

はじめに

山梨県立甲府南高等学校は、創立 58 年を迎えた各学年普通科 6 学級（1 年は 5 学級）、理数科 1 学級からなる全日制普通科高校です。開校以来、校訓「開拓者精神」のもと、「日本や国際社会の様々な分野で活躍し、社会の発展に貢献できる人材の育成」を教育方針とし、学究的な雰囲気と進取の気性と清新鋭利とした気風を大切に、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業を中核に据えた先進的な教育活動の研究と実践に学校を挙げて取り組んでいます。

本校の SSH 事業は、平成 16 年度指定第 1 期の「理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 2 期には「地域の身近な事象からグローバルな科学の視野を開かせるプログラムの開発～科学好きから科学者へ～」へと事業を発展させました。また、平成 24 年度からの第 3 期では「理数教育のパイオニア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～」のテーマのもと、研究対象生徒を全校生徒とするとともに、地域の小・中・高校とも連携し事業成果の普及に努めてきました。この間、生徒たちの科学や理数系分野への興味関心は高まり、理系進学希望者は学校全体の約 3 割から 7 割へと大幅に増加し、理工系学部や医療関係学部への進学を志す卒業生を数多く輩出しています。

平成 29 年度には第 4 期の指定を受け、今年度は 4 年目を迎えましたが、「フロンティアスピリットを持つサイエンスリーダーの育成をめざして」をテーマに、今期最大の特色である学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」において全学年の全生徒が 3 年間を通して主体的・協働的課題研究を行っています。また、昨年度の中間評価においては良い評価をいただくことができましたが、3 年目までの成果と課題を踏まえながら次の 3 つの事項については改善を目指して取り組みました。

- (1) 昨年度までの課題となっていたグローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成のための海外の高校との連携については、タイのコンケン大学付属高校と正式に提携し、今年度よりオンラインの研究交流がスタートしました。
- (2) 中間評価で指摘のあった外部連携については、JICA やモザンビークの方々には協力いただきながら「フロンティア講座」をオンラインで実施したり、また「山梨高大接続研究会」においては教員だけではなく生徒を対象とした複数の講座を開講したりするなど、新たな連携事業の拡大に取り組みました。
- (3) 同じく中間評価で指摘のあった成果普及については、オリジナルポータルサイト「Frontier Discovery」やオリジナルデータベースの改良を行うとともに、SSH 研究発表会の課題研究ポスターをホームページ上に公開することにしました。

今年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により、海外研修や海外の大学生を招致した英語交流プログラム、地域の小中学校の理数系教育の充実のための出前授業や科学講座など、いくつかのプログラムは中止を余儀なくされました。一方で、オンライン形式での講座や紙面上での会議の実施など、コロナ禍でもできることに取り組んできました。17 年以上に渡って SSH 研究を行っている現在も、より充実した研究にすべく全校職員一丸となって日々新しい試みに挑戦しています。

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

❶	令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	・・・ 1
❷	令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	・・・ 6
❸	研究開発実施報告	・・・ 10
①	研究開発の課題	・・・ 10
②	研究開発の経緯	・・・ 11
③	研究開発の内容	・・・ 13
1	「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム 「フロンティア探究」の開発	・・・ 13
(1)	学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」	・・・ 13
(2)	フロンティア講座	・・・ 19
(3)	科学的素養を高める取り組み	・・・ 27
2	高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究	・・・ 30
(1)	高大接続研究会	・・・ 30
(2)	オリジナルポートフォリオの運用	・・・ 30
(3)	南高SSスタンダード評価方法の確立	・・・ 32
3	グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成	・・・ 33
(1)	学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」	・・・ 33
(2)	サイエンスダイアログ	・・・ 34
(3)	海外提携校との研究交流	・・・ 35
4	サイエンススペシャリストの育成プログラム	・・・ 36
(1)	南高SSアカデミー	・・・ 36
(2)	南高SSゼミ	・・・ 37
(3)	理数系教育地域連絡協議会	・・・ 37
(4)	サイエンスワークショップの活動	・・・ 38
④	実施の効果とその評価	・・・ 43
⑤	SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応について	・・・ 46
⑥	校内におけるSSHの組織的推進体制	・・・ 47
⑦	成果の発信・普及	・・・ 47
⑧	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	・・・ 48
❹	関係資料	・・・ 49
	運営指導委員会 議事録	・・・ 49
	各種調査結果	・・・ 50
	教育課程上に位置づけた課題研究テーマ一覧	・・・ 53
	報道資料	・・・ 56
	令和2年度教育課程表(普通科・理数科)	

① 令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	フロンティアスピリットを持つ「サイエンスリーダー」の育成を目指して																																																					
② 研究開発の概要	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発 「南高SSアカデミー」を活用した全校生徒が取り組む課題研究プログラムの開発と南高SSスタンダード評価方法を研究する。</p> <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究 「フロンティア探究」や諸活動の履歴をまとめることで自己の成長を実感でき、大学入試改革に対応する本校オリジナルポートフォリオを開発する。</p> <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成 オリジナルテキストを用いた英語の授業「サイエンスイングリッシュ」の実施、海外研修、海外の高校と提携したインターネット研究発表会やディベート授業等により、実践的な科学英語力の向上を目指す。</p> <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム 「南高SSゼミ」を設置し、国際科学コンテスト入賞、「科学の甲子園」全国大会出場など、サイエンススペシャリストの育成を目指す。</p>																																																					
③ 令和 2 年度実施規模	<p>在籍生徒数（令和 3 年 1 月 1 日時点）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科・コース</th> <th colspan="2">1 年生</th> <th colspan="2">2 年生</th> <th colspan="2">3 年生</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科 (普通クラス)</td> <td>160</td> <td>4</td> <td>182</td> <td>5</td> <td>175</td> <td>5</td> <td>517</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>普通科 (理数クラス)</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>34</td> <td>1</td> <td>113</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>119</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>備考</td> <td colspan="8">全校生徒 749 名をSSHの対象生徒とする。</td> </tr> </tbody> </table>	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)	160	4	182	5	175	5	517	14	普通科 (理数クラス)	40	1	39	1	34	1	113	3	理数科	40	1	40	1	39	1	119	3	備考	全校生徒 749 名をSSHの対象生徒とする。							
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)	160	4	182	5	175	5	517	14																																														
普通科 (理数クラス)	40	1	39	1	34	1	113	3																																														
理数科	40	1	40	1	39	1	119	3																																														
備考	全校生徒 749 名をSSHの対象生徒とする。																																																					
④ 研究開発の内容	<p>○研究計画</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center; vertical-align: middle;">第 1 年次</td> <td> <p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発 ・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。 ・「課題研究ループブック」を用いて課題研究における各グループの変容を分析する。 ・本校卒業生の研究者や大学院生などから構成される組織「南高SSアカデミー」を設置し、サイエンスフォーラム（講演会）・各講座へのアドバイス、課題研究の指導等を依頼する。 ・第3期に設置した「理数系教育地域連絡協議会」をさらに充実させ、地域の小中高校の児童・生徒と教員に成果を還元する。</p> <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究 ・山梨高大接続研究会と協力して本校独自の課題研究のポートフォリオの開発を行う。</p> <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成 ・「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。 ・オーストラリア等の高校と提携し、インターネット会議等での研究発表や意見交換をする準備を行う。</p> <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム ・過去の国際科学コンテスト本選出場者, 「科学の甲子園」全国大会出場者, 本校理科・数学科教員等から構成される組織「南高SSゼミ」を設置する。 ・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。</p> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発 ・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</p> </td> </tr> </table>	第 1 年次	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発 ・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。 ・「課題研究ループブック」を用いて課題研究における各グループの変容を分析する。 ・本校卒業生の研究者や大学院生などから構成される組織「南高SSアカデミー」を設置し、サイエンスフォーラム（講演会）・各講座へのアドバイス、課題研究の指導等を依頼する。 ・第3期に設置した「理数系教育地域連絡協議会」をさらに充実させ、地域の小中高校の児童・生徒と教員に成果を還元する。</p> <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究 ・山梨高大接続研究会と協力して本校独自の課題研究のポートフォリオの開発を行う。</p> <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成 ・「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。 ・オーストラリア等の高校と提携し、インターネット会議等での研究発表や意見交換をする準備を行う。</p> <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム ・過去の国際科学コンテスト本選出場者, 「科学の甲子園」全国大会出場者, 本校理科・数学科教員等から構成される組織「南高SSゼミ」を設置する。 ・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。</p>		<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発 ・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</p>																																																	
第 1 年次	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発 ・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。 ・「課題研究ループブック」を用いて課題研究における各グループの変容を分析する。 ・本校卒業生の研究者や大学院生などから構成される組織「南高SSアカデミー」を設置し、サイエンスフォーラム（講演会）・各講座へのアドバイス、課題研究の指導等を依頼する。 ・第3期に設置した「理数系教育地域連絡協議会」をさらに充実させ、地域の小中高校の児童・生徒と教員に成果を還元する。</p> <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究 ・山梨高大接続研究会と協力して本校独自の課題研究のポートフォリオの開発を行う。</p> <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成 ・「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。 ・オーストラリア等の高校と提携し、インターネット会議等での研究発表や意見交換をする準備を行う。</p> <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム ・過去の国際科学コンテスト本選出場者, 「科学の甲子園」全国大会出場者, 本校理科・数学科教員等から構成される組織「南高SSゼミ」を設置する。 ・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。</p>																																																					
	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発 ・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</p>																																																					

第2年次	<p>り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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。 ・前年度組織化した「南高SSアカデミー」を活用し、SSH事業を進める。サイエンスフォーラム（講演会）・各講座へのアドバイス、課題研究の指導等を依頼する。 ・「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>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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。 ・海外の高校との提携に向けて、インターネット環境の整備やディベートを実施する。 <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前年度設置した「南高SSゼミ」を活用し、サイエンススペシャリストの育成に努める。科学コンテスト本選出場者等への指導、各種学会発表への助言等を求める。
第3年次	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・「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。 ・「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。 ・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。 <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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、インターネットでの研究交流をする準備を行う。 <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前年度までの活用方法を検討し、国際科学コンテスト入賞や「科学の甲子園」全国大会出場を目指す。
第4年次	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」において、新しい生活様式のもと全校生徒が課題研究に取り組む。 ・「ルーブリック」や「生徒間相互評価」の改善により、生徒自身が振り返りを行い、課題研究を深化させる。 ・「南高SSアカデミー」会員によるサイエンスフォーラムの実施。 <p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新しい大学入試制度を踏まえ、3年間の課題研究のポートフォリオの実践・評価・改良を継続する。 <p>(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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。 ・タイのコンケン大学付属高校とのオンラインを活用した研究交流を開始する。 <p>(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「南高SSゼミ」を活用し、国際科学コンテスト入賞や「科学の甲子園」「学生科学賞」等において全国大会出場を目指す。

第5年次	第4期5年間の研究成果を資料にまとめたものやポートフォリオ、オリジナルデータベースを、SSH研究発表会や「理数系教育地域連絡協議会」、研究会等で報告し、積極的に普及活動を行う。また、今期の総括を行うとともに、次期（第5期）指定に向けた準備を実施する。
------	---

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 「総合的な学習の時間」

「フロンティア探究Ⅲ」は、「総合的な学習の時間」が目指す「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力」や「学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度」「発見した課題や研究の成果を公開する姿勢」を育成するものであり、本科目の履修により、高い次元での習得が可能である。また、キャリア教育としての側面も含み、講演会・講座等の実施により、生徒の進路選択の幅を広げ、進路実現に寄与している。

(2) 「総合的な探究の時間」

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

(3) 「情報の科学」

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

○令和2年度の教育課程の内容

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

	SS生物	3	生物	3
理数科	SS数学Ⅱ	4	理数数学Ⅱ	4
	SS数学特論	1	理数数学特論	1
	SS物理	3	理数物理	3
	SS化学	4	理数化学	4
	SS生物	3	理数生物	3
全クラス	フロンティア探究Ⅲ	1	総合的な学習の時間	1

○具体的な研究事項・活動内容

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

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

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

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

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

オリジナルテキストを用いた英語の授業「サイエンスイングリッシュ」や研究者による「サイエンスダイアログ」に加え, 今年度は新たにタイのコンケン大学附属高校とのオンライン交流を開始し, 実践的な科学英語力の向上を目指している。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

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

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

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

○実施による成果とその評価

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

今年度はCOVID-19感染拡大に伴う臨時休業中を活用し, 1, 2年生は課題研究のテーマとなる興味ある事について先行研究や関連事項を調べた。このことが, 通常登校後の課題研究の導入に生かされたとともに, 科学に対する生徒の関心が喚起され, 「フロンティア探究」の核である課題研究の質の向上につながった。3年生ではオンラインを活用した論文作成を行い, ポートフォリオや課題研究をまとめ, 進路研究へ生かすことができた。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

本校オリジナルポートフォリオは全学年が課題研究で活用し, 3年間の流れの中で学びによる自己の変容を実感できるツールとなっている。今年度は2年生の「研究テーマへの知識・理解を深める」ページの追加などの改良を行った。今後は総合型入試への活用を考慮したうえで改良を進めていく。

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

全1年生が履修する「サイエンスイングリッシュ」, 研究者の英語での講義を受ける「サイエンスダイアログ」等の取り組みは生徒の国際的視野を広げている。R2年度は昨年より海外提携校となったタイのコンケン大学附属高校との交流を開始した。タイの高校生とオンラインで交流することにより, 生徒の英語でコミュニケーションをとりたいという意欲が向上した。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

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

○実施上の課題と今後の取組

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

- ・教員の課題研究におけるファシリテーター力を向上させるための研修会を実施し、課題研究の深化を目指す。
- ・「南高SSアカデミー」の新しい生活様式における活用方法を検討する。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

- ・「キャリアパスポート」としての活用も含め、本校オリジナルポートフォリオについての教員研修会を実施する。
- ・各学年と協力しながら、ポートフォリオ作成に取り組む時間をさらに設ける。
- ・3年間の課題研究にとって効果的なポートフォリオとなるように、改良していく。
- ・ポートフォリオを総合型選抜にどう活用していくか引き続き検討する。

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

- ・実践的な科学英語を身につけることを目指して、コンケン大学附属高校との研究交流プログラムの内容を検討していく。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

- ・科学コンテスト対策以外でも、「南高SSゼミ」を継続的に活用していく。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

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

- ・COVID-19感染拡大に伴う臨時休業期間において、1, 2年生は課題研究テーマへの知識・理解を深める課題を実施し、3年生はGoogle Classroomを活用した論文作成を行った。
- ・「フロンティア講座」は、現地に向かうことができない講座もあったが、オンラインを活用しながら実施した。先端技術講座においてはJICAの協力のもとモザンビークとのオンライン講演会を実施することができ、生徒の環境問題への関心を高めることができた。
- ・「サイエンスフォーラム」では会場での密を避けるために、オンライン講演を併用するシステムを構築できた。
- ・大学および高校の夏季休業期間の短縮により、夏季休業中に「南高SSアカデミー」をTAとして活用することが難しかった。今後は新しい生活様式における活用方法を検討する。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

- ・高大接続プログラムは、すべてオンラインでの開催となったが、生徒にとっては大学を身近に感じる有効なものとなった。

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

- ・コンケン大学附属高校との研究交流はオンラインのみとなった。今後充実したオンライン交流ができるよう内容を検討していく。
- ・例年実施しているアメリカ西海岸での海外研修は中止となった。

(4) 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。

②令和 2 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	
<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発</p> <p>生徒がサイエンスリーダーとしての資質を身につけるために、H29年度より全校生徒が取り組む課題研究プログラム『フロンティア探究』を開始した。『フロンティア探究』には、H29年度に組織化した本校卒業生を中心とした研究者や大学院生からなる「南高SSアカデミー」を活用している。</p> <p>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。例年は生物・化学・物理の分野から合計9テーマを設定し、生徒はグループごとにテーマを選択し課題研究を行っている。令和2年度は、COVID-19感染拡大による臨時休業期間を活用し、テーマ設定のもととなる個人研究を実施した。そして通常登校開始後、生徒は個人研究を生かしながらグループごとにテーマを設定し研究した。1年生の研究は、一連の課題研究プロセスを学びやすいようにクラスの担任・副担任に理科の教員を加えたチームティーチングによる指導体制で実施した。</p> <p>2年生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3人の体制で指導にあっている。本校では過去の研究テーマをデータベースとして活用しており、今年度も54研究が新たに加わった。令和2年度は、臨時休業中の期間を活用して「研究テーマへの知識・理解を深める」課題を実施し、課題研究テーマ設定に生かした。この課題を実施する際には、臨時休業中でも過去の課題研究資料を参考にできるような、Google Classroomを活用したシステムも構築した。また、外部機関に調査に行くことのできないグループのために、生徒の課題研究テーマに沿った専門家を講師とする「課題研究深化ゼミ」を開催し、課題研究の深化に努めた。</p> <p>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。指導には学級担任のほか、英語の要旨の指導で英語科の教員が指導に加わった。令和2年度は、Google Classroomのスプレッドシートを活用し、臨時休業中もグループで協力しながら論文を作成した。</p> <p>「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「生徒はグループのメンバーと協力して、課題研究に取り組んでいる」：93.8% ・「SSH研究発表会に向けた活動が、生徒のコミュニケーション力やプレゼン力の向上に生かされている」：93.7% ・「生徒は課題研究の成果を、わかりやすく発表できるように努めている」：97.9% <p>また、令和2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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「身近な自然現象や科学技術に対する興味関心がある」：5月86.8%→1月89.6% ・「自分の意見を伝えるプレゼンテーション力は必要」：5月97.1%→1月99.5% <p>本校SSH事業を意識し入学する生徒も多いため、もともと高い水準ではあるが、1年間のSSH事業を通して、生徒の科学への興味や関心は広がり、また協働的に課題研究に取り組むことで、コミュニケーション力やプレゼン力を向上させていることがわかる。また、生徒の文理選択希望においては、SSH指定後初の卒業生であるH18年度卒業生の理系希望者が38.7%だったのに対し、現在は65%を超える高い水準を維持しており、SSH事業の実施により、生徒の理数系分野への興味関心が高くなっていると言える。</p> <p>なお、令和元年度卒業生を対象として「SSH事業に参加したことが、大学等で役立っているか」についての調査の結果を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「講義・実験・実習」において役立っている：77.1% ・「プレゼンテーション」において役立っている：62.5% ・「レポート作成」において役立っている：59.1% <p>「レポート作成」や「プレゼンテーション」においては、自由記述のなかで「レポート、発表スライドを作成したことが大学で役に立った」という声が目立った。また、「レポート作成やプレゼンテーションは大学でも役立つ経験であるため、機会を増やしたほうがいい。」という声もあった。今年度は、大学がオンラインでの講義を実施していることがこのアンケート結果に影響している可能性がある。この点において今後どのように変化するのか注視していきたい。</p>	<p>(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究</p> <p>【高大接続研究会】</p> <p>本校は山梨高大接続研究会に参加している。この研究会は、山梨県教育委員会、高等学校、山梨大学からなる。高等学校は、本校をはじめ11校が参加している。この研究会の取り</p>

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2年度は教員対象の研究会と生徒対象の講座が開かれた。

【オリジナルポートフォリオの運用】

平成30年から導入したバインダー式の本校オリジナルポートフォリオを今年度も1年生全員に
配布した。2年生全員には「フロンティア探究Ⅱ」に関係するページを配布し、3年生には「フ
ロンティア探究Ⅲ」の年間計画や論文作成のページを配布して利用している。今年度は、臨時休業中
も課題研究に取り組むことのできるように、「研究テーマへの知識・理解を深める」ためのページ
を加えた。その結果、生徒は興味ある事柄について先行研究や関係資料を調べ、課題研究へと繋げ
ることができた。

