

C. 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

ア. 仮説

地域の大学との連携を強化しながら、県内の高校や大学との合同研究発表会（彦根東サイエンスフェスティバルⅠ・Ⅱ）、科学部の交流、さらに地域の中学生を対象とした科学講座等の実施は、滋賀県東部・北部地域の生徒・児童の理数の学力を向上させ、本校が地域の理数教育を推進する中核的拠点校となるという目標を達成できる。さらに、これらの活動にSSクラスおよびSS部の生徒を主体的に取り組ませることは、生徒自身の科学的事象への理解を深化させ、探究心や思考力の育成に効果的である。

イ. 研究内容・方法・検証

コアSSH事業で培った手法等を活用し、県内の高校や大学との合同発表会などを企画・運営し、外部発表に積極的に取り組ませることにより、本校生徒への効果を検証する。

I. 国際フォーラム「第1回彦根東サイエンス国際フォーラム」

(1) 目的

太平洋を囲む国や地域の高校生たちが、グローバルな現代の諸課題や文化などについて意見交換するとともに自ら取組んだ科学的な課題研究の成果を発表し合い、持続可能な社会づくりに参画する。

(2) 実施内容

実施日：令和4年3月25日（金）・26日（土） ※ 両日とも午後半日

開催形態：オンライン開催（Zoom）

主 題：「持続可能な社会づくり」

参加校：（国内）本校、Global Indian International School（東京都江戸川区）

（海外）Perth Modern School（オーストラリア、パース）

Ashdale Secondary College（オーストラリア、パース）

The Shri Ram School（インド、ニューデリー）

Kanisius High School（インドネシア、ジャカルタ）

The First Middle School of Xingtian（中国、湖南省）

※ アドバンスト・ラーニングコンソーシアム事業連携校、県内外の高校などは、オブザーバー参加
実施内容：

第1日目（25日）

13：20～13：30 〔全体会 Room への接続確認〕

13：30～13：45 開会式（関係者スピーチなど）

13：50～14：30 『学校紹介』（参加校から学校紹介のプレゼンテーション）

13：35～14：40 〔各 Room への接続確認〕

14：40～16：30 『分科会（フォーラム）』（6つの分科会）

海外連携校、本校（SSコース1年生）など

6分科会【エネルギー問題】【自然災害】【水環境問題】【住環境問題】

【世界遺産】【プラスチックのゴミ問題】

※ テーマに沿って「私達ができること」について討論し、決め事を採択

16：30～16：40 連絡（第2日目の説明など）

第2日目（26日）

13：20～13：30 〔各 Room への接続確認〕

13：30～13：40 連絡（各分科会の Room からの実施）

13：40～16：30 『課題研究等の発表』（3つの会場、口頭発表もしくはポスター発表）

海外連携校、本校（SSコース2年生）など

分野別【物理・数学】【生物・化学】【地学・環境・その他】

16：30～16：40 〔全体会 Room への接続確認〕

16：50～17：20 各分科会からの報告

17：20～17：30 閉会式

(3) 評価と課題

今期SSH指定の中心事業のひとつとして「環太平洋連携プログラム (TPCP)」がある。これは、本校を中心に、太平洋を取り囲む学校が互いに課題研究を中心に連携することにより、学校間の信頼関係を深めるとともに、生徒にさまざまな力を育成することを目的とするものである。本年度は、今期指定の最終年であり、TPCPの集大成として、海外連携校を本校に招いて国際フォーラムを計画していた。しかし、新型コロナウイルス感染症が終息せず、オンラインにて開催することとなった。このフォーラムでは次の二つが中心となる。

ひとつは、課題研究の相互発表である。2年SSコース生が取り組んでいる「SS課題研究」を発表する。例年のプログラムを約1ヶ月前倒しで行い、2・3月をこのフォーラムへの準備に当てた。一方的な発表ではなく、質疑応答に対応できる英語力を短期間で育成することは大変難しいが、最大限の準備を行い臨ませた。

もうひとつが、環境問題などに関わるテーマでの分科会である。これには、1年SSコース生が参加した。2学期から実施した「データサイエンス課題研究」の研究題目を分科会のテーマに合わせ、基礎知識を身につけ、議論が深まるようにした。また、ディスカッションでは、単なる収集した情報を机上の話として発表するのではなく、個々の生徒が実際に取り組んだ事柄から得られたことをもとに議論させるようにした。

司会・進行はすべて本校生徒が担当した。

このフォーラムに向けて、実践的な英語力を強化することを目的に、EES (English Enhancement Seminar) [4回]を実施した。毎回、ALT約10名が1・2年SSコース生などを指導し、フォーラム当日は、司会進行、課題研究の発表、分科会でのサポートなどに入った。

また、フォーラムを開催するに当たり、滋賀県、彦根市、滋賀県教育委員会、彦根市教育委員会、彦根商工会議所などから後援をいただいた。特に、彦根商工会の会員からは多額の寄付や、パンフレット内の広告料として、資金の援助を得た。

次年度は、海外連携校などの生徒を本校に招く形式で実施する予定である。

II. 合同発表会 「第2回彦根東サイエンスフェスティバルII」

(1) 目的

第2学年で取り組んだSS課題研究の成果を英語で発表し、議論および評価をしようことで、参加者の英語での論理的思考力およびプレゼンテーション能力・コミュニケーション能力を向上させる。

(2) 実施内容

実施日：令和3年4月24日(土) 13:00~14:30 場所：本校 体育館

参加者：滋賀県立彦根東高等学校 (SSコース生は全員、希望生徒)、本校生徒の保護者

Munkhsoyol Erkhembaatar (滋賀医科大学留学生)、小山奈津季 (滋賀県立大学大学院生)

発表数：12発表 (ポスターセッション)

評価者：Marie Michael Fortier (県立石山高等学校)、Kevin Lavigne (県庁)

Sophie West(県立石山高等学校)、Joseph Tritschler (甲賀市)、Tyler Lawlence (東近江市)

