



平成29年度 文部科学省指定

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



山梨県立甲府南高等学校

## はじめに

山梨県立甲府南高等学校は、創立 57 年を迎えた各学年普通科 6 学級、理数科 1 学級からなる全日制普通科高校です。開校以来、校訓「開拓者精神」のもと、「日本や国際社会の様々な分野で活躍し、社会の発展に貢献できる人材の育成」を教育方針とし、学究的な雰囲気を尊ぶとともに、進取の気性や清新澀刺とした気風を大切に、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業を中核に据えた先進的な教育活動の研究と実践に学校を挙げて取り組んでいます。

本校のSSH事業は、平成 16 年度指定第 1 期の「理数大好き生徒を育成するプログラムの研究」の実績を経て、平成 19 年度からの第 2 期には「地域の身近な事象からグローバルな科学の視野を開かせるプログラムの開発～科学好きから科学者へ～」へと事業を発展させました。また、平成 24 年度からの第 3 期では「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして～山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる～」のテーマのもと、研究対象生徒を全校生徒とするとともに、地域の小・中・高校とも連携し事業成果の普及に努めてきました。この間、生徒たちの科学や理数系分野への興味関心は高まり、理系進学希望者は学校全体の約 3 割から 7 割へと大幅に増加し、理工系学部や医療関係学部へ卒業生を数多く輩出しています。

平成 29 年度には第 4 期の指定を受け、今年度は 3 年目を迎えましたが、「フロンティアスピリットを持つサイエンスリーダーの育成をめざして」をテーマに、2 年目までの成果と課題を踏まえながら研究開発課題の達成に取り組んでいます。3 年目の研究目標の柱として「フロンティア探究」の目標をより効果的に達成するために、今年度の入学生より対象となる「総合的な探究の時間」の教育課程を踏まえた研究実践を行うとともに、「フロンティア探究Ⅲ」の実践により 3 年間で取り組む課題研究の確立を目指して取り組みを進めています。

その中で、今年度開始になった「フロンティア探究Ⅲ」においては、生徒は学習記録である「ポートフォリオ」を整理し、2 年次の課題研究を研究論文にまとめることで、大学での学びに向かう姿勢や資質能力を養っています。また、昨年度より開始された文系生徒による課題研究も、研究テーマの幅の広がりや検証方法の充実など研究の質の向上が成果として挙げられます。今後は、課題研究の指導法や評価法のさらなる充実に向けた研究や研修の推進に努めるとともに、課題研究における学習プロセスが各教科の学習に生かせるような指導方法の研究や高大接続研究会と情報共有しながら「ポートフォリオ」の効果的な活用を図ることにより、SSH事業全体の評価に取り組んでいきたいと考えています。

また、グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成のため、昨年度までの課題となっていた海外の高校との連携に向け、タイのコンケン大学附属高校との研究交流に向けた準備に着手しました。同時に海外の大学生を招致した英語交流プログラムの導入も検討しているところです。

本校では地域の小中学校の理数系教育の充実のため、出前授業や科学講座等を計画的に実践するとともに、今年度から実施となった新学習指導要領における「総合的な探究の時間」の実践事例について、理数系教育地域連絡協議会等を通じて成果の共有を図っています。今後も成果の普及を積極的に行い、本県における理数系教育推進の中心的役割を担っていけるよう鋭意努力していきたいと考えております。

結びに、本校のSSH事業の推進に多大なご指導とご支援をいただきました国立研究開発法人科学技術振興機構、山梨県教育委員会ならびに甲府南高校SSH運営指導委員会の先生方に深く感謝申し上げます。

山梨県立甲府南高等学校  
校長 井上 耕史

# 目 次

はじめに

❶	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
❷	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
❸	研究開発実施報告	・・・ 10
①	研究開発の課題	・・・ 10
②	研究開発の経緯	・・・ 11
③	研究開発の内容	・・・ 12
1	「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム 「フロンティア探究」の開発	・・・ 12
(1)	学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」	・・・ 12
(2)	フロンティア講座	・・・ 17
(3)	科学的素養を高める取り組み	・・・ 26
2	高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究	・・・ 29
(1)	高大接続研究会	・・・ 29
(2)	オリジナルポートフォリオの運用	・・・ 30
(3)	南高SSスタンダード評価方法の確立	・・・ 32
3	グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成	・・・ 33
(1)	学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」	・・・ 33
(2)	サイエンスダイアログ	・・・ 34
(3)	海外研修	・・・ 35
(4)	海外提携校との研究交流に向けた取り組み	・・・ 36
4	サイエンススペシャリストの育成プログラム	・・・ 37
(1)	南高SSアカデミー	・・・ 37
(2)	南高SSゼミ	・・・ 38
(3)	理数系教育地域連絡協議会	・・・ 38
(4)	サイエンスワークショップの活動	・・・ 39
④	実施の効果とその評価	・・・ 43
⑤	校内におけるSSHの組織的推進体制	・・・ 47
⑥	成果の発信・普及	・・・ 48
⑦	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	・・・ 48
❹	関係資料	・・・ 49
	運営指導委員会 議事録	・・・ 49
	各種調査結果	・・・ 51
	教育課程上に位置づけた課題研究テーマ一覧	・・・ 54
	令和元年度教育課程表(普通科・理数科)	

## 正 誤 表

訂正箇所	誤	正
p 3 ○令和元年度の教育課程の内容 3年生普通科(理数ク) 学校設定科目 S S 数学Ⅱ代替科目	数学Ⅱ(2), 数学B(2)	数学Ⅱ(1), 数学B(1), 数学Ⅲ(2)

## 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実施報告（要約）

① 研究開発課題		フロンティアスピリットを持つ「サイエンスリーダー」の育成を目指して						
② 研究開発の概要		<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発 「南高SSアカデミー」を活用した全校生徒が取り組む課題研究プログラムの開発と南高SSスタンダード評価方法を研究する。</p> <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究 「フロンティア探究」や諸活動の履歴をまとめることで自己の成長を実感でき、大学入試改革に対応する本校オリジナルポートフォリオを開発する。</p> <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成 オリジナルテキストを用いた英語の授業「サイエンスイングリッシュ」の実施、海外研修、海外の高校と提携したインターネット研究発表会やディベート授業等により、実践的な科学英語力の向上を目指す。</p> <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム 「南高SSゼミ」を設置し、国際科学コンテスト入賞、「科学の甲子園」全国大会出場など、サイエンススペシャリストの育成を目指す。</p>						
③ 令和元年度実施規模		在籍生徒数（令和2年1月1日時点）						
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 (普通クラス)	183	5	176	5	196	5	555	15
普通科 (理数クラス)	39	1	34	1	38	1	111	3
理数科	40	1	39	1	38	1	117	3
備考	全校生徒783名をSSHの対象生徒とする。							
④ 研究開発内容		○研究計画						
第1年次	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>学校設定科目「フロンティア探究I」において、1年生全員が課題研究に取り組む。</li> <li>「課題研究ループブック」を用いて課題研究における各グループの変容を分析する。</li> <li>本校卒業生の研究者や大学院生などから構成される組織「南高SSアカデミー」を設置し、サイエンスフォーラム（講演会）・各講座へのアドバイス、課題研究の指導等を依頼する。</li> <li>第3期に設置した「理数系教育地域連絡協議会」をさらに充実させ、地域の小中高校の児童・生徒と教員に成果を還元する。</li> </ul> <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>山梨高大接続研究会と協力して本校独自の課題研究のポートフォリオの開発を行う。</li> </ul> <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「サイエンスイングリッシュ」, 「サイエンスダイアログ」, 米国海外研修の実施。</li> <li>オーストラリア等の高校と提携し、インターネット会議等での研究発表や意見交換をする準備を行う。</li> </ul> <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>過去の国際科学コンテスト本選出場者, 「科学の甲子園」全国大会出場者, 本校理科・数学科教員等から構成される組織「南高SSゼミ」を設置する。</li> <li>科学コンテスト本選出場者への指導, 各種学会発表への助言等を求める。</li> </ul>							

第2年次	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ」において、1・2年生全員が課題研究に取り組む。</li> <li>「ルーブリック」を用いて、課題研究中間発表会と最終発表会で各グループの変容を分析する。採点表を使って生徒に評価をフィードバックし改善点を指導するとともに担当者間で各グループ・各生徒の成果と課題を共有する。</li> <li>前年度組織化した「南高SSアカデミー」を活用し、SSH事業を進める。サイエンスフォーラム（講演会）・各講座へのアドバイス、課題研究の指導等を依頼する。</li> <li>「理数系教育地域連絡協議会」を通じて、地域の小中高校の児童・生徒と教員に成果を還元する。「フロンティア講座」のうち5講座を公開講座として参加を募り、広く普及に努める。</li> </ul> <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>山梨高大接続研究会と協力して高大接続を踏まえた課題研究のポートフォリオを開発し、「フロンティア探究」の中で活用する。</li> </ul> <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「サイエンスイングリッシュ」、「サイエンスダイアログ」、米国海外研修の実施。</li> <li>海外の高校との提携に向けて、インターネット環境の整備やディベートを実施する。</li> </ul> <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前年度設置した「南高SSゼミ」を活用し、サイエンススペシャリストの育成に努める。科学コンテスト本選出場者等への指導、各種学会発表への助言等を求める。</li> </ul>
第3年次	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」において、全校生徒が課題研究に取り組む。</li> <li>「ルーブリック」を改善しながら活用し、担当者間で各グループ・各生徒の成果と課題を共有する。</li> <li>「南高SSアカデミー」については前年度までの活用方法を検討し、会員のアドバイスをもらいながら、さらに発展的な改善を図る。</li> <li>前年度までの「理数系教育地域連絡協議会」の内容を検討しながら、地域の小中高校の児童・生徒と教員に、引き続き成果を普及する。</li> </ul> <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>山梨高大接続研究会と協力して、高大接続を踏まえた3年間の課題研究のポートフォリオの実践・評価・改良・開発を継続する。</li> </ul> <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「サイエンスイングリッシュ」、「サイエンスダイアログ」、米国海外研修の実施。</li> <li>タイのコンケン大学付属高校と提携する準備を行うとともに、インターネットでの研究交流をする準備を行う。</li> </ul> <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前年度までの活用方法を検討し、国際科学コンテスト入賞や「科学の甲子園」全国大会出場を目指す。</li> </ul>
第4年次	<p>SSH中間評価の結果を踏まえ、次年度以降に改善すべき項目、充実させるべき項目等を整理するとともに、海外提携校との交流を開始する。また、3年間の流れが完成した「フロンティア探究」やオリジナルポートフォリオの改善を行う。これまでの研究開発の成果をテキストにし、HP等に公開するなどして積極的に普及活動を行う。</p>
第5年次	<p>第4期5年間の研究成果を資料にまとめたものやポートフォリオを、SSH研究発表会や「理数系教育地域連絡協議会」、研究会等で報告し、積極的に普及活動を行う。また、今期の総括を行うとともに、次期（第5期）指定に向けた準備を実施する。</p>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 「総合的な学習の時間」

「フロンティア探究Ⅱ・Ⅲ」は、「総合的な学習の時間」が目指す「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力」や「学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度」「発見した課題や研

究の成果を公開する姿勢」を育成するものであり、本科目の履修により、高い次元での習得が可能である。また、キャリア教育としての側面も含み、講演会・講座等の実施により、生徒の進路選択の幅を広げ、進路実現に寄与している。

(2) 「総合的な探究の時間」

「フロンティア探究Ⅰ」は、「総合的な学習の時間」が目標とする能力・態度に加え、実践的・継続的な探究学習を包括するものである。探究の過程において、社会と自己との関わりの中から課題を発見し、解決を導くための資質・能力を育成する。本科目の履修によって、高い次元での習得が可能である。

(3) 「情報の科学」

「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ」で実施される内容は、普通教科「情報」が目指す「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」の育成を行うプログラムを含み、高い次元での習得が可能になっている。

○令和元年度の教育課程の内容

適用範囲	学校設定教科・科目	単位数	代替教科・科目	単位数	
1年生	普通科 (理数ク)	SS 数学Ⅰ	数学Ⅰ(3), 数学A(2), 数学Ⅱ(1)	6	
	理数科	SS 数学Ⅰ	理数数学	6	
		SS 物理	理数物理	3	
		SS 化学	理数化学	2	
		SS 生物	理数生物	3	
	全クラス	フロンティア探究Ⅰ	2	情報の科学(1) 総合的な学習の時間(1)	2
サイエンス イングリッシュ		2	英語表現Ⅰ	2	
2年生	普通科 (理数ク)	SS 数学Ⅱ	4	数学Ⅱ(3), 数学B(1)	4
		SS 数学特論	3	数学Ⅲ	3
		SS 物理	3	物理	3
		SS 化学	2	化学	2
		SS 生物	3	生物	3
		フロンティア探究Ⅱ	3	情報の科学(1), 総合的な学習 の時間(1), 1単位増単	3
	理数科	SS 数学Ⅱ	4	理数数学	4
		SS 数学特論	3	理数数学特論	3
		SS 物理	3	理数物理	3
		SS 化学	2	理数化学	2
		SS 生物	3	理数生物	3
		フロンティア探究Ⅱ	3	情報の科学(1), 総合的な学習 の時間(1), 理数課題研究(1)	3
	普通科 理数ク除く	フロンティア探究Ⅱ	2	情報の科学(1), 総合的な学習の時間(1)	2
	3年生	普通科 (理数ク)	SS 数学Ⅱ	4	数学Ⅱ(2), 数学B(2)
SS 数学特論			1	数学Ⅲ	1
SS 物理			3	物理	3
SS 化学			4	化学	4
SS 生物			3	生物	3
理数科		SS 数学Ⅱ	4	理数数学	4
		SS 数学特論	1	理数数学特論	1
		SS 物理	3	理数物理	3
		SS 化学	4	理数化学	4
		SS 生物	3	理数生物	3
全クラス		フロンティア探究Ⅲ	1	総合的な学習の時間	1

## ○具体的な研究事項・活動内容

### (1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

1, 2年生は課題研究を実施し, 今年度は新たに3年生全員が, 2年次に行った研究内容を論文にまとめた。またサイエンスフォーラムやフロンティア講座を実施し, 生徒の課題研究へと生かした。「フロンティア探究」の指導の中では, 「南高SSアカデミー」を活用している。

### (2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

今年度もオリジナルのポートフォリオ(バインダー式)を1年生全員に配布し, 全校生徒が活用している。生徒は, ポートフォリオに各自の目標を記入し, 毎時間の「フロンティア探究」に持参し, 取り組んだ内容を記し, また随時振り返りを行っている。

### (3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

オリジナルテキストを用いた英語の授業「サイエンスイングリッシュ」や研究者による「サイエンスダイアログ」, アメリカ西海岸での海外研修を実施し, 実践的な科学英語力の向上を目指している。

### (4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

「南高SSゼミ」を活用し, より高い水準でのサイエンススペシャリストの育成を目指した。今年度は「科学の甲子園」対策として「南高SSゼミ」を使い, 専門家の立場からの助言を得た。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

南高版ポートフォリオ「Frontier Discovery」や「サイエンスイングリッシュ」については, 高大接続研究会や他校の訪問の際に紹介し, 本校が開発した教材の普及に努めている。「理数系教育地域連絡協議会」においては, 小・中学校の先生方に本校の活動内容を紹介するとともに, 公開講座や出前授業について呼びかけている。また, 山梨県内の中学校・高校・大学による「山梨県サイエンスフェスタ」や「ガールズサイエンス cafe@山梨」等に参加し, ワークショップの研究成果発表を行っている。これらSSHの取り組みは, 本校のホームページを随時更新し情報を公開・発信している他, 「学校便り」, 「SSH通信」, 「学年通信」を通じて活動内容, 研究内容を公開している。また, SSH事業の「紹介ビデオ」を毎年作成しており, 研究発表会や学校説明会等で放映し, 研究成果の普及に努めている。今後も引き続き実施していきたい。

### ○実施による成果とその評価

#### (1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

1年生夏休みの基礎講座に「南高SSアカデミー」の会員が講師, TAとして参加した。これにより, 科学に対する生徒の関心が喚起され, 「フロンティア探究」の核である課題研究の質の向上につながった。3年生では論文作成を通し, ポートフォリオや課題研究をまとめ, 進路研究へ生かすことができた。

#### (2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

本校オリジナルポートフォリオを全学年が課題研究で活用し, 3年間の流れの中で学びによる自己の変容を実感できるツールの基本形が完成した。特に今年度は3年生の流れや論文作成にかかわる部分や各年次の取り組みが, どのように繋がっているのかという3年間を概観したページの追加, 1, 2年生の部分の改良を行った。今後は総合型入試への活用について研究していく。

#### (3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

全1年生が履修する「サイエンスイングリッシュ」, 研究者の英語での講義を受ける「サイエンスダイアログ」, 2年生のアメリカ研修旅行や英語でのディベート等の取り組みは生徒の国際的視野を広げている。課題であった海外提携校については, タイのコンケン大学附属高校との交流に向けて準備を開始した。この交流がさらに実践的な科学英語力を身につけるための機会となると考える。

#### (4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

「科学の甲子園」対策やサイエンスワークショップの指導において, 「南高SSゼミ」を活用した。高いレベルからの助言が得られ, 「科学の甲子園」全国大会や, 全国総合文化祭への出場権を得ることができた。これから実施される大会においても活用していきたい。

## ○実施上の課題と今後の取組

### (1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

- ・教員の課題研究におけるファシリテーター力を向上させるための研修会を実施し、課題研究の深化を目指す。
- ・「南高SSアカデミー」のさらなる活用方法を検討する。
- ・課題研究の深化、取り組みの可能性を広げるために、文理を融合したテーマの共同研究の実施を検討する。

### (2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

- ・次年度よりスタートする「キャリアパスポート」としての活用も含め、本校オリジナルポートフォリオについての説明会を実施する。
- ・ポートフォリオに取り組む前の目標や、課題研究の仮説などをたてる時間を十分に設ける。
- ・各自のポートフォリオを生徒が相互評価を行い、討議する機会を設ける。
- ・ポートフォリオを総合型選抜にどう活用していくか引き続き検討する。

### (3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

- ・さらに実践的な科学英語を身につけることを目指して、コンケン大学附属高校との研究交流に向けインターネットを通じた交流を開始するとともに、その後のプログラムを検討していく。

### (4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

- ・科学コンテスト対策以外でも、「南高SSゼミ」を継続的に活用していく。

## 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

## (1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

生徒がサイエンスリーダーとしての資質を身につけるために、H29年度より全校生徒が取り組む課題研究プログラム『フロンティア探究』を開始した。『フロンティア探究』には、H29年度に組織化した本校卒業生を中心とした研究者や大学院生からなる「南高SSアカデミー」を活用しており、今年度も夏季休業中に実施する基礎講座においてTAとして28名が協力した。

1年次はテーマ設定→仮説→実験・観察→考察→まとめ→発表という一連のプロセスを学ぶ。令和元年度は生物・化学・物理の分野から合計9テーマを設定し、生徒はグループごとにテーマを選択し、実験条件や実験試料についてはグループごとに考えて研究した。1年生の研究はクラスの担任・副担任に理科の教員を加えたチームティーチングによる指導で、一連のプロセスを学びやすいように実施した。

2年次は生徒が主体的に設定したテーマで課題研究を行っており、理系クラスは理科の教員、文系クラスは国語・社会・英語・家庭科・美術の教員が1クラスに3人の体制で指導にあっている。本校では過去の研究テーマをデータベースとして活用しており、今年度も61研究が新たに加わった。

また、今年度から、3年次の『フロンティア探究Ⅲ』が始まり、生徒はポートフォリオを整理し、2年次の課題研究についての研究論文を作成している。その際、論文要旨については英語で作成した。指導には学級担任のほか、英語の要旨の指導で英語科の教員が指導に加わった。

「フロンティア探究」に関する今年度「本校教員意識調査」の結果を以下に示す。

- ・「生徒はグループのメンバーと協力して、課題研究に取り組んでいる」：93.8%
- ・「SSH研究発表会に向けた活動が、生徒のコミュニケーション力やプレゼン力の向上に生かされている」：87.7%
- ・「生徒は課題研究の成果を、わかりやすく発表できるように努めている」：91.5%

また、令和元年度1年生対象に、SSH事業開始前の5月初旬と1年間のSSH事業のまとめの時期である1月に実施したアンケートの結果は以下のとおりである。

- ・「身近な自然現象や科学技術に対する興味関心がある」：5月82.2%→1月86.7%
- ・「受験に関係なくても理科や数学は重要である」：5月87.9%→1月89.0%
- ・「自分の意見を伝えるプレゼンテーション力は必要」：5月98.2%→1月99.1%

本校SSH事業を意識し入学する生徒も多いため、もともと高い水準ではあるが、1年間のSSH事業を通して、生徒の科学への興味や関心は広がり、また協働的に課題研究に取り組むことで、コミュニケーション力やプレゼン力を向上させていることがわかる。また、生徒の文理選択希望においては、SSH指定後初の卒業生であるH18年度卒業生の理系希望者が38.7%だったのに対し、現在は65%を超える高い水準を維持しており、SSH事業の実施により、生徒の理数系分野への興味関心が高くなっていると言える。

なお、平成30年度卒業生を対象として「SSH事業に参加したことが、大学等で役立っているか」についての調査の結果を示す。

- ・「講義・実験・実習」において役立っている：71.2%
- ・「プレゼンテーション」において役立っている：65.4%
- ・「レポート作成」において役立っている：57.9%

「プレゼンテーション」においては、自由記述のなかで「役立った」という声が目立ったが、一方で「班で実施したため、発表や発表資料作成への取り組みに個人差があった。」という声もあった。この点において、今年度は全員で発表をするという指導を行った。また、これらは第3期SSH事業を体験した生徒の結果である。第4期では3年生が個人で論文作成を行っているため、「レポート作成」の点において今後どのように変化するのか注視していきたい。

## (2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

## 【高大接続研究会】

本校は山梨高大接続研究会に参加している。この研究会は、山梨県教育委員会、高等学校、山梨大学からなる。高等学校は、本校をはじめ11校が参加している。この研究会の取り組みの一つがポートフォリオである。具体的には、高校・大学を通じた学習履歴のポートフ

オリオを蓄積する方法、及び蓄積された履歴を活用した従来の教育を転換する方法についての共有と活用の検討である。令和元年度は全4回の研究会が開かれ、第1回の研究会において、本校はポートフォリオについて報告した。

### 【オリジナルポートフォリオの運用】

昨年から導入したバインダー式の本校オリジナルポートフォリオを今年度も1年生全員に配布した。2年生全員には「フロンティア探究Ⅱ」に関係するページを配布し、3年生には「フロンティア探究Ⅲ」の年間計画や課題研究のまとめのページを新たに作成し配布して利用している。また、3年間の学びの流れを概略できるページも加わり、今年度で「南高版ポートフォリオ」の基本形が完成した。

生徒は「フロンティア探究」の時間にポートフォリオを持参し、実験の結果や取り組み内容を記録するツールとして活用した。この活用により、課題研究を含む「フロンティア探究」の学習履歴が一冊で把握でき、自己の成長を実感することで生徒のやる気にも結びついている。また、3年生の「フロンティア探究Ⅲ」では、ポートフォリオを活用し課題研究の振り返りと論文作成を行い、さらに進路研究への接続を行った。

「本校教員意識調査」の結果を示す。

- ・「生徒はループブックやポートフォリオなどを通じて、自己評価や課題研究の活動の蓄積を行っている」

平成29年度：49.0% → 平成30年度：85.5% → 令和元年度：89.7%

- ・「生徒の取り組みが、進路選択につながるものとなっている」

平成29年度：71.4% → 平成30年度：78.0% → 令和元年度：89.7%

このように年々増加しており、生徒は課題研究を含む『フロンティア探究』の学習履歴をまとめることで、生徒が自己の成長を実感できる仕組みを構築できつつあるとともに、教員にも浸透しつつある。

### 【南高SSスタンダード評価方法の確立】

今年度も、年2回行うクラス内発表会時にループブックを用いた複数の教員による評価を行っており、これにより生徒評価に対する教員の共通理解が得られている。また、教員も生徒の取組状況や進捗状況を把握することができるとともに、課題点が明らかとなるため、適切なタイミングでの指導ができ、生徒の探究活動の深化へと繋がっている。また、年度末の「フロンティア探究」の評価においては、科目の達成度を3段階程度に評価し、200字程度の記述表現で記録に残した。

## (3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

「サイエンスイングリッシュ」では、オリジナルテキストを用いて、環境問題などをテーマに班ごとに英語で討論・発表させる機会を設けている。今年度の例としては、ALTと連携して行った授業があげられる。様々な植物の色素を抽出し、クロマトグラフィーにより植物ごとの違いを考察する。実験結果について、英語で意見交換し、自らの考えを英語で表現することを通して科学英語力の育成を図った。生徒対象アンケートにおいて8割以上の生徒が「英語で論理的に他者に説明するスキルがついた」と回答しており、科学的思考力・プレゼンテーション力の向上につながっている。

また、「サイエンスダイアログ」制度を利用して、日本で活躍している外国出身の研究者による、最新の研究や研究活動についての英語での講義を実施し、グローバル化の時代における国際的な研究活動のあり方について学ばせている。

さらに「海外研修」をアメリカ西海岸方面で毎年実施しており、現地の大学・研究機関・高校では、自分たちの準備したプレゼンテーションを行い、また学生や研究者とのディスカッションを取り入れるなど、将来的な海外での研究の可能性も視野に入れた研修となるよう努めている。この研修には30名の募集に対し45名の生徒が応募しており、生徒の関心と意欲の高さがうかがえる。

教員の意識調査では「SSHの取り組みを通して、生徒の国際的な視野が広がっている。」と87.7%が回答している。1年生を対象とした生徒アンケート（1月）では、「英語の表現力やコミュニケーション力は必要」と93.6%が回答している。また、様々な海外交流プログラムに今年度、8名の生徒が応募するなど、グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力が育成されつつあると考えられる。

## (4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

サイエンススペシャリストの資質である高い科学的思考力と探究心の育成を目指して、自然科学系の4つの部活動で組織されたサイエンスワークショップ（約80名）が中心となって、国際

科学コンテストや県内の研究発表会や全国レベルの研究発表会等への出場に向けて、研究活動に取り組んでいる。

国際科学コンテストをはじめとする主な大会参加者は、平成29年度90名、平成30年度109名、令和元年度136名と年々増加しており、多くの生徒が各種大会に挑戦していることがわかる。

科学コンテストに向けては「南高SSアカデミー」の会員である研究者と学生の協力のもと、「南高SSゼミ」を開講し、指導を得る機会を設けた。その結果、今年度「科学の甲子園」において県で優勝を果たし、全国大会への出場権を獲得した。主な成果は以下のとおりである。

- ・物理チャレンジ：優良賞
- ・化学グランプリ：銅賞
- ・数学オリンピック：本選出場
- ・情報オリンピック：本選出場
- ・第43回全国高等学校総合文化祭自然科学部門：出場
- ・第9回科学の甲子園（山梨県大会）：総合1位（Cチーム）、4位（Bチーム）
- ・県自然科学研究発表大会：物質化学部が芸術文化祭賞受賞  
(令和2年度総文祭の出場権獲得)
- ・日本学生科学賞県審査会：県教育長賞・県議会議長賞

