

(3) 高大連携の強化を図り、地域の理数教育を推進する拠点校となる取組

SSHの取組の普及と、地域の理数教育の拠点校になることを視野に、県内の高校・大学の研究発表の場となる「第8回彦根東サイエンスフェスティバルⅠ」「第1回彦根東サイエンスフェスティバルⅡ」を行った。また、SSHの成果の普及を図るため、「彦根東高等学校SSH研究発表会」を、滋賀大学彦根キャンパスを会場として開催した。

4. 本校の課程, 学科, 学年別生徒数, 学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		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
全日制	普通科	320	8	314	8	314	8	948	24
	内理系 (内SSコース)	(40)	1 (1)	206 (36)	5 (1)	203 (40)	5 (1)	409 (116)	11 (3)

5. 本校SSHの全体構想



挑戦
実践 発見

滋賀県立彦根東高等学校 第4期SSH

概要説明資料

つきたい力 3つの実践力 のさらなる育成

探究力

課題設定、問題解決、論理的思考、独創性、etc

連携力

主体性、協働性、多様性、etc

コミュニケーション力

語学、プレゼンテーション、ディスカッション、etc

国際性の強化
世界で挑戦

環太平洋連携プログラム TPCP
Trans-Pacific Cooperation Program

アメリカ、オーストラリア、台湾の理数系高校との連携 等

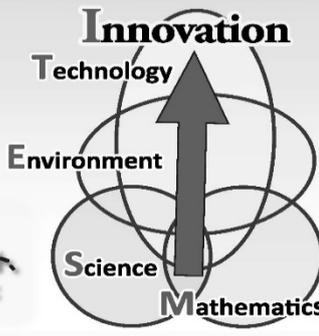
- アメリカ研修の内容の充実
- 海外修学旅行での英語によるポスターセッション
- 時差の少ない国の高校との定期的な交流機会の確保

ICT授業革命に挑戦

デジタルツール(電子黒板、タブレット、デジタル教科書等)を連携させた効果的なカリキュラムの開発

共同課題研究

課題研究の深化・発展
課題研究の普及・拡大



高大連携の強化
効果的な理数教育の再構築

- 滋賀県立大学(工学部、環境科学部) 滋賀大学(データサイエンス学部)との連携
- 理数探究の効果的な導入と一層の活用に向けて
- 高大連携を活用した、数学と理科の見方・考え方の効果的な活用、環境面での発想を伴う探究活動
- データ解析等の統計学(数学)、情報分野の強化
ビッグデータ、プログラミング、シミュレーション、AI等
- 地域課題への活用(地域貢献)
- 円滑な高大接続に必要な資質育成
- 他、滋賀医科大学、長浜バイオ大学、京都大学、名古屋大学等とも連携
- 企業との連携

授業改善
AL型授業

LSP(リーダーシッププロジェクト)
学びに向かう力・人間性のさらなる育成

教育評価
パフォーマンス評価
ポートフォリオ等

3期13年 SSH研究開発の成果・実績の充実・深化 思考力・判断力・表現力等 知識・技能

第2章 研究開発の経緯

1. 科学研究や技術開発を通して、世界を舞台にリーダーとして活躍できる生徒を育成する取組

(1) 学校設定科目「科学探究Ⅰ(2単位)」の研究開発

第1学年SSコースに、「水曜6限」(1単位)を中心に週時程外(1単位)で実施した。

- ① 課題研究ガイダンスⅠ(4月, 2時間, 担当: SSH推進室)
- ② 課題研究[科学的基礎力育成](4・6・9月, 5時間, 担当: 理科教員)
- ③ Science English(年間, 15時間+α, 担当: 英語科教員・ALT)
海外の連携校とSkype等による定期的な交流(科学テーマでのディスカッション他)
- ④ SS課題研究中間発表会Ⅰ(10月, 担当: SSH推進室) 2年SSコース生が研究発表
- ⑤ データ分析基礎講座(11月, 担当: 滋賀大学データサイエンス学部)
- ⑥ データサイエンス課題研究[ミニ課題研究](4~3月, 担当: SSH推進室)
テーマ設定からデータ処理以降の研究プロセスを習得, 英語での発表, 相互評価, 海外の

連携校からの評価 (Skype による)

- ⑦ 課題研究ガイダンスⅡ, S S 課題研究テーマ設定Ⅰ (1~3月, 6時間, 担当: SSH 推進室等)
- ⑧ S S 課題研究中間発表会Ⅱ (1月, 担当: SSH 推進室) 2年SSコース生が研究発表
- ⑨ 彦根東SSH研究発表会 (2月, 滋賀大学彦根キャンパス, 担当: SSH 推進室等)
- ⑩ 彦根東サイエンスフェスティバルⅠ・Ⅱ 参加 (3・4月, 担当: SSH 推進室等)
本校および県内の高校生・大学生による課題研究の日本語および英語ポスター発表に参加
- ⑪ その他 (校外研修の事前・事後学習)

《校外実習》

- ① 琵琶湖博物館研修 (7月, 琵琶湖博物館, 担当: 博物館学芸員, 理科教員)
- ② 京都大学研修 (8月, 京都大学防災研究所, 京都大学エネルギー理工学研究所)
- ③ 環境ビジネスメッセ研修 (10月, 長浜バイオ大学ドーム)
企業のブースを回って研修し, その内容を, 後日, 口述発表の形で全体に報告
- ④ 滋賀県立大学研修 (12月, 環境科学部)
- ⑤ 関西研修 (1泊2日, 12月, 大阪・神戸方面)
理化学研究所 (ライオニス技術基盤研究所), 産業技術総合研究所, 関西学院大学にて研修

(2) 学校設定科目「科学探究Ⅱ (3単位)」の研究開発

第2学年SSコースに, 「水曜5・6限」(2単位)を中心に週時程外(1単位)で実施した。

- ① 課題研究 [実践的英語力・表現力] (10・11・3月, 6時間, 担当: 英語科教員・ALT)
課題研究の進捗状況について英語での発表と質疑応答
- ② 課題研究 (通年, 約60時間, 担当: 理科・数学科教員, 博士教員, 大学教員等)
- ③ 課題研究 [プレゼンテーション能力向上研修] (9・12月, 担当: 滋賀県立大学工学部)
- ④ 国際性の育成 [外国人研究者が来校し課題研究を指導] (12・1月, 担当: SSH 推進室)
課題研究を英語でプレゼンテーション
- ⑤ S S コース課題研究中間報告会Ⅰ・Ⅱ (10・1月)
- ⑥ S S H生徒研究発表会での研修 [校外実習] (8月, 担当: SSH 推進室, 理科教員等)
- ⑦ 彦根東SSH研究発表会 (2月, 滋賀大学彦根キャンパス, 担当: SSH 推進室等)
- ⑧ 彦根東サイエンスフェスティバルⅠ・Ⅱ (3・4月, 担当: SSH 推進室等)

本校および県内の高校生・大学生による課題研究の日本語および英語ポスター発表に参加

(3) 学校設定科目「科学探究Ⅲ (1単位)」の研究開発

第3学年SSコースに週時程外(1単位)で実施した。

- ① 課題研究論文の作成 [日本語・英語] (放課後等, 4~12月)
- ② 彦根東サイエンスフェスティバルⅡ (4月, 担当: SSH 推進室等)
本校および県内の高校生・大学生による課題研究の英語ポスター発表に参加
- ③ S S H生徒研究発表会 (8月, 神戸国際展示場, 担当: SSH 推進室等)
「化学実験で利用できる機能性マイクロカプセルの開発と応用」(4名) ポスター発表