(3) 評価と課題

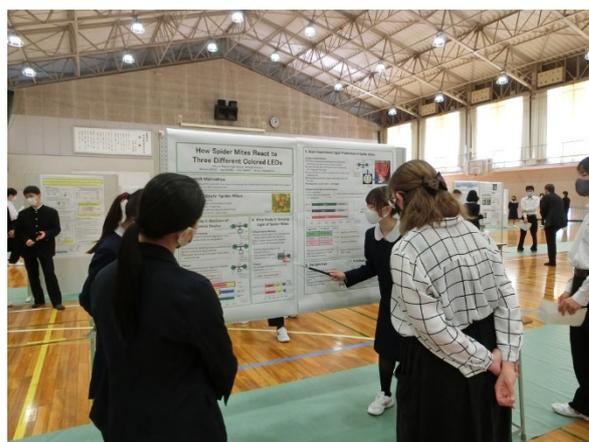
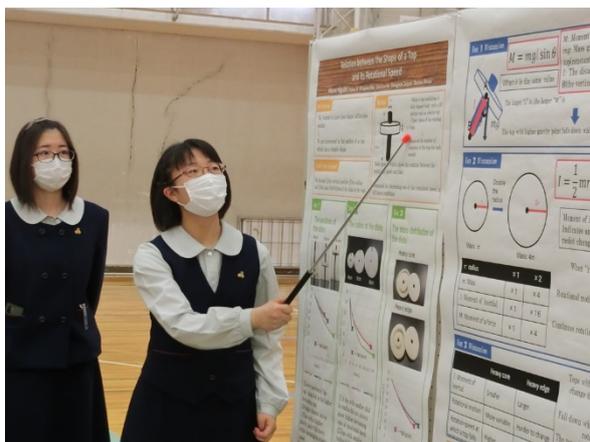
県内での英語による研究発表の場を提供することを目的に一昨年度より新たに本発表会を企画・実施した。いままで取り入れていた英語論文の作成を止め、代わりに英語ポスターを作成し、実際に発表することでより実践的な英語力が育成できると期待した。また、県内の大学から、日本人の大学院生とモンゴルからの留学生にも発表者として参加して頂いた。懸念された講師については、本校の英語教員やALT(外国語指導助手)が呼びかけた結果、県内7名のALTも参加した。

ALTが講師であるという点もあり、ポスター制作や発表練習などの事前準備も熱の入ったものとなっていた。専門用語や科学発表ならではの言い回しなどについては昨年度実施した英語による中間報告会の経験が大いに役立っていたと感じる。実際の発表では、やや緊張した面持ちではあったが、身振り手振りを交えて何とか伝えようと努力している姿が多くみられた。生徒も日本語禁止という約束のもと、英語でのコミュニケーションを図ろうと意識していた。

また、今回は県内大学の院生や留学生にも発表者として参加して頂いたため、英語でのプレゼンの仕方だけでなく、大学での研究活動は英語で発表を行うものであるという実感を与えることができた。専門用語や科学的な内容についての理解が難しかった生徒もいたようだが、自分達にもわかる簡単な英語で丁寧に説明して頂けたことで、プレゼンテーションを行う際に相手を意識することの大切さを、身をもって知ることができた。閉会式では英語発表が優秀であったグループを1つ選出し、表彰を行った。課題はあるものの、科学英語にかかる実践力の育成につながる機会を提供できたと感じている。

1年・2年のSSクラス生は観覧者として参加した。2年生は、昨年度から先輩の中間発表や校内発表を見ていたため、研究内容は十分理解したうえで参加していたため、英語でのプレゼンも理解し、質問も少しすることができたようだ。1年生は、事前に日本語のポスターを用いて事前学習をしたうえで参加した。英語での完全な理解や質問は難しかったが、中学校で学んだ文法や表現が多用されていることから、基本的な文法や表現の重要性を実感したようだ。

課題としては、前回同様、高校生の発表が本校のみにとどまったことである。県内の学校や自然科学部に向けて参加を呼びかけたものの英語発表というハードルが高いうえ、4月開催という時期的な難しさあり、残念ながら他校からの参加が実現しなかった。参加実現には難しい面もあるが、発信をし続けて呼びかけたい。県内の大学からは院生や留学生に参加して頂けたので、引き続き参加数が増えるよう呼びかけをしていきたい。



Ⅲ. 外部発表

① SSH生徒研究発表会

日 程：令和3年8月4日（水） ※ 物理分野の発表であるため4日に参加

場 所：神戸国際展示場

内 容：第1部 ポスター発表 ※ 第2部には進出できなかった

参加者：SSコース 3年生3名

研究名：「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」

評価と課題：

コロナ禍ではあるものの、本年度は第1部としての審査が神戸国際展示場を会場としてポスター発表の形で実施された。審査委員をはじめ多くの人との対面で、研究成果を実際に発表することは緊張するものであったが、参加生徒にとっては貴重な経験となった。ただ、本研究は4名で行っていたが、感染予防の観点から発表者が3名までに限定されたのは残念であった。本年度は、昨年度のように最終審査まで進むことができなかった。本発表会はSSクラスの生徒の目標となる大会の一つであり、今後も上位入賞を目指して取り組ませたい。



② 科学の甲子園滋賀県予選「サイエンスチャレンジ滋賀」への参加

日 程：令和3年10月16日（土）

会 場：滋賀県庁 参加者：本校から2チーム

評価と課題：

科学の甲子園滋賀県予選「サイエンスチャレンジ滋賀」に、本年度も2チームが参加した。大会に向けて準備を行い臨んだが、残念ながら予選突破を果たすことができなかった。

③ 学会等での発表 ※代表的なもの

(a) 第12回坊っちゃん科学賞

数学班の研究論文「ある多項式の展開式における項数計算アルゴリズム」が「入賞」を獲得した。

- (b) 第 41 回近畿高等学校総合文化祭自然科学部門（滋賀大会）
物理班，化学班および生物班が県代表として研究発表を行い，奨励賞を受賞した。

IV. 滋賀県立彦根東高等学校スーパーサイエンスハイスクール研究発表会

- (1) 目的
スーパーサイエンスハイスクールとして，研究開発の内容を公開するとともに，意見交換を通して研究の推進に資する。
- (2) 実施内容
日 程：令和 4 年 1 月 26 日（水） 9:20～14:30
会 場：滋賀県立文化産業交流会館 小劇場
対 象：高等学校教職員，大学関係者，県教育委員会関係者，SS コース保護者
参加者：73名
内 容：開会行事 SS 課題研究発表（講評：滋賀県立大学 金岡鐘局 教授）
SSH の取組の概要報告・意見交換 閉会行事
- (3) 評価と課題
新型コロナウイルス感染症が拡大するなか，参加人数を限定して滋賀県立文化産業交流会館で実施することができた。SSH 運営指導委員をはじめ 8 名の大学関係者や研究者が活発に課題研究に関わる指導・助言をしていただいた。生徒にとって外部会場の大きなホールにて研究発表をするのは初めてのことで，大変緊張するものであったであろうが，大学進学後の学会発表などをイメージするには大変有意義であり，貴重な経験となった。午後からの SSH 事業報告では，本年度の事業の報告および成果・検証に加えて，今期 SSH 指定に係わる総括なども行った。また，SS コースの全卒業生を対象とする Web でのアンケート結果についても報告した。