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

「本校教員意識調査」の結果を示す。

- ・「生徒はルー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」：87.8%
- ・「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」：89.7%

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

【南高SSスタンダード評価方法の確立】

今年度も、年2回行うクラス内発表会時にルーブリックを用いた複数の教員による評価を行って
おり、これにより生徒評価に対する教員の共通理解が得られている。また、教員も生徒の取組状況
や進捗状況を把握できるとともに、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段階程度に評価し、200字程度の記述表現で記録に残した。

また、生徒間相互評価は本校SSH研究発表会前と発表会後に実施することで、生徒自身がプレ
ゼンテーション力の向上を意識することができた。

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

「サイエンスイングリッシュ」では、オリジナルテキストを用いて、環境問題などをテーマに班
ごとに英語で討論・発表させる機会を設けている。生徒対象アンケートにおいて8割以上の生徒が
「英語で論理的に他者に説明するスキルがついた」と回答しており、科学的思考力・プレゼンテ
ーション力の向上につながっている。

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

さらに令和2年度は、理数系教育に力を入れているタイのコンケン大学付属高校との研究交流事
業をスタートさせた。一回目の交流会では、学校の紹介や課題研究で今実施していることについて
の紹介を行った。参加した生徒を対象にしたアンケートでは全員が「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。

教員の意識調査では「SSHの取り組みを通して、生徒の国際的な視野が広がっている。」と8
1.7%が回答している。1年生を対象とした生徒アンケート（1月）では、「英語の表現力やコ
ミュニケーション力は必要」と93.8%が回答しており、グローバルリーダーに必要なコミュニ
ケーション力が育成されつつあると考えられる。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

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

科学コンテスト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、指導を得る機会を設けた。

「科学の甲子園」においては、山梨県大会において2年連続で優勝を果たし、全国大会への出場
権を獲得した。その他の主な成果は以下のとおりである。

- ・化学グランプリ：大賞
- ・生物オリンピック：銅賞
- ・情報オリンピック：本選出場
- ・国際イノベーションコンテストiCAN20（世界大会）：数理情報部3位
- ・第44回全国高等学校総合文化祭自然科学部門：出場
- ・第10回科学の甲子園（山梨県大会）：総合1位
- ・県自然科学研究発表大会：物理宇宙部，物質化学部，生命科学部が芸術文化祭賞受賞（令和3年度総文祭の出場権獲得）
- ・日本学生科学賞：山梨県知事賞・山梨県議会議長賞
- ・ガールズサイエンスcafe@山梨：優秀賞
- ・山梨科学アカデミー児童生徒優秀賞：物質化学部「金属樹の研究」

【本校の取り組みの普及について】

「理数系教育地域連絡協議会」において，小・中学校の先生方に本校の活動内容を紹介した。その他には，山梨県内の中学校・高校・大学による「ガールズサイエンスcafe@山梨」や県内の高校による「生徒の自然科学研究発表会」等に参加し，ワークショップの研究結果発表を行った。これらSSHの取り組みについて，本校のホームページを随時更新し，情報を公開・発信している。また，本校SSH事業について，令和2年度SSH情報交換会校長分科会において報告した。今後は，本校が開発したポートフォリオやデータベースの公開について準備していきたい。

④関係資料参照

② 研究開発の課題

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

「フロンティア探究」内でのより深化した課題研究を実施することは，研究時間や実験環境の確保等改善する点が多い。生徒が課題研究を行う上で，主体的・協働的な深い探究となるよう教員が導くことを必要とされる。

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。

課題研究のサポートにおいては「南高SSアカデミー」の会員に，「フロンティア探究」の通常活動の指導に当たってもらう可能性を考えていきたい。

令和2年度は，臨時休業中もオンライン環境を活用し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。今後もGoogle Classroomを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数百件を越える研究データが蓄積されており，より検索しやすいシステムの再構築を検討していく。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

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

- ・南高版ポートフォリオ(Frontier Discovery)は，「キャリア・パスポート」としての視点も持ち合わせているため，その点にも留意しながら教員対象のポートフォリオの説明会を実施する。
- ・課題研究を進めるうえで必要なページを追加する。
- ・ポートフォリオに取り組む前の目標や，課題研究の仮説をたてる時間が十分ではない。課題研究を始める前にこれらを記入する時間を確保する。
- ・大学入試総合型選抜の出願に際し，有用なポートフォリオとなるよう研究を重ねる。

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

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

より実践的な科学英語力やコミュニケーション力を身につけるために，サイエンスイングリッシュ，サイエンスダイアログの実施，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。お互いに訪問できるようになるまでの間はオンラインによる交流プログラムを進めていきたい。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

「南高SSゼミ」をさらに活用しながら、サイエンスワークショップの活動や科学の甲子園や国際科学オリンピック等の大会を目標とした活動をより充実させたい。また、例年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み、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長させたい。

③ 研究開発実施報告

① 研究開発の課題

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

II 研究開発の概要

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

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

(2) 高大接続プログラムとポートフォリオの研究

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

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

- ① 実践的な科学英語力の向上を図る。
 - ・「サイエンスイングリッシュ」の授業、「サイエンスダイアログ」の活用
 - ・コンケン大学附属高校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の育成
 - ・研究発表等のプレゼンテーション

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

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

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

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

IV 第4期SSH研究の仮説

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

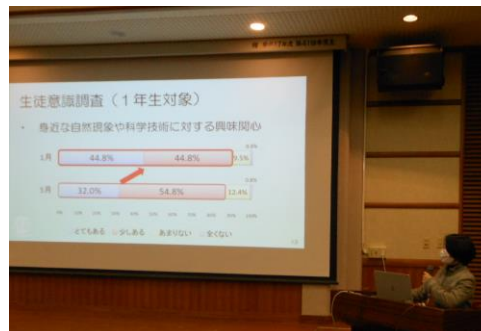
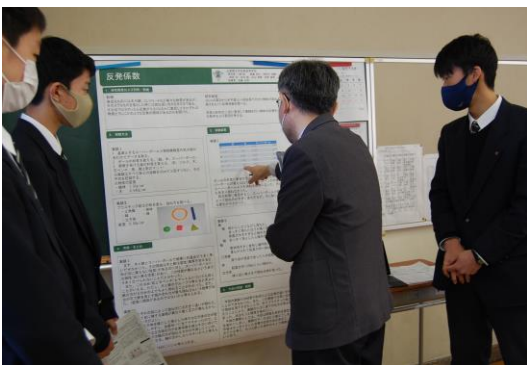
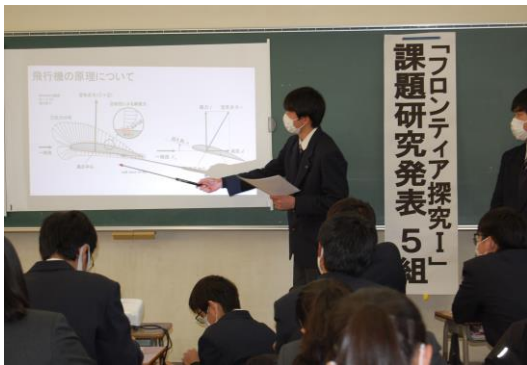
② 研究開発の経緯(令和2年度実績)

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

日程	SSH事業	主な参加対象								
		1年生	2年生	3年生	連携校	物理宇宙	物質化学	生命科学	数理情報	会議
4月	12	第11回国際イノベーションコンテスト 国内大会			○					○
6月	上旬	第1回SSH運営指導委員会 紙上会議								○
	上旬	第1回理数系教育地域連絡協議会 紙上会議								○
	26	1年生SSHガイダンス	○							
7月	25	F講座「神岡研修」		○						
	26, 27	F講座「臨海実習」		○						
	28	緑陽祭					○	○	○	○
	30	全国高校総合文化祭自然科学部門〔高知〕論文・動画発表						○		
8月	11	SSH全国発表会 1次 動画審査					○			
	17, 18	SSH全国発表会 2次 オンライン質疑審査					○			
9月	2, 12, 19, 26	F講座「ロボット講座」	○							
	5	F講座「生物講座」	○							
	5	F講座「医学部講座」		○						
	5	F講座「プログラミング講座」	○							
	12	F講座「ワイン講座」		○						
	12	F講座「太陽光ソーラーパネル講座」〔山梨大学クリーンエネルギーセンター〕	○							
	19	F講座「電子顕微鏡講座」	○							
10月	16	サイエンスフォーラム「自然に学び、自然をつくる!?研究者の日々」		○						
	16	サイエンスダイアログ“発光(化学発光・電気化学発光・生物発光)”	○							
	26, 28	F講座「DNA講座」		○						
	28	第11回国際イノベーションコンテスト 世界大会			○					○
11月	1	山梨県高校芸術文化祭自然科学部門(生徒の自然科学研究発表会)〔甲府東高校〕動画審査					○	○	○	
	7	ロボコンやまなし2020〔アイメッセ山梨〕								○
	8	科学の甲子園山梨大会〔南高〕		○						
	11	科学の世界「生物」		○						
	18	第1回タイコンケン大学附属高校との研究交流		○						
	19	科学の世界「英語」			○					
	24	F探Ⅱ課題研究テーマ別深化ゼミ		○						
24~12/7	ガールズサイエンスcafe@山梨 発表動画公開					○	○	○		
12月	3	科学の世界「保健体育」	○							
	4, 5	F講座「JAXA講座」	○							
	5	F講座「先端技術講座」	○							
	16	科学の世界「数学」	○							
	21~28	第14回高校生理科研究発表会〔千葉大学〕研究発表資料公開・オンライン質疑応答					○	○	○	
	上旬	物理学会Jrセッション 書類審査					○			

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
1月	29	科学の世界「物理」			○					
	29	テレビ山梨「スゴろく 頑張れ！部活」出演				○	○	○	○	
2月	1	科学の世界「国語」	○							
	2	科学の世界「美術」	○							
	10	令和2年度SSH研究発表会・全体会(研修会)	○	○						○
	15~28	第2回SSH運営指導委員会 web会議・資料公開								○
	16	科学の世界「地理」		○						
3月	17	サイエンスフォーラム「南極から環境を考える」	○							
	10	南高SSゼミ「科学の甲子園全国大会対策」		○						
	10	第3回SSH運営指導委員会 紙上会議								○
	上旬	第2回理数系教育地域連絡協議会 紙上会議								○
	13	物理学会Jrセッション オンライン発表					○			
	13	電気学会 オンライン発表						○		
	19~21	第10回科学の甲子園全国大会〔つくばカピオ〕		○						
25	第2回タイコンケン大学附属高校との研究交流		○							

令和3年2月10日 SSH研究発表会の様子



③ 研究開発の内容

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

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

(1) 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」

[1] 仮説

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

[2] 事業実施概要

① 内容

課題研究の指導は、本校の教職員がチーム・ティーチングで担当する。必要に応じて、「南高SSアカデミー」を通じて、大学や研究施設等の指導を受け、高度な研究内容に対応する。発表方法(外国語、成果物、ICT機器)にも独自の工夫を加え、中間ヒアリング、研究発表会等を通じて、研究を見極める力やプレゼンテーション能力・コミュニケーション力を養成し、校外での発表会への参加を目指す。

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

② 対象生徒 (単位数)

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

③ 代替科目 (単位数)

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

④ 評価計画

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

⑤ 令和2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] 基礎講座

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

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〕

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

[3] 検証

① 成果

今年度はコロナウイルス感染症の影響で、課題研究に関する活動は例年に比べて3か月遅れでのスタートとなったが、生徒たちの旺盛な好奇心と科学への探究心により、例年に引けを取らない研究成果を残すことができた。今年度は実施計画の大幅な変更を強いられたため、基礎実験を行うことができなかったが、理科の教員の協力を得て授業の中で実施することができ、例年通りに実験の手法やデータの活用方法を習得することができた。また、グループ活動によ



る研究では、身近なテーマについて多角的・複合的な視点で事象をとらえることができたため、新しい発見があり、仲間と協働することの有意義さを学ぶことができた。

② 課題

今後の課題として2点挙げる。まず1点目は、プレゼンテーション力の育成である。クラスによっては発表の持ち時間を十分に活用しきれていないグループがあった。また、質疑応答が活発でなかったクラスがあったことを踏まえて、今後は自分の知らないことやこれまで問題意識を持っていなかったことに対しても、主体的に考える姿勢を期待したい。次に、2点目として、先行研究や参考文献の調査がインターネットに頼りがちであったことである。来年度は学校の図書館や研究機関と連携して、今のうちから第一線で活躍する研究者の論文などの文献資料に触れる機会を増やし、高いレベルで理解することに挑戦させたい。



③ 評価

課題の設定→研究計画の立案→実験・データ収集→考察→研究成果のまとめ→発表という一連の探究活動を経験したことで身に付けた資質・能力を、実社会での問題解決にいかしていくことを目指していきたい。また、研究の深まりという面では、今年度の研究の中には深化を期待できるテーマもあったため、今年度で終えてしまうのではなく、来年度も研究を継続していくことを期待したい。

今年度のように想定外の事態が生じたときにも対応できるよう、教科横断的に学校全体で課題研究を推進していく体制づくりが望まれる。

II 学校設定科目「フロンティア探究II」

普通の授業や日常生活、自分たちが住む地域の中から自ら研究課題を見つけ、3～7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。研究の成果は校外で発表し、課題解決への提言をめざす。今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のための措置のため、対話的、協働的なグループ作業が制限された。そのような中で、活動場所の分散や、遠隔で協働作業ができる 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 【家庭学習課題】 「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) 課題研究深化ゼミ
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

(i) 自然科学系課題研究

① 成果と課題

「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。令和2年度は4月から5月にかけて臨時休業期間があったため、その期間を活用し自分の興味ある事柄について、先行研究や関連事項について生徒個人で調べた。これには本校オリジナルポートフォリオに「研究テーマへの知識・理解を深める」という新たなページを作成し活用した。

本校では、オリジナルの課題研究データベースを作成し、500件以上の研究データを管理している。今年度はこれに加え、過去の課題研究資料を臨時休業中でも見ることができるようGoogle Classroomを活用した。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。

課題研究の指導には、1クラス3人の教員がチームティーチング体制であり、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、3人のうち1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、課題研究の深化を図っている。指導教員間での共通理解には、授業毎に配布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。

卒業生アンケートでは、この課題研究が大学進学後の研究活動に役立っているとの記述が多く見られた。

② 評 価

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

2年次、生徒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、SSH研究発表会では、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。



(ii) 社会科学系課題研究

① 成果と課題

今年度は、社会の課題を「自分事化」し、探究活動をすすめられるように、Google Classroom を利用して、個人の考える「解決しなければならない社会的なテーマ」を考えさせ、それに関わる先行研究や論文を読んでもらい、先行事例研究を行った。探究のキーワードとして「自分事化」がしばしばあげられる。自粛期間中の自宅課題として自らと向き合い、先行事例を探る作業は、生徒自身の進路を考え、社会とどうつながっていくのかを意識させるうえで効果的であったと感じている。Google フォームを利用し、興味のある学問分野、問題意識を感じている事例、先行事例論文を読み、研究論文の骨組みを知り、論文の成り立ちをパーツに分解して読み解き、フォームの各設問に入力してもらった。それをもとに興味関心分野が近い生徒同士を同じ研究班に構成し研究を行った。生徒の先行事例研究やコロナ禍で地域へのフィールドワークやインタビューなど制限される中で、どのような校外機関等と連携し研究内容を深めることができるのかが大きな課題であった。

毎年のことではあるが、計画の立案において主体的に動いて研究の骨子を組み立てられる班と、研究のイメージが持てず、時間がかかる班との差が大きかった。今年度は、有効な根拠となる信頼できる情報はどのようなものかを考えさせるべく、研究論文のフォーマットを意識したワークシートを配付し、研究ポスターの各章で述べる内容について「なぜ、そのように言えるのか？」という根拠のもとになる参考資料を上げさせ、担当教員からの「なぜ」に耐えうる論証ができるよう生徒に意識させた。生徒自身の考えを批判的に考えさせるような助言は、やはり担当教員からでないといえられない。

生徒は自分たちの研究成果において疑いを持たず、また、自己批判的にものを見ることはあまり好きではなく、「このままでいい」という気持ちが強い。生徒自身の批判的な視点・客観的な視点を育むことは、伴走者としての学習ファシリテーターには欠かせない姿勢の一つでもある。そして、このような感覚は、新たな研究を開拓することにも欠かせない視点でもある。生徒の研究へのモチベーションを保ちつつ、今後も重点的に行っていきたい。情報収集の面では、1次情報と2次情報収集、特に1次情報の充実をはかるよう生徒に促し、積極的に現地調査やインタビュー、アンケート調査を行うように指導した。このコロナ禍における1次情報の収集は、相手への感染防止の配慮もあり、できるかどうか不安であったが、地域の様々な機関のご協力のもと行うことができた。

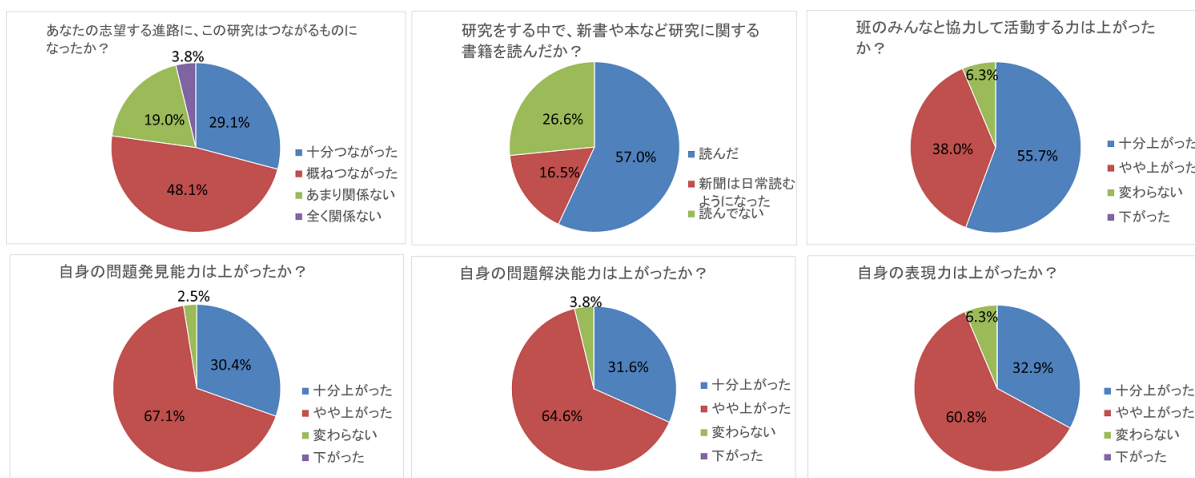
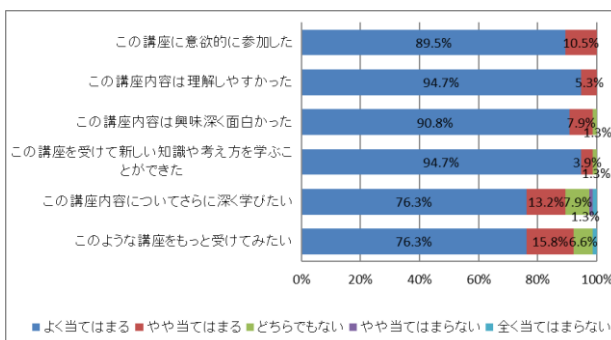
今年度は、学校の外部機関の方々から、各班の研究に関わる方々の話を聞く機会を設けたいということで、研究がまとめに向かい始めた11月に会場を分散し、研究内容の深化を図るための「課題研究深化ゼミ」を実施した。前提となる根拠をもとに論を展開させ、必要なアクションを企画し、検証をする。生徒の思い付きではなく、本当に社会にとって必要なことは何かを知るためには、事業者や当事者、課題解決のために動いている方々の生の声を聞くことが、課題研究には欠かせない。事例や研究への協力先を貴重な財産として、今後の研究に生かしつつ、改善を行っていきたい。また、今回のコロナ禍においては、外部機関との交流ははばかれたが、国内外でのオンラインを利用した交流や、フィールドワーク等工夫しながら積極的に行っていきたい。

