

平成29年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書(第3年次)



令和2年3月

滋賀県立虎姫高等学校

巻 頭 言

滋賀県立虎姫高等学校長 梅本 剛雄

大正9年（1920年）に旧制県立虎姫中学校として開校した本校は、湖北（琵琶湖の北東部）の伝統ある普通科高校として発展し、本年（2020年）はいよいよ創立100周年を迎えることになります。この間、卒業生は20,000人を超え、国の内外を問わず様々な分野で、優れた人材を輩出してきました。

しかしながら、滋賀県北部に位置する本校でも人口減少問題は深刻で、毎年志願者数が減少する中、魅力ある学校づくりは喫緊の課題となっています。こうした中、本年度SSH第2期の中間年にあたる本校では、本事業を「学校改革」の軸として、本校の教育目標である「質実剛健の校風の下、真に実力を持ち、我が国の発展と国際社会の繁栄に貢献できる人間を育成する」に向けて取り組みを進めてまいりました。

この「取り組み」の特徴を一言で言うなら、「広がり」と「深まり」のある「着実な教育改革」であります。

まず「広がり」とは、①対象生徒の広がり、②教員の広がり ③他の学校や地域、大学への広がりであります。①の「対象生徒の広がり」としましては、「Science For All」＝「専門的なリテラシーと市民としてのリテラシーを持つ生徒の育成」を目標に、1年生全員に学校設定科目「究理Ⅰ」を履修させるとともに、2年生では、第1期目まで理系生徒の一部履修に限られていた「究理Ⅱ」に、新たにD（データサイエンス）コースを設定し、理系生徒全員が履修することとしました。また3年生では新たに「究理Ⅲ」を設定し、3年間つながりのある教育実践を行っています。②の「教員の広がり」としましては、実際に「究理」の授業に関わっている教員は全教員の61%にあたり、また「学校は、SSH事業や高大連携事業により、生徒の学びへの意欲や進路意識を高めている」の回答が98%であることが示すように、より多くの教員が積極的に本事業に関わり、このことが教員の指導法の改善にもつながっていると考えています。さらに③の「他の学校や地域への広がり」では、1,2年生全員が高大連携事業に参加するほか、地域の小学生への理科の実験実習の実施や古民家再生プログラムへの参加、地域の防災マップの作成等、本事業における生徒の取り組みが、生徒自身の成長だけでなく、地域の活性化の一翼を担っているものとなっています。また、新たに設置したDコースでは、滋賀大学教育学部データサイエンス学科の教育実践を基に、実践しやすい授業計画を立案するほか、「研究倫理ガイドブック」や「課題研究安全ハンドブック」等のテキストを作成するなどの教材の開発により、他の学校にも応用できるような取り組みを進めています。

次に「深まり」とは、指導法と評価法の改善に伴う「質の深まり」であります。具体的には、ルーブリックや研究過程における「研究計画書」、研究全体を記録した「研究ノート」等を改善し、事前に生徒にその目的等を周知するとともに、研究過程において専門的な方々との助言をいただくことで、運営指導委員の先生方から「課題研究の質が高まった」との高評価をいただいたところであります。また、このことは新学習指導要領の核となる「主体性の育成」とも大きく関わるものでありますことから、「目標→実践→評価」の流れを意識した授業改善を学校全体で実施し、授業と評価の一体となった実践の充実に努めているところであります。さらに、次年度(2020年度)から「国際バカロレア」を導入する本校としましては、こうしたSSHの実践とバカロレアの理念を再構築することにより、SSH事業の目的である「生徒の科学的能力を培い、将来、国際的に活躍する科学技術人材を育成するため、教育課程等の改善に関する研究開発を含めた先進的な理数系教育の推進」に一層努めていきたいと考えています。

最後になりましたが、事業推進に関してご指導いただいております文部科学省、科学技術振興機構、滋賀県教育委員会、運営指導委員の皆様、そして関係の皆様には厚くお礼申し上げますとともに、今後なお一層のご支援、ご指導を賜りますことをお願い申し上げます、ご挨拶いたします。

令和2年3月

目 次

令和元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
令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題.....	6
スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書	
第1章 研究開発の課題.....	9
第2章 研究開発の経緯.....	11
第3章 研究開発の内容	
第1節 教育課程および授業の研究開発	
3-1-1 教育課程の特例とその理由.....	13
3-1-2 学校設定科目『究理Ⅰ』	14
3-1-3 学校設定科目『究理Ⅱ』 Science コース.....	17
3-1-4 学校設定科目『究理Ⅱ』 Data science コース.....	21
3-1-5 学校設定科目『SS数学Ⅰ』『SS数学Ⅱ』『SS数学Ⅲ』	23
3-1-6 学校設定科目『SS物理』	26
3-1-7 学校設定科目『SS化学』	28
3-1-8 学校設定科目『SS生物Ⅰ』『SS生物Ⅱ』	30
3-1-9 トランスサイエンスの問題を扱う授業.....	33
3-1-10 授業改善の取組.....	34
3-1-11 「究理Ⅲ」	35
第2節 外部機関との連携に関する研究開発	
3-2-1 サマーセミナー.....	37
3-2-2 バイオセミナー.....	40
3-2-3 SSH講演会.....	42
第3節 科学系クラブの育成及び地域との連携・成果の普及	
3-3-1 科学探究部.....	43
3-3-2 サイエンスレクチャー.....	44
第4章 実施の効果とその評価.....	46
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制.....	49
第6章 成果の発信・普及 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性.....	51
第7章 関係資料	
資料1 令和元年度教育課程表	52
資料2 運営指導委員会の記録.....	53
資料3 令和元年度研究テーマ一覧.....	56
資料4 『究理Ⅱ』S課題研究発表のルーブリック	57

① 研究開発課題									
主体的に学び行動する専門家及び市民を育成するための科学教育プログラムの研究									
② 研究開発の概要									
２期目の重点項目に関わる内容と、昨年度までの内容の改善事項について主なものを以下に記載する。 Ⅰ) 探究学習カリキュラムの拡充：「究理Ⅲ」を開設し、３年間を通した探究カリキュラムが完成した。 Ⅱ) 普及性・普遍性ある授業法・評価法の研究：『究理Ⅱ』では、課題研究のルーブリックを見直した。また、生徒のメタ認知力に関する分析を行った。 Ⅲ) 科学と社会のつながりを考える取組の充実：様々な科目でトランスサイエンスを取り扱う授業を実施した。『究理Ⅰ』フィールドワークのテーマをSDG sに変更した。 Ⅳ) 学びと探究に関する倫理観の涵養：『究理Ⅰ』では、本文中に引用を明記するレポートが増えた。『究理Ⅱ』では研究の安全に関する指導をゼミごとに行った。 Ⅴ) その他：科学探究部は２年連続全国大会に出場した。課題研究を校外で発表する機会を設定できた。外部の研究會等で、本校SSHの取組の事例発表等を行った。									
③ 令和元年度実施規模									
学科・コース		１年生		２年生		３年生		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通科	文系	196	5	121	3	114	3	661	17
	理系			111	3	119	3		
(備考) 事業によって以下の６通りの規模を設定した。 ・第１学年全生徒（196名） ・第２学年理系全生徒（111名）・第３学年理系全生徒（119名） ・第３学年文系生徒（114名）・全校生徒（661名）									
④ 研究開発内容									
○研究計画 各年次における計画項目の行頭番号は、以下の大項目に属することを表す。 Ⅰ) 探究学習カリキュラムの拡充 Ⅱ) 普及性・普遍性ある授業法・評価法の研究 Ⅲ) 科学と社会のつながりを考える取組の充実 Ⅳ) 学びと探究に関する倫理観の涵養 Ⅴ) その他の取組・改善									
第１年次	Ⅰ) 『究理Ⅱ』データサイエンスコースの準備 Ⅱ) 『究理Ⅰ』『究理Ⅱ』の評価法の改善 Ⅲ) サマーセミナーにおける問題解決的講座の開設と開設準備 Ⅲ) 授業「トランスサイエンス」の教材改善 Ⅳ) 『究理Ⅰ』『究理Ⅱ』における学問的誠実性についての指導法研究 Ⅴ) 授業改善の発展 Ⅵ) バイオセミナーの講座改善								
第２年次	Ⅰ) 『究理Ⅱ』データサイエンスコースの実施 Ⅰ) 「究理Ⅲ」の準備 Ⅱ) 『究理Ⅰ』『究理Ⅱ』の指導法や評価法のさらなる改善 Ⅲ) サマーセミナー等における地域の問題解決をテーマとした講座の開設 Ⅲ) 複数の教科や科目におけるトランスサイエンスの問題を扱う授業の実施 Ⅲ) 『究理Ⅰ』における社会問題をテーマとしたフィールドワークの実施								

	IV) 研究倫理や安全に関する教材の作成と授業の実施 V) 授業改善の発展 V) 課題研究成果の外部発表
第3年次	I) 「究理Ⅲ」の実施 II) 『究理Ⅰ』『究理Ⅱ』の指導法や評価法のさらなる改善 III) 『究理Ⅰ』フィールドワークのテーマにSDGsの観点を導入 IV) 研究倫理や安全に関する教材や指導法の改善 V) 中間評価に向けた2年間の総括
第4年次	I) 『究理Ⅱ』データサイエンスコースと「究理Ⅲ」のさらなる改善 II) 探究学習の指導法や評価法のさらなる改善と普及
第5年次	I) SSHカリキュラムと国際バカロレアカリキュラムの接続・融合の検討 II) 探究学習の指導法や評価法のさらなる改善と普及 V) SSH事業全体を通じた5年間の総括

○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成29年度以降の入学生について、以下の教育課程上の特例を適用する。

特例の内容	代替措置	適用範囲
数学Ⅰ（3→0）	SS数学Ⅰ（5）の設置 ^{注3}	第1学年全員
数学A（2→0）		
数学Ⅱ（4→0）		
数学B（2→0）	SS数学Ⅱ（7）の設置 ^{注3}	第2学年理系
数学Ⅲ（5→0）		
	SS数学Ⅲ（4）の設置	第3学年理系
化学基礎（2→0）	SS化学（4）の設置	第2学年理系
化学（2→0）		
化学（3→0）	SS化学（3）の設置	第3学年理系
物理（2→0）	SS物理（2）の設置	第2学年理系
物理（4→0）	SS物理（4）の設置	第3学年理系
生物基礎（2→0）	SS生物Ⅰ（2）の設置	第1学年全員
生物（2→0）	SS生物Ⅱ（2）の設置	第2学年理系
生物（4→0）	SS生物Ⅱ（4）の設置	第3学年理系
情報の科学（2→1） 〔究理Ⅱ選択生は 情報の科学（2→0）〕	究理Ⅰ（1）の設置	第1学年全員
	究理Ⅱ〔Dコース〕（1）の設置	第2学年理系 究理Ⅱ〔Dコース〕選択生
	究理Ⅱ〔Sコース〕（2）の設置	第2学年理系 究理Ⅱ〔Sコース〕選択生
コミュニケーション英語Ⅱ（4→3）		

注1) 括弧内の数字は単位数を表す。

注2) 「特例の内容」欄に記載されている単位数は、矢印の前が変更前の単位数を、矢印の後ろが変更後の単位数を表す。

注3) 平成30年度、平成31年度入学生については、SS数学Ⅰ（6）、SS数学Ⅱ（6）に変更される。

○令和元年度の教育課程の内容

- ・『究理Ⅰ』：第1学年全員を対象に1単位
科学技術リテラシーおよび情報の収集・処理・発信に関わる知識や技能を身につけるため学校設定科目
- ・『究理Ⅱ』：第2学年理系全員を対象にScience コースは2単位、Data science コースは1単位
課題研究を通じて主体的な態度、科学的な態度、探究力、表現力、協働力を育むための学校設定科目
- ・『SS数学Ⅰ』『SS数学Ⅱ』『SS数学Ⅲ』：第1学年全員を対象に6単位および第2学年理系を対象に7単位および第3学年理系を対象に4単位
『SS数学Ⅰ』は『数学Ⅰ』『数学Ⅱ』『数学A』の内容を融合した学校設定科目
『SS数学Ⅱ』は『数学Ⅱ』『数学Ⅲ』『数学B』の内容を融合した学校設定科目
『SS数学Ⅲ』は『数学Ⅲ』の内容に発展的な内容を融合した学校設定科目
- ・『SS生物Ⅰ』：第1学年全員を対象に2単位
- ・『SS物理』『SS化学』『SS生物Ⅱ』：第2学年理系を対象にそれぞれ2単位、4単位、2単位、第3学年理系を対象にそれぞれ4単位、3単位、4単位
『物理』『化学基礎』『化学』『生物基礎』『生物』の内容に加えて発展的な内容を扱う学習の順番を適切に配置するなど学習の理解を深めるために工夫された学校設定科目
- ・バイオセミナー：第1学年全員を対象に総合的な探究の時間として実施
- ・サマーセミナー：第2学年理系全員を対象に一部を総合的な学習の時間として実施
- ・「究理Ⅲ」：第3学年理系を対象に総合的な学習の時間の一部を利用して実施
- ・「トランスサイエンス」：第3学年文系を対象に総合的な学習の時間の一部を利用して実施

○具体的な研究事項・活動内容

各項目のⅠ～Ⅴの記号は、「研究計画」の冒頭に挙げた大項目に対応する。

(1) 教育課程および授業の研究開発と改善

- ・学校設定科目『究理Ⅰ』の改善……………Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ
第1学年全員を対象に「ミニ課題研究」と「フィールドワーク（FW）」を実施した。それぞれの活動において問題解決学習やグループ学習の形式を取り入れ、学習の最後には発表会を行った。FWのテーマをSDGsに関するものへと変更した。
- ・学校設定科目『究理Ⅱ』の改善……………Ⅰ・Ⅱ・Ⅳ
Science コースとData science コースに分け、第2学年理系全員を対象に課題研究を実施した。Sコースでは、研究計画発表会、中間発表会、校内発表会、課題研究発表会を実施した。Dコースでは研究発表会を実施した。研究倫理や安全の講義を行った。また、ルーブリック評価に関わる改善を行った。
- ・学校設定科目『SS数学Ⅰ』『SS数学Ⅱ』『SS数学Ⅲ』の実施……………Ⅴ
第1学年全員および第2・3学年理系を対象に実施した。学習内容の理解を深化させるために、『数学Ⅰ』『数学Ⅱ』『数学Ⅲ』『数学A』『数学B』を融合して、学習内容の配置に工夫を加えた。
- ・学校設定科目『SS物理』『SS化学』『SS生物Ⅰ』『SS生物Ⅱ』の実施……………Ⅴ
第1学年全員および第2学年理系、第3学年理系を対象に実施した。従来の科目の枠を超えた単元配置の工夫や、発展的な内容の取り扱い、学習の理解を深化させるための単元配置の工夫等を行った。
- ・トランスサイエンスに関わる授業の取組……………Ⅲ
第3学年文系生徒を対象に、科学リテラシーと議論する力の涵養を目的に授業「トランスサイエンス」を行った。また、複数の教科や科目においてトランスサイエンスの問題を扱う授業を実施した。
- ・授業改善の取組の全教員による実施……………Ⅴ
「3つの力と2つの態度」を育成するための授業改善の取組を教科・科目単位で実施した。
- ・「究理Ⅲ」の開設……………Ⅰ
第3学年理系生徒を対象に、『究理Ⅱ』の研究成果を英語で表現し発表する授業「究理Ⅲ」を開設した。ミシガン州立大学連合日本センターと連携して実施し、海外からの留学生に対してポスターセッションを行った。

(2) 外部機関との連携の充実

- ・サマーセミナーの実施……………Ⅲ・Ⅴ
第2学年理系全員を対象に、大学を訪問して2日間の講義や実験の講座を受講する取組を行った。社会との関わりについて考える講座を2つ開設した。
- ・バイオセミナーの実施……………Ⅲ・Ⅴ
第1学年全員を対象に、長浜バイオ大学にて1日間の講座を実施した。
- ・SSH講演会の実施……………Ⅴ
2回の講演会を実施した。「講演会ノート」を配布する等、質疑応答を活性化する工夫を行った。
- (3) 科学系クラブの育成および地域との連携・成果の普及
- ・科学系クラブの活性化……………Ⅴ
PPDACサイクルを意識した指導を行った。また外部発表を増やした。
- ・サイエンスレクチャーの実施……………Ⅲ・Ⅴ
教育系進学を希望する生徒を募集し、地域の小学生向け科学授業を実施した。
- ・他高校との交流……………Ⅴ
県内の公立SSH指定校3校が集まって、情報交流会を3回開催した。
- ・成果の共有と発信……………Ⅴ
ホームページ更新や校内への発信に加え、県内外の研修会等で事例発表を行った。県外からの学校訪問を受け入れ、県外の課題研究の見学や助言も行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・県外の高等学校からの学校訪問を複数件受け入れ、本校の取組の発信と情報の共有を行った。今年度は、山形県から長期滞在型の教員研修を受け入れ、本校のSSHに関する取組が、山形県の教員研修会において発表された。また、本校教員が山形県の県立高等学校を訪問して課題研究の助言や情報交流を行い、学校間の相互交流にも発展した。
- ・県内の高校教員等を対象に、本校教諭が探究カリキュラムや学校設定科目の取組について講演を行ったり事例を紹介したりする機会が4回あり、本校のSSHの成果を普及した。また、『究理Ⅱ』課題研究発表会を開催し、県内の高校教員や教員志望の学生に課題研究の成果を公開した。
- ・『究理Ⅰ』フィールドワークでは、いくつかの班の取材の様子が、訪問先の大学や企業などのウェブサイトで紹介された。また、県教育委員会主催の「探究的な学習発表会」や県外の発表会において科学探究部や課題研究の成果を生徒が発表した。
- ・小学生を対象とした科学講座「サイエンスレクチャー」や、中学生対象の模擬授業「課題研究トライアル」を実施して、地域への成果の発信と普及を行った。
- ・この他にも、県内高校への探究学習の事例紹介や、HPの更新、報告書及び論文集の配布を行った。

○実施による成果とその評価

I) 探究学習カリキュラムの拡充

- ・『究理Ⅱ』を開設し、第2学年理系全員に対して、探究的な学習カリキュラムを実施することができた。
- ・2年時に『究理Ⅱ』Sコースを選択した生徒を対象に、第3学年において「究理Ⅲ」の授業を設定し、英語による課題研究の発表を行った。これにより、3年間を通した課題研究カリキュラムが完成した。

II) 普及性・普遍性ある授業法・評価法の研究

- ・評価の観点をルーブリックやチェックリストの形で事前に提示する取組を、さらに広げて行った。『究理Ⅰ』のフィールドワークでは、目的と結論が一致するレポートが増え、『究理Ⅱ』Sコースでは散らばりを考慮した方法で結果を表記できるようになるなど、明らかな改善が見られた。
- ・『究理Ⅱ』では、研究計画書の書式を改善した。Dコースの計画書とも合わせると、実験系と統計系の研究にかかわる研究計画書の書式が完成したことになる。これらの計画書は、記入していくことでテーマや手法が絞られるように項目立てが工夫されており、テーマ決定を支援する有効なツールとなっている。

- ・『究理Ⅱ』における生徒自己評価の分析から、「探究能力が高い生徒ほど、評価基準が厳しくなり、自己評価が低下する」という仮説を支持するデータが得られた。また、生徒が内面に形成する評価の観点や基準については、現在、生徒の自由記述文を使った解析を進めている。

Ⅲ) 科学と社会のつながりを考える取組の充実

- ・『究理Ⅰ』のフィールドワークにおいて、SDGsの考え方をテーマ設定の際に活用した。これにより、生徒がテーマ設定をより行いやすくなったり、目的と結論が対応したレポートが増えたりするなどの効果が得られた。
- ・第3学年文系の授業「トランスサイエンス」以外にも、英語科や理科などから意欲的な実践が報告された。
- ・第2学年理系全員を対象としたサマーセミナーでは、問題解決的な講座を2つ実施した。また、バイオセミナーでは講義講座においてトランスサイエンスの問題を扱ったワークショップを行った。いずれの取組においても、生徒の主体的な思考を引き出すことができた。

Ⅳ) 学びと探究に関する倫理観の涵養

- ・『究理Ⅰ』では引用に関する評価基準を設定したことで、本文中に文献の参照を明記するレポートが多く見られた。
- ・『究理Ⅱ』では、安全にかかわるオリジナルテキストを作成し、これまで一斉に行っていた安全指導をゼミごとに実施した。それぞれのゼミで工夫した指導が展開され、教員の指導力向上という観点からも効果的であった。

Ⅴ) その他の取組の改善等

- ・授業実践と評価を一体化した教科・科目単位での授業改善の取組を実施できた。
- ・科学探究部においては、昨年度に引き続き2年連続で全国大会に出場した。

○実施上の課題と今後の取組

Ⅰ) 探究学習カリキュラムの拡充

- ・総合的な探究の時間の活用も視野に入れ、第1学年と第2学年においてより多くの時間を探究活動に配分できるような教育課程の検討を学校全体で議論する。

Ⅱ) 普及性・普遍性ある授業法・評価法の研究

- ・探究活動における生徒の自己効力感を高めるための方策を検討する。
- ・『究理Ⅱ』Dコースの取組について、探究のための時間を十分に確保し、普及性や効果を向上させるためのさらなる改善を行う。
- ・探究リテラシーの内面化を測定するための記述文解析について、その手法をより精度の高いものへと改良する。

Ⅲ) 科学と社会のつながりを考える取組の充実

- ・トランスサイエンスの問題について各教科の授業での扱い方や学習する時期について校内調査を行う。

Ⅳ) 学びと探究に関する倫理観の涵養

- ・動物実験に関する指導や審査の枠組みを作成する。

Ⅴ) その他の取組の改善等

- ・引き続き教科・科目単位の授業改善の取組がより活性化する手法を検討・企画する。
- ・科学探究部の活動や課題研究の成果について、学会などの外部で発表する機会を増やす。
- ・引き継ぎを考慮して、SSH事業の分担やファイル管理を見直す。

滋賀県立虎姫高等学校	指定第2期目	29～03
------------	--------	-------

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	I) 探究学習カリキュラムの拡充 ・昨年度に引き続き、従来の課題研究を行う『究理Ⅱ』Science コース（Sコース）と、データ駆動型の探究活動を行う『究理Ⅱ』Data science コース（Dコース）を設置し、第2学年理系の希望者に限っていた課題研究の授業を、第2学年理系全員へと拡大した。 ・2年時に『究理Ⅱ』Sコースを選択した生徒を対象に、第3学年において「究理Ⅲ」の授業を設定し、英語による課題研究のポスター発表を行った。これにより、3年間を通した課題研究カリキュラムが完成した。 II) 普及性・普遍性ある授業法・評価法の研究 ・『究理Ⅰ』については、ミニ課題研究もフィールドワークにおいても、昨年度までと同様、主体的な態度や探究心、表現力の涵養効果が見られた。 ・『究理Ⅰ』のミニ課題研究とフィールドワークでは、評価の観点の事前提示を行った。今年度はフィールドワークのレポートの評価観点を改善した。その結果、目的と結論が一致するレポートや、本文中に文献の参照を明記するレポートが増えた。 ・学校設定科目『究理Ⅱ』をコース選択制の課題研究授業として実施し、Sコースでは、41名の生徒が11の研究テーマに分かれて研究を行った。「生徒が自分でテーマを決めること」を念頭において、生徒主体のテーマ設定を行うことが粘り強い研究活動につながった。また、PPDACサイクルを意識して、ポスターセッションによる中間発表会、校内発表会、課題研究発表会を実施し、自分自身の研究を振り返る機会を多く設けたことが、要点整理や分かりやすい発表、論理性などの向上につながった。 ・『究理Ⅱ』Sコースでは研究計画書の書式を改善した。Dコースの研究計画書とも合わせて、実験系と統計系の研究に関わる研究計画書の書式を完成させることができた。これらの計画書は、記入していくことでテーマや手法が絞られるように項目が工夫されており、テーマ決定を支援する有効なツールとなっている。 ・『究理Ⅱ』Sコースでは、中間発表会と最終発表会のルーブリックを改善し、中間発表会においてもルーブリックの事前提示を行った。その結果、箱ひげ図を利用するなど、散らばりを考慮した方法で結果を表記する班が大幅に増加した。また、中間発表会のポスターも、昨年度までよりも質の高いものとなった。 ・『究理Ⅱ』Sコースでは、評価を生徒にフィードバックすることで、ルーブリックを形成的評価にも活用した。具体的には、学期ごとの研究ノートの評価を生徒にもフィードバックした。その結果、昨年度よりも「詳細に記録できる」という項目について自己評価の伸びが高かった。また、中間発表会のポスター評価についても同様にフィードバックしたところ、生徒同士で評価についてディスカッションする様子が見られた。 ・『究理Ⅱ』における生徒自己評価の分析から、「探究能力が高い生徒ほど、評価基準が厳しくなり、自己評価が低下する」という仮説を支持するデータが得られた。また、生徒が内面に形成する評価の観点や基準については、現在、生徒の自由記述文を使った解析を進めている。 ・学校設定科目『究理Ⅱ』Dコースでは、テーマ設定や利用するデータをある程度固定することで、「生徒が自分でテーマを決める」という探究の自由度も一定保障しながら、より小さなコストで探究活動が行える授業デザインを構築できた。今年度も、3名の担当で約80名の生徒を指導しており、この授業デザインは、他校においても実施可能な普及性の高い手法であると考えている。
-----------	--

Ⅲ) 科学と社会のつながりを考える取組の充実

- ・第3学年文系の授業「トランスサイエンス」以外にも、英語科や理科などにおいて、科学と社会のかかわりを考えさせる意欲的な実践が報告された。
- ・第2学年理系全員を対象としたサマーセミナーでは、問題解決的な講座を2つ実施した。また、バイオセミナーでは講義講座においてトランスサイエンスの問題を扱ったワークショップを行った。いずれの取組においても、生徒の主体的な思考度を引き出すことができた。
- ・『究理Ⅰ』のフィールドワークにおいて、SDGsの考え方をテーマ設定の際に活用した。これにより、生徒がテーマ設定をより行いやすくなったり、目的と結論が対応したレポートが増えたりするなどの効果が得られた。

