



平成24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5年次

平成29年3月



山梨県立甲府南高等学校

はじめに

甲府南高校は、昭和38年に創立され、今年度で54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約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、学究的な雰囲気を尊ぶとともに、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参りました。

本校のSSH事業は、平成16年度指定（第1期）の「理科大好き生徒を育成するプログラムの研究」の実績を経て、平成19年度指定（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年度からは第3期指定を受け、「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～」を研究開発課題とし、研究対象生徒を本校全生徒のみならず地域の小・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。

今期（第3期）の研究概要は、（1）理数系教育の中核拠点校としての研究、（2）本校が開発した学校設定科目の深化と普及、（3）話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成の3点でした。1点目は、「理数系教育地域連絡協議会」を通じて「スーパーサイエンスI・探究」の講座を公開し、他校の小中高校生が楽しそうに講義を受け、また本校生徒が小中学校への出前授業を生き生きと実施するなど、地域への理数系教育の普及に努め、評価をいただきました。2点目については、「スーパーサイエンスII・探究」での課題研究を深化させ、ルーブリックの開発と実践を行って改善を図りました。3点目は、英語によるディベートを導入したり、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し、公開するなどの試みを重ねてきました。

これまでの本校3期13年の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。全生徒が課題研究に取り組む姿は立派であり、第3期を終えるにあたって、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、最終年度に、科学の甲子園全国大会出場や英語ディベート大会全国大会出場、生物と化学分野の科学コンテスト国際大会候補者の輩出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、今後も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を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28年度SSH研究開発実施報告（要約）	・・・1
② 平成28年度SSH研究開発の成果と課題	・・・5
③ SSH研究開発実施報告	・・・10
① 研究開発の課題	・・・10
② 研究開発の経緯(平成28年度)	・・・11
③ 研究開発の内容	・・・13
〔1〕第3期SSH実施概要	・・・13
1 理数系教育の中核拠点校としての研究	・・・13
2 本校が開発した学校設定科目の深化と普及	・・・13
3 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成	・・・23
4 サイエンスワークショップの活動	・・・27
〔2〕平成28年度SSH実施内容	・・・29
1 理数系教育の中核拠点校としての研究	・・・29
（1）理数系教育地域連絡協議会	・・・29
（2）地域への普及	・・・29
2 本校が開発した学校設定科目の深化と普及	・・・30
（1）学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」	・・・31
A ロボット講座	・・・32
B JAXA講座	・・・33
C 生物講座	・・・34
D 電子顕微鏡講座	・・・35
E プログラミング講座	・・・36
F 先端技術講座	・・・37
G 身近な街づくり講座	・・・38
H 山梨大学工学部講座	・・・39
I 太陽光ソーラーパネル講座	・・・40
（2）学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究	・・・42
（3）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	・・・44
A 臨海実習	・・・45
B 神岡研修	・・・46
C 筑波研修	・・・47
D 山梨大学医学部講座	・・・48
E DNA講座	・・・49
F ワイン講座	・・・51
（4）学校設定科目「SS科目」	・・・52
（5）サイエンスフォーラム	・・・53
（6）科学の世界	・・・55
3 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成	・・・57
（1）学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」	・・・57
（2）学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」科学英語	・・・58
（3）サイエンスダイアログ	・・・59
（4）海外研修	・・・61
4 サイエンスワークショップの活動	・・・64
（1）物理宇宙ショップ	・・・65
（2）物質化学ショップ	・・・66
（3）生命科学ショップ	・・・67
（4）数理情報ショップ	・・・67
④ 実施の効果とその評価	・・・69
⑤ SSH中間評価等において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	・・・74
⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制	・・・75
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	・・・76
④ 関係資料	・・・79

①平成 28 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		
「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～」 (1) 理数系教育の中核拠点校としての研究 (2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及 (3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成		
② 研究開発の概要		
(1) 理数系教育の中核拠点校としての研究 理数系教育の県内への振興を図るため、平成 24 年度に設置した「理数系教育地域連絡協議会」を充実させるとともに、サイエンスワークショップの活動内容をレベルアップさせる。地域の高校及び小中学校、大学ならびに関係諸機関との連携を強化し、SSH の研究成果普及と地域教材の共有化を図り、理数系教育の中核拠点校としてのあり方を研究する。		
(2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及 全ての生徒の科学的素養を高めるために開発した、本校独自の特色ある学校設定科目（スーパーサイエンス I・II・探究、サイエンスイングリッシュ、SS 科目）を深化・発展させ、本校の教育課程に定着させるとともに、地域の高校に普及させる。		
(3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成 科学英語のカリキュラム開発に取り組み、英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、科学的思考力の向上を目指す。また、海外の高校との科学交流などを通して、豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。		
③ 平成 28 年度実施規模		
	実施研究	対象となる生徒
学校設定科目	スーパーサイエンス I * ¹	1 年生全クラス 地域連携校等の生徒 * ²
	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* ³
	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」)	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 1 年生は必履修となるが、2・3 年生も選択が可能である。		
* 2 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。		
* 3 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【第 1 年次～第 5 年次】		
(1) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発		
i 「SS 科目」		
1～3 学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS 数学 I・II」「SS 数学特論」「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」を実施する。昨年度までの実施結果と評価をもとに、年間計画とシラバスの改善を行う。また、山梨大学を中心に大学の講師を招聘し高大連携授業を取り入れる。		
ii 「サイエンスイングリッシュ」		
1 学年全クラスで「サイエンスイングリッシュ」を実施する。環境問題をテーマに ALT と英語科教員とで本校独自のカリキュラムを作り、科学に関する話題などを取り入れながら授業を進めて行く。また、JSPS の「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を取り入れ、本校 ALT と本校職員(英語、理科)の連携授業を行う。さらに、講演会や校		

外研修のレポートの一部を英語でまとめさせ、英語によるプレゼンテーションを行う。

iii 「スーパーサイエンス I・II・探究」

研究所訪問「臨海実習」「神岡研修」「筑波研修」「ワイン講座」等の校外研修の一層の充実を図る。また、「ロボット講座」や「生物講座」等を集中講義形式で行う。さらに、2学年理系は、「課題研究」に取り組み、その成果を様々な場で発表する。2学年文系は、「科学英語」に取り組み、ディベートやプレゼンテーションを英語で行う。大学等の研究室での実習や研修を取り入れ、高大連携を進める。
 <④関係資料参照>

iv 「科学の世界」

本校職員が、科学を題材に、各教科の授業を実施するプログラムである。学校設定科目ではないが、様々な視点から科学に向き合わせ、科学的思考力を育成するものである。また、異教科の連携授業も積極的に行い、生徒に他の教科との関連や教科間のつながりを意識させる授業を展開していく。本年度は、8教科14回実施された。

(2) サイエンスワークショップの設置

全校生徒の希望者により、4つの「ワークショップ」の活動を行う。研究成果を積極的に外部に向けて発信し、各種コンテスト等で上位入賞を目指す。

(3) 地域との連携

「理数系教育地域連絡協議会」の活用。出前授業や公開講座を実施する。さらに、科学ボランティア活動とサイエンスフェスタを実施する。

(4) 研究交流及び研究成果の普及

県内外のSSH指定校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開する。また、マスメディアを通じて、地域にも情報や成果を発表していく。

○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」

「スーパーサイエンス I・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28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)
		SS物理(3)	物理基礎(3)
		SS化学(2)	化学基礎(2)
		SS生物(3)	生物基礎(3)
	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	スーパーサイエンスI(1)	情報の科学(1)	
	サイエンスイングリッシュ(2)	英語表現I(2)	
2 年 生	普通科 (理数クラス)	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 (理数ク除外)	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 (3)	化学 (3)
		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 (3)	理数化学 (3)
		SS生物 (3)	理数生物 (3)

<④関係資料参照>

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

ア 「SS科目」

- ① 1～3学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ」「SS数学特論」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施した。
- ② 各単元において発展的な内容を取り入れている。
- ③ 3年間の年間計画とシラバスをつくりミニ課題研究を取り入れた。(物理チャレンジの実験問題等)
- ④ 大学の講師を招聘し、高大連携授業を実施した。(山梨大学、横浜国立大学、東北大学、千葉工業大学等)

イ 「サイエンスイングリッシュ」

科学に関するテーマを扱った独自教材を用いて、英語の4技能を総合的に育成する。科学分野における論理的思考や科学英語の正確な表現を学び、将来的には国際舞台の場でプレゼンテーションできるような能力の育成を目指している。

- ① 科学的題材の中に既習の英語文法を取り入れて学習を行った。
- ② 読解スキルを十分に生かせる「科学の授業」を行った。
- ③ 化学の実験や科学的テーマで研究した成果を英語で発表する授業を行った。
- ④ 授業中の使用言語は英語で行った。
- ⑤ 外国人研究者の講義を行った。

ウ 「スーパーサイエンスⅠ・スーパーサイエンス探究」

- ・スーパーサイエンスⅠ (9講座)
 - ロボット講座 ○山梨大学工学部講座 ○JAXA講座 ○生物講座
 - 先端技術講座 ○電子顕微鏡講座 ○身近な街づくり講座 ○プログラミング講座
 - 太陽光ソーラーパネル講座
- ・スーパーサイエンス探究 (6講座)
 - 臨海実習 ○神岡研修 ○筑波研修 ○DNA講座 ○ワイン講座
 - 山梨大学医学部講座

エ 「スーパーサイエンスⅡ・スーパーサイエンス探究」

本科目において、2学年理系は「課題研究」に取り組んでいる。3～5人のグループに1人の担当教員が付くチームティーチングで課題研究を行うことにより「自分から取り組む姿勢」や「成果を発表し伝える力」が向上したと感じる生徒が多くなっている。今後は、大学等外部の協力を得て、より発展的・専門的なものを取り込んだ内容を目指す。2学年文系は、「科学英語」に取り組み、ディベートやプレゼンテーションを英語で行う。また、「SS探究」では上記ウの講座を必修受講させ、研究現場で得たものをそれぞれの課題研究に活かす工夫を行っている。

オ 「サイエンスフォーラム」

科学者や技術者を積極的に招き、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講演会を本年度は6回開催した。講師には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科学者や研究者も積極的に招き、人材バンク（所属、専門、連絡先等）を作成している。

カ 「科学の世界」

学校設定科目ではないが、本校職員が各教科の通常授業において実施する「科学」を題材としたプログラムである。それぞれの教科を科学の視点をもってアプローチし、生徒の論理的思考を育成する。本年度は14回の授業が実施され、他教科とのコラボの授業も行われた。

(2) サイエンスワークショップの設置

「物理宇宙」「物質化学」「生命科学」「数理情報」の4つの科学系クラブ（サイエンスワークショップ）の活動を活性化させる。

- ①それぞれの研究成果を県内外の様々な発表会に出展し、成果を上げた。
- ②科学系コンテストに多くの部員が積極的に挑戦した。
- ③新1年生に対して、サイエンスワークショップオリエンテーションを実施した。
- ④地域の小学校への出前授業を実施した。また、県立科学館にて科学ボランティアを行った。

(3) 地域との連携

「理数系教育地域連絡協議会」を設置し、地域の高校・中学校・小学校の児童・生徒や教員に本校のSSH事業を紹介した。また、公開講座においては、本校生徒の他に、他校生（高校生・中学生など本年度はのべ99名）が本校生徒とともに受講し、交流を深めた。さらに、小学校4校へ出前授業を行った。

(4) 研究交流及び研究成果の普及

他のSSH校との交流を行ったり、山梨県サイエンスフェスタへ参加した。本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また、マスメディア（新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ）を通じて、地域にも情報や成果を公開した。

⑤ 研究開発の成果と課題

「SS科目」においては、3年間の学習計画とシラバスに改善を加え、基礎・基本を大切にしながら、発展的な内容を取り入れた授業を進めた。

「スーパーサイエンスⅠ」「スーパーサイエンス探究」及び「講演会」は、生徒の興味・関心に沿ったプログラムを計画し実施した。実物に触れたり、研究者と討論し合ったりすることで、大きな成果を上げることができた。

「科学の世界」は各教科の協力のもと、科学への興味・関心を高める授業が展開されており、今後も継続して取り組んでいく。

「サイエンスイングリッシュ」では、最近の時事問題を取り上げ、英語で討論する授業を展開している。また、外国人研究者による授業や海外研修を実施し、国際交流にも努めてきた。

「課題研究」は、2年生のスーパーサイエンスⅡ・探究の理系の生徒の授業で取り組んでいる。課題研究を行うことにより「自分から取り組む姿勢」や「成果を発表し伝える力」が向上したと感じる生徒が多くなっている。今後は、大学等外部の協力を得てより発展的・専門的なものを取り込んだ内容を目指す。

「サイエンスワークショップ」では、毎年、4月に新入生を対象に説明会を実施し、部員数も増えている。様々な科学コンテストにも積極的に参加し、全国の大会に出場する生徒も出てきている。また、出前授業や県立科学館でのボランティア活動は地域との交流の場にもなっている。このように全校生徒を対象としたSSHの取り組みは、本校の大きな特色となり、県民や中学生の間に広く認知されている。また、本校生徒の9割以上の生徒が、「入学する前から本校がSSHに指定されていることを知り」、6割以上の生徒が、「SSHが本校を志願した理由の一つである」と答えている。本校保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割近い保護者が「SSHの取り組みは学校の活性化に繋がる」と捉えている。理系希望者が、SSH指定前と比べ大幅に増えた（全校生徒の約75%）ことも大きな成果である。今後も全職員の協力のもと、さらに充実した取り組みを進め本県の理科教育の拠点校として中心的な役割を担っていきたい。

<④関係資料参照>

②平成28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) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

平成24年度に第3期SSHの継続指定を受け、研究テーマを「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～」とし、第1・2期SSHの研究成果と課題をもとに一層充実したプログラムの開発に取り組んだ。研究の柱は以下の3点である。

- 第1・2期SSHの成果と長年蓄積した理数科指導をいかした高度な内容を含む理数科目の開発。
- 地域に密着した教材の活用をとおし、科学的な思考法を学ぶ機会の設定。
- 国際社会で活躍できる科学者となるための実践的なコミュニケーション能力の育成。

これらの課題のもとに、引き続き対象生徒を全校生徒として、新たなカリキュラムの開発を行い、以下の4つの学校設定科目を設けた。

- ①「SS科目」(「SS数学I・II」「SS数学特論」「SS物理」「SS化学」「SS生物」)
- ②「スーパーサイエンスI・II」(情報の科学の代替)
- ③「サイエンスイングリッシュ」(英語表現Iの代替)
- ④「スーパーサイエンス探究」(情報の科学(1)、理数課題研究(1)の代替)

これらの学校設定科目を設置したことにより、理科・数学科・英語科における十分な時間の確保と、より発展的な内容を扱うことができた。さらに、「スーパーサイエンスI」と「サイエンスイングリッシュ」は全1学年を対象に、「スーパーサイエンスII」または「スーパーサイエンス探究」は全2学年を対象に履修させることにより、次の年度につながる効果的なプログラムが開発できたと思われる。

(2) 大学や研究所等関係機関との連携状況

平成16年度のSSH指定後から、大学や研究所等関係機関、企業等との連携は大幅に増えている。例えば山梨大学の研究室では100名を超える生徒を受け入れる態勢ができており、第3期では、各研究室で5講座を対象に2～3日間の講義と実習を行っている。最先端の研究に触れることで、理数科目に対する興味・関心を深める機会となっている。

ロボットの製作を通して先端技術を学ぶ「ロボット講座」は、山梨大学工学部の全面的な協力により平成16年度から実施してきた。大学で行われているメカトロニクスの授業を高校生用にアレンジして実施しており、最近では、受講者の多くがロボットに改良を加え、「ロボコン山梨」へ毎年出場するようになり上位入賞を果たす生徒も現れるようになった。山梨大学大学院医学工学総合研究部の指導による「身近な街づくり」プログラムは、今年で10年目となる。事前指導に始まり、現地調査、プレゼンテーション、街の模型作り、ディスカッションという一連の活動を体験することができる充実したプログラムとなっており、生徒達が現地調査を行うことで、大学との連携だけでなく地域との連携にも結びついている。このように、一つの連携の中から、新しい連携が生まれる例も多くなっている。

山梨大学とは他にも多数の連携を図っており、山梨大学附属ワイン科学研究センター、クリスタル科学研究センター、クリーンエネルギー研究センター、燃料電池ナノ材料センター等の大学の附属研究機関や、工学部、教育学部、生命環境学部、医学部とも様々な連携事業を展開している。各講座内容については、実施後、毎年生徒よりレポート・アンケートを提出させており、その結果を詳細に分析し、次年度に活かしている。

一流の研究者を招いての講演会「サイエンスフォーラム」は、毎年7回実施しており、第1期SSH指定から現在までに、延べにして100名を超える研究者や科学者を招聘している。また、協力を頂いた研究機関は70を超える。高大連携を継続して行うことで、高校生の理数系科目の学習進度や自然科学に対する知識や技術の状況が講師の方々に把握され、年度を追う毎に講義の内容が改善されている。研究分野も物理・化学・生物・気象・宇宙・環境等多岐にわたっており、研究

内容をさらに深く学習したり、自分の進路希望に活かそうとする生徒も出てきている。さらに、「山梨大学高校サイエンスアドバイザー制度」を活用して、「課題研究」を進めるにあたってアドバイスを頂いている。

(3) 国際性を高める取り組み

S S H指定後は、英語を使う機会を増やし、実践的なコミュニケーション能力の育成に努めてきた。特に、第2期からの学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」では、国際社会で活躍できる人材の育成を目指した取り組みを進めている。授業では英語科教員・ALTが作成した、環境問題など身近なテーマを扱う本校独自の教材を使用し、英語を活用するペアワークやグループワークなど、生徒の活動を中心とした授業展開の工夫がなされている。J S P Sの「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を聴いたりするなど、「読む・書く・聴く・話す」の4技能を総合的に高めている。本校では、G T E Cを毎年、1・2学年全生徒に受験させており、そのスコアレポートを生徒ごとに分析し、個々の生徒にアドバイスをを行い、英語力の向上を図っている。また、アメリカを中心とした「S S H海外研修」を平成20年度より実施している。これまで7回の海外研修を実施してきたが、平成23年度からは、研修方面をアメリカ西海岸に限定し、研修内容や研修場所を細部まで検討して、次年度に生かしている。海外研修の目的は、以下の4つである。

- ①現地の科学教育の盛んな高校訪問をとおして、現地高校生との交流・討議を実施する。
- ②世界をリードする現地の大学（カリフォルニア工科大学・スタンフォード大学など）訪問し、研究者や留学生との交流・討議を実施する。
- ③最先端科学技術を研究する研究機関（NASAジェット推進研究所など）や博物館（カリフォルニアサイエンスセンター・インテル博物館など）等において、現地の研究者や学芸員の説明を受け、研究現場の見学や実物の観察等、実習を行う。
- ④フィールドワーク（ヨセミテ国立公園・グランドキャニオン国立公園など）をとおして自然観察を行う中で、自然や地層について学ぶ。また、現地ネイチャーガイドとの交流から、環境問題について考える機会を設ける。

平成28年度も、アメリカ西海岸での研修を実施する予定である。世界トップレベルのカリフォルニア工科大学やU C L A、科学教育の盛んな高校等を訪問し、研究者や学生との交流を行う予定である。また、ヨセミテ公園等で自然観察を行う中で、自然環境保全についても学ぶ予定である。

本校のS S Hの研修会や講演会は、常に募集定員を上まわる応募がある。海外研修においても、研修費の多くを個人負担としているが、本年度も安全面を考慮して、募集定員を30名に限定している。毎年、定員以上の生徒が応募してくるために、やむを得ず選考を行っている状況である。毎回苦慮するところでもあるが、一方で、生徒達がS S H事業に対し非常に高い関心を持ち、大きな期待をしていることを常に感じている。海外研修で得たことを「課題研究」のテーマ設定に活かしたり、その後の進路希望の参考にしたり、留学を目指す生徒も出てきている。今後も研修場所や内容を十分に検討し、継続実施する予定である。

(4) 自然科学部等課外活動の活動状況

① 4つのサイエンスワークショップの設置

「物理宇宙」「物質化学」「生命科学」「数理情報」の4つのワークショップは、生徒会の部活動として位置づけ、全校生徒が所属することができる。各ワークショップにそれぞれ約20名ずつのべ80名の生徒が自分の興味・関心に応じて所属しており、文系志望の生徒が多数所属しているのも本校の特徴である。4月には、新入生を対象としたS S Hワークショップオリエンテーションを行い、2・3年部員が演示実験をまじえた活動内容の紹介や勧誘活動を行う。また、各種コンテストや研修会等にはワークショップ部員以外の生徒も参加できるように配慮し、科学に興味を持つ生徒を一人でも多く育てることに努めている。活動は、年々活発になり、各種研究発表会・コンテスト・サイエンスボランティア活動等に意欲的に参加する生徒が増加している。

② 各種研究発表会の参加状況と成果

各ワークショップが取り組んでいる課題研究では、大学や研究機関の方々のアドバイスを頂きながら、高いレベルでの研究を進められるようになってきた。その結果、各種発表会で、県内はもちろん全国でも上位の賞を受賞するようになった。さらに、物理チャレンジや化学グランプリ、生物オリンピック、数学オリンピック等にも挑戦する生徒が増えており、全国で上位入賞を果たすようになったことは大きな成果である。特記すべきこととして、本年度「化学グランプリ」「生物オリンピック」において、銅賞受賞者を複数輩出するとともに、どちらのコンテストでも日本代表候補に選出された。その他、様々なコンクールに出場し、多くの賞を受賞している。特に全国総合文化祭自然科学部門では、山梨県代表の常連校となっており、第38回全国総合文化祭自然科学物理部門では全国第2位に入賞した。さらに「科学の甲子園」山梨大会では、第3回と第6回において総合優勝し、全国大会の出場権を得ることができた。

③ 県立科学館や他校との連携

山梨県立科学館と連携し、科学館のボランティアスタッフとして様々なイベントの手伝いを行っている。この活動は、科学の楽しさや不思議さを子ども達に伝えるとともに、生徒の表現力やプレゼンテーション能力などを高める機会となっている。学園祭の展示発表やサイエンスショーなども年々充実し、レベルの高いものになってきている。また、小学校・中学校に年間4回出向き、ワークショップの部員が教師役となり、実験や実習を交えて理科の面白さをわかりやすく伝える「出前授業」を実施している。さらに、自然科学系クラブの交流会であるサイエンスフェスタ（主催：山梨県高等学校理科部会、山梨県理科教育研究会）などの取り組みに積極的に参加し、多くの研究を発表している。本校を始め県内のSSH指定校が本県の自然科学系部活動の中心的な役割を果たし、本県の自然科学系部活動の発展に努めている。

(5) 進路希望の変容

SSH校指定前までの、本校の理系と文系の進路は、文系志望者65%・理系志望者35%だったものが、指定後は理系志望者が徐々に増加し、平成25年度卒業生からは文系志望者30%・理系志望者70%に逆転し、本年度入学生においては、75%が理系志望となった。これは、本校においてSSH事業を体験したことにより、理数系に対する興味・関心が増したことにより理系の志望者の増加が顕著になった結果であると考えられる。

<④関係資料参照>

(6) AO・推薦入試合格者数の変容

第3期SSH指定後、AO・推薦入試で毎年20名を超える国立理系大学へ合格者を出している。山梨大学が中心ではあるが、東北大学・筑波大学・名古屋大学といった難関大学にも複数合格している。これは、本校においてSSH事業を体験したことを、生徒が大学側にアピールできたことによる結果であると考えられる。特記すべきこととして、SSH指定校枠で岐阜大学応用生物学部に平成24年度と平成25年度の2年連続で合格者を輩出している。今後、大学入試改革にともない「課題研究」の自己評価と探究活動報告書の大学への提出を求められることが考えられるが、本校SSH事業で体験したことを実績として活動報告書に残せるようなシステムを今後は構築していく予定である。

<④関係資料参照>

(7) 生徒と保護者の意識の変容

全校生徒を対象としたSSHの取り組みは本校の大きな特色となり、県民や中学生の間に広く知れ渡ってきている。毎年行っているSSHの意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が、「入学する前から、本校がSSHに指定されていることを知り」、6割以上の生徒が、「SSHが本校を志願した理由の一つである」と答えていることから窺える。また、毎年1年生を対象に6月と2月の2回実施している意識調査の結果から以下の2点が分析できた。

- ①1年間のSSH事業を体験して「とてもよかった」「よかった」という肯定的な回答が、合計すると95%近くになった。
- ②1年間のSSH事業を体験する前の6月と体験後の2月の変容を比較すると、「理科や数学への興味・関心等」「プレゼン力」「英語の表現力・コミュニケーション力」のいずれの質問に対しても肯定的な回答が、90%程度であり、さらにその中でも「とてもあると思う」という割合が増加している。

このことから、本校のSSH事業は生徒にとっても有効であることが窺える。さらに、本校保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割近い保護者が「SSHの取り組みは、学校の活性化に繋がる」と捉えている。今後も全職員の協力のもと、さらに充実した取り組みを進め本県の理数系教育の中核拠点校として重要な役割を担うことが本校の課題である。

<④関係資料参照>

(8) 本校職員の意識の変容

本校では、毎年9月と2月に職員の意識調査を実施し、その結果を詳細に分析し、次年度の参考にしている。SSH関係の4つの質問のうち、「効果的に計画され、活発に実施されているか」「生徒のコミュニケーション力やプレゼン力の向上にいかされているか」「生徒の科学に対する興味関心につながり、進路希望にいかされているか」という3つの質問の回答については、肯定的な意見が年々上昇し、95%を超えるようになった。また、その中で「そう思う」の割合が年々増加している。さらに、「職員全体の共通理解がはかられ学校全体の協力体制が整えられているか」という質問の回答について、第3期3年次まで70%台だったものが年々増加し、第3期5年次では80%を超えるようになった。これは、毎年各事業の見直しと改善を行うとともに、年間14回「科学の世界」（各教科の内容を科学的なアプローチで実施する授業）を全教科の教員に実施してもらったり、1・2学年で実施している各講座の運営をSSH推進部だけではなく、各学年職員にも依頼している。このような取り組みによる効果が徐々に現れているためだと思われる。今後も全職員の共通理解のもと、全校体制でSSH事業を実施していきたい。

<④関係資料参照>

(9) 本校SSHの他校への影響

平成16年度に本校が県内で初めてSSHの指定を受け、翌年に県立都留高校がSSHに指定された。これを機に、他の高校の自然科学部も活動を再開するところが増え、全国総合文化祭の予選にあたる「山梨県生徒の自然科学研究発表大会」への発表数が年々増加した。SSH指定校からは多くの研究が発表されており、本年度は58研究の参加があった。本校は、物質化学部・物理宇宙部・生命科学部が4分野6研究の発表を行った。また、平成17年度より、自然科学部の活性化を図るために、サイエンスフェスタをスタートさせた。これは、県内の中学校、高校、大学の学生や生徒たちが日頃取り組んでいる活動や研究などについて発表を行い、相互に交流する場である。このようにSSH指定校が山梨県全体の理数系教育の活性化に寄与している。

今後は、これまでの取り組みをさらに深化し、充実・発展させる段階へとステップアップさせる必要がある。山梨県で初めてSSHの指定を受けた本校は、13年間の取り組みの成果とその蓄積を本校のためだけに活かすのではなく、地域に活動を広め、理数系教育のパイオニアとして、本校が山梨の理数系教育を牽引する役割を果たしていかなければならない。

② 研究開発の課題

(1) 地域連絡協議会校との事業内容の充実

公開講座への地域連絡協議会校の生徒や教員の参加のべ数は、年々増加（H24:17名→H25:110名→H26:71名→H27:62名→H28:99名）しているが、現在の公開講座数6講座をさらに増やすとともに募集方法の検討を行っていききたい。また、出前授業の内容について、現在は、相手校の希望もあり理科分野のみ行っているが、今後は数学分野でも実施していきたい。さらに、参加者は1回の出前授業に対して、ワークショップの部員（10名程度）が中心であったが、クラス生徒全員単位（40名）での参加を考えている。なお、協議会の中で中学校側より自然科学系のクラブ活動の指導を本校生徒にお願いできないかという依頼があったので、来年度はこのような要望にも対応できる体制を構築したいと考えている。

<④関係資料参照>

(2) 卒業生の活用

SSH指定第1・2期の卒業生には、すでに社会や大学院・大学で研究者として活躍している者がいる。今後は、卒業生主体で本校SSH事業に協力して頂ける体制を整えたい。現在でもSSH事業開始前の卒業生に講演会や講座の講師を依頼している。また、本校卒業の大学院生や大学在籍生にTAとして、講演会や講座運営への協力を依頼している。そこで、来年度「南

高SSAアカデミー」を立ち上げ、

- ①SSH事業前の卒業生
- ②SSH事業体験後の卒業生（第1期生を想定）
- ③SSH事業体験後の卒業生（第2・3期生を想定）

から20～30名ほどの組織を構成する予定である。組織体制の中に新たにもう一つの枝を作りたいと考えている。また、卒業生への追跡調査を毎年実施しているため、その結果を細部まで分析し、今後の事業に活かしていきたい。

<④関係資料参照>

(3) 「課題研究」内容のレベルアップと実施開始時期の検討

2学年理系の生徒全員が取り組んでいる「課題研究」の中には、各種発表会へ出展しているものもあるが、ワークショップ生徒の発表のような全国レベルで入賞できるものがまだない。今後は、指導担当教員の力量アップの講習会や1テーマ当たりの担当教員を複数にするなどして、研究内容のレベルアップを目指したい。また、「南高SSAアカデミー」や「山梨大学高校サイエンスアドバイザー制度」を活用したり、過去に「課題研究」で全国レベルの賞を受賞した卒業生等にアドバイスを頂ける体制を構築する予定である。さらに、卒業生アンケートからもわかるように「課題研究」に取り組む時間が足りないとか、テーマ決めに時間がかかったとの結果が出ている。したがって、来年度からは試行的に1年次後半から「課題研究」に取り組めるようなプログラムを実施する予定である。やがては1年次の初めから「課題研究」を導入する方向で計画を進めている。

<④関係資料参照>

(4) 国際性の向上

卒業生・現1学年の意識調査結果から、国際性の向上についてという問いに対する肯定的な意見がやや低いことがわかった。このため、サイエンスイングリッシュではオリジナルテキストを毎年改訂しながら使用したり、サイエンスダイアログ制度を利用したり、インドからの訪問生徒を積極的に受け入れるなどして、生徒の国際性の向上を目指している。また、来年度はJST主催の「さくらサイエンスプラン」に立候補する予定である。さらに、来年度より山梨大学の留学生を本校に招き、研究内容を英語で紹介してもらう計画を立てている。海外研修に関しては、本校志望の中学生や保護者からも大きな期待をされている事業のため、毎年内容を検討しながら、より良いプログラムを開発していく予定である。なお、現在の海外研修先はアメリカ西海岸であるため、相手校（大学や高校）との研修後の継続的な交流が、時差の関係で取りにくいというデメリットがあった。そのため、来年度は時差の少ないオーストラリアの高校とまず提携し、インターネット環境やスカイプを活用して相互授業や研究発表会を英語で実施する予定である。

<④関係資料参照>

(5) 評価法の確立

現在も生徒の変容を見るために在校生を対象とした「意識調査」「科学リテラシーテスト」「科学意識テスト」を実施しているが、SSI・SSII・SS探究に対しては、評価規準について模索している状況である。本年度からは、試行的に「課題研究」に対して「ルーブリック」を導入した。11月のクラス内発表会と1月の最終発表会において実施した教員によるルーブリックの結果から、生徒の変容を分析するとともに、その結果を生徒にフィードバックしている。また、最終発表会においては、生徒同士による評価も導入している。今後は、今年度実施したルーブリックの内容と結果を詳細に分析するため、検討委員会を設置し、年間をとおした具体的な実施内容を検討する。さらに、教員相互の評価に対する共通理解を得るための研修会の実施を予定している。

<④関係資料参照>

これまで13年間のSSH事業の継続実施により、本校生が実施した出前授業を受講した小学生がその後、本校に入学して在籍、卒業するまでに至っている。さらにそれらの生徒が大学進学後、研究者・大学院生・大学生として本校SSH事業のサイエンスフォーラムの講師となったり、各講座のTAとして協力してもらっている。SSH事業を活用したサイクルが構築されつつあり、今後このようなシステムを継続できるようなプログラムを開発していきたい。

③ S S H 研究開発実施報告

① 研究開発の課題

「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 ～

- (1) 理数系教育の中核拠点校としての研究
- (2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及
- (3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

研究開発の概要

(1) 理数系教育の中核拠点校としての研究

理数系教育の県内への振興を図るため、「理数系教育地域連絡協議会」を立ち上げるとともに、サイエンスワークショップを一層充実させる。地域の高校及び小中学校、大学ならびに関係諸機関との連携を強化し、SSHの研究成果普及と地域教材の共有化を図り、理数系教育の中核拠点校としてのあり方を研究する。

(2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及

全ての生徒の科学的素養を高めるために開発した、本校独自の特色ある学校設定科目（スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究、サイエンスイングリッシュ、SS科目）を深化・発展させ、本校の教育課程に定着させるとともに、地域の高校に普及する。

(3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

科学英語のカリキュラム開発に取り組み、英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、科学的思考力の向上を目指す。また、海外の高校との科学交流などを通して、豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。

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	スーパーサイエンスⅠ* ¹ 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 * ² 2年生普通科 2年生理数科・普通科理数クラス* ³
	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」）	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 1年生は必履修となるが、2・3年生も選択が可能である。

* 2 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。

* 3 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3期SSH研究の仮説

- 仮説1** 本県理数系教育の振興を目的とした「理数系教育地域連絡協議会」の設立と「スーパーサイエンスⅠ」・「サイエンスイングリッシュ」及びサイエンスワークショップの他校への公開は、本校SSHの研究成果の普及と県内理数系教育の活性化につながる。
- 仮説2** サイエンスワークショップによる近隣生徒の相互交流は、各学校の研究内容を向上させ、新たな課題発見とその解決につながり、本校がその中心的な役割を果たすことができる。
- 仮説3** 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究」「サイエンスイングリッシュ」の実施により、知的好奇心、学習意欲、課題探究能力、プレゼンテーション能力が高まり科学的素養が育成される。
- 仮説4** 「SS科目」及びサイエンスワークショップの活動により、未知の課題や困難な問題に対し積極的に取り組み、問題を自ら解決していく能力が高まり、創造性豊かな人材が育成される。
- 仮説5** 「サイエンスイングリッシュ」と「スーパーサイエンスⅠ」を連動させ、教科を横断した英語によるプレゼンテーション能力等の育成に取り組むことで、話せる英語力を持った国際性豊かな科学技術系の人材が育成される。