- 〈 課題研究深化ゼミ 7分野の講師 〉
1. 情報通信技術 (デザイン会社アートディレクター)
 2. 科学的倫理 (弁護士)
 3. 行政 (環境保全課・情報発信課・母子保健課・子ども未来課)
 4. 環境国際問題 (JICA 国際協力推進委員)
 5. 地域経済 (地域経済研究機関)
 6. 心理学・統計学 (臨床心理士)
 7. ジェンダー学・フェムテック分野 (本校家庭科教員)
- 〈 現地調査・インタビュー調査・アンケート調査先 〉
- 県内の子育て支援施設・保育園の利用者 地域の警察署 日本上流文化圏研究所 JICA 地域の小売店 観光施設 無料学習支援施設 地域の環境センター 県内外の行政機関 本校生徒、職員など

② 評価

今年度企画した課題研究深化ゼミでは、講師の先生方に、各班の研究テーマや質問事項などを事前に連絡し、各ゼミに参加する生徒たちに沿った講義と、生徒と講師がディスカッションを行うゼミ形式の2本立てで実施した。このゼミを研究が軌道に乗った11月に実施したことで、探究をより深化させるという目的を達成することができた。

運営指導委員の方々からは、フロンティア探究の目標である「大学・企業・地域・国際社会での活躍」のために必要な生徒の資質能力の育成ということであるが、甲府南高校全体で規定し、ポートフォリオ評価とうまくリンクできるようになればよいとご助言いただいた。



活動の振り返りのアンケートでは、問題発見力、問題解決力、表現力、協働的な活動する力等は研究に取り組む中で、上がったと答えた生徒がほとんどだったが、「あなたの希望する進路に、この課題研究はつながるものとなったか」との質問では、「あまり関係なかった」「関係なかった」と答えた生徒が、19%程だった。また、「新書や本など研究に関係する書籍を読んだか」との質問には「読

んでいない」と答えた生徒が、26%程おり、自分の選んだものであっても、研究への取り組み姿勢にも差が見られ、生徒自身の主体性をもう少し増やせるような手立てを考えて、実践していくことが今後の課題である。

社会が直面する様々な課題について、常に問題意識を持ちながら高校生活を送ることで、将来社会で活かせる知識を獲得することができると考えられる。また、本校の探究活動のような社会的課題解決に貢献できる人材を育てる実践的な取り組みを、身近な社会全体に理解・協力をしてもらうことは、生徒たちにとってかけがえのない財産になると思われる。昨今の生徒は、批判的・対話的な情報の読み取りが苦手とされており、考える力を磨くことは、教育分野における喫緊の課題である。情報の信憑性を判断し、複数の意見を比較し考えるような文献の読み方を主体的に行い、自身が積極的に現場の声を聞き、足を運んで情報を得る体験を増やしていきたい。

Ⅲ 学校設定科目「フロンティア探究Ⅲ」

本科目では、さらに考察・ブラッシュアップを重ね、個人で論文を作成する。研究要旨を英文でまとめ、基礎的な科学論文作成方法を学ぶ。希望する進路先の分野・領域に対する理解を深め、3年間の探究活動をまとめたポートフォリオを進路選択に活用する。また今年度は、新型コロナウイルス禍において「G Suite for Education」を利用し、主に「Google Classroom」と「スプレッドシート」というアプリを用いて、緊急事態宣言下における休校期間中も、生徒に対して遠隔授業を実施できた。

[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

4月	論文作成の準備	(休校期間) 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)	(休校期間、分散登校期) 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)	(平常授業の実施) 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～ 9月	まとめ	研究論文のまとめ【個人で論文を完成させる】

[2] 検証

論文・英文要旨作成は、昨年度からの取り組みであったが、今年度は、新型コロナウイルス禍の中で、例年通りの実施ができなかった。その中で、「G Suite for Education」の「Classroom」と「スプレッドシート」を活用した。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い、遠隔授業において、指導教官の予想以上に順調な運営が行うことができた。担当職員の計画と努力の成果で実施できた内容である。

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ュメやレポート作成の基礎となる学びとなった。

今後は、ICT機器のさらなる利用と、レジュメやレポート作成について、多くの人に伝えるための作成方法や書き方、レイアウトなどを考察することで、生徒の学びにフィードバックをしたい。

(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。

今年度の講座運営について、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試料提供を受けるなど、新しい講座の実施形態を確立できる。

[2] 内容と方法

- ・生徒は、進路志望や興味・関心に応じて講座を選択受講する。
- ・新型コロナウイルス感染症の拡大により、今年度は他校へ公開せず本校生徒のみ対象とする。また、宿泊を伴う校外研修、県外研究機関への訪問等は実施せず、代替計画で運営する。

令和2年度実施講座・受講形態

1年生 全員必修受講			2年生 理数科・理ク 必修受講 2年生 普通科 希望者受講		
	講座名	定員数		講座名	定員数
(A)	ロボット講座	30名	(H)	臨海実習講座	20名
(B)	JAXA講座	45名	(I)	神岡研修講座	25名
(C)	生物講座	40名	(J)	山梨大学医学部講座	20名
(D)	電子顕微鏡講座	25名	(K)	DNA講座	20名
(E)	プログラミング講座	40名	(L)	ワイン講座	20名
(F)	先端技術講座	45名			
(G)	太陽光ソーラーパネル講座	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一人一台の「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	9/2 (水)	16:00～ 18:00	ギヤボックスの組み立てなど(実習)
第2回	9/12 (土)	13:00 ～ 16:00	ロボットの特徵と活用事例について(講義) 主基板・ロボットメカ部分の製作。 ハンダ付け、ギヤの組立て(実習)
第3回	9/19 (土)		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	9/26 (土)		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)

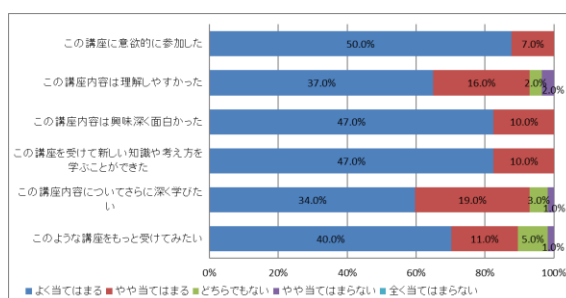
③ 場 所 本校物理講義室

④ 参加者 1年生 28名

⑤ 講 師 山梨大学工学部 丹沢 勉 准教授、北野 雄大 助教 及び学生 (延べ12名)

[3] 検 証

今年度はコロナウィルス感染症対応のため、1回目の講義は本校の教員で実施した。例年、講師や大学院生の指導の下実施されるギアボックスの組み立てを、講師が作成したスライド資料(動画を含む)を見ながら各自で取り組んだ。例年と違う形でありながら、生徒たちの主体性や自主性によって、無事に終えることができた。生徒の感想には「実際に自分の手で組み立てたことで、ロボットの存在を以前よりも身近に感じることができた」とあり、山梨県の代表産業である産業用ロボットにも興味を抱いた様子が見られた。また、自分でプログラムを組み立ててロボットの動きや機能を制御するという経験を通して、ロボットの便利さと危険性の両面に気づくことができた。



受講した生徒からは「4回もあって嫌な気持ちだったけど、4回では足りないくらい面白くて楽しかった」「将来の夢が決まった」との感想もあり、この講座により、モノづくりの楽しさや完成した時の達成感を得ただけでなく、進路選択の幅を広げることにもつながった。「ロボットをつくるには、高校で習う物理や数学の知識がたくさん必要になる」という講師の言葉は、生徒たちの学習に対する大きな動機づけとなったと考える。

(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な好奇心や探究心が高まり、創造性豊かな人材が育成されることが期待される。

[2] 内容と方法

① 内 容

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

② 日 程



	実施日	時 間	形式	内 容
第1回	12/4 (金)	16:00～ 17:00	講義	宇宙と科学技術に関するオンライン講習とアセスメント
第2回	12/5 (土)	13:00～ 16:00	講義 実習	JAXA職員による宇宙と科学技術に関する講義と実習

③ 場 所 本校数学演習室

④ 参加者 1年生 43名

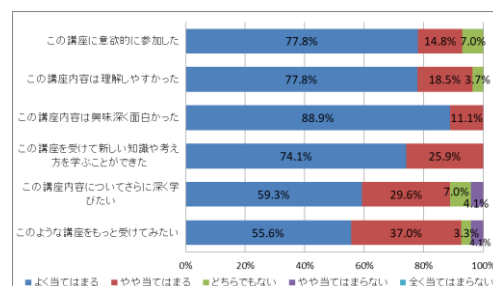
⑤ 講 師 野村 健太氏 (JAXA 宇宙教育センター)

⑥ 協 力 古賀 友輔氏 (JAXA 宇宙教育センター)

齋藤 颯人氏 (Space BD 株式会社)

[3] 検 証

JAXA職員によるブレインストーミングを用いた討議型講義では、「惑星に移住するとしたら何が必要か」というテーマについて、生徒の自由な発想と活発な意見交換による討議が行われた。新しい惑星で新たな社会を作り上げることを考えながら、理想の社会とは何か、また理想の社会のために自分ができることは何かを考えるとともに、現代社会における自分たちの課題は何かを考える時間となった。生徒アンケートのすべての項目で肯定的評価が9割を超えた。生徒の科学への新たな興味関心を喚起し、学びへの意欲や進路選択の意識を高めることにつながり、仮説の正しさが確かめられた。なお、今年度はJAXAのオープンキャンパスが開催されなかったため講義のみの講座となった。



(C) 生物講座

[1] 仮説

淡水魚の希少生物ホトケドジョウ類を例にとり、講義を通して、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。

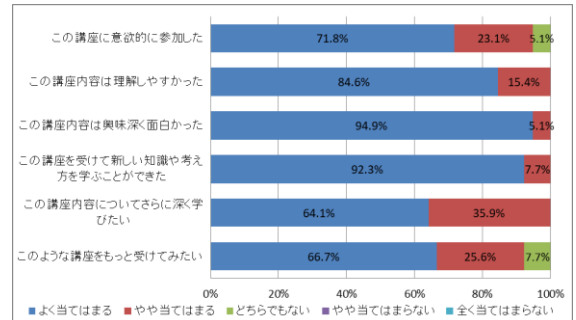


[2] 内容と方法

- ① 内容 山梨大学教育学部教授より、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。
- ② 日程 9月5日(土) 13:00~16:00
- ③ 場所 本校生物講義室
- ④ 参加者 1年生 40名
- ⑤ 講師 山梨大学教育学部 宮崎淳一 教授(本校OB)

[3] 検証

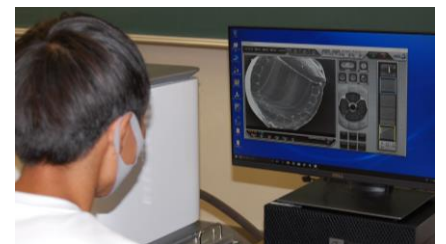
アンケート結果や感想から、多くの生徒が、生物の多様性を維持し希少生物を保護する意義について理解を深めることができたと思われる。しかし、この分野は「生物基礎」第5章で主に扱われているため、本講座を受講した時点ではまだ学習しておらず、基本的な知識がないままでの受講となってしまう。講座終了後の事後学習が必要である。また、本年度はコロナのため、大学の施設見学やビオトープの観察、淡水魚水族館の訪問等が実施できなかった。しかしながら、受講生徒は、どの項目に対しても高く評価しており、生物多様性について深く考え、問題意識を持ったことがアンケートからもわかる。2年次に生物を選択しない生徒にも、人間と生態系との関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

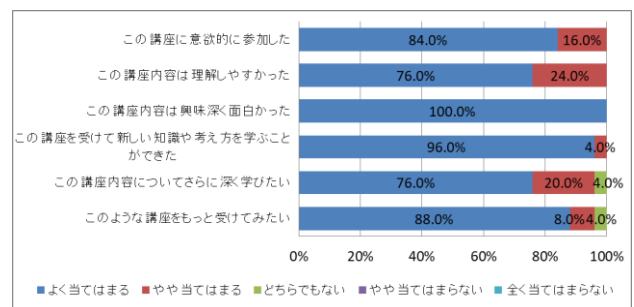


[2] 内容と方法

- ① 日程 9月19日(土) 13:00~16:30
- ② 内容
 - 《講義》 電子顕微鏡の原理、構造、基本的な扱い方について
 - 《実習》 走査電子顕微鏡観察の前処理法や操作法の実習
 - 観察したいサンプルを電子顕微鏡で観察・撮影しレポートを作成する。
- ③ 場所 本校生物講義室
- ④ 参加者 1年生 25名
- ⑤ 講師 日本電子株式会社 山本秀夫氏 他4名

[3] 検証

コロナ禍にも関わらず、県外企業である日本電子(株)様のご協力を得て、本校生徒のみではあるが今年度も走査型電子顕微鏡を3台使用し、本講座を開講することができた。例年通りの講座時間はとれなかったものの、生徒一人につき1サンプルとしたことで予め「観察試料の何を見たいのか」を生徒自身が考え講座に臨み、短時間でもしっかりと観察することにつながった。



電子顕微鏡に触れることは、参加生徒にとっては初めての体験であるが、試料作製や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。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

コンピュータやスマートフォンなどのデバイスの進化や、プログラミングの歴史や変遷を知ることや、実際にコンピュータ業界の成り立ちや、功労者の歴史、ハッカーやクラッカーの歴史を知ることや、コンピュータやプログラミングの未来を考えると、その業界で活躍できる人材の育成の一役を担えると考えられる。



[2] 内容と方法

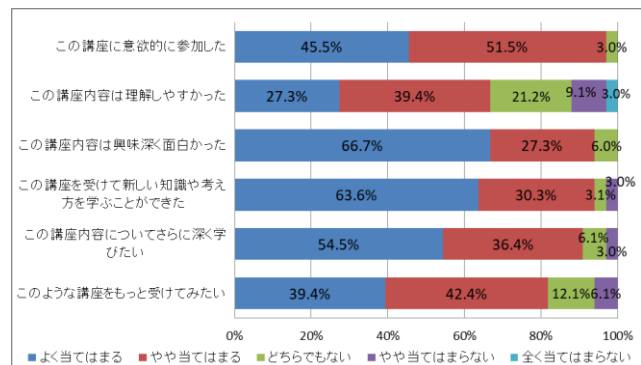
- ① 日程 9月5日(土) 13:00~16:00
- ② 内容 ≪講義≫ プログラミング概論(前半) 人物からたどる情報技術史(後半)
- ③ 場所 本校化学第2実験室
- ④ 参加者 1年生 33名
- ⑤ 講師 株式会社トランゴ 石原 佳典 代表

[3] 検証

今年度は新型コロナウイルスの感染拡大防止の観点から、日程や内容を大幅に変更して実施された。例年であれば、PC室にての実習を交えながらの講義になるが、今回は密集と対面を避け、講義方式にて行った。

前半のプログラミング概論においては、プログラム言語によって、多くのマシンが動いていることを把握することや、プログラム言語について、言語の種類が多さと、その用途について理解を深めることができた。また、コンピュータの部品などを実際に目にするにより、プログラムの他にもコンピュータの構造にも興味を持った生徒もいた。

後半の人物からたどる情報技術史においては、コンピュータやプログラムなど、身の回りで使用されるデバイスがどのような人物によって開発されたのかということや、コンピュータの発展によって生まれたハッカーやクラッカーに関する講義を聞いた。スティーブ・ジョブズやビル・ゲイツなどのコンピュータ業界の偉人の話を聞くことで、プログラムとともに歴史にも興味を持った生徒もいた。生徒アンケートより、今年度のプログラミング講座について総括すると、実習を行えなかった点については、生徒の学びを深めるという点では問題点であった。しかしながら、限られた環境と時間において、プログラムやPC業界に興味を持った生徒もおり、本講座の仮説を十分に立証できる結果となった。



(F) 先端技術講座

[1] 仮説

開発途上国の環境に対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人材を育成することができる。

[2] 内容と方法

① 内容

モザンビークとオンラインでつながり、現地のゴミ処理方法や環境問題への取り組みを知ることや、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
事前交流	9月	16:30~18:30	代表生徒5名による事前交流
第1回	12/5(土)	13:30~15:30	開発途上国での先端技術活用事例の紹介 モザンビークとのオンライン交流

- ③ 場所 本校視聴覚室
- ④ 参加生徒 1年生 51名

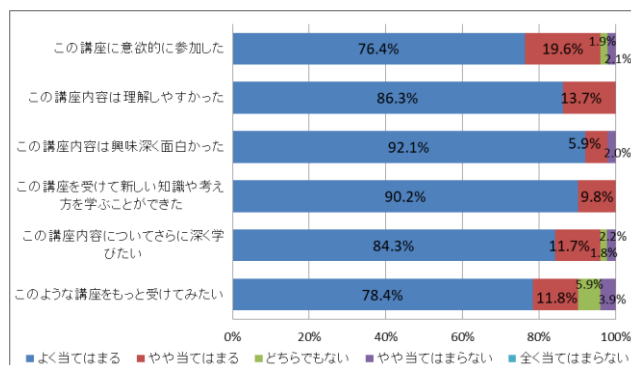


- ⑤ 講師 青年海外協力隊OV 丹澤 一葉 氏
JICA山梨デスク 穂坂 ちひろ氏

[3] 検証

今年度はコロナウイルス感染症対応のため、例年通り、日本科学未来館や東京大学生産技術研究室への訪問はかなわなかったが、新たな試みとして、海外とオンライン交流するプログラムに変更し、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プロジェクトとした。そのため、JICA山梨デスクの協力を得て、2020年1月までモザンビークで青年海外協力隊として活動されていた丹澤一葉さんを講師に迎え、「開発途上国の環境に対する先端技術紹介～異文化交流を通して国際協力について考える～」と題して、開発途上国の視点で講演していただいた。講演の中で、丹澤さんの元同僚（公務員）であるカルロスさんとオンラインでつながり、生徒の質問に答えていただいた。その中で、世界中で深刻な問題となっているコロナウイルス感染症にも質問が及び、現地の公衆衛生について知る貴重な機会となった。

生徒たちの中からは、「モザンビークで炭くずを再利用する技術は、日本の環境問題にも応用できるのではないか」「先端技術は先進国並みに発展していて、アフリカの人々はとても知的なので、これからもっと発達するのではないか」との意見が出され、先端技術に対する知的好奇心や興味・関心が高まった様子がうかがえた。この講座を通して、地球規模の問題の解決のためには、開発途上国と先進国が一丸となって取り組むことが必要であることを学び、先端技術に関する知識と国際的に活躍できる力を兼ね備えた未来の科学者への第一歩を踏み出す貴重な経験となった。



(G) 太陽光ソーラーパネル講座

[1] 仮説

人間が便利に生活をしていくうえでエネルギーは必要不可欠である。しかし地球環境に大きな負荷をかけていることも事実である。現在、日本のエネルギーは火力発電が主であり、地球温暖化の一層の促進が懸念されている。この講座では色素増感型太陽電池の製作実習を通じて、エネルギーや発電に関する正しい知識と理解を深め、エネルギー問題、環境問題について当事者意識をもち、脱炭素社会に向け考察していくことができる。