(4) 学校設定科目「SS数学Ⅰ (4単位)」の研究開発

第1学年全員に実施し, 数学Ⅰと数学Ⅱの単元を連動させた指導内容の配列の工夫, 数学史を取り入れる工夫, ソフトウェア等を利用した指導等を行った。

(5) 学校設定科目「SS数学A (2単位)」の研究開発

第1学年全員に実施し, 数学Aに発展的な内容や自然科学への応用を取り入れた指導等を行った。

(6) 学校設定科目「SS数学Ⅱ (4単位)」の研究開発

第2学年理系生徒に実施し, 数学Ⅱに数学Ⅲの単元を連動させた指導内容の配列の工夫, 数学史を取り入れる工夫, およびソフトウェア等を利用した指導等を行った。

(7) 学校設定科目「SS数学B (3単位)」の研究開発

第2学年理系生徒に実施し, 数学Bと数Ⅲの単元を連動させた指導内容の配列の工夫, 自然科学への応用を取り入れた興味・関心を高める指導の工夫, および生徒自身の発見による定理公式の理解と活用の指導を行った。

(8) 学校設定科目「SS数学Ⅲ (3単位)」の研究開発

第3学年理系生徒に実施し、大学との接続に備えた発展的な内容を扱った。

(9) S S 部 (科学部) 活動の支援

各班 (物理班, 化学班, 生物班, 地学班, 数学班) が課題研究活動 (部員 64 名) を行った。
サイエンスチャレンジ滋賀へ 2 チームが出場し, 生物学オリンピック等へ参加した。

※ 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

	設置する教科・科目	代替教科・科目
	学校設定科目 (単位)	科目名 (単位)
1 年 S S コース	科学探究 I (2)	現代社会 (1), 家庭基礎 (1)
2 年 S S コース	科学探究 II (3)	社会と情報 (1), 保健 (1) 増単位 (1)
1 年 全員	S S 数学 I (4)	数学 I (4)
1 年 全員	S S 数学 A (2)	数学 A (2)
2 年 理系 全員	S S 数学 II (4)	数学 II (4)
2 年 理系 全員	S S 数学 B (3)	数学 B (3)
3 年 理系 全員	S S 数学 III (3)	数学 III (3)

※ 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

「科学探究 III (1 単位)」を設定し, 第3学年 S S コース 生徒を対象に実施

2. 科学的素養と探究心ならびに国際性をすべての生徒に育成する取組

(1) 全校生徒対象, 希望者対象の事業

- ① 滋賀医科大学訪問研修 (8/1) 1・2 年生希望者 41 名 (昨年度 37 名)
- ② 数学基礎講座 (鍵本聡氏によるの計算力を強化する講座) 1 年生希望者 (昨年度 約 30 名)
 - 第 1 回 (9/18) 「計算力を強化する方法 (小中編) 26 名
 - 第 2 回 (11/13) 「計算力を強化する方法 (中高編) 32 名
 - 第 3 回 (1/28) 「外国の数学教科書を読解する」 24 名
- ③ 数学発展講座 (滋賀大学の先生方による高度な内容の講座) 1・2 年生希望者 (昨年度 約 20 名)
 - 第 1 回 (9/4) 神 直人 教授 「放物線」 52 名
 - 第 2 回 (11/13) 篠原雅史 准教授 「ピククの公式」 34 名
 - 第 3 回 (1/16) 長谷川武博 准教授 「トランプ遊びから見る現代数学」 33 名
- ④ 科学英語力養成講座 (ミシガン州立大学連合日本センターの外国人講師による講座)
 - アメリカ研修参加者 各 17 名 (5~7 月, 4 回)
- ⑤ 科学英語力実践講座 (本校 ALT, 英語教員および JCMU の留学生)
 - アメリカ連携校研修参加予定者 各 11 名 (10~2 月, 8 回)
- ⑥ サイエンスダイアログ講義 I・II・III 1・2 年希望生徒 (昨年度 各 80 名)
 - 第 1 回目 (7/12) 「マダガスカルが多様化した両生類の生態システムへの役割」
京都大学大学院理学研究科 Noelikanto RAMANONJISOA 博士 90 名
 - 第 2 回目 (12/6) 「Science for Energy」
大阪府立大学大学院工学研究科 Keeriti M. NAIK 博士 90 名
 - 第 3 回目 (1/29) 「光電変換機能でマルチユースな有機分子の設計と物性解明」
大阪大学大学院工学研究科 Kakaraparthi KARANTHIARAJA 博士 81 名
- ⑦ 即興型ディベートプロジェクト
 - 特別授業 [本校], 関西公立他校との交流会 [北野高校], 全国交流大会 [東京大学]
- ⑧ S S H オーストラリア連携校研修 [西オーストラリア州パース]
 - (2 年希望者 16 名, 7 月 23 日~8 月 7 日) 連携校の生徒宅にてホームステイ
 - ASC, PMS にてバディプログラムによる授業およびサイエンスアクティビティに参加
 - 課題研究等のプレゼンテーションと質疑応答 大学の講師による運動生理学の講義と実習
 - Cavasham Wildlife Park にて, オーストラリア固有動物等の生態学習

Harry Parkins Institute of Medical Research にて施設見学と講義

⑨ アメリカ連携校研修〔MSSM (Maine School of Science and Mathematics)〕

(2年生希望者 11名, 3月14日～23日) MSSM の寮に宿泊

MSSM にてバディプログラムによる授業参加 課題研究等を相互に発表

Maine State Science Festival に参加

- (2) 学校設定科目「SS生物(3・5単位)」「SS化学(2・2・4単位分)」「SS物理(3・5単位)」の研究開発
第1学年全員, 第2・3学年理系生徒に実施した。実験実習を多く実施して, 実験や観察の手法を学び, 探究活動を取り入れながら理解を深められるように工夫した授業および, 発展的な内容を取り入れ, 興味・関心を高める授業や理数融合的な内容を取り入れた授業を行った。
- (3) 学校設定科目「SS地学(3単位)」研究開発
第2学年文系生徒に実施した。科学の素養と探究心を育むことに重点を置いた授業を行った。
- (4) 学校設定科目「LSP.Element(1単位)」「LSP.Advance(1単位)」の研究開発
第1・2学年全員に実施した。課題研究のための基礎力として, 情報機器および情報通信ネットワーク等を使って情報を共有し, 発信および活用する力やデータ処理能力を育成する工夫等を行った。

※ 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

	設置する教科・科目	代替教科・科目
	学校設定科目(単位)	科目名(単位)
1年全員, 3年理系希望者	SS生物(3, 5)	生物基礎(3), 生物(5)
1年全員, 2・3年理系全員	SS化学(2, 6)	化学基礎(2), 化学(6)
2年理系全員, 3年理系希望者	SS物理(3, 5)	物理基礎(3), 物理(5)
2年文系全員	SS地学(3)	地学基礎(3)
1年全員	LSP.Element(1)	社会と情報(1)
2年全員(SSコースを除く)	LSP.Advance(1)	社会と情報(1)

3. 高大連携の強化を図り, 地域の理数教育を推進する拠点校となる取組

- (1) LSP課題研究(生徒全体に対する課題研究)
 ≪論理的思考力育成プログラム≫ ≪読書レポート≫ (14時間+α)
 1年生全員に課題研究の基礎力としての論理的思考力の育成を図る。
 (滋賀大学との高大連携事業として研究プログラムと教材を開発)
 ≪課題研究プログラム≫ (13時間+α)
 2年生全員が個人研究として課題研究に取り組む。(滋賀大学との高大連携事業として実施)
- (2) 「彦根東SSH研究発表会」の開催(2月, 滋賀大学彦根キャンパス)
 令和元年度SSH事業についての報告
 2年生SSコース生による「SS課題研究」のプレゼンテーション〔日本語, 英語〕
- (3) 「彦根東サイエンスフェスティバルI・II」の開催(3月・4月, 本校体育館)
 県内の大学生・高校生が, 自然科学系の部活動や課題研究で取り組んでいる研究の成果を発表
 (Iは日本語ポスター, IIは英語ポスターによる研究発表)