② 研究開発の経緯（平成28年度）

（学校設定科目「SS科目」「サイエンスイングリッシュ」除く）

		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	18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	○	○	○		○	○	○	○	
	27日	SS I 説明会	○								
	27日	SS 探究説明会		○							
	31日	第1回運営指導委員会									○
6月	1日	第1回理数系教育地域連絡協議会				○					○
	1日	科学の世界「地歴(世界史)」			○						
	18,19日	緑陽祭	○	○	○		○	○	○	○	
	28日	科学の世界「理科(化学)」			○						
	29日	科学の世界「数学」			○						
7月	10日	物理チャレンジ2016 第1チャレンジ	○	○	○		○	○	○	○	
	12日	科学の世界「国語」			○						
	13日	科学の世界「英語」		○							
	13日	科学の世界「保健体育」		○							
	14日	第2回理数系教育地域連絡協議会				○					○
	17日	日本生物学オリンピック 予選	○	○	○				○		
	18日	化学グランプリ2016 1次選考	○	○	○			○			
	20日	SS I 「生物講座」	○								
	23~25日	SS 探究「臨海実習」		○							
	25~26日	SS 探究「筑波研修」		○							
	25~26日	SS 探究「神岡研修」		○							
	30日	SS I 「JAXA講座」相模原キャンパス	○								
	30~8/1日	全国高等学校総合文化祭(広島)		○	○		○		○		
8月	8日	SS I 「JAXA講座」	○								
	9~11日	全国SSH発表会(神戸)		○	○				○		
	15,16,17日	SS I 「電子顕微鏡講座」	○			○					
	16日	SS 探究「山梨大学医学部講座」		○							
	17,18,19日	SS I 「山梨大学工学部講座」	○								
	18,19日	SS 探究「ワイン講座」(山梨大学ワイン研究センター・モンデ酒造)		○		○					
	18,19日	SS I 「太陽光ソーラーパネル講座」	○								
	18,19,20日	SS 探究「DNA講座」		○		○					
	19日	SS I 「生物講座」(山梨大学)	○								
	19~20日	化学グランプリ2016 2次選考		○				○			
	19~22日	日本生物学オリンピック 本選		○					○		
	20,21日	SS I 「太陽光ソーラーパネル講座」	○								
	24日	第18回電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト (神奈川工科大学)	○	○	○						○
29日	SS 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)	○									
29日	甲府市立大里小学校出前授業 「夏の星座」	○	○		○	○					
29日	甲府市立山城小学校出前授業 「顕微鏡観察」	○	○		○			○			
9月	3日	サイエンスフォーラム「貴金属の特長と工業製品への応用」	○								
	10日	サイエンスフォーラム「離散数学への招待」	○								
	24日	第10回高校理科研究発表会(千葉大学)	○	○				○	○		
	3,10,17,24日	SS I 「プログラミング講座」	○			○					
	3,10,17日	SS I 「ロボット講座」	○			○					

		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	13日	山梨大学附属小学校出前授業「天体観測」	○	○		○	○							
	14日	サイエンスフォーラム「宇宙で活躍するロボット ～国際宇宙ステーションの今と未来～」		○										
	15日	S S I 「ロボット講座」	○			○								
	17日	S S I 「先端技術講座」	○											
	31日	S S I 「生物講座」(県水産技術センター・忍野村 ビオトープ)	○											
	31日	S S 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	3日	科学の甲子園山梨大会 第1ステージ	○	○										
	7,16日	S S I 「先端技術講座」	○											
	9日	S S I 「生物講座」	○											
	12日	ロボコン山梨	○	○								○		
	12日	生徒の自然科学研究発表大会(芸文祭)	○	○			○	○	○					
	14日	大國小学校出前授業「水溶液の性質」	○	○				○						
	18日	S S H 成果報告会	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
		科学の世界「公民」			○									
		科学の世界「芸術(美術)」	○											
		科学の世界「家庭」	○											
		サイエンスイングリッシュ「Pollution:Acids or Bases」	○											
	18日	第2回運営指導委員会											○	
	21日	科学の世界「数学」	○											
22日	科学の世界「理科(生物)」		○											
24日	科学の世界「保健体育」	○												
25日	サイエンスフォーラム「細胞をつかうモノづくり」		○											
12月	6日	科学の世界「国語」		○										
	9日	科学の世界「英語」	○											
	10日	S S I 「身近な街づくり講座」(リニア見学センタ ー・甲府市大津町)	○											
	7,14,17日	S S I 「身近な街づくり講座」	○											
	16日	サイエンスフォーラム「ロボットと共生する社会」	○											
	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		○										
1月	9日	第27回日本数学オリンピック 予選	○	○										
	28日	サイエンスフェスタ	○	○		○	○	○	○					
	26日	課題研究・S S I ・Ⅱ発表会	○	○	○	○								
		ディベート「Japan should develop AI more in the future.」		○										
		サイエンスフォーラム「地球温暖化について」		○										
26日	第3回運営指導委員会											○		
26日	第3回理数系教育地域連絡協議会				○							○		
2月	11日	第27回日本数学オリンピック 本選		○										
	17日	サイエンスダイアログ「Fuel Cell : A Pollution-free Energy Conversion Device」	○											
3月	11~12日	第49回国際化学オリンピック代表選抜試験		○				○						
	12~18日	海外研修		○										
	17~20日	第6回科学の甲子園全国大会(つくば)		○				○	○	○				
	20日	第28回国際生物学オリンピック代表選抜試験		○						○				
	28日	化学クラブ研究発表会(芝浦工業大学)												

③ 研究開発の内容

〔1〕第3期SSH実施概要

1 理数系教育の中核拠点校としての研究

(1) 「理数系教育地域連絡協議会」の設立

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。

①対象とする学校

高等学校・・・県立甲府第一高校、県立甲府西高校、県立甲府東高校、県立甲府昭和高校、県立甲府工業高校、県立甲府城西高校、甲府市立甲府商業高校、県立農林高校、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議題

第1回 「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 「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 「今後の地域の理数系教育について（1年間の反省と課題）」

(2) 地域への普及

①「スーパーサイエンスⅠ・探究」講座の公開

「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」に連絡協議会校の児童・生徒・教員が参加。

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・高校生や保護者が参加。

③ 出前授業

- ・甲府市立山城小学校5年生 生命科学部 「顕微鏡を使おう！」
- ・甲府市立大里小学校4年生 物理宇宙部 放送部 「星座の見方」
- ・山梨大学附属小学校4年生 物理宇宙部 「天体観測」
- ・甲府市立大國小学校6年生 物質化学部 「水溶液の性質」
- ・甲府市立南中学校2年生 物理宇宙部 「静電気が起きる仕組み」

④科学ボランティア

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。

⑤サイエンスフェスタ

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。



2 本校が開発した学校設定科目の深化と普及

全ての生徒の科学的素養を高めるために開発した、本校独自の特色ある学校設定科目（スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究、サイエンスイングリッシュ、SS科目）を深化・発展させ、本校の教育課程に定着させるとともに、地域の高校に普及する。

(1) 学校設定科目 「スーパーサイエンスⅠ」

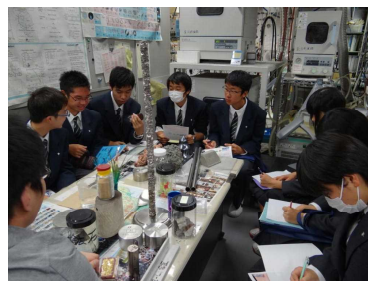
① 内 容 自然科学に対する実践的な能力を育成するために、生徒の進路志望や興味・関心に応

じて授業内容を選択できる科目。1年生は開講講座から1講座以上を選択して受講する。1講座は20～30時間の内容になり、主に放課後や長期休業日などに実施する。

② 対象 (単位数) 全1年生 (通年1単位 ※代替科目:情報の科学)

③ 講座

	講座名	定員	内容	公開講座
(A)	ロボット講座	20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。プログラミングについても学ぶ。	小・中
(B)	JAXA講座	40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。	
(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。	小・中・高・教員
(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。	中・高
(F)	先端技術講座 (プレゼンテーション講座)	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)	身近な街づくり講座	40名	山梨リニア実験線の施設(都留市)を見学する。また、山梨リニア駅周辺の街(甲府市大津町)を構想し、模型を作製する。	
(H)	山梨大学工学部講座	15名	山梨大学工学部で「ナノ探針を用いた原子の観察」「弾性波表面波フィルタの測定」「音をコンピュータで自由に扱う」等のどれかを受講する。	
(I)	太陽光ソーラーパネル講座 (燃料電池講座)	30名	太陽光ソーラーパネルの仕組みについて、山梨大学工学部にて講義・実習を行う。また、米倉山のソーラーパネル施設を見学する。	



(A) ロボット講座

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一人一台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、科学技術

形式	内容
講義 実習	電気の基礎と電子部品の働きについて 主基板の製作。実際にハンダ付けを行う。
	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。
	ロボットの動きとメロディ演奏の原理とプログラミ

への興味・関心を高めていく。

② 場 所 本校物理講義室

③ 講 師 山梨大学工学部

清弘智昭 教授, 丹沢 勉 准教授, 大学院生 (T A)

ング
ロボットの動きとメロディ演奏のプログラミング 完成ロボットのコンテスト

(B) J A X A 講座

① 内 容

J A X A (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 講 師 J A X A 研究員

形式	内 容・場 所
	J A X A 相模原キャンパス見学訪問
講義 演示 実習	<ul style="list-style-type: none"> ・日本を代表する宇宙利用や宇宙科学研究について「月周回衛星「かぐや」と日本が挑む水星探査」「ロケットの基礎知識」「日本の宇宙開発と小惑星探査機はやぶさ」 ・無重力実験 ・電波観測実験 <p style="text-align: right;">本校物理講義室等</p>

(C) 生物講座

① 内 容

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学ぶ。

② 講 師

山梨大学教育学部 宮崎淳一 教授
山梨県水産技術センター 研究員

形式	内 容・場 所
講義 実習	<p>生物の多様性と希少生物を保護する意義について 現在、希少生物に認定されている生物例を紹介する。 本校生物講義室</p> <p>山梨大学研究室訪問 ホトケドジョウ類のDNAを解析し、進化の過程を解明する。 ホトケドジョウが生息しているビオトープや水産技術センターの飼育水槽を観察する。 県水産技術センター、淡水魚水族館(忍野村)</p> <p>まとめの講義と今後の展望や課題について 本校生物講義室</p>

(D) 電子顕微鏡講座

① 内 容

電子顕微鏡の仕組みと操作方法について学び、様々な試料を観察する。

② 場 所 本校生物講義室

③ 講 師 日本電子株式会社 職員

形式	内 容
講義 実習 発表	<p>電子顕微鏡について (本校職員による事前学習) ・顕微鏡の基本原理・電子顕微鏡の基礎知識</p> <p>電子顕微鏡の原理、構造、基本的な扱い方 電顕観察の前処理法や走査電子顕微鏡の操作法を実習 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 グループの課題に従ってサンプルを観察・撮影 撮影した写真を使ったポスター発表</p>

(E) プログラミング講座

ウェブページの作成と HTML & JavaScript 入門 -動くウェブページの作り方-

① 内 容

ホームページの作成をとおして、インターネットのメインコンテンツである HTML (Hypertext Markup Language) について学ぶ。また、プログラミング言語 JavaScript を使って、動きのあるウェブページにも挑戦する。

② 場 所 本校パソコン室

③ 講 師 株式会社トランゴ 代表 石原 佳典 氏

形式	内 容
講義 実習	<p>ホームページの作成</p> <p>HTML の基礎とウェブページの作成 ・HTML の概念 ・HTML の基本的なタグ(命令)について</p> <p>JavaScript 基礎プログラミングに関する基本概念 完成</p>

(F) 先端技術講座

① 内容

日本科学未来館での実験や東京大学生産技術研究所の研究室訪問を行い、最先端の科学技術について学習する。日本科学未来館の職員の指導により実験、実習を行い、講義を受ける。

② 講師

日本科学未来館職員
東京大学生産技術研究所の研究者

形式	内容・場所
講義 実習 発表	プレゼンテーションのスキルを学ぶ(事前学習) 本校パソコン室
	最先端科学技術について 日本科学未来館, 大学研究室訪問 日本科学未来館・東京大学生産技術研究所
	まとめ(プレゼン資料作成) 本校パソコン室
	班ごとに発表 本校パソコン室

(G) 身近な街づくり講座

① 内容

甲府市大津町にリニア新幹線中間駅建設予定となったことを受け、リニア駅周辺にどのような街を作るかを考える

② 講師

山梨大学大学院 石井信行 准教授
大学院生, 留学生 (T A)

形式	内容・場所
講義 実習 見学 発表	街ができるには? 調査方法と活動計画の話し合い 本校物理講義室
	リニア見学センター訪問(都留市) ・走行実験の見学 リニア駅建設予定地周辺見学(甲府市大津町)
	ワークショップ1 街の構想を考える 平面構成 本校物理講義室
	ワークショップ2 模型作成 発表 本校物理講義室

(H) 山梨大学工学部講座

① 内容

山梨大学工学部の研究室において大学の先生や大学院生の指導のもと実験・実習を行い、最先端の研究に触れる。

② 場所

山梨大学工学部

③ 講師

山梨大学工学部
各研究室教授・准教授等

形式	内容
講義 実習	「弾性波表面波フィルタの測定」 「クリスタルの魅力」 「音をコンピュータで自由に扱う(音声ズーム)」 「宇宙から地球の様子を調べる」 「ナノ探針を用いた原子の観察」 「振動子やフィルタの測定」等

(I) 太陽光ソーラーパネル講座

① 内容

太陽電池についての講義や実習をとおして仕組みや構造, 歴史, 現在の利用方法, 将来の利用方法, エネルギー問題等様々なことを学ぶ。

② 講師

山梨大学クリーンエネルギー
センター 入江 寛 教授
山梨県企画県民局 職員

形式	内容・場所
講義 実験 実習	太陽電池の仕組みについて 本校化学実験室
	エネルギー問題について 本校化学講義室
	太陽電池の原理とエネルギー問題 山梨大学クリーンエネルギー研究センター 米倉山メガソーラー発電所

(2) 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。課題研究の指導は、本校の教職員が担当するが、必要に応じて大学や研究施設、民間企業からの指導を受け、高度な研究内容に対応する。

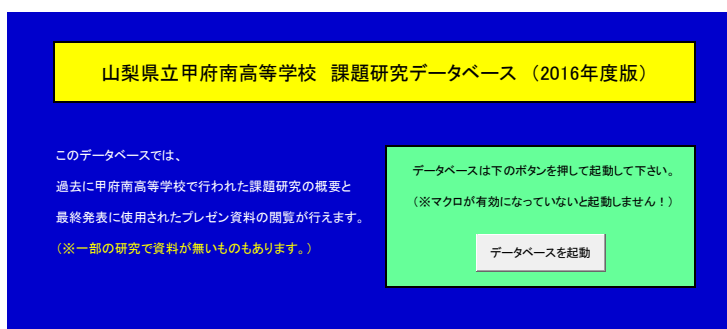
① 対象(単位数) 2年生普通科理系(1単位)

② 目標

- 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。
- 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。
- ③ 実施日 クラスごと毎週1単位 放課後、休日等
- ④ 実施内容と日程

日 程	実施内容
4月～6月	テーマ設定・文献調査・仮説の設定 本校「課題研究データベース」を活用 研究の計画
7月～9月	実験・結果の整理と分析（夏休みも利用して）
10月	中間研究発表（校内発表等）
11月	レポートの作成
12月～1月	実験の追加・レポートの手直し ポスター・プレゼン資料作成
2月～3月	校内発表会 ・ポスター発表・口頭発表



⑤ 評価について

(ア) 評価項目

- (a) 研究テーマの設定 (b) 研究の目的 (c) 研究方法と計画の立案
- (d) 実験方法と研究調査内容 (e) 研究に対する関心・意欲・態度
- (f) 研究に対する知識・理解 (g) 研究考察と結論 (h) グループ研究における協調性
- (i) 報告書（論文）の完成度 (j) プレゼンテーション

(イ) 評価方法

課題への取組状況，研究論文，自己評価，発表会審査シートで評価する。

上記（ア）の各評価項目について10点満点で点数化し，合計点が（100点満点）で80点以上を総合評価A，60点以上で総合評価B，60点未満を総合評価Cとする。

⑥ ルーブリックについて

(ア) ルーブリックの導入

本校独自の課題研究に対する評価方法の確立のため，ルーブリック法を試行する。

(イ) 評価方法

- i) 10月の中間発表と1月の発表会の2回，ルーブリック評価表に基づき教員が評価を行う。
班ごとにコメントを出し，生徒がその後の研究に役立てられるよう指導する。
- ii) 班ごとの評価結果をレーダーチャートにグラフ化し，変化をみる。
- iii) 今後は，生徒にも相互評価させ，課題研究への意識付けをはかる

(ウ) 評価基準 <④関係資料参照>

(エ) 採点表・結果シート <④関係資料参照>

(3) 学校設定科目 「スーパーサイエンス探究」

上記（2）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 対象（単位数） 2年生理科・普通科理数クラス（通年2単位）
- ② 目標 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究と同様
- ③ 実施日 クラスごと毎週1単位・休日や長期休業を利用

④ 実施内容と日程

日 程	実施内容
4月～6月	テーマ設定・文献調査・仮説の設定 本校「課題研究データベース」を活用 研究の計画
7月～9月	実験・結果の整理と分析（夏休みも利用して） S S 探究選択講座（以下参照）を必修受講する
10月	中間研究発表（校内発表等）
11月	レポートの作成
12月～1月	実験の追加・レポートの手直し ポスター・プレゼン資料作成
2月～3月	校内発表会 ・ポスター発表・口頭発表



⑤ 評価について

学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究と同様

⑥ ルーブリックについて

学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究と同様

⑦ スーパーサイエンス探究講座

	講座名(実施期間)	定員	内 容	公開講座
(A)	臨海実習 (2泊3日)	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、ウニの発生を観察や海藻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。	
(B)	神岡研修 (1泊2日)	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とおり、日本が誇る最先端の科学技術や研究への理解を深める。	
(C)	筑波研修 (1泊2日)	40名	筑波研究学園都市にある日本が誇る最先端の研究施設の見学と実習を行い、科学技術や研究への理解を深める。高エネルギー加速器研究機構、サイエンス・スクエア筑波、筑波宇宙センター、食品総合研究所等を訪問する。	
(D)	山梨大学医学部 講座 (2日間午後)	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、学習をとおり、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。さらに、本校OB医学部在學生との対談を実施する。	
(E)	DNA講座 (3日間午後)	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。	中・高
(F)	ワイン講座 (2日間午後)	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サントリーの研究施設での見学実習によりワイン生成の高い科学技術を理解する。	高・教員



(A) 臨海実習

① 目的

ウニの発生の観察や現地での生物採集等の実習を通じて、発生学や分類学に対する理解を深める。

② 期間 2泊3日

③ 講師

お茶の水女子大学
清本正人 准教授
畷田 智 准教授等
大学院生(TA)

④内容 実習の前後に事前学習と事後学習を本校で行う。

形式	内 容	場 所
講義 実習	<ul style="list-style-type: none"> ウニの発生について講義と実験 海岸でのウミホタルの採集と観察 発生の実験, 受精と卵割の顕微鏡観察 海岸動物についての講義 	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)
	<ul style="list-style-type: none"> ウニの発生の観察 プランクトンの採集と観察 採集した動物, 海藻の観察・同定の実習 海岸での生物採集の実習 	
	ウニの発生の観察 ・まとめ	

(B) 神岡研修

① 目的

日本が誇る素粒子実験施設の見学や実習を通じて、最先端の科学技術や研究成果への理解を深める。

② 期間 1泊2日

③ 内容 実習の前後に事前学習と事後学習を本校で行う。

形式	内 容・研修施設	場 所
講義 実習 見学	<ul style="list-style-type: none"> 東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設 スーパーカミオカンデ 東北大学大学附属ニュートリノ科学研究センター カムランド 奥飛騨さぼろ塾 京都大学防災研究所 ・京都大学砂防観測所等 	飛騨市 神岡町 (岐阜県) 等

(C) 筑波研修

① 目的

筑波研究学園都市のさまざまな研究施設の見学や実習を通じて、最先端の科学技術や研究に理解を深める。

② 期間 1泊2日

③ 内容 実習の前後に事前学習と事後学習を本校で行う。

形式	内 容・研修施設	場 所
講義 実習 見学	<ul style="list-style-type: none"> 高エネルギー加速器研究機構 ・気象研究所 防災科学技術研究所 ・物質・材料研究機構 筑波宇宙センター・つくばエキスポセンター 食と農の科学館(作物研究所) ・国土地理院 サイエンススクエアつくば 等 	筑波研究 学園都市 (茨城県)

(D) 山梨大学医学部講座

① 内容

山梨大学医学部キャンパスにおいて医療現場での体験・学習をとおり、医師の仕事や地域医療についての理解を深める。

② 期間 2日間午後

③ 講師

山梨大学医学部
久保田健夫 教授
杉田完爾 教授 他6名
山梨大学医学部医学科生
2名(本校OB)

形式	内 容・場 所
講義 実習 討議	<ul style="list-style-type: none"> 医学部附属病院での講義と見学, 実習 講義と施設見学・講座ごとに分かれて実習(7講座開設) 山梨大学医学部研究室・付属病院(中央市) 山梨大学医学部公開講座の受講・ジュニアドクター体験 山梨大学医学部研究室・付属病院(中央市) 「臨床医と研究医について」「小児科医について」 山梨大学医学部医学科生(OB)による大学生生活の体験談 生命倫理について

本校生物講義室等

(E) DNA講座

① 内容

バイオテクノロジー分野の講

形式	内 容	場 所
----	-----	-----

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鑑定実験も行う。 ② 期間 3日間午後 ③ 講師 山梨大学生命環境学部 鈴木俊二 准教授，本校職員	講義 「遺伝子組み換え植物について考える」 バイオテクノロジー分野における最先端技術と倫理について	本校 生物講義室
	実験 ・大腸菌を用いた形質転換実験 ・PCR法によるDNA実験 ・まとめ	

(F) ワイン講座

① 内容

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。研究施設での実習を通して、ワイン生成における高い科学技術を理解する。

形式	内容・場所
講義 見学 実習	・酵母菌を用いたアルコール発酵の実験 本校生物実験室
	・ワイン工場の見学実習「ワインの醸造技術について」 サントリー登美の丘ワイン工場，モンデ酒造等
	・研究施設訪問 講義・実習 山梨大学附属ワイン科学研究センター

② 期間 2日間午後

③ 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

(4) 学校設定科目 「SS科目」

① 内容

SS科目					
SS数学Ⅰ	SS数学Ⅱ	SS数学特論 (～H24 SS数学探究)	SS物理	SS化学	SS生物

- ・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。
- ・発展的な学習内容を導入し、専門分野への興味・関心を高めることを目標に、従来の学習領域の配列を改善し、応用的・発展的な学習や課題研究などを行う。

- 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 (SS数学探究)	「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

(5) SSHで開発した科目と成果を各教科で活用(全学年全クラス)

(A) サイエンスフォーラム(講演会)

一流の研究者を招いての講演会。キャリア教育の一環として「総合的な学習の時間」で実施し、講師は本校卒業生(研究者)を積極的に招聘する。

① 目的

生徒の自然科学に関する興味・関心を高める。
 科学技術と社会の関係性を学び、生徒の進路選択の幅を広げる。

② 講演内容・講師

	演 題	講 師
宇宙工学	宇宙から地球を見る～地球全体を見渡す大きな眼～	JAXA研究開発本部宇宙実証研究共同センター 藤平 耕一 開発員

	Frontier Space Robotics ～日米の最新宇宙ロボットの研究状況～ 宇宙で活躍するロボット～国際宇宙ステーションの今と未来～ 宇宙，人，夢をつなぐ(教養講演会として)	JAXA 有人宇宙ミッション本部 成田 伸一郎 開発員 ディスカバリー搭乗 宇宙飛行士 山崎 直子 氏
生命工学	細胞をつかうモノづくり 生命現象に潜む物理学	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 東京農工大学 村山 能宏 准教授
生物 バイオ	生命環境学部の新設と微生物バイオテクノロジー	山梨大学生命環境学部長 早川 正幸 教授
気象学	山梨の気象・地震・火山と防災について 地球温暖化について	甲府地方気象台 北野 芳仁 調査官
地学	身近な自然から宇宙や地球の仕組みを探る～ミクロ・マクロ・時間スケールで～ 富士山～世界遺産への道 富士山の世界遺産を守る自然 陸水学への招待	山梨県立大学 輿水 達司 特任教授 静岡大学理学部 増沢 武弘 特任教授 山梨県衛生環境研究所 吉澤 一家 研究管理幹
海洋学	クジラから広がる深海生物の世界	海洋研究開発機構 海洋生物多様性研究分野 藤原 義弘 分野長代理
数学	砂山の幾何学 多角形の外角和から多面体の曲率へ 多面体の曲率・オイラー数・半正多面体 離散数学への招待	兵庫教育大学 濱中 裕明 教授 横浜国立大学 環境情報研究院 中本 敦浩 教授
医学	エピジェネティクスから病気の仕組みを探る～環境による遺伝子の応答メカニズム～	山梨大学医学部 久保田健夫 教授
薬学	インフルエンザと次世代ワクチン	国立感染症研究所 感染病理部 長谷川 秀樹 部長
化学	水商売のすすめ 小さな気泡の不思議な世界 ～マイクロバブルとナノバブル～ 貴金属の特長と工業製品への応用 筑波大学発～面白不思議科学実験隊～	岡山大学大学院 自然科学研究科 望月 建爾 助教 産業技術総合研究所 高橋正好 研究主幹 東北大学学際科学フロンティア研究所 島津 武仁 教授 筑波大学応用理工学類 小林 正美 准教授
情報工学	ロボットと共生する社会 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 先川原 正浩 室長 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
社会学	アタリマエを疑え！ 江戸のコミック・黄表紙から考える人と仕事 文化財は誰のもの？ ～美術品のいわゆる〈海外流出〉を考える	法政大学文学部日本文学科 小林 ふみ子 教授



(B) 科学の世界(科学を題材にした授業)

第1期及び第2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・科目の授業の中で継続発展させ、教科横断的に科学を学ぶ。

「科学の世界」実施例

教科		概要
国語		<ul style="list-style-type: none"> 科学的資料から言語への還元 論理の『嘘』を見抜こう 客観的に書いてみよう 古典の「色」～「和色」と日本人の特性～ 2000年間で最大の発明は何か 「山月記」の中の「月」を科学する 統計資料を分析しよう
数学		<ul style="list-style-type: none"> RSA暗号の仕組みと「素数」 自然の神秘～周期ゼミ～ 確率と迷惑メール 複素数の世界 ホモ・エコノミカス～人は合理的に判断し行動するか～ $\sqrt{2}$って1.414...? ($\sqrt{3}$は自分で求めてみよう) 音の伝わり方と音階を作り出す数字 教科書記述の素朴な疑問 「対数の目」で世の中の数字を見てみよう 4次元正多胞体を見る～見えない物を見る科学の発展～
地歴公民	日本史	<ul style="list-style-type: none"> 災害で運命が変わった秀吉に学ぶ～危惧される大地震から身を守る 近代産業の発展～中央線・笹子トンネルと日本の近代～ 近代科学の夜明け(明治の科学発達史)
	世界史	<ul style="list-style-type: none"> 天文学史 科学の歴史～自然科学と宗教～
	地理	<ul style="list-style-type: none"> 世界の砂漠はなぜできる?
	公民	<ul style="list-style-type: none"> 公民災害対策とコミュニティデザイン
理科	化学	<ul style="list-style-type: none"> アセチルサリチル酸とサリチル酸メチルの合成 再結晶と過飽和溶液～試験管の中で雪が降る～ 自然界の「かたち」一冊の本から
	物理	<ul style="list-style-type: none"> 「金」って何色? 力のモーメント 光の色を探る
	生物	<ul style="list-style-type: none"> 体の中を見てみよう!! 反芻動物の胃の構造と働き 昆虫の眼の不思議 生きものの数学
保健体育		<ul style="list-style-type: none"> 負けないメンタリティ～メンタルトレーニングで心を鍛える!～ ドーピング～オリンピックの光と闇～ 怪我の科学～身近な怪我の応急手当～ 歴史から見た様々な健康のとらえ方 トレーニングを考える。 冷え性は自律神経を改善する
英語		<ul style="list-style-type: none"> How many colors are there in the world? Helping the Earth (Reduce, Reuse, Recycle) 音を「見る」～母音の分析～ Science English～工業技術英語と communication～ Biomimetics The Solar System Weather (Performance) 「Selective Breeding(品種改良)」について
芸術	音楽	<ul style="list-style-type: none"> 日本人は「サクラ」好き! 【音楽+生物: コラボ授業】 美しい和音と美しい数学の関係 【音楽+物理: コラボ授業】 『椰子の実』のロマン
	美術	<ul style="list-style-type: none"> ミレーに見る黄金比 デザイン私が創る生活空間 ー透視図法による空間デザインー エトピリカの生態は音楽表現にどのように生かされているか考える 【音楽+生物: コラボ授業】
家庭		<ul style="list-style-type: none"> おいしさの科学～和食の原点「だし」を味わう～ 清涼飲料水から食生活を見直そう 洗濯を科学しよう 染色と漂白 【家庭+化学: コラボ授業】



3 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

科学英語のカリキュラム開発に取り組み、英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、科学的思考力の向上を目指す。また、海外の高校との科学交流などを通して、豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。

(1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

「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の能力、科学的思考力を育成することを目標にする。

そのために、天候・災害・エネルギー・汚染等をテーマに独自の教材を作り、英語の4技能を総合的に育成する授業を行っている。また、授業はすべて英語で行い、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とする。英語科の教員と、大学で理科を専攻した ALT が協力し、意見を英語でまとめたり、友達と交換し合ったりできるよう指導する。

- ① 対象(単位数) 1学年全生徒 (2単位)
- ② 実施日 クラスごと毎週2単位
- ③ 担当者 本校英語科教員, ALT
- ④ 実施内容

単元1：天気と災害

- *天気・災害についての語彙
- *天気図の読み方と天気予報の聞き取り
- *緊急時の備えについて

単元2：エネルギー

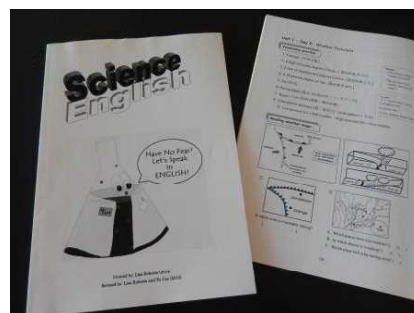
- *再生可能/不可能なエネルギーの種類
- *どのエネルギーを使うのがよいか

単元3：汚染と気候変動

- *汚染・気候変動の原因 *グラフの読み方

単元4：地球を守る

- *リデュース, リユース, リサイクル *持続可能性



(2) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」科学英語

- ① 対象(単位数) 2年生普通科文系 (1単位)
- ② 目標 英語をツールとして使うための基礎力の充実と、英語で自分の意見を表明することを目標に授業を進める。実際にプレゼンテーションやディベートを行う。
- ③ 実施日 クラスごと毎週1単位
- ④ 内容

(i) プレゼンテーション

- ・科学分野の英文を読み、科学分野の英語の語彙・表現にふれる。
- ・基礎となる英語表現能力を育成するため Writing の教材を有効利用し、英語で書く能力を伸ばす。
- ・書いた英文をクラスの生徒に向けて発表する。
- ・自分の興味のある分野について調べ、英語でプレゼンする。



プレゼンテーマ実施例

科学者について	Charles Darwin / Edison
動物の生態について	meerkats/Wolf/Polarbear/Jellyfish/Penguin/Albino/sharks/cockroaches/belugas/Kumamushi/flytraps/Venus/cats/sloths/Mexican salamanders(axolotls)/loggerhead/sea turtles/aloes/river otters/okapis/alpacas/owls
現代科学の問題について	clones/humangenome/hybrids/Savedolphins/illusion/aliens/Time machine/The changing color of the sky/planets/A real world and a fantasy world/the Moon

(ii) ディベート

- ・英語で質問に答えたり，自分の意見を述べたりすることができる。
- ・科学的な内容の英文を理解することができる。
- ・自分の意見により説得力を持たせることができる。
- ・ディベートの方法を学び，実際にディベートができる。

- ①生徒はクジで5～6名のグループに分かれ，肯定側・否定側両方の議論のポイントを絞り，準備を行う。
- ②対戦の直前にクジで肯定側・否定側を決める。
- ③トーナメント方式でディベートを行い，対戦する。
肯定側が立論を述べ，否定側が質問 → 否定側が立論を述べ，肯定側が質問 → 双方が相手側の立論を要約 → 双方が反論 → 双方が防御と議論のまとめ → 判定



立論は準備しておくが，反論や防御は相手の意見を踏まえて行わなければならない，情報収集を行う，スピーチを書く，話す，相手の意見を聞き取る，メモをとる，など，英語の様々な技能が高いレベルで必要とされる即興性の高い競技である。

ディベートのテーマ実施例

Dangerous breeds like pit bulls should be banned. (ピットブルのような危険な犬種は禁止されるべきだ。)
All buildings in Yamanashi should have solar panels on their roofs. (山梨の全ての建物の屋根にソーラーパネルをつけるべきだ)
Japanese companies should only use non GM foods in their products. (日本の会社は商品に非遺伝子組み換え食品だけを使うべきだ。)
Japan should develop AI more in the future. (日本は将来，人工知能をもっと発達させるべきだ。)

