



令和4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1年次

令和5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 60 年を迎えた各学年普通科 5 学級、理数科 1 学級からなる全日制高校です。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、学究的な雰囲気と尊ぶとともに、進取の気性や清新澆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 I 期の「理科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 II 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 III 期では「理数教育のバイオニクススクールをめざして～地域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～」、第 IV 期では「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」のテーマのもと、研究対象生徒を全校生徒に拡大し、探究活動の深化を図り、1 年次から 3 年次まで系統化した課題研究プログラムの開発に努めてきました。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 35% から 70% へと大幅に増加し、理工系学部や医療関係学部への進学を志す卒業生を数多く輩出するようになりました。

今年度より「新たな価値を創出し、未来を切り拓くフロンティアスピリット～持続可能な科学技術人材育成システムの構築～」をテーマに掲げた第 V 期 SSH 事業が始まりました。第 V 期の研究概要は次の 4 点です。

- (1) 産学官・「南高 SS アカデミー」との連携による課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化
「フロンティア探究」において、産学官との連携により情報活用力を強化するとともに本校卒業生を中心とした「南高 SS アカデミー」会員によるメンター制度を導入することにより、探究活動の深化を図る。
- (2) 科学技術イノベーションをめざす国際共同研究プログラムの開発
オリジナルテキスト「サイエンスイングリッシュ」を用いた授業、英語でのディベート等により科学的な事象について英語で理解し、表現する力を養うとともに、タイのコンケン大学付属高校との共同研究を行う。
- (3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化
教科「理数」の評価方法の検討を行い、県内の教科「理数」の設定促進と探究活動の充実を図る。
- (4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築
理数系教育の拠点として、探究活動指導における研究成果を発信するとともに並行して、「フロンティア講座」等を外部にも公開し地域の科学教育の充実発展に寄与する。

新型コロナウイルス感染症、エネルギー価格の高騰と円安の影響等により、海外研修は 4 年連続で実施できませんでしたが、オンライン形式での海外提携校との交流会等、コロナ禍でも実施可能なプログラムを工夫しながら、充実した研究にすべく全校職員一丸となって取り組んでいます。

これまで本校 5 期 19 年に渡る SSH 事業の最大の成果は、生徒の変容と教員の意識の変容と言えます。科学の視点を持ってモノやコトを捉え、科学的アプローチで課題の解決にあたるという姿勢は、これからの社会で生きる生徒たちにとって、まさに求められている力です。本校で学んだこの基礎的手法をベースに、さらに学びと研究を重ねて解決する力を育み将来に活かしてくれることを期待しています。

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とともに、今後とも御指導、御協力を賜りますようお願い申し上げます。

山梨県立甲府南高等学校
校長 篠原茂樹

目 次

はじめに

①	令和4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
②	令和4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	・・・ 5
③	研究開発実施報告	
①	研究開発の課題	・・・ 1 2
②	研究開発の経緯	・・・ 1 3
③	研究開発の内容	
	令和4年度SSH実施内容	
1	産官学・「南高SSアカデミー」との連携による課題研究プログラム 「フロンティア探究」の深化	・・・ 1 5
	(1) 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」	・・・ 1 5
	(2) フロンティア講座	・・・ 2 1
	(3) 科学的素養を高める取り組み	・・・ 3 6
2	科学イノベーションをめざす国際共同プログラムの開発	・・・ 4 0
	(1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」	・・・ 4 0
	(2) サイエンスダイアログ	・・・ 4 1
	(3) 海外提携校との研究交流	・・・ 4 2
3	学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価の方法	・・・ 4 3
	(1) 高大接続研究会	・・・ 4 3
	(2) オリジナルポートフォリオの運用	・・・ 4 3
	(3) 南高SSスタンダード評価方法の確立	・・・ 4 5
4	理数系教育の拠点としてのネットワーク	・・・ 4 7
	(1) 南高SSアカデミー	・・・ 4 7
	(2) 南高SSゼミ	・・・ 4 7
	(3) 理数系教育地域連絡協議会	・・・ 4 8
	(4) サイエンスワークショップの活動	・・・ 4 9
5	サイエンススペシャリストの育成プログラム	・・・ 5 4
④	実施の効果とその評価	・・・ 5 4
⑤	校内におけるSSHの組織的推進体制	・・・ 6 0
⑥	成果の発信・普及	・・・ 6 1
⑦	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	・・・ 6 1
④	関係資料	・・・ 6 3
	運営指導委員会 議事録	・・・ 6 3
	各種調査結果	・・・ 6 5
	教育課程上に位置づけた課題研究テーマ一覧	・・・ 6 9
	用語集	・・・ 7 2
	開発した独自の教材	・・・ 7 3
	報道資料	・・・ 7 7
	令和4年度教育課程表(普通科・理数科)	

山梨県立甲府南高等学校	指定第V期目	04~06
-------------	--------	-------

①令和4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								
新たな価値を創出し、未来を切り拓くフロンティアスピリット ～持続可能な科学技術人材育成システムの構築～								
② 研究開発の概要								
(1) 産官学・「南高SSアカデミー」との連携による「フロンティア探究」の進化 全校生徒が取り組む課題研究プログラム学校設定科目「フロンティア探究」において、産学官との連携による情報活用力を強化する。								
(2) 科学技術イノベーションを目指す国際共同研究プログラムの開発 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オンライン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。								
(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化 「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深化させ公開するとともに、課題研究評価方法検討会において、教科「理数」などの評価方法を県内外の高校と共有する。								
(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築 「理数系教育地域連絡協議会」や「山梨高大接続会」や「授業づくり研修会」をとおして、これまでの本校SSH事業を普及させるとともに、HP上に成果物やSSH活動紹介ビデオを公開する。								
(5) 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」などを利用して、国際科学コンテスト入賞、科学の甲子園全国大会出場、科学研究発表会上位入賞を目指したサイエンススペシャリスト育成プログラムを構築する。								
③ 令和4年度実施規模								
在籍生徒数（令和5年2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）	159	4	159	4	154	4	472	12
普通科（理数クラス）	40	1	39	1	38	1	117	3
理数科	39	1	39	1	39	1	117	3
備考	全校生徒706名をSSHの対象生徒とする。							
④ 研究開発の内容								
○研究開発計画								
第1年次	(1) 産官学・「南高SSアカデミー」との連携による「フロンティア探究」の進化 ・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。 ・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」を活用し、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。							
	(2) 科学技術イノベーションを目指す国際共同研究プログラムの開発 ・「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。 ・コンケン大学付属高校等の高校と提携し、オンライン会議等での研究発表や意見交換を継続して行う。							
	(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化 ・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深化を行う。 ・他のSSH校からの改善点や意見を生かし、ルーブリックの改良をはかる。							

	<ul style="list-style-type: none"> ・「課題研究ルーブリック」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。 <p>(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本校HP上に公開した「ポートフォリオ」について各高校からいただいた改善点や意見を参考に、さらなる改善を行う。 ・「課題研究の取り組み方法」に関する研修会を実施し、「課題研究データベース」やオリジナルポートフォリオを用いて、県内SSH校に紹介する。 ・第Ⅲ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。 <p>(5) 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"> ・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」を活用する。 ・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。
第2年次	<p>(1) 産官学・「南高SSアカデミー」との連携による「フロンティア探究」の進化産官学・「南高SSアカデミー」との連携による「フロンティア探究」の進化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・「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。 <p>(2) 科学技術イノベーションを目指す国際共同研究プログラムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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。 ・コンケン大学付属高校等の高校と提携し、オンライン会議等での共同研究の準備を行う。 <p>(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・「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。 <p>(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オリジナルポートフォリオについて各高校からいただいた改善点や意見を参考に、さらなる改善を行う。 ・「課題研究の取り組み方法」に関する研修会を開催し、「課題研究データベース」やオリジナルポートフォリオを用いて、全国のSSH校に紹介する。 ・「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。 <p>(5) 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"> ・「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。
第3年次	<p>(1) 産官学・「南高SSアカデミー」との連携による「フロンティア探究」の進化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・「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。 ・金銭面では、同窓会や公益財団法人等から資金をいただく中で、自走化を目指す。 <p>(2) 科学技術イノベーションを目指す国際共同研究プログラムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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。 ・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、オンラインでの共同研究を実施する。さらに、相手校60名が本校に来校する予定。 <p>(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・「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。

(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築

・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。

(5) サイエンススペシャリストの育成プログラム

・前年度までの活用方法を検討し、科学研究発表での上位入賞・国際科学コンテスト入賞・「科学の甲子園」全国大会出場を目指す。

○教育課程上の特例

(1) 「総合的な探究の時間」

「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」は、実践的な探究学習を包括し、科学的なものの考え方を育成するプログラムを含む。「総合的な探究の時間」で育てようとしている「自己の在り方生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していくための資質や能力」は、本校の学校設定科目の履修によって高い次元で習得が可能である。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) 「情報Ⅰ」・「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。

(3) 普通科理数クラスにおける「数学」と「理科」について

本校理数科と同様なカリキュラムを実施する。たとえば1年次「数学Ⅰ」をSS科目に代替する。「SS数学Ⅰ」は「数学Ⅰ」の内容を十分に含み、さらに発展的な内容を取り入れている。理科については2年次より理数科と同様なカリキュラムとなる。

(4) 理数科における「数学」と「理科」について

全て、SS科目に替えて実施する。単位数は、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しており、また学習内容は理数科目の内容を十分に含み、さらに学際的な領域や発展的な内容を取り入れている。

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

「フロンティア探究Ⅰ」では、「課題研究」に活かすために、全1年生に8講座から1講座を選択させる「フロンティア講座」と夏季休業中に「基礎講座（物理・化学・生物・情報）」（実験器具の使用法・データ処理などを学ぶ）を実施している。

「フロンティア探究Ⅱ」では、「課題研究」のテーマ決めや進路決定に参考にするために2年生対象に6講座の「フロンティア講座」を実施している。

○具体的な研究事項・活動内容

本校教諭による教科横断的に科学を学べる「科学の世界」を全教科で実施している。本年度は、12種類の授業が展開され、相互参観授業として位置づけられており、多くの先生方が参観し、お互いの授業力向上に努めた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・オリジナルポートフォリオを本校HP上に公開し、全国の学校で自由に利用していただいた。
- ・県内SSH指定校との情報交換会において、本校の「課題研究」の取り組み方法を「課題研究データベース」やポートフォリオの使用法を紹介し、普及に努めた。
- ・本校今年度のSSH事業を約11分でまとめた動画を本校HP上に公開した。SSH事業ではどんなことを実施しているかを紹介しているので、SSH指定校以外の学校でも参考になる。
- ・河合塾「ガイドライン7・8月号」に本校SSH事業が掲載され、全国の高校に本校の取り組みが紹介された。これまで実施してきたSSH事業と、生徒の進路志望や進路決定との関係や「課題研究」に取り組んだ効果について、分析したい。
- ・全国のSSH指定校5校（福島県立安積高校・千葉県立船橋高校・石川県立小松高校・静岡県立清水東高校・兵庫県立三田祥雲館高校）の視察を受けた。授業参観や情報交換を実施した。

○実施による成果とその評価

- 19年間のSSH事業の蓄積を反映させることにより、本年度も以下のような成果が見られた。
- ・1年生においては、1月に実施した生徒アンケートより、98%の生徒がSSH事業を体験して良かったと答えている。
 - ・本校職員意識調査より、「課題研究の生徒の取り組み」「プレゼン能力の向上に繋がるか」「ポートフォリオの活用」「進路選択に繋がるか」「生徒の国際的視野が広がるか」「コミュニケーション力に生かされる」の全ての項目で約90%の肯定的回答を得ている。
 - ・卒業生アンケートでは、80%を超える生徒が「SSH事業に参加したことが、大学で役立っている」と回答している。

○実施上の課題と今後の取組

- ・19年間のSSH事業により、『出前授業（小中学校→公開講座への参加（小中学校）→本校でのSSH事業の体験→本校SSH事業でのTA・南高SSゼミの講師（大学・大学院生）→サイエンスフォーラム・フロンティア講座の講師（大学や研究機関・企業の研究者）』といった流れが完成しつつある。今後は、体系的なプログラムを構築し、自走化への道を模索したい。
- ・先導的改革型として、「課題研究の取り組み方法」に関する研修会や「ポートフォリオの活用法」の研修会を開催して、他校への普及をさらに進めたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

(1) 産学官・「南高SSアカデミー」との連携による課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化

- ・「課題研究発表会」は雪の影響を受け延期したが、対面による発表会が3年ぶりに実施でき、運営指導委員や保護者への公開もできた。
- ・「フロンティア講座」は、県外施設の研修において現地に向かうことができない講座が一部あったが、多くの講座で3年ぶりに講義や実習を実施することができた。
- ・「サイエンスフォーラム」では、3年ぶりに対面による講演会ができたが、広い会場（体育館）で実施し、活発な質疑応答が交わされていた。
- ・「南高SSアカデミー」をTAとして活用する「基礎講座」が3年ぶりに実施できた。

(2) 科学技術イノベーションをめざす国際共同プログラムの開発

- ・「サイエンスダイアログ」は3年ぶりに対面で実施できた。
- ・例年3月に実施しているアメリカ西海岸での海外研修は、4年連続で中止となった。

(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化

- ・高大接続プログラムは、一部がオンラインでの開催となったが、教員にとっては共通理解が図られる機会として、また評価方法を検討する機会として有効なものとなった。

(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築

- ・例年「理数系教育地域連絡協議会」加盟校に公開している「フロンティア講座」は、コロナの影響を受け、今年度は参加者が少なかった。

(5) サイエンススペシャリストの育成プログラム

- ・本年度の科学コンテストは、動画やオンラインでの審査となったものもあった。

②令和4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 (根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)

(1) 産学官・「南高SSアカデミー」との連携による課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化

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、平成29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、3年間の課題研究プログラムの骨格が完成した。1年次では課題研究の基本的な流れを学ぶために、課題研究と基本的な実験や統計処理を学ぶ「基礎講座」、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」を行う。2年次では研究の深化を目指し、課題研究と「フロンティア講座」と「サイエンスフォーラム」を実施し、3年次では2年次の課題研究についての研究論文を作成している。この『フロンティア探究』には、平成29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組織「南高SSアカデミー」に協力をいただいている。

フロンティア探究の概念図

山梨県立 甲府南高等学校 SSH学校設定科目 フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ

目標 社会において、サイエンス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

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
1年 研究の基礎づくり	2年 研究の深化・向上	3年 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
<ul style="list-style-type: none"> 実験手技の習得 基礎講座(理科実験・統計処理・情報活用) 既定実験を使った研究テーマ 研究発表資料の作成と発表 他の研究を見る目を養う 研究データの記録の習慣化 自然科学への関心の喚起と科学的素養の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 主体的な課題発見とテーマ設定 科学的に正確かつ独創性のある研究方法の考案と実践 得られた研究データを見極める力 科学的な根拠に基づく考察 発表資料や態度への創意工夫 自己相互評価を研究に還元し深化・向上 	<ul style="list-style-type: none"> 研究の論文作成 研究要旨を英文で作成 学習履歴の可視化 評価を通じて、自己の変容と資質能力の伸長を正確に捉える

南高オリジナルポートフォリオ Frontier Discovery

- 自己の成長の記録・蓄積
- 探究活動履歴の可視化

探究の足跡を残すために

- 紙ベース
- 構想メモ・アイデア・アドバイス
- バインダーファイル
- 資料の蓄積・纏り込み・貼付
- フリースペース
- 枠にとらわれない自由な発想

探究活動の「振り返り」

学習の前後における自己の変容や資質・能力の伸長に対する客観的かつ正確な評価

大学が求める学生像・条件

提出用凝縮ポートフォリオ

記録の観点

- 【学習前】目的・目標
 - 活動の目的・目標
 - プロセス(内容・過程)
 - 学習の成果
 - 今後の課題
- 【学習後】成果と成長

探究活動の学習履歴

- 1年生**
 - 研究ノートとして使用
 - 方法や結果、アイデア等研究のプロセスを記録する習慣をつける
- 2年生**
 - 研究ノートとして実験・調査方法・結果の記録を蓄積
 - 探究活動の学びの変容を記録
- 3年生**
 - 3年間の学習履歴を整理
 - 自己の変容や伸長・成長を可視化

各種活動の履歴

- 高校生活の各種活動
 - フロンティア講座・研修
 - ボランティア活動
 - 進路講演会・フォーラム
 - コンクール・発表会
 - 受賞歴 等

【課題研究】

1年生はテーマ設定 → 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。この一連の課題研究プロセスを学びやすいように、課題研究のテーマは生物・化学・物理・数学(情報)の4分野から合計8テーマを設定し、生徒はグループごとにテーマを選択し課題研究を行っている。指導は、クラスの担任・副担任に理科や数学の教員を加えたチームティーチングによる指導体制で実施した。

2年生で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、様々な教科の教員が1クラスに5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、これまで約800研究が集録されており、今年度も60研究が新たに加わった。データベースは生徒や教員が常時検索することが可能であり、研究テーマ設定や研究手法、発表資料

の参考とすることができる。

2年生の自然科学系の課題研究では、外部組織との連携により課題研究を深化させるグループもあった。なかには研究テーマ決めに苦勞するグループもあったが、データベースや指導教員のアドバイスをいただきながら方向性が見えて行った様子である。また、生徒が課題研究の中間評価を兼ねたヒアリングを全担当教員の前で行うことにより、研究内容の軌道修正を行える体制も整いつつある。近年は、SDGsを取り入れた身近な環境問題をテーマにするグループが増えてきている。

社会科学系の課題研究では、地域経済分析システム（RESAS：リーサス）やGoogle Classroomを活用して、データの収集と分析を行い、課題を発見し、よりよい解決のための方策を考察する活動を行った。生徒は地域活性化や地方創生を実現するために、SDGsの視点で具体的なアクションを起こすことを学び、外部組織との連携をもとに課題研究の深化に努めた。

令和4年度は、雪のため当初予定していた2月の発表会が延期となったが、3月に3年ぶりに対面による例年通りの課題研究発表会を実施することができた。生徒はGoogle Classroomやmeetを活用し、研究グループごとにポスター作成や発表資料作成に挑戦した。3年ぶりの対面による発表であり、初めて体験する生徒もいたが、グループごとに発表スライドやポスター・研究発表動画を完成させ、聞く相手にわかりやすく説明する工夫を行っていた。多くの保護者や本校SS運営指導委員も参加していただき、充実した発表会となった。

3年生の『フロンティア探究Ⅲ』において、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。指導は学級担任・副担任そして、英語科の教員が行った。

④関係資料参照（課題研究1，2年生テーマ一覧）

【フロンティア講座】

課題研究を深化させるため、また自然科学への興味関心を喚起するために実施している「フロンティア講座」はこれまでの13講座に加えて、令和4年度は新たに近年、自然災害が頻発していることを科学的に体験も加えながら学べる「地域防災講座」を開講した。「神岡研修」や「DNA講座」のようにオンライン会議システムを活用した講座もあったが、活発な質疑応答ができたために十分な効果を得ることができた。コロナ感染拡大前と比較し、規模が縮小された内容や定員が減少した講座もあったが、県内外の研究施設での講座は通常通りに開講することができたことは、生徒に本物に触れる機会となり、高い効果が得られたと感じる。

令和4年度「フロンティア講座」（1年生対象）

講座名	定員	内容	連携
ロボット講座	30	ロボット製作を通して機械工学，電子工学の基礎およびプログラミングを学ぶ。	山梨大学工学部
JAXA講座	40	JAXA宇宙教育センター職員による連携授業の実施。生徒はグループワークを行う。	JAXA宇宙教育センター
生物講座	40	希少生物の保護と環境保全について講義と実習を行う。	山梨大学教育学部
電子顕微鏡講座	25	電子顕微鏡の仕組みと操作方法について学び，様々な試料を観察し発表する。	日本電子株式会社
プログラミング講座	30	マイコンボードを用いて，身近な課題を解決するための実習を行い発表する。	株式会社スクーミー
クリーンエネルギー講座	30	クリーンエネルギーについて講義・実習を行う。また，米倉山のソーラーパネル施設を見学する。	山梨県 山梨大学工学部
国際環境講座 （オンライン交流）	30	開発途上国の環境問題等について，現地とオンラインでつながり，意見交換する。	JICA
地域防災講座	20	ビックデータを活用した防災減災対策や，災害・危機管理訓練の体系化の研究について学ぶ。	山梨県 山梨大学工学部

令和4年度「フロンティア講座」（2年生対象）

講座名	定員	内容	連携
臨海実習	10	現地で採集された海の生物の観察を通して，発生学や分類学に対する興味関心を高める。	お茶の水女子大学
神岡研修 （オンライン講義）	40	各研究施設での講義を通し，最先端の科学技術や研究への興味関心を高める。	東京大学・京都大学・東北大学

山梨大学医学部講座	20	医師の仕事や地域医療、生命の倫理観や、医学の最先端分野についての理解を深める。	山梨大学医学部
DNA講座 (オンライン実習)	20	バイオテクノロジー分野の講義を受講し、PCR法を用いてDNA実験を行う。	かずさDNA研究所
ワイン講座	20	アルコール発酵の実験、研究施設の見学によりワイン生成の高い科学技術を理解する。	山梨大学生命環境学部 モンデ酒造
先端技術講座	30	日本科学未来館や東京大学生産技術研究所を訪問し、最先端の科学技術を学ぶ。	東京大学・日本科学未来館

【サイエンスフォーラム】

サイエンスフォーラムでは、本年度は、講師に来校いただき対面で実施できた。本校卒業生で「南高SSアカデミー」会員でもある、2名の第一線で活躍なさっている女子研究者を招いた。どちらの講演会も、生徒の興味や関心の高い内容で、生徒からの活発な質問に丁寧に回答をいただいた。理系志望の女子生徒が多数在籍している本校にとって、大変良い機会となった。

令和4年度「サイエンスフォーラム」

演 目	講 師
衛星から見た大雨	東京大学 大気海洋研究所 高 藪 緑 教授 (本校卒業生)
電子スピんで拓く未来	理化学研究所 創発物性科学研究センター 藤代 有絵子 研究員 (本校卒業生)

「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」：97.9%
- ・「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」：97.9%

上記の2項目については、第IV期3年目(令和1年度)の「そう思う」との回答割合が、第V期1年目(令和4年度)には増加しており、課題研究プログラムが本校職員へ年々浸透していることがわかる。

- ・「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」：93.6%

「生徒の国際的視野が広がっている」について、例年は約90%の回答を得られているが、令和4年度はわずかに減少している。これは感染症拡大防止対策により、海外研修が中止になったり、海外の連携校との交流機会が制限されたりしたことによる影響だと考える。対面でもオンラインでも対応できるコミュニケーション力やプレゼン力の育成が課題であると考え。また、令和4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興味関心がある」：5月78.0% → 1月91.3%
- ・「英語の表現力やコミュニケーション力は必要」：5月95.8% → 1月96.1%

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。特に、「身近な自然現象や科学技術に対する興味関心がある」の項目については、第V期1年間で徐々に肯定的な意見の生徒が増えていることが示された。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平成18年度卒業生の理系希望者が38.7%だったのに対し、現在はおよそ70%と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29年度から令和3年度卒業生(大学1年生)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：H29年54.1% → R3年86.2%
- ・「プレゼンテーション」において役立っている：H29年53.4% → R3年72.2%
- ・「レポート作成」において役立っている：H29年43.2% → R3年75.0%

平成29・30年度卒業生は第III期SSH事業を経験した生徒であり、令和2年・3年度卒業生は第IV期SSH事業を経験した生徒である。さらに、令和2年度卒業生はオリジナルポートフォリオを3年間活用した初めての生徒となる。上記結果より、本校の課題研究プログラムは大学の学びへと繋がっていることがわかる。今後のアンケート結果についても、注視していきたい。

さらに昨年度、本校SSH事業を経験した、SSH指定1年目から11年目の卒業生を対象に大規模な調査を実施した。400件を超える卒業生より回答が得られた。その結果、卒業生の約25%が研究者や技術者として現在活躍していることがわかった。また、それ以外の職業についても「SSH事業が自身の進路に大きく影響した」、「現在の仕事においても探究活動が続いている」との回答を得た。また、本校事業に協力いただけるとの回答を300件近く得ることができた。今後の協力体制として検討していきたい。

④関係資料参照

【科学の世界】

第I期から継続している、全教科の本校教員による、様々な題材を科学的視点からアプローチする教科横断型授業「科学の世界」を実施し、生徒の探究的な視点の育成や課題研究のテーマ設定を考える機会としている。また、教員の相互参観授業として実施しているため、授業改善や探究活動の指導力向上につなげる教員研修としても機能している。

(2) 科学技術イノベーションをめざす国際共同研究プログラムの開発

豊かな国際性と科学英語力を身に付けるために、第III期より1年生全員を対象にオリジナルテキストを用いて「サイエンスイングリッシュ」を実施している他、「サイエンスダイアログ」、第II期より継続している海外研修等を実施している。また、第IV期で提携校となったタイのコンケン大学付属高校との研究交流を昨年度より開始した。前述の「フロンティア講座」の「国際環境講座」と合わせて、コミュニケーション育成事業として今後も発展させていきたい。

【サイエンスイングリッシュ】

本校オリジナルテキストを用いて、環境問題等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。生徒対象アンケートにおいて8割以上の生徒が「科学的内容を英語で聞いて理解する」・「科学的内容を英語で表現する」スキルが役立ったと回答しており、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。

【サイエンスダイアログ】

「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。今年度は対面による講義が実施でき、講演後も多くの生徒が質問するなど、海外で研究を続けることや講師の専門とする数学について学ぶことのできる貴重な機会となった。

【コンケン大学付属高校との研究交流】

タイのコンケン大学付属高校との研究交流事業では3年目を迎え、今年度もオンライン研究交流会を実施した。12月に実施した第1回交流会では、学校の紹介に加えて、本校からはワークショップの「数理情報部」がロボコン山梨に出場したロボットを実演するとともに、「生命科学部」が普段取り組んでいる研究を発表した。2月に実施した2回目では、両校で取り組んでいる課題研究について、それぞれ2研究を発表し、活発な質疑応答がなされた。参加した生徒を対象にしたアンケートでは、95%を超える生徒が「お互いを理解することができた」、「また交流会に参加したい」と答えている。今後は、相互で同じ研究テーマを実施する共同研究を行いたい。

令和4年度に実施した教員の意識調査の結果は以下のとおり。

- ・「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。」81.9%

参加生徒数がそれぞれの回で希望者約30名前後であるため、対象生徒が限られているという指摘もあったが、本事業が生徒の豊かな国際性の育成につながると考える教員が多いことがわかる。今後は、参加生徒を増やすプログラムを構築していきたい。

令和4年度の1年生を対象とした生徒アンケート（1月）の結果は以下のとおり。

- ・「英語の表現力やコミュニケーション力は必要」：96.1%

第V期でも、「必要」との9割以上の高い数値が続いており、生徒の英語を活用することへの高い意識がうかがえる。

また、「フロンティア講座」の「国際環境講座」ではパラオの学校の生徒と共同研究を行った。「パックテスト」を用い、本校生徒が講師役となって、お互いの身近な場所で採取した「水」を分析する方法と結果の考察を行った。その際のアンケート結果を以下に示す。

- ・「この講座は興味深く面白かった」96%
- ・「このような講座をもっと受けてみたい」100%

以上の結果より、他国の高校生とコミュニケーションをとることへの本校生徒の意欲は高く、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に向けて、今後もSSH事業を発展・

継続することが必要とされる。

④関係資料参照

(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化

【高大接続研究会】

本校は平成29年度に設置された山梨高大接続研究会に研究校として参加している。山梨県教育委員会、高等学校、山梨大学からなる研究会で、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共有と活用の検討である。

令和4年度も教員対象の研究会が開かれた。教員対象の研究会では、教科「理数」「理数探究」への取組や、高大接続研究会の在り方について、高校教員と大学職員の意見交換が行われた。また生徒対象の講座では、平成29年度より「大学の知に触れる」をテーマに継続育成型高大接続プログラムが実施されている。高校生は大学教員による講義を受講するなかで、大学の教育・研究に触れながら、自分の進路を切り拓いている。