また、山梨県立科学館ボランティア（5月）に毎年、ワークショップの生徒が参加している。学園祭では展示ブース等の設置や、サイエンスショー等を実施し、来校する児童・生徒に理科や数学のおもしろさを伝えており、好評を得ている。さらに、物理宇宙部が出前授業で小学校に赴き、天体についての授業を実施したほか、県私立幼稚園PTA連合会主催の親子研修会で実験や体験を行った。1月には県内の中学校・高等学校・大学の研究発表会である「サイエンスフェスタ」において、研究の成果を発表した。これらの取り組みは、生徒の伝える力を伸ばさせたと考えられる。

#### 【本校の取り組みの普及について】

「理数系教育地域連絡協議会」において、小・中学校の先生方に本校の活動内容を紹介し、学園祭や出前授業、公開講座（「フロンティア講座」のうちの5講座）、「夏休み子供なぜなぜ理科教室」への参加を呼びかけた。その他には、県立科学館のボランティアクルーとしての活動、山梨県内の中学校・高校・大学による「山梨県サイエンスフェスタ」や「ガールズサイエンスcafe@山梨」等に参加し、ワークショップの研究結果発表を行った。これらSSHの取り組みについて、本校のホームページを随時更新し、情報を公開・発信している。南高版ポートフォリオ「Frontier Discovery」については、高大接続研究会で報告し、本校が開発した教材の普及に努めている。

#### ④関係資料参照

## ② 研究開発の課題

### (1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

「フロンティア探究」内でのより深化した課題研究を実施することは、研究時間や実験環境の確保等改善する点が多い。生徒が課題研究を行う上で、主体的・協働的な深い探究となるよう教員が導くことを必要とされる。そのため、課題研究における教員のファシリテーション力の向上のための研修会を実施する必要がある。また、文系と理系の生徒が互いに研究手法や探究の観点について情報交換をできる機会を設け、文理にまたがる共同研究の可能性を探る等の改善を行っていきたい。また、理数科や普通科の理数クラスのクラス替えがないという特徴を生かし、「フロンティア探究Ⅰ」に準じた実践に限定せず、2年生の「フロンティア探究Ⅱ」に継続して探究できる計画を検討している。課題研究のサポートにおいては「南高SSアカデミー」のメンバーに夏季休業中の「フロンティア探究Ⅰ」の基礎講座だけではなく、「フロンティア探究Ⅱ」の通常活動の指導に当たってもらう可能性を求めたい。

課題研究テーマのデータベースも数百件を越える研究データが蓄積されており、より検索しやすいシステムの再構築を検討したい。

### (2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

今年度完成した南高版ポートフォリオ(Frontier Discovery)の標準形の改良や活用法の改善を行う。以下に具体的な改善点を示す。

- ・南高版ポートフォリオ(Frontier Discovery)は、次年度からスタートする「キャリア・パスポート」としての視点も持ち合わせているため、その点にも留意しながら教員対象のポートフォリオの説明会を実施する。
- ・課題研究を進めるうえで必要なページを追加する。

- ・ポートフォリオに取り組む前の目標や、課題研究の仮説をたてる時間が十分ではない。課題研究を始める前にこれらを記入する時間を確保する。
- ・各自のポートフォリオについて、生徒間相互評価を行う機会を設ける。
- ・大学入試総合型選抜の出願に際し、有用なポートフォリオとなるよう研究を重ねる。

本校では、ポートフォリオの電子化等の方法について検討しながらも、紙ベースの様式を前提に多様な情報提供に耐えうる方法の研究を継続していく予定である。SSHの探究活動用のポートフォリオ(Frontier Discovery)とともに、本校では、学習記録や日々の生活の様子をHRTとの情報交換を行う目的で作成された、学習記録表(Frontier Sprit)の運用が長年成果を上げてきている。双方の良い点を生かした南高版ポートフォリオの完成形を目指したい。

### (3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

より実践的な科学英語力やコミュニケーション力を身につけるために、サイエンスイングリッシュ、サイエンスダイアログ、海外研修の実施に引き続き取り組んでいく。

また、海外の高校生との研究交流に向けて、現在タイのコンケン大学付属高校に交流提携校としての基本合意を得、正式な交流の準備を進めている。次年度はインターネットによる交流を開始するとともに、今後の交流プログラムを検討していく。

### (4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

「南高SSゼミ」をさらに活用しながら、サイエンスワークショップの活動や科学の甲子園や国際科学オリンピック等の大会を目標とした活動をより充実させたい。また、ワークショップを中心として県立科学館でのボランティアや地元の小中学校への出前授業などにも積極的に取り組んでいきたい。

### ③ 研究開発実施報告

#### ① 研究開発の課題

I 本校研究開発課題 フロンティアスピリットを持つ「サイエンスリーダー」の育成を目指して

#### II 研究開発の概要

(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

- ① 社会において、生徒がリーダーとして活躍・貢献するための資質・素養を身につけるために、文理を問わず全校で課題研究を行う。
- ② 生徒の科学への興味・関心を喚起し、科学的素養を高めるために、「南高SSアカデミー」を活用したフロンティア講座やサイエンスフォーラムを実施する。
- ③ 「科学」を題材とした授業「科学の世界」を、全教科の職員が実施し公開する。

(2) 高大接続プログラムとポートフォリオの研究

- ① 学びによる自己の変容を実感できるツールとしてオリジナルポートフォリオの開発を行う。
- ② パフォーマンス評価、ルーブリック等の南高SSスタンダード評価の活用について検討する。
- ③ 高大接続におけるオリジナルポートフォリオの活用について研究する。

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

- ① 実践的な科学英語力の向上を図る。
  - ・「サイエンスイングリッシュ」の授業、英語でのディベート
  - ・海外研修、海外提携校の選定
- ② コミュニケーション力の育成
  - ・研究発表等のプレゼンテーション

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

- ① 「物理宇宙」「物質化学」「生命科学」「数理情報」の4つのショップの発展的な研究活動を行う。
- ② 南高SSゼミを活用し、科学コンテスト出場者への指導、助言を行う。

III 研究開発の実施規模 全校体制で行っている。課題研究に関連する科目は以下の通り。

学科	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通科 (普通クラス)	フロンティア 探究Ⅰ	2	フロンティア 探究Ⅱ	2	フロンティア 探究Ⅲ	1	全員
普通科 (理数クラス)	フロンティア 探究Ⅰ	2	フロンティア 探究Ⅱ	3	フロンティア 探究Ⅲ	1	全員
理数科	フロンティア 探究Ⅰ	2	フロンティア 探究Ⅱ	3	フロンティア 探究Ⅲ	1	全員

#### IV 第4期SSH研究の仮説

- 仮説1 高大接続プログラムの開発として、生徒個々の探究プロセスを記録したポートフォリオを作成することで、大学へのスムーズな接続が行える。
- 仮説2 「南高SSアカデミー」を活用することで、課題研究のテーマ設定や実験系の確立・データ分析・実験等が、主体的・協働的に行われる。
- 仮説3 課題研究について、ルーブリックを中心とした「南高SSスタンダード評価方法」実施することで、科学的スキルの向上が図られる。
- 仮説4 オリジナルテキストを用いた英語の授業「サイエンスイングリッシュ」の実施、海外研修、海外の高校と提携したインターネット研究発表会やディベート授業等により、グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力が育つ。
- 仮説5 大学との協働課題研究の実施や「南高SSゼミ」の活用によって、国際科学コンテスト上位入賞・「科学の甲子園」全国大会出場・各種学会での発表会参加者が増加する。

## ② 研究開発の経緯(令和元年度実績)

(学校設定科目「SS科目」「サイエンスイングリッシュ」「F探究(課題研究)」は除く。)

日程	SSH事業	主な参加対象									
		1年生	2年生	3年生	連携校	物理宇宙	物質化学	生命科学	数理情報	会議	
4月	15	サイエンスワークショップオリエンテーション	○				○	○	○	○	
	19	2年生SSHガイダンス		○							
5月	22	1年生SSHガイダンス	○								
	3, 4	科学ボランティア「県立科学館ボランティア」					○	○	○	○	
	30	第1回SSH運営指導委員会									○
6月	11	第1回理数系教育地域連絡協議会									○
	7	科学の世界「化学」			○						
	5	科学の世界「情報」			○						
	21, 22	緑陽祭	○	○	○	○	○	○	○	○	
7月	16	第2回理数系教育地域連絡協議会									○
	27~29	F講座「臨海実習」 〔お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター〕		○							
	30, 31	F講座「電子顕微鏡講座」	○			○					
	26~29	全国高校総合文化祭自然科学部門〔佐賀〕						○			
	29~30	F講座「神岡研修」 〔東京大学宇宙線研究所・京都大学防災研究所〕		○							
	30	F講座「生物講座」〔山梨大学〕	○								
8月	5	電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト 〔神奈川工科大学〕									○
	6~8	SSH全国発表会〔神戸国際展示場〕							○		
	19	F講座「医学部講座」〔山梨大学大村記念館〕		○							
	19	F講座「先端技術講座」	○								
	19, 20	F講座「太陽光ソーラーパネル講座」〔米倉山メガソーラー発電所・山梨大学クリーンエネルギーセンター〕	○								
	20	F講座「JAXA講座」	○								
	19, 20	F講座「DNA講座」		○		○					
	21, 22, 23	F探I「理科基礎実験, 情報・統計処理基礎講座」	○								
	23	F講座「医学部講座」		○							
30	サイエンスフォーラム「ロボット技術と未来社会」	○									
9月	2	出前授業「天文」〔甲府市立大里小学校〕					○				
	6	科学の世界「英語」			○						
	8	ガールズサイエンスcafe〔県立図書館〕						○	○		
	7, 14, 21	F講座「プログラミング講座」	○			○					
	7, 14, 21, 28	F講座「ロボット講座」	○			○					
	24	科学の世界「数学」		○							
	28	第13回高校生理科研究発表会〔千葉大学〕						○	○		
10月	25	サイエンスフォーラム「小さな気泡の不思議な世界」		○							
	28	F講座「先端技術講座」 〔東京大学生産技術研究所・日本科学未来館〕	○								
	28	F講座「生物講座」 〔県水産技術研究所・忍野村ビオトープ〕	○								
11月	2	F講座「JAXA講座」〔JAXA相模原〕	○								
	3	山梨県高校芸術文化祭自然科学部門(生徒の自然科学研究発表会)〔甲府東高校〕					○	○	○		

1 1 月	6	科学の世界「家庭」		○															
	8	サイエンスダイアログ	○																
	9	ロボコンやまなし〔アイメッセ山梨〕																	○
	9	科学ボランティア「私立幼稚園PTA親子研修会」								○	○	○							
	10	科学の甲子園山梨大会第1ステージ〔総合教育センター〕	○	○															
1 2 月	17	科学の世界「物理」	○																
	17	SSゼミ「科学の甲子園第2ステージ対策」	○	○															
	21	科学の甲子園山梨大会第2ステージ〔総合教育センター〕	○	○															
1 月	10	第2回SSH運営指導委員会																	○
	17	科学の世界「SE」	○																
	25	山梨県サイエンスフェスタ〔県立科学館〕								○	○	○							
	28	科学の世界「現代社会」		○															
2 月	7	科学の世界「国語」	○																
	13	令和元年度SSH研究発表会	○	○						○	○	○	○						
	13	第3回SSH運営指導委員会																	○
	18	科学の世界「数学」	○																

### ③ 研究開発の内容

#### 1 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

国内外で活躍できる科学技術人材「サイエンスリーダー」を育成するために、全校生徒が3年間、主体的・協働的な「課題研究」に取り組み、その手法や成果を大学へつなぐことを実現するカリキュラム開発を行う。普段の授業や日常生活の中から、主体的・自発的に課題を設定し、その解決方法を科学的に探究する。

##### (1) 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

###### [1] 仮説

- ① 3年間、系統的な課題研究に取り組むことで、研究方法、科学的思考力、実践的問題解決能力、創造力等、探究活動に不可欠なスキルを総合的に育成できる。
- ② 既定実験等を用いた研究課題において、研究の手法と仮説から考察までの流れを学習することで課題研究における基礎力を強化できる
- ③ 生徒の主体的・自発的な問題提議や課題発見力を高め、その解決に至るプロセスを、グループでの課題研究活動を通して体得し、データや結果を客観的に分析し、科学的根拠に基づき考察する力を養うことができる。
- ④ 発表会等において他のグループとの研究交流を行い、研究を見る目を育成するとともに、他者に理解してもらうための魅力的なプレゼンテーションとは何かを考え、工夫することで、表現力やプレゼンテーション力が向上する。
- ⑤ グループでの探究活動を通じて、他者の意見を聞きながら、自分の考えを伝え、ブラッシュアップを重ね、建設的な課題解決のプロセスを体験し、社会に必要とされる協調性やコミュニケーション力が育成される。
- ⑥ 研究を通して得られた充実感や達成感により学習意欲が向上し、より高い目標へ挑戦するモチベーションとなる。
- ⑦ 課題研究を通じて、自然科学・社会科学の様々な分野や領域に対する理解を深め、進路選択に活かすことができる。

###### [2] 事業実施概要

###### ① 内容

課題研究の指導は、本校の教職員がチーム・ティーチングで担当する。必要に応じて、「南高SSアカデミー」を通じて、大学や研究施設等の指導を受け、高度な研究内容に対応する。発表方法(外国語、成果物、ICT機器)にも独自の工夫を加え、中間ヒアリング、研究発表会等を通じて、研究を見

極める力やプレゼンテーション能力・コミュニケーション力を養成し、校外での発表会への参加を目指す。

フロンティア探究Ⅰ	フロンティア探究Ⅱ	フロンティア探究Ⅲ
研究の基礎作り	研究の深化・向上	研究のまとめ
研究の手法と流れを学習する	身近な課題を科学的に解決する	研究を進路選択に活用する

② 対象生徒（単位数）

	1年生	2年生	3年生
普通科(普ク)	フロンティア探究Ⅰ(2) ・フロンティア講座 (選択必修受講)	フロンティア探究Ⅱ(2)	フロンティア探究Ⅲ(1)
普通科(理ク)		フロンティア探究Ⅱ(3)	
理数科		・フロンティア講座 (選択必修受講)	

③ 代替科目（単位数）

	1年生	2年生	3年生
普通科(普ク)	総合的な探究の 時間(1)	総合的な学習の 時間(1)	総合的な学習の 時間(1)
普通科(理ク)		増単位(1)	
理数科		情報の科学(1) 理数課題研究(1)	

④ 評価計画

本校独自のルーブリックを採用し、研究の内容や取り組み姿勢等について評価を行う。評価項目については、研究内容に特化した観点を適宜加筆し、評価を行う。(詳細は後述)

⑤ 令和元年度課題研究テーマ **④関係資料参照**

I 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」

[1] 基礎実験・基礎講座

- (a) 課題研究基礎 本校の「課題研究データベース」と「ポートフォリオ」等を用いて、オリエンテーションを実施し、探究プロセスを習得する。
- (b) 理科基礎実験 「物理」「化学」「生物」の実験機器の使用法や簡単な各分野の実験を行う。
- (c) 統計処理 エクセルを利用し、データのグラフ化や分析方法、統計処理の手法を習得する。
- (d) 情報の活用 情報機器の基本的な活用法・情報社会に参画する態度を育成する。プレゼンテーション学習を取り入れ、情報伝達の手法を学ぶ。



理科基礎実験・情報の活用

講座・実験の内容、指導法については、山梨大学宮崎淳一教授（南高SSアカデミー会長）が監修する。受講期間は3日間、各講座60分。全1年生が受講し、課題研究への導入とする。また、本講座のTAとして、南高SSアカデミーの会員（主に本校の卒業生で大学生）の協力を得た。(後述)

[2] 課題研究

課題研究の一連の流れである「課題設定から発表まで」を実際に経験し、研究手法を学ぶ。6～7人のグループを編成し、担任を中心とした複数教員によるチームティーチングを行う。課題研究に特化したポートフォリオを使用し、実験データの記録、結果の考察・検討等、研究を進める上での基礎的な手法を身につけ、科学的思考力と表現力を養う。

〔実施概要〕

4月～6月	パソコン教室 情報リテラシー講座Ⅰ
	SSHガイダンス 「フロンティア探究Ⅰ」「フロンティア講座」について
7月	課題研究基礎 「課題研究データベース」を用いて先輩の過去の研究を調べる。 ポートフォリオの使い方「Frontier Discovery」配布と活用法の説明 探究プロセスの習得 班編制・テーマ設定(課題研究基礎テーマは、④関係資料参照。)
8月	理科(物理・化学・生物)基礎実験, 情報リテラシー講座Ⅱ(情報の活用), 統計処理講座(Excel基礎)
9月	模擬実験講義 理科教員によるテーマ別講義と演示実験 研究計画・研究方法の立案
9月～10月	実験・データ収集 結果の考察 研究計画に沿って、実験を行い、データを収集する。
11月	データのまとめ方・発表資料作成(講義・演習) 得られた結果を分析・考察するために、データのまとめ方を演習形式で学ぶ。
11月～12月	データのまとめ・結果の分析・考察、追加実験 研究をまとめる。考察の上、再実験・追加実験を行う。 発表資料作成
1月	発表資料の添削・完成、発表原稿作成
2月	課題研究発表会 (SSH研究発表会において公開)

[3] 検証

① 成果

基礎実験・基礎講座において南高SSアカデミーを活用し、本校OBからの指導を個別に受ける機会を得て、知識・技能の基礎力の定着が図られた。グループ活動による課題研究では、実験データ、メモ、気づき、考察などの記録にポートフォリオを活用することで、データの蓄積や学習過程の一元化が図られ、課題探究及び発表準備において有効に機能した。一連の探究活動を通して自然科学に対して能動的に学習するプロセスを体得し主体的・協働的に実践する能力が身についた。身近な事象に関する疑問を科学的視点で捉え、実験や統計処理などの科学的アプローチにより課題の解決にあたるプロセスを習得することが出来た。研究・発表を通して常にグループワークで連携して行動していくことが必要となり、自らの個性を認識し、協働して学ぶ態度とプレゼンテーション能力を鍛える絶好の機会となった。

② 課題

今年度は、研究テーマが分野ごとのグループにより選択するもので、研究の手法と主体的・協働的な姿勢を習得することが主要な目的となり、各自の取り組むべき課題や進路希望に直結した研究課題への深化は次年度以降に発展させていくことが求められる。探究活動において、文章表現力や協働性に困難を感じる生徒も見受けられ、他教科やその他の諸活動で培われる力も重要な基礎力をなしていることが再認識された。プレゼンテーションのデリバリーには、ほぼ全員に課題が多く、活発な質疑や討論が望まれる。

③ 評価

本年度の研究では、先行研究の成果を自らの実験により検証する形態であり、現代社会の課題を解決する革新的な研究や新しい価値の創造という段階には至っていないが、進路選択につながる問題意識や生徒の自由な発想から新たな研究課題へ発展する可能性が示された。次年度からは、習得した研究手法をベースに、取り組むべき課題を各自で見出し、課題研究により創造した新たな価値を他者と共有していくことで、地域社会や世界に貢献していこうとする姿勢や研究成果がさらに望まれるものとなる。

Ⅱ 学校設定科目「フロンティア探究Ⅱ」

普通の授業や日常生活、自分たちが住む地域の中から自ら研究課題を見つけ、3～6人のグループで、課題研究に取り組む。1年次「フロンティア探究Ⅰ」において、習得した基礎的な研究手法を用

いて、研究内容の充実・深化と発表スキルのレベルアップを図る。研究の成果は校外で発表し、課題解決への提言をめざす。

[1]実施概要

4月	F探Ⅱ「課題研究」についての説明 個人で興味のあるテーマを探る。
5月～6月	班編制・テーマ設定・仮説の設定 先行研究調査・文献調査 研究計画・方法の立案 実験方法・実験設備・器具・試薬等の確認 研究計画・情報収集の方法検討・フィールドワーク行動計画立案 調査方法検討・文献・統計情報の使い方・アンケート内容検討 各関係機関への調査依頼 中間ヒアリング(担当Tと各班「研究内容・方法について」)
7月	予備実験・結果考察 ⇔ 計画の見直し・立案 フィールドワーク・予備調査・結果考察 ⇔ 計画の見直し・立案 夏季休暇中の研究計画 校外調査活動の実施
7月～9月	本実験・データ収集と考察 ⇔ 計画の見直し・立案 校外調査活動の実施 活動成果・データの分析・考察 ⇔ 追加調査計画の立案
10月	経過報告会(第1回ルーブリック)
11月～12月	ルーブリックを受けて、研究の継続・発展 実験・調査データ収集と考察・結果のまとめ 発表資料の作成
1月	クラス内発表(第2回ルーブリック) 発表内容の振り返り・発表資料のブラッシュアップ
2月	研究発表会(ポスター・口頭) 評価のまとめと検討・ポートフォリオのまとめ

[2]検 証

(i)理系課題研究

① 成果と課題

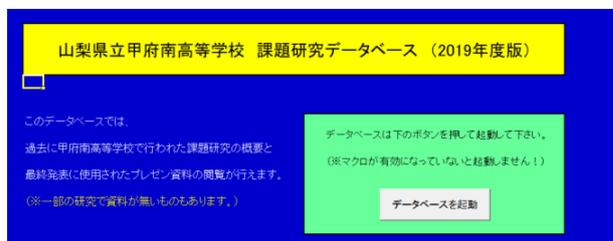
「フロンティア探究Ⅱ」においては、生徒が自分たち自身の興味・関心によってテーマを決めることからスタートした。本校では、オリジナルの課題研究データベースを作成し、500件以上の研究データを管理している。研究テーマを決定するにあたり、このデータベースを活用し、先輩の研究を引き継ぐグループや、先輩の研究をアレンジして新たな研究として始めるグループ、データベースにはない全く新しい研究テーマを決定するグループなどさまざまであった。研究における、仮説・実験・論証という流れを意識させる中で、テーマは決まったものの仮説の設定で時間がかかるグループが多く、例年よりも実験の開始が遅くなった。前年度の反省に「データベースの改善」が挙げられていたが、カテゴリ分けなど改善できた部分もある。増え続ける研究データに対して、研究の系統性などが分かるように関連付けるなどの改善も図りたい。

課題研究の指導には、1クラス3人の教員がチームティーチング体制であたっている。1人3班から多い者ではクラスをまたいで10班程度担当し、テーマが設定されてから、計画の立案、実験指導・調査活動の引率、発表資料の添削、発表指導に至るまで指導する負担は小さいものではない。指導職員によって指導に差が出ないように、南高SSH課題研究における職員の「スタンダード」となるマニュアルの作成なども、負担軽減や指導教諭の差を埋めることに繋がると考えられる。

② 評 価

本校はほぼ全員の生徒が大学進学を希望しており、高校生のうちから研究の基礎を養っていくことは非常に有効である。

2年次、生徒の興味関心から研究がスタートしており、自ら課題を見つけ、考え、解決するプロセスを学べる「フロンティア探究Ⅱ」という科目は生徒の自主性を培うことのできる重要な科目である。研究後には研究についてのポスターなどのプレゼン資料を作成し、自らの研究を振り返りまとめる。



その後、自分たちの研究を発表することによりプレゼン能力を高めることができ、SSH研究発表会には、外部の聴衆が集まり、生徒たちは工夫しながら発表していた。その中で多くの気づきを得ることができ、生徒の科学的探究の姿勢や態度が成熟され、2年次の学びが3年次の「フロンティア探究Ⅲ」に繋がっていくという流れができた。課題研究において、専門分野を限定せず、生徒は自由な発想で課題に取り組んだ。科学という学問における答えのない問いに対して自ら考えて取り組んだ。授業以外にも、放課後や長期休業等を利用して、積極的に調査・実験を行った。そこで得たデータや実験結果に対して自ら結論を出し、グループ内や職員と議論をする中で新たな知見を知ることや、生み出すことができた。2年次の「フロンティア探究Ⅱ」においては以上の成果が挙げられ、非常に有意義な学びとなった。今後はテーマ設定の方法や、実験や調査の計画について職員と生徒の関わり方を改善すること、また、仮説に基づいて、調査・実験を行うという観点から、仮説の設定についても改善が図れる。これらを改善することで、さらに有意義な学びになるであろうと評価する。

## (ii) 文系課題研究

### ① 成果と課題

文系課題研究では、生徒に社会的な問題解決のための研究を想定される各分野の中から自由に設定させている。昨年度に比べ、多くの班が地域へのフィールドワークやインタビューなど、広く校外機関等と連携し研究内容を深めることができた。以下、今年度の事例（一例）をとりあげる。

『育水』を広めよう」研究	地域の小学生に向けてワークショップを行う。
「和紙でワークショップ」研究	「中富和紙の里祭り」に参加。伝統的な地域地場産業に親しんでもらいながら、高齢者や地域の子供たちとの交流の場としてワークショップを企画・実施
「甲府の魅力で人口減対策」研究	甲府市のこども未来部の職員の方々の協力のもと、甲府こども未来会議に参加
高齢者ドライバーの実態と今後の対策について	当事者として身近な家族がおかれている状況や、甲府南警察署などの取材を通じて研究を深めた。
山梨の危険 あなたは知っていますか	自然災害時に予想されることを、自衛隊や県の防災課に取材し、地域防災力を高めるために必要な備えは何かを研究した。

ポートフォリオやワークシートを用意し、研究ノート記入内容を充実させた。それぞれの研究の進度、社会科学的な内容に合わせてワークシートを作成し取り組ませた。生徒は身近なところから社会的な問題提起をし、先行事例や文献を手掛かりに、より良い根拠となるような情報はどこから得られるのか、担当職員に助言をもらい、自主的に校外のフィールドワークへ出かけ、情報収集を行った。昨年度の課題であった研究の過程がわかるファイル等のデータ管理については、班で管理する研究ファイルを用意し、項目ごとまとめて、研究の項目を意識しながらファイリングをするよう指導を行った。来年度の論文作成への活用も想定している。1年次に基礎的なデータ作成や課題研究を行うことで、2年次の課題研究への取り組みがスムーズであった。一方で、計画の立案において主体的に動いて研究の骨子を組み立てられる班と、研究のイメージが持てず、時間がかかる班との差が大きかった。また、有効な根拠となる情報を得られない生徒も多く、信頼できる情報はどのようなものかを考えさせる時間が必要である。来年度は、重要な根拠となるようなデータ分析の技術について深く学ぶ時間を設けたい。また、情報判断力がまだ形成されていない生徒へ、担当教員の細やかな声掛けや助言が必要であると感じた。より深化した課題研究を実施するには、研究時間の確保などの研究環境の向上が必須である。前年度の事例や研究への協力先を貴重な財産として、今後の研究に生かしつつ、改善を行っていききたい。今後は、全国的なコンペティションに参加する等、校外でも発表していきたい。

### ② 評価

研究発表会を終えて、来校された方々から昨今の社会的な問題について研究を深めることは大変意義があるとの言葉をいただいた。また、運営指導委員の方からは、様々な多角的な取材先を開拓してほしいと助言をいただけたのも収穫だった。社会が直面する様々な課題を、自身の実生活の中で、問題意識を持ちながら高校生活を過ごしてきた方が、将来社会で活かせる知識になる、社会的課題解決に貢献できる人材を育てる実践的な取り組みを、身近な社会全体に理解・協力をしてもらうことは、生徒たちにとってかけがえのない財産になると感じている。昨今の生徒は、批判的・対話的な情報の読み取りが苦手とされており、考える力を磨くことは、喫緊の課題である。情報の信憑性を判断したり、複数の意見を比較し考えるような読み方を主体的に行い、自身が積極的に現場の声を聴いたり足を運んで情報を得る体験を増やしていきたい。