(3) サイエンスダイアログ

第一線で活躍している外国人研究者の英語による講義を聴くことを通して，研究への関心や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。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。

講義実施例

演 題	講 師
Vaccination against influenza (普遍的インフルエンザAワクチンの開発)	日本学術振興会 Petronella Helena VAN RIET 博士 鈴木 忠樹 博士
The Nanoworld	日本学術振興会 Pierre ALLAIN 博士
How to transfer the brain knowledge into a computer system (どのようにして脳内の知識をコンピュータシステムに転写させるか)	東京工業大学像情報工学研究所 ATUPELAGE, C. J. 博士
Studies on the degradation of recalcitrant environmental pollutants by white-rot fungi (白色腐朽菌による難分解性環境汚染物質の分解に関する研究)	静岡大学大学院農学研究科 Jianqiao WANG 博士
Fuel Cell: A Pollution-free Energy Conversion Device (燃料電池：無公害のエネルギー変換装置について)	東京工業大学 科学技術創成研究院 Sreekuttan M. UNNI 博士



(4) 海外研修

- ① 内容 国際性の育成を目的として海外研修を実施する。
- ② 効果
 - ・世界を代表する大学や博物館，先進的な機関の関連施設等での見学や実習等とおして，科学技術への知的好奇心や探究心が高まる。
 - ・現地の外国人研究者や日本人研究者による講義や実習をとおして語学力を養うと同時に，英語力の必要性を実感させ，話せる英語力を身につけた生徒の育成に繋がる。
 - ・生徒の知的好奇心，学習意欲，課題探究能力，プレゼンテーション能力が高まる。また，未知の課題や困難なチャレンジに取り組み，問題を自ら解決していく能力が高まり創造性とグローバル感覚に富んだ人材が育成される。
- ③ 実施期間 3月上旬(5泊7日)
- ④ 参加者 普通科・理数科2年生 30名
- ⑤ 研修先及び研修内容

(1)カリフォルニア州立大学ロサンゼルス校 (UCLA)

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州立大学で，理数系科目（天文・宇宙分野を予定）を専門とする日本人研究者による講演を聴いたり，研究室を訪問し質疑応答形式の交流会を行う。学んでいることが最先端の研究につながることに気づき，宇宙開発の最先端の様子を知ることができる。また，世界で活躍する日本人の様子を目の当たりにして，国際交流や海外留学を積極的に目指す生徒を育成できる。



(2)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（地質・生物・環境分野を予定）を専門とする教員または研究者による講演を聴いたり，研究室を訪問したりする。ALTより米国の大学の制度や学生の特色について事前に学び，また，英語の授業では，米国の大学について学ぶ機会をもうける。これらの事前学習をふまえ，最先端分野での研究者の講義を受講するとともに，米国の大学の施設・設備を見学する。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られる。

(3)スタンフォード大学

世界中で高く評価され，優秀な人材を輩出しているスタンフォード大学で，理数系科目を専門とする教員または研究者による講演を聴いたり，研究室を訪問したりする。英語の授業でスタンフォード大学の卒業式でのスティーブ・ジョブズのインタビューを扱う。日本と米国との大学教育の違いや海外留学や海外で活躍している日本人の姿を見ることにより，将来国際人として活躍できる人材となるきっかけを育成できる。



(4) NASAジェット推進機構 JPL



火星探査機や外惑星探査の機材開発の様子を見学する。また、日本人研究者による講義の時間をとり、研究内容や研究生生活について話をさせていただく。宇宙開発への関心を高め学んでいることが最先端の研究につながることに気づく。

(5) グリフィス天文台

世界の天体観測や宇宙開発の現状、特に宇宙空間に水が存在するかについて、プラネタリウムプログラムで学ぶ。また、開館時間が長いので、見学時間も十分に確保でき天体観測の実施も可能である。宇宙開発により、科学に大きな影響を与えうる発見がなされていることと、それを可能にしている天体観測の重要性を知ることができる。



(6) インテルミュージアム シリコンバレー

インテル本社内にある博物館を訪問し、半導体の歴史や役割を学ぶ。また、エンジニアとしてシリコン・バレーで活躍する方から、研究内容や研究の環境について話を伺う。コンピュータ産業について理解を深め、起業が重視される環境を経験することで、自分の得意分野を持ち、それをどのようにビジネスに応用させるか考える。



(7) カリフォルニア科学センター



自然科学、科学技術、生命、生態系等に関する展示を鑑賞する。また、スペースシャトル「エンデバー」などの展示を通して、宇宙に関しての関心を高めることができる。本校のSS科目や講演会を通じて、予備知識を得た上で、実物や展示物を見学することにより、科学に対する総合的な考え方を育成できる。様々な科学分野について幅広く学ぶことで、分野横断的視点を身につけることができる。

(8) カリフォルニア科学アカデミー



サンフランシスコで最大の博物館である当館で、自然博物館、水族館、プラネタリウム、亜熱帯温室等を見学し、実物を観察したり触れたりする。また、カリフォルニア科学アカデミーの学芸員からの説明を聞き、各展示物の内容を理解する。ビオトープ等を見学により「小さな生態系」が成立していることを学び、知識を得るだけでなく体感することにより、総合的に自然界がどのように成り立っているかを考えられる。

(9) ヨセミテ国立公園

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。現地ネイチャーガイドより、地質学や地層の成り立ち、現在の植生や自然保護の手法等を学ぶ。フィールドワークにより、学んだ知識を体感できるとともに、自然保護と観光の両立がしっかりとなされている米国の国立公園と、世界文化遺産に登録された「富士山」とユネスコエコパークに登録された「南アルプス」を地元を抱える本校生徒に、今後富士山や南アルプスの自然をどのようにして保全していくかを考える上での参考になる。



(10) グランドキャニオン

コロラド高原がコロラド川の浸食作用によって削り出された地形であり、花崗岩や砂岩、石灰岩などさまざまな地層があらわになった断崖や残丘が複雑に重なり合う姿を見ることができ、特異な地質の特徴を観察し環境問題について学ぶ。



(11) ロサンゼルス市内の高校(Brea Olinda / Arcadia / Duarte High School)

高度な理数カリキュラムを設置している高校を指定し、終日米国での授業を体験するとともに、研究発表を相互に行う。本校生徒1名に対し、相手校にパートナーを1名ずつ依頼し、理科と数学の授業が6時間の中に必ず入るようにする。英語の授業を聴いたり、英語で発表したりすることにより、生徒の英語によるコミュニケーション能力の向上を図り、学んだことが国際的な広がりを持つことを実感できる。また、日本と米国との理科や数学の教育法の違いを体験し、米国の高校生の科学研究に取り組む姿勢から新たな視点を得ることができる。



4 サイエンスワークショップの活動

自然科学系クラブとして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、県内外の校外コンテストや各種発表会において研究発表を行う。また、数学オリンピックや物理チャレンジなどの科学系コンテストにも積極的に参加する。理数系教育地域連絡協議会所属小中学校を対象に、出前授業の実施や中学校の自然科学系各部との連携を図る。

(1) サイエンスワークショップ

「物理宇宙部」 「物質化学部」 「生命科学部」 「数理情報部」

(2) 実施上の留意点

- 各ショップの運営指導は、本校ショップの顧問が中心となって行う。
- 研究過程の系統的・体系的な実施と十分な時間を確保する。
- 生徒の自主的な研究・実験が柔軟に行えるように環境を整え、その安全管理に配慮する。
- 研究の成果を還元するため、プレゼンテーション能力や情報処理能力を合わせて養成する。
- 生徒が自ら研究課題を見つけ、研究を進めるにあたって、大学や高等研究機関等の指導を受ける。単独講義形態ではなく、各研究班に対して、個別指導の形をとり、アドバイザーとして大学の教官や大学院生、研究員等を招聘する。

(3) 第3期の主な活動内容

4月	サイエンスワークショップオリエンテーション	【4部】
5月	科学館ボランティア	【4部】
6月	学園祭展示	【4部】
	全国物理チャレンジ(1次)	【物理宇宙】
7月	全国高校化学グランプリ(予選)	【物質化学】
	日本生物学オリンピック(予選)	【生命科学】
	小中学校での出前授業	【物理宇宙】【生命科学】
8月	S S H生徒研究発表会	【物質化学】【生命科学】
	全国高等学校総合文化祭	【物理宇宙】【物質化学】【生命科学】
	電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト(神奈川工科大学)	【数理情報】
	全国高校化学グランプリ(本選)	【物質化学】
	日本生物学オリンピック(本選)	【生命科学】
9月	高校生理学研究発表会(千葉大学)	【物質化学】【生命科学】
	小中学校での出前授業	【物理宇宙】【生命科学】

10月	小学生対象の天体観測会 日本学生科学賞山梨県審査会	【物理宇宙】 【物理宇宙】【物質化学】【生命科学】
11月	山梨県生徒の自然科学研究発表会 甲府南高校SSH成果報告会 科学の甲子園山梨大会(1次) 高校化学グランドコンテスト(大阪府立/市立大学) ロボコン山梨 小中学校での出前授業	【物理宇宙】【物質化学】【生命科学】 【4部】 【2年チーム】【1年チーム】 【生命科学】 【数理情報】 【物質化学】
12月	科学の甲子園山梨大会(2次) 日本地学オリンピック(予選)	【2年チーム】【1年チーム】 【2年】
1月	山梨県サイエンスフェスタ 数学オリンピック(予選)	【物理宇宙】【物質化学】【生命科学】 【数理情報】
2月	甲府南高校SSH中間報告会 数学オリンピック(本選)	【4部】 【数理情報】
3月	化学クラブ研究発表会(芝浦工業大学) 科学の甲子園全国大会	【物質化学部】 【2年チーム】

(4) 第3期の成績(科学技術, 理数系のコンテストでの主な受賞歴)

以下のようなコンテストに多くの部・生徒が参加し, 県や全国で上位の成績を修めている。

- ・物理チャレンジ(銀賞2回, 優良賞1回)
- ・化学グランプリ(関東支部長賞3回, 銅賞2回 うち国際大会候補1名)
- ・生物オリンピック(敢闘賞2回, 銅賞1回 うち国際大会候補1名)
- ・数学オリンピック(本選出場4回)
- ・日本学生科学賞県審査会(県議会議長賞2回, 県教育長賞2回, 読売新聞社賞1回)
- ・千葉大学主催高校生理科研究発表会(優秀賞5回)
- ・山梨県自然科学研究発表会(最優秀賞7回, 教育長奨励賞10回, 理科部会特別賞4回)
- ・全国高等学校総合文化祭物理部門(優秀賞)
- ・高校化学グランドコンテスト(ポスター賞3回, シュプリング賞1回)
- ・ロボコンやまなし(アイデア賞3回)
- ・山梨科学アカデミー(第13回児童・生徒科学賞)
- ・科学の甲子園山梨大会(総合優勝2回, 山梨科学アカデミー会長賞6回)
- ・科学の甲子園全国大会(第3回 12位)



〔2〕平成28年度SSH実施内容

1 理数系教育の中核拠点校としての研究

(1) 理数系教育地域連絡協議会

高校、中学校、小学校の教員を対象に地域の理数系教育振興を目的として、教育関係機関と本校が連携し、「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っている。

① 対象とする学校(平成28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、県立甲府工業高校、県立甲府城西高校、甲府市立甲府商業高校、県立農林高校、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、甲府市立大里小、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1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14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(1月26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)」

(2) 地域への普及

① 「スーパーサイエンスI・探究」への中学生の参加

「電子顕微鏡講座」「ロボット講座」「DNA講座」「プログラミング講座」「ワイン講座」に連絡協議会校の小中学生・高校生・教員合計31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(8月29日 2校, 10月13日 1校, 11月14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7名と本校職員1名が参加した。

・甲府市立大里小の全4年生を対象に、「夏の星と星座」について指導した。物理宇宙部員10名と放送部員3名、本校職員2名が参加した。

・山梨大学附属小学校の全4年生を対象に、「天体についての講義と月や星の観察」を指導した。物理宇宙部員11名と本校職員1名が参加した。

・大里小学校の全6年生を対象に、「水溶液の性質」について授業を行い実験指導した。物質化学部員名と本校職員1名が参加した。

④ 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のべ約80名が、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。

⑤ サイエンスフェスタ(1月28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30名が参加した。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。

⑥ テキストづくりとその公開

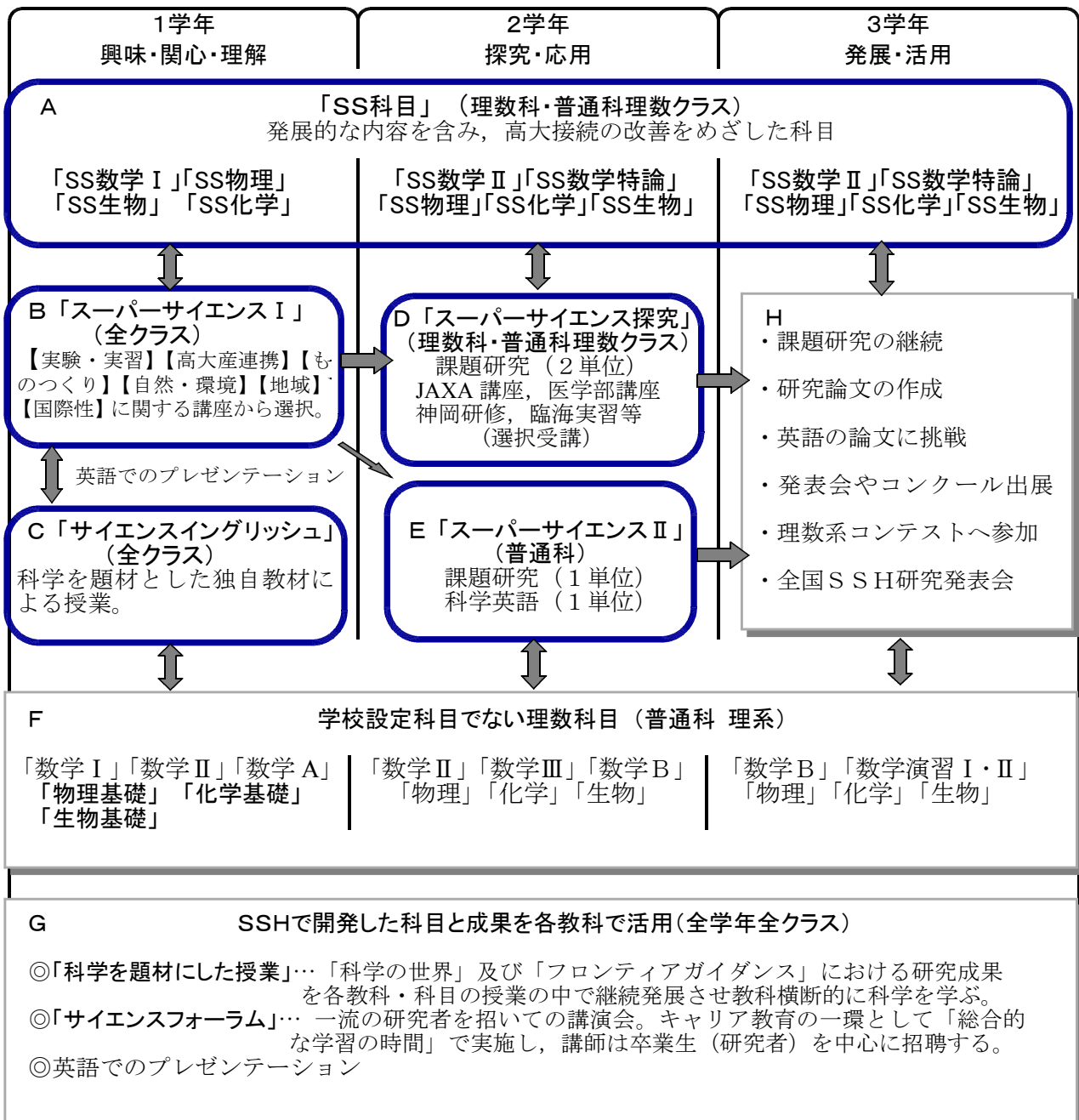
「スーパーサイエンスI・II・探究」、「SS科目」、「サイエンスイングリッシュ」でこれまでに本校で取り組んできた課題研究や実験に関する指導書やマニュアルを作成し「理数系教育地域連絡協議会」などをとおして公開した。また、他校の教員が持つ多くの知識、技術、ノウハウを出し合い共有することで理数授業の改善に努めた。

2 本校が開発した学校設定科目の深化と普及

全ての生徒の科学的素養を高めるために開発した、本校独自の特色ある学校設定科目（スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究、サイエンスイングリッシュ、SS科目）を深化・発展させ、本校の教育課程に定着させるとともに、地域の高校に普及する。

第3期SSHの学校設定科目

学校設定科目については、次の表のように設置する。3年間の流れとしては、1年生で興味・関心を高め、2年生でじっくり探究する。そして、3年生でそれらを各自で深め、発展・活用していく。



表Aの「SS科目」は、発展的な内容を含み、高大接続の改善をめざす科目で、理数科と普通科の理数クラスに設置する。表Bの「スーパーサイエンスⅠ」は生徒の進路志望に応じて授業内容を選択できる科目で、10以上の講座を設け、1年生全員が受講する。この科目をとおして、2年生に行う課題研究のテーマを決めていく。表Cの「サイエンスイングリッシュ」は、「科学」を題材とした授業で、英語をとおして科学的思考力とコミュニケーション能力の向上を図る。また、「スーパ

ーサイエンス I」との連携により、英語によるプレゼンテーションを行っていく。普通科では、「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」の3科目を1年生で履修し、学校設定科目と通常の授業（表F）との関連付けを図り、相乗効果をねらっている。

2年生は、表D「スーパーサイエンス探究」と表E「スーパーサイエンスⅡ」の中で課題研究に取り組む。「スーパーサイエンス探究」は第3期SSHの新設科目で、理数科と普通科理数クラスで2単位の時間を割り当てて、じっくりと課題研究に取り組みさせる。また、長期休業等を利用して、研究機関での実習や課題研究の指導を受け、より高いレベルでの研究をめざす。

3年生では表Hで示すように、2年生で行った課題研究を継続させ、コンクール等への参加をめざして、研究成果を論文にまとめる。論文の作成は、表A又はFの授業時間の中で行う。（全体で約10時間を充てる。）また、理数系コンテストにも積極的に参加させていく。3年間の取組をとおして、探究心、活用能力、創造性、独創性、国際性等を高め、学習意欲の向上と進路意識の醸成を図っていく。

表Gの科目は、これまでに本校が独自に開発した科目であり、多くの成果を得ることができた科目である。今後、SSHで開発した科目や得られた成果は、通常の教科に反映させていく必要がある。今年度は、昨年度に引き続き「科学の世界」（全教科で行う「科学」を題材にした授業）を各教科で行い、すべての教員が参観することで様々な視点から、教科横断的な「科学」の授業のあり方を考察する。

（1）学校設定科目 「スーパーサイエンス I」

〔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、生徒の進路志望に応じて授業内容を選択できる科目「スーパーサイエンス I」を開発する。

- ① 探求・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 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。
- ③ 研究施設や企業、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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 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

自然科学に対する実践的な能力を育成するために、生徒の進路志望や興味・関心に応じて授業内容を選択できる科目。1年生は、開講講座から1講座以上を選択して受講する。1講座は、20時間～30時間の内容になり、主に、放課後や長期休業日などに実施する。実施後は報告会を行う。

② 単位数(代替科目) 1学年 通年各1単位 (情報の科学 1単位)

③ 対 象 1年生全員

④ 講 座 平成28年度開講講座

	講 座 名	定 員	内 容
(A)	ロボット講座	20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	40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)	身近な街づくり講座	40名	山梨リニア実験線の施設（都留市）を見学する。また、

			山梨リニア駅周辺の街（甲府市大津町）を構想し、模型を作製する。
(H)	山梨大学工学部講座	15名	山梨大学工学部で「ナノ探針を用いた原子の観察」「弾性波表面波フィルタの測定」「振動子やフィルタの測定」のどれかを受講する。
(I)	太陽光ソーラーパネル講座	30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。

(A) ロボット講座

[1] 仮説

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一人一台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、先端技術への興味・関心を高めることができる。また、お互いの完成品を觀賞し合うことで、生徒の創意工夫に対するより意欲な取り組みにもつながると考える。

[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一人一台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、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	9/3 (土)	13:00～ 16:00	電気の基礎と電子部品の働きについて(講義) 主基板の製作。実際にハンダ付けを行う。(実習)
第2回	9/10 (土)	13:00～ 16:00	主基板・ロボットメカ部分の製作。実際にハンダ付け、ギアなどの組立てを行う。(実習)
第3回	9/17 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏の原理とプログラミング (講義)(実習)
第4回	10/15 (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)

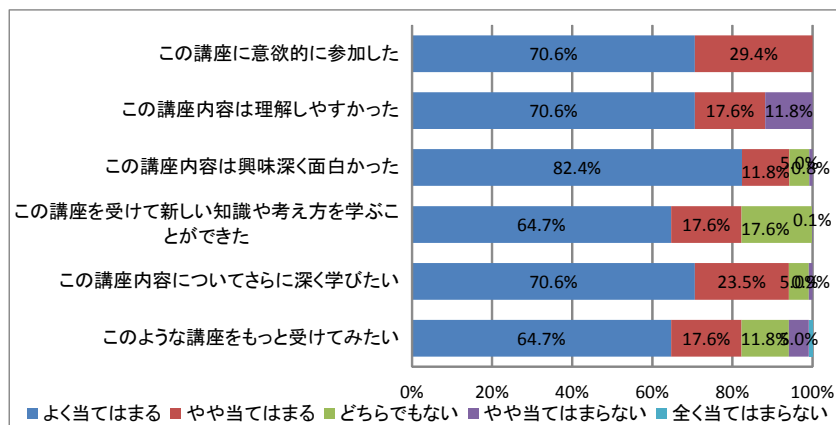
③ 場 所 本校物理講義室

④ 参加者 35名(本校生徒21名, 他校生徒・児童14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、なにより「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説明を受け、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、実際に自分の手でロボットを完成させることで達成感を得られた。

本年度は多くの小学生も参加し、将来を担う児童の先端技術に関する興味・関心も高めることができた。

(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 相模原キャンパスの特別公開日に参加し、実験施設の見学を行う。また、本校において JAXA (宇宙航空開発研究機構) の職員の指導により実験・実習を行い、講義を受ける。

② 日 程

	実施日	時 間	形式	内 容 ・ 場 所
第 1 回	7/30 (土)	終日	見学	相模原キャンパス見学訪問 場所：JAXA 相模原キャンパス
第 2 回	8/ 8 (月)	13:00 ~ 14:30	講義	①「宇宙飛行士・有人開発関係」についての講義 場所：甲府南高校物理講義室
		15:00 ~ 16:30	講義	②「太陽系探査と日本」についての講義 場所：甲府南高校物理講義室

③ 場 所 JAXA 相模原キャンパス, 本校物理講義室

④ 参加者 40名

⑤ 講 師 ①吉田 和雄 先生 (NPO宇宙アドバイザー協会)
②小嶋 一郎 先生 (NPO宇宙アドバイザー協会)



[3] 検 証

①生徒の感想

- ・ JAXA 相模原キャンパスで実施された特別公開に参加してみて、どこを觀ても世界の最先端技術が満載で、宇宙への挑戦は本当に難しくロマンがあると改めて思った。ロケットを飛ばすエンジン、探査するロボット、熱制御などあらゆる部分にあらゆる方面の技術が使われおり、また、それらを開発実験する環境にも最新技術が使われており、「技術の集大成」と言わんばかりの施設に圧倒された。

- ・ 講義を通して、宇宙飛行の魅力を感じる一方で、宇宙飛行に必要な技術の壁を感じた。特に、日本の技術をもってしてもロケットに人を乗せて宇宙に行くことができないという事実に衝撃を受けた。

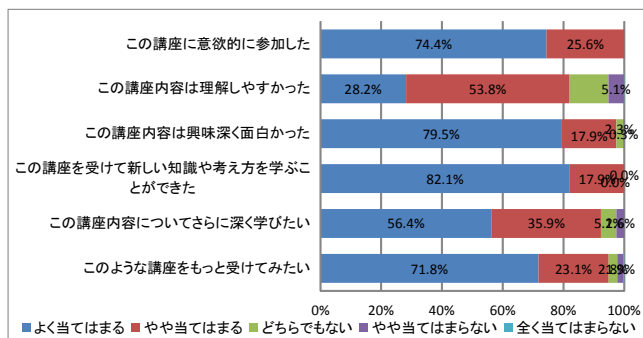
② 成果と課題

キャンパスの見学を特別公開日にしたことで、普段は見られない施設や展示を見ることができ良かった。課題としては、興味関心がある特定の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。

③ 評 価

研究施設の見学や研究者による講義・実験を通して、研究とは如何なるものかを実感することが出来た。それを課題研究に活かし、生徒の更なる科学への興味関心を高めていきたい。

アンケート結果



(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4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	7/20 (水)	16:00 ~ 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 現在、希少生物に認定されている生物例を紹介する。
第2回	8/19 (金)	13:30 ~ 17:00	ホトケドジョウ類のDNAを解析し、進化の過程を解明する。 場所：山梨大学教育学部宮崎研究室
第3回	10/31 (月)	12:30 ~ 18:00	ホトケドジョウが生息しているビオトープや水産技術センターの飼育水槽を観察する。また、淡水魚水族館を見学する。 場所：県水産技術センター、淡水魚水族館（忍野村）
第4回	11/9 (水)	16:00 ~ 18:00	まとめの講義と今後の展望や課題について

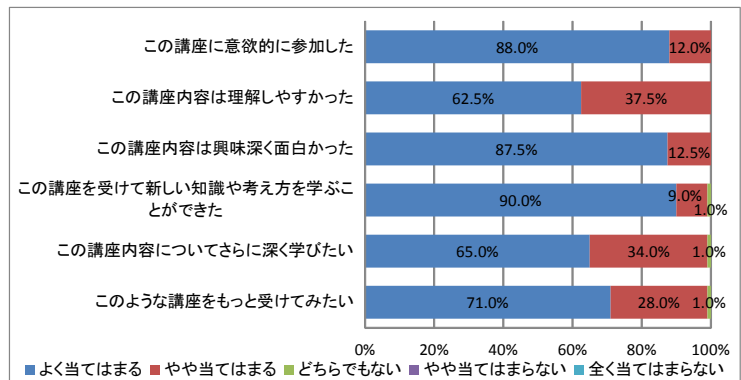
- ② 場 所 本校，山梨大学，淡水魚水族館，県水産技術センター（忍野支所）
 ③ 参加者 40名
 ④ 講 師 山梨大学教育学部 宮崎淳一 教授（本校OB）
 山梨県水産技術センター 加地奈々 研究員

[3] 検 証

① 生徒の感想

- この講座ではホトケドジョウの現状や環境のことだけではなく、社会問題、進路や大学での研究を紹介してもらい、とても参考になった。
- 生物について、知らないことがたくさんあってびっくりしたし、知れて良かった。絶滅危惧にあるホトケドジョウを増やそうという活動を山梨でもやっているということを知ることができ、良かった。

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。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

4回の講座の中に、大学の施設見学やビオトープの観察、淡水魚水族館の訪問等も取り入れたため、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、好意的な評価が95%を超えており、生徒の満足度も高かった。講座内容を毎年、検討しながら次年度に活かしており、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 日程

	実施日	時間	形式	内 容
第1回	8/15 (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	8/16 (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
第3回	8/17 (水)	13:00～ 17:00	実習 発表	グループの課題に従って、サンプルを観察、撮影 撮影した写真を使って発表

② 場 所 本校生物講義室

③ 参加者 26名 (本校生徒21名, 他校生徒・児童 5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)

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。ヤクルトの中に入っている乳酸菌などは、どのように観察するのか興味を持った。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。

・グループでの発表も、それぞれ異なるテーマに沿って調べ、そこからわかったことを共有しあえてよかった。

・最終日の発表では、各班の工夫や努力が見られた。小学生チームのクイズも全員参加で楽しめた。

② 生徒の感想 (他校生)

・普段接することのないミクロの世界や電子顕微鏡の原理について学ぶことができ、より一層自然科学への興味関心を持つことができた。また、滅多に接することのない南高生の皆さんと共に学ぶことができ、とても良い刺激を受けた。

③ 小学生の感想

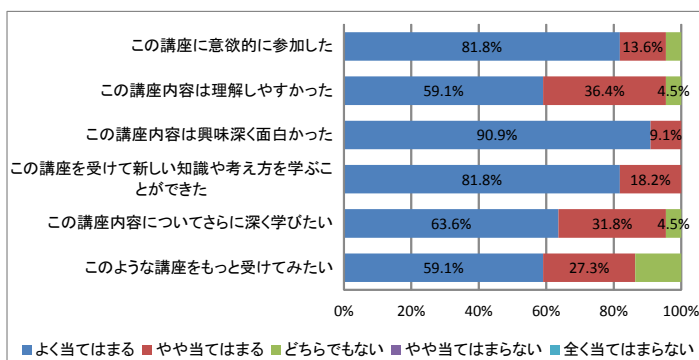
・いつもみているものところが、とてもおもしろかった。近くからみて「こうなっているんだ～」とよくわかった。けんびきょうの使い方やサンプルの作り方がわかり、たいへん勉強になった。発表はもっと練習をしておけばよかった。(6年)

・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。もうけんびきょう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。昆虫のふくがんが見えたことがよかった。

④ 成果と課題

今年度は甲府東高校の生徒1名と小学生4名が参加して、新鮮な雰囲気を受講することができた。東高生と小学生がともに活発で、非常に意欲的に観察、発表を行ってくれた。東高生は発表時に活発に質問を行い、小学生は趣向を凝らしてクイズ形式の発表を行った。本校生徒にも大きな刺激になった様子だった。また、本講座は年齢差に関わ

アンケート結果



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、小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。東高生の感想には、「自分の学校に持ち帰ってこれからの学校生活に生かしていきたい」と述べられていた。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。



⑤ 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、理数系地域連絡協議会所属校に本講座の実施連絡と参加依頼を行ったが、県内の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1名だった。出席した生徒の学習意欲は非常に高く、本校生徒にも大きな刺激になっていたことから、このような交流がより盛んになっていくべきであると考えられる。また、今回は小学生4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。

最終日に各グループで作成したポスターの発表会を行ったが、各グループで調査した内容を共有した。発表する側、聞く側の態度も非常に良く、発表者の目の付け所や発表の工夫などにも刺激を受けていた。講義を受け（インプット）、観察し（アクティブ）、発表（アウトプット）し、最後には相互評価も行ったという点で、教育効果の高いプログラムだと考える。

(E) プログラミング講座

[1] 仮説

私たちは、様々な情報をホームページを利用して得ている。これらのホームページは専用のオーサリングソフトを使用して作成されている場合が多い。この講座で、ソフトによってではなく、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	9/3(土)	13:00 ~ 16:00	HTML の基礎
第2回	9/10(土)		HTML の装飾
第3回	9/17(土)		HTML のレイアウト
第4回	9/24(土)		HTML のレイアウト上級

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 代表 石原 佳典 氏



[3] 検証

① 生徒の感想

- ・プログラミングの仕事に興味があり、自分でもプログラミングをしていました。しかし、今回 HTML のタグ、Java script のまだ知らなかった使用法を学ぶことができた
- ・特別なソフトを使用しなくてもホームページができることはとても興味深く感じられた。プログラムをして完成度の高いホームページを作れたことに感動しました
- ・インターネットでよくあるホームページがこんなに複雑なプログラミング言語でつくられているこ

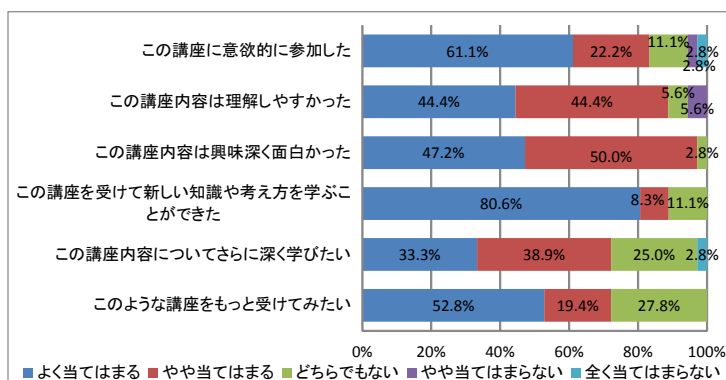
とに驚いた。講座を受ける前は、つまらないものだろうと思っていたが、ホームページがどのように構成されているのか知り、自分でも作成でき、とても良い経験になった

- ・少しでも打ち込みのミスがあるとコンピューターは読み取ってくれないので大変だったが、プログラミング言語、半角の英数字の羅列によって、ホームページが完成したときにとても感動した

② 評価

アンケート結果

スマートフォンや iPad, LINE やインターネットなどを利用する機会が多いが、パソコンを利用する機会が少なくキーボードをうつ作業にも戸惑っている生徒が多い。このような現状がある中で、この講座は生徒にとって大きな意味を持った。特に、プログラミングによってホームページのレイアウトが美しく整っていく事など体験し、スマートフォンや iPad などを利用するだけにとどまらず、プログラムに対する興味、関心を高めることができたことは、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・関心が生まれ、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8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4研究室（岡部、酒井、竹内、沖）の訪問などとおして、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	10/17 (月)	16:00 ~ 17:30	演習	研修テーマの決定 事前レポート作成
第2回	10/31 (月)	終日	実験 実習	日本科学未来館研修 ・プラネタリウム・展示見学 東京大学生産技術研究所 研究室訪問 ・竹内昌治研究室 ・岡部 徹研究室 ・酒井康行研究室 ・沖 一雄研究室
第3回	11/7 (月)	16:00 ~ 17:30	実習	研修テーマについてのプレゼン資料の作成
第4回	11/16 (水)	16:00 ~ 17:30	発表	プレゼンテーション

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 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 各研究室の研究者

[3] 検証

① 生徒の感想

・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。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。研修したことをプレゼンするために、資料をまとめてパワーポイントを作り、発表しましたが、自分自身が理解していないと他人に分かりやすく伝えることは難しいのだと実感しました。



