

Super Science High School

令和元年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

—第3年次—



2022年3月

学校法人市川学園 市川中学校・市川高等学校

令和3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書（第3期3年次）

はじめに

本校はスーパーサイエンスハイスクール第3期目3年目を終えようとしています。5年間の折り返し地点であり、中間評価を受ける年でした。指定前半の取り組みを総括する上でも大切な年度だったと思います。

課題研究については、昨年度、スタート時にコロナ禍により実験ができない中で文献調査に重点を置いたところ、研究の質が上がったことから、今年度も同様のスケジュールで行おうとしました。ところが、9月から本格的に実験に入ろうとした矢先に新型コロナの第5波に見舞われました。分散登校となり、課題研究に取り組めるのは2週間に1日、放課後の居残りもできない状態が続きました。せっかく実験を始める準備を整えた中で思うように活動できない日々に、生徒もストレスを感じていたことと思います。そのような中でも、高校生理科研究発表会で奨励賞、サイエンスキャスル2021関東大会で慶應義塾大学薬学部賞やポスター賞などの評価を受ける研究ができたことは素晴らしい成果でした。

また昨年度は実施できなかったフィールドワークも、三宅島研修やふくしま学習などいくつかは実施することができました。実物を見ることでしか得られない情報に、生徒が接する機会をつくることができたことは非常に嬉しいことでした。校外に出る機会が減った分、校内での活動を見直すことができたこともよいことでした。研究倫理については、人を対象にした研究に関する規定をつくり、審査することで適正に研究を行うことができるようにしました。また研究に使用する物品を生徒自身が申請するシステムにしたことで、参考文献に書かれている実験についての記述をよく読み込むようになり、内容の正確な理解へとつながりました。

オンラインを活用した取り組みとしては、高雄女子（台湾）、清真学園（茨城）とオンラインでつないで国際共同課題研究に取り組み、その成果をJSSF(Japan Super Science Fair)で発表しました。また授業研究会では「課題研究とつながる授業」をテーマに熊本県立宇土中学校・高等学校、高槻中学校・高等学校、芝浦工業大学柏中学校・高等学校の事例報告を交えながら、多くの先生方と意見を交わすことができました。

今年度も制約の多い1年でしたが、そのような状況下で新しい取り組みができたのは、多くの方々のご配慮・ご協力があったからこそです。この場を借りてお礼申し上げます。本書で報告させていただく研究は、いずれもまだ道半ばです。皆様からご教示をいただければ幸いです。ページ数の関係で極めて簡潔な形になっておりますので、ご不明な箇所につきましては、ぜひお問い合わせください。

2022年3月
学校法人市川学園 市川中学校・市川高等学校
校長 宮崎 章

目次

①令和3年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
②令和3年度SSH研究開発の成果と課題	5
③実施報告書	
「研究開発の課題」について	7
「研究開発の経緯」について	8
「研究開発の内容」について	9
学校設定科目	10
課題研究「情報」について	23
人を対象とした研究に対する審査	24
課題研究と研究構想発表会	25
発表会参加・受賞	26
国際共同課題研究	29
他校との連携	30
SSH土曜講座	30
三宅島自然観察会	31
ふくしま学習	32
「実施の効果とその評価」について	34
「校内におけるSSH組織的推進体制」について	37
「成果の発信・普及」について	38
「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	39
④関係資料	
課題研究一覧	40
市川サイエンス課題研究評価基準表	43
SSHオンライン授業研究会	44
人を対象とした研究に関する規程	45
運営指導委員会議事録	48
教育課程表	51

①令和 3 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

実験を中心とした探究的な授業と課題研究を基盤として、自分で自分を教育できる自立した研究者を育成するプログラムの開発

②研究開発の概要

2 期目まで高校 2 年生をメインとしてきた SSH プログラムを、低学年へと拡張する。低学年でのプログラムは、課題研究を自立的に進めることができる生徒の育成を目標とする。課題研究を自立的に行うためには「論理的思考力」「表現力」「コミュニケーション力」「科学的な現象を発見する力」「課題を認識する力」が必要であると仮定し、各教科で分担しながら総合的な力の育成を行う。それぞれの力の育成についてのおもな取り組みを以下に挙げる。

- ・論理的思考力：数学史、データ分析、構造読解
- ・表現力：小論文、レポート作成
- ・コミュニケーション力：オンラインスピーキング、地理 AL（アクティブラーニング）
- ・科学的な現象を発見する力：探究的な実験授業、教科横断型授業（地学の取り込み）、フィールドワーク
- ・課題を認識する力：SDGs の活用、SSH 講座

これらの力すべてを使って課題研究に取り組む。課題研究を自立的に進めるために、評価基準を作成し、それを生徒に提示することで、取り組むべきポイントを明らかにする。また研究倫理についての講演を通して自らの研究で不正を行わないような意識を涵養する。

③令和 3 年度実施規模

学科・コース	1 年生		2 年生		3 年生		計		
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	理系	425	11	263	7	243	7	1,303	34
	文系			163	6	209	7		

※ 2, 3 年では理文融合クラスがあるため、学級数の合計は合わない。

※ 1 年、2 年の生徒全員と、3 年の理系を SSH の対象生徒とする。

④研究開発の内容

○研究開発計画

	授業・課題研究の研究	課外の活動の研究
1 年次	高 1 理科でデータ分析を取り入れた 理科・数学で科学史を取り入れた授業展開の開発 理科では地学との融合授業の開発 プレゼンテーション英語 I でオンラインスピーキングに取り組んだ 構造読解 I で小論文、創作小説の執筆に取り組んだ 授業研究会「地学との連携」	ふくしま学習の実施 ドイツ連携 1 年目ドイツ訪問 タイとの相互交流 7 年目
2 年次	高校 2 年で地理 AL を開始 高 2 で研究倫理についての講演会の実施 構造読解 II で、小論文 2 本を執筆し、課題研究の論文作成に活かす 授業研究会「研究倫理」 1 年次の取り組みが課題研究に及ぼす影響についての分析	ドイツ連携 2 年目日本への受け入れ タイ連携 8 年目共同研究に向けての調整 タイ (TJ-SSF2020) で共同研究を発表 中国との連携再開に向けて、教員が相互訪問
3 年次	授業研究会「科学史」 生徒アンケートをもとに課題研究・学校設定科目の取り組み方を検討	ドイツ連携 3 年目単年度相互交流の実現 タイ連携 9 年目共同研究の実施 中国連携再開 1 年目中国へ訪問
4 年次	中間評価を受けて、自立した研究者の育成に寄与する取り組みの再評価を行う 中学における取り組みを評価・分析 データ分析を取り入れた授業の事例集作成	ドイツ連携 4 年目 タイ連携 10 年目共同研究の成果を国内で発表 中国連携再開 2 年目、中国生徒受け入れ
5 年次	科学史を取り入れた授業の事例集作成	ドイツ連携 5 年目 タイ連携 11 年目 中国連携 3 年目単年度相互交流の実現

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科 理系	市川サイエンス	2	なし		第2学年
普通科	探究物理Ⅰ	2	物理基礎	2	第1学年
普通科	探究化学Ⅰ	2	化学基礎	2	第1学年
普通科	探究生物Ⅰ	3	生物基礎	2	第1学年
普通科	探究物理Ⅱ	7	物理	4	第2, 3学年
普通科	探究化学Ⅱ	8	化学	4	第2, 3学年
普通科	探究生物Ⅱ	7	生物	4	第2, 3学年
普通科	探究数学Ⅰ	4	数学Ⅰ	3	第1学年
普通科	探究数学A	3	数学A	2	第1学年
普通科	探究数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4	第2学年
普通科	探究数学B	2	数学B	2	第2学年
普通科	探究数学Ⅲα	4	数学Ⅲ	5	第3学年
普通科	探究数学Ⅲβ	3			第3学年
普通科	地理AL	2	地理A	2	第2学年
普通科	構造読解Ⅰ	3	国語総合	4	第1学年
普通科	構造読解Ⅱ	4	現代文B	3	第2学年
普通科	プレゼンテーション英語Ⅰ	1	英語表現Ⅰ	3	第1学年
普通科	プレゼンテーション英語Ⅱ	1	英語表現Ⅱ	4	第2学年

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

課題研究：市川サイエンス（2年理系）

数学・物理・化学・生物・地学にわかれて課題研究を進める。年3回の校内発表で共有。

理 科：探究物理Ⅰ、探究化学Ⅰ、探究生物Ⅰ（1年）、探究物理Ⅱ、探究化学Ⅱ、探究生物Ⅱ（2, 3年）

実験を中心とした探究的な授業を展開するとともに、実験データの分析法（数学と連携）、科学史、地学を取り込んだ授業（地学と連携）を開発する。

数 学：探究数学Ⅰ、探究数学A（1年）、探究数学Ⅱ、探究数学B（2年）、探究数学Ⅲα、探究数学Ⅲβ（3年理系）

発展的な授業を行うほか、数学史に触れる授業開発を行う。

社 会：地理AL（2年）

地理情報の読み取りや解釈を発表活動、協同学習を通して行う。

国 語：構造読解Ⅰ（1年）、構造読解Ⅱ（2年）

小説・評論をその構造から読み解く訓練を通して、構造読解を用いて自らの考えを表現できることを目指す。

英 語：プレゼンテーション英語Ⅰ（1年）、プレゼンテーション英語Ⅱ（2年）

オンラインと対面の両方で、ネイティブスピーカーを相手にスピーキングとプレゼンテーションを行う。

○具体的な研究事項・活動内容

5つの力の育成

①論理的思考力の育成

- ・探究理科の授業において実験で得たデータを数学的に処理することで、統計処理の基礎を学んだ。
- ・中学1年の理科でCASE（認知加速プログラム）を取り入れた授業を行い、科学における論理的思考力を養った。
- ・構造読解ではテキストの内容読解をおこなう技術の一つである構造読解を学ぶことで、論理的に文章を読む訓練を行った。

②表現力の育成

- ・構造読解では1年間に5本の小論文を書くことで、論理的な文章を書く訓練を行った。また構造読解Ⅰにおいて1人1作品の短編説を書き、校内で短編小説コンテストを行った。
- ・プレゼンテーション英語においては、エッセイライティングを通して英語での表現のスキルアップを目指した。

③コミュニケーション力の育成

- ・科学的なコミュニケーション力の向上を狙って、オンラインを用いた共同課題研究を行った。
- ・プレゼンテーション英語において海外のネイティブスピーカーと1対1で状況設定された場面でスピーキングトレーニングとそこからの自由な会話練習を行った。

④科学的な現象を発見する力の育成

- ・探究理科の授業において、科学史・地学分野を取り込んだ授業を開発した。
- ・三宅島で地形の観察・植生の観察等の研修を行った。
- ・研究者を招き、科学研究についての講演会を実施した。

⑤課題を認識する力の育成

- ・「ふくしま学習」を行い、福島第一原発周辺地域でのフィールドワークを行った。
- ・SDGsを通して社会の課題を認識し、それを解決する方法を学ぶため、識者を招いて現代社会に潜在する問題とその解決に向けての講演会を実施した。

課題研究の自立性を高める

- ・本校オリジナルの課題研究評価基準表について、課題研究の取り組みについて、新しい評価基準を作成し運用を開始した。また、得られた結果をもとに、生徒が自立的に取り組むための指針として評価基準が有効に機能しているか等を検討した。
- ・生徒が研究に必要な物品の購入を申し込むための「物品購入理由書」を作成した。
- ・本校オリジナルの「人を対象にした研究に関する規定」を作成し、人に関する研究についてルールを明確化した。

他校との連携

- ・SS ネット（千葉サイエンススクールネット）
県内 SSH 校と理数科が設置されている学校で構成されるネットワーク。発表会等の生徒参加のイベントの他、課題研究の指導法などの研究も行っている。
千葉県課題研究発表会（会場：千葉工業大学）の運営を行った。
- ・オンラインを用いた国際共同課題研究に取んだ。

⑤研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

課題研究の普及に関する取り組みには以下のようなものが挙げられる。

取り組み	普及対象
年間 3 回の課題研究発表会	校内・SSH 校・SSH 以外の高校・保護者
授業研究会	SSH 校・千葉県内の全高校
研究開発報告書の HP 掲載	SSH 校、一般市民
HP での成果公表	SSH 校、一般市民

○実施による成果とその評価

5つの力の育成

- ・各教科の学校設定科目において、5つの力を育成する授業を開発することができた。
- ・科学研究者を招いての6本の講演を実施し、いずれも最先端の成果を知るとともに、現象を発見する過程を知ることができた。
- ・ふくしま学習やSDGs講演会を通して社会に存在する課題を認識することができ、それをさらに科学技術で解決しようと試みる生徒が増えた。

課題研究の自立性を高める

- ・課題研究評価基準表について、項目や記述語の検討を始めることができた。
- ・課題研究における物品購入理由書を生徒が作成することで、先行研究の文献を丁寧に読むことができるようになった。
- ・人を対象とした研究について3件の申請があり、策定した規定に基づき審査を行い承認した。

他校との連携

- ・千葉サイエンススクールネットにおいて、千葉県課題研究発表会の運営を行った。
- ・清真学園（茨城）、高雄市立高雄女子高校（台湾）、本校の3校で国際共同課題研究を行い、その成果をJSSF(Japan Student Science Fair)で発表した。

○実施上の課題と今後の取組

5つの力の育成

- ・授業開発は活発に行われているが、教科間連携への取り組みが少ない。学校設定科目にかかわらず多様な強化との連携を模索することが必要となる。
- ・科学者による講演やSDGsに関する講演が生徒に及ぼす変容について評価できていない。アンケート項目を見直すなどして、講演の影響を計りたい。

課題研究の自立性を高める

- ・課題研究の評価基準表については、「論理性」「独創性」等、生徒に伝わるような記述語が難しく、「論理性とは何か」「独創性とは何か」という本質的な議論が必要になる。また、現在課題研究のみで行われているパフォーマンス評価を他教科へも広げていく試みも必要となる。

他校との連携

- ・課題研究発表会での連携はできたが、コロナ禍の影響もあり研究会等の連携は進まなかった。オンラインを活用した連携のあり方を模索するべきである。
- ・生徒同士でのテーマ設定の議論をどうサポートするか、どこまで教員が介入するか、英語でのコミュニケーションと複数の問題により、うまくいった点、改善すべき点が明らかになっていない。日本校同士での共同研究に着手し、まずは共同研究そのものの進め方について検討していきたい。

⑥新型コロナウイルス感染拡大の影響

【計画の中止】

- ・予定されていたフィールドワークのうち、以下ものを中止した。
 - ▶ 中学1年生対象（全員）：富士山植生観察（7月）、大町公園観察会（10月）
 - ▶ 中学2年生以上対象（希望者）：城ヶ島巡検（6月）
 - ▶ 中学3年生以上対象（希望者）：白神山地学習会（8月）、箱根巡検（3月）
 - ▶ 高校3年生対象（希望者）：三浦半島実習（7月）
- ・大学・研究所研修はすべて中止とした。（12研究室程度を予定）
- ・海外校との相互訪問はすべて中止した。（タイ王国プリンセスチュラボン高校、ドイツ連邦共和国 Neues Gymnasium）
- ・中学3年生のシンガポール研修中止に伴い、NUS（National University of Singapore）の学生との交流は中止とした。
- ・7月と12月に予定していた「高校生が教える小学生体験講座」は中止とした。
- ・県内の高校と連携して行う「サイエンススクールフェスティバル」は中止とした。

【計画の変更】

- ・7月、11月、3月に予定していた課題研究発表会は、一般公開は行わず校内のみで行った。
- ・2月に予定していたSSH授業研究会は、対面での実施が困難であると判断し、オンラインでの実施に変更した。

②令和 3 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

○実施による成果とその評価

5つの力（論理的思考力・表現力・コミュニケーション力・科学的な現象を発見する力・課題を認識する力）の育成

・各教科の学校設定科目において、それぞれの力を育成する授業を開発することができた。

科目	授業	5つの力				
		論理思考	表現力	コミュ	現象発見	課題認識
構造読解	語用論的観点からの言語分析		○			
探究数学	最高位の数の出現割合（ベンフォードの法則）	○	○	○	○	○
地理 AL	プランテーション作物生産の理解					○
探究物理	協同的探究学習の導入	○		○		
探究化学	講義授業でコミュニケーション力等を高める取り組み	○	○	○		
探究生物	酵素の反応速度について	○	○			
プレゼン英語	スピーキングトレーニングと Essay Writing	○	○	○		

・科学研究者を招いて次の 6 講演を行うことができた。いずれも最先端の成果を知るとともに、現象を発見する過程を知ることができた。

講演者	所属	タイトル	受講者数
喜連川 優 先生	国立情報学研究所 所長	データが科学をそして社会を変える時代に	171
中邑 賢龍 先生	東京大学先端科学技術センター 教授	障害から学ぶ AI・ロボット時代の生き方	178
久保田 孝 先生	JAXA 宇宙科学研究所 教授	世界初の挑戦、「はやぶさ 2」	322
松永 是 先生	国立海洋研究開発機構（JAMSTEC）理事長	未知なる海への挑戦	206
石和田 稔彦 先生	千葉大学真菌医学研究センター 教授	感染症の流行とワクチンによる予防の意義	162
松永 幸大 先生	東京大学大学院新領域創成科学研究科 先端生命科学専攻統合生命科学分野 教授	光合成人間は可能か？ ～人間が変えていく植物の生きざま～	250



- ・ふくしま学習には60名が参加し、ふくしまでのフィールドワークに臨んだ。成果を3月に校内発表することで、多くの生徒と共有した。
- ・SDGs講演会は次の4講演を実施することができた。

講演者	所属	タイトル	受講者数
上田 壮一 先生	Think the Earth 理事	SDGs とソーシャルデザイン	427
仲本 千津 先生	RICCI EVERYDAY 代表取締役	ウガンダ発のファッションブランドを世界へ ～女性たちが誇るものづくりを目指して～	67
松島 正明 先生	麗澤大学国際学部国際学科 教授	なぜ途上国を支援する必要があるのだろう？	59
日比 絵里子 先生	国際連合食糧農業機関駐日連絡事務所 所長	世界の飢餓と栄養不良に終止符を打つ ～持続可能な社会へ～	72

課題研究の自立性を高める

- ・課題研究評価基準表について事前に生徒に提示することで発表資料の作成を、教員評価・自己評価について生徒個人にフィードバックすることで研究の修正を、生徒自身で行えるようにした。
- ・課題研究における「物品購入理由書」を生徒が作成することで、先行研究の文献を丁寧に読むことができるようになった。
- ・人を対象とした研究について3件の申請があり、規定に基づき審査を行い承認した。

他校との連携

- ・千葉サイエンススクールネットにおいて、千葉県課題研究発表会の運営を行った。
- ・国際共同課題研究を通して、科学的な話題でのコミュニケーション力を伸ばすことができた。また ICT や SNS を用いて議論やデータの共有を行うことで、離れていても連携して共同研究を行えることが分かった。

②研究開発の課題

○実施上の課題と今後の取組

5つの力の育成

- ・授業開発は活発に行われているが、教科間連携への取り組みが少ない。学校設定科目にかかわらず多様な強化との連携を模索することが必要となる。
- ・科学者による講演やSDGsに関する講演が生徒に及ぼす変容について、評価できていない。アンケート項目を見直すなどして、講演の影響を計りたい。

課題研究の自立性を高める

- ・課題研究の評価基準表については、「論理性」「独創性」等、生徒に伝わるような記述語が難しく、「論理性とは何か」「独創性とは何か」という本質的な議論が必要になる。また、現在課題研究のみで行われているパフォーマンス評価を他教科へも広げていく試みも必要となる。

他校との連携

- ・課題研究発表会での連携はできたが、コロナ禍の影響もあり研究会等の連携は進まなかった。オンラインを活用した連携のあり方を模索するべきである。

「研究開発の課題」について

【課題】

実験を中心とした探究的な授業と課題研究を基盤として、自分で自分を教育できる自立した研究者を育成するプログラムの開発。

【研究開発の概略】

これまで高校2年をメインとしてきたSSHプログラムを、低学年へと拡張する。学校設定科目として高校1年に探究物理Ⅰ、探究化学Ⅰ、探究生物Ⅰを設定し、課題研究のテーマ設定に必要な多面的な視点を養うために地学や科学史を導入する。また課題研究に必要なデータ分析の技能を習得する。高校2年の探究物理Ⅱ、探究化学Ⅱ、探究生物Ⅱでは、これらを引き継ぎ、課題研究に生かす。多面的な視点については数学でも数学史を導入することで育成を目指し課題研究の改善を図る。構造読解・プレゼンテーション英語も高1から取り組み、文章の論理的な読解や記述、コミュニケーション力の向上を目指す。

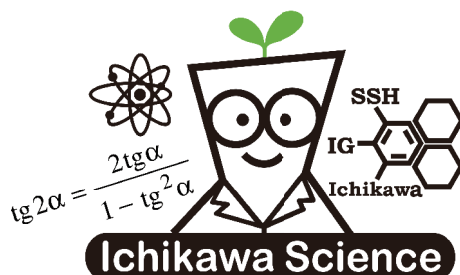
課題研究のテーマ設定の時期を改善する。高1の秋から高2理系選択予定者対象に、課題研究のテーマ設定や事前学習を個別指導する。テーマ設定の方向性として基礎研究と応用研究を提示し、生徒の観点を広げる。基礎研究は探究的な授業を通して、応用研究はSDGsを用いて具体的な例を提示することでイメージを持ちやすくさせる。低学年から学術講演会、教養講座、フィールドワークなどに取り組むことによって、テーマを見つける視点を養う。

課題研究の基礎となる論理的思考力、表現力、コミュニケーション力の中学での育成方法とその効果を検証する。理科実験のレポート作成だけでなく、国語での言語技術や構造読解、英語での論理的なアカデミックライティングなど全教科でこれらの力を育成するための取り組みを開発する。

【仮説】

課題研究はこれまでに得た知識や技術を総合的に活用する取り組みであり、これからの社会で必要とされる人材の育成に有効であると考えられる。課題研究に取り組むことによる生徒の成長をより促進するために、すべての教科において中学から課題研究に必要な力の育成に取り組む。また課題研究の指導についても改善する。課題設定は生徒がこれまでに経験した学習活動とは正反対の作業であり、戸惑う生徒も多く時間がかかる。研究には基礎的なものと応用的なものがあることを示すことによって、自分に合ったアプローチで課題を探ることができ、スムーズな課題設定につながると考えられる。

