

はじめに

山梨県立甲府南高等学校は、創立59年を迎えた各学年普通科5学級（3年は6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、学究的な雰囲気と進取の気性や清新澁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「理数大好き生徒を育成するプログラムの研究」の実績を経て、平成19年度からの第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「理数教育のパイオニアハイスクールをめざして～山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる～」のテーマのもと、研究対象生徒を全校生徒とするとともに、地域の小・中・高校とも連携し事業成果の普及に努めてきました。この間、生徒たちの科学や理数系分野への興味関心は高まり、理系進学希望者は学校全体の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しています。

「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」をテーマに掲げた第Ⅳ期SSH事業も今年で5年目を迎えました。第Ⅳ期の研究概要は次の4点です。

- (1) 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：本校卒業生を中心とした「南高SSアカデミー」を組織化し、会員をサイエンスフォーラムの講師として招いたり、会員から課題研究のアドバイスを受けたりしながら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を実施することができました。
- (2) 高大接続プログラムとポートフォリオの開発：オリジナルポートフォリオ「Frontier Discovery」とルーブリック評価の開発と実践を行い、改善を図りました。
- (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：オンラインによるタイのコンケン大学付属高校との研究交流や、モザンビーク、ガーナ、ラオスの学生との意見交換会などの試みを重ねてきました。
- (4) サイエンススペシャリストの育成プログラム：自然科学系の部活動4部からなる「サイエンスワークショップ」が、県内外そして海外の研究発表会で入賞を果たしました。また今年度は学校設定科目「フロンティア探究」の課題研究が全国大会で上位入賞を果たし、授業内での取り組みも高く評価されました。

昨年度から続く新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、海外研修や、地域の小中学校の理数系教育充実のための出前授業・科学講座など、いくつかのプログラムが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などコロナ禍でできるプログラムを工夫しながら、日々新しい試みに挑戦し、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きました。

これまで本校4期18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、まさに求められる「身につけるべき力」です。第Ⅳ期を終えるにあたり、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、今後ともご指導、ご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3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3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	・・・ 7
③-1 研究開発実施報告 《第Ⅳ期SSH実施概要 5年間の総括》	・・・ 14
③-2 研究開発実施報告 《令和3年度》	・・・ 19
① 研究開発の課題	・・・ 19
② 研究開発の経緯	・・・ 20
③ 研究開発の内容	・・・ 22
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	・・・ 22
(1) 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」	・・・ 22
(2) フロンティア講座	・・・ 28
(3) 科学的素養を高める取り組み	・・・ 43
2 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究	・・・ 48
(1) 高大接続研究会	・・・ 48
(2) オリジナルポートフォリオの運用	・・・ 48
(3) 南高SSスタンダード評価方法の確立	・・・ 50
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	・・・ 52
(1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」	・・・ 52
(2) サイエンスダイアログ	・・・ 53
(3) 海外提携校との研究交流	・・・ 54
4 サイエンススペシャリストの育成プログラム	・・・ 57
(1) 南高SSアカデミー	・・・ 57
(2) 南高SSゼミ	・・・ 57
(3) 理数系教育地域連絡協議会	・・・ 58
(4) サイエンスワークショップの活動	・・・ 59
④ 実施の効果とその評価	・・・ 64
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・対応状況	・・・ 68
⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制	・・・ 69
⑦ 成果の発信・普及	・・・ 70
⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	・・・ 70
④ 関係資料	・・・ 72
運営指導委員会 議事録	・・・ 72
各種調査結果	・・・ 78
教育課程上に位置づけた課題研究テーマ一覧	・・・ 82
用語集	・・・ 85
開発した独自の教材	・・・ 86
報道資料	・・・ 90
令和3年度教育課程表(普通科・理数科)	

①令和 3 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 3 年度実施規模	<p>在籍生徒数（令和 4 年 2 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>1 5 9</td> <td>4</td> <td>1 5 8</td> <td>4</td> <td>1 8 0</td> <td>5</td> <td>4 9 7</td> <td>1 3</td> </tr> <tr> <td>普通科 (理数クラス)</td> <td>4 0</td> <td>1</td> <td>3 8</td> <td>1</td> <td>3 9</td> <td>1</td> <td>1 1 7</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>3 9</td> <td>1</td> <td>3 9</td> <td>1</td> <td>3 9</td> <td>1</td> <td>1 1 7</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>備考</td> <td colspan="8">全校生徒 7 3 1 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)	1 5 9	4	1 5 8	4	1 8 0	5	4 9 7	1 3	普通科 (理数クラス)	4 0	1	3 8	1	3 9	1	1 1 7	3	理数科	3 9	1	3 9	1	3 9	1	1 1 7	3	備考	全校生徒 7 3 1 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)	1 5 9	4	1 5 8	4	1 8 0	5	4 9 7	1 3																																														
普通科 (理数クラス)	4 0	1	3 8	1	3 9	1	1 1 7	3																																														
理数科	3 9	1	3 9	1	3 9	1	1 1 7	3																																														
備考	全校生徒 7 3 1 名をSSHの対象生徒とする。																																																					
④ 研究開発の内容	<p>○研究開発計画</p> <p>第 1 年次</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」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> <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, 本校理科や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>																																																					

第2年次	<p>(1) 「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・「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。 ・高大接続研究会において、大学の学びとの接続についての共通理解を得る。 <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。

- (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・Ⅲ」において、全校生徒が課題研究に取り組む。
 - ・フロンティア講座は、オンライン会議システムを活用しながら13講座を実施する。昨年度「先端技術講座」で行った内容をもとに、新たに、「国際環境講座」を開設し、JICAの協力によりラオスやガーナの学生との交流を行う。
 - ・SSH指定第Ⅰ～Ⅲ期(H18～28年度卒)の卒業生を対象に大規模調査を実施する。調査をもとに、「南高SSアカデミー」の拡大を検討する。
 - ・全国普通科校長会、県内実践発表会等において、探究活動や評価方法について報告する。
- (2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究
- ・高大接続研究会において、大学の学びへの接続や「指導と評価の一体化」の実現について共通理解を得る。
 - ・総合型選抜を踏まえて、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。
- (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」の実施。
 - ・昨年の内容をもとに、コンケン大学附属高校とのオンライン研究交流会を発展させる。
- (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、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。
- また、今期の総括を行うとともに、次期(第Ⅴ期)指定に向けた準備を実施する。

○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。

必要となる教育課程の特例（令和3年度）

学科・コース	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科 (理数クラス 除く)	フロンティア探究Ⅰ	2	情科(1), 総探(1)	2	第1学年全員
	フロンティア探究Ⅱ	2	情科(1), 総探(1)	2	第2学年全員
	フロンティア探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年全員
普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅰ	6	数Ⅰ(3), 数A(2), 数Ⅱ(1)	6	第1学年全員
	フロンティア探究Ⅰ	2	情科(1), 総探(1)	2	
	SS数学Ⅱ	4	数学Ⅱ(3), 数学B(1)	4	
	SS数学特論	3	数学Ⅲ	3	第2学年全員
	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	情科(1), 総探(1), 増単	3	
	SS数学Ⅱ	4	数Ⅱ(1), 数B(1), 数Ⅲ(2)	4	第3学年全員
	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	
	フロンティア探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	
	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		
フロンティア探究Ⅰ	2	情科(1), 総探(1)	2		
SS数学Ⅱ	4	理数数学Ⅱ	4	第2学年全員	
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	情科(1), 総探(1), 理研(1)	3	第3学年全員	
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		
フロンティア探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1		

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

系統的な課題研究に3年間取り組むことで、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している。1年次の「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」、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。2年次の「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。3年次の「フロンティア探究Ⅲ」で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する。

また、1年次に「物理」「化学」「生物」の3つの基礎科目を全員が履修すること、理数科と普通科理数クラスを対象に、学習指導要領に示されていない領域や発展的な内容を取り入れながら授業を

展開する「SS科目」を実施することで、自然現象や理科・数学的思考を養う機会が増え、探究活動を行う上での基礎づくりが実現できている。

課題研究に係る取り組み

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	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

○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活かした。「フロンティア探究」では, 「南高SSアカデミー」会員に指導の協力をいただいている。また, これまで開発してきた課題研究プログラムについて県内外の研究会等で発表している。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

毎年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, 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, 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」, 提携校であるタイのコンケン大学附属高校とのオンライン交流を実施し, 実践的な科学英語力の向上を目指している。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

「南高SSゼミ」を活用し, より高い水準でのサイエンススペシャリストの育成を目指した。今年度は「化学グランプリ」対策として「南高SSゼミ」を実施し, 経験者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」や課題研究プログラム「フロンティア探究」については, 全国普通科校長会や県内実践発表会, 高大接続研究会や他校の訪問の際に紹介し普及に努めている。「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成果発表を行った。また, 山梨日日新聞社の小中学生を対象とした新聞「週間こびっと」に, 本校生徒が自己の研究内容を小中学生にもわかりやすくまとめたものが掲載された。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

令和3年度SSH生徒研究発表会において, 学校設定科目「フロンティア探究」における課題研究チームが, 審査委員長賞を受賞した。これまで, 開発してきた3年間の課題研究プログラムが生徒の探究力の向上に繋がることを示している。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

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, 校内全体研修会でポートフォリオの活用についての研修を実施した。また, 県内の実践発表会においても, ポートフォリオを活用した課題研究について発表した。

(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

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。海外提携校のコンケン大学付属高校との交流会では, オンラインでのグループワークを通して, 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, 化学グランプリ大賞受賞や, 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

- ・ 年々多様化する, 生徒の課題研究に寄り添うために, 「南高SSアカデミー」による課題研究メンター制度の導入について検討する。
- ・ 情報活用力の強化を図る。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

- ・ 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。
- ・ 「指導と評価の一体化」の実現に向けて, 情報を収集しながら改良していく。
- ・ ポートフォリオを大学の学びへとどう繋げていくかを, 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

- ・ 豊かな国際性や実践的な科学英語を身につけることを目指して, コンケン大学付属高校との研究交流プログラムの内容を発展させる。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

- ・ 課題研究等, 国際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拡大の影響による分散登校や学校行事の中止により, 課題研究発表会をホームページでの一般公開, および, 学年ごとの発表会, 学年間では発表動画をクラウド上で見学する形式とした。
- ・ 「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あったが, オンライン会議システムを活用しながら充実した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, 1つの講演会がオンライン会議システムによる講演会となったが, 対面・オンラインのいずれも活発な質疑応答が交わされていた。
- ・ 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困難となった。部活動の探究活動では, 「南高SSアカデミー」に所属する学生に, オンラインで意見を伺う機会をもつことができたが, 今後は課題研究における「南高SSアカデミー」の活用方法を検討する。
- ・ 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, 今年度は公開することができなかった。来年度は公開することを目標に計画していきたい。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

- ・ 高大接続プログラムは, すべてオンラインでの開催となったが, 教員にとっては教科「情報」についての共通理解が図られる機会として, また生徒にとっては大学の学びを知る機会として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

- ・ 「サイエンスダイアログ」はオンライン講義へと変更した。
- ・ 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

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

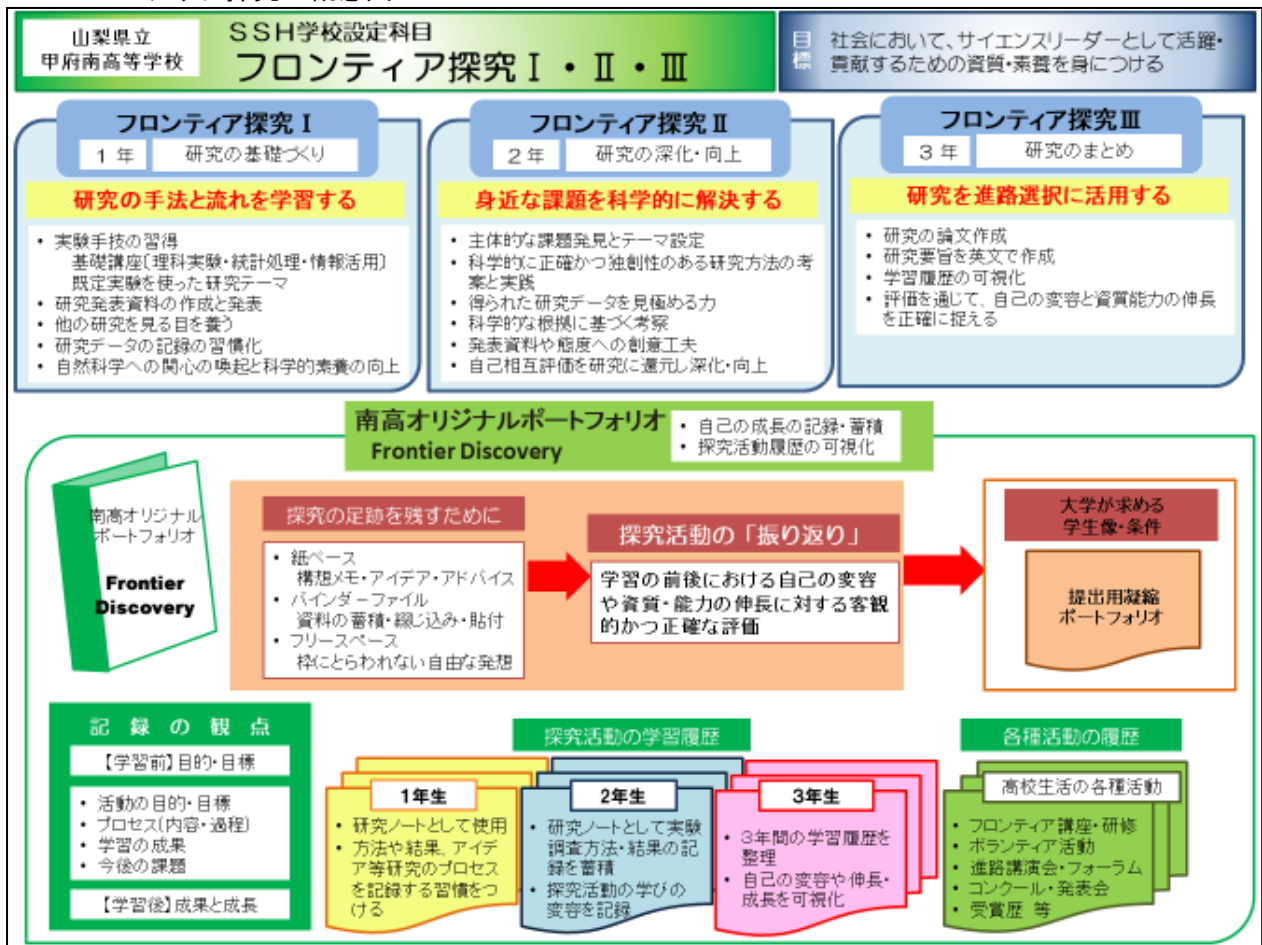
②令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

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

生徒がサイエンスリーダーとしての資質を身につけるために、H29年度より全校生徒が取り組む課題研究プログラム「フロンティア探究」を開始し、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、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



【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、これまで約700研究が集録されており、今年度も54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。特に、情報分野では人型ロボットPepperのプログラムを作成し活用した研究や、Pepperによる課題研究発表会の解説プログラムを行った研究も登場した。

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。今年度は課題設定時に「課題研究深化ゼミ」を開催した。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3年度は、COVID-19拡大による分散登校や学校行事の中止により例年通りの課題研究発表会を実施することができなかったが、生徒はGoogle Classroomやmeetを活用し、研究グループごとにオンラインでの発表資料作成に挑戦した。対面で話し合うことができないため、例年と比べて発表資料作成には多くの時間を費やしたが、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ることができた。3月に、Google Meetと校内での対面発表を併用した「ハイブリッド型クラス内発表会」として、1年生はスライドを用いた口頭発表会を、2年生は、ポスター発表会を実施した。また、保護者や本校研究開発協力者へは発表資料や発表動画を公開した。

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。

【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12講座に加えて、昨年度「先端技術講座」として実施した内容をもとに、令和3年度は新たに「国際環境講座」を開講した。JICAの協力のもと、様々な国の学生とのオンライン交流の中で感染症やエコヘルスについて学習し、意見交換することができた。このほかにも、「神岡研修講座」や「先端技術講座」のように直接現地へ伺えないため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。令和2年度と比較し、県内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で、生徒は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3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	40	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
太陽光ソーラーパネル講座	40	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・東京電力・山梨大学工学部
国際環境講座 (オンライン交流)	40	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

令和3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	20	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	40	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，講師に来校いただく講演会とオンライン講演会の両方の実施となった。いずれの講演会も，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。

令和3年度「サイエンスフォーラム」

演目	講師
「ゲーム依存 現状と病気として認められたプロセス」 (オンライン講演会)	独立行政法人国立病院機構久里浜医療センター 樋口 進 院長 (本校卒業生)
「新型コロナウイルスとワクチン」	国立感染症研究所 長谷川秀樹 センター長

「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」：100%
- ・「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」：97.8%

上記の2項目については，第IV期1年目（平成29年度）の「そう思う」との回答割合が，第IV期5年目（令和3年度）には倍増しており，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テーション力の向上に生かされている」：87.0%

上記項目について，例年は95%の回答を得られているが，令和3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，校内外研究発表会がオンライン開催となったり，発表資料作成をオンライン環境で行っ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テーション力の育成が課題であると考える。

また，令和3年度1年生対象に，SSH事業開始前の5月初旬と1年間のSSH事業のまとめの時期である1月に実施したアンケートの結果は以下のとおりである。

- ・「身近な自然現象や科学技術に対する興味関心がある」：5月82.4% → 1月94.8%
- ・「自分の意見を伝えるプレゼンテーション力は必要」：5月98.2% → 1月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テーショ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IV期5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2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% → R2年88.0%
- ・「プレゼンテーション」において役立っている：H29年53.4% → R2年80.0%
- ・「レポート作成」において役立っている：H29年43.2% → R2年76.0%

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，令和元年・2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。

さらに今年度は本校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。

【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がる教員研修としても機能している。

(2) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

【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3年度も教員対象の研究会と生徒対象の講座が開かれた。教員対象の研究会では、教科「情報」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」 H29年度49.0% → R3年度91.3%
- ・ 「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」
H29年度71.4% → R3年度93.5%

第Ⅳ期5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。

令和3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及び第Ⅳ期の変容は以下のとおりである。

「SSH事業は進路を考える上で役立つ」

- ・ R3年度1年生アンケート結果 : 5月89.6% → 1月94.3%
- ・ 第Ⅳ期5年間の変容 : H29年度 77.8% → R3年度94.3%

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、1年間のSSH事業を通じて、肯定意見が増加した。また、第Ⅳ期の変容から、SSH事業を進路選択に生かしている生徒が徐々に増加しており、5年目には9割超となった。

卒業生を対象に実施したアンケート結果は、前述「(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」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、3年間の課題研究で活用した初めての学年となる、令和2年度卒業生で、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。令和元年度卒業生までは、課題研究において実験ノートを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、複数の教員によるルーブリックを用いた課題研究への評価を行っており、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、教員も生徒の取り組み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活かしている。令和3年度は3月のクラス内研究発表会において、記述式の自己相互評価を実施した。

(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

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COVID-19拡大による影響により、オンライン講義となったが、海外で研究を続けることや講師の専門とする脳科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2年目を迎え、今年度もオンライン交流会を実施した。12月に実施した第1回交流会では、学校の紹介に加えて、本校と相手校の生徒とで数人のグループとなり、グループごとに一つのテーマについて日本とタイの様子をまとめた後、全体で発表するというグループワークを実施した。グループワークによって、生徒間でのコミュニケーションがより深いものとなった。3月には両校で実施している課題研究についての発表会を予定している。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。

令和3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。」93.5%

第Ⅳ期がスタートした平成29年度では、81.6%であったことより、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増加していることがわかる。

令和3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」：97.6%

第Ⅳ期5年間では、「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」ではガーナの高校生と英語で交流した。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」100%
- ・「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) 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

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、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。特に、「化学グランプリ」においては、一次選考を通過した生徒を対象に、「南高SSゼミ」を開講し2年連続の大賞を受賞した。令和3年度の主な成果は以下のとおりである。

- ・化学グランプリ2021：大賞
- ・令和3年度SSH生徒研究発表会：審査委員長賞（3年5組2班）
- ・第65回日本学生科学賞中央審査：入選1等（生命科学部）
- ・山梨科学アカデミー児童生徒科学賞（3年5組2班）
- ・第45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45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45回全国高等学校総合文化祭自然科学部門地学部門出場（物理宇宙部）
- ・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受賞（生命科学部）
（令和4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：化学部門芸術文化祭賞（物質化学部）
（令和4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：生物部門芸術文化祭賞（生命科学部）
（令和4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：化学部門教育長奨励賞（物質化学部）
- ・第42回県自然科学研究発表大会：地学部門理科部会特別賞（物理宇宙部）
- ・ロボコンやまなし2021：未来科学賞（数理情報部）
- ・第65回日本学生科学賞山梨県審査会：山梨県議会議長賞（生命科学部）
- ・ガールズサイエンスcafe@山梨2021：優秀賞（物質化学部・生命科学部）
- ・地学オリンピック本選出場

【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2021」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、本校課題研究プログラミング講座「フロンティア探究」について、令和3年度全国普通科校長会や県内の実践発表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

第IV期では、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「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、またこの「フロンティア探究」における課題研究グループの全国大会入賞という結果より、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「南高SS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3年度も、COVID-19拡大防止による分散登校の期間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。来年度より、生徒は1人1台のパソコンを持参することをふまえて、Google Classroom等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ブリックの改善を継続していく。
- ・ 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。
- ・ 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。令和3年度に実施したグループワークは生徒のコミュニケーションへの意欲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・国際科学コンテスト等の大会での上位入賞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

③-1 研究開発実施報告 《第Ⅳ期SSH実施概要 5年間の総括》

- (1) 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
- (2) 研究開発実施規模
すべてのSSH事業は、全校生徒対象であり、全校体制で実施している。
- (3) 第Ⅳ期SSH事業概要と仮説の検証

仮説1の検証

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の検証

「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の検証

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。

「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、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」を開始した。以降、「フロンティア探究」3年間の系統的なプログラムを、探究活動の深化を目指し、改良しながら全校体制で実施している。新型コロナウイルスの拡大により、令和2年度からは、オンライン講義への変更や日程の短縮、また、分散登校時のオンライン活用等の感染症対策を講じながら、実施している。

「フロンティア探究」3年間の流れは、以下のとおりである。

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
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

「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。

1年次の課題研究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おり、指導方法の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。

第Ⅳ期では夏季休業中に1年生対象の「基礎講座」を実施した。これにより課題研究を進める上で必要となる実験スキルを身につけ、データの統計処理やプレゼン資料作成の方法などの基礎を学ぶことができていた。この基礎講座の運営にあたり、講座内容の監修から運営時のTAといった形で平成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」に協力頂いた。卒業生がTAにつくことで、基礎講座が系統的に運営されるシステムを構築できた。昨年度より、感染拡大のため、学校行事の中止や県外への移動の中止等の措置により、「南高SSアカデミー」によるTAとしての協力を得ることができなかった。今後は、課題研究のメンター等、他の協力方法についても検討したい。

「フロンティア探究Ⅱ」では、1年生で培った「研究の基礎」を土台として、さらなる研究の深化と向上を図った。第Ⅳ期からは、文系・理系問わず、全員が課題研究に取り組んだ。研究テーマを自

然科学から社会科学，身近な地域の課題からSDGsに掲げられている目標等に求め，幅広い分野における探究活動を実践している。

生徒は3～5人程度の研究班に分かれ，主体的に設定したテーマについて課題研究を行っており，様々な教科の教員が1クラスあたり3人のチーム・ティーチング体制で指導している。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いる。現在およそ700研究が収められており，生徒は先輩の研究を必要なタイミングで参照することができる。

