探究し続ける生徒と教員の育成を目指して

本校は平成15年度より20年にわたりSSH事業の指定を受け、大学等の研究機関との連携事業の開発を行い、最先端の科学に対する生徒の興味・関心や科学的探究活動に対する資質・能力を高めてきました。

第Ⅰ期から第Ⅲ期までは、校内における事業実施体制の整備、３年生における理科課題研究ノートの作成、ルーブリックの作成、英国ラドリー校との国際交流事業の実施などにより、自然科学についての生徒の主体性・協働性の育成や、外国の文化や国際活動への関心、英語でのコミュニケーション力の向上を図って参りました。また、得られた成果については、ホームページ上での公開のみならず、教員研修会や課題研究交流会などを通して、広く全県に普及・還元して参りました。

第Ⅳ期では、「道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成～己を知り“みち”を拓く指導過程の開発～」を研究課題として掲げ、真理探究力、自己評価力、コミュニケーション力、国際性の育成を目指した様々な取組を進めてまいりました。具体的には、「課題研究」の内容の改善と充実を図り、３年間スパイラル的に取り組むカリキュラムとしました。教材と実験ノートが一体となった「課題研究ノート」を学年ごとに作成し、成果物を蓄積させることで研究の振り返りにも活用できるようにしました。自己評価力の伸長を目指して、ICEモデルルーブリック評価の作成や自己評価を行うカリキュラム開発も行いました。また、科学的な文章の作成力の伸長を目指して、パラグラフライティングの教材開発にも取り組みました。さらに、海外の高校生や外国人留学生との交流、英語のSSH授業を通して、課題研究の内容を英語で発信する力の育成にも努めました。

これらの取組によって、生徒の探究力、科学的な表現力が高まっていることや、国際的な活動に対する関心、理科、数学、英語学習への意欲も高まっていることは本校が年２回行っている「定期意識調査」の結果から明らかとなっています。また、卒業生を対象とした意識調査の結果から、課題研究をはじめとしたSSH事業が、その後の自己実現に役立っているということも明らかとなりました。

本年度は、本校の卒業生である東北大学大学院教授、市川温子氏を講師に「探究したいんです。」と題したSSH文化講演会を開催しました。この講演会には、本校の生徒・教員に加えて、地域の中学生、中学校教員、県内の高校教員の参加も得ることができ、多くの中高生や教員に対して、探究的な活動の意義や魅力を伝えてもらうことができました。講演会後も多くの生徒たちが会場に残って、市川先生に熱心に質問をする姿が見られ、活躍する先輩の姿が生徒たちにとって、大きな刺激となることも改めて実感しました。

本校の20年間のSSH事業の取組は、多くの皆様のご支援とご指導、ご協力のおかげで、科学技術人材の育成に向けて一定の成果をあげることができました。

しかしながら、現代は、人工知能（AI)やメタバース（仮想空間）に象徴される科学技術が日進月歩で進化し、かつて体験したことのない出来事が現実となり、想像以上のスピードで変化しています。また、SDGｓ（持続可能な開発目標）を実現していくためには、地球環境、経済、平和、教育など地球規模のあらゆる課題への解決策を世界の人々と協働して見いだしていかなくてはなりません。そのためには、文理や学科の枠を越えて、全ての生徒に科学的探究力を身に付けさせるとともに、科学に基づいたエビデンスをベースとした議論ができる力を育成していく必要があります。そして、生徒のみならず指導者である教員一人一人の資質も向上させていく必要があります。

SSHⅤ期という新たなステージに立つにあたり、生徒も教員もともに、「探究したいんです。」とわくわくしながらと学び続ける学校を目指して、一宮高校のSSHは更に進化してまいります。

文部科学省、科学技術振興機構、愛知県教育委員会はじめ関係機関の皆様の引き続きのご指導、ご支援をよろしくお願いいたします。

令和５年３月　　愛知県立一宮高等学校長　　山田　知子

目次

巻頭言 ・・・ 1
目次 ・・・ 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実施報告（要約） ・・・ 3
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 ・・・ 7
第Ⅰ章　定期的な意識調査を利用した事業評価の試み ・・・ 11
第Ⅱ章　SSH事業（本体枠）の概要 ・・・ 15
第Ⅲ章　研究開発の経緯と内容
A　スーパーサイエンスハイスクール文化講演会「探究したいんです。」 ・・・ 21
B　スーパーサイエンスハイスクール国際交流事業 ・・・ 22
C　学校設定科目（１年）
1　課題研究
１．１　SSH課題研究基礎Ⅰ ・・・ 24
2　課題研究を支える教科指導
２．１　紙コップの不思議を探る （物理分野） ・・・ 27
２．２　繊維の鑑別実験 （家庭分野） ・・・ 28
２．３　研究論文・小論文の書き方 （国語分野） ・・・ 29
D　学校設定科目（２年）
1　課題研究
１．１　SSH課題研究基礎Ⅱ 30
2　課題研究を支える教科指導
２．１　植物のバイオテクノロジー （生物分野） ・・・ 34
２．２　ビタミンＣの熱耐性を探る、やさしいｔ検定 （化学・数学分野） ・・・ 35
２．３　ニワトリ胚の発生観察　～手足の形作りと遺伝子～ （生物分野） ・・・ 37
２．４　金属の比熱測定 （物理分野） ・・・ 38
２．５　SSH授業報告 （数学分野） ・・・ 39
２．６　SSH授業報告 （英語分野） ・・・ 40
E　学校設定科目（３年）
1　課題研究
１．１　SSH課題研究 ・・・ 41
2　課題研究を支える教科指導
２．１　Learning To Become a Monkey Evolution of a Primatologist （生物分野） ・・・ 44
２．２　科学の法則を数学で解き明かす ― 微分法発見前夜の物語 ― （数学分野） ・・・ 45
２．３　有機化学を基盤とする医薬品開発 （化学分野） ・・・ 46
２．４　骨から見る多様性と同一性 （生物分野） ・・・ 47
２．５　金属の抵抗率と超伝導セラミックスの臨界温度の測定 （物理分野） ・・・ 48
２．６　SSH授業報告 （数学分野） ・・・ 49
F　課外活動
1　ワークショップ
１．１　化学グランプリチャレンジ （化学分野） ・・・ 50
１．２　PCRと電気泳動 （生物分野） ・・・ 51
１．３　組織培養 （生物分野） ・・・ 52
１．４　徳川美術館で絵巻物＆刀剣＆聞香を体験しよう （国語分野） ・・・ 53
１．５　高大連携ものづくり公開講座 （物理分野） ・・・ 54
１．６　核融合科学研究所 （物理分野） ・・・ 55
１．７　電子顕微鏡実習 （生物分野） ・・・ 56
１．８　遺伝子実験の技術～DNAの抽出と解析～ （生物分野） ・・・ 57
１．９　有機合成実験（フタロシアニン誘導体の合成） （化学分野） ・・・ 58
１．10　永平寺と一乗谷遺跡と朝倉氏一乗谷博物館の見学 （地歴公民分野） ・・・ 59
2　サタデーセミナー
２．１　スポーツ心理学を活用したパフォーマンス向上方法 （保健体育分野） ・・・ 60
3　自然科学系部活動
３．１　物化部 ・・・ 61
３．２　地学部 ・・・ 63
３．３　生物部 ・・・ 65
３．４　数学部 ・・・ 67
4　科学コンテスト・学外事業での成果 ・・・ 67
G　SSH普及事業
1　課題研究教員研修会 ・・・ 69
2　課題研究交流会 ・・・ 71
資料編（SSH）
資料１　令和４年度SSH運営指導委員会の記録（要約） ・・・ 73
資料２　教育課程編成表 ・・・ 75
資料３　学校設定科目の概要 ・・・ 77
資料４　定期意識調査からわかる意識変化 ・・・ 83
資料５　令和４年度SSH行事一覧表 ・・・ 89
資料６　課題研究テーマ一覧（課題研究基礎Ⅰ（１年）・Ⅱ（２年）･SSH課題研究（３年）） ・・・ 91
資料７　１・２年課題研究レポート評価用ICEモデルルーブリック ・・・ 97
資料８　３年課題研究レポート評価用ICEモデルルーブリック ・・・ 98
資料９　２・３年自己評価用ICEモデルルーブリック作成テンプレート ・・・ 99

別紙様式１－１

愛知県立一宮高等学校	指定第Ⅳ期目	30～04

❶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

「道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成～己を知り“みち”を拓く指導過程の開発～」

②　研究開発の概要

１　国際化推進事業

・大学の留学生との英語ディスカッションやオンラインを活用した国際交流を通して、国際感覚や英語によるコミュニケーション能力を高めた。

２　SSH 授業

・３年間を通し、系統的に課題研究に取り組ませることにより探究の技能を習得した。さらに、科学技術に興味・関心を高め、科学技術の有用性を実感させる授業を開発した。

３　課外活動

・ワークショップなどに参加することで生徒の興味・関心はさらに深まった。

・部活動の支援や科学コンテストへの指導により、意欲や能力の高い生徒をさらに向上させた。

４　事業の客観的評価

・独自の定期意識調査や課題研究の ICE モデルルーブリックによる評価により、SSH 事業の有効性を確認した。

５　成果の普及

・SSH 事業の成果である課題研究の手法を、教員研修会を通して普及した。また、課題研究交流会を通して、生徒の課題研究の質の向上や地域への課題研究の普及を図った。

③　令和４年度実施規模

SSH 事業の実施規模を下表に示す。

学科		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	320	8	212	5	210	5	955	24
	文系			107	3	106	3		
ファッション創造科		39	1	39	1	34	1	112	3

１年普通科全生徒及び、２、３年普通科理系生徒を SSH 主対象の生徒とする。
普通科は２年次から文系、理系のコースに分かれる。

④　研究開発の内容

○研究開発計画

第１年次	・第１学年で「SSH 課題研究基礎Ⅰ」を実施した。さらに教材集「SSH 課題研究基礎Ⅰ」ノートを作成した。 ・第１学年の生徒は自身のポートフォリオを活用して、振り返りを実施した。 ・第２学年での課題研究ルーブリック作成プログラムを実施した。 ・理科と国語の教員が連携し、パラグラフライティングの教材開発を行った。
第２年次	・第２学年で「SSH 英語発展」の授業の中で留学生とのグループワークを行った。 ・第２学年で「SSH 課題研究基礎Ⅱ」を実施した。 ・数学と理科の教員が連携し、統計を扱う教材「ビタミンＣの熱耐性を探る」を開発した。「SSH 数学β」「SSH 化学特論」の時間に実施した。 ・「金属の比熱測定」「原形質流動の測定」等理科の探究教材を開発した。 ・これまでの SSH 事業の成果の検証のため、卒業生の追跡調査を行った。
第３年次	・各学年で使用する課題研究の教材を普及するために Web 上で公開した。

	・課題研究の成果を英語でまとめる実習を始めた。さらに、シンガポールの Hwa Chong Institution との交流を実施し、台湾の Banqiao Senior High School との交流を計画した。 ・生徒が課題研究の成果交流をする課題研究交流会（年１回）を開催してきたが、オンライン実施とし、対象を県内から東海地区に広げた。 ・卒業生追跡調査により、課題研究の有効性や卒業生の活躍が確認できた。
第４年次	・台湾の Banqiao Senior High School との文化交流及び研究発表会（年２回）を実施した。 ・課題研究交流会の発表形式を動画配信による発表（オンデマンド形式）とオンライン発表会（プレゼン形式）の２つに分けて開催した。それぞれ発表において県内外からの参加が得られた。 ・「SSH 研究基礎Ⅱ」において、個人研究の論文作成、及びデータの蓄積に Microsoft Teams を活用した。１人１台タブレット端末を使用した授業の計画と実行をすることで、有用性の理解を深め、改善案についても検討できた。 ・定期意識調査の分析において、自然科学系部活動に所属する生徒が３年間の課題研究を通して伸長させてきた観点の変容を理解することができた。合わせて３年次のグループ研究では、生徒同士で良い相乗効果を与えることもわかった。
第５年次	・グループウェア（Microsoft Teams 等）を活用し、教員間の情報共有、生徒の課題研究に対する各教員からの指導を行った。 ・課題研究交流会を対面形式とオンデマンド形式の２形式で実施し、参加者のニーズに合わせた運営を行った。 ・SDGs 教育の推進を図り、「SDGs 会議」や台湾の学生と SDGs についての取組を発表し合う交流会を実施した。シンガポールの学生とも同様の取組を計画した。 ・第２回卒業生追跡調査を実施し、回答形式の多様化を行い、回収率向上を図った。

○教育課程上の特例

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(全クラス)	SSH 国語	5	現代の国語	2	第一学年
			言語文化	2	
普通科(全クラス)	SSH 家庭	2	家庭基礎	2	第一学年
普通科(全クラス)	SSH 課題研究基礎Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第一学年
普通科(理系)	SSH 課題研究基礎Ⅱ	2	情報Ⅰ	2	第二学年
	SSH 英語発展	3	総合的な探究の時間	1	
普通科(理系)	SSH 課題研究	1	総合的な探究の時間	1	第三学年

○令和４年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

SSH 事業のために以下の学校設定科目を開設した。

第１学年：「SSH 国語」（５単位）、「SSH 課題研究基礎Ⅰ」（１単位）、「SSH 家庭」（２単位）の３科目。

第２学年：「SSH 数学β」（３単位）、「SSH 物理特論」（３単位）、「SSH 化学特論」（３単位）「SSH 生物特論」（３単位）、「SSH 英語発展」（３単位）、「SSH 課題研究基礎Ⅱ」（２単位)の６科目。

第３学年：「SSH 課題研究」（１単位）、「SSH 数学解析」（７単位）、「SSH 物理特論」（４単位）「SSH 化学特論」（５単位）、「SSH 生物特論」（４単位）、「SSH 英語発展」（２単位）の６科目。

○具体的な研究事項・活動内容

生徒の真理探究力育成を目指して、課題研究を基軸とした以下の指導過程の開発を重点とした。

ア 課題設定力を養う指導過程「“みち”に出会う」

（ア）実験や観察等の心身や五感に訴える多様な直接体験の授業に力点を置く。

（イ）仮説設定や研究計画の段階でブレーンストーミング等により考えを整理することによって筋道が通った思考の獲得を目指す。

（ウ）他者の優れた研究を見ることや、研究に対する議論を通して、研究を見る目を養う。

イ 探究する技術を身につける指導過程「“みち”を究める」
（ア）未知の真理を突きとめる探究実験の中で、仮説と検証の手続きや、あらゆる可能性を考え検証する批判的な態度を学ぶ。
（イ）グラフの書き方、統計をはじめとした数学的な処理方法を習得する。
（ウ）基礎的な実験器具の使い方や試薬の扱い方を学ぶ。
（エ）効果的なプレゼンテーションの手法や、相手にわかりやすい論文の書き方を学ぶ。
ウ 自らの成長を確認し、省察する指導過程「“みち”を振り返る」
（ア）課題研究や探究活動の実施後に省察の時間を設けて活動の振り返りをする。ICE モデルルーブリックによる他者評価と合わせて自己の成長を把握する。
（イ）学習成果を蓄積し、１年に一度省察をする。
エ 社会貢献の姿勢やキャリア形成を目指す指導過程「“みち”を知る」
（ア）科学技術への関心を高める実験や実習、研究者や技術者との交流。
（イ）科学の有用性や科学倫理について理解を深め議論する。
なお、実施したプログラムは講演主体の取組を特別講演、実験・観察や実習を伴う取組を特別研究と以下に記した。

１ 第１学年の生徒を対象としたもの

・学校設定科目「SSH 国語」　特別研究　１テーマ、１年生全員（８クラス）
・　〃　「SSH 家庭」　特別研究　１テーマ、１年生全員（８クラス）
・　〃　「SSH 課題研究基礎Ⅰ」１年生全員（８クラス）

２ 第２学年の生徒を対象としたもの

・学校設定科目「SSH 物理特論」　特別研究　１テーマ、２年生理系（５クラス）
・　〃　「SSH 化学特論」　特別研究　１テーマ、２年生理系（５クラス）
・　〃　「SSH 生物特論」　特別研究　４テーマ、２年生理系（２クラス）
・　〃　「SSH 英語発展」　特別研究　２テーマ、２年生理系（５クラス）
・　〃　「SSH 課題研究基礎Ⅱ」２年生理系（５クラス）

３ 第３学年の生徒を対象としたもの

・学校設定科目「SSH 数学解析」　特別研究　１テーマ、３年生理系（５クラス）
・　〃　「SSH 物理特論」　特別研究　１テーマ、３年生理系（５クラス）
・　〃　「SSH 化学特論」　特別講演　１テーマ、３年生理系（５クラス）
・　〃　「SSH 生物特論」　特別講演　２テーマ、３年生理系（２クラス）
・　〃　「SSH 英語発展」　特別研究　１テーマ、３年生理系（５クラス）
・　〃　「SSH 課題研究」　３年生理系（５クラス）

４ 全学年の希望者を対象にしたもの

・課外活動　サタデーセミナー（特別講演）　１テーマ

５ 科学系部活動（令和４年度　学会・科学コンテストでの研究発表）

・物化部　東海フェスタ、SSH 課題研究交流会、WRO 東海地区予選会、生徒研究発表会、核融合科学研究所高校生科学研究室、高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC2022）、日本学生科学賞、AIT サイエンス大賞、東海地区理科研究発表会、科学三昧 in あいち 2022、アフレルスプリングカップ 2023（大阪大会）
・地学部　地球惑星科学連合 2022、東海フェスタ、天文高校生集まれ！、SSH 課題研究交流会、日本学生科学賞、東海地区理科研究発表会、科学三昧 in あいち 2022、日本天文学会ジュニアセッション
・生物部　東海フェスタ、SSH 課題研究交流会、日本学生科学賞、東海地区理科研究発表会、AIT サイエンス大賞、科学三昧 in あいち 2022、高文連自然科学専門部研究発表会
・数学部　東海フェスタ、SSH 課題研究交流会、AIT サイエンス大賞

６ SSH 普及事業（本校が主催した地域の高校と連携した事業）

・SSH 課題研究交流会　１回

⑤　研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

１ SSH 課題研究教員研修会

本校の課題研究や探究実験の意義と実施方法、評価方法を広めることができた。現在は愛知県総合教育センターと連携し、**愛知県の理科の初任者が全員参加する流れができている。**

２ SSH 課題研究交流会

課題研究に取り組む高校生が、大学の研究者から直接アドバイスを受けられる機会を設けている。高校生の課題研究の質の向上だけでなく、高校教員の指導力の向上にもつながっている。

３ 自然科学部の普及活動

本校地学部では、地域の小学生への天文普及を目指して自分たちが製作したプラネタリウムを一般公開している。令和４年度は校舎の改修工事に伴い一部活動の制限がかかるものの、新たな取組として、生物部の生徒が地元小学校に行き、「総合的な学習の時間」において出前授業「環境教育」の講師を務めた。

４ 大学や学会等で取組の発信

学会や大学の FD 研修会等で本校の取組を発表した。

〇実施による成果とその評価

１ 科学的探究活動

３年間を通して系統的に生徒の主体的な学びを取り入れている。その結果、事後アンケートの結果やルーブリックによる評価から、意欲や探究の各種技能が身についていることが分かった。

２ 国際性の育成

これまで国際交流事業として英国 Radley College との生徒交換や SSH 授業（英語）においては、外国人留学生とのディスカッションに取り組んできた。今年度も名古屋大学の留学生を招き少人数のグループを編成してディスカッションすることで、全生徒が直接会話をできるように配慮した。令和４年度は SDGs 教育を推進する取組として、愛・知・みらいフォーラムと連携し、7 月に「SDGs 会議」を実施し、SDGs をテーマにした研究発表交流会を 12 月に台湾の Banqiao Senior High School と実施した。３月にはシンガポールの Hwa Chong Institution との研究発表会も予定している。

３ 生徒の変容

・１、２年次の課題研究は同じ ICE モデルルーブリックを用いて教員が評価をしている。その結果をみるとどの項目も上昇している。特に「調べ方や結果について、別の解釈を考えたり、代替案を検討したりして、確認している」など探究の姿勢が大きく伸びていた。

・GSC 参加生徒やオンライン交流事業参加生徒において、課題研究の英語プレゼンテーション力が向上していると感じる。彼らは SSH 事業以外の学校行事でも活躍し、研究発表会への積極的な参加がみられた。全体傾向としても校内で募集する海外派遣事業や研究発表会への参加希望者が増加している。

４ 教員の変容

授業中に発表や討議をさせる主体的・対話的で深い学びの手法は、理科から始まり英語や社会、国語にも広まっている。理科・数学・国語の代表者が集まって課題研究ワーキングループができ、教科の連携により毎年改良を加えた３学年分の課題研究実験ノートを作っている。

５ 客観的事業評価

定期意識調査や ICE モデルルーブリックを用いて生徒の変容を調べることで､SSH 事業の成果と課題が見えてきた。また、この取組により、教員は SSH 事業を分析し改善をする方向へ向かった。さらに、令和２年度は卒業生へのアンケートを分析することで、高校卒業後の活躍を把握することができた。今年度は対象と回答の形式を変え、再度同アンケートを卒業生に実施した。

〇実施上の課題と今後の取組

SSH 事業（学校設定科目）の課題

３年間課題研究の指導を導入し、それとともに課題研究の技能を高める教材を開発することで課題研究の指導を充実させることができた。その成果として、生徒の課題研究には、各種技能の向上が見られた。一方で、JST が実施した SSH 意識調査（平成 30 年度）では、国際性（英語による表現力、異文化理解）、倫理観や社会性に課題が見られた。この傾向は本校独自の定期意識調査でも同様であり、今後はこれらの課題に対応する必要がある。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

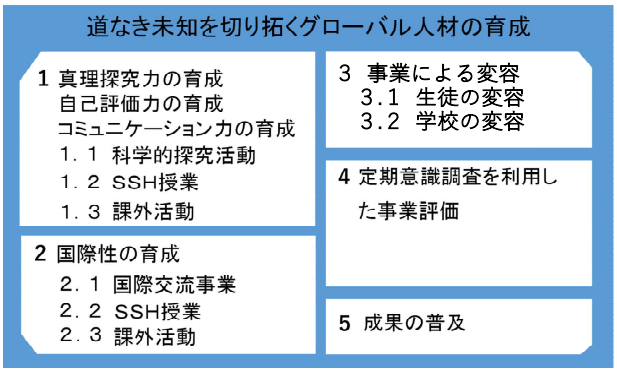
新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、海外研修は中止とした。代替として新たにシンガポールや台湾の高校とのオンラインによる国際交流を企画した。大学や研究所等校外で実施する体験を伴うプログラムを今年度はほぼ再開することができた。一部をオンラインによるリモート講義や発表会に変更することもあったが、オンライン、オフライン両者の利点を取り入れた事業改善ができた。

別紙様式２－１

愛知県立一宮高等学校	指定第Ⅳ期目	30～04

❷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



第４期 SSH 事業の重点項目は以下のとおり。

(1) 真理探究力の育成
(2) 自己評価力の育成
(3) コミュニケーション力の育成
(4) 国際性の育成

今期は、定期意識調査に取り組み、生徒の変容を分析している。これにより課題達成までの道のりや各事業が果たすべき役割が明確になった。

ここでは、平成 30 年からの５年間に実施した研究開発の成果を、左図の区分を用いて簡単に記述する。

１　真理探究力の育成

１．１　科学的探究活動

・本校の課題研究の取組の特徴は、生徒に課題設定から検証や考察、研究発表や論文作成までの課題研究の一連の取組を３年間に３回繰り返して体験させることである。このように計画したのは、各学年の課題研究の取組の間に振り返り活動を取り入れることで、生徒一人ひとりが、課題研究の全体像を俯瞰した上で取組を改善することができることや、こうした活動を通して自らの成長を理解することで、学ぶ意欲や主体性が向上することを期待したからである。

(1)　１年課題研究

・学校設定科目「SSH 課題研究基礎Ⅰ」の時間に理科、国語、家庭科の教員が連携して指導し、１年生全員に個人で取り組む課題研究を課した。ここでは、研究課題の設定（１学期）、個人研究（夏休み）、プレゼンテーション（２学期）、パソコンを利用した小論文作成（冬休み）を体験した。筋道の通った計画になるように、研究計画の段階において生徒同士で研究の概要をプレゼンし、互いに議論するグループワークの機会を設けている。また、わかりやすい文章を書くために、パラグラフライティングの指導やプレゼン指導、今年度からは自己の活動の振り返りの活動を加えるなど、各教科の担当者が連携して教材を整理し指導を充実させた。

◎事業による成果
・１年次の定期意識調査の分析では、課題研究で研究成果をレポートや小論文にまとめさせた成果として**「実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめる力」**が向上した。同様に論文やプレゼン資料を作成する際にパソコンを使用した結果**「パソコンを使って説明資料を作る力 」**が大きく伸びていることが分かった（定期意識調査 P. 83～P. 88）。

(2)　２年課題研究

・学校設定科目「SSH 課題研究基礎Ⅱ」で２年理系生徒を対象として実施した。この取組では、１年次同様個人研究でテーマの設定から実験計画、実験・観察、そして成果発表・レポート作成まで行った。２年次の課題研究では、生徒自身が自己評価用のルーブリックを作成するプログラムや統計処理の方法、論理的な文章の書き方など探究の技能を学ぶ指導を併せて行うことで課題研究の質を高めた。なお、学んだ探究の技能を活用する場面を、理科や数学の SSH 授業の中でも用意することで技能の定着を図った。

◎事業による成果
・**１、２年次の課題研究は同じ ICE モデルルーブリックを用いて教員が評価をしている。その結果をみるとどの項目も上昇している。特に「論理的に妥当で、かつ誤差が小さく精密な方法を採用した実験を計画できる」など探究の姿勢が２年間をかけて大きく伸びていた**（定期意識調査 P.83～P.88）。

(3) ３年課題研究

・学校設定科目「SSH 課題研究」を３年理系生徒を対象として実施した。この取組では、テーマの設定から、実験計画、実験・観察、成果発表と生徒主体で取り組んだ。最後に課題研究に取り組んだ３年理系生徒全員を集めて体育館でポスター発表の形式で行った。そこに、２年理系の生徒も発表会の聴衆として参加させたことで、次年度に向けての意識づけとした。

◎事業による成果
・定期意識調査において、**３年次は多くの項目が上昇しているが、特に「科学や自然について疑問を持ち、調べる力」や「国際的な活動へ関心」、「主体的に挑戦する姿勢」が養われた**（定期意識調査 P.83～P.88）。これらはどれも、生徒が自ら課題を見つけ、仮説の検証を行うという課題研究の３年間のスパイラルの成果の現れであると考える。

１．２ SSH 授業

・課題研究の質を高める次の４つの指導課程を学校設定科目で取り入れた。
(1) 課題設定力を養う指導過程「“みち”に出会う」
(2) 探究する技術を身につける指導過程「“みち”を究める」
(3) 自らの成長を確認し、省察する指導過程「“みち”を振り返る」
(4) 社会貢献の姿勢やキャリア形成を目指す指導過程「“みち”を知る」

◎事業による成果
・体験を伴う授業により、生徒の興味・関心が高まっている（P.27 など）。
・**「理論的に妥当で、かつ誤差が小さく精密な方法を採用した実験を計画できる」や「実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる」と答える生徒の割合が増加している**（定期意識調査 P.83～P.88）。
・統計的な手法の理解により、実験データを分析する力がついた（P.35 など）。

１．３ 課外活動

・ワークショップ（日帰りの実験体験や見学）、サタデーセミナー（土曜日に校内実施する外部講師の講義）、科学コンテスト（科学オリンピック・科学の甲子園等)を希望する生徒への指導、自然科学系部活動などに取り組んだ。

◎事業による成果
・自然科学系部活動には、合計で 90 名以上が在籍し活発に課題研究に取り組んでいる。全国規模の大会へも意欲的に応募するようになり、好成績を収めている。
高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC） 令和元年度 優秀賞１、入選２、
令和２年度 栗田工業賞１、令和４年度入選１
国際科学技術フェア 令和３年度 アメリカ化学会奨励賞１
日本生物オリンピック 令和３年度 銅賞１
化学グランプリ 令和４年度 銀賞１
日本情報オリンピック 令和４年度 予選通過３
統計データ分析コンペティション 令和４年度 統計活用奨励賞１

２ 国際性の育成

２．１ 国際交流事業（Radley College との生徒交換）

・平成 25 年度より英国パブリックスクール Radley College との国際交流を開始し、３月には１週間の日程で本校の生徒８名と教員２名が Radley College を訪問する。その際、生徒は取り組んだ課題研究の成果を発表したり、ディスカッションや実験を通して進められる先進的な理科の授業に参加したりする。また、10 月には Radley College から生徒５名、教員１名が１週間来校し、英語や理科、数学の授業でディスカッションや実験を通して全校生徒と交流をしている。

さらに、国際性を高めるために、令和元年度及び今年度は授業の中で留学生と交流するプログラムを実施し、令和４年度はSDGsをテーマにした英語でのグループ協議を行った。
・令和２年度よりシンガポールのChong Institution、台湾のBanqiao Senior High Schoolとのオンラインによる交流がはじまった。令和４年度ではSDGsをテーマに研究発表交流を行った。

◎事業による成果
・この取組で**「外国文化や国際活動への関心」や「英語学習への意欲」が高められた**（定期意識調査P.83～P.88）。

２．２ SSH授業
・２、３年の学校設定科目「SSH英語発展」では、大学の理系学部でも使用される教材を用いて科学英語に親しませるとともに、読解内容を英語で発表させることで英語運用能力の向上を図った。
・一昨年度に２年次の学校設定科目「SSH英語発展」の時間に、外国人留学生を多数招請し、授業の中で全生徒が交流できるプログラムを開発した。少人数のグループを編成してディスカッションすることで、全生徒が直接会話をできるように配慮した。その結果、外国文化や国際活動への関心、そして英語学習への意欲の向上を図った。

◎事業による成果
・この取組により「臆せず英語でコミュニケーションを図る意識」が養えた。また、「異文化への興味関心」も高まった(P.40など）。

２．３ 課外活動
令和４年度名大みらい育成プロジェクトに参加した生徒２名が第３ステージまで進出し、３月にドイツのフライブルク市の高校と研究発表を行う予定である（１月現在）。

３　事業による変容
３．１ 生徒の変容
・１年次と２年次の課題研究を比較すると、研究の質が大きく向上した。特にテーマ設定や考察の段階での成長が大きく、学問的に興味深いテーマが設定され、仮説の検証に適した研究がなされた。さらに統計の手法でデータを評価し、理科や数学の理論に結び付けて論理的に分析することができるようになった。ICEモデルのルーブリックを用いた評価結果でも成長が把握できた。
・定期意識調査（定期意識調査P.83～P.88）からは、研究開発課題である真理探究力やコミュニケーション力、国際性、自己評価力の育成の事業効果が推察され、開発課題は達成されつつある。

３．２ 学校の変容
・授業中に発表や討議をさせる主体的・対話的で深い学びの手法は、理科から始まり英語や社会、国語にも広まっている。また、SSH事業で始まったルーブリックによる評価は、校内研修会で理解が広がり、理科以外に国語の小論文評価でも活用されている。
・全ての教科や学年がSSH事業を分担しており、全教科・学年に担当者を置いている。SSH事業に関する課題は、校長、教頭、教務主任、学年主任、SSH企画部、教科、自然科学系部活動顧問の代表からなるSSH研究推進委員会で協議している。この委員会が建設的な調整の場として機能している。

４　定期意識調査を利用した事業評価
・平成25年度から、SSH事業の効果を検証して研究開発を改善する目的で、独自の定期意識調査を継続的に実施することにより集団の変化を調べる取組を行ってきた。平成27年度はそれに加え、平成25年度入学生についての３年間の意識の変化を成績層別に求めた。意識の変容の分析として、昨年度は男女別、理科の選択科目別の分析、今年度は部活動別の分析を行った。
・SSH研究開発課題を達成するために設定した目標項目については、どの項目についても生徒の意識が向上していることが確認できた。

５　成果の普及
・課題研究教員研修会では、本校が取り組んでいる課題研究や協働的探究実験の意義、実施方法について広く普及できた。平成27年度からは教員研修会で、本校のSSH理科課題研究の授業を公開し、参加教員間で意見交換した。平成29年度は発表会も公開することで、課題研究の一連の様子を公開することができた。現在は愛知県総合教育センターと連携することで、愛知県の理科の初任者が全員参加するながれができている。

・課題研究交流会は、課題研究に取り組む生徒を集め、これまで本校が連携してきた大学の研究者から生徒が直接助言・指導がもらえる場として開催した。令和２、３年度は Web 開催とし、東海地区に参加者を募ることで規模が拡大した。令和４年度はオンデマンド形式（Web 研究交流会）と対面形式でのハイブリッド開催を実現し、課題研究の推進を図ることができた。
・その他、SSH 事業の成果については Web や研究開発報告書で公開し、適宜、開発教材等の公開資料の更新を行っている。令和４年度は、県内 SSH 校（８校）との情報交換プラットホームをグループウェア（Microsoft Teams）を用いて築くことができた。

② 研究開発の課題

１ 今後の研究開発の方向性

第Ⅳ期 SSH では２年次にも課題研究を導入することで、高校３年間で３回の課題研究を実施する計画である。さらに、生徒自身が評価基準を作成するプログラムの開発や、生徒が効果的に活動を振り返ることで、自己評価力を向上させる取組も行う。自己評価力を高めることで、客観的に自己の取組や現状を俯瞰することができ、反復させることでこれまでの反省を次につなげることができると考えている。以下にこれまで明らかになった課題について記述する。

２ SSH 授業（学校設定科目）の課題

・第４期から２年生の課題研究を実施したことで、多くの生徒が学術的に興味深いテーマを設定し、見通しを持った研究計画や仮説に対応した検証実験が立案できるようになった。どの取組が効果をもたらしたのかを分析し、指導の改善に役立てたい。
・国際性に関する意識は、SSH 授業のある２年生及び３年生で改善することが確認できるが、まだ十分に高くはない。また、留学生を招いて英語を用いて議論したり、プレゼンテーションしたりする機会を設けたことに対する生徒の満足度は高い。英語を用いて発表やディスカッションを行う機会を増やしていきたい。

３ 客観的事業評価の課題

平成 25 年度に開始した客観的事業評価の取組は、教員に事業を注意深く分析する姿勢や改善する意識を与えた。今後も、以下に示す客観的事業評価の課題に取り組み、研究開発に結びつけたい。

(1) 教師による客観的評価

第Ⅳ期 SSH 事業ではカナダで開発された ICE モデルをもとにルーブリックを作成することで、学年を追って活動を評価することが可能となり、生徒の変容を分析している。一方で、ICE モデルルーブリックを用いることで、個人の取組に対する評価は容易になったが、３年次の課題研究のようなグループ研究において個々の生徒を評価することが困難である。今後はグループでの活動において個人を客観的に評価する手法を検討したい。

(2) 意識調査を活用した個人の動的変化を調べる研究開発

これまでの定期意識調査では、集団全体の達成率の変化を調べることに主眼が置かれ、個人の成長の様子を調べることができていない。これまでの調査結果は個人データとして蓄積しているので、今後はそれらを活用した研究開発を行いたい。

(3) 生徒の自己評価を客観的に分析

今年度は生徒が自己の活動を振り返り、自己評価に活用できるルーブリック作成プログラムに改善を加え、SSH 課題研究及び SSH 課題研究基礎Ⅱの授業で実施した。今後は自己評価ルーブリック作りや、振り返りをすることで生徒の自己評価力を養うとともに、教員による評価や意識調査と併せて生徒の３年間の変容を分析し事業改善に努めたい。

(4) 卒業生の追跡調査による事業評価

これまで生徒の高校３年間の成長が、その後どのように成果を結んでいるか把握できていなかった。令和２年度は令和元年度実施した卒業生へのアンケート調査を分析することで、高校卒業後の活躍を把握することができた。令和４年度には対象卒業生を変え、分析資料の充実を行った。回収も郵送方式と Web 回答方式の２方式を用意し、回収率向上を図った（現在回収期間中）。

４ 成果の普及の課題

課題研究教員研修会を通し、課題研究の有用性や効果的な指導法を広めてきた。本校が紹介した探究活動や有効な活動班を作る手法である MI を取り入れる学校が増えている。一方で、課題研究を授業で実践する学校は多くはない。ここには、評価の手法など課題研究のノウハウがまだ十分に普及できていないことや、他校が実践しやすいものになっていないことが考えられる。今後は研修内容を吟味し、教材の改良を試みたい。

第Ⅰ章　定期的な意識調査を利用した事業評価の試み

１　はじめに

第３期 SSH 事業（平成 25～29 年度）の当初より、SSH 事業の効果を検証して研究開発を改善する目的で、独自の定期意識調査を継続的に実施することにより集団の変化を調べる取組を行ってきた。これまでの取組により、本校の SSH 事業が、生徒の「文章や PC を用いて表現する力」や「創造力・理解構成力」を大きく育て、「自己肯定感」や「批判的思考力」「科学への関心」なども伸ばしていることが確認できた。また、これまでの取組の中で、集団の変化を読み取る際に考慮すべき定期意識調査の特性が明らかになったので、これについても報告する。

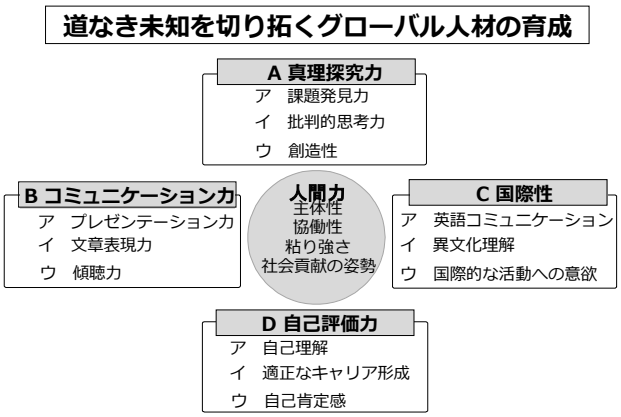
２　研究の経緯

平成 23 年度の SSH 中間評価ヒアリングにおいて事業の客観的評価を求められたことが契機となり、独自様式のアンケート調査を作成して定期的に生徒の意識調査を行うことにした。その後、アンケートの内容について愛知教育大学の平野俊英先生にご指導・ご助言を頂き、平成 25 年の５月より意識調査を開始した。さらに平成 27 年度からは、これまでの分析をより深く検討する目的で、定期意識調査を成績層別や選択科目別等の系統別評価も行った。

３　定期意識調査の方法

(1) 目標分析

下図は、SSH 事業の研究開発課題である「道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成～己を知り“みち”を拓く指導過程の開発～」を達成するために、生徒に身に付けさせたい能力や資質（目標項目）を示したものである。



研究開発課題達成のための目標分析

図の D「自己評価力」は、第４期の SSH 事業で新たに目標に掲げた資質･能力であり、３年間かけて特に高めていきたい資質・能力である。

(2) 意識調査の設問

目標分析に基づき､各目標項目の達成度を簡便に調べるために､全ての目標項目に関連した 31 の設問からなる定期意識調査用アンケート設問（次表）を作成した。31 項目としたのは、主にアンケート結果を読み取る OCR ソフトの制約からである。また、設問の表現は、外部調査との比較検討が可能なようにできるだけ過去の教育調査の表現に揃えている。

(3) 意識調査の実施時期

毎年定期意識調査は、各学年の前期（５月のゴールデンウイーク後で１学期中間考査前）と後期（12 月の２学期終業式の前）に実施している。ただし、令和２年度は４、５月が休校期間であったため、学校が再開されてから約２か月となる７月末に前期の調査を行った。

(4) 意識調査結果の集計方法

定期意識調査の結果から肯定的に答えた生徒の割合を集計して、意識変化を入学年度別に折れ線グラフで示した。

また今年度は、成績層別の違いを分析した。第３学年最後の実力考査（11 月実施）の結果を元に、上位者、中位者、下位者の３系統（各 35 名ずつ）を抽出し、３年間の推移の比較を試みた。

項目 No.	内　容	出典
1	Ｄア）理科の勉強が好きだ。	TIMSS/H24 学テ　旧 1 改
2	Ｄア）数学の勉強が好きだ。	TIMSS/H24 学テ　旧 2 改
3	Ｄア）英語の勉強が好きだ。	旧 3 改
4	Ｄア）国語の勉強が好きだ。	旧 4 改
5	Ｄア）家庭科の勉強が好きだ。	旧 5 改
6	Ｄア）将来の夢や目標を持っている。	H24 学テ　旧 23 改
7	Ｄウ）自分は価値のある人間だと思う。	H24 学テ
8	Ｄア）人の気持ちがわかる人間になりたいと思う。	TIMSS／H24 学テ改
9	Ｄア）自分から進んで理科や数学の学習に取り組んでいると思う。	独自
10	Ｄイ）理科で学んだことは今の日常生活や、将来、社会に出たときに役立つと思う。	旧 9･12 改
11	Ｄイ）人間の消費生活行動に伴う様々な社会問題や、その解決策について、関心がある。	旧 25 改
12	Ｄイ）科学者･技術者が行っている活動や、その社会的な役割等について、関心がある。	独自
13	Ｃア）外国人に英語で話しかけたり、自分の気持ちを伝えることができる。	旧 20 改
14	Ｃイ）諸外国の出来事や、生活様式･文化･考え方の違い等に関心がある。	旧 13 改
15	Ｃウ）海外留学や海外勤務等、将来に国際的な活動をしたいと考えている。	独自
16	Ａア）科学や自然について疑問を持ち、それを質問したり調べたりしている。	H24 学テ　旧 24 改
17	Ａア）わからないことの解明のために、予想をしながら筋道立てて取り組むことができる。	旧 14 改　H24 学テ改
18	Ａア）何かわからないことがあったら、もっと情報を集めて、明らかにしようとしている。	PISA
19	Ａイ）まだ理解できない考え方がどこであるかを確認するようにしている。	PISA
20	Ａイ）調べ方や結果について、別の解釈を考えたり、代替案を検討したりして、確認している。	独自
21	Ａウ）理論的に妥当で、かつ誤差が小さく精密な方法を採用した実験を計画できる。	独自
22	Ａウ）実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる。	H24 学テ改
23	Ａウ）新しい情報を、以前に得た知識と論理的に関連づけようとしている。	PISA 改
24	Ｂウ）普段から友達同士で話し合って、きまりやまとめなどをきめていると思う。	H24 学テ
25	Ｂイ）自分の考えや調べた結果等を他の人に説明したり、文章にまとめることができる。	旧 16･17 改　H24 学テ改
26	Ｂア）パソコンの表計算ソフトや文書作成ソフトを使用して説明資料を作ることができる。	旧 18･19 改
27	Ｂウ）他の人と共同して実験や研究を進めることを楽しくできる。	旧 21 改
28	Ｂウ）共同作業がうまく進むように、提案やアドバイス等を進んですることができる。	独自
29	Dイ）自分で現在、やってみたいことや挑戦したいことがあって、その準備をしている。	旧 22 改
30	Dア）物事をじっくりと観察したり調べたりすることを得意に思う。	旧 15 改
31	Ｄウ）ものごとを最後までやり遂げ、うれしく感じるときが多々ある。	H24 学テ改

