエウーマンズイニシアチブ受賞者講演会	お茶の水女子大学
2021年1月14日	新教養基礎	情報科学で音楽を見る	伊藤貴之 お茶の水女子大学理学部情報学科 教授
2021年1月23日	教科(生物)	第13回高校生バイオコン	東京工業大学 優勝
2021年1月23日	教科(生物)	第14回バイオものコン	東京工業大学 総合優勝, 社会貢献賞, 審査員特別賞
2021年1月28日	新教養基礎	新しい生活スタイルに対応する建築空間を考える	長澤夏子 お茶の水女子大学生活科学部人間環境科学科 准教授
2021年2月4日	新教養基礎	何が問題なのか分からない	中野裕考 お茶の水女子大学生活科学部文教育学部人文科学科 准教授
2021年2月4日	教科(数学)	第12回データビジネス創造コンテスト	慶応大学
2021年2月21日		第27回リケジョ未来シンポジウム	お茶の水女子大学理学系女性教育開発共同機構
2021年3月20日		京都大学ポスターセッション	京都大学
2021年3月21日		関東近県 SSH 指定校合同発表会	工学院大学
2020年8月～		東京農工大学 GIYSE プログラム クラスステージ	東京農工大学
年間		2020年度 HiGEPs(埼玉大学ハイグレード理数高校生育成プログラム)(アドバンスドコース)	埼玉大学
年間		東京大学グローバルサイエンスキャンパス	東京大学
年間		高校生と大学生のための金曜特別講座	東京大学
		東京理科大学薬学サイエンスプログラム	東京理科大学 グループ別発表優秀賞

3.研究開発の内容

3.1 SSH 実施体制の構築に向けたカリキュラムマネジメントの実施

(1)研究開発の仮説との関係

研究開発の仮説B

生徒の批判的思考力が十分ではないことは、数学や理科で個別に扱われていた、探究的な学習に必要なさまざまな知識・技能を、融合的・体験的に学ぶことで、改善できる。

研究開発の仮説D

探究的な学習を十分に深められていない(課題1②)状況は、探究的な学習を適切に行う力を培うとともに、探究的な学習と教養教育を統合する主体的・協働的な学びを通して、価値判断・意思決定・合意形成の能力を高めることにより改善できる。

研究開発の仮説E

学習効果の高い教育課程の開発及び検証方法の構築は、適切なカリキュラムマネジメントによる教育課程の見直しにより実現できる。

(2)研究内容・方法

管理機関の指導の下、学校設定教科「課題研究Ⅰ」を開始し、1年次に開始した学校設定教科「生活の科学」および「課題研究基礎」との連続性を持ったカリキュラムマネジメントを実施した。(詳細は本報告書 3.2.「生活の科学」、3.3.「課題研究基礎」、3.4「課題研究Ⅰ」を参照)。また、次年度開始の3年「持続可能な社会の探究」と1・2年生の科目のつながりを検討した。

本校のSSH体制や目的、教科のSSH化については、3回の校内研修や5回の課題研究担当者会議、教員会議を活用してその成果と課題を全教員が共有し、全校体制を推進した。また、英語科と研究部で会議を持ち、課題研究における英語の活用について協議した。さらに、次年度開始の「持続可能な社会の探究」担当者と研究部で会議を持ち、試行の検証に基づき来年度の内容について検討した。また、内容、方法及び評価方法について知見を得るため、7月、8月、11月に6校の先進校視察(詳細は 4.3「先進校視察」を参照)を行い、延べ6名の教諭を派遣し、その成果を共有し、カリキュラムマネジメントの参考とした。また、12月に実施されたSSH情報交換会では評価の分科会に参加し、本校の評価方法の参考とした。さらに、7月、12月、3月にSSH運営指導委員会を実施し、学外の運営指導委員及び管理機関であるお茶の水女子大学が設置したアドバイザリーボードの教授陣から指導・助言を得て、教育内容・方法・評価方法等を検討した。また、意識調査を実施し、実施の効果と課題を検証した。

(3) 検証

1年生については、意識調査項目6「SSHの取り組み全般」について、1年生第1回が26.4%に対し、第2回73.4%と大きく向上し、効果的なカリキュラムマネジメントができていることがわかった。12月に実施のGPSアカデミックの批判的思考力の平均グレードは、1・2年生共にトータルAであり、全国に比して高く、高校生として十分な批判的思考力を身につけてはいることが確認できた。しかし、2年生SSH意識調査では項目6について、第1回の肯定的回答が68.9%から第2回59.2%と減少し、「どちらでもない」という回答が第1回21.2%より第2回27.1%に増加した。「課題研究Ⅰ」では「課題研究基礎」とは異なり自分の興味・関心が高いテーマにおける探究活動を実施するため知識や知見をある程度保持していると思い開始するが、自ら問題点を見出し課題を設定し、実験や調査および考察する活動からより多くの知識や技能が必要と実感し、適切に探究活動ができているかについての肯定的な自己評価をすることが難しくなってきたと考えられる。

(4)次年度に向けて

次年度より、「課題研究Ⅰ」に英語教員を配属し、探究活動における英語の活用技法の習得や支援を実施すると同時に、全教科で担当する全校体制を強化する。本校生徒の英語力はGTECの結果(IV関係資料7を参照)からも高いと言えるが、どのように支援できるかを検討したい。また、生徒が探究活動で難しさを感じる中でも自己肯定感を維持できる仕組みや評価方法を検討したい。さらに、1・2年生の科目と次年度始まる「持続的な社会の探究」とのつながりを目指し、カリキュラムマネジメントに取り組んでいく。引き続き教員間の共有の機会を設けていきたい。

3.2 「生活の科学」

(1) 研究開発の仮説との関係

研究開発の仮説A

生徒の数学・理科への苦手意識や応用する意欲の低さは、身近な生活や社会の現象を科学的に捉えなおす学びを通して、理数分野への興味・関心を喚起することにより改善できる。

(2) 研究内容・方法

・実施学年：第1学年，必修，家庭科の学校設定科目，1単位（原則隔週実施・2時間連続）

i) 年間計画

表 3.2-1 「生活の科学」の年間計画概要

時期		実施事項
4～5月	休校	課題 ・環境配慮の調理実習と調理の科学レポート ・味噌の科学レポート
6～7月	1学期	食の科学 講義・実習 たんぱく質とアミノ酸価 / 脂質・脂肪酸ワーク / 炭水化物 食物繊維糖質 講義・実験 アミロース分子モデル模型作成・でんぷんの糊化実験
8～12月	2学期	食中毒とコロナウィルス/食事摂取基準・食品群ワーク 衣の科学 継続特別講義① 「科学技術で未来を切り拓く—人工クモ糸による素材革命—」 菅原潤一氏：(株)Spyber 取締役兼執行役 9月15日(火) 継続特別講義② 「植物の色と染色の科学」 作田正明氏：お茶の水女子大学 生物学科教授 蘭組 10月29日(木)，菊組9月29日(火)，梅組9月25日(火) 食の科学 特別用途食品，科学的な食情報の見分け方 / 食の安全，リスクとハザード，食品添加物 / 持続可能な食生活，食品ロス，L S A 実習，ビデオレター エシカルな草木染め：小森優美氏（エシカルブランド Li:vra 代表）ビデオレター紹介含む 10-11月 実習 プラスチックと諏訪のミツロウと草木染めの布でエコラップ製作活用：諏訪の養蜂所のミツロウ 新規特別講義③ 「ソーシャルな仕組みづくりと自然エネルギー」：田口一成氏（ボードレス・ジャパン株式会社代表取締役社長・ハチドリ電力代表）11月24日(火) 内容：ボードレス・ジャパンのソーシャルな仕組み，地球温暖化の仕組み，再生可能エネルギー，[関連した授業内容] 気候危機とパリ協定，資源
1～3月	3学期	講義・実験 圧力鍋と圧力蒸気曲線実験 試行

家庭科は、身近な生活に関わる事柄を題材とし、政治・経済・科学の視点で捉え直し、生活の技や実践に生かす教科である。学指導要領では、話し合いや実習、実験などを授業の50%とするため、生徒が体験を通じて自分ごと化しやすい特徴を持つ。また、家庭科の学習指導要領では従来題材を科学的に扱う、こととされてきたことと共に、新学習指導要領では「消費生活と環境」分野が独立することにより、より持続可能な社会の構築に関わる事が強調されている。本校は管理機関の大学に生活科学部が設置されており、家庭科教育の全国のリーディング校である。また、持続可能性に関わる消費行動である、「エシカル消費」を全国でいち早く題材として取り入れ、持続可

能な社会の実現に関わる家庭科教育のあり方を発信してきた経緯がある。このような中、初年度に SSH 学校設定科目「生活の科学」を設置し、生徒が親しみやすい、身近な生活の中の題材を扱うことにより、生活や社会の現象を科学的に捉え、理数分野への興味・関心を喚起することを目指した。2 年目の本年度は、昨年の反省を踏まえ、改善を行なった。以下はその改善と検証である。

ii) 昨年との変更点・改善点

(内容・方法についての改善)

① 科学の不定性、トランス・サイエンスの視点の強化

科学リテラシーとして現在社会で必要な、科学の不定性やトランス・サイエンスへの理解に関わる内容を本年度は扱った。家庭科は生活を題材とし、科学の不定性やトランス・サイエンスに関係する題材は多い。例えば BSE やリスク・コミュニケーションなどについて従来教科書に記載があり、2019 年度も、これらの題材および脂質分野での脂肪酸の栄養学的な扱いの変化等を扱ってはいるが、2020 年度は、COVID-19 に関する時事課題なども用いながら、より科学の不定性や社会的合意の説明などまで含む内容を扱った。これらは、3 年生の必修総合「持続可能な社会の探究」で扱う予定の、主体的な思考や意思決定、社会的合意形成などにも関係するもので、本校の SSH の目標全体にも関係するため、今後連携することが必要と考えられる。

② 個人での実験実習への変更と実験振り返りプリントの活用

昨年は主に4人グループで協働しながら実験を行ったが、今年度は、COVID-19 対応も兼ね、40 名クラスを 20 名に分級し、さらに個人を基本とした実施とした。分子モデル作成は2人で1個作成し、でんぷんの糊化実験は1人1鍋で行い、教員が各生徒の実験結果やプリントを実験時に確認し、結果の振り返りプリントを活用することにより、生徒の理解の深化を図った。

③ 外部講師の ICT も生かした招致

企業、専門家、大学教員を外部講師として招き連携する際に、学校全体での招致人数のバランスと授業内容を検討し、家庭科教員による解説への変更や、ビデオレターの活用、必要に応じて新規講師を招致した。また、外部講師については、COVID-19 対応として、ICT を活用し、オンラインやオンデマンドで講義を行うことにより本年も予定の講師を全員招致することが出来た。

・「食の安全」についての講義は、大学教員ではなく、高校家庭科教員が行った。

・昨年度講師のエシカルブランド代表の小森優美氏は、5 分程度のビデオメッセージに変更し、染色実習や科学的な解説は高校家庭科教員が行った。

・2019 年度の生活の科学「紋様と数学」講義・ワークショップの講師、数学者・ジャズピアニスト・STEAM 教育者の中島さち子氏について、本年度は2年「課題研究Ⅰ：芸術文化と科学：音楽学」の講師として「音楽と数学」の講義を実施した。1 年次に生活の中の数学について学んだ生徒が、2 年次に音楽と数学という異なる切り口で学ぶことにより、STEAM 教育の深化を図った。

・新規講師として、環境と自然エネルギーに繋げる学習内容に関連させ、ボーダレス・ジャパン代表取締役社長・ハチドリ電力代表の田ロー成氏を講師とし、ソーシャルな仕組み作りおよび再生可能エネルギー100%の電力会社の話からエネルギーを考えた。遠方在住で多忙な講師であるが、オンラインの利点を生かして招致することが出来た。

④ 調理実習内容の変更

・圧力鍋や水蒸気に関わる調理を新規追加した。これは、従来 2 年家庭総合で行っていた内容を移行したものである。調理実習は年間を通して行い、調理科学を通して科学的関心を深める予定であったが、COVID-19 対応により、調理実習は中止となったため、食材を当初予定の幼児のおやつから卵に変更し、観察実験とし、お茶の官能検査の授業は中止した。調理実習に関しては、代替措置として、家庭総合の課題と連携した家庭での調理に関する科学レポートと、小麦粉のタンパク質の実験を兼ねた家庭での課題として調理を行い、ミニレポートを課した。

⑤ 他教科との連携の強化

昨年の化学科との連携は継続し、さらに「圧力鍋の温度測定と圧力曲線を用いた卵の短時間調理」 配当時間:1時間、について、物理科と連携し、授業開発を行った。

⑥ 課題図書を任意課題へ変更

ハンス・ロスリング著「ファクトフルネス」を任意課題へ変更した。2019 年度は、全員に対する課題図書として提示し、本課題のねらいである「SDGsの視点も取り入れながら、統計や数値の扱いへの意識を高める」を達成し、文系理系問わず多くの生徒に馴染みやすい課題であったが、他教科との課題量のバランスを考慮し、2020 年度は任意提出とした。

(評価に関する改善)

① 調査時期の早期化

SSH 意識調査第 1 回の意識調査の時期について、昨年度は SSH 初年度のため授業開始後の 7 月に実施となったが、本年度は、1 年生が休校中の課題を実施する前の回答とし、2021 年 1 月に実施の第 2 回意識調査との比較をより正確に行うことが出来た。

② 評価の多軸化

昨年の評価方法に加え、記述式の生徒振り返り調査を Moodle で実施することにより、授業内容と生徒の科学的な関心や興味の喚起の関係を明らかにすることを試みると同時に、生徒の振り返りの機会を増強した。

(3) 検証

以下は生活の科学のねらいと本年度の改善点に関係した検証である。

(知識・理解度)

・ワークシート:実験に関する記載内容や生徒コメントから実験内容や趣旨を理解できているか確認したところ、昨年度は最大で 10%程度結果の理解が不十分な生徒が見られたが、本年度は全員が正しく理解できており、少人数クラスでの個人単位での実験と教員の見回り、実験の振り返りプリントの活用に効果があったことが明らかになった。

・定期考査:7 月上旬に実施の定期考査においては、多くの生徒が高得点であった。これは休校のため試験範囲がごく限られたことも影響したと思われる。1 学期の評価は休校中の課題と合わせた評価を行い、ほぼ全ての生徒が高評価となった。一方、12 月に実施の 2 学期の定期考査では、昨年は 7 割程度であった平均点が 5 割程度と、生徒の得点に大きな格差が生じ、知識・理解の定着ができた生徒も多くいる一方で、不十分な生徒も多く見られた。これは、休校のため通常 1 学期の試験範囲であった内容が 2 学期の範囲となり、例年の 1.5 倍程度の試験範囲であったのに対し、1 学期の高評価により試験勉強の対策を十分に行わなかった生徒が多かったことが原因と思われる。そのため、1 月に再度一部の範囲に限定して振り返りの小テストを実施したところ、平均点は 8 割となり、知識・理解の定着が出来た。科学の不定性とトランス・サイエンスに関しては、今年度は大学教員ではなく高校家庭科教員による食の安全や COVID-19 の時事課題を含めた講義を行い、最後に振り返りの時間を設けて皆で要点を確認し、さらに定期試験で同じ質問を行なって知識の定着を確認したところ、大半の生徒が正答しており、知識の一定の定着が見られたことが明らかとなった。理解が難しい課題を、高校の教員が生徒に合わせた手法で教えることに効果があったと言える。

・任意と変更した読書課題:「ファクトフルネス」について、任意課題にもかかわらず、36%(43/120 人)の生徒が提出し、感想からは、「読み進めていくうちに内容にのめり込むようになり、とても面白い本だと感じた」、「データを正しく読み取っていく必要があると感じた」など、当初想像していたよりも読みやすかったことや、データに基づいて物事を捉えることについての理解が進んだことが伺え、提出者の満足度は高かった。生徒の感想は、学年全体で共有した。

(科学的関心の向上)

① 生活の科学に関する生徒記述式振り返り調査:11 月実施

「いままでの授業で自分のものの見方が変わったと思う印象的な授業」という質問について、

授業と課題一覧を提示し回答を求めたところ、生徒によって異なる、ほぼ全ての授業や課題が選ばれ、どの授業や課題も生徒の科学的な関心や理解を深めるのに効果があり、様々な切り口の授業を提示することが有効であることがわかった。さらに「自分の中での新しい発見や新たな考え方・見方について」については、「生活の化学(ママ)を学んでからは、自分の生活と化学はとても密接に結びついているのだという、新たな視点を持つことができるようになりました。学校で

学んだ事項を紙上で終わらせてしまうのではなく、このように生活の中で活かしていくことで、知識が自分のものになることを感じますし、面白いと思います。」「炭水化物とでんぷんの糊化実験で、アミロース分子モデルを作りましたが、普段何気なく食べているでんぷんの弾力には、アミロース分子の形のような原理が隠されているのだと知り、興奮冷めやらなかった」「一番感じたことは、私たちの生活の大半は科学で支えられているのではないかということです」などの回答が見られ、「より深く理解したくなったこと」について「スパイバーの特別授業を受け、興味を持ったので色々調べてみると、人工クモ糸だけでなく、廃棄する予定だった食品のタンパク質から繊維を取り出し、生地を作る技術も進んでいるということを初めて知った。」など、興味関心を持つだけでなく、すでに自ら学びを深めている生徒も散見した。このように、今まで科学を遠く感じていたが、生活の科学で身近な暮らしを題材としたことで、親近感や日常の中の科学の存在を良く理解し、自分でも深めたいと思う興味関心を強めたことが明らかになった。(表 3.2-1 参照)

②SSH意識調査：2020年5月、2021年1月実施

設問 3-1:「科学的探究力-科学的に捉える力・自然界への関心-身近な事象を科学の視点で捉えることができる」において、「あてはまる、ややあてはまる」と回答した1年生は、4月に55%:(66/119人)、1月には54%(62/115人)とほぼ同じで半数を超え、そのうち「あてはまる」と回答した生徒は4月の7%(8人/119人)から17%(20/115人)と増加し、特に関心が強まった生徒が増加したことがわかった。一方、「あてはまらない、ややあてはまらない」と回答した1年生は4月に13%(16/119人)から1月に16%(18/115人)となり、本年度は入学時の科学的関心がやや強い生徒はさらに関心を伸ばした一方で、一部の元々関心の低い生徒については変化が乏しく、差が広がった。これは全体に科学的な関心が高まった昨年度と異なる傾向である。生活の科学においては、11月の記述式の意識調査では関心が高まったことが具体的に伺われていたため、COVID-19の拡大による実験、調理実習の中止に加え、12月末に2学期の定期考査で得点できず、メタ認知を下げた生徒がいたことも関係していると思われる。

(4)次年度に向けて

次年度は、定的試験による評価は例年の試験範囲に準じた内容で実施することにより生徒が目標を達成し意欲を維持させる工夫を行うとともに、今年度試行した圧力鍋の実験調理を実施し、さらに生徒が科学的視点や関心を育める内容を工夫したい。また、3年次となることから、上級生の記録の活用なども検討したい。

表 3.2-1 振り返り意識調査(一部抜粋, 2020.11 月実施)

いままでの授業で自分のものの見方が変わったと思う印象的な授業	自分の中での新しい発見や新たな考え方・見方について	より深く理解したくなったこと
- 食材を元素などで紹介されると全ての物は元素から出来ていることを実感してとても不思議な気持ちになった。食材は化学の授業で習うようなものとは縁遠いイメージだが、密接に関係しているものなんだなと思い、親近感のようなものを感じて化学に対するものの見方が変わった。 - 炭水化物とでんぷんの糊化実験・アミロース分子モデルの作成では普段何気なく利用している現象の原理を理解できたので、印象的だった。 「植物の色の科学」がとても印象に残りました。この授業を受けてから、自分が「美しい」と感じる物を見たとき、「どうして美しいのか?」「何か科学との関わりがあるのか?」と疑問を持てるようになりました。 「家族の食事・和食について化学(ママ)的な視点からレポート作成」と、「一汁二菜ご飯について化学的な視点からレポート作成」2 つです。化学的な視点と聞くと少し難しい印象を受けますが、身近な食事から派生して考えたので、あまり抵抗なく取り組みました。 - 授業で脂質と脂質に関するワークで栄養表示の読み取りのために、一日や一回の食事に摂取する脂質の適正量を計算して値を出したことで、普段の生活でもその適正量をを超えていないかなど気にするようになりました。 - 食の安全とリスク・ハザードの授業が特に印象に残っています。私は、この授業を受けるまでは、ハザードの観点しかなかったのですが、新たにリスクという観点を持つことができました。 - 調理実習は休校期間の課題だったので家でやったけど、すごくよい学習ができた。中学までの調理実習では「環境に配慮する」という認識が薄くて、食品の無駄遣いが多かったと思う。でも、お茶高での調理実習はミニマム・エッセンシャル・サステイナブルを目標にしているから、環境のことを考えて調理をした。今の時代は環境が生活の中で大事な視点でもあるから、様々な場面で環境に配慮することを意識すべきだと考えが変わった。 - スパイバー特別授業がすごく印象的だった。勉強することの意味などの考え方も聞くことができて、将来の社会のために自分は何か出来るか考えるようになった。 - 直接自然を守るのではなくても、間接的に温暖化を抑制し、エネルギーの枯渇を防止することができると分かった。視野がとても広がった。私は、地球の自然環境や動物のためになることをしたいと考えている。今までは、そういうことができる仕事は、本当に研究だけするのだと思い込んでいた。しかし、いろいろな方面からも役立つことができるのだと分かった。 - 調理実習はレシピにそって作るだけのものかと思っていたが、素材の使い方やそれぞれの工程には科学的な理由があるのだと知り、奥が深いと思った。 - 今まであまり植物について興味はなくて、なんとなく見ていましたが、授業を受けてから、葉の色を詳しく見るようになりました。 - 蜘蛛の巣でできた繊維が布や洋服だけでなく、自動車の部品や、皮の様な素材にすることもできるなど、たくさんの使い道があることも便利なポイントだと思います。さらに、この繊維がSDGsのいくつかの項目に当てはまっていたこともすごいと思いました。 - だんご汁の調理と小麦粉のタンパク質比較レポート。ただの料理でもこのように調合を変えるなど条件を少し変えて比較するだけで、可能性が大きく広がる学習になることを知り、これから様々なことにおいても科学的な根拠、視点をもって取り組むべきだと感じた。 - ファクトフルネス読書が特にものの見方が変わり、印象的だった。物事を多角的に見るチカラが今後重要なのではないかな。	- 様々な授業を通して、身近なものや当たり前のように起っている現象を科学の視点から見つめ直してみると新たな発想が生まれたり、面白い仕組みを発見することが出来る気が付きました。 - 化学をこれまでより身近に感じるようになった。化学の授業でも生活と結びつくような話が出てくるが、圧倒的に非現実的なものが多いので化学は「教科」というイメージの外に出ることはなかった。しかし、生活の科学の授業によって化学を「教科」というイメージの外に出すことができてよかった。 - 何か科学的に社会問題を解決できることはないかと考えてみるが増えた。 - 生活の科学の授業で疑問がいくうちに日常生活の中でも様々な場面で疑問が生じるようになりました。 - 大量購入大量廃棄、のような現代的な物の消費について、今一度考えさせられました - 授業を受けるうちに食品や料理、染めものなど様々なものが科学と深く結びついていることが分かって、とても興味深かったです。脂肪酸のひとつを取っても、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸があり、さらに細かく種類に分けられて、それぞれ含まれている成分が違いうのを知って、そういうものをたくさん扱ってひとつの料理を作る作業というのは実験みたいだなと思いました。 - 科学技術の発展によって実現されることは実に興味深いし、自分もずっとそのような過程に関わってみたいと思いました。 - 環境という視点がとても大事だという考えに変わった。今までは環境が大事でどと言ってもそこまで危機感はなく、優先順位が後だった。でも、少しずつ「今の環境を変えなくてはならない」という考え方になった。 - 植物の色の科学や新万葉染では、アントシアニンの科学的な反応について学んだ。アントシアニンは身の回りの食材にも、よく含まれていて、身近なものである。他のイオンと結びつけることでまた、色が変わるものとても綺麗だった。他のことにも応用できそうだと考えた 「だんご汁の調理と小麦粉のタンパク質比較レポート」で実際に作って食べてみると、薄力粉のだんごの方が固い感じで、強力粉の方は弾力はあるが、柔らかい感じがであり、とても驚いた。 - 草木染めの演習で新たなものの見方に気づいた。伝統的な技術をそのまま未来に継承していくだけではなく、その時代にあったように適応させながら伝えていくことに多様な可能性を感じた。 - もっと今の技術が環境にやさしくあるかなどの環境に配慮した視点で物事を考えたり、とらえたりするようになりました。この視点を大切に、新たな考え方・見方を見つけていきたいです。 - 私は「誰もが諦めて、できていないものならばきっと自分ではできないはずがない」と凝り固まったものの見方しかできていないことに気が付いたので、発想をより発展させ、固定した見方にならないように柔軟なアイデアがだせるようにしていきたいです。 - 世界の問題についてのニュースを見た時に、今まではただひどいなあとなどと思うだけであつたが、授業でこのような事をより深く学んでは、他人事ではないと感じるようになった。世界の問題を解決するために、自分にできることが沢山あると知り、そして世界をより良くするために行動することが、日本で豊かに暮らす私たちの義務であると感じるようになった。 - ファクトフルネスを読んだからは、様々なデータを見て、多面的に考えながら読み取るのが、面白いと感じるようになった。現代社会などで資料の読み取りをする時に、より深く読むことができるようになったと思う。 - 家庭科や生活の科学で環境について学ぶことが多くなり、自分の身の回りでも環境に悪いのではないかなという気付きをすることが増えたと思う。それに気づくことは毎回ショックが大きく、気づきたくないと思うくらいだが、げんじつを突きつけられていると感じている。もっと気付いて環境にやさしい生活ができるようになりたい。 - 科学と調理に興味深い関わりがあることを知ってから、毎回料理を始める前に、食材や調理法の科学的役割などを調べるようになりました。	- 非常に面白かったのはでんぷんのα化を体験する実験です。脂質の授業でも、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の違いについても分子の構造でそれを明らかにしてとても興味深かったです。他の栄養素についても知りたくなりました。 - 赤い木でバッグが本当にデニム色に染まったことがまるで魔法のようで、しかしそれは魔法ではなくきちんとした原理があるということや、植物性の繊維と植物性の染料より動物性の繊維と植物性の染料の方が染まりやすいということが非常に面白く、同じ動物性でも染まりやすさや発色に違いが出るのか、さらに知りたいと思いました。 - 新素材として注目されている繊維が他にもあるのかということや持続可能な社会に貢献している他の科学技術についても知りたいと思いました。 - 世界の様々な問題について、もっと学んで、正しい知識を手に入れたと思った。様々な授業を通して、差別や貧困、環境問題などを解決するには、まず、その問題や背景について正しく知ることが大切だと感じた。その上で、自分出来ることを考え、行動することが必要であるので、よりそういう問題についての知識を得て、理解を深めたい。また、科学的に考える、ということを知り、それが面白いなと思うようになったので、もっと科学的な考え方、知識を手に入れたと思う。 - 料理と科学の関係性や食材と科学の関係性についてより深く理解したくなった。生活の科学の授業を通してこれらの面白さに気づくことができた。 - SDGs、という言葉は広く言われているのに、実際に普段の買い物からこれ意識している人はあまりいないように感じるから、このことをどのようにすればもっと多くの人の意識に広げられるかを考えていきたいです。 - この授業を聞き、微生物の塩基情報を組み換えてクモの糸を作り出すというアイデアにとっても興奮した。 - 色素と医療の関連性についてもっと学んでみたいと思う。 - 食中毒予防とコロナウイルス対策についてもっと理解したい。 - より環境に優しい生活を送るためには「なにがどんな問題をひきおこしているのか」、「解決には具体的にどうすればいいのか」などきちんと理解して、問題に向き合っていくことが大切だと思うので、これらをより理解したいなと思いました。 - タンパク質やミネラルなどの栄養素について学んだが、実際の日常生活の食事をとおして考えてみたいと思った。薬膳料理などでは何がどのように健康に影響を与えているのか、科学的に考えてみたい。 - 既存の問題を解決するための糸口について、もっと知りたいと思いました。 - より深く理解したくなったことは、食品成分表の見方についてである。 - 色素というのが科学的に説明できることがわかったので、それを利用した商品などをもっと知って、自分なりにも考えてみたいです。 - 食の安全に関する正しい知識を学ぶことで私だけでなく、家族も安心した食生活を送れるようにしたい。 - 環境問題についての授業が印象に残っていて、これから深く考えていきたいと思いました。 - エシカルな考えを根拠に持続可能な社会と技術の発展を両立したこれからの世界についてより知ることができた。 - 実験の時に作ったアミロース分子モデルや、様々なタンパク質の構造について、もっと化学を勉強して、知識を増やした上でもう一度学んでみたい。より深い理解が出来ると思う。 - 染料から色をつける体験は初めてでとても楽しかった。また、染料を溶かしたお湯と染まったバッグの色が違うのが面白いなと思った。なぜそうなるのかよく知りたい。 - たんばく質や炭水化物、脂質などの栄養素のこと様々な栄養素の名称や分類が面白かった。普段の食事の中で実際に口にしているものを改めて、ミクロの視点で見ている感じが楽しかった。より深く覚えて理解して普段の食事の中で実際に活用していきたいと思った。