また，課題研究に関して，担当教員3名の「ルーブリックによる研究評価」を実施した。研究計画立案時，実験の進捗状況の確認，クラス内発表時等，年2回のペースで実施した。このルーブリックの実施により，教員・生徒とも研究の進捗状況を共有することで，適切なタイミングでの指導が可能となり，考察と追加実験の繰り返しにより，研究のレベルアップに繋がった。

2月のSSH研究発表会に向けて，生徒は研究をまとめ，プレゼンテーションへの準備を行う。これら課題研究を実施する過程で，生徒は研究に対する総合的な科学的スキルを身につけることができている。

「フロンティア探究Ⅲ」では，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た。論文要旨を英語で作成し，個人で論文を完成させた。指導には学級担任・副担任の他，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年度からは感染症対策のため，Google Classroomを活用することとした。クラス分けのある普通科普通クラスも2年次の研究班内でのやり取りが可能となり，情報を共有しながら，円滑に論文を作成することができた。

また，生徒の科学的な素養を高める取り組みとして，「フロンティア講座」，科学講演会「サイエンスフォーラム」，全教科の教員による科学授業「科学の世界」等を実施している。

「フロンティア講座」では，校外研修を中心としたテーマ別集中講座を実施した。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ものである。これらにより，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つながった。感染症拡大以後は，実施時期の変更やオンライン会議システムを利用した講義，実験試料や講義プロトコルの提供等を検討し，講座内容の形態を変えながらもすべての講座を実施し，生徒の学びの機会を確保するよう努めた。生徒アンケートからも，「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，感染症対策を講じながら，通常通りとはいかないまでも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，対面の講演会やオンライン講演会など，さまざまな形式で実施してきたが，「講演内容は興味深く面白かった」「講義を受けて新しい知識や考え方を学ぶことができた」等，肯定的な回答率は高く，また自由記述に多くの質問や疑問を記す生徒もおり，いかなる形式であっても，生徒の科学的な好奇心や知的探究心を満たす有益なものであったと考える。

全教科の教員による科学授業「科学の世界」は，第Ⅰ期から継続して実施している教科横断型の授業である。現在，通常の授業の一環として実施しているが，各教員の工夫と綿密な準備により，さまざまな科学を知る機会となっており，この授業から，課題研究のテーマの設定や多角的な思考・考察などの効果を生んでいる。

「フロンティア講座」の一部を公開講座として，令和元年度までは地域の中学生高校生を受け入れた。受講した中学生の中には，本校への入学を果たした生徒もおり，本校SSH事業の広報の役割も担っていると考える。一日も早い感染症の収束が望まれる。

「フロンティア探究」に関する「本校教員意識調査」結果の平成29年度と令和3年度の比較は次のとおり。

- ・「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」
(平成29年度：89.8% → 令和3年度：100%)
- ・「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」
(平成29年度：87.7% → 令和3年度：86.9%)
- ・「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」
(平成29年度：89.8% → 令和3年度：97.8%)

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29年度と令和3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29年度：86.0% → 令和3年度：94.8%)
- ・「理科の実験や観察への興味」
(平成29年度：85.5% → 令和3年度：92.4%)

- ・「自分の意見を伝えるプレゼンテーション力必要」

(平成29年度：98.1% → 令和3年度：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、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。

「フロンティア探究」に関する「本校教員意識調査」の結果の変容を以下に示す。

- ・「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」：100%
- ・「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」：97.8%

上記の2項目については、第Ⅳ期1年目(平成29年度)の「そう思う」との回答割合が、第Ⅳ期5年目(令和3年度)には倍増しており、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テーション力の向上に生かされている」：87.0%

教員意識調査のコミュニケーション力やプレゼンテーション力の評価について、例年は95%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、令和3年度の研究発表会が対面方式での一般公開ができなかったことや校内外研究発表会の多くがオンライン開催となったこと、また発表資料作成をオンライン環境で行ったこと等による影響だと考える。

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「フロンティア探究」課題研究発表会をオンラインと対面を併用し、実施したが、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テーション力の育成が課題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Ⅳ期ではおよそ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。

最後に、卒業生を対象とした調査のうち、「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2年度卒業生：88.0%)
- ・「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2年度卒業生：80.0%)
- ・「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2年度卒業生：76.0%)

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、令和元年度・2年度卒業生は第Ⅳ期SSH事業経験者となる。さらに、令和元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おり、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。

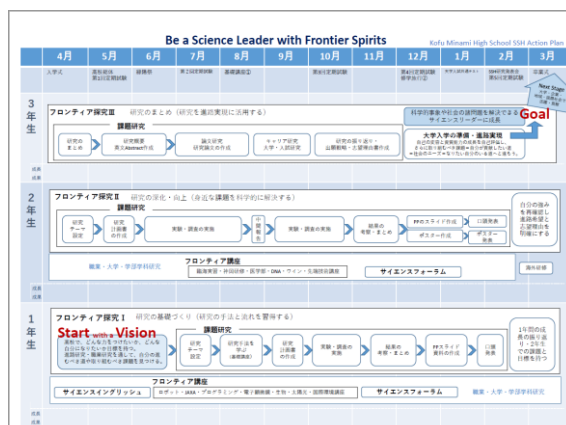
高大接続プログラムとポートフォリオの研究

本校では、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った。

研究校として参加している「高大接続研究会」の共通理解の元、平成29年度を準備期間とし、平成30年度から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。

教員は、主に課題研究指導者に、生徒は1年生全員に配付し、主に「フロンティア探究」の課題研究の時間に、研究ノートとして活用している。

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。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、進路研究に活用した。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。

仮説4の検証

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。

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」は、第Ⅱ期より設置した科目である。本校独自のオリジナルテキストを用いて、環境問題などの科学的なテーマを扱っている。また、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ている。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たと評価する。

「サイエンスダイアログ」では、主に1年理数科を対象として、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、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うけたいという9割以上の意見を得ている。

第Ⅳ期でも、継続してアメリカ西海岸方面での海外研修（5泊7日）を計画し、平成29・30年度に実施した。訪問先は、カリフォルニア工科大学、カリフォルニア州立大学、NASAジェット推進研究所、ヨセミテ国立公園、カリフォルニア科学センター、カリフォルニア科学アカデミー、グリフィス天文台、現地の高校等、多岐に渡っている。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た。令和元年度より、新型コロナウイルスの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。

海外の高校との研究交流を実現させるために、令和元年度末にタイのコンケン大学付属高校と正式に海外交流校としての提携を交わし、令和2年度より研究交流をスタートさせた。第1回交流会では、両校の紹介、両校生徒によるグループワークを行った。また、第2回交流会では、両校生徒の課題研究発表会を実施した。感染症対策のため、しばらく現地への渡航やコンケン大学付属高校生の受け入れなどは難しいが、本格的な共同研究や共同調査の実現に向けてオンライン交流を重ね、交流を深めていきたい。また、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。

仮説5の検証

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。

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、コンテスト等への出場に向けて研究活動に取り組んだ。

「南高SSゼミ」と称して、国際科学コンテストやオリンピック、科学の甲子園等の国際大会や全国大会の出場者に向けて「南高SSアカデミー」の会員を講師とした勉強会を実施し、指導を得る機会を設けた。これにより、国際科学コンテスト等へ挑戦する生徒が増加し、さらに恒常的に本選出場を果たす生徒が増えている。

また、今年度、SSH生徒研究発表会に課題研究班が出場し、審査委員長賞を受賞した。サイエンスワークショップ以外にも、成果が現れている。

第IV期の主な大会成果は次のとおりである。

- ・ R3年度SSH生徒研究発表会 審査委員長賞
- ・ 日本学生科学賞中央審査会 入選1等・2等
- ・ 化学グランプリ 大賞3回・銅賞2回
- ・ 物理チャレンジ 優良賞
- ・ 地学オリンピック 本選出場
- ・ 情報オリンピック 本選出場
- ・ 数学オリンピック 本選出場
- ・ 生物オリンピック 銅賞
- ・ 国際イノベーションコンテスト 世界大会3位
- ・ 科学の甲子園全国大会出場2回
- ・ 全国高等学校総合文化祭 自然科学部門出場 11研究
- ・ 山梨県科学アカデミー児童生徒科学賞
- ・ SSH卒業生の活躍 第15回ロレアルユネスコ女性科学者奨励賞

これまで、サイエンスワークショップ部員を中心に、継続的に山梨県立科学館ボランティアや近隣の小学校への出前授業を実施してきた。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、他の生徒に理科や数学のおもしろさを伝え、好評を得ることができた。これらの取り組みにより、生徒は伝える力・表現する力を伸長させ、サイエンススペシャリストとしてのコミュニケーション力を高めているといえる。

③-2 研究開発実施報告 《令和3年度》

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、国際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3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	23	2年生SSHガイダンス		○						
5月	19	1年生SSHガイダンス	○							
	25	第1回SSH運営指導委員会								○
6月	18	緑陽祭					○	○	○	○
7月	16, 19	F探Ⅱ課題研究テーマ別深化ゼミ		○						
	26, 27	F講座「臨海実習」		○						
	26, 27	F講座「ワイン講座」		○						
	27, 28	F講座「神岡研修」		○						
	29, 30	F講座「JAXA講座」	○							
	31~8/2	全国高校総合文化祭自然科学部門〔和歌山〕					○	○	○	
8月	4~5	SSH全国発表会 第1部〔神戸〕			○					
	20	SSH全国発表会 第2部 代表6校によるオンライン質疑審査			○					
9月	10	南高SSゼミ 「化学グランプリ二次選考対策」			○					
	14	F講座「国際環境講座」ガーナ	○							
	23~25	第15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							○	
10月	22	サイエンスフォーラム 「新型コロナウイルスとワクチン」		○						
	25	F講座「先端技術講座」		○						
	25	F講座「ロボット講座」	○							
	25	F講座「生物講座」	○							
	25	F講座「太陽光ソーラーパネル講座」 〔米倉山メガソーラー発電所〕	○							
	29	サイエンスフォーラム 「ゲーム依存～現状と病気として認められたプロセス～」	○							
11月	7	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					○	○	○	
	13	ロボコンやまなし2021〔アイメッセ山梨〕								○
	14	科学の甲子園山梨大会〔南高〕		○						
	24~12/7	ガールズサイエンスcafe@山梨 発表動画公開						○	○	
	26	第2回SSH運営指導委員会								○
12月	4, 11, 18	F講座「プログラミング講座」	○							
	8	F講座「国際環境講座」ラオス	○							
	10	第1回タイコンケン大学附属高校との オンライン研究交流		○		○				
	11, 18, 25	F講座「ロボット講座」	○							
	11	F講座「山梨大学医学部講座」		○						
	11	F講座「DNA講座」		○						

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
12月	18	F講座「電子顕微鏡講座」	○								
	18	F講座「太陽光ソーラーパネル講座」 〔山梨大学〕	○								
	19	第65回日本学生科学賞 中央審査 オンライン質疑応答							○		
1月	8	物質化学部「NEDO水素学習プログラム」 オンライン研究発表会						○			
2月	4	サイエンスダイアログ “認知行動制御における大脳・橋核・小脳系の機能構築”	○								
	9	第3回SSH運営指導委員会									○
3月	9, 16	SSH研究発表会〔対面・オンライン発表〕 「F探究Ⅰ」課題研究発表会	○								
	11	SSH研究発表会〔対面・オンライン発表〕 「F探究Ⅱ」課題研究発表会		○							
	19	電気学会U-21 研究発表会								○	
	上旬	令和3年度SSH事業・全体会(web職員研修)									○

SSH研究発表会〔対面・オンライン発表〕「F探究Ⅰ」課題研究発表会

スライドを使って、班ごとに口頭発表を行った。登校している班の研究を画面共有して、自宅生徒ともオンラインで研究発表・質疑応答を行った。



SSH研究発表会〔対面・オンライン発表〕「F探究Ⅱ」課題研究発表会

班ごとにポスター発表を行った。1クラス2会場にわかれ、ポスター発表の様子を別会場に配信した。生徒は各自の端末を使用して、研究ポスターの詳細を確認しながら発表を視聴し、質疑応答を行った。



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) 情報の科学(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)				増単位(1)
理数科				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3年度課題研究テーマ ④関係資料参照

I 学校設定科目「フロンティア探究I」

[1] 基礎実験・基礎講座

- (a) 課題研究基礎 本校の「課題研究データベース」と「ポートフォリオ」等を用いて、オリエンテーションを実施し、探究プロセスを習得する。
- (b) 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]

5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
6月～7月	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)
9月	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～11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～2月	発表資料の添削・完成、発表原稿作成
3月	課題研究発表会 （「フロンティア探究I」の授業においてクラス内発表）



[3] 検証

① 成果

今年度も昨年度と同様にコロナウィルス感染症の影響で、課題研究に関する活動の一部で計画変更を余儀なくされ、活動時間が減少してしまった面もあったが、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。夏季休業中に計画していた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。グループ活動による課題研究では、実験データ、メモ、気づき、考察などの記録にポートフォリオを活用することで、データの蓄積や学習過程の一元化が図られ、課題探究及び発表準備において有効に機能した。一連の探究活動を通して自然科学に対して能動的に学習するプロセスを体得し、主体的・協働的に実践する能力が身についた。身近な事象に関する疑問を科学的視点で捉え、実験や統計処理などの科学的アプローチにより課題の解決にあたるプロセスを習得することができた。当初予定していた2月のSSH研究発表会がコロナウィルス感染症の影響で、計画通りの実施ができなくなったが、規模を縮小する形になったものの3月にクラス内発表会を実施することができた。「フロンティア探究Ⅰ」における研究・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

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

③ 評価

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

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。研究の成果は校外で発表し、課題解決への提言をめざす。今年度も昨年度に引き続きコロナウィルス感染拡大防止措置のた

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、探究活動や資料作成を行った。

[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 課題研究深化ゼミ (SDGs) 夏季休暇中の研究計画 校外・リモート調査活動の実施
9月～10月	本実験・データ収集と考察 ⇔ 計画の見直し・立案 活動成果・データの分析・考察 ⇔ 追加調査・実験計画の立案
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～3月	研究発表会(ポスター発表) 発表動画作成 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、700件程度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。

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ったり、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。



今年度の新たな試みとしてはソフトバンクのロボット Pepper を利用したことである。一般社団法人アイやまなし人材育成協会の協力を受け、タッチパネルで各課題研究の内容が見られるようにプログラミングを行ったり、ポスター発表に利用するなど今後さらに活用する幅が期待される。

卒業生アンケートでは、この課題研究が大学進学やその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、今年度は動画での発表会となっていたが、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。

(ii) 社会科学系課題研究

① 成果と課題

文系の課題研究では、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、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、SDGs を学びその視点を持ちながら、具体的なアクションを起こしていくことを目標とした。そのために、本校の卒業生でもあり、教員としても本校の発展に大きく寄与された「SDGs de 地方創生 公認ファシリテーター・2030 SDGs 公認ファシリテーター」の田中実氏をお迎えして、地方創生を実現する方法について、カードゲームを通して考える機会を得た。生徒たちは「人口・環境・暮らし・経済」の4項目について、住民や行政担当者になりきって資金や政策などのやり取りをしながら、環境



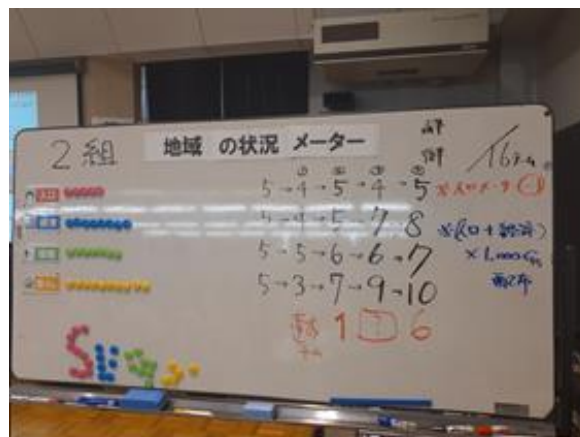
に配慮しつつ自分の街を豊かにしていくというミッションに挑戦した。自分たちの政策によって人口が増えたり、環境が改善したりする一方で、なかなか思い通りの結果がでないこともあり、「なぜ?」「どうして?」と原因を追究することで、解決策を探っていた。ゲームを終えた生徒たちは自分たちの作戦を振り返りながら、以下のような分析結果を得た。

〈目標を達成できたチームの共通点〉

- ・他のチームとよくコミュニケーションをとり、情報を共有していた
- ・自分のプロジェクトと関係ないプロジェクトを支援していた
- ・やるべきでないプロジェクトはやらないと決断していた

〈目標を達成できなかったチームの共通点〉

- ・よく考えずに、勢いで実行してしまった
- ・自分たちの考えやプロジェクトにこだわりすぎて、他のチームの意見をきかかなかった
- ・同じチーム内でも考えが分断してしまった



以上から、生徒たちに社会とのつながりを意識させるうえで、また具体的なアクションを起こすことを可能にしたという点で、非常に効果があったと確信している。

この経験を踏まえた上で、各班がそれぞれ課題を見つけて調査・研究に取り組んだ。今年度はテレビ山梨とタックを組んで、「山梨企業応援ミニ枠バラエティ番組」『勝手にCMづくり隊』という企画に参加し、山梨県の企業を応援するCM作りに挑戦する班もあった。今年度はメディアと連携して活動する機会に恵まれたことが、特筆すべき点である。

〈CM作成に協力頂いた企業〉

- ・クリーニング志村
- ・株式会社JIT
- ・ラーメンきずな
- ・ホテル富士
- ・ワイン&カフェバー シャルル
- ・株式会社エアロネクスト



② 評価

本校には文系の生徒がおよそ3割在籍しており、第IV期から文系を含めた2年生全員が課題研究に取り組んでいる。導入当初と比較すると、近年は文系クラスの生徒に対してのカリキュラムが充実してきている。今年度は、文系と理系が在籍するクラスがあるため、文理の境界なくテーマを設定することができた。そのような中で、課題研究を通じて科学的思考力等を培い、社会を牽引する人材を育成していきたくと考えている。



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。

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。また今年度も、新型コロナウイルス禍において分散登校等に対応するため、主に「Google Classroom」と「スプレッドシート」というアプリを用いて実施した。

[1] 実施概要

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	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 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」を班で共有して研究要旨・abstractを作成し、個人で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。

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

- ・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、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。

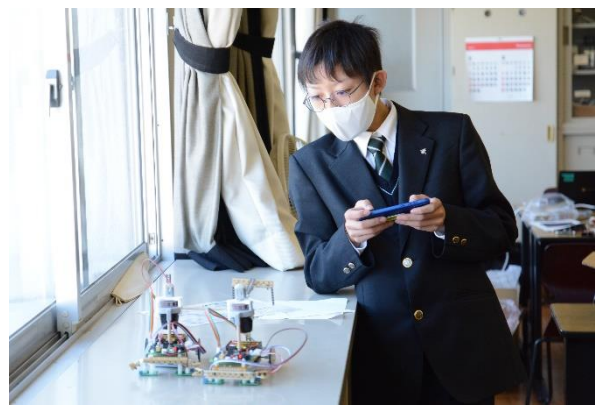
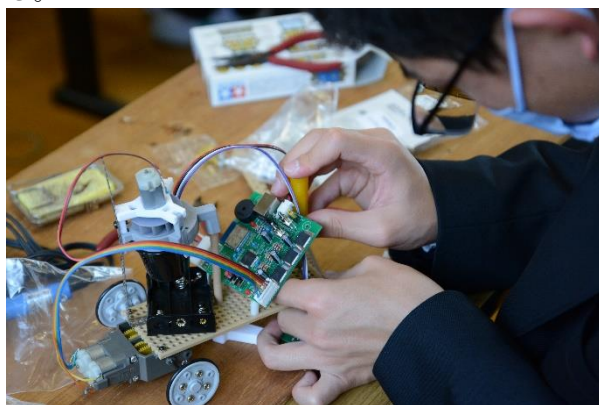
令和3年度実施講座・受講形態

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	40名	(H)	臨海実習講座	12名
(B)	JAXA講座	40名	(I)	神岡研修講座	30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	15名
(F)	太陽光ソーラーパネル講座	40名	(M)	先端技術講座	30名
(G)	国際環境講座	40名			

(A) ロボット講座

[1] 仮説

身の周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	10/25 (月)	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	12/11 (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、ギアなどの組み立てを行う。(実習)
第3回	12/18 (土)	9:00～ 12:00	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	12/25 (土)	9:00～ 12:00	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

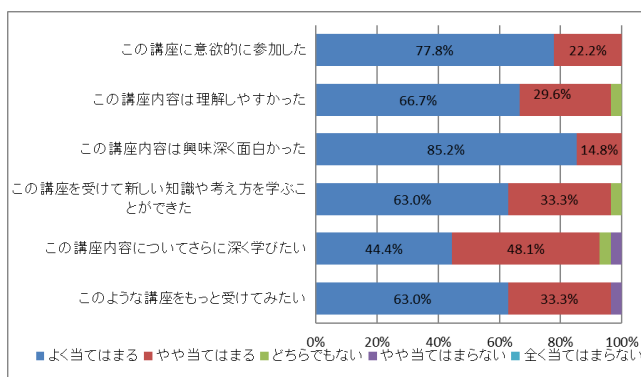
本校1年生27名

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20名)

[3] 検 証

ロボットの製作を通して、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。電子機器を組み立てただけではロボットは動かず、マイクロコンピュータに作成したプログラムを落とすことでロボットとして機能するということを学んだ。また、プログラムを変更することでロボットに様々な機能を持たすことができ、完成したロボットのプログラムを変更したり、センサーなどを調整することで、講師が用意したラインレースに、多くの生徒が試行錯誤しながら取り組んでいた。「ものづくり」と「プログラム」という2つの分野を知ることができた。またスマートフォンでリモートコントロールするなど、身近なデバイスを用い、自分で組み上げた装置を動かすという体験ができた。



受講した生徒からは「ロボットを作るには手先の器用さが必要で、手先が不器用な私にはとても難しかったが、少しずつロボットが完成に近づくにつれ、達成感がわいてきて楽しかった。」「この講座を通して、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、工学分野に対して、強い関心も持つことができた。」「普段、何気なく使っている電子機器がどんな構造になっているのかも知りたくなった。」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、工学分野への興味・関心をより一層高めることができたと考える。

(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	7/29 (木)	13:00～ 16:00	講義	宇宙飛行士に求められるコミュニケーション力に関する講演とグループワーク
第2回	7/30 (金)	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

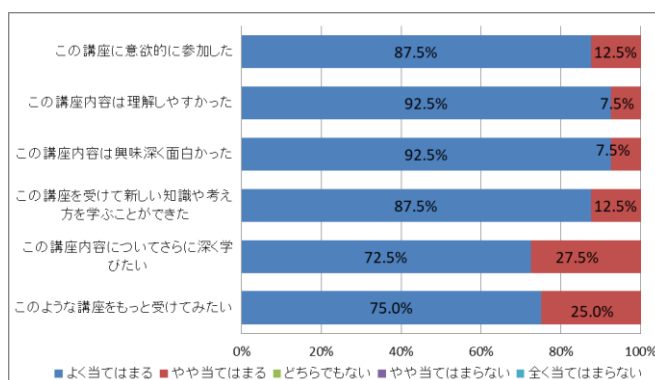
③ 場 所 本校数学演習室

④ 参加者 1年生 40名

⑤ 講 師 野村 健太氏 (JAXA 宇宙教育センター)