表　定期意識調査の設問

※各設問に「強くそう思う」、「そう思う」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の４択で回答する。

４　定期意識調査の特性

生徒が取り組んだ活動と関連する目標項目が取り組んだ後に上昇していることや、似た内容を問う設問では変化の様子が似ることから、この定期意識調査は、生徒の姿を反映していると考えられる。ただし、対照して検証するための調査が設定できないので厳密な評価を引き出すことは難しい。また、この定期意識調査には次のような傾向が見られた。

・達成度の高い目標項目については変化を把握しにくい。

・１年次前期の調査は、入学直後の高校生活への期待から、肯定的な回答になりやすい。

５　定期意識調査から推測される事業効果

以下には推測された事業効果を目標項目別に示した。文中には代表的なグラフを示したが、紙面の関係で、グラフの多くは資料編（P.83～P.88)に掲載した。

また、分析においては系統別グラフ（成績層別のグラフ）を中心に行う。調査結果の有意差の確認はウェルチのｔ検定（両側検定）を主に用いた。以下、ｔ検定の結果はすべて P(T<=t)値を示す。また、ｔ検定は４件法ですべて行い、有意水準を５％とした。

(1) 真理探究力 創造性（Ａウ）

「新しい情報を、以前に得た知識と理論的に関連づけようとしている。」(設問(23))「実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる。」(設問(22))の２項目に着目する。

入学年度別推移(グラフ１，２)においては、２項目ともすべての入学年度で伸長している。

設問(23)の成績層別推移(グラフ３)では、成績層別の有意差は確認できなかった。(差が大きい２年生(前期)成績上位者と下位者のｔ検定Ｐ値 0.088)

それに対し、設問(22)の成績層別推移(グラフ４)では、成績上位者・中位者に比べ、成績下位者が低く、１年生(前期)においても成績上位者と成績下位者で有意差が確認された。(ｔ検定Ｐ値 0.018)。またその他の時期においても有意差が随所で表れる。

この２つ結果から、どの成績層においても理論的に関連づけようと意識はしている(設問(23)より)が、考察文にまとめる等の実作業になると成績下位者のみ低く表れる(設問(22)より)ことがわかる。

更に設問(22)の成績層別推移(グラフ４)の成績下位者に着目すると、３年生(前期)から３年生(後期)にかけて大幅に伸長する。３年生(前期)においては成績上位者と下位者、成績中位者と下位者の間で有意差が確認された(ｔ検定Ｐ値 0.018, 0.007)。しかし、３年生(後期)においては、成績上位者と下位者での有意差は確認できなかった。(ｔ検定Ｐ値 0.07)。これは１，２年生の個人での課題研究から、３年生のグループでの課題研究に移行することで、生徒同士で学び合い大幅に伸長したことが考えられる。このことから、３年生でのグループによる課題研究の有用性が確認できた。

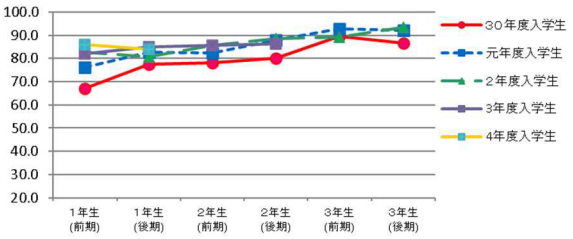
(2) 自己評価力 自己理解（Ｄア）

「自分から進んで理科や数学の学習に取り組んでいると思う。」(設問(９))の入学年度別推移(グラフ５)においては、すべての入学年度で緩やかに伸長している。

成績層別推移(グラフ６)においては、成績上位者・中位者に比べ、成績下位者が低く、１年生(前期)と２年生(前期)の２回を除き有意差が確認された。(成績上位者と下位者、成績中位者と下位者のｔ検定Ｐ値すべて 0.01 以下)

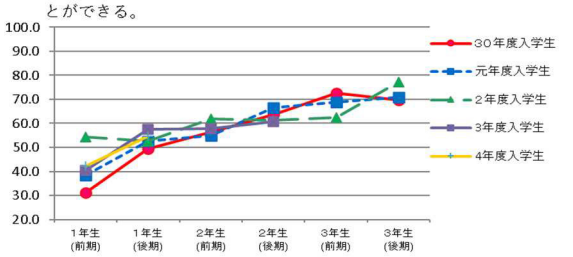
成績下位者が低く表れるのは、先程の設問(22)と同様であることから、２つの設問間の相関確認を行った。成績下位者の１年生(前期)から３年生(後期)までの６つのデータを用い、設問(９)の値を横軸、設問(22)の値を縦軸にとり、散布図を作成した。(グラフ

(23)新しい情報を、以前に得た知識と理論的に関連づけようとしている。



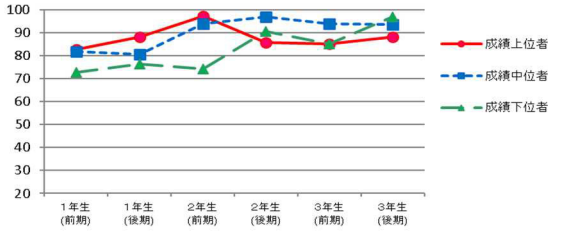
グラフ１ 入学年度別推移(設問(23))

(22) 実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる。



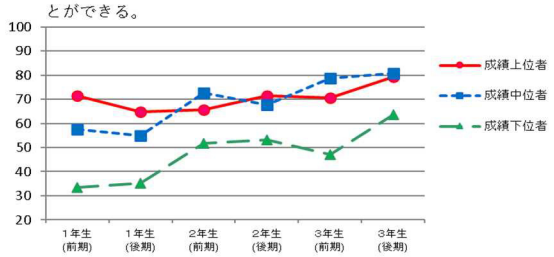
グラフ２ 入学年度別推移(設問(22))

(23) 新しい情報を、以前に得た知識と理論的に関連づけようとしている。



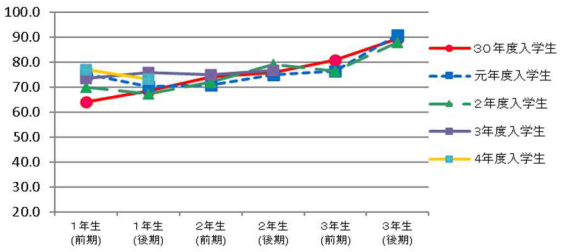
グラフ３ 成績層別推移(設問(23))

(22) 実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる。



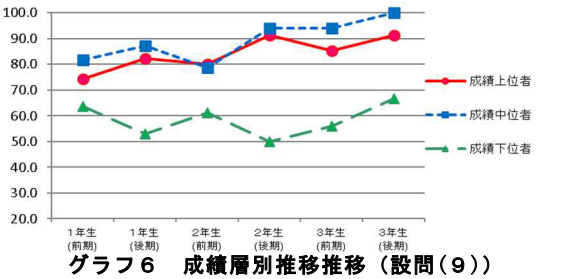
グラフ４ 成績層別推移(設問(22))

(9)自分から進んで理科や数学の学習に取り組んでいると思う。



グラフ５ 入学者別推移（設問(９)）

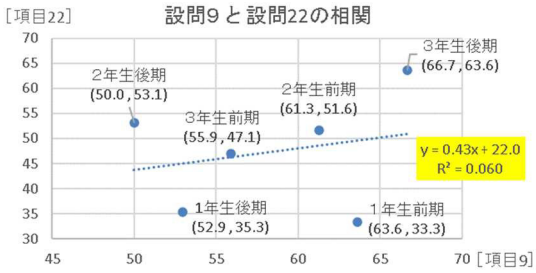
(9)自分から進んで理科や数学の学習に取り組んでいると思う。



グラフ６ 成績層別推移推移（設問(９)）

７)近似直線を引いて相関係数を確認したが、0.24 と今回のデータからは相関が確認できなかった。しかし、自発的な学習の取り組み(設問(９))と概念や法則を組み入れた考察文をまとめる力(設問(22))に関連性がないとも言い切れない。成績下位者においては今以上に丁寧な学習支援指導、課題研究等の考察文の作成支援をすることが、更なる伸長に繋がると考える。

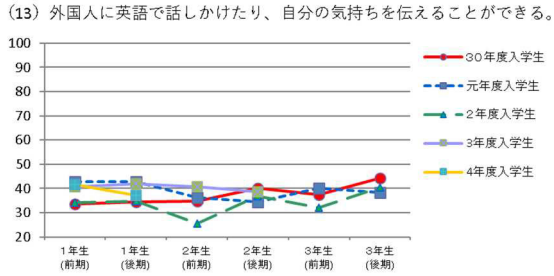
また、今回の結果から成績中位者までは上位者と同様の成果が表れたことから、上中位者に対し十分な指導が行えているとも言える結果となった。



グラフ７　設問(９)と設問(22)の散布図

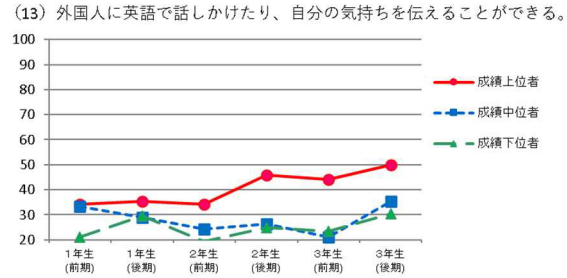
(3) 国際性 英語コミュニケーション（C ア）

「外国人に英語で話しかけたり、自分の気持ちを伝えることができるか。」(設問(13))の入学年度別推移(グラフ８)においては、３年間を通しすべての入学年度で大きな変化は表れなかった。



グラフ８　入学者別推移(設問(13))

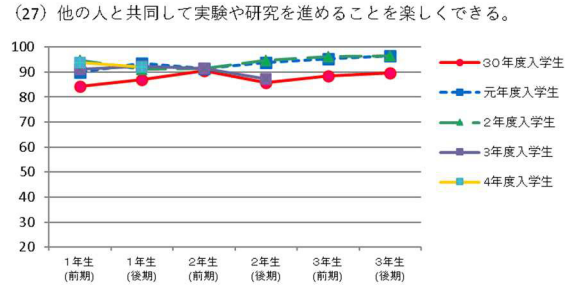
成績層別推移(グラフ９)のおいては、成績上位者のみ３年間を通し伸長している。しかし、１年生(前期)と３年生(後期)から有意差が確認できず（ｔ検定 P 値 0.31）、P 値も予想以上の高い値となった。生徒個々のデータを確認したところ、生徒毎の値の差が大きく、P 値が予想以上に大きく表れたことが分かった。しかし、成績上位者の一部が伸長していることも明らかであり、今後も国際性を向上させる活動機会を広げ、更なる上位者の伸長、また成績中位者や下位者まで広げられるよう指導を続けたい。



グラフ９　成績層別推移(設問(13))

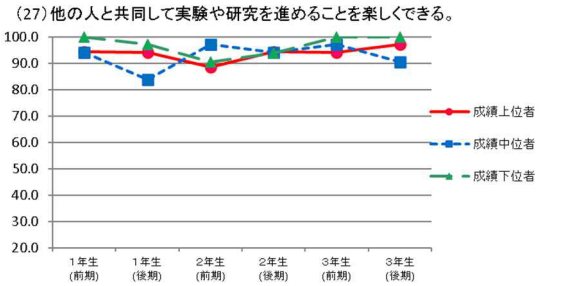
(4) コミュニケーション力 傾聴力（B ウ）

「他の人と共同して実験や研究を進めることを楽しくできる。」(設問(27))の入学年度別推移(グラフ 10)においては、３年間を通しすべての入学年度で大きな変化は表れなかった。



グラフ 10　入学者別推移(設問(27))

成績層別推移（グラフ 11）においても、成績層別に多少の変化は表れるが、いずれの時期、成績層においても有意差は確認されなかった。これは設問(23)と同様、実験や研究を楽しくできるという学習活動に対する姿勢や意識においては、成績層別の差がないことが確認された。



グラフ 11　成績層別推移(設問(27))

６　SSH 事業の成果と課題

今回の調査を通し、学習活動に対する姿勢や意識は成績層別の差はないのに対し、考察文にまとめる等の実際の学習作業や自習学習においては差が表れることが明らかとなった。成績下位者においては更に丁寧な学習支援をすることが求められる。また、上中位者に対しても十分な学習支援が行えていると考えられる。

また以下の２点 ①成績下位者における３年次グループでの課題研究の有用性 ②国際交流・活動の更なる充実の必要性も確認された。

第Ⅱ章　SSH 事業（本体枠）の概要

１　研究開発課題

「道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成～己を知り“みち”を拓く指導過程の開発～」

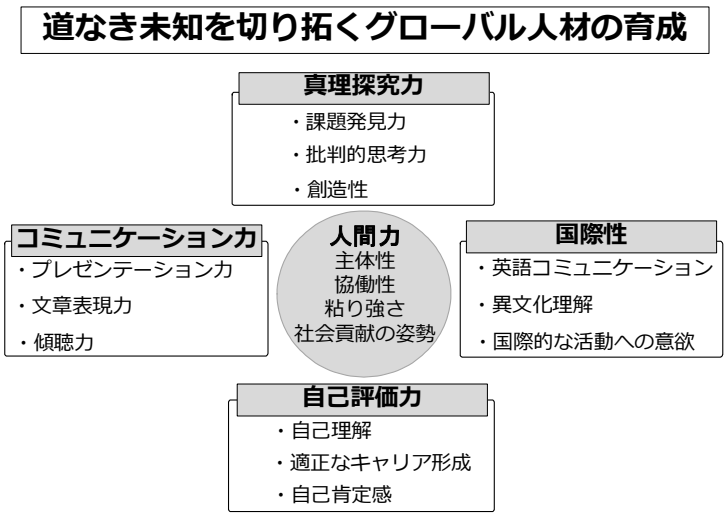
２　研究開発の概要

(1) 研究開発の目的

真理を探究する力、自己評価力、コミュニケーション力、国際性を兼ね備えた科学技術人材を育成する指導法を研究開発する。また、研究開発した指導法により科学技術人材の育成を行う。

(2) 研究開発の理念

これからの世界で活躍が期待される科学技術人材には、広い見地から社会を見渡し、異文化・異言語の人材間でコミュニケーションをとる力や、周囲の事象から課題を見つけ、自ら追究する探究力が強く求められる。さらに未知の分野に挑む際には、自身の特性を知ることや、自身の取組を俯瞰する力は必要不可欠である。本 SSH 研究開発は、これらの力を総合的に育成する手法を研究開発するとともに、それにより有用な科学技術人材を育成することを目的としている。また、研究開発の内容をさらに改善し成果につなげる目的と、研究開発で得られた有効な指導法を広く普及する目的で、客観的な事業の評価法の研究開発にも取り組む。



SSH 事業（本体枠）目標分析図

また、本研究の柱となる、真理探究力、自己評価力、コミュニケーション力、国際性は以下の内容である。

ア　真理探究力

知識がない分野であっても自ら課題を設定し、論理的思考を発揮して主体的に探究を進める力を言う。特に仮説を設定する力や批判的思考力の育成を重視する。

イ　自己評価力

未知の世界に挑む際には自身の力で目標や評価基準自体を生み出し、適正に評価し取組を修正していく力が必要である。ここで言う自己評価力とは自分の個性や長所といった自己理解や自身の取組の進捗状況を把握する力、また、これらの力がつくことで期待される自己肯定感をさす。

ウ　コミュニケーション力

自身の考えを表現する力（文章表現力、プレゼンテーション力）や他人の考えを聞く傾聴力、意見の違いを理解する柔軟性などの他者と協働するために必要な力を育成する。

エ　国際性

情報通信・交通手段の発達により、諸外国との関わりは深くなり、社会状況の変化は規模も速度も大きくなっている。このような状況においては、英語を用いた意思疎通ができることや、幅広く国際社会についての理解や意欲を持っていることが必要となる。こういった資質や能力を支える力が本事業での国際性であり、英語でのコミュニケーション能力、海外の文化への理解・関心、国際的な活動への意欲などから構成されている。

(3) 研究開発の経緯

平成 15～24 年度の第Ⅰ・Ⅱ期の SSH 事業では、「理系生徒全員の科学・技術への興味関心を深め、論理的な思考力を高める指導」「意欲の高い生徒に大学での実験や研修を体験させ、意欲を伸ばし能力を引き上げる指導」の主に２種類の形式の事業について研究開発を行ってきた。これらの研究開発を進める中で、生徒実験で実験方法を生徒に自由に考えさせたところ、生徒の活発な活動が引き出されることが確認できた。この経験から第Ⅲ期 SSH では理科や数学の学校設定科目の中で生徒主導の探究活動を推進し、教育課程の中で理科課題研究を導入するに至った。さらに、急速に進行する国際化への対応は必須であると考えたため、国際性の育成も開始した。第Ⅳ期 SSH では第Ⅲ期の課題を元に下記の改善を試みることとした。

ア　課題研究

課題研究の指導の中で課題設定が適切にできた場合にはその後の研究が上手く進んでいたが、不十分な場合には研究が行き詰まっていた事や、課題研究の水準が「一応このような結果になった」といった不十分な段階に留まるものが存在する事が明らかになった。課題を設定する能力は主体性を結実させる根幹の素養であり、「他のあらゆる可能性を一つひとつ検討して真理に辿り着く」といった批判的思考力に基づく粘り強い検証態度は、真理探究を進める根本であるので、これらの素養の育成に重点を置くことにした。

イ　自己評価力

本校生徒の自己肯定感は、入学時から徐々に上昇し、卒業時には 70%が肯定的に答えている（定期意識調査）。この数字は日本の平均 36%と比較すると高いが、欧米の数字と比較すると改善が望まれる。また、ここ数年で、入学してくる生徒がおとなしくなり、自分の考えをしっかり伝えて協働的な活動をすることが苦手な生徒も増えてきた印象がある。第４期 SSH では、これらの状況に対応するために、生徒の自己評価力を高めることや、さらに進んで、生徒自らが自分自身を評価する基準を作る力を身に付けることを目標とした。

ウ　国際性の育成

これまでの国際性育成事業は、課外で行われる取組が中心であったため、育成できる生徒数に限りがあった。第４期 SSH 事業では、英語授業の中で外国出身の研究者や留学生との交流を効果的に組み込み、全生徒が英語コミュニケーション力を向上させるプログラムも開発する。

３　研究仮説と研究方法

(1) 研究仮説

研究開発の目的を達成するために以下の仮説に取り組む。

【仮説１】

全学年で課題研究の取組をスパイラルに(反復して)実施することや、系統化した指導法を開発し、実践することで、主体的な探究能力の育成効果を引き上げることができる。

第Ⅲ期までのSSH事業では、１年で課題研究に取り組ませた後に、２年の各科目において探究に必要な技能を習得させ、３年ではさらに、その技能を活用して課題研究に取り組ませてきた。この方法では、１年次に課題研究を終えた時点の生徒の反省点を十分に生かすことが難しかった。第Ⅳ期SSHにおいては、この点を改善し、全学年で課題研究に取り組ませることで、計画、研究、省察、次年度における改善といったPDCAサイクルを反復する。さらに理科、数学、国語をはじめとした学校設定科目で探究技能を高める指導を系統的にすることで高い学習効率の指導過程を開発する。開発する指導過程を以下に示す。

ア　課題設定力を養う指導過程「"みち"に出会う」

（ア）実験や観察等の心身や五感に訴える多様な直接体験の授業に力点を置く。

（イ）仮説設定や研究計画の段階でブレーンストーミング等により考えを整理することで筋道が通った思考の獲得を目指す。

（ウ）他者の優れた研究を見ることや、研究に対する議論を通して研究を見る目を養う。

イ　探究する技術を身につける指導過程「"みち"を究める」

（ア）未知の真理を突きとめる探究実験の中で仮説と検証の手続きや、あらゆる可能性を考えて検証する批判的な態度を学ぶ。
（イ）グラフの書き方、統計をはじめとした数学的な処理方法を習得する。
（ウ）基礎的な実験器具の使い方や試薬の扱い方を学ぶ。
（エ）効果的なプレゼンテーションの手法や相手にわかりやすい論文の書き方を学ぶ。

ウ　自らの成長を確認し、省察する指導過程「"みち"を振り返る」

（ア）課題研究や探究活動の実施後に省察の時間を設けて活動の振り返りをする。
ICEモデルルーブリックによる他者評価と合わせて自己の成長を把握する。
（イ）学習成果を蓄積し、１年に一度省察をする。

エ　社会貢献の姿勢やキャリア形成を目指す指導過程「"みち"を知る」

（ア）科学技術への関心を高める実験や実習、研究者や技術者との交流。
（イ）科学の有用性や科学倫理について理解を深め議論する。

【仮説２】

生徒が自己評価力を身に付けることで生徒の自己理解が促進され、主体的な活動が引き出されるとともに適正なキャリア形成が進む。

生徒の主体的な活動を十分に引き出すためには、「自己評価力がつくことで、成長が把握されて、自己肯定感が高まる。それにより、主体的に学ぶ意欲が高まり成長がもたらされる」といった好循環が必要である。さらに、自己評価力が高まることで、自分の個性や長所を考慮した進路選択も可能となる。また、未知の世界に挑む際には自身の力で目標や評価基準自体を生み出し、適正に評価し取組を修正していく力が必要である。新しい分野に挑む際にはそういった道しるべが存在しないからである。

第Ⅳ期SSHではそういった点を考慮し、定期的に省察させ、生徒の自己評価力を向上させる指導法を開発する。その基本的な指導法は、キャリア・ポートフォリオを用いた自己評価の言語化、ICEモデルルーブリックを用いた自己評価や教員による客観評価の比較、研究ポスターを使った評価基準作成プログラムである。 なお、ICEモデルとはカナダで開発・実践されてきた評価モデルで、ＩはIdeas（基礎 知識）、ＣはConnections（つながり）、ＥはExtensions（応用）を意味しており、生徒のレポートをＩ、Ｃ、Ｅのどの段階にいるかを評価するものである。

【仮説３】

体験を重視したプログラムの実施により、英語や国際的な活動への興味を高め、国際感覚を身に付け、多様な文化的背景を持つ人たちと協働して学ぶ力が養われる。

留学生や海外の高校生と交流し、自然科学や文化等の様々な題材で議論することや、協働で実験・研究に取り組む実践をする。これまでのSSH授業は、科学英語の習得を中心に扱い、課外での取組では、希望者を対象に外国人との交流事業や、英国のパブリックスクールであるラドリーカレッジとの生徒交換プログラムを実施してきた。国際交流事業に参加した生徒は、「異文化への興味が増した」ことや「英語で意思の疎通ができたことに対する自信がついた」などの理由により学習意欲が大きく向上し、成長には目をみはるものがあった。しかし、参加できる生徒は一部の生徒に限られ、全校生徒の国際性の向上までは至っていないという課題があった。そこで、授業の中で異文化交流や英語プレゼンテーションや英語によるディスカッション、論文作成等を効果的に実施するプログラムを開発する。

（2）研究開発の内容

後の表は第Ⅳ期 SSH 事業の概要を示したものである。SSH 事業は、大きく分けると SSH 授業（学校設定科目）と、希望者が対象の課外活動に分けることができる。

SSH 授業の特徴は、３年間を通して生徒の真理探究力を高める計画になっているという点である。すなわち、１年次には「SSH 課題研究基礎Ｉ」で課題研究を指導し、生徒一人ひとりに課題の設定から、個人研究、プレゼンテーション、論文の作成までを体験させる。２年次には理科の各科目で科学的な探究活動に取り組ませて、科学的探究の方法を習得し、さらに「SSH 課題研究基礎Ⅱ」で反復し課題研究を行う。そして、３年次にはそれまでの

学習の成果を生かして「SSH 課題研究」において、課題の設定から、研究、プレゼンテーション、論文の作成までを実施する。このように３年間で３回繰り返して課題研究を行う計画にしたのは、各学年の課題研究の取組の間に振り返り活動を取り入れることで、生徒一人ひとりが、課題研究の全体像を俯瞰した上で取組を改善することができることや、こうした活動で自らの成長を理解することで、学ぶ意欲や主体性が向上することを期待したからである。

学年	学校設定科目	内容	
１年	SSH国語(5)	実験 講義 課題研究	SSH文化講演会
	SSH家庭(2)		
	SSH課題研究基礎Ⅰ(１)		
２年	SSH数学β(3)	実験 実習講義 課題研究	
	SSH物理特論(3)		
	SSH化学特論(3)		
	SSH生物特論(3)		
	SSH英語発展(3)		
	SSH課題研究基礎Ⅱ(2)		
３年	SSH数学解析(7)	実験 講義 課題研究	
	SSH物理特論(4)		
	SSH化学特論(5)		
	SSH生物特論(4)		
	SSH課題研究(1)		
	SSH英語発展(2)		

課外活動	
希望者	ワークショップ
	研究機関訪問
	サマーセミナー
	サタデーセミナー
	研究室体験
	科学オリンピック
	科学コンテスト
	科学の甲子園
	国際交流
部活動	物化部
	地学部
	生物部
	数学部
	学会発表

課外活動の中心はワークショップと部活動で、そのうちワークショップでは、SSH 授業で関心が高まった希望生徒を集め、大学等で関連した内容の実験・実習を体験させる形式を基本としている。また、部活動では生徒が各自の関心に従って課題研究に取り組む形式を基本としている。さらに、科学の甲子園や科学オリンピックなどに挑戦したい意欲の高い生徒の指導では、教員が生徒の希望を後押しする企画となっている。

以下に SSH 事業の主な取組について説明する。

ア SSH 文化講演会

課外活動として、卓越した業績を残した科学者による講演会を実施している。科学に対する意欲・関心を高めるとともに幅広い知識を身に付けさせている。この事業には地域の中学生や教育関係者を招き、科学技術の成果を広く普及している。

イ 課題研究

学校設定科目の指導で得られた知識や技能を生かし、課題の設定から振り返りまでの研究のプロセスを実践する。

ウ サタデーセミナー

土曜日を利用し、校内で科学技術や社会、語学に関する幅広い内容の講義や研修会を実施し、科学に対する意欲・関心を高めるとともに、社会性・国際性や倫理観の育成を図っている。

エ ワークショップ・サマーセミナー

長期休業中や土曜日等を利用して、大学の研究室等で実験・講義等を体験させ、意欲・関心や思考力を高めている。

オ 部活動・各種コンテスト

生徒の各自の関心に従って、仮説の設定から観察・実験、考察、発表までの過程を体験させ科学的探究の方法を身に付けさせている。

科学の甲子園や理数系コンテストなどを希望する意欲の高い生徒には、生徒の希望に沿った的確な指導を行い、意欲や思考力の引き上げを図っている。

カ 国際交流

英国 Radley College や台湾の Banqiao Senior High School、シンガポールの Chong Institution との国際交流プログラムを通して、英語コミュニケーション能力や国際感覚の習得を図っている。

(3) 令和４年度研究開発の実施規模

ア 国際交流事業

事業種類	内容	実施規模
Radley Collegeとの国際交流	本校生徒の英国研修	COVID-19の為中止
	合同授業	
Banqiao Senior High Schoolとの国際交流	オンラインによるSDGsをテーマとした研究発表会	１、２年生徒 10名
Chong Institutionとの国際交流	オンラインによるSDGsをテーマとした研究発表会	１、２年生徒（実施予定）
SSH英語発展	SDGs英語ディスカッション	２年理系５クラス　212名

イ SSH授業（学校設定科目）

学年	学校設定科目（単位数）	参加生徒
全学年	SSH文化講演会	全日制過程　1067名
１学年	SSH国語(5)、SSH家庭(2)、SSH課題研究基礎Ⅰ(1)	全員８クラス　320名
２学年	SSH数学β(3)、SSH物理特論(3)、SSH化学特論(3)、SSH生物特論(3)、SSH英語発展(3)、SSH課題研究基礎Ⅱ(2)	理系５クラス　212名
３学年	SSH数学解析(7)、SSH物理特論(4)、SSH化学特論(5)SSH生物特論(4)、SSH英語発展(2)、SSH課題研究(1)	理系５クラス　210名

ウ 課外活動

種類	事業名	連携先	回数	延べ人数	
				生徒	教員
ワークショップ	研究機関訪問	核融合科学研究所等	1	35	3
	遺跡、博物館見学	福井県一乗谷朝倉氏遺跡博物館	1	40	5
	実験講習会	名古屋大学等	4	62	7
	研究室体験	名古屋工業大学	1	19	2
サタデーセミナー	保健体育サタデーセミナー	中京大学	1	100	10

エ 普及事業

事業名	連携先	回数	延べ人数	
			生徒	教員
SSH課題研究教員研修会	大阪人間科学大学等	1	0	69
SSH課題研究交流会	名古屋大学理学部等	1	94	25
化学グランプリチャレンジ	日本化学会等	2	45	5
物理チャレンジ	日本物理学会等	1	18	0
化学グランプリ	日本化学会等	1	14	0
生物学オリンピック	日本生物教育学会等	1	11	0
数学オリンピック	日本数学会等	1	19	0
情報オリンピック	日本教育工学会等	1	5	0
高大連携ものづくり講座	名古屋大学工学部等	1	1	1

オ　自然科学系部活動

部活動	人数	学会発表数	コンテスト、発表会　応募数
物化部	40	0	13
地学部	19	2	11
生物部	19	0	13
数学部	20	0	4
合計	98	2	41

カ　コンテスト入賞（全国上位入賞のもの、平成 30 年度・令和元・２・３・４年度）

SSH 生徒研究発表会：（平成 30 年度）ポスター賞 物化部、
（令和３年度）　ポスター賞 数学部
科学の甲子園：（平成 30 年度）県３位
JSEC：（平成 30 年度）入選 物化部、（令和元年度）入選１、優等賞１ 物化部、
（令和２年度）栗田工業賞 物化部、（令和４年度）入選１ 物化部
ISEF：（令和３年度）アメリカ化学会奨励賞１ 物化部
アプリ甲子園：(令和３年度)1 次審査通過１　物化部
日本生物オリンピック：（平成 30 年度）　敢闘賞１、（令和３年度）銅賞１
化学グランプリ：（平成 30 年度）銅賞２、(令和元年度)金賞１、
（令和３年度）東海支部奨励賞３、（令和４年度）銀賞１
理数教育研究所 作品コンクール：(令和３年度）中央審査委員奨励賞１
統計データ分析コンペティション：(令和４年度）統計活用奨励賞１

(4) 研究開発体制

ア SSH 運営指導委員会

SSH 事業の基本的な理念や事業の大枠についての提言をする。また、SSH 事業の進展状況や事業効果を定期的に点検し、その内容を研究開発の改善に生かす。また、本委員会の構成者は、SSH 運営指導委員（外部識者）、愛知県教育委員会の担当者、校長、教頭、教務主任、SSH 担当教科の代表、自然科学系部活動顧問、SSH 企画部員などである。

イ SSH 研究推進委員会

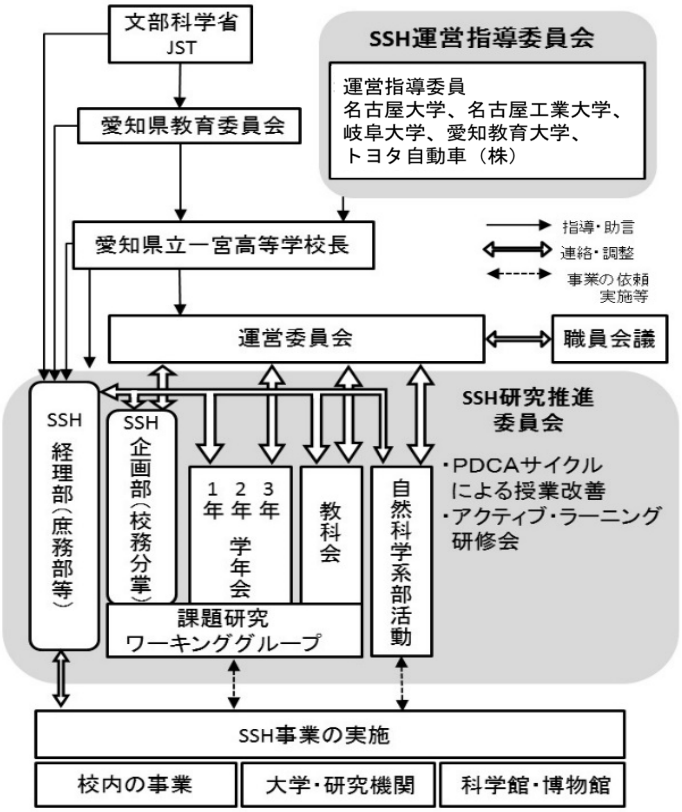
SSH 運営指導委員会で提言された基本理念や方向性を、校内の実情に合わせて具現化する。また、その内容について学年会や教科会に持ち帰って議論をすることで校内の共通理解を形成する。本委員会の構成者は、校長、教頭、教務主任、１年・２年・３年学年主任、各教科の代表、自然科学部系部活動顧問、SSH 企画部員、実習教員とし、年２～３回開催する。

ウ SSH 企画部（校務分掌）

SSH 研究推進委員会を通して得られた校内の共通理解を受けて SSH 事業の運営に当たる。また、全校的な規模の SSH 事業を企画・運営する。教科、学年や部活動などが企画する事業については、連絡・調整などを行い事業を支援する。構成員は、物理、化学、生物、数学、英語の SSH 担当者で、毎週１回の打合せ会を持つ。

エ SSH 経理部

SSH 事業に係わる経理事務や物品の管理にあたる。また、資料の作成や学年や教科、部活動が企画する事業への支援など、SSH 事業を補助する。構成員は庶務部事務長、主査、主任の他、SSH 事務員からなる。



第Ⅲ章　研究開発の経緯と内容

A　スーパーサイエンスハイスクール文化講演会

(1)　研究開発の課題（研究概要）

卓越した業績を上げている科学者による講演会を実施して、生徒の意識・意欲の向上に役立てようとするのが本事業の目的である。また、地域の中学校の生徒・教員の代表者や高校教員が参加することで、一宮高校 SSH についての地域理解を促進することも目的としている。

(2)　研究開発の経緯

世界の第一線で活躍する研究者を招き体験談を伺うことで、研究の魅力や困難に立ち向かう姿勢を学ぶ。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

講演会に参加することで、生徒は視野を広げるとともに科学への憧れや意欲・関心を高めることができる。

講演の様子

イ　研究の内容・方法

対象　本校生徒、教員、近隣中学生徒、教員、高等学校教員

日時場所　６月８日(水) 一宮市民会館大ホール

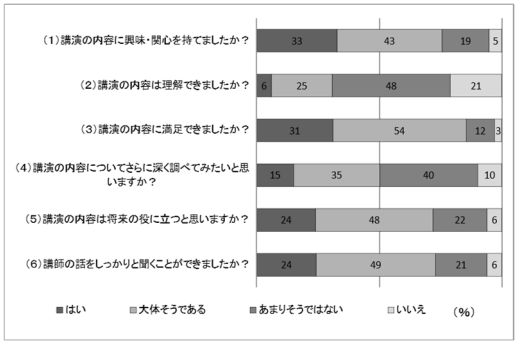
実施内容

講演　演題　「探究したいんです。」

講師　東北大学　大学院理学研究科　教授　市川 温子 先生

内容　「宇宙の始まりに何が起きたのか」「なぜ何種類もの素粒子があって規則正しいパターンと桁違いにバラバラな質量を持っているのか」「なぜ電磁気力、強い力、弱い力、重力があるのか」「素粒子の種類によってどうしてこれらの力を感じたり感じなかったりするのか」などについて話された。スーパーカミオカンデやニュートリノの研究についても触れられ、生徒たちは興味深く話を聴いていた。講演会後には、市川先生と直接話をしたい生徒が集まり、熱心な質疑応答が行われた。

ウ　検証（成果と反省）



懇談会の様子

生徒の感想から

・量子力学は宇宙の誕生に迫ることができそうなロマンあふれる学問だと感じました。

・一宮高校の先輩が物理学の発展に貢献されていることを知り、とても誇らしく思いました。先生の研究に対する熱意や愛をとても感じて、自分の成し遂げたいことに全力で立ち向かっている姿はとても素敵で、私も夢に向かって努力していきたいです。

アンケートから、「講演会の内容に興味・関心をもった」「講演会の内容が将来の役に立つ」と回答した生徒が多かった。また、市川先生が自身の研究内容を熱心に語る姿から、生徒も自分が興味を持っていることを将来熱心に研究したいと記述していた感想が多数あった。

Ｂ　スーパーサイエンスハイスクール国際交流事業

(1)　研究開発の課題（研究概要）

本校は英語によるコミュニケーション能力や異文化理解、国際的な取組への興味・関心の向上を目指して国際交流事業に取り組んできた。その中心となる取組が平成 25 年度より開始した英国パブリックスクール Radley College との国際交流である。

(2)　研究開発の経緯

Radley College との国際交流では、３月には１週間の日程で本校の生徒８名と教員２名が Radley College を訪問する。その際、Radley College にて化学、物理などサイエンスの授業を中心に参加し、実験・探究・プレゼンテーションを重視した授業を体験する。各派遣生徒は自身が行った課題研究の成果を英語でプレゼンテーションし、現地の生徒と意見を交換する。

その後、新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、海外への渡航が困難となったため、Radley College との交流は休止した上で、オンラインによる海外高校生との交流を模索した。一昨年度はシンガポールの高校とのオンラインミーティング、昨年度は台湾の Banqiao Senior High School との交流を行っている。いずれの学校も、コロナ禍で休校やオンライン授業が実施されており、教育活動で制限がある中で快くオンライン交流を引き受けていただいた。

本年度は昨年度までと同様に新型コロナウイルスの影響のため、Radley College との国際交流を休止し下記のプログラムを実施した。

(3)　研究開発

ア　仮説（ねらい、目標）

グローバル時代の中で、これからの社会を生きていくために高校生のうちにどのような見方・考え方を身につけておけばよいのか。SDGs の観点も取り入れながら、生徒が自分たちの生き方、あり方を考える時間となることを目指した。会の進行は、今後の国際交流事業へと発展できるように、英語で行った。

イ　研究の内容・方法

「一宮高校生による SDGs 会議」

対象生徒　本校１、２年　希望者 22 名

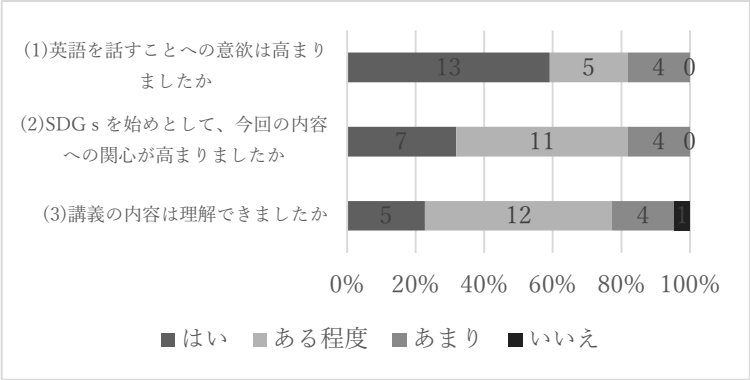
日時場所　７月 15 日（金）　本校　桃陵館

実施内容　本校桃陵館にて、「愛・知・みらいフォーラム」より近藤敏夫先生を招いて実施した。近藤先生からは国際社会において求められる日本人特有の気質についてお話をいただいた。その後、数人のグループに分かれて各自の意見を英語で話し合い、出た意見を全体で共有した。

講義の様子

ディスカッションの様子

ウ　検証（成果と反省）



生徒の感想より

・英語のみの講義は、初めて受けたので、分からない言葉などもありましたが、いい経験になりました。また、このような機会があれば参加したいと思いました。

・話し合うとき、「次の人」とかの、司会として使うような言葉がわからず、スムーズに話し合えなかった。日本人の性格や性質が今の社会で重要だということがわかり、自信をもって勉強するよう努力しようと思った。

・誰でも自分の言うことを素直に聞いてくれると嬉しいものだが、世界で、より実りのある議論や会話をしていくには、ただ肯定してうなずくだけでなくきちんと相手の意見の疑問点や批判するべき点を逃さず、生産性のある会話をした方がいいのかなと思った。

・英語で伝えようにも、自分の考えをもっていなければ難しいなと思った。当たり前だが、結論から始めなくては話にならない。反対に、日本語では内容の薄い会話も言葉を飾れば何となくそれっぽくなってしまうものだと痛感した。グローバルに活動するための心持ちを少し理解できた。

生徒の感想やアンケート結果から、英語で講義を受けることはあまり経験がないことで、多少の言葉の難しさはあるものの、肯定的にとらえていることがうかがえる。いざ自分が意見を述べる側になってみると、なかなか言葉が出てこないというもどかしさもあったようだ。今回は、希望者のみで試行的に行ったが、今後もっと規模を大きくしてクラス単位などで実施することを想定すると、英語による言語活動が困難な場面も考えられる。英語科の授業との連携を図り、より体系的に実施していくことが求められる。

C　学校設定科目（１年）

１　課題研究

１．１　SSH 課題研究基礎Ⅰ

(1)　研究開発の課題（研究概要）

主体的に課題を見つけ、科学的に課題を解決する力、また自分の考えを文章や口頭で表現する力を育み、粘り強く取り組む力を涵養する目的で実施する。

(2)　研究開発の経緯

論理的な研究活動の経験が乏しい１年生では、課題設定からデータ取得、解析までの一連の取組に主体的に取り組ませ、問題解決能力を向上させることを目的としている。また各教科で学習した内容を応用する楽しさを体感させる事も重要であると考える。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

課題研究結果を相互評価させるだけでなく、問題設定から検証方法の検討段階において相互評価を挟むことで、主体的な取組だけでなく、客観的な視点も交えながら「真理探究力」を養う。また、相互評価やプレゼンテーション講習会を通し、「自己表現力」を伸長させる。

イ　研究内容・方法

該当教科　SSH 国語、SSH 課題研究基礎Ⅰ

対象生徒　１年　８クラス

ウ　実施内容

（ア）　オリエンテーション　６月　１時間

課題研究に取り組む意義、計画段階での注意点を伝えた。また、昨年度の優秀研究発表を聞く機会を設け、最終的な到達目標を示した。

オリエンテーションの様子

（イ）　探究活動「紙コップの不思議を探る」５、６月　２時間

科学的探究方法を学ばせることを目的に、紙コップに熱湯を注ぐとコップの下の机面が曇る原因を解明する探究活動を実施した。班ごとに紙コップやプラスチックコップ、木のお椀などを用いて原因を追究し、その結果をクラスで発表した。

探究活動の様子

（ウ）　課題設定の指導　７月　１時間

研究課題やその検証方法を考えさせ、研究計画書として提出させた。また、生徒間でも課題設定や検証方法について相互評価を行った。

（エ）　課題研究の実施とレポートの作成　夏休み

各自で、実験・観察等により検証を行い、研究結果をレポートとして提出させた。また、ルーブリック評価を行った。

（オ）　講演・プレゼンテーション研修　２時間

日時　令和４年９月 30 日(金)、10 月３日(月)