- (1) 低学年からの「論理的思考力」、「表現力」、「コミュニケーション力」の育成により、課題研究を自立的に進められるようになる。
- (2) 「科学的な現象を発見する力」「課題を認識する力」を養うことで、異なる方向からの課題設定能力が付き、適切な研究テーマを選択することができる。



4月

12 研究活動 13 研究活動
14 研究活動 16 研究活動
19 研究活動 20 研究活動
21 研究活動 23 研究活動
26 研究活動 27 研究活動
28 研究活動 30 研究活動

5月

1 SSH 土曜講座
喜連川 優 先生
(国立情報学研究所 所長)
7 研究活動 10 研究活動
11 研究活動 12 研究活動
14 研究活動
15 SSH 土曜講座
中邑 賢龍 先生
(東京大学先端科学技術センター
教授)
17 研究活動 18 研究活動
19 研究活動 21 研究活動
28 研究活動 31 研究活動

6月

1 研究活動 2 研究活動
4 研究活動
5 SSH 土曜講座
久保田 孝 先生
(JAXA 宇宙科学研究所 教授)
7 研究活動 8 研究活動
9 研究活動 11 研究活動
14 研究活動 15 研究活動
16 研究活動 18 研究活動
21 研究活動 22 研究活動
23 研究活動 25 研究活動
28 研究活動 29 研究活動
30 研究活動

7月

6 研究活動 7 研究活動
9 研究構想発表会
第1回運営指導委員会
31 わかやま総文祭自然科学部門
(近畿大学生物理工学部)

8月

4 SSH 課題研究発表会 (8/4～5)
(神戸国際展示場)
17 物理チャレンジ全国大会
21 第9回科学の甲子園ジュニア
28 「Global Link 2021」世界大会
(28～29)

9月

3 研究活動 6 研究活動
7 研究活動 8 研究活動
10 研究活動 13 研究活動
14 研究活動 15 研究活動
17 研究活動 21 研究活動
22 研究活動
23 第15回高校生理科研究発表会
(23～25)
24 研究活動
27 研究活動 28 研究活動
29 研究活動

10月

1 研究活動 4 研究活動
5 研究活動 6 研究活動
8 研究活動 11 研究活動
12 研究活動
13 研究活動
グローバルサイエンスキャンパス
全国受講生研究発表会 (13～27)
15 研究活動 22 研究活動
25 研究活動 26 研究活動
27 研究活動 29 研究活動
30 SSH 土曜講座
松永 是 先生
(国立海洋研究開発機構 理事長)

11月

1 研究活動 2 研究活動
8 研究活動 9 研究活動
10 研究活動 12 研究活動
15 研究活動 16 研究活動
17 研究活動 19 研究活動
20 科学の甲子園千葉県大会
SSH 土曜講座
石和田 稔彦 先生
(千葉大学真菌医学研究センター
教授)
22 研究活動 24 研究活動
26 研究活動 29 研究活動
30 中間発表会 (22,24,26,30)
第2回運営指導委員会

12月

1 研究活動 3 研究活動
9 研究活動 10 研究活動
11 英語による科学研究発表会
(緑岡高等学校)
12 福島研修 (12～14)
16 研究活動 17 研究活動
17 三宅島研修 (17～20)
19 サイエンスキャッスル
(昭和女子大学附属昭和高等学校)
20 研究活動 21 研究活動
25 マスフェスタ (大手前高等学校)

1月

8 SSH 土曜講座
松永 幸大 先生
(東京大学大学院 教授)
10 日本数学オリンピック
11 研究活動 12 研究活動
13 SDGs 講演会
上田 壮一 先生
(多摩美術大学 客員教授)
14 研究活動 19 研究活動
22 マスフォーラム
24 研究活動 25 研究活動
26 研究活動 28 研究活動
31 研究活動

2月

1 研究活動 2 研究活動
7 研究活動 8 研究活動
9 研究活動
12 授業研究会 (オンライン)
日本情報オリンピック (本選)
14 研究活動
15 研究活動 16 研究活動
17 高校生国際シンポジウム (17～18)
(鹿児島県文化センター)
18 研究活動 21 研究活動
22 研究活動 25 研究活動
28 研究活動

3月

1 研究活動
12 年度末発表会
第3回運営指導委員会
物理学会ジュニアセッション
13 首都圏オープン生徒研究発表会
16 ジュニア農芸化学会 2022
19 千葉県課題研究発表会
21 関東近県 SSH 校合同発表会
24 第62回日本植物生理学会年会
29 化学クラブ研究発表会

「研究開発の内容」について

- ①国語では高校1年に「構造読解Ⅰ」を設定し、論理的思考力・表現力の育成を図る。
- ②英語では高校1年に「プレゼンテーション英語Ⅰ」を設定し、英語でのコミュニケーション力の育成を図る。
- ③数学では全学年に「探究数学」を設定し、数学史を扱いながら、科学的な現象を発見する力の育成を図る。
- ④理科では全学年に「探究理科」を設定し、実験を中心とした探究的な授業を行うとともに、データ分析・地学の取り込み・科学史等を扱いながら科学的な現象を発見する力の育成を図る。
- ⑤土曜の午後や放課後に、研究者を招いての講演会、大学の研究室での研修等を行い、研究の取り組みや面白さを知ると同時に科学的な現象を発見する力の育成を図る。
- ⑥SDGsや日本が抱える社会問題についての講演会を行い、世界や日本の未来を考えながら、課題を認識する力の育成を図る。
- ⑦課題研究では、高校1年生の後半からテーマ設定と文献調査に入ることで、科学的な現象を発見する力や課題を認識する力の定着について評価する。同時に課題研究の開始を前倒しすることで、より研究を深化させる。また研究発表会を通して、表現力・コミュニケーション力を、論文作成を通して論理的思考力の育成を図る。
- ⑧大町自然観察会・三宅島研修等のフィールドワークを通して、科学的な現象を発見する力の育成を図る。
- ⑨高校生が講師となり小学生に理科や数学を体験を通して教える「小学生対象講座」を行い、コミュニケーション力・表現力の育成を図る。
- ⑩タイやドイツとの国際交流を通して、コミュニケーション力・課題を認識する力等の育成を図る。



探究物理Ⅰ、探究物理Ⅱ ①

探究物理Ⅰ：1年必修2単位、探究物理Ⅱ：2年選択3単位＋3年選択4単位

学年	月	内容	対応する既存科目
1年	4～5月	等加速度運動	物理基礎
	6～7月	運動方程式	
	9～10月	仕事とエネルギー	
	11～12月	熱と放射線	
	1～3月	波の性質・音	
2年	4～5月	放物運動、力のモーメント	物理
	6～7月	運動量保存、円運動	
	9～10月	単振動	
	11～12月	熱	
	1～3月	波の性質・音・光	
3年	4～5月	電気	物理
	6～7月	磁気	
	9～10月	原子	
	11～12月	復習	

【探究物理Ⅰにおける取り組み例】

実験の予想において協同探究を行う効果 ～慣性力を題材として～

【仮説】

藤村 (2018) によると、個別探究→協同探究→個別探究という流れを汲む、協同的探究学習によって概念的理解が促進されるということが明らかにされている。そこで、実験の予想を個別探究し、その後に協同探究を行う場面を設け、考察で個別探究を組むことと授業を実施することで概念的理解が促進すると考える。また、予想は認知的葛藤を起こすような題材とすることで、より効果が増すと考える (藤村, 2018)。

【方法】

実験を行う前に、予想を立てさせる。この予想はよくある誤概念を参考にして設定する。例えば、図1のように水の入ったペットボトルを台車の中に入れて加速させると、ペットボトル内の気泡はどちらに移動すると予想するかといったものである。そして実験を行い、予想と結果について比較考察する。

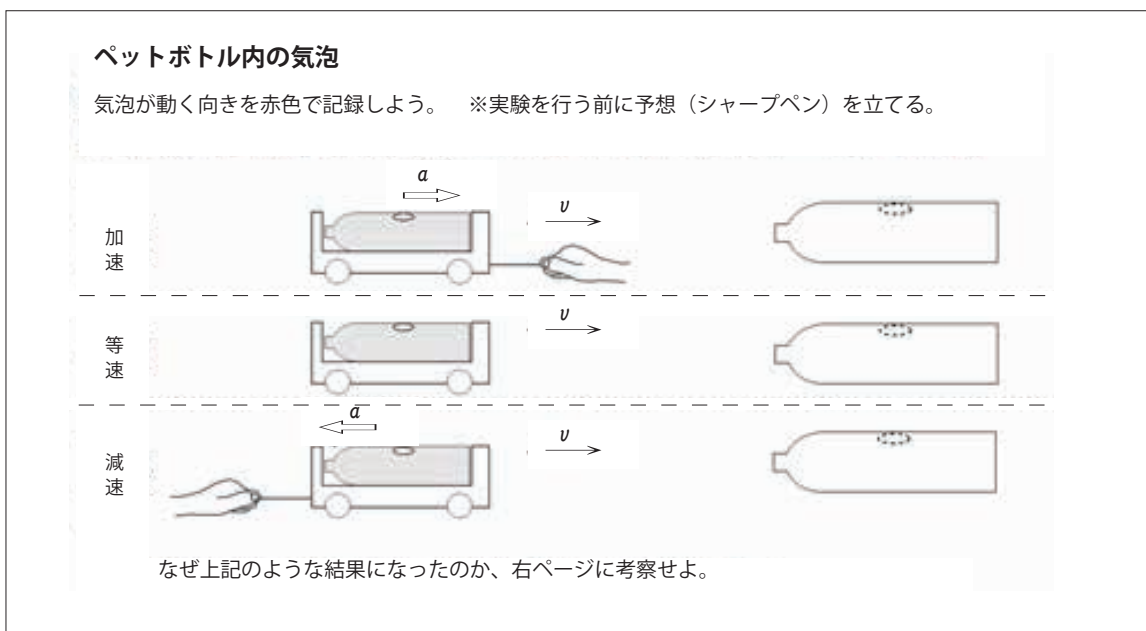


図1 慣性力の実験プリント

探究物理Ⅰ、探究物理Ⅱ ②

【検証・評価】

3クラスを実験群、2クラスを統制群として検証・評価を行った。

実験群：図のような実験プリントを用いて、かつ予想を立てて生徒同士で予想について話し合う時間（協同探究）を設けた。

統制群：図のような実験プリントを用いて予想を立てるが、生徒同士で話し合う時間を設けなかった。

実験群、統制群ともに予想の段階では8割の生徒が、気泡の動く向きを正しい答えと逆に予想をしていた。

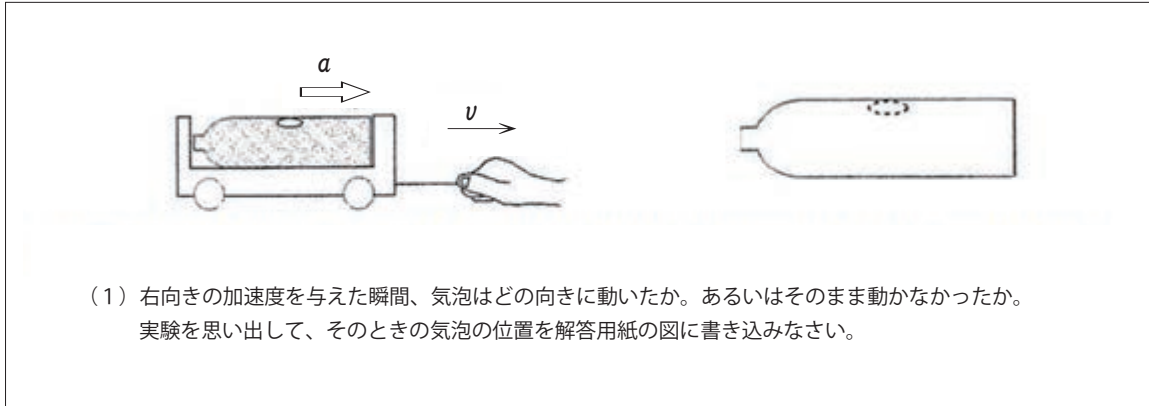


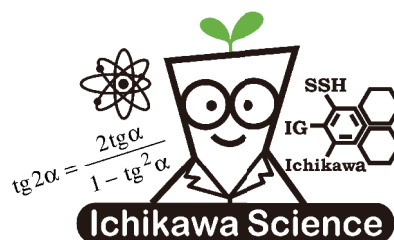
図2 定期考査の問題

図2は、この授業を行った1ヶ月後の定期考査の問題である。この問題における実験群の正答率は約90%であったが、統制群の正答率は約50%であった。

このことから、予想の段階で他者と協同する時間を設けた方が、正概念へと移行しそれが保持されと考えられる。他者と共有する説明活動を通して、多様な既有知識と関連づけて予想に取り組むことにより、実験前に予想に関する知識がより活性化されて実験に取り組むので、実験の概念的理解が促進したと考えられる。また、予想の段階で2割の生徒が正概念を持ち合わせていて、それが共有されることで部分的正概念を保持している集団となり、正概念への移行が促進されたと考えられる（藤村，2018）。つまり、個人内で誤概念のみを保持しているのではなく、他者との共有によって正概念も知っている中で実験に取り組むことで、概念的理解が促進されと考えられる。

参考文献

藤村宣之(2018)『協同的探究学習で育む「わかる学力」』ミネルヴァ書房



探究化学Ⅰ、探究化学Ⅱ ①

探究化学Ⅰ：1年必修2単位、探究化学Ⅱ：2年理系必修4単位＋3年理系必修4単位

学年	学期	内容	対応する既存科目
1年	1学期	物質の状態・物質の構成（電子配置・周期表・化学結合等）	化学基礎
	2学期	化学結合と結晶の構造、物質と化学反応式、酸と塩基（定義・pH等）	
	3学期	酸と塩基（中和反応）	
2年	1学期	酸化還元反応	化学
		化学反応とエネルギー（熱化学・電池・電気分解）	
	2学期	物質の状態（状態変化・気体・溶液）、反応速度と化学平衡	
3学期	無機物質		
3年	1学期	有機化合物	
	2学期	高分子化合物	

【探究化学Ⅱにおける取り組み例】

通常の講義授業でコミュニケーション力等を高める取り組み

【仮説】

本校 SSH・第3期の目標には「論理的思考力」「コミュニケーション力」「表現力」「科学的な現象を発見する力」「課題を認識する力」の5つの力の育成が掲げられている。

理科の通常授業の中では、主に実験を通じてこれらの力を育成しているが、実験以外の講義授業においてもこれらの力を高めるべく、授業形態の工夫を行う。

具体的には、講義をプロジェクターやプリントで短く済ませるとともに、授業時間の大半をグループワークでの問題演習や確認テストに費やすことで、これまでのインプットに偏っていた授業形態よりもアウトプットの割合を増やすことができ、上記に掲げた力が育まれること、および事前事後のアンケートによってそれを数値的に検証できると考えた。

【方法】

これまで本校の実験授業においては、当日に実施された実験、およびその事前・事後指導（実験計画やレポート提出など）によって論理的思考力や表現力等が育成されてきていたが、理科では思考力の前提となる知識獲得の講義もある程度必要になる。ただし、知識獲得型の授業においては、講義中に生徒を指名して答えさせたり、意見や発言を求めたりすれば多少は双方向的な授業になるものの、基本的には教師が主役の1時間となりがちである。これに対し、「講義は最小限にとどめ、生徒どうしの話し合い・教え合いをメインとする」形式で授業を行う。

（なお、この授業形式作成にあたり、「アクティブラーニング入門（小林昭文著）」を参考にしている）

50分の授業時間のうち、講義は初めの15～20分とし、残りの30～35分をグループワークによる演習問題の時間とする（最後の5分で簡単な確認テストを行う）。最後の確認テストはその日の問題そのままか、多少数値を変えた程度の問題なので、生徒たちは確認テストで「全員満点を取る」ことを目標に、「自分だけが理解していればよい」という状態ではなく、「班員全員が理解している」という状態を目指し、お互いに教え合いながら進めていく。

生徒たちにはグループワーク時の目標として「①しゃべる」「②質問する」「③説明する」「④動く」「⑤チームで協力する」「⑥チームに貢献する」という項目を与えている。「静かに話を聞いてノートを取り、自分だけが理解していればよい」という態度は、この授業では劣等生である、とも伝えている。

これらの目標は、

- ①しゃべる、②質問する → 「コミュニケーション力」
- ③説明する → 「論理的思考力」「表現力」
- ④動く → 目標項目にはないが、課題解決のために動ける能力
- ⑤チームで協力する、⑥チームに貢献する → 目標項目にはないが、協同的な学習・問題解決能力を育むことを意識している。

これらの目標について自分がどの程度達成できたか、を毎時間の確認テストの後に「振り返りシートへの記入」の形で行って自己評価させるとともに、毎回の授業でこれらの目標を意識すべきであることを思い出させる。

また、1学期の最初の授業と、2学期の最後の授業で、生徒自身に自己評価させるアンケートを取ることで、授業を受ける前と受けた後で、これらの力がどのように変化しているかを検証するとともに、生徒にも結果をフィードバックすることで、自らの成長を自覚し、学習へのモチベーションアップにつなげてもらう。

探究化学Ⅰ、探究化学Ⅱ ②

【検証・評価】

前述の①～⑥までの行動目標について、4月の最初の授業と、12月の最後の授業で実施したアンケートの内容と結果は以下の通りである。

アンケート項目は、前述の①～⑥の目標を、もう少し詳しく説明して、

- ① 授業中のグループワークで、必要に応じて自ら話しかけることができる。
- ② 分からないことがあったら、物怖じせずに質問することができる。
- ③ 説明を求められたら、論理的に説明して相手を納得させることができる。
- ④ 必要があれば、問題解決に必要な友人を連れてきたり、自分が聞きに行ったりできる。
- ⑤ 自分個人の成果より、グループ全体の成果のために協力することができる。
- ⑥ グループ全体の成果のために、積極的に貢献することができる。

としている。これを、4（とても当てはまる）、3（まあまあ当てはまる）、2（それほど当てはまらない）、1（まったく当てはまらない）の4段階で自己評価させ、平均を取った（生徒110名の平均値）。

12月のアンケート実施時には、4月に自己評価した値を先に与えてしまうと、それを参考にして前回よりも少し上の評価を付けてしまう可能性を考え、4月のデータはアンケート終了後に与えた。12月の時点では、ほとんどの生徒が4月の初めにこのようなアンケートを取ったことや自分がした評価の値を忘れてるので、4月も12月も、ほぼまっさらな状態で自己評価できていると思われる。

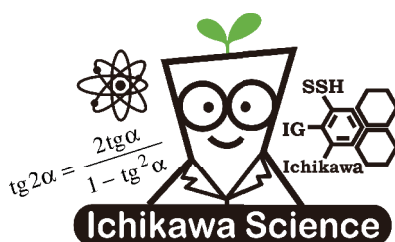
	①しゃべる	②質問する	③説明する	④動く	⑤チーム協力	⑥チーム貢献
4月	2.5	2.5	2.1	2.6	2.3	2.3
12月	3.4	3.4	2.7	3.2	3.0	3.0

結果を見ると、①～⑥まで、いずれの項目においても大幅に数値が上昇している。

特に①・②の上昇が顕著で、これまで「授業中は静かに黙っていなければならない」「わからないことがあっても、わかっているようなふりをしなければならない」という思考から、「わからないことは恥ずかしいことではない」「わからないことがあったら積極的に質問し、理解できるように自ら動いてよい」という思考に変わっていることがうかがわれる。また、③についても、毎時間後に回収している振り返りシートの記述に「友達に分かってもらえるような説明ができるようになりたい」などの意見が多く見られた。これまでは授業のレベルを中位～中上位層程度に合わせていることもあり、トップレベルの生徒はその授業の内容を自分が理解してしまうと時間を持て余してしまう、ということもあった。そのような生徒も「他者に自分が理解している内容を伝える」という活動によって、自らの能力を伸ばす機会を得られていると思われる。また、自分で理解しているつもりでも、他者に伝えようとする段階で「実はしっかりと理解できていなかった」ということを認識する機会にもなっている。

授業での様子を見ていても、4月頃は班になってもあまり話し合いをせずに各自が解いているだけ、という光景も見られたが、12月にもなると演習の時間が始まって少し経つと、すぐにあちこちで質問や教え合いの声が聞こえるようになっている。

また、上記のアンケート結果も生徒たちにフィードバックしている。生徒たちには平均値ではなく、「4月に自分が記入した自己評価」と「12月の自己評価」を返している。それらの結果を見て、教室のあちこちから「あっ、上がってる」「なんか成長してるのかな」というような声が聞こえた。自己評価なので他人の点数との比較は意味がないが、同じ「自分」という評価基準において、4月から12月で評価が上がっているのを見ると、日々連続的に流れていく時間の中では感じにくい「自分は確かに成長している」という実感を得ることができ、学習のモチベーションアップにつながったのではないと思われる。



探究生物Ⅰ、探究生物Ⅱ

探究生物Ⅰ：1年必修2単位、探究生物Ⅱ：2年選択3単位＋3年選択4単位

学年	月	内容	対応する既存科目
1年	4～5月	多様性と共通性・代謝【細胞観察・アルコール発酵】	生物基礎
	6～7月	遺伝子とDNA【DNA抽出・体細胞分裂観察】	
	9～10月	恒常性【血球観察・血液凝固】	
	11～12月	免疫【リゾチームによる抗菌】	
	1～3月	遷移とバイオーム【植生観察】	
2年	4～5月	細胞とタンパク質【細胞観察・カタラーゼ】	生物
	6～7月	代謝とエネルギー【光合成色素の分離】	
	9～10月	DNAの構造と発現【遺伝子組換え・PCR】	
	11～12月	動物の発生【ウニ・カエルの発生】	
	1～3月	植物の発生・動物の行動【ブタ眼球の解剖】	
3年	4～5月	植物の反応【エチレンのはたらき】	生物基礎 生物
	6～7月	生態系と進化【層別刈り取り法】	
	9～10月	復習	
	11～12月	復習	