V. アドバンスト・ラーニングコンソーシアム構築推進事業〔カリキュラム開発拠点校〕

- (1) 目的
本年度，滋賀県教育委員会より「アドバンスト・ラーニングコンソーシアム構築推進事業」のカリキュラム開発拠点校の指定を受けた。開発拠点校である本校と，連携校である膳所高校・虎姫高校・守山高校・水口東高校・高島高校とともに，大学などと協働しながら，高大接続改革を推進し，SDGs の達成をけん引するグローバル人材の育成をすすめるため，以下の事業に取り組んだ。
- (2) 実施内容
- ① 大学の特別聴講（先取り履修）
滋賀大学・滋賀県立大学・龍谷大学の授業が開放され，以下の 3 授業に本校生徒が参加した。
1. 生物を模倣した応用化学入門
[期 間] 令和 3 年 8 月 23 日（月）～8 月 24 日（火）
[大 学] 龍谷大学（瀬田キャンパス）
[担 当] 内田欣吾 教授，今井崇人 講師（龍谷大学先端理工学部）
[参加生徒] 12 名（1 年生：12 名） ※ 新型コロナウイルス感染拡大を受けて，中止となった。
2. SDGs と滋賀のグローバル・イノベーション-近江の暮らしとなりわい
[期 間] 令和 3 年 8 月 27 日（金）～8 月 29 日（日）
[大 学] 滋賀県立大学
[担 当] 上田洋平 講師（滋賀県立大学地域共生センター）
[参加生徒] 10 名（1 年生：9 名，2 年生：1 名）
※ 新型コロナウイルス感染拡大を受けて，オンラインで実施された。
※ 参加生徒全員が合格し，滋賀県立大学の所定単位（2）が認定された。
3. 地域コミュニケーション論
[期 間] 令和 4 年 2 月 11 日（金）～2 月 13 日（日）
[大 学] 滋賀県立大学
[担 当] 上田洋平 講師（滋賀県立大学地域共生センター）
[参加生徒] 3 名（3 年生：3 名）
※ 3 月中に合否が発表される予定

② SDGs講演会

SDGsの達成をけん引するために必要なこととは何かを考え、SDGsに対する理解を深めるため、以下の講演会を実施した（本校独自実施）。

- [期 日] 令和3年7月8日（木） 3限
- [講 師] 上田洋平 講師（滋賀県立大学地域共生センター）
- [実施方法] 各クラスの電子黒板を用いたオンデマンド講義

③ グローバルチャレンジキャンプ：SSH国内留学プログラムの一環として

- [期 間] 令和3年11月1日（月）～11月4日（木） 3泊4日
※ 当初は8月14日（土）～8月17日（月）の予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大を受けて、上記の日程に延期された。
- [場 所] プリティッシュヒルズ（福島県岩瀬郡天栄村大字田良尾字芝草1-8）
- [内 容] 英国文化が体験できる研修施設で、授業や生活の場もすべて英語を使用する独自のプログラムに基づく集中宿泊研修を行い、語学力、コミュニケーション能力、課題解決能力、異文化理解の精神を身につける。
- [参加生徒] 本校から4名が参加（全23名）



④ エンパワーメントプログラム：SSH国内留学プログラムの一環として

- [期 間] 令和3年9月4日（土）・5日（日）・11日（土）・12日（日） 10:00～16:00
- [場 所] 滋賀県立彦根東高等学校（多目的ホール）
- [内 容] 生徒5～7名の小グループに外国人若手研究者が付き、英語でのディスカッションや協働プロジェクトに取り組み、語学力、コミュニケーション能力、課題解決能力を身につける。
※ 新型コロナウイルス感染拡大を受けて、中止となった。

(3) 評価と課題

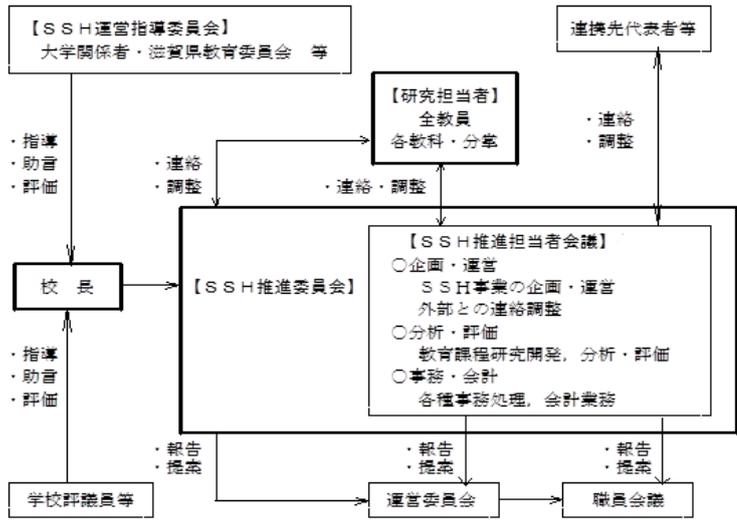
新型コロナウイルス感染拡大を受け中止となった事業もあったが、実施日の延期やオンラインの活用によって、事業を推進することができた。なかでも、大学の先取り履修は、高校に籍を置きながら、大学の授業を聴講し、他の大学生と同じように評価を受けるというもので、これまでの高大接続事業でも例を見ない、踏み込んだ取組であったと考える。生徒は、SDGsに対する理解を深めるだけではなく、「学びの本質」を意識して受講できたように思う。また、グローバルチャレンジキャンプは、宿泊研修を通じて、連携校の生徒と協働して学ぶ機会となった。プリティッシュヒルズを利用することで、国内留学の新たなかたちを示せたように思う。

アドバンスト・ラーニングコンソーシアム構築推進事業は、開発拠点校を中心として、国内外の連携校や大学、企業・行政機関と連携して、高等学校教育改革や高大接続改革を推進することが目的であるが、今後さらに、本校がカリキュラム開発の中心となり、連携校とともに実施して、新たなプロジェクトの輪を広げていく必要がある。またコロナ禍において、オンラインを有効に活用し、海外の学校との積極的な連携を模索する必要もあると考える。

D. その他

I. 本年度の校内研究体制

本校SSHの研究担当者は、非常勤講師を除く全教員とし、全教員の連携のもと事業を展開した。事業を実施するにあたり、企画・運営・分析・評価を主に担当する専任分掌「SSH推進室」を設けた。校内組織として、SSH事業の方針についての意見集約の場とする「SSH推進委員会」(校内教員の34%に相当)を組織し、事業の検証を行う。また、教科融合の教材開発を目的に、有志による委員会を設けた。



II. リーダーシップ育成に係る検証

本校の第4期SSH指定における研究テーマの1つが、「世界で活躍できる科学技術系のリーダーを育成するプログラム開発」である。本校が掲げる3つの実践力「探究力」「連携力」「コミュニケーション力」を観点においた評価方法を開発し、一昨年度よりルーブリックを用いた生徒のリーダーシップ評価(以下LS評価)を実践している。評価シートや方法については前年度の反省をふまえ随時改善を行っている。評価については2学期および学年末に成績表として各生徒に配布している。