場所　本校　桃陵館

演題　「表出から表現、情動から情緒」

講師　名古屋工業大学基礎教育類　教授　松浦　千佳子　先生

早稲田大学国際教養学部　非常勤講師　甚目　裕夫　先生

内容　プレゼンテーションの注意点や効果的な説明方法、表現方法について実践形式で学んだ。

プレゼンテーション研修の様子①

プレゼンテーション研修の様子②

（カ）　クラス発表会　10 月　１時間

班毎に課題研究結果の口頭発表を行った。また、生徒間で相互評価をさせ、その結果をもとに自分の研究や発表についての改善点を考えさせた。

クラス発表会の様子

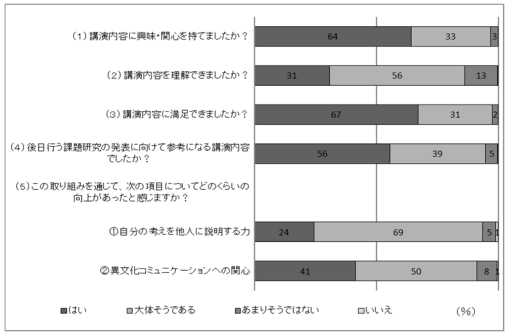
（キ）　パラグラフライティングの指導・研究論文の作成　12 月　４時間

パラグラフライティングによる書き方を解説し、冬休み課題として、これまで取り組んできた課題研究の内容を論文にまとめさせた。

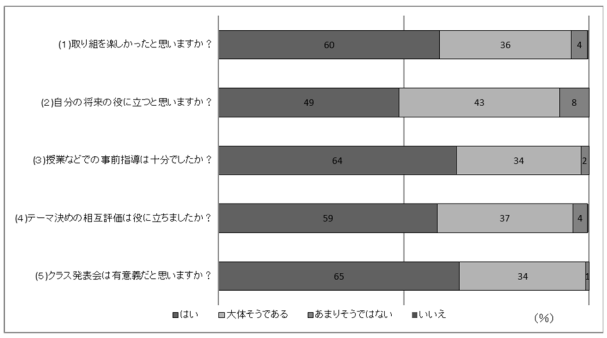
（ク）　成果発表会・課題研究の振り返り活動　３月　３時間

代表者による学年全体でのポスター発表会、各自の課題研究の内容を振り返らせ、次年度の課題研究へとつなげた。

エ　検証（成果と反省）



プレゼンテーション研修について



課題研究全体について

生徒の感想から

講演・プレゼンテーション研修　「「表出から表現、情動から情緒」」について

・プレゼンテーションについて、いつもと違った視点で学ぶことのできる講義でとても面白かったです。

・考えを簡潔に伝えるコツについて理解が深まった。

・異文化でのコミュニケーションには言葉だけでなく姿勢（立ち振る舞い）も大切であることがわかった。

・発表は資料だけでおわるのでなく、プロセスやストーリー、話し方が大事であること、聞き手に興味を持ってもらう表現が大切であること、とても参考になりました。

・発表では「どうして？」が大事であると分かった。なぜ、研究をしたのかなどの疑問を自分に向けて発表をしたい。

課題研究全般について

・簡単そうに思えたことも仮説を検証することは難しかった。

・お互いの発表を聞いて、自分の発表の仕方の反省や相手のよいところを見つけることができた。

・自分の思うことや考え方を前提知識のない他者にわかるように文章化することが難しかった。

・自分の知りたい事を研究することは楽しい。

・世の中にはたくさんの興味深いものがあると思った。いろいろなことに興味を持って自分から進んでたくさんの事に取り組んでいきたいと思った。

10 月のクラス発表においては、プレゼンテーション研修で学んだことを活かし、身振り手振りを加えながら研究結果を他者へ伝えようと一生懸命に取り組む姿勢が印象的だった。ただし、外的要因を省いた検証がうまく行えず、曖昧な結果となってしまった研究や、対照実験を行ったが、その数値差が条件による差なのか、測定誤差による差なのかが疑わしい研究もあった。そのため、統計的な学習が必要であることや、探究力の指導の余地が残っていることが伺える結果となった。

２　課題研究を支える教科指導

２．１　紙コップの不思議を探る（物理分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

「SSH 課題研究基礎Ⅰ」において、未知の現象に対して、生徒自らが仮説を設定し、検証を行う科学的なグループ探究を行う。主体的に取り組む共同実験を通して、科学的探究方法を学ぶとともに科学的な表現力やコミュニケーション力を身に付ける。

(2)　研究開発の経緯

中学校までの理科において、生徒は教員から目的を与えられた実験や観察を行う機会が多かったと考える。本事業においては、生徒自らに課題を発見させ、仮説の検証を行わせる。京都教育大学の村上忠幸氏から教授いただいた MI（マルチプル・インテリジェンス）で分けた班活動を行わせ、仮説設定や検証方法、考察の過程を通して科学的な思考、判断を伴った議論を行わせる。

「紙コップの不思議を探る」の様子

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

紙コップの下の机に凝結が発生した原因を考えさせ、主体的に仮説を設定させる。班活動を通して、科学的な探究の手法を学ぶとともに、検証結果に対する批判的思考力や議論をする上での自己表現力も身に付けさせる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 課題研究基礎Ⅰ

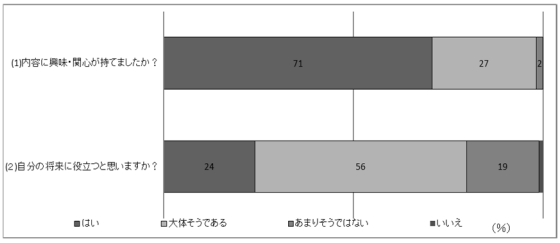
対象生徒　１年　８クラス

実施期間　５月 23 日（月）～６月 10 日（金）

場所　本校　物理講義室

実施内容　実施期間中に２回の探究活動を行う。第１回目では、熱湯を注いだ机上の紙コップを持ち上げた際に、紙コップの下の机に凝結が発生したことを確認させ、その原因を考えさせる。凝結した水はどこから来たのか、またそれをどのような検証を行い確かめたらよいのかを班ごとに議論をさせながら考えさせ、実験計画が立てられた班から自由に検証を行わせる。授業の終わりに各班の仮説と検証結果を発表させる。第２回目の前半に追検証を行わせ、後半では各班が確証を得た説を発表する。

ウ　検証（成果と反省）



生徒の感想から
- みんなで意見を出し合うことで考えを深めたりすることができて楽しかった。
- 中学校までの実験と違い、自分たちで課題を見つけて検証するという姿勢を学ぶことができた。
- 実験を通して、研究の楽しさ、面白さがわかった。

生徒は曇る原因を検証実験を通して解明するという活動内容に興味を持ち、各班が積極的な活動を行った。また、検証方法も班ごとに様々で、結論へ行きつくまで多くの議論を重ねていたことから自己表現力向上の足掛かりとすることができた。更に、活動終了後には、夏休みに検証実験を行う個人の課題研究に対して意欲的な意見が多くみられた。

２．２　繊維の鑑別実験（家庭分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

私たちが毎日着用している衣服がどのような繊維から作られているか知り、それぞれの繊維の性質を学ぶ。そのうえで、日常生活において TPO に合わせた衣服の選択ができる力を身につける。

(2)　研究開発の経緯

各種繊維の特徴を理解するために実験を化学実験室で実施した。燃焼実験により、燃え方や残渣及び燃焼時の臭いなどで繊維の識別ができることを知った。繊維の種類によって、布の性質が違うことを理解し、天然繊維・化学繊維を原料の特徴から理解するとともに、被服材料の性能改善と着心地との関係について考察した。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

衣料に使用される代表的な繊維を準備し、８種類の繊維を燃焼させ、燃え方や残渣の状態、煙の出方と臭いなどから繊維の種類を判定させる。また種類が不明な場合も燃焼させることにより繊維の識別ができることを理解させる。熱に強い繊維と弱い繊維、燃え方や燃えた後の状態を観察し、日常生活における場面ごとの衣服選択能力を培う。本事業は課題発見力などの「真理探究力」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 家庭

対象生徒　１年生　９クラス

実施場所　本校　物理実験室

実施内容　「繊維の鑑別実験」

衣料用に使用される代表的な繊維を８種類（綿・毛・絹・レーヨン・アセテート・ポリエステル・ナイロン・アクリル）準備し、各繊維の種類を知らせず燃焼させる。燃え方や燃えかすの状態、けむりの臭いなどからどの繊維であるか判定させる。

実験する生徒の様子

ウ　検証（成果と反省）

生徒の感想から

・実験の結果を見て比較していくのは、楽しい実験でした。

・素材によって魚を焼く臭いがするなど、燃焼することで原料まで知ることができた。

・この実験を通して進路選択の参考になった。

尾州という繊維産業が盛んな地域に育ち、普段から繊維が身近に存在する生徒たちだが、素材の成り立ちを考える機会はなかった。燃焼による燃え方の違いにより予想以上に材料に興味を持ったようだった。

今後は、SDGs の流れから、エコロジー素材などについても考えさせ、繊維の循環型リサイクルシステムや生分解性合成繊維などを取り上げたい。そして本校生徒が将来科学的な分野での応用に役立てる機会が増えることを期待する。

実験の様子

２．３　研究論文・小論文の書き方（国語分野）

⑴　研究開発の課題（研究概要）

獲得した情報を理解し、論理的に考察・分析し、その成果を文章化して他者に示すための、論文の構成のあり方、叙述方法を学ぶ。そしてその学習を踏まえ、課題研究として研究した内容を論文にまとめる。

⑵　研究開発の経緯

入学当初から評論文の要約に取り組み、得られた情報を論理的に表現する方法を学んだ。２学期末には、パラグラフライティングについて理解し、課題研究のレポートを論文の形式にまとめた。

⑶　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は、獲得した情報を理解し、論理的に考察・分析を進める創造力・理解構成力などの「真理探究力」を促すことができると考えられる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 国語

対象生徒　１年　８クラス

実施場所　本校　各教室

実施内容

要約

『長文記述問題集読解力習得編』（いいずな書店）記載の評論文・小説の要約

論文

・論文構成の書き方について学ぶ。

・パラグラフライティングを用いた段落構成の在り方について理解する。

・パラグラフライティングによって文章を構成する。

ウ　検証（成果と反省）

長文を要約することで、与えられた情報をいかに取捨選択し、論理に一貫性のある文章にするかというトレーニングができた。理解した内容をまとめて言語で表現するというのは難しい作業であるが、継続して行うことで理解構成力を養う一助となった。

パラグラフライティングのような文章構成がグローバルスタンダードだという認識を持つことができた。しかし、自分が持つ情報をパラグラフライティングで構成して表現するには訓練が必要である。今回は第一段階として、「よりより社会のために」をテーマに、各自、様々な発想法を用いて、現代の問題点、原因、解決策を考え、パラグラフライティングで書くことに取り組んだ。完成した後、相互評価で、パラグラフの作り方ができているか、適切な根拠に基づいた意見となっているか等の観点で相互評価を行った。生徒の感想では、活動を通して「文章を書くことに苦手意識を持っていたが、組み立て方がわかった」などの肯定的意見が多く見られた。相互評価から、読み手を意識した文章を書くことの難しさ、自分の文章に説得力をもたせるために、自分の経験や具体的な数値を入れることの必要性などを感じた生徒も多く、さらなる表現力・構成力の育成が求められる。

教員側の昨年からの反省点は、評価方法についてである。自己評価の低さ・他者評価の高さが見られる「生徒同士で評価を行う活動」の難しさは依然としてあるが、今回はテーマが人それぞれであったので、いかに人に伝えるかという点で、書き方の工夫を生徒は知ることができたのは意味があったと感じる。作文の評価は、教員が基準に基づいて評価することでよいのではないかと考える。今回新しい試みとしては、テーマごとにグループを作り、クラスに向けて発表することを行った。プレゼンテーションを行うこの試みは、取り組み方に改善の余地があるため、次年度には積極的に意見交換をし、より良い指導の方法を模索することが必要である。

Ｄ　学校設定科目（２年）

１　課題研究

１．１　SSH 課題研究基礎Ⅱ

(1)　研究開発の課題（研究概要）

生徒に自然科学分野から、興味・関心の強い内容の課題を設定させ、課題解決に取り組ませる。更に、その結果について一人ひとりにプレゼンテーションさせ、論文にまとめさせる。

この取組は、これからの変化の激しい時代において力を発揮するために必要となる、課題を見つける力、科学的に筋道を立てて考える力、自分の考えを適切に表現する力、また、自分の価値や特性を把握したり理解することを通して夢を持って粘り強く取り組む力などを養成する目的で実施する。

(2)　研究開発の経緯

２年生における課題研究は個人研究で実施し、それまでに各教科で学習した内容を実際的な課題に応用させることや、論文作成やデータ処理の技能を学ぶことで研究の深まりを期待した。また、生徒自ら自己評価用ルーブリックを作成することで、課題研究を俯瞰した上で取り組むことや、振り返りの際に自己の成長を実感し、次年度の３年の課題研究への意欲の向上を図った。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

課題研究の取組を通して科学への関心・論理性や課題設定能力などの「真理探究力」や「コミュニケーション力」・自己理解などの「自己評価力」など総合的に伸長させることができる。

イ　研究内容・方法

該当教科　SSH 課題研究基礎Ⅱ

対象生徒　２年理系　５クラス

ウ　実施内容

（ア）　「自己評価用ルーブリック作成」　７月　各クラス２時間

日時　令和４年７月５日(火)～７月 13 日(水)

場所　本校　桃陵館

目的　自分たちでルーブリックを作るプログラムを通し、課題研究や自身の取組を俯瞰する力をつける。更に、グループで評価基準を作る上で、他者の考えを聞くことによる視野の広がりも期待した。

ルーブリック作成の様子

方法　上級生が作成したポスターを活用し、ポスターに書かれた研究成果について意見を出し合い、ルーブリックを作成した。

結果　アンケートの結果、９割以上の生徒が話し合いを通じて、自分にはない異なった視点の意見を聞くことができたと答えている。また、９割以上の生徒がポスター作成や研究の進め方について一定の理解を示した。そのため、より広い視野を持って課題研究に取り組むことができるようになったと考えられる。ポスター作成においては半数以上の生徒が「内容の絞り込み、要点をまとめてストーリーを分かりやすくすること」や「ポスターの構成」の重要性を新たに意識できるようになったと回答した。研究の進め方に関しては多くの生徒が「あらゆる視点から検証されている」ことを議論することで意識できるようになった。その後、理科や数学の時間を活用

してそれらの姿勢や技能を習得するプログラム（P. 34～P. 38）を実施した。

（イ）　講演会「データ解析を楽しもう」　10 月

日時　令和４年 10 月 28 日(金)　各クラス２時間

場所　本校　桃陵館

演題　「データサイエンス入門」

講師　統計数理研究所　大学統計教員育成センター　教授　神保 雅一 先生

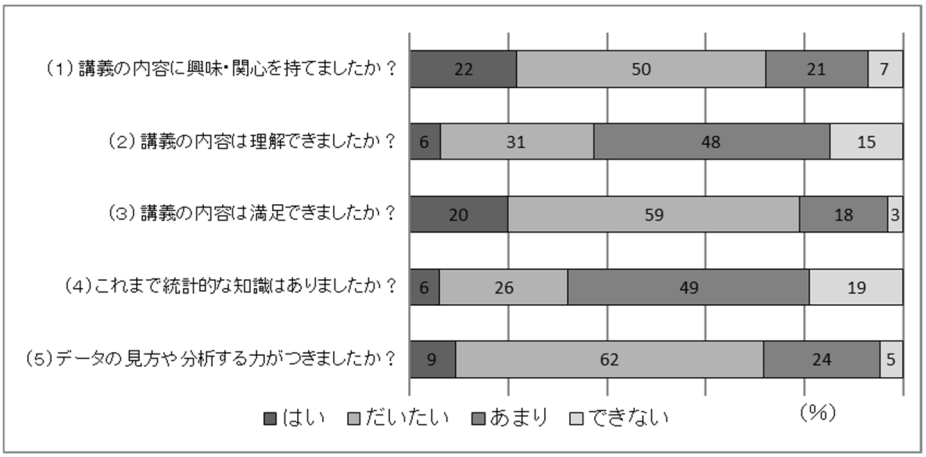
講演会の様子

経緯　これまで生徒が行った課題研究を見ると、実験結果の分析が十分ではなかった。誤差程度のごくわずかな差でも差があると判断したり、誤差とは言い切れない差も誤差と判断して簡単に結論付けたりするなど、数値の読み取り方が曖昧であった。

目的　論理的な思考力の向上及び、課題研究に活用可能な統計処理の方法を学ぶ。

内容　男女の出生率の差などの身近なデータを使いながら、統計的な数字の見方を教えていただいた。更に、具体的な実験データの処理の仕方も説明していただいた。これまでの生徒の課題研究の傾向から、課題研究で活用しやすい t 検定をはじめとした統計処理の方法を指導頂き、生徒は実験データの信頼性の高め方を学ぶことができた。

結果



アンケートでは約７割の生徒が興味・関心が持てる内容であったと答えた。また、講演会で学ぶまでは統計的な知識が無かった生徒が７割弱と非常に多く、有意義な機会となった。ただし、講義内容を理解できたと答えた生徒は４割弱だったため、探究実験を行った際のデータを利用し、実際に統計処理をする機会を設けた（P. 35～P. 36）。生徒の理解度は低いものの データの見方や分析する力の向上や講義内容への満足は実感できているようであった。

（ウ）　課題設定の指導　９月～12 月

計画中の課題や検証方法を提出させ、生徒自身で検証できないものについては再考させた。生徒間でも課題や検証方法について相互評価させた。反省としては仮説の検証可能性や反証可能性の低い内容が多かったため、仮説の立て方について扱う機会があると良いと推測される。

（エ）　文章の書き方実習「日本語からはじめよう」　12 月

日時　令和４年 12 月６日(火)

場所　本校　桃陵館

演題　「日本語からはじめよう」

講師　名古屋工業大学　教授　大原 繁男 先生

　　神戸大学　　教授　播磨 尚朝 先生

講演の様子

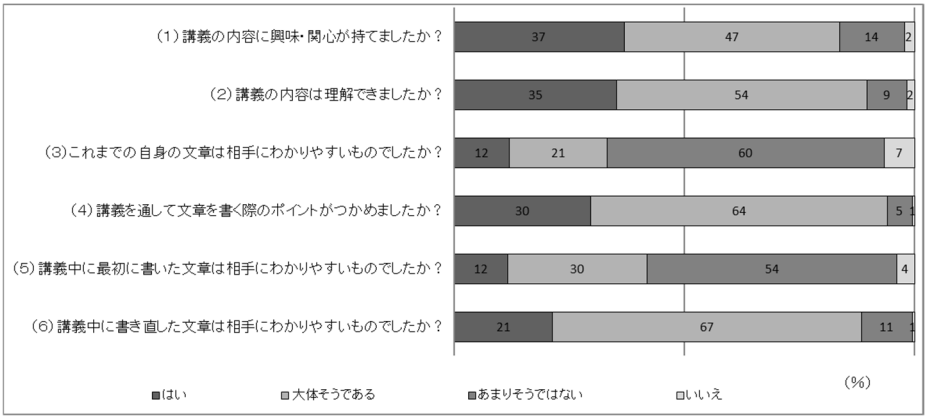
経緯　これまでに生徒が書いてきたレポートを見てみると、曖昧な文章表現が多く科学技術論文をはじめとした、相手に事実を正確に伝えるものには適さない表現の仕方が多く見られた。

　また、３年次は課題研究のアブストラクトを英語で作成するので、英訳することが容易な論理的な日本語をかけることも重要だと考えて実践を試みた。

目的　論理的で相手に伝わる文章を書くためのポイントを学び、それを意識づける。

内容　ビタミンＣの熱耐性実験（P.35～P.36）の内容について生徒自身が書いたレポートを参考に生徒が陥りがちな伝わりづらい表現事例を紹介し、それを分かりやすい文章に直すなどの実践を交えることで、理解を深めた。

結果



　アンケートでは８割以上の生徒が興味・関心を持って講演を受けたことが分かった。６割以上の生徒は自身の書いた文章が他者に伝わりづらいことを自覚していた。その上で、ほぼ全ての生徒が文章を書く際のポイントを掴めたと答えた。これらの結果から、課題研究の論文作成や３年次の英文アブストラクト作成において本講演会は役立つと考えられる。

（オ）　課題研究の実施　12 月、１月

各自課題研究に取り組んだ。

（カ）　小論文作成　１月、２月

課題研究の成果を 2500 字程度で小論文にまとめた。小論文作成の最初の授業では教員による小論文の書き方の講義を行った。

（キ）　ポスター作成　２月

課題研究の成果を各自ポスターにまとめた。

（ク）　クラス発表会　２月

全生徒が１人５分間のプレゼン（口頭発表）に取り組むとともに、生徒間の相互評価も実施し、テーマ設定・検証方法・検証結果・考察・発表の５つの項目について評価を行う予定である。

（ケ） 振り返り　２月

自分たちで作成したルーブリックを活用し、自己評価と活動の振り返りを行う予定である。

エ　検証（成果と反省）

個々の実施内容に関してはアンケートや感想から生徒が高い興味・関心を持って活動し、時間内での目標を概ね達成できていることが分かった。よって、高いクオリティの課題研究を行うのに必要な生徒の知識・技能は向上していると考えられる。しかし、実際に統計処理などを適切に使えている生徒は少なく、多くの生徒は実施内容によって向上した知識・技能を自身の課題研究に活かそうとする意識が欠けていると推測される。そのため、個々の活動の課題研究全体での位置づけを教員内で周知し生徒へ働きかけたり、向上した知識・技能を生徒が活かせる機会を通常の授業内で設けたりするなどの解決策が必要である。

今年度は小論文やポスターではMicrosoft WordやMicrosoft PowerPointを用いて作成作業を行った。また、生徒への連絡に関してはMicrosoft Teamsを用い、生徒が作成した提出物はMicrosoft Formsを用いて集約した。これらのツールを使いこなす技能は生徒にとって必要不可欠なものだと考えられるが、現段階では多くの生徒がPCの操作に不慣れであり、授業時間では満足な指導を行えないことが分かった。特に、レポート作成に関してはグラフの作成や数式の入力など手書きではできることができなくなる生徒が多くおり、生徒がそのような操作方法を自身で調べる能力が不足していることが明らかになった。そのため、通常の授業時間などを活用することでより長期的にPCを操作する機会を設けていく必要があると考える。

２　課題研究を支える教科指導

２．１　植物のバイオテクノロジー（生物分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

２年生では、遺伝子組換えやゲノム編集など、バイオテクノロジーの基本的な技術のしくみについて学習する。医療への応用は勿論だが、農業分野においても植物の品種改良でバイオテクノロジーが使われている。一方、品種改良は、遺伝子組換以外にも、細胞融合によって行うことも可能であり、これは高校生でも簡単に実施できる。ここでは、細胞融合の実験と岐阜大学応用生物科学科助教　落合 正樹 先生からの大学におけるバイオテクノロジー技術を用いた研究についての講演を聞き、様々なバイオテクノロジーの理解を深めた。また、ワークショップは３年生の１学期に計画した。

(2)　研究開発の経緯

生徒実験「プロトプラスト作成と細胞融合」は本校で実施し、まとめ講演とワークショップを岐阜大学の落合先生に４月に依頼し、内諾を得た。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や批判的思考力などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 生物特論

対象生徒　２年理系生物選択

日時場所　実験　10 月４日(火)、５日(水)本校　生物実験室
講義　１月 27 日(金)本校　桃陵館

実施内容

実験　赤、黄、白、ピンク、橙のバラの花弁でプロトプラストを作成し、観察した。細胞が融合する過程も観察した。

講演　演題　「産業と研究における DNA 活用術」
講師　岐阜大学応用生物科学部　助教　落合 正樹 先生
内容　遺伝子組換え、DNA 鑑定、DNA マーカー、遺伝子検査などのバイオテクノロジー技術を用いた大学での研究や日常生活への応用を紹介。

ウ　検証（成果と反省）

例年よりもバラの花の色を増やし、それぞれのバラの色素が花弁細胞のどこに分布しているかや、２色の細胞を融合させた結果、何色の細胞になるか予想を立てさせた上で、自由に色を選んで実験したことで、生徒の興味関心を高めて積極的に実験に取り組ませることができた。ただし、白い花弁には白い色素があるのか否かについて疑問に思った生徒が多かったため、「本当に色素がない」のか「上手く色素が観察できなかった」のか判断できない場面が多数見受けられた。更に、青いバラが観察したかったという声も多数上がったため、来年度は試料として使うバラの色についても検討する必要がある。

実験で使用した花と観察する様子

２．２　ビタミンＣの熱耐性を探る、やさしいｔ検定（化学分野・数学分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

１年次及び、３年次の課題研究における生徒の研究では、実験条件を統制し、結果を比較する技能が不十分であることがわかった。また、実験結果から得られた結論をレポートや論文にまとめる際に、得られた生のデータをそのまま記載するのみの生徒や、直感的にわかりやすい平均値のみで比較・検証を行っている生徒も多くおり、結論をまとめるにあたって結果の有効性や確からしさを検証するという観点が欠けているという課題があることがわかった。

(2)　研究開発の経緯

生徒の課題研究を分析した結果、探究活動に最も不足している技能、身につけるべき技能は分析方法であると考えた。これまで統計的な指導をしてこなかったために、結果の有効性を検証するという発想もない状況であった。また、設定した課題を解決するために、実際に実験を組み立て、実施する経験やそのための技能も不足していた。

そこで、理科教員と数学教員が連携し、研究の基礎となる変数を１つに絞って結果を比較する探究実験や、その実験データを用いて結果の確からしさ・有効性を検証するｔ検定について学ぶ教科横断型の教材を開発した。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は探究技能を身に着けることで、批判的思考力を高め「真理探究力」を養う。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 化学特論、SSH 数学β

対象生徒　２年理系　５クラス

実施場所　本校　化学実験室

本校　パソコン教室

実施内容

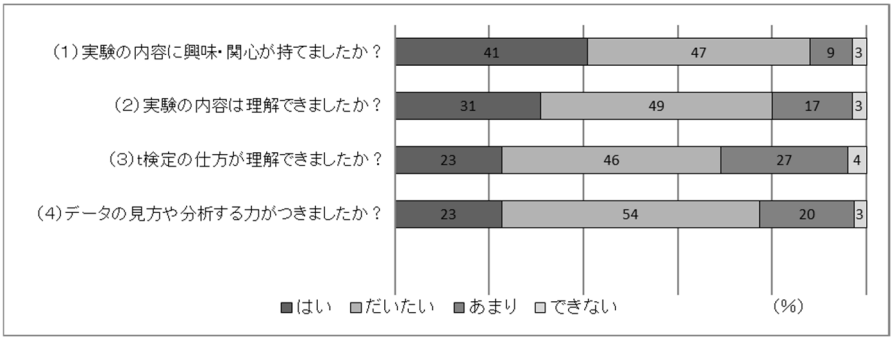
・実験(130 分)65 分×２

・ｔ検定(65 分)

・レポート作成（授業外）

実験の様子

ウ　検証（成果と反省）



生徒の感想から

・もっと複雑な実験をしたかった。

・将来役に立つデータ分析を学べて良かった。

・統計処理の雰囲気だけは感じることができた。理屈の理解もしたい。

・Excelはとても便利だと思った。

アンケート結果から、ビタミンＣの定量実験の理解について肯定的な回答をする生徒が多かった。そのため、実験設計に関してはおおむね理解したと考えられる。また、生徒感想で実験操作が単純との声が挙がったが、実際の実験結果では各班の誤差が大きいため、これ以上複雑な操作を有する実験は難しいと考える。

ｔ検定に関しては、「将来役に立つ」という認識で授業に臨んでいる生徒が多いと感じたが、１時間という限られた時間内で、指示に従って作業をすすめていくだけで結論にたどり着ける構成となっていることから、生徒の感想にもあるように「雰囲気はわかったが理屈の理解ができていない」と感じる生徒が少なからずいる状況となった。

肯定的な回答の中では「はい」よりも「だいたい」の割合が全ての質問で高かった。実験に関して考えられる理由としては、実験と課題研究を結びつけるような教員の働きかけが少なかったことや、実験設計に関して見返せるような読み物を用意してなかったことが挙げられる。

ｔ検定に関しては、「ｔ検定の仕方が理解できましたか？」という設問に対して約７割の生徒が「はい」「だいたい」を選んでいるものの、約３割の生徒が「あまり」「できない」を選択しており、結論は出たが、なぜそうなったのか理解できない生徒が多かったと考えられる。これは、１時間という限られた時間内で、仕組みの説明もない状態からいきなり手を動かして検定を行うという形態を取っているためで、ある程度は想定内の結果である。知識理解→技能習得ではなく、技能習得→知識理解となる構成のため、後に疑問点を自分で解消できるよう、解説資料や読み物も配布していたが、授業外で自主的に疑問を解決するのはごく少数の生徒だけにとどまった。次年度以降は、誰一人取り残されることのないように、数学の時間内でしっかりと統計理論の説明をした上で、今回の探究活動に取り組む流れとしたい。また、今回はコンピュータ教室のパソコン上で Excel を用いて検定を行ったが、次年度以降は生徒一人一台タブレットを活用することで、時間内に終わらなかった生徒や、理解が間に合わなかった生徒が授業後や自宅などで学習を深めることができるようにしたい。更に、理解の早い生徒、作業の早く終わった生徒のために、R や Python を使った分析手法についての学習を独学で進められるような教材も準備しておきたい。

ｔ検定終了後、班ごとにレポートを作成させ Microsoft Forms で回収した。立項する内容は一部指示していたので章立ては IMRAD に従っていたが、文章をまとめる能力が足りていないことが分かった。特に箇条書きの多様や、結果を表のみで示し文章を書かないなど他者に読ませる日本語を書くことが出来ていないことが明らかになった。この課題に対しては文章の書き方実習（P.32）を行うことで改善を図った。

２．３　ニワトリ胚の発生観察　～手足の形作りと遺伝子～（生物分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

生きたニワトリ胚の観察実習は、生徒に生命の尊さやその精巧さに気づかせ、発生途中の形態形成のしくみを考えさせるのに非常に重要である。事前学習として発生学、生命倫理について授業内で扱った後、観察実習と発生学のまとめ講演を通して、脊椎動物の胚発生の共通性への理解を深めることができる。

ニワトリ胚を観察する生徒

(2)　研究開発の経緯

令和４年４月、名古屋大学農学部　助教　飯田 敦夫 先生に特別研究の協力についての内諾をいただいた。12 月に本実験を行い、翌週に講義を実施した。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や批判的思考力などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 生物特論

対象生徒　２年理系生物選択

日時場所　**実験**　12 月 7 日(水)、12 日(月)本校　生物実験室

講演　12 月 14 日(水)　本校　桃陵館

実施内容

実験　１日目　５日胚・８日胚を取り出し、観察・スケッチした。８日胚はナイルブルーで生体染色し、アポトーシスの様子を観察。指形成の過程を確認した。５日胚は８日胚と比較した。

２日目　２日胚を取り出し、神経管や体節などを観察・スケッチした。

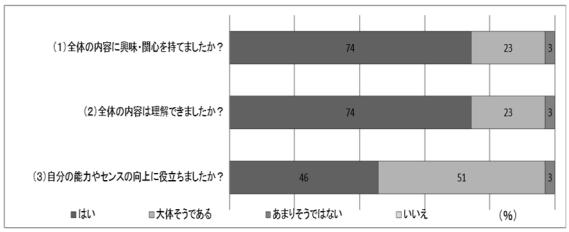
講演の様子

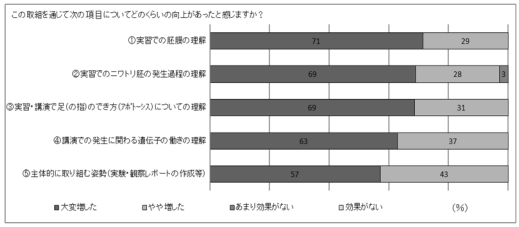
講演　演題　「魚類を使った発生生物学
～メジャーな卵生魚とマイナーな胎生魚の紹介～」

講師　名古屋大学農学部　助教　飯田 敦夫 先生

内容　ゼブラフィッシュを用いた血液循環開始モデルの研究と、胎生魚であるグーテア科の胎生獲得までの道のりに関する研究成果の紹介。

ウ　検証（成果と反省）





生徒の感想より
- 発生生物学について学ぶことで動物形態学や分類学も少し学ぶことができてとても良かった。
- 魚の研究も人類の医学・薬学の発展に役立つということを知り、魚類と哺乳類の共通点と相違点について深く知りたくなった。また、胎生魚についてのお話もほとんどが知らないことだったので、とても興味深かった。

アンケート結果や感想から、興味・関心が高まったことがわかる。授業でカエル・ヒト、実験でニワトリ、講義で魚の発生学を学び、全体を通して脊椎動物の胚発生について理解を深めることができた。

２．４　金属の比熱測定（物理分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

生徒が自ら測定方法を考え、求めた値（比熱）から金属の同定を行い、その妥当性までを考察する過程において、探究心や主体性の育成を目指した。

(2)　研究開発の経緯

１年次の課題研究基礎Ｉにおいて、主体的な探究活動を行い、物理の授業で「比熱」の概念、定義を学習した。２年次にはそれらの経験や知識をもとに自ら実験計画を立て、生徒が主体的に取り組む実験を行った。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学的な知識として、「比熱」の理解を用いて未知の試料の同定を行う。生徒自らが実験方法と結果の妥当性について評価を行う態度の伸長を目指している。主に論理性や批判的思考力などの「真理探究力」を養うことが期待できる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 物理特論

対象生徒　２年理系　５クラス

実施場所　本校　物理実験室

実施内容　３月上旬（予定）の SSH 物理特論の授業（２時限）を利用し、２～３人１組となって比熱の測定方法の考案から結果の考察までを行う。

ウ　検証（成果と反省）

本事業は年度末実施のため、実験後に行う生徒アンケートの結果は掲載していない。生徒実験によって得られると予想される結果について言及する。

生徒による実験計画（１時限目）において、多くのグループは「高温の水（湯）の中に室温の金属を投入し、熱平衡状態の温度を測定する」という実験計画を立てる。これは、１年次の授業で扱う演習問題の方法を引用していると考えられる。この方法を用いると、高温の水から空気中に移動する熱量が多いため、金属の比熱の値を求める際に、誤差が生まれやすい。実験後、グループごとに実験で得られた比熱の値を発表させ、それぞれの測定値に差があることを生徒は認識する。そこで、生徒に差が生まれた原因を考えさせ、この差を小さくするための改善方法を考えさせ、追実験（２時限目）の方法を計画させる。

高温の水から空気中へ移動する熱量を減らすことに注目し、追実験計画（２時限目）では、「室温の水の中に高温の金属を投入し、熱平衡状態の温度を測定する」という方法を実践するグループがみられる。実際にこの手法を用いると最初の方法に比べ測定精度が高まり、グループ間による測定値のばらつきはずいぶん小さくなる。

本事業のような簡単な実験でも、その内容に対する生徒の関心や理解は高いが、一方で、実験方法を自ら考え、誤差を小さくしていくことに困難を抱える生徒は少なくない。グループで実験を行うことにより、実験方法を考えることが苦手な生徒であっても、周囲の協力により生徒自らの手で実験方法を計画できたという達成感が生まれる。このような生徒主動の活動の継続が「真理探究力」の伸長につながると考える。

２．５　２年　SSH 授業報告（数学分野）

１　SSH 数学特別授業（平面の方程式）について

⑴　研究開発の課題（研究概要）

数学Ｂのベクトル分野の発展として、「平面の方程式」について考察してみる。

⑵　研究開発の経緯

空間ベクトルの入試問題の解法として平面の方程式を用いた解法の説明し、平面の方程式に関する演習プリントを配布し、問題演習を行った。後に復習プリントを配布し、後日回収した。

⑶　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心、理解力の向上などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 数学β

対象生徒　２年理系　５クラス

実施日程　10 月中に各クラス１時間を特別授業として実施した。

指導内容

(ｱ)　平面の方程式を用いて入試問題を解くことができることを確認する。

(ｲ)　プリントでの演習を通して平面の方程式を正しく用いることができる。

(ｳ)　復習プリントの問題を解くことで、平面の方程式を用いた解法の定着度を高めることができる。

ウ　検証（成果と反省）

現在のカリキュラムにはない内容だからなのか、生徒にとっては平面の方程式を用いた解法は敷居が高いように感じられた。ただ、これを用いることで計算が少なくすっきりとした答案を作ることができるので、今後は演習量を増やして定着度を高めていきたい。

２　SSH 数学特別授業（平面・直線の方程式、外積を利用した平行六面体の体積）について

⑴　研究開発の課題（研究概要）

数学Ｂのベクトル分野の発展として、「平面・直線の方程式および外積」について考察してみる。

⑵　研究開発の経緯

空間ベクトルの延長として、平面・直線の方程式を用いた解法の説明し、外積についても解説し、発展として体積問題も行った。

⑶　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心、理解力の向上などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 数学β

対象生徒　２年理系　５クラス

実施日程　11 月中に各クラス２時間を特別授業として実施した。

指導内容

(ｱ)　平面・直線の方程式を用いて入試問題を解くことができることを確認する。

(ｲ)　外積を導入し、その図形的意味を理解させ、体積などへの応用を紹介する。

(ｳ)　演習問題を解くことで、定着度を高める。

ウ　検証（成果と反省）

現在のカリキュラムにはない内容だからなのか、生徒にとっては敷居が高いように感じられた。ただ、これを用いて別解を作る生徒も何人かいて、特別授業を行った効果が感じられた。

２．６　SSH 授業報告（英語分野）Discussion about SDGs

(1)　研究開発の課題（研究概要）

これまでの本校の国際交流事業は希望者を対象としたオンライン上の国際交流や海外派遣事業など、一部の生徒が参加するものに限られていたため全生徒が直接外国人と交流できるプログラム開発が求められていた。今年度は昨年度に引き続き、外国人留学生と直接対面した状態で、英語で交流できるプログラムを実施した。

(2)　研究開発の経緯

名古屋大学大学院国際理解教育プログラムに依頼し、名古屋大学に在籍する留学生 19 名（タイ、インドネシア、東ティモールなど様々な国出身の留学生）を招いて意見交換した。テーマ設定で、世界的な課題から身近な問題まで幅広く考えることができ、個人での取組にも影響を与えることができる SDGs について話し合うこととした。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

英語コミュニケーション力の育成及び異文化理解を目的として実施した。少人数のグループでディスカッションを行うことで、一人当たりが話す時間を増やすことを目指した。

ディスカッションの様子

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 英語発展

対象生徒　２年理系

日時場所　令和５年１月 20 日（金）　桃陵館

実施内容　１クラス 10 グループに分け、生徒４、５人に対し、留学生１、２人がつく少人数のグループで実施した。グループごとに話題にする SDGs のテーマを前もって決め、「課題となっていること」「自分には何ができるか」などを事前学習した上でディスカッションに臨んだ。１グループあたり 15 分程度で話し合い、時間が来たら留学生には次のグループに移って会話をしてもらった。

ウ　検証（成果と反省）

生徒の感想から

- 上手く話すことができませんでしたが、留学生の方がフォローしてくださり、とても良い経験となりました。英語で会話をする方法について気づくことが多くあったので、活かしていきたいです。
- 滅多に話す機会のない外国の方と話せて、とても楽しかったです。私はリスニングが苦手なので、聞き取りには苦労しましたが、良いトレーニングになりました。また、留学生の皆さんはとてもフレンドリーでこちらが分かりやすいように話してくれたので、大変助かりました。
- 聞くことは出来ても自分で考えて、その考えを英語にして相手に伝えるということがほんとに難しくて文字で書くのとはレベルが違うなと感じました。だから書けるだけでなく話せるようになりたいと心の底から思いました。

アンケートからは、「海外や英語学習への関心が高まった」と答える生徒が多いことが分かった。英語学習への興味が高まったかという問いには、９割を超える生徒が高まったと回答した。また、純粋に「楽しかった」という回答も多く、何よりも海外の学生と対面の少人数で会話をすることが楽しいと感じた生徒が多かったようである。一方で、SDGs というテーマについては一部の生徒からは「難しい」「他のテーマであれば」という声もあり、英語で会話をする上で、このテーマは生徒にとって身近ではなく、話しにくいと感じた生徒もいたようである。今回は海外留学生の適切なフォローがあり、会話を楽しむことができた生徒が多かったが、事前学習までのテーマ設定で、もう少し身近なレベルまで落として考えさせてもよかったかという反省はある。

Ｅ　学校設定科目（３年）

１．課題研究

１．１　SSH 課題研究

(1)　研究開発の課題（研究概要）

生徒自ら仮説の設定から結果の考察までの探究の過程をふまえることにより、生徒の探究心や主体性の育成を目指した。

(2)　研究開発の経緯

１年次は、個人で設定した自由なテーマで夏期課題研究を実施し、研究の一連の流れを体験した。２年次では自然科学分野の事象に特化したテーマ設定を行い、１年次の課題研究の反省を生かしつつ、科学への関心や論理性を更に深める課題研究を行った。３年次は、高校３年間の集大成として、研究の一連の過程を自分たちの手で行った。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心などの「科学リテラシー」や意思・意欲といった「総合人間力」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 課題研究

対象生徒　３年生理系　５クラス

実施場所　本校　各実験室および PC 室
体育館

実施内容　事前にクラスごとで研究をしたい科目を物理、化学、生物、数学の中から選択した。科目ごとに MI（マルチプル・インテリジェンス）により４人から５人の班に分けた（数学は原則個人研究）。仮説の設定および実験計画（２時間）、実験（３時間）、中間発表準備・中間発表（１時間）、追実験（６時間）、レポート及び発表準備（３時間）、全体発表会（１時間）、振り返り（１時間）の活動を、６月から 10 月の約半年間で実施した。