第3章 研究開発の内容

A. 科学研究や技術開発を通して, 世界を舞台にリーダーとして活躍できる生徒を育成する取組

ア. 仮説

SSコース生徒を対象に, 学校設定科目「科学探究I・II・III」にて, 教科横断的・融合的な学習をアクティブラーニングの視点を取り入れながら行うことは, 将来の科学者および技術者として必要な基礎的な力を高め, 積極的なコミュニケーション能力, 国際化に対応できる英語表現力, 考えをまとめて発表する能力, 質問する能力等の育成に効果的である。また, 学校設定科目「SS数学I・II・III・A・B」で単元を連動させ, 発展的な内容を扱い, 工夫した授業を行うことは, 理解の深さと数学力の向上につながる。

特に、SSコース生が行う課題研究（データサイエンス課題研究、SS課題研究）の取組やSS部の研究活動を推進することは、探究心、考察力、協調性、独創性等を向上させる。さらに、SSコース生徒を中心に希望者を対象とした海外研修やPMS（Perth Modern School）、ASC（Ashdale Secondary College）、MSSM（Maine School of Science and Mathematic）等との海外連携は、実践的な英語力や国際感覚が身につく、世界を舞台に活躍する人材の育成に効果的である。

イ. 研究内容・方法・検証

学校設定科目「科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の研究開発、学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B」の研究開発、SS部の活動の支援について、以下に検証する。

I. 学校設定科目「科学探究Ⅰ」の研究開発（カリキュラム開発）

ア. 目的

広範な科学領域への関心と知識の習得や、課題研究を通して課題設定能力、問題解決能力、独創性、表現力の育成の研究を行う。また、科学的な視野から社会と人間を考え、地球環境問題、資源エネルギー問題、科学技術の発達にともなう生命の問題等の諸問題を扱う。さらに、家庭生活の充実・向上を図るため、現代の消費生活と環境との関わりについて理解させ、環境負荷の少ない生活を目指した生活意識の見直し等を考慮できる能力を育成する指導を行う。「LSP.Element」「LSP.Global」と効果的な連携を図りながら、課題研究につながる論理的思考力も培う。

イ. 対象生徒 1年SSコースの生徒 40名

ウ. 年間指導計画

学習計画		学習内容	連携先
1 学 期	4月	・課題研究ガイダンス	・滋賀県立大学 ・滋賀大学 ・滋賀医科大学 ・長浜バイオ大学 ・京都大学 ・関西学院大学 ・理化学研究所 ・琵琶湖博物館 ・Ashdale Secondary College ・Perth Modern School ・東レ株式会社 他、県外の大学、県内外 研究施設・企業
	5月	・データサイエンス課題研究ガイダンス	
	6月	・彦根東サイエンスフェスティバルⅡ参加	
	7月	・課題研究〔基礎力〕テーマ設定に向けて、理科（物理） ・Science English（～3月、15時間+α）	
	8月	・課題研究〔基礎力〕テーマ設定に向けて、理科（地学） ・野外実習（琵琶湖博物館実習） ・京都大学訪問研修（京都大学防災研、エネルギー理工学研）	
2 学 期	9月	・プレゼンテーションソフトの基本操作と手法の習得	
	10月	・課題研究〔基礎力〕テーマ設定に向けて、理科（化学） ・びわこ環境ビジネスメッセ研修（プレゼンテーションを含む）	
	11月	・データサイエンス課題研究（～3月、20時間+α） ・課題研究中間報告会Ⅰ参加	
	12月	・課題研究〔実践的英語力・表現力〕（英語によるプレゼンテーション） ・滋賀県立大学研修（環境科学部） ・関西研修（理化学研究所、産業技術総合研究所、関西学院大学）	
3 学 期	1月	・生活と環境との関わり、環境負荷の少ない生活の工夫についての理解 ・企業連携（東レの研究者による水環境問題の講義実習）	
	2月	・課題研究中間報告会Ⅱ参加 ・環境問題、資源エネルギー問題、科学技術の発達にともなう生命の問題等の理解	
	3月	・彦根東SSH研究発表会参加〔滋賀大学彦根キャンパス〕 ・課題研究テーマ設定 ・彦根東サイエンスフェスティバルⅠ参加	

1. 課題研究につながる基礎的な力を身につける取組

1-1. 課題研究〔基礎力〕テーマ設定に向けて

- (1) 目的 課題研究のテーマ設定に向けて、科学知識を身につけさせ、科学への興味・関心を喚起する。
- (2) 実施内容 物理分野(4月17日) 地学分野(6月5日・26日) 化学分野(9月11日)
- (3) 評価と課題

日常の出来事を自然科学と結びつけて考えることにより、生活の中から課題研究のテーマへつながる問

題意識をもたせることを狙いとしている。入学当初に、このような意識付けができたことは有効であった。

1-2. 課題研究 [Science English]

(1) 目的 2年次で課題研究を行うことを前提とし、英語での科学論文作成やプレゼンテーション発表のために必要な科学英語力の素地を養うことを目的とする。科学英語として使われる単語や専門用語の習得に加え、英語でのプレゼンテーションに必要な技能の習得、英語での論理的な文章の組み立て方、英語でのディスカッションへの慣れ・親しみなど、自分の専門分野や研究分野について英語を用いて発信しディスカッションを行う基礎力の育成を行う。

(2) 実施内容

1 学期：基礎的な科学英語への慣れ・親しみを目的とした英語での数学的表現・図形表現。(4時間)

科学英語の学習への前向きな態度を育成することを重点に置いた。2学期からは発表活動やディスカッション等、互いが意見を交わす活動を中心に行い、クラス内で英語を使いやすい雰囲気づくりのため、ペア活動やグループ活動を中心に行った。図形の描写を行う活動では、単に図形の特徴を述べるだけでなく、聞き手が理解しやすいよう、順を追った論理展開となる説明の仕方に焦点を置かせた。

2 学期：オーストラリア連携校 ASC との Skype 授業の実施 (6時間)

自己紹介を含めた学校紹介等を、スライドを用いたプレゼンテーション発表の形式で行った。

10月30日(水)…第1回・第2回の Skype 授業へのプレゼンテーション作り

11月15日(金)…第1回(学校、地域紹介)

12月13日(金)…第2回(研修内容発表、SSH 事業発表)

融合授業の実施 (2時間)

「感染症」をテーマに挙げ、理科・数学・英語・保健で融合授業を行った。英語としては、WHOの統計資料や憲章文を読み、世界で感染症がどのように広まっているか、そのために何が行われているか等を英語の資料から読み取らせた。

3 学期：オーストラリア連携校との Skype 授業の実施 (4時間)

(3) 評価と課題

それぞれの授業で毎回、必ず他者に対して英語で説明する活動を入れたため、クラス内では英語を使って相手に説明することや人前で発表することに対する抵抗はかなり軽減したと言える。特に、2学期から実施したオーストラリア連携校との Skype 授業は、生徒たちにとっても大きな刺激となり、普段日本人同士でクラスメイトに説明するときよりも、より一層、発音、アクセント、アイコンタクトなどを意識させることができた。地域や学校の紹介から、各校で生徒たちが行っている理数教育活動の紹介をプレゼンだけでなく実演やクイズ形式なども取り入れ、互いに良い工夫が見られた。課題としては、プレゼンテーションの形式であったため、個々が多く話す機会が得られなかった。



1-3. 課題研究 [SSH データ分析連続講座]

(1) 目的 第1学年SSコース生対象に実施する「データサイエンス課題研究」の一環として、生徒に、データ採集・分析・考察の手法を学ばせることを目的とする。課題研究を次年度に控え、研究活動の素地となるデータの収集・分析の基礎を学ぶことで、適切な表現方法を用いて実験結果の分析を行い、より質の高い研究活動が行える思考力、判断力および表現力の育成を図るものである。

