



平成16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3年次

平成19年3月



山梨県立甲府南高等学校

はじめに

本校は、昭和38年に創立され、以来44年の星霜を経ました。現在は、甲府市内の4普通科高校間で総合選抜を行う普通科と、全県一区の理数科を併設した、全校生徒880名ほどの中規模校であります。また、本校は「開拓者精神」の校訓の下、学究的な雰囲気や進取の気性や清新澁刺とした気風を育成して、歴史の若い学校でありながらも、本事業をはじめ数多くの先進的な教育・研究活動を行って参りました。

本校が平成16年度にスーパー・サイエンス・ハイスクール(S S H)の指定を受けてから早くも3年が経過しました。「理科大好き生徒を育成するプログラムの研究」を掲げて、独立行政法人科学技術振興機構や山梨県教育委員会のご指導の下、山梨大学を始め、県内外の大学や研究機関、企業等のご協力を得ながらこの事業に取り組んで参りました。その間、長年培った理数科教育の経験を普通科の教育にも活用するため、普通科に焦点を置いたS S H研究の態勢を取って参りました。理数系への志向が強い理数科は当然として、普通科1～3学年のそれぞれに1クラスずつ設けたS S Hクラスを中心に、研究を推進いたしました。その結果、総合選抜制度の中にあっても、理科・数学教育に特長を有する学校として、県内外でその地歩を確立することができたかと確信しております。

さて、この三年間のS S H研究事業の概要は以下のようなものであります。

まずは学校設定科目の開発です。1年生向けに「科学の世界」を新設し、国語、地歴・公民、芸術、保体、英語、家庭といった理数系でない教科も含めて、科学的な関連内容を取り入れた授業を、全校体制で工夫・開発いたしました。また、「先端技術とものづくり」では、ロボット工学の最先端に触れさせて、科学の面白さを伝えることができました。

2年生向けには、「山梨の自然と科学」を開発しました。「最先端の教材を地域から」という視点で、県内の大学、企業、研究機関等と連携し、地域密着の教材により、自らの生活と科学の一体化を図りました。また、「科学の探究」では、個々の生徒の興味関心に基づく課題研究と発表の機会を設けることができました。

3年生向けには、「科学の探究」により、大学や研究機関等の研究者の助言もいただきながら、「科学の探究」の研究をより深化させるとともに、プレゼンテーション力も養成し、将来の研究者や実務家育成の端緒になることを目指しました。

次に、「サイエンス・フロンティア・フォーラム」では、県内外の著名な研究者による、最先端の科学の平易な講義に加えて、実験・実習等を盛り込んだ体験型の講座とし、一般生徒や地域住民にも門戸を開放し、その科学的視野を広げることができました。

「校外研修」では県内外の大学や研究機関ばかりか、県内のハイテク企業も訪問して、世界に誇る実用的最先端技術の生きた例に触れることができました。

また、自然科学系の部活動を再編した「サイエンス・ワークショップ」では、全国高校化学グランプリ、同物理チャレンジ、J S E C、山梨科学アカデミー賞等のハイレベルな各種コンテストにおいて入賞するなど、部活動の活性化をもたらしております。

更に、本事業の成果は本校の進学実績にも現れており、理系の分野を中心に大いに向上し、特に、国公立大学進学者は優に100名を超えるようになりました。

終わりに、この三年間の研究事業に対しまして、多大なご指導とご支援を賜りました、独立行政法人科学技術振興機構、山梨県教育委員会並びに山梨県S S H運営指導委員会の関係各位に心からの御礼を申し上げます。

山梨県立甲府南高等学校
校長 清水 鼓

目 次

はじめに

研究開発の概要

1	研究開発課題	1
2	研究の概要	1
3	平成17年度の課題と平成18年度計画の方針	1
4	研究の内容	2
5	必要となる教育課程の特例	3
6	本校SSH研究の7つの仮説	4
7	研究の方法・検証	6

	研究開発の経緯	12
--	---------	----

	研究開発の内容	14
--	---------	----

1	学校設定科目	14
	(1) 科学の世界	14
	(2) 先端技術とものづくり	24
	(3) 山梨の自然と科学	32
	(4) 科学の探究	46
	(5) 科学の探究	53
2	サイエンスフロンティアフォーラム	55
3	サイエンスワークショップ	65
	(1) 物理・宇宙	70
	(2) 物質化学	73
	(3) 生命科学	77
	(4) 数理・情報	80
4	校外研修	84
	(1) ハイテク企業訪問	85
	(2) 岐阜県飛騨市神岡町研修	86
	(3) 臨海実習	89
	(4) 筑波研究学園都市研修	95
	(5) 日本科学未来館研修	99
	(6) 山梨大学応用化学部局研修	100
	(7) 女子高校生夏の学校	105
5	SSH交流	108

	実施の効果とその評価	113
--	------------	-----

	資料編(運営指導委員会・報道資料等)	121
--	--------------------	-----

研究開発の概要

1 研究開発課題

「理科大好き生徒を育成するプログラムの研究」
～ひとりでも多くの生徒を理科大好き生徒に～
長年蓄積した理数科指導を生かし、ひとりでも多くの普通科生徒を理科大好き生徒にし、科学への目を開かせる方法の研究を行う。
地域に密着した教材を活用し、独自の教育課程の開発と授業の最適化を図り、意欲的に自然科学に関する課題を発見し、それに立ち向かう強い「探究心」「創造力」「思考力」を持った生徒を育む方法の研究を行う。

2 研究の概要

全教職員の協力体制のもと、豊かな自然に恵まれた山梨の地域性を十分に生かし、「地域密着型のSSH」を展開する。独自の教育課程の開発においては、本校の全教科の教職員が担当する「科学の世界」とものつくりの楽しさを味わいながら力強い探求心と創造力を磨く「先端技術とものつくり」を1年生SSHクラスに設置する。地域密着型の自然や科学の事象から、グローバルな視野展開をねらう「山梨の自然と科学」と研究者から助言を得て、自己の研究領域をまとめる「科学の探究」を2年生SSHクラスに設置する。研究に加え、プレゼンテーション能力を鍛え高める「科学の探究」を3年SSHクラスに設置する。サイエンスワークショップの設置(自然科学系部活動の再編成)やサイエンスフロンティアフォーラム事業の展開でSSHクラスだけでなく、全校生徒やさらに他校生や地域住民も含めて、数学や理科、科学全般に関する興味・関心を高めることをねらう。

3 平成17年度の課題と平成18年度計画の方針

(1) 研究開発の実施規模

平成17年度と同様に2・3年生のSSHは、1クラス以上の希望者に対応するために、普通科理系クラスからもSSH科目の選択ができるように週時程表を設定した。1年生のSSHクラスは、本年度も40人1クラスとした。

実施研究	対象となる生徒
独自の教育課程の開発(平日)	SSHクラス・SSH科目選択者
サイエンスワークショップ(放課後等)	SSHクラス・SSH科目選択者・全校生徒
サイエンスフロンティアフォーラム事業(土曜日・放課後等)	SSHクラス・SSH科目選択者・全校生徒 他校生徒・一般
自然科学研究に対する新しい指導法	SSHクラス・SSH科目選択者・全校生徒

SSHクラス(1年普通科40人・2年普通科45人・3年普通科42人)を指す。

SSH科目選択者

(2年普通科理系進学希望者6人、3年普通科理系進学希望者9人)を指す。

生徒は研究の細部では、事業への参加は希望により柔軟に対応する。

3年間のSSHの事業によって全校的に興味・関心が高まり、理系希望者が増加傾向にある。理数に重点を置いた取組を理数科を含めたより多くの生徒を対象に実施するための問題点を洗い出していく。

(2) S S Hクラス以外の生徒の意識調査

本校のS S H事業のおおよそ40%程度を全校生徒に参加機会を与えているが、学校設定科目を中心とする事業の主な対象は普通科のS S Hクラスである。S S Hのプログラムの一部をS S Hクラス以外の生徒にも提供し、3年を経過した本年度、S S Hクラスの生徒との意識調査比較を行い、平成19年度以降に生かす情報を収集していく。

(3) 自然科学研究活動への支援

昨年度からの継続課題である。学校設定科目「科学の探究 ・ 」およびサイエンスワークショップで行う探求活動はおおよそ4人～6人を想定していたが、テーマ決定、実験の実施時期、生徒会活動とのバランスを考慮すると3人以上のグループでは探求効率が悪い状況が現れた。逆に1グループの人数が少なくなるとテーマ数の増加とテーマの多様化が進み指導体制が不十分となってしまう。今年度はまず実施の時期を生徒ができるだけ時間が確保できることに重点を置く計画を立案し、理数科からの積極的な参加を促し探求活動の活性化を図る。

4 研究の内容

(1) 学校設定科目

「科学の世界」

情報、数学、地理・歴史、生命、科学の発達、社会科学の6つの領域を13人の教科担任で実施した。本年度も外部講師と連携したものが4テーマあった。また、1年S S Hクラスだけではなく、土曜日を利用して、「科学の世界」の1テーマを理数科の1年生を対象に3時間に延長して行った。

「先端技術とものづくり」

普通科のS S Hではものづくりを中心とした特徴的な科目で、アイデアが形となっていく過程に魅力がある。山梨大学の清弘・小谷両研究室の支援を受けてから4年目の実施となった。ロボットの構造や機能の改善が繰り返され、講義や実習用の教材も高校生に分かりやすく完成度の高い科目となっている。

「山梨の自然と科学」

信玄堤(講義と現地実習)、富士山講座(3テーマの講義)、山梨の水(現地実習)、電力(現地実習)、果樹とワイン(講義)について実施した。「科学の探究 ・ 」でのテーマとして、地域密着の題材を選べるように講師に配慮していただいた。

「科学の探究 ・ 」

「科学の探究 ・ 」については、平成18年度の新規実施である。2つの科目を実施するに当たり、探求のテーマや研究対象となる材料の入手時期の違いにより、各グループが主に研究できる時期が異なる。授業実施に当たっては特に問題解決等に時間を要する時に高校側の指導者数を増員するなどの支援を行った。「科学の探究 ・ 」では、11月の山梨県生徒の自然科学研究発表大会に参加できるように計画を立てた。また、生徒相互が情報を共有する必要があると考え、発表会の回数を増やした。

(2) サイエンスフロンティアフォーラム

平成18年度は14回行った。昨年度からの実施形態を踏襲し、講師の方々に生徒と同じ高さのフロアで講義をしていただき、さらに実験・実習を講義の後に別会場で行う等、生徒が能動的に参加できるように工夫していただいた。複数年にわたり本校

のSSHの講演会を担当して下さっている講師の方々は本校生徒の状況も理解されていて年度を経過する毎により生徒の理解しやすい講義内容になっている。

(3) 校外研修

各研修の参加対象とする生徒を高校側の授業と連携がとれるように設定した。SSHクラス，理数科，サイエンスワークショップ所属者が中心となるが，できるだけ希望者の参加も促した。筑波研修，館山臨海研修，神岡研修，山梨大学応用化学科研修等受け入れ側との連携も定着してきた。本年度は，山梨大学工学部電気電子システム工学科の鳥養教授の指導により，女子高校生夏の学校へ参加し，女性の科学者との交流を深めた。

(4) サイエンスワークショップ

ワークショップ部員も増加傾向にあり先輩から後輩へと活動の引き継ぎが行われてきた。学校行事の実施時期の関係で，昨年度に比較して外部コンテストへの参加数が減少したが，数学オリンピックの最終選考に残るなど各生徒の意識は高まっている。科学ボランティアの実施も山梨県立科学館との連携ができ，11月の青少年のための科学の祭典山梨大会においては，広く小・中学生から期待される存在となってきた。2回目のサイエンスフェスティバルにも参加し，県内の自然科学系クラブの牽引役となっている。

5 必要となる教育課程の特例

(1) 必要となる教育課程の特例

各学年の「総合的な学習の時間」及び「情報A」の時間を削減する。それぞれの学校設定科目にはこの2科目に配慮した履修内容が用意され，SSHクラスの生徒にも「基礎的・基本的な内容をバランスよく履修させる」との趣旨にかんがみ，その他の科目の単位削減は行っていない。

平成18年度実施

学 年	1年生SSHクラス	
学校設定科目 (単位数)	科学の世界 (前期2単位：通年1単位)	先端技術とものづくり (後期2単位：通年1単位)
削減科目 (単位数)	総合的な学習の時間 (通年1単位)	上記単位を増加単位とし 削減科目は置かない

学 年	2年生SSHクラス・SSH科目選択者	
学校設定科目 (単位数)	山梨の自然と科学 (前期2単位：通年1単位)	科学の探究 (後期2単位：通年1単位)
削減科目 (単位数)	総合的な学習の時間 (通年1単位)	情報A (通年1単位)

学 年	3年生SSHクラス・SSH科目選択者	
学校設定科目 (単位数)	科学の探究 (前期2単位：通年1単位)	
削減科目 (単位数)	総合的な学習の時間 (通年1単位)	

(2) 平成18年度SSHクラス週時程表

1年SSH週時程表					
	月	火	水	木	金
1	理科A	日史	理科A	理科A	数
2	数	英	数	日史	世史
3	国	芸	体育	数	国
4	保健	芸	英	オーラル	英
5	英	数	数	体育	LHR
6	国	体育	家庭	国	国
7	世史	国	家庭	英	SSH科目
8					SSH科目

SSH科目
前期
科学の世界
後期
先端技術とものづくり

2年SSH週時程表					
	月	火	水	木	金
1	物/生	数・B	化学	英W	現代社会
2	日/地	英	古典	体育	現代文
3	数・B	保健	現代文	数・B	体育
4	古典	現代社会	物/生	物/生	物/生
5	英	日/地	数・B	日/地	LHR
6	英W	古典	英	SSH科目	英
7	数・B	化学	数・B	SSH科目	数・B

SSH科目
前期
山梨の自然と科学
後期
科学の探究

3年SSH週時程表					
	月	火	水	木	金
1	英R	日/地/政	化学	物/生	数・
2	現代文	数・	数B・C	情報A	古典
3	数・	物/生	体育	数・C	英R
4	体育	化学	英R	日/地/政	物/生
5	物/生	現代文	物/生	英R	LHR
6	英W	数B・C	物/生	化学	現代文
7	日/地/政	SSH科目	数・	化学	日/地/政
8		SSH科目			

SSH科目
前期
科学の探究

6 本校SSH研究の7つの仮説

仮説1 長年蓄積してきた理数科教育を礎に、普通科にSSHクラスを設定することで、理数科との切磋琢磨を図り、理数科を凌駕する理科大好き生徒を養成できる。

本校は長年の実績のある理数科を持つ。理数科には県下から優秀な生徒が集い、難関大学の合格を目標に日夜努力を続けている。理数科の授業科目は、単位数が普通科に比べて多く、とりわけ数学や理科を重視した教育課程がすでに実践されている。入学時点から理数科目への興味関心が高い理数科生徒をSSHクラスの対象とするよりも、普通科生徒をSSHクラスの対象とすることで、「理科大好き」生徒の養成にSSHの様々な取組がどの程度有効なのかがより検証しやすくなる。本校の理数科は学年1クラスずつで、生徒の募集単位も普通科とは異なり、比較検討普通科に比べて難しく、さらには普通科を持つ他校にもSSHの成果を伝えにくくなる懸念がある。実

習や実験を数多く取り入れ、ものづくりや地域密着教材を多用し、未来の研究者としての素養を磨く普通科SSHクラスの取組の成果は、理数科の生徒にも直接・間接に還元することが可能である。理数科生徒は、SSHクラスの対象とは直接ではないが、サイエンスワークショップやサイエンスフロンティアフォーラムへの参加をはじめ、理数科の「専門学科科目」の授業改善や校外研修・実習等のプログラムの対象になるなど、様々なSSHの取組の恩恵を受けることが可能で、理数科と普通科の両学科の生徒が切磋琢磨して、本校のさらなる活性化に貢献してくれるものと期待している。

仮説2 地域に密着した題材を教材化することで、郷土や地域の身近な科学事象から、グローバルな科学への視野を開かせることができる。

本県は周囲を山々に囲まれ、地勢学的・文化的には一種の孤立状態にある。港湾施設がないため、重工業の発展過程では取り残されていたが、近年その豊かな自然と清涼な空気のために、環境との融和が図りやすいハイテク企業が多数の工場や研究施設を県内に置くこととなった。大都会の刺激的な煌びやかさはないが、郷土に根ざした豊かな生活が息づいている。富士山や甲府盆地を取り巻く自然環境、先人の歴史が刻まれた文化遺産、地元の大学やハイテク企業など地域に根付く科学研究施設から教材を導入し、地域のことからグローバルな視野展開ができる生徒を養成する。

仮説3 精選された、わかりやすい「学校設定科目」の導入をはかることで、理数系科目アレルギーを減らし、ひとりでも多くの理数大好き生徒を養成することができる。

本校では、高校・大学連携授業をここ数年多数開講しているが、「わかる」という視点から、内容を精選・検討する必要がある授業もある。先端技術や科学についての一部の授業は、生徒のレディネスを大きく超えている場合があり、慎重な授業準備と授業者との連携が課題となっている。1年生のSSH学校設定科目については、本校教職員が中心に授業を進めることにより、先端科学への「橋渡し」を図り、科学への興味関心を段階的に高めることを目指す。

仮説4 先端科学技術を学びながら、「ものづくり」を体験させることで、数々の課題や困難を乗り越えていく強い気力と探究心を養うことができる。

日本の科学技術は「ものづくり」の技術によって支えられて、具現化されている。数々の失敗や課題を克服し、目的を達成する強い気力と科学に対する探究心、独自に工夫する力を「ものづくりの体験」を通じて会得させたい。様々な先端科学分野と「ものづくり」を融合した「ロボットの製作」を教材化して仮説を検証していく。

仮説5 研究者の支援を受けて行う少人数の「リサーチグループ」の導入や各種のプレゼンテーション技術を導入することで、自己の研究課題を見つけ、研究成果を広く発信できる生徒を育てることができる。

普段の授業では、与えられた知識をもとに手際よく正解にたどりつくことが要求され、自己の研究課題を見つけ、それらについて専門の研究者の支援を受けて徹底的に研究を深めることは実践が難しい。本校のSSHクラスでは、2年生後期から、各自が研究課題を見つけ、本校教職員や外部の研究者の支援を受けて研究を進める機会を提供する。研究成果を発信する手段として自己表現やプレゼンテーションの各種技術を学ばせる。

仮説6 自然科学系部活動を4つの「サイエンスワークショップ」に再編成することで、部の活性化を図り、地域の中学校の自然科学系各部とも連携を深めることができる。

従来から本校で活動が続けてきた自然科学系の部活動を統廃合し、4つのサイエンスワークショップとして再出発させる。SSHクラス生徒を中心に、全校生徒の参加を希望により可能にする。地域の中学校との連携も深め、本県の自然科学系部活動の中心的な存在に育てあげていく。

仮説7 校外での実習や研修を充実させることで、日常の授業では得られない実体験を積み重ね、知識偏重にならない骨太の科学者を養成することが可能になる。また、サイエンスフロンティアフォーラムを開催することで、本校生徒ばかりか他校の生徒や一般の方の科学への関心を高めることができる。

地域に密着した教材を取り入れた授業では、学校での学習以外にできる限り、現地での実習・観察を取り入れる。夏季や春季の長期休業中には、県外の研究施設・実習施設を訪ね、研究の現場で実体験を積み重ね、学校の授業で得られる知識と実習・研修で得られる体験を高い次元で融合させる。サイエンスフォーラムは放課後や週末に月1～2回の割合で開催し、地域への情報発信を行う。

7 研究の方法・検証等について

(1) 研究の方法・検証

新教育課程の編成と開発

ア 学校設定科目「科学の世界」(平成16年度より実施)

内容と期待される成果	
全教科の本校教職員が中心となって授業を行う。科学技術，医療保健，自然環境，歴史，食物，語学，芸術，情報等，様々なジャンルを俯瞰的に扱う「オムニバス形式」の授業となる。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，科学に向き合う「自分探しの旅」の起点となるような授業成果を期待している。高校・大学連携授業を数年実施している本校では，大学等から招く講師の授業の前段階として本校教職員が「橋渡し」となる授業を積極的に展開する必要性が指摘されている。この授業を1年生前期に実施し，倫理や社会に配慮しながら人間と自然・科学技術との関わりについての座標軸の1つを与えたい。	
単位数	前期2単位(通年1単位換算)
対象	1年生普通科SSHクラス(40名)
講師	本校全教科教職員
仮説検証	
仮説2と仮説3をこの科目によって検証していく。「科学の世界へのレディネス」「全教職員の協力体制の確立」「科学への興味関心の増大」「科学と社会との関わりへの考察」等をシラバスを基準に，生徒提出の研修レポートや各種アンケート，SSHクラスと一般クラスとの比較検討をしながら授業効果を検証する。検証結果をもとに2年目からの授業テーマについて精選・改善を行う。	

イ 学校設定科目「先端技術とものづくり」(平成16年度より実施)

内容と期待される成果	
この科目は，「ものづくり」「実験・実習の体験」を重視した科目である。機械工学・電子工学・コンピュータ等の先端科学分野の基礎を学び，様々な試行錯誤	

から目的のものを生み出していく強い気力と探究・創造力を育む授業を目指している。電子部品の組み立てやプログラミング等の経験が全くない生徒もいるので、途中には本校教職員が「基礎知識の補充」「学習の区切りのまとめ」「研究発表の諸準備」等で大学からの講師に代わって授業を担当する。授業の最後には、自分の製作したロボットをメインにすえて、プレゼンテーション・創意工夫コンテスト等の研究発表会を実施し、授業成果の評価を行う。

単位数	後期2単位(通年1単位換算)
対象	1年生普通科SSHクラス(40名)
講師	山梨大学大学院医学工学総合研究部 清弘智昭 教授 山梨大学大学院医学工学総合研究部 中村一彦 助手 本校教職員(理科・情報科)
仮説検証	
<p>仮説3と仮説4をこの科目によって検証していく。「ロボットを支える各種ハイテク技術への理解」「講義の理解」「製作過程の困難な状況に対する対処の手段・方法・意欲」「研究発表・プレゼンテーションのスタイル・効果・創意・工夫」「ロボットのハード面・ソフト面での創意・工夫」等をシラバスを基準に、研修レポート・各種理解度評価テスト・研究発表会審査・授業観察等を通じて検証する。検証は、大学からの講師・本校教職員があたる。</p>	

ウ 学校設定科目「山梨の自然と科学」(平成17年度より実施)

内容と期待される成果	
<p>「地域密着型SSH」を目指す本校の学校設定科目の中で最も色濃く地域密着の教材を盛り込んだ科目である。地域の誇りである富士山に関わる自然や科学、全国に名高いワインの醸造の科学、ミネラルウォーター生産量日本一を支える地下水や湖や川の水質保全や環境問題、水力発電等のエネルギー、バイオテクノロジー、江戸時代からの水晶細工の伝統を現代によみがえらせる人工宝石、そして未来の科学技術を体感させるリニアモーターカー実験など山梨に密着したテーマから科学の世界に進んでいく。生徒自身を育む山梨に根ざした教材を取り入れることで、生徒は自分の置かれた地域の中で、科学と社会の関わりを知り、郷土に対する見方を再認識しながら、身近な科学から大きな科学の世界への視野を拡げることを目指している。多くの授業は、本校での授業と現地実習を組み合わせしており、授業での学習を現地で実体験できるようにアレンジしてある。これにより、より強い学習への動機付けと実態に即した学習体験が得られることを目指している。県内を中心に大学・研究施設・民間企業の研究者の支援を得て、学習をすすめていく。</p>	
単位数	前期2単位(通年1単位換算)
対象	2年生普通科SSHクラス及びSSH科目選択者(51名)
講師	大学・研究施設・民間企業の研究者
仮説検証	
<p>仮説2をこの科目によって検証していく。「身近なテーマとグローバルなテーマの繋がりへの理解」「身近な科学と地域の繋がりへの興味関心の拡大」「環境保全に対する理解」「現地実習を通じての観察態度・学習意欲の変化」「研究者の研究姿勢への理解・共感」等をシラバスを基準に、研修レポート、授業・実習態度の観察から、講師の評価を交えて検証する。</p>	

エ「科学の探究」(学校設定科目)(平成17年度より実施)

内容と期待される成果	
<p>大学，研究機関，民間企業の研究者から助言を受けながら研究領域をまとめることを目的とする。生徒は4～6名程度の小グループに別れ，本校の教職員8～10名が個別に担当する「リサーチグループ」に所属する。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。個々の「リサーチグループ」には，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をし，学期末には，研究発表会を開催し，研究の成果を校内および校外で公開する。研究の単位は個人レベルとし，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。</p>	
単位数	後期2単位(通年1単位換算)
対象	2年生普通科SSHクラス及びSSH科目選択者(51名)
講師	本校の教職員および大学・研究施設・民間企業の研究者
仮説検証	
<p>仮説5をこの科目によって検証していく。「研究テーマの設定・研究の手段・方法」「研究の成果」「研究発表のスタイル・構成・アピール度」等をシラバスを基準に，研修レポート，研究発表審査会，研究過程の観察等により検証する。検証には，支援をいただく，大学・研究機関・民間企業の研究者と本校教職員があたる。</p>	

オ「科学の探究」(学校設定科目)(平成18年度より実施)

内容と期待される成果	
<p>前記の「科学の探究」の研究テーマをさらに深化させ，あわせてプレゼンテーション力をさらに鍛えることに力点をおく。大学，研究機関，民間企業の研究者から助言を受けながら研究を深める。「リサーチグループ」に所属し，研究をすすめるスタイルは「科学の探求」に準じる。研究の単位は個人レベルとし，研究発表の手段(言語，パワーポイント等の発表支援ソフト，視聴覚機材)をさらに進化させ，本校のホームページで研究成果を世界に向けて発信するほか，外部団体主催の研究発表会にも積極的な参加を奨励する。本校英語科教職員や外国人英語指導助手の指導により，外国語によるプレゼンテーションも行う。</p>	
単位数	前期2単位(通年1単位換算)
対象	3年生普通科SSHクラス及びSSH科目選択者(51名)
講師	本校の教職員および大学・研究施設・民間企業の研究者
仮説検証	
<p>仮説5をこの科目によって検証していく。「研究テーマの設定・研究の手段・方法」「研究の成果」「研究発表のスタイル・構成・アピール度」「外国語によるプレゼンテーション」「ホームページや外部団体主催の研究発表会等での研究発表の成果」等をシラバスを基準に，研修レポート，研究発表審査会，外部団体からの評価，研究過程の観察等により検証する。検証には，支援をいただく大学・研究機関・民間企業の研究者と本校教職員があたる。</p>	

サイエンスフロンティアフォーラムの開催

内容と期待される成果	
一流の研究者や講演者を招き，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機会を提供するために，「サイエンスフロンティアフォーラム」と称す講演会を行う。講師の許可が得られれば，この様子は地元CATV局，新聞等を通じて広く公開する。	
対 象	SSHクラスはもちろん，SSHクラス以外の本校生徒(普通科・理数科)，他校(中学・高校)の生徒，さらには地域住民をも対象とする。平日の放課後や土曜日等開催を計画している。
実施日	月1～2回の割合で，年間10～14回程度開催する。
仮説検証	
アンケート，生徒レポート等を通じ，講師を交えて仮説7を検証する。	

校外での研修の実施

ア 「山梨の自然と科学」(学校設定科目)での現地実習

地域に密着した科目特性を生かし，授業内容についてすぐに現地での観察・実習を行い，授業内容について理解を深めることをねらう。

イ 長期休業を利用しての校外研修の実施

SSHクラス以外の本校生徒(普通科・理数科)からも参加者を募り，できる限り研修に参加できる機会を提供する。本校から遠距離にある地域への泊をとまなう研修は，長期休業を利用して先進科学研究施設，筑波研究学園都市，臨海実験施設等で行う。

ウ 仮説検証 アとイの実施により仮説7を検証する。

サイエンスワークショップの設置

自然科学系クラブとして以下の4つのワークショップを設置する。このワークショップは生徒会の部活動として位置づけ，SSHクラス以外の本校生徒(普通科・理数科)も希望することにより参加が可能なものとする。大学や研究施設，民間企業の研究者からの指導を受けることが可能となるサイエンスワークショップの活動は，理数科の生徒にとっても実り多いSSHの活動の1つとなる。なお，SSHクラスの生徒はいずれかのショップに所属し，各自が関心を持った科学領域のテーマ別課題研究を行う具体的な場所となる。彼らが活動の核となり，本校に「理科大好き」の「科学する姿勢」を持つ生徒がひとりでも多く増加していくことを期待するものである。また，学校設定科目「科学の探究」と内容をリンクさせる事ができ，授業や校内のみならず，校外コンテスト，展示ブース，各種発表会に積極的に参加し，プレゼンテーションを行っていく。また地域の中学校の自然科学系各部とも連携することも可能である。

ア ショップで扱う内容と研究例

) 「物理・宇宙ショップ」

メカトロニクスと医学の融合分野，エネルギーや光を中心に探究活動を行う。

) 「物質化学ショップ」

結晶構造と物性，エネルギーと環境を中心に探究活動を行う。

) 「生命科学ショップ」

環境保全と微生物，発酵生産，バイオテクノロジーを中心に探究活動を行う。

) 「数理・情報ショップ」

自然現象と数学，生体と数学，ITとロボットを中心に探究活動を行う。

イ 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，研究員等を招へいする。

ウ 仮説検証 アとイにより仮説6を検証する。

新しい指導法の開発

ア 従来の黒板・チョークの授業から，プロジェクタやコンピュータ，ブロードバンドネットワークを利用した，指導法を研究開発する。これにより，プレゼンテーション能力が培われ，知の公開技術を習得できることになる。また，教材のマルチメディア化を促進し，より理解しやすい授業展開の可能性を生む。

イ 「科学の探究」および「科学の探究」において，研究発表の評価や相互評価，研究論文作成等の指導法の開発を行う。これらの科目においては，「テーマごとの課題研究」のため大学や研究施設，企業から定期的に指導者を招へいし，個別指導を充実させる。

ウ 仮説検証 ア～イにより，仮説1～仮説5の検証を行う。

SSH校交流と公開

ア 県内SSH校と県内の自然科学系クラブを有する学校との交流

山梨県立科学館のイベントや，生徒の自然科学研究発表会，山梨県教科研究会が主催するサイエンスフェスティバル等で，本校と都留高校のSSH2校が牽引役となって，交流を行う。

イ 関東近県SSH校との交流

平成16年度SSH指定校関東近県8校の合同発表会へ参加する。

ウ サイエンスワークショップ単位での普及活動

ショップ単位で小中学校を訪れ，児童・生徒とその保護者を対象に「科学の楽しさ」を伝える活動を行う。

エ サイエンスフロンティアフォーラムの公開

全校生徒を対象として開催されるサイエンスフロンティアフォーラムは，開催時間に十分配慮をし，他校生・中学生・一般にも参加を呼びかける。

オ 山梨県立科学館のサイエンス関連行事へのブース出展

県立科学館で催される科学展や様々な行事のうちに，サイエンスクルーとして本校SSHクラスやサイエンスワークショップメンバーが「展示ブース」を確保し，研究発表や広報活動を行う。

カ 仮説検証 ア～オにより，仮説6と7の検証を行う。

～ の実施により，仮説1を総合的に検証する。

(8) 平成18年度教育課程表(普通科)

教科	科目	18年度入学生	17年度入学生		16年度入学生	
		1年	2年		3年	
		単位数	文系 単位数	理系 単位数	文系 単位数	理系 単位数
国語	国語表現				┌2*	
	国語総合	6				
	現代文		2	2	3	3
	古典購読		4	2	4	1
地理	世界史A	2				
	世界史B		┌3		┌5	
	日本史A	2				
	日本史B		┌3	┌3	┌5	┌4
歴史	地理A			┌3		┌4
	地理B			┌3		┌4
公民	現代社会			2		
	倫理・経済		┌3		┌2	┌4
数学	数学基礎				┌2	
	数学	4	2			
	数学		┌4	5	┌3	
	数学A	2			┌2	┌3
	数学B		┌2	2		┌2
理科	理科総合A	3				
	物理			┌4		┌1
	物理					┌5
	化学		┌3	2	┌3	┌1
	生物		┌3	┌4	┌3	┌3
保健	体育	3	2	2	2	3
	保健	1	1	1		2
芸術	音楽	┌2		*		
	音楽			┌2		┌3
	美術	┌2				
	美術			┌2		┌3
	書道	┌2				
外国語	英語	4				
	英語		5	4	┌3	
	オーラルコミュニケ	2			┌1	
	オーラルコミュニケ					
	ライティング		2	2	4	4
家庭	家庭基礎	2			2	1
	生活技術					
	フードデザイン			┌2*		┌3
情報	情報A		1	1	0	1
	情報B					1
サイエンス	科学の世界	S1				
	先輩とのつくり	S1				
	山梨の自然と科学			S1		
	科学の探究			S1		
総合的な学習	1	0	1	0	1	0
ホームルーム活動	1	1	1	1	1	1
合計単位数	35, 36	33, 35	34	33, 35	31, 35	
備考	S:SSHクラスの科目 * : 選択しない生徒がいる科目					

研究開発の経緯

1 学校設定科目の実施日程

月	日	科目名・実施内容・対象
4月	13日	「科学の探究」プレゼンテーションの方法 2年SSH
	14日	「科学の世界」(情報) 1年SSH
	18日	「科学の探究」課題研究 3年SSH
	20日	「科学の探究」プレゼンテーションの方法 2年SSH
	25日	「科学の探究」課題研究 3年SSH
	27日	「科学の探究」プレゼンテーションの方法 2年SSH
5月	28日	「科学の世界」(情報) 1年SSH
	9日	「科学の探究」課題研究 3年SSH
	12日	「科学の世界」(芸術) 1年SSH
	15日	「科学の探究」課題研究 3年SSH
	18日	「科学の探究」課題研究 テーマ発表 2年SSH
	19日	「科学の世界」(数学) 1年SSH
	23日	「科学の探究」課題研究 3年SSH
	25日	「山梨の自然と科学」信玄堤 2年SSH
6月	26日	「科学の世界」(数学) 1年SSH
	2日	「科学の世界」(地歴) 1年SSH
	6日	「科学の探究」課題研究 3年SSH
	8日	「山梨の自然と科学」富士山 2年SSH
	13日	「科学の探究」課題研究 3年SSH
	15日	「山梨の自然と科学」富士山 2年SSH
	16日	「科学の世界」(英語) 1年SSH
	20日	「科学の探究」課題研究 3年SSH
	22日	「山梨の自然と科学」富士山 2年SSH
	29日	「山梨の自然と科学」信玄堤 2年SSH
7月	30日	「科学の世界」(保健体育) 1年SSH
	4日	「科学の探究」課題研究 中間発表会1 3年SSH
	6日	「山梨の自然と科学」山梨県の地質と地下水 2年SSH
	11日	「科学の探究」課題研究 中間発表会2 3年SSH
8月	13日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	31日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
9月	1日	「科学の世界」(国語) 1年SSH
	2日	「科学の世界」(数学) 1年理数科
	5日	「科学の探究」課題研究 論文作成1 3年SSH
	7日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	12日	「科学の探究」課題研究 論文作成2 3年SSH
	14日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	20日	「科学の探究」課題研究 発表会1 3年SSH
	21日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	26日	「科学の探究」課題研究 発表会2 3年SSH
	27日	「科学の世界」(公民) 1年SSH
10月	28日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	3日	「科学の世界」(理科) 1年SSH
	5日	「山梨の自然と科学」電力とエネルギー 2年SSH
	19日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	26日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	27日	「科学の世界」(家庭科) 1年SSH
11月	31日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	2日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	7日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	9日	「科学の探究」課題研究 中間発表会 2年SSH
	14日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	16日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	21日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	28日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
12月	30日	「山梨の自然と科学」ワイン 2年SSH
	5日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	12日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	14日	「山梨の自然と科学」果樹王国山梨 2年SSH
1月	11日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	16日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	18日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	30日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	31日	「科学の探究」課題研究 発表会1 2年SSH
2月	1日	「科学の探究」課題研究 発表会2 2年SSH
	5日	「先端技術とものづくり」 1年SSH 「科学の探究」発表会3 2年SSH
	13日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	15日	「科学の探究」課題研究 2年SSH
	20日	「先端技術とものづくり」 1年SSH
	22日	「科学の探究」課題研究 2年SSH

2 学校設定科目以外のSSH事業

		生徒の活動 SSH事業	主な参加対象								
			1 年 S S H	1 年 理 数 科	2 年 S S H	2 年 理 系	2 年 理 数 科	そ の 他	物 理 ・ 宇 宙	物 質 化 学	生 命 科 学
4 月	17日	サイエンスワークショップオリエンテーション									
	29日	サイエンスフロンティアフォーラム 「morph3解剖教習講座」									
5 月	1日	山梨県立科学館科学ボランティア									
	3日	山梨県立科学館科学ボランティア									
	5日	山梨県立科学館科学ボランティア									
	11日	校外研修「ハイテック企業訪問：東京エレクトロンAT(株)」									
6 月	15日	サイエンスフロンティアフォーラム 「身の回りの数学～アラカルト」									
	1日	サイエンスフロンティアフォーラム 「世界がもし100cmの球だったら」									
	6日	サイエンスフロンティアフォーラム 「命の大切さを伝える旅に出て」									
7 月	24～25日	緑陽祭(学園祭)での文化局発表									
	11日	全国高校化学グランプリ予選									
	20日	サイエンスフロンティアフォーラム「RNA新大陸の発見」									
8 月	23～25日	校外研修「館山臨海実習」									
	29日	山梨県立科学館科学ボランティア									
	3日	山梨県立科学館科学ボランティア									
	4～5日	校外研修「筑波研究学園都市」									
	5日	山梨県立科学館科学ボランティア									
	8～10日	SSH生徒研究発表会(パシフィコ横浜)									
	10日	校外研修「日本科学未来館」									
	13日	山梨県立科学館科学ボランティア									
	17日	校外研修「山梨大学応用化学部局研修」									
	17～19日	平成18年度女子高生夏の学校(国立女子教育会館： 埼玉県)									
9 月	21日	校外研修「飛騨市神岡町：スーパーカミオカンデ」									
	21日	校外研修「山梨大学応用化学部局研修」									
	22日	校外研修「山梨大学応用化学部局研修」									
	2日	サイエンスフロンティアフォーラム 「正十二面体の対称性」									
10 月	11日	サイエンスフロンティアフォーラム「私とカミオカンデ」									
	23日	サイエンスフロンティアフォーラム 「セレンディピティを知っていますか」									
11 月	3日	サイエンスフロンティアフォーラム 「先人たちの見たミクロの世界」									
	4日	生徒の自然科学研究発表会(県立科学館)									
	6日	サイエンスフロンティアフォーラム 「宇宙の現在・過去・未来を探る」									
	13日	サイエンスフロンティアフォーラム「美しさを科学する」									
12 月	18～19日	青少年のための科学の祭典(山梨大会)									
	19日	環境日本ーエコエネルギーコンテスト									
	23日	ロボコン山梨2006									
1 月	23日	国際生物学オリンピック日本代表選考会									
	8日	日本数学オリンピック1次(予選)									
2 月	20～21日	B-Lab：新素粒子探索プログラム(甲府南高校)									
	3日	第2回サイエンスフェスティバル(甲府東高校)									
	5日	SSH研究開発報告会(甲府南高校)									
	5日	サイエンスフロンティアフォーラム 「テレビディレクターが見た『科学と人間』」									
	5日	サイエンスフロンティアフォーラム「原子から分子，分 子から結晶，結晶から機能性素子について」									
3 月	11日	日本数学オリンピック2次(本選)									
	17日	関東地区SSH合同発表会(芝浦工大豊洲校舎)									

研究開発の内容

1 学校設定科目

(1)「科学の世界」

実施時期 前期(4月～9月)金曜日7～8時限(90分)

単位数 前期2単位(通年1単位)

対象 1年普通科SSHクラス(40名)

講師 本校全教科教職員

授業内容

授業テーマと担当者

回	領域	実施日	授業テーマ	担当教科
1	科学の世界 科エーション	4月 14日	問題解決の方法 ～モデル化とシミュレーション～	情報科 早川
2		4月 28日	プレゼンテーションの作製方法 ～4コマ漫画の作製を通して～	情報科 仲條
3	数学の世界 の不思議さ と楽しさを 知ろう	5月 12日	絵画は美しい数式を持っている ～美術と数学の意外な接点～	芸術科 横森達
4		5月 19日	アナログデータのデジタル化 ～音声波形のサンプリングと量子化～	数学科 佐藤
5		5月 26日	数学の世界の不思議 ～身の回りから見える数学～	数学科 仲條
6		9月 2日	正12面体の対称性 理数科1年生を対象とした特別授業(3時間) サイエンスフロンティアフォーラム連携授業	数学科 荻野
7	地理・歴史 の世界に科 学の光を当 てよう	6月 2日	日本人と日本語の起源	地歴科 青木
8		9月 27日	人間の心の科学 ～認知心理学入門～	公民科 宮川
9	生命の神秘 について考 えよう	6月 16日	命の大切さを伝える旅に出て ～臓器ドナーの家族とレシピアントとの交流～	英語科 遠藤
10		6月 30日	筋肉の謎 ～スポーツを科学する～ 外部講師連携授業	保健体育科 穴水
11	自然科学の 先人達	9月 11日	宇宙線観測について ～宇宙線研究施設をつくるまで～ 外部講師連携授業	理科 名取寿
12		9月 1日	「論理」の嘘を見抜こう	国語科 田中実
13		10月 3日	先人達のみたミクロの世界 ～レーウェンフック顕微鏡～ サイエンスフロンティアフォーラム連携授業	理科 横森伸
14		10月 27日	暮らしにいかす細菌 ～EM菌の不思議～ 外部講師連携授業	家庭科 渡邊礼

第1回 問題解決の方法 ~ モデル化とシミュレーション ~

「科学の世界」指導案		作成者氏名 早川 博彰	
教科	情報 B	実施年月日	平成18年4月14日(金)
テーマ	モデル化とシミュレーション		
教材	「情報 B」の教科書より 単元 モデル化とシミュレーション 演習プリント サイコロ 等		
目標	<ul style="list-style-type: none"> (1) 今後オムニバス形式で行われる「科学の世界」についてのイントロダクションとなるよう自然科学的なものの考え方の1例を示す。 (2) 身のまわりの現象を通じて、モデル化とシミュレーションの考え方や方法を理解させ、実際の課題研究を行う上で発生する問題解決に応用できるスキルを向上させる。 (3) モデル化の過程やシミュレーション結果の適切さを判断する場合に、実験や調査によるデータ収集を行い、それを活用した検証が有効であることを理解させる。 		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
25分	モデルとは ・モデルを分類することで、モデルを理解する ・プレゼンテーション用ソフトを利用する ・プロジェクトを使用する	具体例を上げる モデル化の効用に気づかせる	モデルの本来の意味を理解できたか (関心・意欲・態度)
10分	モデルの効用 ・鉄道ダイヤグラム ・時刻表から鉄道ダイヤグラムを利用して、運行に必要な車両編成数を求める ・演習プリント使用	生徒の進度に合わせて説明を行う ダイヤグラムの作成を補助する	モデル化の有効性が理解できたか (知識・理解)
20分	モデルの抽象化及びモデル化の手順 ・最も抽象化されたモデル(数式モデル)の例 ・学園祭などのイベントでの販売について、自らの設計と異なるモデルができる例 ・モデルを抽象化する ・シミュレーションモデルの例 ・演習プリント使用	モデル化の手順とはモデル化の目的を明確にする モデルの特徴を表す要素を見つめる 要素間の関係を考える モデルを作る	モデル化の手順が理解できたか (技能・表現)
10分	シミュレーションの技法 同窓会の約り銭問題 ・会場にやってくる会員の支払い状態を、コインの表裏でモデル化する ・コイン投入でシミュレーションを行う 各グループでシミュレーションを行った結果を収集し、おおよその約り銭の準備量を推測する ・演習プリント使用	モデル化の仕方が異なるシミュレーションの結果が異なることを認識させる コイン投入という簡単な動作が、この問題を解決できることを与える	シミュレーションで解決しようとしている目的が明確か (思考・判断)
10分	確率現象と自然法則 原子核崩壊を例にとり自然界に起こる確率現象をモデル化しシミュレーションを行う ・百個程度のサイコロを各グループに配布し、シミュレーションを行う ・演習プリント使用	4人1グループで実験をスムーズに行えるようにサポートする	このモデルの意味が理解できたか (知識・理解)
5分	モデルの効用等をまとめる。 ・自然科学研究に利用された例を取上げる ・次回以降の予告	本時の実習にコンピュータをシミュレーションでの有効性を示すことも考慮する。	各自演習プリントを作成できたか (関心・意欲・態度)



【生徒の感想】

身の回りにあることをモデル化し、シミュレーションすることでだいたいの予測ができることに興味を持った。簡単に「モデル」といってもその種類は様々で生活のいろいろな場面で利用されていることに驚いた