Ⅳ) 学びと探究に関する倫理観の涵養

- ・『究理Ⅰ』のフィールドワークでは、事前に提示する評価規準に、引用に関する項目を追加したことで、本文中に文献の参照を明記するレポートが多く見られた。
- ・『究理Ⅱ』Sコースでは、文献の参考の仕方について簡単なレクチャーを行った。その結果、ポスターの本文に文献リストのどの文献を参照しているかが分かるように表記したり、引用した内容が掲載されているスライドの中に引用文献を明記したりする発表が増えた。
- ・『究理Ⅱ』Sコースでは、安全にかかわるオリジナルテキストを作成し、これまで一斉に行っていた安全指導をゼミごとに実施した。それぞれのゼミで工夫した指導が展開され、教員の指導力向上という観点からも効果的であった。

Ⅴ) その他の取組の改善等

- ・授業実践と評価を一体化した教科・科目単位での授業改善の取組を実施できた。
- ・科学探究部においては、部員が考えた新規研究でテーマを行い、昨年度に引き続き2年連続で全国大会に出場した。また、今年度は近畿大会へも出場した。
- ・サイエンスレクチャーでは、高校生が主体となって授業の企画や運営を行い、高校生から主体的な思考を引き出すことができた。今年度は、レクチャー終了後のリフレクションに重点を置き、活動を振り返るワークショップを行ったところ、生徒の話し合いが盛り上がり、充実した振り返りとなった。また、良い異学年交流の場ともなった。
- ・『究理Ⅱ』Sコースの課題研究を、滋賀県主催の「探究的な学習発表会」で生徒が発表するなど、課題研究の成果を外部で発表する機会を持つことができた。
- ・県外の高等学校からの学校訪問を複数件受け入れ、本校の取組の発信と情報の共有を行った。今年度は、山形県から長期滞在型の教員研修を受け入れ、本校のSSHに関する取組が、山形県の教員研修会において発表された。また、本校教員が山形県の県立高等学校を訪問して課題研究の助言や情報交流を行い、学校間の相互交流にも発展した。県内の高校教員に対しては、本校教諭が探究カリキュラムや学校設定科目の取組について講演を行ったり事例を紹介したりする機会が4回あり、本校のSSHの成果を普及した。また、『究理Ⅱ』課題研究発表会を開催し、県内の高校教員や教員志望の学生に課題研究の成果を公開した。このように、本校のSSH事業の成果を発信する機会が増加した。
- ・『究理Ⅰ』フィールドワークでは、いくつかの班の取材の様子が、訪問先の大学や企業などのウェブサイトで紹介された。
- ・小学生を対象とした科学講座「サイエンスレクチャー」や、中学生対象の模擬授業「課題研究トライアル」を実施して、地域への成果の発信と普及を行った。
- ・この他にも、県内高校への探究学習の事例紹介や、HPの更新、報告書及び論文集の配布を行った。

② 研究開発の課題

Ⅰ) 探究学習カリキュラムの拡充

- ・総合的な探究の時間の活用も視野に入れ、第1学年と第2学年においてより多くの時間を探究活動に配分できるような教育課程の検討を学校全体で議論する。

Ⅱ) 普及性・普遍性ある授業法・評価法の研究

- ・探究活動における生徒の自己効力感を高めるための方策を検討する。
- ・『究理Ⅱ』Dコースの取組について、探究のための時間を十分に確保し、普及性や効果を向上させるためのさらなる改善を行う。
- ・探究リテラシーの内面化を測定するための記述文解析について、その手法をより精度の高いものへと改良する。

Ⅲ) 科学と社会のつながりを考える取組の充実

- ・トランスサイエンスの問題について各教科の授業での扱い方や学習する時期について校内調査を行う。

Ⅳ) 学びと探究に関する倫理観の涵養

- ・動物実験に関する指導や審査の枠組みを作成する。

Ⅴ) その他の取組の改善等

- ・引き続き教科・科目単位の授業改善の取組がより活性化する手法を検討・企画する。
- ・科学探究部の活動や課題研究の成果について、学会などの外部で発表する機会を増やす。
- ・SSH事業に関わる各部署の仕事について、それぞれの部署で、次の担当者に引き継ぎやすい形で整理する必要がある。

第1章 研究開発の課題

1-1 研究開発課題

主体的に学び行動する専門家及び市民を育成するための科学教育プログラムの研究

1-2 現状の分析

(1) 研究開発の背景

国際的な視野に立った将来の科学者・技術者の育成と、科学技術の発展を支えコントロールする市民の育成の2点をテーマとして、1期目の研究開発を展開してきた。具体的には、科学技術リテラシーを身につけるために必要な基礎的要素として、「3つの力と2つの態度」を以下のように定義し、これらの能力や態度を、すべての生徒に涵養することを目指して研究を進めてきた。

探究力……………知を活用しながら、知を創出する力を表す。課題発見能力、情報収集力、発案力、計画性、粘り強さを含む。

表現力……………意思や情報を的確に発信する力を表す。記録を取る力、要点整理力、論理的に説明する力を含む。

協働力……………他者と協働して物事を進めていく力を表す。情報を共有する力、役割を分担する力、他者と議論する力を含む。

主体的な態度…他者からの働きかけを待たず自ら行動・思考・判断する態度を表す。自発的に行動する姿勢、主体的に思考・判断する姿勢を含む。

科学的な態度…物事を客観的・論理的にとらえる態度を表す。精度や信頼性へのこだわり、可能性をもれなく考える力、論理的分析・予測能力を含む。

(2) 1期目の課題と2期目の方針

①探究学習カリキュラムの拡充と指導法の改善

希望者対象・選択授業の課題研究には、クラス編成に男女比や学力差の偏りが出ないことや、意欲の高い者を集めて集中的に指導をできるという利点があったが、より多くの生徒に専門的な探究リテラシーを育むという点では課題があった。また、1期目の中間評価では、3年生における取組の薄さが指摘された。そこで、2期目は、『究理Ⅱ』を理系全員に拡大して実施している。また、第3学年に「究理Ⅲ」を設置し、3年間を通した探究学習授業を展開している。

1期目の取組では、「詳細な記録」「情報の共有」「計画性」「班員と議論」「科学的厳密性」「情報収集力」の項目について課題が残った。また、1期目の中間評価では、テーマ決定が十分に生徒主体になっていない点が指摘された。これらの課題を踏まえ、2期目では、引き続き生徒主体のテーマ設定に重点を置きながら、探究学習の指導法や評価法の改善を行ってきた。一般の高校への普及という観点も視野に入れて、シンプルかつ効果的な探究学習の在り方について研究を進めている。

②科学と社会のつながりを考える視点や問題解決的アプローチの導入

1期目には、問題解決的アプローチの導入が生徒の主体的な思考を引き出す上で効果的であることが明らかになった。一方で、トランスサイエンスの問題を扱う授業や問題解決的な学習は一部の授業等に限られており、サマーセミナーや課題研究等において、目的意識がはっきりせず、生徒の活動や集中力が、停滞する場面が見られることがあった。そこで、2期目は、トランスサイエンスの問題を扱う授業や問題解決的アプローチを導入した取組をさらに広げてきた。また、サマーセミナーや課題研究等においても問題解決的な視点を取り入れて目的意識を明確にし、動機づけの強化を図った。

③研究倫理や学問的誠実性の涵養

研究活動において、剽窃や改ざん等の行為は重大な信用失墜行為である。これらの倫理観は、大学入学後ではなく、中等教育の段階から意識的に涵養していく必要がある。1期目の運営指導委員会では、委員からも「引用や出典などのルールは、高校生の時から注意を促す必要がある」という提言があった。これらを踏まえて、2期目では研究倫理や学問的誠実性についての意識向上を図っている。

1－3 研究の仮説

1期目の成果と課題を踏まえて、2期目には次のような大仮説を設定した。

仮説Ⅰ：探究学習カリキュラムの拡大や改善は、「3つの力と2つの態度」の育成に効果がある。

仮説Ⅱ：普及性・普遍性のあるカリキュラムや授業法、評価法を研究することで、「3つの力と2つの態度」を育成する効果や効率が上がる。

仮説Ⅲ：科学と社会のつながりを考える視点や問題解決的アプローチの導入は、生徒の問題意識を引き出し、知識や考え方の幅を広げ、探究の質を高める。

仮説Ⅳ：学びと探究に関する倫理について考える授業や指導法の研究は、研究倫理や学問的誠実性に対する教師や生徒の意識を高める。

1－4 研究開発の内容

大仮説に基づき、これまでの成果と課題を踏まえて、令和元年度の取組を実施した。以下に、今年度に改善や開発した内容を中心に概要を記載する。

(1) 教育課程及び授業の研究開発と改善

第1学年を対象とした『究理Ⅰ』フィールドワークでは、持続可能な開発目標（SDGs）に関するワークショップを導入し、それと関連させながら調査テーマを考えさせることで、社会課題への問題意識を引き出すとともに、より広い視野でテーマが設定できるように工夫した。第2学年理系を対象とした『究理Ⅱ』Science コースでは、研究ノート、中間発表、最終発表の評価法を改善した。具体的には、ループリックを改訂し生徒に事前提示するとともに、評価のフィードバックも行った。第3学年理系生徒を対象に、ミシガン州立大学連合日本センターと連携しながら、課題研究の成果を英語によって発表するための授業「究理Ⅲ」を展開した。『究理Ⅱ』Data Science コースや授業改善の取組についても、昨年度の内容に若干の改良を加えながら実施した。

(2) 外部機関との連携の充実

大学との連携事業として、第2学年全員を対象にサマーセミナーを、第1学年全員を対象にバイオセミナーを実施した。また、自然科学に関わる講演会に加えて、学問的誠実性（Academic honesty）をテーマとした講演会も実施した。

(3) 科学系クラブの育成及び地域との連携・成果の普及

科学探究部では、物理分野の研究班が全国高文連総合文化祭佐賀大会に滋賀県代表として出場し、地学分野の研究班が近畿高文連総合文化祭において滋賀県代表として発表を行った。さらに、昨年度に引き続き、部活動以外の課題研究の成果を生徒が外部で発表することができた。地域の小学生を対象としたサイエンスレクチャーでは、リフレクションを重視して、取組実施後にワークショップを行ったことで、参加した生徒の学びや気づきを深めることができた。また、今年度は県外から長期の教員研修を受け入れたり、本校からも県外の高校へ教員を派遣したりする交流を行い、県境を越えて本校の取組を普及・共有することができた。

第2章 研究開発の経緯

2-1 SSHに関わる研究開発の経緯

過去の詳細な改善点等については、平成30年度以前の本校のSSH研究開発実施報告書を参照されたい。

(1) 教育課程及び授業の研究開発と改善

[平成29年度(2期目第1年次)]

- ・評価基準の事前提示：『究理』や理科のレポート指導において実施し、レポートの質が向上した。
- ・研究倫理の教材と講義：『究理Ⅰ』で文献リストシートを活用。『究理Ⅱ』で研究倫理の講義を実施。

[平成30年度(2期目第2年次)]

- ・評価基準の事前提示：『究理Ⅰ』ミニ課題研究においても実施し、生徒のパフォーマンス向上を図った。
- ・『究理Ⅰ』の改善：ミニ課題研究では、焦点を絞った評価を可能にするために、実験テーマを精選した。フィールドワークでは、社会問題への関心を引き出すために調査テーマを変更した。
- ・課題研究の拡大：『究理Ⅱ』の対象生徒を第2学年理系生徒全員へと拡大した。新設した『究理Ⅱ』Data science コースでは、滋賀大学と連携して効率的に実施可能なカリキュラムを構築した。
- ・評価法の改善：評価基準の内面化を図るため、『究理Ⅱ』Science コースで生徒自身が評価について考える取組を行った。また、生徒のメタ認知の変容を評価するために、自由記述文を分析した。
- ・教材開発：オリジナル教材「研究倫理ガイドブック」を作成し、授業で活用した。

■今年度の取組のポイント

- ・『究理Ⅰ』の改善：フィールドワークでは、SDGsをテーマ設定の枠組みとして活用することで、生徒の問題意識を引き出すとともに、探究テーマの設定を行いやすくした。
- ・評価法の改善：『究理Ⅱ』Science コースでは、中間発表会や研究ノートの評価についてもルーブリックを作成し、生徒に事前提示することで生徒のパフォーマンスの質の向上を図った。『究理Ⅱ』において、メタ認知形成を評価するための自由記述文分析を昨年度より改良して実施した。
- ・教材開発：「課題研究安全ハンドブック」を作成し、ゼミごとの安全指導に活用した。
- ・「究理Ⅲ」の実施：ミシガン州立大学連合日本センターと連携し、第3学年理系を対象に実施した。

(2) 外部機関との連携の充実

[平成29年度(2期目第1年次)]

- ・バイオセミナーの改善：実験講座の時間不足を解決するために、構成を大幅に変更した。

[平成30年度(2期目第2年次)]

- ・問題解決的講座の展開：サマーセミナーにおいて、滋賀大学データサイエンス学部および京都大学防災研究所と連携して、社会問題の解決に関わる講座を1講座新設した。学童保育に通う児童を対象としたサイエンスレクチャーの取組、社会問題をテーマとした『究理Ⅰ』のフィールドワークなど、地域社会と連携して社会課題の解決や社会との共創をテーマとした取組を増設した。

■今年度の取組のポイント

- ・自然科学に関わる講演会に加えて、学問的誠実性をテーマとした講演会も実施した。

(3) 科学系クラブの育成及び地域との連携・成果の普及等

[平成29年度(2期目第1年次)]

- ・部活動の活性化：科学探究部においては、1年生のオリエンテーションとしてプレ研究活動を実施した。また、今年度の研究が評価され、学生科学賞の県展で県知事賞を受賞した。
- ・成果の普及：県の研修における教材紹介、大学主催フォーラムでの事例発表などを行った。

[平成30年度（2期目第2年次）]

- ・部活動の活性化：科学探究部は、全国高文連総合文化祭（長野大会）に出場した。また、長浜バイオ大学町屋キャンパスで開催されるサイエンスカフェに出展するなどのアウトリーチ活動も行った。
- ・成果の普及：県主催の研究発表会において、生徒による課題研究の成果発表を行った。サイエンスレクチャーや講演会では、地域と連携した取組も実施できた。また、学会主催の研修会で全国の関係者を対象にカリキュラム開発について発表するなど、SSH事業の成果を普及する活動を行った。

■今年度の取組のポイント

- ・部活動の活性化：物理分野の研究班が全国高文連総合文化祭佐賀大会に滋賀県代表として出場し、地学分野の研究班が近畿高文連総合文化祭において滋賀県代表として発表を行った。
- ・成果の普及：滋賀県主催の発表会などにおいて、課題研究の成果を生徒が発表した。県外から長期の教員研修を受け入れたり、本校からも県外の高校へ教員を派遣したりする交流を行い、県境を越えて本校の取組を普及・共有することができた。
- ・サイエンスレクチャーの改善：実施後のリフレクション活動により、生徒の学びを深めることができた。

2-2 令和元年度の取組一覧

月	日	曜	教育課程・授業	外部機関との連携	クラブ・地域連携・成果普及	その他
4月	10日	(水)	『究理Ⅰ』『究理ⅡS・ⅡD』開始			
	11日	(木)	『SSHガイドンス』			
5月	10日	(金)				SSH委員会①
	3日	(月)				SSH運営指導委員会①
6月	8日	(土)	『究理ⅡS』研究テーマ発表会		膳所高校サイエンスプロジェクト①	
	9日	(日)			京都大学連携特別講座	
7月	4日	(木)				SSH委員会②
	8日	～ 18日	『究理Ⅰ』ミニ課題研究発表会			
	31日	～ 8月1日		サマーセミナー(滋賀大)		
8月	5日	～ 6日		サマーセミナー(大阪大、慶応大)		
	6日	～ 8日			SSH生徒研究発表会参加	
	20日	～ 21日		サマーセミナー(滋賀県立大学)		
	22日	～ 23日		サマーセミナー(滋賀医科大)		
9月	13日	(金)				SSH委員会③
	14日	(土)			膳所高校サイエンスプロジェクト②	
10月	4日	(金)				SSH委員会④
	16日	(水)		SSH講演会		
	19日	(土)			科学の甲子園滋賀大会予選出場	
11月	8日	(金)	『究理ⅡS』中間発表会			SSH運営指導委員会②
	9日	(土)			膳所高校サイエンスプロジェクト③	
	15日	(金)	『究理Ⅰ』サイエンスFW			
12月	7日	(土)			膳所高校サイエンスプロジェクト④	
	21日	(土)			サイエンスレクチャー	
	25日	～ 26日				SSH情報交換会(東京)
1月	9日	(木)				SSH委員会⑤
	中旬	～				SSH支援事業に関する意識調査
	25日	(土)			膳所高校サイエンスプロジェクト⑤	
	31日	(金)	『究理ⅡS』課題研究校内発表会			
2月	8日	(土)			膳所高校サイエンスプロジェクト⑥	
	10日	(月)				SSH委員会⑥
	14日	(金)	『究理ⅡS』課題研究発表会			SSH運営指導委員会③
	15日	(土)			滋賀県探究的な学習発表会	
	22日	(土)			膳所高校サイエンスプロジェクト⑦研究発表会	
	25日	(火)		バイオセミナー事前実習		
3月	6日	(金)				SSH委員会⑦
	7日	(土)		バイオセミナー(長浜バイオ大)		
	9日	～ 19日			膳所高校サイエンスプロジェクト⑧イギリス研修	
	9日	～ 23日	『究理Ⅰ』サイエンスFW発表会			
	16日	(月)	『究理ⅡD』発表会			

第3章 研究開発の内容

第1節 教育課程及び授業の研究開発

3-1-1 教育課程の特例とその理由

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

本校のSSHにおいて研究開発を進めるにあたり、学校設定科目の設置が必要となる。これに伴って、一部の必修科目について標準単位数を下回る、又は履修しない状況が生じるため、平成29年度以降の入学生に対して、次のような特例措置を適用した。

特例の内容	代替措置	適用範囲
数学Ⅰ（3→0）	SS数学Ⅰ（5）の設置 ^{注3}	第1学年全員
数学A（2→0）		
数学Ⅱ（4→0）	SS数学Ⅱ（7）の設置 ^{注3}	第2学年理系
数学B（2→0）		
数学Ⅲ（5→0）	SS数学Ⅲ（4）の設置	第3学年理系
化学基礎（2→0）	SS化学（4）の設置	第2学年理系
化学（2→0）		
化学（3→0）	SS化学（3）の設置	第3学年理系
物理（2→0）	SS物理（2）の設置	第2学年理系
物理（4→0）	SS物理（4）の設置	第3学年理系
生物基礎（2→0）	SS生物Ⅰ（2）の設置	第1学年全員
生物（2→0）	SS生物Ⅱ（2）の設置	第2学年理系
生物（4→0）	SS生物Ⅱ（4）の設置	第3学年理系
情報の科学（2→1） 〔究理Ⅱ選択生は 情報の科学（2→0）〕	究理Ⅰ（1）の設置	第1学年全員
	究理Ⅱ〔Dコース〕（1）の設置	第2学年理系 究理Ⅱ〔Dコース〕選択生
コミュニケーション英語Ⅱ （4→3）	究理Ⅱ〔Sコース〕（2）の設置	第2学年理系 究理Ⅱ〔Sコース〕選択生

注1) 括弧内の数字は単位数を表す。

注2) 「特例の内容」欄に記載されている単位数は、矢印の前が変更前の単位数を、矢印の後ろが変更後の単位数を表す。

注3) 平成30年度、平成31年度入学生については、SS数学Ⅰ（6）、SS数学Ⅱ（6）に変更される。

(2) 教育過程の特例に該当しない教育課程の変更

SSHに関わって、平成30年度以降の入学生について、以下の通り、教育課程の特例に該当しない教育課程の変更を行う。

- ・『コミュニケーション英語Ⅱ』4単位→3単位
- ・『Practical English』（学校設定科目）1単位の開設
対象：第2学年理系究理Ⅱ〔Dコース〕選択生
- ・『Practical English』（学校設定科目）2単位の開設
対象：第2学年文系

3-1-2 学校設定科目『究理Ⅰ』

(1) 仮説

- ・探究学習カリキュラムの改善は、「3つの力と2つの態度」の育成に効果がある。
- ・普及性・普遍性のあるカリキュラムや授業法、評価法を研究することで、「3つの力と2つの態度」を育成する効果や効率が上がる。

(2) 実施概要

科目	単位数	活動場所	担当	対象
究理Ⅰ	1単位	HR教室等	第1学年担任 理科、数学科	第1学年（196名）

(3) 内容

①指導の流れ

学期	月	月日	内容	場所
Ⅰ	4	4/10～19	・ガイダンス ・講義「科学的手法とは」「レポートの書き方」	視聴覚室
		4/22～26	・テーマ発表 ・説明「実験計画を立てる上での注意」・計画書作成	HR教室
	5	5/7～14	・講義と演習「指数法則と有効数字」	HR教室
		5/7～14	・講義と演習「指数法則と有効数字」	化学室
		5/20～24	・測定実習「円柱の正体を探ろう」	化学室
		5/27～31	・実験	化学室
		6/3～7	・実験	化学室
		6/3～7	・実験	化学室
	6	6/10～14	・ワークショップ「スライド間違いさがし」、個人スライド作成	HR教室
		6/10～14	・個人スライド作成	HR教室
		6/19～25	＜期末考査＞	HR教室
		6/26～28	・テスト返却（25分授業）	HR教室
	7	7/8～18	・発表準備（班内相互プレゼン、発表資料修正）	HR教室
		7/8～18	・ミニ課題研究発表会（連続2限で実施）	視聴覚室
Ⅱ	8	8/29～9/6	・講義「FW、テーマの見つけ方、SDGs」・テーマの検討	HR教室
		8/29～9/6	・テーマの検討	HR教室
		9/9～13	・講義「情報検索・情報の信頼性」	CAI教室
		9/9～13	・講義と実習「情報検索」	CAI教室
		9/17～20	・テーマの検討、FW先の検討	CAI教室
		9/17～20	・テーマの検討、FW先の検討	CAI教室
		9/24～27	・テーマの検討、FW先の検討、計画書の作成、計画書の1次提出	CAI教室
	10	9/30～10/4	・計画書返却、計画書修正、依頼状下書き	CAI教室
		10/15～18	・依頼状送付、アポ取りの注意、電話のかけ方、FW準備、計画書記入	CAI教室
		10/21～25	・FW準備、計画書記入、電話入れ、正式依頼状の送付	CAI教室
		10/21～25	・FW準備、計画書記入、電話入れ、正式依頼状の送付	CAIorHR教室
	11	10/28～11/1	・FW準備、計画書提出	CAI教室
		11/5～8	・事前調査レポート提出、計画書返却	CAI教室
		11/11～14	・直前確認	CAI教室
		11/15	・FWの実施	FW先
		11/18～22	・実習「タッチタイピング」	CAI教室
		11/18～22	・礼状書き、レポート作成	HR教室
		11/25～29	・実習「文書作成ソフトの使い方」	CAI教室
	12	12/4～10	＜期末考査＞	HR教室
		12/11～13	・実習「文書作成ソフトの使い方」	CAI教室
		12/16～20	・実習「プレゼンテーションソフトの使い方」	CAI教室
Ⅲ	1	1/14～17	・実習「プレゼンテーションソフトの使い方」	CAI教室
		1/20～24	・FWのまとめ	CAI教室
		1/27～31	・FWのまとめ	CAI教室
		1/27～31	・FWのまとめ	CAI教室
	2	2/3～14	・FWのまとめ	CAI教室
		2/17～21	・グループ内の相互発表	CAI教室
	3	2/25～3/3	＜学年末考査＞	HR教室
		3/4～23	・FW発表会の準備	CAI教室
		3/4～23	・FW発表会（連続2限で実施）	視聴覚室

②ミニ課題研究

与えられた実験テーマから1つを選び、その後の過程はすべて生徒の力で行うことで、主体的な学習態度の育成を図るとともに、科学研究の流れを体験的に理解できるようなカリキュラムを作成した。4人1組のグループワークとして実施し、生徒がつまづきやすい点については、テキストの説明やワークショップを適切なタイミングで導入してフォローした。レポート作成にあたっては、評価の観点を事前に生徒に提示した。内容は、昨年度のものに修正を加えた（下の囲み参照）。

ミニ課題研究の評価の観点

【目的】

- ☐ 目的が書かれており、内容も適切である。
- ☐ 仮説が書かれており、根拠も述べられている。
- ☐ 仮説の根拠が科学的で説得力がある。

【方法】

- ☐ 方法が目的と対応している。
- ☐ 条件設定の根拠が述べられている。
- ☐ 精度を高めるための工夫が説明されている。
- ☐ 比較する要素以外は条件が統一されている。
- ☐ 実験の手順や条件設定が不足なく述べられている。
- ☐ 実験装置などが図を用いて、分かりやすく説明されている。

【結果】

- ☐ 必要なデータが不足なく提示されている。
- ☐ 表やグラフに表すなど、分かりやすく表記されている。
- ☐ 単位やグラフの軸、表の項目名などに不備がない。

【考察】

- ☐ 論理展開に飛躍や矛盾がない。
- ☐ 仮説の検証（仮説が正しいかどうかの考察）がされている。
- ☐ データの散らばりや誤差も踏まえて、慎重な考察がされている。
- ☐ いろいろな可能性を考えて、データを解釈している。
- ☐ 実験の問題点を認識している。

【結論】

- ☐ 結論が書かれており、目的と対応している。

③フィールドワーク（略称：FW）

社会問題に関わるテーマを生徒が自ら設定し、班ごとの調査活動を展開した。調査活動は、事前調査と校外でのインタビュー調査（FW）からなり、原則すべての班に校外でのインタビュー調査を課した。FW先との交渉から礼状の作成まで、生徒が行い、最終的にはクラスごとに口頭発表会を開催した。