(2) 実施内容

方法：滋賀大学データサイエンス学部にて数理統計学を専門にされている藤井孝之准教授を本校に招き、スライドを用いての講義、また実施のパソコンを使用しての演習を行った。

日程：第1回 10月24日(木) 第2回 11月 8日(金)

藤井孝之准教授(滋賀大学データサイエンス学部)

(3) 評価と課題

第1回は、インターネットを用いてのデータの集め方、グラフを用いてのデータの特徴を表現する方法

などの講義であった。データサイエンスとは、膨大なデータを対象として、そこから新たな知見を引き出し創造することを目的とした科学的学問であり、その学問形態は、数学・統計学・情報科学・計算機科学など幅が広い。生徒は、次年度、グループを作り「SS課題研究」を行うことになっているが、どの分野の研究を行うにあっても、実験して得たデータを加工・分析する知識・技術、データの特徴に合わせて適切なグラフを用いる表現力、有益な考察を行うための思考力は全員に不可欠である。そのため、2年次での課題研究をより円滑で質の高いものにするために、1年次でデータを扱う手法を学ぶ機会を設けられたのは非常に有益であった。講義の中では、データをただの数字としてとらえるのではなく、そこから有益な情報を抽出し、他者にわかりやすい形で表現することの重要性が説かれた。データ収集の方法としては、「実際に観察・実験・アンケート調査を行うこと」、「インターネット上のサイト(s-Stat, RESASなど)などが紹介された。また、生徒が見慣れている棒グラフや円グラフなどの統計グラフの活用において、分析する上での注意点も示された。例えば、平均点が同じ科目でも、それぞれの散らばり度合いが大きい小さいかでヒストグラムや箱ひげ図などのグラフでの表現は変わってくるという事例のように、データをグラフに起こすことは簡単であるが、一つの見方にこだわり、グラフの形だけを見るのではなく、様々なグラフを用いることで異なる観点から新しい発見をすることができることや、2種類のデータを、散布図を用いて分析することで、データ同士の相関関係や因果関係を発見することができること等、分析手法の幅広さの説明もあった。

第2回は、実際にコンピュータ室を利用し、エクセルを用いてデータ分析のためのグラフ作りの演習を行った。教育用に公開されているデータセット「SSDSE」から滋賀県の人口の推移に関するデータを加工し、それぞれの数値の特徴が分かりやすくなるようにグラフを作った。数値の特徴によっては適するグラフと逆にわかりにくくなるグラフがあり、生徒たちにもデータをグラフとして加工する際のグラフ選びの重要さが感じられたようだ。

1-4. 課題研究〔データサイエンス課題研究(ミニ課題研究)〕

(1) 目的 2年次での「SS課題研究」にむけて、より円滑で深く質の高い研究が行えるよう、テーマ設定・研究計画の立案・データの採集・分析・考察・発表などの研究活動を行うために必要とされる基礎的な研究手法を演習する。2年次での「SS課題研究」ではグループを作り、メンバーと協力して行うものであるが、研究手法は全員が習得しておくべき事項であるため、個人研究として実施する。

(2) 実施内容

手法：生徒個人が身近な事、興味・関心のあることからテーマを決め、研究計画を立てる。研究手法を学ぶためのものなので、大掛かりな実験などは原則行わない。2年次の課題研究で、実験で得られたデータを分析する思考力の育成を目的とするため、アンケートやインターネットからデータとして数値を採集できるものが望ましい。研究自体は個人がそれぞれ進め、定期的に中間報告としてクラス内でディスカッションを行う。研究結果はプレゼンテーションの形で発表を行い、クラス内での日本語での発表と、海外の連携校の高校生に対して英語で発表し、評価をしてもらう。

日程：4月…2年生による、前年度の発表事例の紹介 5月～7月…テーマ案のためのディスカッション
8月…夏休み期間を利用しての先行研究調べ

10月24日、11月8日…滋賀大学 藤井孝之 准教授による「データ分析基礎講座」

10月…テーマ決定、研究計画書の作成 11月～1月…生徒個人でのデータの採集

1月～2月…発表準備としてのポスター作成講座 3月12日…研究発表会

(3) 評価と課題

全体として、生徒たちは計画性を身に付けることの難しさを実感した。1年次での様々な研修や研究発表を見学する中で、研究活動に対しての憧れや、理系分野に対する興味・関心は高まったが、実際に研究活動の中身を体験することは初めてだったため、見通しをもって自分でテーマやデータの採集方法を考え、実践する計画力と実践力の大切さを学んだ。

生徒の中にはテーマを決めること自体が困難なものもあり、自分のテーマを掘り下げて何を研究するのかを具体的に考える思考力や、課題や疑問点に気付く力の養成が必要であった。

最終的には、前年度にデータサイエンス課題研究を行った2年生に対してポスターセッションでのプレゼンテーションを目標としたために、他の人にもわかりやすく説明するために正確性・具体性・簡潔性・一貫性のあるまとめ方を、学ぶことができた。研究活動では、用語の定義、解りやすい研究手法の設定、

採集するデータの種類・量の設定とその必要性など、論理的かつ明確に考え、表現する思考力・表現力が必要になる。自分では気づかない不十分な点にも、他者の視点が入ることで質問や指摘をすることができ、より明確で濃い内容にすることができた。また、上級生と関わることで、来年は先輩としてリーダーシップを取り後輩の指導に当たる意識づけにもなった。

一方、全体での定期的な報告会をとることが難しく、放課後などに個別対応を取る形が多くなった。個人で行ったために、生徒のモチベーションの差によって研究の進み具合や深さにも影響が出たが、研究活動は教員から課される課題のように、提示された量・内容を期限までにやらなくてはいけないものではなく、自主性・主体性をもって自分で進めていくべきものであるということを理解したようだ。生徒たちは今までにも、様々な研修の中で、自主的に質問をすることや行動することを求められてきたが、あくまでも、与えられた講義や機会に対して反応することであったため、自分で一から考えて探りながら最後まで進めたことは、大きな経験となった。

1-5. 課題研究【Science Cafe】

(1) 目的 研究活動をしている卒業生を招き、当時経験したSSコースでの学習・研修・課題研究と、大学等での研究活動について、現役生徒とのグループディスカッションを通すことで、現役生徒の研究活動に対する意識づけ・イメージづけをし、SSコースの活動の更なる充実を目的とする。また、卒業生自身に現在の研究活動に絡めて、高校時代のSSHに係る活動を振り返らせることにより、本校SSコースでの事業の検証と評価を行い、今後の事業の改善への契機とする。

(2) 実施内容

日程： 令和元年 9月21日(土) 10:30~14:30

参加者： 第1学年SSコース在籍生徒40名 本校SSコース卒業生7名 合計47名

【卒業生】

- ・岡 勇樹 (高島市民病院) ※自治医科大学卒業
- ・長谷 拓 (三菱マテリアル株式会社) ※大阪大学大学院博士後期課程修了
- ・小川 香菜子 (西日本電信電話株式会社) ※大阪大学大学院博士前期課程修了 入社2年目
- ・二宮 佳奈 (名古屋大学大学院 生命農学研究科園芸科学修士課程 2年)
- ・柴田 昌臣 (東京大学前期教養学部 1年) ・宮川 恵輔 (大阪大学理学部物理学科 1年)
- ・呉林 方丹 (滋賀大学データサイエンス学部 1年)

本校SSコース卒業生のうち、現在大学・修士課程・博士課程・就職先等で研究活動を行っている卒業生から参加を募り、卒業生1人につき、現役生徒数名でグループを作り、SSコースや大学等での研究活動についてグループディスカッションを行う。時間を区切り、グループのメンバーを入れ替え、現役生徒が卒業生全員と話ができるようにする。また、現役生と卒業生のグループディスカッション後は、自分たちが経験したSSコースの事業内容や現在の研究活動について、卒業生とSSH推進室の担当者との間でディスカッションを行う。