[3] 検 証

JAXA職員による1日目の講演では宇宙飛行士に求められるコミュニケーション力に関しての講義の後、グループごとにコミュニケーション力を生かした図形の作成を行った。2日目に行われたブレインストーミングを用いた討論型講義では、「月に移住するとしたら何が必要か」というテーマについて、カードを使用しながら各班で自由な発想と活発な意見交換による討議が行われた。月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。最終プレゼンテーションまですべての生徒が意欲的に取り組み、活気のある講座となった。生徒アンケートでは、全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、今年度も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。

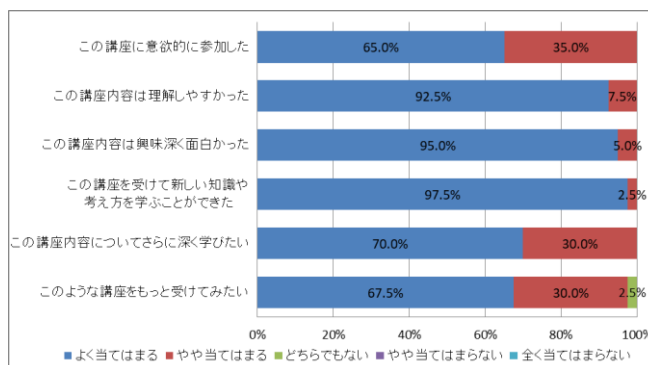
[2] 内容と方法

- 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。
- ② 日程 10月25日(木) 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

① 生徒の感想

- ・ 生物と人間は密接に関わっていて、絶滅している生物の数が増加しているという事実から目を背けてはいけないと思った。
- ・ 人間が世界中の様々な生物に良くない影響を与えているのは何となくは知っていたが、この講義を聞いて他人事ではないと思った。
- ・ 人間による活動は、年々活発になっているし、科学による悪影響も少なからずあるはずだと思うが、私たちが何かを変えていかなければ改善はされないのので、この講座で学んだことを生かして生物を守っていきたい。



② 評価

アンケート結果や感想から、多くの生徒が、生物の多様性を維持し希少生物を保護する意義について理解を深めることができたと思われる。しかし、この分野は「生物基礎」第5章で主に扱われているため、本講座を受講した時点ではまだ学習しておらず、基本的な知識がないままでの受講となってしまふ。講座終了後の事後学習が必要である。また、今年度もコロナのため、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。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

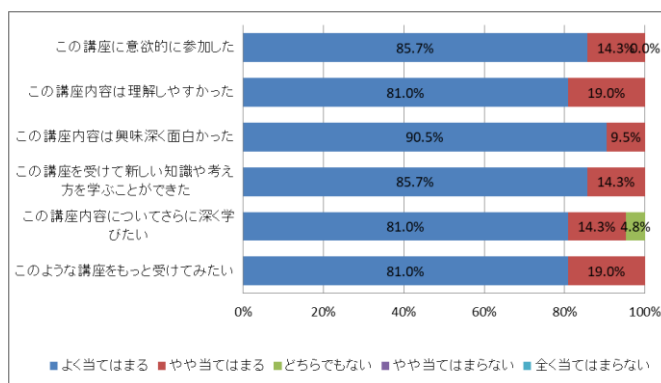
- ① 日 程 12月18日(土) 9:00~16:00
- ② 内 容
 - 《講義》 電子顕微鏡の原理、構造、基本的な扱い方について
 - 《実習》 走査電子顕微鏡観察の前処理法や操作法の実習
観察したいサンプルを電子顕微鏡で観察・撮影しレポートを作成する。
- ③ 場 所 本校生物講義室
- ④ 参加者 1年生 23名
- ⑤ 講 師 日本電子株式会社 山本秀夫氏 他4名

[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。今年度は1日で講座を実施し、生徒一人につき2~3サンプルを観察することができた。

電子顕微鏡に触れることは、参加生徒にとっては初めての体験であるが、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。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

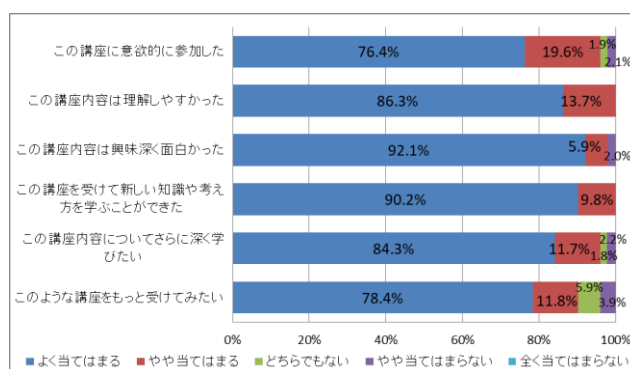
① 日程

	実施日	時間	内 容
第1回	12/4 (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	12/11 (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	12/18 (土)		情報技術を活用した社会について(NTT職員講演) 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 内 容 マイコンボードを用いた課題解決作品の作成と発表
- ③ 場 所 本校化学講義室
- ④ 参加者 1年生 38名
- ⑤ 講 師 株式会社スクーミー 代表取締役CEO 塩島 諒輔 氏
東日本電信電話株式会社 角 健三郎 氏

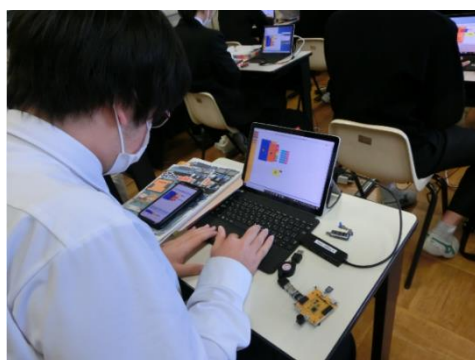
[3] 検 証

今年度より、プログラミングにより課題解決を行う講座として内容を更新した。初日はプログラミングの基本的な説明と実習を受け、2・3日目では、マイコンボードを用いて、3人1組のグループで身近な課題の解決を行うとともに、発表資料を作成し、プレゼンテーションを行った。また、最終日には、NTT職員による講義を通して、様々な場面において情報技術が活用されていること、また情報との付き合い方について学習した。



身近な課題の解決については、生徒3人1組で課題と解決方法を考えながら、プログラミング担当、動画作成担当、発表原稿担当と分担し発表にむけて準備した。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、発表することができた。

生徒からは、「ただプログラミングの仕組みを知るだけでなく、学んだプログラミングを使って自分の身の回りの課題を解決することができ、楽しかった」との感想があったほか、「3人1組で難しい部分もあったけど、チームで分担して発表までつなげることができてよかった」等の感想が得られた。課題解決にむけて、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) 太陽光ソーラーパネル講座

[1] 仮 説

地球温暖化防止は世界共通の喫緊の課題であり、化石燃料に代わる持続可能な再生エネルギーの実用化と普及が現在の重要課題である。メガソーラー発電所の見学や色素増感型太陽電池の作成実習を通じて、エネルギーや発電に関する正しい知識と理解を深め、エネルギー問題、環境問題について当事者意識を持ち、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] 内容と方法

① 日程と内容

	実施日	時間	形式	内 容 ・ 場 所
第1回	10/25 (月)	9:00 ～ 12:00	講義 見学	米倉山PR施設「ゆめソーラー館やまなし」の取り組みについて ゆめソーラー館やまなし，電力貯蔵技術研究サイトの見学 (米倉山メガソーラー発電所)
第2回	12/18 (土)	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(山梨大学クリーンエネルギー センター 太陽エネルギー変換研究部門)

② 場 所 米倉山太陽光発電所施設，山梨大学クリーンエネルギーセンター

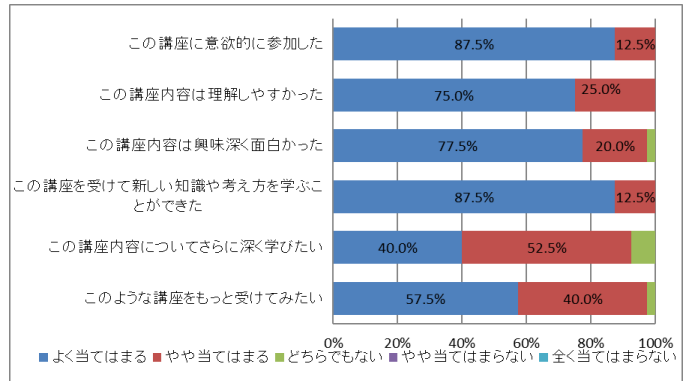
③ 参加者 本校1年生40名

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PR施設「ゆめソーラー館やまなし」
専門員 田中 五三三 氏
山梨大学工学部クリーンエネルギーセンター
太陽エネルギー研究部門 入江 寛 教授，高嶋 敏宏 准教授

[3] 検 証

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の作成を行うことで，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。

受講した生徒からは「太陽光ソーラーパネルは家の屋根についていて，とても身近にあるものだが，知らないことがたくさんあったので，知識を得られる良い機会となった。」「太陽電池の作成では，簡単に電池を作ることができ，驚きと感動を味わえた。」「この講座を通して，深刻な環境問題を抱える地球の未来のためにもクリーンエネルギーについて，さらに学んでいきたいと思うようになった。」との感想があり，生徒たちはこの講座から，太陽光発電，太陽電池の仕組み，また，それら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。



(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] 内容と方法

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、本校卒業生の J I C A 職員や山梨県出身の元青年海外協力隊の活動を通して学ぶとともに、ガーナとラオス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	交流国	内 容
9/14 (火)	16:00～19:00	ガーナ	<ul style="list-style-type: none"> ・SDGs とガーナの公衆衛生に関する講義 ・ガーナの高校生とのオンライン交流・意見交換 「How this pandemic changes our lives」
12/8 (水)	16:00～19:00	ラオス	<ul style="list-style-type: none"> ・「エコヘルス」とラオスのSDGs ・ラオスの大学生とのオンライン交流・意見交換 「How this pandemic changes our lives」

③ 場 所 本校視聴覚室

④ 参加生徒 1年生 30名

⑤ 講 師 J I C A ガーナ事務所次長 小澤 真紀 氏
青年海外協力隊OB 上田 和昌 氏

⑥ 協 力 Swedru School of Business の生徒・教員
サワンナケート大学言語学部日本語学科4年 ティップワン 氏
ニラーポン 氏

[3] 検証

昨年度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 J I C A 山梨デスクの協力を得て、ガーナとラオスの2カ国の学生と、オンラインで交流し、意見交換することができた。

今回のオンライン交流の特色は、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、共通テーマ「How this pandemic changes our lives」について意見交換することであった。そのため、ガーナ編では、本校卒業生で J I C A ガーナ事務所次長の小澤真紀氏より、ガーナの公衆衛生の現状と小澤氏がこれまでに携わってきたプロジェクトについて講義を受けた後、Swedru School of Business の生徒と、オールイングリッシュで交流した。本校対象生徒は1年生で、海外とのオンライン交流ははじめての体験であったが、身振り手振りを加えながら、一生懸命自分の考えを伝え、ガーナの高校生の発言にも真摯に耳を傾け、相互に理解しようと努めることができた。時差の関係で、ガーナは早朝であったにもかかわらず、「日本語でもいいからどんどん質問



をして！」と積極的で好奇心旺盛なガーナの高校生の姿に圧倒されつつ、英語でコミュニケーションすることの楽しさや自分の英語が相手に伝わる自信をもつことができた。

また、ラオス編では、元青年海外協力隊の上田和昌氏から、ラオスで推進した「エコヘルス」について講義を受けた。上田氏は「エコヘルス」教育に使用する教科書作成に携わり、ラオス国内で推進するために、教える教員を育成する活動を行っていたという。現地での生活経験を活かしながら、「ゴミのポイ捨てがどのようにして健康問題に影響を与えるか？」や「温暖化が引き起こす健康問題はなにか？」などの興味深い問いかけから、生徒たちは「エコヘルス」という健康観が、SDGsの目標と密接に関わっていることを学ぶことができた。その後の現地学生とのオンライン交流では、ラオス国内でのコロナウィルス感染者増加に伴い、対面授業からオンライン授業に切り替わっていたという事情もあり、お二人の大学生と交流することとなった。生徒たちにとって、海外との交流は2回目であったため、質疑応答に積極的に挑む姿から、確かな成長を感じることができた。

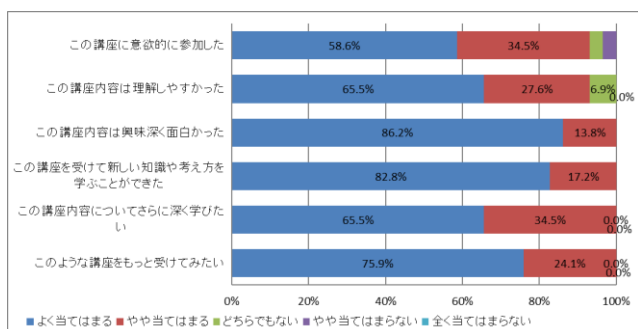


今後の課題としては、共同課題研究に取り組み、継続して交流できる学校を開拓していくことである。今後も様々な国や地域と交流する機会を設け、イノベーティブなグローバル人材の育成を目指していきたい。

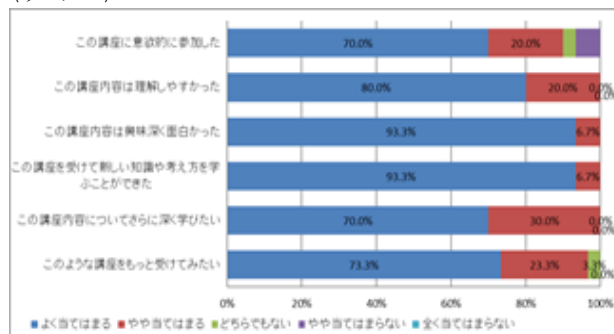
【生徒の感想】

- ・ 最近は生活習慣病の死因が増えていることを知り驚いた。
- ・ あまり英語はしゃべれないけど、外国の人と話をすることが楽しいことだと知ることができた。
- ・ 私たちより圧倒的に英語のレベルが高く、質問の内容も知的だった
- ・ 将来外国に行ってみたいという気持ちや、なぜ行きたいのか、どういう形で何を学びたいのかについて、少しはっきりした。
- ・ 健康的で持続可能な社会を実現させるためには、自分で考える力や知識を養うことが大事だとわかった。
- ・ 人間の生活の変化が環境に負荷を与え、環境問題が発生することで人間に健康被害が及ぶという連鎖があることを知った。「健康だけ」「環境だけ」を考えるのではなく、両立しながら問題を解決していくことが大切だと思った。

〈ガーナ〉



〈ラオス〉



(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] 内容与方法

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(月) 13:00~16:30 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(火) 13:00~15:00 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

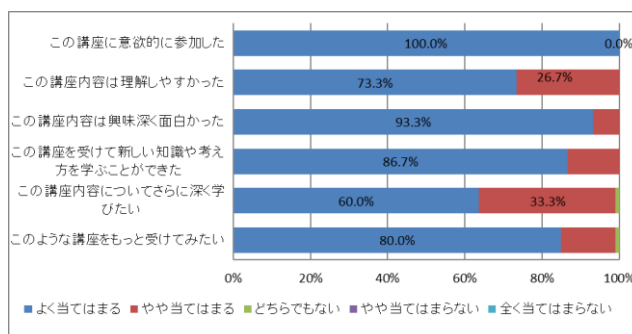
⑤ 講師 本校教諭, お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科 清本正人准教授 他

⑥ 協力 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター 試料提供

[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。



〈生徒の感想〉

- ・ 今まで触れたことや、考えたり見たりしたことのない海洋生物について学ぶことができて良かった。近くで見て、触れることによって、それぞれの生物の特徴がわかって、興味を持つことができた。
- ・ 現地には行くことができなかったが、実際にウニを受精させたり観察したり触れたり実習ができ、とてもおもしろかった。磯の生物がいかに多様であるかを、講座全体を通じて感じた。



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り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 本校視聴覚室
- ② 参加者 2年生 33名, 教職員2名
- ③ 日程

	実施日	内 容・協力研究機関
第1回	7/27 (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 ※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 三浦 真 助教 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 古賀 真之 准教授 講義
第2回	7/28 (水) 13:20～ 16:00	〈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) ・京都大学 防災研究所穂高砂防観測所 宮田 秀介 助教 オンライン講義

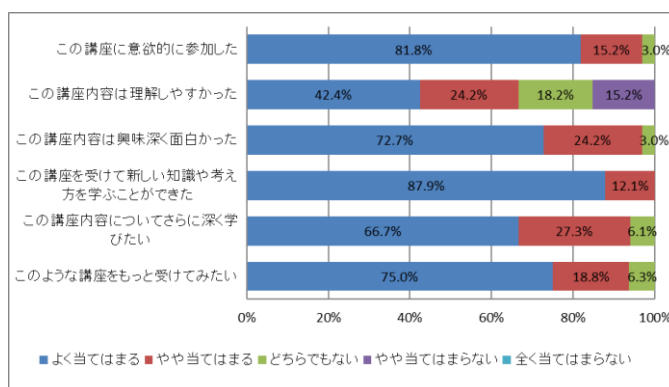
[3] 検証

① 成果と課題

今年度も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〉では、京都教育大附属高校との共同開催で行い東北大学の古賀真之先生、東京大学の三浦真先生による講義や、訪れるはずであった研究施設坑内の説明をしていただき、学校にいな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。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。数週間前に発生した伊豆山での土砂流災害後のドローン映像などにより、身近に迫る災害について生徒は緊張感を持っ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い説明をうけ、さらに昨年7月に観測所近くの岐阜県高山市を襲った豪雨被害、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。一昨年に比べて「よく当てはまる」と答えた生徒の割合が低かった。素粒子研究の講義内容が高度であることや現地に赴くことができなかったことが原因であると考えられるが、講義後に質問を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講義であると評価する。また、砂防は身近な自然災害であるにも関わらず、学習する機会が少ないため、オンライ

ンでの開催であっても生徒の知的好奇心を高める意味で非常に有意義であったと評価する。その成果は、昨年度この研修を受けた生徒が砂防をテーマに課題研究に取り組んだ結果、SSH生徒研究発表会において審査委員長賞を受賞したことにも表れている。



(J) 山梨大学医学部講座

[1] 仮 説

山梨大学附属病院の医師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 12月11日(土) 13:00~16:00
- ② 内 容 《講 義》 「附属病院医師として」
山梨大学医学部附属病院医師 間渕 央子 先生
《座談会》 本校OBによる大学生活の体験談 (医学科1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 19名
- ⑤ 講 師 山梨大学医学部附属病院医師 間渕 央子 先生 (本校OB)
山梨大学医学部医学科 1年生 (本校OB)

[3] 検 証

① 成果と課題

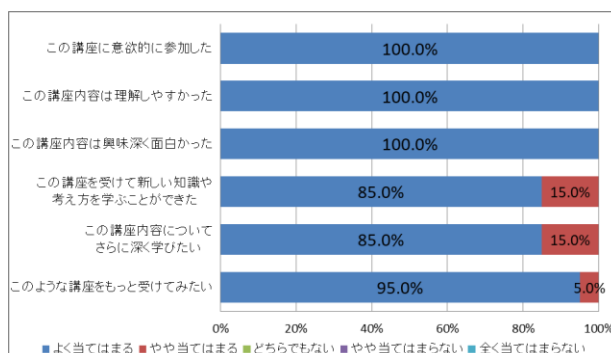
医学部への進学を考えている生徒にとって「医学」を志す上での意義と心構えについて理解を深めることができた。また、現場の医師の体験談を交えた講義や本校OBとの座談会などを通して、自分の進路を見つめ直す良い機会となった。

医学部の教授の講義や研究室の訪問がコロナ禍でも実施できるかが、課題である。

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知り、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。



③ 生徒の感想

- ・ 実際に医療現場で働いている方の話を聞き、医師として働くことの良さ、大変さなど様々なことを学ぶことができてよかった。また、医学部生の話を聞き、コロナ禍での大学生活について知ることができた。
- ・ 講師の先生方の高校時代のお話を聞いて、本当に努力をしていることが伝わってきて、自分も頑張ろうと思えました。それと同時に医学部に入る難しさや医師として生涯勉強していくことの大変さも痛感しました。それを覚悟の上で、それでも目指すのだという強い志を持ち続けようと改めて感じました。

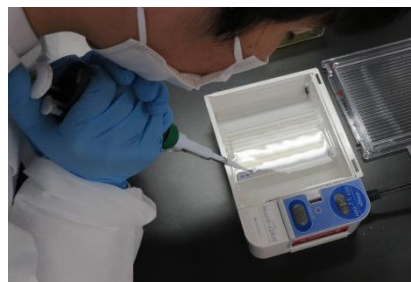
(K) DNA講座

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

- ① 日程 12月11日(土) 13:00~17:00
- ② 内容 《講義》 DNA研究とバイオテクノロジーについて
《実習》 PCRを用いたDNA鑑定実験
- ③ 場所 本校生物第1実験室
- ④ 参加者 2年生 10名
- ⑤ 講師 かずさDNA研究所 平岡桐子先生 長瀬隆弘先生 他2名
- ⑥ 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

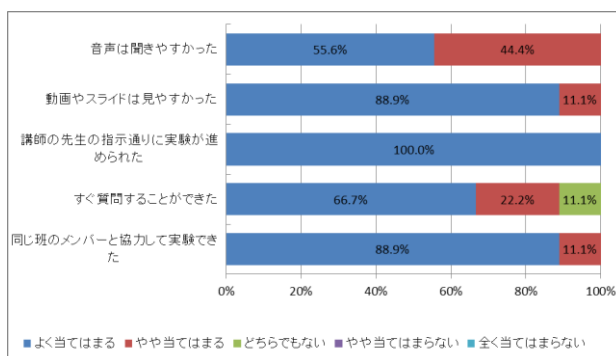
千葉県のかずさDNA研究所の協力のもと、本講座を開講した。当初2日間対面で実施する計画であったが、コロナ感染対策のため、日程と講義形式を変更し、オンライン講義とリモート実習として実施した。

研究所より実験機器を借用し、「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。参加生徒にとっては初めての体験であったが、実験作業に積極的に取り組んだ結果、受講者全員サンプルのDNAを増やすことに成功し、光ったバンドから肉の鑑定をすることができた。

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、またバイオインフォマティクス(生物情報科学)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。

また、「ゲノム編集がいかに素晴らしく、危険なものかわかった」との感想を持った生徒がいるように、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。

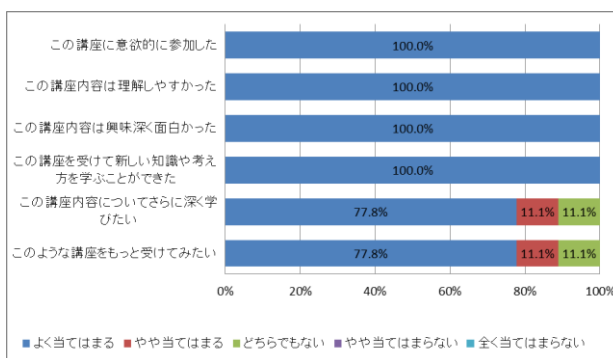
コロナ禍において、「PCR」という単語を耳にする機会は多くなったが、機器と試薬があれば高校生であっても実際に行える技術である。生徒からも「生物の授業でも取り上げられたが、本講座で実験を行うことによって知識が更に深められ、理解が深まった」との感想がほとんどであった。



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。

今回、実習を伴うオンライン講座であったため、事前に学校の所有機器や通信環境、講座運営の手順等について、講師側と綿密な打ち合わせを行った。生徒アンケートより、リモートでの実習について概ね評価が高かったことから、リモート実習であっても、十分に学習効果は得られると考える。一方、本校職員がTAに付いたが、講師が側にいないことで質問することへの躊躇も見受けられた。