② 成果と課題

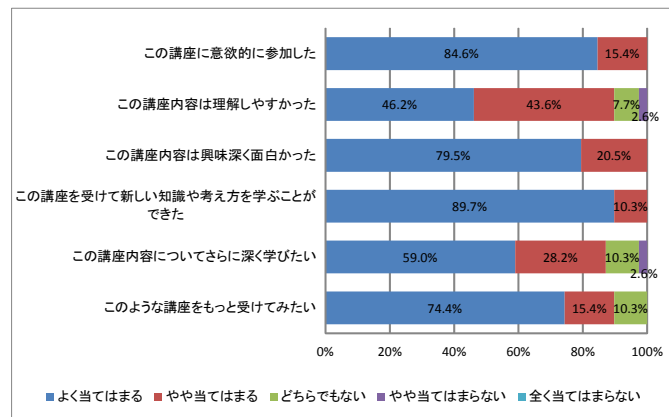
科学未来館では、館の展示内容をもとに研修テーマを設定した上で見学調査に臨んだ。他分野の展示を見学する時間を確保するために、細かい調査項目を設定しなかったが、表面的な展示の見学に留まらない調査ができていたことは、プレゼンの構成内容から伺えた。

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、よい刺激となった。2年次に取り組む課題研究へのヒントや参考になりうる研究内容もあるが、1年生の学習水準では理解困難な部分も多く、事前学習、事後整理などの時間を更に充実させる必要がある。

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。

アンケート結果



(G) 身近な街づくり講座

[1] 仮説

- ・甲府市大津町に建設予定となったリニア駅が周辺の街にもたらす環境の変化について、道路や建築物等様々な視点から調査を行い、理想的な街づくりへの興味・関心を高めることができる。
- ・班での調査活動や討議を通して、調査結果を分析・検討・発表する能力を養うことができる。

[2] 内容と方法

① 内容

- ・リニア駅建設予定地周辺の現在の様子について班ごとに調査し、その結果から理想的なリニア駅周辺の街について模型を作成し、発表する。
- ・班ごとに作成した模型を比較しながら、リニア駅が周辺地域へ与える環境や生活の変化についてディスカッションを行う。

② 日程

	実施日	時間	形式	内容・場所
第1回	12/7 (水)	16:00～ 17:30	講義	街ができるには？ ・甲府市(大津町周辺)を紹介 調査方法と活動計画の話し合い
第2回	12/10 (土)	12:30～ 17:00	見学 実習	リニア見学センター訪問(都留市) リニア駅建設予定地周辺地域の調査・見学(甲府市大津町)
第3回	12/14 (水)	16:00～ 17:30	実習	ワークショップ1 街の構想を考える 平面構成
第4回	12/17 (土)	13:00～ 17:00	実習 発表	ワークショップ2 模型作成 発表

③ 場所

本校物理講義室
甲府市大津町周辺の地域、リニア見学センター(都留市)



- ④ 参加者 33名
- ⑤ 講師 山梨大学大学院医学工学総合研究部 石井 信行准教授
T A 山梨大学大学院生・学部生

[3] 検証

① 生徒の感想

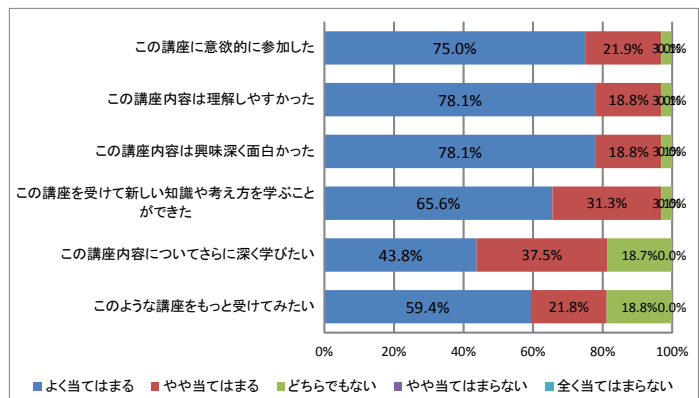
- ・リニア駅やリニアモーターカーについて聞くだけでなく、実際に予定地に訪れて見て回り、先生の言うリニア駅の「スケール感」というものが分かった。その後、模型製作時も配置する物のイメージがしやすく、様々な観点に配慮して考えることができた。他の班もユニークなアイデアが多かったので、実際にどのように開発されるのか期待したい。
- ・私は都市計画や街づくりなどが好きで、将来建築士になりたいと思っているので、今回の講座はとても楽しかった。悩んでいると講師の先生や学生さんがアドバイスを下さって、興味や理解がより深まった。山梨の街がこれからどんな風になっていくのか、良いように見えても悪い点もあり、考えれば考えるほど難しくなっていくので、街づくりのたいへんさを痛感した。非常に良い体験であった。
- ・山梨の魅力や課題などを見つめ直す良いきっかけとなった。山梨がリニア開発によって発展する一方で、自然を損なってしまうともいえる。この講座を受けて、1つの計画を立て実施するには、あらゆる方向からものを見ていかなければならないのだと強く感じた。



② 成果と課題

- ・「講義→討議→調査→討議→発表→討議」という一連の学習を通して、調査結果を分析し検討する科学的思考力を育成できた。
- ・本講座はグループワーク中心の活動である。平面構成(地図づくり)や立体模型を作成する過程で、グループ学習における協力的体制を自発的に築くことができた。
- ・リニア新幹線の実験走行予定は直前になるまで公表されないため、日程調整がつかず走行の様子を見られなかった。体験乗車できないまでも走行の様子を実際に目にする事は、街づくり構想に影響を与えるので、日程調整などに留意したい。

アンケート結果



③ 評価

本講座は第2期より継続実施されており、今年度で10年目となる。甲府市大津町に建設されるリニア駅周辺地域の街づくりを学習テーマとした、普通高校ではあまり体験することのない建築系・都市工学系の実習を設けた講座である。これまで、あまり人気の高い講座ではなかったが、近年建築系・都市工学を進学先に目指す生徒が積極的に受講するようになり、高いレベルでの実習活動が展開された。このようなグループワーク中心の講座は、課題研究の実施において、グループでの研究活動や、その中で個の役割をいかに果たすかといったアプローチに確実につながるといえる。



(H) 山梨大学工学部講座

[1] 仮説

山梨大学工学部における最先端の研究に触れる実習を通じて、科学への興味関心を高めるとも高度な内容を受講させることで探究心が強くなると考える。また、理数分野に関する資質を早期から伸ばす契機を提供できると考える。

[2] 内容と方法

- ① 内容 山梨大学工学部の研究室において、大学の先生や大学院生の指導のもと実験・実習を行い、最先端の研究に触れる。
- ② 日程 8月17日(水)～8月19日(金) 13:00～17:00
- ③ 場所 山梨大学工学部各研究室
- ④ 参加者 15名

- ⑤ 講座
- ・ナノ探針を用いた原子の観察
山梨大学工学部先端材料理工学科 堀 裕和教授, 内山 和治助教
 - ・プラスチック光ファイバセンサを使ったガスセンシング
山梨大学工学部情報メカトロニクス工学科 森澤 正之 教授
 - ・振動子やフィルタの測定
山梨大学工学部電気電子工学科 垣尾 省司 教授

[3] 検証

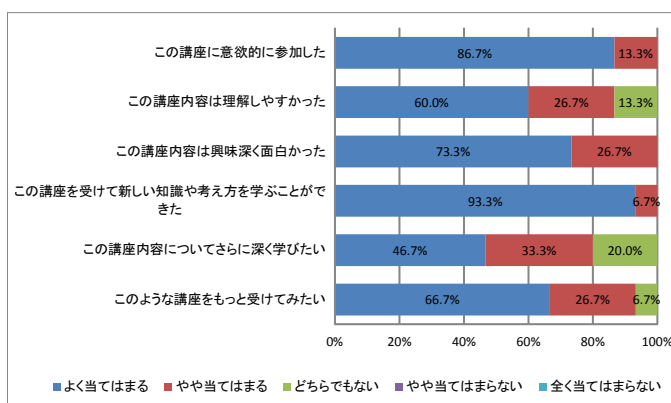
① 生徒の感想

- ・最初は、探針と原子が見えることとの関係がわからなかったが、探針で原子からの量子力学的トンネル電流を受け取る事で形を見るものだと分かった。SEM（走査型電子顕微鏡）を利用しての実験では、探針の凹凸や傷まで鮮明に見えて感動した。
- ・光ファイバーは通信するためのものだと思っていたので最初の講義から驚きがいっぱいでした。最後のセンサーの実験では、あまりよい実験結果は得られませんでした。湿度が高くなるにつれて変化するグラフを見るたびにワクワクがたまりませんでした。
- ・普段何気なく耳にする音の仕組みは圧力や sin 波が関係していて複雑になっていることが分かりました。携帯電話やテレビなど日常では多くの音を聞くことができますが、私たちが3日間かけて学んだことをコンピュータは一瞬で伝えているのだと改めて思い、興味がわきました。

② 成果と課題

- ・大学の研究室において研究を行うことで、研究職に対する理解と関心が深まり、大学の雰囲気や研究に対する姿勢なども知る機会となった。
- ・聞き慣れない言葉や高度な内容であったが、大学側から事前学習用の資料を送って頂いたこともありスムーズに講義に入れた。また講義だけでなく実習も豊富であり、5人1講座と少人数制のため丁寧に指導して下さったので、段々と内容を理解を深めていく生徒が多かった。

アンケート結果



③ 評価

今回の講座は「内容としては難しいが、理数系の勉強が今後役に立つことに気づいた」を狙って大学側は実習内容を設計している。事後のアンケート・感想等から、内容事態は難しかったが、丁寧に指導されたこともあり理解が深まり、講座が大変充実したものであったことがわかる。また、実習に意欲的に取り組む生徒の様子は、大学側からも評価を頂いた。最先端の研究に触れる実習により、様々な科学技術や研究分野について学ぶとともに興味関心が高まり探究心が強くなった。



(1) 太陽光ソーラーパネル講座

[1] 仮説

人間が便利に生活をしていくうえでエネルギーは必要不可欠ではあるが、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。講義、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、考察していくことができる。

[2] 内容と方法

① 内容

電池についての講義を通して、電池の誕生からその種類や仕組み、現在の利用方法、将来の利用

方法，エネルギー問題等について学ぶ。また，山梨大学で太陽電池である色素増感型電池の作成を行い，太陽電池のメリット・デメリットなどについても学習する。更に，米倉山メガソーラー発電所を訪問し，地球温暖化の状況等の紹介や，太陽光，小水力，燃料電池などの実際の装置を見学することにより，地球温暖化対策や再生可能エネルギーなどについて理解を深める。

② 日程

	実施日	時間	形式	内容・場所
第1回	8/18 (木)	13:00～ 17:00	講義	電池の原理について ボルタ電池・ダニエル電池（実験） 様々な発電方法と原理
第2回	8/19 (金)	13:00～ 17:00	講義 実習	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」 グルーピングマップの作成と発表
第3回	8/29 (月)	9:30～ 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

③ 場所 山梨大学工学部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
本校化学講義室

④ 参加者 30名

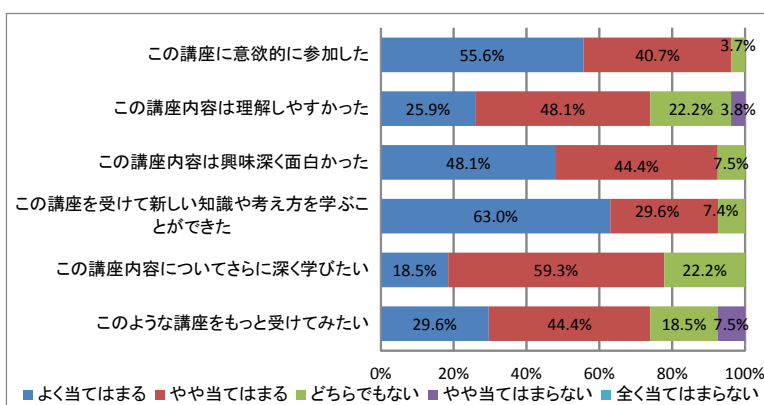
⑤ 講師 山梨県企業局 電気課 研究開発担当主任 内田 峰雅 氏
山梨大学工学部クリーンエネルギーセンター 太陽エネルギー研究部門
入江 寛 教授，高嶋 敏宏 特任助教

[3] 検証

① 生徒の感想

- ・何気なく見ていた太陽光パネルの構造や原理を知ることができて良かった。太陽光発電は必要ではあるが，設置する土地の開拓など，天候による課題など様々な問題があるのだと感じた。
- ・太陽光発電のみならず様々な再生可能なエネルギーの実用化が不可欠であると感じた。さまざまな視点から主体的に考えていきたい
- ・太陽光発電の大きな課題である蓄電方法や太陽光発電の変換効率を上げるための取り組みについてもっと深く学んでいきたい。

アンケート結果



② 成果と課題

化学基礎の授業で酸化還元(電子の移動)を学習していないため電池の原理について深く理解することはできなかったが，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。多くの生徒がエネルギー問題，地球環境の問題について真剣に考えるよい機会となった。

③ 評価

講座を通して，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。また，重要な課題となる蓄電技術フライホール蓄電器の仕組みや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。



(2) 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、小グループまたは個人で「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名以下の小グループに別れ、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28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、相互評価およびルーブリックで評価する。

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。

<④関係資料参照>

⑦ 課題研究テーマ例（平成28年度）＜④関係資料参照＞

研究テーマ	分野	研究テーマ	分野
電波発電	物理	液体のまま固くなる水溶液	化学
ガウス加速器		溶けないチョコレートをつくる	
ゲルの強度		牛乳は酸で固まるの？	
紙飛行機の滞空時間		多面体のシャボン玉	
ゴムで飛ばそう		冷却剤をつくる	
ローレンツ力による加速度		ミルククラウンについて	
色々な物体の摩擦係数		色素への紫外線の影響	
機体重量と飛行距離の関係		雪の結晶をつくろう	
スパイダーマンになろう		凝固点降下の検証	
紙飛行機に乗る		新しい防犯グッズをつくろう	
ペットボトルロケットを飛ばそう		白色に発光する液体をつくる	
糸電話を科学する		液体によるクラウンの発生条件	
停止距離と速度の規則性		ムペンバ効果について	
ウイングレット		酸化チタンビーズによる水の浄化	
天然ゴムの弾性		大きなシャボン玉	
釘と物体		平松式人工雪発生装置改良の試み	
音という波		ルミノールによる発光実験	
小水力発電		ザリガニの体色変化	生物
不快な音		金属イオンの抗菌作用	
盆地と気候の関係	ショウジョウバエの性決定		
荒川における特定外来魚の生息調査	メダカの体色変化		
淡水におけるマイクロプラスチックの調査	粘菌の移動性の調査		
文字認識に挑戦	身近で安全な除草剤をつくる	情報	
迷路の難易度を決定する要素は何か	ゾウリムシの走性		
		様々な食べ物の抗菌作用	

[3] 検証

① 成果と課題

例年は理科の教員の専門分野に生徒を割り振ってからテーマを設定したが、本年度の取り組みでは、研究テーマを自由に設定させた。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考えた。

昨年度の反省点に、教員間にも指導に差が見られたことが挙げられた。そのため今年度は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、本年度は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た。例年、統計処理を行う班は見られなかったが、今年度は統計処理も行い、科学的客観性に基づいて結論づけている班が見られた。その一方で、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かった例も多かった。このようなことから、スーパーサイエンスⅡの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多くあると考えられた。その一方で、今年はテーマの専門領域を限定しなかったことから、情報処理系の研究テーマ（プログラミングや統計処理を活用したもの）を設定した班もあった。生徒の自由な発想から新たな研究分野の発展可能性が示された。

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。

(3) 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年生理数科 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とおり、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)	筑波研修	40名	筑波学園都市にある日本が誇る最先端の研究施設の見学と実習を行い、科学技術や研究に理解を深める。気象研究所、国土地理院、高エネルギー加速器研究機構、サイエンス・スクエア筑波、物質・材料研究機構、作物研究所を訪問する。（1泊2日）
(D)	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、学習をとおり、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）
(E)	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。（3日間午後）
(F)	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合成色素を分離する。

② 日程

《第1日目》 7月23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

《第2日目》 7月24日(日) 終日研修

《第3日目》 7月25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

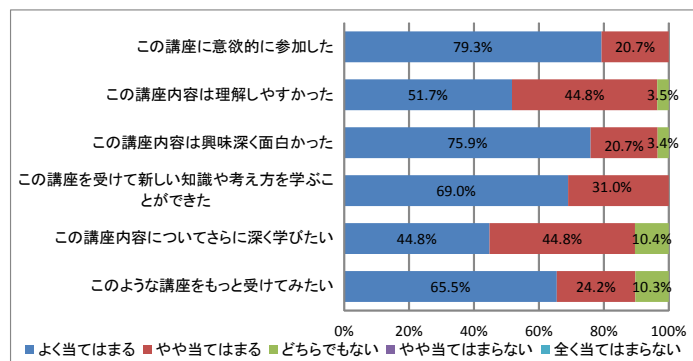
⑤ 講師 お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科

清本正人准教授, 鳶田智准教授, 広瀬慎美子准教授, 大学院生1名, 大学生1名

[3] 検証

① 事後調査結果

右のように、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、研究の楽しさをしたことで、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と考えられる。



② 生徒の感想

- ・ウニの観察では、時間が経つにつれてウニの受精卵が次々に変化していく様子を見ることで、授業で習ったことを改めて理解することができた。
- ・今回の研修で多くの生きものの特徴や同定をして、似ているもの、毒を持っているので注意しなければならないものなど、知識としても取り入れることができた。また、実際に手で触れてみることで、想像とは硬さが違ったりして驚いた。
- ・海藻を用いた薄層クロマトグラフィーでは、授業ですでに経験していた陸上植物での知識を活かしつつ、自分たちで実際に同定するというもので、体験型の講義の良さがあふれていた。

③ 成果と課題

今回参加した生徒は、もともと海の生態系に興味を持っている者が多かったが、机上の知識を実体験によって検証できたことは非常に大きな意義がある。生徒の感想にも、体験したことによって新た



な疑問が生じてきたことや、新たな知識を得てわき上がってきたさらなる探究心が非常に多く記述されていた。

海の無い山梨県の高校生にとって、海辺で海洋生物に直に触れる機会は貴重であり、また大学の先生や大学院生に直接指導頂けることで、効果的な学習が行えた。発生は生物の授業では、3年次の前半に学習する内容であるため、実習前の発生の知識はほぼ無いため、事前指導が必要であると考えられる。



④ 評価

2泊3日であり、各日とも、早朝から夜9時頃まで実習が続いたものの、生徒は非常に積極的であり、帰ってきてからも「とても楽しかった」という感想をいろいろな場所で聞いた。また、今回の臨海実習に目的意識を持って臨んだ生徒が多く、頭の中で考えていたことを実体験によって確かめられたことは非常に有意義である。実際に臨海実習で見たり体験したりしたことの効果は絶大で、生徒の記憶に定着している。このことから、来年度以降も継続して行っていくべき実習であると考えられる。

(B) 神岡研修

[1] 仮説

日本が誇る素粒子実験分野や、防災に関する科学技術、研究成果に触れ、研究者との交流から研究に対するひたむきな姿勢を学ぶことで、自然科学へ興味関心を喚起し、また将来研究者として活躍できる人材育成に繋がるものと考えられる。

[2] 内容と方法

① 研修地 (岐阜県飛騨市神岡町)

東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 (スーパーカミオカンデ)
 東北大学大学院理学研究科 附属ニュートリノ科学研究センター (カムランド)
 京都大学防災観測所 ・奥飛騨さぼう塾

② 日程 平成28年7月25日(月)～26日(火) 1泊2日

③ 行程・利用交通機関 (バス 〰〰〰)

第1日目 7月25日(月)

学校 〰〰〰〰〰〰〰〰〰 高山市内 〰〰〰〰〰〰〰〰〰 飛騨市神岡町
 〰〰〰 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設
 〰〰〰 東北大学大学院理学研究科 附属ニュートリノ科学研究センター 〰〰〰 宿舎

第2日目 7月26日(火)

奥飛騨さぼう塾および京都大学砂防観測所 〰〰〰〰〰〰〰〰 学校

④ 参加者 2年生 30名(物理選択者)、教職員2名

[3] 検証

① 生徒の感想

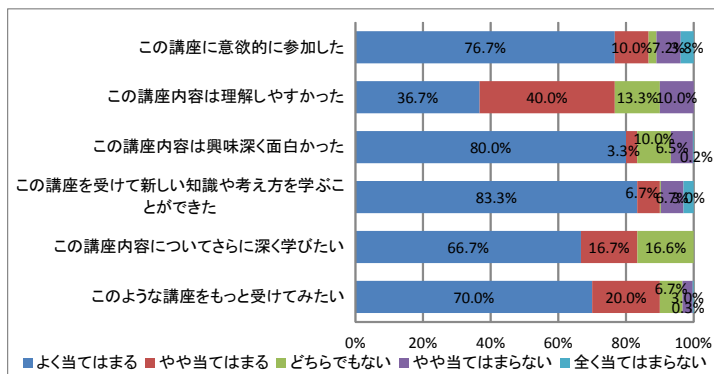
- スーパーカミオカンデによるニュートリノの質量の研究はもちろんのこと、現在研究が進められている二重β崩壊の研究についてもとても興味を持った。その研究で、宇宙の誕生の謎が解明されるという考えたこともない大きな話でとてもおもしろかった。将来素粒子に関する研究をするのもいいなと思った。
- 砂防は一見他の分野とつながりがないように思えたが、中に含まれる水の水圧には物理が使われていることが分かり面白かった。ある一つのことに、様々な面からアプローチ出来ることがわかり興味がわいた。

② 成果と課題

本で読むだけではなかなか理解できないニュートリノに関する理解が深まった。また、今までなじみの薄い砂防施設および防災の研究がいかに大切なことか理解できた。これらの研究も今後、若い力が必要であり、生徒たちが大いに期待されていることを知ることができた。それらの研究が高校時代の知識の積み重ねの延長線上にあることも分かった。

③ 評価

アンケート結果



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、意識が触発された研修であった。説明を受ける中で生徒たちの中で研究者についてのイメージがわき、将来の進路選択の助けになったようだ。内容が難しい分野だけに、多数といえないまでも、興味を持つ生徒が増えたことは大いに評価できる。講師の方々が、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、研究者になることは、意思さえあれば決してハードルが高くはない事も話され、研修後の学習への意欲に生かされるものと考えられる。



(C) 筑波研修

[1] 仮説

筑波研究学園都市において、研究施設・機関を訪問することにより、日本の最先端の研究や施設についての知見を深めるとともに、研究者との交流をとおして、自然科学への興味・関心を喚起することができる。さらに、将来研究者として活躍する人材育成に繋がるものと考えられる。

[2] 内容と方法

① 目的地 筑波研究学園都市（茨城県つくば市）

- | | | |
|-------------------|-------------|-----------------|
| [1] 高エネルギー加速器研究機構 | [2] 食と農の科学館 | [3] 筑波宇宙センター |
| [4] 防災科学技術研究所 | [5] 国土地理院 | [6] つくばエキスポセンター |

② 日程 平成28年 7月25日（月）～26日（火）1泊2日

③ 行程・宿舎・利用交通機関, (バス 〰〰)

第1日目 7月25日（月）

学校 〰〰〰〰〰〰 高エネルギー加速器研究機構 〰〰〰〰〰〰
 食と農の科学館 〰〰〰〰 筑波宇宙センター 〰〰〰〰 宿舎

第2日目 7月26日（火）

宿舎 〰〰〰〰 防災科学技術研究所 〰〰〰〰 国土地理院 〰〰〰〰
 つくばエキスポセンター 〰〰〰〰〰〰 学校

④ 参加者 2学年の希望者40名、教職員2名

[3] 検証

① 生徒の感想

- ・KEK では巨大な実験装置が圧巻だった。特に、SuperKEKB 加速器は演習が 3km もある巨大な装置であり、これを使えばそれまで 1 週間もかかっていた実験がたったの 3 分で実施可能となることに驚いた。また、この装置は最近企業にとって不可欠な材料評価・解析技術の研究開発に活用されており、宇宙についてだけではなく身近なシャンプーの成分の亜鉛の効果を証明したり、チョコレートの美味しさについての研究もされていて面白いなど思いました。
- ・筑波研修に行く前は化学への興味が薄く、研修に参加しても学ぶものがあるのか学び取れるのか心配があった。しかし、実際に研修に参加してみて、化学がいかに大きな謎、または食品などの身近なもの、多様な物事に対して挑戦し解明し改善していつているのかを実感し、感嘆するとともに化学への興味も少しわいてきた。また、化学に対してそれ程身構えるのではなく、単純に好奇心を大事にして接していればよいのかなと感じた。



- ・筑波という日本でも屈指の最先端技術と研究所が揃う場所を見学でき、とても感銘を受けた。特にJAXAのロケットは印象に残った。事前学習もロケットエンジンについて詳しく調べたが、更に詳しく調べていきたい。今回の研修は、将来理系の道に進む自分にとってはとても良い研修となった。今回の研修で学んだ沢山のことを是非周りの人にも話してあげたい。移動のバスの中などで、観てきた研究に対して討論したり、次に訪れる研究所のことについて話をするなどとても意欲的な研修になったと思う。
- ・展示館では開発した技術を体感できるなど良い経験となった。人工衛星などに使われている断熱シートがマジックテープであることに非常に驚いた。自分のやりたいことを見つける良い機会となった。
- ・国土地理院では床にあった日本列島の起伏を3Dメガネで見ることができ、測量用航空機「くにかぜ」の実物を見たり、また伊能忠敬のかいた地図も見ることができて興味深く楽しかった。2日間を通して多くのことを学べて良かった。日本がどれだけ最先端技術の研究に力を入れているのか改めて分かった。これからどのように発展してどのような物が開発されてどのように偉業を達成していくのか本当に楽しみで興味深いと思った。



② 成果と課題

今回の研修を通して、これまではそれ程興味を感じていなかった物理的事象や宇宙工学について関心を抱くようになった生徒が多く見られた。世界の最先端技術が結集された筑波において、わずか2日間の研修ではあったが、本物に触れ現場で働く研究者の方々の姿を目の当たりにすることで、日本の科学技術力の高さに圧倒されたようである。

各施設において実際に観て、聞いて、質問することで理解を深め、より一層興味関心を高めた生徒が多かったようである。内容的に難しいものもあったが、身近な題材を取り上げている研究が比較的多く、より現実的・实际的な考察が可能であった。事前学習が行き届かなかった点が反省として挙げられる。

③ 評価

多くの研究施設などを訪問することで、最先端技術や実際に行われている研究に触れてより実践的に学ぶことができた。現地では、現場の研究者による説明などを取り入れ、研究者と交流する機会などを通して、今まで漠然としていた、職業として科学研究に従事するということが、ある程度明確にできるようになって来たことが窺える。また、難しい内容の研究を積極的に理解しようとする姿勢が見られ、今まで関心が薄かった分野にも関心を持つようになったり、関心があった分野への興味・関心がさらに高まったようである。今回体験した分野の研究に携わりたいという感想もあり、進路選択についても大いに参考になったようである。

(D) 山梨大学医学部講座

[1] 仮説

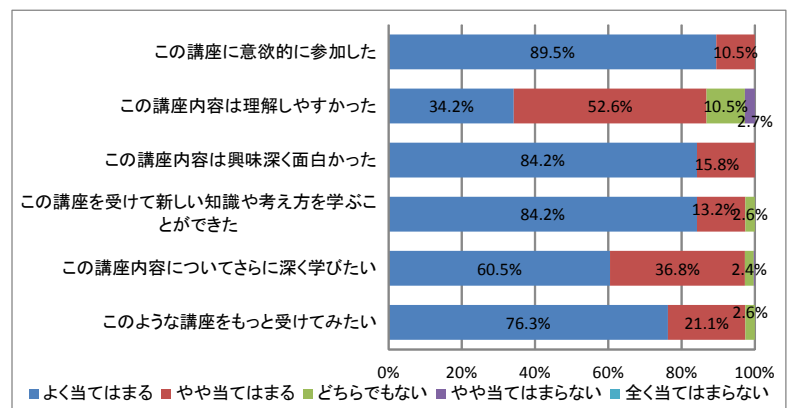
山梨大学医学部キャンパスにおいて、研究者の講義・研究室訪問・ジュニアドクター体験をとおり、医師の仕事や医学分野の研究について理解し、考えることが出来る。また、生命の倫理感や医学の最先端分野の研究を知ることにより、将来医学部への進学を目指している生徒の人材育成に繋がるものと考えられる。

[2] 内容と方法

① 日程

	実施日	時間	内 容
--	-----	----	-----

アンケート結果



第1回	7/25(月) ～7/28(木)	13:00 ～15:30	山梨大学医学部での公開講座を1つ以上受講
第2回	7/29 (金)	9:30 ～15:30	山梨大学医学部ジュニアドクター体験参加
第3回	8/16 (火)	13:00 ～16:00	「小児科医として」杉田完爾 教授 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

② 場 所 山梨大学医学部キャンパス, 本校

③ 参加者 2年生 13名

④ 講 師 山梨大学医学部医学科 小泉修一 教授他6名
山梨大学医学部医学科1年生・2年生(本校OB)

[3] 検 証

① 生徒の感想

- ・公開講座やジュニアドクターをとおして、人体の構造や病気の原因はまだわからないものがとても多いことを改めて知った。その反面、現代の医療技術はどんどん進歩していて最新の医療技術が山梨にもあるということを知った。
- ・この講座をとおして、医師というものがどういうものか、そして医学生というものがどういうものかが明確にわかった。将来、医師になりたいという夢がより具体的なものとなった。

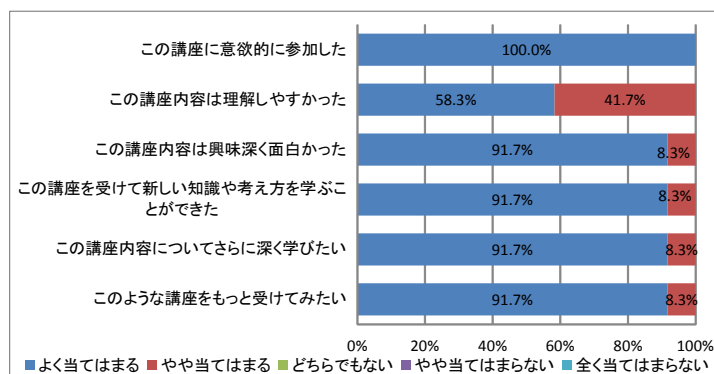
② 成果と課題

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、内容の割に3日間という期間がやや少なかったため、もう少しまとまった時間を確保するなどの改善が必要だと思われる。

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が、アンケート結果や感想から、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、講義、ジュニアドクター体験、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。

アンケート結果



(E) 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]内容与方法

① 内容

- (i) 山梨大学生命環境学部地域食物科学科の鈴木俊二准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。
- (ii) 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製品名の不明なヨーグルトサンプルからゲノムDNAを抽出 ②抽出したDNAからPCR法により16SリボソームDNAの領域を増幅 ③制限酵素処理 ④電気泳動を行い、そのバンドパターンからヨーグルト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	実施内容
第1回	8/18 (木)	13:00 ~ 16:00	【実験①】 乳酸菌ゲノムDNAの抽出実験 【実験②】 PCR 実験
第2回	8/19 (金)		【講義】 遺伝子組換え植物について考えよう 【実験③】 制限酵素処理
第3回	8/20 (土)	15:00 ~ 17:30	【実験④】 電気泳動 【実験⑤】 GFP組換え大腸菌の観察

③ 場所 本校生物講義室

④ 参加者 11名(本校生徒8名, 理数系教育地域連絡協議会中学生3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 准教授, 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あることから、「大いに理解しやすい」と感じる生徒は少なかった。全体の割合としては、例年並であるが、高校2年生の物理選択者が参加しており、その生徒の理解度が低い結果となった。事前に講座の内容をより具体的に周知しておく必要があると感じた。昨年度まで中学生は3日間の都合のつく日のみの自由参加だったが、今年は必ず3日間出席できることを条件に募集した。そのため参加人数は少なくなりましたが、参加した中学生の理解度は昨年度よりも高い結果となった。

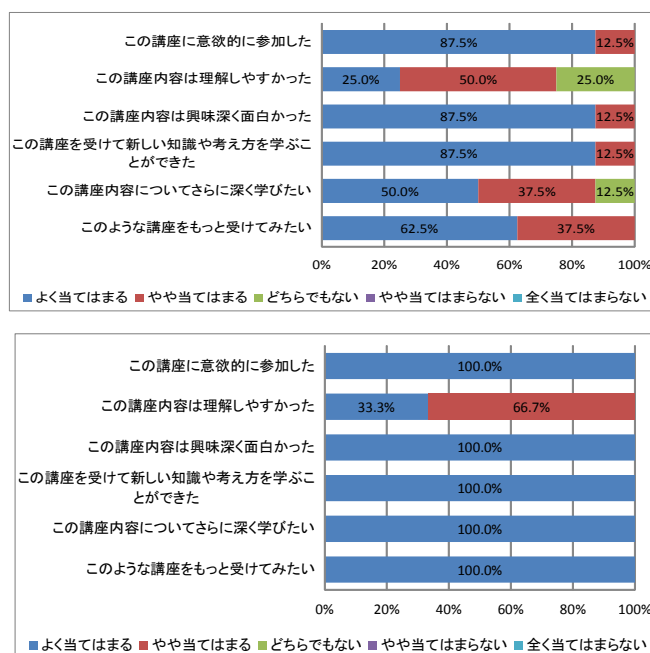
②感想(高校生)

- ・1年生の頃からずっとDNAの実験をやってみたかったので、楽しかった。DNA抽出の際にも、コンタミしないようにとか、泡立っていないようにと、たくさん注意することがあってとても難しかったが、色々な機器を使ってどんどん実験が進んでいくのがとても面白かった。ウェルに試料を注ぐのが、見ていると簡単そうだったが、実際にやってみると非常に難しかった。自分で抽出したDNAを可視化して確認する機会はめったにないので感動した。少し失敗してしまい、完全に判別することはできなかったが、この方法が犯罪捜査にも使われているとすごいと思った。生物って面白いと思いました。
- ・実験内容は複雑で難しかったが、とても面白かった。今回はヨーグルトのDNAを抽出する実験だったが、ふだん何気なく食べているヨーグルトも商品ごとに違う乳酸菌で作られていると知り、驚いた。普段では絶対にやらないような実験だったので、とても良い経験となった。