(3) 評価と課題

全体を通し、生徒たちは、SSコースの卒業生たちが、研究活動をはじめとして各方面で活躍している姿に深く感銘を受け、これからの研修や課題研究への良い動機づけになった。今回招いた卒業生は、在学時期や研究分野、進学先も多岐にわたり、本校在学中に影響を受けたSSコースの事業についてもそれぞれ異なるため、生徒は幅広く話を聞くことができた。今回は、社会人として研究活動を行っている卒業生が多かったため、実際の研究活動や社会人として学び続けることと、働くことの結びつきを、生徒たちは感じる事ができたようだ。企業に就職した卒業生からは、研究職ではないが、企業内で新しい事業を企画し、運営していくリーダーシップやコミュニケーション能力など、社会で必要とされる積極的・自主的な態度や技能が、SSコースでの研修や課題研究で身についたことが話された。また、他には、大学院に在籍して



いる卒業生には、自分のタブレットを持ち込み、自分が行っている研究内容について生徒たちにわかりやすく説明し、明るく楽しそうに説明する姿に、多くの生徒が大学で研究することに強いあこがれを持った。小規模のグループディスカッションの形をとったため、生徒と卒業生が密に話し合うことができ、生徒たちからも活発な質問が出た。研究活動や大学院などを遠い未来の事のように感じていたものが、卒業生からSSコースでの研修の話を書くことで、今自分たちが経験している研修や課題研究がどのように進学や将来に繋がってくるのかを明確に認識できた。また、専門的な科学分野に限らず、主体性、自主性、リーダーシップやコミュニケーション能力などを磨く必要性も感じる事ができた。課題としては、1グループにつき約15分しかディスカッションの時間をとれなかったため、ほとんどすべてのグループが話の途中でグループを変わらなくてはならなくなり、「もっと詳しく話を聞きたかった」など、卒業生と現役生徒の両方から時間不足を惜しむ声が多かったため、別でじっくり話をする機会を与えることも改善策として考えたい。

卒業生同士のディスカッションの中では、SSコースでの研修や課題研究が大学での研究活動や仕事に大変役立っているという声が全員からあった。課題研究の実施や研究内容をプレゼンテーションするアウトプットの経験などはうまくいかないことや大きな負荷となる場所もあったが、高校生のうちに一度経験していたおかげで、思考力、主体性、発表態度、リーダーシップ、コミュニケーション能力の育成、自分で課題を考える力など、研究以外の部分の力をつけることにも役立ったという意見があった。また、自分たちが在籍していた時よりも、現在の方が研修や取組が充実していると感じている者も多かった。

2. 校外研修

2-1. 琵琶湖博物館実習

(1) 目的 博物館施設を利用した野外実習を実施し、プランクトンの採集と観察、魚類の解剖の手法を理解させるとともに、琵琶湖の環境を考える契機とする。

(2) 実施内容

実施日：令和元年7月10日(水) 研修場所：滋賀県立琵琶湖博物館(草津市下物町1091)

内容：第1班と第2班の各15名のグループに分け、2分野の実習を実施した。

[実習A]プランクトンの採集と観察(指導：琵琶湖博物館学芸員、場所：湖岸、実習室1)

[実習B]外来魚解剖(指導：琵琶湖博物館職員、場所：実習室2)

展示室見学(指導：琵琶湖博物館学芸員、場所：展示室)

(3) 評価と課題

実習の内容は、例年通り①琵琶湖のプランクトンを、プランクトンネットを用いて採集し、顕微鏡観察・同定を行う、②琵琶湖に棲む湖魚(ブラックバス、ブルーギルなど)を解剖し、内臓や食物などを観察する、③展示室見学であった。これらにより、野外での調査・観察方法など実習方法の基本の習得および琵琶湖の環境学習ができた。昨年度より博物館がリニューアルされた箇所も多く、展示室も工夫され見ごたえのあるものであった。生徒には身近な琵琶湖の問題点を体験的に知ることができるよい機会となった。

2-2. 京都大学訪問研修

(1) 目的 京都大学の研究施設の研修を通して、科学・技術についての幅広い興味・関心を持たせるとともに、先端科学に関する知識と理解を深めさせる。

(2) 実施内容

実施日：令和元年8月23日(金)

研修場所：京都大学エネルギー理工学研究所

・研究所概要説明 岸本 泰明 所長 ・施設、研究室見学(大学院生)

研修場所：京都大学防災研究所

・講義「防災の研究と実践 一気象水文情報が社会に果たす役割一」 竹之内 健介 特定准教授

・防災研の概要説明、施設見学実習 ・防災ミュージアム見学(大学院生)

(3) 評価と課題

京都大学エネルギー理工学研究所では、岸本所長より研究所の概要説明を受けたのち、4班に分かれ、それぞれの研究室を見学させていただいた。大学院生の方たちが迎えてくださり、実験装置や研究内容の

説明、大学や研究室での生活など、懇切丁寧に接して下さった。生徒たちも、研究室内の雰囲気や研究内容の興味深さに大変魅力を感じ、活発な質疑応答が見られた。

京都大学防災研究所では、研究所の概要説明の後、竹之内特定准教授より、気象水分情報をベースにした防災の研究と実践状況の講義を受けた。防災というテーマ自体は身近なものであるが、研究となると、気象水分情報と社会の複雑な関係や仕組みが難解なものもあり、普段の授業では受けられない高いレベルの講義となった。講義の後は2グループに分かれて、大学院生の研究紹介と防災ミュージアムの見学をした。大学院生の研究紹介では、クイズ形式で生徒に質問を投げかけるなど、考えながら理解を深めることができた。また、防災ミュージアムでは、地震の後どのように液状化が進むなどをモデル化した装置に触れることができ、自然災害に対して科学的に考える機会が得られた。



2-3. びわ湖環境ビジネスメッセ研修

(1) 目的 企業、滋賀県、大学・研究機関等の環境保全に関する取組と先端技術を理解させ、地球環境に対する視野を広げさせる。併せて、事前学習、展示会場でのインタビューとまとめの発表をとおして、調べ・まとめ・発表する一連の探究活動をさせる。

(2) 実施内容

実施日：令和元年10月18日（金）

研修場所：長浜バイオ大学ドーム[県立長浜ドーム]（長浜市田村町1320）

研修内容：（事前学習）ビジネスメッセの展示内容・出展企業の事前学習①（本校情報教室，9/18，9/25）

（実施日）「びわ湖環境ビジネスメッセ2019」での班別研修（10/18）

（事後学習）研修内容の発表準備（本校情報教室，10/23）

（事後学習）研修内容のプレゼンテーション・意見交換（本校物理講義室，11/6）

事前学習では、班別に興味・関心のある出展企業を話し合い、当日訪れる展示ブースを選択し、展示製品とその技術についての疑問点を出し合って質問事項をまとめた。会場では、班別見学をするとともに、事前学習に基づいて出展企業の担当者へのインタビューを実施し、企業の環境問題に対する考え方や技術開発における工夫・努力等について聞き取った。学校では、パワーポイントを用いた班別発表を行った。質疑応答の時間を設けて、それぞれの班の研修内容をクラス全体のものとした。なお、「びわ湖環境ビジネスメッセ」は来年休止となる予定である。

(3) 評価と課題

「科学探究Ⅰ」での事前学習や自宅での自主的な学習で、訪問する企業の情報を把握し、インタビュー内容を十分に検討していたことにより、当日の研修は順調に行うことができた。昨年度、問題となった訪問する企業ブースが限定された件については、企業担当者と直接電話交渉のうえ、了解もらえば訪問可能になるように変更して頂いた。一部拒否された企業はあったものの、大多数は快諾頂いた。また、企業に直接電話してアポイントメントをとるという経験は生徒らにとっても良い社会経験になった。当日は、各企業担当者の親身な対応もあり、予定していた質問だけでなく、その場で疑問に感じたことを尋ねるなど意欲的な態度で臨めた。この研修を通して、環境を意識した製品開発の工夫や難しさ、および企業の自然環境に対する考え方等を学びとった。