第2回 プレゼンテーションの作製方法 ~ 4コマ漫画の作成を通して ~

「科学の世界」指導案		作成者氏名 仲條 博紀	
教科	情報 A	実施年月日	平成18年4月28日(金)
テーマ	プレゼンテーションの制作方法		
教材	「情報 A」の教科書 単元 マルチメディア作品の制作 プレゼンテーションソフト「PowerPoint」		
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・よいプレゼンテーションを行うには、プレゼンテーションに至るまでの過程が重要であることを理解させ、実践させ、生徒に実感させる。 ・今後の学習活動において PowerPoint を利用することの重要性を理解し、基本的な操作方法を習得する。 		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
15	プレゼンテーションとは ・プレゼンテーションの企画 ・テーマと目標を設定する ・聞き手について知る ・プレゼンテーションの内容 ・プレゼンテーションの準備と方法	プレゼンテーションを実施する課程は、基本的に Plan-Do-See の形態を取り、問題解決の過程でもあることを意識させる。	プレゼンテーションの全体の流れを理解できたか (知識・理解)
20	PowerPoint の基本操作 ・画面構成、表示モードの切り替え ・作業ウィンドウ ・レイアウトの選択 ・テキストの入力 ・新しいスライドの作成 ・背景画像の設定 ・文字の装飾 ・画像の貼り付け ・アニメーション効果	PowerPoint に不慣れな生徒もいるため、基本操作について講義形式で行う。 必要な操作方法のみを紹介する。	PowerPoint の基本操作が理解できたか (技能・表現)
30	用意した画像・絵のファイルを用いて、それにセリフ、アニメーション効果、背景色などを考えてストーリー性を持たせ、4コマ漫画を作成する。 ・ストーリーを考える。 ・絵コンテを作成する。 ・セリフをつけて、文字を装飾する。 ・背景などの色を変更する。 ・アニメーション効果をつける。	様々なジャンルの絵を用意して、テーマは自由に考えさせる。 アニメーションの効果的な利用方法を考えさせる。	ストーリーに基づいて、絵コンテを作成できたか (関心・意欲・態度)
10	スライドショーを実行してアニメーションの効果を確認する。以下の操作方法を紹介する。 ・スライド全体を切り替え効果をつける。 ・プレゼンテーションのスライドを Word に文書として送信する。 ・印刷(1・2・3・6面)のパターンを変更する。	同時にアニメーション効果を設定することも考えさせる。 時間に余裕があればお互いに作品を見せ合い意見を交換させる。	絵・セリフなどに適したアニメーション効果を設定できたか (技能・表現)
5	プレゼンテーションの内容をまとめる。 ・いくつかの作品を紹介する。 ・SW1Hを意識した企画の重要性を確認する。	レポートをしっかりと書かせる。	自分の作品の改善点を確認できたか (関心・意欲・態度)



【生徒の感想】

プレゼンテーションといっても自分の伝えたいことをどのような手段で相手に伝えるのかを考えることが重要であると思った。4コマ漫画を作ることで楽しみながらソフトの使い方が学べた。

第3回 絵画は美しい数式を持っている ~ 美術と数学の意外な接点 ~

「科学の世界」指導案		作成者氏名 横森 達朗	
教科	美術	実施年月日	平成18年5月12日(金)
テーマ	絵画は美しい数式を持っている ~ 美術と数学の意外な接点 ~		
教材	山梨県立美術館 - ミレーをはじめとする、バルビゾン派の絵画 -		
目標	(1)本物の絵画に直接触れることで、本物の持つパワーからインスピレーションを得て、対話を深める。 (2)黄金比をキーワードとして、構図を解析することにより制作者の意図をよりはっきりとくみ取ることが出来る。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
20分	ワークショップ室にて 黄金比について 黄金比・黄金矩形作図の説明を聞く 黄金比の導き方を作図する 黄金矩形を作図する 黄金比の事象について解説を聞く シート番号 カノン ひまわりの種の配列 正五角形 エジプト第1王朝の墓碑 国連ビル	プリント1 ・プリント配布 ・スケール配布 ・定規・コンパス貸与 OHPは見やすいか 理解できない生徒に 拳手をさせ、個別指導	関心・意欲
15分	絵画の構図解析 解析フィルムを使っての構図解析方法の説明を聞く プリントのミレーの「鶏にえさをやる女」の解析をする プリント2 美術館のマナー説明を聞く 注意点 今回は的を絞って、ミレー関連の絵画を鑑賞する	机間巡視をして理解していない生徒への指導 ・入場券配布	表現・技能
50分	展示室にて 次の展示室の絵画について黄金比・矩形シートを使って解析する 所蔵品展示室の出口の部屋 ミレーの展示室 出口手前の部屋 バルビゾン派の展示室 特別展示室の出口の部屋 修復報告展の展示室 ワークショップ室にて	他の入館者の迷惑にならないよう、小声で小グループを指導 マナーは守られているか	関心・意欲 態度
10分	講義・実習レポート作成 講義・実習レポート提出 交通指導	机間巡視をして作図の生徒への指導のり・ハサミ用意 定規・コンパス回収	



【生徒の感想】

あれだけ多くの絵があるのにそのほとんどから黄金比となっている部分が見つかるなんて驚きの連続でした。しかも絵だけでなく自然界の中にも黄金比があるなんてすごいと思いました。

第4回 アナログデータのデジタル化 ~ 音声波形のサンプリングと量子化 ~

「科学の世界」指導案		作成者氏名 佐藤 朗	
教科	数学	実施年月日	平成18年5月19日(金)
テーマ	アナログデータのデジタル化		
教材	波形の分解・再合成ソフト「音知」 (独立行政法人 科学技術振興機構 http://rikonet2.ist.go.jp/contents/cp0260b/start.html)		
目標	アナログデータとデジタルデータの違いについて理解し、ソフトウェアを利用して、実際にサンプリングをしてみる作業を通じて、その仕組みを理解する。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
10分	アナログとデジタルの定義について理解する。 ・身近にあるアナログ量、デジタル量 ・アナログとは何か ・デジタルとは何か (用語)アナログ、デジタル	具体例を挙げる。	プリントに正しくまとめられているか
30分	声の波形の観察 ・「音知」を利用して自分の「あ」の音の波形を観察し、1周期分を書き取る ・「あ」の声を高音のときと低音のときの違いも観察する (用語)周期	教師が例示した後、ソフトの使用法を伝え、実験させる。 同じ音の波形を他の人の波形と比べさせる。 色々な波形を観察させる 「周期」という用語は数学の三角関数で学習するため、丁寧に教える	ソフトが正しく使えているか 1周期を正しく書き取ることができるか
30分	波形のデジタル化(サンプリング)について理解する。 ・紙上でのサンプリングをさせる ・数字の列に変換させる (用語)サンプリング、量子化、Hz 振幅、周波数	2つのマスにまたがった線の場合、どちらを伝える。 用語については具体例を挙げて紹介する。	プリントに正しくサンプリングができているか。
15分	アナログデータをデジタル化するメリットについて考える。以下の具体例について理解する。 ・ノイズについて ・コンピュータ処理する場合のメリット ・画像をデジタル化する方法について (用語)2進数	デジタルの方がノイズ処理が楽であること、デジタルカメラの原理について等を伝える。	正しくまとめられているか。
5分	まとめ ・授業の反省・感想をプリントで整理する		



【生徒の感想】

言葉の「あいうえお」によって波形の形が決まっているなんて知りませんでした。あとアナログとデジタルの違いがわからなかったが今日の授業でよくわかることができ、良かったです。

第5回 数学の世界の不思議 ～身の回りから見える数学～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 仲橋博紀	
教科	数学 <th>実施年月日</th> <td>平成18年 5月26日</td>	実施年月日	平成18年 5月26日
テーマ	数学の世界の不思議 身の回りから見える数学		
教材	2進数、グラフ関数ソフト Function View 図形ソフト Geometric Constructor Win		
目標	数字当てクイズを利用して2進数の表を作成し、コンピュータの世界へと導く。 グラフ関数ソフト Function View を利用して、2次関数のグラフの性質を理解し、身の回りの図形に興味を持たせる。図形ソフト Geometric Constructor Win を利用して四角形を作成し、動かすことによりその性質を探らせる。		
指導計画（学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他）			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
0	数字当てクイズの紹介ボードに貼り付けて、何人かの生徒に対して数字当てクイズを実施する。 表の規則性を見つけ出し、1,2,4,8,16 に注目すると1～31の整数を作れることを確認する。 5つの表を自分たちで作成する。 右手の指を利用して2進数を数えてみる。	表がよく見えるように前のほうへ移動させる。 5つの表を比較して何でもいいから発言させる。 指を折りながら31まで数えることができる。 指の折り曲げ方に注意させる。	5つの表を比較して積極的に発言したか。 指を折りながら31まで数えることができたか。
30	新聞紙の厚さを0.1mmとして、この新聞紙を100回折ったときの厚さを考える。 1回、2回・・・と折ったときの厚さを板書しながら計算していく。100回の厚さの計算はコンピュータを利用してみる。 エクセルの表計算ソフトを利用し、画面を見ながら計算結果を予想する。 長さの単位をmmから光年まで変化させる。	計算をする前にどれくらいの厚さになるかを予想させる。 エクセルの操作ができない生徒もいるため、PCの画面を見ながら計算結果を確認する。	厚さを予想することができたか。 指数関数の値の増え方を理解できたか。 表計算ソフトを利用した数値計算を理解できたか。
60	グラフ関数ソフト Function View の基本的な操作方法と画面の見方を知る。 2次関数のグラフをかき、その放物線上を動く点を作成し、パラメータを変化させて点を動かす。 いろいろな関数のグラフを紹介して自由にグラフを作成する。	初めて FV を操作するので必要最小限の内容のみを説明する。 放物線の性質、焦点などを紹介する。	パラメータの考えを理解できたか。 いろいろな曲線をかきことができたか。
90	図形ソフト Geometric Constructor Win の基本的な操作方法と画面の見方を知る。 自由な四角形を作図し4辺の中点を頂点とする四角形を作る。 その後外側の四角形の形を変えたときの、内側の四角形の形を見る。 対辺が交わるような変則的四角形を作る。 角度や辺の長さを測定させる。 もう一度四角形を変形させて、内側の四角形の角度や辺の長さを測定する。 自由な図形を描き、それを動かしてみる。 まとめ 講義レポートを作成させる。	初めて FV を操作するので必要最小限の内容のみを説明する。 点を作成してから線分を作成するが、四角形となるように注意して作図させる。 内側の四角形が常に平行四辺形になることに気づかせる。 他にも興味のある図形などを考えさせ、次につながるようなまとめにする。	四角形を作図し、自由に形を変えることができたか。 4つの中点を結んで四角形を作図することができたか。 平行四辺形に気づくことができたか。 身の回りの図形をPCの中で作成し動かすことで図形に対する興味関心が湧いたか。



【生徒の感想】

コンピュータを使うことにより図形を色々な角度から見ることができ、図形に対する学習意欲が高まった。数学はとても奥が深くて面白いのでこれからも勉強したい。

第6回 正12面体の対称性

「科学の世界」指導案		作成者氏名 荻野智夫	
教科	数学 <th>実施年月日</th> <td>平成18年9月2日</td>	実施年月日	平成18年9月2日
テーマ	ワークシート・色画用紙・コンピュータグラフィックス 正12面体の対称性		
目標	実際に立体を工作し、立体図形の対称性に注目させる。 対称性が頂点の置換という作用とどう関係しているかを知る。 偶置換と奇置換の違いとその性質を知る。		
指導計画（学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他）			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
60	型紙の印刷された色画用紙(5色)を用いて、紙工作で「金平糖のような立体」を作成する。 ある一つの色に注目すると、作った立体は正4面体が5個組み合わさってできていることがわかる。	立体の工作は難しいので必要に応じてアドバイスする。 立体を手の中で動かし、自分たちの理解を促す。	工作に積極的に取り組もうとしているか。丁寧に作るようになったか。 立体を動かしながら、数学的な見方をしようとしているか。
80	立体では考えにくいので、平面の「五つ星」を例に、CGで視覚化しながら立体の作られ方を説明する。 ・五角形の頂点を一つとばしに結んでいくと「五つ星」ができる。 ・正12面体の少し離れた頂点を結んでいくと作った立体ができる。	平面から空間への拡張がうまく頭の中で整理されているか注意する。	CGと手の中の立体を比較しながら立体の作られ方を理解しようとしているか。
90	【休憩】	パズルや、物理法則を利用しておもちゃなどで生徒を和ませる。	
120	図形の対称性とは何か、三角形を使って具体的に説明する。 ・対称性があるとは「その図形を不変にする動かし方がある」ということである。 ・線対称点対称の他にも回転による対称性が存在する。 ・「不変にする動かし方」を頂点につけた数字の入れ替わりで表現することができる。 ・正三角形を不変にする動かし方と、数字1,2,3の並べ替えは1:1に対応する。 正三角形で考えたことを拡張して、正12面体の対称性について考える。 ・工作した立体が、正12面体面体の頂点を結んだ立体であることを踏まえ、立体を動かすことで頂点の入れ替わりを見ることが出来る。 ・5つの色の移り変わりでその入れ替わりをとらえることができる。 ・60通りの動かし方があることを伝え、5色の入れ替わりの順列の数120との関連を考えさせ、偶置換奇置換の概念を導入する。	対称性を数学的にどうとらえるか、具体的に説明する。 数学Aで勉強した「順列」と関連づけながら「置換」の概念を説明する。 立体を動かすことはかなり難しいので、CGを効果的に使いながら丁寧に説明する。 グループ分けして60通りを全て調べさせる。 60通りの並べ替えに共通する性質として置換の偶奇に触れる。	数理的に対称性をとらえようとしているか。 「置換」を順列と関連づけて理解しているか。 実際に手の中で動かしながら対称性をとらえようとしているか。 積極的に作業に参加しているか。 置換の偶奇について興味を持って考えようとしているか。
160	パズルを用いて偶置換と奇置換の違いを実感させる。 解ける場合と解けない場合の最初の並べ方について考察させ、先ほどの正12面体の対称性と比較させる。	解けるパズルの並べ方と正12面体を不変にする動かし方が、1対1に対応することに気づかせる。	2つの一致に興味を持ったか。
180			



【生徒の感想】

実際に正12面体を作ることができてとても楽しかった。内容的に難しいところもあったがCGを見ながら考えることができ、楽しかった。図形は面白いと思った。

第7回 日本人と日本の起源 ~文化人類学入門~

「科学の世界」指導案		作成者氏名 青木 真一	
教科	地理歴史科	実施年月日	平成18年6月2日(金)
科目	日本人と日本語の起源 ~文化人類学入門~		
テーマ	日本人と日本語の起源 ~文化人類学入門~		
教材	プリント		
目標	世界の言語と日本語を比較することにより、日本語の起源や独自性を理解し、そこから日本人のルーツについて考えさせる。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
導入 10分	「バベルの塔」の絵画を見て、言語とはどういうものなのか、なぜ世界には様々な言語が存在しているのかに対して興味を持つ。	「科学的な」内容ではあるが、言語は人類の創造の傑作であることをわからせる。	関心・意欲
展開 20分	【1】人類の発生 人類が10万年前に発生し、1万年前に3つの人種(コーカソイド・ネグロイド・モンゴロイド)に分化した流れを理解する。	アフリカ中央部において、類人猿から人間が分化したきっかけを理解させる。	知識・理解
25分	モンゴロイド(黄色人種)がさらに2派に分化し、北方(中国・朝鮮半島)系と南方(東南アジア)系に分かれたことを理解する。	日本人は、北方系が南方系かイメージさせる。	知識・理解
25分	【2】日本語の起源 簡単な仮名文字、漢字を例にとり、英語と比較して日本語の構成の難解さを確認し、その理由をグループで話し合う。 別紙資料を参考にして、日本語と語彙や、文法構成の似ている言語を探し、日本語のルーツと呼ぶ言語をグループで話し合う。 日本語の文法は南方から、語彙は中国大陸から伝わってきたことをグループで推理する。	日本の周辺の国家と日本語を比較し、直接的な日本語の親戚と呼べる言語はないことを確認させる。 しかし、南洋諸島の言語は文法が、中国大陸の言語は語彙が日本語に近いことを見つけ出させる。	関心・思考・判断
25分	【3】日本人はどこから来たか 上記で推理したことを基にして、日本人は北方系モンゴロイドと南方系モンゴロイドの混血であることをグループで推理する。	南方系が若干早く移住してきて文法を、北方系が後から語彙を伝えたことを補足説明する。	関心・思考・判断
整理 10分	普段何気なく使用している日本語も、裸で洞窟に住んでいた先祖の頃から存在しているということを理解し、言葉の大切さを確認する。	普段何気なく使用しているものこそ、興味深い内容が詰まっていることを理解させる。	興味・関心・思考・判断

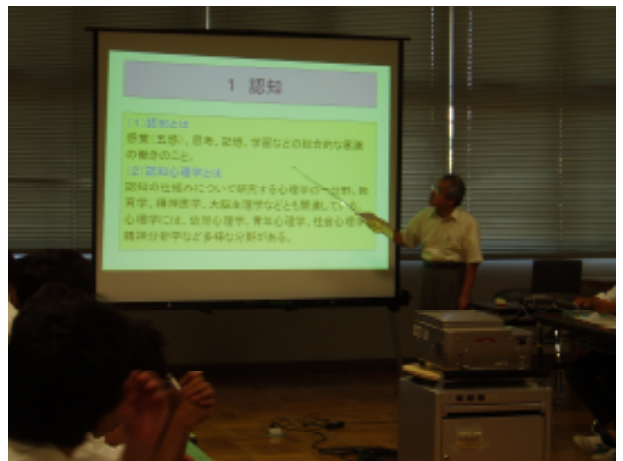


【生徒の感想】

最初は日本語とSSHは関係ないと思ったので、どんな授業かと心配したが、かなり面白かった。日本語がこんなに奥が深いものだとは考えてもみなかった。

第8回 人間の心の科学 ~認知心理学入門~

「科学の世界」指導案		作成者氏名 宮川 尚巳	
教科	公民	実施年月日	平成18年9月28日(水)
科目	人間の心を探る - 心理学からのアプローチ -		
テーマ	人間の心を探る - 心理学からのアプローチ -		
教材	パワーポイントによるプレゼンとプリントによる学習		
目標	人間の心の働きについて認知心理学の入門編を学習し、自分自身を点検し自己のよりよい生き方や他者とのコミュニケーションのあり方について考えさせる。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
導入	「みる」という認知の始まりともいえることを題材にして人間の感覚や考え方の不思議を体験させる。	「自分の鼻」「図と地」「Pみる」という言葉を使った表現「錯視」などの具体例を示しながら実感させ興味関心を喚起する。	関心・意欲
展開	各人には「スキーマ」と呼ばれる個人的な認知の枠組みがあることを理解する。また、スキーマは新しい体験や情報に加わることで変化することに気づかせる。「ポジティブスキーマ」と「ネガティブスキーマ」について理解し自分はそのスキーマを多く持っているか考えさせる。自己評価を低くする心理作用を紹介し自分自身の思考の偏りや歪みを点検させる。	スキーマについて身近な具体例を挙げて考えさせる。 「白黒思考」「過度の一般化」「マイナスイメージ」「個人化」などを取り上げ具体例で考えさせる。また、積極的に発言させる。	思考・判断 知識・理解
	間違った固定観念(ピリーフ)について紹介し自分自身の思考の偏りや歪みを点検させる。	「ねばならぬピリーフ」「悲観的ピリーフ」「非難・卑下のピリーフ」などを取り上げ具体例で考えさせる。	思考・判断
	心の構造モデルについて紹介し「道徳原則」と「快楽原則」の狭間で揺れ動く人間の心理について考えさせる。 「防衛機制」を紹介し人間には心理的な自己防衛の働きがあることを理解し自分にもあてはまるかどうか考えさせる。また、自分の身近な事例を挙げさせてみる。 「夢」の不思議について考えさせ、無意識の世界についてフロイトの考え方を紹介する。	理想や道徳の追求は人間にとては重要なものであることを理解させる。積極的に発言させる。また、防衛機制は問題の解決に結びつかないものが多いことを指摘する。	思考・判断 思考・表現
まとめ	「セルフイメージ」(自己評価)及び「自我同一性」(アイデンティティ)についての簡単な心理テストをおこない、現在の自己像について考えさせる。	セルフイメージには自分だけの思い込みがあり他者による評価も必要であることを指摘する。そのためには他者とのよりよいコミュニケーション関係を築いていく必要があること、さらに、セルフイメージも自我同一性も固定的なものではないことも指摘する。	思考・判断 技能・表現



【生徒の感想】

心理学ということなので難しいイメージがあったが「自分とは何か」ということを考えるのはとても参考になった。「無意識の世界」についてもっと知りたいと思った。

第9回 命の大切さを伝える旅に出て ～臓器ドナーの家族とレシピアントとの交流～

「科学の世界」授業		作成者氏名 遠藤清文	
教科	英語科	実施日	平成18年6月16日(金)
テーマ	命の大切さを伝える旅に出て ～臓器ドナー家族とレシピアントとの交流～		
教材	『朝子 生命のかけ橋となって』(ポプラ社) 『PRO-VISION ENGLISH COURSE』(桐原書店)		
共同授業者	：日本ドナー家族クラブ 間沢洋一 会長 (間沢朝子さんの父親)		
目標	・臓器ドナーとなった女性の父親の話を読み、命の大切さについて理解を深める。 ・移植医療の現状について、理解を深める。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評 価
15分	(事前学習) 『PRO-VISION ENGLISH COURSE』の LESSONS の ASAKO LIVES ON を精読し、ドナーとなった間沢朝子さんについて調べておく。	注釈プリントを用意し、事前学習がしやすいように配慮する。	事前学習をしたか。 よき発表できたか。
60分	(導入) 事前学習で取り組んだ『ASAKO LIVES ON』について、生徒から感想を聞く。 臓器移植の医療について、日本の現状を説明する。		感想がきちんとと発表できたか。
60分	(展開) 間沢洋一さんとその著書を紹介する。 間沢洋一さんから以下の点に触れていただきながらお話をいただく。 (1) 間沢朝子さんの経歴について (2) 間沢朝子さんがドナー登録をしたきっかけはなにか。 (3) 米國留学中の事故から脳死と判定されるまでの経緯について (4) 医師が脳死状態であることをどう家族に伝えたのか。 (5) 家族は、ドナーとなる場合について、どういつかたで医師から説明を受けたか。 (6) ドナーとなることを、家族が決断するまでの過程はどのような苦悩があったのか。 (7) 臓器提供を受けたレシピアントとの交流はどう行っているのか。 (8) 生命の尊厳・命の大切さについて (9) 移植医療はどうなっているか、と考えるか。	間沢洋一さんに作成いただいた「パワーポイント」で映像を提示する。 生命を尊重する倫理観が養われるように配慮する。	間沢朝子さんの事例を聞き取ることができたか。
15分	(まとめ) 間沢洋一さんのお話の内容について、質問をする。 家族のとった行動について、各自の考えをまとめる。 日本の臓器移植の現状と様々な課題について各自の考えをまとめさせる。	適切な質問が出るように配慮する。	適切な質問が要領よくできたか。 各自の考えをレポートに記入できたか。



【生徒の感想】

1つの命が終わる悲しい気持ちとその命で助かるという喜びが混ざった今の気持ちはとても複雑で何とも言えません。命の大切さを学ぶことができました。

第10回 筋肉の謎 ～スポーツを科学する～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 六水 史彦	
教科	保健体育	実施年月日	平成18年6月30日
テーマ	筋肉の謎～スポーツを科学する～		
教材	・パワーポイント・プリント・全身反応測定器		
目標	筋肉の動きを科学的に理解させる。その基本として、筋肉の種類・特性・神経伝達のしくみ等を理解させ、全身反応時間の計測を行う中で個人差を認知して特性等を理解させる。 スポーツを科学的に考える姿勢を身につけさせる。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評 価
15	・筋収縮の実際について理解する。 ・骨格筋の収縮を理解する。	・骨格筋の収縮について理解させる。	・筋収縮のメカニズムを理解できたか？
15	・刺激に対する反応時間について神経の伝達速度 骨格筋の収縮速度により決定する事理解する。	・アニメのコマ送りを引用して脳が認識できる速度を理解させる。	・反応するという事の意味を理解できたか？
20	【実験1】千円札をつかんでみよう。(千円札の落下を指先で阻止する。)	・千円札と指先との距離に注意させる。	・反応の時間差を予想できたか？
20	・遅筋線維・速筋線維を理解する。 遅筋線維の特性を理解する。 速筋線維の特性を理解する。	・遅筋線維と速筋線維の存在を理解させ、それらの特徴・適正を理解させる。 ・筋線維の違いはどのように表れるのか？ 魚に置き換えて理解させる。	・2種類の筋線維の特性を理解できたか？
10	休憩		
20	【実験2】全身反応時間を計測しよう。(全身反応計測器を使用する。)	・希望者を募り、全身反応時間を計測して、神経の伝達と筋収縮を科学的に経験させる。	・全身反応時間について関心が持てたか？
20	・一流スポーツ選手の数値と比較する。	・オリンピック金メダリストの谷亮子の計測値を紹介する。 ・加齢に伴う変化を理解させる。	・各自の数値と一流選手の数値との比較対照ができたか？
10	・資料により加齢に伴う一般的傾向を理解する。	・スポーツとは、現代の高齢化社会の中で予防医学の見地から、重要な意味を持つ事理解させる。	・スポーツの意義を認識できたか？



【生徒の感想】

講義内容と反射テストが面白かった。特に白筋(速筋繊維)と赤筋(遅筋繊維)の話は、自分の競技の方でも役に立つのでこれからの練習の参考にしていきたい。

第 11 回 宇宙線観測について ～宇宙線観測施設つくるまで～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 名取 寿彦	
教科	物理	実施	平成18年9月11日(月)
科目	物理	年月日	
テーマ	宇宙線観測について ～宇宙線観測施設をつくるまで～		
教材	プリント ビデオ		
目標	・素粒子の探究の歴史について理解し、素粒子について興味・関心を持つ。 ・宇宙論と素粒子は密接な関係にあることを理解できる。 ・最先端の物理学研究者の話を読み、研究者の姿に触れる。		
指導計画(学習内容・学習活動)	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
0分	1 基本粒子の探究の歴史について学ぶ。 加速器による実験と宇宙線の研究について理解する。	原子核よりも下の階層の粒子を素粒子ということを理解させる。	素粒子について興味・関心を持つ。 [興味・関心] [意欲・態度]
10分	2 素粒子の分類について学ぶ。	素粒子はハドロン、レプトン、ゲージ粒子の3グループに分類されることを分らせる。	素粒子の分類と、クォークとは何か説明できる。 [知識・表現]
20分	3 クォークの発見の歴史と種類について学ぶ。	クォークとは何か。あまり深入りしないように説明する。	
30分	4 素粒子と宇宙の誕生の関係について学ぶ。	宇宙論には素粒子の研究が不可欠であることを認識させる。	宇宙論と素粒子は密接な関係があることが理解できる。 [知識・理解]
50分	5 ニュートリノ天文学とは何かを理解する。 6 スーパーカミオカンデとは何か。スーパーカミオカンデは何を行う装置か理解する。		
60分	7 陽子崩壊とは何か。陽子崩壊と陽子の寿命について理解する。	陽子崩壊とニュートリノの基礎知識が得られるようにする。	陽子崩壊とニュートリノについて説明できる。 [知識・理解]
70分	8 ニュートリノとは、ニュートリノの種類と性質について学びニュートリノ観測方法を知る。		
80分	9 スーパーカミオカンデの成果について学ぶ。 ・陽子の寿命 ・太陽中心部の詳細 ・ニュートリノに質量がある ・ニュートリノによる宇宙観測の可能性	スーパーカミオカンデで得られた成果に興味・関心を持たせる。	スーパーカミオカンデの成果に対する興味・関心を持つ。 [興味・関心] [意欲・態度]
90分	10 スーパーカミオカンデの建設について学ぶ。 ・建設場所について ・光電子増倍管について 11 研究者の資質について研究者から話を聞く。	スーパーカミオカンデの建設に関わった研究者から直接話を聞く。	スーパーカミオカンデの建設に関わった研究者としての資質を理解する。 [興味・関心]



【生徒の感想】カミオカンデは「ニュートリノの存在を一回確かめたら、もう使い道がないのだろうか？」などととんでもないことを考えたものだが、ニュートリノひとつとってもそこから実に様々なことを解明できると知った。さらに興味深かったのが、スーパーカミオカンデの建設過程である。科学や物理に関わる施設について、建築方面から捉えたことは今まで皆無だったので、とても新鮮であった。

第 12 回 「論理」の嘘を見抜こう

「科学の世界」指導案		作成者氏名 田中 実	
教科	国語	実施	H18年9月1日
科目	国語	年月日	
テーマ	～「論理」の嘘を見抜こう～		
教材	プリント		
目標	・科学的思考とは論理を積み重ねることである。事実にもとづく明白な証拠や情報、学問知識を手に入れて、ものごとを論理的に考える姿勢を身につける。		
指導計画(学習内容・学習活動)	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
10分	・科学とは論理性と根拠づけ=結論に対し、誰もが納得できるような説明が必要であることを説明する。 (個人の思いこみでなく、すべての人に通じる約束事によって、結論に至るまでの過程に誤りのないことを証明する。)	「科学」とは言葉のうえでどういふことであるかを、例を挙げてわかりやすく説明する。 (例)なぜ空は青いのか。	科学には論理の構成が重要であることが理解できたか。
10分	・「帰納」(=ひとつひとつの具体的な事実を総合し、それから一般的な原理または法則を導き出すしかた)と「演繹」(=一般原理から特殊な原理や事実を推論するしかた)について理解する。	語句の意味だけでなく、具体的な例を挙げて説明する。 (例)三段論法など	「帰納」「演繹」という言葉の意味するところが理解できたか。
30分	・いくつかの簡単な命題について、正しいか間違っているかを判断する。 (例)太陽系の惑星は、水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星・冥王星の9つである。	いろんな角度からその正しさを検証する。また、価値判断を含まないことが重要であることを学ぶ。	自分の答えと説明が違う場合に、科学的に納得することができるか。
20分	・「論理」の嘘を見抜こう=「三段論法」の例を挙げ、その間違っている点を指摘する。	三段論法を吟味することを通して、論理の構成について学ぶ。	どういふ点が間違っているのかを正しく指摘できるか。
25分	・「仮説」について考える。 「99.9%は仮説」(竹内薫著・光文社新書)等をもとに、いくつかの仮説についてそれが本当に正しいかどうかを論理を追って考えてみる。また「正倉院とシルクロード」(「わかつつもり」西林克彦著・光文社新書)を読み、正確な読み取りができたかを確認する。	世間で一般常識と知られていることも、実際は科学的に検証されているわけではないことが多いとすることを知る。また、少し長めの文章を読み、論理を追う。	長文の論理的な読みをすることができたか。
5分	・まとめ	事実にもとづく明白な証拠や情報、学問知識が物事の本質を理解するうえで必要だとということを知る。	科学的に考えることの大切さを理解できたか。



【生徒の感想】

正反対だと思っていた数学と国語が実は考え方がとても似ていることがわかりとても驚いた。三段論法などは国語だけでなく科学の分野でもとても重要だとわかった。

第13回 先人達のみたミクロの世界 ~レーウェンフック顕微鏡~

「科学の世界」指導案		作成者氏名 横森 伸司	
教科目	理科	実施年月日	平成18年10月3日(火)
テーマ	光学顕微鏡と電子顕微鏡 -先人たちが考えた実験装置-		
教材	岡崎総合バイオサイエンスセンター 永山昭教授 自作テキスト 『先人たちの見たミクロの世界』		
目標	レーウェンフック顕微鏡 (1)私たちの目とミクロの世界の架け橋となる顕微鏡という道具の歴史を細胞の発見の歴史と結びつけて学ぶ。 (2)レーウェンフックが使ったものと同じ構造の顕微鏡を一人ひとりが組み立て、身のまわりのものを観察する。観察を通して細胞の発見についてさまざまな疑問に対する答えを自分の目と頭で探す。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
20分	<導入> ・生命世界 地球上に生きている生物は互いに影響を及ぼし合う生態系としてつながっている。そして生物は進化という時間の系によってもつながっていることを学ぶ。 ・生命の単位と大きさ 地球上の生物の99.99%はヒトより小さいという事実から、生物はほとんどが大変小さいということを理解する。	高校での生物の学習はまだしていないので、中学までの知識で理解できるように説明する ミクロの世界にこそ生命の本質があることを気づかせる ミクロの世界の大きさの単位(長さの単位)についても説明する	これからの学習事項について興味関心をもつことができたか (興味・関心) 意欲的な態度で学習に取り組んでいるか (意欲・態度) 単位について知識を得ることができたか (知識・理解)
15分	<展開> ・顕微鏡の歴史・細胞発見の歴史 細胞は顕微鏡を使わなければ見ることができないものが多い。顕微鏡は私たちの身のまわりにあるミクロの世界を探究するために発明され、開発されたものであることを知る。 顕微鏡の歴史とともに細胞発見の歴史について学ぶ。 ・レーウェンフック顕微鏡 各自が自分のレーウェンフック顕微鏡を分解し、組み立て直す。その中で各部分の働きを知る。レーウェンフック顕微鏡の操作に慣れる。資料としてティーパーグ用紙の断片を観察する。	生物の教科書に扱われている内容を中心に説明する 羅列的な説明にならないように配慮する 視察しながら作業の進み具合を確認する 試料の扱い、ピントの合わせ方、光量の調節などを自分で工夫させて、鮮明な像が見えるように努力させる	顕微鏡、細胞の発見について知識を得ることができたか (知識・理解) 的確に作業ができたか (知識・技能) 観察ができるようになったか、観察した像をスケッチできたか (技能・表現)
50分	<まとめ> ・身のまわりのミクロの世界 顕微鏡操作に慣れたら自分たちのまわりにあるミクロの世界を探究する。試料として用意したミドリムシ、ツバキの葉、身のまわりにある皮膚(レプリカ)、毛髪などを観察する。	視察しながらうまく観察ができるように指導する	意欲的に観察に取り組んでいるか 正しい顕微鏡の操作ができているか 授業レポートを適切にまとめることができたか (知識・理解・表現)



【生徒の感想】

こんな手軽に顕微鏡が作れてしかもミクロの世界が観察できたのに感動した。しかも350年も前から使われていたなんて昔の人はすごいと感心した。

第14回 暮らしにいかず細菌 ~EM菌の不思議~

「科学の世界」指導案		作成者氏名 渡邊 礼子	
教科目	家庭科	実施年月日	平成18年10月27日(金)
テーマ	暮らしにいかず細菌 - EM菌の不思議 -		
教材	水質検査キット、生ごみ処理バケツ、スプレー、EM菌、プリント、パンフレット 計量スプーン、EMぼかし		
目標	(1)河川の水の浄化実験により、環境に負担をかける化学薬品に頼ることなく、環境浄化ができるEM菌の存在を確認する。 (2)EM菌の生活への多面性の有効利用を知る。 (3)調理実習の生ごみ処理の方法をEM菌を使った処理にすることによって得られる利点と問題点を整理し、調理実習や実生活に生かすことができる。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
6日前	事前学習 川の水の水質検査	水質検査を正確に行うこと	【態度・技術】 データを正確に取れているか
4日前	川の原水に1000倍・500倍になるようEM原液を投入したものの2日後、4日後の水質検査を行い、データを取る。		
2日前			
1日前(当日)	各自家庭で米のとぎ汁を採る。 (米のとぎ汁を当日持参)	忘れ物チェック	【態度】 学習に必要なものを忘れないか
導入5分	授業内容の確認	なぜ水質検査をしたのかを理解させる。	【関心・態度】
展開1 2.5分	・EM菌による6日目の浄化データを水質検査キットで調べる。 ・データをグラフ化する。 ・数値をグラフの中に入れて、班単位で考察を発表できるようにする。	検査時間、試薬の有無の確認 班単位で協力してデータをまとめ、考察させる。	【意欲・態度・技術】 班単位の検査作業に全員が参加しているか。 【思考・判断】 データから結果の読み取りをしているか
展開2 1.0分	・班長が結果と考察の発表をする。 ・他の班の結果をプリントにまとめる。	発表を静かに聞き、考える。	【態度・表現・理解】 発表する態度 聞く態度
展開3 1.5分	・講師紹介 (微生物が生活に果たす役割) (EM菌とは) -チャイム- ・トイレ消臭効果の確認(東館1階トイレ) ・生ごみ処理バケツの状態を確認する。 ・自分たちの出した前日の調理実習の生ごみをEM菌により処理する方法を知る。	(休み時間に入る前)2班に分かれて確認する。	【態度】 トイレの消臭状況と生ごみ処理バケツの状態を確認する。
展開4 3.5分	・EM菌の多方面への利用の話を聞く。 (消臭・肥料・掃除・スリケンア・シックハウス対策等) ・講師への質問 ・持参した米のとぎ汁でEM発酵液をつくる。	正確に作らせる。	【知識・理解】 【思考】 講師の説明を聞き、考える。 【技術】
1.0分 まとめ	・なぜEM菌が多くの人に支持され、改良・工夫がなされてきたかを考える。 ・日常の生活にEM菌を生かす意欲を持つ。	自分の率直な意見をまとめさせる。	【知識・理解・表現】



【生徒の感想】

細菌や微生物のおかげで私たちの生活が成り立っていることを知り驚いた。EM菌の磁気共鳴波動という働きも正直信じられなかったが実際に体験できて感動した。

評価と課題

ア アンケート及び生徒の感想

SSHクラスの生徒を対象に、14回すべての「科学の世界」の授業を実施後に以下の項目についてアンケートを行った。授業に対する疑問点、興味を持ったこと、もっと深く知りたいことについて自由に記述してもらった。

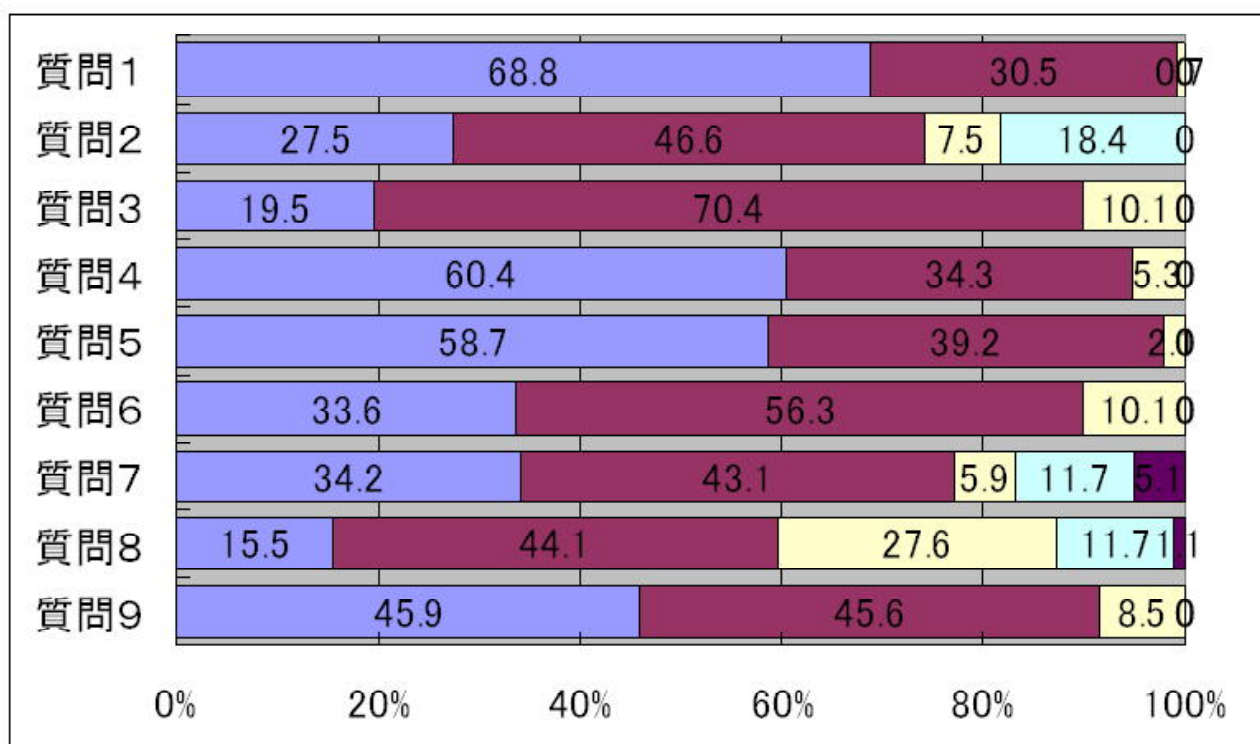
【SSHクラスアンケート】

・質問項目

- 1 授業に意欲的に参加した。
- 2 授業の内容は難しかった。
- 3 内容は理解しやすかった。
- 4 内容は興味深く面白かった。
- 5 この授業を受けて新しい知識や考え方が習得できた。
- 6 この授業の内容についてさらに深く学びたい。
- 7 この授業を受けて今までより理科や数学に興味をもった。
- 8 数学や理科は、他の教科や日常生活にも役立つと思う。
- 9 このような授業をもっと受けてみたい。

・選択項目

よく当てはまる 少し当てはまる どちらでもない
少し当てはまらない 全く当てはまらない



【生徒の感想】

- ・日常の中や全く関係なさそうな教科の中にも，こんなにも科学に関係していることを知りとても感心した。どの授業も新しい発見があってよかった。
- ・毎回のテーマがいろんな分野にあるので，いろいろな角度から科学を考えることができとても楽しかった。科学的な思考で物事を考えると，今まで見えていなかったものが見えたり，普段とは違う見方ができた。
- ・この1年間で本当にいろいろな体験ができました。このクラスに入っていなかったら絶対に聞くことのできなかつた講演など，貴重な体験がたくさんできて本当に良かったです。講演会の内容なども普段聞けないようなことが数多くあり興味がわきました。
- ・毎回興味深い内容で，新しい発見と驚きの連続であり，これから進路を考えるに当たりとても参考になった。これからも進学に向けて頑張りたい。
- ・授業内容が充実していて面白い内容ばかりだった，難しい内容もあったが普通の授業よりも工夫がされていて楽しかった。来年もこのような楽しい授業を受けてみたいと思う。
- ・国語や社会が苦手だったので，始めた嫌だったが，この授業を受けてみたら面白かった。いろんな考え方があることを知り，これからも苦手意識を持たずにいろんな分野のことに興味を持って取り組んでみたい。
- ・今まで考えたこともなかつたようなことを深く考えてみるといろいろ気づくことが数多くあり，何事も深く考えることはとても大切なことだと感じた，自分の知識をもっと増やして幅広い考え方ができるようになりたい。
- ・これからの高校生活をどのような分野に力を入れて勉強していくかを考えさせられた，ただ楽しいだけではいけないと思うので苦手な分野にもこれからは取り組んでいきたいと思う。
- ・毎回のレポートは正直とても大変であったが，この授業を受けたことは自分にとって貴重なことばかりだった。将来自分も研究者となって社会に貢献できたらと思う。

イ まとめと今後の課題

全教科の本校教職員が中心となって，科学技術，医療保健，自然環境，歴史，食物，語学，芸術，情報等，様々なジャンルを俯瞰的に扱うオムニバス形式の授業を，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，本年度14回実施した。高校・大学連携授業を数年実施している本校では，大学等から招く講師の授業の前段階として本校教職員が橋渡しとなる授業を積極的に展開する必要性が指摘されている。この授業を1年生前期に実施し，倫理や社会に配慮しながら人間と自然・科学技術との関わりについての座標軸の1つを与えることをねらいとした。

アンケートでは，9割以上の生徒が「科学の世界」の授業に対して意欲的に参加し，内容をほぼ理解することができたと答えている。生徒の理解度が高かったのは，題材が生徒の興味・関心の持てるものであったことと，教師側の用意周到な準備によるものと考えられる。

以上のことから「科学の世界」は，生徒の科学に対する興味・関心を引き出すことができる授業であり，多数の講義を受けることにより学習意欲も高まっていくことがわかった。

(2) 「先端技術とものづくり」

実施時期 後期(10月～2月)火曜日7～8時限(90分)

単位数 後期2単位(通年1単位)

対象 1年普通科SSHクラス(40名)

講師 山梨大学工学部電気電子システム工学科 教授 清弘智昭
山梨大学工学部電気電子システム工学科 助教授 小谷信司
山梨大学工学部電気電子システム工学科 大学院生 TA 6人
本校理科・情報科教諭

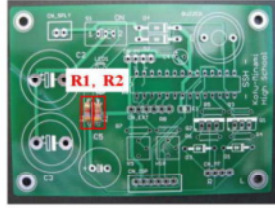
日程と内容

回	月日	内容	主講師
第1回	10/31(火)	製作するロボットの概要と構成。さまざまなロボットとその動作(講義)	山梨大学 清弘智昭教授
第2回	11/7(火)	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)	山梨大学 清弘智昭教授
第3回	11/14(火)	マイコンとその応用(講義) 主基板の製作2(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
第4回	11/21(火)	太陽エネルギーと太陽電池のしくみ。(講義) 主基板の製作2(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
第5回	11/28(火)	マイクロプロセッサのしくみと原理(1)(講義) 完成した基板の調整(実習)	山梨大学 小谷信司助教授
第6回	12/5(火)	マイクロプロセッサのしくみと原理(2)(講義) 車体の組み立て(実習)	山梨大学 小谷信司助教授
第7回	12/12(火)	マイクロプロセッサのしくみと原理(3)(講義) 車体の組み立て2(実習)	山梨大学 小谷信司助教授
第8回	1/16(火)	センサ基板の製作(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
第9回	1/30(火)	センサのしくみと働き(講義) センサ基板の調整(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
第10回	2/5(月)	ラインレースの原理とセンサの働き(講義) ラインレースの調整(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
第11回	2/13(火)	メロディ演奏の原理とプログラミング(講義)(実習)	山梨大学 小谷信司助教授
最終回	2/20(火)	ロボットの動作実演とロボットコンテスト	山梨大学 清弘智昭教授