③感想(中学生)

- ・難しい内容でしたが、詳しく説明していただけて、中学生の私でも理解することができました。青いバラについてもっと深く知りたくなりました。

アンケート結果(上:高校生, 下:中学生)



・ふだんできないような実験ができて面白かったです。前日、上手にできなかったことがうまくできて嬉しかったです。わかりやすく楽しく教えていただき、ありがとうございました。

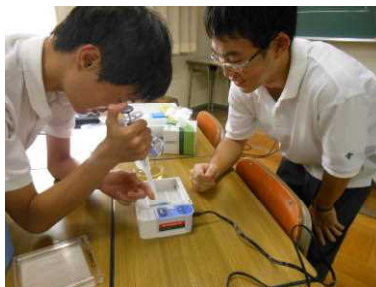
④ 成 果

今年度は、昨年度に練り直した講義のプログラムをさらに刷新した。昨年度に用いた実験キットでは、PCR のテンプレート DNA の由来が不明であったり、増幅領域の情報が全くなかったため、実験意義についての理解が浅いのではないかと課題があった。そのため本年度は、PCR 法の意義を理解しやすいように、犯罪捜査にも利用できる「個体判別」をテーマに独自の実験教材を開発した。大学や研究機関と全く同様なレベルの実験を、DNA 抽出から PCR ・制限酵素処理 ・電気泳動という、最もスタンダードな流れで行った。そのため、各実験操作が単独ではなく、一連の流れで目的を持って行うものであることを理解させることができた。また、前日までに予備実験を繰り返してから生徒の本実験となったために、手順良く進めることができた。



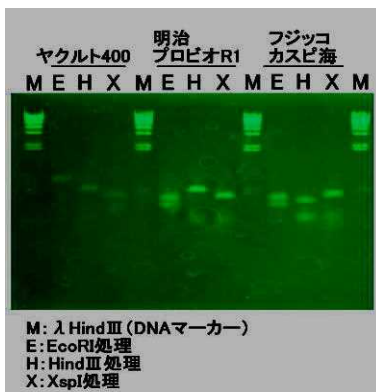
⑤ 課 題

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る。いずれも「慣れ」が必要であるため、このような実験操作を日常の授業でも取り入れることが望ましい。



⑥ 評 価

本年度、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 →制限酵素処理→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 の第3期のテーマは、「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本校のみであり、同様の実験を現時点で他校行うことは難しい。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検討していきたい。

(F) ワイン講座

[1] 仮 説

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理解し、科学的に学ぶことが出来る。また、山梨大学ワイン科学研究センターの見学と研究者の講義をとおし、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	8/18 (木)	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：本校生物実験室
第2回	8/19 (金)	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 山梨大学附属ワイン科学研究センター

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 23名(本校生徒18名、他校生徒5名)

④ 講 師 山梨大学生命環境学部附属ワイン科学研究センター 奥田 徹 教授, 本校職員

[3] 検 証

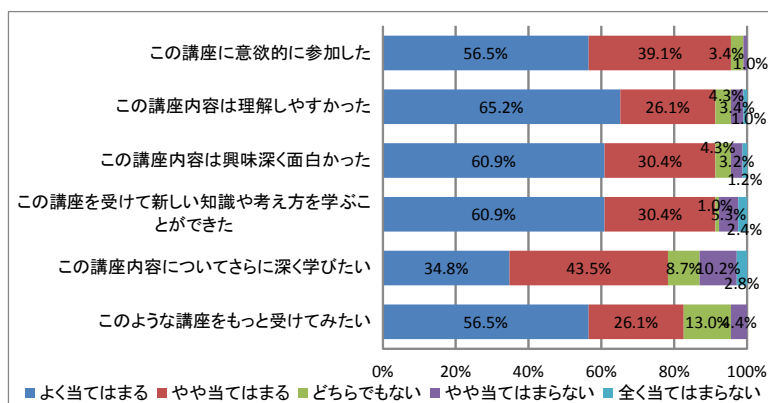
① 生徒の感想

- ・山梨の特産物であるワインについて深く知ることができてよかった。製造ラインや大きな機械、樽熟成中の蔵などを実際に見ることができ、良い経験ができた。
- ・ワインはまだ身近なものではないけれど、山梨という点ではとても大きな存在だと思う。
- ・ワインのことだけでなく、五感による「おいしさ」についての話もしてくれて、すごく興味がでてきた。
- ・奥田先生の講義では、おいしいワインを作るためには味覚だけでなく視覚や嗅覚も必要で、その原理なども詳しく学ぶことができてよかった。

② 成果と課題

2日間という期間だったが内容の濃い日程であり、生徒はワイン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、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は、生徒にとって貴重な体験となったと思われる。ワインはまだ身近な製品ではないものの、生徒は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。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。見学先は昨年度とは異なる工場であったが、山梨県内には他にも多くのワイン工場が点在しているため、今後は他の施設の見学も活用していきたい。また、山梨大学附属のワイン科学研究センターでの講義では、ただ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う中で一見関係なさそうな分野とも関連していることを知り、いま勉強していることが将来思わぬ形で役に立つかもしれないと、現在の勉強の大切さを感じ日々の学習への意欲も高まったようである。

アンケート結果



(4) 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努めている。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、科学系コンテストへの参加し、予選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課題となる。

(5) サイエンスフォーラム

[1] 仮説

一流の研究者による講演を聴くことで、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、学問や職業へ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「総合的な学習の時間」に実施する。
- ・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。

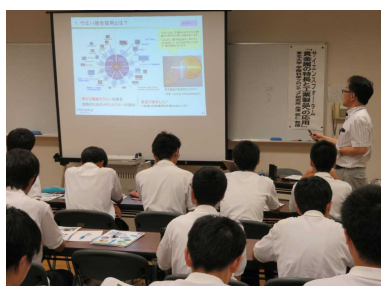
② 平成28年度講演内容・講師・対象

実施日	演題	講師	対象
1 9月3日 (土)	貴金属の特長と工業製品への応用	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 クラス
2 9月10日 (土)	離散数学への招待	横浜国立大学 環境情報研究院 中本敦浩教授	1年理数科
3 10月14日 (金)	宇宙で活躍するロボット～国際宇宙ステーションの今と未来～	宇宙航空研究開発機構 有人宇宙ミッション本部 成田伸一郎 開発員	全2年生
4 11月25日 (金)	細胞をつかうモノづくり	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	全2年生
5 12月16日 (金)	ロボットと共生する社会	千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 先川原正浩 室長	全1年生
6 1月26日 (木)	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

[3] 検証

① 生徒の感想

第1回 「貴金属の特長と工業製品への応用」

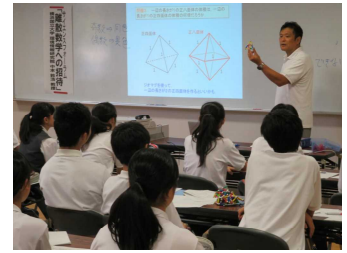


東北大学 学際科学フロンティア研究所 島津武仁教授
私はもともと金属や宝石など、光る物を化学的かつ科学的に考えることが好きだったので、今回とても勉強になった。今、世界では100種類以上の元素が発見されていることは知っていたが、その中で特に貴金属について先生の技術が世界に羽ばたいていることに感動した。この講演を聞いて、工学系に興味を持った。

第2回 「離散数学への招待」

横浜国立大学 環境情報研究院 中本 敦浩 教授

敷き詰めの問題や鳩の巣原理など、工夫することで考えやすくなり、とても面白かった。私はいつも問題を解く時に一つの考え方だけに固執してしまい、他の考え方が導けなくなってしまう。自分の考え方で導けない時は今回教わったように、性質などに目を向けてどのような工夫をしたらよいか別の視点を持って考えるようにしたい。



第3回 「宇宙で活躍するロボット～国際宇宙ステーションの今と未来～」

宇宙航空研究開発機構有人宇宙ミッション本部

成田 伸一郎 開発員

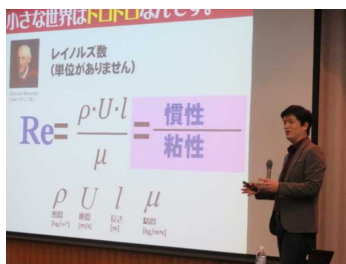


宇宙工学というこれまで自分があまり触れてこなかった分野のため難しい用語も多かったがとても興味深く、貴重な講演であった。未知の世界を開拓していく難しさとおもしろさが伝わってきた。自分の好きな宇宙研究という職業に就いて世界に貢献しているというのは、本当に誇りをもてるだろうと思う。仕事に対する楽しみややりがい、また競争心も持っているのだと感じた。私も仕事を通して自分自身を磨き、社会に貢献できるようなやりがいのある職業に就きたい。

第4回 「細胞をつかうモノづくり」

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



工学の範囲だけでなく生物学・医学・化学など幅広い分野を組み合わせた研究を行っているすごいと思った。人為的に細胞から組織まで作れるとは思っていなかったのでもとても驚いた。ここまで技術が進んでいるとはこれから楽しみだと思った。やはり研究するのは、楽しそうだ。

ものづくりの考え方がとてもシンプルでわかりやすく、面白かった。課題があったら、既研究や他の研究を応用・改善し、取り組んでいく姿勢は、今私達がやっているSSHの課題研究に活用できると思った。

第5回 「ロボットと共生する社会」

千葉工業大学未来ロボット技術研究センター

先川 原正浩 室長

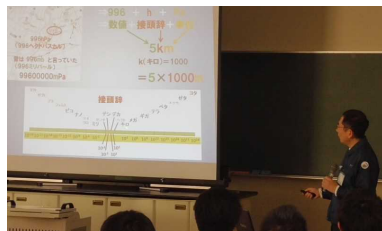
数理情報部に所属しているのでとても興味を持って講演に臨んだ。ロボットについてももっと専門的で難しい話だと思ったが、動画を使いながら説明してもらったのでとても分かりやすかった。部活動のロボット作成に参考にできそうなアイデアがあったので、活かしていきたい。

これからのロボットの新たな可能性を想像できとても楽しく学ぶことができた。一方で、人間の仕事がロボットにより少なくなると言われていることを思い出し、不安も感じた。



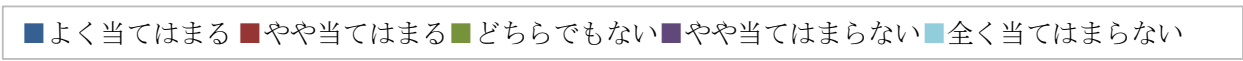
第6回 「地球温暖化について」

甲府地方気象台 北野 芳仁 調査官

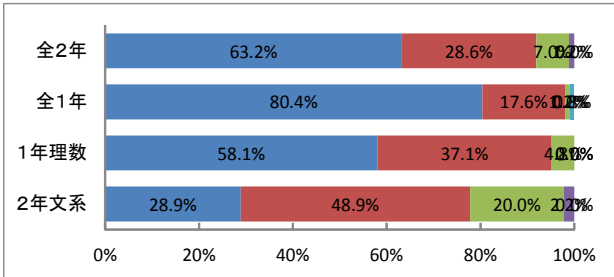


地球温暖化について、1896年(日清戦争頃)には、スウェーデンでは言及されていた。宮沢賢治も触れていた。ずいぶん前から温暖化は進んでいたと知り驚いた。最近になって地球温暖化は本当はないのではないとも言われているので、あまり心配しなくていいのかと思っていた。でも気温が上がる理由や決定的な証拠は分かっていなくても異常気象や気温上昇は実際に起きている。今後も住みやすい環境を保ち続けるために一つ対処していくことが必要であると思う。

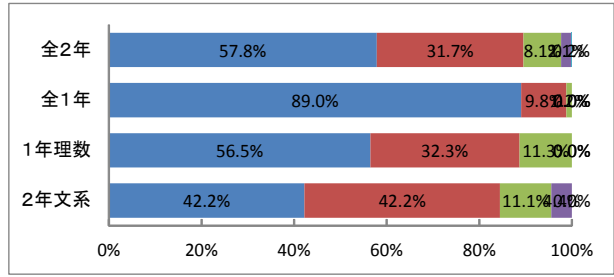
② アンケート結果



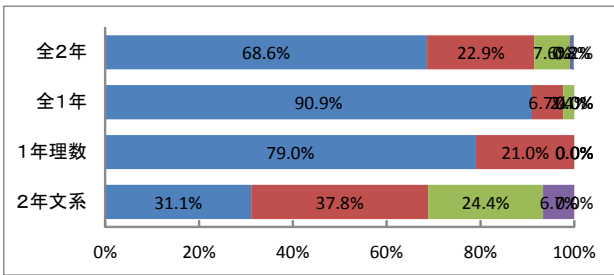
(1) 講演会に意欲的に参加した



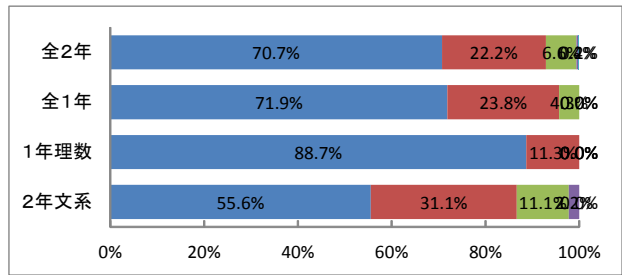
(2) 講義内容は理解しやすかった



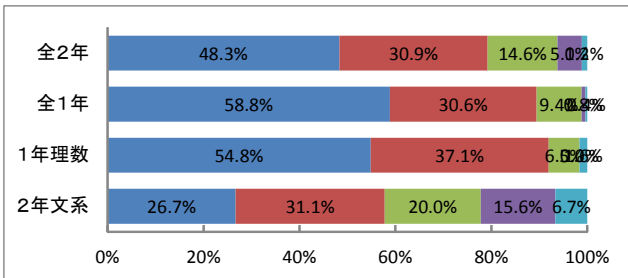
(3) 講義内容は興味深く面白かった



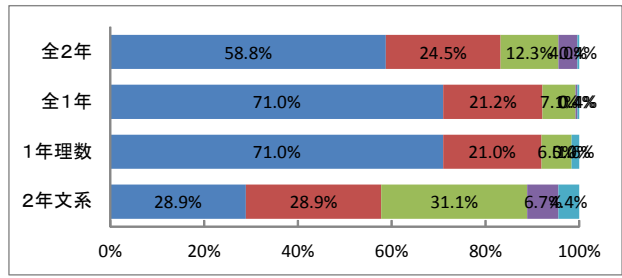
(4) 講義を受けて新しい知識や考え方を学ぶことができた



(5) 講義内容についてさらに深く学びたい



(6) このような講義をもっと受けてみたい



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。
- ・実験・実習を伴う講演会は、内容も充実しており生徒にもたいへん好評であるが、多人数での開催が難しい。

(6) 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期及び第2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」の授業を年2回行う。授業は相互参観とする。

⑤平成28年度実施例

	教科	タイトル・概要
1	国語	科学的資料から言語への還元 グラフなどの資料を分析、解読し、言語で表現する。またそこから思考したことを、自分の言葉で表現する。既習の自然科学的思考を用いて、思考に役立てる。
2		「2000年間で最大の発明」 ジョン・ブロックマン編「2000年間で最大の発明は何か」(草思社)から抜粋した数章を読み、自分の考える最大の発明について短文を書き、グループ内で発表し、相互評価を行う。グループ内で推薦されたものは全体に紹介する。「最大の発明」を通して、人が世界とどう向き合うか、どのような価値観のもとに社会に参加するかを考える。
3	数学	音の伝わり方と音階を作り出す数字 音の伝わり方を学び、平均律を作り出す数字を探す。その数字は無理数であることを証明して、試験管に水を入れて音階を作る。
4		教科書記述の素朴な疑問 特に厳密な記述が求められる数学の教科書においても、たまに疑問を持つことがある。例えば”対数微分法”である。関数 $f(x)$ の絶対値の自然対数をとることにより、 $f(x) < 0$ のときも求められるが、 $f(x) = 0$ のときには一切触れていない。今回はもっと単純な素朴な疑問について生徒とともに考察する。
5	地歴公民 (世界史)	自然科学の発達(天文学を通じて) 歴史において、科学は当初自然を対象にした自然科学から始まり、様々な過程を通じて現代に至っている。その過程の中で、特に古代・中世・近世においてどのように発展してきたかを探る。
6	地歴公民 (公民)	災害対策とコミュニティデザイン 現代を生きる私達には、文理を問わず、自然科学の現象にどのように対処していくのか、日々進歩している科学技術をどのように社会へ活かしていくのか等について科学的観点をもって解決する役割が求められている。近年の自然災害とその対策の反省を踏まえて、「人のつながり」によって災害からの被害を減らすコミュニティデザインを練らせ、自然との共生・科学技術の社会への活かし方を学ぶきっかけとしたい。
7	理科 (化学)	アセチルサリチル酸とサリチル酸メチルの合成 解熱鎮痛剤であるアセチルサリチル酸(バファリンなどに含まれる)と消炎鎮痛剤であるサリチル酸メチル(サロメチールなどに含まれる)を合成をする。サリチル酸の性質を確認するとともに、身近な薬に使用されている成分を自分達で合成する事で、薬学や有機合成の分野へ興味関心を持たせる。
8	理科 (生物)	昆虫の眼の不思議 昆虫の複眼について他の生物の光の受容器と比較しながら、その特性を学ぶ。また、ビーズを利用して昆虫の見え方について確認する。その後、昆虫の眼の特性を応用した技術について班ごと考え、発表を行う。
9	保健体育	冷え性は自律神経を改善する 健康で幸せな生活を送るために、多くの人が悩んでいる冷え性をちょっと違った方法で、自律神経を改善して冷え対策を科学的に解消する仕組みを学ぶ。
10		トレーニングを考える。 スポーツテストの結果を参考にして、自分のトレーニングメニューを考える。体のつくりやトレーニング方法、けが、食事等について考える。
11	英語	音を見る 日本語に比べると英語の母音の数は多く、子音に比べて発音をするのが困難である。音声分析ソフトを用いて母音を発音し、音を見る。また、自分の発する音がどの程度ネイティブに近い音なのかを数値を用いて見てみる。なぜ日本人にとって英語の音の聞き分けが難しいのかを学習する。
12		
13	芸術 (美術)	私が創る生活空間 —透視図法による空間デザイン— 自己の特性と社会とのつながりを探り、デザインの多様な表現に関心を持ち、目的・機能・美しさなどを考えて、1点透視図法・2点透視図法を利用して空間デザインを表現する。鑑賞においては他の生徒の作品から作者の意図と創造的な表現の工夫を感じ取り味わう能力を高める。
14	家庭	おいしさの科学 ~和食の原点「だし」を味わう~ 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。和食の原点であるだしについて学び、その良さに触れることが、生徒の食生活をより豊かにしてくれると考える。

[3] 検証

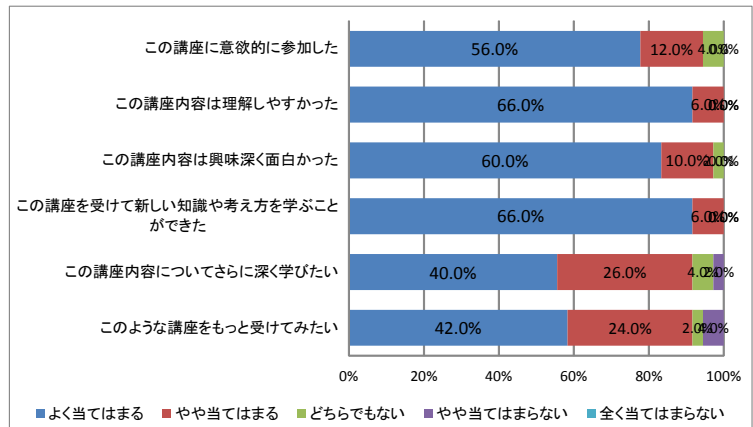
① 生徒の感想

- ・食べ物の好みを決める「うま味」はグルタミン酸やイノシン酸によって成り立っている。あいまいな個人の感覚ではなく科学なのだと思って驚いた。
- ・国語の授業で、こんなにグラフを読むことになると思わなかった。与えられた資料だけでなく科学や社会情勢に関する知識を増やし、効果的な小論文を書けるようにしたい。
- ・人は育つ環境で、聞き分けられる母音の数が決まり、母音数の少ない日本人は英語の聞き分けが難しくなってしまう。英語は好きだがリスニングが苦手な理由がわかった。

② 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。
- ・通常の授業の中で「科学の世界」を実施するため、単元や進度を意識した授業を展開する必要がある。

アンケート結果



③ 評価

今年度も全教科において、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。

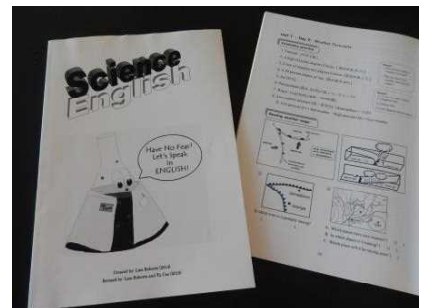
3 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

グローバル化が進む社会において、科学技術英語の能力がますます重要になってきている。英語科教員と理科、数学科教員がそれぞれの知識や技術を共有し、連携を図る中で、生徒に実践的な力がつくような科学英語のカリキュラム開発に取り組む。そして、生徒の英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、科学的思考力の向上を目指す。また、外国人研究者による授業を実施したり、海外の大学や海外の高校との科学交流などを通して、話せる英語力と豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。

(1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

[1] 仮説

「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)

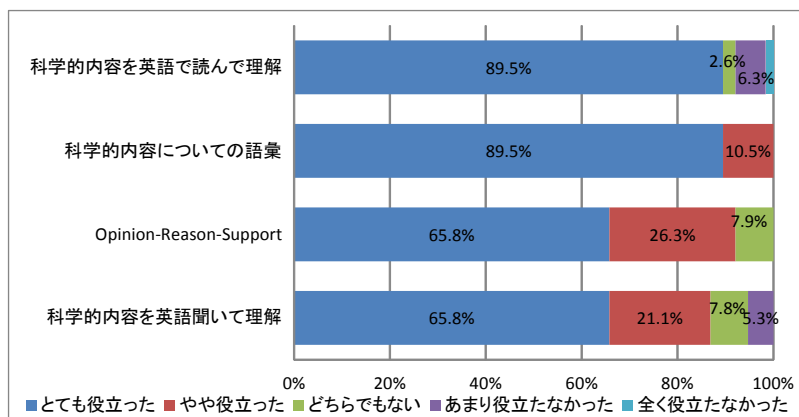
[3] 検証

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ように感じる。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 content について会話をすることで、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により、英語の文章の論理的な展開を知り、話題についての自分の意見をまとめ、それをクラスメイトと交換することができる。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技能の向上と英語学習への動機を向上させ、科学的 content への興味を喚起することができる。

[2] 内容と方法

① 内容 英語でディベートを行うための基礎力充実とスキル習得を目標に授業を進める。

(4月～9月) ディベートの基本になる技能分野の英語の語彙・表現にふれる。

- ・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。
- ・制服の是非などの身近な話題について意見を述べる。
- ・科学的なトピックを学びながら, 語彙を習得する。

(10月～2月)

- ・学んだスキルを使って実際にディベートを行う。

トピック : Japan should develop AI more in the future.

(日本は将来, 人工知能をもっと発達させるべきだ。)

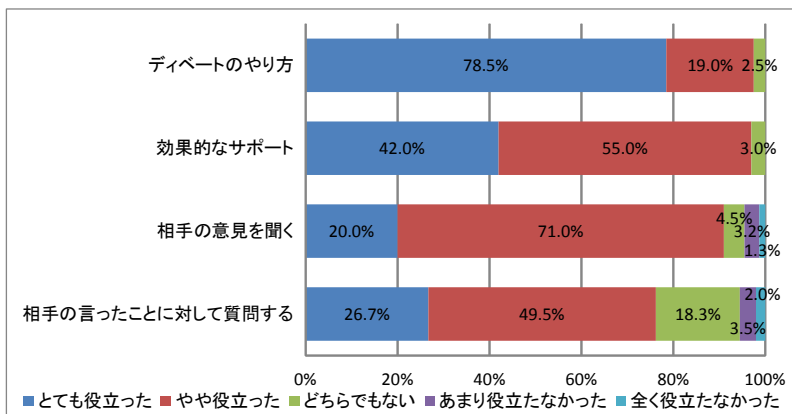
② 対象 2年生普通科文系 (1単位)

③ 担当者 本校英語科教員, ALT

[3] 検証

① アンケート結果

【問 授業で学んだ次の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

5~6人のチームを作り, 実際にトーナメント方式でディベートを行う授業を進めてきた。これまで実施してきた中で得た課題から授業改善し, 年々, 英語力向上に効果を上げている。

今年度はAI(人工知能)をトピックとした。近年AIの発達はめざましく, すでに社会生活の一部となり, 私達の暮らしに密接に関わっている。その一方で, 人類に不利益をもたらす恐れもないわけではない。そこで, 今後どのようにAIと向き合うべきか, その答えを探るために「AIを発達させることの是非」について取り組むこととした。

例年, 時間・質とも「準備不足であった」という意見が見られたので, AIが人類にもたらす恩恵と悪影響の両面を英語の資料で示した上で, まず, インターネットや図書館等活用し, 立論の根拠となるエビデンス(証拠)をしっかりと調べ, ディベートの材料とするよう促した。

ディベートにおいて肯定側になるか否定側になるかは, 対戦の直前にクジで決定されるが, 今回は, 代表チーム以外の生徒全員がジャッジを行ったり, ライティングやスピーキングについてALTより多くのアドバイスをもらったりすることで, 生徒は様々なスキルを学ぶことができた。今後も, 効果的なディベート授業を通して, 生徒の総合的な実践的英語力の向上に努めたい。

(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 平成29年2月17日(金)

③ 講師 Sreekuttan M. UNNI 博士
(東京工業大学 科学技術創成研究院)

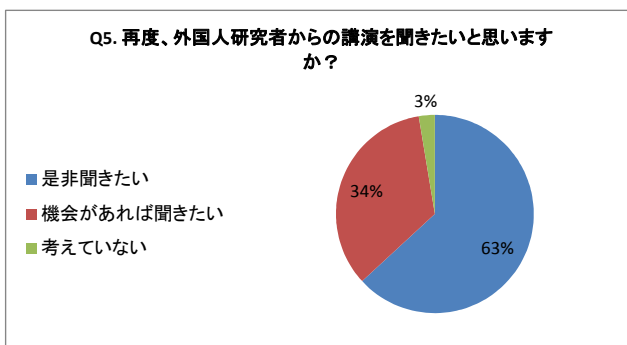
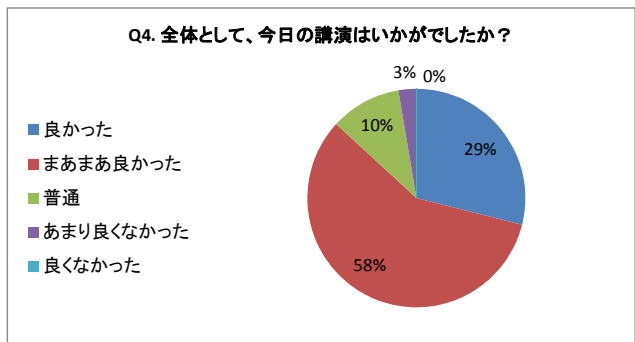
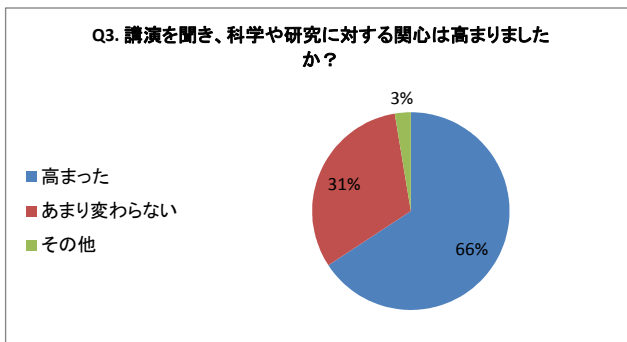
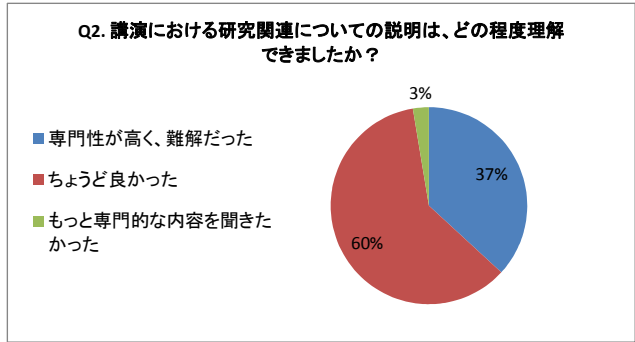
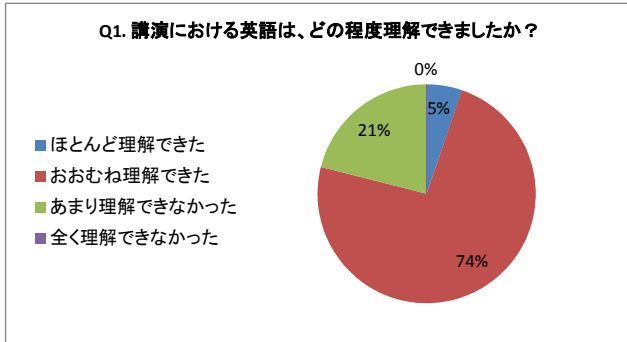
④ 対象 1年生理数科

⑤ 講演題目 Fuel Cell: A Pollution-free Energy Conversion Device
(燃料電池: 無公害のエネルギー変換装置について)

④ 講演内容 ・自己紹介および自国紹介(インドの文化や科学者を目指した経緯について)
・研究内容(燃料電池の構造や開発について)

[3] 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

- ・英語に接することができてよかった。
- ・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。
- ・科学よりインドに対する関心が高まった。

③ 成果と課題

講師はインド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が見られた。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て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の中で、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による講演を聴いたり、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の特徴を観察する。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29年3月12日（日）～3月18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

1) 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センターにおける研修）、また、宇宙飛行士の山崎直子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。

2) SSH海外研修参加者への事前指導

第1回 12月22日（木）16:30～17:30

- ・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1回宿題について 訪問先について調べ、生徒自身によるガイドブックを作成する。

第2回 1月30日(月)保護者説明会 16:00~17:30

・旅行全般についての説明

第3回 2月13日(月) 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。

第4回 3月3日(金) 16:00~17:30

・旅行会社による事前説明会

第5回 3月10日(金) 16:00~17:30

・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28年3月6日(日)~3月12日(土) (5泊7日)

3月6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7日 Duarte High School 訪問・協働授業受講
COH(癌研究センター)訪問

3月8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9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10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11日 サンフランシスコ発=

3月12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

(1) 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(24人) - 4(6人) - 3(0人) - 2(0人) - 1(0人) (悪い)

アイマックスシアターで見たものは、どれも美しく雄大な自然ばかりで、いつか訪ねて景色を見たいと思った。また、実際に宇宙に行ったスペースシャトルを見れたことは良かった。その他の展示も体験型のものが多く、楽しかった。

(2) グリフィス天文台(1日目)

(良い) 5(19人) - 4(9人) - 3(2人) - 2(0人) - 1(0人) (悪い)

伝承や民族的な話や神話を織り交ぜたプラネタリウムは、日本のものよりもストーリー性があり、また3D映像のように迫るようで、とても見応えがあったし、民族的な話について勉強になった。二階の展示も、天文学や物理学について詳しい説明があり、読んだり見たりしていて楽しかったが、一階の展示を見る時間がなく、残念だった。

(3) カリフォルニア工科大学<講義も含む>(2日目)

(良い) 5(26人) - 4(4人) - 3(0人) - 2(0人) - 1(0人) (悪い)

講義では、自分がすごく興味を持っている宇宙についてで、とても面白かったです。特にブラックホールや地球そして太陽系は実際どれくらいの大きさなのかについて良く理解できた。大学見学は、日本との違いが多く感じられ、いい環境だと感じた。すごく良かったです。

(4) UCLA<講義も含む>(2日目)

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

大学内が一つのテーマパークのようになっていて、UCLAに通っている生徒たちも生き生きして楽しそうだった。村田先生の行っている新素材の話聞いて、素材とかはこれか



らものびていく分野だと感じ、より興味を持つことができた。

(5) Duarte High School (3日目)

(良い) 5 (16人) - 4 (10人) - 3 (2人) - 2 (2人) - 1 (0人) (悪い)

参加型の授業で、英語に慣れていない私でも気軽に話しかけてくれたりしてうれしかった。日本とは違った積極的な面をこれからは取り入れていこうと思った。ただ、一日中同じバディと一緒にいたかったし、もっと日本の話とかアメリカの話をしたかったけれど、できなかったのが残念でした。

(6) COH (3日目)

(良い) 5 (16人) - 4 (8人) - 3 (5人) - 2 (1人) - 1 (0人) (悪い)

世界に数えるほどしかない顕微鏡や、病気の研究施設を見学でき、貴重な体験ができた。しかし、専門用語がいくつか出てきて、理解できないようなところもあり、予習が必要だと思った。しかし、解説してくれる人ができるだけゆっくり、わかりやすく伝えようとしてくれるのがわかり、心の温かみを感じました。

(7) カリフォルニア科学アカデミー (4日目)

(良い) 5 (18人) - 4 (6人) - 3 (5人) - 2 (1人) - 1 (0人) (悪い)

博物館の中に、亜熱帯をそのまま再現した温室の中で、今まで見たことのないような蝶を見ることができたり、良い経験ができたと思った。シアターのような所で、宇宙や地球がどのようにできたかについて解説していて、英語を聞きとるのは難しかったが、興味深かった。見学時間が短かったのは、残念だった。

(8) 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)