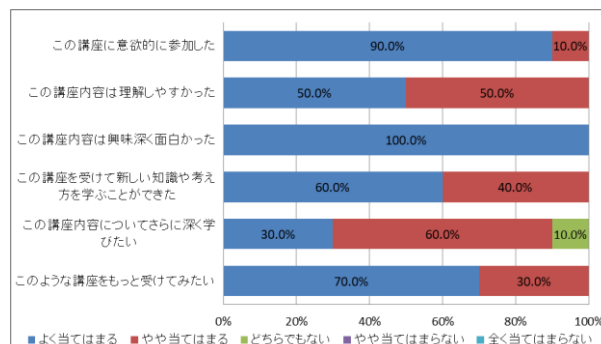


[2] 内容と方法

- ① 日程 9月12日(土) 13:00~17:00
- ② 内容 <<講義>> 太陽電池の原理及び特徴について
<<実験>> 色素増感型太陽電池の製作
- ③ 場所 山梨大学クリーンエネルギーセンター
- ④ 参加者 1年生 15名
- ⑤ 講師 山梨大学クリーンエネルギーセンター 太陽エネルギー研究部門
入江 寛 教授, 高嶋 敏宏 准教授

[3] 検証

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製作を行うことで、電池の原理(酸化・還元)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。



(H) 臨海実習

[1] 仮説

現地より提供していただいた生きた試料に実際に触れたり、観察することにより、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することにより、発生学や分類学に対してより意欲的に取り組める。



[2] 内容と方法

① 内容

お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターの協力のもと、ウニの発生の観察・湾岸動物の観察・ウミホタルの発光実験を行う。

② 日程

《1日目》 7月26日(日) 13:00~18:00 ウニの発生実験・湾岸動物の観察
ウミホタルの発光実験等
《2日目》 7月27日(月) 午後 ウニの発生の継続観察

③ 場所 本校生物第1, 2実験室

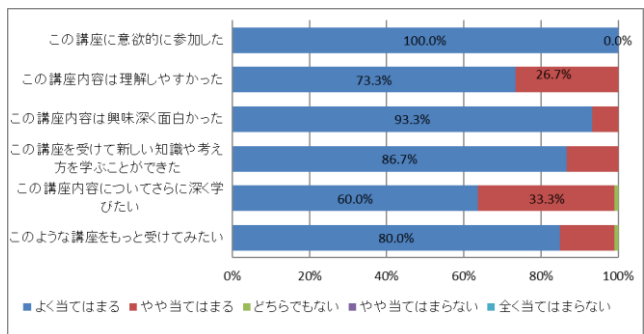
④ 参加者 2年生 12名, 教職員 2名

⑤ 講師 本校教諭, 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 協力

[3] 検証

① 事後調査結果(生徒アンケート)

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



② 成果と課題

現地での研修ができなかったのは残念であったが、生徒の感想にも、体験したことによって新たな疑問が生じてきたことや、新たな知識を得てわき上がってきたさらなる探究心が非常に多く記述されていた。海のない山梨県の高校生にとって、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。十分な事前指導が必要である。



③ 評価

現地での研修は叶わなかったものの、生徒は非常に積極的であり、研修後に提出されたレポートも完成度が高かった。今回の臨海実習に目的意識を持って臨んだ生徒が多く、頭の中で考えていたことを実体験によって確かめられたことは非常に有意義であり、来年度以降は現地で実施していくべき実習であると考えられる。

(I) 神岡研修

[1] 仮説

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



[2] 内容と方法

① 場所 本校数学演習室

② 参加者 2年生 36名, 教職員2名

③ 日程

	実施日	内 容・協力研究機関
第1回	7/25 (土)	〈素粒子研究編〉 ・スーパーカミオカンデ オンライン講義 ※坑内リモート中継 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 助教 片岡 洋介先生 講義
	13:00～ 16:00	・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 准教授 古賀 真之先生 講義
第2回	9/19 (土)	〈防災研究編〉 ・奥飛騨さぼう塾 DVD資料動画鑑賞(砂防の歴史・今日の砂防防災について)
	13:00～ 16:00	・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

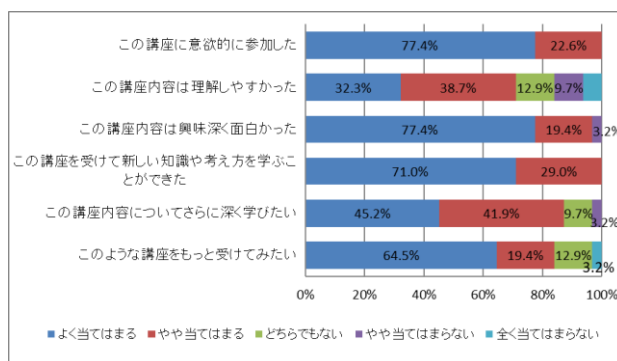
[3] 検証

① 成果と課題

今年度は感染予防のための県外への移動自粛により、現地へ訪れることはできなかったが各機関のご厚意によりオンラインで講座を実施する運びとなった。〈素粒子研究編〉は、東北大学の古賀真之先生、東京大学の片岡洋介先生による講義や、訪れるはずであった研究施設坑内内部をリモートで中継していただき、学校にいながら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。見学担当の方に生徒の見たいところはどこなのかを細やかに聞いていただきながら案内をしていただき、大変ありがたかった。また、この観測装置自体も研究者の方々のみならず、多くの技術者の方々の知恵と技術の結晶でもあるのだということもこの講義の中で、改めて知ることができた。〈防災研究編〉は、講義の前に奥飛騨さぼう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ので、生徒はより集中して聞くことができた。土砂災害の原因や、被害の種類、穂高砂防観測所の研究、土砂流出観測手法等について詳しく説明していただき、さらに観測所近くの岐阜県高山市を襲った7月の豪雨の被害、ご自身の研究についての紹介や、防災研究についての大事な心構えなど、充実した内容を受講することができた。

② 評価

今年度の神岡研修は、コロナ禍でのオンライン実施ということで、昨年度よりも、「よく当てはまる」と答えた生徒が昨年度に比べ、低かった。現地に赴き、各施設を訪れられればまた違う結果となっただろうが、またこの状況は続くだろうと意識しながら、生徒自身の興味や関心を引き出せられるように色々な手立てを考えていきたい。また、例年と同様、世界最先端の研究施設やその研究内容に憧れを持った生徒が多くおり、今年度は36人と受講を希望する生徒が多かった。今年度においても砂防など身近な自然災害についても興味を持ち、砂防をテーマに課題研究に取り組む生徒もおり、オンラインでのやり取りは有意義であったと評価する。



(J) 山梨大学医学部講座

[1] 仮 説

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

[2] 内容と方法

- ① 日程 9月5日(土) 13:00~17:00
- ② 内容
 - 《講義》 「ウイルスと感染症」山梨大学医学部医学科 犬飼 岳史 教授
 - 《座談会》 本校OBによる大学生活の体験談(医学科1年生・4年生)
 - 《演習》 「生命倫理」に関する資料を読み、レポート作成
- ③ 場所 本校会議室
- ④ 参加者 2年生 16名
- ⑤ 講師 山梨大学医学部医学科 犬飼 岳史 教授
山梨大学医学部医学科 1年生・4年生(本校OB)



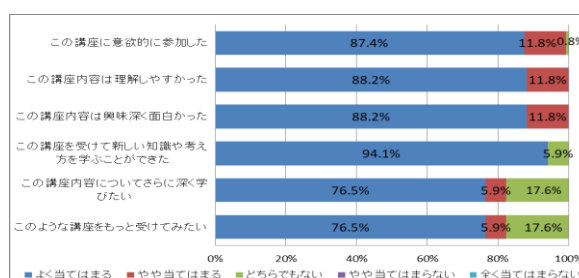
[3] 検証

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。生徒側の専門的な知識の不足があり、事前学習の在り方が課題となる。

② 評価

受講生徒から「現役の小児科医である教授の講義を受けることが出来て医学を目指すことに対する自覚が高まった。」とあるように、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られる。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学び、医学に対する使命感や覚悟が定まった。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。



(K) DNA講座

[1] 仮説

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



[2] 内容と方法

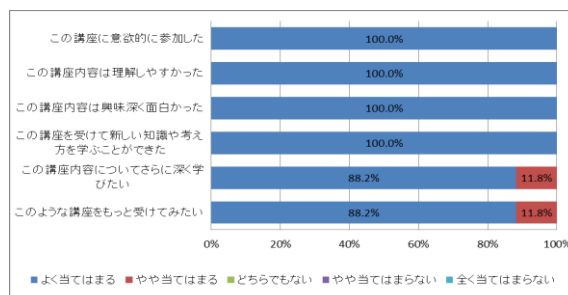
① 内容と日程

	実施日	時間	内容	場所
第1回	10/26 (月)	13:00~ 16:00	【講義】 遺伝子操作の基本原理と技術 【実験】 PCRを用いたDNA鑑定実験	生物第1実験室
第2回	10/28 (水)	13:00~ 16:00	【実験】 PCRを用いたDNA鑑定実験	生物第1実験室

- ② 参加者 本校2年生 17名
- ③ 講師 本校教職員
- ④ 協力 かずさDNA研究所 実験試料の提供

[3] 検証

今年度は、本校の教諭を講師に、一昨年まで行っていた本校独自のプログラム「肉のDNA鑑定」を改善改良し、本校2年生のみ対象に本講座を開講した。器具の使用や操作経験などに個人差があるため、練習の時間を多めに取るなど、作業のみに終始しないよう配慮し、スムーズな講座運営を心がけた。また、千葉県のかずさDNA研究所よりPCR用サンプルの無償提供を受け、実験操作の練習に使用させ



て頂いた。講座の受講者の中には、中学生の時に、公開講座であったこの講座を受講した生徒もおり、入学希望者へと繋がる広報の要素と地域への還元を十分に備えているものといえる。この状況が収束するまでは中学生への公開は難しいのが現状だが、一日も早い公開講座の再開が望まれる。

(L) ワイン講座

[1] 仮 説

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

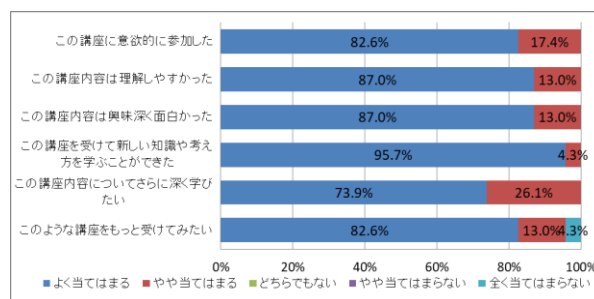


[2] 内容と方法

- ① 日 程 9月12日(土) 13:00~16:00
- ② 内 容 ≪講義≫ 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
- ③ 場 所 本校生物講義室
- ④ 参加者 2年生 23名
- ⑤ 講 師 山梨大学大学院附属ワイン科学研究センター 奥田 徹 教授

[3] 検 証

例年、奥田教授の講義に加えてワイン科学研究センター見学とモンデ酒造の見学を行っているが、今年度は新型コロナウイルス感染防止のため、本校での講義のみとなった。講義では、ワインを学問としてとらえ様々な角度から科学的に研究が行なわれていることを知り、ワインの奥深さを感じることができた。オフフレーバーについて、実際に香料を嗅ぐことで理解を深めた。人により感じ取れる臭気の違いがあることも興味深い体験であったようだ。



(3) 科学的素養を高める取り組み

I S S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。今後は、実際の学力と様々な科学的能力の育成や向上との相関性を示す手法を模索していきたい。

II サイエンスフォーラム

[1] 仮 説

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



[2] 内容と方法

① 内 容

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

② 令和2年度講演内容・講師・対象

実施日	演 題	講 師	対象
10/16 (金)	自然に学び、自然をつくる！？ 研究者の日々	理化学研究所 基礎科学特別研究員 新 津 藍 先生	2 年
2/17 (水)	南極から環境を考える	鈴健興業株式会社 (第60次南極地域観測隊) 和 泉 智 哉 先生	1 年

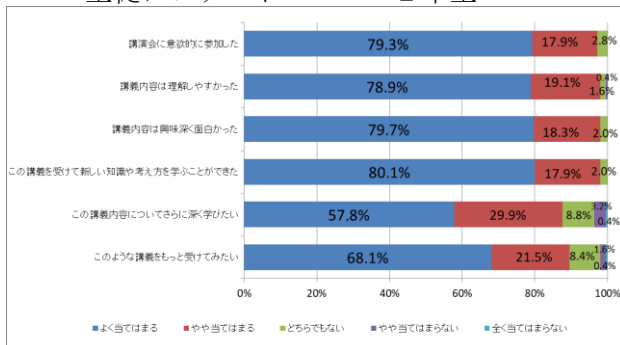
[3] 検 証

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。講演内容は決して易しくはないが、興味や関心を探究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。今年度は、従来の講演会の形態以外に、ビデオ会議システム Google Meet の教室での視聴を併用しながら実施した。ICT環境がある程度整い、チャットで質問を受け付けるなどオンライン講演会の運営がスムーズに行えている一方、直接講師の講演を聴いた生徒からは「(オンラインよりも)直接、講師のお話が聞けてよかった。」「講演の内容や講師の熱意が伝わってきた。」などの声も多く、同じ空間を共有することでより効果的な事業となるものと思われる。本校ではSSH事業以外にも、講演会や講義が開講され、あらゆる分野・領域の講義・講演に参加する機会が設けられている。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。

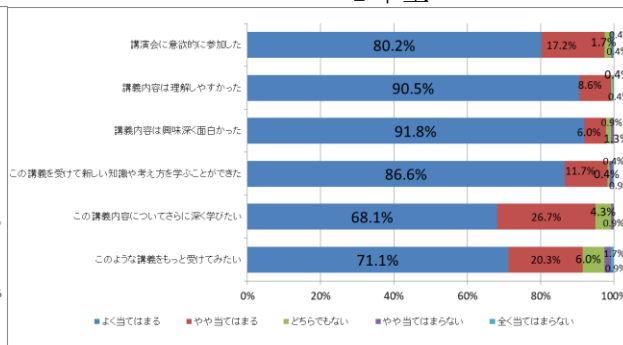


生徒アンケート

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1～3期に開発した「科学の世界」及び「フロンティアガイダンス」の研究成果を各教科授業の中で継続発展させ、教科横断的に科学を学ぶ。
- ② 対 象 全校生徒
- ③ 講 師 本校職員
- ④ 方 法 各教科の本校職員が、科学的な視点から様々なジャンルを扱う「オムニバス形式」の授業を各教科で行う。授業は相互参観とする。
- ⑤ 令和2年度実施例

教科・科目	概 要
国語	因果推論の入り口 コロンビア大学のある医師の分析によると、1人当たりのチョコレートの年間消費量が多い国ほどノーベル賞受賞者の数が多いという。しかもこの医師は国民が年間1人当たり400g多くチョコレートを摂取すればその国のノーベル賞受賞者の数が1人増えると結論付けた。実際はそんなことあるはずないのだが、いかにもありそうだと思うってしまうものの正体は何か？因果推論の入り口に立って一緒に考えてみよう。
地歴公民 (地理)	液状化現象を考える 現在の地図からはわからない地盤の成り立ちを、古地図アプリを使って、過去の地盤を調査し、液状化現象の危険性を考える。
数学	偏差値の求め方と性質の考察 模擬試験の結果の指標に「偏差値」がある。数Iのデータの性質で学んだ標準偏差（散らばり度合いを示す指標）が使われている。この求め方や性質を考察することで、今後の模試結果の見方に変化を期待する。
理科 (生物)	イカの解剖 南高魚店を1日限りで開店します。ネタはイカのみ。職人は1時間の見習い体験でイカ捌き技術を身に着けた佐藤慶一氏。今回は2回目です。生イカを捌きながら（捌かせながら）各部の解説をします。他店では見られないかもしれない鮮魚（イカ）解体体験。
理科 (物理)	中心力による物体の運動と円錐曲線 自然界には、全く領域が異なる事象であっても、科学的なモデルでは一致しているものがたくさんあります。物理と数学の親和性やロジックについて、極座標や積分・級数展開を利用して生徒に紹介したいと思います。
英語	「読み」の科学～心理学的・認知科学的視点をヒントに～ <ul style="list-style-type: none"> ・ 「同じ」だけど、「違う」のはなぜ？ ・ 「わかる」のに、「わからない」のはなぜ？ ・ だからあなたは間違える（のかも？）
芸術 (美術)	動く絵の“かがく” 「見ること」への人々の探究から、影絵や幻灯から始まり様々な視覚のおもちゃが生まれました。「見る」から「写す」「動く映像」から「映画」へ。映像の歴史をざっと紹介しながら、フェナキストスコープづくりを楽しみます。今回はこの制作の導入として、映像文化の初期を生徒に紹介します。
保健体育	「走る」「跳ぶ」「投げる」の発達段階を味わう！ 現在の子どもたちは幼い頃より「運動に親しむ」という環境が与えられずに育ってきている。本校の生徒もゴールデンエイジの時期に運動経験が少なく、身体の様々な動きを獲得せずに育ってきている生徒も多い。「走・跳・投」（30m走・立ち幅跳び・ソフトボール投げ）の基本的な動きの発達段階について考える機会とするとともに、後日レポートとして提出する。
家庭科	「だし」のおいしさを科学 ～和食の原点「だし」を味わい、活用しよう！～ 和食は世界文化遺産に指定され世界的に評価されている。調理の基本であるだしの取り方を学び、そのおいしさであるうま味を味わい、仕組みを科学的に理解させたい。また、だしの減塩効果を体験させ、健康な食生活への活用を促したい。

[3] 検 証

「科学の世界」は生徒自身が実生活における科学の存在に気づき、思考力や表現力を養うことができる授業である。本授業の実施により、多角的な視野を持ち、様々な場面に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。

今年度は、感染症拡大による臨時休業措置のため、授業時間の確保が優先される中で、各教員が、授業を工夫し、通常の授業の流れに沿う形で「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、参観者数の増加を図っている。



2 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

今年度より本格実施となった大学入試改革は、高校時代の学びの履歴や自己評価を積極的に活用するものとなっている。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,実践。
 - ウ 高校・大学を通じた学習履歴のポートフォリオを蓄積する方法,及び蓄積された履歴を活用した従来の教育を転換する方法についての理解の共有と活用。
- ・実践内容（令和2年度）
 - <教員対象>
 - 第1回：Zoom 基礎講座（ホスト，参加者として）
 - 第2回：倫理コミュニケーションについて
 - 第3回：大学入試について

<生徒対象>

	高校1年生	高校2年生	高校3年生
第1回	Zoom 基礎講座	Zoom 基礎講座	Zoom 基礎講座
第2回	日本語講座		入試面接について
第3回	WEBキャンパス		大学入試について
第4回	学部講義（工学・生命）	学部講義（教育・医学）	オンライン集団討論
第5回	学部講義（県立大学）		
第6回	学部講義（教育・医学）	学部講義（工学・生命）	

(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、探究活動の主體的な学びを深化させ課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] 内容与方法

