

- ・ リーダーを一度経験することで、リーダー担当が終わったあとも積極的に活動に関わろうと思う意識が芽生えた。

という意見もあり、リーダー期間はもちろんのこと、リーダー終了後においても活動への関わり方が改善されていることが伺えた。また生徒同士のディスカッションの場が増え、指導教官に頼らずに課題研究を進める班が多くなったようにも見受けられた。年度末に行ったアンケートでも8割以上の生徒がLS評価の導入を好意的に捉えていた。課題面としては、4段階評価においてBやCが圧倒的に多い結果になった点がある。DやAの文言を改善する、あるいは「少なくとも1つCをつける」など評価の制限をするなどして対応することが求められる。また昨年度は学年末のLS評価が新型コロナウイルスによる休校の影響で実施できなかったため評価の総まとめの方法についても意見を拾い、改善につなげていきたい。

Ⅲ. 教材開発（教科融合授業）

(1) 目的

今後AIが発展し、Society5.0時代を生き抜くためには理系からの視点だけでは不十分であり、文系的な要素も持ち併せた幅広い視点から物事を捉える力が必要となる。そのような力の育成には理科・数学を軸として英語や社会、また実技教科とのつながりを見出すことが有効であると考えられる。1つのテーマを複数の視点から総合的に学ぶ「融合授業」を通して、生徒に多面的に学ぶことの意義に気づかせる。

(2) 実施内容

実施日：令和2年11月26日（木） 13:00～15:00

対象：1年SSコース生徒 38名

見学者：滋賀県教育委員会主催の「学びの変革」発展プロジェクトにかかる公開授業と併せて実施し、校内 15名、県教育委員会、県内高校、教科書出版関係者など校外 14名

場所：本校 化学実験室

内容：感染症について（保健・数学・理科・英語を合わせた融合授業） ※ 詳細は参考資料を参照

(3) 評価と課題

「感染症」という1つのテーマについて、「感染症の種類や予防」（保健）「感染の増加や予防の効果」（数学・理科）「世界の感染状況と対策」（英語）についてさまざまな分野から学習を行った。特に本年度は新型コロナウイルス感染に悩まされた1年でもあり、我が事のこととして主観的に捉えた生徒も多かったように感じる。授業後の生徒の感想の一部を掲載する。

- ・ 融合授業ははじめてで、新たな感覚の授業でした。いつもの授業は勉強感が強いけど、今日の授業は楽しんで、勉強している感覚以外ですることができた。とても良い体験でした。
- ・ 勉強ってこういうものなのだと思った。こんな風に実際は複数の教科がつながっているのだと思った。
- ・ この授業を通して私たちの身の回りの出来事はいろいろな分野・教科が関係しているのだなと思いました。また自分の視野だけでは偏った考え方になってしまうので、客観的な視野をもてるように心掛けたいです。
- ・ 自分のあたりまえの感覚で世界のことを考えてはいけないのだと思った。
- ・ モデル実験で感染症の恐ろしさがよく理解できた。しっかり感染予防しようと思った。

生徒の感想から察するに本授業の根幹となる目的である「1つのことについて多面的な視点から学習し、考察することの重要性についての気づき」については達成できたように思う。実際にどの場面でも生徒達は、実習や話し合いに積極的に取り組んでおり、2時間連続の授業であったが飽きた様子は見せなかった。実験の不備など、時間の調整がうまくいかず実際には予定時間を15分程度超過してしまったことは反省点である。また、学習内容が多く、生徒同士が話し合ったり、考察したりする時間が予定より少なくなってしまった。次回は内容を精査するなどして、時間を確保したい。

また、今回この融合授業を企画するにあたり、保健・数学・理科・英語の教員が中心となり、実施日の数ヶ月前から検討を重ねていった。普段の業務に重ねて関係者と会議をもつことの負担は少なくはなかったが、各教員の熱意のおかげで達成された。他教科の教員同士が1つの授業について話し合うことはそれまでではなく、融合授業の開発は生徒のみならず校内の教員同士の繋がりを深める点でも一役買うという副作用的な影響も生じた。本授業の反響は大きく、本校ホームページや各研修会



で紹介したところ、授業内容の詳細を教えてほしいという要望が校外より多数あった。実際に県内他校でも実践され、好評価を得ている。さらに、校内では「次回の融合授業開発に参加したい。」という声もあり、そのような教員をメンバーにした「融合授業開発委員会」を立ち上げ、融合授業第2弾の開発に取り組むなど、学校全体の活性化にもつながっている。今後も継続していきたい。

IV. 授業改善等に係る取組

(1) ICTを活用し、アクティブラーニングの視点からの取組

全教室に整備された電子黒板・書画カメラ等とデジタル教科書を有機的に結び付け、アクティブラーニングを適宜取り入れた授業が各教科にて行われた。本校の学習目標につながる深い学びや、海外の生徒との円滑なコミュニケーションの実施、ならびにコンピューター等を有効に活用できる力の向上を目指し、次年度はBYOD(Bring Your Own Device)を導入する。各教科において、生徒の学びに向かう力を高める授業への改善が期待できる。

(2) 校内での授業改善および他校との取組による授業改善

2つのタイプの授業公開を実施し、授業の質の向上を図った。

① 全教員による公開授業〔校内での公開〕

9月を公開授業月間と定め、希望の日を調整し、全教員が1回以上授業を公開する。教員は担当教科を越えて、他の授業を参観する。この取組を通して、教科横断的な視点と探究的な授業づくりのきっかけを得ている。

② 各教科の代表による授業公開〔校内外への公開〕

11月を中心に各教科の代表が授業を公開する。これは、滋賀県教育委員会の「学びの変革」事業として実施し、県内高等学校から教員の参観があった。授業の後の研究協議を経て、授業力の向上を行った。本年度は教科融合教材「感染症」の授業を公開した。(前述)

(3) 他校との情報交換〔来校を含む〕

- ・SSH県内3校交流会〔本校、滋賀県立膳所高校、滋賀県立虎姫高校〕(11/5, 1/22)
- ・京都府立鳥羽高等学校(11/19) ・京都市立西京高等学校(12/11) ・大阪府立北野高等学校(12/17)

V. 中間評価にて指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

中間評価にてご指摘いただいたのは、下記のようなものと認識している。

- 〔1〕 研究成果は積極的に公開し、情報発信を強化すること
- 〔2〕 成果の継承や共有をより強く意識した取組を積極的に実施すること

〔1〕について

① 本校HPでのSSH関連事項の充実

SSH関連のHPに、新たに「探究プロジェクト型教材開発」「課題研究論文」の項目を設け、今までの研究実績を掲載した。また、「SSH研究開発実施報告書」の項目には、昨年度までの報告書を追加した。さらに、各SSH事業後のHPへの掲載を迅速に行い、広報活動に努めている。

② 開発教材(教科融合授業)による授業公開等

令和2年11月26日に、感染症をテーマとした教科融合授業『感染症』を、滋賀県教育委員会の「学びの変革」に合わせて、県内の高等学校教員に公開した。(前述) 令和3年3月23日には、プラスチックのゴミ問題をテーマに『プラスチックの過去・現在・未来』を授業公開する。また、第3回「学びの変革」セミナーにて、教材開発の経緯や現状について県内全高等学校の教員に向けて実践報告を行って、教材の普及に努めた。また、滋賀県高等学校理科教育研究会の第64号『滋賀科学』にも教材を掲載した。

〔2〕について

① Webを活用した卒業生アンケートの実施

例年「Science Cafe」にてSSコース卒業生数名を招き、本校で受けたSSH事業がどのように現在の活動に影響を及ぼしているか等の聞き取り調査を行っている。次年度は、その取組を拡大・発展させるものとして、Webを活用し、より多くの卒業生を対象に、本格的なアンケート調査を実施する。

② 海外連携校等とのWebによる交流の活性化

海外の学校との間でWebによる交流がより活性化するよう、機材等のハード面の充実に努めた。

VI. 3年間の課題研究の流れ（概略）

SSコース生を対象とする『データサイエンス課題研究』『SS課題研究』と、全生徒を対象とする『LSP課題研究』を実施している。

(1) データサイエンス課題研究・SS課題研究〔SSコース生を対象〕

課題研究を通して、主体的な思考力、課題設定能力、探究力、問題解決能力、考察力、プレゼンテーション能力などの育成を、国際性の高揚と涵養や、実践的な英語力の強化とともに連動して行う。

★第1学年（学校設定科目「科学探究Ⅰ（2単位）」にて『データサイエンス課題研究』を実施）

- 課題研究ガイダンスⅠ
- 科学への興味・関心を高める実験実習〔校内・校外研修〕 ※ほとんどの校外研修が中止（京大研修，関西研修，琵琶湖博物館実習，県立大研修，企業連携等）
- プレゼンテーションの手法や基礎力育成〔LSP.Element〕 ○ 科学的基礎学力育成〔5時間〕理科
- Science English〔15時間 + α〕
 - ・海外の連携校と Skype による定常的な交流（さまざまなテーマでのディスカッション他）
- SS課題研究中間発表会Ⅰ〔10月〕（2年SSコース生が発表）
- データサイエンス課題研究（≡課題研究）〔10～3月，約20時間 + α〕
 - ・データ処理以降の研究プロセスの習得，英語での発表，相互評価，海外の連携校からの評価
- SS課題研究中間発表会Ⅱ〔1月〕（2年SSコース生が発表）
- 彦根東SSH研究発表会〔2月〕 & 彦根東サイエンスフェスティバルⅠ〔3月〕（2年SSコース生が発表）

