

有効な研究開発に向けて

校長 小口 雄策

令和5年2月4日、冷え込んだ本校大体育館を会場に令和4年度の高校の課題研究発表会、附属中学校の学習発表会が開催された。コロナ感染予防のため令和2年度、3年度はオンラインによる開催だったため、対面でこの発表会を開催するのは実に3年ぶりとなった。さらに今回はコロナによる県のガイドラインが大幅に緩和されたことにより、保護者のみならず、一般の参加希望者の入場も可とした。久しぶりの対面での発表会開催、運営面での不安はあったが、SSHスタッフの生徒と担当教員との綿密な打ち合わせもあり、トラブルもなく無事に終了した。「それぞれの研究について発表者と聴衆が一体感を醸し出す対面での発表に勝るものない」これが今回の発表会を終えたときの率直な感想である。Withコロナが根付いてきているところではあるが、生徒の探究活動をより盛り上げていくためにも、第8波をもってコロナが終息してくれることを祈るばかりである。

本校では附属中学校3年生全員が個人による課題研究を、高校2年生全員がグループによる課題研究を行っている。研究テーマは自然科学のみならず、人文科学、社会科学、健康科学と多岐にわたるが、「分野にかかわらず、自分たちの手や足を使って集めたデータを基に数的に考察していくこと」、これがSSH指定校である本校の使命であり特色だと考えている。今回は、口頭発表とポスター発表を並行した発表会としたが、どの研究も根拠となるデータを示し、それに基づくまとめが示されていた。研究にあたり生徒を十分に指導してきた教員に心から感謝を申し上げたい。

さて、今年度の研究に、中学生の「UDの自助具の開発」、高校生の「UD書体は読解力、読む速さに影響を与えるのか」とUD（ユニバーサルデザイン）をテーマとしたものがある。また、持続可能（サステイナブル）という言葉がいくつかの研究に示されている。

ハンディキャップを持つ人ばかりでなく、すべての人が利用しやすいというUDの考え方、期限なく継続できるという持続可能という考え方、これらの考え方はSSH指定校のカリキュラム研究開発においても十分生かすべきものだ。立地、学校規模、設置学科、学校予算等、ある特定の状況や条件を持つ高校だけが可能とするカリキュラム、これを全否定するつもりは毛頭なく、むしろ様々な点で参考にしたいところではあるが、本校はあくまでも汎用性のある持続可能なカリキュラムの研究開発を目指したい。

第4期の研究開発テーマである「学習の場『清陵ネット』で展開する探究力あふれる人材の育成」、「清陵ネット」としてGoogleクラスルームを位置づけ、現在、時間や場所を問わずオンラインを活用して、生徒や指導教員ばかりでなく連携する外部専門家も含めて、研究に係るディスカッションが行われている。皮肉にも、コロナの感染拡大が本校のオンライン設備拡充の追い風となったことは否めない。

今年度より2年間の第4期経過措置をいただいた。与えられた貴重な時間を有効利用して研究開発を進め、どの高校にも普及させることができるカリキュラムを完成させるつもりだ。

研究開発実施報告書(第Ⅳ期・経過措置第1年次) 目次

❶ 令和4年度 SSH 研究開発実施報告(要約)	1
❷ 令和4年度 SSH 研究開発の成果と課題	7
❸ 実施報告書(本文)	13
❶ 研究開発の課題	13
❷ 研究開発の経緯	14
❸ 研究開発の内容	16
(1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発	16
(2) 課題発見能力を育成するための研究開発	18
(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発	25
(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発	27
❹ 実施の効果とその評価	29
❺ 校内における SSH の組織的推進体制	34
❻ 成果の普及について	34
❼ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について	35
❹ 関係資料(令和4年度教育課程表, 運営指導委員会記録, データ)	36
令和4年度教育課程表	36
SSH 運営指導委員会記録	39
諸発表会の記録	41
令和4年度 SSH 課題研究発表会および附属中学校学習発表会テーマ一覧	44
課題研究ルーブリック	45

① 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

① 研究開発課題									
学習の場「清陵ネット」で展開する探究力あふれる人材の育成									
② 研究開発の概要									
(1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題研究を保証する。									
(2) 課題発見能力を育成するための研究開発 学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業との連携、「清陵ネット」の活用等を通して課題発見能力を育成する。									
(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発 「清陵ネット」上で展開する知識の共有、様々な学校関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法を通して課題解決能力を育成する。									
(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発 生徒の資質・能力向上に資するため、「清陵ネット」上で展開する課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を研究開発する。									
③ 令和4年度実施規模									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	236	6	238	6	222	6	696	18	全校生徒を対象に実施。 中高合同での研究発表会を実施。
(内理系)	—	—	142	—	134	—	276	—	
課程ごとの計	236	6	238	6	222	6	696	18	
附属中学校	80	2	80	2	80	2	240	6	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次	A 学習の場「清陵ネット」の研究開発 B ICTを活用した能動的学習等授業改善の取組を実践 C 新たに導入した「問題発見」の計画を策定し実行 D 「課題研究」科目の充実 E 信州大学・諏訪東京理科大学・セイコーエプソン株式会社等との連携を充実 F 地域の企業、大学等の外国人研究者との連携及び研修プログラムの策定 G 附属中学校からの入学生と地域の中学校からの入学生を混合した講座編成								
第2年次	A 学習の場「清陵ネット」の改善研究 B 1学年「問題発見」を受講した生徒の2学年「問題発見」指導計画を策定実行 C 「課題研究」科目の改善研究 D 「課題研究」の成果を論文にまとめ、学会や研究会で発表、授業改善を図る								

	<p>E 地域の外国人研究者・留学生等との交流会を実施</p> <p>F 授業改善の取組を校内で共有し、研修等により学校全体の取組とする</p> <p>G 「数学講究」「理科講究」のシラバスと評価計画策定</p>
第3年次	<p>A 学習の場「清陵ネット」の改善研究 「清陵ネット」で実行しようとしていた、研究内容の共有や議論を、民間のクラウドやSNSなどを活用して実施した。</p> <p>B 1学年「問題発見」を受講した生徒の2学年「問題発見」指導計画を策定実行 生徒各自が研究テーマを決め探究活動を行った。中間発表会では一人ひとりがポスター発表を行い、年度末には論文としてまとめた。専門家を招いて探究活動ガイダンスを行った。</p> <p>C 「課題研究」科目の改善研究 専門家を招いて課題研究ガイダンスや探究活動ガイダンスを行った。課外での活動の推進のため、SNSを利用してグループ作業を進める試みを行った。</p> <p>D 「課題研究」の成果を論文にまとめ、学会や研究会で発表、授業改善を図る 高校生対象の課題研究発表会や学会へ積極的に参加し発表を行った。</p> <p>E 外国人研究者との勉強会を実施 外国人研究者を招き、研究内容の英語による講義と交流会を行った。</p> <p>F 授業改善の取組を校内で共有し、研修等により学校全体の取組とする 教員相互の授業見学会を複数回実施。外部講師を招いての研修会も複数回実施した。</p> <p>G 数学の授業から発展した研究活動の推進 授業や問題演習で扱った内容を発展させた課外研究活動を推進した。問題を一般化させた場合の研究や、動画による視覚化や解説動画の作成を行った。</p> <p>H 附属中学校1期生の高校3年次の状況を踏まえた授業改善 多様な興味をもった生徒に応えることや希望進路を実現するために、発展的内容を扱うことや、議論し深めるような場面を増やしたりした。</p>
第4年次	<p>I 卒業生の追跡調査を実施し、4年次、5年次の実践の改善と発展に取り組む</p> <p>J 文部科学省による中間評価の結果を検討 平成29年度指定SSH事業後半について、研究開発計画の再検討と改善を図り、新たな取組を研究開発し実践した。</p>
第5年次	<p>K SSH事業で開発した指導方法の地域・全国への還元と5年間の研究まとめ</p>
経過措置 第1年次	<p>(ア) 学習の場「清陵ネット」の充実及び深化 研究内容の共有や議論を一般のクラウドやSNSなどを活用した「清陵ネット」で実施した。</p> <p>(イ) 「問題発見(課題研究基礎)」の指導計画の深化 生徒各自が研究テーマを決めた探究活動を実施した。中間発表会におけるポスター発表、年度末の論文作成をした。大学の研究者を招いての探究活動ガイダンスを実施した。</p> <p>(ウ) 「課題研究」の充実及び深化 大学の研究者を招いての課題研究ガイダンスや探究活動ガイダンスを実施した。研究活動の推進のため、SNSを利用したグループ作業を進める試みをすすめた。</p>

	<p>(エ) 「課題研究」の成果を論文にまとめ、学会や研究会で発表、授業改善を図る高校生対象の課題研究研修会、発表会、学会へ積極的に参加し発表した。</p> <p>(オ) 外国人研究者との勉強会を実施 外国人研究者を招き、研究内容の英語による講義と交流をした。</p> <p>(カ) 授業改善の取組を校内で共有し、研修等により学校全体の取組とする 教員相互の授業見学会および外部講師を招いての研修会を複数回実施した。</p> <p>(キ) 普段の授業から発展した研究活動の推進 授業や問題演習で扱った内容を発展させた課外の研究活動の推進した。問題を一般化させた場合の研究や、動画による視覚化や解説動画を作成した。</p> <p>(ク) 附属中学校内進生の状況を踏まえた授業改善 多様な興味をもった生徒に応えることや希望進路を実現するために、発展的内容を扱い、議論し深めるような場面を増やした。</p> <p>(ケ) 卒業生の追跡調査を実施し、実践の改善と発展に取り組んだ。</p>
経過措置 第2年次	<p>第1年次までの(ア)～(ケ)の計画に加え、下記の実践を行う。</p> <p>(コ) SSH事業で開発した指導方法の地域・全国への還元と2年間の研究のまとめ。</p>

○教育課程上の特例

学科	開設する 教科・科目等	単位数	代替される 教科・科目等	単位数	対象
普通科	情報・課題研究基礎	1	情報・情報Ⅰ	1	1学年全員
普通科	情報・問題発見	1	情報・社会と情報	1	2学年全員

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学校設定科目「課題研究基礎」(1学年1単位)「問題発見」(2学年1単位)を開設し、それぞれ「情報Ⅰ」, 「社会と情報」(2単位)を代替する。

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

特になし

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

(1) 「課題研究基礎」(1学年全員対象)(1単位)

履修目標は探究の基礎スキルの習得。RESASを活用したデータの処理や、諏訪圏の先端企業研究を通して、情報を収集・判断する力やプレゼンテーション能力を育成する。

(2) 「問題発見」(2学年全員対象)(1単位)

1年次の「問題発見」で身につけた探究のスキルを更に向上させるため、グループ研究に取り組む。また、適切なポスターや論文作成のスキルも育成する。

(3) 「課題研究」(2学年全員対象, 3学年希望生対象)(各学年1単位)

「問題発見」での学びを深化させ、2学年全員がグループ研究を行う。身近な自然現象から主体的に課題を見出し、観察・実験やフィールドワークを通して課題解決に取り組む。各グループの指導は全職員が担当し、大学や企業と連携しながら、専門性の高い研究を目指す。また、3学年においても、深く卓越した探究的な学習を希望する生徒が選択できるようにし、教育課程外で実施する。

(4) 「科学技術研修」(2学年希望生徒対象)(1単位)

授業時間外に「連携講座」等を必要時間数履修した生徒に単位を認定。

(5) その他の特色ある教育課程(1学年全員対象)

先端技術産業研修、諏訪圏工業メッセ見学を1学年全員対象に実施。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 課題研究に徹底して取り組める環境の整備

「課題研究」を2学年全員対象とし教育課程内に位置付けた。また全職員にグループ研究の指導を分担したことにより、より丁寧な指導を行えるようにした。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」として、研究者を招いての講演会や校外・校内実習を実施。またオンラインを併用した講演会も複数回実施した。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

グーグルクラスルームに「問題発見」及び「課題研究」の全クラスを作成し、個人及びグループ研究テーマ、研究グループ単位の議論の記録、毎時間の振り返りを共有し、誰でも閲覧可能にすることで、グループ内、グループ間の議論を促し、研究の円滑な推進を図った。

グループ担当教員だけでなく、関連教科の教員や外部有識者もクラスに参加する体制を整え、オンライン上でデータのやり取りや議論を行った。

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH 係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 学校 Web サイトでの情報提供

学校 Web サイト内に設置した SSH のページにて「清陵 SSH ニュース」として活動内容と実施結果の概要を報告。教科情報学校設定科目「問題発見」の授業で利用するために開発した教材「ラーニングスキルズ」の pdf ファイルを掲載。「清陵ネット」にて「問題発見」でのテーマ一覧を掲載。「清陵ネット」特設サイトに課題研究のポスターおよび研究要綱ファイルを保存することで、生徒が相互に閲覧可能にした。

(2) 広報誌、研究冊子の発行、配布

広報誌「清陵 SSH News」を1号発行し活動内容と成果の概略を広報した。また、「課題研究・課題研究基礎集録」と題した生徒の論文や研究成果をまとめた冊子を発行した。

(3) 研究会での情報発信

令和5年1月に開催された、探究的な学びの実践研究実施校の集い「『学びの改革』ミニカンファレンス High School 2022」において、SSH 指定校としての成果と課題の報告を全県の教育関係者に向けて行った。理数科、探究科のような専門科がない、普通科のみの学校としての研究開発の事例や、課題研究の実践についての成果と課題を発信することができた。

また、SSH 指定校及び理数科等設置校の課題研究担当者会において、4回、活動状況の報告を行った。

○実施による成果とその評価

(1) 課題研究に徹底して取り組める環境の整備

令和3年度より2学年全員対象の「課題研究」を教育課程内に位置付けたことにより、分野に関わらず自分たちで集めたデータを基に数的に考察を深めた研究が増えた。また、研究機関の専門的なアドバイスをもとにグループ研究を進める研究も増えた。アンケートより、グループで取り組む研究を面白く感じるようになったという生徒の変容が確認できた。

放課後の時間が確保できるようになったことから、科学系クラブの活動が活性化し、化学部を中心に全国規模のコンテストへの出場、入賞という成果が現れた。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

・教科情報学校設定科目「問題発見」を推進

2学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2: 28.8%→R3: 39.9%→R4: 46.7%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2: 15.3%→R3: 57.9%→R4: 60.9%)、「他の人と議論し深める力」(R2: 11.2%→R3: 39.3%→R4: 37.9%)の3項目が上昇しており、協働研究の効果が認められつつある。

・「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」

研究者を招いての講演会を2回、実験を伴う実習講座を2回、研修旅行を1回、オンラインによる講演会を1回実施した。理数系分野への興味関心、探究心を喚起する目的で行っている。

各企画後にアンケートを実施した。興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はほぼすべてにおいて上昇した。これらの講座を通じて、未知の事柄への興味関心や、理科・数学の理論・原理への興味が増していることが確認できる。問題発見力について直接測ったものではないが、未知のものを探究しようと思う気持ちを強くすることができていると考えられる。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

グーグルクラスルームに「問題発見」および「課題研究」の全クラスを作成し、知識の共有の場、議論とコミュニケーションの場、探究活動の成果の蓄積の場としての「清陵ネット」を全面的に推進した。生徒が相互に閲覧できる環境を整え、そのような環境が課題研究の進行のために、どの程度有効かを調査した。

2年生のうち、「清陵ネット」を6割の生徒が生徒間、4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかった。また、外部有識者にアクセスすることが容易になり、コメントやアドバイスを研究に反映しながら活動を進められたり、共同編集の際にネットを活用しながら進められたりしていたことがわかった。「清陵ネット」が協働研究を進める効果的なツールとして機能したことがうかがわれ、「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の大幅な向上につながったと考えられる。