### Ⅲ 学校設定科目「フロンティア探究Ⅲ」

本科目では、さらに考察・ブラッシュアップを重ね、個人で論文を作成する。研究要旨を英文でまとめ、基礎的な科学論文作成方法を学ぶ。希望する進路先の分野・領域に対する理解を深め、3年間の探究活動をまとめたポートフォリオを進路選択に活用する。

#### [1] 実施概要

4月	論文作成の準備	論文を書くためのポートフォリオ作成【個人で研究を振り返る】 ・資料を元に、論文作成のメモを完成させる。
5月	論文の作成(1)	研究概要・Abstractの作成【班で研究をまとめる】 ・Abstract：班で1つ完成させ、共有する。 ・研究概要：300～500字程度 ・Abstract：研究要旨の英訳（→英語科Tに添削依頼）
6月	論文の作成(2)	研究論文本文の作成【個人で論文を作成する】 ・本文は個人で書く ・Abstract：班で完成させたものを共有する。 ・「論文作成のメモ」を参考に構成を考える。 ・論文はA4(縦)2～3枚にまとめる。 ・全体の字数は2000～3000字とする。 ・発表資料に載せた図表やグラフ、写真等を使用する。
7月	まとめ	研究論文のまとめ【個人で論文を完成させる】

#### [2] 検証

論文・英文要旨作成は、今年度初めての取り組みであった。2年次の研究を振り返り考察を深めることにより、希望する進路先の分野・領域に対する関心や理解がさらに高まった。進学後、それぞれの専門分野において研究を行う上で、論文のフォーマットを知り、英文要旨を作成することは、研究の基礎を養う上で有益であると考えられる。今後は、研究内容を継続・発展させるために生徒が作成した論文をどのように活用するかが課題である。

### (2) フロンティア講座

#### [1] 仮説

校外研修を中心としたテーマ別集中講座の実施により、自然科学に対する実践的な能力の育成と科学的素養の向上が図られ、課題研究の充実と深化に繋がる。

#### [2] 内容と方法

進路志望や興味・関心に応じて講座を選択受講する。なお、本講座の一部を公開講座とする。

#### 令和元年度実施講座・受講形態

1年生 全員必修受講			2年生 理数科・理ク 必修受講 2年生 普通科 希望者受講		
	講座名	定員数		講座名	定員数
(A)	ロボット講座【公開】	30名	(H)	臨海実習講座	20名
(B)	JAXA講座	60名	(I)	神岡研修講座	25名
(C)	生物講座	40名	(J)	山梨大学医学部講座	20名
(D)	電子顕微鏡講座【公開】	25名	(K)	DNA講座【公開】	20名
(E)	プログラミング講座【公開】	40名	(L)	ワイン講座【公開】	20名
(F)	先端技術講座	40名			
(G)	太陽光ソーラーパネル講座	40名			

#### (A) ロボット講座

##### [1] 仮説

身の回りの様々な場面にロボット技術が活用されていることを理解し、ロボットの基本的な機能を学びながら一人一台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、先端技術への

興味・関心を喚起できる。様々な作業工程を積み重ねる中で、プロジェクトを遂行することの難しさと完成の充実感を体験させ、創意工夫と意欲的に取り組む姿勢を育成する。



[2] 内容と方法

① 内容

大学のメカトロニクスの授業を高校生用にアレンジして行う。ロボットの定義や実社会での活用事例などを学び、一人が一台のロボットを製作する。

② 日程

	実施日	時間	内 容
第1回	9/7 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの特徴と活用事例について(講義) 主基板の製作。実際にハンダ付けを行う。(実習)
第2回	9/14 (土)	13:00～ 16:00	主基板・ロボットメカ部分の製作。実際にハンダ付け、ギアなどの組立てを行う。(実習)
第3回	9/21 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏の原理とプログラミング (講義) (実習)
第4回	9/28 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏のプログラミングと発表会(実習)

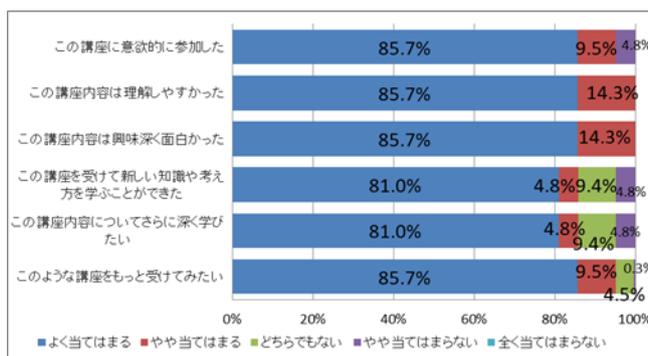
③ 場 所 本校物理講義室

④ 参加生徒 25名(本校生徒22名, 中学生2名 高校生1名)

⑤ 講 師 山梨大学工学部 丹沢 勉 准教授, 北野 雄大 助教 及び学生 (延べ7名)

[3] 検証

ロボットの制作を通して、電子部品の種類や回路の働きについて学ぶと同時に、はんだ付けなどの作業で電子機器の組み立ての基礎について学んだ。電子機器や組み上げただけではロボットは動かず、マイクロコンピュータに作成したプログラムを落とすことでロボットとして機能するということを学んだ。また、プログラムを変更することでロボットに様々な機能を持たすことができ、完成したロボットのプログラムを変更したり、センサーなどを調整することで、講師が用意したライントレースに、多くの生徒が試行錯誤しながら取り組んでいた。「ものづくり」と「プログラム」という2つの分野を知ることができた。またスマートフォンでリモートコントロールするなど、身近なデバイスを用い、自分で組み上げた装置を動かすという体験ができた。今後の課題としては、生徒アンケートの記述にあったエディターを用いたプログラミングをするなど、日常的にプログラミングを学んでいる生徒に対しての対応が挙げられる。



(B) JAXA講座

[1] 仮説

宇宙科学技術に関する講義や実習、また実験施設の見学を通し、科学技術に関する知的好奇心や探究心が高まり、創造性豊かな人材が育成されることが期待される。



[2] 内容と方法

① 内容

JAXAの職員の指導により宇宙と科学技術について、実験実習を伴う講義を受ける。

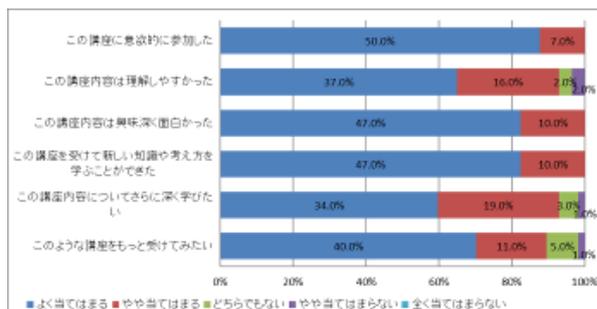
② 日程

	実施日	時間	形式	内 容・場 所
第1回	8/20 (火)	13:00～ 16:00	講義 実習	JAXA職員による宇宙と科学技術に関する講義と実習 場所：本校数学演習室
第2回	11/2 (土)	終日	校外 研修	JAXA相模原キャンパス見学研修

- ③ 参加者 本校生徒66名
- ④ 講師 野村 健太氏 (JAXA 宇宙教育センター)

[3] 検証

JAXAのオープンキャンパスの日に合わせて見学研修を実施し、実物大のロケットや人工衛星などの展示に加えて、普段見られない研究棟の中まで見学でき、たいへん有意義であった。また、JAXA職員によるブレインストーミングを用いた討議型講義では、「惑星に移住するとしたら何が必要か」というテーマについて、生徒の自由な発想と活発な意見交換による討議が行われた。この方法を別な場面でも活用していきたい。生徒アンケートのすべての項目で肯定的評価が9割を超えた。研究施設の見学や研究者による講義・実験を通して、「本物」に触れることで、生徒の科学への新たな興味関心を喚起し、学びへの意欲や進路選択の意識を高めることにつながり、仮説の正しさが確かめられた。



(C) 生物講座

[1] 仮説

淡水魚の希少生物ホトケドジョウ類を例にとり、講義やフィールドワークを通して、生物多様性を維持することと希少生物を保護する意義を理解するとともに、自分の考えを深めることができる。



[2] 内容と方法

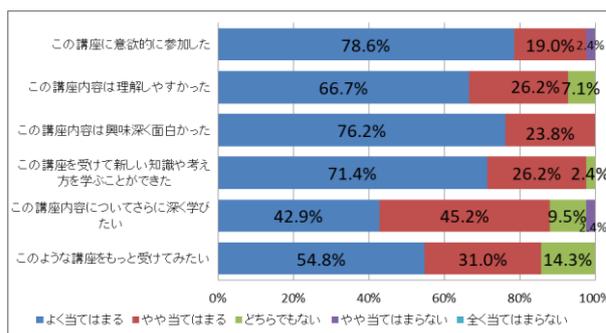
① 日程

	実施日	時間	内 容 ・ 場 所
第1回	7/30 (木)	12:30~ 17:30	・ 生物の多様性と希少生物を保護する意義についての講義を受講 場所：山梨大学教育学部宮崎研究室
第2回	10/28 (月)	12:00~ 18:00	・ ホトケドジョウ類について講義とフィールドワーク 場所：県水産技術センター忍野支所，忍野村ビオトープ，淡水魚水族館（忍野村）

- ② 参加者 本校生徒42名
- ③ 講師 山梨大学教育学部 宮崎淳一 教授 (本校OB)  
山梨県水産技術センター 小澤 諒 研究員

[3] 検証

アンケート結果や感想から、多くの生徒が、生物の多様性を維持し希少生物を保護する意義について理解を深めることができたと思われる。しかし、この分野は「生物基礎」第5章で主に扱われているため、本講座を受講した時点ではまだ学習しておらず、基本的な知識がないままでの受講となってしまふ。講座終了後の事後学習が必要である。毎年、実施内容を検討し、大学の施設見学やビオトープの観察、淡水魚水族館の訪問等を取り入れ、生徒にも大変好評の講座である。受講生徒は、どの項目に対しても高く評価しており、生物多様性について深く考え、問題意識を持ったことがアンケートからもわかる。2年次に生物を選択しない生徒にも、人間と生態系との関係を考える機会が与えられたと考える。



(D) 電子顕微鏡講座

[1] 仮説

走査型電子顕微鏡の原理を学び、試料の準備から撮影まで、実際に自らの手で電子顕微鏡を操作することで、ミクロの世界に触れるとともに発展的な観察へ導くことができる。

[2] 内容と方法

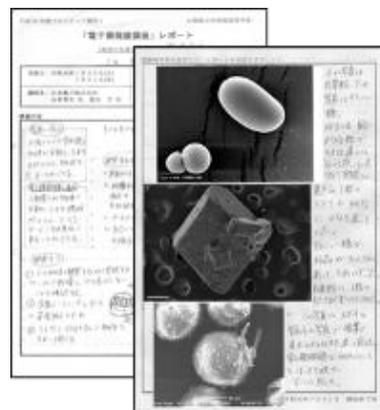
① 内容と日程

	実施日	時間	形式	内 容
第1回	7/30 (火)	13:00 ～ 16:30	講義 実習	電子顕微鏡の原理、構造、基本的な扱い方について 走査電子顕微鏡観察の前処理法や操作法の実習
第2回	7/31 (水)		実習	観察したいサンプルを電子顕微鏡で観察・撮影し、レポートを作成する。

- ② 場 所 本校生物講義室  
 ③ 参加者 27名(本校生徒20名・中学生7名)  
 ④ 講 師 日本電子株式会社 山本秀夫氏 菊地辰佳氏 高木憲治氏 他2名

### [3] 検 証

電子顕微鏡の観察においては、試料を金属粒子でコーティングする試料作製と実際に観察・撮影することが主なプロセスである。昨年度の実施形態をさらに改善し、試料作製と顕微鏡観察の順番を運営側で調整し、並行して生徒はレポート作成を行うなど、効率よく講座を運営することができた。電子顕微鏡に触れることは、参加生徒にとっては初めての体験であるが、作業に積極的に取り組む姿勢が見受けられ、本講座は生徒の科学的探究心を満たすものであり、身近なものにも関心を持ち、目を向ける意識付けになったことは、科学的素養や思考力を育てる基盤になるといえる。例年通り、本講座を公開講座として理数系地域連絡協議会を通じて、中学生7名を受け入れた。このように本校のSSH事業が、本校生徒のみならず、他校の生徒にも高度な科学技術に触れる機会、県内の科学的な学力、思考力の底上げに貢献できると考える。走査型電子顕微鏡を3台使用し、2日間の実習プログラムを実施するには30名が限度である。例年、人気の高い講座ではあるが公開講座であることを鑑み、募集の際工夫する必要がある。

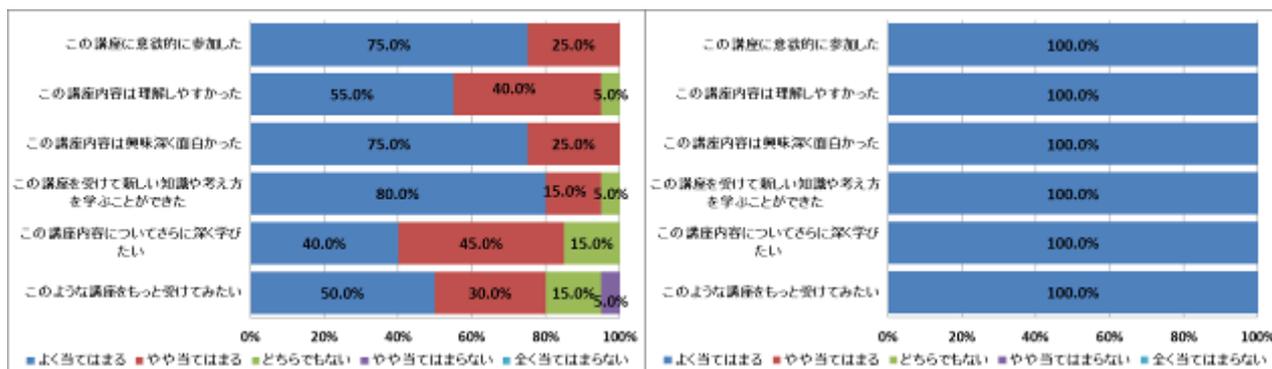


生徒受講レポート例

生徒アンケート

〈高校生 20名〉

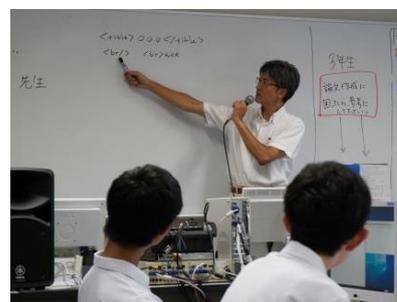
〈中学生 7名〉



## (E) プログラミング講座

### [1] 仮 説

生徒はスマートフォンやタブレットを便利なツールとして様々な情報を利用して得ているが、パソコンについては深く学んでいる生徒は多くない。この講座で、プログラミング言語 HTML を使って、自分でホームページを作成していく中で、プログラミングの基本概念を理解するとともに、HTML の基礎技術を習得し、プログラミングへの興味・関心を高めることができると考える。



### [2] 内容と方法

#### ① 内 容

ホームページの作成を通して、インターネットのメインコンテンツである、HTML (Hyper Text Markup Language) について学ぶ。プログラミングの基本概念を理解するとともに HTML との基礎技術を習得する。

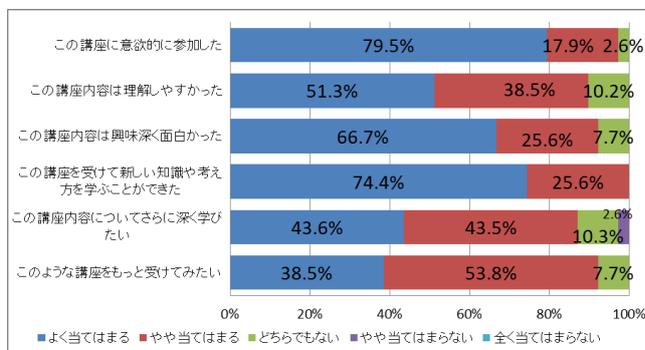
#### ② 日 程

	実施日	時間	内 容
第1回	9/7(土)	13:00	HTMLの基本構造とタグ
第2回	9/14(土)	～	HTMLの装飾・CSSスタイルシート
第3回	9/21(土)	16:00	HTMLのレイアウト・応用

- ③ 場 所 本校パソコン室
- ④ 参加者 38名 (本校生徒34名, 中学生4名)
- ⑤ 講 師 株式会社トランゴ 石原 佳典 代表

[3] 検 証

視覚的な面白さや真新しさに興味関心が向かいがちで、なかなか仕組みまで探ろうとする意識が少ないのが、現状である。HTML言語を用いて、基本的なWEBページ制作を学び、閲覧時にはなかなか気が付かない構造に触れ、プログラミングに興味を持つことができたようだ。パソコンのキーボード入力に戸惑う生徒も何人か見られ、普段いかにスマートフォンやタブレットを利用する機会が多いかが分かる。この講座をきっかけにして社会に役に立つプログラミング技術を身に付け、実社会に貢献できる生徒が増えたらよいと感じている。HTML言語を利用して実際にプログラミングを行い、ブラウザを介してHPを見る作業は、普段のスマートフォン、プログラミングに対する興味、関心を持たせられたことで、情報の科学的な理解が大きく向上したと考えられる。



(F) 先端技術講座

[1] 仮 説

先端技術について項目別に各グループが設定した研修テーマに基づき、先端技術の成果を展示した体験型施設の見学や、日本を代表する大学の附属研究施設を訪問し、研究者と直に交流しながら研究内容の一端に触れることにより先端的技術に対する知的好奇心や興味・関心が高まり、日常の学習に対する意欲の向上や創造性豊かな人材の育成に繋げることができる。



[2] 内容と方法

① 内 容

9つの研修テーマについて、インターネットなどで収集した情報をもとに、あらかじめ事前レポートを作成し、見学内容や体験項目を整理する。レポートの内容を日本科学未来館の見学や体験実験、東京大学生産技術研究所の3研究室(沖大幹, 腰原, 松永行子)の訪問などをとおして更に深めて整理し、研修成果報告書を作成する。



② 日 程

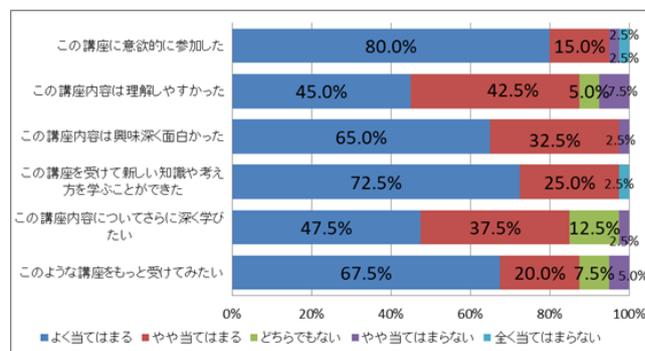
	実施日	時間	形式	内 容 ・ 場 所
第1回	8/19(月)	午後	演習	研修テーマの決定と事前調査
第2回	10/28(月)	終日	実習	日本科学未来館(展示見学) 東京大学生産技術研究所(研究室訪問)

- ③ 場 所 日本科学未来館, 東京大学生産技術研究所, 本校パソコン室
- ④ 参加者 本校生徒40名
- ⑤ 講 師 日本科学未来館職員, 東京大学生産技術研究所 沖大幹, 腰原, 松永行子各研究室

[3] 検 証

日本科学未来館では9つの研修テーマを設定し、昨年度と同様「テーマの概要」「その先端性や優越性」「その技術で未来がどのように変わるのか」について、自分自身や社会との関わり合いの立場から調べ、各自が考えをまとめるという研修スタイルを設けたため、自分の興味のある分野に関して主体的に深めることができた。館内では大学での研究施設も設けられているとのことで、東大生産技術研究所を訪問する事前準備として見学予定を立てたが、時間が思いのほか短く、そこまで回ることができた生徒は少なかった。次年度は、研修時間の設定に配慮したい。生産技術研究所では、国内外において第一線で活躍している研究者の方々の、最先端の研究について直接お話を聞くことができ、大変貴重な経験となった。持続可能な社会に向けての様々な研究は、これからの将来において欠かすことのできない視点であると感じた。年齢の近い大学院生の研究者の方からも

話を聞くことができ、外部から東大の研究に関わるなど、様々な形があることを知った。研究内容を理解できるか不安を感じる生徒も多数いたが、生産技術研究所の方々が高校生でもわかりやすく説明して下さり、大変有意義な時間を過ごすことができた。様々な展示物や多くの実物に直に触れ、また研究室を訪問して、一線の研究者の社会への問題意識や生の声を聞くことは、将来の進路を考える上で大きな手がかりとなり、これからの高校での学習に良い刺激を与えることになった。



## (G) 太陽光ソーラーパネル講座

### [1] 仮説

地球温暖化防止は世界共通の喫緊の課題であり、化石燃料に代わる持続可能な再生エネルギーの実用化と普及が現在の重要課題である。メガソーラー発電所の見学や色素増感型太陽電池の作成実習を通じて、エネルギーや発電に関する正しい知識と理解を深め、エネルギー問題、環境問題について当事者意識をもち、脱炭素社会に向け考察し行動に繋げていくことができる。



### [2] 内容与方法

#### ① 日程と内容

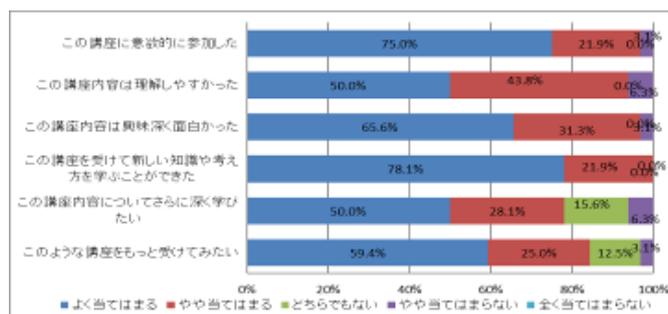
	実施日	時間	形式	内 容 ・ 場 所
第1回	8/19 (月)	13:00 ～ 16:30	講義 見学	「ゆめソーラー館やまなしについての取り組み」 メガソーラー発電所見学・水素自動車の試乗 (米倉山メガソーラー発電所)
第2回	8/20 (火)	13:00 ～ 17:00	実験 講義	色素増感型太陽電池の作成 太陽電池の原理及び特徴について(山梨大学クリーンエネルギーセンター 太陽エネルギー変換研究部門)

② 参加者 本校生徒 37名

③ 講師 山梨県企業局 電気課 研究開発担当主任 手塚 賢氏  
山梨大学工学部クリーンエネルギーセンター 太陽エネルギー研究部門  
入江 寛 教授, 高嶋 敏宏 准教授

### [3] 検証

多くの生徒がエネルギー問題、地球温暖化の問題についてより意識を高く持つ機会となった。電池の原理(酸化・還元)を学習していないが、基本的な原理は理解ことができ、大学での実験実習・色素増感型電池の作成によって、再生可能エネルギーの実用化に向けた研究の一端を体験的に学ぶことができた。講座を通して、身近な山梨県内のエネルギーの歴史、現在のエネルギーの現状を知り、再生可能エネルギーの重要性と同時に、温暖化防止の課題解決に向けた具体的な対策の可能性についての考えを深化させることができた。太陽光ソーラーパネルの課題となる蓄電技術フライホール蓄電器の仕組みには、リニアに使用されている超伝導の技術が応用されていることや、様々な分野の専門家が太陽光発電の開発に携わっていることを知り、研究について関心を持たせることが出来た。再生可能エネルギーによる温室効果ガス排出量の削減に向けた行動への第一歩を踏み出す貴重な機会となった。



## (H) 臨海実習

### [1] 仮説

現地で実際に生物に触れたり、海水中のプランクトンを採集することにより、海のない山梨県で学習する生徒の興味・関心を高めることができる。また、ウニの発生を時間を追って継続観察したり、採集し



た動物や海藻類を同定することにより、発生学や分類学に対してより意欲的に取り組める。

[2] 内容と方法

① 内容

お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターでウニの発生の観察、湾岸動物の観察と採取、磯での動物採集と同定、海藻類の採取と観察を行う。また、薄層クロマトグラフィーによって海藻類の光合成色素を分離する。

② 日程

- 《1日目》 7月27日(土) 7:10 学校出発(移動:貸切バス)  
13:00 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター到着  
13:30 開校式・実習
- 《2日目》 7月28日(日) 終日研修
- 《3日目》 7月29日(月) 実習・閉校式 18:00 学校到着

③ 場所 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター

④ 参加者 2年生 20名(生物選択者), 教職員 2名

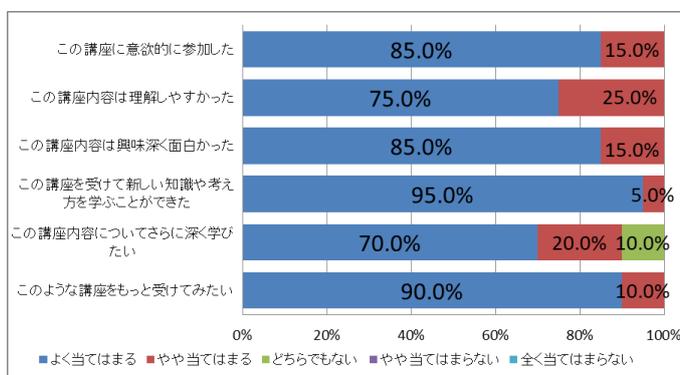
⑤ 講師 お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科

清本正人准教授, 畠田智准教授, 吉田隆太特任助教, 大学院生1名

[3] 検証

① 事後調査結果(生徒アンケート)

ほぼすべての生徒が肯定的な感想を持っている。この講座は実施されてすでに10年を超えており、実施内容を検討・改善しながら進めていることもあって、今回の臨海実習も充実したものとなった。研修日程は非常にハードであったにも関わらず、このような結果が示されたのは、生物の楽しさや研究の楽しさを知り、研究者の入口として非常にふさわしい実習となっているためであると考えられる。



② 成果と課題

参加生徒は、生物選択者であったが、机上の知識を実体験によって検証できたことは非常に大きな意義がある。生徒の感想にも、体験したことによって新たな疑問が生じてきたことや、新たな知識を得てわき上がってきたさらなる探究心が非常に多く記述されていた。海のない山梨県の高校生にとって、海辺で海洋生物に直に触れる機会は貴重であり、また大学の先生や大学院生に直接指導頂けることで、効果的な学習が行えた。発生は生物の授業では3年次の前半に学習する内容であるため、実習受講時には、発生学の知識がない生徒が多い。十分な事前指導が必要である。



③ 評価

2泊3日の研修期間中、各日とも、早朝から夜9時頃まで実習が続いたものの、生徒は非常に積極的であり、研修後に提出されたレポートも完成度が高かった。今回の臨海実習に目的意識を持って臨んだ生徒が多く、頭の中で考えていたことを実体験によって確かめられたことは非常に有意義であり、来年度以降も継続して行っていくべき実習であるとする。

(I) 神岡研修

[1] 仮説

日本が誇る素粒子実験施設や、防災に関する科学技術、研究成果に触れ、研究者との交流をとおして研究に対する創造的な発想とひたむきな姿勢を学ぶことは、生徒の科学への興味関心を喚起し、また将来研究者として活躍しようとする意識を生徒に醸成することに繋がる。

[2] 内容と方法

① 研修地(岐阜県飛騨市神岡町)

奥飛騨さぼう塾, 京都大学砂防観測所, 東京大学神岡宇宙素粒子研究施設(スーパーカミオカンデ)

