



平成29年度 文部科学省指定
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第1年次

平成30年3月



山梨県立甲府南高等学校

はじめに

甲府南高校は、今年、創立55年目を迎えた各学年普通科6学級と理数科1学級からなる生徒数840名の学校です。現在は、全県一学区単独選抜制度の中で、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業への取り組みを期待して本校を志願する生徒が増えています。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、学究的な雰囲気や進取の気性や清新澁漑とした気風を育成して、本事業をはじめ先進的な教育活動の研究と実施に努めております。

本校のSSH事業は、平成16年度指定第1期の「理数大好き生徒を育成するプログラムの研究」の実績を経て、平成19年度指定第2期の「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～」に発展しました。平成24年度からの第3期では「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして～山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる～」のテーマのもと、研究対象生徒を全校生徒とし、地域の小・中・高校にまで拡大してきました。この間、生徒達の科学や理数系への関心が高まり、理系進学希望者が約3割から7割強へと大幅に増え、理工系学部を中心に医療関係学部等で大学での学問研究に臨む卒業生を数多く送り出していますのは、大きな成果と考えております。

今年度、平成29年度第4期の指定を受けることができましたが、「フロンティアスピリットを持つサイエンスリーダーの育成を目指して」をテーマに、(1)課題研究の充実と深化(2)高大接続研究(3)海外高校との連携、を掲げて、本校卒業生による「南高SSアカデミー」や「南高SSゼミ」等の設立・支援を受けながら研究開発をスタートさせました。特筆すべき点は、「フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」で3年間の課題研究を全員が5～6単位履修し、かつ文系対応の課題研究を取り入れたことです。1年生から研究手法を学んだ後に課題研究を行い、2年で本格的な課題研究を実施し、学んだ内容や手法を大学に繋ぐための本校独自のポートフォリオの開発をめざしています。課題研究を深化させるにあたり、さらなるルーブリックの改善を行います。また、「サイエンスイングリッシュ」の中で、簡単な理科実験から発表までをすべて英語で行なう授業を実施するなど海外高校との連携にも備えております。

今年度は、4期研究開発の1年目であり試行錯誤ではありましたが、新たに1年生が素朴な疑問からはじめ、楽しそうに課題研究に取り組む様子が見られ、次年度へのレベルアップが期待できます。これまでの本校の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達にとって、まさに求められる「身につけるべき力」です。全ての生徒が、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。また、化学グランプリ大賞受賞者が出たことや科学の甲子園全国大会に連続出場ができたことも真摯に取り組んだ生徒達の成果でした。

結びに、本校のSSH研究事業の実施に、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御礼申し上げますとともに、今後ご指導をよろしくお願いいたします。あわせて、各方面の多くの皆様のご協力に心から感謝いたします。

山梨県立甲府南高等学校
校長 星野 真理

目次

はじめに

① 平成29年度SSH研究開発実施報告(要約)	・・・1
② 平成29年度SSH研究開発の成果と課題	・・・6
③ 研究開発実施報告	・・・8
① 研究開発の課題	・・・8
② 研究開発の経緯	・・・9
③ 研究開発の内容	・・・11
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の開発	・・・11
(1) 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」課題研究	・・・11
(2) 「南高SSアカデミー」	・・・12
(3) 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」フロンティア講座	・・・13
A ロボット講座	・・・13
B JAXA講座	・・・14
C 生物講座	・・・15
D 電子顕微鏡講座	・・・16
E プログラミング講座	・・・18
F 先端技術講座	・・・19
G 太陽光ソーラーパネル講座	・・・20
(4) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究	・・・21
(5) 学校設定科目「スーパーサイエンス探究」課題研究・選択講座	・・・22
A 臨海実習	・・・23
B 神岡研修	・・・24
C 山梨大学医学部講座	・・・25
D DNA講座	・・・26
E ワイン講座	・・・28
(6) 学校設定科目「SS科目」	・・・29
(7) サイエンスフォーラム	・・・30
(8) 科学の世界	・・・32
2 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究	・・・34
(1) ポートフォリオ	・・・34
(2) 南高SSスタンダード評価方法の確立とルーブリック	・・・35
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	・・・37
(1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」	・・・37
(2) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」科学英語	・・・37
(3) サイエンスダイアログ	・・・38
(4) 海外研修	・・・40
4 サイエンススペシャリストの育成プログラム	・・・43
(1) SSゼミ	・・・43
(2) 理数系教育地域連絡協議会	・・・43
(3) サイエンスワークショップの活動	・・・44
A 物理宇宙	・・・45
B 物質化学	・・・46
C 生命科学	・・・47
D 数理情報	・・・48
④ 実施の効果とその評価	・・・50
⑤ SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応状況	・・・52
⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制	・・・52
⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	・・・53
④ 関係資料	・・・54
① 運営指導委員会	・・・54
② 各種調査結果, 課題研究テーマ一覧	・・・54
③ 報道資料	・・・54
④ 平成29年度教育課程表(普通科・理数科)	・・・54

①平成 29 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															
<p>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</p> <p>～科学的事象や社会の諸問題を、創造的かつ科学的アプローチで 解決できる科学技術人材「サイスリーダー」を育成する～</p>															
② 研究開発の概要															
<p>(1) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究 大学入試改革に対応する南高 S S スタンダード評価方法を確立する。</p> <p>(2) 「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 全校生徒が課題研究に取り組むにあたり、「南高 S S アカデミー」や「南高 S S ゼミ」を活用したスペシャリスト育成プログラムを開発する。</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 過去の国際科学コンテスト本選出場者、「科学の甲子園」全国大会出場者、本校理科・数学教員等から構成される組織「南高 S S ゼミ」を設置し、国際科学コンテスト入賞、「科学の甲子園」全国大会入賞など、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す。</p>															
③ 平成 29 年度実施規模															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>実施研究</th> <th>対象となる生徒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フロンティア探究 I</td> <td>1 年生全クラス 地域連携校等の生徒*1</td> </tr> <tr> <td>スーパーサイエンス II</td> <td>2 年生普通科</td> </tr> <tr> <td>スーパーサイエンス探究</td> <td>2 年生理数科・普通科理数クラス*2</td> </tr> <tr> <td>サイエンスイングリッシュ</td> <td>1 年生全クラス 地域連携校等の生徒</td> </tr> <tr> <td>S S 科目 (「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」)</td> <td>1～3 年理数科・普通科理数クラス</td> </tr> <tr> <td>サイエンスワークショップ</td> <td>全校生徒 地域連携校等の生徒</td> </tr> </tbody> </table>	実施研究	対象となる生徒	フロンティア探究 I	1 年生全クラス 地域連携校等の生徒 *1	スーパーサイエンス II	2 年生普通科	スーパーサイエンス探究	2 年生理数科・普通科理数クラス*2	サイエンスイングリッシュ	1 年生全クラス 地域連携校等の生徒	S S 科目 (「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」)	1～3 年理数科・普通科理数クラス	サイエンスワークショップ	全校生徒 地域連携校等の生徒
実施研究	対象となる生徒														
フロンティア探究 I	1 年生全クラス 地域連携校等の生徒 *1														
スーパーサイエンス II	2 年生普通科														
スーパーサイエンス探究	2 年生理数科・普通科理数クラス*2														
サイエンスイングリッシュ	1 年生全クラス 地域連携校等の生徒														
S S 科目 (「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」)	1～3 年理数科・普通科理数クラス														
サイエンスワークショップ	全校生徒 地域連携校等の生徒														
* 1 地域連携校とは、理数系教育地域連絡協議会に参加する学校を指す。															
* 2 普通科理数クラス→(1 年普通科 40 人・2 年普通科 40 人・3 年普通科 40 人) を指す。															
④ 研究開発内容															
○研究計画															
【研究の目標】															
<p>第 3 期から継続して取り組んでいる内容の充実・改善を図るとともに、今期から全生徒が 1 年次より課題研究に取り組む学校設定科目「フロンティア探究 I」の重点的開発を目指す。また、国際性の向上を目指すため、オーストラリアの Mudgee High School (マッジー高校：予定) を海外提携校とし、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おこなう。</p>															
【研究事項・実施内容の概要】															
ア 「課題研究」															
<p>学校設定科目「フロンティア探究 I」において、1 年次に短期集中で以下の内容に取り組み、導入とする。</p>															

①課題研究基礎…本校で実施した過去の課題研究約400テーマの「課題研究データベース」と「課題研究テキスト」・「実験ノート」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。

②理科基礎実験…「物理」「化学」「生物」の各実験室で、実験機器の使用方法や簡単な各分野の実験をおこない、課題研究のテーマ設定や実験の進め方を習得する。

③統計処理…先行研究からのデータ等を用いて、統計処理の手法を習得する。またICTを利用したデータのグラフ化や分析方法を習得する。

④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。また、プログラミング学習を取り入れ、論理的な思考法を習得する。

2学期からグループ活動により、「課題研究」を実施する。テーマ設定については、生徒自身から生まれた疑問を重視して指導する。12月に中間発表会を、2月に最終発表会を実施する。

イ 「南高スタンダード評価方法」

第3期に開発した「課題研究ルーブリック」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ごとの変容を分析する。採点票を生徒にフィードバックするとともに、改善点を指導する。担当指導教員どうして各班・各生徒の成果と課題を共有する。

ウ 「ポートフォリオ」の開発

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の開発を行う。

エ 国際性の育成

1年次にオーストラリアのMudgee High School（マッジー高校：予定）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。また、山梨大学に在籍している留学生複数名に研究内容を紹介してもらい、本校生には取り組んだ「課題研究」を英語で発表する機会を設ける。

オ 「南高SSHアカデミー」の設置と活用

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を設置する。会員は山梨大学・北海道大学・東北大学・東京大学・お茶の水女子大学・名古屋大学・大阪大学等に所属する方に依頼する。会長は、山梨大学教育学部教授に内定している。会員を中心に、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。

カ 「南高SSHゼミ」の設置と活用

過去の国際科学コンテスト本選出場者、「科学の甲子園」全国大会出場者、本校理科・数学教員等から構成される組織を設置する。国際科学コンテスト入賞、「科学の甲子園」全国大会入賞、各種学会での発表の指導助言を求める。

キ 地域の理数系教育の中核拠点校としての取組

第3期に設置した「理数系教育地域連絡協議会」をさらに充実させ、地域の小中高校の児童・生徒と教員に、引き続き成果を還元する。具体的には、年間3～4校への生徒による「出前授業」や「公開講座（5講座を予定）」を実施する。

【評価計画】

生徒・保護者・教員を対象にSSH意識調査を実施（毎年9月・2月の2回）する。特に1年次生については、SSH事業体験前（5月）と体験後（2月）の学校独自のアンケートを実施し、その変容を分析する。

各講座やサイエンスフォーラム（講演会）等の事業の評価については、事業ごとに意識調査・アンケート等を実施し、これらの評価結果を事業の改善に活かしていく。なお、「課題研究」については、ルーブリック等を用いるが、山梨大学の運営指導委員と改善を図りながら実施する。卒業生については、本校独自の追跡調査を継続実施して、事業の改善に役立てる。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 「総合的な学習の時間」

総合的な学習の時間ではキャリア教育を中心とした取り組みを行う。その中で「サイエンスフォーラム」と称する一流の研究者や講演者を招いた講演会を実施し、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて深く考えさせる。本講演会は年間7回程度開催し、保護者や他校生徒等にも公開する。

(2) 「情報の科学」

「フロンティア探究Ⅰ」「スーパーサイエンスⅡ・探究」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。

○平成29年度の教育課程の内容

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

＜④関係資料参照＞

○具体的な研究活動・活動内容

(1) 「課題研究」

学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」において、1年次に短期集中で以下の内容に取り組み、導入とした。

- 課題研究基礎…本校で実施した過去の課題研究約400テーマの「課題研究データベース」と「課題研究テキスト」・「実験ノート」等を用いて、課題研究のプロセスのオリエンテーションを実施した。
- 理科基礎実験…「物理」「化学」「生物」の各実験室で、実験機器の使用方法や簡単な各分野の実験を行ない、課題研究のテーマ設定や実験の進め方を習得した。
- 統計処理…先行研究からのデータ等を用いて、統計処理の手法を習得した。またICTを利用したデータのグラフ化や分析方法を習得した。
- 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した。また、プログラミング学習を取り入れ、論理的な思考法を習得した。

2学期から本格的にグループ活動により、「課題研究」を実施する。テーマ設定については、生徒自身から生まれた疑問を重視して指導する。12月に中間発表会を、2月に最終発表会を実施した。

2年次の「スーパーサイエンスⅡ」「スーパーサイエンス探究」でも課題研究に取り組んだ。

(2) 「南高スタンダード評価方法」

第3期に開発した「課題研究ルーブリック」を用いて、課題研究中間発表会と最終発表会でグループごとの変容を分析した。採点票を生徒にフィードバックするとともに、改善点を指導した。担当指導教員どうして各班・各生徒の成果と課題を共有した。

(3) 「ポートフォリオ」の開発

山梨大学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の開発を行った。

(4) 国際性の育成

オーストラリアの Mudgee High School (マッジー高校：予定) 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として英語でのホームページを作成した。

(5) 「南高SSアカデミー」の設置と活用

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を設置した。会員は山梨大学・北海道大学・東北大学・東京大学・お茶の水女子大学・名古屋大学・大阪大学等に所属する方をお願いする。会長は、山梨大学教育学部教授に依頼した。会員を中心に、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お願いした。

(6) 「南高SSゼミ」の設置と活用

過去の国際科学コンテスト本選出場者、「科学の甲子園」全国大会出場者、本校理科・数学教員等から構成される組織を設置した。国際科学コンテスト入賞、「科学の甲子園」全国大会入賞、各種学会での発表の指導助言をいただいた。

(7) 地域の理数系教育の中核拠点校としての取り組み

第3期に設置した「理数系教育地域連絡協議会」をさらに充実させ、地域の小中高校の児童・生徒と教員に、引き続き成果を還元した。具体的には、本校生徒による「出前授業」や「公開講座(5講座を予定)」を実施した。

(8) 運営指導委員会の開催

運営指導委員会を3回開催した。

(9) 成果の公表・普及

各種講座を他校へ公開した。また、小中学校へ出前授業やサイエンスワークショップによる他校との交流を積極的に行った。

(10) 事業の評価

生徒評価、卒業生評価、教員評価、保護者評価を行うとともに、進路志望の変容や、理数系科目の学力の変化等を数値化し検証を行った。

(11) 報告書の作成

報告書を作成し関係機関へ配布することで成果の普及を図る。

<④関係資料参照>

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果と課題

(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の開発

今年度の大きな成果としては、研究者と学生からなる「南高SSアカデミー」を組織化したことと、1年生全員が課題研究に取り組み、研究発表まで至ったことである。

(2) 高大接続プログラムの開発

現在進められている大学入試改革は、高校時代の学びの履歴や自己評価を積極的に活用する方向にある。そのため、本校では第4期を通して、高大接続プログラムの開発をおこなう。この研究開発について、今年度はポートフォリオの導入準備をおこなった。また、今年度は、生徒による自己評価であるルーブリックを活用するとともに、文系コースの生徒にも対応できるよう評価項目の改訂を行った。具体的には、実験・観察を前提としていた評価項目を調査活動などにも対応できるようにしたこと、レーザーチャート項目として独創性を加えたことである。さらに全体として項目を精選し、使いやすくした。改訂版の効果については、来年度の導入後、見極めていきたい。

(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

「サイエンスイングリッシュ」では、オリジナルテキストを用いて、環境問題などをテーマに班ごとに英語で討論・発表させる機会を設けた。また、「サイエンスダイアログ」制度を利用して、外国人研究者から、最新の研究や英語での講義を通じて、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ぶ機会をもった。さらにアメリカ西海岸方面に「海外研修」をおこなう予定である。

これらの取り組みの効果として、県教育委員会を通じて募集があった、海外交流プログラムへの応募と参加が相次いだことがあげられる。このことから、グローバルリーダーに必要なコミュ

ニケーション力が着実に育成されつつあると考えられる。

- ・アジア・オセアニア学生フォーラムに3年生1人が参加し発表した。
- ・JENESYS2017 日本青少年訪韓に1年生4人が参加し、11月5日から11日まで韓国を訪れた。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

これについて、今年度は「南高SSゼミ」を設立した。また、SSH系クラブ活動であるサイエンスワークショップ（物理宇宙、物質化学、生命科学、数理情報）を通して取り組んだ。

「南高SSゼミ」は大学教員と現役の学生とからなる。コンテスト対策として、8月と3月（予定）に指導を得る機会を得た。その結果、今年度は「科学の甲子園」において県で優勝を果たし、全国大会への出場権を得た。それ以外に、以下の成果があった。

- ・化学グランプリで3年生一人が大賞（全国3位）
- ・日本学生科学賞で生命科学部が県知事賞、県教育長賞（中央審査で入選1等）を受賞
- ・県自然科学研究発表大会で生命科学部・物質化学部が芸術文化祭賞（1位）を受け平成30年度総文祭出場権獲得

○実施上の課題と今後の取り組み

(1) 「フロンティア探究」の実施課題

課題研究の水準をどう上げていくかが一番の課題である。生徒の素朴な疑問を大切に、そこから研究が出発するように支えていきたい。また、研究に対して、生徒同士が批判したり質問し合うような機会をもうけていきたい。よい質問が、よい研究を育てていく面がある。

(2) 高大接続について

山梨高大接続研究会に研究校（モデル校）として引き続き参加していく。その中で、高大接続がどのように進んでいくか、情報を集めていきたい。特に、大学入試改革の行方に注目していく。また、高大接続をテーマとした研修会などにも積極的に参加していきたい。

(3) ポートフォリオの導入とルーブリックの活用

学びの履歴を記録するポートフォリオを来年度から導入する予定である。これは、課題研究の実験ノートを兼ねるものである。具体的には、課題研究について活動のプロセス、実験計画書、研究ノート、ルーブリックを内容とする。生徒は、毎回ここに学習内容を記入し、学習前と学習後の自己の変容を認識する。また、このポートフォリオを大学のAO・推薦入試に活用できるようにしていきたい。

(4) 2年生全員による課題研究

今年度は、1年生全員に課題研究を導入した。来年度は、2年生全員も課題研究に取り組むことになる。その中には、文系コースの生徒も含まれる。今まで、理科や数学を範囲としていた課題研究が初めて、国語・外国語・地歴公民科の分野に取り組むことになる。

理系の課題研究における実験に相当するものとして、調査活動を考えている。例えば、地域が抱えている問題点の解決に向け、仮説を立て、調査活動をし、具体的な解決策の提案をする。調査活動は、アンケート、聞き取り調査、文献調査などである。その前提として、参考文献の選び方や読み方、新聞の活用をする基礎講座をおこなう予定である。

(5) 「南高SSアカデミー」「南高SSゼミ」のさらなる活用

今年度は、課題研究のレベルアップや科学コンテスト対策のため、「南高SSアカデミー」「南高SSゼミ」を立ち上げた。来年度は、そのさらなる活用を進めていきたい。例えば、課題研究に対する重言や指導などである。「南高SSアカデミー」には、特定の分野に習熟した専門家が多く含まれているので、研究に対しての助言を受けるのは研究の水準を上げ、生徒の視野を広げるのに有効であろう。

(6) 海外連携校の決定と研究交流

来年度は、オーストラリアの提携校を決定する見込みである。インターネット環境を利用して、相手校と授業交流をおこなう予定である。その後は、共同で研究や討議をしていきたい。

②平成 29 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の開発

今年度の大きな成果としては、「南高 SS アカデミー」を組織化したことと、1 年生全員が課題研究に取り組み、研究発表まで至ったことである。

「南高 SS アカデミー」とは、研究者・学生合わせた組織の名称である。今年度、約 40 人が会員となった。そのメンバーによって、講座やサイエンスフォーラムがおこなわれた。例えば、メンバーの学生がチーティングアシスタントとして協力してくれたため、夏期休業中の理科・統計・情報処理の基礎講座がより充実したものとなった。この基礎講座は課題研究の前提となるものである。

1 年生の課題研究については、今年度初めて全員が取り組んだ。探究するテーマが近い者同士が同じ班となり、物理や化学、生物分野の研究をおこなった。これらの取り組みの効果、次のような効果が得られた。

- ・テーマ設定→仮説→実験・観察→結果の考察→まとめ→発表という一連のプロセスを全員が経験したこと。このことは、2 年時のフロンティア探究Ⅱの課題研究につながると推測できる。
- ・班活動を通して、仲間と協働しながら研究に取り組んだこと。

(2) 高大接続プログラムの開発

現在進められている大学入試改革は、高校時代の学びの履歴や自己評価を積極的に活用する方向にある。そのため、本校では第 4 期を通して、高大接続プログラムの開発をおこなう。この研究開発に関わる今年度の主な取り組みは以下の通りである。

<ポートフォリオの導入準備>

本校は、山梨高大接続研究会に参加している。この研究会は、山梨県教育委員会、高等学校、山梨大学からなる。高等学校は、本校をはじめ 11 校程度が参加している。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。全 7 回の研究会が開かれ、本校はポートフォリオについて報告した。

研究会での成果を踏まえ、来年度入学生から導入するポートフォリオ（実験ノートを兼ねる）を研究・作成した。本校のポートフォリオは、課題研究や各種活動の記録、ルーブリックを含むものである。その効果については、来年度の導入後、見定めていきたい。

<南高 SS スタンドアード評価方法の確立>

今年度は、生徒によるルーブリックをおこない、文系コースの生徒にも対応できるよう評価項目の改訂をおこなった。具体的には、実験・観察を前提としていた評価項目を調査活動などにも対応できるようにしたこと、レーザーチャート項目として独創性を加えたことである。さらに全体として項目を精選し、使いやすくした。改訂版の効果については、来年度の導入後、見極めていきたい。

(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

「サイエンスイングリッシュ」では、オリジナルテキストを用いて、環境問題などをテーマに班ごとに英語で討論・発表させる機会を設けている。例えば、ALT と連携して化学・生物分野の基本的な実験を実施し、データ分析・考察等の研究成果を、プレゼンテーションソフトを用いて英語でまとめさせ、自らの考えを英語で表現したり、それについて意見を交換し合ったりする技能の育成を図っている。また「サイエンスダイアログ」制度を利用して、外国出身の研究者から、最新の研究や英語での講義を通じて、グローバル化の時代における国際的な研究活動のあり方について学ばせている。さらに「海外研修」をアメリカ西海岸方面で毎年実施しており、実施後のアンケートなどをもとに訪問場所や研修内容を検討し、より効果のある研修へと改善を続けている。毎年定員を大幅に超える希望者がおり、選抜試験を実施している。参加者には 5 回以上の事

前学習を行い、アメリカの大学や高校の制度や見学地について十分な予備知識を持った上で研修に参加させている。現地の大学・研究機関・高校では、ただ見学するだけでなく、自分たちの準備したプレゼンテーションを行ったり、学生や研究者とのディスカッションを取り入れて、将来的な海外での研究の可能性も視野に入れた研修となるよう努めている。

これらの取り組みの効果として、県教育委員会を通じて募集があった海外交流プログラムへの応募と参加が相次いだことがあげられる。このことにより、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成されつつあると考えられる。

- ・アジア・オセアニア学生フォーラムに3年生1人が参加し発表した。
- ・JENESYS2017 日本青少年訪韓に1年生4人が参加し、11月5日から11日まで韓国を訪れた。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

これについては、今年度設立した「南高SSゼミ」を通してと、主にSSH系クラブ活動であるサイエンスワークショップ（物理宇宙、物質化学、生命科学、数理情報）を通して取り組んだ。

「南高SSゼミ」と現役の学生である。コンテスト対策として、8月と3月（予定）に指導を得る機会を得た。その結果、今年度は「科学の甲子園」において県で優勝を果たし、全国大会への出場権を得た。それ以外に、以下の成果を得た。

- ・化学グランプリで3年生一人が大賞（全国3位）を受賞
- ・日本学生科学賞で生命科学部が県知事賞、県教育長賞（中央審査で入選1等）を受賞
- ・県自然科学研究発表大会で生命科学部・物質化学部が芸術文化祭賞（1位）を受け平成30年度総文祭出場権を獲得

<④関係資料参照>

また、サイエンスワークショップの部員たちは、理数系地域連絡協議会加盟校の小中学校で出前授業をおこなった。その際、生徒は自分たちが持っている知識をわかりやすく伝える工夫をおこなった。これによりサイエンススペシャリストとしての資質を一つ身につけたと考えられる。

② 研究開発の課題

(1) ポートフォリオの導入とルーブリックの活用

学びの履歴を記録するポートフォリオを来年度から導入する予定である。これは、課題研究の実験ノートを兼ねるものである。具体的には、課題研究について活動のプロセス、実験計画書、研究ノート、ルーブリックを内容とする。生徒は、毎回ここに学習内容を記入し、学習前と学習後の自己の変容を認識する。また、このポートフォリオを大学のAO・推薦入試に活用できるようにしていきたい。また、今年度改定したルーブリックを活用していきたい。

(2) 2年生全員による課題研究

今年度は、1年生全員に課題研究を導入した。来年度は、2年生全員も課題研究に取り組むことになる。その中には、文系コースの生徒も含まれる。今まで、理科や数学を範囲としていた課題研究が初めて、国語・外国語・地歴公民科の分野に取り組むことになる。

理系の課題研究における実験に相当するものとして、調査活動を考えている。例えば、地域が抱えている問題点の解決に向け、仮説を立て、アンケート、聞き取り調査、文献調査といった調査活動をおこない、具体的な解決策の提案をする。また、その前提として、参考文献の選び方読み方、新聞の活用方法を学ぶ基礎講座をおこなう予定である。

(3) 「南高SSアカデミー」「南高SSゼミ」のさらなる活用

今年度は、課題研究のレベルアップや科学コンテスト対策のため、「南高SSアカデミー」「南高SSゼミ」を立ち上げた。来年度は、さらなる活用を進めていきたい。例えば、課題研究に対する助言や指導などである。「南高SSアカデミー」には、特定の分野に習熟した専門家が多くいるので、研究に対しての助言を受けることにより研究の水準が上がり、生徒の視野を広げるのに有効であると考えられる。

(4) 海外連携校の決定と研究交流

来年度は、オーストラリアの提携校を決定する見込みである。インターネット環境を利用して、相手校と授業交流をおこなう予定である。その後は、共同で研究や討議をしていきたい。

③ 研究開発実施報告

① 研究開発の課題

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
 ～科学的事象や社会の諸問題を、創造的かつ科学的アプローチで解決できる
 科学技術人材「サイエンスリーダー」を育成する～

研究開発の概要

(1) 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

大学入試改革に対応する南高SSスタンダード評価方法を確立する。

(2) 「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の開発

全校生徒が課題研究に取り組むにあたり、「南高SSアカデミー」や「南高SSゼミ」を活用したスペシャリスト育成プログラムを開発する。

(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

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。

(4) サイエンススペシャリストの育成プログラム

過去の国際科学コンテスト本選出場者、「科学の甲子園」全国大会出場者、本校理科・数学教員等から構成される組織「南高SSゼミ」の設置し、国際科学コンテスト入賞、「科学の甲子園」全国大会入賞など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す。

研究開発の実施規模

実施研究		対象となる生徒
学校設定科目	フロンティア探究Ⅰ スーパーサイエンスⅡ スーパーサイエンス探究	1年生全クラス 地域連携校等の生徒 * ¹ 2年生普通科 2年生理科・普通科理数クラス* ²
	サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス 地域連携校等の生徒
	SS科目(「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」)	1～3年理科・普通科理数クラス
	サイエンスワークショップ	全校生徒 地域連携校等の生徒

* 1 地域連携校とは、理数系教育地域連絡協議会に参加する高校を指す。

* 2 普通科理数クラス→(1年普通科40人・2年普通科40人・3年普通科40人)を指す。

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・考察等が、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を実施することで、科学的スキルの向上が図られる。