3.3. 「課題研究基礎」

(1) 研究開発の仮説との関係

研究開発の仮説A

「生徒の数学・理科への苦手意識や応用する意欲の低さは、身近な生活や社会の現象を科学的に捉えなおす学びを通して、理数分野への興味・関心を喚起することにより改善できる。」

研究開発の仮説B

「生徒の批判的思考力が十分ではないことは、数学や理科で個別に扱われていた探究的な学習に必要なさまざまな知識・技能を、融合的・体験的に学ぶことで、改善できる。」

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、第1学年に「課題研究基礎」を設置して、理科や数学、情報の内容を融合的、体験的に学ぶ科目を開発する。理科・数学・情報の教員5名が担当し、1つのテーマについて3科目それぞれのトピックで行うテーマをおいた科目横断的な授業や実験、考察、発表においてはそこまで学んだことを生徒が主体的に考え、活用し進められるような指導計画を行い、融合的、体験的な学びの実現を目指す。

(2) 研究内容・方法

i) 目標および年間指導計画

観察や実験、データの扱い等、探究的な学習に必要な科学的知識・技能を融合的、体験的に身に付ける。学んだことを主体的に活用する姿勢を育み「課題研究Ⅰ」につなげる。年間指導計画については、表 3.3-1 のとおりである。

表 3.3-1 「課題研究基礎」年間指導計画

	内容
6 月	- オリエンテーション - テーマをおいた科目横断的な授業①「数」 大きい値・小さい値、有効数字と誤差、(数学)指数対数①
7 月	水質調査とポスター作成
8 月	特別講義①「図書館を利用した探究の技法」
9 月	- 特別講義②「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」 「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」考える(ロールプレイ) - テーマをおいた科目横断的な授業②「グラフ」 (情報)Excel でグラフを描こう、(生物)カタラーゼの働き、(数学)指数対数② - 特別講義③「データサイエンス論」 中間考査
10 月	- テーマをおいた科目横断的な授業③「データ」 (化学)化学実験によるデータ取得 (地学・数学)身近な数値を考える「WBGT」「偏差値」 (情報)データサイエンス入門
11 月	- 水質調査ポスター グループ内発表 - 特別講義④「プレゼンデザイン論」 - 身のまわりの酸の定量実験・発表準備(4回)
12 月	期末考査 身のまわりの酸の定量実験についてクラス内発表(プレゼン)
1 月	分野別課題研究
2 月	グループ活動(全4回)
3 月	分野別発表(プレゼン)
	分野ごとの代表による全体発表(プレゼン)

ii) 昨年度からの改善点・変更点について

① 水質調査を活用したポスター作成・発表

昨年度はスライドを用いた発表活動は複数回行っていたが、ポスター発表は行えなかった。しかし、2 学年で実施する「課題研究Ⅰ」においてはポスター発表が全員必須となることを考えるとポスターを作成する体験だけでも実施する必要性があると考え、昨年度も行った水質調査を活かす

形で実施した。昨年度は5月に実施した学年合宿で諏訪湖の水質調査を行ったが、今年度は学年合宿が中止となったため、自宅や学校の周辺で水質調査を行うこととなった。水質調査においては、データの比較が重要になる。そこで、4人1グループを作成し、グループごとにテーマ設定とデータ共有を行うことで、複数のデータを取得し比較することで考察を進めた。生徒ひとりひとりに、pH、COD(化学的酸素要求量)、アンモニウム(アンモニウム態窒素)、亜硝酸(亜硝酸態窒素)、残留塩素の5項目を調査するための検査キットを配布し、各グループで決めた調査テーマに基づいて、自宅や学校にて水質調査を行った。生徒が設定したテーマには、「池のつくりによる水質の違い」「荒川の上流と下流の水質の比較」のような自然を題材にしたものから、「にんじんの茹で時間による茹で汁の変化」「すすぎの仕方と洗剤の残留量の関係」といった実験的な内容を題材にしたものまで多様なテーマがあった。場所やテーマを限定しなかったことにより、生徒の自由な発想のもと調査を実施することができたと考えられる。

水質調査の結果を Google スプレッドシートで共有し、その後の考察やポスター作成はグループではなく個人で行うことで、生徒全員がポスター作成を体験することができた。さらに「テーマをおいた科目横断的な授業③『データ』」の化学の時間では、作成したポスターを同じグループの生徒に対して1人3分で発表した(図 3.3-1 左)。振り返りでは、他者のポスターを見て「同じデータでも表よりグラフの方が見やすいことが分かった」「背景の色や文字の大きさにも工夫が必要だと知った」といった記述が多く、ポスター作成のポイントを体験的に学習することができた。また、「同じ実験で同じデータでも考察が人それぞれで、そのような考え方もできるのかと視野が広がった」といった内容の記述も多くみられ、多面的・多角的に事象を捉えられる思考力の獲得のきっかけとなった。さらに11月の特別講義④「プレゼンデザイン論」で、ポスター作成、ポスター発表についても触れていただくことで一連の流れをつくることができた。

② 「高レベル放射性廃棄物の地層処分について」考えるロールプレイ授業の形式変更

この授業は、高レベル放射性廃棄物の地層処分の誘致の是非について考えることを通して、合意形成について考えるきっかけをつくるねらいの授業である。昨年度は教員一人が担当し、学年全体1教室で行った授業を今年度は各クラスで、別の教員3名が担当して行う形に変更した。母集団を少なくすることで、共有の場面では多くの生徒の発言をとりいれることができ、全体を把握しやすくなるため、クラスの様子に合わせて授業の流れをつくることが可能になった。教員においては、昨年担当した教員からレクチャーを受けながらの事前打ち合わせ、また授業後には、クラスの様子、反省点などを共有しながら来年度に向けての話し合いができ、多くの教員が深く関わる形をつくることができた。

③ テーマをおいた科目横断的な授業の内容変更

それぞれの授業において科目のつながりを意識した授業展開や題材の見直しを行い、科目を超えたより融合的な学びを実現するための授業改善を行った。

■「Excelでグラフを描こう」「データサイエンス入門」

「社会と情報」では、Excelを利用して月別の平均気温や降水量といったグラフを作成するが、これに数学的な内容を融合させて、指数関数や対数関数、べき関数のグラフを作成したりした。これによって、ICTを駆使して数学的な内容を追究する基礎力を身に付けることができた。さらに、これを発展させて、データサイエンスで使用されることのある最小二乗法について、コンピュータを使って解く場合を考えた。その結果、勾配降下法(最急降下法)をExcelで実装し、回帰直線を作成し



図 3.3-1 テーマをおいた科目横断的な授業③「データ」(左:化学, 中央:地学・数学, 右:情報)

た。データサイエンスの解法について理論と実践の側面から学ぶ事ができた(図 3.3-1 右)。

■「指数・対数①, ②」

昨年度は指数法則に基づく指数の拡張や対数の性質の証明を中心にした授業にしたが、今年度は応用する場面についても多くとり入れることで、指数対数の有用性を実感できるよう変更した。具体的には指数計算においては、実際に化学基礎で使っている資料集に記載のある複雑な計算を指数法則を利用して計算したり、対数の物理学や地学への応用例として、昨年度はマグニチュードのみ扱ったが、今年度は星の等級、音階についても扱った。

④ プレゼン前の指導

2 学期の後半に行う「身のまわりの酸の滴定実験」はここまでの学習内容である有効数字や誤差、対数、データの扱いや化学基礎で学習したことが生徒たちの中で掛け合わされていく非常に重要な場面である。2 学期の生徒の振り返りもここでの試行錯誤からの学びについて記述する生徒は非常に多い。昨年度同様、できる限り生徒たちの力で進められるような支援に加え、今年度はリハーサルについての指導とその時間を確保した。昨年度は、資料作成だけに意識が強くなってしまいプレゼンテーションのリハーサルがなく、内容をすべて伝えようとするため時間内に終わらないグループが多数あり、質疑応答の時間がない状況だった。今年度は、リハーサルの時間で試行錯誤をしてもらうことで、クラスでのプレゼンテーションではほぼ全てのグループが時間内に発表を行い、質問の時間を確保することができ、活発な質疑応答から理解や考察を深める時間をつくることができた。

iii) 分野別課題研究(4分野)

4 分野テーマを設定し、生徒の希望に基づいた4分野に分かれて 1・2 学期に学んだことを活用しながら、グループでの科学的探究活動を行い、2 学年での「課題研究 I」につなげていく。今年度の 4 分野の内容は以下のとおりである。

■分野: 化学(選択者 26 名)

「滴定実験を用いた調査」 2 学期に行った中和滴定の実験を通して獲得した滴定実験のスキルを活かし、中和滴定または酸化還元滴定を用いた実験を考案・実施する。身の回りの物質について興味関心のあるテーマを設定し、滴定実験から得られたデータに基づいて定量的に考察を行うことで、科学的探究のプロセスを体験的に学習する。今年度は、酸性雨の中和方法、果実の部位による酸度の違い、漂白剤の効果の検証等のテーマについて研究する。

■分野: 生物(選択者 30 名)

「ゼブラフィッシュの動物行動学」 ゼブラフィッシュは不安に応じて底層や薄暗い背景の場所に存在する時間が長くなったり、脅威の対象を学習して存在部位が変化したりする。そのため、存在時間や存在部位を記録することで、不安や学習を数値化することができる。これを利用して、新奇環境における不安や、釣り用のルアーを用いた疑似捕食者がゼブラフィッシュに与える影響を調べる。また、習得した実験手法をもとに、班ごとに独自のテーマを設定し、探究活動を実施する。

■分野: 物理と地学(融合)(選択者 33 名)

「クレーターを作って分析してみよう」「流れを解析してみよう」 どちらのテーマも物理学観点から地球環境に結びつくテーマとして取り上げている。実際の環境を模して様々な条件化を数値や観測から関係性を見出す。目的の環境を実験スケールで模擬するための発想力、実験装置の組み立てや測定値を取得するための実験技能、測定値から関係性を見出す思考力を総合的に育成する。

■分野: 数学と情報(選択者 31 名)

「データサイエンス」 数学 I や社会と情報、課題研究基礎で学んだデータサイエンスの知識や技能を活用して、データを分析し何かを主張、提案する実践を行う。テーマは社会的課題や芸術、スポーツなど生徒の興味関心に極力合わせた形でグループをつくり、テーマを決めて活動する。PPDAC サイクルを軸に研究を行いながら、テーマ設定や仮説をたてる力、データ分析に必要な思考力と技術を育成する。

(3) 検証

テーマをおいた科目横断的な授業で得た知識・技能については、テストを実施することでその理解と習得を促している。今年度は 2 学期に中間考査と期末考査を行い、平均点は中間考査が 62.6 点(100 点満点)、期末考査が 58.4 点(100 点満点)であった。昨年度はどちらも 7 割程度であり、今年度それを下回っている。授業の内容が昨年度に比べて、発展的応用的な内容もとり入れていることが大きな理由であると考えられる。科目を超えたより融合的な学びを実現する上でこの変更はよかったといえる一方で、生徒全体の理解度と大きく乖離しないよう注意が必要であると感じた。

SSH 意識調査において、授業開始前の 1 回目と 1 月に実施した 2 回目を比較すると「3 科学的探究力」の項目については 1 回目に対して「あてはまる」「ややあてはまる」の肯定的回答をした割合が増えた項目が 20 項目中 13 項目あった。特に以下の 5 つの項目については 5%以上上昇した(表 3.3-2)。これらの項目はともに、批判的思考力の土台となる要素であり、仮説Bの批判的思考力の育成につながっていると考えられる。

表 3.3-2 SSH 意識調査 3.「科学的探究力」の項目比較

項目	1 回目	2 回目
3-2 科学的探究力ー課題を発見する力ー 授業等を通してより深く調べたいと考える部分や納得できない部分に気付くことができる。	77.3%	84.3%
3-2 科学的探究力ー課題を発見する力ー その問題がどのくらい重要であるかを根拠に基づいて考えることができる。	65.5%	77.4%
3-3 科学的探究力ー実験する力(検証する力①) 仮説を確かめるための実験方法を設定することができる。	65.6%	73.0%
3-5 科学的探究力ー考察する力(検証する力②) 実験結果をいろいろな側面から考えることができる。	70.6%	75.7%
3-5 科学的探究力ー考察する力(検証する力②) 客観性を意識して推論や根拠をたてられる。	74.8%	81.7%

また、仮説Aについても 2 学期末に行った振り返りで「今回の授業を通して、すごく達成感がわき、漠然としていますが研究者になるのも楽しいだろうなと思えました。今まで自分は化学や数学に対して苦手意識しか無かったので 1, 2 学期を通して今まで自分が理解できなかった理系の楽しさも少し感じる事ができたと思います。」「今回初めて「疑問を解決するための実験」をした。実験の構想を練っているとき、なぜ普段勉強をしているのかがわかった。数学の計算や、化学の知識などを総動員させて今回の結果に繋がったと感じた。」など、これまでの学びが生徒の中で有機的につながり、その必要性や重要性を実感し、3 学期や 2 年生での課題研究への意欲、さらには数学や理科への学習意欲につながっているような記述が多くみられ体験的、融合的な学びに手応えを感じている。

(4)次年度に向けて

課題研究 I と連携をとり生徒の様子などを共有しながら、より有機的な流れをつくれるよう改善したい。特に、今年度新たに取り入れることができたポスター作成、発表については、来年度も継続し、プレゼンスキルと共に扱っていききたい。また、今年度は最初の特別講義①「未来をつくる科学」②「諏訪の自然・地形」が実施できなかったことは残念であった。その一方で、休校期間中の課題として、特別講義①の講師の動画を見てもらいその振り返りコメントを全体で共有することができたり、代替として行った昨年度 1 年生の 3 学期の分野別課題研究での成果紹介を行ったりしたことなどは、先輩の研究を具体的にみることで意欲を高めるという意味でも、「課題研究基礎」のゴールを意識できるという意味でも有効であった。このことをふまえつつ来年度の授業計画の改善をしていきたい。

3.4. 「課題研究Ⅰ」

3.4.1 「課題研究Ⅰ」概要

(1) 研究開発の仮説との関係

研究開発の仮説B

生徒の批判的思考力が十分ではないことは、数学や理科で個別に扱われていた、探究的な学習に必要なさまざまな知識・技能を、融合的・体験的に学ぶことで、改善できる。

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、第2学年には「課題研究Ⅰ」を設置し、「課題研究基礎」で培った知識・技能を繰り返し活用することにより、探究力を向上させる科目を開発する。

さらに、他の教科・科目においても、「課題研究基礎」で培った知識・技能を活用して学びを深められるよう授業改善を進める。

研究開発の仮説C

新たな価値を創造する意識の低さは、自ら設定した仮説の検証をめざす探究的な学習に十分な時間をかけて取り組むことにより改善できる。

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、第2学年に「課題研究Ⅰ」（必修、3単位）を設置する。3単位という十分な時間を確保し、仮説の妥当性を意識して、教員や領域のメンバーと十分な議論を行い、試行錯誤を繰り返し、主体的・協働的に課題研究を進める科目を開発する。これにより、適切な仮説を設定する力、それを考察する力、自らの活動とその成果を論理的に組み立て的確に伝える力を身につけた、新たな発見・価値を創造できる生徒を育成できる。

(2) 目的とねらい・全体スケジュール

表 3.4.1-1 「課題研究Ⅰ」の領域と対応する課題研究キーワード

領域名	課題研究内容キーワード
地球環境科学	地球温暖化, 大気汚染, 水問題, 災害・防災・減災, 社会・生態システム, 自然エネルギー, 街づくり, 地震・火山, 海洋, 惑星環境, 天文学, 気象, 物理学, 自然地理学(地形・気候), 人文地理学(経済・都市)
生命科学	ヒト, 生物, 微生物, 医療, 健康, 保健, 衛生, 農学, 生態学, 生理学, 生化学, スポーツ科学, 遺伝子, ゲノム, 生命倫理
暮らしの化学	化学実験, 化学反応, 生活, 環境, 身の回りの物質, 栄養素(炭水化物・タンパク質・脂質 ビタミン ミネラル 水 その他), ファイバー(繊維), プラスチック, 調理の科学, 服の科学, 染色, 住環境, 廃材, 食の安全, (エシカルファッション) エシカル, サステイナブル
数理・情報科学	数学, 純粋数学, 数学教育, 統計, データ分析, シミュレーション, 機械学習, アルゴリズム, プログラミング, IoT
芸術文化と科学 ・音楽学 ・色と形の科学 ・文学	音響学, 音楽心理学, 音楽療法, 音楽社会学, 音楽史学, 音楽教育学, 楽器学, 音楽民族学, 音楽宗教学, 音楽図像学, 記譜学, 音楽認知学, 演奏学 視覚, 光学, 材料学, 認知科学, ゲシュタルト心理学, 形態学, 建築学, 色彩, 絵画, 映像, プロダクトデザイン 文学研究, 古典探究, 言語, 源氏物語, 和歌, 歌物語, 古典作品全般, 英訳含む
社会科学	貧困, 教育, 人権, ジェンダー, 国際協力, 平和, 戦争, フィールドワーク, 統計, 実証経済学, 計量経済学

本科目は、「課題研究基礎」で身につけた科学的な探究の技能を活用して、主体的・協働的な探究活動を教育課程の中で全生徒に実施することを目的として設置した。仮説Cに基づき、3単位を充当して、トライアンドエラーを厭わず、実験や数値処理、議論を繰り返し、対話的で深い学びを通して新たな価値を発見する姿勢を培うことを目指す。さらに、これらの目的を達成するために、1学年全員に対して科学技術を基に課題研究を行う内容と、文理融合や社会課題解決の課題研究の双方を両立すること、生徒が自ら行いたい課題研究について最大限にカバーすることを目指して表 3.4.1-1 のように 6 領域 8 講座に振り分け、全ての領域において探究活動を行う。また課題研究Ⅰは教員 13 名で担当し、すべての領域において複数の教員で指導にあたる。そのため

各領域について、同表の課題研究キーワード一覧にあるように幅広い研究設定ができるようになっている。自然科学系，社会科学系，人文科学系の探究活動が同時に行われるため，全体として表 3.4.1-2 のように探究活動の取組の時期の位置づけの統一，課題研究の中間地点として「共有の時間」（中間発表会）と集大成としての「成果発表会」の全領域参加とし，基本的には各領域の裁量部分を最大限生かす指導体勢とした。それぞれの領域（講座）の取り組みについては次ページ以降を参照されたい。

表 3.4.1-2 「課題研究Ⅰ」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6月	課題研究準備期	・領域（講座）ごとに外部講師の授業やフィールドワークを実施 ・大学院生からの技術指導を受ける取り組みを実施 ・グループディスカッションにより課題発見に取り組む
7～10月	課題研究基礎期	・設定した課題から仮説を見出し，仮説に基づいた仮実験またはデータ収集の立案，実施，結果のまとめ，仮実験に関する考察，仮説の再検討と再設定を行う ・本実験または追加データ収集の準備に取り組む ・「共有の時間」において，現時点での発表を行い，プレゼンテーション能力の育成と他の課題研究内容に触れる
11～2月	課題研究充実期	・本実験または追加データの収集の立案，実施，結果のまとめ，論理の構築，考察等を行う ・必要に応じてお茶の水女子大学やその他研究施設での実験や実習を行い，内容の充実，精度向上を目指す ・グループや領域（講座）間，担当教員との議論を通して，論証の妥当性を検証する
2～3月	発信期	・課題研究についてポスターを作成して成果発表会を行い，客観的な相互評価に取り組む ・成果発表会は1年に向けての課題研究についてのアドバイスの機会も兼ねる ・お茶の水女子大学主催の7女子高校合同課題研究成果発表会に参加する

(3)「共有の時間」（中間発表会）

「共有の時間」は全領域を対象に，発信活動のスキルを向上させ現在までの活動の振り返りやこれからの課題について模索する，他の人（グループ）の発表を通して自身の探究活動やより良い発信活動等のヒントを得ることを目的として，10月21，28日の2日間にわたりポスターセッション形式で実施した。全領域の76テーマを半数に分け，発表者と聴衆者を1日ずつ交代して様々な分野の研究を必ず聞くことができるように，また COVID-19 の感染防止の観点より，1グループの発表に多くならないようにするために事前に聴衆する発表を定めて行った（図 3.4.1-1）。この活動で，専門的な背景についても丁寧にわかりやすく説明する工夫をすることや，様々な探究活動をしている友人から異なる視点や異分野の発表からヒントを得ることで協働性や創造性を育む。これらの育成のために自己評価には「発表方法のスキルについて」の評価，聴衆者には「参考になった内容」「ユニークと感じた内容」「新たな発見」についてコメントを出してもらい協働性や創造性の育成を喚起した。



図 3.4.1-1「共有の時間」

(4)次年度に向けて

今年度は5月末まで休校期間のため研究テーマを模索する活動がほとんどの領域で困難を極め，テーマ設定が難航しスケジュールの遅れがあった。次年度ではインプットの活動を含め，国際性を高めるための英語のスキル向上のための活動を全領域において実施したい。

3.4.2 「地球環境科学」

(1)ねらいと年間計画

表 3.4.2-1 「地球環境科学」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6月	課題研究準備期	・興味・関心のある事柄について文献調査を行い、レポートを作成 ・作成したレポートに対してお互いにコメントを交換
7～10月	課題研究基礎期	・講座内でのレポートプレゼン ・類似しているテーマ設定の生徒同士にてグルーピング ・グループ内で課題研究テーマを設定 ・設定した課題に対して仮説を立て、検証のための実験や調査(フィールドワーク含む)を計画・実施 ・外部や「共有の時間」においてポスター発表を実施、得られた意見をもとに今後の探究活動の方針を立案
11～2月	課題研究充実期	・web での発信、大学の研究者、企業の方からの意見や学外の発表会に参加によって客観的視点を収集 ・検証・実験をすすめ、結果のまとめ、考察、仮説の検証等を行い、論理を構築し結論を導く
2～3月	発信期	・1年間の研究成果をまとめ、ポスターを作成 ・学内の成果発表会および学外のコンテスト・発表会にて成果を発信

本領域は、地球や諸惑星における現象や、人間活動も含めた環境についてについてグローバルな視野に立ち、文献やデータベースによる調査・簡易観測・モデル実験・シミュレーションなどの手段を動員して地球を科学すること、自然と人間との関わりの中での課題点を見出し解決への緒を思考し発信活動をすることを目指すことを主眼として課題研究を行った。

(2)内容・方法

本領域は、地理歴史科(地理)教員と理科(物理)教員の2名で担当し、実験・シミュレーションも文献調査が基本であること、社会的課題でも統計処理や数値処理双方の探究活動として重要な部分であることから、文系・理系に捉われない指導を行った。また、課題研究テーマが広範囲になるため基本的にグループでの活動を軸に行い協働性の向上に努めた。以下①課題研究の準備、②課題研究の実践、③発信活動の内容等を示す。

①課題研究の準備

今年度は COVID-19 の影響により5月末までの休校期間と6月までの分散登校の影響によりレポート発表を web 上で行うこととなった。昨年までの「持続可能な社会の探究 I:経済発展と環境」での先輩たちが作成した web や論文、ポスター内容を参考に、現時点で自身が興味・関心を持つ内容について文献を調査し、簡単なレポートにまとめたものを web 上で閲覧を行い、レポートに対して1人1人がコメントをしあう活動を行った。分散登校期間中に、登校している生徒で詳細を聞く活動などを少しずつ進め、お互いの関心事項や研究テーマについての確認を進めた。

②課題研究の実践

7月に領域全員と対面でできた後、レポートのフラッシュスピーチプレゼンテーションを行い、内容に類似点が多い人とのグルーピングを実施し、探究活動が進めることが可能なテーマ設定を模索し再設定した。表 3.4.2-2 は本領域での課題研究テーマおよびグループ人数である。

夏休み以降には、活動の制限が緩和されたこともあり、各グループで様々な活動に取り組んだ。本領域は、自然科学の側面と人文・社会科学の側面の双方が融合されているため、基礎的な科学実験や、観察実験を立案および実施(図 3.4.2-1)、統計データを用いて計算や GIS ソフトで可視化し分析、企業や地方自治団体で実際に働いている現場の方や専門家の意見を伺うためのオンライン・オフラインフィールドワークやインタビュー(図 3.4.2-2, 3)、校内生徒からの多くの意見を集約するためのアンケート調査実施など、各グループがこれらの手法を複数利用して活動を行っ

表 3.4.2-2 「地球環境科学」のテーマ

	課題研究テーマ	人数
A	COVID-19 下における国内観光業の現状と今後への提案	4
B	二酸化炭素濃度の可視化による気候変動と地球温暖化の分析	2
C	茶柱が立つメカニズムの検証	2
D	若年女性層にはたらきかける防災対策「防災ポーチの開発」	4
E	食品ロスと環境負荷から考える適正な野菜保存方法の検討	3
F	ヒートアイランド現象の分析と実現可能な解決方法の提案	5



図 3.4.2-1 観察実験のようす 図 3.4.2-2 オンラインインタビュー 図 3.4.2-3 オフラインインタビュー

た。これらの活動は「共有の時間」後も実施し、初回に行ったものよりもより充実した活動になった。

③発信活動

基本的に全てのグループにおいて、社会課題の研究については課題解決提案としての発表、現象理解の研究については研究会等での発表を促した。本領域では、学校インターネット教育推進協会主催「全国中学高校 Web コンテスト」、日本地理学会主催「秋季学術大会高校生ポスターセッション」、#SASS2020 実行委員会・武庫川女子大学主催「大学生による中高生のための SDG sサステナビリティアワード」、静岡理工科大学主催「高校生「ものづくり・ことづくり」プランコンテスト」、および関東近県 SSH 指定校合同発表会にそれぞれのグループが 1 ないし 2 件参加した。特に「全国中学高校 Web コンテスト」は、Web での発信活動による発表のため、日本語と英語の Web・コンテンツ作成が全世界に発信されているとともにプレゼンテーションも課されているものである。現在 1 グループが最終選考まで残りこの後最終審査になる。

(3) 検証

成果発表会に向けてのポスター作成後に自己評価による効果測定を実施した。測定項目は、課題研究 I の目的と本領域の特徴である学際的な内容の分析力、課題研究テーマを適切に設定する力、適切な情報収集力、仮説や提案の論理的な説明力、実験や情報での取得データを用いた議論する力、考察時の反論を踏まえた客観性を保つ力、発表における表現力、グループ活動で協働する力の 8 項目について 5 段階評価および記述方式で行った。