実験の様子

中間発表会の様子

全体発表会の様子

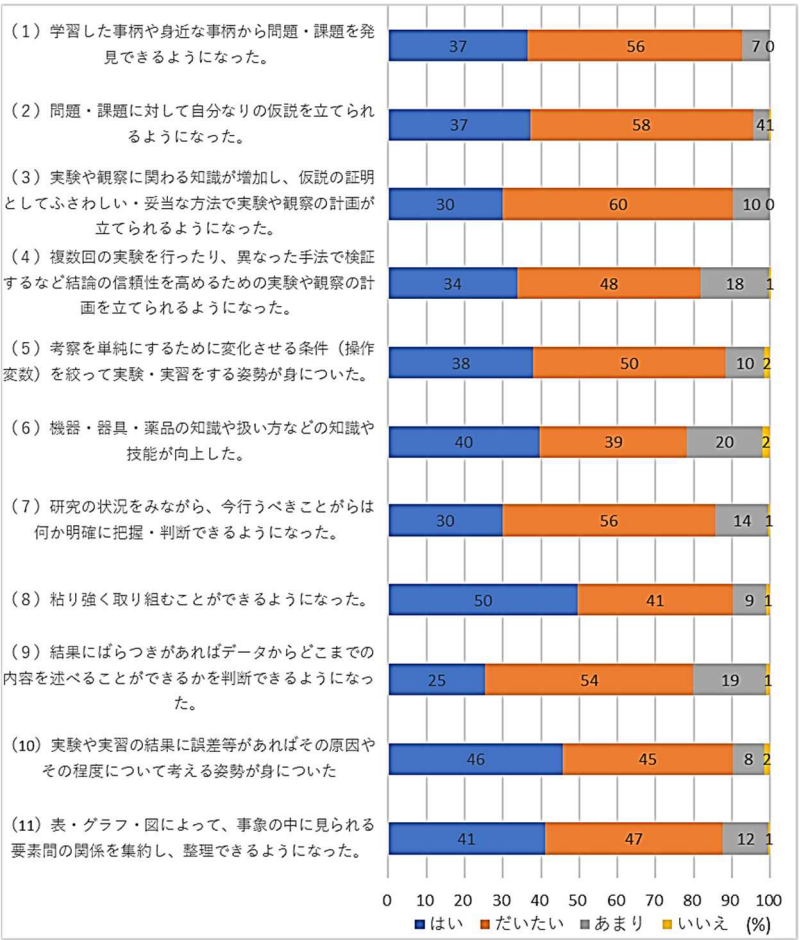
ウ　検証（成果と反省）

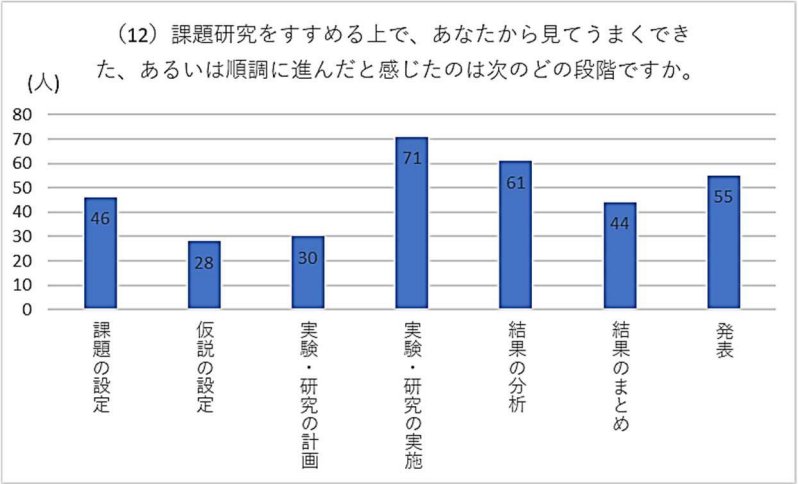
約半年にわたり行われる課題研究では、３年間の集大成として「真理探究力」「コミュニケーション力」「国際性」「自己評価力」の伸長を図っている。グラフで示すのは 10 月の振

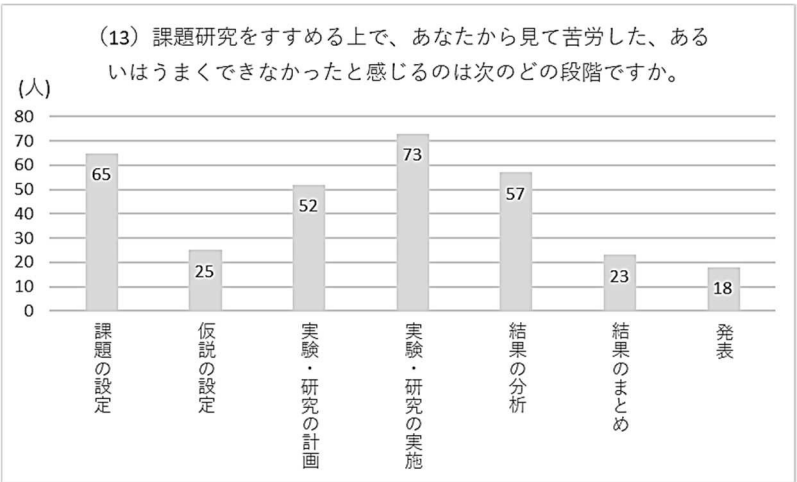
り返りの活動において生徒に実施したアンケートの一部を集約したものである。アンケート結果よりそれぞれの資質の伸長を評価する。

グラフ中の質問項目(1)より「学習した事柄」から「問題・課題」を発見できるようになったと答えた生徒は「はい」「大体そうである」の合計が９割を超えている。このことより、「真理探究力」の１つの要素とされる「課題発見力」については、課題研究を通して概ね伸長が図れたと理解できる。

質問項目(2)、(3)、(5)からは、「問題・課題」に対して自分なりの仮説を立て、その証明として適切な方法・実験の計画を立てられるようになったと答えた生徒が、「大体そうである」と答えた生徒の合計が、(1)の質問同様約９割に達した。学んだ知識や関連する内容を調べながら妥当な条件設定ができるようになってきたことがうかがえる。一方、質問項目(4)、(9)については、「あまりそうではない」、「いいえ」といった否定的な評価をしている生徒が２割程度いた。これらは、限られた







時間の中で効率よく実験を進めていくことの難しさとともに初めに立てた仮説の通りの結果が得られなかったり、実験手順のミスなどで正確なデータが得られなかったりしたために一つの仮説を検証することに想定以上の時間がかかってしまったと考えられる。実験回数や予備実験の時間を踏まえた実験計画を立てるようアドバイスを行っていく必要がある。質問項目(8)、(10)からは、実験への取り組みの姿勢や考察する姿勢についての評価が読み取れる。じっくり時間をかけて研究する姿勢は３年間の課題研究で身についてきたのではないかといえる。今年度からは各班のデータ集約と写真などの共有、ポスターの提出を Teams を活用して行った。また、年度途中からは一人一台のタブレット PC の配布も始まり、データの共有やポスター作成に昨年度より多くの生徒が関われたと考えられる。このことから、質問項目(11)についても高い割合で肯定的な評価が得られたのではないか。

質問項目(12)、(13)については課題研究の活動を通して身についたことと活動の中で難しいと感じたことを項目で選択させたものである。この２つの質問項目では、質問項目(12)でも(13)でも選択した人数の多い項目と、質問項目(12)で人数が多く質問項目(13)でやや少ないという項目の２通りの結果が得られた。「課題の設定」「実験研究の実施」「結果の分析」は苦労したがうまくできたと感じるといった両方の質問で選択する人数が多かった。これは課題研究の中で考える力が身についてきたものの、それを研究として実際に実施する難しさを生徒が感じたためと考えられる。これに対し、「結果のまとめ」「発表」についてはおおむね順調に行ったと感じる生徒が多く、自分たちの研究をまとめて中間発表および全体発表で他の生徒や教員に説明する力が身についてきたのではないかと思われる。

今年度も、昨年度に引き続き「国際性」を伸ばすために最終発表会で製作するポスターのアブストラクトを英文で書かせる活動を行ったが、さらに「国際性」の要素を取り入れる工夫をしていくことも今後の課題の１つであると考える。また、１、２年生の課題研究基礎との連続性をさらに充実させ、統計処理を活用したデータ処理と配置や見やすさを考えたポスターの作成技術、結果からどのような考察ができるのかを考える力をつけるような指導を継続していきたい。

生徒の感想から

・課題設定の重要性を学ぶことができた。
・課題研究を通して自分の意見を多く伝えられたと思う。
・実験の見通しの立つ課題設定をすることが難しかった。
・実験方法や結果分析に積極的に参加できた。事前に問題点を想定し円滑に進められるとよかった。
・仮説とは違う実験結果となった時にその原因を追究し、それを踏まえて再実験をするなど粘り強く研究する姿勢を学ぶことができた。
・実験では、対照実験を常に意識し、ある一つの条件以外は極力変化させないことにも十分な注意を払うことができるようになった。
・真空の誘電率コンデンサーなど普段は問題を解くために用いていた公式や値の示す本当の意味を改めて確認し自分のものにできた。

２　課題研究を支える教科指導

２．１　Learning To Become a Monkey Evolution of a Primatologist（生物分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

SSHの講演会では、研究室の中で行うミクロな研究内容の講演が多い。本講演は、マクロな分野の中でも生徒が想像しやすいテーマ（ニホンザルやチンパンジーの学習行動）を選び、京都大学霊長類研究所マイケル・ハフマン准教授に講演を依頼して、フィールドワークによる研究の面白さ及びその重要性を紹介していただいた。また、講演は英語を主体としたものとし、英語による講演を聞く機会を与える。

(2)　研究開発の経緯

動物の行動を授業で扱ったあと、理解や興味を深めるために京都大学霊長類研究所のマイケル・ハフマン准教授に講師を依頼した。

Zoomを介して講演を聞く生徒

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や論理性、英語コミュニケーション力などの「真理探究力」や「国際性」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH生物特論

対象生徒　３年理系生物選択

日時場所　５月20日(金) 本校　生物講義室(Zoomを使用して実施)

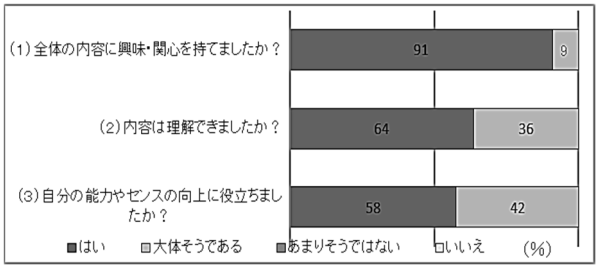
実施内容

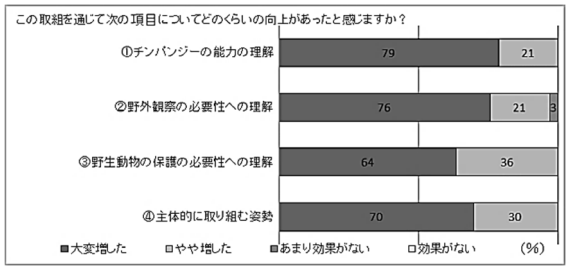
講演　演題　「Learning To Become a Monkey Evolution of a Primatologist」

講師　京都大学　霊長類研究所　准教授　マイケル・ハフマン 先生

内容　霊長類の行動研究から明らかになったチンパンジーの薬草の利用と、そこから発見された様々な薬についての説明。ハフマン先生の最新の研究結果の紹介。

ウ　検証（成果と反省）





生徒の感想より

・ハフマン先生のサルやチンパンジーに対する姿勢や現地の人々と交流して情報を得たりする積極的な姿勢は研究する上でとても大切なことだと感じた。細かいことも記録しておいたり、データの取り方が正確なのは基本だが、観察の上でしっかり心がけたいと思った。

・自分は生物が持つ薬や毒の成分に興味があり、今回の講演を聴いて、その興味がより強くなった。植物の持つ成分は、本来動物に食べられないように防御するために作り出したものであるが、それを人間だけでなく他の動物が自分の身体を治療するために使うという矛盾は非常に興味深いと思った。自分で調べたいものを見つけ観察する主体的な姿勢やフィールドワークの重要性を強く感じた。

アンケート結果や感想から、興味・関心が高まったことがわかる。難しい部分は日本語も交えながら英語で丁寧に話していただいたため、生徒も内容が理解できていた。医療分野への興味の強い生徒も多く、野生生物が生態系内で様々な生物を薬として利用していることに驚くとともに、強い関心を示していた。フィールドワークによって今後も新たな薬が発見される可能性にも触れ、今回の英語での講演会は生徒の今後の進路に大きな影響があったといえる。

２．２　科学の法則を数学で解き明かす　―微分法発見前夜の物語―（数学分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

高校数学は中学数学に比べ、より専門的な内容となるため、実生活と関連付けて考えることが難しい。本講演では高校数学で学習する「微分法」に焦点をあて、活用事例を知り実生活と結びつけることで、数学の有用性を体感させる。

(2)　研究開発の経緯

SSH 数学βの授業で微分法を学習後、更に深い理解や興味・関心を高めるために、名古屋大学大学院多元数理科学研究科の納谷教授に微分法に関わる講演を依頼した。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は高校数学への関心・論理的な考察・分析を進める創造性などの「真理探究力」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 数学解析

対象生徒　３年理系　５クラス

日時場所　10 月５日(水)本校　桃陵館

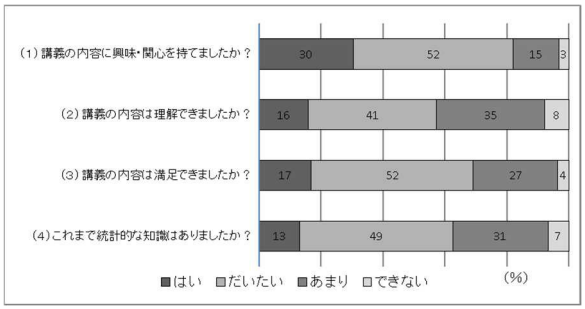
実施内容

講演　演題　「科学の法則を数学で解き明かす　―微分法発見前夜の物語―」

講師　名古屋大学大学院　多元数理科学研究科　教授　納谷 信 先生

内容　スネルの法則から、微分法を紹介。活用事例の一つとし、本校の屋上から正門に向けて滑り台のようなものを設置し､ボールを転がしたときに､最速で正門までたどり着くための滑り台の設計を､微分法を用いて導く。(最速降下問題)

ウ　検証（成果と反省）



講演の様子

生徒の感想より
- 数学が物理などの他の科学にどのように関わっているのかがわかって面白かった。分野を分けすぎずに物事を見たいと思う。
- スネルの法則から屈折の法則や最速降下曲線の証明をして、この世は自然の作り上げた法則でできているのだと思いました。かなり納得できて面白かったです。微分は偉大。
- このような過程を経て、私たちは数学の定理とかを使えていると思うとすごいなと思った。
- 必要ないと思える勉強でも、実は必要な勉強につながっているかもしれないという考え方を大事にしようと思った。

アンケート結果から、興味を持ち講演を聞くことができた生徒が多くいたことがわかる。

また感想から、活用事例である最速降下問題においても、感覚的な予測と異なる結果が出てきたことに驚いた生徒も多くいた。

今回の講演会で、感覚に惑わされず、数学を用いて解析を行うことの大切さ、また視野を広く持ち、様々な分野で学習した内容を繋げ、実生活に生かしていくことの楽しさを感じた生徒は少なくない。数学に興味・関心を更に持ち、自主的に数学を学ぶ生徒が増えることを期待する。

２．３　有機化学を基盤とする医薬品開発（化学分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

生徒にとって身近に有機化学を捉えることができると考え、エイズ治療薬を題材に、医薬品開発における成果と課題について学ぶ授業を計画した。

講義の様子

(2)　研究開発の経緯

有機化合物を授業で扱った後、実例を元に深く理解し、興味を深めるために大学の研究者に講義を依頼した。講義を受ける前に、高校教科書で扱われるフッ素原子の特性、脂肪族や芳香族など有機化学の基本事項は学習済みである。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や批判的思考力などの「真理探究力」を促すことができる。さらに適正なキャリア形成等の「自己評価力」の育成も目指す。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 化学特論

対象生徒　３年理系　５クラス

実施場所　本校　桃陵館

実施内容

講演　演題　「有機化学を基盤とする医薬品開発」

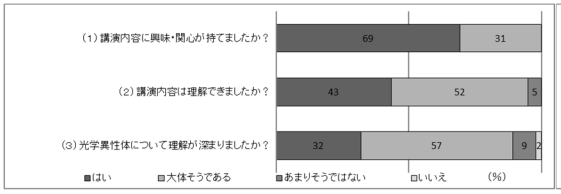
講師　名古屋工業大学大学院工学研究科　教授　柴田 哲男 先生

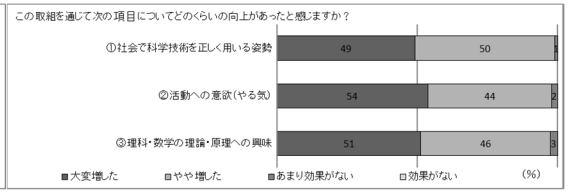
内容　コロナウイルス感染症

含フッ素有機化合物の特性

フッ素官能基を効率的に導入するための試薬開発

ウ　検証（成果と反省）





生徒の感想から

・最近習った有機化合物の知識の応用で世界中に役に立つような薬とかが作れることがとても素晴らしいと思いました。

・高校で習う有機化学の範囲に留まらず、現代の化学や病気など、自分たちが学習していることが実際にどのように応用され、社会に貢献しているか知ることができた。

・科学技術と製薬会社などの間のビジネスの関係を知ることができ、興味が深まった。大学内部だけでなく発見した知識を社会に還元する手段も学んでいきたい。

・工学部は機械のイメージが強かったが、薬の開発にも力を入れていると知って驚きだった。

今回の講演の導入には、新型コロナウイルスの薬に関する話を用いていただき、生徒にとって、医薬品開発がとても身近で、かつ重要な役割を担っていることを再認識した上で講義を聴くことができた。生徒たちは、エイズ治療薬の効率的合成法の開発に関する柴田研究室での研究内容を中心に、その苦労話や良い研究成果が得られた時の喜びなどを直接感じることができ、キャリア意識を育てる上でとても有用な講演となった。

２．４　骨から見る多様性と同一性（生物分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

生物の進化はDNAなど遺伝子研究だけでは解決できない分野もまだ多数存在する。形態的な進化に関しては、化石と現生の生物との比較により推測することが可能である。進化によって多様化した形状の中に同一性を見出し進化の過程を研究するという、形態観察の重要性を学ぶ、という点に重点を置き本講演を実施した。

(2)　研究開発の経緯

生物の進化と系統を授業で扱ったあと、福井恐竜博物館の研究員の方に講師を依頼し、化石のレプリカや現生の生物の骨格標本から、クイズ形式で共通点や相違点を観察した。講演会では頭骨の形の違いや相同性の説明や、最近の先生の研究内容などを丁寧に説明していただいた。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や想像力、理解構成力などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH生物特論

対象生徒　３年理系生物選択

日時場所　11月８日(火) 本校　桃陵館

実施内容

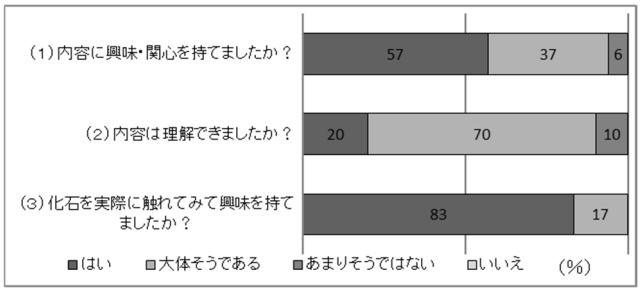
講演　演題　「骨から見る多様性と同一性」

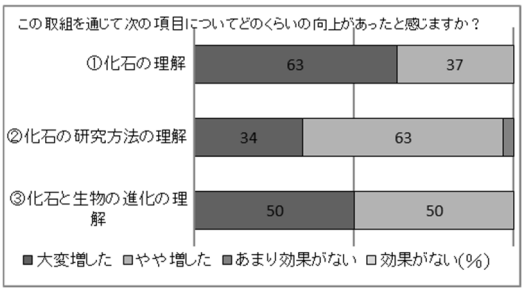
講師　福井恐竜博物館　副館長（研究）　一島 啓人 先生

内容　班ごとに化石や骨格標本を観察し、標本の生物について推測する先生の研究に関する講演

出題された骨がどんな生物の
どの部位の骨か探す生徒の様子

ウ　検証（成果と反省）





生徒の感想より

- 実際に様々な動物の骨を見たことで、生活様式などによる骨や、歯の違いがよく分かった。今日の講演を聴いて、勘違いによって長い期間、間違えた知識が伝わってしまうことが分かったので、広い視点を持って考えられるようになろうと思った。
- 課題研究の際に、先生たちにも言われたが、事実や結果と解釈や考察を分けて考えなくてはならない重要性がよく分かった。
- 動物によって同じ部分の骨でも大きさや形が全く違っていて、骨の形はその動物の形態や持っている役割を反映しているということを実際に知ることができた。進化の学問にとても興味がわいた。

アンケート結果や感想から、興味・関心が高まったことがわかる。博物館などではガラスケースの中にあるような骨格標本を、間近で見たり実際に手に取って細部まで観察できたりしたことで、骨格特有の構造や生物による差、共通点などに気づくことができた。今回の講演会は観察・比較することで新たな発見や謎の解明につながることを目の当たりにし、生徒の視野の拡大などに影響があったといえる。

２．５　金属の抵抗率と超伝導セラミックスの臨界温度の測定（物理分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

理論に偏りがちな電流回路の分野の生徒実験を行い、理論と実験の検証を行う。さらに、超伝導に関連する生徒実験を実施し、超伝導現象への興味・関心を持たせる。実験後に、超伝導の研究に触れ、将来の超伝導の可能性について考えるきっかけを与える。

(2)　研究開発の経緯

11 月中旬に３回の生徒実験を通して、金属の抵抗率の温度変化と超伝導セラミックスの抵抗率の臨界温度を測定する。実験後に大学の研究者に、超伝導やその関連事項についての講義をしていただく。ただし、今年度は理科実験棟の長寿命化工事のため、例年行っている実験は実施することができなかった。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心、論理性の向上などの「真理探究力」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 物理特論

該当教科　３年理系物理選択

実施場所　本校　桃陵館

実施内容

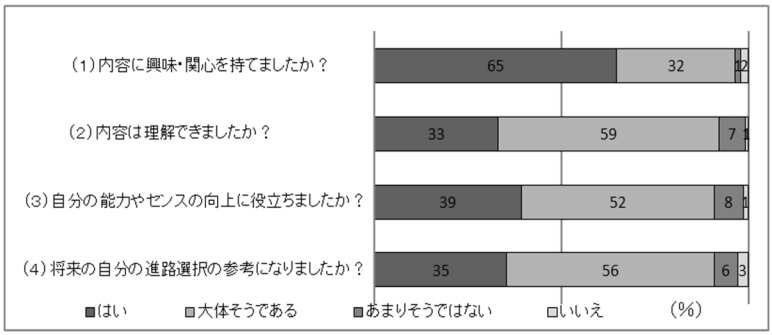
講義（まとめ及び超伝導実験）令和４年 11 月 15 日（火）（140 分）

演題　「物質探査と超伝導体が拓く未来」

講師　名古屋工業大学　物理工学科　教授　大原 繁男 先生

ウ　検証（成果と反省）

講義内での酸素の液化実験の様子



生徒の感想から
・おおよその値を推測することの大切さや面白さを知ることができました。
・テレビでしか見たことのなかった液体窒素を、目の前で見て、自分で扱うことができて感動した。
・超伝導という不思議な現象を理論的に説明しようとする取り組みや、高温超伝導物体探査の取り組みなど、最先端の科学に触れることができた。

生徒の感想からも分かるように、実験や講義を通して、超伝導体の物理的な特性に対しての関心を高めると同時に、研究することに対する好奇心が芽生えていると考えられる。また、これまで考えていなかった基本的な概念についても疑問を持てるような記述もみられる。そういった点で「真理探究力」を伸ばすことができたと考える。

２．６　３年　SSH 授業報告（数学分野）

１　SSH 数学特別授業（体積の様々な計算方法）について

(1) 研究開発の課題（研究概要）

数学Ⅲの積分分野の発展として、「体積の計算方法」について考察してみる。

(2) 研究開発の経緯

数学Ⅲの積分分野を学習したのちにバームクーヘン分割による体積の計算やパップス - ギュルダンの定理について説明し、問題演習を行った。

(3) 研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心、理解力の向上などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 数学解析

対象生徒　３年理系　５クラス

実施日程　４月中に各クラス２時間を特別授業として実施した。

指導内容

(ｱ)　物体の体積は分割された微小な体積の足し合わせであることを確認し、バームクーヘン分割、パップス - ギュルダンの定理を用いた計算方法を学ぶ。

(ｲ)　問題演習を通し、正しく解くことができる。

(ｳ)　復習プリントの問題を解くことで、定着度を高めることができる。

ウ　検証（成果と反省）

演習プリントから、よく理解できていることが確認できた。また、問題別にいずれの計算方法を用いて求めるのが適切かの判断もできるようになった。

難関大の入試問題においては、角度分割から積分計算を行い解く問題などもあるため、さらに視野を広げて紹介できるよう今後は検討していきたい。

２　SSH 数学特別授業（微分方程式）について

(1) 研究開発の課題（研究概要）

数学Ⅲの積分分野の発展として、「微分方程式」について考察してみる。

(2) 研究開発の経緯

数学Ⅲの積分分野を学習したのちに微分方程式について説明し、微分方程式に関する問題演習を行った。

(3) 研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心、理解力の向上などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 数学解析

対象生徒　３年理系　５クラス

実施日程　６月中に各クラス２時間を特別授業として実施した。

指導内容

(ｱ)　変数分離から積分を用いて微分方程式を解くことができることを確認する。

(ｲ)　入試問題演習を通し、微分方程式を正しく解くことができる。

(ｳ)　復習プリントの問題を解くことで、微分方程式の解法の定着度を高めることができる。

ウ　検証（成果と反省）

演習プリントから、理解度、定着度はまずまずであることが分かった。また、入試問題にも対応できるレベルまで踏み込んで学習ができた。

微分方程式は物理、化学などの他教科でも用いられているため、今後は他の分野まで視野を広げて紹介できるよう、検討していきたい。

F　課外活動

1　ワークショップ

1．1　化学グランプリチャレンジ（化学分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

論理的に原子・分子の構造や化学反応を捉え、さらにはそこから有機化学を論理的に考えることにより、暗記に頼りがちな有機分野への興味や理解が深まると考えた。

(2)　研究開発の経緯

高校化学では学ばない発展的な所まで踏み込んで原子の構造から分子、高分子と物質の構造を論理的に考えさせるような講義を依頼した。

(3)　研究開発の内容

講習会の様子

ア　仮説（ねらい、目標）

化学グランプリに向けたレベルの高い内容を実験や最新の研究事例の話を交えながら扱った。

イ　講師

第１回　横浜国立大学　教授　松本 真哉 先生
　　鎌倉女子大学　講師　佐藤 陽子 先生
第２回　名古屋大学　特任准教授　佐藤 綾人 先生

ウ　参加者

第１回　生徒　26 名（一宮 14 名、岡崎 10 名、津島２名）
　　教員　３名（一宮２名、岡崎北１名）
第２回　生徒　19 名（一宮 11 名、岡崎４名、瑞陵４名）
　　教員　１名（一宮１名）

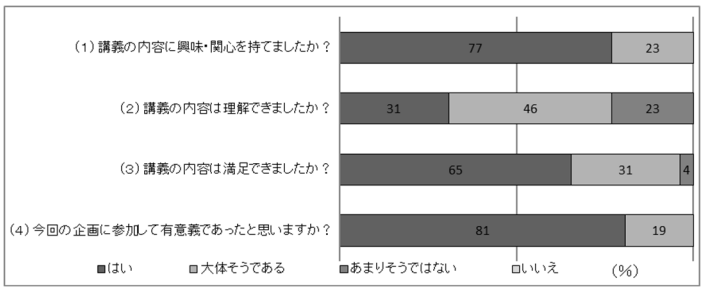
エ　日時場所

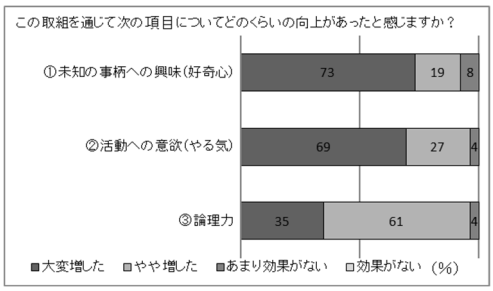
第１回　６月４日（土）本校　桃陵館
第２回　７月２日（土）名古屋大学　トランスフォーマティブ生命分子研究所(ITｂM)

オ　実施内容

第１回　化学グランプリ講習会
第２回　電子で理解する分子の反応性と性質の理解
　　電子論の理解に基づく分子への意識（モレキュリアス）の向上

カ　検証（成果と反省）





アンケート結果から、生徒の高い興味・関心は高いことがうかがえる。理解度がやや低いのは参加生徒にまだ化学未履修の１年生が含まれているからだと考える。１年生も満足度は高いため、化学への入り口として良い機会になったと考えられる。

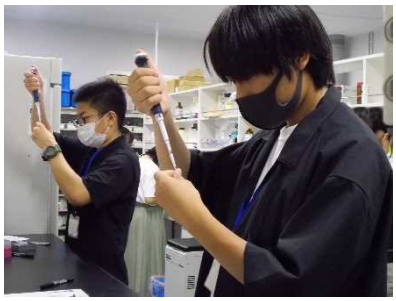
１．２　PCR と電気泳動（生物分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

高等学校で学習するバイオテクノロジーの知識をもとに、DNA の抽出、PCR 操作、電気泳動までの一連の操作を体験する。

(2)　研究開発の経緯

一連の実験を行うには時間がかかるため、本ワークショップの狙いを説明し、１日で遺伝子(DNA)の抽出を行い、制限酵素を利用して電気泳動の結果から抽出した遺伝子の違いを理解できる実験の開発を名古屋大学農学部　前田先生と相談した。また、実験がスムーズに進むように、事前に校内で器具の扱い方や操作の実習を行った。



PCR の調整をする生徒

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や想像力、理解力などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 生物特論

対象生徒　３年理系生物選択

日時場所　７月 23 日(土) 名古屋大学農学部

実施内容

ワークショップ

講師　名古屋大学　農学部　助教　前田 真一 先生

実習　シアノバクテリアから DNA 抽出

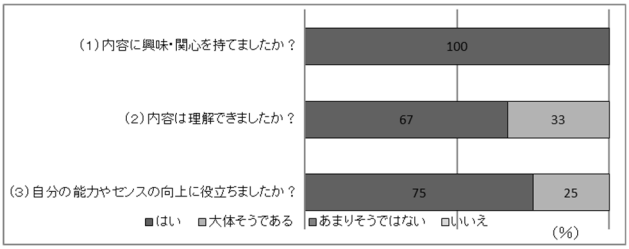
PCR による DNA の増幅

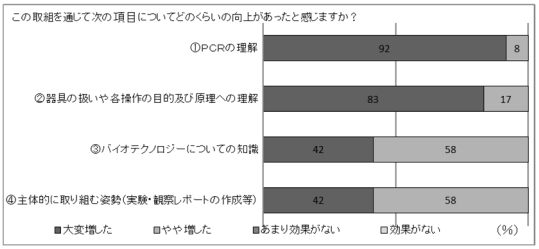
制限酵素処理

電気泳動とその解析

まとめ講義

ウ　検証（成果と反省）





生徒の感想より

- 野生株と変異株の判別は、生物の授業や問題集などで勉強したことがあったが、実際に寒天培地を観察したり、PCR を用いて遺伝子を調べたりしたのは初めてだったので、とてもいい勉強になりました。実験器具の扱い方もよくわかりました。
- 今まで座学で学んだ PCR 法を実際に実験させていただけてとても勉強になりました。実験後の考察で、TA の方からたくさんヒントや説明をしていただいて、言われて気付くことがたくさんあったので、とてもためになりました。
- 今回の実験を通して、実験で失敗したとき、何が原因であるのか考えることの大切さを改めて学べました。また、結果からどうしてそうなったのか、何も知らない状態で考えていくのはとても難しいと思ったけど、それが研究の楽しさだと分かりました。

アンケート結果や感想から、興味・関心が高まったことがわかる。遺伝子解析の基礎を実習する過程で理解が進み、まとめ講義の内容も十分理解できたと思われる。今後もこの方法で実施していきたい。

１．３　組織培養（生物分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

生物 SSH では、全員が授業で体験し、その中で興味を抱いた生徒は、大学で発展的な内容を学習する。本ワークショップは、「植物を用いた遺伝子工学の基礎」の中の発展的内容として、無菌操作、組織培養、成長点の観察を計画したものである。

(2)　研究開発の経緯

本校でプロトプラストの作成実習を行い、岐阜大学の福井博一教授に依頼して植物の育種や細胞工学など最先端の技術や話題に触れる機会を設ける企画を行った。その後、落合正樹先生にワークショップの指導を依頼した。

成長点観察の説明を聞く生徒の様子

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や批判的思考力などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

対象生徒　２、３年理系生物選択　希望者 12 名

日時場所　７月 30 日（土）岐阜大学応用生物科学部

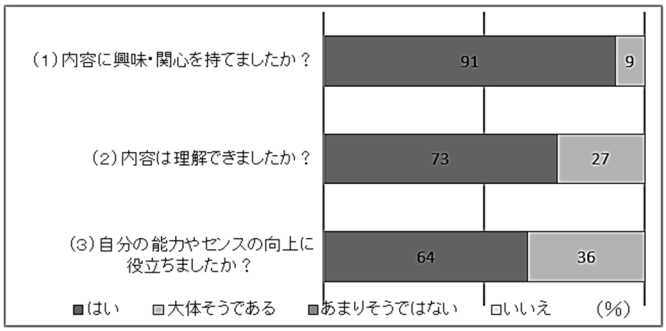
実施内容

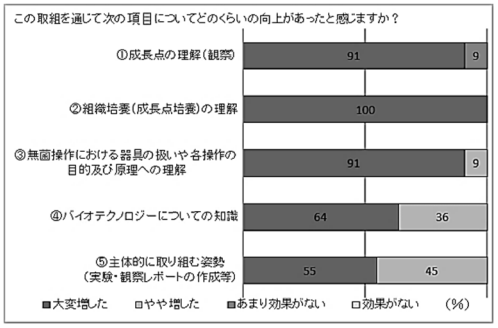
ワークショップ

講師　岐阜大学応用生物科学部 応用生物科学課程　助教　落合 正樹 先生

内容　組織培養に関する講義、成長点の観察、組織培養のための無菌操作の体験、研究室訪問

ウ　検証（成果と反省）





生徒の感想より

・無菌状態での作業は研究室ではよく見るのでイメージはありましたが、初めて実際にやってみると想像以上に必要な作業や注意しなければいけないことが多くて驚きました。また、大学の研究室では主体性が大切だと教えていただき、実際に自分の好きな分野に熱意をもって取り組まれている姿を見て、私も自分の興味のある分野に積極的に取り組みたいと思いました。

・無菌操作の重要性と難しさを学ぶことができた。コンタミを防ぐ方法は前から気になっていたので、具体的に知れて良かった。元々、組織培養は興味のある分野で研究できたらいいな、と思っていたが、高校では設備的に難しかったので、大学で体験できてうれしかった。

アンケート結果や感想から、実験手法としての無菌操作に関して理解が深まったことがわかる。３年生に関しては前年度に植物のバイオテクノロジーとしてプロトプラストの作成と細胞融合、落合先生によるまとめ講演の「産業と研究における DNA 活用術」を授業の中で行ったうえで本実習の体験を行った。そのため実験技術と応用の面においてより興味・関心が深まったと考えられる。今後も２年次の学習とのつながりと広がりを重視した内容として継続していきたい。

１．４　徳川美術館で絵巻物＆刀剣＆聞香を体験しよう（国語分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

本講座では、古典にまつわる文化（絵巻物・刀剣・聞香）について、講演を受けて知識を身につけるとともに、実際に体験することで五感を用いて文化を味わい理解する。

(2)　研究開発の経緯

普段の授業で古典文化について便覧などを用いて視覚的に学習をしたうえで、その理解や興味を深めるために、徳川美術館のスタッフの方にワークショップを依頼した。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

古典の素養を身に付け、人文科学の考え方を理解する契機とする。

イ　研究の内容・方法

該当教科　SSH 国語

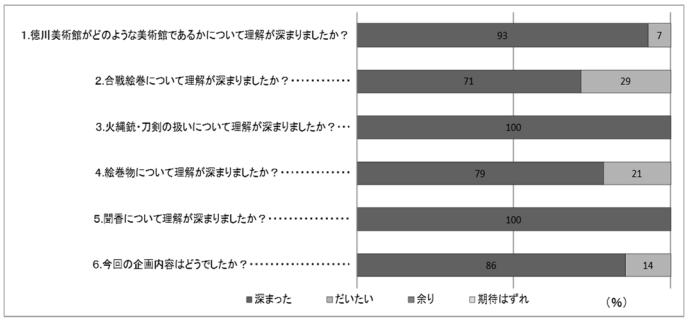
対象生徒　本校生徒希望者 21 名

日時場所　7 月 29 日(金)　徳川美術館

実施内容　①美術館の説明
②企画展特別展の説明
（および新館、逢左文庫の見学）
③火縄銃、刀剣の扱いについての講義、体験
④源氏物語絵巻についての講義、絵巻の扱い体験
⑤聞香体験
⑥本館の見学

聞香の体験

ウ　検証（成果と反省）



絵巻物の体験

アンケート結果より、興味・関心が高まったことが分かる。講義を受けるだけでなく、実寸大の火縄銃や刀剣に触れたり、便覧の中でしか見られなかった絵巻物を自分の手で巻いて扱ったりしたことで、「教わる」ものという認識であった古典文化を自分の身近に感じ、関わりのあるものだという意識を改めて持った生徒も多かったようである。徳川美術館そのものの伝統や格式に興味を持つ生徒もおり、今回のワークショップは、生徒の古典文化への理解や興味関心をより深めることの一助となったといえる。

１．５　高大連携ものづくり公開講座（物理分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

ものづくり体験を通して実践的に学ぶことで、先端科学を支える技術と工学に対する興味、関心を高め、確かな科学技術や工学に対する知識や技能を身に付けさせる。

(2)　研究開発の経緯

近年の高校生のものづくり経験不足による、工学分野への興味、関心の低下、実験での操作技術の低下が懸念される。本事業において、大学の技術者から高校生が直接指導を受け、実践的に技術と工学を学ぶことのできる講義、実習を実施した。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

高校生がエンジンの分解、組み立てやガラス工作、電子制御装置製作等のものづくり体験を通して、装置の構造や製作で用いられる科学的な原理の理解と関心を高め、確かな技術力を養わせることをねらいとする。

AI スピーカー製作の様子①

イ　連携先

名古屋大学工学研究科創造工学センター

ウ　研究の内容・方法

参加者　生徒８名、教員３名

生徒：愛知総合工科１名、桜花学園１名、
春日井商業１名、杏和１名、瑞陵１名、
常滑１名、西春１名、一宮１名

教員：愛知総合工科１名、一宮２名

日時　８月８日(月) 13:00～17:00

場所　名古屋大学工学研究科創造工学センター

AI スピーカー製作の様子②

実施内容

「簡易 AI スピーカー製作にチャレンジ！」

13:00～　開講挨拶（井上剛志センター長）
13:15～　基礎講習と政策課題「AI スピーカー」の紹介
14:30～　AI スピーカー製作
15:15～　作動確認と拡張機能、デモンストレーション
16:30～　閉講、アンケート

エ　検証（成果と反省）

生徒の感想より

・はじめてのプログラミングで分からないことも多かったですが、わかりやすく簡単に教えてもらえて良かったです。すべてを理解できた自信はありませんが、とても興味や関心が持てたので自分で調べて何か作ってみたいと思いました。

・実技では予定のものに加えて少しだけPythonを書き換えました。私は何もかもが初めてでしたが、たくさんの知識を吸収できたので、時間的にも内容的にもとても満足しました。

・１つ１つの手順の説明を仕組みや役割も含めて聞くことができて、理解しながら進められたのでとても良かったです。コピペできるようになっていて、タイピングの遅い自分でも楽しくできました。

生徒は電子制御の原理を学んだ上で、実際にプログラミングを行い、Raspberry Pi を使って AI スピーカー製作することができた。参加者それぞれが初めての体験に悪戦苦闘する場面もあったが、技術と工学に対する生徒の興味、関心を十分に高めることができたと考える。

１．６　核融合科学研究所（物理分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

生徒が科学技術系の進路選択を行うためには、研究者、技術者の生活や研究所の体制について知り進路に現実的な見通しを持つことが必要である。本事業では生徒が核融合科学研究所を見学することでこれを達成しようと考える。

(2)　研究開発の経緯

研究者としての生活や最先端の科学技術を知る機会を設けるために、核融合科学研究所の主催する研修に参加した。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業を通して生徒が、

(1)核融合が総合科学技術であることを知り研究の多様性を理解する。

(2)研究者から直接研究生活についての話を聞くことで進路選択の幅を広げる。

(3)最先端の技術である核融合について学ぶことで科学に関する興味関心を高める。

ことが可能であると考える。

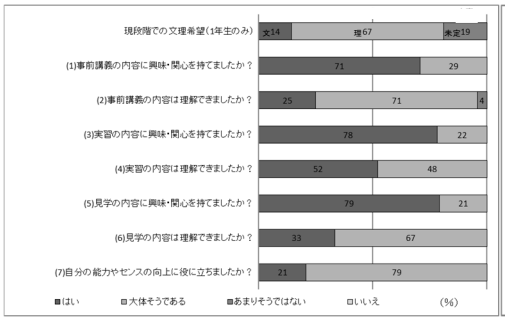
イ　研究の内容・方法

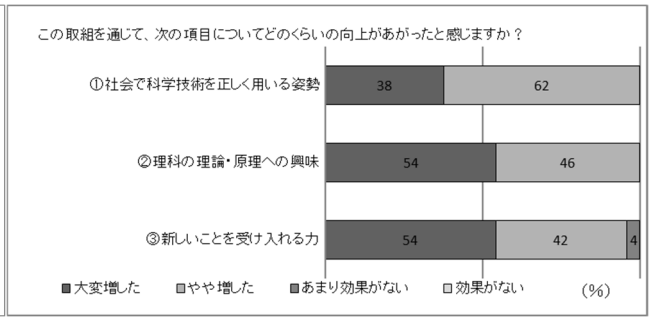
対象生徒　１、２年希望者 38 名

日時場所　８月９日(火)核融合科学研究所

実施内容　研究者の生活や核融合に関する基礎知識に関する講演を受けたのち、核融合科学研究所の見学を行い、各班に分かれて核融合に関わる諸技術の実習を行った。その後、実習の内容を他班に共有する発表会を行った。

ウ　検証（成果と反省）





生徒の感想より

- これからのエネルギーの発電方法について最先端の研究を見ることができてよかった。また、事前学習や講義で核融合の安全性や特徴などについて理解を深めることができた。
- VR による脳の錯覚や、カメラを利用した動きの連動等、興味深いものが多々あり、面白かった。また、核融合の仕組みや利点も、聞いたことない物質や温度がでてきて、聞けてよかった。
- 普段生活している中では聞かない、核融合についての貴重な話が聞けて良かった。日本の最先端を行く施設見学はとてもワクワクしたし、実際の現場を見れたことで、こんな場所ではたらく将来もあるかもしれないと思えた。
- スターリング冷凍機など知識では知っていたのですが、今日の見学で、実際にどのくらいまで温度が下がるかや、どういう仕組みで冷却されているのかを知れました。低温で起こる超電導が様々なところで使われていることを知るきっかけになったので、超電導現象について調べていきたいと思いました。