仮説4 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（平成29年度）

（学校設定科目「SS科目」「サイエンスイングリッシュ」は除く。サイエンスワークショップについての詳細は該当のページを参照）

		S S H 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 等	
4月	14日	SS探究説明会		○								
	19日	サイエンスワークショップオリエンテーション	○				○	○	○	○		
5月	3,4日	県立科学館ボランティア	○	○	○		○	○	○	○		
	19日	F探究I説明会		○								
	31日	第1回運営指導委員会										○
6月	7日	第1回理数系教育地域連絡協議会				○						○
	21日	科学の世界「理科(化学)」			○							
	23,24日	緑陽祭	○	○	○		○	○	○	○		
7月	1日	科学の世界「地歴公民(現代社会)」		○								
	11日	科学の世界「英語」			○							
	12日	第2回理数系教育地域連絡協議会				○						○
	18日	科学の世界「保健体育」		○								
	22~24日	SS探究「臨海実習」		○								
	24~25日	SS探究「神岡研修」		○								
	26日	SS探究「ワイン講座」(モンデ酒造)		○								
8月	31~8/4日	全国高等学校総合文化祭(宮城)		○	○			○				
	10~12日	全国SSH発表会(神戸)		○	○					○		
	17日	F探究I「JAXA講座」	○									
	17,18日	F探究I「電子顕微鏡講座」	○			○						
	18,23日	SS探究「山梨大学医学部講座」		○								
	19日	甲府市立山城小学校出前授業「顕微鏡観察」				○			○			
	21日	F探究I「先端技術講座」	○									
	21日	F探究I「太陽光ソーラーパネル講座」	○									
	21,22日	F探究I「DNA講座」	○			○						
	22日	F探究I「生物講座」(山梨大学)	○									
	22日	SS探究「ワイン講座」(山梨大学ワイン研究センター)		○		○						
	28日	F探究I「生物講座」(県水産技術センター・忍野村ビオトープ)	○									
	28日	F探究I「太陽光ソーラーパネル講座」(山梨大学クリーンエネルギーセンター・米倉山メガソーラー発電所)	○									
	9月	28日	F探究I「JAXA講座」相模原キャンパス	○								
2,9,16,23日		F探究I「ロボット講座」	○			○						
16日		サイエンスフォーラム「貴金属と私たちの生活」	○									
16,23日		F探究I「プログラミング講座」	○			○						
19日		甲府市立山城小学校出前授業「顕微鏡観察」				○			○			
21日		科学の世界「国語」		○								
26日		科学の世界「数学」		○								
29日		サイエンスフォーラム「有人宇宙活動のいま(国際宇宙ステーション)と未来(国際有人宇宙探査)」		○								
30日	第11回高校生理学研究発表大会(千葉大学)	○	○					○	○			

		S S H 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 等
10月	12日	科学の世界「理科（生物）」	○								
	20日	サイエンスフォーラム「心臓突然死から一人でも多くの方を救命するために」		○							
	30日	甲府市立大里小学校出前授業「顕微鏡観察」				○		○			
	30日	F探究I「先端技術講座」（日本科学未来館・東京大学生産技術研究所）	○								
11月	4日	生徒の自然科学研究発表大会（芸文祭）	○				○	○	○	○	
	7日	科学の世界「数学」	○								
	7日	科学の世界「保健体育」	○								
	8日	科学の世界「家庭」	○								
	11日	サイエンスフォーラム「植物療法の基本と実際」	○								
	12日	科学の甲子園山梨大会 第1ステージ	○	○							
12月	1日	科学の世界「芸術（音楽）」	○								
	8日	科学の世界「英語」		○							
	15日	サイエンスダイアログ「Persistent Organic Pollutions "the dirty dozen"」	○								
	18日	日本地学オリンピック予選		○							
	23日	科学の甲子園山梨大会 第2ステージ		○							
	27日	サイエンスフェスタ	○	○			○	○	○	○	
2月	6日	SSH研究発表会	○	○			○	○	○	○	
		ディベート「Animal testing should be banned.」		○							
		サイエンスフォーラム「地球温暖化について」		○							
		第3回運営指導委員会									○
	第3回理数系教育地域連絡協議会				○					○	
16日	サイエンスフォーラム「高校時代と科学への夢」		○								
3月	9日	サイエンスフォーラム「ロボット技術と未来社会」	○								
	11~17日	海外研修		○							
	16~19日	第7回科学の甲子園全国大会（埼玉）		○							

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の開発

(1) 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」課題研究

[1] 仮説

自然科学に対する実践的な能力を育成するために、「課題研究」の取り組み方を身につける。生徒の興味関心に応じたテーマに基づいて「課題研究」に取り組むとともに、第3期で研究開発した「スーパーサイエンスⅠ」を精選した講座内容を選択受講できる科目「フロンティア探究Ⅰ」を開発する。

- ① 探究・研究活動を通して、自ら研究課題を見つけ、科学的手法による問題解決能力を育成できる。
- ② 「課題研究」のアプローチの仕方を身につけることができると同時に、2年次にさらにレベルアップした「課題研究」が望める。
- ③ 第一線で活躍する研究者や技術者の講演会をとおして、自然科学に関する興味関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会になる。
- ④ 研究機関や企業、大学等の研修を通して、最先端科学や技術について理解を深め、国際社会の一員として生きる能力の育成に繋がる。
- ⑤ ものづくりを通して強い探究心と創造力を磨くことができる。
- ⑥ 発表会を行うことで、プレゼンテーション能力の向上に繋がる。
- ⑦ 地域の中学校や高校にも講座を公開することによって本校SSHの成果の普及につながる。

[2] 内容と方法

① 内容

1年次の1学期と夏期休業中に短期集中で以下の内容に取り組み、導入とする。

- (a) 課題研究基礎…本校で実施した過去の課題研究約400テーマの「課題研究データベース」と「課題研究テキスト」・「実験ノート」等を用いて、オリエンテーションを実施し、探究プロセスを習得する。
- (b) 理科基礎実験…「物理」「化学」「生物」の各実験室で、実験機器の使用方法や簡単な各分野の実験を行ない、課題研究のテーマ設定や実験の進め方を習得する。
- (c) 統計処理…先行研究からのデータ等を用いて、統計処理の手法を習得する。また、ICTを利用したデータのグラフ化や分析方法を習得する。
- (d) 情報の活用…情報機器の基本的な活用法・情報社会に参画する態度を育成する。また、プログラミング学習を取り入れ、論理的な思考法を習得する。

2学期からグループ活動により「課題研究」を実施する。テーマ設定については、生徒自身から生まれた疑問を重視して指導する。12月に中間発表会を、2月に最終発表会を実施する。

② <実施計画>

- | | |
|-------|-----------------------------------|
| 4月～6月 | 「課題研究データベース」を使った先行研究の検討、班編制、テーマ設定 |
| 7月～8月 | 課題研究に向けた理科基礎実験・情報の活用講座・統計処理講座 |
| 9月～1月 | 研究の実施、データ整理と考察、追加実験、研究のまとめ・発表資料作成 |
| 2月 | 口頭発表 |

課題研究基礎テーマは、④関係資料参照。

さらに、第3期で開発した「スーパーサイエンスⅠ」の回数・内容を精査し、短期集中（夏季休業中または土曜日の午後）で「フロンティア講座」と名称変更し、各生徒が希望によって1講座を選択する。

- ③ 単位数(代替科目) 通年2単位 (情報の科学1単位と総合的な学習の時間1単位の合計2単位)

- ④ 対象 1年生全員

フロンティア講座 平成29年度開講講座

	講座名	定員	内容
(A)	ロボット講座	30名	ロボットの製作をとおして電気の基礎と電子部品の働きを理解する。また、プログラミングについても学ぶ。
(B)	JAXA連携講座	70名	JAXA宇宙教育センター(相模原キャンパス)の訪問や連携授業を行う。

(C)	生物講座	40名	希少生物の保護と環境保全について講義と実習を行う。ホトケドジョウのビオトープや淡水魚水族館訪問も行う。
(D)	電子顕微鏡講座	20名	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・発表する。
(E)	プログラミング講座	40名	ホームページの作成。HTML & JavaScriptの学習。
(F)	先端技術講座	40名	日本科学未来館での科学実験と大学研究室訪問（東京大学生産技術研究所）を行い、プレゼンテーションをする。
(G)	太陽光ソーラー パネル講座	40名	太陽光ソーラーパネルの仕組みについて、山梨大学工学部で講義・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。

(2) 「南高SSアカデミー」

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

「会長」宮崎淳一 山梨大学教育学部教授（本校OB 12期）

「会員」（平成30年3月現在）：41名

- ①山梨大学を中心とした大学教授等…16名
- ②企業の研究者等…7名
- ③研究機関の研究者等…2名
- ④本校SSH事業を体験した（第1～3期）の卒業生（大学生・大学院生）…15名

・今年度の内容

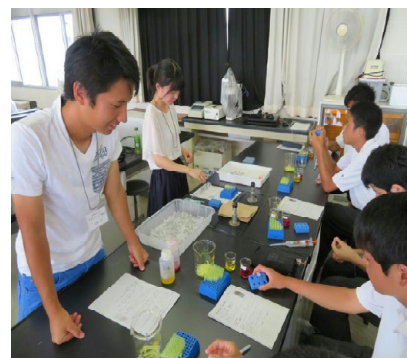
- ①サイエンスフォーラムの講師…5回
- ②フロンティア講座・SS探究講座の講師・TA…7講座
- ③夏季休業中のフロンティア探究Iの講師・TA…8/18, 21, 22（3日間午後）



理科基礎実験（化学）



理科基礎実験（物理）



理科基礎実験（生物）



情報の活用



統計処理

[3] 検証

① 成果と課題

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とともに、本校OBとして後輩へのエールをいただけた。第3期までの13年間のSSH事業により育成できた人材が、各方面での研究や体験を現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。また、1、2年生が取り組んでいる「課題研究」に対して、専門家からのアドバイスをいただける機会を作ると良いと思われる。次年度以降はこの点を改善したい。

② 評価

第3期までは、しっかりとした組織が構成されていなかったため、人づてに講師等を依頼していた。今年度この会を組織化することにより、第5期のSSH事業の運営がスムーズにできた。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。また、産学官の連携を深めていきたい。

(3) 学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」フロンティア講座

(A) ロボット講座

[1] 仮説

身の回りの様々な場面にロボット技術が活用されている事を理解するとともに、ロボットが備えるべき基本的な機能を学びながら1人1台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わいながら先端技術への興味・関心を高めることができる。また、お互いの完成品を観賞し合うことで、生徒の創意工夫に対するより意欲な取り組みにつながると思われる。

[2] 内容と方法

① 内容

「ロボット講座」は、大学で行われるメカトロニクスの授業を高校生用にアレンジして行うものである。コンピュータやロボットの歴史などの基礎を学びながら1人1台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、科学技術への興味・関心を高めていく。

② 日程

	実施日	時間	内 容
第1回	9/2 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの特徴と活用事例について(講義) 主基板の製作。実際にハンダ付けを行う。(実習)
第2回	9/9 (土)	13:00～ 16:00	主基板・ロボットメカ部分の製作。実際にハンダ付け、ギアなどの組立てを行う。(実習)
第3回	9/16 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏の原理とプログラミング (講義)(実習)
第4回	9/23 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏のプログラミングと発表会(実習)

③ 場 所

本校物理講義室

④ 参加者

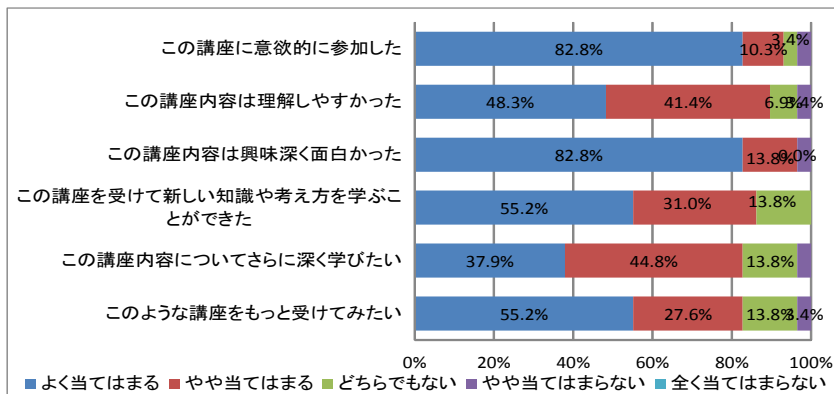
38名(本校生徒29名, 他校生徒9名)

⑤ 講 師

山梨大学工学部情報メカトロニクス工学科 丹沢 勉 准教授
大学院生4名, 本校職員

[3] 検 証

① 生徒アンケート



② 成果と課題

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、「ものづくり」の楽しさを感じることができたと思われる。丹沢先生と大学院生の綿密な準備と丁寧な支援を受け、生徒は意欲的に製作に取り組み、主基板の製作や車体の組立てなど設計書どおりに製作を行う大切さやメロディ演奏のプログラミングに求められる自由な発想や創意工夫を学ぶことができた。これらの知識と技能を総合して実際にロボットを完成させることで、工業技術への理解と達成感を得る事ができた。

今年度は9名の中学生も参加し、体験を通して先端技術に関する興味・関心を高め、中学生の進路選択の一助となったのではないかと思われる。

(B) JAXA 講座

[1] 仮 説

宇宙科学技術に関する講義や実習、また実験施設を実際に見学することを通し、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（宇宙航空開発研究機構）の職員の指導により宇宙と科学技術について、実験実習を行い、講義を受ける。

② 日 程

	実施日	時 間	形式	内 容
第1回	8/17(木)	13:00 ～ 15:30	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
第2回	8/28(月)	終日	校外 研修	JAXA相模原キャンパス見学研修

③ 場 所 JAXA相模原キャンパス、本校視聴覚室

④ 参加者 本校生徒 73名

⑤ 講 師 谷口 大祐氏 (JAXA 宇宙教育センター)

[3] 検 証

① 生徒の感想

・自分たちが知らなかった小惑星探査機や磁気圏衛星他の衛星の名前を知り、またそれらの役割についても学ぶことができた。知らない知識を取り入れるのが楽しかった。またロケットや衛星、探査機の知らない構造、つくり、大きさも実際に目で見られた。普段では、知ることでできない内容を知り、宇宙について研究するというにとっても興味が湧いた。

・講義では、「人類が火星に移住するとしたら」を班の人と考えることができた。方法だけでなく、火星に社会をつくる必要があると学んだ。JAXA 見学では、スタンプラリーを通して、色々な衛星が製造されており、打ち上げられ、それぞれがどのような活動をしているかを学ぶことができた。

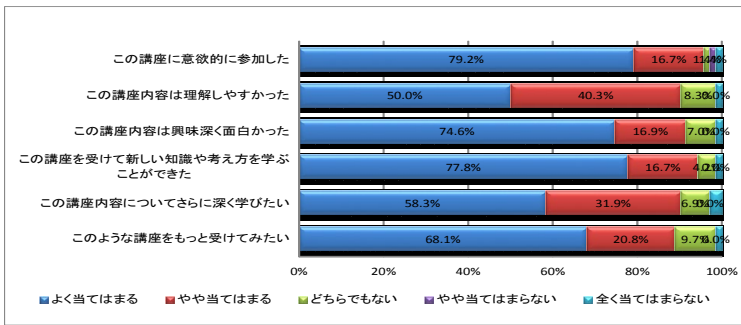
② 成果と課題

実際にキャンパスを見学したことで、実物大のロケットや人工衛星などの展示を見ることができ良かった。生徒の興味関心がある分野についての事前学習をもう少し深くさせることで内容理解が大きく違ったのではないかと感じた。また、見学の際、JAXA相模原キャンパスの方に説明をお願いするべきであったが、当日は説明なしの日に当たってしまったので、日程調整の際留意したい。

③ 評 価

研究施設の見学や研究者による講義を通して、「本物」に触れることで、生徒の科学への新たな興味関心を喚起し、学びへの意欲や進路選択の意識を高めることに大いにつながった。

・生徒アンケート結果（第2回終了後）



(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、ビオトープを見学したり、飼育水槽を見学する。また、ホトケドジョウ類の進化をDNAによって明らかにする。忍野村の淡水魚水族館と水産技術センターを訪れ、他の淡水魚の見学も行う。これらの2回の内容により、生物多様性を維持することと希少生物を保護する意義を理解するとともに、自分の考えを深めることができる。

[2] 内容と方法

① 日程

	実施日	時間	内 容
第1回	8/22 (火)	12:30 ~ 17:30	・生物の多様性と希少生物を保護する意義についての講義を受講 ・宮崎研究室の訪問 場所：山梨大学教育学部宮崎研究室
第2回	8/18 (月)	12:00 ~ 17:30	ホトケドジョウ類が生息しているビオトープや水産技術センターで講義を受講する。また、淡水魚水族館を見学する。 場所：県水産技術センター忍野支所，忍野村ビオトープ，淡水魚水族館（忍野村）

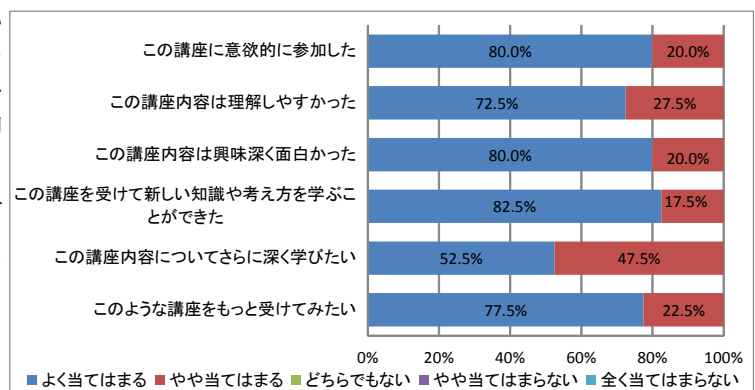
- ② 場 所 山梨大学甲府西キャンパス，淡水魚水族館，県水産技術センター（忍野支所）
- ③ 参加者 本校生徒40名
- ④ 講 師 山梨大学教育学部 宮崎淳一 教授（本校OB）
山梨県水産技術センター 小澤 諒 研究員

[3] 検証

① 生徒の感想

- ・普段あまり深く考えることのない「絶滅危惧種」についての問題を改めて考えることができた。希少生物を保護することはとても大切なことだと感じた。
- ・2回の講座を通して、生物への興味や関心が深まるとともに、限りある自然や生きものを大切にしたいという使命感を感じた。

アンケート結果



② 成果と課題

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この分野での授業が行われていない。このため、基本的な知識がないままでの受講となってしまう。講座終了後の事後学習が必要である。講義で得た知識や意識を今後の授業で受講生徒が発表する機会を設定するなどの工夫が望まれる。



③ 評価

昨年度までは4回実施ししていた講座を、2回に精選した。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も取り入れたため、毎年生徒にも大変好評の講座である。受講した生徒は、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。どの質問項目に対しても、全ての生徒が好意的な評価をしている。講座回数を減らしたが、しっかりとしたプログラムが構築できていると考えられる。

(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と考える。

[2] 内容と方法

① 内容と日程

	実施日	時間	形式	内 容
第1回	8/17 (月)	13:00 ~ 17:00	講義 実習	電子顕微鏡の原理、構造、基本的な扱い方について 走査電子顕微鏡を用いて、電顕観察の前処理法や操作法 を実習
第2回	8/18 (火)	13:00 ~ 17:00	実習	観察したいものを電子顕微鏡で観察し、操作に慣れる グループで課題を設定し、サンプルを観察、撮影

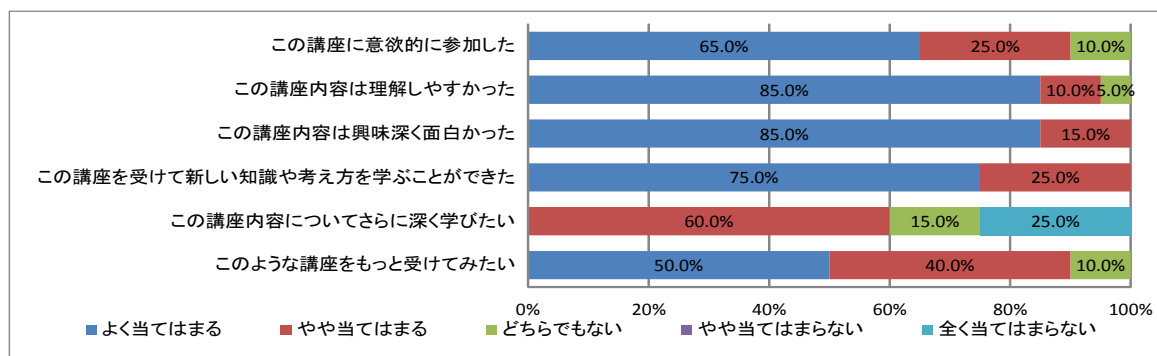
② 場 所 本校生物講義室

③ 参加者 29名(本校生徒20名, 中学生9名)

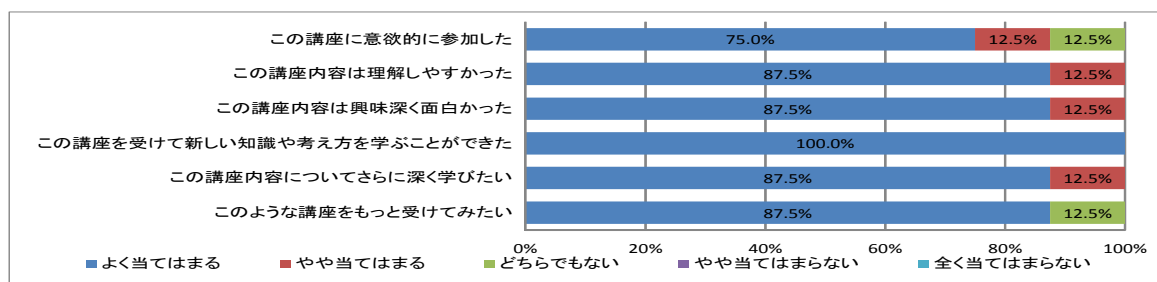
④ 講 師 日本電子株式会社: 山本秀夫氏 菊地辰佳氏 他3名

[3] 検証(生徒アンケート)

本校生徒 20名



中学生 9名



- ① 生徒の感想（本校生）
- ・顕微鏡の仕組みは複雑で少し難しかったが、わかりやすく説明して下さった。撮影やまとめの際に多くのアドバイスを教えて頂き、ためになった。ボールペンのインクについて、興味を持った。日常にない視点にたつことができた。この機会に感謝したい。
 - ・電子顕微鏡を使うと普段、見ているものと全く見え方が違い、技術素晴らしさを実感し、新しい発見がたくさんあった。特に昆虫や生クリームの画像に驚いた。想定外の形や表面の粗さで新鮮だった。
- ② 中学生の感想
- ・敷地内の2箇所ですべて採集したクモの巣を観察し比較して観察した。電子顕微鏡で観察した結果、クモの糸の太さ、ねじれ方、粘膜などが似ていることから同じ「ニホンヒメグモ」の糸だとわかった。このように、今まで知らなかったことが電子顕微鏡を通して、自分たちの手で導き出せたということがとても楽しく、面白かった。
 - ・昆虫について、さらにネットや本でも調べてみたいと思った。もう電子顕微鏡を使うことはないだろうから、写真を大切に保管しようと思う。いつもなら見えないところが見えて面白かった。
- ③ 成果と課題
- 今年度は本校生徒20名に中学生9名が参加して実施した。本講座は年齢差に関わらずに全員の科学的探究心を満たすものであることがわかった。電子顕微鏡という非常に高度な技術であっても、中学生なりの感受性でテーマを決め、観察することで新たな疑問が生じ、さらに探究心を持って取り組むことができていた。電子顕微鏡観察は、小中高の交流として最適なテーマであると考えられる。
- また、このように本校のSSHが本校生徒のみならず、地域も巻き込んで行われたことは非常に大きな成果であると考えられる。他校からより多くの生徒が受講することで、県内の科学的な学力、思考力の底上げに繋がると考えられる。
- ④ 評価
- 地域に科学教育を浸透させていくことが本校SSHの一つの目的であるため、近隣の小中学校と県立高校に講座の実施を連絡した。しかし、県内の各高校は夏季講座や部活動などで忙しく、今年度の本講座への出席はなかった。また、今回は中学生9名が参加したが、非常に積極的に観察を行うことができた。顕微鏡の原理などは非常に理解が難しかったと考えられるが、試料を金属粒子でコーティングする作業などは高校生と同様に技術を身につけ、高校生と同様に上手に観察することができていた。科学の入口として興味を持たせるには十分な教材であるといえる。

(E) プログラミング講座

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

① 内容

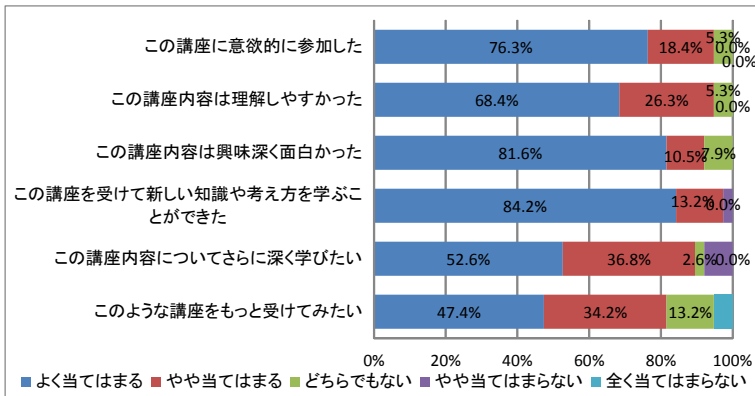
ホームページの作成を通して、インターネットのメインコンテンツである、HTML(Hyper Text Markup Language)について学ぶ。

実習課題をこなしていくなかで、プログラミングの基本概念を理解するとともにHTMLとの基礎技術を習得することを狙いとする。

② 日程

	実施日	時間	内 容
第1回	9/9(土)	13:00 ~ 16:00	HTMLの基礎基礎
第2回	9/16(土)	13:00 ~ 16:00	HTMLの装飾
第3回	9/23(土)	13:00 ~ 16:00	HTMLのレイアウト・応用

- ③ 場 所 本校パソコン室
 - ④ 参加者 40名
 - ⑤ 講 師 株式会社トランゴ 石原 佳典 代表
- [3] 検 証
- ① 生徒アンケートと感想



「将来 IT 企業への就職を考えているのでとても意味のある講座であった。今後に生かしていきたい。」「プログラミングは会社で働く上で必須であるので、とても有意義であった」「普段、パソコンを使わないのでこの講座についていけるか不安であったが、ホームページが出来上がっていくことを経験し、とても楽しかった」「プログラミングに興味はあったが、実際にこの講座を受け HTML の基礎が理解出来た。今後、自分で本を読みながら、プログラミング

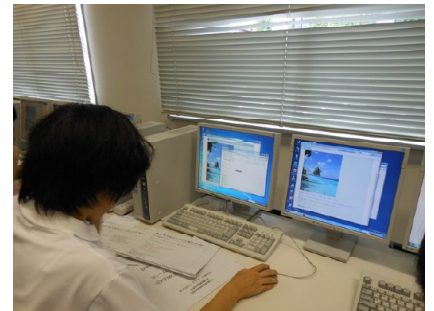
にチャレンジしホームページを作成していきたい」「ホームページの作成は、専用のソフトを利用しなければならないと思っていたが、メモ帳に打ち込むことでもホームページを作成できることに驚いた」

② 成果と課題

スマートフォンやタブレットを利用する生徒が多いが、パソコンを利用する機会が少なくキーボードを打つ作業にも戸惑っている生徒が多かった。しかし、講座によってパソコンに触れ、普段見慣れている様々なホームページを自分で作成し、多くの生徒がプログラミングに興味、関心を持つ機会となった。

③ 評価

この講座を通してスマートフォンやiPadなどのタブレット端末を利用するだけとなっている状況から、プログラミングに対する興味、関心を持たせられたことは、今後、AIが発達していく中で大きな意味を持つ。



(F) 先端技術講座

[1] 仮 説

先端技術について、項目別に各グループが設定した研修テーマに基づき、先端技術の成果を展示した体験型施設の見学や体験実験をもとに、プレゼンテーションを実施させる。日本を代表する大学の附属研究施設の訪問などを通して、研究内容の一端に触れ、研究者と直に交流することなどにより、先端的な技術に対する知的好奇心や興味・関心が育まれ、創造性豊かな人材の育成やプレゼンテーション能力、日常の学習に対する意欲などの向上をはかることができる。

[2] 内容と方法

① 内 容

項目毎に設定した9つの研修テーマについて、インターネットなどで収集した情報をもと、あらかじめ事前レポートを作成して、見学内容や体験項目を整理する。レポートの内容を日本科学未来館の見学や体験実験、東京大学生産技術研究所の3研究室(岡部、酒井、竹内)の訪問などをとおして、更に深めて整理した研修テーマについてプレゼンを行う。