【オリジナルポートフォリオの運用】

高大接続研究会での大学入学までに身に付ける資質・能力に関する共通理解をもとに、平成30年度より、バインダー式の本校オリジナルポートフォリオを導入した。今年度も1年生全員に配布し、全学年が学習履歴を蓄積している。これに加え、全学年に「フロンティア探究」の年間計画や探究活動の進め方の詳細や、論文作成のページを配布して利用している。

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、指導する教員にとっても、課題研究の状況を把握できるものとして、また課題研究の指導書としての役割を果たしている。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」の結果は以下のとおり。

・「生徒はループ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」：
R1年度89.7% → R4年度93.6%

・「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」：

R1年度89.7% → R4年度91.5%

ここ4年間の推移により、オリジナルポートフォリオの活用や、SSH事業への教員の理解がさらに深まっていることがわかる。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。

また、令和4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。

・「SSH事業は職業を考えるうえで役立つ」：5月88.2% → 1月89.6%

SSH事業を知っていて入学している生徒も多いため、5月の時点で高い割合を示しているが、多くの生徒が進路選択に生かしていることがわかる。同じ項目について、ここ4年間の推移からは、R1年度81.7% → R4年度89.6%という数値が示す通り、肯定意見が増加してきた。

卒業生を対象に実施したアンケート結果は、前述「(1)産官学・「南高SSアカデミー」との連携による「フロンティア探究」の進化」に記載のとおりである。

平成30年にオリジナルポートフォリオを導入して以来、3年間の課題研究で活用した成果が現れている。令和3年度卒業生からも、課題研究で学んだことが大学での学びに生かされているという高い評価を得た。令和1年度卒業生までは、課題研究において実験ノートとしても活用していたことから、オリジナルポートフォリオは、3年間の学びを蓄積でき、この学習履歴振り返ることで大学への学びへと繋げる効果があることが示された。

【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。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段階に評価し、200字程度の記述表現で記録に残した。また、生徒間

相互評価は、例年、本校研究発表会の前後で実施し生徒のプレゼンテーション力の向上に生かしている。令和4年度は3月の研究発表会で実施した。

④関係資料参照

(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築

【本校の取り組みの普及について】

- ・HP上に本校「オリジナルポートフォリオ」を公開した。他校でも自由に利用してもらうことを目的とした。
 - ・県内SSH指定校との情報交換会において、本校の「課題研究」の取り組み方法を「課題研究データベース」やポートフォリオの使用法を紹介し、普及に努めた。
 - ・本校の本年度SSH事業紹介を約11分でまとめた動画をHP上に公開した。SSH事業ではどんなことを実施しているかを紹介しているため、SSH指定校以外の学校でも参考になると思われる。
 - ・「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するとともに、公開講座や出前授業の案内を行った。
 - ・山梨県内の中学校・高校・大学による「ガールズサイエンスcafe2022」や県内の高校による「生徒の自然科学研究発表会」「サイエンスフェスタ2023」等に参加し、ワークショップの研究発表を行った。
- 今後は、本校が開発したポートフォリオやデータベースを、他校からの意見や改良点を生かして深化させるとともに、研修会の実施内容・規模や新たな普及の手法を構築していきたい。

(5) 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70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。

科学コンテストや科学の甲子園の全国大会に向けては「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、指導を得る機会を本年度は12月と3月の2回設けた。特に「科学の甲子園山梨大会」においては、2年ぶり6回目の全国大会出場権を得た。令和4年度の主な成果は以下のとおりである。

- ・第12回科学の甲子園山梨大会：総合第1位(甲府南Bチーム)→全国大会へ
第2位(甲府南Aチーム)
- ・第66回日本学生科学賞山梨県審査：県議会議長賞(生命科学部)
- ・第46回全国高等学校総合文化祭自然科学部門化学部門出場(物質化学部)
- ・第46回全国高等学校総合文化祭自然科学部門生物部門出場(生命科学部)
- ・第42回県自然科学研究発表大会：化学部門芸術文化祭賞受賞(物質化学部)
(令和5年度総文祭の出場権獲得)
- ・第42回県自然科学研究発表大会：ポスター部門芸術文化祭賞受賞(生命科学部)
(令和5年度総文祭の出場権獲得)
- ・第7回大村智自然科学賞(生命科学部)
- ・ロボコンやまなし2022：牧野賞・未来科学賞(数理情報部)
- ・U-16山梨プログラミングコンテスト2022：競技部門 優勝 作品部門 銅賞(数理情報部)
- ・ガールズサイエンスcafe2022：優秀賞(物質化学部・生命科学部)

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)

(1) 産学官・「南高SSアカデミー」との連携による課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化

第IV期から、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「フロンティア探究」を開発した。様々なアンケートや意識調査から、この課題研究プログラムが生徒の自然科学に対する興味関心を高め、探究活動を深化させるものとして機能しているといえる。分野別課題研究数からは、「統計・情報」や「環境」に関する課題研究の増加がみられた。Society5.0や持続可能な社会への意識の高まりの結果と考えられ、今後も課題研究テーマの多様化が進むと予想される。多岐にわたる生徒の興味関心に寄り添うために、また教員の課題研究指導力の向上にむけて、教科横断的な事業である「科学の世界」も効果的であると考えられる。また、本校では卒業生を中心とした組織である「南高SSアカデミー」の会員にも講演会や講座の講師への協力を

依頼してきた。今後は現在90名ほど登録されている「南高SSHアカデミー」会員を増員し、課題研究メンターとして協力いただくことを検討していく。

また、理数科や普通科理数クラスのクラス替えがないという特徴を生かして、「フロンティア探究Ⅰ」で実施した課題研究テーマをさらに深めることができるように、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。

令和4年度も、コロナ拡大防止の影響も少なからずあったが、充実した課題研究を実施できるように、課題研究のテーマ設定や論文作成、発表資料作成等の様々な場面でGoogle Classroomを活用した。1年生は本年度より、1人1台のパソコンを持参しているため、これらを更に有効に利用した課題研究の流れを検討していきたい。

課題研究テーマのデータベースも800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) 科学技術イノベーションをめざす国際共同研究プログラムの開発

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の実施、また可能な状況であれば海外研修の実施に引き続き取り組んでいく。

また海外提携校となったコンケン大学附属高校との研究交流を進め生徒のコミュニケーション力、プレゼンテーション力の向上に生かしていきたい。令和4年度に実施した相互の研究を発表したことは研究レベルを高める効果があった。今後は共同調査や共同研究の実施を検討するとともに、お互いが訪問できるまでは、オンラインによる交流プログラムを進めていきたい。

(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化

南高版ポートフォリオ(Frontier Discovery)の改良や活用法の改善を継続していく。以下に具体的な改善点を示す。

- ・高大接続研究会やその他の研究会を通じて情報を収集し、大学の学びへと繋げるより良いポートフォリオ、そして「指導と評価の一体化」の実現にむけたループリックの改善を継続していく。
- ・南高版ポートフォリオは、「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引き続き実施する。
- ・課題研究を進めるうえで必要なページを追加する。
- ・大学入学試験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検討を重ねる。

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。

(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築

- ・先導改革型として、「課題研究の取り組み方法」に関する研修会や「ポートフォリオの活用法」の研修会を開催して、他校への普及をさらに進めたい。
- ・19年間のSSH事業により、『出前授業(小中学校)→公開講座への参加(小中学校)→本校でのSSH事業の体験→本校SSH事業でのTA・南高SSHゼミの講師(大学・大学院)→サイエンスフォーラム・フロンティア講座の講師(大学や企業の研究者)』といった流れが完成しつつある。今後は、体系的なプログラムを構築し、自走化への道を模索したい。

(5) サイエンススペシャリストの育成プログラム

「南高SSH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。

例年では、ワークショップを中心として山梨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取り組んでいる。また、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好評を得ている。今後はこれらの取り組みを新しい生活様式の中で実施することを検討し、生徒の伝える力を伸ばさせたい。

④関係資料参照

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 新たな価値を創生し、未来を切り拓くフロンティアスピリット

II 研究開発の概要

(1) 産学官・「南高SSアカデミー」との連携による課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化

- 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、産学官との連携により、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」を題材とした教科横断型授業「科学の世界」を、全教科の職員が実施し公開する。

(2) 科学技術イノベーションをめざす国際共同研究プログラムの開発

- 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、「サイエンスダイアログ」の活用
 - ・コンケン大学附属高校（タイ）との研究交流プログラムの開発
- ② コミュニケーション力を育成する。
 - ・研究発表等でのプレゼンテーション
 - ・JICAや県等の支援を受けた海外の学校との共同研究の実施

(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化

- ① オリジナルポートフォリオの深化と開発した内容を他校へ公開する。
 - ・本校HP上へのオリジナルポートフォリオの公開
- 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 県教育委員会の指導のもと、探究評価コロキウム（仮称）を立ち上げ、山梨県版「指導と評価の一体化ガイドブック」を作成する。

(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築

- ① 「理数系教育地域連絡協議会」や「山梨県高大接続研究会」を利用して、探究活動指導における研究成果を発信する。
- ② 本校SSH事業の活動動画をHP上へ公開する。

(5) 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」などを利用して、国際科学コンテスト入賞、科学の甲子園全国大会出場、科学研究発表会上位入賞を目指した、サイエンススペシャリスト育成プログラムを構築する。

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V期SSH研究の仮説

仮説1 「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2 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、海外の高校とのオンライン研究発表会やディベート授業等により、科学技術イノベーションに必要なコミュニケーション力が育つ。
- 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SSHスタンダード評価方法」を実施することで、科学的スキルの向上が図られる。
- 仮説4 「理数系教育地域連絡協議会」や「山梨高大接続研究会」等を利用することにより、本校のこれまでのSSH事業を普及・公開できる。
- 仮説5 大学との協働課題研究の実施や「南高SSH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・各種研究発表会や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4年度実績)

(学校設定科目「SSH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	中旬		○							
5月	25									○
6月	16, 17					○	○	○	○	
	22	○								
	23									○
7月	15		○							
	19									○
	24~26		○							
	26, 27	○								
	26, 27		○							
	28, 29		○							
8月	29	○								
	2~4					○	○	○		
	3, 4			○						
	17~19	○								
	17, 18		○							
	17, 29	○								
	18, 19	○								
	19		○							
9月	19		○							
	19, 29	○								
	3, 10, 17, 24	○								
	3, 10, 17	○								
	5		○							
	10	○								
	15			○						
	16		○							
10月	17, 18		○							
	24							○		
	24		○							
	24	○								

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	
10月	28		○								
11月	4					○	○	○			
	11	○									
	13								○		
	13	○	○								
12月	11/25～12/11						○	○			
	16	○									
	19	○	○		○			○	○		
	17		○								
	18	○									
1月	31			○							
2月	2		○								
	6	○									
	10									○	
	13	○			○						
	17	○	○								
3月	11								○		
	14	科学の世界「数学」「音楽」	○								
		SSH研究発表会	○	○							
		第3回SSH運営指導委員会									○
	17～19	第12回科学の甲子園全国大会〔筑波〕		○							
	23	科学の世界「化学」		○							
28	第40回化学クラブ研究発表会〔東京都立大学〕						○				

SSH研究発表会 課題研究発表会

1年生はスライド，2年生はポスターを使用し，研究発表・質疑応答を行った。3年ぶりに，対面での研究発表会を開催することができた。



③ 研究開発の内容

1 産官学・「南高SSアカデミー」との連携による課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化

広い視点で課題を発見し、科学的アプローチによる解決方法を導く探究力を向上させるために、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） 情報Ⅰ（1）	総合的な探究の時間（1） 情報の科学（1）	総合的な探究の時間（1）
普通科(理ク)	理数探究基礎（1）		
理数科	情報Ⅰ（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4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 本校オリジナルポートフォリオ「Frontier Discovery」や、「課題研究データベース」を用いた課題研究を通して、探究プロセスを習得する。
- (b) 理科実験基礎 「物理」「化学」「生物」の各実験室で、実験機器の使用手法や各分野の基本的な実験を行い、課題研究のテーマ設定や実験の進め方を習得する。
- (c) 情報・統計 情報社会に主体的に参画する態度を身につけるとともに、効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や手法、統計処理の手法、データのグラフ化や分析方法を習得する。

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。全1年生が受講し、課題研究への導入とする。

[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。課題研究と並行して統計処理や情報の活用の講座を実施する。スムーズに課題研究の流れを学ぶために、研究テーマについては、物理・化学・生物・数学・情報の分野より提示する研究手法を参考に、生徒が設定する。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〕

4～6月	SSHオリエンテーション 「フロンティア探究Ⅰ」「フロンティア講座」について知る。 情報の活用 情報社会・情報デザイン
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」の活用法を学ぶ。 探究プロセスを習得する。 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	理科実験基礎・情報・統計 実験機器の使用手法や物理・化学・生物分野の基本的な実験手法を学ぶ。 情報デザインや統計処理の手法、データのグラフ化や分析方法を学ぶ。 模擬実験講義 理科、数学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	情報の活用 デジタル
12～1月	課題研究 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～2月	発表資料の添削・完成, 発表原稿作成, 発表練習 情報の活用 ネットワーク
3月	課題研究発表会



[3] 検証

① 成果

今年度は、過去2年間、感染症拡大防止の観点から実施できなかった「南高SSアカデミー」の協力による理科基礎実験講座の実施や、SSH研究発表会の公開することができた。また、今年度より「情報の活用」について課題研究と並行しながら学び、例年より内容を深めることができた。

グループ活動による課題研究では、課題研究テーマに新たに情報を加えたことで、生徒の興味関心に寄り添うことができたとともに、情報を学びながら活用することができた。また、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できた。研究・発表活動では、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であり、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

本年度の「フロンティア探究Ⅰ」では、情報の教科書を活用し教科「情報」で身に付けるべき資質・能力の育成を、探究活動を通して達成していくことを目標としている。次年度も探究活動と「情報」を関連づけながら実施していく予定であるが、より高度なプログラミング能力と情報を活用した課題発見・解決力の育成が課題となる。

③ 評価

テーマ設定、研究計画の作成、実験・調査、結果の考察、発表資料の作成、発表という課題研究の一連の流れを習得するとともに、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。生徒の主体的・協働的な探究活動となるよう実施していきたい。

Ⅱ 学校設定科目「フロンティア探究Ⅱ」

普段の授業や日常生活、自分たちが住む地域の中から自ら研究課題を見つけ、3～7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。研究の成果は校内外で発表し、課題解決への提言をめざす。昨年と同様に Google Classroom を活用し、探究活動を行った。



[1] 実施概要

4月～5月	研究テーマへの知識・理解を深める 「課題研究とは何か」を知り、どんな学術分野があるのかを調べる。 個人で興味のあるテーマを探り、先行研究および関係資料調査
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
7月～8月	中間ヒアリング （担当Tと各班「研究内容・方法について」） 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
9月～10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
11月	経過報告会（ルーブリック） 校外調査活動の実施
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（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（ポスター発表） 評価のまとめと検討・ポートフォリオのまとめ

[2] 検証

① 成果

「フロンティア探究Ⅱ」では、生徒が自分たち自身の興味・関心から主体的に研究テーマを設定するため、本校オリジナルポートフォリオの「研究テーマへの知識・理解を深める」というページを活用し、先行研究や関連事項について生徒個人で調べた。

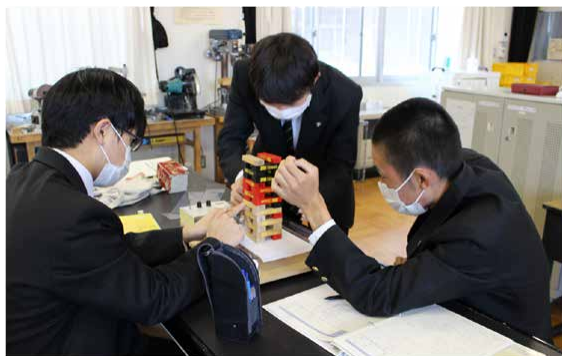
本校では、オリジナルの課題研究データベースを作成し、800件以上の研究データを管理している。研究テーマを決定するにあたり、データベースを活用し、先輩の研究を引き継ぐグループや、アレンジして新たな研究として始めるグル



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る。

また、地域経済分析システム（RESAS：リーサス）や Google Classroom を活用して、データの収集と分析を行い、現代社会における課題を発見し、その課題を「自分ごと」として捉え、よりよい解決のための方策を考察する活動を行った。特に、地域活性化や地方創生を実現するために、具体的な行動を起こしていくことを目標とした。

課題研究の指導には、1クラス5人の教員がチームティーチング体制であり、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。課題研究ごとに担当教員をつけ丁寧な指導すること、5人のうち3人は理科の教員を配置していること、また複数教員の様々な視点から指導することで、課題研究の深化と本校全体としての指導体制の構築を図っている。指導教員間での共通理解には、授業毎に配付している指導マニュアルやルーブリックが役立っており、今後も改良を重ね円滑な運営へと繋げていきたい。



② 課 題

今後の課題として、課題研究が断片的なものではなく、地域や企業との連携し横断的な課題研究をすすめていきたい。また、前提となる根拠をもとに論を展開させ、必要なアクションを企画し、検証するといった論理だてができるようにしたい。

文系生徒は社会問題への関心が高く、将来は行政に携わり、地方の活性化や地方創生、世界的な課題に取り組みたいと考えている生徒が多い。そのため、高校生のうちから、問題意識をもって外部と協働して研究に取り組み、課題解決に挑む経験は、とても有意義な活動である。今後も積極的に外部と連携していきたい。また、文系でも科学的な根拠を示す理系的な視点や、ICTを活用した発表や情報処理が求められるため、その技術の理解と習得が今後の課題である。研究・調査の手法を身に付け、データをもとに科学的に考察する力を身に付け、主体的に課題を解決できる人材育成の契機にしていきたい。

③ 評 価

本校の2学年は理系生徒と文系生徒が約3：1の割合で在籍しているため、数年前から文理混合の中で課題を自由に選択ができるように研究に取り組んできた。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、生徒が自ら課題を見つけ、仮説に基づいて研究手法を考え、調査・実験を重ね、結果をまとめ発表するというプロセスを学べる「フロンティア探究Ⅱ」という科目は生徒の科学的思考力や探究心、主体性を培うことのできる重要な科目である。また、発表会では、他のグループの発表を聴き、生徒間で評価しあう中で、発表を見る目を養い多くの気づきを得ることができた。この2年次の学びは3年次の「フロンティア探究Ⅲ」に繋がり、生徒はこの課題研究を振り返りながら論文にまとめ、自分の進路へと繋げていく。今後は教員の課題研究における指導力を向上させるために、研修会を実施していくことで生徒の有意義な学びへと繋げていきたい。

Ⅲ 学校設定科目「フロンティア探究Ⅲ」

本科目では、フロンティア探究Ⅱに引き続いてさらに考察・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。また今年度も、「Google Workspace for Education」を利用し、主に「Classroom」と「Google ドキュメント」というアプリケーションを用いて実施した。

[1] 実施概要

「G Suite for Education」を利用し、主に「Google Classroom」と「スプレッドシート」にて作成

5/6 (金)	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

新型コロナウイルス禍の中で休校や分散登校になっても継続できるよう、昨年度同様に「Google Workspace for Education」の「Classroom」と「スプレッドシート」を活用して実施した。主な連絡を「Classroom」で行い、「スプレッドシート」にて論文の作成を行った。

論文・英文要旨作成を通して、2年次の研究を振り返り考察を深めることにより、自分たちの班の研究に対して再考するきっかけとなり、2年次の研究や探究活動における関心や理解がさらに高められた。2年次の研究・探究活動と3年次の論文作成を通して、進学後の研究から論文作成へのプロセスと方法を学ぶことができた。また、英文要旨を作成することは、大学や企業において、研究を多くの人伝えるためのレジюмеやレポート作成の基礎となる学びとなった。

再来年度からは、生徒が各自のパソコンを持っているので、そのパソコンと「Google Workspace for Education」を利用して研究をスムーズに行うことができるかを検討していきたい。



(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。

感染症対策を講じた講座運営として、宿泊を伴う研修や県外研究機関への訪問など実施困難な講座では、先方研究機関や講師とのオンライン講義や実習、試料提供を受けるなど、リモート型講座の実施形態を確立できる。

[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4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	参加数		講座名	参加数
(A)	ロボット講座【公開】	30名	(I)	臨海実習講座	10名
(B)	JAXA講座	39名	(J)	神岡研修講座	40名
(C)	生物講座	40名	(K)	山梨大学医学部講座	20名
(D)	電子顕微鏡講座【公開】	25名	(L)	先端技術講座	31名
(E)	プログラミング講座【公開】	30名	(M)	DNA講座【公開】	19名
(F)	クリーンエネルギー講座	28名	(N)	ワイン講座【公開】	15名
(G)	国際環境講座	28名			
(H)	地域防災講座	20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「卓上お掃除ロボット」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	9/3 (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	9/10 (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	9/17 (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	9/24 (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

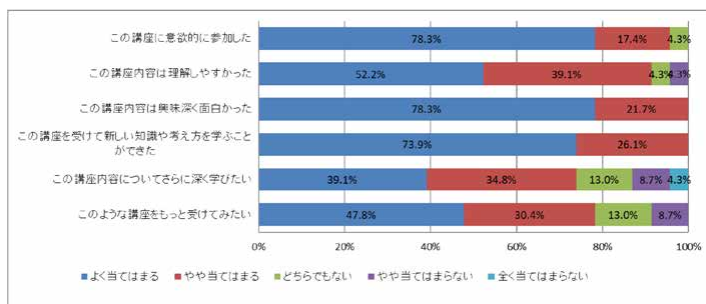
④ 参加者 本校1年生30名 山梨大学附属中学生 1名

⑤ 講 師 山梨大学工学部 丹沢 勉 准教授, 助教及び学生 (延べ15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、ハンダ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。ロボット本体のマイコンに作成したプログラムを組み込むことで、プログラムのアルゴリズムに従い、ロボットが一連の動作を実行し、ロボットとして機能するということを体験した。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改良し、ロボットのセンサーの位置などを微妙に調整することで、ロボットに目的の動作をさせることに多くの生徒が試行錯誤しながら取り組んでいた。

受講した生徒の感想としては「ロボットを作るには多くの工程が必要で難しかった。毎회가充実して熱中して制作に取り組み、完成したときの達成感は大きかった」「普段学校の授業では学べない、基板の作製、ロボットの組み立て、プログラミングなど多くのことを学べ、とても充実した時間であった。将来はロボットの研究に携わりたいと思った。」「ロボットの動作をプログラムによりコントロールできることがすごかった。これを機会に新たなロボットの制作にも挑戦してみたい」との感想があり、生徒たちはこの講座により、ものづくりの楽しさや完成時の達成感を得たとともに、ロボット制作への意欲が向上したと思われる。



(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	内容
第1回	7/29 (金)	8:00～ 14:30	JAXA相模原キャンパス見学研修
第2回	9/10 (土)	13:00～ 15:00	JAXA職員による宇宙と科学技術に関する講義と実習 場所：本校生物講義室（オンライン）

③ 参加者 1年生 39名

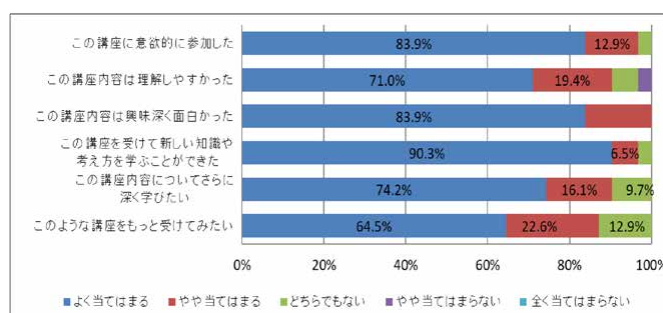
④ 講師 渡邊 裕樹氏（JAXA研究開発部門第二研究ユニット 主任研究開発員）

[3] 検証

① 生徒アンケートと感想

〈第1回〉

・様々な展示物を見たり、職員の方からの解説を聞いたりして、宇宙への興味が大きく広がった。人間の宇宙への興味や熱意が伝わってきた。



〈第2回〉

・一番印象に残っているのは、月や火星についての計画の話だ。まだまだ先の話だが、人類が生活圏を宇宙へ上げられると思うとワクワクする。

② 成果と課題

第1回目の校外研修は、JAXA相模原キャンパスの特別公開はコロナ禍のため実施されなかったため、公開されている宇宙科学探査交流棟を見学した。場所が限られているため物足りなさはあったが、ペンシルロケットや大きな話題となった小惑星探査機「はやぶさ」、小惑星イトカワの微粒子など実物を目にすることができ、生徒が宇宙開発の最前線を肌で感じ、宇宙に関する関心を深められたことは大きな成果だったと言える。来年度は特別公開日が設定されることを期待する。第2回目の講義については、昨年度までご協力いただいていた、JAXA宇宙教育センターの授業連携事業が方針の変更により利用できなくなったことから、JAXA広報部が窓口となる職員講演に変更して開催した。オンラインではあったが、宇宙開発技術の現状と私たちの生活との関わり、また近い将来どのように活用されていくのかを講義していただき、生徒の感想から、未来の宇宙について意識を向けるきっかけとなったことがうかがえる。



(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

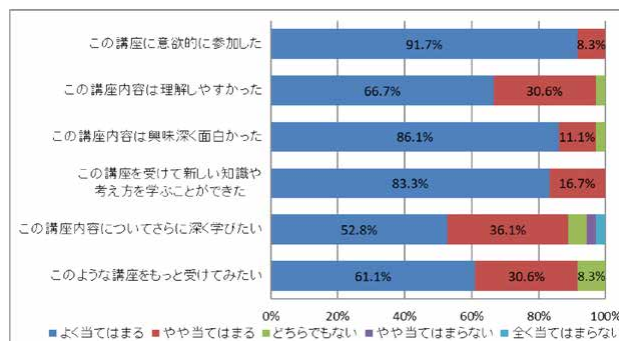
- ① 内容 山梨大学教育学部教授と水産技術センター職員による生物多様性に関する講義を受講し、希少生物を保護する意義を学ぶ。また、ビオトープで絶滅危惧種のホトケドジョウを観察する。さらに、淡水魚水族館で様々な淡水魚を観察する。
- ② 日程 第1回 8月19日(金) 13:00~16:00 (山梨大学教育学部)
第2回 10月24日(月) 12:30~18:00 (水産技術センター・淡水魚水族館他)
- ③ 参加者 1年生 40名
- ④ 講師 山梨大学教育学部 宮崎淳一 教授(本校OB)
山梨県水産技術センター 加地奈々 主任研究員他

[3] 検証

① 生徒の感想

・絶滅危惧種は自分が思っていたよりたくさんいて深刻な問題であり、それが人間のせいであることも多いと知り、自分たちのことだけでなく他の生物のことも考えて過ごしたいと思いました。

・絶滅危惧種であるホトケドジョウの生態を知り、ビオトープで生の姿を見ることができたのはビオトープを作ってホトケドジョウを守ってきた施設職員方々の努力の結果だと思いい、感謝の気持ちが芽生えました。



② 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

となってしまう。講座終了後の事後学習が必要である。また、本年度は3年ぶりに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が実施できた。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	内容
第1回	8/18 (木)	13:00 ～	電子顕微鏡の原理、構造、基本的な扱い方について 走査電子顕微鏡を用いて、観察の前処理法や操作法の実習
第2回	8/19 (金)	16:30	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。