★第2学年（学校設定科目「科学探究Ⅱ（3単位）」にて『SS課題研究』の研究活動）

- テーマ設定Ⅱ〔4月～6月，8時間〕
- 課題研究〔6月～，50時間 + α〕
 - ・仮説→計画→実験→考察→仮説のサイクル
- SSH生徒研究発表会研修（Web）
- SS課題研究中間発表会Ⅰ〔10月〕
 - ・研究の進捗状況の報告
- 実践的英語力Ⅱ〔11月〕英語科
 - ・SS課題研究のプレゼンテーション（英語での発表・質疑応答）
- SS課題研究中間発表会Ⅱ〔1月〕
- 彦根東SSH研究発表会〔2月〕
 - ・全班がプレゼンテーション
- 彦根東サイエンスフェスティバルⅠ〔3月〕
 - ・全班が日本語ポスターで発表
 - ・県内の他校や大学も発表

国際性・実践的な英語力の強化

～海外の学校との連携を中心に～

- 海外連携校からの来校 ※本年度は中止
- アメリカ科学史連続講座〔5回〕
- サイエンスダイアログ講座Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ
- SSHオーストラリア連携校研修〔7月，パース〕ASCとPMSで研修 ※本年度は中止
 - ・バディプログラムで授業参加
 - ・サイエンス研修
 - ・課題研究のプレゼンテーション
 - ・ホームステイ
 - ・協同課題研究
- 発展 ↓ ○語学教材等による実践力強化
- Skypeでの交流 ○英語実践力講座
- SSHアメリカ連携校研修〔3月，メイン州〕MSSMにて研修 ※本年度は中止
 - ・バディプログラムで授業参加
 - ・課題研究の発表
 - ・寮生活を体験
 - ・協同課題研究
 - ・メインサイエンスフェスティバルへ参加

★第3学年（学校設定科目「科学探究Ⅲ（1単位）」にて『SS課題研究』のまとめ）

- 必要な追加実験，検証の実施 ○ プレゼン用英語ポスターの作成 ○ 研究論文の作成〔4月～〕
- 彦根東サイエンスフェスティバルⅡ〔4月〕 ※本年度は中止
 - ・全班が英語によるポスター発表
 - ・県内高校のALTや外国人ボランティア等が評価
- 学会等での発表 ○ 神奈川大学全国高校生理科科学論文大賞等へ研究論文を出品

(2) LSP課題研究〔全校生徒を対象〕

今までのSSH指定を通して実証できた課題研究の有用性を普及拡大する目的で、全校生徒を対象に行う。

★第1学年

- 課題研究に取り組む基本となる「論理的思考力」「批判的思考力」等の育成
 - ・「考える力」（論理的思考力育成プログラム） → 「討論する力」

★第2学年

- 課題研究活動を実施
 - ・1人1テーマ
 - ・4,5人で1グループを作り，ピアレビューを繰り返す
 - ・教員はファシリテーターとして個人を指導
 - ・課題研究中間発表会〔11月〕
 - ・課題研究発表会〔3月〕

第4章 実施の効果とその評価

I. 学校設定科目「科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

SSコースの生徒は、「科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」にて、広範囲の科学領域を学んで視野を広げ、その中で興味・関心に基づいた「データサイエンス課題研究（第1学年）」「SS課題研究（第2・3学年）」を行った。コロナ禍において多くの事業が中止等になる中、これらの課題研究に係るプログラムを実施し、3つの実践力（「探究力」「連携力」「コミュニケーション力」）を身に付けさせた。

まず、「科学探究Ⅰ」について検証する。「琵琶湖博物館実習」を除いて、従来行っていたすべての校外研修が中止となった。代わって、科学技術への興味・関心等を喚起する目的で、大学や研究所から研究者を招いて、「先端科学研修Ⅰ・Ⅱ」を休校明けの早いタイミングで実施した。両研修とも、講演者が講演の中で積極的に生徒の質問を引き出す取組をされたことにより、それ以後、クラス内にさまざまな場面で積極的に質問をする雰囲気醸成された。また、同じように休校明けの早いタイミングで、生徒一人一人が興味・関心のある科学テーマを1つ決め、英語での最初のプレゼンテーションを「Science English」の中で実施した。県内から集まった10名近くのALTが指導・助言に加わった。終了後、生徒たちは充実感や達成感等を得て、その後の実践的な英語力を育むSSH事業に参加する生徒数が増えた。また取組において積極性も増した。これらのことから、改めて入学してすぐの初期指導の重要性を再確認した。また、アンケートにおいて次の質問に対し、肯定的な回答をした生徒の割合が「発表に対して英語で質問することや回答することができましたか」では51%（昨年度30%）、「科学に対する英語の語彙・表現は増えましたか」では84%（昨年度68%）へと好転した。これは、初期指導に加え、日常の授業の中での科学的な語彙力をつける取組等の成果だと考えられる。

本年度、「データサイエンス課題研究」（ミニ課題研究としての位置づけ）の実施形態を少し変更した。従来、個人研究として1テーマで研究活動を行っていたものを、2～3名のグループ研究で年間2つのテーマでの研究活動とした。また、研究成果の発表を最初のテーマでは日本語でのポスター発表、2つ目のテーマでは英語でのポスター発表とした。新型コロナウイルスによる活動時間減の影響は、研究テーマをある程度限定し、研究の計画性をより明確にさせることにより対応した。このことにより「データサイエンス課題研究を通して研究の進め方について理解できましたか」という問についての評価が、92%（昨年度86%）へとさらに良くなった。

昨年度から理系文系にとらわれず幅広い視点から物事を捉え、社会的課題を解決する力を育成するために、複数の教科科目を結び付けた授業教材の開発を行ってきた。本年度は、昨年度に開発した教科融合教材（感染症について）をさらに改善して授業を行った。その結果、92%（昨年度86%）が高い評価であった。年度末には、プラスチックのゴミ問題をテーマにした「プラスチックの過去・現在・未来」と題した融合授業を計画している。現在、本校では、教科融合の教材開発に多くの教員が興味・関心を示していて、有志による集団にて教材開発に取り組んでいる。この事業は、本校SSH事業の特徴のひとつとなっている。また、開発した教材については、本校HPをはじめ多くの場面で広報活動に努めた。

続いて、「科学探究Ⅱ」について検証する。「科学探究Ⅱ」の中心となる事業が「SS課題研究」である。本年度は、新型コロナウイルスに関わる休校により出遅れ感があったが、年度後半での追い上げにより通年のような研究の充実度に至った。第1学年で取り組んできた「データサイエンス課題研究」の経験が、「SS課題研究」の活動に活かされていた。2つの課題研究の連携をより密にすることで、研究内容およびプレゼンテーション力の向上をさらに図りたい。

昨年度から課題研究によって培われるリーダーシップを検証するプログラムを実施している。本年度は、評価項目等を改善した。また、この評価システムは生徒および教員に定着しつつある。アンケート結果では「リーダーシップについての意識や能力の伸長」について97%（昨年度84%）が高い評価で、課題研究によるリーダーシップの育成が確認できた。また、この検証プログラムの導入により、リーダーシップのみならずフォロワーシップも意識させることができている。

他のアンケートの多くの項目で、昨年度の値より高い評価であった。特に「自身の意見や疑問を仲間に伝えて共有しようとする姿勢（情報共有力）」は100%（昨年度91%）、「仲間と協力して課題に取り組もうとする姿勢（連携力）」は97%（昨年度88%）、「プレゼンテーション能力（日本語で発表する力・表現力）」は94%（昨年度85%）など、高い評価であった。一方、「課題研究を英語で説明したりすることによる、実践的な科学英語力」は55%（昨年度53%）、「課題研究の要約を英語で表すことによる、英文によるアブストラク

トを書く力」は47%(昨年度44%)で、他と比べて低かった。研究活動の中心は内容の深化・発展であり、英語による発信等への時間が十分に取れていない現状もある。コロナ禍の状況ではあるが、次年度は海外連携校との取組の中で改善を図りたい。

最後に「科学探究Ⅲ」について検証する。「SS課題研究」の研究成果を論文にまとめるとともに、学会等で成果を発表する。本年度は、新型コロナウイルスの影響で、発表の場が大きく制限された。特に、英語力の育成のまとめとして「彦根東サイエンスフェスティバルⅡ」(英語でのポスター発表)が中止せざるを得なく残念であった。このような中、「令和2年度SSH生徒研究発表会」(Web開催)において、数学分野の課題研究「“自然数の累乗和”の累乗公式」が数学・情報分野の第1位となり、最終審査に進み「科学技術振興機構理事長賞」を受賞した。これは、本校にとって輝かしい快挙であり、同じように課題研究を行っているSSクラスおよびSS部の生徒達を大いに勇気づけるものとなった。

