

平成29年度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2年次

平成31年3月

宮城県仙台第一高等学校

## はじめに

本校は、平成29年度から平成33年度までの5年間、2期目の指定を受けています。今期は『科学技術知識を基盤とした「知の創出」を実行できる科学技術イノベーションリーダーの育成』を研究開発課題として掲げ、1期目の成果と課題を踏まえた研究の深化を目指しています。

1期目の5年間は、手探りの部分もあり試行錯誤を重ねましたが、生徒の成長には確かな手応えもあり、それが研究のモチベーションに繋がったように思います。教員もSSHの流れに習熟し、特に本校の取組の中心となる「学術研究」の指導、評価等の面では、すべての教員がかかわる中で、本校なりの流れができています。2期目では「学術研究」をさらに充実させるため、平成31年度には3年生での展開も計画しています。また、上級生が下級生を指導する場面を設定することにより学び合いをとおして研究の継続性を図ることも目指しています。2期目の学術研究の姿としては、来年度が完成年度となります。

国際交流においても新しい取組を始めました。10月に台湾の高校生が本校を訪れ、ポスター発表などを行いました。これに加えて、12月には本校から2年生20名が台湾を訪問し、高校、大学、研究所等において研修を行って来ました。台湾の高校生や大学生、先生方との交流により様々な考え方や価値観に触れたり、異文化を理解したりすることができたのではないのでしょうか。いずれにしましても本校生にとって大きな刺激となったようです。

1期目に引き続き、2期目も文系、理系を問わずに本校普通科全員を対象にSSH事業を進めています。これからの社会を生きるものにとって文系、理系を問わず科学的な見方、考え方を身に付けることは必要なことという考えは引き続き大切にしていきたいと思えます。自分で課題を設定し、仮説を立て、探究し、まとめるという活動は、10年後、20年後に必ず繋がるという思いをもって着実に取り組んでいきたいと思えます。

この事業の実施にあたっては文部科学省、科学技術振興機構、宮城県教育委員会等の関係機関の皆様から多くのご支援とご配慮をいただいています。また、運営指導委員の皆様にはたびたび学校に足をお運びいただき、丁寧なご指導、ご助言をいただきました。あらためて感謝申し上げます。

次年度以降も多くの学校の取組に学びながらより一層充実した研究開発を目指してまいりますので、今後ともご指導いただきますようお願い申し上げます。

平成31年3月

宮城県仙台第一高等学校 校長 小林裕介



## 目次

平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）（別紙様式1-1）	1	
平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題（別紙様式2-1）	5	
第1章 研究開発の課題	11	
第1節 学校の概要		
第2節 研究開発課題		
第3節 研究開発テーマと実践内容		
第2章 研究開発の経緯	17	
第3章 研究開発の内容		
第1節 科学技術社会への参画 【科学の目】	19	
1 学校設定科目「学術研究Ⅰ」	2 学校設定科目「学術研究Ⅱ」	
3 科学技術コンクール	4 インターネット会議	
5 「さくらサイエンスプラン」を活用した国際交流事業	6 SSH台湾海外研修	
7 自然科学系部活動の取組	8 研究発表会・交流会・学会等への参加	
第2節 科学技術の課題発見・解決・発信 【科学の手】	34	
1 学校設定科目「学術研究Ⅰ」	2 学校設定科目「学術研究Ⅱ」	
3 合同巡検	4 校外研修	
5 学術講演会	6 仙台一高学術人材ネットワーク	
第3節 科学技術の知識基盤の構築 【科学の心】	45	
1 学校設定科目「SS数学Ⅰ」	2 学校設定科目「SS数学A」	3 学校設定科目「SS数学Ⅱ」
4 学校設定科目「SS数学B」	5 学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」	6 学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」
7 学校設定科目「SS化学Ⅰ」	8 学校設定科目「SS物理Ⅰ」	9 学校設定科目「SS生物Ⅰ」
10 学校設定科目「SS化学Ⅱ」	11 学校設定科目「SS物理Ⅱ」	12 学校設定科目「SS生物Ⅱ」
13 国語・地歴公民による論理的思考を基盤とする言語力・表現力の養成		
13-1「国語総合」	13-2「現代文B」	13-3「現代社会」
13-4「世界史A」		
14 英語・情報を中心に全教科・科目による情報伝達・価値観・倫理観の共有		
14-1「コミュニケーション英語Ⅰ」	14-2「コミュニケーション英語Ⅱ」	14-3「コミュニケーション英語Ⅲ」
14-4「情報の科学」		
第4章 実施の効果とその評価	61	
第1節 生徒の変容		
第2節 教職員の変容		
第3節 学校の変容		
第4節 保護者の変容		
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	64	
第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	66	
第1節 研究開発実施上の課題		
第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及		
関係資料	67	
資料1 平成30年度 教育課程表		
資料2 平成30年度入学生 教育課程表		
資料3 学校設定科目「学術研究Ⅰ」課題研究テーマ		
資料4 学校設定科目「学術研究Ⅱ」課題研究テーマ		
資料5 学術研究 「自重献身・自発能動」を具現化するための基礎力（自己評価ルーブリック）		
資料6 学術研究Ⅱ 授業評価（2018年9月実施・12月実施の結果とその変化）		
資料7 学術研究Ⅱ 自己評価ルーブリック（2018年9月実施・2019年2月実施の結果とその変化）		
資料8 平成30年度SSH運営指導委員会記録		

## 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
	科学技術知識を基盤とした「知の創出」を実行できる科学技術イノベーション・リーダーの育成
② 研究開発の概要	
	科学に対する3つのアプローチ「科学の目」、「科学の手」、「科学の心」を基盤とする「科学の力」によって「知の創出」を実行する世界を舞台に活躍できるイノベーション・リーダーを育成する。
① 科学技術社会への参画 【科学の目】	科学技術が社会で果たす役割・責任と社会に及ぼす影響をもとに、望ましい科学技術社会を創出するために、常に自然科学や人文科学・社会科学など多様な視点に基づき全体を俯瞰する広い視野から、自ら発見した課題を解決できる探究活動を実践する。
② 科学技術の課題発見・解決・発信 【科学の手】	学問として確立された境界・領域を超えて、受け継がれてきた知識と技能を理解するとともに、それらを国際社会で役立つ新技術へと発展させる力を持つ人材を育成するために、科学技術の諸問題を発見・解決に導く思考力、探究活動で得た知見を適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力を養成する。
③ 科学技術の知識基盤の構築 【科学の心】	必要な共通基盤として身に付けた知識をもとに、多様な視点から事実を客観的に捉えられる教材や学習指導法の改善・開発を行う。
③ 平成30年度実施規模	
	第1学年，第2学年，第3学年生徒全員を対象として実施する。
④ 研究開発内容	
○研究計画	
(1) 第1年次（平成29年度）	
ア 学年の目標	[第1学年] 課題研究を通じた探究活動により科学に対する興味の向上・高揚を喚起し、幅広い知識を習得させ、科学技術における諸問題を自ら発見し、解決に導く発想力と応用力を養成する。さらに、研究成果を文字・画像情報により、わかりやすく表示・説明できる能力を培う。
イ 実践内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目「SS数学I」「SS数学A」「SS理科総合I」「学術研究I」</li> <li>・「国語総合」「現代社会」「コミュニケーション英語I」</li> <li>・「防災講演会」「先端科学技術講演会」「東北大学公開講座」「合同巡検」「研究室実習」「校外研修」「科学技術コンクールへの参加」「研究発表」「インターネット会議」「国際交流」</li> </ul>
(2) 第2年次（平成30年度）	
ア 学年の目標	[第1学年] 平成29年度に準じた内容で実施する。 [第2学年] 自然科学に関する課題研究や生徒実験を通し、問題解決能力の養成と創造力、独創性を養成する。研究成果を情報機器の効果的な活用により表現・発信できる能力や、論文作成能力を養成する。
イ 実践内容（2年次に新たに加わる内容）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目「SS数学II」「SS数学B」「SS物理I」「SS化学I」「SS生物I」「SS地学I」「SS理科総合II」「学術研究II」</li> <li>・「現代文B」「世界史A」「コミュニケーション英語II」「情報の科学」</li> <li>・「SSH台湾海外研修」</li> </ul>
(3) 第3年次（平成31年度）	
ア 学年の目標	[第1・2学年] これまでの事業に対する評価と仮説の検証，取り組みと成果の総括を行う。事業全体の計画を再点検し，事業計画の改善や変更を検討するとともに，中間評価での指摘事項を精査し，第4・5年次の全体の計画を再構築する。 [第3学年] 科学論文を読解・理解できる語学力と，多様な価値観を判断・理解できる科学的な思考力・表現力をさらに高め，自らの生き方や在り方について考える力を養成する。

イ 実践内容（第3年次に新たに加わる内容）

- ・学校設定科目「SS数学Ⅲ」「SS物理Ⅱ」「SS化学Ⅱ」「SS生物Ⅱ」「SS地学Ⅱ」「学術研究Ⅲ」
- ・「コミュニケーション英語Ⅲ」

(4) 第4年次（平成32年度）

ア 学年の目標

[第1・2学年] これまでの事業と同内容の事業を実施してきたことによる評価を考慮し、仮説の再検証、取り組み内容と成果の総括を行う。事業全体の計画とその実行について再点検し、事業計画の改善や変更を検討、最終第5年次の全体計画を再構築する。

[第3学年] 科学論文を読解・理解できる語学力と、多様な価値観を判断・理解できる科学的な思考力・表現力をさらに高め、自らの生き方や在り方について考える力を養成する。第3学年において研究を深化させるために、学校全体で取り組む項目、教員独自で取り組む項目を整理する。

イ 実践内容（第4年次に新たに加わる内容はない）

- ・教育課程表に掲載している学校設定科目はすべて実施
- ・「防災講演会」「先端科学技術講演会」「東北大学公開講座」「合同巡検」「研究室実習」「校外研修」「科学技術コンクールへの参加」「研究発表」「インターネット会議」「SSH台湾海外研修」「国際交流」

(5) 第5年次（平成33年度）

ア 学年の目標

[第1・2・3学年] 5年間にわたる個々の事業に対する成果を詳細に明確化し、研究開発課題の達成を検証することで事業全体の総括を行い、第2期のSSH事業で不可欠な指導項目、カリキュラムの精選を図る。第1期で実践してきたことと第2期で実践してきたことを総括し、精選を図り第3期のSSH事業に繋げていく活動を行う。

イ 実践内容（第5年次に新たに加わる内容はない）

- ・教育課程表に掲載している学校設定科目はすべて実施
- ・「防災講演会」「先端科学技術講演会」「東北大学公開講座」「合同巡検」「研究室実習」「校外研修」「科学技術コンクールへの参加」「研究発表」「インターネット会議」「SSH台湾海外研修」「国際交流」

**○教育課程上の特例等特記すべき事項**

	代替する教科・科目	単位数		設置する教科・科目	単位数
1年	「数学Ⅰ」	3単位	→	「SS数学Ⅰ」	4単位
	「数学Ⅱ」	1単位			
	「数学A」	2単位	→	「SS数学A」	2単位
	「物理基礎」	2単位			
	「化学基礎」	1単位	→	「SS理科総合Ⅰ」	4単位
	「生物基礎」	2単位			
2年理系	「数学Ⅱ」	3単位	→	「SS数学Ⅱ」	4単位
	「数学Ⅲ」	1単位			
	「数学B」	2単位	→	「SS数学B」	2単位
	「化学基礎」	2単位	→	「SS化学Ⅰ」	2単位
	「物理」	4単位	→	「SS物理Ⅰ」	4単位
	「生物」	4単位	→	「SS生物Ⅰ」	4単位
	「地学基礎」	2単位	→	「SS地学Ⅰ」	4単位
2年文系	「地学基礎」	2単位	→	「SS理科総合Ⅱ」	2単位
3年理系	「数学Ⅲ」	4単位	→	「SS数学Ⅲ」	4単位
	「化学」	4単位	→	「SS化学Ⅱ」	4単位
	「物理」	4単位	→	「SS物理Ⅱ」	4単位
	「生物」	4単位	→	「SS生物Ⅱ」	4単位
	「地学」	4単位	→	「SS地学Ⅱ」	4単位
全学年	総合的な学習の時間	3単位	→	「学術研究Ⅰ」	1単位
				「学術研究Ⅱ」	2単位

## ○平成30年度の教育課程の内容

平成29年度の学校設定科目に加えて新たな学校設定科目として「SS数学B」「SS理科総合Ⅱ」を設置した。「学術研究Ⅱ」は、第1期で実践した「学術研究S・A・B」の内容の精選を図り、一部変更して実施した。第3学年は、第1期のSSH採択時の教育課程で運用した。

## ○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 学校設定科目「学術研究Ⅰ」……第1学年生徒全員を対象として2単位で実施した。前半は論文の書き方の指導、海洋生物をテーマとした課題研究、学年後半には課題研究のゼミに移行し、探究活動を進めるための基礎的な取り組みを行った。
- (2) 学校設定科目「学術研究Ⅱ」……第2学年生徒全員を対象として2単位で実施した。物理・化学・生物・地学・数学・情報・国語・英語・地歴・公民・保健体育・音楽・家庭・災害研究の専門分野に分かれ、グループまたは個人で課題研究に取り組み、ポスター発表・口頭発表・論文作成を行った。また、12月からは第2学年の生徒全員が、第1学年の生徒全員が取り組む「学術研究Ⅰ」の課題研究におけるゼミ指導を行った。
- (3) 科学技術コンクール……国際科学技術コンテストについては、教科担当者が中心に募集・指導を行った。科学の甲子園については、SSH研究部が中心となり、理科教員と協力して指導を行った。
- (4) 国際交流事業……「さくらサイエンスプラン」を活用し、7月には中華人民共和国の高校生、10月には台湾の高校生を受け入れ、主に第2学年生徒を対象として科学技術の分野での交流を実施した。SSH台湾海外研修では、第2学年生徒から20名を選抜し、大学での講義・施設見学・実験と高校でのワークショップ・ポスター発表・口頭発表などを実施した。
- (5) 研究発表会・交流会・学会等への参加……「SSH生徒研究発表会」、「東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会」、「宮城県高等学校生徒理科研究発表会」、「日本生物教育学会第103回全国大会」、世界津波の日「高校生サミット」等で発表を行った。10月に第1回学校公開として学術研究Ⅱの「ポスター発表会」を実施し、研究成果を大学・研究機関の研究者、高校の教職員、保護者に紹介した。また、2月には第2回学校公開として学術研究Ⅰの「中間発表会」を実施し、宮城県内・県外の高校の教職員にゼミの指導、運営の様子を紹介した。中学生を対象とした「仙台一高科学教室」を実施した。
- (6) 合同巡検……第1学年生徒全員を対象として青森県青森市浅虫海岸での実習、三内丸山遺跡見学等を1泊2日で実施した。
- (7) 校外研修……第2学年生徒全員を対象として、関東圏の大学や研究機関等における研修を1泊2日で実施した。
- (8) 高大連携等……第1学年生徒全員を対象とした「防災講演会」、「課題研究講演会」、第1・2学年生徒全員を対象とした「先端科学技術講演会」を実施した。また、第1・2学年生徒全員と第3学年希望者を対象とした「東北大学公開講座」(15講座)を9月～12月に実施した。
- (9) 仙台一高学術人材ネットワーク……学術研究Ⅰの生物実習の課題研究で、宮城県内在住の大学生や大学院生をTAとして活用した。
- (10) 学校設定科目「SS数学Ⅰ」……第1学年生徒全員を対象として、「数学Ⅰ」(3単位)、「数学Ⅱ」(1単位)を学校設定科目「SS数学Ⅰ」(4単位)で代替する。「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「三角関数」「いろいろな式」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的内容まで取り扱った。
- (11) 学校設定科目「SS数学A」……第1学年生徒全員を対象として、「数学A」(2単位)を学校設定科目「SS数学A」(2単位)で代替する。「数学A」の全範囲、全内容を学習するとともに、「数学Ⅰ」との融合問題に取り組み、「課題学習」についてはSS数学Ⅰと並行して実施するなど、学習内容の関連性や系統性を重視した。
- (12) 学校設定科目「SS数学Ⅱ」……第2学年理系生徒を対象として、「数学Ⅱ」(3単位)、「数学Ⅲ」(1単位)を学校設定科目「SS数学Ⅱ」(4単位)で代替する。「数学Ⅱ」に「数学Ⅲ」の「式と曲線」、「関数と極限」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視して実施した。
- (13) 学校設定科目「SS数学B」……第2学年生徒全員を対象として、「数学B」(2単位)を学校設定科目「SS数学B」(2単位)で代替する。「数学B」に「数学Ⅲ」の「複素数平面」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視して実施した。

- (14) 学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」……第1学年生徒全員を対象として、「物理基礎」（2単位）、「化学基礎」（1単位）、「生物基礎」（2単位）を学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」（4単位）及び「学術研究Ⅰ」（2単位中の1単位分）で代替した。「物理基礎」,「化学基礎」,「生物基礎」,「地学基礎」の内容の中から各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、実験・実習の内容について基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱った。
- (15) 学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」……第2学年生徒文系生徒を対象として、「地学基礎」（2単位）を学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」（2単位）で代替した。「地学基礎」の「固体地球とその変動」「大気と海洋」「宇宙の構成」の内容に「生物基礎」の「生物の多様性と生態系」,「生態系とその保全」の内容を関連づけながら実施した。
- (16) 学校設定科目「SS化学Ⅰ」……第2学年理系生徒を対象として、「化学基礎」に「化学」の「物質の状態」「物質の変化」「無機物質の性質と利用」「有機化合物の性質と利用」「高分子化合物の性質と利用」の内容を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視して実施した。
- (17) 学校設定科目「SS物理Ⅰ」……第2学年理系生徒を対象として、「SS物理Ⅰ」では「物理基礎」に「物理」の「様々な運動」,「波」の内容を加えることで、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視して実施した。
- (18) 学校設定科目「SS生物Ⅰ」……第2学年理系生徒を対象として、高校生物の「生命現象と物質」・「生殖と発生」・「生物の環境応答」の分野を中心としながら、「SS理科総合Ⅰ」で扱った「生物と遺伝子」・「生物の体内環境の維持」や他科目との横断的な内容、および発展的な内容を加えた授業を実施した。
- (19) 学校設定科目「SS化学Ⅱ」……第3学年理系生徒を対象として実施した。「SS化学Ⅰ」で扱わなかった「化学」の「芳香族化合物」「高分子化合物の性質と利用」の内容と、大学への接続に備え、より高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた授業を実施した。
- (20) 学校設定科目「SS物理Ⅱ」……第3学年理系生徒を対象として実施した。「力学・熱力学・電磁気学・原子物理学」を中心に理論・実験観察・数量的扱いの各分野でのさらなる応用力を高めることをねらいとして実施し、そのなかで、微積分を用いて、あるいは微積分的考え方を使得って指導した。
- (21) 学校設定科目「SS生物Ⅱ」……第3学年理系生徒を対象として実施した。高校生物の「生物の環境応答」・「生態と環境」・「生物の進化と系統」の分野を中心としながら、「SS生物Ⅰ」で扱った「生命現象と物質」・「生殖と発生」や他科目との横断的な内容、および発展的な内容を加えた授業を実施した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による効果とその評価

学校設定科目「学術研究Ⅰ」で第1学年生徒が取り組む課題研究のゼミ指導に、「学術研究Ⅱ」で第2学年生徒が加わるという新たな連携を基軸に、「学術研究Ⅰ」と「学術研究Ⅱ」の連動が始まった。各ゼミ内外で、先輩が後輩の研究に指導助言するなど、学年を越えた縦のつながりを意識した活動を行った結果、生徒相互の教育力を高める効果をもたらした。学術研究の評価については、ゼミ担当教員による個別総合評価を基本とし、生徒相互の班内評価と併せて、統一した評価軸に沿った評価方法を採用し、客観性を担保できるようにしている。また、『「自重献身・自発能動」を具体化するための基礎力(自己評価ルーブリック)』を活動の節目に実施し、各自の到達度を自己評価させ、生徒自身が成長を実感できる評価システムができつつある。

### ○実施上の課題と今後の取り組み

#### (1) 課題

- ① 学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」「学術研究Ⅲ」における課題研究の連動・継続とその効果
- ② 新学習指導要領および新しい大学入試制度に対応できる教育課程の研究

#### (2) 今後の取り組み

- ① 新学習指導要領や新しい大学入試制度に対応できる課題研究を含むすべての教科・科目における教員の指導方法や評価方法、教員の指導力向上に向けたさまざまな取り組みとその実現に向けた全校体制の支援
- ② 国内規模、世界規模の科学技術コンクール、研究発表会への生徒の積極的な参加を可能とする取り組み
- ③ 研究発表会、交流会等における英語による発表、各学会誌への投稿、科学教室、出前授業の実施

## 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

**【仮説1】理系・文系の枠を超えて全体を俯瞰する立場で臨む課題解決型学習は、科学的根拠に基づく正しい判断力を持ったリーダーの育成に有効である。～【科学の目】の涵養～**

探究活動で得られた自然や科学技術に対する知識や考察の成果を、国内外の研究発表会や学会で発表し、学会誌において英語による発信・討議を実践する。また、国際科学オリンピック参加や国際交流活動などによる科学コミュニケーション活動により、科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を身に付けることができる。

## ○学校設定科目「学術研究Ⅰ」

第2学年生徒が「学術研究Ⅱ」で取り組んだ課題研究のポスター発表会（第1回学校公開）において、英語ゼミや台湾の高校生の英語によるポスター発表を聞く機会を設定した。特に、同じ年代の台湾の高校生のレベルの高い英語力を経験することで刺激され、また、英語を使用しての活動を実践することにより、英語のコミュニケーション能力の向上において効果があった。

## ○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

全体としては、ポスター発表会（第1回学校公開）に向けて行った英語によるアブストラクトの作成と、台湾の高校生のポスター発表に対して英語で質疑応答を行ったことが挙げられる。他には、理系ゼミの一部と英語ゼミで、ポスターやパワーポイントスライドを英語で作成し、発表を英語で行ったことも英語力の養成に資するものであった。ポスター発表会での、台湾の高校生との英語での質疑応答については、多くの生徒が積極的に参加する様子が見られた。身振り手振りも交えながら意思疎通を図ることで、英語でのコミュニケーション活動に自信を深めた生徒が多かった。また、1月に行われた東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会では、東北地区6県のSSH指定校など17校から1題ずつの口頭発表があったが、英語で発表したのは本校のみであった。学術研究Ⅱに国際交流活動を織り込むことが生徒の意識に変化をもたらしていることは確実である。

## ○科学技術コンクール

参加した生徒は、良い刺激を受けてその後の課題研究の中でリーダーシップを発揮するなど、次の活動へのモチベーションアップに繋がっている。

## ○国際交流

SSH台湾海外研修とさくらサイエンスプランを活用した国際交流（7月中華人民共和国の高校生、10月台湾の高校生）を連動させることで、生徒の潜在的な国際交流志向を活性化させることができた。また、台湾の高校生とは生徒の受け入れと派遣の両方を設定し、1度きりで終わらない継続的な交流が可能となり、より深い相互理解を実現することができた。

SSH台湾海外研修では、国立清華大学での講義、施設見学、実験と高校でのワークショップ、ポスター発表、口頭発表などを実施し、目標とした「最先端の科学技術について学ぶ」ことと、「海外の高校生と科学技術をテーマに英語でコミュニケーションを取る」ことを、十分に達成することができた。

## ○研究発表会・交流会・学会等への参加

学校代表として出場した他校生徒の研究内容を見ることで、自分たちの研究について客観的に振り返ることができ、自身の研究および他の研究に対する客観的評価を行う力がついた。また、SSH生徒研究発表会や世界津波の日「高校生サミット」では、海外生徒との交流を通し英語学習への意欲が一層強くなった様子が覗えた。

**【仮説2】生徒の自主的な知的協働学習が、日々の学習活動を深化させる。～【科学の手】の育成～**

学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」「学術研究Ⅲ」と、学校行事「合同巡検」「校外研修」を融合させた課題探究活動を、科学技術系研究者と連携して実践する。生徒は他者・社会・自然との関わる活動を通じて、人間の存在を尊重し、人間と自然との共存する視点や、異文化を受け入れる多様な価値観と倫理観、安全

規範意識を身に付けることが期待できる。各人が探究する分野として、自然科学のみならず人文科学・社会的な問題を取りあげることが可能である。これまで科学的に検証が難しいとされてきている研究内容についても、様々な視点・観点から現象を捉え、科学的根拠に基づいて検証する。また、世界的な視点で社会貢献できる研究課題を自ら発見・設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力からなる問題解決能力を養成することができる。

### ○学校設定科目「学術研究Ⅰ」

6月の「学術研究に対する興味・関心」に関するアンケートの結果で、今年度入学生は例年になく高い興味・関心を寄せている。4月～5月にかけて行った学術研究入門では、特に第3学年生徒（71回生）が学術研究で取り組んだ課題研究の発表や大学院生が現在取り組む研究を紹介する講演に対して高い評価となった。これは、本校における学術研究で取り組む探究活動が後の大学での研究につながることでイメージできたことが要因と考える。また、1月の「学術研究に対する興味・関心」に関するアンケートの結果でも80%を超える肯定的な回答を得られた。これは、発表会を増やし課題研究の成果を発揮することができたことや、学年間の交流を行い、例年になく生徒自身が主体的な活動を行うことができたことによる成果と考える。

### ○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

ルーブリックによる自己評価結果からは、学術研究の活動によって「協同」については高い適性を持った生徒が、特に年度末にかけてその特性を更に伸ばしたことがうかがえる。「知的」の部分については他の能力に比べて相対的に低いものの、ここに中心的に該当するであろう「IV 課題発見力」や「VI 創造力」も、1年間を通して成長を遂げていることが見て取れる。また、2期目の新たな取り組みとして行った2年生が1年生を指導する「下級生への指導」では、実施後の2年生を対象としたアンケート結果から、自らがテーマ設定、仮説設定、発表を行ったわけではないにもかかわらず、多くの生徒がそれらのことについて理解を深め、研究活動について学びを深めたという結果が得られた。

また、1月に行われた東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会では、ポスター発表を行った国語ゼミと災害研究ゼミが優秀賞を受賞した。とりわけ災害研究ゼミは、本校SSH指定2期目にあたって学校設定教科「学術研究」を充実させるため、指定1期目では1学年後期に全生徒を対象として行ってきた災害研究を、他のゼミと同等に独立させて発足したものである。このゼミが学校代表として東北地区で評価されたことは、指定2期目の目論見が一定の成果を上げつつあることを示していると考えられる。同時に、理系ゼミも文系ゼミも一定の評価を得たことは、本校が継続して取り組んでいる文系理系を問わない探究活動の成果であると考えられる。

### ○合同巡検

科学的手法を学ぶはじめの一歩であるが、実験の道具や方法に工夫を凝らし、興味深い内容の研究活動を行っているグループが見られた。入学後最初に行う研究のため荒削りではあるが、限られたフィールドで、研究テーマの設定から発表までの一連の活動を通して、「科学的に探究する研究手法の習得と得られた情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、表現・伝達能力の伸長を目指す」という研究開発課題に対して、一定の成果を収めることができた。

### ○校外研修

研修後のアンケートの結果から、全体を通じ、生徒にとって充実感・満足感の高い研修であった。特に「もっと深く知りたいと思った」「視野が広がった」という肯定的な回答がそれぞれ97%を占めたことから、探究活動へ取り組む意欲や、知的探究心が喚起されたといえる。また、事前学習の必要性や訪問先と密接に連絡をとることの重要性を強く実感した生徒も多く、本研修は「予め情報を収集する能力」や「表現・コミュニケーション能力」の必要性を認識し伸長する契機となった。また、目的の一つ「学術研究Ⅱにおける課題研究の一助」という点では、大学や研究機関に訪問することで研究方針が明らかとなり、研究手法を学んだという実感を持った班・生徒が見られ、その後の研究活動を進める上で、今回の研修は十分に効果があった。

### ○高大連携等

第1学年・第2学年生徒全員を対象として実施した科学者や技術者による講演会・特別講義である「先端科学技術講演会」・「防災講演会」・「課題研究講演会」・「東北大学公開講座」では、第1学年・第2学年の90%程度の生徒が「総合的にこの講演会に満足した」「視野が広がった」と回答している。「知的好奇心と学ぶ意欲を喚起し、科学技術研究の社会的使命や意義と及ぼす影響を理解する。そして、主体的に自分が果たす役割を探し、進路を選択する能力を養う。」とした「高大連携」の目標に対して、高い成果が得られた。

## ○仙台一高学術人材ネットワーク

今年度は生物実習の課題研究（1年生）で、宮城県内在住の大学生や大学院生をTAとして活用した。生物実習の授業評価より、TAの活用により生徒の学習効果が高まっているという結果が得られた。

### 【仮説3】教科学習の知識の深い定着が、最先端領域への発展・応用や、社会的難問に向き合う姿勢を育む上での原動力となる。～【科学の心】の養成～

科学現象への理解力と科学論文を読み解き説明する言語力、多様な価値観や倫理観を養成する教育課程を構築し、教員の指導力を高める。これにより生徒の基礎的・基本的な知識・技能を科学的な思考力・表現力へと高め「学びの意欲」を喚起することができる。教員主導で行う授業の改善と同時に、生徒の主體的・協働的な活動に関する取り組みも採り入れる。

## ○学校設定科目「SS数学I」

「数学I」に「数学II」の「三角関数」「いろいろな式」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した。2次関数を学習した後、早い時期に数学IIの式と証明、複素数と方程式を学習し、2次方程式から高次方程式へと理解を深めることができた。また、三角関数とその応用・発展的内容に関しては、三角比の内容理解が深まる時間をもうけたのち直ちに学習することにより、生徒たちはあまり戸惑うことなく単位円を用いた解法に対応できた。とりわけ数学Iの図形と計量の範囲の理解が深まった。