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

チェックリストとピンポイントのコメントによるフィードバックを指針とし、引用・参考文献の書き方、図やグラフの表し方、考察の仕方などの修正を加えたグループが多かった。引用・参考文献の書き方指導については1学年「問題発見」の授業で複数回扱っているが、成果物にピンポイントのコメントを行う方法が効果的であるとわかった。また、コメントシートに掲載された全体的なコメントを参考に、考察の質を上げるため追加実験を行うグループも複数出てきた。一度は「完成させた」と思った成果物に対しても、複数教員が3種類のフィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようと思欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認できた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 課題研究に徹底して取り組める環境の整備(中間評価の結果を受けて)

中間評価では、「課題研究」を週間授業時間割の外に設置していることによる探究活動への影響が指摘された。それを受けて、2学年では時間割の内に位置付けて全員履修とし、グルー

ブ研究とすることで、学校全体の科学的な探究活動の充実と質の向上を図ることにした。また、それと併せて、全職員がファシリテーターとして各グループを担当する体制を整えた。そのことにより、

* 課題研究の時間が計画的に確保され、実験等が十分に行えている。

* 実験時間の確保により、自然科学系の研究の充実が図れた。

(R02 : 7% (16 テーマ/全体 235 テーマ) → R03 : 63% (32/51) → R04 : 58% (31/53))

* 実験等で得られたデータに基づいて考察を展開する研究が増えた。

(R02 : 3% (8 テーマ/全体 235 テーマ) → R03 : 51% (26/51) → R04 : 58% (31/53))

* 全職員により、より丁寧な指導が行えるようになった。

* 専門家へのインタビュー調査、テキストマイニング分析、プログラミングの活用を行うグループが増えた。

といった成果が表れてきた。これらの成果を確かなものとする必要がある。

また、上記成果を支える重要なツールとして「清陵ネット」が有効活用されていた。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

2 学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2 : 28.8% → R3 : 39.9% → R4 : 46.7%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2 : 15.3% → R3 : 57.9% → R4 : 60.9%)、「他の人と議論し深める力」(R2 : 11.2% → R3 : 39.3% → R4 : 37.9%)の3項目が上昇しており、協働研究の成果が認められつつある。一方、「図書からの問題発見力」の数値は昨年同様低く、文献に深くあたることの重要性を感じさせるようなさらなる工夫が必要である。

今年度実施したサイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)の講演会や実習の事後アンケートにおいて、興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はほぼすべてにおいて上昇した。効果的な取り組みであるので、コロナ感染拡大以前の講座数は少なくとも開催できるように、オンラインと対面のハイブリット形式で実施することを念頭に入れ、講演会の企画を増加していく。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

2 年生のうち、「清陵ネット」を6割の生徒が生徒間、4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかった。また、グループ LINE を用いて議論を行ったり、実験結果の共有や成果物の作成について話し合う事例も多数確認できた。生徒からは「LINE のようなチャット形式のコミュニケーションを教員とも取りたい」という要望も挙げられた。次年度は生徒間、生徒教員間での意思疎通や議論に利用する生徒の割合をより高めるために、生徒向け・職員向けチュートリアルの実施などを行っていくとともに、チャット型コミュニケーションツールの導入も検討する。

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

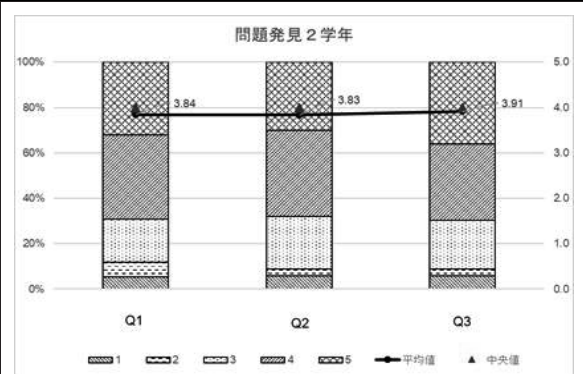
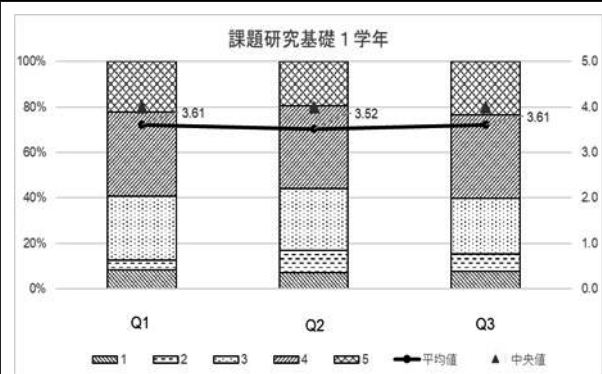
研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH 係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。成果物に対して、複数教員がフィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようとする意欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認できた。次年度はフィードバックを年度途中にも行い、そのことによる生徒の変容を調査する。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

変更となった事業 海外研修を国内研修に変更

②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

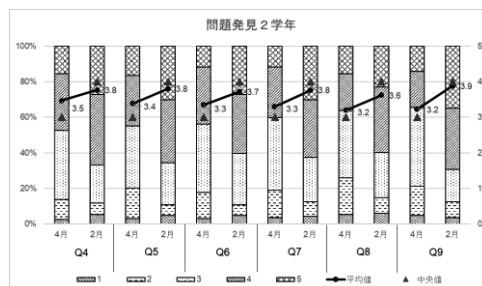
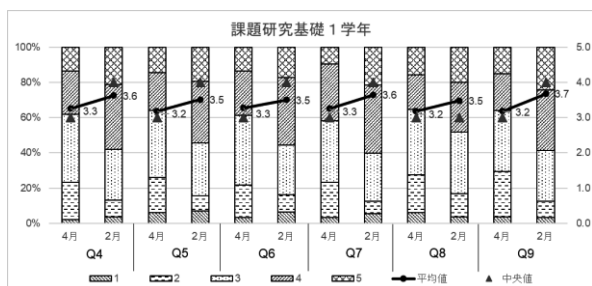
① 研究開発の成果	
I. 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発	
【仮説1】	
課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題研究を行うことができる。	
【実践1】（仮説1を検証するために実施した取組）	
1. 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題研究	
平成29年度入学生からはSSHのコースとして特定クラスを形成せず、学年の生徒が誰でも、また在学中にいつでも課題研究を開始できるような環境を設定した。中間評価を受けて、令和3年度からは「課題研究」を時間割の内に2学年全員必修として設定し、グループ研究とすることで、探究活動の更なる深化を図った。また、3学年は放課後に研究を実施した。	
そのことにより、	
*課題研究の時間が計画的に確保され、実験等が十分に行えている。	
*実験時間の確保により、自然科学系の研究の充実が図れた。	
(R02: 7%(16テーマ/全体235テーマ)→R03: 63%(32/51)→R04: 58%(31/53))	
*実験等で得られたデータに基づいて考察を展開する研究が増えた。	
(R02: 3%(8テーマ/全体235テーマ)→R03: 51%(26/51)→R04: 58%(31/53))	
*全職員により、より丁寧な指導が行えるようになった。	
*専門家へのインタビュー調査、テキストマイニング分析、プログラミングの活用を行うグループが増えた。	
といった成果が表れてきた。	
2. 科学系クラブの振興、各種コンテストへの参加	
科学系クラブが高度で卓越した研究を継続する担う母体と考え、研修会、研究会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励するなど、科学系クラブの研究活動を支援した。	
(詳細は④関係資料に掲載)	
II. 課題発見能力を育成するための研究開発	
【仮説2】	
学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携(科学のインスパイア)、「清陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。	
【実践2】（仮説2を検証するために実施した取組）	
1. 教科情報学校設定科目「課題研究基礎／問題発見」の取組	
1, 2年生共に5段階自己評価アンケートを実施した。	
5段階(1:×、2:△、3:○、4:◎、5:特◎)	
Q1. 授業に積極的に参加できましたか？	
Q2. 問題発見力をつけようと頑張れましたか？	
Q3. 課題解決力をつけようと頑張れましたか？	



これらの質問についてはいずれも1, 2年生共に中央値4, 平均値 3.52~3.91 の結果を得て、4 : ◎, 5 : 特◎と自己評価した生徒が1年生で約6割, 2年生で7割を占めた。

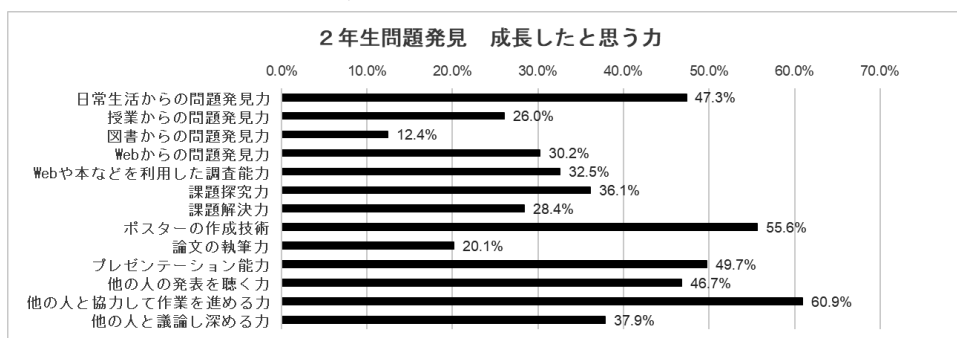
さらに次のそれぞれの質問に対しては、4月の振り返り自己評価と、2月現在の自己評価を実施した。

- Q4. 様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありましたか？
- Q5. 日常生活の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか？
- Q6. 授業内容の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか？
- Q7. 学問に対する探究力があつたと思いますか？
- Q8. 自己表現力があつたと思いますか？
- Q9. レポートやプレゼンテーション, ポスターを工夫して作成できますか？



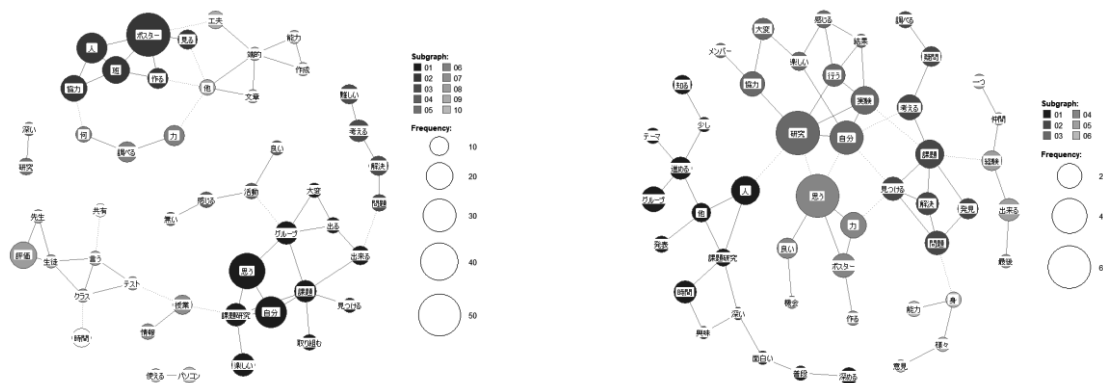
1, 2 学年共に、4月時の振り返り自己評価の平均値が概ね3点前半だったのに対して、2月時の現在の自分の自己評価が3点台後半へ上昇している。中央値については、ほぼすべての項目で4月時 : 3 → 2月時 : 4 と上昇している。すべての質問で昨年度とほぼ同様の結果で自己評価が上昇している。2年生については昨年度のアンケートから1年時の1年間でも自己評価が上がり、今年度の1年間でも上昇しているので、2年間通じて自己評価が上がっていることになる。

- Q10. この2年間で振り返って、高校入学時と比べて成長したと思う項目を選んでください



令和3年度より2学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2: 28.8%→R3: 39.9%→R4: 46.7%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2: 15.3%→R3: 57.9%→R4: 60.9%)、「他の人と議論し深める力」(R2: 11.2%→R3: 39.3%→R4: 37.9%)の3項目が上昇しており、協働研究の効果が認められつつある。

Q11. 課題研究基礎/問題発見に取り組んだ感想をお書きください(自由記述)



課題研究基礎 1 学年：共起ネットワーク

問題発見 2 学年：共起ネットワーク

自由記述について KH Coder を用いたテキストマイニング分析を行い、共起ネットワークを作成した。1 学年については「グループで課題に取り組むことが大変だが楽しい」「ポスターを班で作る際に、調べる力や端的に文書で表現する力がついた」という生徒の感想が可視化された。また、2 学年については「実験」という単語が課題解決や楽しさにつながっている様子が可視化されている。この授業を通して、研究のプロセスの重要性やポスター・研究要綱の作成といった基礎的・技術的なことのみならず、研究の面白さ、議論により深める力、他者と協働して課題に取り組む大切さについて成長を実感できたという生徒の変容が確認できた。このことから、2 学年の「課題研究」を時間割の内に位置付けて全員必修とし、グループ研究としたことの成果が現れていることがわかる。

2. サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト (SHIP)

大学・企業等との連携講座(含科学セミナー)を実施し、科学者・研究者としての意識と態度を育成する。科学の真理と意外性を感じることで科学を学ぶ意欲をひき起こした。常識と先入観を覆す科学の面白さと魅力を体験させる等、科学にインスパイアされる環境を用意する企画である。

講座で取り上げたテーマに対する興味関心(Before, After)

講座名	Before (平均値, 中央値)	After (平均値, 中央値)
科学英語セミナー (サイエンス・ダイアログ)	3.9, 4	4.6, 5
分析技術体験実習	3.2, 3	4.3, 4
気候変動講演会	2.8, 3	3.3, 3
遺伝子解析実習	4.2, 4	4.3, 4
PCの仕組み	5.0, 5	4.8, 5

研究者を招いての講演会を3回、実験を伴う実習講座を2回、国内研修を2回、オンラインによる講演会を1回実施した。理数系分野への興味関心、探究心を喚起する目的で行っている。各企画後にアンケートを実施した。興味関心の事前事後の自己評価の数値（5段階、5が最良）はほぼすべてにおいて上昇した。

これらの講座を通じて、未知の事柄への興味関心や、理科・数学の理論・原理への興味が増していることが確認できる。問題発見力について直接測ったものではないが、未知のものを探究しようと思う気持ちを強くできていると考えられる。

Ⅲ. 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

【実践3】（仮説3を検証するために実施した取組）

ア 知識の共有の場

- ・ グーグルクラスルームに「問題発見」及び「課題研究」の全クラスを作成した。
- ・ シラバスおよび全授業資料を掲載した。
- ・ 個人及びグループ研究テーマ、研究グループ単位の議論の記録、毎時間の振り返りをクラスルームで共有し、誰でも閲覧可能にした。

イ 議論やコミュニケーションの場

- ・ 都度の実験結果や成果は他グループにも共有し、複数回の報告会を行った。
- ・ グループ担当教員だけでなく、関連教科の複数の教員もクラスに参加する体制を整え、オンライン上でデータのやり取りや議論を行った。
- ・ ポスターおよび研究要綱を共同編集で作成する体制を整えた。
- ・ パワーポイントスライドの順序貼付けによるポスター作成を廃止した。
- ・ ポスターに研究の背景から結論までをまとめた「要旨」を書くこととした。

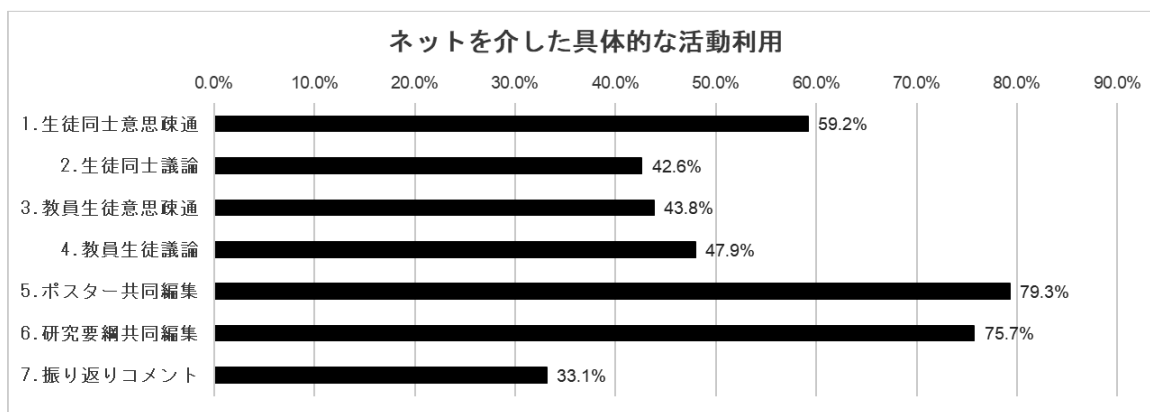
以上の体制の整備により、研究結果の妥当性を多くの人と議論したり、結果に対する自分の考えを書き込み、互いに共有・議論しながら研究の成果をまとめることが可能となった。