【探究生物Ⅱにおける取り組み例】

酵素の反応速度について

【仮説】

酵素反応のしくみを理解していても、理論値と実測値が合わないことはよく見られる。しかし、生徒達は授業で行われる実験はすべて正しい結果になるものと認識していることが多い。そこで、実測値をどのように処理すべきかを考えることで、目的の関係を理解できるようになると思われる。

【方法】

カタラーゼの反応において、「酵素量は一定にして、基質濃度を変化させる条件」で、酵素の反応速度との関係をあらかじめ考えさせ、実験データをもとに、酵素と基質の関係を理解することを目的とした。

実験ではジャガイモをすりつぶした溶液を酵素液とし、基質である過酸化水素の量を変えて、時間経過とともに、試験管内で発生した泡の高さを計測した。実験データをもとにグラフを作成し、基質濃度と反応速度との関係を考察させた。

【検証・評価】

生徒の結果と考察を見ると、「反応時間と泡の高さ（反応時間と生成物の量）」の関係を示したグラフ（図1）を作成し、「泡の高さが高くなると、反応速度が大きくなる」という考察が多かった。また、「基質濃度と泡の高さ（基質と生成物の量）」の関係を示したグラフ（図2）を作成し、「基質濃度の上昇に対して、反応速度が増加する。反応速度は基質濃度に比例して増加し、やがて一定になる」という考察をしたものもいた。酵素と基質の関係を概ね理解できていたようだ。

しかし、「反応が進むと泡の高さが変わらなくなる」ことを、「反応が進むと反応速度が一定になる」というように誤った認識しているものも少なくなかった。「泡の高さ」という視覚的な結果に左右され、酵素反応における酵素と基質の関係性を正確に理解できていないことも読み取れた。今年度の共通テストでは、実験考察問題が多く出題されている。実験の手法ならびに考察に関する指導は、引き続き工夫していく必要がある。

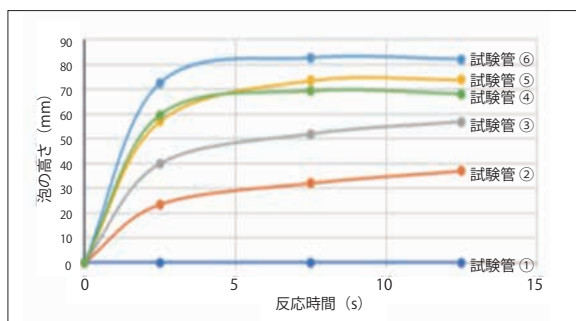


図1 各基質濃度における反応速度と泡の高さ（生徒作成）

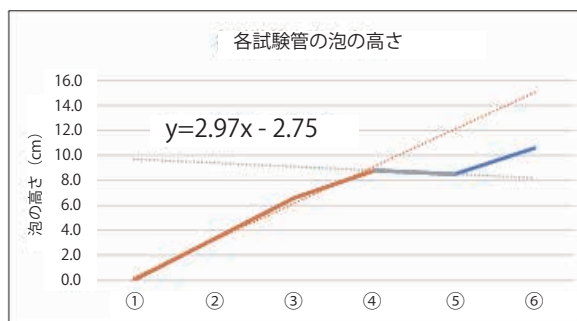


図2 基質濃度と酵素の反応速度の関係（生徒作成）

探究数学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、A、B①

探究数学Ⅰ：1年必修4単位、探究数学A：1年必修3単位

探究数学Ⅱ：2年必修4単位+3年必修2単位(文系)、探究数学B：2年必修2単位+3年必修2単位(文系)

探究数学Ⅲ：3年必修7単位(理系)

学年	月	内容	対応する既存科目
1年	4～5月	式と証明・高次方程式(数Ⅰ)、数列(数A)	数学ⅡB
	6～7月	図形と方程式(数Ⅰ)、数列(数A)	
	9～10月	三角関数(数Ⅰ)、平面ベクトル(数A)	
	11～12月	指数関数と対数関数(数Ⅰ)、平面ベクトル(数A)	
	1～3月	微分と積分(数Ⅰ)、空間ベクトル(数A)	
2年	4～5月	数列の極限(数Ⅱ)、複素数平面(数B)	数学Ⅲ
	6～7月	関数の極限(数Ⅱ)、複素数平面(数B)	
	9～10月	微分法(数Ⅱ)、平面上の曲線(数B)	
	11～12月	微分法(数Ⅱ)、平面上の曲線(数B)	
	1～3月	積分法(数Ⅱ)、媒介変数の微分、曲線の通過領域など(数学B)	
3年	4～5月	復習・問題演習	数学ⅠⅡⅢ A B
	6～7月	復習・問題演習	
	9～10月	復習・問題演習	
	11～12月	復習・問題演習	

※本校は中高一貫校のため、中学3年生にて数学ⅠAの内容を先取りして学習している。

また、高校からの入学生には上記カリキュラムとは別のカリキュラムで授業を行っている。

※本校は高校2年次から理系コース・文系コースを選択する。上記カリキュラム(高2高3)は理系コースのものである。

【探究数学Ⅰにおける取り組み例】

最高位の数の出現割合(ベンフォードの法則)

【仮説】

現実社会と数学の結びつきを意識した授業を開発・実践することで、数学の発展を講義と実験を通して追体験することや、先人がどのようなアイデア・アプローチで取り組んでいたかを知ること、論理的思考力や課題を認識する力が育まれる。そして、数学的な要請や現実社会からの要請によってどのような視点で考え、数学が発展してきたのかを学ぶことで科学的な現象を発見する力を習得する一助になると考える。また、グループワークなどを通して生徒同士で考えさせる時間を多くとることで、数学的な内容に関してコミュニケーション力と表現力が育まれると考える。

今年度実施した現実社会と数学の結びつきを意識した授業の1つとして、「ベンフォードの法則」をテーマにして授業開発・実践をおこなった。

(単元は「数学Ⅱ 指数関数と対数関数」)

この授業では現実社会・自然界に見られる法則に対数が深く関わっていることを学び、興味関心をもつことや課題を認識する力、科学的な現象を発見する力を身に付けられると考える。

探究数学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、A、B②

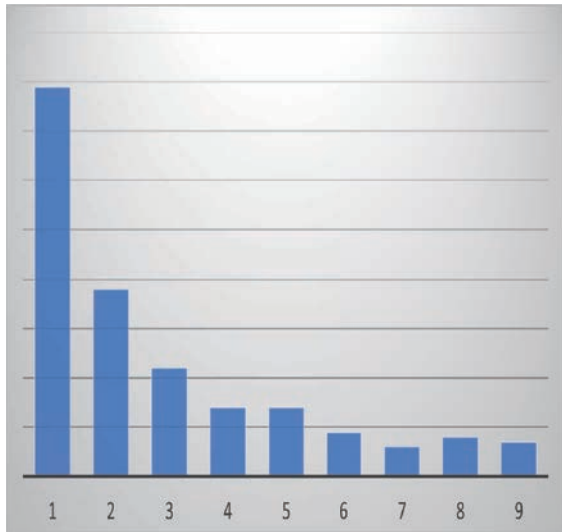
【方法】

身の周りにはあふれている数字を見たときに、最高位の数（1～9）はどういった割合で出現するのか？という問いかけから切り出し、実際に図書館にて目の付いた数字の最高位がどの数字であるかのデータを生徒ひとりひとりに集計させた。その数多くのデータをクラス全体でまとめると図1のような分布になり、多く生徒が「均等な分布ではないか」「1は多いが、他の数は均等ではないか」といった予想をしていたが、その予想とは異なる結果が得られた。

クラスでのデータの集計後に、トランプ氏バイデン氏のアメリカ大統領選挙でも話題に持ち上がった「ベンフォードの法則」（自然界に出てくる多くの数値の最高位の数字の出方が、1から9まで一様ではなく、ある特定の分布になっている）を紹介した。

（図2：「THE LAW OF ANOMALOUS NUMBERS(1938)」）次にベンフォードが言うある特定の分布というものを考えるために簡単なモデルとして 2^n に現れる最高位の数の割合を考えることにした。（※ベンフォードも 2^n に現れる最高位の数の割合が特定の分布になる事実から自然界にある数を研究したと考えられる。）

最初に、 2^n に現れる最高位の数が1となる割合を考えた。最高位の数が1となるのは桁数が1つ上がることと対応するのでガウス関数やさみうちの原理を用いて、その割合は $\log_{10}2$ になることを導いた。その後は最高位の数が2,3,4,...となる割合を求めたいが、高校範囲では難しいので具体的な範囲で割合を近似的に求めたり、また少し方向性を変えて最高位の数に7,9がなかなか現れないが、いつ現れるのかを追及したりと授業を進めた。評価式を見つけることや作ることを通して、 2^n に現れる最高位の数をテーマに常用対数の理解や有用性を深めた。



(図1)

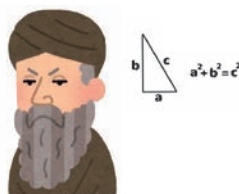
Group	Title	First Digit									Count
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	Rivers, Area	31.0	16.4	10.7	11.3	7.2	8.6	5.5	4.2	5.1	335
B	Population	33.9	20.4	14.2	8.1	7.2	6.2	4.1	3.7	2.2	3259
C	Constants	41.3	14.4	4.8	8.6	10.6	5.8	1.0	2.9	10.6	104
D	Newspapers	30.0	18.0	12.0	10.0	8.0	6.0	6.0	5.0	5.0	100
E	Spec. Heat	24.0	18.4	16.2	14.6	10.6	4.1	3.2	4.8	4.1	1389
F	Pressure	29.6	18.3	12.8	9.8	8.3	6.4	5.7	4.4	4.7	703
G	H.P. Lost	30.0	18.4	11.9	10.8	8.1	7.0	5.1	5.1	3.6	690
H	Mol. Wgt.	26.7	25.2	15.4	10.8	6.7	5.1	4.1	2.8	3.2	1800
I	Drainage	27.1	23.9	13.8	12.6	8.2	5.0	5.0	2.5	1.9	159
J	Atomic Wgt.	47.2	18.7	5.5	4.4	6.6	4.4	3.3	4.4	5.5	91
K	n^2, \sqrt{n}, \dots	25.7	20.3	9.7	6.8	6.6	6.8	7.2	8.0	8.9	5000
L	Design	26.8	14.8	14.3	7.5	8.3	8.4	7.0	7.3	5.6	560
M	Digest	33.4	18.5	12.4	7.5	7.1	6.5	5.5	4.9	4.2	308
N	Cost Data	32.4	18.8	10.1	10.1	9.8	5.5	4.7	5.5	3.1	741
O	X-Ray Volts	27.9	17.5	14.4	9.0	8.1	7.4	5.1	5.8	4.8	707
P	Am. League	32.7	17.6	12.6	9.8	7.4	6.4	4.9	5.6	3.0	1458
Q	Black Body	31.0	17.3	14.1	8.7	6.6	7.0	5.2	4.7	5.4	1165
R	Addresses	28.9	19.2	12.6	8.8	8.5	6.4	5.6	5.0	5.0	342
S	$n^1, n^2, \dots, n!$	25.3	16.0	12.0	10.0	8.5	8.8	6.8	7.1	5.5	900
T	Death Rate	27.0	18.6	15.7	9.4	6.7	6.5	7.2	4.8	4.1	418
Average:...		30.6	18.5	12.4	9.4	8.0	6.4	5.1	4.9	4.7	1011
Probable Error		± 0.8	± 0.4	± 0.4	± 0.3	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.3	-

(図2)

【検証・評価】

検証評価についてアンケートなどは実施していないので、授業者の所感を記す。

- ・ 現実社会・身の周りの数字に法則性があること、さらにそこに対数が現れることに素直に驚き、とても面白がって授業を受けていた。
- ・ 自分が調べたデータから始めたこともあり、強く興味関心を持っていた。
- ・ 教科書の内容を越えていたり、計算が大変だったりしたが、普通の授業よりもかなり多くの生徒が能動的に授業に参加していた。



構造読解Ⅰ、構造読解Ⅱ ①

構造読解Ⅰ：1年必修3単位、構造読解Ⅱ：2年必修3単位

学年	月	内容	対応する既存科目
1年	4～5月	近代とは何か①【評論：近代社会の諸相】	国語総合
	6～7月	近代小説を読む【中島敦「山月記」 / 近代とは何か②【評論：時間 / 効率】	
	9～10月	近代とは何か③【評論：主体 / 客体 機械論的自然観 科学論】	
	11～12月	短編小説創作に向けて【小説：構成への視座 詩：表現の視座】	
	1～3月	近代とは何か④【評論年間の統括： 小説：アイデンティとは何か】	
2年	4～5月	テーマ①「ポストモダンとは何か」【評論：近代からポストモダンへ】	現代文B
	6～7月	テーマ②「言語論」【評論・詩・小説・エッセイ：言語の分節性と恣意性】	
	9～10月	テーマ③「戦争論」【評論：近代国民国家とナショナリズム】	
	11月～12月	テーマ④「芸術論」【評論：近代からポストモダンの芸術】	
	1～3月	夏目漱石「こころ」を読む【「こころ」について書かれた論文の講読】	

【構造読解Ⅱにおける取り組み例】

語用論的観点からの言語分析

【仮説】

評論文の読解において、本文内で述べられている抽象的内容を具体化するという過程は、本文理解において不可欠な過程である。しかしながら抽象概念を自らの経験や実感と結びつけるということは、必ずしも生徒の読みのプロセスにおいて意識されていない。そこで、本文の内容を具体化して捉え、その成果を ClassiNOTE で相互に共有することで、生徒の読みを深化させることができるのではないかと考えた。

【方法】

まず課題文として黒田龍之助『外国語を学ぶための言語学の考え方』の一部を読ませた。ここでは言語学の一分野である語用論の観点から、言語とコミュニケーションの関係についての捉え方が述べられている。①発言者と文脈によって、同じ発言がいろいろ解釈される、②話し手は聴き手がすでに知っていることに基づいてメッセージを送ろうとする、③話し手は聴き手が自分のメッセージをどのように受け止めるか、事前に把握していることが多い、④聴き手は話し手の発言の意図を、文脈・ふだんの言動・性格など、さまざまことを総合的に判断して理解する、といったコミュニケーションにおける原則が、筆者の体験を織り交ぜて軽妙に語られている。

上記の原則を踏まえ、下記に示すような会話での下線部の発言意図を ClassiNOTE で説明させ、クラス内で共有した。実際の授業では6つの会話例について分析したが、ここではそのうちの1つを示す。

発言者1 「今日は買い物行かなきゃ」

発言者2 「午後から雨らしいよ」

またこの活動を行った後、このように話し手と聞き手が相互に相手の意図を解釈しながらコミュニケーションを取る＝「空気を読む」ことの功罪について、各自で600字の小論文にまとめた。

【検証・評価】

上記の会話の意図の解釈について、生徒からは次のようなものが挙げられた。

①「今日は買い物はやめたほうが良い」②「買い物は午前中に済ませるべきだ」③「車でいったほうが良い」④「傘を忘れないように」⑤「自分と一緒に行きたくない」⑥「車で送ってあげる」⑦「雨の日セールだから買い物は午後まで待ったほうが良い」⑧「午後はお店の前の道路が渋滞しそうだ」などである。他にも多数の解釈が提示されたが、ClassiNOTE に生徒が書いたこれらの解釈をスクリーンに投影しながら共有したところ、自分が考えもしなかった解釈が提示される度に、生徒の中からどよめききこえた。特に午後の買い物を避けるべきとする①②と、むしろ午後に行くべきだとする⑦、自分には行きたくないという⑤と自分が送ることを提案している⑥のような対立する解釈などもあり、会話の解釈というものが発言者や文脈に大きく依存するという課題文の内容が、実感をもって理解されたのではないかとと思われる。

この授業実践は6月に行なったものだが、12月に実施した授業アンケートで「今年度行った学習活動の中で、最も印象に残っている活動と、印象に残っている理由を教えてください。」という質問項目を提示したところ、「最も印象に残っている活動」してこの実践を挙げた生徒が複数おり、授業での言語体験が生徒に浸透したことの証左と言えるのではないかと考えている。また「印象に残っている理由」としては、次のようなものが挙げられた。

構造読解Ⅰ、構造読解Ⅱ ②

「色んな受け取り方ができることに気付かされておもしろかったから。」

「友達同士での考え方の違いを認識しあうことが面白くて楽しかったから。」

「考えるのが楽しかったから。」

「言語学の考えたこともないような当然だとされている記号や文化に触れるのが新鮮だったから。」

また活動後の小論文はほぼ100%近い提出率となり、生徒自身の体験を具体的に盛り込んだものが多く見られた。

以上より、評論文の内容を自らの経験や実感と結びつけることで具体化し、理解するという、授業の当初のねらいは概ね達成できたとみなせるだろう。

今後の課題としては次の通りである。

- ・今回の評論文は「コミュニケーション」に関わる内容であり、生徒にとってもなじみやすく身近な話題であったと思われる。より抽象度の高い評論文を同じように具体化して理解させることは容易なことではない。同一テーマの評論文を、硬軟織り交ぜて生徒に提示していくことで、徐々に理解を深めさせていく必要があるだろう。
- ・ClassiNOTEでの活動では、全く白紙状態の生徒も散見した。その後の共有の際にもそのような生徒を巻き込むことができず、解答を共有するということのメリットが十分に発揮されたとは言いがたい状況であった。自分で課題に取り組めない生徒に対してどのようにサポートするか、またそのような生徒がクラスメートの発表を通して理解を深めていくにはどのような方法が適当か、検討の余地がある。



吾輩は猫である 二つへ

プレゼンテーション英語Ⅰ、プレゼンテーション英語Ⅱ ①

プレゼンテーション英語Ⅰ：1年必修1単位、プレゼンテーション英語Ⅱ：2年必修1単位

プレゼンテーション英語Ⅰ

【仮説】

英語でプレゼンテーションする力を育成することを目指す。論理的に英文を書くアカデミックライティングの手法を体系的に理解し、オンラインスピーキングでは、自分の考えや意見を聞き手にわかりやすく、かつ積極的に伝える技術を習得することを目標とした。

【内容・方法】

- ・授業で学んだことを基礎に、正確な英文を書く力を身につける。
- ・語彙と慣用表現の充実をはかる。
- ・アカデミックライティングの書き方の基本を学ぶ。
- ・オンラインスピーキングで自分の意見を発信する。

Term	Content and Teaching methods	Student Goals/Expectations
Term1	1. Paragraph to Short Essay 2. Online Speaking Training	Term one will focus on ensuring that students are comfortable writing paragraphs. Paragraph structure New vocabulary and expressions Topic sentences The paragraphs in short essays Short essay organization Avoiding run-on sentences
Term2	1. Descriptive Essays 2. Online Speaking Training	The second term will focus on using language to build a mental picture for readers. Descriptive organization New vocabulary and expressions Prepositional phrases in descriptive writing Similes and simile structure Adjectives in descriptive writing
Term3	1. GTEC writing 2. Online Speaking Training	Term three will focus on writing styles which appear on the GTEC test GTEC short essays GTEC emails GTEC writing structure Writing personal experience Deducing information from text

【検証・評価】

授業で学んだ知識を活用し、英語を書く力を強化した。授業では、語彙の充実を図る活動や、サンプル文を音読しながら、自分の考えを伝えたいという意欲を高めることが出来た。アカデミックライティングの基本を理解するために、具体例を参考にしながら、文章構成について視覚的に理解した。さらにワークシートを用いて、ブレインストーミングや書きたい内容についての情報の整理、そうした学習活動の後で、自分の意見を具体的に書く活動を行った。いくつかのテーマについてエッセイを書き、それをネイティブの先生が添削をした。添削では、内容や表現方法とともに、間違えの種類に応じた記号をつけることで、注意すべきポイントにも気づけるように指導した。アカデミックライティングを通じて、体系的に、そして具体的に分かり易く書く大切さを深く考えさせることができた。3学期にはアカデミックライティングのスキルがGTECに対応するように指導した。オンラインスピーキングの学習では、提示されたテーマに沿って、外国人講師に自分の意見や考えを伝える活動を行った。GTECの成績を検証したが、これらの学習成果が成績に表れていた。

プレゼンテーション英語Ⅰ、プレゼンテーション英語Ⅱ ②

プレゼンテーション英語Ⅱ

【仮説】

これまでに学習した基本事項（文法・語彙・発音）の知識を、実際の英語使用の場面でアウトプットする機会を増やすことで、英語でのプレゼンテーションに必要なとされる Speaking, Writing, Listening の力が融合的に身につく。また、基本的な英語表現を習得するだけでなく、会話の文脈や相手からの返答に対して、論理的かつ瞬発的に英語でコミュニケーションできるようになる。

【内容・方法】

- ・海外のネイティブスピーカーと1対1で、状況設定された場面での会話から自由な会話へと発展させるスピーキングトレーニング（以下 ST）と、ネイティブ教員とのティームティーチングで、身近な話題から社会全体にわたる話題に対して自分の意見や考えを文章で表現する Essay Writing（以下 EW）の授業を交互に行う。
- ・STの回では、英会話や意見表明の際に用いる定型表現を各回のキーポイントとして事前に学習し、レッスンではその具体的な使い方や発音などを定着させ、その表現を使った応用練習をする。（Output1）。
- ・EWの回には、提示されたトピックに関する自分の意見を、A4用紙1枚程度の英作文として書き、授業内に提出させる。（Output 2）提出したエッセイは不自然な箇所や間違った表現の部分をネイティブ教員が添削し、生徒に返却する。次回の授業では、日本人学習者が間違いやすいポイントをリスト化して提示するとともに、表現上の誤りを確認させることで、自分の弱点を把握しながら、適切な表現方法を理解させる。その後、参考となる答案の例や共通して見られた間違いについて解説して、自分で正しい表現、構成に留意しながら書き直して再提出させる。（Output3）。

学期	学習内容	学習のねらい・取り組み
1 学期	1. Write about an experience you had that was unusual or outside of your "comfort zone."	自分自身の経験を通じ、生活する上での課題を明らかにする。
	Let's Improve Your Writing!	内容や表現方法、文法・語法に注意しながらもう一度書き直す。
	2. Write about a time you used technology to succeed at something.	社会的テーマについて自分の意見を明確に述べる。
	Let's Improve Your Writing!	内容や表現方法、文法・語法に注意しながらもう一度書き直す。
2 学期	1. Living in the city is better than living in the countryside.	異なった場面設定に対し、論理的に自分の意見を述べる。
	Let's Improve Your Writing!	内容や表現方法、文法・語法に注意しながらもう一度書き直す。
	2. Everyone should get a university education.	自分の将来も視野に含めながら、テーマについて自分の意見を明らかにして述べる。
	Let's Improve Your Writing!	内容や表現方法、文法・語法に注意しながらもう一度書き直す。
3 学期	1. Writing Emails! The Formal Email.	公的な Email の書き方を習得する。
	2. Writing Emails! The Casual Email.	私的な Email の書き方を習得する。