① 内容の概観

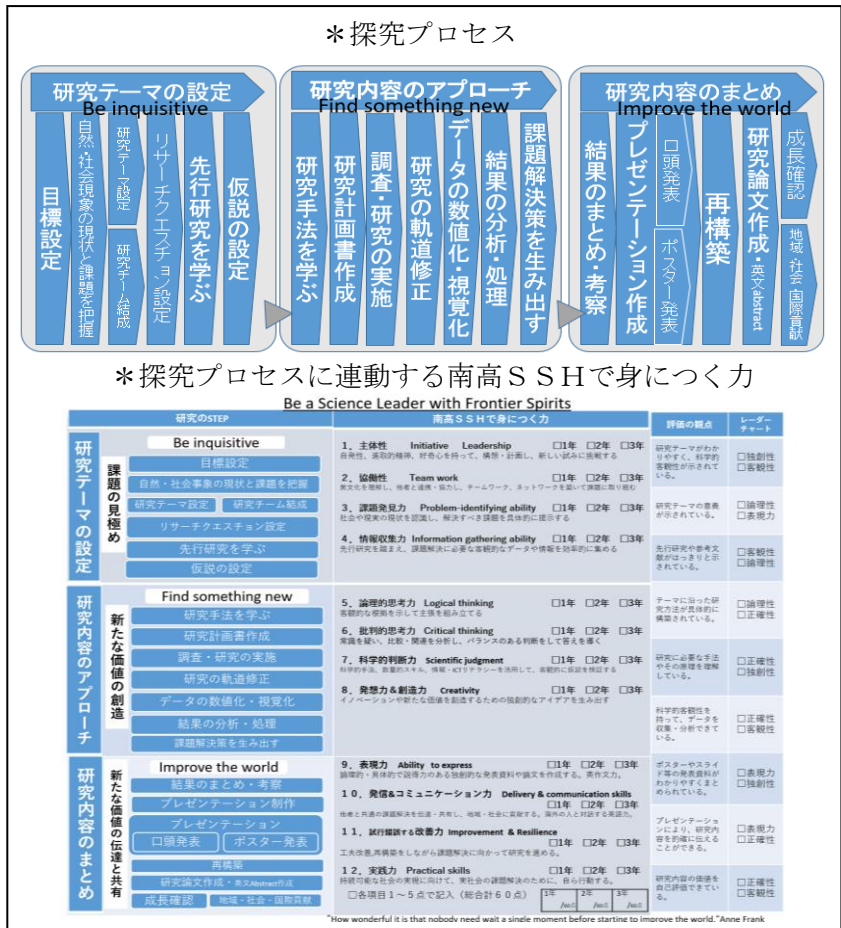
目標と成長	フロンティア探究	各種活動記録	資料編
<ul style="list-style-type: none"> ・ 目標 ・ 活動の概観 ・ 活動プロセス ・ 身に着けたい能力 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題研究の年間予定 ・ 活動プロセス ・ 研究の進め方 ・ テーマ設定 ・ 課題研究ルーブリック ・ 研究計画書 ・ 研究ノート ・ 参考資料 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種活動の記録 ・ 資格取得の記録 ・ 各種大会の記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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

課題研究における探究プロセスのすべての過程において、活動の記録とデータの蓄積を行い、探究学習と振り返りの往復により学びを深化させるフレームワークを構築した。

各ステップにおいて問題解決を導くためのフレームワークを準備することで、生徒の思考を整理し深化させる役割を果たした。生徒は研究ノートと同時にフレームワークやテンプレートを活用しながら、創造的な探究活動を進めた。

年度末には、生徒による振り返りシート（デジタル化）と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。

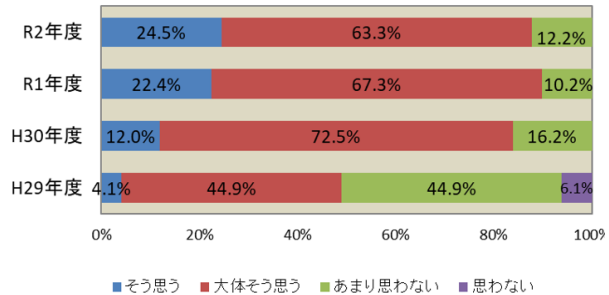


[3] 検証

① アンケート結果

教員対象のアンケートによると、導入3年目となる今年度も概ね高評価を得ているものの、低評価に若干の増加がみられる。これは、本校ポートフォリオが、特性として課題研究に特化しているため、SSH研究ノートとしての役割は高く評価されているものの、その他の特別活動の記録としての期待に十分に込めるものとなっていないことが大きな理由と考えられる。

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



② 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。また、大学入試に必要な活動報告書の記入時に活用することで、高大接続の観点からも有効に機能している。しかし、SSH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課題が多いのが現状である。

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
2901	〇〇 〇〇	班長	1班	スルガヒョウタンボクのモニタリング調査	構形山に生息する絶滅危惧種スルガヒョウタンボクの生態調査に参加し、スルガヒョウタンボクの保全とその個体数の減少を防ぐための対策を考察した。	課題に対して主体的に取り組み、班長として班をまとめながら仲間と協力し、積極的に現地での生態調査や植物観察を行った。	A	環境	□□
2902	△△ △△	班員	5班	人工知能の多様性	物理演算ソフトUnityを用いて仮想空間上で様々な環境を作り、強化学習を用いた実験を行った。仮想空間における学習回数と報酬の関係を考察した。	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	情報	◆◆

[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。生徒に評価内容をフィードバックすることで、指導教員・生徒とも取り組んでいる研究の課題点を理解し、適切なタイミングでの指導が研究のレベルアップに繋がった。また、生徒間の相互評価も取り入れ、研究に対する客観性を確保できつつある。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、俯瞰的に探究活動を評価している。

3 グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

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

(1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

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

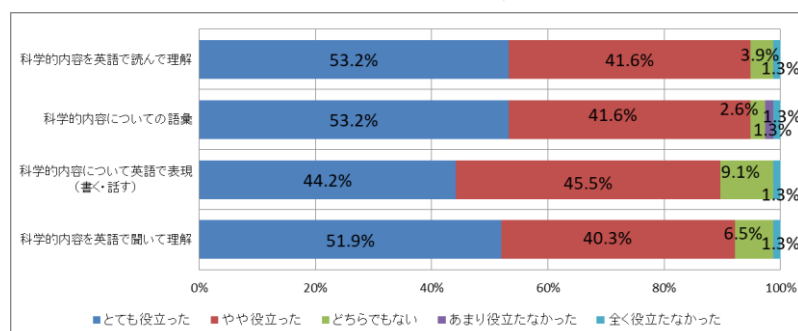
[3] 検証

① 生徒アンケート結果

【問 SEの授業でよかった点】

- ・科学の知識や用語を英語で知ることができ、将来的に論文執筆や研究発表に役立つ。
- ・グループになって授業で学んだ内容や自分の考えを英語で伝えあう活動があり、表現力が身に着いた。
- ・科学的現象の説明が意外に簡単な単語を使ってできることがわかった。
- ・リスニングのスキル（リンキングや音の欠落など）を学び、英語の聞き方がわかった。
- ・授業がきっかけとなり、テレビニュースなどで科学的内容が英語で流れてきたとき、聞き取ってみようという意欲が湧くようになった。

【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。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。今年度はALTが任期を終えて8月に帰国した後、新型コロナウイルス感染症まん延のため後任のALTが来日できず、現在に至るまでティームティーチングが行えていない。ALT不在の中でも効果的に授業ができる体制を考える必要がある。

(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2年10月16日(金)

③ 講義詳細

[1年理数科]

演題：発光 (Chemiluminescence・Electrochemiluminescence・Bioluminescence)

講師：東京工業大学・物質理工学院 Dr. Elena VILLANI (Ms.)

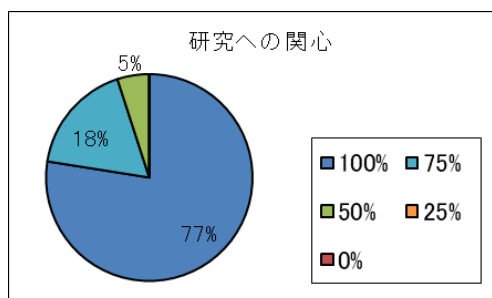
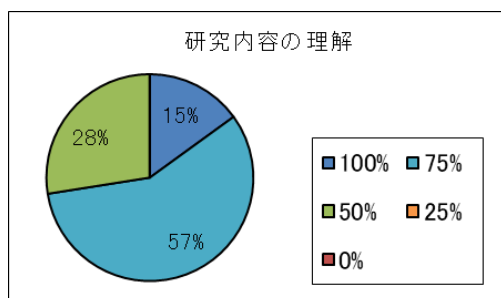
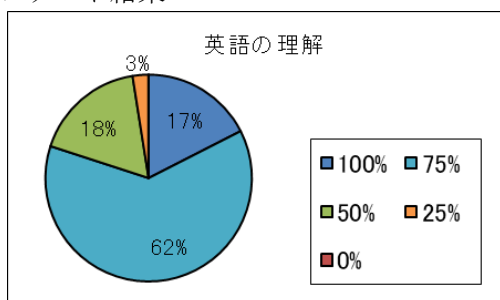
内容：自己紹介・自国紹介 (イタリアの文化や科学者を目指した経緯について)
実験・質疑応答

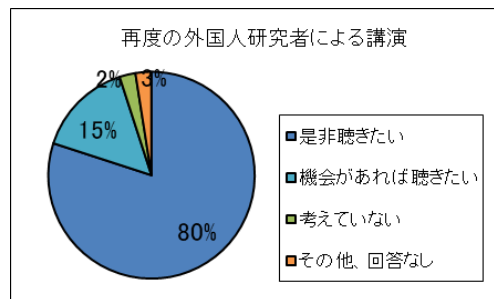
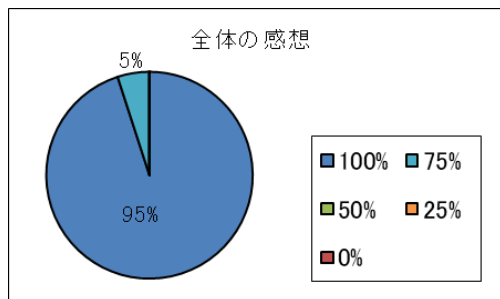
[3] 検証

① 生徒の感想

- ・興味を持っていた蛍光やルミノール反応の仕組みを知ることができ、とても面白いと思ったし、実験は楽しかった。
- ・英語を聞き取ろうと意識を集中させていたので、結果的に日本語の講義よりもしっかりと受講できたと思う。
- ・化学に関する表現が、日本語よりわかりやすい部分があって驚いた。
- ・研究には英語が欠かせないことや、諦めないでチャレンジすることが、新しい道を見つけることになることと学んだ。

② アンケート結果





③ 成果と課題

この講義を通して、「研究者になるためにはリスニング力を鍛えなければ」と特に英語学習へのモチベーションが高まった様子が見えられた。講義を受けた生徒たちは、元来理数系に興味関心が高く、「本物の研究者」と直に交流できるこの講義をとっても楽しみにしていた。講義当日は、エレナ先生を通して「母語でない英語を使いながら海外で研究生活を送る科学者」の姿を目の当たりにして、生徒たちは将来の自分と重ね合わせ夢を膨らませていたようだ。

今後の課題としては、「知識が足りず、日本語で説明されても難しかった」「英語が苦手なので、図や写真がなければわからなかった」との感想をもつ生徒もいたため、事前に理科やサイエンスイングリッシュなどの授業と連携して、補助的な知識が得られる事前講義を計画してもよいのではないかと感じた。実験の際、前のめりになりながら食いつくようにエレナ先生の手元を見つめる生徒たちの姿や「(外国語で講義を聞くスタイルの)講義をまた受けてみたい。毎週受けてみたい。」と意欲的な生徒たちの知的好奇心を大切にしながら、未来の研究者育成のために、今後もこの講座を継続する価値があると確信できた。

(3) 海外提携校との研究交流

[1] 提携校選定の経緯

本校SSH運営指導委員会の山本隆司委員長より、東京農工大学グローバル教育院河井栄一氏を通じて、タイのコンケン大学付属高校の提携校候補としての紹介を受けた。同校はタイ東北部コンケン州にあるコンケン大学教育学部の付属高校であり、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。2020年1月に当時の井上耕史校長が同校を訪問し、交流の合意を得た。



[2] 交流内容(予定)

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

[3] 事業実施計画

- ① 2019年度
 - ・英文による交流事業の依頼要望書の送付
 - ・交流提携校として合意に向けた交渉のため, 校長が2020年1月に現地を訪問し基本合意を得る
 - ・基本合意書(MoU)の交換
 - ・インターネット交流に向けた体制づくりと試行
- ② 2020~21年度
 - ・インターネット交流の実施
 - ・コンケン大学付属高校の生徒の本校への受け入れと交流
- ③ 2022年度以降
 - ・インターネット交流の継続



[4] 今年度の交流について

今年度は11月と3月の2回のインターネット交流を計画した。1回目は11月18日(水)の放課後、相互の学校紹介を目的としてGoogle Meetの機能を用いて相互の学校紹介と質疑応答を中心に1時間程度の交流を行った。2回目は3月下旬に計画している。本校生徒の課題研究を数本パワーポイントで発表し、コンケン大学附属高校からも生徒の研究活動について紹介していただくことを考えている。



[5] 検証(第1回目交流)

① 生徒アンケート結果

「交流の目的(お互いの学校について理解すること)が達成できたか」という項目については「達成できた」「おおむね達成できた」を合計して100%となった。また、「このような機会があったらまた参加したいか」という項目については94.1%が「参加したい」と回答した。

以下は生徒の感想である。

【今回の交流に参加してよかったと思うこと】

- ・タイの高校生は英語力が高く、良い刺激を受けた。
- ・実際に英語を話して、伝わったのがうれしかった。
- ・海外の同年代の人たちと初めて話すことができた。
- ・タイの文化や学校の様子が直に感じられてよかった。
- ・自分が作った動画を見てもらえて感想もいただけたのでとても貴重な経験になった。
- ・タイについてもっと知りたいと思うようになった。



【今後の交流でやってみたいこと】

- ・相互理解をさらに深めたい。
- ・1対1か、少人数のグループでの会話。
- ・メールでのコミュニケーション。
- ・共同研究
- ・研究発表や文化についてのプレゼンテーション。



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できたことが生徒の自信につながったようだ。また、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。今回はコンピューター2台を使って交流を行ったため、全員の生徒が発言できたわけではなかった。Meetでの交流となったが、コンケン大学附属高校との交流の橋渡しをしてくださった河井氏のご配慮でオブザーバーとして参加させていただいた、東京農工大学の学生とタイの学生とのオンライン交流会ではZoomを用いて、少人数でグループディスカッションをしていた。ただ、Zoomを利用するためには参加生徒全員が端末を用意しなければならず、通信環境やセキュリティーの問題を考えると難しい。今後どの程度までIT環境を整えられるかが課題である。将来的には相互に学校を訪問できることが望ましいが、新型コロナウイルス感染症が終息するまではオンラインのみでの交流を続けざるを得ないであろう。コンケン大学附属高校の生徒たちは今回の交流を楽しんでいたとの報告を受けており、本校の生徒たちも「もっと頻繁にやりとりをしたい」と前向きな姿勢を見せているので、共同研究の実現に向けて少しずつ交流を深めていきたいと考える。

4 サイエンススペシャリストの育成プログラム

(1) 南高SSアカデミー

[1] 仮説

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



[2] 内容与方法

・構成 (令和3年3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 16名	航空宇宙工学, 衛生生物学, 救急医学, 機械工学, 気象学等
	企業の研究者等 9名	
	研究機関の研究者 2名	
62名	学生(大学学部生・大学院生) 35名 ※本校SSH事業を体験した(第1~3期)の卒業生	教育学部, 生命環境学部, 工学部, 医学部, 薬学部, 理学部等

・今年度の内容

- ①サイエンスフォーラムの講師…1回
- ②フロンティア講座の講師・TA…3講座
- ③「南高SSゼミ」の講師…3/10(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3期まで13年間のSSH事業により育成できた人材が、各方面での研究や体験を在校生徒にフィードバックするシステムが構築されつつある。課題としては、会員の活用方法のさらなる検討や計画的なプログラムを構築することが必要であると考えられる。第4期から「南高SSアカデミー」と組織化したことにより、SSH事業の運営がスムーズに行われている。本組織には現状で、60名を超えるメンバーが登録されているが、今後、様々な分野で活躍している会員を発掘し、会員数をさらに増やしたい。

(2) 南高SSゼミ

[1] 仮説

国際科学コンテスト本選出場者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 日程 令和3年3月10日(水)
- ② 場所 本校生物講義室・化学実験室
- ③ 内容 第10回科学の甲子園全国大会出場者8名に、実験・プレゼンスキル向上のための実践型講座を開講する。
- ④ 参加者 第10回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6, 7回科学の甲子園全国大会出場者4名



[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、今年度は化学グランプリ・生物オリンピック・情報オリンピック・数学オリンピックで予選を通過し、本選に出場した。また、第10回科学の甲子園全国大会進出チームに対して、事前指導を実施し、その中でアドバイスをいただいた。全国大会に出場する生徒が今度は下級生にアドバイスをするといった流れを構築できた。コンテスト申込者や本選出場者に対して、定期的に学習会を実施する等の計画的なプログラムを構築するところまでは至らなかったため、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2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 (いずれも紙上会議)

- 第1回 6月「各学校の理数系教育の取り組み状況について(各学校が望むものは何か)」
 第2回 3月「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2年度実施事業例

- ① 本校SSH事業の紹介
- ② 来年度に向けて紙上にて意見交換

[3] 検証

コロナのため、対面での会議の実施ができなかったが、小・中・高校間の理科教育の問題点や課題について紙上やメール等で情報交換することにより、お互いの連携がはかれた。来年度は、例年行っている出前授業や公開講座を実施したい。

(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] 内容与方法

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2年度の主な活動内容

- 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) 学園祭
- 8月 SSH生徒研究発表会 全国総合文化祭 化学グランプリ(2次) 日本生物オリンピック代替大会(2次)
- 10月 日本学生科学賞県審査会 国際イノベーションコンテスト世界大会
- 11月 生徒の自然科学研究発表会 科学の甲子園山梨大会 ロボコン山梨 高校生理科研究発表大会
- 12月 日本情報オリンピック(1次) ガールズサイエンス cafe@山梨
- 1月 日本数学オリンピック(予選)
- 2月 SSH研究発表会 日本情報オリンピック(本選)

④ 令和2年度の主な実績

実施月	大会名	主な賞
8月	全国高等学校総合文化祭	物質化学部…自然科学部門出場
10月	日本学生科学賞山梨県審査会	生命科学部…県知事賞, 県議会議長賞
11月	山梨県生徒の自然科学研究発表大会(山梨県高等学校芸術文化祭自然科学部門)	物理宇宙部…物理部門 理科部会特別賞 …地学部門 芸術文化祭賞(総文祭へ)
		物質化学部…化学部門 芸術文化祭賞(総文祭へ) …ポスター部門 理科部会特別賞 生命科学部…生物部門 芸術文化祭賞(総文祭へ) …ポスター部門 教育長奨励賞
	国際イノベーションコンテスト	数理情報部…世界大会銅賞

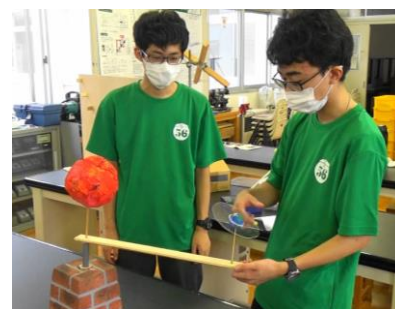
[3] 検証

4つのワークショップは、それぞれ恒常的に充実した活動を続けており、その活動成果は校内外に広く認められている。ワークショップ活動のメインである研究活動においては、年間通して高いレベルでの実験と考察を繰り返し、研究内容を深めている。また、多くの発表会や科学コンテストに積極的に参加し、全国でも上位の賞を受賞している。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、今年度は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出展、校内での研究成果の発表
山梨県立科学館での科学ボランティアへの参加や小学生対象の天文に関する出前授業は、感染症拡大に伴い、今年度は中止とした。