② 日 程

	実施日	時間	形式	内 容 ・ 場 所
第1回	8/21 (月)	13:00 ~ 15:00	演習	研修テーマの決定 事前レポート作成
第2回	10/30	終日		日本科学未来館(プラネタリウム・展示見学)

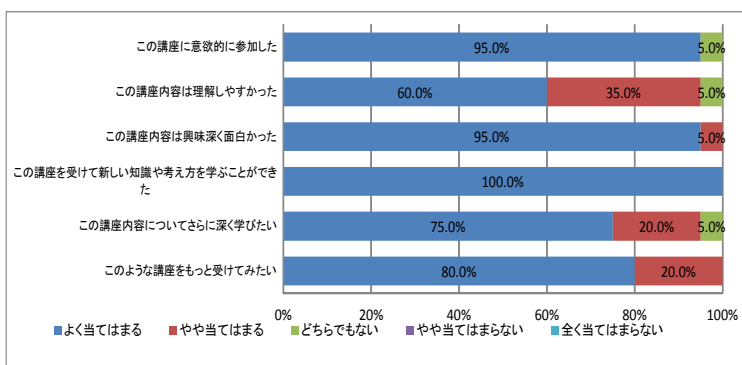
	(月)	実習	東京大学生産技術研究所 (岡部, 酒井, 竹内) 研究室訪問
--	-----	----	-----------------------------------

- ③ 場所 日本科学未来館 東京大学生産技術研究所 本校パソコン室
- ④ 参加者 本校生徒40名
- ⑤ 講師 日本科学未来館職員, 本校職員
東京大学生産技術研究所, 岡部, 酒井, 竹内研究室の研究者

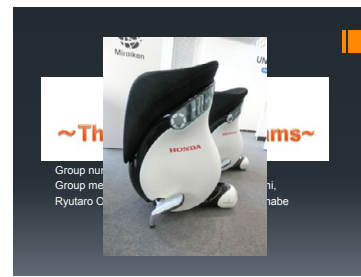
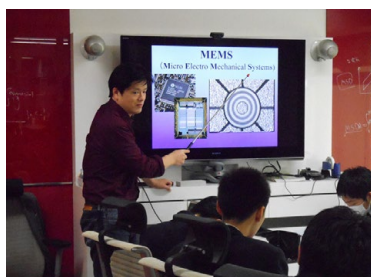
[3] 検証

① 生徒の感想

・山梨では体験できないことを、実際に見たり、ものに触れたりすることができ、大変に充実していました。日本科学未来館には、最新の設備が整っていて、事前に調べた時には難しく思えた部分の内容も、自分自身が体験することで理解出来たり、分かりやすく感じることができました。自分たちの研修テーマについての展示見学に時間をかけたので、ゆっくり見ることが出来なかった研修テーマについての発表は、大変に興味深く聞くことができました。東京大学生産技術研究所では、今までに見たこともない装置や設備に圧倒されましたが、研究者のみなさんに詳しく説明していただき、私たちの知らない間に、さまざまな技術が開発され、その恩恵でより豊かな生活が送れていることを痛感しました。この体験を忘れずに、今後の生活に生かそうと思います。



・東京大学生産技術研究所では、普段話す機会がない研究者の方たちと話すことができ、良い経験になりました。内容は少し難しかったのですが、何とか理解することができました。また、現在進行形で行われている技術の進歩を感じることができ、自分が大人になったときには活用されているかもしれない技術もいくつもあり、関心を持つことができました。この講座で得た経験を、自分の進路や夢の実現に役立てていきたいと思っています。



② 成果と課題

科学未来館では、館の展示内容をもとに、9つの研修テーマを設定し、テーマの概要、その先端性や優越性、必要性の紹介から、その技術で未来がどのように変わるのかを、自分自身や社会との関わり合いまで調べて、プレゼンするという研究課題を設けたため、表面的な展示の見学に留まらず、一歩踏み込んで調査することができた。プレゼンも各グループが科学未来館での調査・研究内容のもと構成したため、分かりやすく充実したものを完成することができた。反面、研究テーマに関する展示の見学に時間を費やし、他の分野の展示を見る時間を十分に確保できなかった点に、課題が残った。

先端技術研究所では、研究者たちが、どのようなことに関心を持ち、どのような視点や方法で研究に取り組んでいるのかといった、普段は接することのできない情報の一端に直に触れることができ、よい刺激になったが、1年生段階の学習水準では理解が困難な内容も多く、事前学習、事後整理などの時間を更に充実させる必要性を強く感じた。

③ 評価

様々な展示物や、多くの実物に直に触れ、説得力のあるプレゼンを作り上げることができた。さらに、一線の研究者の生の声を聞くことが出来、将来の進路を考える上で大きな手がかりを得ることが出来、これから学習を進めていく上でも、良い刺激になった。

(G) 太陽光ソーラーパネル講座

[1] 仮 説

人間が便利に生活をしていくうえでエネルギーは必要不可欠ある。しかし、地球環境には大きな負荷をかけていることも事実である。日本では現在エネルギーは火力発電が主であり、地球温暖化には大きな負荷をかけている。この講義によって太陽光ソーラーパネルの見学、実験実習の色素増感型太陽電池の作成を通じて、正しいエネルギーや発電の知識と理解を深め、エネルギー問題、環境問題について当事者意識をもち、脱炭素社会に向け考察していくことができる。

[2] 内容と方法

① 日程と内容

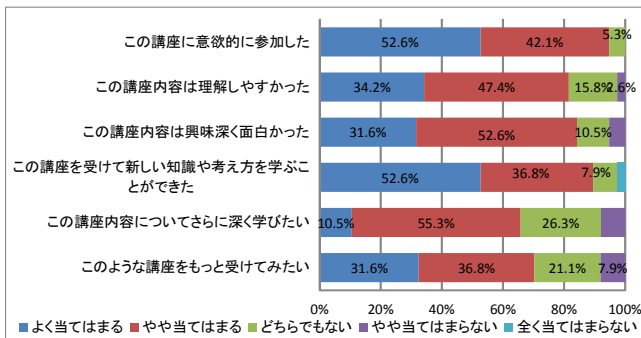
	実施日	時間	形式	内 容 ・ 場 所
第1回	8/21 (月)	13:30 ~ 16:30	講義	県政出張講座「ゆめソーラー館やまなしについての取り組み」 (本校 化学講義室)
第2回	8/28 (月)	9:00 ~ 17:30	見学 実験 講義	メガソーラー発電所見学(米倉山メガソーラー発電所) 色素増感型太陽電池の作成(山梨大学工学部) 太陽電池の原理及び特徴について(山梨大学工学部) 山梨大学工学部クリーンエネルギーセンター

② 参加者 本校生徒 40 名

③ 講 師 山梨県企業局 電気課 研究開発担当主任 内田 峰雅 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

② 生徒のアンケート 感想



「全く興味がなかったが、今回の講義を通して新たな関心をもつことが出来た」「山梨県のソーラーパネルがここまで発展していることを初めて知った」
「山梨県の環境問題、エネルギー問題に関心をもつことが出来た」「太陽光ソーラーパネルの仕組みを学ぶ事が出来た」「太陽光の電気変換効率が20%と低いことを知り、効率を上げるにはどのようにすればよいのか。学んでみたいと思った」「自分の家の屋根にある太陽光ソーラーパネル

がどのような種類のパネルなのか興味がわいた。」「今回の講義で自分の知識の浅さを自覚し、私たちがもっと関心を持ち正しい知識現状を把握すべきであると感じた」「色素増感型電池を作成し光でオルゴールが鳴り嬉しかった」

② 成果と課題

電池の原理(酸化・還元)を学習していないが、基本的な原理は理解することができた。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より意識を高く持つ機会となった。大学での実験実習・色素増感型電池の作成によって、体験的に学ぶことができた。

③ 評 価

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。太陽光ソーラーパネルの課題となる蓄電技術フライホール蓄電器の仕組みには、リニアに使用されている超伝導の技術が応用されていることを知り、様々な分野の専門家が太陽光発電の開発に携わっていることを知



り、研究について興味、関心を持たせることができ大きな成果となった。

(4) 学校設定科目 「スーパーサイエンスⅡ」課題研究

「スーパーサイエンスⅠ」や普通の授業または日常生活の中から自ら研究テーマを見つけ、グループで「課題研究」に取り組む。課題研究のテーマ設定においては、「地域を題材」としたものを積極的に取り入れる。

[1] 仮説

- A 生徒に主体的にテーマを設定させ、問題を発見する能力を育てる。
- B 継続的な探究活動を通じて、科学的な思考力や創造的な能力を育てる。
- C 研究を通しての充実感や達成感を体験し、さらなる学習意欲の向上を図る。
- D 課題研究を通し、人間関係や協調性の大切さを知る。
- E 研究成果を整理し、他の人に説明・発表する能力を育てる。

以上の効果が期待できる。

[2] 内容と方法

① 内容

生徒は5名程度のグループに別れ、本校の教職員が担当する。生徒は自己の興味関心の中から1つの研究テーマを選択して研究を進める。必要に応じて大学や研究施設、民間企業から指導教官の派遣を受け高度な研究内容に対応する。また、外部の研究施設、実験施設を積極的に利用する。知的好奇心を十分に充足できるように配慮し、年度末には、研究発表会を開催し、研究の成果を校内および校外に公開する。研究発表の手段（外国語、パワーポイント等の発表支援ソフト、視聴覚機材）にも独自の工夫を加えさせ、基礎的なプレゼンテーション能力の養成を目指す。

② 実施日 クラスごと毎週1単位（スーパーサイエンスⅡ）、放課後、休日等

③ 単位数 通年1単位

④ 対象生徒 2年生普通科理系

⑤ 日程 4月～5月 テーマ設定・文献調査・仮説の設定・実験の計画

6月 実験開始

7月～8月 中間報告・夏休み、2学期の研究計画の再考

9月～12月 実験および結果の考察

12月 実験終了、結果のまとめ

1月 発表準備

口頭およびポスター発表（校内発表会）

2月 まとめ、反省、評価

⑥ 評価について(平成29年度)

(ア) 評価項目

A. 研究テーマに関する事項

- (a) 研究テーマがわかりやすくはっきりと示されているか
- (b) テーマが科学的客観性を有しているか
- (c) テーマの意義が示されているか
- (d) 先行研究や参考文献が示されているか

B. 研究アプローチに関する事項

- (a) テーマに沿った観察実験が行われているか
- (b) 器具の原理や使用法を理解しているか
- (c) 科学的客観性を持って観察・実験結果を収集しているか
- (d) 実験データを科学的に分析しているか

C. 研究内容のまとめに関する事項

- (a) データを適切な図表やグラフで表しているか
- (b) 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か
- (c) 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か
- (d) 研究内容の価値を自己評価できているか

(イ) 評価方法

課題への取組状況、研究論文、自己評価、相互評価およびグループワークで評価する。

上記A～Cの各評価項目（a～d）について4点満点で評価する（合計48点満点）。中

間発表および最終発表において、上記の各項目の評価をレーダーチャートで示して変容を見る。

- ⑦ 今年度の課題研究テーマは、④関係資料参照。

[3] 検証

① 成果と課題

昨年度より、研究テーマは特定の分野を指定するのではなく、生徒に自由に設定させている。これは、いずれ課題研究を全職員の指導体制で行う際に、専門外の教員が指導する可能性があるため、その状況を想定している。その結果、指導においては専門的なアドバイスができない場面も多かったが、生徒たちは自由な発想で研究を進めることができた。指導教員が専門外であることに起因するデータ処理のミスが、研究期間の終盤に見つかるような場面があった。そのため今後は定期的に教員間でも報告会を設け、各グループの進捗状況を確認したり、よりよい実験計画に修正していけるように、改善点を話し合ったりすることが必要だと思われる。

これまでの反省点に、教員間にも指導に差が見られたことが挙げられた。そのため昨年度より4～5月の授業時に例年以上に細かい指導案を作成し、全教員が同じ指導ができるような環境を整えた。また、昨年度より科学的客観性を持って研究を行うために、統計処理の重要性についても講義を行っている。しかし、統計処理を行えるほどデータが集まらない班も多く、限られた期間内でいかに実験データを集めるかが今後の課題である。

② 評価

本校はほぼ100%の生徒が大学進学を希望しており、工学系や農学系の研究職を志している者も多い。そのため、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。発表会では、自分の研究テーマのみならず、他のグループの発表も複数を見学して評価するために、複数テーマの研究を疑似体験できている。さらに、他校の教員、保護者に対してもプレゼンテーションを行って質問や批評を受けることで、発表会を通して新たな課題が見つまっている例も多かった。このようなことから、課題研究は非常に有益であると同時に、今後も継続研究していくべきテーマも数多く見受けられた。テーマ設定において専門領域を限定しなかったことから、生徒の自由な発想から新たな研究分野へ発展する可能性が示された。

課題研究に関わった生徒たちは、与えられた授業時間以外にも、放課後、夏休み、土曜日、日曜日を利用して積極的に研究に励んだ。望ましい結果が得られたグループは少ないが、むしろ研究が理想通りにいかないことや、試行錯誤して改善していくスキルを得る最良の機会となった。SSHでなければ得られない貴重な経験となっている。

(5) 学校設定科目 「スーパーサイエンス探究」課題研究・選択講座

学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究に準じて実施する。また、校外研修を中心とした選択講座を開設し、対象生徒に必修受講させる。

[1] 仮説 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究に準じる

[2] 内容と方法

- ① 内容 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究に準じる。また、以下の選択講座を必修受講し、大学等の研究室との連携をはかると共により深い研究へ発展させる。
- ② 実施日 毎週1単位（スーパーサイエンス探究）、放課後や休日、長期休業を利用
- ③ 対象生徒 2年生理科 通年2単位（情報の科学+理数課題研究）
・単位数 2年生普通科理数クラス 通年2単位（情報の科学+増単）
- ④ 日程 4月～5月 テーマ設定・文献調査・仮説の設定・実験の計画
6月 実験開始
7月～8月 中間報告・夏休み、2学期の研究計画の再考
SS探究選択講座(以下参照)を必修受講する。
9月～12月 実験および結果の考察
12月 実験終了、結果のまとめ
1月 発表準備
口頭およびポスター発表（校内発表会）
2月 まとめ、反省、評価

⑤ 評価方法 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究に準じる

⑥ スーパーサイエンス探究講座

	講座名	定員	内 容
(A)	臨海実習	20名	お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター（千葉県館山市）にて、ウニの発生の観察を中心とした実習を行う。現地で実際に生物を採集することにより、発生学や分類学に対する興味・関心を高める。（2泊3日）
(B)	神岡研修	40名	東京大学宇宙線研究所（スーパーカミオカンデ）、東北大学ニュートリノ研究所（カムランド）、京都大学砂防研究所、地震研究所の訪問をおし、日本が誇る最先端の科学技術や研究に理解を深める。（1泊2日）
(C)	山梨大学医学部 講座	20名	山梨大学医学部キャンパスにおいて、医療現場での体験、学習をおし、医師の仕事や地域医療についての理解を深める。また、生命の倫理感や医学の最先端分野の講義を受講する。（2日間午後）
(D)	DNA講座	20名	バイオテクノロジー分野の講義を受講するとともに、大腸菌を用いた遺伝子組み換え実験を行い、蛍光タンパク質の形成を確かめる。また、PCR法を用いて、DNA実験も行う。（2日間午後）
(E)	ワイン講座	20名	地域に根ざした教材として山梨の特産であるブドウとワインについて科学的に学ぶ。酵母菌によるアルコール発酵実験を行い、山梨大学ワイン科学研究センターやワインメーカー研究施設においてワイン生成の高い科学技術を理解する。（2日間午後）

(A) 臨海実習

[1] 仮 説

現地で実際に生物に触れたり、海水中のプランクトンを採集することにより、海のない山梨県で学習する生徒の興味・関心を高めることができる。また、ウニの発生を時間を追って継続観察したり、採集した動物や海藻類を同定することにより、発生学や分類学に対してより意欲的に取り組めると考える。

[2] 内容と方法

① 内 容

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

② 日 程

≪1日目≫ 7月22日（土） 7:10 学校出発（移動：貸切バス）
 13:00 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター到着
 13:30 開校式・実習
 ≪2日目≫ 7月23日（日） 終日研修
 ≪3日目≫ 7月24日（月） 実習・閉校式
 18:00 学校到着

③ 場 所 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター

④ 参加者 2年生 20名（主に生物選択者）、教職員 2名

⑤ 講 師 お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科
清本正人准教授、鳥田智准教授、吉田隆太特任助教、大学生2名

[3] 検 証

① 事後調査結果

次のように、ほぼすべての生徒が肯定的な感想を持っていることがわかる。とくに、「興味深くおもしろかった」や「このような講座をもっと受けたい」と回答した生徒がほとんどであり、今回の臨海実習を楽しく過ごしたことがうかがえる。研修日程は非常にハードであったにも関わらずこのような結果が示されたのは、実習の内容が非常に充実していたことに起因すると考えられる。生物の楽しさ、研究の楽しさを知ったことで、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。

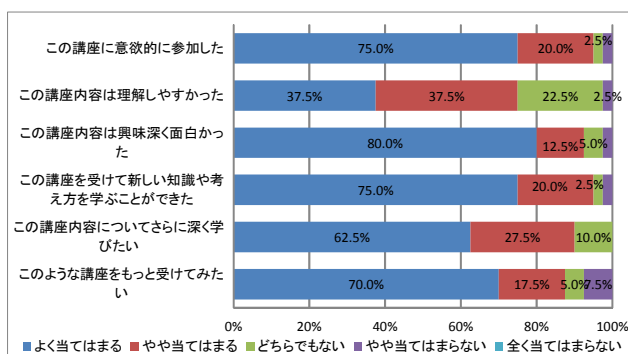
- ・今回の研修を通して今学んでいる高校の学習が現場でどのように生かされているのかを垣間見ることができた。
- ・現場の講師の先生の説明に出てくる微分法，ヘンリーの法則，光電効果， $E = mc^2$ などいずれも高校で学ぶことなので，より深く理解できるようにしていきたい。
- ・以前から大学では素粒子の研究などをしてみたいと思っていたので，実際に現場を訪れ生の空気を感じることができたのは大変有意義だった。

② 成果と課題

世界でトップレベルの先端的研究施設を見学し，研究者から直に話を聞いたことは生徒達に大きな示唆を与えるものとなった。山梨にも関係浅からぬ砂防施設を見学し，その運営と防災研究に携わる方々の説明を聞くことにより，安全な生活を維持するためにこれらの研究がいかに大切かを理解できた。この研修を通して最先端の研究を引き継ぎ発展させていくためには若い力が必要であり，高校時代の知識の積み重ねの延長線上にそれらの研究があることも分かった。

③ 評価

世界をリードする研究を行っている場所を実際に見学し大いに触発された研修であった。また説明を受ける過程で生徒達の中に研究者についてのイメージが形作られ，将来の進路選択の一助になったようだ。内容が難しい分野だけに，新たに興味を持つ生徒が増えたことは大いに評価できる。講師の方々は大勢の学生たちに接しているためか，高校での学習の大切さ，研究者になるための意思があれば決してハードルが高いものではない事も話され，研修後の高校生活に生かされいくのではないだろうか。



(C) 山梨大学医学部講座

[1] 仮説

山梨大学医学部キャンパスにおいて，研究者の講義・研究室訪問をとおり，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，生命の倫理感や医学の最先端分野の研究を知ることにより，将来医学部への進学を目指している生徒の人材育成に繋がるものと考えられる。さらに，本校OBの医学生生の体験談を聞くことにより，大学生活でのイメージを構築できるとともに，医学部進学への心構えを知ることができる。

[2] 内容と方法

① 日程

	実施日	時間	内 容
第1回	8/18 (金)	13:00 ～ 16:00	・「小児科医として」杉田完爾 教授の講義を受講 ・本校OBによる大学生活の体験談(医学科1年生・2年生) ・「生命倫理」に関する資料を読んで，レポート作成
第2回	8/23 (水)	13:30 ～ 17:30	・医学部教授4名による講義を受講 ・教授の研究室訪問

- ② 場 所 山梨大学医学部キャンパス，本校
- ③ 参加者 2年生 21名

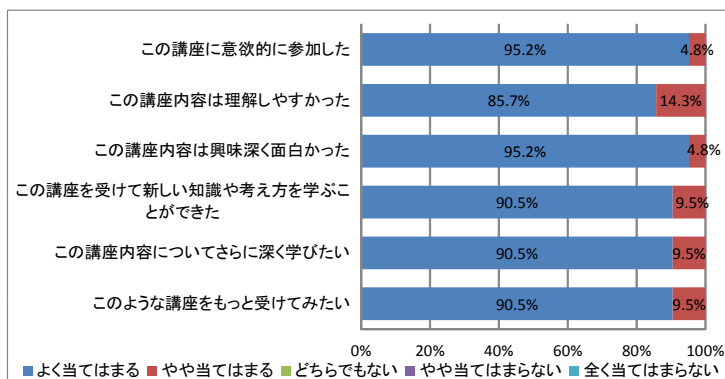
- ④ 講師 山梨大学医学部医学科 杉田完爾 教授 他6名
山梨大学医学部医学科 1年生・3年生（本校OB）

[3] 検証

アンケート結果

① 生徒の感想

- ・ 1回目の講座では、私が最も興味がある小児科の先生のお話が聞けて、とても嬉しかった。また、医学部に合格された先輩方のお話を聞いて、危機感や大学生活が楽しそうだなということを感じることができた。
- ・ 2回目の講座では、実際に医学部キャンパスでいろいろな診療科の先生の研究内容を聞いて、その診療科がどんなことをしているのか具体的にわかって良かった。



② 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、自分の進路をもう一度見つめ直す良い機会となったと思われる。課題としては、生徒側の専門的な知識の不足があり、事前学習が必要と思われる。



③ 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、将来の進路を明確にするためにも必要な講座であると考えられる。山梨大学医学部の全面的協力があり、昨年度に引き続き開講できた講座である。受講した生徒は、将来医学部進学を目指しているため、自分の進路をより具体的にイメージしたとともに、臨床医だけではなく研究医という道もあるということを知ることができた様子である。また講座の中に、今年度より、医学部キャンパスでの講義と研究室訪問を再開していただけることとなり、医学部での研究についても詳しく知ることができる機会となった。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」に対しての問題意識を改めて深めたことがアンケートからもうかがえた。



(D) 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、私たちの身近なところでも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。しかし、実際にDNAなどの物質に触れる機会やバイオテクノロジーを体験することはほとんどない。そのため、実際に触れる機会を設けることで、興味関心、知識の向上が期待できると考えた。

[2] 内容と方法

① 内容

- 山梨大学生命環境学部地域食物科学科の鈴木俊二教授に遺伝子組換え植物に関する概要の講義をして頂き、私たちの生活と遺伝子組換え技術の関わりにおける知識を得た。
- 本校教諭の指導のもと、DNA操作技術の体験を行った。実験は①各種の「挽肉」からNucleoSpin FoodでDNAを抽出 ②抽出したDNAからPCR法によりミトコンドリアDNAの領域を増幅 ③増幅したDNAを電気泳動で確認 ④染色後、写真撮影。肉の種類を判定するというもので、試行錯誤の上で本校オリジナルの教材を開発した。中高生に実験指導と同時進行で、パワーポイントを用いて各実験手技の意義や操作方法を解説した。また、オワンクラゲのGFP遺伝子を組み込んだ遺伝子組換え大腸菌についても観察を行った。

② 日 程

	実施日	時間	内容
第1回	8/22 (月)	13:00 ~ 17:00	【講義】 遺伝子組換え植物について考えよう 【実験①】 挽肉から DNA 抽出 【実験②】 PCR で、ミトコンドリア DNA を増幅
第2回	8/23 (火)	15:00 ~ 17:30	【実験③】 電気泳動 【実験④】 GFP 組換え大腸菌の観察

③ 場 所 本校生物講義室

④ 参加者 26名（本校2年生13名、中学生13名）

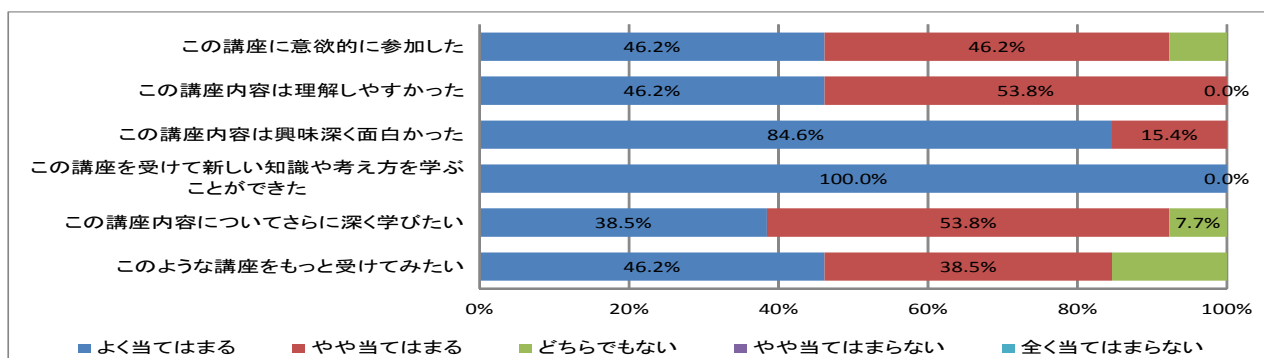
⑤ 講 師 山梨大学生命環境学部 地域食物科学科 鈴木俊二 教授，本校教諭（2名）

[3] 検 証

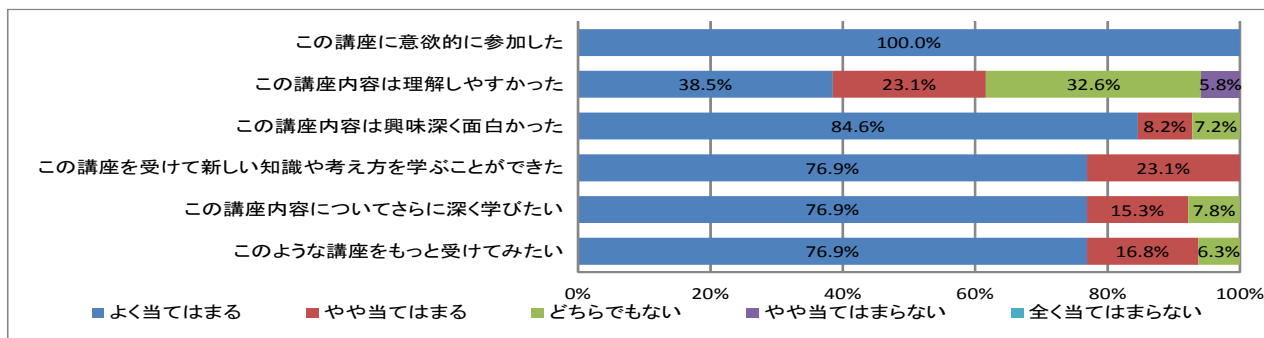
① 事後調査

このプログラムに参加した生徒の事後調査結果は以下の通りである。非常に難解なバイオテクノロジー分野ではあるが、「理解しやすかった」と感じた生徒が高校生で 100%に達しており、プログラム作成にあたり試行錯誤した成果が現れていると感じる。中学生は 60%であるが、分子生物学についての知識がほとんどない状態で参加している状況を考えると、こちらも想定以上の成果だったといえる。

〈高校生13名〉



〈中学生13名〉



② 感 想（高校生）

- ・ DNA は本来目に見えないものだが、PCR と電気泳動によって目に見えるものとなり、肉の判別が出来ることに驚くとともに、科学技術の素晴らしさを感じた。
- ・ 私は生物選択者ではないので少し不安もあったが、使ったことのない器械・器具を使って新鮮だった。ドラマなどで見る DNA 鑑定も同じような手法を用いていると思うと、すごいことをしていると感じる。
- ・ 実験は結果が見えない状態だったのでどうなるだろうかとドキドキしていたが、結果が見えたときには実験中のもどかしさや苦労が吹っ飛び、研究の醍醐味が分かった。