【検証・評価】

STは学習回数を追うごとに、テーマに応じた定型表現に加え、まとまったフレーズで論理的に話せるようになり Speaking 力は向上した (fluency)。また EW については添削後に生徒自身に書き直しをさせたことで、writing の際に自分の文を客観的に検証する習慣がついた (accuracy)。



地理 AL ①

地理 AL：2年文系一般・理系2単位、3年文系一般・理系3単位

学年	月	内容	対応する既存科目
2年	4～5月	世界の地形・地図	地理 A
	6～7月	世界の気候・植生・土壌	
	9～10月	水資源・環境問題	
	11～12月	農林水産業・食料問題	
	1～3月	鉱工業・エネルギー問題	
3年	4月	世界と日本の人口・人口問題	
	5月	世界と日本の村落都市・都市問題	
	6月	世界の衣食住・民族宗教・民族問題	
	7月	国家と領域・世界の領土問題	
	9～10月	各国地誌	
	11～12月	問題演習	

【地理 AL における取り組み例】

～農林水産業～「プランテーション作物生産の理解」

【仮説】

地理で扱う大学入試問題には、以下のような問題がある。この問題を解く際に必要な知識は教科書に書かれている統計を覚える必要があるが、ただ数値を覚えるだけでは短期的な記憶にとどまり、内容の本質的な理解が不足している。そこで、実際に目で見てその農作物を食べてみることで生徒の印象に残るとともに、その味付けや栽培特性、栽培可能な気候なども同時に理解することで入試問題の統計理解を深められるのではないかと考えた。

< 2019 年度センター本試験 問 21 >

地中海沿岸地域では、各地の自然環境をいかして農作物が栽培されている。
 次の図2中のカ～クは、コルクガシ、テンサイ、ナツメヤシのいずれかについて、それらの主な産地を示したものである。農作物名とカ～クとの正しい組合せを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

	①	②	③	④	⑤	⑥
コルクガシ	カ	カ	キ	キ	ク	ク
テンサイ	キ	ク	カ	ク	カ	キ
ナツメヤシ	ク	キ	ク	カ	キ	カ

○カ
△キ
■ク

Diercke Weltatlas,2015 により作成。 図 2

< 2019 年度センター本試験 問 11 >

次の表2は、コーヒーを輸出しているいくつかの国の輸出品目について、輸出金額の上位4品目を示したものであり、①～④は、インド、エチオピア、コートジボワール、ベトナムのいずれかである。ベトナムに該当するものを、表2中の①～④のうちから選べ。

	①	②	③	④
1位	カカオ豆・同関連品	コーヒー豆	電子機器・機械	宝石・貴金属
2位	石油	植物油用種子類	衣料品	石油製品
3位	天然ゴム	金 鉱	はきもの	衣料品
4位	金 鉱	豆類	産業用機械	輸送機械

統計年次は 2016 年。UN Comtrade により作成。

地理 AL ②

【方法】

- ① センター本試験 (2019 年度問 11、問 21) の問題を解き、知識が無いと問題をどう解いたらよいか分からないことを知る。
また、「農作物のランキングを覚える」「覚えるのが大変」「全部の国を覚えなければいけないか」などの生徒意見を出し、見たことのない農作物の理解が難しいことを知ってもらう。
- ② ①の後、実際にナツメヤシの実であるデーツ (UAE 産) やチョコレートの原料であるカカオ豆 (ローストカカオ) を食べ、その味付けや栄養価、栽培地域、加工方法について理解する。その際、なぜこの国々で栽培されるのか、その用途なども含めて理解する。

ナツメヤシ・・・乾燥地域を中心に広く栽培。果実のデーツは北アフリカや中東では主要な食品の1つ。



→ ジャムやゼリー、ジュース、菓子などに加工。

→ その他、ラクダなどの動物飼料、種子から取れる油脂を石鹸や化粧品として利用。

カカオ豆・・・チョコレートやココアの主原料で、カカオ樹の果実の中にある種子のこと。南アメリカ熱帯地方が原産。



【検証・評価】

- ・定期考査でセンター試験の問題を改訂したものを出题し、知識理解が深まっているかを確認した。正答率は8割を越え、理解度が深かったことが分かった。
- ・授業アンケートで複数の生徒が、「食べながら学ぶことで理解が深まった」「丸暗記ではなく、実際に食べてみることで、楽しみながら学ぶことが出来た」などの意見があった。
- ・世界のことを理解するためには、机上の知識だけでなく実際に見て味わうことが大切と分かった。また、このような授業を行うことで生徒の授業へのモチベーションも上がることが分かった。今後も生徒の五感にうったえる学びにつながるものがあれば、積極的に取り入れたい。



課題研究「情報」について

【目標】

情報技術関連を扱った課題を探究し、複雑に絡み合った要素を切り分け、トライ＆エラーを繰り返しながら、課題解決に向け、行動できる力を養う。

【身につける技能】

- (1) 情報工学や機械工学の見地から、問題解決の方法を習得し、それを社会で適応できる力を獲得する。
- (2) ソフトウェア開発やロボット製作などの実践を通じて、情報工学や機械工学に関する理解を深める。
- (3) 実践を通じて、授業では習得できない試行錯誤力、自己解決能力、検索能力の向上を目指す。

課題研究を進める上で、重要なことは、『実際に作ってみる』である。安全に配慮した中で、失敗を繰り返すことができる。試薬の調達などの心配をする必要はないし、失敗の原因もロボットの場合はその動作を、ソフトウェアの場合はエラーコードを見れば判別することが可能である。また、近年進歩・発展が著しい分野であるため、かなり多くの情報を Web や書籍から入手することができる。必要な技術や部品などを調べて、必要性を吟味し、どれを使うか選択することも身につけてもらいたい能力のうちの 1 つである。

【手法】

使用言語は複数あるため、目的にあった言語を使用し、課題研究を進める。

言語：C、C++、C#、Python（組み込み）、Unity、Swift（データサイエンス）、HTML、CSS、JavaScript（ホームページ）等

【研究対象分野】

- ① センシング技術
理科と共同し、センサーを用いたリアルタイム計測やそのデータ処理を行う。その中で、センサーの使用法、データの精度、データの分析手法を習得する。
- ② 組み込み開発
どのシーンで活躍する機械・ロボットなのかを模索し、その機能を開発する。その機器を制作する上で「頭脳」となるプログラミングも含めて考えることがカギとなる。
- ③ ソフトウェア開発：高 1 情報での授業を発展させ、社会で役立つアプリケーションを作成する。
- ④ AI・データサイエンス：データサイエンス・シミュレーションの研究を行う。

【2021 年度の課題研究テーマ】

（末尾の数字は、研究対象分野の分類番号）

- ・ 自立飛行ドローンにおける障害物回避 ②
- ・ 難聴者の聴覚の特徴にあった補聴器の開発と、利便性を重視した補聴器調整ソフトの作成 ① ② ③
- ・ 交差点での右折にかかる時間を考慮した道路網の構築アルゴリズムの設計 ④
- ・ 並列コンピュータの構築と、MPI を用いた多点計算の実施 ④
- ・ 自律型校内移動ロボット “mobile worker” の制作（グループ） ②
- ・ AR での使用を想定したカメラを利用した複数の機器を判別しそれぞれを操作可能なデバイスの開発 ②
- ・ 目薬さし忘れ防止のためのロボット ②
- ・ ラグビーボールのバウンドのシミュレーション（グループ） ④
- ・ 駅の歩行者シミュレーション ④
- ・ 立体 4 目並べの必勝法 ④
- ・ OpenCV の顔認証による出欠確認システムの開発 ③
- ・ 自動で黒板とチョーク受けを綺麗にするロボットの開発 ②
- ・ Python の顔認証システムを使用し、顔の一部を隠した時の認証率の変化についての考察 ③
- ・ 都市部における落雷地点の正確な計測 ① ③ ④
- ・ Unity を用いた中高生用実験アプリの開発（グループ） ③

人を対象とした研究に対する審査

3件の申請があり、それぞれ審査委員会で検討した結果、いずれにおいてもいくつかの条件を付けた上で申請を認めた。

(規定に関しては④関係資料を参照。)

1. 人の環境的要因が色の見え方に及ぼす影響（アンケート）

研究の概要	人によって見え方の異なる画像について、生活習慣や居住地域との関連を探るためにアンケートを実施。
審査委員	SSH 部長・副校長・カウンセラー
身体的なリスク	なし
心理的なリスク	<ul style="list-style-type: none"> 色の見え方についての調査においては、色覚異常の生徒に対する配慮が必要となる。アンケートそのものは色覚異常に関わるものでなくても、回答者に色覚に関わるものかもしれないと感じさせることがないように留意すること。 アンケート用紙にはアンケートの目的や説明文を入れること。「画像が何色に見えるか」だけでは回答したデータがどのように使われるかわからず、生徒によっては心理的負担になる恐れがある。また、この現象はすでに広く知られていることや（遺伝要因ではなく）環境要因との関連を見いだそうとしていることにも触れる。 回答は選択肢にすること。例えば「ピンクと白」「緑と灰色」「それ以外」（それ以外の回答者には感じた色を書かせる）など。
プライバシー配慮	妥当な方法であると思われる
リスクグループ	なし

2. インステップにおけるボールストップの力学的研究（実験）

研究の概要	一定の高さからサッカーボールを落下させ、トラップした時の角度・足の上下動の距離・ボールが止まった位置の関係を調べる。
審査委員	SSH 部長・副校長・養護教諭
身体的なリスク	<ul style="list-style-type: none"> 実験参加者はすべて運動部員（サッカー部、バレー部）であり、実験操作もサッカー部では日常的に行われている練習の1つである。よって特に危険性はないものと思われる。 ただし実験を床面で行う場合、部活を行っている人工芝とは異なるため、最初に行う場合には注意すること。
心理的なリスク	特になし
プライバシー配慮	問題なし
リスクグループ	なし

3. 若者の非公式緑地に対する認識（アンケート）

研究の概要	若い世代の非公式緑地に対する意識を調査するために、生徒にアンケートを実施。比較として教職員からも同じアンケートを取る。
審査委員	SSH 部長・副校長・カウンセラー
身体的なリスク	なし
心理的なリスク	なし
プライバシー配慮	<ul style="list-style-type: none"> アンケート結果を指導教員と共有すること。 回答者の氏名・住所など個人情報を特定できる情報は聞かないこと、研究内容の開示や結果など希望があれば説明することを、アンケート回答者に周知すること。

課題研究と研究構想発表会

【今年度の課題研究に関するこれまでのスケジュール】

- 2020年7月16日 学年集会 次年度課題研究について初回説明（庵原）
- 2020年12月3日 理系集会 次年度課題研究テーマ設定の方法（庵原）
科学の研究とは「新規性を追い求めよう！」（南里）
- 2020年12月～2021年3月 アンケート＆面談を繰り返し、テーマを設定させる
- 2021年4月7日 理系集会 論文検索の方法（CiNii, GoogleScholar の使い方）（南里）
- 2021年7月6日 理系集会 研究構想発表会の進め方（南里）
- 2021年7月9日 研究構想発表会

【課題研究指導】

今年度より研究者(生徒)が設定した研究テーマの「背景」を意識させた指導を行った。すなわち、昨年度までは「生徒のオリジナル」「高校生らしさ」という言葉の下に、先行研究のレビューが重視されて来なかった向きがある。着眼点や手法に、経験が少なく金銭的な余裕もない「高校生らしさ」は現れるかも知れないが、「高校生らしい研究」というものはないのではないかと。科学研究のいろはとして通常行われる研究史の調査を改めて意識的に指導した。論文は孫引きし、7月までに2本は読むように指導した。また、先行研究のレビューを丁寧に行わせると、読んだ論文の中から問題点(=テーマ)を見つけ出せた生徒もいた。

Google Scholar などの Web 検索システムの充実により論文検索が行いやすくなったことは言うまでもないが、コロナ禍による理科実験の制限をも上手く作用して、研究の背景を調べさせることができつつあるように感じている。

【研究構想発表会】

これまで、7月の発表会は「中間発表会」として実施してきた。しかし、4月に研究を開始した生徒の多くは7月時点では実験や調査がほとんど進んでおらず、テーマ設定と年間の研究計画を構想する段階を超えてこなかった。このような現状を踏まえ、昨年度より7月の発表会を、実施形態はそのままで、「研究構想発表会」と改称した。ただし、昨年度(2020年度)は政府による緊急事態宣言と全国一斉休校があり、本校も2020年5月までこの影響を受けたため、7月の発表会は紙上開催とし、対面での実施は行わなかった。

名称を変更したことにより、内外共に、7月までは研究の構想を練る作業に注力できているように感じている。「中間発表会」としていた頃には、7月までに予備実験を行って「データ」をとり、考察を行うことを必然的に求めてしまっていた。このために、研究者(生徒)が「先行研究のレビュー」を行い、研究対象の背景・歴史を把握する作業が不足していた。

【2021年度これまでの良かった点】

- ・前年度の早い段階から課題研究の意識付けができた。
- ・研究史を意識した課題研究指導を始められた。
- ・中間発表会を構想発表会にしたことにより、研究の構想を練る作業に注力できた。
- ・「担当教官」制度を導入したことにより、生徒・教員共に指導の関係性が明確になった。

【次年度以降改善したい点】

- ・前年度の指導は教員も生徒も正課外の活動になるため、お互いに負担が大きい。 ※高校2年生は正課内活動
- ・理系希望生徒増により研究テーマ数が増えているため、教員1人当たりの受け持ち生徒数が多い。
→ 2021年度は高校2年生理系生徒 262名、テーマ数 216、指導担当教員数 28名。

2021年度 発表会参加・受賞①

7月31日(土) わかやま総文祭自然科学部門 (会場:近畿大学生物理工学部)
「走性を用いたヒトデのコントロール」 (高3) 成田裕記

8月4~5日 令和3年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 (会場:神戸国際展示場)
「 $a^2 \pm b^2 + a^2b^2$ がともに平方数となる整数の組 (a,b) とその一般化」 (高3) 土岐正太郎

8月15日(日) 所さんの目がテン! 実験グランプリ The best! (日本テレビ放送)
【グランプリ】
「衝撃波で炎を消す!」 (当時 高校2年生) 稲垣 南、市坂勇心、島田健之介
守屋佑亮、加藤篤暉、五十嵐舞矢

8月17日(火)~19日(木) 国際物理オリンピック予選 物理チャレンジ2021 全国大会出場
【銀賞】(全国18位以内) (高3) 木下晴登
【優良賞】(全国55位以内) (高3) 大村 慧

8月28日(土)~29日(日) Global Link 2021 世界大会
【General Science 部門 優勝】
「Creating Biodegradable Origami Paper with Cellulose Nanofiber Extracted from Common Vegetables」
「規格外野菜のセルロース繊維を用いた生分解性の折り紙の作成」 (高3) 栗本朱莉

9月23日(木)~25日(土) 第15回高校生理科研究発表会
【奨励賞】
「落下おもりと力学台車を糸とばねで連結させた時の力学台車の運動の解析」 (高2) 辻 利玖、西川巧人

10月13日(水)~27日(水) 令和3年度グローバスサイエンスキャンパス全国受講生研究発表会
【受講生投票受賞】
「口腔内細菌の増殖を抑制する食品の検索」 (高2) 小熊健太

12月11日(土) 第7回英語による科学研究発表会 (会場:水戸市 駿優教育会館)
「Method of Extracting Caffeine Molecule from Coffee」 (高2) 磯嶋莉那
「How Roly-Poly (Armadillidium vulgare) curls」 (高2) 玉盛弥優

12月19日(日) サイエンスキャッスル2021 関東大会 (会場:昭和女子大学附属昭和高等学校)
【慶応大学薬学部賞】
「色素を使ったカイコの繭の着色」 (高2) 田辺夏凜
【ポスター賞】
「異常に速く成長する豆苗がある理由」 (高2) 河原菜々子
「ダンゴムシの嗅覚に関する走性」 (高2) 高橋真花、橋本芽生
「口腔内細菌の増殖を抑制する食品の検索」 (高2) 小熊健太

12月25日(土) マスフェスタ (会場:大阪府立大手前高等学校)
「自己相似をもつ数列と拡張したコラッツ予想への応用」 (高2) 平山優希

1月22日(土) マスフォーラム (横浜サイエンスフロンティア高校主催)
「1のあとに0が $2m$ 個連続して現れる周期が繰り返される数列の一般項」 (高2) 橋本哉太

2月12日(土)~13日(日) 第21回日本情報オリンピック
【本選出場】 (高2) 鈴木大晴、齊藤優希 (中3) 千場海典

2020年度 発表会参加・受賞②

2月17日(木)～18日(金) 高校生国際シンポジウム (会場：鹿児島県文化センター)

「食品廃棄物からの高発色色素の作成」

(高2) 下谷果歩、新庄千彩

3月13日(日) 首都圏オープン生徒研究発表会

「落下おもりと力学台車を糸とばねで連結させた時のばねの振動と力学台車の運動の解析」

(高2) 辻 利玖、西川巧人

「色素を混ぜたエサでのカイコの繭の着色」

(高2) 田辺夏凜

「カネノナルキの再生メカニズムについて」

(高2) 井上 遥

「ブーメランの羽の長さとお転軸の傾きの関係」

(高2) 小野塚蒼

3月16日(水) ジュニア農芸化学会 2022

「水のマグネシウム含有量がラデュッシュの糖度に与える影響」

(高2) 石川葵佳

3月19日(土) 千葉県高等学校課題研究発表会① (会場：千葉工業大学)

「落下物体が引き起こす単振動による発電」

(高2) 岩田遼祐、嘉田悠和

「豆腐と他の物質による温度変化と内部構造の相関関係」

(高2) 池 尚軒

「水で満たした半球を落下させた時の落とす高さとお跳ねる水の高さの関係」

(高2) 日向野凌輔

「インピーダンス測定によるキュリー点の特定」

(高2) 若宮洋史

「落下水滴の水面衝突による衝突音の解析」

(高2) 池田美羽、藤井歩美

「懐炉の成分の違いにおける温度変化の違い」

(高2) 鈴木陸斗

「電子レンジを用いた人工ルビーの生成」

(高2) 池田優介

「真間川のCOD測定」

(高2) 寺田 陸、山田俊樹

「DBA合成中に生成される赤色固体の生成条件」

(高2) 三橋琉人

「使い捨てカイロの有効利用」

(高2) 川口佑太、鈴木伶旺、藤田朝陽、吉村奏一郎

「食材から蛍光色素を抽出する」

(高2) 瀨脇晴香

「りんごの褐変を抑える方法」

(高2) 柱尾百香

「単分子膜の付着による撥水性を高めた紙の作成」

(高2) 上村まどか

「クロロゲン酸の紫外線吸収作用」

(高2) 寺崎希海

「細菌の接触拡散について」

(高2) 幸地歩花

「効果的な過装置の作り方について」

(高2) 中村暁彦

「生育光条件がブロッコリースプラウトに含有されるビタミンCに及ぼす影響」

(高2) 渡部航大、南 圭人

「効果的なアレロパシーの活用方法」

(高2) 青木萌々歌

「カネノナルキの再生メカニズムについて」

(高2) 井上 遥

「ダンゴムシの雌雄差について」

(高2) 玉盛弥優

「銅の状態による抗菌作用の違い」

(高2) 野元荘吾

「米粉で麺を作る時にどうしたらコシが与えられるのか？」

(高2) 石坂莉子

「培養液中の栄養素とウキクサの増殖について」

(高2) 辻 桃子

「食品を培地とした水耕栽培は可能か」

(高2) 小野寺凜

「成田空港の滑走路に沿った霧の分布 — 2011～2012年の例 —」

(高2) 中山智成

「千葉県旭市内での神社と津波の関係から防災上の意義を探る」

(高2) 末永章人

「下総台地北西部 美濃輪湧水の水質変化と集水域環境」

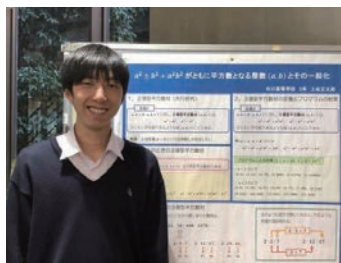
(高2) 宇山李紗

「 $x^2+ny^2=z^2$ を満たす自然数の組 (x, y, z) の生成式

(高2) 村上心之輔

「難聴者の聴覚の特徴にあった集音器の開発と利便性を重視した集音器調整ソフトの開発」

(高2) 中堀玄登



2021年度 発表会参加・受賞 ③

3月21日(月) 第4回高校生サイエンス研究発表会

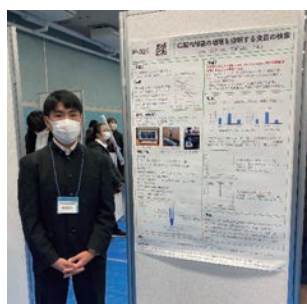
「コーヒー中のカフェイン分子を捕らえる方法の研究」	(高2) 磯嶋莉那
「成田空港の滑走路に沿った霧の分布 - 2011～2012年の例一」	(高2) 中山智成
「旭市内での神社と津波に対して防災上の意義を探る」	(高2) 末永章人
「チョークで着色したジオポリマー GP の強度と色彩の検証」	(高2) 竹中 藍、成島彩果
「紅茶の添加物と冷却法による液色の変化と歯の着色の関係性」	(高2) 大野可蓮
「使い捨てカイロの有効利用」	(高2) 川口佑太、鈴木伶旺、藤田朝陽、吉村奏一郎
「ぬか床の乳酸菌数比較」	(高2) 山本 愛