ウ 探究活動等の成果の蓄積の場

- ・ ポスターおよび研究要綱はグーグルクラスルームおよび特設サイトに保存し、誰でも閲覧可能にした。
- ・ 2月の課題研究発表会はポスターおよび研究要綱を保存した特設サイトを活用し、口頭発表とポスター発表を実施できた。

2年生に対して、「清陵ネット」を介した具体的な活動内容を知る目的で、以下の選択項目で質問した結果は、次図のようになった。

選 択 項 目	1. グループメンバー同士で作業手順の確認などの意思疎通を行った。
	2. グループメンバー同士で研究についての議論を行った。
	3. 担当の先生と作業手順の確認などの意思疎通を行った。
	4. 担当の先生と研究についての議論を行ったり、アドバイスをもらった。
	5. グーグルスライドでポスターの制作を共同編集して行った（コメントも含む）。
	6. グーグルドキュメントで研究要綱の制作を共同編集して行った（コメントも含む）。
	7. 毎時間の振り返りについて、他の人のコメントも参考に研究を進めた。



「清陵ネット」を6割の生徒が生徒間，4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかる。「清陵ネット」が協働研究を進める効果的なツールとして機能したことがうかがわれ、「他の人の発表を聴く力」，「他の人と協力して作業を進める力」，「他の人と議論し深める力」の向上につながったと考えられる。

IV. 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

【仮説4】

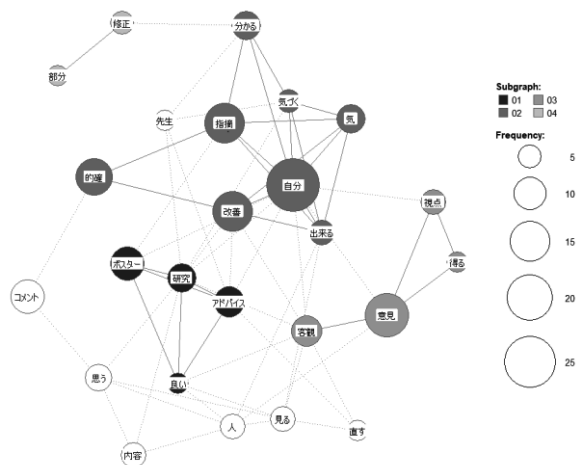
「清陵ネット」上で展開する，課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより，高いレベルの課題発見能力と課題研究力を育成することができる。

【実践4】（仮説4を検証するために実施した取組）

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について，SSH係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には，チェックリストとコメントによるフィードバックを行い，その後の生徒の変容を調査した。

生徒アンケートを行い，コメントによる成果物へのアドバイスが有効であったかを5段階（1：×，2：△，3：○，4：◎，5：特◎）で質問した。また，上記段階を答えた理由を自由記述形式で質問した。

5段階数値では「かなり有効」「有効」と回答した生徒は全体の61.5%となった。5または4と答えた自由記述形式の回答をKH Coderを用いたテキストマイニング分析を行い，共起ネットワークを作成した。



共起ネットワーク

ワークを作成した。

「客観的な意見を得られる」「的確な指摘で改善点に気付けた」「修正部分がわかった」といった生徒の感想が可視化されたことによって，成果物に対してコメントを行う方法が効果的であるとわかった。また，コメントを参考に，考察の質を上げるため追加実験を行うグループも複数出てきた。一度は「完成させた」と思った成果物に対しても，コメントによるフィードバックを行うことで，よりよい成果物にしようと思欲的に取り組むグループが増加し，パフォーマンス評価の効果が確認できた。

② 研究開発の課題

I. 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

1. 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題研究

中間評価では、「課題研究」を週間授業時間割の外に設置していることによる探究活動への影響が指摘された。それを受けて、2学年では時間割の内に位置付け全員履修とし、グループ研究とすることで、学校全体の科学的な探究活動の充実と質の向上を図ることにした。また、それと併せて、全職員がファシリテーターとして各グループを担当する体制を整えた。そのことにより、

*実験等で得られたデータに基づいて考察を展開する研究が増えた。

(R02: 3%(8テーマ/全体 235テーマ)→R03: 51%(26/51)→R04: 58%(31/53))

*全職員により、より丁寧な指導が行えるようになった。

*専門家へのインタビュー調査、テキストマイニング分析、プログラミングの活用を行うグループが増えた。

令和5年度は2学年課題研究を1単位から2単位に増加する。さらに、2時間連続の授業を実現し、全校体制でグループの指導に当たる体制を整えることで、よりきめ細かい指導を行い、これらの成果を確かなものとする。

II. 課題発見能力を育成するための研究開発

1. 教科情報学校設定科目「問題発見」の取組

2学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2: 28.8%→R3: 39.9%→R4: 46.7%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2: 15.3%→R3: 57.9%→R4: 60.9%)、「他の人と議論し深める力」(R2: 11.2%→R3: 39.3%→R4: 37.9%)の3項目が上昇しており、協働研究の効果が認められつつある。一方、「図書からの問題発見力」の数値は昨年同様低く、文献に深くあたることの重要性を感じさせるようなさらなる工夫が必要である。

2. サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

今年度実施したサイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)の講演会や実習の事後アンケートにおいて、興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はすべてにおいて上昇した。効果的な取り組みであるので、コロナ感染拡大以前の講座数は少なくとも開催できるように、オンラインと対面の両形式で実施することを念頭に入れ、講演会の企画を増加させていく。

III. 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

2年生のうち、「清陵ネット」を6割の生徒が生徒間、4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかり、このことが、「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の向上につながったと考えられる。また、グループLINEを用いて議論を行ったり、実験結果の共有や成果物の作成について話し合う事例も多く、LINEのようなチャット形式のコミュニケーションを教員とも取りたいという要望も挙げられた。

IV. 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH係を中心とした課題研究担当者会の職員でチェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。成果物に対して、複数教員がフィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようと意欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認できた。次年度はフィードバックを年度途中にも行い、そのことによる生徒の変容を調査する。

③ 実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

○ 研究開発課題

学習の場「清陵ネット」で展開する探究力あふれる人材の育成

○ 研究開発の目的

何かを知りたいと思ったとき、何かを確かめたいと思ったとき、場所や時間に囚われることなく探究活動ができることで、探究心が満たされる。そして、その探究活動の中から新たな課題が立ち上がり、探究心が沸き上がる。

特定のコース選択者や理数科の生徒に限らず、学校全体を探究心あふれる人材で満ちた環境にするために、「授業時間に限定されない、卓越した研究を導く自由な課題研究の場を保証するカリキュラム」、「課題発見能力と課題解決能力を培うための学習の場『清陵ネット*』」上で展開される、「知識の共有と集団討議、探究成果の蓄積」の研究開発と実践を行う。

さらに、各教科科目の単位数を減じることのない探究活動の実践を研究開発の成果として、多くの高校に普及することを図る。

*清陵ネット：グーグルクラスルームやSNSを軸とした学びのネットワーク。いつでもどこでも使える学習の場であり議論やコミュニケーションの道具。自分の考えを書き込み共有する。学校の記憶でもあり、論文と教授学習法を蓄積保存していくこともできる。

I. 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

【仮説1】

課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題研究を行うことができる。

II. 課題発見能力を育成するための研究開発

【仮説2】

学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携(科学のインスパイア)、「清陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。

III. 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

IV. 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題研究力を育成することができる。

② 研究開発の経緯

(1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

ア 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題研究

- ・2学年では教育課程内で全員履修とし、グループ研究とすることで、学校全体の科学的な探究活動の充実と質の向上を図ることにした。
- ・全職員がファシリテーターとして各グループを担当する体制を整えた。

「課題研究」の指導計画（令和4年度）

月	学習項目	学習内容
3	「課題研究」説明会 テーマの設定 グループ決め	・大学の研究者を招いて、課題研究の方法や、心構え、必要な視点などのレクチャーを受ける。 ・研究したいテーマを持ち寄り、グループ決めを始める。
4	テーマ発表会 課題研究	・設定したテーマを研究する意義、方法を発表 ・実験・実習・観察等
7	課題研究	・実験・実習・観察等 中間発表のための準備
8	課題研究 SSH全国発表会 課題研究中間発表会	・実験・実習・観察等 ・代表者がSSH全国発表会に参加し研修 ・夏季休業までの研究経過の報告
9	課題研究	・実験・実習・観察等
10	課題研究中間発表会	・ポスターセッションによる発表の手法の習得
11	課題研究	・実験・実習・観察等
12	課題研究 県課題研究合同研修会 課題研究中間発表会	・設定した仮説検証のための観察・実験結果から仮説を検証 ・研究を深めるための観察・実験計画の立案 ・12月までの研究経過の報告 ・県下高校生とともに、研究発表の手法を大学教員等から学ぶ
1	課題研究のまとめ	・観察・実験等で得られた結果を考察し、結論をまとめる
2	ポスター・口頭発表会 (課題研究発表会)	・口頭およびポスター発表の手法を学び、全校生徒に発表 (課題研究、附属中学校等の成果発表)
3	信州サイエンスミーティングでの発表	・インターネットを利用して、国内・国外のイベントでも口頭発表

イ 科学系クラブの振興

年間を通じて、科学系クラブの日常の活動が充実するように、機を捉えて発表の場を提供するなど支援した。

ウ 地域の小中学生や市民への普及活動と共に学ぶ取組

○ 「わくわくサイエンス講座」

10月に本校化学部が地域の公共機関と連携して、小学生親子向け化学実験教室を開催した。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

ア 学校設定科目「課題研究基礎」「問題発見」の推進

i) 「課題研究基礎」の指導計画（令和4年度 1学年）

月	学習項目	学習内容
4	情報の活用と表現 情報社会の課題と 情報モラル	・オリエンテーション ・情報とメディアの特徴、情報のデジタル化 ・情報社会における法(著作権等)と個人の責任
5	探究Ⅰ	・百科事典の活用法（図書館）
6		・図書館を使ったミニレポートの作成と発表
7	探究Ⅱ	・文化祭の展示発表
8		・個人の課題設定と探究活動
9		・校内課題研究中間発表会への参加（見学）
10		・探究活動の成果発表 ・評価とまとめ
11	探究Ⅲ	・企業視察の事前学習
12		・グループ別の探究活動
1		・情報伝達の工夫 ～プレゼンテーション～
2	探究Ⅳ	・校内課題研究発表会への参加
3		・次年度に向けて個人の課題設定と探究活動 ・探究活動のまとめ

ii) 「問題発見」の指導計画（令和4年度 2学年）

月	学習項目	学習内容
4	情報の活用と表現 情報社会の課題と 情報モラル 探究Ⅴ	・オリエンテーション ・情報の収集、情報の整理と管理、清陵ネット ・論文テーマの設定 ・大学の研究者による特別授業
5	探究Ⅴ	・大学の研究者による特別授業 ・調査と研究
6		・調査と研究
7		・調査と研究
8		・中間発表のまとめ
9		・中間発表のまとめと発表（ポスターセッション）
10	探究Ⅴ	・研究内容の再検討（新たな課題の洗い出し） ・調査と研究
11		・調査と研究

12		・調査と研究
1		・課題研究発表会準備
2		・課題研究発表会準備，講座内発表会
3		・課題研究発表会で発表（ポスターセッション）

イ 「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト（SHIP）」講座の充実

信州大学およびセイコーエプソン株式会社との高度な連携講座を中心に，日本学術振興会のサイエンス・ダイアログ事業も最大限活用し，生徒の科学的な探究心の増進や国際的な学びの深化を図った。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

「清陵ネット」上で展開する知識の共有，仲間との議論，蓄積された今までの探究の成果と教授法を通して課題解決能力を育成する。「清陵ネット」を知識の共有の場，議論やコミュニケーションの場，探究活動等の成果の蓄積の場として活用されるように体制を整備した。その結果，研究結果の妥当性を多くの人と議論したり，結果に対する自分の考えを書き込み，互いに共有・議論しながら研究の成果をまとめることが可能となった。

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

- ・提出されたポスター及び研究要綱について，SSH 係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には，チェックリストとコメントによるフィードバックを行った。
- ・特設サイト上で成果物（ポスターおよび研究要綱）の共有および相互閲覧を可能にした。

③ 研究開発の内容

(1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

【仮説1】

課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し，環境を整備することにより，卓越した課題研究を行うことができる。

「研究内容・方法・検証」

ア 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題研究

i) 内容

知識の共有の場自らが学びたいことを主体的に学習したり，疑問に感じたことを自主的に解決したりする時間として，「課題研究」を設置。

2 学年は必修とし，課題解決に向け，グループで協働的，能動的な活動（ゼミナール活動）を行う。また，個々の生徒の主体的学習の成果を生徒間に広げる。1，3 学年では，より深い探究活動を行いたい生徒を対象として放課後等を開講する。

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	情報・課題研究基礎	1	情報・問題発見	1	—	—	1・2学年 全員
			サイエンス ・課題研究	1	サイエンス ・課題研究	1	2学年全員 3学年は 希望者

ii) 実施方法

1, 2学年全員が取り組む学校設定科目「課題研究基礎」「問題発見」(各1単位)での探究活動を踏まえ、身近な自然現象や社会課題から、物理・化学・生物・地学・数学等の分野に係る研究課題を見出す。いくつかのテーマの中から、1年間の研究活動のテーマにふさわしい内容を、プレゼンテーションを通じて決定する。その後、3回の中間発表会において、各グループの研究活動について、全員で徹底的な質問、助言、討議を行い、研究活動をより質の高いものにする。最終的に「課題研究発表会」で、代表グループが口頭発表、全グループがポスターセッションを実施。研究成果は各種コンクールや学会で発表する。

テーマの設定においては、大学の研究者を招いて説明会を行い、研究の例や、心構え、必要な視点などのレクチャーを受け、研究の進め方のヒントを得られるように工夫をするなど、主体的にテーマ設定できるように丁寧な指導を行う。

2学年では必履修、グループ研究とすることで、学年全体の協働的な取組により課題研究の質を高められるようにする。

iii) 検証

- ・2学年全員対象の「課題研究」が教育課程内に位置づけられたことにより、実験やフィールドワークの時間が計画的に確保され、実験等が十分に行えている。
- ・全職員にグループ研究の指導を分担したことにより、より丁寧な指導が行えるようになった。
- ・実験時間の確保により、自然科学系テーマの割合が増えた。
(R02 : 7% (16 テーマ/全体 235 テーマ) → R03 : 63% (32/51) → R04 : 58% (31/53))
- ・実験等で得られたデータに基づいて考察を展開する研究が増えた。
(R02 : 3% (8 テーマ/全体 235 テーマ) → R03 : 51% (26/51) → R04 : 58% (31/53))
※データに基づいた考察とは定量実験およびアンケートの数値分析による考察とした。
- ・企業や専門家を対象としたインタビュー調査を行うグループが増えた。
(R02 : 2 テーマ/全体 235 テーマ → R03 : 2/51 → R04 : 5/53)
- ・アンケートの記述分析にテキストマイニングを行うグループが現れた。
(R02 : 0 テーマ/全体 235 テーマ → R03 : 0/51 → R04 : 3/53)
- ・Python や Scratch 等を用いたプログラミングによって理論検証するグループが現れた。
(R02 : 0 テーマ/全体 235 テーマ → R03 : 0/51 → R04 : 3/53)