アンケート結果をもとに3年間の取組を検証すると、SSクラスと他の理系クラスとでは、多くの能力の育成において差が現れた。特に、「独創性」「プレゼンテーション力」及び「国際性」の項目が顕著であった。

○「科学探究Ⅰ・Ⅱ」についての生徒アンケート結果 ※ 肯定的な回答の割合 () は昨年度の数値

	質問事項	回答
科学探究Ⅰ	1. 今年1年間の学習やSSH事業を通し、次のことに関する興味・関心・意欲は増しましたか。	
	(1) 科学技術	89%(89)
	(2) 国際交流	78%(81)
	2. 水曜6限の「科学探究Ⅰ」では次の能力を伸ばすことを目標としてきました。この1年間でどれくらい増した(できた)と思いますか。	
	(1) 授業や実験による科学現象に対する興味	86%(92)
	(2) 授業や実験による科学現象に対する理解	89%(92)
	(3) 研修(ビジネスメッセ・県立大・関西研など)による最先端の技術や研究への興味	89%(89)
	(4) 授業や研修によるプレゼンテーション能力	84%(89)
	(5) 発表に対して日本語で質問する力や回答する力	84%(70)
	(6) 科学に関する英語の語彙・表現は増えましたか	84%(68)
	(7) 自分が言いたいことを英語で説明することができましたか	68%(57)
	(8) 発表に対して英語で質問することや回答することができましたか。	51%(30)
	(9) 相手の英語を聞いて、相手が伝えたいことを理解することができましたか	70%(62)
	(10) 海外の高校生と交流してみたいという気持ち	76%(70)
	(11) データサイエンス課題研究を通し研究の進め方について理解できましたか。	92%(86)
3. 2でたずねたような取組についてどう思いますか。		
(1) 2.(1)(2)(3)のような科学現象・科学技術への興味を高める取り組みについて	92%(97)	
(2) 2.(4)(5)のようなコミュニケーション力を高める取り組みについて	97%(100)	
(3) 2.(7)~(10)のような科学英語力を高める取り組みについて	95%(97)	
4. SSコースに入ってよかったですか。	95%(100)	
科学探究Ⅱ	1. 2年間の高校での学習やSSH事業を通し、科学技術に関する興味・関心・意欲が増しましたか。	91%(91)
	2. 「科学探究Ⅱ」では、以下の力を伸ばすことを目標としてきました。この1年間でどれくらい力が増したと思いますか。	
	(1) 課題を設定し、実験計画を立てる力(課題設定能力)	91%(91)
	(2) 必要な文献や情報を収集し、分析する力(情報収集力)	88%(94)
	(3) 知らないことを調べ、探ろうとする姿勢(好奇心)	91%(94)
	(4) ものごとを深く考えようとする姿勢(思考力)	88%(91)
	(5) 調べたこと、考えたことを分析し、まとめる力(分析力)	94%(88)
	(6) 実験の内容や考えを実験ノートに記録する姿勢(記録力)	79%(71)
(7) 仲間と協力して課題に取り組もうとする姿勢(連携力)	97%(88)	
(8) 自身の意見や疑問を仲間に伝えて共有しようとする姿勢(情報共有力)	100%(91)	

(9) プレゼンテーション能力（日本語で発表する力・表現力）	94%(85)
(10) 質疑応答する能力（内容を短時間で把握し、質問・回答する力）	73%(68)
(11) 課題研究を英語で説明したりすることによる、実践的な科学英語力	55%(53)
(12) 課題研究の要約を英語で表すことによる、英文によるアブストラクトを書く力	47%(44)
(13) 課題研究に取り組んだことは、あなたにとってどうでしたか。	97%(100)
3. SSコースに入ってよかったですか。	90%(94)

○3年SSコース生が3年間のSSHでの取組を受けて ※ 肯定的な回答の割合（ ）は昨年度の数値

質問事項	回答
1. SSH事業を通し自然科学や科学技術への興味・関心・意欲は高まりましたか。	90%(95)
2. SSH事業を通し自分の考えや意見を他者に伝える態度や能力は高まりましたか。	81%(89)
3. SSコースに入ってよかったですか？	97%(89)

○SSHの取組に参加したことで、下記のことが向上したか。 ※ 肯定的な回答の割合（ ）は昨年度の数値

質問事項	1年SS	2年SS	3年SS	3年一般
(1) 未知の事項への興味（好奇心）	95%(92)	87%(89)	91%(95)	73%(67)
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味	89%(89)	87%(86)	85%(87)	72%(68)
(3) 理科実験への興味	92%(86)	87%(86)	85%(79)	74%(65)
(4) 観測や観察への興味	87%(84)	90%(89)	85%(82)	65%(52)
(5) 学んだ事を応用する事への興味	92%(86)	90%(89)	88%(87)	72%(65)
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	84%(78)	74%(72)	73%(79)	63%(57)
(7) 自分から取り組む姿勢（自主性・やる気、挑戦心）	82%(84)	87%(97)	79%(95)	73%(64)
(8) 周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ）	79%(89)	90%(94)	82%(90)	67%(54)
(9) 粘り強く取り組む姿勢	82%(70)	87%(86)	82%(85)	72%(61)
(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）	79%(78)	77%(89)	76%(74)	59%(48)
(11) 発見する力（問題発見力、気づく力）	82%(70)	80%(83)	76%(87)	75%(59)
(12) 問題を解決する力	87%(78)	84%(83)	80%(87)	79%(67)
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	89%(95)	87%(89)	91%(87)	73%(64)
(14) 考える力（洞察力、発想力、論理力）	84%(89)	81%(86)	88%(95)	83%(70)
(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）	79%(89)	97%(81)	82%(92)	56%(40)
(16) 国際性（英語による表現力、国際感覚）	79%(70)	63%(56)	67%(72)	41%(41)

II. 学校設定科目「SS化学」「SS生物」「SS物理」

それぞれの科目にて、実験実習を増やし、発展的な内容を取り入れ、さらには授業展開を工夫するなどの取組により、それぞれの項目において高い値を示した。しかし、SSクラスと一般クラスの間には大きな差が見られる項目もあった。一般クラスにおいて、指導等の工夫が必要である。

※ 肯定的な回答の割合（ ）は昨年度の数値

質問項目	SSクラス	一般クラス
(1) 学習に対する興味・関心は増しましたか。	79%(86)	56%(57)
(2) 実験・実習に対する興味・関心は増しましたか。	87%(92)	55%(58)
(3) 授業内容について、理解できましたか。	92%(89)	78%(73)
(4) 授業を通し理科実験の手法や基本操作を習得できましたか。	95%(92)	82%(80)
(5) 授業を通し科学現象に対して理論的に考えようとする態度は増しましたか。	87%(89)	49%(53)

III. 学校設定科目「SS数学I・II・III・A・B」

「SS数学I」「SS数学A」では、第1学年生全員を対象に「数学I」の内容に「数学II」の内容の一部を取り入れた。また、体系的でより広がりのある学習指導となるよう、定理や公式を覚えて使うだけにとどまらず、その考え方が生まれる背景や証明の方法などを理解することを強調して指導した。さらに、アクテ

ィブラーニングの視点を有効に取り入れ、高度な数学への接続を意識した。「SS数学Ⅰ」「SS数学A」とも、ほぼ例年通り結果で、SSクラスは他のクラス以上に内容理解の深化に効果的であった。

「SS数学Ⅱ」「SS数学B」は第2学年理系生徒を対象に実施した。「SS数学Ⅱ」は「数学Ⅱ」と「数学Ⅲ」の内容を相互に関連づけることで、生徒は深い学びと理解をすることができた。「SS数学B」では、つながりを意識した展開やそれを踏まえた学習順序の工夫によって、知識と知識をつなげる視点を提示し考えさせることにより、特徴を捉える力を養ったり、物事を多角的に見る力を培うことができた。また、自然科学への応用を入れ、一部は高度なものまで扱い、数学の面白さを学び取れるようにした。

第3学年理系生徒を対象とする「SS数学Ⅲ」では、微分・積分の内容をより深めながら発展させた学習を行った。これらを通して、数学的視野を広げ、数学分野における高大接続の意味をもたせることができた。

○「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」について

※ 肯定的な回答の割合（ ）は昨年度の数値

質問事項		SSクラス	一般クラス
SS数学Ⅰ	(1)「複素数と方程式」を学習したことで、「2次方程式」についての理解が深まりましたか。	84% (86)	82% (81)
	(3)数学Ⅰの内容に発展的な内容として数学Ⅱの一部を取り入れて行った授業について、どう思いますか。	97% (97)	82% (81)
SS数学Ⅱ	(1)「数学Ⅲ」の内容である、様々な関数の微分や微分を用いた問題を考えることで、微分に対する興味・関心が高まりましたか。	79% (83)	69% (55)
	(2)「数学Ⅲ」の内容である、様々な関数の微分や微分を用いた問題を考えることで、「数学Ⅱ」の内容の微分の理解が深まりましたか。	94% (83)	87% (71)
	(3)「数学Ⅱ」よりふみこんだ「数学Ⅲ」の内容を取り扱うことで、数学の学習に対する意欲が高まりましたか。	70% (78)	56% (42)