## ○学校設定科目「SS数学A」

「数学A」のみならず、「数学I」との融合問題に取り組み、「課題学習」についてはSS数学Iと並行して実施するなど、学習内容の関連性や系統性を重視した。「数学I」の三角比と並行して「図形の性質」を学習することで、それぞれの内容の理解も深めることができた。また、「整数の性質」では合同式といった内容についても、教科書の内容から踏み込んで学習することができた。

## ○学校設定科目「SS数学II」

「数学II」に「数学III」の「式と曲線」、「関数と極限」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した。系統性をもって発展的学習を継続することにより、数学の必要性を感じ、発展的な内容にもより興味をもたせることができた。

## ○学校設定科目「SS数学B」

「数学B」に「数学III」の「複素数平面」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した。系統性をもって発展的学習を継続することにより、数学の必要性を感じ、発展的な内容にもより興味をもたせることができた。

## ○学校設定科目「SS理科総合I」

SS理科総合Iでは、科目を超えた理科の横断的な領域を、発展的内容も含めて学習した。とくに物理・生物分野では実験・実習を年間約30回実施した。また、生物実習や、課題研究との関連で、研究の手法についても授業内で取り扱うことにより、基本的な科学的知識が主題設定や、テーマの妥当性、研究方法、検証方法の評価、考察において非常に大切であることを体験的に学習できるようにした。結果として、生徒は科学を学ぶ重要性を体感することができ、とくに理系に進む生徒に対しては、科学に対する興味関心を伸ばすとともに、高い学習意欲をもたせることにつながった。

## ○学校設定科目「SS理科総合II」

科学技術と人間生活との関わりを考察・検討したり、実験では実験操作の原理や観察された現象や構造についての考察をレポートにまとめ、探究を深めたりしていくことで学びの意欲と高める効果があった。

## ○学校設定科目「SS化学I」

「化学基礎」に「化学」の「物質の状態」「物質の変化」「無機物質の性質と利用」「有機化合物の性質と利用」「高分子化合物の性質と利用」の内容を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した。観察、実験などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させるとともに、実験計画や結果の考察に必要な資質・能力の向上を図った。また、各化学反応が起こる理由を、結合の種類と関連させるなどして詳しく解説し、必要に応じて発展的内容を用いて補足説明するとともに、問いかけに対して周囲の生徒と議論することで理解を深めさせた。

## ○学校設定科目「SS物理I」

「物理基礎」に「物理」の「様々な運動」、「波」の内容を加えることで、各分野の学習内容の関連性や系統性

を重視した。長期休暇中には既習事項において興味のある分野の実験を考え、実践することを課題として与えた。多くの生徒が身近にある現象を物理的な思考力で検証し、レポートを完成させた。このことから、系統的な指導は生徒の基礎的・基本的な知識・技能の習得にとどまらず、科学へのより本質的な深い理解と科学的な思考力の養成につながると考えられる。課題を与える前と後では生徒の学習に対する姿勢にも変化が現れ、自ら検証しようとする行動が見られるようになった。

また、将来、英語を用いて科学の分野で国際的に活躍するための基本的な素養を身に付けさせることを目指した「英語での物理教育」(週1時間)では、まったく日本語を用いずとも、未知の物理学やその成果を英語で理解できることの喜びを生徒に味わわせることができた。初歩的な内容に限られるが、英語で物理の内容を発信する力も育成できていると言える。

### ○学校設定科目「SS生物Ⅰ」

高校生物の「生命現象と物質」・「生殖と発生」・「生物の環境応答」の分野を中心としながら、「SS理科総合Ⅰ」で扱った「生物と遺伝子」・「生物の体内環境の維持」や他科目との横断的な内容、および発展的な内容を加えた授業を実施した。科学史に沿った授業展開を行い、単なる知識の習得・理解だけでなく、論理的な思考を深めることができた。また、より本質的な理解に近付けるために、難易度の高い問いを与えてグループディスカッションを実施し、生徒個々の理解を擦り合わせることによって、様々な気づきがみられた。このような経験を通して、関心・意欲が向上した。

### ○学校設定科目「SS化学Ⅱ」

「SS化学Ⅰ」で扱わなかった「化学」の「芳香族化合物」「高分子化合物の性質と利用」の内容と、大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた授業を実施した。分野横断型の複雑な思考が求められる問題を数多く扱うことで、基本的な知識を用いて、総合的に現象を捉えることができるようになった。SSH指定1期目の5年間の研究開発で化学的な思考力を育成する時間の確保と、指導体制を構築することができた。

### ○学校設定科目「SS物理Ⅱ」

「力学・熱力学・電磁気学・原子物理学」を中心に理論・実験観察・数量的扱いの各分野でのさらなる応用力を高めることをねらいとしている。そのなかで、微積分を用いて、あるいは微積分的考え方を使って指導した。微積分を用いてすっきりと物理を説明したり証明したりすることができたことで、生徒の物理に対する信頼感や関心が深まり、生徒自身の物理現象を理解し表現する能力も高まった。また一部の入試問題でも、生徒は微積分を用いることができるようになり、単に公式を丸暗記して解答を作ることが減り、物理的内容を見通す力がつき、答案作成の力も向上した。

### ○学校設定科目「SS生物Ⅱ」

高校生物の「生物の環境応答」・「生態と環境」・「生物の進化と系統」の分野を中心としながら、「SS生物Ⅰ」で扱った「生命現象と物質」・「生殖と発生」や他科目との横断的な内容、および発展的な内容を加えた授業を実施した。グループディスカッションや意見発表は、基本的事項の理解の底上げに寄与したと感じられ、生徒が主体的に取り組む授業や実験・観察について開発を進めることができた。

## ② 研究開発の課題

**【仮説1】理系・文系の枠を超えて全体を俯瞰する立場で臨む課題解決型学習は、科学的根拠に基づく正しい判断力を持ったリーダーの育成に有効である。～【科学の目】の涵養～**

### ○学校設定科目「学術研究Ⅰ」

「英語を使っての会話に自信がある」の項目で否定的な回答を合わせた割合が、6月から1月で増加したこと、60%を超える生徒が苦手意識を感じていることが課題である。国際社会で活躍する科学技術系人材となるために、生徒自身が英語を使用する必要性を感じる指導の確立を目指して事業を展開していくことが必要である。

### ○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

SSHの活動を通して「英語コミュニケーション能力を身につけた」と感じている生徒が増加している一方で、「英語を使っての会話に自信がある」という項目に関しては、現2年生では、1年次から2年次で肯定的回答が減少し、否定的回答が増加している。客観的に測った能力と主観的な自信とが必ずしも正の相関を示すとは限らないものの、生徒がより積極的に英語でコミュニケーションを図るようになることは英語力の向上にいい

影響を与えると考え。その際、自信の有無は重要な要素となる。学術研究Ⅱから生まれる効果の限界は認識しつつも、この状況に改善の必要があることは明らかである。次年度はより計画的に、英語によるアブストラクト作成の指導を行い、多くの生徒が更に主体的にポスター発表での国際交流に参加できるようにしなければならない。

### ○科学技術コンクール

難しいという先入観があるのか、参加へのハードルが高く参加者が少ない状態なので、事前の生徒への呼びかけ方や指導法により、参加生徒の拡大と参加生徒の上位進出を目指し、生徒の意識高揚を図りたい。また、生徒の能力を伸ばす機会として活用し、学校全体の活性化を狙いたい。

### ○国際交流

さくらサイエンスプランを活用した国際交流（10月台湾の高校生）では、ホームステイ受入家庭の募集が難航したことは大きな反省事項である。早めの告知と余裕ある募集期間、そして海外研修との連動の周知徹底を通して、次年度はより円滑な実施を実現したい。

SSH台湾海外研修では、初めての試みであることから円滑に進めることができなかった研修もあったので、事前の連絡調整と時間配分を改善する必要がある。また、研修内容が本校生徒にとって高度で、理解が難しかったものもあり、この点についても事前の打ち合わせを密に行い、改善したい。

### ○研究発表会・交流会・学会等への参加

研究の成果を効果的な形で発表する難しさを生徒、教員とも感じている。今後は、口頭発表とポスター発表の良さを活かしたより効果的な発表をすること目指し、発表形態の違いに応じた表現方法のスキルを身に付けさせる必要がある。

## 【仮説2】生徒の自主的な知的協働学習が、日々の学習活動を深化させる。～【科学の手】の育成～

### ○学校設定科目「学術研究Ⅰ」

学年間の交流が学術研究の活動水準を高める効果が立証されたことから、今後は、学校設定科目「学術研究Ⅲ」（第3学年次選択科目1単位）とのつながりを視野に入れた事業の展開をしていくことが必要である。

### ○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

上級生（2年生）から初期指導を受けたことが学術研究Ⅱの学びにどのような影響を与えるのか、今年度と次年度の結果を比較することで検証しながら、よりよい指導・学習環境を考えていく必要がある。

### ○合同巡検

研究活動の過程で各クラス1名ずつ配置したTAは、生徒の考えを壊さないように大事にしながら、すべてを教えてしまわないように助言するというバランスの難しさに苦労しており、TAの活用に工夫・改善が必要である。また、第1学年生徒全員で行う取り組みのため、生物教員だけでなく学年の教員も指導に加わるはずであったが、専門性の不足から積極的な指導に踏み込めないケースも多く、教員間の教え合いや目線合わせの工夫が必要である。

### ○校外研修

研修先で事前調査の不足や必須文献の読み込みの甘さ、研究テーマの曖昧さなどを指摘される班もあった。今後は研究内容や手法に加え、論文や書物の蓄積にも取り組む必要がある。

### ○高大連携等

これからの社会を牽引する人材を育成するためには、多角的に物事を捉える能力は必要不可欠な要素である。今後は、社会の動きや国際的な問題なども取り入れながら、多角的な視点を意識した講演会を実施していく必要がある。

### ○仙台一高学術人材ネットワーク

今後は、さらにネットワークを広げてデータベース化を進め、合同巡検や校外研修、学術研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲで取り組む探究活動への指導、さらに校外研修での研修受け入れ先としても効果的に活用できるようにする。

## 【仮説3】教科学習の知識の深い定着が、最先端領域への発展・応用や、社会的難問に向き合う姿勢を育む上での原動力となる。～【科学の心】の養成～

### ○学校設定科目「SS数学Ⅰ」

アンケート結果より数学に対して苦手意識を持ちながらも、興味・関心を抱いている生徒は多い。文系・理系を問わず、知的好奇心を一層引き出し、深化させるきめ細かい指導が今後も必要である。

### ○学校設定科目「SS数学Ⅱ」

系統性を重視した配置は有効である一方、本来後半に配置されている内容を学習するにあたり、生徒の理解に時間を要する場面が多くなってしまったという課題が見られた。第3学年理系の学校設定科目「SS数学Ⅲ」との分野整理を進める必要がある。アンケート結果より数学に対して苦手意識を持ちながらも、興味・関心を抱いている生徒の知的好奇心を一層引き出し、個々に応じて深化させるきめ細かい指導が今後も必要である。

### ○学校設定科目「SS数学B」

2単位という少ない単位数の中で、進度は予定よりも遅れがちになってしまい、内容をさらに深めて理解するという点においては課題が見られた。アンケート結果より数学に対して苦手意識を持っていながらも、興味・関心を抱いている生徒が多いと捉えることができる。知的好奇心を一層引き出し、個々に応じて深化させるきめ細かい指導が今後も必要である。

### ○学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」

理科や数値的な処理に対して苦手意識をもち、なおかつ将来的に科学に関わることを考えていない生徒にとっては、発展的な内容はより抵抗感を生み出すことにつながったという一面もある。その点を認識し、改善していかなければいけないと考えられる。今後は、科目の本質的な理解や数値的な処理への指導に十分な時間をかけるとともに、実験・実習や他科目との連携を通して、科学への興味関心を引き出すとともに、学ぶことの有益性をさらに感じさせられるような内容にしていく必要がある。

### ○学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」

第2学年文系生徒対象として実施した結果、「理科を好き+どちらかといえば好き」、「得意+どちらかといえば得意」とする効果をもたらした。今後は、「科学への興味・関心の向上」、「疑問に思ったことを自分なりに考える」、「将来的に科学技術の進歩に関わりたい」とする効果まで引き起こす指導内容・指導方法が必要である。

### ○学校設定科目「SS化学Ⅰ」

今年度の第2学年から、SS化学Ⅰの単位数が1単位減ったことにより、SSH指定1期目の5年間で確立した、3年間を通して化学の発展的な内容も含めて行う指導が崩れたことが明らかになった1年であった。授業進度を例年通りにすることができず、化学に苦手意識を感じている生徒にとっては、理解が不十分な状況である。次年度以降もこの状況が変わらないのであれば、さらに内容の精選と指導方法の工夫が必要になってくる。

### ○学校設定科目「SS物理Ⅰ」

基礎的・基本的な知識・技能の習得にとどまらず、科学へのより本質的な深い理解と、科学的な思考力の養成につながるようにするためには、適宜、知識と体験を関連付ける工夫をしなければならないことがわかった。そのため、今後はより一層、科学への興味・関心を喚起するために身近な物理現象について思考できるような課題を与えるなど、指導法を改善していきたい。また、「オール・イングリッシュ」の授業を増やし、英語で発信・議論する力をつけるような指導に力を入れたい。

### ○学校設定科目「SS生物Ⅰ」

今後はSS理科総合ⅠからSS生物Ⅰにかけての指導計画を見直し、指導方法の向上、新たな実験・観察の開発などさらなる工夫を行う。

### ○学校設定科目「SS化学Ⅱ」

化学に苦手意識をもつ生徒は、分野毎の単純な現象は理解できるものの、多数の条件を整理して考えることが難しかったようだ。今後はそれぞれの分野の知識を習得する段階において、その知識を実際に使っていく練習の時間を、可能な限り確保していく必要がある。また、今後は単位数が1単位減少し年間2単位実施の中でも、生徒が思考力をより高めていけるような、さらなる指導方法の精選が必要になってくる。

### ○学校設定科目「SS物理Ⅱ」

「英語での物理教育」の成果を検証するまでには至っていないので、今後は検証していきたい。

### ○学校設定科目「SS生物Ⅱ」

今後は新たな実験・観察の開発などさらなる工夫が求められる。

## 第1章 研究開発の課題

### 第1節 学校の概要

- (1) 学校名 宮城県仙台第一高等学校 校長名 小林 裕介  
 (2) 所在地 宮城県仙台市若林区元茶畑四番地  
 電話番号 022-257-4501 FAX 番号 022-257-4503

- (3) 課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数，学級数 ( ) 内は理系

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	321	8	329 (182)	8 (4)	312 (172)	8 (4)	962 (354)	24 (8)

② 教職員数

課程	校長	教頭	主幹 教諭	教諭	養護 教諭	実習 講師	常勤 講師	非常勤 講師	A L T	事務 職員	図書 司書	技師	計
全日制	1	1	2	50	2	1	0	7	1	7	1	2	75

### 第2節 研究開発課題

科学技術知識を基盤とした「知の創出」を実行できる科学技術イノベーション・リーダーの育成

### 第3節 研究開発テーマと実践内容

#### 1 研究開発テーマ

科学に対する3つのアプローチ「科学の目」，「科学の手」，「科学の心」を基盤とする「科学の力」によって「知の創出」を実行する世界を舞台に活躍できるイノベーション・リーダーの育成

**仮説1 理系・文系の枠を超えて全体を俯瞰する立場で臨む課題解決型学習は，科学的根拠に基づく正しい判断力を持ったリーダーの育成に有効である。**

#### ①科学技術社会への参画 【科学の目】

探究活動で得られた自然や科学技術に対する知識や考察の成果を，国内外の研究発表会や学会で発表し，学会誌において英語による発信・討議を実践する。また，国際科学オリンピック参加や国際交流活動などによる科学コミュニケーション活動により，科学技術，自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を身に付けることができる。

#### 【科学の目】の涵養とは

- ・常に自然科学や人文科学・社会科学など多様な視点に基づき全体を俯瞰する広い視野から，自ら発見した課題を解決できる人材を育成すること。
- ・予想困難な未来に持続可能な社会のために，科学技術に関する倫理的・法的・社会的課題に正しい判断ができる力を養成すること。

**仮説2 生徒の自主的な知的協働学習が，日々の学習活動を深化させる。**

#### ②科学技術の課題発見・解決・発信 【科学の手】

学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」「学術研究Ⅲ」と，学校行事「合同巡検」「校外研修」を融合させた課題探究活動を，科学技術系研究者と連携して実践する。生徒は他者・社会・自然との関わる活動を通じて，人間の存在を尊重し，人間と自然との共存する視点や，異文化を受け入れる多様な価値観と倫理観，安全規範意識を身に付けることが期待できる。各人が探究する分野として，自然科学のみならず人文科学・社会科学的な問題を取りあげることが可能である。これまで科学的に検証が難しいとされてきている研究内容についても，様々な視点・観点から現象を捉え，科学的根拠に基づいて検証する。また，世界的な視点で社会貢献できる研究課題を自ら発見・設定し，解決する思考力，適切に活用できる判断力，発信・伝達できる表現力からなる問題解決能力を養成することができる。

**【科学の手】の育成とは**

- ・あらゆる分野に対し「なぜ」と問いかけ、その原因を解明し、問題の解決策を提案できる人材を育成すること。
- ・学問として確立された境界・領域を超えて、受け継がれてきた知識と技能を理解するとともに、それらを国際社会で役立つ新技術へと発展させる力を持つ人材を育成すること。

**仮説3 教科学習の知識の深い定着が、最先端領域への発展・応用や、社会的難問に向き合う姿勢を育む上での原動力となる。**

**③科学技術の知識基盤の構築 【科学の心】**

科学現象への理解力と科学論文を読み解き説明する言語力、多様な価値観や倫理観を養成する教育課程を構築し、教員の指導力を高める。これにより生徒の基礎的・基本的な知識・技能を科学的な思考力・表現力へと高め「学びの意欲」を喚起することができる。教員主導で行う授業の改善と同時に、生徒の主体的・協働的な活動に関する取り組みも採り入れる。

**【科学の心】の養成とは**

- ・最先端の科学技術を理解するために必要な共通基盤としての知識を定着させることから、社会の諸問題に対し自発的に解決策を探し求めるリーダーを育成すること。

**2 実践内容****①科学技術社会への参画 【科学の目】****A 探究活動で得られた知識や考察を発信・議論できる英語力の養成**

科目名	研究内容・方法
「学術研究Ⅰ」 (第1学年生徒全員)	物理・化学・生物・地学・数学・情報などの自然科学、および、国語・英語・地歴公民などの人文科学・社会科学、さらには家庭・保健体育などの生活科学や健康科学、芸術に関して、各自が興味関心のある分野について設定したテーマに沿ってグループまたは個人で研究に取り組み、一連の課題研究を通して、研究分野の知識習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、および、表現・伝達能力の伸長を目指す。各分野の専門家の指導助言を受けながらグループまたは個人研究に取り組む。研究の過程では、理系大学出身のALTの指導助言も受けながら進め、研究過程の中間発表を経てポスター発表・論文作成へつなげる。研究の成果は、SSH生徒研究発表会や高校生対象の学会で英語を用いた発表を行い、また、学会誌への英文投稿を目指す。これらの経験を通じ、論理的思考力、表現・伝達能力と、国際的な科学技術系人材として必要な英語力の養成を目指す。
「学術研究Ⅱ」 (第2学年生徒全員)	
「学術研究Ⅲ」 (第3学年生徒選択者)	
「国際科学オリンピック」 (「学術研究Ⅱ」履修者及び「学術研究Ⅲ」履修者を中心とする第1・2・3学年生徒希望者)	国際科学技術コンテストに向けた国内大会の中から、数学、物理、化学、生物、地学、地理、情報の各種グランプリへの生徒の参加を奨励する。あわせて、科学の甲子園や国際科学オリンピックへの自発的な参加を導くような国際的科学教育教材や教育活動の開発・実践を本校教員と東北大学の研究者、ALTとの共同研究で取り組む。また、教科担当者による学習会や、英語科・情報科との国際的科学教育教材や教育課程を共同開発により、国際共通語である英語による課題・解答・プレゼンテーションできる能力や科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を養成する。

**B 海外の大学・研究機関との国際交流による判断力・行動力の養成**

「インターネット会議」 (「学術研究Ⅱ」履修者及び「学術研究Ⅲ」履修者、自然科学系部活動所属生徒を中心とした第1・2・3年生徒希望者)	「学術研究Ⅱ」や自然科学系部活動、「学術研究Ⅲ」選択者の探究活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックで得られた成果を、世界の研究者や国内外の非英語圏高校生へ、インターネットを用いて発信する。また、国立極地研究所・南極観測基地との共同研究や、JAXA宇宙教育センターとの「教育現場連携プログラム」による教育活動の開発・実践に取り組む、国際共通語である英語による課題設定・解答・プレゼンテーションできる能力や科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を養成する。
「SSH台湾海外研修」(※科学の基礎知識を有する者で、学校で設定する条件を満たす者から選抜された者)	海外の大学、研究機関等への訪問を中心とした短期留学等により、「学術研究Ⅱ」履修者、自然科学系部活動、および、「学術研究Ⅲ」の選択者を対象に自ら1～2年間かけて築き上げた研究内容、科学の甲子園や国際科学オリンピック、世界津波の日「高校生サミット」での成果を英語で高校生・大学生に直接発表・発信・討議することで、国際共通語である英語で意思疎通を行うことができる能力や科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を養う。

## C 「仙台一高科学教室」による企画・運営力の養成

「仙台一高科学教室」 （「学術研究Ⅱ」履修者・ 「学術研究Ⅲ」履修者， 自然科学系部活動所属 生徒を中心とした第 1・2・3年生徒希望 者）	自然科学系の部活動を実践している物理部，化学部，生物部，地学部，電脳研究部の活性化を支援し，実験装置の開発や他の高校・大学との共同研究の主催，研究成果の発信等を促す。これにより，知的好奇心や探究心を養成するとともに，創造力や独創力を育む。その成果と「学術研究Ⅱ」や自然科学系部活動，および，「学術研究Ⅲ」選択者の研究内容，科学の甲子園や国際科学オリンピック，世界津波の日「高校生サミット」での成果を，小中学校や市民センターにおける科学実験の演示・体験できる移動科学教室として，企画から運営まで他の高校生を含めた生徒自身で行う。この取り組みで，自主性や主体性を育み，表現・伝達の方法の工夫・伸長を目指し，また，探究活動や進路選択の刺激とする。
--	--

## ②科学技術の課題発見・解決・発信 【科学の手】

## D 学校設定教科「学術研究」による知的協働学習の実践

科目名等	研究内容・方法
「学術研究Ⅰ」 （第1学年2単位）	学術研究入門として，探究活動を行うための基礎知識と科学的根拠に基づく検証の方法について学ぶ。生物の野外実習と歴史的遺産の持つ意味合いについて深く考える合同巡検では，野外実習における観察方法や実習テーマの設定方法を互いに発表・評価し合うことで，情報収集，分析，結果の活用に必要な力を身につける。第1学年後半からは，グループまたは個人による課題研究活動のゼミに移行する。
「学術研究Ⅱ」 （第2学年2単位）	物理・化学・生物・地学・数学・情報などの自然科学，および，国語・英語・地歴・公民といった人文科学・社会科学，さらには家庭・保健体育などの生活科学や健康科学，芸術に関して，各自が興味関心のある分野について設定したテーマに沿ってグループまたは個人で研究に取り組み，一連の課題研究を通して，研究分野の知識習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力，および，表現・伝達能力の伸長を目指す。また，理系大学出身のALTの指導助言を受けながら，英語論文の輪読・実験・実習・中間発表会・ポスター発表・論文作成を加えた一連の課題研究を通して，英語をコミュニケーション言語に加えた探究活動を行う。なお，第1期で全員に対し実施した災害研究は，各々のゼミテーマとして分野ごとに開設することで，研究内容の深化を図る。
「学術研究Ⅲ」 （第3学年選択1単位）	「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」において築いた，情報収集・分析・活用能力に加え，それらの知識を利用して表現・発信する力を持った者を対象に実施する。先端科学技術分野で活躍するために，倫理的・法的・社会的に裏付けられた知識技能を活かし，自らの研究内容を大学での研究活動に発展させる時間とする。

## E 「合同巡検」・「校外研修」による研究課題の発見・設定力の養成

「合同巡検」 青森県浅虫海岸 （第1学年7月，1泊2日）	青森県青森市浅虫海岸において，生物分野に関わる野外観察実習を実施し，動植物観察の基礎技術を身に付けるとともに，自然界における研究課題を発見する力を養う。事前指導では，野外実習における観察実習方法や実習テーマの設定方法，報告書の作成方法，グループでの研究の進め方を学ぶ。事後指導では，実習テーマに関する中間発表・ポスター発表・論文作成を通して，科学的な研究手法の習得と，情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力，さらに，表現・伝達能力の伸長を目指す。
「校外研修」 関東圏の大学・研究機関等 （第2学年7月，1泊2日）	物理・化学・生物・地学・数学・情報などの自然科学系の研究分野に分かれ，グループで設定したテーマに関する分野の研究を実践している関東圏にある大学・研究機関（東京大学，東京工業大学，早稲田大学，慶応義塾大学，理化学研究所，国立極地研究所，宇宙航空研究開発機構，国立天文台，国立情報学研究所，情報通信研究機構等）と直接交渉し，自らが実施している研究内容を基に，研修計画を立案する。研究分野の知識技術の習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力，および，表現・伝達能力の伸長を目指す。また，人文科学・社会科学の分野について研究する生徒についても同様に，専門的な知見を有する研究機関（国立国語研究所，国立教育政策研究所，経済社会総合研究所，国立公文書館，国立歴史民俗博物館等）と直接交渉して，新しい知識の修得や研究方法に関する知見を得られる研究機関へ出向き，自らの研究を深化させる。

## F 「学術講演会」・「研究室実習」による科学技術の問題解決能力の養成

「防災講演会」 (第1学年9月)	東北大学災害科学国際研究所等の協力により地震・津波や台風・集中豪雨等の自然災害による被害, 原因, 復旧・復興状況, 防災・減災に関する研究者, 行政担当者による講演会を通じて, 自然に対峙するとき, 我々がすべきこと, できることを考える機会とする。自然界で起こる諸問題を発見, 解決に導く発想力と応用力を養成する。
「先端科学技術講演会」 (第1・2学年生徒全員, 第3年生徒希望者, 他校生希望者)	大学・研究機関・企業の研究者による最先端科学技術の研究紹介等の特別講義を実施し, 知的好奇心と学ぶ意欲を喚起し, 科学技術研究の社会的使命や意義と及ぼす影響を理解する。そして, 自分が果たす役割や主体的に進路を選択する能力を養う。
「東北大学公開講座」 (第1・2学年生徒全員, 第3年生徒希望者, 他校生希望者)	本校第1・2学年生徒全員, 第3学年生徒を含む宮城県内の高校生の希望者に対して, 特別講義を実施し, 知的好奇心と学ぶ意欲を喚起し, 科学技術研究の社会的使命や意義と及ぼす影響を理解する。そして, 自分が果たす役割や主体的に進路を選択する能力を養う。
「仙台一高学術人材ネットワーク」の構築	高等研究機関, 学術研究機関, 企業の研究所等で研究活動に従事している本校の卒業生からなる「仙台一高学術人材ネットワーク」を構築し, 現役生徒の指導・助言を行う組織をつくる。幅広い年代層と幅広い分野の研究者を募り, 生徒に直接指導・助言する機会を設定する。生徒の学習活動の進行状況と並行して, 「人材ネットワーク指導者」による情報交換会も適宜設け, 生徒の指導に差が生まれまいような工夫をしていく。

## ③科学技術の知識基盤の構築 【科学の心】

## G 数学の学校設定科目による科学現象の本質的理解力の養成

科目名等	研究内容・方法
「SS数学Ⅰ」 (第1学年4単位)	「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「三角関数」「複素数と方程式」を加え, 各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS数学A」 (第1学年2単位)	「数学A」の全範囲, 全内容を学習するとともに, 数理探究的な要素を含め, 「数学Ⅰ」で生徒が主体的に取り組む数学科課題研究の内容について知識・理解・活用に至るプロセスを学ぶ。
「SS数学Ⅱ」 (第2学年理系4単位)	「数学Ⅱ」に「数学Ⅲ」の「微分法」「積分法」を加え, 各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS数学B」 (第2学年理系2単位)	「数学B」で学習する「数列」「ベクトル(平面・空間)」に加えて, 「数学Ⅲ」の「複素数平面」を関連づけ, 解析幾何的な学問体系との関連性を論理的な思考に基づいて構築する。
「SS数学Ⅲ」 (第3学年理系4単位)	「数学Ⅲ」の内容に加えて, 「数学Ⅲ」の発展的な内容として大学で学ぶ「解析学」「代数学」「幾何学」の初歩的な内容を紹介し, 数学的な思慮を深める発展的学習を行う。高校数学の全てを網羅した内容に加えて, 数学の中でも分野横断型の内容, 他教科との融合的な内容を日常の諸問題に照らして, 幅広い知識を活用して問題解決に臨む姿勢を養う。
「SS理科総合Ⅰ」 (第1学年4単位)	「物理基礎」の「運動の表し方」「様々な力とその働き」「力学的エネルギー」「熱」, 「化学基礎」の「物質の構成粒子」「物質と化学結合」「物質と化学反応式」「物質の探究」, 「生物基礎」の「生物の体内環境」「遺伝子とその働き」の各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。様々な自然科学の現象を観察, 実験などを通して探究し, 基本的な概念や法則から思考力・判断力を重視した発展的な力を養う。
「SS理科総合Ⅱ」 (第2学年文系2単位)	「地学基礎」の「固体地球とその変動」, 「大気と海洋」, 「宇宙の構成」の内容に「生物基礎」の「生物の多様性と生態系」, 「生態系とその保全」の内容を関連づけながら地球全体の環境・生命問題に照らした諸問題の解決に向けた領域にまで拡張し, 学習を深化させる。
「SS化学Ⅰ」 (第2学年理系2単位)	「化学基礎」に「化学」の「物質の状態と平衡」「物質の変化と平衡」「無機物質の性質と利用」の内容を加え, 各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。化学実験における海外研究者との意思疎通を目的とした英語の実験教室を定期的に行う。