3月21日(月) 関東近県 SSH 校合同発表会

「衣服と花粉の付着率の関係」	(高2) 加賀颯人
「水質改善のための植物プランクトンの活用検討」	(高2) 高津佑介
「真間川のCOD測定」	(高2) 寺田 陸、山田俊樹
「DBA合成中に生成される赤色固体の生成条件」	(高2) 三橋琉人
「魚類の白血球の食作用の観察」	(高2) 大野愛季
「納豆菌発酵における科学的特性の変動」	(高2) 北見陽花
「酸性、塩基性によって植物はどれほど変化するのか？」	(高2) 坂口莉菜
「雑草を用いた生分解性紙の抄造」	(高2) 松村うい
「サリチル酸と無水フタル酸の合成によるフェノール誘導体の探究」	(高2) 大日向諒亮
「難聴者の聴覚の特徴に合った集音器の開発と利便性を重視した集音器調整ソフトの開発」	(高2) 中堀玄登
「カネノナルキの再生メカニズムについて」	(高2) 井上 遥
「ゆでこんにやくに及ぼす調味液と切り方の影響」	(高2) 鎌仲裕花
「ダンゴムシの雌雄差について」	(高2) 玉盛弥優
「米粉で麺を作る時にどうしたらコシを与えられるのか？」	(高2) 石坂莉子
「二つの色素を用いた色素増感太陽電池の研究」	(高2) 久米菜々香
「カイロの成分の違いによる温度変化の違い」	(高2) 鈴木陸斗
「脱酸素低温発酵法によるヨーグルトの作成」	(高2) 杉井陽菜
「食材から蛍光色素を抽出する」	(高2) 瀬脇晴香

3月24日(木) 第63回日本植物生理学会

「雑草を用いた生分解性紙の抄造」	(高2) 松村うい
------------------	-----------



【概要】

- ・国内2校、海外1校がチームとなって1つのテーマに対して研究を行った。
- ・立命館中学校・高等学校（京都）が中心となって、海外とのマッチングが行われ、10チームが結成された。
- ・本校は清真学園（茨城）、高雄市立高雄女子高校（台湾）とチームを作り、生物分野の研究に取り組んだ。

【スケジュール】

月日	内容
5月19日（水）	高1に向けて共同研究の募集を告知
5月28日（金）	選考試験（2チームが希望）
6月5日（土）	第1回学習会（日本側の全参加校がオンラインで参加） 第1部 講演会「TMT（Thirty Meter Telescope）プロジェクトと国際連携」 林左絵子先生（国立天文台准教授、TMTプロジェクトカリフォルニア事務所） 第2部 国際共同課題研究の実施に向けて 「国際共同課題研究の目的」「異文化間協働で伸ばしてほしい力」 「国際共同課題研究を開始するに当たって」 第3部 生徒のアイスブレイキング+教員情報交換会
6月11日（金）	清真学園とのZoomミーティング（顔合わせ、研究テーマの意見交換）
6月21日（月）	高雄女子（台湾）との連携が決定
6月24日（木）	3校ミーティング（おもに自己紹介） ※立命館で司会を立ててもらい、その先生を中心にミーティングを進めた。 ※Google Meetを使用。
7月～8月	ほぼ週1回のペースでミーティング（研究テーマについて）
8月末	研究テーマ決定 （ゼブラフィッシュの成長におけるラクトパミン・ホエイタンパク質・カゼインが及ぼす影響）
9月11日（土）	第2回学習会（研究の現状報告・情報交換）
9月21日（火）	実験開始
10月2日（土）	JSSF プレミーティング
11月2日（火）～5日（金）	JSSF（Japan Super Science Fair）で共同発表 “Zebrafish growTH with Ractopamine or whey protein ,casein protein”

【考察】

・ファシリテーターの必要性

最初の数回は教員がファシリテーターとしてミーティングを進行する必要がある。研究テーマが決まる頃には生徒だけでミーティングを行っていた。

・ミーティングの場所

テーマ決定までは学校で集まり、教員も参加した方がよい。テーマが決まればやることも明確になるので、生徒のみでも問題ない。

・テーマ設定の方法

3校が最初にそれぞれのテーマを持ち寄ったが、決め方が分からずに苦労した。複数の人間が集まってテーマを決めるという経験をしたことがなかったため。議論をどう進めていくか、ルールを作って、あらかじめ共有しておいた方がよかった。

・試薬の入手

テーマは高雄女子の出した「ラクトパミンが動物に及ぼす影響」となり、各校で異なる分類群の動物を使って結果を比較しようとした。しかし、ラクトパミンは最初は金額の問題（高価）で、次は入手までの時間の問題（輸入のため時間がかかる）で、その対処方法の議論で多くの時間を取られた。結局ラクトパミンはあきらめ、ゼブラフィッシュに与える物質を各校で変え、比較することになった。試薬や器具の問題は注意すべき点であることが分かった。

・実験と発表の準備

テーマが決まった後は、実験の条件設定などは生徒同士で話し合っで決め、実験を行っていた。同様に発表に向けての資料作成や共有も生徒同士で行うことができていた。

・研究に対する意識

高雄女子は先行研究も調べた上で、テーマを出してきた。

他校との連携(科学技術人材育成重点枠など)

千葉県立船橋高等学校、大阪府立大手前高等学校と連携して活動することが出来た。学校単独では出来ない取り組みであり、一部の生徒になるが、活躍の場を拓ける事が出来た。また、教員同士の情報交換の場所として非常に有効でもある。

【大阪府立大手前高等学校】 マスフェスタ

【日 時】 2021年12月25日(土) 13:30～16:30

【場 所】 大阪府立大手前高等学校

【引 率】 秋葉邦彦、谷島健明

【参加生徒】 平山優希(高2)

【タイトル】 「自己相似をもつ数列と拡張したコラッツ予想への応用」

【感 想】 高校2年生1名が参加し、上記の研究テーマでポスター発表を行った。

昨年度に引き続き、今年度も新型コロナウイルスの感染拡大の影響により開催時期や開催形態が変更されたが、オンライン形式ではなく対面式での発表会が開催されたのは非常に良かった。(主催校のご尽力に感謝いたします。)

生の発表を通じて、各学校の生徒たちと数学について議論が出来たり、数学を専門とする大学の先生や研究者の方々から指導を頂いたり大変貴重な経験になった。対面式の発表会がまだ少ない中、対面式で発表や生徒間交流を体験できたことのがたみを生徒もよく理解し、積極的に発表・交流をしていたように見受けられた。

運営については、1教室に対して1件の発表(前と後ろのスペースにポスター2件分を配置)で、教室に入れる聴衆は20名程度まで、換気やアルコールでの手指消毒、検温など感染症防止策を徹底されていた。

SSH土曜講座

土曜講座とは、講師として外部から有識者をお招きして開講される講座。大学教授・研究者・企業の専門家等、各界の第一線で活躍されているの方々によって行われた。平常の教科学習の枠組みを越えたところに広がる生徒の興味・関心に基づき、様々な分野・領域から生徒それぞれの教育を支援するのが目的となっている。

日程	タイトル／講師名／会場
2020年5月1日(土)	「データが科学をそして社会を変える時代に」 講師：喜連川 優 先生(国立情報学研究所 所長) 会場：國枝記念国際ホール
2020年5月15日(土)	「障害から学ぶAI・ロボット時代の生き方」 講師：中邑 賢龍 先生(東京大学先端科学技術センター 教授) 会場：國枝記念国際ホール
2020年6月5日(土)	「世界初の挑戦, “はやぶさ2”」 講師：久保田 孝 先生(JAXA 宇宙科学研究所 教授) 会場：國枝記念国際ホール
2020年10月30日(土)	「未知なる海への挑戦」 講師：松永 是 先生(国立海洋研究開発機構(JAMSTEC) 理事長) 会場：國枝記念国際ホール
2020年11月20日(土)	「感染症の流行とワクチンによる予防の意義」 講師：石和田 稔彦 先生(千葉大学真菌医学研究センター 教授) 会場：國枝記念国際ホール
2021年1月8日(土)	「光合成人間は可能か? ～人間が変えていく植物の生きざま～」 講師：松永 幸大 先生(東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授) 会場：國枝記念国際ホール

三宅島自然観察会

【実施日】 2021年12月18日(土)～20日(月)

【生徒】 20名(高校1、2年生)

【引率】 庵原 仁、南里翔平、本田豊也

【目的】 SSHフィールドワークの一環として、活火山の島である三宅島で地形や動植物の観察を行い、火山活動が地形・植物や人間活動に与える影響を考える。

この活動を通して自然に対する深い理解と学問に対する意欲の向上が図られると考えられる。

【行程】 (2泊3日 ※うち船中1泊)

< 12月18日(土) >

21:00 東海汽船 竹芝桟橋

22:30 竹芝桟橋発、船中泊

< 12月19日(日) >

05:00 三宅島到着

05:30 宿到着、仮眠

07:30 起床・朝食

貸し切りバスにて移動

三池、サタドー岬、三七山

ひょうたん山、椎取神社

伊豆岬、伊ヶ谷

16:30 宿着

18:00 夕食

19:00 天体観測@宿付近

22:00 就寝

< 12月20日(月) >

07:30 起床・朝食

08:30 出発

09:30 新鼻新山、新澁池

11:30 宿に戻る

12:30 宿発

13:35 三宅島発

19:50 竹芝桟橋着、解散

【内容】

- ・島内の巡検を行い、教員による解説を聞きながら自然の観察を行った。適宜、スケッチや写真撮影など記録をとった。
- ・特に1983年と2000年の噴火に伴う被災状況や避難生活について島民から話を聞いた。
- ・大路池において鳥や極相の照葉樹林の観察を行った。

【検証】

(生徒コメント) ※抜粋

- ・特に興味深かったのは新鼻新山と椎取神社の奥の場所です。この2地点は噴火とその他の状況や要因が絡み合って特徴的な地形が現れているという点でとても興味深かったです。
- ・授業で学んだときに見た写真の場所へ行き、実際に目で見てみると、全く違う印象を受ける事に気づきました。例えば椎取神社では埋まった鳥居を間近で見て、泥流の脅威を感じました。
- ・この巡検で改めて思ったことは、自分のものを見る視点が狭いということ。ある構造や地形を1地点で見て、同じものを他の地点で違う角度から見ると、同一のものでも気づけないことが多々ありました。
- ・夜に行った天体観測では、都心とは元々の暗さが異なるため、月がいかにも明るいか改めて実感した。
- ・(参加) 志望理由の一つに特殊な地層が見たいと書いたが、実際の地層は三宅島の火山の噴火だけではなく、隣島の噴火も示していると聞いて驚いた。地層の観察は多くのイベントの歴史を解明する鍵だとわかった。
- ・印象的だったのは溶岩です。(中略) 40年ほどたったのにほとんど植生が回復せず、一面黒い溶岩で埋め尽くされていたことは目に焼き付いています。その一方、火山ガスで森がなくなってしまう、その後に草地になっているのを見ると、いかに土壌が大事なのかも比較して知ることができました。
- ・アカコッコが見たかった!! しかも一泊短くなったのが本当に残念、延泊したい。
- ・研修では様々なものを見た。どれも美しく怖さもあった。人間が見てきた歴史のさらに昔にも地球が動いていたということを地層から理解できた。
- ・七島展望台ではとても風が強くて寒かったが、他の伊豆諸島が見えて、地図で見るよりも思いの外近いのだなと感じました。

【考察】

- ・今回も観察させることを目的としたため、そこは期待以上に達成できたと考えられる。
- ・実施後の授業でも、参加生徒の地学に対する意欲が高まっているように感じる。
- ・今回は3泊4日の計画であったが、低気圧の通過に伴って船が欠航になり、短縮の日程になった。
- ・最近3年間は開催時期を晩秋～初冬にしていたため、鳥や植物が少なかった。来年度は夏休み中の開催に戻したい。
- ・今回参加した生徒を始めとして、課題研究で三宅島をフィールドにして取り組む生徒を引き続き募集したい。
- ・次年度は1学期当初に参加者を募集し、1学期間を通して継続的に学習を進めたい。その上で現地観察会を実施し、1学期間および現地で観察したこと・学んだことを現地で島民も交えて発表するようなセミナーを開きたいと考えている。



ふくしま学習①

- 【実施日】** 2021年12月12～14日
【生徒】 60名（高校1,2年生）
【引率】 川崎 学、藤野賢治、山根彩子、佐藤恵律
【目的】 課題研究に向けフィールドワークの一環として、震災・原発事故直後から現在に至るまで、福島における復興の歩みを「エネルギー問題と廃炉作業」「復興に向き合う人」の2点を中心に学ぶ。本校の課題研究では、エネルギー・自然災害・農業に関する研究をする生徒がいること、また、医療の進路を選択する生徒が多いことから、それらの理解が深まるような研修とした。

【行程】

月日	訪問先	時間	実施内容
12/12 (日)	西船橋駅 友部 or 中郷 SA 東日本大震災・原子力災害伝承館 // 双葉町・浪江町 双葉町産業交流センター（会議室） 国道6号（一部 帰還困難区域通過） 【宿舎】Jヴィレッジ	08:00 12:10 12:30 13:50 16:20 20:00	貸切バス利用 昼食 導入ガイダンス 見学 フィールド学習 双葉駅周辺・請戸小学校・ 大平山霊園・福島水素エネルギー研究 フィールド周辺・道の駅なみえ 原発・廃炉分野に関する対話 (車窓より) 振り返り学習
12/13 (月)	【宿舎】Jヴィレッジ 富岡町・夜の森地区 富岡町文化交流センター（会議室） 楢葉町コンパクトタウン 【宿舎】Jヴィレッジ	08:30 09:00 09:30 11:10 12:10 13:30 14:50 16:30 19:30	貸切バス利用 夜の森駅周辺、桜並木 原発・廃炉分野に関する対話 住民分野に関する対話 昼食 楢葉町フィールド学習 地域づくり分野に関する対話 防災・減災分野に関する対話 振り返り学習
12/14 (火)	【宿舎】Jヴィレッジ 国道6号（一部 帰還困難区域通過） 葛尾村村民会館（会議室） // // // // 西船橋駅	08:30 10:00 11:10 12:00 12:50 14:00 18:30	貸切バス利用 (車窓より) 地域づくり分野に関する対話 ワークショップ 昼食（お弁当） ワークショップ 貸切バス利用 解散

【報告】

●東日本大震災・原子力災害伝承館

震災と原発事故の記録や記憶、復興への挑戦を国内外に伝える施設（2020年9月開館）。館内の映像や展示などの豊富な資料から、震災・原発事故直後から現在までの経過・復興のあゆみ全体を学ぶことができた。

●双葉町・浪江町（フィールド学習）

津波浸水区域の見学をした。現場の様子から、津波と地震についての理解を深めた。請戸小学校の壁に残る津波の跡や、津波による道路の断裂の現場などを見て、津波と地震の規模の大きさを実感した。双葉町はJR双葉駅を中心に特定復興再生拠点地区（将来にわたって居住を制限された帰還困難区域に、避難指示を解除し居住を可能とするエリア。除染と道路などのインフラ整備を一体的に進め、認定から5年をめどに避難指示の解除を目指す）を整備している。2020年3月4日にJR双葉駅周辺の避難指示が解除された。

●原発・廃炉分野に関する対話（Appreciate Fukushima Workers）

AFWは社会に廃炉現場を支えることの重要性を、支援物資を贈る活動を通じて行なう組織。福島第一原発のジオラマを使用し、視覚的にわかりやすく事故の概要、廃炉の状況等を解説。福島第一原子力発電所の廃炉作業はどのように進んでいくのか、どのような困難があるのかを学んだ。臨場感のある語りで、原子力発電所の環境の全体像がつかめた。



ふくしま学習②

●富岡町・夜の森地区

避難指示が解除された区域と帰還困難区域が隣接する地区。2km以上の桜並木がある福島県屈指の桜の名所で震災前は約10万人の観光客が訪れていた。約800mの区間が避難指示解除となったが、現在も約6割の区間が帰還困難区域に指定されている。放射線量を実際に測定し、千葉県との比較考察を行い、放射線への理解を深めた。

●原発・廃炉分野に関する対話（東京電力社員）

福島原子力事故の事実と廃炉事業の現状等を確認し、原子力発電（核エネルギー）についての正しい科学的な知識を身につけ、今後の科学的な安全性とエネルギー問題について建設的に考えられるようになった。

●住民分野に関する対話（富岡町3.11を語る会）

富岡町3.11を語る会は語り部事業を通じて、被災地の真実を伝え、復興のあるべき姿を共に考え・実現することを目的に富岡高校の校長を務めた青木淑子先生を中心として設立された会。あの日起こったこと、長期の避難生活、一部避難指示解除後の地域の現状・課題について、住民の視点や実体験をベースに想いを語ってくれた。共に学び考えることができた。

●地域づくり分野に関する対話（ならば未来、葛力創造舎）

葛力創造舎は数百人単位の過疎の集落でも、人々が幸せに暮らしていける経済の仕組みを考え、そのための人材育成を支援する団体。避難指示解除後の地域の現状・課題、新しい地域づくりへの挑戦、原発問題によって生じた過疎化の中で、どのように地域社会をつくっていくのかを考えた。

●防災・減災分野に関する対話（一般社団法人とみおかプラス）

とみおかプラスは町内外のあらゆる人々の“つながり”を土台として、富岡の「未来に向けたまちづくり」を主導する民間主体の団体である。避難所運営の実際の事例を基に開発されたシミュレーション教材等から災害を人権の視点で捉え直し、危機意識の向上、災害時の具体的な行動に繋げる。将来を担う人材を育成する観点や、町に新たな魅力をプラスするためのアイデアを学んだ。

●ワークショップ（葛尾村民会館）

この福島のフィールドワークで学んだことを自分なりに整理し、生徒同士でディスカッションをしてさらに理解を深め、視野を広げた。1日目も2日目も宿舎にて、各班ごとに付箋に情報をかき出し、ディスカッションを行っている。最終日には、3日間の内容の詰まった様々な付箋をグルーピングし各班ごとにテーマを決めて、紙芝居方式で全体に向けて発表を行った。

【研修を終えて】

★エネルギー問題と廃炉作業

- 原子力発電についての課題・問題点を学んだ。特に福島第一原子力発電所の構造や問題点などについて多くを学ぶことができた。「正しい」科学的な知識を身につけることよりも、様々な視点があることを学ぶきっかけになった。
- 原子力発電についての構造的な問題点だけでなく、歴史的な背景なども学んだことで、これからのエネルギーとされる水素エネルギーについても単に期待するだけではなく、かつて原子力が未来のエネルギーともてはやされたことと同じことになる可能性も、もっていることを理解することができた。
- 廃炉作業については、東電社員から現状及び取り組みについて専門的な話をきくことができた。生徒が思っていたよりは非常に困難をとまなう作業であること、時間のかかる作業であることを実感することができた。
- 一方で、自分事としてとらえることの難しさもグループワークや対話を通して学ぶことができた。「自分の家の近くに原発建設や、廃棄物処理施設できたらどうする？」の問いは非常に重い。

★復興に向き合う人との対話

- フィールドワークで実際に町を歩くことで、帰還困難区域などの実態を目の当たりにすることができた。家はそこにあるのに、そこに人はいない非常に不思議な空間であった。
- 実際に被災した方の話を聞くことで非常に生々しい様子が理解できた。中でも、原発災害は局所的な影響だけではなく「町全体」に影響すること（そのため富岡町は「6年間町人ゼロの町」であった）を強調して話をしていた。生徒がどう受け止めたか興味深い。
- 東電の方は非常に希望をもって廃炉を進めているという話をしていたが、一方で語り部の方が、「避難中の災害関連死の多さ」「帰宅困難区域があることで住民が分断される」ことなど原発事故の影響の大きさを理解することができた。
- 復興が進むといっても、その町に戻ってくる人、戻らない人がおり、正解のない現実の社会、暮らしのあり方を実感することができた。
- 移住をただ呼びかけるだけではなく、自立し持続性ももてる町をつくることの困難さを実感することができた。一方で、そうした町づくり、村づくりを懸命にすすめる人たちの様子を見ることができた。なかでも、持続的なまちづくりの難しさ、事業者が「つくってあげる」のではなく、住民自身がつくっていくようになることの難しさを実感することができた。
- 目に見える形で復興がすすむ様子を見ることのできたことと、一方で住民たちの心の復興は人それぞれであることを様々な立場の人たちの話をきくことでようやく理解できたのではないかと。