○「SS数学A・B」について

※ 肯定的な回答の割合（ ）は昨年度の数値

質問事項		SSクラス	一般クラス
SS数学A	(1)「重複を許して取る組合せ」を学習したことで、「場合の数」についての理解が深まりましたか。	79% (78)	74% (76)
	(2)「合同式」を学習したことで、「整数の性質」についての理解が深まりましたか。	79% (92)	74% (65)
SS数学B	(1)「数学B」の発展的内容である「座標空間における平面の方程式」、「直線の方程式」を学習することにより、「ベクトル」への興味・関心は高まりましたか。	58% (81)	56% (49)
	(2)「数学Ⅲ」の内容である「式と曲線」を学習することで、数学Ⅱで学んだ「図形と方程式」の理解が深まりましたか。	76% (83)	68% (55)
	(3)「数学B」よりふみこんだ発展的な内容を取り扱うことで、数学の学習に対する意欲が高まりましたか。	55% (81)	53% (47)

IV. SSコースについて

1. 第1学年SSコース生徒の変容について

本年度も例年通り、高校合格後の入学オリエンテーション時に、SSコース志望理由書を提出した入学生を対象として、学力・適性・意欲の3つの観点により、1学年8クラスのうち1クラスをSSコースとして編成した。本年度のSSコース志望者は、昨年の49名から減少し、募集定員40名をやや下回る38名(男子30名・女子8名)をSSコース生とした。昨年度と同様に、合格者対象のオリエンテーション時に、SSコースの魅力伝える説明会を実施しており、はっきりとした要因はよくわからない。新型コロナウイルスによる感染症の影響があるのかもしれない。ただ、一昨年度も志望者が少なかったが、その時と同様に女子の志望者が少ないことは共通している。在籍生徒の多くは、学習に対して意欲が高く、授業においても反応がよい。また授業後の休み時間にも教師に多くの生徒が質問したりするなど、どの教科においても活気のある授業が展開されている。部活動においても、理系教科に特に興味・関心が高い生徒が、SS部(物理・化学・生物・地学・数学の各班)に所属して積極的に学ぶ姿も多くみられる。

本年度に関しては、新型コロナウイルスによる感染症拡大の影響で、SSHに関する事業にも大きな支障が出た。「関西研修」(1泊2日で実施する大阪・神戸方面の訪問研修)、「びわ湖環境ビジネスメッセ」、滋賀医科大学や滋賀県立大学への「校外研修」、あるいは「Science Cafe」等がことごとく中止になった。仕方が

ないこととはいえ、SSコースならではの体験ができる行事を経験できなかったことは大変残念である。その中で、12月によく実施できた「琵琶湖博物館実習」については、琵琶湖でのプランクトン採集やブラックバスの解剖等に嬉々として積極的に取り組む姿は印象的であった。校内で実施できた、「サイエンスダイアログ講義」や「数学基礎講座」・「数学発展講座」等の取組に対しては非常に前向きに参加できた。

英語に興味・関心が高い生徒も多く所属しており、希望者対象の語学研修講座には23名が申し込み、Skypeを通しオーストラリアの高校と交流したり、新たにインドの高校との交流をスタートしたりと、意欲をさらに向上させている。2年次の夏には海外研修（オーストラリア）も予定されており、ますますの英語力向上の機会を作っていくことが望まれるところであるが、新型コロナウイルスによる感染症の影響がどうなるかわからず、実施できるのか不透明である。

学校設定科目「科学探究Ⅰ」においても、「Science English」や「データ・サイエンス課題研究」などの有意義な取組を実施することができた。また本年度は、昨年度から実施している教科横断型の「融合授業」を、昨年度の1回から2回に増やして実施した。各教科のつながりや実生活とのかかわりを考え、科学の役割や科学的なものの考え方の重要性を実感する有意義な経験となった。

さらに「LSP.Global」（総合的な探求の時間）においては、2年次に取り組む本格的なSS課題研究の素地の育成を目的として、「読書レポートの作成・発表」、「論理力トレーニング」等を実施した。2年次の「科学探究Ⅱ」における「課題研究」の取組においては、これらのさまざまな学びを結び付け、いろいろな創意・工夫をしてよりよい研究活動ができることを期待する。

2. 第2学年SSコース生徒の変容について

第1学年SSコースから進級した37名に、新たに普通クラスから2名の生徒が加わり、計39名で2年生をスタートした。生徒は、高校での学習やSSH事業を通して科学技術に関する興味・関心・意欲が更に増してきたように思われ、数学発展講座等の希望者研修にもSSクラスから積極的に多数の生徒が参加した。また、本年度もSSクラス独自のカリキュラムである毎週2時間枠の「科学探究Ⅱ」において、39名を理科・数学の各分野別に10班編成し、それぞれの課題研究に取り組んでいる。テーマの設定に時間を要したり、実験データの処理の仕方など思うように進まなかった班もあったようであるが、実験内容・研究方法について試行錯誤しながらも一定の成果は得られ、まとめの段階に入っている。3月にはサイエンスフェスティバルのポスター発表で他校との交流を行った。新型コロナウイルス感染症予防のため、行事などで中止になるものも多かったが、今年も誰もがリーダーになれるように、グループの構成メンバーが順にリーダーとなり、評価を行うなど、学校における研究活動を充実させた。プレゼンテーション力向上のために、日本語と英語と両方で行うことができる研修も重ねた。休日を返上して主体的に研究を継続する姿も多く見られ、コミュニケーション力や協働して研究に取り組む力も向上させた。

こうした努力により、理数科目はもちろん、全教科においてもバランス良く高い能力を培い、目標とする大学進学に向けて日々努力する生徒も多く出てきた。一方、さまざまな科目において内容が高度になるにつれて、学習の理解が追い付かず成績が今一つ伸び悩んでいる生徒もいる。しかしながら、どの生徒も、他クラスでは得ることができないSSH事業などに、生き生きと取り組む姿勢と情熱が感じられた。このように、年間を通して身につけた情報収集力、課題解決力、論理的思考力を学校生活に生かしながら、将来、さまざまな分野でリーダーとして活躍できる人材になるべく、残り1年の高校生活を送ってほしい。

3. 第3学年SSコース生徒の変容について

第2学年SSコースから進級した34名で3年生をスタートした。1・2学年時に他クラスでは体験できない大学訪問研修・研究関連施設等の様々な校外研修から科学技術に対する興味・関心が一層増し、知的好奇心や探究心などを高めて主体的に学習に取り組む姿勢を身に付けることができた。自分の進路を決定する上で参考となるものが多くあったと考える。第3学年前半では、第2学年で行った課題研究をグループごとに論文としてまとめた。今年度は新型コロナウイルス感染予防のため、「SSH生徒研究発表会」が8月にオンラインで開催され、本校からは、数学の研究グループ4名が「自然数の累乗和の累乗公式～図形の入子構造を利用した公式生成アルゴリズム～」をテーマに研究発表を行った。書類と発表動画の1次審査を通過し、Zoomを用いた質疑応答が行われた2次審査では、数学・情報部門の1位に選出された。また、8月28日の最終審査では、オンラインでの口頭発表および質疑応答が行われ、科学技術振興機構理事長賞を受賞した。これは、全国のSSH指定校222校の中の第2位に相当し、県内では初の成果である。出場した生徒たちにとっては、自分たちのアイデアが形になり、高く評価されたことは大きな自信につながった。クラス全体においても課題研究に取り組んだことについての評価は高く、論理的思考力が高まった、科学に対する探究心を深められた、研究に粘り強く取り組む姿勢・忍耐力がついた、プレゼンテーション力が向上した等の実験、実習を通しての成長した点として挙げられている。後半では、各自がそれぞれの目指す進路に向か

って学習を進めた。医師や研究者を目指している生徒も多く、SSコースでの実験、研究、発表会、言語活動など研究スキルの向上を目指した取組が、彼らにとって貴重なものになったものと思われる。将来様々な科学技術の分野で活躍し得る創造性豊かな人材となってくれることを期待したい。

第5章 成果の発信・普及

I. 研究発表会等による発信・普及

前述の「彦根東SSH研究発表会」(2月)および「彦根東サイエンスフェスティバルI・II」(Iは3月、IIは4月)を実施することにより、本校SSH事業の成果の発信を行い、普及に努めている。また、「彦根東サイエンスフェスティバルI・II」は、滋賀県内、特に県北部の中学生、高校生および大学生が研究成果を発表する場として定着しており、地域の理数教育の向上に寄与していると考えられる。

II. 本校HPによる発信・普及

各SSH事業後には、その内容等を本校HPに掲載している。あわせて、事業によっては、本校新聞部が「キマグレ」(速報号外)として発信を行っている。また、本年度はHPの内容を充実させ、本校SSH事業についての理解が深まるよう努めている。

III. 研修会での実践報告

本校SSH事業の特色の一つとして、教科融合での教材開発がある(前述)。本年度『第3回「学びの变革」セミナーに係る実践発表会』(1月)にて、滋賀県内全高等学校の担当者に対し、本校の取組を報告した。開発した教材は、他校でも形式を変えながら実践できるものであり、深い学びや主体的に学習に取り組む態度を生徒に培うことに適したものであり、大いに活用されることを期待している。

(開発した教材は、本校HPの「探究 プロジェクト型教材開発」の項目に記載している。)