作成したロボットの概要
使用した主な部品

品名	会社名	型番	数量
ソーラーモーター02	タミヤ	76005	2
自在ギヤボックス	ヤマザキ	J1515	1
ナロータイヤ	タミヤ	70145	1
特殊万能金具	ヤマザキ	J1011	6
キャスタ	トップマン	6534-901	1
プリント基板	P板.com		1
ATmega88	ATMEL		1
PETプレート		PYA-200-100-2	1
ポジ感光基板(ガラスコンポジット)	サンハヤト	44K	10
現像剤(スプレー)	サンハヤト	DP-303	2
スペーサ 10mm オネジメネジ	廣杉計器	BS310	4
スペーサ 9mm 両メネジ	廣杉計器	AS309B	4
スペーサ 5mm 両オネジ	廣杉計器	ES305	6
スペーサ 30mm 両メネジ	廣杉計器	AS330	2
シリコン太陽電池モジュール2V500mA		M-00170	2
電気二重層コンデンサ 1F	エルナー	P-00239	2
電気二重層コンデンサ 0.47F	Tokm	P-01207	1
ショットキーバリアダイオード 1S4	新電元	I-00127	2
積層セラミックコンデンサ 0.1μF		P-00090	1
抵抗 1/6W 1M		R-16105	2
抵抗 1/6W 1k		R-16102	4
抵抗 1/6W 330		R-16331	2
抵抗 1/6W 4.7k		R-16472	2
フォトフレクタ GP2S05	シャープ	P-00613	2
3mmLED 赤		I-00562	1
3mmLED 緑		I-00563	1
3P基板用トグルスイッチ		P-00300	1
XHP-2	JST	353-1614	2
S2B-XH-A	JST	353-1822	2
XHP-6	JST	353-1658	2
S6B-XH-A	JST	353-1866	2
BXH-001T-P0.6	JST	353-1591	12
B4B-XH-A	JST	353-1737	1
B6B-XH-A	JST	353-1765	1
S4B-XH-A	JST	353-1844	1
XHP-4	JST	353-1636	1
高速整流用ダイオード UF4001	General Sem.	263-009	2
アルミ電解コンデンサ47μF USR1A470MDD	ニチコン	475-8753	1
可変抵抗 200k CT-6BP200kΩ		474-7034	2
ICソケット 28P 0.3		197-4069	1
圧電サウンダ	ムラタ	498-6576	1
FET 2SK2231	東芝	247-8893	2

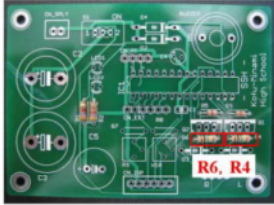
実習内容



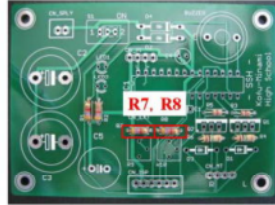
手順1: 抵抗R1, R2=330Ω [橙黒黒金]
* 4.7kΩ [黄紫赤金]と330Ωが並列になっている人もいます



手順2: 抵抗R3, R5=1kΩ [茶黒赤金]



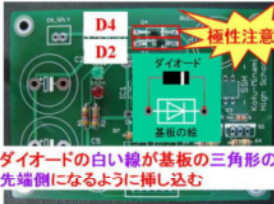
手順3: 抵抗R4, R6=1MΩ [茶黒緑金]



手順4: 抵抗R7, R8=1kΩ [茶黒赤金]



手順5: ショットキーダイオードD1, D3
(足にテープが付いている大きい方のダイオード)



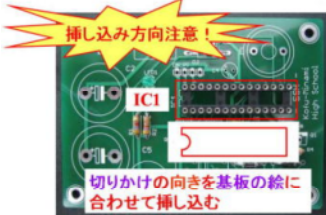
手順6: 整流用ダイオードD2, D4
(小さい方のダイオード)



手順7: LED1 (緑), LED2 (赤)



手順8: コンデンサC1=0.1μF [104]



手順9: ICソケットIC1



手順10: FET Q1, Q2



手順11: 半固定抵抗R9, R10=200kΩ [204]



手順12: BUZZER



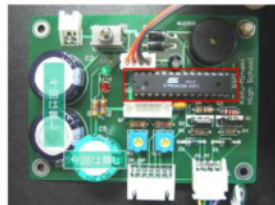
手順13: コンデンサC4=47μF



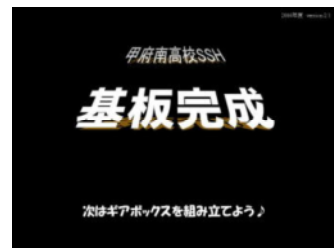
手順14: 2ピンコネクタCN_SPLY

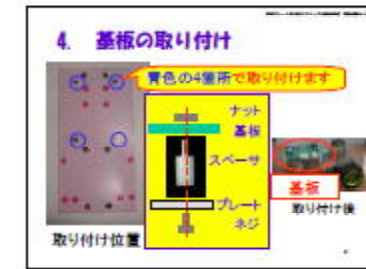
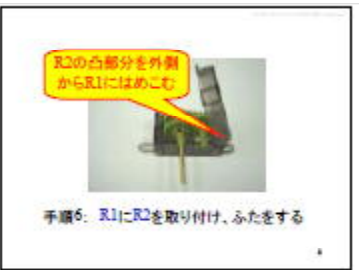


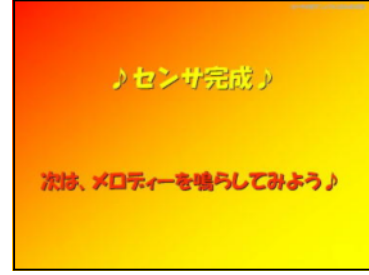
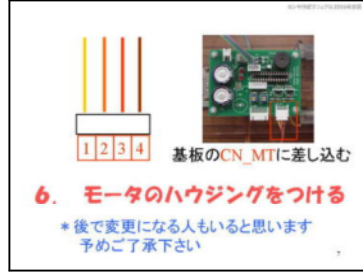
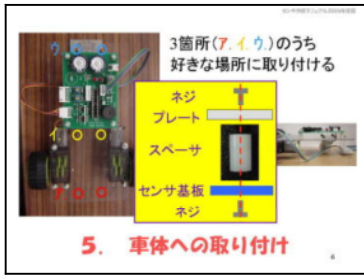
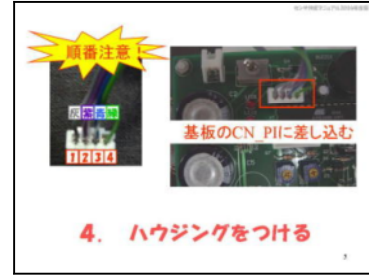
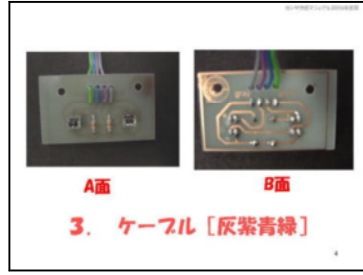
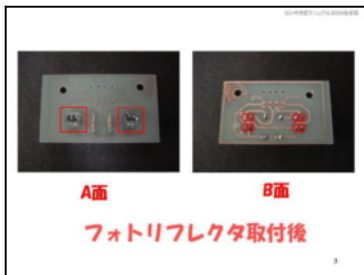
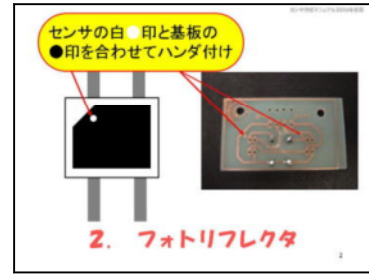
手順19: スイッチS1



手順20: ICを足が折れないようにソケットに挿し込む







講義内容

電子式以前の「計算機」の歴史

- 算具: 紀元前1,100年～、例えば江戸中期の算木
- そろばん: 11世紀初～、例えば「支那そろばん」
- 計算尺: 1633年英国オーレットが開発
 - 日本へは1894年、ヘンリ計算尺
- 手動計算機: 1820年、蒸車利用 トーマ・ド・コルマー
 - 日本では1923年、タイガー計算機
- 電気計算機: クランク・ハンドルの手回しを電動に切替
- リレー式電気機械式計算機: 1944年ASCCマーク1
 - ハーバード大学、IBM 15.5m2.4m、3,000個のリレー

2009/11/28 <http://www.rx.kagu.ni.ac.jp/~info/en/hs/sumon/sumon.htm>
小倉博典 平成20年度第1回SG1008 9/28

CPU(中央処理装置)の変遷

- 2006年現在、集積度約2億3千万トランジスタ、クロック3.6GHz、デュアルコア、Hyper-Threading Technology
- Moore(ムーア)の法則(Intelの創始者の一人)
 - 演算速度や集積度は1.5年で2倍に向上する。

2009/11/28 小倉博典 平成20年度第1回SG1008 14/28

CPUとメモリの役割

動画

- メモリに蓄えられたプログラムをCPUが実行
- CPU
 - カウントロポット
 - 命令ロポット
 - 演算ロポット
- メモリ
 - プログラム領域
 - データ領域
 - 蓄地

2009/11/28 <http://www.kagu.ni.ac.jp/~info/en/hs/sumon/sumon.htm>
小倉博典 平成20年度第1回SG1008 9/28

MEGA88でのプログラミング

- EPROM (Erasable Programmable ROM) を使ったクロス開発の流れ

2009/11/12 小倉博典 平成20年度第1回SG1008

実習の様子

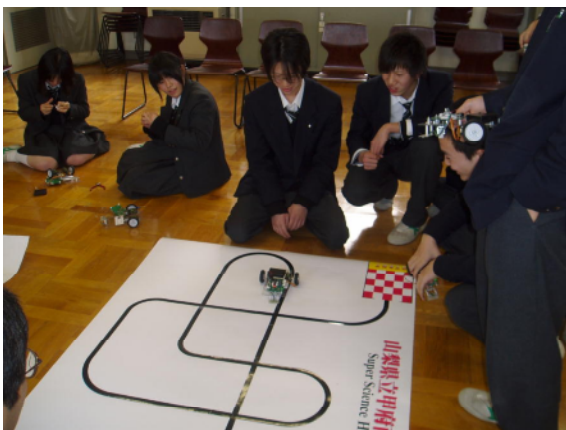


電気の基礎と電子部品の働きについて講義を聞いた後、主基盤の製作が始まる。半田ごての使い方を知らない生徒もあり、なかなか思うように作業が進まず悪戦苦闘しながら基盤に様々な電子部品を半田づけする。TA に補助してもらいながら、黙々と取り組む様子が伺える。

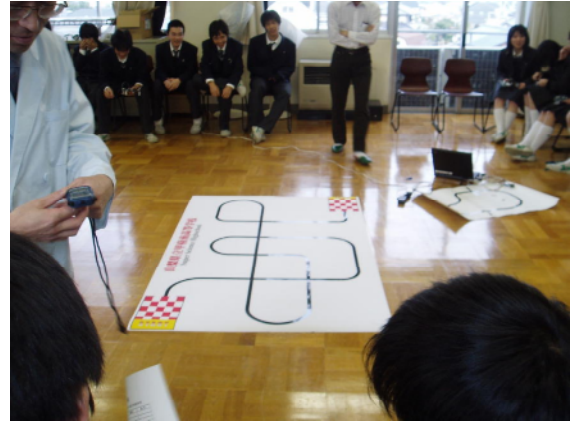
完成した基板とギヤボックスを車体へ取り付けて、センサー基板と電池ボックスをつけると外観は完成となる。センサーの取り付け位置を工夫して前後を逆にする生徒もいて、個性豊かな自走ロボットができあがりました。取り付けるときの振動で半田づけが壊れる生徒もあり、慎重に作業を進めた。



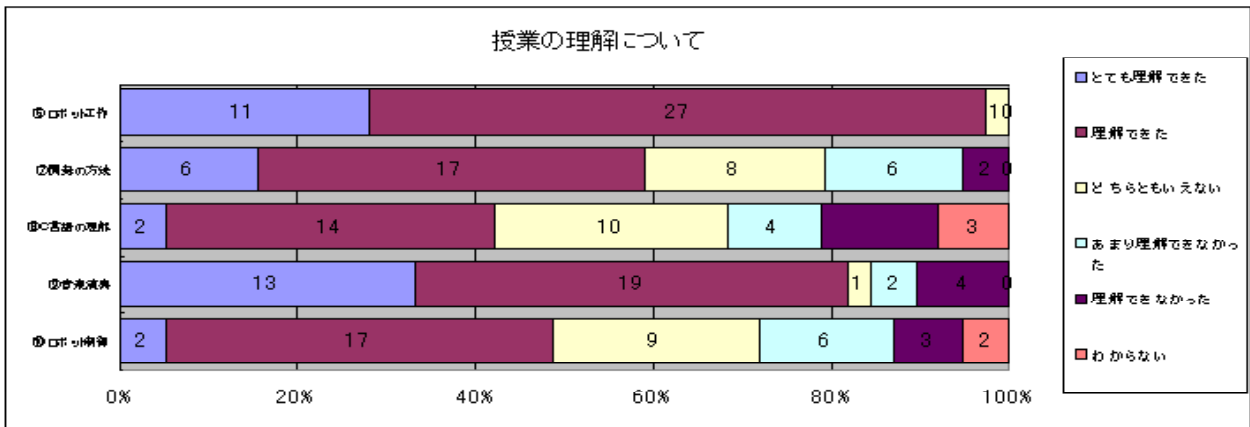
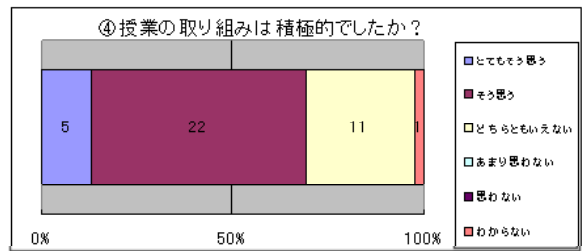
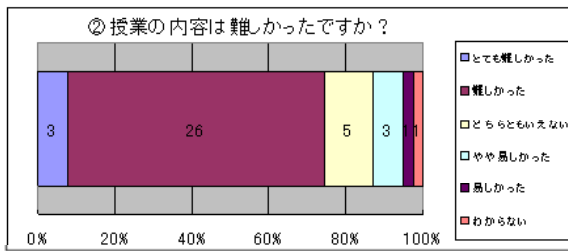
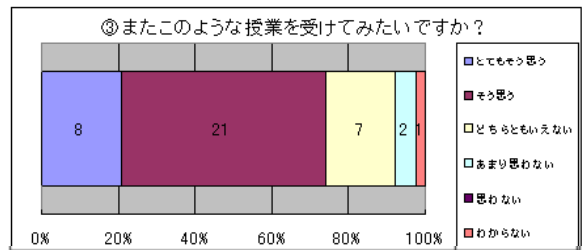
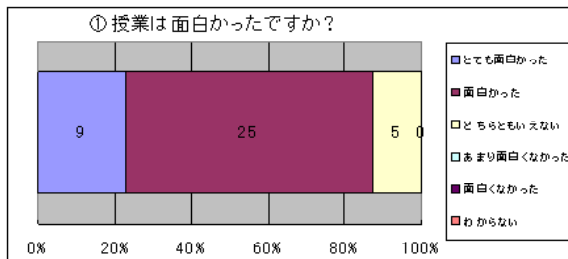
音声ユニットへのデータ書き込みのため配線及びプログラミングをしている。各自ロボットへ書き込む音階を楽譜からデータに変換してから送信しているが、変換にミスがあるとエラーになるため、変換表を見ながら慎重に入力している。30秒ほどの音楽が流れた後にロボットがスタートする仕組みに驚いていた。



最後のロボットコンテストに向けて、テストコースで調整する。ラインを読めずにコースアウトするマシンに対してはギヤの速度を変更したり、センサーの感度を調整する。電池は充電電池を使用したため、電池の消耗によりマシンの動きが若干変化し、予想以上に調整に時間が必要であった。



評価と課題
)生徒アンケート



生徒が生き生きと活動していたことが読み取れる。授業の内容については、より理解しやすい方法を、大学側と検討していく必要があると思われる。中学校段階でコンピュータの基本操作スキルの習得がなされており、コンピュータを操作しロボットにプログラムをダウンロードすること、音楽データを書き込むことは特に問題なく消化できた。しかし、制御の具体的な方法やプログラム言語自体の構造を理解するにはもう少し時間をかける必要がある。

)生徒の感想

- ・先端技術を色々知ることができて、とても有意義な講習になった。これから色々勉強したいと思う。
- ・半田づけが重要だった、もっと慎重に作業すればよかった。
- ・少し難しかったけど楽しくできてよかった。またロボットの仕組みがわかり、良い経験になった。
- ・楽しかったけど、説明がないところやPCでの作業が遅れたりしている大変だったが、最後は自分のロボットを作ることができて達成感があった。
- ・ロボットを作ることは興味はなかったけど、物を作るのが楽しかったのでよかった。ハンダを使えるようになってよかった。
- ・とても楽しかった。慣れなかつたり専門的だつたりして、理解できないところもあったが、学べるが多かった。何よりロボットという形の残るものだったので達成感がある。
- ・今までに体験することができなかつたロボット作りという分野を、今回初めて体験してみてロボットに興味をもつことができた。理工学部に進学することも考えてみたい。
- ・慎重に作業したつもりだったが、何度もトラブルが起きて大変だった。とても貴重な体験ができてよかった。いい勉強になった。久々にこういった配線を触る作業ができて面白かった。
- ・ラントレースマシンを作るのはとても面白かった。プログラムが少し難しかったけど、機会があれば勉強してみたい。半田づけ等の技術はかなり上達したと思う。
- ・プログラミングが難しかったが、完成を楽しみに意欲的に取り組めた。操縦者がいなくてもパソコンでプログラムを作ることによってロボットが動くのは、やっぱりすごいと思ったし、実際に作れてよかった。
- ・始めは構造が理解できなかったが、回を重ねる度にわかり、とても楽しかった。TAの大学院生の人たちには大変お世話になりました。とても親切に教えてくれて助かりました。
- ・最後のコンテストはとても緊張したけど、自分で作ったものが動いてくれてうれしかった、完走できなかったのは残念だけど自分のロボットが頑張ってくれた。

)考察

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するこのプログラムも3年目となり、内容的にも充実したものであった。実習だけでなく、コンピュータやロボットの歴史や基礎知識を学びながら一人一台のロボットを製作することでより興味・関心を持たせることができた。実習の前には座学形式で講義を行い、作業がスムーズに進行するよう配布資料などもファイルするように指導した結果、単なる工作にならずに電子部品や回路の働きを理解し、基礎的なプログラムを学ぶこともできた。生徒の受講後のアンケートからも高い理解度であったことが伺えるが、過去に実施したプログラムを毎年検証することで実施方法を試行錯誤した結果であると判断できる。

(3) 「山梨の自然と科学」

目 的

「地域密着型SSH」を目指す本校の学校設定科目の中で、地域密着の教材を最も色濃く盛り込んだ科目である。甲府盆地の治水事業，地域の誇りであり世界文化遺産登録の国内候補に挙げられた富士山に関わる自然や科学，ミネラルウォーター生産量日本一を支える地下水や川や湖の水質保全や環境問題，水力発電の仕組みとエネルギー問題，バイオテクノロジー，全国に名高いワイン醸造の科学，果樹王国山梨の栽培技術の現状，そして未来の科学技術を体感させるリニアモーターカー実験など，地元山梨に密着したテーマから科学の世界へ進んでいく。生徒自身を育む山梨に根ざした教材を取り入れることで，生徒は自分の置かれた地域の中で，科学と社会の関わりを知り，郷土に対する誇りと見方を再認識しながら，身近な科学から本質的な科学の世界へと視野を広げることを目指している。多くの授業は，本校での講義と現地実習を組み合わせしており，講義での学習内容を現地で実体験できるようにアレンジしてある。これにより，学習に対するより強い動機付けと実態に即した学習体験が得られることを目指している。県内を中心に大学・研究施設・民間企業の研究者の支援を得る中で学習をすすめていく。

目 標

- A 身近なテーマとグローバルなテーマのつながりを理解させる。
- B 身近な科学と地域のつながりへの興味・関心の拡大を図る。
- C 環境保全に対する理解を深める。
- D 現地実習を通じて観察態度や学習意欲の高揚を図る。
- E 研究者の研究姿勢への理解と共感を育てる。

実 施 日 木曜6～7校時(90分)

単 位 数 通年1単位

対象生徒 2年普通科SSHクラス及びSSH科目選択者(51名)

講 師 大学・研究施設・民間企業の研究者

授業内容と日程

回	実施	授業内容 (演題は，内容概略表現となっている)	授業担当者 現地実習地
1	5月 25日	信玄堤 ～千二百年の系譜～	愛媛大学防災情報研究センター副センター長 和田 一範 教授
2	6月 8日	富士山の地質構造を探る ～富士山及び富士五湖の成り立ちと環境変遷～	山梨県環境科学研究所 興水 達司 研究員
3	6月 15日	富士山の動物生態学 ～富士山の蝶相の特徴と野生動物被害の研究～	山梨県環境科学研究所 北原 正彦 研究員
4	6月 22日	富士山の植物生態学 ～富士山の植物と植生の分布～	山梨県環境科学研究所 中野 隆志 研究員

5	6月 29日	信玄堤(現地実習) ～その働きと生活へのつながりを知る～	愛媛大学防災情報研究センター副センター長 和田 一範 教授
6	7月 6日	山梨県の地質と地下水(現地実習) ～甲斐駒ヶ岳の地下水系を知る～	サントリー白州蒸溜所 天然水採取地(北杜市)
7	10月 5日	電力とエネルギー問題 ～水力発電王国山梨の役割～ (現地実習)世界最大級の揚水式発電所の仕組み と役割を知る	東京電力葛野川発電所 (大月市)
8	11月 30日	ワイン酵母と科学 ～微生物と人間の接点～	山梨大学大学院医学工学 総合研究部 三木 健夫 助手
9	12月 14日	果樹栽培の現状 ～果樹王国山梨を支える技術～	山梨県果樹試験場 猪股 雅人 育種部長

その他 各授業において生徒が提出するレポートに、その授業のタイトルから連想されるキーワードを、授業前と授業後にそれぞれ書いてもらった。どの授業においても、語彙が増え、知識が深まったことを知ることができる。

第1回 信玄堤 ～千二百年の系譜～

豊かな自然に恵まれた郷土山梨の地域性を充分生かし、「地域密着型SSH」を目指す本校の、2年次における学校設定科目「山梨の自然と科学」の今年度最初の授業である。1年次に、学校設定科目「科学の世界」において、関連した内容の講義が本校地歴科教諭によって行われており、今年度の講義・現地実習を含めると、計3回6単位時間を配当することとなる。

愛媛大学防災情報研究センター副センター長の和田一範教授を講師として招き、信玄堤にある各施設と、日本国内や世界にある類似施設との規模や仕組みを比較しながら、信玄堤の治水総合システムとしての優れた点を学習した。また、和田教授の論文に基づいた信玄堤モデルを再現した映像を紹介し、信玄堤が実際にどれほど有為であったかを理解した。



生徒の主な感想

- ・山梨にゆかりのある武田信玄と信玄堤について深く学べた。信玄堤は戦国時代に作られて以来、今も甲府盆地に住む人々を助けている歴史あるものだと学んだ。
- ・近くに住んでいても知らないことばかりで、新しい知識や考え方が習得できた。
- ・聖牛というものを初めて知った。
- ・写真や地図を交えた説明でとてもわかりやすかった。信玄堤の重要性・歴史の深さに驚いた。
- ・治水の技術は中国から来たのではないかという講義がおもしろかった。

- ・山梨の伝統的なものを知ることができた。山梨の自然をもっと調べたいと思った。
- ・信玄堤のことを学びながら歴史も学べて非常に勉強になった。信玄や昔の人に感心すると同時に中国人の賢さを知った。自分の住む地域のことをもっと学び、大切にしていきたい。

「信玄堤」から連想されるキーワード

授業前 ・武田信玄・洪水を防ぐ・日本にはあまりない・釜無川・川・石・水を堰き止める・河原・木を組む・堤防・よくわからない・甲府盆地・身近・石垣・竜王・川の流れを変える・治水技術・防波堤・山梨県・古いもの・使われているかどうかわからない・一カ所・祭り・甲斐の国・将棋頭・人工

授業後 ・武田信玄・とても重要な堤防・将棋頭・おみゆきさん・三社御幸・中国の魚嘴・史記・聖牛・十六石・釜無川・笛吹川・最新技術・先人の叡智・中国の知識や技術・高岩・堤防・すべてを指す・歴史がある・大きな施設・多くの仕組みを取り入れている・高度な計算・治水の大切さ・三社神社・日本最古・戦国時代のとても偉大な事業・効率的・堤を踏み固めるためのお祭り・流水エネルギーの分散(コントロールシステム)・都江堰・四川省・蘭溪道隆・策彦・川・水・様々な工夫・玉諸神社・浅間神社・甲斐市・信玄が勤勉

第2回 富士山の地質構造を探る ～富士山及び富士五湖の成り立ちと環境変遷～

山梨の自然と言えば富士山はその代表である。その富士山について3回シリーズで学習する。今回は山梨県環境科学研究所の輿水達司研究員を講師として招聘し、「富士山の地質構造を探る」と題して講義をして頂いた。講義は、宇宙の中の地球とその歴史についてのわかりやすい話からはじまり、富士山の歴史と地質構造について興味深かつ詳しく説明して頂いた。また、輿水氏の「黄砂と花粉の飛来について」の調査研究にも触れられ、黄砂と花粉の量は10年周期で多くなることをデータで示し、その関係についても説明して頂いた。



生徒にとって富士山は身近な存在ではあるが、知らなかったことも多く、今回の講義で生徒達に一層の興味・関心を持たせることができた。また、「自然を見るときには、広い視野で見る必要がある。」という講師の言葉に生徒達も納得した様子であった。

生徒の主な感想

- ・富士山は珍しい山だという講義を聞き、富士山に対する印象が少し変わった。
- ・富士五湖の水のほとんどは富士山の雨が地下を通過して出てきた水だと思っていたが、違って意外だった。
- ・今日の講義を聞いて、富士山に対してより知識や興味が高まった。実際に登って色々見てみたい。
- ・地震と富士山の関係がわかったので、もっと深く知りたいと思った。

- ・雪のルーツや雪代災害について興味を持ったので、調べてみたい。
- ・科学の研究とは、やたら難しいことだと思っていたが、単純な理論の積み重ねでできるということに少し驚いた。
- ・常識を覆すことも可能だということに学習することの大切さを感じた。地震の危険性や火山活動について改めて知った。

「富士五湖」から連想されるキーワード

授業前 ・精進湖・本栖湖・西湖・山中湖・河口湖・雪解け水・あまりきれいではない・山・噴火・ブラックバス・真珠・規制・富士山・わからない・釣り・カレー・風穴・氷穴・溶岩湖・地下水・湧き水・逆さ富士・カヌー・湖上祭・深い・ポート

授業後 ・精進湖・本栖湖・西湖・山中湖・河口湖・溶岩・富士山は風変わりな山・富士山はまだ若い・富士山からきている水はあまりない・低周波地震・火山・地震・噴火・ボウリング・岩・雪・水・杉花粉・宇宙・惑星・玄武岩・黄砂・太平洋・ルーツ・雪代災害・スラッシュフロー・すべて濃度が違う・湖の地層

第3回 富士山の動物生態学 ～富士山の蝶相の特徴と野生動物被害の研究～

富士山に関する講義の第2回目である。今回は富士山で暮らす動物の生態について山梨県環境科学研究所の北原正彦研究員に講義をして頂いた。北原氏は昆虫が専門で、富士山の蝶の研究を主にされている。講義の中で、富士山は日本一高い山でありながら高山蝶がほとんど見られず、生息する代表的な蝶は草原性蝶類であるということや、富士山に固有の蝶は生息しないが、麓には絶滅危惧種の蝶が数多くいることなど、大変興味深い話を写真を見せながらして頂いた。また、講義の後半の野生動物による農作物の被害についての話は、被害対策と動物の保護について大変考えさせられる内容であった。



生徒の主な感想

- ・富士山は新しい山で、昔から日本に生息している高山固有の蝶がないことを知った。蝶も環境の違いにより生息する種類が異なることを知って、調べたいと思った。また、サルの農作物への被害は、調査のデータなどがたくさんあり、研究の仕方の参考になった。あらゆる角度からサルの行動を追っていて興味深かった。
- ・富士山より八ヶ岳の方が蝶の数が多いと思っていたが、レッドリストに載るような種もいると知って驚いた。生物の話は好きなので最後までしっかりと聴けた。人間と動物が共存できるようになるといいなあ思う。
- ・富士山などの自然を守ることがレッドリストやほかの動植物の保護につながるがよくわかった。山にいる動物ともうまく共生していかなければいけないのだろうと思った。
- ・今回はチョウという点から富士山をみたが、哺乳類という点からも富士山をみてみたいと思った。

- ・富士山には特別な動物がいると思っていなかったのですが、現状を聞いて驚いた。もっとこういう講義を聞きたい。
- ・前回の講義で富士山は地学的に変わった山だと学んだが、今日の講義で生物から見ても変わった山だとわかった。
- ・とてもわかりやすく聞きやすかった。受講して興味がわいてきた。先生が話してくれたサルなどの居場所を調査する方法はおもしろそうだった。
- ・山梨県内の蝶の80%が富士山にいることに驚いた。富士山固有の蝶がないのは少し残念だ。富士山には絶滅危惧種が何種類か生息しているので、富士山の貴重な自然を、開発などせずに残しておいて欲しい。
- ・富士山にこんなにもレッドリスト種の蝶がいると初めて知った。日本で一番高い山に高山蝶がないことに疑問を持った。蝶やサルがきちんと生息できるような環境を作ることとはとても大切なことだと思った。

「富士山の動物」から連想されるキーワード

授業前 ・小動物・何もいない・あまり知られていない・蝶(ヒメシロチョウ)・シカ・熊・昆虫・鳥・キツネ・猿・リス・タヌキ・イノシシ・カラス・コウモリ・虫・動物がいっぱいいる・ウサギ・ヤマネ・寒さに強そうな動物・思いつかない/わからない・変わった動物がいそう・樹海にいる?・空気の薄い場所で育つ?・ハチ・アリ・ゴミだらけの場所にはいない

授業後 ・高山蝶・草原性蝶類・絶滅危惧種の保護・南アルプスとは蝶の種類が違う・猿にとって畑は天国だ・富士山固有の蝶はいない・イノシシ・ニホンザル・ツキノワグマ・シカ・レッドリスト種・農作物被害・タカネキマグラセセリ・ヒメシロチョウ・ヒメジチョウ・アカセセリ・ヤマシロチョウ・ヒョウモンチョウ・ギンイチモンジセセリ・疎林・ルートセンサス法・狭環境選択種・豊富・高原・草原・希少種・60%の種類蝶が生息・林がたくさんある・貴重なもの

第4回 富士山の植物生態学 ~富士山の植物と植生の分布~

富士山についての学習の最終回である。今回は植物について山梨県環境科学研究所の中野隆志研究員に講義をして頂いた。

生態学とは何か、というところからはじまり、富士山の特徴と富士山の植物の生態についてわかりやすく説明して頂いた。富士山は歴史が比較的新しく土壌が未発達な山である。そのため富士山だけに見られる植物はなく高山植物も少ないが、植生は大変珍しく、他の山ではあまり見られない植物が多いそうだ。

山梨県民でありながら、富士山の植物についてはほとんど知らなかった生徒には中野先生の話は大変興味深かったようで真剣に聴いていた。最後に、中野先生が今されている毎木調査について触れられ、研究の楽しさと大変さを語られた。そして、研究者になるための心構えと、生徒達が今やるべきことを話された。このことは、生徒達にとって将来の大きな指針となったと思われる。



生徒の主な感想

- ・植物は皆同じだと思っていたけど，その環境に合わせて形を変えていたことを知った。
- ・植物はとても環境に影響されるのだと思った。その環境に対しきちんと適応できるのはとてもすごいことだと思う。前回の講義と共通するところがありわかりやすかった。
- ・富士山の植物の分布の仕方は，動物のときと似ているなと思った(固有種がないところや他の山で見られるものが多いところなど)。富士山は動物や植物の面などから見てかなり特殊な山だということがわかった。
- ・今日の講義でも自分の考えを覆され，新たな富士山の見方が見えてきた気がする。今後もっと深く調べ，富士山についてもっと新しい発見ができればいいなと思った。
- ・富士山はとても厳しい環境であるにもかかわらず，500種類もの植物がいるということに驚いた。植物にも生きるための戦略があるようで，富士山で生きていけることにも納得できた。
- ・動物の時と同じような特徴が植物にも見られたので，その関係に興味を持った。富士山の植物による炭素吸収能力を調べて環境問題を考えるという調査について，もっと深く知りたいと思った。自然環境により姿を変える植物の生態はとても奥が深いものだった。
- ・植物に関する専門用語など，初めて聞いた言葉がいっぱいだった。富士山には自然がたくさん残されていると思っていたので，広く開発されている富士山の衛星写真を見て，少しショックだった。森林は今問題となっている二酸化炭素を減らし，温暖化を防いでくれる。私も前に植林したことがあるけれど，そうした活動をずっと続けていくべきだと思った。山梨はまだ自然が残されている県なので，私も県民の一人として森を守っていきたい。
- ・今，地理の授業で気候をやっていて，降水量や気温，木の種類など教わったところだったので，理解しながら話を聞くことができた。
- ・「富士山のみには生息している種はいない」点や「他では少ない個体数のものが多い」点など，前回の「蝶」についての講義で学んだことと似ていると思った。富士山は動物においても，植物においても大切な地域であることがわかり，富士山の自然を大切にしていかなければいけない。

「富士山の植物」から連想されるキーワード

授業前 ・珍種が多い・針葉樹林・高山植物・ほとんど無い・木・草・花・タンポポ・古い森林はない・寒い・枯れる・大きい・シダ・コケ・富士山にしか咲かない花がある・たくさん種類がある・青木ヶ原樹海・低木・マツ・ナラ・ブナ・シラカバ・岩檜葉・スギ・サクラ

授業後 ・少なくとも500種・他では少ない個体数のものが多い・ナースプランツ・アカマツ・高山植物がない・富士山にしか見られない固有の植物はない・自然があまり残っていない・雪崩が多い・植物はそれぞれの環境に適応した形態になる・常緑針葉樹林・カラマツ・ブナ・ヒノキ・コケ・モミ・コケモモ・ツガ・もうすぐアカマツ林の時代が終わる・土壌が未発達で乾燥を好む種が多い・標高の高いところでは種類が少ない・他の山岳であまり見られない植生が多い・CSR戦略モデル・ゾーンション・遷移・純光合成速度・垂直分布・極相地・マングローブ林・ストレストレラント・ストレスアヴォイダンス・人工・伐採・人の手が入ったものが多い・荒れ地戦略・歴史が浅い・植物とストレスの関係



富士山についての3回の講義を聴いて、生徒は「富士山の自然について大きな関心をもった。さらに深く学び、日本一の富士山を大切にしていきたいと思う。」と感想を述べている。

第5回 信玄堤(現地実習) ~その働きと生活へのつながりを知る~

信玄堤の授業の2回目は、信玄堤を上流域から下流域に向けて現地を歩いた。聖牛、高岩、石積出し、将棋頭、堀切等、今も残る箇所を実際に自分の目で見て回った。信玄堤は生きた地域教材として、今後も継続的に行える可能性をもったテーマであったと思う。



生徒の主な感想

- ・ 武田信玄の時代から“洪水対策”として人々を守ってきた『信玄堤』を自分の目で見る事ができてよかった。今では水の量が減って洪水になることはないが、当時の人々にとってはとても必要なもので、信玄堤のおかげで安心して生活が送れていたことを考えると、やはりなくてはならないものだったことがわかる。自分の目で見て、歩いてみて実感することができたと思う。
- ・ 思った以上に聖牛は大きかった。でもあのくらいの大きさでないと洪水を防げないほど大きな水害が起こっていたのだと思った。石とコンクリートで作られた道にもちゃんとした意味があり、信玄堤の偉大さを感じた。石積みは江戸時代に作られたもので、歴史を感じさせるものだとして改めて実感した。

- ・信玄橋の辺りは今まで何気なく通っていたけれど，信玄の時代に築いた立派な施設が身近にあることを知った。
- ・むりやり流れを堰き止めるのではなく，分散させて勢いを殺すという手法を用いたからこそ，信玄の治水は成功したのだと思う。
- ・普段何気なく見ていたものが，少し知識を持つだけで河原の構造などがわかってとても勉強になった。
- ・聖牛の並び方がちゃんと考えられて置かれていることがよくわかった。どういう順番で組み立てているのかを詳しく知りたいと思った。今度チャンスがあったら「おみゆきさん」を見学したいと思った。将棋頭は思っていたより大きく，計算された形であることが実際行ってみて良くわかった。一通りまわってみて信玄堤の大きさがわかり，信玄堤を作るのにどんなにたいへんだったかわかったような気がした。実際行ってみることで信玄堤がどのように甲府を守っているかよくわかった。
- ・昔からの知恵が今現在にも生きていることを見て驚いた。「百聞は一見にしかず」というがまさにそのとおりで，聖牛や将棋頭を見ることができてどのような役目を果たしていたのかがわかった。治水コントロールがすごかったことがわかって良かった。
- ・聖牛は思っていたよりも大きくしっかりしていて驚いた。高岩はその名の通り高くて流水コントロールの重要な役割をしているんだなと思った。二番堤と三番堤は美しい斜面に積まれていて三番堤の高さに驚いた。将棋頭は予想よりもスケールが大きくなかなか全体の形がわからなかった。どれも予想と違い，実物を見ることは大事だなと思った。
- ・実際に信玄堤を見たら，話で聞いたりパワーポイントで見たときのイメージよりはるかに大きく，すごい仕組みになっていた。時間が限られていて信玄堤のすべてを見られたわけではないが，やはり山梨を代表する武田信玄はすごい人だと思った。

第6回 山梨県の地質と地下水(現地実習) ～甲斐駒ヶ岳の地下水系を知る～

山梨県の地質構造と水シリーズの現地実習として，サントリー白州蒸溜所の見学を行った。はじめにウイスキーの製造について，仕込，発酵，蒸溜，樽作業場，貯蔵庫の工程をわかりやすく説明して頂いた。次に，天然水の製造工程を見学した。この天然水は甲斐駒ヶ岳の花崗岩のうち，風化しにくい石英(水晶)の層が天然の濾過装置となって育まれたもので，有機物のほとんど含まれていない水になるそうである。生徒たちは大自然が育む水について興味深く聴き入っていた。白州蒸溜所は，26万坪の敷地を確保して水源地の環境保全に努めていることも生徒たちの関心を引いたようである。



生徒の主な感想

- ・天然水にも色々な種類があり、ミネラルの量で軟水・硬水に分けられることがわかった。天然水はボトルングされるまで一度も外の空気に触れないことを知って驚いた。
- ・試飲したときに味の違いが明らかで驚いた。水の味の感じは、ミネラルで大きく変わることがわかった。このおいしい水を何時までも飲めるよう自然を守っていきたい。
- ・花崗岩が自然の濾過装置になっていることに興味を持った。
- ・まわりの自然環境にも気を使っていてすごいなと思った。
- ・天然水は、買った人がキャップを開けたとき初めて空気に触れるということに驚いた。ただの水なのに、他のジュースと同じ値段では高すぎると思っていたけれど、天然水が作られる流れをみるとそれくらいの値段が付いてもおかしくないなと思った。
- ・工場を水の採取場所に作ることで、最初から最後まで同じ場所でできるというように、工場を作る場所まで考えてあることに興味を持った。他にもそういう所を知りたいと思った。身近なことでも、深く知ろうとすれば奥が深いものだと思った。
- ・非常に徹底された品質管理と厳しい検査体制にびっくりした。
- ・ウイスキーの作り方や天然水のでき方などを見学できた。軟水と硬水で飲み比べて、硬水は家の水に近い部分があり、軟水はすごくすっきりしていて炊飯に使うとおいしいご飯が炊けるということを知ったので、今度やってみようと思った。また、菌をまったくなくしていたおかげか、すごい清潔感を感じられてよかった。これまでの天然水のイメージを変えることができてよかった。
- ・おいしい水は、自然ときれいな空気の中で作られるのだと改めて感じた。味の違いは、山から流れてくる時間や環境でかわると知った。初めて知ったことがいっぱいだった。

第7回 電力とエネルギー問題(現地実習) ~水力発電王国山梨の役割~ 世界最大級の揚水式発電所の仕組みと役割を知る

今回は世界最大級の有効落差をもつ揚水式発電所である葛野川発電所へ見学に行った。葛野川 PR 館で揚水発電の仕組み等について説明を受け、その後マイクロバスで、発電所に向かった。まずは下部ダム(葛野川ダム)を見学した。高さ105メートルのコンクリート重力式ダムでコンクリートの重さで水圧を支えている。その後、地表から約500m地中にある発電所へ専用のトンネルを通って行った。発電所には40万kW発電動機が2基設置されており、中でポンプ水車のしくみや発電量の調節のしくみ、発電所の設計のしくみなどの説明を聞いた。生徒たちは、スケールの大きさに驚くと同時に、電力とエネルギー問題について考えさせられたようである。壁にささっているボルトによって強度を上げていること、その本数の多さと1本100万円という値段にも驚いた。

生徒の主な感想

- ・実際に地下発電所を見学できてよかった。一部を除きすべてが日本の製品でできていてすごいと思った。地下発電所では、地震が起きても気づかないほどの強度があると聞いて驚いた。
- ・発電所を初めて見に行き、発電の仕組みや電気の使われ方、揚水発電所の仕組みなど今まで知らなかったことがわかったよかった。山梨にこんなにすごいものがあることを知らなかったから感動した。これからはもっと電気を大切にしようと思った。
- ・模型と映像で揚水発電の仕組みと役割がわかった。
- ・地球環境のことも考えた発電でとても驚いた。これからの時代、電気は欠かせないものとなっていくので大切に使用していきたい。



- ・葛野川発電所で作った電気のほとんどが山梨で使われないのが不思議に思った。
- ・発電所のあった所と、神岡が似ている気がした。

第8回 ワイン酵母と科学 ~微生物と人間の接点~

山梨県は葡萄の生産量が全国一であり、ワインの名産地としても知られている。今回は、山梨大学大学院医学工学総合研究部ワイン科学研究センターの三木健夫助手にワインについての講義をしていただいた。ワイン科学研究センターは、ワインの品質向上のため、幅広い方面からワインやブドウの研究を行っており、果実酒を専門に研究するわが国唯一の研究機関である。講義では、ワインづくりの方法を分かりやすく説明していただくとともに、先生が研究されている酵母の遺伝について、興味深く話していただいた。



生徒達にとってワインは、山梨の特産品としての認識は高いが、その製造過程に秘められた科学については、知らないことが多かったようである。

また、生物の授業で学習した遺伝に関する知識が、講義内容の理解に役立ち、日頃の学習が自然科学研究の基礎になっていることも実感したようである。

生徒の主な感想

- ・自分が思っていた以上に酵母は奥が深いもので驚いた。そして応用範囲が広いということで、とても良い研究だと思った。
- ・ワインはとても歴史が長く、紀元前からあったことに驚いた。生物学とも少し関わりがあって、自分は生物をとっているなのでこの講義を生かされたらいいなと思った。
- ・ワインから古代ワインへつながったり、酵母から DNA・生物学へと話がどんどん広がって行って、多方面から話が聞けてよかった。生物学はおもしろそうな学問で、やってみたいと思った。
- ・SSH の研究で「酒石酸」について調べているので参考になった。ワインのイメージが少し変わって、違う面白さがあった。山梨の名産品を生かした興味深い講義だった。

- ・ワインの話だけでなく生物学や色々なことを教えてもらい，とても楽しかった。遺伝子をわかりやすく説明してもらえたり，興味深い話がたくさんあった。
- ・酒の種類によってアルコール発酵の仕方が違うことに興味をもった。様々な場面で酵母が使われていることがわかった。コンピュータで酵母を作る研究についてもっと深く知りたいと思った。
- ・ヒトよりイモリの方が DNA が多いと知って驚いた(ソラマメにも負けていた)。
- ・今日は生物の講義だったので以前から楽しみにしていた。先生も面白くとても楽しかった。またこういう講義を受けたい。
- ・理解しにくい内容もあったが興味深く聞くことができた。後半は，生物の授業で学んだこともあったのでわかりやすかった。
- ・生物を選択していないけれど，とても興味深く話を聞くことができた。
- ・私は生物を選択していないのであまり理解できなかったが，今回の講義で生物学に興味が出てきた。DNA の遺伝ってすごいんだなあと思った。私は良く祖母に似ているといわれるので，祖母と私の DNA ってどうなんだろう？と疑問に思った。