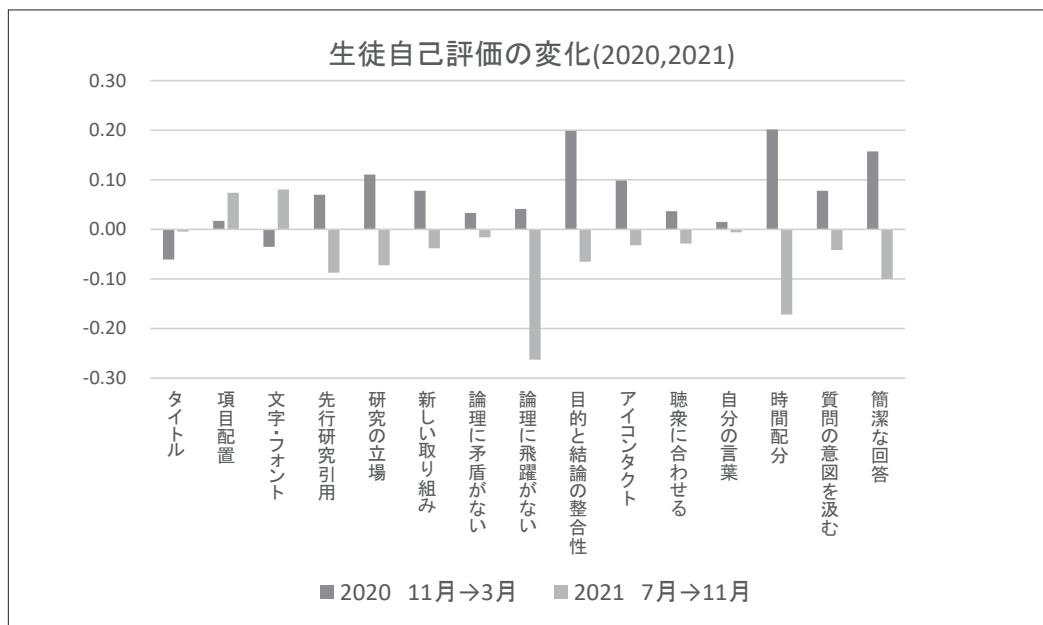


「実施の効果とその評価」について

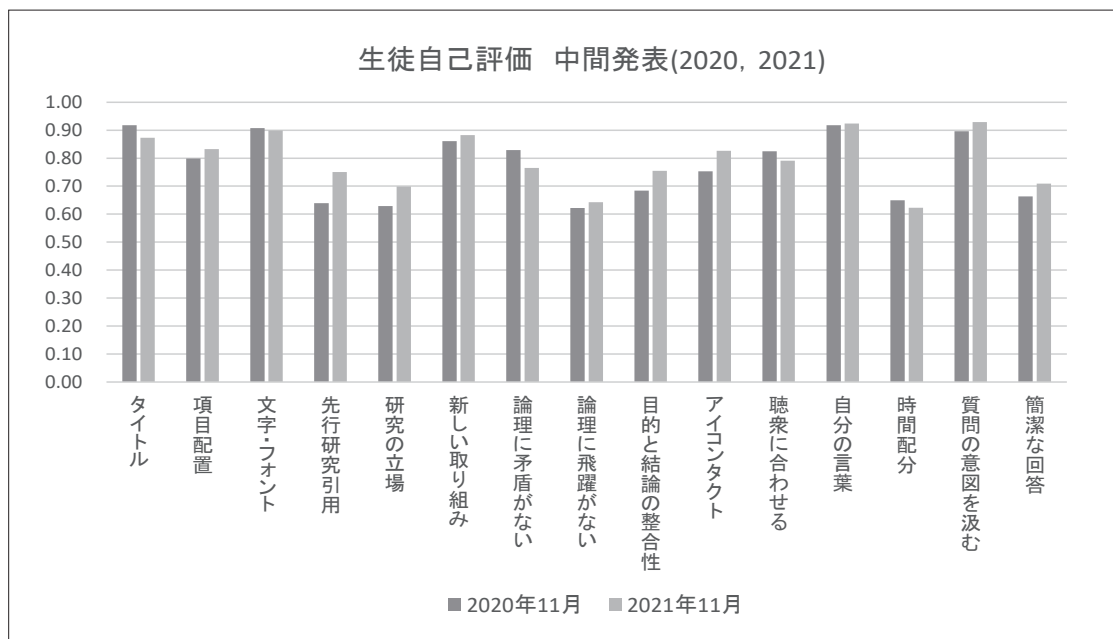
本校では1年間に3回の校内発表があり、そこで評価基準表を用いて課題研究の評価を行う。評価は教員の他、生徒も自身の研究について評価を行う。

	7月	11月	3月
評価対象	ポスター 発表 研究計画書	スライド 発表	ポスター 発表 研究論文

①生徒の自己評価の変化

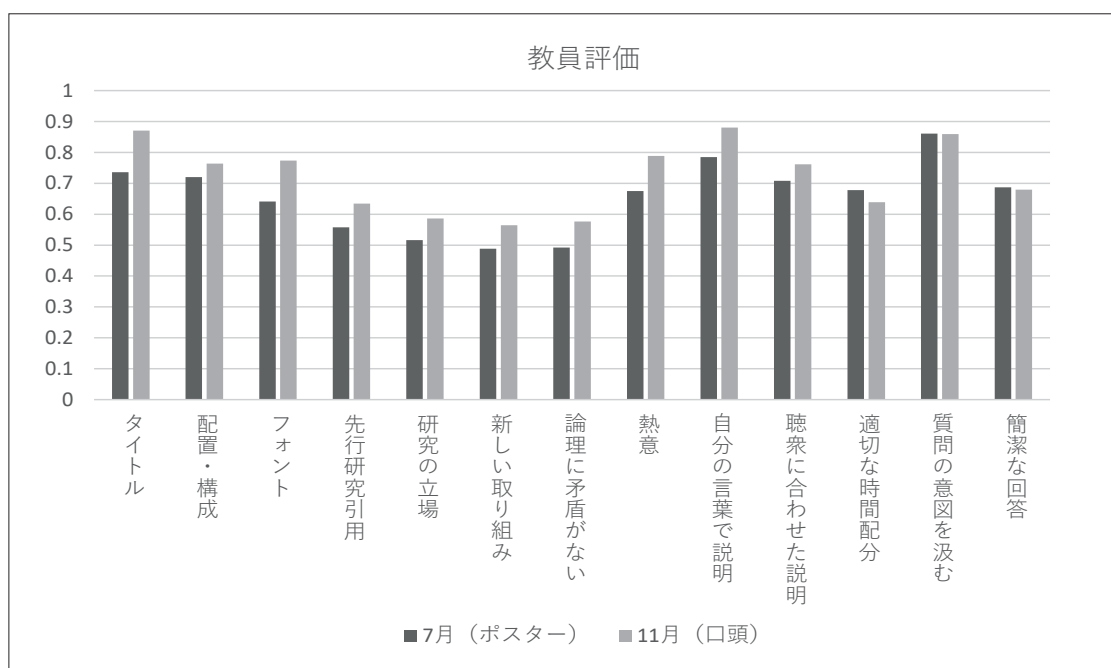


- ・同じ年度内での2回の発表において、各項目の生徒平均がどの程度変化したのかを表した。ただし2020年度はコロナ感染症の影響で7月の発表会は中止したため11月と3月の発表で比較した。また2021年度は原稿執筆時点で3月の発表会が行われていないため、7月と11月の発表で比較した。
- ・2つの年度で全く異なる結果となったが、前述の通り比較した発表会が異なるためである可能性がある。そこで、共通する発表会である11月の中間発表会について両年度を比較した。

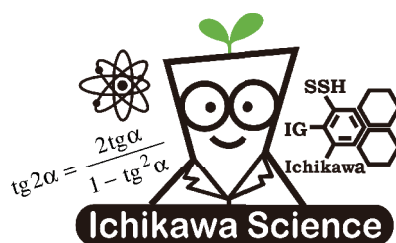


- ・各項目2つの年度で大きな差が見られないことから、生徒層に差はないものと考えられる。
- ・ここから分かるのは、11月の中間発表では生徒の自己評価が低くなる傾向があること。11月の中間発表は唯一の口頭発表である。ポスター発表とは異なり、1回しか発表機会がないこと、多くの聴衆を相手にすることなどから、生徒にとっては達成感を得にくい発表スタイルであることが分かる。

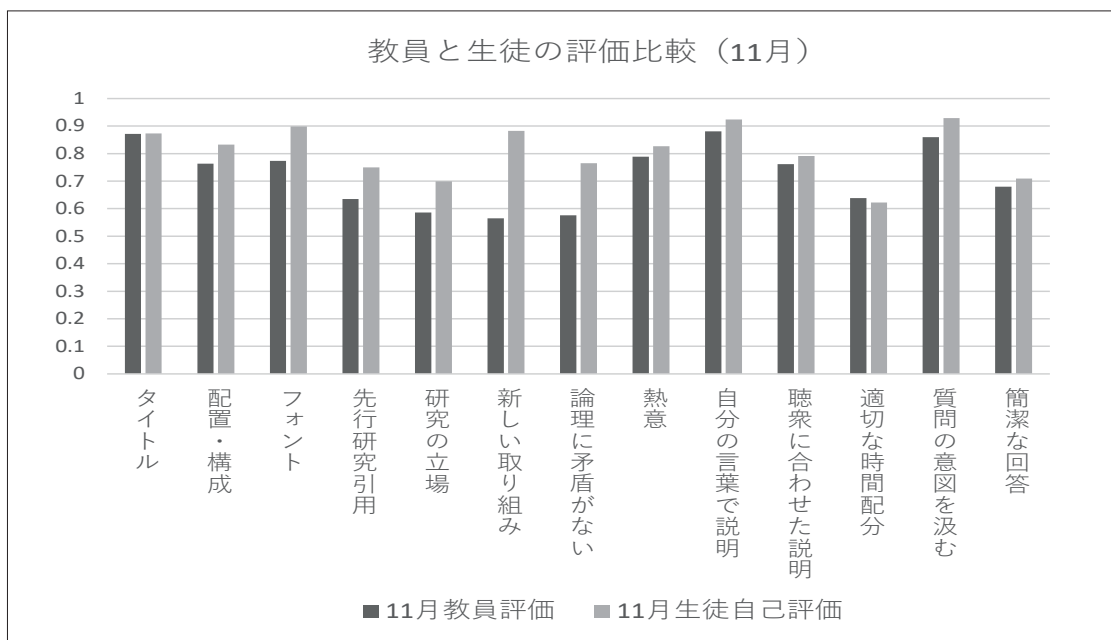
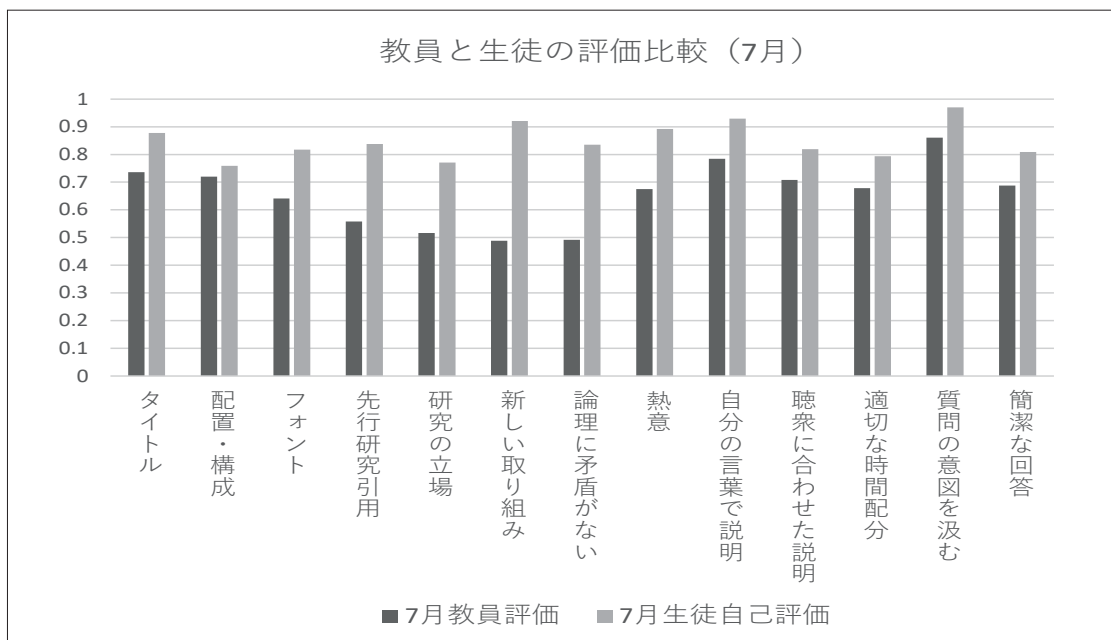
①教員による評価



・7月の研究構想発表会と11月の中間発表会では、ほとんどの項目で11月の方が評価が高い。生徒からすると口頭発表がうまくいかなかったと感じても、教員からみるとよい発表になっているということである。



③ 教員と生徒の評価比較

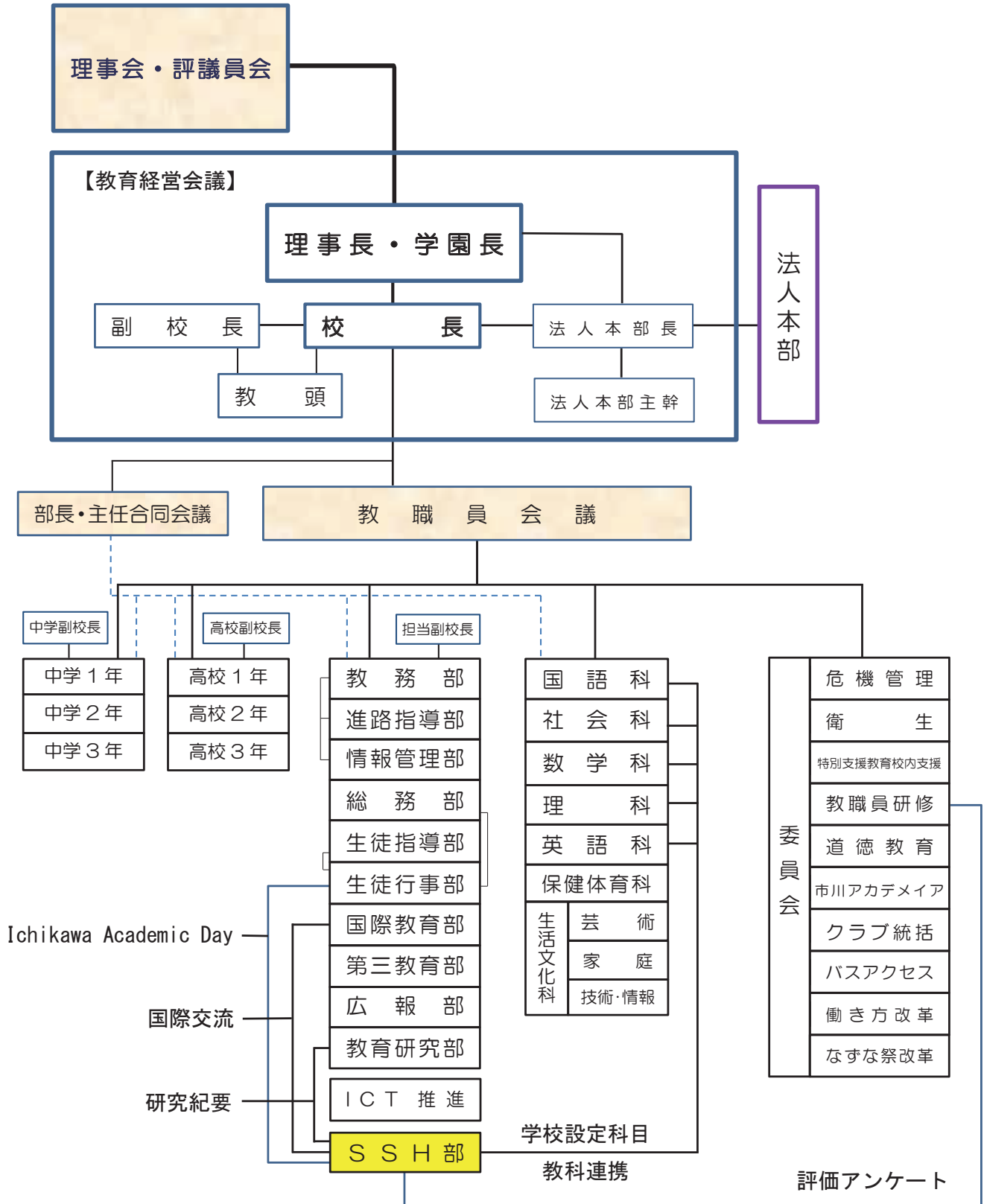


- ・7月は教員と生徒で評価に大きな差があるが、その差が11月には小さくなっているが、要因としては2つの可能性がある。
 - ① 生徒が、自分の研究をより客観的にみることができるようになった。
 - ② 口頭発表になったことで、自己評価が低くなった。
- ・指導者側からすると、①が望ましいが、前の考察と合わせて考えると②が妥当であろう。
- ・自己評価が高いことは必ずしも悪いことではないが、例えば「論理に矛盾がない」のような問いで自己評価が高い場合、基準について正確な理解ができていない可能性が高い。記述語の検証、および研究指導を通して論理的思考力をトレーニングする必要がある。

「校内におけるSSH組織的推進体制」について

「校内におけるSSH組織的推進体制」について

教科をまたがる教員でSSH部が設置され、ここが中心となってSSHの推進実行を行う。国際交流については国際教育部、研究発表会 (Ichikawa Academic Day) については生徒行事部、研究紀要については教育研究部、評価・アンケートについては研修委員会と連携して行っている。また各教科と連携し、学校設定科目あるいは教科横断型授業の授業開発を促進している。



「成果の発言・普及」について

- ・市川サイエンス（課題研究）に取り組む全員が、7月の研究構想発表会、11月の中間発表会で、課題研究の途中経過を報告した。発表会は本校教員と運営指導委員に公開した。
- ・3月に学校全体で行う発表会として Ichikawa Academic Day を開催した。ここでは課題研究だけでなく研修や社会科学系の研究も発表できる。中学生の研究発表も対象として、全校が参加する発表会となる。課題研究の最終報告を全校生徒が参加する会で行うことで、全生徒と成果を共有した。
- ・課題研究の成果を、外部発表会を通して発信した。参加した発表会は「生まれ！理系女子 女子学生による科学研究発表交流会」「高校生理科研究発表会」「サイエンスキャスル関東大会」「首都圏オープン」「千葉県課題研究発表会」「植物生理学会高校生物研究発表会」「物理学会ジュニアセッション」「ジュニア農芸化学会」「関東近県 SSH 校合同発表会」。
- ・授業研究会を開催した。今年度は「課題研究とつながる授業」としてオンラインで4校の事例紹介を行うなかで本校の取り組みを発信した。18校29名の先生が参加した。
- ・研究開発報告書を作成し、全国のSSH指定校、千葉県内の全高校に配布した。
- ・日本テレビ系列「所さんの目がテン！」で2年前に放送された本校生徒の取り組み「衝撃波を使った不思議な実験！」が、実験グランプリ The best!! でグランプリを受賞した。



頂いたトロフィー

「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. 授業における5つの力

(論理的思考力・表現力・コミュニケーション力・科学的な現象を発見する力・課題を認識する力)の育成

論理的思考力の評価

育成したい5つの力のうち、論理的思考力の評価は最も難しいものであるといえよう。力を再定義し、各教科で何をもちて論理的思考ができたかを設定した後、すりあわせる必要がある。その他、科学的な現象を発見する力、問題を認識する力についても教科横断型の評価基準を作成し、全教科での取り組みにつなげていきたい。

2. 課題研究

評価基準の検討

評価基準には「グラフの体裁が整っているか」「タイトルが研究を過不足なく表しているか」のような、容易にチェックできる物もあるが、「論理に矛盾がない」「論理に飛躍がない」のような抽象的な記述も含まれる。抽象的になると生徒には伝わりづらくなるが、それこそが本質的なものであろう。容易にチェックできる項目を充実させるより、どのような思考が望ましいかを生徒には身につけて欲しい。評価基準もより抽象的な概念をどのように個別の研究で具体化していけるのかが分かるようなものに変えていく必要がある。

研究規定

今年度は人を対象とした研究については規定を設けることができた。今後は動物実験・微生物実験・試薬類の扱いについても規定を整備していきたい。

3. 課外活動

高大連携

夏までに大学の活動が正常に戻るようであれば、再開する。実施に当たっては事後のアンケートを改変し、「実習の中で自分が新しく発見した現象は何か」「実習において課題であると感じたことは何か」といった回答項目を用意し、より生徒が多くをもの研修から得ることができるようにする。また、これまで1日で終了していた研修を複数日に渡って継続して行うことができないか、研究機関と協議していきたい。

国際交流

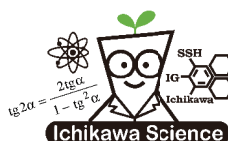
国をまたいだ移動は、来年度も厳しい状況にあることが予想される。今年度台湾と取り組んだ国際共同研究を、長年交流しているタイのチュラボン校との実施へと拡張していきたい。

フィールドワーク

中学1年生での富士山と市川市のフィールドワークは全員必修であることから、理科2分野の授業との連携を図っていく。中学3年以上は希望制となるため、より学術的な内容へと改善する。特に三宅島研修は、期間を延長し、成果のまとめと発表を地元で公開するなどしてより充実したものへ改善していきたい。

土曜講座

アンケート項目を見直し、生徒が受けた変容を数値で測れるよう改善していきたい。



課題研究一覧①

No	科目	課題研究テーマ
1	物理	路線バスにおける速度と乗り心地の最適化
2	物理	壁が風から受ける力と壁の総面積の関係性の検証
3	物理	落下物体が引き起こす単振動による発電
4	物理	テオヤンセンのリンク機構を用いた 歩行機械の作製と最適化
5	物理	物体色と温度上昇の関係
6	物理	傾斜面上を転がる卵型の容器が物体と 衝突したときのエネルギーの関係性
7	物理	水滴と水面の非合体現象に温湿度が及ぼす影響
8	物理	豆腐と他の物質による温度変化と 内部構造の相関関係についての研究
9	物理	水で満たした半球を落下させた時の 落とす高さや跳ねる水の高さの関係
10	物理	インピーダンス測定によるキュリー点の特定
11	物理	落下水滴の水面衝突による衝突音の解析
12	物理	芯の太さにおけるシャープペンシルと 鉛筆の折れにくさの比較
13	物理	茶葉の長さや焼き加減の違いによる 茶柱発生確率の検討
14	物理	階段状ドミノにおける進行速度の変化
15	物理	摩擦面における液体の種類と最大摩擦力の関係
16	物理	液滴落下時の跳ね上がる高さや液体の粘性の関係
17	物理	開口端補正と気柱の形状・気圧・材質の関係性
18	物理	身近な防音素材における音の振動数と遮音率の関係性
19	物理	ラケットの速さ、角度とボールの回転速度や 飛んだ距離の相関関係
20	物理	衝突における物体の硬度、 衝突面積と接触時間の関係性
21	物理	ブーメランの羽の長さや回転軸の傾きの関係
22	物理	物体の中に物体がある時の残響時間の変化
23	物理	糖分が摩擦に与える影響
24	物理	媒質の違いによるクラドニパターンの変化
25	物理	環境的要因が色の見え方に及ぼす影響
26	物理	虚像法によるコンサートホールの側壁面の角度の検討
27	物理	水中での物体の集まり方
28	物理	粘性の異なる二液体間に生じるミルククラウンの形状
29	物理	最強ミルククラウンの作り方
30	物理	常に最大電力となるように回路を組んだ際の 電池の内部抵抗値の変化
31	物理	ポンポン船を水と塩水の上で 走らせたときの速度の比較
32	物理	他楽器と比較した口笛音の定義
33	物理	効率的な水力発電のための構造体の検討
34	物理	布の繊維構成比率と静電気の発生量の関係