第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

I. 教育内容について

○ 課題研究について

[データサイエンス課題研究] [SS課題研究] (SSコース生対象のもの)

- ・ 学校設定科目「科学探究I」において実施している「Science English」および「データサイエンス課題研究」の活動時間が、新型コロナウイルスによる休校の影響もあり不足していた。次年度は学校設定科目「LSP. Global」とのリンクを強化して活動時間を確保したい。また、学校設定科目「LSP. Element」との連携を密に行い、年間指導計画と連動したデータ情報処理能力の向上を図りたい。
- ・ 本年度、「データサイエンス課題研究」と「SS課題研究」について一定の連携ができた。次年度は一層の連携を強化し、2つの課題研究の深化を図りたい。
- ・ 「SS課題研究」は新型コロナウイルスによる休校の影響もありスタートが遅れ、テーマ設定に例年以上に時間がかかった。そのため、例年以上の研究内容の深化を図ることができなかった。次年度では時間の確保を行うとともに、先行研究の調査を強化したい。加えて、本年度コロナの影響で縮小している外部発表の場が、次年度は増えることを期待したい。
- ・ 昨年度から「リーダーシップ育成評価・検証プログラム」を実施している。本年度は評価内容の改善を図った。次年度はさらに評価システムの定着を図る。
- ・ SSクラスの多くの生徒がSS部に所属し、部活動でも課題研究にも取り組んでいる。このように研究活動の場を増やし、研究に必要な知識や技術のより一層の定着を図りたい。

[LSP課題研究] (全1年生対象：論理的思考力の育成、全2年生対象：LSP課題研究)

- ・ 1年生で取り組んでいる論理的思考力の育成プログラムや読書レポートを、2年生になって行う「LSP課題研究」にどのようにリンクさせることが有効で効果的か検討する。
- ・ 昨年度から研究形態を班研究から個人研究へと変えた。4、5名の生徒に対し教員が1名ファシリテーターとしてついて指導に当たる。班研究と個人研究のメリットおよびデメリットを検証して、次年度の方向性を定め、指導システムをより明確にして実施したい。
- ・ 本年度は新型コロナウイルスの影響もあり、「LSP課題研究」の取組が特に年度後半に偏ってしまった。そのため年間を通して継続的なものにならなかった。また時間数も不足した。次年度は内容深化

のために、バランスよい時間配置と、他の学校設定科目との連携により、研究内容を充実させたい。

○ 課題研究に関わる実践的な英語力の強化

- ・ 本校では、課題研究の進捗に合わせて国際性や実践的な英語力の育成を図っている。ただ、本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で、「SSHオーストラリア連携校研修」「SSHアメリカ連携校研修」および海外連携校等4校からの来校がすべて中止となった。次年度は状況が好転し、海外連携校との相互訪問等が再開され、さまざまなプログラムが実施できることを期待している。
- ・ コロナ禍の中、インドのTSRS(The Shri Ram School)との間で協定書を交わし連携をスタートさせた。現在、Webを利用してのバディプログラムを行っている。相互訪問も計画中である。
- ・ 次年度は今期SSH指定の最終年となる。「環太平洋連携プログラム(TPCP)」のまとめとして海外連携校等を本校に同時期に招いて、「彦根東国際フォーラム」を3月に開催予定である。フォーラムでは生徒が中心に運営する形式をとり、互いの課題研究を発表したり、さまざまな科学テーマを設けてディスカッションを行う分科会を計画している。次年度当初から開催準備に入る。
- ・ 昨年度、オーストラリアからの留学生を第2学年SSコースに1年間受け入れた。本年度はホストファミリーが見つからず実現できなかったが、次年度は是非とも留学生を受入れ、日常的に英語を使う環境を作り、英語でのプレゼンテーションの向上につなげたい。また、アメリカ合衆国のミシガン州との間で、留学生を相互に受入れの仕組みを作っていきたい。
- ・ 昨年度から海外連携校との関係が年々充実してきている。生徒の国際性や実践的な英語力の育成には大変充実した環境になってきている。ただ、海外連携に関わる教員等の負荷が大きくなってきている。次年度以降、業務の分担を行いながら進めていきたい。
- ・ 本年度のサイエンスダイアログは1回が中止で、2回の実施となった。昨年度からサイエンスダイアログ実施日と「SS課題研究」の英語での中間発表の日を合わせ、講師の研究者に英語での質疑応答に参加してもらっている。このように様々な事業をコラボすることで、事業の連携を図り、教育的効果の強化を図れる。次年度以降も効果的な事業のリンクを計画したい。

II. 外部連携・部活動等の取組について

○ 外部連携

- ・ コロナ禍で昨年度まで行ってきた水と地球温暖化に関わる環境問題をテーマとする東レ株式会社との連携が出来なかった。滋賀県は環境に関わるさまざまな施策を行っており、環境に関する県民の意識も高い。また、環境問題を研究している企業や大学も多い。環境問題を1つのテーマとして、国内外の外部機関と連携を強化し、生徒の環境に関する意識を高めていきたい。
- ・ 次年度より京都大学との連携を行い、BYODを導入する。

○ 部活動の取組

- ・ 年度初めの休校の影響でSS部への入部者が減少した。次年度は新入部員の勧誘活動を強化したい。
- ・ ここ数年、SS部の活動は研究活動が中心で、本校が「生物学オリンピック」および「物理チャレンジ」の会場でありながら、科学オリンピック予選への参加生徒数が減少している。参加生徒数が増えるような取組を行いたい。
- ・ 放課後を有効に活用できるSS部を中心に、海外連携校との協同課題研究を計画している。

III. 評価の改善・授業改善について

○ 評価の改善・授業改善

- ・ 全普通教室に電子黒板、タブレットおよび書画カメラが整備され、これらを用いた授業が多くの教科で実践された。これらのICT機器に加え、アクティブラーニングの手法を的確に用い、生徒の深い思考力や独創性の育成につながる理数教育を行っていく。
- ・ 次年度導入するBYODを有効活用して、深い学びにつながるよう授業の改善に努める。
- ・ 学校設定科目「科学探究I」において、パフォーマンス評価の本格的な導入を図る。
- ・ 従来から「Science Cafe」の取組を通して、SSコース卒業生に対して高校時代に受けたSSH事業が今現在の研究活動等にどのように活かしているか等の情報収集を行っている。次年度は、SSコース卒業生の情報収集をWebを活用して本格的に実施する予定である。この事業により本校のSSH事業の検証活動を強化する。

第7章 関係資料

I. 令和2年度実施教育課程表

教科	科目	標準 単位 数	必履 修科 目	学校 設定 科目	学年・類型等									合計		
					1年		2年			3年			L	S	SS	
						SS	L	S	SS	L	S	SS	L	S	SS	
国語	国語総合	4	○		5	5							5	5	5	
	国語表現	3														
	現代文A	2														
	古典研究			○						3			3			
地理 歴史	世界史A	2	○													
	世界史B	4					3	3	3				3	3	3	
	日本史A	2														
	日本史B	4	○				△3	△3	△3				0,3	0,3	0,3	
	地理A	2														
	地理B	4						△3	△3	△3			0,3	0,3	0,3	
	世界史研究			○						□4	△4	△4	0,4	0,4	0,4	
	日本史研究			○						□4	△4	△4	0,4	0,4	0,4	
地理研究			○						□4	△4	△4	0,4	0,4	0,4		
公民	現代社会	2	○		2	1							2	2	1	
	倫理	2														
	政治・経済	2								□4	△4	△4	0,4	0,4	0,4	
数学	数学Ⅱ	4					3						3			
	数学Ⅲ	5														
	数学A	2														
	数学B	2					3						3			
	数学活用	2														
	数学総合			○						4	3	3	4	3	3	
理科	物理基礎	2	基礎 3 科目													
	化学基礎	2														
	化学	4														
	生物基礎	2														
	生物	4														
	地学基礎	2														
	地学	4														
	化学研究			○							■2			0,2		
生物研究		○							■2			0,2				
地学研究		○							■2			0,2				
保健 体育	7~8	○		2	2	2	2	2	3	3	3	7	7	7		
保健	2	○		1	1	1	1					2	2	1		
芸術	音楽Ⅰ	2			△2	△2							0,2	0,2	0,2	
	美術Ⅰ	2	○		△2	△2							0,2	0,2	0,2	
	書道Ⅰ	2			△2	△2							0,2	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	3	3	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4							4	4	4		4	4	4	
	英語会話	2														
	英語表現Ⅰ	2			3	3							3	3	3	
家庭 情報	2	○		2	1							2	2	1		
社会と情報 情報の科学	2	○														
SS	LSP.Element			○	1	1							1	1	1	
	科学探究Ⅰ			○		2									2	
	科学探究Ⅱ			○					3						3	
	科学探究Ⅲ			○												
	SSⅡ			○												
	SSⅢ			○								1			1	
	SS数学Ⅰ			○	4	4							4	4	4	
	SS数学Ⅱ			○			4	4						4	4	
	SS数学Ⅲ			○						3	3			3	3	
	SS数学A			○	2	2							2	2	2	
	SS数学B			○			3	3						3	3	
	SS物理			○			3	3		▲5	▲5		3,8	3,8	3,8	
	SS化学			○	2	2	2	2		4	4		2	8	8	
SS生物			○	3	3				▲5	▲5		3	3,8	3,8		
SS地学			○			3						3				
教科・科目計					32	32	32	32	33	31	32	33	95	96	98	
ホームルーム活動					3					1	1	1	3	3	3	
LSP.Global					3~6					1	1	1	3	3	3	
総合的な学習の時間					3~6											
合計(時間数/週)					34	35	34	34	35	34	34	35	102	102	105	
合計(単位数/年)					33	33	33	33	34	32	33	34	98	99	101	
卒業に必要な履修単位数					L98、S99、SS101											
卒業に必要な修得単位数					74											
備考	数学Ⅰ→SS数学Ⅰ、数学Ⅱ→SS数学Ⅱ、数学Ⅲ→SS数学Ⅲ、数学A→SS数学A、数学B→SS数学B 物理基礎・物理→SS物理、化学基礎・化学→SS化学、生物基礎・生物→SS生物、地学基礎→SS地学 社会と情報(1年)→LSP.Element、社会と情報(2年L・S)→LSP.Advance 家庭基礎・現代社会(1年SS、各1単位)→科学探究Ⅰ、社会と情報・保健(2年SS、各1単位)→科学探究Ⅱ Ⅰ LSP.Global …… 1・2年「総合的な探究の時間」および3年「総合的な学習の時間」を名称変更															