② 日程

- 6月 学園祭展示
- 8月 SSH全国研究発表大会
- 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)
ガールズサイエンス cafe@山梨
- 12月 第14回高校生理科研究発表大会
日本物理学会 Jrセッション
- 3月 日本物理学会 Jrセッション オンライン口頭発表

③ 活動 物理講義室において放課後活動

④ 部員数 13名(3年生:6名, 2年生:4名, 1年生:3名)



[3] 検証

① 成果

SSH全国研究発表大会 「液体中での固体のライデンフロスト現象」一次審査通過
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 「効率の良い電波発電装置の開発」理科部会特別賞(第3位)

地学部門 「雪の結晶の生成に関する研究とその応用」芸術文化祭賞(第1位)

日本物理学会 Jrセッション

「効率の良い電波発電装置の開発」, 「雪の結晶の生成に関する研究とその応用」とともに書類審査通過(3月13日オンラインにて口頭発表参加)

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

今年度は、感染症対策のため、恒例の小学校への天文に関する出前授業や科学館ボランティアが実施できなかったが、学園祭では多くの制約がある中で、アプリと連動した展示を行い、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、その成果を数多くの研究発表会に出展した。オンラインでの口頭発表や質疑審査、動画審査など、これまでの発表スキルでは通用しないこともあったが、その中でも発表にむけ推敲を重ね、工夫をすることで、効果的な論文のまとめ方や新たなプレゼンテーションの技法を学ぶことができた。研究の成果を発表する多くの場を経験することで、部員達は科学的探究の態度とプレゼンテーション能力を高め、後輩に先輩が教えていくという生徒の自主的な活動を部の基本とするスタイルが定着している。

B 物質化学ショップ

[1] 仮説

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



[2] 活動内容

① 内容

学園祭や県内の生徒の自然科学研究発表大会への参加。県外の大学主催の科学コンテストへの参加。

② 日程

- | | | |
|---------------------|------------------|-----------|
| ・学園祭 | 7月28日(火) | (本校校舎内) |
| ・第44回全国高等学校総合文化祭 | 7月下旬～8月 | (録画にて参加) |
| ・令和2年度生徒の自然科学研究発表大会 | 11月上旬 | (録画にて参加) |
| ・ガールズサイエンス cafe@山梨 | 12月中旬 | (録画にて参加) |
| ・第14回高校生理科研究発表大会 | 12月21日(月)～28日(月) | (録画にて参加) |
| ・電気学会 | 3月13日(土) | (オンライン参加) |

③ 活動 毎週月・水・金曜日に活動(夏季休業中は集中して活動) (本校化学第2実験室)

④ 部員数 19名(3年生9名, 2年生7名, 1年生3名)

[3] 検証

① 成果

・第18回山梨科学アカデミー児童・生徒科学賞・・・「金属樹の研究」

・生徒の自然科学研究発表大会

化学部門 「金属樹の研究Ⅱ」・・・芸術文化祭賞(第1位)

第45回全国高等学校総合文化祭出場予定

ポスター部門 「効率の良い色素増感太陽電池」・・・理科部会特別賞(第3位)

② 課題

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



③ 評価

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

C 生命科学ショップ

[1] 仮 説

生物に関する自然現象に注目して多角的な視点での研究活動を行い、科学的な思考力が育成される。また、科学研究発表会での発表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 cafe@山梨への参加、生物学オリンピックへの参加

② 日 程

- ・学園祭 7月28日(火) (本校化学第2実験室)
- ・第64回日本学生科学賞山梨県審査会 10月中旬
- ・令和2年度生徒の自然科学研究発表大会 11月上旬 (録画にて参加)
- ・ガールズサイエンス cafe@山梨 12月中旬 (録画にて参加)
- ・第14回高校生理科研究発表大会 12月21日(月)～28日(月) (録画にて参加)

③ 活 動 本校生物第2実験室において放課後に活動

④ 部員数 19名(3年生8名, 2年生6名, 1年生5名)

[3] 検 証

① 成 果

- ・令和2年度生徒の自然科学研究発表大会
(山梨県芸術文化祭自然科学部門)
ポスター部門 教育長奨励賞(第2位)
生物部門 芸術文化祭賞(第1位)
- ・第64回日本学生科学賞山梨県審査会
県知事賞(第1位), 県議会議長賞(第3位)
- ・ガールズサイエンス cafe@山梨 優秀賞



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。

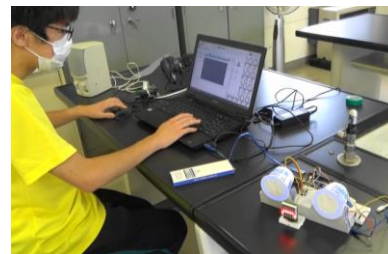
[2] 活動内容

① 内 容

学園祭(クレーンゲーム制作・アスキーアートカレンダー配布・自作ゲームの公開・ロボット操作体験)

科学コンテスト参加

- ・第20回日本情報オリンピック
 - ・第11回国際イノベーションコンテスト(主催 MEMS パークコンソーシアム, 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター(μ SIC))
 - ・ロボコン山梨2020(ペットボトル・ゴルフボール運び競技, ライトレース競技)
- 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

- ・第11回国際イノベーションコンテスト(オンライン大会) 国内予選4月, 世界大会10月
- ・緑陽祭(学園祭) 7月28日
- ・ロボコンやまなし2020(アイメッセ山梨) 11月7日
- ・第20回日本情報オリンピック 一次予選 9月~11月, 二次予選 12月13日

③ 活動 本校物理実験室において, 毎日活動

④ 部員数 27名 (3年生 6名, 2年生 11名, 1年生 10名)

[3] 検証

① 成果

- ・第11回国際イノベーションコンテスト(オンラインによる大会) 世界大会銅賞

MEMS デバイスを用いたアプリケーションを提案し, 試作した成果を競う国際コンテスト。シャベルの持ち方に注目して, 疲れにくいシャベルの持ち方をシャベルが音声で教えてくれる「しゃべるシャベル」を製作した。塩化ビニルパイプに加速度センサ, 温湿度センサ, 赤外線センサなどを取り付け, シャベルの握る位置の改善, シャベルの積載量の改善, 体への負担の軽減, 気温・湿度の報告などを音声で通知してくれる。国内予選大会, 世界大会ともにオンラインで行われ, 世界大会では中国・青島をメイン会場として, 世界中の参加者が英語による研究発表を行った。



- ・第20回日本情報オリンピック 予選Aランク

各問題について, 問題文の趣旨に合致するプログラムを作成して, ソースコードを提出する。

- ・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。
- ・今年度は人工知能の研究を開始した。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。研究用のPCを部員のみで組み立て, 日々AI研究を行っている。

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, 今年度, 国際イノベーションコンテストで世界大会に出場し, 銅賞という成果をあげることができたのは特筆すべきニュースである。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考えられる。また, 世界大会でプレゼンテーションを行ったことで, 使える科学英語への学習意欲が高まっている。

④ 実施の効果とその評価

(1) 研究計画の進捗状況について

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

生徒がサイエンスリーダーとしての資質を身につけるために、H29年度より全校生徒が取り組む課題研究プログラム『フロンティア探究』を開始し、R1年度『フロンティア探究』3年間の基本形が完成した。R2年度は、COVID-19感染拡大の影響により変更を伴いながらプログラムを改良した。

【学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」】

課題研究と基本的な実験や統計処理を学ぶ「基礎講座」（物理・化学・生物基礎実験，統計処理，情報関連），生徒の研究を深化させるための「フロンティア講座」と「サイエンスフォーラム」により構成されている。1年生全員にポートフォリオ(Frontier Discovery)を持たせ，講座のテキストや感想，実験の結果や取り組み内容を蓄積している。例年の課題研究のテーマは，1年次に研究手法（テーマ設定→仮説→実験・観察→考察→まとめ→発表）を学ぶことを目標にテーマをしぼり，物理・化学・生物からの9テーマとしている。今年度は4～5月の臨時休業期間を活用し，生徒一人一人が自宅のできる実験からデータをまとめ考察するという課題に取り組んだ。通常登校後に課題研究グループで個人の課題を参考にテーマを設定し，内容を深める形で課題研究に取り組んだ。指導はクラスの担任・副担任に理科の教員を加えたチームティーチングで行い，その際ポートフォリオが課題研究の教科書として機能しており，スムーズな運営につながっている。例年は「基礎講座」を長期休業中や土日で実施し，H29年度に組織化した本校卒業生を中心とした研究者や大学院生からなる「南高SSアカデミー」を活用している。今年度は高校や大学の夏季休業の短縮により基礎講座においてTAの協力を得ることができなかった。今後の協力方法について考えていきたい。

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

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

【学校設定科目「フロンティア探究Ⅱ」】

課題研究と生徒の研究を深化させるための「フロンティア講座」と「サイエンスフォーラム」により構成されている。課題研究は文系クラス・理系クラスともに生徒が主体的に設定したテーマで課題研究を行っており，理系クラスは理科・数学・家庭科・英語・国語の教員が，文系クラスは理科・英語・家庭科・美術の教員が1クラスに3人の体制で指導にあたっている。本校では過去の研究テーマをデータベースとして活用しており，今年度も54研究が新たに加わった。

評価の方法は以下の通り。

- ・ 担当教員や生徒によるルーブリック評価を中間発表会とクラス内発表時に行う。生徒にはコメントを添付し，フィードバックする。
- ・ 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。



【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。今年度は臨時休業期間においても論文作成が行えるように，Google Classroomを活用した。論文要旨については英語で作成した。指導には学級担任のほか，英語の要旨の指導で英語科の教員が指導に加わった。

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

「フロンティア探究」に関する今年度「本校教員意識調査」の結果を以下に示す。

- ・ 「生徒はグループのメンバーと協力して，課題研究に取り組んでいる」：93.8%
- ・ 「SSH研究発表会に向けた活動が，生徒のコミュニケーション力やプレゼン力の向上に生かされている」：87.7%

- ・「生徒は課題研究の成果を、わかりやすく発表できるように努めている」：93.7%

また、令和2年度1年生対象に、SSH事業開始前の5月初旬と1年間のSSH事業のまとめの時期である1月に実施したアンケートの結果は以下のとおりである。

- ・「身近な自然現象や科学技術に対する興味関心がある」：5月86.8%→1月89.6%
- ・「理科の実験や観察への興味」：5月92.1%→1月92.9%
- ・「自分の意見を伝えるプレゼンテーション力必要」：5月97.1%→1月100%

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

また、生徒の文理選択希望においては、SSH指定後初の卒業生であるH18年度卒業生の理系希望者が38.7%だったのに対し、現在は67.8%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、令和元年度卒業生を対象として「SSH事業に参加したことが大学等で役立っているか」についての調査の結果を示す。

- ・「講義・実験・実習」において役立っている：77.1%
- ・「プレゼンテーション」において役立っている：62.5%
- ・「レポート作成」において役立っている：59.1%

「プレゼンテーション」や「レポート作成」においては、自由記述のなかで「大学において役立つ回数を増やしてもいいと思う」という声があった。この点において、中間報告や中間ヒアリングの機会でも班員全員で資料を準備し発表するよう指導していきたいと思う。また、令和元年度卒業生の多くは現在オンライン授業を主とする生徒も多いため、卒業生アンケート結果が今後どのように変化するか注視していきたい。

② 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

【高大接続研究会】

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

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

今年度は教員対象研究会3回、生徒対象講座6回が開かれた。

【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年生全員に配布した。2年生全員には「フロンティア探究Ⅱ」に係るページを配布し、3年生には「フロンティア探究Ⅲ」の年間計画や課題研究のまとめのページを新たに作成し配布して利用している。今年度は、「フロンティア探究Ⅱ」において課題研究テーマを設定するにあたり、生徒が研究テーマへの知識や理解を深めるために、先行研究や関連事項を調べるページを追加した。2年生が臨時休業中の時間を活用し、このページに組み込み、課題研究へと繋げた。

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

以下に「本校教員意識調査」の結果を示す。

- ・「生徒はルーブリックやポートフォリオなどを通じて、自己評価や課題研究の活動の蓄積を行っている」：87.8%
- ・「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」：93.9%



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。

【南高SSスタンダード評価方法の確立】

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

③ グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

【サイエンスイングリッシュ】

オリジナルテキストを用いて、環境問題などをテーマや実験をもとに班ごとに英語で討論・発表させる機会を設け、科学英語力の育成を図った。生徒対象アンケートにおいて、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。

【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2年度はCOVID-19拡大に伴い中止となった。

【海外の高校との提携】

令和元年度末にタイのコンケン大学付属高校と正式に提携し、今年度より研究交流をスタートした。第1回交流会では、両校の紹介、高校生活や本校生徒が課題研究で作成した動画や研究についての質疑応答が英語で行われた。参加した生徒からは、「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。

なお、第2回交流会を3月に予定しており、本校生徒の課題研究を発表する予定である。

④ サイエンススペシャリストの育成プログラム

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

科学コンテストに向けては「南高SSアカデミー」の会員である研究者と学生の協力の元、3月に「南高SSゼミ」を開講し、指導を得る機会を設けた。今年度「科学の甲子園」では2年連続、県で優勝を果たし、全国大会への出場権を獲得した。主な大会成果は以下のとおりである。

- ・化学グランプリ：大賞
- ・生物オリンピック：銅賞
- ・情報オリンピック：本選出場
- ・国際イノベーションコンテストiCAN20：3位 [数理情報部]
- ・第44回全国高等学校総合文化祭自然科学部門：出場 [物質化学部]
- ・第10回科学の甲子園（山梨県大会）：総合1位
- ・県自然科学研究発表大会：芸術文化祭賞受賞 [物理宇宙部・物質化学部・生命科学部]
(令和3年度総文祭の出場権獲得)
- ・日本学生科学賞県審査会：山梨県知事賞・山梨県議会議長賞 [生命科学部]
- ・山梨県科学アカデミー児童生徒科学賞：物質化学部

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今年度は中止となった。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。また、12月には県内の中学校・高等学校・大学の研究発表会である「ガールズサイエンスcafe@山梨」において、動画にて研究の成果を発表した。これらの取り組みは、生徒の伝える力を伸ばさせている。

🔗 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・英語科・芸術科教員・事務職員の9名からなる組織を中心に、全職員がSSH事業に取り組む体制が整えられている。

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

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

「フロンティア探究Ⅱ」：様々な教科の教員によるチームティーチング体制

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

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

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

H29年度76.3% → 平成30年度73.7% → 令和元年度79.2%

→ 令和2年度79.7%

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

全学年の生徒が学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の中で課題研究に取り組み2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。2月には研究発表会を実施し、1・2年生全員が研究成果を発表する機会を設けている。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。

⑤ SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応について

(1) 外部連携について

指摘内容：大学や研究機関、企業等と連携した「フロンティア講座」や、「山梨高大接続研究会」における高大接続の改善への取り組みについて今後のさらなる成果が期待される。

対応状況：・「フロンティア講座」については、新たにJICAやモザンビークの方々に協力いただきながら、オンライン環境を活用し地球環境について考える講座を開講した。今後も様々な機関との連携を探っていきたい。

・「山梨高大接続研究会」では、今年度、教員だけでなく生徒を対象とした12講座が開かれた。今年度の結果を参考にしながら、山梨大学・県教育委員会・他の高校との研究会の発展に貢献していきたい。

・今年度からタイのコンケン大学附属高校との交流を開始した。当面の間はオンラインによる研究交流が主となるが、充実したプログラムとなるよう計画していきたい。

(2) 成果の普及について

指摘内容：4期目の学校として、これまでの成果を全国の他の学校も活用しやすい形で整理・発信していくことが期待される。

対応状況：・今後他校に公開できるように、現在本校オリジナルポートフォリオ「Frontier Discovery」やオリジナルデータベースを現在改良している。

・本校SSH研究発表会の課題研究ポスターについては、多くの方に見ていただけるようホームページに公開した。

信じていきたい。

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

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

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

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、特に今年度は新しい生活様式の中でも、課題研究を実施できるように工夫した。今後「フロンティア探究」における課題研究の深化を目指して、以下の点において改善していく。

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

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

【高大接続研究会について】

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

【ポートフォリオ研究について】

令和2年度版ポートフォリオは、2年生の「フロンティア探究Ⅱ」に、新たに研究テーマを決めるうえでの知識・理解を深めるページを加えた。

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

- ・ ポートフォリオに取り組む前の目標設定や、課題研究の仮説を設定する時間が十分ではない。これらの時間を確保できるよう計画するとともに、課題研究に係る教員やクラス担任・副担任にもポートフォリオの様子を把握してもらう。
- ・ 本校ポートフォリオが大学入学試験時の出願資料として有効に機能するよう、高大接続研究会や各大学からの情報等をもとに、内容と活用方法について検討する。
- ・ 南高版ポートフォリオ(Frontier Discovery)は、「キャリア・パスポート」としての視点も持ち合わせているため、その点にも留意しながら活用方法について検討していく。

(3) グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

本校オリジナルテキストを用いた「サイエンスイングリッシュ」、日本で活躍する海外出身の研究者による「サイエンスダイアログ」の活用、アメリカ海外研修に引き続き取り組み、生徒のコミュニケーション力、国際性と幅広い視野の育成を行っていく。また、より実践的なコミュニケーション力を身につけるために、今年度より、タイのコンケン大学付属高校との研究交流をスタートした。当面の間は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。両校にとってよりよいプログラムとなるよう検討していく必要がある。また、探究活動の成果を伝えるためのコミュニケーション力についても、外部の発表会等に積極的に参加する機会を設け、実践的な力を育てたい。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

自然科学系クラブ活動のサイエンスワークショップでは、3年間という継続的でより深い探究活動を行っているほか、地域の小学校での出前講座や県立科学館でのボランティア活動も実施しており、これらを通して研究や発表のスキル等のサイエンススペシャリストとしての資質を養っている。今後もこの取り組みを継続させるとともに、「南高SSゼミ」の実施や外部機関の協力を得ながら発展させていきたい。また、「南高SSゼミ」を活用した科学コンテスト出場者の指導についても、今後も継続実施していくことで全国大会の経験を系統的に伝授するとともに、更なるレベル向上と、サイエンススペシャリストとしての資質の育成を図っていきたい。

④ 関係資料

【 運営指導委員会 】

山梨県立甲府南高等学校SSH運営指導委員

	氏 名	所 属
委員長	山本 隆司	東京農工大学名誉教授
副委員長	功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー理事
	佐藤 寛之	早稲田大学教育学部総合科学学術院 准教授
	笹本 憲男	健康科学大学 総長
	北野 芳仁	甲府地方気象台 調査官
	齋藤 哲治	大進自動車工業 社長

■第1回運営指導委員会

日 時 令和2年6月

形 式 紙上会議

委員委嘱・学校側代表・事務局紹介

- 議 事
- (1) 令和元年度事業報告
 - (2) 令和2年度事業計画
 - (3) 予算案について

- 質 疑
- ・新型コロナウイルスの影響でSSH事業もどのように運営できるのか。
 - ・プレゼンテーションでは、フィラーを少なくするだけでとても聞きやすくなる。そのためには一回録音して聞いてみる等無理のない範囲で指導していただきたい。しゃべりのプロ、かつ有名人に「人に伝えるしゃべり」縛りで講演をお願いするのも勉強になると思う。
 - ・サイエンスワークショップの研究について、気象、地震、火山、気候等をこの4つの中のサブカテゴリーに入れてほしい。例としての気象予測や地震発生の話や「防災」を加える等。
 - ・課題研究テーマで気象庁の所掌絡みの研究も期待したい。山梨県での過去の雨の記録等、具体的な数値を扱うと発表に少しは厚みを増すことが出来るのではないか。