No	科目	課題研究テーマ
35	物理	毛細管現象により水を吸い上げる速さの 粒径を変数とする公式
36	物理	ガウス加速器の磁力と速度の関係
37	物理	エッグドロップ
38	物理	振動発電による床発電システムの検証
39	物理	落下おもりと力学台車を糸とばねで 連結させた時のばねの振動と力学台車の運動の解析
40	物理	ヴァイオリンの表板・裏板の振動パターンの違い
41	物理	気泡緩衝材はどこまで衝撃吸収できるのか
42	物理	黒板消しに加える力と消え方の関係
43	物理	水の流速・流量による跳ね方
44	物理	テニスボールの回転数とバウンドの角度の関係
45	物理	ペルチェ素子を利用したモバイルクーラーの製作
46	物理	インステップにおけるトラップの力学的研究
47	物理	橋の形状と主桁への衝突物に対する強度の関係性
48	物理	平面ガウス加速器
49	物理	マラルディの角とシャボン玉
50	物理	生卵を回すことで立たせる方法
51	物理	ループコースター
52	物理	電場中の炎の傾きと電圧の関係
53	物理	ドーナツ型磁石による磁気浮上
54	物理	倍音が遮音に及ぼす影響
55	物理	水の振れの発生条件とその構造の解明
56	物理	流れる水と落ちる水の量の関係と バスタブ渦の底面での速さ
57	物理	ガウス加速器の速度の関係 ～鉄球・磁石・装置の数に着目して～
58	物理	糸電話の膜の大きさと伝わり方
59	物理	押して戻ってくる球
60	物理	懐炉の成分の違いにおける温度変化の違い
61	物理	曲げセンサにかける曲げ応力と抵抗値の関係
62	物理	ホバークラフトのスカート形状と浮遊の関係
63	物理	競泳のスタートにおける理想的な条件
64	化学	電子レンジを用いた人工ビーの生成
65	化学	廃棄物で作れる消しやすいい消しゴムを作る
66	化学	真間川のCOD測定
67	化学	米と歯磨き粉の墨に対する洗浄効果の検証
68	化学	DBA合成中に生成される赤色固体の生成条件
69	化学	アボカドの種の活用
70	化学	酸化チタンによる光触媒を用いた色素の分解
71	化学	サリチル酸と無水フタル酸による生成物の探究

課題研究一覧②

No	科目	課題研究テーマ
72	化学	使い捨てカイロの有効利用
73	化学	溶質が複数ある時の凝固点降下の 大きさはどうになるか
74	化学	金属の接触によるゴムの劣化
75	化学	味噌に含有されるグルタミン酸の量を地域別に調べる
76	化学	茹でこんにゃくの硬さに及ぼす調味液と切り方の影響
77	化学	しらたきによる肉の硬化現象
78	化学	鉛蓄電池の寿命延長
79	化学	コーヒー中のカフェイン分子を捕らえる方法の研究
80	化学	フラワーベースのインクの作成
81	化学	りんごの褐変を抑える方法
82	化学	エリスリトールが菌の繁殖率に及ぼす影響
83	化学	人工光合成が最も効率よく働く条件の探求
84	化学	紅茶の添加物と冷却法による液色の変化と 歯の着色の関係性
85	化学	単分子膜の付着による撥水性を高めた紙の作成
86	化学	2つの色素を用いた色素増感太陽電池の研究
87	化学	食品廃棄物を用いた染色剤の作成と天然繊維への染色
88	化学	チョークで着色したジオポリマー GP の 強度と色彩の検証
89	化学	化学修飾シリカゲルによる酸性物質の吸着
90	化学	リモネンを添加剤に用いた ポリマー合成における物性の変化
91	化学	大豆レシチン濃縮液によるプラスチック
92	化学	ずっともちもちなタピオカの作成
93	化学	果物のポリフェノール添加による 溶けにくいアイスクリームの作成
94	化学	廃棄野菜を用いたろ過効果のある紙の生成
95	化学	水出しコーヒーにおける ポリフェノール含有量と調理手法の関係
96	化学	布に付着した口紅を落とせる液
97	化学	調味料が与える片栗粉のとろみへの影響
98	化学	クロロゲン酸の紫外線吸収作用
99	化学	サクサクが持続する天ぷらを作る最適な条件
100	化学	自然に還りやすい紙
101	化学	身近なもので錆を防ぐ
102	化学	虹色時計反応
103	化学	レシートの変色の仕組みの研究
104	化学	食材から蛍光色素を抽出する
105	生物	炭酸水は植物に良いのか
106	生物	ウキクサバイオ燃料の種類による違い
107	生物	衣服と花粉の付着率の関係

No	科目	課題研究テーマ
108	生物	植物の生長における糖が及ぼす影響
109	生物	水質改善のための植物プランクトンの活用検討
110	生物	魚類の白血球の食作用の観察
111	生物	納豆菌発酵における科学的特性の変動
112	生物	酸性、塩基性によって植物はどれほど変化するのか？
113	生物	雑草を用いた生分解性紙の抄造
114	生物	植物の葉の抗菌作用
115	生物	アスファルトから育成する植物の特性
116	生物	培地硬度と根の成長の関係性
117	生物	葉の成分を含んだ野菜を作ることは可能なのか
118	生物	学習によるメダカの図形認識能力の判別
119	生物	効果的な濾過装置の作り方について
120	生物	生育光条件がブロッコリースプラウト (<i>Brassica oleracea var. italica</i>)に含有される ビタミンCに及ぼす影響
121	生物	発光バクテリアの教材化に関する研究
122	生物	効果的なアレロパシーの活用方法
123	生物	カネノナルキの再生メカニズムについて
124	生物	ダンゴムシの雌雄差
125	生物	市川学園周辺の鳥類の生態の解明
126	生物	干しシイタケと同等のグルタミン酸量にするには
127	生物	水生植物による水質浄化の比較
128	生物	銅の状態による抗菌作用の違い
129	生物	だ液が入った清涼飲料水の一般細菌数の推移
130	生物	プラナリアの再生と記憶について
131	生物	米粉で麺を作る時にどうしたら コシが与えられるのか？
132	生物	はちみつの種類ごとの抗菌作用の差異
133	生物	細菌の接触拡散について
134	生物	pHの異なる水溶液で育てた植物の糖度の違い
135	生物	モノアラガイの嗜好性変化
136	生物	ミドリムシによる葉面糖吸収の促進
137	生物	異常に速く成長する豆苗がある理由
138	生物	若者の非公式緑地に対する認識 ～日本の市川市近郊での事例研究～
139	生物	蚊柱の形成要因の特定
140	生物	音エネルギーの植物に与える影響
141	生物	接触酸化法での細菌によるグルコースおよび アミノ酸単体また混合溶液での浄化量
142	生物	動物の毒は何から始まったのか - 原始的な刺胞動物からみるその進化的起源 -

課題研究一覧③

No	科目	課題研究テーマ
143	生物	ハツカダイコンの生育における 硫酸、塩酸、硝酸の影響
144	生物	水のマグネシウム含有量がラディッシュの 糖度に与える影響
145	生物	ピーナッツの殻からの セルロースナノファイバーの抽出
146	生物	豆苗の三回再生栽培方法の検討
147	生物	色素を混ぜたエサでのカイコの繭の着色
148	生物	ぬか床の乳酸菌叢
149	生物	植物の栽植密度と成長の関係
150	生物	メダカの視覚及び聴覚の誘発反応
151	生物	酸性雨が植物機能へ与える影響
152	生物	セルロース系原料の効率的な糖化
153	生物	培地の状態と殺菌効果
154	生物	動物園環境下でのニシローランドゴリラの生態
155	生物	調味料の抗菌作用
156	生物	撥水性表面にみられるナノ構造を用いた 殺菌、抗菌作用について
157	生物	培養液中の栄養素とウキクサの増殖について
158	生物	金属イオンによるミドリムシの光合成活性化
159	生物	ビタミンC単体の防カビ作用
160	生物	植物ホルモンによる再生栽培
161	生物	キムチの乳酸発酵に関わる乳酸菌の利用
162	生物	食品を培地とした水耕栽培は可能か
163	生物	ミズクラゲの若返り現象と水質の関係
164	生物	脱酸素低温発酵法によるヨーグルトの作成
165	地学	下総台地における非対称谷の成因
166	地学	千葉県市川市における気温調査と地域差の成因
167	地学	人工芝と他の地面の地温の差異
168	地学	旭市内での神社と津波に対して防災上の意義を探る
169	地学	下総台地北西部美濃輪湧水の水質変化と集水域環境
170	地学	地球温暖化による 1980 年代と 2010 年代の 台風経路の変化の有無
171	地学	霜柱の強度
172	地学	成田空港の滑走路に沿った霧の分布 － 2011 ～ 2012 年の例－
173	地学	部分月食時の月面光量の変化 － 2021 年 11 月 19 日の例－
174	数学	$x^2 + ny^2 = z^2$ を満たす自然数の組 (x, y, z) の生成式
175	数学	一般化三並べの立体化
176	数学	巡回数の性質の探究
177	数学	変形カプレカ操作

No	科目	課題研究テーマ
178	数学	凸四角形が 2 つ存在するのに必要な点の数
179	数学	フロベニウスの硬貨交換問題について
180	数学	任意の k 桁の数の累乗を生成する k-パスカル三角形の類似
181	数学	拡張された音程スケールの操作
182	数学	三角形の頂点とナーゲル点の関係 (軌跡)
183	数学	1 のあとに 0 が 2m 個連続する周期をもつ 数列の一般項
184	数学	Erdos Szekeres 予想に対する先行研究と そのアプローチ
185	数学	どの 4 点も同一円周上および同一直線上に 存在しない正三角格子点の最大の戸数について
186	数学	失業率を用いて作ったレートと、 実際の FX レートの比較分析
187	数学	自己相似をもつ数列と拡張したコラッツ予想への応用
188	情報	自立飛行ドローンにおける障害物回避
189	情報	音波を用いた落雷位置の推定手法の開発
190	情報	平面下での熱伝導のシミュレーション
191	情報	難聴者の聴覚の特徴にあった集音器の開発と、 利便性を重視した集音器調整ソフトの開発
192	情報	UART 通信を用いた複数コンピュータでの 多点計算の実施
193	情報	AR での使用を想定した、カメラを利用した複数の 機器を判別してそれぞれを操作できるデバイスの作製
194	情報	立体四目並べの必勝法
195	情報	自動で黒板を綺麗にするロボットの開発
196	情報	Python の顔認証システムを使用し、顔の一部を 隠した時の認証率の変化についての考察
197	情報	交差点での右折にかかる時間を考慮した 道路網の構築アルゴリズムの設計
198	情報	目薬さし忘れ防止ロボット
199	情報	OpenCV による出欠席確認システム
200	情報	unity を用いた学校ウォークスルーアプリの開発

※網掛けは一人で課題研究を行っている生徒



市川サイエンス課題研究評価基準表

【SSHで育てる5つの力】

①論理的思考力

自らの研究が科学的な知見に基づいて体系的に整理されており、実験・結果・考察のスパイラルを矛盾なく組み立てられる力。

②コミュニケーション力

自分や相手の研究を深めるために、立場や思考に配慮して対話をする力。

③表現力

相手に対して、ポスターやスライド、論文を視覚的にわかりやすく構成し、学術的な用語と正しい言い回しを用いて、筋道立てられた過不足のない説明をする力。

④科学的な現象を発見する力

身の回りの現象を観察・観測し、科学的な知識と結び付けられる力。

⑤課題を認識する力

先行研究や周辺分野を学んだ上で、問題意識や興味関心をもった事柄の中から研究に値する価値を見出せる力。

領域	項目	5つの力	基準（もとじゅん）			
スライド	構成	レイアウト	③表現力	タイトルは研究の内容を過不足なく示している	研究の流れを示すために必要な構成や枚数になっており、それぞれのスライドに載せる情報量や配置が適切である	配色や文字のフォント・大きさが適切である
		図表 公式	③表現力	必要な図やグラフ、公式などが示されている	必要に応じてわかりやすく加工されている ※ソフトウェアの設定のままでない	グラフや図表に、タイトル、軸ラベル、単位などが書かれている ※必要に応じて、写真にはスケールバー、グラフには近似式やエラーバーなどが示されている
	内容	独自性 新規性	④発見力 ⑤認識力	研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている	先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている	テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている
		論理性 実証性	①論理的思考力	論理に矛盾がない（考察が結果から導き出されている、変数制御ができていて、目的に沿った実験となっている等）	十分な検証（実験）がなされ、論理に飛躍がない	目的で示している内容を結論でまとめている
ポスター	構成	レイアウト	③表現力	タイトルは研究の内容を過不足なく示している	項目が適切に配置されていて、内容に過不足がない	配色や文字のフォント・大きさが適切である
		図表 公式	③表現力	必要な図やグラフ、公式などが示されている	必要に応じてわかりやすく加工されている ※ソフトウェアの設定のままでない	グラフや図表に、タイトル、軸ラベル、単位などが書かれている ※必要に応じて、写真にはスケールバー、グラフには近似式やエラーバーなどが示されている
	内容	独自性 新規性	④発見力 ⑤認識力	研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている	先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている	テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている
		論理性 実証性	①論理的思考力	論理に矛盾がない（考察が結果から導き出されている、変数制御ができていて、目的に沿った実験となっている等）	十分な検証（実験）がなされ、論理に飛躍がない	目的で示している内容を結論でまとめている
発表	内容	②コミュニケーション力 ③表現力	自分の研究を一生懸命に伝えようとしている（アイコンタクトをとる・注目させたい場所を指し示す・十分な声量で話す）	ポスター・スライドの説明を自分の言葉で行っている	聴衆の立場や専門性に合わせた用語を使っている	
	質疑		科学的な用語を正しい意味で使うことができる	研究で伝えたい内容を踏まえて適切な時間を配分している		
研究計画書	内容	独自性 新規性	④発見力 ⑤認識力	研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている	先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている	テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている
		論理性 実証性	①論理的思考力	論理に矛盾がない（実験設定において変数制御ができていて）	論理に矛盾がない（目的に沿った実験計画となっている）	挙げられた仮説が背景と合致している
		文章表現	③表現力	研究に関わる概念や用語を定義づけし、適切に用いている	実験方法等において、第三者が読んで再現できるように書かれている	省略せずに正確な文章で書かれており、誤字脱字がない
研究論文	構成	レイアウト	③表現力	タイトルは研究の内容を過不足なく示している	項目が適切に配置されていて、内容に過不足がない	文字のフォント・大きさが適切である
		図表 公式	③表現力	必要な図やグラフ、公式などが示されている	必要に応じて白黒でもわかりやすく加工されている ※ソフトウェアの設定のままでない	グラフや図表に、タイトル、軸ラベル、単位などが書かれている ※必要に応じて、写真にはスケールバー、グラフには近似式やエラーバーなどが示されている
	内容	独自性 新規性	④発見力 ⑤認識力	研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている	先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている	テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている
		論理性 実証性	①論理的思考力	論理に矛盾がない（考察が結果から導き出されている、変数制御ができていて、目的に沿った実験となっている等）	十分な検証（実験）がなされ、論理に飛躍がない	目的で示している内容を結論でまとめている
	文章表現	③表現力	研究に関わる概念や用語を定義づけし、適切に用いている	実験方法等において、第三者が読んで再現できるように書かれている	省略せずに正確な文章で書かれており、誤字脱字がない	

SSHオンライン授業研究会 「課題研究とつながる授業」

【テーマ】

「課題研究とつながる授業」

【実施日】

2022年2月12日（土）

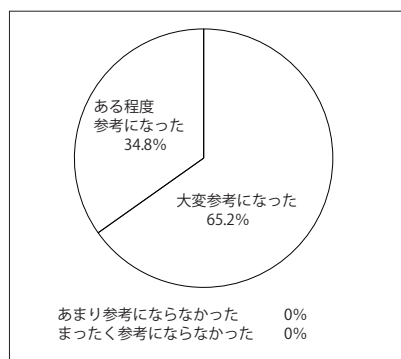
事例報告 1	学校法人大阪医科薬科大学 高槻高等学校・中学校	神田 宮壱 先生（生物）	
事例報告 2	熊本県立宇土中学校・宇土高等学校	後藤 裕市 先生（生物）	
事例報告 3	学校法人市川学園 市川高等学校・市川中学校	高橋 暁 先生（物理）	
事例報告 4	学校法人芝浦工業大学 芝浦工業大学柏中学高等学校	古宇田 大介 先生（数学）	須田 博貴 先生（物理）
		八島 朔彦 先生（社会）	市川 昌史 先生（国語）

【参加校】

浦和学院高等学校	千葉県立船橋高校	千葉県立木更津高等学校	千葉市立稲毛高等学校
敬愛学園高等学校	駿台学園中学校高等学校	和歌山県立向陽高等学校	鹿児島県立甲南高等学校
秀明八千代中学高等学校	島根県立松江南高等学校	茨城県立水戸第二高等学校	多摩大学目黒中学校高等学校
埼玉大学大学院理工学研究科	神戸大学附属中等教育学校	東京都立多摩科学技術高等学校	芝浦工業大学柏中学高等学校
専修大学松戸中学校高等学校	学校法人茗溪学園中学校高等学校		

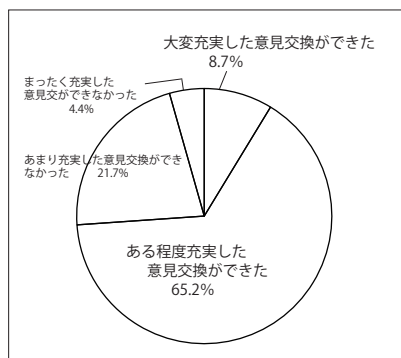
【アンケート結果】

*各校の事例報告は、授業実践における参考になりましたか。



- ・課題研究につながる授業実践について詳しい紹介があったため。
- ・他校の取り組みは自分達の気づかないことを気づかせるため。
- ・通常の授業がいかに課題研究に重なるか、どう生かせるかということ論点とするSSH研究会があまりないから。
- ・理科以外の教科が課題研究につながろうとしている報告を聞いたから。
- ・本校では探究授業やアクティブラーニングといった新しい理念や手法を導入するにあたり、いつも「では、具体的にどうするか？」という部分でアイデアがなかなか出ず、二の足を踏む状況が多かった。今回の報告事例は本校の教科で話し合いを行う際の良い参考資料となります。

*意見交換会について、充実した意見交換ができましたか。



- ・悩みは皆さん同じだなあと感じたから。
- ・やや時間が短かったです。また、意見交換会の協議会のテーマが明示されていると話しやすかったかもしれません。
- ・具体的な事例を深く聞くことができた。もう少し時間が取れると良かった。
- ・上手く司会をしていただいて、たくさん発言できたから。

*今後、取り上げて欲しいテーマ

- ・今回と同じテーマで、他の事例や検討を継続していただければと思いました。
- ・それぞれの先生が授業を計画し実践していると思いますが、それを教科や科目で共通して取り組んでいくものにしていくための教員間での合意形成方法や実行方法について。
- ・実験講習会のような技術の共有。
- ・観点別評価導入に伴う定期考査等のあり方。（必要性も含めて）
- ・大学数学以上の数学の理解を前提にせず高校生でも進展可能な数学の課題研究例の共有、また、そのようなテーマを生徒自身が発見するために、どんな教材を利用して、どんな授業内容を構成できるかについて興味があります。
- ・文系での論理的思考の定着や合理性の体得を目指した取り組みをお考えいただきたい。バカロレアの中でも知の理論 TOK の学習を進めることによる成果を考えられたらと思います。
- ・テーマ設定の方法。

人を対象とした研究に関する規程 ①

生徒が人を対象とした研究を行う場合は、研究に参加する者の心身への健康被害が無いことが優先されなければならない。人を対象とした研究では、①研究者との接触や介入によってデータやサンプルを取得する、または②個人を特定できる情報を取得すると定義される。

例としては以下の通り。

- ・身体活動に関わる研究（身体運動、任意の物質の摂取、任意の医学的処置）
- ・心理学的、教育学的、及び意見に関する研究（調査、アンケート、テスト）
- ・研究者が調査対象となっている研究
- ・生徒が考案した発明、試作品、コンピューターアプリケーションの研究にあたる生徒以外の被験者に対するテスト
- ・非識別・匿名化されていないデータ・記録を閲覧する研究（例えば、名前、生年月日、電話番号など個人の特定が可能なもの）
- ・行動観察の研究で、
 - 観察対象者と接触がある場合、または研究者が環境を変えた場合（標識を掲示、物体を配置など）
 - 一般に開放されていない、または立ち入りが制限された場所での研究（デイケア施設、診察室）
 - 個人を特定できる情報の記録が行われる場合

【ルール】

1. 研究にあたる生徒は、研究対象者の身体的、心理的、そしてプライバシーに関するリスクを評価し、リスクを無くさなければならない。
2. 人を対象とした研究は変更・修正を含めて研究対象者との接触（対象者の募集、データ収集等）を開始するのに先立って研究倫理審査委員会による審査・承認を受けなければならない。委員会は研究の身体的・精神的リスクを評価し、計画が生徒による研究として適切か、また研究にあたる生徒と研究対象者にとって安全か判断しなければならない。
 - * 家庭など学校ではない場所で実施する研究については、対象者の募集あるいは対象者との接触以前に学校の委員会による審査・承認を受けること。
 - * 指定研究機関（大学・病院等）で実施する研究については、その機関の研究倫理審査委員会による審査・承認を受けること。委員会からの公文書の写しが1部必要である。
3. 研究にあたる生徒は、審査委員会による決定に応じなければ、対象者との接触（対象者の募集、データ収集等）を行ってはならない。
4. 研究対象者は、同意書（必要に応じて保護者の同意書）を研究者に提出したあとに研究に参加できる。18歳未満の研究対象者は保護者の承諾が必要となる。学校の研究倫理審査委員会は、研究対象者の承諾・同意、保護者の同意が口頭で充分か、あるいは書面が必要かを判断する。

【研究対象者もしくは保護者の同意が免除される場合】

1. 通常の教育実践を含むもの。
2. 個人や集団の行動、また個人の特徴に関する調査のうち、研究者が対象者の行動を操作せず、リスクを伴うものではないと判断されるもの。
3. 個人情報の収集、プライバシーの侵害または精神的苦痛の可能性を伴わない調査、アンケート、活動であると研究倫理審査委員会が判断したものの。
4. 身体的活動に関する研究のうち、研究倫理審査委員会に最小限のリスクしかないと判断され、また調査による身体的・精神的な負担の度合いや確率が、日常生活または日常的な身体活動時にかかるものと同程度あるいはそれ以下であるもの。
5. 以上について確実と判断できない場合、研究対象者の承諾・同意・保護者の同意書が必要となる。
6. 研究対象者・保護者の同意が免除されるか否かは、担当教官が判断する。