東北大学ニュートリノ科学研究センター(カムランド)

② 日程

令和元年7月29日(月)～30日(火) 1泊2日 (移動:貸切バス)

	実施日	内 容
1日目	7/29 (月)	・奥飛騨さぼろ塾訪問 ・京都大学防災研究所訪問
2日目	7/30 (火)	・東京大学宇宙線研究所(スーパーカミオカンデ)訪問 ・東北大学ニュートリノ科学研究センター(カムランド)訪問

③ 参加者 2年生 25名, 教職員2名

[3] 検証

① 成果と課題

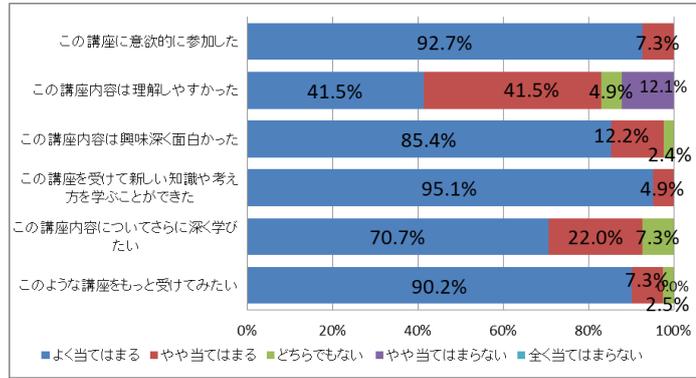
実際に砂防ダムを見学し、背景に過去の災害など歴史を知ることによって砂防ダムの必要性を理解した。また、自然災害に対しての土木技術ということも学んだ。京都大学砂防観測所では山梨県の地形についても解説を受けたり、2014年の広島集中豪雨の例から、シミュレーションを交えた講義を受けた。スーパーカミオカンデやカムランドを見学し、世界をリードする日本の最先端の研究を知ることができた。

生徒は研究内容にも興味を持ったが、研究者の姿勢に感銘を受けた様子である。研究者の使命感を持ちつつも前向きに、「楽しそう」に研究する姿を目の当たりにし、将来の自分の目標とする生徒も多かった。研究内容に関して、土砂災害から物質の成り立ちまで知ることができ、生徒の知識や考えの幅が広がった。今後の課題としては、事前学習の重要性が挙げられる。粒子や反粒子や、素粒子という知識や概念を持って研修に臨むことができれば、さらに深い研修になるであろうと反省する。

② 評価

世界最先端の研究施設やその研究内容に憧れを持った生徒が多くいた。砂防など身近な自然災害についても興味を持ち、平素の課題研究において砂防をテーマにする生徒もいた。「いかなる研究も人の役に立つ」ということを感じた生徒もアンケートから多く見られた。

研究する人間の姿勢や態度に憧れを持ち、自身の進路についてこれまで以上に深く考えるきっかけとなった本研修は、生徒にとって非常に有意義であったと評価する。



(J) 山梨大学医学部講座

[1] 仮説

山梨大学 大村智記念学術館において、研究者の講義や最先端の医療技術を学ぶことにより、医師の仕事や医学分野の研究について理解し、考えることができる。また、本校OBの医学生生の体験談を聞くことにより、大学生活でのイメージを構築できるとともに、医学部進学への心構えを知ることができる。

[2] 内容と方法

① 日程

	実施日	時間	内 容
第1回	8/19 (月)	13:00 ～ 16:00	・「世界脳週間」のイベントによる4名の山梨大学医学部教授による講演 ・模擬実習と展示



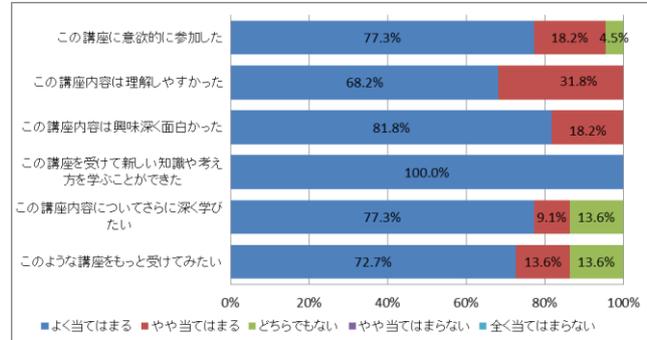
第2回	8/23 (金)	13:00 ～ 17:00	・「小児科医の魅力」犬飼 岳史 教授の講義を受講 ・本校OBによる大学生活の体験談（医学科1年生・6年生） ・「生命倫理」に関する資料を読んで、レポート作成
-----	-------------	---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

- ② 場 所 山梨大学 大村智記念学術館, 本校  
 ③ 参加者 2年生 22名  
 ④ 講 師 山梨大学医学部医学科 犬飼 岳史 教授 他4名  
 山梨大学医学部医学科1年生・6年生（本校OB）

[3] 検 証

① 成果と課題

医学部への進学を考えている生徒にとって「医学」を志す上での意義と心構えについて理解を深め、自分の進路を見つめ直す良い機会となった。「世界脳週間」のイベントに参加し、「研究医」という道もあることを知ることができた。課題としては、生徒側の専門的な知識の不足があり、入念な事前学習が必要である。



② 評 価

山梨大学医学部の全面的協力の元、開講できた講座であり、医学系を目指す生徒が毎年20名以上いる本校にとって、将来の進路を明確にするためにも必要であると考えます。受講した生徒は、将来医学部進学を目指しているため、自分の進路をより具体的にイメージしたとともに、臨床医だけではなく研究医という道もあるということを知ることができた様子です。受講した生徒は、「医学」に対しての問題意識を改めて深めたことがアンケートからもうかがえました。

(K) DNA講座

[1] 仮 説

近年、バイオテクノロジーの発達と一般化により、DNAやタンパク質に関する話題と触れる機会が多くなったが、実際にバイオテクノロジーを体験することはほとんどない。実際にDNA操作技術に触れる機会を設け、分子生物学への関心を深め、知識の向上を図る。



[2] 内容と方法

① 内容と日程

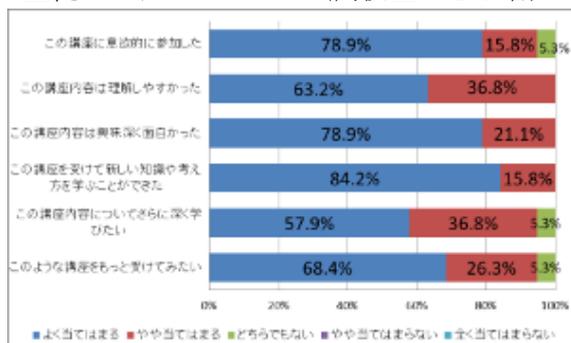
	実施日	時間	内 容	場 所
第1回	8/19 (月)	13:00～ 16:00	【講義】 遺伝子操作の基本原則と技術 【実験】 PCRを用いたDNA鑑定実験	生物講義室
第2回	8/20 (火)	9:00～ 12:00	【実習】 コンピュータによるゲノム解析	コンピュータ室

- ② 参加者 27名 [内訳：本校2年生徒 17名・他高校2年生 2名・中学生8名]  
 ③ 講 師 公益財団法人かずさDNA研究所 長瀬隆弘博士, 青木正寿参与, 木村天治氏

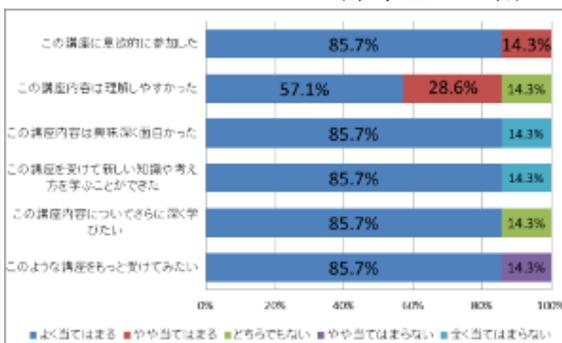
[3] 検 証

今年度は、千葉県のかずさDNA研究所のご協力を得、当該研究所の既存のプログラムを本校のDNA講座用にアレンジして頂き、初めて外部委託という形で本講座を開講した。内容は、PCRを用いたDNA鑑定実験を中心にプログラムを組み立てて頂いたが、機材・試薬・試料を用意して頂き、これまで2日間かかった「DNAの抽出・精製→PCR→電気泳動」に係る時間を格段に短縮することができた。さらに、世界の研究機関が蓄積してきたゲノムデータとDNA解析ツールを実際に使用して、バイオインフォマティクス(生物情報科学)の一端に触れることも可能となった。毎年、公開講座として参加希望者を募っているが、本講座はとて人気が高く、37名の生徒が受講を希望した。例年、器具や試薬に上限があり、20名以内でないと実施できなかったが、今年度は25名超規模の講座を実施することができた。先方との日程や負担経費の調整等の上、次年度以降も外部委託での実施を検討したい。

生徒アンケート 〈高校生 19名〉



〈中学生 7名〉



(L) ワイン講座

[1] 仮説

山梨県の特産であるブドウから様々な工程を経て造られるワインについて工場見学、講義を通して生物学的、化学的に学ぶことが出来る。また、ワイン醸造の開発や研究に対する多角的なアプローチやひたむきな姿勢を学ぶことができると考える。



[2] 内容と方法

① 日程と内容

	実施日	時間	内容
第1回	7/29 (月)	13:00～ 16:00	・山梨大学生命環境学部教授による講義 ・附属ワイン研究センターの見学
第2回	7/31 (水)	12:40～ 16:30	・モンデ酒造工場の見学 ・酵母菌を用いたアルコール発酵の実験

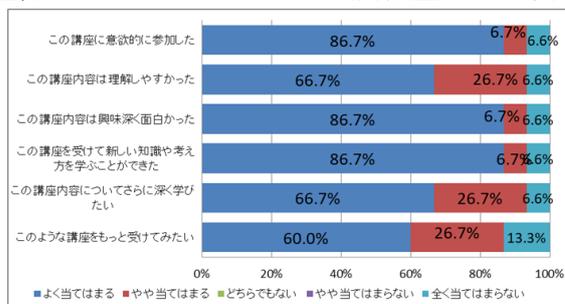
- ② 場所 モンデ酒造工場、山梨大学附属ワイン科学研究センター、本校生物実験室
- ③ 参加者 22名(本校2年生 15名, 中学生 6名)
- ④ 講師 山梨大学生命環境学部附属ワイン科学研究センター 奥田 徹 教授  
モンデ酒造 製造部醸造課 醸造責任者 水上 東 氏, 本校職員

[3] 検証

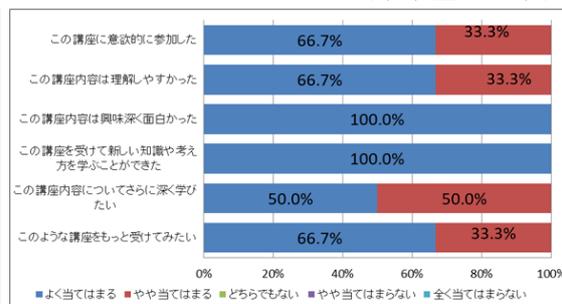
山梨大学附属ワイン科学研究センターでは、ワインの歴史や現在の流通量、ワイン産業等により、様々な学問が発達したことを学んだ。ワインを学問としてとらえ様々な角度から科学的に研究が行なわれていることを知り、ワインの奥深さを感じる事ができた。オフフレーバーについて、実際に香料を嗅ぐことで理解を深めた。人により感じ取れる臭気の違いがあることも興味深い体験であったようだ。発酵のしくみを学ぶ中で、生物や化学の授業で学んだことが目の前で現象として起こり、ワインという製品が作られる過程を知ることは、授業に対する意欲の向上につながると思われる。ワインの製造開発に携わる研究者より、開発現場の話聞くことで、職業選択を考える貴重な体験となった。地場産業の魅力の発信や地域活性について考えるよい機会となった。生徒は特産品としてその存在の大きさは感じており、今回喚起された興味関心が本県の産業振興にも向けられることを期待する。



生徒アンケート 〈高校生 15名〉



〈中学生 6名〉



(3) 科学的素養を高める取り組み

I SS科目

[1] 仮説

- ・事象を探究する過程を通し、自然科学及び数学における基本概念や原理と法則を系統的に理解させることができる。
- ・基礎・基本の確実な定着をはかりながら、応用的・発展的な学習内容を導入することで、専門分野への興味・関心を高めることができる。

[2] 内容と方法

① 内容・対象

	SS 数学Ⅰ	SS 数学Ⅱ	SS 数学特論	SS 物理	SS 化学	SS 生物	SS 理科探究
理数科	1年	2・3年	2・3年	1～3年			3年
普通科 理数ク				2・3年			

- ② 単位数 学習指導要領に記載された理数科目に準じた履修単位を設定
- ③ 対象 理数科及び普通科理数クラス（全学年）
- ④ 講師 本校教職員，外部講師
- ⑤ 実施計画 各科目において年間計画とシラバスをつくり授業を進めている。
- ⑥ 学習指導要領に示されていない領域でSS科目に含まれる発展的な内容の代表的な例。

SS 数学Ⅰ・Ⅱ	「初等整数論」「数値解析」「線形代数学」「物理数学」
SS 数学特論	「微分方程式」
SS 物理	「熱力学」「流体力学」「特殊相対性理論」
SS 化学	「結晶学」「量子力学と電子軌道」
SS 生物	専門領域の論文を利用したセミナー
SS 理科探究	科学的主題に基づいた討議型講義

[3] 検証

各科目において、学習計画とシラバスを作り、基礎・基本を大切にしながらも、実験・実習を取り入れ、発展的な内容の理解を深める授業を行っている。実験の分析や考察を通して学問の本質を深く考えさせることができ、課題研究のレベルの向上に繋がっている。また、前述のフロンティア講座や進路分野別出張講座等で、大学等の外部講師による講義を受講することで、早期に専門分野への興味・関心を喚起し、高校での学習が将来大学等の高等教育にどのように繋がっていくかを感じ取らせることができた。このような取り組みが、様々な科学系コンテストへの受験者の増加につながり、学習範囲を超える専門分野への理解力の向上が認められる。今後は、実際の学力と様々な科学的能力の育成や向上との相関性を、進路実績以外のデータで示す評価法を模索していきたい。

II サイエンスフォーラム

[1] 仮説

- ・一流の研究者の講演を聴くことで、自然科学に対する興味・関心を高めることができる。
- ・科学技術と社会の関係性を知り、学問や職業の理解を深め進路の選択肢を広げることができる。

[2] 内容と方法

① 内容

- ・本講演会はキャリア教育の一環として実施する。
- ・「南高SSアカデミー」を活用し、本校卒業生で大学や研究機関等において研究に携わっている研究者を中心に講師を依頼する。

② 令和元年度講演内容・講師・対象

実施日	演題	講師	対象
8/30 (金)	ロボット技術と未来社会	千葉工業大学未来ロボット技術研究センター 古田 貴之 所長	1年
10/25 (金)	小さな気泡の不思議な世界	東北大学未来科学技術共同研究センター 高橋 正好 教授	2年



[3] 検証

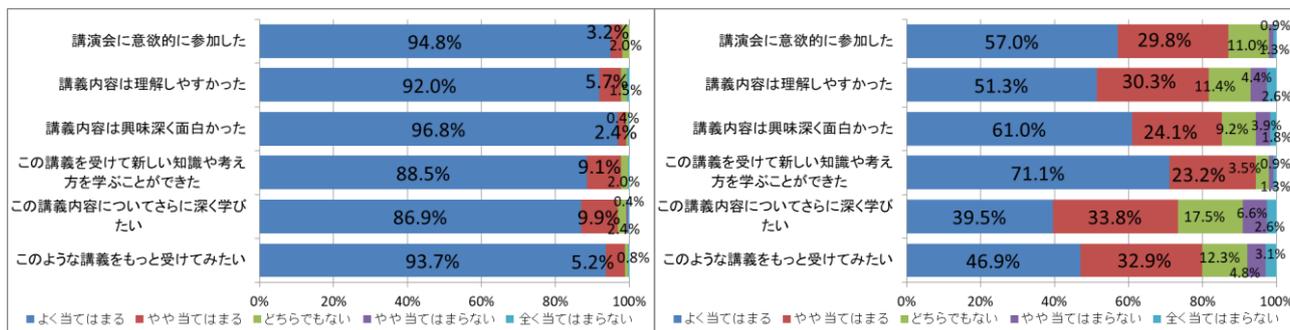
本講演会は自然科学や科学技術に関する最先端の研究を知る貴重な機会である。内容は決して易しくはないが、多くの生徒が積極的に質問したり、講演会終了後も講師を囲んで、講義内容についてさらに深い説明を求めたりと、興味や関心を探究しようとする積極的な姿勢が見られた。

サイエンスフォーラム以外にも、校内で実施される講演会は少なくない。また、実験・実習を伴う分野別講義がSSH事業以外でも実施されていることを考慮すると、本校では、総括的にあらゆる分野・領域の講義・講演に参加する機会が設けられており、生徒の進路選択の幅を広げ、志望進路の実現を可能にしているものといえる。

生徒アンケート

〈1年生〉

〈2年生〉



### Ⅲ 科学の世界

#### [1] 仮説

- ・ 文系からも理系からもアプローチ可能な「科学」を題材とし、人間と自然・科学技術との関わりについて生徒に考えさせることで、様々な視点から科学に向き合う姿勢を育成できる。
- ・ 相互授業参観の実施により、教員の授業力の向上に繋がる。

#### [2] 内容と方法

- ①内 容 第1～3期に開発した「科学の世界」及び「フロンティアガイダンス」の研究成果を各教科授業の中で継続発展させ、教科横断的に科学を学ぶ。
- ②対 象 全校生徒
- ③講 師 本校職員
- ④方 法 各教科の本校職員が、科学的な視点から様々なジャンルを扱う「オムニバス形式」の授業を各教科で行う。授業は相互参観とする。



#### ⑤令和元年度実施例

教科・科目	概要
国語	<b>そう主張する根拠は何か</b> 野矢茂樹『大人のための国語ゼミ』より第6章「そう主張する根拠は何か」の例に挙げられた文章を読み、何事かを主張するときになぜそう主張できるのかを考える。
地歴公民 (現代社会)	<b>核兵器と原子力発電</b> 核兵器と原子力発電のしくみを理解し、両者と日本とのかかわり方を考える。
地歴公民 (世界史)	<b>歴史を科学する</b> 実験によりその状況を再現することがほぼ不可能な「歴史」という学問、その中で「本来、いかにあったか」という観点から歴史を科学にしようと目指した史料批判の手法について学び、現代社会の諸問題を切り取る視点を手に入れよう。
数学	<b>4次元正多胞体を見る</b> 3次元空間における「正多面体」は4次元空間では「正多胞体」という立体になります。3次元空間に住んでいる我々には作ることはできませんが投影した立体から想像することは可能です。不可能を可能にするため、見えない物を見るために科学は発展していきます。
数学	<b>直線・円・放物線などのグラフや領域に関する問題を考察する</b> 数学Ⅱの第3章「図形と方程式」では直線・円などのグラフや不等式が表す領域に関する内容を学習した。この既習内容について、グラフ関数ソフトの「Function View」の使用方法を習得させ、直線群などの理解を深めて今後の学習に役立てることを目標とする。
理科 (化学)	<b>染色の科学</b> なぜ“紫”は高貴な色なのか。染色の歴史から解説します。実際に合成染料を実験で作り様々な繊維を染めます。

理科 (物理)	<b>波って何だろう？</b> 身近にある「波」。でも改めて考えてみるとよくわからない・・・そんな「波」を考えよう。
英語	<b>「読み」の科学～心理学的・認知科学的視点をヒントに～</b> ・「同じ」だけど、「違う」のはなぜ？ ・「わかる」のに、「わからない」のはなぜ？ ・だからあなたは間違える（のかも？）
英語 (Science English)	Photosynthesis Using Chromatography Science English のテキストの Nonrenewable Energy の単位に関する内容である。光合成や Carbon Cycle（炭素の循環）について、英語で勉強した。薄層クロマトグラフィーを使い、試料にクロロフィルが含まれているかどうか、英語で仮説をたて、実験し、英語で結論を発表する。英語での表現を学習し、生物の図説資料を使用し、教科横断的に探究する。
情報	<b>モデル化とシミュレーション</b> 探究活動で実践できる問題解決の方法を提供します。答えのないものへのアプローチの方法を考察し、社会に出て行く生徒たちへの意識改革や「探究とは？」という問題を投げかけたいと思います。持ち物：500円硬貨 1枚/人
芸術 (美術)	<b>動画について</b> 映像の歴史を学びながら、視覚玩具を用いて動画の仕組みを知ろう。
保健体育	<b>自分の体を知りトレーニング方法を見つけよう</b> 自分の体力を知り、トレーニング方法を見つけ、トレーニングによる障害と食事の大切さを知る。
保健体育	<b>環境衛生活動のしくみと働き</b> ○ごみ処理の現状やその課題    ○上下水道の整備とその問題点
家庭科	<b>「だし」のおいしさを科学 ～和食の原点「だし」を味わい、活用しよう！～</b> 和食は世界文化遺産に指定され世界的に評価されている。調理の基本であるだしの取り方を学び、そのおいしさであるうま味を味わい、仕組みを科学的に理解させたい。また、だしの減塩効果を体験させ、健康な食生活への活用を促したい。

### [3] 検証

「科学の世界」は生徒自身が実生活における科学の存在に気づき、思考力や表現力を養うことができる授業である。本授業の実施により、多角的な視野を持ち、様々な場面に対応できる応用力を持つ人材育成に繋がると考えられる。本授業は、年間を通して全教科で実施され、より広い視野から科学を捉えることで、生徒の科学的思考が構築されている。一方、通常の授業の進捗状況や授業内容に合わせて「科学の世界」を実施することは教科によっては難しく、単発の特別な時間になってしまう場合もある。本授業と通常の授業とに隔たりを作らない工夫が望まれる。また、教職員が相互に授業参観し手法を学び合うことで授業力の向上につながる有効な機会となっているが、業務の関係上、参観の機会を多く設けることは難しく改善には至っていない。

## 2 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

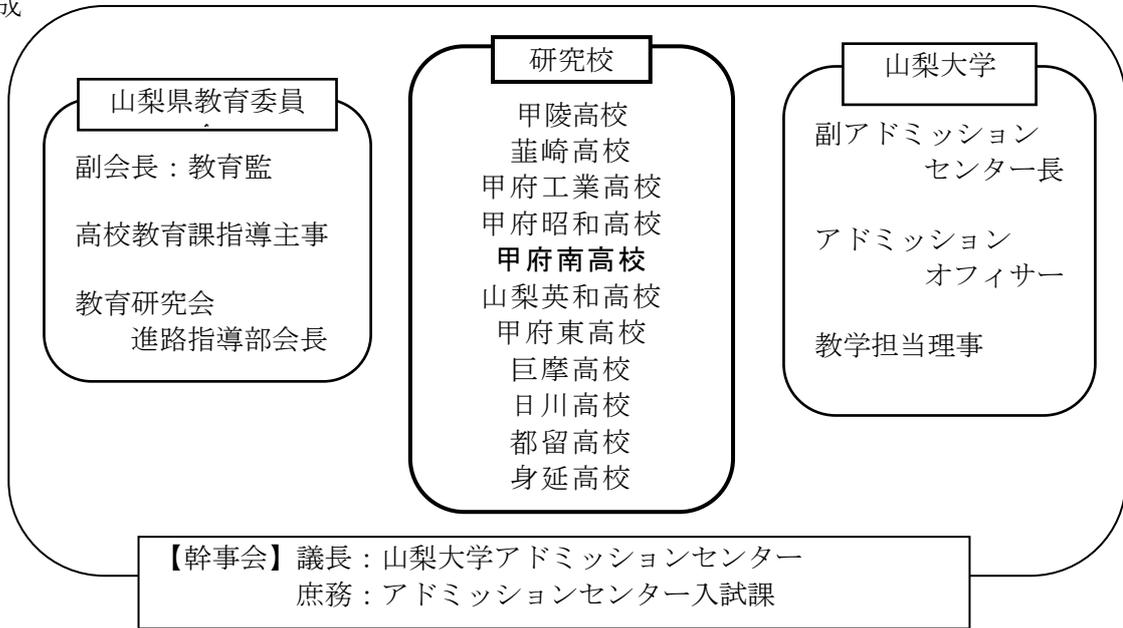
現在進められている大学入試改革は、高校時代の学びの履歴や自己評価を積極的に活用する方向にある。山梨高大接続研究会に参加し高大接続についての理解を共有しながら、高大接続プログラムを開発する。大学へのスムーズな接続をねらい、SSHでの取り組み等、高校生活における生徒個々の探究プロセスを記録するツールであるポートフォリオを作成し、自己の成長と変容を可視化する。

### (1) 高大接続研究会

- ・目的 「高大接続改革実行プラン」等による国の教育改革の動向を踏まえた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革のあり方を検討する。高大接続の観点から学修履歴を活用した教育改善と学修評価についての研究を進める。
- ・取組内容
  - ア 3つのポリシー（アドミッションポリシー・カリキュラムポリシー・ディプロマポリシー）に基づく大学教育改革の取り組みについての高校・大学関係者の理解の共有。
  - イ 大学教育を受ける際に必要な高校までに身につけるべき資質・能力についての理解の共有と、その育成に必要な方法の協力開発,実践。
  - ウ 高校・大学を通じた学習履歴のポートフォリオを蓄積する方法,及び蓄積された履歴を活用した従来の教育を転換する方法についての理解の共有と活用。

- ・実践内容（令和元年度）
  - 第1回：ポートフォリオの活用と入試選抜
  - 第2回：講演 「探究」を探究する 文部科学省視学官 藤枝秀樹先生
  - 第3回：主体性の評価と提出書類の扱い 静岡大学・都留文科大学・三重大学と意見交換
  - 第4回：主体性の評価と提出書類の扱い 島根大学・福島大学・山梨大学と意見交換

・構成



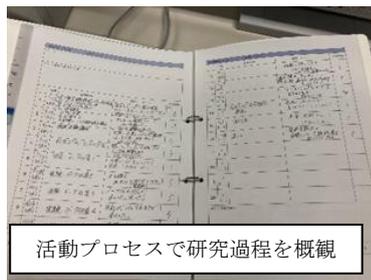
(2) オリジナルポートフォリオの運用

① 南高版ポートフォリオ Frontier Discovery

高大接続における共通理解を活用しながらバインダー式のポートフォリオ(Frontier Discovery)を作成し、昨年度より導入を開始した。様式は、研究や実験の履歴とデータを記録する研究ノートを中心とする活動履歴を残す元ポートフォリオ、高大接続の観点から大学側に提示する報告書に直結する凝縮ポートフォリオを一体化したものである。eポートフォリオの普及が進む現在であるが、実験中のデータやアイデアメモなどの全てを包摂した研究の全過程を一元化し可視化する目的から、あえて紙ベースのバインダー式で作成した。1年次に配布し、3年間、主に「フロンティア探究」に使用する。2、3年次には、新年度分の概念図や研究ノートを追加配布し、課題研究活動時に使用することで、探究プロセスの蓄積と振り返りができるように指導している。

② 内容

- 目的・目標・成果と成長
- フロンティア探究
  - ・課題研究の年間予定
  - ・研究の進め方  
(研究の段階において随時追加)
  - ・課題研究ルーブリック・採点表
  - ・課題研究の記録
  - ・活動プロセス
  - ・研究計画書
  - ・研究ノート（実験ノートに該当）
  - ・参考資料一覧
- 各種活動の記録
  - ・各種活動の記録（講座・ボランティア活動など）
  - ・資格取得・検定の記録
  - ・各種発表会・大会の記録
- 資料編
  - ・課題研究テーマ一覧