課題研究1グループは生徒3~4人で構成されており、リーダーを持ち回り制にして、全員がリーダーの役割を担うようにしている。リーダーの主な役割は実験の統括、実験ノートの記録、そして担当教員との連絡である。またLS評価の司会進行もリーダーの役割とした。1人6時間程度リーダーを担当した後、生徒たちはルーブリックに基づいた評価シート(図1)を使って評価や振り返りを行った。評価方法については事前にリーダーを対象にしてLS評価の進め方を説明することで、確実に正しい評価ができるように工夫した。ルーブリックは共通項目である3つの実践力以外に、生徒個人が作成するオリジナル項目を1つ設けたものを使用した。昨年度の反省を活かし、該当者が存在しなかったD評価(全くできていない)を削除し、新たにS評価(A以上の発展的な活動が行えた)を取り入れた。これにより幅広い評価ができるものと期待した。

【図1】 実際の評価シート(LS評価後・リーダー自己評価)

科学探究II リーダーシップ 評価シートI・班員評価(2学期)				
生物A 班 リーダー担当 1組(●)番		評者(●) 評価日(●/●/●)		
評価の規準	探究活動が十分ではなかった。	探究活動を行えた。	十分な探究活動を行えた。	発展的な探究活動を行えた。
観点/評定	C	B	A	S
探究力	リーダーは本時の活動の目的や内容を設定したが、十分でなく、班員全員が理解できていなかった。また、活動目標を達成できなかった。	リーダーは本時の活動の目的や内容を具体的に設定し、班員全員が目標を理解して実験に取り組めた。また、活動目標を概ね達成できた。	リーダーは本時の活動の目的や内容について班員の意見を取り入れながら具体的に設定し、班員のモチベーションを高めた。また、活動目標を十分に達成できた。	
連携力	リーダーは班員全員が探究活動に関わるように配慮したが、実際には十分ではなかった。班共有の実験ノートは班員以外が見ても分かるように記録されていなかった。	リーダーは班員全員に適切な役割を指示し、全員が探究活動に関わった。また、班共有の実験ノートには、再現可能な程度には実験内容を記録した。	リーダーは班員全員に適切な役割を指示し、全員が探究活動に関わった。また、班共有の実験ノートには、実験内容だけでなく、改善点や疑問点なども記録した。	
コミュニケーション力	リーダーは班内の意見をまとめるよう努力したが十分ではなかった。また、次の活動計画をおおまかには立てられた。	リーダーは班内の意見をとりまとめた。また、次の活動計画を具体的に立てられた。	リーダーは話し合いの中で、自身の意見を伝えるとともに班員の意見を取りまとめた。次の活動計画を具体的に立て、そのための準備を万全にした。	
リーダー設定評価(統率力)	リーダーは活動内で班員をまとめて効率的に進めようとしたが、うまくできていなかった。班員に活動を具体的に説明していなかった。	リーダーは班員にそれぞれ役割をさせるかを説明して取りまとめ効率的に活動を進められた。	リーダーは班員をまとめるだけでなく、班員個人の意見も聞き、より良い活動をすることができた。	
トラブル時(実験の失敗、想定外の問題発生など)の対応				
処理能力	リーダーは発生したトラブルに対して適切な対応がとれず、解決策を打ち出せなかった。	リーダーは発生したトラブルに対して対応しようとしたが、十分な解決には至らなかった。	リーダーは発生したトラブルに対して対応し、解決策を提案し、実行にうつった。	リーダーは発生したトラブルに対して対応し、解決策を提案し、実行にうつすことでトラブルを乗り越えた。
良かった点・要望など	改善点——こまめなノート記入ができておらず、後日まとめて何回か分を書いていることが多かった。 良い点——明確な解決法にたどり着いたものの、問題に対し積極的に行動し、改善しようとする意気込みを感じた。			確認印 (印)

LS評価に入る前に、自己目標シートを作成させている。目標シートの作成はリーダー輪番制導入の前（6月）に行い、2学期および学年末に振り返りを行う。また、目標シートをもとに担当教師との個別面談も随時行っており、自身の課題について客観的に振り替えられるようにしている。これにより、生徒は課題研究活動において目標シートに沿った行動ができるように意識を向けることができている。

LS評価および自己目標シートまた実験ノートや提出物の確認などを総合的に評価し、学期末にリーダーシップ成績表を配布している。内容は各観点の総合評価（A～Eの5段階）と担当教師からのコメントを添付している。

【図2】 リーダーシップ 成績表

科学探究II リーダーシップ 成績表						
		2年	1組	番		
	評価					評価の理由 (評価した点、今後への期待など)
	探究力	連携力	コミュ力	その他	総合	
1・2学期	B	B	B	C	B	班員の意見に耳を傾け、周囲と協力して積極的に研究に参加することができた。リーダーとしては、自らの役割を理解し十分な責任を果たしたが、活動の目的や内容をもう少し具体的に示し、班員を引っ張れるとよかった。
学年末	C	B	B	A	B	活動時間外にも多くの時間を割いて研究を進めるなど、チームに対して献身的に研究に打ち込むことができた。実験の進行にあたって困難なことがあっても、周囲と協調して粘り強く取り組むことができた。

※ 評価はA(できている・とても良い) ⇄ E(できていない・とても悪い)の5段階評価である。

【学年末・評価規準】

探究力	基本知識	テーマを進めるのに必要な基本的な(高校レベルの)知識が得られている。
	目的・目標	テーマの社会的・学術的な意味を理解するとともに、目標などを明確に定めている。
連携力		探究活動中に生じた課題やトラブルについて班内で協力して取り組んでいる。
コミュ力	発表内容	作成した発表資料を十分に説明できている。
	発表態度	話し方、声の大きさ、ジェスチャーなどを工夫している。
	質疑応答	質問の意味を理解し、的確な解答ができている。
その他		発表会における聴衆からの評価など

LS評価の導入は、生徒の意識改革に大きな影響を与えたと感じている。今までリーダーの位置に立つことがない生徒がリーダーを担当することで、積極的に活動に関わる場面が増えた。これは生徒の自主性を芽生えさせるうえで有効であると感じる。また、事前に目標シートを記入し、適宜評価や面談を行うことは、生徒自身が自身の行動を客観的に振りかえる機会となった。以下、LS評価にともなう生徒のアンケートの一部を記載する。

- ・ 全員がリーダーを経験することで、グループ全体の意識が向上した。
- ・ はじめてリーダーの立場にたつて大変さや、注意することに気づけた。
- ・ プレッシャーではあったが、班員からの意見を聞くことで自分の良い点や悪い点を客観的に確認することができ、その後の行動が改善できた。

これらのことから、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行動の変容がみられた。また生徒同士のディスカッションの場面が増え、指導の教員に頼らずに課題研究を進める班が多くなったと教員側は感じている。年度末に行ったアンケートでも9割以上の生徒がLS評価の導入を肯定的に捉えていた。表に立つのが苦手な生徒への心理的な負担軽減など課題もあるが、改善を重ね継続していきたい。