③ 感 想（中学生）

- ・ 実験はどれも細かく、難しかったが、DNA の抽出や PCR などの基本的な手法を学ぶことが出来た。このようなことが犯罪捜査などにも役立てられていることを知り、技術のすごさを感じ、面白いと思った。
- ・ このような実験（PCR など）の手順や方法を世界で最初に考えた人はすごいと思う。
- ・ 種によって DNA の配列が異なる部分があるということが面白い。牛、豚、鶏以外にも知

りたい。同じ種の中での個体間の差についても学んでみたい。

④ 成 果

今年度は、講義日程が2日間となり、昨年度よりも1日短縮されたため、日程にあわせて実験プログラムを改訂した。昨年度はヨーグルトの乳酸菌のDNAを増幅し、制限酵素処理をしてバンドパターンを観察したが、今年はウシ・ブタ・トリの肉を用いることで、DNA増幅のみで種を判別できるように工夫した。

昨年度は実験操作で細かい失敗が多かった。具体的には容量の違うピペットを用いて液量を誤ってしまうことや、電気泳動用ゲルへの試料溶液のアプライで試料溶液を上手く注げないことなどであったため、今年はその実験操作についてスライドを作成し、留意点を説明してから実験を行ったところ、誤操作は劇的に減少した。

⑤ 課 題

実験準備に時間と労力が非常に大きいことが課題として挙げられる。何度も予備実験を行い、溶液も必要に応じて調整しておくなど、講師には極めて負担が大きい。教育効果は非常に大きいと感じているが、外部委託などが望ましいと感じる。

⑥ 評 価

昨年度、遠心分離器を新たに購入したことで、実験可能な内容が増えた。「DNA抽出→PCR→制→電気泳動」という、分子生物学実験でスタンダードなプログラムを高校現場で実施できたことや、その内容を中高生に理解させることができた点は、県内のSSH先進校としてふさわしかったと評価している。特に、遺伝子工学についてほとんど無知だった生徒が、実験後には専門用語を用いて今後の課題まで述べられるようになってきていることから、学習効果も高い。

本校のSSHの使命のひとつは、「地域への普及」である。このような実験が県内の他校へも普及していくことが望ましい。その点で、なるべく安価で学習効果の高い教材の開発を行っている。市販のキットでは、ここまでの一連の流れを完結できるようなものは販売されていない。本講座ではプライマーの設計なども自前で行っており、毎年継続して行っていけば市販のキットよりも大幅に割安になると考えている。このようなことから、今年度の試みは県内への普及へ向けて一歩前進したと考えている。その一方で、高速の遠心分離器を所有しているのは県内では数校に限られ、同様の実験を現時点で他校で行うことは難しい。そこで今後は遠心機の代わりに（注射用の）シリンジなどを利用してDNA抽出が可能かどうかとも検討していきたい。

(E) ワイン講座

[1] 仮 説

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

[2] 内容と方法

① 日程と内容

	実施日	時 間	内 容
第1回	7/26 (水)	12:40 ~ 16:30	・モンデ酒造工場の見学 ・酵母菌を用いたアルコール発酵の実験
第2回	8/22 (火)	13:00 ~ 16:30	・山梨大学生命環境学部教授による講義 ・附属ワイン研究センターの見学

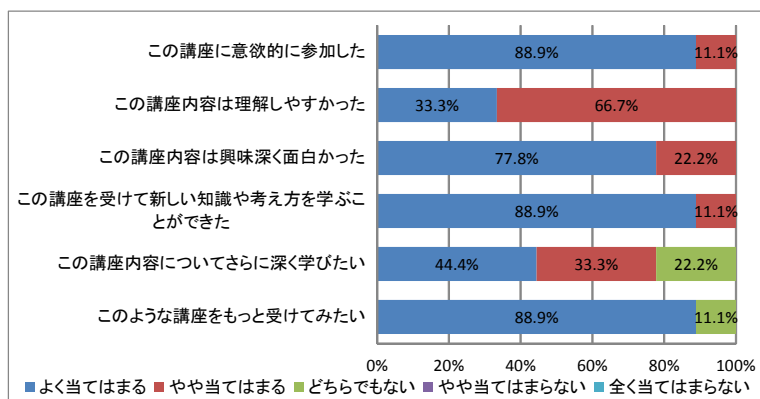
② 場 所 モンデ酒造工場、山梨大学附属ワイン科学研究センター、本校生物実験室

③ 参加者 16名（本校2年生15名、他校生徒1名）

② 講 師 山梨大学生命環境学部附属ワイン科学研究センター 奥田 徹 教授、本校職員

[3] 検 証

① アンケート結果



【生徒の感想】

「ブドウに含まれる甘み(ブドウ糖)が酵母によってアルコールに変化することは驚きだった」「将来食品関係の会社に就職したいと思っていたので、科学的に発酵について知ることができ良い機会となりました」「実際に商品となっているワインが化学の授業で学んだ化学式と関連していた。そして、授業で学んでいることは社会で使われていると実感できた」「生物のテストの中でしか考えたことがなかった蒸留が私たちの身近なところで役に立っていることを実感した」「ビンのワインは知っていたが、缶入りのワインを研究開発したことに感銘を受けた」「学校の授業でやったことが実際に利用されている事を知り、実際の職業に生かされていることを感じた」

② 成果と課題

ワインの醸造の過程に関するさまざまな知識について十分に学ぶことができた。特に生物や化学の授業で学んだことが目の前で現象として起こり、製品となっていることを体験し、授業、化学や生物に対する意欲の向上につながったと思われる。実際にワイン工場の内部に入りその製造や研究現場を見学できたこと、製品開発、研究者に話を聞き、生徒の職業の選択に対する貴重な体験となったと思われる。生徒にとってワインは味わったことはないが、山梨の特産品としてのその存在の大きさは感じており、将来的な興味・関心につながるとともに、山梨の地場産業としてのワインについてその歴史や流通の過程などを知ることで、地域発信や地域活性についても考える機会となった。山梨大学附属のワイン科学研究センターでの講義では、製造過程や発酵の仕組み、商品の裏側などに関する知識を得ただけでなく、ワインを学問としてとらえ科学的にさまざまな角度から研究を行なわれていることを知り、ワインの奥深さを感じる事ができた。

(6) 学校設定科目「SS科目」

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

① 内容

SS科目					
SS数学I	SS数学II	SS数学特論	SS物理	SS化学	SS生物

- 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 各科目ごと年間計画とシラバスをつくり授業を進めている。
- ⑥ 学習指導要領に示されていない領域でSS科目に含まれる発展的な内容の代表的な例。

SS数学I・II	「初等整数論」「数値解析」「線形代数学」「物理数学」
SS数学特論	「微分方程式」
SS物理	「熱力学」「流体力学」「特殊相対性理論」
SS化学	「結晶学」「量子力学と電子軌道」
SS生物	専門領域の論文を利用したセミナー

[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・

実習を大幅に増やし発展的な内容の理解を深めるよう、授業をすすめている。実験・実習の分析や考察を通して学問の本質を深く考えさせることができ、課題研究のレベルの向上に繋がったと考えられる。また、大学等の外部講師による授業を取り入れることで、専門分野への興味・関心を高め、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、科学系コンテストの予選を通過する生徒の増加に繋がったといえる。今後は、実際の学力や様々な科学的能力の育成や向上に繋がっているかを、定量的なデータで示すことが課題となる。

(7) 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 平成29年度講演内容・講師・対象

	実施日	演題	講師	対象
1	9月16日 (土)	貴金属と私たちの生活	東北大学学際科学フロンティア研究所 島津武仁 教授	1年理数科
2	9月29日 (金)	有人宇宙活動のいま（国際宇宙ステーション）と未来（国際有人宇宙探査）	宇宙航空研究開発機構 有人宇宙技術部門 成田伸一郎 開発員	全2年生
3	10月20日 (金)	心臓突然死から一人でも多くの方を救命するために	東京慈恵会医科大学 武田聡 教授	全2年生
4	11月11日 (土)	植物療法の基本と実際 ～植物の力と人の知恵～	株式会社トトラボ 村上志緒 代表	1年理数クラス
5	2月6日 (火)	地球温暖化について	甲府地方気象台 北野芳仁 調査官	2年生文系
6	2月16日 (金)	高校時代と科学への夢	東京大学生産技術研究所 竹内昌治 教授 東京慈恵会医科大学 嘉糠洋陸 教授	全2年生
7	3月9日 (金)	ロボット技術と未来社会	千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 古田貴之 所長	全1年生

[3] 検証

① 生徒の感想

第1回 「貴金属と私たちの生活」

東北大学 学際科学フロンティア研究所 島津武仁 教授



プラチナなどの貴金属が、車の触媒などの形で私たちの生活に役に立っていることが分かりました。教科書で習ったことが、研究や私たちの生活とつながっていることを実感しました。

第2回 「有人宇宙活動のいま（国際宇宙ステーション）と未来（国際有人宇宙探査）」

宇宙航空研究開発機構 有人宇宙技術部門 成田伸一郎 開発員

普段聞くことのできないような宇宙の話聞いて楽しかった。どのような仕事をしているかやどんな成果をあげているかなど知らないことを聞くことができた。宇宙飛行士が宇宙環境で生活できるように考え、設計するのはすごいと思った。4つのメッセージはこれからの自分の意識を変えるために重要だと思った。「何かしらで1番になる」「目標を高く」「自由な発想」「物事を改善する努力をする」



第3回 「心臓突然死から一人でも多くの方を救命するために」



東京慈恵会医科大 武田 聡 教授
救急の先生という厳格な雰囲気の方かと思っていたが、気さくな先生でとても楽しく学べた。心肺蘇生というどういう速さか、人工呼吸はどうやるのか、と少し抵抗はあったが、今回のお話で自分でもやれそうだった。自分は運動をすることが多いのでやりかたを覚えていないといけなかった。また私は山岳部に所属し、将来は山岳も含めた救急医療に携わりたいと思っているので、今回改めて夢に向かってがんばりたい思いを強くした。

第4回 「植物療法の基本と実際 ～ 植物の力と人の知恵」



株式会社トトラボ 村上 志緒 代表
モミの製油などからバームを作ることに驚きとともに感動を得た。内容は少し難しい気もしたが、自分たちに分かるような説明で聞いていて面白かった。私的なことだが、冬場は乾燥するために手が荒れてしまうので、この講座で作ることができたのはとてもうれしかった。家に帰って自分の使っているハンドクリームを見てみると、アロエといった植物の名が複数記入されていた。植物の凄さを感じることができた一日だった。自宅の庭にモミの木があるので、ぜひとも自分でバームを作りたいと思った。

第5回 「地球温暖化について」



甲府地方気象台 北野 芳仁 調査官
日本が日清戦争をやっているときに、スウェーデンの先生が地球温暖化をすでに考えていたことにとっても驚いた。二酸化炭素を減らさなければならない理由もはっきりと知ることができ、改めて自分の中の意識が高くなった。図がわかりやすく、理解しながら聞くことができた。温暖化のことだけでなく、気象に関するさまざまなことを学ぶことができた。

第6回 「高校時代と科学への夢」(講演とパネルディスカッション)

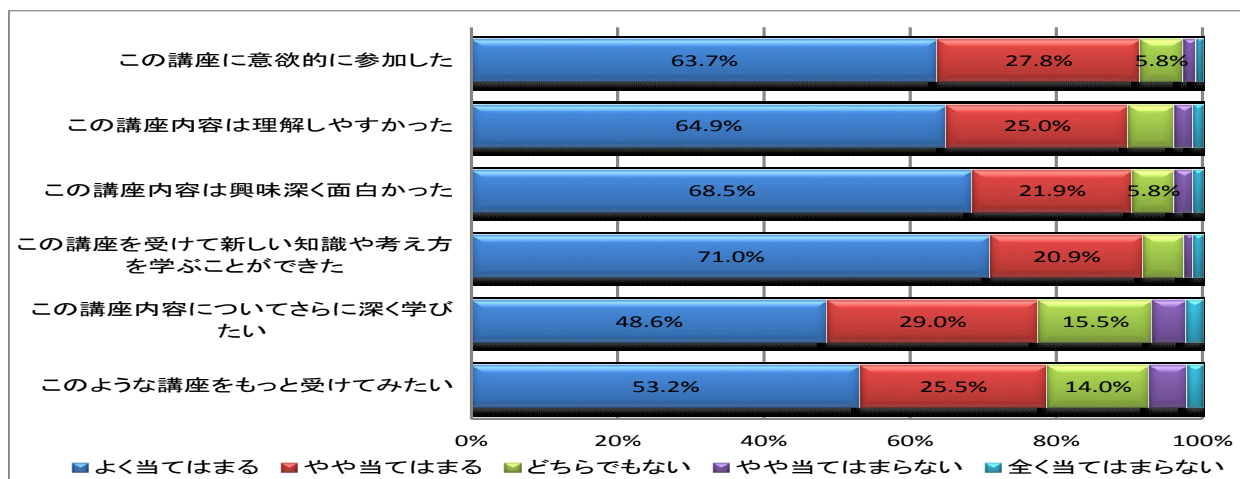


東京大学生産技術研究所バイオナノ融合プロセス連携研究センター長 竹内 昌治 教授
東京慈恵会医科大学 嘉糠 洋陸 教授
生物がこんなに直接的に医療に用いられているのかと驚いた。やはり研究の始まりは身近なところにあるんだなと実感した。また、生物をつくるというのはクローン技術とつながることもあり、倫理上どうなのかと思ったが、先生方の倫理に対する考え方を聞いて確かにそうだと感じた。科学の上でも倫理の上でもためになる講義だった。

第7回 「ロボット技術と未来社会」

千葉工業大学未来ロボット技術研究センター 古田 貴之 所長

② アンケート結果



③ 成果と課題

- ・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。また、本校OBの講師も多く、親近感を持った生徒の多くが積極的に質問し、興味や関心を自分のものにする姿勢が見られた。
- ・講師2人によるパネルディスカッションを初めて実施し、生徒の反応がよかった。このようなパネルディスカッションや、実験や実習を伴う講演会を検討していきたい。

(8) 科学の世界

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

- ①内 容 第1～3期に開発した「科学の世界」及び「フロンティアガイダンス」の研究成果を各教科の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」の授業を各教科で原則年2回行う。授業は相互参観とする。

⑤平成29年度実施例

教科	タイトル・概要
1 国語	知の探究とは 京都大学理系の現代文入試問題より、知の探究とはどのようなものかを考察する。
2 数学	アンフェアなルールを見破ろう 大相撲の優勝決定戦における三巴戦は、これまでに何回も行われてきた。「2連勝したものが優勝」というのがルールであるが、このルールの妥当性について考えていく。更に2016年度入試で、東京大学で出題された「三巴戦に関する問題」についても、触れていく。
3	「ケーニヒスベルクの橋」問題を考える 一筆書きのできる図形を考えることにより「ケーニヒスベルクの橋」問題を解く。
4 地歴公民	科学技術の発達と人権保障の関わりについて GPS機能の犯罪捜査利用と人権保障（プライバシーの権利など）について考える。
5 理科(化学)	染料 古代より、動植物に含まれる色素が、糸や布の染料として使われてきた。これらの天然染料には独特の色調があり、その染色法は現在でも工芸染色などに使われている。現在では天然染料に代わり、石炭や石油を原料にして化学的に合成された種々の色素（合成染料）が使われている。本時は、代表的な合成染料であるアズ染料を合成し、多織交織布を用いて繊維による染色の違いを構造から考察する。
6 理科	味覚ってなんだ?!～食品添加物と人工甘味料をつかった清涼飲料水づくり～ みんな大好き清涼飲料水。炭酸も入ってすっきり爽やか。実は原価は非常に安い。な

	(生物)	にが入っているの？食品添加物ってなに？どうやってつくられてるの？飲んだら健康に悪いの？利点は？そんな疑問をすべて解消するべく、実際に清涼飲料水づくりを体験します。作り方も非常に簡単。本格的な？ファンタ・オレンジやファンタ・グレープが完成します。作っていく過程で、味覚のしくみについて考えます。
7	保 健 体 育	歴史から見た様々な健康のとらえ方 健康や病気のとらえ方には様々なものがあり、それらは歴史的に変化してきた。人々は健康や病気をどのようにとらえてきたのか、代表的な説明原理とその変化を歴史的に見ることで、その原理の意義と限界を学び、現在の説明原理と関連させながら、それが現在どこに生きているのか理解させたい。
8		怪我の科学 身体の構造と、骨折や捻挫、肉離れなど身近な怪我が起きやすい場所、どういうしくみで起きるのか、応急処置にも触れながら学ぶ。
9	英 語	読みを「科学」する 英語に限らず、文章を読んでその意味を理解する際、私たちは「意識的」にまたは「無意識的」に行っていることがあるはず。様々な例を実験的に用いながら、「読んでわかる」とは、どんなことなのかを心理学や認知科学の視点を用いながら考えてみたいと思います。
10		NEXT HUMAN National Geographic magazine 2017 4月号の記事を読み、人類の「進化」について考える。
11	芸 術 (音楽)	倍音の世界 倍音の仕組みや種類について理解を深め、倍音の考え方を取り入れて作曲されたオーケストラ作品や、倍音を用いた歌唱法を鑑賞し、音楽鑑賞や演奏法の新たな視点を見いださせたい。
12	家 庭	「だし」のおいしさの科学 ～和食の原点「だし」を味わい、活用しよう！～ 生活体験の乏しい生徒達に自分の身体を通して実感させることは科学的理解を深めると共に、自らの生活に結びつけ実践する意欲へとつながる。調理の基本であるだしの取り方を学び、そのおいしさであるうま味を味わい、仕組みを科学的に理解させたい。また、だしの減塩効果を体験させ、健康な食生活への活用を促したい。

[3] 検 証

① 成果と課題

- ・年間を通してすべての教科で実施され、より広い視野から科学を捉え、生徒の科学的思考の構築につながった。
- ・指導案やプリント等の授業データが蓄積され、授業を実施する際、担当者が参考にできる体制が整えられている。
- ・教職員が相互に授業参観し手法を学び合うことで、授業力の向上に繋がった。ただし、1人1回以上の参観を呼びかけたが、参観した教員が約20%にとどまり、課題が残った。

② 評 価

全教科において、より広い分野における科学の授業を実施した。「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機会であり、多角的な視野や様々な場面に対応できる応用力を持つ人材育成に繋がっている。

2 高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

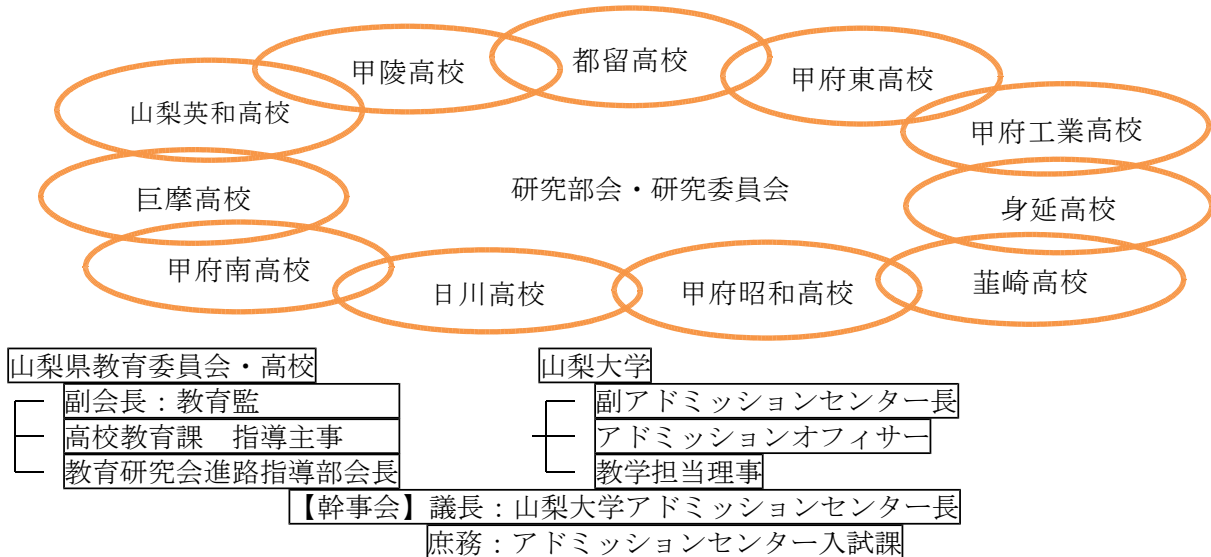
(1) ポートフォリオ

[1] 仮 説

現在進められている大学入試改革は、高校時代の学びの履歴や自己評価を積極的に活用する方向にある。高大接続プログラムの開発として、山梨高大接続研究会に参加し高大の理解を共有しながら、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できるようになる。

[2] 内容と方法

山梨高大接続研究会（下の組織図）に参加し、ポートフォリオの研究と開発をおこなった。



・高大接続研究会の目的

「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

- (1) 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。
- (2) 大学教育を受ける際に必要な高校までに身につけるべき資質・能力についての理解の共有と、その育成に必要な方法の協力開発、実践。
- (3) 高校・大学を通じた学習履歴のポートフォリオを蓄積する方法、及び蓄積された履歴を活用した従来の教育を転換する方法についての理解の共有と活用。

・実践内容

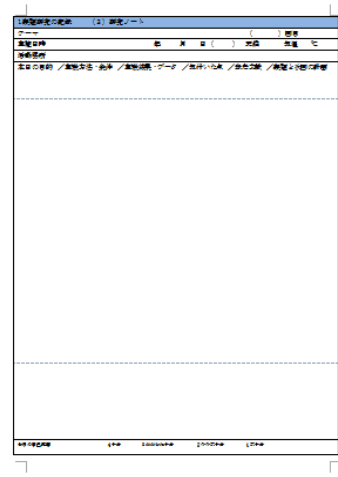
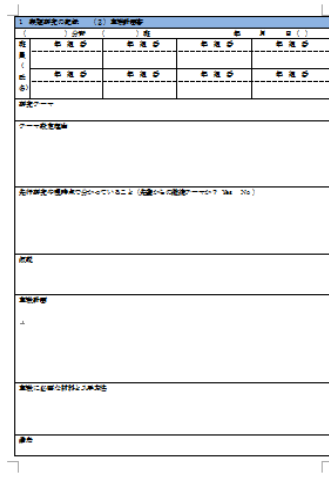
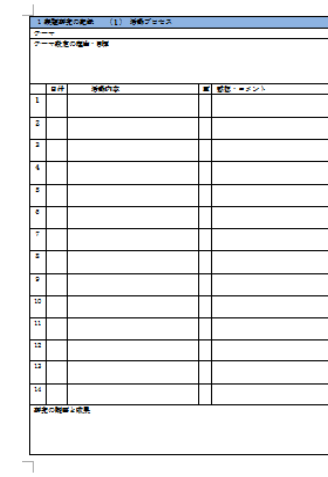
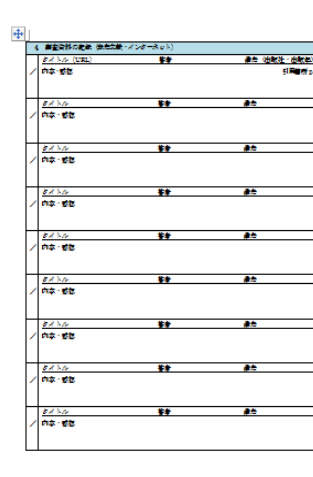
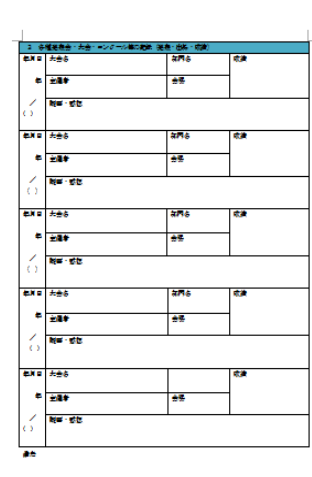
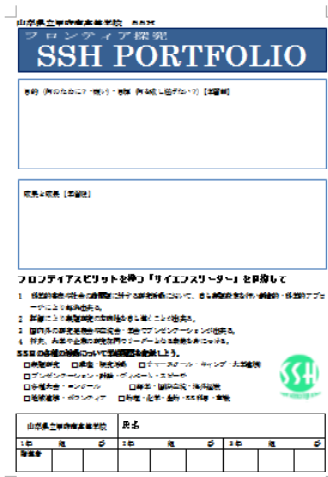
1	講演「ポートフォリオ評価の理論と活用に関して」山梨大学 堀哲夫教授
2	甲陵高校報告・韮崎高校報告・講演 日永龍彦アドミッションセンター長
3	英和高校報告・日川高校報告・講演 神戸大学進藤先生
4	甲府南高校報告・甲府東高校報告・ベネッセ「デジタルポートフォリオ」説明
5	甲府昭和高校報告・都留高校報告・ベネッセ「高大接続 e ポートサイトと Classi」
6	講演「質保証の入り口としての入試改革」佐賀大学 西郡大教授
7	甲府工業高校報告・身延高校報告・巨摩高校報告

[3] 検 証

各回の報告において、普通高校・専門高校・SSH・SGH・SPH など特色を持つ各高校における生徒の活動実績の報告と意見交換がなされたが、大学への接続として何をどのような形で蓄積するのかは問題提起の状況である。高校での活動を履歴として蓄積したものが元ポートフォリオとなりそれを加工及び再構成することで、最終的に大学側の提示する調査書、推薦書、活動報告書、学修計画書として大学教育に接続されていくものとなる。研究会での高大における共通理解を活用し、本校ポートフォリオの開発として、SSH の活動履歴となる日々の活動履歴を残す元ポートフォリオ、実験の履歴を残す実験ノート、及び高大接続の観点から大学側に提示する報告書に直結する凝縮ポートフォリオを一体化したポートフォリオを開発しており、来年度より実施の予定である。

元ポートフォリオ + 実験ノート + 凝縮ポートフォリオ = 本校ポートフォリオ

一部抜粋



(2) 南高SSスタンダード評価方法とルーブリック

[1] 仮説

昨年度より「課題研究」に対してルーブリックによる評価を導入している。班ごとに中間発表と最終発表の2回、複数の指導教諭等により実施している。10月と1月に実施することにより、その変容を比較することができる。また、結果を生徒にフィードバックすることにより、研究のレベルアップができると考える。

[2] 内容と方法

以下のようなルーブリックを用いて10月と1月の2回実施した。レーダーチャートにより「正確性」「客観性」「論理性」「表現力」「独創性」についても評価する。

[3] 検証

① 成果

- ・「課題研究」指導教員の生徒の評価に対して、共通理解が得られた。
- ・生徒に評価をフィードバックすることにより、指導教員・生徒とも研究内容を理解し、研究の進行状況を確認ができた。
- ・中間評価において、取り組んでいる研究の課題点が明らかになり、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。

② 課題

- ・班の研究発表に対する評価のため、個々の生徒の評価が難しい。
- ・他の班の研究に対する生徒間の評価を実施する方法を確立したい。
- ・来年度から、文系生徒の課題研究も導入するため、ルーブリックの内容を検討する必要がある。
- ・「課題研究」以外の分野においても導入できるルーブリックを開発したい。