③ 場所 本校生物講義室

④ 参加者 29名（本校生徒25名，中学生4名）

⑤ 講師 日本電子株式会社 山本秀夫氏，池田大氏 他3名

[3] 検証

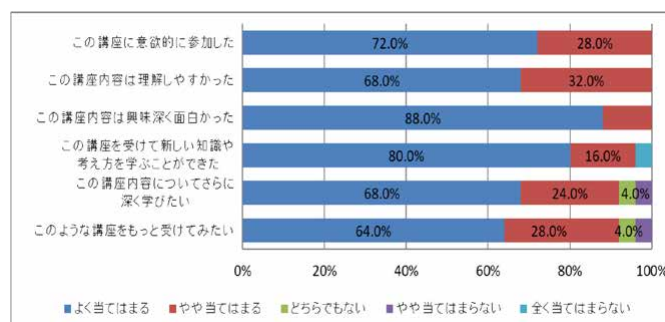
① 生徒アンケートと感想

・どんなに頑張っても肉眼では見えない世界が広がっていると思うととても不思議だった。

・電子顕微鏡を使って自分の調べてみたいものを観察でき、どのような仕組みになっているのかを知ることができた。

・身近な生物や物体も複雑な構造を持っており、またその構造には意味があったり、昔の状態が元になっていたり、考えればおもしろいものであると感じることができた。

・ミクロの世界を観察すると、今まで学んできた現象がなぜ起きているのかを理解できるので、もっと学校の実験の「なぜ」を追究したいと思った。



② 成果と課題

昨年度はコロナ禍であり1日の開催であったが、本年度は従来通り2日間の開催で余裕を持って取り組むことができた。普段の学校生活では決して触れることのない電子顕微鏡を使って、肉眼では見ることのない世界に触れることは、参加生徒にとって新鮮な経験であったようだ。試料作製に手間取る生徒もいたが、講師の先生の丁寧なご指導のおかげで全員が観察作業に積極的に取り組み、待ち時間にも資料を参考にしながらレポートを作成するなど、真摯に講座に取り組む姿勢が見受けられた。生徒の感想からは、これまでとは異なる視点から物事を見ることで身の回りに存在するものへの好奇心や科学的な研究への意欲が高まったなどの意見があった。この講座が、生徒が身近なものに関心を持ち、目を向けるきっかけになったことは、科学的素養や思考力を育てる基盤になるといえる。



(E) プログラミング講座

[1] 仮説

身近に活用される情報技術を学ぶとともに、身近な課題についてプログラミングを用いて解決することを通して、情報社会と人との関わりについての理解を深め、また、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養うことができる。



[2] 内容と方法

① 内容と日程

	実施日	時間	内 容
第1回	9/3 (土)	13:00 ～ 16:00	課題解決に必要な技術について(講義) グループで身近な課題および解決方法を考える(実習)
第2回	9/10 (土)		課題解決に必要な技術について(講義) マイコンボードを用いた課題解決作品の作成(実習)
第3回	9/17 (土)		課題解決に必要な技術について(講義) マイコンボードを用いた課題解決作品の作成と発表(実習)

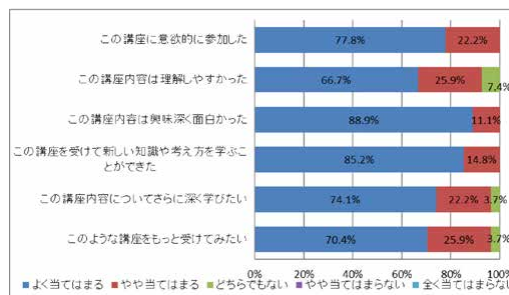
② 場 所 本校化学講義室

③ 参加者 1年生 35名(本校生徒30名・他校生徒5名)

④ 講 師 株式会社スクーミー 代表取締役CEO 塩島 諒輔 氏
伊藤 直樹 氏, 松嶋 陸 氏

[3] 検証

今年度は生徒が課題を発見し、解決の手法を考える時間やプログラムを作成する時間を十分に確保するために、昨年よりプログラミングの講義の回数と実習時間を増やした。生徒は3人1組のグループで身近な課題を見つけ、マイコンボードによる解決方法を考え、プログラムを作成した。発表会では、すべての班が各々に工夫した動画やスライドを用いて、課題の解決について発表することができた。



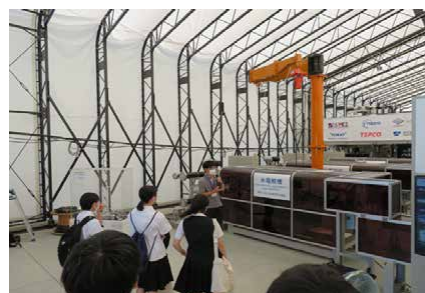
生徒からは、「最初は初めて話す人たちとのチームで不安もあったけれど、みんなで協力できてよかった。最終的に、自分たちの課題解決にもつながり、自分の力で実生活に活かせることの快感やすごさを学ぶことができよかった。」「発表もプログラミングも初めてだったけれど、講師の方々が丁寧に指導してくださり、きちんと学ぶことができ嬉しかった。」「プログラミングの技術や知識も大切だが、プレゼンをするための資料作成や説明のための準備と言ったことも大切だと学べた。」等の感想が得られた。身近な課題を見つけ、その解決にむけて、プログラミングができたこと協力して一つの発表を作り上げることに達成感を持つ生徒が多く、情報技術を活用する力を身に付けることができたと言える。



(F) クリーンエネルギー講座

[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・P2Gシステム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持ち、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 (金)	13:30 ～ 15:30	講義 見学	米倉山P R施設「ゆめソーラー館やまなし」での取り組みについて ゆめソーラー館やまなし，貯蔵技術研究サイトの見学
第2回	8/29 (月)	14:00 ～ 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 (人数の関係で2回に分けて実施。1講座1時間30分)

② 場 所 米倉山太陽光発電所施設，山梨大学工学部B2号館学生実験室

③ 参加者 本校1年生28名

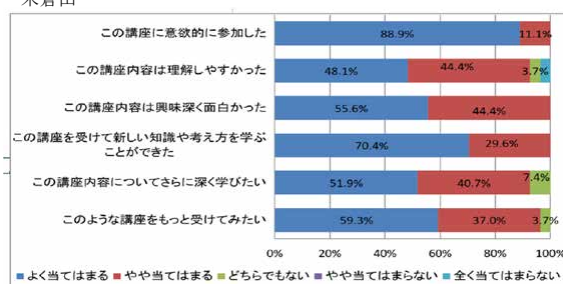
④ 講 師 山梨県企業局 電気課 新エネルギーシステム推進室 米倉山太陽光発電所P R施設「ゆめソーラー館やまなし」専門員 田中 五三三 氏
山梨大学クリーンエネルギー研究センター 太陽エネルギー変換研究部門 入江 寛 教授，高嶋 敏宏 准教授

[3] 検 証

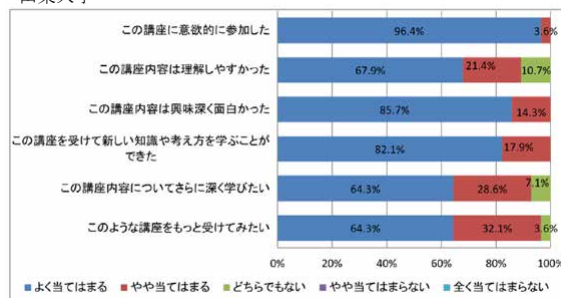
講座を通して，身近な山梨県内のエネルギーの歴史，現在のエネルギーの現状を知り，太陽光ソーラーパネル，再生可能エネルギー，水素社会構築技術開発の重要性を知ることができた。山梨でも様々な分野の専門家が太陽光発電の開発に携わり，最先端の研究が進められていることを知り，その研究室を訪れて太陽電池の作成を行うことで，電池の原理を学習していないが，基本的な原理を理解し，研究について興味，関心を高めさせることができた。また，多くの生徒がエネルギー問題，地球温暖化の問題について意識をより高く持つ機会となった。脱炭素社会の実現に向けて，身近なところから探究する姿勢を培うための絶好の機会となった。

受講した生徒からは「太陽電池の作成では，簡単に電池を作ることができた。」「この2つの講座を関連付けることで，多くのことを学ぶことができた。」などの感想があり，生徒たちはこの講座から，クリーンエネルギーについて興味関心や新たな疑問などをもつことができた。また，太陽光発電や水素社会構築技術開発の現状と課題を学びながら地球環境問題に対する課題意識を高めることができたと考える。

米倉山



山梨大学



(G) 国際環境講座

[1] 仮 説

開発途上国の環境・公衆衛生に関する先端技術について，現地とオンラインでつながり，直に現状を見聞きしたり意見交換したりすることで，グローバルサイエンスリーダーに必要なコミュニケーション力の育成を図り，国際的な感覚を身に付けた国際社会で活躍する人材を育成することができる。



[2] 内容与方法

① 内 容

途上国の環境問題や感染症対策などの公衆衛生について，青年海外協力隊の活動を通して学ぶとともに，パラオの現地学生と直接意見交換することで，コミュニケーション力と国際的な視野を身

に付け、SDGsの達成に向けて自分に何ができるかを考え、理解を深める。また、開発途上国の現状と課題について主体的に捉え、先端技術の開発と国際社会への貢献のあり方について考える。

② 日程

	実施日	時間	内 容
第1回	8/17 (水)	13:00～ 15:00	SDGsとパラオの公衆衛生に関する講義
第2回	8/29 (月)	13:00～ 15:00	パラオの小学生とのオンライン共同実験交流

③ 場 所 本校視聴覚室・生物第一実験室

④ 参加生徒 1年生 29名

⑤ 講 師 青年海外協力隊 園尾 洋平 氏

⑥ 協力 Ngardmau Elementary School 5年生・6年生の皆さん

[3] 検 証

一昨年度に新設された本講座は、「海外とオンライン交流することを柱として、その経験から豊かな国際感覚を身に付けた科学者となる人材の育成を目指す」ことを目的としている。そのため、今年度もJICA山梨デスクの協力を得て、パラオの小学生とオンラインで交流し、英語でコミュニケーションすることに挑戦した。また、今年度は本校初の試みとなる「共同実験」を実施し、本校生徒が「先生」となって科学の楽しさをパラオの子どもたちに伝えるとともに、環境問題について考えることを目標とした。環境問題を考える上で、世界全体で取り組むべきテーマである「水」を題材として、互いの国の身近な水について水質調査を行った。オンラインのメリットを最大限生かすために、視覚的に情報を共有できる「パックテスト」を用いて、色の変化とともに、水に含まれている成分について調査した。

1回目の講座では、現在海外青年協力隊としてパラオの小学校で活動されている園尾洋平氏より、パラオの公衆衛生の現状と、園尾氏が協力隊として実践されている活動内容について講義を受けた。パラオでのコロナウイルス感染症の状況は、世界で感染が確認された時に素早く国を閉ざしたため、感染者数は非常に少なく抑えられており、マスク無しの生活を送っているという。この講義があった8月時点で、2回目のワクチン接種もほぼ完了しているという。日本ではかつてない規模とスピードで感染拡大した「第7波」の真っ只中であったため、生徒たちはパラオと日本の新型コロナウイルス感染症への対応・現状の違いに驚いていた。「この国は医療体制が整っていないから、感染したら助からない」という途上国の実情を知り、国の医療体制と公衆衛生の在り方について学んだ。また、園尾氏は「パラオをはじめとする途上国は、海外から支援を受けているので意外と栄えている一方で、支援があることで援助慣れしてしまい、自分で努力しなくなる」という現状を身近で感じているからこそ、「自主的に行動すること」の大切さを、力強く話してくださった。

2回目の講座は、「共同実験～南高生が先生になる！」と題して、互いの国の身近な水の水質調査を行った。研究題材に「水」を選択した理由は、途上国であっても先進国であっても、環境問題について考える際に、世界規模で取り組むべきテーマであるからだ。生徒が暮らす山梨はミネラルウォーター発祥の地であり、ミネラルウォーターの一大産地でもある。生徒たちにとって身近な水を活用した環境教育や環境学習を推進することで、グローバルな視点で持続可能な社会を実現する人材育成を目指すには最適なテーマである。共同実験では「高価な器械や薬剤がなくても、科学的な研究はできる」という基本に戻り、「パックテスト」を用いてパラオの小学生に使い方や実験結果の見方などを英語で説明し、互いの国の水の違いを調査した。本校では1年生の夏休みに「基礎講座」を実施しており、生徒たちは「パックテスト」の使用方法や判定の仕方を学習しているため、パラオの小学生に使い方や実験結果の見方などを英語で説明した。海外との交流は初めての体験であったが、「英語で表現すること」や「相手がわかるように説明すること」の難しさを学んだ貴重



な体験となった。自国紹介や文化紹介などの国際交流に終始することなく、既習内容や経験を活用して取り組むことができ、英語学習への弾みとなった。

今後の課題としては、継続して交流・共同研究できる学校を開拓していくことである。今後も様々な国や地域と交流する機会を設け、イノベーティブなグローバル人材の育成を目指していきたい。

【生徒の感想】

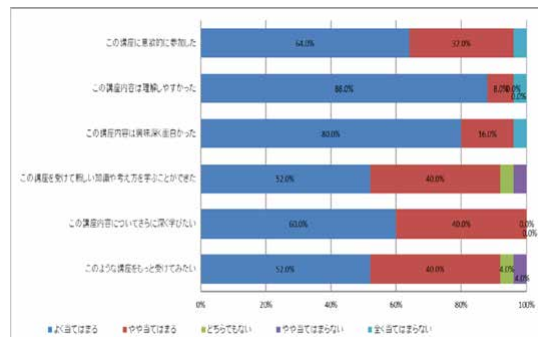
〈講義〉

- ・自分のもっている知識や技術などを活かし、開発途上国の発展につなげるということは、とても良いことだと思いますし、自分にできることがあれば、いつか役にたてるようになりたいと感じました。

- ・パラオと日本は深くから関りがあり、日本語がそのまま言語となっているのが面白かった。

- ・開発途上国はネット環境などもなく、生活がしにくいという印象だったけど、意外にも色々な国からの支援で思っている以上に栄えているということを知り、驚いた。

- ・外国へ行って支援をしたりするのがすごくかっこいいと思った。僕も少しだけ外国に行って、いろんな人たちと関りを持ってみたいと思った。



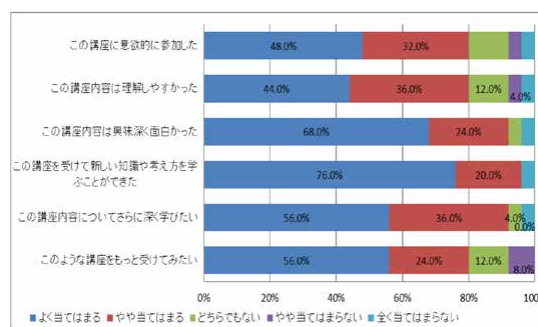
〈共同実験〉

- ・英語が不安で消極的になってしまったことが反省点です。

- ・パラオの海水は日本の川の水よりも汚れていないけれど、水道水は日本の方がきれいだということが分かりました。

- ・今回の講座を通して、外国の方との触れ合うのは楽しいなと感じました。また、英語をもっとしゃべれるようになりたいと強く思いました。

- ・この講座全体を通して、世界で起こっている環境問題をはじめとする様々な課題について興味をもち、もっと知りたいと思った。



(H) 地域防災講座

[1] 仮説

ビッグデータを活用した防災減災対策や災害・危機管理訓練の体系化の研究について学ぶとともに、体験を通して、過去の災害、災害への対処方法への理解を深め、自己の課題として考える力を養うことができる。

[2] 内容と方法

① 内容と日程

	実施日	時間	内 容
第1回	7/22 (金)	12:40~ 14:00	自分の住む町の防災マップについて考える (事前学習)
第2回	7/26 (火)	13:00~ 17:00	過去の災害から学べること(講義) 土のうの作成と河川での実習(実習)
第3回	7/27 (水)	13:20~ 16:00	ビッグデータを活用した防災対策について(講義) 地域の防災マップからわかること(実習)

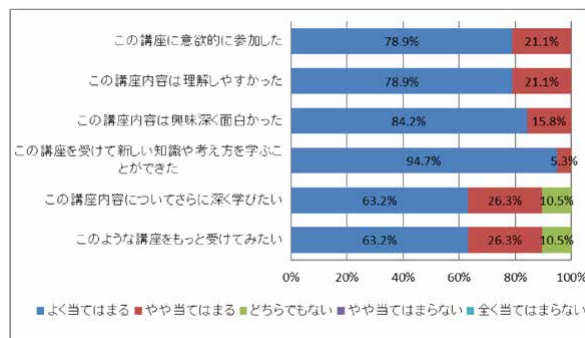
② 場 所 本校パソコン室 (7/22) ・ 山梨県立防災安全センター (7/26)
山梨大学工業会館 3階会議室 (7/27)



- ③ 参加者 1年生 20名
 ④ 講師 山梨県立防災安全センター センター長 山下 博史 先生
 山梨大学工学部土木環境工学科 准教授 秦 康範 先生

[3] 検証

近年、本校生徒の課題研究の題材に、防災に関する内容が増加している。そのため、今年度より体験をとおして防災について学ぶ講座として本講座を開講した。山梨県立防災安全センターでは、防災への様々な対処方法を学ぶとともに、先のことを考えて修正できる計画、そして創造力を持つことを学んだ。山梨大学では、地域の防災マップの活用方法を習得し、災害に対する地域の特徴や課題および解決策について考えた。



生徒からは、「今回の講座でいろんなことを『想像』するのが最も大切だと思った。また、命の大切さを改めて理解した。」「ハザードマップについての正しい知識を知り、以前よりも上手く活用できるようになったと思う。グループのディスカッションでは学校周辺のプラス要素やマイナス要素について様々な視点の意見が出て面白かった。水害の危険性が身近にあることを学べた。」「土嚢は5トンも耐える聞き、その強さに驚いた。しかし、実際に自分たちで作るのは大変だった。」等の感想が得られた。本講座をとおして新しい知識・考え方を学ぶことができた生徒が多く、災害に関して、創造し備えることの重要性を体感し、自己の課題として捉える力を身に付けることができたと言える。



(1) 臨海実習

[1] 仮説

現地で実際に触れたり、観察したりすることにより、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、ウミホタルの発光実験をしたりすることにより、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所で、ウニの発生の観察・湾岸動物の採集と同定・ウミホタルの採集と発光実験・海藻類の観察と薄層クロマトグラフィーにより、海藻類の光合成色素を分離する。

② 日程

- ≪1日目≫ 7月24日(日) 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所到着 開校式・実習
 ≪2日目≫ 7月25日(月) 終日研修
 ≪3日目≫ 7月26日(火) 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所(千葉県館山市)

④ 参加者 2年生 10名, 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 清本正人准教授他

[3] 検 証

① 事後調査結果(生徒アンケート)

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15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。3年ぶりの現地での研修ができたため、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。

【生徒の感想】

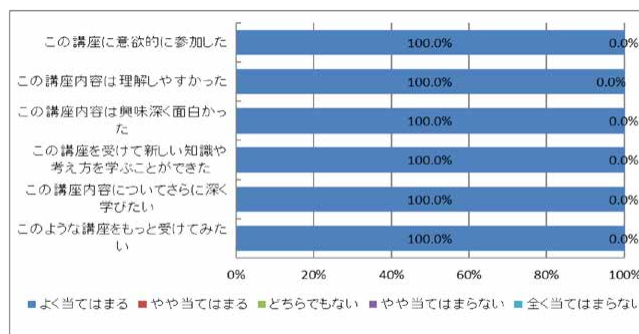
- ・山梨には海自体存在しないので、ウミホタル採集や磯採集はとても新鮮な活動で、探究心と好奇心のまま行動してしまいました。やはり図鑑で見ると、実際に顕微鏡等で観察するのは違うと身をもって実感しました。
- ・3日間の研修を通して、普段触れる機会のない海に深く関わり、そこに生きる多様な生物についてたくさん学べた。想像もつかないようなウニの発生を観察し、青く光るウミホタルを捕まえ、動植物の分類について学び、同定まで行った。最終日まで楽しさと新たな発見に溢れていた。

② 成果と課題

3年ぶりに現地での研修ができたが、コロナの影響で20名の定員が半分になってしまったのは残念であった。参加できた生徒の感想には、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ことにより、さらなる探究心が高まった内容な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、生きた海洋生物に直に触れる機会は貴重であり、またウニの発生を継続して観察したことで、効果的な学習が行えた。発生は生物の授業では2年次の後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。十分な事前指導をした上での参加が必要である。

③ 評 価

現地での研修ができたため、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、来年度以降も現地で実施していくべき実習であると考えられる。



(J) 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り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芽生えさせる機会となる。

[2] 内容と方法

①内容と日程

	実施日	時間	内 容・協力研究機関
第1回	7/26 (火)	13:20～ 16:40	〈素粒子研究編〉 ・スーパーカミオカンデ オンライン講義 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 助教 家城 佳 先生 講義 ・カムランド オンライン講義 東北大学大学院理学研究所附属ニュートリノ科学センター 特任助教 家城 斉 先生 講義

第2回	7/27 (水)	13:20～ 16:00	〈防災研究編〉 ・奥飛騨さぼろ塾 DVD資料動画鑑賞（砂防の歴史・今日の砂防防災について） ・京都大学 防災研究所穂高砂防観測所 助教 宮田 秀介先生 オンライン講義
-----	-------------	-----------------	---

② 場 所 本校物理講義室

③ 参加者 2年生 18名, 教職員2名

[3] 検 証

① 成果と課題

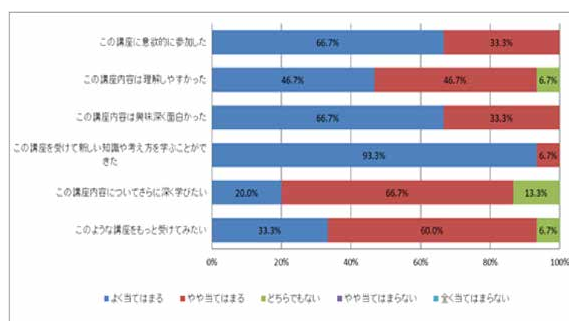
今年度もコロナ禍の影響で現地見学がかなわず、オンラインで講座を実施していただいた。〈素粒子研究編〉では、東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 助教 家城佳先生にスーパーカミオカンデの研究内容をベースに素粒子物理学の最前線について講義していただき、東北大学大学院理学研究所附属ニュートリノ科学センター特任助教 家城齊先生には研究施設カムランドの研究内容について講義をしていただいた。偶然にも二人の先生は、兄妹の関係で兄妹とも研究者の道に進んだことは、生徒にとって興味深い出来事であった。最先端の研究について臨場感を感じながら学ぶことができた貴重な時間であった。



〈防災研究編〉は、講義の前に奥飛騨さぼろ塾よりお借りした資料DVDを鑑賞し、砂防の歴史や、土砂災害防止のための現代の砂防事業等に関する知識を深めた上で、京都大学の宮田秀介先生の講義に臨んだ。穂高砂防観測所の研究については実際の実験装置の様子を動画で解説していただき、観測所がある地域が過去大規模な土砂災害に見舞われ、そのたびに地域の人々は復旧に尽力し、自然との共存を模索していく過程を知ったことが生徒にとって興味深かったようだ。

② 評 価

今年度も昨年度に引き続きオンラインでの開催となったため、アンケート結果については昨年同様な結果となった。講義後の自分の質問を先生に送ったところ丁寧な回答をいただき、感動する生徒が多数いたことから、生徒の興味関心を高める効果が大きい機会であったと評価する。



(K) 山梨大学医学部講座

[1] 仮 説

山梨大学医学部教授の講義を聞くことにより、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の医学生の実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 第1回 8月17日(水) 13:00～16:00 (山梨大学医学部キャンパス)

第2回 8月18日(木) 13:00～16:00 (本校会議室)

② 内 容 ≪講義等≫ 山梨大学医学部医学部教授による講義と研究室訪問

≪座談会≫ 本校OBによる大学生活の体験談 (医学科1・2年生)

≪演習≫ 「生命倫理」に関する小論文作成

③ 参加者 2年生 20名

④ 講 師 山梨大学医学部教授 犬飼 岳史 教授他5名

山梨大学医学部医学科 1年生・2年生 (本校OB)

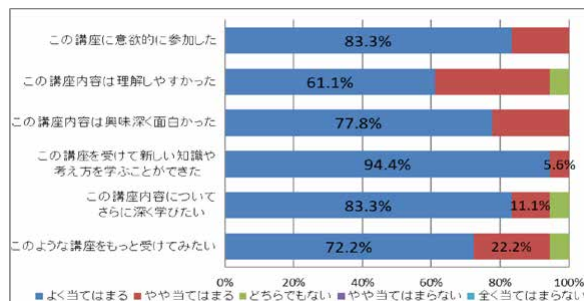
[3] 検 証

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ることができた。また、現場の医師の体験談を交えた講義や本校OBとの座談会などを通して、自分の進路を見つめ直す良い機会となった。医学部キャンパスでの講義や研究室の訪問が3年ぶりに実施できた。

② 評 価

医学系を目指す生徒が毎年20名以上いる本校にとって、将来の進路をより具体的にイメージし、明確にするためにも必要な講座であると考え。医学の進歩がそれまで治せなかった病気の治療をいかに可能にしてきたかということを知り、医学に対する使命感や覚悟が定まったと思われる。また、本校OBの医学生との座談会等も取り入れたため、生徒にも大変好評であった。受講した生徒は、「医学」に対する目的意識や問題意識を深めることができた。



③ 生徒の感想

- ・2日間にかけて、医学部の講義内容や学生生活や医療について深く知ることができ、自分にとってとても貴重な経験になったと強く感じた。講義内容はとても興味深いものばかりであり、どれも自分の好奇心を強くした。
- ・実際に講義を受けてみて知らないことや、なるほどと思うことがたくさんあったので、とてもおもしろかったです。医師は、重い責任を背負っている面もあるけれど、治療法であったり、新発見であったり、次世代や未来に向けた活動ができたり、誰かを救えることができたりするものだと改めて自覚できた。

(L) 先端技術講座

[1] 仮 説

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

- 1) 東京大学生産技術研究所の竹内昌治教授のオンライン講義を実施する。
- 2) 日本科学未来館

② 日 程

	実施日	時間	内 容
第1回	8/19 (土)	午前	東京大学生産技術研究所オンライン出張授業、 研修テーマの決定と事前調査（講義）
第2回	10/24 (月)	終日	日本科学未来館（展示見学）

③ 場 所 化学講義室，日本科学未来館

④ 参加者 本校生徒全員

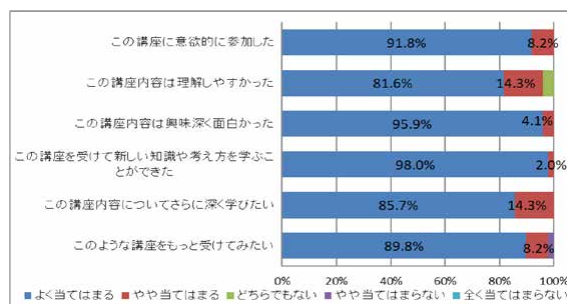
⑤ 講 師 東京大学生産技術研究所 竹内 昌治 教授（本校OB）

[3] 検 証

例年では、東大生産技術研究所を訪問する研修を行っていたが、今年度も昨年につき新型コロナウイルス感染症拡大防止のためオンラインでの実施となった。

第1回は東京大学生産技術研究所の竹内教授によるオンラインでの講義を受講した。教授は本校の卒業生であり、高校時代のお話を伺うことができた。また伺う予定であった研究室については、映像を使いながら丁寧に説明いただいた。そして人工肉の研究について直接お話しを聞くことができ、大変貴重な経験となった。講義は slido のプラットフォームを活用し実施され、生徒の意見や質問はリアルタイムで反映されるため、活発な質疑応答の時間となった。

第2回は日本科学未来館に訪問した。各自が研修テーマを設定し、興味のある分野に関して主体的に学びを深めた。



【生徒の感想】

- ・異分野融合についてとても興味を持ちました。そのような研究室があることを初めて知りましたし、竹内先生の話聞いてとても楽しそうということが伝わりました。「THINK HYBRID」というのは自分だけでなく、他者との交流による思考もさすのだろうと思いき新鮮に感じました。特にバイオハイブリッドは、とても面白そうで伸びしろがありそうな分野であると同時に、倫理的な問題も抱えているとわかりました。その問題を乗り越えながら開発を進める方々の一員になりたいと思える講座でした。自分の進路に良い影響を与えていただきました。竹内先生ありがとうございました。
- ・リモートでの講義では人工的に食肉を作り出すという先端技術について知り、地球温暖化や環境問題に対する関心が高まっている今をどう改善していけばいいのか近未来的な考えだと感じさせる非常に興味をそそる講義だった。次に、科学未来館ではさまざまな分野についてわかりやすいように詳しくされていて、自分がどういったものに強い興味を持っているのか再発見する場になった。インターネット物理モデルでは、普段使っているインターネットの0と1のコードが可視化されていて、とてもわかりやすくインターネットの仕組みが分かり感動した。コードを音、文字、動作に変換するという仕組みを知り感動した。

(M) 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
第1回	9/17 (土)	13:00～ 16:30	【講義】 遺伝子操作の基本原理と技術(講義) 【実験】 PCRを用いたDNA鑑定実験 (実習)
第2回	9/18 (日)	9:00～ 12:00	【実習】 コンピュータによるゲノム解析