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地歴公民、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、生徒に多角的・多面的に学ぶことの意義に気づ

させる。

(2) 実施内容

①「プラスチックの過去・未来・現在」(化学, 現代社会, 家庭, 英語)

実施日: 令和3年7月19日(月) 13:00~15:00

対象: 1年SSコース生徒 41名

場所: 本校 化学実験室 見学者: 校内 5名

②「時間を多面的に考察する」(物理, 生物, 国語)

1回目

実施日: 令和3年11月24日(水) 13:00~15:00

対象: 1年SSコース生徒 38名

場所: 本校 物理実験室 見学者: 校内 5名

2回目

実施日: 令和4年3月17日(木) 9:30~11:50

対象: 1年7組生徒 40名

場所: 本校 物理実験室 見学者(予定): 校外12名, 校内10名

(3) 評価と課題

①「プラスチックの過去・現在・未来」は昨年度実施した内容に改善を加えて実施した。本年度は、情報を検索したり、実験データを集計したりするのに、本年度1年生から導入されたBYOD端末を用いた。さまざまなデータを共有することが可能になり、生徒同士の意見交換が活発になった。以下は、生徒の主な感想である。

- ◆ プラスチックごみの問題というのは自分が思っている以上に深刻であることが分かった。
- ◆ 一度使っただけで廃棄されているものが過半数を占めているのを知って、処理方法を変えたり、プラスチックごみを減らしたりする必要があると思った。
- ◆ 教科ごとに分けて考えるのではなく、自分で習ったことを教科の壁を越えて深めるということが自分自身の学びを深める手助けをしてくれるということが分かった。
- ◆ 幸せになるには、考えるだけではなく行動することが大事という言葉が印象に残った。

②「時間を多面的に考察する」では、「時間」という1つのテーマについて、「時間の測定方法」(物理)、「体内時計」(生物)、「今の私」(国語)とさまざまな角度から学習を行った。事前調査から、生徒は時間について「誰にでも等しく流れる絶対的なもの」や「時によって、長く感じたり短く感じたりする相対的なもの」という相反する2つのイメージを持っていることが分かった。そこで、時間は絶対的なものなのか、私たちは時間をどのように感じているのか、どのように時間をとらえていけばいいのかなどを、体験を交えながら考えることとした。生徒の感想からは、物事を多面的に考察することの大切さや面白さを実感した様子が見える。以下は、生徒の主な感想である。

- ◆ 時間は絶対的なものだと思っていたが、今回の授業では時間はほかの面から見ると相対的なものでもあるのだと感じました。今回の授業でほかの面から考えることの大切さを感じました。
- ◆ 時間というひとつのテーマでも、視点を変えると別のとらえ方ができておもしろいと思いました。それでも時間の本質は変わらないところもおもしろいです。
- ◆ 相対性理論の時間の進み方の違いについては知っていたが、やはり自分の過ごしている中で絶対だと思っていた時間が絶対でないことが証明されていると、衝撃的だった。
- ◆ 時間って聞かれると時計しか想像してなかったけど今回の授業を聞いて自分の体に体内時計の役割を果たす細胞があると聞いてすごく興味を持ちました。
- ◆ 自分の体と向き合う時間を作ることは大切だと感じました。

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集中して学ぶことができた。

振り子を使って正確に時間を測定する装置を作ったり、自身の体温の日内変化を観察して普段の生活と照らし合わせて考察したり、心理学の手法を交えて今の自分を感じるなど、体験を重視した内容にできたことがよかった。昨年度実施した授業では、時間配分に課題があったが、本年度は時間内に収めることができた。

今回この融合授業を企画するにあたり、物理、生物、国語の教員が中心となり、授業実施の数か月前か

ら検討を重ねることができた。それ以外の科目の教員も一緒にアイデアを出すなど多くの教員が関わって授業を作ることができた。今回開発したテーマ以外にも、融合授業の題材になりそうなテーマの候補がいくつかあり、今後も引き続き融合授業の開発を続けていきたい。一方で、普段の業務に加えて関係者と会議をもつことの負担は少なくなかった。今後は、Teamsなどのツールを使いながら、負担感を少なくし多くの教員が関わりやすい環境を整えていきたい。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。「融合授業開発委員会」を募ったところ、20名を超える教員が手を挙げるなど、活発な教材研究が実施できている。



IV. 授業改善などに係る取組

(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・書画カメラなど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、本年度から県立高等学校の先駆けとしてBYODを導入した。

京都大学学術情報メディアセンターと内田洋行教育総合研究所は、学校での学習・指導に有効な分析データを導き出すAIの開発を行っており、本校はその実証研究校として2教科（数学と英語）で研究に取り組んだ。学習者が主体的に課題に取り組み、教師が生徒のつまずきを的確に把握し、授業に活かした。適切な場面での的確な指導を行えるようAI活用を目指している。

今後、他教科において、生徒の学びに向かう力を高める授業への改善がBYODおよびAIを活用することにより進むことが期待できる。

(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3月に教科融合教材「時間の流れを多面的に考察する」の授業を公開した。（前述）

(3) 他校との情報交換〔来校を含む〕

- ・ Global Indian International School (12/1)
- ・ 宮城県立仙台第一高等学校 (12/2)
- ・ 北海道釧路湖陵高等学校 (11/19)
- ・ 三重県立松阪高等学校 (12/16)

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、本年度末には本校HPがリニューアルされるのに合わせて、SSHに係わる内容の更なる充実を図った。

② 開発教材（教科融合授業）による授業公開など

令和4年3月17日に、時間をテーマとした教科融合授業『時間の流れを多面的に考察する』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。現在、教科融合授業としてできているテーマについては、本校HPにて授業案などを掲載して、普及に努めている。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や、中堅教諭研修会にて取組について説明を行うなど、教材の普及に努めた。

③ 学校新聞にてSSH総括の特集

本校学校新聞〔発行部数 1700 部〕にて、第1期のSSH指定からの総括を特集として取り上げられ、成果の普及・拡大を図った。

〔2〕について

① Webを活用した卒業生アンケートの実施

本年度、SSコースの全卒業生を対象とするアンケート調査をWebにて実施した。
(アンケート結果は「第7章 関連資料」に記載している)

② 海外連携校などオンラインによる国際フォーラムの実施

海外連携校（5校）、国内連携校（1校）などとオンラインで結んで「第1回彦根東サイエンス国際フォーラム」を実施した。(前述) このフォーラムの実施に当たり、今後、海外の学校との間での交流がよりスムーズに行えるよう、機材などのハード面の充実を図った。

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、企業連携による研修 など)
- 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、理数〕
- Science English〔15時間 + α〕
・海外の連携校とZoom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〔9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)〔9~3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〔12月〕(2年SSコース生が発表)
- EES (English Enhancement Seminar)〔1月~〕英語によるディスカッション力の強化
- 彦根東SSH研究発表会〔1月〕〔3月〕(2年SSコース生が発表)
- 彦根東サイエンス国際フォーラム〔3月〕環境問題などに関する分科会でディスカッション