事前講義や実習の内容は１年生の既習範囲を超えていた部分も多かったが、アンケート結果が示すように生徒が高い興味・関心を持ちながら講義を受けることで深い内容理解が行えたと考える。生徒が最先端科学に触れ、研究者・技術者と直接話す機会を設けられたことは生徒の進路選択にとって非常に有意義であったと考えられる。

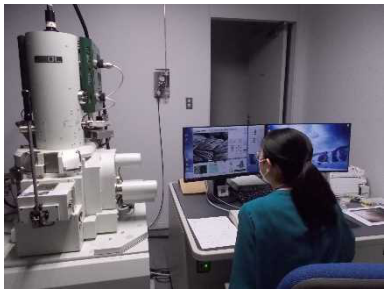
１．７　電子顕微鏡実習（名古屋大学医学部）（生物分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

地球上の多種多様な生物の体は、形・大きさ・はたらきの異なる色々な細胞から成り立っている。細胞はどのようにして発見され、どのような構造とはたらきを持っているのか。生物（細胞）を観察するために発達してきた顕微鏡、特に電子顕微鏡について知ることにより、生物学を学ぶ生徒たちの関心をより高めることをこの研究のねらいとした。

(2)　研究開発の経緯

電子顕微鏡実習をワークショップという形態で実施した。実習に参加した生徒が十分観察が行えるように顕微鏡１台につき、３人で計画した。



SEMの操作をする生徒

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や理解力などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

対象生徒　２年理系生物選択　希望者６名

日時場所　８月 23 日(火) 名古屋大学医学部

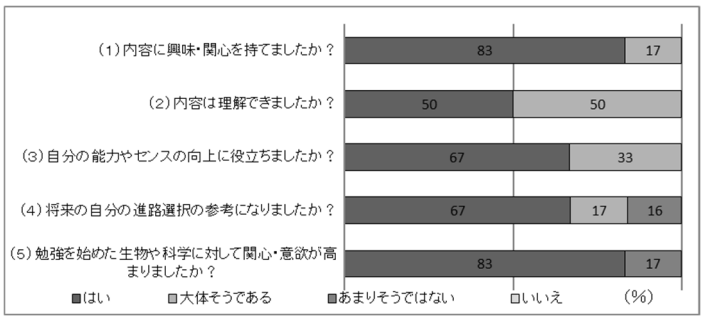
実施内容　**ワークショップ**

講師　名古屋大学医学部　水口 幾久代 先生
板倉 広治 先生
依藤 絵里 先生

内容　走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡
共焦点レーザー顕微鏡でのウイルス、細胞、細胞小器官などの観察

共焦点レーザー顕微鏡での観察

ウ　検証（成果と反省）



生徒の感想より
- 巨大な精密機器を使ったのも初めてで、様々なコントロール機器を扱って細かい調整をすることが難しく感じられた。また、画面は英語表記であったので、英語学習の大切さも実感した。
- ものすごく小さいものを見ているのに、拡大したり動かそうと思ったら画面がすぐに動くところにびっくりしました。大学に入ったらもっとたくさんのものを観察したいです。
- 同じ試料でもどの部分を撮るか、どの倍率で撮るかで像がいろいろな見え方をするのが面白いなと思いました。

アンケート結果や感想から、興味・関心が高まったことがわかる。生徒の高い満足度は、参加できた生徒は十分に実習を行うことができたことや、自分自身で用意した試料を用いて観察が行えたことが影響したことと思われる。生物を選択した生徒たちに、走査型電子顕微鏡と共焦点レーザー顕微鏡の特徴を説明していただき、しくみや見えるものの違いを理解した上で観察実習を行ったため、機材の特徴をよく理解することができた。この形態で来年度も継続していきたい。

１．８　遺伝子実験の技術～DNA の抽出と解析～（生物分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

DNA の抽出、遺伝子の検出技術を学んだ上で、これらを利用して何ができるのかを自分で考える。身の回りの植物(野菜など)を試料とし、種や属などの情報を調べ、結果から考察する力を身に付ける。

(2)　研究開発の経緯

平成 29 年６月名古屋大学遺伝子実験施設井原邦夫准教授に特別講義と実習の協力について内諾をいただいた。

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や批判的思考力などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

対象生徒　２年理系生物選択　希望者

日時場所　８月 25 日（木）名古屋大学　教養部南館　生物学実験室

９月 20 日（火）本校　生物講義室（Zoom を使用して実施）

実施内容

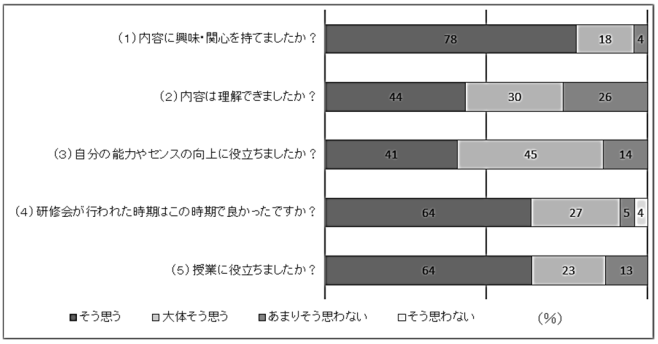
講師　名古屋大学遺伝子実験施設　准教授　井原 邦夫 先生

講義　遺伝子実験の基礎技術

実習　DNA 抽出と PCR

内容　生徒の持参した植物から複数の方法で DNA を抽出し、葉緑体 DNA を PCR で増幅し、その結果を電気泳動で確認した。また、抽出した DNA の塩基配列を分析していただき、後日 Zoom でまとめ講演と考察を行った。

ウ　検証（成果と反省）



実験を行いながら説明を受ける生徒の様子

生徒の感想より
- 授業でただ文字を読んで覚えて、頭の中で理解するだけのちょっと難しめな実験が実際に体験できて、技術のすごさを実感した。身近にあるけど目に見えない小さなものの仕組みを自分が採った試料で見ることができてとても面白かった。
- 実験ではバンドが出なくてうまくシークエンスできないと思っていたが、しっかりと同じ科の植物を同定できていたのでうれしかった。DNA 増幅に関する新しい情報が知れたのでとても役に立った。

アンケート結果や感想から、興味・関心が高まったことがわかる。PCR と電気泳動といった授業で学んだ技術や手法を実際に用いて、身近な植物の遺伝情報を分析することができ積極的に実験を行ったり質問をして詳しい内容を聞いたりする様子が見られた。塩基配列の分析結果とともに後日まとめ講演を行ってもらい、得られたデータをどのように分析し読み取らなければならないか、といった研究を行う上で重要な考え方学ぶことができ、生徒にとって大きな影響があったといえる。

１．９　有機合成実験（フタロシアニン誘導体の合成）（化学分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

高校で習う有機化学の実験は、視覚的な変化も乏しく、その後の性能評価も困難な物が多く、興味・関心が湧きにくい。そこで、大学でフタロシアニンの合成をし、合成したものを用いて３種類の酸の同定実験を行えば生徒の有機化学への興味・関心が増すであろうと考えた。

(2)　研究開発の経緯

変化の様子が見てわかる着色物質の合成や、合成物質を実用的に用いる経験は有機化学の導入として有効だと考えた。

実験の様子

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

対象生徒　１年、理系２年　希望者 20 名

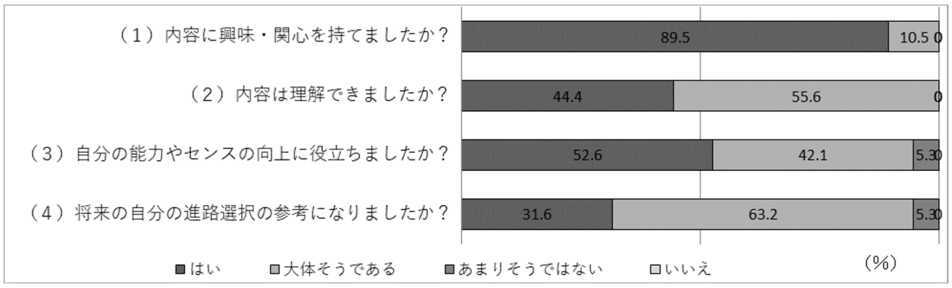
日時場所　12 月 25 日（日）名古屋工業大学大学院工学研究科柴田研究室

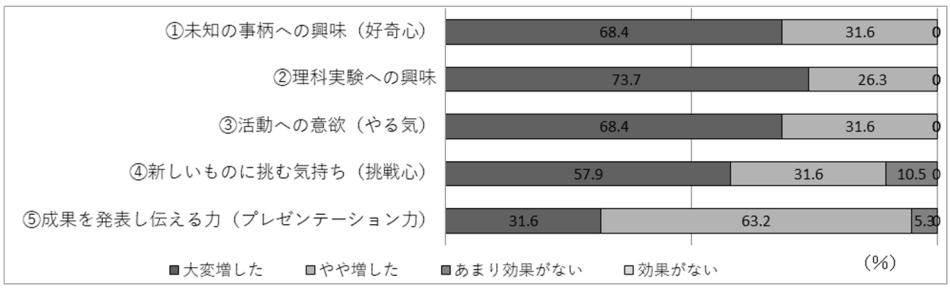
実施内容

実験　生徒は５班に分かれ、トリフルオロエトキシ化フタロシアニンを合成した。合成後、分光光度計を用いて酸の同定を行った。

発表　実験班ごとに収率とそうなった原因の考察、感想を述べるといった内容の発表を行った。

ウ　検証（成果と反省）





生徒の感想より
・試料の酸性度を測定する指示薬を実際に合成できたのは良い経験となった。

アンケート結果や感想から、興味・関心が高まったことがわかる。実験の理解に関しては発展的な内容であるので反応機構など細かいところまでは難しいが、大まかに概要は理解できていたようである。また、班ごとに TA の大学生・大学院生がおり、生徒の質問を受けたり、発表用スライドへのアドバイスをしていたため、良い学びの機会となったと考えられる。

１．10　永平寺と一乗谷遺跡と朝倉氏一乗谷博物館の見学（地歴公民分野）

(1)　研究開発の課題（研究概要）

歴史的事物や遺跡は自然環境と密接に関係する。主に時代に中世、鎌倉時代に創建された曹洞宗永平寺及び戦国時代に構築された朝倉氏の城下町である一乗谷遺跡を実際歩いてみることで、その自然地理的な立地条件を考察することができる。また、最新の博物館である福井県一乗谷朝倉氏遺跡博物館を見学することで、最新の知見に触れることが可能になる。

(2)　研究開発の経緯

昨年は農業・地理分野を対象とした。本年度は、永平寺及び朝倉氏の城下町である一乗谷などを通じて歴史分野中心のワークショップを実施することにした。

募集案内

(3)　研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

本事業は科学への関心や想像力、理解力などの「科学リテラシー」を促すことができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　地理歴史・公民科

対象生徒　１・２年生

日　　時　令和５年３月５日(日)　実施予定

実施場所　永平寺　福井県吉田郡永平寺町志比 5-15

一乗谷・朝倉氏遺跡　福井県福井市城戸ノ内 28-37

福井県一乗谷朝倉氏遺跡博物館　福井県福井市安波賀中島町８－10

実施内容

・永平寺周辺地形や屋内施設の見学

・一乗谷・朝倉氏遺跡のフィールドワーク

　ガイドの説明後、各自散策

・福井県一乗谷朝倉氏遺跡博物館の見学

ウ　検証（成果と反省）

計画の遅れから、実施が３月になってしまった。報告書作成段階では未実施である。来年度は秋には実施できるように準備を進めたい。その一方で、３学期にこの時期は諸行事もなく、生徒にとっては良い時期かもしれないとも思っている。

今回の成果等については次年度報告書の中で触れる。

写真は報告者が今春に当地を訪れた際のものである。

永平寺

一乗谷・朝倉氏遺跡　復元武家屋敷

２　サタデーセミナー

２．１　スポーツ心理学を活用したパフォーマンス向上方法（保健体育分野）

(1) 研究開発の課題（研究概要）

スポーツに限らず、日常生活において「いざ」という場面で力を発揮できないことがある。プレッシャーのかかる場面で、自分の力を発揮できる心のもち方を学び、生徒の成長を図る。

(2) 研究開発の経緯

スポーツ心理学を専門とする講師を招き、スポーツ心理学の基礎を学ぶとともに心理検査による自己認識を行い、日頃から力を発揮できる方法を学ぶ機会とする。

(3) 研究開発の内容

ア　仮説（ねらい、目標）

自己認識のための心理検査から自分自身の特徴を知ることができる。

イ　研究の内容・方法

該当教科　保健体育科

対象生徒　１、２年　希望者　96 名

日時場所　10 月 29 日（土）本校　桃陵館

実施内容　**講演および心理検査**

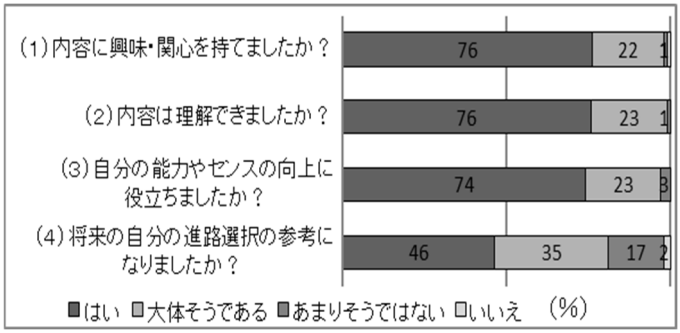
講演の様子

演題　「スポーツ心理学を活用したパフォーマンス向上方法」

講師　中京大学　スポーツ科学部　競技スポーツ科学科　准教授　草薙 健太 先生

内容　スポーツに特化した心理検査による自己認識と、パフォーマンス向上に活かすことができるスポーツ心理学の内容紹介

ウ　検証（成果と反省）



心理検査を行う生徒の様子

生徒の感想から

- 自分の中でのポジィティブな思考と今回の講義内でのポジィティブな思考の考え方が違っていて驚いた。せっかく自分のデータが出たので、これをしっかりと利用していきたいと思う。
- 試合の時に緊張して練習ではできるはずのパフォーマンスが発揮できないことがあったので、自己マネージメント能力が今回の講演で大きくなったと思った。
- 悲観的思考が必ずしも悪いことではない。時には必要なことであると知って驚きました。
- すごくためになった。今までの疑問が一気に解決された気持ち。

今回の講義は、生徒のアンケート結果や感想からも大変有意義な内容であったと考察できる。スポーツ心理学についての基本的な講義だけでなく、心理検査から自分自身の特徴を知ることができ、個に応じた心のもち方を学べたことは今後の部活動や生活全般において大いに役立つといえる。この学びを生かした活躍を期待したい。

３　自然科学系部活動

⑴　研究開発のねらい・仮説

ア 自然科学への興味・関心の強い生徒に、自らの動機から生じた科学的探究活動に取り組ませることにより、課題発見力や批判的思考力などの真理探究力を育成することができる。

イ 各種の取組を根本から考えさせる事により生徒の主体的活動を引き出すことができる。

ウ 年に１度は発表する意識を持たせることで目標が明確になり生徒の主体的活動が拡がる。さらには、発表の機会が増えることでプレゼンテーション力の向上も期待できる。

⑵　研究開発の経緯

SSH 研究指定を契機として、自然科学系部活動の取組の中心は実験書に紹介されている内容を体験する活動から、自然現象を自ら探究するものへ変化した。その後、楽しさを感じた生徒が活動を盛り上げ、現在、物化部は、１年生 18 名、２年生 11 名、３年生 11 名の計 40 名、地学部は、１年生５名、２年生４名、３年生 10 名の計 19 名、生物部は、１年生８名、２年生５名、３年生６名の計 19 名、数学部は、１年生８名、２年生 11 名、３年生５名の計 24 名が参加して研究活動に取り組んだ。

⑶　検証（成果と課題）

どの部活動においても、全員の生徒が実験・観察などに継続的に取り組む状況が定着し、その成果を各種コンテストで発表している。これらの活動によって、論理的思考力や批判的思考力、プレゼンテーション能力が向上した。また、講演会や研究発表会では、これらの部活動に所属する生徒が積極的に質問したり、研究以外の学校生活において学校行事の運営に携わるなど生徒の主体性が育っていることが確認できた。一方で、生徒の課題を設定する力や実験結果を適切に理解して扱う力には課題があり、さらに指導法の開発が必要である。また、課題研究の内容を深めるためには、大学や研究所の研究者による助言が効果的で、そのための連携の在り方についても研究を進めたい。

以降、各部活の活動内容の詳細を掲載する。

３．１　物化部

⑴　学会・科学コンテスト・研究会での発表

ア　SSH 生徒研究発表会

令和４年８月３日（水）・４日（木）神戸国際展示場において、「亜硫酸ナトリウムを用いたメイラード反応の抑制について」のポスター発表を行った。先輩から引き継いだメイラード反応（グルコース等の還元糖とタンパク質等のアミノ化合物の成分間反応）の抑制についての研究を発展させ、研究チームリーダーの２年生が成果発表を行った。

イ　高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC2022）

「亜硫酸ナトリウムを用いたメイラード反応の抑制について」が入選を果たした。

ウ　第７回東海地区理科研究発表会（東海学院大学）

「波のコーナリングッ！！！―紆曲部における波の伝わり方―」のステージ発表を行い、審査員特別賞を受賞した。

エ　その他の発表

東海フェスタ 2022、WRO 東海地区予選会、SSH 課題研究交流会、核融合科学研究所高校生科学研究室、日本学生科学賞、AIT サイエンス大賞、科学三昧 in あいち 2022、アフレルスプリングカップ 2023（大阪大会予定）に参加、発表を行った。

⑵　活動

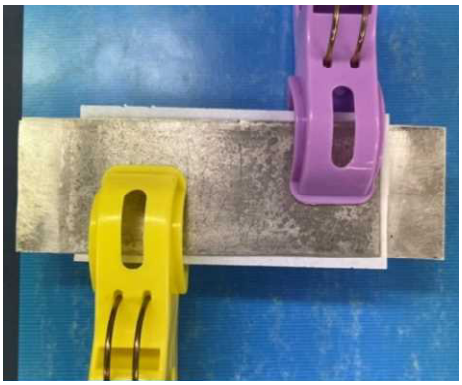
メイラード班

還元糖とアミノ化合物（現在はキシロースとグリシンを使用している）間で発生し、食品の褐変等の品質劣化の原因になる“メイラード反応”の抑制について研究を行っている。現在は還元糖のアルデヒド基の還元性に着目して、同様に還元性を示し、かつメイラード反応の核となるアルデヒド基を有しない亜硫酸ナトリウムを使用してメイラード反応の抑制の有無を確認している。メイラード反応の程度の評価は吸光度測定を利用して行っており、これまでには 80℃の環境では亜硫酸ナト

リウムはメイラード反応を抑制するということがわかっていたが、今年度は45℃の環境で亜硫酸ナトリウムがメイラード反応を促進するということを明らかにした。

コンデンサ班

廃棄される籾殻を電気二重層コンデンサ（EDLC）の電極に使用し、ヤシ殻活性炭を電極に使用する市販のEDLCと同等以上の静電容量を持つEDLCが作成可能かを調べるため、EDLCの静電容量を大きくする方法の研究している。現在はEDLC内部のセパレータの厚さと静電容量の関係に着目し、厚さの異なるセパレータを使用したEDLCを２種類作製し、それぞれの静電容量を調査し比較することで、セパレータの厚さと静電容量の関係について研究している。これまでにEDLCの電極の活性炭の表面積を拡大すると静電容量が大きくなることに着目し、活性炭を作製する賦活操作の条件に変化を加え、ヤシ殻活性炭の約 1.5 倍の表面積を持つ籾殻活性炭が作製可能であることを確認した。



作成したコンデンサ

波班

トライアングルで発生する定常波に興味を持ち、金属棒に伝播する横波、縦波の紆曲部通過後の位相変化を調べる研究をしている。直径１㎝、長さ約１ｍのアルミ棒を様々な角度で曲げ、オシロスコープと磁石を用いて棒の紆曲部前後での各点の振動の測定を行い、位相の変化が起こるための曲げ角の条件を解明した。

騒音班

机を引きずる際に発生する不快な音の発生原因と抑制、防止することのできる器具の開発を目指して研究を行っている。これまでに机の大きさ・引く角度などの条件で実験を行い、現在は器具の緩衝材について条件を変えて、研究をしている。計測方法としては、スペクトログラム（横軸が時間、縦軸が周波数を表し、交点となる各時間における周波数成分の強度をグラフの明度で表す）で確かめている。これまでの研究で、騒音の発生原因は机の脚の振動と深く関係していることがわかった。

ロボット班

毎年開催されるWRO Japan 本選出場に向けて、レゴマインドストーム(EV3)を用いた機体づくり、プログラミングについての研究を行っている。また部員それぞれで、様々な機構を自作したり、制御方法を試行するなどロボット工学に関する研究も行っている。

アプリ班

個人またはチームを組んで、自作のアプリやゲームを開発している。開発で用いる言語、PythonやJava、Unity 等の学習も行いながら、電子制御技術を駆使したものづくりを行っている。作品のコンセプト、開発計画、評価方法等を生徒たちで協議しながら決め、文化祭での作品公開やアプリ甲子園等の大会への出品を行っている。また、アプリ班内から４人が情報オリンピックに参加し、３人が一次予選を通過した。

(3)　成果と反省・課題

生徒が主体的に取り組む課題研究の成果を全国規模の大会やコンテストで発表したり、論文等を応募し、優秀な成績を収めている。またそれに向けて、自校が主催するSSH課題研究交流会や大学や研究所等が主催する研究発表会に参加し、他校生徒と活発な質疑応答を行ったり、他校教員、大学等の研究者から指導、助言を得たりすることで、真理探究力、プレゼンテーション力等の資質を向上させている。今後は他校生徒との共同研究、地域の小中学生に対する研究指導等の取組も視野に入れた活動を展開し、協働性や社会貢献の姿勢を伸長させたい。

３．２　地学部

(1)　学会・科学コンテスト・研究会での発表

ア　第 24 回日本天文学会ジュニアセッション（オンライン）

「ターコイズフリンジの色彩に迫る～2021.11.19 月食における本影境界付近の RVB 光量分布」を発表した。模様を消去した月食画像を測光し、ターコイズフリンジの RGB 比を求め、視覚化する研究である。オンラインではあるが、研究者の方々から貴重なご指導を受けることができた。本年度第 25 回の学会は、立教大学で対面発表にて３件の発表予定である。

イ　第 7 回東海地区理科研究発表会（東海学院大学）

対面での発表会で「ターコイズフリンジの色彩に迫る 2021」をステージ発表し、審査員特別賞を受賞した。

理科研究発表会ステージ発表

ウ　その他の発表

JpGU(地球惑星科学連合)2022 高校生セッション、第 12 回高校生天文活動発表会～天文高校生集まれ！！、SSH 東海フェスタ 2022（以上リモート発表）、課題研究交流会、科学三昧 in あいち 2022 に参加、発表をした。対面での発表会が少しずつ復活しているので、今後とも積極的に参加させたい。

(2)　活動

ア　校内観測会

学校での観測会は、感染対策を徹底し、数回実施することができた。11 月の皆既月食については、平日の現象であったので 21 時までの居残り観測とし、ターコイズフリンジにおける 2021 年の月食との比較データを取得した。

校外観測会の様子

イ　校外観測会

今年の３年生部員は、コロナの影響で合宿での暗い星空を体験させていなかった。何としても地学部員である間に、一度は天の川と流星を見てもらいたいとの願いから、管理職と相談の上、岐阜県ひるがの高原にある顧問の観測所に少人数に分けて校外観測会を実施することにした。GW の時期に３年男子→女子→２年の順に計画し、当日の天候で実施・中止の判断を下し確実に満点の星空を体験できるように配慮した。参加者は３年男子３名、女子４名で、２晩しか晴れなかったので、２年生以下は夏休みに実施することとした。内容は 28 cm望遠鏡による観望・撮影で、撮影した画像は Teams で共有した。

７月夏休みには２年４名→１年５名も実施でき、現役部員は全員が本物の暗い空を体験することができた。

ウ　プラネタリウムドームの解体

校舎の改修工事に伴って、本来の目的としては使用できなくなっていた天文ドームのドーム部分を撤去し、平屋根に変更する工事が１月現在進行中である。内部には手作りのプラネタリウムドームがあったが、いったん解体した。１～３年までの全部員が協力し、延べ３日間の作業であった。解体にあたっては、OB である以前の部員が描いた設計図を基

ドームのパーツ解体前記号

に、１年生の部員が中心となってパーツの木材の継ぎ目に記号を書いて、来年度に実施する再組立てに備えた。多少の設計変更を経て、大部分の木材を再利用し、スクリーンにするスチレンボードは新規購入し、１～２ヶ月の製作期間の予定である。

エ　七夕星空コンサート望遠鏡体験ブース出展（一宮市民会館）

依頼があり、市民会館主催のイベントにブースを出展した。望遠鏡の原理を説明したポスターを展示し、10.5㎝屈折望遠鏡で15m先のＬ版に印刷した土星の写真を覗いてもらった。

オ　NHK名古屋「まるっと」愛知のキラ星コーナーに出演

七夕の夜、県内で活躍する若者を紹介する約６分のコーナーに出演した。昨年制作した小学生対象の一般公開プラネタリウム番組から、七夕の星を紹介するシーンがあり、生徒の番組制作過程の紹介を受け、部員のインタビューや過去の研究から月面衝突閃光観測の成果と現在の月食に関する研究内容の紹介があった。

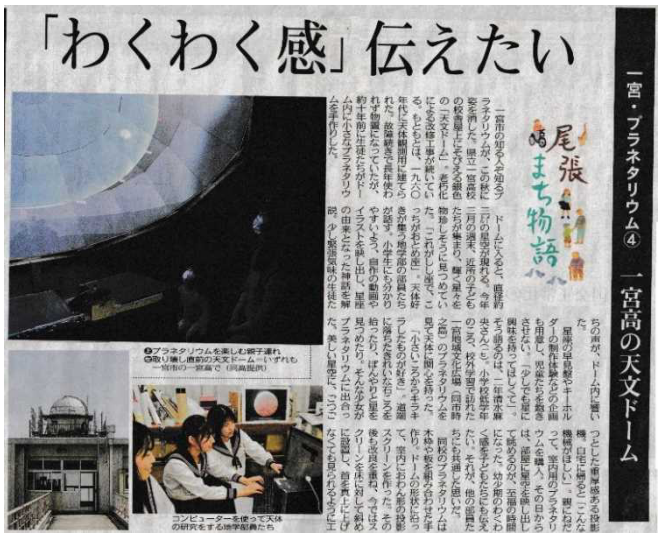
NHK「まるっと」出演

カ　宙つなぎフェスティバルに参加

２分間で夏の星空に関する動画を応募する企画に参加した。１年生の部員が中心になって、プラネタ番組を作る要領で動画を制作した。

キ　11月６日中日新聞尾張版に記事掲載

10月から始まった毎週日曜日の記事で「尾張まち物語～一宮・プラネタリウム」シリーズの４番目に「一宮高の天文ドーム」ということで、ドーム内に作られたプラネタリウムと一般公開活動の紹介と部員のコメントが掲載された。


「わくわく感」伝えたい

一宮・プラネタリウム④　一宮高の天文ドーム

尾張まち物語

一宮市の知る人ぞ知るプラネタリウムが、この秋に二月の星空が現れる。今年度を消した県立一宮高校の校舎屋上に大きな銀色のドームが姿を現した。近所の子どもたちが集まり、輝く星々を一宮高校（同市時の「天文ドーム」に“老朽化に伴う改修工事が続いている。もともとは、一九八〇年代に天体観測用に建てられた。故障続きで長年使われず物置になっていたが、約十年前に生徒たちがドーム内に小さなプラネタリウムを手作りした。

ドームに入ると、直径約七メートルの白い天井に、ちらちらと光る星々が現れる。今年の冬、校外学習で訪れた小学校低学年の子ども。「小学校時代、プラネタリウムを見て天体に興味を持った」という。「小さい頃からキラキラしたものが好き」。週末に隠れたものが見えてくる。後も光を放ち、今は天井スクリーンを作った。その形状に始まり、ぼんやりと見えてきたものが、そんなかがやきに魅了されて、首を真っ上にして、ずっとながめていたい。美しい星空に、ずっとなくても見られるように上

一高現城文化広場（同市時の高）のプラネタリウムを見て天体観測を始めた。

「小さい頃からキラキラしたものが好き」。週末に隠れたものが見えてくる。後も光を放ち、今は天井スクリーンを作った。その形状に始まり、ぼんやりと見えてきたものが、そんなかがやきに魅了されて、首を真っ上にして、ずっとながめていたい。美しい星空に、ずっとなくても見られるように上

ちの声が、ドーム内に響いた。

星座の早見盤やキーホルダーの制作体験などの企画も用意し、児童たちを楽しませる。

ドームは、一般に公開する機会がほしい。一般にも、ぜひ、室内用のプラネタリウムを購入。その日から、ドームの内部に出ることは、歴史に残る出来事になった。幼少期のわくわくを感じたことも、支援したい。それが、他の宿舎にも共通した思いだ。

同校のプラネタリウムは、本物の板を組み合わせた手作り。ドームの形状に合って、南向きにおわん型の投影スクリーンを作った。その後も改良を重ね、今ではプラネタリウムに出合った、美しい星空に、ずっとなくても見られるように上

❶プラネタリウムを楽しむ親子連れ
❷取り組し直前の天文ドーム＝いずれも一宮市の一宮高で（同高提供）

コンピューターを使って天体の研究をする地学部員たち

中日新聞の記事（部分掲載）

(3)　成果と反省・課題

ア　本物に触れる

データサイエンスが隆盛の時代ではあるが、天文の研究においては、まず本物の天体を観測することが大切と考えている。以前のような大人数での合宿が難しい今、少人数であっても今夜確実に天の川が見えるという状況での、校外観測会が実施できたのは大変意義があった。月食が晴天で観測できたことも本物に触れる良い機会であった。

イ　観測データ

全てを自前のデータだけで研究するのは、夜の活動が増え、天候にも左右される。また、校舎の工事によって活動の制限と部員数の減少もあって、観測データを得るのに苦労している。そこで、今年度導入した流星監視カメラ４台の自動観測データと過去のデータとの比較や、国立天文台等のダウンロードデータ（太陽黒点）も上手く活用して、生徒が無理なく研究できるようにと考えている。

３．３　生物部

⑴ 学会・科学コンテスト・研究会での発表

ア　東海フェスタ（名城大学）アクアポニックス班　口頭発表・ポスター発表
　※YouTube に発表動画を公開し、審査。

イ　課題研究交流会　（名古屋大学）　イタセンパラ研究班、アクアポニックス班　ポスター発表

ウ　日本学生科学賞　愛知県展　アクアポニックス班　ポスター出品

エ　第７回東海地区理科研究発表会（東海学院大学）イタセンパラ研究班　口頭発表　奨励賞

オ　AIT サイエンス大賞 2022　社会科学・地域づくり部門（愛知工業大学）
　アクアポニックス班　イタセンパラ広報班　口頭発表・ポスター発表　２班ともに優秀賞

カ　科学三昧 in あいち 2022（県立岡崎高等学校）
　イタセンパラ研究班　アクアポニックス班　イタセンパラ広報班
　水生昆虫班　レモングラス班　ポスター発表

キ　エコネットカフェ（エコネット応援団）１年生　口頭発表

ク　第３７回愛知県高等学校文化連盟　自然科学専門部　研究発表会　全国審査部門
　（愛知県高等学校文化連盟）アクアポニックス班　ポスター発表・口頭試問
　※ポスター発表動画を事前審査、質疑応答を当日実施　最優秀賞

⑵ 活動

今年度は校内での研究に加え、校外、特に一宮市立起小学校と連携して行う活動が充実していた。一宮市立起小学校は、本校で平成 28 年度から飼育している国の天然記念物「イタセンパラ」を飼育している。イタセンパラの保全活動や勉強会で本校の活動を知った吉川校長より、「ジャブジャブ池の改修」について協力を求められた。また、この縁があって、逆にアクアポニックス班の活動を周知する目的で、小学校の総合的な学習の時間に生物多様性と環境に関する授業を高校生が実施することもできた。

校内では、昨年度までの研究を引き継ぎ、イタセンパラの抱える課題を克服しようと人工産卵装置を開発するイタセンパラ研究班をはじめ、アクアポニックス班、レモングラス班、水生昆虫班が研究を行った。また、イタセンパラ広報班は昨年度までに作成したイタセンパラカードゲームの紹介動画の作成や、ジャブジャブ池の改修に関する案のとりまとめを行うなど、地域資源を活用して幅広く活動することができた。

ア　「ジャブジャブ池」関する調査・改修計画立案・設計・実施（一宮市立起小学校）

一宮市起小学校からの依頼を受けて、１年生８名が関連機関や小学校の意見をまとめ、ビオトープ「ジャブジャブ池」を改修する工事に参加した。

＜調査＞

４月 23 日（土）ジャブジャブ池にいる生物の調査・植物の同定

＜改修計画立案・設計＞

５月 21 日（土）　起小・尾西第一中の児童生徒と現状の整理と完成理想図の作成・池に入れる生き物についての話し合いを行った。

６月初旬　尾西第一中の生徒が池の改造案や、入れる生物についてまとめたのを踏まえて、本校生徒が具体的な案をまとめた。

６月 11 日（土）　岐阜大学の伊藤健吾先生に工事内容、入れる生物、ビオトープや小学校の池の在り方、池づくりで重要なことなど、これまでの案に助言指導をいただいた。

７月９日（土）　起小校長に具体案を発表し、それらをまとめた。会議で出た疑問点を岐阜大学の伊藤先生に質問し、回答をまとめた。

８月４日（木）　再度、具体案を起小校長や工事会社などにプレゼンし、助言指導をいただき、工事内容を決定した。

＜実施＞

８月 17 日（水）工事に向けて池の水を抜き、在来種の生物を移動させた。

８月下旬　　施工（全体を 80 ㎝の深さにほり、周りをコンクリートで固めた）

９月３日（土）　池の環境の参考のため、実際のワンドを見学する勉強会に参加した。

10 月 15 日（土）・16 日（日）　ワンド調査を実施。

12 月 18 日（日）設計図を元にコンクリートブロックや石、U 字溝を使って池の大まかな構造を成形した。

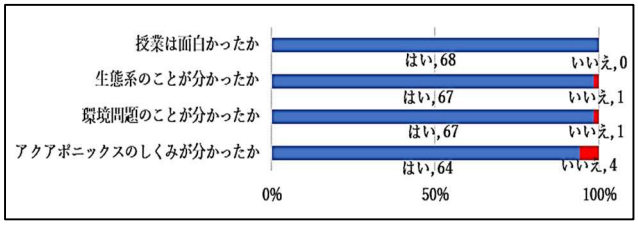
イ　ワンド環境に関する展示（一宮市尾西歴史民俗資料館）

１月 15 日（日）～３月５日（日）に前述（２）アの内容をまとめた企画展「起小学校ジャブジャブ池　ワンドへの道」を一宮市尾西歴史民俗資料館にて実施した。

ウ　アクアポニックス班出前授業（一宮市立起小学校）

授業の様子

一宮市立起小学校　４年生２クラス約 70 名を対象に、７月 19 日（火）４限目　総合的な学習の時間において「今日からみんなが地球の先生」を 45 分間実施した。前述した４月 23 日・５月 21 日の活動を同校で行った際、吉川校長先生に直接、生徒が出前授業を実施したい旨を伝え、実施することになった。該当クラスの児童は、年間を通して環境学習として地域資源である木曽川の生態系について学んでおり、自然科学や生態系保護に関する事前知識は十分であった。本授業では、３名の生徒が２クラスに分かれ、パワーポイントを用いて生物多様性と環境の多様性について説明し、現在、地球上で抱えている「環境問題」について問題提起した後、その原因について児童に考えさせた。その後、自分たちが研究する「アクアポニックス」というシステムや開発した装置を使えば、家庭で安価に・簡単に小さな生態系が再現できるだけでなく、水替えや農薬を使わず水質浄化が行えて環境に優しいことを伝え、小学校にも１セットアクアポニックスを寄贈し、活用してほしいと締めくくった。



小学校でのアンケート結果

小学生は２クラスとも熱心に話を聞き、発言してくれるとともに、該当クラスの教員からも「ただ授業するだけではなく、小学生に分かりやすく伝えようとする工夫があって非常に良かった。今後も、何か同様の企画があれば是非、彼らに授業をしてほしい」「授業を行った４年生以外の児童もアクアポニックスに興味を示してくれており、装置は今後も継続して設置していくつもりである」と好評であった。生徒も「児童が予想以上に積極的でいろんなことを知っていて驚いた。装置の作成は、小学生には危険な部分・難しい部分もあるので改良したい」と意欲的な姿勢を見せ、その後の活動の励みにもなった。この活動については前述した（１）オおよびクにて発表した。なお、来年度開催される全国総文祭「2023 かごしま総文」にて愛知県代表としてポスター発表をする予定である。

⑶ 成果と反省・課題

生徒が自主的に、また精力的に企画立案・実施したおかげで地域や専門家と協力しながら活動を行うことができた。今年度つなげた小学校との縁だけでなく、活動を通して新たに岐阜県立大垣東高等学校とも木曽川の生物に関する縁がつながったので、来年度以降も、多方面と協力しながら、地域資源を活用した研究活動を行い、生徒の総合人間力や協調性、コミュニケーション力の向上を目指していきたい。

３．４　数学部

(1)　学会・科学コンテスト・研究会での発表

ア　東海フェスタ（名城大学）オンラインでの参加

イ　AIT サイエンス大賞（愛知工業大学）

ウ　日本数学オリンピック

(2)　活動

数学部では１年生８名、２年生 11 名、３年生５名の計 24 名が参加して研究活動に取り組んだ。

主な研究テーマは「素数の和の近似とその応用」であり、素数を題材にした研究を行った。素数は秩序だった部分とそうでない部分が混在し、古くから多くの数学者の研究対象となってきた。本研究では n 番目の素数までの m 乗和が２つ以上の相異なる素因数をもつかどうかを主なテーマとして研究した。

(3)　成果と反省・課題

上記のテーマで東海フェスタ、AIT サイエンス大賞で発表し、AIT サイエンス大賞では奨励賞を受賞した。（以下審査員コメント（抜粋））

(1)研究内容は「素数の規則性」がテーマで、ステージ発表とパネル展示ではとても興味深く聞かせてもらいました。パネル展示発表では素数の研究への熱意が伝わり、研究内容がより理解できました。さらなる研究の発展に期待しています。

(2)素数の和が示す性質についてよく研究なされています。番目のべき関数に限らず、他の関数形の可能性も調べてみるとよいでしょう。論文に合成数などの専門用語の説明があるとよいです。今後の研究の発展を期待しています。

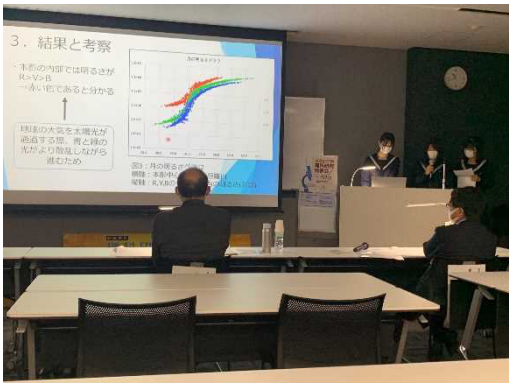
今後の課題は腰を据えて研究に取り組む人数の確保が課題である。人数が多いと幅広い視野で一つの問題を多角的に捉えることができるため、より深い研究となることが期待できる。今後はそのような部員の増員、及び研究時間の確保の他、先行研究されていない独自の研究テーマを考えていくことが課題である。また、上級生が部活を引退した際に、それまでの研究が無駄にならないよう、一つの研究内容を下級生が引き継ぐ体制を整えていくことも課題の一つである。

４　科学コンテスト・学外事業での成果

(1)　研究成果の発表会

ア　東海地区理科研究発表会

物化部に所属する４名の生徒による「波のコーナリングッ！！！－迂曲部における波の伝わり方－」と地学部に所属する４名の生徒による「ターコイズフリンジの色彩に迫る 2021」の研究が審査員特別賞を受賞した



発表の様子（地学部）

イ　AIT サイエンス大賞

生物部に所属する２名の生徒による「ビオトープを生まれ変わらせよう大作戦～計画編～」及び３名の生徒による「アクアポニックスの効果の検証と家庭普及～FOR SDGs～」の研究がそれぞれ社会科学・地域づくり部門で優秀賞を受賞した。

発表の様子（上段左：物化部、上段右：数学部、下段：生物部）

ウ　名大みらい育成プロジェクト(文系分野)

１、２年生の７名の生徒が参加し、２年生の２名が第３ステージに進出し、３月上旬の海外研修に参加する予定である。

エ　第 37 回愛知県高等学校文化連盟　自然科学専門部　研究発表会

生物部に所属する３名の生徒による「アクアポニックスの効果の検証と家庭普及～FOR SDGs～」の研究が全国審査部門で最優秀賞を受賞した。来年度、全国総文祭「2023 かごしま総文」にて自然科学専門部ポスター部門で愛知県代表として発表を行う。

(2)　科学オリンピック

ア　化学グランプリ 2022

１～３年生の計 14 名の生徒が参加し、うち１名が一次選考を通過し二次選考で銀賞を受賞した。

イ　日本生物学オリンピック 2022

１～３年生の計 11 名の生徒が参加した。

ウ　第 33 回日本数学オリンピック（JMO）

１・２年生の計 19 名の生徒が参加した。

エ　第 22 回日本情報オリンピック（JOI2022/2023）

１・２年生の計５名の生徒が参加し、うち３名が二次予選で敢闘賞を受賞した。

オ　全国物理コンテスト「物理チャレンジ」

１・２年生の計 18 名の生徒が参加した。

G　SSH 普及事業

1　課題研究教員研修会

(1)　研究開発の課題（研究概要）

課題研究の指導法を公開することで、課題研究を地域に普及させる。また、教員間で課題研究の効果的な指導法について考え議論することで、指導の改善を目指す。

(2)　研究開発の経緯

平成 25 年度に重点枠事業「理科課題研究を推進する教育ネットワークの構築」が採択されてから、毎年教員研修会を行ってきた。県内で課題研究を実施している学校は十分に多くはない。その理由はいくつか考えられるが、昨年度の教員研修会の参加者アンケートでは、課題研究や探究活動において教員の効果的な声掛けの仕方がわからないとの意見が多くあげられたことから、それら課題研究の指導のノウハウを普及することが効果的だと考え、今年度はファシリテーションをテーマに実施することにした。