② 場 所 生物第一実験室

③ 参加者 15名 [内訳：本校2年生 11名・他高校1年生 1名・中学生 7名]

④ 講 師 かずさDNA研究所 平岡桐子先生 長瀬隆弘先生 他2名

⑤ 協 力 かずさDNA研究所 実験機材の貸与, 実験試料の提供

[3] 検 証

千葉県のかずさDNA研究所の協力のもと、本講座を開講した。今年度もコロナ感染対策のため、オンライン講義とリモート実習として実施した。

研究所より実験機器を借用し、1日目は、「PCRを用いたDNA鑑定実験」「DNA研究とバイオテクノロジーについての講義」を行った。実験では、未知の肉サンプルのPCRを行い、電気泳動により実際に鑑定した。3年ぶりに近隣の中学生も参加したことから、高校生と中学生がペアとなり実験を実施した。参加生徒にとっては教科書でしか学んだことのない初めての実験であったが、説明を聞きながら積極的に取り組んだ。サンプルのDNAの抽出がうまくいかず、バンドが複数光った検体もあったが、多くの生徒が光ったバンドから肉の鑑定を行うことができた。2日目は、昨年度は実施ができなかったコンピュータによるゲノム解析をリモート実習で行った。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ができた。生徒からは「遺伝子を分析する実習を通して、人間と動物は全く違う生き物ではなく似ている部分があるのだと目で見て理解することができた」との感想があった。

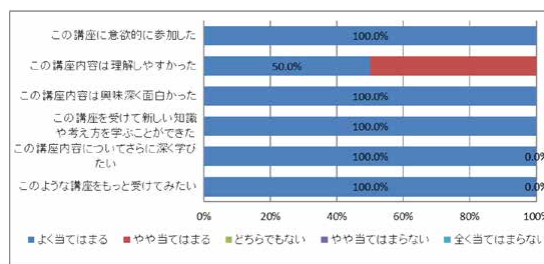
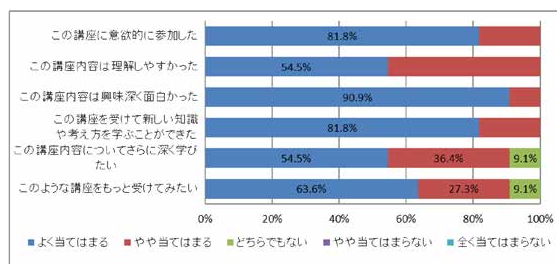
遺伝子研究や遺伝子工学に関する講義では、DNA研究の歴史から、バイオテクノロジーの医療・農業等への応用、ゲノム編集技術の社会への応用等を学び、私たちの生活にどう関わっているか身近に感じることができた。遺伝子組み換え技術やゲノム編集による課題も提示され、今後も生徒たちが関連する分野について関心を持って考えるであろうことが期待できる。

PCRや遺伝子組み換え等、身近に耳にすることについて学ぶことができ、多くの生徒がDNAや遺伝子の仕組みについて興味を持つきっかけとなった。本格的な機材を使って実際にバイオテクノロジーの一部を体験できる本講座は、生徒の興味関心を高め、科学的探究心を満たすものと評価する。

生徒アンケート

〈本校生徒11名〉

〈他高校生1名・中学生7名〉



(N) 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思う。



[2] 内容と方法

① 日程と内容

	実施日	時間	内 容
第1回	7/28 (木)	12:45～ 16:00	山梨大学大学院附属ワイン科学研究センター教授による講義
第2回	7/29 (金)	13:00～ 16:30	株式会社モンデ酒造工場見学 実験「発酵」

② 場 所 株式会社モンデ酒造・本校化学実験室
山梨大学大学院附属ワイン科学研究センター講義室

③ 参加者 2年生 15名

④ 講 師 山梨大学大学院附属ワイン科学研究センター 柳田 藤寿 教授
モンデ酒造株式会社醸造責任者 水上 東氏
本校教員

[3] 検 証

① 成果と課題

ワインが作られる過程を、科学的な視点で学ぶことができた。山梨はワイン研究のパイオニアであり、最先端の技術や機械をもっているが、ワインの原料であるブドウ農家が減少しているという現状を知り、「ワイン県山梨」として、今後のワイン産業の在り方について考える機会となった。また、ワイン作りや研究には、理科学的な視点だけでなく、歴史や風土などの社会的な視点や海外に通じる語学力など、様々な分野との関りがあるため、色んなことに興味関心をもつことの大切も学んだ。

② 生徒アンケート結果

【生徒の感想】

・ワインやお酒などに興味があり、種類や美味しい飲み方などを調べていたこともあり、今回講座でわかりやすい説明を聞きととも楽しかった。インターネットだと分かりにくかった作り方や元の素材などの説明や知らなかったことをいくつも知れて良かった。飲めるのは20歳からだが、今からそれがとても楽しみになった。今回はワイン講座のため、醸造酒の説明が主だったが、蒸留酒にも興味があるのでまた自分で調べてみようと思う。

・発酵の研究でどのようにすれば臭みが消えるのか、商品にする時にどうすれば美味しくなるのかについて研究過程を知り、いつも食べているヨーグルトなど身近にある食品が発酵を通して作られていることを改めて知りとても興味深かった。

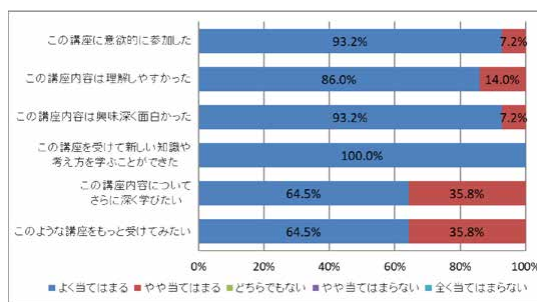
・山梨大学の柳田教授の研究はとても細かく、何段階も重ねて追求することがとてもすごいと思った。見学を通して何十年も前のものが腐らず、保管できているのがとても神秘的でこうやって残すことは簡単なことではないと思った。また、ワインの種類は自分が知っているものだけでなく初めて知ったものがたくさんあって驚き、とても興味深かった。わたしの親はワインが飲めないのであまりワインとは関わりがなかったが、今日の講義を通してワインのことを深く知れて、将来飲んでみたいと思った。

・微生物による分解やそれによって行われる発酵の過程や結果として生まれる旨みや栄養価の増幅の話はとても面白かったです。そしてワインの開発や地元の自然環境との結び付きについても知ることができて、大変有意義な時間を過ごすことが出来ました。特に地域との結び付きの部分では、地元産業の活性化につながるかもしれないなと思いました。

大学でこのように地域おこしをしていて、実際にそれがしっかり売れているということに驚きました。売れるようなデザインや宣伝もされていて、ものを開発して売るのはこんなに手間がかかるのか、と思いました。

・鰹節や塩辛が発酵食品だったことなど、新しいことがたくさん知れてよかった。

・Dr.ヤナギダシリーズの飲み物がすごく美味しそうだったから飲みたくなった！！



(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				1～3年			3年
普通科 理数ク	1年	2・3年	2・3年	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が認められる。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、学習範囲を超える専門分野への理解力を向上させ、様々な科学系コンテストへの受験者の増加と成果に繋がっている。

効果的な3観点評価の運用により、求められる資質・能力の育成とともに、課題研究との有機的な連動を図る手法、実際の学力の評価と様々な科学的能力の向上との相関性を示す手法を確立していきたい。

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4年度講演内容・講師・対象

実施日	演題	講師	対象
10/28 (金)	衛星から見た大雨	東京大学 大気海洋研究所 高 藪 緑 教授	2年
11/11 (金)	電子スピんで拓く未来	理化学研究所 創発物性科学研究センター 藤代 有絵子 基礎科学特別研究員	1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。今年度は体育館での対面講演会が実施できた。

講演会の内容は決して易しくはないが、興味や関心を探知しようと多くの生徒が積極的に質問するなど、意欲的な姿勢が見られた。また、本年度は2名とも「南高SSアカデミー」の会員である講師であり、第一線で活躍されている女子研究者をお招きした。理系志望者が多い本校女子生徒にとっては、とても良い刺激になったと思われる。2年生対象の講演会では、大気海洋研究所の高藪先生にご来校いただき、異常気象が世界のいたるところで発生する近年、その解析方法として「衛星から見た大雨」についてご講演いただいた。参加した気象分野への進学を希望する2年生は、自身の近い将来を描くことができ、学習意欲や受験へのモチベーションがさらに向上したようである。

また1年生には、若手女子研究者である理化学研究所の藤代先生にご講演いただいた。先生が高校時代所属していた物質化学部で研究の手法を学んだお話や、未来の省エネルギーに役立つ技術としてのスピン構造についてお話しいただいた。研究室での生活や大学生活、研究者はどんな一日を過ごしているかなどを教えていただき、研究者のイメージが描けた様子であった。

一昨年度より、Google フォームを利用してサイエンスフォーラムの事後アンケートを行っている。集計作業や自由記述の整理にかかる負担が簡略化され、講師へのフィードバックまでの時間を短縮することができている。また、感想等自由記述の項目に、講師への質問や疑問を記入する生徒がアンケート用紙を配付していた頃に比べて増加しており、講師から質問への丁寧な回答を頂戴することも可能となった。

本校ではSSH事業以外にも外部講師による講演会や講義が開講されており、あらゆる分野・領域に触れる機会が設けられている。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考えられる。

《生徒感想》

2年生

●最近では異常気象が多くなってきて、災害などが頻発している状況で、今回このような講演を聞いて良かったと思います。豪雨災害につながる雨の降り方は、短時間の激しい雨よりも長時間続く雨の方が原因となりやすいことがわかりました。

●気候というのは、こちら側から見たり感じたりしたものだけでなく、衛星から見たデータを解析したものも含めて現象を見ることだとわかった。

●地球温暖化によって日本や世界の気候が変化してきているということは、なんとなく知っていたけれど、今回「雨」というところに視点を当てた話を聞いて、より地球温暖化や気候の変動について理解が深まった。衛星による観測も1パターンだけではなくて、さまざまなやり方で多くのデータを観測しているということは知らなかったもので、びっくりした。



1年生

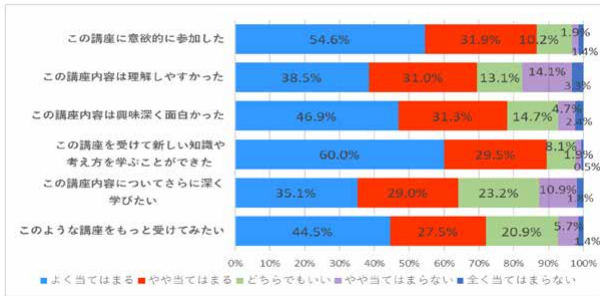
●電子スピンという言葉は初めて聞いたが、丁寧に説明してくれたおかげで少しイメージできた。また、途中の大学時代や普段の研究の仕事についてのお話も参考になった。

●私は文系選択をするのですが、この講座では正直、物理が苦手な私でも理解できるように丁寧に説明してくださり、非常にわかりやすかったです。高校時代の活動が今に繋がっており、モチベーショ

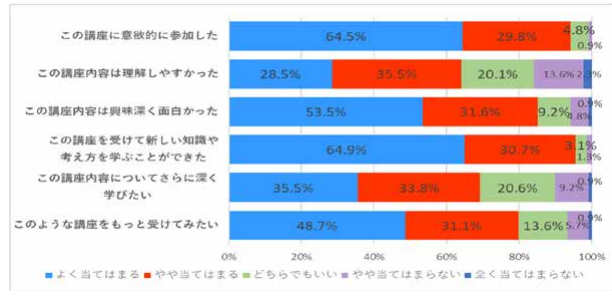
ンを保ちながら日々努力されていることが伝わってきました。

●私たちの身の回りの生活と物理学という一見かけ離れてものを関連づけて、私たちの生活を少しでも良くするために研究を続けているという話を聞いて、すごく感動しました。

〈2年生〉



〈1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Ⅰ～Ⅳ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4年度実施例

教科・科目	概要
国語	賢治の詩と科学 賢治の詩には科学用語がよく使われている。それらの科学的な意味を確認した上で、詩の中でどのような意味を持っているかを考えてみたい。科学と芸術という一見関係性の薄いものの結びつきを考えることで、より深い詩の鑑賞につながればよい。
国語	文学と天体～月に着目して～ 現代文（小説）・古文・漢文問わず、「星」や「月」といった天体が出てくる。今回はそのなかでも「月」に着目して、月の満ち欠け、月の色など、文章中の効果、役割に着目させたい。天体「月」に着目することにより、これまで以上に深い読みにつながればよいと考える。
理科 (化学)	酸化還元の利用 現在の環境問題等と酸化還元反応がどのようにかかわっているかを学ぶ。今後、自分たちが学習する内容がどのように利用できるかを学習し、興味関心を高める。
理科 (化学)	chatGTPと新しい社会の循環 最新技術が生まれると、社会に大きな影響を与え好影響も悪影響も生み出している。最近の最新技術が社会に対して、どんな循環を生み出すような影響を与えているのかという点を生徒とともに予想し、学ぶことを考えていきます。
地歴公民 (現代社会)	科学技術の発達と人権 科学技術の発達は、人々の生活を豊かにしてきたが、その一方で様々な問題を引き起こすこともある。今回は科学技術としてGPSを取り上げ、GPSがどのような

	ことに活用されるようになったのかを確認しながら、人権保障や公共の福祉について考えさせていきたい。
地歴公民 (現代社会)	科学者と核兵器 日本と核兵器、原子力発電との関係を振り返り、湯川秀樹やアインシュタインら科学者は、核兵器とどう向き合ってきたのかを確かめる。核兵器などの軍備をめぐる条約を振り返り、2021年に発効した核兵器禁止条約に対する日本の対応を知り、今後の対応を考える。
数 学	片対数関数について 数学Ⅲの「コンピュータといろいろな曲線」という単元で、今回数学の教科書では扱わない「片対数関数」についても学習する。
数 学	生活の中の数学を見つける 普段の生活の中における数学の活用例を探し、「数学×○○」の形で生徒1人1人に発表してもらおう。
英 語	ウミガメの生態環境から絶滅危惧の回避を探る 高校2年生が94歳になった時、現在生存するどれだけの種が絶滅しているか。ウミガメを例に、①「身体的特徴」②「海洋回遊の生態」③「産卵から子ウミガメの成長過程」④「保護のための取り組み」の各内容をパート別に学習し、未学習の仲間に発表を通して理解を促し、聞き手となるグループは質問を通してさらに理解を深めていく。英語によるプレゼンテーションとディスカッションを通じた4技能の向上をめざす。
英 語	SDGs Goal 14 Life below water 海の豊かさを守る 国際連合 (UN) が提唱しているSDGsの理解を図るとともに、授業で習ったLesson2「Cleaning the Oceans: One Young Man's Dream」とLesson6「Eco-friendly Farming of Bluefin Tuna」の内容を踏まえながらGoal 14「Life below water」の実現の可能性を探ることを目標として、私たちは何をすべきか何ができるかについて生徒に考えさせるとともに、話し合いや意見発表を行うことをめざす。
芸 術 (音楽)	交響詩「フィンランディア」を巡って 交響詩「フィンランディア」を題材に、フィンランドの森や湖等の自然風土と歴史に着目し、鑑賞する。
保健体育 (体育)	サッカーボールの蹴る位置でボールの軌道がどう変わるか？ 4人一組で助走の距離や蹴る力を一定に保つため、同じ人がボールを蹴る。ボールの蹴る位置を変えるとボールの軌道がどう変わるかを実験・検証する。残りの生徒が後ろや横から動画を撮影して検証する。また蹴る位置とボールの距離の関係性についても考える。

[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、物事を俯瞰で捉える多角的な視野を育て、課題発見力が強化され、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。授業担当教員の幅広い知見に刺激され、生徒の課題研究のテーマ設定にも直接的間接的に生かされ、深い学びとなっている。

今年度は感染症対策として、オンライン授業の併用、また一人一台端末の導入によるICTを活用した授業の実施などが求められる中、各教員が授業を工夫し、「科学の世界」を実施した。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おり、本授業の実施を事前に案内する等、本校における授業改善研修という側面も担っている。



2 科学技術イノベーションを目指す国際共同プログラムの開発

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」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。

(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：論理表現Ⅰ)
- ③ 担当者 本校英語科教員 (JTE/ALT)

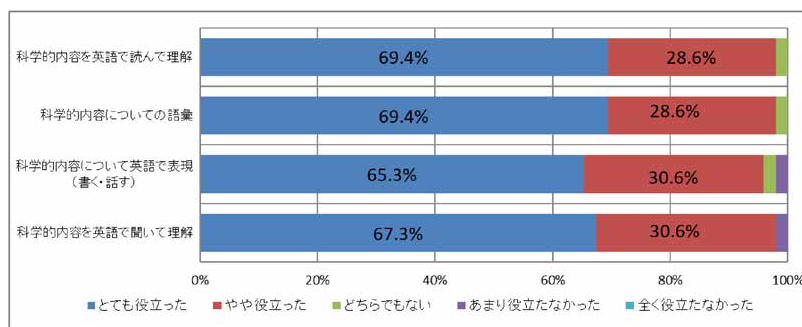
[3] 検証

① 生徒アンケート結果

【問 SEの授業でよかった点】

- ・普段の生活では触れることの少ない、科学に関する英語の語彙や表現・説明を学ぶことができた点。
- ・環境問題など、現代の私たちに必要な知識を英語で学ぶことができたこと。
- ・純粋な語彙だけでなく、英語圏における表現を学べた(例えば、雨・雪・雹・曇・降水などのちょっとした表現の違い)のがよかった。
- ・これまで理科で学んだことを、英語で理解していくのは、楽しかったし役に立った。
- ・4技能の力を科学的内容を通して楽しくバランスよく身につけることができた。特にパートナーとの会話の機会が豊富にあり、英語でのコミュニケーション能力を向上させることができた。
- ・英語で自分の言いたいことを表現しようとする力がついたと思う。ネイティブの発音を聞けたり、正しい文法を知れたりしてよかった。内容が興味深くておもしろかった。

【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。提携校であるタイのコンケン大学附属高校と2年前にオンラインで交流を始めたが、生徒の感想の中に「交流会で、サイエンスイングリッシュをやっていて良かったと感じた。世界の人と未来を創っていくために大切だと思った。」という記述があり、効果が上がっていることがわかった。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4年12月16日（金）6，7校時

③ 講義詳細

[1年理数科]

演題：The formula that drew me into mathematics

講師：東京都立大学 大学院理学研究科 Dr. Gergo Nemes (ハンガリー)

講義補助者：東京都立大学 大学院理学研究科 首藤 啓教授

内容：自己紹介・自国紹介，数学を研究するきっかけとなった公式について

[3] 検証

① 生徒の感想

- ・海外の研究者の話を知る機会が減多にないので、良い経験，刺激になった。
- ・すべて英語だったが、ある程度理解できたので少し自信がついた。
- ・将来、博士課程に進むつもりであり、海外の方々と研究結果を共有する機会がたくさんあると思う。でも講師の方の英語をあまり理解することができなかつたため、そこまでの道のりはまだまだ遠いと実感した。
- ・数学の学問としての面白さと、先生の研究者としての面白さの両方が知れてよかった。

② アンケート結果

問1 講義における英語は、どの程度理解できましたか。

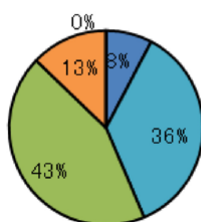
問2 講義における研究関連についての説明は、どの程度理解できましたか。

問3 講義を聞き、科学や研究に対する関心は高まりましたか。

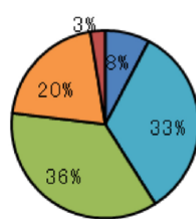
問4 全体として今日の講義はいかがでしたか。

問5 再度、外国人研究者からの講義を聞きたいと思いませんか。

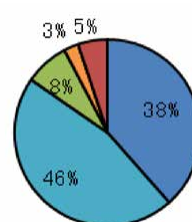
問1 英語の理解



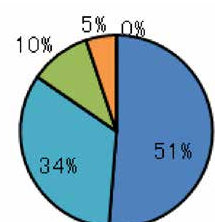
問2 研究内容の理解



問3 研究への関心

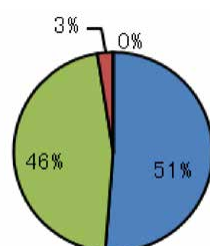


問4 全体の感想



■ 100% ■ 75% ■ 50% ■ 25% ■ 0%

問5 再度の外国人研究者による講演



■ 是非聞きたい
■ 考えていない
■ 機会があれば聞きたい
□ その他、回答なし

③ 成果と課題

昨年度はオンラインであったが、本年度は対面で実施できた。講師からは「対面で実施できて楽しかった」と感想をいただいた。講義後も会場に残って質問する生徒の姿が見られ、生徒の反応が直接伝わるのはやはり対面授業の利点であると感じた。

研究内容については、Dr.Nemes から事前に講義のキーワードを送付していただき、生徒に配布した。講義では生徒の既習事項を踏まえて、図やイラストを多用し分かりやすく説明していただき、4割の生徒が理解できたと回答した。「研究への関心が高まった」と回答した生徒は8割を超えており、意欲は喚起されたと考えられるが、さらなる英語力の向上が課題である。

(3) 海外提携校との研究交流

[1] 提携校選定の経緯

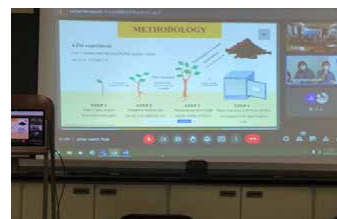
2020年1月にコンケン大学附属高校との研究交流の合意を得た。同校はタイ東北部コンケン州にあるコンケン大学教育学部の附属高校であり、SSHと類似した科学教育プログラムを展開している科学教育に実績のある高校である。科学分野の研究交流はもとより、国際交流や高大接続の観点からも本校と研究開発の成果を共有できるものと考え、同校へ提携交流を依頼することとした。

[2] 交流内容

- ① サイエンスワークショップ及び「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及び研究協議を行う。
- ③ 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] 第V期 事業実施計画（予定）

- ・コンケン大学附属高校とのインターネットによる研究交流の継続
- ・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



[4] 今年度の交流について

今年度は12月と2月の2回、Google Meet を用いたオンライン交流を実施した。1回目は12月19日（月）の放課後、本校からは学校紹介ビデオと数事情報部、生命科学部の研究発表を行った。コンケン大学附属高校からは学校紹介をしていただいた。2月13日（月）の放課後、相互に2本ずつの研究発表をパワーポイントで実施した。

[5] 検証

① 生徒の感想

- ・フレンドリーな学生が多く、こちらが拙い英語を話してもちゃんと受け取ってくれたのがうれしかった。
- ・同年代の海外の友だちが増やせたことはとても嬉しかった。英語を通して共通の話題で盛り上げられるのが楽しい。
- ・タイの文化や学校生活を知れてよかった。
- ・部の研究内容を他国に発信できてよかった。



② 成果と課題

日常生活で英語を話す機会がないことから、実際に英語を使って海外の高校生と交流することの楽しさを実感したようである。タイの高校生が物怖じせず堂々と英語で自分の意見を述べる姿を見て、英語学習に対するモチベーションも上がったことは大きな成果であると考えられる。休憩時にはインスタグラムを交換するなど、互いに打ち解けた様子が見られた。ここ2年間は新型コロナウイルス感染症拡大のため、オンラインでの交流を続けているが、コンケン大学附属高校より2024年5月に5～6日間の予定で訪日する計画があり、その際本校を訪問したいとの要望がきている。これを機に、今後相互に訪問が実現することが期待される。それに伴い生徒の課題研究に関しても、ただ発表し合うだけでなく、同様のテーマで研究しているグループとの情報交換などを通じて徐々に共同研究の形をとるなど、発展的な交流につなげることが課題である。

3 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化

受験者の学力を多面的・総合的に評価する大学入試選抜方法では、高校時代の学びの履歴や自己評価を積極的に活用するものとなっている。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・活用し、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と実践。
 - 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。

・構成

研究校	甲陵高校 韮崎高校 甲府工業高校 甲府昭和高校 甲府南高校 山梨英和高校 甲府東高校 巨摩高校 日川高校 都留高校 身延高校
山梨大学	副アドミッションセンター長 アドミッションオフィサー 数学担当理事
山梨県教育委員会	教育監 高校教育課指導主事 教育研究会進路指導部会長
【幹事会】	議長：山梨大学アドミッションセンター 庶務：アドミッションセンター入試課

・実践内容（令和4年度）

<教員対象>

- 梨大における数理・データサイエンス教育への取り組みと文科省リテラシーレベル教育プログラム認定制度
- 「教科『情報』『理数探究』－高等学校の取り組み－」

(2) オリジナルポートフォリオの運用

[1] 仮説

生徒個々の課題研究の活動プロセスをポートフォリオとして履歴に残すことは、探究活動の主体的な学びを深化させ、題解決を導くツールとなるとともに、自己の成長を評価し高大接続のために不可欠となる経験と学びの蓄積が有効になる。

[2] 内容と方法

①南高版ポートフォリオ「Frontier Discovery」内容の概観

高大接続における共通理解を活用し、南高版のポートフォリオを作成した。本ポートフォリオは、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、かつ可視化する目的から、紙ベースのバインダー式となっている。全生徒が対象であり、1年次に配付し、3年間、主に「フロンティア探究」に使用している。

平成29年度の準備期間を経て、平成30年度より本格導入した。以来、改訂を重ねながら運用しており、3年間の流れ action plan や、2年次の概念図等フロントページに相当するもの、研究計画に関するシートなども、1年の配付時にはセットされており、3年間を通してポートフォリオへ蓄積していく意識を持たせている。

ポートフォリオ「Frontier Discovery」内容の概観

元ポートフォリオ		凝縮ポートフォリオ	参考資料
目標と成長	フロンティア探究	各種活動記録	資料編
<ul style="list-style-type: none"> ・目標 ・活動の概観 ・活動プロセス ・身に着けたい能力 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究の年間予定 ・活動プロセス ・研究の進め方 ・論文の構成 ・テーマ設定 ・課題研究ルーブリック ・研究計画書 ・研究ノート ・参考資料文献 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種活動の記録 ・資格取得の記録 ・各種大会の記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究テーマ一覧 ・研究発表例 ポスター発表 口頭発表

② 課題研究におけるポートフォリオの運用

フロンティア探究（課題研究）においては、探究プロセスの蓄積と振り返りができるように、研究指導する上で必要となる指導書やワークシートを随時紙ベースで配付している。

課題研究におけるプロセスにおいて、活動の記録とデータの蓄積を行い、ワークシートを活用して、得られた情報や思考を整理したり、テンプレートを活用してプレゼンテーションを行ったり、研究の実践と振り返りの往復により学びを深化させ、創造的な探究活動を進めている。

発表会を通じて、生徒間の評価、生徒自身による振り返りシートと研究に対する包括的なルーブリック採点表により、生徒の自己評価及び担当教員による評価とフィードバックが行われ、来年度の次のステップに確実に繋げるものとなった。

[3] 検証

① ポートフォリオの成果

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。

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）することができる。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できている。

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。

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できている。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できている。

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。

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できている。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。

目標と身に付けたい力の意識付け

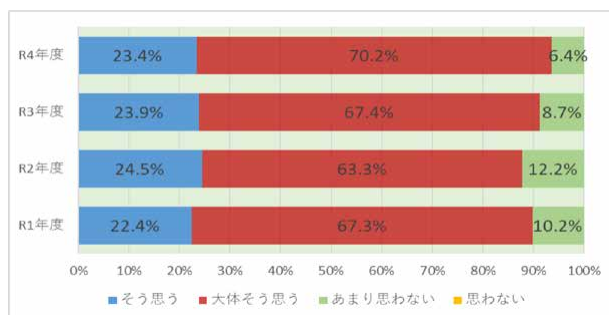
ポートフォリオの冒頭部に、目的と目標、評価ルーブリック、身に付けたい資質能力を提示することで、課題研究を通して自分の行動がどんな目標に向かい、どんな資質能力の育成につながるか

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できる。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。