「SS物理Ⅰ」 (第2学年理系4単位)	「物理基礎」に「物理」の「様々な運動」「原子」の内容を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。週1時間(1単位相当)は、全編英語による授業を実践し、物理の専門用語に対する知識と理解を深める。
「SS生物Ⅰ」 (第2学年理系4単位)	「生物基礎」に「生物」の「生命現象と物質」「生殖と発生」「生物の環境応答」の内容を加え、各分野学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS地学Ⅰ」 (第2学年理系4単位)	「地学基礎」に「地学」の「地球の概観」「地球の活動と歴史」「地球の大気と海洋」の内容を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS化学Ⅱ」 (第3学年理系4単位)	「SS化学Ⅰ」で扱わなかった「化学」の「有機化合物の性質と利用」「高分子化合物の性質と利用」の内容と、大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた教育課程を編成する。
「SS物理Ⅱ」 (第3学年理系4単位)	「SS物理Ⅰ」で扱わなかった「物理」の「波」「電気と磁気」の内容や「SS数学Ⅱ」で扱う「微分・積分の考え」「微分法」「積分法」を融合させ、大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた教育課程を編成する。
「SS生物Ⅱ」 (第3学年理系4単位)	「SS生物Ⅰ」で扱わなかった「生物」の「生態と環境」「生物の進化と系統」の内容と、大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた教育課程を編成する。
「SS地学Ⅱ」 (第3学年理系4単位)	「SS地学Ⅰ」で扱わなかった「地学」の「宇宙の構造」の内容と、大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた教育課程を編成する。

## H 国語・地歴公民による論理的思考を基盤とする言語力・表現力の養成

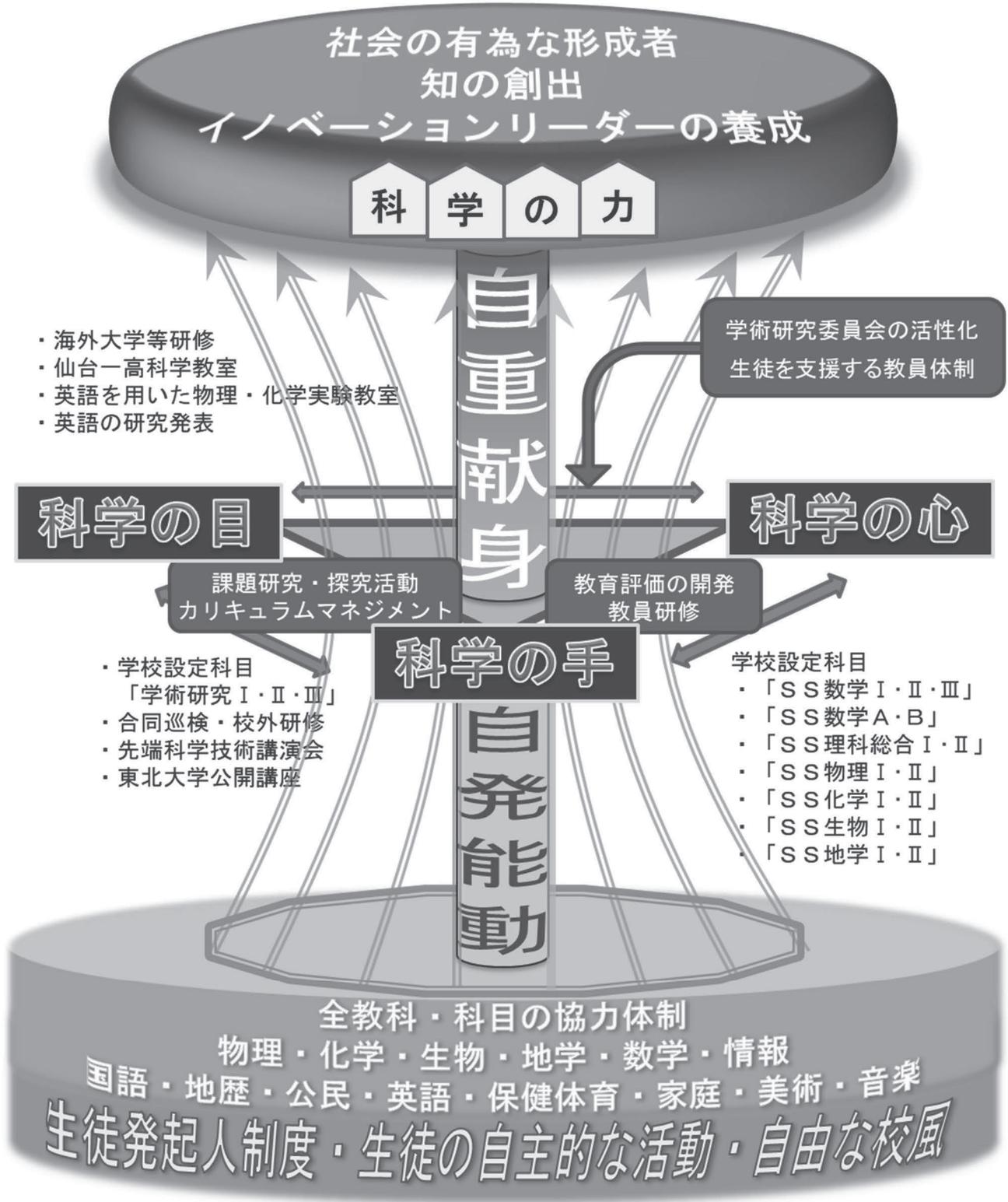
「国語総合」 (第1学年5単位) 「現代文B」 (第2・3学年理系4単位, 第2・3学年文系6単位)	「国語総合」,「現代文B」の教材として論説文・評論文を取り上げる比重を高め、科学系学術論文を読み解き説明できる日本語の読解力・表現力の養成を行う。それに伴った学習教材・教育課程開発などの教員の指導力向上を図る。
「現代社会」 (第1学年2単位) 「世界史A」 (第2学年理系3単位, 第2学年文系2単位)	科学技術を活用するために必要な人間と自然界との共存や異なる文化や文明を理解できる多様な価値観,情報が氾濫する社会における倫理観を地歴・公民科科目と関連付けて養成する。

## I 英語・情報を中心に全教科・科目による情報伝達能力・価値観・倫理観の養成

「コミュニケーション英語Ⅰ」 (第1学年4単位) 「コミュニケーション英語Ⅱ」 (第2学年4単位) 「コミュニケーション英語Ⅲ」 (第3学年4単位)	「コミュニケーション英語Ⅰ」,「コミュニケーション英語Ⅱ」,「コミュニケーション英語Ⅲ」の教材として自然科学・科学技術を取り上げる比重を高め、科学技術系学術論文を原文で読み解き説明できる十分な英語の「聞く力」「読む力」の向上を目指す。また、「書く力」「話す力」を養成するためにスピーチ,プレゼンテーションを授業に積極的に取り入れ、それに伴った学習教材・教育課程開発などの教員の指導力向上を図る。
「情報の科学」 (第2学年2単位)を中心 に全教科	世界中で氾濫する情報の中で、倫理的・社会的に正しい判断に基づいた正確な情報を駆使して自らの研究を深化させる。特に、プログラミング的思考を育成するためにアルゴリズム学習,コンピュータプログラミング,適正な統計処理の方法を学ぶ。また、研究内容を正しく発信する力を養成する。情報科を中心に保健体育科・芸術科・家庭科を含めてすべての教科・教員が取り組み、自然科学,社会科学,人文科学などすべての現象・事象に対して科学的に解析できる資質を養成する。

# 宮城県仙台第一高等学校 SSH事業概念図

本校の校訓「自重献身」標語「自発能動」を目指すべき生徒の理念として心柱に据え、教育目標達成のための核の部分と各教科・科目が具体的に実践する事業をつなぐ役割を、SSH事業の3つの仮説「科学の目」、「科学の手」、「科学の心」が担っている。各教科・科目はそれぞれが軸足となる分野を設定し、領域横断的な探究活動を推進する。カリキュラムマネジメントに基づく、次世代の課題を発見し、正しい判断力によって解決・克服する「知の創出」を実現するイノベーションリーダーを育成する。



## 第2章 研究開発の経緯

平成29年4月にスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けた本校は、SSH委員会やSSH研究部を設置して体制作りを行い、3学年すべての生徒を対象に研究開発を行った。平成30年度（第2年次）の取り組みを時系列で示す。

### 平成30年度（第2年次）

4月	6日(金)	茶畑SR times 第79号「中間発表①」発行 茶畑SR times 第80号「SSH学術研究発表会」発行		
	11日(水)	学術研究発表会(1)「第3学年生徒による課題研究の発表①」 「出る杭は打たれるが、垂直に打つ杭は役に立つ」(地学ゼミ) 「Relation between language and popular SNS」(英語ゼミ) 「 $KMnO_4$ ( $COO$ ) $Na_2$ 酸化還元反応 Mn(II)とFe(III)イオン触媒効果メカニズムに迫る」(化学ゼミ) 「足の神秘 ～扁平足の改善で健康を手に入れよう!～」(保健ゼミ)	(第1学年)	
	12日(木)	学術研究発表会(2)「第3学年生徒による課題研究の発表②」 「津波で全壊しない住居 -ヒロティ構造の柱こっぴて-」(災害研究ゼミ) 「Lifetime and Velocity Measurement of Cosmic Ray Muons」(物理ゼミ) 「平安貴族は太っていたのか?」(地歴ゼミ) 「酸による大腸菌の増殖抑制作用」(生物ゼミ)		
5月	16日(水)	第2回SSH委員会		
	17日(木)	合同巡視観演会「浅虫海岸の生物と海洋生物調査法」 東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センター 助教 武田 哲 氏	(第1学年)	
	18日(金)	茶畑SR times 第81号「学術研究入門①」発行 茶畑SR times 第82号「学術研究入門②」発行		
6月	7日(木)	合同巡視観演会「縄文時代の東北地方 ～三内丸山遺跡を中心に～」 宮城県教育庁 文化財調査技術補佐 佐藤 憲幸 氏	(第1学年)	
	13日(水)	第3回SSH委員会		
	23日(土)	第1回SSH運営指導委員会		
7月	26日(火)	学術研究II「中間発表②」	(第2学年)	
	3日(火)	茶畑SR times 第83号「学術研究II 中間発表②」発行 茶畑SR times 第84号「合同巡視観演会」発行		
	5日(木)～6日(金)	校外研修 関東圏の大学・企業・研究機関における研修、学術観演会	(第2学年)	
	10日(火)	さくらサイエンスプランを活用した国際交流 河南省実験中学10名、鄭州外国语学校10名、鄭州市実験高級中学1名、鄭州市第一中学1名、鄭州市第七中学1名、鄭州市第十一中学1名の計24名来校 本校バディ生徒24名と交流		
	12日(木)～13日(金)	合同巡視(青森市) 講師:東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センター 助教 武田 哲 氏	(第1学年)	
	15日(日)	生物学オリンピック予選(東北大学理学部)	(参加者6名)	
	16日(月)	化学グランプリ第一次予選(東北大学工学部)	(参加者9名)	
	18日(水)	第4回SSH委員会		
	27日(金)～28日(土)	仙台一高科学教室(宮城県仙台第一高等学校) 「ナイロンの合成」「中和滴定体験」(化学部) 「無脊椎動物の解剖」「イカの体の構造」(生物部) 「Mitakaを使って宇宙の構造や天体の位置を見る」(地学部)	(中学生17名)	
	8月	8日(水)～9日(木)	SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場) ポスター発表「出る杭は打て、垂直に打つ杭は役に立つ」(地学ゼミ)	(第3学年生徒4名・第2学年生徒2名、教員2名)
17日(金)		科学の甲子園1stチャレンジ(宮城県多賀城高等学校)	(第1学年生徒8名・第2学年生徒8名、教員2名)	
22日(水)		第5回SSH委員会		
9月	24日(金)	茶畑SR times 第85号「SSH生徒研究発表会」		
	1日(土)～3日(月)	仙台一高科学教室(宮城県仙台第一高等学校) 「宇宙線観測等」(物理部) 「Mitakaを使って宇宙の構造や天体の位置を見る」(地学部)		
	12日(水)	茶畑SR times 第86号「さくらサイエンス710」発行 第6回SSH委員会		
	13日(木)	学術研究I「合同巡視観生物実習ポスター発表会」(クラス毎)	(第1学年)	
	14日(金)	学術研究II「ゼミ毎ポスター発表会」	(第1学年・第2学年)	
	15日(土)	東北大学公開講座「ことばの普遍性と多様性:日本語と英語の比較から」 東北大学大学院文学研究科 教授 島 越郎 氏 東北大学公開講座「学制改革の日独比較」 東北大学大学院教育学研究科 准教授 井本 佳宏 氏 東北大学公開講座「刑事司法を考える - 黙秘権を題材にして -」 東北大学大学院法学研究科 准教授 大谷 祐毅 氏 東北大学公開講座「コンビニの経営学 -セブンイレブンはなぜ強いのか-」 東北大学大学院経済学研究科 准教授 一小路 武安 氏	(受講者45名) (受講者21名) (受講者42名) (受講者160名)	
	18日(火)	茶畑SR times 第87号「1学年合同巡視」発行		
	10月	2日(火)	先端科学技術観演会「これから研究発表する高校生のために」 東北大学大学院生命科学研究所 准教授 酒井 聡樹 氏	(第2学年)
		11日(木)	学術研究I「合同巡視観生物実習ポスター発表会」	(第1学年・第2学年)
		13日(土)～14日(日)	平成30年度東北地区SSH担当者等教員研修会(岩手県立釜石高等学校) 「SSH活動の普及・拡大を図るために東北地区SSH指定校に求められるもの」他	(教員2名)
17日(水)		第7回SSH委員会		
20日(土)		科学の甲子園予選3rdチャレンジ(宮城県総合教育センター)	(第1学年生徒8名、第2学年生徒8名)	
25日(木)～28日(日)		さくらサイエンスプランを活用した国際交流 国立南投高級中学生徒7名、台北市立大同高級中学7名の計14名来校 本校バディ生徒12名を含む26名と交流		
26日(金)		SSH第1回学校公開(授業公開・ポスター発表会)	(外部からの参加者46名)	
29日(月)		東北大学公開講座「大学では何を学ぶのか」 東北大学大学院薬学研究科 教授 福永 浩司 氏	(受講者43名)	
30日(火)		平成30年度宮城県仙台二華中学校・高等学校SGH公開研究会(宮城県仙台二華中学校・高等学校) 「フナムシの行動調査 -交配性転回反応はいつでもおこるのか?」(学術研究I 生物実習) 「ヒトデに『餌』は存在する?」(学術研究I 生物実習) 「藻類の光合成と浄化作用 -光合成色素のように影響しているか-」(学術研究I 生物実習)	(第1学年生徒30名、教員7名)	

第2章 研究開発の経緯

		「イシダタミの行動傾向 一暗いところと明るいところどちらに集まるのか」(学術研究Ⅰ 生物実習) 「海藻の色々 ～チョーククロマトグラフィーによる色素の展開～」(学術研究Ⅰ 生物実習) 「フジツボの生息地」(学術研究Ⅰ 生物実習)	
30日(火) ～11/2(金)		「世界津波の日」2018 高校生サミット in 和歌山(和歌山ビッグホエール) 「自分たちをアップデートしよう ～本当に安全だと思っていますか～」	(第2学年生徒3名, 教員1名)
11月	1日(木)	東北大学公開講座「文学部の学問と言語研究 一大槻文彦の位置づけに触れつつ」 東北大学大学院文学研究科 教授 後藤 斉 氏	(受講生徒34名)
	3日(土) ～4日(日)	全日本紙飛行機選手権大会(岐阜県各務原市総合運動公園, サッカー場, 岐阜かひのみほ航空宇宙博物館)	(第2学年生徒2名, 教員1名)
	6日(火)	東北大学公開講座「人工知能時代の学び 一知能だけでない脳の働き」 東北大学大学院医学系研究科 教授 虫明 元 氏	(受講生徒53名)
	7日(水)	第71回宮城県高等学校生徒理科研究発表会(仙台市宮城野区文化センター) 「紙飛行機の形状の比較による飛行性能の向上」(物理部) 「 $KMnO_4$ -(COO) $_2Na_2$ 酸化還元反応における触媒 $Mn^{2+}$ と $Fe^{3+}$ の性能比較」(化学部) 「銅錯体の還元剤を用いた銅鏡反応」(化学部) 「形態観察とDNAから見る宮城県内のメダカの伝播」(生物部) 「環境DNAを用いてメダカの個体数の変化を定量的に捉える」(生物部) 部会長賞 「宮城県内のメダカの生息環境」(生物部)	(物理部, 化学部, 生物部)
	9日(金)	東北大学公開講座「法学部における法学の意味と無意味」 東北大学大学院法学研究科 教授 大内 孝 氏	(受講生徒27名)
		東北大学公開講座「現代音学のフロンティア ～木の棒から数学・工学～」 東北大学大学院工学研究科 教授 本間 尚文 氏	(受講生徒89名)
		茶畑SR times 第88号「生物実習ポスター発表会特集号」発行 第62回社会科生徒研究発表会(宮城県仙台市山高等専修学校) 「裁判員制度に対する市民の意識改革 一制度の現実と市民のイメージのギャップを埋めるために」(学術研究Ⅱ 公民ゼミ) 「地産産業から考えるこれからの被災地復興」(学術研究Ⅱ 公民ゼミ) 優秀賞 「時代環境から見る日本人の平均身長の特異な変遷 一縄文から江戸にかけて」(学術研究Ⅱ 地歴ゼミ) 審査委員特別賞 「えた・非人の分布傾向とその要因」(学術研究Ⅱ 地歴ゼミ)	(第2学年生徒13名, 教員1名)
	10日(土)	二高探求の日(宮城県仙台市第三高等学校) 「嗅覚に影響する視覚 ～色を変えたときの味の変化～」(学術研究Ⅱ 生物ゼミ 英語による口頭発表) 「Research on Effective Expressions in Advertising」(学術研究Ⅱ 英語ゼミ 英語によるポスター発表) 「直心から見るケガの予防」(学術研究Ⅱ 保健ゼミ 英語によるポスター発表)	(第2学年20名, 教員3名)
	12日(月)	東北大学公開講座「環境問題解決に向けた化学の役割」 東北大学大学院工学研究科 教授 吉岡 敏明 氏	(受講生徒33名)
		東北大学公開講座「世界のエネルギー問題理解のために」 東北大学大学院工学研究科 准教授 井口 史匡 氏	(受講生徒44名)
	13日(火)	防災講演会 「災害に強い地域づくりをめざして」 イコールネット仙台 代表 宗方 恵美子 氏	(第1学年)
	15日(木)	第8回SSH委員会	
	21日(水)	東北大学公開講座「理学の世界・物理学の世界」 東北大学大学院理学研究科 教授 須藤 彰三 氏	(受講生徒34名)
12月	5日(水)	東北大学公開講座「ホテルの光を化学する! ～バイオ分析化学への招待～」 東北大学大学院理学研究科 教授 西澤 精一 氏 茶畑SR times 第89号「学術研究Ⅱゼミ毎ポスター発表会」発行	(受講生徒40名)
	6日(木)	東北大学公開講座「生物がつくる化学物質の不思議と魅力」 東北大学大学院農学研究科 准教授 榎本 賢 氏	(受講生徒69名)
	7日(金)	東北大学公開講座「経済成長について」 東北大学大学院経済学研究科 准教授 鈴木 通雄 氏	(受講生徒53名)
	10日(月) ～15日(土)	SSH台湾海外研修(台北市立大同高級中学・国立南投高級中学・国立清華大学)	(第2学年生徒20名, 教員3名)
	15日(土)	第13回科学地理オリンピック日本選手権兼第16回国際地理オリンピック選抜大会第一次選抜(マルチメディアテスト)	(参加者2名)
	16日(日)	みやぎサイエンスフェスタ(東北大学) 「環境の変化が蜘蛛の糸に及ぼす影響 一餌の面からみた糸の強度」(学術研究Ⅱ 生物ゼミ)	(第2学年生徒3名, 教員1名)
	17日(月)	第1学年課題研究講演会「これから研究をはじめる仙台一高生のために」 東北大学大学院生命科学研究所 准教授 酒井 聡樹 氏	(第1学年)
	18日(火)	茶畑SR times 第90号「防災講演会・二華高校SGH公開研究発表会」発行 茶畑SR times 第91号「SSH台湾海外研修記録」発行	
	19日(水)	第9回SSH委員会	
	20日(木)	学術研究Ⅱ「口頭発表会(ゼミ毎)」	(第1学年・第2学年)
	25日(火)	SSH情報交換会 教員研修の部(法政大学)	(教員1名)
	26日(水)	SSH情報交換会 情報交換の部(法政大学)	(教員1名)
1月	12日(土) ～13日(日)	日本生物教育学会第103回全国大会中・高校生ポスター発表(愛知教育大学) 「DNAから見る宮城県内メダカの多様性」, 「メダカの生息地の水質と環境DNA」(生物部 ポスター発表)	(生物部5名)
	14日(月)	第29回日本数学オリンピック予選(フォレスト仙台)	(参加者1名)
	17日(木)	第10回SSH委員会	
	18日(金)	茶畑SR times 第93号「科学の甲子園特集号」発行 先端科学技術講演会「SDGsとはなにか その意義と活用方法」 慶応義塾大学大学院 政策・メディア研究科 教授 蟹江 憲史 氏	(第1学年)
	24日(木) ～25日(金)	東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会(日立システムズホール仙台) 「The relationship between the shape of paper airplane's a main wing the lift force」(学術研究Ⅱ 物理ゼミ 口頭発表) 「『おれは人となり』は正しいのか・手書き文字から予想される書き手の性格と自己認識の差異に関する研究」(学術研究Ⅱ 国語ゼミ ポスター発表) 優秀賞 「粉雪 ねえ 道路まで白く染めないで 一防雪槽の返しと積雪量の関係」(学術研究Ⅱ 災害研究ゼミ ポスター発表) 優秀賞	(発表者第2学年生徒12名, 運営生徒34名, 教員6名)
	25日(金)	第2回SSH運営指導委員会	
2月	6日(水)	茶畑SR times 第92号「学術研究Ⅱ第1回学校公開学術研究ポスター発表会」「さくらサイエンスプラン1026」発行	
	9日(土)	SSH第2回学校公開(学術研究Ⅰ「中間発表会①」)	(外部からの参加者15名)
	12日(火)	茶畑SR times 第94号「課題研究講演会・先端科学技術講演会」発行	
	13日(水)	第11回SSH委員会	
	17日(日)	第13回科学地理オリンピック日本選手権兼第16回国際地理オリンピック選抜大会第二次選抜(記述試験)	(参加者1名)
3月	11日(月)	「SSH研究開発実施報告書 第2年次」発行 「SSH活動記録集 第2年次」発行	
	16日(土)	高校生のためのポスターセッション(京都大学) 「正極を酸化させて電池の発電効率を上げる」(学術研究Ⅱ 化学ゼミ ポスター発表) 「裁判員へのイメージ改革-市民が参加しやすい裁判にするために」(学術研究Ⅱ 公民ゼミ ポスター発表)	
	18日(月)	SSH学術研究発表会(仙台市若林区文化センター ホール)	(第1学年・第2学年)
	20日(水)	第12回SSH委員会	

### 第3章 研究開発の内容

校訓「自重献身」標語「自発能動」を21世紀の国際社会で具現化できるリーダーの育成を目指す。そのため、科学技術が社会で果たす役割・責任と及ぼす影響を追求し、望ましい科学技術社会の創造に参画する態度、探究活動による自然科学技術に対する知識や考察を人文科学、社会科学との関係性を俯瞰しつつ、正しい結論に導く学習活動を行う。また、探究活動を通して、科学技術の諸問題を発見・解決に導く思考力、探究活動で得た知見を適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力を養成する。さらに、多様な視点から事実を客観的に捉え、科学リテラシーを意識した教材や学習指導法の改善・開発を行う。研究開発に向け設定した3つの研究開発課題に取り組むために、課題に対応した3つの仮説(仮説1～仮説3)を設定する。それぞれの仮説に対する研究開発について、設定した12項目の観点に対して、学習到達度を示す評価基準の観点と尺度からなる表を用いて、**指導の到達目標(目標)**と**達成度(達成)**をレベル1～5で記入し、評価・分析を行った。

**【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
<b>目的</b>	物事を論理的に理解するための基礎知識や基礎技能を身に付ける。	基礎的な知識や技能を習得するために自ら学習のようすを客観的に見つめ、修正しながら計画的に進める。	一般常識や基礎学力をもとに、世界・社会の状況の変化やその課題を理解するために付ける。	物事を論理的・批判的に掘り下げ、新しいアイデアを生み出す。	根拠を検証し、他の解釈や情報を分析できる。	情報を収集・整理し、物事を論理的に考え、根拠を検証し、他の解釈や情報をもとに分析する。	自分や組織の取り組みを持つ計画性を持って進めることができる。	自分を意味ある存在として考え、課題解決のために自分の役割を見つけ、全力で取り組みあきらめず遂行できる。	仲間と協力・協働しながら互いに高めあえる行動が取れる。	社会を支える当事者としての意識を持ち、地域や国内外の未来を、真剣に考え行動することができる。	どのような場でも自分の考えを自信を持って発信でき、他者の共感を引き出せる。	異文化や考えの違う他者を受け入れ、思いやりのあたたかさをもち、協調して共に高めようとすることができる。
<b>レベル1</b>	一般常識や基礎的知識・技能を身に付ける。	指示に基づいて学習を実施できる。	自己の生活や社会について考えたことがある。	与えられた情報を整理し、自分の考えを持っている。	相手の意見を最後まで聞く。	与えられた情報を整理できる。	指示に基づいて作業を実施できる。	自分を意味ある存在として考え、物事を肯定的に捉えることができる。	身近に助けを求め、かつ身近なメンバーの支援もできる。	所属する集団の一員としての自覚を持つ。	自分の意見や考えを、集団の前で話することができる。	集団や他者の中で、他者を気遣うことができる。
<b>レベル2</b>	身に付けた知識・技能を再現することができる。	指示を待たず、自発的かつ責任を持って自分の学習を実施することができる。	自己の生活や身近な社会について、疑問点や解決すべき点を見つけてみる。	論理的に思考し、新しく学んだことや他者の意見・アイデアを活用しようとする。	自分と相手の意見の違いを理解する。	目の前にある課題やその解決のための内容を論理的に掘り下げて考えることができる。	指示を待たず、自発的かつ責任を持って自分の作業を実施することができる。	自信を持ち、目の前の課題を自分のこととして受け取り、主体的に取り組む。	課題解決に向けて自分のやる気を示したり、他者の提案を受け入れたりする。	社会の一員としての自覚を持ち、社会の抱える問題に目を向け、その特性を理解しようとする。	突然指名されたときでも億せず、集団の前で、自分の意見や考えを相手に伝えることができる。	集団や他者の中で、相手の立場や考えを想像し、共感できる。
<b>レベル3</b>	基礎的な知識・技能を必要知識・技能として、うまく応用させることができる。	自分にとって必要な知識・技能を見出し、優先順位をつけて、複数の課題を同時に処理することができる。	地域や社会において、主体的に解決したい課題を見つけてみる。	積極的に求めて得たい知識・意見・アイデア・計画を統合し、独自のアイデアの創出を試みる。	自分と相手の意見の違いを理解し、異なる理由や根拠を探ろうとしている。	収集した情報を分析・評価・活用しながら課題を発見・設定できる。	全体にとって必要な作業を見出し、自分の作業に優先順位をつけて、複数の課題に同時に対処することができる。	集団や他者との関わりの中で、自分の役割を見つけ、すぐに解決方法が分からなくても考え続ける。	課題解決に向けて行動計画を示し、グループのメンバーに対し、肯定的な表情や話し方ができる。	社会が抱える課題を見つめ、自ら社会に貢献しようとする意欲を持つ。	データや事例を紹介しながら、自分の意見や考えを相手に伝えることができる。	集団や他者に対して、思いやりをもって行動し、周囲の幸せを考えることができる。
<b>レベル4</b>	過程と結論を評価する上で適切な知識・技能を俯瞰し、必要に応じて、学習方法を修正しながら進め、その原因を説明できる。	自分の学習スタイルを客観的に見直し、必要に応じて、学習方法を修正しながら進め、その原因を説明できる。	地域や社会において、未来に向けて解決すべき課題を見つけて、その原因を追究しようとする。	既知の事実について批判的に考えながら、独自のアイデアや計画を創出し、他者にわかりやすく伝える。	根拠を検証し、他の解釈や情報を分析したりして、見解が異なる理由を説明する。	現実と理想の差を踏まえ、野・大きなスケールで既知の事実について批判的に考えることができる。	作業の繁がりの、全体スケジュールを意識し、グループの中で作業を適切に役割分担できる。	困難にぶつかっても自分の責任を果たす努力をし、困難克服のために、前向きに行動する。	課題解決に向けて、新たな提案や代替的な考えを示し、グループの意欲を高めて前進することができる。	課題をもとに現状を探り、自分の価値観を持ち、社会をより良くするための解決策を考えることができる。	多様な人々へ、相手の立場や背景を考慮しながら分かってやすく伝えることができ、他者との違いを楽しむ。	考えの違う他者に対して、思いやりのあたたかさをもち、協調して共に高めようとする。
<b>レベル5</b>	習得した知識・技能を基に、課題に対して新しい考え方や解決法を創出し、さらに変更に耐えられるものを創出する。	高い志を持って決めた達成基準を設定し、より効果的な学習方法を創出し、さらに変更に耐えられるものを創出する。	解決すべき課題やその原因に気づいた新たな疑問に、多角的・面的に検討する。	現実と理想の差を踏まえ、独自の・先駆的なアイデアを、多くの人に影響を与えられる計画で表現しようとする。	異なる見解を認め、他の視点の情報を論理的に分析できる。さらに、根拠に基づいた多角的な視点で探究している。	未知のことについて、自分点の情報にとらわれず、創造的に考え、新たなアイデアを生み出す。	今後のスケジュールやリスクを把握し、作業やリスクへの対応策をグループで確認しながら進める。	自分の責任を果たし、失敗を糧として、挑戦し続け、レベルで完成することに率先して取り組む。	グループで課題を解決したことに成果や手応えを感じ、卓越したレベルで完成することに率先して取り組む。	社会・未来を良くしようとする意識を持ち、自分自身の意見を他者に説得力を持って語るることができる。	多様な人々へ、熱意とストーリーを持って、自ら語り、説得力のある発信を行うことができ、共感を得ることができる。	考えの違う他者の意見や存在を、自分や社会をより良くしていくための重要なものと捉え、受け入れられる。
<b>目標</b>												
<b>達成</b>												