昨年度は大テーマを「社会問題」としていたが、生徒が社会問題についてのイメージをあまり持てておらず、何をテーマにしてよいか迷う場面も見られた。そこで、今年度は持続可能な開発目標（SDGs）を大テーマとして設定することにした。SDGsとは2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載されている国際目標で、17のゴールとそれを細分化した169のターゲットから成る。今年度はフィールドワークのプレ授業として、SDGsに関するカードゲームを各クラスで実施して、SDGsの内容や考え方を学習した。その後、169のターゲットのいずれかに関わる社会問題を調べて来る課題を夏休みの宿題として課し、これに基づいてフィールドワークのテーマ設定を行った。また、生徒の問題意識や調査への目的意識をより明確にするために、最終的に調べたテーマについて、何らかの提言を行うことを達成目標の1つに含めた。

（４）評価

満足度や思考度の調査では、昨年度と同様の高い評価が得られた（図3-1、図3-2）。とくにフィールドワークの思考度については、昨年度から「そう思う」の回答率が70%を越えている。平成29年度以前と、平成30年度以降では、後者においてテーマ設定を社会問題にしたこと以外に大きな変更点はない。したがって、思考度に関する評価の高さは、テーマ設定の改善が影響しているものと考えられる。

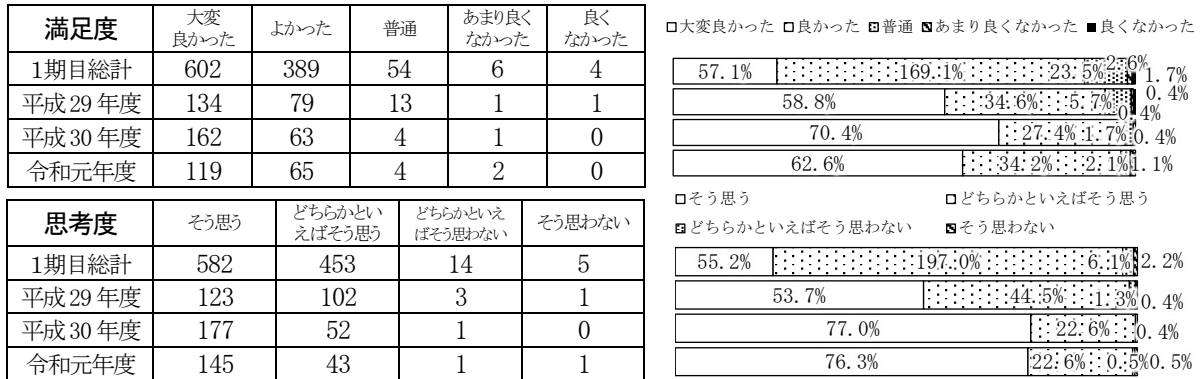
探究に関わる能力や態度についての生徒による自己評価を経年比較すると、多くの項目で、過去の平均を上回る結果となった（図3-3）。昨年度からこのような傾向は続いており、おそらく評価規準を事前に提示することの効果に関係しているのではないかと考えられる。ただし、生徒の自己評価については、後の項目で述べるようなメタ認知の精度の問題があるため、このアンケート結果だけで生徒の能力伸長を判断することはできない。『究理Ⅱ』で開発中の評価法を『究理Ⅰ』にも活用していくことを今後検討したい。

[アンケートの結果]

図 3-1 ミニ課題研究に関するアンケートの回答 (単位: 人)

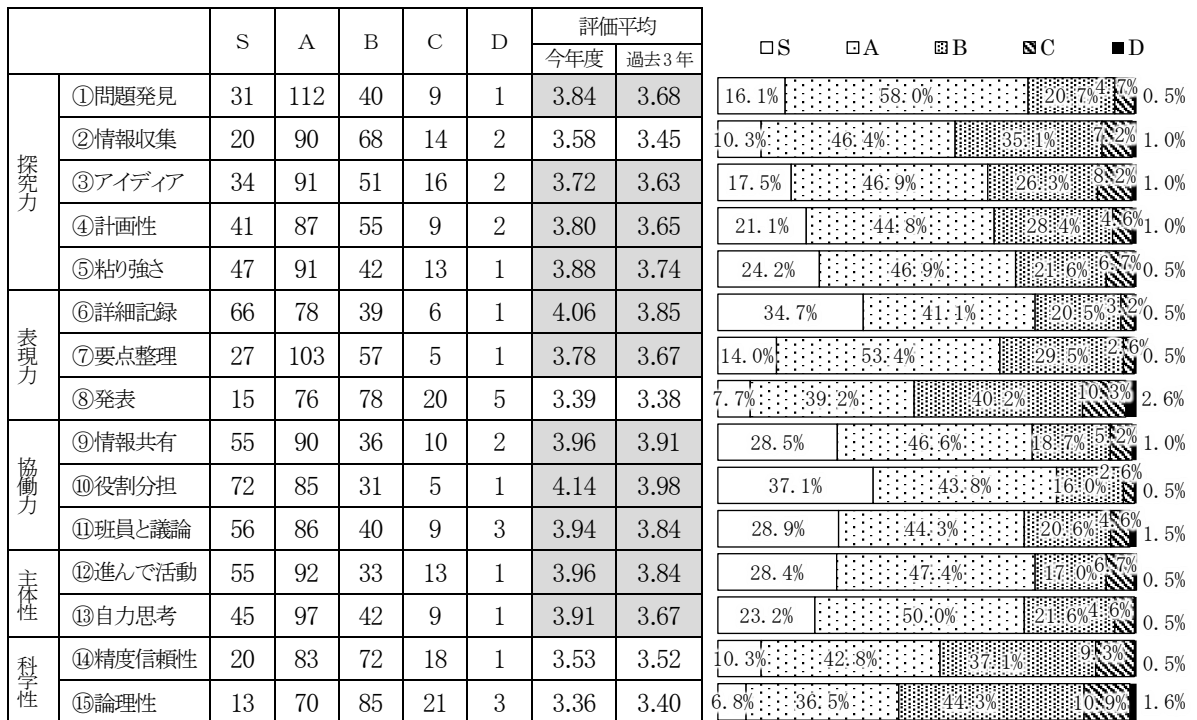


図 3-2 サイエンスフィールドワークに関するアンケートの回答 (単位: 人)



※ 各質問文は次の通り。満足度: 今回のFWについて、どうでしたか。思考度: 今回のFW(事前準備を含む)を通して、自分なりに物事を考えてみる事ができましたか。

図 3-3 ミニ課題研究を振り返っての生徒自己評価 (単位: 人)



※ 各質問文は次の通り。①観察・思考・調査等を通して疑問や問題を発見することができた。②適切な情報を十分に収集することができた。③研究を前進させるための具体的なアイデアを出すことができた。④計画的に研究を進めることができた。⑤試行錯誤を重ねて粘り強く取り組むことができた。⑥こまめにもれなく記録をとることができた。⑦データやアイデアをまとめて要点を整理することができた。⑧分かりやすく論理的な発表を行うことができた。⑨班員と意思疎通を行って十分に情報を共有することができた。⑩班員と役割を分担して能率的に研究を進めることができた。⑪班員と議論することができた。⑫自分から進んで活動することができた。⑬自分の力で考えたり判断したりすることができた。⑭ごまかしや曖昧さを避け、精度や信頼性にこだわって研究・考察・発表できた。⑮可能性をもれなく考え、論理的に矛盾・無理・飛躍のない研究・考察・発表をできた。

※ S: 特にできた A: できた B: どちらかといえばできた C: どちらかといえばできなかった D: できなかった

※ 評価平均: 評価を5段階に得点化 (S 5点~D 1点) した平均値を表す。網掛けは比較的高い値 (3.6 以上) を示す。

3-1-3 学校設定科目『究理Ⅱ』Science コース

(1) 仮説

- ・「課題研究」の取組によって、科学的な研究に必要となる手法や知識・理解が深まり、主体的な態度の育成に効果がある。
- ・さまざまな「発表会」に向けての取組によって、情報機器の活用や情報の収集・発信に関する知識・技能が向上する。

(2) 実施概要

科目	単位数	活動場所	担当	対象
究理ⅡS	2単位	SS教室 各実験室等	理科・数学科	第2学年（41名）

(3) 内容

学期	月	日	5限	6限	備考
I	4	12	オリエンテーション	課題研究	視聴覚教室、各教室（時限の最後にプリントを回収）
		19	倫理	課題研究	視聴覚教室、各教室（安全教育を実施）
		26	情報モラル	課題研究	第2CAI教室、テーマの決定
	5	10	表計算ソフト（基本編①）	課題研究	第2CAI教室、テーマの決定、計画書を配布
		24	表計算ソフト（基本編②）	課題研究	第2CAI教室、テーマの決定、計画書一次提出
	6	7	表計算ソフト（応用編）	課題研究	第2CAI教室、テーマの決定、発表会に向けて準備
		8	土曜講座 ①発表準備②研究テーマ発表会③振り返り		60分×3限、テーマ決定、計画書二次提出
		14	アンケート（5件法）	課題研究	各教室（発表会の振り返りを含む）
		6/20～6/25 1学期期末考査			
	7	12	アンケート（記述）、課題研究	課題研究	各教室
II	8	30	課題研究	課題研究	各教室
	9	6	課題研究	課題研究	各教室
		13	課題研究	課題研究	各教室
		14	土曜講座（究理ⅡS）		
		20	課題研究	課題研究	各教室
		27	課題研究	課題研究	各教室
	10	4	課題研究	課題研究	各教室
		11	ポスター発表講座、 ルーブリック確認	課題研究	視聴覚教室、各教室
		18	課題研究	課題研究	各教室・第2CAI教室
		25	中間発表会に向けて	課題研究	各教室・第2CAI教室
	11	8	中間発表会		第2・第3講義室 ポスターセッション
		22	アンケート（5件法、自由記述）	課題研究	各教室
		29	課題研究	課題研究	各教室
	12	13	課題研究	課題研究	各教室
		14	土曜講座 ①PP・論文作成講座②課題研究③課題研究		CAI教室・各教室
		20	研究発表ルーブリックの確認	課題研究	各教室・第2CAI教室 PP作成・論文作成
III	1	10	課題研究	課題研究	各教室・第2CAI教室 PP作成・論文作成
		17	課題研究	課題研究	各教室・第2CAI教室 PP作成・論文作成 発表練習
		24	校内発表会に向けての準備、発表練習		各教室・第2CAI教室 発表練習
		31	校内発表会（視聴覚教室）		プレゼン（パワーポイント）
	2	7	準備、論文作成、アンケート（5件法）		発表準備、発表練習、論文作成、第2CAI教室
		14	SSH課題研究発表会（虎姫文化ホール）		プレゼン（パワーポイント）、ポスターセッション
		21	論文作成	アンケート（記述）	各教室・第2CAI教室 論文作成

①課題研究

4月当初にオリエンテーションを行い、この1年の計画とテーマについて考えさせた。班ごとに研究するテーマを生徒同士が話し合い、研究計画書を作成した。その計画表をもとに担当教員が指導・助言をして研究の方向性と妥当性について十分に検討した。一学期の後半から本格的に課題研究を始め、化学、生物、物理の各ゼミに分かれて研究テーマの発表会を行った。各テーマは巻末7-3の資料参照。

②班ノート、個人ノートへのPPDACサイクルの活用と評価

研究班に1つ「班ノート」と個人に1つ「個人ノート」を持たせ、年度当初に書き方を指導し、研究に取り組ませた。「班ノート」には、班内での議論や、研究の方法、データ、結果、考察など班員で共有すべき内容を記録させた。こちらは次年度への研究の引継ぎにも活用している。「個人ノート」は探究の過程を中心として、休み時間や、放課後など、生徒が主体となって動いた証を書き込むように指導を行った。こちらはポートフォリオとして活用できるようにしている。

書き込む意識を高めるため、課題解決フレームワークとして知られる PPDAC サイクルの各観点での気づきをノートに記すように指導するとともに、新たな取組として、「班ノート」、「個人ノート」それぞれにルーブリックを作成し、学期末には教員による評価を行った。なお、その評価についてはノート返却時に生徒へフィードバックを行うことで、教員と生徒との評価の共有と、ノート改善を目指した。

③安全指導と倫理について

主体的に行動するためには、リスク管理を行う必要があり、自主性を高めるための安全指導を行った。本校で作製した安全ガイドブックを配付するとともに、ゼミごとに分かれ、安全を確保するための確認を実地で行った。また、倫理面に関しても、別紙ガイドブックを作成、配付し、全員で確認を行った。

④評価について

例年、5件法による観点別の自己評価を実施していたが、自己評価を甘く採点する生徒と厳しく採点する生徒がおり、妥当性について課題があった。そこで昨年度から引き続き、探究活動で大切な考え方、態度、行動について記述させ、テキストマイニングにて分析、評価を行った。また、生徒の自己評価の基準について1月のルーブリック評価を用いた分析を行った。

⑤中間発表会

11月の第一週に、一学期から現在まで取り組んできた各班の研究テーマについて、中間まとめを行い、ポスターにて発表した。運営指導委員の先生方からの指導・助言を得ることにより、各班の研究方針や手法などの修正、点検を行った。今年度は新たな取組として、各班同士がお互いに助言し合い、高め合えるようにコラボレーション（協働）シートを作成し、お互いのフィードバックが活性化するように設計した。また、ポスターの作成に先立ってルーブリックを提示し、より高い基準の評価へ移行するには、何をいつまでにすべきか、生徒自身で行動目標を定められるようにするとともに、教員からも必要に応じてコーチングを行った。中間発表のルーブリックでは、特に科学的に正しいデータの表記ができることに重きをおいて作成した。発表会後には、複数の教員による評価をそれぞれの班にフィードバックを行うことで、形成的評価も行った。

⑥校内発表会

1月31日に研究成果を口頭発表で行った。中間発表会と同様、事前に評価基準のルーブリックを配布し、より高い基準の評価へ移行するにはどうすればよいかを生徒自身が具体的に考えられるように促した。口頭発表の際には、生徒もルーブリックを用いてすべての班（自班に対する自己評価も含む）に対して評価を行った。2月の課題研究発表会での口頭発表を行う班として代表の5班を選出した。

⑦課題研究発表会

2月14日の午後に虎姫文化ホールにて、代表の5班がパワーポイントを用いて2年生理系生徒全員を対象に研究発表を行った。また、その発表後には学校にて、すべての班がポスター発表を行った。来年度『究理Ⅱ』Sを選択する1年生にも発表を聞かせることができ、校内での接続という点でも、また1年生の動機付けにもよい効果をもたらすと思われる。

(4) 評価

①アンケート評価

課題研究の初期にあたる6月、中間発表会を終えた11月、校内発表会後の2月に、同一のアンケートを実施した。このアンケートの結果について事前事後を比較するとともに、平成30年度と令和元年度の結果を分析することによって評価としたい。図3-4に令和元年度のアンケート結果を示す。上昇傾向が強い項目(①、⑤、⑧、⑩、⑭)がある一方、そうでないものも見られるが全体の平均としては3.26(6月)→3.35(11月)→3.47(2月)と上昇傾向がみられた。特に⑤については値も大きく、どの班も試行錯誤を重ねながら、粘り強く研究活動に取り組んだことが窺える。図3-5には平成30年度と令和元年度の課題研究事前事後の値の伸びを比較したグラフを示す。これを見ると⑤、⑥、⑩の上昇で有意な差が見られる。今年度は班ノート・個人ノートに対するルーブリックを作成、フィードバックを行った結果、特に⑥に関して大きな上昇になったのではないかと考えられる。

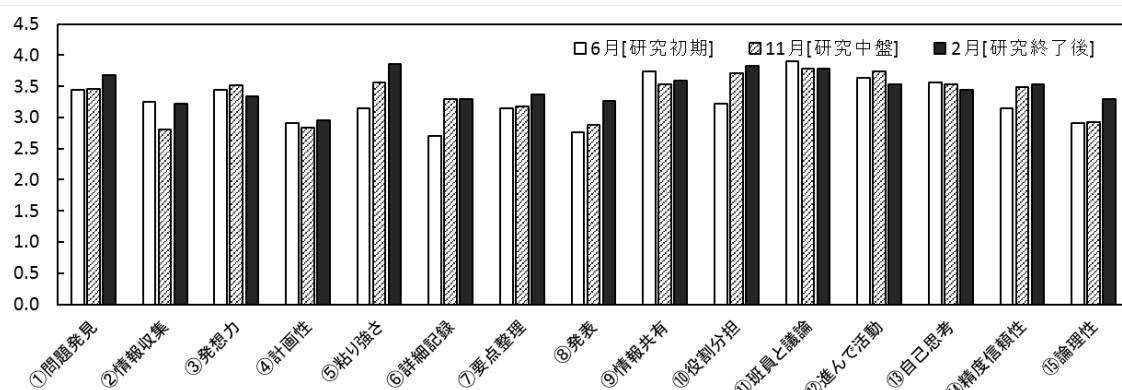


図3-4 令和元年度アンケート結果

※本校の研究開発課題に沿った各質問文は次の通り。「探究力」(①観察・思考・調査等を通して疑問や問題を発見することができた。②適切な情報を十分に収集することができた。③研究を前進させるための具体的に適切なアイデアを出すことができた。④計画的に研究を進めることができた。⑤試行錯誤を重ねて粘り強く取り組むことができた。),「表現力」(⑥こまめにもれなく記録をとることができた。⑦データやアイデアをまとめて要点を整理することができた。⑧分かりやすく論理的な発表を行うことができた。),「協働力」(⑨班員と意思疎通を行って十分に情報を共有することができた。⑩班員と役割を分担して能率的に研究を進めることができた。⑪班員と議論することができた。),「主体的な態度」(⑫自分から進んで活動することができた。⑬自分の力で考えたり判断したりすることができた。),「科学的な態度」(⑭ごまかしや曖昧さを避け、精度や信頼性にこだわって研究・考察・発表ができた。⑮可能性をもれなく考え、論理的に矛盾・無理・飛躍のない研究・考察・発表ができた。)

※S: 特にできた A: できた B: どちらかといえばできた C: どちらかといえばできなかった D: できなかった
 ※評価平均: 評価を5段階に得点化(S5点〜D1点)した平均値を表す。

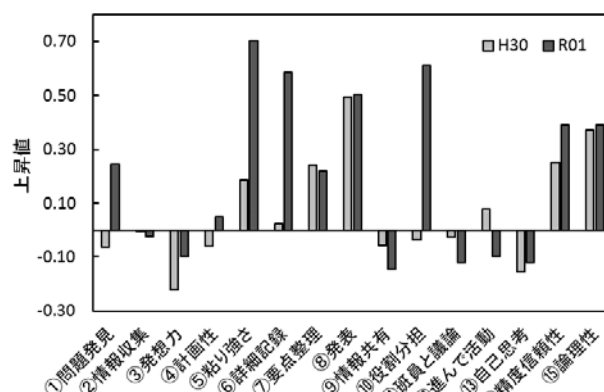


図3-5 平成30年度、令和元年度の課題研究事前事後の上昇値の比較

※質問の各項目について、事後(2月)の値から事前(6月)の値を引いたものを上昇値として示している。

②テキストマイニング評価

昨年度からの取組として、探究活動で大切な考え方、態度、行動について記述させ、記述文についてテキストマイニングを行い、定量的に分析、評価した。記述させる時期としては、7月、11月、2月とした。分析結果については、2月のデータを含めてすべてがそろった上で報告を行う予定である。

③校内発表会のルーブリック評価から見るメタ認知の能力の向上

①で示したアンケート評価では、上昇している値が複数あるものの、横這いや減少している項目もある。しかし、例えば⑪「班員と議論」などは担当教員から見ても、研究が進む中で議論する回数や内容の深まりを認めることができる。それに関わらず自己評価として値の上昇が認められないのは、課題研究に実際に取り組み、指導を受けるにつれて、課題研究に必要な態度、スキルについて明確にイメージができるようになるとともに、メタ認知の能力が向上し、評価基準が厳しい方向に変化した可能性がある。そこで、1月に実施した校内発表会のルーブリック評価を用いて、自身に対する評価基準について考察を加えた。

図 3-6 は校内発表会の口頭発表について、ルーブリックを用いて各班の発表を評価したものを数値化したものである。生徒はすべての班について評価を行い、自分の班については自己評価を行った。また、教員も同じルーブリックで評価を行った。なお、教員による評価と生徒による評価の相対的な順位はよく似た結果となった。図 3-6 の点線は「自己評価＝教員による評価」となる線であり、教員の評価がその班の研究発表を客観的に正しく評価できているとするならば、左上に位置する班は評価を高く見積もっており、右下に位置する班は評価を低く見積もっていることになる。全体の傾向として、教員の評価が低い班の自己評価の値は高く、教員の評価が高い班になるほど教員による評価と一致する、もしくは低く評価する傾向があることがわかる。

次に、図 3-7 に教員による評価と生徒による他班への評価平均の関係を示す。教員による評価が高い班ほど評価基準が厳しくなる傾向があることがわかる。なお、教員による評価の全班を平均した値は 19.3 であり、研究をより深めることができた班ほどこの値付近に近づいていくといえるかもしれない。

図 3-6、7 を合わせると、2つの考察にまとめることができる。1つは、研究をより深めることができた班ほど、評価基準が厳しくなることである。これは研究を進める中でより正確な基準を獲得していくことを示している。2つめは、相対的な自分の班の位置付けはほぼ適正になされていることである。例えば、教員の評価が低かった班は、図 3-6 のみを見ると自己評価を高く見積もっているように思えるが、図 3-7 も見ると他班に対する評価も高くなっているため、自分の班を相対的に低く評価していることがわかる。つまり、全体の班における自班の相対的な位置付けは教員の評価とあまり変わらない。

一方で、課題も見られる。それは、教員による評価が高い班が自己評価を低く見積もっている点である。謙虚に自己評価している、と言える部分もあるかもしれないが、やはり「達成できた」という自己効力感を育むことも大切であると考え。今後、課題研究のプログラムの中に、どのようにこの「自己効力感」を育む活動を入れていけるかが課題であるといえる。

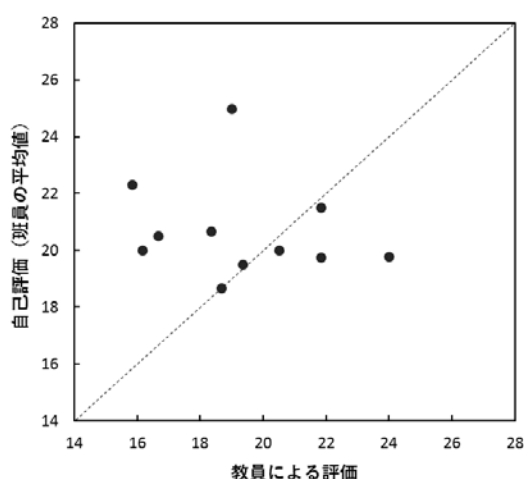


図 3-6 教員による評価と自己評価の関係

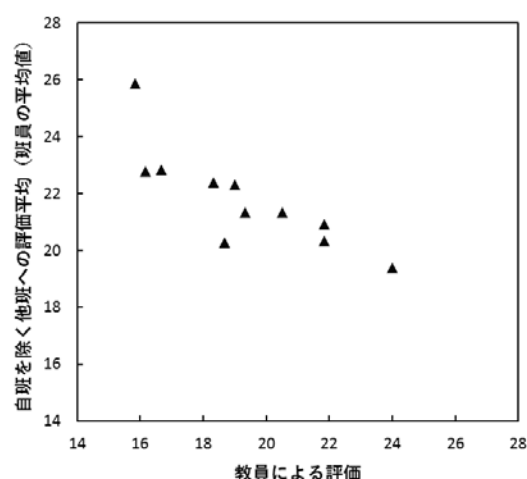


図 3-7 教員による評価と他班への評価平均の関係

※1つの点が1つの研究班であり、11班を示している。ルーブリックは6つの観点(①課題設定②探究手法③結果提示④論理展開⑤結論⑥発表表現)について5つの段階(A～E)に分けて評価を行い、得点化した(A 5点～E 1点)ものの合計値が評価の値である。
※横軸は6名の教員による評価について、班ごとに平均した値を示す。図 3-6 の縦軸は自分の班を自己評価したもので、その班に所属する班員の平均の値を示す。点線は「自己評価＝教員による評価」となる線を示している。図 3-7 の縦軸は自班を除く他班に対する評価について平均したもので、その班に所属する班員の平均の値を示す。

3-1-4 学校設定科目『究理Ⅱ』Data science コース

(1) 仮説

- ・データ駆動型の探究活動は「3つの力と2つの態度」の育成に効果がある。
- ・データ駆動型の探究活動を導入することで、より多くの生徒を対象として実施可能な探究授業カリキュラムを構築することができる。

(2) 実施概要

科目	単位数	活動場所	担当	対象
究理Ⅱ (Dコース)	1単位	CAI教室	松宮敬広、菅原信章 渡邊航大	第2学年理系(72名)

(3) 内容

① 指導の流れ

授業の進行は大きく分けて、情報処理実習、統計的探究基礎実習、探究活動の3つのパートに分かれる。

学期	月	月日	内容	場所
I	4	4/8-12	・ガイダンス ・情報処理実習(表の作成)	CAI教室
		4/15-19	・情報処理実習(表の作成・関数入力)	CAI教室
		4/22-26	・情報処理実習(絶対参照と相対参照)	CAI教室
	5	5/6-10	・情報処理実習(IF関数・グラフの作成)	CAI教室
		5/20-24	・情報処理実習(グラフの作成)	CAI教室
	6	6/3-7	・情報処理実習(グラフの作成)	CAI教室
		6/10-14	・情報処理実習(グラフの作成)	CAI教室
		6/19-25	<期末考査>	H R 教室
		6/26-28	・統計的探究基礎実習(統計量の活用と代表値)	CAI教室
	7	7/8-12	・統計的探究基礎実習(標本調査と平均の信頼性)	CAI教室
II	8	8/26-30	・統計的探究基礎実習(標本調査と平均の信頼性)	CAI教室
	9	9/2-6	・統計的探究基礎実習(散布図と相関)	CAI教室
		9/9-13	・統計的探究基礎実習(散布図と相関)	CAI教室
		9/16-20	・統計的探究基礎実習(著作権と研究倫理)	CAI教室
		9/23-27	・統計的探究基礎実習(著作権と研究倫理)	CAI教室
	10	9/30-10/4	・探究活動ガイダンス(導入、データベース紹介)	CAI教室
		10/7-11	・探究活動(班の決定、テーマ探索)	CAI教室
		10/14-18	・探究活動(テーマ探索)	CAI教室
		10/21-25	・探究活動(テーマ決定)	CAI教室
	11	11/4-8	・探究活動(テーマ決定)	CAI教室
		11/18-22	・探究活動(データ収集・分析)	CAI教室
		11/25-29	・探究活動(データ収集・分析)	CAI教室
	12	12/4-	<期末考査>	H R 教室
		12/16-20	・探究活動(データ収集・分析)	CAI教室
III	1	1/6-10	・探究活動(データ収集・分析)	CAI教室
		1/13-17	・探究活動(ポスター作成)	CAI教室
		1/20-24	・探究活動(ポスター作成)	CAI教室
		1/27-31	・探究活動(ポスター作成)	CAI教室
	2	2/3-7	・探究活動(ポスター作成)	CAI教室
		2/17-21	・班内相互発表	CAI教室
	3	3/9-13	・発表会準備	CAI教室
		3/16-20	・ポスター発表会	視聴覚室等
		3/23-27	・振り返り	CAI教室