② アンケート結果

教員アンケート「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」に対する回答の5年間の推移である。

平成30年度からはポートフォリオ作成と運用が教員にも周知されたため、平成30年度の導入以降、6年目となる今年度が高い評価を得ており、年々ポートフォリオが定着し、活用されていることがわかる。



また、課題研究において、第Ⅲ期までは、班に1つの実験ノートを用いて、研究活動を行っていた。1研究に共通のノートであり、班員がいつでもその記録を確認でき、研究の考察と次の実験計画案を考えられるメリットは大きいものの、3年間の個人の記録としての機能は想定されていなかった。個人の振り返りについては、ポートフォリオが有効であることも読み取れる。

③ 評価と課題

ポートフォリオは、課題研究の探究学習における学びの過程と成果を蓄積し、俯瞰するツールとして研究を深める重要な役割を果たしている。一方、課題研究以外の活動記録における凝縮ポートフォリオの部分に関しては、資料整理の効果的指導法やデジタル化要請への対応なども依然として課題となっている。

大学入試に必要な活動報告書への活用など、キャリアパスポートと本ポートフォリオの2本立てによる学修履歴の蓄積と活用は、高大接続の観点からも有効に機能し、相乗効果を発揮している。

(3) 南高SSスタンダード評価方法の確立

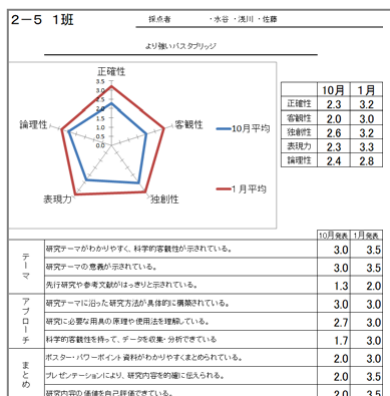
「課題研究」に対して、年に数回、複数の指導者によるルーブリックを実施している。評価をフィードバックすることにより、研究の充実が図られ、レベルの深化・向上につながり、生徒の変容を比較することができる。また、様々な評価方法の導入により、研究を見る目や新しい知識や思考に対する気づきといった生徒の科学的素養の向上が期待される。

[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、以下を基本の形式とする。また、必要に応じて、研究内容や領域に特化した項目を適宜加えて実施する。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



実施日	氏名	12月3日	採点者	添付
2年	5	2	岡本	原田
3	3	3	岡本	原田
4	3	3	岡本	原田
5	3	3	岡本	原田
6	3	3	岡本	原田
7	3	3	岡本	原田
8	3	3	岡本	原田
9	3	3	岡本	原田
10	3	3	岡本	原田
11	3	3	岡本	原田
12	3	3	岡本	原田
13	3	3	岡本	原田
14	3	3	岡本	原田
15	3	3	岡本	原田
16	3	3	岡本	原田
17	3	3	岡本	原田
18	3	3	岡本	原田
19	3	3	岡本	原田
20	3	3	岡本	原田
21	3	3	岡本	原田
22	3	3	岡本	原田
23	3	3	岡本	原田
24	3	3	岡本	原田
25	3	3	岡本	原田
26	3	3	岡本	原田
27	3	3	岡本	原田
28	3	3	岡本	原田
29	3	3	岡本	原田
30	3	3	岡本	原田
31	3	3	岡本	原田
32	3	3	岡本	原田
33	3	3	岡本	原田
34	3	3	岡本	原田
35	3	3	岡本	原田
36	3	3	岡本	原田
37	3	3	岡本	原田
38	3	3	岡本	原田
39	3	3	岡本	原田
40	3	3	岡本	原田
41	3	3	岡本	原田
42	3	3	岡本	原田
43	3	3	岡本	原田
44	3	3	岡本	原田
45	3	3	岡本	原田
46	3	3	岡本	原田
47	3	3	岡本	原田
48	3	3	岡本	原田
49	3	3	岡本	原田
50	3	3	岡本	原田
51	3	3	岡本	原田
52	3	3	岡本	原田
53	3	3	岡本	原田
54	3	3	岡本	原田
55	3	3	岡本	原田
56	3	3	岡本	原田
57	3	3	岡本	原田
58	3	3	岡本	原田
59	3	3	岡本	原田
60	3	3	岡本	原田
61	3	3	岡本	原田
62	3	3	岡本	原田
63	3	3	岡本	原田
64	3	3	岡本	原田
65	3	3	岡本	原田
66	3	3	岡本	原田
67	3	3	岡本	原田
68	3	3	岡本	原田
69	3	3	岡本	原田
70	3	3	岡本	原田
71	3	3	岡本	原田
72	3	3	岡本	原田
73	3	3	岡本	原田
74	3	3	岡本	原田
75	3	3	岡本	原田
76	3	3	岡本	原田
77	3	3	岡本	原田
78	3	3	岡本	原田
79	3	3	岡本	原田
80	3	3	岡本	原田
81	3	3	岡本	原田
82	3	3	岡本	原田
83	3	3	岡本	原田
84	3	3	岡本	原田
85	3	3	岡本	原田
86	3	3	岡本	原田
87	3	3	岡本	原田
88	3	3	岡本	原田
89	3	3	岡本	原田
90	3	3	岡本	原田
91	3	3	岡本	原田
92	3	3	岡本	原田
93	3	3	岡本	原田
94	3	3	岡本	原田
95	3	3	岡本	原田
96	3	3	岡本	原田
97	3	3	岡本	原田
98	3	3	岡本	原田
99	3	3	岡本	原田
100	3	3	岡本	原田

クは研究期間中、数回実施し、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。

今年度も、感染症対策のため、年度途中に分散登校や活動の自粛などによる制限があったが、研究計画に対するヒアリングと中間評価（ルーブリック）を行った。

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	研究の手法やその原理を理解している	研究の手法を理解し、用いているか 器具の使用法や操作を理解し、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

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ている。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する。

③ パフォーマンス評価

例年、SSH研究発表会でのポスター発表を中心に、生徒の相互評価を可視化するため、付箋による“いいねシール”を導入している。付箋に、研究内容や発表に対してコメントを添えてポスターに貼付する。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と考える。しかしながら、本年度もコロナ感染予防の観点から、実施を見送った。

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ている。これは、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。

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
2529	△△	班長	2班	水槽の形による光のスペクトルの変化	三角、四角、六角形の水槽を作り、水を入れて光を当て、できるスペクトルの幅や色、水槽での反射回数、屈折角などを測定する	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や観察、調査に積極的に取り組んだ。	A	物理	◆◆
2530	●●	班員	7班	光の波長とプラナリア	様々な光条件下でプラナリアがどのように行動するかを調べ、プラナリアが特に嫌う光を特定した。	課題に対してよく取り組み、仲間と協力しながら実験や観察、調査に取り組んだ。	B	生物	○○

[2] 検証

ルーブリックという評価基準が、チームティーチングで課題研究を指導している複数教員の、生徒や研究に対する共通理解と研究の進捗状況に応じた指導を可能にしている。

また、個々の生徒に対する評価を研究指導担当者が行うことで、研究成果だけでなく探究活動への姿勢や積極性などを加味しながら、俯瞰的な探究活動の評価を可能なものに行っている。

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。3月の生徒の研究発表に対しては、本校SSH運営指導委員からも高い評価をいただいた。生徒の真摯な取り組みによるものであるが、研究の成果に対するルーブリック等の評価を元にして、適切に指導できたことも要因の1つと考えられる。一方、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できつつあったが、グループによる研究であるため、個々の評価を行うことが難しいことが指摘された。今後は、担当者会議等で共通理解の上で実施できる方策をさらに模索していきたい。

4 理数系教育の拠点としてのネットワーク

(1) 南高SSH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考える。

[2] 内容と方法

・構成（令和5年2月現在）

役職	所属等・人数	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OB)	教育学
会員	山梨大学を中心とした大学教授等 18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 10名	
	研究機関の研究者 3名	
72名	学生(大学学部生・大学院生) 60名 ※本校SSH事業を体験した(第I~IV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…2回
- ②フロンティア講座の講師・TA…3講座
- ③フロンティア探究I基礎講座のTA…4講座
- ④「南高SSHゼミ」の講師…12/5(金), 3/8(水)

[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V期の現在までの19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IV期から「南高SSH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、90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SSHゼミ

[1] 仮説

国際科学コンテスト本選出場者や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] 内容与方法

(1) 第1回南高SSゼミ

- ① 日程 令和4年12月5日(月)
- ② 場所 本校化学実験室
- ③ 内容 科学の甲子園山梨大会第2ステージ出場者16名に、本選対策講座を開講する。
- ④ 参加者 科学の甲子園山梨大会第2ステージ出場者16名
- ⑤ 講師 山梨大学教育学部 宮崎 淳一 教授

(2) 第2回南高SSゼミ

- ① 日程 令和5年3月8日(水)
- ② 場所 本校生物講義室
- ③ 内容 科学の甲子園全国大会出場者8名に、全国大会対策講座を開講する。
- ④ 参加者 科学の甲子園全国大会出場者8名
- ⑤ 講師 山梨大学教育学部 宮崎 淳一 教授
第10回科学の甲子園全国大会出場者3名(本校OB)

[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、今年度は地学オリンピック・数学オリンピックで予選を通過し、本選に出場した。第12回科学の甲子園においては、総合優勝し、山梨県代表として2年ぶり6回目の出場権を得た。「南高SSゼミ」において事前指導を実施し、その中でアドバイスをいただいた成果が現れたともと思われる。国際科学コンテスト本選出場者や科学の甲子園全国大会に出場した生徒が、今度は下級生にアドバイスをするといい流れを構築できた。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ため、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、出前授業などを行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] 内容与方法

(ア) 構成 (令和4年度加盟校)

校種	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、県立農林高等学校、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23日(木) 「各学校の理数系教育の取り組み状況について」「本校SSH事業に望むこと」
- 第2回 7月19日(火) 「公開講座・出前授業について」
- 第3回 3月中旬「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4年度実施事業例

- ① 本校SSH事業の紹介
- ② 来年度に向けて意見交換

[3] 検 証

今年度は、公開講座に4校から約20名の他校の中高生に参加していただいた。また、小・中・高校間の理科教育の問題点や課題について対面会議等で情報交換することにより、連携を図ることができた。今後も、出前授業や公開講座をさらに広めることにより、本校SSH事業を他校に普及させていきたい。

(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いく。
- ・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4年度の主な活動内容

- 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アコンテスト
- 9月 千葉大学主催高校生理科研究発表会
- 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第1ステージ ロボコン山梨
- 12月 U-16山梨プログラミングコンテスト 日本地学オリンピック(予選) ガールズサイエンスcafe2022 科学の甲子園山梨大会第2ステージ
- 1月 日本数学オリンピック(予選)
- 2月 日本数学オリンピック・日本地学オリンピック(本選)
- 3月 SSH研究発表会 化学クラブ研究発表会
第12回科学の甲子園全国大会

④令和4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・生命科学部…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会	生命科学部
10月	日本学生科学賞山梨県審査会	生命科学部…県議会議長賞
11月	山梨県生徒の自然科学研究発表大会	物理宇宙部…物理部門 理科部会特別賞 物質化学部…化学部門 芸術文化祭賞(令和5年度全国総文祭へ)・教育長奨励賞

		生命科学部…ポスター部門 芸術文化祭賞（総文祭へ）
	ロボコンやまなし2022	数理情報部…牧野賞・未来科学賞
12月	ガールズサイエンスcafe2022	物質化学部・生命科学部…優秀賞
	U-16山梨プログラミングコンテスト	数理情報部…競技部門 優勝 …作品部門 銅賞
2月		生命科学部…大村智自然科学賞

[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。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。一方、継続実施してきた地域の小中学生に科学の楽しさを伝える活動は、今年度も感染症対策のため実施していない。

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、各種研究発表会への参加

② 日程

6月 学園祭展示

11月 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)

③ 活動

本校物理講義室において放課後活動

④ 部員数

5名（3年生：2名，2年生：1名，1年生：2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 「スペースコロニーの研究と考察Ⅱ」 理科部会特別賞（第3位）

物理部門 「霜柱生成の研究」 参加

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上で、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。研究レベルの向上を図る過程で得られる力をコンテストへの取り組みに活かし、科学コンテストでの成果につなげたい。

③ 評価

学園祭では多くの制約がある中で、伝統の段ボールプラネタリウムの演示など工夫した展示を行い、好評を得た。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、その成果を研究発表会に出展した。3年生が引退し、部員3名という環境の中、「スペースコロニーの研究と考察Ⅱ」は1名で実験研究を進め、理科部会特別賞（第3位）を受賞し

た。熱心に研究に取り組む姿勢が評価された。「霜柱生成の研究」は1年生2名による研究で、まだまだ発展途上である。今後の発展に期待したい。

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

学園祭や県内の生徒の自然科学研究発表大会やガールズサイエンス cafe2022, サイエンスフェスタ等への参加。県外の大学主催の科学コンテストへの参加。

② 日 程

- | | | |
|---------------------|-----------------|------------------|
| ・卒業生とのオンライン研究発表会 | 4月25日(月) | (本校校舎内) |
| ・学園祭 | 6月16日(木)・17日(金) | (本校校舎内) |
| ・第46回全国高等学校総合文化祭 | 8月2日(火)～4日(木) | (東京富士大学) |
| ・研究者(卒業生)との座談会 | 11月11日(金) | (本校校舎内) |
| ・令和4年度生徒の自然科学研究発表大会 | 11月6日(日) | (山梨県立甲府西高等学校) |
| ・ガールズサイエンス cafe2022 | 12月中旬 | (動画にて参加) |
| ・サイエンスフェスタ2023 | 1月28日(土) | (山梨県立韮崎高等学校) |
| ・第40回化学クラブ研究発表会 | 3月28日(水) | (東京都立大学南大沢キャンパス) |

③ 活 動 本校化学第二実験室において毎週月・水・金曜日に活動(夏季休業中は集中して活動)

④ 部員数 18名(3年生3名, 2年生8名, 1年生7名)

[3] 検 証

① 成 果

- ・生徒の自然科学研究発表大会 化学部門
「電気分解による金属樹の析出」…芸術文化祭賞(第1位)
第47回全国高等学校総合文化祭出場予定
- 「スライム増感太陽電池の研究Ⅱ」…教育長奨励賞(第2位)
- ・ガールズサイエンス cafe2022
「スライム増感太陽電池の研究Ⅱ」…優秀賞

② 課 題

2年生の研究チームの2研究(「電気分解による金属樹の析出」「スライム増感太陽電池の研究Ⅱ」)は芸術文化祭で高い評価を受けた。また、1年生の研究チームの「巨峰染色の金属媒染による色への影響」については惜しくも受賞は逃したが、審査委員より今後の研究に期待が持てるとの講評をいただいた。研究を深化させながら、他の研究発表会に参加していきたい。また、今年度はオンライン環境を活用し、卒業生や大学の研究者の方々に生徒の研究内容についての御意見を頂戴することができた。いただいた助言をもとに、今後の研究を深めていきたい。



③ 評 価

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。今年度はオンラインで、卒業生や大学の先生



方より研究へのアドバイスをいただき、研究を深化させることができた。その結果、研究発表大会において研究内容が評価され、このことも生徒の研究への意欲へとつながっている。



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

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、ガールズサイエンス cafe2022 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

- | | | |
|---------------------|----------|-------------|
| ・学園祭 | 6月17日(金) | (本校化学第二実験室) |
| ・第16回高校生理学研究発表大会 | 9月24日(土) | |
| ・第66回日本学生科学賞山梨県審査会 | 10月中旬 | |
| ・令和4年度生徒の自然科学研究発表大会 | 11月6日(日) | |
| ・ガールズサイエンス cafe2022 | 12月中旬 | (動画にて参加) |
| ・サイエンスフェスタ2023 | 1月28日(土) | |

③ 活動 本校生物第二実験室において放課後に活動

④ 部員数 11名(3年生 5名, 2年生 4名, 1年生 2名)

[3] 検証

① 成果

- ・令和4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 芸術文化祭賞(第1位)
- ・第66回日本学生科学賞山梨県審査会 県議会議長賞(第3位)
- ・ガールズサイエンス cafe2022 優秀賞
- ・第7回大村智自然科学賞

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

- ・学園祭（プログラミング体験・自作ゲームの公開・ロボット操作体験）
科学コンテスト参加
- ・ロボコン山梨2022（空き缶・ピンポン玉運び競技，ラインレース競技）
- ・U-16 山梨プログラミングコンテスト2022
- ・電気学会 U-21 学生研究発表会

山梨県立科学館での科学ボランティアへの参加は，感染症拡大に伴い今年度は中止とした。

② 日程

- | | |
|---------------------------|----------|
| ・緑陽祭(学園祭) | 6月16・17日 |
| ・ロボコンやまなし2022(アイメッセ山梨) | 11月12日 |
| ・U-16 山梨プログラミングコンテスト 2022 | 12月11日 |
| ・電気学会 U-21 学生研究発表会 | 3月11日 |

③ 活動 本校物理実験室において，平日4日・土日1日活動

④ 部員数 33名（3年生10名，2年生 9名，1年生 14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。ロボコンやまなしへは2004年のSSH指定後，毎年連続出場しており，これまでに生徒が習得してきたロボット技術を，先輩から後輩へと現在まで継承しながら向上を図っている。今回のロボットは，空き缶を効率よく回収し，指示された場所へ運搬する。ロボットの大きさや重さ，モーターの個数・回転数，全方向へ移動可能なオムニホイール，ゲーム機のコントローラーでの操作を可能とするなど，様々な箇所で試行錯誤を繰り返し，プログラミングのソフト面とロボットのハード面の両方の視点から，総合的に完成度の高いロボットの製作を目指し，初の決勝進出を果たした。
- ・一昨年度から人工知能の研究を開始し，プログラミング技術の向上を目指し，新しいコミュニケーションツールとしての会話モデルのプログラミングを行っている。部員のみで組み立てたPCを利用して，日々プログラミング研究を行っている。
- ・電気学会のU-21 学生研究発表会では，「機械学習を用いた山梨県の幸福度を上げるための提案」について，プログラミングを用いた分析と提案に関するプレゼンテーションを行った。



② 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，ロボット製作及びプログラム開発を行っている。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。コロナ禍の影響は決して小さくはないが，限られた時間の中で研究を積み重ね，オンラインによる研究発表会への参加を目指した。部員のアイデアを生み出す創造力と，アイデアを実現する技術力と製作スキルが，SSH事業の中で培われ継承できているものとする。また，機械学習を用いた山梨県の幸福度の向上をテーマにしたプレゼンテーションを行ったことで，社会が直面する諸問題を科学的な面から解決するために，ソフト面とハード面の両方の学習意欲が高まっている。

5 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を目指して、以下の国際コンテストや研究発表会や科学の甲子園に出場している。参加数は、年々増加しており〔2020年：のべ75人→2022年：のべ93人 なお、2020年度から1学級減〕、過去も含め、「化学グランプリ」では大賞を3回受賞、科学の甲子園は全国大会へ6回出場、生物学オリンピックと化学グランプリでは日本代表候補に選出された。主な参加大会は、以下のとおりである。

- ・物理チャレンジ…希望者
- ・化学グランプリ…希望者
- ・日本生物学オリンピック…希望者
- ・日本数学オリンピック…希望者
- ・日本地学オリンピック…希望者
- ・生徒の自然科学研究発表会…物理宇宙部，生命科学部，物質化学部
- ・日本学生科学賞…物理宇宙部，生命科学部，物質化学部
- ・千葉大学主催高校生理科研究発表会…物理宇宙部，生命科学部，物質化学部
- ・ガールズサイエンスcafe…物理宇宙部，生命科学部，物質化学部
- ・ロボコンやまなし…数理情報部
- ・U-16山梨プログラミングコンテスト…数理情報部
- ・科学の甲子園（山梨大会・全国大会）…希望者

今後も「SSゼミ」などを定期的を開催することにより、全国大会での上位入賞を目指したい。

④関係資料参照

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 産学官・「南高SSアカデミー」との連携による課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化

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、平成29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」をスタートした。現在は、「フロンティア探究」3年間のプログラムを探究活動の深化を目指し改良しながら、かつ感染症対策を講じながら実施している。

【学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」】

「フロンティア探究Ⅰ」は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。

課題研究では、1年生全員にオリジナルポートフォリオ(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。1年次は研究の基本的な流れ（テーマ設定→仮説→実験・観察→考察→まとめ→発表）を学ぶことに焦点をあてている。研究テーマ設定までの時間を短縮するため、課題研究のテーマは、物理・化学・生物・数学（情報）から8テーマとしている。指導はクラスの担任・副担任に理科・数学の教員を加えた1クラス3人のチームティーチングで行っている。本校に異動し、初めて課題研究の指導に当たる教員も多いため、1学年担当者を対象に6月に研修会を設けるとともに、必要に応じて打ち合わせを実施している。また、本校のオリジナルポートフォリオが課題研究の教科書として、かつ生徒の実験ノートとして機能しているため、教員間の共通理解が得られ、スムーズな運営につながっている。2月に課題研究発表会を予定していたが、雪のため、3月に延期した。対面式での発表会が3年ぶりに実施できた。「フロンティア探究Ⅰ」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
- ・ 「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

上記内容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。

「基礎講座」や「フロンティア講座」を長期休業中や土日で実施し、平成29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・学部生からなる「南高SSアカデミー」に協力いただいている。今年度は、基礎講座において約30名の「南高SSアカデミー」の会員に、TAとして協力を得ることができた。今後は、課題研究のメンター等の他の協力方法についても検討したい。

1年生の「フロンティア講座」については、実施時期や定員の変更やオンライン会議システムも活用し、8講座を実施した。昨年度からの変更点は、近年の多発する異常気象に対する知識を得るとともに、防災・減災の意識を持つことができるようにするために「地域防災講座」を新設した。実習や施設見学も導入したため、生徒アンケートからは「講座内容は興味深く面白かった」という約9割の回答が得られており、十分な学びを得ることができた。

「サイエンスフォーラム」は、対面による講演会が実施できた。生徒アンケートの「講義を受けて新しい知識や考え方を学ぶことができた」という約8割の回答や、生徒と年齢に近い「南高SSアカデミー」会員の卒業生を講師として招いたこともあり、研究者の日常生活やどのようにすれば研究者になれるかといった素朴な質問にも答えていただけ、とても参考になったと思われる。

【学校設定科目「フロンティア探究Ⅱ」】

「フロンティア探究Ⅱ」は、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、様々な教科の教員が指導している。令和4年度は、理系クラスは理科・芸術科・体育科の教員が、文系クラスは理科・体育科・地歴公民科の教員が1クラスに5人の体制で指導にあたった。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60研究が新たに加わった。対面での発表で実施できたため、生徒は聞く相手にわかりやすく伝える工夫を行い、普段のポスター資料に加えて、実験動画や実験で使用した器具や材料を用いて発表した。第V期では、課題研究テーマの多様化が顕著となった。社会科学系の課題研究がスタートした平成30年度は物理・化学・生物に関するテーマが全テーマのおよそ70%を占めていたが、令和4年度は35%へと減少し、その代わりに情報や環境関係のテーマが10%から35%へと増加した。年々多様化する課題研究に対応していく必要があるために、外部組織との連携や、「南高SSアカデミー」の協力を求めている。

「フロンティア探究Ⅱ」の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。
- ・ SSH研究発表会およびリハーサルでのポスターセッションにおいて、生徒の相互評価を実施した。
- ・ ルーブリック評価とポートフォリオの内容を総合して、年度末に担当教員が3段階に評価し、単位認定を行う。

「フロンティア講座」は、6講座を実施した。コロナ感染防止の影響も多少なりとも受けたが、オンライン講座やオンライン実習で補うことができた。3年ぶりに現地での実習や施設訪問ができた講座もあったため、生徒アンケートでは、いずれの講座についても「新しい知識や考え方を学ぶことができた」という約9割の回答が得られ、やはりフィールドワークや実体験の効果は重要であると考えられる。

2年生対象の「サイエンスフォーラム」では、講師に来校いただき対面で実施することができた。非常に活発な質疑応答が交わされ、生徒アンケートからも「講義を受けて新しい知識や考え方を学ぶことができた」と生徒から肯定意見を得た。本校卒業生でもある第一線で活躍している女子研究者を講師として招いたことにより、理系女子志望者が多く在籍している本校生にとっては、良い機会になったと思われる。

【学校設定科目「フロンティア探究Ⅲ」】

3年次の「フロンティア探究Ⅲ」において、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。今年度もGoogle Classroomを活用し論文作成を行った。論文要旨については英語で作成した。指導には学級担任・副担任のほか、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。

なお、「フロンティア探究」に関する「本校教員意識調査」結果の令和1年度と令和4年度の比較を以下に示す。

- ・「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」
(令和1年度：95.9% → 令和4年度：97.9%)
- ・「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」
(令和1年度：89.8% → 令和4年度：93.6%)
- ・「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」
(令和1年度：91.8% → 令和4年度：97.9%)

また、1年生対象に1月に実施した「SSH事業意識アンケート」結果の平成30年度と令和4年度の比較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」
(平成30年度：83.5% → 令和4年度：91.3%)
- ・「受験に関係なくても理科や数学は重要か」
(平成30年度：88.5% → 令和4年度：90.4%)
- ・「SSH事業は職業を考える上で役立つか」
(平成30年度：81.1% → 令和4年度：89.5%)

④関係資料参照

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、指導・運営する教職員の意識の高まりとともに、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テーション力を向上させていることがわかる。

なお、教員意識調査の理科の実験や観察への興味の評価について、例年は90%の回答を得られているが、令和3年度はわずかに減少した。これは感染症拡大防止対策により、実験や観察を実施するのに制約を受けたことなどが考えられるが、動画や視聴覚教材を用いることにより、補強する努力を行った。雪のため延期した「フロンティア探究」課題研究発表会を3月中旬に、感染症対策を講じながら校内にて学年ごとに実施したが、初めて対面で発表した生徒もいたため、コミュニケーション力やプレゼンテーション力を育成する手法をさらに深化させることが必要であると考えられる。

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、第V期でもおよそ70%と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。

最後に、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
(平成29年度卒業生：54.1% → 令和3年度卒業生：86.2%)
- ・「プレゼンテーション」において役立っている：
(平成29年度卒業生：53.4% → 令和3年度卒業生：72.2%)
- ・「レポート作成」において役立っている
(平成29年度卒業生：43.2% → 令和3年度卒業生：75.0%)

平成29年度・30年度卒業生は第Ⅲ期SSH事業を経験した生徒で、令和1年度・2年度卒業生は第Ⅳ期SSH事業経験者となる。さらに、令和1年度までの卒業生は「フロンティア講座」の課題研究において各班の実験ノートを使用していたのに対し、令和2年度卒業生は3年間オリジナルポートフォリオを使用した生徒である。3年間の課題研究プログラムとオリジナルポートフォリオの効果が高いことが示された。現在、大学では感染症対策によるオンライン講義やレポート作成等が行われているところもあり、これによる影響も考えられる。そのため、卒業生アンケート結果が今後どのように変化するのか注視していきたい。

④関係資料参照

② 科学技術イノベーションをめざす国際共同研究プログラムの開発

【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、およそ9割の生徒が「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いえる。

【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。実施後の生徒アンケートからは、専門的な内容についての英語の講演を全て理解することは難しかったが、再度外国人研究者の講義を受けたいという9割以上の意見を得た。

【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。

令和4年度も新型コロナウイルス感染拡大に伴い中止となったが、次年度以降も計画していきたい。

【海外の高校との提携】

令和1年度末にタイのコンケン大学付属高校と正式に提携し、令和2年度より研究交流をスタートした。本年度の第1回交流会では、両校の紹介、本校の2つのワークショップの活動紹介と研究発表を実施した。また、第2回交流会では、両校生徒の課題研究を2研究ずつ、発表した。英語での質疑応答が課題となっている。生徒からは「もっとコミュニケーションをとりたい」、「英語力をつけたい」との声が多く、今後も続けていくことで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ると考える。