日本にはない、アメリカの自然の雄大さを感じることができました。特にヨセミテ滝は近くまで行くことができ、その迫力に圧倒されました。着くまでに時間はかかりましたが、訪れることができ良かったです。ネイチャーガイドさんにも、いろいろなことを教えてもらい、英語で話せて良かったです。

(9) 研修全体 (日程・食事等も含めて)

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

- ・普段は行けないような所にたくさん行けて良かった。とても良い経験ができた。自分の進路について改めて考えさせられたり、今後の勉強に対する意欲や意識が変わった。とても良い海外研修でした。ありがとうございました。
- ・全体を通して普通の旅行では行けないような場所へ行けたり、日本人の研究者や学生の話聞けたりでき、今までの自分の考え方が180度変わるような研修だった。SSHに指定されている限りは、これからもぜひ海外研修を続けて欲しい。参加できて良かった。
- ・飛行機、バス、ホテル、食事に至るまで、非常に快適な研修だった。講師、ガイドの方々にも質問に真剣に答えてくださり、熱意を持って様々なことを教えてくださった。研修場所は、生物・物理・化学・地学がバランス良く、内容も私たちに適した難度のものだったと思う。全体的には、体験できない学習ができて有意義な研修になった。
- ・一言で言うと、とても充実した研修であったということです。ただの旅行では見学できないような場所に行ったり、体験をさせてもらったりできて、内容の濃い7日間だったと思います。食事は一日目からアメリカの雰囲気を知ることができるものだったし、すべての行程を通して美味しかったです。デザートはすごく甘かったです…。今回の研修に参加できて本当に良かったです！両親、先生、JTBの方々へ感謝です。
- ・文系の私でも、世界を見てもう二度とは入れないような場所を見て、いろいろな人の話を聞いて…と本当に得るものがたくさんあった研修でした。自分の夢が少し固まった気がしました。参加するのを迷っていたけど行って良かったです。ありがとうございました。

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。

本年度より、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「物理宇宙ショップ」、「物質化学ショップ」、「生命科学ショップ」、「数理情報ショップ」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、授業内のみならず、様々なコンテストや発表会に参加し、発表していく。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生物チャレンジ、化学グランプリなどの科学系コンテストにも積極的に参加していく。

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行う。
- 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等の指導を受ける。
単独講義形態ではなく、各研究班に対して、個別指導の形をとり、アドバイザーとして大学の教官や大学院生、研究員等を招聘する。

③ 平成28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 全国物理チャレンジ1次 |
| 7月 | 化学グランプリ(一次選考) 日本生物学オリンピック(予選)
物理チャレンジ(第一チャレンジ) |
| 8月 | 日本生物学オリンピック(本選) 化学グランプリ(二次選考)
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 SSH成果報告会 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 | 日本数学オリンピック(本選) |

④ 平成28年度の成績

実施月	大会名	主な賞
8月	第40回全国高等学校総合文化祭	物理宇宙部…自然科学部門出場 生命科学部…ポスター部門出場
9月	千葉大学主催 高校生理科研究発表会	物質化学部…優秀賞
	日本学生科学賞山梨県審査会	物理宇宙部…山梨県教育長賞
	化学グランプリ 二次選考	二次選考通過 日本代表候補選出
11月	日本生物学オリンピック 本選	本選通過 日本代表候補選出
		山梨県生徒の自然科学研究発表大会
12月	科学の甲子園山梨大会2次	総合優勝
3月	第6回科学の甲子園全国大会	出場

[3] 検 証

4つのワークショップの部員は全体で80名を数え、それぞれの活動も年々活発になってきている。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。また、今年度は化学グランプリと日本生物学オリンピックで各1名が日本代表候補に選出されるなど、高度な知識と技術を備えた人材を育成できた。

(1) 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、小学校への出前授業、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および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
8月 全国総合文化祭 小学校での出前授業
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 甲府南高校SSH成果報告会
1月 山梨県サイエンスフェスタ
- ③ 活 動 物理講義室において放課後活動
- ④ 部員数 17名(3年生 7名, 2年生 5名, 1年生 5名)

[3] 検 証

① 成 果

甲府市立大里小学校への出前授業と山梨大学附属小学校での天体観測会では、生徒達が教材・スライドを作り効果的に使用し楽しい授業を実施することができた。子供はもちろんのこと先生方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、子供達をはじめとする来校者に科学の楽しさを伝えることができた。課題研究では全国総合文化祭(広島大会)に出場した。日本学生科学賞に応募し、県議会議長賞に選ばれ中央審査に出品した。

② 課 題

大学や研究機関との連携をさらに深めたい。高校生だからこそできる研究課題の設定をし、継続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強化する。

③ 評 価

小学校への出前授業は、小学4年生を対象に夏の星空についての授業を行った。小学生が興味を持ち、分かりやすい授業をするために、生徒達は多くの時間をかけて話し合い、教材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で、教員も刺激されるものであった。教材を作成する中で、部員相互の意見を出し合い、協力してよい物を作る経験は貴重であった。

課題研究では、全国総合文化祭に3年生が出場し、「最速降下曲線の研究について」発表した。限られた発表時間内に研究成果をどのように伝えるかを考え、何度も練習し立派に発表することができた。2年生は日本学生科学賞や生徒の自然科学研究発表会に研究成果を出品するために、研究成果をまとめ、何回も推敲する中で論文のまとめ方を学んだ。課題研究を発表



する場を複数経験することで、生徒たちのプレゼンテーションをする力が高まった。後輩に先輩が教えていくという姿も随所に見られ、生徒が自主的に活動する様子が多く見られた。

(2) 物質化学ショップ

[1] 仮説

部活動での化学実験を通して化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、化学的に考察して処理することが出来る。校外活動、ボランティアや学園祭で、幅広い年代の人達に様々な化学の原理・法則を説明することによって、より深い理解が出来る。

県内外の発表のための研究をすることによって、課題に向き合い、主体的に、粘り強く考えて解決していく経験をし、探究する能力を高めることができる。また、発表会に参加し、他校の生徒の発表方法などを見学することで発表を見る眼を養うことができ、プレゼンテーション能力を高めることが期待される。

[2] 活動内容

- | | | | |
|------|------------------|-----------------|-------------|
| ① 日程 | ・山梨県立科学館科学ボランティア | 5月3日(火) | [山梨県立科学館] |
| | ・学園祭 | 6月18日(土)～19日(日) | [本校] |
| | ・第10回高校生理学研究発表大会 | 9月24日(土) | [千葉大学] |
| | (ポスター発表) | | |
| | ・生徒の自然科学研究発表大会 | 11月12日(土) | [山梨県立甲府東高校] |
| | ・出前授業 | 11月14日(月) | [甲府市立大国小学校] |
| | ・サイエンスフェスタ2017 | 1月28日(土) | [山梨県立科学館] |
| | ・第34回化学クラブ研究発表会 | 3月28日(火) | [芝浦工業大学] |
| | (口頭発表・ポスター発表) | | |
- ② 活動 本校化学第2実験室 月・水・金曜日放課後、夏季休業中は集中して活動
- ③ 部員数 17名(3年生 5名, 2年生 3名, 1年生 9名)

[3] 検証

① 成果

- ・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の楽しさを実感することが出来た。
- ・県内外発表会(千葉大学主催高校生理学研究発表大会や第34回化学クラブ研究発表会、自然科学研究発表大会)への参加により化学への興味・関心が強くなった。また、目的意識が高くなり探求心が向上した。
- ・他校生徒の発表を見ることで、プレゼンテーション力やポスターの作成方法など発表を見る目も養うことが出来た。



② 今年度の成績

- ・千葉大学主催第10回高校生理学研究発表大会
「スズ酸化物による光触媒効果の研究」 優秀賞
「銀樹の濃度変化による成長と電流の研究」
- ・平成28年度生徒の自然科学発表大会
化学部門 「スズ酸化物による光触媒効果の研究」 芸術文化祭賞
ポスター部門「銀樹の濃度変化による成長と電流の研究」
- ・平成29年度全国総文祭 宮城大会出場予定
「スズ酸化物による光触媒効果の研究」



③ 評価

仮説の通り、化学実験や発表会を通じて化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めることや、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、県内外発表会で自分たちの研究が評価され、また、他校の生徒から刺激を受け、研究への意識が非常に高まった。



(3) 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、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、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3日(火)～4日(水) [山梨県立科学館]
 - ・学園祭 6月18日(土)～19日(日) [本校化学第2実験室]
 - ・全国高校総合文化祭 7月30日(土)～8月1日(月) [広島大学]
 - ・小学校出前授業 8月29日(月) [甲府市立山城小学校]
 - ・SSH生徒研究発表会 8月9日(火)～11日(木) [神戸国際展示場]
 - ・第10回高校生理科研究発表大会 9月24日(土) [千葉大学]
 - ・生徒の自然科学研究発表大会 11月12日(土) [山梨県立甲府東高校]
 - ・サイエンスフェスタ2017 1月28日(土) [山梨県立科学館]
- ③ 活動 本校生物第2実験室において放課後に活動
- ④ 部員数 12名(3年生6名, 2年生4名, 1年生2名)

[3] 検証

① 成果

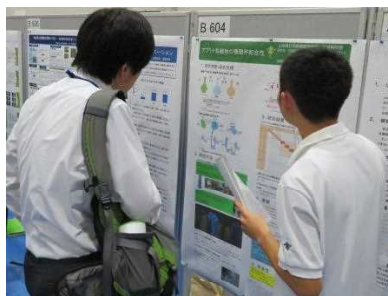
生徒の自然科学研究発表大会(山梨県芸術文化祭)
ポスター部門 教育長奨励賞(第2位)

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することで、県内および全国の高校生とふれあい、互いに刺激し合うことができた。そのため、プレゼンテーション能力は非常に向上した。また、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。



(4) 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

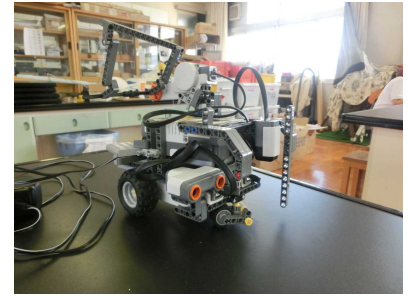
- ① 内容 ・山梨県立科学館の科学ボランティアスタッフ

- ・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(火)
 - ・緑陽祭(学園祭) 6月18日(土)～19日(日)
 - ・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24日(水)
 - ・ロボコンやまなし 11月12日(土)
- ③ 活動 本校物理実験室において，毎日活動
- ④ 部員数 33名 (3年生 9名，2年生 10名，1年生 14名)

[3] 検証

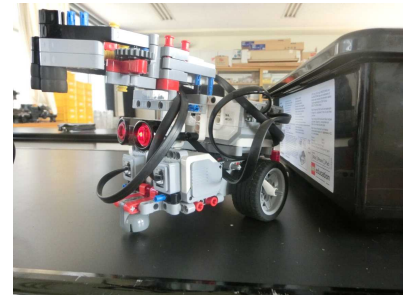
① 成果

- ・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を開発に取り入れながら，それらの技術の試行・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，生徒は数々の失敗や課題を克服し，目的を達成するための粘り強さと科学に対する探求心，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，とても生徒にとっては魅力的なものとなっている。ロボコン山梨において優勝することを目標に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期の継続指定を受け、本年度で13年目を迎えている。第3期では、第1・2期での成果を生かした上で、全校生徒を対象に「理数系教育のパイオニアハイスクールを目指して」を主題にして研究開発を行っている。

「①理数系教育の中核拠点校としての研究」では、理数系教育地域連絡協議会を立ち上げ、地域の高校9校・中学校4校・小学校4校の合計17校に今までの研究の成果を公開講座・出前授業等を通して還元している。公開講座には、本年度はのべ50名を超える小・中・高校生と他校の教員が参加し、年々参加者のべ人数も増加（H24:17名→H25:110名→H26:71名→H27:62名→H28:99名）している。

「②本校が開発した学校設定科目の深化と普及」では、SSI・探究での講座数を増加（のべ15講座）し、講座内容も山梨大学やJAXA等の関係機関と十分に検討する中で、さらに充実したプログラムを構成している。SSI・II・探究・SS科目では、オリジナルテキストの作成や授業内容の充実、「課題研究」のデータベース化と指導方法の改善を行っている。対象生徒は、文系志望生徒も含め全生徒とし、将来、全生徒にSSH事業が役立つことを目標にしている。

「③話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成」では、サイエンスイングリッシュの独自カリキュラムの開発およびテキスト編集により、科学英語のリーディング、ライティングだけでなく、プレゼンテーションやディスカッションまでできるよう指導している。また、毎年3月に海外研修（2学年生徒30名参加）を実施し、海外の高校や大学・研究機関との科学交流を通して、豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒の育成を進めている。

第3期の研究計画は概ね予定どおり進捗している。今後も山梨のSSH中核拠点校としてのあり方を研究していきたい。

(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、理科・数学科・英語科教員・理科実習助手・事務職員の9名からなる組織を中心に、全職員がSSH事業に取り組む体制が整えられている。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っている。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行っている。毎年実施している「職員自己評価・点検シート」での質問「SSHの諸活動が効果的に計画され、活発に実施されている。H24:89%→H25:92%→H26:96%→H27:94%→H28:98%」「SSH指定に対する職員全体の共通理解が図られ、学校全体の協力体制が整えられている。H24:67%→H25:69%→H26:71%→H27:81%→H28:81%」と年々増加しており、職員のSSH事業に対する意識が高まっている。

(3) 教育課程の編成について

① 課題研究の取り組み

2年次に取り組みさせている「SSI・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、学校設定科目の「SSI」は、1年生全員に9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「SSI・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」に取り組みさせている。「SS探究」については、理数科・普通科理数クラス全員に6講座の中から1講座以上を必修受講させ、研究の手法、発表方法等についても学ばせている。なお「SS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。「SS科目」については、第1期・第2期での成果を分析し、「SS数学I」では「初等整数論」「数値解析」、
「SS物理」では「熱力学」「流体力学」「特殊相対性理論」など発展的な内容を取り入れている。
このように、各「SS科目」について学習指導計画とシラバスを作り、基礎・基本を大切にしながらも、発展的な内容を積極的に取り入れ、生徒の専門分野への興味・関心を高めている。

また「SSI・SS探究」では先端技術や研究等を、「SS科目」では自然科学の基礎から発展的な内容まで学ぶことができている。それぞれの科目が独立しているのではなく、連携し、融合することにより、各科目の深化を実現している。例えば、理科・数学のSS科目に関しては、SS科目以外の科目に比べ単位数を増加（例：「物理基礎2単位（1年次）」→「SS物理3単位（1年次）」）しており、実験・観察・実習をより多く実施することが可能になり、これにより、自然現象や理科・数学的思考を養う機会が増え、「SSII・探究」を学ぶ上での基礎づくりが実現できている。

(4) 校内の授業改善について

理科・数学科・英語科では、グループ学習による討論・発表の機会を設けている。例えば、数学では資料をもとに、データ分析や考察をグループごとにまとめ、発表させている。また、問題解決能力を高めるために、2学年理系生徒対象の「課題研究」では、自ら課題を設定させ、その課題を主体的に解決する活動に取り組ませている。指導体制も複数教員配置によるチームティーチング（理科実習助手・ALTも含む）を実施している。さらに、英語科における「サイエンスイングリッシュ」では、理科実験を取り入れ、結果・考察等を年度末に英語で発表させ、他校のALTも招いて生徒のプレゼンテーション能力を評価する機会を設けている。また、各クラスに2名のSSH推進委員を任命し、発表会の司会やアンケートのまとめ、学園祭での校外研修内容の展示・発表等を担当させている。

(5) 特色ある教材開発について

平成25年度より、SSIの「プログラミング講座」、
「課題研究」「サイエンスイングリッシュ」「科学の世界」のテキストを作成し、今年度もそれを活用している。「課題研究」では各班に「実験ノート」を配付し、その中に一年間のスケジュールや研究のアプローチの手法・評価法・実験室の使用法等を添付し、参考にさせている。また、毎回実施内容を記録させるとともに、予備実験や本実験でのデータをまとめさせている。今後、さらに他の講座やSS科目についてもテキストを作成する予定である。また、視聴覚機材を有効に活用し、数学ではデジタル教材を、物理ではシミュレーションソフトを開発している。

(6) 指導体制・指導方法について

課題研究では、1クラスに3名指導教員（+理科実習助手3名）を配置し、各クラス9班（1班3～5名）に対してのチームティーチングを行っている。過去の課題研究の内容をデータベース化し、生徒が研究分野に応じて自由に研究内容を検索できるシステムが構築されている。また「SSI・探究」講座で、山梨大学等の全面的な協力を得て、地域に根ざした内容に関する講座を設置している。具体的には「生物講座（絶滅危惧種ホトケドジョウ・クニマス）」
「身近な街づくり講座（リア中間駅構想）」
「ワイン講座」である。さらに、サイエンスフォーラム（講演会）の講師を本校OBの研究者等に積極的にお願いし、講演後も研究内容や手法の相談等の支援を受けている。また、進路指導部と連携し、キャリア教育を「総合的な学習の時間」に位置づけ、職業人講話・キャリア講演会・大学学部学科研究会等を学年ごとに実施している。大学出前授業等、SSH関連の行事も組み入れられており、生徒の進路選択につながるキャリア教育を推進する体制が整っている。また、「SS科目」をはじめ、すべての科目についてシラバスを作成するとともに、生徒に授業アンケートを年2回実施し、その結果を分析するなど、教員の授業力向上に取り組んでいる。また、相互参観授業で各教科の授業を参観し、自己啓発に役立てるとともに本校教員による「科学の世界」の授業を各教員が年間2回以上参観することにより、自然科学や理数的な考え方を他教科からアプローチする手法を学ぶ機会を設けている。さらに、サイエンスリーダーズキャンプへ参加した教員による伝達講習や視聴覚機器（電子黒板等）の活用に関する研修等を実施するなど、学校全体として各自の指導力向上に取り組む体制が整っている。

(7) 大学や研究機関等との連携について

① 大学との連携

「SSI・探究」講座では、山梨大学4学部（工学部・教育学部・生命環境学部・医学部）すべての協力を得て、研究室での実習や講義を受講させている。また、東京大学生産技術研究所、京都大学砂防研究所、お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター等での実習をとおして、最先端の研究に触れ、生徒自身が理数系分野の優れた資質に気づき伸ばす機会を与えている。さらに、サイエンスフォーラム（講演会）を年間7回実施し、理科の各分野（物理・化学・生物・地学・宇宙・環境）と数学の研究者や大学の先生方の講演を受講させ、生徒の科学や数学に対する興味・関心がより高まるようにしている。

② 地域との連携

地域の小学校4校・中学校4校・高等学校9校から構成されている「理数系教育地域連絡協議会」を年3回実施し、お互いの情報交換や本校が還元できる内容の検討を行っている。本校生対象の「SSI・探究」講座のうち、6講座を公開しており、毎年50名近くの小中高生が参加している。また、自然科学系クラブの生徒が中心になって出前授業を行っている（本年度、小学校で4回実施）。さらに、山梨県下で活動している高校生を中心に、中学校・大学などの自然科学系クラブや研究の発表会「サイエンスフェスタ」に参加し、他校との交流を図っている。また、山梨県初のSSH指定校として、山梨県SSH校情報交換会等では他校へのアドバイスも行っている。

（8）国際性を高める取り組み

「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。また、本校への短期留学生を積極的に受け入れている。また、本校SSI・探究各講座の講師等を依頼している山梨大学の先生方の研究室には、留学生も多数在籍しているため、今後はこれらの留学生との交流会・相互の研究発表会等を予定している。

（9）教育課程外の活動（部活動等）の充実

① 理数系クラブ

本校では自然科学系クラブを「サイエンスワークショップ」と称し、「物理宇宙部」「物質化学部」「生命科学部」「数理情報部」の4部を設置している。本年度のサイエンスワークショップ部員数は、「物理宇宙部17名」「物質化学部17名」「生命科学部13名」「数理情報部33名」合計79名であり、毎年80名前後の部員（第1期：約50名→第2期：約70名→第3期：約80名）が在籍している。また、県内の研究発表会や全国レベルの研究発表会、コンテスト等へ毎年多くの生徒が参加している。

② 科学技術、理数系のコンテスト

以下のようなコンテストに多くの生徒が参加し、県や全国で上位の成績を修めている。（第3期のみ記載）

- ・物理チャレンジ（本選 銀賞2回、優良賞1回）
- ・化学グランプリ（関東支部長賞3回、銅賞2回：日本代表候補1名選出）
- ・生物オリンピック（本選 敢闘賞2回、銅賞1回：日本代表候補1名選出）
- ・数学オリンピック（本選出場5回）
- ・日本学生科学賞（県議会賞1回、県教育長賞3回）
- ・千葉大学主催高校生理学研究発表会（優秀賞6回）

- ・山梨県自然科学研究発表会（最優秀賞7回，教育長奨励賞9回，理科部会特別賞6回）
- ・全国高等学校総合文化祭物理部門（優秀賞）
- ・高校化学グランドコンテスト（ポスター賞3回・シュプリング賞1回）
- ・ロボコンやまなし（アイデア賞3回）
- ・科学の甲子園山梨大会（総合優勝2回，山梨科学アカデミー会長賞6回）
- ・第3回科学の甲子園全国大会12位

③ その他の課外活動

山梨県立科学館ボランティア（5月・11月の2回）に毎年，ワークショップの生徒約80名が2日に分かれて参加している。また，これまでに生徒が教師役を務める出前授業を実施したり，毎年6月に実施される学園祭（2日間公開）で4つの展示ブース等を設置したり，サイエンスショー等を実施し，来校する児童・生徒に理科や数学のおもしろさを伝えている。毎年多くの小・中学生（2日間でのべ約1,500名）が参加し，好評を得ている。

（10）成果と課題の分析，検証

① 生徒の変容

毎年11月に1年生を対象に実施している進路希望調査結果によると，第1期SSH指定以降，年々理系希望者が増加しており，第3期では理系希望者7割・文系希望者3割となった。大学進学状況も理・工・農学系などの研究分野への進学者が増加している。現3年生で国立理系大学のAO入試・推薦入試（東北大・筑波大・名古屋大・千葉大・山梨大等）での合格者も20名程度出ている。また，SSH指定校枠での推薦入試（岐阜大・茨城大）も第3期生で複数名合格しており，これは，SSH事業での体験が要因の一つとなっていると考えられる。さらに，本年度入学した1年生への意識調査（6月と2月に実施）によると「本校SSH事業を体験してどう思いましたか」という問いに関しては，約95%の生徒が肯定的な回答を，また「身近な自然現象や科学技術に対する興味関心はありますか」という問いに関しては，85%以上の生徒が肯定的な回答をしている。特に「とてもある」という回答がSSH事業終了後（2月実施）の方が増加している。

② 成果や課題の分析

「SSI・探究」「サイエンスフォーラム」「海外研修」については，生徒と指導者・講演者に事後アンケートを実施し，成果と課題の分析を行っている。また，年度ごとに生徒と保護者に学校評価やSSH意識調査（JST）のアンケートを実施し，その結果を分析している。さらに，SSH指定第1期・第2期・第3期の卒業生に独自のアンケートを実施し，事業の改善に役立てるとともに，今後OB会（南高SSアカデミー）を設置し，本校SSH事業に活用することを予定している。

③ 検証の結果に基づく取組の改善

昨年度卒業した生徒（第3期SSH事業を3年間体験している）の意識調査から「本校のSSH事業に参加したことが，大学等で役立っていますか」という問いに対して「講義・実験・実習」「プレゼンテーション」「レポート作成」に対して肯定的な回答をした生徒は，どの項目においても65%を超えており，一定の評価を得ていると判断できる。しかし「在学中のSSH事業のうち，役だったものは」という問いに関しては，「課題研究」が約30%にとどまり，「サイエンスフォーラム」が最も高かった。「課題研究」については，もう少し高い割合を期待していたが「課題研究の期間の不足」「課題研究の早期からの実施」等の回答にあるように，生徒の視点からも改善すべき点が多いことが明らかとなった。「課題研究」のまとめ方・発表方法について，その指導方法を含め，現行の課題研究マニュアルを改善するとともに，生徒に早期から取り組ませ，十分な時間を確保する方策を考えている。今後も継続して課題研究の取り組みに対する効果を検証していく。

（11）成果の普及，共有・継承について

① 研究成果の普及

「理数系教育地域連絡協議会」において，小・中学校の先生方に本校の活動内容を紹介し，理解していただいている。同時に多くの小・中学生に学園祭や出前授業，公開講座に参加してもらっている。また，本校の活動内容を紹介した「SSH通信」や各学年のSSH事業を話題に取り上げた「学年通信」，中学生向けの「南高だより（Frontier Spirit）」（年6回発刊），HP等を通じて活動内容，研究内容を公開している。さらに，毎年本校SSH事業の「紹介ビデオ」を作成しており，研

究発表会や学校説明会等で放映し、研究成果の普及に努めている。

② 研究成果の共有・継承

本年度、11月に実施した「SSH成果報告会」と1月に実施した「課題研究・SSI・II発表会」においては、全職員が参加し、生徒の1年間の成果の発表を視聴・講評するとともに、SSH事業に対する反省を行っている。また、5月に行われる職員全体研修会では、全国のSSH指定校の取り組みを紹介し、本校の取り組みの参考にするとともに、意見交換を行っている。さらに年間2回（9月と2月）「職員自己評価・点検シート」を行っており、その結果を分析し、改善点を次年度に生かしている。

（12）総合評価について

SSH指定を受けてから本年度で13年目となった。全校生徒を対象としたSSH事業の取り組みは本校の大きな特徴の一つとなり、県民や中学生の間に広く認知されている。このことは、本年度入学した1学年生徒の意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が「入学する前から、本校がSSHに指定されていることを知り」、6割以上の生徒が「SSH指定が本校を志願した理由の一つである」と答えていることからわかる。また、本校生徒の保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割に近い保護者が「SSHの取り組みは、学校の活性化に繋がる」と捉えている。また、卒業生への意識調査では「SSH事業に参加したことが、大学等で役立っていますか」という問いに対して、SSHクラスのみが対象だった第1期の卒業生では、肯定的な回答が約37%だったのに対して、全校生徒を対象にした第2期の卒業生では約61%、第3期の卒業生では約70%と増加しており、SSH事業が全生徒に対し卒業後も影響を与えているといえる。

<今後の課題>

①地域連絡協議会校との事業内容の充実

公開講座への地域連絡協議会校の生徒や教員の参加のべ人数は、年々増加（H24:17名→H25:110名→H26:71名→H27:62名→H28:99名）しているが、現在の公開講座数6講座を、さらに増やすとともに募集方法の検討を行っていききたい。また、出前授業については現在は、授業内容が相手校の希望もあり、理科分野のみであったが、今後は数学分野でも実施していききたい。さらに、参加者は1回の出前授業に対して、ワークショップの部員（10名程度）が中心であったが、クラス生徒全員単位（40名）での参加を考えている。

②卒業生の活用

SSH指定第1期・第2期の卒業生には、すでに社会や大学院・大学で研究者として活躍している者もいる。今後は、卒業生主体で本校SSH事業に協力して頂ける体制を整えたい。現在でもSSH事業開始前の卒業生に講演会や講座の講師を、また、本校卒業の大学院生や大学在籍生にTAとして講座の運営の補助を依頼している。

そこで、来年度「甲府南SSアカデミー」を立ち上げ、

- ・SSH事業前の卒業生
- ・SSH事業体験後の卒業生（第1期生を想定）
- ・SSH事業体験後の卒業生（第2・3期生を想定）

から20～30名ほどの組織を構成する予定である。組織体制の中に新たにもう一つの枝を作りたいと考えている。

③「課題研究」内容のレベルアップと実施開始時期の検討

2学年理系の生徒全員が取り組んでいる「課題研究」の中には、各種発表会へ出展しているものもあるが、ワークショップ生徒の発表のような全国レベルで入賞できるものがまだない。今後は、指導担当教員の力量アップの講習会や1テーマ当たりの担当教員を複数にするなどして、研究内容のレベルアップを目指したい。また、卒業生アンケートからもわかるように「課題研究」に取り組む時間が足りない、テーマ決めにかかる時間が多かったとの結果が出ている。したがって、来年度からは試行的に1年次後半から「課題研究」に取り組めるようなプログラムを実施する予定である。具体的には、SSI講座は夏季休業中にすべて終了し、この講座で得た内容から「課題研究」のテーマを考えたり、素朴な自然現象からの疑問を取り上げた「ミニ課題研究（1人1テーマ）」を夏季休業中より実施させ、2学期からはその内容を分野別にまとめたグループ研究を試行的に行いたい。やがては1年次の初めから「課題研究」を導入する方向で計画を進めている。

④国際性の向上

卒業生・現1年生の意識調査結果から、国際性の向上についてという問いに対する肯定的な意見がやや低いことがわかった。このため、サイエンスイングリッシュではオリジナルテキストを毎年改訂しながら使用したり、サイエンスダイアログ制度を利用したり、インドからの高校生を積極的に受け入れるなどして、生徒の国際性の向上を目指している。また、来年度もJST主催の「さくらサイエンスプラン」に立候補する予定である。さらに、来年度より山梨大学の留学生を本校に招き、研究内容を英語で紹介してもらう計画を立てている。海外研修に関しては、本校志望の中学生や保護者からも大きな期待をされている事業のため、毎年実施を前提に、内容を検討しながらより良いプログラムを開発していく。また、方面については時差があまりないオーストラリアに提携校を来年度設置し、インターネット環境やスカイプを用いて、相互授業の実施や研究発表会を開催する予定である。

⑤評価法の確立

現在も生徒の変容を見るために在校生を対象とした「意識調査」「科学リテラシーテスト」「科学意識テスト」を実施しているが、SSI・SSII・SS探究に対するの評価規準については模索している状況である。本年度からは、試行的に課題研究に「ルーブリック」を導入している。その結果の分析と内容の検討のため、評価委員会を設置し、年間を通した具体的な実施内容を来年度から実施する予定である。

第3期までの本校SSH事業は、生徒の活動が「受動的・体験的＝能動的・主体的」という割合であったが、今後は「受動的・体験的<能動的・主体的」という割合に移行し、生徒の自主性・主体性を重視した事業にする予定である。

今後も全職員の協力のもと、さらに充実した取り組みを進め、本県の理数系教育の中核拠点校として中心的な役割を担っていくとともに、本校卒業後に世界で活躍できるような科学技術系人材を育てていきたい。

⑤SSH中間評価等において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

(1) SSH事業実施前と後の生徒の変容調査について

指摘内容：SSH事業実施前後の生徒の素朴な意識変容の分析をするべきである。

対応状況：・昨年度より、1年次の6月（SSH事業体験前）と2月（SSH事業体験後）に意識調査を実施し、分析している。

・今後も同様の調査を毎年実施し、経年比較を実施する予定である。

(2) 「課題研究」について

指摘内容：生徒自身の疑問から発した研究に取り組ませるような工夫が必要である。

対応状況：・1年次に取り組んだSSI講座やサイエンスイングリッシュの内容から疑問に思った内容をまとめさせるなどして、継続性を持たせる。

・これまでの課題研究を研究分野別にデータベース化してあるため、これを利用してさらに発展的な研究を行わせる。

・課題研究のテーマ決めや指導の方法について、指導教員の力量アップのための講習会を実施する。

・1年次の後半から課題研究に取り組める体制を、現在構築中である。

(3) 「職員の協力体制」について

指摘内容：「職員の協力体制が得られているか」についての肯定的な回答が70%台は低い。

対応状況：本年度は、SSI・探究講座の運営を各学年の職員にも協力してもらったことなどにより、80.8%と上昇したが、さらなる協力体制を構築するために、以下のような改善を考えている。

・「科学の世界」の実施回数を増やし、全教員が担当者になるような工夫をする。また、授業参観後に授業検討会を実施する。

・「課題研究」の指導担当を理科、数学以外の教科の教員にもお願いする。来年度は、文系科目と理数科目の教員がチームティーチングで課題研究のテーマに応じて、担当する予定である。

(4) 「卒業生の活用」について

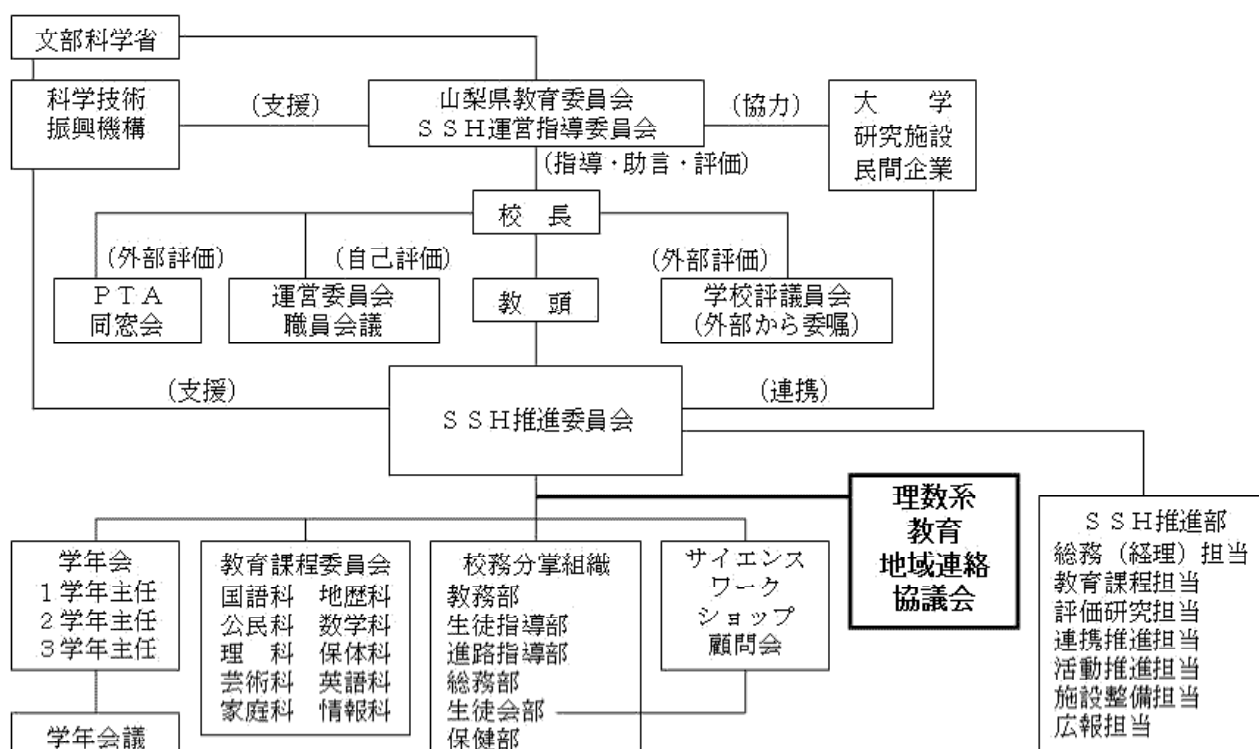
指摘内容：卒業生のアンケートの回収率が低い。

対応状況：・昨年度，第3期SSH事業を高校1年次～3年次まで体験した生徒が卒業した。このため，これらの卒業生に対して意識調査を実施したところ，40%程度の卒業生から回収できた。本年度も同様の調査を実施し，経年比較している。今後も継続して実施していく予定である。これらの結果を詳細に分析するとともに，来年度より本校SSH事業に協力してもらえらる卒業生を20～30名募り，OB会「甲府南SSアカデミー」を立ち上げる予定である。