なお、本講座を公開講座として理数系地域連絡協議会を通じて、中学生や他校生徒を受け入れる予定であったが、感染状況により受け入れを中止とした。受講中学生には本校への入学希望者も多く、公開講座の実施が望まれる。



(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 日程と内容

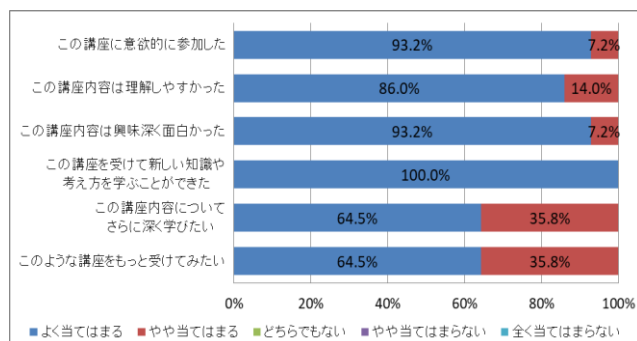
実施日	時間	内 容
7/26 (月)	12:45～ 16:00	株式会社モンデ酒造工場見学 実験「発酵」
7/27 (火)	13:00～ 16:30	山梨大学大学院附属ワイン科学研究センター教授による講義

- ② 場 所 株式会社モンデ酒造・本校生物講義室
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 モンデ酒造株式会社醸造責任者 水上 東氏
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
本校教員

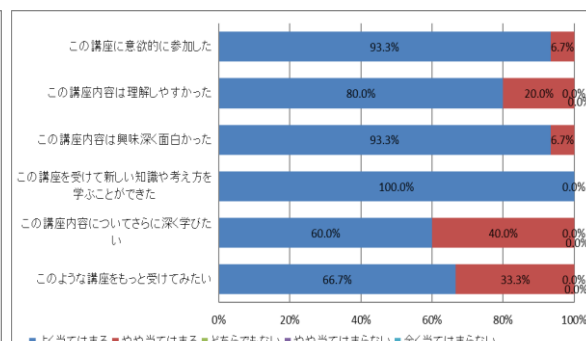
[3] 検証

① 生徒アンケート結果

〈モンデ酒造工場見学〉



〈山梨大学〉



② 生徒の感想

- ・ ワインづくりに、化学の知識が大きくかかわっていることを知り、日頃の学習とのつながりを感じた。
- ・ 山梨が世界に誇れる技術だと感じ、山梨の産業を守っていく必要があると強く思った。

- ・山梨県はブドウの生産がとても盛んだというイメージがあるが、ブドウ生産が豊かに行われているわけではなく、実際には社員がブドウを生産しているなど、かなり困窮していることが分かった。
- ・ワインの作り方が単純だからこそ、原料やにおいなど、こだわりを追求していて、ワインの奥深さを知ることができた。
- ・ワイン業界は意外と協力的で、国際的なつながりがあることを知った。

③ 評価

ワインが作られる過程を、化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。



(M) 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付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

日本科学未来館の科学コミュニケーターの方によるオンライン講義、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 日程

実施日	時間	形式	内 容	場 所
10/25 (月)	午前	講義	日本科学未来館科学コミュニケータートーク 「スーパー細菌がやってくる」	化学講義室
	午後	講義	東京大学生産技術研究所 オンライン出張授業	化学講義室 2年5組教室

③ 場 所 化学講義室，2年5組教室

④ 参加者 本校生徒57名

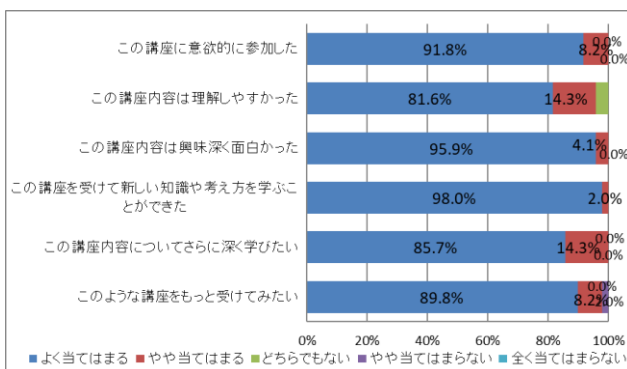
⑤ 講 師 日本科学未来館職員 三澤 和樹 先生
東京大学生産技術研究所 竹内 昌治 教授

[3] 検証

例年では、日本科学未来館や東大生産技術研究所を訪問する研修を行っていたが、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大により、オンラインでの実施となった。日本科学未来館の三澤先生

の講義では、薬剤耐性菌のお話を伺うとともに、日本科学未来館の展示について説明をいただいた。薬剤耐性菌の現状と、薬の正しい服用について学ぶことができた。

東京大学生産技術研究所の竹内教授は、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。先端技術について、一線の研究者の社会への問題意識や生の声を聞くことは、将来の進路を考える上で大きな手がかりとなり、これからの高校での学習に良い刺激を与えることになった。



(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			
普通科 理数ク	1年	2・3年	2・3年	2・3年			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 S S 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。

来年度より各科目に対する3観点評価の実施が予定されている。これらの観点に基づき、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3年度講演内容・講師・対象

実施日	演 題	講 師	対象
10/22 (金)	「新型コロナウイルスとワクチン」	国立感染症研究所 インフルエンザ・呼吸器系ウイルス 研究センター 長谷川 秀樹 センター長	2年
10/29 (金)	「ゲーム依存 現状と病気として認められたプロセス」	独立行政法人国立病院機構 久里浜医療センター 樋口 進 院長 (アカデミー会員)	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。今年度も感染症対策のため、オンライン講演会と体育館での対面講演会として実施した。

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。

2年生対象の講演会では、国立感染症研究所の長谷川先生にご来校いただき、まさにタイムリーで最も関心の高いテーマである「新型コロナウイルスとワクチン」についてワクチン開発の現場についてご講演いただいた。参加した医療分野への進学を希望する3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、本校OBでもある久里浜医療センターの樋口先生にオンラインでご講演いただいた。ゲーム依存という生徒にとって身近な問題を、疾病としてWHOに収載するまでの道のりについてお話をいただいた。

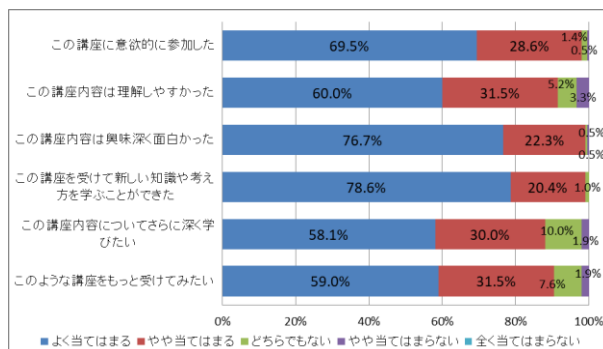
昨年度より、Google フォームを利用してサイエンスフォーラムの事後アンケートを行っている。集計作業や自由記述の整理にかかる負担が簡略化され、講師へのフィードバックまでの時間を短縮することができている。また、感想等自由記述の項目に、講師への質問や疑問を記入する生徒がアンケート用紙を配付していた頃に比べて増加しており、講師から質問への丁寧な回答を頂戴することも可能となった。

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。

《生徒の感想》

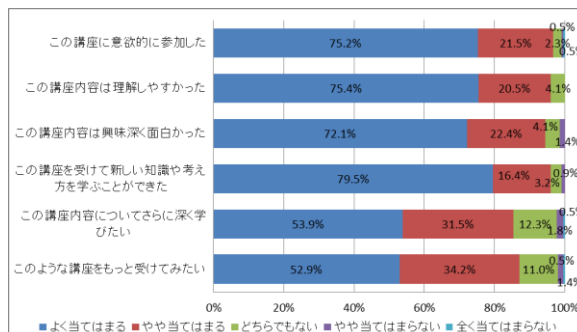
2年生

- ・ コロナウイルスについて知っていると思っていたけど知らないことや間違った知識なども確認できていい機会になりました。感染症やウイルスとはこれから先もずっと関わっていかねばいけぬものだと感じたので正しい知識を持って学びたいと思いました。
- ・ お話の中で、自分が習った分野の内容が出てきてより身近に感じ、学校内だけでなく様々なところに繋がっていることに嬉しさを感じました。誰かから受けて気づくのではなく、己から関連を探していきたいと強く思いました。
- ・ 今まで生物で習ったことを元にコロナウイルスの特徴、ワクチンの開発の流れについてもものすごく分かりやすかった。実際に自分もワクチンを打ったので身近で命に関わることなのでこういった知識はしっかりもっていかなければならないと思った。また、自分から自分の言葉で分かりやすく人に伝えることも必要だと感じた。貴重な時間でした！ありがとうございます！！



1年生

- ・ 高校生からスマートフォンを持ち始めて、ネットに触れる回数が増え、自分でもどうすれば触らないようになるのか考えていたのでこのような話を聞いて嬉しかったです。解決策を聞き、新しい趣味を見つけたいと思いました。貴重な時間の中、私達のためにありがとうございました。
- ・ 今回は、ゲーム依存とその国際疾病分類としての収載までの道のりという2つの観点から、講演を聞かせていただきました。まず、ゲーム依存については、自分達も陥ってしまう危険性がすぐそこにあるということを実感しました。理性と欲望の狭間というのは、ゲーム依存だけでなく、さまざまな場面で起きることで、自分も勉強とネットの間で揺れ動く事があります。欲望の方に打ち勝ち、明るい人生をおくっている依存症患者だったかたのことを聞いて、敬意の念を感じました。きっと身をちぎるような苦しい日々だったと思います。自分も頑張らなくてはと思いました。先生がおっしゃっていた「若者には、考え方を変えて、乗り越えられる力がある」という言葉は、ぼくの今の努力を応援してもらっているようでとても嬉しかったです。



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～Ⅲ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3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二つのものがどう結びつくかを考えることによって、より深い詩の鑑賞につながればよいと思う。
国 語	「思考ガチャ」で「論理ガチャ」 ① Eテレ番組「思考ガチャ」（大学教員が毎回3名登場し、任意のテーマについて、各々が自分の研究テーマと結び付けて論を展開する番組）を視聴する。 ② 映像視聴後、生徒一人一人が、任意のテーマについて（できるだけ将来目指す分野にからめて）根拠ある論を述べる（配布する罫線用紙に記述）。 ③ ほかの生徒の論理に対して、質問や疑義を唱えたり、感想を述べたりする。 ↓ 根拠ある理由づけをし、論理だてて説明する練習
地歴公民 (世界史)	パンデミックと世界史 未だ続く新型コロナウイルスの感染拡大、かつて人々はパンデミックにどう向き合い、その後どのような価値観の変化が起きたのかを考察する。
地歴公民 (地理)	液状化現象を通じて、身近な災害を考える 液状化現象の仕組みを復習しながら発生しやすい場所について科学的に学習するとともに、生徒自身が住んでいる地域で液状化現象が発生するかどうかを古地図や地形図を活用したサイトを使用して調べ、防災・減災について考える。
数 学	論理パズルに挑戦 与えられた条件をもとに、論理的に推論を積み重ねて答えを導き出す問題に挑戦。
数 学	無限級数の収束・発散についての考察 $\sum 1/n(n+1)=1$, $\sum 1/n^{1/2}+(n+1)^{1/2}=\infty$ これらの収束・発散と分母の発散速度との関係はどうなっているのか？ これら以外の色々な数列について調べてみる。
理 科 (化学)	アンモニアから考える循環と SDGs ～持続可能社会について考える～ 高校化学で学ぶ重要物質がどのように世界を変え、現在どのような影響を与えているのか、自然界や人間生活において「循環」ということがどれほど重要なものであるかを考える。また、新素材や新しい製造方法、新しい仕組みを作ると世界がどのようにかわるのかということを知る。
理 科 (生物)	イカ学講座 ①イカを細部まで丸裸にします。②イカに詳しくなります。 ③イカの血管系、イカの消化器官系を確認します。④イカは何を食べてる？ ⑤イカの頭はどこ？

芸術 (美術)	絵画の材料（鉱物）と技法 洋画や日本画など、絵画制作に使用される絵の具の材料（鉱物）に着目します。顔料の材料である鉱物を作品どのように活用しているのか、どのような技法を使っているのか、作品を見ながら解説していきます。
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1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。
保健体育 (保健)	大気汚染・水質汚濁・土壌汚染と健康 大気汚染・水質汚濁・土壌汚染の原因物質とそれらが発生する要因、健康への影響を授業内で取り扱い、今後の生活の中でどのようなことに注意していったらよいかを考える。また、Versa Pro を利用し環境汚染について調べ学習を行い、パワーポイントを作成させ発表を行う。
英語	Should AI be developed more? コミュニケーション英語Ⅱの教科書「FLEX」Lesson 8 “Artificial Intelligence” の内容（ディープラーニングによりさらに進化する AI とともに未来をどう生きるか）を受け、AI の進化について肯定的な文章と否定的な文章（問題提起をしている新聞記事）を読み、テーマに対する「意見」と「根拠」、「考えられる反論」についてグループでまとめる。

[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活かされ、深い学びとなっている。

今年度も感染症対策として、分散登校・オンライン授業の併用など、授業時間の確保が優先される中、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、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

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3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』－高等学校の取り組み」

<生徒対象>

- 令和3年11月27日 YAMANASHI-WAY 2021
「WEBキャンパス 大学入試について」

(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(Frontier Discovery)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、第IV期中に構成内容ページについては、ほぼ完成をみている。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 ・身に着きたい能力 	<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、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

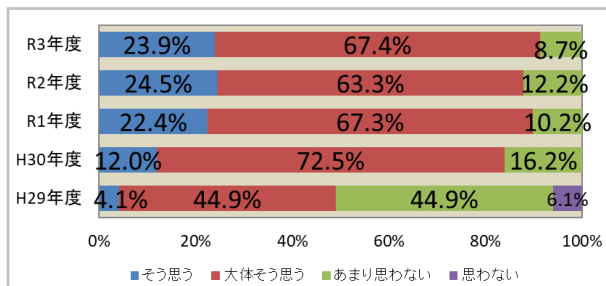
研究における試行錯誤の経過が蓄積されており、どんな経験や思考をしてきたのかを振り返りフィードバックさせることで、研究の推敲や改善に役立てることができている。学習のプロセスと同時に成果の確認としての役割も果たしている。

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」に対する回答の第Ⅳ期5年間の推移である。



H29年度はポートフォリオ作成と運用に係る準備期間であり、試験的に単発で運用を行ったため、教員に周知されていなかったことが要因と考える。H30年度の導入以降、4年目となる今年度まで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。

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。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

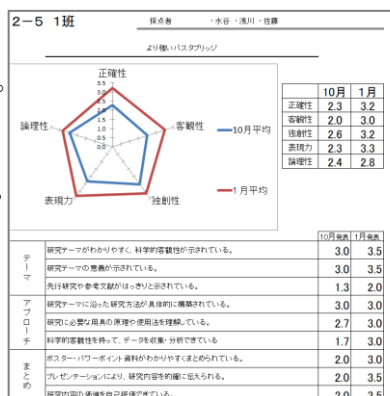
「課題研究」に対して、年に数回、複数の指導者によるルーブリックを実施している。評価をフィードバックすることにより、研究の充実が図られ、レベルの深化・向上につながり、生徒の変容を比較することができる。また、様々な評価方法の導入により、研究を見る目や新しい知識や思考に対する気づきといった生徒の科学的素養の向上が期待される。

[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 Frontier Discovery に基本ページとして生徒には1年次に配布される。

項目は、以下を基本の形式とする。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



実施日	2年 5組	2組	3組	指導者	担当
2020.12.3					藤村
評価者	3	3	2		
研究テーマ		
評価項目	正確性	客観性	論理性	表現力	独創性
10月	3.0	2.3	2.0	2.6	2.3
1月	3.5	3.2	3.0	3.2	3.3
合計	13.3	13.0	11.3	12.6	12.9
コメント	川原を参考に作成し、エッセイで発表を促す。流れて いろいろ 読んでみてほしい。				
合計	37 / 60				

チャートで示す。研究ごとに教員は指摘やアドバイス等コメントを記載する。この採点表を各班に返却し、複数教員の視点から見た改善点を振り返るヒントとさせる。ルーブリックは研究期間中、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。

今年度は、感染症対策により、オンラインや発表動画作成などの非対面の発表方法を検討しており、使用を見送った。

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	〇〇

[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なっている。

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。今年度、課題研究班の研究がSSH研究発表会において審査委員長賞の受賞に至ったのには、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、コロナ禍においては、対面での評価を行うことが難しい。感染症対策を講じた上で、実施可能な方法を模索したい。

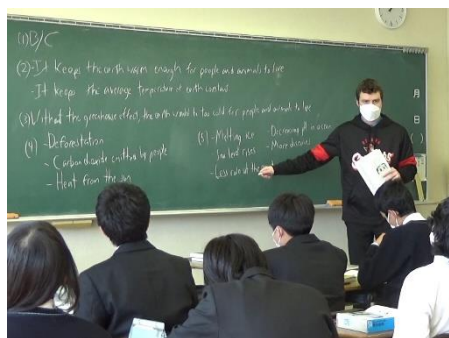
3 グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

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)

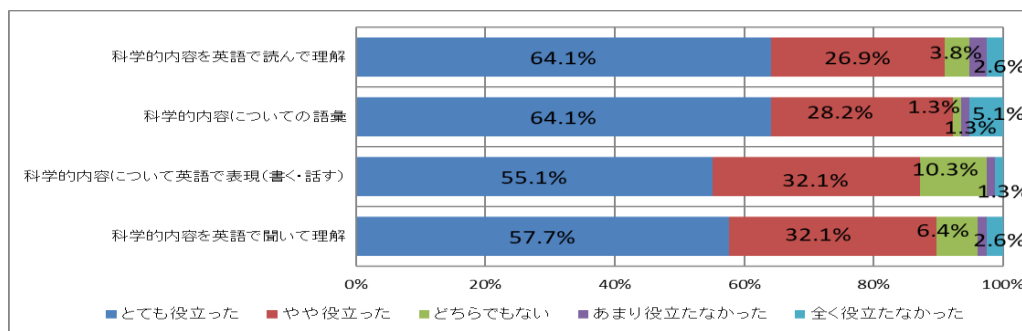
[3] 検証

① 生徒アンケート結果

【問 SEの授業でよかった点】

- ・ 科学の内容を英語で学ぶことによって、国際的な環境問題について考えるきっかけになった。
- ・ 身の回りの科学的な現象を、英語でどのように表現するのかを知ることができてためになった。
- ・ 近年話題になっている環境問題やその解決方法を考え、自分の意見を英語で表現することで英作文やスピーキングの練習ができた。
- ・ 環境問題や身近な内容に触れることができ、未来について考える良い機会になった。これからも続けて考えていきたいと強く思った。
- ・ ALTのおかげで、リスニング力があがった。既知の内容を英語で改めて学ぶことで理解力が深まり、語彙が増えた。
- ・ 自分の考えを英語で話したり書いたりする機会が多かった。

【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

昨年度、前任のALTが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ほぼ1年間ALT不在の中でJTEのみで授業を行ってきたが、今年度10月ようやく新ALTが着任し、再びチームティーチングが行えるようになった。生徒の感想を見ても、ALTの存在意義が大きいことが確認できた。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。昨年度より、提携校であるタイのコンケン大学付属高校とオンライン交流をしており、主に2年生が交流しているが、相互に研究発表をする折に大いに役に立つことが期待される。

(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4年2月4日(金)

③ 講義詳細

[1年理数科]

演題：「Exploring the brain-tracking neuronal connection」

講師：東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 Dr. Yuanjun Luo

内容：自己紹介・自国紹介（中国の文化や科学者を目指した経緯について）

英語を学ぶ理由、研究分野について

[3] 検証

① 生徒の感想

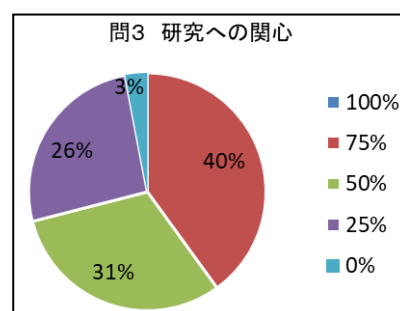
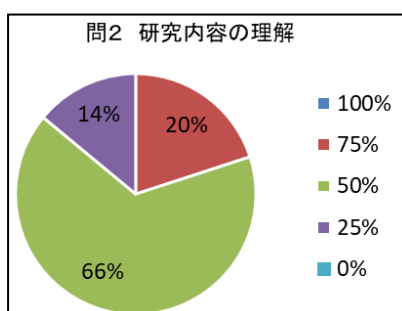
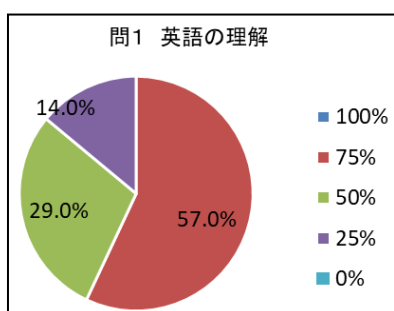
- ・長時間英語での説明を聞いたことで、説明や言い換えなどの表現を聞き取る練習にもなり、同時に脳や神経に関する知識も深められた。
- ・中国の文化を英語で学ぶことができてよかった。
- ・専門的な研究に触れることができてよかった。
- ・講師の先生の質問に対して英語で答えることにより自分の意見を英語で表現する力が養われた。

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。

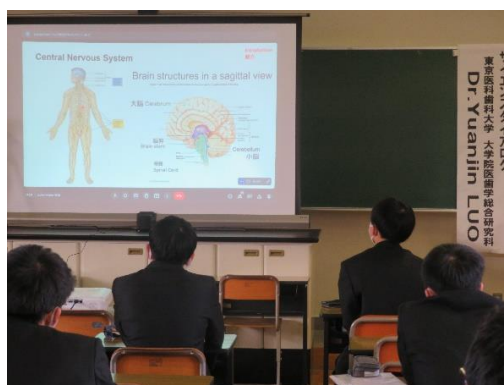
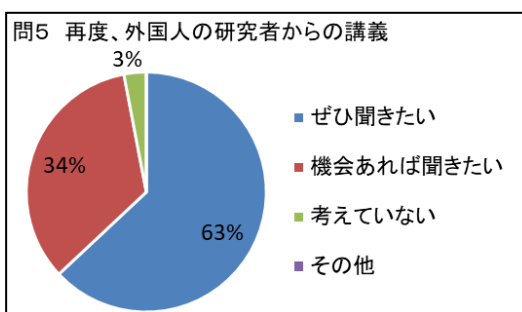
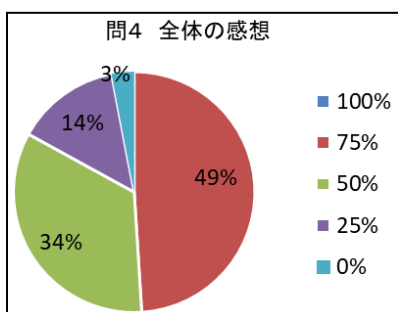
問2 講義における研究関連についての説明は、どの程度理解できましたか。

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。



③ 成果と課題

今年度は、新型コロナウイルス感染症まん延防止のため、Google Meet によるオンラインで実施した。通信環境により、音声聞き取りにくかったという意見もあったが、アンケート結果から約6割の生徒が75%程度英語が理解できたと回答した。Dr. Luo は一方的に講義を進めるのではなく、時々生徒の理解度を図るために質問を投げかけ、生徒に発言のチャンスを与えてくださった。言いたいことが英語にならないもどかしさから、英語学習へのモチベーションも高まったようである。