③ 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化

【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。

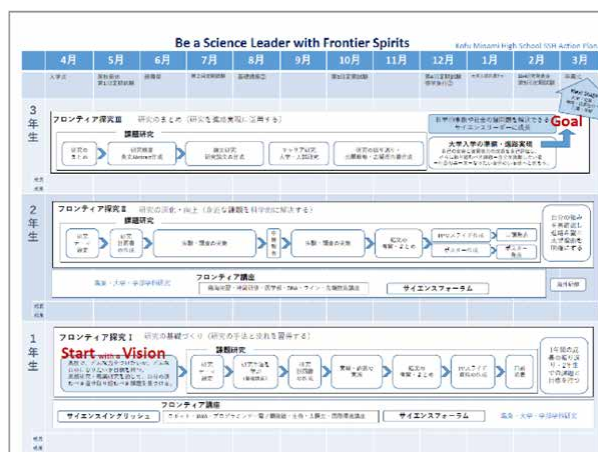
- ・ 大学教育改革の取り組みについて、高校・大学関係者の理解の共有
- ・ 大学入学までに身につける資質・能力に関する共通理解
- ・ その育成に必要な方法の開発と実践・高校・大学を通じた学習履歴のポートフォリオに蓄積する方法、及び蓄積された履歴の活用法

今年度も教員対象研究会が開かれた。

【南高版ポートフォリオの運用】

平成30年度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年生全員に配付した。2年生全員には「フロンティア探究Ⅱ」に関するページを追加配付し、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配付して利用している。

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。指導する教員にとっても、これまでの学習履歴を生徒と共有す



ることができ、課題研究指導に役立っている。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うとともに、進路研究へと接続した。

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」：93.6%
 - ・「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」：91.5%
- 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、教員にも浸透している。 **④関係資料参照**

【南高SSスタンダード評価方法の確立】

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。

④ 理数系教育の拠点としてのネットワーク

「理数系教育地域連絡協議会」「山梨高大接続委員会」を通して、小中高校との連携をはかった。また、「オリジナルポートフォリオ」を本校HP上に公開し、自由に利用していただいた。さらに、本校の本年度SSH事業紹介を約11分でまとめた動画をHP上に公開した。SSH事業ではどんなことを実施しているかを紹介しているため、SSH指定校以外の学校でも参考になると思われる。今後は、19年間の本校SSH事業を県内外の高校に紹介するとともに、本校が開発したポートフォリオやデータベースを、他校からの意見や改良点を生かして深化させるとともに、研修会の実施内容・規模や新たな普及の手法を構築していきたい。

⑤ 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、4つの自然科学系部活動で組織されたサイエンスワークショップ（約70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、科学の甲子園全国大会、国内各種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。

科学の甲子園に向けては「南高SSアカデミー」の会員の協力のもと、「南高SSゼミ」を2回開講し、指導を得る機会を設けた。今年度は、科学の甲子園山梨大会で2年ぶり6回目の総合優勝を成し遂げ、全国大会での活躍が期待できる。令和4年度の主な大会成果は以下のとおりである。

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・生命科学部…自然科学部門出場
9月	千葉大学主催高校生理工学研究発表会	生命科学部
10月	日本学生科学賞山梨県審査会	生命科学部…県議会議長賞
11月	山梨県生徒の自然科学研究発表大会	物理宇宙部…物理部門 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)・教育長奨励賞 生命科学部…ポスター部門 芸術文化祭賞(総文祭へ)
	ロボコンやまなし2022	数理情報部…牧野賞・未来科学賞
12月	科学の甲子園山梨大会	甲府南Bチーム…総合優勝(全国大会へ)
	ガールズサイエンスcafe2022	物質化学部・生命科学部…優秀賞
	U-16山梨プログラミングコンテスト2022	数理情報部…競技部門 優勝 …作品部門 銅賞
2月		生命科学部…大村智自然科学賞

例年は、山梨県立科学館ボランティア（5月）や近隣の小学校への出前授業にワークショップの生徒が参加しているが、令和4年度も中止となった。感染症対策を万全とした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、他の生徒に理科や数学のおもしろさを伝え、好評を得た。これらの取り組みは、生徒の伝える力を伸長させている。

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、地歴公民科・理科・数学・家庭科・英語科教員・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指導体制をとっており、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・数学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」：様々な教科の教員5名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73.7% → 令和1年度79.2% → 令和2年度79.2%

→ 令和3年度79.7% → 令和4年度80.1%

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

学校設定科目「フロンティア探究」は、平成29年度にスタートし、令和1年度には全学年で取り組む体制となり、今年で4年目となった。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。雪のため2月に予定していた研究発表会は3月に延期したが、対面による発表が実施でき、1・2年生全員が研究成果を発表する機会を設けることができた。3年次には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。

② 学校設定科目「SS科目」

1年次に、普通科には「物理」「化学」「生物」の3つの基礎科目を、また理数科には基礎科目に相当する「SS科目」を履修させている。早くから理科3分野を学習することで、理科に対する興味や関心の向上を図り、自然現象に対し総合的にアプローチできる基礎的な学力を養っている。さらに、2年次での文理選択や科目選択の参考にもなっている。

⑥ 成果の発信・普及

- ・HP上に本校「オリジナルポートフォリオ」を公開した。他校でも自由に利用してもらうことを目的とした。
 - ・県内SSH指定校との情報交換会において、本校の「課題研究」の取り組み方法を「課題研究データベース」やポートフォリオの使用法を紹介し、普及に努めた。
 - ・本校の本年度SSH事業紹介を約11分でまとめた動画をHP上に公開した。SSH事業ではどんなことを実施しているかを紹介しているため、SSH指定校以外の学校でも参考になると思われる。
 - ・「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するとともに、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)の公開や出前授業の案内を行い、小中高校との接続を目指した。
 - ・山梨県内の中学校・高校・大学による「ガールズサイエンスcafe2022」や県内の高校による「生徒の自然科学研究発表会」「サイエンスフェスタ2023」等に参加し、ワークショップの研究成果発表を行った。
- 今後は、本校が開発したポートフォリオやデータベースを、他校からの意見や改良点を生かして深化させるとともに、研修会の実施内容・規模や新たな普及の手法を構築していきたい。
- ・探究活動の評価については、県教育委員会指導のもと、県内高校と連携し検討を進めることのできるネットワークを構築した。
 - ・本校の取り組みや研究成果を逐次、HPに掲載するとともに、「SSH通信」などを刊行し、県内外のSSH校や理数系教育地域連絡協議会加盟校、県立図書館、県立科学館などの関連機関等に配布した。

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) 産学官・「南高SSアカデミー」との連携による課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化

本校学校設定科目「フロンティア探究」は、令和1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。

現在は、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、課題研究を深化させる3年間の取り組みが組織的に行われている。今後「フロンティア探究」における課題研究の更なる深化を目指して、以下の点において改善していく。

- ・多様化する生徒の課題研究に対応していくために、研究分野によっては、「南高SSアカデミー」会員に、課題研究への指導・助言を依頼するとともに、産学官連携による「課題研究深化ゼミ」等の課題研究の深化につなげるプログラムを展開する。
- ・生徒の情報活用力の更なる向上を目指して、産学官との連携により、プログラミングやデータの活用等について学習する。
- ・「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力・人間性」の3観点の確実な育成を目標として、課題研究における学習評価を実施していく。
- ・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。
- ・課題研究テーマのデータベースには800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。
- ・引き続き、課題研究システムとして他校へ公開していく。

(2) 科学技術イノベーションをめざす国際共同プログラムの開発

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。昨年度よりスタートした、タイのコンケン大学付属高校との研究交流については、当面の間、インターネットを通じた交流を続けていきたいと考えている。今年度実施した両校生徒の研究発表は、生徒の意欲への高い効果が得られたことから、共同調査や共同研究を通して共に課題に向かうことを目指していきたい。そのためにも、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

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。

(3) 学びを深め、未来へつなぐ課題研究評価方法の深化

【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】

課題研究を円滑に進めていくために、また、探究活動における「指導と評価の一体化」の実現に向けて、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。

- ・これまで開発してきたオリジナルポートフォリオやルーブリックを、大学や県内外の高校と共有し、検証・深化させていく。
- ・「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力・人間性」の3観点の確実な育成につながるようポートフォリオやルーブリックの内容や活用計画を検討する。
- ・校内の教員を対象とした、オリジナルポートフォリオに関する研修会を継続実施していく。

オリジナルポートフォリオが大学入学試験出願時また入学試験時に、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。

(4) 理数系教育の拠点としてのネットワーク構築

「理数系教育地域連絡協議会」「山梨高大接続委員会」を通して、小中高校・大学との連携をさらにはかる。また、19年間のSSH事業により、以下の流れが構築されつつある。

- ・小中学校で出前授業を体験↓
- ・小中学校で本校公開講座に参加↓
- ・本校でSSH事業を体験↓
- ・大学生や大学院生として、本校SSH事業でのTAや南高SSゼミの講師を務める↓
- ・大学や研究機関の研究者として、本校のサイエンスフォーラムやフロンティア講座の講師を務める

実際に、現在在籍している本校生の中には、小中学校時代に出前授業を体験した者や公開講座に参加した者もいる。今後はこの流れを体系的なプログラムとして構築し、自走化への道を模索したい。

(5) 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」を活用した科学の甲子園全国大会出場者や国際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、更なるレベルの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	佃 俊明	山梨大学教育学部 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
	山本 隆司	東京農工大学 名誉教授 山梨県立大学元理事
	佐藤 寛之	早稲田大学教育学部総合科学学術院 教授
	笹本 憲男	健康科学大学 総長
	北野 芳仁	(株)日本ネットワークサービス シニアアドバイザー (気象予報士)
	齊藤 哲治	大進自動車工業 社長

■ 第1回運営指導委員会

日時 令和4年5月25日(水) 16時00分～17時00分

場所 甲府南高校会議室

司会：仲條SSH副主任 記録：安食（SSH事務員）

- 内容
- (1) 委員の委嘱について
 - (2) 会長及び副会長の選任について
 - (3) 事業計画について
 - (4) 予算案について
 - (5) その他

会議出席者

令和4年度甲府南高等学校SSH運営指導委員		
佃 俊明	山梨大学 教授	出席
功刀 能文	功刀技術士事務所 所長	出席
山本 隆司	山梨県立大学元理事, 東京農工大学名誉教授	出席
佐藤 寛之	早稲田大学 教授	出席
笹本 憲男	健康科学大学 総長	欠席
齊藤 哲治	大進自動車工業 取締役社長	出席
北野 芳仁	株式会社 日本ネットワークサービス	出席
甲府南高校	篠原茂樹 校長, 内藤京 教頭 〔事務局〕SSH推進部 雨宮祐二 主任, 仲條博紀 副主任	

会議録

- (1) 委員の委嘱および紹介
 - ・県より運営指導委員7名を委嘱
 - ・県高校教育課挨拶 関 指導主事
 - ・校長挨拶 篠原校長
 - ・自己紹介
- (2) 会長及び副会長の選任について

佃先生を委員長に選任。
佃委員長より、功刀副委員長を選任いただく。

(3) 議 事 事業計画について 議長 佃 俊明 委員長

雨宮主任より事業概要について説明

本校の第V期は、リーディング期にあたりこれまでの研究開発の成果を基にした多様な実践活動を普及・展開し先導していく役割がある。3年後の認定終了後、どのように運営していくのか委員の先生方のご指導をいただきたい。20年近くやってきた事業が金銭面の支援が無くなり、今後自走していくことを考えなければならない。V期においては、普及への新しい取り組みが必要となる。管理課と相談しながら、SSH指定校以外の学校にも普及をしなければならない。現状では、小中高で理数系教育地域連絡協議会を行っているが、この2年コロナ禍の影響で出前授業や、公開講座などが開催できなかった。SSH課題研究データベースを作った。482件の理系の過去の研究をデータベース化し、ポスター内容もいれている。これを使用し、2年時のテーマ決めや、2月にSSH研究発表会で発表することがゴール地点。本校の卒業生が、大学での研究に生かしていればうれしい。「情報」が共通テストに入るが、新一年生から、「情報」も課題研究に入れている。

(4) 予算案について

雨宮主任より説明

- ・外部講師の出張講義や南高アカデミーを実施する方向で、謝金・旅費等を予算建てしている。

(5) その他

委員からの質疑応答

山本：データベースは作成にどのくらい時間がかかったのか。

雨宮：生徒の3年間の成果の内容は生徒が書き、教諭がデータにのせた。

山本：このデータベースはよくできている。この資料を本校や県教育委員会が関与し、共有財産として外部に普及させていくのがよいと思う。

雨宮：教育委員会で個人情報伏せてSSH校以外でも見られるようにすることは検討している。

佐藤：この3年間で、どの事業柱に一番重きをおくのか知りたい。

雨宮：普及が重要ととらえている。V期は来年が中間評価になるので、県と協力して先ほどのデータベースの普及、公開を図る。また指定校以外の高校対象にも研修会の開催も考えている。総合的探究の時間があるので、探究活動の一例として他の高校にも紹介する機会と考える。

佃：V期終了後に自走するための方法論について、資金面はどうするのか。

雨宮：同窓会の寄付金、講座によっては生徒から徴収することになるだろう。SSHのOBで今年度講演する講師が育ってくるような循環ができてきたが、予算が問題だ。講師への謝金などは、ボランティア頼みになってしまう。

山本：予算は大変な問題。最近の大学でも外部資金を積極的に活用している。高等学校までの教育機関で、そのような仕組みを作ることは厳しい。クラウドファンディングを利用する形になる。

JSTや文科省の対応が、無責任な感じがする。終了後は各教育機関だけに自立してやっていけとは、酷な話ではないかと思う。予算保障は、今後重要な話になると思う。

佐藤：短期的には、外部事業の研究助成があるがSSHの内容と合わないと感じる。かといって、先生方がその情報を個別に収集するのも大変である。

佃：コロナ禍の出前授業について、オンライン対応はどうだったか。

雨宮：本校の生徒対象のオンライン授業で精いっぱいだった。地域連絡協議会でオンラインについての実態を聞きたいとおもう。

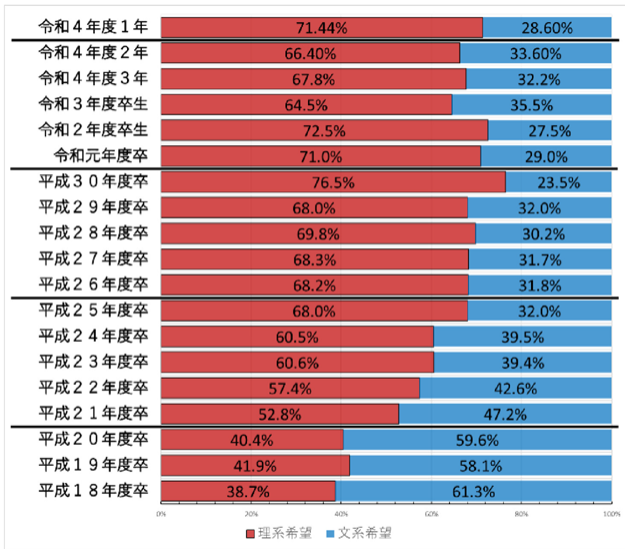
関：資金については、この3年間で方法を考える。普及に関しては、今年度は、県内SSH校の取り組みの評価や、探究活動の指導を他の先生方に共有してもらえようように教育センターでの研修や各教科での研究会で普及することを考えている。新学習指導要項の理数探究で、理数系教科を理数科以外の学校でも、総合的な探究の時間を変えて理数探究を入れていくことが推奨されているので、そこでもSSH校のノウハウを広めていきたい。県でも評価のガイドブックを作成し協力していきたい。県外には、先生方の取り組んできた指導方法の普及に努めたい。南高SSHの先生方が他校への赴任先で、SSHの指導を普及してもらえよう県でもサポートしていく体制を整えていきたいと考えている。

齊藤：資金について、企業からの寄付金の検討もあると思う。企業の人材不足問題から、将来の人材育成もかねて寄付も考えていいのかと思う。

★第2回運営指導委員会は、雪のため中止。第3回運営指導委員会は、3月14日に実施。

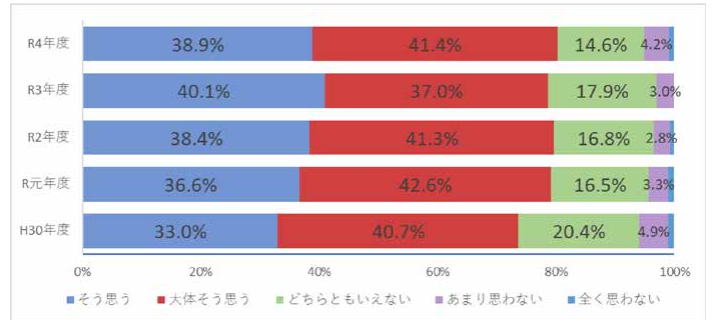
【各種調査結果】

資料1 進路希望調査【各年度1年生対象】

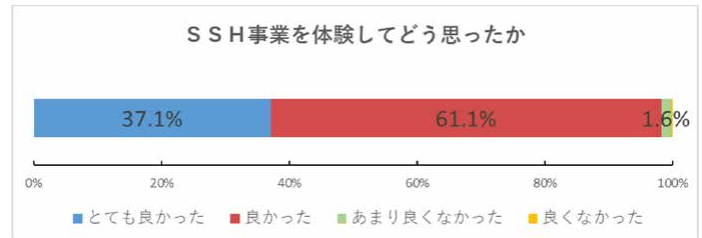
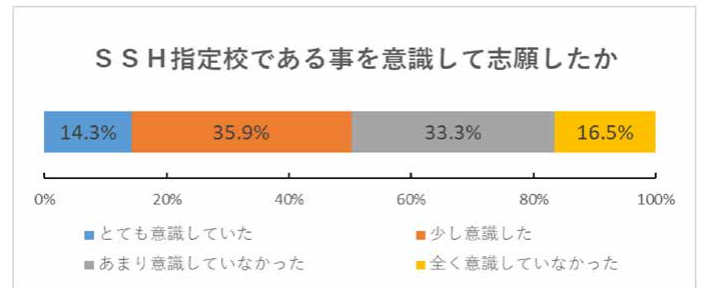
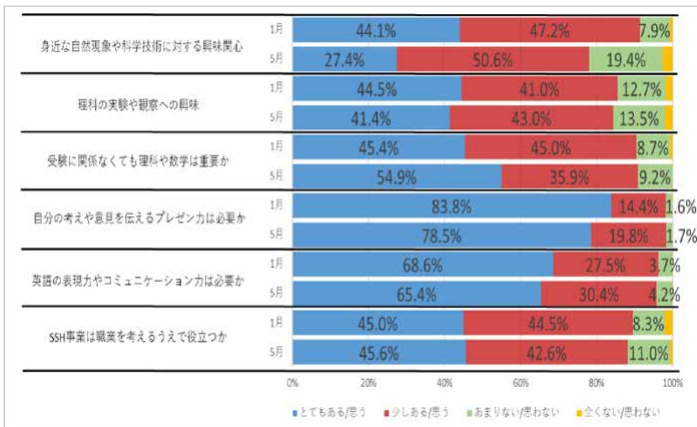


資料2 保護者アンケート

【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。

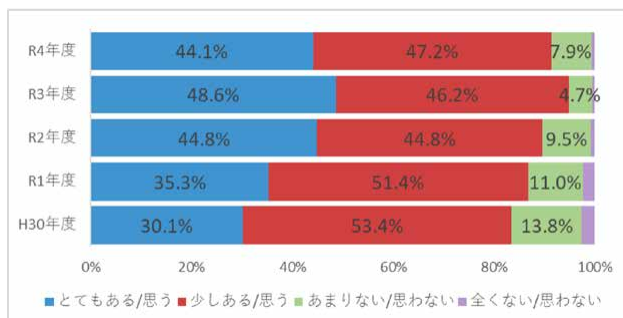


資料3-1 SSH事業意識アンケート【令和4年度1年生対象】

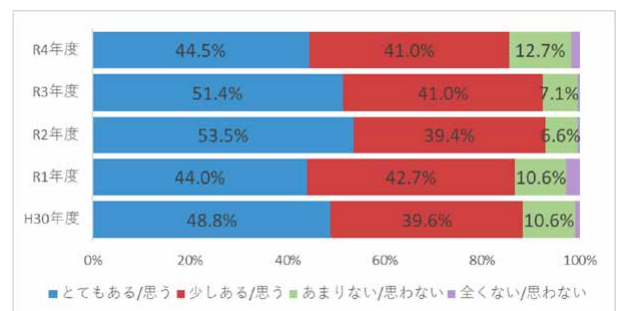


資料3-2 SSH事業意識アンケートの推移【各年度1年生対象 1月実地】

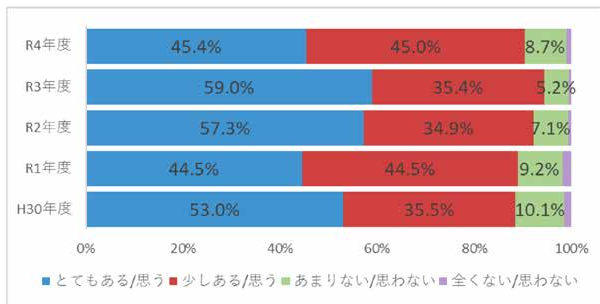
【問】身近な自然現象や科学技術に対する興味関心



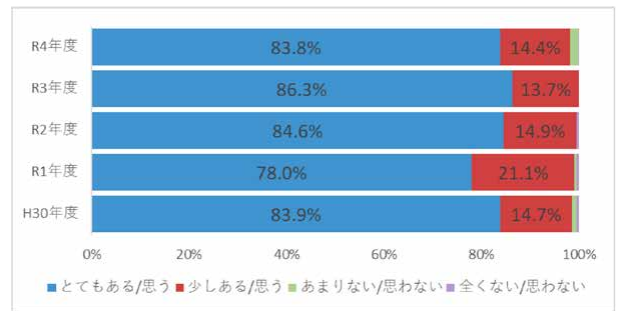
【問】理科の実験や観察への興味



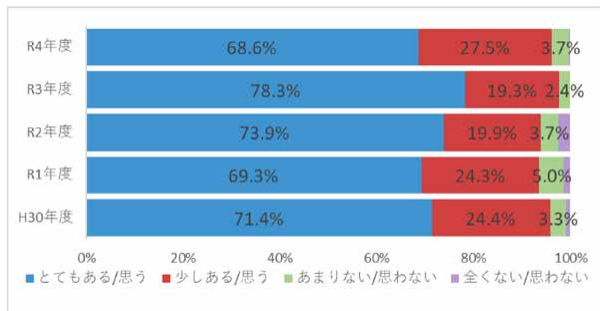
【問】 受験に関係なくても理科や数学は重要か



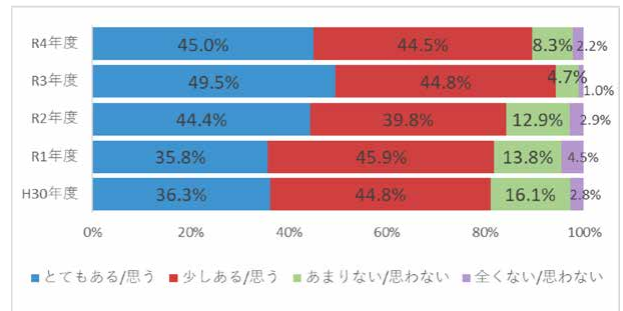
【問】 自分の考えや意見を伝えるプレゼン力は必要か



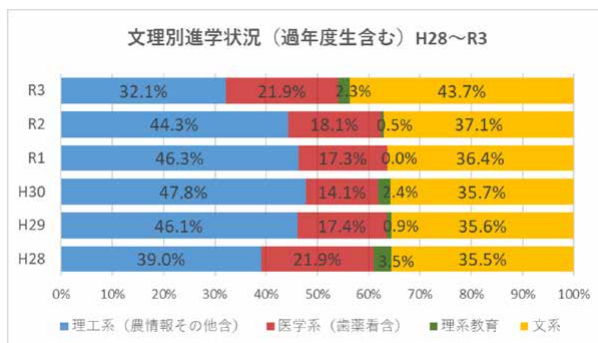
【問】 英語の表現力やコミュニケーション力は必要か



【問】 S S H事業は職業を考える上で役立つか

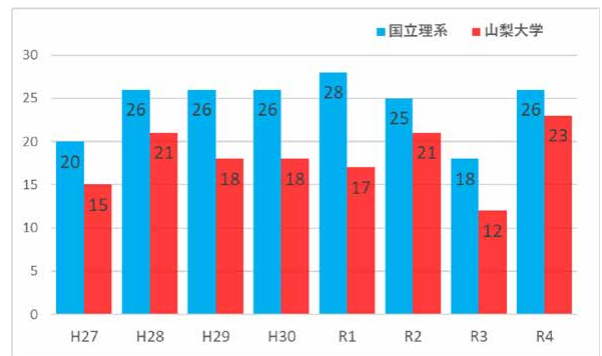


資料4 文理別進学状況

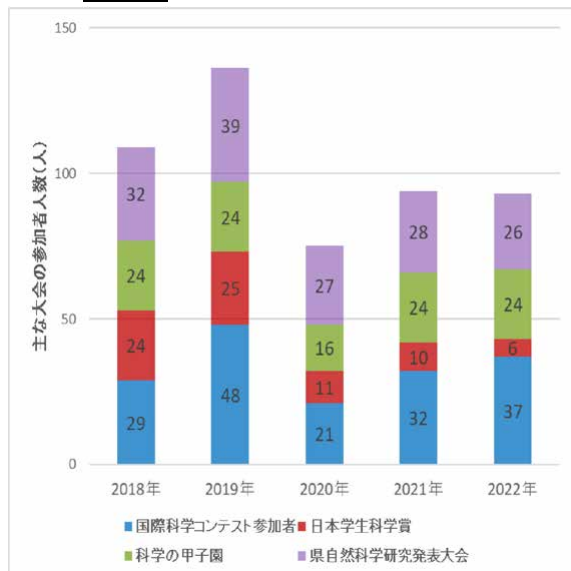


資料5 国立大学理系推薦総合型入試合格者数【主な大学】

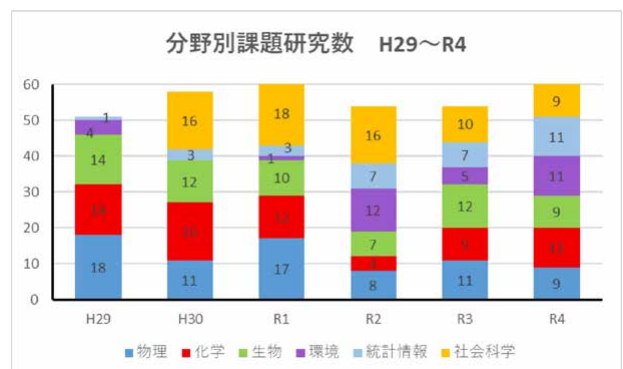
東京大学・東北大学・東京工業大学・信州大学
静岡大学・岐阜大学・山梨大学 等



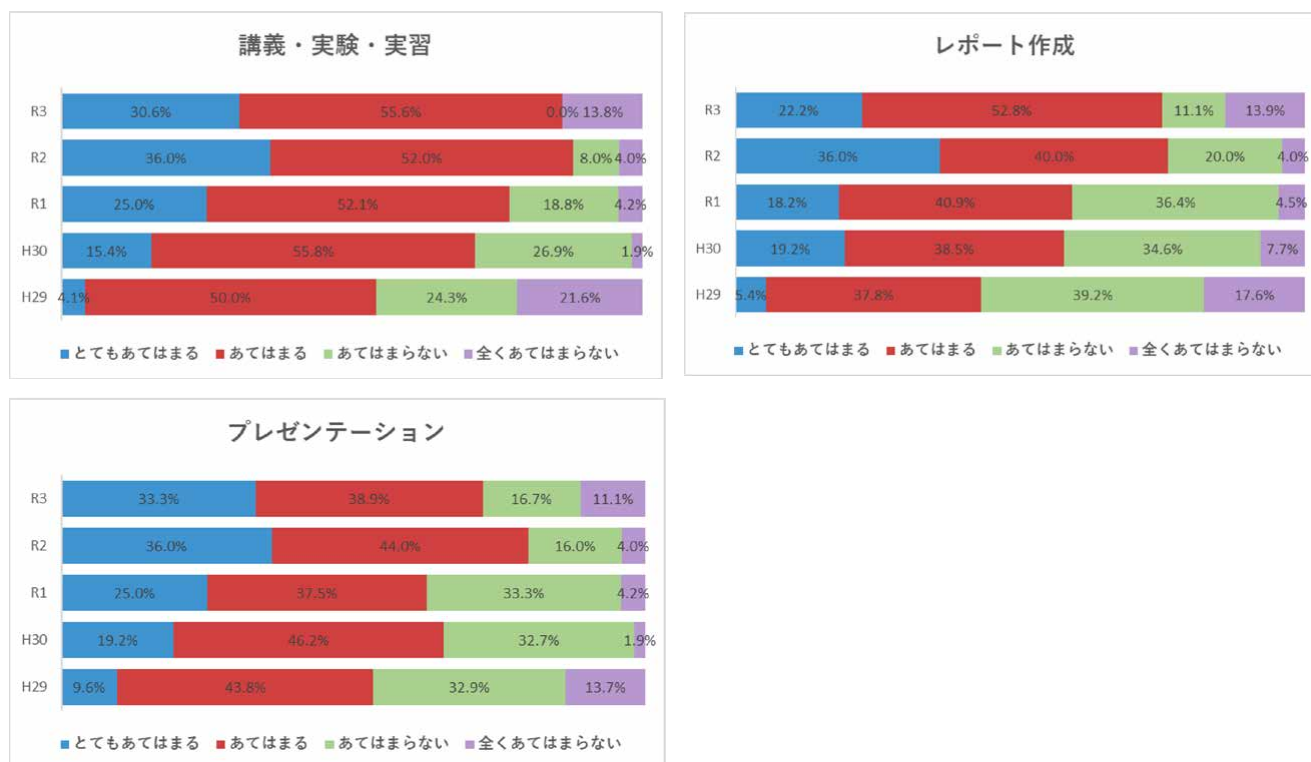
資料6 主な科学系大会参加者数



資料7 分野別課題研究数の推移



資料8—1 卒業生アンケートの推移 【大学1年在籍者対象】



資料8—2 R3年度卒業生アンケート（自由記述）

【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書き自由記述して下さい。

<良かった点>

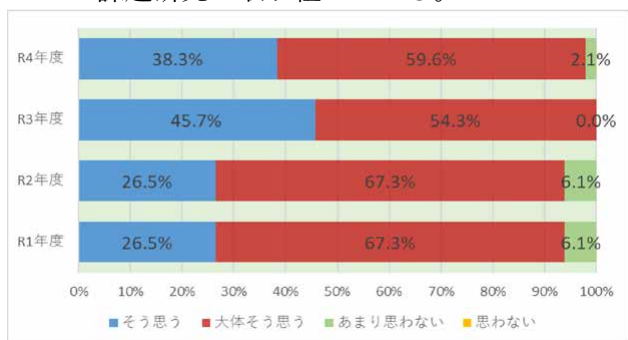
- みんなでテーマを決めて実験するのが楽しかった。諦めず探究する力が身につけられたと思う。
- 研究している人など、様々な職業の人の話を聞いて、進路を考える上で役立った。
- プレゼンテーション能力や、グループでの活動により、コミュニケーション能力を得ることができた。
- グループワークや発表会は大学で行うことが多いため役立った。興味がある分野ごとに講座が開かれるのも進路決定の参考になった。
- サイエンスフォーラムは、自分が興味のある分野の講演はとても面白かった記憶があります。課題研究は、大学での実験ノート作成にとっても役立ちました。当時はSSHのファイルに実験の概要・方法・結果などをメモする作業が面倒くさくて嫌でしたが、こんな形で役に立つとは思いませんでした。
- 課題研究は卒研で役に立ちそうでいいと思った。
- 2年生のときの課題研究では、班で楽しく研究を進めることができ、3年生の時にはSSHの大きな発表に出させていただいて、勉強や部活との並行で忙しくはありましたが、貴重な体験ができました。
- 大学入試での受け答えにSSHでの研究の経験を話せたことが良かった。