論文の作成	
タイトル	
要旨	
目的・意義・効果	研究手法
結果	考察
結論	

山梨南高校「課題研究」ルーブリック 採点表

項目	評価	コメント
序論		
研究手法		
結果		
考察		
結論		

概念図や評価基準を掲載

- ・研究発表例（ポスター発表・口頭発表）

### ③ 成果

#### 1 一元化

研究ノートに実験データ・メモ・気づき・考察などを記録し、データの蓄積や学習過程を一元化することで、仮設の修正や実験の変更なども含めた全体の履歴が残り、研究過程および発表準備において、有効に機能している。

#### 2 可視化（鳥の目・魚の目・虫の目）

研究の全体を俯瞰し（鳥の目）、テーマ設定 ⇒ 手法の学び ⇒ 研究計画 ⇒ 実験・調査 ⇒ 結果の考察 ⇒ プレゼンテーション資料作成 ⇒ 発表のプロセスや流れを確認し（魚の目）、研究中のメモやデータ資料を確認（虫の目）することが出来る。一回一回の実験・調査で、何をして何を考えてきたのかという行動と思考の過程を可視化することが出来ている。

#### 3 エビデンスの蓄積

実験データや資料などの情報が日付や場所などとともに記載されており、研究を考察しまとめる上で重要となる根拠（エビデンス）として機能している。

#### 4 経験と学びの蓄積

テーマ設定 ⇒ 手法の学び ⇒ 研究計画 ⇒ 実験・調査 ⇒ 結果の考察 ⇒ プレゼンテーション資料作成 ⇒ 発表の全ての段階における経験と、そこから得た気づきや学びを自在に記載することが出来ている。研究に必要な資料と、分析、考察、省察などが記されることで、理解を深め研究を深化させることが出来ている。

#### 5 プレゼンテーションの準備

考察とまとめの段階において、研究ノートに記載したデータをもとにグラフ化などの統計処理を行い、プレゼンテーション資料として効果的に使用している。

#### 6 成長と変容の記録と確認

研究における試行錯誤の経過が蓄積されており、どんな経験や思考をしてきたのかを振り返りフィードバックさせることで、研究の推敲や改善に役立てることが出来ている。学習のプロセスと同時に成果の確認としての役割も果たしている。

#### 7 目標と身に付けたい力の意識付け

ポートフォリオの冒頭部に、目的と目標、評価ルーブリック、身に付けたい資質能力を提示することで、課題研究を通して自分の行動がどんな目標に向かい、どんな資質能力の育成につながるかを意識することが可能である。また、研究計画書と研究ノートが一元化されているため、研究計画書に沿いながら、研究を進めることが出来る。研究は、思うように進まず困難や葛藤を抱えることが多いが、その試行錯誤による改善こそが必要とされる力であることも示している。さらに資料編として、研究のモデルとなる先輩のポスター発表及び口頭発表例を示すことで、目指すレベルが明確になり課題解決に向かう学習を促進させるものとなっている。

Frontier Spirits		Be a Science Leader with Frontier Spirits	
身に付けたい資質能力		探究活動の成果	
身に付けたい12の力		探究活動の成果	身に付けたい12の力
1. 主体性	Initiation	研究テーマの決定	1. 主体性
2. 協働性	Teamwork	研究内容の探究	2. 協働性
3. 課題発見力	Problem-identifying ability	研究内容の発表	3. 課題発見力
4. 情報収集力	Information gathering ability	研究内容のまとめ	4. 情報収集力
5. 論理的思考力	Logical thinking		5. 論理的思考力
6. 批判的思考力	Critical thinking		6. 批判的思考力
7. 科学的判断力	Scientific judgement		7. 科学的判断力
8. 発想力	Creativity		8. 発想力
9. 表現力	Presentation skills		9. 表現力
10. 発信力	Communication skills		10. 発信力
11. 試行錯誤による改善力	Improvement through trial & error		11. 試行錯誤による改善力
12. 実践力	Practical skills		12. 実践力

SSHの探究活動を通して、身に付けたい力を、評価項目とともに掲載。

### ④ 課題

ポートフォリオの導入により、学びの成果を蓄積するツールが整った。生徒の使用状況から見ると、ある程度目的が達成されていることがわかる。今年度には以下の点を追加、改善した。

- ・3年間の学びの流れや目標を概略できるページを設け、ポートフォリオの標準形を整えた。(後述)
  - ・3年生の「フロンティア探究Ⅲ」の年間計画及びまとめの手順に関わるページを追加した。
  - ・2年生文系課題研究における調査活動方法や手順に関するページを追加した。
- 以下は今後改善が求められる点である。
- ・今年度追加したページをさらに検討し整理する。

- ・情報の電子化等の方法について検討する。
- ・目標設定や課題研究のテーマ設定、仮説をたてる時間を十分に確保し、フィードバックする機会を増やす。
- ・研究ノートがデータの蓄積として有効に機能しているため、さらに統計処理などのスキルを高める講座を設けることで、研究レベルの向上を図る。
- ・大学進学への出願資料に直結する凝縮ポートフォリオを再構築する時間と内容を検討する。

### (3) 南高SSHスタンダード評価方法の確立

「課題研究」に対して、年2回、複数の指導者によるルーブリックを実施している。評価をフィードバックすることにより、研究の充実が図られ、レベルの深化・向上につながり、生徒の変容を比較することができる。また、様々な評価方法の導入により、研究を見る目や新しい知識や思考に対する気づきといった生徒の科学的素養の向上が期待される。

#### [1] 評価方法

##### ① 課題研究ルーブリック

評価項目・方法は、前述のポートフォリオFrontier Discoveryに基本ページとして生徒には1年次に配布される。項目は、以下を基本の形式(例：理系課題研究対象)とする。また、文系課題研究においては、社会科学を中心とした研究に特化した項目を適宜加えて実施する。

課題研究ルーブリック			
		評価項目	評価のポイント
研究テーマ	独創性 客観性	研究テーマがわかりやすく、科学的客観性が示されている	どのような事象に興味を持ったか その事象と研究内容に関連性はあるか
	論理性 表現力	テーマの意義が示されている	何のために研究するのか示されているか 研究の方向性や発展性があるか
	客観性 論理性	先行研究や参考文献が示されている	先行研究や参考文献が示されているか その内容を理解しているか
研究アプローチ	論理性 正確性	テーマに沿った研究方法が具体的に構築されている	研究方法が構築されているか 研究ノートが活用されているか
	正確性 独創性	器具の原理や使用方法を理解している	器具の原理や使用方法を理解し、使っているか
	正確性 客観性	科学的客観性を持ってデータを収集・分析できている	データの収集と分析に、科学的客観性があるか
研究のまとめ	表現力 独創性	ポスターやパワーポイント資料がわかりやすくまとめられている	研究動機・仮説・研究方法・結果・考察・今後の課題・参考文献が明確に表記されているか
	表現力 正確性	プレゼンテーションにより研究内容を的確に伝えられている	研究内容を理解し、得られたデータから考察されたプレゼンテーションができているか
	正確性 客観性	研究内容の価値を自己評価できている	研究成果の意味や今後の課題、発展性が示されているか

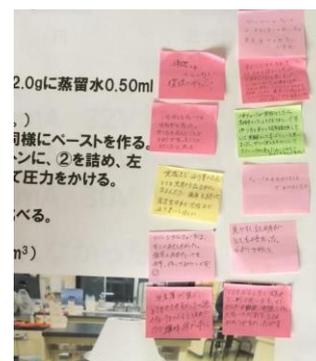
複数の課題研究担当教員が、各評価項目について4点満点で評価する(合計36点満点)。各項目を「正確性」「客観性」「論理性」「表現力」「独創性」の5領域に区分し、それぞれの到達度をレーダーチャートで示す。研究ごとに教員は指摘やアドバイス等コメントを記載する。この採点表を各班に返却し、複数教員の視点から見た改善点を振り返るヒントとさせる。ルーブリックは年2回実施し、評価結果について、項目別点数とレーダーチャートにより、研究成果の変容を見る。

##### ② 生徒間相互評価

複数回ある評価機会のうち、クラス内発表会や中間発表会等において、生徒間相互評価を実施した。評価項目を設定し評価点をつける、発表内容について記述する等の手法を用いて実施した。

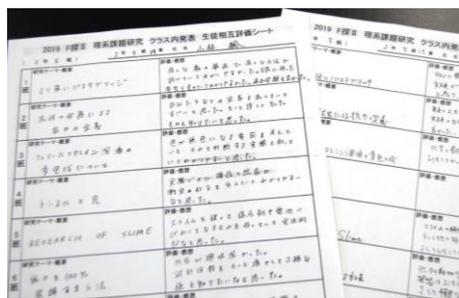
##### ③ パフォーマンス評価

SSH研究発表会でのポスター発表を中心に、生徒の相互評価を視覚化するため、付箋による“いいねシール”を導入している。今後研究を進めていく上で、客観的な他者の考え方や視点を参考にしながら、新たな課題と考察へと繋がる有効な評価方法の一つである。また、研究を見極める力を身につけ、研究内容の理解と評価を簡潔にまとめられるよう、従来の「課題研究(ポスター発表・口頭発表)記録用紙」も併用している。研究のポイントを押さえ、なおかつ自身の見解や考え方を簡潔にまとめることで、有効なディスカッションが期待される。



#### ④ 年度末評価

全学年の年度末評価にあたり、入力シートを用意した。これは、前述の評価方法を用いてシートの評価の欄に3段階の評価を選択することで、評価内容が半自動で反映されるものである。特に2年次の課題研究への評価は、各クラスの科目担当者により、研究内容と評価内容を200字程度で記載し、単位認定を行っている。



文系課題研究 生徒相互評価項目	
1	テーマに独自性があるか
2	目的が明確か
3	説明や表現がわかりやすいか
4	正確なデータや情報に基づいて作られているか
5	声は聞き取りやすいか
6	充実した内容だったか

生徒間相互評価 記述式・項目式

学籍番号	氏名	(役割)	班	研究テーマ	研究内容	評価内容	評価	分野	担当教諭
2990	〇〇〇〇	班長	9班	紙の摩擦係数 ～塵も積もれば山となる～	紙と紙を重ね合わせて引っ張ったときに生じる摩擦力の大きさを実験により検証した。摩擦係数と紙の枚数や重なった部分の面積など、様々な要素との関係性を考察した。	研究課題を理解し、実験計画を立て取り組んだ。得られた結果から科学的根拠に基づいた考察ができ、追加実験より興味深い結論を導いた。		物理	
2991	△△△	班員	1班	木の食料化を目指す	セルラーゼによって木本を糖に分解することが可能か検証した。セルラーゼの活性に対する最適な条件を求め、人間が木から養分を摂取する可能性を探った。	課題に対して主体的に取り組み、仲間と協力しながら実験・観察に積極的に取り組んだ。		生物	

学年末評価 入力例

#### [2] 検証

課題研究の指導において、ルーブリックという評価基準があることで、チームティーチングで課題研究を指導している教員の、生徒や研究に対する共通理解が得られ、研究の進捗状況に応じた指導が可能となった。研究期間中に、複数回生徒の評価を行う機会があるが、その都度、生徒に評価内容をフィードバックすることで、指導教員・生徒とも取り組んでいる研究の課題点を理解し、適切なタイミングでの指導が研究のレベルアップに繋がった。また、生徒間の相互評価も取り入れ、研究に対する客観性を確保することができつつある。一方、探究活動が班で取り組む課題研究であるため、現状では個々の生徒に対する評価は難しい。

### 3 グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

グローバル化が進む社会において、科学技術英語の能力がますます重要になってきている。英語科教員と理科、数学科教員がそれぞれの知識や技術を共有し、連携を図る中で、生徒に実践的な力がつくような科学英語のカリキュラム開発に取り組む。話せる英語力と豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。

#### (1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

##### [1] 仮説

国際的な場面で活躍する科学技術系人材に必要な、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度や英語でのプレゼンテーション能力、科学的思考力の育成を目標としている。ペアワークやグループワークによる英語言語活動中心の授業の実施や身近な科学的現象や環境問題、エネルギーなどをテーマに作成した独自の教材を使用することで、英語の4技能を総合的に育成できると考える。

##### [2] 内容と方法

- ① 題材 ・天気と天候 ・地球温暖化とその影響・リサイクルと再生可能エネルギー など
- ② 対象 1学年全生徒 (単位数: 2単位 代替科目: 英語表現 I)
- ③ 担当者 本校英語科教員 (JTE/ALT)

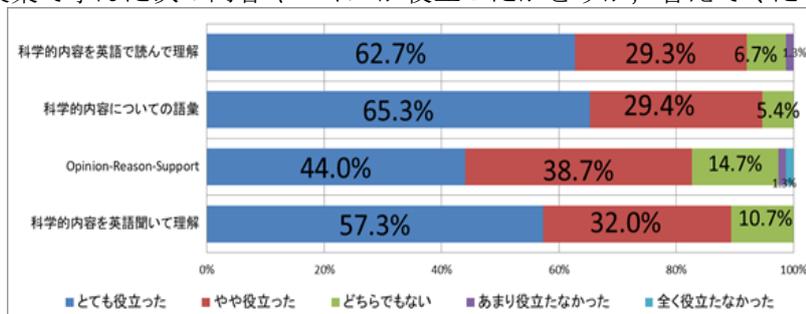
### [3] 検証

#### ① 生徒アンケート結果

##### 【問 SEの授業でよかった点】

- ・ 科学的内容に関する様々な英語表現を学ぶことができた。
- ・ リテリングやサマリーを行うことにより、長文の理解や興味を深めることができた。
- ・ 根拠を明確にしなが、自分の意見を言う機会が多く与えられていた。

##### 【問 SEの授業で学んだ次の内容やスキルが役立ったかどうか、教えてください。】



#### ② 成果と課題

授業をすべて英語で行い、英語を使う機会を生徒に与え、自分の意見を英語で書いたり、科学的内容について会話をするなど英語言語活動中心の授業とすることで、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身につけさせることができた。また、身近な問題や身近な科学的現象をテーマに設定することで、英語だけでなく理科の授業に対するモチベーションの喚起と持続につながった。SSHでは、国際的な場面で活躍する科学技術系人材の育成を目指しているが、将来研究内容を発信するために、英語を用いた発信力の向上が必須であることを認識できた。

## (2) サイエンスダイアログ

### [1] 仮説

研究のために来日し、日本の大学で学問を深め活躍している外国人研究者による英語の講義を聴くことを通して、研究への関心・国際理解を深めるとともに、英語学習への意欲が向上する。

### [2] 内容と方法

#### ① 方法

日本学術振興会の「サイエンス・ダイアログ事業」を活用し、理系分野で活躍する外国人研究者を講師に依頼する。

#### ② 日程 令和元年11月8日(金)

#### ③ 講義詳細

##### [1年理数科]

演題：Foie Gras: Protecting the Liver from a Silent Disease  
(フォアグラ：沈黙の病から肝臓を守る)

講師：東京大学・大学院医学系研究科 Dr. Fahrettin HACZEYNI (Mr.)

内容：自己紹介・自国紹介（トルコの文化や科学者を目指した経緯について）・研究内容



##### [1年普通科理数クラス]

演題：The world is my home or how is it to be a scientist.  
(世界が故郷：科学者になるのにいかに影響したか)

講師：国立研究開発法人理化学研究所

・環境資源科学研究センター

Dr. Olena KULESHOVA (Ms.)

内容：自己紹介・自国紹介（ウクライナの文化や科学者を目指した経緯について）・研究内容

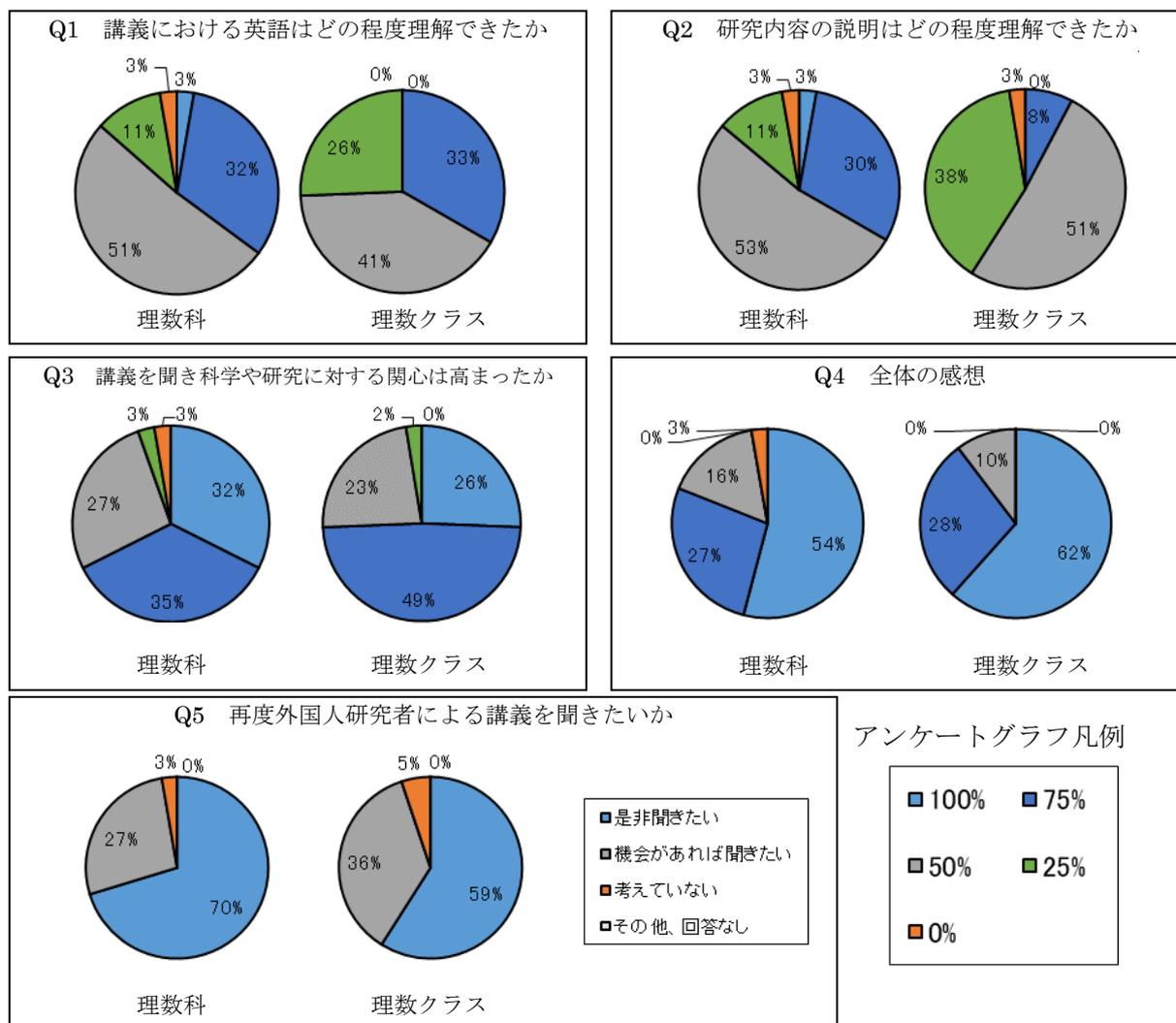


### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

- ・ 質問に対し自分の体験を交えながら答えてくれた。
- ・ 英語を聞き取ろうと意識を集中させていたので、結果的に日本語の講義よりもしっかりと受講できたと思う。
- ・ 国によって価値観が全然違うなと思った。
- ・ 夢を叶えるためにどうしたらよいか話してくれたことがとても説得力があった。

## ② アンケート結果



## ③ 成果と課題

研究分野に関する専門用語の対訳リストの事前配布をしたものの、難しい用語の聞き取りには苦労した生徒が少なからずいたようだ。ただ、講師が画像を多く取り入れたパワーポイントを用いて説明してくださったことが理解の助けになったようだ。一方のクラスでは脂肪肝や肝臓がんの発生機序や予防について学んだ。もう一方のクラスでは放射性ブドウ糖を用いた PET 検査や、内臓などの透視画像処理について教えていただいた。また、夢の実現のためには時には親と衝突するような強い意志が必要だということ自分の例を挙げながら生徒の意欲を喚起してくれた。全体での質疑応答では何人もの生徒が手を上げ質問していた。それに対して丁寧に回答してくださったことが印象的であった。講義終了後にも個人的に質問をしている生徒が見受けられ、興味関心を持っている様子うかがえた。外国人研究者による専門的な英語での講義の聴講機会を肯定的にとらえる意見は多く、科学的な興味・関心を高めるだけでなく、英語を母語話者とならない者同士が英語を介して研究を深めているという点にも焦点をあて、理系の研究分野における英語の重要性や必要性についても実感させていきたい。

### (3) 海外研修

#### [1] 仮説

国際的に有名かつ先進的な研究機関での研修を通して、科学技術への好奇心や探究心を喚起し、将来科学技術に関わる専門的・国際的な仕事に従事したいという意識を持たせることができる。日本では見られない自然の観察実習を通して、自然環境への興味関心と学習意欲を高める効果が想定される。また、現地で活躍する日本人研究者や現地高校生と交流する中で、英語力の必要性を実感させることで豊かな国際性を身につけた生徒の育成に繋がると考える。

#### [2] 令和元年度海外研修実施計画 (実施中止)

- ① 日程 令和2年3月8日(日)～3月14日(土) (5泊7日)
- ② 参加者 第2学年 30名 引率 本校職員 3名

- ③ 研修地 アメリカ合衆国カリフォルニア州 ロサンゼルス・ヨセミテ・サンフランシスコ  
カリフォルニア工科大学, NASA ジェット推進研究所, ヨセミテ国立公園等

[3] 平成30年度海外研修の報告

① 研修地と日程

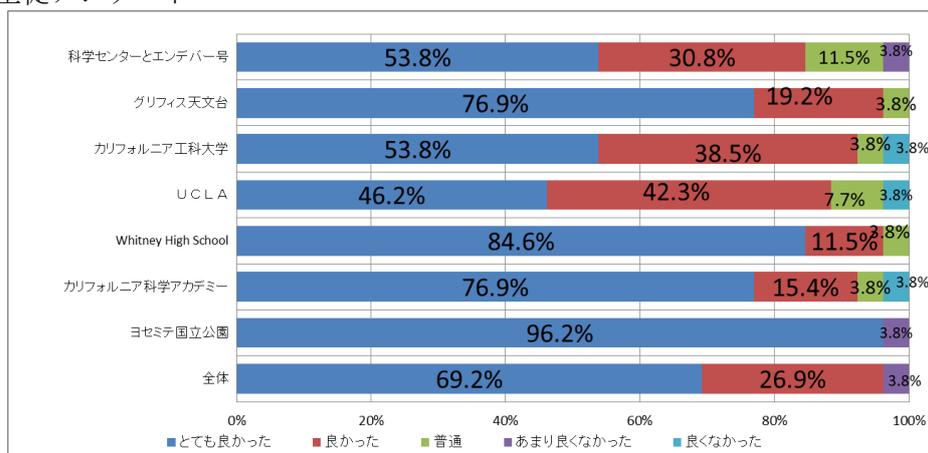
アメリカ合衆国カリフォルニア州  
ロサンゼルス・ヨセミテ・サンフランシスコ  
平成31年3月10日(日)～3月16日(土) (5泊7日)

- ・ 3月10日 学校発…成田着/成田発=ロサンゼルス着  
カリフォルニア科学センター  
グリフィス天文台
- ・ 3月11日 カリフォルニア工科大学・  
カリフォルニア州立大学ロサンゼルス校訪問  
特別講義・キャンパスツアー
- ・ 3月12日 Whitney High School 訪問 協働授業受講
- ・ 3月13日 ロサンゼルス発=サンフランシスコ着  
カリフォルニア科学アカデミー  
サンフランシスコ…ヨセミテ
- ・ 3月14日 ヨセミテ国立公園フィールドワーク  
ヨセミテ…サンフランシスコ
- ・ 3月15日 サンフランシスコ発=
- ・ 3月16日 成田着/成田発…学校着



② 参加者 第2学年 26名 引率 本校教員3名

③ 生徒アンケート



④ 評価

昨年度の研修については、ほぼ満足したという回答が得られた。国際的に有名かつ先進的な研究機関での研修を通して、世界的な視野を身につけるとともに、科学技術への好奇心や探究心を高めるという当初の目的はほぼ達成できた。また、現地の高校生や日本人研究者との交流を通して、英語の必要性を実感させ、英語学習への意欲を喚起させることができた。今後参加生徒の中から、将来科学技術の分野で国際的に活躍できる人材がでてくることを期待する。

(4) 海外提携校との研究交流に向けた取り組み

[1] 提携校選定の経緯

今年度本校の第1回SSH運営指導委員会において、同委員会の山本隆司委員長より、同大学グローバル教育院河井栄一氏を通じて、タイのコンケン大学附属高校の提携校候補としての紹介を受けた。同校はタイ東北部コンケン州にあるコンケン大学教育学部の附属高校であり、SSHと類似した科学教育プログラムを展開している科学教育に実績のある高校である。科学分野の研究交流はもとより、国際交流や高大接続の観点からも本校と研究開発の成果を共有できるものと考え、同校へ提携交流の依頼をすることとした。



[2] 交流内容(予定)

- ①SSH事業に係る自然科学系4領域の部活動(物理宇宙部, 生命科学部, 物質化学部, 数理情報部)及び「フロンティア探究」で行われている課題研究を中心に, インターネット環境を通じた研究発表, 研究協議, 共同研究等を行う。
- ②コンケン大学附属高校の生徒が来校し, 相互にSSH事業関連の研究発表および研究協議を行う。
- ③SSH事業第5期(2022年度以降)が指定された際には, 相互に訪問し合い, 現地にて交流プログラムに沿った研究発表, 関係教育機関訪問, 交流会やホームステイを通じた交流を行うこととする。



[3] 事業実施計画(予定)

- ①2019年度
  - ・英文による交流事業の依頼要望書の送付
  - ・交流提携校として合意に向けた交渉のため, 校長が2020年1月に現地を訪問し基本合意を得る
  - ・基本合意書(MoU)の交換
  - ・インターネット交流に向けた体制づくりと試行
- ②2020~21年度
  - ・インターネット交流の実施
  - ・コンケン大学附属高校の生徒の本校への受け入れと交流
- ③2022年度以降 インターネット交流の継続



4 サイエンススペシャリストの育成プログラム

(1) 南高SSアカデミー

[1] 仮説

本校卒業生を中心とした大学・研究機関の研究者や大学院生・大学学部生を会員として登録し, 課題研究のアドバイス・サイエンスフォーラムの講師・フロンティア講座の講師等をお願いすることにより, より高いスキルを得ることができるとともに, サイエンススペシャリスト育成の「人材バンク」としても利用できると思われる。

[2] 内容と方法

- ・構成(令和2年3月現在)

		専門領域・所属学部
会長	山梨大学教育学部 宮崎淳一 教授(本校OB12期)	教育学
会員	山梨大学を中心とした大学教授等 16名	航空宇宙工学, 衛生生物学, 救急医学, 機械工学, 気象学等
	企業の研究者等 8名	
	研究機関の研究者 2名	
57名	学生(大学学部生・大学院生) 31名 ※本校SSH事業を体験した(第1~3期)の卒業生	教育学部, 生命環境学部, 工学部, 医学部, 薬学部, 理学部等