研究内容については、Dr.Luo から事前に講義の概要とキーワードを送付していただき、英語の授業内で事前学習を行った。また、講義では図やイラスト、動画を多用し分かりやすく説明していただいたが、「日本語によるサポートがあればよかった」という感想もあった。問5の結果から、再度外国人研究者からの講演を聞きたいと回答した生徒が97%いることから、英語を通じて科学への関心が高められ、目的は達成されたと考える。

オンラインによる実施も可能であることがわかったが、例年、講義終了後に個人的に講師に質問をしたりして交流する生徒の姿も見受けられることから、コロナ終息後は再び対面による実施ができることを望む。



(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。



(交流提携校として合意に向けた交渉のため、当時の校長が2020年1月に現地を訪問)

[2] 交流内容(予定)

- ① S S H事業に係る自然科学系4領域の部活動(物理宇宙部, 生命科学部, 物質化学部, 数理情報部)及び「フロンティア探究」で行われている課題研究を中心に、インターネット環境を通じた研究発表, 研究協議, 共同研究等を行う。
- ② コンケン大学附属高校の生徒が来校し, 相互にS S H事業関連の研究発表および研究協議を行う。
- ③ S S H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
 - ・コンケン大学附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12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12月10日(金)の放課後, 相互の学校紹介を目的としてZOOMを用いて相互の学校紹介と質疑応答を中心に1時間半程度の交流を行った。ZOOMのブレイクアウトルーム機能を利用して, グループ別の交流も行った。

2回目は3月下旬に計画したが, 感染症対策のための学校行事の実施縮小の要請により, 中止となった。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計画であったので, 次年度以降の実施を検討したい。



[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96.9%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100%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。
- ・タイの文化や学校のことなどを知ることができた。
- ・今回の交流会を機にSNSでタイの高校生と直接英語でやり取りをするようになった。
- ・英語を使うことで多くの人と会話ができ、異文化理解が深められることを再認識した。

【今後の交流でやってみたいこと】

- ・（タイの学校で行われるような）授業を一緒に受けたい。
- ・1対1か、少人数のグループでの会話。
- ・世界で共通する課題に対して話し合う。
- ・研究発表や文化についてのプレゼンテーション。
- ・興味のある分野に関する講義を受け、意見の交換をしたい。

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や大切さを実感したようである。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。

今回は班ごとに1台のコンピュータを使い、同じ教室で交流を行ったため、音声面で聞き取りにくい状況があり、生徒にとっても発言しにくい状況があった。タイの学生は1人1台でZOOMに参加していたため、今後の交流会では班で1台ではなく全員が各自の端末を使って交流できるよう環境を整えたい。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えないであろう。コンケン大学付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おり、交流会を契機にオンライン上でコミュニケーションをとっている生徒もいる。今後も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考える。

[2] 内容と方法

・構成 (令和4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	
72名	学生(大学学部生・大学院生) 45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…1回
- ②フロンティア講座の講師・TA…3講座
- ③「南高SSHゼミ」の講師…9/10(金)

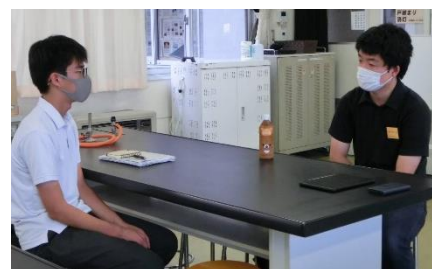
[3] 検証

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IV期の現在までの18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、70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] 内容と方法

《化学グランプリ本選対策》

- ① 日程 令和3年9月10日(金)
- ② 場所 化学実験室
- ③ 内容 化学グランプリ本選出場者1名に、本選対策講座を開講する。
- ④ 参加者 昨年度化学グランプリ大賞受賞者1名
- ⑤ 講師 東京大学理科I類1年次生 寺田 英俊



《SSH生徒研究発表会 本審査へ向けて》

- ① 日程 令和3年7月下旬~8月上旬
- ② 場所 化学実験室
- ③ 内容 SSH生徒研究発表会 ポスター発表における研究・発表指導

- 同発表会本審査 オンライン口頭発表における研究・発表指導
- ④ 参加者 フロントティア探究 課題研究「治水システムの構築」班
3年理数科 4名
- ⑤ 講師 本校職員

[3] 検 証

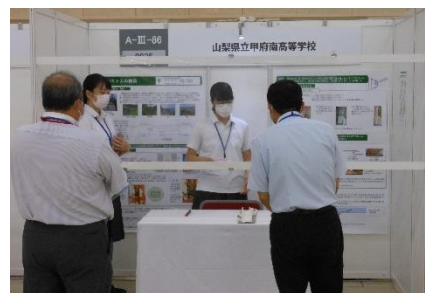
さまざまな国際科学コンテストに挑戦する生徒が年々増加しているが、今年度は化学グランプリ・地学オリンピック・数学オリンピックで予選を通過し、本選に出場した。

化学グランプリにおいては、本年度も大賞を受賞し、「南高SSH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ものと思われる。

また、SSH生徒研究発表会に、今年度、初めて、課題研究班が参加した。研究発表に向けて、本校職員によるゼミ形式の学習会を実施し、審査委員長賞を受賞することができた。

第IV期において、外部講師による指導の他に、国際科学コンテスト本選出場者や全国大会に出場する上級生が下級生にアドバイスをするといった流れを構築することができ、定着しつつある。今年度は、その成果が顕著に現れたものとする。

一方、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。またコロナ禍での、対面指導やゼミの実施は難しく、次年度以降、オンラインの活用も含め、改善・検討したい。



(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] 内容と方法

(ア) 構 成 (令和3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3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

今年度も新型コロナウイルス感染症対策のため、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、連携を図ることができた。今後、感染対策を講じる中で、出前授業や公開講座の実施方法を考えたい。

(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3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 全国総合文化祭 化学グランプリ(2次)
- 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 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) 日本地学オリンピック(予選) 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 日本数学オリンピック(本選) 日本地学オリンピック(本選)
- 3月 SSH研究発表会 電気学会U-21学生研究発表会

④ 令和3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	物理宇宙部…自然科学部門出場 物質化学部…自然科学部門出場 生命科学部…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…県教育長賞
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…地学部門 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) 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 芸術文化祭賞(総文祭へ)
12月	ガールズサイエンスcafe@山梨 日本学生科学賞中央審査	物質化学部・生命科学部…優秀賞 生命科学部…入選1等

[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，多くの発表会や国際科学コンテ

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、様々な発表会や大学主催の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
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、校内での研究成果の発表は、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 全国高等学校総合文化祭参加
- 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 物理講義室において放課後活動

④ 部員数 8名(3年生:4名, 2年生:2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」参加(第4位)
 - 地学部門 「雪の結晶の生成に関する研究とその応用Ⅱ」理科部会特別賞(第3位)

② 課題

「南高SSアカデミー」を活用し関係機関との連携をさらに深めた上で、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

今年度も昨年度同様、感染症対策のため、恒例の小中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、昨年度は実施できなかった伝統の段ボールプラネタリウムを復活させる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。例年と異なる動画審査で、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

- ・山梨県警察本部科学捜査研究所訪問 5月 (山梨県警察本部科学捜査研究所)
- ・学園祭 6月18日(金) (本校校舎内)
- ・第45回全国高等学校総合文化祭 8月1日(日) (近畿大学)
- ・NEDO水素オンライン特別授業 12月12日(日) (本校校舎内)
- ・令和2年度生徒の自然科学研究発表大会 11月7日(日) (録画にて参加)
- ・NEDO水素特別授業 実験・施設見学 12月12日(日) (山梨大学)
- ・ガールズサイエンス cafe@山梨 12月中旬 (録画にて参加)
- ・NEDO水素特別授業 発表会 1月8日(土) (本校校舎内)

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7名, 2年生3名, 1年生9名)

[3] 検証

① 成果

- ・生徒の自然科学研究発表大会

化学部門

「スライム増感太陽電池」…芸術文化祭賞(第1位)

第46回全国高等学校総合文化祭出場予定

「電圧によって生成される金属樹」…教育長奨励賞(第2位)

- ・ガールズサイエンス cafe@山梨

「スライム増感太陽電池の研究」…優秀賞



② 課題

学園祭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理解が深まり、研究への意欲や技能が向上した。また、今年度は日本教育新聞社主催の「NEDO水素特別授業」に参加し、水素燃料電池の研究施設の見学や、水素燃料電池に係る実験や研究を行うことができた。発表会には他県のSSH校と意見交換することもでき、大変充実したプログラムを経験することができた。今後の研究内容の深化のために、研究を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 6月18日(金) (本校化学第2実験室)
- ・第45回全国高等学校総合文化祭 8月1日(日) (近畿大学)
- ・第15回高校生理科研究発表大会 9月23日(木)～25日(土) (録画にて参加)
- ・第65回日本学生科学賞山梨県審査会 10月中旬
- ・令和3年度生徒の自然科学研究発表大会 11月7日(日) (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65回日本学生科学賞中央審査 12月下旬

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5名, 1年生6名)

[3] 検証

① 成果

- ・令和3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)
生物部門 芸術文化祭賞(第1位)
- ・第65回日本学生科学賞山梨県審査会
教育長奨励賞(第2位)
- ・第65回日本学生科学賞中央審査1等
- ・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2021 (空き缶・ピンポン玉運び競技, ライトレース競技)
- ・ 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18日 |
| ・ ロボコンやまなし2021(アイメッセ山梨) | 11月13日 |
| ・ 電気学会U-21 学生研究発表会 | 3月19日 |

③ 活動 本校物理実験室において、毎日活動

④ 部員数 30名 (3年生 8名, 2年生 11名, 1年生 11名)

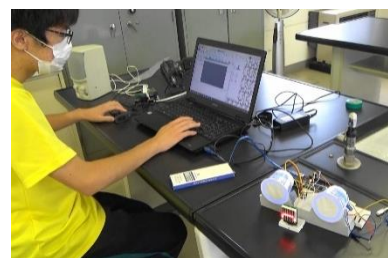
[3] 検証

① 成果

- ・ ロボットの開発や作製に関する技術力は工業高校や高専には及ばずとも、自ら持ちうる知識や技量・アイデアを開発に取り入れ、試行・改良を繰り返した。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、様々な箇所を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た。
- ・ 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。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。
- ・ 電気学会のU-21 学生研究発表会では、再生可能エネルギーに焦点を当て、新しい発電方法について研究・開発を行った。原理は磁石とコイルによる発電であるが、設置場所を検討し、自動車が通るトンネル内や高速道路の道路わきなど高速で走行する自動車の風力を利用した発電を研究した。自然の風を利用するのではなく、身近なところからエネルギー問題の解決を目指した。

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考えている。また、持続可能な開発目標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。



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、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、感染症拡大による学校行事の中止により、3月のクラス内発表会の実施へと変更した。また、分散登校となったため、生徒はオンラインで協力して発表資料の作成を行った。3月の発表会では、対面式での発表会とオンライン発表会の両方を準備している。「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。

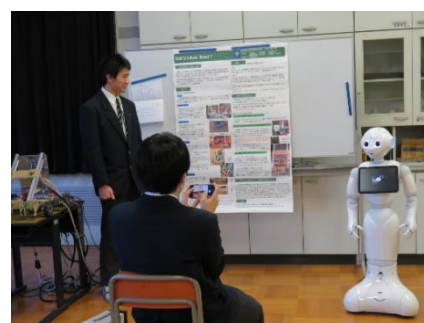
例年は「基礎講座」を長期休業中や土日で実施し、平成29年度に組織化した本校卒業生を中心とした研究者や大学院生・学部生からなる「南高SSアカデミー」に協力いただいている。今年度は予定していた期間に、感染症拡大による学校行事の中止や県外への移動の中止を余儀なくされたため、基礎講座において「南高SSアカデミー」によるTAとしての協力を得ることができなかった。今後は、課題研究のメンター等の他の協力方法についても検討したい。

1年生の「フロンティア講座」については、実施時期の変更やオンライン会議システムを活用し7講座を実施した。昨年度からの変更点は2つで、「先端技術講座」の中で実施した内容について、新たに「国際環境講座」としてガーナの高校生やラオスの大学生と交流を行った。また、「プログラミング講座」の内容をプログラミングによる課題解決へと変更した。それぞれ、JICA・株式会社スクーミーに協力頂いており、今年度より新たな連携先となった。それぞれの講座についての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、感染症対策を講じながら、通常通りとはいかないまでも、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、オンライン講演会の形式となったが、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、本校卒業生でもある講師との質疑応答が非常に活発であったことより、オンライン講義も十分有効な手法であることが示された。

【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3年度は、理系クラスは理科の教員が、文系クラスは理科・英語科・地歴公民科の教員が1クラスに3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54研究が新たに加わ



った。また、今年度は感染症拡大による学校行事の中止に伴い、学年内研究発表会と、クラウドを活用した発表の公開となった。生徒は普段の発表資料に加えて、発表動画を作成した。第Ⅳ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3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SSH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、例年1年生で実施していた「先端技術講座」を2年生へと移動し、6講座を実施した。オンライン講座となったものは2講座、現地に行くことができず実習のための試料を送っていただき実施した講座が1講座あった。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、現地で学ぶほどは効果が得られずとも、十分な経験ができたと考える。

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」と生徒全員から肯定意見を得た。

【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。今年度も臨時休業や分散登校でも対応できるように、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。

「フロンティア探究」に関する「本校教員意識調査」結果の平成29年度と令和3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」
(平成29年度：89.8% → 令和3年度：100%)
- ・ 「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テーション力の向上に生かされている」
(平成29年度：87.7% → 令和3年度：86.9%)
- ・ 「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」
(平成29年度：89.8% → 令和3年度：97.8%)

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29年度と令和3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29年度：86.0% → 令和3年度：94.8%)
- ・ 「理科の実験や観察への興味」
(平成29年度：85.5% → 令和3年度：92.4%)
- ・ 「自分の意見を伝えるプレゼンテーション力必要」
(平成29年度：98.1% → 令和3年度：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、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、教員意識調査のコミュニケーション力やプレゼンテーション力の評価について、例年は95

%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、令和3年度の研究発表会が対面方式での一般公開ができなかったことや校内外研究発表会の多くがオンライン開催となったこと、また発表資料作成をオンライン環境で行ったこと等による影響だと考える。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「フロンティア探究」課題研究発表会をオンラインと対面を併用し、実施したが、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テーション力の育成が課題であると考えます。

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IV期ではおよそ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。

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2年度卒業生：88.0%)
- ・「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2年度卒業生：80.0%)
- ・「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2年度卒業生：76.0%)

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、令和元年度・2年度卒業生は第IV期SSH事業経験者となる。さらに、令和元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おり、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か注視していきたい。

② 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

【高大接続研究会】

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

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

今年度も教員対象研究会、生徒対象講座が開かれた。

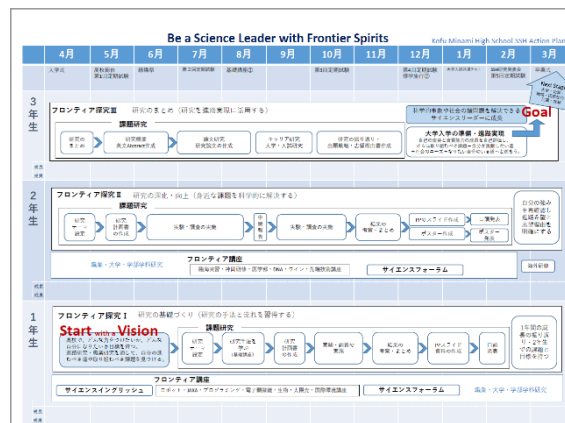
【南高版ポートフォリオの運用】

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」に関係するページを追加配布し、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。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」：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】

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。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2・3年度はCOVID-19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】

令和元年度末にタイのコンケン大学附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。第1回交流会では、両校の紹介、両校生徒によるグループワークを実施している。また、第2回交流会では、両校生徒の課題研究発表会を実施している。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。

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、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、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。

国際科学コンテストに向けては「南高SSアカデミー」の会員の協力の元、「南高SSゼミ」を開講し、指導を得る機会を設けた。今年度「化学グランプリ」では、第IV期では3度目となる大賞を受賞した。令和3年度の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
- ・令和3年度SSH生徒研究発表会 審査委員長賞 [3年5組2班]
- ・日本学生科学賞 中央審査 入選1等 [生命科学部]
- ・第45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・生命科学部・物理宇宙部]
- ・山梨県科学アカデミー児童生徒科学賞： [3年5組2班]
- ・県自然科学研究発表大会：芸術文化祭賞受賞 [物質化学部・生命科学部]
(令和4年度全国高等学校総合文化祭の出場権獲得)
- ・日本学生科学賞県審査会：山梨県議会議長賞 [生命科学部]
- ・山梨大学主催ガールズサイエンスcafe2021 優秀賞 [物質化学部・生命科学部]

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令和2・3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。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・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1クラス3人の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% → 令和3年度77.1%

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、令和元年度には全学年で取り組む体制となり、今年で3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（令和3年度は3月の発表会となった）。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。

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・国際性・部活動等の取組

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」の実施など、先進的な理数系教育に取り組んでおり、評価できる。また、平成29年度より「山梨高大接続研究会」に参加し、探究活動と評価方法についての情報交換を行うなど、高大接続の改善に資する取組に着手しており、評価できる。今後の更なる成果が期待される。

対応状況

- ・「フロンティア講座」では、新たにJICAと連携し、モザンビークの方々、ガーナやラオスの学生と、オンラインを活用し地球環境について考える講座を開講している。今後も様々な機関との連携や、交流事業の発展を探っていく。
- ・令和2年度からタイのコンケン大学付属高校との交流を開始した。当面の間はオンラインが主となるが、共同研究や、研究交流を通じて世界を知り、自らの意識を変革させることによりイノベーションを創出できる人材育成を図っていく。
- ・毎年2月に本校で実施する「SSH研究発表会」には山梨大学の教員、学生も参加し、生徒の研究発表に助言を頂いている。今後は、大学の先生方や学生にも本校課題研究ループブックを活用して頂き、評価の改善につなげていく。

(2) 成果の普及について

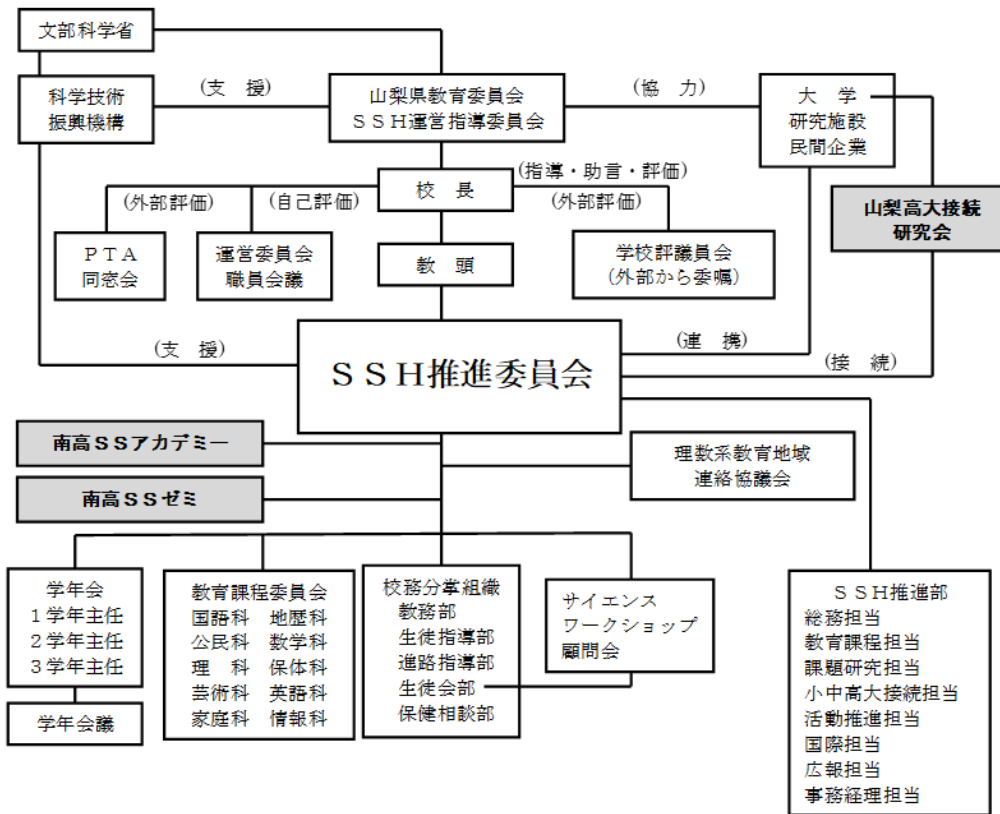
指摘内容：フロンティア講座のうち5講座を「公開講座」としたり，南高版ポートフォリオ「Frontier Discovery」の紹介や視察の受け入れなど，成果の普及・発信に積極的に取り組んでおり，評価できる。4期目の学校として，これまでの成果を全国の他の学校も活用しやすい形で整理・発信していくことが期待される。

- 対応状況
- ・「SSH情報交換会校長等分科会」や「全国普通科高等学校長会」において，本校の課題研究指導の共有・継承の工夫やオリジナルポートフォリオ，課題研究ルーブリックを紹介した。
 - ・県教育委員会主催「キャリア教育事業・総合的な探究の時間・研究指定校実践発表会」では，本校の探究活動の指導上の工夫や評価方法について紹介した。
 - ・HPにおいて，本校SSH研究発表会に向けて作成する，生徒の課題研究ポスターを公開している。現在本校オリジナルポートフォリオ「Frontier Discovery」やオリジナル課題研究データベースの公開に向けて準備を進めている。

⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 組織

(第IV期から「南高SSアカデミー」「南高SSゼミ」「山梨高大接続研究会」を加えている)



- ・年間の学校設定科目「フロンティア探究」やLHRを合わせた計画表を作成し共有することで，校内分掌組織・学年と円滑な連携を図っている。
- ・新任職員に対しては「新任職員ガイダンス」を，課題研究の担当職員に対しては，研修会・打ち合わせを実施し，校内における継承を行っている。
- ・月ごとに実施される職員会議において，SSH事業の内容や状況の確認を行い全職員で共有している。
- ・SSH事業全体についての報告会を，毎年2月に全職員およびSSH運営指導委員会・課題研究協力者・県内外の教職員参加のもと実施し，研究開発課題の共有につなげている。

(2) SSH推進部

<p>○ 総務担当</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省，県教育委員会，大学，企業，研究機関との連絡調整 ・各教科，係，学年との連絡調整 ・他の指定校との連絡調整 ・PTA，同窓会との連絡調整 ・経理(出納管理執行，予算書・収支決算書作成) <p>○ 教育課程担当</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目の運営 ・SSH教育課程の作成 ・授業改善の企画，提案，実践，公開 <p>○ 評価研究担当</p> <ul style="list-style-type: none"> ・授業および研究結果の評価法の研究開発 ・他校の実践例の情報収集 ・アンケート・各種調査の作成，実施，結果分析 ・研究報告書の企画，作成 	<p>○ 連携推進担当</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学・企業・研究機関との連携の在り方の研究 ・具体的な連携の提案，実施 <p>○ 活動推進担当</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特別講演会の企画運営 ・サイエンスワークショップの活動推進計画，活動援助 ・長期休業中等の各講座の企画運営 <p>○ 施設整備担当</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究開発や実践に必要な施設，設備，備品の取りまとめ ・物品選定 <p>○ 広報担当</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒，保護者，中学校，地域への広報 ・ホームページの更新，管理 ・SSH通信の発行
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