※設定した「目標」のレベルに対して、「達成」のレベルが上回った場合は網掛けの数字(例: 5)で、「達成」のレベルに達しなかった場合は白抜き・網掛けの数字(例: 2)で表す。

## 第1節 科学技術社会への参画 【科学の目】

**仮説1 理系・文系の枠を超えて全体を俯瞰する立場で臨む課題解決型学習は、科学的根拠に基づく正しい判断力を持ったリーダーの育成に有効である。～【科学の目】の涵養～**

探究活動で得られた自然や科学技術に対する知識や考察の成果を、国内外の研究発表会や学会で発表し、学会誌において英語による発信・討議を実践する。また、国際科学オリンピック参加や国際交流活動などによる科学コミュニケーション活動により、科学技術、自然界や人間社会に適切に対応する合理的な判断力と行動力を身に付けることができる。

### 1 学校設定科目「学術研究Ⅰ」（第1学年2単位）

#### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5
達成	2	2	3	3	3	3	4	4	3	4	2	4

#### (1) 目標

各自が設定したテーマに沿ってグループまたは個人で研究に取り組み、一連の研究活動を通して、研究分野の知識習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、および、表現・伝達能力の伸長を目指し養成する。学校設定科目である「学術研究Ⅱ」の課題研究活動の研究発表会において英語を用いた発表やポスターの作成を目指し、基礎的・基本的な英語力の養成をする。

#### (2) 対象

第1学年生徒321名

#### (3) 教材

主たる教材 本校SSH研究部作成の教材プリント（テキスト）  
「理科課題研究ガイドブック 第3版」（小泉治彦 著）

#### (4) 内容

##### ① 「学術研究Ⅱ」全体ポスター発表会見学（第1回SSH学校公開）

英語ゼミの英語によるポスター発表や台湾の高校生によるポスター発表を聞く機会を設定する。

##### ② 14のゼミに分かれて行う課題研究活動

課題研究活動において、主に英語ゼミを中心としてレポートの作成や発表会で英語を活用することにより、基礎的・基本的な英語力の養成をする研究活動を行う。

#### (5) 方法

##### ① 「学術研究Ⅱ」全体ポスター発表会見学（第1回SSH学校公開）

- ・英語ゼミの英語によるポスター発表会
- ・台湾の高校生の英語によるポスター発表会

上記のポスター発表会において、英語による発表を聞く機会を設定し、英語を使用しての質疑応答を行うことで、研究分野の知識習得と情報を収集・分析・活用する能力や表現・伝達能力の伸長を養成する。台湾は日本同様に英語を第一言語としていないため、台湾の高校生の高い英語レベルを実感させる目的も持つ。

##### ② 14のゼミに分かれて行う課題研究活動

- ・英語ゼミによる英語を使用したレポートの作成、および、発表会

英語ゼミにおいて英語を使用したレポートの作成、および、発表会の実施により、基礎的・基本的な英語力を養成する。その他のゼミにおいては、先行研究調査を行う上で英語による論文に触れることにより基礎的・基本的な英語力を養成する。また、ゼミの裁量により英語を使用してのレポート作成、および、発表会を実践する。

#### (6) 検証

右表は毎年6月と1月に第1学年生徒全員を対象に行うアンケートの結果である。最も期待する（良かった）SSHの取り組みとして、「英語コミュニケーション能力を身に付ける」の項目が0.5ポイントの増加と、わずかではあるが向上が見られる。また、「英語を使つての会話に自信がある」と答えた生徒は、「ある」「ややある」の肯定的な回答を合わせた割合が6月と比較して1月では6.4ポイント増加した。これは、6月では「ふつう」と答えていた生徒が学術研究活動を通して自信をつけたことを示す。同じ年代の台湾の高校生のレベルの高い英語力を体験することで刺激され、また、英語を使用しての活動を実践することにより、効果が現れたと考える。また、「ない」と答えた生徒の割合が5.4ポイント増加したことは、ポスター発表会で英語での発表を

最も期待する（良かった）SSHの取り組み（単位：％）

	6月	1月
英語コミュニケーション能力を身に付ける	3.4	3.9

英語を使つての会話に自信がある（単位：％）

	6月	1月
ある	5.0	6.4
ややある	6.0	11.0
ふつう	24.1	16.6
あまりない	38.9	34.6
ない	26.0	31.4

聞き、生徒自身が現時点での英語力に不足を感じている点や台湾の高校生のレベルの高さに差を感じたことによる結果で、今後の課題を正しく認識したことによるものであると考える。

### (7) 成果

英語ゼミによる英語でのポスター発表会や台湾の高校生の英語でのポスター発表会の見学、英語を使用しているレポートの作成、および、発表会で英語を使用することを通して、生徒自身が能力の向上を実感できることがアンケートの結果によりわかる。今後も継続して英語を使用した研究活動を実践していきたい。

上表の「英語を使つての会話に自信がある」の項目で、「ない」「あまりない」の否定的な回答を合わせた割合が6月 64.9%から1月 66.0%と 1.1 ポイント増加したこと、60%を超える生徒が苦手意識を感じていることを喫緊の課題である。国際社会で活躍する科学技術系人材となるために、生徒自身が英語を使用する必要性を感じる指導の確立を目指し、事業を展開していくことが今後の課題である。

## 2 学校設定科目「学術研究Ⅱ」（第2学年2単位）

### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
達成	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5

#### (1) 目標

「学術研究Ⅱ」は、各自が興味関心のある14のゼミに所属し、年間を通して課題研究に取り組み、科学的な研究手法の習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、表現・伝達能力の伸長を目指す。

#### (2) 対象

第2学年生徒329名

#### (3) 教材

各ゼミによる

#### (4) 内容

##### ① 所属ゼミ決定（平成28年10月）

生徒は、10月に行われた上級生によるポスター発表（全体）の見学等を通して希望を決め、それに基づいて所属するゼミを決定した。ゼミの選択に当たっては、2年次の文系・理系選択に関わらず、全ての生徒が全てのゼミを選択できることとした。

##### ② 班編成とテーマ設定（平成28年11月～1月）

生徒はゼミ内で、希望する研究テーマの類似性等に基づき、3～7名を1グループとする班に分かれた。その後、ゼミ担当教員の指導助言や先行研究調査等に基づき、研究テーマを決定した。

##### ③ 中間発表①（平成29年2月14日）

研究テーマ、仮説、研究計画について中間レポート①を作成し、ゼミ内で発表し、ゼミ内の他の生徒やゼミ担当教員との質疑応答を経て研究の方向性について検討した。発表形式はゼミ毎で決めた。すべての班の中間レポートをまとめて綴じ、それを全員に配布して発表する形式が最も多かったが、中間レポートをプロジェクトで投影するゼミや、中間発表用のパワーポイントスライドを作成して発表するゼミもあった。発表内容や発表姿勢について、ゼミ担当教員による評価を行った。また、生徒同士による相互評価や、研究活動への取り組みについては生徒による班内評価も行った。

##### ④ 中間発表②（平成30年6月26日）

7月に行われる校外研修で、首都圏の研究機関等を訪れ、自らの研究について指導を受けたり情報を集めたりするにあたり、これまでの研究結果についてまとめ、ゼミの中で発表した。質疑応答を経て研究内容や考察について精査した。発表形態は中間発表①に準じた。評価については中間発表①に準じた。

##### ⑤ ポスター発表（ゼミ毎：平成30年9月14日、全体：平成30年10月26日）

ポスター発表（ゼミ毎）では、校外研修や夏季休業中の研究活動を踏まえてこれまでの研究結果をまとめ、班ごとにポスターを作成し、ゼミ内で発表した。各班は、ここでの指導を踏まえて発表内容や発表方法を再検討し、ポスター発表（全体）に向けて準備した。評価については中間発表①に準じた。

ポスター発表（全体）は平成30年度第1回SSH学校公開として実施し、本校職員・生徒のみならず、本校保護者、他校の教員、運営指導委員等にも参観してもらった。更に、さくらサイエンスプランを活用して招聘した台湾の高校生14名にもポスター発表を行ってもらった（6題）。この発表は英語で行われ、発表を聞いた生徒は英語で質疑応答を行った。また、台湾の高校生に本校生徒の研究内容を理解してもらうため、全ての生徒が自分たちの発表について英語でアブストラクトを書き、それをまとめた冊子を会場で配布した。このアブストラクトの作成にあたっては、学年の英語科教員の補助を得ながら添削指導した。ポスター発表（ゼミ毎）での発表を基に、ゼミ担当教員はゼミ代表を1～2班選出した。選出されたゼミ代表班は、ポスター発表（全体）で優先的に審査され、この審査を踏まえて東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会の学校代表班3班を選出した。

### ⑥ 口頭発表（平成30年12月20日）

2回のポスター発表での質疑応答や指導助言を踏まえ、研究内容をさらに向上させた上で、研究結果を班ごとにパワーポイントスライドにまとめ、ゼミの中で口頭発表を行った。発表時間7分、質疑応答時間7分を標準とした。この発表を基に、ゼミ担当教員は最も優れた班を1班、選出した。評価については中間発表①に準じた。

### ⑦ 個人論文作成（平成31年1月8日提出締切）

パワーポイントスライドの作成と並行して、個人論文の作成を進めた。研究内容（テーマ・序論・仮説・研究方法・結果・考察等）と謝辞・参考文献等を、Wordを用いてA4判用紙4枚以上でまとめさせた。

### ⑧ 下級生の指導（平成31年1月～2月）

すでに平成30年10月から14のゼミに分かれている1年生に対して、1年生1班に対して2年生1班を標準とする組み合わせを決め、2年生から1年生に対して、テーマ設定・仮説形成・研究計画立案について指導助言を行った。これら研究の初期段階に関する独自テキストを2年生に配布し、改めて要点を理解・考察させて指導にあたらせた。2年生にとっては自らの研究活動を振り返り、その成果をより定着させることを狙いとした。また、ゼミ担当教員の指導負担を軽減することも狙いとした。

### ⑨ 学術研究発表会（平成31年3月18日）

ゼミ内の口頭発表会で優れた発表を行った班が各ゼミから1班ずつ選出され、運営指導委員と1・2年生全員の前で発表を行う。代表グループは12月の口頭発表会の後も追実験や再調査に取り組み、研究をブラッシュアップさせた上で発表会本番を迎える。なお、運営は1・2年生の学術研究委員会を中心に行う。

#### （5）方法

##### ○ ゼミごとの運営

「学術研究Ⅱ」の各ゼミは、全体で足並みを揃えつつも、各ゼミの特性に応じて運営されている部分もある。第2学年所属の教員と理科・情報科・音楽科の教員を中心に計28名で指導にあたった。「自律的活動」や「協働・協調」を重視する観点から、ゼミの運営は、生徒の代表であるゼミ長・副ゼミ長が中心となって行う。各ゼミの担当教員はそのサポートと、研究内容の指導・評価にあたる。

##### ○ 学術研究委員会

ゼミ運営にあたるゼミ長が所属するのが学術研究委員会である。委員はゼミや各クラスで学術研究に関わる連絡の徹底、全ゼミ共通のスケジュールの管理、各ゼミ担当教員との連絡調整等を担う。委員会の働きにより、SSH研究部の統括のもと、各ゼミが自律的に運営される。講演会や全体での発表会の準備・司会等、学術研究に関わる行事の運営も委員会が担う。また、学術研究委員会が発行する広報紙「茶畑SR times」を編集し、学術研究の活動を内外に伝えている。ゼミ長は活動の中で責任感と主体的な行動を身につけていく。

#### （6）検証

ここでは『探究活動で得られた知識や考察を発信・議論できる英語力の養成』について検証する。学術研究Ⅱで行った取り組みの中で英語力の養成という範疇に入るのは、全体としてはポスター発表（全体）に向けて行った英語によるアブストラクトの作成と、ポスター発表（全体）で台湾の高校生へのポスター発表に対して英語で質疑応答を行ったことが挙げられる。他には、理系ゼミの一部と英語ゼミで、ポスターやパワーポイントスライドを英語で作成し、発表も英語で行ったことも英語力の養成に資するものであった。

アブストラクトを英語で書くことは、普段の英語の授業で取り組んでいる英作文にもまして生徒にとっては大きな挑戦であった。結果的に、インターネット上等の自動翻訳に頼って作成したと思われるものも多く見られた。それを英語科教員が添削し、書き直させることを通して英語力の向上を目指したが、時間的・人力的条件の制約から、ほとんどは提出されたものを教員が修正して、それをもって完成版とせざるを得なかった。生徒に作成を指示するにあたって作成した独自テキストでは、アブストラクトを英語で書く際の定形表現の一覧を示した。提出されたものの中にはそれを何とか活用して書きあげようとしたものも多くみられた。

ポスター発表（全体）での、台湾の高校生との英語での質疑応答については、多くの生徒が積極的に参加する様子が見られた。海外生徒招聘に際してホームステイの受け入れを希望しつつも家庭の事情等からかなわなかった生徒などは、この機会に積極的に交流しようとしているようだった。身振り手振りも交えながら意思疎通を図ることで、英語でのコミュニケーション活動に自信を深めた生徒が多かった。

定期アンケートの結果を見ると、SSHの活動を通して「英語コミュニケーション能力を身につけた」と感じている生徒が、1年生3.4%（6月）→3.9%（1月）、2年生3.4%（6月）→5.5%（1月）、3年生1.1%（6月）→2.3%と、割合としては低いものの他学年に比べて高い伸び率を示しているのは、これらの取り組みが生徒の中に影響を与えていることを示している。その一方で、「英語を使つての会話に自信がある」という項目に関しては、現2年生（72回生）は、1年次の肯定的回答が13.0%、否定的回答が69.3%だったのに対して、2年次の肯定的回答が9.3%、否定的回答が70.3%と低下傾向が見られる。客観的に測った能力と主観的な自信とが必ずしも正の相関を示すとは限らないものの、生徒がより積極的に英語でコミュニケーションを図るようになることは英語力の向上にいい影響を与えるだろう。その際、自信の有無は重要な要素となる。学術研究Ⅱから生まれる効果の限界は認識しつつも、この状況に改善の必要があることは明らかであると考えられる。

#### （7）成果

1月に行われた東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会では、東北地区6県のSSH指定校など17校

から1題ずつの口頭発表があったが、英語で発表したのは本校のみであった。学術研究Ⅱに国際交流活動を織り込むことが一部の生徒の意識に変化をもたらしていることは確実である。これを全体に波及させていくために、次年度に向けてはより計画的に、英語によるアブストラクト作成の指導を行い、多くの生徒が更に主体的にポスター発表での国際交流に参加できるようにしなければならない。

### 3 科学技術コンクール

#### (1) 化学グランプリ

##### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	4	3	5	5	5	5	5	4	4	3	3
達成	4	3	2	4	4	4	5	4	3	4	3	2

**実施** 今年度は2年生3名、3年生6名、合計9名が参加した。ほとんどは化学部の生徒であったが、3年生の数人は特に化学の実力の高い生徒の参加であった。

**検証** 上位5%に入った生徒は1名だけであったが、上位10%には3名が入った。3年生の2名の生徒の成績は宮城県で上位10名に入っているということで、東北大学理学部化学科内の日本化学会東北支部から表彰された。化学の持つ面白さや不思議さ、科学技術の重要性や有用性を理解してもらうためにも、今後も広く参加を促していく。

#### (2) 日本生物学オリンピック

##### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	1
達成	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	1

**実施** 7月15日(日)に東北大学理学部を会場として開催された日本生物学オリンピック2018の予選に2年生2名、1年生4名が参加した。

**検証** 残念ながら、誰も予選通過はできなかった。次年度に向けて、生物部を中心に定期的に講習会を開くなど、参加生徒数の拡大と意識の高揚を図りたい。

#### (3) 物理チャレンジ

##### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	3	1	3	1	3	4	3	3	1	3	1
達成	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**実施** 物理オリンピック日本委員会主催の物理チャレンジ2018(物理オリンピック国内予選)第1チャレンジへの参加者はいなかった。

**検証** 次年度以降、事前の生徒への呼びかけ方や指導法により、生徒の能力を伸ばす機会として活用したい。

#### (4) 日本数学オリンピック

##### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	3	4	2	1	5	2	3	2	3	3	1
達成	3	3	4	2	1	4	2	2	2	3	3	1

**実施** 第29回日本数学オリンピック予選に2学年から1名参加した。

**検証** 日本数学オリンピック予選には、一昨年度は0名、昨年度は1名参加している。過去に参加した生徒は、良い刺激を受けて次へのモチベーションアップにつなげている。しかしながら、難しいという先入観があるのか、参加へのハードルが高い。来年度は、2学年(現1学年)からも数名の参加者が出る見込みであり、学校全体の活性化を狙いたい。

(5) 科学の甲子園～みやぎチャレンジ2018～

【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発見的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4
達成	3	3	3	4	5	3	4	3	4	3	3	4

① 目標

探究活動で得られた自然や科学技術に対する知識や考察を、科学コミュニケーション活動の中で実践する。

② 対象

第1学年生徒8名・第2学年生徒8名

③ 内容

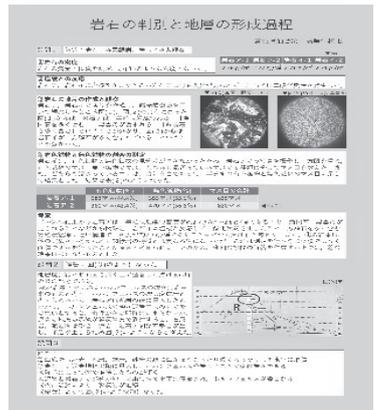
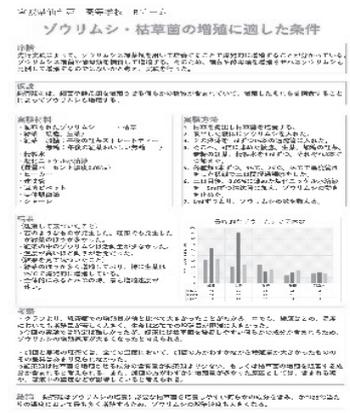
1・2年生で科学の甲子園に参加したい生徒を募りチームを編成し、Aチーム(2年生8名)・Bチーム(1年生8名)の2チームが参加した。8月17日の1stチャレンジから10月20日の3rdチャレンジまで、物理・化学・生物・地学の事前課題、2題の実技競技、6題の筆記競技に挑んだ。

④ 方法

事前課題に関しては、理科教員が指導・助言を行った。

⑤ 検証

「第8回科学の甲子園-みやぎチャレンジ2018-」の成績は全16チーム中、Aチームが第5位、Bチームが第6位であった。筆記競技ではAチームが第2位、事前課題ではBチームが第3位と競技によっては得点源と出来た競技もあった。一方、事前課題のAチーム第10位、実技競技のAチーム第12位、Bチーム第8位と課題の残る競技もあった。有志を募ってのチームであることで研究活動に対して意欲的ではあるものの、考查期間や部活動の大会などで時間的な制約が大きく課題に対して事前に対策を練ることが出来なかったことが原因である。しかし、参加者は自らの課題を認識しており、次年度の科学の甲子園に向けて意欲が向上したと話していた。また、チームの中で核となり活動をした生徒はその後の課題研究の中で、リーダーシップを発揮し活動をしているなどの副次的な効果も見られた。今後の課題としては、実技競技などの課題解決に向けたアプローチの手法を学ぶ機会を作り、生徒自身が自主的により多くの挑戦を促すような働きかけを行うことである。



(6) 科学地理オリンピック

【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発見的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4
達成	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4

実施 12月15日(土)の第13回科学地理オリンピック日本選手権兼第16回国際地理オリンピック選抜大会第1次選抜(マルチメディアテスト)に本校から2年生2名が参加した。全国では1450名が申し込んだ。

検証 全国で第1次選抜を通過したのは153名で、本校からの通過者は2年生1名であった。第2次選抜(記述式テスト)は、2月17日(日)に全国9会場で実施された。出題範囲は本校2年生で学習する地理Aの内容を超えるものであり、2年生については通常の授業のみでは第2次選抜通過が難しい現状にある。「地理」に興味関心のある生徒に対して、先を見据えた学習を促すことも必要である。

4 インターネット会議

【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発見的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	1	1	4	3	3	2	3	3	3	4	3
達成	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

実施 今年度、インターネット会議は実施していない。

検証 昨年度まで、物理部を中心に実施してきたことをもとに、来年度の実施に生かしたい。

## 5 「さくらサイエンスプラン」を活用した国際交流事業

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発見的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	3	4	4	5	5	3	4	5	5	5	5
達成	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4

## (1) 目標

優秀なアジア地域の高校生と本校生徒が科学技術の分野で交流を深め、本校生徒の科学技術と国際社会への関心を高める。

## (2) 対象

第1学年・第2学年生徒650名

## (3) 教材

学校作成独自教材「一高科学の甲子園」

## (4) 内容

## 【さくらサイエンス710】

国立研究開発法人科学技術振興機構からの依頼を受け、中華人民共和国からの高校生24名(6校)の訪問を受け入れた。

## 【さくらサイエンス1026】

財団法人東北多文化アカデミーを主管とする「さくらサイエンスプラン」を活用して台湾から高校生14名(国立南投高級中学と台北市立大同高級中学からそれぞれ7名ずつ)を招き、東北大学と本校を会場として研修を行った。研修全体は平成30年10月21日(日)から10月30日(火)の期間で行われたが、本校が主体となって企画・運営を行ったのはそのうち以下の研修である。

- ① ホームステイ(10月25日夕方～28日)
- ② 授業参加
- ③ ポスター発表
- ④ 交流会
- ⑤ 一高科学の甲子園

## (5) 方法

## 【さくらサイエンス710】

- ① 有志生徒募集(6月)

バディ(招聘生徒が校内滞在中にペアを組んで行動する生徒)、一高科学の甲子園参加生徒、交流会実行委員生徒を募集した。1学年生徒は入学後間もないことから、バディと一高科学の甲子園参加生徒は2学年生徒を対象とした。交流会実行委員会は、学術研究委員が中心となって生徒に呼び掛けて形成された。

- ② 授業参加(7月10日)

招聘生徒全員がSS物理Iに参加し、その後、バディのクラスに分かれてそれぞれの授業に参加した。

- ③ 交流会(7月10日)

5階多目的教室で、バディと一緒に昼食を摂ったのちに行った。交流会にはバディ、一高科学の甲子園参加生徒、実行委員生徒の他に、交流会のみへの参加を希望する生徒が参加した。

- ④ 一高科学の甲子園(7月10日)

本校生徒2名と中華人民共和国からの高校生2名の4名からなるグループを12個作り、各グループが同じ道具と材料を使って、同じ課題でものづくり競技を行った。上位3グループには、賞状と、生徒が選んだ副賞を授与した。

## 【さくらサイエンス1026】

- ① 有志生徒募集(9月)

バディ(ホームステイ受け入れ生徒)、「一高科学の甲子園」参加生徒、交流会実行委員を募集した。

バディの募集は、生徒に対しては掲示物で、保護者に対しては学年PTAの際に口頭で告知し、生徒を通して家庭に対して文書を配布した。告知・募集期間が短かったことから申し込みが低調で、最終的に女子が必要数に2名足らず、2つの家庭に2名の受け入れをお願いすることとなった。一高科学の甲子園参加生徒は、クラス担任の推薦を踏まえて2年生から有志を募った。交流会実行委員は学術研究委員が中心となって募集した。

- ② ホストファミリーとの顔合わせ(10月25日放課後)

ホームステイ受け入れ家庭の保護者に来校してもらい、保護者、バディ、招聘生徒の顔合わせを行った。その後、それぞれの保護者に招聘生徒を連れ帰ってもらい、この日から3泊4日のホームステイが始まった。

- ③ 授業参加(10月26日1・2校時)

SS物理I(英語で行う物理の授業)とバディの授業に招聘生徒が参加した。英語、数学、古典など、台湾の高校生にも比較的理解しやすいであろう授業になるよう、時間割編成に配慮した。

## ④ ポスター発表（全体）（10月26日3・4校時）

平成30年度第1回SSH学校公開で行われた、2年生学術研究Ⅱにおけるポスター発表（全体）で、台湾の高校生もポスター発表を行った。発表は1校につき3件、計6題で、質疑応答まで全て英語で行われた。

## ⑤ 交流会（10月26日午後）

校舎2階のオープンスペースを会場に、実行委員、バディ、一高科学の甲子園参加生徒が参加して行われた。3校の学校紹介の後、全参加者を10程度のグループに分け、自己紹介やゲームを行った。

## ⑥ 一高科学の甲子園（10月27日午前）

本校生徒2名と台湾の高校生2名の4名からなるグループを7個作り、各グループが同じ道具と材料を使って、同じ課題でものづくり競技を行った。上位3グループには、賞状と、生徒が選んだ副賞を授与した。

**(6) 検証**

さくらサイエンスを活用した国際交流は、今年度で2年目となる。昨年度はSSH指定1期目と2期目の狭間にあたる年で海外研修が実施できなかったことの代替として行う意味合いが強かったが、今年度は12月に行った台湾海外研修への参加者を選考する際の判断材料としての位置づけを新たに加えた。すなわち、このさくらサイエンスに何らかの形で参加することが、海外研修派遣生徒に選考される可能性を高めることとした。このことに促されて、ホームステイの受け入れや一高科学の甲子園への参加を決めた生徒がいたことが、今年度新たに生まれた状況である。従って、参加した生徒の感想には、昨年度とは違う傾向も見られた。「英語学習の必要性を強く感じた」「非言語的コミュニケーションの重要性を知った」「台湾の高校生の英語力の高さに驚いた」という、昨年と同様の感想も見られた一方で、「事前の不安が大きかった」「もっと早くから、国際交流の機会に主体的に関わるべきだったと思った」といった感想からは、海外研修と連動させることで生徒の潜在的な国際交流志向を活性化させたことが見て取れる。

**(7) 成果**

海外研修と連動させることで、生徒の潜在的な国際交流志向を活性化させることができた。また、1度きりで終わらない交流を設定したことから、より深い相互理解を実現することができた。

その一方で、ホームステイ受入家庭の募集が難航したことは大きな反省事項である。早めの告知と余裕ある募集期間、そして海外研修との連動の周知徹底を通して、次年度はより円滑な実施を実現したい。またそのことが、生徒のより主体的な参加にもつながるものと考えられる。

**6 SSH台湾海外研修****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
達成	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5

**(1) 目標**

高度な科学技術やその研究開発が国際的に共有される時代にあつて、本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業題目である「科学技術知識を基盤とした「知の創出」を実行できる科学技術イノベーション・リーダーの育成」を達成するためには、国際交流活動が不可欠である。

すでに本校のSSH事業では、生徒の国際性を伸ばすために様々な取り組みを行ってきた。例えば、学校設定科目「SS化学I」「SS物理I」「SS生物I」では、理科の既習事項を英語で学ぶ授業や、英米の高校生が使用しているテキストを使用しての講義・実験を実施している。あるいは、平成29年12月にはさくらサイエンスプランを活用して台湾の二つの高級中学から高校生を招聘し、英語を用いて科学的な内容のコミュニケーション活動を行っている。これらの取り組みの到達点として本研修を実施する。

この研修の目的は二つあり、一つ目は海外の大学を訪問し、最先端の研究成果および現地で研究活動を行っている日本人の姿を見ることである。このことは本校生徒にとって将来の選択肢を広げることにつながる。二つ目は、海外の高校生と、科学技術や課題研究を題材にコミュニケーションを取ることである。本研修は全体を通して英語を用いて行われるが、英語は日本人高校生にとっても台湾人高校生にとっても外国語であることから、一方的に受信するのではなく、双方向的なコミュニケーションを行えることが期待できる。

この研修で生徒は、科学的探究の舞台が国境を越えて広がっていることを実感するとともに、海外の高校生も科学的思考力・判断力・表現力の習得、ならびにそれらを国際的に共有する手段として英語の習得に励んでいることを知ることができる。また、自分たちと文化的背景が異なる外国人を相手に研究発表をすることで、日ごろSSH学校設定科目で意識づけられている論理性や客観性の重要性を実感できる。更には、SSH学校設定科目や英語の授業で身につけた英語力を実際に活用することもできる。総じて、本校SSH事業を通して身につけさせたい力について、研修に向けての準備段階ではその深化・伸長が、研修を通してはその力をさらに向上させることへの強い動機付けが、それぞれ期待できる。

**(2) 対象**

第2学年生徒329名から希望生徒を募り、20名を選考

**(3) 教材**

学校作成独自教材（レポート）

**(4) 内容**

事前研修，本研修，事後研修

**(5) 方法****事前研修**

○4月～11月 学術研究Ⅱにおける課題研究活動

○7月，10月 さくらサイエンスプランを活用した国際交流

7月に中華人民共和国から，10月に台湾から，さくらサイエンスプランを活用して高校生を本校に招く際，本研修への参加を希望する生徒に中心となって活動する。

○11月 現地および訪問先研究

・台湾の歴史と産業について文献調査を行いレポートにまとめる。

・宮城県内の震災遺構を見学しレポートにまとめる。

・防災教育に関するグループディスカッションに必要となる英語の語彙，表現をまとめる。

○11月 プレゼンテーション講習，プレゼンテーション演習

本校ALTの協力による，英語でのプレゼンテーションに関する講義を受ける。

**本研修**

## 1) 九二一地震教育園區

## ① 研修内容

i) 見学

ii) ワークショップ

## ② 手法

i) 国立南投高級中学の生徒にも現地に来てもらい，日本人と台湾人の混成グループで見学する。

地震の発生メカニズムを模型や映像を通して学び，地震で発生した断層や被災した建物の実物を見ることで，地震と震災について学ぶ。

1999年の被災から19年経過して，その教訓がどれほど現地の人々に生かされているのかを知ること，震災を後世に伝える方法について学ぶ。

ii) 見学で学んだことを踏まえて台湾の高校生と意見交換をする。特に，2011年東北地方太平洋沖地震で被災してから8年経過した日本人高校生（本校生）と，大震災時にはまだ生まれていなかった台湾人高校生との，防災意識の違いに注目させる。