(3)　研究開発の内容

ア　研究の内容・方法

本校の課題研究の指導方法、指導教材を公開し、実際に課題研究に取り組む生徒の様子を見学する。第１回の研修会では、生徒一人ひとりの探究力の向上を図るためのグループ分けであるMIの体験や科学的な探究活動「紙コップの不思議」の体験を実際に参加した先生方に行ってもらい、指導のノウハウを体験を通して学んでもらうことができた。第２回の研修会では３年課題研究の全体発表会（体育館でのポスター発表）の見学とリフレクション（省察）についての講義と実習を行い、課題研究に取り組む生徒の実践的な評価方法についての理解をしてもらうことができた。今年度は、本校職員を対象に、第３回の研修会を実施し、普通教科・科目における探究的な学びへの普及と検証へと発展させる試みをした。

○ 第１回SSH課題研究教員研修会プログラム

10:10～10:30 受付
10:30～11:00 開会、概要説明
11:10～12:15 「SSH課題研究」の授業参観
昼食
13:20～13:50 新しい時代における教師力　講演
13:50～14:20 ＭＩ（多重知能理論）の体験･実習
14:20～15:30 「紙コップの不思議」の体験･実習
15:30～16:00 省察（デボノの帽子）　講演
16:00～16:20 閉会、アンケート記入

○ 第２回SSH課題研究教員研修会プログラム

9:50～10:10 受付
10:10～10:30 開会、概要説明
10:30～11:30 学びのリフレクション　講演
昼食
12:30～14:00 教師としての学びのラーニングストーリー　講義・実習
14:10～15:15 「課題研究全体発表会」の参観
15:25～16:15 課題研究の生徒の学びのリフレクション　講義・実習
16:20～16:30 閉会、アンケート記入

○ 第３回SSH課題研究教員研修会プログラム

10:30～10:35 開会
10:35～11:05 新しい時代における教師力　講演
11:05～11:35 ＭＩ（多重知能理論）の体験･実習
11:35～11:50 省察（デボノの帽子）　講演
11:50～12:00 閉会、アンケート記入

イ　連携先

大阪人間科学大学人間科学部
　助教　清水 凌平 先生（第１回）
奈良女子大学発達教育学部
　教授　村井 尚子 先生（第２回）
京都教育大学教育学部
　名誉教授　村上 忠幸 先生（第３回）
愛知県総合教育センター
　指導主事　原田 挙志 先生（第１回、第２回）
　指導主事　中村 羊大 先生（第１回）

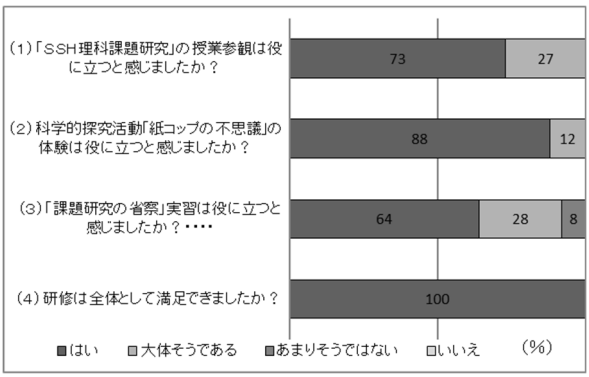
ウ　参加者

69 名（第１回、第２回延べ人数）

エ　実施日

第１回　令和４年６月 15 日（水）
第２回　令和４年９月 22 日（木）
第３回　令和５年２月９日（木）　予定

オ　検証（成果と反省）



参加者アンケート（第１回）

講演会の様子（上：第１回、下：第２回）

第１回研修会参加者の感想
・授業参観を行ったことで生徒がどのくらいの意識で取り組んでいるかが実感できた。実際にサポートする教員の声掛けについても学びが多かった。
・「紙コップの不思議」を行うことで生徒の立場でモヤモヤ感や考える楽しさを味わえた。この実験は総合的な探究の時間で実践してみたい。
・ MIやデボノの帽子など実際に使えそうな理論を教えていただけて良かった。
・メタ認知についていろいろ学べてよかったです。

第２回研修会参加者の感想
・潮目のリフレクションという手法が課題研究によくマッチすることが分かり、有意義でした。
・（リフレクションすることが）とても重要であることに気づいた。総合的な探究の時間のラストに行わせたいと思いました。反省は良くするが省察が大切だと学んだ。
・今まで無意識に行っていたことを言語化していただいた思いです。ありがとうございました。
・成果発表会に至るまでの過程をできるだけきちんと評価したい。そんな部分を埋めるために本日の内容は参考になりました。
・反省などマイナスの部分を重視しがちですが、ポジティブを強調しなければならない「３：１の法則」は今後の指導で大いに参考になりそうです。潮目の観点も参考になりました。
・大変勉強になりました。実習することで（ラーニングストーリーなど）自分ごとにして考えることができました。

参加者アンケート（第１回）の結果より、授業参観や科学的な探究活動の体験、課題研究の省察の実習を通して、参加者に研修の意義や探究的な活動の重要性を伝えることができたと考える。

第２回の参加者アンケートより、「自校で課題研究を実施する上で心配されることは何ですか」という問いに対して、半数以上の参加者が「自校教員の理解（課題研究の意義に対して）」「生徒のテーマ決め」「生徒の取組の評価」に心配があると回答した。生徒の主体性を引き出す支援方法や活動の評価方法についての研修を今後も開発し、課題研究の普及を行う必要性があると感じた。

リフレクション実習の様子（第２回）

２　課題研究交流会

(1)　研究開発の課題（研究概要）

課題研究に取り組む高校生が、大学の研究者から直接アドバイスを受けられる機会を作る。このような機会を作ることで、高校生の課題研究の質を向上させ、論理的に考える力を高める。

(2)　研究開発の経緯

多くの科学コンテストは、研究成果が評価される場になっており、研究で生じた問題点や疑問について質問ができる場にはなっていない。本交流会は、生徒が自分の研究概要を簡単に説明した上で、研究上の疑問や問題点について相談ができる機会として設定している。今年度は２年ぶりの対面形式での交流会が実施できた。新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から参加校のニーズに合わせて、昨年度までと同様のオンデマンド形式（Web 開催）の発表も実施した。

坂田・平田ホールでの学部長あいさつ

(3)　研究開発の内容

ア　研究の内容・方法

課題研究についてのポスター発表及び動画配信による発表と研究者のアドバイス、生徒間でのディスカッション

イ　連携先

名古屋大学理学研究科・多元数理科学研究科・環境学研究科・生命農学研究科

ウ　参加者

対面形式による交流会

高等学校　生徒 112 名、教員 25 名

生徒：岡崎８名、岡崎北１名、明和９名、新川１名、一宮 45 名、半田 15 名、向陽 15 名、名城大附 18 名

教員：岡崎１名、岡崎北１名、明和１名、新川２名、一宮 13 名、半田１名、向陽６名

オンデマンド形式による交流会

発表：４発表

向陽２発表（６名）、名城大附２発表（２名）

エ　日時場所

対面形式による交流会

令和４年８月１日(月)　10:00～15:30

名古屋大学理学南館 坂田・平田ホール

オンデマンド形式による交流会

令和４年７月 29 日(金)～令和４年８月 19 日（金）

坂田・平田ホールでのミニスピーチ

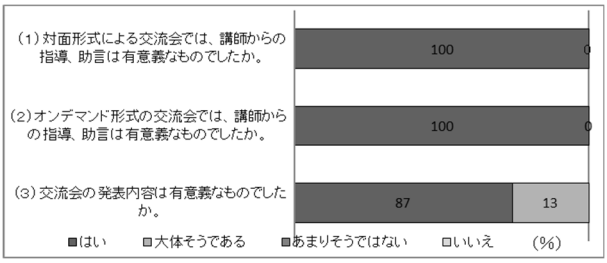
オ　実施内容

対面形式の交流会は、午前と午後の２部構成で行い、発表者がより多くの発表に聴衆として参加できるよう配慮した。各部の前半にホールで口頭発表（ミニスピーチ）、後半にポスター発表を行い、発表者のプレゼンテーションの機会を増やすとともに、発表者と聴衆との活発な質疑応答を促す工夫をした。

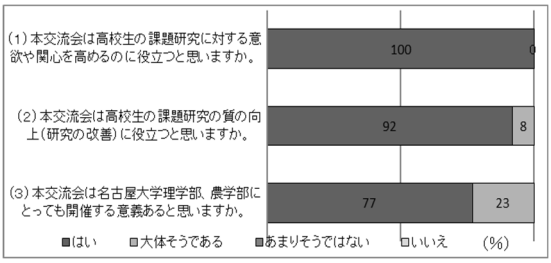
オンデマンド形式の交流会では、発表動画 URL 一覧をもとに、参加生徒や参加教員が各校の発表動画を視聴し、発表に対する質問については、アンケート等で行えるようにした。

大学の研究者からの指導・助言を、対面での発表においては、ポスター発表の質疑応答後に直接口頭で頂き、動画発表においては、文書または動画で頂いた。

カ　検証（成果と反省）



参加者向けアンケート



講師向けアンケート

参加生徒、教員の感想

・久しぶりの対面発表で楽しかった。
・他校の課題研究を知る良い機会となりました。先生方からのご助言の他に、生徒同士での交流がしやすくなるとなお良いのではないかと感じました。
・70分と十分な発表時間があったことで、研究内容も詳しく説明でき、また、助言も多く得ることができたので、今後の研究のためになった。
・普段ではなかなか助言を得られない方からアドバイスをいただけてよかったです。
・僕は今回発表はしませんでしたが、レベルの高い研究を数多く見ることができ、刺激になりました。
・大学生の方や教授のご指導でこれまでの考察に加え、別視点からの考え方を深めることができました。
・今回の交流会で、自分達の発表の改善点だけでなく、違った視点からみた工夫やアドバイスを頂けて大変良かったと思います。また、鋭い意見や質問から自分達がまだ学ぶべき事もある程度分かったので、この交流会はそれを見直す非常に良い機会だったと思いました。

講師の感想

・たくさんの面白い発表を聴け、自分にとって大変有意義な交流会となりました。素晴らしい企画をどうもありがとうございました。
・大学と違って限られた資源の中、身近な題材で一生懸命、実験を重ねている点に非常に感銘を受けました。私にとっても非常に良い経験となりました。

アンケート結果から、参加する高校生や教員に限らず、指導・助言を行った大学の研究者にとっても課題研究を通して意義のある取組が実施できたと感じる。参加者同士の意見交換の活性化を図りつつ、講師が適切に指導・助言を与えられる交流会となるよう、今後の実施形式や方法についての検討を行う。

ポスター発表の様子

資料１　令和４年度　SSH 運営指導委員会の記録（要約）

１　**日時**　令和5年1月16日(月) 13:00～15:30

２　**場所**　愛知県立一宮高等学校　会議室

３　**内容**　令和4年度 SSH 事業の概要説明

４　**出席者**

名古屋工業大学大学院　工学研究科　教授　　大原　繁男　様(運営指導委員)
愛知教育大学教育学部　理科教育講座　教授　　平野　俊英　様(　　〃　　)
名古屋大学大学院　生命農学研究科　教授　　藤田　祐一　様(　　〃　　)
岐阜大学応用生物科学部　生産環境科学過程
　　応用植物科学コース　教授　　山田　邦夫 様(　　〃　　)
トヨタ自動車株式会社　先端技術開発カンパニー　モビリティ材料開発技術部
　　品質監査室長　　横井　誠治　様(　　〃　　)
愛知県教育委員会 高等学校教育課　指導主事　　櫻井　正昭　様(　管理機関　)
校長、教頭、教務主任、SSH 企画部教員、実習教員、SSH 事務員

５　**概要説明の内容**

(1)　**令和４年度事業の報告**

第4期 SSH 事業の概要説明及び、意識調査の報告をした。報告した概要は以下の通りである。

ア　令和４年度事業及び第Ⅳ期、第Ⅴ期概要

研究課題として、「道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成」をテーマに設定し、事業に取り組んでいる。事業の概要としては、以下の通りである。

(1)　第Ⅲ期の課題～第Ⅳ期前半

第Ⅲ期の課題としては、本校で行っている課題研究が２年生で行われていなかったことと、生徒の自己評価力を高めることであった。第Ⅳ期では２年生で課題研究を実施し、２年生、３年生においては生徒が自らルーブリック評価シートを作成し、自己評価をすることで自己評価力の伸長が図れた。また、第Ⅲ期で統計など数学的な手法が取り入れられていないという課題については、第Ⅳ期でカリキュラムマネジメントを行うことで対応した。国際性の取組は、２年生理系５クラスで留学生と交流をするという取組を行い、国際性の伸長を図った。

(2)　中間評価～第Ⅳ期後半

理系のみで実施をしている課題研究や探究活動を文系等にも拡充することへの検討が期待されており、それを受けて今年度は文理を問わず SDG s をテーマとして会議を実施した。また、MI を用いた班分けや複数の教員による指導体制などは評価されており、その手法を教員自身が体験できるよう、本校教職員向けの教員研修会を２月に実施する。また、定期意識調査の分析により、特定の部活動に所属していることが課題研究などの探究活動にどう影響するのかといった、相乗効果の分析を行い、相乗効果の有効性を明らかにした。

(3)　第Ⅴ期に向けての課題

グローバルコンピテンシーが求められること、理系での課題研究のノウハウを文系やファッション創造科でも使えるように波及させていくこと、地域の課題研究を指導できる教員の育成とネットワークを構築すること、データサイエンスの素養を持った科学人材を育

成することが課題である。

(4)　第Ⅴ期概要

チェンジメーカー（新しい価値を創造する探究者）の育成を研究開発課題とし、探究し続ける生徒と教員の育成を目指した持続可能な教育システムの開発を目標とする。

イ　定期意識調査の概況

「道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成」の研究開発課題のもと、生徒に身につけさせたい能力を４つ設定し、分析を行ってきた。今年度は、第３学年 11 月実力考査の成績を基に、成績上位者・中位者・下位者の３つに分けて成績層別の分析を行った。

ウ　質疑

・第Ⅲ期での課題に対して、第Ⅳ期前半での対応で済んだのか、後半までかかったのか。

→毎年、教員間で情報を共有して課題改善を図っている。統計手法の成果はあった。

・課題研究のテーマ設定は、苦労するところだが、各学年でどのように声掛けしているか。

→１年生では様々な検証が必要なので、手を変えて働きかけている。２年生からはある程度専門性を高める声掛けとなり、３年生はテーマによって教員で分担していることが多い。

・意識調査の成績層分析は、成績層の入れ替わりはあるか。

→成績の入れ替わりはかなりあり、何割とまでは言えないが、下位から上位というケースもある。

６　SSH 事業への評価・助言等

(1)　評価・助言等

・グループでの研究を行うときに、文理混合、成績上位・下位など組み合わせてのチームができるか。

・ジェンダーフリーに関しては、親、保護者と生徒を関わらせてみてはどうか。Ⅴ期に向けて面白いかもしれない。

・成績の上位、下位などテストで差が出るが、実際には下位の子の方がパフォーマンスがよいこともある。状況を踏まえたうえで指導の多様性を考えていくことが大切だ。先生たちも体験的に身に着けてきたことがあると思うので、教員間での共有もできるとよい。

・外部機関として、大学だけでなく、企業や県との連携も考えてほしい。自分がどういうところに就職していくのかまで考えられるような意識付けができるとよい。

・人間力の育成というところで、企業でも欲しい人材と一致しているという印象を受けた。

・SDGs については、17 個の方向性があり、文系の生徒でも必ず関係する分野がある。全ての人にとって身近なものという意識を活動の中に取り入れてもらえると、さらに良くなると思う。

(2)　協議

・自信をつけるためにはある程度場数が必要だろう。例えば英語でどれだけ乗り切れたかなど。

・逆にあまり褒めすぎるのも問題。ここはあと一歩、というのをつけると乗り越えた自信がつく。

・SDGs だとテーマが大きすぎたり、逆に絞ると内容が陳腐になってしまったりするが。

→文理融合的なアプローチはあるかと思う。データ処理なども手掛かりに。

→高校生なら議論が散漫になることも体験した上で、ここを絞らないと深い議論はできないということを知ることも大切だと思う。

資料2　教育課程編成表

令和2・3年度入学生　普通科　教育課程編成表

教科	科目	標準単位数	第1学年		第2学年				第3学年				合計	
					文系		理系		文系		理系			
			共通	選択	共通	選択	共通	選択	共通	選択	共通	選択	文系	理系
国語	国語表現	3												
	現代文A	2												
	現代文B	4			2		2		3		2		5	4
	古典A	2												
	古典B	4			3		2		4		3		7	5
	☆SSH国語総合	5	5										5	5
地理歴史	世界史A	2	2										2	2
	世界史B	4			3					5 3			3～8	
	日本史A	2												
	日本史B	4			3			△2		5 4		△3	3～8	0～5
	地理A	2												
	地理B	4						△2				△3		0～5
公民	現代社会	2	2										2	2
	倫理	2			2								2	
	政治・経済	2								2			0～2	
数学	数学Ⅰ	3	2										2	2
	数学Ⅱ	4	1		2		3		2				5	4
	数学A	2	2										2	2
	数学B	2			3								3	
	数学活用	2												
	☆SSH数学β	4					3							3
	☆SSH数学解析	7									7			7
	※数学総合	3							3				3	
理科	科学と人間生活	2												
	化学基礎	2			2		2						2	2
	生物基礎	2	2										2	2
	地学基礎	2												
	地学	4												
	物理基礎	2	2										2	2
	☆SSH物理特論	8						△3				△4		0～7
	☆SSH化学特論	8					3				5			8
	※化学総合	2							2				2	
	☆SSH生物特論	8						△3				△4		0～7
	※生物総合	2							2				2	
保健体育	体育	7～8	3		2		2		2		2		7	7
	保健	2	1		1		1						2	2
芸術	音楽Ⅰ	2		△2									0～2	0～2
	美術Ⅰ	2		△2									0～2	0～2
	書道Ⅰ	2		△2									0～2	0～2
外国語	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語基礎	2												
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ	3	3										3	3
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅱ	4			4		4						4	4
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅲ	4							4		3		4	3
	英語表現Ⅰ	2	2										2	2
	英語表現Ⅱ	4			2				2				4	
	英語会話	2												
	☆SSH英語発展	5					3				2			5
家庭	☆SSH家庭	2	2										2	2
	家庭総合	4												
	生活デザイン	4												
情報	社会と情報	2												
	情報の科学	2			2								2	
SSH	☆SSH課題研究基礎Ⅰ	1	1										1	1
	☆SSH課題研究基礎Ⅱ	2					2							2
	☆SSH課題研究	1									1			1
特活	HR活動		1		1		1		1		1		3	3
総合的な学習の時間		3～6			1				1				2	
計			33		33		33		33		33		99	99

☆はスーパーサイエンスに関わる学校設定科目。

※はスーパーサイエンス以外の学校設定科目。

・第1学年「国語総合」は、「SSH国語総合」(5単位中5単位)、で、「家庭基礎」は「SSH家庭」(2単位中2単位)で、それぞれ代替する。

・第1学年・第2学年理系・第3学年理系の「総合的な学習の時間」は、「SSH課題研究基礎Ⅰ」(1単位中1単位)、「SSH英語発展」(3単位中1単位)、「SSH課題研究」(1単位中1単位)で、それぞれ代替する。

・第1学年「数学Ⅰ・Ⅱ」、第2学年理系「化学基礎・SSH化学特論」、第3学年「理科課題研究」は期間履修を行う。

・第2学年理系は、教科「情報」を「SSH課題研究基礎Ⅱ」(2単位中2単位)で代替する。

※第3学年文系　地歴2科目選択者…「世界史B」3単位＋「日本史B」4単位

世界史選択者　…「世界史B」5単位＋「政治・経済」2単位

日本史選択者　…「日本史B」5単位＋「政治・経済」2単位

令和4年度入学生　普通科　教育課程編成表

教科	科目	標準単位数	第1学年		第2学年				第3学年				合計	
					文系		理系		文系		理系			
			共通	選択	共通	選択	共通	選択	共通	選択	共通	選択	文系	理系
			単位	単位	単位	単位	単位	単位	単位	単位	単位	単位	単位	単位
国語	現代の国語	2												
	言語文化	2												
	論理国語	4			1		1		2		1		3	2
	文学国語	4			1		1		1		1		2	2
	国語表現	4												
	古典探究	4			3		2		4		3		7	5
	☆SSH国語	5	5										5	5
地理歴史	地理総合	2	2										2	2
	地理探究	3						▲1				▲3		0, 4
	歴史総合	2	2						■から2科目選択				2	2
	日本史探究	3			3			▲1		■3		▲3	3, 6	0, 4
	世界史探究	3			3					■3			3, 6	
公民	公共	2			2		2						2	2
	倫理	2												
	政治・経済	2								■3			0, 3	
数学	数学Ⅰ	3	2										2	2
	数学Ⅱ	4	1		2		2		2				5	3
	数学Ⅲ	3												
	数学A	2	2										2	2
	数学B	2			2								2	
	数学C	2			1								1	
	☆SSH数学β	3					3							3
	☆SSH数学解析	7									7			7
	※数学総合	4							4				4	
理科	科学と人間生活	2												
	物理基礎	2	2										2	2
	物理	4												
	化学基礎	2			2		2						2	2
	化学	4												
	生物基礎	2	2										2	2
	生物	4												
	☆SSH物理特論	7						△3				△4		0, 7
	☆SSH化学特論	8					3				5			8
	☆SSH生物特論	7						△3				△4		0, 7
	※化学総合	2							2				2	
	※生物総合	2							2				2	
保健体育	体育	7～8	3		2		2		2		2		7	7
	保健	2	1		1		1						2	2
芸術	音楽Ⅰ	2		△2									0, 2	0, 2
	美術Ⅰ	2		△2									0, 2	0, 2
	書道Ⅰ	2		△2									0, 2	0, 2
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3										3	3
	英語コミュニケーションⅡ	4			4		4						4	4
	英語コミュニケーションⅢ	4							4		3		4	3
	論理・表現Ⅰ	2	2										2	2
	論理・表現Ⅱ	2			2								2	
	論理・表現Ⅲ	2							2				2	
	☆SSH英語発展	5					3				2			5
家庭	家庭基礎	2												
	家庭総合	4												
	☆SSH家庭	2	2										2	2
情報	情報Ⅰ	2			2								2	
	情報Ⅱ	2												
SSH	☆SSH課題研究基礎Ⅰ	1	1										1	1
	☆SSH課題研究基礎Ⅱ	2					2							2
	☆SSH課題研究	1									1			1
総合的な探究の時間		3～6			1				1				2	
特別活動	ホームルーム活動		1		1		1		1		1		3	3
計			33		33		33		33		33		99	99

☆はスーパーサイエンスに関わる学校設定科目を示す。
※はスーパーサイエンス以外の学校設定科目を示す。
・第1学年「現代の国語」及び「言語文化」は「SSH国語」(5単位中各2単位)で、「家庭基礎」は「SSH家庭」(2単位中2単位)でそれぞれ代替する。
・第1学年・第2学年理系・第3学年理系の「総合的な探究の時間」は、「SSH課題研究基礎Ⅰ」(1単位中1単位)、「SSH英語発展」(3単位中1単位)、「SSH課題研究」(1単位中1単位)で、それぞれ代替する。
・第1学年「数学Ⅰ」・「数学Ⅱ」、第2学年「数学B」・「数学C」、第2学年理系「化学基礎」・「SSH化学特論」は期間履修を行う。
・第2学年理系は、「情報Ⅰ」を「SSH課題研究基礎Ⅱ」(2単位中2単位)で代替する。
・第3学年文系の地理歴史・公民の科目と単位数は次の通りとする。
　地歴2科目選択者…「世界史探究」3単位＋「日本史探究」3単位
　世界史選択者　　…「世界史探究」3単位＋「政治・経済」3単位
　日本史選択者　　…「日本史探究」3単位＋「政治・経済」3単位

資料３ 学校設定科目の概要

１年学校設定科目

科目の名称	SSH国語	単位数	5
指導目標	言葉による見方・考え方を働かせ、言語活動を通して、国語で的確に理解し効果的に表現する資質・能力を育成することを目指す。論理的文章の読解と要約、論文にまとめる学習に定期的に取り組ませ、自分の考えを客観的に伝える力を養う。また、論文の読み比べ・グループ討議を通して、多角的な視点を獲得させる。そして「SSH課題研究」と連携し、説得力ある論文を書くのに必要な情報の収集方法と、その効果的な取り入れ方について習得させる。		

指導内容及び指導計画の概要

・評論「水の東西」をモデルに二項対立を軸とする小論文を作成（3ｈ）
・資料提示型小論文の作成（4ｈ）　　・プレゼンテーションの実施（7ｈ）
・夏季課題研究（研究レポート）で調べたことをもとに小論文を作成（1ｈ）
・小論文発表会、意見交換会（4ｈ）　　・問題解決型の小論文の作成、討論会（4ｈ）
※その他の現代の国語分野の教材
【読むこと】・評論「『生きもの』として生きる」（3ｈ）　・小説「ものとことば」（5ｈ）
・評論「『文化』としての科学」（5ｈ）　・評論「『間』の感覚」（3ｈ）
・評論「AIは哲学できるか」（4ｈ）
【書くこと】・小説「羅生門」（6ｈ）　・短歌、俳句、詩（5ｈ）
【話すこと・聞くこと】・評論「フェアな競争」（6ｈ）・評論「グローバリズムの遠近感」（6ｈ）
・評論「『動機の語彙論』という視点（4ｈ）　計70ｈ
※古典分野については「言語文化」に準じて指導（計105ｈ）

科目の名称	SSH課題研究基礎１	単位数	1
指導目標	「課題研究」に取り組ませ探究する姿勢や能力を育成する。さらに研究結果の発表や論文作成を通してプレゼンテーション能力や文章表現力を育成する。		

指導内容及び指導計画の概要

１　実験器具や機器の取り扱い方、実験データの分析・誤差の処理などの探究の方法を、実験・観察を通じて身につけさせる。（3ｈ）
２　夏期休業を利用して、身近な科学をテーマにした「課題研究」に取り組ませる。また、実習でプレゼンテーションの技術を身につけ、「課題研究」の内容について全員がプレゼンテーションを体験する。さらに、レポートの書き方や論文の書き方を学び、研究内容をまとめる。（8ｈ）
３　論文作成の仕方、パラグラフライティングの指導をする。（5ｈ）
４　ポスター発表及び、自己の活動の振り返り（3ｈ）

科目の名称	SSH家庭	単位数	2
指導目標	人の一生と家族･家庭及び福祉、衣食住、消費生活などに関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、家庭や地域の生活課題を主体的に解決するとともに、生活の充実向上を図る能力や態度を育てる。また、持続可能な社会の構築を目指し、グローバルな視点に立って生活の現状を見つめ課題意識を持つとともに、実践的な学習を通して家庭生活の様々な事象を科学的に理解させる。		

指導内容及び指導計画の概要

・自分らしい人生と経済生活（20ｈ）・子どもと共に育つ（6ｈ）・食生活をつくる（24ｈ）
・高齢社会を生きる（6ｈ）・衣生活をつくる（8ｈ）　・住生活をつくる（6ｈ）　計　70ｈ
【SSH関連の授業内容】
＊ホームプロジェクト（夏季休業中の課題）
・家庭生活の充実向上のために、生活上の課題を設定し、解決方法を考え、計画を立て実践することを通して生活を科学的に探求する方法や問題解決の能力を身につけさせる。
＊実験及び実習
・食生活分野では食品の特性や調理性、食品添加物などについて、衣生活分野では被服材料の特徴や性能、界面活性剤のはたらきなどについて科学的に理解を深めさせる。

２年学校設定科目

科目の名称	SSH数学β	単位数	3
指導目標	数列、ベクトル、統計または数値計算について理解させ、基本的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、それらを活用する態度を育てる。 コンピュータを利用し、数学の深い理解ができるようにする。		

指導内容及び指導計画の概要

１．平面上のベクトルと空間のベクトル（40ｈ）
ベクトルを利用し、事象を考察できるようにする。
２．数列（30ｈ）
数列の考え方を理解し、帰納的に考えられるようにする。
３．確率分布と統計的な推測（35ｈ）
確率分布、二項分布、正規分布を理解し、データから分析し推測する方法を理解させる。
４．（発展）コンピュータソフトを利用する（35ｈ）
コンピュータソフトを用い、数列の計算をしたりグラフを描き、一層数学の理解を深めさせる。

科目の名称	SSH物理特論	単位数	3
指導目標	物理学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、観察・実験などを通して、物理学的に探究する能力と態度や科学的な自然観を育成する。また、この取組を通して、主体性や統計学に基づく論理的判断力などを育てることで、社会で活躍することができる科学・技術人材を育成する。		

指導内容及び指導計画の概要

項目	目的・指導内容		時数
基本的な知識・技能の習得	『物理』の内容及びその発展的な内容の講義により、物理学の基本的な概念や原理・法則を理解させる。また、実験・観察を通して、実験器具や機器の取り扱い方、実験データの分析・誤差の処理などの探究の方法を身につけさせる。 発展的な内容の講義は、素粒子の標準模型、ダークエネルギーとダークマター発展的実験は、オシロスコープと高速フーリエ変換ソフトを用いた弦の固有振動解析を予定している。	剛体と力のモーメントのつり合い、運動量の保存、円運動、単振動、保存が成り立つ運動	25
		波の式、波の干渉、定常波の式、音波、ドップラー効果、スネルの法則、レンズ、光の干渉オシロスコープとフーリエ変換	25
		素粒子の標準模型 ダークエネルギーとダークマター	5
		クーロンの法則、電場と電位、電気力線とガウスの法則、コンデンサー、キルヒホッフの法則	35
生徒主導実験	生徒の自由な発想を生かしたグループ実験を行うことで、論理的な思考力や意欲、主体性、協調性などを養う。また、実験結果についてプレゼンテーションや相互評価を実施することで、表現力や批判的思考力の向上を図る。 ・実験テーマ　金属の比熱測定、CD・DVDの格子定数測定		5
統計的手法の習得	実験においては、数学科教員と連携して、各種の測定値を統計的な手法を用いて分析・推計する手法を習得させる。 ・ばらつき・標準偏差と正規分布、統計的仮説検定、様々な検定法、誤差を小さくするための実験計画、有効数字の理解		5
情報処理技術の習得	実験においては、表計算ソフトを用いた実験データの解析、ワープロソフトを用いたレポートの作成、プレゼンテーションソフトを用いた結果の提示などを習得させる。		5

科目の名称	SSH化学特論	単位数	3
指導目標	化学の概念や原理･法則を理解させ、目的意識をもって観察や実験を行い、化学的に探究する能力や態度を育てる。 化学が日常生活や社会に対して果たす役割を理解させるとともに、現在社会で使われている技術を学び体験する。		

指導内容及び指導計画の概要

項目	目的・指導内容		時数
基本的な知識・技能の習得	『化学』の内容及びその発展的な内容の講義により、化学学の基本的な概念や原理・法則を理解させる。また、実験・観察を通して、実験器具や機器の取り扱い方、実験データの分析・誤差の処理などの探究の方法を身につけさせる。 発展的な内容の講義は、電子論や標準電極電位等。発展的な実験は二段階滴定、COD等を扱う。	原子の構造や化学結合など物質の構成について扱う	15
		化学反応における物質の変化について学習し、化学変化を理論的に考察する能力や態度を身につける	35
		物質の状態と性質について扱う	40
探究実験	生徒の自由な発想を生かしたグループ実験を行うことで、論理的な思考力や意欲、主体性、協調性などを養う。また、実験結果についてプレゼンテーションや相互評価を実施することで、表現力や批判的思考力の向上を図る。 ・実験テーマ　アスコルビン酸の定量など		5
統計的手法の習得	実験においては、数学科教員と連携して、各種の測定値を統計的な手法を用いて分析・推計する手法を習得させる。 ・ばらつき・標準偏差と正規分布、統計的仮説検定、様々な検定法、		5
情報処理技術の習得	実験においては、表計算ソフトを用いた実験データの解析、ワープロソフトを用いたレポートの作成、プレゼンテーションソフトを用いた結果の提示などを習得させる。		5

科目の名称	SSH生物特論	単位数	3
指導目標	生物や生命現象を広範に取り扱い、生物的な見方や考え方を養う。実験・観察では、基本的な実験技能を習得させるとともに、自主的に取り組む姿勢を身につけさせる。「課題の設定」に取り組ませ、計画・実験・分析・考察など、探究する姿勢や能力を育成する。		

指導内容及び指導計画の概要

項目	目的・指導内容		時数
基本的な知識・技能の習得	「生物」の内容及び発展的な内容を取り扱い、生物学における基本的な概念や原理・法則などについての系統的な理解を深めさせる。また、実験・観察を通して、実験器具や機器の取り扱い方、実験データの分析・誤差の処理などの探究の方法を身につけさせる。 発展的な内容の講義は、電子論や標準電極電位等。発展的な実験は二段階滴定、COD等を扱う。	・細胞と分子 物質輸送・情報伝達・運動・免疫など、はたらき。 ・代謝 同化と異化について酸化還元反応、エネルギー代謝。	30
		・遺伝情報の発現 DNAの構造・複製・タンパク質合成の詳細なしくみ。	25
		・生殖と発生 DNAと染色体を結びつけ、減数分裂の仕組みから配偶子の多様性。	35

探究実験	生徒の自由な発想を生かしたグループ実験を行うことで、論理的な思考力や意欲、主体性、協調性などを養う。また、実験結果についてプレゼンテーションや相互評価を実施することで、表現力や批判的思考力の向上を図る。　・実験テーマ　オオカダナモの原形質流動の測定	5
統計的手法の習得	実験においては、数学科教員と連携して、各種の測定値を統計的な手法を用いて分析・推計する手法を習得させる。	5
情報処理技術の習得	実験においては、表計算ソフトを用いた実験データの解析、ワープロソフトを用いたレポートの作成、プレゼンテーションソフトを用いた結果の提示などを習得させる。	5

科目の名称	SSH英語発展	単位数	3
指導目標	英語の表現や文法を身につけるとともに、新聞記事などにあるauthenticな科学的文章を読むことにより、読解力と科学的背景知識を身につける。これらを土台として、最終的には科学的なテーマについて自分の考えを文章にまとめる力や、プレゼンテーションする力を養うことを目標にする。		

指導内容及び指導計画の概要

1　『英語表現Ⅱ』の内容及び発展的な内容を取り扱い、表現や文法等英語の言語的知識を身につけ、使えるように指導する。さらに、まとまった文章の書き方やプレゼンテーションの仕方についても指導する。(78ｈ)
2　自主教材プリント（１テーマ２英文）を読み、読解力を養成するとともに、科学的背景知識を身につけさせる。(12ｈ)
3　読んだ英文のテーマについて、まず自分の意見をまとめ、ペアで意見交換する。これを反映させて自分の意見をブラッシュアップさせる。その後グループでさらなる知識や情報を持ち寄り、テーマに関してディスカッションし、その内容をまとめ、プレゼンテーションができるように準備させる。プレゼンテーションの際の表情や抑揚についても指導する。(12ｈ)
4　まとめた内容をクラスの前でプレゼンテーションさせる。聞いている生徒にはメモをとらせるなど、聞く態度も養う。(6ｈ)

科目の名称	SSH課題研究基礎Ⅱ	単位数	2
指導目標	「課題研究」取り組ませ、探究する姿勢や能力を育成する。さらに、研究結果を発表させる活動を通してプレゼンテーション能力や論文作成を通じて文章表現力をを育成する。		

指導内容及び指導計画の概要

1　実験指導（15ｈ）　2　オリエンテーション（2ｈ）　3　ルーブリック作成（3ｈ）
4　統計学習（2ｈ）　5　課題設定（5ｈ）　6　研究(10ｈ)
5　論文作成（5ｈ）　8　ポスター作成（3ｈ）　9　発表（1ｈ）
10　振り返り（1ｈ）

３年学校設定科目

科目の名称	SSH数学解析	単位数	7
指　導　目　標	平面上の曲線と複素数平面、極限、微分法及び積分法についての理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる。描画においてはコンピュータなどを利用して、深い理解ができるようにする。		

指導内容及び指導計画の概要

１平面上の曲線と複素数平面　（50ｈ）
　複素数平面について理解し、事象の考察に活用できるようにする。
２極限　（44ｈ）
　数列や関数の極限の概念を理解し、事象の考察に活用できるようにする。
３微分法とその応用　（60ｈ）
　微分法についての理解を深め、その有用性を認識する。
４積分法とその応用　（66ｈ）
　積分法についての理解を深め、その有用性を認識する。微分方程式の理解を深める。

科目の名称	SSH物理特論	単位数	4
指　導　目　標	日常生活と社会の関連を図りながら、力学的現象、波動現象および電気的現象への関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、物理学的に探究する能力と態度を育てるとともに、物理学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を養う。		

指導内容及び指導計画の概要

１　電磁気学（37ｈ）
　電場、磁場の概念を理解し、電気的な現象を定性的かつ定量的に捉えられるようにする。
２　力学（25ｈ）
　万有引力と静電気力のそれぞれで成立する法則の類似点を理解し、体系的に力学的な現象を捉えられるようにする。また気体の状態変化を粒子概念から理解し、量的に扱えるようにする。
３　原子分野（20ｈ）
　素粒子のもつ粒子性および波動性を理解し、物理学の概念を拡張させる。
４　波動（13ｈ）
　媒質の運動と媒質を伝わる波動の関係を理解し、定性的かつ定量的に波動現象を捉えられるようにする。
５　生徒実験（5ｈ）
　液体窒素を用いて、試料（超伝導体）の抵抗率の温度変化の測定を行う。実験結果を踏まえ、超伝導体の特徴・性質を理解する。

科目の名称	SSH化学特論	単位数	5
指　導　目　標	化学の概念や原理･法則を理解させ、目的意識をもって観察や実験を行い、化学的に探究する能力や態度を育てる。 化学が日常生活や社会に対して果たす役割を理解させ、現在社会で使われている技術を学び体験する。		

指導内容及び指導計画の概要

１　化学反応とエネルギー(15ｈ)
　熱化学方程式が示す化学反応と反応熱の考え方をもとに、エネルギーとしてのいろいろな反応熱に関して状態変化も含み考察する。
２　化学反応の速さと化学平衡(30ｈ))
　化学反応速度の大きさに与える濃度・温度・触媒・固体の表面積・光の作用の影響について、反応速度式や反応速度定数等の考え方や実験データをもとに考察する。
　ルシャトリエの原理を用いて、濃度・圧力・温度の変化及び触媒の有無による平衡移動の方向を考察し、その応用としてのアンモニアの工業的製造の条件を考察する。
３　芳香族化合物（20ｈ）
　日常生活や社会と有機化合物との関連に関心をもち、人間生活との関わりについて意欲的に探究する。

４　無機化学(30ｈ)
　無機物質と日常生活や社会との関連について関心をもち、人間生活との関わりについて意欲的に探究する。
５　高分子化合物(35ｈ)
　高分子化合物の特徴や反応性について、日常生活に関連づけて理解する。

科目の名称	SSH生物特論	単位数	4
指　導　目　標	生物や生命現象を広範に取り扱い、生物学的な見方や考え方を養う。実験・観察では、基本的な生物学実験の技能を習得させる		

指導内容及び指導計画の概要

１　植生の多様性と分布・生物群集・生態系とその保全(35h)
　森林の形成の仕組みや気候によって生息する植物の違いや特徴を学習する。また、生物と環境からなる生態系について学習する。環境と生物との関係や生物同士の関係などマクロな生物学的視点を養う。
２　生命の起源と進化(40h)
　地球誕生から生物がどのように進化してきたか、特に、形態的な特徴や代謝の変化、生存のために獲得した様々な特徴を理解する。また、進化に関する学説と根拠、学説の例外となる生物について学び、説得力のある考察を述べたり仮説を否定しながら現在の進化の一般的な考え方が普及していった歴史を知ることで､仮説を立てたり根拠を元に説明したりする力を育てる。
３　生物の系統(25h)
　生物学の総まとめとして、形態的特徴や代謝の違い、生活環から、地球上に多様な生物が存在することを学習する。また、体系的な分類がどのように作られてきたか歴史を紐ときながら学び、現在の分類手法について理解する。

科 目 の 名 称	SSH英語発展	単　位　数	2
指　導　目　標	英語の言語的知識（単語や表現、文法）を身につけるとともに、新聞記事や論文などの科学的な文章を読むことにより、読解（速読力、精読力）と科学的背景知識を身につける。これらを土台として、最終的には科学的なテーマについて自分の考えを英語で表現（英作文やプレゼンテーション）できるようになることを目標にする。		

指導内容及び指導計画の概要

１　『英語表現Ⅱ』の内容及び発展的な内容を取り扱い、２年生までに身につけた表現や文法などの英語の言語的知識を使えるように指導する。また、校正を意識してまとまった文章が書けるように、プレゼンテーションをわかりやすい英語でできるように指導する。(20ｈ)
２　自主教材プリント（新聞記事や論文）を読み、読解力を養成するとともに、さまざまな科学的背景知識を身につけさせる。(20ｈ)
３　読んだ英文のテーマについて、自分の意見をまとめ、ペアやグループで意見交換する。その中で自分の意見に肉付けをし、相手が理解できるように文章を構成する。(5ｈ)
４　2年生で習ったプレゼンテーションをする際のポイントを意識して、プレゼンテーションの準備をし、クラスの前で発表する。聞いている生徒にはメモを取らせ、社会に出た際に困らないような聞く力を養う。また、相手に伝わりやすいような文章を書けるよう、ディスコースマーカーに注意して、まとまった文章を完成させる。(5h)

科 目 の 名 称	SSH課題研究	単　位　数	1
指　導　目　標	物理、化学、生物、数学の分野のいずれかで「課題研究」取り組ませ、探究する姿勢や能力を育成し、研究結果を発表させる活動を通してプレゼンテーション能力を、論文作成を通じて文章表現力をを育成する。		

指導内容及び指導計画の概要

１　テーマ設定（3ｈ）２　研究（5ｈ）　３　中間発表準備及び中間発表（2ｈ）
４　追実験（5ｈ）　５　発表準備(4ｈ)６　発表会及び自身の活動の振り返り（3ｈ）
７　論文作成（3ｈ）
８　物理、化学、生物、数学の各分野における発展的な実験及び探究活動（10ｈ）

資料４ 定期意識調査からわかる意識変化

令和5年1月16日（月）
SSH意識調査（入学年度別）

※数値は肯定的回答の割合

道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成

A 真理探究力
- ア　課題発見力
- イ　批判的思考力
- ウ　創造性

B コミュニケーション力
- ア　プレゼンテーション力
- イ　文章表現力
- ウ　傾聴力

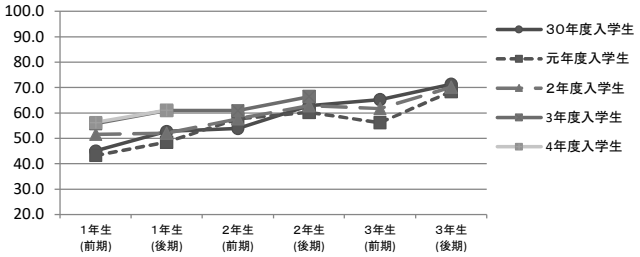
人間力
主体性
協働性
粘り強さ
社会貢献の姿勢

C 国際性
- ア　英語コミュニケーション
- イ　異文化理解
- ウ　国際的な活動への意欲

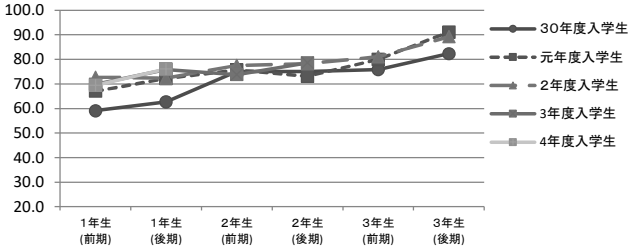
D 自己評価力
- ア　自己理解
- イ　適正なキャリア形成
- ウ　自己肯定感