・現在，SSI・探究講座でTAとして協力してもらっている卒業生がいるので，これらの卒業生を今後も活用する体制を整えたい。

⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 組織 (第3期指定からは，理数系教育地域連絡協議会を加えている。)



(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

(1) 地域連絡協議会校との事業内容の充実

公開講座への理数系地域連絡協議会校の児童・生徒や教員の参加数が、本年度はのべ99名であった。公開講座数は現在は6講座であるが、公開可能な講座を増加し、さらに参加数を増やしたい。実施時期についても、他校生が参加しやすい日程を検討する予定である。また、教員の参加数が少ないため、今後は「教員研修」も兼ねた公開講座の開催を予定している。

(2) SSH指定後の卒業生の活用

SSH指定第1期・第2期の卒業生の中には、日本科学未来館の職員や富士湧水の里水族館の学芸員として活躍している者や国内・海外で研究者として活躍している者もいる。また、SSI・SS探究講座でTAとして本年度も講座の運営に協力してくれた大学生・大学院生が10名ほどいた。まず、山梨県内で活躍しているOBを20～30名ほど募り、「南高SSアカデミー」を立ち上げ、卒業生による本校SSH事業への協力体制を整えたい。

(3) 「課題研究」の内容のレベルアップ

2学年理数科・理数クラス全員と普通科理系の生徒が取り組んでいる「課題研究」の中には、各種発表会へ出展しているものもあるが、ワークショップ生徒の発表のような全国レベルで入賞できるものがまだない。本年度は、平成26年度に作製したオリジナルテキストに改善を加えながら、「オリエンテーション」「グループ編成」「研究テーマ設定」「実験準備」「実験指導」「結果・まとめとポスター作製」「考察」「発表準備」の順序で指導した。また、本校卒業生の今までの課題研究を研究分野ごとにデータベース化し、継続実験も可能な体制を整えた。今後は、指導担当教員の力量アップのための講習会の実施や1テーマを複数教員で担当する等、先進校の手法を参考にしながら、生徒自身の疑問から発した研究に取り組ませる方法を模索したい。さらに、現在も利用している「山梨大学高校サイエンスアドバイザー制度」をさらに活用し、山梨大学の先生方の指導をいただく等、研究内容のレベルアップを目指したい。

(4) 国際性の向上

卒業生・現1年生の意識調査結果から国際性の向上についてという問いに対する肯定的な意見がやや低いことがわかった。このため、第3期からサイエンスイングリッシュではオリジナルテキストを使用している。本校ではGTECを毎年、1・2年生全生徒に受験させており、そのスコアレポートを生徒ごとに分析し、アドバイスをを行っている。これにより、生徒各々の英語力を測定するとともに、英語ディベートや「科学英語」への理解力を高める努力をしている。また、インドからの高校生を積極的に受け入れるなど、生徒の国際性の向上を目指している。さらに、毎年、サイエンスダイアログ制度を利用し、海外の研究者による講義を受講している。平成27年度の日本・アジア青少年サイエンス交流事業「さくらサイエンスプラン」の第2回選考には漏れてしまったが、来年度も本校学校行事と日程調整をしながら立候補する予定である。海外研修については、実施後の活用方法を含めて再検討する必要があるため、来年度に時差の少ないオーストラリアに提携校を設置し、インターネット環境やスカイプ等を用いて協働授業や研究発表会を実施する予定である、今後もこのような事業に積極的に参加し、生徒の国際性の向上を目指したい。

(5) 評価法の改善

評価の計画(第3期)

(a) 生徒による評価

項目	興味・関心、学習意欲、理解度、定着度、科学的・論理的思考力の向上
方法	アンケート、感想、レポート、実習ノート・ポートフォリオ
計画	入学時、授業前と授業後、学期、学年末

(b) 教師による評価

項目	教育課程の編成、指導体制、指導方法、外部との連携、教材の開発、成果と課題、生徒の変容、進路状況、地域連携
方法	アンケート、感想、意見
計画	授業終了時、学期末、学年末

(c) 外部による評価(運営指導委員、講師、連携機関、保護者、地域連絡協議会)

項目	研究課題、成果と課題、連携の在り方、指導体制、SSHへの理解度、進路状況、
----	---------------------------------------

	成果の普及，学校の変容，サイエンスワークショップ，地域連携
方法	意識調査，アンケート，感想
計画	入学時，授業公開日，研究発表会，運営指導委員会，評議委員会

(d) 評価のねらいと主な評価規準

	評価のねらい	主な評価規準
生徒の変容	<p>○生徒の変容を見るために「科学リテラシーテスト」や「科学意識テスト」を取り入れる。これらは，他のSSH指定校の先進的な実例を参考に実施する。これにより，生徒の科学に対する基本的な知識や考え方がどのように変化したかを3年間の定期的な調査で検証する。</p> <p>○各講座ごとに生徒にはレポートを作成させる。その中には，理解できたこと，できなかったこと，疑問点，感想などを記入させ，生徒の興味・関心や理解度等をつかみ，事業の改善に役立てる。</p> <p>○講座の中間と最後に，生徒が発表する機会をできるだけ多く持ち，プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の変容を，生徒の自己評価や教員の評価から検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術や自然科学への理解と興味関心が高まったか。 ・科学的思考力や表現力，創造力などの科学的素養が高まったか。 ・英語による話す力やプレゼンテーション能力が高まったか。 ・学習意欲が高まり，進路意識に変化が現れたか。
教員の変容	<p>○各講座の終了時に生徒による評価と教員の意識調査から，SSHに対する職員の意識評価の変化を検証する。</p> <p>○年2回の相互授業観察や教科での授業検討会，また他教科との共同授業等により授業改善と指導力向上を図り，その効果を検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・常に授業改善に努めているか。 ・SSHの取り組みにより教員間の連携や指導体制が強化されているか。
学校の変容	<p>○SSH発表会やSSHの講座の公開をとおして，運営指導委員や学校評議員及び新たに設立する「理数系教育地域連絡協議会」によるSSHに対する評価を定期的に受け，検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・SSHが学校の魅力ある特色となり，拠点校としての役割を果たしているか。
地域と保護者の変容	<p>○小中学生に対する出前授業や実験教室等の取り組みに対する満足度や，SSH事業全体への理解度や期待度をアンケートや意識調査によって検証する。</p> <p>○生徒のSSHの取り組みに対する保護者の理解度と期待度の変容を意識調査から検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・SSHの取り組みが，地域や保護者に理解され興味・関心を持ち，指示されているか。
大学研究機関企業の変容	<p>○外部機関との連携をとおして，成果や改善点をアンケートや事前・事後の打ち合わせにより検証し，生徒，学校，連携機関それぞれに対するより効果的な連携のあり方を検討する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・学校と連携機関とがSSHの取り組みについて十分に協議し，改善が図られているか。

(e) 課題研究に対するルーブリック <④関係資料参照>

(ア) 評価項目

A. 研究テーマに関する事項

研究テーマがわかりやすくはっきりと示されているか

テーマが科学的客観性を有しているか

テーマの意義が示されているか

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

テーマに沿った観察実験が行われているか
器具の原理や使用法を理解しているか
科学的客観性を持って観察・実験結果を収集しているか
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

データを適切な図表やグラフで表しているか
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
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
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，相互評価およびルーブリックで評価する。

上記A～Cの各評価項目について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。

第3期では，上記(a)～(d)の評価計画に基づいて評価を行ってきた。毎年，試行錯誤をくり返しながらより良い評価シートを開発している。しかし，さらに生徒の変容や理解度等を細部にわたって検証するために，本年度より試行的に課題研究について「ルーブリック」を導入した。その結果を分析するとともに，次年度以降の本実施に向けて内容の検討を行いたい。

(6) 山梨県内のSSH校・SGH校との交流

山梨県内7校のSSH校間での交流は，現状では「山梨県SSH校担当者等情報交換会」「山梨サイエンスフェスタ」等しか実施されていない。山梨県内SSH校合同課題研究発表会を実施するなどして，お互いの研究内容やプレゼンテーション能力のレベルアップをはかりたい。

山梨県内初のSGH校（甲府第一高校）との交流を通して，“グローバル”なSSH事業を目指したい。本県の重要な地場産業の1つである「ワイン」について，本校ではSS探究「ワイン講座」で理系的に，甲府第一高校では文系的に世界とワインの流通について共に研究対象としてアプローチしている。この両者をコラボすることで，国際性と地域への理解を身につけた人材を育てるより効果的な事業の実施が，双方に期待できる。本年度は，「ワイン講座」に甲府第一高校の生徒と教員が参加した。このような取り組みを発展させ，SGH校との交流を深めて行きたい。

④関係資料

【 運営指導委員会 】

山梨県立甲府南高等学校SSH運営指導委員

	氏名	所属
委員長	数野 強	元山梨県教育委員会 教育長
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
	小澤 賢司	山梨大学大学院医学工学総合研究部（工学）教授
	佐藤 寛之	山梨大学大学院教育学研究科教科教育専攻 准教授
	笹本 憲男	健康科学大学 学長

■第1回運営指導委員会（H28.5.31）

出席者： 星野（校長） 早川（教頭） 雨宮（SSH 主任） 佐藤（SSH 副主任）

権太（指導主事） 深沢（教育センター所長）

数野 強（元教育長）

小澤賢司（山梨大学大学院医学工学総合研究部（工学）教授）

佐藤寛之（山梨大学大学院教育学研究科教科教育専攻 准教授）

議事

(1)会長挨拶

数野：南高はアクティブラーニングを率先しているところがすばらしい。

(2)第4期に向けて

雨宮：第4期指定に向けて、準備委員会を立ち上げた。

11月にJSTの評価を受けてから、それをもとに改善した上で、1～2月のJSTヒアリングに臨みたい。

小澤：文系/理系の生徒比率は？

雨宮：理系75%，文系25%

小澤：そういった比率は中学生も知っているのか？

雨宮：学校HPや説明会を通して、知っているはず。

佐藤寛：理数クラスの目的は？

雨宮：理数系の授業が多く、クラス替えがない。

佐藤寛：そのカリキュラムのなにがいいのか？具体的なデータを根拠にほしい。理数科を2クラスつくればいいのでは？ともいえる。

佐藤寛：主体的協働的プログラムとあるが、1つ1つの課題についてバラバラに取り組むのではなく、1つの大きな課題を分業して取り組んでも良いのではないか。

佐藤寛：ルーブリックについて、学校の中で評価基準を明確に示す必要がある。生徒にも理解させて、生徒の行動の指針にならなければならない。

佐藤寛：南高の良いところは、生徒が良いところ。インプットはできているので、アウトプット中心の指導や、アウトプット中心の課題、アウトプットを評価するようなかたちになるが、そもそもは、インプットとアウトプットは両軸である必要がある。そういう視点も必要だと思う。

深沢：6講座はどのようなものを考えているのか。

深沢：アクティブラーニングのプログラムをしっかりとつくる必要がある。

小澤：大学には「情報系を伸ばせ」という指令が下されている。高校側も情報系をより強化してほしい。大学に乗っかることもあっていいのでは。

小澤：科学の甲子園で南高が負けることは考えにくいのだが・・・？

雨宮：違反や減点・メンバーのインフルエンザ。慣れすぎていて余計なことをしてしまう。

佐藤寛：「リテラシーテスト」「意識テスト」の具体的な指標は？

雨宮：事業の前後で数値データで変容を見ている。

佐藤寛：リテラシーとはなんなのか？そのあたりからしっかりやると、よいアピールになるのではないか。リテラシーテストや意識テストを、ルーブリックと重ね合わせながら開発していく必要あり。

数野：周りのサポートで飛べる（動ける）生徒から、自分の力で飛べる（動ける）生徒にしていく必要がある。

小澤：上級生が下級生を指導するようなシステムも良いのではないか。

■第2回運営指導委員会回運営指導委員会議事録（H28.11.18）

出席者： 星野(校長) 早川(教頭) 雨宮(SSH主任) 佐藤慶(SSH副主任)
手嶋(高校教育課長) 深沢(教育センター所長)
数野 強(元教育長)
小澤賢司(山梨大学大学院医学工学総合研究部(工学)教授)
佐藤寛之(山梨大学大学院教育学研究科教科教育専攻 准教授)
功刀能文(功刀技術士事務所)

議事

(1)第4期に向けて

佐藤寛：地域参加の取り組みに他校の教員がどのくらい参加したのか？

雨 宮：のべ5名

佐藤寛：これまでの取り組みで指導書やマニュアルを作成したとあるが、地域連絡協議会だけでなく県下全体で共有できないか？

雨 宮：全てを公開はできない。一部のみでお願いしたい。

小 澤：なるべく成果は外に出すこと。それが評価になる。

雨 宮：もう少し改善してからにしたい。

早 川：小学校への出前授業は教員はどのように指導するのか？

雨 宮：教員は引率のみ。授業は生徒が行う。

佐藤寛：ルーブリックは生徒は評価項目を把握しているのか？

雨 宮：評価項目を配布して、実験ノートに貼ってある。これに沿って実験を計画している。

佐藤寛：ルーブリックの評価で1点がついているような項目は、生徒には具体的にどこが不足しているのかを伝えてあげないと、要改善点を具体的に認識できない。生徒はそのへんを把握できているか？

雨 宮：指導教員が口頭でグループに伝えている。

佐藤寛：ルーブリックに同じような文言が多い。多くの文章が似ている。違いがわかるように改善した方がよい。

雨 宮：改善します。

小 澤：大学進学以外に、どういったことがこのプロジェクトの評価になるのか？

雨 宮：文系でも社会人になってから科学的アプローチを利用してほしい。

小 澤：(南高アカデミーをつくることに関して)OB,OGの情報は把握できているのか？

雨 宮：進路を把握しているのが40%ほど。そのうち大学院生と研究者が合計20名ほど。

小 澤：もっと大勢いることが理想。少ない場合は、たくさんの意見(ひとり当たり、たくさんの意見)を出してもらうのがよい。

(2)4期指定に向けて

功 刀：競争率は厳しいと聞いている。とすれば、戦略はどうなっているのか。他校より優れている点がほしい。

雨 宮：第4期は、現在申請しているのが100校ほど。そのうち70校ほどが認められそう。南高は長くSSHをやっているので、審査が厳しい。南高の売りは、全校生徒対象。全教員が指導に関わっていること。小中高大接続。

手 嶋：いまのところJSTの南高の評価は高い。課題は3つ。

1. 成果をきちんと「評価」すること。

2. 盛りだくさん過ぎる。精選も必要。

3. 特徴をどうやって出すか？

佐藤寛：課題をもとに次の計画を作るべき。「全校体制」がアピールポイントであるならば、全校体制に沿った学校テーマにするべき。100校もの多くの学校が申請するのであれば、テーマ名を見てすぐに内容が連想できることが大切。

小 澤：学校テーマが「スペシャリストとジェネラリストの育成」となってしまうと、結局それは「全員」ということにほかならない。(特徴がなくなってしまう。)

■第3回運営指導委員会議事録（H29.1.26）

出席者： 星野(校長) 早川(教頭) 雨宮(SSH主任) 堀内(SSH)
権太(高校教育課)
笹本憲男(健康科学大学 学長)
佐藤寛之(山梨大学大学院教育学研究科教科教育専攻 准教授)

・議事

(1) 本日の課題研究・SSI・II発表会について

佐藤寛：生徒たちは全般的によく頑張っていた。SSIでは説明を工夫していい発表が多かった。難解な言葉が他の生徒に分かりづらい部分があった。それに対して質問が出ないのが残念だった。プレゼンテーションを通して「聴き方」の勉強もしているなど感じた。SSIでは質疑応答が活発に行われており良かった。何故かを考えている生徒と何となくやっている生徒の差が見られた。文系のディベートについては考え方についてのやり取りが出来ていて良かった。サイエンスフォーラムでは難解な点もあったが自分の意見を主張できている生徒も見られて良かった。

笹本：大変良かった。「実学の精神」の勉強に繋がっていると感じた。社会で起こるであろう問題の解決策の勉強になっている。申請が通っても通らなくても、これからも活動を継続していてもらいたい。県内の他校の様子では、駿台と南高が他校と雰囲気の違い、一高も一高なりにやっている。

(2) 第4期申請について

雨宮：1/25(水) 県のヒアリングあり。2/9に文科省のヒアリングあり。約100校の申請があり70校が指定される。経験の長い高校は止めてもらって新規校になるべく数を充てるようにしているらしいので厳しい状況に変わりはない。4期指定が通っている高校は、日本中で、200校中7校のみであり、その高校は中高一貫校である、特徴的な活動をしている高校ばかりである。3/30前後に指定かどうかが判明する予定。南高として4期申請で力を入れる点としては、①課題研究を2年間継続して実施できるようにすること、②高大接続プログラムの開発、③卒業生の有効利用、④継続性のある国際化についての具体的な取り組みなどが挙げられる。課題研究については講座数を精選していく予定。

星野：お金を掛けなくても継続できるように考えていきたい。

権太：申請についてのヒアリングでは、校長のリーダーシップが問われる。校長自身にどんどん質問がとんでくるので、校長がしっかりとした対応が可能なように準備しておくことが必要。

佐藤寛：今実施している事業を継続する上で、県や国だけでなく他のところとの連携も模索していく必要があるのではないかな。

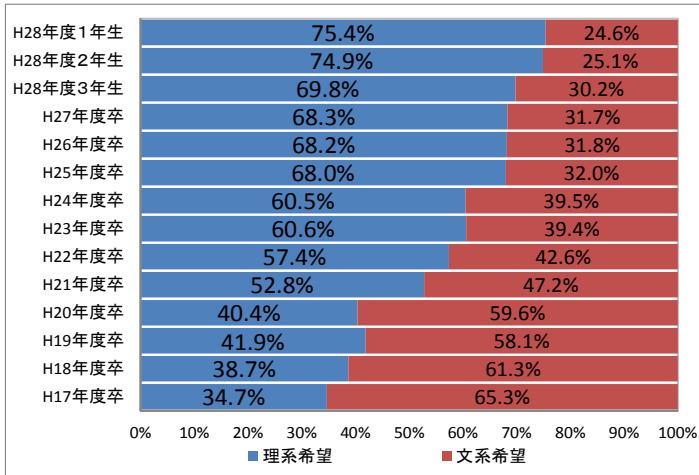
笹本：高大接続を具体的にどうしていくのか？生徒に職業をどのように捉えさせるか？中高連携ということにも繋がっていくことである。理数科を持っているので世間に求められていることがあるはずである。考えるという態度を身につけることは重要なことである。医療関係にも是非そういった人材が必要になってくる。若いうちから明確な動機を持って就職した人は就職後に粘り強く取り組むことが出来強い。そういう生徒が将来的には地域に残って地域社会に貢献してってくれる人となる。国際化が叫ばれているが、バカロレアをやっていれば良いというわけではない。世の中に役立つ技術者を育成するのに本当に必要なことは何かを考えていくことが必要。

(3) その他

雨宮：嬉しい報告 ①科学の甲子園→全国大会出場！前回は12位だったので、今回はベスト8を目指して頑張りたい。②化学グランプリ・生物オリンピックにおいて、それぞれ1名ずつ日本代表候補が決まっている。ともに2年生である。化学グランプリについては、1次選考を通過して10名の中に残っている状況である。

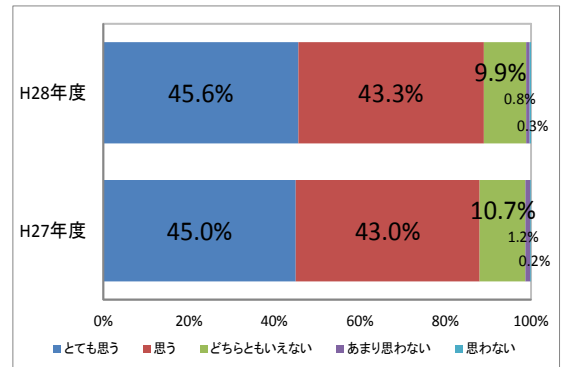
【 アンケート結果 】

◎進路希望の推移（1年次）



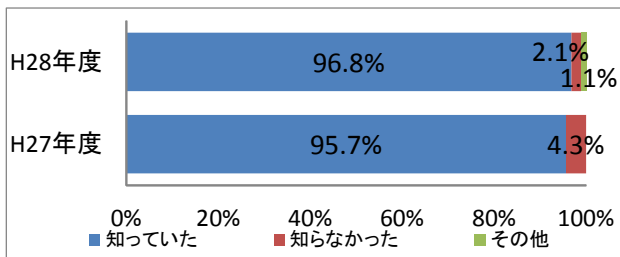
◎保護者アンケート結果

S S Hの取り組みを行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか。

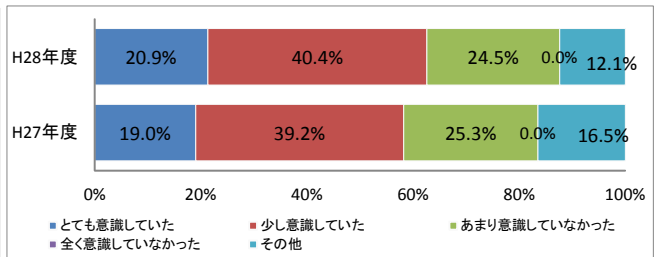


◎1年次生アンケート（6月・2月実施）H27年度・H28年度入学生の変容

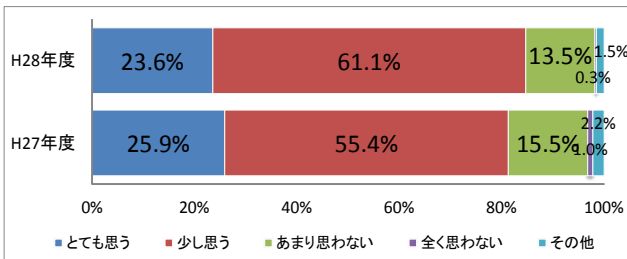
本校に入学する前に、本校がS S H指定校であるということを知っていましたか。（6月）



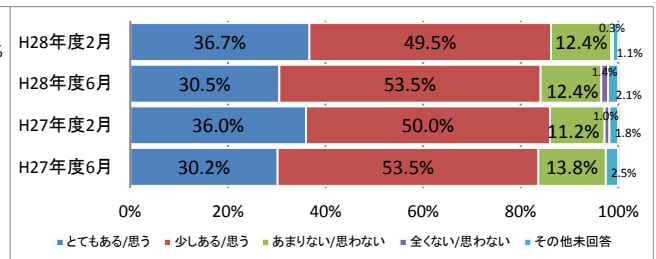
本校がS S H指定校であるということ意識して志願しましたか。（6月）



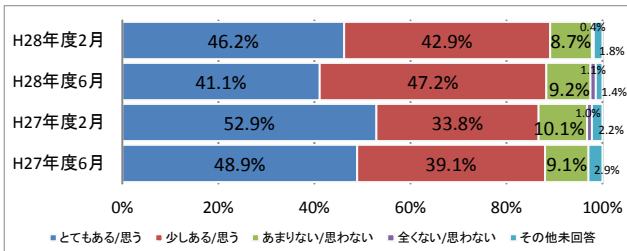
今まで体験したS S H事業はあなたが期待していた内容でしたか。（2月）



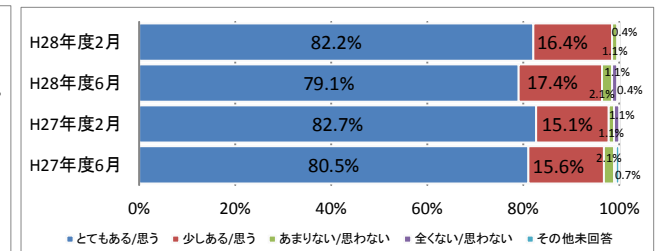
身近な自然現象や科学技術に対する興味関心はありますか。



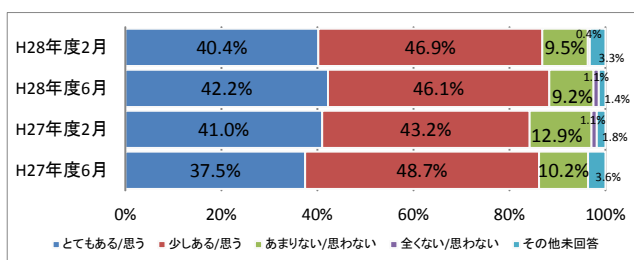
理科や数学への興味はありますか。



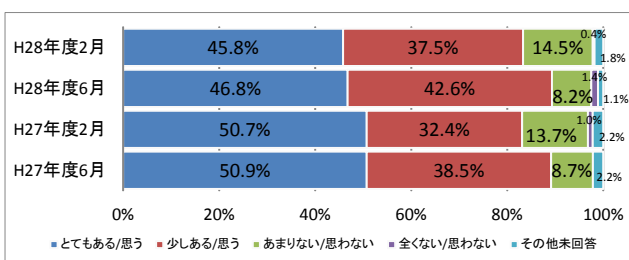
理科の実験や観察への興味はありますか。



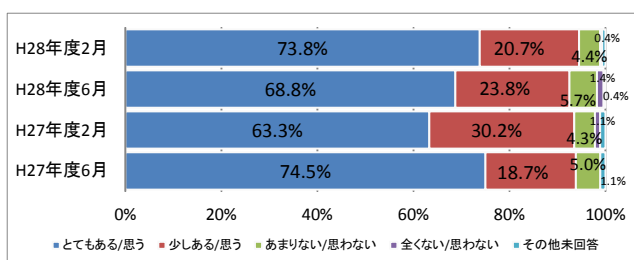
数学・理科を学ぶことは受験に関係なくても重要だと思いますか。



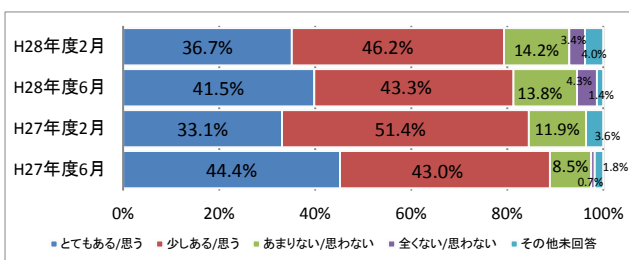
S S H事業は、将来就きたい職業を考える上で役立つと思いますか。



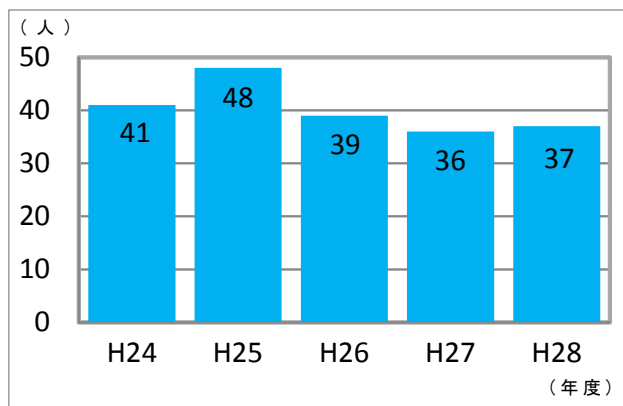
英語を使った表現力やコミュニケーション能力が必要だと思いますか。



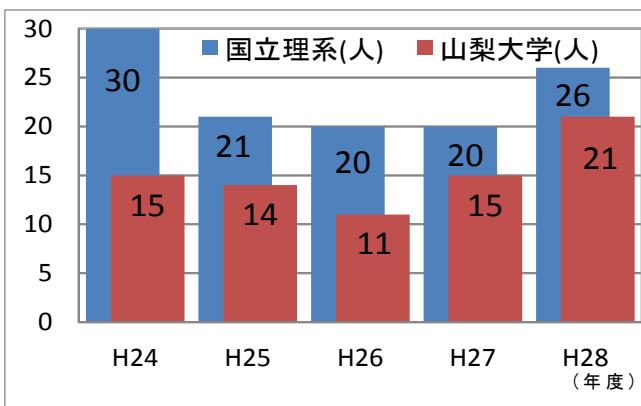
自分の考えや意見を発表したり相手に伝える能力（プレゼンテーション能力）が必要だと思いますか。



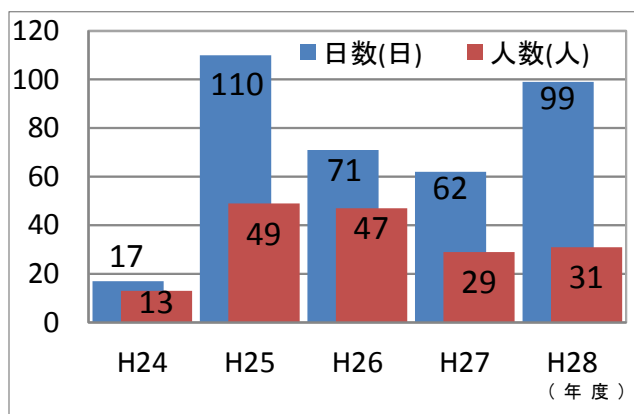
◎海外研修参加希望者数の推移



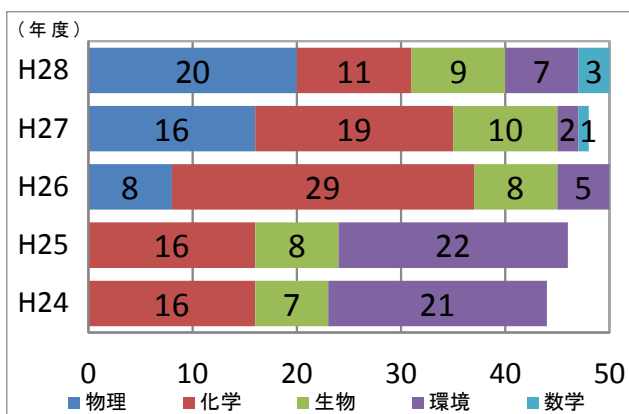
◎推薦・A O合格者数(国立理系大学のみ)



◎公開講座参加者数の推移

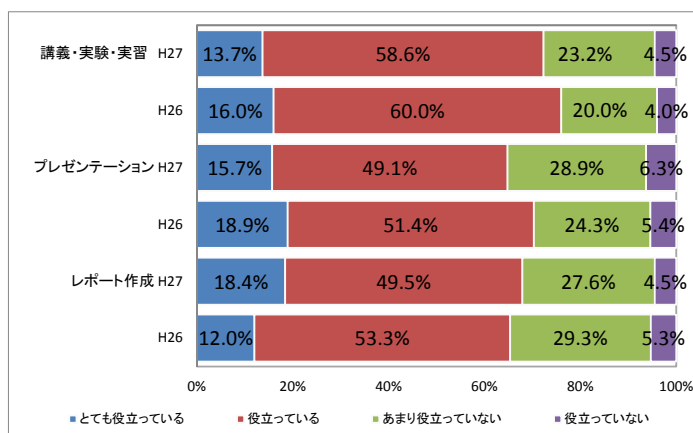


◎課題研究テーマ数の推移

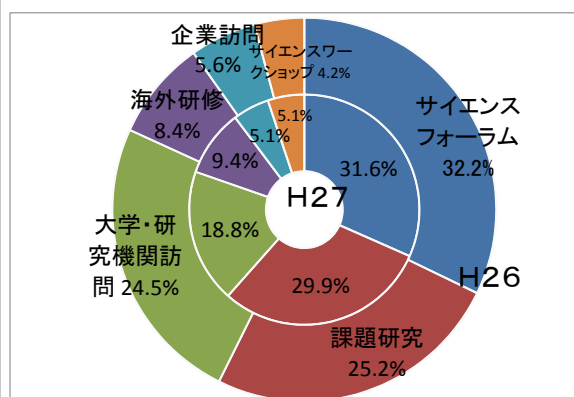


◎卒業生アンケート(平成26～27年度卒業生〔大学1年在籍者〕対象)

S S H事業に参加したことが大学等で役立っていますか。



S S H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)



S S H事業を体験して、良かった点や改善した方がよいと思った点を自由に書いて下さい。

(平成27年度卒業のみ抜粋)

<課題研究・プレゼンテーション>

- ・課題研究+ポスター発表はつらいが、確実に役立つ。研究成果などをまとめる(レポートにする)課題も良いかもしれないと考えた。
- ・課題研究で色々なことを乗り越えたことにより今グループワークなどするのに役立っています。
- ・課題研究の発表が大学に入ってからプレゼンテーションで役に立ちました。
- ・自由に研究したいことを研究できてよかった。プレゼンやレポート作成もやったが、私自身の力が足りず役立つほどの成果をあげることはできなかった。
- ・パワーポイントの作成と指導が大学で役立っている。
- ・S S Hの指定により、参加できる理科系コンテストの幅が広がったことは良かったと思う。