② 情報処理実習

表計算ソフトウェア（Microsoft Excel 2010）を用いて、図表の作成や関数の入力など、データ処理の基本操作についての授業を行った。本年度は、探究活動の時間を確保するために、実習課題を精選して、昨年度よりも内容を減らした。

③ 統計的探究基礎実習

後半の探究活動で活用する可能性が高いと予想されるデータ分析の基礎知識をいくつか選び出し、それらの理解を深めるために実習形式の授業を行った。具体的には、データの変換、グラフの選択、基本統計量の意味と性質、母集団と標本、標本平均の信頼性、関係性の分析、研究倫理について扱った。

④ 探究活動

滋賀大学データサイエンス学部の協力のもと、当該学部の1年次で開講される「統計学要論」の授業デザインと教材を転用して探究活動を設計した。「地域防災計画の特徴を調べる」ことをミッションとして掲げ、ウェブ上で一般公開されているテキストデータ（地域防災計画）から、文字数などの量的データを抽出し、それを基本データとしてデータ解析を行った。限られた時間で焦点化されたテーマを設定できるように、「テーマ探索シート」と「研究計画書」の2つのワークシートを作成して活用した。探究活動は班単位で行ったが、ポスターは個人単位で作成し、個人評価の材料とした。探究授業の最後には3クラス合同でポスターセッションを行う予定である。

⑤ テキストの活用

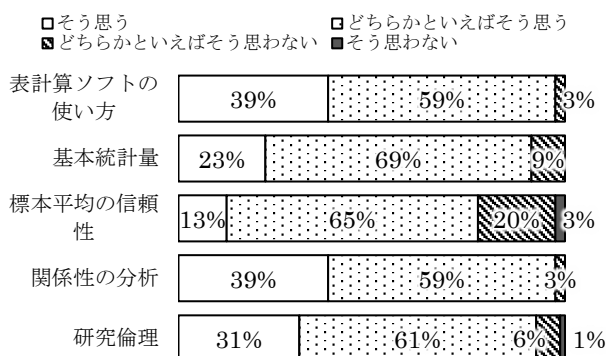
オリジナルテキストを作成し、操作マニュアルや学習内容の解説書として活用するとともに、生徒や教員が活動の目的・内容・注意点を共有できるようにした。

（４）評価

評価に活用する資料は、すべての活動終了後（3月中旬）に集めたデータを用いる予定である。したがって、今年度の取組の主要な部分は来年度の報告書で紹介する。ここでは、同じく時間の問題によって報告書に掲載できなかった昨年度の分析結果と、今年度の評価法に関する課題について報告する。

〔実習や講義が探究の役に立ったか〕

平成30年度の実習では、実習の内容を探究活動に役立てることができたかどうかのアンケート調査を行った。その結果、5つの項目のうち4つにおいて、肯定的回答（そう思う、どちらかといえばそう思う）の割合が、90%を超えた（右図）。このことから、情報処理実習や統計的探究基礎実習は、探究活動を進める上で、有効に機能していたことが推察できる。標本平均の信頼性については、他の項目と比べて肯定的回答の割合が低かった（右図）。これは、平均値の比較を行うような研究計画が立てにくかったことが原因として考えられる。多くの班が相関分析を行っていたことから、関係性の分析については肯定的回答の割合が非常に高かった（右図）。



〔評価法に関する課題〕

『究理Ⅱ』Sコースでは、ルーブリックを作成し、それを活用して生徒が探究活動を行うとともに、生徒の成果物をルーブリックに基づいて評価している。Dコースでは評価指標やルーブリックを事前提示して共有することができておらず、この点を改善させることが今後の課題である。

3-1-5 学校設定科目『SS数学Ⅰ』『SS数学Ⅱ』『SS数学Ⅲ』

(1) 仮説

- ・SS数学Ⅰを6単位で実施する場合、数学Ⅰ3単位分の授業と数学A3単位分の授業に分けて行うことで、標準単位2単位の数学Aを3単位で実施することができ、数学Aに対する生徒の理解を深めることになる。
- ・SS数学Ⅱを6単位で実施する場合、数学Ⅱ3単位分の授業と数学B3単位分の授業に分けて行うことで、標準単位2単位の数学Bを3単位で実施することができ、数学Bに対する生徒の理解を深めることになる。
- ・SS数学Ⅰで数学Ⅱの内容を、SS数学Ⅱで数学Ⅲの内容を実施することにより、SS数学Ⅲではより発展的な内容にふれる時間を作ることができ、生徒の数学的な力を高めることになる。

(2) 実施概要

科目	単位数	活動場所	担当	対象
SS数学Ⅰ	6単位	HR教室等	菅原・五十嵐	第1学年(198名)
SS数学Ⅱ	6単位	HR教室等	川村・徳原・矢田・篠宮	第2学年(111名)
SS数学Ⅲ	4単位	HR教室等	矢田・川村・篠宮・森田	第3学年(119名)

<年間指導計画：「SS数学Ⅰ」>

学期	月	単 元	学習の目標・留意点等	考查と課題等
Ⅰ	4	第1章 数と式(数Ⅰ教科書)	数を実数まで拡張することの意義を理解し、その計算方法を身につける。数の大小について理解を深め、1次不等式の解法を習得する。	中間考查
	5	第1節 式の計算 第2節 実数 第3節 1次不等式		
	6	第3章 2次関数(数Ⅰ教科書)		
		第1節 2次関数とグラフ	集合に関する基本的な概念を理解し、それを事象の考察に活用できるようにする。	期末考查
	7	第2章 集合と命題(集合)(数Ⅰ教科書)		
		第1章 場合の数と確率(数A教科書)	場合の数を求めるときの基本的な考え方や確率についての理解を深め、それらを事象の考察に活用できるようにする。	
		第1節 場合の数 第2節 確率 課題学習(身近な確率問題)		
Ⅱ		第2章 集合と命題(数Ⅰ教科書)(命題と条件、命題と証明)		
	9	第3節 2次方程式と2次不等式	三角比を定義し、それを鈍角まで拡張する。図形の計量の基本的な手法について理解し、具体的な事象の考察に活用できるようにする。	中間考查
	10	課題学習(絶対値を含む方程式・不等式)		
		第4章 図形と計量(数Ⅰ教科書)	平面図形や空間図形の性質についての理解を深め、それらを事象の考察に活用できるようにする。	期末考查
	11	第1節 三角比 第2節 三角形への応用		
		第2章 図形の性質(数A教科書)	整数の性質についての理解を深め、それを事象の考察に活用できるようにする。	
	12	第1節 平面図形 第2節 空間図形		
		第3章 整数の性質(数A教科書)		
		第1節 約数と倍数		
		第2節 ユークリッドの互除法 第3節 整数の性質の活用		

Ⅲ	1	第1章 式と証明(数Ⅱ教科書) 第1節 式と計算 第2節 等式・不等式の証明	多項式の除法や分数式について理解し計算ができるようにする。等式や不等式の証明や二項定理について理解を深める。数を複素数まで拡張し、2次方程式の解の性質を学び、高次方程式の解法を身につける。 統計の基本的な考えを理解するとともに、それを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする。	期末考查
	2	第2章 複素数と方程式(数Ⅱ教科書) 第1節 複素数と2次方程式の解 第2節 高次方程式		
	3	第5章 データの分析(数Ⅰ教科書)		

<年間指導計画：「SS数学Ⅱ」>

学期	月	単 元	学習の目標・留意点等	考查と課題等
Ⅰ	4	第3章 図形と方程式(数Ⅱ) 第1節 点と直線	座標や式を用いて基本的な平面図形の性質を数学的に考察し処理できるようにする。このような数学的な処理の有効性を認識し、いろいろな図形の考察に利用できるようにする。 三角関数の加法定理を理解し、それらを用いて種々の式を導き活用できることを目指す。 ベクトルの概念とその実数倍、和、差を学習するとともに、ベクトルの内積の概念とその応用を学ぶ。 位置ベクトルにより、平面図形の性質を調べるとともに、ベクトル方程式により直線や円を表すことを学習する。 空間座標と空間ベクトルを学習し、空間図形の性質等を探る。	中間考查
	5	第2節 円 第3節 軌跡と領域		
	6	第4章 三角関数(数Ⅱ) 第1節 三角関数 第2節 加法定理		
	7	第1章 平面上のベクトル(数B) 第1節 平面上のベクトルとその演算 第2節 ベクトルと平面図形 第2章 空間のベクトル(数B)		期末考查
	9	第5章 指数・対数関数(数Ⅱ) 第3章 数列(数B) 第1節 数列とその和 第2節 数学的帰納法		中間考查
	10	第6章 微分法・積分法(数Ⅱ) 第1節 微分係数と導関数 第2節 導関数の応用		
	11	第3節 積分法		
	12			期末考查
Ⅲ	1	第1章 複素数平面(数Ⅲ) 第2章 平面上の曲線(数Ⅲ)	複素数およびその計算を、複素平面を用いて、幾何的に表し、理解する。また、図形を複素数を用いて扱えるようにする。 分数関数・無理関数・逆関数と合成関数について学ぶ。 数列の極限について学び、収束・発散を理解し極限値を求められるようにする。	期末考查
	2	第3章 数列の極限(数Ⅲ) 第4章 関数の極限(数Ⅲ)		
	3			

<年間指導計画：「SS数学Ⅲ」>

学期	月	単元	学習の目標・留意点等	考查と課題等
Ⅰ	4	第4章 極限 (数Ⅲ) 第2節 関数の極限	三角関数を含む様々な極限值を求めることができるようにする。関数の連続、不連続について、考察、判定できるようにする。	中間考查
	5	第5章 微分法 (数Ⅲ) 第1節 導関数 第2節 いろいろな関数の導関数	いろいろな関数についての微分法の定義を理解し、具体的な関数の微分ができるようにする。 いろいろな関数についての微分法を理解し、それを用いて関数値の増減やグラフの凹凸などを考察し、微分法の有用性を認識するとともに、具体的な事象の考察に活用できるようにする。	
	6	第6章 微分法の応用 (数Ⅲ) 第1節 導関数の応用	微分法を利用すれば、物体の速度や関数の近似式へ応用できることを理解し、活用できるようにする。	期末考查
	7	第2節 いろいろな応用		
	9	第7章 積分法とその応用 (数Ⅲ) 第1節 不定積分 第2節 定積分 第3節 積分法の応用	いろいろな関数についての積分法を理解し、その有用性を認識する。 いろいろな関数で囲まれた図形の面積・体積を求める力を身につける。	中間考查
	10			
	11	数学Ⅲの問題演習	数学Ⅲの問題集を用いて数学Ⅲの問題演習を行い、学習の成果をより確かなものにする。 「関数と曲線」「数列と極限」「微分法」「微分法の応用」	期末考查
	12			
Ⅲ	1	数学Ⅲの問題演習		

(3) 内容

〔SS数学Ⅰ〕

- ・『数学Ⅰ』（標準4単位）、『数学A』（標準2単位）、『数学Ⅱ』の一部を1つに統合し3単位（主に数学Ⅰの内容）と3単位（主に数学Aの内容）の2つの授業展開で行った。
- ・『数学Ⅱ』の「図形と方程式」を実施した。
- ・学年末考查において記述式の問題を出題し、答案や正答率から論理的な思考力の定着度を分析した。

〔SS数学Ⅱ〕

- ・『数学Ⅱ』（標準4単位）、『数学B』（標準2単位）、『数学Ⅲ』の一部を1つに統合し、4単位（主に数学Ⅱの内容）と3単位（主に数学Bの内容）の2つの授業展開で行った。
- ・『数学Ⅲ』の「複素数平面」「式と曲線」を、ベクトルの内容との関連を深めるために、主に数学Bの内容を扱った3単位の授業展開において実施した。

〔SS数学Ⅲ〕

- ・SS数学Ⅱで扱わなかった『数学Ⅲ』の内容や、より発展的な内容を実施した。後半は『数学Ⅲ』の問題演習を実施した。

(4) 評価

1年次で『数学Ⅱ』、2年次で『数学Ⅲ』の内容を前倒しで実施することが可能となり、より発展的な内容にも触れることもできた。本来2単位の『数学B』の内容を3単位で行うことにより、連続的な授業で流れを途絶えにくくし、生徒の理解を深めることができた。以上は例年と同様の成果である。

1年次で基礎を固め、発展的内容にも触れさせる目的で、学習内容を増やしたいということから、1年生は、SS数学Ⅰを6単位にすることにした。しかし、5日間で6単位は無理があるので、これまでの成果を鑑み、「SS数Ⅰ」3単位、「SS数A」3単位に分けて実施した。それに伴い、「SS数学Ⅱ」は「SS数Ⅱ」3単位、「SS数B」3単位で実施する。

3-1-6 学校設定科目『SS物理』

(1) 仮説

- ・授業における演習においてルーブリックを用いて基準を決めることで、論理力・記述力を向上できる。
- ・授業の流れに沿って協同的な実験を実施することは、生徒の探究力、協働力を向上させる。
- ・演習や実験において科学的な記述を課し、説明・分析させることは、科学的態度や表現力を向上させる。
- ・事前提示したルーブリックで実験レポートの記述を評価することは、2つの態度の育成につながる。

(2) 実施概要

科目	単位数	活動場所	担当	対象
SS物理（第2学年）	2単位	教室・物理室	宮田・笹原	第2学年理系（72名）
SS物理（第3学年）	4単位	教室・物理室	宮田・高橋	第3学年理系（95名）

<年間指導計画：「第2学年」>

学期	月	単元（指導項目）	学習の目標	考查と課題等
I	4	力と運動 平面内の運動 落体の運動	平面の運動について、速度の合成・分解、相対速度、加速度を理解する。水平投射や斜方投射のそれぞれの運動について理解する。剛体にはたらく力のはたらきについて理解する。	実験・実習
	5	剛体 運動量の保存	運動量の変化と力積の関係を理解する。運動量保存の法則について理解する。反発係数の考え方と衝突の際のエネルギーについて理解する。	中間考查
	6	運動量と力積 運動量保存則	運動方程式を積分することで、エネルギーの原理や運動量と力積の関係を導出し、力学の体系的な理解を図る。	実験
	7	反発係数 力学の体系的理解		期末考查
II	8	円運動と万有引力	等速円運動について、角速度、周期と回転数、等速円運動の加速度や向心力を理解する。微積分を使って考える。	実験
	9	等速円運動	慣性力や遠心力について理解する。単振動と円運動の関係を理解する。また、単振動の変位、速度、加速度の関係を、微分を用いて理解する。	中間考查
	10	慣性力 単振動 万有引力	惑星の運動、第一宇宙速度、第二宇宙速度、静止衛星について理解する。積分を用いてエネルギーを導出する。	実験
	11	波の伝わり方 正弦波	単振動がつくる正弦波の式、位相について理解する。ホイヘンスの原理、平面波の反射・屈折、波の回折など、波の伝わり方について理解する。	実験
III	12	波の伝わり方		期末考查
	1	音の伝わり方 音の伝わり方 ドップラー効果	音波の性質や伝わり方について理解する。波源の移動と波長の変化を学習し、ドップラー効果について理解する。	実力テスト
	2	光 光の性質、レンズ	光の性質についての理解、レンズの公式の理解をする。ヤングの干渉や薄膜の干渉について数学的な取り扱いができるようにする。	実験
	3	光の干渉		期末考查

<年間指導計画：「第3学年」>

学期	月	単元（指導項目）	学習の目標	考查と課題等
I	4	電気と磁気 電場 静電気力・電場・電位	空間そのものに力を伝える性質があるという電場の考え方から仕事と位置エネルギーの概念を用いて電位を導入する。コンデンサーを含む直流回路において、コンデンサーの電気量と電流の関係に注目し、電流として運ばれた電気量の総和がコンデンサーの蓄えた電気量であることを微分・積分を用いて捉え、キルヒホッフの法則を適用して充電・放電曲線を導く（微分方程式）。	実験・実習
	5	物質と電場 コンデンサー 電流 直流回路・半導体		中間考查

I	6	電流と磁場	電流がつくる磁場において、ビオ・サバールの法則を紹介し、電流が流れる導線の微少部分がつくる磁場を導線に沿って総和すると磁場が導出できることを、積分を用いて体験し、様々な電流がつくる磁場には法則性があることを理解する。	実験・実習 期末考査
	7	磁場・電流のつくる磁場 電流が磁場から受ける力 ローレンツ力		
II	9	電磁誘導と電磁波	ファラデーの電磁誘導の法則の誘導起電力が磁束の時間変化率に比例することを理解する。 交流回路におけるインピーダンス、リアクタンス、電流と電圧の位相差などを電磁誘導の法則・キルヒホッフの法則より微分・積分を用いて導出する。 気体の分子運動論、熱力学の基礎が理解できるようにする。熱力学第一法則、気体の状態変化が理論的に扱えるようにする。 光や電子の波動性と粒子性、原子や原子核、素粒子における現象を原子核物理の歴史を踏まえて紹介し、量子論の基本的な概念を理解する。応用として、発光ダイオードの特性を扱う。 放射性崩壊について、崩壊確率が支配する現象であることを、微分方程式を用いて崩壊曲線を導出して確かめる。	実験・実習 中間考査
	10	電磁誘導の法則 交流の発生 自己誘導と相互誘導 交流回路		
	11	熱と気体 気体の法則 気体分子の運動 気体の状態変化 原子 電子と光 電子・光の波動性 X線・粒子の波動性		実験・実習 期末考査
	12	原子と原子核 原子の構造とエネルギー準位 原子核・放射線とその性質 核反応と核エネルギー素粒子		
	12			
III	1	まとめ	演習等を通じて物理的な思考力を深める。	
	2			

(3) 内容

- ①授業における演習では、ループリックを用いて、自己評価と相互評価を行い、科学的に正しい記述力、論理力をつける。
- ②生徒実験において、グループで実験に取り組む。またレポート課題において、科学的記述を重視し、本校が目指す3つの力と2つの態度の育成を目指す。その際、事前に実験書とともに配布しているループリックを用いることで、レポート作成、科学的記述における重点を意識させながら、レポートに取り組ませる。

(4) 評価

- ①相互評価をすることで、よりよい書き方を他の生徒から学ぶことができた。また、一定の評価規準を用意したことで、生徒個人が到達度を意識して、取り組んだ。さらに、式の羅列だけでなく説明文の記述も求めているので、論理的な文章が書けるようになり、より分かりやすい文章を書くようになった。
- ②実験において、グループで実験を行うことで協働力の育成につながった。また、ループリックを用いたレポート作成によって、探究力、表現力、主体的な態度をはぐくむことができた。具体的にはグラフの書き方や、考察の記述力が向上したといえる。今後、このような実験、レポートの機会を増やし、理系大学進学を目指す生徒が実験、レポートにおける基本的技能と科学的な思考力をより身につけられるようにしたい。

(1) 仮説

探究の過程を重視した授業を展開することで、科学的に探究するために必要な力（探究力・表現力・協働力）を育成したいと考える。既習事項や科学的概念とのズレから生じる疑問を基に、課題を設定し、予想・仮説を立てる学習場面を積極的に取り入れることで、課題を解決するために主体的・協働的に学習に向かうことができる。また、自分たちの仮説を基に考察したり、結論を導いたりする活動を通して、表現する力を身につけることができると考える。

(2) 実施概要

科目	単位数	活動場所	担当	対象
SS化学	4単位	HR教室等	杉山 将崇 藤村 祐子	第2学年理系（111名）
	3単位	HR教室等		第3学年理系（119名）

年間指導計画は次ページ参照。

(3) 内容

①探究の過程を重視した授業展開

年度当初の授業で、新学習指導要領解説で示されている「探究の過程のイメージ」を生徒に提示し、各単元やまとまった内容（小単元）の導入時に、「振り返り・自己評価シート」を用いて、目標（つきたい力）と評価基準を共有する。既習事項や科学的概念とのズレから生じる疑問を書き出し、課題を設定する学習場面を取り入れた。疑問をまず個人で考えて、グループで共有し、クラス全体で共有しながら課題を設定する。その課題に対して、個人・グループで、予想・仮説を立ててから、実験あるいは授業プリントを活用した授業に取り組むことで、課題を解決するために主体的・協働的に学習に向かうことができる。例えば、「理想気体と実在気体」において、グラフから両気体のズレに気付いたことを共有し、自分たちの言葉で課題を設定する。その後、考察する観点を提示し、グループごとに課題の解決に向けて話し合う。生徒から出てきたキーワードを全体で共有しながら自分たちで結論を導く授業展開を試みた。生徒は自分が立てた課題に正対する結論を導き出そうと協働しながら、主体的に探究している姿を見取ることができた。

②振り返り・自己評価シートの活用

各単元の最後には、「振り返り・自己評価シート」（右図）を活用して、最初に抱いた疑問から学習の過程を振り返り、学んだことを自分の言葉で表現する活動を取り入れた。生徒の記述から、自己の変容を認識（メタ認知）することができ、表現する力を身につけることができたと考えられる。

課題としては、身についた力を適正に評価できていないことと、生徒自身による自己評価を活用できていないことである

③公開授業の活用

県の事業や校内のOJTを活用して積極的に公開授業を実践した。探究的な学習活動が充実するとともに、生徒の主体的に探究する力を育むためには、「問いを立てる力」が不可欠であると考えたことから、「酸性酸化物と環境問題のつながりを見いだし、問いを立てることを通して、自分の在り方生き方を考える」をテーマに掲げ、公開授業を行った。校内外の多くの先生方から「問いから問いを生み出すことにより、探究が深まっていく。」「問い続ける楽しさを生徒が実感していた。」「といったご意見をいただくことができた。今後も、「問いを立てる」「課題を設定する」ことに重点をおいた授業展開を実践していくことで、「3つの力と2つの態度」を育成していきたいと考えている。

★ 目標を達成できたか、自己評価しよう！！（※A～Dに○をつけよう！！）

目標① 酸性酸化物と環境問題のつながりを見いだし、主体的に問いを立てることができた。

A	B	C	D
既習事項や科学的概念を基に、自分の考えをもとに、主体的に問いを立てることができた。	既習事項や科学的概念を基に、自分の考えをもとに、主体的に問いを立てることができた。	既習事項や科学的概念を基に、自分の考えをもとに、主体的に問いを立てることができた。	既習事項や科学的概念を基に、自分の考えをもとに、主体的に問いを立てることができた。

理由：

目標② 多様な解釈があることを理解した上で、問いに優先順位をつけることができた。

A	B	C	D
多様な解釈があることを理解した上で、問いを立てることができた。	多様な解釈があることを理解した上で、問いを立てることができた。	多様な解釈があることを理解した上で、問いを立てることができた。	多様な解釈があることを理解した上で、問いを立てることができた。

理由：

目標③ 問いの深さを認識し、自分の考えたことや大切に感じていることを振り返っている。

A	B	C	D
問いだけでなく、自分の考えをもとに、問いを立てることができた。	問いだけでなく、自分の考えをもとに、問いを立てることができた。	問いだけでなく、自分の考えをもとに、問いを立てることができた。	問いだけでなく、自分の考えをもとに、問いを立てることができた。

理由：

<年間指導計画：第2学年>

学期	月	単元 (指導項目)	学習の目標、留意点等 (実験・実習)	考查と課題等
I	4	物質の構成粒子 原子の構造と電子配置 粒子の結合と結晶 物質質量	・陽子、中性子、電子について原子の構造を理解する。また電子軌道とエネルギーについて触れ、電子配置について理解する。 ・各結合のなりたちとその特徴を電子配置と電気陰性度を踏まえながら化学結合についての理解を深める。	実験・実習 レポート 中間考查
	5	原子量・分子量・式量 化学反応の量的関係 化学反応式	・原子量や物質質量について理解を深め、定量測定を理解する。 ・化学反応式の量的関係について、中和、酸化還元などの実験を通して理解する。	実験・実習 レポート
	6	酸・塩基と中和、中和滴定	・酸と塩基を学習後、中和反応を利用した滴定実験を行い、基本的操作を理解する。化学平衡の定性的な説明を加える。	期末考查
	7	電離度と塩		
II	9	酸化と還元	・電子の移動に着目して酸化還元のしくみを理解する。	実験・実習
	10	酸化剤と還元剤	・イオン化傾向の測定と電池の作成実験を行い、理解を深める。	中間考查
	11	イオン化傾向と電池	・電池、電気分解では酸化還元反応と化学エネルギーについて理解を深める。	実験・実習
	12	電気分解		期末考查
III	1	物質の三態と状態変化 気体の性質	・状態変化と気液平衡について理解する。 ・気体の状態方程式を扱い、理想気体・実在気体について考える	実験・実習 レポート
	2	物質の状態と平衡 液体の性質	・溶解のしくみや溶解度、希薄溶液の性質、コロイドについて理解する。	期末考查