II. 運営指導委員会報告

運営指導委員会委員

赤沢 早人	奈良教育大学次世代教員養成センター	教 授
勝山 裕	滋賀医科大学医学部	教 授
金岡 鍾局	滋賀県立大学工学部	教 授
木村 裕	滋賀県立大学人間文化学部	准 教 授
児玉 英明	名古屋大学教養教育院	特任准教授
神 直人	滋賀大学教育学部	教 授
高田 豊文	滋賀県立大学環境科学部	教 授
長谷川 慎	長浜バイオ大学バイオサイエンス学部	教 授
藤井 孝之	滋賀大学データサイエンス学部	准 教 授
安田 寿彦	滋賀県立大学工学部	教 授
山岡 憲史	立命館大学教育開発推進機構	教 授

滋賀県教育委員会事務局関係

森 由利子	滋賀県教育委員会事務局	教育次長
富江 宏	滋賀県教育委員会事務局高校教育課	課 長
横井 正弘	滋賀県教育委員会事務局高校教育課	参 事
杉原 真也	滋賀県教育委員会事務局高校教育課	主 幹
木下 雅仁	滋賀県教育委員会事務局高校教育課	主 査
武原 正樹	滋賀県教育委員会事務局高校教育課	主 査
寺村 和仁	滋賀県教育委員会事務局高校教育課	主 査
堀 浩治	滋賀県教育委員会事務局高校教育課	指導主事
比良 正仁	滋賀県教育委員会事務局高校教育課	指導主事

滋賀県立彦根東高等学校関係者

青山 吉伸	校 長	北川 幸希	教 頭
北村登志子	教 頭	三橋 治	事務長
山田 正幸	教務主任	濱川 德行	S S H推進室
木村 晋輔	S S H推進室	澤 祐太郎	S S H推進室
松浦志保里	S S H推進室		

第1回運営指導委員会

※ 新型コロナウイルスの感染拡大防止のため中止

第2回運営指導委員会

日 時： 令和2年11月25日（水） 13:30～16:00

場 所： 滋賀県立彦根東高等学校 第2別館大会議室 司 会： 堀 浩治（高校教育課指導主事）

出席者： 運営指導委員 7名 教育委員会事務局関係者 4名 彦根東高校関係者 9名

1 開会挨拶 富江 宏（高校教育課課長） 青山 吉伸（彦根東高等学校長）

2 日程説明（司会より） 3 S S課題研究参観（学校設定科目「科学探究Ⅱ」）

4 S S課題研究に係る指導助言 5 令和2年度事業実施状況の説明（濱川、松浦）

6 S S H事業に関する指導・助言等 7 その他 8 閉会挨拶 富江 宏（高校教育課課長）

(1) S S課題研究について

- ・本年度は新型コロナウイルスの影響でスタートが遅かったため、生徒の希望分野を踏まえつつ、グループ分けや担当教員の割り振りを、S S課題研究担当者で行った。その後、グループ担当者を交えて班内で相談しながらテーマを設定した。
- ・ルーブリックによるリーダー評価を行うようになったことで、「評価される」という視点を意識するようになった。その結果、「自分がやらない」という自覚が芽生えたり、誰が決断するのかがはっきりしてスムーズに進むようになったりという効果があった。一方、普段前に出るのが得意でない生徒がリーダーになると、なかなかスムーズに進行出来ないこともある。
- ・現代科学の技術に応用されているテーマが多く、そのつながりやバックグラウンドをきちんと学ぶと良い。
- ・先行研究をしっかりと学んで欲しい。例えば、地学班の内容は「物理」や「数学」が必要となってくるが、それらとどのようにつながっていくかを示して進んでいくべきである。
- ・化学班の研究では、水素のエネルギー効率にも注目すべきである。
- ・安易に近似曲線をひかない。エクセル等を使うと簡単にひけてしまうが、注意するよう指導を行っていくべきではないか。
- ・スマートフォンの活用は良いが、データの扱い等十分注意する必要があるのではないか。

(2) 令和2年度事業の検証について

- ・中間評価の良い学校と比較するのはどうか。それらの学校の評価からは、1つずつの取組の検証などを丁寧に行っているという印象を受けたのということであるが、そういった検証や、報告書の書き方などを考えてみると良いかもしれない。
- ・「⑤成果の普及等に関する評価」に対する課題の解決に向けて、ホームページでの取組の発信や、融合授業の公開などを積極的に行っていきたいと考えている。
- ・他のSSH第4期指定校の「大変評価できる」とされる項目も参考にしていきたい。
- ・費用面等の問題もあるので実現は難しいかもしれないが、ラーニングマネジメントシステムのような、教育の本質的な部分に迫るICT化の取組まで着手できると良いのではないかと。
- ・カリキュラムマネジメントによる年次進行を踏まえた学習が重要ではないか。生徒の変容が示せるデータの蓄積や、生徒・先生の振り返りにつながる資料の蓄積があれば、エビデンスとして示せるのではないかと。
- ・教材作成だけでなく、様々な学校で使えるアイデアの提供が大切ではないか。「何をどのように提供できるか」を再度見直し、例えば「教材を生み出すまでの過程」や「他校でも柔軟な対応ができる教材」といったものの提供を考えてみるのはどうか。
- ・他校でも使えるアイデアとして、「スマートフォンだけでも〇〇や△△（実験等）ができる」といった発信はどうか。また「彦根城の石組みが…」といった地域性を踏まえたアイデアはどうか。
- ・「県内の各校に普及させるのか」「全国のSSH採択校に普及させるのか」という目的の違いで、教材作成や普及のさせ方等が全く違うのではないかと。その点を踏まえなければ、「ホームページの充実」といった普及の仕方自体が、あまり効果を期待できない取組になってしまうのではないかと。
- ・融合授業や融合教材については、他校の教員が使い、それに対する評価が行われてこそ普及といえるのではないかと。そのような普及を目指し、「他校の教員も参加する」教科融合教材研究開発会議のような取組を考えていく必要があるのではないかと。
- ・学ぶことはできるが、そこから自分で考えて、新しいことにつなげていく力をつけられていない大学生が多いように感じる。これらの力をつけていくためにも、「自分で考える力」を自己評価させるなど、「考察する」という点に重点をおいた取組を実施していくべきである。

第3回運営指導委員会

日時： 令和3年2月19日（金） 14:45～16:15

場所： 滋賀県立文化産業交流会館 第5会議室 司会： 堀 浩治（高校教育課指導主事）

出席者： 運営指導委員 7名 教育委員会事務局関係者 3名 彦根東高校関係者 6名

1 開会挨拶 木下 雅仁（高校教育課主査） 青山 吉伸（彦根東高等学校長）

2 日程説明（司会より） 3 課題研究発表についての講評

4 令和2年度事業（通常事業）実施状況の説明 5 通常事業に関する指導助言

6 その他 7 閉会挨拶 杉原 真也（高校教育課主幹）

(1) 課題研究発表についての講評

- ・先行文献の調査をもう少し行くと良いのでは。学術文献・英語の文献などにもあたってほしい。それらを踏まえたイントロダクション、背景の説明をもう少し付け加えると良い。
- ・限られた時間の中での発表なので研究内容・結果重視になりがちだが、広いバックグラウンドからどのように研究が始まったのかというイントロダクションも大切にしてほしい。
- ・高校で学んだ内容に結び付け、教科・科目と関連付けた考察を行うと良いのではないかと。結果の発表ではなく、得られた結果の解釈を高校で学んだことにつなげて説明するとよいのではないかと。
- ・グラフ等で分かりやすく伝えている点はとても良かったが、平均のグラフなのか、個別のグラフなのかはつきりしない発表も多かった。平均についても、サンプル数・実験回数がわからない、わかりにくい発表が多かったので修正すると良い。グラフについても、ばらつき方（分散、標準偏差等）も見せる方が良いと思われる。
- ・全体を通して生徒は楽しんで取り組んでいたか。「今回はやり切ったが大学ではもう研究を行わない」となってしまっただけでは本末転倒である。
- ・要旨集を1ページで作るのは大変ではなかったか。2ページにしてみるのはいかがでしょうか。