事後に行った発表会では、どのグループも趣向を凝らしたプレゼンテーションを準備し、発表ができた。例年以上に質疑応答が多く、終始盛り上がった発表会となった。発表後は相互評価や自己反省を行い、結果を生徒に還元することで、事後の活動に活かせるように指導を行った。

2-4. 滋賀県立大学研修

(1) 目的 大学での研究の場の雰囲気をつかみ、各分野への関心と学習や進路に対する意識を高める。

(2) 実施内容

実施日：令和元年12月18日（水） 13:10～15:45

研修場所：滋賀県立大学環境科学部（彦根市八坂町 2500）

講義・実習 「実験水槽を用いた水塊構造の解析 ～琵琶湖における季節的水塊構造の変化～」
環境科学部 環境生態学科 後藤直成 准教授

(3) 評価と課題

昨年度は、工学部と環境科学部の2つの講義・実習を行ったが、研修内容の充実を図る目的で、本年度は環境科学部だけの研修に絞り行った。研修内容は、琵琶湖の全循環の仕組みを、実験水槽を用いて再現し、データをもとに解析するものであった。昨年、琵琶湖の全循環が確認できず、大変大きな問題となっている。この研修は、問題点を明確にし、身近な環境問題を科学的に深く思考する機会となった。この研修テーマは今後、2年生での課題研究として発展させることが出来るもので、生徒は大変意欲的に研修に取り組んでいた。



2-5. 関西研修

(1) 目的 大阪・兵庫の研究機関・科学館を訪問し、実験実習等の研修を行い、先端科学・科学技術に関する知識と理解を深める。

(2) 実施内容

実施日：令和元年12月25日（水）～26日（木） 1泊2日

研修場所：関西学院大学理工学部，理化学研究所ライフサイエンス技術基盤研究センター，産業技術総合研究所関西センター

(3) 評価と課題

研究施設や大学の雰囲気に触れることができ、2日間通して、生徒たちは積極的に研修に臨んだ。関西学院大学では、午前中は井教授より「太陽系外の恒星を回る惑星の発見」についての講義を受けた。かつて「太陽系外惑星は存在しない。」と言われていたが、現在では多くのそれらが発見されていることを知り、固定観念や常識にとらわれず研究を行うことが大切であることを学んだ。午後は、午前の講義をふまえて太陽からの電波をとらえる実験を体験した。望遠鏡を太陽に向ける操作は見た目以上に難しく、生徒らは苦勞していたが、晴天に恵まれ活発な活動が行えた。また、後半は3つの研究室を見学し、ブラックホールや人工格子などについて学んだ。特に、空中に浮かぶコマの映像を興味深く観察する生徒は多かった。理化学研究所ライフサイエンス技術基盤研究センターでは、研究員の方から研究室の取り組みや面白さについて高校生にも分かりやすく講義していただいた。後半の見学では、プラナリアや透明化されたマウスの標本などを実際に観察し、生徒の中には理研の最先端の研究にあこがれを抱いた者もいた。産業技術総合研究所関西センターではバイオポリマーや材料技術について実演・講義を頂いた。研究所で過去に開発された材料や技術がいかに私たちの生活を支えているかを知り、活発に質問が行われた。



Ⅱ. 学校設定科目「科学探究Ⅱ」の研究開発（カリキュラム開発）

ア. 目的

第1学年の学校設定科目「科学探究Ⅰ」を基礎に発展的な内容を扱う。環境科学を含めた総合的な科学を学習させ、科学的な視点から健康・安全・環境について総合的に考察し、それらの問題に直面した場合に、的確な思考・判断に基づいて適切な意思決定を行い、健康的な生活行動の選択や健康的な社会環境づくり、環境の改善等が実践できる資質や能力を育成する。また、自然科学に係る研究者としての倫理観の育成から、科学研究計画の立て方、研究方法、情報機器を使ったデータ処理法を含めた研究を進めるための具体的な手法を身につけさせ、自然現象や科学技術に関しての「SS課題研究」を行う。「科学探究Ⅱ」の中心に課題研究を据え、PMS (Perth Modern School), ASC (Ashdale Secondary College) および MSSM (Maine School of Science and Mathematics) 等との海外連携を中心に、国際性ならびに英語コミュニケーション能力等も育成する。

イ. 対象生

2年SSコースの生徒 36名

ウ. 年間指導計画

学習計画		学習内容	連携先
1 学 期	4月	【SS課題研究】 （～3月，約60時間） ・課題研究の進め方，テーマ設定 情報収集の仕方，研究方法，データ処理とデータ解析 プレゼンテーションの手法 プレゼンテーションソフトの基本操作と手法の習得 ・SSH生徒研究発表会研修〔神戸〕 ・プレゼンテーション能力向上研修Ⅰ（口頭発表） ・課題研究中間報告会Ⅰ（1年SSコース生も参加） ・実践的な英語力の育成プログラム 課題研究の英語によるアブストラクトの作成 課題研究の進捗状況の英語によるプレゼンテーション ・課題研究中間報告会Ⅱ（校内研究発表会） ・プレゼンテーション能力向上研修Ⅱ（ポスター発表） ・英語によるプレゼン準備（MSSM研修に向けて） ・台南大学附属高級中学への訪問 ・彦根東SSH研究発表会（校外研究発表会） ・課題研究のポスター準備（日本語版・英語版） ・彦根東サイエンスフェスティバルⅠ（日本語ポスター発表） ・日本語の論文の作成に向けて ・彦根東サイエンスフェスティバルⅡへの準備	・滋賀県立大学 ・滋賀医科大学 ・滋賀大学 ・長浜バイオ大学 ・京都大学 ・東京農工大学 ・名古屋大学 ・関西学院大学 ・ASC ・PMS ・MSSM ・台南大学附属高級中学 他，県外の大学，県内外 研究施設・企業
	5月		
	6月		
	7月		
	8月		
2 学 期	9月		
	10月		
	11月		
	12月		
3 学 期	1月		
	2月		
	3月		

1. 英語力の伸長〔実践的な英語力・表現力〕

(1) 科目の特徴

実践的に英語を用いる機会を経験することを通じて、英語の話し方や書き方の指導を行う。2年SSクラスは2月に研究発表のプレゼンテーションを、また、その後に英語・日本語の両方による研究論文作成を控えていることから、両方について概要を確認したうえで実践練習をする時間とした。

(2) 実施内容

①プレゼンテーションについて（計5時間）

- ・良いプレゼンテーション例をみて、良いプレゼンテーションとは何かを小グループで考えさせる。(10/17)
- ・グループごとに英語プレゼンテーションの準備をする。(10/23)
- ・英語での中間発表会として、実際にプレゼンテーションを行う。(11/6)

②英語論文の書き方の説明（1時間）

- ・年度当初は2時間を配当していたが、行事予定等の変更により、英語論文の見本を示しながら、英語論文の書き方を簡単に説明するにとどまった。(3/16)

(3) 評価と課題

夏休み中に実施されたオーストラリア研修に参加し実際にプレゼンテーションを行った生徒に例として

発表をさせることにより、他の生徒も興味深く、また、身近にプレゼンテーションのあり方を学ぶことができた。プレゼンテーションを行う上での要点事項は、「LSP.Element」での授業、科学英語力養成講座、およびオーストラリア研修の講義における既習の事項であるため、生徒同士が教えあう場面も多く見られた。実際のプレゼンテーションでは、発表自体はそこそこできて、質疑応答で十分にやり取りが見られなかったことがしばしばであった。今後は、時間数の少ない中、特に質疑応答についての指導をどうするかが課題であろう。英語論文については、課題研究に即した講義をできたことは評価できる。しかしながら、時間が少ないことと、英語論文作成に向けての継続的な指導をどう展開していくかが今後の課題である。