## ③ 効果

i) 震災の教訓を生かすための手法を学ぶことができる。

科学的内容を理解し，考えたことを論理的に表現する方法を学ぶことができる。

ii) i) に同じ。

## 2) 国立南投高級中学

## ① 研修内容

i) ワークショップ

ii) ポスター発表

## ② 手法

i) 南投高級中学の生徒と共に，防災に関するワークショップを行う。南投高級中学の普通科，応用外国語科，建築科から選抜された生徒と，本校生徒との混成で10程度の小グループに分ける。各グループで，防災に関するいくつかのテーマについて話し合い，その結果を全体で共有する。

ii) 本校生徒が学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」で取り組んでいる課題研究活動について，南投高級中学の生徒と教員を相手に，ポスター発表を行う。

## ③ 効果

i) 震災経験の違いや国・文化の違いによって，いかに防災に対する考え方が異なるか理解できる。

ii) 自らの研究に対する理解を深めることができる。科学的内容を理解し，考えたことを論理的に表現する方法を学ぶことができる。

## 3) 国立清華大学

## ① 研修内容

i) 講義の聴講

ii) 施設見学

iii) 実験

iv) 交流会

## ② 手法

- i) 脳科学研究センターとナノテク素材センターで、講義を受け、施設見学を行う。脳科学研究センターでは、ハエの脳の脳神経細胞のマッピングに関する研究について、ナノテク素材センターでは、半導体の効率化に関する研究について、大学の教員による講義を受ける。
- ii) 脳科学や半導体開発における最先端の研究施設を見学する。
- iii) 大学の学生とともに実験を行い、その結果を発表する。
- iv) 国立清華大学で活動している日本人研究者に、自身の研究やこれまでの経歴について話を聞き、意見交換を行う。

## ③ 効果

- i) 最先端の科学技術に関する理解を深め、興味関心を高めることができる。
- ii) i) に同じ。
- iii) 高校レベルを超えた科学技術を体験し、それを英語で発表することで、科学技術に対する理解を深めるとともに、英語でのコミュニケーション能力を向上させることができる。
- iv) 研究活動を進めていく先の選択肢として海外の大学・研究機関があることを実感することができる。

## 4) 台北市立大同高級中学

## ① 研修内容

口頭発表

## ② 手法

本校生徒が学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」で取り組んでいる課題研究活動について、大同高級中学の生徒・教員を対象に口頭発表を行う。本校生徒が自分たちの研究成果を南投高級中学の生徒に発表し、質疑に応える。

## ③ 効果

課題研究活動を通して習得を目指す力（科学的な思考力・判断力・表現力・問題解決能力）と、学校設定科目「SS物理Ⅰ」「SS化学Ⅰ」「SS生物Ⅰ」、および、「コミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」を通して習得を目指す英語を用いたコミュニケーション能力とを統合して発揮する場面を設定することで、それらの力の価値を実感するとともに、それらの力をより深く身につけることができる。

## 事後研修

レポート作成、広報誌発行、報告会での報告

## (6) 検証

## それぞれの研修についての5段階評価

5. とても効果があった、4. 効果があった、3. どちらとも言えない、
2. 効果が少なかった、1. 効果がなかった

	研修内容	平均	度数分布				
			5	4	3	2	1
1	921地震教育園区研修	4.4	9	10	1	0	0
2	国立南投高級中学 ポスター発表	4.7	13	7	0	0	0
3	国立南投高級中学 防災教育に関するグループ討議	4.1	7	8	4	1	0
4	国立清華大学 班別研修（研究室訪問、模擬実験）	4.3	7	11	2	0	0
5	国立清華大学 ナノテク素材研究センター 講義	3.7	4	6	9	1	0
6	国立清華大学 ナノテク素材研究センター 見学	4.3	9	9	1	1	0
7	国立清華大学 日本人学生との交流	4.7	15	4	1	0	0
8	国立清華大学 脳科学研究センター 講義	4.5	10	9	1	0	0
9	国立清華大学 脳科学研究センター 見学	4.2	7	9	3	0	0
10	国立清華大学 キャンパス内での滞在	4.2	7	10	3	0	0
11	台北市立大同高級中学 口頭発表	4.7	14	6	0	0	0

自由記述には、以下の内容が共通して見て取れた。

- ・英語で発表やコミュニケーション活動ができたことに自信を深めた。
- ・将来の選択肢として留学、海外での就労を考えるようになった。
- ・台湾の高校生の英語力の高さに驚かされた。
- ・英語学習へのモチベーションが上がった。
- ・しっかりと準備をしたので、充実した研修になった。

**(7) 成果**

目標とした、「最先端の科学技術について学ぶ」ことと、「海外の高校生と科学技術をテーマに英語でコミュニケーションを取る」ことを、十分に達成することができた。一方で、初めての試みであることから円滑に進めることができなかった研修もあった。例えば「防災教育に関するグループディスカッション」では、両校の生徒に趣旨理解の齟齬があった。「日本人学生との交流」では、協力してくれる学生と事前に十分な意思疎通ができず、その場になって急遽対応を決定する場面があった。事前の連絡調整と時間配分を改善する必要がある。また、ナノテク素材研究センターでの研修内容は本校生徒にとって高度で、理解が難しかったことが伺える。この点についても事前の打ち合わせを密に行い、改善したい。今回は20名の生徒を選考したが、次回以降人数を増やし、最終的には30名としたい。そのことで、海外研修に参加しなかった生徒が刺激を受ける間口を広げ、研修の効果を学年・学校全体に行き渡らせられることができると考える。

**7 自然科学系部活動の取組****(1) 物理部****【指導の到達目標と達成度】**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	基礎的 知識・技能	内省的 思考	汎用的 思考	創造的 思考	批判的論理 的思考	発展的 思考	自律的 活動	前向き 責任・挑戦	協働・協調	主体的 行動	表現・発信	異文化 理解
目標	5	3	2	4	3	5	3	4	4	3	4	5
達成	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2

部員数は1年生0名、2年生5名、3年生3名の合計8名である。ただし、2年生の5名は夏休み後の入部であり、2年生の授業である「学術研究Ⅱ」での「紙飛行機の研究」を中心とする活動であった。

**① 第24回二宮康明杯全日本紙飛行機選手権大会・宮城県予選**

日程 平成30年8月5日(日)

主催 日本紙飛行機協会

会場 モリリン加瀬沼公園 クローバー広場

出場 「自由設計種目(ゴムカタパルト部門)」(1位・5位・6位・10位)

**② 「仙台一高科学教室」**

日程 平成30年9月1日(土)～3日(月)

主催 本校

会場 本校「物理実験室」

発表 「宇宙線観測等」(3年生部員1名による発表)

**③ 第24回二宮康明杯全日本紙飛行機選手権大会・決勝大会**

日程 平成30年11月3日(日)

主催 日本紙飛行機協会、岐阜県、各務原市

会場 各務原市総合運動公園・サッカー場

出場 「自由設計種目(ゴムカタパルト部門)」

**④ 第71回宮城県高等学校生徒理科研究発表会**

日程 平成30年11月7日(水)

主催 宮城県高等学校理科研究会

宮城県高等学校文化連盟自然科学専門部

会場 仙台市宮城野区文化センター

発表 「紙飛行機の形状の比較による飛行性能の向上」  
(優秀賞受賞)

**⑤ ODAプレーン(紙飛行機)出前教室**

日程 平成30年12月12日(水)

主催 本校物理部

会場 本校「物理実験室」

参加 1年生11名

**⑥ 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会(東北地区SSH指定校発表会)**

日程 平成31年1月24日(木)

主催 東北地区SSH指定校(事務局:本校)

会場 日立システムズホール仙台(仙台市青年文化センター)

発表 「The relationship between the shape of paper airplane's a main wing the lift force」



## (2) 化学部

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	5	3	5	4	4	5	4	5	5	4	3
達成	4	4	2	4	3	3	4	3	4	5	3	2

部員数は1年生7名、2年生5名、3年生5名の合計17名である。「 $\text{KMnO}_4\text{-(COO)}_2\text{Na}_2$ 酸化還元反応での触媒  $\text{Fe}^{3+}$ の反応速度」、および、「銅錯体の還元剤を用いた銅鏡反応」の2つのテーマを中心に活動を行った。平日は、毎日放課後に化学実験室での活動を中心として部活動を行った。1年生は、化学の基本事項の修得から始め、2年生は学術研究と関連させて、課題研究を進めた。今年度は東北大学大学院理学研究科の協力により、東北大学でのセミナーに参加して、最先端技術の研究に触れることができるとことは化学部の生徒にとっても非常に良い経験となった。

## ① 「仙台一高科学教室」

日程 平成30年7月27日(金)～28日(土)

主催 仙台第一高等学校

会場 本校理科棟1階化学実験室

内容 「ナイロンの合成」、「中和滴定の実験」

## ② やさしい科学技術セミナー

日程 平成30年8月7日(火)

主催 国際科学技術財団

会場 東北大学

内容 テーマ「分子の並び方と性質」

## ③ 第71回宮城県高等学校生徒理科研究発表会

日程 平成30年11月7日(水)

主催 宮城県高等学校理科研究会・宮城県高等学校文化連盟自然科学専門部

会場 仙台市宮城野区文化センター

発表 「銅錯体の還元剤を用いた銅鏡反応」(優秀賞受賞)

## (3) 生物部

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
達成	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3

部員数が1年生4名、2年生1名の合計5名で活動した。各自研究課題に取り組み、積極的に様々な場面で発表した。宮城県内のメダカの形態と遺伝子による解析、および、環境DNAによるメダカの検出に取り組んだ。なお「環境DNAを用いて、メダカ個体数の変化を定量的に捉える」は、第43回全国高等学校総合文化祭(2019 さが総文)自然科学部門 生物分野 口頭発表の宮城県代表に選ばれた。

## ① 「仙台一高科学教室」

日程 平成30年7月27日(土)～28日(日)

主催 仙台第一高等学校

会場 南棟1階「生物実験室」

内容 「イカの解剖」

## ② 第70回宮城県高等学校生徒理科研究発表会

日程 平成30年11月7日(水)

主催 宮城県高等学校理科研究会・宮城県高等学校文化連盟自然科学専門部

会場 仙台市宮城野区文化センター

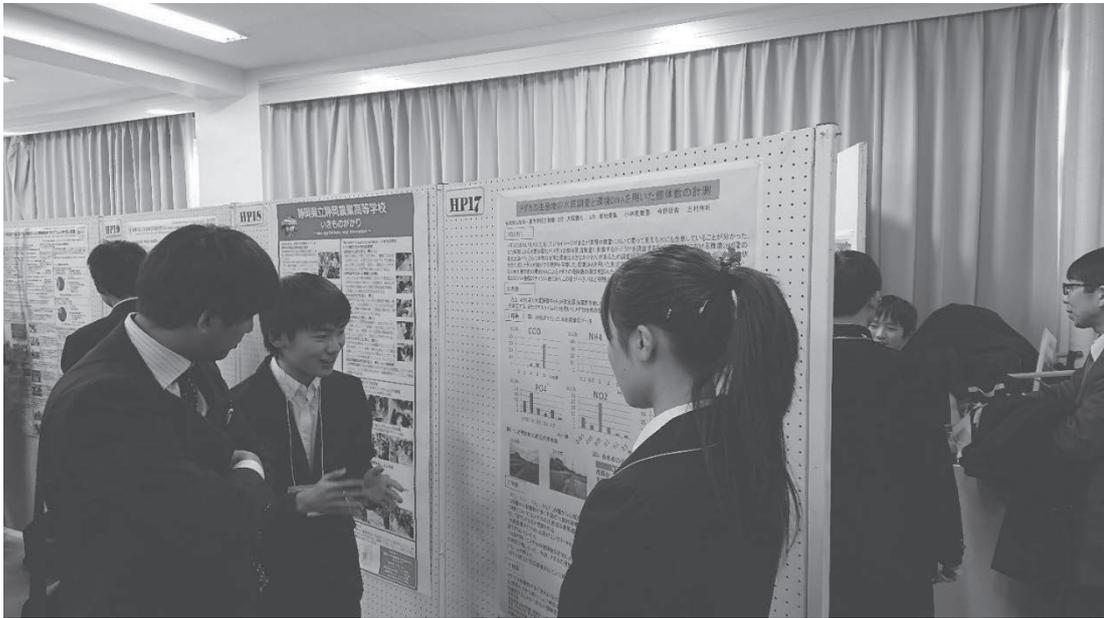
発表 「環境DNAを用いて、メダカ個体数の変化を定量的に捉える」(部会長賞受賞)

「宮城県内に生息するメダカの遺伝的多様性」(優秀賞受賞)

「宮城県内のメダカの生息環境」(優秀賞受賞)

③ 日本生物教育学会第103回全国大会中・高校生ポスター発表

日程 平成31年1月12日(土)  
 主管 一般社団法人日本生物教育学会  
 会場 愛知教育大学  
 発表 「DNAから見る宮城県内メダカの多様性」(奨励賞受賞)  
 「メダカの生息地の水質と環境DNA」(奨励賞受賞)



(4) 地学部

【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	3	4	4	3	3	5	4	4	3	3	3
達成	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4

3年生3名, 2年生1名であり, 全員理系で地学の授業を受けておらず, 系統だった地学の知識は少ないため, なかなかまとまった研究には行き着かなかった。

昨年度に引き続き, 天体観測を主に活動を行う予定を組み, 月食等の観測は悪天候にたたられたものの, 最大の目標であったペルセウス座流星群の観測を2夜に渡って観測できたのは幸いであった。卒業生の協力を得て, 夕刻に蔵王山頂へ移動し, 夜明けに戻り休息の形で行った。早い時間には, 大接近中の火星を初めとする惑星の観測も合わせて行った。流星観測や望遠鏡による惑星観測が初めての生徒もおり, 天体現象について興味を深める大変よい機会となった。観測を研究につなげる所まではいかなかったが, これをきっかけとして進めていきたい。

さらに, 科学教室においては, 自作の直径4mの投影ドームを組み立て, 星座や星座にまつわる神話について, 実際に観測した経験を踏まえて解説した。また, 国立天文台の天文シミュレーションソフトであるMiTakaを利用して地球から宇宙の果てまでの天体構造を説明した。3日間で48回上映, 235名の方々に見ていただいた。

水晶採集は, 宮城県仙台三桜高校がまとめ役となり, 仙台市内の高校の地学部合同での開催である。計7校130名の参加で, 本校からは4名が参加した。普段なかなかない他校の地学部との交流が刺激になり, 活動を充実させようという気持ちが高まったようである。

来年は新入部員をなんとか確保して, 計画的な研究に取り組みたい。

① 氷上山水晶採集

日程 平成30年5月26日(土)  
 主催 宮城県仙台三桜高等学校  
 会場 岩手県陸前高田市  
 参加 4名

② ペルセウス座流星群観測

日程 平成30年8月12日(日)~13日(月), 13日(月)~14日(火)  
 主催 宮城県仙台第一高等学校  
 会場 蔵王山頂駐車場, 賽の河原駐車場  
 参加 のべ13名参加

## ③ 「仙台一高科学教室」

日程 平成30年9月1日(土)～3日(月)  
 主催 宮城県仙台第一高等学校  
 会場 南棟1階「地学教室」  
 発表 「Mitakaによる宇宙旅行」「プラネタリウムの作成と星空解説」

## (5) 電脳研究部(パソコン部)

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3
達成	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2

目標 生徒の主体的な活動を通して、現代社会を生き抜いていく術を身につける。  
 対象 3年生4名、2年生4名、1年生2名  
 教材 Windows PC、プログラミング環境統合ソフトウェア Visual Studio 2015 他  
 内容 日常を豊かにするソフトウェアの作成、Windows、スマートフォン(iOS、Android)等の使用方法について  
 方法 放課後の部活動時間を通じて個々に作成したソフトウェア等を持ち寄り、その出来具合を相互評価する。  
 検証 実際に各種大会に参加し、自分たちが身につけた技能やそれらを活用した実践力を確認する。  
 成果 今年度も大会への参加はなかったが、生徒はオリジナルRPG作成に尽力した。

## 8 研究発表会・交流会・学会等への参加

## (1) SSH生徒研究発表会

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
達成	4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4

## (1) 目標

学校設定教科「学術研究」で取り組んだ課題研究を学校代表として発表する。プレゼンテーション力を高めるとともに、他校の研究成果を聞き、相互に質疑応答を行うことで批判的・論理的なコミュニケーション能力を一層伸ばさせ、自身の研究をさらに深める学びの場とすることを目標とした。また、海外高校生との交流や相互の研究発表を通し、英語での研究発表の方法を学ぶとともに、国際社会での研究への興味を深めようとした。

## (2) 対象

第3学年生徒4名(地学ゼミ)  
 ポスター発表「出る杭は打て、垂直に打つ杭は役に立つ」

## (3) 内容

日程 平成30年8月7日(火)～9日(木)  
 主催 文部科学省・国立研究開発法人科学技術振興機構  
 会場 神戸国際展示場  
 その他 海外招聘高校生とのレセプション参加

## (4) 方法

第2学年「学術研究S・A・B」で取り組んだ課題研究の成果をSSH生徒研究発表会で発表する。2018年3月に行った校内のSSH学術研究発表会において、ゼミ代表として発表し、運営指導委員の審査により学校代表として選ばれた。3年時の4ヶ月間でさらなる実験調査、および、検証を繰り返し、研究内容を深め臨んだ。

## (5) 検証

参加生徒は、ポスターや発表を行うための原稿、補助資料を作ったり、その作成過程で再度実験を繰り返したりすることで、研究の理解を深めた上で、SSH生徒理科研究会に向けて非常に意欲的に取り組んだ。参加者が共同で発表する機会も持つことができたことで、生徒間の連携も深まった。学校代表として全国大会へ出場した他校生徒の研究内容を見ることで、自分たちの研究について客観的に振り返ることができ、海外生徒との交流を通し英語学習への意欲が一層強くなった様子が覗えた。

## (6) 成果

目標に沿った効果が得られた。課題研究への興味関心の深まりを生徒の様子から見て取ることができ、自身の研究および他の研究に対する客観的評価を行う力がついた。一方で、研究の成果を効果的な形で発表する難しさを生徒・教員ともに痛感した。

**(2) 東北地区SSHサイエンスコミュニティ研究校発表会****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	3
達成	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	2

**(1) 目標**

学術研究Ⅱで取り組んできた研究成果を学校代表として発表する。プレゼンテーション力を高めるとともに、他校の研究成果を聞き、相互に質疑応答を行うことを通して批判的・論理的なコミュニケーション能力を一層伸長させ、自身の研究をさらに深める学びの場とすることを目標とした。

**(2) 対象**

第2学年生徒 12名

口頭発表 「The relationship between the shape of paper airplane's a main wing the lift force」(物理ゼミ)

ポスター発表 『字は人となり』は正しいのか - 手書き文字から予想される書き手の性格と自己認識の差異に関する研究 -」(国語ゼミ)

「粉雪 ねえ 道路まで白く染めないで -防雪柵の返しと積雪量の関係-」(災害研究ゼミ)

**(3) 内容**

平成31年1月24日(木)、25日(金) 日立システムズホール

東北地区SSH指定校が参加。各校の研究成果を口頭発表・ポスター発表の形式で行う。

**(4) 方法**

1年時後半より、ゼミ内の班ごとにそれぞれの研究を開始した。7月の校外研修における専門家の指導助言を受け、夏季休業中にも調査実験等を繰り返し実施した。その研究成果をポスター形式にまとめ、10月の第1回SSH学校公開にて発表を行った。ポスターは、PowerPointを用いて研究内容(テーマ・序論・仮説・研究方法・結果・考察・参考文献等)を1枚にまとめた。発表では、運営指導委員や校外からの参加者、保護者、後輩からの質問を受け、活発に議論が行われ、生徒にとっては的確に答える表現力を磨く機会となった。

**(5) 成果**

口頭発表 「The relationship between the shape of paper airplane's a main wing the lift force」(物理ゼミ)  
奨励賞

ポスター発表 『字は人となり』は正しいのか - 手書き文字から予想される書き手の性格と自己認識の差異に関する研究 -」(国語ゼミ) 優秀賞

「粉雪 ねえ 道路まで白く染めないで -防雪柵の返しと積雪量の関係-」(災害研究ゼミ)  
優秀賞

人文系の研究がなかなか評価されにくい傾向はあるが、今回の国語ゼミのポスター発表は、研究・調査を踏まえて、統計などを使い、数値化できる結果を論理的に導く研究手法が評価された。人文系の研究テーマが常にそのような手法や考察ができるとは限らないが、研究のバリエーションとして今後引き継ぐ必要があると考える。

また、口頭発表とポスター発表では、発表形態が異なるため、それぞれの良さを活かした発表をすることが必要である。講評でも指摘のあった点だが、ポスター発表はあくまでもポスターの中で完結させることが重要で、補助的な資料をあまり用いるべきではない。また、マイクを使わず近くにいる人へ向けて発表をするので、適切な声量や表情が大切になる。

そのような発表形態による違いを発表者が認識していること、その違いに応じた表現方法のスキルを獲得しておくことが、今後ますます重要になると考える。

**(3) 科学者の卵講座****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
達成	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3

**内容** 1年生6名が応募し、6名とも受講生として選ばれ、基礎コースに参加した。そのうち1名が発展コースに選抜され、「細菌が分泌するタンパク質-細菌にとっての役割、構造と機能の相関を探る-」というテーマで研究に取り組んだ。また、3名は「環境DNAを用いてメダカ個体数の変化を定量的に捉える」をテーマに学校推薦の研究推進コースに進んだ。

## 第2節 科学技術の課題発見・解決・発信 【科学の手】

### 仮説2 生徒の自主的な知的協働学習が、日々の学習活動を深化させる。～【科学の手】の育成～

学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」「学術研究Ⅲ」と、学校行事「合同巡検」「校外研修」を融合させた課題探究活動を、科学技術系研究者と連携して実践する。生徒は他者・社会・自然との関わる活動を通じて、人間の存在を尊重し、人間と自然との共存する視点や、異文化を受け入れる多様な価値観と倫理観、安全規範意識を身に付けることが期待できる。各人が探究する分野として、自然科学のみならず人文科学・社会科学的な問題を取りあげることも可能である。これまで科学的に検証が難しいとされてきている研究内容についても、様々な視点・観点から現象を捉え、科学的根拠に基づいて検証する。また、世界的な視点で社会貢献できる研究課題を自ら発見・設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力からなる問題解決能力を養成することができる。

### 1 学校設定科目「学術研究Ⅰ」（第1学年2単位）

#### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5
達成	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3

#### (1) 目標

第1学年生徒全員を対象に、青森県青森市浅虫海岸での巡検・生物実習を通して、課題研究を行うために必要とされる基本的な知識・技能を身につけさせる。また、自らが研究したいテーマを設定し、身につけた知識・技能に基づいて課題研究活動を主体的に行わせる。これら一連の課題研究活動を通して、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、および、表現・伝達能力の基礎を養成する。

#### (2) 対象

第1学年生徒321名

#### (3) 教材

主たる教材 本校SSH研究部作成の教材プリント（テキスト）  
「理科課題研究ガイドブック 第3版」（小泉治彦 著）

#### (4) 内容

学術研究入門として、探究活動を行うための基礎知識と科学的根拠に基づく検証の方法について学ぶ。生物の野外実習と歴史的遺産の持つ意味合いについて深く考える合同巡検では、野外実習における観察方法や実習テーマの設定方法を互いに発表・評価し合うことで、情報収集、分析、結果の活用に必要な力を身につける。1学年後半からは、グループまたは個人による課題研究活動のゼミに移行する。

#### (5) 方法

##### ① 学術研究入門（4月～5月）

- ・オリエンテーションとしてSSH研究部部長「仙台一高のSSHの概要」「学術研究Ⅰについて」の説明
- ・3年生から学術研究の研究成果・体験談についての発表
- ・東北大学・東北医科薬科大学の大学院生による講演会

##### ② 合同巡検課題研究（5月～10月）

- ・海洋生物についての講演会
- ・本校理科教員による生物実習テーマ設定についての講義

1学年所属の全教員16名と学年外の理科教員、本校OBによる指導の下、7月実施の行事「合同巡検」と連動し、5名程度のグループを各クラス8グループ作り、海洋生物をテーマとした課題研究（テーマ設定・実験・レポートとポスターの作成、学校公開におけるポスター発表会）に取り組む。なお、作成したレポートは筑波大学主催「科学の芽」賞に応募する。

##### ③ 課題研究（11月～3月 ※第2学年学校設定科目「学術研究Ⅱ」へと継続する）

- ・本校教員によるゼミの説明会
- ・2年生のポスター発表会見学（第1回SSH学校公開）
- ・2年生の学術研究口頭発表会（ゼミ毎）
- ・学術研究の手法を学ぶ講演会

第1学年所属の全教員16名と他学年所属の理科教員、家庭科教員による指導の下、物理、化学、生物、地学、数学、情報、国語、地歴、公民、英語、保体、音楽、家庭、災害研究の14のゼミに分かれて課題研究を行う。所属するゼミは、生徒の希望に基づいて決まる。1年生のこの期間は、学術研究Ⅱで課題研究に取り組んできた2年生の発表の見学、2年生をメンターとして1年生共同でテーマの設定・予備実験・先行研究の調査を行う。また、第2回SSH学校公開で自らの発表を行い、2年生から助言をもらう。

#### (6) 検証

下表は、平成31年1月に第1学年生徒（73回生）全員を対象に行ったアンケートの結果である。ほとんどの質問に対し、「あった」「どちらかといえばあった」の肯定的な意見の合わせた回答の割合が70%を超えており、学術研究活動を行ったことによる興味・姿勢・能力の向上を感じている。中でも、「未知の事柄への興味関心の向

上90.5%)」「周囲と協力して取り組む姿勢の向上(92.3%)」の2項目は90%を超えており、次いで「自分から取り組む姿勢の向上(84.5%)」「粘り強く取り組む姿勢の向上(84.2%)」「考える力の向上(81.7%)」「視野の広がり(85.6%)」は80%を超えている。一方、「発見する力の向上(65.8%)」「プレゼンテーション能力の向上(61.3%)」「コミュニケーション能力の向上(65.5%)」の3項目は60%台にとどまった。とりわけ「プレゼンテーション能力の向上」は他項目に比べ低い割合となっている。これは昨年度の回答により得られた、2年生(72回生)の発表を目の当たりにし、自分たちとの発表の差を感じたことと同様であるとする。しかし、他年度と比較すると(63.2%→65.8%→55.8%→61.3%)と推移しており、昨年度よりも肯定的な回答が多くなっている。これは発表の機会を増やしたことで、2年生をメンターとして発表会前に指導・助言の期間を設けることができたことが要因である。平成31年1月に1年生全員を対象に行ったアンケートの結果では、学術研究活動は生徒にとって自らの能力を向上させる取り組みとして非常に関心の高い活動であり、また、期待する活動であるとする。

学術研究による興味・姿勢・能力の向上について(単位:%)

	あった	どちらかといえばあった	どちらかといえばなかった	なかった
未知の事柄への興味の向上	37.3	53.2	8.5	1.1
自分から取り組む姿勢の向上	25.4	59.2	14.1	1.4
周囲と協力して取り組む姿勢の向上	44.4	47.9	6.7	1.1
粘り強く取り組む姿勢の向上	29.2	54.9	14.4	1.4
独自のものを創り出そうとする姿勢	24.3	49.3	25.0	1.4
発見する力の向上	18.7	47.2	31.7	2.5
問題を解決する力の向上	18.0	56.7	23.6	1.8
真実を探って明らかにする力の向上	16.9	58.1	23.2	1.8
考える力の向上	24.6	57.0	16.9	1.4
深く学ぶ姿勢の向上	27.8	52.1	18.7	1.4
視野の広がり	33.1	52.5	14.4	0.0
プレゼンテーション能力の向上	23.9	37.3	33.8	4.9
コミュニケーション能力の向上	22.9	42.6	28.2	6.3

(7) 成果

右表は、毎年6月に1学年生徒全員を対象に行っている学術研究に対する興味・関心に関するアンケートの結果である。肯定的な回答を他年度と比較すると、今年度1年生は、例年になく高い興味・関心を寄せていることがわかった。これは、4月～5月にかけて行った学術研究入門に高い効果があることを示している。特に今年度第3学年生徒(71回生)の学術研究発表と大学院生による講演に共通して高い評価が認められ、学術研究活動が後の大学での研究活動につながることでイメージできたことが要因と考える。また、71回生の研究発表を見ることにより、最終的なイメージの具体化ができたこと、その後の質疑応答で71回生が学術研究を行ったことで満足感が得られ、一定の効果を感じていると回答していたことも大きな要因としてあげられる。

11月～3月に行う14のゼミに分かれて行う課題研究活動では学年間交流としてメンターとして第2学年生徒を配置したことや、テーマ設定の段階で研究活動を行うための手法を講演会で学んだことにより1月に第1学年生徒全員を対象に行っているアンケートでも80%を超える肯定的な回答を得られた。発表会を増やし成果を発揮することができたことや、学年間の交流を行うことによって、例年になく生徒自身が主体的な活動を行うことができ、更に学術研究活動に関連する不満を解消できたことによる成果と考える。最も良かったSSHの取り組みについて、「大会・研究発表会」の項目が例年に比べ高いことが、これらを裏付ける要因である。学年間交流が学術研究活動の水準を高める効果となること立証されたことから、今後は、学校設定科目である「学術研究Ⅲ」(第3学年次選択科目1単位)とのつながりも視野に入れた事業の展開をしていくことが必要である。