【採点表】 改訂版

甲府南「課題研究」ルーブリック 採点表

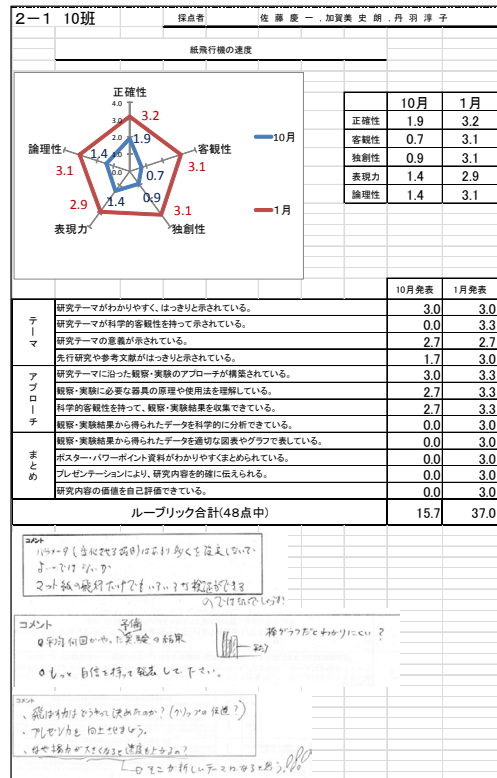
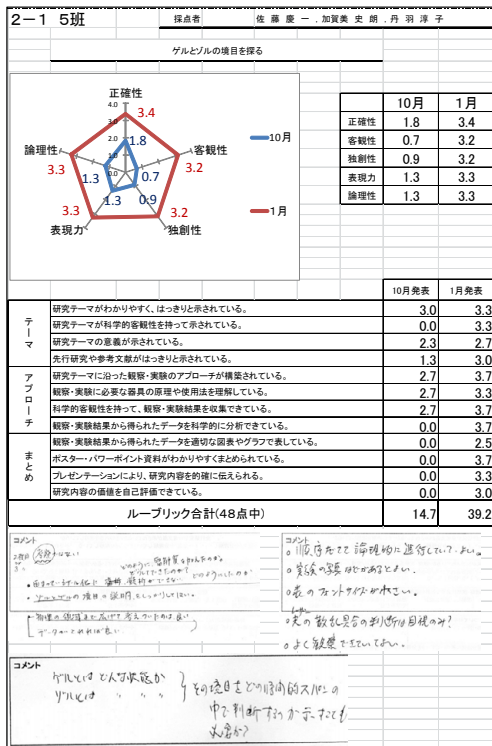
実施日 年 月 日 採点者

年 組 班 テーマ		採点欄	十分(4)	おおむね十分(3)	やや不十分(2)	不十分(1)
研究テーマ	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			
	研究テーマの意義が示されている。		明確ではっきりしている	述べられている/示されている	述べられているが関連性がない	明確でなく関連性もない
	先行研究や参考文献がはっきりと示されている。		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			
研究内容のアプローチ	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/F探ノットが活用されているか			
	研究に必要な用具の原理や使用方法を理解している。		明確でしっかり示されている/見られる	不明確/やや欠ける	構築されるもやや具体性に欠ける/活用されていない	
	科学的客観性を持って、データを収集・分析できている。		用具の原理や使用方法を理解し、使っているか			
研究内容のまとめ	ポスターやスライド等の発表資料がわかりやすくまとめられている。		データの収集と分析に、科学的客観性があるか			
	プレゼンテーションにより、研究内容を的確に伝えることができる。		適切かつ十分にある	概ね適切である	やや不適切である	不十分である
	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			

コメント

合計

【レーダーチャート例】



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) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

[1] 仮説

「サイエンスイングリッシュ」では、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、科学的思考力を育成することを目標としている。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)

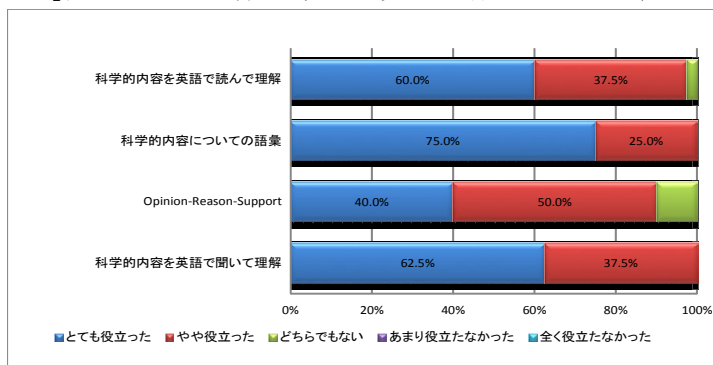
[3] 検証

① 生徒アンケート結果

【問 SEの授業でよかった点】

- ・科学用語を英語で学ぶこともできるし、実生活に基づいているため、英語で理解しやすかった。
- ・科学に関する知識を学び、科学への関心やアウトプットへの可能性が広がった。
- ・今まで知らなかった環境問題や科学的な内容を学ぶことで、社会生活での価値観や着眼点などが確実に変化していると感じる。また伝えたいことを伝えようと努力する過程が詰まっていた。
- ・グループ学習を通じて、更に内容の理解を深め、意見を交換できることが楽しかった。
- ・科学的な学習ができたことで、科学知識や環境問題に関する自分の意見を英語でまとめたり、発表する力が高まった。
- ・人に自分の意見を英語で伝えることが、少しであるができるようになった。

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



② 成果と課題

授業をすべて英語で行い、英語を使う機会を生徒に与え、自分の意見を英語で書いたり、科学的内容について会話をするなど英語言語活動中心の授業とすることで、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身につけさせることができた。また、身近な問題や身近な科学的現象をテーマに設定することで、英語だけでなく理科の授業に対するモチベーションの喚起と持続につながった。

SSHでは、国際的な場面で活躍する科学技術系人材の育成を目指しているが、将来研究内容を発信するために、英語を用いた発信力の向上が必須であることを認識できた。

(2) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」科学英語

[1] 仮説

科学的内容を英語で学ぶことで、英語の文章の論理的な展開を知ることができる。また、論理的な文章構成を用いながら話題について自分の意見をまとめ、それを仲間と交換することで、科学的内容への興味や英語学習への動機を喚起することができる。英語によるディベートを実施するためのさまざまなスキルを学ぶことで、4技能を総合的に向上させることができる。

[2] 内容と方法

①内 容

(4月～9月) 論理的な文章の構成を学ぶ。ディベートの基本になるスキルを高める。

- ・自分の意見を効果的に伝えるための英文の構成を学ぶ。(Opinion - Reason - Support)
- ・英語での質問, 要約, 反論の仕方を学ぶ。
- ・身近な話題について意見を伝える。また,相手の意見を聞く。
- ・効果的なスピーチの方法を学ぶ。

(10月～2月) 科学的な内容についてディベートを実施する。

- ・ディベートの流れ,各スピーチの役割を知る。
- ・論題について情報を収集する。
- ・学んだスキルを使ってディベートを行う。



- 論題：① All buildings in Yamanashi should have solar system on their roofs.
(山梨の全ての建物は、太陽光発電装置を屋根に設置すべきだ。)
- ② Animal testing should be banned.
(動物実験を禁止するべきだ。)

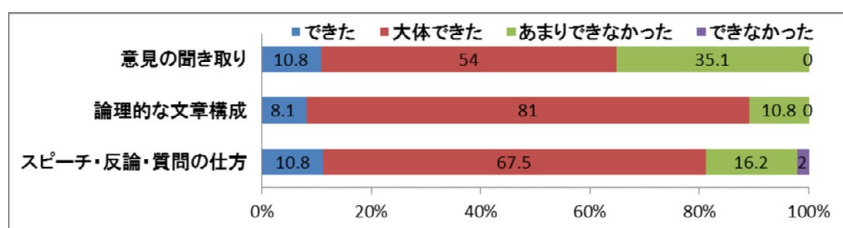
- ② 対象 2年生普通科文系 (1単位)
- ③ 担当者 本校英語科教員, ALT



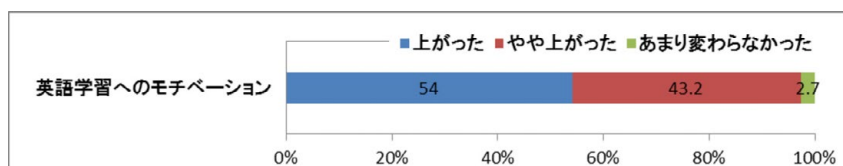
[3] 検証

① アンケート結果

【授業で学んだ次のスキルを利用してディベートができましたか。】



【科学ディベートの授業を通して、英語学習へのモチベーションは高まりましたか。】



② 成果と課題

4～5人のチームを作り、肯定側と否定側双方の立場から論点を整理して、データ収集や立論作成等の準備を進めた。試合はチーム対抗のトーナメント方式で実施し、どちらの立場になるかは対戦の直前に抽選で決定した。

2つ目の論題では、動物実験の是非を扱った。動物実験は動物を用いて行う科学研究の一手法である。基礎研究や、医療の発展を目的としているものの、動物愛護や実験の正確性の観点から批判もある。科学技術の発展の背景を考えることは科学的視点を持つ上で重要と考え、論題に設定した。語彙、議論の内容共に高度であったが、生徒は徐々に論題についての理解を深めていき、議論を交わすことができた。伝えたい内容をどのように表現すべきかチームで考え、協力して課題に向かう姿勢が見られた。

代表以外の生徒もジャッジとして試合に参加した。仲間の発表を聞き、内容やスピーチ方法についてJTE及びALTより指導を受けることで、論題への知識と英語力を向上させることができた。課題として、意見を発信することを主な目標としてきたが、情報を受信するための科学的内容の文章の読み取り及び聞き取り活動も充実させることで、ディベートの実践につなげたい。

(3) 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高まると考えられる。

[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・講師・対象

日 程：平成29年12月15日（金）

講 師：Ishwar C. YADAV 博士（東京農工大学 農学研究院）

対 象：1年生理数科

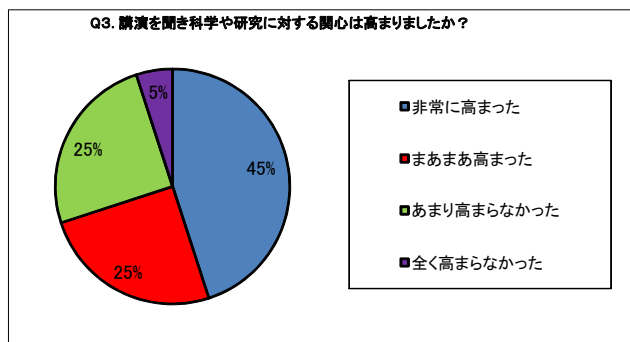
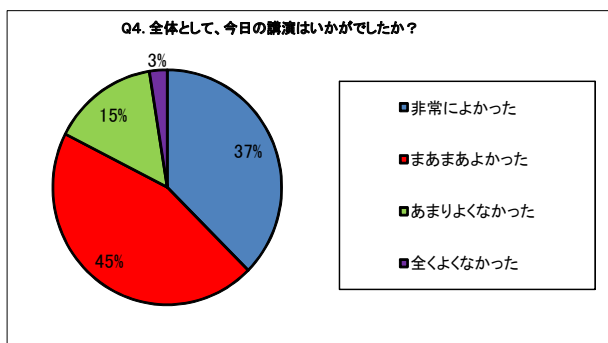
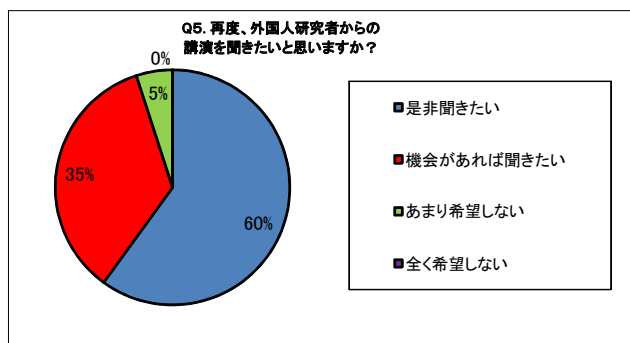
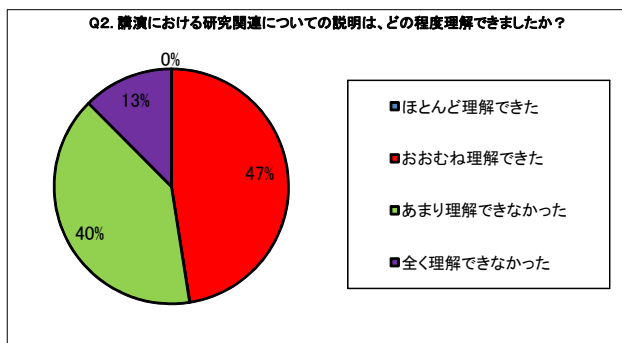
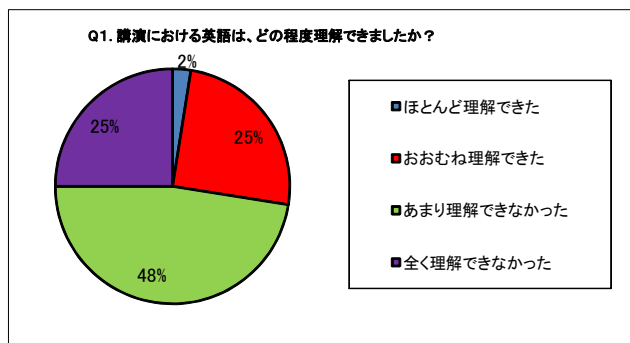
③ 講演題目：Persistent Organic Pollutants・・・“the dirty dozen”（残留性有機汚染物質）

④ 講演内容

- ・自己紹介および自国紹介（ネパールの文化や科学者を目指した経緯について）
- ・研究内容（POPs, 残留性有機汚染物質について）

[3] 検 証

① アンケート結果



【生徒の感想】

- ・難しい英語が多かったが、写真や図によってわかりやすかった。
- ・事前のプリントのおかげでわかりやすかった。

② 成果と課題

講師はネパール出身であり英語の母語話者ではないため、生徒にとっては英語の聞き取りは困難だったように感じる。また、研究分野に関する専門用語が多く語彙も難解なものが多かったが、スライドを利用し画像や図表を多く取り入れた発表であったため、生徒はおおむね理解できたようである。全体での質疑応答では手が挙がることはなかったが、講師と1対1で会話できる時間を設けると数名の生徒が質問に来ており、興味関心を持っている様子うかがえた。外国人研究者による専門的な講義の英語での聴講機会を肯定的にとらえる意見は多く、科学的な興味・関心を高めるだけでなく、英語を母語話者としいない者同士が英語を介して研究を深め

ているという点にも焦点をあて、理系の研究分野における英語の重要性や必要性についても実感させていきたい。

(4) 海外研修

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

① 研修地と内容

アメリカ合衆国カリフォルニア州 ロサンゼルス・ヨセミテ・サンフランシスコ

■ ロサンゼルス

カリフォルニア科学センター

エンデバーの展示等を鑑賞し、宇宙、エネルギー、通信、人体等について幅広く学ぶことで、科学に対する知識と学習意欲を高める。

グリフィス天文台

本校では宇宙に関する講演会や講義・実習（山崎直子氏や JAXA の職員を講師として招聘）などを行っており、この分野に興味・関心をもつ生徒が多い。本研修では、グリフィス天文台を訪問し、世界の天体観測の現状について学ぶ。

ロサンゼルス市内の高校 Arcadia High School

Arcadia High School を訪問し、理科や数学の授業参加や生徒との交流を通し、海外の高校生の科学研究に取り組む姿勢を学んだり、英語によるコミュニケーションの重要性を知る。

カリフォルニア工科大学

世界中で高く評価され、優秀な人材を輩出しているカリフォルニア工科大学で、理数系科目（天文・航空宇宙分野）を専門とする研究者の講演を聴いたり、研究室を訪問したりする。

カリフォルニア州立大学ロサンゼルス校 (UCLA)

日本人研究者による講義や、研究室訪問を通じて、研究者として世界を舞台に活躍することを視野に、専門分野や外国語の学習へのモチベーションを高める。

■ ヨセミテ

ヨセミテ国立公園

ヨセミテ国立公園のフィールドワークを通してシエラネバダ山脈で最も豊かな生態系や特異な地質的特徴を観察する。また、外来生物による生態系への影響や環境問題について調べる。

■ サンフランシスコ

カリフォルニア科学アカデミー

植物園、水族館、プラネタリウムなどを持つ施設で、生態系への理解を深める。2008年にリニューアルオープンした建物は、「世界で最もクリーンな施設」と呼ばれており、太陽光発電や植物で覆われた屋根などを取り入れた建物の設計についても学習する。

② 日程 平成30年3月11日（日）～3月17日（土）（5泊7日）

③ 参加者 第2学年 30名 引率 本校職員 3名

④ 事前指導

(ア) SSH海外研修参加希望者への事前指導

SSH海外研修に関連したJAXA講座（宇宙エンジニアの指導による電波観測、無重力実験、火星探査機操作等の実験、実習）や神岡研修（神岡宇宙素粒子研究所やニュートリノ科学研究センターにおける研修）、また、JAXA職員の本校OB 成田伸一郎氏による講演会等を実施し、生徒一人一人が課題を持ったり、疑問点や問題点についても考えたりする機会とする。

(イ) SSH海外研修参加者への事前指導

第1回 12月11日（月）16:00～17:00

- ・研修の目的について 研修の目的や意義について理解し、意識を高める。
- ・研修場所について

第2回 1月24日（水）保護者説明会 16:00～17:30

- ・旅行全般についての説明

- ・訪問先について分担して調べ、生徒自身によるガイドブックを作成する指示をする。
- 第3回 2月9日(金) 16:00~17:30
- ・アメリカの高校と生活について
米国出身のALTと昨年度参加者より、高校や生活全般について英語での話や体験談を聞く。また、生徒が作成したガイドブックを用いて訪問場所の事前学習を実施する。
- 第4回 3月2日(金) 16:00~17:00
- ・しおり等を用いた、旅行会社による事前説明会
- 第5回 3月9日(金) 16:00~17:00
- ・高校での交流会の準備
 - ・第2回宿題(SSH研修旅行報告書作成)について
研修中の日誌・写真等を整理し、研修内容について事後レポートを作成する。

[3] 昨年度研修旅行の報告

① 研修地と日程

アメリカ合衆国カリフォルニア州
ロサンゼルス・ヨセミテ・サンフランシスコ
平成29年3月12日(日)~3月18日(土)(5泊7日)

- ・3月12日 学校発…成田着/成田発=ロサンゼルス着
カリフォルニア科学センター
グリフィス天文台
- ・3月13日 Arcadia High School 訪問・協働授業受講
- ・3月14日 カリフォルニア工科大学訪問・カリフォルニア州立大学訪問(特別講義)
- ・3月15日 ロサンゼルス発=サンフランシスコ着
カリフォルニア科学アカデミー見学
サンフランシスコ…ヨセミテ
- ・3月16日 ヨセミテ国立公園フィールドワーク
ヨセミテ…サンフランシスコ
- ・3月17日 サンフランシスコ発=
- ・3月18日 成田着/成田発…学校着

② 参加者 第2学年:30名 引率:本校教員3名

③ 生徒のアンケートと感想

(ア) カリフォルニア科学センターとエンデバー(1日目)

(良い) 5(17人) - 4(12人) - 3(1人) - 2(0人) - 1(0人) (悪い)

IMAXでは、とても映像がきれいで感動した。エンデバーが思っていたよりも大きく、あれが宇宙に飛んで帰ってきたものだと思うと、感動した。細かくできていた。部品一つ一つを見ることができて良かった。エンデバー以外の宇宙に限らず、様々な展示品も面白かった。

(イ) グリフィス天文台(1日目)

(良い) 5(23人) - 4(7人) - 3(0人) - 2(0人) - 1(0人) (悪い)

夜景がとてもきれいだった。展望台から見たロサンゼルスの夜景は忘れられない。日本にはないアメリカの雄大な広い土地の光がとても感激的だった。写真では伝わらない本当に絶景だった。プラネタリウムはとても大きく、きれいだった。中を回る時間がもっと欲しかった。

(ウ) Arcadia High School(2日目)

(良い) 5(27人) - 4(3人) - 3(0人) - 2(0人) - 1(0人) (悪い)

英語で現地の生徒と交流したり、授業を受けたりすることはとても貴重な体験で、刺激的だった。行くまではとても不安だったが、行ってみるととても楽しく、もう何日か学校にいたかった。日本とは授業方式がかなり違うので、新鮮で良い経験となった。自分の英語力のなさを感じた。もっと英語を頑張ろうと思った。自分の考えを変えさせてくれる機会だった。

(エ) カリフォルニア工科大学<講義も含む>(3日目)

(良い) 5(20人) - 4(9人) - 3(1人) - 2(0人) - 1(0人) (悪い)

宮坂さんの講義はとても興味のある話だったので、楽しみながら聞くことができた。ブラックホールの話が一番印象に残っている。Caltechの中は理科に関するものや象られたものがたくさんあ



って、とても印象に残っている。キャンパスはとてもきれいで広く、キャンパスツアーで学生の話も聞けたので良かった。

(オ) UCLA<講義も含む> (3日目)

(良い) 5 (18人) - 4 (10人) - 3 (2人) - 2 (0人) - 1 (0人) (悪い)

講義は、心臓というところにスポットをあてていて、少し難しかったが、興味深い授業だった。大学の広さ、スケールの大きさに驚き、アメリカの大学という感じがするとともに、日本との違いを感じた。現地の大学生の生活感のようなものにも触れられた。キャンパスツアーは建物の説明が多かったもので、校外だけでなく、校内も見たかった。

(カ) カリフォルニア科学アカデミー (4日目)

(良い) 5 (25人) - 4 (5人) - 3 (0人) - 2 (0人) - 1 (0人) (悪い)

一番楽しかった。規模が日本とは全然違って、建物の中に森があってすごかった。バックヤードツアーがすごい楽しかった。自由時間も、いろいろな所を見学できて良かった。植物園や水族館も日本では見るできないようなものもいて、楽しかった。全部を見きれぬ時間が欲しかった。世界の国のいろいろな研究者が集まっている感がすごかった。

(キ) ヨセミテ国立公園 (5日目)

(良い) 5 (28人) - 4 (2人) - 3 (0人) - 2 (0人) - 1 (0人) (悪い)

日本とはまた違ったアメリカの広い土地ならではの壮大な自然を五感で感じる事ができた。どこに行っても雄大な自然に圧倒された。自然を肌で感じる事ができた。特に、滝の目の前に行ったときには、水量と音に感動した。地理の勉強にもなったので良かった。ネイチャーガイドさんの話も興味深かった。

(ク) 研修全体 (日程・食事等も含めて)

(良い) 5 (22人) - 4 (8人) - 3 (0人) - 2 (0人) - 1 (0人) (悪い)

内容がとても濃く、毎日がとても忙しい旅だったけれど、終わってしまえば、とてもあっという間だった。日本では味わうことができない夢のような体験ができてとても楽しかった。事前学習では、良くわからなかったり、伝わってこなかったりしたものを、自分の目で見て歩けたので良かった。今まで話したことの無いクラスの人と同じ部屋になったが、楽しく過ごせて良かった。様々な国籍を持つ人々と交流することによって、文化の違いや価値観の違いなど色々なことを肌で感じた。英語に対するモチベーションが向上した。初海外だったので、期待して望んだが、期待していた以上に迫力があり、貴重な体験ができ、とても充実した研修となった。一つ一つの施設を回る時間は短かったが、その分、多くの場所を見学できて良かった。とても貴重な体験となった。

④ まとめ

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

一昨年度より、事前学習の中でその前の年度に参加した3年生からの体験談を取り入れ、好評であったため、次年度以降も継続したい。なお、参加生徒による研修報告会を新2年生に対して次年度に実施する予定である。

4 サイエンススペシャリストの育成プログラム

(1) SSゼミ

[1] 仮説

国際科学コンテスト本選出場者と科学の甲子園全国大会出場者に対して、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] 平成29年度内容と方法

① 「南高SSゼミ」活動内容

日程	8月17日(木)	3月9日(金)
場所	山梨大学甲府西キャンパス	本校生物講義室
内容	国際科学コンテスト本選出場者(化学グランプリ1名・生物オリンピック2名)に対して、過去問題の解説等を実施する。	「第7回科学の甲子園」全国大会出場者6名に、必要な実験スキル向上のための実践型講座を開講する。過去の大会出場者からアドバイス等をいただく。

② 参加者 国際科学コンテスト本選出場者 3名, 第7回科学の甲子園全国大会出場者 6名

③ 講師 山梨大学教育学部 宮崎 淳一 教授
山梨大学医学部医学科3年生3名(第3回科学の甲子園全国大会出場者)
本校3年生3名(第6回科学の甲子園全国大会出場者)

[3] 検証

① 成果と課題

今年度「化学グランプリ 2017」において、大賞を受賞することができた。さまざまな国際科学コンテスト(化学グランプリ・生物オリンピック・物理チャレンジ・数学オリンピック等)に挑戦する生徒が年々増加している上、予選を通過し、本選に出場する者がコンスタントに出るようになった。課題としては、コンテスト申込者や本選出場者に対して、定期的に学習会を実施する等の計画的なプログラムを構築するところまでは至らなかったため、次年度以降はこの点を改善したい。

② 評価

国際科学コンテスト受験者にとって、本選に出場した先輩や大学教授から直接指導をいただける機会を得ることができたのは、とても参考になったと思われる。本選に出場した生徒が今後は下級生にアドバイスをするといった流れを構築できたので、今後は内容の検討や実施回数等を改善していきたい。また「科学の甲子園全国大会」は、今回で3回目の出場となった。これについても、過去に出場した先輩や大学教授から指導・アドバイスをいただいたことにより、より高いレベルのスキルアップに繋がるとと思われる。

(2) 理数系教育地域連絡協議会

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

・理数系教育地域連絡協議会の開催

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、「理数系教育地域連絡協議会」を設立する。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。今年度も本校SSHの様々な取り組みを、可能な限り他の学校に公開し、相互交流を促し広く参加を呼びかけた。また、教員の研修会や生徒同士の学習会、実験教室、自然科学部の共同研究などを企画・実施し、山梨の理数系教育における中核的な役割を担う。

① 対象とする学校(平成29年度)

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

② 会議実施日・議題

第1回（6月7日）「各学校の理数系教育の取り組み状況について（各学校が望むものは何か）」

第2回（7月12日）「小中高の連携の在り方について（内容と方法及び問題点）」

第3回（2月6日）「今後の地域の理数系教育について（1年間の反省と課題）」

・地域への普及

① 「フロンティア探究Ⅰ」「スーパーサイエンス探究」講座への他校生との参加

「電子顕微鏡講座」「ロボット講座」「DNA講座」「プログラミング講座」「ワイン講座」に連絡協議会校の小中学生・高校生・教員合わせて約40名が参加した。

② 「学園祭」への他校児童生徒の参加

各ワークショップブースにおいて、小中学生向けの実験企画や展示を実施し、多数の小中学生や保護者が参加した。

③ 出前授業（9月19日 1校，10月30日 1校）

・甲府市立山城小学校の全5年生を対象に、「ムラサキツユクサの気孔とゾウリムシの顕微鏡観察」を指導した。生命科学部員と本校職員が参加した。

・甲府市立大里小の全5年生を対象に、「ムラサキツユクサの気孔とゾウリムシの顕微鏡観察」を指導した。生命科学部員と本校職員が参加した。

④ 星空観察会（10月25日）

・甲府市立千塚小の星空観察会に物理宇宙部員と本校職員が参加し、指導した。

⑤ 科学ボランティア（5月3日，5月4日）

ワークショップの生徒が、山梨県立科学館でのボランティアクルーとして参加しブースを担当、地域への情報発信に積極的に取り組んだ。

⑥ サイエンスフェスタ（1月27日）

県内中学校，高校，大学などで活動している自然科学系クラブの活性化と交流を図るサイエンスフェスタに3部のワークショップ部員が参加した。ポスター発表を通じて、積極的に他校との交流をはかった。

[3] 検 証

① 成果と課題

参加を募集した各種講座に他校生徒が約40名が参加し、本校生徒と交流した。また、協議会加盟校に出前授業を3回おこない、授業の仕方に上達が見られたことで、サイエンススペシャリストとしての資質が向上したと考えられる。

(3) サイエンスワークショップの活動

[1] 仮 説

①大学・研究機関等と連携し、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、研究に取り組むことで生徒の創造性，独創性，論理的思考力が育成される。

②高度な科学的プレゼンテーション能力を養成できる。

③研究発表会や各種コンテストに積極的に参加することで、科学的資質を高めることができる。

④大学・研究機関等との連携による指導体制をつくることができる。

[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，全校生徒が希望することにより参加が可能である。課題研究に取り組み，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・中学校の自然科学系各部と連携し，出前授業等を行う。さらに，数学オリンピックや物理チャレンジ，生物チャレンジ，化学グランプリなどの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

a)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。

b)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。

c)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。

d)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。

e)生徒が自ら研究課題を見つけ，研究を進めるにあたって，大学や高等研究機関，専門家等の指

導を受ける。「南高アカデミー」を活用し、大学の教官や大学院生、研究員等にアドバイスを求める。

③ 平成29年度の主な活動内容

- 4月 サイエンスワークショップオリエンテーション
- 5月 科学館ボランティア 他的高校生との交流
- 6月 学園祭展示・親子科学実験教室
- 7月 化学グランプリ(1次選考) 日本生物学オリンピック(予選)
物理チャレンジ(1次)
- 8月 日本生物学オリンピック(本選) 化学グランプリ(2次選考)
SSH生徒研究発表会 全国総合文化祭
県内小学校への出前授業
- 9月 日本学生科学賞県審査会 千葉大学主催高校生理科研究発表会
- 10月 小学生対象の天体観測会
- 11月 県生徒の自然科学研究発表会 科学の甲子園山梨大会(1次)
ロボコン山梨 県内小学校への出前授業
- 12月 日本学生科学賞中央審査会 科学の甲子園山梨大会(2次)
- 1月 山梨県サイエンスフェスタ 日本数学オリンピック(予選)
- 2月 SSH研究発表会
- 3月 第7回科学の甲子園全国大会