(2) 通常事業に関する指導助言

- ・「課題設定をする」と「論理的に考える」が必ずしも一致するわけではない。まずは「論理的に考えること」を重視した取組を充実させてはどうか。「良い論文や先輩の良いレポートなどを読み、その論文のポイントは何か、どういうところが良いのかなどをみんなで考え羅列する」といった取組はどうか。
- ・「他校が何を求めているのか」「研究発表会等を見学した際、何を自分の学校に持って帰りたいのか」という視点をもう少し取り入れてみてはどうか。今回の発表会についても、SSH指定校でない高校が見学することで得られるものは何か、ということを考えてみると良いのではないかと。例えば、「総合の時間を使って、こういう風に授業を進めてはどうか」といったモデルを加えて提供するだけでも見え方は大きく変わるのではないかと。

Ⅲ. 課題研究のテーマ

(1) SS 課題研究 (SS コース 2 年生)

- ・(生物A班) ナミハダニの色覚と行動 ～ 防除の可能性 ～
- ・(生物B班) チャバネゴキブリが音波に対して示す行動
- ・(生物C班) 四つ葉のシロツメクサの発生と肥料の関係
- ・(物理A班) ピンポン球内の液体の動きを用いた衝撃吸収の方法について
- ・(物理B班) コマの条件変化が回転に及ぼす影響
- ・(地学班) 五重塔の各部分の位相のずれによる制震
- ・(数学班) 重心を用いた近似式の導出方法
- ・(化学A班) 電気分解の溶質の条件による電力効率の変化
- ・(化学B班) 旋光度測定を用いた単糖の立体異性体の比率解析
- ・(化学C班) 直線状銀樹の作成方法の検討

(2) データサイエンス課題研究 (SS コース 1 年生)

第 1 回目

- ・アフリカと世界人口推移
- ・産業革命と人口の関係
- ・未来の人口推移の特徴
- ・感染症と人口
- ・インドと中国の人口とその増加率
- ・Abnormal な人口ピラミッドを持つ国
- ・河川と人口の関係
- ・人口と気温
- ・治安の悪い国の人口の推移
- ・世界の人口推移
- ・人口増加と気温上昇
- ・ブルガリアの人口
- ・Russia～人口と経済成長～
- ・太平洋戦争で勝った国と負けた国の人口と経済の変化
- ・中国とインドの比較
～グラフから見る経済大国の姿～
- ・1964～夏季五輪開催地の人口・所得の推移～

第 2 回目

- ・Characteristics of Surnames in Shiga Prefecture
- ・The COVID-19 a Clue to Resolve
- ・Disasters and Underground
- ・A Research on Sight
- ・Ramen—a Key to Solve Hunger Problem—
- ・A Relationship between Temperature and Viscosity of Sauce
- ・Let's Improve Concentration!
- ・Marine Plastic in an Empty Area
- ・Changes in CO₂ Emissions Due to Modal Shift
- ・The Relationship between GDP and the Usage Rate of Water Supply Systems
- ・The Difference between Japanese and Foreign Language

(3) LSP 課題研究 (2 年生全員)

個人研究：全 274 テーマ (理系 4 クラス, 文系 3 クラス) ※ 代表的なものを示す

- ・どんな公園が、生徒の読書意欲を掻き立てられるか
- ・略語には若者の意識におけるどのような変遷が見られるか
- ・声が良く届くメガホンとは。
- ・粉粒体がどんな形のときにブラジルナッツ効果が起こりやすいのか
- ・長浜駅周辺の活性化のためには
- ・平面迷路を早く確実に解くには
- ・「源氏物語」の六条御息所の魅力とは
- ・近江における方言の地理的展開 — 「もんでくる」等に注目して—
- ・彦根城が世界遺産になるためにはどのような取り組みを行えばよいのか
- ・レジ袋有料化による、環境問題への効果とは
- ・マンガからみる効果的なフォントの使用法
- ・社会的地位を手に入れることができた女性たちに関する歴史的研究
- ・ユニフォームの色とパフォーマンスとの影響関係 ～ トーナメント効果の観点から～

IV. 教科融合授業（テーマ：感染症）授業内容

授業形態は1班4人のグループを組み、班内で話し合いや実習を行えるAL型の授業とした。以下、授業で使用したスライド（後に添付）に沿って紹介する。

〔Sheet.1〕 導入

「今年の流行語大賞」のエントリー一覧を提示し、新型コロナウイルスに関連した言葉が半分以上あることを話題にして、その影響について振り返った。



【図1】 授業の様子（導入）

〔Sheet.2〕 感染症とは

新型感染症のほかに「インフルエンザ」、「ノロウイルス」や「エイズ」などよく知られた感染症を挙げ、それぞれの特徴について講義を行った。また感染症の種類や流行時期についても解説を行った。

〔Sheet.3〕 モデル実験Ⅰ

感染症の広がりを経験するため、化学を用いてモデル実験ができないかを討議・発表を行った。こちらが準備していたのはフェノールフタレイン溶液（以下PP）を用いたモデル実験である。準備として生徒数分の試験管を用意し、1本のみ3.0 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液5mL、残りはすべて純水5mLを入れておく。

生徒がおこなう実験手順は以下のとおり。

- ① 試験管の溶液をスポイトでとる。
- ② ①の溶液を2人に5滴ずつ入れる。
※ 入れた相手の名前を記録しておく。
- ③ スポイトの溶液も戻し、試験管を振る。
- ④ ①～③を3回繰り返す。
※ 同じ相手には入れない。

全員が(①～④)×3を行った後、PPを1滴加え、自分が感染(=溶液が赤色に変化)しているかどうかを確認した。

本実験では参加者38名中34名が感染し、1名の感染者を交えて1人が8人と接触しただけで、9割近くの参加者が感染するという結果になった。

この結果に驚く生徒も多くいた。



【図2】 授業の様子（モデル実験）

〔Sheet.4〕 実験結果の数学的解釈Ⅰ（数列）

モデル実験Ⅰの結果について数学を用いて説明できるかを討議した。どの班も樹形図を書きながら解釈をすすめていた。この時点では未学習の数列について紹介し、n回の接触で最大 3^n 人が感染することを説明した。

〔Sheet.5〕 発展（対数）

数学的考察をさらに深め、「モデル実験Ⅰを何回繰り返せば日本の全人口（約1.2億人）が感染することになるか?」について班での討議を行った。「 $3^n > 1.2 \times 10^8$ が成立するとき」という数式を立て、生徒達はさまざまな方法で考察をした。ここで未学習の対数計算について紹介し、その結果「17回」という結果が得られることを説明した。思いの外、少ない回数に多くの生徒が興味を示していた。

〔Sheet.6〕 発展（指数・対数関数）

$y=a^x (x>1)$ の増加についてグラフを用いて説明を行った。数人との接触により感染が爆発的に増加することを伝えた。また、アメリカと日本との新型コロナウイルス感染者累計数を対数関数を用いて表すと両者の比較が容易にできることを示した。指数・対数ともに生徒は未学習分野ではあるが、極めて大きい(小さい)数を扱うときに、とても便利な方法であることが理解でき、今後の学習に興味を与えられた。

〔Sheet.7〕 感染予防

感染症にならないためにできることを討議した。そのためには感染経路を断つことが重要であり、感染経路には「接触・飛沫・空気」などがあり、それぞれについてどのような対策が必要かを話し合った。

〔Sheet.8〕 モデル実験Ⅱ

感染予防では「手洗い・うがい」「ワクチン接種」

などが挙げられた。次に、これらの対策をモデル実験Ⅰにどのようにすれば組み込めるかを討議した。「ワクチン接種は操作前に酸を加えればよい。」などの意見も多数あり、前学期に学習した「中和反応」の知識が応用されていた。実際に、1名だけに予めワクチン接種を行ったのち、モデル実験Ⅰと同様の方法・順番で8名の相手に自分の溶液を加える操作を行った。その結果、感染者は28名となり、対策なし(モデル実験Ⅰ)の場合より2割程度感染者が減少することが分かった。ちなみにモデル実験Ⅱは感染の広がりを視覚的に追えるようにPPを先に加えた溶液を用いて操作を行った。

〔Sheet.9〕 実験結果の数学的解釈Ⅱ

樹形図を用いて、「ワクチン接種」による感染の抑制効果について学んだ。計算上では1人の予防によりモデル実験Ⅰでの感染者が3分の1にまで減少することが示された。これより、感染抑制のためには、初期予防が鍵であることが実際(モデル実験)および数学の両視点からも明らかであることが示された。

〔Sheet.10〕 世界の感染状況①

WHO(世界保健機構)の提供資料をもとに世界における感染状況について学んだ。国内だけでなく、国外にも目をむけることで広い視野をもつことの大切さを訴える狙いがある。