⑦ 成果の発信・普及

山梨県総合教育センター主催の教員研修会で課題研究の指導法や開発物等のこれまでの成果を普及させていく。「高大接続研究会」ではオリジナルポートフォリオを広めていく。

また，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ていく。第Ⅲ期より実施している「出前授業」，「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」を継続し，小中高校の接続を目指す。さらに，「学園祭での体験実験・展示」「科学館ボランティア」等の活動を継続実施し，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する。

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，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700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) 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】

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。

(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。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グループワークでは、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	山本 隆司	東京農工大学 名誉教授 山梨県立大学元理事
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	(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)
	齋藤 哲治	大進自動車工業 社長
	佃 俊明	山梨大学教育学部 准教授

■ 第1回運営指導委員会

日時 令和3年5月25日(火) 16時00分～17時00分

場所 甲府南高校会議室 , Google meet

司会：雨宮SSH副主任 記録：下平

- 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3年度甲府南高等学校SSH運営指導委員		
山本 隆司	山梨県立大学元理事, 東京農工大学名誉教授	Web会議 出席
功刀 能文	功刀技術士事務所 所長	出席
佐藤 寛之	早稲田大学 准教授	Web会議 出席
笹本 憲男	健康科学大学 総長	欠席
齋藤 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	Web会議 出席
佃 俊明	山梨大学 准教授	Web会議 出席
山梨県関係	安達 徹 総合教育センター長, 高校教育課 関 博史 指導主事	
甲府南高校	篠原茂樹 校長, 今福祐二 教頭, 内藤 京 教頭 〔事務局〕SSH推進部 藤川和子 主任, 雨宮祐二 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
 - ・県教育委員会挨拶 安達センター長
 - ・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

山本隆司先生を委員長に選任。
山本委員長より、功刀副委員長を選任いただく。
- (3) 議 事 議長 山本隆司 委員長
3-1 事業計画について

藤川主任より事業概要について説明

・在学中にSSHを経験した卒業生の現状、功績について、藤代さん・沓間さんについて紹介。

佐藤：事業縮小もあるだろうが、充実した事業になるのではないか。F探究やポートフォリオの活用などの蓄積ができていないのではないかと？探究活動の評価をどのようにしていくか。第V期の申請にあたり、特に発展させたいところは何か？

藤川：第V期申請を考えて、ICT活用に力を入れたい。AIやプログラミングを課題研究のテーマに設ける生徒もいる。教員の指導方法を検討し、上手くつながるプログラムを作りたい。1年対象のプログラミング講座で新しく(株)スクーミーの協力を得て、マイコンボードを使った講座を実施する予定である。これが2年の課題研究につながり、活かればよい。教員が指導する上で何が必要かをクリアにして次年度に活かしたい。

佐藤：小中のプログラミング教育とは異なり、高校では論理性が分かっていないと・・・(単に作業なら教員より子どもが先んじていることもあり得る。)次世代を作るには教員がどうサポートすればよいか検討する必要がある。

山本：大学ではPCスキルの向上のために、学生に具体的な課題を課している。高校においては、何を体得してもらうのか、指導について試行していかなくてはならないと考えられる。

斉藤：事業内容は充実しているがコロナウイルスの影響がどこまで及ぶのか心配はある。探究活動においては、何のために？なぜこの課題でやっていくのか？を将来的に大切にしたい。サイエンスリーダーの資質とは、究極的には人間性だと考えるが、リーダーたる資質や素養とは何かを考えておくべき。理系の研究では視野が狭くなりがちだが、「そもそもどうして(この課題に取り組んだのか)？」を意識。第V期の指定に必要なものは何かが見えてくれば、そこが(第V期の)課題となる。

北野：マイコンボードとは？気象データは提供できる。

山本：本会議で上がった意見・情報を、探究活動を指導する担当の先生方と共有できるとよいと思うので、ぜひ検討してほしい。

佃：講座に化学が少なくして少し残念。昨年度のコロナの影響はどのようなものだったか？

藤川：感染症対策の観点から、中止というより、多くがオンライン開催となった。

佃：これからはオンラインで発信する力が必要になってくる。

切刀：国際環境講座のように、世界に目を向けた講座から得られるテーマがあるとよい。コロナ禍により高校生は3年間のうち2年ダメージを受けているが、この世界情勢などコロナ禍に挑戦する仕掛けを考えられるとよい。医師や研究者が頻繁にメディアに出ている状況を見て、何かテーマのヒントの一つになれば。

山本：理系のみでなく文系の生徒にとっても有意義な事業内容である。特に全教科で実施される「科学の世界」はたいへんよい取り組みである。英語科、国語科の先生にも積極的にやってほしい。

安達：たいへん充実した事業計画である。予定通り実施できるとよい。ポートフォリオにおいて、探究の過程の記録は成長の記録となり、どのように育っていけるのが重要。他校にもヒントになるように公開してほしい。

山本：佐藤先生のサポートを頂きながら、ポートフォリオ Frontier Discovery の有効な活用をお願いしたい。

3-2 予算案について

藤川主任より説明

・校外での研修を実施する方向で、参加者数に余裕を持たせたバス代等を予算建てしている。感染状況によって変更する場合がある。

(4) その他

藤川主任より説明

・SSH第V期申請に向け、校内「SSH第V期指定準備委員会」の設置と実施予定について説明

佐藤：認定枠とは？

藤川：今年度からスタートした制度(運用は令和4年度)。カリキュラム編成の優遇が受けられるが、金銭的な支援はない。

山本：SSH運営指導委員会の指定準備委員会への関与はどういった形になるか。(文科省昨年度説

明資料の)研究課題例について、準備委員会でも検討してほしい。
 藤川：準備委員会の進捗状況を運営指導委員会の先生方と共有し、ご指導ご意見等をいただきたい。

■ 第2回運営指導委員会

日時 令和3年11月26日(金) 14時00分～15時00分

場所 甲府南高校会議室 , Google meet

司会：雨宮SSH副主任 記録：下平

- 内容 (1) 校長あいさつ
 (2) 議事
 ① 次期SSH指定申請に係る日程について
 ② SSH第V期指定申請内容について
 ③ その他
 (3) 連絡事項

会議出席者

令和3年度甲府南高等学校SSH運営指導委員		
山本 隆司	山梨県立大学元理事, 東京農工大学名誉教授	Web会議 出席
功刀 能文	功刀技術士事務所 所長	欠席
佐藤 寛之	早稲田大学 准教授	出席
笹本 憲男	健康科学大学総長	欠席
齋藤 哲治	大進自動車工業 取締役社長	欠席
北野 芳仁	株式会社 日本ネットワークサービス	出席
佃 俊明	山梨大学 准教授	出席
山梨県関係	高校教育課 関 博史指導主事	
甲府南高校	篠原茂樹校長, 今福祐二教頭, 内藤 京教頭 〔事務局〕SSH推進部 藤川和子主任, 雨宮祐二副主任	

会議録

(1) 校長あいさつ 篠原校長

本校のSSHは今年度、第IV期最終年度を迎え、第V期指定を申請する。本校とSSHは切り離せないものとなっており、次期申請にあたりご助言を賜りたい。

(2) 議事 議長 山本委員長

藤川主任より、今年度の研究発表会、国際科学コンテストにおける生徒の実績・成果(以下)を報告した。

SSH生徒研究発表会 審査委員長賞(全国3位相当)「治水システムの構築」
 課題研究班(現3年生)

同班が山梨科学アカデミー 児童・生徒賞を受賞 大村智博士の前で発表を行う
 物質化学部・生命科学部 芸文祭3部門で芸文祭賞受賞、来年総文祭へ出場予定
 生命科学部 日本学生科学賞中央審査 書類審査を通過。入選1等以上確定
 数理情報部 ロボコン 未来科学賞
 化学グランプリ大賞(2年連続受賞) 第IV期指定期間中、3名が5位以上

① 次期SSH指定申請に係る日程について

藤川主任より、指定申請の日程と第V期(先導改革型)について概要説明。今年度は申請校数の増加が見込まれている。

② SSH第V期指定申請内容について

校長より、まず、第IV期の実施経過、成果と課題についての概略、また、SSH終了後の自走化も課題としている旨、説明した。次に、第V期申請内容について概念図を元に説明。1～4を大きな柱として進めていく。3は、第IV期の中間ヒアリングの指摘に基づいて、県と協力して進めていく計画。4では、これまでの成果を地域へ普及させる。また、「サイエンススペシャリストの育成」の継続、「科学の世界」にSDGsの視点を加味しバージョンアップさせた「Minami STEAM」の実施等、合わせて説明した。

- 佐藤：海外提携校について、タイのコンケン大学付属高校は科学技術に強みのある学校として提携の根拠が示されているが、ガーナの学校との意味付けがなされていないのではないかと。何をねらってこの学校と交流を持つのかを示されることが望ましい。
- 藤川：ガーナの学生との交流は、JICAとの協力により、公衆衛生についての意見交換会を計画した。先方は積極的に快活な生徒で、南高生はどちらかといえば(交流のような場では)シャイな生徒が多い。全く異なる多様な環境の生徒との交流によって得るものは大きいと考え、ねらいとしている。
- 佐藤：データサイエンスは文理関係なく、大学でも重視しており、高校から取り組むことはよいと考える。しかし、申請計画からは、「どこで、何を目的に、どのように行う」のかといった具体性が足りないように思われる。集めたデータをどう解釈してどのように扱うのか、そのためにこの期間に生徒に何を身につけさせたいのか、具体的に計画できると、より説得力が増すと考える。
- 山本：本件について、SSH系の他の先生方と協議してほしい。
- 北野：(p10)卒業生アンケート結果について、プレゼン・レポートが低いという結果について、具体的にどう分析しているか。
- 藤川：自由記述から鑑みると、本校での課題研究はチームで取り組むので、その中で、主体性を持ち、中心となって取り組んできた生徒と人任せにしてしまった生徒とで、結果が分かれていると考える。また、本アンケートは、卒業した1年目の大学1年生を対象に行っているため、まだ論文やレポート作成等の必要性が低いことも考えられる。大学3～4年生に、同アンケートを実施すると、また違った結果が得られるのではないかと考えている。
- 北野：コロナの影響も少なからずあると推察する。
- 北野：(p10)課題研究数のアンケート結果について、研究テーマの「環境」とは具体的に何か。力になれることがあるのではないかと。
- 藤川：昨年度のテーマから、「マイクロプラスチック」に関するもの、「水質浄化」に関するものなどが上げられる。
- 北野：NNS（日本ネットワークサービス）にいたので(製作サイドと協議の上ではあるが)、賞をとった研究の発表など、番組内で放送するなどの協力を考えたい。
- 佃：第V期研究開発課題の「持続可能な～」という表記は、唐突な感じを与えかねないのではないかと。SDGsに関しても、具体性があまり示されておらず、流行りだからと思われかねないのでは。第IV期の課題を活かした(次期の)計画であることが見えてこないのではないかと。
- 山本：本会における運営指導委員の先生方の意見を集約し、SSH系の他の先生方と協議し、12月第2週に県教委に提出するための準備を進めてほしい。
- 佐藤：表記について、「ループリック実施」よりは「ループリックによる評価を実施」が適している。また、評価により「変容をみる」とあるが、何の変容を見ていくのかを示すべき。生徒の成長を、何を持って計るのか、量ではなく質を重視しながら、段階を経て評価していく手立てを具体的に提示できるとよいと考える。
- 佐藤：評価法＝指導方法であるので、「指導と評価の一体化」を南高が積極的に中心となって広めていくことは望ましい。
- 佐藤：「科学の世界」を発展させたMinami STEAMのような教科横断型の授業は、生徒の学力の基礎力が定着していることが前提でもある。(各教科の)先生方による学力指導を基盤にしなが、Minami STEAMにつながるような内容の計画を立ててほしい。
- 関：県としても南高校の第V期申請に協力していきたい。先生方の指導力を上げる研修の土台を、山梨大学の協力を得ながら作っていききたい。Minami STEAM等、教員が授業の指導を行う上で、学校としてどう展開するのか。
- 山本：学校の内部でどのように共有・蓄積しているのか。
- 校長：これまでの「科学の世界」では、全教科で実施しており、相互授業参観を進め、授業力の向上に努めている。新任職員対象の研修において、SSH事業のDVDや実施報告書を用いて、主任より事業説明を行っている。
- 内藤：第V期の計画では、1が特に大きな取り組みになると考えている。企業の研究や大学での学びを、高校の現場に取り入れた授業を行うには、産学官という外部の力が不可欠である。データサイエンス学習の面では、企業や大学と連携して、オープンデータを使用し、どのように解釈していくか等、探究活動につなげていきたい。
- 北野：気象データは、気象庁が公開している。データ処理の入門に使用するのには適している。

- ③ その他
特になし

(3) 連絡事項

藤川：令和4年2月9日(水)に、生徒の課題研究発表会を予定している。運営指導委員の先生方には、ぜひご参加いただき、ご指導ご助言いただきたい。
佃：山梨大学の学生も参加させてほしい。

■ 第3回運営指導委員会

日時 令和4年2月9日(水) 16時10分～17時30分

場所 甲府南高校会議室，Google meet

司会：雨宮 SSH 副主任 記録：下平

内容 (1) 学校長あいさつ

(2) 議事

- ① 今年度の取り組みについて
② SSH第V期指定申請について
③ その他

会議出席者

令和3年度甲府南高等学校SSH運営指導委員			
山本 隆司	山梨県立大学元理事，東京農工大学名誉教授	Web 会議	出席
功刀 能文	功刀技術士事務所 所長	欠席	
佐藤 寛之	早稲田大学 准教授	Web 会議	出席
笹本 憲男	健康科学大学総長	欠席	
齋藤 哲治	大進自動車工業 取締役社長	Web 会議	出席
北野 芳仁	株式会社 日本ネットワークサービス	Web 会議	出席
佃 俊明	山梨大学 准教授	Web 会議	出席
山梨県関係	高校教育課 石井 康敬 指導主事		
甲府南高校	篠原茂樹校長，今福祐二教頭，内藤 京教頭 〔事務局〕SSH 推進部 藤川和子主任，雨宮祐二副主任		

会議録

(1) 校長あいさつ 篠原校長

今年度、本校はSSH第V期指定を申請する。現在、申請書を提出し、来週2月14日に文科省のヒアリングを控えている。

(2) 議事 議長 山本委員長

① 今年度の取り組みについて

R3年度SSH事業のビデオ上映した後、藤川主任が配付資料に基づき実施報告を行った。今年度、大学1年生対象卒業生アンケートに加え、SSH事業経験者(2006年度卒業～)である卒業生を対象に行った大規模調査より、卒業生の職種別現況を報告した。

本来、SSH研究発表会を実施する予定であったが、現在、感染症対策により本校は分散登校対応しているため、発表会の代替として、発表動画を作成中であることを説明した。

② SSH第V期指定申請について

藤川主任より、第V期申請の概要について、計画書(抜粋)と事業概念図を元に説明した。①課題研究プログラム「フロンティア探究」の進化をはかるため、産学官との連携を強化し、南高SSアカデミーの協力体制を整理し、メンター制度へつなげる。②コンケン大学附属高校との交流を継続し、国際共同調査・研究へ発展させる。③教科「理数」に特化した山梨県版ガイドブックの作成など、指導と評価の一体化を実現する。④(既存の理数系地域連絡協議会や研修会を活用した)地域の理数系教育の発展をめざしたネットワークの構築

- 山本：(SSH事業)ビデオがよくできている。構成・ナレーションも、わかりやすくまとめられている。ヒアリングでは使用できないとのことだが、今後様々な場面で活用されるとよい。第Ⅴ期の申請資料について、表示に工夫があるとよい。地元の助力があつてこそ連携できるので、「山梨大学」と具体名を入れた方がよいのでは。大学の研究者にはディスカッション(指導)のスキルがあるので、課題研究の研究内容、プレゼンや論理的な表現方法など、さまざまな意見をもらうとよいのでは。
- 佐藤：「指導と評価の一体化」は、よく文科省に問われる点である。高校ベースでは具体的にどう考えているか、新科目にどのように落とし込むかについて計画を説明できるとよい。
- 藤川：現状では、(通年の学習態度に加え)ルーブリックでの評価とポートフォリオに蓄積された成果物等、総合的に判断している。教科「理数」に対する評価の準備は他校も始めているところなので、情報を持ち寄り、良い点を模索しながら詰めていかなければならないと考えている。
- 佐藤：生徒に対する評価だけでなく、自己・相互評価等、指導者自身への評価も考える必要がある。
- 山本：先生・生徒のコラボレーションがよくなされている。(南高のような進学校では)受験勉強と両立させながらも、SSHが有益であると生徒へ周知していただきたい
- 佐藤：生徒同士が、他者の研究に関心を持ち、よい点を見つけ合う中で、(探究活動への)動機付けが高まる事を期待している。
- 斉藤：第Ⅳ期の実施報告の調査より、一定の成果が出ていることがわかる。特に、自ら考えたり創造したりする力が衰えている昨今、表現する力が必要と考える生徒が多いという結果は、将来に向けてよいことである。
- 山本：南高のSSHプログラムはとてもよくできている。このプログラムに乗れている生徒はよいが上手に乗れない生徒も温かい目で育ててほしい。
- 北野：雪の結晶の研究のその後はどうなっているか。定説に従ってより精度の高いものを作る過程を(学んでほしい)
- 藤川：後日、発表会の代替として、研究動画を提示する予定。
- 佃：コロナ禍という勝手が違う制限の多い中で、様々な事業を実施し、しっかり取り組んでいると見受けられる。意識調査の項目として、(コロナ以前と比べて)コロナ禍でどう変わったのか、学生に聞いてみたい。
- 石井：南高のSSH第Ⅴ期申請に向けて、県としても協力していきたい

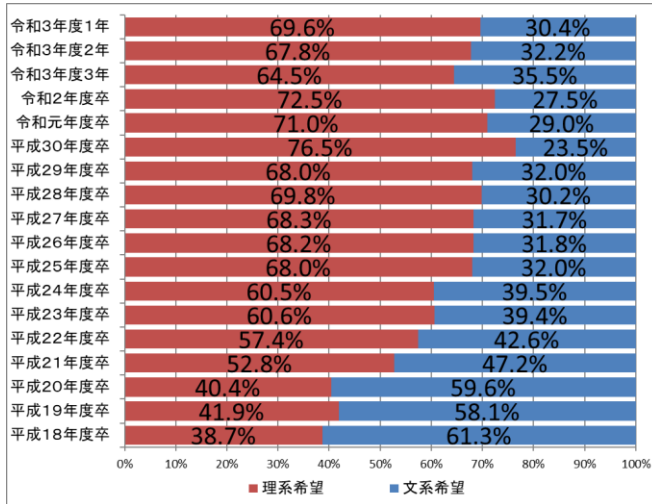
③ その他

藤川主任より、来年度以降、本校は第Ⅴ期に指定される場合も第Ⅳ期経過措置校となる場合も想定されるが、継続して、(今期の運営指導委員会の)先生方に本校のSSH運営指導委員を依頼した。

閉会

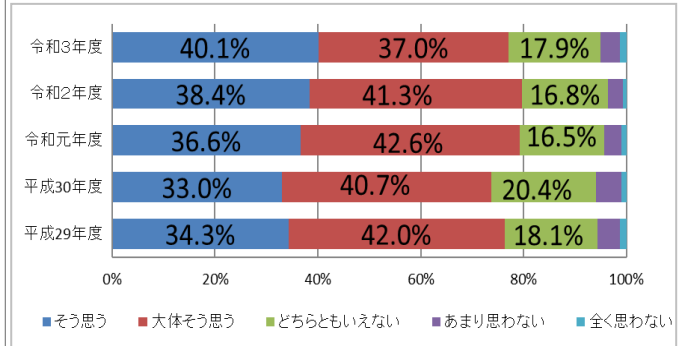
【 各種調査結果 】

資料 1 進路希望調査【各年度 1 年生対象】

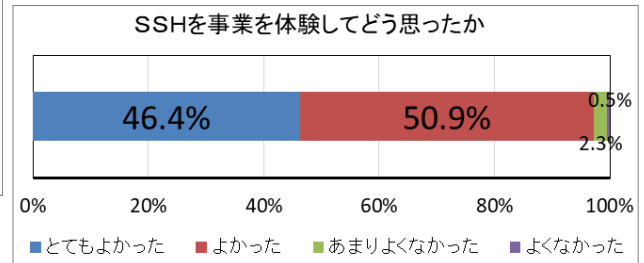
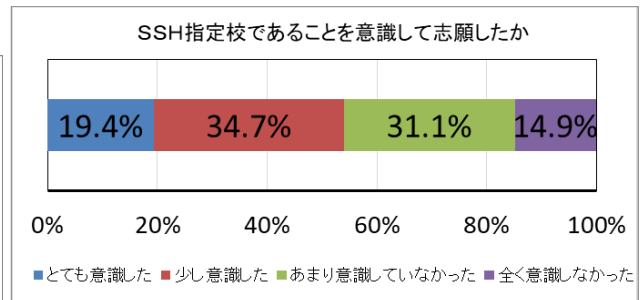
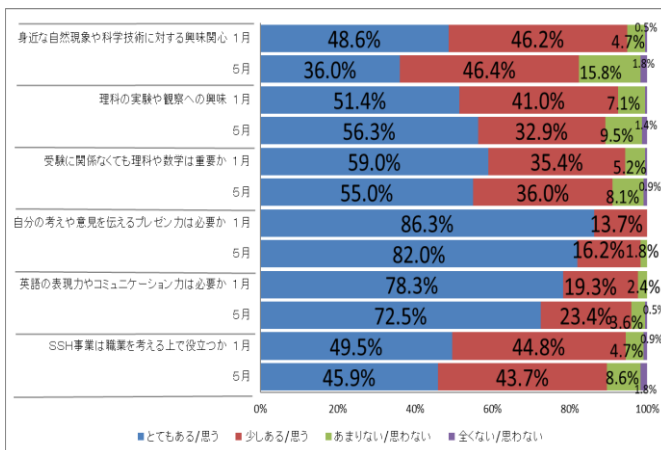