④ 平成29年度の成績

実施月	大会名	主な賞
4月	化学クラブ研究発表大会	物質化学部…グリーン・サステイナブルケミストリー賞
8月	全国高等学校総合文化祭	物質化学部…自然科学口頭発表部門出場
	電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト	数理情報部…ロボ`エデュケーション特別賞
9月	千葉大学主催 高校生理科研究発表大会	物質化学部…優秀賞 生命科学部…優秀賞 生命科学部…双葉電子記念財団研究奨励賞・優秀賞
11月	山梨県生徒の自然科学研究発表大会	物理宇宙部…物理部門奨励賞
		生命科学部…生物部門芸術文化祭賞(総文祭へ)
		生命科学部…ポスター部門県教育長賞 物質化学部…化学部門芸術文化祭賞(総文祭へ) 物質化学部…ポスター部門優秀賞
	日本学生科学賞山梨県審査会	生命科学部…県知事賞, 県教育長賞
	ロボコンやまなし2017	数理情報部…アイデア賞
12月	日本学生科学賞中央審査会	生命科学部…入選1等賞

[3] 検証

4つのワークショップの部員は全体で60名を数え、それぞれの活動も年々充実してきており、活動成果は広く認められるようになってきている。特に小中学校への出前授業や科学館でのボランティア、学園祭での催し等は、地域の小中学生に科学の楽しさを伝える活動として毎年の恒例活動となっている。また、課題研究への取り組みも、年々レベルが向上しており、多くの発表会やコンクールに積極的に参加し、全国でも上位の賞を受賞するようになってきた。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おり、本校における科学教育の裾の広がり象徴する活動となっている。

A 物理宇宙ショップ

[1] 仮説

様々な発表会や科学コンテストに積極的に参加することで、科学的資質・能力を高めることができる。また、科学館や小中学校での活動をとおして、教えるという立場から多くのことを学び、研究者としての資質の育成に繋がるものとする。

[2] 活動内容

- ① 内容 学園祭での展示や発表、山梨県立科学館での科学ボランティアへの参加、小学生対象の天体観測会、生徒の自然科学研究発表大会への参加と校内での研究成果の発表

- ② 日程 4月 校内ワークショップオリエンテーション
 5月 科学館ボランティア
 6月 学園祭展示発表
 10月 小学生対象の天体観測会
 11月 生徒の自然科学研究発表大会
 1月 サイエンスフェスタ2018
 3月 野外天体観測
- ③ 活動 物理講義室において放課後活動
- ④ 部員数 15名(3年生 5名, 2年生 6名, 1年生 4名)

[3] 検証

① 成果

甲府市立千塚小学校での星空観測会では、部員オリジナルの宇宙クイズやスライドを演示し、天体観測や宇宙についての魅力を伝える楽しい企画の学校行事に重要な役割を果たすことができた。参加した子供はもちろんのこと保護者にも大変好評であった。学園祭では、大型のプラネタリウムを作ったり、サイエンスショーを行い、来校者に科学の楽しさを伝えることができた。課題研究ではブロッケン現象やミルククラウンの形状など日常生活の中で疑問に感じていた現象について、高校の授業で学習するレベルの知識を基に科学的に探究する活動を通して、自然に対する興味関心や探究心を高めることができたと考えられる。



② 課題

大学や研究機関との連携をさらに深めたいと、高校生の発想を生かした研究テーマを設定し、高校における学習内容と連続性を持った研究ができるようにしたい。その上で課題研究やコンテストへの取り組みをさらに強化していく。

③ 評価

小学校へのお出前授業は、今年度は学校間の調整がつかず実施できなかった。10月に実施した千塚小学校での星空観測会では小学生が興味を持ち、楽しく会に参加できるよう、部員達は多くの時間をかけて話し合い、発表やクイズづくりに取り組んだ。生徒の発想は児童たちにも響き好評を得、参加した保護者にも高校生の持つ潜在力を印象付けることができた。発表素材を作成する中で、部員相互が意見を出し合い協力してよい物を作るという経験を通して、自分たちの活動が周囲からも期待されていることを実感させることができた。



課題研究では、テーマの決定から研究の遂行、成果のまとめまで全て生徒の力で取り組んだ。その成果を「生徒の自然科学研究発表会」や「サイエンスフェスタ2018」、外部に向けた「SSH研究発表会」で報告した。このため何回も推敲を重ね、論文のまとめ方やプレゼンテーションの技法を学んだ。研究の成果を発表する場を複数経験することで、部員達は科学的探究の態度とプレゼンテーション能力を高めていった。後輩に先輩が教えていくという姿も随所に見られ、生徒の自主的な活動を部の基本とするスタイルが定着しつつある。

B 物質化学ショップ

[1] 仮説

1年を通して1つの研究テーマ・課題に向き合い、主体的に粘り強く考えて解決していく能力を高める。また、県内外の様々な発表会に参加し、大学の研究や他校の生徒の研究発表を聞き化学の知識を深めると共に、プレゼンテーション能力を高めることが期待できる。

学園祭やボランティアでの化学実験を通して小学生や中学生、幅広い年代の人たちに、原理や法則を分かりやすく説明することによって化学の現象をより深く理解ができる。

[2] 活動内容

① 内容

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

② 日程

- ・山梨県立科学館科学ボランティア 5月3日(水) (山梨県立科学館)
- ・学園祭 6月23日(金)～24日(土) (本校校舎内)
- ・オープンスクール学校説明会での研究発表 8月26日(土) (本校校舎内)
- ・千葉大学主催第11回高校生理科研究発表大会(ポスター発表) 9月30日(土) (千葉大学)
- ・生徒の自然科学研究発表大会 11月4日(土) (山梨県立甲府東高校)
- ・サイエンスフェスタ2017 1月27日(土) (山梨県立科学館)
- ・第20回化学工学会 学生発表大会東京大会(口頭発表) 3月3日(土) (東京理科大学)
- ・山梨県衛生環境研究所研究成果発表大会 3月20日(火) (山梨県立図書館)
- ・第35回化学クラブ研究発表会(口頭発表・ポスター発表) 3月27日(火) (東京工科大学)

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 16名(3年生3名, 2年生9名, 1年生4名)

[3] 検証

① 成果

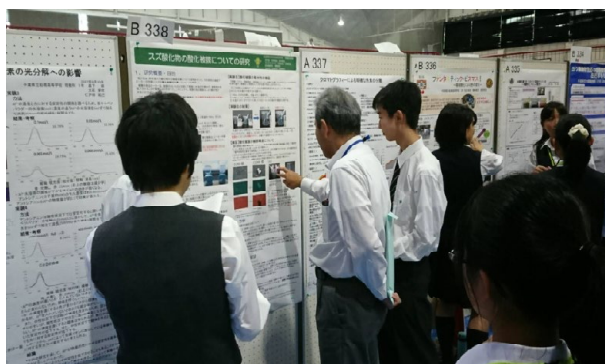
- ・千葉大学主催第11回高校生理科研究発表大会
「スズ酸化被膜の性質の研究」ポスター発表・・・優秀賞
「銅鏡の安定的な生成」ポスター発表・・・出展
- ・生徒の自然科学研究発表大会
化学部門「スズ酸化被膜の性質の研究」・・・芸術文化祭賞
ポスター部門「銅鏡の安定的な生成」・・・優良賞
- ・平成30年度全国総文祭 長野大会出場予定

② 課題

学園祭(化学実験や展示)や校外活動(化学実験や工作の手伝い)を通じて、化学の原理法則を説明することの難しさや化学的な現象のおもしろさを改めて感じる事ができた。また県内外発表会への参加により化学への知識が深まり、研究への意欲や技能が向上した。今後の県内外での研究発表大会のために、研究内容のさらなる向上が課題となる。

③ 評価

仮説の通り、1年間の研究を通して実験、観察によって出てきたデータを分析する力、化学的に探求する能力や態度、プレゼンテーション力を育てる事が出来た。また、大会において研究内容が評価され、研究への意欲が向上した。



C 生命科学ショップ

[1] 仮説

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

[2] 活動内容

① 内容 山梨県立科学館での科学ボランティアへ参加、学園祭での展示発表、小学校への出前授業、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、生物オリンピックへの参加

② 日程

- ・山梨県立科学館科学ボランティア 5月4日(木) (山梨県立科学館)

- ・学園祭 6月23日(金)～24日(土) (本校化学第2実験室)
 - ・SSH生徒研究発表会 8月9日(水)～10日(木) (神戸国際展示場)
 - ・小学校出前授業 9月19日(火) (甲府市立山城小学校)
 - ・第11回高校生理学研究発表大会 9月30日(土) (千葉大学)
 - ・小学校出前授業 10月30日(月) (甲府市立大里小学校)
 - ・平成29年度生徒の自然科学研究発表大会 11月4日(土) (山梨県立甲府東高校)
 - ・第61回日本学生科学賞中央審査 11月22日(金)～24日(日) (日本科学未来館)
 - ・サイエンスフェスタ2018 1月27日(土) (山梨県立科学館)
 - ・山梨県衛生環境研究所研究成果発表会 3月20日(火) (山梨県立図書館)
- ③ 活動 本校生物第2実験室において放課後に活動
- ④ 部員数 11名(3年生4名, 2年生3名, 1年生4名)

[3] 検証

① 成果

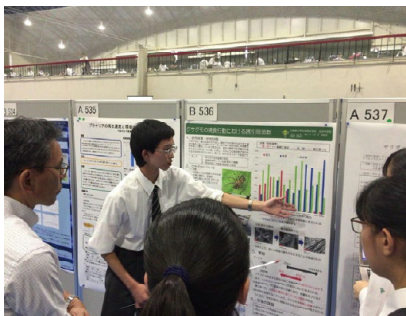
- ・第11回高校生理学研究発表大会
双葉電子記念財団研究奨励賞, 優秀賞
- ・平成29年度生徒の自然科学研究発表大会(山梨県芸術文化祭)
生物部門 芸術文化祭賞(第1位)…来年度、長野総文祭に出場
ポスター部門 教育長奨励賞(第2位)
- ・第61回日本学生科学賞
中央審査会 入選1等賞, 山梨県審査会 県知事賞(第1位), 県教育長賞(第3位)

② 課題

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

③ 評価

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



D 数理情報ショップ

[1] 仮説

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

[2] 活動内容

- ① 内容 山梨県立科学館の科学ボランティアスタッフ, 学園祭(バトルドームゲーム制作・アスキーアートカレンダー配布・自作ゲームの公開・ロボット操作体験ブース開設), 電子ロボと遊ぶアイデアコンテストへ出場, ロボコン山梨2017(ペットボトル運び競技)へ出場
- ② 日程
- ・山梨県立科学館のボランティアスタッフ 5月 3日(水)
 - ・緑陽祭(学園祭) 6月23日(金)～24日(土)
 - ・電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト(神奈川工科大学) 8月 8日(火)

・ロボコンやまなし2017

11月11日(土)

③ 活動 本校物理実験室において、毎日活動

④ 部員数 23名 (3年生 10名, 2年生 7名, 1年生 6名)

[3] 検証

① 成果

・技術力は工業高校や高専には多少劣るものの、自ら持ちうる知識や技量・アイデアを開発に取り入れ試行・改良を繰り返した。完成した機体で県内外の様々なロボットコンテストに出場し、今年度はロボコン山梨でアイデア賞を受賞した。

・やる気のある生徒がパソコンを用いてゲームのプログラミングを行い、それらを学園祭で一般公開して反響を呼んだ。

・自らのアイデアを活かし、それらについて議論してより良い案を考えるためのディスカッション能力・大勢の前で自分たちの活動内容や実績を紹介するプレゼンテーション能力を部員全員が習得している。

② 課題

・プログラミング内容を組み込んだロボット(プログラミングツールを用いないもの)を製作し、情報分野と数理(工業)分野の結合した作品を製作したい。

・取り組みにおいて開発の内容に工夫をしていく。

③ 評価

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



④ 実施の効果とその評価

(1) 研究計画の進捗状況について

本校は、平成16年度に第1期のSSH指定を山梨県で初めて受けた。平成19年度に第2期、平成24年度に第3期、平成29年度に第4期の指定を受けた。本年で14年目を迎えている。第4期では、第1期から第3期の成果を生かした上で、全校生徒を対象に「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」を主題にして研究開発を行っている。

① 高大接続プログラムの開発

現在進められている大学入試改革は、高校時代の学びの履歴や自己評価を積極的に活用する方向にある。そのため、本校では第4期を通して、高大接続プログラムの開発をおこなう。

<ポートフォリオの導入準備>

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校程度が参加している。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。全7回の研究会が実施され、本校はポートフォリオについて報告した。

研究会での成果を踏まえ、来年度入学生から導入するポートフォリオ（実験ノートを兼ねる）を研究・作成した。本校のポートフォリオは、課題研究や各種活動の記録用紙、ループリックを含むものである。

<南高SSスタンダード評価方法の確立>

今年度は、生徒による自己評価であるループリックを活用するとともに、文系コースの生徒にも対応できるよう評価項目の改訂を行った。具体的には、実験・観察を前提としていた評価項目を調査活動などにも対応できるようにしたこと、レーザーチャート項目として独創性を加えたことである。さらに全体として項目を精選し、使いやすくした。

② 「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の開発

今年度の大きな成果としては、「南高SSアカデミー」を組織化したことと、1年生全員が課題研究に取り組み、研究発表までに至ったことである。

「南高SSアカデミー」とは、研究者・学生合わせた組織の名称である。今年度、約40人が会員となった。そのメンバーによって、講座やサイエンスフォーラム等がおこなわれた。例えば、メンバーの学生がティーチングアシスタントとして協力してくれたため、夏季休業中の理科・統計・情報処理の基礎講座がより充実したものとなった。この基礎講座は課題研究の前提となるものである。

1年生の課題研究については、今年度初めて全員が取り組んだ。探究するテーマが近いもの同士が同じ班となり、物理・生物・化学分野の研究をおこなった。これらの取り組みの効果として次のような効果が得られた。

・「テーマ設定→仮説→実験・観察→結果の考察→まとめ→発表」という一連のプロセスを全員が経験したこと。このことは、2年次のフロンティア探究Ⅱの課題研究につながっていく。

・班活動を通して、仲間と協働しながら研究に取り組んだ。

③ グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

「サイエンスイングリッシュ」では、オリジナルテキストを用いて、環境問題などをテーマに班ごとに英語で討論・発表させる機会を設けている。例えば、ALTと連携して化学・生物分野の基本的な実験を実施し、データ分析・考察等の研究成果を、プレゼンテーションソフトを用いて英語でまとめさせ、自らの考えを英語で表現したり、それについて意見を交換し合ったりする技能の育成を図っている。また「サイエンスダイアログ」制度を利用して、外国出身の研究者から、最新の研究について英語での講義を通じて、グローバル化の時代における国際的な研究活動のあり方について学ばせている。さらに「海外研修」をアメリカ西海岸方面で毎年実施しており、実施後のアンケートなどをもとに訪問場所や研修内容を検討し、より効果のある研修へと改善を続けている。毎年定員を大幅に超える希望者がおり、選抜試験を実施している。参加者には5回以上の事前学習を行い、アメリカの大学や高校の制度や見学地について十分な予備知識を持った上で研修に参加させている。現地の大学・研究機関・高校では、ただ見学するだけでなく、自分たちの準備したプレゼ

ンテーションを行ったり、学生や研究者とのディスカッションを取り入れて、将来的な海外での研究の可能性も視野に入れた研修となるよう努めている。

これらの取り組みの効果として、県教育委員会を通じて募集があった、以下のような海外交流プログラムへの応募と参加が相次いだことである。このことは、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ていることの証拠としていいだろう。

- ・アジア・オセアニア学生フォーラムに3年生1人が参加し発表した。
- ・JENESYS2017 日本青少年訪韓に1年生4人が参加し、11月5日から11日まで韓国を訪れた。

④ サイエンススペシャリストの育成プログラム

これについては、今年度設立した「南高SSゼミ」を通してと、主にSSH系クラブ活動であるサイエンスワークショップ（物理宇宙，物質化学，生命科学，数理情報）を通して取り組んだ。

「南高SSゼミ」は大学教員と現役の学生とからなる。コンテスト対策として、8月と3月（予定）に指導を得る機会を得た。その結果、今年度は「科学の甲子園」において県で優勝を果たし、全国大会への出場権を得た。それ以外に、以下の成果を得た。

- ・化学グランプリで3年生が大賞（全国3位）を受賞
- ・日本学生科学賞で生命科学部が県知事賞，県教育長賞（中央審査で入選1等）を受賞
- ・県自然科学研究発表大会で生命科学部・物質化学部が芸術文化祭賞（1位）を受け，平成30年度 総文祭出場権を獲得

また，サイエンスワークショップの部員たちは，理数系地域連絡協議会加盟校の小学校で出前授業をおこなった。その際，生徒は自分たちがもっている知識をわかりやすく伝える工夫をおこなった。これによりサイエンススペシャリストとしての資質を一つ身につけたと考えられる。

(2) 学校の研究体制について

校務分掌としてSSH推進部を設置し，公民科・理科・数学科・英語科教員・事務職員の8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。具体的には，全教科の職員による「科学の世界」を各教科2回（年間14回）実施し，理数系以外の教科からも科学的な内容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，お互い授業方法などを共有し，職員の研修にも役立てている。さらに各学年と連携し，SSH事業の講座やサイエンスフォーラム（講演会）の運営を学年職員が中心でおこなっている。

毎年実施している「職員自己評価・点検シート」での質問に対する本校教員の評価は以下の通りである。

「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。」 H29:90%

「生徒は課題研究の成果を，分かりやすく発表できるように努めている。」 H29:90%

(3) 教育課程の編成について

① 課題研究の取り組み

本年度より導入した「フロンティア探究Ⅰ」では全1年生が課題研究に取り組んだ。また，2年次に取り組みさせている「SSⅡ・探究」では理数科・理数クラス全生徒と普通科理系生徒対象に約50テーマの課題研究を実施している。その途中経過と成果を夏休み前・11月中旬・1月末等，年2～3回クラス内発表会で発表させ，生徒の自発的な取り組みを促している。また，2月には外部にも公開する生徒研究発表会を実施している。独自の研究課題に加え，今までの生徒の継続研究を実施する班も増え，研究内容の着実な向上が見られる。

② 学校設定科目

1年次に「物理」「化学」「生物」の3つの基礎科目または基礎科目に相当するSS科目を全員履修させている。これにより，理科に対する興味・関心の向上を目指すとともに，自然現象を総合的にアプローチできる能力を養えると思われる。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。また，学校設定科目「フロンティア探究Ⅰ」は，1年生全員に7つのフロンティア講座の中から1講座を選択させ，大学の研究室や研究機関での実習をとおして，最先端の科学技術を体験しながら研究のアプローチの仕方を学ばせている。また，2年生全員対象の「SSⅡ・探究」は，「SSⅠ」や「SS科目」で得た知識，手法をもとに，理系生徒は「課題研究」に，文系生徒は「科学英語」に取り組ませている。「SS探究選択講座」については，理数科・普通科理数クラス全員に5講座の中から1講座以上を必修受講させ，それぞれの分野における研究内容や研究

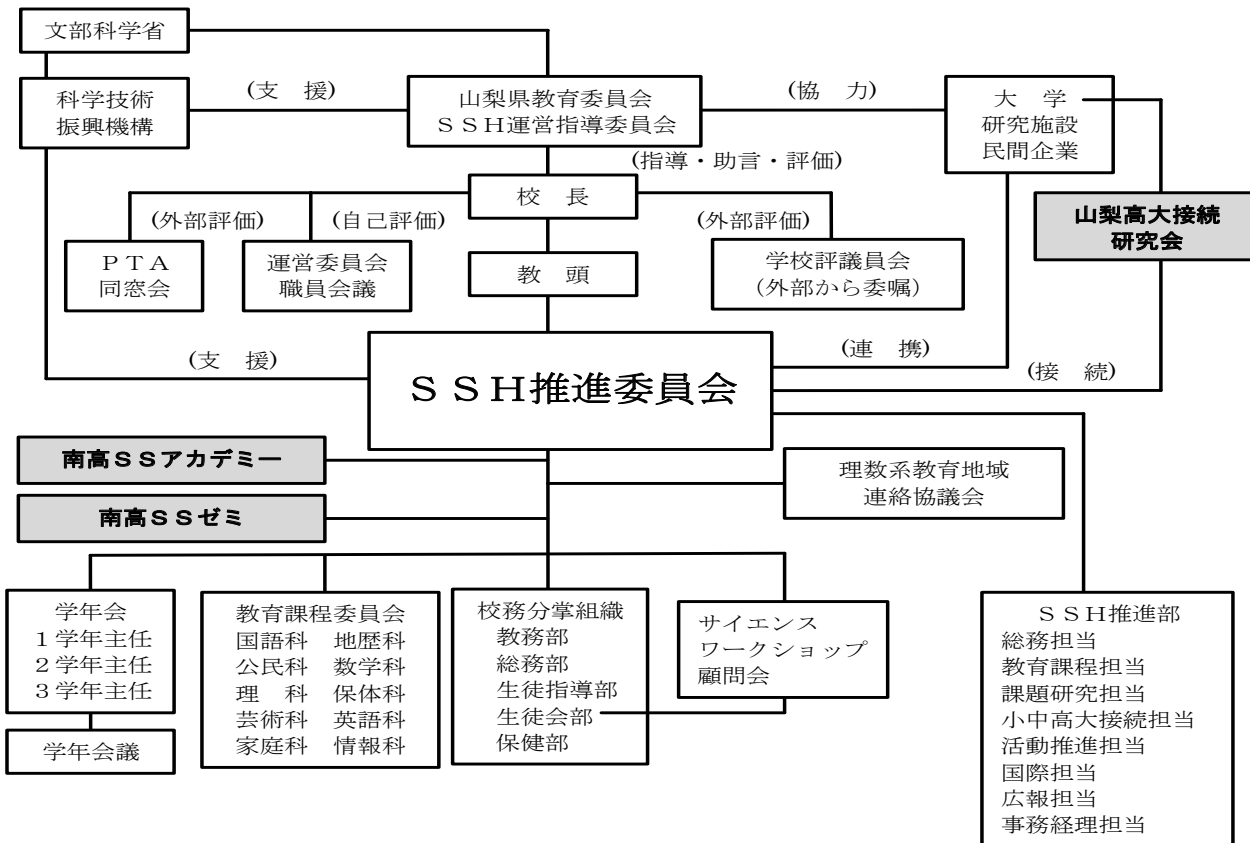
の手法，発表方法等について深く学ばせている。なお「SSH探究」は，普通科普通クラスの生徒も受講可能であり，文系の生徒も含め多くの生徒が参加している。

⑤ SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応状況

本校は，平成29年度指定校なので，この項目の記載はありません。

⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1)組織(第4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」を加えた)



(2)SSH推進部

<ul style="list-style-type: none"> ○ 総務担当 <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，予算書作成，収支決算書作成) ○ 教育課程担当 <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 ○ 評価研究担当 <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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 連携推進担当 <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 ○ 活動推進担当 <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 ○ 施設整備担当 <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 ○ 広報担当 <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 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

来年度（第4期2年目）に向けた課題として、以下のことがあげられる。

(1) 「フロンティア探究」の実施課題

課題研究の水準をどう上げていくかが一番の課題である。生徒の素朴な疑問を大切に、そこから研究が出発するように支えていきたい。また、研究に対して、生徒同士が批評したり質問をし合うような機会を設けていきたい。よい質問が、よい研究を育てていく面がある。

(2) 高大接続について

山梨高大接続研究会に研究校（モデル校）として引き続き参加していく。その中で、高大接続がどのように進んでいくか、情報を集めていきたい。特に、大学入試改革のゆくえに注目していく。また、高大接続をテーマとした研修会などにも積極的に参加していきたい。

(3) ポートフォリオの導入とルーブリックの活用

学びの履歴を記録するポートフォリオを来年度から導入する予定である。これは、課題研究の実験ノートと兼ねるものである。具体的には、課題研究について活動のプロセス、実験計画書、研究ノート、ルーブリックを内容とする。生徒は、毎回ここに学習内容を記入し、学習前と学習後の自己の変容を認識する。また、このポートフォリオを大学のAO・推薦入試に活用できるようにしていきたい。

(4) 2年生全員による課題研究

今年度は、1年生全員に課題研究を導入した。来年度は、2年生全員も課題研究に取り組むことになる。その中には、文系コースの生徒も含まれる。今まで、理科や数学を範囲としていた課題研究が初めて、国語・外国語・地歴公民科の分野に取り組むことになる。

理系の課題研究における実験に相当するものとして、調査活動を考えている。例えば、地域が抱えている問題点の解決に向け、仮説を立て、調査活動をし、具体的な解決策の提案をする。調査活動は、アンケート、聞き取り調査、文献調査などが考えられる。

また、その前提として、参考文献の選び方や読み方、新聞の活用方法などの基礎講座をおこなう予定である。

(5) 「南高SSアカデミー」「南高SSゼミ」のさらなる活用

今年度は、課題研究のレベルアップや科学コンテスト対策のため、「南高SSアカデミー」「南高SSゼミ」を立ち上げた。来年度は、そのさらなる活用を進めていきたい。例えば、課題研究に対する助言や指導などである。「南高SSアカデミー」には、特定の分野に習熟した専門家が多くいるので、研究に対しての助言を受けることにより研究の水準が上がり、生徒の視野を広げるのに有効であると考えられる。

(6) 海外連携校の決定と研究交流

来年度は、オーストラリアの提携校を決定する予定である。インターネット環境を利用して、相手校と授業交流をおこなう予定である。その後は、共同で研究や討議をしていきたい。

(7) 成果の普及

- ①「理数系教育地域連絡協議会」（年間3回実施）の加盟校との連携を密にし、生徒による「出前授業」や「公開講座（ロボット講座・プログラミング講座・電子顕微鏡講座・DNA講座・ワイン講座）」の5講座を、地域の小中高校生や教員に引き続き公開する。
- ②本校学園祭での体験実験コーナーの設置や展示、県立科学館のボランティアクルーとしての活動（年間2回）、山梨県内の中学校・高校・大学による「山梨サイエンスフェスタ」（課題研究発表会）に参加し、研究成果の普及を図る。
- ③これまでのSSH事業で開発したオリジナルテキスト・ルーブリック・SSH通信等を成果物として公開し、これらを活用した公開授業等を実施する。さらにHPを随時更新し、活動状況を公開する。

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	山梨県立大学 特任教授
副委員長	功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー理事
	佐藤 寛之	山梨大学大学院教育研究科教育専攻 准教授
	笹本 憲男	健康科学大学 総長
	吉澤 一家	山梨県衛生環境研究所研究管理幹 (技)
	齋藤 哲治	大進自動車工業 社長

■ 第1回運営指導委員会 (H29.5.31)

第1回運営指導委員会議事録 記録：雨宮祐

出席者： 星野(校長) 長井(教頭) 早川(教頭) 千野(SSH 主任) 雨宮祐(SSH 副主任)
 権太(指導主事) 鈴木(情報教育センター情報教育部部長)
 山本(山梨県立大学特任教授 運営指導委員会委員長)
 功刀(功刀技術士事務所所長 運営指導委員会副委員長)
 佐藤(山梨大学大学院教育研究科教育専攻 准教授)
 笹本(健康科学大学総長)
 吉澤(山梨県衛生環境研究所研究管理幹)
 齋藤(大進自動車工業取締役社長)

議事

(1) 会長挨拶

山本：大学も生き残りのための努力をしている。高校も同じだと思われる。受験にシフトしている私学もあるが、理数系教育の一環としてSSHの活動に力を入れていることは良い。また、例えば「科学の世界」のような理科以外の教科の先生も協力している体制は高く評価できる。