★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 [9月]
 - ・研究の進捗状況の報告
- SS課題研究中間発表会Ⅱ [12月]
- EES [1月～] 英語科, ALT
 - ・英語による質疑・応答力の強化
- 彦根東SSH研究発表会 [1月]
 - ・全班がプレゼンテーション
- 実践的英語力Ⅱ [2・3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)
- 彦根東サイエンス国際フォーラム [3月]
 - ・海外連携校の生徒と課題研究の発表

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
- 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
- Zoom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
 - ・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
- 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]
 - ・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
- 学会などでの発表
- 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
 - ・ひとり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。本年度もコロナ禍で多くの事業が中止などになる中、これらの課題研究に絡め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」)の育成を図った。

まず、「科学探究Ⅰ」について検証する。「琵琶湖博物館実習」「関西研修(1泊2日)」の校外研修が実施できた。「関西研修」では、従来、研修をお願いしていた多くの研究所から受け入れを断られたが、神戸学院大学薬学部にて新たに研修することができた。最先端の研究者の話が聞け、研究施設を見学できたことは、大変有意義であった。

本年度も、科学技術への興味・関心などを喚起する目的で、大学や研究所から研究者を招いて、「先端科学研修Ⅰ・Ⅱ」を実施した。昨年度、この研修が生徒に大変好評であった。研修後、SSH事業の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。本年度も同じ研究者に研修をお願い、昨年度と同様に大変良い効果を生んだ。

「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)は、年度末に実施する「彦根東サイエンス国際フォーラム」に備えたプログラムに調整を行った。研究題目を6つの分科会のテーマ(エネルギー問題・自然災害・水環境問題・住環境問題・世界遺産・プラスチックのゴミ問題)に準ずるものにするともに、研究の進め方を約1か月早めた。また、分科会のディスカッションにおいて、単なる外部より収集した

情報を机上の話として発表するのではなく、個々の生徒が研究活動にて実際に取り組んだ事柄や身近なフィールドワークから得られた成果をもとに議論できるよう指導した。アンケート結果では「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97%（昨年度92%）へとさらに良くなった。一方で「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」という問についての評価が、38%（昨年度51%）と低い。これはアンケートを実施した時期を早めたことと、実践的な英語力の強化を目的としたプログラムが2月以降に集中させていることによると思われる。フォーラム実施後に改めて英語力の向上に関わるアンケートを実施して検証したい。

一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（プラスチックごみ問題について）をさらに改善して授業を行い、加えて新たに開発したテーマ「時間の流れを多面的に考察する」の融合授業を行った。その結果は、92%（昨年度92%）の高評価であった。現在、本校では、教科融合の教材開発に多くの教員が興味・関心を示しており、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、現在、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にて発信するなど、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。新型コロナウイルス感染症による影響は受けたものの、例年のように研究活動に取り組むことができた。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」での活動に活かされていた。ただ、研究成果の発表を何度となく経験しているにも関わらず、アンケート項目の「プレゼンテーション能力（日本語で発表する力・表現力）」については、79%（昨年度94%）と少し低く、結果の分析が必要である。

本年度は大学の研究者などを招いて中間報告会Ⅱ（12月）を実施した。例年、この報告会では本校の理数教員のみによるアドバイスであったが、研究者からの専門的なアドバイスが加わり、その後の研究の質を向上させることができた。本校では、課題研究に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。本年度も、評価項目などを改善し、実施した。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84%（昨年度97%）の評価で、課題研究でのリーダーシップの育成を生徒自身が認識している。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。

アンケートの項目で、次のものが高い評価であった。「知らないことを調べ、探ろうとする姿勢（好奇心）」は95%（昨年度91%）、「ものごとを深く考えようとする姿勢（思考力）」は95%（昨年度88%）、「調べたこと、考えたことを分析し、まとめる力（分析力）」は95%（昨年度94%）、「仲間と協力して課題に取り組もうとする姿勢（連携力）」は95%（昨年度97%）などである。一方「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）」は71%（昨年度73%）など、他と比べて低かった。研究成果を英語で発信する力などは、「彦根東サイエンス国際フォーラム」に向けて、このアンケート実施後に集中的に強化していく。フォーラム実施後に検証を行う。

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、学会などにて成果を発表するのが、「科学探究Ⅲ」での事業である。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が、「彦根東サイエンスフェスティバルⅡ」（4月、英語でのポスター発表）が実施できたことは大変良かった。また、「令和3年度SSH生徒研究発表会」の第1部が対面形式にて実施され、物理分野の課題研究「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」が出場した。残念ながら、昨年のように最終審査に進むことができなかったが、出場した生徒たちには、大変良い経験となった。

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。「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」（SSクラス97%、差34%）「成果を発表し伝達する力」（SSクラス88%、差38%）及び「学んだ事を応用する事への興味」（SSクラス97%、差23%）の項目が顕著であった。今後、一般クラスへの取組を強化して改善を図りたい。

○「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
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		95%(89)

科学探究 I	(2) 国際交流	84%(78)
	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	89%(86)
	(2) 授業や実験による科学現象に対する理解	92%(89)
	(3) 先端科学研修講座による最先端の技術や研究への興味	95%(89)
	(4) 授業や研修によるプレゼンテーション能力	94%(84)
	(5) 発表に対して日本語で質問する力や回答する力	87%(84)
	(6) 科学に関する英語の語彙・表現は増えましたか	79%(84)
	(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	64%(68)
	(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。	38%(51)
	(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	68%(70)
	(10) 海外の高校生と交流してみたいという気持ち	73%(76)
	(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。	97%(92)
	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	100%(92)
	(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%(97)
(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%(95)	
4. SSコースに入ってよかったですか。		97%(95)
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。	
	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)	86%(91)
	(2) 必要な文献や情報を収集し、分析する力(情報収集力)	92%(88)
	(3) 知らないことを調べ、探ろうとする姿勢(好奇心)	95%(91)
	(4) ものごとを深く考えようとする姿勢(思考力)	95%(88)
	(5) 調べたこと、考えたことを分析し、まとめる力(分析力)	95%(94)
	(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)	82%(79)
	(7) 仲間と協力して課題に取り組もうとする姿勢(連携力)	95%(97)
	(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)	88%(100)
	(9) プレゼンテーション能力(日本語で発表する力・表現力)	79%(94)
	(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)	71%(73)
	(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)
	(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)
	(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。	95%(97)
3. SSコースに入ってよかったですか。		84%(90)

※(11)(12)に関するプログラムは、本年度はアンケート後に実施

○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。	94%(90)
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。	88%(81)
3. SSコースに入ってよかったですか?	94%(97)