2. プレゼンテーション能力向上研修Ⅰ・Ⅱ

(1) 目的 課題研究の発表やSSH全国大会などに向け、発表内容・プレゼンテーション方法等について研修を行い、全体のレベルアップにつなげる。

(2) 実施方法

Ⅰ「口頭発表におけるプレゼンテーション」

実施日：令和元年9月19日（木） 滋賀県立大学工学部材料科学科 金岡 鐘局 教授

Ⅱ「ポスター発表におけるプレゼンテーション」

実施日：令和元年12月18日（水）滋賀県立大学工学部材料科学科 松岡 純 教授

(3) 評価と課題

昨年度から始めた本研修により発表における資料作成や態度に向上が感じられたため、今年度も継続して行うこととした。発表に引き続き本研修を行った。前回の反省として口頭発表とポスター発表の研修を同日に行ったため、時間の関係上、講義のみで演習など生徒が主体的に学ぶ時間がとれなかったことがある。このため、今年度は研修を2回に分け、時間の余裕がとれるように計画した。その結果、実際に生徒が発表練習する時間や研修を活かして資料作成できる時間が確保できた。また、日程についても調整を行い、実際の発表日の近くに研修を設定することで、学んだことを忘れないうちに活かせるように計らった。

9月に行われた口頭発表研修においては始めに本校SS部員による発表を全体で聞き、良かった点や改善点などを全員で考えた。その後の講義ではプレゼンシートを書くためのルールやポイントから、発表時の目線や話し方のポイントに至るまで、実際のニュースキャスターの原稿読みなどを練習しながら丁寧に指導を受けた。

12月に行われたポスター研修では、事前に出された課題「3匹の鳥の体重変化を比較し、その考察が一目で分かるようなポスターを制作せよ。」に各グループで取り組んだ。制作したポスターを1か所に掲示し、比較をした。その後の講義ではポスター発表について資料制作のポイントや話し方のコツについて学んだ。講義後にもう一度自分たちが制作した課題ポスターを振り返り、反省を行った。

以下、研修後の生徒の感想をいくつか掲載する。

- ・自分は人前で話すのが苦手で、発表は向いていないと考えていたが、すべて準備次第だと分かった。
- ・自分の発表がなぜ見にくく、分かりにくかったのかが分かった。
- ・発表のテクニックも大切だが、それ以上に研究に対する自分自身の熱意が重要だと感じた。

これからの課題研究発表などの場で本研修が活かされるように指導を行いたい。また、教師にも本研修の受講を積極的に呼びかけ、参加を募りたい。

3. SS課題研究

(1) 目的 1年次に学んだ幅広い科学的知識と専門的な内容、実験・観察の手法と探究の方法等を活用する取組として「SS課題研究」として実践する。さらに、「SS課題研究」を通して社会で活躍するために必要不可欠であるリーダーシップの評価および育成を目指す。

(2) 実施方法

昨年度末（2月）から「科学探究Ⅰ」の中で、課題研究の進め方等の説明を行い、テーマ設定に向けての活動を始めた。昨年度同様に、4月のうちにグループ分け、担当教員の決定を行い、課題設定に取り組みやすい環境を早めに形成した。その結果、早いところでは5月の連休明けに、研究に取り組みしていた。活動は主に「科学探究Ⅱ」の授業内を中心に、長期休暇および放課後を利用し、内容の充実を図った。さらに、8月に神戸で実施された「SSH生徒研究発表会」、自然科学系の発表会などに参加し、見聞を広めた。また、実験や発表能力の向上を目的にして、実験ノート作成や発表における講義・演習も適切な時期

に行った。

本校では、研究計画の立案から研究のまとめまで、できるだけ生徒に自主的に行わせている。研究内容についての指導は、本校の理科・数学の教員 10 名が専門性を活かして班毎に 1 名ずつ担当した。なお、生物分野の研究については、京都大学生態学研究センターの小澤理香研究員に指導を求めた。小澤研究員は、県の雇用により、指導を依頼したものである。

また、プレゼンテーションや質疑応答の場を多く持つために、10月2日に日本語による「SS課題研究中間報告会（日本語による発表会）」を、11月6日に英語による「SS課題研究中間報告会Ⅰ（英語による発表会）」を行った。さらに、1月23日には「SS課題研究校内発表会」を実施し、研究成果を発表した。これらの発表会での質疑応答を受け、改善されたプレゼンテーションを、2月14日に滋賀大学で実施した「彦根東SSH研究発表会」にて発表した。その中の1班は、英語による発表であった。3月14日には、ポスターセッションによる発表会「彦根東サイエンスフェスティバルⅠ」を開催した。

(3) 研究テーマ ※ 第6章関係資料を参照

(4) 評価と課題

例年に比べて早い段階で研究に着手できる班が多かったことは、1年次に行った論理的思考を鍛えるプログラムやミニ課題研究の成果と考えられる。放課後や休日まで研究活動を行うなど、ほとんどの生徒が意欲的に取り組む姿がみられた。例年通り、クラブ活動や勉強との両立は容易ではなく、夏休みを有効活用できていない研究班もあった。今年度の新たな取組として「リーダーシップ評価」を取り入れたことが挙げられる。今まで自然に決まっていた班のリーダーを敢えて持ち回り制にすることで生徒のリーダー性の向上を期待した。その結果、例年に比べて担当教師に依存せず、生徒同士で話し合う場面が多くみられた。なかには、個人的に大学の教員に連絡をとり、課題研究の進め方に関してアドバイスを受ける班もあった。「リーダーシップ評価」の手法については多々課題はあるが、評価を取り入れることで生徒たちの意識変革をもたらされたと感じている。より良いものになるように改善を図りたい。



(※) 課題研究と国際性等の強化

	SSH事業(2年SSコース生)	研究活動	国際性・英語力の強化活動	
4月	彦根東サイエンスフェスティバルⅡ	テーマ設定(3月より継続) 各自がテーマ設定に向けて情報収集 先行研究の調査等	英語によるプレゼンテーション力の強化 (オーストラリア連携校研修に向けて)	
5月	リーダーシップ育成評価・検証 年間プログラム開始	↓	科学英語力養成講座(4回)～7月	
6月			オーストラリア連携校の生徒とのディスカッション	
7月	オーストラリア連携校研修 (～8月上旬)		課題研究テーマの最終決定 校内指導者の決定	サイエンスダイアログ講座Ⅰ
8月		↓		
9月	仮説 実験 検証 考察			英語教材による リスニング力強化 (海外連携校研修参加者)
10月			中間報告会Ⅰ(日本語)	
11月			中間報告会Ⅱ(英語)	サイエンスダイアログ講座Ⅱ
12月				ALT等による海外連携校研修参加者、JCMU留学生のとの交流 (英語による質疑応答)
1月	課題研究発表会	校内での発表会(口頭発表) 発表を受けて、研究・プレゼンの改善	サイエンスダイアログ講座Ⅲ	
2月	彦根東SSH研究発表会	外部への口頭発表(滋賀大学)	英語による研究発表	
3月	アメリカ連携校研修 彦根東サイエンスフェスティバルⅠ	MSSMの学生に向けて発表 ポスター発表(サイエンスフェスティバルⅠにて)	英語による質疑応答(アメリカ連携校研修参加者) 英語による研究ポスター作製(サイエンスフェスティバルⅡに向けて)	

Ⅲ. 学校設定科目「科学探究Ⅲ」の研究開発

1. 学校設定科目「科学探究Ⅲ」

(1) 実施方法

第3学年SSコースの生徒を対象とする。第2学年「科学探究Ⅱ」で実施してきた班別研究の「SS課題研究」を継続し、研究成果を論文としてまとめる。指導は、各班に1名の理科・数学科教員と、英文によるポスター発表に向けて英語科教員およびALTが指導に加わって行う。