「ワイン酵母」「微生物」から連想されるキーワード

授業前 ・ワインは山梨名産・ワインはおいしい？・酵母ってどうやって作るの？・微生物は小さい・パン酵母でパンがふくらむ・勝沼のワイン・酵母でワインを作る・山梨県のブドウのワイン・ワインは昔ヨーロッパの方ではブドウをふんでつぶして果汁を出していた・ワインは無数の微生物がとりまいている・酵母は食品にも含まれる菌である・山梨のワインは有名・ワインはお酒臭い・微生物は顕微鏡でなければ見えない・微生物はどこにでも存在する・酵母菌で育てる・ワインはブドウから作る・パンやワインには酵母が必要・ワインは山梨の名産なので身近・ブドウのお酒・微生物は気持ち悪いけれどいなかったらものすごく困る・ワインに酵母は不可欠・微生物の活躍によってワインは作られる・酵母はパンをイメージさせる・微生物は下水処理に利用されている・農作物を作るには土中の微生物が必要不可欠・ワインはまだ飲めないし，飲みたくない・微生物の働きによって腸がよくなる・ワインは果汁に酵母を加えて，微生物の力で作る・酵母は微生物を分解する？・微生物によってワイン酵母ができる・酵母で発酵する・微生物がブドウを発酵させてサインを作る・ゾウリムシは微生物だ・山梨はブドウの生産地・ワインはブドウの発酵酒で，以外とアルコール度数が高い・ブドウ以外のワインもある・微生物は小さいもの？菌を含む・ワインはまずい，酔う・カビは微生物・ワインは20歳から・ワインと微生物はただならぬ関係である・ワインは古くて良いものは高くなる・日本酒などに酵母は使われる

授業後 ・ワインは古代から作られていた・ワインにはワイン酵母という酵母がある・酵母は DNA や RNA などの様々な情報を含んだ応用範囲の広い生物・ワイン製造は手間がかかる大変な作業である。保管方法にも気をつけなければならない・ワインは紀元前 5400 ~ 5000 年には製造されていた・ワインの歴史は古く，酵母菌はさりげなく生きている・酵母は約 6500 の DNA からできている・ワインを作るには大変な作業が必要であり，微生物である酵母が必要不可欠である・ワインは歴史的な飲み物・ワインはブドウに色々な過程で酵母を添加され，微生物などの働きによって作られる・ワイン作りで重要なのは酵母添加，アルコール発酵・ワインは果汁に酵母を加えてエタノールにして作る・赤ワインと白ワインは作る過程が違う(発酵の回数が違う)・ワインはブドウ果汁の酵母によって製造される

が、酵母の中では微生物が活躍している・酵母もそれなりに生きている・ワインは作るのに多くの過程をふむ・酵母は自己防衛策として孢子になり、硬いからに覆われ水分は少なくても生きていける・酵母は2時間に一回分裂する・ワインは昔より今の方が質の良いものがそろえられる・酵母はたくさん使用する所がある・ワイン酵母は自然界に存在する・酵母自体が微生物・アルコール発酵に必要・ブドウからワインを作るためにはワイン酵母の働きが必要不可欠・微生物や酵母はとても身近で、便利なものである・山梨のブドウの生産量は全国でトップ・酵母は真核生物である・ワイン酵母は色々なものと密接に関わっている微生物だ・古代ワインがあって、その作り方で作られているワインが今もある・ワイン酵母はワインを作る微生物の一種・新石器時代にワインがあったかもしれない

第9回 果樹栽培の現状 ～果樹王国山梨を支える技術～

「山梨の自然と科学」の授業の最終回は、山梨県果樹試験場育種部長の猪股雅人先生をお招きして山梨の果樹栽培の現状についての講義を頂いた。山梨県は葡萄、桃、スモモの生産高が全国1位であり、その他に梅、柿、リンゴ、サクランボ、キウイなども多く生産している。講義では、山梨の気候が落葉果樹栽培に適していることの説明からはじまり、果樹栽培方法の改善や品種改良がどの様になされてきたのかがわかりやすく説明された。また、山梨県果樹試験場の施設についての説明に対しても生徒達は興味深く聴いていた。普段何気なく食べている果物にも多くの科学的な研究がされていることを知り、科学技術の貢献を再確認したようである。



生徒の主な感想

- ・一口に果実の栽培といっても木の枝の張り方や立地条件など色々あり、化学物質や機械、生物学の知識なども利用して、より多く、よりいいものを作ろうとしていて奥が深いと分かった。温暖化が進むと作物の害虫も増え、木も休眠できなくなるだろうと思った。
- ・ブドウやモモは親の実家で栽培していて何度か手伝ったことがあったので、とても身近に感じ興味を持つことができた。温暖化の問題も心配に思った。
- ・自宅の近くに果樹園があるけれどしっかり観察したことはなかった。今回の講義を受けてどんな栽培方法をしているのかももう一度確認してみたくなった。
- ・作業能率や危険性を少なくするための工夫がよく考えられていることに驚いた。今まで何気なく見ていた果樹園も考えられて作られていることがわかった。新技術の発明が多くされていることを知ったので、今後は農業技術について興味を持ってみようと思った。
- ・家でもいろいろな作物を作っているので参考になった。山梨県の主産業は農業なので、新技術はもちろん温暖化についても真剣に考えていかなければならないと思う。
- ・私の家には畑がないのでブドウ栽培などはあまり身近なものではなかったけれど、とても興味深い話だった。果樹栽培も近代化しているという話がおもしろかった。山梨の果樹栽培と温暖化の関係など意外な話もあり、聞いて良かったと思った。
- ・ブドウやモモの作り方に手間のかかる工夫がしてあることに驚いた。勝手に育って自然

に実ができるものだと考えていたのでとても勉強になった。ひとつひとつのものにちゃんと目的があり，意味があり，目標がある。それは果物を育てることだけに対していえることではないので，生活の色々なことに生かしていけたらいいと思う。

- ・ Y字仕立てなどは植物の生態にとってストレスではないのか，木一本あたりの寿命などでデメリットはないのかが気になる。
- ・ 山梨では色々な作物を作っているが，耕地面積が立ったの6%しかないことに驚いた。
- ・ 新品種の開発や改良も必要だが，昔ながらの品種や栽培方法も大切にしていきたい。

「山梨県の果樹」から連想されるキーワード

授業前 ・モモ・サクランボ・ブドウ・ナシ・スモモ・カキ・扇状地・ブドウ，モモの生産量が日本一(生産量が高い)・勝沼のワインとブドウは世界でも有名・勝沼・果樹王国(フルーツ王国)・急斜面・扇状地・トウモロコシ・日照がよい・水はけがよい

授業後 ・モモ(白鳳・日川白鳳・ネクタリン・一宮白桃)・ブドウ(デラウェア・巨峰・甲州・ピオーネ・甲斐ノワール・甲斐ブラン)・スモモ(ソルダム・貴陽・太陽・サマービュート・サマーエンジェル)・サクランボ(富士あかね・高砂・佐藤錦)・ナシ・黄桃・柿・梅・キウイ・ぎんなん・クルミ・栗・ザクロ・リンゴ・マルハナバチ・果樹栽培に最適の場所・盆地での栽培・新技術や新品種の開発・果樹には様々な難点があり，現在様々な改良がされている・山梨県はフルーツを作る環境に恵まれているが，それだけではなく栽培者が色々な栽培方法を考え出して栽培しているから生産量を増加させることができている・効率のよい果樹栽培方法・工夫がよくされている・進化していく栽培技術・高齢化・新品種で目指すのは大玉で高糖度・山梨は今も昔も果樹王国・果樹王国と呼ばれている今も，品種改良や栽培方法の変更など，努力を繰り返している・それぞれ種類にあった育成方法がある・美味しいものを作るのにはとても手間がかかる・甲斐の八珍果・年間降水量が少ない・栽培方法がよく考えられている・ブドウも仕立てがある・モモは Y字がよい・フルーツは新しいものが作られている・ブドウ，モモの木の形は複雑で改良を繰り返し，ブドウの枝は平行に，桃の木は低くなった・新品種発信・ワイン・たね・植物・気温・降水量・日照時間・果樹栽培は日々進歩し，作業が楽になっている・品種開発がすごい・ブドウには醸造用と生食用がある

評価方法

(ア)評価項目

【関心・意欲・態度】

山梨の自然に関心を持ち，さらに発展して科学を学ぼうとする意欲的な態度を身につけている。

【思考・判断】

科学と地域のつながりや環境保全について課題を見つけ，その解決に向けて思考を深めている。

【技能・表現】

現地実習において観察や実験に必要な基礎的な技術を身につけている。

【知識・理解】

山梨の自然・歴史・産業についての知識を身につけている。

(イ) 評価方法

レポートと自己評価また授業態度によってそれぞれの授業ごとに、A、B、Cの3段階で評価する。最終評価は9回の授業でA評価が7個以上を総合評価A、4～6個を総合評価B、3個以下を総合評価Cとする。

成果と問題点

全ての授業において生徒達は、大変熱心で意欲的に受講していた。アンケートでも、「内容が興味深く面白かった」という質問項目に対してほぼ全員が「そう思う」と答え、また、山梨の自然に対する興味・関心が深まったという意見・感想が多く寄せられた。さらに、現地実習についてもほぼ全員が「楽しい」、「貴重な経験になる」と答えており、実習を通して学習意欲が高まったことが読みとれる。生徒の感想からは、それぞれの授業の目標が達成されたと思われる記述も多く見られた。地理や生物の授業で学んだことと関連づけて理解が深まったり、普段何気なく見ている果物や畑や山や水についてたいへん興味を持ち、不思議だな、と考える機会を得ることができたようである。このことは、身近なテーマから発展的な内容へと興味・関心を広げていくことができたのではないかと考えられる。さらに、ワインの製造工程に隠れた科学の一端に触れたり、富士山に関する3回の講義で、環境保全の大切さを再認識することができた。また、講師の先生方が何を目的として、どのような研究をされているのか、普段の研究で味わう喜びと苦勞を先生の発する言葉の一つ一つから感じ取り、研究姿勢に触れることもできた。

1年次からの学校設定科目も含め、それぞれの講義内容を関連づけて考察したり、教科の授業の内容に繋がりを見いだすことで、普段の授業の大切さを改めて実感した生徒が多いことも、アンケートや生徒の感想から伺える。

ご多忙中にもかかわらずお越しいただいた講師の先生方には、万全な準備をして頂き、大変わかりやすく丁寧な説明をして頂いた。講義の前に、生徒の様子や学習状況、履修状況等、打ち合わせの時間を設けて知らせておくことにより、講義の内容や説明もより生徒の状況にあったものとなった。

学校設定科目「山梨の自然と科学」について実施したアンケート結果

【人数】 51 (男：30 / 女：21)

問1 山梨の自然に対する興味関心は高まりましたか？

	はい	いいえ
男	26	4
女	15	6

はいの主な理由
・自然が豊かだから・都心に近いから・果物(桃・ブドウ)が美味しいから・住み慣れているから・自分が生まれ育った県だから・空気や水がおいしいから・富士山や富士五湖があるから

問2 山梨県は好きですか？

	はい	いいえ
男	29	1
女	19	2

いいえの理由
・田舎だから

問3 校外実習は楽しいと思いますか？

	はい	いいえ
男	30	0
女	20	1

問4 富士山に登ったことがありますか？

	はい	いいえ
男	11	19
女	6	15

5合目まで
で“はい”

(4) 「科学の探求」

目的

大学，研究機関，民間企業の研究者から助言を受けながら研究領域をまとめることを目的とする。生徒は4名以下の小グループに別れ，本校の教職員4～5名が担当する。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をし，学期末には，研究発表会を開催し，研究の成果を校内および校外で公開する。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。

目標

- 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 継続的な探求活動を通じて，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。

実施時期 (4月～3月)を中心に 木曜6～7校時(90分)

単位数 後期2単位相当(通年1単位)

対象生徒 2年普通科SSHクラス及びSSH科目選択者(51名)

指導者 早川保彰(物・数) 小林直子(化) 古屋文明(生) 名取寿彦(物)
浅利昌史(数) 窪田敏章(化) 横森伸司(生)

実施内容と日程

1回	4月13日	プレゼンテーションの方法 (パワーポイント)
2回	4月20日	プレゼンテーションの方法 (調査，まとめ)
3回	4月27日	プレゼンテーションの方法 (テーマ設定)
4回	5月18日	発表会 課題研究テーマについて(全員)
5回	7月13日	課題研究(実験材料の注文)
6回	8月31日	課題研究
7回	9月7日	課題研究
8回	9月14日	課題研究
9回	9月21日	課題研究
10回	10月19日	課題研究 外部講師指導日(研究室訪問)
11回	10月26日	課題研究
12回	11月2日	課題研究
13回	11月9日	発表会 生徒の自然科学発表会参加テーマ
14回	1月11日	課題研究
15回	1月18日	課題研究 外部講師指導日(研究室訪問)
16回	1月31日	発表会 校内発表会(全員)
17回	2月1日	発表会 校内発表会(全員)
18回	2月5日	平成18年度SSH研究開発報告会にて発表
19回	2月15日	関東近県SSH合同発表会代表選考
20回	2月22日	課題研究論文作成

評 価

(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点，60点以上を総合評価B，60点以下を総合評価Cとする。

課題研究テーマ

数学・物理領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
ナンバープレースの解法について	私たちはナンバープレースについて調べました。ナンバープレースとは、 9×9 のマスに1から9までの数字をだぶらないように入れてゆくパズルゲームのことです。調べようと思ったきっかけは、これを解いているときに、自分がどんな手順でマスに数字を入れているのか・・・その手順にはどういったものがあるのか気になったからです。ナンバープレースの解き方にはどんなものがあるか、実際にいろいろな条件で問題を解いて、法則を探しました。	末木 里実 古屋 友希
素粒子発見プログラム ～ B-Lab プロジェクトに参加して～	高エネルギー加速器研究機構では、Belle 実験でのデータを一般に公開して新粒子の探索を行う B-Lab プロジェクトを行っている。このプロジェクトに参加し、素粒子について学ぶとともに現在世界中の素粒子実験で広く使用されている root というシステムの使い方を、KEK の野崎名誉教授より学びました。この発表では、Belle 実験についての説明と、実際に root を使い新素粒子を探索した結果を報告する。	中込 愛 早川 美奈 堀内絵梨香 吉岡 由紀 雨宮 冬樹 丸尾 将輝
今昔の超高層建築	私たちは、近代の建築と古代の木造建築物の地震に対する揺れ方を調べました。独自に作成した振動装置とモデルを利用して、古代建築物の方が比較的弱い地震には強いと予測し、水平方向の地震強度による揺れ幅を検証しました。	上野 剛広 遠藤 慧大 小口 雅康

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
スターリングエンジンカーの作成	物理の授業で熱機関の利用について学んだ。気体の膨張・収縮が起こる作用を運動エネルギーに変換する機関である。また、スターリングエンジンを代表とする外燃機関は多種・多様な熱源を利用できるので、化石燃料の減少が問題になっている今日、各方面から注目されている。今回の企画でスターリングエンジンカーを製作し「気体の膨張・収縮」を車が動くことによって確認しようと考えた。	井上 寛基 小林 弘幸 依田 貴大
放射線を利用して見えないものを見る	マス目状の台紙に銅のおもりを任意に置いて、箱状の蓋をする。これを放射線源と放射線測定器を利用して、放射線の透過量を測定しながらおもりの配置を特定した。実験データのサンプリングの方法と、おもりの位置を解析するロジックを考察する。	佐藤 慶太 鮫田 高宏 名取 純希 松本 元
バスケットボールのフリースローについて	バスケットボールの打ち上げ台車を製作し、台車からボールを打ち出しバスケットゴールに入れることを目標とした。実験を重ね問題点を克服しながら台車を完成度の高いものに仕上げていく。	栗原 浩平 松浦 直人 薬袋 成章
ガウディのフニクラについて ～ペーパーブリッジの強度測定をとおして～	放物線を描く、アーチ形の建築物の耐久性は古くから知られていたが、ガウディは独特の実験によって理想的な形を得ることに成功し、自らの建築に用いた。糸の両端を固定して吊すと、下向きの逆アーチが出来る。アーチにかかる力、アーチ自体の重さを計算し、糸をいくつかに分けてそれぞれの等分点に重りを下げる。こうした実験を「逆さ吊り実験」と呼び、このときできる放物線、カテナリー曲線、双曲線などを、ガウディはフニクラと称した。この形が力学的に安定していることを知り、検証を試み、実際にフニクラの模型を作ろうと思う。	谷 彩夢 樋川 英江 樋川 香江

化学領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
デジタルカメラを用いた水質検査	溶液の濃度を調べる方法には、「比色分析」と「吸光分析」がある。「比色分析」は、太陽光を当てたときの色相を比較して濃度を決める方法で、安価に実施できる。しかし、「吸光分析」は特定波長の吸収より濃度を決める方法で、吸光光度計を使用しなければ実施できない。本研究では、吸光光度計を用いることなく、デジタルカメラによる画像を画像処理ソフトにより解析し、吸光光度計と同じ働きをさせて濃度決定を行うことを目的とした。	中國伶衣奈 米永 有香

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
川の汚れについて ～CODの測定を通して～	生活排水の大部分は有機化合物で、水中に有機物が多いほど、河川の水質汚染が進んでいる。有機物による水質汚濁の指標としてCODが用いられるが、身のまわりにある有機物が、どの程度異質汚濁に関与しているのかを調べた。今回の実験では、川の水と普段水に流しているもののCODを調べ、どんなものが川を汚しているのか、またどれだけ汚しているのかを研究した。	一瀬 詩織 一志 明里 佐藤みゆき
金属樹の生成と保存	金属イオンを含む水溶液中に金属を入れると(塩化銅水溶液と亜鉛)、イオン化傾向の大きな金属は陽イオンとなり、イオン化傾向の小さな金属が析出し金属樹ができる。しかし、水溶液中にできた金属樹は、非常にもろくすぐに崩れてしまうために、観察を続けることが難しい。そこで、ゲルを用いて長期保存ができ、観察しやすい銅樹の作成を試みた。	志田 英人 田中 要司 向山 聖人
酒石酸について	昨年、僕たちはワインについてのフォーラムを山梨大学ワイン研究センターの三木健夫先生から聞きました。そこで、ワインの中に酒石酸が含まれていることを知り、酒石酸を取り出すため、様々な方法を検証しました。例えば、「温度降下法」です。しかし、それらの方法では、あまり上手くいきませんでした。ここで、カラムを使った方法で、ワインから酒石酸を取り出すことができました。その方法を検証します。	石井 俊輔 郷田 佳祐 星 和樹
酸性雨について	酸性雨を再現することで酸性雨の発生条件をみだし、現在話題になっている環境問題への正しい知識を得ようとした。水槽内に水蒸気を溜め、その中で試料を燃やし水蒸気と混ぜ合わせその水滴のpHを測定した。また、同様の試料を燃やし気体を集気瓶中に捕集し、水にとかして得た液体のpHを測定する	相川 裕樹 佐野 大 田中 哲亮 中込 亮

生物・その他の領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
バナナの保存法について	バナナは買ってからしばらくするとすぐに傷んでしまいます。バナナを長持ちさせるにはどうすればよいか調べてみようと思いました。バナナがどれだけ長持ちするか、最も甘くなるにはどうしたらいいか、様々な方法を考え実験をしてみました。そして、そこからでてきたラップによる影響、エチレンガスとバナナの関係などの疑問を調べるために4つの実験を行いました。	石原 麻美 成島亜佐子 宮川 淳美

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
オオカナダモの葉の紅葉PART 2	私たちはオオカナダモの紅葉について、葉の状態や溶液の種類・温度によって紅葉にどのような影響があるのか実験した。溶質として5種類の糖，塩化ナトリウム，溶媒として蒸留水を用意し，その水溶液中に葉を浸した。また葉の条件を変え同様の実験をした。さらに光の影響を調べるために人工気象器にシャーレをアルミ箔でくるんだものとそうでないものを入れ観察した。	小池 絵里 志田麻紀子 保坂 渚 米山 早紀
カビの研究	まず始めに，教室内や下駄箱など校内6カ所，7つの条件でカビをシャーレに採取し7から20日間ほど恒温機を用いて培養した。また，この実験で発生の様子が特に顕著だった10種類のカビは個別に採ってさらに培養・同定(種類の特定)を行った。次に，校内3カ所にシャーレを設置し，そこから空気中に存在するカビの培養を試みた。最後は，土壌中のカビを採取・培養し，これらの実験の結果について検証した。	中込 征倫 宮田 卓 望月 隆一
ロボコン山梨への挑戦 ～戦略とロボット構造の変化～	山梨県のロボットコンテストに出場したものの，思うような成績が残せませんでした。出場ロボットの持つ問題点を明らかにし，改善策を考え，より良いロボットにしていくというものです。ボール回収のシステム，ボールリフトの運動，得点アーム，とロボット全体の重量の4点に着目して実践してきた内容を示します。	數野 浩幸 河田 伸也

アンケート結果

- 問1 研究を通して感じた研究のおもしろさや楽しさは何でしたか？
- ・色々な実験・分からなかったことや知らなかったことを学ぶこと
 - ・知識が増えたこと・色々と考え，意見を出し合うこと
 - ・自ら問題を解決していくところ・試行錯誤した末に作品を完成させたこと
 - ・新しい発見ができること・色々な方法で様々な結果が得られること
 - ・自分で創造すること・友人と協力すること・予想と結果のギャップ
 - ・聞いたり読んだりしたことを実際に自分の目で確認できたこと
 - ・実験が成功したこと・予想通りの結果が出たこと
- 問2 課題研究において苦労したことや大変だったことは何ですか？
- ・きちんとした実験結果を取ろうと実験を繰り返したこと
 - ・研究の成果をまとめること・文章やパワーポイントで相手に伝えること
 - ・環境条件を一定にすること・実験で出した値が毎回違ったこと
 - ・プレゼン(口頭発表)・実験・時間が足りなかったこと
 - ・実験で失敗して課題となった点を克服すること
 - ・研究が行き詰まった時があったこと・新しい考え方や方法の発見

- ・考えてもうまくいかなかったこと・観察を毎日続けたこと・内容が難しい
- ・実験方法を考えること・進行速度が遅かったこと・発表前の準備
- ・結果のまとめ方がわからなかったこと

問3 1つの研究成果をまとめたことへの達成感や充実感を感じましたか？

はい	5	-	4	-	3	-	2	-	1	いいえ
男	4		15		8		3		0	
女	5		8		8		0		0	

問4 研究は楽しいですか？

	はい	いいえ
男	29	1
女	20	1

はいの主な理由

- ・いろいろな経験ができるから・わからなかったことが分かるから
- ・自分の知りたいことを探究できるから・実験が好きだから
- ・教科書を見るだけでは学べないことがあるから
- ・みんなで調べたり実験したりすることが楽しいから・達成感を感じられるから
- ・体感できるから・興味のあることが増えるから・新しい発見ができるから
- ・試行錯誤の末、結果が得られたときが楽しいから・友人と協力できたから
- ・予想外の結果が得られるときがあるから・これまであまりしたことがなかったので
- ・苦労も多いが興味があることだったから・気になることを深く考えられるから

いいえの主な理由

- ・実験がうまくいかないから・テーマを変えたいから

問5 研究者になりたいですか？

	はい	いいえ	わからない
男	9	20	1
女	4	17	0

はいの主な理由

- ・世の中には分からないことや解明しなくてはならないことがたくさんあるから
- ・知らないことを自分で検証していくのが好きだから・おもしろそうだから
- ・色々やってみてみたいから・研究することが楽しかったから
- ・好きなことを仕事にできるから・奥が深そうで興味をそそられるから

いいえの主な理由

- ・自分にはたいへんそうだから/むいていないから・別の夢があるから
- ・他にやりたいこと(技術者になりたい/教える人になりたい)があるから
- ・そこまで考えてはいない/興味はない・研究は趣味としていたいから
- ・大変な仕事だと思うから・つらいから・人との関わりが疎遠になりそうだから

問6 研究を進めていく上で必要とされた能力は何だと思いますか？

- ・探求心・実験に対する仮説や考察をたてる力・発想力・応用力・集中力・努力
- ・知識・ねばり強さ・思いついたらすぐ行動すること(行動力)・独創力・協調性
- ・忍耐力・プレゼンテーション能力・語学力・観察力・リーダーシップ・決断力
- ・根性・がまん・考察力・やる気・発見力・予測する力・継続力
- ・1つのことから色々なことに発展させていく能力・論理的に考える力
- ・思考力・文章力・柔軟性・研究を好きであること・検索力

問7 研究者に必要な資質とは何だと思えますか？

- ・探求心・語学力・その分野における興味・好奇心・集中力・努力・豊富な知識
- ・才能・ねばり強さ・創造力・器用さ・根気強さ・あきらめないこと・考える力
- ・研究が本当に好きであること・発想の転換・柔軟に対応する強さ・予測する力
- ・根性・発見すること・アイデア・独自性・センス・論理的に考える力・継続力
- ・発展力・いろいろな角度からものを見ること・ひらめき・発想力
- ・常識を見抜く才能・コミュニケーション能力・決断力・面倒くさがらない

成果と問題点

平成17年度の実施から、研究に必要な時間があまり確保できなかったこと、指導教員の役割分担のバランスが悪かったこと、研究の進捗状況の把握が充分でなかったことなどの課題が上げられた。平成18年度は「科学の探究」の時間を同時時間帯に実施している「山梨の自然と科学」との割合を変え20回とした。校内指導教員として、新たに3名の増員を行い7人体制とした。さらに、生徒発表の機会を1回増やし生徒相互に情報の共有化ができるように配慮した。課題研究において生徒はいくつもの壁に突き当たり、悩み苦みながらも解決していく姿が見られた。まず最初の壁は、研究テーマを決める段階であった。いかにテーマ設定を行うかが研究の内容の善し悪しを決定する大きな要素となっていて、多くの生徒達は、普段疑問に感じていることやこれまで受けてきたSSHの授業、またはフォーラム等で興味・関心を持ったことから研究テーマを決めていたが、2ヶ月近くテーマが決まらないグループもあった。最近、問題発見能力の育成が重要視されてきているが本授業においてもテーマ決定の難しさを感じた。

実施状況のアンケートからもわかるようにほとんどの生徒は実験・観察において失敗やいきずまりを経験している。その中で彼らなりに解決策を見出し、試行錯誤を続け何とか乗り越えていく様子が見うけられた。そのときの達成感や満足感はとても大きく、普段の授業では得られない貴重な体験となったと思われる。一方で、生徒達は研究を進めていく中で自分自身の科学に関する知識不足や数学の力の弱さを実感したようである。また、参考文献や実験器具の説明書が英文で書かれていることもしばしばあり、英語の大切さを感じた生徒も多くいた。課題研究を通して普段の学習の大切さを再確認するとともに、日頃から疑問を持つことの大切さと研究の難しさに気づいたようである。

支援体制においても、本年度指導教員数を増員したにもかかわらず、多岐にわたる課題研究に専門外の内容も多く十分な助言ができないところもあった。一方で、大学等の先生方から助言を戴いたグループも増え、そのようなグループはより専門的な内容に踏み込んだ研究ができた。さらに指導体制の見直しや引き続き研究機関等に協力をお願いしていく必要があると思われる。



発表会でプレゼンの準備をする生徒



課題研究論文をまとめている様子

(5) 「科学の探究」

目的

昨年度に行った「科学の探究」の研究をさらに深化させ、探求的な態度と創造力を育てるとともに、プレゼンテーション力をさらに鍛えることに力点をおく。「科学の探究」と同様に生徒は4名以下の小グループに別れ、本校の教職員4～5名が担当し、大学、研究機関、民間企業の研究者からも助言を受けながら研究を深める。

目標

- A 課題発見能力を育てる。
- B 自主的・継続的な探求活動を通じて、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。

実施時期 前期(4月～9月) 火曜日7～8校時(90分)

単位数 前期2単位(通年1単位)

対象生徒 3年普通科SSHクラス及びSSH科目選択者(51名)

指導者 早川保彰(物・数)、古屋文明(生)、小林直子(化)、名取寿彦(物)

実施内容と日程

1回	4月18日	科学の探究を踏まえての課題研究テーマ設定
2回	4月25日	課題研究(計画)
3回	5月9日	課題研究
4回	5月15日	課題研究
5回	5月23日	課題研究
6回	6月6日	課題研究
7回	6月13日	課題研究
8回	6月20日	課題研究
9回	7月4日	中間報告会(SSH全国発表会参加チーム選考)
10回	7月11日	中間報告会(SSH全国発表会参加チーム選考)
11回	9月5日	研究論文の作成
12回	9月12日	研究論文の作成
13回	9月20日	校内発表会
14回	9月26日	校内発表会

評価

(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点，60点以上を総合評価B，60点以下を総合評価Cとする。

成果と問題点

「科学の探究」では，対象が3学年ということもあり，時間的に非常に厳しい中で，どのように研究に取り組ませていくべきか，教員側も悩みながらのスタートであった。部活動や生徒会本部役員等に約7割の生徒が所属しているため，総合体育大会や学園祭がある5，6月は，落ち着いて研究に取り組めないことが予想された。また，夏休みに入ると当然，進路に向けての学習に力を入れていくことになり，時間的に益々大変になってくると考えられる。そのような状況を踏まえて，まず研究テーマについては，昨年度の「科学の探究」を継続するものとし，その中で新たに生じた課題を中心に研究を進めるよう指示した。また，時間を有効に使い，できる限り授業時間内にまとめられるよう計画を立てさせた。しかし，教員側が生徒の時間的な負担を気にしていたのをよそに，生徒達は，研究に大変意欲的に取組，放課後残って実験をしているグループも見受けられた。また，優秀な研究は8月のSSH全国生徒研究発表会へ参加することになっていたため，多くの生徒にとっては，そのことも一つの励みとなったようである。

事後のアンケートでは，9割以上の生徒が課題研究に「意欲的に取んだ」と答えている。ほとんどの生徒が昨年度の継続研究であったので，課題や目標が明確になり，研究に取り組やすかったようである。一方，時間不足を感じている生徒も多く，「授業時間だけでは十分な研究はできない」と答えた生徒が半数を超えている。また，その生徒たちのほとんどが，「放課後は，部活等で時間がとれない」と答えており，「研究は進めたいが時間的に厳しい」状況であったことがわかる。また，他の学習への影響を感じている生徒も何人かいて，「3年生で課題研究を行うことは，いろいろな意味で負担が大きい」と感想を述べている生徒もいる。しかし，課題研究に苦しみ，悩みながらもそれを克服し乗り越えていく生徒たちの姿から，大きな成長を感じた。また，生徒たちは，この課題研究を通して，普通の授業では得られない達成感と満足感を得たものと思われる。

発表の様子



2 サイエンスフロンティアフォーラム

一流の研究者や講演者を招き、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機会を提供するため、「サイエンスフロンティアフォーラム」と称す講演会を、平成18年度に14回実施した。この講演会は、すべて一般公開されており、誰でも聴講を可能とした。生徒はもちろん、地域の方にも多数聴講をいただき、何度もフォーラムに足を運んでいただいた方もいた。なお、1年生のSSHクラスの生徒には、毎年、全回の聴講を義務づけた。

(1)各年度の実施状況

平成16年度(16回実施、一部抜粋)


回	実施日時	講演内容	講演担当者
2	6月10日 13:30-15:30	確率論を通してさまざまな現象を見る	山梨大学教育人間科学部 中村宗敬 助教授
4	7月9日 15:15-17:15	ミネラルウォーターは1日にしてならず ～おいしい水の秘密と森林資源～	(有)生体微量ミネラル研究所 橋田力 代表取締役社長
6	9月9日 16:10-18:10	大望遠鏡『すばる』で探る宇宙	総合研究大学院大学 小平桂一 学長
7	9月17日 15:15-17:15	地震に強い建築構造 耐震から免震へ ～プロ建築士と造ってみよう、強い柱～	(株)セイコーエプソン E F E 田中重人 主任研究員
8	10月7日 13:15-15:45	百年の転換に直面する日本	東京大学 月尾嘉男 名誉教授 TBS ラジオ「日本全国8時です」 木曜日パーソナリティー
9	10月8日 15:15-17:15	有機ELと液晶の世界 ～開発の最前線～	山梨大学工学部 原本雄一郎 教授
10	10月18日 16:10-18:10	おいしさを支えるお菓子の科学 ～食品開発の技術～	(株)シャトレーゼ 北村文直取締役生産本部長
11	10月27日 16:10-18:10	人工結晶の魅力 ～人工宝石から超伝導体まで～	山梨大学工学部 田中功 教授
12	11月2日 16:10-18:10	数学の世界から、生体の情報処理システムを見る ～視覚情報処理から運動制御まで～	早稲田大学理工学部 村田昇 助教授
13	11月26日 13:30-15:30	生命について考える ～ホスピス医療の現状と課題～	ふじ内科クリニック 内藤いづみ 院長(ホスピス医)
14	12月8日 14:05-16:30	燃料電池車の開発状況 ～燃料電池車に試乗して、開発最前線を知る～	(株)トヨタ自動車 東富士研究所 F C 技術部 天野賢治 主担当員
15	12月16日 16:10-18:10	ここまでの燃料電池開発 ～実験を交えて、その仕組みと応用を学ぶ～	山梨大学工学部 宮武健治 助教授
16	1月20日 13:30-15:30	環境保全と微生物の働き ～バイオテクノロジーの未来～	(株)応微研 堀内勲代表取締役社長


平成17年度(12回実施,一部抜粋)


回	実施日時	講演内容	講演担当者
2	5月23日 16:10-18:10	ゲノム解読と遺伝学 ～遺伝子解読がもたらすもの～	国立遺伝学研究所 斉藤成也 教授
3	6月 2日 13:30-15:30	現代医療の問題点 ～医療の現状と課題～	山野美容芸術短期大学 中原英臣 教授
4	7月 4日 15:00-17:00	筋肉のなぞ ～スポーツを科学する～	山梨大学教育人間科学部 小山勝弘 助教授
9	9月24日 13:30-15:30	ROBO-ONE in 甲府南 ～個人でロボットを作成する意味～	ROBO-ONE 実行委員会


平成18年度(14回実施,その全回の実施報告)


3年目の平成18年度は,14回のフォーラムを実施した。第4回の間澤氏と第12回の高木氏は,平成16年度から3回連続で講演をいただいた。また,第9回の白川英樹博士には,講演会のあと,本校生徒や中学生とともに「化学実験」もご指導をいただき,ノーベル賞受賞者である白川博士との実験に生徒たちは非常に感激した様子であった。当日の様子は,NHK テレビや県内各紙で大きく報道された。


回数	第1回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年4月29日(土) 9:50~11:50
講演者	千葉工業大学 未来ロボット技術センター 古田貴之 所長
演題	最新ヒューマノイド(morph3)解剖実習講座
場所	視聴覚室
聴講者	本校生徒100名・一般聴講者30名 計130名
 古田貴之 先生	<p>このフォーラムは,本校のPTA 授業公開日に実施したため,生徒以外にも,保護者が多数聴講した。SSH 事業関係の公開授業は「難解なものがものが多い」と思われがちだが,古田先生の軽妙なトークにのせてのロボット解体実習は,生徒や保護者に大好評であった。古田先生の指導のもと,ロボットの構造を解明しながら,代表生徒2名が,聴講者の前でロボットの解体を行った。1台3000万円もするロボットの解体に生徒は緊張している様子であったが無事に解体を終えた。古田先生からは,ロボットの話以外にも,病気を克服してロボット研究者となったこと,ロボット作りにかかる情熱は誰にも負けないこと,現在の研究環境のこと,日本のロボット技術のことなど,すばらしい話をたくさんいただくことができた。先生のひたむきな研究姿勢に,感銘を受けた生徒も非常に多かった様子で,なかなか会場を去らずに,古田先生の囲む生徒が多数見られた。</p>


回数	第2回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年5月15日(月)16:45~17:45
講演者	山梨大学教育人間科学部 武藤秀夫 教授
演題	身の回りの数学 アラカルト ~身の回りの図形,現象のいくつかを数学的に見てみよう~
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒40名
 武藤秀夫 先生	<p>武藤秀夫教授は微分幾何学が専門で、本講義では、自然界で美しいものは、何らかの意味で『安定な』性質を持っており、これは、言葉をかえれば、『効率の良いもの』ということになることをまず指摘された。このような見方が幾何学ばかりか、いろいろな数学的な場面で、重要な考え方の1つとなることも示された。図形の等周問題(同じ周の長さを持つ領域の中で面積の問題)や図形上の最短線と測地線(狭い領域での最短線)、極小曲面(同じ境界を持つ曲面の中で最小の面積を持つ物)等を、高校生にわかりやすく説明していただいた。特に、極小曲面の問題については、石鹸膜を利用することで、様々な針金のフレームを用意し、実際に極小曲面ができることを演示して、生徒たちの興味関心を引き出していた。この極小曲面については、昨年度の武藤教授のフォーラムを聴講した3年生が研究課題として取組、読売科学賞県知事賞などの受賞に結びついた。</p>


回数	第3回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年6月1日(木)13:45~15:45
講演者	科学技術振興機構 研究開発戦略センター 永井智哉 博士
演題	地球がもし100cmの球だったら ~宇宙規模でみると実感できる地球環境~
場所	物理講義室
聴講者	本校生徒135名・一般聴講者20名 計155名
 永井智哉 先生	<p>地球の大きさを直径100cmの球にスケールダウンすることにより様々な事象を考察した。太陽系の話から始まり、太陽は直径110m、水星40cmなど、惑星の大きさを100cmの地球と比較して捉えた。また、太陽を甲府に置いた場合の惑星までの距離を甲府盆地の地図を見ながら比較した。地球の直径約1万2756kmといわれても実感が湧かないが”バスケットボール”や”甲府駅から甲府南高校まで”という説明を聞くと途端に実感することができ、生徒からは驚きの声があった。</p> <p>後半は環境を考えさせる話が続き、海水の量が約600CC、淡水は17CC、飲み水は5CCありそのうち私たち人間が使っているのが100分の1の0.05CCしかないことを聞くと、普段何気なく使っている水のありがたさを感じた。その他に「オゾン層」や「森林」、「京都議定書」、「バイオマスエネルギー」、「3R」(リデュース、リユース、リサイクル)など、環境に配慮する必要性を強く感じた講話であった。</p>


回数	第4回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年6月16日(金) 15:00~17:00
講演者	日本ドナー家族クラブ 間澤洋一 会長
演題	命の大切さを伝える旅に出て ~臓器ドナーの家族とレシピアントとの交流~
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒80名・一般聴講者15名 計95名
 間澤洋一 先生	<p>日本ドナー家族クラブ会長の間澤洋一氏を講師に迎え、「生命(いのち)の大切さを伝える旅に出て」という演題で講演をいただいた。昨年6月以来3度目の講演であった。1年生向けのSSH学校設定科目の「科学の世界」と組み合わせて実施した。</p> <p>間澤氏の長女朝子さんは米国留学中に交通事故で脳死となり、その臓器が6人の米国人に提供された。本校では、医師・看護師・薬剤師等医療系の仕事に就くことを希望する生徒も多く、生命の尊さについて語る間澤氏の講演に真剣に聴き入っていた。日本で臓器移植法が施行される前の、脳死や臓器移植について今ほど知られていなかった頃の出来事であり、事故の知らせを受けてから臓器提供を決断するまでの、家族の悲しみ・苦悩・葛藤を克明に話され、生徒の心に様々な問いかけをして下さり、生命の尊さについて深く考える機会を与えて下さった。また、医師の対応が家族のことを第一に考えてくれていた点にたいへん感動したこと、言葉は通じなくても表情や心遣い一つで人々は信頼しあえること、人は決して一人で生きているのではなく支え合いながら生きていることなど、自らの体験をもとに話され、たいへん説得力のある充実した講演会となった。</p>


回数	第5回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年7月20日(木) 13:30~15:30
講演者	理化学研究所ゲノム科学総合研究センター 林崎良英 博士
演題	遺伝子の最前線はこうなっている・RNA 新大陸の発見 ~変更を迫られる遺伝子の定義~
場所	生物講義室
聴講者	本校生徒40名・一般聴講者20名 計60名
 林崎良英 先生	<p>林崎博士は、ヒトゲノムはAGCT 4種類の塩基が鎖状に30億個連なったもので、最近の研究によって、今まで不要と考えられていた部分が、じつは何らかの重要な働きをすることがわかったことをまず説明された。そして、全ゲノムの約7割がRNAに転写され、その中の5割を超えるRNAがタンパク質をつくらず(non-coding RNA: ncRNA)、独自に機能を果たしている可能性があることなど、これまでのイメージを根幹からくつがえた「RNA新大陸」の存在についてお話をいただいた。講演の後半では、参加生徒をグループ分けして、実際にサンプル遺伝子を題材にして遺伝子観察実習をしていただいた。当日は、県内の高校の理科の先生方も多数来場され、講演や実習の様子を観察した。</p>

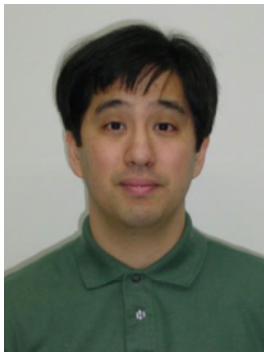
回数	第6回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年8月4日(金)19:30~21:30
講演者	高エネルギー加速器研究機構 斎藤芳男 教授
演題	真空と加速器 ~「真空の科学と技術」から「加速器のしくみ」まで~
場所	茨城県つくば市筑波 ホテル青木屋 セミナー室
聴講者	本校生徒40名
 斎藤芳男 先生	<p>平成16年度から実施している、「筑波研修」の一部としてつくば市において実施した。加速器については、非常に難解な部分が多いため、それを理解するための一助として、このフォーラムを計画した。斎藤教授は、まず科学史の中で、「真空」を作り出すために、先人たちの行った様々な試みについて解説をされた。それをふまえて、「加速器」にとって、「真空」がどういう意味を持つのかの説明をされた。さらに、筑波や世界各地の「加速器」について言及され、筑波において行われている「加速器を利用した研究」の概要をわかりやすく説明していただいた。</p> <p>巨大な加速器が、実は「極微」の世界を研究することに使われていることを知り、講演後は多くの質問が出た。斎藤教授自身、甲府市の出身で、本校の近くに生家があり、本校の様子もよくご存じとのことで、高校生向けに理解しやすいように、講演内容を吟味していただいた。</p>


回数	第7回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年9月2日(水)13:00~16:00
講演者	兵庫教育大学 濱中裕明 助教授
演題	正十二面体の対称性 ~位相幾何学を体験する~
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒40名
 濱中裕明 先生	<p>濱中先生には、1つの立体でも色々な謎が含まれていることや正十二面体には様々な特徴や性質があって、それを利用すれば、入れ換えの個数などが求められることを説明していただいた。また歴史上の様々な偉大な数学者についても、おもしろくご紹介をいただいた。さらに、「正十二面体」というキーワードから、偶置換や奇置換といった内容まで話を広げていただき、多くの生徒が、「数学は実に奥が深い」との感想を持つような、興味深い講義を展開していただいた。またこの講義で「数学のおもしろさを改めて感じる事ができた」と感想を話す生徒も多数見受けられた。</p> <p>講演は多面体を組み立てる「工作」と平行するかたちで進められたが、「作業をしながらの授業だったので楽しかった」との感想も多く聞かれ、「また濱中先生の授業に参加したい」と感想レポートに記す生徒も多数いた。平易なことから、高度な内容まで、生徒の知的好奇心を呼び起こすのには、大変有益な講演であったと思われる。</p>


回数	第8回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年9月11日(月)14:05~16:05
講演者	静岡大学工学部 石塚丈晴 助手
演題	私とカミオカンデ ~最先端物理研究者の姿~
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒40名・一般聴講者1名 計41名
 石塚丈晴 先生	<p>小柴昌俊東京大学名誉教授がノーベル賞を受賞したことで一躍有名になった「カミオカンデ」に計画段階から携わり、世界的な偉業達成の礎をつくった、石塚丈晴先生に講演をいただいた。</p> <p>ニュートリノがどのようなものであるか、どのようにして観測するのかについての難しい内容であったが、先生はわかりやすく、丁寧な説明をされ生徒にもたいへん好評であった。より多くのニュートリノを観測するために大規模な施設スーパーカミオカンデを建設した際の様子をビデオで紹介してくださった。実際に飛騨市神岡町を訪れ、自分の目で見てみたいという感想も多く寄せられた。先生のこれまでを振り返りながら、好奇心をもちセンスを磨くことが大切であり、研究には体力・知識・英語力が必要であること、研究の裏側には想像を絶する努力と苦労があるが、だからこそ成果が現れたときの喜びは何事にも変えられぬほど大きいことを話していただき、物理学をはじめ研究者を志す生徒は非常に感銘を受けていた。</p>