(2) 質疑応答

佐藤：ポートフォリオのひな形はあるのか。

校長：現在検討中であるが、高校での足跡として(1年次, 2年次, 3年次ごとに)生徒が中心となって作成する予定である。

笹本：高大接続として、高校側と大学側が協議しながら作成するとよい。

校長：「課題研究」は、グループで実施しているので、まず各個人が活動報告書としてのポートフォリオを作成する予定である。

早川：山梨高大接続研究会も利用する。

笹本：「南高SSアカデミー」の構成と内容についてはどのようになっているのか？

雨宮：資料にある表のような内容を予定している。

早川：フォーラム等の講師からも、人材を募集する。

吉澤：「南高SSアカデミー」の規模が50名との根拠は？

雨宮：現在、協力していただけそうな方が50名ほどである。今後、少しずつ広げていきたい。

功刀：卒業生の活躍状況が調査できれば良い。

山本：同窓生名簿等で追跡調査ができると良い。

齋藤：SSH事業体験者が講師となっている例はないのか。

雨宮：指定1期卒業生が35歳位なので、講師の例はないが、TA等では協力していただいている。

山本：SSHの校内組織はどのようになっているのか？どのくらいの頻度で会議等が実施されているのか。

千野：資料にある組織図のような構成である。

功刀：ピラミッドの底辺を広げることが大切なので、1年次より「課題研究」に取り組むのは良い。

佐藤：「南高SSアカデミー」は、SSHを長く実施している学校だからできること。ポートフォリオは、生徒の成果物となるので、どのように作成するのが大切。

- 笹本：あと5年くらいでSSH事業で講師ができるレベルの研究者が輩出できると思われるので、しっかりとした名簿が必要となる。社会の諸問題を解決するには、科学的なアプローチも必要なので、文系の生徒にも有効な事業だと思う。
- 吉澤：ナチュラルサイエンスに限るのではなく、次世代の社会で活かせるような事業に。人間力とサイエンスとのアプローチができると良い。
- 千野：「課題研究」には、社会科学的な内容も2年次から取り上げる予定である。
- 斎藤：SSH事業を体験して活躍している卒業生の姿が見せられると良い。
- 鈴木：英語でプレゼンしているのは良い。1年次より「課題研究」を全員に実施するとなると対する指導教員が不足するのではないかという不安がある。ポートフォリオをうまく活用すると良い。例えば、「探究ノート」を作成する。地域への普及は、今後も継続して行って欲しい。
- 佐藤：南高の特色は、長くSSH事業を実施しているので、OBを活用しながらのサイクルができると良い。「学びの履歴」をSSH事業として蓄積していくのが大切。

■第2回運営指導委員会（H30.2.6）

第2回運営指導委員会議事録 記録：堀内

出席者： 星野(校長) 早川(教頭) 千野(SSH主任) 堀内(SSH)

萩原 章司(高校教育課指導監)

野中 繁(科学技術振興機構 主任調査員)

山本(山梨県立大学特任教授 運営指導委員会委員長)

功刀(功刀技術士事務所所長 運営指導委員会副委員長)

佐藤(山梨大学大学院教育研究科教育専攻 准教授)

笹本(健康科学大学総長)

吉澤(山梨県衛生環境研究所研究管理幹)

斎藤(大進自動車工業取締役社長)

廣瀬 志保(山梨県教育センター)

加藤 忠(山梨県教育センター)

議事

(1)本日の研究発表会について

- 功刀：優秀な生徒が東京へ流出してしまうことを懸念している。山梨を引っ張っていける人物になってもらいたい。リニアができることによって山梨がどう活性化していくかが問題か。
- 佐藤：発表が大変しっかりしている。スキルはアップしている。聴く側になったときに力を発揮できると更に全体の力が伸びていくのではないか（聴く側のループリック）。ディベートの能力が高く、これからも伸びていく要素がありそう。
- 笹本：少子高齢化を懸念するだけではなく、少数精鋭ではないが一人一人が能力を秘めた人物であれば問題ない。南高出身の生徒がリーダーとなって山梨を牽引してもらいたい。
- 吉澤：研究一つ一つにバラツキがあるのがもったいない点だと感じた。アンケートの中に、文系の生徒のマイナス発言が気になる。どう対応していくのが気がかり。自然科学の本を読むことから始めれば、文系の生徒でも入りやすいのではないか。
- 斎藤：数学演習室が、狭くて歩きづらかった。発表する生徒がハッキリしておらずごちゃごちゃしていた。人に伝えることが重要性・発信することの重要性を考えてほしい。
- 山本：内容が身近な者から高度なものまで幅広く良かった。しかし、より深く議論していく必要がある。教員側の指導が必要である。教員が内容を理解している必要はなく、研究の方法や過程を指摘することが必要。教員の経験から生徒にもっと積極的に教えていくことも必要。教員が遠慮しているとうまくいかない。全体として色々な企画があって良い。研究についての海外交流においては、英語を上手に話す必要はなく、論理的に議論をすることが重要である。白川英樹先生（白川教授が母国語で学ぶことの重要さに気づいたのは、まさにそのノーベル賞を受賞した際のこと。外国人記者の「他のアジア諸国と比べ、日本にノーベル賞受賞者が多いのは何故ですか？」という質問を受けたときなのだそう。とっさに「日本語で書かれた教科書を使い、日本語で学んでいるからではない

か」と答えた教授) →日本語で研究できることがいい！これが大事で、英語に囚われるのではなく、内容を論理的に考えることが最優先であり最重要。生徒が筋道を立てる際に、経験豊かな教員がアドバイスすることが大切。ディベートでは議論が活発だが、公式の全体の間では黙ってしまうのが残念。海外の生徒は違う。とても活発に意見を交わす。全体で意見を言える雰囲気を作っていくことが大切。

早川：SSH1期から関わっている。研究のバラツキについては研究を手広くやる上ではやむを得ないところもある。教員としては専門外の分野についてはどうしても尻込みしてしまいがち。内容ではなく、研究の過程を指導してもらえば良いと言っているがなかなか難しいところがある。課題研究については、1年生はよく頑張ったと思われる。何らかのきっかけにはなるのではないかと。最初の頃と比較すると大きく進歩していることが窺える。

加藤：聴いている生徒がもっと質問をした方がいいのではないかと。質問しやすい雰囲気が作れたら良いのではないかと。別の学校ではもっと質問が活発に行われている学校もある。

廣瀬：レベルが上がってきていると感じた。

(2)その他

佐藤：ポートフォリオについて、本当に生徒が困っている点があるのかが不明だと生徒への指導がやりづらいのではないかと。ポートフォリオを作ることが目的ではなく、分からない点をクリアできることが大切。実際に困っていることを直接的に書き込める部分が必要なのではないかと。指導の契機としてポートフォリオを活用していったらどうか。評価はルーブリックが良いと思う。友人同士で解決しても良いし教員に聴いてもいいし、更に別の手立てでもいいし、解決する方法を探ることが大切。教員側が把握できても、生徒は自分がどこが分かっていないのかがハッキリしない点が問題か。

笹本：全員が均一に課題をやっていくにあたり、優秀な生徒は良いが、能力の低い生徒に対してはどのように対処しているのか？

野中：それも踏まえつつ、1年の発表を見て、全体のレベルが上がっていると実感できた。担任に聴いてみたところ、日々の取り組みが良い。司会も生徒が行い全体の流れとしてもとても良いのではないかと。

千野：研究活動を見ている仲間でも助け合いながら取り組んでいた。困って取り残される生徒は見受けられない。

星野：皆で楽しく積極的にやっている。補い合いながら協力して取り組んでいる。

野中：多くのSSHでそれ(困ってしまっている生徒が出てしまうこと)が大変問題になっている。広げていくべきなので全員にやらせるというのが定石。1年の発表を見ていると困ってしまっている生徒は見受けられない。その点はとてもいい。文系・理系で生徒を区別するのではなく、身につけたい力は何なのか、コミュニケーション能力なのか、表現力なのかを考えて取り組んでいてもらいたい。

■第3回運営指導委員会(H30.3.19)

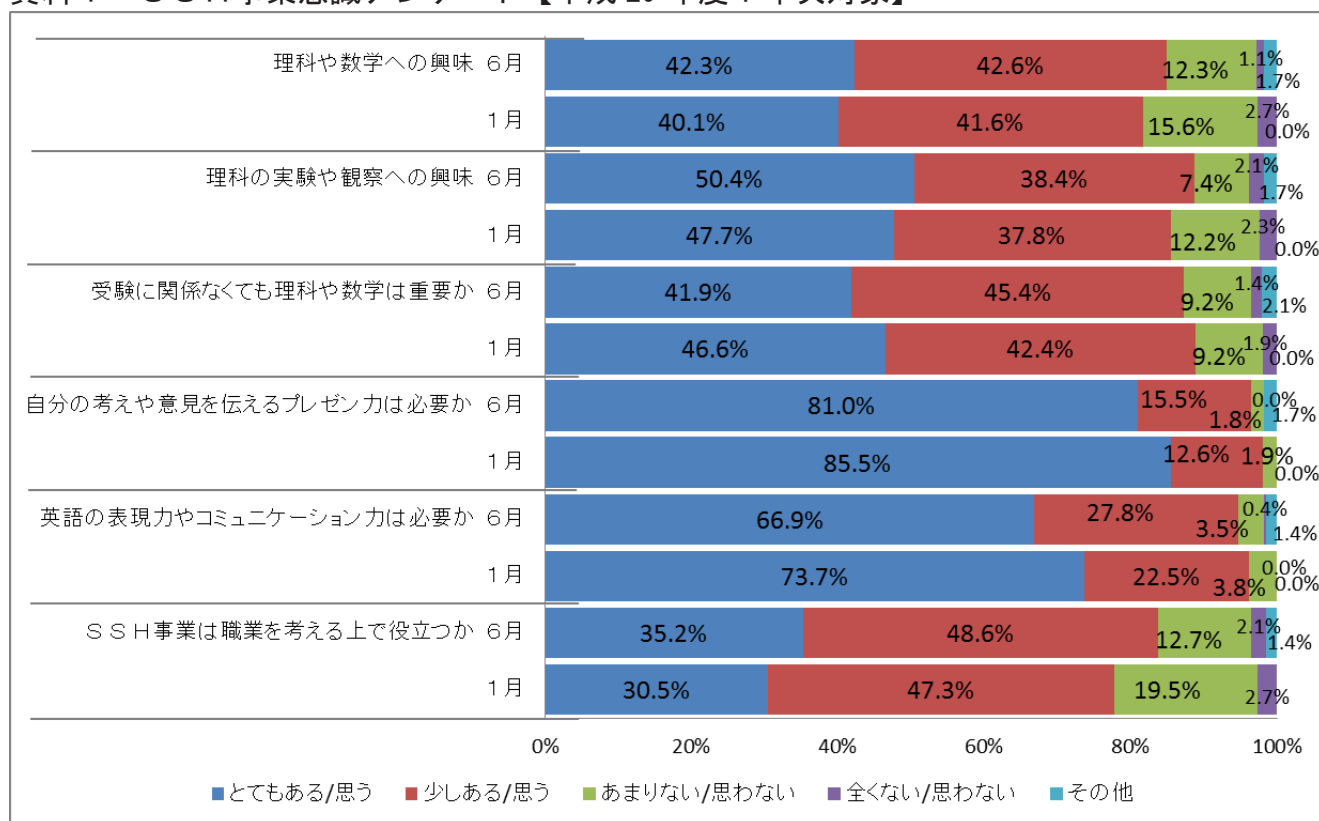
議事

(1)ルーブリック、ポートフォリオの検討

(2)今年度の反省と来年度に向けて

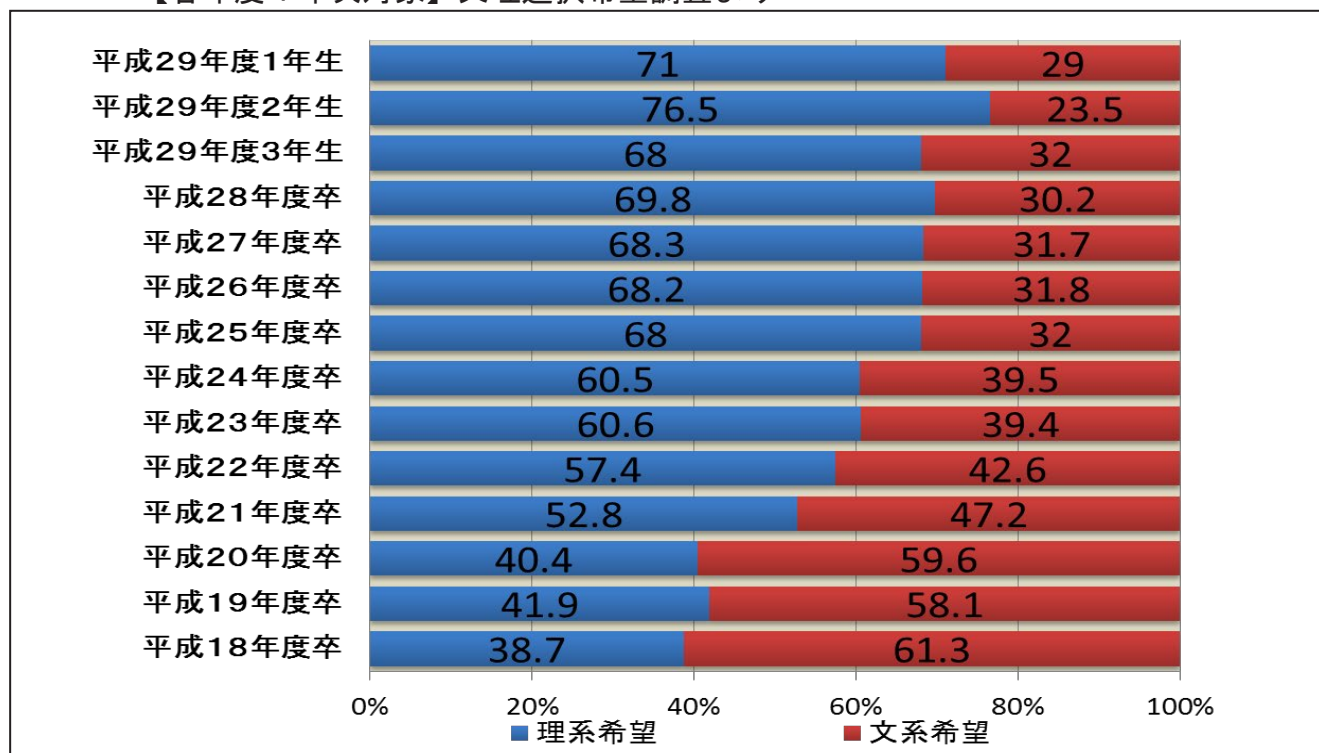
【 各種調査結果資料 】

資料1 SSH事業意識アンケート【平成29年度1年次対象】



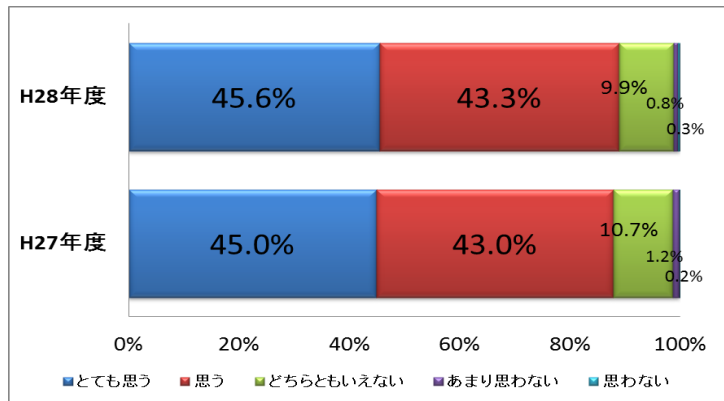
資料2 進路希望調査

【各年度1年次対象】文理選択希望調査より



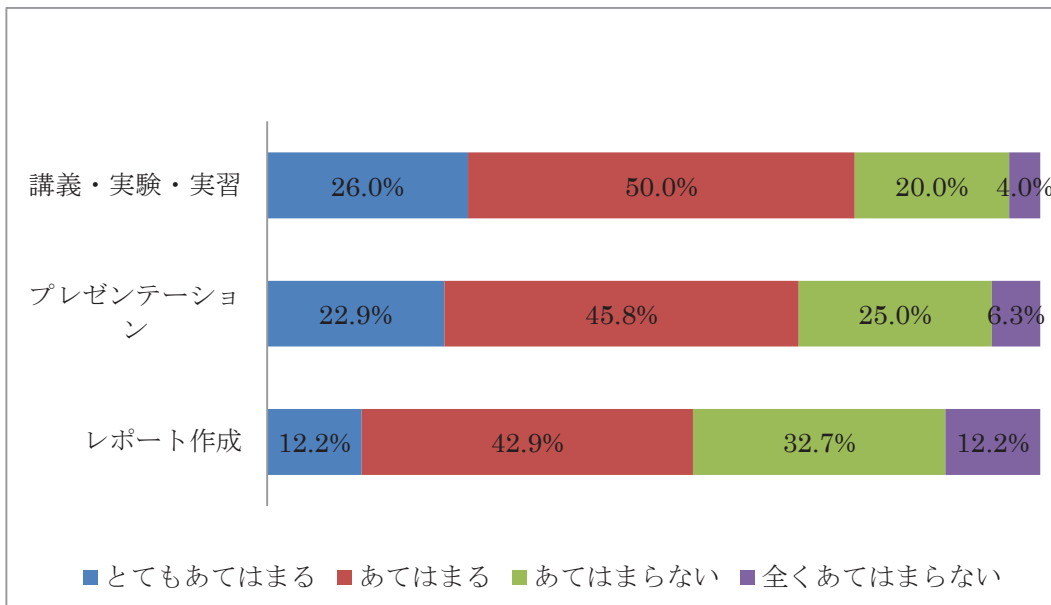
資料3 保護者アンケート

【問】SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか。

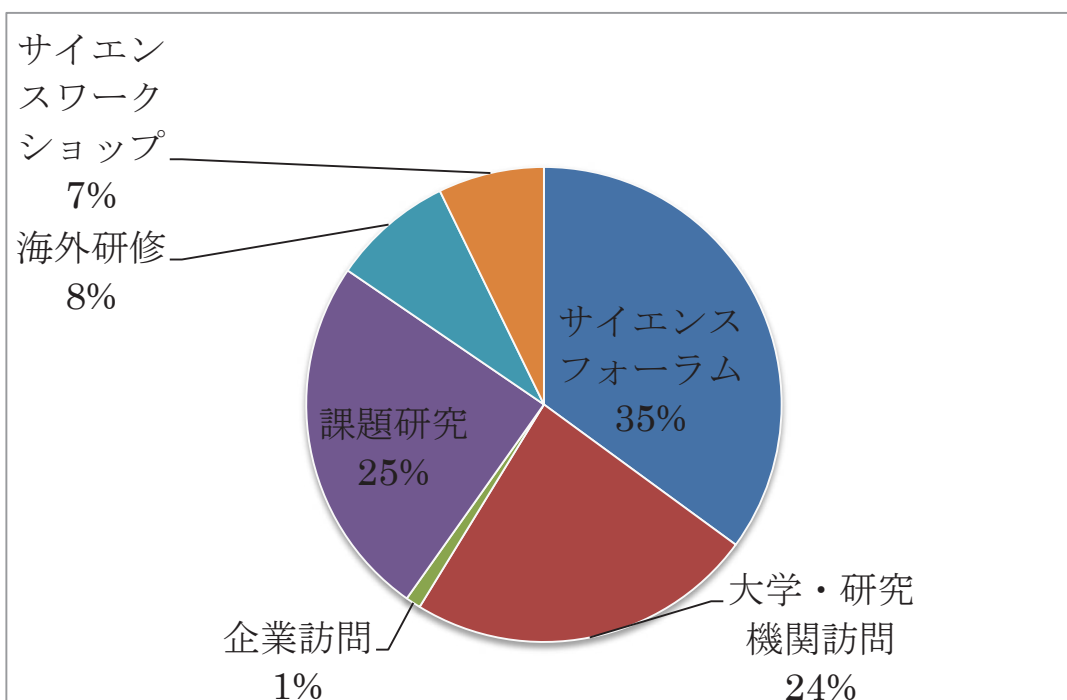


資料4 卒業生アンケート 【平成28年度卒業生（大学1年在籍者）対象】

【問】SSH事業に参加したことが、大学等で役立っていますか。



【問】SSH事業のうち、役立ったと思う内容を選んで下さい。（複数回答）



【問】SSH事業を体験して、良かった点や改善した方が良かった点を書いて下さい(抜粋)

<課題研究・プレゼンテーション>

- ・高校で情報の授業がなく大学で少し困りましたが、SSHでパワーポイントを使ったことは、とても役立ちました。
- ・課題研究の経験は、大学のグループワークでも大きく役立った。人前で発表する機会が設けられていたことで、大学で研究発表をする際に役立ってよかった。
- ・課題研究では、自分たちで実験をおこなったので自主性があったと思う。
- ・いま1年を通してグループで課題研究をしているのですが、研究の進め方、発表の仕方やパワーポイントの作成が、高校2年でおこなった課題研究と似ていて役立ったと感じています。研究分野は違いますが、やっぱり根本的なことは変わらないので良かったと思います。
- ・課題研究で実験を多くおこなったことで、大学の化学実験をおこなう際、スムーズに作業ができた。

<各種講座・研修>

- ・海外研修は他の文化に触れることで、自分の文化を見直すこともでき、他の文化の良いところを吸収できた良い機会だった。
- ・海外研修を通して、勉強の意欲がでた。
- ・神岡研修に参加し、自分の知らないことを学ぶきっかけとなって、とてもよかったです。
- ・海外研修を通して、異文化を肌で感じる事ができた。また、英語学習の意欲が高まったとともに、海外での研究にも興味をもった。
- ・カミオカンデ研修、海外研修に参加させて頂き、大変貴重な経験になりました。
- ・JAXAに行き、自分の知らなかった世界の事を少し知れてよかった。

<サイエンスフォーラム>

- ・多くの講演を聴く中で理系へ進む意欲が高まったと思う。
- ・いろいろな分野の方の話が聞けて、とてもよかった。

<全体>

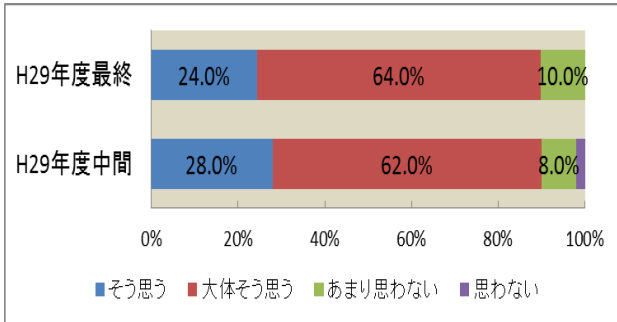
- ・自分でテーマを決めて研究することが、とても良い経験になったと感じている。
- ・物理の先生が親身になってシャンプー、油、水の粘性を比較する際、慣性モーメントの概要を教えてくださいました。慣性モーメントの理論を大学の授業で理解するのに役立っています。
- ・将来の夢について色々と考えさせられる機会を沢山いただきました。
- ・世の中の多様性を知ることができたことが良かった。
- ・自分に興味がなく、自分では調べたり知ろうとしないような分野の話の聞いたり、自分では足を運ばないような場所を訪ねたりして、自分自身の興味の幅を広げられたり新たな面白さを発見できたりしたことがとても良かった。私は進路について迷っていたが、SSHの研修がきっかけとなり、それまではあまり興味がなかった今の進路に決めた。
- ・生命科学部での研究内容がその後の学習において知識面でかなり役に立つことが多かった。

<改善>

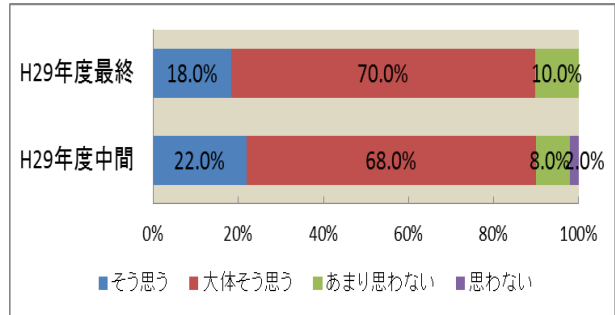
- ・課題研究のテーマ決めのサポートがもっとほしかった。
- ・パワーポイントを作ることは理系の大学では当然となっているので、パワーポイント作りに全員が係わるように工夫してほしいです。
- ・SSHの部活の顧問には、研究をしっかり指導できる人をつけてほしい。
- ・海外研修ではなく、もっと簡単に海外の人と交流できかつ学べる内容を作ってほしい。私たちの時の海外研修は専門的内容過ぎて何を言っているのか日常英語では理解できなかった。
- ・他校の課題研究も見たいので交流会を開いてほしい。
- ・課題研究に関しては、研究が単発になってしまい、研究成果と反省や発展内容をもとに更に調べを進める、ということができなかったのが少し心残りである。
- ・もう少し研究施設への訪問の機会を増やしたらいいと思う。
- ・情報の授業を削り、SSHの活動をするのは、私の進路からして、逆に不利になってしまった。活動自体はとても良いものなので、他の授業を削るなどして続けてほしい。
- ・SSH系クラブ活動が遅くまでやっているのだから、常識の範囲内の活動にすべき。
- ・自分たちで実験を考えるという趣旨だったが、既存の実験のマネばかりになってしまった。

資料5 本校教員意識調査（平成29年度）

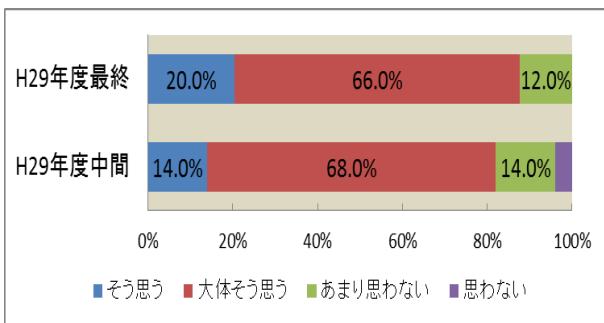
【問】生徒はグループのメンバーとして、課題研究に取り組んでいる。



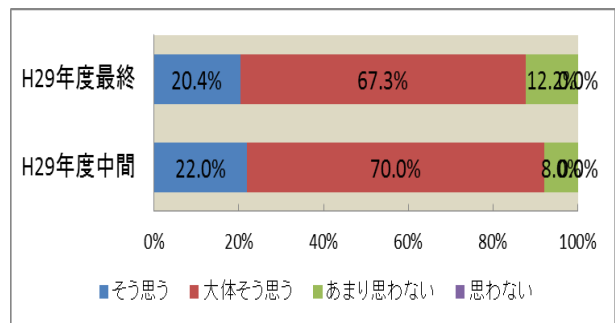
【問】生徒は課題研究の成果を、わかりやすく発表できるように努めている。



【問】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。



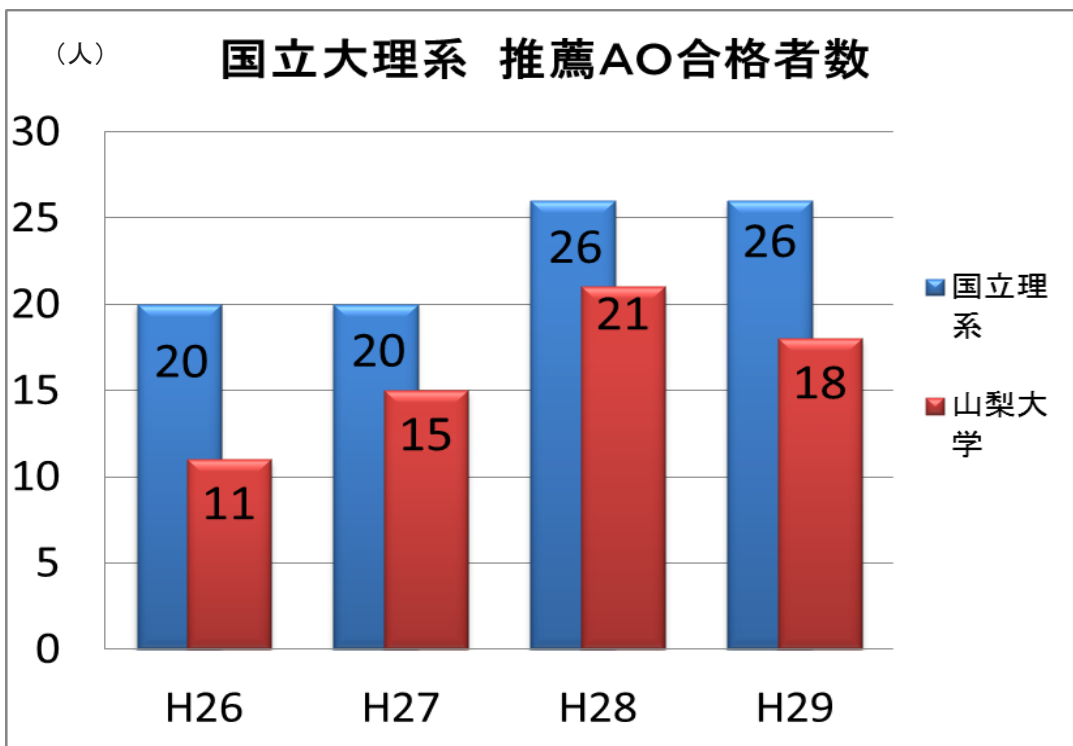
【問】SSH研究発表会に向けた活動が、生徒のコミュニケーション力やプレゼン力の向上に生かされるかされている。