<改善点>

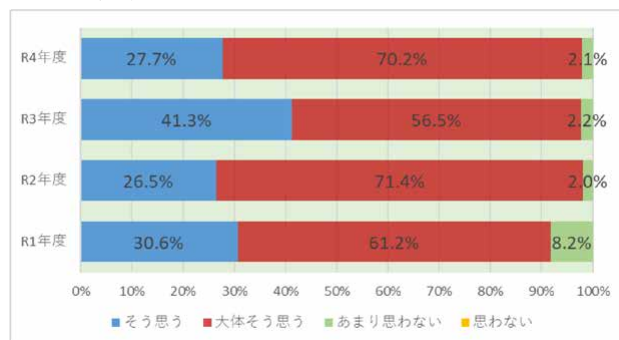
- コロナ禍でも研修とか、うまく調整して行ってあげて欲しい。
- 体験できる機会がもっとあってほしい。

資料9 本校教員意識調査の推移 (R1～R4年度)

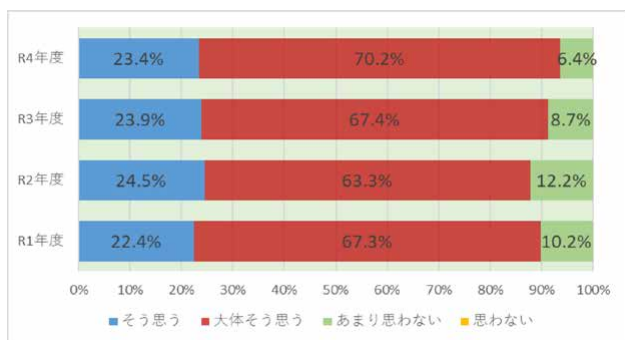
【問】生徒はグループのメンバーと協力して、課題研究に取り組んでいる。



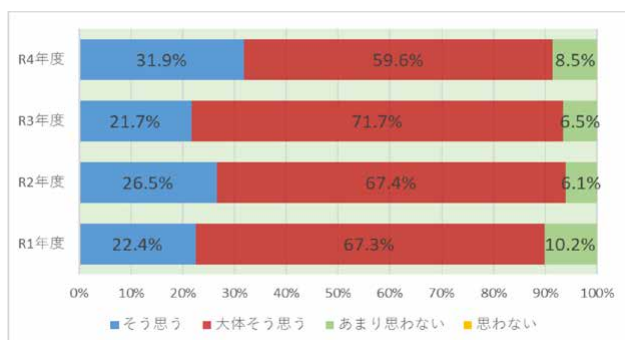
【問】生徒は課題研究の成果を、わかりやすく発表できるように努めている。



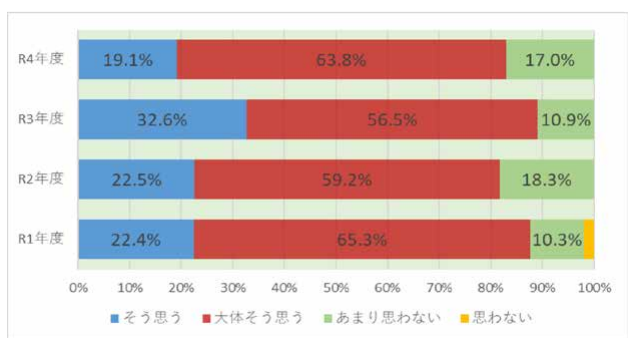
【問】生徒はルーブリックやポートフォリオなどを通して、自己評価や活動の蓄積を行っている。



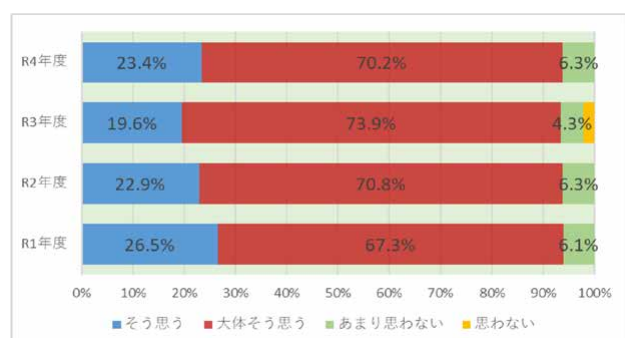
【問】生徒の取り組みが、進路選択につながるものとなっている。



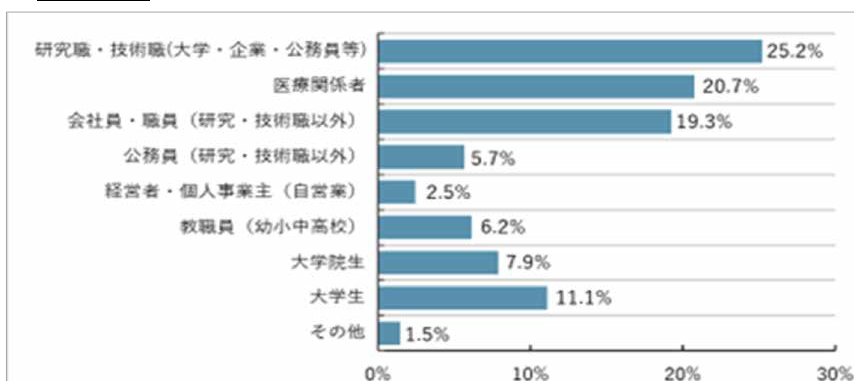
【問】SSHの取り組みを通して、生徒の国際的な視野が広がっている。



【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活かされている。



資料10 卒業生の職種別現状 (2006年度～2013年度卒業生)



【 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
化学	チョークの CaCO_3 の含有量について	企業ごとにチョークの粉末を塩酸と反応させ、発生する二酸化炭素の量を比較し、チョークの書きやすさとの関係を考察する。
	方解石中の炭酸カルシウムの含有量	身の回りにある石に含まれる炭酸カルシウムの量を、発生する二酸化炭素の量から調べる。
	卵の殻の炭酸塩の含有量	白・茶の卵の殻に含まれる炭酸塩の量を比較する。
	貝に含まれる炭酸カルシウムの量は、生息環境に関係があるのか?	貝に含まれる炭酸カルシウムの含有量を求め、貝の水深との相関関係を調べる。
	実験と計算それぞれから数値へ	滴定実験における実験値と理論値の間に誤差があるのかを検証する。
	反応速度と条件の変化の関係	濃度や温度の変化と反応速度の関係を調べる。
生物	時計反応で時計を作ろう	時計反応における温度や濃度を調整することにより、時計のような装置を作製する。
	糖による酵母の発酵	アルコール発酵における糖の種類による反応速度の違いを比較する。
	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、糖の違いによってアルコール発酵に違いがあるのかを比較し考察する。
	Sugar Yeast ～Sugar と Yeast の発酵仕立て～	酵母のアルコール発酵に使用する糖の種類を変え、反応速度と発生した気体の量について調べる。
	海藻の光合成色素の研究	光合成色素の R f 値から、海藻の種類による色の違いを比較する。
	植物の光合成色素と種類について	クロマトグラフィーを用いて光合成色素を分析し、葉の色の違いの関連性を調べる。
物理	植物の光合成色素の研究	植物に含まれる光合成色素の種類は、生息する場所の環境と成長速度によって異なるのか、藻類と陸の植物で比較して検証する。
	弾性力の研究	オリジナルの装置を作り、重りに働く重力を利用して、身近なもの（グミ）の弾性力を測る。
	温度変化によるばね定数やばねの性質の変化を調べる	ばねを温度変化させた時のばねの伸びを調べ、温度とばね定数の変化について考察する。
	輪ゴムの性質の変化	輪ゴムが温度変化によって、伸び方に変化があるのかを比較する。
	状態の変化によるヘアゴムの弾性力の変化	3種類のヘアゴムの弾性力が、ヘアゴムの状態によってどのように変化するか調べる。
	より高く跳ねるのはどのボールだっ!?～ボール反発係数選手権～	ボールの種類や落とす高さによる反発係数の変化を調べ、反発係数が大きいボールの特徴について考察する。
	摩擦がもたらす床のすべりやすさの違いは?	ビー玉の転がる距離が摩擦と関係するか検証し、校内で最も滑る床を調べる。
摩擦係数と摩擦熱の相関	静止摩擦係数と摩擦熱を測定し、相関係数を求める。また「摩擦係数と摩擦熱には比例関係がある」という仮説を検証する。	
数学	放物線の性質	放物線と、円錐や光との関係を検証し、放物線の性質について考察する。
	三角比を用いた測量	様々な方法で測量を行い、結果の誤差からよりより測量の方法を考える。
情報	VBAを利用した身近な課題の解決	EXCELのVBAを使って効率的なプログラミングを学びながら、五択クイズを作る。

〔化学分野〕

助触媒下でのTiO ₂ 光分解反応の均一溶媒での運用	TiO ₂ 均一触媒はイオンと反応してしまうことから、助触媒下で運用する方法を確立する。
H ₂ O ₂ 分解反応への金属触媒作用	過酸化水素水の分解反応において、金属イオンが触媒としてどのような特徴を示すのかを調べる。
きれいな銀樹を作ろう！	硝酸銀の濃度を変えて、きれいな銀樹を作る。
石鹼と洗浄力の関係	さまざまな種類の油脂で作った石鹼の洗浄力を調べる。
チョークの再生	チョークを粉から再生し、書きやすさを調べる。
メントスコーラの秘密	様々な物質でメントスガイザー現象が起こるかどうか検証し、その関係を考察する。
プラスチックの燃焼	有機化合物の燃焼の様子と二酸化炭素の排出量について、素材を変えて比較する。
pHによる凝固点降下の変化	溶液を凍らせた時の凝固点降下とpHの関係について考察する。
石灰の化学反応に関する研究	種類の異なる石灰を水と反応させた時の温度変化について調べ、火傷を引き起こす要因を探る。
雨に負けないインクはどれだ?!	赤色のインクに着目し、水を滴下した時の滲み方にどのような違いが出るのか検証する。
水中シャボン玉の継続時間	水と洗剤が混ざった溶液を水中に落とした時にできるシャボン玉の継続時間の変化について考察する。

〔物理分野〕

質量と飛距離の関係	異なる質量の物質に力を加えて飛ばした時の、質量と飛距離の関係を考察する。
だからジェンガは面白い	振幅とスピードを変え、ジェンガの崩れ方との関係を考察する。
ダイラタンシー流体で防弾チョッキを作るには?	ダイラタンシー流体の性質を利用して、防弾チョッキを作るために必要な条件を考察する。
静電気による着火	静電気発生装置を作製し、静電気の放電により着火させることができるのか検証する。
建築構造による建物の強度の変化	建築構造を変え、地震への耐震性を検証し、対策としての最善策を考察する。
薄膜の干渉とその応用	シャボン玉の薄膜の干渉による色の変化と膜の厚さの関係について検証し、その応用について考える。
スペースデブリと軌道	スペースデブリに物体を衝突させ、地球に落下するための軌道について考察する。
空を自由に飛びたいな	人が空を飛ぶために必要な動力を求め3D空間で再現し、実現可能か検証する。
つまようじ構造体の衝撃吸収	つまようじで作られた構造体を、壁に衝突させたときに受ける力積について考察する。
太陽光パネルとペルチェ素子による複合発電	太陽光パネルとペルチェ素子の組み合わせた時の効率のよい発電方法について検証する。

〔生物分野〕

廃棄される果物を利用！～循環社会を目指して～	廃棄される果物のうち、どの果物が再利用しやすいのか、アルコール発酵に着目し検証する。
果物の糖度とアルコール発酵	果物の糖からアルコール発酵ができるのか、糖の違いによって発酵の様子が変化するのかを調べる。
食紅を使わずに色を染めたい	捨てる食材の一部から色素を抽出し、食品の染色に応用する。
肉を柔らかくするために	どの食材が一番お肉を柔らかくできるのか検証する。

集中力の高まる味噌汁づくり	だしに含まれるアミノ酸の種類を調べ、どのだしが最も集中力を高める効果があるのか考察する。
砂糖の種類による硬度の変化	6種類の砂糖で作ったクッキーの硬度を調べ、糖と硬度の関係について考察する。
アリジゴクの研究	アリジゴクの体長と生息場所が巣の様子にどのように関係するか検証する。
アメリカザリガニによる水質への影響	アメリカザリガニによる水質の影響を、水草を入れた状態と入れなかった状態で調べる。
プラナリアのpH走性	pHと光の有無を変え、プラナリアに走性があるかどうか検証する。
人間の嗅覚と自律神経の働きについて	匂いを嗅いで人間に与える影響を調べ、匂いと自律神経の関係について考察する。
殺菌	エタノールと紫外線の殺菌効果の違いについて調べる。
植物の再生およびカビの増殖の要因	様々な条件下における植物の再生速度と、カビの増殖速度の変化について考察する。

[数学・統計分野]

テスト問題の最適化問題	作問・解答のプロセスを繰り返し、テストの解き方について最適化を図る。
現代のメディアとアスペクト比	人間の視認能力を分析し、現代メディアのアスペクト比との関係について考察する。

[環境・防災分野]

水の浄化	貝や炭などを用いて、川の水を浄化できるかを検証する。
植物を使い、水を浄化する	植物の性質を活かして水を浄化するための条件を考察する。
No Plastic Many Life	再生紙をプラスチックの代用品にすることができるかを検証し、考察する。
海なし県やまなしからマイクロプラ問題を考える	安全性が確保された河川におけるプラスチックごみ回収機を作製し、その有効性を検証する。
減災に有効な堤防	堤防の形を変え、最も波を妨げる堤防の形を考察する。
建造物における液状化対策	建造物の条件を変え、液状化による被害を軽減できるような対策を考察する。
僕らの液状化対策	液状化現象の被害を減らす有効な対策を考える。
治水システムの構築	洪水を防ぐための治水システムを考える。
二酸化炭素±ゼロを目指して	二酸化炭素を吸収利用し、空気中の二酸化炭素濃度を増加させずに循環させることはできるのか検証する。
和紙を使うことによる温度変化	窓ガラスに和紙を貼ることによる保温効果を検証し、その関係を考察する。

[産業・経済分野]

山梨県民の知らない山梨	鳥もつ煮について詳しく調べ、郷土料理の在り方について考察する。
山梨県に企業を誘致するには	山梨県の特徴とアンケート結果から、山梨県にどんな企業が誘致できるのかを考える。
伝統工芸品ハンコの現状と未来	はんこの魅力について作る側・使う側の視点に立って調査を行い、若者に対してどう発信していくかを考える。
ふるさと納税と観光	ふるさと納税が観光業に与える影響について調査し、その将来性を考える。
SDGs 修学旅行	SDGsについて考え、山梨県の魅力を発信できる修学旅行案を提案する。
実録！清里の現状	清里高原の過去と現状を知り、活性化するための対策を考える。

下部温泉活性化計画	下部温泉の特徴を調べ、下部温泉の魅力を伝える。
ヒット曲はなぜヒットしたのか	ヒット曲のヒットにつながる背景を調べる。
[スポーツ科学分野]	
ウォーミングアップの時間と記録の関係	ウォーミングアップの時間と記録にどのような関係があるかを考察する。
目指せ！世界王者！～走り幅跳び編～	人とボールの飛んでいき方が違うのかを考察する。
[心理学分野]	
暗記に色は関係あるのか？	暗記に色は関係あるのか？
第一印象をよくするには？	どのような条件で第一印象の良さが決まるのか、アンケート調査の結果から分析し考察する。
[社会分野]	
New Time of Takeda Shingen	山梨県民が知らない武田信玄の魅力について調査する。
スポーツの公平性とジェンダーについて	スポーツにおけるジェンダーのあり方について調査し、考察する。

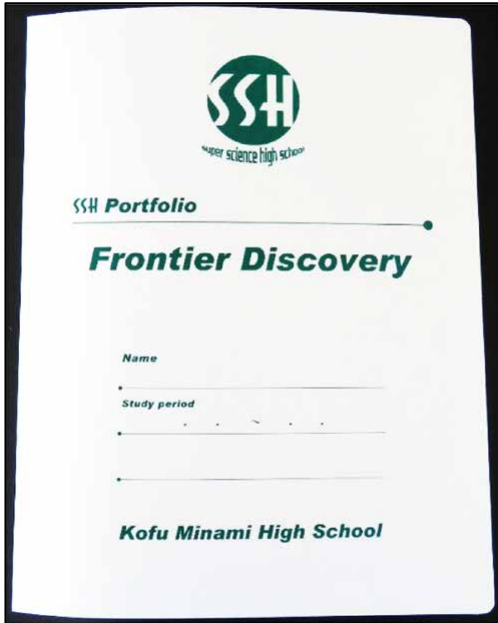
【 用語集 】

用語	内容
フロンティア探究	3年間課題研究に取り組み、その手法や成果を大学の学びにつなげるカリキュラム。(学校設定科目)
フロンティア講座	研究機関や企業、大学等と連携し、最先端科学や技術について学ぶテーマ別集中講義。長期休業期間や土日を利用して実施される。
南高SSアカデミー	本校卒業生を中心とした大学・研究所の研究者や大学院生・学部生からなる組織。課題研究のアドバイス、「サイエンスフォーラム」・「フロンティア講座」の講師・研究室訪問の受け入れ等に協力いただく。
南高SSゼミ	本校の国際科学オリンピック本選出場者・「科学の甲子園」全国大会出場者・本校理科・数学科教員を講師として実施するゼミ。
サイエンスワークショップ	「物理宇宙部」「物質化学部」「生命科学部」「数理情報部」の4つの自然科学系のクラブ活動。約80名の生徒が所属している。
理数系教育地域連絡協議会	近隣の小学校(4校)中学校(4校)高校(7校)からなる協議会。小中高校の教員が理数系教育の充実にむけた連携の在り方を探る。
高大接続研究会	山梨大学、山梨県教育委員会、県内の11校からなる研究会で、高大接続の在り方を探る。
科学の世界	全教科の本校教員により実施される、様々な題材を科学的な視点からアプローチする教科横断型授業。
KDH	Khon Kaen University Demonstration High School Thailand タイ東北部のコンケン州にあるコンケン大学教育学部の附属高校。第Ⅳ期(3年次:2019年度)に提携。科学技術人材育成に特化した教育を展開している。

【 開発した独自の教材 】

教材	内容
オリジナルポートフォリオ 「Frontier Discovery」	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・蓄積するバインダー式ポートフォリオ。主に、学校設定科目「フロンティア探究」課題研究に使用。

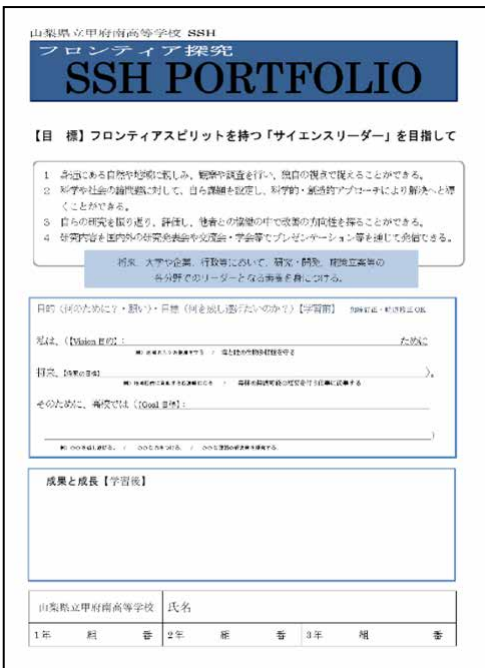
「Frontier Discovery」バインダー



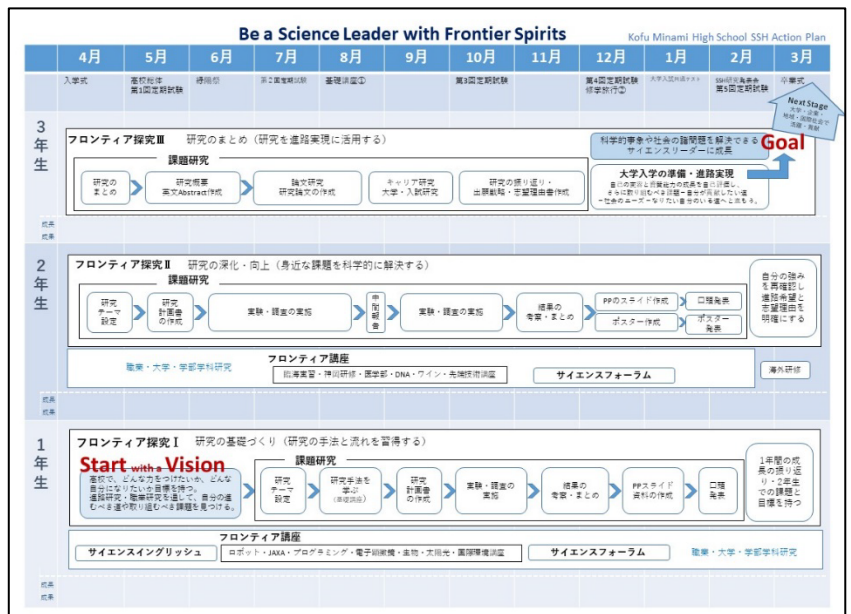
SSH探究活動で身につく力

研究のSTEP		南高SSHで身につく力			評価の観点	リーダーチェック	
研究テーマの設定	Be inquisitive	1. 主体性 Initiative Leadership	□1年	□2年	□3年	研究テーマがわかりやすく、科学的意義性が高まっている。	□創造性 □客観性
	Find something new	2. 協働性 Team Work	□1年	□2年	□3年	研究チームの意義が示されている。	□論理性 □表現力
研究内容の APPROACH	Find something new	3. 課題発見力 Problem-Identifying Ability	□1年	□2年	□3年	先行研究を踏まえ、課題解決に必要な客観的なデータや情報を見事に集める。	□客観性 □論理性
	Improve the world	4. 情報収集力 Information Gathering Ability	□1年	□2年	□3年	先行研究を踏まえ、課題解決に必要な客観的なデータや情報を見事に集める。	□客観性 □論理性
研究内容のまとめ	Improve the world	5. 論理的思考力 Logical Thinking	□1年	□2年	□3年	客観的な情報も示して主張を積み立てる。	□客観性 □論理性
	Practical Skills	6. 批判的思考力 Critical Thinking	□1年	□2年	□3年	実験も疑い、比較・検証を分析し、バランスのある判断をして答えを導く。	□論理性 □正確性
		7. 科学的判断力 Scientific Judgment	□1年	□2年	□3年	科学的手法、新実験システム、機器・ICTリソースを活用して、客観的に検証を待たせる。	□論理性 □正確性
		8. 発想力&創造力 Creativity	□1年	□2年	□3年	イノベーションや新たな価値を創造するための独創的なアイデアを生み出す。	□正確性 □創造性
		9. 表現力 Ability to Express	□1年	□2年	□3年	論理的・具体的に説明力のある独創的な発表資料や論文を作成する。英作文力。	□正確性 □創造性
		10. 発信&コミュニケーション力 Delivery & Communication Skills	□1年	□2年	□3年	地域や共通の課題解決を推進・共有し、地域・社会に貢献する。	□正確性 □客観性
		11. 試行錯誤する改善力 Improvement & Resilience	□1年	□2年	□3年	工夫改善、再実験をしながら課題解決に向かって研究を進める。	□表現力 □創造性
		12. 実践力 Practical Skills	□1年	□2年	□3年	持続可能な社会の実現に向けて、業社会の課題解決のために、自ら行動する。	□表現力 □正確性