SSHについて(単位:%) 6月実施

	ある	どちらかといえばある	どちらかといえばない	ない
学術研究に対する興味・関心	31.3	55.8	10.3	2.2

SSHについて(単位:%) 6月実施

	73回生	72回生	71回生
学術研究に対する興味・関心(肯定的な回答)	87.1	81.0	81.8

SSHについて(単位:%) 1月実施

	73回生	72回生	71回生
学術研究に対する興味・関心(肯定的な回答)	81.1	71.4	79.7

最も良かったSSHの取り組みについて(単位:%) 1月実施

	73回生	72回生	71回生
学術研究の活動	63.8	53.4	57.4
大会・研究発表会	6.3	2.6	8.1
各種講演会	15.6	24.9	18.7
SS物理・科学・生物の授業	7.0	6.8	5.3
SS数学の授業	5.3	9.1	6.7
科学オリンピック等の参加	1.0	1.0	3.2
その他	1.0	2.3	0.7

2 学校設定科目「学術研究Ⅱ」(第2学年2単位)

【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
達成	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	

**(1) 目標**

「学術研究Ⅱ」は、各自が興味関心のある14のゼミに所属し、年間を通して課題研究に取り組み、科学的な研究手法の習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、表現・伝達能力の伸長を目指す。

**(2) 対象**

第2学年生徒329名

**(3) 教材**

各ゼミによる

**(4) 内容****① 所属ゼミ決定（平成28年10月）**

生徒は、10月に行われた上級生によるポスター発表（全体）の見学等を通して希望を決め、それに基づいて所属するゼミを決定した。ゼミの選択に当たっては、2年次の文系・理系選択に関わらず、全ての生徒が全てのゼミを選択できることとした。

**② 班編成とテーマ設定（平成28年11月～1月）**

生徒はゼミ内で、希望する研究テーマの類似性等に基づき、3～7名を1グループとする班に分かれた。その後、ゼミ担当教員の指導助言や先行研究調査等に基づき、研究テーマを決定した。

**③ 中間発表①（平成29年2月14日）**

研究テーマ、仮説、研究計画について中間レポート①を作成し、ゼミ内で発表し、ゼミ内の他の生徒やゼミ担当教員との質疑応答を経て研究の方向性について検討した。発表形式はゼミ毎で決めた。すべての班の中間レポートをまとめて綴じ、それを全員に配布して発表する形式が最も多かったが、中間レポートをプロジェクトで投影するゼミや、中間発表用のパワーポイントスライドを作成して発表するゼミもあった。発表内容や発表姿勢について、ゼミ担当教諭による評価を行った。また、生徒同士による相互評価や、研究活動への取り組みについては生徒による班内評価も行った。

**④ 中間発表②（平成30年6月26日）**

7月に行われる校外研修で、首都圏の研究機関等を訪れ、自らの研究について指導を受けたり情報を集めたりするにあたり、これまでの研究結果についてまとめ、ゼミの中で発表した。質疑応答を経て研究内容や考察について精査した。発表形態は中間発表①に準じた。評価については中間発表①に準じた。

**⑤ ポスター発表（ゼミ毎：平成30年9月14日、全体：平成30年10月26日）**

ポスター発表（ゼミ毎）では、校外研修や夏季休業中の研究活動を踏まえてこれまでの研究結果をまとめ、班ごとにポスターを作成し、ゼミ内で発表した。各班は、ここでの指導を踏まえて発表内容や発表方法を再検討し、ポスター発表（全体）に向けて準備した。評価については中間発表①に準じた。

ポスター発表（全体）は平成30年度第1回SSH学校公開として実施し、本校職員・生徒のみならず、本校保護者、他校の教員、運営指導委員等にも参観してもらった。更に、さくらサイエンスプランを活用して招聘した台湾の高校生14名にもポスター発表を行ってもらった（6題）。この発表は英語で行われ、発表を聞いた生徒は英語で質疑応答を行った。また、台湾の高校生に本校生徒の研究内容を理解してもらうため、全ての生徒が自分たちの発表について英語でアブストラクトを書き、それをまとめた冊子を会場で配布した。このアブストラクトの作成にあたっては、学年の英語科教員の補助を得ながら添削指導した。ポスター発表（ゼミ毎）での発表を基に、ゼミ担当教員はゼミ代表を1～2班選出した。選出されたゼミ代表班は、ポスター発表（全体）で優先的に審査され、この審査を踏まえて東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会の学校代表班3班を選出した。

**⑥ 口頭発表（平成30年12月20日）**

2回のポスター発表での質疑応答や指導助言を踏まえ、研究内容をさらに向上させた上で、研究結果を班ごとにパワーポイントスライドにまとめ、ゼミの中で口頭発表を行った。発表時間7分、質疑応答時間7分を標準とした。この発表を基に、ゼミ担当教員は最も優れた班を1班、選出した。評価については中間発表①に準じた。

**⑦ 個人論文作成（平成31年1月8日提出締切）**

パワーポイントスライドの作成と並行して、個人論文の作成を進めた。研究内容（テーマ・序論・仮説・研究方法・結果・考察等）と謝辞・参考文献等を、Wordを用いてA4判用紙4枚以上でまとめさせた。

**⑧ 下級生の指導（平成31年1月～2月）**

すでに平成30年10月から14のゼミに分かれている1年生に対して、1年生1班に対して2年生1班を標準とする組み合わせを決め、2年生から1年生に対して、テーマ設定・仮説形成・研究計画立案について指導助言を行った。これら研究の初期段階に関する独自テキストを2年生に配布し、改めて要点を理解・考察させて指導にあたらせた。2年生にとっては自らの研究活動を振り返り、その成果をより定着させることを狙いとした。また、ゼミ担当教員の指導負担を軽減することも狙いとした。

**⑨ 学術研究発表会（平成31年3月18日）**

ゼミ内の口頭発表会で優れた発表を行った班が各ゼミから1班ずつ選出され、運営指導委員と1・2年生全員の前で発表を行う。代表グループは12月の口頭発表会の後も追実験や再調査に取り組み、研究をブラッシュアップさせた上で発表会本番を迎える。なお、運営は1・2年生の学術研究委員会を中心に行う。

**(5) 方法****○ ゼミごとの運営**

「学術研究Ⅱ」の各ゼミは、全体で足並みを揃えつつも、各ゼミの特性に応じて運営されている部分もある。2学年所属の教員と理科・情報科・音楽科の教員を中心に計28名で指導にあたった。「自律的活動」や「協働・協調」を重視する観点から、ゼミの運営は生徒の代表であるゼミ長・副ゼミ長が中心となって行うよう指導して

いる。各ゼミの担当教員はそのサポートと、研究内容の指導・評価にあたる。

○ 学術研究委員会

ゼミ運営にあたるゼミ長が所属するのが学術研究委員会である。委員はゼミや各クラスで学術研究に関わる連絡の徹底、全ゼミ共通のスケジュールの管理、各ゼミ担当教員との連絡調整等を担う。委員会の働きにより、SSH研究部の統括のもと、各ゼミが自律的に運営される。講演会や全体での発表会の準備・司会等、学術研究に関わる行事の運営も委員会が担う。また、学術研究委員会が発行する広報紙「茶畑SR times」を編集し、学術研究の活動を内外に伝えている。ゼミ長は活動の中で責任感と主体的な行動を身につけていく。

(6) 検証

右図は、今年度7月、9月、12月、2月の計4回、学術研究Ⅱを履修している第2学年全生徒を対象に行ったルーブリックによる自己評価の平均値を示したものである。評価は1点～5点までの1点刻みで、最低評価を1点、最高評価を5点とした。縦軸には得点を、横軸には評価項目を示した。

全体的な傾向として、7月から9月にかけて評価が下がり、その後12月、2月と評価が上がっている。また、I～XIIまでの項目はそれぞれ、I～Ⅲが「前に踏み出す力」、Ⅳ～Ⅵが「考え抜く力」、Ⅶ～Ⅻ「チームワークで働く力」にグループ分けされるが、どの回でも「考え抜く力」に分類される項目の評価が低く、「チームワークで働く力」の評価が高い。実際、どの回でも平均点が最も高かったのが「XI 規律性」で2番目に高いのが「IX 柔軟性」、最も低かったのが「V 計画力」で2番目に低いのが「VI 創造力」であった。

7月から9月にかけての下落は、7月の評価が校外研修から帰る新幹線の中で行われ、生徒たちは長い準備や研修当日の緊張を乗り越えた達成感の中にあっただのに対し、9月の評価がポスター発表（ゼミ毎）の後に行われ、生徒たちは質疑応答で自分たちの研究の不備を指摘されるなどして落胆した中であっただことが影響したものと考える。校外研修の充実がSSH指定2期目で目指したことのひとつだったことを考えると、このことはSSH活動全体の評価としては一概に否定的にとらえられるべきことではないと考える。

高評価になる項目と低評価になる項目とに恒常的な偏りが見られることについては（これはこの学年に限ったことではないが）、まず現状認識として、「先を見通したり新たなものを考え出したりすることを苦手とするが、決まりをよく守り周囲に合わせて柔軟に対応できる」生徒が本校に多く在籍すると理解する必要がある。

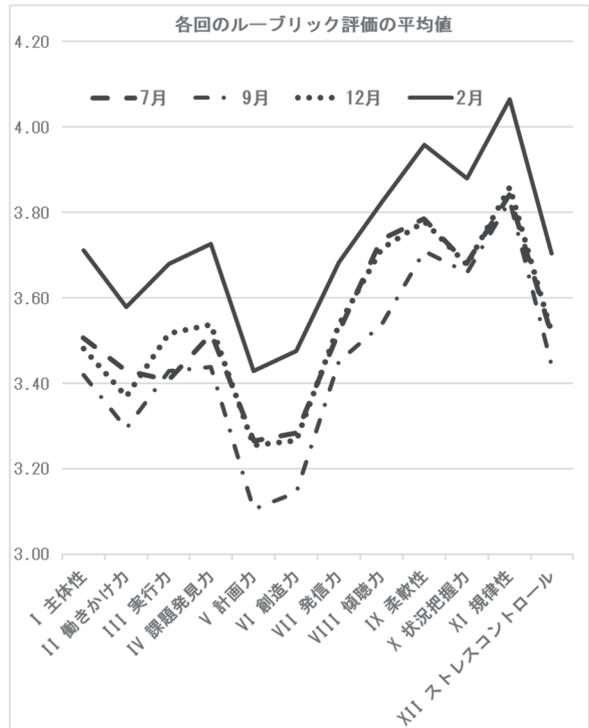
(7) 成果

「学校設定科目『学術研究』による知的協働学習の実践」という観点からこの結果を評価すると、「協同」については高い適性を持った生徒が、特に年度末にかけてその特性を更に伸ばし、「知的」の部分については他の能力に比べて相対的に低いものの、ここに中心的に該当するであろう「IV 課題発見力」や「VI 創造力」も1年間を通して成長を遂げていることが見て取れる。

1月に行われた東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会では、物理ゼミが参加校中唯一、英語で口頭発表を行い、ポスター発表を行った国語ゼミと災害研究ゼミは優秀賞を受賞した。とりわけ災害研究ゼミは、本校SSH指定2期目にあたって学校設定科目「学術研究」を充実させるため、指定1期目では1学年後期に全生徒を対象として行ってきた災害研究を、他のゼミと同等に独立させて発足したものである。このゼミが学校代表として東北地区で評価されたことは、指定2期目の目論見が一定の成果を上げつつあることを示していると考えられる。同時に、理系ゼミも文系ゼミも一定の評価を得たことは、本校が継続して取り組んでいる文系理系を問わない探究活動の成果であると考えられる。

2期目の新たな取り組みとして行った「(4) ⑥下級生の指導」では、1年生の課題研究を円滑に始めさせること、2年生が1年生を指導することで自らの学びを振り返り深化させること、ゼミ担当教員の指導コストを低減させることなどを目指した。実施後に2年生を対象として行ったアンケート結果（上表）からは、自らがテーマ設定、仮説設定、発表を行ったわけではないにもかかわらず、それらのことについて理解を深め、研究活動について学びを深めたという感想が7～8割を占めていることが分かる。

今後に向けては、上級生から初期指導を受けたことが学術研究Ⅱの学びにどのような影響を与えるのかを今年度と次年度の結果を比較することで検証しながら、よりよい指導・学習環境を考えていく必要がある。



Q2	テーマ設定・仮説設定のポイントが分かった。		
1	よくあてはまる	39	15.3
2	あてはまる	172	67.5
3	あまりあてはまらない	37	14.5
4	全くあてはまらない	7	2.7
Q4	発表の良否を決めるポイントが分かった。		
1	よくあてはまる	61	24.4
2	あてはまる	139	55.6
3	あまりあてはまらない	41	16.4
4	全くあてはまらない	9	3.6
Q6	自身の研究活動を振り返り、学びを得た。		
1	よくあてはまる	44	17.3
2	あてはまる	142	55.7
3	あまりあてはまらない	56	22.0
4	全くあてはまらない	13	5.1

## 3 合同巡検

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
達成	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4

## (1) 目標

自然や社会の様子に直接触れることにより、学習に対する意欲や関心を高め、自発的・能動的に学習する態度を育てる。見学や実習によって得られた知識や体験を学習の展開に活かすとともに、自然環境の保護と開発の関係について、その重要性を認識させる。グループ研究に取り組むことにより、問題に対して自ら計画を立て、見直しを持って計画を進め、問題を解決していく力を養う。研究成果をポスターやレポートにまとめて発表することにより、情報を収集・分析・活用する能力、論理的思考力、表現・伝達能力を育成する。

## (2) 対象

第1学年生徒321名

## (3) 日程・行程

平成30年7月12日(木)～13日(金) 1泊2日

第1日 出発(7:00)→三内丸山遺跡見学(12:15～14:15)→浅虫海岸下見(15:15～16:30)→実習まとめ(19:00～21:00)

第2日 浅虫海洋生物学教育研究センター周辺の海岸での生物実習(7:30～11:15)→宿舎出発(12:00)→到着(17:00)

## (4) 内容・方法

## ① 三内丸山遺跡見学

各クラスに現地ボランティアガイドが1名付き、その案内と説明に基づいて掘立柱跡、竪穴住居跡、盛土跡、墓の跡、施設内等を見学した。後日、この見学内容について「三内丸山遺跡の立地と広がり」「三内丸山の生活」「他地域との交流・交易」「世界史の中の三内丸山遺跡」のいずれか1つのテーマで個人レポートを作成した。

## ② 生物実習(東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育研究センター周辺)

5月に5名前後のグループに分かれ、海岸の生物をテーマとした研究を計画するところから活動が始まる。巡検の前日までに生物教員から研究計画書の合格を受けなければならないこととし、与えられた資料・図書等をもとに、生徒は計画の実施に向けて情報収集や生徒間の議論を活発に行った。また、各クラスにTAを配置し、研究計画の充実を図った。実習1日目は満潮時の潮間帯の様子を観察し、2日目の干潮時に実習を実施した。夏季休業中に班毎のポスター、および、個人毎のレポートを作成し、休業明けにポスター発表会を行った。

## (5) 検証

1学年生徒にとって初めての研究活動であり、現地で行える実験を出発前に具体的に想定するのは困難を極めるが、ポスターにまとめるだけの成果を得るために、しっかりと計画を練り上げることが最重要である。テーマ設定当初の研究計画書は稚拙なものであるが、教員から何度も不備を指摘されることによって、巡検前日までにかなり現実的な形になっていく。多く見られた研究例は、昨年度の研究例から方法や条件を少し変え数値の扱いをより厳密にしたものであったが、失敗を恐れず新たなテーマに挑んだ班も見られた。完成したポスターや発表の様子には荒削りな面は残されたが、高校に入学して数ヶ月の1年生が取り組んでいる点を酌むと、十分な成果を収められたと考える。

## (6) 成果

生物分野の実習は、検証結果のまとめ方や自分たちの考えの伝え方など、1年生後半から始まるゼミ毎の課題研究に向けて、科学的手法を学ぶはじめの一歩となる。自分たちの考えを言葉にすることにまず苦勞し、言葉にしてもそれが実験の中身を飛躍している場合には発表時に手厳しく指摘され、「自分たちの考え」には予測や思い込みすぎない部分や現実とつながる確実な部分が混ざっているということに気付く重要な機会となる。研究活動の過程で各クラス1名ずつ配置したTAは、生徒の考えを壊さないように大事にしながら、すべてを教えてしまわないように助言するというバランスの難しさに苦勞しており、TAの活用に工夫・改善が必要である。また、第1学年生徒全員で行う取り組みのため、生物教員だけでなく学年の教員も指導に加わるはずであったが、専門性の不足から積極的な指導に踏み込めないケースも多く、教員間の教え合いや目線合わせの工夫が必要である。

## 4 校外研修

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
達成	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4

## (1) 目標

関東圏の企業・官公庁・研究機関での研修、学術講演会等を通し、学術に対する見識を広げ、学問分野への興味関心を高めるとともに、集団生活の中で責任感と協調性を身に付けることで「自分自身の在り方・生き方」について考えを深める。さらに自ら企画・立案・交渉・実施に関わることを通して、「自発能動」の資質を養う。

(2) 対象

第2学年生徒329名

(3) 教材

・ワークシート（アポ取りから当日までに起きうる事柄を想定したケーススタディ）

(4) 内容

- ①班別研修 関東圏の大学・企業・官公庁・研究機関および他の見学施設
- ②学術講演会 生徒を2会場に分け、それぞれの会場で講師2名の講演を聴く。その後、医師薬系を希望する生徒向けに、質問に答える形式の分科会を行った。

- 【A会場】 安海 将広 氏（有限会社以心伝心 代表取締役）  
松田 光弘 氏（株式会社建設技術研究所 広報室室長）
- 【B会場】 伊藤 淳 氏（株式会社日立ソリューションズ東日本 シニアコンサルタント）  
若柳 翼 氏（株式会社トゥビーイングズ コア・パートナー）
- 【医師薬】 小幡 文弥 氏（北里大学副学長・就職センター長）

(5) 方法

- ・学術研究ゼミ内で、同じ研究テーマをもつ生徒3～5名程度で班を編成する。
- ・研修先は大学・企業・官公庁・研究所・学術研究機関など、原則2カ所以上とする。
- ・研修内容は各班で企画し、研修先との事前交渉もゼミ担当者の指導の下、生徒が行う。

(6) 検証

生徒は大学・研究機関・官公庁・企業等への訪問や学術講演会の参加に対して意欲的であった。集団生活についても責任感・協調性を意識して行動した。生徒への事後アンケート結果（下表）からも、全体を通じ、生徒にとって充実感・満足感の高い研修であったことが伺える。特に「もっと深く知りたいと思った」「視野が広がった」という肯定的な回答がそれぞれ97%を占めたことから、探究活動へ取り組む意欲や、知的探究心が喚起されたといえる。また、事前学習の必要性や訪問先と密接に連絡をとることの重要性を強く実感した生徒も多く、本研修は「予め情報を収集する能力」や「表現・コミュニケーション能力」の必要性を認識し伸長する契機となった。また、学術講演会では、先輩方の歩んできた道を伺うことで、「自分自身の在り方・生き方」について考えを深めるよい機会となった。もっとも大切な情報はインターネットではなく、人が持っているということを実感できる、有意義な研修であった。一方で、事前調査の不足や必須文献の読み込みの甘さ、研究テーマの曖昧さなどを指摘される班もあった。研究内容や手法に加え、論文や書物の蓄積にも取り組む必要がある。

(7) 成果

第一の課題としては、研究の連続性である。単年度で完結してしまうので、研究手法や成果、収集した文献などの引き継ぎ、その蓄積に問題がある。ゼミ毎に蓄えられたノウハウが、誰が、いつ、どの程度したのかはわからない。改善策として、今年度から2年生による1年生への指導が取り入れられた。生徒間のみならず、他学年の教員間での連携も図ることで、改善が見込まれる。

第二の課題としては、研究の深さである。決められた時間の中で深められる程度には限界がある。学業や部活動にも取り組む中で、生徒の負担感は決して軽くはない。その結果、もう少し深められそうなところまでいきながら、時間不足の憂き目にあう班も見受けられる。直ちに改善することは難しいが、2～3年かけて継続して行う研究というものがあったとしても良いのではないかと考える。そのためには、しかるべき研究テーマを定めなければならない。この点にこそ初期指導でもっとも時間をかけ、慎重に決めていく必要性を感じる。

校外研修アンケート（第2学年生徒対象：回答数309）

	よくあてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	全くあてはまらない
Q. 事前学習の成果を十分に研修に活かすこと	37.2%	52.8%	9.4%	0.6%
Q. 班別研修は充実していた	72.9%	24.1%	2.1%	0.9%
Q. O.B講演会は充実していた	56.6%	34.0%	7.8%	1.6%
Q. 未知のことへの興味・関心が増した	49.8%	41.1%	9.1%	0.0%
Q. 視野が広がった	64.4%	28.8%	6.1%	0.6%
Q. 課題研究への興味・関心が増した	52.1%	39.5%	7.8%	0.6%
Q. 将来の進路決定への自覚と意欲が高揚した	16.8%	48.9%	28.2%	6.1%
Q. 自ら企画・立案・交渉・実施に関わること	25.9%	59.5%	12.9%	1.6%
Q. 総合的にこの研修に満足した	64.7%	30.7%	3.6%	1.0%

5 学術講演会

5-1 防災講演会

【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5
達成	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3

(1) 目標

災害に対する女性からの視点の特別講義を実施することで、防災・減災への行動意欲を喚起し、特に災害発生

後の行動について考察する。男女共同参画社会の理念に基づき、視野を広げ、地域に対しての社会的使命とその及ぼす影響を思考することで、自分が果たす役割や主体的な行動を選択する能力を養成する。

(2) 対象

第1学年生徒321名

(3) 教材

スライド・配付資料

(4) 内容

演題 「災害に強い地域づくりをめざしてー防災・減災に女性の力を活かすー」

講師 イコールネット仙台 代表理事 宗方 恵美子 氏

実施 平成30年11月13日(火) 本校5階多目的室

(5) 方法

講演・質疑応答

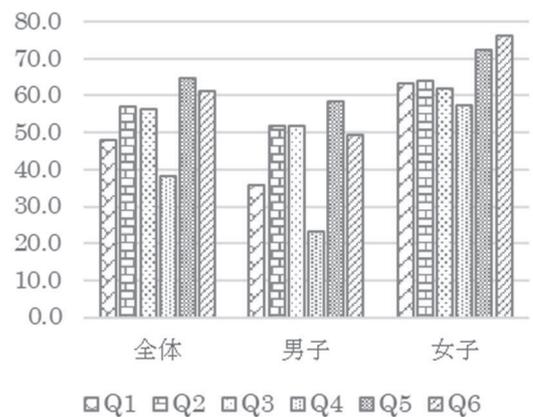
(6) 検証

右表は講演会実施後、生徒対象に行ったアンケートの結果である。全体として高評価であったことがわかる。特に高評価であった項目が Q5 である。多種多様な被災者の現状を知ることによって狙いとしていた視野の広がりやを養成させることができた。今後の行動に期待をしていきたい。一方、最も評価の低かった項目が Q4 である。右図は男女別に集計をとったものである。この図を見ると、特に男子から評価が低かったことが影響していることがわかる。原因として講演会全体を通して女性視点での講演会であったためと考える。しかし、男女共同参画社会の実現を果たすためには性差を無くすことが課題である。今後の課題は、老若男女問わず様々な講師を招き、多種多様な視点からの講演会を実施し、興味・関心抱く工夫をしていくことである。

生徒の評価・感想(単位:%, 1=高評価, 4=低評価)

	1	2	3	4
Q1. 講義に興味を持ってましたか	47.8	45.2	6.0	1.0
Q2. 講義の内容は分かりましたか	57.2	40.5	2.0	0.3
Q3. 講義に集中できましたか	56.4	40.9	2.3	0.3
Q4. もっと深く知りたいと思った	38.3	53.0	7.7	1.0
Q5. 視野が広がった	64.5	29.8	4.3	1.3
Q6. 総合的にこの講義に満足した	61.2	33.4	4.7	0.7

各質問項目に対して非常に高評価であると答えた生徒の割合[%]



(7) 成果

例年にはない女性の視点を意識した人選を行い、講演会を行ったことで、生徒だけでなく教職員にも視野の広がりを実感させることができた。改善すべき課題も明確になり、これからの社会を牽引する存在を育成するためには多角的に物事を捉える能力は必要不可欠な要素である。このことを踏まえ、アンケート結果に見られる肯定的な意見の割合に満足することなく、引き続き多角的な視点を意識した講演会を行っていく必要がある。

5-2 第2学年先端科学技術講演会

【【指導の到達目標と達成度】】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	基礎的知識・技能	内省的思考	汎用的思考	創造的思考	批判的論理的思考	発展的思考	自律的活動	前向き責任・挑戦	協働・協調	主体的行動	表現・発信	異文化理解
目標	1	1	3	3	4	4	1	3	1	3	1	2
達成	1	1	3	3	3	3	1	3	1	3	1	2

(1) 目標

講演会を通じて研究発表において心掛けることからわかりやすいスライド・ポスターの作り方を理解し、その知識をそれぞれの研究や発表に活かし、わかりやすい研究発表ができるようになる。また、健全な批判力をもつ聴衆者となる。

(2) 対象

第2学年生徒329名

(3) 教材

スライドおよびメモ資料

(4) 内容

演題 「これから研究発表をする仙台一高生のために」

講師 東北大学大学院生命科学研究所 准教授 酒井 聡樹 氏

実施 平成30年10月2日(火) 本校5階多目的教室

## (5) 方法

講演・質疑応答

## (6) 検証

本校のSSH事業は、文系の生徒も含めて全員を対象としている。今回の講演会のアンケートにおいては、講義への興味、内容の理解、視野の広がり、総合的な満足度は95%以上の生徒が肯定的な回答をした。

どの項目でも文系クラス・理系クラスでの差は見られず、双方に効果があったと考える。

## (7) 成果

現在取り組んでいる課題研究において、発表の主役は発表者ではなくあくまで聴衆であり、その聴衆が興味を持つような研究発表にするためには、問題と問題解決のための着眼点を聴衆が理解できるタイトルにするという指摘に生徒は触発されたようである。学術研究の活動の中で生徒は発表者にも聴衆にもなる。この講演会直後の1年生の「生物実習ポスター発表会」では、2年生は聴衆としてポイントを押さえた鋭い質問やアドバイスを1年生に対してしており、研究発表会は研究内容の充実だけではなく、発表者と聴衆の一つ一つのやりとりの仕方も先輩から後輩へ引き継がれることを期待する。

## ○アンケート結果

	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	全くあてはまらない
Q1 講義に興味を持てたか	67.4%	30.1%	2.2%	0.4%
Q2 講義の内容は理解できたか	62.0%	37.0%	1.1%	0.0%
Q3 講義に集中できたか	52.2%	41.3%	6.5%	0.0%
Q4 もっと深く知りたいと思ったか	42.0%	50.4%	7.6%	0.0%
Q5 視野が広がったか	61.6%	34.1%	4.3%	0.0%
Q6 総合的に満足したか	70.7%	27.5%	1.8%	0.0%

## 5-3 第1学年先端科学技術講演会

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	2	3	4	2	2	2	3	3	3	3	2	2
達成	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2

## (1) 目標

大学・研究機関の研究者による最先端科学技術の研究紹介等の特別講義を実施することで、知的好奇心と学ぶ意欲を喚起し、科学技術研究の社会的使命とその及ぼす影響を理解し、自分が果たす役割や主体的に進路を選択する能力を養成する。

## (2) 対象

第1学年生徒321名

## (3) 教材

スライドおよび事前配布資料

## (4) 内容

講師 慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究科 教授 蟹江 憲史 氏

演題 「SDGs とは何か - その意義と活用方法 -」

実施 平成31年1月18日(金) 本校5階多目的教室

国際連合で提唱され、普遍的な目標として近年広がりを見せている「SDGs」について、その理念について理解を深めた。また、先進国と途上国、行政・企業と個人など、目標達成のための取り組みについて具体的に説明があった。

## (5) 方法

講演・質疑応答

## (6) 検証

右表は講演会後に、生徒を対象として実施したアンケートの結果である。「視野の広がり」についての肯定的な評価が9割を越えており、生徒からの評価は高い。しかし裏を返せば、社会の動きや国際的な問題などに疎い本校生徒の姿が見てとれる。自由記述欄の感想を見ても、SDGsが生徒にとっては新しい知見であり、改めて「社会貢献」という視点を得るきっかけとなったことがうかがえた。

## (7) 成果

生徒が課題研究のテーマを設定する際に、現時点での狭い視野にとらわれてテーマを決めたり、簡単に結果が出そうな分野を探して安易なテーマ設定をしたりしてしまうことがある。自分の興味関心に従って、楽しんで研究をすることは大切なことではあるが、本校生徒には「研究のその先」に思いを致す視点を持たせたい。研究とは社会に影響を与え、また貢献するものであること、間接的ではあっても、自分たちの研究もSDGsの17の目標のどれかにつながる可能性があることを考えさせられたという点で、今回の講演会は成果があった。

先端科学技術講演会 生徒の評価・感想（単位：% 4 = 高評価 1 = 低評価）				
	4	3	2	1
Q1 講義に興味を持ってましたか	46.8	46.8	6.1	0.4
Q2 講義の内容は分かりましたか	38.8	56.1	4.7	0.4
Q3 講義に集中できましたか	43.9	50.7	5.0	0.4
Q4 もっと深く知りたいと思った	41.4	48.9	9.4	0.4
Q5 視野が広がった	59.7	33.1	6.8	0.4
Q6 総合的にこの講義に満足した	55.4	39.2	5.0	0.4

## 5-4 第1学年課題研究講演会

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発見的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
達成	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2

## (1) 目標

講演会を通じて、研究のテーマ設定における問いの立て方や、問題への焦点のあて方を理解する。また、他者に興味関心を抱かせる研究発表のありかたを理解し、その知識をそれぞれの研究や発表に活かし、わかりやすい研究発表ができるようになる。