回数	第9回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年9月23日(土)13:15~16:14
講演者	筑波大学 白川英樹 名誉教授
演題	セレンディピティを知っていますか ~導電性高分子の発見とセレンディピティー~
場所	視聴覚教室・化学実験室
聴講者	本校生徒200名・一般聴講者53名 計253名
 白川英樹 先生	<p>高校でノーベル賞受賞者に講演や実験実習をしていただくことなど極めて希有なことで、快諾いただいた時には信じられない気持ちであった。このフォーラムは、前半を白川博士の講演、後半は「白川博士と作ろう電気を通すプラスチック」という化学実験を行った。講演は、幼少時の思い出から、ノーベル賞受賞までの研究歴まで多岐にわたるもので、「科学者にとって大切な姿勢は何か」というメッセージを伝えるものであった。「失敗にこそ、成功へのヒントがある」という博士の考え方は、生徒にも強い共感と呼んでいた。県内の新聞やTVで講演があることを広報したため、一般受講者も50名を数えた。後半は、本校と甲府市立城南中学校の生徒の計24名を対象に、化学実験を行っていただいた。実験の計画・指導には山梨大学工学部の奥崎秀典助教授の協力をいただいた。白川博士にも実験に加わっていただき、直接生徒たちにアドバイスをいただいた。参加した生徒たちには一生忘れられない良い経験となり、すばらしいフォーラムとなった。</p>

回数	第10回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年10月3日(火)14:30~16:30
講演者	自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンスセンター 永山國昭 教授
演題	先人たちの見たミクロの世界 ~レーウエンフック顕微鏡を使って見よう~
場所	生物講義室
聴講者	本校生徒40名
 永山國昭 先生	講義では、人間より小さい生物が99.99%であること、もし微生物がいなくなったら人間はそう長くは生きられないこと、生命体はすべて小さな細胞から成り立っている等の話がなされ、肉眼では見えない小さなものへの興味・関心を引き寄せた。同様の欲求に駆られた先人達が考案した顕微鏡の原理について、ピンホールカメラを例に説明していただいた。実習では、レーウエンフック顕微鏡と同じタイプの道具を用意して来ていただき、キンモクセイの葉の裏にある気孔や、ミドリムシが動く様子を実際にレンズを通して自分の目で確認した生徒達は歓声を上げると共に、このような装置を350年も前に発明したことに改めて驚いていた。我々は日本、世界、宇宙と、自分より大きなもの、外のものへと目を向けやすいが、細胞や微生物といったごく小さなもの、内のものへと目を向けるきっかけとなったたいへん有意義な講義であった。

回数	第11回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年11月6日(月)14:05~16:05
講演者	名古屋大学 杉山直 教授
演題	宇宙の現在・過去・未来を探る ~宇宙マイクロ波背景放射で見る宇宙~
場所	物理講義室
聴講者	本校生徒60名
 杉山 直 先生	名古屋大学の杉山直教授に宇宙論について講演をいただいた。対象を2年生の物理選択者とし、より専門的な内容を含んだ形で行った。宇宙の創生から、現在に至る過程及び宇宙の終焉はどうなっていくのかを、生徒がイメージできるように、様々な実験道具を用いてわかりやすくお話いただいた。「暗黒に支配される宇宙」の大きさを、その「空間的な隔たり」や「時間的な隔たり」の大きさを印象づけるように導入し、高等学校の物理の教科書に掲載されている実験に示される物理現象が宇宙にも起こっていることを認識させ、宇宙といえども特別なものではないという考え方に基づき講演をいただいた。また、高等学校の物理の範囲を超える部分についても、より多くの実例を示し、わかりやすく、丁寧に細部まで理解できるように説明して下さった。「星空を科学的に見る」方法を知り、多くの生徒が「星空への興味が沸いてきた」との感想をレポートに書いていた。

回数	第12回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成18年11月13日(月)16:00~18:00
講演者	(株)アルソア 高木紀子 取締役
演題	健康な肌・髪・体を科学する ~化粧品はこうして開発されている~
場所	物理講義室
聴講者	本校生徒60名・一般聴講5名 計65名
	<p>講師の高木先生は、本県の北杜市小淵沢町に本社をおく化粧品メーカー「アルソア」で長く化粧品の開発を担当されてきた。わが国では薬事法などで厳しい基準が定められているため、化粧品開発はかなり大変であることをまず説明された。その上で、化粧品が世に出るまで、どのような開発過程を経るのか、アルソア社ではどんな工夫をしているのかをお話いただいた。講演の後半は、肌構造とスキンケアの関係、毛髪とヘアケアの関係、体を健康に保つ方法などを説明された。特にスキンケアの領域では、男子生徒1名をモデルに、肌の状態を分析し、どうすれば肌が健康な状態に保てるかを具体的に解説いただいた。</p> <p>高木先生のフォーラムはとりわけ女子生徒に評判がよく、平成16年度から3年連続で講師をお引き受けいただいている。地元の民間企業とSSH校の連携の1つのモデルとなる事例である。民間企業では、研究成果がすぐに「製品」という形になるため、大学等の研究者に比べ、「厳しく」また「やり甲斐のある」研究環境であるとの話をうかがい、生徒にもよい刺激となった。</p>
高木紀子 先生	

回数	第13回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成19年2月5日(月)10:45~12:45
講演者	物質材料研究機構 半導体材料センター 知京豊裕 博士
演題	原子、分子からはじまる最新の材料科学
場所	生物講義室
聴講者	本校生徒51名・一般聴講者20名 計71名
	<p>目に見えない原子や分子の話は、なかなか生徒に興味関心を持ってもらえないが、知京先生の講演はとても分かりやすいものであった。生徒にとっては聞き慣れない「材料科学」という分野について、周期律表などもふまえてやさしく解説いただいた。後半は、スライドやビデオ映像も随所に取り入れ、未来の科学技術について説明をいただいた。10年後にはノートパソコンが携帯電話のサイズにまで小さくなることや、ナノテクノロジーの進歩についても夢のあるお話であった。例として身近なもの(DVDプレーヤーや自動車など)を取り上げ、その中にいかに多くのハイテク技術が詰め込まれているかを説明していくことで、生徒の興味をぐいぐいと引きつけ、講演後も多くの生徒から活発な質問が寄せられた。「日本の科学技術のすごさがわかった」「発光ダイオードの開発の苦労がよくわかった」などの声が聞かれ、生徒にとって非常に印象深い講演となった。</p>
知京豊裕 先生	

回数	第14回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成19年2月5日(月) 10:45 ~ 12:45
講演者	NHK 番組制作局経済・社会情報番組 春日真人ディレクター
演題	クローン技術×論文捏造+謎の数学者=? テレビは「科学」をどう伝えているか ～元・理系学生が取材の中で考えたこと～
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒80名 一般聴講40名 計120名
	<p>第13回のフォーラムと同様に、SSHの研究公開の一環として行われたフォーラムで、一般聴講者も多数詰めかけた。NHKの番組制作ディレクターとして活躍されている春日氏は、韓国のES細胞の研究者である「ファン教授」の一連の事件の例を挙げながら、「科学的事実」を、マスメディアとしてどう扱い、どう報道していくかについて、お話をいただいた。日頃のフォーラムでは、科学者や研究者をお招きすることが多いが、「報道」に携わる立場の方が、どう科学技術と対峙しているのかを知る上で大変有益な講演会であった。報道する立場にある方も、報道する責任上、可能な限りその事象を科学的に分析・理解し、有益なものかどうかを判断しなければならず、報道という仕事も大変な仕事であることを生徒に印象づけた。春日氏は本校のOBであり、地域の実情にも明るく、ユーモアもあり、生徒たちは緊張もせずに講演を楽しく聞きことができた。質疑応答も大変活発に行われた。</p>
春日真人 先生	

(2) 実施の様子

第1回では、ロボットが解体された



第3回の永井博士はTVでもおなじみ



第9回はノーベル賞受賞の白川博士が登場



思い切って白川博士に質問する生徒



実験台をまわり、指導をされる白川博士



第12回の高木氏は女子生徒に大人気



(3) 考察

SSH事業の中で、サイエンスフロンティアフォーラムは、「科学への興味関心」を高め、さらに公開を原則として「本校生ばかりか他校生や地域住民にも参加可能」とした取組である。平成18年度は前年度までで特に評判の良かったものを残し、いくつかを加え、全14回で実施した。

今年度、もっとも聴講者の多かったのは、第9回のフォーラムである。この回は2000年にノーベル化学賞を受賞された白川英樹先生にお願いした。講演会部分と化学実験の2部構成とし、講演会は地元新聞やTVのローカルニュースで広報もしたこともあり、一般受講者が50名を超えた。化学実験は、実験室が手狭なため24名を参加者とし、20名を本校生から公募し、残り4名を本校に近い甲府市立城南中学校の3年生にお願いした。「白川博士と作ろう電気を通すプラスチック」と銘打ったこの実験は、山梨大学工学部の奥崎秀典助教授のご指導により、可能となったもので、短時間で手際よく実験を行うため、同助教授の研究室から多数の大学院生にお手伝いをいただいた。中学・高校・大学の三者が連携をとり、無事にこの回のフォーラムを終えることができた。

サイエンスフロンティアフォーラムは、本校生の科学への興味関心を喚起するだけでなく、本校と地域をつなぐ事業としても大きな役割を果たしてくれたと考えている。

3 サイエンスワークショップ

概要

部の活性化を図り，地域の中学校の自然科学系各部とも連携を深めることを目的とし，平成16年度から既設の「物理部」「化学部」「生物部」「天文部」を再編成して，「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」というサイエンスワークショップを設けた。これらのサイエンスワークショップには，全校生徒が所属することができるが，特にSSHクラスの生徒には，いずれかのワークショップに所属し研究活動を行うように推奨した。1年生SSHクラスオリエンテーションでは，2・3年生が演示実験をまじえた活動内容の紹介や，勧誘活動を行ったりした。これらの働きかけにより，1年生のSSHクラスの生徒全員が，積極的に興味関心のあるワークショップに入部し活動を行っている。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，SSHやワークショップの枠にとらわれず，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。

しかし，SSHクラスの生徒にはワークショップ以外の部活動を行っている者が多く，放課後等の活動時間の確保に苦慮している状況がある。そこで，学校設定科目「科学の探究」での研究と各ワークショップでの研究をリンクできるように環境を整えた。これにより，活動が活発になり，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できるようになった。

各ワークショップの運営や指導は，外部団体や大学等の専門家のアドバイスを受けながら行っている。また，研究への意欲を高めさせる目的で，大学・研究機関等での先進的な科学技術研究の体験学習も行ってきた。

活動組織

既設の生徒会組織

天文部	}	統 合
化学部		
物理部		
生物部		

再
編

サイエンスワークショップ

「物理・宇宙ショップ」
「物質化学ショップ」
「数理・情報ショップ」
「生命科学ショップ」

研究開発の内容

- ・自然科学系クラブを再編し，ワークショップを活動母体としてテーマ別研究を行う。
- ・大学・研究機関等との連携による指導体制の研究を行う。
- ・大学・研究機関等との連携し，外部講師による講義・実習を実施する。
- ・科学的プレゼンテーション能力を養成する。
- ・研究発表会や各種コンテストに参加する。

以上の実践により，生徒の創造性，独創性，論理的思考力を養成し，科学的資質を高める指導方法の研究開発を行う。

考察

表1に示すように、本年度のワークショップ部員の人数は、平成16年度に比べて大幅に増加しており、生徒の活発な活動状況がわかる。

各ワークショップの活動内容は、日頃の研究に加え、学園祭展示・実験、科学ボランティア等でのSSH事業の普及活動、外部講師による研修会への参加、各種コンテスト・研究発表会への参加と、多岐にわたっている(資料1)。

学園祭では、本校生徒と来校された方々に科学の面白さを体験してもらうことを目的に、工夫を凝らした展示・実験を行った(資料2)。特に実験では、興味深く、危険のないものにするために、生徒は何度も予備実験を行い、周到な準備をした。自分たちの興味関心だけではなく、来校された幅広い年齢層の方々の視点にたって展示・実験を行うことにより、生徒の表現力や応用力が向上している。

科学ボランティア等でのSSH事業の普及活動では、県立科学館の協力をいただき、サイエンスクルーとして実験の補助や科学屋台の運営を行った。青少年のための科学祭典山梨大会では、各ワークショップが実験工作ブースを設けた。特に今年度は、SSHクラスの1、2年生全員が積極的に参加し、本校のブースに加え、他校や外部団体等のブースの補助員として活動した。また、SSH事業の普及活動の一環として、地域の中学校でロボットに関する出前授業、地域の小学校で「小学生の親子星空観察会」を行った。これらの取組を通して、科学の事象を子供たちにわかりやすく伝えるプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力が磨かれた。

また、大学・研究機関等と連携し、外部講師による講義や実習を実施した。今年度はのべ70名の生徒が、御茶の水女子大湾岸生物教育研究センターでの臨海実習や山梨大学工学部応用化学部局での実験実習等に参加した。大学や教育機関の施設での先進的な実験実習に参加することにより、生徒の科学への興味関心がさらに高揚した。

各種コンテストや研究発表会にも積極的に参加し、成果を上げている(表2)。全国規模の大会に参加した生徒は、レベルの高い研究発表に刺激を受け、意欲的に研究を行うようになった。

今後は、地域の中学生との共同実験や県立科学館と小中学校におけるサイエンスボランティア活動を行うことを通して、さらに活動の活性化を図りたい。

(表1)サイエンスワークショップ所属生徒人数(名)

年度	物理・宇宙 ショップ	物質化学 ショップ	数理・情報 ショップ	生命科学 ショップ	合計
16	27	37	15	20	99
17	28	59	22	18	127
18	39	61	31	19	150

(表2)各種コンテストへの参加状況

コンテスト	年度	受賞など
生徒の自然科学発表大会	16	芸術文化祭賞1点 優良賞1点
	17	芸術文化祭賞・山梨科学アカデミー賞1点 優良賞2点
	18	優良賞4点
物理チャレンジ2005	17	銀賞
全国高校化学グランプリ	16	銀賞
	17	金賞
	18	参加
生物学オリンピック	17	参加
	18	参加
ジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ(JSEC 2005)	17	最終審査参加
第17回数学オリンピック	18	予選通過
天体写真作品展	16	学校賞1点 優良賞3点
	17	最優秀賞1点 優秀賞1点 優良賞4点 奨励賞1点
科学写真作品展	18	優良賞(青少年協会理事長賞)1点 読売新聞社賞1点
押し葉標本作品展	16	優秀賞1点
	17	出品
	18	出品
ロボコンやまなし	16	参加
	17	参加
	18	参加
環境日本ーエコエネルギー コンテスト ソーラーカー部門	17	アイデア賞(第4位)
	18	参加
山梨科学アカデミー	18	児童生徒科学賞
日本学生科学賞	18	山梨審査会 知事賞

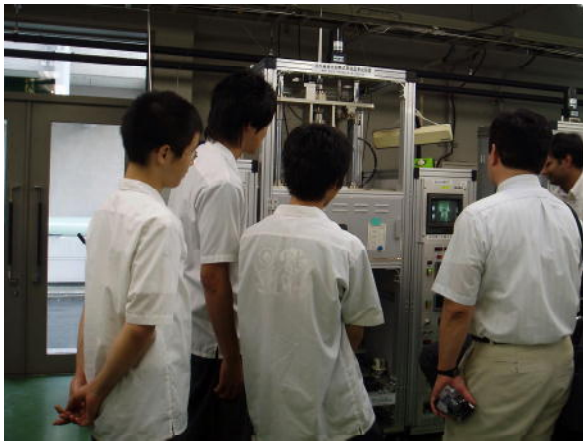
(資料1)サイエンスワークショップの活動



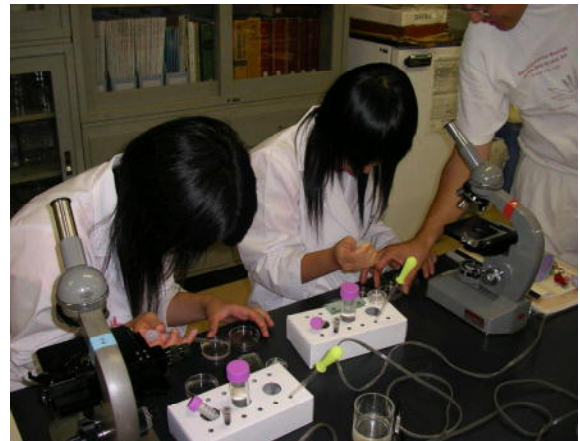
・ 青少年のための科学の祭典山梨大会でのボランティア活動。



・ 中学校での出前授業。サイエンスワークショップの生徒が補助員として活動。



・ 山梨大学クリスタル科学センターでの実習。



・ 御茶の水女子大湾岸生物教育研究センターでの臨海実習。



・ 平成18年度山梨科学アカデミー児童生徒科学賞受賞。



・ 平成18年度日本学生科学賞山梨審査会知事賞受賞。

Super Science High school
 第42回 緑陽祭 山梨県立甲府南高等学校

サイエンスワークショップの御案内



甲府南高校は、平成16年度から文部科学省より「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」に指定され、『科学への夢』・『科学を楽しむ心』をはぐくみ、生徒の個性と能力を一層伸ばしてゆく取り組みを行っています。「サイエンスワークショップ」は、本校の自然科学系クラブの名称ですが、第42回緑陽祭において、さまざまな企画をしています。以下に学園祭中の展示・イベントをまとめてありますので、ゆっくりとご覧いただき、ぜひご参加ください。

サイエンスワークショップの公開時間
 6月24日(土) 10:00~16:30
 6月25日(日) 10:00~15:30

ショップ	物理・宇宙	物質化学	生命科学	数理・情報
場所	数学演習室 北館 3F	化学第1実験室 東館 2F	化学第2実験室 東館 2F	物理講義室 東館 3F
展示・イベント内容	【イベント・工作】 ・サッカーボール型地球儀をつくろう(無料) ・ホバークラフトに乗ろう!(無料) 	【イベント】 ・マイナス200℃の世界 24(土)11:00 13:00 14:00 15:00 25(日)11:00 13:00 14:00 15:00 【実験・工作】 (すべて無料) ・カラーケミカプセル  ・バルーンスライム  ・不思議な水 ・真空実験	【体験】 ・「ミラクルフルーツ」で不思議体験!!(50円) *数量限定品です  【工作】 ・DNAストラップの製作(50円)  ・ペットボトル顕微鏡を作ってみよう(見よう)!(無料) 【展示】 ・顕微鏡観察コーナー [タマネギの細胞分裂, ウニの発生過程, だ腺染色体, ケイ藻など] (無料)	【体験・アトラクション】 ・射的 ・ロボコンロボットの操作 【展示・実演】 ・ロボット展示デモンストレーション  <2足歩行ロボット> ライトレースロボットもあります。景品も用意しています。

(1) 物理・宇宙部

新素粒子発見プログラム

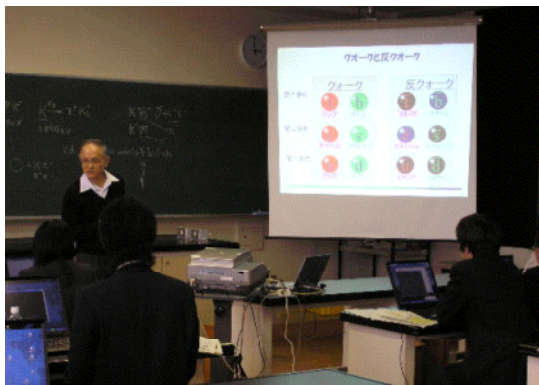
高エネルギー加速器研究機構(KEK)より講師を招いて、KEKの実験データを用いた「新素粒子探索プログラム」の実習を行った。この実習は、KEKで得られた実際の実験データから、パソコンを使って新しい素粒子を発見する方法を学ぶものである。今回は、3名の研究者が来校し、本校生徒15名が参加して2日間にわたって行われた。講義では、素粒子とは何かから始まって、KEKではどんな実験や研究を行っているのかなどを丁寧に教えていただいた。また、実習では実験データを使って、素粒子を見つけ出すプログラムについて説明を受け、実際にプログラムを動かして素粒子の判別を学んだ。内容は大変高度ではあったが、実習が進むにつれ、内容も少しずつ理解できるようになり最先端の研究への興味関心も大変高まったと思われる。また、研究者に直接指導していただいたことは、貴重な体験となったと思われる。生徒たちは、講師の先生方に普段の研究の様子などを興味深そうに聞いていた。

【実施日時】 平成19年1月20日(土) 午後4時 ~ 午後8時
平成19年1月21日(日) 午前9時 ~ 午後4時

【生徒の感想】

- ・始めは何がなんだかわからずにパソコンをいじっていただけだった。でも、講義が進むにつれて、少しずつ理解できた。これからSSHを通じての素粒子発見プロジェクトに参加して、電荷の組み合わせを考えながら、発見できたらいいなと思った。
- ・貴重な体験をさせていただきありがとうございました。始めは、全然素粒子の事など知らなかったのですが先生方が分かりやすく教えてくれて、また指導してくださったので理解しパソコン操作など楽しくできました。とても興味をもったので機会があったらまた素粒子について研究したいと思っています。本当に2日間ありがとうございました。
- ・なかなかできない貴重な体験をすることができました。話の内容や、パソコンはとても難しく大変でしたが、とても楽しかったです。グラフが出た時はうれしかった。また1・2年のうちに新たな発見があるかもということなので、とても楽しみです。ありがとうございました。
- ・高エネルギー加速器研究所や、カミオカンデにいったので、クォークや素粒子について聞いたことがあったけど、こんなに詳しくやったのは今回が初めてだった。難しい内容がほとんどだったけれど、素粒子やいろいろなことをさらに詳しくしることができたし、普通では体験できないことをすることができたので、よかった。また、このような講義を受けてみたい。
- ・素粒子については以前神岡に行ったときに聞いていたけど、それほど詳しくはしなかったし、それがどのようにして、陽子などを構成しているのかについては、ほとんど知らなかったため、不思議だったが新鮮だった。また、素粒子から宇宙を知ろうとする学問は面白いと思った。rootを扱うのはパソコンが上手くない事もあって大変だったが自分で考えて粒子を探すというのはとても勉強になった。高校生にはわかるように一生懸命に説明して下さった講師の皆さんどうもありがとうございました。
- ・今回 root の使い方を学ぶことができたので、今後は様々な組み合わせで root をを走らせてぜひ新粒子を発見したいです。root で使い c++ のプログラムがとても面白く、興味を持ったのでプログラムについて学びたいと思いました。このような難しい内容をわかりやすく教えてくれた講師の方々とても価値のある授業をしてくださりありがとうございました。

- ・ 普段扱うことのない内容だったので、貴重な体験だったと思う。今回学んだことをいつかは理解できるようになりたいと思った。
 - ・ 初めて聞くことばかりでしたが、先生方の実習前の講義があったこともあり、大まかにですけれども内容をとらえることができました。正直なところ、ほとんど理解不能でしたが、こういうものを経験できたことが自分にとっては重要だったと思います。
 - ・ 貴重な授業をありがとうございました。素粒子には以前から興味があり、とても面白かったです。
- また、内容も理解しやすく、さらに興味を持ちました。本当にありがとうございました。
- ・ スライドでの説明が分かりやすくてよかった。初めはパソコンの操作に戸惑いましたが、楽しくできて良かったです。この2日間とても良い経験になりました。また、参加したいです。
 - ・ 最初クォークしか知らなかったのですが、それから成り立っているメソンやバリオンなどの素粒子にも興味を持ってました。パソコンで苦戦しましたが、楽しかったです。ありがとうございました。

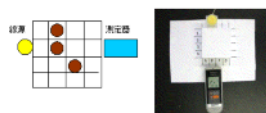


課題研究

物理部門においては、いくつかの課題研究に取り組んできた。その中で今年は主に放射線の研究を行った。X線CTの原理を調べるとともに、実際に放射線を使って箱の中の金属の形を探った。放射線源と測定器は放射線計測協会からお借りした。研究を進めていくに従い、新たな疑問があらわれ引き続き研究を進めている。

2 断面の映像

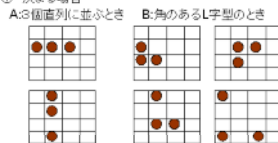
- (1) 内容
密封放射線源と測定器を用いて、箱の中に隠されている金属の配置を、放射線透過量の差異から推定する。



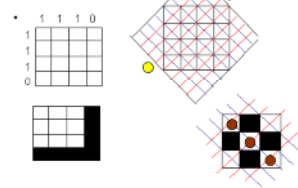
(4) 結果

網の置き方によって配置が決まる場合と決まらない場合がた。

① 決まる場合

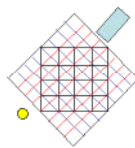


具体例



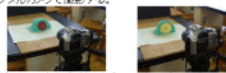
(5) 斜めによる測定

- ・ 先の実験で決まらなかった場合の配置について斜めから測定し、推定する。
- ・ 方法: 左図のように赤線①～④、青線⑤～⑥を測定し、先の実験と同様に配置を推定する。
- ・ 先の実験とは距離が異なるので透過による違いを測定し直した。

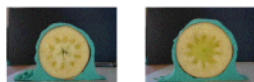


3 断面から立体へ

1. リンゴを包丁で一定間隔にスライスしながら、その断面をデジタルカメラで撮影する。



2. 断面の写真デジタルカメラからコンピュータに入れる。



3. デジカメ画像編集ソフトを使って、一つ一つの画像からリンゴの断面を抜き出す。



4. 画像から3次元のボリュームデータへ変換するソフトを使って立体画像を作る。



5. 可視化ソフトウェアを使って、コンピュータ上に再現する。



天体観測

今年度も、甲府市立新田小学校の中国昭彦先生の指導を受けながら、天体観測や天体写真撮影を行ってきた。今年度は太陽の黒点やプロミネンスの観察を中心に行った。



ボランティア活動

県立科学館で11月に行われた「青少年のための科学の祭典(山梨大会)」では「光を見よう」というテーマでブースを出した。厚紙とホログラムシートを使って分光器をつくり、太陽、蛍光灯、水銀灯、ナトリウム灯などの光を見てもらい、その違いを説明した。小学生から大人まで、たくさんの方に楽しんでいただき、2日間で800個近い分光器を作ってもらえた。生徒たちは、教えることの難しさを感じる一方で、分光器をながめて感動している小中学生の姿に教えることに喜びを感じたようである。



学園祭

6月の学園祭では日頃の活動状況等を発表した。天文分野では天体写真の展示や、ソーラマックス望遠鏡を使って太陽の観測を行った。来校者の方に黒点やプロミネンスを見てもらい、多くの方に感動していただいた。また、物理分野では、恒例のホバークラフトや多数の物理実験を行い、科学の楽しさを感じてもらった2日間であった。



(2) 物質化学ショップ 学園祭展示発表

6月の学園祭で、多くの人に科学への興味関心を持ってもらうことを目的に、展示実験を行った。アルギン酸ナトリウムを用いた「カラーケミカプセル」、ポリビニルアルコールで作る「バルーンスライム」、紫キャベツから抽出した色素による「酸性・塩基性を調べよう」など6つの実験工作コーナーを設けた。また、「サイエンスショー：マイナス200の世界」を1日4回行った。実験工作とサイエンスショーは、幼児から大人までが楽しめる実験、危険のない実験の2点に留意しながら、生徒が試行錯誤をしながら準備をした。当日は、小中学生を中心に大勢の来場者があり、来場者からの質問にわかりやすく答える生徒の姿も多々見られた。初めのうちはややぎこちなさも見られたサイエンスショーだったが、回数を重ねるごとに観客の注意を上手にひきつけ、非常に盛り上がったショーを作り上げた。これらの活動を通して、生徒のプレゼンテーション能力が向上したと思われる。

[生徒の感想]

学園祭では、子供から大人まで誰にでも「科学」の世界に興味を持ち、親しんでもらえるように、手軽で面白い実験や工作を用意しました。これらの実験や工作は好評で、多くの人に楽しんでもらえました。学園祭での活動を通して、これからももっと多くの人に「科学」の楽しさを伝えていきたい、と思うようになりました。



学園祭での実験工作

県立科学館での活動

(ア) サイエンスクルー

5月の連休と夏季休業中に、サイエンスクルー(科学ボランティア)として活動に参加した。5月には、実験工作室で「シャボン玉連発マシン」の工作補助と科学お楽しみ広場での「アルコールロケット」「慣性の実験」「種を飛ばそう」などの実験工作補助を、また、8月には「科学屋台 不思議なコマ・種を飛ばそう」の準備運営を行った。幼児から出される素朴な質問に丁寧に答えたり、大きな声で来場者を呼び込んだりと、日常の学校生活ではなかなか見ることのできない生徒の姿があった。

[生徒の感想]

科学ボランティアでは、県立科学館での実験の補助をしました。自分たちが実験をするだけでなく、お客様に実験をしていただいたり、実験の原理について説明をしたりしました。この活動を通して、実験の楽しさだけでなく、他の人に教えることの楽しさや難しさを知ることができました。これはとても貴重な経験となりました。



実験工作室での活動



科学お楽しみ広場の体験コーナー

(イ) 青少年のための科学の祭典山梨大会

11月に行われた「青少年のための科学の祭典山梨大会」には、1、2年生の物質化学ショップ部員全員が参加した。実験ブース「化学マジックアラカルト」の出展のほか、外部団体や他校の実験工作ブースの補助員として活動した。「化学マジックアラカルト」では、色素の酸化還元反応を利用した「振ると色が変わる水」、二酸化炭素の上にシャボン玉を浮かべる「不思議なシャボン玉」、pH指示薬を用いた「ドライアイスで虹色の変化」などの実験を用意した。生徒は、学園祭の展示実験やサイエンスクルーでの経験を活かし、豊かな表現で子供たちの注意を引いていた。ここでの活動により、生徒の表現力や伝達力がより一層向上した。

[生徒の感想]

私たちは、子供たちと一緒に様々な実験をしました。中には「大きくなったら、科学者になりたい」と言ってくれる小学生もいて、とても嬉しく思いました。多くの方がもっと科学に興味を持つような活動をこれらからも続けたいと思いました。



実験ブース「化学マジックアラカルト」



他校のブースの補助員として活動

各種コンテスト・研究発表会への参加

(ア) 全国高校化学グランプリ

7月に実施された「全国高校化学グランプリ2006」に3年生1名が参加した。この大会では、基礎化学・無機化学・有機化学・物理化学の分野から高校の教科書では扱わないレベルの問題が出題され、思考力や応用力が試される。本年度は、定期試験中という慌

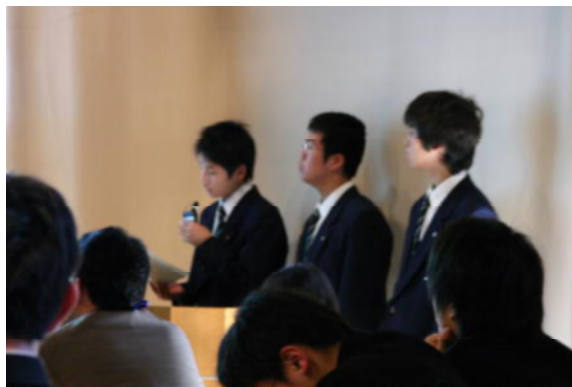
しい日程の中で参加したこともあり、残念ながら1次選考を通過することができなかった。しかし、1・2年生にとって3年生が化学を学び大会に挑戦する姿は大きな刺激となった。

(イ)生徒の自然科学発表会

11月に行われた「生徒の自然科学発表会」で、「ゲルを用いた金属樹の作成」「デジカメを用いた簡易定量方法～塩素定量のバックテストを用いて～」の2テーマの研究発表を行った。「金属樹の作成」については、SSHクラスの1・2年生と理数科1年生が共同実験を行い、銅樹が亜鉛樹になり酸化亜鉛を経てイオン化する過程を発表した。「簡易定量方法」では、次亜塩素酸イオンのバックテストのデジタルカメラ画像をPhotoshop(Adobe社)で解析して濃度を測定する方法について発表した。

[生徒の感想]

この日の発表のために、実験を繰り返し、研究を進めてきました。発表の練習の時間がほとんど取れなかったため、当日のプレゼンテーションがうまくいかなかったところもありました。自分たちの研究を他の人にわかりやすく伝える事の大変さを知りました。けれども、将来に向けてとてもいい経験ができたと感じました。この経験を活かし、これからの活動を続けていきたいと思います。



生徒の自然科学発表会

(ウ)科学写真作品展

県立科学館主催「第9回科学写真作品展」に、静電気を帯びた塩化ビニル製パイプを用いて水の極性を調べた研究「極性」と、自然現象を撮影した「虹と副虹」の2作品を出品した。どちらの作品も、実験や撮影に苦勞した成果が認められ、優良賞(青少年協会理事長賞)と読売新聞社賞を受賞することができた。

(エ)サイエンスフェスティバル 2007

「サイエンスフェスティバル 2007」では、山梨県の中学校・高校・大学の生徒と研究者とが研究発表を通して交流している。物質化学ショップでは「ゲルを用いた金属樹の作成」のポスター展示発表を行った。

[生徒の感想]

中学生から大学生までレベルの高い研究発表があり、とても刺激を受けた。山梨大学が行っていた実験観察コーナーでは、高度な研究技術を、我々高校生にもわかるように展示してあったので興味深かった。ポスター発表では、大学の先生からアドバイスをいただくことができた。これからの研究に活かして行きたい。



ポスター展示発表



大学生との交流

山梨大学工学部応用化学部局研修

8月に、山梨大学の協力をいただき、「燃料電池でクリーン発電」「光で色が変わる物質を作ってみようフォトクロミズムって何?」「太陽光電池を作ってみよう」「光るアンパンマンマグネットをつくろう」「人工結晶を作ろう - 色が変わる結晶 - 」「超極細繊維の作製とその SEM 観察」「プラスチックやガラスを金属に変身させよう」の7テーマの研修に、1, 2年生50名が参加した。大学の施設での講義や実験実習を体験した生徒は、最先端の研究成果や科学技術についての理解が深まった。

[生徒の感想]

- ・人工結晶の実験だけでなく、それに使用されている超伝導の実験もさせていただいてとてもよくわかり、楽しく実験ができました。またこのような機会があれば参加したいと思いました。
- ・この研修を通して、繊維のことがわかったし、実際に触ってみてこの研究のすばらしさがよくわかりました。改めて考えてみると、普段着ている服にもたくさんの科学技術がいかにされていることを知り、とても感心しました。極細繊維の作り方など、理解しやすくてとても楽しかったです。
- ・太陽光電池を実際に作ってみて、電池の仕組みがわかった。自分達で作った太陽光電池は電流・電圧ともに低かったが、本格的な太陽光電池はどのようにして高い電流・電圧の電気を作っているのかを深く知りたいと思った。山梨大学で実験したり講義を受けさせてもらい、とてもいい経験だった。



少人数での講義



実験の注意点を聞く生徒

(3) 生命科学ショップ

「学園祭(緑陽祭)での展示・発表」

6月24・25日に行われた学園祭では、味覚の変化を楽しむ「ミラクルフルーツで不思議体験!!」(右写真), ビーズを使った工作「DNAストラップの製作」(下写真), リサイクル工作「ペットボトル顕微鏡を作ってみよう!」(右下写真), 「顕微鏡観察コーナー」等, 生徒がイベントを企画し, 体験や工作を実施した。一般公開の来校者, 学内の生徒にも大変好評で, 多くの方に見学, 参加していただいた。



「科学の祭典山梨大会」

11月19・20日, 山梨県立科学館で開催された「科学の祭典」では『ミラクルフルーツで不思議体験』というブースを設置(左写真), アフリカ原産の珍しい植物の実を使った味覚実験を紹介した。本校で実施している部活動単位のボランティア活動としての参加でもあったが, 子どもたちに科学の面白さを伝えることができたように思う(下写真)。会場の山梨県立科学館多目的ホール(右下写真)。



「生徒の自然科学研究発表会」

11月4日、山梨県立科学館において開催された「生徒の自然科学研究発表会」(山梨県教育研究会理科部会主催)において、「バナナの保存法について」のテーマで研究発表した(右写真)。

置いておくと茶色に変色してしまい、傷みやすいバナナについて、どうしたらより長く保存できるか?バナナハンガーやラップを用いて、その条件や糖度の変化について実験を行い、研究をまとめた。



「臨海実習」

本年度も夏休み期間中(7/23 ~ 7/25),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2泊3日の校外研修を行った。

センター長の清本正人助教授の御指導のもと、県内では観察することのできない海洋生物の観察・実習をすることができた。ウニの受精~発生過程の観察,干潮時の磯での生物採集,ウミホタルの採集・観察,実習船で沖に出て海洋性プランクトンの採集・観察等,16名の生徒が参加して充実した実習ができた。



「サイエンス・フェスティバル 2007」

2月3日，甲府東高校文化創造館にて開催されたサイエンス・フェスティバル 2007 では，県内で活動している中学・高校・大学の自然科学系クラブが集まり，活動や研究を発表し，交流の機会として参加した。学園祭，科学の祭典で実施した『ミラクルフルーツで不思議体験』の実験紹介を行った。参加者に体験してもらいながら，味覚の変化について説明し，体験者の質問に答えた(右写真)。高価なミラクルフルーツを用いた実験の紹介は，参加者の興味を集めた。



「全国SSH発表会」

8月9・10日，パシフィコ横浜にて開催された全国SSH発表会では，「オオカナダモの紅葉について」ポスター発表を行った。今まで取り組んできた研究の最も大きな発表の場として3年生にとっては最後の活動の場となった。本校がSSHの指定を受け，「生物部」から「生命科学ショップ」となり3年間が経過した。以前に比較して活動が活発になり，多くの活動実績を残すことができたが，これは現3年生の活躍が大きな原動力となっていた。



「関東近県SSH合同発表会」

平成19年3月17日，芝浦工業大学豊洲キャンパスにて開催された関東近県SSH合同発表会ではポスター発表に参加した。3年生の研究を引き継いだ「オオカナダモの紅葉 part2」として研究成果をまとめた。発表を通して実験方法の工夫や仮説の検証など，自分たちの研究を見直すことができた。また他校の研究発表を聞くことで大いに研究意欲に刺激を受け，貴重な交流の機会となった。



(4) 数理・情報ショップ

生徒の自然科学研究発表大会
11月4日(土)に、山梨県立科学館で開催された、山梨県教育研究会理科部会主催の「生徒の自然科学研究発表大会」において、「ガウディのフニクラについて～ペーパーブリッジの強度測定をとおして～」というテーマで発表し、優良賞を受賞した。写真は、表彰式の様子である。



科学ボランティア

11月18日(土)、19日(日)の両日、山梨県立科学館で開催された「科学の祭典山梨大会2006」に出展した。

両日とも「ロボットレースに挑戦」と「多面体を作ろう」というブースを設置した。

「ロボットレースに挑戦」では、タイムトライアルレースを行った。当初は、うちわで扇いで風を起し、センサーの感知を切り替えてマシンの動きを制御する予定であったが、風だけを利用してマシンを自分の意図する方向へ動かすことは子供たちにとって意外と難しく、棒を使ってセンサーに感知させる方法をとった。それでも思い通りの動きが得られず何とかしようと、あるいは、たいへん興味を持って少しでも記録を縮めようと、何度も挑戦する子供もいた。



「多面体を作ろう」では、予め、さまざまな色の色画用紙に数種類の多面体の展開図を、山折り谷折りを実線と破線で区別して印刷し、切り抜いて用意しておいた。ここまでが生徒たちにとって非常にたいへんな作業であったが、皆で協力し合って取り組んだ。来場者は、見本の多面体模型を見て作りたいものを選び、順に折りながらのり付けして完成させていった。「これを張り合わせればこんな形になるんだ」と、驚きの声が多く聞かれた。小学生にとっては、たいへん複雑で細かい作業を要するものもあったが、親子で力を合わせたり、高校生に手順をききながら、根気強く一生懸命取り組む姿に我々も感動した。充分



なスペース，時間がとれず，展開図を家に持ち帰って作ってもらう方も出るくらい盛況であった。

この科学の祭典を通して，来場者には，さまざまなブースで「不思議だなあ」「面白いなあ」と感じてもらうことができ，そして，楽しく科学に触れることができた。また，生徒は教えることの楽しさと難しさを実感した。これからもこのような活動に積極的に参加していきたいと考えている。

ロボコンやまなし2006

11月23日(木)にアイメッセ山梨で開催された「ロボコンやまなし2006」に参加した。高校生の部（カラーボールを運び，所定の位置に設置された箱に入れる競技）に3台が出場した。

写真は，ロボットの製作風景，競技会場で競技を行っている様子である。

カラーボールをいかに効率よく所定の箱まで運ぶかがポイントとなった。設計の段階ではわからなかった技術的・物理的に無理な部分をその都度変更していったため，製作には思った以上に時間がかかった。ロボットの大きさを40×40×40(cm)に収め，かつ，ボールを高さが3段階にセットされた箱に入れられるよう製作することは相当難しかった。パーツを何度も加工し，工夫を重ねながら徐々に精度を向上させていった。操作しやすいように，配線にも注意を払った。大会期日間際になっても納得いくロボットが完成せず，練習時間を十分に確保できなかったことが残念である。開発初期の設計段階で，もっと研究する必要性を痛感した。

大会当日，他校のさまざまなロボットを目にして，アイデア，スピード，精度の高さにはたいへん感心させられた。貴重な経験ができたという満足感と，もっと納得できる作品に仕上げたいという思いを強く抱いている。



夜遅くまで製作に励む



大会当日の競技の様子

ソーラーカーコンテスト

アイメッセ山梨で開催された、環境日本ーエコエネルギーコンテストソーラーカー部門に参加した。

マシンの製作に当たっては、1年生のSSHクラスにおける学校設定科目「先端技術とものづくり」の授業も担当していただいている山梨大学大学院医学工学総合研究部の清弘智昭教授および同教授のゼミで学ぶ現役大学院生に熱心にご指導いただいた。

金具の曲げ具合等の加工、タイヤの回転が重くならないようモーターとギアボックスの噛み合わせに特に苦労した。基板本体や、センサー基板等のハンダ付けが最初難しかったが、作業を進めていくうちに上達した。電流についても学習することができた。走行実験では、しっかりラインを読みとることに重点を置き、それほど速くはないが安定した走りが出た。

コンテストの当日は、大学生や高校生の18チームが製作したマシンが揃った。天候が悪く、屋外での開催が不可能であったため、太陽光の代わりに屋内の照明を動力源として行った。コースに沿って進み、いかに速くゴールに到達するかを競い合った。

専門に学んでいる強豪を相手に、9位の成績であった。センサーの位置が前であったり、走行スピードが速かったり、他のチームのマシンを見て、効率の良さや外観等も含めて、参考になることが多かった。貯蓄電力をいかに増やすか、最後のスロープで力が足りずに失速してしまう点をどう克服していくか等の課題がいくつも見付き、今回の経験を通して得られたものは非常に多く、たいへん勉強になった。これからの活動に生かしていきたい。

学園祭での活動

6月に開催された学園祭では、自分たちで製作した空気銃でピンポン球を打って、的に当てるコーナーを開設した。一人10球を打ち、得点を競う形式で実施した。製作においては、いかに球を勢いよく飛ばすかという点に一番苦労した。

思い通りに的に当たらず何度もチャレンジする来場者もいて、小中学生や親子連れ、本校生徒にも大変好評をいただいた。



天候不良のため、屋内で開催された



科学ボランティア

夏休み中の2日間，山梨県立科学館で，「科学おもしろ屋台」と題した学生による科学ボランティア活動に参加した。

1日目は，顕微鏡や拡大鏡を用いて，虫や小さい水生生物を観察した。

2日目は，昨年のロボコン山梨に出場したロボットを操作してもらった。

両日とも，普段経験できないことを数多く体験でき，集まった子供たちはたいへん喜んでいました。



数学オリンピック

財団法人数学オリンピック財団主催の数学オリンピック山梨県予選に，1年生が3名参加し，うち1名が予選を見事に突破，東京で開催される本選への出場が決定した。

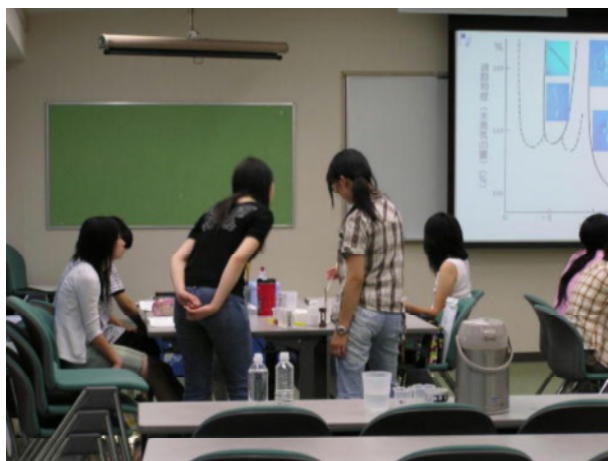
女子高校生夏の学校

平成18年8月17日(木)～19日(土)に行われた。「女子高校生夏の学校」に4人の女子生徒が初めて参加した。この企画は，男女共同参画学協会連絡会，文部科学省，独立行政法人国立女性教育会館，日本学術会議等が主催し，科学者・技術者との対話，交流を通して女子高校生が科学技術分野に自分の新しい可能性を見出すことをねらいとして開校された。埼玉県国立女性教育会館に全国の女子高校生100人が一同に会し，先端研究，身近な開発等に携わる科学者，技術者，大学生等による講演，女性科学者・技術者のイメージやロールモデルの紹介，女子高校生の多様な進路選択に役立つための意見交換・交流を通じたネットワーク作り，科学・技術分野への興味・関心を高めるための実験等の体験学習を行った。