全項目の平均が 1.0 ポイント向上し、中でも学際的な内容の分析力と適切な情報収集力についてはそれぞれ 1.2, 1.3 ポイントの向上となった。分析力についての生徒のコメントとして「複雑な事象を 1 つ 1 つの現象に分けて考えられるようになった」というものと「一見単純な事象も様々な現象が組み合わさっていることがわかった」と両極のものがあ、どちらの能力も育成されていることが垣間見えた。適切な情報収集力については「日本語と英語の論文で比較できた」「相関関係やグラフが適切であるかに注視した」「インタビューと文献の双方から情報を得られた」など、比較する経験で向上したことが窺えた。一方で、提案の論理的な説明力や反論を踏まえた客観性を保つ力についてはそれぞれ 0.8, 0.7 ポイントと平均以下であり次年度以降の課題である。この点の改善のために準備期の活動として、社会的課題において研究活動を行っている外部講師の特別授業を導入し、論理的な説明や様々な側面からの議論について多く触れる機会を設けたいと考える。また、協働する力については本領域で促してきた部分であり生徒の評価も 1.0 ポイント向上しているが、コメントから「適切な分担ができた」「分担したものはしっかり行った」など分業に焦点が当てられており、本来の意図とは異なる評価になっている。これは、他の授業も含めて感染防止の観点から話し合いを最小限にする指導場面・期間があり、生徒らの苦肉の策での「協働性」であることが考えられる。次年度ではグループ内でのディスカッションを促す工夫を行いたい。

3.4.3 「生命科学」

(1)ねらいと年間計画

表 3.4.3-1 「生命科学」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6 月	課題研究準備期	・本授業の概要, ねらいの共有 ・年間の見通しや研究の進め方の確認 ・各自, 仮テーマに関連した文献調査・web 調査
7～10 月	課題研究基礎期	・大学の先生による特別講義 ・研究グループの編成, 研究テーマの決定 ・研究の計画立て ・研究活動の実施 ・中間発表会の実施
11～2 月	課題研究充実期	・研究計画の修正, 見直し ・研究活動の実施 ・研究成果のまとめ ・論文の執筆・推敲
2～3 月	発信期	・研究成果の仕上げと成果の共有 ・成果発表会での発表 ・論文集の発行

本領域では、『生命科学』に関連するテーマについて研究活動を行う。実験・実習・演習、フィールドワークや外部講師による講義を通じて、保健医療・公衆衛生・生命倫理等に関する見聞を広め、文献・新聞・図書館を活用した調査・情報収集から見出した課題に対し、自分たちにどのようなアプローチができるかを考え、科学的な視点で研究を行う。研究の成果はグループあるいは個人がポスター及び論文としてまとめることを必須とし、ポスター集と領域内論文集を作成する。ポスター・論文以外の成果物作成・制作についても奨励している。

(2)内容と方法

① 課題研究準備期

年度当初は休校期間中だったこともあり、本期では課題として各自の仮テーマについての下調べや基礎情報を得ることを目的に、文献調査と web 調査に取り組ませた。文献調査では各自の仮テーマに関連した筆者の異なる文献 2 冊以上を自分で選び、その内容についてまとめた。

学校再開後は対面授業により、本領域の概要や年間計画ならびに、お互いの仮テーマを全体で共有した。また、年間を通じた研究の見通しをもつことやこれからどのように研究に取り組んでいくか、研究の進め方やエビデンスの必要性等について確認を行った。

② 課題研究基礎期

本期では計画していたフィールドワークの実施が叶わず、それに代わるものとして生徒の仮テーマを踏襲し、京都大学高大連携プログラム(学びコーディネーター)の活用も含む外部講師による特別講義を計 6 回実施した。これらの特別講義によって、生徒たちは基礎知識の習得や研究の心構えについてレクチャーを受け、生命科学における内容のつながりや親和性に気づき、また研究者の専門的な話や最先端の研究方法等に触れることができた。また、聴講を通じて徐々に自身の研究テーマの方向性を絞り、固めていくきっかけとなり、研究グループの編成(個人研究の生徒はテーマ設定)を並行して行っていた。なお、今年度の受講生徒 23 名のうち 7 名が個人研究、2～4 名からなるグループ研究が 6 つで研究件数は計 13 件となった。

10 月下旬には「共有の時間」を実施し、ポスターによる発表を行った。この段階では具体的な研究成果を発信することはできなかったが、ポスターの制作や発表の仕方を学ぶだけでなく、聴衆からの客観的な意見・指摘・質問を聞くことで、今後の研究を進める上での参考となった。

③ 課題研究充実期

本期では準備期・基礎期の学習を踏まえ、実験やアンケート、各種調査の活動を本格化した。内容や安全上、生徒だけで行うには困難な実験については本学の先生の協力や助言、施設等の

提供を受けたり、高価なものや調達しづらい実験材料については企業の力添えを借りたりと、自分たちなりに最良の方法・条件・環境を探りながら、行動力と工夫を凝らして粘り強く研究に取り組む様子が見受けられた。他にも、専門家や大学の研究者にアポイントメントをとり、オンラインでのインタビュー調査、在校生やその保護者を対象とした実験やアンケート調査の実施等、各々が研究テーマと真摯に向き合い、熱心に取り組む姿が見られた。

3 学期にはこれまでの研究成果を論文及びポスターにまとめていくよう指示し、研究の最終的な着地点やゴールをイメージするとともに、研究成果をアウトプットするための効果的な形態や発信方法を検討させた。

④ 発信期

個人ならびにグループ単位で制作したポスターをもとに領域内での成果発表会を行い、成果を報告・共有した。また、執筆した論文をお互いに読みあい、研究成果を共有したほか、領域内論文集を発刊し、関係各所に配布した。それ以外にも普及・啓発用リーフレットや動画を成果物として作成・制作し、外部に配布・発信した生徒もみられた。発表会では研究活動の過程や成果、発表技術に対する自己評価、相互評価を実施し、フィードバックを行った。

(3) 検証

本領域における取り組みへの自己評価として、1月にアンケートを実施した。4段階の数値評価(4点:よくできた・とても思う, 3点:まあまあできた・まあ思う, 2点:あまりできなかった・あまり思わない, 1点:まったくできなかった・まったく思わない)と自由記述を設定した。

課題研究で最も重要な要素であるテーマ設定では、「途中からのテーマ変更」「テーマを決めるのが遅かった」「ゴールのなさ」という自由記述があり、その困難さが見られた。自分の興味・関心に基づいたテーマ設定は 50%以上が「よくできた」と回答しているものの、科学的な課題を意識したテーマ設定・課題解決の道を探るためのテーマ設定となると「よくできた」という回答は 40%以下となり、「あまりできなかった」という回答が 10%以上出現した。自分の興味・関心はあるものの、それを科学的な課題へ発展させ、課題解決の道を探る際につまずきがある実態が示された。

テーマに関連する文献を積極的に読むこと、多角的な情報収集では「よくできた」という回答が 50%以上であり、自分の興味・関心を科学的な課題へ発展させようという姿勢・意欲はあるが、実際には収集した情報を適切に活用できず、つまずきを乗り越えることができなかったようである。教員からの指導の工夫や、テーマ設定に役立つような特別講義の早期設定が必要と考えられる。一方、課題研究Ⅰは今年度から始まったため、テーマ設定や研究計画の前例がなかったというのも背景にある。次年度以降は過去のテーマを参考にしたり発展させたりすることで、テーマ設定のつまずきが解消される期待もある。

今年度は COVID-19 感染症対策に伴い、年間計画が大幅に変更されたことやフィールドワークなどの活動が制限されたこと、多くのコンテストの中止といったことがあり、計画的に取り組むことや成果物に関する否定的な回答(1+2)が少数見られることは、困難の伴う1年であったことに起因する部分もある。それでも、肯定的な回答(3+4)は 70%以上あり、ニチレイといった企業から生物資源を提供して頂き研究を進めたり、東京大学・岐阜大学といった大学からの指導も受けたりする機会があり、独自の取り組みを実行できたグループも多くあった。コンテストでは JSEC2020(第 18 回高校生・高専生科学技術チャレンジ)への応募や、京都大学ポスターセッション・関東近県 SSH 指定校発表会への参加があり、課題研究の成果を発信する機会を持つことができた。

一年間の取り組みを生徒が振り返ったとき、「自分なりのテーマ設定や、研究方法を考えられた」「効果的な実験ができるように関連する先行論文をたくさん読んだ」という自由記述もあったが、効果的な実験を考えることが「あまりできなかった」という回答が 20%以上であった。「目的と実験内容がずれていた」「研究の目的や実験の手順などについて、明確な見通しを持つことができなかった」「実験に影響する事象を考えきれていないことがままあった」という自由記述から、実験を考えたり、筋道を立てて考えたりすることの難しさが浮き彫りになった。研究計画を主体的に立てる力が育まれるような年間指導計画の工夫、普段の授業の中で適切な示唆を与えられるような指導を今後の課題とする。

3.4.4 「暮らしの化学」

(1)ねらいと年間計画

表 3.4.4-1 「暮らしの化学」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6月	課題研究準備期	・ 興味・関心のある事柄について文献調査を行い、レポートを作成 ・ 作成したレポートをもとに課題研究のテーマを決定
7～10月	課題研究基礎期	・ 設定した課題に対して仮説を立て、検証のための実験を計画・実施 ・ 「共有の時間」においてポスター発表を実施し、そこで得られた他の生徒や教員からの意見をもちに今後の探究活動の方針を立案
11～2月	課題研究充実期	・ 立案した方針をもとに実験、結果のまとめ、考察、仮説の検証等を行い、論理を構築し結論を導く ・ 必要に応じて、お茶の水女子大学理学部化学科の研究室と連携して実験を実施 ・ 学外の発表会に参加
2～3月	発信期	・ 1年間の研究成果をまとめ、検証が不十分な箇所については追加実験を実施 ・ ポスターを作成し、学内の成果発表会および学外のコンテスト・発表会にて成果を発信

本領域では、環境や衣食住といった身近な事象を題材として化学実験等を用いて探究活動を行うことで、日常生活における諸問題を科学的に思考・判断する力を育成することを目指す。また、探究活動を進める際に、科学的視点だけではなくエシカル、サステイナブルの視点をもつことを意識させ、多面的・多角的に考察することで課題解決を目指す姿勢を獲得させたい。

(2)内容と方法

本領域は化学教員と家庭科教員の2名で担当し、日常生活に関連した科学的な事象を題材として課題研究を行っている。今年度は、12名の生徒が一人もしくは二人組で探究活動に取り組んでおり、全部で7つの研究テーマを扱った。

今年度の研究テーマには、色素、でんぷんの糊化、染色といった1学年におけるSSH学校設定科目「生活の科学」の授業で学習した内容を発展させたものが多く見られ、1学年において生活に関連した科学的な事象への興味・関心を喚起できている。また、同じく1学年の「課題研究基礎」の授業では、中和滴定による身近な酸の定量をテーマに探究活動を行っているため、溶液の調製や滴定操作など化学実験に必要な基本的なスキルを獲得している。加えて本校では、1学年の間に化学基礎全範囲の授業を行っているため、物質量の計算や化学反応の量的関係といった化学の基礎知識を学習している。このような1学年での様々な学習活動の成果により、本領域ではスムーズに探究活動を行うことができた。探究活動は大きく①課題研究の準備、②研究の実践、③研究成果の発信の流れで実施した。具体的な内容を以下に示す。

① 課題研究の準備

今年度は4・5月が休校となり、授業を実施できなかったため、文献調査とテーマ設定の課題を出した。文献調査では、自分の興味のある事柄に関する文献を調べ、その過程で見えてきたさらなる疑問や課題をレポートにまとめた。レポートに対し、担当教員からMoodleを用いてオンライン上でフィードバックを行い、教員からのコメントをもとに各自で具体的なテーマ設定を行った。

対面授業が開始された初回授業において、「テーマ設定のポイント」「実験ノートの書き方」「論文の読み方」など探究活動を始めるにあたって必要な知識に関する講義を20分程行った。その後、研究したいテーマについて一人ずつ構想発表を行って、情報を共有し、研究の方針を立てた。

② 研究の実践

研究テーマごとに2名の教員がそれぞれ助言・指導を行いながら、探究活動を進めた。思うような結果が出ない場合には、仮説の再検討や実験方法の妥当性の検証などの試行錯誤を十分に行う時間は確保できていたため、トライアンドエラーを繰り返す科学的探究のプロセスを生徒が主体となって実践することができた。これにより、着実に探究活動を進めることができた。

また、お茶の水女子大学との連携によってより専門的な実験を行うこともできた。アセトアミノフェンの合成に関する研究テーマにおいては、お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系教授 山田眞二先生から有機化合物の分析方法等に関するご助言をいただくとともに、融点測定器を貸していただいた。これにより、目的物質が合成されているかの確認が可能となった。色素増感型太陽電池に関する研究テーマでは、お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系教授 近藤敏啓先生から太陽電池の原理や酸化還元電位の測定方法等に関するご助言をいただいた。また、研究室に10回訪問し、酸化還元電位を測定するための機器や太陽電池のガラス電極を作成するための電気炉などの設備を使用させていただいた。どちらの事例についても、大学との連携によって、高校の設備や環境だけでは難しい実験が可能となり、研究をより深めることができた。

③ 研究成果の発信

生徒成果物として、全員(7グループ)がポスターを作成した。10月の「共有の時間」(中間報告)では、その時点での成果をまとめたポスターを作成し、ポスター発表を行った。そこから1月までの成果を加えてポスターを再度作成し、成果集および3月の成果発表会にて使用する予定である。

また、学外で行われる発表会にも参加し、学外の人に自分たちの研究内容を伝えたり、質疑応答を通して意見をもらったりする貴重な機会となった。

(3) 検証

10月の中間報告では、本領域独自の評価項目として、「身近な事柄を科学的な探究につなげているか」「科学的な考察になっているか」の2項目について自己評価をしたところ、4段階評価で平均がそれぞれ3.6, 3.1と高い値になった。1学年の間に、身の回りの事象を科学的に考察する基礎が養われていることが窺える。

1年間の探究活動の振り返りでは、半数以上の生徒が「計画的に実験を進めることに難しさを感じた」という内容を記述していた。その主な要因として、予想していた結果とは異なる結果が出たことで実験が滞ってしまったことを挙げている生徒が多く見られた。通常の授業のように教員が予め用意した手順に沿って実験するのではなく、生徒自ら実験方法を一から計画しながら実施しているため、思うような結果を得るまでに時間を要したと考えられる。この授業では、トライアンドエラーを繰り返しながら研究を進める時間を十分に確保できているため、難しさを感じながらも科学的探究のプロセスを体験的に学ぶことができた。振り返りには、「長い時間をかけてテーマ決定から実験のまとめまで自分たちの力で行ったことは大変でしたがよい経験になった。」といった記述もあり、生徒自身も通常の授業では得難い経験ができていたという実感をもって課題研究に取り組んでいることがわかった。また、振り返りと同時に本領域の生徒を対象に行ったアンケート調査においても、「実験のスキルが身についたか」「科学的な思考力が身についたか」という質問に対し、83%(10/12人)の生徒が肯定的回答(「とてもそう思う」「そう思う」)をしており、探究活動が科学的思考力や実験スキルの向上に大きく寄与した。

成果の発信として、東京都内 SSH 発表会にて口頭発表1件、ポスター発表3件、Tokyo サイエンスフェアにてポスター発表1件、関東近県 SSH 発表会にて口頭発表1件、英語での口頭発表1件、ポスター発表4件を行った。発表できるグループ数が限られているような口頭発表や英語発表にも意欲的に取り組んだ。

今年度は外部講師による講義を実施しなかったため、これを次年度の課題とする。外部講師の講義等を通して様々な分野の研究や事業についての知り、視野を広げることは、研究テーマを設定する上で非常に重要であるため、特に4~6月頃までの「準備期」において実施したい。

3.4.5 「数理・情報科学」

(1)ねらいと年間計画

表 3.4.5-1 「数理・情報科学」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6月	課題研究準備期	・グループ分け(個人も可)と問題・課題の設定 ・研究を行うにあたり、数学・情報の既習事項の確認 ・フィールドワークを実施する場合、その準備
7～10月	課題研究基礎期	・グループ(個人)ごとの研究活動 ・外部講師による特別授業 ・フィールドワークの実施 ・中間報告会
11～2月	課題研究充実期	・グループ(個人)ごとの研究活動 ・中間報告会から得られた知見や新たな問題から、課題を再設定 ・外部講師による特別授業 ・外部の大会やコンテストへの参加 ・論文の作成
2～3月	発信期	・外部講師による特別授業 ・外部の大会やコンテストへの参加 ・論文の作成

本領域では、数学、情報の知識・技術を用いて、現代社会におけるさまざまな疑問や問題、課題について研究、改善、解決に取り組む。数学分野では難しい数学の定理についてじっくり考えたり、数学者について調べたりする。また、統計の理論を前提に、データ分析やシミュレーションを行い、因果関係について考察する。情報分野ではコンピュータやスマートフォンをはじめとする ICT 機器について、単に既存のコンピュータやソフトウェアといったツールを鵜呑みにして使うだけでなく、その原理を理解しつつ課題解決に活用する。また、シングルポートやプログラミングなどを活用して新しい技術の開発も挑戦するものである。

(2)内容と方法

本領域では、生徒の興味・関心のある内容に対して、数理・情報科学的な側面でアプローチを行う。単に、数学や情報の課題を教員側で設定してしまっただけでは、従来の授業と変わらないばかりか生徒の意欲を削ぐことになりかねないからである。今年度は、以下のような問題設定を各グループおよび個人で行った。

- ①Lexical approach による英語のスピーキング能力の向上を探る
- ②上野動物園のシャンシャンがもたらした経済的な影響について
- ③高視聴率をとるドラマの特徴
- ④生物分野と協力し、Unity を用いたデジタルカードゲームおよびホームページの作成
- ⑤女子力の分析
- ⑥難題双子素数問題への挑戦～コンピューターを用いたビジュアル的アプローチ～
- ⑦迷惑さシミュレーション
- ⑧HTML ホームページ作成ツール
- ⑨サッカーのプレーにトレンドはあるのか？
- ⑩Web サイトのアクセシビリティ

①、⑤は主に校内関係者へアンケートや簡単なテストをしてもらい、その結果を分析することで、①では Lexical approach が英語のスピーキング能力向上にどれだけ影響があるのかや、⑤では世間の女子力と実際の人々の思う女子力との比較を行い、その違いを考察した。

②では、上野動物園への調査依頼や、台東区区役所また台東区の商業施設などへ資料提供依頼、校内関係者へのアンケートから、各種データを色々な角度から分析することで、シャンシャ

ンがもたらした経済的な影響を考察した。

⑨では、サッカーの J1 リーグの年ごとのプレー傾向について、日本統計学会統計教育分科会・同統計教育委員会主催の中高生・スポーツデータ解析コンペティション 2020 から提供されたデータを分析するとともに、その結果を上記コンペティションへ投稿した。

また、外部講師による特別授業は以下の内容を実施した。すべてオンラインで実施した。

- ・カンオ計算機株式会社のデザイナーの井田幸彦氏、新野佑樹氏による「UI デザインのプロセスと実際」(図 3.4.5.-1)
- ・群馬大学理工学府電子情報部門の桑名杏奈先生による「情報科学の基礎と応用」(図 3.4.5-2)
- ・共栄大学国際経営学部の伊藤大河先生による「人工知能を活用したモノづくり」



図 3.4.5.-1「UI デザインのプロセスと実際」

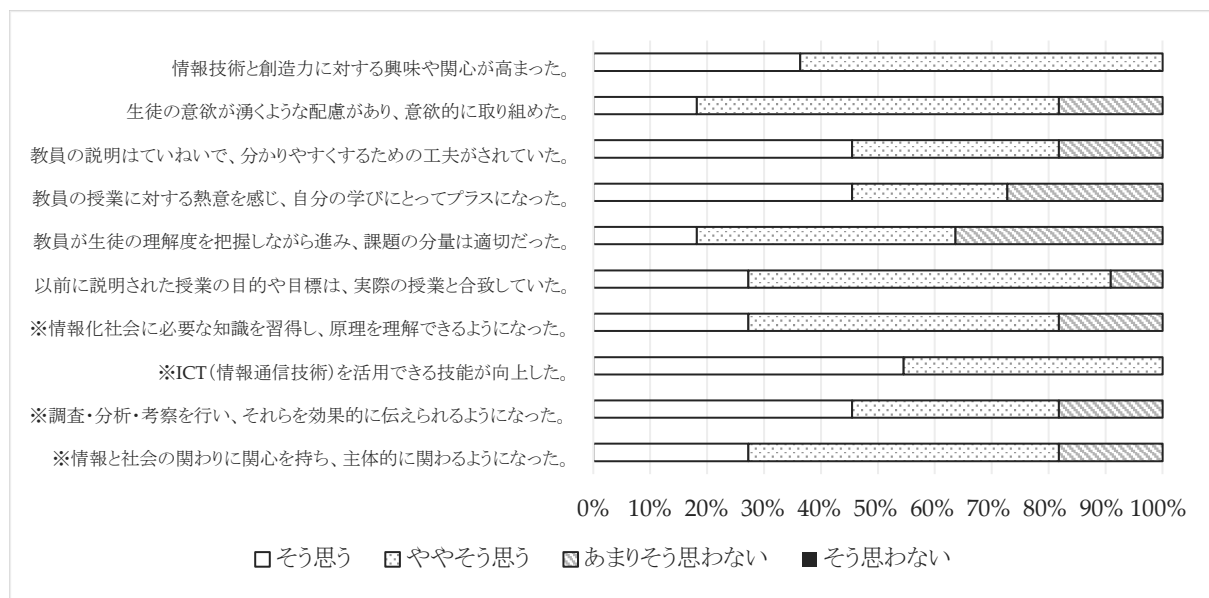


図 3.4.5.-2「情報科学の基礎と応用」

(3) 検証

1 月に領域内の生徒に実施したアンケート調査を表 3.4.5-3 に示す。項目に※があるものは、4 月の自分と比較しての回答である。

表 3.4.5-3: 数理・情報科学アンケート



結果として、数理・情報科学に対する興味や関心が高まったと言えるので、授業方法としては概ね適切だと思われる。しかしながら、生徒の意欲が湧くような配慮があり、意欲的に取り組めたかという点については、上記のアンケートの中では、比較的良くない結果となり、まだ改善の余地があると思われる。もちろん生徒個人の興味・関心にも依るものもあるので、正解という方法はないが、数理科学や情報科学およびそれを活用したさまざまなトピックを紹介したいと思う。また、加えて外部講師による特別授業や、地域や企業と連携した授業も取り入れたいと考える。

3.4.6 「芸術文化と科学-音楽学」

(1)ねらいと年間計画

表 3.4.6-1 「音楽学」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6月	課題研究準備期	- 研究と学問 - 論とはなにか、論文とは何か - 課題の見つけ方と文献調査
7～10月	課題研究基礎期	「議論」・・・論を戦わせるということ - 持論を表現するために 「音」と「音楽」について - 課題の見つけ方、仮説の立て方
11～2月	課題研究充実期	- レジュメの書き方 - ポスター作成 - ポスターセッションと質疑応答 - ポスター発表
2～3月	発信期	- 外部講師講義(STEAM 教育) - 論文執筆 - 論文中間発表 - 論文口頭試問

「なぜ音楽が存在するのか」という命題について、これまで多くの研究者たちは挑んできた。「音」が「音楽」になる過程、つまりさまざまな領域を巻き込んだ「学問」としての音楽は、ソクラテスやプラトンの「自由七科」の時代から受け継がれた不変の真理であり、大きな技術革新やグローバル化の進む現代社会においても人間の基本的な営みに欠かせないものと考えられている。それらは昨今 STEAM 教育が重要視されていることから見て取れるだろう。

本講座では、音や音楽の話題を中心に研究活動をおこないながら、最終的に論文にまとめることを目標とする。論文は調査や先行研究をまとめて持論を展開するための「文章の作法」であり、客観を徹底的に追求するなど「科学的な視点」で執筆されるものである。高校時にこのような視点で研究の一端に触れておくことは大いに意義があると考ええる。

授業は基本的に討論形式で進められる。自らが決めた研究テーマについて持論を構築し、表現することの喜びを味わってもらいたい。

(2)主な内容と方法

①「研究と学問」

- ・学問における「音楽」は、声楽や楽器など単に技術を鍛錬するのみならず、哲学、美学、社会学、資料学、比較文化学等文系分野や、音響学、楽器分類学、医学生理学、聴覚、心理学等、演奏学、記譜学等、様々な視点があることを理解する。(講義)
- ・中世ヨーロッパにおいて確立された「自由七科」においては「文法」「修辞」「論理」「算術」「幾何学」「天文学」とともに「音楽」が含まれており、ソクラテス、プラトンを始めとする「哲学」の重要な一端を担っていたことを理解する。(講義、ビデオ視聴)

②「論とは何か、論文とはなにか」「課題の見つけ方と文献調査」「『議論』・・・論を戦わせること」

- ・「演繹法」や「帰納法」を用いた持論の構築を実践する。日常の平易な語句の定義付け(本年度は「じゃんけん」)を通し、議論・討論をすすめる。
- ・「論文」と「エッセイ」の違いについて理解する。
- ・盗用、剽窃、捏造など論文執筆上の諸問題について、実際におきた事例を通して理解する。

③「持論を表現するために」「課題の見つけ方、仮説の立て方」

- ・「CiNii」や「OPAC」を利用し、先行研究や文献調査を検索することによって、研究テーマ設定のためのヒントを得たり、論文執筆の際に参考にすることを理解する。

④『『音』と『音楽』について』

- ・「音」が「音楽」として存在するためにはどのような事柄が必要となるのか議論する。また、「癒し」や「幸福」等、音楽を構成する要素と考えられる概念の定義を、B.ラッセルや三木清等の論を通して検討する(ビデオ視聴等)。

⑤「外部講師講義(STEAM 教育)」

- ・ジャズピアニストで数学者中島さち子氏によって、数学的な視点から音楽の事象を解明する旨の講義が Zoom によって実施された。



図 3.4.6-1 中島さち子氏のオンライン特別授業

(3) 検証

以上の内容で授業を進め、「音楽」を科学的な視点で見つめ直すことによって生徒が設定した研究テーマは以下のとおりである。

- 「持続可能な音楽マネジメント～SUPER★DRAGON を例に～」
- 「ペルシャ音楽の人との寄り添い方」
- 「ピアノとオーケストラの関係性～ショパンはなぜ批判されるのか～」
- 「障がい児の症例による音楽療法の系統化」
- 「北欧地域における民族音楽の役割と継承」
- 「ヒット曲とコードとの関係性について」

このように生徒の音楽へのアプローチが、「音楽」が、ただ演奏したり鑑賞するのみの分野でなく、音響や心理学、和声等といった音楽の要素、あるいは心理学、哲学からの知見を得て研究が進められるという「科学的な視点」が加わったことがわかる。

また、外部講師による「数学的な視点から音楽の事象を解明する」講義で得られた生徒の感想は以下の通りである。

- 「数学の関数や物理の分野が何の役に立つのかわからなかったが、振動数の比など「音」と大きく関わることがわかり興味深かった」
- 「音楽は感覚と言われるけれど、そこを理論的に考えることで『気持ち良い和音』『気持ち悪い和音』を数学的に説明できるのが新しい発見だった」
- 「コード進行などを数学的に分析してみたいと思った」
- 「音楽は感性で美しさなどを追及するものだと思っていたが、その美しい音楽は数学的に見ても美しかったということを知ってすごく驚いたし興味が湧いた。先生が2つの違う分野をうまく繋げて楽しんでいらっしゃるのをみて、自分の視野が広がった。」