○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%(95)	86%(87)	91%(91)	70%(73)
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味	97%(89)	77%(86)	85%(85)	76%(72)

(3) 理科実験への興味	92%(92)	82%(87)	91%(85)	76%(74)
(4) 観測や観察への興味	89%(87)	86%(90)	88%(85)	68%(65)
(5) 学んだ事を応用する事への興味	89%(92)	84%(90)	97%(88)	74%(72)
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	86%(84)	71%(74)	97%(73)	63%(63)
(7) 自分から取り組む姿勢（自主性・やる気、挑戦心）	84%(82)	79%(87)	84%(79)	70%(73)
(8) 周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ）	83%(79)	78%(90)	85%(82)	69%(67)
(9) 粘り強く取り組む姿勢	89%(82)	84%(87)	84%(82)	73%(72)
(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）	83%(79)	68%(77)	75%(76)	55%(59)
(11) 発見する力（問題発見力、気づく力）	95%(82)	82%(80)	84%(76)	71%(75)
(12) 問題を解決する力	86%(87)	85%(84)	85%(80)	68%(79)
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	94%(89)	84%(87)	90%(91)	76%(73)
(14) 考える力（洞察力、発想力、論理力）	86%(84)	86%(81)	90%(88)	78%(83)
(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）	86%(79)	76%(97)	88%(82)	50%(56)
(16) 国際性（英語による表現力、国際感覚）	75%(79)	60%(63)	68%(67)	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。特に、「科学現象を理論的に考えようとする態度」の項目では顕著であった。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。	92%(79)	65%(56)
(2) 実験・実習に対する興味・関心は増しましたか。	92%(87)	65%(55)
(3) 授業内容について、理解できましたか。	84%(82)	78%(78)
(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。	89%(95)	85%(82)
(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。	89%(87)	54%(49)

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、発展的な内容を学習するとともに、生徒の深い学びを実現した。

「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、特徴を捉える力を涵養し、物事を多角的に見る力を培った。また、自然科学への応用を取り入れ、一部は高度なものまで扱い、数学の面白さを体感させるよう努めた。

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発展させた学習を行った。これにより、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	(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。	86% (84)	79% (82)

	(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。	92% (97)	77% (82)
SS 数学	(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。	87% (79)	70% (69)
	(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。	92% (94)	77% (87)
	(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% (70)	69% (56)

○「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。	92% (79)	76% (74)
	(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。	94% (79)	82% (74)
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。	64% (58)	63% (56)
	(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。	54% (76)	61% (68)
	(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。	60% (55)	61% (53)

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コースを志望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38名からやや増加し、募集定員を1名上回る41名（男子22名・女子19名）であり、その全員をSSコース生とした。例年通り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、今年度は、志望者数の若干の増加につながった。例年になく、女子の志望者が大きく増加し、男子とほぼ同数になったのは特徴的である。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。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みられる。

本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響もやや収まり、感染予防対策を施しながら、1学期末には、「琵琶湖博物館実習」を実施し、2学期末には、昨年実施できなかった「関西研修」（1泊2日の大阪・神戸方面の大学訪問研修）を予定通り実施することができた。「琵琶湖博物館実習」では、琵琶湖でのプランクトン採集やブラックバスの解剖などに積極的に取り組む姿が見られ、「関西研修」では大学での高度な研修にもかかわらず、興味を持ち意欲的に取り組む姿がみられた。また、校内で実施された「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」等の取組にも非常に前向きに参加できた。

今年は、1年生全員が一人一台のタブレット端末を所有しており、SSクラスでは、通常授業以外にも「科学探究Ⅰ」において、積極的に活用された。「科学探究Ⅰ」では、Science English, データサイエンス課題研究、理系科目の基礎学力育成講座、複数の教科にわたる融合授業等が行われた。基礎学力育成講座では、例年の物理・化学・生物・地学に加えて、今年は数学も実施した。内容は、タブレット端末を用いた多面体に関する学習で、高校数学の範囲を超える内容にもかかわらず全員が熱心に取り組み、その様子が他校の教員やマスコミにも公開された。融合授業においては、「時間」について、心理学的・生物学的・物理学的なさまざまな側面から考察する授業が行われ、興味を持った生徒たちが生き生きと取り組む姿がみられた。

また、今年のSSクラスには、決められた行事以外にも、個々に申し出て県内外の様々な活動に積極的に参加しようとする生徒が多く見られた。11月には、第18回世界湖沼会議を前に滋賀の高校生とメキシコの高校生が湖について考えるオンライン会議が開催され、SSクラスから3名の生徒が参加した。事前に十分な準備を重ね、「湖や水資源のために私たちができること」をテーマにメキシコの高校生たちと熱心に英語で議論を交わした。また、「アドバンスト・ラーニングコンソーシアム構築推進事業」に係る大学の単位の先取

り履修においても、3名の生徒がSDGsに関する講義を受講し、滋賀県立大学から合格通知を得た。更に、例年行われている「科学の甲子園滋賀大会」にも1年SSクラスから1チームが参加し、「滋賀県高校生俳句コンクール」では、SSクラスの生徒が県知事賞を受賞した。文理を問わず、様々なことに積極的に挑戦し、自分の可能性を広げようとする姿勢には好感が持てる。

さらに、本年度は、年度末の3月に本校で「第1回彦根東サイエンス国際フォーラム」がオンラインで開催された。1年生SSクラスは、事前に決められたいくつかのテーマに基づいて、世界各国からの参加者と議論する分科会の司会進行など中心的な役割が求められた。現在、「科学探究I」や「LSP.Global」（総合的な探求の時間）の授業を利用して、語学力や議論する力を高め、有意義なフォーラムになるよう準備を進めている。

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35名に、新たに普通クラスから3名の生徒が加わり、計38名で2年生をスタートした。昨年に引き続き、新型コロナウイルス感染症拡大予防のため、中止や変更になる行事も多かったことは残念であったが、高校での学習やSSH事業を通して科学技術に関する生徒の興味・関心・意欲が更に増してきたように思われる。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、38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。例年、テーマの決定に長い期間を要することから、本年度は、2班が前年のテーマを引き継いで研究を進めている。例年通り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。本年度は例年と異なり、3月に「第1回彦根東サイエンス国際フォーラム」が実施され、英語で課題研究の成果を発表した。それに向けての「EES (English Enhancement Seminar)」などの事業が行われ、そのような機会でも積極的に発表したり取り組む姿勢は頼もしいものがあった。また、昨年から取組である、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。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、大学進学に向けて高い目標を掲げて日々努力する生徒も出てきた。その一方で、さまざまな科目において内容が高度になるにつれ、学習の理解が追い付かずに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、さまざまな分野で世界や日本のリーダーとして活躍できる人材になるべく、残り1年充実した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38名で3年生をスタートした。1年次には他クラスでは体験できない大学訪問研修・研究関連施設など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。2年次は新型コロナウイルスの流行が原因で、校外での活動のほとんどは中止になったが、校内の課題研究にはじっくりと取り組むことができ、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。今夏は「SSH生徒研究発表会」が8月に神戸で開催され、本校からは、物理の研究グループ3名が「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」をテーマに研究発表を行った。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ったことは大きな自信につながった。因みにこの研究については後輩たちが引きついで行っている。クラス全体においても課題研究に取り組んだことの成果は大きく、「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や忍耐力がついた」「プレゼンテーション力が向上した」などがあげられる。