課題研究テーマ一覧は④関係資料に掲載。

イ 科学系クラブの振興

i) 内容および ii) 実施方法

年間を通じて、科学系クラブの日常の活動が充実するように、発表の場を提供するなど支援した。そして、研究コンクールや国際科学技術コンテスト、科学オリンピック等の場で成果を残せるように参加を奨励した。

科学系の県内外の行事として下表の行事に参加した。部活の所属に関わらず希望者を派遣した。

月	コンクール・コンテスト	参加者	計	1年	2年	3年
5	日本地球惑星科学連合高校生セッション	天文気象部	2		2	
7	化学グランプリ 2022	化学部	14	5	7	2
8	S S H生徒研究発表会	化学部	3		3	
8	第 14 回マスフェスタ	数学研究会	2		1	1
11	東海地区高等学校化学研究発表交流会	化学部	3	1	1	1
11	第 11 回信州サイエンステクノロジーコンテスト	化学部, 生物部	7		7	
12	全国高等学校総合文化祭長野県予選	化学部, 生物部 天文気象部	14	9	5	
1	第 33 回日本数学オリンピック予選	数学研究会	5		5	
3	長野県教育委員会主催信州サイエンスミーティング	化学部, 生物部 天文気象部	20	5	15	
3	日本化学会第 103 回春季大会 2023	化学部	3		3	
3	かながわ探究フォーラム	化学部, 天文気象部	2		2	

iii) 検証

活動詳細は④関係資料に掲載。

化学部を中心に全国規模のコンテストへの出場、入賞という成果が現れた。特に化学部の研究は部活内で継続研究として引き継がれているものが多く、数年に渡る研究の成果が現れたといえる。化学部では令和2年度より、原則として1人1テーマの研究を行っている。年に複数回の部内中間発表会を行い、12月の全国高等学校総合文化祭長野県予選に出場する代表研究の選考は部員の投票によって決めている。このように生徒同士が課題研究を通して研鑽する場となっていることが成果の増加の要因として考えられる。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

【仮説2】

学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携(科学のインスパイア)、「清陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。

「研究内容・方法・検証」

ア 学習技術を習得し実践していく学校設定科目「課題研究基礎」「問題発見」

i) 内容および ii) 実施方法

教科学習と平行し、オン・ザ・ジョブ・トレーニングとして探究方法の基礎とスキルを鍛えるとともに、理数教科学習などに課題を見出し、課題研究に繋げる。

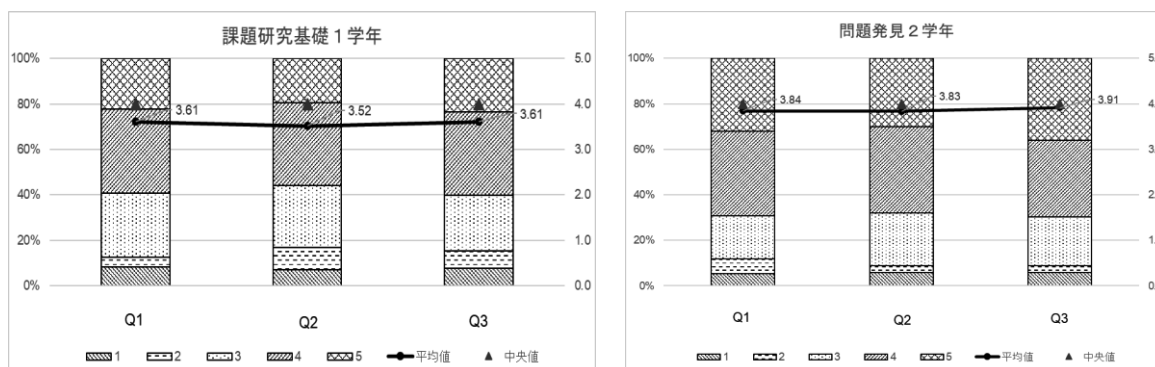
2学年の「問題発見」においては、年度初期に大学から研究者等を招いて特別授業を行い、調べ学習との違いや、課題研究に必要な視点などを学ぶ。仮説の設定の仕方やその検証方法などの具体的手法を学び、「問題発見」で学んだ基礎とスキルをベースに、主体的・協働的な課題研究につながるように工夫する。

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	情報・課題研究基礎	1	情報・問題発見	1	—	—	1・2学年 全員
	サイエンス・課題研究	1	サイエンス・課題研究	1	サイエンス・課題研究	1	2学年全員 1・3学年 は 希望者

iii) 検証

1, 2年生共に以下のアンケートを実施した。質問は次のとおりで、尺度は5段階（1：×, 2：△, 3：○, 4：◎, 5：特◎）である。

- Q1. 授業に積極的に参加できましたか？
- Q2. 問題発見力をつけようと頑張れましたか？
- Q3. 課題解決力をつけようと頑張れましたか？

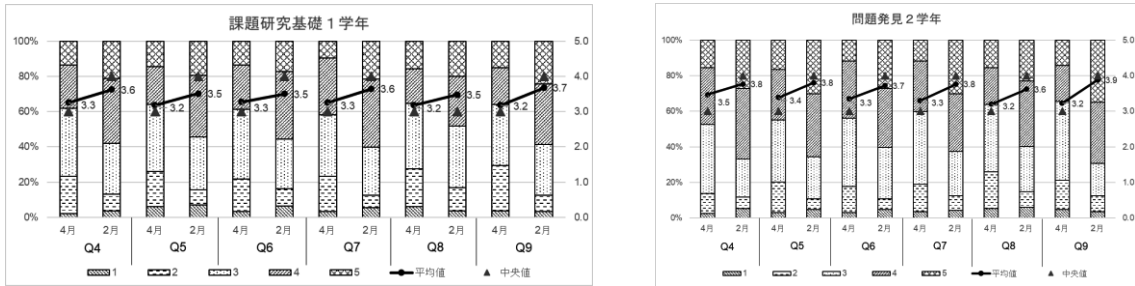


これらの質問についてはいずれも1, 2年生共に中央値4, 平均値3.52~3.91の結果を得て、4：◎, 5：特◎と自己評価した生徒が1年生約6割, 2年生で7割を占めた。

さらに次のそれぞれの質問に対しては、4月の振り返り自己評価と、2月現在の自己評価をしてもらった。

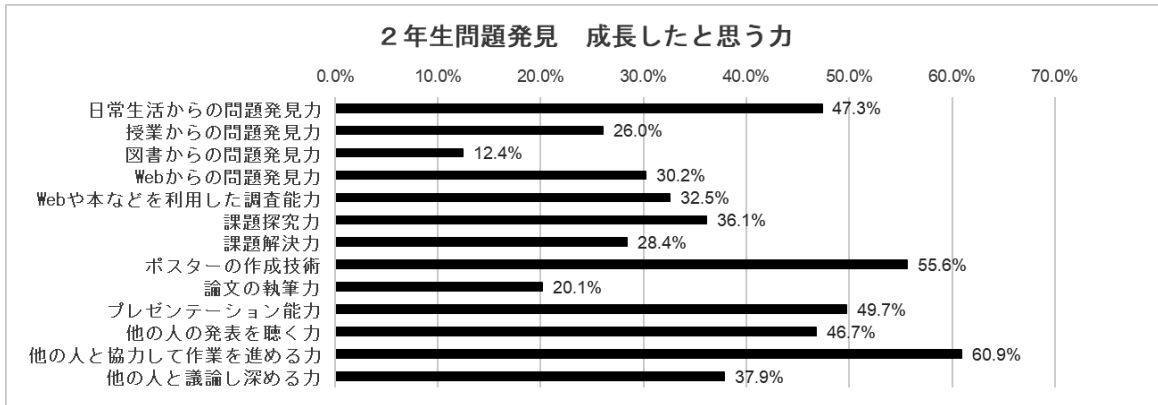
- Q4. 様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありましたか？
- Q5. 日常生活の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか？
- Q6. 授業内容の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか？
- Q7. 学問に対する探究力があつたと思いますか？
- Q8. 自己表現力があつたと思いますか？

Q9. レポートやプレゼンテーション，ポスターを工夫して作成できますか？



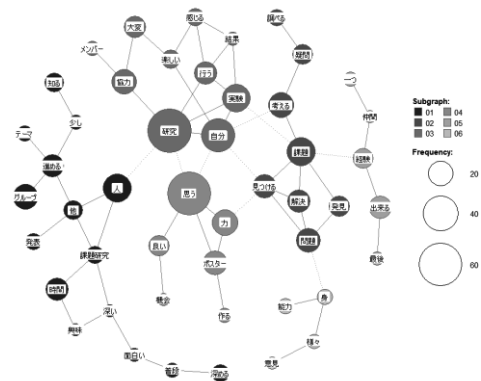
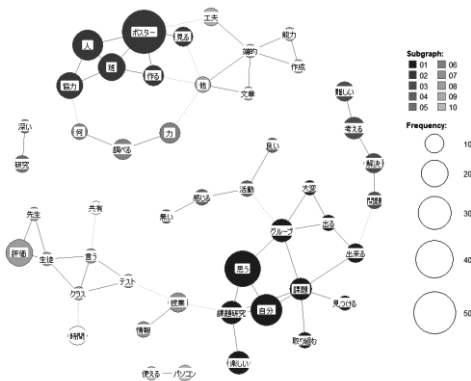
1, 2学年共に、4月時の振り返り自己評価の平均値が概ね3点前半だったのに対して2月時の現在の自分の自己評価が3点台後半へ上昇している。中央値についてはほぼすべての項目で4月時：3→2月時：4と上昇している。すべての質問で昨年度とほぼ同様の結果で自己評価が上昇している。2年生については昨年度のアンケートから1年時の1年間でも自己評価が上がり、今年度の1年間でも上昇しているので、2年間通じて自己評価が上がっていることになる。

Q10. この2年間で振り返って、高校入学時と比べて成長したと思う項目を選んでください



令和3年度より2学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2：28.8%→R3：39.9%→R4：46.7%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2：15.3%→R3：57.9%→R4：60.9%)、「他の人と議論し深める力」(R2：11.2%→R3：39.3%→R4：37.9%)の3項目が上昇しており、協働研究の効果が認められつつある。

Q11. 課題研究基礎／問題発見に取り組んだ感想をお書きください（自由記述）



自由記述について KH Coder を用いたテキストマイニング分析を行い、共起ネットワークを作成した。1 学年については「グループで課題に取り組むことが大変だが楽しい」「ポスターを班で作る際に、調べる力や端的に文書で表現する力がついた」という生徒の感想が可視化された。また、2 学年については「実験」という単語が課題解決や楽しさにつながっている様子が可視化されている。この授業を通して、研究のプロセスの重要性やポスター・研究要綱の作成といった基礎的・技術的なことのみならず、研究の面白さ、議論により深める力、他者と協働して課題に取り組む大切さについて成長を実感できたという生徒の変容が確認できた。このことから、2 学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことの効果が現れていることがわかる。

イ サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

i) 内容および ii) 実施方法

大学・企業等との連携講座(含科学セミナー)を実施し、科学者・研究者としての意識と態度を育成する。科学の真理と意外性を感じることで、科学を学ぶ意欲をひき起こす。常識と先入観を覆す科学の面白さと魅力を体験させる等、科学にインスパイアされる環境を用意する。また、教職員のインスパイア体験を伝える。生徒の好奇心に火をつけるためのプロジェクト群である。

科学技術系人材育成に関わる多様な取り組み(講演会、講座、グループ学習等)を「課題発見能力の育成」の観点から見直し、補強と新たな位置づけを行う。

令和 4 年度に実施した連携講座および講演会

実施日	講座名	連携先
2022年 6 月16日	科学英語セミナー (サイエンス・ダイアログ)	日本学術振興会
2022年 8 月 1 日	分析技術体験実習	セイコーエプソン
2022年11月30日	気候変動講演会	信州大学
2022年12月 4 日～ 5 日	遺伝子解析実習	信州大学
2022年12月16日	PC の仕組み	セイコーエプソン

iii) 検証

各講座の実施の効果について、アンケートを用いて検証した。

5 段階評価による回答 (1 が「まったく」、2 が「あまり」、3 が「まあまあ」、4 が「かなり」、5 が「大いに」)。Q2, Q3 については、講座を受講する前と後を比較して自己評価をしてもらった。また、自由記述について KH Coder を用いたテキストマイニング分析を行い、共起ネットワークを作成した。

【生徒アンケートフォーマット】

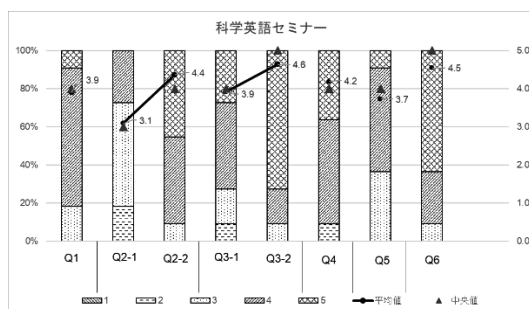
Q1. 講義・実習内容は難しかったですか
Q2-1. 今回のテーマに関して、事前にどの程度知識がありましたか

Q2-2. 受講してその知識・理解はどの程度深まりましたか
Q3-1. 今回のテーマに関して、事前にどの程度興味・関心がありましたか
Q3-2. 受講してその興味・関心はどの程度深まりましたか
Q4. 今回のテーマについて今後さらに深く学びたいと思いましたか
Q5. 受講して、今後将来の進路を考える上で参考になると感じますか
Q6. 本日の講義・実習全般について満足できましたか
Q7. 自由記述

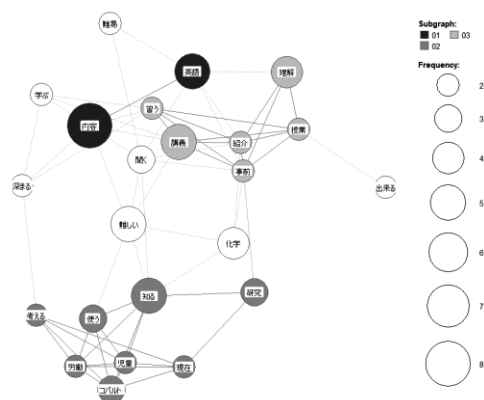
① 科学英語セミナー（サイエンス・ダイアログ）

講師：Dr. Kevin LEMOINE (学習院大学)

内容：新規鉄系フッ化物および酸フッ化物の高圧合成と蓄電デバイス用電極材料への応用
 生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施



生徒アンケート Q1～6



Q7 自由記述：共起ネットワーク

考察

講師の Kevin 先生が平易な英語を用いて、簡単な実験も交えながらリチウムイオン電池の基礎から応用へ話をスムーズに展開されたことにより、知識理解に関する Q2-1 から Q2-2 へは 1.3 ポイントの上昇があった。また、自由記述の共起ネットワークにより、「英語は難しいが、現在の研究を知れて学びが深まった」という感想が可視化され、受講生徒の学びを深める効果が確認できた。