- ・今年度の内容
  - ①サイエンスフォーラムの講師…1回
  - ②フロンティア講座の講師・TA…7講座
  - ③夏季休業中のフロンティア探究Iの講師・TA…8/21, 22, 23(前述)

[3] 検証

会員が本校OBを中心としているため, 講演会の講師等の依頼や講座の運営がスムーズに行える上, 後輩へのエールを頂いている。第3期まで13年間のSSH事業により育成できた人材が, 各方面での研究や体験を在校生徒にフィードバックするシステムが構築されつつある。課題としては, 会員の活用方法のさらなる検討や計画的なプログラムを構築することが必要であると考えられる。第4期から「南高SSアカデミー」と組織化したことにより, SSH事業の運営がスムーズに行われている。本組織には現状で, 50名を超えるメンバーが登録されているが, 今後, 様々な分野で活躍している会員を発掘し, 会員数をさらに増やしたい。

## (2) 南高SSゼミ

### [1] 仮説

国際科学コンテスト本選出場者と科学の甲子園出場者に対して、過去問題の解説・体験談・アドバイス等をいただくことにより、より高いスキルを得ることができ、サイエンススペシャリストを育成するプログラムが構築できると考える。

### [2] 内容と方法

- ① 日程 令和元年12月16日(月)
- ② 場所 本校生物実験室・化学実験室・生物講義室
- ③ 内容 第9回科学の甲子園山梨大会第2ステージ出場者16名に、実験・プレゼンスキル向上のための実践型講座を開講する。
- ④ 参加者 第8回科学の甲子園山梨大会出場者16名
- ⑤ 講師 山梨大学教育学部 宮崎 淳一 教授



### [3] 検証

さまざまな国際科学コンテストに挑戦する生徒が年々増加しているが、本年度は化学グランプリ・物理チャレンジ・情報オリンピック・数学オリンピックで予選を通過し、本選に出場した。また、科学の甲子園山梨大会第2ステージ進出2チームに対して、事前指導を5回実施し、その中でアドバイスをいただいた。

本選に出場した生徒が今度は下級生にアドバイスをするといった流れを構築できた。コンテスト申込者や本選出場者に対して、定期的に学習会を実施する等の計画的なプログラムを構築するところまでは至らなかったもので、次年度以降改善したい。



## (3) 理数系教育地域連絡協議会

高校、中学校、小学校の教員を対象に地域の理数系教育振興を目的として、教育関係機関と本校が連携し設立した組織である。この協議会では、地域の小中高生や教員が「科学と技術」をテーマに交流や活動を行い、理数系教育の充実に向けた連携のあり方を探る。

### [1] 仮説

事業を地域に普及するために理数系地域連絡協議会を設置し、出前授業などをおこなうことがサイエンススペシャリストの育成に寄与する。

### [2] 内容と方法

(ア) 構成 (令和元年度加盟校)

理数系教育地域連絡協議会 加盟校	
高等学校	県立甲府第一高校, 県立甲府西高校, 県立甲府東高校, 県立甲府昭和高校, 県立甲府工業高校, 県立甲府南高校 (本校)
中学校	甲府市立南中, 甲府市立城南中, 甲府市立上条中, 山梨大学教育学部附属中
小学校	甲府市立山城小, 甲府市立大國小, 甲府市立大里小, 甲府市立伊勢小

### (イ) 協議会の開催

- 第1回 (6月11日) 「各学校の理数系教育の取り組み状況について(各学校が望むものは何か)」
- 第2回 (7月16日) 「小中高の連携の在り方について(内容及び問題点)」
- 第3回 (3月予定) 「今後の地域の理数系教育について(1年間の反省と課題)」

### (ウ) 令和元年度実施事業例

- ① フロンティア講座への他校生の参加  
「電子顕微鏡講座」「ロボット講座」「DNA講座」「プログラミング講座」「ワイン講座」に連絡協議会校の小中学生・高校生合わせて約40名が参加した。
- ② 学園祭への他校児童生徒の参加  
各ワークショップブースにおいて、小中学生向けの実験企画や展示を実施し、多数の小中学生や保護者が参加した。
- ③ 出前授業(9月2日)  
甲府市立大里小で物理宇宙部員と本校職員が参加し、出前授業を実施した。

[3] 検 証

参加を募集した各種講座に他校生徒約40名が参加し、本校生徒と交流した。また、協議会加盟校に出前授業をおこない、授業の仕方に上達が見られたことで、サイエンススペシャリストとしての資質が向上したと考えられる。

(4) サイエンスワークショップの活動

[1] 仮 説

- ① 大学・研究機関等の外部講師による講義・実習を実施することにより、発展的な研究テーマを見つけ出し、研究に取り組む中で生徒の創造性、独創性、論理的思考力が育成される。
- ② 研究発表会や各種科学コンテストに積極的に参加することで、科学的資質の向上と高度な情報処理能力やプレゼンテーションスキルの養成が期待される。
- ③ 「南高SSアカデミー」を通じて大学等と連携を図り、専門家による指導体制を構築できる。

[2] 内容と方法

① 内 容

自然科学系クラブとして「物理宇宙部」「物質化学部」「生命科学部」「数理情報部」の4つのワークショップを設置している。このワークショップは生徒会の部活動として位置づけている。研究活動に取り組み、研究成果は様々なコンテストや発表会に参加し発表する。また、地域の小・中学校と連携し、出前授業等を行う。国際科学系コンテストを積極的に受験する。

② 実施上の留意点

- ・各ショップの運営指導は、本校ショップの顧問が中心となって行う。
- ・研究過程の系統的・体系的な実施と十分な時間を確保する。
- ・生徒の自主的な研究・実験が柔軟に行えるように環境を整え、その安全管理に配慮する。
- ・研究の成果を還元するため、プレゼンテーション能力や情報処理能力を合わせて養成する。
- ・生徒が自ら研究課題を見つけ、研究を進めるにあたり、「南高SSアカデミー」を通じて、大学や研究機関、専門家等に指導を求める。

③ 令和元年度の主な活動内容

- 4月 サイエンスワークショップオリエンテーション
- 5月 科学館ボランティア
- 6月 学園祭展示
- 7月 化学グランプリ(1次) 日本生物学オリンピック(予選) 物理チャレンジ(1次)
- 8月 SSH生徒研究発表会 全国総合文化祭 電子ロボと遊ぶアイディアコンテスト  
化学グランプリ(2次) 物理チャレンジ(2次)
- 9月 千葉大学主催高校生理科研究発表会 ガールズサイエンス cafe@山梨
- 10月 日本学生科学賞県審査会
- 11月 生徒の自然科学研究発表会 科学の甲子園山梨大会(1次) ロボコン山梨  
幼稚園親子研修会
- 12月 科学の甲子園山梨大会(2次)
- 1月 山梨県サイエンスフェスタ 日本数学オリンピック(予選)
- 2月 SSH研究発表会 日本情報オリンピック(本選) 日本数学オリンピック(本選)

④ 令和元年度の主な実績

実施月	大会名	主な賞
8月	全国高等学校総合文化祭	物質化学部…自然科学部門出場
9月	千葉大学主催 高校生理科研究発表大会	生命科学部・物質化学部…優秀賞
10月	日本学生科学賞山梨県審査会	生命科学部…県教育長賞、県議会議長賞
11月	山梨県生徒の自然科学 研究発表大会 (山梨県高等学校芸術文化祭 自然科学部門)	物理宇宙部…物理部門 教育長奨励賞 …ポスター部門 理科部会特別賞
		物質化学部…化学部門 芸術文化祭賞(総文祭へ) …化学部門 教育長奨励賞 生命科学部…生物部門 理科部会特別賞 …ポスター部門 教育長奨励賞
	ロボコンやまなし2019	数理情報部…アイデア賞

### [3] 検 証

4つのワークショップは、それぞれ恒常的に充実した活動を続けており、その活動成果は校内外に広く認められている。ワークショップ活動のメインである研究活動においては、年間通して高いレベルでの実験と考察を繰り返し、研究内容を深めている。また、多くの発表会や科学コンテストに積極的に参加し、全国でも上位の賞を受賞している。一方、地域の小中学生に科学の楽しさを伝える活動も継続的に行っており、好評を得ている。ワークショップの活動は部員以外の生徒に対しても科学に対する親近感を醸成する役割を果たしている。

## A 物理宇宙ショップ

### [1] 仮 説

身の周りの現象についての疑問を物理的な観点から解明しようとする態度を育てるとともに、様々な発表会や科学コンテストに積極的に参加することで、科学的資質・能力を高めることができる。また、科学館や小中学校での活動をとおして、教えるという立場から多くのことを学び、研究者としての資質の育成に繋がると考える。

### [2] 活動内容

#### ① 内 容

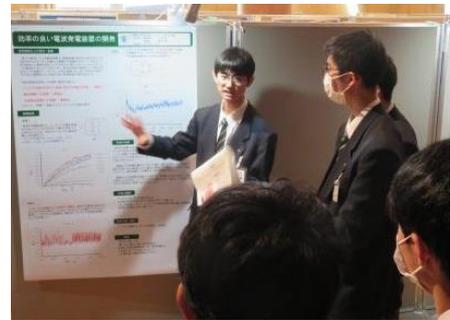
学園祭での展示や発表、山梨県立科学館での科学ボランティアへの参加、小学生対象の天文に関する出前授業、生徒の自然科学研究発表大会への参加と校内での研究成果の発表

#### ② 日 程

- 4月 校内ワークショップオリエンテーション  
野外天体観測
- 5月 科学館ボランティア
- 6月 学園祭展示発表
- 9月 甲府市立大里小学校出前授業
- 11月 生徒の自然科学研究発表大会  
私立幼稚園 PTA 連合会研修会
- 1月 サイエンスフェスタ 2020
- 2月 S S H研究発表会  
サイエンスワークショップ研究発表

#### ③ 活 動 物理講義室において放課後活動

#### ④ 部員数 20名（3年生：4名，2年生：6名，1年生：10名）



### [3] 検 証

#### ① 成 果

生徒の自然科学研究発表大会(山梨県芸術文化祭)

物理部門 「液体中での固体のライデンフロスト現象について」教育長奨励賞（第2位）

ポスター部門 「効率の良い電波発電装置の開発」 理科部会特別賞（第3位）

#### ② 課 題

南高SSアカデミーを活用し関係機関との連携をさらに深めたい。高校生の発想を生かした研究テーマを設定し、高校における学習内容と連続性を持った研究ができるようにしたい。その上で研究レベルの向上を図り、コンテストへの取り組みをより強化していく必要がある。

#### ③ 評 価

小学校への出前授業や幼稚園児を対象とした研修会

では、園児や児童が興味を持ち、楽しく会に参加できるように、部員達は多くの時間をかけて話し合い、星座人形劇の企画や天体プレゼンテーション、クイズづくりに取り組んだ。生徒の発想は児童たちにも響き好評を得るとともに、参加した保護者にも高校生の持つ潜在力を印象付けることができた。発表素材を作成する中で、部員相互が意見を出し合い協力してよい物を作るという経験をとおして、自分たちの活動が周囲からも期待されていることを実感させることができた。研究活動では、テーマの決定から研究の遂行、成果のまとめまで研究チームごとに行い、その成果を数多くの研究発表会に出展した。発表にむけ推敲を重ねることで、論文のまとめ方やプレゼンテーションの技法を学んだ。研究の成果を発表する多くの場を経験することで、部員達は科学



的探究の態度とプレゼンテーション能力を高めていった。後輩に先輩が教えていくという姿も随所に見られ、生徒の自主的な活動を部の基本とするスタイルが定着している。

## B 物質化学ショップ

### [1] 仮説

1年を通して1つの研究テーマ・課題に向き合い、主体的に粘り強く考えて解決していく能力を高める。また、県内外の様々な発表会に参加し、大学の研究や他校の生徒の研究発表を聞き化学の知識を深めると共に、プレゼンテーション能力を高めることが期待できる。学園祭やボランティアでの化学実験を通して小学生や中学生、幅広い年代の人たちに、原理や法則を分かりやすく説明することによって化学の現象をより深く理解ができる。



### [2] 活動内容

#### ① 内容

学園祭や山梨県立科学館でのボランティア活動への参加。県内の生徒の自然科学研究発表大会への参加。県外の大学主催の科学コンテストへの参加。

#### ② 日程

- |                      |                 |             |
|----------------------|-----------------|-------------|
| ・山梨県立科学館科学ボランティア     | 5月3日(金)         | (山梨県立科学館)   |
| ・学園祭                 | 6月21日(金)～22日(土) | (本校校舎内)     |
| ・第43回全国高等学校総合文化祭     | 7月27日(土)～29日(月) | (佐賀大学)      |
| ・オープンスクール学校説明会での研究発表 | 9月1日(土)         | (本校校舎内)     |
| ・ガールズサイエンス cafe@山梨   | 9月8日(日)         | (山梨県立図書館)   |
| ・第12回高校生理科研究発表大会     | 9月28日(土)        | (千葉大学)      |
| ・令和元年度生徒の自然科学研究発表大会  | 11月3日(日)        | (山梨県立甲府東高校) |
| ・私立幼稚園PTA連合会研修会      | 11月9日(土)        | (本校校舎内)     |
| ・サイエンスフェスタ2019       | 1月26日(土)        | (山梨県立科学館)   |

#### ③ 活動 毎週月・水・金曜日に活動(夏季休業中は集中して活動)

(本校化学第2実験室)

#### ④ 部員数 17名(3年生2名, 2年生9名, 1年生6名)

### [3] 検証

#### ① 成果

- ・ガールズサイエンス cafe@山梨  
「クマリンの安定した抽出」ポスター発表・・・優秀賞
- ・千葉大学主催第12回高校生理科研究発表大会  
「クマリンの安定した抽出」ポスター発表・・・優秀賞
- ・生徒の自然科学研究発表大会  
化学部門 「金属樹の研究」・・・芸術文化祭賞(第44回全国高等学校総合文化祭出場予定)  
化学部門 「色素増感太陽電池へのクマリンの応用」・・・教育長奨励賞



#### ② 課題

学園祭やボランティア活動での化学実験や展示を通じて、科学のおもしろさを伝えることの難しさや楽しさを学ぶことができた。また県内外発表会への参加により化学への知識が深まり、研究への意欲や技能が向上した。今後の研究内容の深化のために、研究の進めるうえでの技術や知識、伝える力をさらに伸ばすことが課題となる。

#### ③ 評価

仮説の通り、1年間の取り組みが、生徒の実験、観察の技術やデータを分析する力、科学的に探究する能力や態度、プレゼンテーション力の向上につながった。また、大会において研究内容が評価されることで、研究への意欲が向上した。

## C 生命科学ショップ

### [1] 仮説

生物に関する自然現象に注目して多角的な視点での研究活動を行い、科学的な思考力が育成される。また、科学研究発表会での発表、科学教室でのボランティアを通してプレゼンテーション能力を向上させ、自己発信力を身につけることができる。

## [2] 活動内容

### ① 内容

山梨県立科学館での科学ボランティアへ参加，学園祭での展示発表，大学主催の科学コンテストへの参加，生徒の自然科学研究発表会への参加，サイエンスフェスタへの参加，生物学オリンピックへの参加

### ② 日程

- ・山梨県立科学館科学ボランティア 5月3日(金) (山梨県立科学館)
- ・学園祭 6月21日(金)～22日(土) (本校化学第2実験室)
- ・SSH生徒研究発表会 8月7日(水)～8日(木) (神戸国際展示場)
- ・ガールズサイエンス cafe@山梨 9月8日(日) (山梨県立図書館)
- ・第13回高校生理学研究発表大会 9月28日(土) (千葉大学)
- ・令和元年度生徒の自然科学研究発表大会 11月3日(日) (山梨県立甲府東高校)
- ・私立幼稚園PTA連合会研修会 11月9日(土) (本校会議室)
- ・サイエンスフェスタ2020 1月25日(土) (山梨県立科学館)

③ 活動 本校生物第2実験室において放課後に活動

④ 部員数 19名(3年生4名，2年生9名，1年生6名)

## [3] 検証

### ① 成果

- ・第13回高校生理学研究発表大会 優秀賞2研究
- ・令和元年度生徒の自然科学研究発表大会  
(山梨県芸術文化祭自然科学部門)  
ポスター部門 教育長奨励賞(第2位)  
生物部門 理科部会特別賞(第3位)
- ・第63回日本学生科学賞山梨県審査会  
県議会議長賞(第2位)，県教育長賞(第3位)



### ② 課題

継続的に研究し，年次経過と共に研究を発展させていくことが必要だと考える。そのため，長期的な展望のもと，研究テーマを吟味して計画的に取り組むこと，また具体的な研究方法や実験技術が確実に継承されるよう情報の共有化が必要である。

### ③ 評価

多くの外部団体のコンテストや発表会に参加して県内外の様々な研究発表会で入賞した。また，発表会をとおしてプレゼンテーション能力は非常に向上した。さらに，様々な研究に触れることで，優れた研究を見極める力がついた。研究においては，企業や公的な研究機関，大学等と積極的に連絡を取り，研究に対するアドバイスや刺激を受けた。研究の質を高めるとともに，大学や企業の研究に対する興味関心が高まった。



## D 数理情報ショップ

### [1] 仮説

ものづくりを中心とした生徒の自主的な活動と山梨県立科学館との連携活動を重点に行うことで，自分のアイデアを形にする創造力とプレゼンテーション能力を育成することができる。

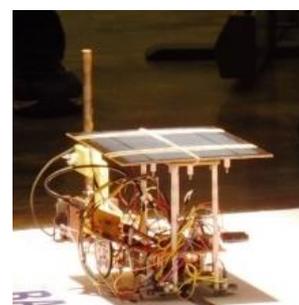
### [2] 活動内容

#### ① 内容

山梨県立科学館の科学ボランティアスタッフ，学園祭(クレーンゲーム制作・アスキーアートカレンダー配布・自作ゲームの公開・ロボット操作体験ブース開設)，電子ロボと遊ぶアイデアコンテストへ出場，ロボコン山梨2019(ゴルフボール運び競技・ソーラーカー競技)へ出場

#### ② 日程

- ・山梨県立科学館のボランティアスタッフ 5月4日(土)
- ・緑陽祭(学園祭) 6月21日(金)～22日(土)
- ・電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト(神奈川工科大学) 8月5日(月)
- ・ロボコンやまなし2019(アイメッセ山梨) 11月9日(土)



- ③ 活動 本校物理実験室において、毎日活動  
 ④ 部員数 27名 (3年生 6名, 2年生 10名, 1年生 11名)

[3] 検証

① 成果

・ロボットの開発や作製に関する技術力は工業高校や高専には及ばずとも、自ら持ちうる知識や技量・アイデアを開発に取り入れ、試行・改良を繰り返した。完成した機体で県内外の様々なロボットコンテストに出場し、今年度もロボコン山梨でアイデア賞を受賞した。SSH指定後、16年に渡り、生徒が習得してきたロボット技術は向上を続けており、先輩から後輩へと現在まで継承されている。



・パソコンを用いて部員がゲームのプログラミングを行い、それらを学園祭で一般公開して反響を呼んだ。4月のワークショップオリエンテーションやSSH研究発表会でのデモンストレーションとそれに伴うプレゼンテーションもアピール度が高く、多くの部員を集めている。

② 課題

- ・センサーを搭載し、マイコンを組み込む等、情報分野と数理(工業)分野の結合した作品を製作したい。
- ・開発の内容を工夫し、生徒の活動として引継が可能な情報をまとめていく必要がある。

③ 評価

数理情報部では、色々なアイデアを持ち寄って試行錯誤を繰り返しながら、リモートコントロール型のタイプのロボット製作及び、レゴマインドストーム等で開発を行っている。これらの活動を通じて、生徒は数々の問題を解決し、目的を達成するための粘り強さと技術、独自に工夫をする力を獲得している。自分達のアイデアが徐々に実現していくその過程は、生徒にとってとても魅力的なものとなっている。コンテストで入賞することを目標に、これからも継続した取り組みを行っていききたい。

## ④ 実施の効果とその評価

### (1) 研究計画の進捗状況について

#### ① 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

生徒がサイエンスリーダーとしての資質を身につけるために、H29年度より全校生徒が取り組む課題研究プログラム『フロンティア探究』を開始した。今年度は3年生の「フロンティア探究Ⅲ」がスタートし、これで『フロンティア探究』3年間の基本形が完成した。

#### 【学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」】

課題研究と基本的な実験や統計処理を学ぶ「基礎講座」(物理・化学・生物基礎実験, 統計処理, 情報関連), 生徒の研究を深化させるための「フロンティア講座」と「サイエンスフォーラム」により構成されている。1年生全員にポートフォリオ(Frontier Discovery)を持たせ、講座のテキストや感想, 実験の結果や取り組み内容を蓄積している。課題研究のテーマは, 1年次に研究手法(テーマ設定→仮説→実験・観察→考察→まとめ→発表)を学ぶことを目標にテーマをしばり, 物理・化学・生物からの9テーマとした。指導はクラスの担任・副担任に理科の教員を加えたチームティーチングで行い, その際ポートフォリオが課題研究の教科書として機能しており, スムーズな運営につながっている。長期休業中や土日で実施している「基礎講座」には, H29年度に組織化した本校卒業生を中心とした研究者や大学院生からなる「南高SSアカデミー」を活用しており, 今年度も夏季休業中に実施する基礎講座においてTAとして28名が協力した。

評価方法は以下の通り。

- ・研究テーマ選択時, 研究方法の立案時, SSH研究発表会事前発表時の教科担当者によるコメント評価
- ・「基礎講座」及び「フロンティア講座」のレポート
- ・研究方法の立案時, およびSSH研究発表会時の評価

以上とポートフォリオの内容を総合して, 年度末にHRTが3段階に評価し, 単位認定を行う。

#### 【学校設定科目「フロンティア探究Ⅱ」】

課題研究と生徒の研究を深化させるための「フロンティア講座」と「サイエンスフォーラム」により構成されている。課題研究は文系クラス・理系クラスともに生徒が主体的に設定したテーマで課題研究を行っており, 理系クラスは理科の教員の, 文系クラスは国語・社会・英語・家庭科・美術の教

員が1クラスに3人の体制で指導にあたっている。本校では過去の研究テーマをデータベースとして活用しており、今年度も61研究が新たに加わった。



評価の方法は以下の通り。

- ・担当教員や生徒によるルーブリック評価を中間発表会とクラス内発表時に行う。生徒にはコメントを添付し、フィードバックする。
- ・パフォーマンス評価として、SSH研究発表会でのポスターセッションにおいて、生徒の相互評価を視覚化するため、付箋による“いいねシール”を実施した。

ルーブリック評価とポートフォリオの内容を総合して、年度末にHRTが3段階に評価し、単位認定を行う。

### 【学校設定科目「フロンティア探究Ⅲ」】

今年度から、3年次の「フロンティア探究Ⅲ」がスタートし、生徒はポートフォリオを整理し、2年次の課題研究についての研究論文を作成している。その際、論文要旨については英語で作成した。指導には学級担任のほか、英語の要旨の指導で英語科の教員が指導に加わった。

評価方法は、研究論文とポートフォリオの内容を総合して、年度末にクラス担任が3段階に評価し、単位認定を行っている。

「フロンティア探究」に関する今年度「本校教員意識調査」の結果を以下に示す。

- ・「生徒はグループのメンバーと協力して、課題研究に取り組んでいる」：93.8%
- ・「SSH研究発表会に向けた活動が、生徒のコミュニケーション力やプレゼン力の向上に生かされている」：87.7%
- ・「生徒は課題研究の成果を、わかりやすく発表できるように努めている」：91.5%

また、令和元年度1年生対象に、SSH事業開始前の5月初旬と1年間のSSH事業のまとめの時期である1月に実施したアンケートの結果は以下のとおりである。

- ・「身近な自然現象や科学技術に対する興味関心がある」：5月82.2%→1月86.7%
- ・「受験に関係なくても理科や数学は重要である」：5月87.9%→1月89.0%
- ・「自分の意見を伝えるプレゼンテーション力必要」：5月98.2%→1月99.1%

本校SSH事業を意識し入学する生徒も多いため、もともと高い水準ではあるが、1年間のSSH事業を通して、生徒の科学への興味や関心は広がり、また協働的に課題研究に取り組むことで、コミュニケーション力やプレゼン力を向上させていることがわかる。

また、生徒の文理選択希望においては、SSH指定後初の卒業生であるH18年度卒業生の理系希望者が38.7%だったのに対し、現在は65%を超える高い水準を維持しており、SSH事業の実施により、生徒の理数系分野への興味関心が高くなっていると言える。

なお、平成30年度卒業生を対象として「SSH事業に参加したことが大学等で役立っているか」についての調査の結果を示す。

- ・「講義・実験・実習」において役立っている：71.2%
- ・「プレゼンテーション」において役立っている：65.4%
- ・「レポート作成」において役立っている：57.9%

「プレゼンテーション」においては、自由記述のなかで「役立った」という声が目立ったが、一方で「班で実施したため、発表や発表資料作成への取り組みに個人差があった。」という声もあった。この点において、今年度は全員で発表をするという指導を行った。また、これらは第3期SSH事業を体験した生徒の結果である。第4期では3年生が個人で論文作成を行っているため、「レポート作成」の点において今後どのように変化するのか注視していきたい。

## ② 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

### 【高大接続研究会】

本校は、山梨高大接続研究会に研究校として参加している。この研究会は、山梨県教育委員会、高等学校、山梨大学からなる。高等学校は、本校をはじめ11校が参加している。主な内容は以下の3点である。

- ・大学教育改革の取り組みについて、高校・大学関係者の理解の共有
- ・大学入学までに身につける資質・能力に関する共通理解
- ・その育成に必要な方法の開発と実践・高校・大学を通じた学習履歴のポートフォリオに蓄積する方法、及び蓄積された履歴の活用法

今年度は全4回の研究会が開かれ、第1回の研究会において、本校はポートフォリオについて報告した。

### 【南高版ポートフォリオの運用】

昨年から導入したバインダー式の本校オリジナルポートフォリオを今年度も1年生全員に配布した。2年生全員には「フロンティア探究Ⅱ」に関するページを配布し、3年生には「フロンティア探究Ⅲ」の年間計画や課題研究のまとめのページを新たに作成し配布して利用している。また、3年間の学びの流れを概略できるページ(右図)も加わり、今年度で「南高版ポートフォリオ」の基本形が完成した。

生徒は「フロンティア探究」の時間にポートフォリオを持参し、実験の結果や取り組み内容を記録するツールとして活用した。この活用により、課題研究を含む「フロンティア探究」の学習履歴が一冊で把握でき、自己の成長を実感することで生徒のやる気にも結びついている。また、3年生の「フロンティア探究Ⅲ」では、ポートフォリオを活用し課題研究の振り返りと論文作成を行い、さらに進路研究への接続を行った。

以下に「本校教員意識調査」の結果を示す。

- ・「生徒はルーブリックやポートフォリオなどを通じて、自己評価や課題研究の活動の蓄積を行っている」

平成29年度：49.0% → 平成30年度：85.5% → 令和元年度：89.7%

- ・「生徒の取り組みが、進路選択につながるものとなっている」

平成29年度：71.4% → 平成30年度：78.0% → 令和元年度：89.7%

このように年々増加しており、課題研究を含む『フロンティア探究』の学習履歴をまとめることで、生徒が自己の成長を実感できる仕組みを構築できつつあるとともに、教員にも浸透しつつある。