※ Sheet.10~12は著作権の関係により、スライド資料を掲載していません。

〔Sheet.11〕 世界の感染状況②

コレラ、デング熱の統計・グラフ資料(英語)を各班に配布し、それぞれの感染症のパンデミックの特徴を考え、まとめた。コレラの資料より、各国の「衛生環境の水準」や「安全な水の提供の有無」の2つの要因が感染の有無に大きく依存していることを学んだ。さらに、インドでも感染拡大があることから、その宗教的背景にまでも考えを深めた。つぎにデング熱の資料を用いて、グローバル化や温暖化に伴い感染地域が拡大していることを把握し、社会の変化や環境問題もまた感染症の広がり深く関連することへの理解に導けた。さらには、水が豊かで、手洗いうがい等の基本的な衛生教育が行き届いている日本という国がいかにか恵まれている状況であるのか、ただ「手を洗う」という当たり前のことが、さまざまな理由からできていない地域もあることを多くの生徒が気づかされた。

〔Sheet.12〕 世界の感染状況③

Johns Hopkins Universityの提供資料をもとに、新型コロナウイルスが各国でどのように広がっていったのかを学習した。2020年当初は中国国内でのみ広がっていたものの、4月あたりからアメリカやヨーロッパで急速に広がっていく様子をシュミレーションにより把握した。そしてこの理由について班内で話し合った。

先のコレラやデング熱の例とも含めて、世界での感染収束に向けては1つの方面だけではなく、安全な水、衛生環境の向上、医療、また教育や政治経済など、あらゆる方向から対策・改善が必要であることを海外提供の資料を用いて確認した。



〔図3〕 授業の様子(世界の感染状況)

〔Sheet.13〕 私たちができること

世界全体における感染症予防のために私たちがすることは何かを班で討議し、発表した。自分自身の予防以外にも海外支援活動への参加や募金という形でも貢献できることを紹介した。

〔Sheet.14〕 まとめ

世界での感染症の広がりを抑制するために大切なこととして次の3点があることを紹介した。1つめは「個人」での取り組み。2つめは「世界全体」での取り組み。そして最後に「広い視野」からの取り組みである。

そしてこれらの取り組みは「感染症」のみならず、現代におけるさまざまな問題を考えるうえでも大切なことであるということをも今回の授業全体のまとめとした。

〔Sheet.15〕 中村哲氏の言葉より

最後に、中村哲医師の活動について紹介をした。中村氏は生前アフガニスタンの医療活動に従事し、衛生環境の改善に尽力した人物である。中村氏の有名な言葉である「100の診療所より1本の用水路を」の意味について全員で考えた。問題を一方からではなく、幅広い視野で捉え、考える態度の重要性について多くの生徒が認識できたと感じた。

Sheet.1 導入

新型コロナウイルス(COVID-19)の影響

2019年12月	中国湖北省武漢で発生
2020年1月	国内初の感染者の確認
2020年3月	学校臨時休業① (3/2~3/24)
2020年4月	緊急事態宣言 (4/7~5/25) 学校臨時休業② (4/13~5/17)
2020年5月	分散登校 (5/18~6/5)
2020年6月	通常登校再開 (6/8~)
2020年8月	夏季休業短縮 (8/8~8/16)


国内 感染者数 累計135,400人 死亡者2,001人
(2020/11/25現在)

Sheet.5 発展 (対数)

考察4

感染者同士の接触はないものとするとき、
モデル実験 I の方法で何回接触すると、
感染者が日本の人口(約1.2億人)を超えることになるか？

A. 12回 C. 22回
B. 17回 D. 27回



Sheet.2 感染症とは

考察1

「新型コロナウイルス感染症」以外で
知っている感染症を挙げてみよう。

インフルエンザ

日本では冬に流行し、
毎年10人に1人が感染。

ノロウイルス

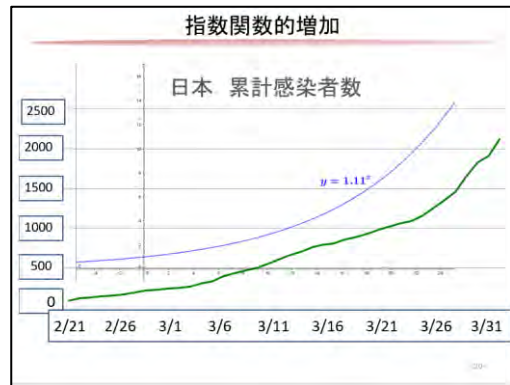
毎年11~1月頃に流行。
手指や食品を介して感染。

AIDS(エイズ)

性感染症の一つ。HIVに
感染すると、免疫機能が低下。

感染症とは
病原体が生物の体内に侵入して、
発育または増殖することで生じる病気の総称


Sheet.6 発展 (指数関数)



Sheet.3 モデル実験 I


モデル実験 I

感染症の広がり調べるモデル実験を考えよう。



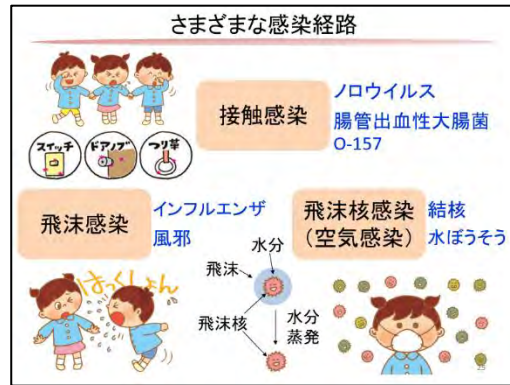
未感染
(純水)

⇒

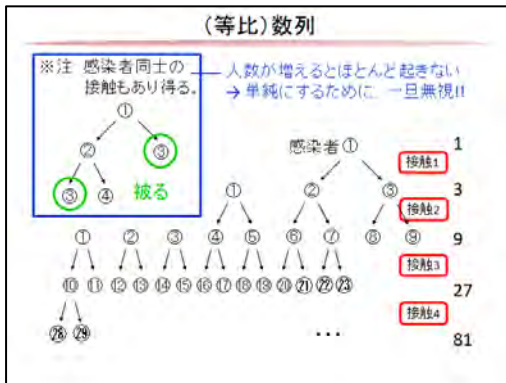


感染
(塩基性溶液)

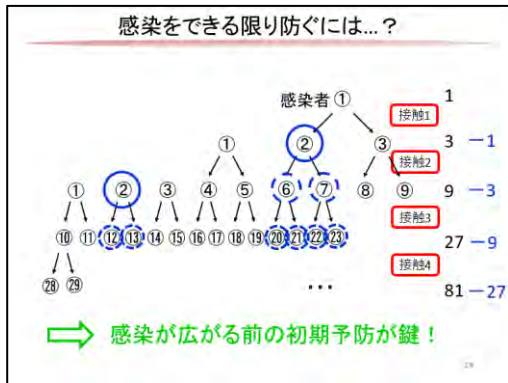
Sheet.7 感染予防



Sheet.4 実験結果の数学的解釈 I



Sheet.9 モデル実験Ⅱの数学的解釈Ⅱ

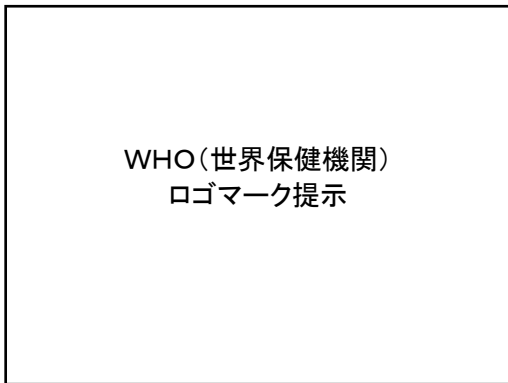


Sheet.13 私たちにできること

私たちにできること

- 自分自身の予防
- 募金など
- 海外支援活動に参加

Sheet.10 世界の感染状況①



Sheet.14 まとめ

- まとめ
- 感染症の広がるしくみ
 - 感染症の広がりを抑制するには..
 - 個人での取り組みが大切
 - 世界全体での取り組みが大切
 - 広い視野からの取り組みが大切

Sheet.11 世界の感染状況②

WHO ホームページより

引用元:
<https://www.who.int/cholera/publications/global-roadmap/en/>

Ending Cholera の資料
p. 7, 9 提示

Sheet.15 中村哲氏の言葉より

最後に..

中村哲氏・写真

【Dr. 中村 哲】
1973年 九州大学医学部卒業
1984年 パキスタン北西辺境州のベンジャールに医師として赴任
以来、パキスタン・アフガニスタン地域で医療活動に従事
2000年 アフガニスタン 大干ばつにより感染症が蔓延、多くの命が失われる。
用水路建設による干ばつ対策に力を入れる
2019年 アフガニスタンで移動中に銃撃を受ける。永別。

「100の診療所より1本の用水路を」

Sheet.12 世界の感染状況③

Johns Hopkins University
ホームページより

引用元:
<https://flo.uri.sh/visualisation/1539110/embed?auto=1>

新型コロナウイルス感染者数 (国別) 資料

【図5】 授業で用いたスライド (後半・一部抜粋)

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4年次）

発行日 令和3年3月17日

発行者 滋賀県立彦根東高等学校
〒522-0061 滋賀県彦根市金亀町4-7
TEL 0749-22-4800 FAX 0749-26-3879