## (2) 対象

第1学年生徒321名

## (3) 教材

スライド資料

## (4) 内容

演題 「これから研究を始める仙台一高生のために」

講師 東北大学大学院 生命科学研究科 准教授 酒井 聡樹 氏

実施 平成30年12月17日(月) 本校5階多目的教室

研究の初期段階にある生徒対象の講演である。研究は他者に発信するものであること、テーマ設定の重要性、問題を細分化して考えることなどが伝えられた。

## (5) 方法

講演・質疑応答

## (6) 検証

講演会後に実施した生徒対象アンケートの結果は右表の通りである。どの項目でもクラスを問わず評価が高く、総合的な評価では肯定的な回答が96%を超えた。

課題研究講演会 生徒の評価・感想(単位: % 4 = 高評価 1 = 低評価)					
		4	3	2	1
Q1	講義に興味をもちましたか	63.2	34.4	2.3	0.0
Q2	講義の内容は分かりましたか	65.6	34.4	0.0	0.0
Q3	講義に集中できましたか	63.2	35.1	1.7	0.0
Q4	もっと深く知りたと思った	50.8	44.8	4.3	0.0
Q5	視野が広がった	73.9	22.4	3.7	0.0
Q6	総合的にこの講義に満足した	76.3	20.7	3.0	0.0

## (7) 成果

研究を始めたばかりの生徒にとって、研究は他者に伝えるもの、他者に興味を持ってもらうものだという視点は新鮮であったようだ。今年度から、学術研究では2年生が1年生の課題研究を指導する時間が設定されており、この講演会後に生徒は、他者に伝えることの難しさや、他者とのやりとりのなかで研究が進められていくことを実感する機会を得た。1年生にとっては時宜にかなった講演会であった。

## 5-5 東北大学公開講座①

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発見的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
達成	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3

## (1) 目標

- 様々な学問分野で活躍している東北大学の教員による講義・ガイダンスを通じて、最先端の研究に直接触れることで現代社会の諸問題や最先端の研究、学問や研究に対する知的好奇心を高める。
- 大学の講義を通して、大学で学ぶ夢を育む。
- 地域の高校生が集い、ともに大学の講義を体験することを通し、切磋琢磨して学習する意欲を向上させる。

## (2) 対象

第1・2・3学年生徒希望者

## (3) 教材

各講義担当講師による資料

## (4) 内容

実施 平成30年9月15日(土) 14時~16時

講座 次表のとおり

	講義テーマ	学部	講師	会場	受講者
1	ことばの普遍性と多様性：日本語と英語の比較から	文学部	教授 島越 郎 氏	5階会議室	47
2	学制改革の日独比較	教育学部	准教授 井本 佳宏 氏	化学講義室	22
3	刑事司法を考える 一 秘秘権を題材として	法学部	准教授 大谷 祐毅 氏	視聴覚室	44
4	コンビニの経営学 ―セブンイレブンはなぜ強いのか―	経済学部	准教授 一小路 武安 氏	多目的教室ABCD	166

**(5) 方法**

講義時間は計120分で実施し、講義終了後には感想・アンケートを求めた。

講義内容は、各講師が準備したパワーポイントや配付資料等により、テーマに沿って高校生向けにすることで、最先端の研究に直接触れ、学問や研究に対する知的好奇心を高める機会とした。

**(6) 検証**

受講後に受講生徒が回答したアンケート結果を見ると、本講義の興味・関心、内容理解、満足度について肯定的な回答が多かった。講義は、それぞれの主題テーマに沿って、高校生向けに分かりやすく、丁寧且つ興味を惹く内容であり、生徒の知的好奇心を喚起する有意義な内容であった。各講座において、積極的に質問する様子も多く見られ、生徒の興味・関心も全般的に高かった。主題テーマについての講義の他にも、学部説明や学習内容・研究内容等についても詳しく説明された。生徒にとっては新しい視点で物事を見つめ直す新鮮さや主義・主張を様々な資料を使いながら裏付けていくことの楽しさなど、高校では体験することのできない貴重な体験をすることができた。今回の東北大学の教員による講義を通じて、現代社会の諸問題や学問、最先端の研究等に対する知的好奇心を高める貴重な機会となった。

**(7) 成果**

昨年度と同様の分野で、異なるテーマ・内容による講義であったが、昨年度よりも受講者が87名多くなった。中には、理系志望であるにもかかわらず、今回の文系内容の講義を受講した生徒も少なからずおり、興味・関心の度合いが高かったことが窺える。講義は、それぞれの主題テーマに沿って、高校生向けに分かりやすく、丁寧且つ興味を惹く内容であり、生徒の知的好奇心を喚起する有意義な内容であった。各講座において、積極的に質問する様子も多く見られ、生徒の興味・関心も全般的に高かった。主題テーマについての講義の他にも、学部説明や学習内容・研究内容等についても詳しく説明された。生徒にとっては新しい視点で物事を見つめ直す新鮮さや主義・主張を様々な資料を使いながら裏付けていくことの楽しさなど、高校では体験することのできない貴重な体験をすることができた。講師の方々の入念な準備も、理解の深まりにつながるものであった。

**5-6 東北大学公開講座②****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
達成	3	5	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4

**(1) 目標**

大学教員による講義・ガイダンスを通じて、学問に対する知的好奇心を高め、生徒の学習、および、進路に関する動機づけの一環とする。

**(2) 対象**

第1・2学年生徒全員、第3学年生徒希望者

**(3) 内容**

実施 10月下旬～12月初旬の10日間にわたって東北大学の先生11名を招き、模擬講義を実施した。

講座 下表のとおり

日程	講義テーマ	学部学科	担当教員	受講者
10/29	大学では何を学ぶのか	薬学部	教授 福永 浩司 氏	43
11/ 1	文学部の学問と言語研究 - 大槻文彦の位置づけに触れつつ -	文学部	教授 後藤 斉 氏	34
11/ 6	脳科学から見た学びのメカニズム	医学部医学科	教授 虫 明 元 氏	53
11/ 9	法学部における法学の意味と無意味	法学部	教授 大内 孝 氏	27
11/ 9	現代暗号のフロンティア ～木の棒から数学・工学へ	工学部電気情報理工学科	教授 本間 尚文 氏	89
11/12	環境問題解決に向けた化学の役割	工学部化学・バイオ工学科	教授 吉岡 敏明 氏	33
11/13	世界のエネルギー問題理解のために	工学部機械知能・航空工学科	准教授 井口 史匡 氏	44
11/21	理学の世界・物理学の世界	理学部物理学科	教授 須藤 彰三 氏	34
12/ 5	ホテルの光を化学する！～バイオ分析化学への招待～	理学部化学科	教授 西澤 精一 氏	40
12/ 6	生物がつくる化学物質の不思議と魅力	農学部	准教授 榎本 賢 氏	69
12/ 7	経済成長について	経済学部	准教授 鈴木 通雄 氏	53

**(4) 方法**

講師は、パワーポイントや配布資料等により学部・学科についての説明とともに、大学における講義や研究の一端を紹介した。内容は高校生にも分かりやすく工夫され、専門的な話だけでなく学部で学ぶ内容や他学部との違い、卒業後の進路などにも言及した。

**(5) 検証**

受講後に生徒が回答したアンケートによれば(右表)、すべての項目において90%を超える高い肯定的な回答が得られた。特に、「視野が広がった」と答えた生徒は72.5% (「やや広がった」も含めると96.8%)、「総合的に満足した」74.9% (「やや満足した」も含めると98.0%)という結果になっており、大学での最先端の研究に触れることによって学問の魅力や研究の実際の姿を感じ、学部選択はもちろん大学で学ぶ意義を考える貴重な機会となった。

**○アンケート結果 (回答数 517)**

	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	全くあてはまらない
Q1 講義に興味を持てたか	68.5%	28.7%	2.2%	0.6%
Q2 講義の内容は理解できたか	42.0%	50.5%	7.5%	0.0%
Q3 講義に集中できたか	57.0%	38.8%	4.2%	0.0%
Q4 もっと深く知りたいと思ったか	57.1%	35.5%	6.5%	0.8%
Q5 視野が広がったか	72.5%	24.3%	3.0%	0.2%
Q6 総合的に満足したか	74.9%	23.2%	1.8%	0.2%

**(6) 成果**

模擬講義や研究紹介等を通し大学入学後の自分を具体的にイメージしてみることは、今後の学習に対する意欲の向上や目的意識の喚起にもつながる。本校では、他にも卒業生による講演会や大学の研究者、弁護士、会社経営者による講演会など、進路指導やキャリア教育に関する様々な取り組みを行っている。本事業はこうした一連の活動の節目として大きな役割を果たしたといえる。

**6 仙台一高学術人材ネットワーク****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5
達成	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4

**(1) 目標**

本校の卒業生を上手に活用して、在校生の力になってもらうことを目標とする。横のつながりから縦のつながりの強化を図ることで、在校生の研究内容を始めとする様々な分野でのレベルアップを図るのがねらいである。

**(2) 対象**

全校生徒962名

**(3) 教材**

特になし

**(4) 内容**

同窓会が保有している卒業生台帳・名簿を活用し、仙台一高から輩出された社会に有為な人材をデータベース化し、在校生の学術研究等の指導に役立てる。もちろん、在校生同士の活用も卒業生同士の活用も考えられる。

**(5) 方法**

仙台同窓会事務局および東京同窓会事務局が窓口となり、各地域で活躍している卒業生の動向を掴む。学術研究の講演会講師や課題研究のTA (Teaching Assistant) として活用できる卒業生を把握する。

**(6) 検証**

卒業生の現況を即座に確実に確認できる術がないのが難点である。個人情報保護の観点からも卒業生名簿を作らなくなってきている状況で、いかに卒業生の協力を得られるかが鍵になる。ただ単に名簿を作成すればよいのではなく、作成した名簿を「誰が」「何のために」「どのように」活用できるようにするかがポイントとなる。

今年度は生物実習の課題研究(1年生)で、宮城県内在住の大学生や大学院生をTAとして活用した。生物実習の授業評価においては、「TAの助言や指導が適切である」では86.3%の生徒が肯定的な回答をした。また、「課題を具体的に得ていくのに必要な知識が学べた」「課題を具体的に考える方法(考え方)が学べた」「新しい考え方や視点が身についた」の項目で85%程度の生徒が肯定的な回答をしており、TAの活用により生徒の学習効果が高まっている。

**授業評価(一部抜粋) (1. 全くそう思わない … 3. どちらとも言えない … 5. そう思う)**

	1	2	3	4	5
課題を具体的に考えていくのに必要な知識が学べた	1.0%	1.6%	10.8%	47.1%	39.5%
課題を具体的に考える方法(考え方)が学べた	0.7%	2.0%	11.7%	46.6%	39.1%
新しい考え方や視点が身についた	0.3%	3.6%	12.1%	40.1%	44.0%
TAの助言や指導は適切である	1.3%	2.6%	9.8%	33.2%	53.1%

**(7) 成果**

現在、生物実習の課題研究において確実に成果が得られている。今後さらにネットワークを広げてデータベース化を進めて、ゼミの研究活動の指導や校外研修での受け入れ先としても効果的に活用できるようにしていく。

### 第3節 科学技術の知識基盤の構築 【科学の心】

仮説3 教科学習の知識の深い定着が、最先端領域への発展・応用や、社会的難問の解決への原動力となる。

#### ～【科学の心】の養成～

科学現象への理解力と科学論文を読み解き説明する言語力、多様な価値観や倫理観を養成する教育課程を構築し、教員の指導力を高める。これにより生徒の基礎的・基本的な知識・技能を科学的な思考力・表現力へと高め「学びの意欲」を喚起することができる。教員主導で行う授業の改善と同時に、生徒の主体的・協働的な活動に関する取り組みも採り入れる。

#### 1 学校設定科目「SS数学I」（第1学年4単位）

##### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
達成	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	5	3

##### (1) 目標

「数学I」に「数学II」の「三角関数」「いろいろな式」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的内容まで取り扱う。

##### (2) 対象

第1学年生徒321名

##### (3) 教材

学校作成教材に加え、副教材として「数学I」「数学II」（ともに数研出版）を用いた。

##### (4) 内容

学習する単元は「数と式(数学I)」、「2次関数(数学I)」、「式と証明(数学II)」、「複素数と方程式(数学II)」、「図形と計量(数学I)」、「データの分析(数学I)」、「三角関数(数学II)」である。

##### (5) 方法

学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程の主たるものは、数学Iの図形と計量（三角比）と自然現象を表現する道具としての数学IIの三角関数の分野を第1学年で学習するように配置した。

##### (6) 検証

各種の調査において、数学に対して苦手意識を持っていながらも、興味・関心を抱いている生徒が多いと捉えることができる。文系・理系を問わず、知的好奇心を一層引き出し、深化させるきめ細かい指導が今後も必要である。三角関数の分野については難易度が高いという検証・生徒の現状を踏まえ、また、データの分析を学術研究の開始に合わせる形で三角関数とデータの分析との順序を入れ替えて実施した。三角関数については、いろいろな関数として、指数・対数関数の分野とあわせて、再度SS数学IIでも取り上げることとする。

##### (7) 成果

2次関数を学習した後、早い時期に数学IIの式と証明、複素数と方程式を学習し、2次方程式から高次方程式へと理解を深めることができた。また、三角関数とその応用・発展的内容に関しては、三角比の内容理解が深まる時間を設けたのち直ちに学習することにより、生徒たちはあまり戸惑うことなく単位円を用いた解法に対応できた。とりわけ数学Iの図形と計量の範囲の理解が深まった。

#### 2 学校設定科目「SS数学A」（第1学年2単位）

##### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3
達成	4	4	4	4	5	4	3	4	3	3	4	3

##### (1) 目標

自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を高めることをねらいとして、「数学A」のみならず、「数学I」との融合問題に取り組み、「課題学習」についてはSS数学Iと並行して実施するなど、学習内容の関連性や系統性を重視する。

##### (2) 対象

第1学年生徒321名

##### (3) 教材

学校作成教材に加え、副教材として「数学A」（数研出版）を用いた。

##### (4) 内容

学習する単元は数学Aの「場合の数」、「確率」、「図形の性質」、「図形と計量(数学I)」、「整数の性質」、「課題研究」である。

**(5) 方法**

「数学A」のみならず、「数学I」との融合問題に取り組み、「課題学習」についてはSS数学Iと並行して実施するなど、学習内容の関連性や系統性を重視し配置した。

**(6) 検証**

「数学A」と「数学I」で関連性のある分野を同時並行で取り組むことができた。

**(7) 成果**

「数学I」の三角比と並行して「図形の性質」を学習することで、それぞれの内容の理解も深めることができた。また、「整数の性質」では合同式といった内容についても、教科書の内容から踏み込んで学習することができた。

**3 学校設定科目「SS数学II」(第2学年4単位)****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3
達成	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3

**(1) 目標**

自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を高めることをねらいとする。「数学II」に「数学III」の「式と曲線」、「関数と極限」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。

**(2) 対象**

第2学年理系生徒182名

**(3) 教材**

学校作成教材に加え、副教材として「高等学校 数学II」「高等学校 数学III」(ともに第一学習社)を用いた。

**(4) 内容**

学習する単元は「図形と方程式(数学II)」、「式と曲線(数学III)」「指数関数と対数関数(数学II)」、「微分と積分(数学II)」、「関数と極限(数学III)」、「微分法(数学III)」である。

**(5) 方法**

学校設定科目「SS数学I」に続く科目として、2学年の理系生徒全員が履修している。「数学II」の「図形と方程式」に続けて、数学IIIの「式と曲線」を配置した。また、数学IIの「微分法と積分法」に続けて、「数学III」の「微分法」を配置した。数学IIの「軌跡と領域」のあとに数学IIIの「2次曲線」を学ぶことで、発展的な内容の学習により理解を深める。また、数学IIと数学IIIの微分法を続けて学習することで知識の定着をはかり理解を深め、また早い時期に微分法を深く学ぶことで物理など他の科学分野への活用も早い段階から図ることができる。

**(6) 検証**

各種の調査において、数学に対して苦手意識を持っていないながらも、興味・関心を抱いている生徒が多いと捉えることができる。「SS数学II」を履修している生徒、すなわち理系の生徒に関して意識調査の結果は、数学を「好き」「どちらかといえば好き」と答えた生徒は6月78.1%→1月81.9%と微増し、数学を「得意」「どちらかといえば得意」と答えた生徒は6月59.3%→1月47.5%と減少している。また、数学に対し「興味関心がある」「どちらかといえばある」と答えた生徒は6月87.0%→1月84.9%と減少している。他教科との比較である数学を最も得意な科目であると答えた生徒は6月34.5%→1月25.6%と減少しているのに対し、最も好きな科目であると答えた生徒は6月23.7%→1月28.8%、数学に対して最も興味関心があると答えた生徒は6月23.7%→1月25.0%と上昇している。数学の必要性を感じ、発展的な内容にもより興味を示しているようである。知的好奇心を一層引き出し、個々に応じて深化させるきめ細かい指導が今後必要である。

**(7) 成果**

様々な事象を論理的に思考し数学的に処理する良さや解決に向けて取り組むことができた。系統性をもって発展的学習を継続することにより、ある程度の効果があったとみることができる。一方で、生徒の負担を考慮しながらの指導を心がける必要があった。特に、6月から取り組んだ数学III「式と曲線」については、数学IIで学ぶ指数関数、対数関数、3次関数、4次関数よりも前に「2次曲線」を学ぶため、理解に時間を要した。内容的にも大変難しい分野であることから進度は予定よりも遅れがちになってしまった。「SS数学I」でもそうであったのだが、系統性を重視した配置は有効である一方、従来教科書で配置されている学習順序は大変練られたものであり、時期が進むにつれて難度も上がっていくことから、本来後半に配置されている内容を学習するにあたっては、生徒の理解に時間を要する場面が多くなってしまいうという課題が見られた。

**4 学校設定科目「SS数学B」(第2学年2単位)****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3
達成	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3

**(1) 目標**

自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を高めることをねらいとして設置する。「数学B」に「数学Ⅲ」の「複素数平面」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。

**(2) 対象**

第2学年理系生徒182名

**(3) 教材**

学校作成教材に加え、副教材として「数学B」「高等学校 数学Ⅲ」（ともに第一学習社）を用いた。

**(4) 内容**

学習する単元は「数列(数学B)」、「平面上のベクトル(数学B)」、「空間のベクトル(数学B)」、「複素数平面(数学Ⅲ)」である。

**(5) 方法**

上の目標にも挙げたように、「数学B」の「数列」、「平面上のベクトル」、「空間のベクトル」に続けて、数学Ⅲの「複素数平面」を配置した。また、「数列」を前半に扱い、「SS数学Ⅱ」の後半での「数列の極限」の学習につなげた。これにより学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を養う発展的な内容まで理解することができる。

**(6) 検証**

各種の調査において、数学に対して苦手意識を持っていながらも、興味・関心を抱いている生徒が多いと捉えることができる。「SS数学B」を履修している生徒、すなわち理系の生徒に関して意識調査の結果は、数学を「好き」「どちらかといえば好き」と答えた生徒は6月78.1%→1月81.9%と微増し、数学を「得意」「どちらかといえば得意」と答えた生徒は6月59.3%→1月47.5%と減少している。また、数学に対し「興味関心がある」「どちらかといえばある」と答えた生徒は6月87.0%→1月84.9%と減少している。他教科との比較である数学を最も得意な科目であると答えた生徒は6月34.5%→1月25.6%と減少しているのに対し、最も好きな科目であると答えた生徒は6月23.7%→1月28.8%、数学に対して最も興味関心があると答えた生徒は6月23.7%→1月25.0%と上昇している。数学の必要性を感じ、発展的な内容にもより興味を示しているようである。知的好奇心を一層引き出し、個々に応じて深化させるきめ細かい指導が今後も必要である。

**(7) 成果**

様々な事象を論理的に思考し数学的に処理、解決に向けて取り組むことができた。系統性をもって発展的学習を継続することにより、ある程度の効果があったとみることができる。ただ、2単位という少ない単位数の中で、進度は予定よりも遅れがちになってしまい、内容をさらに深めて理解するという点においては課題が見られた。

**5 学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」（第1学年4単位）****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	3	4	3	4	5	4	3	3	3
達成	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3

**(1) 目標**

自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を高めることをねらいとする。「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」の内容の中から各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、実験・実習の内容について基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う。様々な自然科学の現象を観察、実験などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させる。

**(2) 対象**

第1学年生徒321名

**(3) 教材**

主たる教材 学校作成教材

副教材 「化学基礎」(数研出版)、「フォトサイエンス物理図録」(数研出版)、「高等学校 生物基礎」(第一学習社)

**(4) 内容**

一般的な化学基礎、物理基礎、生物基礎の内容に加え、以下の実験・実習を実施した。

<化学・地学分野>

「化学反応と量的関係」、「中和滴定実験」、「電池の仕組み」、「イオン化傾向と電気分解」、合同巡検における「課題研究の進め方について」など

<物学分野>

「ガイダンス」、「質量の測定」、「時間の測定」、「『歩行(等速)』と『走り始め(加速)』の実験」、「重力加速度」、「落下運動」、「斜面を滑り落ちる運動」、「質量・力・加速度の関係」、「アトウッドの実験」、「静止摩擦係数」、「動摩擦係数」、「力学的エネルギーの保存(振り子)」、「弾性力による位置エネルギー」、「ばね振り子の単振動の力学的エネルギー保存」、「滑走台上のばね振り子の単振動」、「弦を伝わる波の速さ」、「水波の進行波と定常波」、「位相差 $\pi$ の波の合成波」、「海岸での津波の波形変化と流速変化」、「防波堤と防潮林の効果」、「V字谷の波のエネルギーの集中」、「等電位線」

### <生物分野>

「桜の花の観察（観察・スケッチの基礎）」、「真核細胞と原核細胞の顕微鏡観察」、「酵素と触媒の性質とはたらき」、「ブロッコリーのDNAの抽出」、「ネギ根端の体細胞分裂の観察」、「ウニの受精と発生」

## (5) 方法

### 【指導体制】

4単位を「化学・地学分野」2単位、「物理分野」1単位、「生物分野」1単位に分割して実施した。「化学・地学分野」を化学科教員1名と地学科教員2名、「物理分野」を物理科教員2名、「生物分野」を生物科教員1名が担当した。

### <化学・地学分野>

化学基礎を柱として学習する中でも、課題研究やフィールドワークを取り入れ、科学技術と人間生活との関わりを考察、検討する。物質の結晶構造や化学反応と熱の単元においては、化学分野と地学分野の横断的な内容も取り上げる。

### <物理分野>

授業時間の9割を実験で構成し、物理の様々な現象の中にある法則性について実験を通して発見・検証していく。法則性を発見・検証していく過程で、実験のノートやレポートの作成方法を学習させる。様々な物理の現象を、実験を通して探究し、基本的な概念や法則を理解させる。

### <生物分野>

生物基礎の「生物と遺伝子」の大項目を中心に、実験を柱として学習を進めていく。実験は可視化をテーマとし、より細かい観察・記録を求め、対象を可視化するための実験操作の原理や、観察された現象や構造についての考察をレポートにまとめ、探究を深めていく。

## (6) 検証

科目に対するアンケートと、SSH全体のアンケート結果から、科学が社会に与える影響についての考え、科学を学ぶことの個々の意義、科目に対する取り組み方について問題点が明らかになった。

科学が社会に与える影響については、今年度のSS理科総合Iを受講している第1学年全体の意識として、例年度通り90%を超える生徒がその有益性について肯定的な考えをもっている。

しかしながら、将来的に科学技術の進歩に関わりたいたいと考える生徒の割合は、例年の結果よりも減少している。これは高校1年生の段階で、ある程度自分の進路について方向性を決めており、理科を学習することと自分にとって将来必要とされる能力の伸長が結び付けられないのではないかと考える。このことは2年次の文理分けの選択者の割合の経年比較、ならびに、年内の異なる実施時期での理科に対する意識調査において、学習が進むにつれて理科の興味関心や得意不得意の肯定的評価の割合が、1年生にのみ顕著に低下しているのに対し、文理分けが終わっている2・3年生にはあまり見られないことにも裏付けられている。

科目に対する取り組みについては、SS理科総合Iで発展的な内容を扱うことや、複雑な数値的処理や科学の厳密性を追求させることは、数値的な処理に対して苦手意識をもつ生徒にとって、将来的な動機がない場合、学習に対する意欲の低下をまねく原因にもなるということを確認する必要がある。各科目領域において本質的な理解を求めるとともに、個人の将来の目標に関わらず、興味関心をもたせる指導が求められる。

### <物理分野>

#### 【実験の授業と課題研究の関係についてのアンケート】

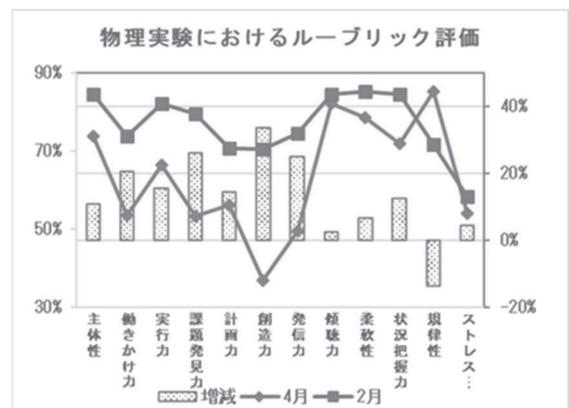
質問項目	大変そう思う	そう思う	あまり思わない	思わない
知識だけでなく実験を元に規則性を見だし、深く考えることができましたか	37.7%	54.3%	7.6%	0.3%
実験は、課題研究の課題を発見するのに役立つと思いますか	43.4%	43.4%	12.6%	0.7%
実験は、課題研究の仮説を立てるのに役立つと思いますか	43.0%	45.7%	10.6%	0.7%
実験は、課題研究の実験方法を考えるのに役立つと思いますか	51.0%	38.7%	9.6%	0.7%
実験は、課題研究の結果のまとめや考察に役立つとおもいますか	63.2%	29.1%	6.3%	1.3%

この結果から、全ての項目において実験は課題研究に役立つと考えている生徒が多いことがわかる。中でも結果のまとめや考察をする際に有効だと考えているようだ。

## (7) 成果

### <物理分野>

SS理科総合I「物理分野」で独自に第1学年全生徒を対象に行っているアンケートの結果から、物理実験を行うことで生徒自身が自身の成長を感じることができていることがわかる。また、ルーブリック評価ではほとんどの項目で4月よりも2月での値が高く、能力が向上したことを実感しているようである。「規律性」の項目が下がっているのは、レポートの提出期限を守れなかったことによるものであり、生徒自身が今後の課題として正しく認識している結果である。最も成長を感じているのは創造力で、物理現象を様々な道具を用い実験することにより視野が広がったと感じたことからである。しかしながら、基礎的なものから発展的な内容まで系統的に行ったため、発展的な項目の実験では難解であると感じ、評価の低い実験もあった。実験を行うにあたり、事前知識の与え方を検討することが今後の課題である。



SS理科総合Ⅰでは、科目を超えた理科の横断的な領域を、発展的内容も含めて学習した。とくに物理・生物分野では実験・実習を年間約30回実施した。また、生物実習や、課題研究との関連で、研究の手法についても授業内で取り扱うことにより、基本的な科学的知識が主題設定や、テーマの妥当性、研究方法、検証方法の評価、考察において非常に大切であることを体験的に学習できるようにした。結果として、生徒は科学を学ぶ重要性を体感することができ、とくに理系に進む生徒に対しては、科学に対する興味関心を伸ばすとともに、高い学習意欲をもたせることにつながった。しかしながら、理科や数値的な処理に対して苦手意識をもち、なおかつ将来的に科学に関わることを考えていない生徒にとっては、発展的な内容はより抵抗感を生み出すことにつながったことも認識し、改善していかなければならない。今後は、科目の本質的な理解や数値的な処理に十分に時間をかけるとともに、実験・実習や他科目との連携を通して、科学への興味関心を引き出すとともに、学ぶことの有益性をさらに感じさせられるような内容にしていく必要がある。また、次年度以降に理系を選択する生徒が学ぶ「S化学Ⅰ」の単位数が1単位減っていることも踏まえ、本科目の内容も引き続き検討していくことが必要である。

## 6 学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」(第2学年文系2単位)

### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3
達成	4	4	3	4	4	3	4	5	4	4	5	2

#### (1) 目標

「地学基礎」の「固体地球とその変動」、「大気と海洋」、「宇宙の構成」の内容に「生物基礎」の「生物の多様性と生態系」、「生態系とその保全」の内容を関連づけながら、地球全体の環境・生命問題に照らした諸問題の解決に向けた領域にまで拡張し、学習を深化させる。

#### (2) 対象

第2学年文系生徒147名

#### (3) 教材

主たる教材 学校作成教材

副教材 「新編 地学基礎」(数研出版)、「高等学校 生物基礎」(第一学習社)

#### (4) 内容

一般的な地学基礎、生物基礎の内容に加え、以下の実験・実習を実施した。

<地学分野>

「地球の形と大きさ」、「火成岩の観察」、「堆積岩と変成岩の観察」など

<生物分野>

「アカムシユスリカのだ腺染色体の観察」、「薄層クロマトグラフィーによる光合成色素分析」、

「λファージDNAの制限酵素断片分析」、「GFP形質転換実験」、「植物組織の観察」、「ウニの受精と発生」

#### (5) 方法

##### 【指導体制】

2単位を、主に「地学分野」を1単位、主に「生物分野」を1単位に分割して実施し、それぞれ、地学科教員1名、生物科教員1名で担当した。

<地学分野>

地学基礎を柱として学習する中で、学校設定科目「学術研究Ⅱ」における課題研究とも連携しながら、科学技術と人間生活との関わりを考察、検討する。

<生物分野>

第1学年の「SS理科総合Ⅰ」における生物分野に引き続き、「生物と遺伝子」の大項目を中心に、実験・実習を柱として学習を進めていく。実験は可視化をテーマとし、より細かい観察・記録を求め、対象を可視化するための実験操作の原理や、観察された現象や構造についての考察をレポートにまとめ、探究を深めていく。