【事前審査が免除される場合】

1. 生徒が考案した発明や試作品、コンピューターアプリケーションの研究が、その研究にあたる生徒のみによって行われているもの。ただしこれにより健康や安全性への被害を起ささないことが条件となる。
2. 公開済みで人との接触を伴わない既存のデータ（野球統計、犯罪統計など）または生徒が研究を目的として対象者から収集したデータの中から得られたデータ記録を見直す形式のもの。
3. 立ち入りが自由で一般に開放された場面（例：ショッピングモール、公園）での行動観察で、以下のすべてに該当するもの。
 - * 研究者と観察対象者との間に接触がない
 - * 研究者が環境を操作しない
 - * 研究者が個人を特定できるデータを一切記録しない
4. 研究の過程で生徒が、非識別・匿名形式の過去に得られたデータを得るもの。
5. 事前審査が免除されるか否かは、担当教官が判断する。

人を対象とした研究に関する規程 ②

【人を対象とする研究のリスク評価】

人を対象とするすべての研究は、ある程度のリスクがあるものとする。

対象者に対する最小限のリスクとは、研究を行う上で予測される害や不快感を生じる可能性が、日常生活で普通に体験する事象より大きくない場合を指す。研究が最小限のリスクを超える場合、同意書で保護者の許可を得る必要がある。

1. 身体的な最小限のリスクを超える例
 - *対象者が日常生活で普通に行っている以上の運動。
 - *物質の摂取、試飲、臭いをかぐ、塗布すること。
 - *潜在的に有害な物質への暴露。
2. 心理的な最小限のリスクを超える例
ストレスをもたらす可能性のある研究活動（調査・アンケート・動画や画像の鑑賞）。例えば性的もしくは身体的な虐待、うつ病、不安などの個人的経験に関する質問に回答させること、暴力的で悲惨な映像・画像を見せることなど。
3. プライバシー配慮
プライバシー侵害または守秘義務違反によって、対象者に悪影響をもたらす可能性がないか。守秘義務を履行するために個人を特定可能な研究データが絶対に外部に公開されないような対策が取られているか。
4. リスクグループ
対象者に以下のグループに該当する者がいる場合、特別な保護や調整が必要であるか検討すること。
 - *発達障害者、経済的弱者、ぜん息、学習障害など

【研究倫理審査委員会】

人を対象とする研究を含む、潜在的な身体的・精神的リスクについて評価する委員会である。人を対象とした研究は、実験開始前に研究倫理審査委員会による審査及び承認を受けなければならない。これには、研究で行われるアンケート調査も含まれる。

1. 委員会の構成メンバーは以下の通りとする。
 - *教員（SSH 部長もしくは理科主任）
 - *学校の管理者（校長もしくは副校長）
 - *身体的リスクの可能性のある研究については養護教諭、精神的リスクの可能性のある研究についてはカウンセラー
2. 利益相反を回避するため、HR 担任、研究指導者は、その研究プロジェクトの審査を務められない。
3. 委員会はリスク評価を行い、決定を文章で研究者に提示する。



研究審査申請書（人を対象とした研究）

提出日： 年 月 日

研究テーマ	
研究者名 (チームの場合はリーダーに○をつける)	
研究計画	
身体的なリスクを抑える工夫	
※審査委員会コメント欄	
心理的なリスクを抑える工夫	
※審査委員会コメント欄	
プライバシー配慮の工夫	
※審査委員会コメント欄	
リスクグループの有無	
※審査委員会コメント欄	

※印の付いた欄には記入しないでください。

日程：2021年3月13日（土）

校長挨拶

徒昨年は実施できませんでしたが、今年は限定的な範囲で実施できました。ご指導よろしくお願いたします。

庵原

（オンラインの国際交流）2つ行いました。科学未来館とタイの学校と本校でオンラインワークショップを行った。仮想の国を想定して、「気候変動から世界を守れ」というゲーム形式のワークショップで、Zoomを用いて実施。生徒の満足度は高かった。

また、タイとサイエンスフェアをオンラインで行った。受けた生徒は満足度が高かった。

3つの取り組みを授業で行った。「データ処理」：実験が多いから。「科学史」、理系地学は授業がないので、地学を他科目の理系の授業で実施した。データ処理は作業になってしまった感がある。

科学史は「追体験」と「ブレイクスルー」と「誤認識」を行った。単発でできることと多くの教員が興味を持っているからたくさん実施できた。レポート点が高2で昨年より上昇した。

谷島

数学では授業開発を行った。高1の指数対数で、教科書内容を扱ったあとに、計算尺をテーマにして3時間分授業を行った。1人1つ計算尺を作成してもらって、均等じゃない目盛の振り方と指数対数のとの関係を考察させた。生徒にとっては科学史と授業の目新しさもあり数学への関心が高まったのではないかな。

庵原

課題研究の評価基準表を作成して、評価を行った。生徒にも自己評価をしてもらった。図表のタイトルやラベルがつけられていない点、十分なデータの検証が行えていないなどの項目が目立った。「十分な検証がなされ、論理に飛躍がない」や「目的で示している内容を結論でまとめている」という項目は生徒の自己評価に比べて教員評価が低い。生徒が評価基準を読んでも理解できていないのではないかな。7月の評価よりも11月の評価が低くなってしまっているのは、生徒の口頭発表の時間を十分に取れなかったことが原因ではないかな。

木村先生

地学の取り組みについては、物理・化学・生物の中に地学を入れるのはユニークだが、科目の性格・方向性が違う。物化生は分析的で要素還元主義。地学はばらばらで複雑な世界をストーリー展開してまとめたものとして理解しようという科目。これをまた分析的にばらばらにしてしまったら、地学本来の目的と違った方向になってしまうのではないかな。一方では今までなかった取り組みだから面白いとは思う。

発表は残念な研究が多い。発想は面白い。研究のプロセスがストレートに結論に向かわないで、それた方向に向かっているのが残念。レポートにまとめる前に議論してどこが研究の本質か考え直して欲しい。ハザードマップを作る研究は、3.11の地震で流動化した場所との関係を触れていないのが残念で、それに触れていれば面白い研究になった。

奥田先生

研究のレベルは高2としては上がっている。個人の研究が増えてきたからかもしれない。大人数でやっていた昔はまとまりがなかった。研究のプロセスを指導する教員のスキルも上がってきているのではないかな。レベルは芝浦工大柏よりは高いけど、芝浦工大柏はSSHを経験した卒業生が発表会に関わってきているから良い取り組みだと思う。論理的な思考能力はあるけど、表現力・コミュニケーション力は育っていない印象。伝えたい内容の構築が不十分だから、まとまりがなくて分かりづらい。結論を先に伝えられていない。ピラミッド構造で結論から降りる伝え方を意図的に訓練することをしないと育たないからやった方が良い。データ処理については、断片的には知識は知っているけど、発表では伝えられていない。t検定とか突っ込まれたら切り返せない。面白い研究でもポスターが淡泊なものはどうかなと思った。

鴨川先生

全体の中央値が研究に近づいてきた。テーマが自分の習っていることと関連づける地に足ついた研究が増えた。ポスターの図やラベルなどは聞き直さないとまだ分からない、早く良くなって欲しいところ。色々な制限がある中で、地学と数学が入っているのは良い。国語科も入って論理的思考力をつけられていくと良い。良い先輩（卒業生）も引き込んで良くしていけると良いと思う。

坂本先生

昔よりも生徒が楽しそうに自信を持って話しているところが良かった。コロナ禍でデータが少ないのは仕方ないが、限られたデータでここまで言えるのだというのを注意したら良いのではないかな。「湾曲型防波堤」というタイトルは何が湾曲しているのかタイトルを見て分からない。「投げゴマ」の研究は、なぜ自分が用いたコマが市販されていないのかを考察すると良い。どの研究もデータの平均値だけで議論しているから、誤差を入れれば曲線や直線になるかもしれないからやった方が良い。

田井先生

ポスターに書いてある内容で、本当のポイントが書けていない。論文を見るとネタは書いてあるのに、ポスターのプレゼンは取り出す（ピックアップする）ところがまずいと思った。

庵原

1学期はとにかく文献調査をし、それが自分のものとする個人研究につながった。文献調査をここまでやって、実験が進まないのはどうか。

田井先生

先行研究の通りにすることにこだわりすぎずに、先行研究をもとに推論をするべき。

理事長挨拶

人文社会系も科学技術の中に入るから、本校では理文混合に力を入れていきたい。

2021年度 第1回運営指導委員会 議事録(2021.7.9)

日程：2021年7月9日（金）

校長挨拶

新しく運営指導委員に加わった上川先生、松山先生よろしくお願
いします。コロナ禍であるが、今年度4月から授業は通常で行わ
れている。しかし、外部での発表会が実施されづらい状況が続い
ている。本年度は、SSH指定3年目で中間評価が行われる年度とい
うことも踏まえて、ご指導いただければと思います。

新運営指導委員の自己紹介

松山 洋先生：(東京都立大学) 専門：水の循環

上川直文先生：(千葉大学) 専門：化学

SSHは県内の高校で指導をしていたこともあるが、
私学は始めて。生徒の皆さんは面白いテーマを考
えられていた。

1 学期の取り組み

①課題研究と研究構想発表会の指導（南里）

課題研究の初期指導から研究構想発表会に至るまでの経緯と所
感を報告した。詳細な資料は『課題研究と研究構想発表会』を
参照。

②課題研究「情報」について（富永）

今年から本格的にスタートした分野。他校の様子も研究しなが
ら進めていきたい。詳細は別項参照。

③国際共同課題研究（庵原）

立命館からお誘いがあり、5月から企画をスタートした。コミュ
ニケーションをとることを大きな目的として行う。課題として、
共同のテーマ探し、オンラインによるコミュニケーション、進
行役の設定などがあげられる。

④人を対象とした研究に関する規定（庵原）

ISEFの規定をもとに、市川の実態に置き換えた規定を作成した。
研究倫理委員会を設定し、調査方法が適切かどうかを実際に審
査した。

運営指導委員の先生からの講評

堀江先生

楽しそうに発表をしてくれていた。指導に当たられている先生方
の、普段の指導の賜である。新規性について理解し発表できていた。
1人1テーマになることで、教員の負担が大きくなっているが、
個別指導が出来る体制がとれると良いなど感じる。庵原先生の「人
を対象とする倫理審査」の設定が先進的で非常によい取り組みで
ある。この分野は、厚生労働省でも厳しくなってきた。特に、外
で発表する場合は厳しい。指導者の先生方が APRIN の e-learning
で学ぶことで、規定のレベルを上げていけると感じる。

上川先生

化学分野を中心に見た。文献調査、発表をしっかりと出来ていた
ので感心した。グループだとアイデアを出しながら研究を行って
いけるが、個人研究だと、教員との対話が大事になってくる。
研究計画は時間を意識したものにすると成功につながる。縦のつ
ながりを作るのも一つの工夫であるが高校3年生は受験の時期で
もあるし、先輩だからといっても間違ったアドバイスもあり得る
から実際は難しい。

松山先生

構想発表会にしては、先行研究を調べていること、予想される結
果まで書かれているのが素晴らしい。研究のテーマに対して教員
数が少なすぎる。無理なさらないようにしてください。

鴨川先生

指導が改善されていて素晴らしかった。先行研究の調べ方がよく
なっているが、都合の良いものになっていることが気になった。
物理が多いこと、理系が多いことは全国的に見ても良いことであ
る。教員数が少ないことが気になる。

木村先生

難しい問題をテーマに選んでいる印象を受けた。「津波の防波堤の
構想」については、何を言っているのかわからなかった。その場
で土木学会の論文を全部読む羽目になった。結果、先行研究の内
容が理解されていないことに気がついた。先行研究を探すことも
大事だが、先行研究を正しく理解しているかどうか大事である
と感じた。また、パラレルに実験データもとっていくことも大事
で、簡単なものは実際にやってみることも必要。情報の課題研究
では、シミュレーションに特化した NetLogo という言語があるの
で、是非取り入れてみてください。

鴨川先生

国際共同研究についてのコメント

研究では、文化や地域の違いが新しいアイデア、モチベーション
が生まれてくる。英語の重要性を体感でき、各地域の歴史を学ぶ
ことができる。

理事長挨拶

今回は、対面での運営指導委員会が開催できました。この場でご
指摘頂いたことが徐々に実現できていることが嬉しい。情報も加
わってバリエーションも増え、発展が見えてきている。SSHを体
験した生徒が、その5年後、10年後に、SSHを通してどのように
育ち、どのように活躍しているかを調査していきたいと考えてい
る。

日程：2021年11月30日(火)

校長挨拶

現下の状況にも関わらず、グローバルサイエンスキャンパス(GSC)に参加した高校3年生の成果が上がってきており、高2時のSSH時とつながりのある研究や新しい研究を進め、研究成果発表会でよい評価をいただいている(日本物理学会ジュニアセッション、IEEE TOWERSなど)。

新運営指導委員の自己紹介

矢島知子先生：(お茶の水女子大学) 専門：有機化学

参加した発表会場での、生徒たちの研究発表の悪いところはすぐわかりますが、それをいかにencourageできるかを考えながら、コメントをさせていただきますました。

7月以降の取り組み

- 外部発表会報告(木内・庵原)
わかやま総文祭自然科学部門、SSH生徒研究発表会、Global Link Online2021、高校生理科研究発表会(千葉大)での生徒発表とその結果についての報告
- SSH中間評価ヒアリング(庵原)
ヒアリング時に使用した資料『SSH3期目の取り組み』を元に報告。

意見交換

中間発表会講評と中間評価ヒアリング

- SSHの取り組みも3期目であり、成果が上がっていることが良くわかりました。
あるプログラムが行われたとき、ルーブリックの推移で評価するとよい。
- 課題研究のスケジュールについて、12月からスタートするのは、大学と同じだと思った。
- 評価基準表に対応して、評価することができているのが気になりました。何をしようとしたのかをはっきりさせた方がいい研究が多かったように感じた。楽しんで研究している生徒が少なくなったように感じられた。
- 研究を楽しむ姿勢はとてよく、新規性をプレゼンする部分が良かった。先行研究と自分の研究の区分けができている点良かった。また、自分の言葉で発表している姿を見せた生徒がいて、印象的であった。
学生からの質問が多くて、良い雰囲気の間だと感じた。他の人の研究を批判的に見ることができていし、質問しようとしている姿がよかった。
- 誰が来るかわからない環境で、分野外の先生へ向けた発表を行うことは良い体験だと感じる。発表会全体を通して、進度のばらつきがあるように感じられ、気になる点である。
- 報告にあるように、年度ごとの経年変化を比較してみたいと思う。学校の勉強とSSHとの両輪で、学力の向上につながっているかという点で、研究者としての肌感覚で感じるころでは、良くなっている。長い目でみて、勉学・額面への追究の意味を伝えるべきだと感じる。成果が目で見えてわかるようにしてほしい。
- プレゼンについて、限られた時間のなかではきちんとできるように思う。しかし、個人研究の多さは、研究発表会での審査の経験から、指導・評価が大変だと思う。
個人でやろうというモチベーション、やる気が高まっているように感じている。
担当教員の導きがすごく大事だと思う。また、コミュニケーション能力には、まわりの友達との相談できる力、情報収集能力があるので、どちらも身につくようにしてもらいたいと思う。テーマ数が多いが、うまく回るとよいと感じている。
- エレベータートークの力が大事だと思う。ポスター発表の場合でも、ショートプレゼンをやった上で、個々のポスターセッションに移るのもよいと思う。

ンに移るのもよいと思う。

データのとり方は、1点ではなく多点で取らせるようにしてもらいたいと思う。時間数が限られている中で、実験系のつらいところだと思うが頑張ってもらいたい。

質疑

- Q. 理系選択の人数とテーマ数は？ 個人、グループ研究の区分はどう決めていますか？(指導委員)
- A. 今年度は262名が理系選択、テーマ数は209である。どう進めるかは、生徒自身が決めている。
- Q. 共同研究の場合、生徒同士が依存しあう可能性にはありませんか？(指導委員)
- A. 意欲のある生徒に集まる。(本校教員)
・個人研究だと、すべて自分で進める必要があるため、依存については大丈夫かなと思いました。(指導委員のコメント)
- Q. テーマのばらつきがあり、また発表形式がスライドだから話や質問がしにくく感じた。別の形式での発表会は行っていますか？(指導委員)
- A. 議論するにはポスター発表の方がよいが、スライド発表の経験をさせたいと考えているため、中間発表会である今回はその形式で実施している。
- Q. ルーブリックの項目・基準の運用方法は？(指導委員)
- A. 各項目を1,0(できている・できていない)で評価している。(本校教員)
・いまある評価項目を3段階程度にわけることで、ルーブリックになるので、ぜひともやってもらいたい。(指導委員)
- Q. どの程度教員の手が入っているのか？(指導委員)
- A. 独りよがりの研究にならないように気にかけている。またやる気をそがない声掛けの仕方を工夫している。
- Q. 抗菌効果など、原理的に解決されていない問題をどう指導しているのか？(指導委員)
- A. 抗菌に関する研究は、テーマとしては苦しいもので、どうアレンジしたらよいか、どの切り口で取り組むかを指導している。大学の先生など専門家へつなぐ必要性があると感じている。
- A. テーマによっては、教員が参加し、専門学会につないだりして、先端の専門知識を勉強させるように工夫している。
- Q. 時間数の関係で、試行回数が少なくなってしまう部分ができてしまうことに対し、どう対応したらよいか？(本校教員)
- A. 7月のポスターの時より、改善されていると感じている。一通り実験をやってみて、深掘りできるところでアプローチをするとよいのではないか。ファーストスクリーニングが大切で、正しいルートに進ませ、どこに時間をかけるかをきちんと検討するとよい。
- A. データのばらつきでは、1例だけでは良くない。同じ実験・試行をしても同じ結果にならないから、確保できる研究時間との勝負になるが、統計的概念を取り入れて、それぞれの結果を評価するとよい。
- A. 誤差の評価等、研究データの正しい取り扱い方について、研究者本人(生徒)が理解し、自覚していればよいと感じる。それを踏まえた発表の仕方を学んでほしい。

理事長挨拶

研究テーマ数が多く、1人の教員が9～10人を担当している。理数教育の充実・推進がなされており、学年の6割が理系選択の希望を出している。指導委員の先生方の指摘にもあった、「質の高い研究の減少」「テーマ数の増加」等、年度ごとの経年変化についての調査も行っていきたい。

教育課程表 (高校)

教育課程表 (高校)

2021年度入学者 市川高等学校 教育課程表

教科	科目	標準 単位数	1年		2年				3年				
			内進	高入	国理選	国文選	理	文	国理選	国文選	理	文	
国語	国語総合	4	2	2									
	構造読解Ⅰ		3	3									
	現代文B	4							3	3	2	3	
	構造読解Ⅱ				3	3	3	3					
	古典A	2							3	3	3	3	
	古典B	4	1	1	3	3	3	4					
計		6	6	6	6	6	7	6	6	5	6		
地理・歴史	世界史A	2	2	2									
	世界史B	4				(4)			(4)		(4)		
	日本史B	4				(4)			(4)		(4)		
	地理A	2							(3)		(3)		
	地理AL				2		2	2					
	地理B	4				(3)				(4)			
	地歴演習	-				(3)				(4)		(3)	
計		2	2	2	7	2	6	0 or 3	8	0 or 3	4 or 7		
公民	現代社会	2	2	2					(3)		(3)		
	公民演習	-									(4)		
	計		2	2					0 or 3		0 or 3 or 7		
数学	探究数学Ⅰ	3	4	4									
	探究数学Ⅱ	4			4	4	4	4		3	2		
	探究数学Ⅲα	5							3		4		
	探究数学Ⅲβ								3		3		
	探究数学A	2	3	3									
	探究数学B	2			2	2	2	2		2	2		
計		7	7	6	6	6	6	6	5	7	4		
理科	探究物理Ⅰ	2	2	2									
	探究物理Ⅱ	4			(3)		(3)		(4)		(4)		
	探究化学Ⅰ	2	2	2									
	探究化学Ⅱ	4			4		4		4		4		
	探究生物Ⅰ	2	2	2									
	探究生物Ⅱ	4			(3)		(3)		(4)		(4)		
	地学基礎	2				2		2					
市川サイエンス	-			2		2							
計		6	6	9	2	9	2	8		8			
保健体育	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
	保健	2	1	1	1	1	1	1					
	計		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
芸術	音楽Ⅰ	2			(2)	(2)	(2)	(2)					
	美術Ⅰ	2			(2)	(2)	(2)	(2)					
	書道Ⅰ	2			(2)	(2)	(2)	(2)					
	計				2	2	2	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			3	3	3	3					
	コミュニケーション英語Ⅲ	4							4	4	4	4	
	英語表現Ⅰ	2	2	2									
	プレゼンテーション英語Ⅰ		1	1									
	英語表現Ⅱ	4			2	2	2	2	2	2	2	2	
	プレゼンテーション英語Ⅱ				1	1	1	1					
計		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
家庭	家庭基礎	2							2	2	2	2	
	計								2	2	2	2	
情報	社会と情報	2	2	2									
	計		2	2									
総合的な探究の時間			3~6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
計				1	1	1	1	1	1	1	1	1	
選択授業	ゼミ								0 or 2		0~4		
	計								0 or 2		0~4		
HR		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	計		1	1	1	1	1	1	1	1	1		
単位数合計				36	36	36	34	36	34	36	32~34	36	30~34

①単位数に()を付した科目は選択履修科目である。②科目間の実線はセット履修の組合せである。③科目間の点線はいずれかの選択必修履修である。
④3年文系理科基礎科目はゼミ(1単位)として、月曜・火曜の5・6時限目に実施する。⑤3年文系倫政はゼミ(2単位)として、火曜日の5・6限目に実施する。

令和元年度指定（2019年）第3年次
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

市川サイエンス

発行：学校法人市川学園 市川中学校・市川高等学校

編集：SSH部

学校長 宮崎 章

〒272-0816

千葉県市川市本北方 2-38-1

TEL : 047-339-2681

FAX : 047-337-6288

ホームページ : <http://www.ichigaku.ac.jp/>