(2) 実施内容

課題研究をまとめるにあたり、追実験、実験のまとめ・分析および考察をさらに行った。その研究成果を科学論文の様式で日本語による論文にまとめたものと英文ポスターを一冊の「課題研究論文集 Vol.14」として製本した。内容（論文題）等は以下のとおりである。

「スーパーサイエンスハイスクール課題研究論文集」

縦に編んだ紙の伸びと強度	(板原瑞月・奥井朋音・古池明日香・志馬和奈)
流体の剥離による抵抗	(白石 宗・一ノ瀬拓也・柿原崇真・片桐晴紀)
化学発光における最適な条件について	(児玉理紗・今村真依・橋野碧・山下恵実)
BR 反応における Mn^{2+} による反応挙動への影響	(田中翔和・川崎新也・畠中陽平・山添晴斗)
化学実験で利用できる機能性マイクロカプセルの開発と応用	(深尾優太・入谷和穂・小川泰世・土田真央)
異なる条件下における過冷却現象の見られ方	(山口宏樹・田附城・成瀬匠・八尾和輝)
蛾の幼虫が性フェロモンに誘引される性質について	(新居健介・草野慎太郎・坂入啓介・前川亮太)
チャバネゴキブリの駆除におけるカフェインの効果の検討	(津田浩佑・赤松歩依・池田あまね・植波愛美・外谷陽向)
流星塵が気象に与える影響	(酒居裕美佳・竹山眞七海・富居茉央)
ユークリッドの互除法を用いて二元一次不定方程式の特殊解を求める過程の論理的解釈	(森野富教・菊井隆一郎・柴田昌理・中村彰宏)

校外発表

令和元年度SSH生徒研究発表会にて、「化学実験で利用できる機能性マイクロカプセルの開発と応用」の研究についてポスター発表を行った。

第18回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞に課題研究論文2本を出展した。

(3) 評価と課題

課題研究の総まとめとして、論文作成を位置づけている。研究のまとめ方、考察の深さおよび論文としての表現にはまだ不十分なところがあるが、テーマ設定からスタートし、研究発表としての論文作成までの流れを掴み、経験することは大変有意義なものであると考える。昨年度からの変更点として、従来の英語論文作成を止め、代わりに4月に開催したサイエンスフェスティバルⅡで作成した英語ポスターを掲載した。英語ポスターが冊子に掲載されることを予め生徒に意識させることで、より良い物を作ろうという向上心の芽生えを期待したものである。また、昨年度課題であった校外発表に関しても、本年度は2本の作品を出展することができた。残念ながら入賞には至らなかったが、このような発信を次年度も続けていきたい。

Ⅳ. 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B」の研究開発

1. 学校設定科目「SS数学Ⅰ」

(1) 科目の特徴

第1学年の全生徒を対象に「SS数学Ⅰ」の授業においては、電子黒板やコンピュータを効果的に活用し、学習内容の理解を深めるとともに、さらに発展的な内容にも踏み込む。また、「数学Ⅰ」と「数学Ⅱ」の内容を連動させた学習内容の配列の工夫をすることで、体系的でより広がりのある学習を実施する。

(2) 年間指導計画

学習計画		学習内容	学習計画		学習内容
1 学 期	4月	(Ⅰ) 数と式 ・集合と命題 ・式の計算, 実数 ・1次不等式	2 学 期	10月	(Ⅰ) データの分析 (Ⅱ) 式と証明 ・式と計算 ・等式, 不等式の証明 (Ⅱ) 複素数と方程式
	5月			11月	
	6月			12月	

期	7月	(I) 2次関数 ・2次関数とグラフ ・2次関数の値の変化	3 学 期	1月	・複素数, 解と係数の関係, 高次方程式
	8月	・2次方程式と2次不等式		2月	(II) 図形と方程式 ・点と直線, 円, 軌跡と領域
	9月	(I) 図形と計算 ・三角比, 三角形への応用		3月	(II) 三角関数 ・一般角と弧度法, 三角関数

(3) 実施内容

電子黒板やコンピュータの活用に関しては、数研出版「Study Aid 数学Ⅱデータベース」の動的グラフィックスを電子黒板で生徒に見せる形の授業を取り入れた。これにより、2次関数の単元では、最大値・最小値を求める問題を視覚的に扱うことができた。生徒は、電子黒板を見ることにより、パラメータの変化に伴って2次関数のグラフがどのように変化するか、あるいは定義域がどのように移動するかを直感的に把握することができ、苦手意識が強い場合分けの問題も深く理解することができた。また、データ分析の単元では、情報の授業と連携し、表計算ソフト「Excel」を用いた実習を行った。平均値、分散、標準偏差などを教科書で学習した後、実際にソフトを用いてデータを計算することにより、実践的なデータの取り扱い方法や分析方法を学習した。

「数学Ⅰ」と「数学Ⅱ」の連携に関しては、2次方程式の解について、実数の範囲から複素数の範囲まで連続して学習することで、体系的な取扱いができるようにした。また、三角比においても三角関数の一般角や弧度法を学ぶことにより、自然な理解ができるようになった。

(4) 評価と課題

電子黒板やコンピュータを用いた授業は、2次関数やデータの分析、三角関数などの単元では、生徒の理解を促進する上で非常に効果的であった。その他の単元における有効活用の方途など研究を進めていきたい。ただ、現状ではコンピュータの活用に関しては、教員の個々の力量に負う部分が多く、今後どのように広めていけるか課題も残る。

「数学Ⅰ」と「数学Ⅱ」の連携については、数学を見通し良く、自然に理解するという観点から有効であった。とりわけ、1年生の段階で複素数の概念を学習することは、2次関数や方程式の解の深い理解につながった。

2. 学校設定科目「SS数学Ⅱ」

(1) 科目の特徴

高校数学の目標というべき解析分野を学習する。「数学Ⅱ」と「数学Ⅲ」の内容のつながりを意識した指導を行い、無理なく移行することで生徒の理解を深められる。

(2) 年間指導計画

学習計画		学習内容	学習計画		学習内容
1 学 期	4月	(II) 三角関数	2 学 期	10月	(III) 関数
	5月	・加法定理～合成公式		11月	(III) 極限
	6月	(II) 指数関数と対数関数 ・指数関数～対数関数		12月	・数列の極限～関数の極限
	7月	(II) 微分法と積分法	3 学 期	1月	(III) 微分法 ・導関数～様々な関数の導関数
	8月	・関数の極限と微分係数 ・導関数～関数の値の変化		2月	(III) 微分法の応用
9月	・積分法	3月		・導関数の応用～速度と近似式	

(3) 実施方法

「数学Ⅲ」の内容につなげるように「数学Ⅱ」を学習し、「数学Ⅱ」の内容を復習しながら「数学Ⅲ」を学習する。「微分・積分法」に至った思考の流れを追体験させたり、身近な現象を扱うことで様々な事象を数学的に考察できるようにする。

(4) 具体的な実施内容

「数学Ⅲ」で三角関数の極限や導関数をスムーズに学習が進められるよう、数学Ⅱでは三角関数の種々の公式を和積の公式や積和の公式に至るまで十分使いこなせるように演習した。また、「数学Ⅲ」での対数の複雑な計算に対応できるよう、対数の性質を利用した計算が定着するよう指導した。指数関数や対数関数では、バクテリアの増殖や放射性元素の半減期について数学的に考察した。また、ニュートン、ライブニッツがどうして「微分係数」という考えに至ったのかをそれぞれ説明するとともに、物体の自由落下運動をグラフに表すことで、速度が接線の傾きであることに気づかせた。「数学Ⅱ」の積分法では、歴史的順