<年間指導計画：第3学年>

学期	月	単元 (指導項目)	学習の目標、留意点等 (実験・実習)	考查と課題等
I	4	化学反応とエネルギー 熱化学方程式	・いろいろな反応熱を学び、化学エネルギーについて理解する。実験を通して、ヘスの法則を検証する。	実験・実習 レポート
	5	反応速度 可逆反応と化学平衡 化学平衡とその移動 電離平衡	・速さの表し方やその条件、化学反応が起こるしくみを学ぶ。 ・平衡定数、ルシャトリエの原理、電離定数、電離度、緩衝液とpH、溶解度積について理解する。 ・弱酸・弱塩基の遊離、塩の加水分解時におけるpHを求める。	中間考查
	6	有機化合物の特徴と分類 有機化合物の分類と分析 脂肪族炭化水素	・有機化合物の特徴と分子式の特定方法（元素分析）、構造の特定に必要な官能基の化学的特徴について考える。	実験・実習 レポート
	7	アルコールと関連化合物 芳香族化合物	・有機化合物の合成実験や検出方法、それぞれの性質を調べる実験を行い、特徴を比較する。	期末考查
II	9	無機物質 非金属元素 典型金属元素	・理論化学の知識をもとに、様々な反応の原理と特徴について、各族の電子配置や反応性の関連を考察する。 ・代表的な元素を通して、性質や用途を学び、実験を通して遷移金属錯体などの物質の同定を行う。	実験・実習 レポート 中間考查
	10	遷移元素・生活と無機物質	・糖、アミノ酸・たんぱく質、核酸について学び、生物・生命との関連を意識しながら考察を行う。	実験・実習 レポート
	11	高分子化合物	・人間生活との関連を意識しながら、その立体構造からなる物理的性質について考察し、科学技術の進歩について考える。	期末考查
	12	天然高分子化合物 合成高分子化合物		

3-1-8 学校設定科目『SS生物Ⅰ』『SS生物Ⅱ』

(1) 仮説

- ・分子生物学分野の先取り学習は、バイオセミナーの理解を促進し、科学リテラシーの涵養につながる。
- ・授業や考查において生徒が主体的に考え、表現する機会を増やすことで、表現力や科学的態度を育める。

(2) 実施概要

科目	単位数	活動場所	担当	対象
SS生物Ⅰ	2単位	教室	浅井 浩 上杉 真代 西脇 誠	第1学年全員 (196名)
SS生物Ⅱ	2単位	生物室	浅井 浩	第2学年理系 (41名)
	4単位	教室	松宮 敬広	第3学年理系 (24名)

<年間指導計画：『SS生物Ⅰ』第1学年>

学期	月	単 元 (指 導 項 目)	学習の目標、留意点等	考查と課題等
Ⅰ	4	生物の特徴	・生物の基本的特徴を概説する。	実験レポート
	5	生物の多様性と共通性 エネルギーと代謝 光合成と呼吸	【実験】顕微鏡の使用法	中間考查
	6	体内環境の維持 体液という体内環境	・血液凝固の詳細、酸素解離曲線、血管系についても学習する。	実験レポート
	7	腎臓と肝臓	・チロキシン濃度低下の疾患の原因をフィードバック調節の状態から考える活動も組込む。	期末考查
	8			
Ⅱ	9	体内環境の維持 神経とホルモンによる調節 免疫、抗体とその多様性	・内分泌腺の異常と病気の関係も学習する。	中間考查
	10	遺伝子とそのはたらき 染色体と体細胞分裂 遺伝子発現の歴史	・MHC抗原,TCR,BCRについても学習する。	
	11	DNAの構造 DNAの複製	・染色体の構造、体細胞分裂、遺伝子発現の歴史についても学習する。	
	12	遺伝情報の発現 バイオテクノロジー	・DNAの構造やDNA複製、転写と翻訳の詳細についても学習する。	期末考查
			・突然変異と多様性、バイオテクノロジーの原理と応用についても学習する。	
Ⅲ	1	生物の多様性と生態系 さまざまな植生 植生の遷移、バイオーム 生態系とその保全	・ワクチン開発へのバイオテクノロジーの利用について学習する。	
	2		・遺伝子検査やテーラーメイド医療の現状についても学習する。	学年末考查
	3	バイオセミナー 長浜バイオ大学での連携講座	【実習】マイクロピペットの使用法 ・バイオテクノロジーに関する実習 ・生命倫理に関する学習	

<年間指導計画：『S S生物Ⅱ』第2学年>

学期	月	単 元 (指 導 項 目)	学習の目標、留意点等	考查と課題等
Ⅰ	4	生態系とその保全 物質循環とエネルギーの流れ	・環境問題については、生態学の理論を応用しながら、その問題性と対策について考える。 ・生体物質については、化学での学習とのつながりを意識して展開する。 ・酵素反応は基本原理をもとに、どのような反応グラフになるかを生徒に考えさせる。	実験レポート
	5	生態系のバランス 人間活動と生態系の保全		中間考查
	6	細胞と分子		期末考查
	7	生体物質、生体膜		
	8	タンパク質、酵素の働き		
Ⅱ	9	細胞の構造とはたらき	・細胞の構造については、流動モザイクモデルや膜タンパク質のはたらきについて図を多用することで理解を深める。	中間考查 実験レポート
	10	細胞の活動とタンパク質代謝		
	11	代謝、呼吸と発酵	・C4植物、CAM植物についても学習する。	期末考查
	12	光合成、窒素同化		
Ⅲ	1	遺伝情報の発現 遺伝子の発現調節	・遺伝子発現のしくみは既習につき、発現調節のみを扱う。 ・無性生殖や有性生殖の種類も学習する。 ・性決定についても学習する。 ・染色体不分離についても学習する。	学年末考查
	2	生殖と発生 無性生殖と有性生殖		
	3	染色体、減数分裂		

<年間指導計画：『S S生物Ⅱ』第3学年>

学期	月	単 元 (指 導 項 目)	学習の目標、留意点等	考查と課題等
I	4	生殖と発生 動物の発生と形態形成	- 多精拒否のしくみも学習する。 - 初期発生や形態形成における遺伝子の作用についても学習する。 - 視細胞の光反応特性についても詳しく扱う。 - シナプス後電位の発生についても学習する。	中間考查 課題プリント 実験レポート
	5	植物の発生と形態形成		
	6	動物の反応と行動 ニューロン、刺激の受容 情報の統合と反応、行動学		期末考查
	7	植物の環境応答 植物の反応、成長の調節		
	8	花芽形成と発芽の調節		
II	9	生物群集と生態系 個体群、個体群内の関係	- コスト／ベネフィットの観点から個体群内や個体群間の関係を考察する。 - 生物群集が共存できる条件や物質生産についても学習する。 - ハーディ・ワインベルグ平衡からの逸脱という観点から進化のしくみを理解する。 - 生態学や適応進化の観点から種の消長を学ぶ。	中間考查
	10	異種個体群間の関係 生物群集、生物多様性		課題プリント 期末考查
	11	生命の起源と進化 生命の起源、生物の変遷		
	12	進化のしくみ		
III	1	生物の系統	スーパーグループについても触れる。	
	2			
	3			

(3) 内容

『生物』の内容の先取り学習

『SS生物Ⅰ』では、高校生に必要な基礎的教養の観点から、第1学年全員を対象に、『生物』の分子生物学分野の内容を一部前倒しして授業で取り扱ってきた。具体的には、バイオテクノロジーの内容が含まれ、その理解を助けるために、染色体の構造、体細胞分裂、DNAの化学的構造、転写と翻訳等の詳細を扱っている。また、この分野の学習を踏まえて、長浜バイオ大学の協力のもと、3月にバイオテクノロジーに関する実験実習やディスカッションを行う講座（バイオセミナー）を開講している。

丸暗記からの脱却を目指した思考や表現を促進する取組

生物の学習においては、どうしても語句の丸暗記をしてしまう生徒が多く、自分の学んだ知識を統合し、考えて表現する力が不足しがちである。そこで、『SS生物Ⅰ』および『SS生物Ⅱ』の授業では、一方的な講義形式ではなく、自分の考えをまとめ、それを級友と話し合う場面を設定した。また、考查においても思考力を問う問題や、文章で記述させる問題を出題した。以下に取組の例を示す。

例1：環境問題について生徒の教え合いを取り入れた授業

4人1組で生徒の班を編成し、地球温暖化、オゾン層破壊、水質汚染、大気汚染の4つの環境問題について、1人ずつ担当を割り当てた。1時間目には、各自が教科書などを調べながら、割り当てられた環境問題について理解・整理し、2時間目に、班の中で相互発表を行った。

例2：ペアワークを利用した知識活用型課題を考える授業

『SS生物Ⅰ』や『SS生物Ⅱ』の授業では、既習の知識やデータ・図をもとに思考し、文章で答えさせる課題を、単元ごとに数問用意した。それらの課題については、一人で考え記述した後、ペアで交流を行った。問いについて考えるときに、間違いを恐れて教科書の文言を丸写しする生徒や、自分の考えを書かずに正解のみ書く生徒が見受けられたため、「自分の言葉で書く」「わからなくてもあきらめず何かは書く」等のルールを適宜示した。

例3：単元ごとのキークエスチョンの提示と考查における文章記述問題の出題

『SS生物Ⅱ』では、定期考查前に、単元で理解してほしい概念を問う質問（キークエスチョン）を生徒に提示し、その質問に対する回答を書いた生徒には回答のポイントを記載したプリントを渡すという取組を行った。定期考查には、キークエスチョンに関わる問題を多く出題し、数題は文章記述型の問題として出題した。

(4) 評価

『生物』の内容の先取り学習

バイオセミナーのアンケートの中には、「DNAの事は、学校で少し学んでいたのにより理解を深めることができた」というような感想も少なからず存在し、『SS生物Ⅰ』の授業内容とバイオセミナーの内容の関連が生徒の中でも意識されていることが分かった。

丸暗記からの脱却を目指した思考や表現を促進する取組

授業における取組では、最初は慣れていないこともあり、自分で考え表現することができなかった生徒もあったが、回を重ねるごとに、自分で考えて記述するということができるようになる様子が観察された。また、考查においても、文章記述問題や知識活用型問題を空欄のままにする生徒は少なかった。しかし、難易度の高い問題については、正答率はあまり高くなかった。ただ課題に答えたり説明したりするだけでなく、自分で考え記述したものと、他者の解答や模範解答を見比べて、自分の考えや記述を修正する機会を設定する必要があると考えられる。

3-1-9 トランスサイエンスの問題を扱う授業

(1) 仮説

- ・トランスサイエンスの問題を扱う学習指導法の開発は、科学と社会に関する問題意識の形成を促し、生徒の知識や考え方の幅を広げる。
- ・探究学習カリキュラムの改善は、探究力・表現力・協働力を向上させ、主体的態度の育成に効果がある。

(2) 実施科目

科目	単位数	活動場所	担当	対象
総合的な学習の時間	1 単位	HR教室等	鈴木真由美、北村英仁 上杉真代	第3学年文系(114名)
各科目	—	—	各担当者	—

(3) 内容

① 第3学年文系の授業「トランスサイエンス」

月日	内容	場所
テーマ：「地球温暖化対策税の是非」「出生前診断の是非」「宇宙開発への公的投資の是非」		
4/16	・講義：3つのテーマの背景 ・アンケートの記入	視聴覚室
4/23	・説明：ディベートとは（ディベートルールプリント） ・斑の確定、テーマと立場の振り分け、役割の分担（エントリーシート記入） ・実習：肯定意見とその根拠、否定意見とその根拠の収集（メリット／デメリットカード）	HR教室
5/7	・調査：肯定意見とその根拠、否定意見とその根拠の収集（メリット／デメリットカード）	CAI教室
5/13	・調査：肯定意見とその根拠、否定意見とその根拠の収集（メリット／デメリットカード）	
5/21	・調査：肯定意見とその根拠、否定意見とその根拠の収集（メリット／デメリットカード）	CAI教室
5/28	・調査：肯定意見とその根拠、否定意見とその根拠の収集。 ・実習：ディベートカードの作成 （主張カード、質問と反論カード、解答と再反論カード、総括カード） ・説明：対戦順と対戦相手の発表。ディベートの原稿作成について。	HR教室
6/4	・説明：ジャッジの方法と基準の確認（ジャッジペーパー、ディベートルール） エントリーシートの変更確認（エントリーシート再提出） 予備戦の説明（対戦表） ・実習：主張、反論、再反論、総括を考える。（カード完成）	HR教室
6/13	・実習：ディベート予備戦	HR教室
6/18	・実習：ディベートシートの修正	
7/9	・討論：1つ目のテーマ	HR教室
7/16	・討論：2つ目のテーマ	
7/18	・討論：3つ目のテーマ	

② 普通科目における取組

今年度は、「コミュニケーション英語」において、バイオミメティクスを用いた製品開発や、ボルネオの熱帯雨林保護と地元住民の生活支援などをテーマとした学習活動が実施された。また、化学基礎では、酸化物の種類の単元において、環境問題と関連させた質問づくりの授業が行われた。

(4) 評価

第3学年文系生徒を対象とした「トランスサイエンス」の授業は、主担当者が入れ代わっての実施だったが、従来同様の質を保った授業を展開することができた。また、普通科目における取組では、英語科や文系の「化学基礎」などの授業においてもトランスサイエンスの問題を取り扱った授業が行われた。また、それぞれの担当者による授業分析から、仮説に挙げた効果は一定得られたことが伺えた。

3-1-10 授業改善の取組

(1) 仮説

SSHの取組を通じて、「3つの力と2つの態度」を育むという視点を共有することは、学校全体で授業を改善していくことに効果がある。

(2) 内容

1期目の授業改善は、個人単位の取組を全員で実施するという形態であった。2期目からは、これをより組織的な取組へと発展させるために、教科または科目単位の取組として実施している。今年度の取組の要点を以下に概説する。

[目標・実践・評価が一体化した取組]

昨年度に引き続き、今年度も、目標→実践→評価の流れを意識して、授業と評価をセットにした授業改善を全教科で行った。具体的には、それぞれの教科または科目ごとに、育てたい力を選び、その力を育むための実践を行う。さらにそれらの力が身についているかどうかの評価法を検討し実施した。

[学校教育方針に目標設定をおく]

本校のSSHでは「3つの力と2つの態度」の育成を目標として掲げてきた。また、現在本校が認定校となることを目指して準備を進めている国際バカロレア（IB）では、教育目標として「10の学習者像」を掲げることが条件となっている。これらの教育目標には共通点も多く、本校では平成28年度に、SSHとIBおよびこれまでの本校の教育方針を総括して、新たな学校教育方針を策定した。昨年度から、この教育方針に掲げられた目標のうち、「思考力」「表現力」「主体的探究力」「他者との協働」「多角的な視野」という5つの力や姿勢を今回の授業改善の目標として据えることにした。

(3) 評価

7教科27科目から取組が報告された（一部を下表に示す）。そのうち約70%が生徒同士の言語活動を、63%が定期考査外のパフォーマンス評価を含んでおり、いずれの割合も昨年度よりも上昇していた。今年度は、様々な教科において、総計16回の研究授業が実施され、SSHの取組から始まった授業改善の取組が全体に広がっていることが伺えた。

取組に含まれる要素	報告数
生徒同士の言語活動	19（70%）
パフォーマンス評価（定期考査内）	15（56%）
パフォーマンス評価（定期考査外）	17（63%）
ルーブリックの活用	12（44%）

国語科	複数の文章を比較し、関連づけて考察する力を養う考査における評価問題（古典B）
数学科	グループワークによる協働的な学び～グループの分け方、グループワークの帰着点、グループ学習を取り入れるタイミングを考えながら～（SS数学Ⅱ）
地歴公民科	思考力・判断力・表現力を養うことを意識した授業と評価の在り方の検討（世界史B） 生徒自身による記述力を高めるワークシートの工夫（現代社会）
理科	探究の過程を重視した授業を展開することで、科学的に探究するために必要な力（探究力・表現力・協働力）の育成を目指す（化学基礎）
外国語科	プロジェクトを軸においた表現力・思考力向上を目指す取り組み（Practical English） アウトプットを論理的にするための工夫～ディベートやパラグラフライティングを通して～（コミュニケーション英語Ⅲ）
家庭科	協働作業を取り入れた被服実習（家庭基礎）
保健体育科	表現や協働を通し、自己肯定感を高めるダンスの授業（体育）

3-1-11 「究理Ⅲ」

(1) 仮説

科学的な研究内容について、要点を整理し、英語でプレゼンテーション・質疑応答することは、知識や考えの幅を広げ、探究の質を高めるだけでなく、英語で自分の考えや意見を表現し、相手に伝える能力を養う能力を伸長させたりすることに効果がある。

(2) 実施概要

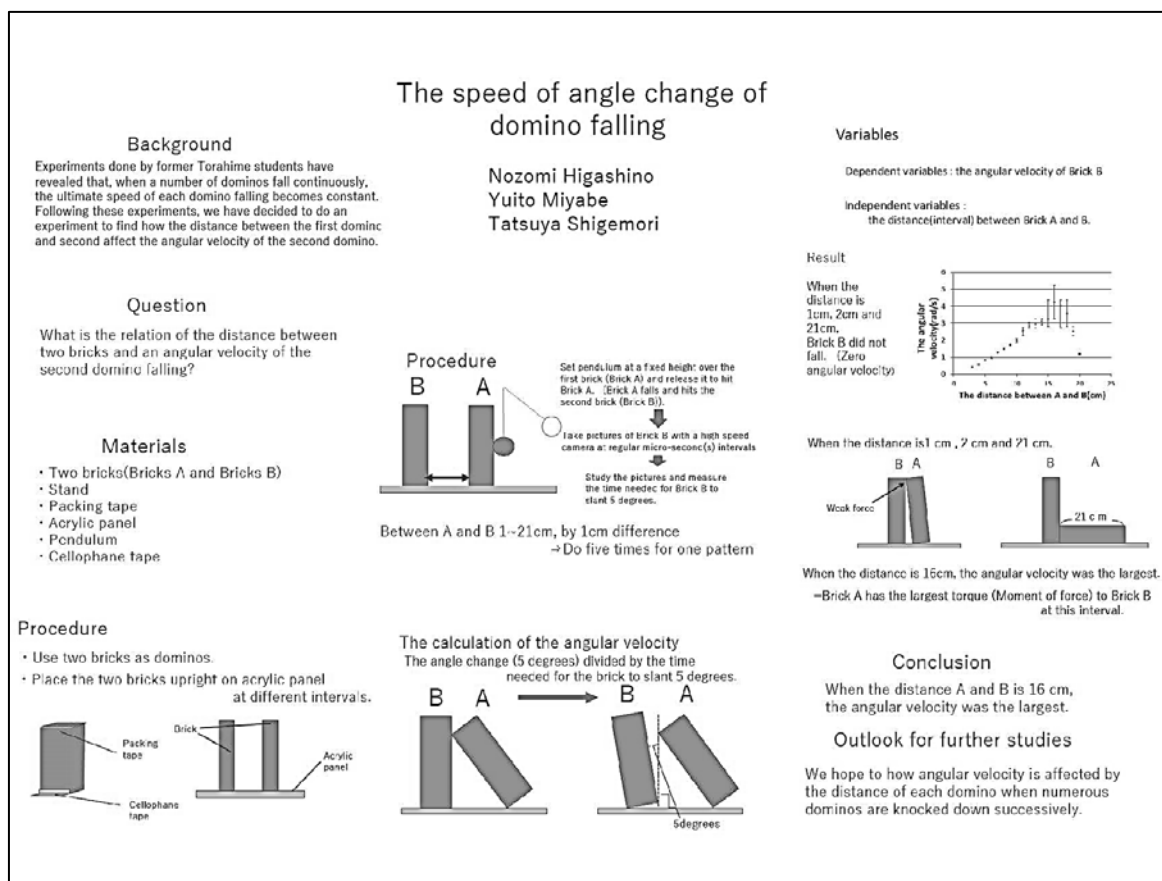
1学期の水曜日6限目に実施し、受講者は38名で、計8回の授業を行った。第1回にはミシガン州立大学日本センター(JCMU)のクリス先生を講師としてお招きしオリエンテーションを行い、第6回にはクリス先生とJCMUの留学生の協力を得てプレゼンテーションの最終チェックを行った。最終の8回目は6限と7限を利用してJCMUへ移動し、ポスター発表によるプレゼンテーションを行った。

1回目	2回目	3回目	4回目
クリス先生による オリエンテーション 場所：視聴覚室 日時：4/17	ポスター下書き開始 場所：視聴覚室 日時：4/23	ポスター英訳 場所：視聴覚室 日時：5/7	ポスター(パワポ)作成 場所：CAI教室 日時：5/14
5回目	6回目	7回目	8回目
プレゼン練習 場所：CAI 日時：5/21	クリス先生&留学生 プレゼンチェック 場所：視聴覚室 日時：5/29	訂正&練習 場所：CAI 日時：6/4	プレゼンテーション本番 場所：ミシガン州立大学 日本センター 日時：6/12

(3) 内容

回	1回目	2・3・4・5・7回目	6回目	8回目
活動 場所	視聴覚室	CAI教室	視聴覚室	JCMU
講師	クリス先生 本校英語科教員2名	本校英語科教員2名	クリス先生 留学生12名 本校英語科教員2名	クリス先生 留学生多数 本校英語科教員2名
内容	ポスタープレゼンテーションについての オリエンテーション	プレゼンテーション 準備	プレゼンテーション の最終確認	ポスタープレゼンテーション 質疑応答

1回目には各グループが課題研究発表会の内容で、ポスターを作成するように指示があった。またプレゼンテーションに必要なスキルや、良いポスタープレゼンテーションとはどのようなものかについてもレクチャーを受けた。またグループにつき本校英語科教員1名が担当につき、英語によるポスターの添削を行った。



生徒が作成したポスター

(4) 評価

1回目からネイティブの講師の先生から指導を受けることで生徒たちも明確なイメージを持って準備を進めることができた。また本校教員も2名で指導に当たることによって生徒への指導に困難を感じることなく取り組むことができた。グループにつき1人英語科の教員を配置し完成したポスターを添削することによって、より正確で充実した指導を行うこともできた。さらにJCMUの留学生の協力によりグループごとの最終チェックを学校で行うことによって、JCMUでの発表の際には物怖じすることなくプレゼンテーションと質疑応答を行うことができた。

上記の内容で行ったが、受講した生徒アンケートによると「かなり英語の力がついた」や「英語を話すいい経験になった」など肯定的な意見が多かった。意見を英語で伝えられたか、英語でコミュニケーションをとれたかという問に対して、約75%がそう思うと答えており、仮説の英語の運用能力、コミュニケーション能力の伸長に関しては一定の成果はあったといえそうだ。また英語を学習することは重要だと思うようになったかという問に対しては97%の生徒がそう思うと答えており、今後の英語学習への動機にもつながったことが分かる。しかし中には「ある程度専門的な知識が備わっている人を対象に発表を行いたかった」という声もあり、探究の質を高めるには少し課題があるように思われる。さらに、「提出物の期限に余裕がない」などの声もあり、生徒への負担軽減についても考える必要がある。

第2節 外部機関との連携に関する研究開発

3-2-1 サマーセミナー

(1) 仮説

- ・科学と社会のつながりを考える視点や問題解決的アプローチの導入は、生徒の問題意識を引き出し、知識や考え方の幅を広げる。
- ・大学で学問の最先端に触れ、高校で学んだ内容を体験したり、学んだ内容を生かして探究的な活動をしたりすることで、科学研究への興味・関心や知見が広がり、進路に対する意識が向上する。

(2) 実施概要

大阪大学大学院 連携講座（物理分野）

日 時	8/5（月）～6（火） 1泊2日
活 動 場 所	大阪大学大学院理学研究科豊中キャンパス、レーザーエネルギー学研究センター
対 象	第2学年（9名）
内 容	1日目：講義と探究実験「重力と振り子についての探究」杉山清寛 教授 他 2日目：レポート発表 研究施設見学（レーザーエネルギー学研究センター）

滋賀医科大学 連携講座（医学・看護学分野）

日 時	8/22（木）・23（金）
活 動 場 所	滋賀医科大学キャンパス
対 象	医学コース 第2学年（14名） 看護学コース 第2学年（22名）
内 容	1日目：講義「医師の使命と働きがい」「インフルエンザ」「がんからみた医学」 埴田和史 准教授、伊藤靖 准教授、杉原洋行 教授 他 2日目：医学コース……講義と実験「血糖とインスリン」小島秀人 教授 他 看護学コース…講義「緩和ケア入門」「科学としての看護学」「人体のつくりと働き」、看護臨床教育センター見学 遠藤善裕 教授、宮松直美 教授、相見良成 教授 他

滋賀県立大学 連携講座（物理分野・生物分野・化学分野）

日 時	8/20（火）・21（水）
活 動 場 所	滋賀県立大学キャンパス
対 象	物理分野 第2学年（16名） 生物分野 第2学年（13名） 化学分野 第2学年（10名）
内 容	物理分野 1日目：講義と実験「内燃機関へエンジンのしくみへ」山根浩二 教授 他 2日目：講義と実験「環境問題とバイオディーゼル燃料」河崎澄 准教授 他 生物分野 1日目：講義と実験「光る大腸菌の作成」入江俊一 准教授 他 2日目：講義と実験「環境DNAを用いた生物分布調査」細井祥子 准教授 他 化学分野 1日目：講義と実験「比色分析法を用いたリンの定量」遠藤弘史 准教授 他 2日目：講義と実験「PETの性質」竹下宏樹 准教授 他

滋賀大学 連携講座（データサイエンス分野）

日 時	7/31（水）・8/1（木）
活 動 場 所	1日目：虎姫高校周辺 2日目：滋賀大学データサイエンス学部
対 象	第2学年（21名）
内 容	1日目：講義と野外調査「ドローンによる河川地形データ採集」畑山満則 教授 他 2日目：講義と実習「河川地形モデルの作成」畑山満則 教授、和泉志津恵 教授 他

慶應義塾大学小林研究会 連携講座（環境デザイン・建築分野）

日 時	8 / 5 (月)・6 (火)
活 動 場 所	滋賀県長浜市田根地区
対 象	第2学年 (10名)
内 容	1日目：講義「地域資源の再評価と利活用」小林博人 教授 他 実習「古民家の再設計・改修を通じた周辺地域のまちづくり～台所～」 2日目：実習「古民家の再設計・改修を通じた周辺地域のまちづくり～台所～」