■第2回運営指導委員会

日 時 令和3年2月

形 式 Web上会議

- 議 事
- (1) 令和2年度事業概要説明と実施報告
 - (2) 生徒の課題研究について

- 質 疑
- ・コロナ禍にもかかわらず、よく頑張ったと思う。学生又は卒業生のアンケートで、科学的思考や手法が培われていることが分かる。先生方の教育がうまくいっていると考える。
 - ・このたびのコロナ禍のダメージは大きいと思うが、これらを克服するには、知恵と執念と努力が必要。
 - ・研究の進捗を時間軸の上で整理し、評価すること。
 - ・様々の発表、議論がオンラインで実施されているが、対面式を重視すること。
 - ・甲府南高等学校のSSHの特徴の一つは、文系大学進学予定生徒もSSH事業の対象にしており、単に理数系のみ限定されないという大原則が根底に置かれている。御校のSSH事業をさらに深化させるには、全教員、全生徒の理解が得られていることが必要。そのような観点から、文系大学進学予定生徒が自信と誇りを持って甲府南高等学校で学び、SSH事業に参画してくれるよう、関係各位のご配慮をお願いする。
 - ・SSH指定校であるからという理由で、高等学校の本来の授業科目がおろそかになっては本末転倒のそりを免れない。当然のこととして、大学受験における日本有数の高等学校であるとともに人格形成にも十分配慮した教養教育をも重視した高等学校になっていただきたいと願っている。SSH事業はそのための補助的な役割を果たすというスタンスを先生方に保持していただきたい。
 - ・「20 SSH事業紹介ビデオ」もよくできており、これは、国際交流の場での紹介ビデオとして、是非、英文化しておくことをお勧めする。
 - ・コンケン大学付属高校との交流会は1か月に1回、2か月に1回と増やしてはどうか。

- ・形式にこだわらずに、いろいろな交流の形があるので検討を重ねてほしい。
- ・文部科学省による中間評価の結果では、これまでの甲府南高等学校のSSH事業に対する取り組みが評価されている。甲府南高等学校のSSH事業のさらなる発展を期待する。
- ・「サイエンスリーダーの育成」を掲げているが、リーダーに必要な資質は何か？について、議論が必要。組織を引っ張っていく上で、組織のメンバーより卓越した知識、経験、コミュニケーション能力を持つことも必要だが、それ以外に必要なものがあるように思う。
- ・「フロンティア探究Ⅱ」の課題研究深化ゼミ等もよいものになっている。心理関係の課題研究については、臨床心理士の先生の御講義は、多くの生徒にも参考になる部分が多いと思う。
- ・「フロンティア探究の開発」の目標が「(卒業後の)大学・企業・地域・国際社会での活躍」とあるので、活躍のために必要な資質や能力を甲府南高校で規定したうえで、ポートフォリオ評価とうまくリンクできると良いのではないかと思います。
- ・プレゼンテーション、レポート作成に若干肯定的でない感想がうかがえる。今後の課題として検討しておく必要がある。レポート作成については、3年次の「論文作成」の効果が表われればよくなっていく可能性があるのではないかと思います。高大接続の観点からも注視しておく必要がある。
- ・生徒課題研究について

【雪の結晶】

詳細な気温の測定を通して安定な環境を目指しており、ある程度の成果が出ている。作成した雪の結晶が中谷ダイアグラムのどの辺りに位置するのか図示すると分かり易い。この装置を使っての中谷ダイアグラムの検証まで進められれば雪の結晶の研究としても面白いものになる。数年先を見据えて今年の成果を引き継いでいけたらいいと思う。

【粘菌の知性】

今回の研究は、粘菌の培養にかなり苦労されている。他の調査も同様に、興味を引き付けられるテーマは結構深いものがテーマそのものに隠れている。粘菌の培養技術をしっかりと確立した上で「知性」の探求を後輩に引き継いでいけたら面白い。

【快適なマスクの研究】や、【オンライン授業の課題】【感染症に対する理想的な政策】など現在社会が抱える問題点をテーマになされており、大変興味深い。一部の研究において、研究の目的と結論が合っていないものが見受けられる。

■第3回運営指導委員会

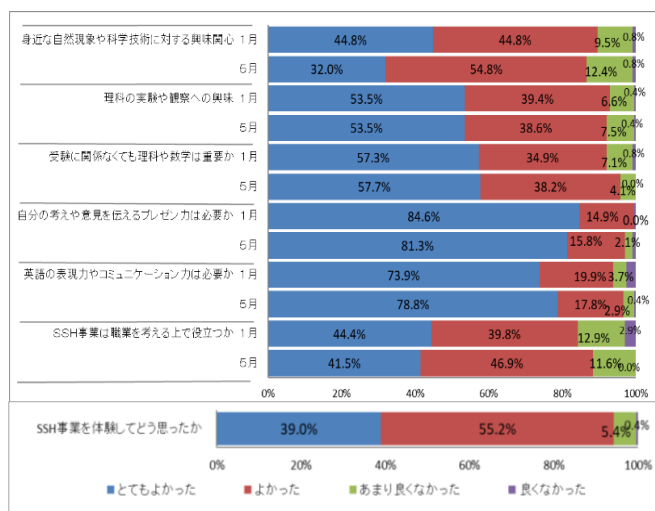
日時 令和3年3月10日

形式 紙上会議

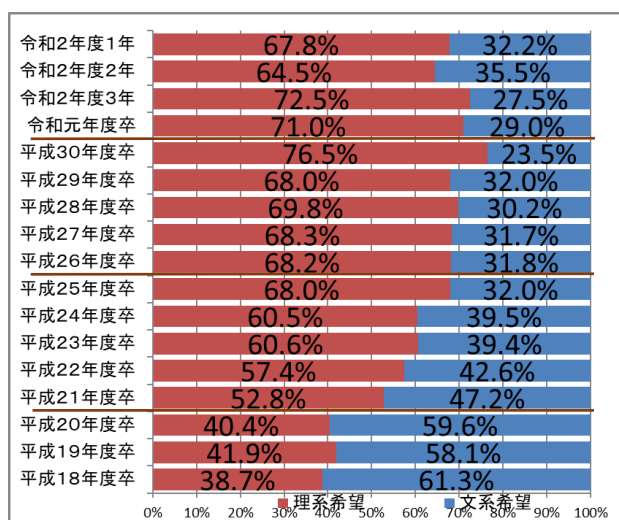
議事 (1) 本年度の反省と次年度に向けて

【各種調査結果】

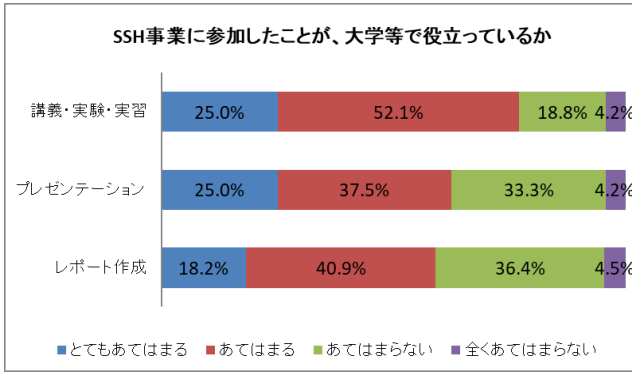
資料1 R2年度実施SSH事業意識アンケート
【R2年度1年生対象】



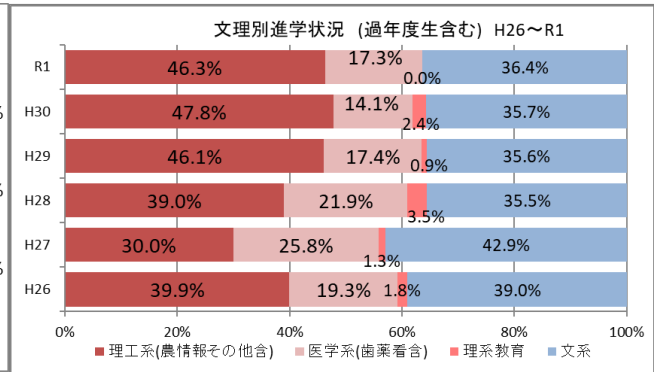
資料2 進路希望調査
【各年度1年生対象】



**資料3 卒業生アンケート【R1年度卒業生
(大学1年在籍者) 対象】**



資料4 文理別進学状況



資料5 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自由に書いて下さい。

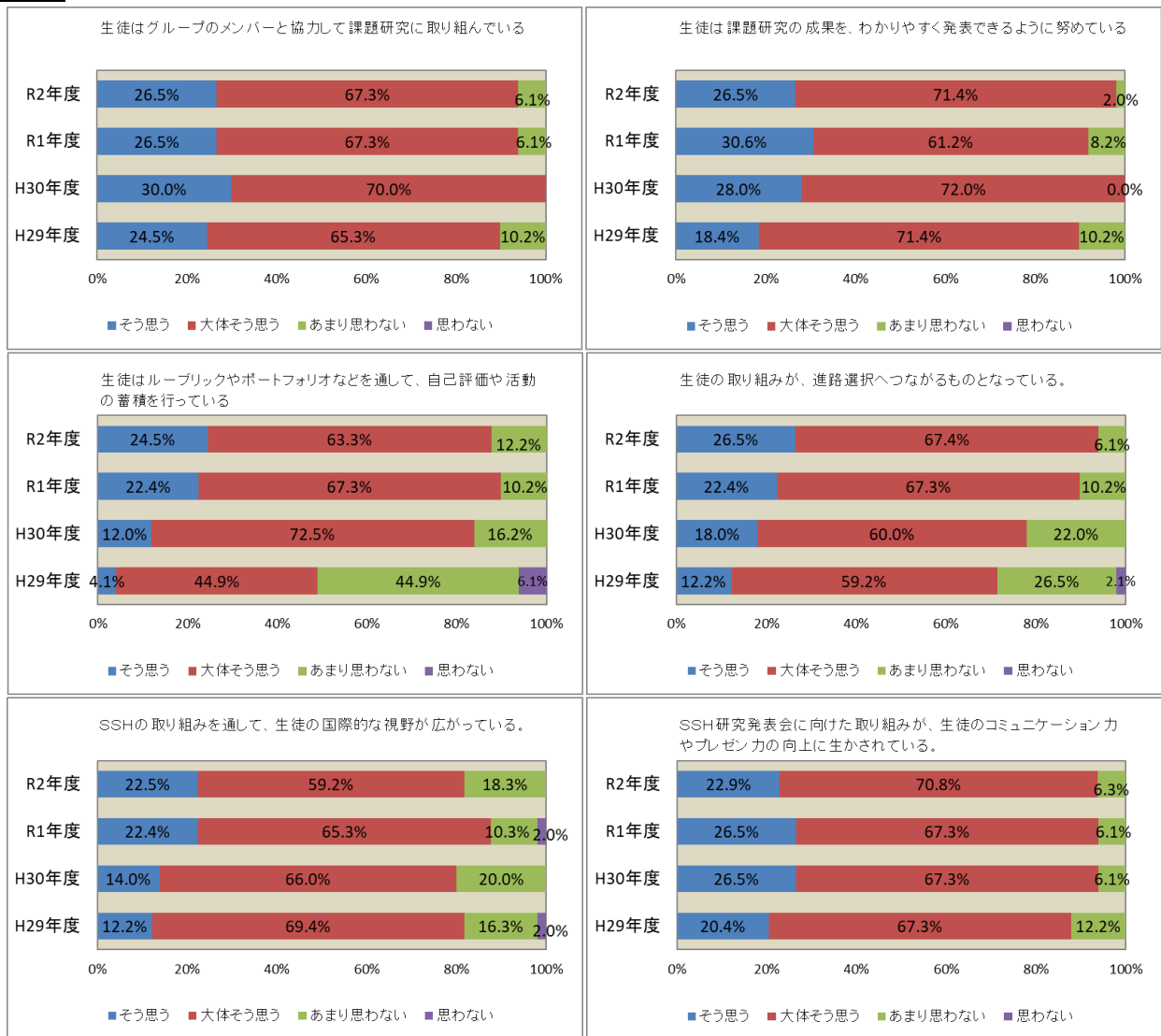
<良かった点>

- 課題研究は非常に貴重な経験になった。自分たちで研究テーマを考え、方法を立案し、パワーポイントで発表を行うのは大学でプレゼンなどを行うときにとても役立っており、今後研究をしていく上でも非常に役立つと思う。
- 他の高校と比べ、理数系科目を深く学んでいたおかげで、大学の講義の内容をスムーズに理解できた場面があった。またレポートを書く経験がSSHによって増えたこともよかった。
- 課題研究を進める中で、困ったことがあったときには、先生方が丁寧に対応して下さい、充実した活動になった。ありがとうございました。
- 大学では細かくレポートの書き方を教わることはなかったので、課題研究でレポートを書く機会があったのは貴重な経験であった。
- パソコン操作の基礎を学ぶことができた。大学生になると課題でパワーポイントを使うことが増えるが、SSHの発表スライドを作ったときのやり方を覚えていたのでスムーズにできたのだと思う。
- 講演を通して自分の進路決定のきっかけが生まれた。
- 海外研修は外国の文化に触れることができ、また英語学習にも大きな効果があった。
- 1年生のうちからサイエンスイングリッシュや多くの講演によって幅広い知識を身につけることができ良かったと思う。課題研究においても、自分たちで課題を決まるところからはじまり、班員と協力しながら実験、発表まで行うために、知識はもちろんのこと、課題解決能力や協調性、プレゼン力など様々な力を高めることができたため、良かったと思う。
- 様々な実験を通して、学ぶ姿勢や向上心が身についた。貴重な体験ができたこともとてもありがたかった。
- きっかけにあふれていて、進学してよかったと感じた。

<改善点>

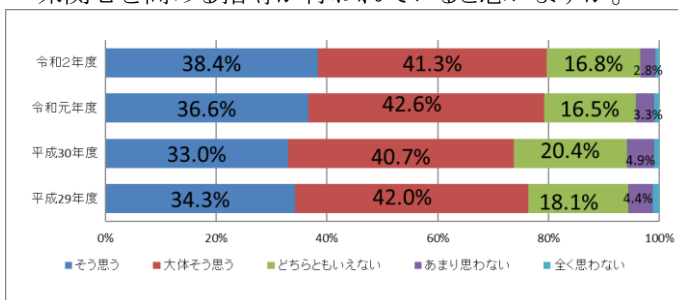
- プレゼンテーションやレポート作成は大学でとても役立つ経験になるので、もう少し増やしてもいいと思う。考察するという経験は特に大切になると思う。
- 1年生のSEは、当時は難しいと感じたが、大学の授業などで役に立ったと思うときもあった。科学系の英語に触れる機会は増やしてもいい気がした。
- 様々な分野の話の聞いたり、研究成果を目の当たりにできたりした点がよかった。科学以外の分野との融合をもう少し充実できればさらに良いと思った。
- 年に何度も行われる講演会は、分野が少し偏りがちだと感じたことがあるので(割合的に仕方ないとは思いますが医・工などが多い?)もっと様々な分野の方のお話をお聞きできると進路決定の助けとなるのではないかなと思う。

資料6 本校教員意識調査



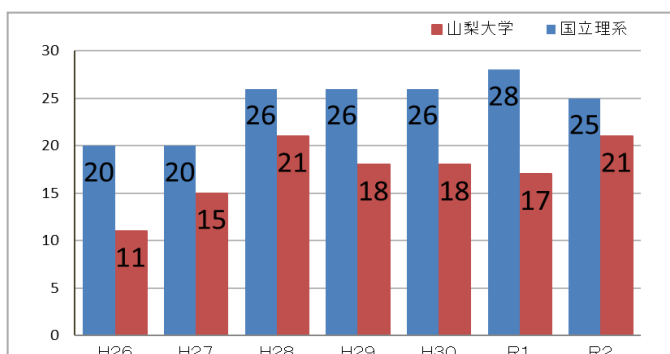
資料7 保護者アンケート

【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。

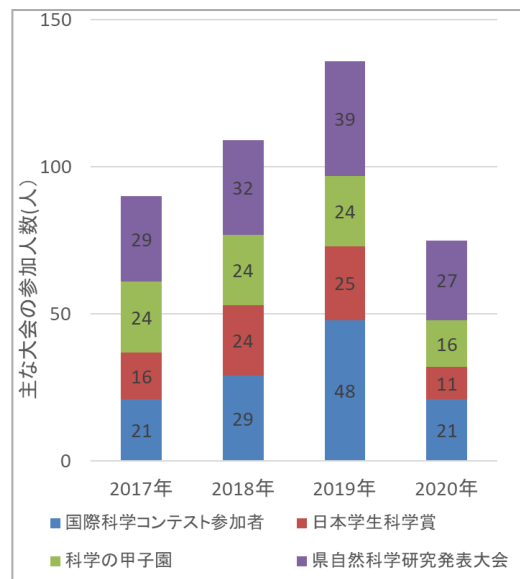


資料8 国立大学理系推薦総合型入試合格者数

【主な大学】東北大・東京工業大・名古屋大・山梨大学



資料9 主な科学系大会参加者数



【 教育課程上に位置づけた課題研究テーマ一覧 】

実施した教科・科目名 1年普通科・理数科 「フロンティア探究Ⅰ」

	研究テーマ	研究内容
化学	つかめる水の可能性を追求する	アルギン酸ナトリウムと塩化カルシウムを用いて、つかめる水を作り、様々な条件におけるつかめる水の状態の変化を調べる。
	沸点・融点の関係性	さまざまな溶液の融点と沸点を調べ、関係性を探る。
	水溶液と蒸発量の関係	水溶液の蒸発量が、溶質や濃度によってどのように変化するか調べる。
	温度による酸の変化	温度の異なる果汁を中和滴定し、酸の変化を調べる。
	汚れの種類と時間の関係	スターラーを用いて衣服についた油汚れと他の汚れの落ち方の違いを比較し、検証する。
	紙の水での溶け方	トイレットペーパーとティッシュペーパーを攪拌機で粉砕する。破片の大きさを測定し、紙の種類と攪拌時間の関係を考察する。
	豆腐はどこまで硬くなるか？	にがりの代わりに塩化マグネシウムなどを使って豆腐を作り、重りをのせて凹み具合を観察する。できるだけ硬い豆腐の作製を試みる。
	フェノールフタレイン溶液の退色原因	フェノールフタレイン溶液を反応させ、CO ₂ 、温度の違いでの変化をみる。
生物	マスクの耐久性	マスクの素材や洗った回数によって、マスクの耐久性がどのように変化するか調べる。
	洗剤の抗菌性について	寒天培地を用いて、様々な洗剤の抗菌性について調べる。
	マスクの性能調査	つけ置き洗った様々な素材のマスクを用いた実験を行う。落下菌のコロニーの数や大きさから、マスクの性能の変化を調べる。
	水溶液の殺菌能力を調べる	寒天培地を用いて、大腸菌に対する身近な水溶液の殺菌能力を検証する。
	消毒液について	掌の常在菌に対する様々な消毒液の効果を実験により、比較考察する。
	植物色素の分離	採取時期や種類の違う葉の中に含まれる色素をクロマトグラフィー法により分離させ、含まれている色素の種類を特定する。
	食品の保存方法による状態の変化と腐敗に関する研究	食品の砂糖と塩の量を変化させ、保存状態の変化と腐敗について確認する。
	緑茶の殺菌力	緑茶、紅茶、消毒液など、一番殺菌力が強いものを調べる。
物理	糖の種類とパンの発酵の影響	糖の違いがパンの発酵にどのような影響を与えるのか、パンの膨らみ方の違いを観察する。
	音の可視化と周波数	弦定常波装置を用いてクラドニ図形を作製し、音を可視化する。自作グッズを使って、クラドニ図形の作製に挑戦する。
	輪ゴムの変化	様々な状況においたゴムに重りを吊るして、ゴムの強度の変化を調べる。
	電子機器の電磁波	電子機器の電磁波を調べ比較したり、簡単な回路を作って、条件を変えながら電磁波の変化を測定し、考察する。
	物体の重心	物体に重りを乗せることで物体の重心はどのように変化するか調べる。
	マスクの性能調査	食紅、掃除機、マスクを用いて不織布マスクと布マスク、どちらの方が外部からの侵入を防ぐのかを検証する。
	塩分濃度による物の浮き沈み	塩分濃度の違いによる鶏卵と鶉の卵の浮き沈みを、実験により検証する。実験結果をもとに、なぜ死海で人は浮くのかを考察する。
	死海とは	死海の海水の組成に近づけた溶液を作り、浄水と溶液のものの浮きやすさの違いを調べる。
	和音の濁りと倍音	音を重ねる（和音をつくる）ときに生まれる音の濁りの要因について、ピアノやギターなどの楽器を用いた実験を通して考察する。
	紙飛行機の飛距離	翼の形状や発射角度などを変化させて模型飛行機の飛行距離を測定する。模型飛行機を遠くに飛ばすための最適条件を探る。
	自転車の制動距離	自転車のギアと路面の状態による自転車の制動距離について検証する
	マスクとして適する生地は何か？	水槽を使った自作実験装置を用いて、マスクの水蒸気の通しやすさを調査する。素材の繊維の様子を観察し、その関係性を考察する。
	パラシュートの降下	パラシュートの素材、形を変えて、どのパラシュートが落下場所から真下に、ゆっくり落ちるのかを検証する。
	光の波長と音の波長と磁場	音と光の波長、音と磁場の関係を、エネルギー変換効率の観点から比較考察する。モーターを使った情報伝達を試みる。
髪の毛の強度	髪の毛に色々なダメージを与えて引っ張り、強度を調べる。	
環境	昆虫の環境適応に関する過冷却	蒸留水とチョーク水を用いて、過冷却現象の再現に挑戦する。
	身近な水の水質調査	河川や田、学校のプールから飲料水まで、身近な水について、パケットテストを用いた水質調査を行う。
	学校の液状化を考える	校庭の土を用いて、液状化現象が起きる条件を探る。