② 分析技術体験実習

場所：セイコーエプソン分析化学センター（富士見事業所）

講師：セイコーエプソン分析化学センター研究員

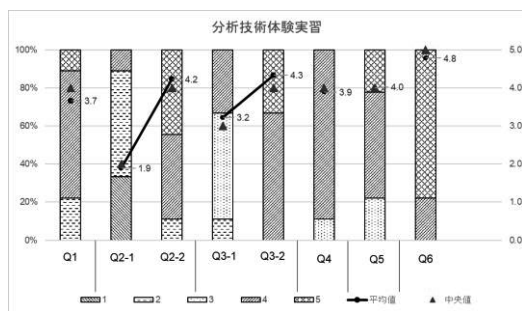
内容：分析技術体験および分析装置見学

実習 1：走査型電子顕微鏡 SEM による物体表面の形状観察

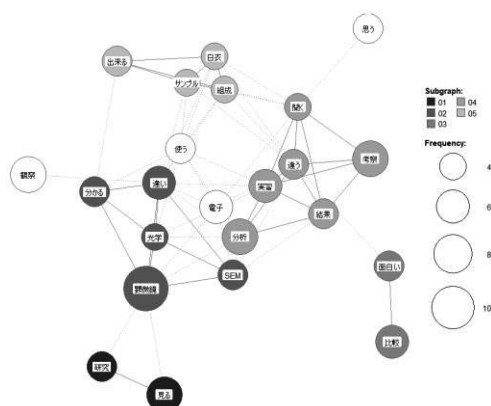
実習 2：フーリエ変換型赤外分光装置 FTIR による有機化合物分析

実習 3：X 線解析装置，核磁気共鳴装置（NMR），透過型電子顕微鏡（TEM），走査型プローブ顕微鏡（SPM）など最先端の分析技術の見学

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施



生徒アンケート Q1～6



Q7自由記述：共起ネットワーク

考察

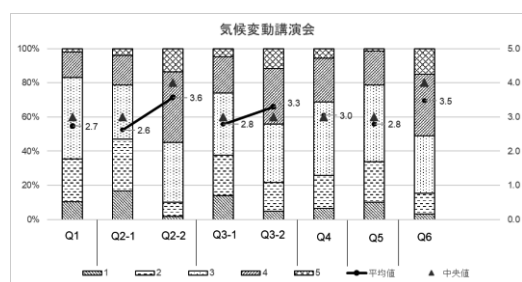
科学系部活および2学年課題研究グループの生徒を中心に1，2年生が参加した。実習内容は高校物理・化学の3学年で扱う内容が多く，Q1「講座の難易度」で8割の生徒が「かなり」「大いに」と回答した。しかし，研究員の方々がわかりやすい例えを交えながら実習を展開されたことにより知識理解に関する設問Q2-1からQ2-2へは平均値で2.3ポイントの急上昇があった。共起ネットワークにより「顕微鏡による違いがわかる」「考察結果が違うことが面白い」といった生徒の感想が可視化され，生徒の科学的探究心を増進させることに関して大きな成果が上がった。

③ 気候変動講演会

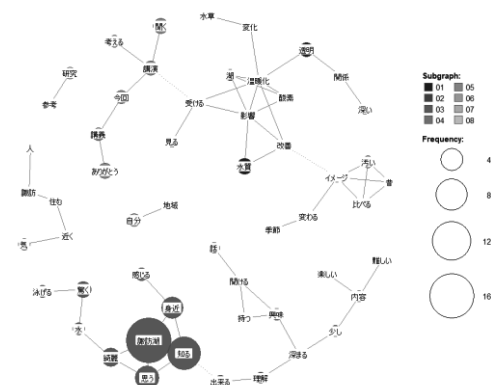
講師：信州大学理学部 宮原 裕一 教授

内容：諏訪湖と気候変動の関係をプランクトンや植物の季節ごとのデータ・グラフを用いて科学的に考察する。

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施



生徒アンケート Q1～6



Q7自由記述：共起ネットワーク

考察

1，2学年全生徒を対象に実施。宮原先生が基礎的な知識の確認や身近な例，クイズ等を交えながらお話されたことにより知識理解に関する設問Q2-1からQ2-2へは平均値で1.0ポイントの上昇があった。共起ネットワークにより「身近な諏訪湖を知ることで理解が深まった」「内容は難しかったが楽しかった」「研究の参考にしたい」といった生徒の感想が可視化され，生徒の好奇心や学習に対するモチベーションが喚起できた

のではないかと考える。

④ 遺伝子解析実習

場所：信州大学基盤研究支援センター遺伝子実験支援部門

講師：信州大学基盤研究支援センター 松村 英生 教授，小笠原 寛 准教授

テーマ：「16S リボソーム DNA 配列を用いた環境中の菌叢（きんそう）解析」

内容：環境水中の微生物などから DNA を抽出し、バクテリア（細菌）が共通に持つ 16S リボソーム DNA（16SrDNA）配列を PCR 法で増幅し、その DNA 配列を解析することで細菌の分類を行う。

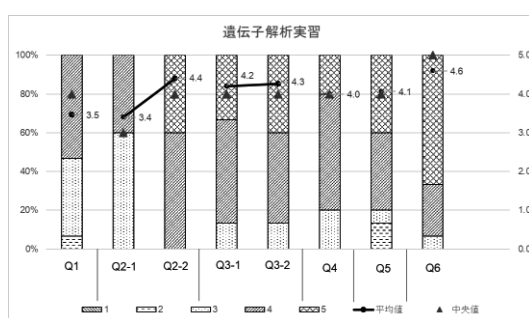
実習 1：DNA の抽出操作と PCR 法による増幅

グループ毎に持参した環境水からバクテリアの DNA を精製・培養

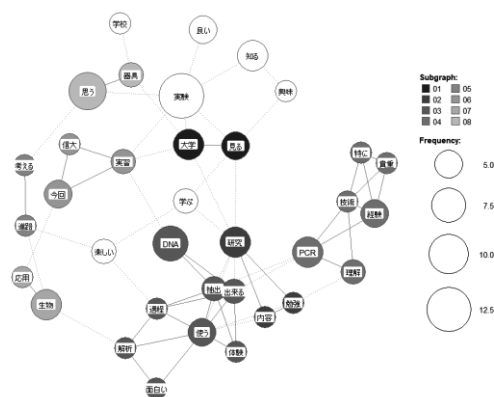
実習 2：電気泳動，DNA 配列の解析，細菌の分類

電気泳動法により増幅 DNA の確認後，DNA シークエンサーにかけ，バクテリアの種類や量をデータ化した。データはオンラインで即時見ることができると、解析された DNA 配列をデータベースサイトで照合してバクテリアの種名を特定したり，バクテリアが何種いたのか，それらの系統樹上での位置関係などを確認した。

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施



生徒アンケート Q1～6



Q7 自由記述：共起ネットワーク

考察

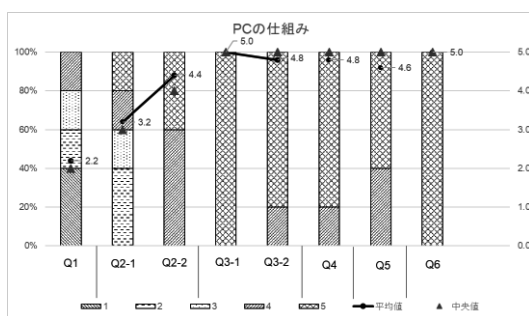
1，2 学年の希望者が参加した。基礎知識に関しては生物基礎で扱う内容が多かったが，新型コロナウイルスにおける PCR 検査や DNA ナノポアシーケンサの最新技術などの講義をしていただいたことにより，知識理解に関する設問 Q2-1 から Q2-2 では平均値で 1.0 ポイントの上昇があった。共起ネットワークにより，「PCR 技術について理解する貴重な機会だった」「DNA を抽出したり解析する過程が面白い」「大学での実習は進路を考えるきっかけになった」という生徒の感想が可視化され，生徒の科学的な興味関心の増進や進路選択について高い効果があった。松村教授が普段から使用している最新の研究手法をプログラムの中核に据えたことで，自然科学研究の面白さと研究に取り組む研究者の姿を生徒が実感できた結果であると考えられる。

⑤ PC の仕組み

講師：エプソンダイレクト社員様

内容：ノートパソコンを一人一台分解する実習を通して、PC 内部の仕組みや工夫を学ぶ。

考察



生徒アンケート Q1～6

物理部の生徒を中心に希望者が参加した。初めに丁寧に PC の部品の説明をしていただいたことにより、知識理解に関する設問 Q2-1 から Q2-2 では平均値で 1.2 ポイントの上昇があった。もともと PC について詳しい生徒たちではあったが、「実際に破壊しながら分解し構造を理解することが出来るという貴重な体験をさせてもらいました」「企業の方と直接会話をして、現場の話が聞けたので貴重な体験になりました」という感想も寄せられ、生徒の知的探求心を高めるプログラムあったことがわかる。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

「研究内容・方法・検証」

i) 内容および ii) 実施方法

全生徒、教職員、高校OB等、学校関係者全体に開かれる「清陵ネット」を、時間と場所に囚われない、知識の共有の場、議論やコミュニケーションの場、探究活動等の成果の蓄積の場として位置付ける。個々の体験を集団の体験とし継続的發展を図ることで、学ぶことの喜びと面白さを、世代を超えて共有する。

ア 知識の共有の場

- ・ グーグルクラスルームに「問題発見」及び「課題研究」の全クラスを作成。
- ・ シラバスおよび全授業資料を掲載。
- ・ 個人・グループ研究テーマ、研究グループ単位の議論の記録、毎時間の振り返りをクラスルームで共有し、誰でも閲覧可能にした。

イ 議論やコミュニケーションの場

- ・ 都度の実験結果や成果は他グループにも共有し、複数回の報告会を行った。
- ・ グループ担当教員だけでなく、関連教科の複数の教員もクラスに参加する体制を整えオンライン上でデータのやり取りや議論を行った。
- ・ ポスターおよび研究要綱を共同編集で作成する体制を整えた。
- ・ パワーポイントスライドの順序貼付けによるポスター作成を廃止した。
- ・ ポスターに研究の背景から結論までをまとめた「要旨」を書くこととした。

以上の体制の整備により、研究結果の妥当性を多くの人と議論したり、結果に対する自分の考えを書き込み、互いに共有・議論しながら研究の成果をまとめることが可能となった。



クラスルーム内のやりとり

2. 研究目的
p-ドロマシノアゾベンゼンの精練体で光異性化しやすいものこそでないもの置換基を比較し、置換基が光異性化に及ぼす影響を調べる。

3. 仮説
電子分布が少ないほど強く、多いほど弱く
電子求引基で置換すると光異性化しにくく、電子求引基で置換するとしやすくなる。

4. 実験
4-1 試料の合成
本研究では、高等学校課程において登場するphabに注目し、phabおよびその精練体をカップリング反応によって合成した。以下にそれらの構造とIUPAC名を示す。(赤丸は電子求引基、青丸は電子求引基)

4-1-1 phabの紫外線照射時間と吸収波長および強度

紫外線照射時間 (分)	0.0分	1.0分	3.0分	5.0分
吸収波長のピーク (nm)	345.0	344.0	339.0	343.5
Absのピーク	0.080	0.128	0.268	0.469

4-1-2 phabの紫外線照射時間と吸収波長および強度

紫外線照射時間 (分)	0.0	10	20	30
吸収波長のピーク (nm)	398.0	397.5	397.0	396.0
Absのピーク	0.378	0.453	1.413	1.720

4-1-3 考察
どちらも共通して吸収波長の減少は見られたが、それ以上にAbs (吸収強度) が増加していた。そのため、アゾベンゼン誘導体の光異性化は、吸収波長の減少以上にAbsが大きくなる性質を持っている可能性が示唆された。紫外線照射時間における吸収波長及びAbsの変化率はphabの方が大きかった。そのため、異性化速度はphabよりもphabの方が大きいと考えた。その理由は、前述の仮説どおりであると考えた。
定性実験において、phabの異性化が目標での確認ができなかった理由については、phabのAbsは同濃度のphabのAbsに比べて小さかったことが関係しているのではないかと考え

吸収波長は次のようなグラフにおける吸収強度が最大値になっている部分をピークとした。

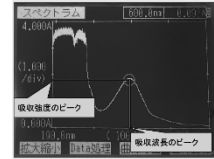


図10 スペクトラムの結果とピークの取り方 (図のスペクトルはphab, 紫外線照射時間30分のもの 190nm~300nmにおける波長は石英セルによるもの)

表1 phabの紫外線照射時間と吸収波長および強度

紫外線照射時間 (分)	0.0分	1.0分	3.0分	5.0分
吸収波長のピーク (nm)	345.0	344.0	339.0	343.5
Absのピーク	0.080	0.128	0.268	0.469

表2 phabの紫外線照射時間と吸収波長および強度

紫外線照射時間 (分)	0.0	10	20	30
吸収波長のピーク (nm)	398.0	397.5	397.0	396.0
Absのピーク	0.378	0.453	1.413	1.720

実験IIにおいて、phabの異性化が目標での確認ができなかった理由については、phabのAbsは同濃度のphabのAbsに比べて小さかったことが関係しているのではないかと考えた。

8. まとめ・今後の展望
今回phabおよびその精練体であるphabとppapの物性を調査した。室内光に当てたときの変化からphab, ppapが光異性化するから示唆された。また、吸収波長計測の結果から、現時点でphabよりもphabの方が異性化速度が小さいことが示唆された。
今後は今回計測できなかったppapの吸収波長の測定。また電子求引基を持つ誘導体の性質も調査していきたい。また、異性化の可能性を確認するため、サンプルを加熱し熱異性化することを確かめたい。

9. 引用・参考文献

- 1) ekouhou.net「光応答型アゾベンゼン化合物」
<http://www.ekouhou.net/%E5%85%B9%E5%8F%9C%E7%A7%94%E5%86%B3%E3%82%A2%E3%82%B3%E3%83%99%E3%83%B3%E3%82%B8%E3%83%B3%E5%85%B7%E8%9A%AB/diap-A-2010-143864.html> (2022年6月24日閲覧)
- 2) JOHN McMURRY 著、伊東根、児玉三朗、荻野敏夫、深澤正、通元大一訳 (2017)「クマリン-系有機化学」第0号P. 出下、

ポスターの共同編集画面

研究要綱の共同編集画面

ウ 探究活動等の成果の蓄積の場

- ・ポスターおよび研究要綱はGoogleクラスルームおよび特設サイトに保存し、誰でも閲覧可能にした。
- ・2月の課題研究発表会はポスターおよび研究要綱を保存した特設サイトを活用して、口頭発表とポスター発表を実施できた。

2.なぜ諏訪清陵高校の床に段差が生じるのか

なぜ諏訪清陵高校の床に段差が生じるのか
長野県諏訪清陵高校2年 指導教員

要旨
我が校には、校舎の位置する諏訪地域が丘陵であることを自覚する風習がある。ある日、技術に種々な線画や角線が生じていることに気づき、その原因を探るため、付近の扉や地下床の影響ではないかと仮説を立て、文献調査やフィールドワークを行った。また正確な測定のため、レーザーポインタを用いた調査を実施した。校舎の位置や電線の設置コンクリートと土の電線率の差など工学的なもののないか、という新たな仮説が生まれた。改めて計測を行っている様子を、校舎の設計の経緯やコンクリートの取巻の仕組みを調査している。

背景・目的
・扉下に生じる段差や、扉開口部等に生じるタイルの亀裂の原因を解明する。

結果・考察
②フィールドワーク
・学校付近のアスファルト等の亀裂や段差を調査。

ページ 1 / 1

なぜ諏訪清陵高校の床に段差が生じるのか
長野県諏訪清陵高等学校 指導教員

①研究背景
我が校には、校舎の位置する諏訪地域が丘陵であることを自覚する風習がある。ある日、校舎に亀裂や角線が生じていることに気づき、その原因を探るため、付近の扉や地下床の影響ではないかと仮説を立て、文献調査やフィールドワークを行った。また正確な測定のため、レーザーポインタを用いた調査を実施した。校舎の位置や電線の設置コンクリートと土の電線率の差など工学的なもののないか、という新たな仮説が生まれた。改めて計測を行っている様子を、校舎の設計の経緯やコンクリートの取巻の仕組みを調査している。