このことより、本講座を受講した生徒たちに、科学的な視点が着実に育まれていることが窺える。

今年度は COVID-19 の事情で外部講師による講義の時期が遅れたため、生徒の音楽に対する「科学的な視点」の育成に少なからず影響があったと思われる。来年度については可能な限り早い時期に講義を設定し、音楽について幅広い見地からのアプローチがなされるよう配慮したい。

3.4.7 「芸術文化と科学-色と形の科学」

(1)ねらいと年間計画

表 3.4.7-1 「色と形の科学」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6月	課題研究準備期	色と形に関する知らないこと、わからないことをリストアップし研究テーマを決め、テーマに関連する科学的視点や関連分野を探し、仮説を立て、研究方法を具体化する。
7～10月	課題研究基礎期	研究テーマに応じた資料や情報を収集し、中心になる研究対象を決め、比較する対象を選び、問題点や比較する観点などを明確にする。また、研究の流れや概要のイメージを研究ポスターの形にまとめ、中間発表を行う。
11～2月	課題研究充実期	中間発表の内容を顧みて、研究としての問題点などを明確にし、問題解決に必要な情報を収集し、整理して論理的に組み立てる。中心となる研究対象と比較する対象の選択が、論理的にテーマを掘り下げ、研究を深める上で最も重要なポイントとなる。
2～3月	発信期	中間発表を改良し完成度を高めポスター発表する。それに加え、口頭発表の動画またはドキュメンタリー番組的な動画を作成するか、研究成果を模型や作品展示として表現する、または研究論文を執筆する。

本講座の目指すところは、色と形を科学的に研究することである。研究対象となる色や形は動物や植物などの特徴として自然の中に存在している色や形と、芸術作品などに代表される人工的な表現としての色と形である。科学的とは、自然科学的研究と人文科学研究のどちらかの観点で研究をすることである。テーマを設定して問題点を明らかにし、仮説を立てて検証に挑む研究の流れを経験することで、科学的かつ論理的な思考力を培うことが第一のねらいである。

また、日常的には感覚的にとらえがちな色や形、好き嫌いといった嗜好の対象で終わってしまいがちな色や形、それに科学的な目を向け新たな視点で考えるということが本講座の主旨であり、主観的な視点を超えて、客観的に色と形の本質に迫る事を目指している。

(2)内容と方法

本領域は、動植物など自然における色彩や形態、または美術作品などに表現された色や形を研究対象とし、科学的な視点や科学的方法を取り入れて研究するという想定であった。今年度は、年度当初に自宅学習となったため、グループ化して協働学習にすることは断念し、自宅でも進められるように、基本的に個人研究の形を推奨した。

今年度の生徒の研究内容と方法は以下のとおりである。

①「創作折り紙を設計しよう」

内容:現在宇宙工学分野での人工衛星のパネルや医療に応用したステントグラフトなど、様々な分野・技術に応用されている日本の伝統工芸である折り紙の展開図を幾何学的に研究した。

方法:創作折り紙の展開図と完成物を比較し形状の関係に規則性を探る。

②「幾何学文様の美術作品への応用とその伝播！」

内容:幾何学文様の調和が生み出す統一性と多様性、一貫性がどのように美術作品に応用されてきたか調査し、またその伝播を現代日本文化の片鱗に見出す。

方法:幾何学と芸術作品の歴史を、文献・作品から調査し、幾何学的考察・統計を取る。

③「原作と映画の相違点から映画制作者の意図を探る」

内容:映画における視覚的表現の違いを比較し、意図との関係性を探る。

方法:原作 1964 年「チョコレート工場の秘密」、映画 1971 年「夢のチョコレート工場」、2005 年「チャーリーとチョコレート工場」を比較する。

④「西洋の油彩画」

内容：時代や地域の違いによる油彩画の造形的特質の変化について研究する。

方法：文献調査と代表的絵画作品の比較。

⑤「視覚と聴覚から考えるヒトの脳機能」

内容：ゲシュタルト崩壊から形を認識する脳の働きを探る。

方法：文字のゲシュタルト崩壊や空耳などの日常的経験から形を認識とイメージの関係を探る。

⑥「スピログラフは日常に組み込めるか」

内容：スピログラフの性質・特性について研究し応用の可能性を探る。

方法：歯車の形状とペンの位置と作画される図形の関係を比較し分析する。

⑦「しかけ絵本の可能性を探る」

内容：POP-UPのしかけをリンク機構とみなし、機構を工学的に理解し応用することで、モチーフ再現度の向上を目的とした研究を行う。

方法：実例から学び実験しながら、しかけ絵本の表現の可能性を探る。

⑧「巨人伝説」

内容：神話などに登場する巨人が実在した可能性を研究する。

方法：主に巨人が登場する文献を比較し、その実在を裏付ける根拠を探す。

⑨「新聞広告が Twitter でバズるのは何故か。」

内容：ポスターや広告の配色による心理的効果を研究する。

方法：印象的な広告などを比較し、その心理的効果と色彩表現の関係を探る。

(3) 検証

本講座の名称が「色と形の科学」であるので「色と形の研究」であることは自明のことだと思っていたが、生徒には「色と形が研究の対象」という意識が弱く、興味関心の向くままに研究テーマを探し、主役にすべき「色と形」が、いつのまにか脇役になっており、気がついたら通行人のエキストラ並みの位置づけになってしまっている。つまり、「色と形の研究」が、「色と形に関係のある何かの研究」になってしまう。色や形に対する考察が含まれているならば許容できる場合もあるが、さらに軌道をはずれると「色や形がある何かの研究」となり、研究対象が色や形のある全ての物質に広げられ、仮説もデータも色や形に関係のないものになってしまう。研究対象としての「色や形」は研究に値する問題を孕んでいる「色や形」でなければならず、その問題に賛否両論が生じるものでなければ論じる意味がない。最初に「自然の色彩や形態」グループと「美術作品の色や形」グループのように大きくグループ分けをし、問題意識を集め、それが研究テーマとしてふさわしいかを検証させる指導が必要かもしれない。

中間発表の自己評価を見ると、発表内容の「設定しているテーマは適切である」という点で殆どの生徒が高く評価し、1～4の四段階評価で平均3.8であった。「仮説(モデル)が適切に設定できた」という点では評価が低く平均2.4であった。テーマが適切か否かの判断基準はどこにあるのだろうか。本講座で独自に設定した評価項目の「自然界に関心を持ち、色や形について課題を発見した」という点では平均3.2であった。ここから読み取れることはテーマ設定は何でも良い(自由だ)という考えが強く、仮説をうまく立てられない原因が、テーマ設定の問題であるとは考えない傾向がある。自分が好きなテーマだから適切だという主観的な価値観によって評価しているようであり、仮説が設定できないようなテーマは不適切だという考えをテーマを決定する前に指導する必要がある。途中で行き詰まってテーマを変更する生徒もいるが、テーマ設定が思いつきによる安易なものになりがちであることが原因かもしれない。

生徒が興味関心の対象の中に問題を認識してから、研究のイメージを提示し、それに対する当面の結論を想定し、自身の意見(仮説)をまとめた上でテーマを決定する。そういうプロセスが必要だということを事前に認識させたいと思いながら実現できていない。各自が研究対象やテーマを決める以前に指導すべき内容を検討し来年度に向けて改善をする。

3.4.8 「芸術文化と科学-文学」

(1)ねらいと年間計画

表 3.4.8-1 「文学」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6月	課題研究準備期	・本講座のねらいや年間計画を理解する。 ・現段階でのテーマを共有し、調べたことを発表する。(第1回発表) ・図書館の活用術や文献調査の方法について確認する。
7～10月	課題研究基礎期	・現段階のテーマで調べたことを発表する。(第2回発表) ・教員や生徒からのアドバイスも参考に振り返りを行う。 ・テーマに関連した古典作品等を全員で読む(素読他)。 ・個人で探究学習を続け、中間報告会で発表する。
11～2月	課題研究充実期	・中間報告会での発表について、学外や講座外の先生からアドバイスを受ける。 ・第3回発表後、必要に応じて研究内容や方向性を調整し、引き続き文献調査を進める。(第3回発表) ・報告会でのポスターを作成して提出すると同時に、まとめとして論文の形にまとめていく。
2～3月	発信期	・作成したポスターを用い、3月の校内発表会で個人発表を行い、客観的な相互評価に取り組む。 ・原稿用紙10枚程度の論文の形にまとめ、提出する。

文学，特に古典分野を中心に探究学習を行う。価値観の多様化した現代において，古典は生きる指針を与えてくれるものである。多くの古典を読むことにより，当時の人々の生き方やものの考え方に学び，自身の人生に資する真の教養を身につけてくれることをねらいとしている。個人研究においては，文学分野の研究の手法について学び，興味を持ったことについて仮説を立てた上で調べていき，その分野における「確かな文献」を複数読んだ上でそのテーマに対しての一定の見解を持つことをねらいとしている。

(2)内容と方法

① 自身の研究テーマに基づき調べ，講座内で発表を行う。(複数回)

6月中旬に第1回目の発表，8月上旬に第2回目，10月の中間発表を経，1月上旬に第3回目の発表を行った。発表は10分程度で要資料作成，教員や生徒からの質疑応答の時間を設け，次の週，個々人で振り返りを行い今後やっていきたいことについてまとめる時間を取った。7人の受講者がおり，1月時点でのテーマ(発表テーマ)は以下の通りである。

- A 源氏物語における心情表現のありかた
- B 大歌人・藤原定家にみる「もの」の見方
- C 平安女性と出家について
- D 鴨長明の思想とその背景について
- E 姨捨山伝説の原拠と派生
- F 中国白話の体験，牡丹灯記・吉備津の釜の読み比べから見えてくる怪談の価値観
- G マンガを翻訳する一効果音表現の翻訳方法と翻訳が絵に与える影響

テーマに関しては，大きすぎても，何か調べてすぐ全容がわかってしまうような浅いものでもよくなく，適切なテーマ設定が肝要であることは生徒に伝えてきた。Aは，源氏物語全般を扱おうとしたが，あまりにも広いので須磨の巻に絞って調べるようにした。Bは，最初は定家の歌評における「識語」をテーマにしていたが，定家の撰歌意識全般について調べることにした。Cは，出発点は『更級日記』であったが，次第に当時の女性の出家について興味を持つようになり，そちらに比重を置くようになった。Dは，最初は説話に興味があったが，長明の思想と背景に焦点をあてて研究することにした。Eは，テーマが広くなるものの，姨捨伝説の「難題型」「歌物語型」両方について調べたいという思いがあり，引き続き両方について調べることにした。Fは『雨月物語』がもとより好きで，「浅茅が宿」と中国白話小説について中間発表で既に調べ，続いて「吉備津の釜」と中国白話小説との比較を行っている。Fは，お茶の水女子大学の高校生向け公開授業を受講し，その授業で

学んだ「マンガの文学性」という話題に興味を持ち、掘り下げて調べている。

② 古典の多読、内容理解

当初、学ぶべき内容が豊富な『源氏物語』等の古典を素読する時間を多く設け、その過程で研究テーマを見つけていく生徒がいてもよいかと考えていた。しかし、実際は生徒は講座を選んだ時点で自分の研究したいテーマを持っており、その後も大きく変わることはなかった。また読みたい古典をあげてもらった時も『平家物語』や『雨月物語』を挙げる生徒が多かったのも、それを踏まえ、かつ生徒の研究テーマに即して、『雨月物語』『平家物語』『建礼門院右京大夫集』『方丈記』『無名抄』『源氏物語』(漢文享受の部分も含む)『発心集』『蜻蛉日記』等を音読し、内容について全体で共有する時間を取った。

③論文検索や図書館の使い方について(7月下旬)

高校の司書さんをお願いして、図書館のパソコンを使って論文や書籍検索の方法やサイトの紹介をしていただいた。

④「共有の時間」(10月21日、28日)

ポスターセッション形式。評価:自己評価、聴衆生徒からのコメント、担当教諭からの評価

⑤講座担当者以外からのアドバイス

11月中旬に、愛知教育大学附属の先生方が学校訪問にいらっしゃり、生徒の発表についてご助言もいただいた。生徒にとっては初めての外部の方に披露する機会であり、お褒めの言葉もいただき、大変励みになったようである。これを機に、やはり高い専門性を持つ先生方からご助言いただくことが有益であると考え、1月中旬にお茶の水女子大学で日本文学ご専門の浅田徹先生に中間発表のポスターをもとにご助言をいただいた(当初は授業にお呼びする予定だったが、COVID-19 対応のため、変更した)。また、同じく1月中旬に、本校国語科の2名の先生にもご助言をいただいた。時期をもう少し早めるべきであったという大きな反省点はあるものの、生徒の研究を促進する上で大きな意義があった。

⑥授業内での個人指導(1月) ⑦SSH発表会(3月13日)での発表と論文作成

(3) 検証 1月下旬に行った生徒の自己評価は以下の通りである。

評価規準	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
1. 適切なテーマ設定ができた。	2人	3人	2人	0人
2. 仮説(モデル)が適切に設定できた。	0人	4人	3人	0人
3. 原文、原典に積極的にあたることができた。	5人	2人	0人	0人
4. 古典作品への興味と理解が深まった。	6人	1人	0人	0人
5. 聞き手にわかりやすい魅力的な発表をすることができた。	2人	2人	2人	1人
6. 適切な文献や資料を利用し、適切な調査研究ができた。	2人	4人	1人	0人
7. 論文に論理的かつ実証的にまとめることができた	未回答	未回答	未回答	未回答

(Ⅳ できた Ⅲ ある程度できた Ⅱ あまりできなかった Ⅰ できなかった)

項目7に関しては、まだ論文が仕上がっていない時期なので未回答である。自己評価なので、自分に厳しい生徒は評価が低くなるという傾向があるものの、3や4の項目では、全員がⅣかⅢの評価をしており、これらの項目に関しては、ねらいは達成できたと言える。2に関しては、仮設モデルの設定が最初の段階で徹底されておらず、次年度以降意識して改善していきたい。5に関しては、教員は全員がⅣかⅢであると考えているが、厳しい評価をしている生徒もいた。個人((2)①参照)では、Aは、自己評価は低いですが、大学の先生からは「大学生でもこのレベルに到達できない」とお褒めの言葉をいただいた。Bは、研究の方向性と方法はこれでよいと大学の先生にご助言いただき、本人も探究学習が充実していたようで、次年度も課題研究Ⅱで研究を続けることを希望している。全体の反省としては、生徒の取り組みは期待以上によかったが、授業担当者の判断が遅くなり、大学の先生や国語科の先生方からのご助言を得るのが遅くなったことや、最初に評価規準が示せていなかったことで、次年度は改善していきたい。また、3学期に個人面談の形で現在困っていることや今後の研究の方向性について聞く機会を設け、全体に投げかけるよりは、より生徒の研究にコミットできることを実感した。来年度以降継続して、かつ複数回行っていきたいと考えている。

3.4.9 「社会科学」

(1)ねらいと年間計画

表 3.4.9-1 「社会科学」の年間計画概要

時期	位置づけ	実施事項
4～6月	課題研究準備期	・基礎調査を行う 文献や資料を用いた、基本的な探究学習として、テーマとする社会課題の実情や先行研究の情報収集などを行う。
7～10月	課題研究基礎期	・統計的な分析方法を学び、実践する 統計的な手法を用いて科学的に評価・検証する。テーマに関連する国連組織やNGO等の活動を調査し、フィールドワークを行ったり、研究者の講義を受けたりする。
11～2月	課題研究充実期	・解決策の立案を行う 課題の解決に向けて自分たちには何ができるのかを中心にディスカッションを行う。その際、課題には様々な要因があること、そしてこれまでどのような取り組みが行われてきて、どのような成果があり、どのような課題が残っているのかについて、領域全体で共有する。
2～3月	発信期	・課題解決と発信をする 活動を通して学習したことをふまえ、これまでの探究活動の成果を実際に社会にむけて発信しながら、自身の探究成果を検証する。

SDGsに掲げられているように、世界には、貧困、難民、テロ、人権、ジェンダー、軍縮、食糧、移民といった数多くの課題がある。そうした課題は、歴史的背景やその国の財政状況、地政学的状況など、様々な要因が複雑にからみあって生じているため、様々な取り組みが行われてはいるものの、なかなか解決にはいたらない。本領域では、そういった現代社会の事象を政治学や経済学や社会学などの側面から切り込み、統計的なエビデンスに基づいた評価をしながら探究していく。

本領域の狙いは、これまで行われてきた取り組みを科学的に評価しつつ、課題の解決・解消にむけてどのような解決策が考えられるか、そして自分たちにはどのような協力ができるのかを考える。また、国内外問わず現代社会が抱える様々な課題の背景を理解し、その問題を解決するために、今何が行われているのかを、統計的な手法等を用いて科学的に評価し、そのうえで今後どうしたらより良い方向に向かうのかを考えることである。

(2)内容と方法

休校期間中に、Moodle を用いて、課題(研究計画の作成と参考文献の記録)を提示した。また、分散登校期間中は、研究テーマと仮説の設定を各自で行った。全員が集まるのが困難だったため、Moodle 内でワークシートを共有し、同様のテーマの人がいたら、グループになってもよいことを伝えた。7 月中旬より、グループまたは個人による、探究活動を始めた。7 月から 12 月の間に数回、ワークシートに進捗状況と今後の見通し、探究を進めるうえでの課題を記入させ、適時に担当教員や専門教科の教員からのアドバイスを受けられるよう工夫した。

統計的な手法を学ぶために、お茶の水女子大学の永瀬伸子教授よりビックデータの入手方法や統計処理をされたデータの読み取り方などの講義を受けた。

10 月の学年全体の中間報告会の前に、領域内で発表会を行い、内容確認などを行った。「共有の時間」後に、研究テーマの見直しを行い、グループの再編成なども実施した。

今年度の選択者は、29 名である。最終的に 19 の探究テーマが出された。詳細は、下表の通りである。

表 3.4.9-2 探究テーマ一覧

孤独感を解消できるバーチャルオフィスの作成
マスメディアの影響 with コロナ時代
家庭内におけるジェンダー観の再生産
スマートフォンを用いた「食」のスマートライフアプリの制作—無償労働の負担を減らすことで女

性の社会進出と経済活動の活発化を目指すー
医療的ケア児の教育環境と課題
今のアニメが子供のジェンダー観の形成に与える影響
ステレオタイプ的な価値観は変えられるか
子どもの貧困
新疆ウイグル自治区と日本
外国人技能実習制度への問題提起
脱ダンプサイト in フィリピン スカベンジャーに安心・安定な仕事をー
ミツロウラップの販売
育児期間中の働き方について
アニメにおけるジェンダーバイアス
多様な性のあり方が当たり前になる社会へーLGBTQ+を単なる「性的マイノリティー」から当たり前 前の存在にー
人口減少社会での地方創生を考える
10代の自殺を減らすための自殺予防教育の提案
感染症の流行下で起こる差別
日本の性に対する意識を変えたい！

(3) 検証

1月に自己評価による効果測定を実施した。測定項目は、研究開発の仮説およびSSH意識調査の用語をより明確し、また「社会科学」の特性がより反映されるよう、課題を発見する力として「社会現象（現代社会がかかえる諸課題）への興味関心」、「探究テーマに関する情報について、多様な方法や様々な視点に基づいて収集する力」、「収集した探究テーマに関する情報の内容について、調べて確かめ、取捨選択する力」、課題を解決する力として「探究テーマに対して、独自の切り口で新たな解決策を立てようとする意識」、「探究テーマに対して、論理的で効果的な解決策を立てる力」、表現力として「自身の探究成果を論理的に組み立て、効果的に相手に説明する力」、「自身の探究成果を論理的に組み立て、相手に説明するのに効果的な資料を作成する力」という合計8つの観点を設定した。そのうえで、1（全くない）から5（かなりある）の5段階で受講前と受講後の自己評価を実施した。さらに、数値の変化の理由について記述式での自己評価もあわせて実施した。

測定結果をみると、課題を発見する力の中でも情報収集力、つまり「探究テーマに関する情報について、多様な方法や様々な視点に基づいて収集する力」に関して、受講者数28名中24名が受講前に比べ高い評価となっており、この点は本領域の最大の成果といえる。とりわけ受講前は3（普通）だったが受講後に4（ややある）とした人数が10名となっている。こうした数値の変化の理由として、「これまでウェブサイトからしか収集できていなかったが、インタビューや論文などからも収集できるようになった」、「海外の資料を読むことなどから様々な視点から物事を見ることができるようになった」、「視点や方法を変えないとほしい情報が得られないと学んだ」といったことが記述式の回答には挙がっている。こうしたことから、年間を通して調査・発信・検証のサイクルを複数回実行したことにより、多様な方法と多様な視点により情報を収集する能力を育成できたと考えられる。一方で、課題を解決する力の中でも仮説を立てる力、つまり「探究テーマに対して、論理的で効果的な解決策を立てる力」に関しては、受講前に比べ自己評価が上昇した人数は受講者数28名中12名と最も少なくなっており、本領域の課題といえる。とりわけ受講前3（普通）だったが受講後も3（普通）とした人数が11名となっており、この層にどのように働きかけかが次年度の課題である。記述式の回答には「意識はするものの現実味に欠ける解決策ばかり考案してしまった」、「論理的に考えることが苦手」、「論理的に考えたというよりも思い付きで進めてしまった」といったことが挙がっていることから、論理的に仮説を立てる、立てた仮説を再考する、といった点に関してどのように働きかけるか、また時間を設定するかについて、次年度は改善していきたい。

3.5 「持続可能な社会の探究」の準備・試行

(1) 研究開発の仮説との関係

研究開発の仮説 D 探究的な学習を十分に深められていない(課題1②)状況は、探究的な学習を適切に行う力を培うとともに、探究的な学習と教養教育を統合する主体的・協働的な学びを通して、価値判断・意思決定・合意形成の能力を高めることにより改善できる。

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、探究的な学習を適切に行う力を培うことをめざすとともに、第3学年の「総合的な探究の時間」を活用して、「持続可能な社会の探究」をテーマとする学習プログラムを開発する。これにより、「課題研究」を含む、3年間の様々な教科・科目の学びを統合し、科学的根拠に基づき価値判断・意思決定・合意形成できる、イノベーションを支える市民を育成する。

第3学年の「持続可能な社会の探究」をテーマとする「総合的な探究の時間」の学びを充実させるため、全学年の教科・科目における学習内容を教員間で共有し、効果的な連携、教科横断的な学びの効果検証を進める。

(2) 内容・方法

「持続可能な社会の探究」は、SSH 研究開発のための学校設定教科・科目である「課題研究基礎」、「生活の科学」、「課題研究Ⅰ」に加え、お茶の水女子大学との高大連携プログラムである「新教養基礎」をはじめとした本校の教養教育の実践となる学習活動を統合するものである。準備・試行期間である今年度は、授業で扱う探究テーマ、形式、評価について検討を重ねた。

授業で扱う探究テーマについては、検討を重ねた結果3つの方向性でまとまった。1つ目は、2年次の「課題研究Ⅰ」での探究成果を本授業のテーマにすることである。これは生徒1人ひとりの2年次の探究成果をそれぞれが独創的に拡張し、社会(ひと、モノ、しくみ等)にどのような変化が生じるかを想定したうえで、それを複数人による多面的な見方・考え方で再検討するものである。2つ目は、2年次の「課題研究Ⅰ」の探究内容を包括する探究テーマを設定することである。「正義」や「幸福」といったテーマから、「医療」や「環境」といった具体的なテーマを設定することが考えられる。3つ目は、持続可能な社会として SDGsを探究テーマとすることである。SDGsの取り組みや達成度について科学的にとらえることで、SDGsの次の社会の在り方等を探究することが考えられる。

授業の形式については、仮説 D に基づき、探究的な学習と教養教育を統合する、価値判断・意思決定・合意形成の能力が高まるような主体的で協働的な学びとなるような形式でおこなうことが考えられる。また、週に1授業時間ということから、生徒個々が個々で学ぶというよりも、ペアやグループ、学級という集団での学びを中心とした形式をとることが考えられる。

授業の評価については、仮説 D に基づき、探究的な学習と教養教育の統合の到達度、主体的・協働的な学びの姿勢、適切な価値判断とそれに基づく意思決定の実現、合意形成の姿勢、の4つの観点で評価することが考えられる。

(3) 検証

(2)で記載した3つの方向性の中の1つ目、2年次の「課題研究Ⅰ」での探究的な学習の成果を本授業のテーマとする、について、3年生必修科目「倫理」で部分的に試行した。その結果、科学的視点だけでなく、地理的視点、経済的視点など、多面的な見方・考え方による再検討が行われ、2年次の探究的な学習の成果の質的向上が認められた。しかし一方で、社会に結びつきやすい探究テーマではない場合、社会(ひと、モノ、しくみ等)にどのような変化が生じるかを想定すること自体が難しく、再検討の議論が進まないという課題も残った。

(4) 次年度に向けて

試行で見た課題をふまえ、授業で扱う探究テーマについては、現時点では、持続可能な社会として SDGsを探究テーマとすることで実施していくことを考えている。その際、SDGsの取り組みや達成度について科学的にとらえるにはどのような準備が必要か、SSH 研究開発のための学校設定教科・科目とのつながりをどのように設計するか、週1授業時間の中でより効果的な授業の形式はどのようなものかなど、より具体的な検討を行っていきたい。

3.6 「国際性の育成：台湾連携校とのオンライン事業」

(1) 内容・方法

10月23日(金)放課後、台北市立第一女子高級中学(台北一女)とのオンラインミーティングを実施し、2年生9名が参加した。例年10月中旬に3泊4日で2年生を対象にした台湾研修を実施している。研修3日目には台北一女を訪問し、各校の紹介や課題研究に関するプレゼンテーション及びディスカッション、ホームステイなどの交流事業を行っている。台湾研修は、生徒のグローバル感覚を養う貴重な機会となっている。しかし、残念ながら今年度は、COVID-19の影響により研修を中止せざるを得なかった。そのため、ビデオ会議システムを用いてCOVID-19について探究したことをプレゼンテーション及びディスカッションをする、初のオンラインミーティングを実施することにした。事前準備として、9月25日(金)にプレミーティングの機会を設定し、各校の紹介や参加生徒の自己紹介、ディスカッションするテーマの詳細について、台北一女と本校生徒の混合グループに分かれて話し合いを行った。10月23日(金)本番は、プレミーティングをふまえ、各自で準備したスライドなどを用いてグループでプレゼンテーション及びディスカッションを行い、その成果を最後に参加者全員で共有した。



図 3.6-1 台北一女の生徒とオンラインで交流する本校生徒

(2) 検証

事後アンケート(IV関係資料2)の結果から、以下のような結果が得られた。

○ 事前学習・準備の負担

とても大変 0%	まあまあ大変 44.4%	適切だった 33.3%
少し足りなかった 11.1%	足りなかった 11.1%	

○ ディスカッションの理解度

とても理解できた 11.1%	まあまあ理解できた 77.8%
あまり理解できなかった 11.1%	ほとんど理解できなかった 0%

○ ディスカッションへの参加度

とても意欲的に参加した 55.5%	まあまあ意欲的に参加した 33.3%
あまり意欲的に参加できなかった 11.1%	意欲的に参加できなかった 0%

今年度は、例年ほど時間をかけた事前学習・準備はできなかったが、生徒たちは各自でCOVID-19に関する英単語やフレーズの勉強、日本のコロナ事情を英語で説明できるよう資料を作成するなどの準備を進め、本番は意欲的にプレゼンテーションやディスカッションに参加する姿が見られた。その理解度については88.9%の生徒が「とても理解できた」「まあまあ理解できた」と回答している。参加度も88.8%の生徒が「とても意欲的に参加した」「まあまあ意欲的に参加した」と回答している。また、意識の変化に関しては、「英語力に危機感を感じた」「プレゼン力・PPTのスライドデザイン力に圧倒された。日本の後進性を実感」「英語をもっと話せるようになって、世界中の人と話しがしたいということで、オンライン英会話を始めた」「台湾に行きたいとより強く思うようになった」などの記述がみられ、今回のオンラインミーティングは、生徒にとって海外の同世代の女子と英語で議論する貴重な機会となり、他国で暮らしていても同じ課題に直面していること、その解決に向けて協力して取り組むことの必要性を実感できる学びの多い時間となった。