A 真理探究力
ア）課題発見力

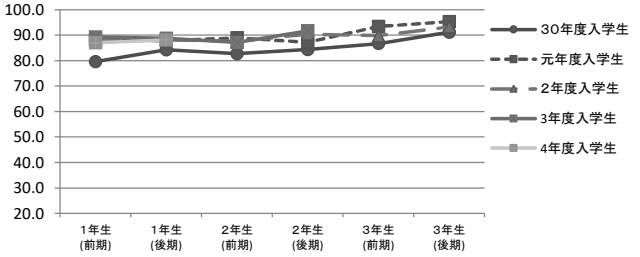
（16）科学や自然について疑問を持ち、それを質問したり調べたりしている。



（17）わからないことの解明のために、予想をしながら筋道を立てて取り組むことができる。

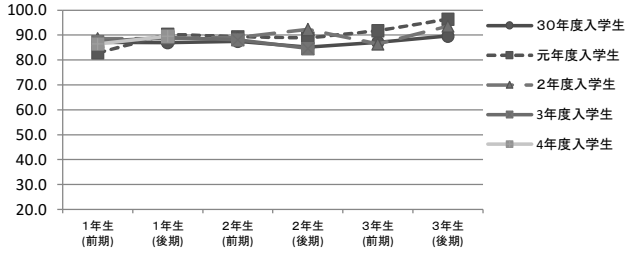


（18）何かわからないことがあったら、もっと情報を集めて、明らかにしようとしている。

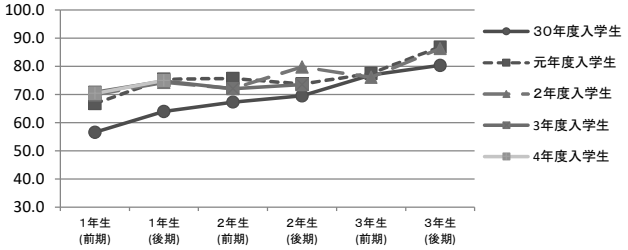


A 真理探究力
イ）批判的思考力

（19）まだ理解できない考え方がどこであるかを確認するようにしている。

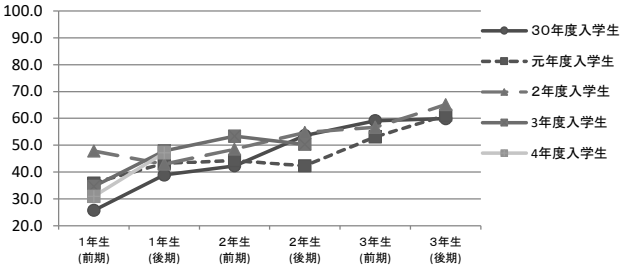


（20）調べ方や結果について、別の解釈を考えたり、代替案を検討したりして、確認している。

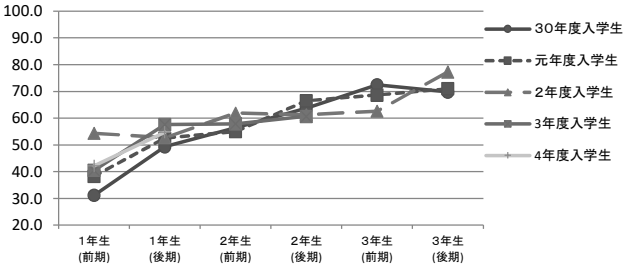


A 真理探究力
ウ）創造性

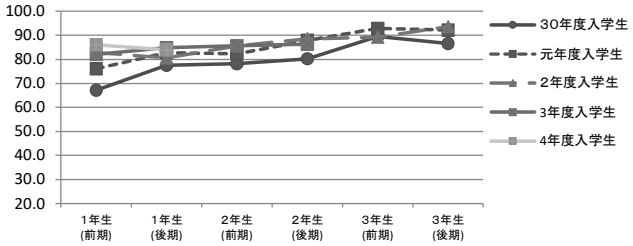
（21）理論的に妥当で、かつ誤差が小さく精密な方法を採用した実験を計画できる。



（22）実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる。

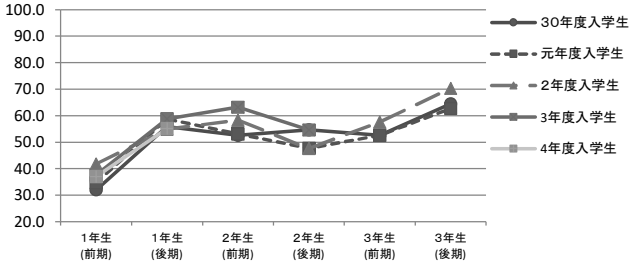


（23）新しい情報を、以前に得た知識と理論的に関連づけようとしている。



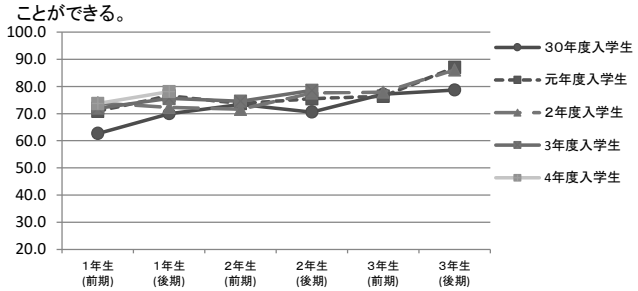
Ｂコミュニケーション力
ア）プレゼンテーション力

（26）パソコンの表計算ソフトや文書作成ソフトを使用して説明資料を作ることができる。



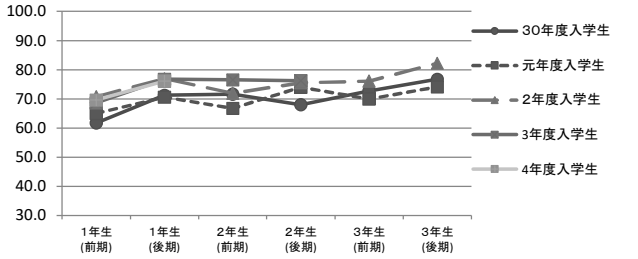
Ｂコミュニケーション力
イ）文章表現力

（25）自分の考えや調べた結果等を他の人に説明したり、文章にまとめることができる。

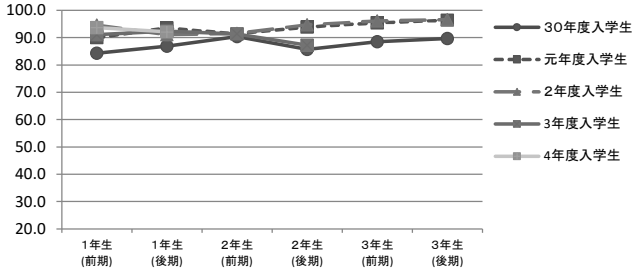


Ｂコミュニケーション力
ウ）傾聴力

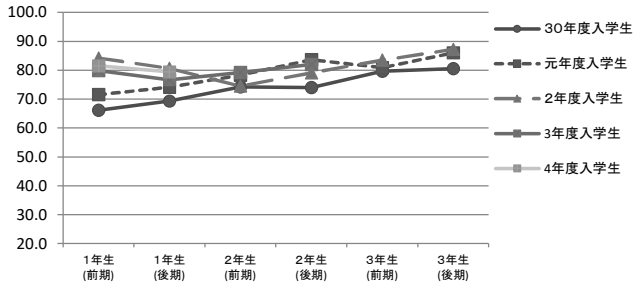
（24）普段から友達同士で話し合って、きまりやまとめなどを決めていると思う。



（27）他の人と共同して実験や研究を進めることを楽しくできる。

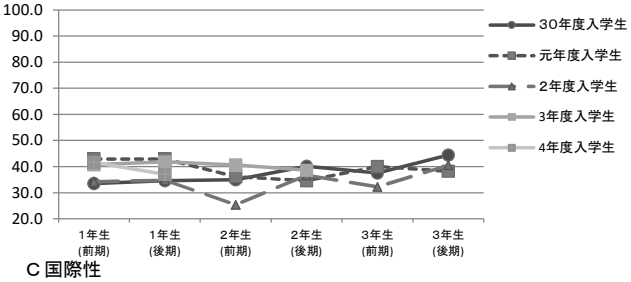


（28）共同作業がうまく進むように、提案やアドバイス等を進んですることができる。



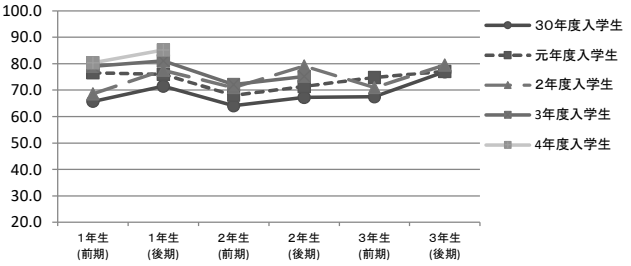
Ｃ国際性
ア）英語コミュニケーション

（13）外国人に英語で話しかけたり、自分の気持ちを伝えることができる。



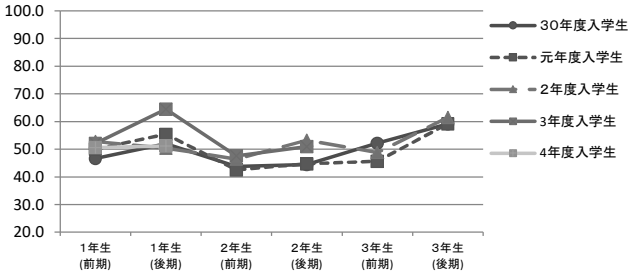
Ｃ国際性
イ）異文化理解

（14）諸外国の出来事や、生活様式・文化・考え方の違い等に関心がある。



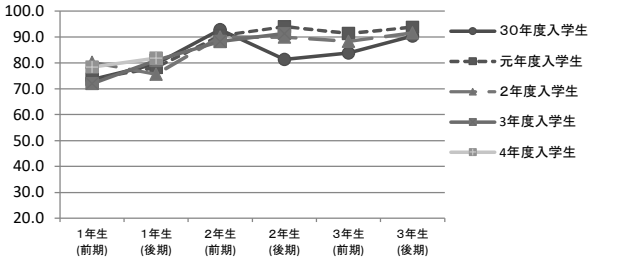
Ｃ国際性
ウ）国際的な活動への意欲

（15）海外留学や海外勤務等、将来に国際的な活動をしたいと考えている。

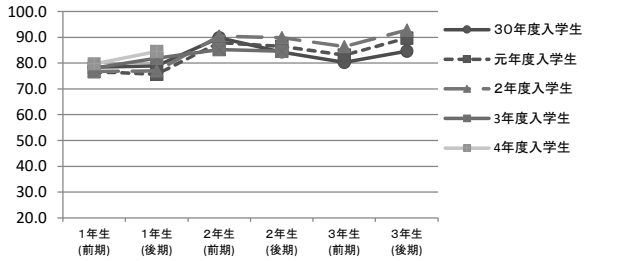


Ｄ自己評価力
ア）自己理解

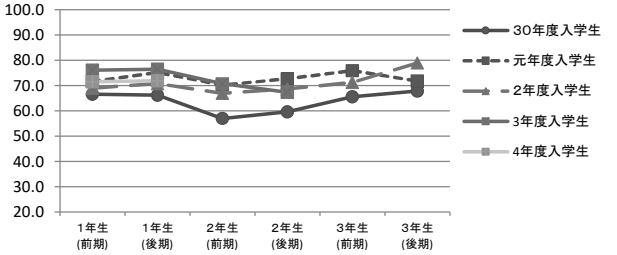
（1）理科の勉強が好きだ。



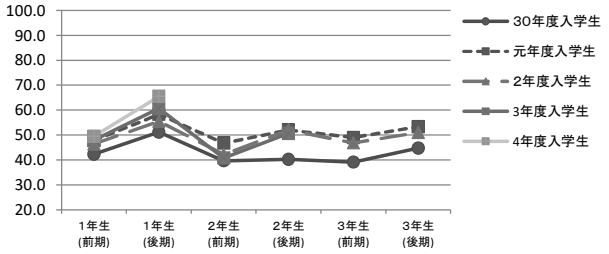
（2）数学の勉強が好きだ。



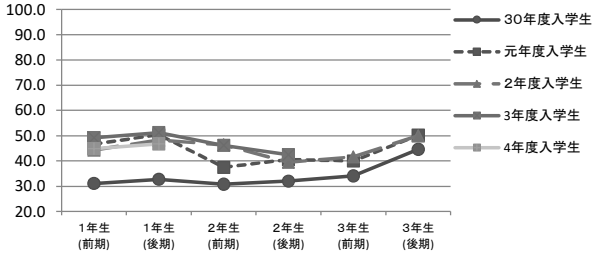
（3）英語の勉強が好きだ。



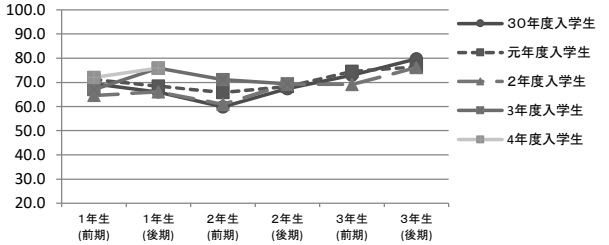
（4）国語の勉強が好きだ。



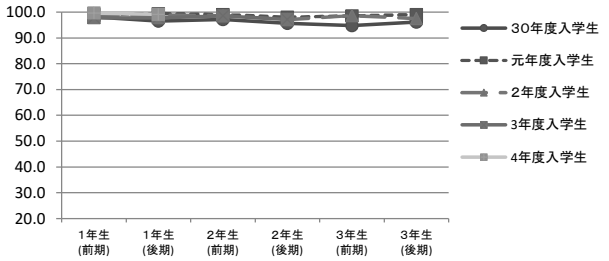
（5）家庭科の勉強が好きだ。



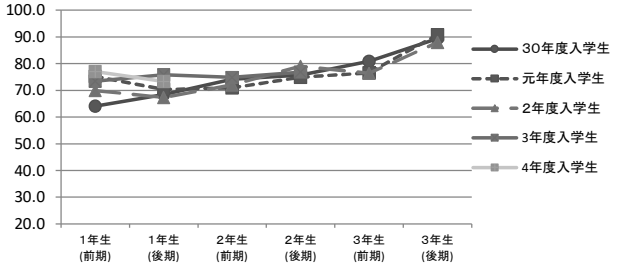
（6）将来の夢や目標を持っている。



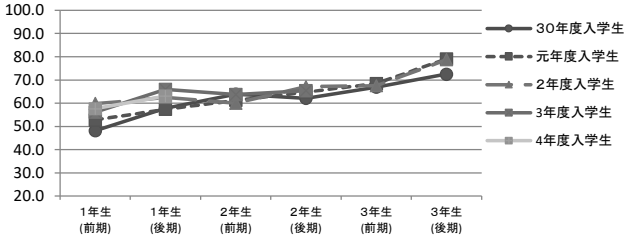
（8）人の気持ちがわかる人間になりたいと思う。



（9）自分から進んで理科や数学の学習に取り組んでいると思う。

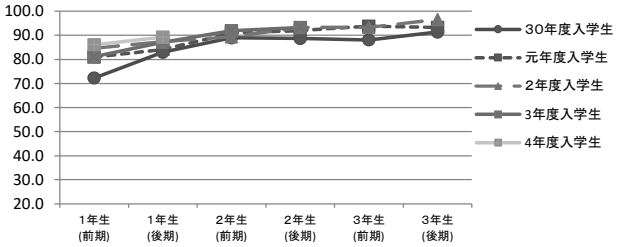


（30）ものごとをじっくりと観察したり調べたりすることを得意に思う。

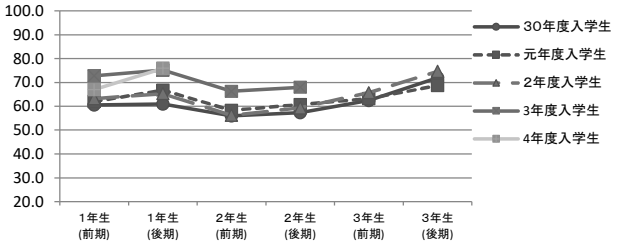


D 自己評価力
イ）適正なキャリア形成

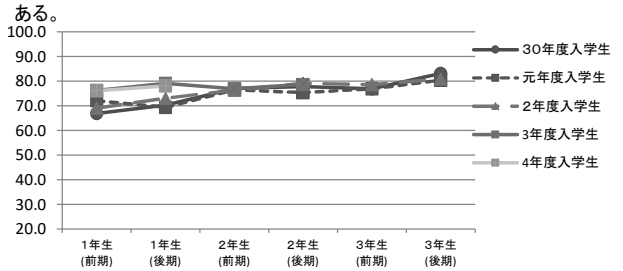
（10）理科で学んだことは今の日常生活や、将来、社会に出たときに役立つと思う。



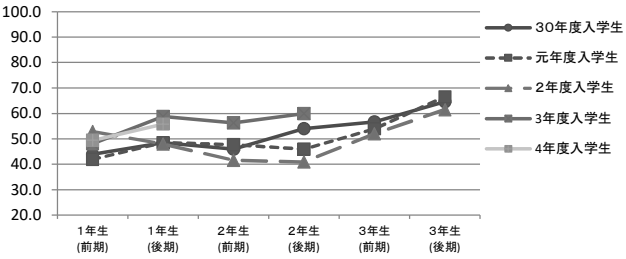
（11）人間の消費生活行動に伴う様々な社会問題や、その解決策について関心がある。



（12）科学者・技術者が行っている活動や、その社会的役割等について、関心がある。

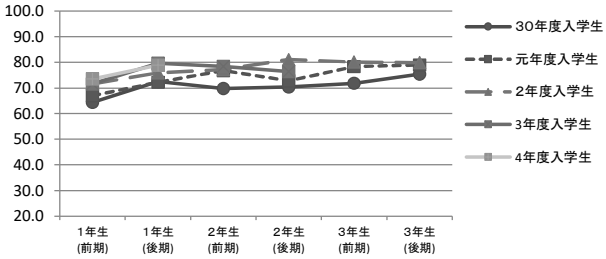


（29）自分で現在、やってみたいことや挑戦したいことがあって、その準備をしている。

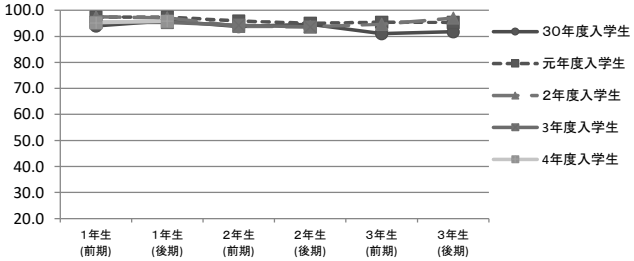


D 自己評価力
ウ）自己肯定感

（7）自分は価値のある人間だと思う。



（31）ものごとを最後までやり遂げ、うれしく感じるときが多々ある。



※縦軸は肯定的な回答の割合（%）

道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成

A 真理探究力
- ア　課題発見力
- イ　批判的思考力
- ウ　創造性

B コミュニケーション力
- ア　プレゼンテーション力
- イ　文章表現力
- ウ　傾聴力

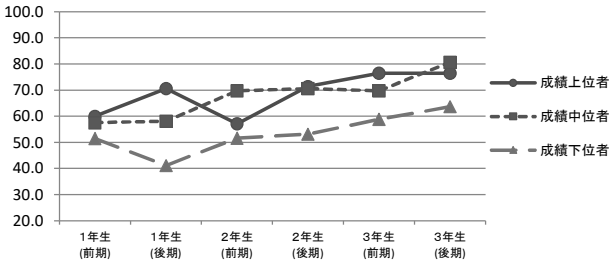
人間力
主体性
協働性
粘り強さ
社会貢献の姿勢

C 国際性
- ア　英語コミュニケーション
- イ　異文化理解
- ウ　国際的な活動への意欲

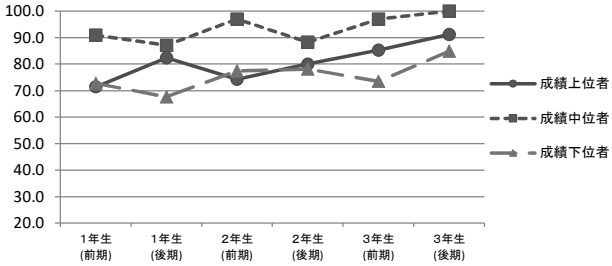
D 自己評価力
- ア　自己理解
- イ　適正なキャリア形成
- ウ　自己肯定感

A 真理探究力
ア）課題発見力

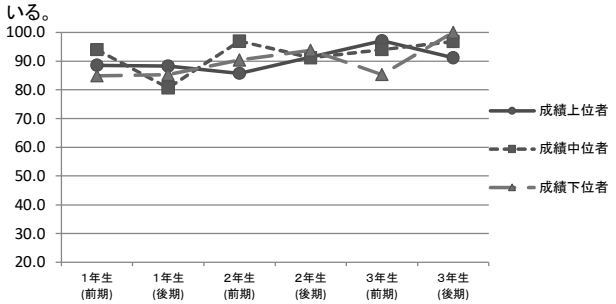
（16）科学や自然について疑問を持ち、それを質問したり調べたりしている。



（17）わからないことの解明のために、予想をしながら筋道を立てて取り組むことができる。

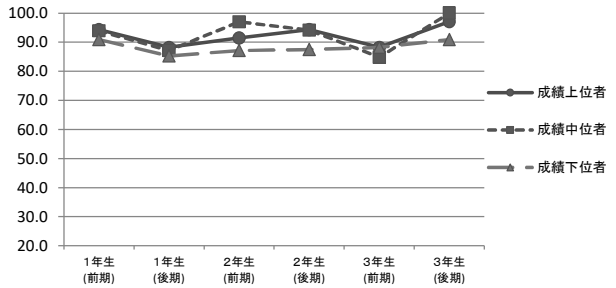


（18）何かわからないことがあったら、もっと情報を集めて、明らかにしようとしている。

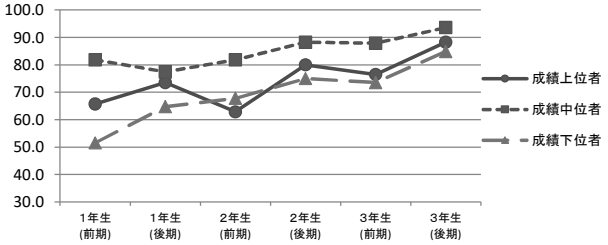


A 真理探究力
イ）批判的思考力

（19）まだ理解できない考え方がどこであるかを確認するようにしている。

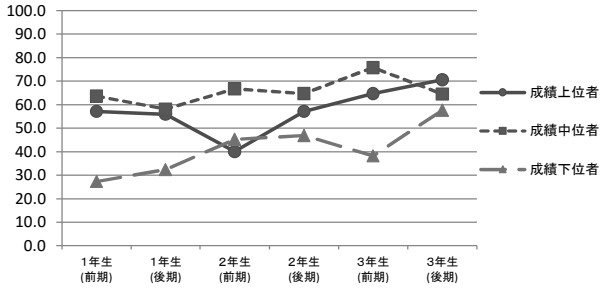


（20）調べ方や結果について、別の解釈を考えたり、代替案を検討したりして、確認している。

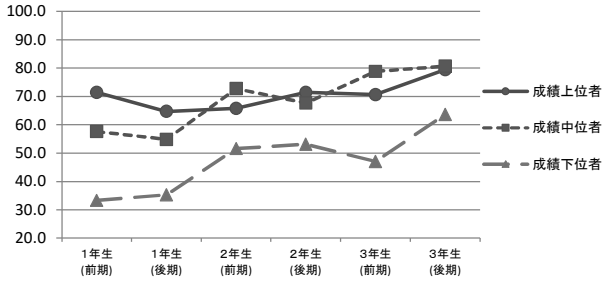


A 真理探究力
ウ）創造性

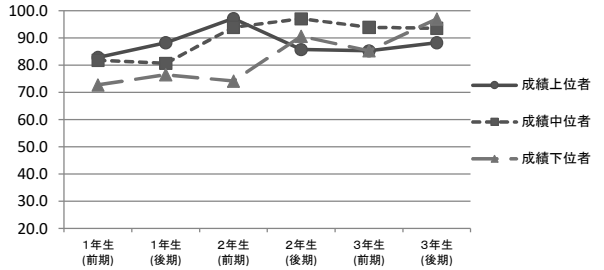
（21）理論的に妥当で、かつ誤差が小さく精密な方法を採用した実験を計画できる。



（22）実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる。

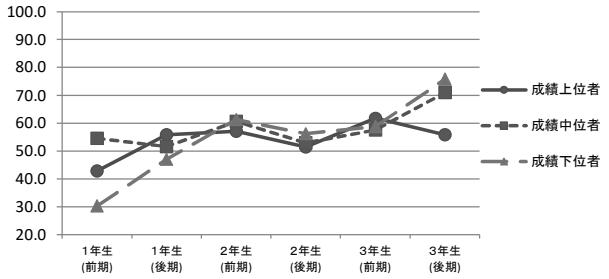


（23）新しい情報を、以前に得た知識と理論的に関連づけようとしている。



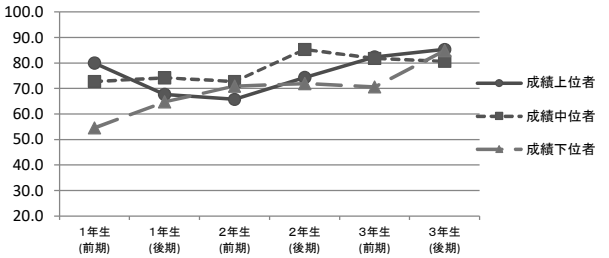
Ｂコミュニケーション力
ア）プレゼンテーション力

（26）パソコンの表計算ソフトや文書作成ソフトを使用して説明資料を作ることができる。



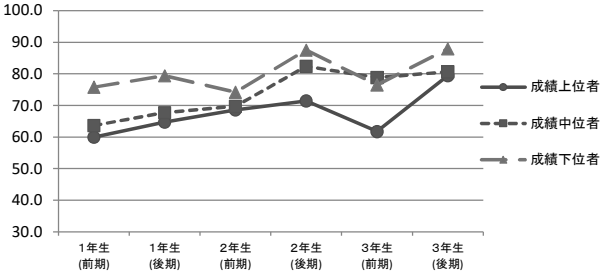
Ｂコミュニケーション力
イ）文章表現力

（25）自分の考えや調べた結果等を他の人に説明したり、文章にまとめることができる。

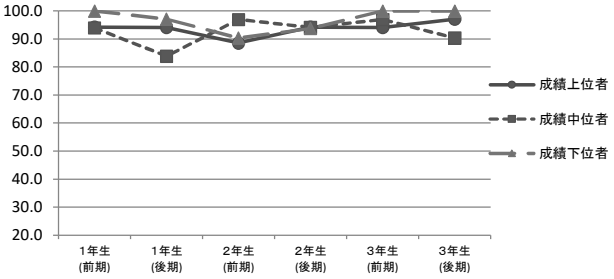


Ｂコミュニケーション力
ウ）傾聴力

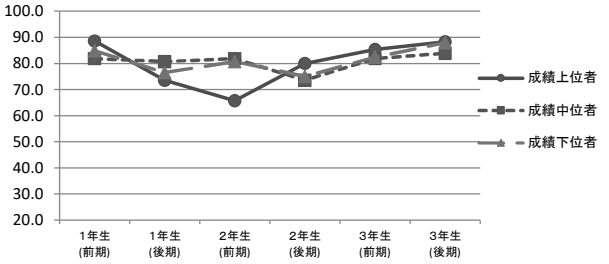
（24）普段から友達同士で話し合って、きまりやまとめなどを決めていると思う。



（27）他の人と共同して実験や研究を進めることを楽しくできる。

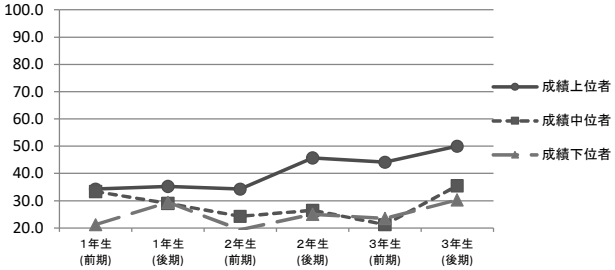


（28）共同作業がうまく進むように、提案やアドバイス等を進んですることができる。



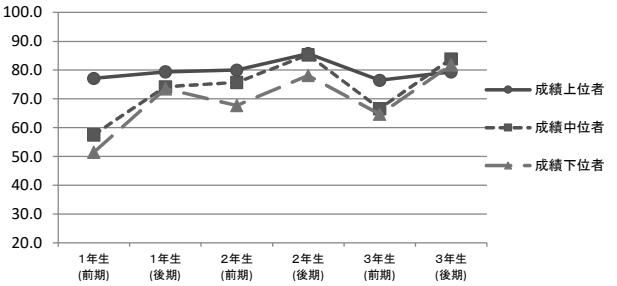
Ｃ国際性
ア）英語コミュニケーション

（13）外国人に英語で話しかけたり、自分の気持ちを伝えることができる。



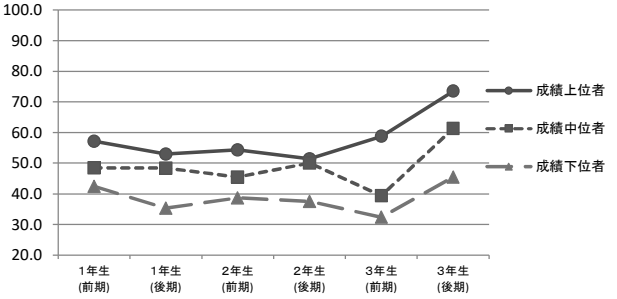
Ｃ国際性
イ）異文化理解

（14）諸外国の出来事や、生活様式・文化・考え方の違い等に関心がある。



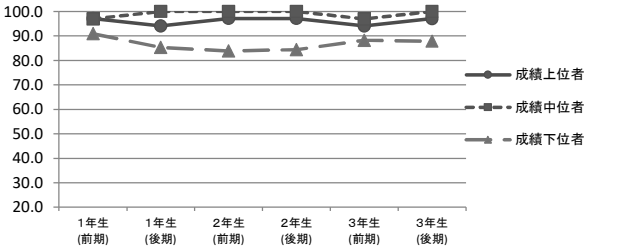
Ｃ国際性
ウ）国際的な活動への意欲

（15）海外留学や海外勤務等、将来に国際的な活動をしたいと考えている。

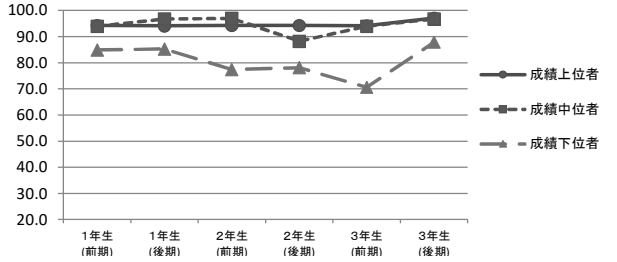


Ｄ自己評価力
ア）自己理解

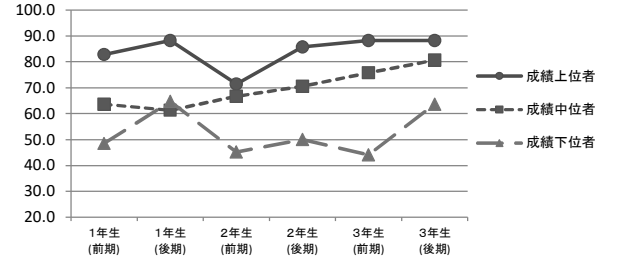
（1）理科の勉強が好きだ。



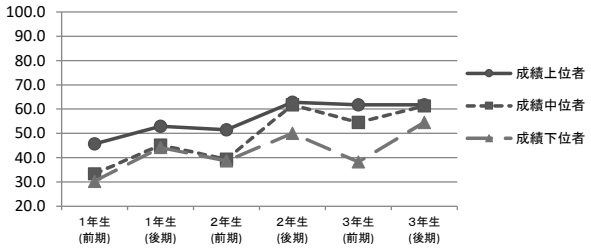
（2）数学の勉強が好きだ。



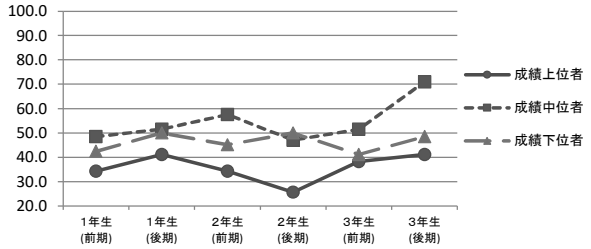
（3）英語の勉強が好きだ。



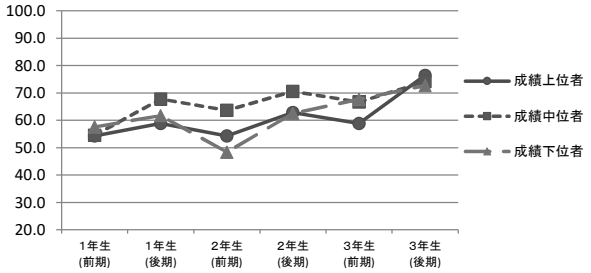
（4）国語の勉強が好きだ。



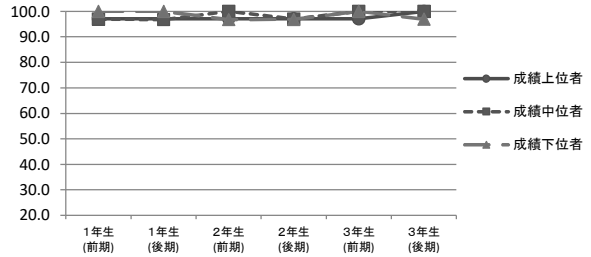
（5）家庭科の勉強が好きだ。



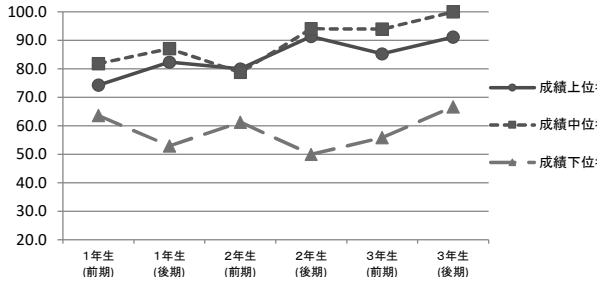
（6）将来の夢や目標を持っている。



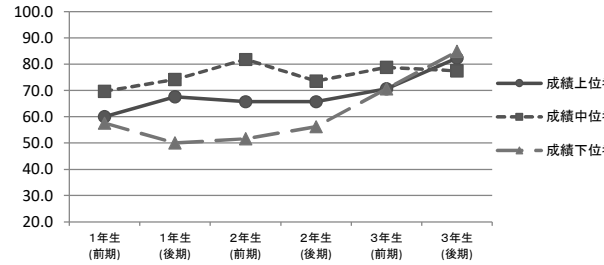
（8）人の気持ちがわかる人間になりたいと思う。



（9）自分から進んで理科や数学の学習に取り組んでいると思う。

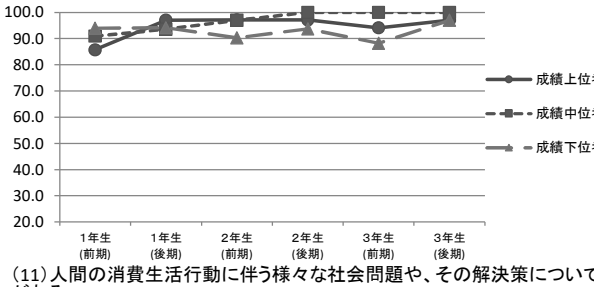


（30）ものごとをじっくりと観察したり調べたりすることを得意に思う。

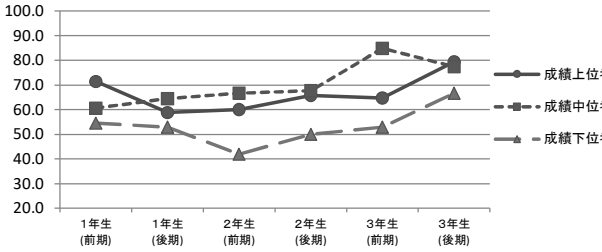


D 自己評価力
イ）適正なキャリア形成

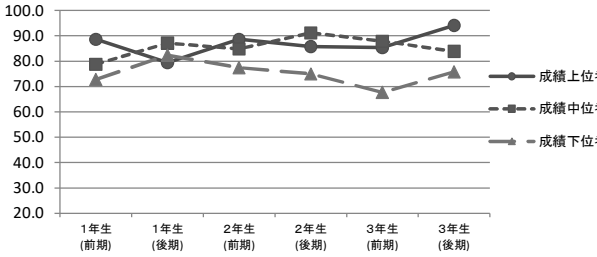
（10）理科で学んだことは今の日常生活や、将来、社会に出たときに役立つと思う。



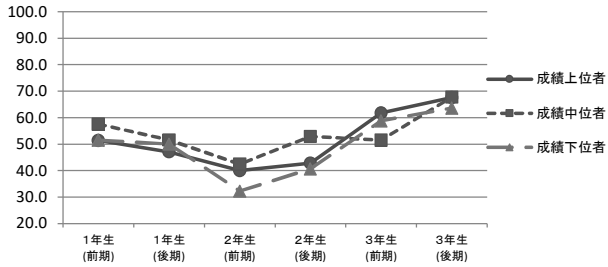
（11）人間の消費生活行動に伴う様々な社会問題や、その解決策について関心がある。



（12）科学者・技術者が行っている活動や、その社会的役割等について、関心がある。

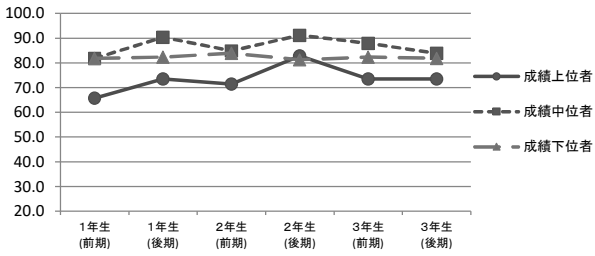


（29）自分で現在、やってみたいことや挑戦したいことがあって、その準備をしている。

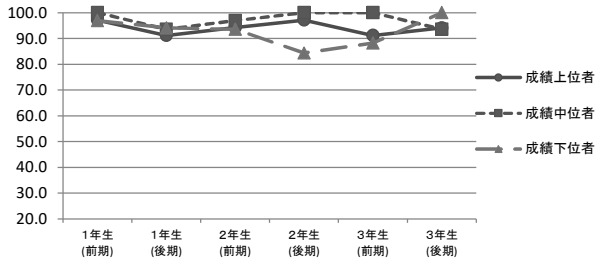


D 自己評価力
ウ）自己肯定感

（7）自分は価値のある人間だと思う。



（31）ものごとを最後までやり遂げ、うれしく感じるときが多々ある。



課外活動								参加者総数 315名		
	月	日	事業種別	実施日数	対象 学年	対象 学科	参加人数	場所	概要	外部講師他
1	7	23	生物ワークショップ	1日	3年	理系生物選択希望者	15	名古屋大学	PCRと電気泳動	名古屋大学農学部応用生命科学科助教 前田真一 様
2	7	15	SDGs会議	1日	1・2・3年	希望者	22	一宮高校	講演「国際社会での“輝き方”を共に考え、行動を開始する」	愛・知・みらいフォーラム 近藤敏夫 様
3	7	29	国語ワークショップ	1日	1・2年	希望者	21	徳川美術館	徳川美術館で絵巻物を体験しよう	
4	7	30	ワークショップ	1日	3年	理系生物選択希望者	12	岐阜大学	植物の組織培養・成長点観察	岐阜大学応用生物科学部助教 落合正樹 様
5	8	9	研究施設訪問	1日	1・2年	希望者	38	核融合科学研究所	核融合科学研究所施設見学	核融合科学研究所所員 様
6	8	23	生物ワークショップ	1日	2年	理系生物選択希望者	6	名古屋大学医学研究科	電子顕微鏡操作実習	名古屋大学大学院医学研究科 水口幾久代 様 板倉広治 様 依藤絵里 様
7	8 9	25 20	生物ワークショップ	1日	2年	理系生物選択希望者	28	名古屋大学 遺伝子実験施設	遺伝子実験の技術～環境DNAの抽出と解析～	名古屋大学理学部遺伝子実験施設准教授 井原邦夫 様
8	10	29	サタデーセミナー	1日	1・2年	希望者	100	一宮高校	講演「スポーツ心理学を活用したパフォーマンス向上方法」	中京大学スポーツ科学部准教授 草薙健太 様
9	12	25	化学ワークショップ	1日	2年生	希望者	20	名古屋工業大学	有機合成実験	名古屋工業大学大学院工学研究科教授 柴田哲男 様
10	12	26	国際交流事業	1日	全学年	自然科学系部員	13	一宮高校	台湾Banqiao Senior High Schoolとのオンラインによる交流会	
11	3	5	地歴公民ワークショップ	1日	1・2年	希望者	40	一乗谷朝倉氏遺跡博物館 他	石敷遺構の露出展示、考古資料に触れる	
12	3	中旬	国際交流事業	8日	2年	希望者	中止	英国ラドリーカレッジ 他	SSH英国海外研修旅行	