③ 調査報告書と調査報告書元を作成した柱

ページ 1 / 2

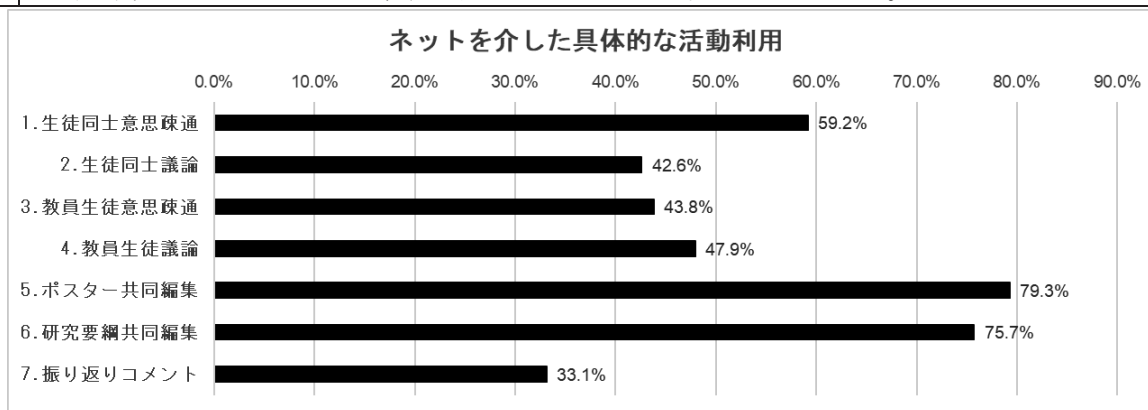
図1 扉下の段差

ポスターおよび研究要綱を特設サイトに掲載

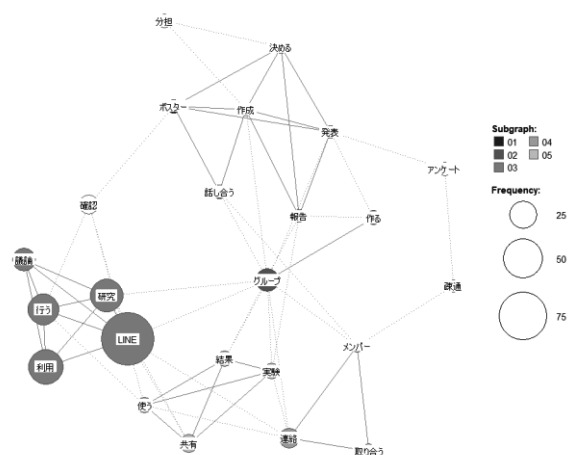
iii) 検証

2年生に対して、「清陵ネット」を介した具体的な活動内容を知る目的で、以下の選択項目で質問した結果は、次図のようになった。

選 択 項 目	1. グループメンバー同士で作業手順の確認などの意思疎通を行った。
	2. グループメンバー同士で研究についての議論を行った。
	3. 担当の先生と作業手順の確認などの意思疎通を行った。
	4. 担当の先生と研究についての議論を行ったり、アドバイスをもらった。
	5. google スライドでポスターの制作を共同編集して行った（コメントも含む）。
	6. google ドキュメントで研究要綱の制作を共同編集して行った（コメントも含む）。
	7. 毎時間の振り返りについて、他の人のコメントも参考に研究を進めた。



「清陵ネット」を6割の生徒が生徒間、4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかる。このことが、「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の向上につながったと考えられる。



共起ネットワーク

グループクラスルーム以外で利用したサービスを質問した結果は、左図のようになった。自由記述形式の回答を KH Coder を用いたテキストマイニング分析を行い、共起ネットワークを作成した。

グループLINEを用いて議論を行ったり、実験結果の共有や成果物の作成について話し合う事例が可視化された。また、LINEのようなチャット形式のコミュニケーションを教員とも取りたいという要望も挙げられた。

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題研究力を育成することができる。

「研究内容・方法・検証」

i) 内容および ii) 実施方法

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH 係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。

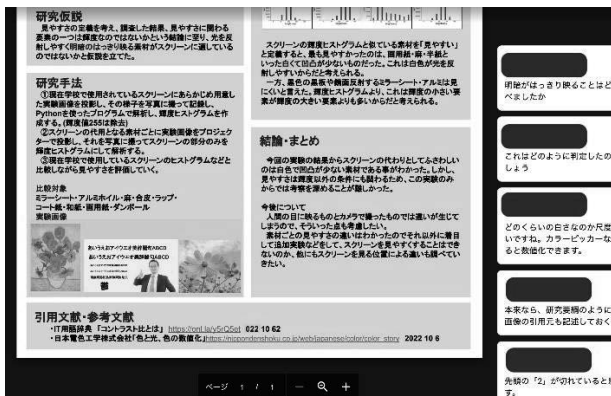
チェックリストの項目は以下の通り。

〈研究要綱チェック項目〉

- ・タイトルが研究の内容を表している
- ・研究の背景・目的、研究手法、研究結果・考察、結論・まとめ（今後の展開）、引用・参考文献の構成要素が含まれている
- ・図や表を使って結果がわかりやすくまとめられている
- ・図や表に番号、キャプションをつけている
- ・図や表の説明が本文でなされている
- ・仮説とそれに対する答えが明確になっている
- ・考察が十分に行われている
- ・引用・参考が正しく行われている

〈ポスターチェック項目〉

- ・要旨に研究の目的から結論までが記され、研究全体の要約となっている
- ・フォントの種類が統一されている。フォントの大きさが適切である
- ・図や表の活用、デザインも含め、見やすいものになっている



成果物にピンポイントのコメント

コメントシートに全体的なコメント

iii) 検証

生徒アンケートを行い、コメントによる成果物へのアドバイスが有効であったかを5段階（1：×，2：△，3：○，4：◎，5：特◎）で質問した。また、上記段階を答えた理由を自由記述形式で質問した。

5段階数値では「かなり有効」「有効」と回答した生徒は全体の61.5%となった。5または4と答えた自由記述形式の回答をKH Coderを用いたテキストマイニング分析を行い、共起ネットワークを作成した。

令和3年度より2学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2: 28.8%→R3: 39.9%→R4: 46.7%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2: 15.3%→R3: 57.9%→R4: 60.9%)、「他の人と議論し深める力」(R2: 11.2%→R3: 39.3%→R4: 37.9%)の3項目が上昇しており、協働研究の成果が認められつつある。しかし、「図書からの問題発見力」の数値は昨年同様低く、文献に深くあたることの重要性を感じさせるようなさらなる工夫が必要である。

今年度実施したサイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト(SHIP)の講演会や実習の事後アンケートにおいて、興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はほぼすべてにおいて上昇した。

講座で取り上げたテーマに対する興味関心(Before, After)

講座名	Before (平均値, 中央値)	After (平均値, 中央値)
科学英語セミナー (サイエンス・ダイアログ)	3.9, 4	4.6, 5
分析技術体験実習	3.2, 3	4.3, 4
気候変動講演会	2.8, 3	3.3, 3
遺伝子解析実習	4.2, 4	4.3, 4
PCの仕組み	5.0, 5	4.8, 5

これらの講座を通じて、未知の事柄への興味関心や、理科・数学の理論・原理への興味が増していることが確認できる。問題発見力について直接測ったものではないが、未知のものを探究しようと思う気持ちを強くできていると考えられる。

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

グーグルクラスルームに「問題発見」および「課題研究」の全クラスを作成し、知識の共有の場、議論とコミュニケーションの場、探究活動の成果の蓄積の場としての「清陵ネット」を全面的に推進した。生徒が相互に閲覧できる環境を整え、そのような環境が課題研究の作業の進行のために、どの程度有効かを調査した。

2年生のうち、6割の生徒が、「清陵ネット」を生徒間、4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかり、このことが、「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の向上につながったと考えられる。また、グループLINEを用いて議論を行ったり、実験結果の共有や成果物の作成について話し合う事例も多く、LINEのようなチャット形式のコミュニケーションを教員とも取りたいという要望も挙げられた。

【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題研究力を育成することができる。

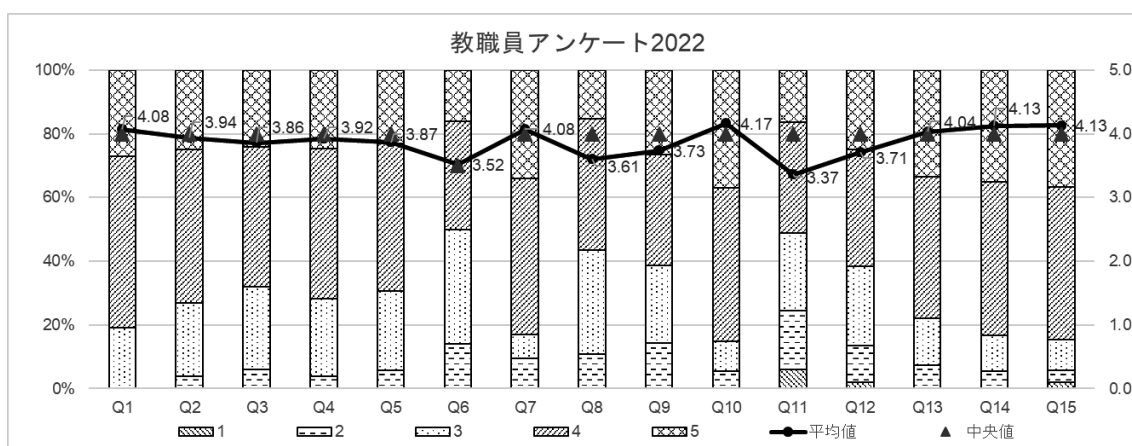
研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH 係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。成果物に対して、フィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようとする意欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認できた。

● 教職員への効果

教職員アンケートを実施した。各質問について、5段階(5が最良)での評価をしてもらった(回答数 57)。質問項目は以下のとおり。

- Q1. 大学などの研究者を招いた講演会(オンライン実施も含む)が生徒の理科・数学・探究学習のモチベーション向上に役立っていると思う
- Q2. 学校設定科目「問題発見」により本校の探究的な学びが充実したものになっていると思う
- Q3. 令和3年度より2年生必修化した学校設定科目「課題研究」により本校の探究的な学びが充実したものになっていると思う。(令和3年度追加質問項目)
- Q4. SSHの取り組みにより、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思う
- Q5. SSHの取り組みにより、学校の科学技術、理数系教育が充実したものになっていると思う
- Q6. SSHの取り組みにより、生徒の日々の学習に対する意欲は増した
- Q7. SSHの取り組みは、生徒の理系学部への進学意欲により影響を与えていると思う
- Q8. SSHの取り組みにおいて、学習指導要領よりも発展的な内容について重視した
- Q9. SSH指定校であることにより、カリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ
- Q10. 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効だと思う
- Q11. SSHの取り組みにおいて、教科科目を越えた教員の連携を重視した
- Q12. 教員の指導力の向上に役立つと思う
- Q13. 地域の人々や高校進学予定者に対しての、本校の理数系教育の強み・アピールポイントになっていると思う
- Q14. 将来の科学技術関係人材育成に役立つと思う
- Q15. SSHにより学校の備品が充実したものになっていると思う

結果は以下のグラフのとおり。



高い評価となっているのが、Q10「校外機関との連携」とQ14「科学技術系人材育成」の2項目。セイコーエプソンや信州大学との連携講座を対面で実施し充実した実習であったことを教員間で共有できた結果であると考えられる。課題となるのは、Q6「日々の学習の意欲」、Q11「教科科目を越えた連携」である。令和3年度から学校設定科目「課題研究」を2学年で必修化し、全職員が担当グループをもつ中で理数系職員と文社系職員が連携を密にする中で、日々の授業改善に生かす取り組みをより一層工夫して行っていく必要がある。

● 卒業生への効果

平成28年度と29年度に第2学年に在籍し、SSHのカリキュラムを経験した卒業生へのアンケート調査を実施した。平成28年度生はSSHの指定外ではあるが、本校独自のSRコースを編成し、教科の授業もこのSRコースをひとクラスの学習集団として実施していた。平成29年度生は指定第4期1年目であり、SSHコースを設けていない。

回答者数

	28年度生	29年度生	合計
男	4	3	7
女	1	2	3
計	5	5	10

現在の状況

	28年度生	29年度生	総計
大学院前期	4		4
大学学部生	1	4	5
その他		1	1
総計	5	5	10

下記のQ1からQ4の4つの質問について、次の2つの観点から5段階(5が最良)評価・回答してもらった。

観点1. SSH課程を履修し実験、実習、課題研究を体験して

観点2. 大学や企業との連携講座を体験して

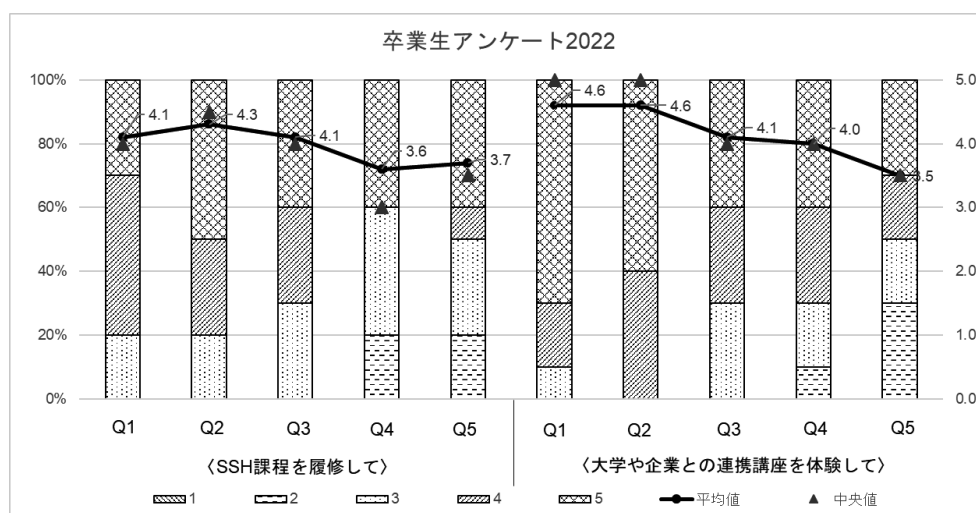
Q1. 理科・数学の面白さ、楽しさを感じられた。

Q2. 科学・技術や研究・創造に対する興味・関心や知的探究心が喚起された。

Q3. 将来、科学者、技術者として必要な資質、独創性・創造性が広がった。

Q4. 進路選択に役立った。

回答結果は次図の通り。



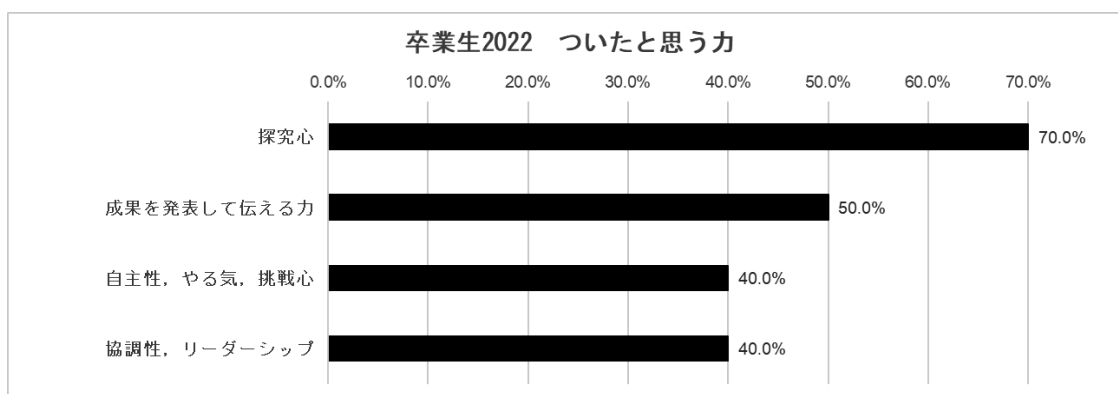
観点1、2ともに平均値が4前後となっており、概ね良い評価が得られた。特にQ1、Q2において評価が高かった。次に回答者からのコメントを掲載する。

「進路に役立つことはできなかったが、研究発表や自主的な活動により多くの学びのあるものだった。」

「研究活動やアラスカ研修は今の自分の価値観や進路に大きく影響しており、参加して本当によかったです。」

本校のSSH事業から進路への影響、好奇心が刺激されるといった面で効果があったことが読み取れる。

また、質問項目「SSH課程を経験し、どのような力がついたと思いますか？」に対して、「探究心」「成果を発表して伝える力」「自主性、やる気、挑戦心」「協調性、リーダーシップ」などの選択肢を用意し選択してもらった。「探究心」を挙げる回答者が全体を通して7割ほどとなり、「付いたと思う力」の中で最多回答となった。