実験室で雪の結晶作りに
挑戦する生徒

雪の結晶が温度によりどんな形になるかの講義を受ける。



4 校外研修

SSH事業における校外研修は、『校外での実習や研修を充実させることで、日常の授業では得られない実体験を積み重ね、知識偏重にならない骨太の科学者を養成することが可能になる』という研究仮説に基づき、学校設定科目である「山梨の自然と科学」の授業のなかで行うものと、長期休業や放課後を利用して行うものが計画されている。

「山梨の自然と科学」(学校設定科目として昨年度から2年SSHクラス・2年理系クラス選択者が履修)では現地実習として実施した。地域に密着した科目特性を生かし、授業で学習した内容についてすぐに現地での観察・実習を取り入れ、理解を深めることを目的とした。長期休業を利用して行う校外研修は、SSHクラス以外の本校生徒(普通科・理数科)からも参加者を募り、できる限り多くの生徒にSSH事業に参加する機会を提供した。遠隔地への泊をとまなう研修として、先端科学研究施設、筑波研究学園都市、臨海実習施設等を実施した。

本年度実施した校外研修の一覧

実施期日	校外研修内容	主な参加者
5月11日(木)	ハイテク企業訪問(東京エレクトロンAT株式会社 山梨事業所：山梨県韮崎市)	1年SSHクラス
6月29日(木)	「山梨の自然と科学」現地実習(信玄堤：山梨県甲斐市)	2年SSH・理系クラス
7月6日(木)	「山梨の自然と科学」現地実習(サントリ-白州蒸留所天然水採集地：山梨県北杜市)	2年SSH・理系クラス
7月23日(日) ～25日(火) 【2泊3日】	臨海実習(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)	2年SSH・理系クラス・生命科学ワークショップ
8月4日(金) ～5日(土) 【1泊2日】	先端科学施設訪問(筑波研究学園都市：茨城県つくば市)	1年SSHクラス
8月10日(木)	先端科学施設訪問(日本科学未来館：東京都江東区)	1年理数科
8月17日(木) 8月21日(月) 8月22日(火)	校外研修(山梨大学工学部応用化学部局研修：山梨県甲府市)	2年SSH・理系クラス・物質化学ワークショップ(1年)
8月21日(月)	先進科学施設訪問(東京大学宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設：岐阜県飛騨市神岡町)	2年理数科・2年物理選択者
10月5日(木)	「山梨の自然と科学」現地実習(東京電力葛野川発電所：山梨県大月市)	2年SSH・理系クラス

これらの校外研修の詳細については後述するが、日常の授業では得ることのできない実体験を通して参加した生徒たちが感じたこと、学んだことは、今後の科学に対する興味・関心、学習意欲を高めることに大いに役立つものと考えている。

校外研修

(1) ハイテク企業(株式会社 東京エレクトロン AT)

実施要項

- 1 目的 県内の最先端技術を持つ企業を訪問し 科学技術への興味・感心を高める。
- 2 目的地・訪問企業
株式会社 東京エレクトロン AT 荻崎事業所
藤井工場 荻崎市藤井町北下条 2 3 8 1 - 1
穂坂工場 荻崎市穂坂町三ツ沢 6 5 0
- 3 日程 平成 1 6 年 5 月 1 1 日(木) 午後 1 時 3 0 分 ~ 午後 5 時
- 4 行程
学校 東京エレクトロン AT 藤井工場 東京エレクトロン AT 穂坂工場 学校
13:30 14:10 15:20 17:00
- 5 実施学年・参加生徒 1 学年 SSH クラス(4 0 名)

考察

本校では SSH の指定を受ける前から、理数科生徒を中心に「ハイテク企業訪問」を実施してきた。SSH の指定を受けてからも引き続き SSH クラスの生徒を対象に、「ハイテク企業訪問」を実施した。株式会社東京エレクトロン AT は、半導体製造装置、FPD 製造装置分野において、世界を代表する企業であり、山梨事業所で、開発・設計・製造するウェハプロセッサ、プラズマエッチング装置といった装置の数々は世界各国の半導体メーカーおよび液晶メーカーのもとで成果を上げている。

担当者から会社の概要、研究開発の詳しい説明、また、研究のさまざまな施設を案内していただいた。参加した生徒はいろいろな感想を持ったようで、世界を代表する企業が地元の山梨にあることに大変驚いた様子であり 熱心に質問する生徒もいた。ハイテク企業の多くは「機密の保持」のため、外部見学者は受け入れないことが多いが、東京エレクトロン AT 荻崎事業所は、本校OBが多数勤務することもあり、非常に協力的であった。本校生のために、300mm ウェハの実物モデルを作成していただいたり、「クリーンルーム」と呼ばれる作業室を特別に見学させていただいた。半日の見学ではあったが、多くの生徒が「最先端技術」への興味関心の扉を開いてくれたように思う。



(2) 岐阜県飛騨市神岡町研修 実施要項

1 目的

- (1) SSH(スーパーサイエンスハイスクール)事業の一環として、最先端の科学技術や研究に理解を深める。
- (2) 研究者との交流をはかり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶ。
- (3) 集団生活を通して、自己管理の技術を体得するとともに、生徒同士の相互理解を深める。

2 目的地

東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 (岐阜県飛騨市神岡町東茂住)

3 日程

平成18年8月21日(月)

4 行程・利用交通機関(バス 〰〰)

	中央道・安房峠			
8月21日	学校	高山市内	飛騨市神岡町	
(月)	7:40	11:30	12:30	
			中央道・安房峠	
	東京大学宇宙線研究所	神岡宇宙素粒子研究施設	学校	
	13:00	16:30	19:00	

5 指導の重点

- (1) 生徒の安全を第一とし、健康管理・事故防止の指導を徹底する。
- (2) 生徒各自が事前研究を深めることによって、自主的に行動できるようにする。
- (3) 生徒が集団の一員としての自覚を深め、望ましい人間関係を構築できるよう指導する。
- (4) 各研究施設において、最先端の研究成果に触れ、科学技術について理解を深めるように指導する。
- (5) 研修レポートを作成し、研修旅行の成果を記録にとどめる。

6 実施学年及び参加生徒

第2学年の物理選択生徒34人(男子17人 女子17人)

7 安全及び事故対策

- (1) 事前教育により、健康管理について指導徹底をはかる。
- (2) 健康アンケート(車酔い・アレルギー等)を実施し、必要な場合は校医の判断を仰ぐ。
- (3) 集団行動訓練を実施し、行動が敏速かつ安全に行われるようにする。
- (4) 所轄の保健所・消防署・警察へ安全の確保、監督の徹底を要請する。
- (5) 生徒全員の健康保険証(コピー)を持参する。

研修の様子



東京大学宇宙線研究所で素粒子について学ぶ



素粒子観測システムの見学



スーパーカミオカンデの説明を聞く

生徒の感想

- ・ニューカミオカンデの中の記録機械の部屋にエアコンが付いていたり，電流を電磁石になるようずっと流していたり，アルゴンなどの原子が入らないように岩肌に液体を塗ったりと，とても細かいところにまで気を配って研究していて本当にすごいなと思った。これから陽子崩壊などの瞬間が見られるといいなと思った。
- ・難しい話が多かったけど，全体的には理解できた。スーパーカミオカンデがある施設は思ったよりも大きくて驚いた。これほど大きな検出器を使っているのにニュートリノがあまり発見できないということを知って，ニュートリノを見つけるのは本当に難しいことなんだなと思った。
- ・ニュートリノがどのような場所で研究されているかがわかってよかった。今度もこのような研修に参加したい。
- ・自分の目に見えないものを実験で扱うのは難しいし，確信は持てない部分もあると思うけれど，面白そうだった。ある程度物事を仮定して話を進めるのが大切と思った。宇宙からの贈り物を扱うことは神秘的であり，スケールが大きすぎて難しい内容だった。
- ・思っていたより地下の研究所が広くて驚いた。失敗からニュートリノを取ることに成功したと知って驚いた。ニュートリノを調べるガラスを人がすべて作っているなんてすごい。
- ・ニュートリノや水チェレンコフ型検出器等難しい話もあったが，スーパーカミオカンデがどのような実験をしているかがわかった。実際にスーパーカミオカンデの上に乗ってみて，その大きさや動いている様子があった。ニュートリノと宇宙との関係についてもっと知りたい。
- ・実際その場に行って色々な説明を受けとても興味がわいた。また，実物の水チェレンコフ型検出器や内部の構造を見て，どのようにニュートリノ

を検出しているのかなどもよくわかった。宇宙のことを地下 1000m で見ているなんてとても神秘的だ。

- ・話は難しかったけど、広大な宇宙からの小さな物質を調べていることはとてもワクワクした。カミオカンデの上に立ったときは感動した。
- ・科学の最先端を直接目にする貴重な体験ができた。これからの勉強に活かしていきたい。
- ・昨年、筑波の研修の時にも話を聞いたが、やはり難しく奥が深いものだと思った。ニュートリノを調べると、超新星爆発や星の起源などもわかると聞き、面白そうだった。今回は水槽の上の機械しか見られなかったのが残念だった。水槽の中も見たかった。
- ・電子増倍管をつなぐコードは人の手で1本1本つないだということを去年の筑波研修で知ったので、実物を見て、改めて研究の大変さを知った。
- ・「スーパーカミオカンデ」は以前に少し聞いたことがあるだけで詳しくは知らなかったが、今回研修に行き、「ニュートリノ」や「チェレンコフ光」など知ることができてよかった。内容は難しいこともあったけれど、地下坑内に行き自分の目で見て普段の生活の中ではできない経験ができた。
- ・一生に一度しか見られないような場所でとても貴重な時間だった。ニュートリノを作ることができるのに、ニュートリノについてはあまりわかっていないのは不思議だった。ニュートリノがもっと詳しくわかってくれば、様々なものに应用できそうな気がした。
- ・今回の研修で、やっと筑波で研修した加速器がつながった気がした。今も私の手をニュートリノが通っていると思うと不思議な感じがする。
- ・去年からニュートリノの勉強をしていて、そのことを少し思い出しながら話が聞けた。原子でさえ目で見ることにはできず、存在を実感することができないのにニュートリノはさらに小さい粒子であり、普段の生活ではまったく縁のないものだと思った。内部の径光電子増倍管は、中が真空で、1つが壊れてしまったときにその衝撃で多くの増倍管が割れてしまったと聞き、とても驚いた。

考察

大型バス1台を利用した日帰りでの研修となった。参加対象者を2年生理数科クラス(40人)と2年生SSHクラスおよびSSH選択者(51人)の中で物理を選択している者に限定し、その中で希望者を募って34名となった。

最先端の研究に対する興味・関心が高い生徒が多く、将来、研究したい分野として興味をもっている生徒も在籍している集団である。研修後の生徒の感想からは、今回の研修を通して、日本が誇る最先端の研究成果・科学技術に触れ、大いに刺激を受け、新たに得られた知識も多かったことがわかる。時間的な制約もあったが有意義な研修ができたと考えている。参加した生徒の中から、将来、このような研究施設で研究に携わるような人材が出てくることを期待している。

(3) 臨海実習 実施要項

1 目的

- (1) SSH(スーパーサイエンスハイスクール)事業の一環として、最先端の科学技術や研究に理解を深める。
- (2) 研究者との交流をはかり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶ。
- (3) 集団生活を通して、自己管理の技術を体得するとともに、生徒同士の相互理解を深める。

2 日程

平成18年7月23日(日)～7月25日(火) 2泊3日

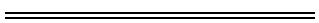
3 研修地

お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター(〒294-0301 千葉県館山市香11, 0470-29-0838)

4 行程・宿舎・利用交通機関(貸切バス)

第1日目

中央道・首都高速

7月23日 学校  お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター
(日) 7:10 13:00

宿舎：お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター
(〒294-0301 千葉県館山市香11, 0470-29-0838)

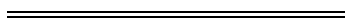
第2日目

7月24日 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターにて終日研修
(月)

宿舎：お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター
(〒294-0301 千葉県館山市香11, 0470-29-0838)

第3日目

首都高速・中央道

7月25日 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター  学校
(火) 13:00 18:00

5 研修の重点

- (1) 安全を第一とし、健康管理・事故防止を徹底する。
- (2) 各自が事前研究を深めることによって、自主的に行動できるようにする。
- (3) 集団の一員としての自覚を深め、望ましい人間関係を構築できるようにする。
- (4) 各研究施設において、最先端の研究成果に触れ、科学技術について理解を深める。
- (5) 研修レポートを作成し、研修旅行の成果を記録にとどめる。

6 実施学年及び参加生徒

第2学年のSSHクラス、理系クラス、生命科学ワークショップ部員の希望生徒16人
(男子4人 女子12人)

行動予定表・研修内容

行動予定表

7月23日(日) 研修1日目

時間	行動予定	注意事項・メモなど
7:00	・学校集合完了	・忘れ物がないか、もう一度確認すること。
7:10	・学校出発 中央自動車道 ~ 首都高速道路 ~ 東京湾アクアライン ~ 館山自動車道経由	・貸切バスに乗車 ・昼食(各自で持参する)は車内でとることになります。 ・休憩:石川P.A.(中央道)、海ほたる(東京湾アクアライン)、道の駅(館山自動車道)
12:30	・湾岸生物教育センター着	・道路状況により時間が前後することもあります。 ・部屋割り、荷物整理
13:00	・午後の研修開始 『ウニの発生について講義と実験』 講師:清本 正人先生 棘皮動物であるウニの五放射相称の体制の特徴、受精・卵割から幼生の形態形成に至る発生の特徴、左右相称の幼生から五放射の体制がどのように生じるか等の解説を聞く。その後、実際に発生の実験を行い、受精と卵割を顕微鏡で観察、スケッチする。	・筆記用具、しおりファイル、白衣 ・5分前には研修室に集合。 ・ゴミの分別をしっかりとる。 ・実験機器、飼育している生物に許可なく触れないこと。 ・上下履き、靴箱を区別する。
18:00	・夕食	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。
19:30	・夜間の研修開始 『海岸動物についての講義』 講師:清本 正人先生 多様な生物相の観察される海の動物の各グループについて、分類の基礎と形態の特徴、進化系統の関係を学習する。	・5分前には研修室に集合。
21:00	・ミーティング	・本日の反省、明日の予定について
21:30	・入浴、就寝準備	・宿舎外への外出は禁止します。 ・蚊取り線香をつけておく。
23:00	・完全消灯	・明日の研修に支障がないように睡眠時間をとっておくこと。 ・23:00~7:00 静かさを保つ(他の宿泊者がいます)

行動予定表

7月24日(月) 研修2日目

時間	行動予定	注意事項・メモなど
7:00	・起床、洗面	・時間厳守で行動しよう。
8:00	・朝食 ・研修準備	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。 ・運動靴、軍手、長袖シャツ、日焼け対策用品
9:00	・午前の研修(その1) 『ウニの発生を観察』 ふ化して泳ぎだした胞胚や原腸胚を観察、 スケッチする。	・5分前には研修室に集合。 ・磯採集の準備をして研修室へ。
9:30	・バスに乗るためセンター出発	
9:40	・バス乗車(道路沿いで) 約15分で現地到着	
10:00	・午前の研修(その2) 『海岸での生物採集の実習』 講師:清本 正人先生 干潮時の磯で、海岸の多様な生物相を観察し、 代表的な種類を採集する。	・干潮時刻 10:29
12:30	・昼食	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。
13:30	・午後の研修 『採集した動物の観察・同定の実習』 講師:清本 正人先生 採集した動物の形態を観察し、大まかなグループ(動物門)に分けた後、さらにその種類を同定する。この採集でどれだけの動物種を採集したかリストアップし、観察、スケッチする。 『プランクトンの採集と観察』 講師:清本 正人先生 ボートで沖合に出て、プランクトンを採集し、顕微鏡で観察、スケッチする。	・5分前には研修室に集合。
18:00	・夕食	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。
19:30	・夜間の研修 『海岸でのウミホタルの採集と観察』 講師:清本 正人先生 夜の海岸で、発光生物のウミホタルを採集し、 生物発光を観察する。	・虫よけスプレーを準備したほうがよいかも。 ・徒歩10分くらいの場所へ採集に行く。
21:00	・ミーティング	・本日の反省、明日の予定について
21:30	・入浴、就寝準備	・宿舎外への外出は禁止します。 ・蚊取り線香をつけておく。
23:00	・完全消灯	・明日の研修に支障がないように睡眠時間をとっておくこと。 ・23:00~7:00 静かさを保つ(他の宿泊者がいます)

行 動 予 定 表

7月25日(火) 研修3日目

時 間	行 動 予 定	注 意 事 項 ・ メ モ な ど
7:00	・起床、洗面	・最終日です。今日も一日時間厳守で行動しよう。
7:30	・荷物整理	
8:00	・朝食	
8:30	・部屋掃除、研修準備	
9:00	・午前の研修 『ウニの発生の観察』 講師：清本 正人先生 いろいろな発生段階の幼生を顕微鏡で観察し、幼生が成長し体制の異なる成体へと変態してゆく過程を理解する。	・部屋をきれいにして退室の準備をしておく。 ・枕カバー、シーツは所定の場所へ返却。 ・5分前には研修室に集合。 ・最後の研修です。しっかりやりましょう！
12:00	・昼食	・片付け、顕微鏡クリーニング、実習室清掃
12:50	・荷物をまとめてバス乗車の準備	・磯採集用靴、冷蔵庫に入れた物を忘れない。 ・お世話になった方々にお礼のあいさつを。
13:00	・湾岸生物教育センター出発 館山自動車道 ~ 東京湾アクアライン 首都高速道路 ~ 中央自動車道経由	・忘れ物がないか、もう一度確認すること。 ・休憩：海ほたる(東京湾アクアライン)、石川P.A.(中央道)
18:00	・学校到着、解散	・道路状況により時間が前後することもあります。

研修の様子



実習室(お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター)



ウニの体制について説明を聞く



ウニから卵・精子を採集した



シャーレの中で卵と精子を混合し、受精させる



顕微鏡で発生の過程を観察した(2細胞期)



干潮時の磯で多種類の生物を採集できた



磯で採集した生物を分類・同定した



夜の海岸でウミホタルを採集した

参加生徒の感想(研修レポートより)

- ・ウニの発生の観察をした。教科書でしか見たことがなかったから感動した。今日は16細胞期まで見る事ができた。卵割は思っていたより時間が早くてビックリした。明日になったらどの程度発生が進んでいるか楽しみです。
- ・これほど早く卵割するとは思っていなかった。卵割が目に見えて分かり、これからの発生も早く見たいと思った。
- ・未受精卵の周りがあるゼリー層の存在を初めて知ることができたのでよかった。ゼリー層の厚みがあるので、卵と卵の間にはすき間ができることを知った。
- ・磯採集では今まで見たこともないような生物がたくさんいた。そして、外見は同じようでも、体内がまったく違い、分類が違ったりして驚いた。
- ・色々な生物が採集できた。同じような生物でも違う名前がついていて、名前をさがすのが大変だった。ヤドカリを初めて見る事ができた。
- ・海の中は私が知らない生物ばかりでした。特に興味深かったのは刺胞動物で、ポリプには肛門がなく、口から食べ、消化されなかったものはまた口から出すことです。また、扁形動物門のウズムシでは口が腹にあると知りとても驚きました。
- ・自分でウニを受精させたのが2日前だとは思えないほど成長していた。ウニのことを学校で勉強していたけれど、詳しく観察ができて理解を深められた。
- ・ウニの肛門や生殖口を初めて見たし、それがあるとは思わなかった。自分で受精させて、自分で卵割を見るのは楽しかった。ウニの卵巣を食べていることにビックリした。
- ・初めてウミホタルを見た。青く光っていてキレイだった。ウミホタルがレバーによって来ると知ってビックリしたが、ウミホタルはとてもかわいかった。
- ・いろいろと物珍しいものが見られてとても楽しかった。専門用語をいくつか使い、難しい内容も多かったけれど、その分この研修で得たものも大きいと思う。
- ・何というか・・・研究のためには色々な工夫が必要なのですね。研究者の苦労と努力が感じられました。

臨海実習のまとめ

このような臨海実習も今回で3回目となった。昨年度から、より効果的な研修ができるように、2年生のSSHクラス・理系クラスの生物選択者、生命科学ワークショップの部員を参加対象とし、生物の授業で夏休み前までにウニの発生についての学習を終えるようにした。授業では、ビデオ教材等も利用してウニの発生過程について学習しているが、自然科学の学習において『本物のもつ力』にはとてもかなわないと実感した。現代の子どもたちは生物に接する機会が少なくなっている。特に「海なし県」に住んでいる本校の生徒たちは海洋生物に接する機会が非常に少ない状況にある。科学研究者を志す土台として「生活環境を取り巻く多くの体験」が必要であり、生物の多様性を理解するためには、実際に多くの種類の生物に接する経験は不可欠である。そのような観点から、この臨海実習では貴重な体験をすることができたと考えている。参加生徒の反応はとても純粋で、驚いたり、感動したり、喜んだり、夢中になったりと、こちらの予想よりもずっと強く知的好奇心を刺激され、学習の成果を上げたのではないかと思われた。この実習にあたっては、お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターの清本正人先生に研修の計画・実施・指導等、すべての面で大変お世話になった。この場をお借りして御礼を申し上げます。

- * つくばエキスポセンターにて，最新プラネタリウム見学
- * 産業総合技術研究所サイエンススクエアにて，同職員より施設案内
- * 産業総合技術研究所地質標本館見学

5 参加生徒・引率職員

第1学年SSHクラス生徒40人(男子28人 女子12人)
本校SSH担当職員 2名にて引率

実習の様子

ア 国土地理院・「地図と測量の科学館」

当日は，都内の高速道路が大渋滞しており，到着が予定より15分ほど遅れてしまった。まず，国土地理院測量部の技官の廣田三成氏から，地図の出来上がるまでの過程を講義していただいた。その後，短時間ではあったが，館内見学を行った。古地図から本物の測量用航空機まで素晴らしいものばかりであった。

測量用航空機「くにかぜ」

国土地理院の方の講義

展示室の見学・学習



【生徒の感想】

- ・甲府南高校周辺の地図も，講義の中で取り上げられており，親しみが持て分かりやすかった。
- ・地図で用いられる記号にもいろいろな意味が込められていることがわかり驚いた。
- ・測量の方法が，時代とともにどんどん進化してきた様子がよくわかった。
- ・ハイテク技術と職人芸の2つの技術が融合して地図が出来るところがおもしろい。

イ 高エネルギー加速器研究機構(KEK)

まずビデオでオリエンテーションを受け，早速実験施設の見学を行った。大型の加速器や放射光の研究施設などは，生まれて初めて見るもので，その規模や実験内容に驚く生徒が多かった。3人のKEKの先生方に解説・説明をお願いしたが，1年生には難解な事柄が多かった様子である。ニュートリノの研究の説明で，筑波で作られたニュートリノが岐阜県の神岡で観測できることを知り，ニュートリノについて興味を深めた生徒から，質問が相次いだ。放射光の実験データは，医療などにも応用されていることも知り，この施設を身近に感じた生徒もいた。

加速器の説明用施設



【生徒の感想】

- ・日本にこんな施設があることは知らず驚いた。
- ・とても小さな粒子を研究するのに，こんな大きな実験施設が必要なことに感動した。
- ・加速器にもっと接近して見学したかった。
- ・説明の先生方の話が難しかったし，声も小さかった。メガホンを使ってほしい。

ウ 宇宙航空研究開発機構(JAXA)筑波宇宙センター

今回の研修で、最も生徒が印象深かったとした施設である。NASA で活躍する土井宇宙飛行士が甲府市立東中学校の出身であることから、宇宙開発に興味関心を抱く生徒も多く、実物大の人工衛星や衛星管制システム、宇宙飛行士の訓練施設を見学し、生徒たちは大変驚いていた。普段はなじみのない、JAXAの活動について数多くのことを学ぶことができた。

初めて見る人工衛星



実物の宇宙服



ロケットエンジンも間近で



【生徒の感想】

- ・宇宙飛行士になるには、厳しい訓練にも耐えなければならないし、宇宙飛行士は本当に素晴らしい科学者で、エリート中のエリートであることがわかった。
- ・宇宙ステーション「きぼう」にぜひ搭乘してみたい。売店で買った宇宙食が良い記念になった。味は今ひとつで、おいしい宇宙食開発が今後の課題だと思う。
- ・人工衛星の断熱材が「マジックテープ」でとめられていると聞き驚いた。
- ・本物(打ち上げなかった予備機)の衛星を見て感激した。衛星の断熱材の話や宇宙服の値段は、全く知らないことだったので妙に感動した。

エ 高エネルギー加速器研究機構 齋藤芳男教授の講演

高エネルギー加速器研究機構の施設見学を前に、「真空と加速器」という演題で齋藤教授から講演をいただいた。科学の歴史のなかで、「真空」がどのように考えられ実験されてきたかや、「加速器」の原理や仕組みを詳しくお話いただいた。

真空や加速器についての講演



【生徒の感想】

- ・昼間の見学でよく理解できなかった「加速器」のことが、齋藤教授のお話で少し理解できた。
- ・多くの科学者が「真空の存在」の証明に苦労したことや様々な実験が行われたことを知り、科学への興味が深まった。
- ・齋藤先生は、南高の近くに実家があるということで、親しみが持てた。真空を作ることの先人の苦労がよくわかった。

オ 国立科学博物館筑波実験植物園

園内での研修を、同植物園の主任研究官で、茨城大学大学院の客員教授をされている岩科司先生(山梨県出身)にお願いした。先生には約7000種の植物を育成するこの植物園を効率的に案内していただき、さらに海外への植物標本採集旅行のお話を中心に講義をいただいた。非常に暑い時間帯の見学だったが、広大な植物園で観察、および岩科先生の講演とも大変充実したものであった。



岩科先生には園内ガイドも

【生徒の感想】

- ・筑波の植物園でしている研究の意義がよく理解できた。
- ・「花の色」がどう決まるかを研究する分野があり，フラボノイドがカギを握っているということもわかった。非常に神秘的な世界だと思う。
- ・岩科先生の説明がわかりやすかった。
- ・植物採集のために未開の地を訪れ，命がけで研究を行う岩科先生に感動した。

カ 筑波エキスポセンター

ここで昼食をとり，昼食後に最新のプラネタリウムを楽しんだ。

キ 産業技術総合研究所サイエンススクエア

筑波研究学園都市で屈指規模の研究施設を持ち，世界最先端の技術を開発している研究所である。その研究成果を一般向けに公開しているのがサイエンススクエアである。ここで開発された技術が，日常生活の様々な分野で利用されており，展示物に生徒は釘付けになった。



興味をひく展示の数々

【生徒の感想】

- ・「キログラム原器」はレプリカであったが，初めて見る事ができた。
- ・「ヒューマンインターフェース」の展示は見応えがあった。
- ・最新のロボットについて学ぶことができた。
- ・「二足歩行ロボット」「合体変形ロボット」「新型太陽電池」など，初めてみるものばかりで楽しかった。
- ・「光触媒」について多くを学ぶことができた。

ク 独立行政法人産業技術総合研究所・地質標本館



充実した展示に感激

同施設は日本でただ一つの地学分野の専門総合博物館である。「地学」を学ぶことができる高校は本県でも少なくなり，本校でも「地学」の授業は開講されていない。今回の研修で，生徒の興味関心が地学分野にも及ぶことを期待しつつ，見学を中心に研修を行った。

考察

今回で3回目の筑波研修であった。前年度までの生徒のレポートから「各施設の説明が難解だ」「事前研修をもっとすべきだ」との指摘があったので，事前学習会を持ち，各施設においても「とにかくわかりやすく説明を」とお願いした。専門用語などが「難しい」との声も聞かれたが，より理解がしやすかったと感じている。筑波研究学園都市には，本校周辺にはない最先端の研究施設や展示施設が多数あり，参加生徒は驚きの連続であった。普段の学校の授業では体験できないものを多数見聞き，研究者の話を直接聞き，「研究にかける熱意」が生徒にストレートに伝わったことと思う。

(5) 日本科学未来館(東京お台場)研修

平成18年度実施要項

1 目的

- 1)SSH(スーパーサイエンスハイスクール)事業の一環として、最先端の科学技術や研究に触れ、それに対する理解を深める。
- 2)日常の学校生活ではなかなか体験出来ない先端科学技術に関する実習を行う。

2 目的地

日本科学未来館(〒135-0064 東京都江東区青海2-4-1)

3 日程

平成18年8月10日(木)

4 行程・利用交通機関(バス 〰〰)

日帰り	中央道・首都高速	首都高速・中央道		
8月10日	学校	日本科学未来館	学校	
(木)	7:10	10:30	15:30	18:00
	*実験工房にて「超伝導実験」		A班(11:00-12:30)	B班(13:30-15:00)

5 指導の重点

- 1)生徒の安全を第一とし、健康管理・事故防止の指導を徹底する。
- 2)生徒各自が事前研究を深めることによって、意欲的に見学できるようにする。
- 3)研究施設において、最先端の研究成果に触れ、科学技術について理解を深めるように指導する。
- 4)研修レポートを作成し、研修の成果を記録にとどめる。

6 実施学年・参加生徒、引率職員

第1学年参加希望生徒40人(男子29人 女子11人)

本校職員 3名にて引率

7 考察

日本科学未来館での研修(日帰り)については、SSHの事業指定を受ける前から実施しており、今回は4回目となった。夏休み中の「実験工房」の予約が、人気があり、かなり厳しい状況になっているが、今年は、運良く予約ができ、展示施設の見学と実験工房での「超伝導実験」を組み合わせることができた。

この施設の説明員の皆さんは、ボランティア説明員も含め大変親切で、生徒たちの科学への好奇心を大いに喚起していただいた。「理科好きの生徒」の裾野を広げる意味で、非常に有意義な研修であった。

液体窒素で超伝導体を冷却する



【生徒の感想】

- ・どの展示施設も見応えがあり、丁寧な説明が受けられ、満足できた。
- ・実験工房の超伝導実験は、時間が短く感じられるほど、楽しいものであった。超伝導の世界は「マジック」のような世界であるが、楽しく学習できた。工房のスタッフの皆さんはとても親切だった。
- ・「カミオカンデ」や「宇宙船」などの展示は、見応えがあり、実物をぜひ見てみたいと思った。

(6) 山梨大学応用化学部局研修

実施要項

1 目的

- (1)最先端の科学技術や研究についての理解を深める。
- (2)研究者との交流をはかり，研究に対する真摯な姿勢を学ぶ。
- (3)実験・実習を通して，科学研究の基礎スキルを向上し，各自の自然科学研究に役立てる。

2 研修先

山梨大学工学部応用化学科
山梨大学応用研究棟
クリーンエネルギー研究センター
クリスタル科学センター

3 日程

平成18年8月17日(木)，21日(月)，22日(火)午後2時から午後5時

4 研修テーマ

燃料電池でクリーン発電(17日)
光で色が変わる物質を作ってみよう～フォトクロミズムって何?～(17日)
太陽光電池を作ってみよう。(17日)
光るアンパンマンマグネットをつくろう(21日)
人工結晶を作ろう - 色が変化する結晶 - (21日，22日)
超極細繊維の作製とそのSEM観察(21日)
プラスチックやガラスを金属に変身させよう(21日)

5 指導の重点

- (1)事故防止の指導を徹底する。
- (2)生徒各自が事前研究を行うことによって，自主的に行動できるよう指導する。
- (3)共同実験を通して，望ましい人間関係を構築できるように指導する。
- (4)研究施設において，積極的に最先端の研究成果に触れ，科学技術について理解を深めるように指導する。
- (5)研修レポートの作成を通して，研修の内容および成果を確認させる。

6 実施学年および参加生徒

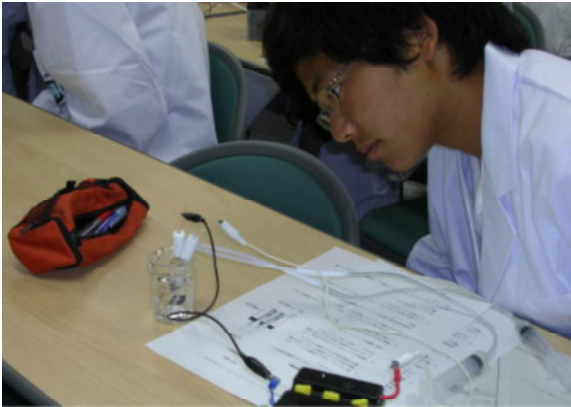
参加希望生徒50名

(SSH クラス1，2年生を中心に行うが，希望があれば他クラスの生徒も参加できる。)

研修の内容

テーマおよび講師	研修日	参加人数	研修内容
燃料電池でクリーン発電 (宮武建治先生)	17日	11名	21世紀のエネルギー問題、燃料電池の仕組み、実用化に必要なこと等の講義を受講した後、実験を行った。 実験1：水の電気分解と燃料電池 実験2：燃料電池の構造と作動
光で色が変わる物質を作ってみよう フォトクロミズムって何？ (平井美智子先生)	17日	5名	フォトクロミズム、フォトクロミック物質等についての講義を受けた後、実験を行った。 実験1：スピロピランの合成 実験2：フォトクロミズムの検討
太陽光電池を作ってみよう (佐藤哲也先生)	17日	5名	資源・エネルギー・環境問題、色素増感型太陽光電池の構造と動作原理等についての講義を受けた後、実験を行った。 実験：ブルーベリー、ブラックベリーから抽出したアントシアニン色素を用いた太陽光電池を作成した。
光るアンパンマンマグネットをつくろう (熊田伸弘先生)	21日	4名	蛍光体と磁性体等についての講義を受けた後、実験を行った。 実験1：水熱反応による人工水晶の合成と育成 実験2：光るアンパンマンマグネットの作成
人工結晶を作ろう - 色が変わる結晶 - (田中功先生、綿打敏司先生、イスラム・ナズムル先生)	21日 22日	6名 10名	身の回りにある単結晶、光に対する結晶の性質、結晶の合成と育成等についての講義を受けた後、実験を行った。 実験1：熔融法によるバナジン酸ガドリニウムの育成 実験2：光に対する結晶の性質 実験3：超伝導の観察
極細繊維の作製とそのSEM観察 (鈴木章泰先生)	21日	5名	超極細繊維の特徴、様々な紡糸法等についての講義を受けた後、実験を行った。 実験：超極細繊維を作成した後、電子顕微鏡で観察した。
プラスチックやガラスを 金属に変身させよう (柴田正実先生)	21日	4名	身の回りで利用されているめっき製品、電気めっきと化学めっき等についての講義を受けた後、実験を行った。 実験：プラスチック基板とガラス基板に無電解ニッケルめっきを行った。

研修風景



燃料電池の実験



色素増感型太陽電池の制作



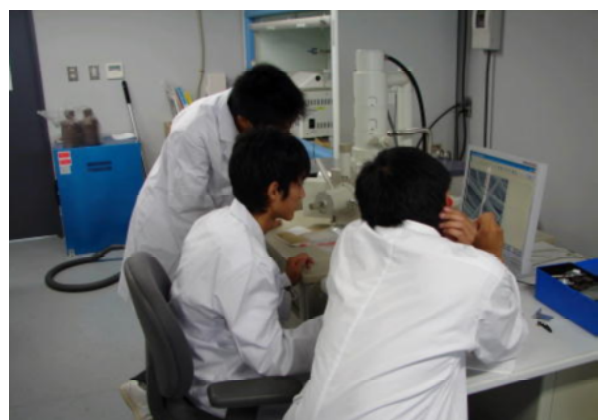
光るアンパンマンマグネット作り



人工水晶の水熱育成



超極細繊維についての講義



超極細繊維のSEM観察



プラスチック基板の観察



結晶の性質を観察

参加生徒の感想(抜粋)

1. 燃料電池でクリーン発電

- ・改めて燃料電池についてよく知ることができた。実用化するためにはもっと研究が進まなければならないが、早く普及してほしいと感じた。反応でできた水が、こんなに上手く使えるとは思わなかった。ほとんどムダがなくてよいと思った。実験で、理論値とずれてしまった部分があったので、そこについてもう一度考えたい。
- ・これからは環境にやさしいエネルギーが本当に大切なのだということがわかった。燃料電池を実用化するには時間がかかるようだが、少しでも早くしてほしい。講座では、1mm以下のものの厚さを測ったり、白金を塗ったりなど、いろいろ興味深かった。大学の研究も見学でき、これからの進路に活かそうと思った。

2. 光で色が変わる物質を作ってみよう。フォトクロミズムってなに？

- ・大学の実験室は、高校のものと違っていろいろな器具や物質があった。研修ではスピロピランの合成をさせていただき、それを使った実験を行わせていただいた。身の回りには、光や温度で変化するものが多くあり、その原理など難しかったけれど教えてもらえてよかった。
- ・実際に実験室という環境で実験を行うことはなかなかないので、とてもよい経験となった。先生方がわかりやすく教えてくれよかった。実験のこと以外にも進路のこと、研究の大変さなど話して下さり、とても意味のある梨大研修となった。

3. 太陽光電池をつくってみよう

- ・去年ソーラーカーを作ったこともあり、太陽光電池にとっても興味があったので、かなり楽しみながら講義・実験を受けられた。薄い色素より濃い色素の方が電圧・電流が大きくなることがわかった。ベリー類だけでなく他の植物などの色素を使ってどうなるか試してみたいと思った。
- ・ブルーベリーなどの食材から取れる色素で太陽光電池ができるのは驚いた。先生やT Aの方のおかげで手際よく実験ができてとても充実したものとなった。電気が流れたときは苦労した甲斐があったと感動した。この実験を通して、電流の量などから改めて電気は大切だなということに気づいた。これからは省エネの考え方も少し変わると思う。将来、自然エネルギーを利用して大量の電気を起こせる発電機の研究をしたいと思った。

4. 光るアンパンマンマグネットをつくろう

- ・アンパンマンマグネットを作ったり，人工結晶を作ったり，自分の手で実験をし楽しく学ぶことができてよかった。手作りの実験道具にはとても驚いた。
- ・先生方もT Aのみなさんもとても優しくて親しみやすかった。マグネット作りも楽しかったけど，最後の反省会で研究や進路のお話などを聞かせていただき，とても楽しかったし，勉強になった。またぜひ行きたい。

5. 人工結晶を作ろう - 色が変化する結晶 -

- ・結晶一つをとっていてもいろいろな見方があるし，性質なども詳しく調べてそれをふまえた上で人工的に作ってみたりとなかなか結晶を作るのも大変だと思った。また，結晶にも色が変わって見えたり，ダイヤモンドよりも屈折率が大きい結晶を作ることができたりと，色々役に立ちそうな結晶もあり，活用の幅の広さに感心した。
- ・最先端の技術で実際に結晶をつくる貴重な体験ができた。自分達で器械を調節して，私は3回も失敗してしまったけれど，最後の切り離しもできて，よかったと思う。他の実験でも結晶の面白い特徴を教えていただき，良い経験になった。

6. 超極細繊維の作製とそのSEM観察

- ・実際自分ですることはあまりなかったが，繊維を作っているところを見るのはとても楽しかった。また，先生も親切で，いろいろ疑問に思ったことに何でも答えていただけました。貴重な体験のできた1日だったと思う。
- ・研究室の様子や電顕を使っている所など見学するできてうれしかったです。また，研究のための道具も自分達で工夫して使っていると聞き，いろいろな知識が必要とされていることがわかりました。学会で発表するものを見せて下さったのでとても興味深く楽しかったです。

7. プラスチックやガラスを金属に変身させよう

- ・先生の講義も実験もとても楽しかったです。始めは，プラスチックと金属では性質も物質も違うので，金属にできるということはあり得ないと思っていましたが，「めっき」で金属の役割をしていることに感動しました。
- ・加工しやすいプラスチックにめっきをして，自動車やコンピューターなどの部品に使われていることを初めて知りました。先生方がわかりやすく教えてくださったので，最先端の実験をスムーズにすることができました。また，参加したいと思いました。

考察

「校外での実習や研修を充実させることで，日常の授業では得られない実体験を積み重ね，知識偏重にならない骨太の科学者を養成することが可能になる」という仮説をたて，工学部応用化学科の先生方の全面的な協力をいただき，昨年度に引き続き山梨大学研修を行った。生徒は，少人数の講義を受け，最先端の科学技術についての原理を理解した上で，実験実習を行うことができた。研究室の施設設備を使い，最新の研究に触れた生徒からは，「大変貴重な体験をすることができた」「将来の目標が具体的に変わった」などの感想が多数出された。また，工夫を凝らした手作りの実験器具，試行錯誤して粘り強く実験に取り組む研究者の姿を目の当たりにし，研究の面白さと厳しさの両面を感じることができ，目標とする研究者像が具体的にイメージできたようだ。高校の授業では経験することのできない大学での体験を通して，生徒の科学への興味関心がより高まったと思われる。

(7) 女子高校生夏の学校
実施要項

1 期 日 平成18年8月17日(木)～19日(土) 2泊3日

2 会 場 国立女性教育会館

〒355-0292 埼玉県比企郡嵐山町菅谷728番地

TEL: 0493-62-6711

FAX: 0493-62-6720

E-mail: progdiv@nwec.jp

3 参加者 科学技術の分野に興味・関心のある女子高校生 100名

4 趣 旨

科学者・技術者との対話，交流を通して女子高校生が科学技術分野に自分の新しい可能性を見出すことをねらいとして，「女子高校生夏の学校」を開校します。

具体的には，若い世代が科学への夢をはぐくむことができるよう，先端研究，身近な開発等に携わる科学者，技術者，大学生等による講演・活動内容展示，女性科学者・技術者のイメージやロールモデルの紹介，女子高校生の多様な進路選択・人生選択に役立てるための科学者や大学生と意見交換・交流を通じた自発的なネットワークづくりの支援，科学・技術分野への興味・関心を高めるための実験等の体験学習などを行います。

5 主 催 文部科学省 独立行政法人国立女性教育会館

男女共同参画学協会連絡会

日本学術会議 科学と社会委員会 科学力増進分科会

6 後 援 地球電磁気・地球惑星圏学会 日本宇宙生物科学会

電子情報通信学会 日本金属学会

土木学会 日本女性科学者の会

日本化学会 日本女性技術者フォーラム

日本原子力学会 日本生化学会

日本神経科学学会 日本生物物理学会

日本数学会 日本鉄鋼協会

日本発生生物学会 日本天文学会

日本雪氷学会 日本糖質学会

日本物理学会 日本バイオイメージング学会

日本分子生物学会 放射線計測協会

化学工学会 首都大学東京大学院理工学研究科生命科学専攻

自動車技術会 大学共同利用機関高エネルギー加速器研究機構

地盤工学会 日本電気株式会社 日本液晶学会

7 日 程

【第1日目 8月17日(木)】

(1) 開校式 14:00～14:30

挨拶，オリエンテーション

(2) 講演 「科学・技術の世界の楽しさ I」 14:30～16:00

若手の学生・技術者から各界のリーダーまで，多様な専門分野，年齢，職業の講師が，研究や仕事の楽しさ，夢，キャリア・パス，家庭と仕事のバランスなどの話題を通じて，理工系進学の先に広がる多様で豊かな

世界を伝えます。

講師 横山 広美(よこやま ひろみ)

総合研究大学院大学葉山高等研究センター研究員・サイエンスライター
「理系と文系二つの文化を結ぶ」

- 素粒子物理から科学コミュニケーションの世界」

野村 淳子(のむら じゅんこ)

東京工業大学資源化学研究所助手

「"研究"は"勉強"よりもむしろ"スポーツ"感覚」

武田 珠美(たけだ たまみ)

グラクソ・スミスクライン株式会社 筑波研究所 研究員

「私の選択 - チアリーダーと製薬研究と」

(3) ディスカッション 16:00 ~ 16:30

(4) 講演 「学生からのメッセージ」 17:00 ~ 17:40

身近な理工系女子大学生から、後輩に向けたメッセージです。

(5) 夕食 18:00 ~ 20:00

(6) アトラクション「仲間同士で推理ゲーム」 20:00 ~

理工系女子大学生が出題するクイズによるゲームです。グループごとに相談して考えるので、いろいろな人と友だちになることができます。

【第2日目 8月18日(金)】

(7) 講演 「科学・技術の世界の楽しさ II」 9:00 ~ 10:30

講師 難波 完爾(なんば かんじ)

東京大学大学院数理科学研究科名誉教授

「数の夢のひよこたち」

天野 玲子(あまの れいこ)

鹿島建設株式会社 土木管理本部 土木技術部部长・東京大学客員教授

「山の神は本当に怒るの？」

内田 美佐子(うちだ みさこ)

石川島播磨重工業(株) 基盤技術研究所 材料研究部主任研究員

「科学を伝える仕事」

(8) ディスカッション 10:30 ~ 11:00

(9) 実験・実習の説明 11:00 ~ 11:30

(10) 昼食 11:30 ~ 13:00

(11) 講義「科学・技術分野の男女共同参画のために」 13:00 ~ 13:30

男女共同参画の視点からのキャリアデザインについての講義です。理工系に進む女性にとって、早い時期から人生のデザインをすることは重要であり、次のプログラム「キャリア相談」につながるきっかけをみつけてください。