(3) 内容

「発展的内容」「理系全員での実施」「事前指導と事後レポート」「質問することをテーマに据える」という4点を1期目の成果から引き継ぎながら、実施した。また、社会課題の解決に関わる2つの講座も昨年度に引き続き実施することができた。具体的には、「古民家再生×建築デザイン」をテーマとした慶應義塾大学小林研究会との連携講座と、「防災×データサイエンス」をテーマとした滋賀大学データサイエンス学部および京都大学防災研究所との連携講座を実施した。

(4) 評価

【アンケートの結果】(単位：人)

※評価平均…評価を4段階に得点化（「そう思う」4点～「そう思わない」1点）した平均値を表す。

①講義の内容を自分なりに理解できたか。(理解度)

講座	そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそう思わない	そう思わない	評価平均	□そう思う ■どちらかといえばそう思わない	□どちらかといえばそう思う ■そう思わない
大阪大	5	4	0	0	3.56	55.6%	44.4%
滋賀医大 (医学)	7	6	1	0	3.43	50.0%	42.9%
滋賀医大 (看護学)	12	9	1	0	3.50	54.5%	40.9%
滋賀県立大 (物理)	5	11	0	0	3.31	31.3%	68.8%
滋賀県立大 (生物)	7	6	0	0	3.54	53.8%	46.2%
滋賀県立大 (化学)	3	6	1	0	3.20	30.0%	60.0%
滋賀大 (データサイエンス)	10	10	1	0	3.43	47.6%	47.6%
慶応大 (建築)	7	3	0	0	3.70	70.0%	30.0%

②講義の内容に興味・関心を持ったか。(関心度)

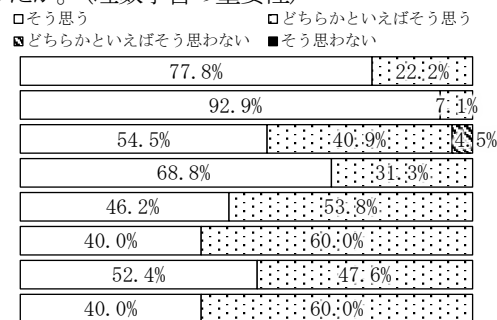
講座	そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそう思わない	そう思わない	評価平均	□そう思う ■どちらかといえばそう思わない	□どちらかといえばそう思う ■そう思わない
大阪大	6	3	0	0	3.67	66.7%	33.3%
滋賀医大 (医学)	12	2	0	0	3.86	85.7%	14.3%
滋賀医大 (看護学)	16	6	0	0	3.73	72.7%	27.3%
滋賀県立大 (物理)	10	6	0	0	3.63	62.5%	37.5%
滋賀県立大 (生物)	5	7	1	0	3.31	38.5%	53.8%
滋賀県立大 (化学)	7	2	1	0	3.60	70.0%	20.0%
滋賀大 (データサイエンス)	11	9	1	0	3.48	52.4%	42.9%
慶応大 (建築)	6	4	0	0	3.60	60.0%	40.0%

③科学に関連する職業に就きたいと、より思うようになったか。(職業意識)

講座	そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそう思わない	そう思わない	評価平均	□そう思う ■どちらかといえばそう思わない	□どちらかといえばそう思う ■そう思わない
大阪大	4	4	0	1	3.22	44.4%	44.4%
滋賀医大 (医学)	9	5	0	0	3.64	64.3%	35.7%
滋賀医大 (看護学)	17	3	2	0	3.68	77.3%	13.6%
滋賀県立大 (物理)	8	4	3	1	3.19	50.0%	25.0%
滋賀県立大 (生物)	3	9	0	1	3.08	23.1%	69.2%
滋賀県立大 (化学)	4	3	2	0	3.22	44.4%	33.3%
滋賀大 (データサイエンス)	13	5	3	0	3.48	61.9%	23.8%
慶応大 (建築)	5	4	1	0	3.40	50.0%	40.0%

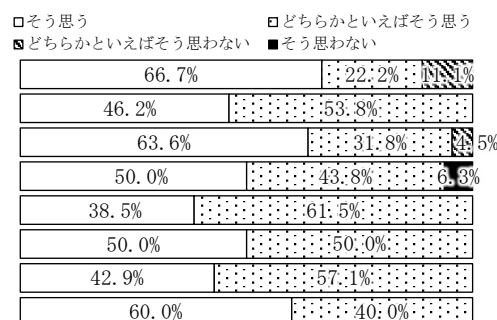
④理科や数学を学習することは重要だと、より思うようになったか。(理数学習の重要性)

講座	そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそう思わない	そう思わない	評価平均
大阪大	7	2	0	0	3.78
滋賀医大(医学)	13	1	0	0	3.93
滋賀医大(看護学)	12	9	1	0	3.50
滋賀県立大(物理)	11	5	0	0	3.69
滋賀県立大(生物)	6	7	0	0	3.46
滋賀県立大(化学)	4	6	0	0	3.40
滋賀大(データサイエンス)	11	10	0	0	3.52
慶応大(建築)	4	6	0	0	3.40



⑤自分なりに物事を考えてみる事ができたか。(思考度)

講座	そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそう思わない	そう思わない	評価平均
大阪大	6	2	1	0	3.56
滋賀医大(医学)	6	7	0	0	3.46
滋賀医大(看護学)	14	7	1	0	3.59
滋賀県立大(物理)	8	7	0	1	3.38
滋賀県立大(生物)	5	8	0	0	3.38
滋賀県立大(化学)	5	5	0	0	3.50
滋賀大(データサイエンス)	9	12	0	0	3.43
慶応大(建築)	6	4	0	0	3.60



【アンケート結果の分析】

一昨年度までの結果と比較すると、昨年度はアンケート結果の低下が見られたが、今年度は一昨年度と同等の結果となった。理解度や興味関心はもちろんのこと、理数学習の重要性や思考度の項目において、肯定的な回答の割合がほとんどを占め、本講座が生徒の思考や、理数学習へのモチベーションを引き出していることが伺えた。

【昨年度からの改善の効果】

いくつかの講座では、昨年度の分析を踏まえて講座内容に改善を加えた。滋賀大学データサイエンス学部との連携講座では、高校担当者と大学担当者が昨年度の講座実施後に会議を持ち、課題と対策について話し合った。より生徒の参加意識と思考を引き出すために、今年度の講座では2日目のデータ分析の授業進行が変更された。その結果、当該の講座では、思考度の評価平均が昨年度と比較して0.34ポイント上昇した。他の項目も評価平均が上昇するなど、改善により一定の良い影響が得られた。

【意識づけの重要性】

大阪大学との連携講座では、高校生が大学の先生や学生の助言を受けながら課題研究を行い、それをまとめて発表する。簡易版の課題研究とはいえ、大学初年次レベルの知識を要するテーマでの探究活動を2日間で集中的に実施することは、高校生にとってかなり高いハードルとなっている。そのためか、今年度の講座募集の最初の段階では、この講座を選択する生徒数が例年よりも少なかった。そこで、この講座の経験者に参加することの意義を語ってもらう機会をつくったところ、希望者が増加した。事後の感想には、「大学に行ったら、こんな環境が整ったところで自分の勉強ができると思うと、夢が広がる」「(難しさと忙しさでハードではあったが)それだけ得られるものもあると思うので、後輩に勧めたいと思っている」「今回の講座ほど(物事をじっくりと)考えたことはなかったかもしれない。日ごろから今回のように、頭を使うことが大切だと感じた。また分からないではなく、まず何か答えを導いてから、どこかが間違っているのかなど(と考察や分析を)するべきだと思った」などと充実感を述べるものが多く、アンケート結果も昨年度より評価平均が上昇した。知的にタフな生徒を育てる上で、意識づけの重要性が実感された出来事であった。経験者や先輩の話や聞かせることは、意識づけを行うための良い方法であり、他の様々な取組においても応用が効くものと思われる。

3-2-2 バイオセミナー

バイオセミナーは実施時期が3月であるため、実施年度の報告書に内容を記載することができない。そこで、本項目では平成30年度の取組内容について記載する。

(1) 仮説

- ・生命科学に関する実習やワークショップを体験することで、『SS生物I』で学んだ内容がさらに深まり、現代人として必須の教養である生命科学に関する知見も広がる。
- ・講義に関わるテーマについて、意見交流する活動を加えることで、生徒の「主体的に聴く」態度を引き出し、興味・関心をより高めることができる。
- ・生命倫理や遺伝子技術に関する講義とワークショップ（意見交流）を行うことで、科学と社会あるいは科学と個人の間にある課題（トランスサイエンスの課題）についての問題意識を深めることができる。

(2) 実施概要

[平成30年度]

日時	平成31年 3/9（土）9:00～16:00
活動場所	長浜バイオ大学 講義室及び実験室
対象	第1学年（227名）
内容	・生徒から希望を取り、1日実習の講座を受講する生徒（約80名）と半日実習・半日講義の講座を受講する生徒（約120名）に分ける。 ・1日実習の講座は、約40名ずつ2講座に分かれて受講する。 - 実習1「プラナリアの再生と遺伝子」 和田 修一 先生 - 実習2「PCRによるALDH2多型の鑑定」 黒田 智 先生 ・半日実習・半日講義の講座は、80名ずつの2つのグループに分かれて、一方のグループは午前に講義を、午後に実習を受講する。他方のグループは午前に実習を、午後に講義を受講する。講義は80名で受講し、実習は40名ずつに分かれて、実習3または実習4のいずれかを受講する。 - 講義「医療や農業に生かす遺伝子の知恵」 岩本 昌子 先生 - 実習3「発生と遺伝子発現制御機構」 阪上 起世 先生 - 実習4「遺伝子検査のための情報検索」 上原 啓史 先生

※実習2については、2/27（水）に事前指導を実施（講師：黒田 智 先生）

(3) 内容

「すべての生徒に生命科学のリテラシーを」という観点から、第1学年全員を対象に実施した。また、『SS生物I』の現地研修として位置づけることで、参加する意義や動機を明確にした。全員を対象としたマイクロピペットの使用法実習や、実習2参加生徒対象の生命倫理に関する講義など、事前指導も実施した。

(4) 評価

[アンケートの結果（平成30年度）]

①今回の講座の内容を、自分なりに理解できたか。

講座	そう思う		どちらかといえば そう思う		どちらかといえば そう思わない		そう 思わない		評価平均		□そう思う ■どちらかといえそう思わない □どちらかといえそう思う ■そう思わない			
プラナリア	19	9	17	5	2	1	0	0	3.45	3.53	50.0%	44.7%	5.3%	
		10		12		1		0		0				3.39
A L D H 2	18	8	19	11	2	2	0	0	3.41	3.29	46.2%	48.7%	5.1%	
		10		8		0		0		0				3.56
発 生 実 験	43	24	28	16	1	0	0	0	3.58	3.60	59.7%	38.9%	1.4%	
		19		12		1		0		0				3.56
遺 伝 子 検 索	33	13	40	26	6	4	1	1	3.31	3.16	41.3%	50.0%	7.5%	
		20		14		2		0		0				3.50
遺伝子の知恵	80	43	65	34	2	2	1	1	3.51	3.49	54.1%	43.9%	1.4%	
		37		31		0		0		0				3.54

②今回の講座の内容に、興味・関心を持ったか。

講座	そう思う	どちらかといえば そう思う	どちらかといえば そう思わない	そう 思わない	評価平均	
プラナリア	25	11 14	3 8	2 1	0 0	3.61 3.67
A L D H 2	28	14 14	5 4	2 0	0 0	3.67 3.78
発生実験	50	28 22	11 10	0 0	1 0	3.65 3.69
遺伝子検索	36	17 19	21 15	8 2	0 0	3.35 3.47
遺伝子の知恵	63	36 27	40 40	4 1	1 0	3.39 3.38

□そう思う
■どちらかといえばそう思わない

□どちらかといえばそう思う
■そう思わない

65.8%

28.9%

5.3%

71.8%

23.1%

5.1%

69.4%

29.2%

1.4%

45.0%

45.0%

10.0%

42.6%

54.1%

2.7%

0.7%

③今回の講座に参加して、自分なりに物事を考えてみる事ができたか。

講座	そう思う		どちらかといえば そう思う		どちらかといえば そう思わない		そう 思わない		評価平均		□そう思う ■どちらかといえばそう思わない			□どちらかといえばそう思う ■そう思わない			
プラナリア	16	7 9	19	6 13	3	2 1	0	0 0	3.34	3.33 3.35	42.1%			50.0%			7.9%
A L D H 2	25	10 15	12	9 3	2	2 0	0	0 0	3.59	3.38 3.83	64.1%			30.8%			5.1%
発 生 実 験	45	23 22	26	17 9	0	0 0	0	0 0	3.63	3.58 3.71	63.4%			36.6%			
遺 伝 子 検 索	30	12 18	42	25 17	8	7 1	0	0 0	3.28	3.11 3.47	37.5%			52.5%			10.0%
遺伝子の知恵	85	44 41	58	32 26	2	2 0	0	0 0	3.57	3.54 3.61	58.6%			40.0%			1.4%

※各マスの左が全体、右上は文系、左下は理系の値を示す（単位：人）。

※文系・理系は、アンケート実施時点での生徒の進路希望による。

※評価平均…評価を4段階に得点化（「そう思う」4点～「そう思わない」1点）した平均値を表す。

【生徒への効果】

「理解度」、「興味・関心」、「思考度」のいずれの項目についても、文系と理系の両方において、例年よりも高い生徒評価が得られた（図3-5）。例年、文系と理系で大きな差はないが、平成30年度はとくに実験講座において、理系を希望する生徒の方が、評価平均が高くなる傾向が見られた。このような評価平均の高さは、これまで見られなかった現象である。このことについて、確信のある分析はできていないが、平成30年度に実施された『SS生物I』の授業が1つの要因となった可能性が考えられる。

本校では第2学年の理系は物理と生物のいずれかを選択することになる。その際、教科への興味関心よりも、「物理の方が進路の幅が広がる」といった理由で深く考えずに物理を選択する傾向が一部の生徒に見られる。今年度は、「自分が何に興味があるか」という観点で科目を選択することが重要であるというメッセージが、『SS生物I』の授業で折に触れて伝えられた。そういったことが要因となったためか、当該の学年は2年次に生物を選択する生徒の人数が例年より多かった。このような背景があつて、バイオセミナーの評価も高くなったのかもしれない。その科目がもつ社会的な意味や、進路選択における視点などを、科目の授業で話題にすることの重要性が再認識された。

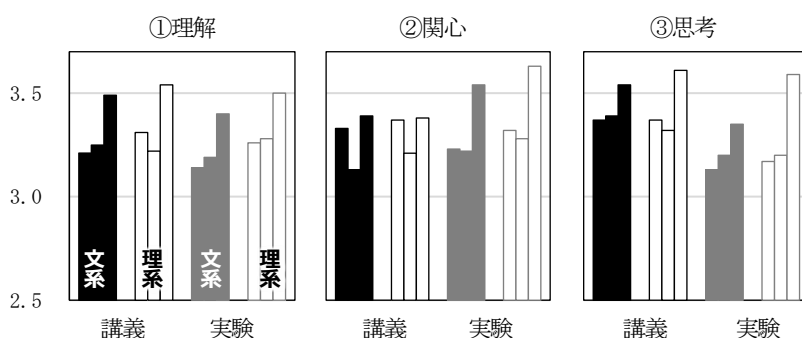


図3-5 アンケート結果

縦軸は評価平均を表す。①～③タイトルはアンケートの質問項目①～③と対応している。また、図中の3本の棒グラフの束は、左が1期目の平均値、中央が平成29年度の平均値、右が平成30年度の平均値を示す。

3-2-3 SSH講演会

(1) 仮説

- ・講義内容の記録や、疑問の書き出しによって、質疑応答を活性化させることができる。
- ・科学に関わる様々な分野で活躍する人々が発信する情報や世界観に触れることで、科学に関する興味・関心や問題意識が芽生え、生徒の知識や考え方の幅が広がる。

(2) 実施概要

	第1回SSH講演会「自然科学分野から学ぶ」	第2回SSH講演会「アカデミックオネスティ」
日時	10/16 (水)	3/13 (金)
活動場所	虎姫高校体育館	虎姫高校体育館
演題	「カワウが教えてくれること」	「SNSとの付き合い方とアカデミックオネスティ」
講師	滋賀県立琵琶湖博物館 上席総括学芸員 亀田 佳代子 氏	佛教大学教育学部 教授 原 清治 氏
対象	全学年 (628 名)	第1・2学年 (428 名)

(3) 内容

講演を「主体的に聴く」こと、また情報を整理し質疑応答の活性化を図るため、昨年に引き続き「講演会のテーマ内容を地域と関連付ける」、「質問を考える時間の設定」、「講演会ノート」を主な取り組みとして実施した。今回の講演は、害鳥として問題になることの多いカワウについて様々な視点から考えた。琵琶湖の竹生島では、実際にフンによって木が枯れるなど被害を受けている一方、海や湖などにある栄養を陸に帰す役割を果たしている側面も紹介されながら、地域に関連した社会問題を科学的に考えた。講演中は、疑問の言語化を促すためノートにメモを取らせ、講演会後はノートを見直して内容を整理させ、隣の生徒と話し合うなど、質問したい内容を意識させる時間を設けることで質疑応答を行いやすい雰囲気を作った。



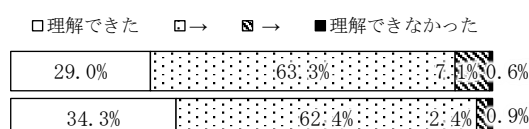
亀田 佳代子 氏

(4) 評価

【第1回SSH講演会アンケート結果】(単位：人)

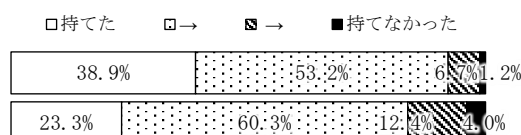
①講演の内容を、自分なりに理解できたか。

	理解できた	→	→	理解できなかった
平成30年度	191	417	47	4
令和元年度	215	391	15	6



②講演の内容に、興味・関心を持ったか。

	興味を持てた	→	→	興味を持てなかった
平成30年度	256	350	44	8
令和元年度	146	378	78	25



アンケート結果が示すように、「理解できた」「どちらかといえば理解できた」をあわせた割合は96.7%であり、SSH講演会を実施して以来、過去最高となった。また、興味・関心についても高い水準を維持している。質問回数は8回であり、昨年度の7回に比べて増加している。質問者は他にもいたが、時間の関係上打ち切った。本年度のテーマが、自然科学・社会問題のどちらにも関わるテーマであり、文理ともに関連があること、地域に関連する講演内容であることなどが要因であると考えられる。主体的な態度の育成のため、生徒自身が科学について自然や生活との関連を見出し、問題を認識する取組が今後も重要となるだろう。

第3節 科学系クラブの育成及び地域との連携・成果の普及

3-3-1 科学探究部

(1) 仮説

- ・発表会や研修会への積極的な参加により、科学系クラブの活動が活性化する。
- ・研究発表やアウトリーチ活動によって、コミュニケーション力や科学的・論理的に情報を整理する力が養われる。
- ・PPDACサイクルを何度も回すことで、生徒が研究の道筋を理解しながら探究活動を進めることができ、研究の質が向上する。

(2) 内容

PPDACサイクル (Problem、Plan、Data、Analysis、Conclusion) とは、統計学的探究における探究プロセスの枠組みのことである。このPPDACサイクルを意識して、部活動における探究活動を進めてきた。具体的には、実験ごとにディスカッションを行って結論を出し、そこから次の実験計画や再実験に進むという流れを意識して研究活動を進めた。

[主な校外活動]

日時	活動	活動場所
6 / 7 (金)	「健康フェスティバル10周年 特別記念講演会」参加	長浜文化芸術会館
6 / 9 (日)	「特別講義 in 京都大学」参加	京都大学
7 / 27 (土) ～29 (月)	全国総文佐賀大会 出場	佐賀大学
8 / 7 (水)	「SSH生徒研究発表会」参加	神戸国際展示場
11 / 16 (土)	近畿総文京都大会 出場	京都工芸繊維大学
12 / 21 (土)	サイエンスレクチャー	虎姫高等学校
2 / 15 (土)	「探究的な学習発表会」研究発表	近江八幡男女共同参画センター
3 / 7 (土)	「第16回大阪湾フォーラム」研究発表	神戸市役所

[今年度の研究テーマ]

今年度は以下の3つの研究の実施・発表を行った。

「琵琶湖と湿地の水深の関係～琵琶湖の水位変化は湖畔湿地の水深に影響を及ぼすのか～」

「洗濯によるマイクロファイバーの放出」

「紙のダイヤカット円筒の衝撃吸収」

(3) 評価

- ・サイエンスレクチャーのようなアウトリーチ活動は、部員のコミュニケーション力を磨く上で大きな効果があった。また、分かりやすく説明することと、正しく説明することの両方に腐心しながら準備を進める過程で、自らの理解の不十分さに気づき、部員自身の科学的理解が深まるという効果も見られた。
- ・大きな発表会を経験することで、発話や視線などの発表スキルが向上した。また、質疑応答も経験を重ねるにつれてよりスムーズに行えるようになった。
- ・PPDACサイクルを意識した研究活動を重ねる中で、昨年度に引き続き滋賀県の代表として全国大会で発表することができた。また、今年度は近畿大会にも出場することができた。
- ・SSH指定前と比べて活動ははるかに充実してきており、発表会での入賞などの成果も得られるようになってきた。一方で、部員数が少ないことは大きな課題である。

3-3-2 サイエンスレクチャー

(1) 仮説

高校生が、小学生に対し、理科実験を踏まえた授業を計画し、授業を行うことは、生徒のメタ認知（現在進行中の自分の思考や行動そのものを認識することにより、自分自身の認知行動を把握すること）を活発にする。また対話を多くすることで学習中の思考活動、自己評価といったメタ認知が活発となる。

(2) 実施概要

日時	活動場所	担当	対象	参加小学生
12/21 (土)	虎姫高校 化学室	理科教諭	授業担当希望者 (第1学年4名、第2学年4名)	28名(4～6年)

(3) 内容

サイエンスレクチャーは、高校生が教師役として教壇に立ち、実験、観察、学びを通して高校生と小学生が交流する取組である。このサイエンスレクチャーはファラデーの「ロウソクの科学」で登場するクリスマスレクチャーをモチーフとしており、身近にあるものを科学的な視点で探究していくことで、深遠な科学の世界を感じるきっかけとなるように設計した。この取組により、地域の小学生の科学への興味関心を高めることができ、また高校生は教えるという行為を通して、学びの仕組み、メタ認知、そして高校の学習内容の関心を高め、学習効果を高めることがわかってきた。

今年度は長浜市役所の協力のもとで実施し、市内の全小学校に対してチラシを配布していただいた。その結果12校の小学校から合計28名の児童が参加した。当日に実施したプログラムは下表の通りである。

レクチャー名	内容
1. 炎から出る光について学ぼう (25分)	炎色反応を観察し、物質の違いが炎の色の違いを生んでいることを学ぶ 〔実験〕炎色反応
2. 光の足し算 (25分)	赤・青・緑の光の組み合わせによって、色が変換ること、白色光に含まれる光の色を学ぶ 〔実験〕LEDを用いた光の三原色 〔観察〕CDを用いた太陽光の分光
休憩	
3. ふしぎなライトと見えない世界 (25分)	可視光以外にも紫外線などの光があること、紫外線が当たると光る蛍光物質があることを学ぶ 〔観察〕ブラックライトを用いた蛍光物質の観察
4. 光るスライム (25分)	ホウ砂を洗濯のりに加えると洗濯のりに含まれる分子が糸のように絡まってスライムができること、光を蓄える物質があり非常口の看板等にも使われていることを学ぶ 〔実験〕蓄光物質を含むスライムの作成



大テーマを「光のふしぎ」とし、光について科学的な視点から探究する形となっている。レクチャーを実施するにあたり、授業の計画・準備は主に放課後を用いて合計8日間行った。レクチャーの実験や内容、授業設計はすべて生徒が考えた。授業計画を立てる際には、「実験の面白さだけではなく、子どもたち自身が好奇心を持って考えたり、深めたりすることができる授業にしよう」と高校生に投げかけた。小学生に学ばせたい現象を理解するために必要な知識と実験を列挙させ、どのような配列で学ぶと良いかを考えさせた。

興味関心を引くためには、どのような問いかけであれば良いのか、発問の内容とその仕方についても考え、指導案を作成させ、指導のやり取りを行なった。サイエンスレクチャー前日には子どもたちの動きを想定してリハーサルも行った。

(4) 評価

[小学生の反応]

レクチャー終了後に小学生を対象に行ったアンケートに関して、『今日の実験で学んだこと』の項目では「身近なのに気づかないこと、光の不思議を学びました」「光るしかけがわかった」「せんたくのりとホウ砂をまぜるとスライムがつかれるなんて、ビックリしました」など、自分の経験と結びつけながら科学を学ぶ機会になったことが読み取れる。また、『今日の実験で困ったこと、難しかったこと』の項目では「ありません」「分かりやすかった」との回答がほとんどであった。

炎色反応ではナトリウムや銅など小学生にとっては難しい内容も扱ったが、食塩や十円玉と結びつけたり、ブラックライトで光る蛍光物質では黒板のチョークやオロナミンC、雑巾などの身近なものとの結びつけたりすることで、納得しやすいものとなり、科学への理解を深めることができたと考えられる。また同時に、このサイエンスレクチャーには、保護者の方も多数参加されており、科学を通じた地域とのつながりを深める機会にもなった。



[高校生の変容]

すべての生徒が積極的に参加した。参加生徒8名中7名が教員志望である。授業の計画を立てる上で、どのような内容・順序で活動させると理解がしやすいのか、小学生の知っている知識や発達段階を考慮しながら、生徒同士がお互いに授業の計画について話合う姿が多く見られた。また、実施後の感想からは学習中の思考活動への意識の高まりや、学習に対するモチベーションの向上を読み取ることができる。