SSHのプログラムを履修することで、視野の広がりをもたらし、その後の大学での研究活動にも生きるような発想の基礎を築くことにつながった卒業生を送り出すことができたことがうかがえる。その一方で「付けたかった力」として「国際性、英語表現力、国際感覚」を挙げる回答者が全体の4割に上り、コメントでも「英語を使った発表や外国人との関わり」や「英語論文を読み発表する機会、英語教育」の必要性が挙げられた。

⑤ 校内における SSH の組織的推進体制

1 SSH係

本校 SSH の企画・運営を担う中心の係である。平成 29 年度より SSH の新指定を受け引き続き 7 名の専任職員と経理職員 1 名、管理職が定例の係会に参加し SSH 事業にあたっている。平成 30 年度より 8 人の専任職員と経理職員 1 名となり 1 名増員した。

令和 4 年度からは高校 4 名、附属中学 1 名にスリム化することで機動力を増した。また、課題研究を全校体制で行うため、SSH 係を中心に全教科の教員を加えた SSH 事業担当者会を組織し、全職員で推進した。

2 学校設定科目「課題研究」での全教員のバックアップ体制

「課題研究」は 2 学年においてはグループ研究を行うが、グループごとに興味関心のあるテーマを選び、その分野は多岐にわたる（④関係資料にテーマ一覧を掲載）。令和 3 年度より全職員が担当となり、1 職員あたり 2 つ程度のグループ研究を担当する全校体制をとっている。生徒のテーマの中には教員の専門性の範疇に収まるものではないものもあるが、専門の外部機関へつなげるなどの交通整理はできる。また、多くの教員が SSH 事業に関わることで、生徒、教員双方へ SSH による効果が期待できる。

3 SSH運営指導委員会

大学・研究機関・企業などの外部の委員で構成する。平成 27 年度は 9 人の委員で構成されていたが、平成 29 年度は SSH 重点枠事業に運営に携わる方が出たため 6 人となった。以降 6 人体制である。

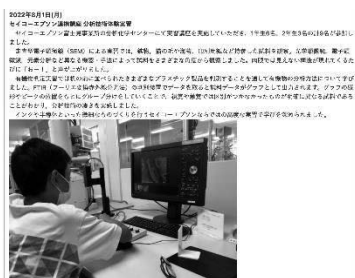
⑥ 成果の普及について

・学校 Web サイトでの情報提供

学校 Web サイト内に設置した SSH のページにて「清陵 SSH ニュース」として活動内容と実施結果の概要を報告。教科情報学校設定科目「問題発見」の授業で利用するために開発した教材「ラーニングスキルズ」の pdf ファイルを掲載。「清陵ネット」特設サイトにて「課題研究」のポスターおよび研究要綱の pdf ファイルを掲載。

・広報誌、研究冊子の発行、配布

広報誌「清陵 SSH 通信」を発行し活動内容と成果の概略を広報した。また、「課題研究・課題研究基礎集録」として生徒のポスターおよび論文や研究成果をまとめた冊子を発行し、「清陵 SSH 通信」については配布、ホームページ上での公開を行っている。



本校 Web サイト内「SSH ニュース」のページ



清陵 SSH 通信

⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について

1) 中間評価で受けた指摘事項を中心とした課題研究体制の改善、実践と評価法の開発

中間評価では、「課題研究」を週間授業時間割の外に設置していることによる探究活動への影響が指摘された。それを受けて、2学年では時間割の内に位置付け全員履修とし、グループ研究とすることで、学校全体の科学的な探究活動の充実と質の向上を図ることにした。また、それに伴い、全職員がファシリテーターとして各グループを担当する体制を整えた。そのことにより、

＊課題研究の時間が計画的に確保され、実験等が十分に行えている。

＊実験時間の確保により、自然科学系テーマの割合が増えた。

(R02 : 7% (16 テーマ/全体 235 テーマ) → R03 : 63% (32/51) → R04 : 58% (31/53))

＊実験等で得られたデータに基づいて考察を展開する研究が増えた。

(R02 : 3% (8 テーマ/全体 235 テーマ) → R03 : 51% (26/51) → R04 : 58% (31/53))

＊全職員により、より丁寧な指導が行えるようになった。

＊専門家へのインタビュー調査、テキストマイニング分析、プログラミングの活用を行うグループが増えた。

といった成果が表れてきた。

令和5年度は2学年課題研究を1単位から2単位に増加する。さらに、2時間連続の授業を実現し、全校体制でグループの指導に当たる体制を整えることで、よりきめ細かい指導を行い、これらの成果を確かなものとする。

以上の取組をこの先も継続して行うことにより、校内の多くの友や外部有識者との協働的な課題研究を通して、より高いレベルでの課題発見能力や課題解決能力の育成が十分に期待される。

また、全校体制で取り組む課題研究活動を、学力の3要素を踏まえたものにし、学力の3要素が反映するようなルーブリックを用いた自己評価や妥当性評価を行う。

2) 清陵ネットの実践推進

グーグルクラスルームを中心とした研究成果の蓄積とともに、生徒間、生徒と指導教員、生徒と研究者をつなぐツールとして活用する。さらにアドバイスを受けやすくし、研究の深化に生かす。フィードバック評価を年度途中にも複数回行い、生徒の変容を調査する。

④関係資料（令和4年度教育課程表，データ，参考資料など）

○令和4年度教育課程表

令和2年度入学生適用

令和4年度 教育課程表

学校番号	48		諏訪清陵高等学校				全日制課程				備考	
	教科	科目	標準 単位数	2年		3年		合計				
				1年	A	B	A	B	A	B		
各教科に共通する各教科・科目	国語	国語総合	4	5						5		
		現代文B	4		2	2	2	3		4・5		
		古典B	4		2	4	3	3		5・7		
		※古典探究	—						△		0・2	
	地理歴史	世界史A	2	2							2	
		世界史B	4				3				0・3	
		日本史B	4		3	3	3	6			0・3	
		地理B	4		3	3	3				0・3	
		※世界史探究I	—					3			0・3	
		※日本史探究I	—				3	3			0・3	
		※地理探究I	—				3	3	6		0・3	
		※世界史探究II	—							△	0・2	
		※日本史探究II	—							△	0・2	
		※地理探究II	—							△	0・2	
	公民	現代社会	2	2							2	
		倫理	2								△	0・2
		政治・経済	2				3	3			0・3	
	数学	数学I	3	3							3	
		数学II	4	1	3	4					4・5	
		数学III	5		1		5				0・6	
		数学A	2	2		1		5			2	
		数学B	2			2	2				2	
		※数学探究α	—		1		5				0・6	
		※数学探究β	—					3			0・3	
		※数学探究γ	—						4		0・4	
		※数学探究δ	—							△	0・2	
	※数学講究	—					1			0・1	増加単位として認定	
	理科	物理基礎	2	2							2	
物理		4		3		3				0・6		
化学基礎		2			2					0・2		
化学		4			3		3			0・6		
生物基礎		2	2		3		3			2		
生物		4		3		3				0・6		
地学基礎		2			2					0・2		
※物理探究		—					2			0・2		
※化学探究		—						2	2	0・2		
※生物探究		—					2	2	2	0・2		
※地学探究	—					2	2		0・2			
※理科講究	—					1			0・1	増加単位として認定		
保健体育	体育	7～8	2	2	2	3	3			8		
	保健	2	1	1	1					2		
芸術	音楽I	2	2							2		
	美術I	2	2									
	書道I	2	2									
	音楽II	2			1					0・1		
	美術II	2			1	1						
	書道II	2			1							
	※音楽総合	—							△	0・2		
※美術総合	—							△	0・2			
※書道総合	—							△	0・2			
外国語	コミュニケーション英語I	3	4							4		
	コミュニケーション英語II	4		4	4					4		
	コミュニケーション英語III	4				4	4			4		
	英語表現I	2	2							2		
	英語表現II	4		2	2	2	2			4		
※英語表現探究	—							△	0・2			
家庭	家庭基礎	2	2							2		
	※家庭科探究	—							△	0・2		
情報	※問題発見	—	1	1	1					2	SSHの特別措置	
	※課題研究	—	1	1	1	1	1			0～3	1年次・3年次は増加単位として認定	
※サイエンス	※科学技術研修	—		1	1					0・1	増加単位として認定	
教科単位計			33・34	32・33		31・32		96～99				
総合的な探究の時間			3～6	1			1		2			
ホームルーム			3	1	1		1		3			

- ・3年Bコース：△の11科目から1科目選択。なお、履修希望者が少ない場合、開講できない場合がある。
- ・*印は学校設定教科、※印は学校設定科目
- ・SSHの教育課程特別措置：教科「情報」の学校設定科目「問題発見」を設定

令和3年度入学生適用

令和4年度 教育課程表

4 8		諏訪清陵高等学校				全日制課程				備考
教科	科目	標準 単位数	1年	2年		3年		合計		
				A	B	A	B	A	B	
国語	国語総合	4	5						5	
	現代文B	4		2	2	2	3		4・5	
	古典B	4		2	4	3	3		5・7	
	※古典探究	—					△		0・2	
地理歴史	世界史A	2	2						2	
	世界史B	4			3				0・3	
	日本史B	4		3	3	3	6		0・3	
	地理B	4		3	3				0・3	
	※世界史探究Ⅰ	—					3		0・3	
	※日本史探究Ⅰ	—				3	3		0・3	
	※地理探究Ⅰ	—				3	3	6	0・3	
	※世界史探究Ⅱ	—						△	0・2	
	※日本史探究Ⅱ	—						△	0・2	
	※地理探究Ⅱ	—						△	0・2	
公民	現代社会	2	2						2	
	倫理	2						△	0・2	
	政治・経済	2				3	3		0・3	
数学	数学Ⅰ	3	2						2	
	数学Ⅱ	4	1	3	4				4	
	数学Ⅲ	5		1		5			0・6	
	数学A	2	2	—1		—5			2	
	数学B	2		2	2				2	
	※数学探究α	—		1		5			0・6	
	※数学探究β	—				3			0・4	
	※数学探究γ	—						4	0・4	
	※数学探究δ	—						△	0・2	
	※数学講究	—				1			0・1	増加単位として認定
理科	物理基礎	2	2						2	
	物理	4		3		3			0・6	
	化学基礎	2		2					0・2	
	化学	4		3		3			0・6	
	生物基礎	2	2	—3		—3			2	
	生物	4		3		3			0・6	
	地学基礎	2			2				0・2	
	※物理探究	—				2			0・2	
	※化学探究	—					2	2	0・2	
	※生物探究	—				2	2	2	0・2	
	※地学探究	—				2	2		0・2	
※理科講究	—				1			0・1	増加単位として認定	
保健体育	体育	7～8	2	2	2	3	3		7	
	保健	2	1	1	1				2	
芸術	音楽Ⅰ	2	2							
	美術Ⅰ	2	2						0・2	
	書道Ⅰ	2	2							
	音楽Ⅱ	2			1					
	美術Ⅱ	2			1	1			0・1	
	書道Ⅱ	2			1					
	※音楽総合	—						△	0・2	
	※美術総合	—						△	0・2	
※書道総合	—						△	0・2		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3						3	
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4				4	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4	4		4	
	英語表現Ⅰ	2	2						2	
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2		4	
※英語表現探究	—						△	0・2		
家庭	家庭基礎	2	2						2	
	※家庭科探究	—						△	0・2	
情報	※問題発見	—	1	1	1				2	SSHの特別措置
キャリア教育	※課題研究	—	1	1	1	1	1		1～3	3年次・3年次は増加単位として認定
	※科学技術研修	—		1	1				0・1	増加単位として認定
教科単位数計			31・32	32・33	32・33	31・32	31・32		94～97	
総合的な探究の時間		3～6	1				1		2	
ホームルーム		3	1	1			1		3	

- ・3年Bコース：△の11科目から1科目選択。なお、履修希望者が少ない場合、開講できない場合がある。
- ・*印は学校設定教科、※印は学校設定科目
- ・SSHの教育課程特例措置：教科「情報」の学校設定科目「問題発見」を設定

令和4年度入学生適用

令和4年度 教育課程表

学校番号	48		諏訪清陵高等学校				全日制課程				備考	
	教科	科目	標準 単位数	2年		3年		合計				
				1年	A	B	A	B	A	B		
各教科に共通する各教科・科目	国語	現代の国語	2	2						2		
		言語文化	2	3						3		
		論理国語	4		2	2	2	2		4		
		文学国語	4					3			3	
		古典探究	4		3	3	2	2		5		
		※国語探究	—					△			0・2	
	地理歴史	地理総合	2		2	2					2	
		地理探究	3				3	3			0・3	
		歴史総合	2	2							2	
		日本史探究	3			4	4	3	3		0・3	0・4
		世界史探究	3			4		3			0・3	0・4
		※発展日本史	—						3	6		0・3
		※発展世界史	—						3			0・3
	公民	公共	2	2							2	
		倫理	2						△			0・2
		政治・経済	2				3	3			0・3	
	数学	数学Ⅰ	3	2							2	
		数学Ⅱ	3	1	3	3					4	
		数学Ⅲ	3		1	1	2	2			0・3	
		数学A	2	2							2	
		数学B	2		1	1	1	1			2	
		数学C	2		1	1	1	1			2	
		※数学探究α	—		1		2				0・3	
		※数学探究β	—					3			3	
	理科	物理基礎	2		2						2	
		物理	4		2		4				0・6	
		化学基礎	2	2							2	
		化学	4		2		4				6	
		生物基礎	2	2	2		4				2	
		生物	4		2		4				0・6	
		地学基礎	2			2					2	
		※物理探究	—						△			0・2
		※化学探究	—						△			0・2
		※生物探究	—						△			0・2
		※地学探究	—						△			0・2
	保健体育	体育	7～8	2	2	2	3	3			7	
		保健	2	1	1	1					2	
	芸術	音楽Ⅰ	2	2							0・2	
		美術Ⅰ	2	2	2						0・2	
		書道Ⅰ	2	2							0・2	
		音楽Ⅱ	2			1					0・1	
		美術Ⅱ	2			1	1				0・1	
		書道Ⅱ	2			1					0・1	
		※音楽探究	—							△		0・2
		※美術探究	—							△		0・2
	※書道探究	—							△		0・2	
	外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3							3	
		英語コミュニケーションⅡ	4		4	4					4	
		英語コミュニケーションⅢ	4				4	4			4	
		論理・表現Ⅰ	2	2							2	
論理・表現Ⅱ		2		2	2					2		
論理・表現Ⅲ		2				2	2			4		
※英語探究		—						△			0・2	
家庭 情報 ※サイエンス	家庭基礎	2	2							2		
	※課題研究基礎	—	1	1	1					2	※情報Ⅰ2単位を代替	
	※課題研究	—		2	2	1	1			2・3	※2年次のみ必修	
	※科学技術研修	—		1	1					0・1		
教科単位数計			31	31・32	31・32	31・32	31・32	93～95	93～95			
総合的な探究の時間			3～6							2	※課題研究2単位を代替	
ホームルーム			3	1	1	1	1			3		

- ・3年Bコース：△の10科目から2科目選択。なお、履修希望者が少ない場合、開講できない場合がある。
- ・※印は学校設定科目
- ・3年の※課題研究、2年の科学技術研修は増加単位

OSSH 運営指導委員会記録

令和4年度 SSH運営指導委員名簿

氏名	所属	職名	備考
小越 澄雄	公立諏訪東京理科大学	学長	H31～
吉田 孝紀	信州大学理学部	教授 理学部長	R4～
伊藤 冬樹	信州大学教育学部	教授	R2～
井上 英	信濃毎日新聞編集局	局長	H26～
三村 昌弘	公益財団法人 諏訪圏学校理科教育振興基金	理事	H29～
小口 武男	株式会社 高島産業	社長	R4～

オプーバー

氏名	所属	職名	備考
奥原 靖彦	長野県教育委員会事務局 学びの改革支援課	主任指導主事	H31～

2022年10月15日(土)