資料6 国立大学理系 推薦AO合格者数

【主な大学名】

- ・東北大・東京大・名古屋大・岐阜大（H29年度SSH推薦）・山梨大等



【 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・理科 「フロンティア探究Ⅰ」

分野	研究テーマ	研究内容
物理	輪ゴムの弾性について調べてみよう	輪ゴムはフックの法則が成り立っているのか。また輪ゴムの組み合わせを変えることにより輪ゴムの復元力はどのように変化するか検証する。
	パラシュートの性能について	様々な大きさや形状のパラシュートを作り、その減速効果を測定し、パラシュートに必要な条件を探る。
	太陽エネルギーの利用について	太陽熱利用の初歩的な温水器の作成や既存の太陽電池の最も効率的な設置方法の検討などを通して効率的な太陽エネルギー利用について考察する。
	振り子の性質について	条件を様々に変えながら振り子の周期を測定し、その法則性や特徴を観察する。
	音の伝わる速さを測ってみよう	音速の測定方法を工夫し、その方法を使って実際に測定する。
化学	反応速度と濃度・温度の関係	物質の濃度、温度によって反応速度はどのように異なるか。過マンガン酸カリウムとシュウ酸の反応や時計反応について関係性を検証する。
	滴定曲線の作成	中和滴定を行い、滴定曲線を作成する。酸や塩基の強弱、価数の違いによりどのような違いがあるのか確認する。
	食品に含まれる塩分濃度の測定	身の回りの物に塩分がどの程度含まれているのかモール法を用いて測定する。
生物	エッセンシャルオイルの抗菌性	蒸留法を用いて、各種草本、木本からエッセンシャルオイルを抽出し、寒天培地上のろ紙にしみこませる。エッセンシャルオイル付近には菌やカビが繁殖しにくいかどうか検証する。
	ゾウリムシの増殖率を調べよう	1匹のゾウリムシが様々な培養条件に応じて、時間とともにどのくらいの数まで増殖するのかを調べる。マイクロピペットを用いておおよその数を算定し、増殖に限界があるのはなぜか考察する。
	土壌生物を用いた環境評価	様々な環境の土壌を採集し、そこに生息する土壌動物を指標に用いて、環境の自然の豊かさを評価する。
	ホタルの発光について	ホタルの発光にはルシフェラーゼという酵素が働いている。温度やpHを変えて、最も光る条件を探る。

実施した教科・科目名 2年理科・理数クラス「SS探究」、2年普通科普通クラス「SSⅡ」
[化学分野]

研究テーマ	研究内容	研究テーマ	研究内容
ゲルとゾルの境目を調べる	ゼラチンの流動性が変化し、ゲルからゾルに変化する境目を探る。塩析やチンダル現象を利用し、実証を試みる。	ダイラタンシーと粒子の大きさ	片栗粉とコーンスターチを用いてダイラタンシーのでき方やすりつぶした時の粒子の違いを比較し考察する。
浸透圧を利用して人工細胞をつくらう	トラウベの人工細胞について、その性質を探る。溶液の濃度・温度などの条件を変え成長に最適な条件を求める。	美しい結晶を作ろう！	ミョウバンを用い透明かつ綺麗な正八面体の結晶を作ることに挑戦した。美しい結晶の作製方法を追究する。
炭酸水の中和滴定～メントスガイザーよりヒントを得て～	ガイザー現象を抑制させる物質と促進させる物質を含ませた炭酸水を中和滴定し、pH曲線を描く。	多面体のシャボン玉	シャボン玉で正八面体と正十二面体はできるのか、またシャボン液の濃度が正多面体にどのような変化をもたらすのか検証する。
溶けないチョコレートをつくる	チョコレートの結晶構造を安定させることで溶けにくいチョコレートを作る。結晶構造の違いで起きる変化を考察。	ゼオライトの可能性を追求する	硝酸銅水溶液における銅イオンのモル濃度の変化を調べゼオライトの陽イオン交換作用の大きさを検証する。
白の巨塔	チョークの粉を再利用した「再生チョーク」の作製に挑戦した。実用可能な製造方法を模索する。	糖の種類によるパンの発酵の違い	糖の種類による発酵の違いがどのようにパンの形状に影響を及ぼすか調べる。

アンチバブル	シャボン玉とは真逆の構造をした水中のアンチバブル。界面活性剤の種類、滴下する水面の広さによってできやすさに違いはあるのか検証。	果物の糖度の違い	ぶどう、桃の果汁を加熱、冷却し、果物の糖度が温度によって変化を起こすのかを調査する。
温度による酵素失活について	キウイが持つタンパク質分解酵素を様々な条件で失活させ、キウイゼリーを作る。	緑茶の殺菌力	お茶の葉を使って手の常在菌の殺菌ができるかどうかエタノールと比較し、考察する。

[物理分野]

研究テーマ	研究内容	研究テーマ	研究内容
ロボコンやまなし2017への挑戦	H8マイコンを用いたモータードライブ回路によるオムニホイール及びPS(プレイステーション)コントローラーの制御システムの開発を行い、ロボットを製作する。	スターリングエンジン	スターリングエンジンは空気の過熱・膨張・冷却・圧縮による熱機関である。自作したエンジン模型の回転数を、さまざまな条件下で測定し、効率の良いスターリングエンジンの作製を目指す。
橋の強度と構造について	橋の構造(トラス橋など)による強度の違いについて発泡スチロールで模型を作製し、比較する。	ペットボトル噴進弾の実験失敗に対する考察	ペットボトルロケットを使い、羽の有用性の検証を試みたが上手くいかなかった。実験失敗の要因を考察する。
小水力発電～羽の枚数と質量と位置～	先行研究より、水車による発電の継続研究を行う。水車の羽の枚数、質量、水の当てる位置の変化と水車の発電効率の関係性を探る。	最速を目指して～ガウス加速器の性質～	ネオジム磁石の磁力を利用して鉄球を打ち出す性質を持つガウス加速器において、最も速度の変化量が大きく、速くなる条件は何かを推測し、実証する。
紙飛行機の速度	紙飛行機の速度を様々な条件下で測定し、その関係性を探る。	衝撃吸収	物体が衝突する時の衝撃を吸収するための構造を追究する。折り紙を用いてモデルを作り実証する。
紙のめくりやすさを調べよう	厚さ・材質の異なる紙から、静止摩擦係数・厚さとめくりやすさ(単位時間にめくる枚数)との相関性を探る。	コマをより長く回そう	コマの回転時間はコマの質量、重心、軸の種類に依存するのか。コマの回転時間と回転数の関係性を求める。
回転する球体	摩擦係数、速度、回転の強さ、回転の向きを変えることによって、回転する球体がどのように運動するか検証する。	ENJOY! 糸電話	ただ糸を真っ直ぐにし、一対一で話すのではなく、糸を曲げたり、複数人で話したりできるかを検証し、糸電話の可能性を探る。
新しいチューナーをつくる	特定の周波数を鉄板に伝えてできるクラドニ図形の精度を上げてチューナーを作る。また、その図形と周波数の関係性を考察する。	シャーペンの芯の強度	シャーペンの芯の耐久度を、シャーペン・芯・持ち方などの条件を変化させ、折れ具合にどのように影響するのか関係性を探る。
メトロノームの共振	メトロノームの個数や並べ方などの条件を変え、それぞれ共振するまでにかかる時間を測定し、その関係性を明らかにする。	空気砲の性質	空気砲の性質について、目標までの距離と箱や穴の大きさとの相関性を明らかにする。
ペルチェ素子を使った排熱利用	ペルチェ素子を使用し温度差で発電させ、その効率、仕組み、効率的な方法をまとめる。	マーフィーの法則について	バタートーストの例を用いて、物理的裏付けができるか検証する。
ペットボトルロケットの推進力算出システムの開発	目に見えない推進力を可視化するためにばねを使った装置を作る。		

[生物分野]

研究テーマ	研究内容	研究テーマ	研究内容
タンパク質の軟化作用	タンパク質分解酵素を含む食品に牛肉を漬けた後、肉の硬度を測定し、酵素のはたらきの違いについて調べる。	トマトの糖度の変化	土の種類と水量の条件を変えて育てたトマトの糖度を測り、その関係性から何がストレスになるのか考察する。
アルテミアの卵の性質研究	アルテミアの耐久卵が孵化する前にその外的環境の温度を下げ、孵化における適温での孵化率との差を比較し、考察する。	乳酸菌の好物について	様々な糖の中で最も乳酸発酵に適した糖を探る。市販のヨーグルトから乳酸菌を単離し、仮説の実証を試みる。
マスクの性能調査	マスクを透過する落下菌を目視、吸光度、ろ過残渣量などの方法で測定し各マスクの効果と性能について検証する。	プラスチックは菌で分解できるのか？	木材腐朽菌はセルロースを分解する。さらにプラスチックを分解する力があるのか検証する。
有機酸の抗菌作用	大腸菌に対する有機酸の抗菌作用を調べる。様々な有機酸を添加した培地で大腸菌を培養し、抗菌力と持続性を検証する。	ザリガニの体色変化	ザリガニの体色変化について継続研究を行う。先行研究の課題であった飼育環境による体色の変化を継続観察する。
プラナリアのpH走性	pH6～8のpH勾配をリン酸緩衝液のゲルを用いて作製し、ゲル上を移動するプラナリアの個体数から化学走性を探る。また光走性との相関性の有無を検証する。	糖の違いによる酵母の発酵について	様々な酵母菌の発酵の様子を時間ごとに観察し、最も発酵に適した糖と酵母菌の組み合わせを考察する。
セルロース分解菌の発見	身近にあるものから、セルロース分解酵素であるセルラーゼを持つ菌の発見に挑戦した。朽木の菌に着目し、セルロースの分解、糖の生成と消費について検証する。	トマトの色と光合成の関係	トマトは同化組織である実でも光合成を行うのか、実の葉緑体の量、二酸化炭素の割合、吸光度などの観点から証明する。
豆苗の再生栽培	LEDを使用した効率の良い豆苗の栽培法を確立する。また豆苗の4回目以降の再生条件を検討する。	酸味料に菌は溶けるのか～最強の菌にするために～	サケの菌を用いて、菌に対する酸の影響を明らかにする。またフッ素やハイドロキシアパタイトの効果を実証する。

[環境分野]

研究テーマ	研究内容	研究テーマ	研究内容
土壌の中和力	酸性の液体を様々な土に通して中和力の違いを調べる。	青竹を食べる	「青竹」は食料となり得るのか？青竹が食べられない原因を解明し、実用的な食料とする方法を見つけ出すことに挑戦した。
乳酸菌ショコラの信憑性	乳酸菌ショコラの乳酸菌が体内で生きているか、体内に似た環境を作って実証する。	幸せになりたい～四葉のクローバーの研究～	クローバーが四葉になる環境的要因を突き止める。僕たちは幸せになれるのだろうか。



化学グランプリ2017で大賞を受賞した

小谷 祐希さん



ここに・ゆうきさん 甲府南高理数科3年。甲府市岩窪町に家族4人暮らし。17歳。

大学教科書で学んだ経験糧

中高校生が化学の実力を競う「化学グランプリ2017」で、全国3位の実力が認められた。思考のプロセスや実験で得られるデータの正確性、考察力が問われる大会を振り返り、「こんな

背中を見て、自身も挑もうと決めた。一次選考のマークシート試験は通り、二次選考に進出。結果は銅賞だった。「軽い気持ちで受けただけ、もっといい結果を残したい」という気持ちがいまも残っている。

今年8月に引退するまで所属していたのは物質化学部。自分でテーマを見つけ、実験など研究活動を行う部活動で、光触媒に関心を持って研究を続けてきた。残りわずかとなった高校生活の先に待つ新しい環境では、どんな化学反応があるか。いずれは研究者になりたい」と話す。目には輝いていた。

なにより成績を取れると思っていなかった。落ち着いて臨むことができ、大賞という最高の結果がついてきてうれしい」と声を弾ませる。昨年、大会に参加する先輩の

選。「悔しい気持ちでいっぱい

清水悠希

科学甲子園県大会
甲府南Aが最優秀
高校生が理系分野の知識などを競う「科学の甲子園山梨大会」(同実行委主催)が23日、笛吹・県総合教育センターで開かれた。最優秀となった甲府南高Aが全国大会への出場を決めた。

11月に行われた14校37チームによる第1ステージを突破した3校5チームが、この日の第2ステージに出場した。1チーム6人で「化学」「生物・物理」の課題について実験を行い、その結果を発表。問いに対する答えの正確性や説明の論理性などを審査し、第1ステージの成績と総合して順位を決めた。甲府南高Aは来年3月、埼玉で開催される全国大会に出場する。

理系分野の魅力 県内「リケジョ」に聞く 身の回りとリンク／「見方」変わる



理系分野を学んでいる甲府南高の女子生徒たち

「リケジョ(理系女子)」という言葉が浸透している。県内で女子生徒や学生に理系科目への関心を高めてもらう取り組みが数多く行われている。理系分野を学ぶ女子高校生・大学生はどんな点に魅力を感じているのだろうか。県内の「リケジョ」たちに聞いてみた。

理系科目の特色の一つは、1+1=2になるといった、答えが「一つ」になることなどと言われている。だがリケジョたちは、それにとどまらない魅力を感じている。「身の回りのもの全てが化学や物理を応用して作られている。それってすごいことだと思う」と語るのは甲府南高3年の望月祐里さん。同じく3年の伊藤優希さんも「理系科目を学ぶと、新しい視点で身の回りの物事

を見られるようになる」と同調する。理系を選択した理由として、夢や目標に直結しているからだという面もある。将来の夢について望月さんは「数学の先生」、伊藤さんは「放射線技師や臨床検査技師」という仕事に興味がある」と答える。スーパーサイエンスハイスクール(SSH)など、学生の研究活動を熱心に後押ししている高校も。

学生科学賞中央審査

甲府南高が入選1等

「第61回日本学生科学賞」
（読売新聞社主催、旭化成協賛）の中央審査で、県内からは、甲府南高校生命科学部（アブラナ班）の「アブラナ科植物の種間不和合性」が入選1等に選ばれた。

「よい刺激に」

研究では、アブラナ科の植物において、花粉が付着する「柱頭」に特定のタンパク質が含まれると、同種の花粉を識別したり、他の種類の花粉を拒絶したりする「種間不和合性」があることを突き止めた。

中央審査で入選1等に選ばれた甲府南高校生命科学部（アブラナ班）のメンバー



数十種類のアブラナ科の花粉を総当たりで交配させ、柱頭に花粉管が伸びているかどうかを顕微鏡で調べた。指導した佐藤慶一先生は「根気強く取り組んだ成果が出た。学術的に価値の高い研究だ」と評価する。今後は実験数を増やし、結果の確かさを高めることが課題だ。リーダーの2年市村智明さん（17）は、「全国という舞台でよい刺激をもらった」と話している。

学生科学賞

高校生の部

中央審査出品作紹介

第61回日本学生科学賞の審査会高校生の部で、中央審査への出品が決まった県知事賞、県議会議長賞、県教育長賞の研究内容や受賞者の喜びの声を紹介する。

■審査委員（順不同、敬称略）
平田徹（山梨大名誉教授）
▽竹内智（同大教授）▽瀬子義幸（県富士山科学研究所特任研究員）▽興水達司（県立大特任教授）▽権太正弘（県教委高校教育課指導主事）▽佐久間寛（県教委義務教育課指導主事）

【主他】読売新聞社
【共催】全日本科学教育振興委員会、科学技術振興機構、環境省、特許庁、県教委
【協賛】旭化成

県知事賞

「クサグモの捕食行動における誘引周波数」
甲府南高生命科学部



600ヘル以下独自装置で導く

草むらに生息するクサグモが張った巣に振動を与え、クサグモをおびき寄せ、周波数を調べた。苦勞したがクモの巣への振動の当て方だ。周波数を放出する従来の機械では、空気中に分散して思うような実験結果が得られなかった。そこで、周波数に応じた振動を出すバイブレーターを機械に装着し、その先に細い銅線を付けた発振装置を独自に開発。各周波数に応じた振動を効率よく与えることに成功した。

約70の巣に対し、5%〜80%間の約12の周波数を当てた。実験は計800回以上に及び、クサグモは約600%以下の周波数で飛び寄せられ、高周波になるほど逃避行動を強めるという結論を導き出した。

次は、クサグモが捕食する昆虫の起す周波数が約600%以下であることを証明するのが目標だ。リーダーの2年深沢勇人さん（16）は「分からないことを解明するのがおもしろい」と目を輝かせた。

県教育長賞

「アブラナ科植物の種間不和合性」
甲府南高生命科学部



花粉総当たりで交配観察

アブラナ科の植物において、花粉が付着する「柱頭」を育てるからスタート。特製のビニールハウスに、他の種類の花粉を付着させ、花粉管が伸びるかどうかを観察した。実験の精度を上げるため、毎朝7時半

には登校し、ほかの花粉などが付いていない開花したばかりの植物を使うなど、気を配った。

数十種類のアブラナ科の花粉を総当たりで交配。柱頭に花粉管が伸びているかを確かめるため、顕微鏡での観察が続いた。この研究は先輩から引き継いだもので、「結果を出さなければという重圧もあった」とリーダーの2年市村智明さん（17）は振り返る。

市村さんは「白菜やアロココリーといった身近な野菜もアブラナ科の一種。品種改良など、世の中の役に立つ研究に発展させたい」と誓った。

「羽ばたき機」製作着々

科学甲子園出場の甲府南高生

16日からさいたま市内で開かれる「第7回科学の甲子園全国大会」に甲府南高2年生の6人が県代表として出場する。メンバーは羽ばたき機の製作を進め、準備を「加速」させている。

「羽ばたき機」は、糸につるす鳥のような形の機械。決められた材料と工具などを用いて製作し、電力で動かす。適切な装置を作る技術や、動いた距離、ゴールまでの速さを競う。

大会は高校生らが理系分野の知識や応用力を競う団体戦。科学好きな生徒の裾野を広げトップ層を伸ばすことを目的に、国立研究開発法人科学技術振興機構が開く。47都道府県から47チームが出場。理系科目の筆記と課題が与えられる実技の競技に挑む。

甲府南高のメンバーは昨年12月の県大会で最優秀賞を受賞。情報、数学、地学、物理、生物、化学が得意な生徒が集い、物理が得意な大野昂さんは県大会の

実技競技で力を発揮したという。勝因についてメンバーは「それぞれの持ち味を生かして一番になれた」と口をそろえる。

全国大会には、県大会に出場した生徒2人が海外研修のため出られず、6人での挑戦となる。市村智明さんは「生物を選択しているメンバーは多くない。自分が頑張らない」と意欲を示す。地学が得意な石原裕貴さんは「クイズ研究同好会で培った知識に加え、思考力も発揮したい」と話す。

現在は、実技競技のうち事前公開された「羽ばたき機」の製作を進めている。柳沢祐輔さんは「機体の構造を工夫して、遠くまで進むようにしたい」と話す。

「論理的に考える力が必要。冷静に臨みたい」と若月大暉さん。リーダーの宮田瑠太さんは「県代表として他学校の生徒の分まで頑張りたい」と話している。〈清水悠希〉



全国大会に向け、羽ばたき機について話し合うメンバー—甲府南高

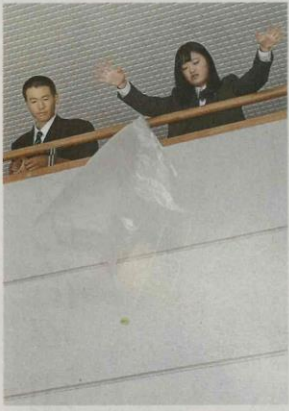
「理数」で探究力養う

変わる 高校教育

普及には課題もある。

山梨県立甲府南高校の1年生は今年度、課題研究授業「フロンティア探究」で、課題ごとにグループにわかれて研究や実験を進めた。

「形状によるパラシュートの性能の違い」では、形の違う小型パラシュートを何回も落下させ



校舎内で自作したパラシュートの落下実験を行う甲府南高校の生徒（昨年11月）＝同校提供

指導法や評価法に課題

せて滞空時間を比較し、「芳香剤などに使われる」エッセンシャルオイルに抗菌性はあるか」では、オレジンなどから抽出した油の周りで菌が繁殖するかを確認した。

理数は理科と数学の教科・科目の垣根を越え、実験などを通じた探究的な活動を行う。基本的な研究手法を学ぶ「理数探究基礎」と自ら設定した課題を解決する「理数探究」の選択科目からなる。

理数のひな型とされるのは、科学技術人材の育成を目指す。全国に約200校ある「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」の学びにある。

SSHに指定されて14年目の甲府南高の「フロンティア探究」もその一つだ。理科や数学の教



「フロンティア探究」での研究成果を発表する生徒たち（6日、甲府南高校で）

員が担当し、1年生は、グループごとに興味を持った課題に対する実験方法を考え、研究結果にまとめる。2年時にはグループで考えた課題でさらに深い研究を進める。

1年生の男子生徒（16）は、「人為的な誤差が生じない実験法など、グループの仲間で自由に考えながら学べた」と話す。

実は、現在の指導要領には、数学と理科にそれぞれ「数学活用」、理科課題研究」という探究的な学びの科目はある。しかし、指導法や評価法などが広く共有されておらず、入試でもほとんど使われないため、普通科での開設率は1割未満。

甲府南高でも指導や評価はグループ単位で、限られた教員数で個々の生徒の活動を見極めての指導、評価は難しいという。

大学入試センター試験に代わって導入される「大学入学共通テスト」で、次期指導要領が反映される2024年度以降の理数の扱いは未定。ある都立高の副校長は、「大学が入試でどう使うかわからず指導しにくい」と打ち明ける。

上智大の奈須正裕教授（教育方法学）は「探究的な学びが広まるには、高校で入試に向けた暗記的な知識習得に偏った指導や評価を見直すとともに、大学も高校での探究的な学びを入試で評価する態勢を整える必要がある」と指摘する。

平成29年度教育課程表

平成30年3月12日
山梨県立甲府南高等学校 普通科

平成27・28・29年度入学生

科目	標準 単位数	1年		2年			3年						
		普通 単位数	理数 クラス 単位数	普通		理数クラス 単位数	普通		理数クラス				
				文系	理系		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	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)	
地歴	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	4 (3)		4 (3)	4 (3)		
	日本史B	4			5			4 (3)		4 (3)	4 (3)		
	地理A	2				3	2		5 (4)	4 (3)			
	地理B	4							5 (4)	4 (3)			
		*世界史探究											1 (0)
		*地歴探究					3						
公民	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	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)				
理科	科学と人間生活	2											
	物理基礎	2	2										
	物理	4				3			4 (3)				
	化学基礎	2	2										
	化学	4				3			4 (3)				
	生物基礎	2	2										
	生物	4			3	3			4 (3)				
	地学基礎	2											
	*理科探究								4 (3)				
保健	体育	3	3		2	2	2	2 (2)		2 (2)	2 (2)		
	保健	2	1	1	1	1	1						
芸術	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											
	*芸術探究							5 (4)					
外国語	コミュ英語Ⅰ	3	4	4									
	コミュ英語Ⅱ	4			4	4	4						
	コミュ英語Ⅲ	4						4 (3)	4 (3)	4 (3)			
	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	家庭基礎	2	2				2						
	フードデザイン	2						4 (3)					
情報	子ども発達と保育	2						4 (3)					
	社会と情報 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			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											
	*スーパーサイエンスⅠ	1											
	*スーパーサイエンスⅡ	1			1	1							
	*スーパーサイエンス探究	2					2 *						
*フロンティア探究Ⅰ	2	2 *	2 *										
*フロンティア探究Ⅱ	2												
*フロンティア探究Ⅲ	1												
総合的学習	3			1	1	1	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)			
LHR	3	1	1	1	1	1	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)			
		36	36	35	35	36		35 (27)	35 (27)		35 (26) (25)		
備考	<p>・ 過当たりの授業時数: 35コマ(認定単位数は1年: 36単位、2年: 35/36単位、3年: 25/26/27単位) 1単位時間45分</p> <p>・ 3年次の表記は、過当たりの授業時数(修得単位数)を意味している ・ 理数クラスは理数科と同じ教育課程を履修する ・ *印は学校設定科目を表す</p> <p>・ 普通科普通クラスの数学について</p> <p>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</p> <p>・ 以下スーパーサイエンスハイスクール指定に伴う内容</p> <p>「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称である</p> <p>★「フロンティア探究Ⅰ」のうちの1単位および「スーパーサイエンス探究」のうちの1単位分は特定の期間に行う</p> <p>「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</p> <p>「情報の科学」(1単位)は「フロンティア探究Ⅰ」(2単位中1単位)及び「スーパーサイエンスⅡ」(1単位)、「スーパーサイエンス探究」(2単位中1単位)にて代替とする</p> <p>1年の「総合的な学習の時間」は「フロンティア探究Ⅰ」(2単位中1単位)にて代替とする</p> <p>理数クラスについて、SSを付した科目の実施により0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(物理基礎、物理)、SS化学(化学基礎、化学)、SS生物(生物基礎、生物)</p>												

平成29年度教育課程表

平成30年3月12日
山梨県立甲府南高等学校 理数科

平成27・28・29年度入学生

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		
	日本史B	4		4 (3)	4 (3)
	地理A	2	2		
	地理B	4		4 (3)	
	*世界史探究		3		
	*地歴探究				
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			
	数数学A	2			
	数数学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			
	*理科探究				
保健	体育	3	2	2 (2)	
	保健	2	1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2		
	音楽Ⅱ	2			
	音楽Ⅲ	2			
	美術Ⅰ	2	2		
	美術Ⅱ	2			
	美術Ⅲ	2			
	*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			
	*スーパーサイエンスⅠ	1			
	*スーパーサイエンスⅡ	1			
*スーパーサイエンス探究	2	2 *			
*フロンティア探究Ⅰ	2	2 *			
*フロンティア探究Ⅱ	2				
*フロンティア探究Ⅲ	1				
総合的学習	3		1	1 (1)	
LHR	3	1	1	1 (1)	
		36	36	35 (26) (25)	
備考	<p>・適当な授業時数:35コマ(認定単位数は1年:36単位、2年36単位、3年25/26単位) 1単位時間45分 ・3年次の表記は、適当な授業時数(修得単位数)を意味している ・*印は学校設定科目を表す ・以下スーパーサイエンスハイスクール指定に伴う内容 「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称である ★「フロンティア探究Ⅰ」のうちの1単位および「スーパーサイエンス探究」のうちの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」(2単位中1単位)及び「スーパーサイエンス探究」(2単位中1単位)にて代替とする SSを付した科目の実施により0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)、スーパーサイエンス探究(課題研究)</p>				

山梨県立甲府南高等学校

〒 400 - 0854 山梨県甲府市中小河原町 2 2 2

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

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

E-mail nanko@kofuminami-h.ed.jp 代表

ssh@kofuminami-h.ed.jp SSH 推進部