課外活動（地域連携事業）								参加者総数 312名		
	月	日	事業種別	実施日数	対象		参加人数	場所	概要	外部講師他
1	5	29	日本地球惑星科学連合	1日	高校生	全県	4	オンライン開催	ポスター発表	
2	6	4	科学オリンピック研修	1日	高校生・教員	愛知県	27	一宮高校	化学グランプリチャレンジ	横浜国立大学教授 松本真哉 様 鎌倉女子大学講師 佐藤陽子 様
3	6	15	課題研究教員研修会	1日	理科教員	愛知県	41	一宮高校	「マルチプルインテリジェンス・多重知能理論」講義・実習 他	大阪人間科学大学助教 清水凌平 様 およびTA
4	7	2	科学オリンピック研修	1日	高校生・教員	愛知県	30	名古屋大学	化学グランプリチャレンジ	名古屋大学特任准教授 佐藤綾人 様
5	7	18	天文活動発表会	1日	高校生・教員	全県	9	オンライン開催	高校生天文活動発表会	
6	7～8	下旬～上旬	課題研究交流会		高校生・教員	愛知・岐阜・三重 他	127	オンライン開催	生徒の研究への研究者による指導・助言	名古屋大学理学部・農学部の教員およびTA
7	8	1	課題研究交流会	1日	高校生・教員	愛知県内		名古屋大学	生徒の研究への研究者による指導・助言	名古屋大学理学部・農学部の教員およびTA
8	8	8	高大連携ものづくり講座	1日	高校生	愛知県内	8	名古屋大学	簡易AIｽﾋﾟｰｶｰ製作にﾁｬﾚﾝｼﾞ	名古屋大学創造工学センターの先生方
9	9	22	課題研究教員研修会	1日	理科教員 他	愛知県	28	一宮高校	「リフレクション研修」講義・実習 他	京都女子大学発達教育学部教授 村井尚子 様
10	12	27	科学三昧inあいち	1日	全学年	地学・物化・生物	34	岡崎コンファレンスセンター	研究発表会	
11	3	14	アドバンスドプラグラム	2日	高校生・教員	地学部・連携校	4	立教大学	第25回日本天文学会Jr. セッション	

科学コンテスト				参加者総数 196名	
	月	日	事業種別	参加人数	結果
1	5	29	日本地球惑星科学連合2022大会高校生セッション	4	
2	7	16	東海地区フェスタ2022	38	
3	7	17	日本生物学オリンピック2022（予選）	11	
4	7	18	化学グランプリ2022（一次選考）	14	全国大会1名 出場決定
5	7	30	中部大学学長杯争奪LEGOロボットコンテスト（WRO Japan東海地区予選会）高校生部門	3	
6	7～11		第22回日本情報オリンピック	5	一次予選通過 3名
7	8	3・4	SSH生徒研究発表会	3	
8	8	23～25	化学グランプリ全国大会	1	銀賞
9	9	10	核融合研究所オープンキャンパス高校生科学研究発表会	10	
10	9		統計データ分析コンペティション2022	1	統計活用奨励賞1
11	10	18～22	日本学生科学賞	11	
12	9～10		JSEC2022（第20回高校生科学技術チャレンジ）	4	入選
13	11	13	あいち科学の甲子園	6	
14	12	10	東海地区理科研究発表会	29	審査員特別賞 2発表
15	12	11	第22回日本情報オリンピック（本選）	2	
16	12	17	AITサイエンス大賞	28	優秀賞 2発表
17	1	9	日本数学オリンピック（JMO）一次選考	19	
18	2	4	高文連自然科学専門部研究発表会	3	最優秀賞（令和5年度全国総文祭「2023かごしま総文」出場決定）
19	3	14	第25回日本天文学会Jrセッション	4	

資料5　令和4年度SSH行事一覧表

学校設定科目「SSH」							参加者総数 6,077名		
	月	日	事業種別	対象			概　　要	外部講師他	分野
				学年	学科	参加人数			
1	4～9		課題研究	3年	理系	212	SSH課題研究		課題研究
2	4～10		課題研究	1年	普通科	320	SSH課題研究基礎Ⅰ		課題研究
3	5～6		特別研究	1年	普通科	320	紙コップの不思議を探る		物理
4	5	27	特別研究	2年	理系生物選択	36	原形質流動の速さを測る		生物
5	5	20	特別講演	3年	理系生物選択	36	講演「Learning To Become a Monkey Evolution of a Primatologist」	京都大学野生動物研究センター准教授 ﾏｲｹﾙ･ﾊﾌﾏﾝ　様	生物
6	6	8	SSH文化講演会	全学年	普通科　他	1185	講演「探究したいんです。」	東北大学大学院理学研究科教授　市川温子 様	理系分野
7	7～3		課題研究	2年	理系	212	SSH課題研究基礎Ⅱ		課題研究
8	9 10	30 3	特別講演	1年	普通科	320	講演「CreationとRe-creation～プレゼンテーションの仕組みと演技～」	名古屋工業大学基礎教育類教授　松浦千佳子　様　・　早稲田大学国際教養学部講師 甚目裕男　様	課題研究
9	9	22	課題研究	3年	理系	212	3年課題研究発表会		課題研究
10	10	5	特別講演	3年	理系	212	講演「科学の法則を数学で解き明かす～微分法発見前夜の物語～」	名古屋大学大学院多元数理科学研究科教授　納谷信　様	数学
11	10	18	特別講演	3年	理系	212	有機化学を基盤とする医薬品開発	名古屋工業大学大学院工学研究科教授 柴田哲男　様	化学
12	10	18～21	特別研究	2年	理系	212	ビタミンCの熱耐性を探る		化学
13	10	4･5	特別研究	2年	理系生物選択	36	プロトプラストと細胞融合		生物
14	10	28	特別講演	2年	理系	212	講演「データ解析を楽しもう」	統計数理研究所特任教授　神保雅一　様	課題研究
15	11	8	特別講演	3年	理系生物選択	36	講演「骨に見る形の多様性と同一性」	福井県立恐竜博物館副館長（研究） 一島啓人　様	生物
16	11	15	特別研究	3年	理系物理選択	176	講演「物質探査と超伝導体が招く未来」	名古屋工業大学大学院物理工学科教授 大原繁男　様	物理
17	12	9･12	特別研究	2年	理系生物選択	36	ニワトリ胚の観察(8日胚、5日胚、2日胚)と手足の観察		生物
18	12	6	課題研究	2年	理系	212	講演「日本語からはじめよう」	名古屋工業大学大学院物理工学科教授 大原繁男　様 神戸大学理学研究科教授　播磨尚朝　様	課題研究
19	12	14	特別研究	2年	理系生物選択	36	講演「魚類を使った発生生物学～メジャーな卵生魚とマイナーな胎生魚の紹介」	名古屋大学大学院生命農学研究科助教 飯田敦夫　様	生物
20	1	20	特別研究	2年	理系	212	SSH英語発展	外国人講師(TA) 他　21名	英語
21	1	27	特別研究	2年	理系生物選択	36	講演「産業における農学系学部の役割と農作物の品種改良」	岐阜大学応用生物科学部助教 落合正樹　様	生物
22	1		特別研究	1年	普通科	320	繊維の鑑別実験・織物組織の観察		家庭
23	2～3		課題研究	2年	理系	212	SSH課題研究基礎Ⅱクラス発表会		課題研究
24	3	1	課題研究	1年	普通科	320	SSH課題研究基礎Ⅰ全体発表会		課題研究
25	4～3		特別研究	1年	普通科	320	レポート・小論文の書き方		課題研究
26	4～3		特別研究	2年	理系	212	科学的読物の読解及び英語運用能力の育成		英語
27	4～3		特別研究	3年	理系	212	科学的読物の講読		英語

資料６　令和４年度　課題研究基礎Ⅰ（１年）テーマ一覧

番号	課題研究のテーマ
101	最も効率の良いお湯の沸かし方
102	目をつぶることと集中力の関係性
103	植物に適した水分とは
104	スマートキーはどこまで遠くから使えるか
105	起きてからの反応速度の違い
106	コンピューター、周辺機器のラグの違いとその原因
107	紙の無限大の可能性
108	洗剤を使わずに汚れを落とすには
109	芯の違いにおける耐久性の調査
110	たこ焼きにおける火傷被害への考察ー熱々たこ焼きの可能性ー
111	血液は何を使えばきれいに除去できるか
112	部屋に溜まるほこりの量と種類について
113	数学と人間の関係
114	坂を下る速さは重さによって変化するのか？
115	トリリンガルになるために！
116	瞬間接着剤が有効に働くまでの時間と気温の関係
117	水分とにじみの関係
118	明日の天気の予想～ことわざや言い伝えは本当に正しいのか～
119	球の滑る時間と位置の関係
120	日本海海戦はなぜ連合艦隊の大勝であったのか
121	アラームONであら～無音！
122	眠気とスマートフォンの関係
123	紙コップを落とす高さによる落下点の変化
124	髪の毛をサラサラにするには
125	摩擦力はどのように変化するのか
126	音の持つエネルギー
127	温度による消しゴムの消しやすさの変化
128	塩素系漂白剤の不思議
129	魔球への扉を開く
130	表面張力の限界
131	車体の角度によって走行距離は変わるのか
132	授業中にお腹がならないようにするには
133	温度による味の感じ方の違い
134	ペンの色による記憶力の違い
135	紙が破れやすい。それは何に影響されているのか。
136	影を作り出す物体による温度と湿度の変化
137	ジャンケンで負けない方法を考える
138	衣類についた汚れを落とす方法
139	ビタミンＣの摂取方法と熱
140	見やすいデザイン
201	薄焼き卵と水分の割合
202	家庭内学習の最高効率
203	猛暑日に対抗できる屋根の色と材質
204	卵の性格とは？
205	バナナの追熟を防ぐには
206	識別しやすいチョークの色を調べる
207	木造建築において最も強い骨組みはどんな形になるのか
208	シュート率がいいのは
209	座り方とその面積は、痛さに関係するのだろうか
210	紅茶をおいしく飲むために～『渋み』対抗策～
211	睡眠惰性を改善できる目覚まし時計のアラーム音とは
212	人間の体温調節
213	授業方式の違いによる授業後の定着度の変化
214	最強ねばねば納豆を作る
215	ケーキに隠された秘密
216	音楽が学習に与える影響
217	氷と時間の関係
218	挨拶の研究
219	植物が好む水とは
220	蟻の嫌がる"におい"とは何か
221	プロ野球においてどんなグッズが売れるのか！？
222	人は朝急いでいる？
223	運動と脳
224	懸垂の手の幅はどのくらいの長さだと楽にできるのか
225	友人になるならどっち！？～真実はいつもひとつ、じっちゃんの名にかけて！！～
226	紙を破らずに消しゴムで字を消すには？
227	勉強するなら朝？それとも夜？
228	消しゴムの最も崩れない使い方
229	好きな数字
230	飲み物の味を判断するのに味覚は使っていない？
231	藻類と水温
232	もう迷わない！！"in the restaurant"
233	ダイラタンシー現象の性質とその可能性
234	キャップの飛行～より遠くへ飛ぶには～
235	体温の上昇がその後の勉強の効率に与える影響
236	ダンゴムシの進む方向の規則性
237	リンゴの褐変を直す方法
238	睡眠の質を上げる音楽
239	机の上の環境は学習に影響するのか
240	空気抵抗を考えた計算をしよう

番号	課題研究のテーマ
301	麺と水分と時間の関係
302	面白いの追及
303	嫌いな食べ物の食べ方
304	物欲センサーは本当に存在するのか
305	パンの酵母による発酵の違い
306	宗教と気候の関連性
307	集中力を高める
308	我が家のクッキー
309	輪ゴムを遠くに飛ばしたい。
310	日常生活に影響を与える睡眠時間とその個人差
311	蛍光ペンの光の筋の正体
312	最も点が取れる記号とは
313	スマホのバッテリーの消費を少なくし、素早く充電する方法。
315	令和時代の先を見つめて
316	音楽ゲームでフルコンボを最速でとる方法
317	降水確率は正しいのか
318	シャボン玉を長く持たせるには？
319	紙飛行機を遠くに飛ばすには？
320	レモン電池実験
321	血液型と性格の関係
323	多角形と強い構造
324	ポーカー必勝法
325	最も噛み込みやすいファスナーを探す
326	風船の大きさと落下速度の関係
327	○○恐怖症とは
328	どうして空気をおいしいと感じるのか
329	人間の意識は物理現象に影響を及ぼすか
330	壁と音の響き方について
331	ギリシャ神話と日本神話の共通点と相違点～オルフェウスとイザナギの冥界下り～
332	輪ゴムの劣化と環境条件との関係は！？
333	早く水を出したい！！
334	野菜の浮き沈みと茹で時間の関係
335	泳いだ後に眠くなる理由
336	じゃんけんは運なのか？
337	なぜyoutube shortsやtiktokは時間を消費しやすいのか
338	買いたくなる商品とは
339	紙飛行機の外で飛ぶ最大飛行距離を調べる
340	フィクションの中の暗順応
401	容器から流れ出る液体の形
402	定期考査。1人で受けるか、皆で受けるか。
403	感情と主観的体感時間の相関関係
404	タイポグリセミアの限界
405	眠気を覚ます最も効果的な方法は？
406	なめらかな冷凍ヨーグルトを作るには
407	あくびはどうしてうつるのか
408	イライラせずにトランプタワーを立てる最適解
409	協和音と不協和音について
410	1対1におけるじゃんけんの勝率の上げ方
411	洋楽で英語の発音はよくなるか！？
412	ジャンケンの必勝法
413	シャー芯で氷を刺すと何故氷が溶けるのか。
414	教科のイメージカラーはどう決まるのか
415	音と集中力　ー音楽を聴きながらの作業は本当に効率が悪いのかー
416	由来を知るほど、書けば書くほど、記憶に残るのか？
417	進む速さで雨の当たる量は変わるのか
418	知りたくなかったかき氷の秘密
419	睡眠時間と運動能力の関係
420	お菓子で集中力upするってホント!?
421	二酸化炭素と植物の光合成
422	イケボとは何か～モテたい男子諸君へ～
423	五十メートル走を自分より速い人と走るとタイムが縮まるのか
424	バナナの滑りかたの違い
425	音楽を聴きながら作業することによる作業効率と記憶力
426	株の勝率
427	硬貨の転がり方
429	ブランコのひもの長さと重心による周期との関係
430	耐久性の高い図形について
431	平均睡眠時間と眠くなるタイミングの関係
432	辛さを和らげる方法
433	少しでも節約したい！～日焼け止めの効果と値段は比例するのか～
434	青ペンは暗記に本当に役立つのか
435	ジョギングが暗記に与える影響
436	塩を含む氷は溶けにくいのか
437	シャー芯の折れにくい角度
438	姿勢と眠気の関係
439	嗅覚・視覚・聴覚が味の感じ方に与える影響
440	しわを作らずに水のりを使いたい。

番号	課題研究のテーマ
501	どの種類の目覚ましが最も早く、心地よく起きられるか
502	車の走行の仕方と、揺れの大きさの関係について
503	日焼け止めに効果はあるのか。また、重ね塗りをすると効果は高まるのか
504	睡眠時間と人の記憶能力の関係性
505	自分のフォームとボールの関係性
506	眠気なくそう委員会
507	最強のメントスコーラ！！！！！
508	1ヶ月筋トレを続けたら
509	布の種類と乾く早さの違いについて
510	四字熟語と横文字、人間の目につきやすさとは
511	スマートフォンを見たことによる睡眠時の影響
512	短期記憶に適しているものは何か
513	音楽を聴きながら勉強するのは効率がいいのか
514	ボールの空気量と転がる距離の関係
515	回る穴あき傘で雨を凌げ！
516	なかやまきんに君の「パワー」でパワーは出るのか
517	音楽を聴きながら勉強するのは効率がいいのか
518	ボールの空気量と転がる距離の関係
519	回る穴あき傘で雨を凌げ！
520	勉強における休みと集中力の関係
521	使用する洗剤の香りの強さによって、やってくる虫の多さは変化するのか
522	共通テスト勘で満点をとりたい！！
523	聞いているテンポと歩くスピードの関係
524	目とカメラの関係
525	iPhoneのFace IDはどのようなときにロックの解除がしやすいか
526	『推し』＝やる気⁉
527	雨滴の大きさは何によって決まるのか
528	摩擦力は、温度の影響を受けるのか？
529	睡眠時間と一日の集中力の関係
530	ハーモニーの秘密
531	時間に余裕がある時とない時のパフォーマンスの違いについて
532	ホットケーキをよりおいしくするには
533	勉強に最適な音楽
534	ものの進み方
535	「集中」とは何か
536	サイコロの確率
537	記号問題「ウ」が1番当たる説
538	シャッフルの効率について
539	効果のコウカ
540	運動方法による体の変化
601	お菓子と集中力
602	教科書体・明朝体・ゴシック体どれが一番読みやすい？
603	勉強中の飲み物
604	人生を豊かにするじゃんけん論
605	ミステリーのトリックは本当に可能なのか？
606	あと10分でLEAPのテスト‼
607	一番速い筆記具はどれだ！
608	家から一宮高校まで1回も赤信号で止まらずに行ける確率は！？
609	夏も冬も焼けたくない！日焼け止めの効果的な塗り方と種類
610	耳を活用して集中力をあげられるか？
611	なぜ、大事なことは1回しか言わないのか
612	カールじいさんは本当に空を飛べたのか？
613	睡眠時間による計算力の違い
614	氷の溶ける速さについて
615	音楽聴いて速く走ろう！
616	記憶と音楽の関係性
617	凍らせたペットボトル飲料を2時間で溶かすには
618	お菓子による集中力の変化
619	毒の謎
620	4択問題で迷った時の必殺技
621	「類は友を呼ぶ」は本当なのか？
622	身長と足の大きさの関係
623	花を長持ちさせる
624	寝起きのパフォーマンスを向上させるにはどうしたら良いか
625	スマートフォンと集中の関わり
626	何故、ヒトは電車で眠ってしまうのか
627	最適なゆで卵の作り方
628	豊かさをつなぐ線路を
629	車は空を飛ぶことが出来るのか
630	色は暗記能力に関係しているのか
631	納豆の伸びを司る
632	嫌いなものを食べやすくするには
633	「やる気」のタイミング
634	部活に役立つ方法を教えますよ　～溶液による氷の溶け方の違い～
635	顔から読み取る感情について
636	絵具が固まるまでに
637	消しゴムの暴走は止められないのか
638	同調圧力はどのような経緯でおこるのか？またどのような時が起こりやすいのか？
639	冷却効率のいい身体の部位はどこか
640	富士山の日の出をケチって2回見る方法

番号	課題研究のテーマ
701	「『ながら』作業」のすゝめ～言語によって作業効率は異なるのか～
702	遠くへ飛ぶぜペイペー
703	練習量に伴う声の高さの変動
704	洗濯の敵！泥汚れを効率よく落とすには？
705	エコに暑い夏を乗り切ろう！エアコンを使わずに部屋の温度を下げる方法
706	もううるさいと言われない～部屋の音漏れを抑える方法～
707	体感進んでいる時間と実際進んでいる時間の差
709	賭けじゃんけんマスターに俺はなる！
710	計算の速さと正確さを同時に上げる方法
711	勉強中に眠い時、どうする？
712	音楽と心拍の関係
713	水に溶けやすいのは何色か
714	作業人数と作業効率の関係
715	時間と集中力の関係性
716	睡眠時間とケアレスミスの量の変化
718	様々な条件下での摩擦力の変化
719	歩き続ける方と立ち続ける方、足が疲れやすいのはどっち?
720	ボールがはねるのはどんなとき？
721	アリの進路とマジックの関係
722	一番強い形は何か。
723	雨が降った日、歩く？走る？
724	のど飴をなめることによる音域への影響
725	音楽を聴きながら勉強をしたときの暗記量
726	セロハンテープの強度について
727	字のフォントと色彩による記憶力の変化について
728	エアコンと扇風機の併用
729	ゲームのタイミングと記憶量の関係性
730	音は集中力に影響を与えるのか
731	物事を覚えるのに一番良い体勢は?
732	集中力を高めよう
733	ミートソースの落ちにくさは時間と関係しているのか
734	割り箸をきれいに割る方法
735	液滴が液面に載る現象について
736	BGMと集中力の関係性
737	炭酸飲料を飲めるようになろう
738	電子砲は戦争兵器になりうるのか
739	歯をきれいに磨く方法とは
740	応援が力に！！応援でパフォーマンス向上！
801	音の重なりによる音の揺れ方の違い
802	壁の素材による防音性
803	泳ぐ前のアップ(体を温める)は何mが理想なのか！
804	紙飛行機をより遠く飛ばすためには
805	音楽の調性の違いが人に与える影響に
806	地方による違い
807	ホワイトボードをきれいに消すためには
808	マインドコントロールの発揮する力
809	抗菌作用
810	体感時間は何によって変わるのか？
811	一番効果的なストレス解消法
812	真夏のプールに沈む謎 ~トリックの真実~
813	紙飛行機は折り紙が大きいほどよく飛ぶ
814	酢の働きと酸
815	テニスボールの回転量と速度の関係性
816	ロウソクの燃え方
817	酸素系漂白剤と塩素系漂白剤の漂白作用の違いについて
818	歯磨きの後に飲むオレンジジュースがまずいのはなぜ？
819	最強の衛星決定戦！！
820	スプーンと光の関係
821	『うそ』は、ばれる。
822	ペットボトルフリップの成功率を上げるには
823	食べるカよけ
824	珪藻土の放湿性について
825	現実世界における放物運動
826	物質の不思議
827	物質の不思議
828	視力を上げるためには
829	植物プランクトンの繁殖条件
830	人によって違う文字の上がり下がり
831	酸によるメレンゲの色の変化
832	Body batteryと日常生活
833	男子諸君に告ぐ～この筋肉を鍛えておけ～
834	ゼラチンの耐久力
835	鉄以外の物質も磁石に反応するのか？
836	読書と集中力の関係
837	野球で構えの高さの違いによる打撃内容の違いは…
838	嗅覚と味覚の関係～感じやすい味はあるのか～
839	リードの水分量による音の出方の違いと良いリードの特徴の考察
840	電子レンジでの食材の温まりやすさ

令和4年度　課題研究基礎Ⅱ（2年）テーマ一覧

番号	課題研究のテーマ
101	じゃんけんは心理戦か運か
102	超効率カイロを作る
103	記憶力と音の関係
105	落下した液体による音の発生
106	効率の良い傘の差し方
107	虹は水以外のものの中にもできるのか。
108	紙の形による滞空時間の変化
109	シリコンオイルで髪の毛の痛みを防げるか
110	犬は視覚、聴覚、嗅覚のどれで人を判断するのか
111	摩擦力ってどのくらい？　～摩擦で動く私たち　当たり前の摩擦～
112	節足動物の交替性転向反応
113	切花を長持ちさせるには何を入れれば良いのか
114	楽に走るための呼吸方法が知りたい！
115	ユニバーサルカラー
116	衣服の色落ちが起きる条件について
117	一筆書きの総数
118	調味料による氷の状態変化の関連性について
119	シャンプーのphと髪へのダメージ
120	短い時間で発酵させるには
121	リンゴの褐色を防ぐための最も良い方法とは
122	多肉植物の不定芽の出芽条件と出芽率
123	テーマパークを待ち時間変動込みで最短で巡る方法について
124	ダイラタンシー現象について
125	音の高さとイヤホンのバッテリー
126	メダカの走行性について
127	固体と液体の熱の移動速度
128	最強公倍数
129	洋服についたインクを落とす方法
130	絶対抑える配球
131	跳ね返る水はどこ由来か
132	布の水の吸収量
133	最強の糸電話の作り方
134	植物を長持ちさせる方法
135	酵母の性質について
136	おもりのついた糸を棒に巻き付けた装置で起こる運動
137	少燃料の白金カイロで暖まるには
138	『心の声』の言語転換点についての研究
139	ドミノに効率を求めて
140	水切りに最適な状況は？
141	薬が溶ける速さに影響を与える飲み物は？
201	落下しているエレベーターから生き残るには
202	誕生日数列と便利な漸化式
203	声をより遠くに響かせるには？
204	米のとぎ汁で水耕栽培
206	植物は水以外でも生育できるのか
207	爪の成長速度と年齢は関係あるのか？
208	卵の浸透圧
209	先攻と後攻で勝率が変わるのか
210	泡の洗浄力
211	実践的な壁打ちの方法について
212	熱と運動
213	植物の光屈性
214	球のバウンドと面の硬さの関係
215	紙飛行機の最長飛行条件
216	風船を空中で静止させる
218	1番飛ぶ紙飛行機
219	垂直発射型ロケットの尾翼の個数による飛行姿勢の安定性
220	野球のセフティバントでセーフになる確率を上げるには
221	対スネールのトラップ開発
222	カイロを速く温める方法
223	細菌を増やすにはどうすれば良いか。
224	じゃんけんで絶対に負けられない状況でなるべく勝てるようにするには
225	手のふやけ
226	流体力学と紙飛行機
227	水溶液の凍結時における凍結部分の濃度変化について
228	りんごの変色
229	紙飛行機はどのような条件下で飛距離が伸びるのか
231	資源の有効活用という観点から考えるカイロ作り
232	土の保水率と根の成長について
233	条件を追加した数取りゲームの必勝法
234	紙飛行機を遠くに飛ばすためには
235	自作したEDLCの耐電圧の調査
236	相加相乗平均の図形や関数を利用したいろいろな証明のしかた
237	人間と魚類では、認知機能と対応している脳の構造に違いはあるのか。
238	エピソード記憶の定着率
239	泡が立ちやすくなる水の条件
240	ロボットを正確に動かすためには
241	炭酸水の泡の加速度
242	発酵基質による発酵の違い

番号	課題研究のテーマ
301	母音の違い
303	防音効果　～なにが1番適している？～
304	紙の形による落下速度の違いについて
306	コーナリングの最適解
307	紐の摩擦
308	建物の高さ、底面積の大きさによる耐震性の違い
310	確率をnで一般化する
311	液体の温度上昇
312	効率の良い換気方法について
313	離岸流が発生する原因について
314	シャープペンシルの芯の折れにくさに関する条件
315	体感時間と絶対時間の関係について
316	単位分数分解について
317	海辺の砂のように瞬間的に固くなるものの詳細を調べていく
318	酸性雨について調べよう
319	円の伸開線の長さをどうしても求めたい！
320	蓋を開けておいたら魔法瓶の保温性はどれだけ下がるのか
321	世界で1番の糸電話
322	風力発電の風車の角度と効率の関係
323	最短経路の考え方を用いた所要時間の短縮
324	残像について
326	少しでもトンボを楽に
327	電流が流れやすい食べ物は？
328	風を受け流す
329	液体をこぼさずに運ぶ
330	10円玉のサビと酸の関係性
331	砂から考えるSDGs
332	賞状筒を開ける際の音の変化
333	紙の厚さと音の高さの研究
334	空気抵抗が物体の運動に与える影響
335	洗剤と水温の違いによる洗浄効果の変化
336	摩擦による値の正確性の変動
337	加速度や重心の違いによる時間差の計測
338	卵同士をぶつけた時の割れる法則性について
340	床の摩擦
341	粘度の違いによる温度の下降の様子
342	もっとも物を支えることのできる紙の形は何か

番号	課題研究のテーマ
401	バタフライピー　～色が変わる仕組み～
402	発熱反応の中和反応による反応熱の影響
403	カイロについて
404	重力加速度は本当に9.8m/s²か
405	炭酸飲料における開栓時の炭酸の強さについて一炭酸充填時との差を考える一
406	ホームラン王に俺はなる
407	動摩擦係数について調べる
408	カイロの浄化作用とその条件
409	鏡ピカピカ大作戦！！
410	レジの稼働台数と待ち時間の関係
411	ババ抜きと人間心理の関係
412	ウズラ卵と鶏卵の浸透圧の違い
413	アクアポニックスによる植物の成長速度の比較
414	どの折り方の紙飛行機が一番飛ぶか？
415	スマホゲーム使用時のスマホのバッテリー消費量・温度上昇量の変化とバッテリーを長持ちさせるための対策について
416	鉄錆形成における水の役割の解明
417	結露になりやすい温度差を調べる
418	紙飛行機はどの風の条件で最も長く飛ぶのか
419	握力測定であがく方法
420	スペースキラーで成功するには
421	「軟水」と「硬水」の洗濯での洗浄力の差
422	よくまわる風車の形
423	浮力の実態
424	人口雪の生成
425	最も効率の良い手をあたためる方法とは？
426	牡蠣殻の再利用方法
427	さいころと極限
428	大富豪～人数変化における革命が起きる確率～
429	ナスの皮とpHの関係
430	沸点上昇でポーチドエッグをつくろう
431	スーパーボールの温度によって跳ね方は変化するのか
432	線香花火の炎の色は炎色反応で変えられるのか
433	羽と風と飛距離の関係について
434	シミュラクラ現象による人間の顔の認識について
436	メガホンの形状と音の伝わり方の関係
437	モノポリーで勝利につながる土地はどこ!?
438	ペットボトルフリップの成功率
439	過冷却状態の水の温度と生成される氷の量の関係
440	アルコールの混合物の濃度の違いによる液体温度の上昇変化について
441	温度の変化はボールの弾みに影響するのか？
442	浮き出る映像ができるまで
443	炭酸を抜かずに飲む方法

番号	課題研究のテーマ
502	バナナの日焼けを防ごう！
503	温まりやすい色は何色か
504	記憶にも物体としても残り続けるシャボン玉とは
505	スポーツにおける人権
506	名探偵のスケートボード分析・考察
507	生分解性プラスチックの有効性
508	飛距離が一番長い紙飛行機について
509	卵の強度の秘密
510	ペットボトルからより早く水を抜くには
511	電子レンジのワット数と時間の関係
512	飲み物によって冷え方は変わるのか？
513	きれいな虹を作る条件の解析
514	反応時間
515	物体を落下させたときの音について
516	液状化と地震
517	過冷却について
518	球の回転量と音の関係
519	鶏胸肉を柔らかくする方法
520	蜃気楼をつくろう
521	10円玉をピカピカにしよう！
522	テニスボールの軌道について
523	色付きシートとシートで隠すと消えるペンの色の色彩関係
524	世界で最も難しい論理クイズは2進法を16進法に変えても解けるのか
525	加熱後のなすの紫色を保つ
526	野球:コース別打率について
527	氷の効率的な作り方
528	サッカーの試合における勝利チームの条件
529	液体による氷を溶かす早さの違い
530	パンケーキを膨らませる酸性
531	酸素量によるカイロの温度変化
532	インク除去に最適な方法について
533	乾燥石灰の吸湿性能
534	保冷効果高い環境
535	半球に水を効率よく注ぐ方法
536	サイコロを何回振ったら確率6分の1に近づくのか
537	防音効果のある素材は何か
538	走る場合と歩く場合とでの雨に当たる量の違い
539	1番優れた濾過器を作る
540	遠くまで飛ぶ紙飛行機とは
541	生地による乾きやすさの違い
542	物質の違いによる摩擦の大きさ
543	どうする歯磨き

令和4年度　SSH課題研究（3年）テーマ一覧

科目	テーマ	概要
物理	オーロラを作る	真空放電による陰極線を利用して、オーロラを作る。また、条件の変化によってどう変化するか調べる。
	水の反磁性	水の反磁性が蒸発に及ぼす影響について調べる。
	一円玉を浮かせよう ～ウィンガーディアム・レビオーサ！！	液体の表面張力の強さを決める条件を調べる。
	自殺防止パラシュート	パラシュートの傘の面積によって、終端速度がどのように変化するか調べる。
	紙の枚数と摩擦力の関係	紙の枚数や面積によって摩擦力がどのように変化するのか調べる。
	静電気で曲がる水の角度について	静電気が曲げた水の角度を調べた。
	ニューアシスト自転車	色々な方法で自転車を楽に漕ぐ方法を調べる。否調べたかった。。。
	スーパーボールの不思議な動き	バックスピンをかけて不規則なスーパーボールの運動に規則性を見出す。
	白熱電球のエネルギーのムダをなくそう	パラボラの形状を変えて、水の上昇温度の違いを計測した。
	クラドニ図形の模様の規則性	周波数を変えたときのクラドニ図形の模様の規則性を調べた。
	ボトルからの水の放出量	ボトルの角度、形状と液体放出量の関係を調べる
	ミルククラウンを作ろう	様々な液体に、高さなどの条件を変えて落として、できたミルククラウンの形からそのでき方を考察する
	水を通る光の全反射の条件	水の飛び方と穴の位置と屈折率を変えて光がペットボトルから出た水の中を全反射する条件を調べる
	自作コンデンサで光速を求めよう	平行板コンデンサを作ることによって、真空の誘電率を求め、それを用いて光速を計算する
	AM電波の受信に関する研究	ラジオの音が聞こえやすい条件を調べる
	理想的な防音空間を探す	段ボールを使って疑似的な部屋を作り内部にさまざまな素材を貼って、防音性能を調べる
	音の定常波の形を見る(火を消す)	閉管に一定の音を流し、粉などを使って定常波を観察する
	空気の誘電率は正しいのか	電気を貯めるコンデンサーを作り、誘電率を計算する
	太陽光発電の効率について	太陽光パネルを様々な状態で使って電流の値を調べる
	ハンドルをきらずにカーブを曲がりたい	半円のコースを走る途中で力を加えない状態で曲がる時の速度を調べる
化学	スライムが分離する条件とは	スライムに塩を入れると分離するため、他にスライムを分離する事が出来る物質を調べる。
	ボンドの剥がし方	木工用ボンドなどでくっつけたものを綺麗に剥がすことができる薬品を探す。
	長持ちする氷の溶質	溶質の性質や濃度を変えて融けにくい氷を探す。
	鉄が錆びやすい条件とは	金属(主に鉄)が数日で錆びる条件を調べる。
	アミノ酸の呈色反応	市販のタンパク質,アミノ酸配合の商品に含まれているアミノ酸の種類を呈色反応を通して構造を調べる
	綺麗に紙を乾かそう！	お茶や雨水に水没したプリントや教科書類を元通りに乾かす方法を探る
	みかんを転がすと甘くなるのは本当か？	みかん中のクエン酸の量を調べて、みかんを転がすと、(または他の条件の時)甘くなるのかを調べる
	銀鏡反応をきれいに作る条件	時間、温度、アルデヒドの種類、硝酸銀の濃度を変えて銀鏡反応がきれいにつくる条件を調べる
	炎色反応で鮮やかな色を出すには	金属の種類、燃焼物、その割合を変えて最も鮮やかな炎色反応を調べる
	折れにくいチョークをつくる！	条件を変えて、硬いチョークを作る!!
	酸の種類と入浴剤ロケットの発射時間	酸の種類によって入浴剤ロケットの発射時間がどう変化するのか調べる。

科目	テーマ	概要
化学	ラムスデン現象を防ぐには	ラムスデン現象を防ぐ方法を探す!!
	身近なもので電池を作る	家庭にあるような電解質水溶液と金属で電池を作る
	シャボン玉の耐久性能について	構成脂肪酸の種類によるシャボン玉液の膜の耐久時間を調べる。
	消えるペンの性質を調べる	様々な方法で消えるペンの成分を特定する。
	こんにゃくが固まる条件	モル濃度が異なるアルカリでこんにゃくが固まり具合を調べる。
	布についた油性ペンを消そう	洗剤や油、除光液を使って布に付着した油性ペンを消す方法を探す
生物	そんなバナナ！？～バナナのアンチエイジング～	エチレンの吸収場所、保存環境による追熟速度の違いから、最も効率よくバナナを熟させる方法を調べる。
	モジホコリの走性について	モジホコリの食性や走性について調べる
	ムシキング決定戦 ～乗り越えられない壁はない～	虫の脚の形状と壁を上る際のその役割を調べる
	ダンゴムシの交替性転向反応の条件	T字路を用いて光や角度、幅、天敵などの条件によって反応が左右されるかを調べる。
	定着液の魔法～色の変化を追え～	さまざまな植物を用いて草木染めを行い、染色液と染色後の布の色の違いの原因を調べる。
数学	スピログラフ変換を用いた暗号の提案	スピログラフに用いる大円と小円のうち小円の中に図形を描きながら、小円を回すことにより元の図形を変換できることを暗号として使えないかということについて調べる
	楕円に関する軌跡	楕円について現れる点の軌跡
	指スマについて	指スマを数学的に考察する。
	テンパズルの拡張	テンパズルで使う数字の数を増やした場合や10進法以外の場合に答えを持つことを確認する。
	陸上競技における記録と順位の関係	上位大会に進めるような記録、標準記録の設定方法などの考察
	すごろくでゴールにつく回数の期待値と確率	①目的地からnマス離れた地点からのゴールにつくまでにかかる回数の期待値、およびk回目までにつくことができる確率の算出。 ②ルールを変更して①と同様の実験。
	楕円の伸開線の描く軌跡	楕円の伸開線の描く軌跡を求める。楕円の伸開線が実生活で利用できる点を考察する。
	バカラの勝率	バカラはバンカー側とギャンブラー側が数字の大きさを競うものであり、プレーヤーはどちらが勝つかをかけるゲームである。数字の大きさを競うだけなので、一見勝率は1/2に思えるが、ルールが細かく、単純に1/2とは言い切れない。このゲームはバンカー側の配当はギャンブラー側よりやや少ないので、バンカー側の方が勝率が高いと考えられるが、それならば、どちらに賭ける方が期待値が高いのか調べてみる。
	斜めの楕円	楕円の方程式の一般形における係数の変化に伴う頂点の変化を調べる
	ハート型曲線	三角形の内部を動く点の軌跡がハート形を描くような三角形の条件を決定する
	交代調和級数について	交代調和級数の項の順序の入れ替えによる収束値の変化の検証

	評価項目（得点）			得点（該当なしは0点）	1点（I：アイデア）	2点（C：周囲とのつながり）	3点（E：社会への発展）
評価の観点	A	課題設定能力	仮説は明確か。意義あるテーマを設定しているか。		自分の力で検証できる内容で明確な仮説を設定している。	明確な仮説に対して適切な検証方法を加えている。	設定した仮説，検証の方法，導いた結論などには科学的・社会的な意義が感じられる。研究内容が一般化できている。
				良くできているところ	□テーマに発展性がある。 □テーマに独自性がある。 □分かりやすいテーマである。	□しっかり独創的な検証方法を考えている。 □適切なデータ取得になるよう工夫している。	□研究成果を一般の自然現象の理解に応用している。 □生活上の問題点に取り組んでいる。
				改善して欲しいところ	□より明確な命題にしたい。 □研究としては明確すぎる題材である。 □初めに見通しを立てておきたい。	□やってみました的な検証に終わっている。 □本当に適切な検証かどうかが不安。	□他人が活用できるように研究内容を一般化したい。 □多くの人が興味を持つように工夫したい。 □結果から何が引き出せるかを考えたい。
	B	論理性・創造力	論理的に考察を進めているか。成果を一般化しているか。		自ら実験・観察，アンケートによる検証を行い，得られたデータをもとに考察することで結論を導いている。	得られたデータについて，学問的な知見（公式・その他）を用いて解釈したり，要因を絞ったデータ取得により因果関係を明確にするなど，論理的な手法を用いている。	統計的な扱いなどにより成果を一般化したり，データの信頼性を考察するなど，研究成果を学問的・社会的に意味のある知見としてまとめようとする努力が見られる。
				良くできているところ	□自身のデータで判断している。	□検証方法やデータの妥当性を検討している。 □法則や公式を用いて考察をしている。 □複数の角度から考察している。 □充分なデータから論理的に考察している。	□データの信頼性を考慮できている。 □他の解釈の可能性を検討できている。
				改善して欲しいところ	□少ないデータから結論を導いている。	□数式や自分の知識に照らして判断したい。 □多方面からの考察にしたい。 □定量的な考察を行いたい。	□データのばらつきなどが考慮されていない。 □データの解釈に他の解釈の可能性がある。 □さらに考察を進めるとおもしろい。
	C	探究の姿勢	粘り強く探究を進めているか。検証する態度は十分か。		検証に必要なデータ（質・量）をおおむね集めていると言える。	データから結論を導く過程で，学問的な知見を教科書やWEBで調べたり，考察の過程で必要になったデータを追加で取得したりするなど，研究に意欲が感じられる。	関連する他の研究成果を調べたり，他者と意見を交換したりして，自らの研究成果を比較・検討し，さらに高い次元の考察へと進めている。
				良くできているところ	□妥当な量と質のデータを集めている。 □複数項目にわたりデータを集めてある。	□考察の中で他の知識を調べて点検している。 □考察の中で他者と議論を行っている。 □質を上げるために多くのデータを収集している。	□考察して得られた結論が正しいかどうか、別の観点から検証できている。
				改善して欲しいところ	□データの量がやや不足している。 □データの質が心配です。	□関連する知識を調べておきたい。 □充分な論理的考察になっていない。 □本当にそうなのかを慎重に確かめたい。	□結論が確かかどうか振り返って考察すると良い。 □新たな疑問を解決するために追加の検証を。 □他の研究を調べることも重要である。
	D	表現力	他に分かりやすく，明確に表現できているか。		仮説，検証，考察，結論などの概要が読み取れる。	研究の内容を，正確に分かり易く伝える意思が感じられる（予備知識のない読者に配慮した説明，グラフや表などの使用，簡潔で明確な表現など。）。	パラグラフライティングができており，見出しの付け方も適切で，研究内容を論理立てて分かり易く伝えている。
				良くできているところ	□簡潔に表現できている。	□図や表が適切に用いられている。 □内容が正確に分かりやすく記述されている。	□見出しから構成が分かりやすい。 □全体構成が分かるように工夫されている。
				改善して欲しいところ	□表現がやや雑で分かりにくい所がある。 □実験、調査結果は表やグラフで表す。	□表だけでなくグラフで表現すると分かりやすい。 □用いた装置などを図で示して欲しい。 □より丁寧に記述して欲しい。	□各段落の初めに要点を述べると分かりやすい。 □内容が良く分かる要旨を付けて欲しい。

SSH課題研究レポート評価ルーブリック

	評価項目（得点）			得点（該当なしは0点）	１点（I：アイデア）	２点（C：つながり）	３点（E：応用）
評価の観点	A	課題設定能力	仮説は明確か。意味のあるテーマを設定しているか。		自分の力で検証することができる明確な仮説を設定している。	仮説に対して適切な検証方法が考えられている。	取り組んだ課題には科学的・社会的な意義が感じられる。
	B	論理性・創造力	論理的に考察を進めているか。成果を一般化しているか。		実験・観察，アンケートによる検証を行い，それをもとにした考察により結論を導いている。	得られた検証結果を学問的知見を用いて解釈し，論理的な考察を組み立てることにより結論を導いている（統計的な取り扱いを含む。）。	研究結果を一般化し，学問的・社会的に意味のある知見としてまとめる努力が見られる。
	C	探究の姿勢	粘り強く探究を進めているか。検証する態度は十分か。		検証に必要なデータ（質・量）をおおむね集めている。	検証のために取得したデータから結論を引き出すまでの過程で，関連する知見を調べたり他者に意見を求めたりして考察を進めている。	学問的知見や他者の意見を考慮した検討の結果，追実験などによる再検証や，より高い次元の再考察へと進んでいる。
	D	表現力	適切に表現できているか。		何をどのように研究したのかが読み取れる記述になっている。	研究の内容を正確に分かり易く伝える意欲が感じられる（研究内容を知らない読者に配慮した説明，グラフや表などの適切な使用，簡潔で明確な表現など。）。	見出しの付け方が適切で，かつパラグラフライティングができており，研究の内容を論理立てて分かり易く伝えている。

課題研究　ルーブリック

観点	Ideas	Connections	Extensions
課題や仮説の立て方（課題設定）			
検証や考察内容の信頼性（論理性）			
内容の示し方（プレゼンテーション力）			

その他

年（　）組（　）班　班員氏名（　　）