運営指導委員会と同日に行われた高2生 学校設定科目「課題研究」附属中3生「課題研究」中間発表会と課題研究の進め方について助言をいただいた。

中間発表会について

委員

数学関係で、関数の研究されてる生徒がいたと思います。一次関数や二次関数をテーマにされて、すごく目が輝いていた。多分、彼はものすごく数学が好きで、関数が好きなんだろうと思いました。全員じゃないかもしれないけど、その目の輝いてる学生さんがいたなというのが、自分の今回の印象でした。

委員

今日は本当に多種多様というか、社会科学、人文科学もですね。以前にも言った覚えがあるけれども、いわゆる理数関係だけじゃなくて、もし幅広げるんだったら、そういう社会系も、科学的な手法を使ってというような形でこう

やっていく方向がいいと思います。そのような形で位置づいてきたっていうようなことは非常に面白いと思うし、いわゆる人文でも、科学的に考えてくってという力が養ってくれば面白いなっていう思いはしています。

委員

理科は手間がかかるし、実験観察やデータを揃えるってことが非常に難しい部分が当然あるが、試料数の少なさや対象の少なさみたいなものがちょっと気になりました。場面設定、条件設定をもう少し丁寧にやっていく必要があるんじゃないかなって気がしました。資料数を多くして検証していくようなプロセスが必要じゃないかな。それはやっぱり将来役立ってくんじゃないかなって気はちょっとし

て、見させていただきました。

委員

どうしてっていうような疑問を持って、それに対して自分で研究しようというのは企業に通じる部分があります。身近にあることをどういう風に良くしていくか、あるいはどうなってるのかというようなことを、常に考えるということは、非常にいいことだなという風に思います。大学受験も試験だけではなくて、幅広く、色々評価される時代になってきてるっていうことですから。

委員

私がポスターを覗き込めると、説明しましょうか、と積極的に対応してくれたということが、前回よりもちょっと進んだっていうような、

そんな気がいたしました。

委員

世の中にこれから羽ばたいていく子供だから、色々な子供がいて、だからそれをすべて先生が指導するというのはやるわけにはいかないと思います。そういう意味では、大いに社会と接点を持って、そういう人たちに育ててもらってというね。むしろ、先生方は疑問を持たせたり、どういう人と接点があるから、それを繋ぐとかね、そういうような、そういうことができれば、もっといい研究になっていくのかなと、そんな風に思いました。

委員

本当にこちらからの質問に対して、誠実に一生懸命答えようとしているっていう姿。自分が本当にそれだけ一生懸命研究に取り組んできた、そういった成果なのかな、という風に思います。なかなかやっぱり普通の授業では培えない、そういった力を課題研究の養ってるのかなというのを改めて思いました。また、それぞれの研究において、データをきちっと取ってという取り組みについては、全ての研究が一生懸命取り組んでるなっていう印象を持ちました。

委員

失敗をした生徒もその中で学びがあった、それを次の研究に繋げていくっていう発表をした班がありました。私もこれは単にここで終わってし

まったら、失敗で終わってしまうけれども、決してそれは失敗ではなくて、次に繋がる。そういったステップなんだという風に捉えてやっていくことで、君たちは成長できるんじゃないかな、なんて話も私もさせていただきました。

課題研究の進め方について

委員

普段の学習と研究が行ったり来たりできるのが理想だと思いますよね。研究はやればやるほど、疑問が湧いてきたり、調べなきゃいけないことが出てくる。それは普段の学習でもそうだし、そこからさらに深まりが出てくるんじゃないかなと僕は思ってます。そういう雰囲気が出てくると非常にいいなと。授業と研究が融合してくるっていう状態を目指してることが、本当大事じゃないかなと思ってます。また、研究が単年度で終わるんじゃなくてデータをきちっと集積して行って、そこから次の代がまた課題を見つけてやっていけるような、積み重なって、そんな形を作ってもらえれば面白いかもしれない。

委員

課題研究というと、今社会で何が問題なのかっていうのが先に来ってしまうと思います。でもまだ課題になってなくて、現在今ここに何もなければ、こんなのがあったら楽し

いよねとかいうのを課題研究にしてもいいと思うんです。具体的に言うと、例えばジョブスがスマートフォンを作ったときは、今ないものを作ったって、これだったら絶対売れるっていうものをやったって言われているんですよ。今ないものというのは100あったら99は失敗すると思うけど、高校とか大学だって全然失敗は許される場所だから、そういうのにチャレンジするようなテーマがあってもいいのかなとは思いますが。どうせこけたっていいだろうと思うんですよね。そういう風に夢を持って、邁進するという子がきつと将来育つなっていうのを感じましたね。

委員

先生方がどうしても1年で結果を出そうとしてるというようにお話もありましたが、確かにそれはそれでまあ大事だと思うし、成功体験っていうものが生徒のモチベーションとか、次へのやる気に繋がっていくっていう部分はあるかとは思いますが、ただ失敗から学ぶこともあると思いますし、必ずしも結果までっていうところまで行かなくても、その過程をまた大事にさせていただくっていう視点もあるのかな、なんてことを思いました。

○諸発表会の記録

5月 日本地球惑星科学連合高校生セッション

テーマ	発表者	分野
なぜ清陵高校の床には段差が生じるのか	北村まる, 河西美優希	地学

オンラインによるポスターセッションを行った。

8月 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

テーマ	発表者	分野
PVAの重合度に着目した自作粘度計によるスライムの粘度の測定	笠原莉央, 荒川歩輝 宮坂直人	化学

11月 第31回東海地区高等学校化学研究発表交流会

テーマ	発表者	分野
ルミノール反応によるプルシアンブルーの反応機構について	前原理, 小口真央 真壁啓太	化学

上記の研究が奨励賞を受賞した。

11月 第12回信州サイエンステクノロジーコンテスト兼科学の甲子園長野県予選

Aチーム
宮坂直人, 落隼人, 林岳志, 小森楓花, 清水力良, 荒川歩輝, 杉山玲

1チームが参加し、筆記競技の化学部門で優勝した。

12月 長野県教育委員会主催信州サイエンスキャンプ課題研究合同研修会

兼 全国高等学校総合文化祭長野県予選

テーマ	発表者	分野
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究	林岳志, 北原慎也	化学
黒曜石の黒色にせまる	北村まる	地学
ジョロウグモの造網場所と考察	北澤和樹, 上條章	生物

全国高等学校総合文化祭長野県予選においては、「エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究」の研究が化学部門の最優秀賞、「黒曜石の黒色にせまる」の研究が地学部門の最優秀賞を受賞し、長野県代表として令和5年度の全国高等学校総合文化祭に選出された。

3月 信州サイエンスミーティング（口頭発表の部）

テーマ	発表者	分野
ルミノール反応を用いたプルシアンブルーの反応機構について	小口真央, 久保田倭介	化学

3月 信州サイエンスミーティング (ポスターセッションの部)

テーマ	発表者	分野
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究 II	林岳志, 北原慎也	化学
PVA の重合度に着目した自作粘度計によるスライムの粘度の考察	笠原莉央, 辻元涼	化学
α 位置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の蛍光特性	宮坂直人, 落隼人	化学
黒曜石の黒色にせまる	北村まる	地学
食虫植物の消化液・消化酵素	小泉開生, 伊東速斗	生物
ジョロウグモの造網場所と考察	田中香音, 上條章	生物
置換基によるアゾベンゼン誘導体光異性化への影響	宮坂直人, 荒川歩輝, 田中楓真 鈴木健太, 清水力良	化学
なぜ諏訪清陵高校の床に段差が生じるのか	河西美優希	地学
諏訪湖のヒシを使ってバイオエタノールは作れるのか?	銭金恵, 伊東由夏 清水陽代, 高山咲季	生物
ユニバーサルデザイン書体は読解力, 読む速さに影響を与えるのか	武井美里, 宮原真優	人文
信州大学連携講座遺伝子解析実習報告	神農晃, 中畠洗瑛	生物

3月 日本化学会第 103 回春季大会 2023

テーマ	発表者	分野
α 位置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の蛍光特性	宮坂直人, 荒川歩輝 落隼人	化学

○学校設定科目「課題研究」2学年テーマ一覧

〈自然科学系テーマ一覧〉	
置換基によるアゾベンゼン誘導体光異性化への影響	諏訪湖のヒシを使ってバイオエタノールは作れるのか？
ところてんの強度から考える新しい寒天の製造方法の開発	RaspberryPi を用いた高齢者見守り腕時計型端末の普及は現実的なのか？
One Knight Journey	最も見やすいスクリーン素材は何か
二次不定方程式の整数解の求め方	鳥の卵の心臓はどのように動き始めるか？
なぜ諏訪清陵高校の床に段差が生じるのか	仮眠による集中への効果
日焼け止めで植物の成長はどう変わるのか	諏訪に快速は通せるのか？
イシクラゲの生態的特徴とその活用	音は人体にどのような影響を与えるのか
小型人工光合成装置の作成の模索	笑う門には福来たる！？
ぶたの血液の鉄イオンによる水質改善	味覚の不思議
代替肉の活用について	コンタクトレンズの悪い使い方による影響
授業中寝ないために	より滑らない靴底にするためには
ヒシの活用方法	暗記効率を上げる音とは
外果皮の有効利用について	枕の圧力について
視覚による食欲の影響	諏訪の水はなぜお酒に活用されているのか
限られた資源内においての最適な水の浄化方法	雨の日の快適な登下校について
ガチャ期待値から割り出す中高生向けのゲームとは	
〈人文・社会科学系テーマ一覧〉	
清陵生が求めるリーダー像とは	色と記憶の関係について
ユニバーサルデザイン書体は読解力・読む速さに影響を与えるのか	木曾漆器を長野県を代表する伝統工芸品として発信するための条件、傾向はあるか
女子高校生の使用する文末表現の傾向	アニメが高校生に与える影響とは
朝の挨拶として「おつかれさまです」は適切なものか	広告の提示の仕方によって見る人の意識にどのような影響を与えるのか
名字によってもたらされる印象とは	政治に関心を持ってもらうための手段の検証結果
高校生の主観的幸福に関係するものは何か	人気のある恋愛ソングの歌詞の特徴は何か？
先生方の授業中の雑談について	諏訪地域に若者を引きつける方法
諏訪清陵高校では何次の隔たりが成立するか	昆虫食の良さを活かしつつ抵抗をなくすには
シャトルランの音源の曲調と記録の変化の関係	18歳成人を迎える私たちの生き方
アスパラを広めよう	恋愛において最も重要視する点について
カカオパルプの認知度を向上させるために	東洋と西洋の芸術の違いとは？
御柱祭をより活性化させ後世に残すには	

令和4年度 SSH課題研究発表会及び附属中学校学習成果発表会

○ 期日 令和5年2月4日(土) 8:50~12:30

○ 場所 諏訪清陵高等学校・附属中学校 大体育館

第Ⅰ部 附属中学校学習成果発表会

テーマ	所属	発表者
和泉式部の墓は本物なのか?	中学1学年	宮坂健太郎
災害救助ロボットの製作	中学2学年	小林雅人, 佐藤琢音, 森川源太
野菜の最適な加熱方法	中学3学年	中山葉月
ユニバーサルデザインのグッズ開発	中学3学年	武居緩実
ミドリムシの培養条件と生息環境	科学部	國分慎一, 小松和滉, 矢野雄大

第Ⅱ部 高校課題研究発表

テーマ	所属	発表者
置換基によるアゾベンゼン誘導体光異性化への影響	高校2学年	宮坂直人, 荒川歩輝, 田中楓真 鈴木健太, 清水力良
なぜ諏訪清陵高校の床に段差が生じるのか	高校2学年	永田みゆ, 城田湖衣, 三輪仁子 三澤結希乃, 池上ふたば, 伊藤彩, 河西美優希
諏訪湖のヒシを使ってバイオエタノールは作れるのか?	高校2学年	銭金恵, 伊東由夏, 清水陽代 高山咲季
ユニバーサルデザイン書体は読解力, 読む速さに影響を与えるのか	高校2学年	有賀未紗, 武井美里, 卷山和華 宮原真優

第Ⅲ部 科学系部活研究発表

テーマ	所属	発表者
PVAの重合度に着目した自作粘度計によるスライムの粘度の考察	化学部	笠原莉央, 北澤和樹, 辻元涼
ルミノール反応を用いたプルシアンブルーの反応機構について	化学部	小口真央, 久保田倭介 水本陽菜
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究Ⅱ	化学部	林岳志, 北原慎也 小口明日鷹, 上條章
α 位置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の蛍光特性	化学部	宮坂直人, 荒川歩輝, 落隼人 小井出遥斗, 真壁啓太, 守谷虎太郎
黒曜石の黒色にせまる	天文気象部	北村まる
食虫植物の消化液・消化酵素	生物部	小泉開生, 伊野翔真 伊東速斗, 日出嶋亮宏 五味愛純, 川上菜都美
ジョロウグモの造網場所と考察	生物部	北澤和樹, 田中香音, 上條章 高橋優

課題研究ルーブリック

< 口頭発表 >

	主体的な取り組みについて (3段階)	研究の構成について (3段階)
3	優れている(テーマを選定理由が明確で、発表者にとっての興味関心、好奇心、重要性が示されており、取り組みから積極的な姿勢が伝わる)	優れている(仮説、方法、結果、考察が論理的に繋がっていて、研究内容がよく理解できる)
2	良い(テーマ選定理由に、発表者にとっての興味関心、好奇心、重要性が示されている)	良い(仮説、方法、結果、考察が論理的に繋がりは完全ではないが、研究内容は理解できる)
1	がんばろう(テーマの選定理由が不明確である)	がんばろう(仮説、方法、結果、考察が論理的に繋がっておらず、研究内容は理解できない)

	発表態度について (5段階)	スライドについて (5段階)
5	大変良い(発声が明瞭で、正確に研究を説明している)	大変良い(1枚のスライドに概ね1つのポイントが示されている。文章が簡潔でわかりやすい。図表など視覚的にわかりやすい)
4	よい(発声が明瞭で、やや流暢さには欠けるが、正確に説明している)	よい(1枚のスライドに概ね1つのポイントが示されている。図表など視覚的にわかりやすい。文章表現にはやや簡潔でない部分が見られる)
3	ふつう(発声が明瞭ではあるが流暢さに欠ける。研究内容を把握できていない部分が多少ある)	ふつう(スライドに文章表現が目立ちポイントがややわかりづらい。図表や写真を用いて結果を示しており視覚的にはわかりやすい)
2	もう少し(質問に的確にこたえられないことがあった。研究内容を把握できていない部分が目立つ)	もう少し(図表の活用は見られるが、文章表現の比率が高く研究内容と結論が把握しにくい)
1	がんばろう(発表準備が不足していると感じられる)	がんばろう(文章表現がほとんどで内容がわかりにくい)

< ポスターセッション >

	タイトルはその研究の内容を表しているか？ (3段階)	何を伝えたいかが明確になっているか？ (3段階)	図や表の活用、デザインも含め、見やすいものになっているか？ (3段階)
3	何の研究をどのような着眼点で行ったのかが明確であり、大変興味を引くタイトルになっている。	研究の背景から今後の展望まで伝えたいことに一貫性があり、伝えたい内容が1つに絞られていて理解しやすい。	実験や調査の結果が図や表、グラフ等でまとめられていて、伝わりやすいデザインで表現されており、見やすい工夫がある。
2	何の研究を行ったのかがわかりやすく、興味を引くタイトルがつけられている。	研究の背景から今後の展望までの中に複数の内容が混ざっていて、伝えたい内容が1つになっていない。	実験や調査の結果が図や表、グラフ等でまとめられていて、文章との関連が分かりやすくなっている。
1	何の研究を行ったのかがわかりづらく、内容を読むまではわからないタイトルになってしまっている。	研究の背景から今後の展望までの中に違う考えや内容が含まれていて、何を伝えたいのかが分かりづらい。	実験や調査の結果が図や表、グラフ等でまとめられているが、文章との関連が分かりづらく、見づらい印象である。