本年度は初めて、サイエンスレクチャー終了後の時間を利用し、ワークショップ形式の振り返りを実施した。サイエンスレクチャーに初めて集まった日から当日まで、そして今後についての心のつぶやき（感じたこと・気づき・成長したことなど）を付箋紙に書き、グループに分かれて模造紙で時間軸に並べ、付箋紙をグルーピングし、シェアを行った。お互いを感じていたことを言語化し共有する中で、教えることの不安から自信への変容、実験や講義を通じた学びの仕組み、さらにはメタ認知の活性化を生徒自身が実感できる機会となった。



[感想文抜粋]

- サイエンスレクチャーを通して、何を子どもたちに伝えたいかや子どもたちにどのように簡単に説明するかなど授業で大切なことを実際に体験して学ぶことができたので良かったです。また、この学んだことを生かして、先生という将来の夢に向けて頑張って勉強や経験を積んでいきたいと思います。
- サイエンスレクチャーを終えて、本当に参加してよかったと思います。私は普段から自分に自信がもてず、教師になりたいと思っていても自信が持てない半端な気持ちでいいのだろうかと思っていました。ですが今回、教師になりたいと思っている友達とサイエンスレクチャーで出会い、みんなそれぞれの夢への想いを聞いて、自分もがんばろうと思えました。意見を出しあいながら当日を迎え、授業が終わると達成感でいっぱいでした。“協働しながら授業ができた”という気持ちが自分の自信へとつながったと感じました。教師になりたいという気持ちを鼓舞してくれるようなサイエンスレクチャーでした。

第4章 実施の効果とその評価

各取組の具体的な成果と課題については、第3章の事業ごとの評価を参照するものとし、ここでは主に大仮説Ⅰ～Ⅳを踏まえながら、今年度の改善点に焦点を当て、事業全体にかかわる効果の検証とその評価を行う。

4-1 生徒への効果（概観）

S SH意識調査の結果をもとに、事業全体が生徒に与えた効果を評価する。

第1学年においては、「S SH事業に参加したことで、科学技術への興味・関心・意欲が増した」と回答している生徒が69%（図4-1）、「科学技術に関する学習に対する意欲が増した」と回答している生徒が59%（図4-2）存在した。また、「向上した興味、姿勢、能力」については、16項目のうち、8の項目において肯定的回答の割合が60%を超えていた（図4-3）。文系も含めた全生徒を対象に実施していることを考慮すると、S SHの取組が生徒の意欲や興味関心を引き出す上で一定の効果を挙げていることが分かる。ただ、1期目と比較すると、平成29年度に肯定的な回答が5～10ポイント程度減少しており、その後平成29年度の水準が今年度に至るまで続いている。

第2学年『究理Ⅱ』Sコース選択者においては、「興味・関心・態度が増した」とする生徒が74%（図4-1）、「学習意欲が増した」とする生徒が58%（図4-2）存在し、課題研究の取組が一定数の生徒の情意面に前向きな変容を与えたことが窺える。一方で、平成29年度以前と比べると、肯定的回答の割合は低く、昨年度と同様の水準となっている。次に、「向上した興味、姿勢、能力」について見てみると、昨年度までは肯定的回答の割合が80%を越える項目が半数程度存在したが、今年度はなかった。もちろん、一定数の生徒は能力等の向上を感じており、授業における教員の観察からも生徒の能力や態度の向上は報告されているため、課題研究は依然として生徒の能力を育む重要な機会となっている実感はあるものの、生徒の意識調査にはそれが現れてこない結果となった。

第2学年『究理Ⅱ』Dコース選択者においては、「興味・関心・態度が増した」とする生徒が58%（図4-1）、「学習意欲が増した」とする生徒が50%（図4-2）存在だった。また、「向上した興味、姿勢、能力」について見ると、6割を超す項目が12項目あった。

意識調査の結果を概観すると、生徒による自己評価の低下傾向が読み取れる。この傾向は、第1学年では一昨年度から、第2学年では昨年度から見られるが、この間にカリキュラムや指導法が大きくは変わっていない。むしろ、「究理Ⅲ」の設置などにより活動時間をより長く確保したり、評価の規準を事前に提示して研究の見通しや観点を分かりやすく提示したりしてきたため、探究活動は以前よりも行いやすくなっているはずである。本校が位置する湖北地域では年々中学生数が減少しており、本校では今年度の第1学年よりクラス数が1つ減少となった。生徒評価の変化が見られ始めたのがクラス数減少の少し前からであることを考慮すると、地域の生徒数減少に伴って多様な生徒が入学するようになったことが自己評価低下の背景にあるのかもしれない。このような傾向は見られるものの、生徒のパフォーマンス自体は年々少しずつ向上している。たとえば『究理Ⅰ』のレポートは1期目よりもストーリーがはっきりと整ったものが増えてきている。また、今年度の『究理Ⅱ』Sコースの発表会を見学した運営指導委員の先生からは「今年の発表の質はこれまでよりも平均的に高かった」とのコメントをいただいた。

生徒のパフォーマンスの質や実際の能力と生徒の自己評価が一致しない現象は、昨年度や今年度の『究理Ⅱ』Sコースの分析において報告されている。『究理Ⅰ』における自己評価が『究理Ⅱ』よりも高かったり、代表に選ばれなかった班の自己評価が代表に選ばれた班の自己評価よりも高かったりする現象は、メタ認知能力が低いことによる自己の過大評価であると説明できる。一方で、今年度の『究理Ⅱ』Sコースでは自己評価が絶対的に低い傾向も見られた。とくに、教員評価が高い生徒集団では、必要以上に自己評価が低くなる傾向があり、単純にメタ認知力が高まって評価規準が厳正になったということだけでは説明できない現象が観察された。意識調査における情意面（意欲・関心）の自己評価が低下傾向にあることとも合わせて考えると、これらのことは、生徒の自己効力感が低くなってきていることを表しているのかもしれない。現在、この仮説

を前提として自己効力感を高めるための対策を検討している。たとえば、生徒が自分の成長を実感できるようなリフレクションの機会をもつことが必要である。その際には、「何ができなかったか」ということだけではなく、「何ができるようになったか」「何を学んだか」に着目させるような指導が重要になるだろう。

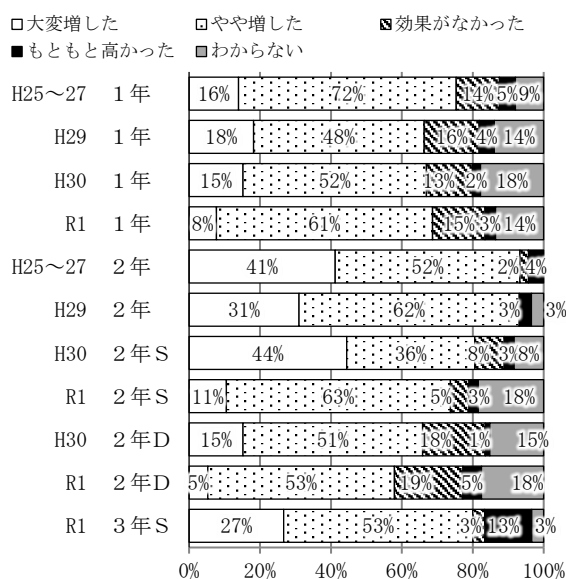


図 4-1 科学技術への興味・関心・態度が増したか

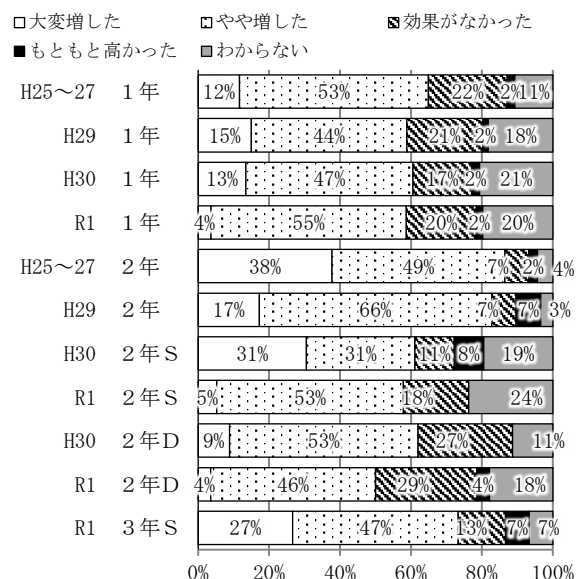


図 4-2 科学技術に関する学習に対する意欲が増したか

SSH意識調査における生徒調査の結果を示す。H25~27：平成24年度～平成27年度の平均データ。H29：平成29年度のデータ。H30：平成30年度のデータ。R1：令和元年度のデータ。1年：第1学年全員のデータ。2年：『究理Ⅱ』選択者のデータ（平成24年度～平成29年度）。2年S：『究理Ⅱ』Sコース選択者のデータ（平成30年度以降）。2年D：『究理Ⅱ』Dコース選択者のデータ（平成30年度以降）。3年S：『究理Ⅲ』選択者（2年次の『究理Ⅱ』Sコース選択者）のデータ。なお、平成28年度のデータは保管に不備があり、データの欠落が多くあったため除いた。

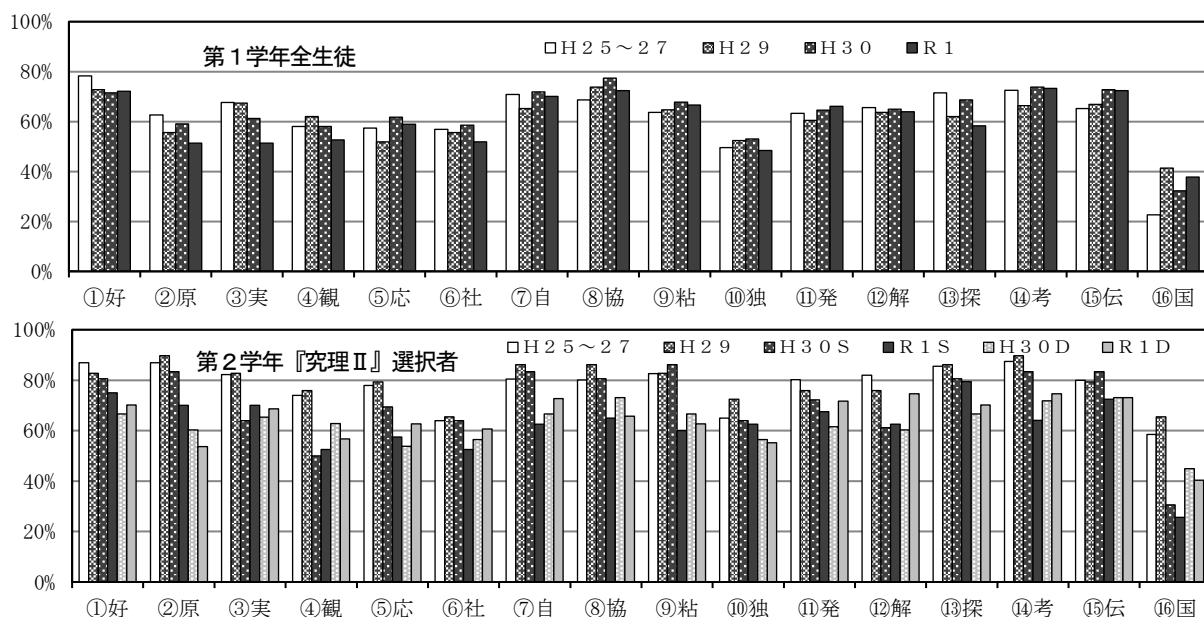


図 4-3 SSHに参加したことで生徒の興味、姿勢、能力は向上したか

SSH意識調査の結果を示す。横軸の各興味、姿勢、能力の向上を問うた質問で、肯定的回答（「大変増した」「やや増した」）を合計した割合を縦軸に示す。上のグラフは第1学年全生徒の結果を、下のグラフは第2学年『究理Ⅱ』選択者の結果を表す。グラフの白抜きは1期目、灰色は2期目のデータを示す。下のグラフにおいて、濃い灰色は2単位の課題研究のコース、薄い灰色は1単位の統計的探究のコースのデータであることを表す。凡例の意味は次の通り；H25~27…平成25年度～平成27年度の平均データ。H29…平成29年度のデータ。H30…平成30年度のデータ。R1…令和元年度のデータ。S…『究理Ⅱ』Sコース選択者のデータ。D…『究理Ⅱ』Dコース選択者のデータ。①～⑯の略号の意味は次の通り；①未知の事柄への興味（好奇心）、②理科・数学の理論・原理への興味、③理科実験への興味、④観測や観察への興味、⑤学んだ事を応用することへの興味、⑥社会で科学技術を正しく用いる姿勢、⑦自分から取組む姿勢（自主性、やる気、挑戦性）、⑧周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）、⑨粘り強く取組む姿勢、⑩独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）、⑪発見する力（問題発見力、気づく力）、⑫問題を解決する力、⑬真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）、⑭考える力（洞察力、発想力、論理力）、⑮成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）、⑯国際性（英語による表現力、国際感覚）。

4-2 観点別の分析

〔Ⅰ．探究学習カリキュラムの拡充〕

2期目の目標であった「探究学習カリキュラムの拡大」を予定通り今年度で達成することができた。昨年度は『究理Ⅱ』のSコースとDコースを設定することで、1期目には第2学年理系の希望者に限っていた課題研究の授業を、第2学年理系全員を対象に広げることができた。今年度は、2年時に『究理Ⅱ』Sコースを選択した生徒を対象に、第3学年において「究理Ⅲ」の授業を設定し、英語による課題研究のポスター発表を行った。これにより、3年間を通した課題研究カリキュラムが完成した。

〔Ⅱ．普及性・普遍性のある授業法・評価法の研究〕

評価の観点を事前に提示する取組を、昨年度実施していたもの以外にも広げて行った。『究理Ⅰ』フィールドワークでは目的と結論が一致するレポートが増え、『究理Ⅱ』Sコースでは散らばりを考慮した方法で結果を表記できるようになるなど、明らかな改善が見られた。評価の観点の事前提示することは、簡単かつ効果的な指導法である。来年度は『究理Ⅱ』Dコースでも実施していきたい。

『究理Ⅱ』Sコースでは研究計画書の書式を改善した。Dコースの計画書とも合わせると、実験系と統計系の研究にかかわる研究計画書の書式が完成したことになる。これらの計画書は、記入していくことでテーマや手法が絞られるように項目が工夫されており、テーマ決定を支援する有効なツールとなっている。

課題研究の評価については、探究力が高い生徒ほど自己評価が低くなる傾向が引き続き観察された。この結果は、「探究能力が高くなると、適正な評価規準が内面化されて評価規準が厳しくなり、自己評価が低下する」という我々の仮説を支持する。これを踏まえて、今後は2つの課題について研究を進めていく。1つは、「適正な評価規準が内面化される」とは具体的にどのような認識が起こることなのかを、自由記述文解析によって明らかにしたい。もう1つは、適正な評価規準を内面化させるために、どのような指導法が効果的かを検討したい。たとえば、現在実施している評価の観点の事前提示は有効な方法だろう。あるいは、教員の評価と自己評価のずれについて認識したり理由を考えたりする取組も有効かもしれない。

〔Ⅲ．科学と社会のつながりを考える取組の充実〕

今年度は『究理Ⅰ』フィールドワークにおいて、SDGsの考え方をテーマ設定の際に活用した。このことで、社会問題に対する生徒のイメージが具体化され、テーマを考えやすくなった。また、調査の目的がより明確になり、目的と結論の対応したレポートが増えた。問題解決的テーマは、社会や他者への貢献にもつながるため、自己効力感を維持する上でも有効かもしれない。今後、『究理Ⅱ』においても、問題解決的な視点に基づく研究が促進されるような指導法を検討したい。

〔Ⅳ．学びと探究に関する倫理観の涵養〕

『究理Ⅰ』では引用に関する指導と評価基準を変えたことで、本文中に文献が参照されているレポートが多く見られた。一方、『究理Ⅱ』では、先行研究の参照が先輩の研究や他校の課題研究論文にとどまっているものが多いことが運営指導委員より指摘された。研究に関連する専門書や論文、総説を参照できるようにすることが今後の課題である。安全指導については、これまで一斉に行っていたものを、今年度の『究理Ⅱ』ではゼミごとに行うことにした。それぞれのゼミで工夫した指導が展開され、教員の指導力向上という観点からも一斉指導より効果があったのではないかとと思われる。

4-3 教員および保護者の実感

今年度の学校評価アンケートでは、「学校は、SSH事業や高大連携事業により、生徒の学びへの意欲や進路意識を高めている」という項目に対して、肯定的回答（そう思う、だいたいそう思う）の割合が、教員では98%、保護者では85%を占め、いずれも25のアンケート項目の中で最も評価の高い項目であった。さらに、同じ項目で「わからない」と回答した保護者の割合は約7%であり、これは、全項目の中で2番目に低い項目となっている。以上のことから、SSH事業が教員や保護者に肯定的に評価されていることが窺える。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

5-1 研究組織の概要

(1) SSH推進室

教務課に設け、専任の担当者(3名)を配置する。SSH委員の事務局も兼ね、研究全体を取りまとめる。

(2) SSH委員会

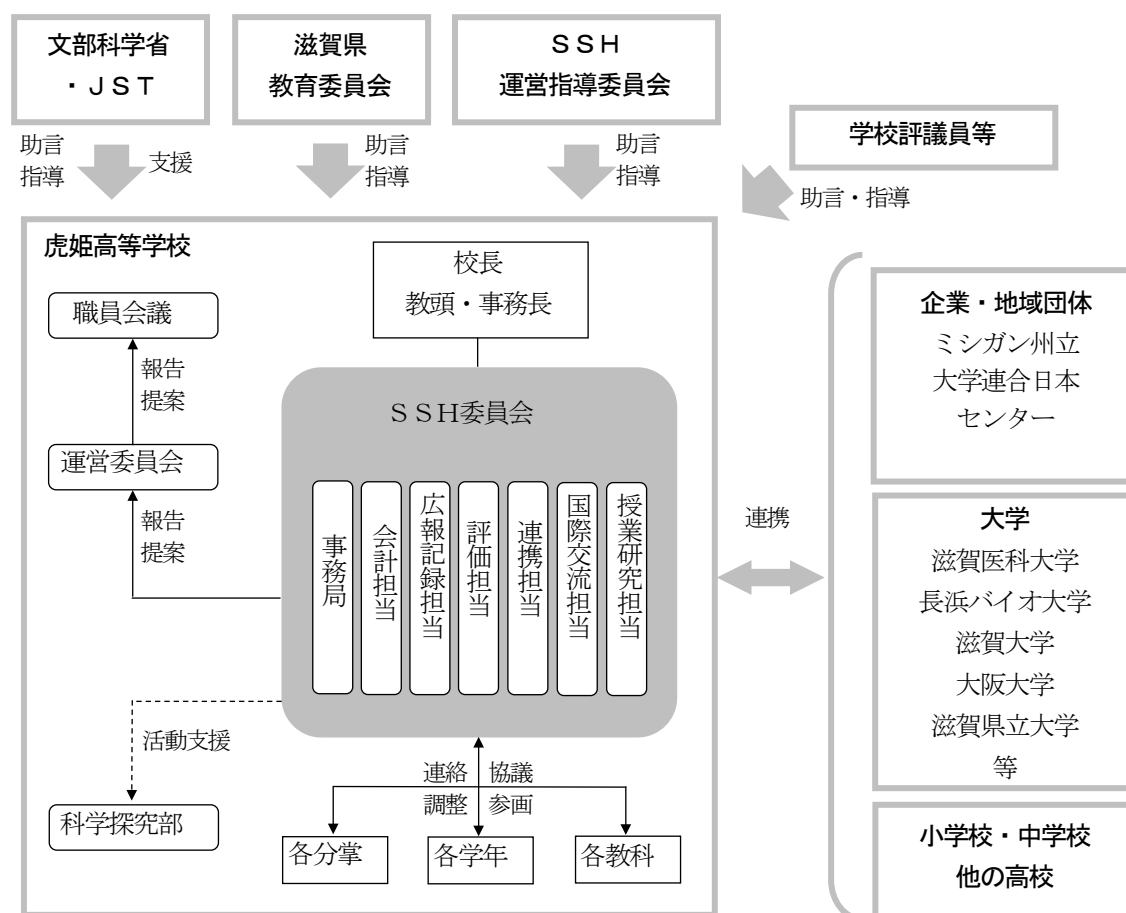
全体計画や方針の策定、進行状況や課題の確認と共有、予算編成の協議等を行う。また、SSH事業に係る仕事を7つの分野に分け、SSH委員は下記のいずれかの分野の担当責任者を兼務する。

①委員構成

校長、教頭、教務課SSH推進室、教務主任、理科1名、数学科1名、英語科1名、国語科1名、地歴公民科1名、第1学年主任、第2学年主任、国際バカロレア担当1名 (教科代表と兼務可)

②仕事分担

- ・事務局…………… 全体の企画・運営 ・会計担当…………… 経理全般
- ・広報記録担当…………… 事業の紹介、Webページの作成、報告書等の取りまとめ
- ・評価担当…………… 評価計画の立案、評価の分析
- ・連携担当…………… 外部機関との連携に係る企画・渉外・運営
- ・国際交流担当…………… 科学英語講座、「究理Ⅲ」の企画・運営
- ・授業研究担当 研究開発に関する企画・立案・統括。次の①～⑤にさらに分担される。
 - ①『究理Ⅰ』の企画・立案 ④「トランスサイエンス」の企画・立案
 - ②『究理Ⅱ』の企画・立案 ⑤授業改善の取組に係る企画・立案
 - ③SSH科目の企画・立案



5-2 組織的取組のための工夫と課題

(1) 工夫

- ・**担当者間での協議・情報共有体制の構築**：月1回の頻度でSSH委員会を開催し、SSHに関わる情報の共有や企画等の協議を行った。また、『究理Ⅰ』では必要に応じて、年に10回程度の担当者会議を行い、授業の進め方や進捗状況、問題点等について情報の交流と共有を行った。『究理Ⅱ』や「トランスサイエンス」、「究理Ⅲ」の授業においても、適宜担当者会議を行い、状況の共有と今後の授業方針の確認を行った。とくに『究理Ⅱ』Sコースでは昨年度までよりも頻繁に担当者会議を行い、ルーブリックの内容についても協議する機会を設定できた。『究理Ⅰ』と『究理Ⅱ』Dコースでは、オリジナルテキストを作成して、授業方針や授業方法の共有を効率的に行った。
- ・**職員への情報の周知**：SSH事業に関わる要項や実施報告、予算の協議、決算報告等について、職員会議で議題や連絡事項として提出し、全職員への情報の周知を図った。また、新転任の教員もすぐにSSHの取組に関わることになるため、新転任研修において、SSHに関わるガイダンスを行った。学校新聞におけるSSH関連の記事掲載もSSH事業の情報や成果の共有メディアとして効果的であった。
- ・**高大連携に関わる統一書式の作成**：謝金等に関わって連携先との交渉に必要な情報に関して、統一書式を作成し、窓口担当が初心者でもスムーズに仕事を行えるようにした。
- ・**多くの教員に関わる運営体制**：SSH事業の運営や企画に年間を通じて直接携わる教諭（SSHに関わる授業の担当者、部活動の顧問、校内委員会の委員、外部との連携事業における窓口担当者）が全教諭（常勤の講師を含む）に占める割合は約61%であり、半数以上の教員が年間を通じて直接SSHの事業に関わっている。
- ・**運営指導委員会の体制**：運営指導委員会は校内SSH委員、滋賀県教育委員会担当者、および外部委員から成る。現在、外部委員は、自然科学の多面的な分野からの助言を得られるように、分子生物学、電気電子工学、化学工学、解剖学、統計科学、科学教育を専門とする6名の大学教員から構成されている。また、この構成は、『究理Ⅱ』Dコースのカリキュラム設計、研究倫理や生命倫理、および教育評価や教育手法についても専門的な助言を得られるような分野構成となっている。今年度は、運営指導委員からの助言をもとに、課題研究における結果の提示法や、評価の観点に改善を加えた。

(2) 課題

- ・それぞれの部署の仕事について、次の担当者に引き継ぎやすいような形でファイルを整理したり、引継ぎのためのレジュメを作成したりする必要がある。

第6章 成果の発信・普及 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

(1) 成果の発信・普及

- ・ 県外の高等学校からの学校訪問を複数件受け入れ、本校の取組の発信と情報の共有を行った。今年度は、各学期に1週間ずつ、山形県の県立高等学校から長期滞在型の教員研修を受け入れ、研修の内容と本校のSSHに関する取組が、山形県の教員研修会において発表された。また、1月30日には本校教員が山形県の県立高等学校を訪問して課題研究の助言や情報交流を行い、学校間の相互交流にも発展した。
- ・ 8月26日に開催された滋賀県総合教育センター主催の「理科指導力向上研修」において、本校教員が新学習指導要領に関する講義を行い、『SS化学』における実践を紹介した。
- ・ 10月9日に実施された河瀬高等学校の校内研修において、本校教員がSDGsに関わるワークショップを行い、『究理Ⅰ』における課題設定について紹介した。
- ・ 10月25日に開催された滋賀県高等学校理科教育研究会主催の「理科教育授業実践研修会」において、本校教員が探究の課程を取り入れた授業実践に関わる講演を行った。
- ・ 11月15日に実施した『究理Ⅰ』フィールドワークでは、いくつかの班の取材の様子が、訪問先の大学や企業などのウェブサイトで紹介された。
- ・ 12月18日に実施された「理科実習助手研修」において、本校教員が実験教材の紹介とSDGsに関わるレクチャーを行った。
- ・ 12月21日に、地域の小学生を対象とした科学講座「サイエンスレクチャー」を実施した。また、中学生対象には、11月3日に本校で開催された中学生の体験入学（オープンHiスクール）において、科学的探究をテーマにした模擬授業「課題研究トライアル」を行った。
- ・ 2月15日に近江八幡男女共同参画センターで開催された滋賀県教育委員会主催の「探究的な学習発表会」において、県内の高校生に対して本校科学探究部と『究理Ⅱ』Sコースの研究成果を発表した。2月14日には虎姫文化ホールにて『究理Ⅱ』課題研究発表会を開催し、他校の高校教員に課題研究の成果を公開した。また、3月7日には国土交通省近畿地方整備局主催の「第16回大阪湾フォーラム」において科学探究部が、3月17日には日本金属学会の春期大会において本校1年生が、それぞれ研究成果の発表を行う予定である。
- ・ この他にも、県内高校への探究学習の事例紹介や、HPの更新、報告書及び論文集の配布を行った。