(3) 次年度に向けて

海外とのオンラインミーティングは、生徒たちのグローバル感覚を養うのに手軽で有効な手段になり得ると手応えを感じた。コロナ事情の影響を受けることもないため、次年度以降、台湾研修の事前学習のツールとして活用したり、台湾以外の国との交流を検討してみたりするなど可能性を広げていきたい。

3.7 「高大連携」

(3) 研究開発との位置づけ

本校ではお茶の水女子大学と「女性の能力開発」モデルの考案を企図し基礎・基本に根ざした教養の涵養を目的とした高大連携特別教育プログラムを実施している。このプログラムは1年必修総合的な探究の時間「新教養基礎」、2・3年希望者対象「附属高校生向け公開授業」、3年希望者対象「選択基礎」(選考基準あり)、高大連携特別選抜が実施されている。加えて、東京工業大学と本校との高大連携プログラムとして、1・2年生全員対象の「ウィンターレクチャー」、希望者対象の「1日東工大生」と「東工大サマースクール」を実施している。これらはSSHとは独立したプログラムである。一方で「3.8 教科横断的な取組」にある京都大学との高大連携と同様にSSHプログラムの目的・教育とも親和性が高いため、本項目で代表的事例を紹介する。

(2) 内容と方法

①新教養基礎「探究入門～『問い』を立てる」(1年必修)

この授業は、アカデミックガイダンス(探究方法の学習)とキャリア教育を融合した取組で、探究活動における課題設定や望ましいキャリア形成を目標に、「探究入門～問いを立てる」というテーマで、お茶の水女子大学の3学部各学科の大学教員が1年間で10回ほど講義を行うものである。「問いを立てて探究すること」のプロである大学教員の講義を通して「問いを立て探究していくこと(学問)の面白さ」を知り、「わかったこと」と「分からないこと、疑問に思うこと」を意識的に聞くことで問いを立てるための頭の使い方や探究学習についてのヒントを取得し、様々な学問分野と講師の進路選択の軌跡に触れ自らの進路選択やキャリア形成に関する考えを深めることを目的としている。今年度の講師および講義内容は以下の表の通りで、COVID-19の影響により回数の変更とオンラインで教室配信する形態をとることになったが、大学がオンライン授業で対応していることもあり、講師である大学教員の工夫により授業の効果としては遜色なく行うことができた。

表 3.7-1 「新教養基礎」担当教員および講義テーマ

講義日	担当学科	担当教員(敬称略)	専門分野	テーマ
7月9日	人間生活学科	永瀬 伸子教授	労働経済学	女性のキャリア形成と出産・育児
9月17日	人間社会学科	宮里 暁美教授	保育学	「子ども」とは何か？
10月15日	化学科	森 義仁教授	非線形化学	非線形現象に魅せられるものは何か
11月19日	言語文化学科	清水 徹郎教授	英語英米文学	「常識を疑う --- メタファーと詩人の仕事」
12月16日	心理学科	篁 倫子教授	発達臨床心理学	発達障害と臨床心理学
1月14日	情報学科	伊藤 貴之教授	情報可視化 マルチメディア	情報科学で音楽を見る
1月28日	人間・環境科学科	長澤夏子准教授	建築計画学	新しい生活スタイルに対応する建築空間を考える
2月4日	人文科学科	中野 裕考准教授	近代哲学	何が問題なのか分からない

②ウィンターレクチャー(1, 2年全員, 3年希望者参加)

この授業は、東京工業大学との高大連携事業の一環で行われており、12月に東京工業大学との教員が本校で特別授業を行うものである。過去には、応用物理学、電磁気学、地球惑星科学など様々な分野の大学教員が講師としてお越しいただいた。今年度は12月18日に生命理工学院生命理工学系ライフエンジニアリングコースの山本直之教授をお招きし「腸から健康を考える」という題目で感染症対策を施して大学講堂で行われた。

(3) 検証等

これらのプログラムにおいてSSHとの関連性を問う調査や項目はないが、課題研究Ⅰの自己評価記述欄において「『新教養基礎』では意識したことのない分野の話題も面白いと思った」などの記載が複数あった。次年度より開始する3年必修「持続可能な社会の探究」と含めて、本校独自の高大連携プログラムが一連の学びの広がりにつながりが検証できるよう評価方法を検討したい。

3.8.教科等横断的な取組

(1)研究開発の仮説との関係

研究開発の仮説A

生徒の数学・理科への苦手意識や応用する意欲の低さ(課題2)は、身近な生活や社会の現象を科学的に捉えなおす学びを通して、理数分野への興味・関心を喚起することにより改善できる。

研究開発の仮説B

生徒の批判的思考力が十分ではない(課題1①)ことは、数学や理科で個別に扱われていた、探究的な学習に必要なさまざまな知識・技能を、融合的・体験的に学ぶことで、改善できる。

研究開発の仮説C

新たな価値を創造する意識の低さ(課題3)は、自ら設定した仮説の検証をめざす探究的な学習に十分な時間をかけて取り組むことにより改善できる。

研究開発の仮説D

探究的な学習を十分に深められていない(課題1②)状況は、探究的な学習を適切に行う力を培うとともに、探究的な学習と教養教育を統合する主体的・協動的な学びを通して、価値判断・意思決定・合意形成の能力を高めることにより改善できる。

これらの仮説に基づき、生徒の理数分野への興味・関心を喚起する機会や最先端の科学的知見に触れる機会を教育課程外にも提供できるようプログラム開発に取り組んだ。

(2)研究内容・方法

(以下は「2.5 教科等横断的な取組」から抜粋した具体的な内容・実施方法である。)

① 文部科学省・JST 主催令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

8 月 7 日(金)から 8 月 28 日(金)にオンラインで行われた研究発表会にて、本校 3 年生が最終選考まで残り、研究発表を行い高い評価を得た。また、今年度はオンライン開催となったため、2 年生 2 名が終日参観した他、本校の 1, 2 年生全員が本校の発表と、他校の発表を複数校視聴した。本取組の成果と検証については後述する。

②東京工業大学主催第 13 回高校生バイオコン・第 14 回バイオものコン

1 月 23 日(土)、東京工業大学が主催する第 13 回高校生バイオコン、第 14 回バイオものコンで、本校 2 年生 2 チーム(おちゃふあいぶ(5 名)、Animal Kingdom(7 名))が高校生バイオコン優勝、バイオものコン優勝・社会貢献賞・審査員特別賞を受賞した。バイオコンは小中学生向けのバイオ教材を開発し、生物学に関する知識を普及することを目的としたコンテストで、今年度は COVID-19 対応のためオンラインでの実施となった。

<第 13 回高校生バイオコン>

・優勝 おちゃふあいぶ「ういるすごろく」(図 3.8-1, 2)



図 3.8-1

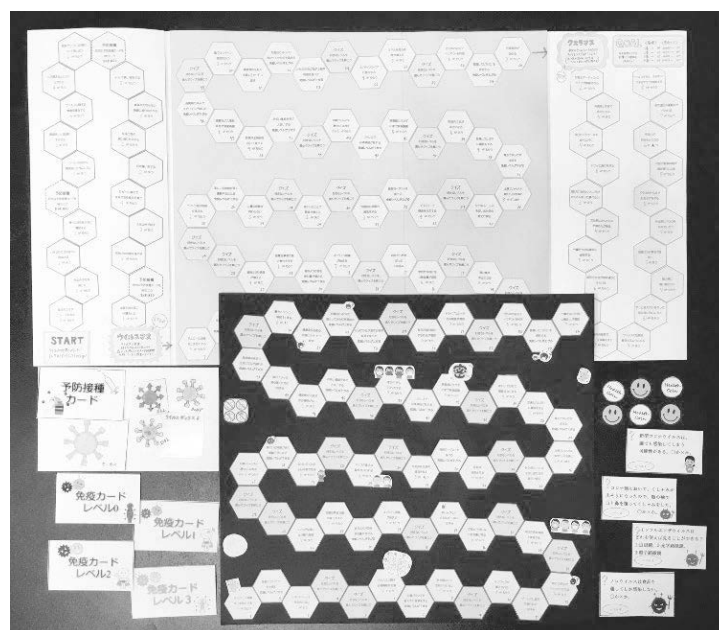


図 3.8-2

<第14回バイオものコン>

- ・優勝 おちやふあいぶ「ういるすごろく」
- ・社会貢献賞 おちやふあいぶ「ういるすごろく」
- ・審査員特別賞 Animal Kingdom「UNOMU」(図 3.8-3, 4)



図 3.8-3



図 3.8-4

③東京都内 SSH 指定校合同発表会

12月20日(日)10:30~15:30に工学院大学主催オンラインで行われた東京都内 SSH 指定校合同発表会に、「課題研究 I」の2年生が、口頭発表1件、ポスター発表19件の計32名が参加した。口頭発表では「暮らしの化学」分野の生徒2名が「ブルーベリー発電と電解液～色素増感方太陽電池～」について発表し、活発な質疑応答が行われた。ポスター発表には、「暮らしの化学」より3件5名、「数理・情報科学」より2件3名、「芸術文化と科学:色と形の科学」より1件1名、「芸術文化と科学:文学」より1件1名、「社会科学」より12件20名が参加し、オンデマンドでの質疑応答が行われ、多様な分野の成果を発信することが出来た。

④令和2年度 Tokyo サイエンスフェア「研究発表会」及び「科学の甲子園東京都大会」

3月14日(日)における東京都主催の発表会のポスター発表に、「課題研究 I」の2年生「暮らしの化学」の生徒が「化学」分野へ1件2名、「数理・情報科学」の生徒が「数学」分野へ1件2名が参加し、ポスター発表に参加する予定である。研究発表会に参加予定の4名の内、3名は「科学の甲子園東京都大会」にも同時に参加予定であったが、COVID-19対応のため、実施が中止となったため参加できなかった。

⑤京都大学ポスターセッション 2020

3月20日(土祝)、21日(日)に京都大学主催の発表会がオンラインで行われる予定であり、「課題研究 I」の「生命科学」分野の2年生2名が、「不凍タンパク質の氷結晶成長抑制機構から考えるアルギン酸ナトリウムゲルの安定化」のテーマにて動画による発表を行う。

⑥関東近県 SSH 指定校合同発表会

3月21日(日)工学院大学主催オンラインで関東近県 SSH 指定校合同発表会が行われる予定である。口頭発表6名、ポスター発表15名が参加し、口頭発表の内2名は、英語でのプレゼンテーションにも挑戦する予定である。発表への評価や他校の生徒との交流を通じて、課題研究へのフィードバックを得て、さらなる成長の機会を得ることが期待される。

⑦京都大学主催サマープログラム

8月15日(土)~21日(金)に行われた京都大学の研究を紹介するオンデマンドの講義に、本校1年生1人、2年生5人、が参加し、最先端の複数の研究分野に触れる事により、探究心の向上や将来の進路にむけて視野を広げることができた。

⑧グーグル社主催 Mind the Gap プログラム

11月26日(木)に、Google 社主催の Mind the Gap オンラインプログラムを実施し、1年生116名が参加した。女性エンジニアによる講義では、情報科学分野の紹介や、その分野の可能性・将来性、講師が情報科学の道に進んだ経緯等について話をうかがった。また、技術部門で働く女性をはじめとするメンバーによる質疑応答等も行われた。性別関係なく活躍できる分野であり、本校生徒の将来の可能性を広げる様々なお話を伺い、これからの進路選択の視野を広げることができた。

⑨ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム「次世代へのメッセージ」(読売新聞社主催、東京国際フォーラム)

11月28日(土)に「知の継承～リチウムイオン電池への道」をテーマに旭化成名誉フェロー教授・吉野彰氏(2019年ノーベル化学賞)と筑波大学名誉教授・白川英樹氏(2000年ノーベル化学賞)および横浜薬科大学学長・江崎玲於奈氏(1973年ノーベル物理学賞)の基調講演・パネル討論・質疑応答が行われた。19名の生徒が参加し、リチウムイオン電池の開発に至る苦労や、背景にある日本の科学(化学)研究の伝統について伺い、研究に向かう姿勢と、社会課題解決には科学全体(自然・人文・社会科学)で捉えることが重要であることを学ぶことができた。

⑩慶応大学主催 第12回データビジネス創造コンテスト

「食は笑顔を作る～飲食文化の新しいカタチ」をテーマに、飲食店情報サイト「ぐるなび」の閲覧予約データや参加者独自に収集したデータを用いて飲食業に新しい価値を提供する提案するコンテストで(2月4日締めきり)1年生4名がチャレンジした。さまざまなデータからグラフや図を作成して傾向を探り、チームで知恵を絞り多角的に分析していくことで、統計分野の知識を社会課題の解決に役立てるという体験を踏む良い機会となった。

⑪東京農工大学主催 GIYSE プログラム

1年生1名が参加した。農学・生物学・工学等のさまざまな切り口から環境、食糧や貧困などといった世界が抱える社会の課題について学び、科学的に解決していく方法について講義を受けたり実験を行ったりしながら問題意識を深めていった。留学生とのディスカッションや英語でのプレゼンテーションも行う中で、他者との関わりの中での意思決定や合意形成、研究成果等の発信力の基盤となる力を身に付けた。

⑫2020年度 HiGEPS(埼玉大学ハイグレード理数高校生育成プログラム)

1年間を通じて取組む理工系人材育成プログラムであり、今年度はアドバンスドコースに2年生1名が参加した。鳥の羽の撥水性をテーマに、Zoomを用いてのオンラインでのやり取りが主となったが、大学院生などのアドバイスのもと実験計画を作成し、発表を行い大学教授からの評価を得た。

⑬大自然科学部の活動

緊急事態宣言に伴う2か月間の自宅学習期間や学校再開後の分散登校により本格的な活動は9月からとなったが、感染症対策と両立を図りながら1,2年生合計60名が26種類の実験テーマを自主的に計画した。炎色反応の観察を目的とした花火の製作や、割れにくいシャボン玉を作るためのシャボン液の組成の検討を行い、その後は蒸留を利用したフローラルウォーターの作成などを進めていく予定であった。しかし、秋季から冬季にかけての感染拡大に伴い、日常的な部活動、フィールドワークや天体観測など、すべての活動を中止せざるを得なかった。感染状況が改善した後にはスムーズに活動が再開できるよう、支援体制を整えていきたい。

(3)検証

①本年度は、文部科学省・JST 主催令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会のオンデマンド配信に関し、在籍する1,2年生全員に、本校生徒の発表、および興味のある他校の発表を視聴するよう促し、表のようなアンケート結果を得た。これを用いて、仮説 A, B および D について検証を行いたい。

今年度は、COVID-19 対応のため、従来授業の中で行える実験も制限をせざるを得ず経験値と

いう意味では未熟な状態であった一方で、本研究発表を視聴することで、たとえば、生徒の「『〇〇法』と『〇〇法』の2種類の実験を行って検証していて、より説得力のある研究になっている」「特別な道具を使用しなくても、正確に実験を行う方法を編み出している学校も多くあった。そのような創造力を自分も身につけたい。」「考察の際に疑問に思ったことはこの研究

表 3.8-5 令和2年度 SSH 研究発表会視聴アンケート

令和2年度SSH研究発表会 1, 2年アンケート		そうである	どちらかと言えばそうである	どちらかと言えばそうでない	そうでない	視聴していない	
①（お茶高の発表について）内容が理解できた	1年生(%) (人)	22.6(24)	53.7(57)	23.6(25)	0 (0)	0 (0)	100(106)
	2年生(%) (人)	41.5(37)	49.4(44)	9.0(8)	0 (0)	0 (0)	100(89)
	1,2年計(%) (人)	31.2(61)	51.8(101)	16.9(33)	0 (0)	0 (0)	100(195)
②（お茶高の発表について）興味関心が向上した	1年生(%) (人)	38.7(41)	47.2(50)	13.2(14)	0.9(1)	0(0)	100(106)
	2年生(%) (人)	29.2(26)	44.9(40)	23.6(21)	2.2(2)	0(0)	100(89)
	1,2年計(%) (人)	34.4(67)	46.2(90)	17.9(35)	1.5(3)	0(0)	100(195)
③（他校の発表について）内容が理解できた	1年生(%) (人)	21.7(23)	50.9(54)	14.2(15)	0.9(1)	12.3(13)	100(106)
	2年生(%) (人)	22.5(20)	38.2(34)	5.6(5)	1.1(1)	32.6(29)	100(89)
	1,2年計(%) (人)	22.1(43)	45.1(88)	10.3(20)	1(2)	21.5(42)	100(195)
④（他校の発表について）興味関心が向上した	1年生(%) (人)	42.4(45)	40.6(43)	5.7(6)	0(0)	11.3(12)	100(106)
	2年生(%) (人)	24.7(22)	36.0(32)	6.7(6)	0(0)	32.6(29)	100(89)
	1,2年計(%) (人)	34.4(67)	38.5(75)	6.2(12)	0(0)	21.0(41)	100(195)
⑤ポスターを作成するに当たって、参考になった（お茶高・他校問わず）	1年生(%) (人)	80.2(85)	19.8(21)	0(0)	0(0)	0(0)	100(106)
	2年生(%) (人)	65.2(58)	29.2(26)	4.5(4)	1.1(1)	0(0)	100(89)
	1,2年計(%) (人)	73.3(143)	24.1(47)	2.1(4)	0.5(1)	0(0)	100(195)
⑥ポスター発表に向けての参考になった（お茶高・他校問わず）	1年生(%) (人)	72.6(77)	27.4(29)	0(0)	0(0)	0(0)	100(106)
	2年生(%) (人)	66.3(59)	31.5(28)	2.2(2)	0(0)	0(0)	100(89)
	1,2年計(%) (人)	69.7(136)	29.2(57)	1.0(2)	0(0)	0(0)	100(195)

で解決しようとせず、今後の展望としてまとめればよい、とわかった。」（生徒アンケートより）といった、身近な生活や社会の現象をテーマに研究を行っている例や試行錯誤の具体的な方法を見ることで興味関心が喚起されている様子がうかがえる。実際に、視聴した生徒の8割以上が「興味関心が向上した・どちらかといえば向上した」と答えている（表 3.8-5②④）。「～については納得したが、～は自分の考えと少し異なった。なぜなら～」（生徒アンケートより）などといった持っている知識を活用し、批判的に発表を見ている生徒もいた。また多くの生徒が、ポスターのまとめ方（情報量や文字量、視覚的に伝える）や、発表の仕方にも具体的に言及し、「（自分も）実践してみたい」と意欲的な回答であった。

②本年度は、成果の発信の件数が増加した（2.5「国際性の育成」「高大連携」「教科等横断的な取組」）。とくに課題研究の中心学年である2年生122名のうち延べ254名（全体では261名）が発信活動に参加しており、全校体制でSSHに取組んでいる成果ともいえる。これは、昨年度1年次に「課題研究基礎」において研究の基礎をしっかりと学んだ学年が2年生となり、「課題研究Ⅰ」において本格的に課題研究がスタートしたことに加えて、SSH生徒研究発表会の視聴等により、仮説設定から研究過程、成果の発表までの流れが具体的にイメージでき、「成果の発信」をしてみたいという意欲が高まったことが考えられる。本年度は海外への研修や成果の発信はできなかったものの、3月21日の関東近県SSH指定校合同発表会において1チーム（2名）が英語での発表を予定している。外部主催のプログラムの参加件数も増加しており、オンラインでの開催が多く、興味・関心のある生徒が参加しやすい状況にあったと見受けられる。

今年度は、生徒の興味・関心を高める取組みは外部機関主催のプログラムに参加することにより実施することができた一方で、コロナ下で人との接触を極力避ける必要性から、協働性や価値判断・意思決定・合意形成等の能力の向上に関わる取組は実施が難しかった。今後、留意しながら取組をする必要がある。

(4)次年度に向けて

教育課程外の取組は、基本的に希望者が参加して行うものが主となる。今年度は、感染症対策のために学校内での生徒同士の接触をとまなうプログラムがほとんど開催できない状況下であり、そのため、学校外で開催されるオンラインのプログラムへの周知を行い、積極的に参加を促した。とくに課題研究発表の場については、長距離の移動や宿泊をとまなわず発表・参加できるというメリットもあるため、広く生徒に周知し、多くの生徒がその機会を得た。来年度、学校内でのプログラムについては目的を再確認し実施可能な方法を検討し準備を進めるとともに、学外のプログラムについては、さまざまなジャンルのもを周知することで、教育課程で行っている取組と有機的に結びつき生徒の興味関心のさらなる高まりに貢献できるよう整備していきたい。

4. 校内におけるSSHの組織的推進

4.1 組織の構成～全校体制～

本校の研究開発は図 5.1.-2 のような体制により、管理機関であるお茶の水女子大学の全面的な支援の下で取り組むことを前提として組織している。特に理系女性教育共同開発機構、サイエンス&エデュケーションセンターから助言と協力を得ることとし、また、理学部・生活科学部を中心に全学の教授陣からなるアドバイザリーボード(図 5.1.-1)が構成され、運営指導委員会等の機会に助言を得た。経理等の事務については、大学事務部門が中心となって扱う。特に、経費については、適正な執行のため、全て大学財務課の指導の下、JST の支援により雇用されている職員が担当した。高校内では、学校長及び副校長の下、連携・評価・発信等を担当する研究部、学校設定教科「課題研究」の開発を担当する理数教育推進委員会、「生活の科学」の開発担当者、「持続可能な社会の探究」を開発担当者からなるSSH実行委員会を設置し、研究開発を推進する。SSH実行委員会を中心に全校体制を構築し、課題研究と教養教育が相互に補完し合う好循環を生み出す教育課程の開発及び特別活動の実施に取り組んだ。今年度は2年生の課題研究が始まり、全校体制により研究開発に取り組むことが出来た。次年度以降、情報の共有や協力体制をさらに推進させていくことが必要である。

図 5.1.-1 アドバイザリーボード構成員

氏名	職名	専門分野
萩田 真理子	教授	数学
北島 佐知子	准教授	物理
相川 京子	教授	化学
植村 知博	准教授	生物
村田 容常	教授	食品化学
元岡 展久	教授	生活工学
大瀧 雅寛	教授	生活工学
富士原 紀絵	准教授	教育方法論
大多和 直樹	准教授	教育社会学

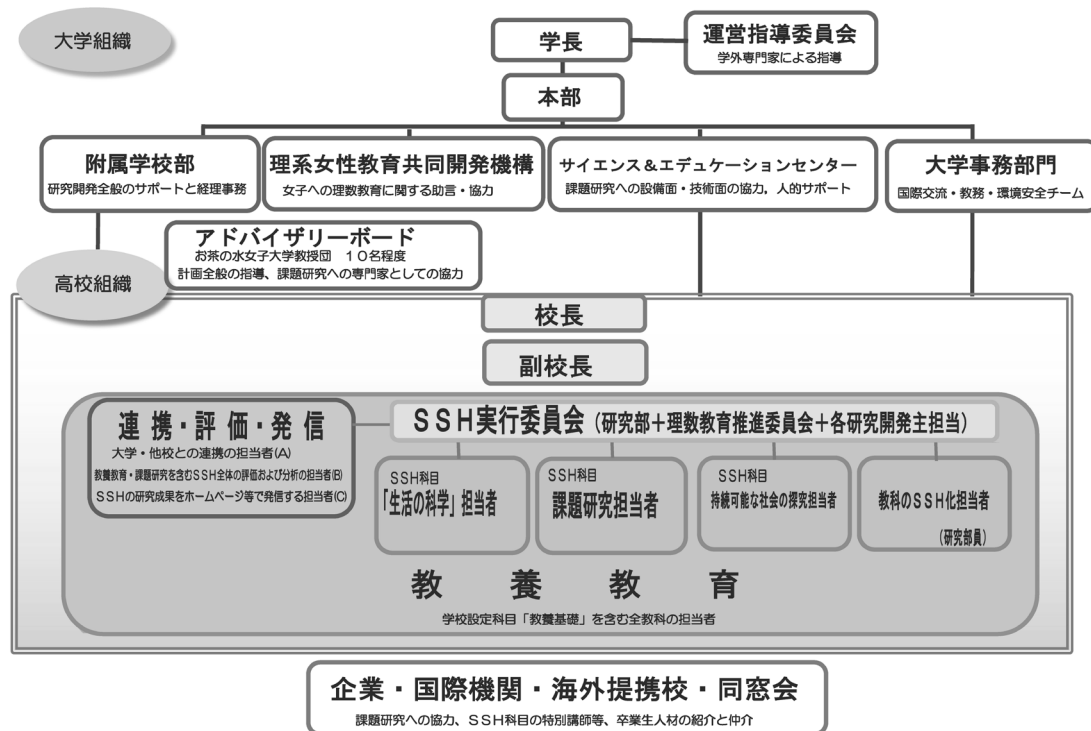


図4.1.-2 SSH推進体制

4.2 運営指導委員会

本年度は、下記の5名の専門家に運営指導委員をお引き受けいただき、運営指導委員会等の場にて、研究開発の全般的な指導を受けた。本年度は運営指導委員会を第1回:2020年7月27日(月)および7月28日(火)、第2回:2020年12月11日(金)、第3回:2021年3月13日

(土)に ICT も活用しながら実施し、昨年度の反省をふまえ、実施時期や回数を適切に実施し研究推進に生かすことが出来た。

【2020 年度学外の運営指導員】(五十音順, 敬称略)

浅原 弘嗣 (東京医科歯科大学 医歯学総合研究科 教授)

隅田 学 (愛媛大学 教育学部 理科教育学 教授)

寺島 一郎 (東京大学 理学系研究科 教授)

根津 朋実 (早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授)

松井 南 (理化学研究所 環境資源科学研究センター グループディレクター)

4.3. 先進校視察

4.3.1 熊本県立宇土中学校・高等学校 ロジックスーパープレゼンテーション 参加報告

1. 主催:熊本県立宇土中学校・高等学校

2. 場所:オンライン開催

3. 日時:2020 年 7 月 30 日(木)14:30~17:00

4. 参加者:葭内ありさ(研究主任), 阿部真由美(研究部)

5. 概要

○SSH 研究概要報告

○SSH 情報交換会

○3 年課題研究成果発表

(プレゼンテーションソフトを用いたオンラインによる口頭発表および質疑応答)

6. SSH 情報交換会の内容

・探究の「問い」を創る授業の実践について。

SSH 指定 1 期は、理数教育を中心に進めてきたが、探究の視点を授業に入れるという視点が必要と気が付き、5 年前から意識し 2 期の柱に据えた。授業改善に全校で取り組み始めた。探究の問いを創る授業は、異教科 3 人グループで教科横断型の授業を開発したり、授業の中で、小さい問いや大きな問いを立てさせる仕組みを作ったりするなどの授業改革を行ってきた。日本史の授業でも、探究の問いをつくる授業を行っている。こういった授業改善を通じて、教科の授業から出てくる「問い」を探究活動に生かす取り組みを続けている。

・休校中の取り組みについて

3 月は、予定していたコンテストや学会発表がすべて中止となり、論文作成を進めるにとどまった。4 月から HP を活用しながら Google Classroom を活用し授業を進め、5 月から G-Suite を契約し授業を行った。探究活動については、オンラインも活用しながら論文作成を行い、6 月には動画も作成している。こういった取り組みを通じて、ハイブリッドな学習環境、すなわち、知識の部分は自宅で、ディスカッションなどは学校で、という棲み分けができ、学習を進めることができている。

・教員研修・評価について

評価についてはルーブリックを活用し、生徒の自己評価も行っている。それと並行して、教員が探究の視点を身に付けられるよう、研修会(論文の添削や、生徒の構想にアドバイスをを行うなど)で技能を高めている。改善点について「○○ができるとよい」と助言することによって、生徒にとっても、探究の道筋が一本に見通せるようになった。