### 【南高SSスタンダード評価方法の確立】

今年度も年2回行うクラス内発表会時に、ルーブリックを用いた複数の教員による評価を行っており、これにより生徒評価に対する教員の共通理解が得られている。また、教員も生徒の取組状況や進捗状況を把握することができるとともに、課題点が明らかとなるため、適切なタイミングでの指導ができ、生徒の探究活動の深化へと繋がっている。また、年度末の「フロンティア探究」の評価においては、科目の達成度を3段階程度に評価し、200字程度の記述表現で記録に残した。

## ③ グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

### 【サイエンスイングリッシュ】

オリジナルテキストを用いて、環境問題などをテーマや実験をもとに班ごとに英語で討論・発表させる機会を設け、科学英語力の育成を図った。生徒対象アンケートにおいて8割以上の生徒が「英語で論理的に他者に説明するスキルがついた」と回答しており、科学的思考力・英語でのプレゼンテーション力の向上につながっていると見える。

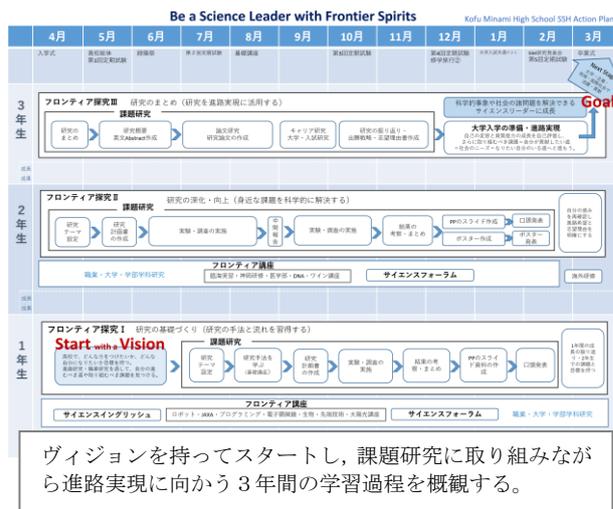
### 【サイエンスダイアログ】

日本で活躍している外国出身の研究者による、最新の研究や研究活動についての英語での講義を実施した。グローバル化の時代における国際的な研究活動のあり方について学ばせている。

### 【海外研修】

アメリカ西海岸方面で毎年実施しており、現地の大学・研究機関・高校では、自分たちの準備したプレゼンテーションを行い、また学生や研究者とのディスカッションを取り入れるなど、将来的な海外での研究の可能性も視野に入れた研修となるよう努めている。この研修には30名の募集に対し45名の生徒が応募しており、生徒の意欲の高さがうかがえる。

教員の意識調査では「SSHの取り組みを通して、生徒の国際的な視野が広がっている。」と87.7%が回答している。1年生を対象とした生徒アンケート(1月)では、「英語の表現力やコミュニケーション力は必要」と93.6%が回答している。また様々な海外交流プログラムに今年度、8名の生徒が応募するなど、グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力が育成されつつあると考えられる。



## 【海外の高校との提携】

課題であった海外の高校との提携については、オーストラリアを模索していたが実現が困難であるため、現在タイのコンケン大学付属高校と交流に向けて準備を行っている。

### ④ サイエンススペシャリストの育成プログラム

サイエンススペシャリストの資質である高い科学的思考力と探究心の育成を目指して、自然科学系の4つ部活動で組織されたサイエンスワークショップ（約80名）が中心となって、国際科学グランプリや県内の研究発表会や全国レベルの研究発表会、コンテスト等への出場に向けて研究活動に取り組んでいる。

国際科学コンテストをはじめとする主な大会参加者は、平成29年度90名、平成30年度109名、令和元年度136名と年々増加しており、多くの生徒が各種大会に挑戦していることがわかる。

科学コンテストに向けては「南高SSアカデミー」の会員である研究者と学生の協力の元、12月と3月に「南高SSゼミ」を開講し、指導を得る機会を設けた。その結果、今年度「科学の甲子園」において県で優勝を果たし、全国大会への出場権を獲得した。主な大会成果は以下のとおりである。

- ・物理チャレンジ：優良賞
- ・化学グランプリ：銅賞
- ・数学オリンピック：本選出場
- ・情報オリンピック：本選出場
- ・第43回全国高等学校総合文化祭自然科学部門：出場
- ・第9回科学の甲子園（山梨県大会）：総合1位（Cチーム）、4位（Bチーム）
- ・県自然科学研究発表大会：物質化学部が芸術文化祭賞受賞（令和2年度総文祭の出場権獲得）
- ・日本学生科学賞県審査会：県教育長賞・県議会議長賞

また、山梨県立科学館ボランティア（5月）に毎年、ワークショップの生徒が参加している。学園祭では展示ブース等の設置や、サイエンスショー等を実施し、来校する児童・生徒に理科や数学のおもしろさを伝えており、好評を得ている。さらに、物理宇宙部が出前授業で小学校に赴き、天体についての授業を実施したほか、県私立幼稚園PTA連合会主催の親子研修会で実験や体験を行った。1月には県内の中学校・高等学校・大学の研究発表会である「サイエンスフェスタ」において、研究の成果を発表した。これらの取り組みは、生徒の伝える力を伸ばさせている。

#### ④関係資料参照

### （2）学校の研究体制について

校務分掌としてSSH推進部を設置し、公民科・理科・英語科・芸術科教員・事務職員の9名からなる組織を中心に、全職員がSSH事業に取り組む体制が整えられている。

課題研究の指導は以下に示すとおりで、生徒の総合的な学力や探究活動への取り組み方等について、情報の共有を図っている。

「フロンティア探究Ⅰ」：各クラス正副担任と理科教員によるチームティーチング体制

「フロンティア探究Ⅱ」：理系クラスは理科の教員、文系クラスは国語科・公民科・英語科・家庭科・芸術科の教員によるチームティーチング体制

「フロンティア探究Ⅲ」：各クラス正副担任（英語の論文要旨作成時には、英語科による指導が加わる。）

全教科の職員による「科学の世界」では、各教科を科学的にアプローチする手法を紹介するとともに「相互授業参観」により授業方法等を共有し、職員の研修に役立てている。なお、SSH事業に対する保護者アンケートの結果は以下の通りである。

「SSHの特色ある事業が推進され、学習への興味関心を高める指導が行われている」

H29年度76.3% → 平成30年度73.7% → 令和元年度79.2%

#### ④関係資料参照

### （3）教育課程の編成について

#### ① 学校設定科目「フロンティア探究」課題研究の取り組み

今年度より、全学年の生徒が学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の中で課題研究に取り組むこととなり、全校体制で実施した。課題研究はグループ研究とし、主にチームティーチングで行うが、いずれも生徒の主体的・自発的な取り組みを促している。外部に公開する研究発表会を実施し、研究成果を発表する機会を設けている。取り組んだ課題について研究論文を作成し、3年間、継続的に研究に取り組み、探究活動のプロセスを学んだことで、研究内容の着実な向上が見られる。

また、大学の研究室や研究機関等と連携した分野別の講座「フロンティア講座」で得られた科学的素養や思考力、研究や発表の手法等が探究活動の取り組みに活かされており、顕著な効果が見られる。



## ⑥ 成果の発信・普及

- ・「理数系教育地域連絡協議会」の加盟校との連携を密にし、サイエンスワークショップの生徒による「出前授業」や「フロンティア講座(ロボット・電子顕微鏡・DNA・ワイン・プログラミング講座)」の5講座を地域の小中高校生や教員に公開していく。また、理数科の事業と連携しながら、地域の小学生を対象に、長期休業等を利用した自由研究相談会や理科・数学の学習指導も引き続き行ってきたい。
- ・本校学園祭での体験実験コーナーの設置や展示、県立科学館のボランティアクルーとしての活動、山梨県内の中学校・高校・大学による「山梨県サイエンスフェスタ」や「ガールズサイエンスcafe@山梨(課題研究発表会)」等に参加し、研究成果の普及を図りたい。
- ・ポートフォリオについては、今後も継続的な研究が必要となる。南高版ポートフォリオ(Frontier Discovery)の情報を積極的に各種研究会や学校訪問等で発信し、完成度を高めたい。
- ・これまでのSSH事業で開発したオリジナルテキスト・ルーズリーク・SSH通信等を成果物として公開する。さらにHPを随時更新し、新たな探究活動の成果や活動の経過を含めた情報を発信していきたい。

## ⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### (1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

本校学校設定科目「フロンティア探究」は、令和元年度入学生より「総合的な探究の時間」の内容を取り入れて実践している。

今年度は3年生全員が論文作成を行う『フロンティア探究Ⅲ』を開始し、全校生徒が3年間、主体的、協働的に課題研究に取り組むプログラムである『フロンティア探究』が完成した。今後「フロンティア探究」における課題研究の深化を目指して、以下の点において改善していく。

- ・教員の課題研究におけるファシリテーター力向上のための研修会や、ポートフォリオの活用についての説明会を実施する。
- ・文系、理系の生徒が互いの研究手法や探究の観点について情報交換する機会を設け、文理が融合した共同研究の可能性を探っていく。
- ・クラス替えのない理数科や普通科を対象に、「フロンティア探究Ⅰ」・「フロンティア探究Ⅱ」の継続研究を検討していく。
- ・「南高SSアカデミー」のメンバーに夏季休業中の「フロンティア探究Ⅰ」の基礎講座だけではなく、「フロンティア探究Ⅱ」の通常活動への指導の可能性を検討する。
- ・課題研究テーマのデータベースには数百件を越える研究データが蓄積されており、より検索しやすいシステムの再構築を検討していく。

### (2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

#### 【高大接続研究会について】

高大接続研究会において、大学教育改革の取り組みについての情報共有や、大学教育を受ける際に身につけるべき資質・能力についての理解の共有と、その育成に必要な方法の協力開発や実践、学習履歴のポートフォリオを蓄積する方法、及び活用方法について引き続き研究していく。

#### 【ポートフォリオ研究について】

令和元年度版ポートフォリオは、昨年度の1年生の「フロンティア探究Ⅰ」、2年生の「フロンティア探究Ⅱ」に、新たに2年生文系課題研究における調査活動方法や手順に関するページ・3年生の「フロンティア探究Ⅲ」の年間計画及びまとめの手順に関わるページ・3年間の学びの流れや目標を概略できるページを加え、南高版ポートフォリオ(Frontier Discovery)の標準形として完成した。

今後は、課題研究を円滑に進めていくうえでのポートフォリオの改良に加え、以下の点において改善していく。

- ・ポートフォリオに取り組む前の目標設定や、課題研究の仮説を設定する時間が十分ではない。これらの時間を確保できるよう計画する。
- ・各自のポートフォリオについて、生徒間相互評価を行う機会を設ける。
- ・本校ポートフォリオが大学入学試験時の出願資料として有効に機能するよう、高大接続研究会や各大学からの情報等をもとに、内容と活用方法について検討する。
- ・南高版ポートフォリオ(Frontier Discovery)は、次年度からスタートする「キャリア・パスポート」としての視点も持ち合わせているため、その点にも留意しながら活用方法について検討していく。

### (3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

本校オリジナルテキストを用いた「サイエンスイングリッシュ」，日本で活躍する海外出身の研究者による「サイエンスダイアログ」の活用，アメリカ海外研修に引き続き取り組み，生徒のコミュニケーション力，国際性と幅広い視野の育成を行っていく。また，より実践的なコミュニケーション力を身につけるために，海外の高校との交流を行っていききたい。現在，タイのコンケン大学附属高校との研究交流を準備しており，インターネットを通じた交流から開始していききたいと考えている。両校にとってよりよいプログラムとなるよう検討していく必要がある。

また，探究活動の成果を伝えるためのコミュニケーション力についても，外部の発表会等に積極的に参加する機会を設け，実践的な力を育てたい。

### (4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

自然科学系クラブ活動のサイエンスワークショップでは，3年間という継続的でより深い探究活動を行っているほか，地域の小学校での出前講座や県立科学館でのボランティア活動も実施しており，これらを通して研究や発表のスキル等のサイエンススペシャリストとしての資質を養っている。今後もこの取り組みを継続させるとともに，「南高SSゼミ」の実施や外部機関の協力を得ながら発展させていきたい。

また，「南高SSゼミ」を活用した科学コンテスト出場者の指導についても，今後も継続実施していくことで全国大会の経験を系統的に伝授するとともに，更なるレベル向上と，サイエンススペシャリストとしての資質の育成を図っていききたい。

## ④ 関係資料

### 【 運営指導委員会 】

#### 山梨県立甲府南高等学校SSH運営指導委員

	氏名	所属
委員長	山本 隆司	東京農工大学名誉教授
副委員長	功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー理事
	佐藤 寛之	山梨大学大学院教育研究科教育専攻 准教授
	笹本 憲男	健康科学大学 総長
	北野 芳仁	甲府地方気象台 調査官
	齋藤 哲治	大進自動車工業 社長

#### ■第1回運営指導委員会 (H31.5.30)

第1回運営指導委員会議事録 記録：古屋恵

出席者： 井上(校長) 早川(教頭) 古屋は(教頭) 藤川(SSH主任) 古屋恵(SSH担当)

古屋(県教育委員会) 内藤(県教育委員会)

山本(運営指導委員会委員長) 北野(運営指導委員会委員) 齋藤(運営指導委員会委員)

#### 議 事

##### (1) 会長挨拶

山本：新大学入試制度改革，高大接続をはじめ，重要な国の教育制度であるSSH事業でいろいろと協力していききたい。

##### (2) 質疑応答

藤川：F探Iでは，昨年度の課題をふまえて，分野を広げて考えられるようにしていきたい。

：新しく始まったF探IIIでは，個々に英文の論文に取り組んでもらう。

：ポートフォリオは現在，1・2年生のものしかないので，3年生まで使用できるものを作成していく。また受験に際し，本校独自ポートフォリオの再構築をどのようにしていくか，山梨大学との高大接続連携を通じて進めていきたい。

(質問等は特になし)

藤川：昨年度より150万円の削減。研究消耗品費を1班当たり5000円から3000円に，バス借り上げ費など，大きな削減を行ったが，事業では特に問題はなく進められている。

山本：今から高大接続が非常に重要となっている。入試改革の目的は，十分な知識と技能を育み，これらを活用して答えのない問題に答えを出す思考力・判断力・表現力等の能力を養うと共に，主体性を持って，多様な人々と共同して学ぶ態度を身に着けることである。資料にあるカリキュラムデザインのための概念と，「学力の三要素」の重なり等を授業の中でもぜひ付与してい

ただきたい。

(3) 今後の予定について

■第2回運営指導委員会 (R2. 1. 10)

第2回運営指導委員会議事録 記録：安食

出席者： 井上(校長) 早川(教頭) 古屋は(教頭) 藤川(SSH主任) 安食(SSH担当)  
山本(運営指導委員会委員長) 功刀(運営指導委員会副委員長)  
佐藤(運営指導委員会委員) 北野(運営指導委員会委員)

議 事

(1) 中間評価について

藤川：課題研究について深化させるには、どうしたらいいか。

：データベースを公開する気はないのか。

：すべての教員がおこなう「科学の世界」は、教員の負担はないか。 という質問があった。

北野：データベースは高校にあるのか。どういうものなのか。

早川：学校内で情報共有している。

山本：教員の負担と言っているが、負担を軽減させることを考えて言っているのか。

全体の印象は、予算の割には先生方の負担の大きさを感じている。日本の教育界に負担感があり、SSH活動を行っているとならば日本の受験に有利に関係していれば、現場の先生方の負担軽減や、指導のやりがいにつながる気がする。

(2) タイのコンケン大学付属高校との提携プログラム

校長：向こう側の反応は、ぜひ本校を受け入れたい好意的な印象だった。インターネットを通じた交流活動をまず行っていきたい。

：本校が第5期に採択されたら、本格的な交流をしたい。

山本：コンケン大学は、海外ではあまり知られていないが、アジア圏では名だたる有名な大学である。将来性が非常に高い。

(3) その他

藤川：今年度の海外研修は、NASAジェット推進研究所に訪問できることとなった。

：「第9回科学の甲子園」の全国大会への出場が決定した。

：ワークショップの活動が評価され、各種大会で賞をもらった。

山本：部活動の受賞を、さらにいろいろな場面でお知らせすると良いのでは。

功刀：全国レベルの表彰なのか県内の表彰なのか、そのレベルを教えて欲しい。

山本：簡単な一覧表をこの場だけで見られるように、評価の一覧が欲しい。欲を言うと賞をもらった生徒が、卒業後どのような進路をたどっているかわかると良い。

校長：受賞の一覧については、3月の報告書に載せたいと考えている。

佐藤：「課題研究」は大学に入っても役立つ形で持っていくのか。

校長：文系の生徒もSSHで学んだことが、大学に入ってから役立つ。

北野：評価者について、地学がないがどうか。

校長：教員数が足りないのか、地学の教科が無い。

北野：地学を教えている学校はあるか。

校長：山梨県には地学の教員が少ない。

佐藤：東京の私学では、文系対象に地学の授業がある。

北野：山梨の土地、環境を生かして地学は実生活に結びついているので、生徒にも学び甲斐があるのではないか。

山本：2月13日の研究発表会で生徒の発表の仕方に、指導があってもいいのではないかと。

藤川：実際に、発表練習はしている。

山本・功刀：発表の全体の流れをしっかりと作る必要がある。最初に定義をしないで後で定義をすることがあるので、振り返らないと途中で分かりにくくなる。そこを注意する必要がある。定義→考察→決果等順を追って発表ができるように指導していく必要があると感じる。

■第3回運営指導委員会 (R2. 2. 13)

第3回運営指導委員会議事録 記録：雨宮

出席者：井上(校長) 早川(教頭) 古屋は(教頭) 藤川(SSH主任) 雨宮(SSH担当)

石井（山梨県高校教育課）  
 山本（運営指導委員会委員長） 功刀（運営指導委員会副委員長）  
 佐藤（運営指導委員会委員） 北野（運営指導委員会委員）

校長：1年間、運営指導委員をありがとうございました。  
 来月、アメリカへの海外研修を予定している。  
 タイのコンケン大学付属高校とメールのやり取りをしている。

議 事

(1) 本日の研究発表会について

功刀：口頭発表のプレゼンテーションは良いが、スクリーンの使い方や研究目的と結論の関係が曖昧なグループがあった。

山本：生徒たちが実際に調査しているのは良い。先行研究を追跡し、新たな疑問を見つけているがいま一步もの足りないグループもあった。メモを見ないで発表して欲しい。

佐藤：生徒の発表をどうやって、どこまで評価するのか？1年生は中間発表をすべきである。同じテーマで研究しているグループごとでクラスを取り外して発表する機会を持つともっと深まるのでは？

齋藤：課題が解決されていないまま終わっているグループもあった。1年次でうまくいかなかった内容は、2年次に継続させたら良いのでは？

北野：ポスター発表は、同じ形式のマニュアル化された発表が多く、柔軟な形式の発表もあっても良いのでは。

石井：文系の発表では、根拠を示す取り組みが欲しい。探究活動を深めるための先生方の育成の仕方考えるべきでは？

(2) 今年度の取り組みについて

藤川：生徒の今年度の活動実績の資料を配布した。

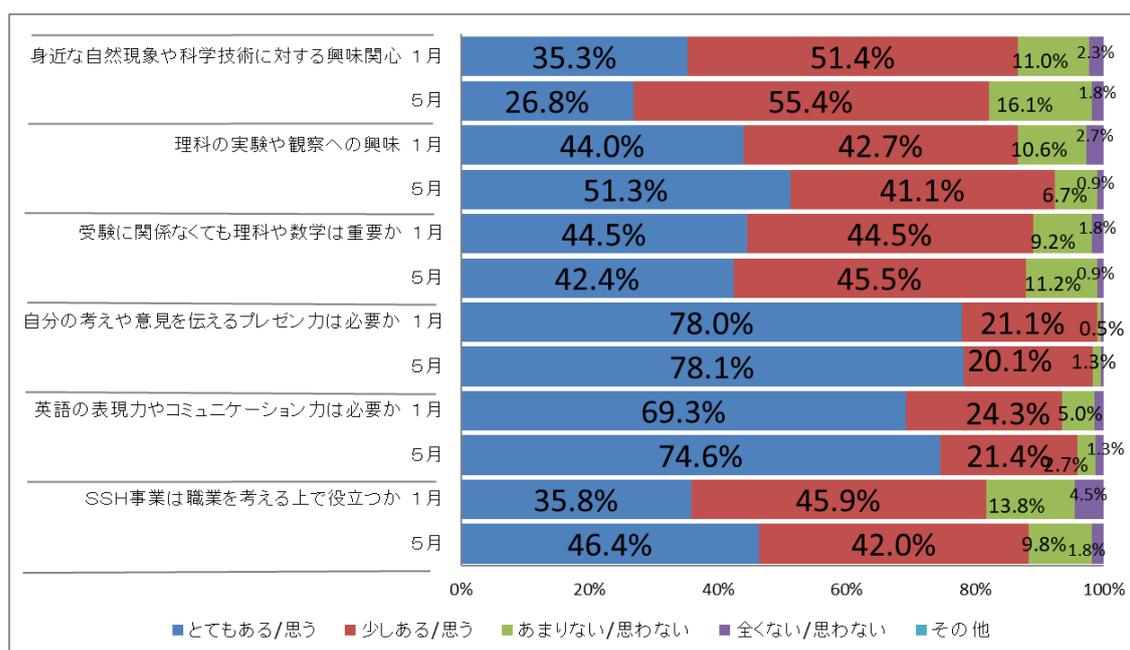
(3) 来年度にむけて

校長：本校の受け入れ体制が整えば、コンケン大学付属高校の受け入れを考えていきたい。校内研修を通して、本校教員の指導力の向上を各教科で目指したい。

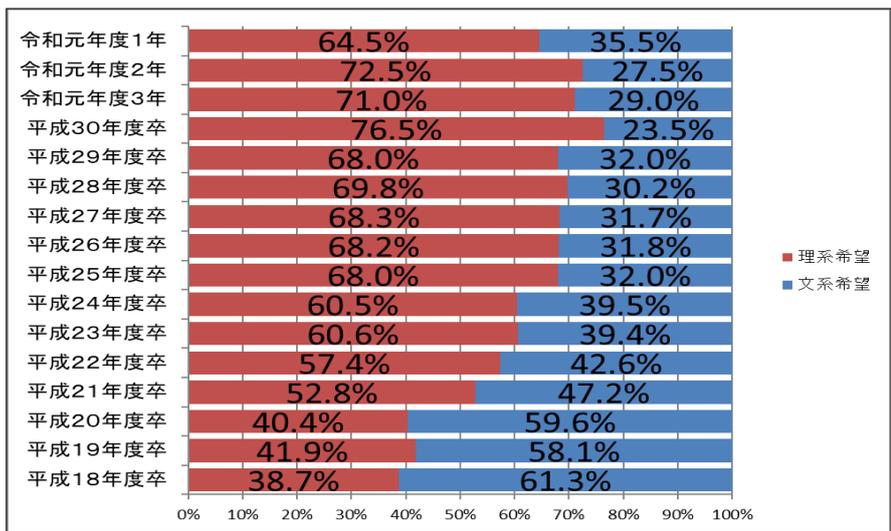
佐藤：課題研究におけるファシリテーション力をアップさせるのに「南高アカデミー」をうまく利用したら良いのでは？（功刀：上智大学の栗原教授の投稿を紹介）

【 各種調査結果 】

資料1 SSH事業意識アンケート(令和元年度実施)【令和元年度1年次対象】

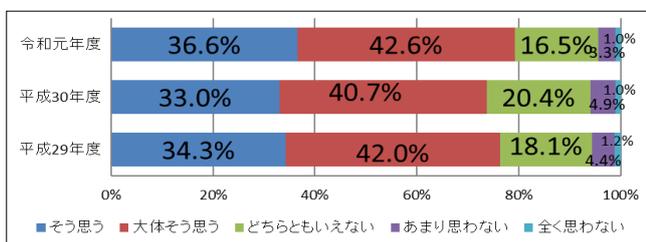


資料2 進路希望調査 【各年度1年次対象】文理選択希望調査より



資料3 保護者アンケート

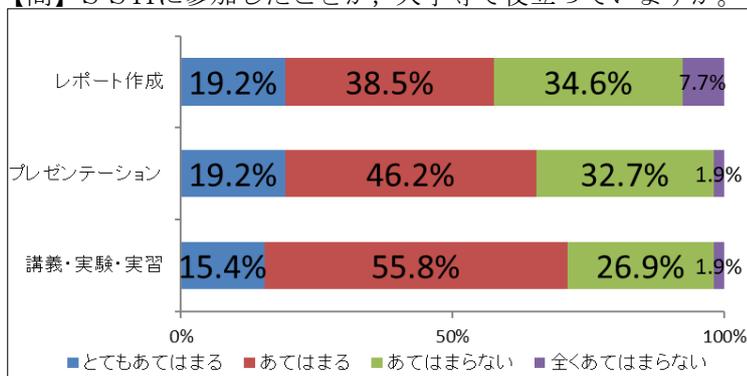
【問】SSHの特色ある事業が推進され、学習への興味関心を高める指導が行われていると思いますか。



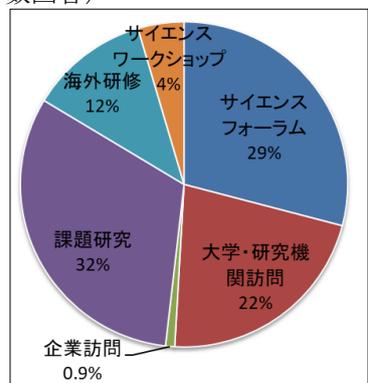
資料4 卒業生アンケート 【平成30年度卒業生対象】

理系進学決定者の約6割より回答

【問】SSHに参加したことが、大学等で役立っていますか。



【問】役立ったと思うSSH事業(複数回答)



【問】SSH事業を体験して、良かった点や改善した方が良かった点を自由に書いて下さい。

<良かった点>

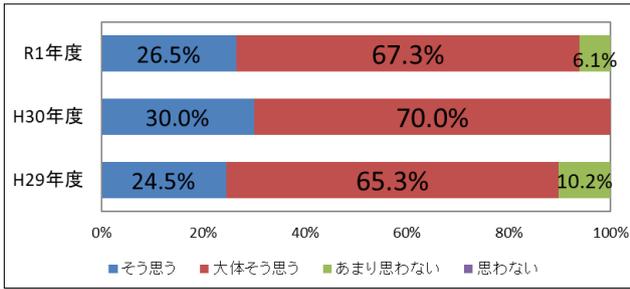
- 他の高校と比べ、理数系科目を深く学んでいたおかげで、大学の講義の内容をスムーズに理解できた場面があった。またレポートを書く経験がSSHによって増えたこともよかった。
- 授業での豊富な実験と1年間の課題研究は、意外と大学の研究に通じることをやってくれているんだということを大学に来て実感した。SSHで物理学の考え方の素地を作れたのは本当にありがたい。