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・実習・研究・発表・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. 研究発表会などでの発信・普及

前述の「彦根東SSH研究発表会」(1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。この「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。本年度は, 「彦根東サイエンスフェスティバルI」に代えて「第1回彦根東サイエンス国際フォーラム」をオンラインにて開催した。(前述) 次年度は, 本校に海外連携校および国内連携校の生徒を招いて実施する計画である。

II. 本校HPによる発信・普及

各SSHの取組の後には, その内容などを本校HPに掲載している。また, 取組によっては, 本校新聞部が「キマグレ」(速報号外)などに掲載して発信している。本年度末に予定されている本校HPのリニューアルに合わせて, SSH事業の項目を改善し, 内容理解が深まり, 成果の普及が図れるよう努める。

III. 研修会での実践報告

例年, さまざまな場面にて本校SSH事業を紹介してきた。本期指定での本校のSSH事業の中心の一つとして, 教科融合教材開発がある。(前述) 本年度開発した教材(テーマ「時間の流れを多面的に考察する」)を用いた授業を県内高校教員に向けて公開授業とした。この授業では, 本年度から本校が他校に先駆けて導入したBYODをもとに, 生徒全員がタブレットを活用した授業でもあり, 多くの他校の教員から注目を受け, 多くの参加者があった。

このような教材開発の取組を, 『第3回「学びの変革」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, 報告を行った。開発したすべての教材は, 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「データサイエンス課題研究」の活動時間が, 不足していた。国際フォーラムの分科会にて議論できるように, 研究の深化とともに英語でのディスカッションに積極的に臨めるよう力をつけるための時間が必要であった。次年度の「第2回彦根東サイエンス国際フォーラム」に向けて, 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。
- ・ 「データサイエンス課題研究」と「SS課題研究」についての連携を強化し, 2つの課題研究の深化を図りたい。
- ・ 新型コロナウイルスの影響もあり「SS課題研究」での内容の深化が十分に図ることができなかった。次年度は, 研究計画をより綿密にさせ, 外部との連携を強化することにより, 研究内容の充実に努める。
- ・ 「リーダーシップ育成評価プログラム」を毎年改善し, 実施している。次年度は, 評価システムのさらなる定着を図るとともに, 外部に普及していきたい。
- ・ SSクラスの生徒の多くがSS部に所属し, 部活動でも課題研究にも取り組んでいる。ただ, それぞれの研究テーマが異なっているため, 研究活動の多様性がある一方, 深化が図れていない場合がある。この2つの研究活動でのテーマを揃えるなどして, 活動時間の充実とともに連携を強化したい。

[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「論理力トレーニング」は, これまで2年次の課題研究とのつながりを強くすることが難しい取組であったが, 体系的な取組として「問いの設定」を行う前に位置付けることで, 2年次の課題研究とのつながりをより強められた。また, 昨年度効果的だった「新書を読んでレポー

トを作成する取組（新書レポート活動）」、設定した問いと関連付ける取組にすることで、2年次の課題研究とのつながりを格段に強めることができた。次年度は、2年次の課題研究に対して効果的な取組をさらに模索しながら、ベースとなるこのプログラムをさらに改良したい。

- ・本年度は、研究に入る前に十分な準備段階を設け、明確な「研究計画書」を作成させることにより、昨年度までの「レポートの内容が深まらない」という課題を改善した。特に「テーマや問い、研究内容に関わる論点を整理する」という取組は大変効果的であった。また、全生徒が個人研究を行うため、ひとりの教員がファシリテーターとして10人程度を受け持つ体制であるが、「教員の負担を減らす」という課題の解消にもつながった。次年度は、内容面についてのさらなる改良を模索しながら、必要な情報を整理し、教員・生徒がともに共有できる、確立した「ハンドブック」を作成したい。

○ 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、本年度も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」および海外連携校などからの来校がすべて中止となった。しかし、AL事業において新たに「国内留学」が実施できたことは大きな意味をもつ。参加した生徒の評価も大変高いものであった。次年度はコロナの状況が好転し、海外連携校との相互訪問などが再開され、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。
- ・本年度、「第1回彦根東サイエンス国際フォーラム」をオンラインにて開催した。この開催に係り、新たな海外の学校（KHS, XTYZ）や国内の学校（GIIS）などと連携をスタートさせることができた。次年度は、これらの新たな学校との間でも信頼関係を深め、共同課題研究へとつなげていきたい。GIISとは、日本国内のということもあり、相互訪問を行う予定である。また、これらの連携校を本校に招いて、次年度は「第2回彦根東サイエンス国際フォーラム」を実施する予定である。
- ・一昨年度、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。昨年度および本年度は、新型コロナの影響もあり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。
- ・本年度、アメリカ合衆国のミシガン州にあるDHS（Dewitte High School）との間で、相互留学制度に係る協定を結ぶことができた。次年度は、実際に留学生を互いに受け入れ、その成果を検証するとともに問題点を解決していきたい。
- ・海外連携校との関係が年々充実してきている。それに伴って、海外連携に関わる教員などの負荷が大きくなってきている。本年度、導入したBYODを有効活用し、自立した生徒間の個々の連携をより充実させ、国際性や実践的英語力の育成を日常的なものへと繋げたい。
- ・数年前からサイエンスダイアログの実施日と「SS課題研究」の活動日などを合わせることにより、講師の研究者に英語で課題研究を説明し、質疑応答を行う取組を行ってきた。このようにさまざまな事業をリンクさせることにより、教育的効果の強化が図れる。次年度も効果的な事業の連携を図りたい。

II. 外部連携・部活動等の取組について

○ 外部連携

- ・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。コロナ禍で停止している東レ株式会社との連携を再開し、水と地球温暖化に関わる環境問題を学習する機会を増やし、生徒の環境に関する意識を高めていきたい。
- ・本年度、関西研修に係わり神戸学院大学薬学部との連携をスタートできた。今後、発展させていきたい。
- ・本年度、京都大学および内田洋行との連携により、BYODを有効活用するAIの実証研究校として研究に加わった。次年度は、より有効な活用につながるように、改善していきたい。

○ 部活動の取組

- ・新型コロナウイルス感染症拡大の影響もあり、SS部への入部者が伸びていない。次年度は新入部員の勧誘活動を強化し、部員を増やしていきたい。（本年度の部員数40名）