<各種講座・研修>

- ・大学訪問も絶対訪れることのない学部教授のお話を聞けたり実験をしたり、視野が広がりました。
- ・S S Hの学習で学んだ地域発展とリニアの関係について、大学で地域の発展や経済を考えるとときにとても役立っています。
- ・普通だと思っていた授業が他の高校では受けることができないということに、大学の友人との話の中で気づかされる…甲府南高校で学ぶことができて、恵まれていたと思っています。
- ・研究施設を訪問することは学校ではない良い経験だと思う。生徒はS S Hの目的をしっかりと理解して取り組んでいくべきだ。
- ・S S Hの活動では、普段行くことのできない国内の施設を訪れることができたり、海外へ行くことができたりと貴重な体験をすることができて良かった。夏休みにもっと色々なところ(カ

ミオカンデなど)へ行けば良かったと大学になってから思った。

- ・海外研修はとても貴重な経験になりました。先輩たちのためにも今後も続けて頂きたいです。

<サイエンスフォーラム>

- ・サイエンスフォーラムは普通では聴くことのできないような講演に参加でき、幅広い視点を持つという点において、非常に役立ち良い経験となった。
- ・サイエンスフォーラムで様々なお話を聞いたり、校外での研修でいつもはできないことをしたりと文系の私でも自分の幅が広がる気がして、すごく貴重な経験ができました。
- ・自分の知らない世界を知ることで見識が広がりました。そのおかげで物事を多面的に観察することができるようになったと思います。
- ・サイエンスフォーラムで様々な職種の方のお話を聴くことができ、色々な職業があるということが分かりました。自分の将来を考える上で、選択の幅を広げる良い機会になりました。
- ・講演会では様々な分野の科学の話をして下さったので、見識は幅広くなった。

<全体>

- ・先生と一緒に実験について考えて下さり、何より自分たちが動くことができたと思います。今考えてみると大変でしたが成長できたと思います。
- ・高校の範囲を超えて学んでいたところが、高校生の時は理解し難かったが、今となっては大学で役立つこともあり、良い経験であったと思う。ただもう少し高校生でも理解できるような説明があるといいかもしれない。
- ・文系理系関係なく社会に出る上で大切なことを教えてもらえたとても良い事業であった。
- ・大学での学問・研究とはどのようなものか感じ

溶けないチョコレートをつくる	チョコレートの原材料であるカカオバターや糖の量を変えて、手で持っても溶けないチョコレートを作る。	液体によるクラウンの発生条件	牛乳を用いたとききれいでできるクラウンが、他の液体ではどのような形になるのか検証する。
色素への紫外線による影響	紫外線による色調の変化について、クロマトグラフィー法を用いて科学的に検証する。	ルミノールによる発光実験	フェリシアン化カリウムによってルミノールの光の強さは変化するのか調べる。
新しい防犯グッズをつくらう	①過酸化水素とヨウ化カリウムの最も良い反応条件を考察する。②防犯グッズとして使うのにより飛距離の長いものを実験する。	白色に発光する液体をつくる	赤青緑に発光する液体を混ぜて白色に発光する液体を作成しLEDと比較する。目の構造の観点からも「光」と「色」について調べる。
雪の結晶を作ろう	雪の結晶を家庭で作る方法の実験と考察。	金属イオンの抗菌作用	大腸菌を用いて金属イオンの抗菌効果を調べる。
ムペンバ効果について	ムペンバ効果の発生条件について、振動を与えながら冷却した時の過冷却の発生の有無を調べ考察する。	平松式人工雪発生装置～改良の試み～	平松式人工雪発生装置に用いられるドライアイスの代わりに寒剤として食塩水を使用し、雪の結晶を作る。
大きなしゃぼん玉	洗濯のり・洗剤・水の割合を変え、より丈夫な膜ができるしゃぼん玉液を調製し、大きなしゃぼん玉を作ることに挑戦する。	酸化チタンビーズによる水の浄化	酸化チタンを入れたアルギン酸ビーズによる污水浄化の効果を実証実験により検証する

[物理分野]

研究テーマ	研究内容	研究テーマ	研究内容
電波発電	身近に飛び交っているWi-Fiの電波やラジオの電波を受け取り、電気に変え発電する。	ガウス加速器	ネオジム磁石と鉄球を使って、衝突直後の速さの変化を調べる。
紙飛行機の滞空時間を考える	紙飛行機の高さや飛ばし方によって滞空時間がどれくらい変化するのか調べる。	ペットボトルロケットを飛ばそう	飛距離と圧力、角度、水の量との関係を調べ、最もよく飛ぶ条件を探る。
ゴムで飛ばそう	ゴムの弾性力とビー玉を利用した実験器具を作成し、様々な条件下での飛距離を測定する。	停止距離と速度の規則性	自転車の速度と停止距離の関係性について、実証実験の結果から規則性を考察する。
釘と物体	釘の本数とその上に乗せる物体の質量に着目し、各要素間の法則を探る。仮説と実証実験の結果について、考察する。	紙飛行機に乗る	紙の大きさ、乗せるおもりの量を変えて飛ばし、飛距離との関係性を調べる。そこから人が乗るにはどうすればよいか考察する。
色々な物体の摩擦係数	身の回りにある物体の静・動摩擦係数を測定し、その法則性を調べる	小水力発電～よく回る水車を求めて～	水車を作成し、最も効率の良い水車の構造を探る。
ゲルの強度	寒天・ゼラチンを用いて、ゲル状物質の強度を調べる。	糸電話を科学する	糸電話の糸の素材と音との関係性について検証する。
スパイダーマンになろう	人の手の摩擦力についてクラス全員の値を測定し、様々な条件や要因との関係性から摩擦力の操作について考察する。	音という波	糸電話の材料や構造等、様々な条件における振幅の大きさを計測する。実験結果から最もよく音が伝わる糸電話の作成を目指す。
不快な音	生徒アンケートをもとに嫌な音と心地よい音を振動数・波形の観点から分析し、嫌な音の科学的定義を考察する。	ウイングレット	バイクについているウイングレットの角度によってバイクが受けるダウンフォースはどう変化するのか調べる。

機体重量と飛行距離の関係	飛行機における機体重量と飛行距離の関係性について、玩具の紙飛行機を作成しシミュレーションにより検証する。	ローレンツ力による加速度	電磁石を使った実験装置を用いて物体の加速度を調べる。
--------------	--	--------------	----------------------------

[生物分野]

研究テーマ	研究内容	研究テーマ	研究内容
ショウジョウバエの性決定	雌雄の比率を変えた条件下でショウジョウバエを飼育し、それぞれの繁殖率を比較・考察する。	ザリガニの体色変化	えさ・光量など飼育環境の違いが体色に変化をもたらすのか調べ、ザリガニの体表面を青く変色させる。
身近で安全な除草剤をつくる	身近なものを利用した除草剤をつくり、その効果を検証する。除草剤の化学構造と効果の関係性を考察する。	様々な食べ物の殺菌作用	大腸菌を用いて様々な食べ物の殺菌効果を調べる。
メダカの体色変化	①セロハンを用いて外的環境による体色の変化をみる。 ②色をつけたエサを与え、体色の変化をみる。	植物の成長と光合成の関係	光が植物の成長にどのような影響を与えるか、光の色を変えてカイワレダイコンを栽培し検証する。
ゾウリムシの走性	先行研究からゾウリムシが単一刺激に対し走性を示すことは知られていた。そこで複数刺激に対する走性はどうなるのか検証する。	粘菌の移動性の調査	先行研究をもとに粘菌の移動性の確認を試みたが、確認できなかった。原因を探るべく別の種類の粘菌をグラム染色し分析する。

[環境分野]

[数学分野]

研究テーマ	研究内容	研究テーマ	研究内容
盆地と気候の関係	実際に出ているデータを基に、盆地と気候の関係性を考察する。	多面体のシャボン玉	シャボン液の濃度によって、正多面体中にできるシャボン玉にどのような変化が起こるのか調べる。
淡水におけるマイクロプラスチックの調査	淡水にマイクロプラスチック等の人工物が含まれているのか調査する。解剖により胃の内容物を特定する。	MAZE ～迷路の難易度を決定する要素は何か～	迷路の難易度を決定する要素を考え、Excelのマクロで全50個の迷路の各要素の値を集計する。その値と実際に解いた時にかかった時間を比較し、難易度の数値化に挑む。
荒川における特定外来魚の生息調査	自作の仕掛けを使って、荒川における特定外来魚の生息実態を調査する。	文字認識に挑戦!	C言語とDXライブラリを用いて人による手書きの文字認識に挑戦する。画数・書き順・傾きの3要素をコンピュータに認識させた上、一部処理方法を変更する等比較実験を行う。

【 ルーブリック 】

評価項目詳細例

甲府南「課題研究」のルーブリック

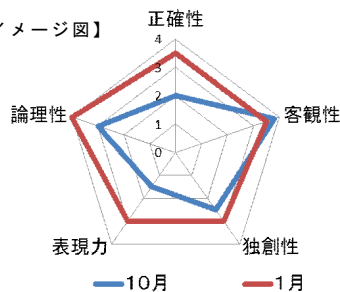
		レーダー チャート 項目	十分(4)	おおむね十分(3)	やや不十分(2)	不十分(1)
研究テーマに関するルーブリック	研究テーマがわかりやすく、はっきりと示されている。	正確性 表現力	どのような事象に興味を持ったかが明確であり、その事象と研究内容との関連性がはっきりしている。	どのような事象に興味を持ったかが述べられており、その事象と研究内容との関連性が示されている。	どのような事象に興味を持ったかは述べられているが、その事象と研究内容との関連性があまり明確ではない。	どのような事象に興味を持ったかが明確ではなく、その事象と研究内容との関連性が明確ではない。
	研究テーマが科学的客観性を持って示されている。	客観性 論理性	課題設定にあたり、研究テーマと課題との間の因果関係や関連性に科学的客観性が十分に含まれて示されている。	課題設定にあたり、研究テーマと課題との間の因果関係や関連性に科学的客観性が含まれて示されている。	課題設定にあたり、研究テーマと課題との間の因果関係や関連性に科学的客観性があまり含まれていない。	課題設定にあたり、研究テーマと課題との間の因果関係や関連性に科学的客観性が含まれていない。
	研究テーマの意義が示されている。	論理性 表現力	何のために研究するのかが、明確に示されており、研究の方向性や発展性がはっきりしている。	何のために研究するのかが示されており、研究の方向性や発展性が見られる。	何のために研究するのかが不明確であり、研究の方向性や発展性にやや欠ける。	何のために研究するのかが不明確であり、研究の方向性や発展性に欠ける。
	先行研究や参考文献がはっきりと示されている。	客観性 論理性	研究内容に対する先行研究や参考文献が3点以上示されており、その内容を十分理解している。	研究内容に対する先行研究や参考文献が1～2点を示されており、その内容を十分理解している。	研究内容に対する先行研究や参考文献のどちらかが示されており、その内容を理解している。	研究内容に対する先行研究や参考文献が示されていない。
研究内容のアプローチに関するルーブリック	研究テーマに沿った観察・実験のアプローチが構築されている。	論理性 正確性	実験ノートを有効に使用した課題解決のプロセスがしっかり構築されており、それに伴う観察・実験系がはっきりと示されている。	実験ノートを使った実験課題解決のプロセスが構築されており、それに伴う観察・実験系が示されている。	課題解決のプロセスは構築されているが、それに伴う観察・実験系があまり明確でなく、実験ノートが活用されていない。	課題解決のプロセスは構築されているが、それに伴う観察・実験系が明確ではなく、実験ノートが整理されていない。
	観察・実験に必要な器具の原理や使用方法を理解している。	正確性 独創性	観察・実験に必要な器具の原理や使用方法を正確に理解している上、使用にあたり創意工夫を行っている。	観察・実験に必要な器具の原理や使用方法を理解し、適切に使用している。	観察・実験に必要な器具の原理や使用方法は理解しているが、その使用に関してやや不十分である。	観察・実験に必要な器具の原理や使用方法に十分に理解しておらず、その使用に関して不適切である。
	科学的客観性を持って、観察・実験結果を収集できている。	正確性 客観性	観察・実験方法について科学的客観性を十分に持ち、質・量とも適切かつ十分なデータが収集されている。	観察・実験方法について科学的客観性を持ち、質・量とも適切なデータが収集されている。	観察・実験方法について科学的客観性がやや乏しく、収集したデータ量がやや少ない。	観察・実験方法について科学的客観性に欠け、質・量とも適切なデータが得られていない。
	観察・実験結果から得られたデータを科学的に分析できている。	論理性 客観性	得られたデータを科学的原理や法則に基づいて的確に分析し、考察している上、その過程が論理的である。	得られたデータを科学的原理や法則に基づいて分析し、考察しており、その過程がある程度論理的である。	得られたデータを科学的原理や法則に基づいて分析し、考察しているが、その過程があまり論理的でない。	得られたデータの分析が科学的原理や法則に基づいておらず、考察の過程があまり論理的でない。
研究内容のまとめに関するルーブリック	観察・実験結果から得られたデータを適切な図表やグラフで表している。	客観性 独創性	図表・グラフの種類や形式が適切に選択され、グラフの単位やデータが明記されている上、その表現に創意工夫が見られる。	図表・グラフの種類や形式が適切に選択されており、グラフの単位やデータが明記されている。	図表・グラフの種類や形式がやや不適切であり、グラフの単位やデータが不明確な部分がある。	図表・グラフの種類や形式が不適切であり、グラフの単位やデータが不明確である。
	ポスター・パワーポイント資料がわかりやすくまとめられている。	表現力 独創性	研究動機・仮説・研究方法・結果・考察・今後の課題・参考文献が明確でわかりやすく表記されている。	研究動機・仮説・研究方法・結果・考察・今後の課題・参考文献が表記されている。	研究動機・仮説・研究方法・結果・考察・今後の課題・参考文献のいずれかが欠けている。	研究動機・仮説・研究方法・結果・考察・今後の課題・参考文献が明確でない。
	プレゼンテーションにより、研究内容を的確に伝えられる。	表現力 正確性	研究内容をしっかりと理解しており、得られたデータから考察されたプレゼンテーションができています。	研究内容を理解しており、得られたデータから考察されたプレゼンテーションができています。	研究内容は概ね理解しているが、得られたデータの考察がやや不十分なプレゼンテーションとなっている。	研究内容は理解しているが、得られたデータの考察が不十分で、原稿を見ながらプレゼンテーションを行っている。
	研究内容の価値を自己評価できている。	正確性 客観性	研究成果がどのような意味を持ち、今後の課題は何かを明確にしているとともに、研究内容を発展する方向性が示されている。	研究成果がどのような意味を持ち、今後の課題は何かを示されているとともに、研究内容を発展する方向性に触れている。	研究成果の意味や今後の課題がやや不明確である。研究内容を発展する方向性に触れていない。	研究成果の意味や今後の課題が不明確である。

ルーブリックのグラフ化

【イメージ図】

例：レーダーチャート 5項目

- 正確性
- 客観性
- 論理性
- 表現力
- 独創性



採点表例

甲府南「課題研究」ルーブリック評価 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)
研究テーマがわかりやすく、はっきりと示されている。	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	述べられている/示されている	述べられている/示されている	明確でなく関連性もない
研究テーマが科学的客観性を持って示されている。	課題設定にあたり、研究テーマと課題との因果関係や関連性に科学的客観性はあるか	十分に含まれて示されている	あまり含まれていない	含まれていない
研究テーマの意義が示されている。	何のために研究するのか示されているか/研究の方向性や必要性はどうか	明確でしっくり	不明確/やや欠ける	不明確/欠ける
先行研究や参考文献がはっきりと示されている。	先行研究や参考文献が示されているか/その内容を理解しているか	3点以上/十分理解している	1~2点/十分理解していない	どちらか/理解していない
研究テーマに沿った観察・実験のアプローチが構築されている。	課題解決のプロセスが構築されているか/観察・実験が示されているか/実験ノートが活用されているか	しっくり構築されている	構築されている/あまり明確でない/活用されていない	構築されていない/明確でない/活用されていない
観察・実験に必要な器具の原理や使用方法を理解している。	観察・実験に必要な器具の原理や使用方法を理解し、使っているか	正確に理解し、創意工夫を行って使用	理解しているが、使用は、やや不十分	十分に理解しておらず、使用も不適切
科学的客観性を持って、観察・実験結果を収集できている。	観察・実験方法について科学的客観性を持っているか/質・量と適切なデータが収集されているか	十分に持っている/適切かつ十分	やや少ない/量がやや少な	欠ける/得られていない
観察・実験結果から得られたデータを科学的に分析できている。	科学の原理や法則に基づいてデータを分析しているか/考察の過程が論理的であるか	的確に分析している/論理的である	分析しているが、あまり論理的でない	分析していない/あまり論理的でない
採点欄	十分(4)	おおむね十分(3)	やや不十分(2)	不十分(1)
観察・実験結果から得られたデータを適切な図表やグラフで表している。	図表・グラフの種類や形式は適切かどうか/グラフの単位やデータが明確か	適切である/明記されている上、創意工夫が見られる	適切でない/不明確な部分がある	不適切である/不明確である
ポスター・パワーポイント資料がわかりやすくまとめられている。	研究動機・仮説・研究方法・結果・考察・今後の課題・参考文献が明確に表記されているか	明確でわかりやすく表記されている	明瞭でない	明瞭でない
プレゼンテーションにより、研究内容を的確に伝えられる。	研究内容を理解し、得られたデータから考察されたプレゼンテーションができていないか	内容を理解し、得られたデータから考察されたプレゼンテーションができていない	内容を理解し、得られたデータから考察されたプレゼンテーションができていない	内容を理解し、得られたデータから考察されたプレゼンテーションができていない
研究内容の価値を自己評価できている。	研究結果がどのような意味を持ち、今後の課題が示されているか/研究内容を発展させる方向性に観れているか	明確になっている/示されている	不明確である/観れていない	不明確である/観れていない
コメント				合計

結果シート例

2-1 9班 採点者 佐藤慶一、水谷繁、原田美直子

小水力発電

	10月	1月
正確性	3.2	3.1
客観性	2.5	3.0
独創性	3.0	3.0
表現力	3.4	3.2
論理性	3.2	3.2

	10月発表	1月発表
テーマ	3.7	3.7
研究テーマがわかりやすく、はっきりと示されている。	3.3	3.3
研究テーマが科学的客観性を持って示されている。	3.3	3.3
研究テーマの意義が示されている。	3.3	3.3
先行研究や参考文献がはっきりと示されている。	1.0	2.3
研究テーマに沿った観察・実験のアプローチが構築されている。	3.3	3.0
観察・実験に必要な器具の原理や使用方法を理解している。	3.3	3.0
科学的客観性を持って、観察・実験結果を収集できている。	2.3	3.0
観察・実験結果から得られたデータを科学的に分析できている。	2.7	3.0
観察・実験結果から得られたデータを適切な図表やグラフで表している。	2.3	3.3
ポスター・パワーポイント資料がわかりやすくまとめられている。	3.3	2.7
プレゼンテーションにより、研究内容を的確に伝えられる。	3.3	3.0
研究内容の価値を自己評価できている。	3.3	3.0
ルーブリック合計(48点中)	35.3	36.7

コメント

10月発表

- 目的の課題、客観性 (scientificity)
- 仮説の中
- よく説明できている
- よくまとまっている
- よくまとまっている
- よくまとまっている

1月発表

- 目的の課題、客観性 (scientificity)
- 仮説の中
- よく説明できている
- よくまとまっている
- よくまとまっている
- よくまとまっている

2-5 6班 採点者 佐藤慶一、仲山文昭、原田美直子

道路の構成要素と難易度

	10月	1月
正確性	3.2	3.6
客観性	2.5	3.2
独創性	2.6	3.3
表現力	3.3	3.6
論理性	2.9	3.5

	10月発表	1月発表
テーマ	3.7	4.0
研究テーマがわかりやすく、はっきりと示されている。	3.0	3.3
研究テーマが科学的客観性を持って示されている。	3.3	3.7
研究テーマの意義が示されている。	2.3	2.3
先行研究や参考文献がはっきりと示されている。	2.3	2.3
研究テーマに沿った観察・実験のアプローチが構築されている。	3.3	4.0
観察・実験に必要な器具の原理や使用方法を理解している。	3.0	3.3
科学的客観性を持って、観察・実験結果を収集できている。	2.3	3.7
観察・実験結果から得られたデータを科学的に分析できている。	2.0	3.0
観察・実験結果から得られたデータを適切な図表やグラフで表している。	2.0	3.3
ポスター・パワーポイント資料がわかりやすくまとめられている。	2.7	3.3
プレゼンテーションにより、研究内容を的確に伝えられる。	3.7	3.3
研究内容の価値を自己評価できている。	3.3	3.3
ルーブリック合計(48点中)	34.7	40.7

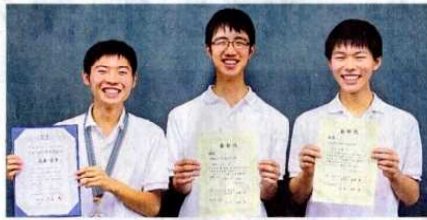
コメント

10月発表

- 研究目的が明確で、今後、期待した。
- 研究の意義が明確 (適切)
- 研究の意義が明確 (適切)
- 研究の意義が明確 (適切)
- 研究の意義が明確 (適切)
- 研究の意義が明確 (適切)

1月発表

- 研究目的が明確で、今後、期待した。
- 研究の意義が明確 (適切)
- 研究の意義が明確 (適切)
- 研究の意義が明確 (適切)
- 研究の意義が明確 (適切)
- 研究の意義が明確 (適切)



「日本生物学オリンピック 2016」で銅賞を受賞した近藤唯貴さん（左）と、「化学グランプリ 2016」銅賞の矢崎亮平さん（中央）、小谷祐希さん
＝甲府南高

2016, 9, 30
山梨日日新聞

甲府南、駿台甲府高生 全国大会で活躍 生物学、化学分野で入賞

生物学や化学の学力を競う全国大会で、県内の高校生が優秀な成績を取めた。「日本生物学オリンピック 2016」で、甲府南高2年の近藤唯貴さんが銅賞を受賞。「化学グランプリ 2016」では、甲府南高3年の矢崎亮平さん、同高2年の小谷祐希さん、駿台甲府高3年の河西結生さんが銅賞を受賞した。

日本生物学オリンピックは、全国の中高校生3469人が参加。7月に予選が行われ、上位80人に絞られた。8月19～22日に筑波大で行われた本選では、11人が金賞、9人が銀賞、21人が銅賞に選ばれた。

一方、化学グランプリは全国の中高校生3792人が出場。7月の予選で、上位78人が本選進出を決めた。8月19～20日に名古屋大で開かれた本選で、5人が大賞、16人が金賞、19人が銀賞、37人が銅賞を受賞した。

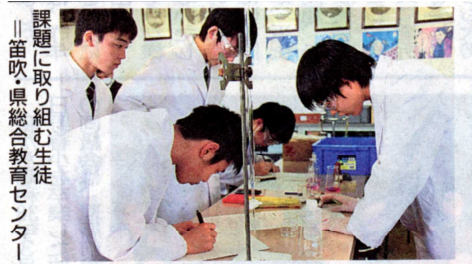
近藤さん、小谷さん 日本代表候補に

矢崎さんと河西さんは昨年が続いての参加。河西さんは「昨年より良い結果。普段の勉強の成果が発揮されてうれしい」と感想。矢崎さんも「自己採点で手応えを感じていた。予選を突破し、銅賞を受賞できて良かった」と笑顔を見せた。一方で2人とも本選には苦労したといい「より思考力を高めたい」と向上心をのぞかせた。

近藤さんと小谷さんは、それぞれ来年7月に開かれる「国際生物学オリンピック」(ベトナム大会)と、「国際化学オリンピック」(タイ大会)の日本代表候補にも選ばれた。近藤さんは「来年3月の代表選考までまだ時間があるので、しっかり準備して代表を目指したい」と話し、小谷さんも「教科書や参考書を活用し、上位の人たちに追いつけるようにしたい」と意気込みを語った。

(本田未来)

2016, 12, 24 山梨日日新聞



課題に取り組む生徒
＝笛吹・県総合教育センター

甲府南高Aが 全国大会出場

科学の甲子園山梨大会
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、県教委・山梨科学アカデミー後援)が23日、笛吹・県総合教育センターで開かれた。甲府南高Aが最優秀となり、県代表として全国大会に出場する。

11月3日に行われた県内14校39チームによる第1ステージを突破した4校5チームが出場。酵母菌を利用したアルコール発酵の実験と、グルコースの濃度を調べる課題に取り組んだ。

実験についての問いに対して正確に答えを導き出しているか、論理的に説明できているかなどの評価を得意化し、順位を決めた。

甲府南高Aは来年3月17、20日に茨城県で開かれる全国大会に出場する。

2017, 3, 10 山梨日日新聞

科学の甲子園山梨大会

チーム一丸8強以上めざす

17日から茨城県で開かれる「科学の甲子園」全国大会に甲府南高の2年生8人が県代表として出場する。同大会は、高校生が理系分野の知識と応用力を競う団体戦。同高生徒は「ベスト8以上」を目

生徒たちは筆記の対策を進める一方、事前に配布された材料を使用し、四つ足のロボットを試作。足の角度やモーターの組み合わせ一つで速度が大きく変わるため、真剣な表情で知恵を出し合う。下

甲府南高生「科学の甲子園」出場へ

標に据えて本番に臨む。

同高は昨年12月に開かれた県大会で最優秀賞に選ばれ、今年で6回目を迎える全国大会への切符を手にした。小谷祐希さんは「難問が多く、時間制限もシビアだった。それでも

互いの得意分野を生かして、弱点を補い合えたと思う」と振り返る。全国大会も県大会同様、筆記競技と実技競技を実施する。筆記は、理科(物理、化学、生物、地学)、数学、情報分野から12の大問を出題。実技は、四つ足歩行のロボットを製作・競争させる1題と、当日に内容が発表される2題で競う。



アイデアを出し合いながら、ロボットを試作する生徒たち
＝甲府南高

鳥銀士さんは「実技はアイデア勝負。何度も試すことを大切に、より良いロボットを作りたい」と話す。

リーダーの宮本周さんは「何があってもくじけないのが、このチームの良さ。チャレンジ精神を大切に、本番で好成績を取りたい」と熱く語った。

(本田未来)

17日から第6回科学の甲子園全国大会

甲府南高、8強目指し全国に挑戦!

全国の科学好きな高校生が集結。47都道府県代表の高校生チームが科学に関する知識や実技を競う全国大会「第6回科学の甲子園」が17日に茨城・つくば国際会議場などで開幕。20日までのぎを削る。山梨県からは、予選を勝ち抜いた甲府南高校（星野真理校長）が出場。ベスト8以上に照準を合わせ、総力を挙げる。



事前公開されている実技のロボット製作に取り組みメンバーたち



科学の甲子園

「一生のうちから全国を目指す仲間たち。新たに加わった仲間も心強い存在です」と笑顔を見せる。競技は筆記と実技で、県大会は6人しか競技できなかったが、全国は8人全員が出場

3年ぶり2度目の県代表となった甲府南高のメンバーは2年で準優勝した前年度のメンバーが6人残り、本年度は満を持して挑み、手に入れた全国切符だった。リーダーの宮本さんは「一生のうちから全国を目指す仲間たち。新たに加わった仲間も心強い存在です」と笑顔を見せる。競技は筆記と実技で、県大会は6人しか競技できなかったが、全国は8人全員が出場



科学の甲子園のキャラクター「アッピン」

〈競技方法〉

1チームは6～8人で構成。物理、化学、生物、地学、数学、情報の6科目からなる筆記競技と、実験、実習、考察などの実技競技で3日間かけて全国ナンバーワンを競う。

3題ある実技競技のうち1題は事前公開されていて、4足歩行ロボットのモーターを駆動して電源車をけん引させ、レースを行う「ばねい競争 in つくば」。

日本代表候補の近藤唯貴さんもエントリー。大会直後に日本代表の最終選考を控える近藤さんは「代表に選ばれるのは、まず甲子園で8強以上を目指します」と決意を語る。

SSH（スーパーサイエンスハイスクール）推進部主任の雨宮拓 教諭は「全国の有為進学校が出場して、SSIH指定校は全体の約3分の1。実験やデータ分析、考察がSSHで学んだ力を発揮して、納得いく戦いをしたい」と期待している。

1.5 元気!本気!
やまなし
山梨日日新聞創刊145周年



大木隆太郎さん
担当は地学。学校では学ばない分野ですが独学で頑張ってきました。全国の強豪と対等に戦い、8強以上を目指します。



宮本 周さん
科学が好きで集まった仲間たち。各担当分野はそれぞれが独学でやってきました。地学担当として気を引き締めて臨みます。



坂田 耀さん
手田分野を担当。図書館やインターネットなどを駆使し、広く深い学びを心掛けてきました。全力を尽くします。



近藤 唯貴さん
チームで生物を選択しているのは僕だけ。責任は重いがやりがいがあります。生物担当として自分の仕事を全うしたいと思います。



小谷 祐希さん
授業にはないプログラムが好きだったこともあって情報をメインに担当しています。知識を深めて、全国で勝ちたいです。



櫻井 大雅さん
数学担当だった県予選では仲間にも助けてもらい感謝しています。以降、自分なりに頑張ってきました。全国で挽回したいと思います。



長田 健斗さん
担当の分野は好き分野。過去の問題を繰り返し解くなどして対策を練ってきました。知識を余すことなく発揮したいと思います。



下島 銀士さん
物理は未だ分野にも備えてきませんでした。物づくりに対しての好奇心、どんな状況でも対応できるように対策を練りながら取り組んでいます。

平成28年度教育課程表

全日制 学校名 山梨県立甲府南高等学校 学科名 普通科

平成26・27・28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	
				授業時数(認定単位数)			授業時数(認定単位数)		
国語総合	4	5	5						
現代文A	2								
現代文B	4			2	2	2	3 (2)	2 (1)	2 (1)
古典A	2								
古典B	4			3	3	3	4 (3)	3 (2)	3 (2)
*国語探究									1 (1)
世界史A	2	2	2						
世界史B	4			5			4 (3)		4 (3)
日本史A	2			2	3	2	4 (3)		4 (3)
日本史B	4			5			4 (3)	5 (4)	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						3			
*地歴探究									1 (0)
現代社会	2			2	2	2			
倫理	2								
政治・経済	2								
*公民探究							4 (3)	5 (4)	4 (3)
数学Ⅰ	3	3							
数学Ⅱ	4	1		4	3				
数学Ⅲ	5							6 (5)	
数学A	2	2							
数学B	2			2	2				
数学活用	2								
*数学探究Ⅰ					2				
*数学探究Ⅱ								1 (1)	
*数学開拓							5 (4)	7 (6)	
科学と人間生活	2								
物理基礎	2	2							
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								
地学	4								
*理科探究							4 (3)		
体育	3	3	2	2	2		2 (2)	2 (2)	2 (2)
保健	2	1	1	1	1	1			
音楽Ⅰ	2	2	2						
音楽Ⅱ	2								
音楽Ⅲ	2								
美術Ⅰ	2	2	2						
美術Ⅱ	2								
美術Ⅲ	2								
書道Ⅰ	2	2	2						
書道Ⅱ	2								
書道Ⅲ	2								
*芸術探究							5 (4)		
*サイエンスグリッショ	2	2	2						
英語Ⅰ	3	4	4						
英語Ⅱ	4			4	4	4	4 (3)	4 (3)	4 (3)
英語Ⅲ	4								
英語表現Ⅱ	4			2	2	2	3 (2)	2 (1)	2 (1)
家庭基礎	2	2				2			
フードデザイン	2						4 (3)		
発達と保育	2						4 (3)		
社会と情報	2								
情報の科学	2								
*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	1	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	2			
総合的学習	3	1	1	1	1	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)
LHR	3	1	1	1	1	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)
		36	36	35	35	36	35 (27)	35 (27)	35 (26) (24)

備考

- ・ 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
- ・ 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
- ・ 1年の数学は6単位で運用し、2月から数学Ⅱを履修する。2年理系の数学は7単位で運用し、数Ⅱ、数B、数探Ⅰの順に履修する
- ・ 3年理系の数学は7単位で運用し、数探Ⅱ、数Ⅲの順に履修する
- ・ 以下スーパーサイエンスハイスクール指定に伴う内容
- 「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称である
- ★「スーパーサイエンスⅠ」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
- 「情報の科学」は「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」(各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
- 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)

平成28年度教育課程表

全日制 学校名 山梨県立甲府南高等学校 学科名 理数科

平成26・27・28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)
世界史A	2	2			
世界史B	4			4 (3)	4 (3)
日本史A	2		2	4 (3)	4 (3)
日本史B	4			4 (3)	
地理A	2		2	4 (3)	
地理B	4			4 (3)	
*世界史探究			3		
*地歴探究					1 (0)
現代社会	2		2		
倫理	2				
政治・経済	2				
*公民探究				4 (3)	
数学I	3				
数学II	4				
数学III	5				
数学A	2				
数学B	2				
数学活用	2				
*数学探究I					
*数学探究II					
*数学開拓					
科学と人間生活	2				
物理基礎	2				
物理	4				
化学基礎	2				
化学	4				
生物基礎	2				
生物	4				
地学基礎	2				
地学	4				
*理科探究					
保健体育	2+2	3	2	2 (2)	
音楽I	2	2			
音楽II	2				
音楽III	2				
美術I	2	2			
美術II	2				
美術III	2				
書道I	2	2			
書道II	2				
書道III	2				
*芸術探究					
コミュニケーション英語I	3	4			
コミュニケーション英語II	4		4		
コミュニケーション英語III	4			4 (3)	
英語表現I	2				
英語表現II	4		2	2 (1)	
*サイエンスイングリッシュ	2	2			
家庭基礎	2		2		
フードデザイン	2+2				
子どもの発達と保育	2+2				
社会と情報	2				
情報の科学	2				
*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	3 (2)	4 (3)
*SS化学	6	2	2	3 (2)	2 (2)
*SS生物	6	3	3	4 (3)	2 (1)
*SS理科探究					2 (1)
*SS課題研究	2				
*スーパーサイエンスI	1	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★		
総合的学習	3	1	1	1 (1)	
LHR	3	1	1	1 (1)	
		36	36	35 (26) (25)	
備考	<p>・週当たりの授業時数:35コマ(認定単位数は1年:35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、週当たりの授業時数(修得単位数)を意味している *印は学校設定科目を表す ・以下スーパーサイエンスハイスクール指定に伴う内容 「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称である ★「スーパーサイエンスI」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「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 「課題研究」は「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