資料 2 保護者アンケート

【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。

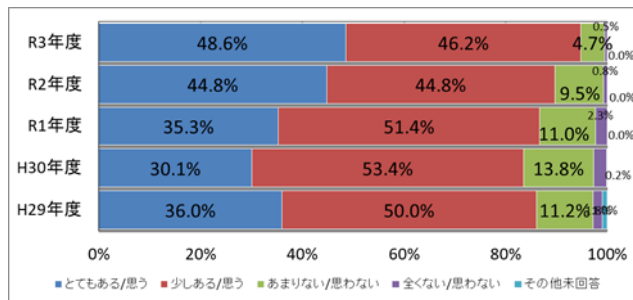


資料 3 - 1 SSH事業意識アンケート 【令和3年度 1 年生対象】

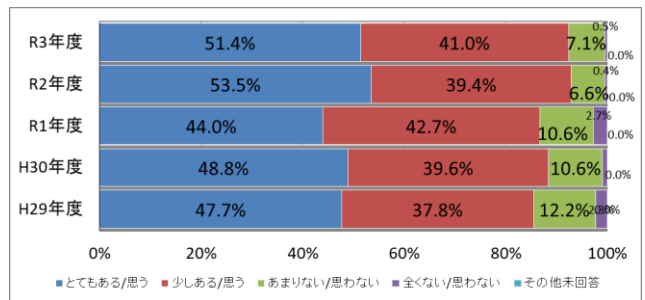


資料 3 - 2 SSH事業意識アンケートの推移【各年度 1 年生対象 1 月実施】

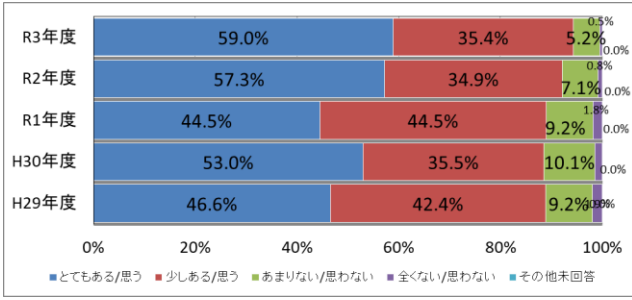
【問】身近な自然現象や科学技術に対する興味関心



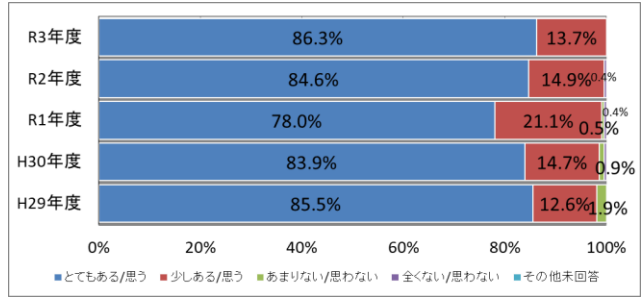
【問】理科の実験や観察への興味



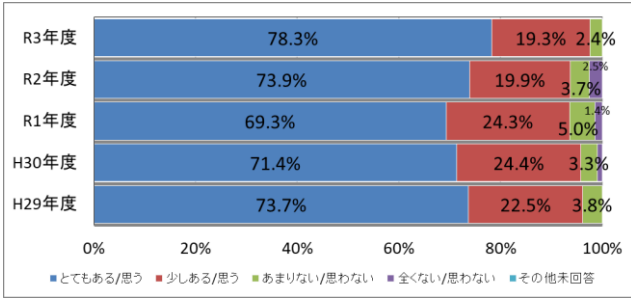
【問】受験に関係なくても理科や数学は重要か



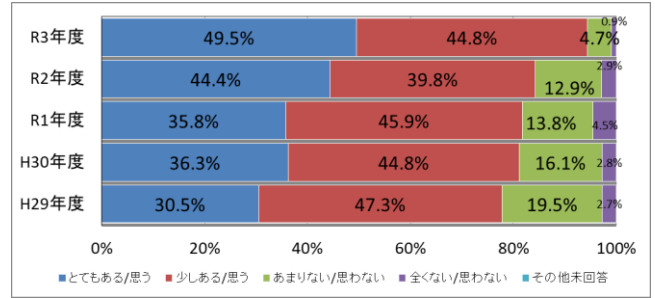
【問】自分の考えや意見を伝えるプレゼン力は必要か



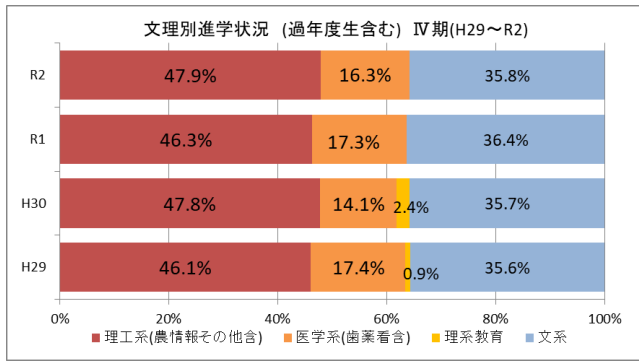
【問】英語の表現力やコミュニケーション力は必要か



【問】SSH事業は職業を考える上で役立つか



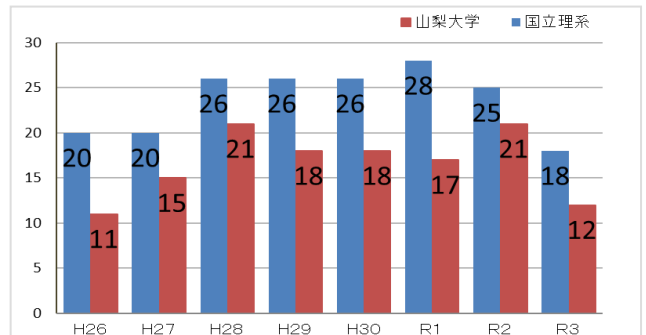
資料4 文理別進学状況



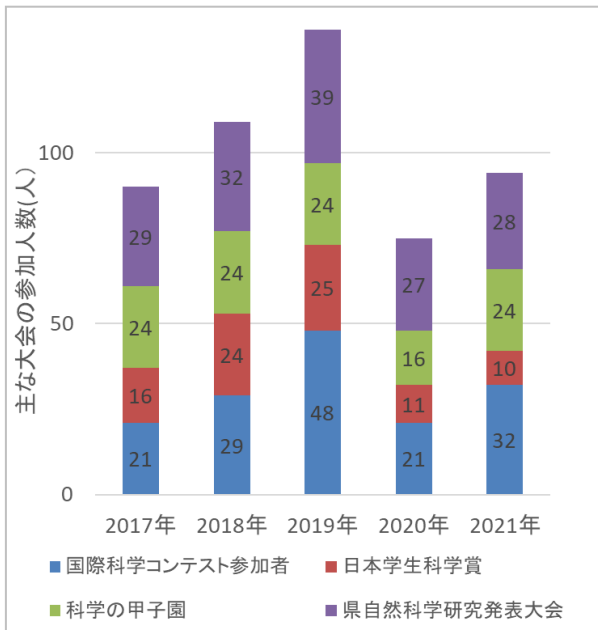
資料5 国立大学理系推薦総合型入試合格者数

【主な大学】

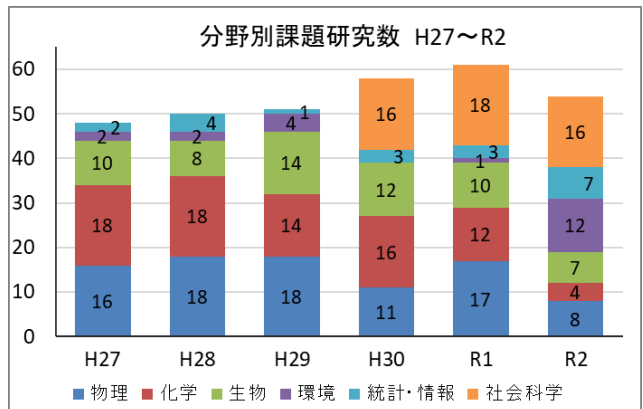
東京大学・東北大学・東京工業大学・信州大学・静岡大学・岐阜大学・山梨大学 等



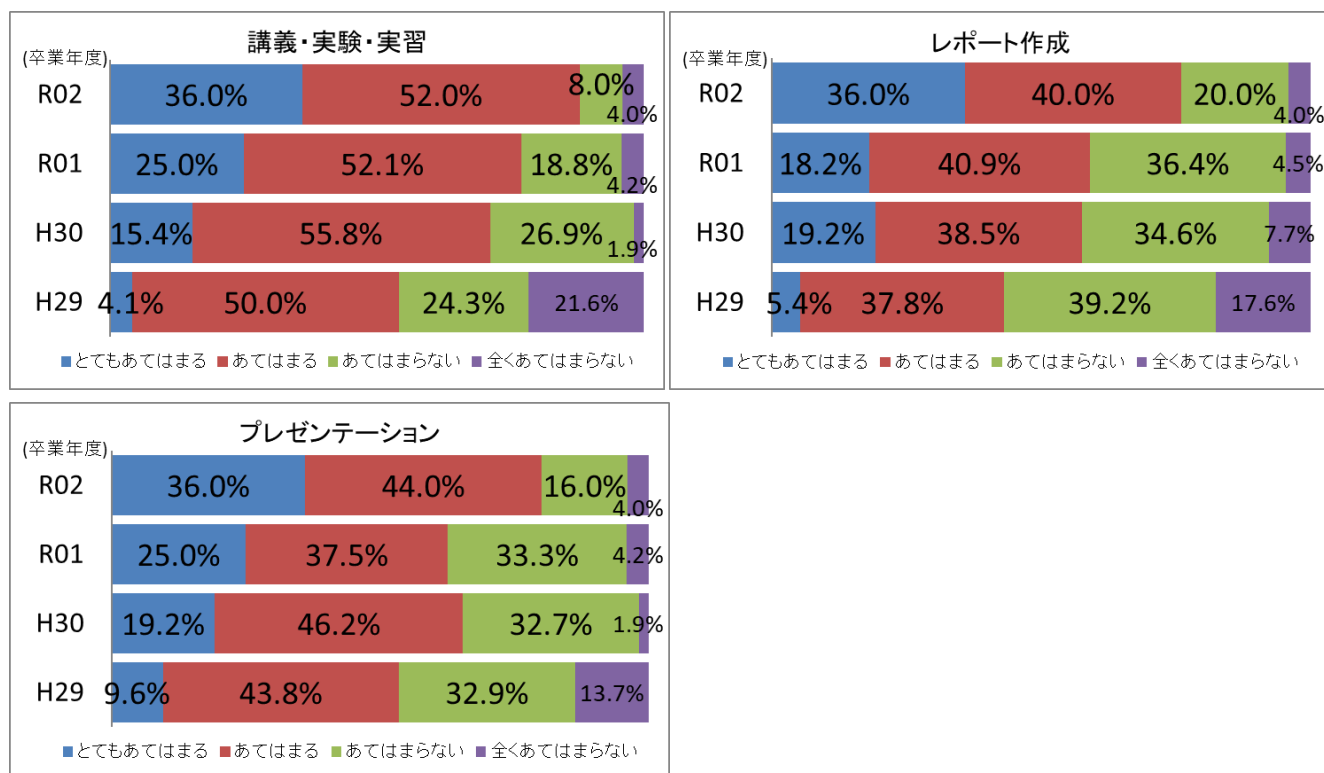
資料6 主な科学系大会参加者数



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 R2 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と思った点を自由に書いて下さい。

<良かった点>

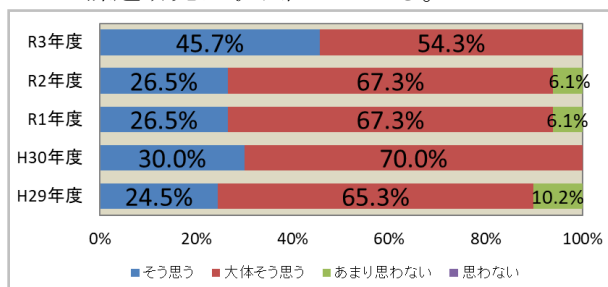
- 今後どういう勉強するかの見通しが立って、楽しく勉強できたところ。
- 理数系の授業が充実している点が良かったです。
- グループワークで課題研究できて良かった。
- 質の高い研究をすることができたこと。
- 個人では体験しにくいことを学校が行ってくれて良かった。
- コロナで難しいとは思いますが、様々なジャンルの研究施設を訪問することは、興味が広がるきっかけになりいいと思う。
- 課題研究は大学生活においてとても役に立っている。どのような流れで研究から発表までを行うかを経験できたのが良かった。
- 特に部活動の影響が大きかったと思う。効果的なレポートからポスターの作り方、研究の仕方やプレゼンテーションなど、大学の講義に生きるスキルが得られた。
- 種々の施設の見学など通常ではなかなか行くことができなかったのが良かったと思う。
- 研究をして自分たちで発表資料を作り発表するというのがよかった。発表資料作り及び発表は大学で常にやるのに大学ではやり方をほとんど教えてくれないので、高校のうちからやっておいて良かったなと思う。
- ただ教科書の内容をなぞるだけではなく、自分で考えて行動する機会があること。
- さまざまな企業の着眼点を講演会を通して知ることができた。
- 視野が広がった。

<改善点>

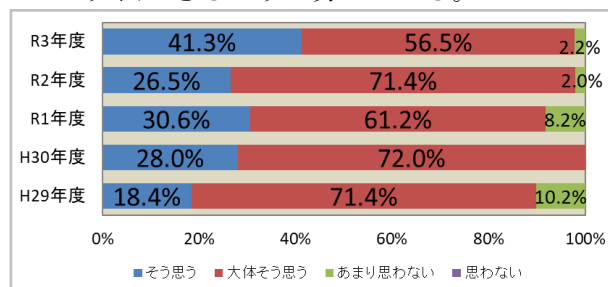
- SSHを実用的な問題と関連させて、課題を解決できる方法を考えて行った方が良くと思う
- サイエンスフォーラムの講演者が偏りがちな気がした。
- サイエンスワークショップに理数科, 理数クラスが多く頭が良くないと入れない印象だった。

資料9 本校教員意識調査の推移（H29～R3年度）

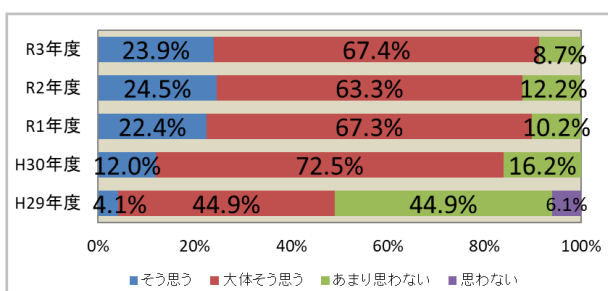
【問】生徒はグループのメンバーと協力して、課題研究に取り組んでいる。



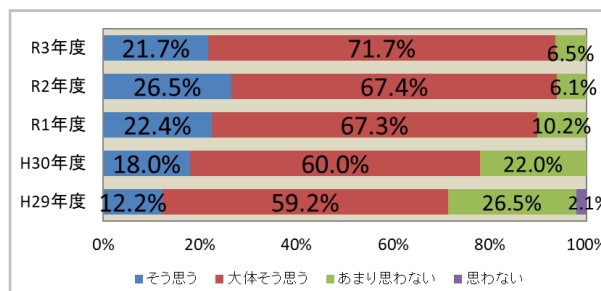
【問】生徒は課題研究の成果を、わかりやすく発表できるように努めている。



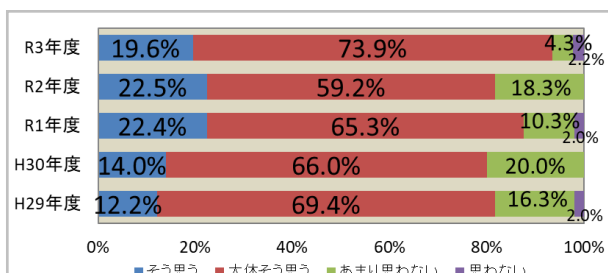
【問】生徒はルーブリックやポートフォリオなどを通して、自己評価や活動の蓄積を行っている。



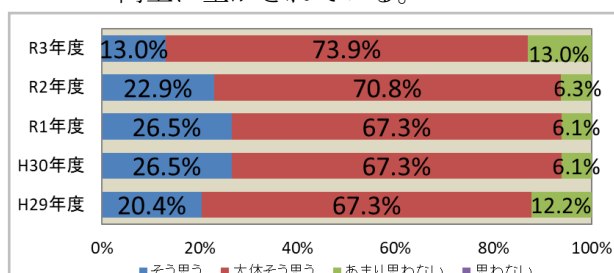
【問】生徒の取り組みが、進路選択につながるものとなっている。



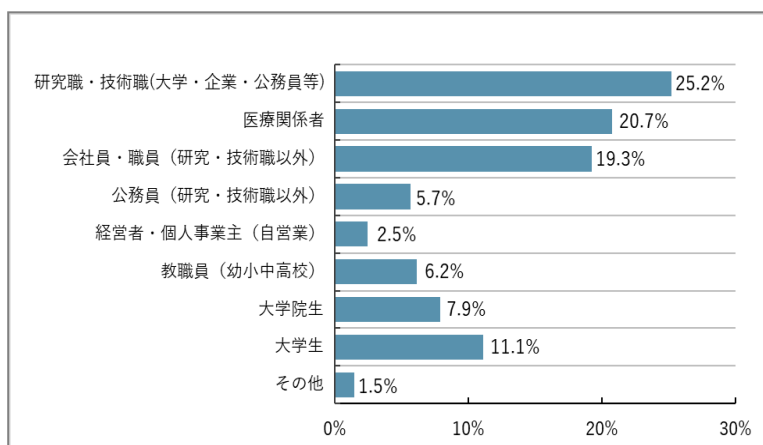
【問】SSHの取り組みを通して、生徒の国際的な視野が広がっている。



【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生かされている。



資料10 卒業生の職種別現況（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	吸熱反応と反応速度	硝酸ナトリウムや硝酸アンモニウムを水に溶かした際の温度変化を、溶質の量や水温などの条件を変えて観察する。
	時計反応と濃度・温度の関係	濃度を変えると時計反応はどのような変化が起きるかを検証する。
	信号反応	使用する薬品の濃度と反応速度にはどのような関係があるのかを検証する。
	酸っぱい飲み物の pH の変化	飲み物の pH の値を調べ、値と私たちの感じる酸っぱさに相違があるかを検証する。
	金属の錆	様々な種類の銅板と鉄板に濃度の異なる塩化ナトリウム水溶液、蒸留水、雨水を吹きかけ、錆びる速度を観察する。
	pH と電圧	pH の変化が電圧の値に与える影響、及び果物を使った電池での pH と電圧の関係を調べる。
生物	糖の種類と酵素とのアルコール発酵の関係	糖の種類によって気体の発生量、アルコール発酵の進行の様子がどのように違うのか調べる。
	温度によるアルコール発酵の変化	ウォーターバスを用いて温度条件を変化させ、酵母の働き方の変化や温度と酵母の働きとの関係性を調べる。
	糖の種類と酵母のアルコール発酵の関係	身近な飲み物やお菓子に含まれている糖の量によって変わるアルコール発酵について比較、考察をする。
		様々な糖と菌を使って発酵の実験を行い、発生する二酸化炭素の量を比較する。
	植物の光合成色素の研究	コケ植物や種子植物などから光合成色素を抽出して Rf 値を求めて比較・考察する。
	なぜ植物は、緑色なのか～光合成色素から考える～	様々な植物の葉やユーグレナを用いて光合成色素を抽出し、比較する。
光合成色素	常緑樹と落葉樹で光合成色素の種類は変わるか、照度によって光合成色素の種類は変わるか、光合成色素の種類が異なるための条件を探る。	
物理	面積と摩擦力	物体同士の接触面積を変化させて最大静止摩擦力を計測し、面積の増減による摩擦力の変化を検証する。
	摩擦力の研究	マリオカートのアイテムにあるバナナは本当に滑るのか。ほかの物体と様々な条件における摩擦力を検証する。
	輪ゴムの弾性力	輪ゴムにおけるフックの法則が重りを減少させる方向でも成り立つのか検証する。
	温度による弾性力の変化	温度と本数の異なる輪ゴムを用いて、条件の違いによる伸び縮みの変化から輪ゴムの弾性力の変化を検証する。
	放物線の性質	円錐を様々な方向から切断し、断面が放物線になる条件を調べる。パラボラを作成し、音の伝わり方の変化を調べる。
	放物線における光の焦点 ～光の反射実証実験～	パラボラアンテナの仕組みについて、実証する。放物線をいくつか作り光を当て光の焦点を確かめた。
	色々な大きさから見たパラボラ	パラボラの角度によって集まる光の量や通信速度が変わるか調べる。傾きの異なる3種類のパラボラを作成し検証する。
	三角比を用いた測量	数学で学んだ三角比を利用し、黒板や校舎の高さを測定した。また、誤差の理由を考察した。

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]

紫外線と日焼け止め	市販の日焼け止めにはその効果を示す PA や SPF の値が表示されている。これらの値と紫外線予防効果の関係を、紫外線ビーズを用いた実験により比較考察する。
-----------	--------------------------------------------------------------------------------

ダイラタンシー現象を調べる	溶質と溶媒を変えダイラタンシー現象が起こるかどうかを検証し、その関係を考察する。
発光の力で未来を照らせ	ルミノール発光に関わる酵素ペルオキシダーゼの働きについて、さまざまな条件のダイコンを用いて検証考察する。
食品添加物の効果 ～グリシンの保存性 について～	アミノ酸の一種であるグリシンは、食品添加物として広く利用されている。グリシンの保存性について、さまざまな実験方法により考察する。
クレンジングで肌が変わる	日常にある油から人体に影響の少ないクレンジング剤を作成し、その効果を確かめる。事前調査として、化粧品製造現場の訪問を行う。
宝石の生成	人工宝石の生成に必要な材料の量を変えたとき、どのくらい人工的にルビー生成されるか検証考察する。
ルミノール反応と触媒の関係	触媒の量がルミノール発光の発光時間、光の強さへどう影響するのか検証する。
磁石と水の関係	水はなぜ磁石に引き寄せられるのだろうか。自作した実験装置や方法により検証し、その要因を考察する。
軟化点の低いガラスの作成	ガラスに含まれている物質の量を変えて、軟化点が低く加工しやすいガラスの作成に挑戦する。

[生物分野]

植物の抗菌作用	大腸菌に対する身近な植物の抗菌作用を検証する。植物の抽出液を用いて異なる条件下で培養し、さまざまな測定方法により考察する。
糖の保存方法	トウモロコシやミカンを用いて、植物に含まれる糖が収穫時期や保存方法によって、どのように変化するのか検証・考察する。
吸収光の波長と植物の生長	ハツカダイコンに青・赤・緑・黄色のセロハンを通した光を与えて生育させることで、光の波長と植物の生長にどのような関係があるか検証する。
エビの体色変化	エビの体色は生息環境により変化する。さまざまな色のフィルムを用いて光の色や方向などが異なる飼育環境を再現し、エビの体色変化を観察する。
魚の消化酵素の働き	淡水魚の消化酵素の働きを検証する。胃や腸などの消化器官から消化酵素を抽出し、基質の変化を観察する。
時間による日焼け止めの効果	日焼け止めに含まれる成分や使用時間など、日常的な使用方法における日焼け止めの効果を検証する。
乳酸菌の数を調べる	ヨーグルトから乳酸菌を単離し、確認したコロニーの数を数える。さらにその乳酸菌をグラム染色し、観察する。
砂糖の抗菌効果	砂糖が消毒に有効であるという民間療法を検証する。常在菌に対する砂糖の抗菌作用を調べる。
酵母と発酵について	様々な植物から天然酵母菌の単離培養を試みる。培養した天然酵母の発酵力を調査する。
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。
音と植物の生長	4種類の植物を無音、100Hz、1000Hzの状況下で栽培し、それぞれ乾燥重量を計測する。植物の生長と音の影響を評価考察する。
白色腐朽菌について	プラスチックを分解すると言われている白色腐朽菌を単離し、培養に適した温度と分解能力を検証する。

[物理分野]

パスタブリッジを使った トラス構造の研究	パスタでトラスを作り、負荷をかけてどの構造が最も強いのかを検証考察する。
建物の地震の揺れを 軽減する	スポンジや紐を用いて地震による建物内部の揺れの変化を比較・考察する。屋内における地震の揺れを軽減し、家具の転倒や破損といった二次被害を防ぎたい。
凹凸による摩擦力	番号の異なる数種類の紙やすりを用いて、最大静止摩擦力の大きさを決めるのはどのような組み合わせの時なのか検証する。

箸で橋をつくる	割り箸でトラス橋を作成し、様々な重りを乗せて、橋の耐久性を検証考察する。
よく飛ぶ紙飛行機の機体の条件	さまざまな材質の紙を用いて5種類の異なる型の紙飛行機を作製し、飛距離を測定する。紙飛行機の形状と飛距離の関係を考察する。
地震への耐久性	竹ひごやメラミンスポンジを用いて4種の模型を作成し、揺れを与えて、その耐久度を求める。建物の揺れやすさと耐久性の関係を検証考察する。
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
音を光にのせる仕組みの解明とその応用	「音を光にのせる」仕組みの解明に挑戦する。オシロスコープの波形から光の何が音を伝えるのか検証する。
翼形状による飛行距離の違いについて	翼形状の異なる5種の模型飛行機を作成し、その飛行距離を測定する。翼形状と飛行速度などを考察し、総合的に評価する。
ガウス加速器の応用	ガウス加速器を生活の中で利用できるかを調べる。
トンネルの構造と耐久度の関係	トンネルの形には耐久度の高さからアーチ型が多い。身近な物を利用して実験装置を自作し、トンネルの形状や支柱と耐久度の関係を検証考察する。