(2) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

①探究学習カリキュラムの拡充

- ・ 総合的な探究の時間の活用も視野に入れ、第1学年と第2学年においてより多くの時間を探究活動に配分できるような教育課程の検討を学校全体で議論する。

②普及性・普遍性ある授業法・評価法の研究

- ・ 探究活動における生徒の自己効力感を高めるための方策を検討する。
- ・ 『究理Ⅱ』Dコースの取組について、前半の情報処理実習をさらに効率化する。また、ルーブリックを開発して、成果物の評価法を改善する。
- ・ メタ認知能力を評価するための記述文解析について、その手法をより精度の高いものへと改良する。

③科学と社会のつながりを考える取組の充実

- ・ トランスサイエンスの問題について各教科における扱い方や学習する時期について校内調査を行う。

④学びと探究に関する倫理観の涵養

- ・ 動物実験に関する指導や審査の枠組みを策定する。

⑤その他の取組

- ・ 科学探究部の活動や課題研究の成果について、学会などの外部で発表する機会を増やす。
- ・ 引き継ぎを考慮して、SSH事業の分担やファイル管理を見直す。

第7章 関係資料

資料1 令和元年度教育課程表

令和元年度実施(全学年)			標準 単位 数	必修 修 科目	学校 設定 科目	学年・類型等				
教 科	科 目	1年				2年			3年	
						理系D	理系S	文系	理系	文系
国 語	国 語 総 合	4	○		5					
	国 語 表 現	3								
	現 代 文 A	2								
	現 代 文 B	4				2	2	3	2	3
	古 典 A	2								
地 理 史	古 典 B	4				3	3	3	2	3
	世 界 史 A	2	○			2	2			
	世 界 史 B	4				3				
	世 界 史 演 習		○							3
	日 本 史 B	4	○		3	3	3	3		3
	日 本 史 演 習			○	3	3	3	3	3	3
公 民	地 理 B	4			3	3	3		4	
	地 理 演 習			○					2	
	現 代 社 会	2	○	2				2		
	倫 理	2								2
政 治・経 済	2								4	
数 学	公 民 演 習			○					2	
	SS 数 学 I			○	6					
	SS 数 学 II			○		6	6			
	SS 数 学 III			○					4	
	数 学 II	4						3		
	数 学 B	2						2		
理 科	数 学 演 習			○					3	3
	物 理 基 礎	2	○	2						
	SS 物 理			○		2	2		4	
	化 学 基 礎	2	○					2	4	
	SS 化 学			○		4	4		3	
	SS 生 物 I			○	2	2	2			
	SS 生 物 II			○	2	2		4		
保 健 育	生 物 物 理	4						2		3
	理 科 演 習			○					3	3
	体 育	7・8	○	2	2	2	2	3	3	
芸 術	保 健	2	○	1	1	1	1			
	音 楽 I	2	○	2						
	美 術 I	2		2						
書 道 I	2	2								
外国語										
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	○	4						
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			3	3	3			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4						3	4	
	英 語 表 現Ⅰ	2		2						
	英 語 表 現Ⅱ	4			2	2	2	2	2	
家 庭 情 報	Practical English			○		1		2		
	英 語 演 習			○						2
	家 庭 基 礎	2	○	2						
究 理	社 会 と 情 報	2	○					1		
	究 理Ⅰ			○	1					
備 考	究 理Ⅱ			○		1	2			
	各教科・科目計									
	31 32 32 32 30 30									
	ホームルーム活動									
	1 1 1 1 1 1									
	総合的な学習(探究)の時間									
	1 1 1 1 1 1									
	合計(時間数/週)									
	33 34 34 34 32 32									
	合計(単位数/年)									
32 33 33 33 31 31										
卒業に必要な履修単位数										
96										
卒業に必要な修得単位数										
74										
備 考	1年 ・SS数学Iは、数学I・数学Aで扱う内容を含む。 ・SS生物Iは、生物基礎で扱う内容を含む。 ・究理Ⅰは、社会と情報で扱う内容を含む。									
	2年 文系はPractical Englishと社会と情報を、理系DはPractical Englishと究理Ⅱを、理系Sは究理Ⅱを履修する。究理Ⅱは社会と情報の内容を含む。 理系Dおよび理系S ・数学は、SS数学Ⅱ必修(数学Ⅱ・数学Bで扱う内容を含む)。 ・理科は、SS化学は必修(化学基礎で扱う内容を含み、化学の内容を発展的に扱う)、SS物理/SS生物Ⅱから1科目選択(生物、物理の内容を発展的に扱う)。									
	3年 地歴は2年次で選択したB科目(文系は2科目のうちいずれか1科目)と同じ科目の演習を選択。 理系 ・理科は、SS物理/SS生物Ⅱから2年次と同じ1科目を選択。 文系 ・理科は、生物/理科演習から1科目選択(生物を選択しなかった場合、2年次の2単位は認定されるが、生物を履修したとは認められない。)。									
	全般 選択科目については、受講希望者が少ない場合は開講しないことがある。									

資料2 運営指導委員会の記録

(1) 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員（50音順、敬称略）

和泉志津恵	滋賀大学データサイエンス学部	教授
宇田川 潤	滋賀医科大学	教授
加納 圭	滋賀大学教育学部	准教授
齊藤 修	長浜バイオ大学アニマルバイオサイエンス学科	教授
佐藤根大士	兵庫県立大学工学部	准教授
柳澤 淳一	滋賀県立大学工学部	教授

(2) 第1回運営指導委員会

【日時】 令和元年6月3日（月） 15時30分～17時00分 本校大会議室

【出席者】 和泉志津恵 宇田川 潤 加納 圭 齊藤 修 佐藤根大士 柳澤 淳一

滋賀県教育委員会： 獅子堂秀雄 杉原 真也 堀 浩治（司会）

本校出席者： 梅本校長、大道教頭、堤事務長、松宮、高橋、田附、岡（書記）

【委員会次第】（1）開会挨拶（獅子堂参事、梅本校長） （2）日程説明 （3）出席者紹介
（4）2期目実施事業説明（松宮） （5）事業に関する指導助言等 （6）その他
（7）閉会挨拶（獅子堂参事）

【事業に関する指導・助言等（概要）】

<評価について>

■柳澤：プレの自己評価についてそれを生徒に見せた上で、それに対してどうだったかという聞き方で、
ポストの評価をすると良いのではないかと。

■齊藤：大学で JABEE（※工農理系学科で行われている技術者教育プログラムの国際的な同等性を審査し、
適切な教育プログラムを認定する外部評価機関）を導入している。基本的に半期ごとに自己評価
をさせている。過去の評価は自分で見られるようにしており、常に積み重ねで自己評価するため、
前の自分がどう答えたか見ながら、現在の評価を考えられる。

■加納：評価法には大きく二つある。個人の学びのポートフォリオを束ねて、教育プログラムの成果とす
る。もしくは、教育プログラムで共通のアンケートをとって、プレポストを比べて上がったか、
下がったかの判断をする。個人の評価は、教員が大変かもしれないが…。心理学のアンケートを
利用すると良い。日本人向けに作られたもので、設問数が多いがより細かく段階的に計ることが
できる。測りたいことが具体化されているなら、世の中にはそれを測る方法が意外とあるものだ。

□獅子堂：成功だけでなく、失敗や結果が出なかった場合も評価しないといけないと思うが、どのように
評価すべきか。

■佐藤根：失敗したことに対して、どんなアプローチをしたか、何がダメで失敗したのか、自分自身を見
直しているかを評価すると良いのでは。

■柳澤：失敗については、終わってから分かるもので、途中でそれに気づき方向転換するのは難しい。

■加納：先ほど提案した心理学の質問セットの中に、理科を深く学ぼうとする意欲があるかどうかを判定
する質問群がある。例えば「理科の授業で、観察や実験の進め方・考え方が、間違っていないか
を振り返って考えている」という質問があり、それに対して「とてもそう思う・そう思わない・
…」というような選択肢から答える。そういう風に切り口の違う質問がいくつかあって、一つの
力を測ることができるようになっている。

<科学英語について>

□松宮：科学英語の指導ができる外国人の方や、発表会に参加してもらえる留学生を探している。

■加納：京都に、京都国際フランス学園という学校がある。（※フランス人家庭、日仏家庭、フランス語圏
の家庭のための学校。子供の教育においてフランス語の習得がかけがえのない力であるという確

信、そして、豊かで多彩なフランス文化のなかで成長するチャンスをお子たちに与えたいという強い希望から、20年前に設立。フランス語も英語もしゃべれる生徒がいる。) 小中高一貫校で、フランス語と英語をしゃべる生徒がいる。そこへポスター持ち込みでポスターセッションをしてしまうのもあり。バカロレアの生徒に発表を聞いてもらえる。

■柳澤：滋賀県立大に文系の留学生が来ているので、時期さえ合えば協力できると思う。

■佐藤根：本学の科学英語だが、図と表だけは必ず英語で表記させている。図表とアブストの部分だけ英語にしているところが多い。テクニカルタームだけでも調べて、学ぶことができる。日本語の雑誌でも、アブストと図表だけは英語で書かれていて、ネイティブの人が見てもなんとなく意味がわかるようになっている。

(3) 第2回運営指導委員会

【日 時】令和元年11月18日(月) 13時30分～16時15分

【場 所】本校大会議室、第2・3講義室

【出席者】 加納 圭 齊藤 修 佐藤根大士 柳澤 淳一

滋賀県教育委員会： 杉原 真也 阪尻 寛 堀 浩治(司会)

本校出席者： 梅本校長、大道教頭、堤事務長、松宮、高橋、田附

【委員会次第】(1) 日程説明・出席者紹介 (2) 授業見学「究理ⅡS」課題研究中間発表会
(3) 開会挨拶(杉原主幹、梅本校長) (4) 究理ⅡSに関する説明および指導助言
(5) その他 (6) 閉会挨拶(杉原主幹)

【事業に関する指導・助言等(概要)】

＜中間発表会に関する意見交流＞

■加納：実験結果をiPhoneで見せてくれた生徒がいたが、とても分かりやすかった。デバイスをもっと使っても良いと大々的に言ってあげても良いのでは。

■柳澤：ポスターだけ見れば、そこまでの流れなど、必要最小限わかるようなものを作るべき。実験が途中であっても、そこまでで分かった結果を載せると良い。

■齊藤：実験と実験とが、かなりスキップしていて繋がりが無いように感じた。もっと繋がりを持たせてほしい。

■佐藤根：言葉の定義がはっきりしていない。基礎知識が欠けている事があるのもったいない。

■加納：発表者の説明を聞いている生徒が、習った事を忘れていることに気付くシーンがあった。聴衆側にとって復習のチャンスになっている。習った事が活かされると実感できて良い事だ。

＜「とんがった生徒」について＞

■加納：どういう子どもが、自由研究が上手なのかを研究すると、とにかく粘り強く続けること、常識を疑うこと、変に付度しないという姿勢があった。これが「とんがった生徒」に共通した力かもしれない。

■佐藤根：工学部の指導をする祭、『良い研究者になるには、火の無い所に煙を立てろ』と言っている。日常生活で当たり前の様に言われている事でも、疑ってかかれ、常識を疑えと教える。

□松宮：通常授業での質問から始まる研究もあると思えてきた。

■齊藤：「とんがった生徒」のパターンとして、小学生からずっと研究を続けているようなパターンがある。もう一つのパターンが、分からない事を見つける事ができる生徒、それを明らかにしたいというモチベーションの高い生徒。とことん研究していきたいという思いを持つ生徒をどうサポートするか。

□松宮：とんがった生徒にプレゼンをさせ一緒にやりたい仲間を募るという方法もあるのかもしれない。

■齊藤：小中の自由研究を続けられるとアピールすると良い。

■加納：好きなことができるかもしれないというのは、究極のブランディングだ。

(4) 第3回運営指導委員会

【日 時】 令和2年2月14日(金) 13時30分～17時10分

【場 所】 虎姫文化ホール、本校大会議室、第2・3講義室

【出席者】 和泉志津恵 宇田川 潤 齊藤 修 佐藤根大士 柳澤 淳一

滋賀県教育委員会： 武原 正樹 堀 浩治(司会)

本校出席者： 梅本校長、大道教頭、堤事務長、松宮、高橋、田附、岡(記録)

【委員会次第】(1) 授業見学「究理ⅡS」課題研究発表会 (2) 日程説明・出席者紹介
(3) 開会挨拶(武原主査、梅本校長) (4) 課題研究に関する講評・助言
(5) 3期目SSH事業への助言 (6) その他 (7) 閉会挨拶(武原主査)

【事業に関する指導・助言等(概要)】

＜課題研究について＞

■柳澤：ループリックはよくできている。さらに質疑応答に対する評価があれば良かったと思う。ただし、発表を聞きながら、短い時間で評価するのは難しく、改善できないか。細項目は3段階、トータルで5段階に減らしてもよい。

■和泉：ループリックはどの時点で生徒に提示できるかが重要となる。時間に余裕のある時点から提示できると、しっかり準備できる。今回はそれを意識した発表となっていた。

■齊藤：ループリックは中間発表時と今回とでは多少変更があるが、関連付けはできている。中間よりもこういうところが伸びたと実感できるものになっていると思うし、教員側も把握できる。

■柳澤：先行研究した人の話を聞く機会がないと、その学年で閉ざされた研究になってしまいもったいない。継続テーマがあり、助言があるとさらにその上を目指せる。ここまではできた、その上に積み重ねていく視点も重要。もちろん一から研究していくという事も、良い経験だとは思ふ。

■柳澤：発表に対して質問すると、とても楽しそうに答えてくれる生徒もいれば、(実験結果に)なぜ疑問を持たないんだろうと思うような生徒もいた。ループリックで意欲や積極性をどう持たせるか、気になった点。分かったことと、分からなかった事を整理する事が重要になるのではないか。

■宇田：自分の想定していなかった結果が出たとき、生徒はモチベーションが下がりがやすい。でも、しっかりと行った実験であれば、何か言えるものがある。教員側はそこが面白いんだ、とうまく自信を持たせるとよい。

＜3期目SSH事業に関して、専門性の高い理系人材を育てるための工夫とは＞

■佐藤根：コンテストの受賞について、内容より発表が上手いかどうか、自身で理解できているかどうか大切に。発表回数を積むのが良い。ポスター発表など中間報告的なものを増やすと最終的な発表の質は上がると思う。専門性の高さに比例すると思うが、指摘を受けて、次の発表の時に改善できるとよい。

■宇田川：専門性を高めるには、話を聞くだけでなく、専門の先生の所へ1～2週間ほど通うことが近道。実績というと、賞を取るなど、最初からそれに向けて進めて行かないと難しい。

■齊藤：フィールドワークを1年生で経験し、専門家に話を聞くなり研究室へ訪問するなりすることが、フィールドワーク的な要素となるが、課題研究でも初めの方に専門家に話を聞くと良いと思う。一方で、全国大会での発表を聞いていると、継続している研究はとても深みがある。テーマを学生に選ばせることと相反するが、引き継がれているものを選ぶのも良い。次の年代に繋がっていると、ベストではないかもしれないが、深まっていくと思う。全部がそれである必要はないが、積極的に続けるものがあっても良い。

□松宮：継続研究の指導者はその期間中に代わっているのか。

■齊藤：いくつかのケースがあるが、高校の先生が途中変わりながら続けるパターンと、学生が小学生の頃から何年もやっている研究をそのまま続行するケースもある。それに周りの学生も影響を受けていくというパターンもある。

『究理Ⅰ』

1-1	原子力発電の利用と安全性～原子力発電の安全を絶対的なものにする方法はあるのか～
1-2	依存症について～依存症とどう向き合うか～
1-3	琵琶湖のマイクロプラスチック問題～生態系への影響はあるのか？～
1-4	琵琶湖の水草について～水草が琵琶湖に与える影響は？～
1-5	ブラック企業について～働きがいのある仕事に就いている人はどのくらいいるのか～
1-6	動物園の問題～動物園は動物のためになっているのか～
1-7	エネルギーをめぐる問題～日本のエネルギーの枯渇への対策～
1-8	琵琶湖の生態系について～海洋の生態系に活用する方法はないのか～
1-9	琵琶湖のゴミ問題について～きれいな琵琶湖は取り戻せるのか？～
1-10	ネット被害について～高校生にもできる対策とは？
2-1	ゲーム依存症～なぜゲームがやめられないのか～
2-2	日本の企業の食品ロスについて～廃棄物はどこにいくのか～
2-3	動物と人間の関係～なぜ動物実験をするのか～
2-4	災害とロボット～災害用ロボットの活躍の場面は？～
2-5	難民について～紛争と難民の関係性～
2-6	発展途上国での飢餓の現状～ハンガーゼロ実現のために私たちができることは何か～
2-7	津波の被害について～安全な暮らしを守るために～
2-8	文化財が抱える社会問題～京都の文化財はどんな問題を抱えているのか～
2-9	減災に向けて～国民に向けて、わかりやすく伝えるには？～
2-10	世界の森林減少と日本森林減少が社会に与える影響とそれに対する対策とは？
3-1	世界の水問題なぜ南アジアでは、水道設備が進まず、水が普及しないのか。
3-2	再生可能エネルギー～貧困な国でもできる簡単な発電方法はないのか～
3-3	貧困～紛争下で暮らす子供たちが少しでも充実した生活を送るには～
3-4	紛争と教育の関わり～教育への影響とその対策とは？～
3-5	琵琶湖の環境～琵琶湖の在来魚と外来魚は共存できるのか～
3-6	暖かい環境で温かい食事を子どもたちに～子ども食堂をもっと身近に～

3-7	琵琶湖の自然環境保全～マイクロプラスチックが及ぼす影響とその対策～
3-8	アフリカの教育の質を高めるには～教育ロボットの可能性～
3-9	下水について～下水処理しきれないものとは～
3-10	日本のゴミ問題～どこまでゴミの量を減らせばよいのか～
4-1	世界に広がる薬不足問題～薬供給の現状とは～
4-2	日本の過労死問題～年代や状況によって過労死してしまう原因は変化するのか～
4-3	2025年大阪・関西万博が目指すもの～万博が抱える問題とは～
4-4	難民問題～日本の難民の受け入れについて～
4-5	労働問題について～日本の障がい者が抱える問題とは～
4-6	芸術支援～滋賀県の芸術支援の現状はどうなっているのか～
4-7	移民受け入れ問題が及ぼす宗教への影響～移民と先住民の共存への第一歩とは？～
4-8	ホームレス問題について～ホームレスから社会復帰するには～
4-9	街づくりとユニバーサルデザイン障がい者が暮らしやすい街とは
4-10	食料廃棄問題～生産者と消費者がどのような工夫をすれば食料廃棄を減らせるのか？～
5-1	五歳未満児及び新生児が死亡することについて～環境を改善することで死亡率は変化するのか～
5-2	電車の安全性～電車の安全性の問題点はどのように解決・対処されているのか～
5-3	エシカル消費～エシカル消費を広めるには何ができるのか～
5-4	労働問題についてどうすれば過労死とブラック企業を減らせるのか
5-5	教員不足の対策について～ICTが教育に携わるメリットとはどのようなものなのか？～
5-6	琵琶湖の外来魚の駆除方法～外来魚の駆除方法・効果の現状は？～
5-7	自然災害と公共交通機関～自然災害によっておこる被害を0にできないのか～
5-8	日本近海の水質汚濁～日本近海の水質汚濁の原因・対策は？～
5-9	海洋の水質汚染～水を綺麗にするには～
5-10	琵琶湖の水質汚染～きれいな琵琶湖を取り戻すためには～

『究理Ⅱ』S

[化学ゼミ]

1 班	天然の凝集剤の開発
2 班	多孔質物の表面積と CO ₂ の発生量の関係
3 班	ゲルの粘度と温度の関係
4 班	ブルーベリーの紫外線吸収効果
5 班	溶けにくいアイスクリーム
6 班	フルクトースの配合比とシャボン玉の耐久性

[生物ゼミ]

1 班	タマネギの発根のしくみの解明
-----	----------------

[物理ゼミ]

1 班	ドミノ倒しにおける倒れる速さの変化について
2 班	音が火に与える影響
3 班	角錐の衝撃吸収
4 班	ミルククラウン現象

『究理Ⅱ』D

1	地域防災計画での「台風」の出現頻度と位置関係
2	地域防災計画は地域の特徴を反映しているか～地震の観点から～
3	人口が多い都道府県とハザードマップの語句頻出度の関係
4	「河川」の出現回数と降水量の関係
5	地域防災計画・「台風」の出現頻度と上陸数の関係
6	大地震から地域を守る地域防災計画
7	災害関連の語句数と人口の多さに正の相関係数があるのか
8	台風と洪水～台風と洪水に因果関係はあるのか～
9	大規模な地震と防災計画の「地震」の出現頻度と相関係数
10	『トラフ』の出現頻度と避難所の数の関係
11	「海なし県」と「津波」の関係
12	地域防災計画は地域の特徴を反映しているか～断層の観点から～
13	関西人の防災意識～他人と協力する傾向はあるのだろうか～
14	地域防災計画は地域の特色を反映しているか～停電の観点から～
15	地震の発生確率の上昇に伴う地域防災計画の見直しについて
16	地方防災計画の雪の出現頻度と緯度の関係
17	過疎地域の共助意識～「共助」の出現頻度と過疎地域の相関関係～

研究発表評価のルーブリック

発表順()番 ()班

		E	D	C	B	A	評価
課題設定	先行研究や予備実験の参照	研究として重大な不備があるレベル	研究の不十分さが目立つレベル	高校生が必ず到達してほしいレベル	高校生ができれば到達してほしいレベル	高校の枠を超えた観点からも、極めて優れたレベル	
	研究の目的（リサーチクエスチョン）と仮説	していない どちらも示していない。または非常に曖昧	しているが不十分(出典なし等) 片方のみ示している	している 示している	している 目的は焦点化して具体的に示され、仮説にも根拠がある	している 目的は焦点化して具体的に示され、仮説にも根拠がある	
	学問的・社会的意義	示していない	示していない	示している	示している	示していて、学問や社会への貢献度が高い	
	研究目的との対応	まったく対応していない	おおむね対応している	対応している	対応しており、信頼性・再現性が高い	対応しており、信頼性・再現性が高い。また、手法に対する発想や知識が秀逸である	
探究手法	探究手順・実験原理等の提示（装置、材料、計器含）	提示していない	提示している	提示している	十分に提示している	十分に提示し、図や写真、式などをかなり有効に使っている	
	必要な情報の提示	重要な情報が提示されていない	一部提示されていない	十分に提示されている	十分に提示されている	十分に提示されている	
結果提示	データ等の適切な提示と表記方法※1（グラフ・表・写真・図など）	提示の仕方が不適切で非常にわかりにくい	提示の仕方が一部不適切で、表記の不備も多い	適切で、表記の不備もほとんどない	適切で、表記の不備もなく、わかりやすい	適切で、表記の不備なく、表現の工夫もあり大変わかりやすい	
	誤差・散らばりを考慮した表記※2	考慮していない	考慮していない	ある程度考慮している	ある程度考慮している	よく考慮している	
論理展開	データの解釈・検証の観点	必要な観点からデータの解釈や検証が行われていない	一面的	一面的	多面的	多面的	
	論理の飛躍や矛盾	多い	少し	少し	ない	ない	
	考察の根拠	根拠がない考察が多い	根拠がない考察が多い	一定の根拠がある	十分な根拠がある	原理や法則、先行研究にも基づいて、十分な根拠がある	
	問題点の認識	されていない	されていない	されている	されている	されている、対策もある	
結論	問いに対する明確な結論	結論を示していない	示しているが、研究の目的や仮説に答えていない	示しており、研究の目的や仮説に答えている	示しており、研究の目的や仮説に明確に答えている	研究の目的や仮説に明確に答えている結論であり、学問や社会への貢献度が高い	
	発表表現	工夫がなく見にくい	工夫の余地がある	工夫の余地がある	見やすい	工夫され、大変わかりやすい	
発表表現	聞き取りやすさ	非常に聞き取りにくい	聞き取りにくい部分がある	聞き取りやすい	聞き取りやすい	文言も洗練されていて非常に聞き取りやすい	
	姿勢	視線や姿勢が聴衆にまったく向いていない	視線や姿勢が聴衆にあまり向いていない	視線や姿勢が聴衆にあまり向いていない	視線や姿勢が聴衆に向いて話している	視線や姿勢が聴衆に向いて話し、熱意や誠意が感じられる	

表紙写真 : 長浜・北びわ湖大花火大会
裏表紙写真: 長浜市内蓮群生地と赤とんぼ
[写真: 岡 美矢子]

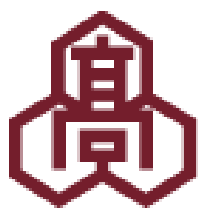
私たちは湖北地方の豊かな自然や風土の中で、多くの恵みを受けています。その中で、広い視野で自分の生活を見つめ、たくましく未来を切り拓ける多くの若者が育つことを夢見ています。

故郷をこよなく愛し、滋賀の風景を中心に写真を撮り続けている卒業生の協力を得て、本校 SSH 事業がどのような風土の中で展開しているかを表現しています。

平成29年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書（第3年次）

令和2年3月 発行

発行者 滋賀県立虎姫高等学校
〒529-0112 滋賀県長浜市宮部町 2410 番地
TEL : 0749-73-3055 FAX : 0749-73-2967



滋賀県立虎姫高等学校

〒529-0112 滋賀県長浜市宮部町2410番地

TEL : 0749-73-3055 FAX : 0749-73-2967

<http://www.torahime-h.shiga-ec.ed.jp/>