	プラスチックが及ぼす水質への害	スターラーを使って様々な形状の発泡スチロールを攪拌し、マイクロプラスチックが生成されるのかを検証する。
統計	The 迷路	職種によって就業者数の男女比が異なっているのはなぜか。全1年生が行った迷路実験により検証を試みる。各々に適した職業を提案したい。

実施した教科・科目名 2年普通科・理数科「フロンティア探究Ⅱ」

[化学分野]

炭酸カルシウムと塩酸の反応	チョークの主成分は炭酸カルシウムである。様々な条件で実験を行い、炭酸カルシウムと塩酸の反応を実証する。
ルミノール反応と酵素の関係	ルミノール反応に酵素が関係していることを実験により確かめる。反応を阻害し発光を妨げる物質を、身近な調味料や飲み物から探す。
セルロースナノファイバー	セルロースナノファイバーの紙の作製を試みる。野菜を材料にして化学薬品を使わずに作りたい。
メントールの抽出とその応用	ミントなどに含まれる芳香成分メントールを効率よく抽出する方法を探る。採集したメントールを実生活に応用したい。

[物理分野]

反発係数	身近にある様々な材質や形状の物体を落下させ、跳ね返りの高さを測定し反発係数を求める。物体の反発係数を小さくする条件と要因を探る。
飛行時間の限界を求めて	紙飛行機がどのような条件でより遠くに飛ぶのかカタパルトを使い検証する。
濡れた面の反射光の変化	サンドペーパーで濡れたアスファルト面を再現し、レーザーや白熱電球による反射光の強度を測定する。さまざまな条件と反射光の強度との関係を考察する。
ばね電話	ばねの長さとお数で変化するエコーを波形でとらえ、規則性があるか検証する。
羽の形状による発電量	羽の形状を変えた数種類の風車を作製し、風を当てて電圧を測定する。羽の形状の違いと電力量の関係を考察する。
紙飛行機の材質と滞空時間の関係	3種類の材質の紙飛行機を発射台から飛ばし滞空時間を測定し、紙の種類と滞空時間の関係を考察する。
ホバークラフトの浮上高	乗車可能なホバークラフトを作製し、接地面の形状、重量、風量を変えた実証実験を行う。ホバークラフトの浮上高をより上昇させる条件を求める。
安心して落下したい	パラシュートの個数と落下時間、目標位置からの距離の関係を検証・考察する。

[統計分野]

音楽と単純作業の効率	音楽のテンポ(bpm)の違いにより作業効率に変化が起こるのか検証する。様々な音楽を聞きながら100マス計算を行い、正答率を比較考察する。
MUSIC & SPORTS	音楽は集中力をあげる効果があると言われている。反射神経テストと立ち幅跳びを行い、音楽が身体能力にどのような効果をもたらすか考察する。
音が人の行動に与える影響について	528Hzという特定の周波数の音を流した状況のもと、人の“集中力”と“積極性”にどのような影響が見られるかを簡単な認知テストを用いて検証する。

[生物分野]

松の葉の食糧化	セロピオースの含有量が高いマツの葉を、酵母を用いてグルコースに分解されるか検証する。マツの食糧としての可能性を探る。
5秒ルール信憑性	5秒ルールは迷信か？物を床に落としたときに付着する菌体量の変化を比較・検証する。
カビを撃退する食材を求めて！！	色々な調味料や食品を用いてカビの生えやすさを比較考察する。カビの繁殖の抑制に有効な食材を見つける。
粘菌の知性	粘菌「モジホコリ」の効率的な培養方法を確立させ、粘菌の知性の有無を調査・考察する。
生物の水晶体	生物の水晶体はクリスタリンでできている。ほ乳類・魚類のクリスタリンの分子量を電気泳動により確認し、生息環境との関係を考察する。
植物の成長過程によるアミラーゼ量の変化	植物の成長過程においてアミラーゼの活性に変化が起こるのか、植物の種子を用いて実験を行い考察する。
pHが及ぼす農作物の生長	様々な条件の土壌で植物を栽培し、植物の生長と栽培環境の関係を考察する。

[情報分野]

スマートフォンの耐久性の向上と軽量化	ソフトウェアでは主にOSに関する研究、ハードウェアでは軽さや耐久性向上の作業を実用化に近づける研究を行う。
--------------------	---

Seq2seq を応用した新たな会話モデルの開発	seq2seq の Encoder と Decoder の間に Dense レイヤーを 4 層挟むことで新たな性能のよい会話モデルの開発に挑戦する。
人工知能の多様性	物理演算ソフト Unity を用いて仮想空間上で様々な環境を作り、強化学習を用いた実験を行う。仮想空間における学習回数と報酬の関係を考察する。

[環境分野]

水の浄化	河川の水はろ過することで COD を減らせるか、自作したろ過装置を用いて、その性能を比較検証した。
泥水のろ過	災害時に泥水などの汚水をろ過して、生活用水に使用できるろ過装置の作成に挑む。
スルガヒョウタンボクのモニタリング調査	楡形山に生息する絶滅危惧種スルガヒョウタンボクの生態調査に参加し、スルガヒョウタンボクの保全とその個体数の減少を防ぐための対策を考察する。
汚水をきれいにしよう！！	安価な材料で簡単に作成できる汚水浄化装置を考案する。牛乳を用いた疑似汚水に微生物を添加し培養することで水質の改善を図り、汚水浄化装置を評価する。
魚はマイクロプラスチックを食べているか	魚の消化器官の観察や実験により、食材となる海洋生物に対するマイクロプラスチックの影響と海洋汚染を考察する。
炭によるマイクロプラスチックの除去	近隣の河川にマイクロプラスチックがあるか検証する。モデルプラスチックを用いて炭の吸着性を調べる。
プラスチックごみに対する意識	昨年の 7 月からレジ袋が有料になるなど、プラスチックごみの削減が進められている。本校のペットボトル分別率を上げるための具体的な解決策を実践する。
植物と酸性雨	NOx, SOx 水溶液で酸性雨を再現し、野菜など植物から抽出した指示薬の変化を検証する。酸性雨が植物の色素に与える影響を考察する。
治水システムの構築	増水時に流木が一定箇所へ堆積することを抑制し、洪水を防ぐ堤防の構造を考案する。模型を用いて洪水時の河川を再現し、検証考察する。
湿度を管理して風邪予防をしよう！	ウイルス感染の予防に適した湿度 50～60%を保つ方法を実証する。空間の湿度変化と気温や風量などの環境要因との関係を考察する。
マスクのフィルターの性能	掃除機と食用色素を用いた実験装置を作成し吸引実験を行う。様々なマスクのフィルターとしての性能を比較考察する。
快適なマスクを作る	快適なマスクであるための条件を探る。特に湿度に注目し、シリカゲルの吸湿性と実際にマスクを使った吸湿効果を検証考察する。

[教育分野]

オンライン教育の普及について	コロナ禍において急速に広まったオンライン教育。リモート授業の調査や各国の取り組み状況から ICT 教育の発展に何が必要か考察する。
子どもの貧困と質の高い教育	経済状況が教育にどのような影響を与えるのだろうか。世界各国の GDP と OECD の国際学力調査との関係を比較考察し、質の高い教育とは何か考える。
山梨県の教育格差の現状と今後の対策	山梨県内の学習支援は行き届いているのか、オンライン授業は必要かなど、様々な観点から調査し、教育に関する問題解決のため、教育の新しい形を考察する。

[経済・産業分野]

企業誘致による地方創生	山梨県の人口減少とそれに伴う税収の減少に対する解決策として、企業誘致に着目した。本県は企業誘致を進めるべきか評価考察する。
オリンピックと日本・山梨の経済効果	東京オリンピックのホストタウン受け入れを決定した市町村の多い山梨県の状況を調査し、オリンピックが日本にもたらす経済効果を考察する。

[社会分野]

マイノリティのためのデザイン	視覚障がい者の方々の日常における課題を解決し、より便利で豊かな生活に役立てられるデバイスを 2 種類提案する。
山梨県の子育て支援	子育て支援を充実させることが山梨県の人口増加につながるのではないだろうか。県内 3 市町村に注目し、現状と課題を調査報告する。
SNS 等の誹謗中傷は減らすことができるか	SNS 上のトラブルを減らすために何ができるのか、10 年後の将来を意識した SNS の使い方を考え、注意喚起したい。
外国人労働者について	在日外国人労働者の雇用状況や日本での生活について調査する。ゴミの分別方法の英語のポスターを作成し、提案する。
クオータ制で日本の未来はどう変わる	クオータ制とは、政治や経済分野の管理的立場に占める女性の割合を法で定める制度である。日本に導入した場合の課題とその解決策を考察する。

相手の人に良い印象を与えるものの正体	初対面の人と話す際に、非言語コミュニケーションがどのような影響を与えるのか調査し、日常生活に活かせる提案を行う。
[国際分野]	
WITH フェアトレード	世界の貧困状況や日本のフェアトレードについて調査やインタビューを行う。フェアトレードを広めるための啓蒙パンフレットや動画を作成する。
発展途上国に住む人々の生活と支援の在り方について	開発途上国への支援活動に齟齬が生じている現状がある。JICA 職員の方とのインタビューから適切な支援を行うための重点をまとめたパンフレットを作成する。
世界的感染症に対する理想的な政策	数理モデルと経済成長率からコロナウイルスに対する各国の感染症対策を評価する。
[観光分野]	
よってけし！甲府市～緑助のぶらり旅～	山梨の魅力を引き出し、新しい生活様式に向かって進化する地域の観光業を応援するPR動画を制作する。
早川町活性化計画	過疎地域である山梨県の早川町。日本でも珍しい山村文化が息づく唯一無二のこの町の魅力を紹介し、世界にも通じる「本当の豊かさ」について探りたい。
若者が活躍できる街、甲府を目指して	甲府市の中心街が若者に魅力的な街にするためにはどうしたらいいのかアンケートや現状をふまえ、提案する。

【 報道資料 】

山梨日日新聞 令和2年8月20日

読売新聞 令和2年11月13日

優れた女性科学者 藤代さんに奨励賞 甲府出身

研究している。藤代さんは、物や空間が持つ性質を調べる数学の概念「トポロジー」を用いて、多彩な電子の機能を解明。研究成果はメモリーの省エネルギー化や小型化につながる可能性がある。藤代さんは「学部生の頃から目標にしていた賞を受けたい」と話した。

日本奨励賞は若手女性科学者の支援、研究活動の奨励が目的。日本ロレアル（東京）が国連教育科学文化機関（ユネスコ）の協力を得て2005年に創設した。第15回は藤代さんを含め4人が受賞した。（植田裕作）



藤代有絵子さん

幼虫の営巣 小石がカギ

高校生の部・県議会議員賞 「水生昆虫トビケラの営巣行動についてⅡ」

学生科学賞県審査 受賞者喜びの声

「アプラナ科植物の種間不適合性～未知の因子の存在可能性～」

甲府南高校生命科学部 アプラナ科班

「受賞は、昨年の研究で種間不適合性について調べた結果が評価された。自分たちの研究が認められたことは、とても嬉しい。今後の研究に励みたい」と話す。

山梨日日新聞 令和2年3月27日

危険物甲種に初の公立普通科生 清水さん(甲府南)合格

甲府南高等学校の危険物取扱者試験に合格した清水太朗さん(甲府南)

試験を実施する消防試験研究センター(県支部)によると、県内の公立高校では清水さんが初めて甲種に合格した。清水さんは、化学が得意で、受験生として奮闘していた。合格後、甲府南高校で危険物取扱者試験を受けたいと話している。(徐本義博)

学校法人先端教育機構 出版部 月刊先端教育 2021年2月号

開拓者精神の伝統を受け継ぎサイエンスリーダーを育成する

「Frontier Spirit」(開拓者精神)を掲げ、創立から驚異的な発展を遂げた先端教育機構の前身である、甲府南高等学校。今年度で17年目を迎えるSSH(スーパーサイエンスハイスクール)の活動を通じ、多くのサイエンスリーダーを輩出している。その経緯の歴史と今後の展望を聞いた。

「開拓者精神」を掲げ、創立から驚異的な発展を遂げた先端教育機構の前身である、甲府南高等学校。今年度で17年目を迎えるSSH(スーパーサイエンスハイスクール)の活動を通じ、多くのサイエンスリーダーを輩出している。その経緯の歴史と今後の展望を聞いた。

SSHは、未来を担う科学者系の人材を育てることを目的とし、理数教育の充実を図ることを目指している。甲府南高校は、SSHの活動を通じて、多くのサイエンスリーダーを輩出している。その経緯の歴史と今後の展望を聞いた。

令和2年度教育課程表

令和3年3月4日
山梨県立甲府南高等学校 全

Table with columns for Subject (科目), Standard Unit (標準単位数), Year (1年, 2年, 3年), and Class Type (普通, 理数クラス). Rows include subjects like Japanese, History, Mathematics, Science, and Arts.

備考
・適当な授業時数: 35コマ(認定単位数は1年: 36単位、2年35/36単位、3年26/27単位) 1単位時間45分
・3年次の表記は、適当な授業時数(修得単位数)を意味している
・*印は学校設定科目を表す
・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6単位で運用し、2月から数学IIを履修する 2年理系は7単位で運用し、数II、数B、数探Iの順に履修する 3年理系は7単位で運用し、数探II、数IIIの順に履修する
・以下スーパーサイエンスハイスクール指定に伴う内容
「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称である
★「フロンティア探究I」および理数クラスの「フロンティア探究II」のうち1単位分は特定の期間に行う
「英語表現I」(2単位)は「サイエンスイグリッシュ」(2単位)にて代替とする
「情報の科学」は「フロンティア探究I・II」の1単位にて代替とする
1・2年の「総合的な学習の時間」は「フロンティア探究I・II」の1単位で、3年の「総合的な学習の時間」は「フロンティア探究III」の各1単位で代替とする
理数クラスについて、SSを付した科目の実施により()内の科目の履修が免除されている。SS数学I(数学I、数学A)、SS数学II(数学II、数学B、数学III)、SS数学特論(数学III)
SS物理(物理)、SS化学(化学)、SS生物(生物)

令和2年度教育課程表

令和3年3月4日
山梨県立甲府南高等学校 全

科目	標準 単位数	1年	2年	3年	
		単位数	単位数	授業時数(認定単位数)	
国語	国語総合	4	5		
	現代文A	2			
	現代文B	4	2	2 (1)	
	古典A	2			
	古典B	4	3	3 (2)	
	*国語探究			1 (1)	
地歴	世界史A	2	2		
	世界史B	4			
	日本史A	2	2	4 (3)	
	日本史B	4		4 (3)	
	地理A	2	2	4 (3)	
	地理B	4		4 (3)	
		*世界史開拓 *地歴探究	3		1 (1)
公民	現代社会	2	2		
	倫理	2			
	政治・経済	2			
		*公民探究		4 (3)	
数学	数学Ⅰ	3			
	数学Ⅱ	4			
	数学Ⅲ	5			
	数学A	2			
	数学B	2			
	数学活用	2			
		*数学探究Ⅰ *数学探究Ⅱ *数学開拓			
	理科	科学と人間生活	2		
物理基礎		2			
物理		4			
化学基礎		2			
化学		4			
生物基礎		2			
生物		4			
地学基礎		2			
地学		4			
		*理科探究			
保健	体育	3	2	2 (2)	
	保健	2	1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2		
	音楽Ⅱ	2			
	音楽Ⅲ	2			
	美術Ⅰ	2	2		
	美術Ⅱ	2			
	美術Ⅲ	2			
	書道Ⅰ	2	2		
	書道Ⅱ	2			
	*芸術探究				
外国語	コミュ英語Ⅰ	3	4		
	コミュ英語Ⅱ	4	4		
	コミュ英語Ⅲ	4		4 (3)	
	英語表現Ⅱ	4	2	2 (1)	
		*サイエンスイングリッシュ	2		
家庭	家庭基礎	2	2		
	フードデザイン	2+6			
情報	子どもの発達と保育	2+6			
	社会と情報	2			
	情報の科学	2			
SS	*SS数学Ⅰ	6	6		
	*SS数学Ⅱ	8	4	5 (4)	
	*SS数学特論	6	3		
	*SS物理	6	3	4 (3)	
	*SS化学	6	2	3 (2)	
	*SS生物	6	3	4 (3)	
		*SS理科探究 *SS課題研究			2 (1)
		*フロンティア探究Ⅰ	2★		
		*フロンティア探究Ⅱ	2	3★	
		*フロンティア探究Ⅲ	1		1 (1)
	総合的な学習	3		0	
	総合的な探究	3	0		
	LHR	3	1	1 (1)	
		36	36	35 (26)	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・適当の授業時数:35コマ(認定単位数は1年:36単位、2年36単位、3年26単位) 1単位時間45分 ・3年次の表記は、適当の授業時数(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「英語表現Ⅰ」(2単位)は「サイエンスイングリッシュ」(2単位)にて代替えとする 「情報の科学」は「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ」(各2単位中1単位)にて代替えとする 1・2年の「総合的な探究の時間」は「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ」の1単位で、3年の「総合的な学習の時間」は「フロンティア探究Ⅲ」の各1単位で代替えとする SSを付した科目の実施により()内の科目の履修が免除されている。SS数学Ⅰ(理数数学Ⅰ)、SS数学Ⅱ(理数数学Ⅱ)、SS数学特論(理数数学特論) SS物理(理数物理)、SS化学(理数化学)、SS生物(理数生物)、フロンティア探究Ⅱ(課題研究) 				