[数学・統計分野]

大富豪の手札と勝率の関係	「大富豪」で勝つために必要な要素は運か実力か？班員が行った100回のゲーム結果から、手札の内容と順位の傾向を導き、手札と勝率の関係を考察する。
スマートフォン等電子機器が与える人体への影響について	電子媒体の使用による影響を、ドライアイ、読むスピード、理解度などの観点から調査し、考察する。南高理数科生徒の傾向を探る。
イメージで捉える学習法	文章や文字で覚えるよりも絵などのイメージで捉えた学習方法の方が効率的な学習につながるのではないかという仮説を検証する。
視覚と集中力との関係	反射速度を測るサイトを用いて、色による反射速度の平均の違いを求め、どの色が集中力が持続するかを調査考察する。
音楽と勉強効率の関係性	音楽を聞きながら記憶や計算をし、BPMごとに暗記効率や作業効率を求める。音楽が勉強効率にどのような影響を与えるのか考察する。
時代背景と歌詞の結びつき	1990年頃と2020年前後の、時代背景と歌詞の結びつきを見つけるため、参考文献や歌詞検索で数値などを集計して、照らし合わせ、検証する。

[情報分野]

ロボコン make debut!	ロボコンやまなしへの出場に向け製作したロボットについて発表する。発表用のプログラムを搭載したPepperを使って、新しい発表形式に挑戦する。
------------------	------------------------------------------------------------------------

[環境分野]

甲府南高校周辺の水害対策	防災について調べ、南高周辺の水害対策に対する関心度を高める。
紙×ECO	トウモロコシの葉などの廃棄野菜を用いた紙の作成に挑戦する。食品ロスの解決法の1つとして提案したい。
ヒートアイランド現象について	都市気候現象の1つであるヒートアイランド現象が起きる条件を、さまざまな実験方法により検証考察する。
炭の浄化作用	モデル汚水を用いて、温度によって炭の浄化作用がどのように変化するのか比較検証する。
炭の可能性	シュウ酸と活性炭の吸着実験から、炭の吸着作用の条件を検証考察する。山梨県の脱炭素化に向けた取り組みと水質浄化の融合を提案したい。

[産業・経済分野]

山梨を応援！CM作り隊	SDGsに着目しながら、県内企業のCMを作製し、地域の活性化を目指す。
高校生がCM作ってみた	SDGsに着目しながら、県内企業のCMを作製し、地域の活性化を目指す。

こすげのコスゲー ～週末は小菅村という選択肢～	近年、地域おこしで話題になっている小菅村の魅力を伝えるCMを作製する。地域復興の取り組みに貢献したい。
山梨の魅力	山梨県内の観光地を訪れ行った現地調査をもとに、「山梨県をめぐる旅行プラン」を立て、観光動画を作成する。
郷土料理からみる山梨の発展	山梨を郷土料理の点で調べ、特色でもある「ほうとう」に視点を向け、山梨の魅力を発信する。
Let's make 南高スイーツ	南高生が好むスイーツを調査・作製し、実販売に向けた調査を行う。高校生活をより豊かにするために、南高生好みのスイーツを提案し、購買を盛り上げたい。

【社会分野】

マスク時代の コミュニケーション	コミュニケーション時、人は目元だけで相手の表情を読み取れるのかをアンケートを実施して検証する。
いじめへの男女間の 考え方の違い	社会問題となっているにもかかわらず、依然としていじめがなくなるための要因を、男女の考え方の違いに求め、調査・考察する。
世界の文豪の考え方	「人間関係」という普遍のテーマについて、世界の文学者はどのように捉えているのか。著者の人生観や環境などの要因を踏まえ、比較・考察する。
やさしい日本語	やさしい日本語と呼ばれる在日外国人向けの簡単な日本語を使用して、これから山梨県に移住する外国人のためのパンフレットを作成する。

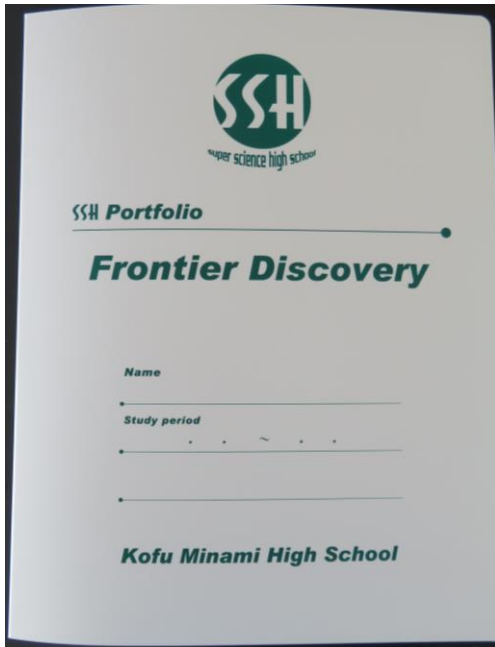
【用語集】

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。
サイエンスイングリッシュ	科学に関するテーマを英語で学ぶ学校設定科目(1年生)。本校オリジナルテキスト用いて、英語言語活動を中心とした授業を行う。
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(R元年度)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。
SSB	Swedru School of Business ガーナにある中等教育学校。第IV期(R3年度)より交流を開始。地球環境についての意見交換を実施している。

【 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



フロントページ

SSH探究活動で身につく力

研究のSTEP		Be a Science Leader with Frontier Spirits		評価の観点	レポート
研究テーマの見極め	課題の見極め	Be Inquisitive		研究テーマが科学的・学問的・社会的に示されている。	□独創性 □客観性
		1. 主体性 Initiative Leadership	□1年 □2年 □3年		
		2. 協働性 Team Work	□1年 □2年 □3年		
研究内容のアプローチ	新たな価値の創造	Find something new		研究テーマの意義が示されている。	□独創性 □客観性 □表現力
		3. 課題発見力 Problem-identifying Ability	□1年 □2年 □3年		
		4. 情報収集力 Information Gathering Ability	□1年 □2年 □3年		
研究内容のまとめ	新たな価値の伝達と共有	Improve the world		チームに合った研究方法を科学的に構築されている。	□独創性 □正確性
		5. 批判的思考力 Critical Thinking	□1年 □2年 □3年		
		6. 批判的思考力 Critical Thinking	□1年 □2年 □3年		
		10. 発信&コミュニケーション Delivery & Communication Skills		研究に必要な手法や倫理を適切に実践している。	□独創性 □正確性 □表現力
		11. 試行錯誤&改善力 Improvement & Resilience			
		12. 実践力 Practical Skills			

山梨県立甲府南高等学校 SSH
フロンティア探究
SSH PORTFOLIO

【目 標】フロンティアスピリットを持つ「サイエンスリーダー」を目指して

- 身近にある自然や地域に親しみ、観察や調査を行い、独自の視点で捉えることができる。
- 科学や社会の問題に対して、自ら課題を設定し、科学的・創造的アプローチにより解決へと導くことができる。
- 自らの研究を振り返り、評価し、他者との協働の中で改善の方向性を探ることができる。
- 研究内容を国内外の研究発表会や交流会・学会等でプレゼンテーション等を通じて発信できる。

将来、大学や企業、行政等において、研究・開発、施策立案等の各分野でのリーダーとなる素養を身につける。

目的（何のために？・願い）・目標（何を成し遂げたいのか？）【学習前】 知識貯ま、軌道修正 OK

私は、(Vision 目的) ために

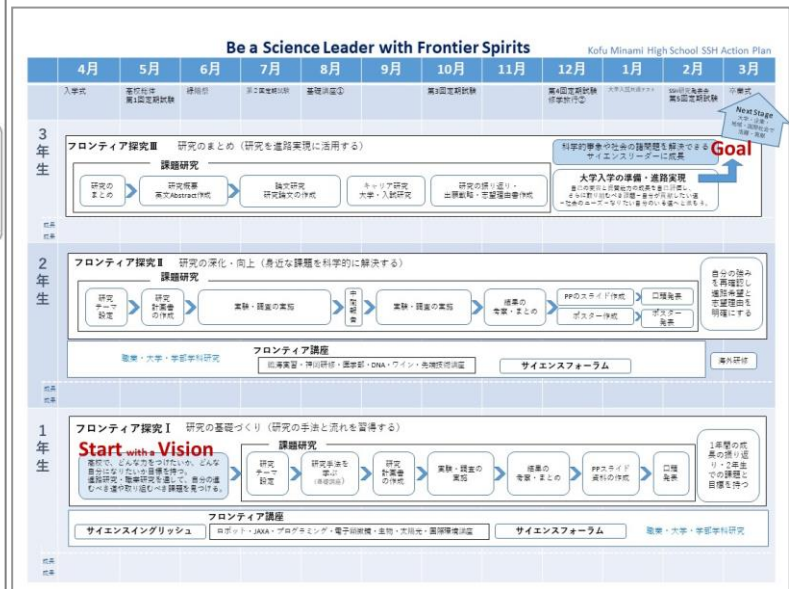
研究 (研究の意義)

そのために、高校では (Goal 目標)

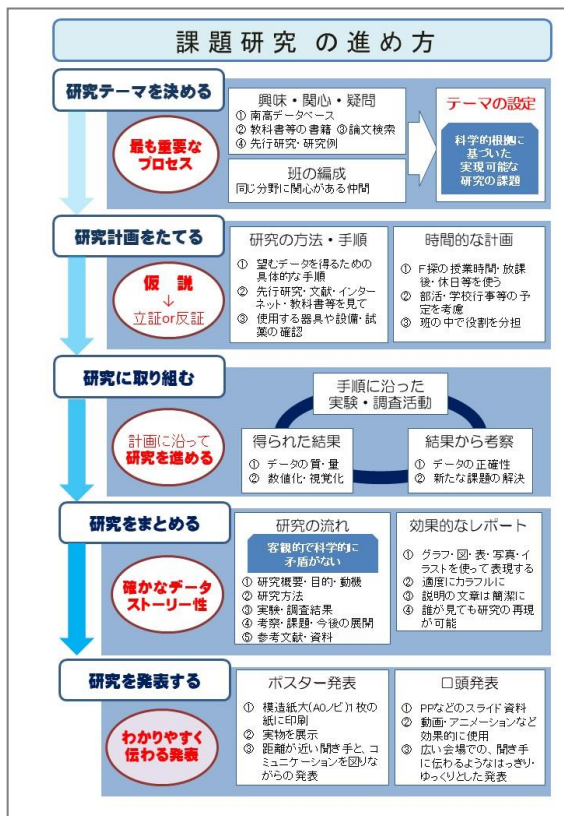
成果と成長【学習後】

山梨県立甲府南高等学校	氏名
1年 組 番	2年 組 番
3年 組 番	

「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

課題研究の軌跡 研究テーマを決める

社会的課題・学際分野からテーマを知る

・国際連合が示す 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探るうえで大変参考になる。文部科学省の科学技術・学際における分野別の研究開発カテゴリー (https://www.mext.go.jp/a_090902_c.htm) を参考にしたものをもとめた。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、大卒な課題が転がっている。

Let's improve the world!
関心を持ったテーマに関する情報を集めよう。

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: 伝統文化の保護、スポーツ支援について など
- 人権: アイソライアード(社会における少数派)に対する人権(例: 民族・外国人・差別問題) 人権侵害、児童労働、虐待、性暴力、男女平等、家事・育児負担、ハラスメント問題 など
- 貧困・食料不安: 子どもの貧困、教育格差、食料不足、水不足 など
- 環境・エネルギー: 公害、ごみ問題、地球温暖化、放射能汚染、気候変動、動物保護、気候変動社会、環境型外資企業 など
- 国際社会: 移民・難民、基礎知識、発展途上国支援、食糧不足、水不足、移民・難民問題、アフリカ、資源問題 など
- 地域社会: 都市・地方への医療・社会保障サービス、防災、地元産業の活性化、観光、若年層の人口流出、高齢化 など
- 教育: 持続可能な教育機会の平等、外国人移住者、帰国子女への教育、ノーマライゼーション教育、奨学金問題(いじめ、スクールバスのキャンセル など)
- 健康・衛生・福祉: 高齢者介護(人材不足や老老介護)、障がい者福祉、ドラッグ問題、医療・社会保障サービスの格差、生活習慣病、精神疾患に対するサポート など
- 防災: および防災、避難訓練 など
- 労働・賃金: 賃金の格差不足、食料自給率、種子法、農業、遺伝子組み換え食品、食品ロス、廃棄物削減、廃棄物処理 など
- 人口: 少子高齢化、人口増加・減少、移民・難民問題 など
- 空間環境: 気候変動、男女雇用機会均等、児童労働、適正賃金、フェアトレード、ブラック企業、非正規雇用、世代間格差、労働力不足、過労死 など
- 経済・ビジネス: 情報通信、インテリジェント・ファクトリー、エネルギー問題、レアメタル、経済格差、観光、経済の空間化、資源問題、経済危機 など
- 安全保障: 国防力向上、自然災害、インフラ整備、アフリカ、ネットセキュリティ(サイバー攻撃)、インターネット野郎、個人情報の保護、戦争・紛争の抑制 など
- 保健: 新型コロナウイルス感染症・情報・情報機器
- 宇宙開発のためのICV: 基礎技術の研究開発、研究開発基盤の整備 など
- ライフサイエンス: 生命工学・人間工学・材料工学、臨床工学、遺伝子工学、先端医療、健康、産業的ながん研究などによる研究、健康・長寿化促進など。生命科学、国際競争力を向上させる安全な食糧の生産、先端科学技術、先端科学技術による新産業・産業革新研究など。世界最先端のライフサイエンス基盤整備 など
- ナノテクノロジー・材料・情報機器: 先端材料プロジェクト(レアメタル・レア元素などの代替材料開発など)、ナノテクノロジーを用いた環境技術開発(風力・地熱・太陽光・水力等自然エネルギー発電、省エネルギー問題など)、ナノスケール動物実験・組織再生研究など
- 量子コンピュータ: 量子コンピュータのようなナノレベルでもを構築・制御することが出来る最先端の技術開発 など
- 宇宙開発: 宇宙飛行士、安全保障、防災における宇宙利用、航空科学技術に係る先端的・基礎的研究の推進、防衛関連技術開発、宇宙科学・探査、宇宙ステーション(ISS)計画、天文学研究 など
- 健康・福祉に関する研究開発: 対人関係問題・認知症の研究開発、リスクコミュニケーション など
- 基礎研究など (学術分野別) 南高課題研究委員会、科学研究費助成事業、若手・女性・分野別研究費

系	分野	研究分野	学際
人文社会科学	人文学	哲学、宗教学、文学、言語学、史学、人工知能学、文化人類学、日本学	地域研究、ジェンダー、観光学
	社会科学	法学、政治学、経済学、経営学、社会学、心理学、教育学	
理工学	数理学	数学、応用数学、情報学、統計学、システム学	
	工学	機械工学、電気工学、材料工学、化学工学、情報工学、生産工学、環境工学、建築学	
生物学	生物学	基礎生物学、生態学、環境学、遺伝学、動物学、植物学、微生物学、分子生物学	
	農学	農学、畜産学、園芸学、森林学、水産学、食品工学、食品科学、食品衛生学、農業工学、畜産工学、環境工学	
医学系	医学	解剖学、生理学、薬理学、生化学、免疫学、細胞生物学、分子生物学、遺伝学、発生学、疫学	
	看護学	看護学、看護学、看護学、看護学、看護学、看護学、看護学、看護学、看護学、看護学	
総合系	総合系	アイソライアード、人間工学、健康・スポーツ科学、生命科学、科学教育、教育工学、社会工学、国際競争力向上、先端科学・技術開発、先端科学技術による新産業・産業革新研究	
	情報系	情報学、情報学、情報学、情報学、情報学、情報学、情報学、情報学、情報学、情報学	

探究プロセスを一元化

詳細研究の記録		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	/ ()			
11	/ ()			
12	/ ()			
13	/ ()			
14	/ ()			
15	/ ()			

詳細研究の記録		活動プロセス		
年度	活動内容	感想・コメント	自己評価	
16	/ ()			
17	/ ()			
18	/ ()			
19	/ ()			
20	/ ()			
21	/ ()			
22	/ ()			
23	/ ()			
24	/ ()			
25	/ ()			
26	/ ()			
27	/ ()			
28	/ ()			
29	/ ()			
30	/ ()			
研究の概要と成果				
【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

詳細研究の記録		研究計画書						
()	分野	()	班	年	月	日	()	
班 員 氏 名	年	組	年	組	年	組	年	組
	年	組	年	組	年	組	年	組
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〕								

詳細研究の記録		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実験手順は簡潔書き 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研究に必要な材料・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

全組、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 **いずれれ**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**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たい組は・・
 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・今後の展開』
 『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
 明朝体や手書きなどは△

ばね電筒 ばね電筒 ばね電筒

「研究テーマ」のサイズ 80~90pt 程度(半紙に合わせて)

「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 やや大めの

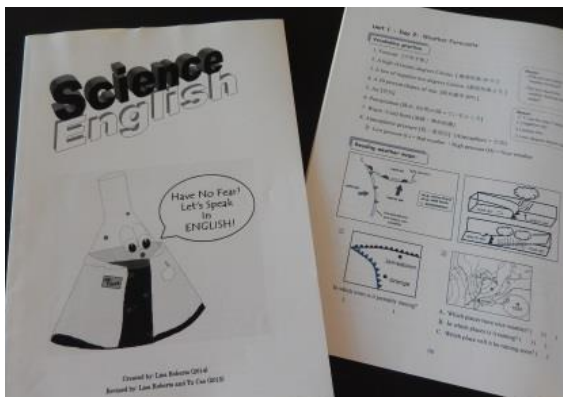
実験内容・方法など執筆に、実験の条件など、図や写真で示し、説明文で補足する

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
 ● 次の実験・調査へ
 ● 研究全体の考察

This block contains several examples of student posters and documents. One prominent poster is titled 'ばね電筒' (Spring Flashlight) and includes sections for '研究概要' (Research Summary), '実験内容' (Experimental Content), '実験結果' (Experimental Results), and '考察' (Discussion). Another poster is titled '環境問題' (Environmental Issues) and includes a table of contents and a list of references. The documents also show various charts, graphs, and diagrams used in the research.

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



令和3年度 教育課程表

山梨県立甲府南高等学校 全

学科・コース・類型
普通科

平成31・令和2・3年度入学生

学級数 生徒数
13+3(理数ク) 621

科目	標準 単位数	1年		2年			3年		
		普通	理数 クラス	普通		理数クラス	普通		理数クラス
				文系	理系		文系	理系	
		単位数	単位数	単位数	単位数	単位数	授業時数(認定単位数)		授業時数(認定単位数)
国語 総合	4	5	5						
現代文 A	2								
現代文 B	4			2	2	2	3 (2)	2 (1)	2 (1)
古典 A	2								
古典 B	4			3	3	3	4 (3)	3 (2)	3 (2)
*国語探究									1 (1)
世界史 A	2	2	2						
世界史 B	4			5			4 (3)	4 (3)	4 (3)
日本史 A	2			2	3	2			
日本史 B	4			5			4 (3)		
地理 A	2				3	2			
地理 B	4							5 (4)	4 (3)
*世界史開拓						3			
*地歴探究									1 (1)
現代社会	2			2	2	2			
倫理	2								
政治・経済	2								
*公民探究							4 (3)	5 (4)	4 (3)
数学 I	3	3							
数学 II	4	1		4	3				
数学 III	5							6 (5)	
数学 A	2	2							
数学 B	2			2	2				
数学活用	2								
*数学探究 I					2				
*数学探究 II								1 (1)	
*数学開拓							5 (4)	7 (6)	
科学と人間生活	2								
物理基礎	2	2	3						
物理	4				3			4 (3)	
化学基礎	2	2	2						
化学	4				3			2 (2)	
生物基礎	2	2	3						
生物	4				3			4 (3)	
地理	4								
地学基礎	4								
*理科探究A				3			4 (3)		
*理科探究B								2 (1)	
*理科探究C								2 (1)	
保健体育	3	3		2	2	2	2 (2)	2 (2)	2 (2)
保健	2	1	1	1	1	1			
音楽 I	2	2	2						
音楽 II	2								
音楽 III	2								
美術 I	2	2	2						
美術 II	2								
美術 III	2								
書道 I	2	2	2						
書道 II	2								
書道 III	2								
*芸術探究							4 (3)		
外国語 コミュニ英語 I	3	4	4						
外国語 コミュニ英語 II	4			4	4	4			
外国語 コミュニ英語 III	4						4 (3)	4 (3)	4 (3)
外国語 英語表現 II	4			2	2	2	3 (2)	2 (1)	2 (1)
*サイエンスイングリッシュ	2	2	2						
家庭 基礎	2	2				2			
フードデザイン							5 (4)		
子どもの発達と保育							5 (4)		
情報 社会と情報	2								
情報 情報の科学	2								
SS *SS 数学 I	6	6							
SS *SS 数学 II	8					4			5 (4)
SS *SS 数学特論	6					3			2 (1)
SS *SS 物理	6					3		4 (3)	
SS *SS 化学	6					2		3 (2)	2 (2)
SS *SS 生物	6					3		4 (3)	
SS *SS 理科探究									2 (1)
SS *SS 課題研究	2								
*フロンティア探究 I	2	2 *	2 *						
*フロンティア探究 II	2			2	2	3 *			
*フロンティア探究 III	1						1 (1)	1 (1)	1 (1)
総合的な探究	3	0	0	0	0	0	0	0	0
L H R	3	1	1	1	1	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)
		36	36	35	35	36	35 (27)	35 (27)	35 (26)

備考

- ・ 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「サイエンスイングリッシュ」(2単位)にて代替とする
 - 「情報の科学」は「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ」の1単位にて代替とする
 - 「総合的な探究の時間」は「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の各1単位で代替とする
 - 理数クラスについて、SSを付した科目の実施により()内の科目の履修が免除されている。SS数学Ⅰ(数学Ⅰ、数学A)、SS数学Ⅱ(数学Ⅱ、数学B、数学Ⅲ)、SS数学特論(数学Ⅲ)
 - SS物理(物理)、SS化学(化学)、SS生物(生物)

令和3年度 教育課程表

平成31・令和2・3年度入学生

山梨県立甲府南高等学校 全

学科・コース・類型
理数科

学級数 生徒数
3 120

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		4 (3)	4 (3)
	日本史A	2	2	4 (3)	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		3		
	*地歴探究				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				
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			
	音楽II	2			
	音楽III	2			
	美術I	2			
	美術II	2			
	美術III	2			
	書道I	2			
	書道II	2			
書道III	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	2		
家庭	家庭基礎	2	2		
	フードデザイン	2			
	子どもの発達と保育	2			
情報	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		2 (1)
	*SS物理	6	3	3	4 (3)
	*SS化学	6	2	3 (2)	2 (2)
	*SS生物	6	3	3	4 (3)
	*SS理科探究				2 (1)
	*SS課題研究	2			
	*フロンティア探究I	2	2 *		
	*フロンティア探究II	2		3 *	
*フロンティア探究III	1			1 (1)	
総合的な探究	3	0	0	0	
LHR	3	1	1	1 (1)	
		36	36	35 (26)	

備考

・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
 「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)