講師 村松(むらまつ) 泰子(やすこ) 東京学芸大学副学長・教授

(12) 「実験及びポスターセッション」と「キャリア相談」 13:30 ~ 17:30

実験： 男女共同参画学協会や学会から、6つの実験・実習のプログラムが用意されています。申込時点で希望をとり、少人数のグループに分かれて実験・実習を行います。

ポスターセッション： 7つの研究内容のブース展示についても同時開催します。見学は自由です。

キャリア相談： 学協会、研究機関等がブースを出し、ポスター展示や

デモ等を通じてそれぞれ専門分野の魅力を紹介します。また、その分野を専攻するにはどのような学科に進学したらよいか、志望大学にはその分野があるか、将来その分野でどのような職業に就くことができるか、などのキャリア相談を行います。

(13) 懇親会 18:00 ~ 20:00

夕食をとりながら、講師、企画委員、大学生との交流を深めましょう。

(14) 自由討論 20:00 ~

夕食後の時間を語り明かします。女子大学生がチューターとして参加し、理工系のおもしろさ、大学生活などを伝えます。何でも気軽に相談しましょう。

【第3日目 8月19日(土)】

(15) クイズ「サイエンス・トリビアの泉」 9:00 ~ 10:30

(16) 講演 「科学・技術の世界の楽しさ III」 10:30 ~ 11:00

講師 大隅 典子(おおすみ のりこ)

東北大学医学系研究科教授

「全国の理系少女よ、好きな道を歩もう！」

(17) 参加者による感想発表・クイズ表彰式 11:00 ~ 12:00

(18) 閉校式 12:00 ~ 12:30 修了証授与、アンケートへの回答、挨拶

参加の様子



参加者全員
全国各地から約100人が交流を行った。

全体・講演会会場

山梨大学工学部電気電子システム工学科鳥養映子教授の指導により4名が参加し、有意義な3日間を過ごした。この企画がきっかけとなり、平成18年度山梨県内においても女子中高生理系進路選択支援事業の中でDo!サイエンス YAMANASHIという実験教室が行われた。



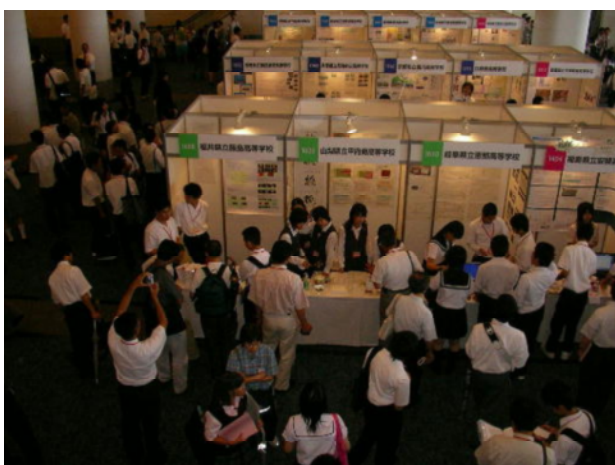
5 SSH交流

本校がSSHの指定を受けた平成16年度は全国に72の指定校があった。その中で本校から最も近いSSH指定校は長野県諏訪清陵高等学校で、高速道路を利用しても約1時間30分の距離であり、その他の指定校はさらに遠い位置関係となっていた。長野県屋代高等学校等信越地区の高等学校と当初は交流を模索していたが、結局実現には至らなかった。関西方面や北越方面のSSH指定校間の交流は比較的盛んに行われていたが、関東ではまだまだという感であった。一昨年度末、埼玉県立浦和第一女子高等学校が中心となり、平成16年度指定の関東近県SSH指定校での合同発表会を企画したが、本校は生徒参加には至らず、SSH担当職員の視察に留まった。

平成17年度、山梨県内で県立都留高等学校が2校目のSSH指定校となったことにより、状況は少し変化してきた。自然科学研究発表会等での部活動単位での交流は若干今までも無かったわけではないが、SSH指定校という立場となり交流機会の増加が図られた。SSHとして3回、県内自然科学系クラブで1回、関東地区での交流1回と実施され、生徒たちにとって良い交流経験となった。

SSH指定3年目の本年度は、全国SSH発表会をはじめとして昨年度から継続した交流事業が実施された。「全国SSH発表会」(8月に横浜で開催)は、今まで取り組んできた生徒研究の最も大きな発表の場として、口頭発表1件、ポスター発表2件を行った。「生徒の自然科学研究発表会」(11月に県立科学館で開催)では、サイエンスワークショップ部員、学校設定科目「科学の探究」で課題研究に取り組んできた2年生が4件の発表を行った。「サイエンスフェスティバル」(2月に甲府東高校で開催)では2件の実験紹介を行い、県内の小学・中学・高校・大学の幅広い交流を行うことになっている。「関東近県SSH合同発表会」(3月に芝浦工業大学で開催)では、口頭発表1件、ポスター発表6件を行った。さまざまな交流を通して、SSHの取組に対する生徒の意欲や関心を喚起することができ、他校の優れた研究成果に刺激を受け、よりレベルの高い研究に対する取組へのきっかけとなっている。また、交流を通してさまざまな情報交換・情報収集ができ、生徒のみならずSSH推進部の教員にとっても貴重な機会としてSSH事業推進に生かされている。

(1) スーパーサイエンスハイスクール 平成18年度 生徒研究発表会 参加の様子



ポスターセッション会場の様子



ポスターセッションには多くの生徒が集まった



他校の発表を真剣に聴く



参加した生徒(3年生11名, 2年生4名)

開催内容

スーパーサイエンスハイスクール

平成18年度生徒研究発表会 - 開催案内

主催：文部科学省 科学技術振興機構

開催日時：平成18年8月9日(水)・10日(木)

開催会場：8月9日(水) パシフィコ横浜

8月10日(木) パシフィコ横浜

【ポスターセッション準備】

8月8日(火) パシフィコ横浜：国立大ホール1階『マリンロビー』(前日泊)

* 13:00~17:00まで

【開会、オリエンテーション】

8月9日(水) パシフィコ横浜 - 国立大ホール

* 9:30~

【研究発表会(4分科会)発表、講評】

8月9日(水) パシフィコ横浜 - 301・302・303・304会議室(3F)

* 11:00~15:45

【代表校選出・1日目閉会】

8月9日(水) パシフィコ横浜 - 国立大ホール

* 17:40~18:00

【ポスターセッション】

8月9日(水)

パシフィコ横浜：国立大ホール1階『マリンロビー』* 16:00~17:30

8月10日(木)

パシフィコ横浜：国立大ホール1階『マリンロビー』* 9:30~11:15

【代表校発表、講評、閉会】

8月10日(木)

パシフィコ横浜 - 国立大ホール * 12:00~15:30

発表テーマ

(1) 口頭発表「極小曲面について」

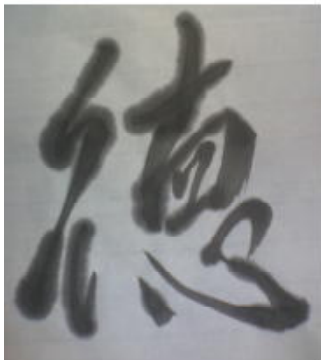
【要旨】与えられた境界をもつ曲面をいろいろ変化させたとき、面積が極小となる曲面が極小曲面になります。自然界では、針金等でフレームをつくり、それに張る石鹸膜などが良い例です。まず、正多面体のフレームにできる、極小曲面にどんなものがあるかを、実験と計算を通して作成を試みました。また、石鹸膜が、粘度と表面張力のバランスにより、極小曲面を生成することを調べます。石鹸膜以外に、アメリカンフラワーのディップ液でも極小曲面ができることを確認し、生成した曲面を固定する作業も行いました。



正八面体を境界に持つ極小曲面のひとつ

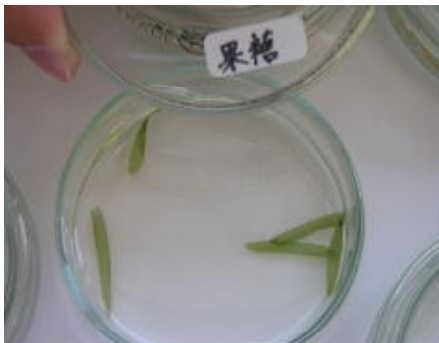
(2) ポスターセッション「墨のにじみについて」

【要旨】書道部での活動で墨のにじみをいかした作品を書いたときに、どうすればよいにじみができるのだろうかという素朴な疑問からこの研究にいたりました。主に墨のにじみに焦点を絞り、濃度や硬度、pH という様々な視野から実験を行い科学的観点から墨を観察しました。調べる事で何か新たな発見、今までとは異なった墨のにじみが見られるのではないかと、墨の新たな特性を見抜き、今後の書道に役立てていきます。



(3) ポスターセッション「オオカナダモの紅葉について」

【要旨】水草であるオオカナダモが紅葉する現象があることを知り、それについて調べてみようと思いました。葉の状態・溶液の種類によって紅葉に影響があるかどうか、紅葉は何かきっかけで進むのかなどについて研究を行い、オオカナダモが紅葉する条件・メカニズムを探りました。



《紅葉前のオオカナダモの様子》



《紅葉後のオオカナダモの様子》

- 12:00～13:00 受付開始
- 13:00～13:15 開会行事
- 13:15～14:14 ポスター展示発表部門
- 14:30～15:30 実験観察部門
- 15:30～16:00 閉会行事・片付け

6. 参加校

山梨大学 甲府南高校 日川高校 都留高校 上野原高校 中央高校
 富士学苑高校 甲府北中学校 明見中学校

参加内容

【ポスター展示発表部門】に物質化学ショップ,【実験観察部門】に生命科学ショップが参加し,交流した。

物質化学:「ゲルを用いた銅樹の作成」について研究発表

生命科学:「ミラクルフルーツで不思議体験!」の実験紹介

(4) 平成18年度 関東近県SSH合同発表会

実施要項

1. 目的 関東近県のSSH校の代表生徒が,それぞれの学校における研究状況と成果についての情報・意見交換をすることにより,生徒自身による研究と理解を深め,今後の活動をより充実させる。
2. 期 日 平成19年 3月17日(土)
3. 会 場 芝浦工業大学 豊洲キャンパス 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5
4. 日 程 10:00～10:20 開会式
 10:25～12:35 口頭発表(8校の発表 15分×8)
 12:40～13:30 昼食・ポスター発表準備
 13:30～14:50 ポスター発表(40分×2)
 15:05～15:30 講演会「地球温暖化抑止を目指して」
 15:30～16:00 閉会式
5. 参加校 東海大学付属高輪台高等学校,東京都立戸山高等学校,埼玉県立浦和第一女子高等学校,山梨県立甲府南高等学校,栃木県立宇都宮高等学校,福島県立相馬高等学校,千葉県立柏高等学校,芝浦工業大学柏高等学校(は幹事校)
6. 参加者数 約500名(生徒 約420名,教職員他 約80名)
 *本校からは生徒25名,教職員6名が参加

参加の様子



実施の効果とその評価

1 SSH クラスの状況

(1) SSH クラスの編成

1 年次

普通科の入学予定者に SSH クラスの希望者を取り，40名(男子25名，女子15名)を決定。2年次では文系にいくこともできるカリキュラム。

2 年次

2年次では，理系希望者の中からSSHクラスの希望者を取り42名(男子21名，女子21名)をSSHクラス，9名をSSH科目選択者としてクラス編成した。

3 年次

理系のクラス替えなし。

(2) SSH全般に対する総括的アンケート(生徒)

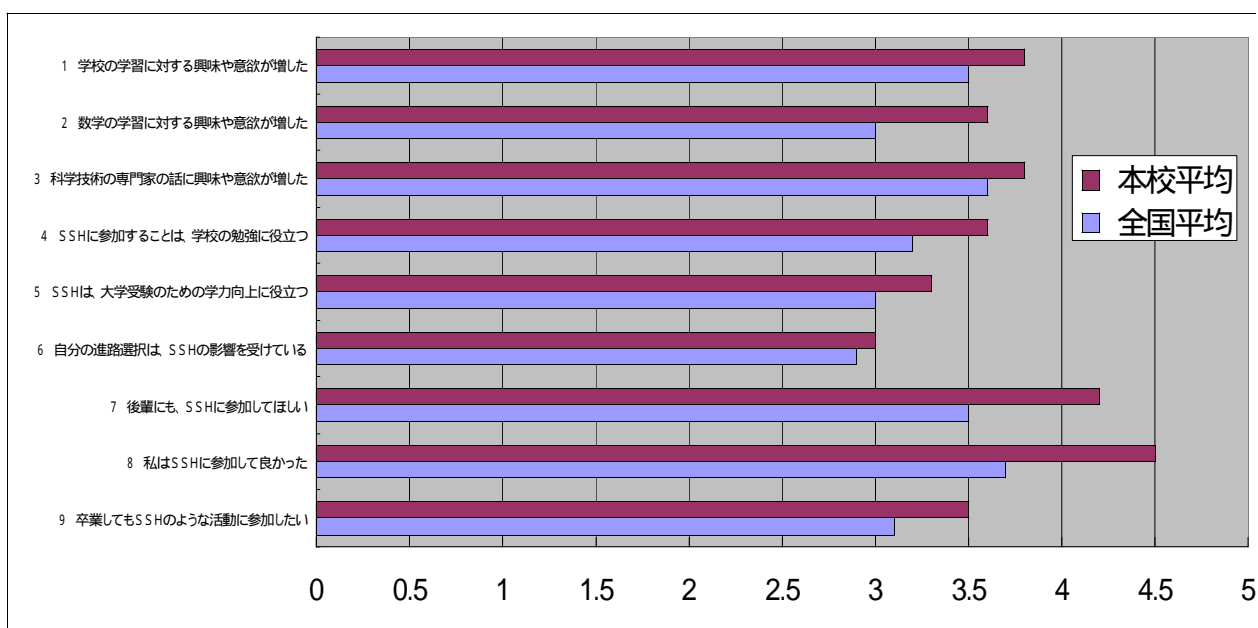
次の設問に答えて下さい。()に5～1の数字を記入して下さい

5：全くその通り 4：ややその通り 3：どちらともいえない

2：やや異なる 1：まったく異なる

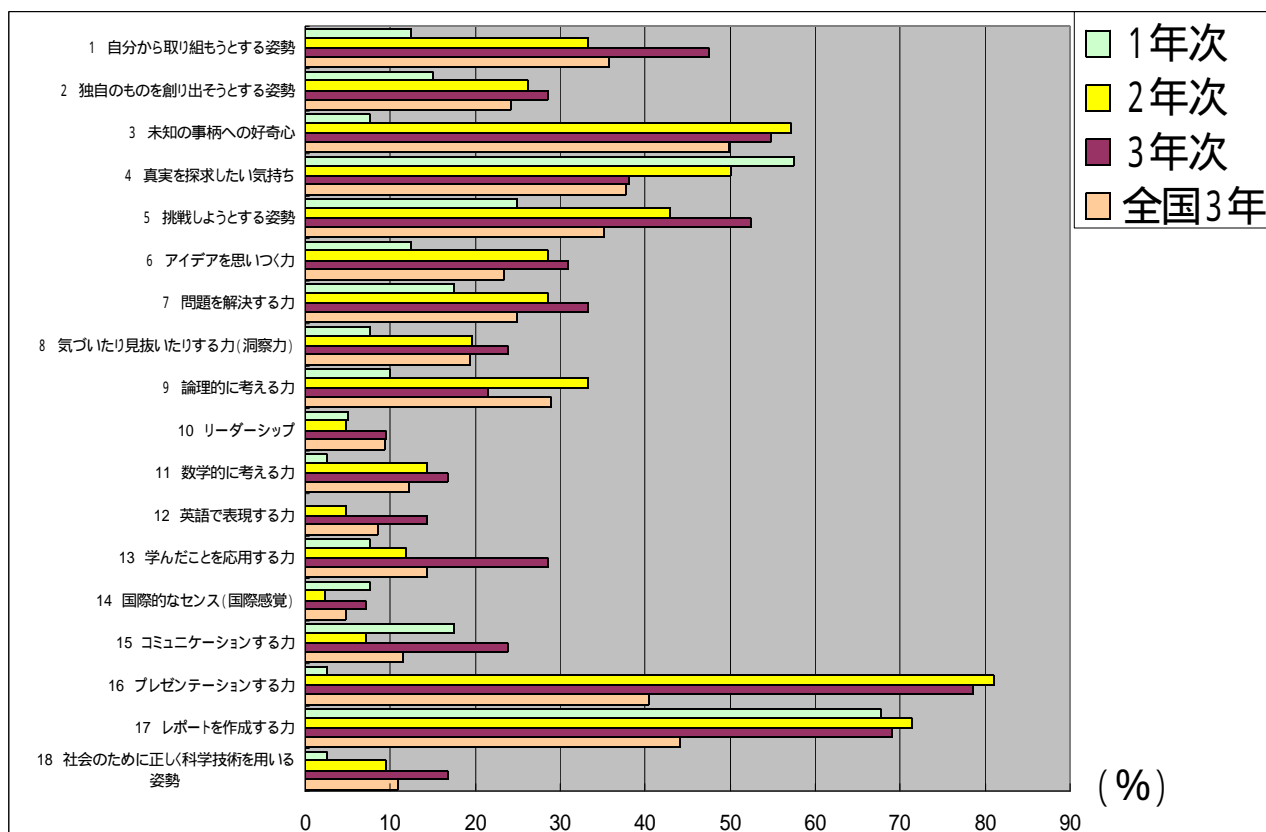
対象者： 本校SSHクラス3年生(42名) 全国SSH3年生(1724名)

	本校平均	全国平均
1 SSHに参加したことで，学校の学習に対する興味や意欲が増した	3.8	3.5
2 学校での数学の学習に対する興味や意欲が増した	3.6	3.0
3 科学技術の専門家の話を聞くことに対する興味や意欲が増した	3.8	3.6
4 SSHに参加することは，学校の勉強に役立つ	3.6	3.2
5 SSHに参加することは，大学受験のための学力向上に役立つ	3.3	3.0
6 自分の進路選択は，SSHに参加したことで，影響を受けている	3.0	2.9
7 後輩の高校生にも，SSHに参加してほしい	4.2	3.5
8 私はSSHに参加して良かった	4.5	3.7
9 私は高校を卒業してもSSHのような活動に参加したい	3.5	3.1



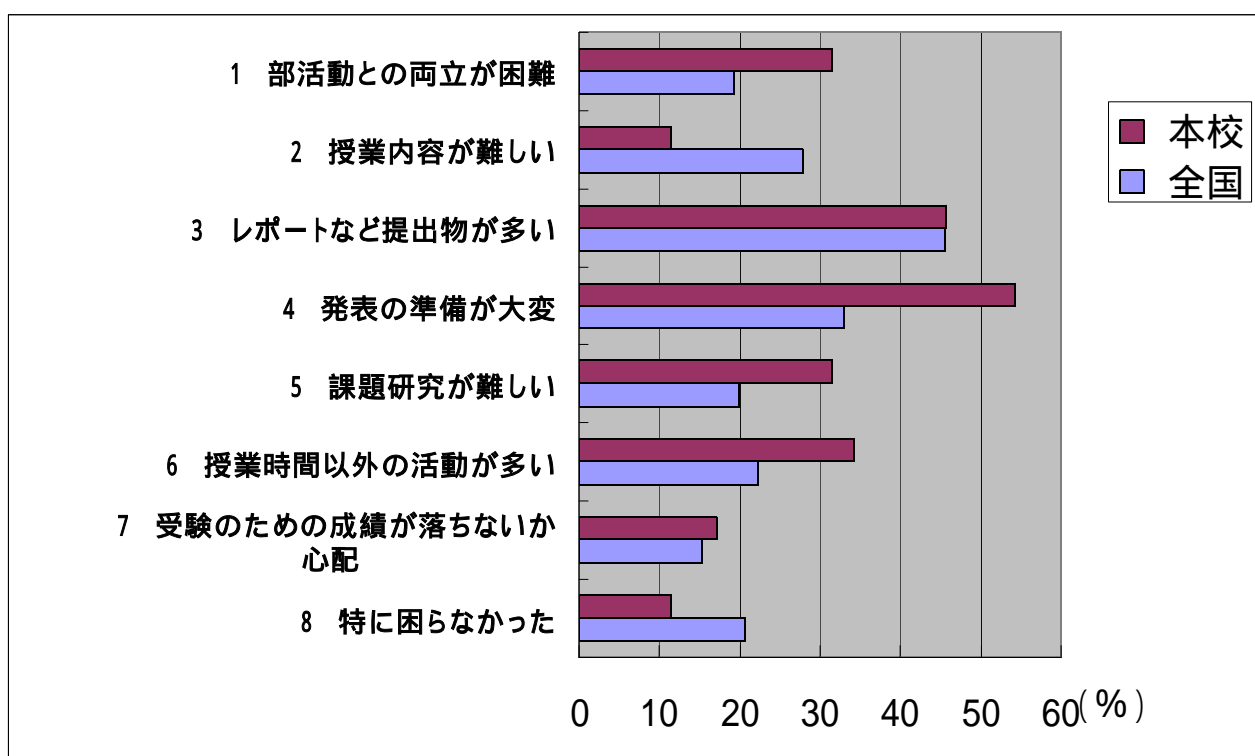
SSHによって身についたことは何ですか？(複数回答可)

	1年次	2年次	3年次	全国3年
1 自分から取り組もうとする姿勢	12.5	33.3	47.6	35.7
2 独自のものを創り出そうとする姿勢	15.0	26.2	28.6	24.2
3 未知の事柄への好奇心	7.5	57.1	54.8	49.9
4 真実を探求したい気持ち	57.5	50.0	38.1	37.8
5 挑戦しようとする姿勢	25.0	42.9	52.4	35.2
6 アイデアを思いつく力	12.5	28.6	31.0	23.2
7 問題を解決する力	17.5	28.6	33.3	25.0
8 気づいたり見抜いたりする力(洞察力)	7.5	19.6	23.8	19.4
9 論理的に考える力	10.0	33.3	21.4	28.9
10 リーダーシップ	5.0	4.8	9.5	9.3
11 数学的に考える力	2.5	14.3	16.7	12.1
12 英語で表現する力	0.0	4.8	14.3	8.6
13 学んだことを応用する力	7.5	11.9	28.6	14.4
14 国際的なセンス(国際感覚)	7.5	2.4	7.1	4.8
15 コミュニケーションする力	17.5	7.1	23.8	11.6
16 プレゼンテーションする力	2.5	81.0	78.6	40.4
17 レポートを作成する力	67.7	71.4	69.0	44.0
18 社会のために正しく科学技術を用いる姿勢	2.5	9.5	16.7	10.9



SSHの参加にあたって困ったことは何ですか？（複数回答可）

	本校%	全国%
1 部活動との両立が困難	31.4	19.4
2 授業内容が難しい	11.4	27.7
3 レポートなど提出物が多い	45.7	45.4
4 発表の準備が大変	54.3	33.0
5 課題研究が難しい	31.4	19.8
6 授業時間以外の活動が多い	34.3	22.3
7 受験のための成績が落ちないか心配	17.1	15.3
8 特に困らなかった	11.4	20.6



SSHの活動があなたの進路にどのように影響していると思いますか？

【生徒1】

1年の時から様々な講義を受けてきたが、中でも1年の後半に行われたロボット作りや、夏休みに行われた山梨大学での実習が進路を決める大きなきっかけになったと思う。SSHの授業で、何度もレポート作成やプレゼンテーションを行ってきたので、面接はとてやりやすくなったと思う。実際に面接では「SSHでどのようなことを行ってきたか」「どの講義が一番印象に残っているか」などを聞かれた。また、面接では、プレゼンテーションをさせられたのだが、自分でも自信を持って発表することができた。

SSHに入らなければ進路は大きく変わっていたかもしれない。今の進路が決まったのはSSHのおかげだと思う。

【生徒2】

SSHではさまざまな講義を聞いたり、研究したりしてきたけれど、一番印象に残っているのは「ロボット工学」である。特に、ロボットに命令を出して動かしている「ICチップ」というものがとても気になった。ほんの数mmほどの大きさしかないこの「チップ」が、ロボットだけでなく車や飛行機などに組み込まれて活躍していると聞き、自分で作ることができたらどんなに楽しいだろうと思い、自分の進路を決めた。

また、課題研究に取り組むことで発想力が身につき、プレゼンテーションのために文章をまとめることで文章力がつき、発表することで人前に立つことに慣れることができた。SSHの研究発表は全てにおいて自分に自信をつけてくれたと思う。

【生徒3】

SSHのさまざまな活動に参加するにつれて、科学の大切さや面白さを知ることができ、将来科学に関係する道を歩みたいと思うようになった。

また、推薦入試の面接のとき、試験官に「あなたは科学のどのような点に関心がありますか。」と聞かれ、「SSHを通じてたくさんの講義に参加し、いくつかの研究所を訪問し、科学に対する関心を持つことができた。」など、SSHの特色や長所などを述べたら、試験官は私に非常に興味を持ってくれて、アピールができてよかった。

【生徒4】

SSHは理科好きの生徒を増やすことを目指して活動している。だから、数学・理科系の講義を聞いたり見学したりする機会が多かった。それによって、テレビでニュースの番組が流れていると、自然と、自然科学系のニュースに耳を傾けるようになっていた。そういったニュースの中で「地球環境」のバランスがおかしくなっているということに特に興味を持った。このようにSSHの活動が私の進路に影響したのだと思う。

【生徒5】

面接の時、SSHで私が取り組んだ研究について、興味深そうに聞かれた。大学では自分で課題を見つけて調べたりレポートを書くことが多いようで、SSHでの研究の題材は自分達で探してきたのかとか、どういうところに興味を持って調べようと思ったのかなど深く聞かれた。自分がやったものだったのできちんと答えられたと思う。SSHに入っていたため自分の苦手だった面接も、自分がしっかりと話せる話題に持って行けて、SSHの活動をやって本当によかったと思った。

私は、様々なSSH活動に参加させてもらい、プレゼンテーションをやったことは大学に入ってからとても役立つと思った。私が進む大学では、プレゼンテーションで自分達の研究など発表する機会があるとオープンキャンパスで知り、ますますこれからの大学生活でもSSHでの活動が役立っていくと思う。

【生徒6】

私はSSHの活動の中で、疑問点や問題点を発見する力、それを解決する力、またプレゼンテーション能力やレポート作成能力など、たくさんの力を得ることができた。また、山梨大学の教授や学生さんに指導して頂きながらのロボット作りでは、自らの手でひとつのものを完成させることの難しさ、楽しさも学んだ。

これらの活動は、私の進路決定にも深く関わっている。サイエンスフロンティアフォーラムで、ホスピスの専門家である内藤いづみさんの講演を聞いた。その内容はそれまでの私の考え方を大きく変えるものであった。私は医療とは“死”を避けるため、遅ら

せるために治療を施すものだと思っていた。しかし、内藤さんの話を聞いて初めて、“死”と向き合いそれを受け入れるという医療の存在を知った。それをきっかけに私はホスピスに興味を持ち、インターネットや書籍で調べるうちに、ホスピスに携わりたいと考えるようになった。

私は今、看護師を目指している。大学に入学したら自分の目指す分野だけでなく、様々な分野について知識を深め、多くの人に信頼される看護師になりたいと思う。

【生徒7】

初めは、正直に言うと科学などには興味もなかった。パソコンにもあまり触れたこともなく、社会に普及している技術というものに縁のない生活を送っていた。SSHクラスに入り、今までと同じようにいなくて、苦手なパソコンを使ったり、最初は悪戦苦闘した。しかし、仲間と一緒に考えたり意見を出し合ったりしていく中で、次第に楽しめるようになってきた。今思い起こしてみれば、プレゼンテーションでの発表、色々な方の講演、研修など、私には理解するには難しいものばかりだったが、私は“科学技術”というもの以前に、もっと大切なものを学んだ気がする。自分の持っている可能性をどこまでも伸ばしていくこと、自分を磨き続けること、周りの人たちと支え合って何かを成し遂げることの尊さ...こんなに素晴らしいことを学べたことに感謝している。これらの経験は、これからの私にとって必ず活かせると思う。

【生徒8】

高校入学当初から進路は法学部に決めていた。しかし、高校入学時にSSHのことを知り、このクラスに入った。理科や数学は好きなので、SSHの活動はとても楽しく、学ぶものが多かった。2年生になる時に、理系か文系かで悩んだ。もっと詳しく数学を勉強したいと思いSSHクラスに残った。そして、3年生では、数学Cや物理まで学習した。進路は理系への進学も考えてみたが、結局、今は法学部に決めて勉強している。今の段階では、SSHは私の進路に影響しなかったことになるのかも知れないが、SSHの様々な体験は将来きっと役立つものと思う。

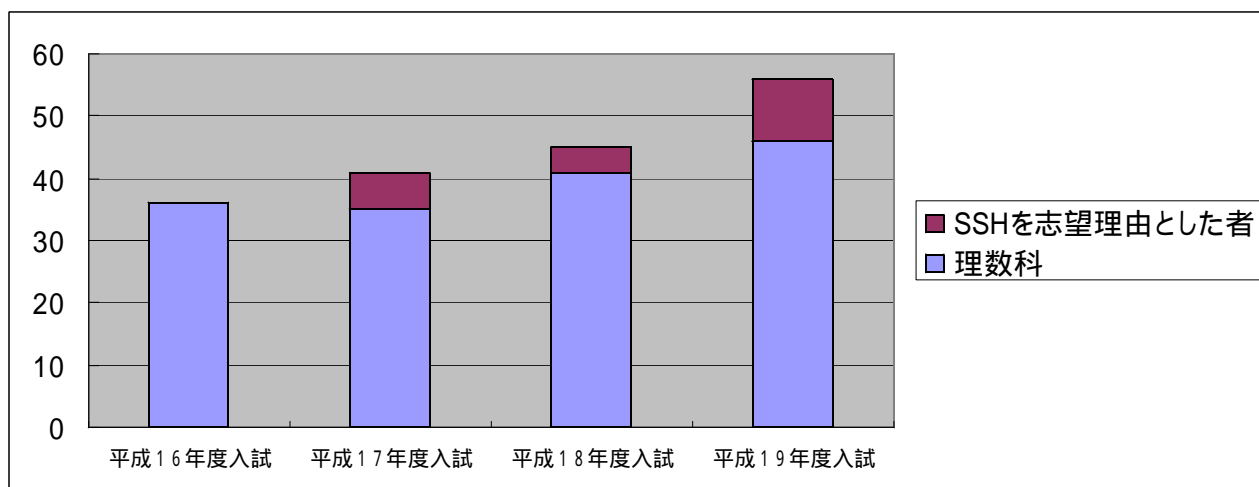
(3) SSHクラスの進路希望(3年間の推移)

	1年次	2年次	3年次
理学部	2	3	3
工学部	11	12	16
農学部	2	3	3
薬学部	2	5	3
歯学部	1	1	1
医学部	6	4	2
保健・看護	2	6	5
法学部	4	1	3
経・商・経済	1	1	2
文外国語	3	0	0
教育	3	3	2
生活科学	0	3	2
その他	0	0	0
未定	3	0	0
計	40	42	42

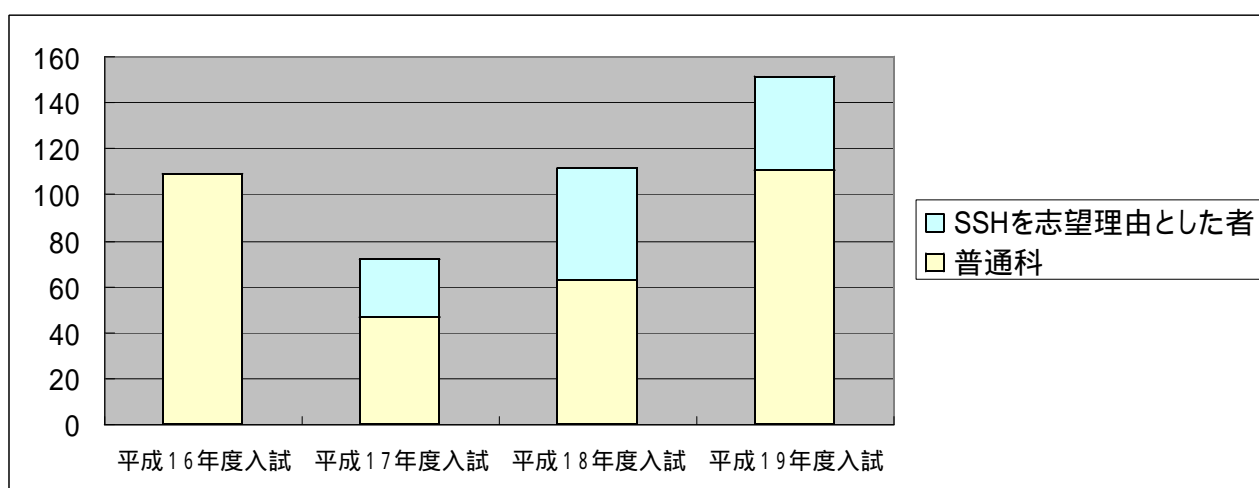
2 成果と課題

(1) 本校志望者の意識調査について

甲府南高等学校前期(推薦)入試の志望動機に”SSH活動に参加したい, SSHで学びたい”と記載があった者の人数の変化。



理数科は, 設置当時から全県一区入試が行われている。定員40名は変わっていない。

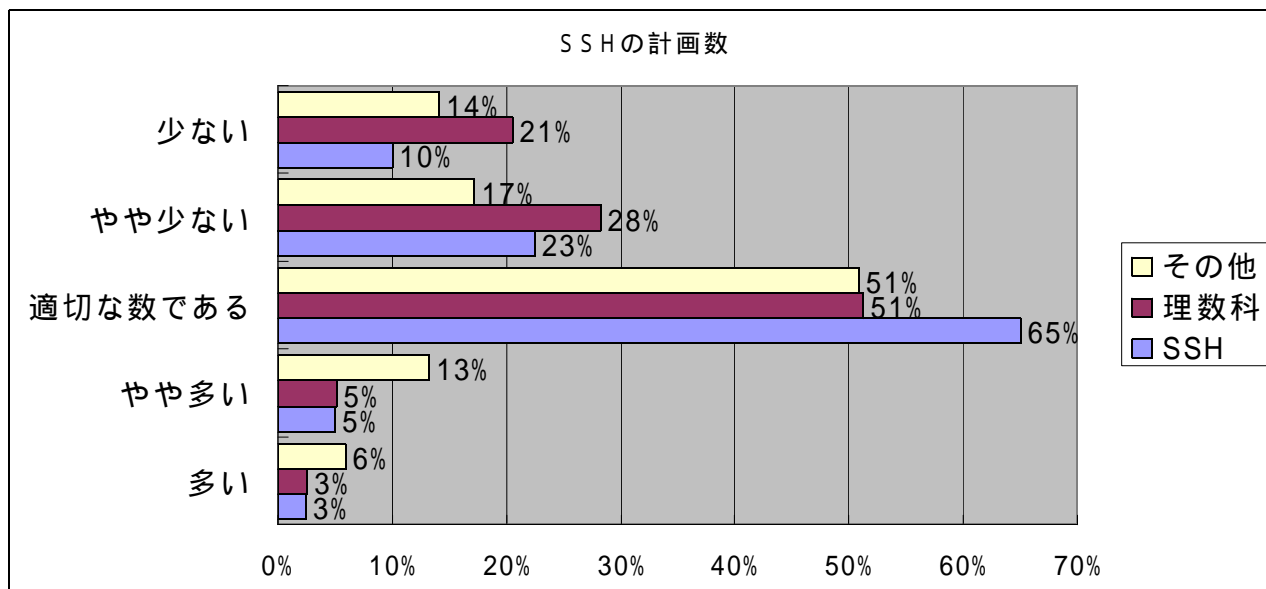


平成18年度入試までは, 普通科は総合選抜を行っていたが, 推薦入試においては本校を直接志願することができる。平成19年度入試より学区が廃止され全県一区の前期入試となっている。平成17年度入試において, 志願者数が減少しているのは1クラス減の影響による。

平成16年度に本校はSSHに指定されたが, 平成16年度入試を志願した生徒には, SSH指定以前の志願であったので, SSHを志望理由とする者がいない。理数科がSSHの主な対象にはなっていないが, 事業計画の中に理数科も参加できるものがあるので, 理数科志願者の中にもSSHを志望理由とする者がいることがわかる。普通科の中で, SSHを志望理由とする者が平成19年度入試において減っているのは, 来年度以降のSSHについて未確定な要素が存在したためと考えられる。

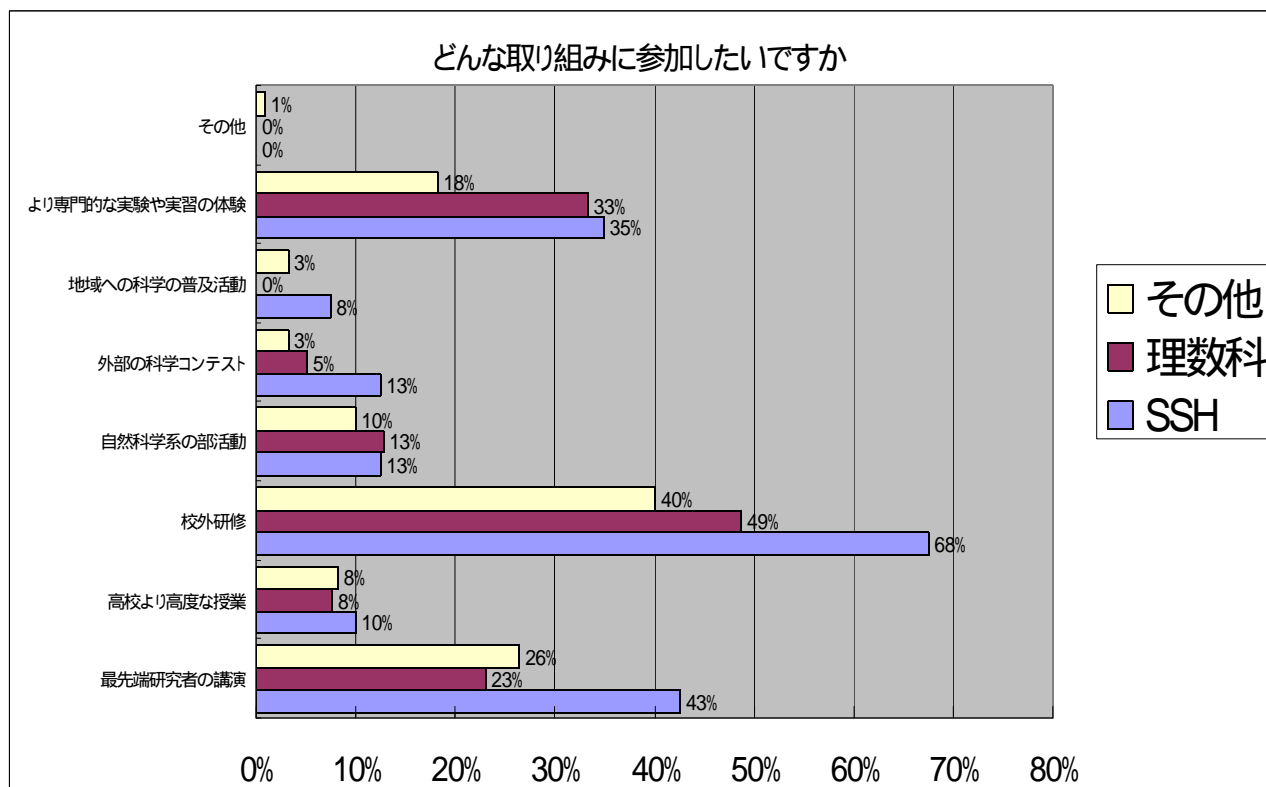
(2) SSHクラス以外の生徒の意識調査について

設問 SSHクラス以外の生徒が参加できるSSHのプログラムの数についてどう思いますか。



SSHクラス以外の多数の生徒が、適切な数であったと回答している。本校のSSHの計画がバランスのよいものであったと考えられる。理数科の生徒は、もう少し理数科を対象としたものがよいと考えているようである。

設問 SSHの取組にあなたが参加する場合どんなものがよいと思いますか。



(3) 成果と課題

平成16年4月文部科学省より山梨県最初のSSHの指定を受け3年が経過した。当初、紙面に描かれた活字の計画は存在していたものの、本校SSHのグランドデザインに則した外部講師の選定、研修場所の確保、学校設定科目に伴う評価方法の確立、学校行事等との日程調整と様々な連携準備が必要となった。先輩SSHもまだ50数校しかなく、得られる情報はわずかしかなかった。しかし、手探りで始まったSSHも時間の経過に伴い徐々に状況が変わってきた。JSTを中心としたSSH支援体制の強化がなされ、連携を行っていただいた大学・研究機関の積極的な協力が行われた。これは本校だけではなく、全国のSSHの活動が評価され始めた結果であることは明らかである。また、多分に漏れず生徒の変容も見られた。特に、プレゼンテーション能力の向上、生徒の諸活動への能動的な働きかけ、進路選択における目的意識の高まりについては、アンケート等の情報を待たずに学校全体の教職員が肌で感じるとることができたのは、他のSSHと同様であった。

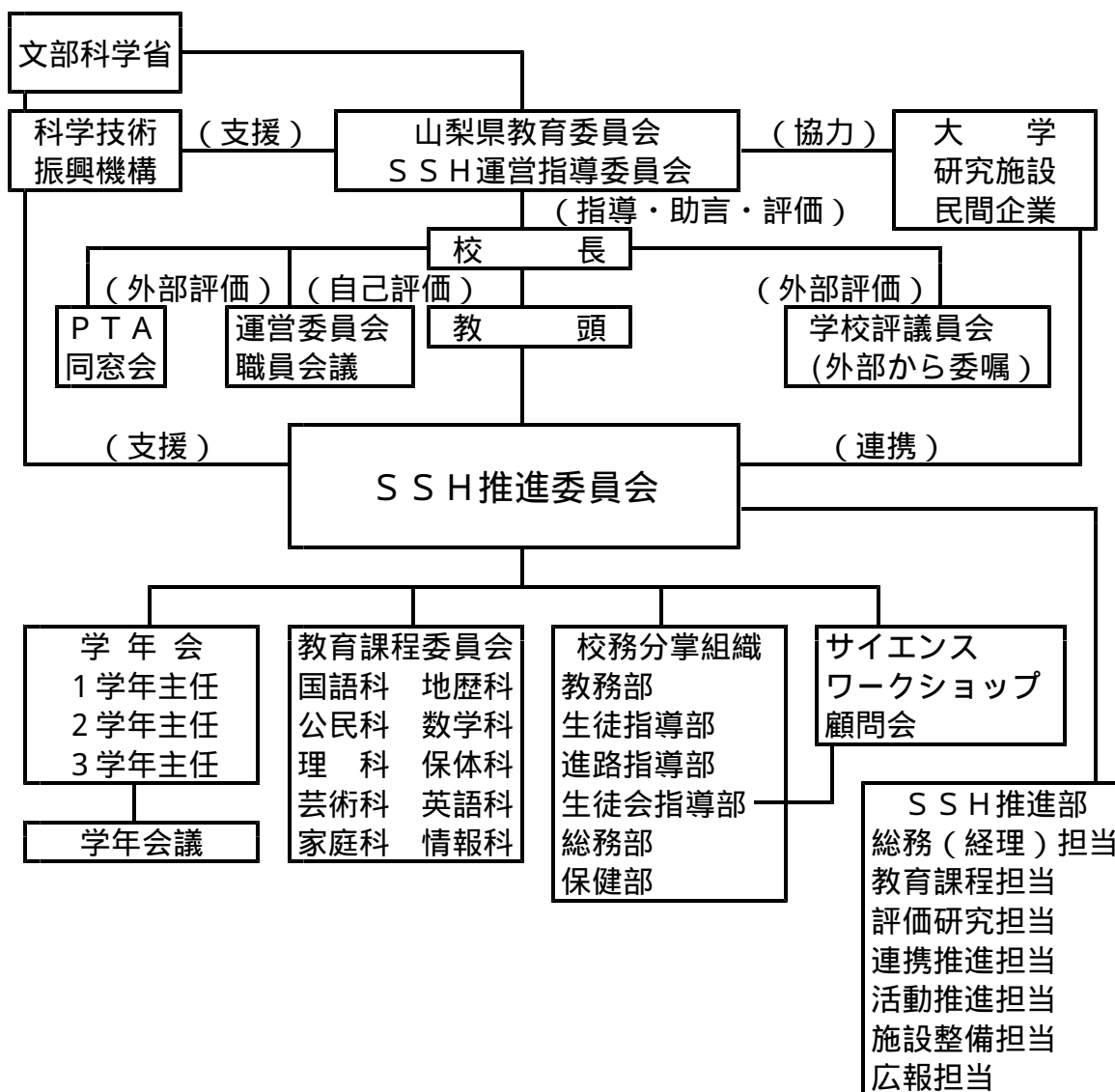
細部を見てみると「理科大好き生徒を育成するプログラムの研究」と題して理数科を持ちながらSSHクラスを普通科に設置したこと、全教科の教職員が担当する学校設定科目「科学の世界」、普通科高校でありながらアイデアを具現化する科目「先端技術とものづくり」、科学の教材を地域からというスタンスで始めた「山梨の自然と科学」という特徴的な科目は科学を全体に(For All という)研究開発課題にとって大きな成果となった。サイエンスワークショップはより専門的に(For Excellence)という観点で成果を上げることができた。また、連携機関・講師集団は本校にとっての財産となった。