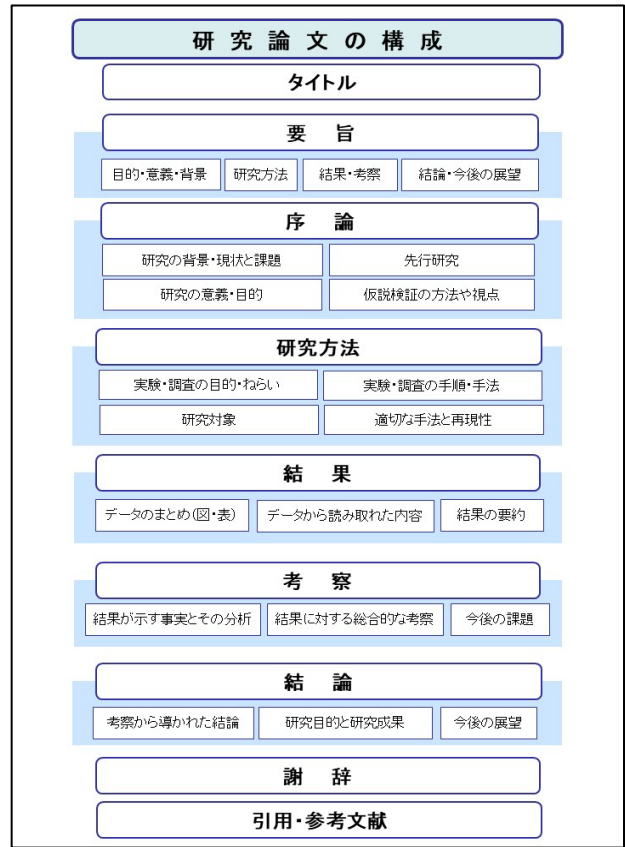
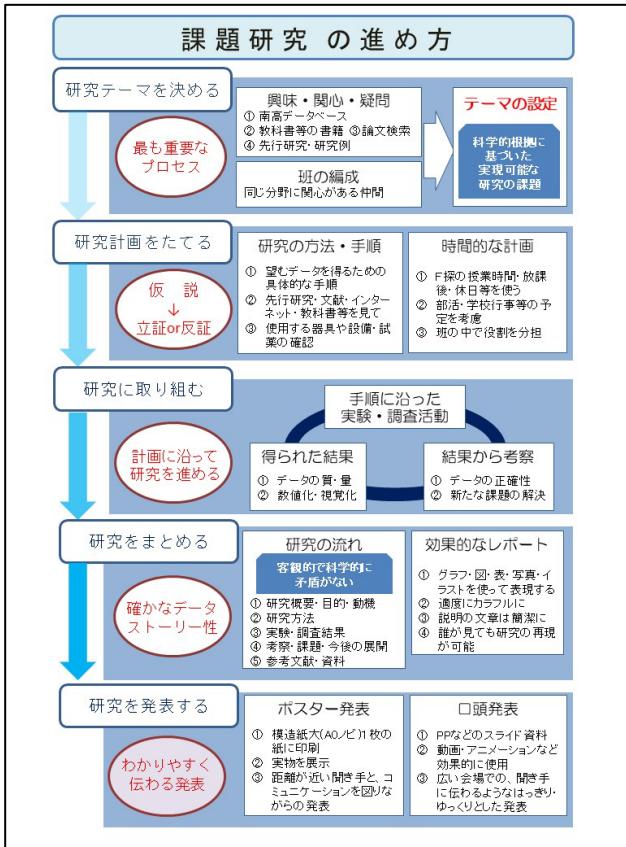
フロントページ



「フロンティア探究」3年間の流れ



「フロンティア探究」課題研究・論文作成の概要



研究テーマ設定のための参考資料

課題研究の記録 研究テーマを決める

社会的課題・学術分野からテーマを知る

・国連連合が示す SDGs(Sustainable Development Goals)

この国連が定めた17の目標は、持続可能な社会を維持する研究を深めるうえで大変参考になる。文部科学省の科学技術・学術における分野別の研究開発カテゴリー (https://www.mext.go.jp/a_menu/02.htm)を参考にしたものをまとめた。研究テーマを考えるうえで、ぜひ参考にしてほしい。身近なところにも、大事な課題が潜んでいる。

Let's improve the world!
関心を持ったテーマに関しての情報を集めよう。

新聞 インターネットニュース 本 専門雑誌 講演

TV・ドキュメンタリーなど 学術論文データベース 南高課題研究データベース

【研究テーマ】

- 文化
 - 伝統・文化財の保護、スポーツ支援について など
 - マイノリティ(社会における少数派)に対する人権(例: 異族・外国人、差別問題)、人権意識、児童労働、差別、存続、男女平等、家事・育児分担、ハラスメント問題 など
- 自然・環境
 - 自然環境、都市環境、気候変動、防災、資源、環境保護、防災、環境教育、環境保護、環境教育推進、環境教育推進 など
- 健康・医療
 - 健康増進、健康課題、基礎研究、発展途上国医療、食糧不足、水不足、移民・難民問題、人口対策、脳科学 など
- 社会
 - 地域活性化、高齢化、若年層の雇用、防災、防災意識の醸成、観光、若年層の人口流出、高齢化 など
- 教育
 - 教育現場、教育現場の平等、外国人労働者、外国人労働者の教育、ICT教育・ICT教育、ICT教育現場、ICT教育現場、ICT教育現場、ICT教育現場
- 経済
 - 経済成長、経済成長の促進、経済成長の促進、経済成長の促進、経済成長の促進、経済成長の促進、経済成長の促進
- 政治
 - 投票率、投票率、投票率、投票率、投票率、投票率、投票率
- 国際
 - 国際協力、国際協力、国際協力、国際協力、国際協力、国際協力、国際協力
- 人口
 - 少子高齢化、人口増加、減少、移民、移民問題 など
- 労働
 - 労働環境、労働環境、労働環境、労働環境、労働環境、労働環境、労働環境
- 地域・ビジネス
 - 地域活性化、インフラ、デジタル、エネルギー問題、レアメタル、経済発展、観光、経済の活性化、貿易促進、経済発展 など
- 安全・防災
 - 防災意識、防災意識、防災意識、防災意識、防災意識、防災意識、防災意識
- ICT・デジタル
 - ICT教育、ICT教育、ICT教育、ICT教育、ICT教育、ICT教育、ICT教育
- バイオ・先端技術
 - 先端技術、先端技術、先端技術、先端技術、先端技術、先端技術、先端技術
- 宇宙・宇宙空間
 - 宇宙空間、宇宙空間、宇宙空間、宇宙空間、宇宙空間、宇宙空間、宇宙空間
- 安全・安心に関する科学技術
 - 安全・安心に関する科学技術、安全・安心に関する科学技術、安全・安心に関する科学技術、安全・安心に関する科学技術、安全・安心に関する科学技術、安全・安心に関する科学技術、安全・安心に関する科学技術
- 基礎研究
 - 基礎研究、基礎研究、基礎研究、基礎研究、基礎研究、基礎研究、基礎研究

系	分野	分野
人文社会科学	人文学	哲学、芸術学、文学、言語学、史学、人文地理学、地理学、ジェンダー、現代学
	社会科学	心理学、政治学、経済学、経営学、社会学、心理学、教育学
	法学	法学、政治学、経済学、経営学、社会学、心理学、教育学
理工学	物理学	物理学、天文学、地球物理学、地球惑星科学、宇宙科学
	工学	工学、工学、工学、工学、工学、工学、工学
生物系	生物学	基礎生物学、動物学、植物学
	農学	生産環境学、農学、園芸学、森林学、水産学、水産学、水産学、水産学
総合系	総合系	総合系、総合系、総合系、総合系、総合系、総合系、総合系
	情報系	情報系、情報系、情報系、情報系、情報系、情報系、情報系

探究プロセスを一元化

課題研究の記録		活動プロセス		
テーマ				
テーマ設定の理由・目標				
年度	活動内容	感想・コメント	自己評価	
1	/ ()			
2	/ ()			
3	/ ()			
4	/ ()			
5	/ ()			
6	/ ()			
7	/ ()			
8	/ ()			
9	/ ()			
10	/ ()			

課題研究の記録		活動プロセス		
年度	活動内容	感想・コメント	自己評価	
11	/ ()			
12	/ ()			
13	/ ()			
14	/ ()			
15	/ ()			
16	/ ()			
17	/ ()			
18	/ ()			
19	/ ()			
20	/ ()			
研究の概要と成果				
【研究全体の自己評価】 4 十分 3 おおむね十分 2 やや不十分 1 不十分				

研究テーマ設定・研究計画書

課題研究の記録		研究計画書			
（ ）分野 （ ）班		年 月 日（ ）			
班 員 氏 名	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番
	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番
研究テーマ					
テーマ設定理由・研究背景・動機					
先行研究や現時点で分かっていること					
参考にした研究・論文 【南高課題研究データベース：研究コード・研究名・年度等】					
研究に対する仮説					
仮説を立証するために必要なデータ【具体的に考える】					

課題研究の記録		研究計画書			
実験計画について 研究のイメージを形にする					
①実験手順は箇条書き ②実験条件の設定 ③図やフローチャートでわかりやすく					
④研究に必要な試料・試薬・器具・設備等 ⑤研究に必要なものの入手方法（採取・採集・購入等）					
⑥年間予定表を参考に					
実験計画					

研究や論文作成の進捗状況に応じて、適宜配付する資料

F 探 II 課題研究 ポスター発表 準備における注意事項

全紙、ポスター(横造紙サイズ)1枚を作成する。

①ポスターのテンプレートは USBメモリ に入っている。

②ポスターはテンプレートに従い、1枚作成する。
 テンプレートは いずれかを選ぶ。
 背景色は「白色」とする。
 レイアウト、フォント、項目の色(テンプレートは緑)は自由。
 * 読み手の立場になって、ポスターの表現 構成を考えよう

③スライド形式のポスターを作りやすい班は、
 ・スライドのサイズは4:3で作る。(横造紙大のポスターに印刷するため)
 ・スライド枚数は、16~18枚(研究名・班員氏名をいれた、タイトル1枚を含む)とする。
 ・レイアウト、フォント、項目の色は自由。
 ・スライドに枠線をつけておく

④ポスターは、原則
 ・「研究概要および目的・動機」/「研究の背景(分かっていること)」「実験(研究)方法」「実験(研究)結果」「考察(今後の展望)」「参考文献・資料」
 等の項目でまとめることよ。

ポスター作成の注意
 ■フォント コシック、丸ゴシック などが適している
 明転体や手書きなどはX

ばね電研 ばね電研 ばね電研

「研究テーマ」のサイズ 80~90pt 程度(枠線に含む)

「本文」のサイズ 36~40pt 程度

「項目の見出し」のサイズ 本文と同じ or やや大きめ

実験内容・方法など詳細に、実験の条件など、図や写真で示し、説明文で補足する

実験結果
 ● グラフや表で提示
 ● 作成したものの写真など
 ● 説明は簡潔に

考察
 ● 実験・調査項目ごとに考察
 ● 一次の実験・調査へ
 ● 研究全体の考察

ばね電研 ばね電研 ばね電研

「研究テーマ」のサイズ 80~90pt 程度(枠線に含む)

「本文」のサイズ 36~40pt 程度

「項目の見出し」のサイズ 本文と同じ or やや大きめ

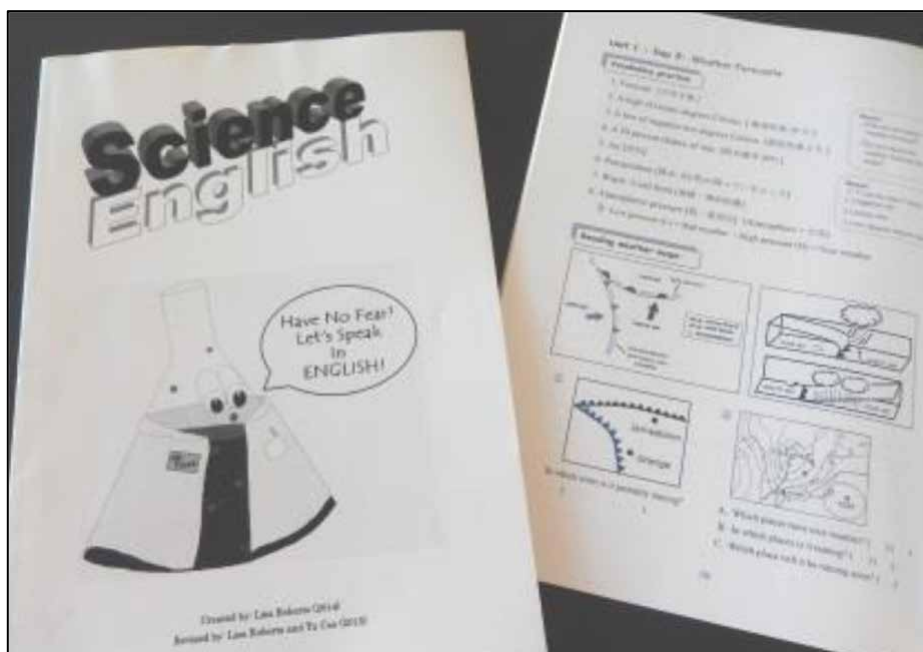
実験内容・方法など詳細に、実験の条件など、図や写真で示し、説明文で補足する

実験結果
 ● グラフや表で提示
 ● 作成したものの写真など
 ● 説明は簡潔に

考察
 ● 実験・調査項目ごとに考察
 ● 一次の実験・調査へ
 ● 研究全体の考察

ばね電研 ばね電研 ばね電研

教材	内容
学校設定科目 「サイエンスイングリッシュ」	環境問題・天候・再生可能エネルギー等の科学に関するテーマを扱う英語言語活動を中心とした授業の教材



サイエンスに対する好奇心と研究意欲を 広げ深める機会を提供し、将来につなげる

山梨県立甲府南高等学校



Point

- ✓ サイエンスに関連する多種多様な機会を設け好奇心を育てる
- ✓ 純粋な興味・関心で研究テーマや講座を選択
- ✓ もっと究めたい生徒向けのプログラムも充実

SSHの探究活動で、1年生は実験の基礎習得 2年生は研究、3年生はまともに取り組む

山梨県立甲府南高等学校は、普通科5クラスと理数科1クラスを置き、毎年国立大学に多くの合格者を出す進学校である。2004年度から5期連続でSSHに指定され、2022年度からは先導的改革型の指定を受けるSSHの老舗だ。

同校では、校訓の「開拓者精神」をもとに、SSHの目標に「新たな価値を創出し、未来を切り拓くフロンティアスピリット～持続可能な科学技術人材育成システムの構築～」を掲げ、多様な理数教育を展開している。その中心となるのが、SSH学校設定科目「フロンティア探究」である。

などから研究するテーマを設定し、グループで探究活動を行う。グループ活動ではあるが、研究テーマが近い生徒同士でグルー



篠原茂樹 校長



SSH推進部主任
雨宮祐二 先生

プをつくり、話し合っグループの研究テーマを決めている。研究は、文系の生徒が理系、理系の生徒が文系のテーマでもよく、文理融合の研究テーマでもよい。また、テーマはオリジナルでもよいし、先輩のこれまでの研究を参考にしたり、発展させたりしたものでもよい。ちなみに同校は過去19年間約700の研究のテーマと要旨のデ

河合塾ガイドライン「7・8月号」より一部抜粋



甲府南高は19日、同校卒業生で、「食べられる培養肉」の作製に成功した、竹内昌治・東大大学院教授による講座をオンライン方式で開いた。写真。

2年生31人が受講。竹内教授は研究テーマである、生物と機械を融合した

講師は先輩 竹内教授

培養肉 南高生学ぶ

「バイオハイブリッドポット」について解説した。牛肉の筋細胞を素材とした培養肉の作製は国内で初めてとされ、「医療や環境など多方面で社会に貢献できる」と可能性を語った。

「異分野融合型」という研究室も映像で紹介し、「さまざまな技術、研究を組み合わせる新しい技術が生まれる。一つの分野にこだわらず、知見を広めてほしい」と話した。

講座は同校が指定されている「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」事業の一環で、本年度は14講座が開かれる。

（山本久美子）

山梨日日新聞 2022・8・22
「フロンティア講座講師（オンライン）」

県議会議長賞
「アリジゴクの造巢行動に関わる研究」
甲府南高 生命科学部昆虫班




巣の大きさ 体長に比例

ウズバカゲロウ等の幼虫アリジゴクの巣の特徴として、年の三匹平さん16と武蔵野樹さん16の2人で研究した。

三科さんは、小学6年の頃、自由研究で「アリジゴクの巣の大きさ」を調べ、1匹を飼育して観察した。その結果、巣の大きさはアリジゴクの体長に比例するとのこと。1匹を飼育して観察した。その結果、巣の大きさはアリジゴクの体長に比例するとのこと。1匹を飼育して観察した。

読売新聞 2022・11・19
「日本学生科学賞県審査会 受賞者喜びの声」より抜粋

理研の研究員講演
後輩にエール送る
甲府南高
甲府南高は11日、同校卒業生で理化学研究所・創発物性科学研究センター基礎科学特



別研究員の藤代有紗子さんを招き、サイエンスフォーラムを開いた。写真。藤代さんは、多数の電子が相互作用することで作られる

「スピン構造」に着目した研究内容を解説。電子スピン構造をもつ新物質を合成・制御することで、省エネにつながる原理の発見を目指していることなどを語った。

研究者としてのルーツは高校時代に部長を務めていた物質化学部と語り、「好奇心の赴くままに、恥ずかしがらずに研究に取り組んでほしい」

と後輩にエールを送った。同講座は、文科省の「スーパーサイエンスハイスクール」事業の一環。1年生約240人が参加した。(山本久美子)

大村智自然科学賞 4人表彰
「高度な研究に感動」

県教委は6日、ノーベル医学賞を受賞した大村智さん、山梨学院中身の正田博さん、甲府南高2年の瀬田夏良さん、網野花純さん、望月世良さんに贈った。

大村さんは「古典音律と平均律への新たな視点」と題し、音楽と数学を結び付け、音の周波数に着目して音階を数学的に解析した。甲府南高の3人は共同で「異種花粉拒絶機構の遺伝的解析」に着手。アブラナ科植物の同種と異種の花粉を分け、異種花粉の侵入を拒絶する仕組みを遺伝的に研究した。

6日は県庁で表彰式が行われ、来賓特使で北里大特別栄誉教授の大村さんは「中学生や高校生がこれほど高度な研究に取り組んでいることに感動しました。これが、理科の発展につながる。科学的思考を求め、課題を乗り越えてほしい」と述べた。

正田さんは「古典音律と平均律」があった。



山梨日日新聞 2023・2・7
「第7回大村智自然科学賞授賞式」より抜粋

山梨日日新聞 2022・11・18
「サイエンスフォーラム講師」

「科学の甲子園」高校生競う

高校生が理系分野の知識や応用力を競う「科学の甲子園山梨大会」(県教委主催)が17日、甲府東高で開かれた。写真。甲府南高Bチームが最優秀となり、全国大会へ出場する。

17校42チームが参加した第1ステージ(11月開催)を勝ち抜いた、甲府南高A、甲府南高B、吉田高A、甲陵高A、山梨学院高Aの4校5チームが出場。理科、数学、情報の分野から出題された課題をもとに実験を行い、データを検証した。新たな仮説を立てて調べる手法を発表し、審査員が仮説に対する提案の妥当性などを評価。筆記と工作による第1ステージとの合計点が最も高かった甲府南高Bが1位になった。全国大会は来年3月、茨城県つくば市で開かれる。(中嶋寿美子)

山梨日日新聞 2022・12・18
「科学の甲子園 山梨県大会第2ステージ」

令和4年度教育課程表(普通科)

科目	1年		科目	2年			3年			
	普通科	理数クラス		標準 単位数	普通		理数 クラス	普通		理数クラス
	単位数	単位数			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)		
◎現代の国語	2	2	国語総合	4						
◎言語文化	2	3	現代文A	2						
◎論理国語	4		現代文B	4	2	2	3 (2)	2 (1)	2 (1)	
◎文学国語	4		古典A	2						
◎国語表現	4		古典B	4	3	3	4 (3)	3 (2)	3 (2)	
◎古典探究	4		*国語探究						1 (1)	
*国語開拓			世界史A	2						
◎地理総合	2		世界史B	4	5		4 (3)	4 (3)	4 (3)	
◎地理探究	3		日本史A	2	2	3				
◎歴史総合	2	2	日本史B	4	5		4 (3)	5 (4)	4 (3)	
◎日本史探究	3		地理A	2		3				
◎世界史探究	3		地理B	4		2		5 (4)	4 (3)	
*歴史開拓			*世界史開拓			3				
*地歴開拓			*地歴探究						1 (1)	
◎公民	2		現代社会	2	2	2				
◎倫理	2		倫理	2						
◎政治・経済	2		政治・経済	2						
*公民開拓			*公民探究				4 (3)	5 (4)	4 (3)	
◎数学Ⅰ	3	3	数学Ⅰ	3						
◎数学Ⅱ	4	2	数学Ⅱ	4	4	3				
◎数学Ⅲ	3		数学Ⅲ	5				6 (5)		
◎数学A	2	2	数学A	2						
◎数学B	2		数学B	2	2	2				
◎数学C	2		数学活用	2						
*数学開拓Ⅰ			*数学探究Ⅰ			2				
*数学開拓Ⅱ			*数学探究Ⅱ					1 (1)		
◎科学と人間	2		*数学開拓				5 (4)	7 (6)		
◎物理基礎	2	2	科学と人間生活	2						
◎物理	4		物理基礎	2						
◎化学基礎	2	2	物理	4		3		4 (3)		
◎生物基礎	2	2	化学基礎	2						
◎生物	4		化学	4		3		2 (2)		
◎地学基礎	2		生物基礎	2						
◎地学	4		生物	4		3		4 (3)		
*理科開拓			地学基礎	2						
◎体育	2	2	地学	4						
◎保健	2	1	*理科探究A	3				4 (3)		
◎音楽Ⅰ	2	2	*理科探究B					2 (1)		
◎音楽Ⅱ	2		*理科探究C					2 (1)		
◎音楽Ⅲ	2		体育	2	2	2	2 (2)	2 (2)	2 (2)	
◎美術Ⅰ	2	2	保健	2	1	1				
◎美術Ⅱ	2		音楽Ⅰ	2						
◎美術Ⅲ	2		音楽Ⅱ	2						
◎書道Ⅰ	2	2	音楽Ⅲ	2						
◎書道Ⅱ	2		美術Ⅰ	2						
◎書道Ⅲ	2		美術Ⅱ	2						
*芸術開拓			美術Ⅲ	2						
◎英語コミュⅠ	3	4	書道Ⅰ	2						
◎英語コミュⅡ	4		書道Ⅱ	2						
◎英語コミュⅢ	4		書道Ⅲ	2						
◎論理・表現Ⅰ	2		*芸術探究				4 (3)			
◎論理・表現Ⅱ	2		コミュ英語Ⅰ	3						
◎論理・表現Ⅲ	2		コミュ英語Ⅱ	4	4	4				
*サイエンスイニテシア	2	2	コミュ英語Ⅲ	4			4 (3)	4 (3)	4 (3)	
*英語開拓			英語表現Ⅱ	4	2	2	3 (2)	2 (1)	2 (1)	
◎家庭基礎	2	2	*サイエンスイニテシア	2						
◎家庭総合	4		*英語開拓							
*家庭開拓			家庭基礎	2		2				
◎情報Ⅰ	2		フードデザイン	2			5 (4)			
◎情報Ⅱ	2		子どもの発達と保育	2			5 (4)			
*SS数学Ⅰ	6	6	社会と情報	2						
*SS数学Ⅱ	8	1	情報の科学	2						
*SS数学特論	6		*SS数学Ⅰ	6						
*SS物理	6		*SS数学Ⅱ	8		4		5 (4)		
*SS化学	6		*SS数学特論	6		3			2 (1)	
*SS生物	6		*SS物理	6		3		4 (3)		
*SS理科探究	6		*SS化学	6		2		3 (2)	2 (2)	
*SS課題研究	2		*SS生物	6		3		4 (3)	2 (1)	
*フロンティア探究Ⅰ	2	2	*SS理科探究	2						
*フロンティア探究Ⅱ	2	2	*SS課題研究	2						
*フロンティア探究Ⅲ	1		*フロンティア探究Ⅰ	2						
◎総合的な探究の時間	3	0	*フロンティア探究Ⅱ	2	2	2	3	1 (1)	1 (1)	
L H R	3	1	*フロンティア探究Ⅲ	1				1 (1)	1 (1)	
			◎総合的な探究の時間	3	0	0	0	0	0	
			L H R	3	1	1	1	1 (1)	1 (1)	
	36	36		35	35	36		35 (27)	35 (26)	

備考

・ 1コマの授業時数: 35コマ(認定単位数は1年: 36単位、2年: 35/36単位、3年: 27/26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
 ・ 普通科普通クラスの数学については以下の通りである
 ・ 1年は7単位で適用し、「数学Ⅰ」を履修した後、3学期から数学Ⅱを履修する
 ・ 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
 ・ 「論理・表現Ⅰ」(2単位)は「サイエンスイニテシア」(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」の各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・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()内の科目の履修の代替とする。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)「情報Ⅰ」は「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ」の1単位にて代替とする

令和4年度教育課程表(理数科)

	科目	標準 単位数	1年		科目	標準 単位数	2年		3年		
			単位数				単位数		授業時数(認定単位数)		
国語	◎現代の国語	2	2		国語	国語総合	4				
	◎言語文化	2	3			現代文A	2				
	論理国語	4				現代文B	4	2	2	(1)	
	文学国語	4				古典A	2				
	国語表現	4				古典B	4	3	3	(2)	
	古典探究	4				*国語探究				1	(1)
地歴	*国語開拓				地歴	世界史A	2				
	◎地理総合	2				世界史B	4		4	(3)	
	◎地理探究	3				日本史A	4	2	4	(3)	
	◎歴史総合	2	2			日本史B	4		4	(3)	
	◎歴史探究	3				地理A	2	2			
	◎世界史探究	3				地理B	4		4	(3)	
公民	*歴史開拓				公民	*世界史開拓		3			
	*地歴開拓					*地歴探究				1	(1)
	◎公民共	2				現代社会	2	2			
	◎倫理	2				倫理	2				
	◎政治・経済	2				政治・経済	2				
	*公民開拓					*公民探究			4	(3)	
数学	◎数学I	3			数学	数学I	3				
	◎数学II	4				数学II	4				
	◎数学III	3				数学III	5				
	◎数学A	2				数学A	2				
	◎数学B	2				数学B	2				
	◎数学C	2				数学活用	2				
理科	*数学開拓I				理科	*数学探究I					
	*数学開拓II					*数学探究II					
	◎科学と人間	2				*科学開拓					
	◎物理基礎	2				科学と人間生活	2				
	◎物理	4				物理基礎	2				
	◎化学基礎	2				物理基礎	4				
保健	◎化学	4			保健	化学基礎	2				
	◎生物基礎	2				化学基礎	4				
	◎生物	4				化学基礎	2				
	◎地学基礎	2				化学基礎	4				
	◎地学	4				生物基礎	2				
	*理科開拓					生物基礎	4				
芸術	◎音楽I	2			芸術	生物基礎	4				
	◎音楽II	2				地学基礎	2				
	◎音楽III	2				地学基礎	4				
	◎美術I	2	2			*理科探究	4				
	◎美術II	2				体	7~8	2	2	(2)	
	◎美術III	2				保	2	1			
外国語	◎書道I	2	2		外国語	音楽I	2				
	◎書道II	2				音楽II	2				
	◎書道III	2				音楽III	2				
	*芸術開拓					音楽III	2				
	◎英語コミュI	3	4			美術I	2				
	◎英語コミュII	4				美術II	2				
家庭	◎英語コミュIII	4			美術III	2					
	◎英語表現I	2			書道I	2					
	◎英語表現II	2			書道II	2					
	◎英語表現III	2			書道III	2					
	*サイエンスイングリッシュ	2	2		*書道開拓						
	*英語開拓				*芸術探究						
情報	◎家庭基礎	2			家庭	コミュ英語I	3				
	◎家庭総合	4				コミュ英語II	4	4			
	*家庭開拓					コミュ英語III	4		4	(3)	
	◎情報I	2				英語表現II	4	2	2	(1)	
	◎情報II	2				*サイエンスイングリッシュ	2				
	*SS数学I	6	6			家庭基礎	2	2			
SS	*SS数学II	8	1		情報	フードデザイン	2~6				
	*SS数学特論	6				子どもの発達と保育	2~6				
	*SS物理	6				社会と情報	2				
	*SS化学	6	3			情報の科学	2				
	*SS生物	6	2			*SS数学I	6				
	*SS理科探究					*SS数学II	8	4	5	(4)	
備考	*SS課題研究	2			SS	*SS数学特論	6	3			
	*フロンティア探究I	2	2★			*SS物理	6	3	4	(3)	
	*フロンティア探究II	2				*SS化学	6	2	3	(2)	
	*フロンティア探究III	1				*SS生物	6	3	4	(3)	
	総合的な探究の時間	3	0			*SS理科探究				2	(1)
	L H R	3	1			*SS課題研究	2	3★			
		36			総合的な探究の時間	3	0	1	(1)		
			36		L H R	3	1	1	(1)		
									35(26)		

・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、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
 ・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
 「論理・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」「情報I」は「フロンティア探究I・II」の各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・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()内の科目の履修の代替とする。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)

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 代表

ssh@kofuminami-h.ed.jp SSH推進部