・多摩科学技術高等学校の生徒が、今回の発表会に参加し、質疑応答も行っていた。コロナ下で、今までできなかった先進校視察の新しい形が実現できている。全国の高校で、オンラインなどを上手に活用することで、探究成果の発表などお互いに刺激しあえる機会が増えることに期待したい。

4.3.2 東京都立立川高等学校課題研究発表会・交流会および情報交換会 参加報告

1. 主催:東京都立立川高等学校

2. 場所:オンライン開催

3. 日時:2020 年 8 月 1 日(土)9:45~14:30

4. 参加者: 葭内ありさ(研究主任), 朝倉彬(課題研究担当, 進路主任)

5. 概要

- 課題研究生徒発表(代表者による2件のプレゼンテーション)
- 課題研究交流会(生中継, ポスターを用いた口頭発表及び生徒による質疑応答)
- 情報交換会

6. 課題研究生徒発表会の内容

代表者2名による生徒発表では, 1件は文学をテーマにした人文社会学系の発表, 1件は理数系のテーマの発表が紹介され, 立川高校のSSHの課題研究のあり方がよくわかる構成であった。課題研究交流会では, SSHコースの2クラスから28名, 一般コースから36名の64名の2年生が「SS課題研究」の成果を1年生に発表し, さらに質疑応答の様子が中継された。司会・タイムキーパーも生徒の探究委員が行った。質問用紙や評価シートを活用し, 2年生の探究活動の振り返りや, 1年生は上級生の発表や課題研究を進める上での工夫を聞くことにより, 自らの探究イメージの醸成や計画に生かす機会となっていた。

7. 情報交換会の内容

参加校の共通の話題として COVID-19 の影響の中でどのように国際交流を進めるべきか, 校外への研修や研究資源の利用を行うか, 感染予防をしながら探究活動を進められるかという内容が多く挙げられた。国際交流や校外活動はいずれの学校も実施が困難であり, グループ学習の開始の遅れによるスケジュールや成果発表実施の可否など参加校は多くの不安を抱えた中, 立川高等学校の本研究発表会・情報交換会は早期に開催されたため, 運営やオンラインツールの使用の仕方などが情報共有され1つの重要なロールモデルになった。

4.3.3 京都府立嵯峨野高等学校・京都府立洛北高等学校・京都府立桃山高等学校 3校合同SSH成果報告会 参加報告

1. 主催:

2. 場所: 京都リサーチパーク

3. 日時: 2020(令和2)11月14日(土) 9:50~12:35

4. 参加者: 葭内ありさ(研究主任), 朝倉彬(課題研究担当, 進路主任)

5. 概要

- SSN 京都について
- 3校実践報告
- 見学: 隣接会場に於ける3校の生徒のポスター発表(掲示)

6. 報告会の内容

- ・SSN 京都: (スーパーサイエンスネットワーク)の紹介: 嵯峨野高校が9校を取りまとめ, 京都サイエンスロード」を形成する各SSH校が地域の拠点となり京都府全体の活性化を図り会議や研修など活発な活動が行われている。

報告①: 洛北高校 (基礎枠) H16~SSH, 第4期

- ・洛北 Step Up Matrix (R2改訂) による評価を行っており, 「発想」「課題・仮説設定」「調査・実験計画」「データ取得・処理」「研究遂行・考察」「表現・発表」を6段階で評価する。
- ・PDCA サイクルで中1~高3で深めていく。校内発表会で評価(令和元年度は未実施)
- ・ミニ課題研究(8時間)の時間を増やしたところ, 探究が深まった。
- ・研究倫理の講習や, 英語でのプレゼンテーション, ポスター発表を実施している。

報告②: 桃山高校 3期1年目

- ・テーマ「次世代社会を創造し牽引するグローバルサイエンス人材の育成」: 5C, 1学年 9クラス自然科学科2クラス(学力上位80名) 普通科7クラス(280名)での実施であり, 自然科学科の学びを普通科に普及することを工夫した。
- ・教科「グローバルサイエンス」の開発や科学部の活動を活発に行っている。

- ・英語のカリキュラム開発(1年にGS英語2単位)を置き、自然科学科1年生の7月にサイエンス・イングリッシュ キャンプで指導を行い、(Berlits 講師)2月に英語プレゼン実施。
3年5月には英語ポスター、英語論文を作成。
普通科の1年生は7月 英語キャンプでプレゼン指導(日英英語学院講師)し、2月にミニ課題研究の内容を英語でプレゼンしている(英語科教員が指導)。
- ・文系に対する課題研究の意欲の向上が課題である。数値としては高いが、自然科学ほどではない。
- ・SSHは卒業生に良い影響を与えている。SSH2年目に入学した現24歳の卒業生の80%がSSHによって興味・関心・意欲が向上したと回答した。
- ・「成果物」「資質・能力(→2年探究活動中、月毎)」の2つのルーブリックで評価している。
- ・教員:課題研究は肯定的だが、その他の教科のSSHの特徴を出せていないのが課題。
・課題研究についての会議を毎週行い、どの科目も課題テーマを持って全校体制で取り組んでいる。

報告③嵯峨野高校（基礎枠）H24(2012)～，第2期 H29～

自然科学コース(80名:SSH対象)・共修コース(旧SGH)

- ・スーパーサイエンスラボ(SSL)(数、理、地歴、家庭科教員)で研究の作法を学ぶ。
- ・1年次にロジカルサイエンス(LS)(国、地歴科教員)論理的・批判的思考力を育成する。
- ・SE(サイエンス英語Ⅰ) 指導方法 英語科主体だったが数と連携し英語から総合の時間に変更した。ネイティブの教員も含めて指導している。
- ・8クラス全員が1年次にシンガポールへ訪問し、SSHクラスは英語で交流している。
- ・11月にアジアサイエンスワークショップ(京都)を実施。
- ・SSLⅠでは、1年生の課題設定を理科教員4名数学教員1名実習助手で指導している。
- ・LS2 米国からの留学生の活用を行い、カナダと課題研究についてインタビューやシンガポールとの発表交流を実施しており、各クラスに国際交流委員を配置している。
- ・米国パートナー校とG suite for Educationでオンライン発表会を実施。2週間何回も見ることが出来るため英語が苦手な生徒も理解でき、教員も落ち着いて指導できる利点があり、生徒の評価も高かった。
- ・教務部(24名)中にSSHグループがあり、5名が担当している。サイエンス英語は英語、ALT、理数の教員で担当している。また、担当者会議を毎週実施している。

報告④嵯峨野高校（重点枠の主幹校）H25～重点枠 R2～重点枠2期目

- ・海外連携の研究を行っている。京都への来校としては、シンガポールより2・3校が来日し、渡航は、カナダケベック州の森林プログラムを実施。これは海外で選抜者が地質や環境調査し、高校、大学と環境調査をするものである。その他、アジアリサーチプロジェクトとして、マレーシア、シンガポール ナンヤンポリテクニク、シンガポール国立大学、他と連携しており、SGHで提携していた学校を活用している。なお、海外調査は生徒が準備し学会での発表、事前トレーニングなど自分たちで全て行うようにしている。コロナ下での工夫として、アジアリサーチプロジェクトは京都で環境調査を行う試みを計画している。
 - ・重点枠2期目として、サイエンスフェスタの深化を計画した。数学では、京都マス・スプラウト(9/19 Zoom)・マス・ガーデン(11/14)を実施する。
7. 生徒ポスター展示内容
- ・COVID-19対応の生徒とは対面せず、自由にポスター掲示を参観する形式であった。ポスターの内容には、京都の風土を生かした課題研究も多く見られた。

4.4 教員研修会

2020年度は教育研修会を3回実施し、コロナ下でのICT活用技能の習得や、全教員での実施計画の確認や教科のSSH化の話し合いなど、全校体制の教科を図った。

第1回教員研修会(ICT活用)

- 1.日時:2020年4月7日(火)12:40~13:20
- 2.指導教諭:山口健二(情報科)
- 3.内容 COVID-19対応のためのオンライン化, Moodleの使用方法について

第2回教員研修会(本校のSSHについて,教科のSSH化)

- 1.日時 2020年8月4日(火) 15:35~17:00 於いて
- 2.配布資料 ①SSH概念図 ②JST中間評価(平成29年度指定校)総括 ③中間評価実施要項④各教科の授業改善に係る取組(実施計画書より) ⑤2020年度第1回SSH意識調査結果⑥科学の不定性,トランス・サイエンスについて(研究部提案資料)
- 3.内容

○15:35~16:00【SSHについて】

・運営指導委員会報告(7月27日・29日)・来年度中間評価項目について ・本校の目標,科学の不定性・トランス・サイエンスについて・SSHに係る当初の実施計画における各教科の取組について(概念図参照)

○16:00~17:00【教科のSSH化について各教科で話し合い】

・各教科実施していること ・今後に向けて

分科会:国語科/社会科/数学・情報科/理科・家庭科/英語科/芸術科/保健・体育科

第3回教員研修会(第2回研修会の各教科の話し合いの共有)

- 1.日時 2020年9月3日(木)15:40~16:20
 - 2.配布資料 ①実施計画書 ②科学の不定性参考資料一覧
- 15:40~16:20 ・資料説明 ・各教科の話し合いの共有

4.5 「新型コロナウイルス感染拡大の影響」

コロナ下の状況

感染予防については、本校の管理機関である大学に設置されたコロナ対策室と連携してその基準に従い、本校で協議しながら進めた。本校は2月末から5月まで休校となり、6月は分級による分散登校で授業を開始したが、実験・実習・対話・グループ活動、および外部講師招致は禁止となった。7月の定期考査以降、順次少人数での実験や話し合い、感染予防をしながら対面での講師招致が可能となったが、感染の再拡大や緊急事態宣言を受け、1月～3月は再び実験や実習、話し合いはごく制限した形での授業が行われた。調理実習は1年を通じて禁止となり、生徒海外研修は中止となった。SSH交流会や成果発表会、中学生向けの理数体験授業は、ほぼ全てが中止やオンラインでの開催となった。また、通常活用できている大学附属図書館などが利用できず、調査研究資料が不足した。また、休校中は生徒への対面での課題のフィードバックや指導が難しく、課題設定と課題研究開始が遅れた。

休校期間中の取り組み

・自習課題

方法:郵送、メール、およびオンライン学習支援システムである Moodle を活用して生徒に自習課題を提示・回収した。生徒の自宅の ICT 機器やインターネット環境には差があり、配慮した形で進められた。

内容:「生活の科学」「課題研究基礎」の課題については 3.2 および 3.3 を参照されたい。「課題研究Ⅰ」では、8 領域毎に課題を課し、昨年の研究や自宅学習教材の紹介、文献調査レポートの作成、小テストの実施、研究計画書の作成およびこれらのフィードバック等を実施した。

・ICT に関する第 1 回教員研修会(4 月)の実施:全教員が Moodle の使用が出来る技術の習得と、効果的な使用方法の情報共有を行なった。

・第 1 回 SSH 意識調査の実施(5 月):SSH 科目の課題開始の前に実施が出来た。

授業再開後の取り組み

・オンラインによる外部講師招致:6 月下旬に双方向でのオンライン授業が管理機関より許可されたのを受けて、ICT 機器を活用したオンラインやオンデマンドでの外部講師招致を行った。当初の予定通りの講師を招致することは出来なかったが、「生活の科学」のように、予定の講師を概ね招致出来た科目もあった。

・台湾研修の代替企画:連携校の台湾の高校生と本校の高校生が COVID-19 について話し合うオンラインミーティングを企画し実施した。詳細は 3.6「国際性の育成」を参照されたい。

・先進校視察:オンラインでの先進校視察2校、感染に配慮した形式での対面での先進校視察3校を行い、その内容と共に実施の方法も参考にした。先進校視察の詳細については、4.3「先進校視察」を参照されたい。

・成果発表会の参加や成果の発信:SSH 生徒成果発表会がオンデマンド配信であったのを活用し、1, 2 年生全員で参加し、本校代表者発表や他校の発表を参観することで、課題研究の推進に役立てた。他の外部発表会での発信や、京大連携プログラムの活用も、ICT を活用しながら活発に行われた。

・運営指導委員会のオンライン開催:第 1 回第 2 回をオンライン開催とし、実施内容の指導助言を得て、研究推進に役立てた。詳細は 4-2 運営指導委員会およびIV関係資料 3 を参照されたい。

・成果発表会のオンラインを活用した開催:3 月の成果発表会および第 3 回運営指導委員会は、在校生、運営指導委員は対面で実施し、外部参加者はオンラインでの参加とするハイブリッド形式での開催を予定している。

以上のように、コロナ下で大きな制約を受けながらも、可能な限りで最大限の研究推進を行うことが出来た。

5. 成果の発信・普及

本年度は、COVID-19対応として、本校主催の「成果発表会」を3月13日(土)にオンラインと在校生向け対面形式の併用にて開催する予定である。本発表会の開催要項は図5-1「SSH 成果発表会」のとおりである。2年生が「課題研究Ⅰ」において1年間かけて行った研究成果を発表する。外部の参加者にはオンラインにて代表生徒の発表を聞いていただき、それをもとに運営指導委員も含めた研究協議を行い、本校の取組や成果について活発な議論を行う。附属中学生のオンラインでの参加を検討したが、セキュリティや機器等の観点から本年度は参加を断念した。本校生徒の保護者についてはオンラインでの参加を呼びかけ、より多くの方にSSHの成果をご覧いただく方法を模索した。また、非公表の部分においては、感染予防に配慮しながら1,2年生全員が参加し、すべての2年生が1年生に対し作成したポスターを用いて対面にて研究発表を行うことにより、成果の発信と共に2年生から1年生への探究の方法の継承を図る。

外部主催の発信活動については、文部科学省およびJST主催令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会に3名(最終選考1名)、京都大学ポスターセッションに2名、東京都内SSH指定校合同発表会に32名、関東近県SSH指定校合同発表会に21名、これ以外の発表会・学会およびコンテストを合わせるとのべ261名の生徒が外部主催のプログラムにおいて発信活動を行った。これは、1学年120名の小規模校においては大きな成果である。詳細は「2.5 教育課程外の取組」および「3.9 教育課程外の取組」を参照されたい。さらに3学年の生徒1名が、座談会『小泉進次郎環境大臣とZ世代のアクティビストらが、地球の未来を語る!』VOGUE FASHION'S NIGHT IN 2020に参加し、環境問題に関わる自らの課題研究のテーマを生かしながら同世代の代表者とともに意見を発信した。また、2学年の生徒1名が朝日中高生新聞において、「課題研究Ⅰ」で学んだ研究内容をもとに自分の意見を発信した。

本年度は、本校のSSHの取組を外部の方にもよりわかりやすく発信・普及するため、リーフレットを作成した(図5-2 リーフレット表紙)。本リーフレットを通じて、小・中学生が理数教育に興味を持つきっかけとなれるよう、来年度以降も見据え、成果を普及する活動に力を入れた。

本年度の研究開発の成果は、本報告書および『生徒研究成果集』にまとめた。また、本校のウェブページ上のSSHのページにおいて、特別講師による授業など16件の報告を掲載した。管理機関が設置している附属学校園教材・論文データベースにおいては、SSHの取組みを含めた教案等を引き続き公開していく。

2020年度SSH成果発表会(兼 第24回公開教育研究会)のご案内

本校は令和元年度にSSH(スーパーサイエンスハイスクール)に指定され、本年度2年目を迎えました。このたび、下記のとおり2020年度SSH成果発表会(兼 第24回公開教育研究会)を開催いたします。

つきましては、ぜひ関係の皆様にご参加いただき、ご指導ご助言を賜りたく、ご案内申し上げます。なお、今年度は新型コロナウイルス感染症対策を踏まえ、在校生向けの校内発表(非公表)と、関係機関の皆様向けの全体発表及び研究協議をオンライン(Zoom利用)にて実施いたします。

- 日時
2021年3月13日(土曜日)9時20分から14時20分
- 会場
オンライン(Zoom)(外部参加者)及び附属高枝校舎(在校生:非公表)
- 対象
教員および教育関係者
- 参加費
無料
- 時程
午前の部①(オンライン)
9時00分から9時20分 受付(オンライン接続確認)
9時20分 開会式
9時25分 SSH研究概要報告
9時35分から10時35分
2年生「課題研究Ⅰ」の各分野の代表者による成果発表(探究学習に関するポスタープレゼンテーション)
① 地球環境科学
② 生命科学
③ 暮らしの化学
④ 数理・情報科学
⑤ 芸術文化と科学:色と形の科学
⑥ 芸術文化と科学:文学
⑦ 芸術文化と科学:音楽学
⑧ 社会科学
10時35分 閉会式・質問受付

午前の部②(附属高枝校舎:在校生向け、オンライン配信なし)

11時から12時20分 2年生「課題研究Ⅰ」ポスター発表会

午後の部(オンライン)

12時50分から13時10分 オンライン接続確認
13時10分から14時10分 研究協議会(質疑応答、運営指導委員講師)
14時10分から14時20分 閉会式

●申込方法

下記のQRコードまたは下記のURLから3月5日(金)までにお申し込みください。申込者には後日会場として使用するZoomのミーティングIDとパスワードをメールにてお知らせいたします。なお、立派なリポートの報告に、お申し込みいただいた方の教育機関の公式メールアドレスのみのお申し込みをさせていただきます。教育機関の公式メールをお持ちでない方は、別途下記メールにてお問い合わせください。なお、午後のみ・午後のみのご参加も可能です。

URL <https://forms.gle/xwRhpYgBeQFwtV6>



図5-1 SSH 成果発表会案内



図5-2 リーフレット表紙

6. 実施の効果とその評価

6.1 評価方法

評価は、以下の方法を用いて測った。

- ① SSH 意識調査:意欲・関心 (第1回5月(全学年), 第2回 1月(1,2年生)12月(3年生))様々な科目における自己の取り組みを振り返るために本校が独自に作成し、初年度より実施している調査である。
- ② GPS-Academic(ベネッセコーポレーション):批判的思考力・協働的思考力・創造的思考力(12月)
- ③ 学校評価アンケート(12月:3年生 生徒・保護者, 1月:1,2年生 生徒・保護者)
- ④ 定期試験(ペーパーテスト):知識・理解 (10月, 12月:1年生)
1年学校設定科目「課題研究基礎」と「生活の科学」について定期考査を実施し、基礎的な知識技能の習得状況を測った。
- ⑤ その他:レポートやプレゼンテーション等のパフォーマンス評価やふり振り返り評価。
特に「課題研究Ⅰ」では内容およびプレゼンテーション技術について、全領域共通評価項目と、領域毎の評価項目を用いた生徒の自己評価と教員による評価、他の生徒からのコメントによる評価を実施した。
- ⑥ GTEC:英語力(7月3年生, 12月1,2年生)
- ⑦ アンケート:SSH 生徒成果発表会参加(8月1,2年生全員)
台湾オンラインミーティング(10月参加生徒)

6.2 SSH 意識調査

第1回を5月に、第2回を1月に実施した。昨年度は指定初年度のため、授業開始後の7月に第1回を実施したが、本年度は授業開始前に調査することが出来た。調査項目と評価の観点、調査結果についてはIV関係資料4.「意識調査」を参照されたい。

1,2年生共に全体に肯定層が多く、第1回・第2回を平均すると、項目1「協働性」は85%、項目2「創造性」は67.2%、項目3「科学的探究力」は69.1%、項目4-1「表現力:全般」74.7%、4-2「表現力—英語活用力」は43.6%、項目5「国際性」52.7%、項目6「取組全般」が57.0%である。英語や国際性への意識が比較的高くないのは、COVID-19の影響とも考えられる。

1年生の第2回と第1回とを比較すると、1年を通じて項目1～5までには大きな変化は見られないが、項目6「取組全般」について第1回の26.4%が第2回の73.4%と、SSHへの期待が大きく高まったことがわかった。2年生は、第1回と第2回を比較しても全項目に大きな変化が認められない。全生徒を対象に、8領域に分かれて課題研究を実施し、さらにCOVID-19の影響を受けながらも高い意識を維持できたと言える。しかし、2年生の項目6については、68.9%から59.2%と、肯定層が減少しており、他の項目と比較し否定層の増加が目立っており、今年度1年生が育んだ高い意欲をどのように維持させていくかは次年度以降の課題である。

6.3 GPS-Academic

2020年度のGPS-Academicの結果概要 テーマ「外国人留学生」「外国人労働者」

表 6.2.-1

思考力	1年生平均グレード(120名)	2年生平均グレード(116名)
批判的思考力	トータル:A(7/66/47/0) ・情報を抽出し吟味する:A ・論理的に組み立てて表現する:B	トータル:A(2/68/43/3) ・情報を抽出し吟味する:A ・論理的に組み立てて表現する:B
協働的思考力	トータル:A(6/74/40/0) ・他者との共通点・違いを理解する:A ・社会に参画し人と関わり合う:B	トータル:A(6/84/26/0) ・他者との共通点・違いを理解する:A ・社会に参画し人と関わり合う:B
創造的思考力	トータル:A(3/65/49/3) ・情報を関連付ける:A ・問題を見出し解決策を生み出す:B	トータル:A(4/72/38/2) ・情報を関連付ける:A ・問題を見出し解決策を生み出す:B

()内は(Sの人数/Aの人数/Bの人数/Cの人数, グレードはS～Dの5段階)

全国平均のトータルはBであり、この結果では、本校は全体にトータルAと、全国に比して高い思考力が育っていることがわかった。しかし、「創造的思考力の問題を見出し解決策を生み出す力」

については、1年生はB、昨年1年生の段階でAであった2年生もBとなった。この1、2年生の結果自体は共に本校の例年並であり、本校ではGPS-Academicを平成28年度より実施しているが、1年生の段階で「問題を見出し解決策を生み出す力」がA段階となったのは、昨年だけの結果であった。今年度はCOVID-19の影響もあり、この結果がSSHカリキュラムによるものかどうか、どの取組がこの評価に結びついているのか等については、次年度以降の調査結果をふまえ、慎重に検証していくことが必要であると考えている。なお、GPS-Academicの昨年度の調査結果等はIV関係資料5.GPS-Academicを参照されたい。

6.4 保護者・教員・学校の変容に関する調査

学校評価の評価項目に「SSHに指定されていることを実感している」「SSHの活動に対して期待している」の2項目を昨年に引き続き掲載し調査した。「SSHに指定されていることを実感している」には、1年生生徒の92.4%(昨年度87.6%)、1年生保護者の75.5%(昨年度70.2%)が「そう思う」・「ややそう思う」と回答し、「SSHの活動に対して期待している」には1年生生徒の73.1%(昨年度60.4%)、1年生保護者の85.1%(昨年度86.8%)が「そう思う」・「ややそう思う」と回答しており、1年生については生徒・保護者ともに、指定2年目ということもあり本校がSSHに指定されていることを分かったうえで入学を希望し、SSHの活動についても好意的に捉え1年間を過ごしていることがうかがえる。また、2年生(SSH2年目の学年)の保護者の評価も「実感している」には65.0%(昨年度46.9%)、「期待している」には78.3%(昨年度74.4%)が「そう思う」・「ややそう思う」と回答していることから、保護者が温かい目で生徒の活動を見守り、またそういった活動に期待している様子がわかる(詳細はIV関係資料6.「生徒・保護者のSSHへの実感と期待」を参照)。また、本年度は、本校の専任教員の半数以上が指導に関わる「課題研究Ⅰ」(2年生必修)がスタートした。初年度にも関わらず、SGHで培った指導体制も生かしつつも新しい科目に挑戦し、それぞれの領域の担当教員が、他の領域と歩調を合わせたり独自の取り組みを行ったりしながらカリキュラムマネジメントを遂行した。海外研修担当、昨年度から実施の科目「課題研究基礎」や来年度実施科目「持続可能な社会の探究」「課題研究Ⅱ」と合わせるとこれらの科目に関わる教員はほぼ全員体制であるといえる。さらに、複数回にわたって行った教員研修会において、SSHの現状や成果、課題について共有し意識の醸造を図るとともに、教科のSSH化についても全科目で課題を洗い出し取り組みが始められるよう話し合いを進めることで、今後の課題を共有することができている。

6.5 仮説の評価

以下では、各仮説に対して本年度の事業全体の取り組みを評価する。

仮説A 生徒の数学・理科への苦手意識や応用する意欲の低さ(課題2)は、身近な生活や社会の現象を科学的に捉えなおす学びを通して、理数分野への興味・関心を喚起することにより改善できる。

仮説に基づき、第1学年では学校設定科目「生活の科学」「課題研究基礎」を設置し「生活の科学」では、身近な生活や社会の現象を科学的に捉え科学的興味関心の喚起を、「課題研究基礎」では科学的探究に必要な知識、技能の習得を目指す。

「生活の科学」の中で行っている記述式意識調査や「課題研究基礎」中で毎学期末に行っている振り返りの記述には、「実験の時に作ったアミロース分子モデルや、様々なタンパク質の構造について、もっと化学を勉強して知識を増やした上でもう一度学んでみたい。より深い理解が出来ると思う。」「今まで苦手意識しかなかった化学や数学に対して楽しさを感じた。」「数学の時間に学んだことが実際に実験に活かせるのが生きた数学を学んでいるようで充実していた。」「理科は他の教科に比べて日常生活に密接な関係があり発展させていくべき科目だと思うようになった。」など、生徒が理科・数学の有用性や必要性を実感し、学ぶ意欲、応用しようという意識の高まりがみられた。

仮説B 生徒の批判的思考力が十分ではない(課題1①)ことは、数学や理科で個別に扱われていた、探究的な学習に必要なさまざまな知識・技能を、融合的・体験的に学ぶことで、改善できる。

仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、第1学年に「課題研究基礎」第2学年に「課題研究Ⅰ」3学年に「課題研究Ⅱ」をおいている。「課題研究基礎」において、理科、数学、情報の内容を融合的に学び培った知識・技能を、「課題研究Ⅰ」でさらに生徒が主体的に発展、融合させることを目指す。

1年生SSH意識調査では、【評価の観点④】「課題を発見する力」の中の「授業等を通してより深く調べたいと考える部分や納得できない部分に気付くことができる。」について肯定的回答が1回目77.3%、2回目84.3%、「その問題がどのくらい重要であるかを根拠に基づいて考えることができる。」については1回目65.5%、2回目77.4%、さらに【評価の観点⑦】「考察する力」の中の「実験結果をいろいろな側面から考えることができる。」が70.6%から75.7%「客観性を意識して推論や根拠をたてられる。」が74.8%から81.7%と1回目から高く、2回目にさらに増加した。課題研究基礎での2学期末の身の回りの酸の定量実験や3学期の分野別課題研究において、枠の中ではあるが、その中で自ら課題を設定し実験を組み立て、それまでに得た知識技能を活用しながら考察する経験が批判的思考力の向上に寄与したと考えられる。また、「課題研究Ⅰ」では、生徒自身の中から生まれたテーマでの課題研究をできる限り行えるよう、科学技術分野の課題研究だけでなく、文理融合や人文・社会科学系の課題研究を両立し、6領域8分野を設定した。今年度のテーマ数は78点となった。2年生SSH意識調査では、【評価の観点④】「課題を発見する力」【評価の観点⑦】「考察する力」において1回目はどちらも肯定的回答が75%以上あり、2回目は【評価の観点④】は変わらず、【評価の観点⑦】が69.2%に下がった。否定的回答はどちらの観点についても減少しており、「どちらでもない」という回答が④14.6%から18.9%⑦が15.4%から22.0%に増加した。「課題研究Ⅰ」では「課題研究基礎」とは異なり自分の興味・関心が高いテーマにおける探究活動を実施するため知識や知見をある程度保持していると思い開始するが、自ら問題点を見出し、課題を設定し、実験や調査および考察する活動からより多くの知識や技能が必要と実感し、適切に探究活動ができていくかについての肯定的な自己評価をすることが難しくなったと考えられる。一方12月に実施したGPS-Academicの批判的思考力の平均グレードは、1・2年生共にトータルAであり、全国に比して高く、高校生として十分な批判的思考力を身につけてはいることが確認できた。