探究・研究活動の支援方法に若干の課題はあったものの、3年間のSSH活動において理科好きを育てるという点、SSHの成果の普及という点で県内中・高生に様々な影響を与えた。今後さらに、SSHとして継続的に取組を行いながら、本校は新たな役割を担っていかなければならない。

資料編

1 平成18年度研究組織

(1) 組織図



(2) SSH推進委員会

氏名	職名	担当教科	備考
清水 鼓	校長	英語	
田中正 樹	教頭	理科(物理)	SSH担当
石坂正 継	教頭	地理歴史(世界史)	
早川保 彰	教諭	理科(物理)・情報	SSH推進部主任(総務担当)
名取寿 彦	教諭	理科(物理)	SSH推進部副主任(評価研究担当)
遠藤清 文	教諭	英語	3学年主任(活動推進・フォーラム担当)
浅利昌 史	教諭	数学	SSH推進部(SSHクラス担当)
小林直 子	教諭	理科(化学)	SSH推進部(ワークショップ担当)
古屋文 明	教諭	理科(生物)	SSH推進部(校外研修担当)
仲條博 紀	教諭	数学・情報	SSH推進部(広報・教科指導法担当)
下平真 樹	JST事務		SSH推進部(支援事務)

2 SSH事業予算

平成18年度SSH事業予算

山梨県立甲府南高等学校

平成19年3月現在

SSH書式によるもの

費目	金額(円)	備考
諸謝金	2,114,000	講師謝金
旅費	827,176	講師旅費,引率旅費
車両雇上交通費等	1,638,830	生徒旅費,宿泊費
印刷費	895,104	研究報告書等印刷
図書購入費	349,240	
通信運搬費	178,150	郵便切手代等
消耗品費	3,765,540	
備品費	4,427,511	
人件費	806,249	事務経理担当者雇用
その他	212,950	賠償保険等
合計	15,214,750	契約差額 218,000円含む

活動別によるもの

活動内容		金額(円)
サイエンスフロンティアフォーラム		794,960
学校設定科目	科学の世界(1年)	550,709
	先端技術とものづくり(1年)	1,247,509
	山梨の自然と科学(2年)	397,470
	科学の探究 (2・3年)	2,715,970
校外研修	先端企業訪問	57,750
	千葉県館山市	771,459
	筑波研究学園都市	450,650
	飛騨市神岡町	224,015
	日本科学未来館	97,900
	山梨大学応用化学系部局	718,347
サイエンスワークショップ	全体	1,074,950
	物理・宇宙	351,109
	物質化学	180,094
	生命科学	502,645
	数理・情報	805,283
教科指導法		616,722
印刷費		1,369,007
図書購入費		349,240
通信運搬費		178,150
人件費		806,249
SSH交流発表会		710,730
会議費		58,192
賠償責任保険		185,640
合計		15,214,750

3 運営指導委員会会議録

平成18年6月20日 第1回 SSH運営指導委員会 会議録

スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会 次第

日時 平成18年 6月20日

会場 山梨県総合教育センター

委嘱・任命式

- 1 開会
- 2 委嘱状・任命書の交付
- 3 教育委員会あいさつ
- 4 閉会

第1回運営指導委員会

- 1 開会
- 2 委員・学校側代表・事務局紹介
- 3 スーパーサイエンスハイスクール事業について
- 4 運営指導委員会設置要綱について
- 5 会長及び副会長の選任
- 6 会長あいさつ
- 7 議事
 - (1) 事業計画について
 - (2) 予算案について
 - (3) その他
- 8 各学校ごとに打ち合わせ
- 9 閉会

山梨県スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員

氏名	所属	役職
伊藤 洋	山梨大学名誉教授	会長
功刀 能文	山梨科学アカデミー監事 山梨県技術士会会長	副会長
中丸 眞治	(株)桔梗屋社長・山梨県立甲府南高等学校同窓会長	
平山 章	甲府市立城南中学校 校長	
堀 哲夫	山梨大学教育人間科学部 部長	副会長
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 自然環境・富士山火山研究部 部長	
杉山 俊幸	山梨大学工学部 社会システム工学系 教授	
田中 敏之	帝京科学大学理工学部 環境科学科 教授	
西室 陽一	(株)東京ガス参与, 山梨県立都留高校同窓会長	
鈴木 英夫	富士北麓・東部教育事務所 所長	
雨宮 信也	山梨県総合教育センター 所長	
三枝 康治	山梨県教育委員会 高校教育課 課長	

委嘱・任命式 司会：高校教育課 指導主事 高保裕樹

- 1 開 会 司会
- 2 委嘱状・任命書の交付 . . . 三枝康治高校教育課長より
- 3 教育委員会あいさつ . . . 三枝康治高校教育課長

新学習指導要領も四年目をむかえ、二月中旬に中央教育審議会の報告があり、理科教育の充実がうたわれた。第三期科学技術基本計画にもあるとおり理科教育の振興は国の重要戦略になっている。科学技術系人材の育成に、本県SSHの二校は拠点校として県の共有財産を蓄積するとともに、各校は各校独自の計画を促進する中で、特色ある学校作りを進めてほしい。

- 4 閉 会 司会

第1回運営指導委員会議事録 司会：県教委 高保裕樹指導主事

- 1 開 会 (司会)
- 2 委員・学校側代表・事務局紹介(各自自己紹介)
- 3 スーパーサイエンスハイスクール事業について(県教委 高保より)
- 4 運営指導委員会設置要綱について(県教委 高保より)
- 5 会長及び副会長の選任
会 長 伊藤 洋(山梨大学名誉教授)
副会長 功刀 能文(山梨科学アカデミー監事 山梨県技術士会会長)
副会長 堀 哲夫(山梨大学教育人間科学部 部長)

の3名が再任された。

- 6 会長あいさつ

「奥の細道をえんぴつで」の著作がよく売れており、何で工学者が書いた本がこのように売れるのか、という疑問の設定がすでに文科系優位の文化を形成している証拠となっている。これを打破すべく、文科も理科も相互によく理解した生徒を育てることが大事と思われる。

- 7 議事

(1) 事業計画，(2) 予算案について

・甲府南高校より(早川)

平成17年度事業報告，成果と課題，平成18年度事業計画，予算案などを提案

< 甲府南高校関連質疑応答 >

” 大学や研究機関の研究者による講義内容と生徒のその領域に対するレディネスに差がある ” という課題に対して

杉山：これから，高等学校への講義に出かけることが多いので，そのような課題があることを意識しながら取り組んでみたい。

田中：初対面で実際に効果があるのかという疑問もある。生徒の状況をよく知っているのは高校の先生なので，高校側で事前事後のフォローを含めた関連講義を設けたらどうか。

杉山：大学1年生に行う現場研修での以下の例を参考にしてください。

・現場の講師に対して専門用語を学生が知らない場合，その都度講義を止めて話すことを，了解してもらっている。

講師と生徒のギャップを埋めるのは，それなり工夫が必要だと思う。

西室：SSHクラス，理数科，普通科と同一学校内に様々な集団が形成されているが，各集団に所属する生徒間のフリクションは無いのか？

清水：本校では、ほとんどみられない。理数科が設置された当時から、理数科・普通科を問わず部活動に参加したり、理数科生と切磋琢磨し学力を伸ばしていく普通科の生徒が現れたり活性化の要因となっている。

早川：SSHの内容も、学校設定科目以外のところで多くの生徒が関われる計画となっているので、”もっと多くの生徒に参加の機会を”という意見が無いわけではないが、ほとんど問題となっていない。

・都留高校より(石原)

平成17年度事業報告，成果と課題，平成18年度事業計画，予算案などを提案

<都留高校関連質疑応答>

伊藤：生徒達が自分の人生と関わった学習，たとえば，インターンシップ的な要素や体験が必要ではないか。(大学での体験授業を進める中で)福岡の城南高校のドリカムプランのような成果を期待したい。

評価の方法等について

堀：昨年度SSHを実施して様々な課題があったと思うので具体的にひとつずつ解決して行って欲しい。

生徒のOPPは教師側で評価をすることもできるが、生徒達に自分の状況を把握するためにも利用できるという意識を持ってもらう必要があると思う。

OPPで実施している学校設定科目自体の内容も評価できる。

その他、科学者のすばらしい話もよいが、研究におけるうまく行かなかった事例の話をしてもらうのもよいと思う。

難しいことばかりでなく、すごく簡単であるけれども、生徒が知らなかった内容を見つけることも面白いと思う。

<全体を通しての質疑応答>

功刀：手先を使うプログラムを入れたらどうか、耳学問以外の体験が必要。エジソンはアイデア1%，汗99%と知っている。アイデアだけではない。手先を使うことについては「三鷹工業」という会社が人事採用で、模型飛行機を作ること 焼き魚を食べること 自分の顔を描くこと を使っている。(面白い試みだと思う。)

西室：厚い報告書が、毎年100冊程度作製される訳だが、うまく利用されているのかと思う。

杉山：全国的にSSHの取組は、似てきているのでしょうか？

早川：5月の連絡協議会の情報交換によると、やはり、5年目になるので似てきていると感じる。私学や中高一貫校ではかなり、思い切った取組ができるので、公立ではできない特色あるものもある。

伊藤：予算がなくてもできる様に準備をして下さい。

川村：都留高校が単位制に変わったタイミングで、同窓会を中心とした人材バンクを作り始めてあるので有効に活用できると思う。

8 閉会 各学校のSSH研究開発報告会の日程を確認し閉会

平成18年12月19日 第2回 SSH運営指導委員会 会議録

SSH研究発表会 SSH研究協議 次第

日時 平成18年12月19日

会場 山梨県立都留高等学校

司会：都留高校 教諭 小俣 岳

- 1 校長挨拶(川村)
- 2 山梨県教育委員会挨拶
- 3 科学技術振興機構挨拶
- 4 指導・助言者紹介
- 5 研究経過報告
 - (1) 教科内研究より(永田，小林夕，広瀬浩，佐伯)
 - (2) SSH事業全般(石原)
- 6 質疑応答
- 7 指導・助言

輿水先生

(全体的に)よくやっている。(というイメージがある)
何事もそうだが、「バランスよく身に付ける」ことが大事
に反するが、その一方で「はみ出すこと」も大事

高価な機械や装置を使って実験をする中で、大事なことを見落とししたり、意外な間違いをすることが間々ある。たとえば、富士山の雪は90%が太平洋側の水分をその起源とするが、(高価やたいそうな装置を使って)データをとる中で「日本海側から来ている」なんて勘違いなことは言わないようにしたい。あまり狭いところに固執せずに、all round player になることも大切。

杉山先生

来年は是非「(課題研究の)英語によるプレゼンテーション」を見てみたい。
研究課題は自分で見つけたのか、先生に言われてやっているか、(後付でも良いから)きっかけを述べることは大切

まとめとして、習慣づけ、御字効果、評価される方法

質疑に対して、大人びた回答をしていたが、難しい用語に関しては無理せずに「聞き直すこと」も必要

1・2年生の連携をとりながら、研究の積み重ねをしっかりとすることを心がける。

堀先生

上滑りしている感じが否めないなので、もう一度事業の目標の再確認をすべきではないか。

(グループ研究は)自分の疑問を追求する形式にし、一層の中身の充実に期待する。

(事業の)目標があれば、評価をすべきであり、昨年度のものを改善し、記録に残すべし。

「教育課程の開発」についてもOPPで評価したらどうか。

OPPについて発表があったが、本当にその間でよいのか？「知っている、感じている」だけでなく、こちら意図としたものを聞くようにしたらどうか（自分の授業の見直しにもなる）

伊藤先生

日本全体の傾向として、「学問の大衆化」が進んでいるが、原理・論理に帰っていく必要があるのではないか。

特にSSHは学習の根本に戻すべきだ。

平山先生

中学校の視点から話し（感想）をいうと、中学校にはいろいろ（多様）な生徒がいる。多くの生徒にこのような（都留高SSH）体験をさせたい。

雨宮先生

生徒のグループ研究は、教科の総合力と研究の成果が表れていた。

高保先生

生徒が生き生きとして楽しそうである。SSHの一つの成果と考えられる。

研究授業は、科学英語で音の実験を見たが、英語の先生方が音についての授業をしていた。このように、SSHの効果として、教員を理科好きにさせることがある。

国語、世界史で発表があったが、指導と評価の一体化の一例になると思われる。学習指導要領に反映されるよう一層の研究に期待する。

グループ研究は（発表の）時間不足が否めない。上手く埋めていく展開が必要。

町田先生（JST）

（このSSHのような文部科学省指定の）実験学校の目的は、「教育課程の改善に資する資料を得る」、「人材の育成をはかる」ところにある。都留高校SSHの大きな特徴は、学校設定科目を用意して、教育課程表に位置づけ授業展開をしているところにある。（学校設定科目を実施した上での）研究成果は、冊子にして発信すべきである。

また、人材の育成に関しては、理科嫌い・思考嫌いを改善するような内容を深めることに期待している。（グループ研究で行われているような）課題設定、内容の深化、疑問点を解き明かす研究態度のなお一層の進展が望まれる。

次年度は3年目になり、（文部科学省が言うところの）中間期評価をしなければならない。基盤を堅固なものにし、学校全体としてどう取り組んで、どうもって行くか、一層の議論と努力が必要となる。

卒業生の追跡調査にも期待する。

杉山先生の後日メモ

科学英語 授業関連

- ・英語で話された内容を、生徒が全て理解できている訳ではないため、途中でわからなかった内容等について、質問を受け付ける時間を設けてもよいのではないか。
- ・振動を表す英単語として、vibrationの他に、oscillationがある。さらに、工

学ではほとんど使われないようであるが， swing もある。これらの違いがどこにあるのか私自身よくわからないが， nativeの方に教えていただくと， 科学と英語がより深く関連づけられるような気がする（佐伯先生には口頭で話しました）。

- ・生徒が平均的にどの程度，理解できているのかを把握しておくことも重要ではないか。
- ・生徒に答えさせる場合，もう少し，単語だけでなく，「文章」として答えさせるよう，徐々に訓練していくのがよいのではないか。

グループ研究発表全体を通じて

- ・研究の動機付けを明確に伝えることが望ましい。
- ・研究してわかったことを今後，どのように活用していこうと思うかを述べるとよい。
- ・ばらつきの概念が教えられると現象の把握がより正確になると思われるが，高校生では難しいかもしれない（昨年度も記述しました）。
- ・前年度はどこまで明らかとなり，今年度はどのようにしたのかを明示することが望ましい（初めて聴く人にとっては，今年度全てを実施したように聞こえる）。
- ・司会者によって発表者の氏名が紹介されない場合は，自分の名前を言うのがよい。
- ・pptのスライドに文章を羅列せず，できるだけキーワードを用い，簡潔に表示するのが望ましい。
- ・質問の内容がわからなかったり，習っていない専門用語が出てきたりした場合には，質問者に聞き返すことが大切である。
- ・自身の発表が終了したら，次の発表者のために，少なくとも自分のpptファイルを閉じておくようにするとよい（先生方の報告の際にも，これは守られていませんでしたので，生徒にとっては難しい要望なのかもしれませんが）。

SSH全般（最後の項目以外は，会場で話し済みです）

- ・来年度のグループ研究発表では，英語による発表に1件か2件，挑戦して欲しい。
- ・研究の上すべりがなく，研究の動機付けを明確にさせる（生徒に自覚させる）ことが大切であると思われる。
- ・ポートフォリオが生徒自身にとって「習ったことをもう1度振り返ってまとめてみる」というような積極的活用になっていることを期待している。
- ・SSH教育の効果を大学入試で評価することが困難な現時点において，どのような形や方法で評価していけばよいのか，難しい問題である。発表コンテスト等で賞を獲得していることは1つの励みになるが・・・
- ・習っていない専門用語等が質問で出てきたら，ためらわず聞き返すということも，若い時は必要だと生徒に指導することも重要と思われる。
- ・1年生と2年生の生徒間での連携がどの程度とれているのか，今回のグループ研究発表会では把握できなかった。
- ・大学訪問研修で実験等をしてきたことが，高校での学習内容のどこに位置づけられるのかを生徒自身が自覚しているのかどうか，少々疑問に感じた。

8 その他

平成19年2月5日 第3回 SSH運営指導委員会 会議録

研究成果報告会 全体会 次第

日時 平成19年 2月 5日

会場 山梨県立甲府南高等学校

- 1 校長挨拶
- 2 山梨県教育委員会挨拶
- 3 科学技術振興機構挨拶
- 4 指導・助言者紹介
- 5 研究報告
 - 1)実施状況の紹介ビデオ
 - 2)研究の概要について
 - 3)研究の成果と課題について
- 6 質疑応答
- 7 講評
- 8 その他

研究成果報告会 全体会 会議録

司会：甲府南高校 教諭 遠藤清文

- 1 校長挨拶
- 2 山梨県教育委員会挨拶
- 3 科学技術振興機構挨拶
- 4 指導・助言者紹介
- 5 研究報告
 - 1)実施状況の紹介ビデオ
 - 2)研究の概要について (甲府南 早川)
 - 3)研究の成果と課題について (甲府南 名取)

6 質疑応答

Q：公開授業に参加したが、外部講師による講演会に参加した生徒をどのように評価しているか？

A(甲府南 遠藤)：SSHクラスの生徒には、詳細なレポートの提出を義務づけている。そのため、講演中は熱心にメモをとったり、講演後講師に質問をしたり、アドレスを教えてもらいメールのやりとりをしたりといった積極的な姿勢が見られる。SSHクラス以外の生徒には、講演後すぐに200字程度の感想をまとめさせ、講師に直接お渡しし、生徒の反応を直に感じて頂いている。

7 講評

JST町田主任調査員：SSHのような取組は、すぐに効果が出るものではない。

JSTでは、10年、20年後を見据えて、追跡調査の実施を検討しているので、卒業生に対する連絡体制を整えて頂きたい。

ポスターセッション・プレゼンテーションについて、色々と多彩な取組があったが、内容にもっと突っ込みがあっても良かったのではないかと。生徒が持った疑問をもっと深く追求するような指導が必要ではなかったか。データに基づいた憶測・推測によらない発言・表現は科学を志す者の常識であるので、このような力を高校生のうちから身につけて欲しい。

杉田：対象に対するアプローチの仕方が多彩であった。甲府南高校のフロンティア精神が生徒の中に生きていてと感じられた。たいへん勉強になった。

伊藤：理科大好き人間が理系に進むか進まないかについてだが、現在の日本の教育は、戦前の反省から自然科学・人文科学・社会科学といった、物事を科学的・合理的に考える力を養うことを目的としている。科学を学ぶことによって、合理的な世界で生き抜く合理的な思考ができる人間を育てるという観点からいえば、必ずしも理科好きにならなくても(S S Hの)試みは成功したといえるのではないか。

西室：同じS S Hを冠していても、色々なところに生徒が楽しめるように先生方の独創性が感じられる点が参考になった。

様々な実験を行っているが、なぜこの実験を行ったのかについて、もっと(生徒から)説明して欲しかった

平山：9月に行われた白川博士のフォーラムに、本校(城南中学校)生徒が参加する機会を与えて頂き、感謝している。本校の卒業生の多くが南高校に進学しているが、生徒の力が非常に伸びていると感じ、とても心強く思っている。

ポスターセッションの「酸性雨」のグループによると、過去2つの課題に挫折してしまい、3つ目の課題に取り組んだとのこと。挫折した課題をあきらめるのではなく、何とか追求するねばり強さがあって欲しい。

功刀：理科好き生徒が増加したことはたいへん喜ばしい。今までにない仕組み・実験から今までにない効果を得る「発見」から、世の中に役立つ「発明」までひっぱりあげるような指導を望む。

堀：S S Hの取組に感心した。なぜ理科を嫌いになるかということ、学校で成績をつけるからではないだろうか。S S Hは教科・学校の枠を超えるので、新しい科目の成績をどうつけるかが今後の課題と思われる。「今後もS S Hに参加したいか？」の問いに、若干数値が下がるのは成績との兼ね合いでしょうか。好きにやらせておけば卒業後、その道に進まなくても理科好きでいるのではないか。

南高の卒業生にはさまざまなところで立派な活躍をしている人も多い。そのような若い卒業生と話をしたり一緒に参加できる機会をつくと生徒も生き生きするのではないか。

高保：生徒の生き生きとした笑顔を見て(南高S S Hの取組は)成功したのではないだろうか。甲府南・都留高校がS S Hに指定されたことで県内全体の自然科学部門が発展してきたと感じられる。一方、生徒がS S Hを楽しく、やりやすくするために先生方が苦労する点が多いと思われる。

今後S S H 5年指定となったら、この3年間の成果を元に取り組みで頂きたい。

杉山：S S Hの成果が現れるには時間がかかるので、J S Tには20年30年と追跡調査を続けていただきたい。

理科好きをもっと理科好きにしていくのは易しいが、理科嫌いを理科好きにするのは簡単ではない。もともと素質のある生徒を集めるのではなく、理科嫌いを理科好きにするための取組を来年度5年指定となったら、挑戦して欲しい。

4 マスコミ報道状況

県下初のSSH事業指定校ということで、様々な事業を報道していただいた。テレビや新聞等で報道されることで、本校生はもちろん、保護者、地域住民の皆さんにもSSH事業や本校への関心をもっていただくことが可能となった。「開かれた学校」「学校と地域の連携」にも貢献した。本校への学校評価に対する「プラス」の効果も大きかったと考えられる。

【3年間のテレビ報道状況】

平成18年度

1)NHK甲府 平成18年5月11日(木)

「まるごと山梨」

* (株)東京エレクトロンATの研究開発拠点を訪問したSSHクラスの様子がニュースとして報道される。

2)NNS(CATV) 平成18年5月11日(木)

「NNSニュース」

* 1)と同じ内容がニュースとして報道される。

3)NNS(CATV) 平成18年6月1日(木)

「NNSニュース」

* 第3回の「サイエンスフロンティアフォーラム」がニュースとして報道される。

4)テレビ山梨 平成18年2月4日(土)

「UTYニュースの星」

* 第5回の「サイエンスフロンティアフォーラム」の様子がニュースとして報道される。

5)NHK甲府 平成18年9月23日(土)

「ニュース山梨」

* 第9回の「サイエンスフロンティアフォーラム」で実施した、白川英樹博士の講演、化学実験の様子が、白川博士や参加生徒のインタビューとともに報道される。

6)NHK甲府 平成19年2月5日(月)

「ニュース山梨」

* 研究開発報告会の一部として行った公開授業の「先端技術とものづくり」の様子が、ニュースとして報道される。

平成17年度

1)NHK甲府 平成17年5月19日(木)

「ニュース山梨」

* 今年度から開講した「山梨の自然と科学」の第1回目の授業(山梨大学 角田謙朗 助教授)の様子がローカルニュースで報道される。

2)NNS(CATV) 平成17年8月30日(火)

「NNSニュース」

* 第6回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「モルフ3～2足歩行ロボット開発の意味するもの(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)」の講演会で、ロボットを解体しながら構造の解説をする様子がニュースで報道される。

- 3)NHK甲府 平成17年9月13日(火)
「ニュース山梨」
*番組中の「イベントPR」というコーナーで、「ROBO-ONE」についての広報を「数理・情報ショップ」の生徒3名が生放送で行う。
- 4)NHK甲府 平成17年9月22日(木)
「ニュース山梨」
*山梨の自然と科学」の第7回目の授業で信玄堤(甲斐市)を訪ね、国土交通省の和田一範研究官から解説をいただいた様子が、生徒のインタビューを交えてローカルニュースで報道される。
- 5)NNS(CATV) 平成17年9月22日(木)
「NNSニュース」
*「山梨の自然と科学」の第7回目の授業で信玄堤(甲斐市)を訪ね、国土交通省の和田一範研究官から解説をいただいた様子が報道される。
- 6)NHK甲府 平成17年9月24日(土)
「ニュース山梨」
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」について、生徒のインタビューを交えてローカルニュースとして報道される。
- 7)テレビ山梨 平成17年9月24日(土)
「UTYニュースの星」
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」について、その様子がニュースとして報道される。
- 8)山梨放送 平成17年9月24日(土)
「山日YBSワイドニュース」
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」について、ヘッドラインで紹介のあと、ニュースとして詳しく報道される。
- 9)山梨放送 平成17年9月28日(水)
「ニュース山梨」
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」について、本校の「数理・情報ショップ」部長の舛谷乙彦君が、自作ロボットで出場し、「ランブル」という種目で優勝したことを、ニュースとは別枠の特集コーナーで伝えていただく。
- 10)NHK甲府 平成17年11月20日(日)
「ニュース山梨」
*環境日本一エコエネルギーコンテスト、ソーラーカー部門に参加した、本校「数理・情報」部の作製したロボットと生徒が映像を通して紹介される。
- 11)NHK甲府 平成18年1月31日(火)
「ニュース山梨」
*番組中の「イベントPR」というコーナーで、「サイエンスフェスティバル2006」についての広報を1年SSHクラスの生徒4名が生放送で行う。
- 12)テレビ山梨 平成18年2月4日(土)
「UTYニュースの星」
*本校で行われた「サイエンスフェスティバル2006」の様子がニュースとして報道される。
- 13)山梨放送 平成18年2月4日(土)
「山日YBSワイドニュース」
*本校で行われた「サイエンスフェスティバル2006」の様子がニュースとして報道される。

- 14) NNS (CATV) 平成18年2月8日(水)
「NNSニュース」
* 研究開発中間報告会の様子がニュースとして報道される。
- 15) NHK甲府 平成18年2月8日(水)
「ニュース山梨」
* 研究開発中間報告会の様子がニュースとして報道される。
- 16) 山梨放送 平成18年2月8日(水)
「山日YBSワイドニュース」
* 研究開発中間報告会の様子がニュースとして報道される。
- 17) CS放送 サイエンスチャンネル
* 本校のSSHの取組が「学外研究機関と連携した活動例」として紹介される。

平成16年度

- 1) テレビ山梨 平成16年5月7日(金)
「UTYニュースワイド」 18:19~
* 学校設定科目「科学の世界」での校外授業(於: 県立美術館)の様子がローカルニュースとして約1分間報道される。
- 2) NHK甲府放送局テレビ 平成16年6月1日(火)
「ニュースフレッシュ山梨」 18:20~
* 「イベントCM」というコーナーに1年生SSHクラスの女子生徒3名が登場し、「第1回サイエンスフロンティアフォーラム」の広報を行う。国立遺伝学研究所・斎藤成也教授の講演会のお知らせと本校がSSHに指定されたことを約2分間にわたり生徒自身がテレビに登場して広報した。
- 3) NHK甲府放送局テレビ 平成16年6月5日(土)
「おはよう山梨」 6:55~ / 7:55~
* 前日に行われた「第1回サイエンスフロンティアフォーラム」の様子が朝のローカルニュースで約1分間報道される。
- 4) NHK甲府放送局テレビ 平成16年6月21日(月)
「ニュースフレッシュ山梨」 18:20~
* 「イベントCM」に本校生3名(各学年1名ずつ)が登場し、「第40回緑陽祭」の広報を約2分間行う。SSHで再編された自然科学系の部活動のショップの緑陽祭での発表・展示内容も伝え、手作り天体望遠鏡の工作イベントについては何件もの問い合わせや参加希望の電話を放送後いただいた。
- 5) NHK甲府放送局テレビ・テレビ山梨 平成16年9月21日(火)
* 本校が甲府市立上条中学校で行った、ロボットに関する「出前授業」が、夕刻のローカルニュースで報道される。
- 6) テレビ山梨 平成16年11月20日(土)
「UTYニュースワイド」
* 県立科学館で実施された「青少年のための科学の祭典」に本校生が展示ブースを出して活動する姿が、夕刻のローカルニュースで報道される。
- 7) NHK甲府放送局テレビ・山梨放送テレビ 平成17年2月9日(水)
* 研究開発中間報告会の様子が夕刻のニュースで報道される。

【3年間の新聞報道状況】*本校図書館で定期購読している新聞のみを抜粋

平成18年度

- 1)読売新聞「山梨版」平成18年4月27日(木)
*第1回「サイエンスフロンティアフォーラム(最新ヒューマノイド解剖教習講座)」の開催予告記事が掲載される。
- 2)朝日新聞「山梨版」平成18年4月28日(金)
*第1回「サイエンスフロンティアフォーラム」の開催予告記事が掲載される。
- 3)山梨日日新聞平成18年4月30日(日)
*第1回「サイエンスフロンティアフォーラム」の様子が写真付き記事で掲載される。
- 4)朝日新聞「山梨版」平成18年4月28日(金)
*第1回「サイエンスフロンティアフォーラム」の様子が写真付き記事で掲載される。
- 5)山梨日日新聞平成18年5月13日(土)
*(株)東京エレクトロンATを見学するSSHクラスの生徒の様子が写真付き記事で掲載される。
- 6)朝日新聞「山梨版」平成18年5月16日(火)
*第1回「サイエンスフロンティアフォーラム」の様子が写真付き記事で掲載される。
- 7)山梨日日新聞平成18年5月24日(水)
*第3回「サイエンスフロンティアフォーラム(地球がもし100cmの球だったら)」の開催予告記事が掲載される。
- 8)読売新聞平成18年5月25日(木)
*第3回「サイエンスフロンティアフォーラム(地球がもし100cmの球だったら)」の開催予告記事が掲載される。
- 9)山梨日日新聞平成18年6月10日(土)
*第3回「サイエンスフロンティアフォーラム」の様子が写真付き記事で掲載される。
- 10)山梨日日新聞平成18年6月17日(土)
*第4回「サイエンスフロンティアフォーラム(命の大切さを伝える旅に出て)」の講演の様子を伝える記事が掲載される。
- 11)山梨日日新聞平成18年6月25日(日)
*県立高校の入試改革を伝える記事中で、本校の学園祭である「緑陽祭」のイベントで活躍する「物理・宇宙ショップ」の活動が紹介される。
- 12)山梨日日新聞平成18年7月22日(月)
*第5回「サイエンスフロンティアフォーラム(遺伝子の最前線はこうなっている)」の講演の様子を伝える写真付き記事が掲載される。
- 13)日本経済新聞「山梨版」平成18年8月30日(水)
*200年ノーベル化学賞を受賞された白川英樹博士の登場する、第9回「サイエンスフロンティアフォーラム(セレンディピティを知っていますか)」の開催予告記事が白川博士の写真付きで掲載される。
- 14)医学業界紙「メディカルトリビューン」平成18年9月14日(木)
*第5回「サイエンスフロンティアフォーラム(遺伝子の最前線はこうなっている)」の講演の様子を伝える写真(3枚)付き記事が78ページに全面記事として掲載される。
- 15)朝日新聞「山梨版」平成18年9月16日(土)
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の開催予告記事が掲載される。
- 16)山梨日日新聞平成18年9月23日(土)
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の開催予告が白川博士の写真付きで掲載される。

- 17)山梨日日新聞 平成18年9月24日(日)
* 第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の様子が写真付き記事で掲載される。
- 18)毎日新聞「山梨版」 平成18年9月24日(日)
* 第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の様子が写真付き記事で掲載される。
- 19)読売新聞「山梨版」 平成18年9月25日(月)
* 第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の様子が写真付き記事で掲載される。
- 20)読売新聞「山梨版」 平成18年11月4日(土)
* S S Hクラスの3年生3名の共同研究(極小曲面について)が「第50回日本学生科学賞」の山梨県審査で最高賞の「知事賞」を受賞したことを伝える記事が、生徒の写真付きで掲載される。
- 21)読売新聞「山梨版」 平成18年11月11日(土)
* 「第50回日本学生科学賞山梨県審査」で各賞を受賞した学校・生徒が写真付きで掲載され、本校生も最高賞の「知事賞」を受賞したと再び紹介される。同研究の内容について、中村司審査委員長(山梨大学名誉教授)から講評を記事中でいただく。
- 22)山梨科学アカデミー会報 平成18年12月20日(水)
* 「第4回山梨科学アカデミー児童・生徒科学賞」を受賞した学校・生徒が写真付きで掲載される。
- 23)数学雑誌 MathMath Vol.8 平成19年2月5日(月)
* 平成18年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会第1分科会の様子が掲載される。本校の研究内容も写真つきで掲載される。
- 24)山梨日日新聞 平成19年2月10日(土)
* 研究開発報告会の様子が、研究発表をする生徒の写真付きの記事で紹介される。

平成17年度

- 1)毎日新聞「山梨版」 平成17年4月30日(土)
* 県立科学館で展示された2足歩行ロボット「QRIO」について、1年S S Hクラスの生徒のインタビュー記事が掲載される。
- 2)山梨日日新聞 平成17年5月7日(土)
* 読者投稿の「私も言いたい」欄に、県立科学館でロボットについて学ぶ1年S S Hクラスの生徒の様子が、投稿される。
- 3)山梨日日新聞 平成17年5月17日(火)
* 今年度の第1回「サイエンスフロンティアフォーラム」の「安定な図形～幾何学の楽しさを知る(山梨大学武藤秀夫教授)」の講演の様子が写真付きで報道される。
- 4)毎日新聞「山梨版」 平成17年5月24日(火)
* 今年度から開講された「山梨の自然と科学」という科目で授業をお願いした、角田謙朗山梨大学教授から甲府盆地の地下水について学ぶ様子が写真付きで報道される。
- 5)山梨日日新聞 平成17年7月12日(火)
* 山梨の自然と科学」の授業で訪問した、サントリー白州蒸留所でミネラルウォーターについて学ぶ生徒の様子が写真付きで報道される。
- 6)毎日新聞「山梨版」 平成17年8月31日(水)
* 第6回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「モルフ3～2足歩行ロボット開発の意味するもの(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)」の講演会の様子が写真付きで報道される。
- 7)山梨日日新聞 平成17年9月2日(金)
* 第6回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「モルフ3～2足歩行ロボット開発の意味するもの」の講演会の様子が写真付きで報道される。

- 8)産経新聞「山梨版」 平成17年9月16日(金)
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催する「ROBO-ONE」に出場する、本校の数理・情報ショップの舛谷乙彦部長と彼が製作したロボットについての記事が掲載される。
- 9)山梨日日新聞 平成17年9月21日(水)
*第8回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「私とカミオカンデ(静岡大学工学部 石塚丈晴助手)」の講演会の様子が写真付きで報道される。
- 10)山梨日日新聞 平成17年9月23日(金)
*山梨の自然と科学」の授業で武田信玄ゆかりの「信玄堤」を見学し、国土交通省の和田一範研究官から解説をいただいたことが写真付きで報道される。
- 11)山梨新報 平成17年9月23日(金)
*第7回「サイエンスフロンティアフォーラム」の日本ドナー家族クラブの間澤洋一会長の講演の詳細が「講演会から」という記事で大きく掲載される。
- 12)山梨日日新聞 平成17年9月25日(日)
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」の内容が2枚の大きな写真付き記事で報道される。
- 13)朝日新聞「山梨版」 平成17年9月25日(日)
*第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」の内容が写真付きで報道される。
- 14)読売新聞「山梨版」 平成17年9月25日(日)
*第9回サイエンスフロンティアフォーラムの事業として開催した「ROBO-ONE」の内容が写真付きで報道される。
- 15)産経新聞「山梨版」 平成17年9月25日(日)
*第9回サイエンスフロンティアフォーラムの事業として開催した「ROBO-ONE」の内容が写真付きで報道される。
- 16)山梨日日新聞 平成17年10月7日(金)
*「高校生化学グランプリ」と「全国物理チャレンジ2005」に本校の生徒が入賞したことを報道する記事が掲載される。
- 17)山梨日日新聞 平成17年10月8日(土)
*「全国物理チャレンジ2005」で銀賞を獲得した3年生の遠藤謙君の紹介記事が「顔」欄に掲載される。
- 18)山梨日日新聞 平成17年10月17日(月)
*「全国高校化学グランプリ2005」で県内初の金賞を獲得した3年生の赤池祐介君の紹介記事が「顔」欄に掲載される。
- 19)山梨日日新聞 平成17年11月21日(月)
*SSHクラス(1年生)の出場した「環境日本一やまなしエコエネルギーコンテスト」の自律型ソーラーカーの競技の様子が報道される。
- 20)山梨日日新聞 平成17年11月22日(火)
*物理宇宙部(ショップ)の部員が大里小学校の児童・保護者と「星見会」を開催し交流を深めたことが、カラー写真3枚とともに大きな記事で紹介される。
- 21)山梨日日新聞 平成17年11月25日(金)
*「山梨の自然と科学」の授業で大月市にある世界最大級の揚水式水力発電所で研修する2年SSH生徒の様子が、写真付きで報道される。

- 22)山梨日日新聞 平成18年2月5日(日)
* 本校で行われた「サイエンスフェスティバル2006」の様子が紹介, 社会面のコラム記事「中央道」にて紹介される。
- 23)山梨日日新聞 平成18年2月9日(木)
* 研究開発中間報告会の様子が報道される。
- 24)山梨日日新聞 平成18年2月9日(木)
* 研究開発中間報告会の様子がニュースとして報道される。

平成16年度

- 1)山梨日日新聞 平成16年4月6日(火)
* S S Hに文部科学省より指定されたことが報道される。
- 2)読売新聞山梨版 平成16年4月6日(火)
* S S Hに文部科学省より指定されたことが報道される。
- 3)朝日新聞山梨版 平成16年4月7日(水)
* S S Hに文部科学省より指定されたことが報道される。
- 4)山梨日日新聞 平成16年4月23日(金)
* 社説において本校のS S Hの取組が取り上げられる。
- 5)毎日新聞山梨版 平成16年5月2日(日)
* S S Hに文部科学省より指定されたことが報道される。
- 6)山梨日日新聞 平成16年5月8日(土)
* 学校設定科目「科学の世界」の校外授業(於: 県立美術館)の様子が取り上げられる。
- 7)山梨日日新聞 平成16年5月24日(月)
* ショップに所属する生徒が「サイエンスクルー」としてボランティア活動をする県立科学館の「実験イベント」が報道される。
- 8)朝日新聞山梨版 平成16年5月24日(月)
* 7)と同じ内容
- 9)山梨日日新聞 平成16年6月4日(金)
* S S Hの取組について, 特集記事が掲載される。
- 10)山梨日日新聞 平成16年6月5日(土)
* 「第1回サイエンスフロンティアフォーラム」の斎藤成也・国立遺伝学研究所教授の講演の様子が報道される。第2回・第3回のフォーラムについて, 記事中で広報していただく。
- 11)山梨日日新聞 平成16年6月10日(木)
* 同紙に毎週木曜日に別刷りで添付される「イベント&テレビ WEEKLY」に「第3回サイエンスフロンティアフォーラム」の広報記事が掲載される。今後実施予定のサイエンスフロンティアフォーラムは全てこの欄にて広報していただくこととなった。同紙は県民のほとんどが購読している。
- 12)読売新聞山梨版 平成16年8月5日(木)
* 県立科学館でボランティア活動をする, 本校生の様子が紹介される。
- 13)中日新聞飛騨版 平成16年7月21日(水)
* 本校と早大本庄高校が行った, スーパーカミオカンデ, カムランド等の研修旅行について, 地元新聞で報道され, 生徒のインタビューも掲載された。
- 14)山梨日日新聞 平成16年8月8日(日)
* 13)の記事を読んだ飛騨市の方(山梨県出身者)から, 山梨日日新聞の読者投書欄に好意的な意見を寄せていただいた。

- 15) 読売新聞山梨版 平成16年8月29日(日)
* 13)の研修旅行に1日同行した読売記者による記事で、SSHの様々な取組が紹介された。
- 16) 山梨日日新聞 平成16年9月6日(月)
* 「全国高校化学グランプリ2004」で本校生が銀賞を受賞したことが報じられる。
- 17) 読売新聞 平成16年9月9日(木)
* 16)を写真付きで報道。
- 18) 山梨日日新聞 平成16年9月10日(金)
* 第5回サイエンスフロンティアフォーラムの紹介記事。地元の化粧品会社から講師を派遣していただいた。
- 19) 山梨日日新聞 平成16年9月14日(火)
* 16)の生徒をクローズアップした記事。
- 20) 山梨日日新聞 平成16年9月22日(水)
* 地元の中学校(甲府市立上条中学校)で実施した、ロボットに関する「出前授業」の様子を報道していただいた。この記事を読んだ他の中学校からも出前授業の希望をいただく。
- 21) 読売新聞 平成16年9月23日(木)
* 20)と同じ内容をつたえる記事。
- 22) 山梨新報 平成16年9月24日(金)
* 第6回サイエンスフロンティアフォーラムの講演内容が詳細に掲載される。
- 23) 毎日新聞山梨版 平成16年9月27日(月)
* 16)の生徒をクローズアップした記事。
- 24) 新聞折り込みのタウン情報紙「かわせみ」 平成16年10月2日(土)
* 週末の新聞に折り込まれるタウン情報紙「かわせみ」に、今後のサイエンスフロンティアフォーラムの日程を掲載していただいた。11)の「イベント&テレビ WEEKLY」とともに2紙で広報が可能になり、これ以降、一般の受講希望者が増加した。
- 25) 読売新聞山梨版 平成16年11月18日(木)
* 県立科学館で20日・21日に実施される「青少年のための科学の祭典」に、本校生が4つのブースを出展することを伝える記事。同祭典に高校生のブースが出展されるのは、本県初の試み。
- 26) 読売新聞山梨版 平成16年12月9日(木)
* 第14回サイエンスフロンティアフォーラムの講演内容をつたえる記事。トヨタ自動車の協力で、燃料電池車の実物をお借りすることができ、充実した授業内容に取材記者も驚いていた。
- 27) 山梨日日新聞 平成17年1月22日(土)
* 第16回サイエンスフロンティアフォーラムの講演内容をつたえる記事。(株)応微研の堀内勲代表取締役社長からお話をいただく。
- 28) 読売新聞山梨版 平成17年2月10日(木)
* SSH中間報告会の様子が報じられる。
- 29) 毎日新聞山梨版 平成17年2月10日(木)
* SSH中間報告会の様子が報じられる。

ゲノム研究の最前線を 遺伝子研究者が高校生に授業 実験で科学のおもしろさ知ってもらう

文部科学省は、生徒の理科離れを防ぎ、「理科大好き人間」の育成を目指すSSH(スーパーサイエンスハイスクール)事業を推進している。山梨県のSSH指定校の1つである甲府南高校で、夏休み前日の7月20日、SSH事業の一環としてサイエンスフロンティアフォーラムが開かれた。同フォーラムは、さまざまな分野で活躍している第一線の研究者を招き、簡単な実験学習を混ぜて最先端の科学をわかりやすく授業してもらう試みで、2004年度からスタートした。通算32回目の今回は、(独)理化学研究所横浜研究所ゲノム科学総合研究センターで遺伝子構造・機能研究グループを率いるプロジェクトディレクターの林崎良英氏が、「遺伝子の最前線はこうなっている！」をテーマとする授業を行った。

遺伝子の基礎知識の解説から

林崎氏を迎えての今回のサイエンスフロンティアフォーラムは、山梨県立科学館で行われた同氏の講演を聞いたSSH担当主任の早川保彰教諭が、その場で同校での授業を依頼して実現した。SSHクラスや理数科で生物を選択している生徒のうち、1年生と2年生の40人が講義を受けた。林崎氏は冒頭で、まず「ヒトを



休憩時間も林崎氏を囲んで質問が集中。二本鎖DNAの開裂の様子を図解して説明する

けながら日視実験に挑戦した。

アセトアルデヒド分解酵素には、G(野生型)がA(変異型)に変わるSNPが存在することは、既に前半の授業で習った。つまり両親がどちらもGタイプなら子供もGタイプで、これは酒に強いタイプである。反対に両親がAタイプなら、子供も酒が飲めないAタイプになる。両親の一方がG、一方がAなら、子供はGとAを併せ持つヘテロ接合体となり、酒は飲めるがさほど強くないタイプになる。

各班の代表の生徒に、①野生型ホモ接合体(酒に強いタイプ)②変異型ホモ接合体(酒が飲めないタイプ)③野生型と変異型のヘテロ接合体—のDNAサンプル入りマイクロチューブ(それぞれW、Mと書かれたチュー

平成18年5月24日(水) 山梨日日新聞

理数教育を重点的に行う「スーパー・サイエンス・ハイスクール(SSS・H)」に指定されている甲府南高はこのほど、同校生徒や地域住民を対象にした講演会「サイエンスフロンティアフォーラム」を開いた。

永井智哉博士が 地球環境を解説 甲府南SSH



地球をデザインした直径百センチのボールを使いながら、太陽系における地球の位置付けや地球内で進む環境破壊の様子などを説明。永井博士は「地球を身近な大きさでとらえることで、地球環境の変調に実感を持ってほしい」と話していた。

地球をデザインした直径百センチのボールを使いながら、太陽系における地球の位置付けや地球内で進む環境破壊の様子などを説明。永井博士は「地球を身近な大きさでとらえることで、地球環境の変調に実感を持ってほしい」と話していた。

地球をデザインしたボールを使って講演する永井智哉博士
甲府南高
科学技術振興機構研究開発戦略センターの永井智哉博士が「地球がもし100センチの球だったら」宇宙規模でみると実感できる地球環境」と題して講演した。

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 S S H 推進部