<改善点>

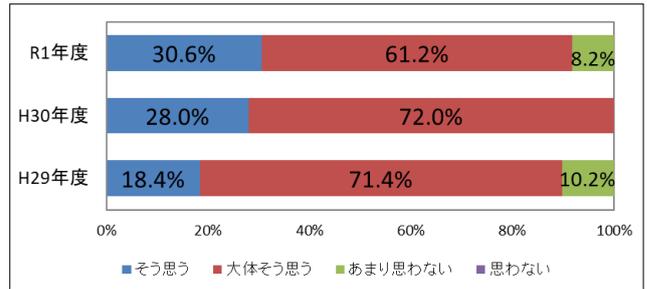
- 1年生のSEは、やや高度な難易度であると感じましたが、大学進学後に役立つことが多々あります。科学系の英語に触れる機会が2・3年の時にもあると良いのではないかと感じます。
- プレゼンテーションやレポート作成は大学等でも役立つので、もう少し増やしてもいいと思います。
- 本来、高等学校で学習する内容ではないことを様々な形で学ぶということは、非常に楽しく毎回興味を惹かれるものでした。しかし普通の学習内容とかけ離れすぎていて全く頭に入ってこないものもありました。高等学校での学習がつながっていると実感できるような事業がより多くなれば、多くの生徒のさらに学びたいという意欲を引き出せるのではないかと感じました。

**資料5 本校教員意識調査（令和元年度）**

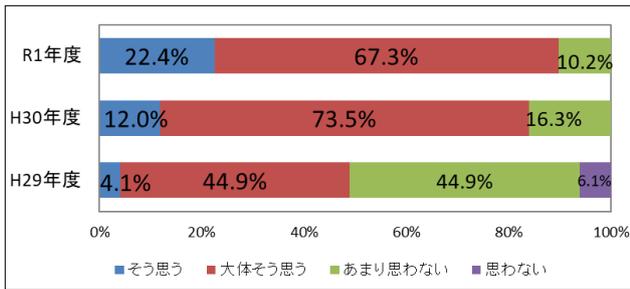
【問】生徒はグループのメンバーと協力して、課題研究に取り組んでいる。



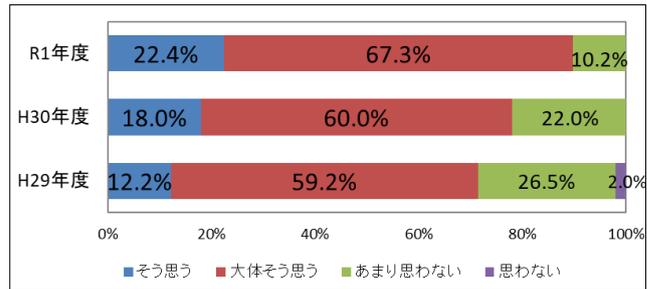
【問】生徒は課題研究の成果を、わかりやすく発表できるように努めている。



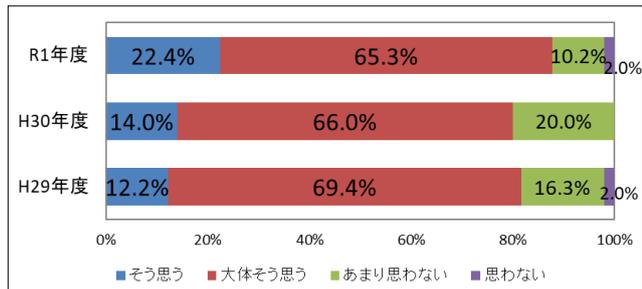
【問】生徒はルーブリックやポートフォリオなどを通して、自己評価や活動の蓄積を行っている。



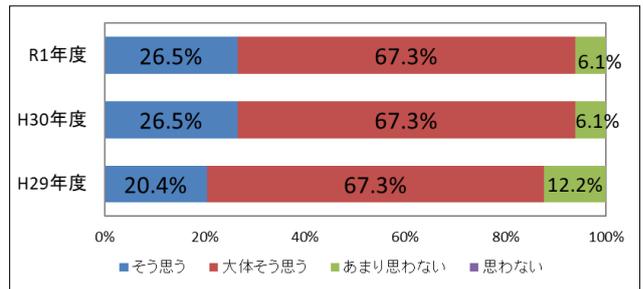
【問】生徒の取り組みが、進路選択につながるものとなっている。



【問】SSHの取り組みを通して、生徒の国際的視野が広がっている。

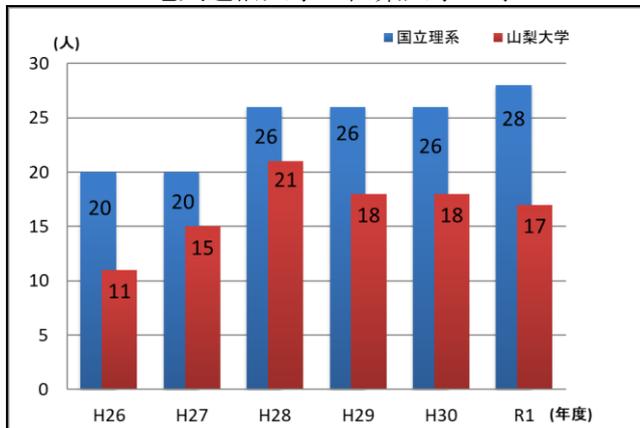


【問】SSH 研究発表会に向けた活動が、生徒のコミュニケーション力やプレゼン力の向上に生かされている。

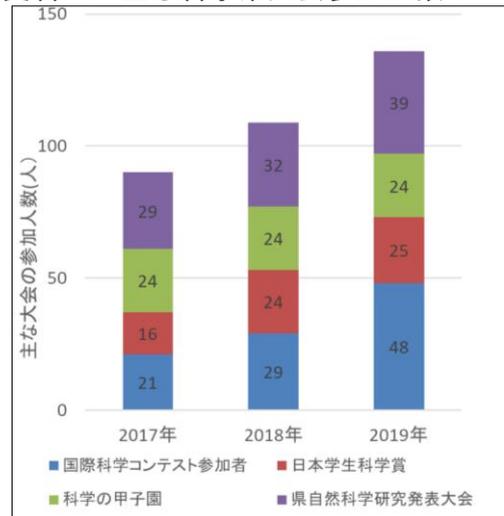


**資料6 国立大学理系推薦AO合格者数**

【主な大学】東北大・名古屋大・筑波大・電気通信大学・山梨大学 等



**資料7 主な科学系大会参加人数**



【 教育課程上に位置づけた課題研究テーマ一覧 】

実施した教科・科目名 1年普通科・理数科 「フロンティア探究Ⅰ」

	研究テーマ	研究内容
物 理	振り子の研究	おもりの質量, 糸の長さ, 触れる角度などを変化させた時, 振り子が1往復するのにかかる時間(周期)がどのように変化するかを測定し, 振り子の持つ性質を見つけ出す。 変形振り子や長く振れ続ける振り子など様々な振り子を作りその特徴を観察する。
	摩擦力の研究	摩擦力の大きさはどんな条件で変化するか。物体の種類や組み合わせ, 形や質量, 接触面の面積や状態の違いによって摩擦力の大きさはどう変化するか観察する。
	輪ゴムの弾性の研究	輪ゴムはフックの法則が成り立っているのか。また, 輪ゴムの組み合わせを変えることにより輪ゴムの復元力はどのように変化するか。
化 学	酸っぱい物質の濃度とpHの測定	身のまわりの酸味などがある物質について, 中和滴定を用いて酸の濃度を測定し, pHとの関係を考察する。
	反応速度と濃度・温度の関係	物質の濃度, 温度によって反応速度はどのように異なるか。 *過マンガン酸カリウムとシュウ酸の反応 *時計反応
	塩っぱい物質の塩分濃度の測定	身のまわりの食品などに塩分がどの程度含まれているか, モール法を用いて測定する。
生 物	光合成色素が吸収する光の波長について	身の回りの様々な植物から光合成色素を抽出し, 光合成色素が吸収する光の波長を調べる。また, 植物ごとに違いがあるのかを比較・考察する。
	糖の種類と酵母のアルコール発酵の関係	様々な糖を用いて酵母にアルコール発酵を行わせる。糖の違いによってアルコール発酵の進行に違いがあるのかを比較・考察する。
	土壌中の微生物の調査	土壌中には有機物を分解する微生物が生息している。様々な環境の土壌中に生息している細菌の量について土壌による違いがあるのかを比較・考察する。

実施した教科・科目名 2年普通科・理数科「フロンティア探究Ⅱ」

[化学分野]

発泡スチロールの溶解	様々な有機溶媒に発泡スチロールを溶解させる実験を行い, 環境に良い発泡スチロールの処理方法を検証する。
スライムの活用	スライムの濃度や量の違いにより, 温度や電圧にどのような変化が生じるのか検証する。スライムの新しい実用例の可能性を探る。
バイオプラスチックをつくろう!	様々な乳製品からバイオプラスチックを作り, その性能を検証する。
リバーシブルチョークの作製	チョークの粉を再利用し, チョークを作製する継続研究。2色(白とオレンジ)チョークを作製したい。
アルギン酸膜の水質浄化効果	水質浄化効果のある物質で, 自身が水質汚染の原因となり得る物質をアルギン酸ゲル膜に包括固定した時の効果と実用性を考察する。
シャボン玉と強度の関係	種類の異なる糖を添加した溶液を作り, 糖の種類とシャボン玉の強度の関係を考察する。
炭で作る二次電池	食塩水と炭を用いて二次電池を作製し, 電極や電解質溶液など様々な条件下で実験を行い, その性能を比較検証する。
フェノールフタレイン溶液の変色域について	様々なpHの溶液を放置して, フェノールフタレイン溶液の変色域外での変化を観察し, その要因を探る。
液体による表面張力の変化	密度の異なる液体を用いて, 様々な条件における液体の表面張力の変化を検証する。
のりの力	日常生活でよく使用されているのりの粘着力について, 様々な観点から実験を行い, 実証する。
Hand Cream ~冬を乗り越える~	ヒトの皮膚に見立てたものに, 油脂やシアバター, みつろうなど, ハンドクリームに用いられる材料を塗布し, その保湿力を検証する。
溶けにくいチョコレート	暑い夏でも溶けにくく, おいしく食べられるチョコレートの作製に挑戦する。チョコレートの作製工程や添加する材料による影響を考察する。

[物理分野]

紙の摩擦力	紙と紙を重ね合わせて引っ張ったときに生じる摩擦力の大きさを実験により検証する。様々な要素と摩擦力の関係性を考察する。
-------	------------------------------------------------------------

ペットボトルロケットの飛距離への挑戦	ペットボトルロケットにおける羽の形状、水の量、先端の重りの重さを変えて、どのように飛距離が変化するか検証する。
音を「見える」化する	クラドニ図形を用いて、振動を可視化するのに最も適した条件(振動板と粒子)を追究する。騒音問題や建設物の設計に役立てられるか可能性を考察する。
模型飛行機の滞空時間	翼の断面の形によって、模型飛行機の滞空時間と飛行時の軌道がどのように変化するかを調べ、飛行に最適な翼の断面の形状を探る。
流体の状態における抗力の定義	水を流した管の中に金属球を落とし、流体の状態を変えたときの落下距離と効力の関係から、流体の状態における抗力の定義を求める。
ボールの回転	直球・変化球など様々な球種の原理を実験により検証する。実際の投球に活かしたい。
光の波長と太陽光電池	光の色を変え、太陽光パネルに当て、光の波長と太陽光発電の発電量の関係を調べ考察する。
低コストで作りたい目玉焼き	自作したソーラークッカーを用いて、水の熱量を測定し、最も熱効率の良い角度を求める。ソーラークッカーで目玉焼きを作りたい。
バスケットボールのシュート軌道	バスケットボールのシュートの軌道を撮影し、その映像と理論から、角度という観点で理想的なシュートはどのようなものか求め、実践する。
砂防堰堤 性能比較の研究	砂防堰堤と河川の模型を作製し、土砂をどの程度せき止めることができるか計測実験を行う。砂防堰堤の形状と設置するのに適した河川との関係を考察する。
建造物における筋交いの有用性	構造物内に存在する三角形と筋交いの本数が構造の強度にどれくらい影響するかを比較し、構造と強度の法則性を考察する。
トンネルと照明	対称照明方式のトンネル模型を作成し、トンネルに用いられる照明の色や塵がもたらす照度の変化と視程への影響を、総合的に考察する。
より強いパスタブリッジ	パスタを用いて製作した橋の基本構造の強度を様々な条件下で測定する。基本構造を組み合わせた耐久性の高いパスタブリッジの製作を目指す。
ブーメランの軌道	羽の長さなどを変えることで、ブーメランの軌道がどう変化するかを実験する。抗力の大きさとブーメランの軌道の関係を考察する。
太陽光パネルと電気量	太陽光電池を用いて、電気量を測定し、太陽光電池の性能を検証する。
交流電流を作る	直流電流を交流に変換する装置を作成し、その変換効率を調べる。最も効率が良くなる条件を探る。
衝撃耐性	卵が落下の衝撃に耐えることのできる容器を作製し落下実験を行う。その構造と吸収する衝撃の大きさの関係を考察する。
廃熱で発電	ペルチェ素子とテスターを用いて、人の体温と外気との温度差によってどのくらい発電できるのかを調べる。時計などへの実用化の可能性を探る。

#### [情報分野]

3D空間の作製に挑戦	C言語を使って、3D空間を作成する。一目で3次元中にものがあると分かる画像やアニメーションを自作プログラムによって作成したい。
能力を100%発揮する方法	グループをA・Bに分け、Aには報酬を提示し、Bには問題正答率を教える。両グループに同じ問題を解答させ、その正答率を比較・考察する。
人工知能の歩行	人工知能の強化学習により、プログラミングされたデータを用いて仮想空間に再現した環境にどのように対応するのか調査・観察する。

#### [生物分野]

環境の変化による酵母の性質への影響	ドライイーストを使用し、温度変化と紫外線の照射実験を行い、環境の変化による酵母の発酵能力の変化を調査する。
落ち葉でバイオエネルギー！！	落ち葉のセルロースを利用してアルコール発酵を行い、発酵量の違いから、バイオエネルギーとしての有用性を評価する。
アミラーゼと生物の関係性	デンプンを動物・植物のアミラーゼが分解し生じる糖について、クロマトグラフィ法を使って明らかにする。
太陽光による植物の成長	ハツカダイコンとカイワレダイコンをそれぞれ条件を変えて育て、その重さ(乾燥重量)に着目し、植物の成長における太陽光の必要性を検証する。
果物の糖の変化	果物に含まれる糖が保存期間によってどのように変化するのか、キウイとブドウを用いて検証する。
木の食料化を目指す	セルラーゼの活性に対する最適な条件を求め、木本を糖に分解することが可能か確かめる。人間が木から養分を摂取することを可能にする道を広げる。
肉の柔らかさの変化	様々な果物に含まれる有機酸が肉に与える影響を実験により検証する。肉の柔らかさと果物の種類との関係を考察する。

酸化チタンの光触媒効果について	酸化チタンは、近年その有用性から様々な分野で活用されている。酸化チタンの光触媒作用と抗菌性について検証・考察する。
黄色の色素	どのような果実に黄色の色素が含まれているのか、クロマトグラフィにより色素を分離し、Rf 値を求め色素の特定を試みる。
日焼け止めと紫外線	日焼け止めの効果について、SPF(日焼けの進行遅延度)と含有成分の違いによって防がれる紫外線の量に違いがあるのか検証し、その関係性を考察する。
環境にやさしい洗剤を作る	自然由来の洗剤と市販の洗剤を用いて、洗浄の効果と生物の影響との関係を考察する。

[産業分野]

山梨の水のブランド力を高める	高校生の視点で、山梨の水の魅力を探り、山梨の水のブランド力を高めるためのロゴマークを作成・提案する。
和紙でワシワシワークショップ	山梨県の伝統工芸品である和紙を用いたワークショップを企画・実施し、これからの福祉業界や伝統的な産業に何が必要なのかを考える。
温泉で welcome	温泉を用いた山梨県の関係人口の創出について、温泉ソムリエ、温泉ツーリズム、テレワークの3つの観点から調査し、考察する。
山梨の伝統工芸品を海外に広める	山梨の魅力を、伝統工芸品から海外に広めたい。各国の方々アンケートを実施し、分析した結果を活かして、実際に行った広報活動について報告する。
ワインが与える健康利点	山梨が誇る産業である「ワイン」について、健康利点の観点から調査する。ワインの魅力を伝えるためのパンフレットを作成する。
未来に繋ぐ水	『育水』とは？その考えを広めるために『育水』に関するパンフレットを作成し、子供たちに向けて行った啓蒙活動について報告する。
山梨県の外国人観光客を増やそう	山梨県に外国人観光客をより増やすために、実際に観光客や山梨に住む外国人にインタビューし、おすすめの観光スポットのマップを作製する。
山梨の旅行者数を増やすには？	国内外からの観光客を増やすにはどうしたらよいか。山梨の魅力を知らせてもらう企画や場所を考え、提案する。

[社会分野]

リニアで山梨はどう変わるのか	山梨にリニアが開通することで、身近にはどのような変化が起こるのだろうか。高校生の視点でわかりやすくまとめたパンフレットを制作し発表する。
山梨の子育て支援と少子化対策	育児に携わる様々な立場(行政・保健師・幼稚園・保護者等)の方々から伺った意見を踏まえて、高校生の立場からプロジェクトを提案する。
高齢者ドライバーの実態と今後の対策について	アンケートや南甲府警察署での聞き取り調査で得た結果を中心に、今後の課題と改善策を考える。
ポイ捨てを減らすために	SDGsの12番目「つくる責任、つかう責任」に着目し、ものを使う側である私たち消費者が、持続可能な流れを促す正しいゴミの捨て方ができるのか考える。
農業 進化の兆し	農業の魅力、農業の「いま」を様々な視点で捉え、次世代の農業従事者を増やすための提案を行う。
甲府の魅力で人口減少対策	空き家の活用を通して、甲府の新しい街の魅力を発信したい。様々な取材を通して、人口減少対策を考える。
山梨の危険 あなたは知っていますか	自然災害時ではどのようなことが予測されるのか。地域防災力を高めるために何が必要なのか、様々な立場の方への取材を行い、研究・提案する。
高校生が考える甲府市の経済	甲府市の財政状況を学び、高校生の立場から経済の発展の方法を模索する。
食品ロスについて	日本は多くの食材を輸入に頼っているのにも関わらず、食品ロスが非常に多い。どのような意識改革や手立てが必要なのか、身近な地域に着目し研究する。

# 令和元年度 教育課程表

山梨県立甲府南高等学校 全

学科・コース・類型  
普通科

平成29・30・令和元年度入学生

学級数 生徒数  
15+3(理数ク) 675

科目	標準 単位数	1年		2年			3年			卒業までの合計単位数					
		普通 単位数	理数 クラス 単位数	普通		理数クラス 単位数	普通		理数クラス	文系	理系	理数クラス			
				文系	理系		文系	理系							
授業時数(認定単位数)										授業時数(認定単位数)					
国語	総合A	4	5	5								5	5	5	
現代文	A	2													
現代文	B	4			2	2	2	3 (2)		2 (1)	2 (1)	4	3	3	
古典	A	2													
古典	B	4			3	3	3	4 (3)		3 (2)	3 (2)	6	5	5	
*国語探究														0.1	
世界史	A	2	2	2								2	2	2	
世界史	B	4			5			4 (3)		4 (3)	4 (3)	0.8		0.3	
日本史	A	2			2	3	2					2	0.3	0.2	
日本史	B	4			5			4 (3)		5 (4)	4 (3)	0.8	0.4	0.3	
地理	A	2				3	2						0.3	0.2	
地理	B	4								5 (4)	4 (3)		0.4	0.3	
*世界史総合							3							0.3	
*地歴探究														0.1	
現代社会		2			2	2	2					2	2	2	
倫理		2													
政治・経済		2													
*公民探究								4 (3)		5 (4)	4 (3)	3	0.4	0.3	
数学	I	3	3									3	3		
数学	II	4	1		4	3						5	4		
数学	III	5								6 (5)				0.5	
数学	A	2	2									2	2		
数学	B	2			2	2						2	2		
数学活用		2													
*数学探究I						2								2	
*数学探究II										1 (1)				0.1	
*数学開拓								5 (4)		7 (6)		0.4	0.6		
科学と人間生活		2													
物理基礎		2	2	3								2	2	3	
物理		4				3				4 (3)			0.6		
化学基礎		2	2	2								2	2	2	
化学		4				3							6		
生物基礎		2	2	3						4 (3)		2	2	3	
生物		4				3							0.6		
地学基礎		2													
地学		4													
*理科探究					3					4 (3)				3.6	
保健体育		3	3	3	2	2	2	2 (2)		2 (2)	2 (2)	7	7	7	
音楽	I	2	2	2								0.2	0.2	0.2	
音楽	II	2													
音楽	III	2													
美術	I	2	2	2								0.2	0.2	0.2	
美術	II	2													
美術	III	2													
書道	I	2	2	2								0.2	0.2	0.2	
書道	II	2													
書道	III	2													
*芸術探究								5 (4)				0.4			
外国語	英語I	3	4	4								4	4	4	
外国語	英語II	4			4	4	4					4	4	4	
外国語	英語III	4						4 (3)		4 (3)	4 (3)	3	3	3	
外国語	英語表現I	4			2	2	2	3 (2)		2 (1)	2 (1)	4	3	3	
外国語	*サイエンスインクリッシェ	2	2	2								2	2	2	
家庭	基礎	2	2			2						2	2	2	
家庭	フードデザイン							4 (3)				0.3			
家庭	子どもの発達と保育							4 (3)				0.3			
情報	社会と情報	2													
情報	情報の科学	2													
SS	*SS数学I	6		6										6	
SS	*SS数学II	8								5 (4)				8	
SS	*SS数学特論	6												3.4	
SS	*SS物理	6					3							0.6	
SS	*SS化学	6				2				3 (2)				4.6	
SS	*SS生物	6					3							0.6	
SS	*SS理科探究									4 (3)				0.1	
SS	*SS課題研究	2												2 (1)	
SS	*フロンティア探究I	2	2	2								2	2	2	
SS	*フロンティア探究II	2			2	2	3					2	2	3	
SS	*フロンティア探究III	1						1 (1)		1 (1)	1 (1)	1	1	1	
総合的な学習の時間		3	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
総合的な探究の時間		3	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
LHR		3	1	1	1	1	1	1 (1)		1 (1)	1 (1)	3	3	3	
		36	36	35	35	36		35 (27)		35 (27)		35 (26)	98	98	98

備考

- ・週当たりの授業時数:35コマ(認定単位数は1年:36単位、2年35/36単位、3年26/27単位) 1単位時間45分
- ・3年次の表記は、週当たりの授業時数(修得単位数)を意味している \*印は学校設定科目を表す
- ・普通科普通科クラスの数学については以下の通りである
- ・1年は6単位で運用し、2月から数学Ⅱを履修する 2年理系は7単位で運用し、数Ⅱ、数B、数探Ⅰの順に履修する 3年理系は7単位で運用し、数探Ⅱ、数Ⅲの順に履修する
- ・以下スーパーサイエンスハイスクール指定に伴う内容
- ・「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称である
- ・\*「フロンティア探究Ⅰ」および理数クラスの「フロンティア探究Ⅱ」のうち1単位分は特定の期間に行う
- ・「英語表現Ⅰ」(2単位)は「サイエンスインクリッシェ」(2単位)にて代替とする
- ・「情報の科学」は「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ」の1単位にて代替とする
- ・「総合的な探究の時間」は「フロンティア探究Ⅰ」の1単位で、「総合的な学習の時間」は「フロンティア探究Ⅱ、Ⅲ」の各1単位で代替とする
- ・理数クラスについて、SSを付した科目の実施により( )内の科目の履修が免除されている。SS数学Ⅰ(数学Ⅰ、数学A)、SS数学Ⅱ(数学Ⅱ、数学B、数学Ⅲ)、SS数学特論(数学Ⅲ)
- ・SS物理(物理)、SS化学(化学)、SS生物(生物)
- ・平成30年度入学生より、2年次の「世界史探究」の科目名を「世界史総合」に変更する

令和元年度 教育課程表

山梨県立甲府南高等学校 全

学科・コース・類型  
理数科

平成29・30・令和元年度入学生

学級数 生徒数  
3 120

科目	標準 単位数	1年	2年	3年	卒業までの 合計単位数
		単位数	単位数	授業時数(認定単位数)	
国語総合	4	5			5
現代文A	2				
現代文B	4		2	2 (1)	3
古典A	2				
古典B	4		3	3 (2)	5
*国語探究				1 (1)	0,1
世界史A	2	2			2
世界史B	4			4 (3)	0,3
日本史A	2	2		4 (3)	0,2
日本史B	4			4 (3)	0,3
地理A	2	2			0,2
地理B	4			4 (3)	0,3
*世界史探究			3		0,3
*地歴探究				1 (1)	0,1
現代社会	2	2			2
倫理	2				
政治・経済	2				
*公民探究				4 (3)	0,3
数学I	3				
数学II	4				
数学III	5				
数学A	2				
数学B	2				
数学活用	2				
*数学探究I					
*数学探究II					
*数学開拓					
科学と人間生活	2				
物理基礎	2				
物理	4				
化学基礎	2				
化学	4				
生物基礎	2				
生物	4				
地学基礎	2				
地学	4				
*理科探究					
保健体育	7-8	3	2	2 (2)	7
保健	2	1	1		2
音楽I	2	2			0,2
音楽II	2				
音楽III	2				
美術I	2	2			0,2
美術II	2				
美術III	2				
書道I	2	2			0,2
書道II	2				
書道III	2				
*芸術探究					
外国語I	3	4			4
外国語II	4		4		4
外国語III	4			4 (3)	3
英語表現II	4		2	2 (1)	3
*サイエンスイングリッシュ	2	2			2
家庭基礎	2		2		2
フードデザイン	2-6				
子どもの発達と保育	2-6				
社会と情報	2				
情報の科学	2				
*SS数学I	6	6			6
*SS数学II	8		4	5 (4)	8
*SS数学特論	6		3		3,4
*SS物理	6	3	3	4 (3)	3,9
*SS化学	6	2	2	3 (2)	6,8
*SS生物	6	3	3	4 (3)	3,9
*SS理科探究					0,1
*SS課題研究	2				0
*フロンティア探究I	2	2★			2
*フロンティア探究II	2		3★		3
*フロンティア探究III	1			1 (1)	1
総合的な学習	3	0	0	0	0
総合的な探究	3	0	0	0	0
LHR	3	1	1	1 (1)	3
		36	36	35 (26)	98
備考	・適当な授業時数:35コマ(認定単位数は1年:36単位、2年36単位、3年26単位) 1単位時間45分 ・3年次の表記は、適当な授業時数(修得単位数)を意味している ・*印は学校設定科目を表す ・以下スーパーサイエンスハイスクール指定に伴う内容 「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称である ★「フロンティア探究I・II」のうち1単位分は特定の期間に行う 「英語表現I」(2単位)は「サイエンスイングリッシュ」(2単位)にて代替とする 「情報の科学」は「フロンティア探究I・II」(各2単位中1単位)にて代替とする 「総合的な探究の時間」は「フロンティア探究I」の1単位で、「総合的な学習の時間」は「フロンティア探究II、III」の各1単位で代替とする SSを付した科目の実施により( )内の科目の履修が免除されている。SS数学I(理数数学I)、SS数学II(理数数学II)、SS数学特論(理数数学特論) SS物理(理数物理)、SS化学(理数化学)、SS生物(理数生物)、フロンティア探究II(課題研究) ・平成30年度入学生より、2年次の「世界史探究」の科目名を「世界史総合」に変更する				

山梨県立甲府南高等学校

〒 400-0854 山梨県甲府市中小河原町 2 2 2

TEL 055-241-3191 FAX 055-241-3145

URL <https://www.kofuminami-h.ed.jp>

E-mail [nanko@kofuminami-h.ed.jp](mailto:nanko@kofuminami-h.ed.jp) 代表

[ssh@kofuminami-h.ed.jp](mailto:ssh@kofuminami-h.ed.jp) SSH推進部