仮説C 新たな価値を創造する意識の低さ(課題3)は、自ら設定した仮説の検証をめざす探究的な学習に十分な時間をかけて取り組むことにより改善できる。

仮説に基づき、第2学年の学校設定科目「課題研究Ⅰ」を設置し、3単位を充当して、トライアンドエラーを厭わず、実験や数値処理、議論を繰り返す、対話的で深い学びを通して新たな価値を発見する姿勢を培うことを目指す。

2年生SSH意識調査では、【評価の観点②】「創造性」は1回目2回目ともに肯定的回答が70.8%、63.8%と高い値で推移している。比較すると2回目の肯定的回答が下がっているが、否定的回答は1回目10.9%、2回目9.0%と変わらず「どちらでもない」という回答が増えた。各領域の振り返りのコメントでは「長い時間をかけ、テーマ決定からまとめまで自分たちの力で行ったことは大変でしたが、良い経験になった。」「自分なりのテーマ設定や研究方法を考えられた。」など自分の興味関心に基づいてテーマ設定をし、トライ&エラーを繰り返す、難しさを感じながらも探究のプロセスを体験的に学ぶことができる時間が確保されていることがわかる。一方で「目的と実験がずれていた」「現実味にかけると解決策ばかり考案してしまった」など、予想していた結果と異なることで実験や調査が滞ってしまうことや実社会の状況把握の不足していることを自覚する内容もあった。この点から、生徒の自主性を尊重した探究活動の中で、次年度は複雑な部分に直面したときの新たな仮説設定や解決策の提案に対しての支援と、自主性を維持するための支援の双方を見極めながら進められる評価や枠組みの改善に着手したい。

仮説D 探究的な学習を十分に深められていない(課題1②)状況は、探究的な学習を適切に力を培うとともに、探究的な学習と教養教育を統合する主体的・協働的な学びを通して、価値判断・意思決定・合意形成の能力を高めることにより改善できる。

仮説に基づき学校設定科目「課題研究」では、「課題研究基礎」(1年必修)「課題研究Ⅰ」(2年必修)「課題研究Ⅱ」(3年選択)の3科目をおき、探究的な学習を適切に行う力を培うとともに第3学年の「総合的な探究の時間」では3年間の様々な教科、科目の学びを統合し科学的根拠に基づき価値判断・意思決定・合意形成できる人材の育成を目指す。COVID-19の影響で協働的に学ぶ体制がとりにくい状況であったため、グループワークやグループディスカッションが思うようにはできないなか、それぞれの科目で対応を工夫しながら課題研究を実施した。「課題研究基礎」では「高レベル放射性廃棄物の地層処分」についてその方法についての特別講義を受けたあとに、地層処分の誘致の是非についてロールプレイで考える授業を行った。生徒の振り返りでは、「それまではただリスクを恐れるだけで、科学的な調査が徹底して行われていることやどんなメリット、デメリットがあるのかを知らなかった。また、そのことを知ったうえで「自分のまちにもし処分場ができるとしたら」と考えてもやはり不安になるので問題の難しさを実感した。」など科学的根拠に基づいた価値判断、合意形成について考える機会をつくる授業を展開できた。課題研究においても生徒が主体的に考えられる時間を最大限確保し、それまでの様々な学びを統合しながら探究活動を進めるための適切な支援について検討を重ねた。さらに来年度は、第3学年総合的な探究の時間「持続可能な社会の探究」を実施するための接続についても注力し、3年間の探究的な学習を評価したい。

仮説E 学習効果の高い教育課程の開発及び検証方法の構築(課題1②③)は、適切なカリキュラムマネジメントによる教育課程の見直しにより実現できる。

仮説に基づき、校内研修やSSH運営指導委員会、課題研究担当者会議、教員会議等を活用しながら、本校のSSHカリキュラムについての共有や、「課題研究」、「生活の科学」をはじめとする各教科・科目、特別活動における学びが、効果的に統合されているかどうか、その成果と課題を全教員が共有し、全校体制を推進した。また、内容、方法及び評価方法について知見を得るため、6校の先進校視察を行い、カリキュラム構築の参考とした。1年生については、項目6「SSHの取り組み全般」について、1年生第1回が26.4%に対し、第2回73.4%と大きく向上し、効果的なカリキュラムマネジメントができたことがわかった。

12月に実施のGPS-Academicの批判的思考力の平均グレードは、1・2年生共にトータルAであり、全国に比して高く、高校生として十分な批判的思考力を身につけてはいることが確認できた。しかし、2年生SSH意識調査では項目6について、第1回の肯定的回答が68.9%から第2回59.2%と減少し、「どちらでもない」という回答が第1回21.2%より第2回27.1%に増加した。「課題研究Ⅰ」では「課題研究基礎」とは異なり自分の興味・関心が高いテーマにおける探究活動を実施するため知識や知見をある程度保持していると思い開始するが、自ら問題点を見出し、課題を設定し、実験や調査および考察する活動からより多くの知識や技能が必要と実感し、適切に探究活動ができているかについての肯定的な自己評価をすることが難しくなると考えられ、生徒の肯定感を維持出来るような仕組みや評価方法の検討が必要である。

7. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

本年度は、COVID-19の影響により5月までが休校となり、授業再開後も通常の時期や学習手法の大幅な変更を迫られ、SSHの研究開発についても、大きな制約を受けた。

そのような中、2年目の「生活の科学」と「課題研究基礎」は改善され、1年生のSSHへの意欲を高めることが出来た。「生活の科学」では、本年度COVID-19の影響で試行に終わった調理実験を本格的に実施するなど生徒の科学的視点や科学への関心をより高められるよう、教材開発を進める。「課題研究基礎」では、課題研究の土台となる科学的知識・技能を培う科目として、引き続き3教科で連携を図り、生徒の実態を踏まえた、授業の内容、方法の吟味・改善を引き続き行い「課題研究Ⅰ」につなげる。課題研究の初年度となる2年「課題研究Ⅰ」では、本年度6領域8分野で実施し全校体制で探究活動を行うことができた。最終的には学年全員がポスターを作成、成果を1年生に発信するところまで達することができたが、COVID-19による休校期間のため課題のテーマ設定における指導や準備時間に十分な学習時間を持てなかったことにより、課題研究が未熟な部分が見られた。次年度は、準備期の授業展開を実施するとともによりレベルの高い課題研究が多く生徒で実施するように、領域共通の評価設定の検討に着手する。

また、次年度の実施にむけて試行を行なった「持続可能な社会の探究」について、試行で見た課題をふまえ、どのような準備が必要か、各教科・科目とのつながりの設計や、週1時間という授業時間の中でより効果的な授業の形式はどのようなものかなど、より具体的な検討を行い、年間計画を作成・実施していくことをめざしている。

教育課程外の取組は、本年度は多くの生徒が意欲的に参加し、探究初年度より活発な発信ができた。来年度は、この傾向を維持し、さらに新たな課題研究発表の場や、状況が許せば海外も含めた交流の場への参加を促したい。また、今年度実施した台湾提携校との連携を引き続き継続し、新たにデンマーク・コペンハーゲン大学と連携した探究活動実施の可能性も検討したい。また、本年度中止となった中学生向けの理数一日体験授業も実施し、成果の普及に努めたい。

また、外部講師による特別講義は本年度はCOVID-19の影響で予定位通り実施できなかった科目も多い。また、オンラインの講義の良さもある一方で、対面講義には及ばない点も認められた。来年度の状況は不明であるが、より良い方法での招致を検討したい。今年度は、昨年度「生活の科学」で外部講師とした講師を、「課題研究Ⅰ」の講師に変更するなど、カリキュラム全体を配慮した変更が行われた。本年度に引き続き、各科目で招致する外部講師の人数や内容を、SSH科目やSSH以外の科目とも連携しながら検討し、生徒の学習効果を最大化できるようにカリキュラムマネジメントを実施したい。

また、来年度は「課題研究Ⅰ」に担当英語教員を配置し、科学的な英語による探究力に関する内容を取り扱う予定であり、生徒の国際性の育成を図ると共に、全教科が関わる全校体制での課題研究をさらに推進していきたい。

事業全体の検証としては、SSH意識調査について、経年変化を見つつ、質問項目の妥当性等について検討を続ける。また、GPS-Academicも引き続き実施し、その結果を各取組の効果について検証する根拠の1つとできるよう検討していきたい。

さらに、「課題研究Ⅰ」において生徒が選んだ課題研究のテーマ、課題研究の進め方等を観察し、「生活の科学」や「課題研究基礎」、「課題研究Ⅰ」と、来年度始まる3年「課題研究Ⅱ」と「持続可能な社会の探究」とのつながりを意識し、本格的なカリキュラムマネジメントに取り組んでいくことも、今後の課題となると考えている。

こうした課題に取り組むために、SSHの推進体制を随時見直していく。各種の書類作成・提出等の分担の確認等が、円滑な研究開発の実現のために必要であると考えている。また、各取組の効果を最大化するためにも、各取組の担当者間の連携をさらに充実していくことが必要である。さらに、真の全校体制を構築するためには、各取組の成果や課題を各取組の研究開発に直接かかわっていない教員にも継続して共有していくことが必要である。

1. 2020 年度 課題研究Ⅰ 課題研究テーマ一覧

領域	タイトル
地球環境科学	A Let's トラベル with コロナ
	A
	A
	A
	B 食品ロスと環境負荷から考える野菜保存方法
	B
	C 東京防災娘 ～防災ポーチの開発～
	C
	D 茶柱のメカニズム ～100%立つ茶柱を作る～
	D
	E クールに解決！ヒートアイランド
	E
生命科学	F 地球温暖化 ～世界のCO ₂ 濃度および気候変動との関係～
	F
	A ストレスの数値化と軽減
	A
	A
	B バイオロギングでミシシippアカミミガメの生態を調べる
	B
	C 根域温度と植物の成長の関係
	D 家庭ごみを利用してきのこを生産するには
	E 不凍タンパク質の氷結晶成長抑制機構から考えるアルギン酸ナトリウムゲルの安定化
	E
	F 蚊の産卵とタンパク質
	F
	F
	G 日本における法医学の課題
	G
	H 植物の成長速度と音の関係
	I 人の死を見つめる
	I
	J 命は捨ててもいいのか 殺処分を少しでも減らすために高校生ができることってなんだろう
	K ラットの学習・記憶 ～ラットのロッククライミング～
	L ブラナリアの再生
	M 知られざる国民病・ヘパード結節 ～実態とその向き合い方～
暮らしの化学	A ブルーベリー発電と電解液～色素増感型太陽電池～
	A
	B 電子レンジで頭痛薬を作ろう！
	B
	C くさやのにおいは消せるのか？
	C
	D お弁当の化学 ～冷めてもおいしいご飯～
	D
	E カゼインプラスチックの性質
	E
数理・情報科学	F マロウブルーによる染色～pHと色調の関係～
	F
	G パナナの糖質をより多く摂取する方法
	G
	A Lexical approachによる英語のスピーキング能力の向上
	B
	B 上野動物園のシャンシャンがもたらした経済的な影響について
	B
	C 高視聴率をとるドラマの特徴
	C
	D 生物分野と協力し、Unityを用いたデジタルカードゲームおよびホームページの作成
	D
	E 女子力の分析
	F 難題双子素数問題への挑戦～コンピューターを用いたビジュアル的アプローチ～
	F
	G 迷惑さシミュレーション
	H HTMLホームページ作成ツール
	I サッカーのプレーにトレンドはあるのか？
	J Webサイトのアクセシビリティ

領域	タイトル
芸術文化と科学	A ピアノとオーケストラの関係性～ショパンはなぜ批判されるのか～
	B ベルジャ音楽のひとりの寄り添い方
	C 児童期における音楽療法
	C
	D 持続可能な音楽マネジメント～SUPER★DRAGONを例に～
	E J-POPの流行曲の傾向
	F ボカロ文化の移り変わり今後の可能性
芸術文化と科学	G 北欧地域における民族音楽の役割と継承
	A 創作折り紙を設計しよう
	B 幾何学文様の美術作品への応用とその伝播！
	C 原作と映画の相違点から映画制作者の意図を探る
	D 西洋の油彩画
	E 視覚と聴覚から考えるヒトの脳機能
	F スピログラフは日常に組み込めるか
芸術文化と科学	G しかけ絵本の可能性を探る
	H 巨人の伝説
	I 新聞広告がTwitterでバズるのは何故か。
芸術文化と科学	A 源氏物語に見る風景描写と心情描写の関係について
	B 藤原定家の虚構と現実
	C 平安女性と出家について
	D 鴨長明の思想について
	E 猿蓑山伝説の原拠と派生
	F 雨月物語にみる上田秋成の「幽霊像」とは
	G マンガを翻訳する 効果音表現の翻訳方法と翻訳が絵に与える影響
社会科学	A 孤独感を解消できるバーチャルオフィスの作成
	A
	A
	B マスメディアの影響Withコロナ時代
	B
	C 家庭内におけるジェンダー観の再生産
	C
	D スマートグラスを用いた「食」のスマートライフアプリの制作—無償労働の負担を減らすことで女性の社会進出と経済活動の活性化を目指す—
	E 医療的ケア児の教育環境と課題
	F 今のアニメが子供のジェンダー観の形成に与える影響
	F
	G ステレオタイプ的な価値観は変えられるか
	H 子どもの貧困
	H
	I 新疆ウイグル自治区と日本
	I
	J 外国人技能実習制度への問題提起
	J
	K 脱ダンプサイトin フィリピン～スカベンジャーに安心・安定な仕事を～
	L ミツロウラップの販売
	M 育児期間中の働き方について
	N アニメにおけるジェンダーバイアス
	O 多様な性のあり方が当たり前になる社会へ—LGBTQ+を単なる「性的マイノリティ」から当たり前存在に—
	P 人口減少社会での地方創生を考える
	Q 10代の自殺を減らすための自殺予防教育の提案
	R 感染症の流行下で起こる差別
	S 日本の性に対する意識を変えたい！

2. 「台湾連携校とのオンライン事業」アンケート

2020年度 台北一女とのオンラインミーティング アンケート結果					
	①とても大変	②まあまあ大変	③適切	④少し足りなかった	⑤足りなかった
1 事前学習・準備の負担	0.0%	44.4%	33.3%	11.1%	11.1%
	①行った			②行っていない	
	5回以上	3~4回	1~2回		
2 事前のメール（LINE等）交換回数	22.2%	66.6%	11.1%	0.0%	
3 自分で行った事前学習・準備	・BBCニュースをPod castで聞いて、すこしだけ英語の勉強をした ・話し合うテーマについて、軽く調べ、記事をプリントアウトして持って行った ・日本のコロナ感染者数の推移や今までの経緯について調べ、スライドにまとめた ・休校中にどんなことを感じたかを話し合い、スライドにまとめた ・「緊急事態宣言を出す/解除する」「休校」など、使いそうな文や単語をどのように言うのか、事前に調べておいた ・コロナウイルスに関する単語・フレーズの勉強 ・Googleスライドでの日本の状況を伝えられる資料の作成 ・調べたことについて、英語で説明できるよう、原稿を考えたと ・課題研究で調べていたコロナとベストの差別について英訳し、discussion当日に話せるようにしておいた ・自分たちが研究してきたことを簡潔にまとめ、原稿を用意した ・日本のコロナ時代におけるマスメディアの影響について調べた ・コロナによる東京差別 ・欧米（主にアメリカ）でのアジア人差別				
4 オンラインミーティングに必要な事前準備	・テーマに関する数的根拠に基づいた基礎調査（スライド等にまとめておけば相手にも伝わりやすい） ・関連する英単語の確認。英語の勉強 ・どのようにディスカッションを進めるか、お互いに共有しておく ・Zoomの画面共有の方法を調べておく ・発表の時に使うスライドをあらかじめ準備しておく ・スピーキング・リスニング力をつけておく（一女生の英語を聞き取って理解できるように） ・ディスカッション用原稿と簡単なパワーポイント ・調べたことをあらかじめスライド（googleスライドなど）に打ち込んでおくとい ・最初のディスカッションでLINE とか交換しておくとい				
	①とても理解できた	②まあまあ理解できた	③あまり理解できなかった	④ほとんど理解できなかった	
5 ディスカッションの理解	11.1%	77.8%	11.1%	0.0%	
	①とても意欲的に参加	②まあまあ意欲的に参加	③あまり意欲的に参加できなかった	④意欲的に参加できなかった	
5 ディスカッションへの参加	55.5%	33.3%	11.1%	0.0%	
6 英語で困ったこと	・想定していなかったことを言う必要があった時に、英語がすぐに出てこなかった ・インターネット接続が不安定で、相手が話す時に雑音が入ってしまうと英語なので余計に聞き取れず、何回も聞き返さないといけないことがあった ・ディスカッションのテーマが「コロナウイルス」と難しいものだったため、1回目のミーティング（自己紹介、フリートークなど）よりも苦勞した ・医療用語とかが難しかった				
7 意識の変化	・自分の英語力により一層危機感を感じた。→毎日英語を聞いたり、英単語を見たりして、英語を身近にしたい。文法・単語など基本的な学習をおろそかにしないようにする ・台湾に行きたい、とより強く思うようになった ・台北一女の子達のプレゼンに圧倒された。スライドのデザイン性も私達と比べものにならないくらいすごくて、日本の後進性のようなものを実感した ・英語のアウトプットの大切さを実感した。即興で反応できる力をつけたいと思った ・これを機に、塾のスピーキング講座やラジオ講座をもっと積極的に行わなければならないという危機感を感じて頑張ろうと思った ・英語をもっと話せるようになって、世界中の人と話したい！ということで、オンライン英会話を始めました ・国によってかなりコロナの状況が違い驚いた。日本はメディアの影響がマイナスなものばかりだったが、台湾はプラスなものが多かった ・日本のみにおける事例ではなく、もっと海外のことにも興味を持つようになった ・直接会わなくても友達になれるんだなって思いました				
	①ある	②ない	③わからない		
8 今後の情報交換予定	33.3%	0.0%	66.6%		

3. 運営指導委員会（第1回記録、第2回記録、第3回要綱）

根津委員

- ・SGHとSSHの違いを、単位数や内容の話もあったがもう少し強調してもよいのでは。
- ・研究開発に関わる事業は文科省のなかでも延期や中断という事態があると聞いているが、SSHの事業全体としてそういう動きがあるのかないのか。
- （腹内）現状では延期はなく、来年度6月に中間報告をとりまとめて評価を受けることになる。
- ・ポンチ絵について、複雑に見える。この学校の規模、全校生徒対象で教員数も限られるなかで、総合と課題研究の2本立ては大変なのは。全部課題研究か、全部総合にして系統性を作ったほうが素朴でやりやすいような気がする。何故こうしたのか。
- ・科目横断という言葉が出てきたが、義務教育で話題になるのが教科横断的と教科等横断的である。教科横断的という言葉の方は指導要領には出てこない、どちらかという教科等を入れて教科に限定しないそれ以外の特別活動や総合を含めて考えるというのがひとつの方向性としてある。カリキュラムマネジメントの論点もある。
- ・そうした中、(コロナの影響で)文化祭が中止になったのはとても残念である。大学によってはオンライン文化祭を行って逆にそれを非対面型の学校行事として行えないだろうかというところで新しいプロジェクトとしてあり得るだろうと思う。教科に限定しないところでプラスαの部分にも目を向けていただきたい。
- ・代替というよりは、組み替えてしまうという発想のほうがこの状況ではよいのではないか。来年度も似たような状況が継続すると考えると、申請時の内容と大幅に違ってくるのは当然で、感染症の内容を入れてみるとか、医療関係者と倫理について考えてみるとか、新しい今日の内容を貪欲に入れていくというひとつの方向性としてあるのではないか。

松井委員

- ・SGHの探究Ⅰから、SSHの課題研究Ⅰのなかで、2単位から3単位に増やし1時間を実験と調査のまともに充てるのは非常に有効である。実験後の熱が冷めないうちに検証を行うのが重要である。
- ・協調性と創造性について。創造性があるというのも優れた資質であるが、それを伝えて協働してもらうのも一つの重要なポイントである。伝える技術の向上として発表会などを通じて、自分が気付かないことを気付かせてもらうことも重要である。
- ・課題研究Ⅰの、課題解決型について、研究がどこに繋がっていくのかが重要である。研究のための研究というよりは社会への発信が重要になってくる。自分の研究分野が社会全体の中のどこに位置するのか、どの方向に進んでいくのかが重要になる。課題解決というのは、ここだけで限らずすべての分野に関わってくる問題である。
- ・情報をいろいろなところから収集しているが、中でもJICAの地球ひろばを参照しているのはよい。国内だけでなく広く世界の問題に視野を向けることが今後重要になってくる。課題解決にとっても、最近ではSDGsなど地球環境の問題や、広く社会の問題のなかで自分の立場を考えて、それを自然科学や人文科学に繋げていくことで研究の方向性見つけていく思考ができてくるので良いプログラムである。

《7月29日(水)》

浅原委員

- ・当方も国立大学であるので、文科省の実験的な取組も行っているところだが、それは必ずしも学生達にとっても良いことばかりではない。その中で今回の発表で感銘したのはSGHからSSH向かうところでの創造性と伝える技術の2点を目指したのは、今後の若手教育にとって、日本の教育が少し負けているところでもあるので、理系文系関わらずだが特に理系分野で世界を闊歩していくのに必要であると思った。
- ・バカロレア教育を受けた学生の大学に入る前後でのプレゼンテーション能力、研究の経験、それに携わる指導は人目を惹く。本校でも日本の高校として、単なる朗読でなく、工夫したり学生個人の特性を活かしたりして発表までしているのか。

→（朝倉）課題研究基礎、課題研究Ⅰともに発表、プレゼンテーションを行っているが、主にポスター

3. 運営指導委員会（第1回記録、第2回記録、第3回要綱）	
3.1. 第1回SSH運営指導委員会 議事録	
日 時	①2020年7月27日(月) ②7月29日(水)両日とも15:30～16:30 (ZOOM)による遠隔開催
出席者	運営指導委員 浅原弘樹：東京医科歯科大学 医歯学総合研究科 教授 (7月29日)
	岡田 学：愛媛大学 教育学部 教授 (7月27日)
	寺島一郎：東京大学 理学系研究科 教授 (7月29日)
	根津 朋実：早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授 (7月27日)
	松井 南：理化学研究所 環境資源科学研究センター グループディレクター (7月27日)
アドバイザーボード	
	富士原紀絵：お茶の水女子大学 基幹研究院 人間科学系 准教授(7月29日)
指定校	校長 吉田 裕亮：校長 基幹研究院 自然科学系 教授(録画)
副校長	溝口 恵 (録画) ほか、研究開発担当の教員が27日、29日に分かれ出席
議事	
1. 挨拶 (吉田校長・溝口副校長) (録画)	
2. 高校の取組について	
①研究開発の概要の説明 腹内ありさ (研究推進担当, 家庭科)	
②開発2年目の科目「生活の科学」(1年)の概要の説明 腹内ありさ (研究推進担当, 家庭科)	
③開発2年目の科目「課題研究基礎」(1年)の概要説明 十九浦美里 (研究部, 数学)	
④開発1年目の科目「課題研究Ⅰ」(2年)の概要の説明 朝倉彬 (理科・物理)	
3. 運営指導委員及びアドバイザーボード教授陣からの質疑・助言	
《7月27日(月)》	
岡田委員	
・自らも愛媛大附属高校長を務め、(コロナ禍における学校運営に関して)大変な状況は共感できる。その中で学びを保障しながら多様なサジェストがあるのがよい。(課題研究基礎において)失敗する時間を確保したのが良かったというのは、イノベーションを考える上では欠かせない要素、キーワードになると思う。	・課題研究Ⅱが10名程度ということだったが、残りの生徒はどうするのか。
→（朝倉）3年生の選択授業のひとつの案として課題研究Ⅱを設定している。	
・課題研究Ⅰでは、領域の分け方、テーマ設定はどのようにしているのか。教員から提示するケースがあるのか。	→（朝倉）(教員側から)キーワードを提示し、生徒が第3希望まで出し教員間で調整をして決めている。本来ならば直接アドバイザーと与えながら進めるところとであるが、今年度は2月末からの休校によりメール等で対応し基本的には第1希望で設定した。
・各領域の取組を共有する活動はあるのか。領域を超えた中間発表会、担当教員間での情報共有などはどうしているのか。	
・キーワードとなっているイノベーター、イノベーションの評価基準はどうしているのか。創造性とイノベーションは少し違うと思うので新しい提案が何かあるのか。	→（朝倉）創造性はAとBで全く違うものを掛け合わせたら面白くなりそうだとということから、育成できたり評価に繋がったりしていくが、イノベーションというところまで高校で育てるのは難しいというのが実感である。
・これだけ多様なことをしているなかで、研究倫理とかはどこかで含めていいのではないかと思うが、今日の話のなかでは出てこなかったもので、どうしているのか。	
・国際性は苦労していると思う。オンラインで台湾研修ということがあるがどうしているのかと、大学のことも含めて、愛媛大附属ではWWL採択になったがこれが最もストリップして困っているが、大学の留学生活用を行っている。アルバイトがなくなった留学生も多く出ているので、そのサポートも含めTA等で雇用をしてお互いメリットのある取組をして、国内留学的に環境を整備している。	

一セッション形式に特化して、双方向で質問に応答する力を高めることを重要視している状況である。
課題研究基礎ではオールラルでもプレゼンテーションを行い、技能習得という意味で各担当教員が必ず
1回は発言するように指導している。

寺島委員

- ・対象や指数は化学や物理で使うが、必要な時期に理科と数学の先生が一緒にになって、お互い繋がっているということ意識させた上で関連性を生徒達が学べるのは素晴らしいことだと思う。
- ・実験を2回行うというのはたいへん有意義である。同じことを2回行うと必ず進歩があるもので、先生やTAが作ったものを与えてうまくいくところだけを見せるというのではなく、時間をたつぷりとって、失敗やうまくいった喜びなどを経験させるのはよい方針である。ペースの遅い生徒も回数を重ねることで工夫する機会を見つけられる。
- ・一流の研究者を育てるだけではなく、サイエンスのわかる市民の育成にも気を配っていることに感心した。このような市民がいないと研究者の成果も伝わらないので重要である。大変な時期だが目標に向かって進んで行ってほしい。

藤原先生

- ・寺島先生には市民を育てるという方針や、浅原先生の協働性から創造性へ重心をといるところも評価していただし、SGHをいかにたちで継承できたと安堵している。
- ・本校の特色として、才能特化型のようなSSHを目指すのではなく、理系以外の教科とどう結びつけるかという教科連携という意味で、創造性というのはすべての生徒にひとつの核になる部分である。外館講師にSTEAM教育の先生を招いているのは良いと思う。アメリカではSTEMからSTEAMに移行しているが、Aがないと創造的なイノベーションが生み出せない。Artが重要なのは創造性の源だではなく発信力である。この部分で本校では他のSSHの教科連携とは違った特色が出せるほか、日本型のSTEAM教育に展開できるのでないか。
- ・教科特化型ではなく理科と数学、家庭科を融合して「科学」する心と態度と知識と技能を総合的に養うのは良い。
- (校内) 今回生活の科学から音楽へ変更した授業で招くSTEAM教育の講師は、STEAMSといつて更にSを加えたスポーツとサイエンスの授業も行っており、他校ではラグビーと数学の授業を行った例もあることから、総合的に教科のSSH化に活かすなど何かできないかと考えている。

3.2. 第2回SSH運営指導委員会 議事録

日 時	2020年12月11日(金)14:30～16:30
出席者	運営指導委員 浅原弘嗣：東京医科歯科大学 医歯学総合研究科 教授 寺島一郎：東京大学 理学系研究科 教授 根津 朋実：早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授 松井 南：理化学研究所 環境資源科学研究センター グループディレクター 管理機関代表 新井由紀夫：副学長(学校教育開発支援担当)兼附属学校部長 教授 アドバイザリーボード 萩田真理子：基幹研究院 自然科学系 理学部情報科学科 教授(ZOOM) 相川 京子：基幹研究院 自然科学系 理学部 化学科 教授 植村 知博：基幹研究院 理系女性教育開発共同機構 人間文化創成科学研究科准教授 元岡 展久：基幹研究院 自然科学系 生活科学部 人間・環境科学科 教授 指定校 校長 裕亮：基幹研究院 自然科学系 教授 副校長 溝口 恵(司会)ほか、全教員

議事

1. 挨拶 (吉田校長)
2. 管理機関の取り組みについて (新井副学長)
3. 高校の取組について
 - ①研究開発の概要の説明 箇内ありさ (研究推進担当, 家庭科)
 - ②中間発表会について (理科・物理)
 - ③開発1年目の科目「課題研究Ⅰ」(2年)の概要の説明 (8領域担当者それぞれより)
 - ④開発2年目の科目「生活の科学」(1年)の概要の説明 箇内ありさ (研究推進担当, 家庭科)
 - ⑤開発2年目の科目「課題研究基礎」(1年)の概要説明 十九浦美里 (研究部, 数学)
 - ⑥来年度開設の科目「総合・持続可能な社会の探究～」(3年)の概要の説明 北原武 (公民)
 - ⑦台湾オンラインミーティングの概要 土方伸子 (保健)
 - 4. 運営指導委員及びアドバイザリーボード教授陣からの質疑・助言

根津委員

- ・主題「女性の力」をどのようにとらえようかで授業が行われていくのか、科学とのかかわりなどお茶高ならではの特徴がほしい。大学との縦の繋がりでなく、同じ縦でも中学生に向けて、特に「女性の力」というところから中学生への働きかけをしてみては。他の学校の視察をするのであれば、普通科や理数科だけでなく、高専、専門学科の高校生、教員という視点があってもよい。
- ・発信の手段として、論文だけでなく動画の作成も今時の高校生であれば選択肢としてあってもよい。
- ・デジタル化という繋がりで言えば、手書きのワークシートが出てきたが、Moodleでログをとる等、活動の記録をMoodleに挙げることによって定点観測が比較的やすくなる。工夫すれば発信にも繋がる。
- ・SSHといった時の「サイエンス」をどう考えるか。自然科学が前提で定量的なものというひとつの方向性としてはあるが、人文科学や社会科学といった規範や価値、社会問題を扱うところはどうか考えるとかよいのかとなった時に、本校の取り組みは教科を出発点としてその発展というところが色濃い。例えば製作や、何かの活動を通じて科学との繋がりを発見するようなこと、モノ作りのもの、建築や街づくりのような部分や表現もあり得る。課題の立て方として、今あるものを分析、理解するということが中心であったように感じた。主題「女性の力をもっと世界に」で考えると、海外研修は抜くことはできない。発信の手段としてオンライン、動画発信、英語バージョンなど何を作るかによっていろいろな教科・教科外のもが総動員されるということがサイエンスの場なのではと思った。

浅原委員

- ・今携わっている医学部教育・研究分野で入学してくる女性の数は増えているにも関わらず、指導者や研究を進めるような女性の数は諸外国に比べても非常に限られている。これは大きな問題で、能力に問題があるのではなく、社会を含めた本人の考え方が重要。SSH等で高校時代から、将来に向けてロールモデルをつかみ、取り組むのは良い滑走路になる。
- ・本校の取り組みで、生物、情報デジタルに関わるところは強みにできるのでは。なぜなら今の日本の理系の教育、受験は物理化学に大きな比重が置かれている一方で、今世界に注目される日本の多くの国家予算を使うような研究等は、生物、医学が中心的な位置を占めている。こういった取り組みを通じて生物、情報分野を鍛えられるとよい。
- ・個人でどれだけのものを会得したかということ、かたちに残るようにできれば良いと思う。私たちは自然科学、医学生物学のあらゆる研究主義、考え方を40項目に分けて、毎週2つくらい講座を開いてそれを会得した場場合にチェックし、プロンズ、シルバー、ゴールドと40のうち35項目達成したらマイスターを授与する。一つのテーマに対してオリジナルのある業績を挙げるのは大切なことだが、そこに至るまでの足腰を鍛えるということところが、特に高校から大学の間初めあたりには重要でありそれをいやがらずにやれる時期でもあるので、このようにチェック項目、基盤となる一生涯に立つような課題を積み上げ会得したことを祝福する方法も良いのではないか。

寺島委員

- 課題研究テーマを決めることは非常に難しく、我々の研究でもよいテーマが決まれば仕事は半分終わったようなものである。何がどこまで解って何かが問題になっているのかを先ず把握することが大事である。最初からテーマを決めなくてはいけないということがプレッシャーになり生徒が焦っているのではないか。

→ (吉村)

色と形に関する何等かの研究テーマを見つけようというって出発している。前半は興味のあるものを調べその中で生徒個人が好きなテーマを見つければそれについて疑問点を解決するような仮説を設定して研究に進むという流れを想定。行き詰った時にその解決を工夫することを粘り強くやればよいが、別のテーマに変えようとする意味逃げてしまう生徒が多い。こだわらせるのか、新しいテーマで振り出しからやるのか、どこまで指導を入れるのがよいか悩むところである。

松井委員

- 「持続可能な社会の探究」に3年になるとシフトしていくが、資料にあるSDGsは貧困や食糧といった社会的な課題に世界的にどのようにアプローチしていくのかということところが大きい。食糧や人口の問題ではなく文化や芸術の問題と言った時にサイエンティフィックにどのようにアプローチしていくのかというのは、学生同士の話し合いもあるし、メンタリングも必要なのではと思う。
- 台湾一女との交友は良いアプローチである。コロナがきっかけとなりZOOMやTEAMSなどのアプリを利用して、情報的に接しやすい社会に変わりつつある。この変動しつつある社会において今後どのように自分たちの特徴を出していくのか。情報発信も今年は現地に行ってできなくとも、Web会議等で発信はできるのでは。ビデオレターやWebなど社会の変わり目をとらえて発信していくことを今後高校生のうちから考えることはよい。

萩田先生

- 研究についてはテーマ選びが重要で、テーマ設定の時点で、どのくらいの成果が得られそうか決まってしまう。うまくいった「地球環境科学」の状況を他の分野にも作っていかれるとよいのではないかと思った。先輩の研究の様子をWeb上で見て共有することができたという、過去にどのようなテーマで設定したかどうかということ先ずある程度見上でテーマ設定を考えるとよい状況にしていこうという少しスムーズに進みやすくなるのではと思う。
- 「生命科学」で自由にテーマを選んだ結果お金がかかり過ぎるという問題について、今ある状況でできる範囲の適切なテーマを設定するというところにもう少し力をかけられるとよいかと思う。

相川先生

- 実質的なことであるが、化学、生命科学の研究過程での数値化について、例えば香りは無理だが色に関しては研究室に測定できるものがある。マイナス80度になる装置や液体窒素も常備しているのだから相談してほしい。

植村先生

- 大学が近くにあり、いろいろな研究をしている先生が様々な装置を持っているので、そこに相談に来てもらえると、出てくるデータの質も変わらきちつとした数値が得られ、教養に展開できたりすると思うので是非利用してほしい。

元岡先生

- 専門は建築デザインで、工学的な面と感性の面が関わっている。今日見ていて、分析するなどはテーマが見つけやすいが、想像、創作をすると難しくなると印象を持った。考えることはでき、科目の点数は良いが、実際に作ることが苦手な学生が多いと感じている。
- テーマが変わる生徒について心にかけているのは、テーマを持ってきたバックグラウンドを常に聞くようにすることである。それを突き詰めていくと違うテーマを出してくるが、バックにあることは同じであつたりする。バックグラウンドが同じであり、別のかたちになって出てきているということが分かれればガイドダンスもうまくいくのではないか。

3.3. SSH 成果発表会兼第3回運営指導委員会 (実施要項)

日 時	2021 年 3 月 13 日 (土) 9:20～14:40
会 場	オンライン (Zoom) (外部参加者向け) 及び附属高校校舎 (在校生向け、非公開)
出席者	運営指導委員 浅原弘嗣: 東京医科歯科大学 医学総合研究科 教授 補見 孝: 京都大学 大学院教育学研究科 教授 岡田 学: 愛媛大学 教育学部 教授 寺島一郎: 東京大学 理学系研究科 教授 根津 朋実: 早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授 松井 南: 理化学研究所 環境資源科学研究センター グループディレクター 管理機関代表 新井由紀夫: 副学長(学校教育開発支援担当)兼附属学校部長 教授 アドバイザーボード

萩田真理子: 基幹研究院 自然科学系 教授	北島佐知子: 基幹研究院 自然科学系 准教授	相川 京子: 基幹研究院 自然科学系 教授	植村 知博: 基幹研究院 理系女性教育開発共同機構 准教授	村田 容常: 基幹研究院 自然科学系 教授	元岡 展久: 基幹研究院 自然科学系 教授	大瀧 雅寛: 基幹研究院 自然科学系 教授	富士原紀絵: 基幹研究院 人間科学系 准教授	大多和直樹: 基幹研究院 人間科学系 准教授	指定校 校長 吉田 裕亮: 基幹研究院 自然科学系 教授	副校長 溝口 恵 (司会) ほか、全教員
-----------------------	------------------------	-----------------------	-------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------------	----------------------

進行予定

午前の部 (Ⅰ, Ⅱ: 外部参加者へオンラインにて公開、Ⅲ: 非公開) (9時～12時 20分)	
Ⅰ SSH 研究概要報告	
Ⅱ 2年生「課題研究Ⅰ」の各分野の代表者による成果発表 (ポスタープレゼンテーション)	
① 地球環境科学	
② 生命科学	
③ 暮らしの化学	
④ 数理・情報科学	
⑤ 芸術文化と科学: 色と形の科学	
⑥ 芸術文化と科学: 文学	
⑦ 芸術文化と科学: 音楽学	
⑧ 社会科学	
※外部参加者より質問受付	
Ⅲ 2年生「課題研究Ⅰ」ポスター発表会	
午後の部 (Ⅳ: 外部参加者はオンラインにて参加、Ⅴ: 非公開) (12時 50分～14時 40分)	
Ⅳ 研究協議会兼運営指導委員会	
・質疑応答	
・運営指導委員講評	
Ⅴ 運営指導委員会	
・運営指導委員およびアドバイザーボードと附属高校との協議	

SSH 意識調査の項目

SSH 意識調査

- ・生徒の自己評価による生徒の成長を確認するとともに、事業検証を行う目的で実施する調査です
- ・本校の SSH の目標にそって、以下の観点から自己評価をしています。
- ・それぞれの観点は各 SSH 科目等の評価の観点ともなっています。
- ・選択肢は全て5件法です。
- 「あてはまる、ややあてはまる、どちらともいえない、ややあてはまらない、あてはまらない」
- ・ゴシック体は SGH 意識調査からの継続調査項目です。

1. 協働性

- ・周囲の状況を見て、的確な行動をとることができる
- ・必要に応じて他者と協力して活動を進められる
- ・それぞれの人の立場や意見を理解したうえで、合意形成を図ることができる

2. 創造性

- ・未知の問題を考えることを楽しむことができる。
- ・複雑な現象を、粘り強く考え解き明かそうとすることができる
- ・自分の力で世界を変えるような新しい技術や考え、価値を生み出したいと思う

3-1. 科学的探究力 一科学的に捉える力・自然界への関心一

- ・身近な現象を、科学の視点で捉えることができる
- ・科学技術に関するニュースに興味をもち、その実際や背景を調べることができる
- ・科学的な内容のエッセーや論文を読んだり、講義映像（TED Talk など）を視聴したりしたい。

3-2. 科学的探究力 一課題を発見する力一

- ・授業等を通して、より深く調べたいと考える部分や納得できない部分に気づくことができる
- ・関心ある事柄について、その問題の本質を発見したり原因を説明したりすることができる
- ・その問題がどのくらい重要であるかを、根拠に基づいて考えることができる。

3-3. 科学的探究力 一仮説を立てる力一

- ・疑問に対して複数の仮説を立てることができる
- ・実験を経て導き出した結論をふまえて新しい仮説を立てることができる

3-4. 科学的探究力 一実験する力（検証する力①）一

- ・仮説を確かめるための実験方法（実験、調査、観察、モデリング、シミュレーション等）を設定することができる
- ・実験器具を的確に使いこなすことができる
- ・実験、調査、観察、モデリング、シミュレーション等を的確に行える
- ・仮説を確かめるため、データや情報を収集することができる
- ・データや情報の正確さがわかる

3-5. 科学的探究力 一考察する力（検証する力②）一

- ・実験結果をいろいろな側面から考えることができる
- ・データから、論理的に結論を導き出すことができる
- ・作成した図表や分析結果を用いて有効な問題解決策を提案できる
- ・議論や考察を繰り返しても、論点を見失わずに把握できる
- ・客観性を意識して、推論や根拠を立てられる
- ・客観性を意識して、発表を聞いたり、論文などを読んだりできる
- ・主張と根拠の間に飛躍や誤りがないか、不整合な部分はないかを把握できる（ただし2項目を統合）

4-1. 表現力 一全般一

- ・データを、適切な図や表、文章にまとめることができる
- ・生じている問題やその解決策について、知識や経験を通して説明できる
- ・自分の発表に対する質問に適切に回答できる
- ・目的やメディアや機器の特徴に応じ、適切に選択し使用できる
- ・Word、Excel、PowerPoint など必要なソフトを効果的に活用して成果をまとめられる

4-2. 表現力 一英語活用力一

- ・トピックが身近であれば、長い話や複雑な議論を英語で理解できる
- ・関心の高いトピックを、辞書を使わずに英語で読み、相違点や共通点と比較できる
- ・学んだトピックや興味や経験の範囲内なら、抽象的でも英語で議論できる
- ・事前に用意されたプレゼンテーションを英語で流ちょうに行え、質問にも対応できる
- ・そのトピックについて知っていれば、英語でまとまりのある文を書ける

5. 国際性

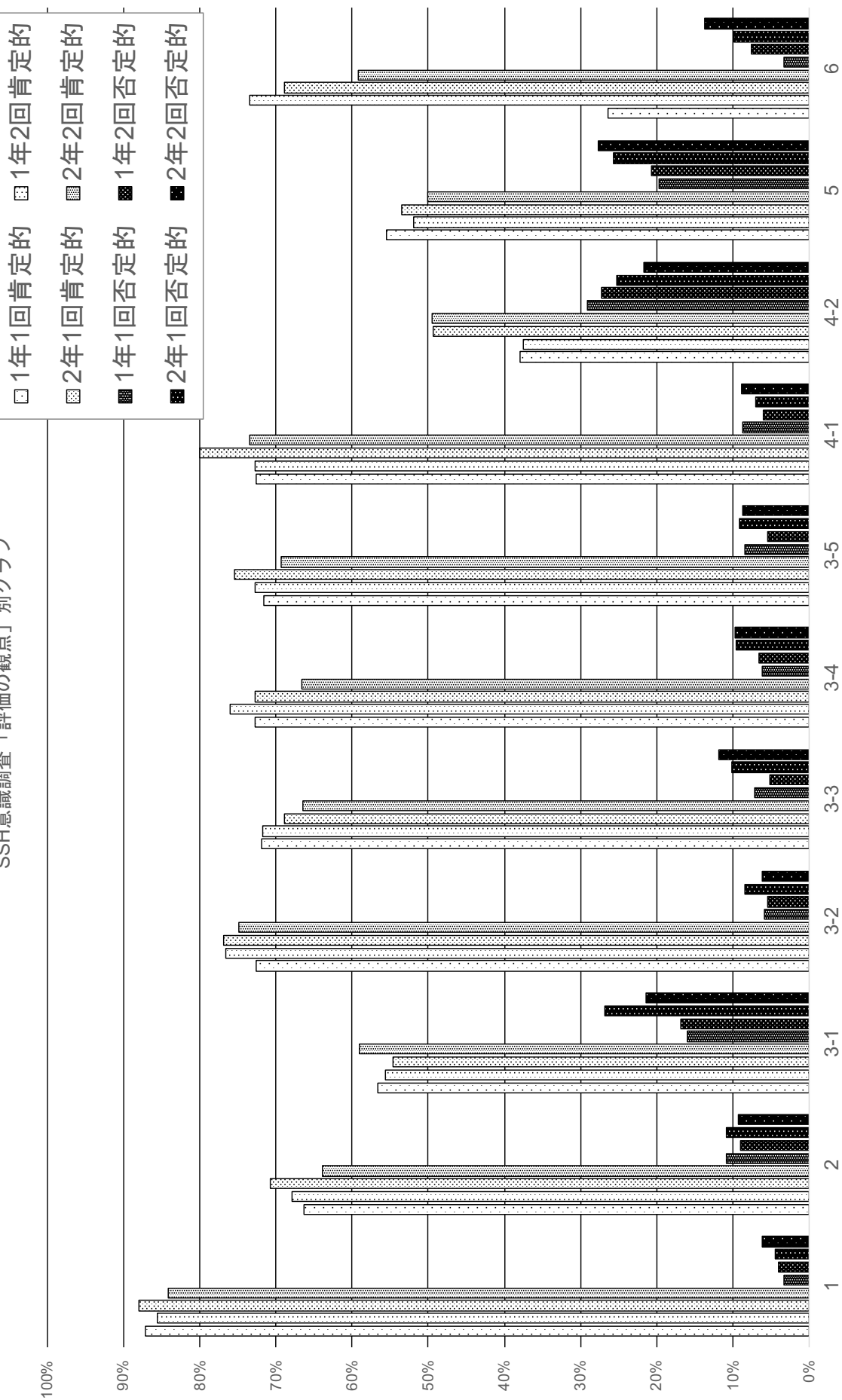
- ・留学や海外への進学を考えている
- ・将来、海外で働きたい
- ・将来、グローバルリーダーとして活躍したい
- ・将来、何らかの形で国際社会に貢献したい
- ・自主的に社会貢献や自己研鑽活動に取り組みたい
- ・英語で自分の意見や考え、探究の成果を多くの人に伝えたい

6. 取組全般

- ・SSH の取組はおもしろい
- ・SSH の取組を通じて、課題を発見する力が向上した
- ・SSH の取組を通じて、課題の解決方法を探究する力が向上した
- ・SSH の取組を通じて、ICT を活用する力が向上した
- ・SSH の取組を通じて、プレゼンテーション能力が向上した

*実際の調査はウェブによるアンケートとして行った。

SSH意識調査「評価の観点」別グラフ



5. GPS-Academic

2020 年 12 月 22 日(火) に、1・2 年生を対象として、株式会社ベネッセコーポレーションが実施している思考力測定アセスメントである GPS-Academic を実施した。GPS-Academic は、批判的思考力、協働的思考力、創造的思考力の 3 つの思考力を測定する。3 つの思考力はそれぞれ選択式問題及び記述・論述式問題への回答により測定され、選択式問題への回答により批判的思考力の「情報を抽出し吟味する」、協働的思考力の「他者との共通点・違いを理解する」、創造的思考力の「情報を関連づける・類推する」力を測定し、記述・論述式問題への回答により批判的思考力の「論理的に組み立てて表現する」、協働的思考力の「社会に参画し人と関わりあう」、創造的思考力の「問題を見出し解決策を生み出す」力を測定する構造となっている。

2018 年度の GPS-Academic の結果概要 テーマ「遺伝子と組換え作物」「AIと農業」

思考力	1 年生平均グレード(121 名)	2 年生平均グレード(115 名)
批判的思考力	トータル: A (5/72/43) ・情報を抽出し吟味する: A ・論理的に組み立てて表現する: B	トータル: A (6/73/36) ・情報を抽出し吟味する: A ・論理的に組み立てて表現する: B
協働的思考力	トータル: A (3/57/58) ・他者との共通点・違いを理解する: B ・社会に参画し人と関わり合う: B	トータル: B (1/38/71) ・他者との共通点・違いを理解する: B ・社会に参画し人と関わり合う: B
創造的思考力	トータル: A (5/90/25) ・情報を関連付ける: A ・問題を見出し解決策を生み出す: B	トータル: A (7/83/25) ・情報を関連付ける: A ・問題を見出し解決策を生み出す: B

※括弧内は(グレードS/A/Bの人数)

2019 年度の GPS-Academic の結果概要 テーマ「屋上緑化」「“わがまま”の価値」

思考力	1 年生平均グレード(121 名)	2 年生平均グレード(115 名)
批判的思考力	トータル: A (2/82/37) ・情報を抽出し吟味する: A ・論理的に組み立てて表現する: B	トータル: A (4/75/35) ・情報を抽出し吟味する: A ・論理的に組み立てて表現する: B
協働的思考力	トータル: A (2/68/51) ・他者との共通点・違いを理解する: A ・社会に参画し人と関わり合う: B	トータル: A (0/68/45) ・他者との共通点・違いを理解する: A ・社会に参画し人と関わり合う: B
創造的思考力	トータル: A (9/95/17) ・情報を関連付ける: A ・問題を見出し解決策を生み出す: A	トータル: A (10/79/26) ・情報を関連付ける: A ・問題を見出し解決策を生み出す: B

※括弧内は(グレードS/A/Bの人数)

2020 年度の GPS-Academic の結果概要 テーマ「外国人留学生」「外国人労働者」

思考力	1 年生平均グレード(120 名)	2 年生平均グレード(116 名)
批判的思考力	トータル: A (7/66/47/0) ・情報を抽出し吟味する: A ・論理的に組み立てて表現する: B	トータル: A (2/68/43/3) ・情報を抽出し吟味する: A ・論理的に組み立てて表現する: B
協働的思考力	トータル: A (6/74/40/0) ・他者との共通点・違いを理解する: A ・社会に参画し人と関わり合う: B	トータル: A (6/84/26/0) ・他者との共通点・違いを理解する: A ・社会に参画し人と関わり合う: B
創造的思考力	トータル: A (3/65/49/3) ・情報を関連付ける: B ・問題を見出し解決策を生み出す: B	トータル: A (4/72/38/2) ・情報を関連付ける: A ・問題を見出し解決策を生み出す: B

※括弧内は(グレードS/A/B/Cの人数)

6. 2020 年度学校評価（一部）

1・2 年生とその保護者に対しては 2021 年 1 月に、3 年生とその保護者に対しては 2020 年 12 月に実施した。1 年生の生徒は 119 名、保護者は 114 名、2 年生の生徒は 120 名、保護者は 120 名、3 年生の生徒は 120 名、保護者は 119 名が回答した。全学年の生徒の回答率は 99.7 %、保護者の回答率は 98.1 %である。

評価項目:SSH に指定されていることを実感している

(生徒)	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない・無記入
1 年生	52.9%	39.5%	5.9%	0.0%	1.7%
2 年生	41.7%	40.0%	15.8%	1.7%	0.8%
3 年生	6.7%	19.2%	25.8%	35.8%	12.5%

(保護者)	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない・無記入
1 年生	28.1%	47.4%	11.4%	4.4%	8.8%
2 年生	25.0%	40.0%	27.5%	4.2%	3.3%
3 年生	16.8%	27.7%	31.9%	13.4%	10.1%

評価項目:SSH としての活動に対して期待している

(生徒)	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない・無記入
1 年生	32.8%	40.3%	21.0%	3.4%	2.5%
2 年生	20.0%	40.8%	29.2%	9.2%	0.8%
3 年生	14.2%	36.7%	16.7%	23.3%	9.1%

(保護者)	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない	わからない・無記入
1 年生	53.5%	31.6%	10.5%	0.9%	3.5%
2 年生	32.5%	45.8%	14.2%	3.3%	4.2%
3 年生	34.5%	37.0%	14.3%	5.9%	8.4%

7. GTEC

3 年生は 7 月に、1・2 年生は 12 月に、株式会社ベネッセコーポレーションが実施しているスコア型英語 4 技能検定 GTEC を受検した。この検定は、実際のコミュニケーション場面を想定した問題で「使える英語」がどの程度身についているかを測定する。リーディング・リスニングでは短時間で必要な情報を探すが、スピーキング・ライティングでは主張を明確にして効果的に英語で表現することが求められる。B2 は大学での専門教育を英語で学べるレベル、B1 は海外進学を視野に入れることができるレベル、また A2 は海外の高校の授業や語学研修に参加できるレベルである。

GTEC 結果(2, 3 年)

	2020 年 7 月実施		2019 年 12 月実施	
4 技能トータル	3 年 113 人		2 年 (1 年次) 120 人	
CEFR-J	単純	累積	単純	累積
B2	12	12	8	8
B1.2	37	49	32	40
B1.1	44	93	43	83
A2.2	19	112	36	119
A2.1	1	113	1	120

8. 教育課程表

教育課程

2019(H31)年度入学生用カリキュラム表

教科	科目	1年		2年		3年	
		必修	選択	必修	選択	必修	選択
国語	国語	5					
	現代文			2		2	2
外国語	英語			3			2
	英語						2
歴史地理	歴史			2			4
	地理			2			4
公民	社会	2					3
	政治	4		4			6
数学	数学	2		2			2
	数学						2
理科	物理	2		3			5
	化学						5
体育	体育	2		2		3	2
	保健	1		1			
芸術	音楽	2		2			2
	美術						
外国語	英語	3		3			2
	英語						2
家庭情報課題研究	家庭	1		1		1	2
	情報	2					
総合的な学習の時間	課題研究	2		3			1
	探究	1				1	

☆ Ⅲ印は同時に授業を行うことを示す。
☆ 教育・研究上の目的により、変更することがある。

課程教育

平成30（2018）年度入学生用カリキュラム表

教科	科目	1年		2年		3年	
		必修	選択	必修	選択	必修	選択
国語	現代文	5				2	2
	古典						2
	国語					2	2
	国語					2	2
	国語					2	2
地理歴史	地理						
	歴史						
	地理						
	歴史						
	地理						
公民	政治	2				2	2
	経済	2					
数学	数学	3					
	数学	2					
	数学	1					
	数学						
	数学						
理科	物理	2					
	化学	2					
	生物	2					
	地学	2					
	理科	2					
保健体育	体育	2					
	保健	1					
芸術	音楽	2					
	音楽	2					
	美術	2					
	美術	2					
	美術	2					
外国語	英語	4				2	2
	英語	1					
	英語	1					
	英語	1					
	英語	1					
家庭情報	家庭	1				1	
	情報	2					
	家庭	2					
	情報	2					
	家庭	2					
総合的な学習の時間	総合的な学習の時間	1				1	
	総合的な学習の時間	1				1	

☆ ヨ印は同時に授業を行うことを示す。
☆ 教育・研究上の目的により、変更することがある。

教育・研究上の目的により、変更することがある。

教育課程

2020 (R2) 年度入学生用カリキュラム表

教科	科目	1 年			2 年		3 年	
		必修	選択	選択	必修	選択	必修	選択
国語	国語	5						
	現代文				2		2	2
地理歴史	古典				3			2
	読書							
公民	日本史	2			2			4
	世界史				2			4
数学	地理							3
	歴史	2						2
理科	政治	4						6
	経済							2
保健体育	数学	2			4			2
	物理				2			2
芸術	化学							5
	生物	2			3			5
外国語	基礎							5
	応用	2						2
家庭情報	音楽	2			2		3	
	美術	1			1			
総合的な学習の時間	英語	2						
	英語	2						
その他	英語	2						
	英語	2						
合計	必修	35			35		13	6～22
	選択							

☆ 印は同時に授業を行うことを示す。
 ☆ 教育・研究上の目的により、変更することがある。

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

令和3年3月12日

発行 国立お茶の水女子大学
附属高等学校

〒112-8610 東京都文京区大塚2丁目1番1号
電 話 03 (5978) 5856～7
F A X 03 (5978) 5858

印刷所 株式会社 甲 文 堂
〒112-0012 東京都文京区大塚1-4-15
アトラスタワー茗荷谷105
電 話 03(3947)0844