#### (6) 検証

SS理科総合Ⅱを受講している第2学年文系の生徒は、「学校設定科目「学術研究Ⅱ」への興味・関心」(文系60.5%、理系57.8%)、本校で取り組むSSHの取組として、「学術研究」、「研究発表会」、「各種講演会」、最も期待するSSHの学習として、「深く学ぶこと」、「研究者とのふれあい」、「視野を広げる」、「プレゼンテーション能力を身に付ける」、「英語コミュニケーション能力」において、第2学年理系の生徒より肯定的な考えをもっている。また、「自分とは異なる意見を想定しながら自分の考えを組み立てる」、「自分が調べたことや考えたことを筋道立ててまとめる」、「自分の考えをわかりやすく相手に伝えるように意識している」、「意見を交わしながら自分の考えをより良いものに修正する」ことにおいても、理系生徒より高い意識を持っている。しかし、「科学への興味・関心」(文系22.3%、理系67.3%)、「疑問に思ったことを自分なりに考える」、「将来的に科学技術の進歩に関わりたい」と考える生徒の割合は、理系生徒より低い。教科・科目では、6月に対して1月段階で、「理科を好き+どちらかといえば好き」(32.2%→40.0%)、「得意+どちらかといえば得意」(14.7%→23.1%)とする回答が上昇している。SS理科総合Ⅱの学習内容と学術研究Ⅱで取り組む課題研究が相まって、文系の生徒の理科学科における「学びの意欲」を高める効果があると判断する。さらに、本校が生徒に望む「前に踏み出す力」、「考え抜く力」、「チームワークで働く力」が文系の生徒にも育まれているといえる。

## 7 学校設定科目「SS化学I」(第2学年3単位)

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	4
達成	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3

## (1) 目標

化学において、各法則がどのように導き出されているか、反応・現象がどのような理由によって引き起こされるのかを、本質的に理解できるようになることをねらいとする。「化学基礎」に「化学」の「物質の状態」「物質の変化」「無機物質の性質と利用」「有機化合物の性質と利用」「高分子化合物の性質と利用」の内容を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性に気付くことのできる教育課程を編成する。内容については基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱う。また、観察、実験などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させるとともに、実験計画や結果の考察に必要な資質・能力の向上を図る。

## (2) 対象

第2学年理系生徒 182名

## (3) 教材

主たる教材 学校作成教材

副教材 数研出版「改訂版 化学基礎」「改訂版 化学」数研出版「三訂版 化学図録」

## (4) 内容

教科書の内容に加え、反応・現象が引き起こされる理由について問いかけ、議論させることによりより深く理解させるような展開とした。

## (5) 方法

## ① 進捗について

非常に厳しい状況である。平成30年度第2学年から、SS化学Iの単位数が1単位減ったこと(平成29年度までは3単位)により、授業進度を例年通りとすることはできなくなった。進め方に例年以上の工夫をしたが、これまで必要としていた内容を削ることはできない。

## ② 化学の現象の理解力について

各化学反応が起こる理由を、結合の種類と関連させるなどして詳しく解説し、必要に応じて発展的内容を用いて補足説明するとともに、問いかけに対して周囲の生徒と議論することで理解力を深める機会を多く設けた。

## ③ 他教科や実生活との関連について

化学の式中に用いられるアルファベットは英単語の頭文字になっているものが多いことから、化学の重要語句については英語名も確認した。また、結晶格子のルート計算、指数表記と有効数字の取り扱い、pHの概念と対数の定義、数値処理の際の計算工夫など数学との関連も意識できるようにした。実生活との関連については、具体例を示し、関連するエピソードを取り上げた。

## ④ 「学びの意欲」を喚起させることについて

化学を学ぶ意味を伝えるとともに、補助資料の配布、自習課題の配布、添削指導など自ら学ぶことができる環境づくりを行った。

## ⑤ 教員の指導力を高めることについて

大学入試問題研究や大学の教科書や専門書で発展的理論の理解に努め、予備校や県が主催している研修会等に参加した。

## (6) 検証

進捗の確保のため化学基礎で扱った内容について、復習を中心としたことに加え、発展的な内容についても触れているため、化学に苦手意識を感じている生徒にとっては、理解が不十分な状況である。基礎的な内容を理解させるための時間を確保した上で発展的な内容を扱っていく必要がある。しかしながら、現行の単位数ではそこまでの時間を確保することは難しく、この状況下でSSH指定校として化学の教育を進めていくことには疑問を感じる。

## (7) 成果

SSH指定1期目の5年間で確立した、3年間を通して十分に化学の発展的な内容も含めた指導体制が崩れたことが明らかになった1年であった。次年度以降もこの状況が変わらないのであれば、さらに内容の精選と指導方法の工夫が必要になってくると考えるが、それも限界がきている。

## 8 学校設定科目「SS物理I」(第2学年4単位) &lt;英語での指導: 4単位中1単位&gt;

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
達成	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	5	3

**(1) 目標**

「物理基礎」の後に履修することになっている「物理」の内容を、生徒にとって適切と判断される分野においては系統的に学習させることにより、生徒自身が学習に対する興味・関心を高めることができ、「学び」の意欲を喚起することができる。そのことで基礎的・基本的な知識・技能の習得にとどまらず、科学へのより本質的な理解が深まり、科学的な思考力が養われる。さらに「英語での物理教育」を行うことにより、将来、英語を用いて科学の分野で国際的に活躍するための基本的な素養を身に付けさせることを目指す。

**(2) 対象**

第2学年生徒148名

**(3) 教材**

主たる教材 学校作成教材

副教材 啓林館「総合物理1」、啓林館「サンダイヤル ステップアップノート 物理基礎 改訂版」

浜島書店「2018 実践アクセス 総合物理」、APLusPhysics: Regents Physics Essentials

**(4) 内容****〈日本語での発展的・系統的指導（4単位中3単位）〉**

具体的に実施したものとして、次の例が挙げられる。

- (i) 「力学」の分野で落体の運動を学ばせた後に水平投射と斜方投射を学ばせた。
- (ii) 「力学」の分野で応用的な単元として剛体のつりあいを学ばせた。
- (iii) 「力学」の分野で応用的な単元として運動量と力積を学ばせた。
- (iv) 「波」の分野で、ホイヘンスの原理を学ばせた後に、波の反射や屈折の法則を学ばせた。
- (v) 「波」の「音」の分野で、応用的な単元としてドップラー効果を学ばせた。
- (vi) 「波」の応用的な単元として、「光」を学ばせた。

**〈英語での指導（4単位中1単位）〉**

- (i) 力学分野 (Introduction, Math Review, Defining Motion, Graphing Motion, Kinematic Equations, Free Fall, Projectile Motion, Newton's 1<sup>st</sup> Law, 2<sup>nd</sup> Law, 3<sup>rd</sup> law, Work, Power, Types of Energy, Conservation of Energy)
- (ii) 各種の最先端科学の話題「I L C (国際リニアコライダー)」「アポロ15号のスコット宇宙飛行士の月面での実験ビデオ」「宇宙エレベータ」
- (iii) 電磁気分野 (Electrostatics, Current Electricity, Magnetism, Electromagnetic Waves)
- (iv) 「各種の実験と重要用語等の復習」

**(5) 方法****〈英語での指導〉**

- (i) 力学分野については、アメリカの高校生向けの教材（ビデオや教科書）を用いて物理全体に渡る重要表現を扱った。
- (ii) 「I L C (国際リニアコライダー)」については、岩手県科学I L C推進室作成の外国人向けビデオ“Cool Kitakami (English version)”を用いての授業を行った。「アポロ15号のスコット宇宙飛行士の月面での実験ビデオ」については、「さくらサイエンスプラン」で中華人民共和国から高校生が来校したときに、本校2年1組の生徒11人と合同で授業を行った。「宇宙エレベータ」については、最先端科学技術の例を英語で取り上げた。
- (iii) 電磁気分野では、トピックスごとに、生徒がPowerPointを用いて英語で発表（授業）する形式をとった。
- (iv) 各種の実験を英語で解説しながら行い、重要用語等の復習を行った。

**(6) 検証****〈日本語での発展的・系統的指導〉**

実施した分野においては、生徒の学習に対する興味・関心を高め「学び」の意欲を喚起することができた。長期休暇中に与えた課題では既習事項において興味のある分野の実験を考え、実践することを課した。その結果、多くの生徒が身近にある現象を物理的な思考力で検証し、レポートを完成させた。このことから、系統的な指導は生徒の基礎的・基本的な知識・技能の習得にとどまらず、科学へのより本質的な深い理解と科学的な思考力の養成につながると考える。今後はより一層、科学への興味・関心を抱くように身近な物理現象について思考できるような課題を与えられるように指導していきたい。

**〈英語での指導〉**

「力学分野」「電磁気分野」の基本を英語で学ぶことに加え、最先端の科学技術を英語で学んだり、普段聞きえない生の英語を聞く機会を作ったり、英語による実験をとおして既習事項を復習したり、生徒自らに英語で授業をさせたりした。さらに、1年間の後半では、まったく日本語を用いない「オール・イングリッシュ」の授業を行ったが、ワークシートの結果から、生徒は予想以上に理解していることが分かった。また、中華人民共和国の生徒と合同の授業のときは、中華人民共和国の生徒の反応が良いので、本校生もつられて活発になり、かなり集中した授業を行うことができた。生徒自身が英語で「電磁気学」の内容を発表することについては、かなり過酷な要求だったにもかかわらず、ほとんどの生徒が果敢に挑戦した。今後は、さらに「オール・イングリッシュ」の授業を増やし、英語で発信・議論する力をつけるような指導に力を入れたい。

**(7) 成果****〈日本語での発展的・系統的指導〉**

長期休暇中に与えた課題は生徒の学習に対する興味・関心を高め「学び」の意欲を喚起することにつながった。課題を与える前と後では生徒の学習に対する姿勢にも変化が現れ、自ら検証しようとする行動が見られるようになった。基礎的・基本的な知識・技能の習得にとどまらず、科学へのより本質的な深い理解と科学的な思考力の養成につながるようにするためには、適宜、知識と体験を関連付ける工夫をしなければならないことがわかったため指導法を改善していきたい。

**〈英語での指導〉**

まったく日本語を用いずとも、未知の物理学やその成果を英語で理解できることの喜びを生徒に味わわせることができた。初歩的な内容に限られるが、英語で物理の内容を発信する力も育成できていると言える。

**9 学校設定科目「SS生物I」(第2学年4単位)****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
達成	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3

**(1) 目標**

平成29年度学校設定科目「SS理科総合I」の生物分野の後続として、理論・実験観察・数量的扱いの各分野で、思考力・判断力・表現力等の能力を高めることをねらいとして設置する。2学年理系生徒を対象として、高校生物の発展的内容について、論理的に理解し、実験を通じて実証することができる生徒を育てる。生物と生物現象に関する基本的な概念や原理・法則の理解を深め、生物学的な探究の方法を身に付けさせるようにするとともに、生物や生物現象を分析的、総合的に考察する能力を育成する。また、生物や生物現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深める。さらに最新生物学に直接触れることで、科学的な自然観を高める。

**(2) 対象**

第2学年理系生徒34名

**(3) 教材**

主たる教材 学校作成教材

副教材 第一学習社「高等学校生物基礎」、第一学習社「高等学校生物」

第一学習社「セミナー生物基礎+生物」、浜島書店「ニューステージ新生物図表」

**(4) 内容**

高校生物の「生命現象と物質」・「生殖と発生」・「生物の環境応答」の分野を中心としながら、平成29年度学校設定科目「SS理科総合I」で扱った「生物と遺伝子」・「生物の体内環境の維持」や他科目との横断的な内容、および発展的な内容を加えた授業を実施した。

**(5) 方法**

知識の習得を目的として、副教材を利用した講義を中心に授業展開した。また、実験・観察を通し、「なるべく実物に触れることによって本質的な理解を促すとともに、生命に対する倫理的態度の涵養を図った。

「アカムシユスリカのだ腺染色体の観察」

「ニワトリ心臓の解剖」

「ブタ心臓・肺・腎臓の観察」

「心臓の拍動調節」

「薄層クロマトグラフィーによる光合成色素分析」

「手動PCRによるALDH遺伝子の判別」

「λファージDNAの制限酵素断片分析」

「GFP形質転換実験」「植物組織の観察」

「ウニの受精と発生」

※ウニは継続してポケット飼育に取り組んでいる。

「眼球解剖」

「ニワトリ脳の解剖」

実際に実験・観察を行うことの困難なものについては、副教材の写真やビデオ教材を利用した。

**(6) 検証****① 進度について**

ほぼ計画通り実施した。

**② 科学現象の理解力の育成について**

生命現象の理解力の育成には、実験・観察を通して、なるべく実物に触れることが大切である。写真でしか見ることのない様々な生命現象を実際に観察した。

## ③ 科学論文を読み解き説明する言語力ならびに多様な価値観や倫理観を養成する教育過程の構築について

科学論文は、ワトソン・クリックの論文など、著名なものを配布紹介した。

## ④ 「学びの意欲」の喚起について

科学史に沿った授業展開を行い、単なる知識の習得・理解だけでなく、論理的な思考を深めることができた。また、より本質的な理解に近付けるために、難易度の高い問いを与えてグループディスカッションをさせる試みも行った。生徒個々の理解を擦り合わせることによって、様々な気づきがみられた。このような経験を通して、関心・意欲の向上に結びついたと考える。

## ⑤ 教員の指導力の向上について

新課程での大学入試問題の研究や、複数の教科書会社の記載の比較、科学の最新情報の蓄積を通年でを行い、授業での発問や話題提供につなげている。生徒にどのような発展的な内容をどのタイミングで示すと効果的かを考えるためには、最先端の科学に対する知識の蓄積が必要で、常に最新情報に敏感でいる必要がある。

## (7) 成果

SSH1期目の経験と昨年度・今年度の取組を通じて、生徒が主体的に取り組む実験・観察について開発を進めることができた。また、SSHならではの、発展的な授業や実験・観察にも取り組むことができた。今後はSS理科総合からSS生物Iにかけて指導計画を見直し、指導方法の向上、新たな実験・観察の開発などさらなる工夫を行う。

## 10 学校設定科目「SS化学II」(第3学年4単位)

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
達成	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	1

## (1) 目標

大学での化学の講義内容の理解や学生実験、その後の研究に不可欠な化学の基礎知識として高校化学を位置づけ、論理的理解を目的とする。その知識・理解をもとに、現象を理解したり、与えられた条件に対して数値的に処理したりする能力を育成していく。また、化学の知識を生かし、問題解決を行い、新たな知識を自ら得る主体的な生徒を育てる。実験については、結果を予測し、実験の目的を果たすための方法を自ら考え出すことができる能力を養う。発展的な内容についても、高校化学の内容と関連付けて考察できるようにさせる。

## (2) 対象

第3学年理系生徒172名

## (3) 教材

主たる教材 学習プリント 実験プリント

副教材 数研出版「化学」 数研出版「化学図録」 問題集 数研「リードα化学」

## (4) 内容

「SS化学I」で扱わなかった「化学」の「芳香族化合物」「高分子化合物の性質と利用」の内容と、大学への接続に備えたより高度な内容や発展的な内容を課題研究として加えた授業を実施した。

## (5) 方法

- ・化学を学んでいく上で不可欠な基礎知識を習得させるため、学習プリントと副教材を用いた講義を行う。
- ・身に付けた基礎知識を用いて、現象をより深く理解し、設定された条件に対して数値的に処理できる能力を育成するため、問題解決型の実験を実施する。

## (6) 検証

授業内で、分野横断型の複雑な思考が求められる問題を扱う場面も少なくなかった。化学の成績が標準以上の生徒は、回数を重ねることで基本的な知識を用いて、総合的に現象を捉えることができるようになった。しかし、化学に苦手意識をもつ生徒は、分野毎の単純な現象は理解できるものの、多数の条件を整理して考えることが難しかったようだ。今後はそれぞれの分野の知識を習得する段階において、その知識を実際に使っていく練習の時間を、可能な限り確保していく必要がある。

## (7) 成果

5年の研究開発である程度、化学的な思考力を育成する時間の確保と、指導体制を構築することができた。しかし、現状の教育課程で授業を展開できるのは現在の学年が最後となり、今後は単位数が1減少した中で、より思考力を高めていけるよう、さらなる指導方法の精選が必要になってくる。

## 11 学校設定科目「SS物理II」(第3学年4単位)

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2	3	2
達成	2	2	1	2	1	3	1	2	1	2	2	1

**(1) 目標**

学校設定科目「SS物理I」での物理分野の後続として、「力学・熱力学・電磁気学・原子物理学」を中心に理論・実験観察・数量的扱いの各分野でのさらなる応用力を高めることをねらいとしている。そのなかで、微積分を道具として自然に活用することによって、物理学の深く本質的な理解にも迫らせる。様々な物理用語については常日ごろから英語での表記にもなじませ、さらに最先端科学技術も含めた物理分野の一部を英語で学ぶ過程を通して、将来国際的に活躍できる素養をもつ理系生徒を育成することを目標とする。

**(2) 対象**

第3学年理系生徒145名

**(3) 教材**

主たる教材 学校作成による教材。これまでの本校の物理指導で長年蓄積されてきたものが土台となっている。  
補助教材 啓林館「物理基礎」、啓林館「物理」

**(4) 内容**

今年度、微積分を用いて、あるいは微積分的考え方を使得って指導した単元のその具体的内容以下のとおりである。

- ・「運動量と力積」：運動方程式や運動量の原理の導出の過程、力積の積分的考え方
- ・「円運動と単振動」：円運動の瞬間の速度と加速度の考え方、単振動の変位から速度と加速度の導出の過程
- ・「万有引力」：万有引力による位置エネルギーの導出の部分
- ・「気体分子の運動」：「気体のする仕事」の導出の部分、「熱力学第一法則」に関連して
- ・「電場と電位」：電場と電位の関係、静電気力による位置エネルギーの導出の過程、コンデンサーに蓄えられる静電エネルギーの導出の過程、コンデンサーに流れる電流の考え方
- ・「電流」：電流の定義
- ・「電磁誘導と電磁波」：ファラデーの電磁誘導の法則に関して、コイルのインダクタンス、コイルに蓄えられる磁場のエネルギー、コンデンサーとコイルのリアクタンス、インピーダンス、交流回路に関して

そのほか、力学や電磁気学分野の問題演習では、微積分を使うことでより簡潔に分かりやすく指導できた。英語での指導については、重要な物理専門用語を英語で示すだけでなく、一部の物理概念を英語で説明した。

**(5) 方法**

物理現象の理解に微積分的考え方が有効な単元においては、積極的にそれを活用することを試みる。物理法則を表す公式の導出にも微積分を用いることで、物理を平易に楽しく理解できるようにする。さらに、英語での物理概念の説明を試みる。

**(6) 検証**

通常、高校では、微積分を用いずに物理現象を式で表したり、公式の導出等を行ったりすることが行われている。それでも、物理量の変化が一様な場合は説明できていたが、一般的には、物理量は時々刻々と変化する。その際、微積分を用いることで、ごまかさずに説明したり、すっきりと証明したりすることが可能であった。

英語での指導の成果を検証するまでには至っていない。

**(7) 成果**

微積分を用いてすっきりと物理を説明したり証明したりすることができたことで、生徒の物理に対する信頼感や関心が深まり、生徒自身の物理現象を理解し表現する能力も高まったと思われる。一部の入試問題でも、生徒は微積分を用いることができるようになり、単に公式を丸暗記して解答を作ることが減り、物理的内容を見通す力がつき、答案作成の力も向上してきたと思われる。当初は、「物理現象の説明に、微積分を用いることもできる」という指導であったが、この研究開発の期間を通じて、「物理を考える際には微積分の考え方が不可欠である」とあるいは、「物理現象は微積分そのものである」「微積分の学習は物理の勉強のためにあるのだ」というような指導も交えて展開することが増えてきている。もうひとつの目標である英語での指導については、常日ごろ新しい物理用語を導入する際に、その英語での用語も同時に身につくようにこころがけている。今後の学習や研究の場面において有用となる素養として生徒の中に蓄えられていると思われる。重要な物理用語や概念を英語でも学ぶことで、英語で物理を理解したり表現したりすることへの敷居が下がったと考える。

**12 学校設定科目「SS生物II」(第3学年理系4単位)**

**【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	4	4	3	5	4	3	4	5	4	4	3
達成	4	3	3	3	4	4	2	3	4	3	3	2

**(1) 目標**

平成29年度学校設定科目「SS生物I」で身に付けた知識や知識活用力、および、科学的態度を活かし、思考力・判断力・表現力等の能力や、生物や生命現象に対する関心や探究心をさらに高めていくことをねらいとする。特に、生命科学全般に及ぶ基本的な概念や原理・法則の理解を深め、生物や生命現象を分析的、総合的に考察する能力を育成する。高校生物を深く理解することによって、大学等での生命科学に関連する新しい話題を吸収し、研究活動等を行っていくためのベースとするとともに、日々急速に発展する生命科学の中で新たな知識を自ら発見し、あるいは新たな問題を自ら解決し国際社会に貢献していける主体的な生徒を育てる。

**(2) 対象**

第3学年生徒21名

**(3) 教材**

主たる教材 学校作成教材

副教材 第一学習社「高等学校 生物」 浜島書店「ニューステージ新生物図表」 数研出版「2018 生物重要問題集」

**(4) 内容**

高校生物の「生物の環境応答」・「生態と環境」・「生物の進化と系統」の分野を中心としながら、平成29年度学校設定科目「SS生物I」で扱った「生命現象と物質」・「生殖と発生」や他科目との横断的な内容、発展的な内容の授業を実施した。

**(5) 方法**

生命現象の理解力の育成と知識活用力・思考力の伸長を目的に、知識伝達のための講義形式の授業ばかりでなく、様々な機会に様々な形の問いかけを行い、生徒どうしで協力して課題解決に向けて話し合うグループディスカッションや意見発表の場面をできるだけ多く設ける。また、実験・観察を通してなるべく実物に触れることによって、本質的な理解を促すとともに、生命に対する倫理的態度の涵養を図る。実験・観察を行うことの困難なものについては、副教材の写真や映像教材等を利用する。

**(6) 検証**

進度はほぼ計画通りに進めることができた。生命現象の理解力の育成にあたって、特に講義の中での映像教材の提示が効果的であったと感じる。少人数授業だからこそ大がかりな準備が必要無く、教師のiPad1台で十分であり、動的なメカニズムの理解や興味関心の向上に役立った。グループディスカッションや意見発表は、基本的事項の理解の底上げに寄与したと感じられる。実験・観察としては、「アサガオ、キュウリ、トマト、イチゴ等の栽培（成長の観察、屈性の観察、摘心による側芽の成長促進の観察、花芽形成の比較、他）」を数ヶ月に渡って行い、植物の発生や環境応答についての理解を深めることができたと思われる。しかし、水遣りの怠慢から枯らしてしまったケースがあり、生命を扱う責任をより深く考えさせる必要があった。

**(7) 成果**

生徒が主体的に取り組む授業や実験・観察について開発を進めることができた。今後は新たな実験・観察の開発などさらなる工夫が求められる。

**13 国語・地歴公民による論理的思考を基盤とする言語力・表現力の養成****13-1 国語総合（第1学年5単位）****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2
達成	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2

**(1) 目標**

- ・さまざまな文章を読み、正確に読み取る、また読みとったことを他者と伝え合う。
- ・読みとったり、伝えられたことについて深く思考したりすることで、自分の考えを持つ。
- ・自身の言語感覚を磨き、的確に表現する。

**(2) 対象**

第1学年生徒321名

**(3) 教材**

第一学習社「新訂 国語総合 現代文編」 第一学習社「新訂 国語総合 古典編」

**(4) 内容**

文章を論理的・構造的に読むことを目標に、接続詞や指示語などの働きに注意しながら、幅広い分野の文章を読み、論文を読む上で必要な力の伸長を目指した。また、プレゼンテーション能力の基礎となる力を涵養するためにグループ内の討論などを通して読解を深めたり、意見としてまとめて発表したりすることを行った。

**(5) 方法**

新学習指導要領では、科目の目標として「科学的、論理的に物事を捉え考察し、視野を広げるのに役立つこと」と掲げられている。国語総合では、自然科学や社会科学、芸術など様々な分野の評論文を読み、読み取った内容を自分の言葉に置き換え、共同学習の中で他者に伝えることを重視した。論理的な文章に慣れさせて、ものの見方・論理的に思考する力を養うとともに、他者との関わりの中で伝える力を高めることも意識して学習活動を行った。

**(6) 検証**

高校入学まで、生徒は漫然と文章を読んだり、勘に頼って読み進めたりすることが多かったと思われる。具体例と主張の関係、主張と論拠の関係、論の進め方などを手がかりに文章を読むという手法が、論理の道筋を追う上で有効に働き、さらに「情報の扱い方」の理解にもつながる。

**(7) 成果**

今年度入学生は、入学時の段階で国語に苦手意識を持つ生徒が多かったが、学年末の時期を迎え、硬質な文章

に対する生徒の抵抗感はやわらいできている。指示語の役割や具体例と主張の関係など、文章を読むための手がかりを使いながら読むことで、「難しい文章を勘で読む」という状態から脱しつつあると考える。右表は教科・科目の生徒意識調査の結果であるが、6月と1月の結果を比較すると、肯定的な捉え方をする生徒が増加している。

教科・科目の生徒意識調査「国語」				
国語	H30入学生 (1月)	H30入学生 (6月)	H29入学生 (6月)	H28入学生 (6月)
好き	21.5	15.7	17.7	18.8
どちらかといえば好き	47.9	40.8	41.3	41.1
どちらかといえば嫌い	25.4	33.9	28.6	31.0
嫌い	5.3	9.7	12.4	9.1

今後の課題としては、「読み取ったことを他者に伝える」「自らの考えを発信する」という表現面の力の伸長である。また、資料の引用や図表の読み取りなどを含めたさまざまな言語活動を今後取り入れていきたい。

### 13-2 現代文B (第2学年文系3単位・理系2単位)

#### 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	
達成	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	

#### (1) 目標

- ・様々な分野の文章を的確に読み取る読解力を身につける。
- ・文章から読み取った内容に対し、自分の考えを的確に表現する力を身につける。
- ・論理的に考え、主体的に学ぶ姿勢を身につける。
- ・他者との読み取りの相違を楽しみ、自分の考えをより深める。

#### (2) 対象

第2学年生徒329名

#### (3) 教材

第一学習社「改訂版 現代文B」

#### (4) 内容

科学技術・情報・環境・経済・芸術・国際など多岐にわたる分野の評論文や様々な時代の小説を取り上げ、その内容や構造を的確に把握する力を育成する。また読解した内容を正確かつ的確に伝える表現力や、自己の意見を形成し他者に伝える主体性の伸長を図る。

#### (5) 方法

科学技術系論文などの論説文を多く取り上げ、単元ごとに100～200字での要約を行うことで、その内容や構造を的確に把握する力を養うことを意識した。また、ペアやグループ形式で意見交換や討論を多く取り入れることで、コミュニケーション能力の伸長を目指すとともに、筋道を立てて自己の考えを主張することや、自分とは異なる考えを受け入れる柔軟さを育む。

#### (6) 検証

授業では教員の一方的な解説にとどまらず、生徒が相互に根拠を示しながら意見交換し、正確な読解を目指す時間を取るようにしている。生徒が取り組んだ要約や、グループワーク課題の内容を見ると、様々な分野の文章を的確に読み取る読解力や、要約する力の向上が見られた。

一方で、自分の意見を持たない生徒や、板書を写すだけの生徒も少なからず見受けられる。現代は急速な社会の変化により、将来の予測がつきにくいといわれる。インターネットにより情報は早く手軽に入手できるようにはなったが、未知の事柄に対して、自身で考え結果を予測した上で行動する、という主体的な態度は衰えている。

現代文の授業で養うべきは、知識や解法といった面もちろんあるが、それよりも自分の考えを持ちつつ、他者の考えも取り入れ、時に討論をしながら、協働作業を通して、よりよい解釈を目指すということになるだろう。

#### (7) 成果

他者と意見を交わしながら自分の意見を組み立てたり、修正したりするという点において、生徒の意識の向上がみられた。教科書本文や、SSHの活動で触れた事柄の関連書籍を読んだり、自己の課題を見つけて質問したりするなど、前向きに興味関心を広げた生徒も増えてきている。

今後の課題としては、書く時間や量を十分確保することである。意見交換の時間が単なるおしゃべりに終始していないか。人の意見を聞く際にメモを取っているか。意見交換の後に再考した自分の考えや、人の意見をメモするから、建設的な話し合いができるということ、またその活用を授業中に保証することが大切だ。我々も何のためにこの活動をしているのかを、不断に問い続けなければならない。思いつき発問や、形式的行為を廃することが必要であろう。核心を問う発問作りと、その共有が今後の課題と考えている。

## 13-3 現代社会 (第1学年2単位)

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	5	4
達成	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4

## (1) 目標

- ・現代社会の諸現象の基礎・基本的な知識修得に加え、各現象の意味や意義の多面的解釈と構成的な理解を得る。
- ・現代社会の諸問題に対し興味・関心を持ち、その解決の情報蒐集・論理的分析力、さらに自らの考え的確に伝える表現力の養成。
- ・現代社会の諸課題に対して、公正な判断を下し、自ら進んで行動できる資質や能力の育成。

## (2) 対象

第1学年生徒321名

## (3) 教材

実教出版「高校現代社会」 第一学習社「最新現代社会資料集2018」

## (4) 内容

人間や社会に対する先人の思索を学び、われわれが前提としている人間観や世界観や現代の倫理的課題に対する理解を深めた。また、近代民主主義の成立過程に関する基本的理解を深め、歴史過程の中で政治や経済、文化や価値観などがどのように関連してきたかを学んだ。さらに現代社会の諸課題を探究する学習活動を通じて、科学技術を活用するために必要な課題、人間行動の自然界への影響、異文化理解に必要な多様な価値観・倫理観について思考を深めた。

## (5) 方法

社会現象に対する総合的理解を求めると、前提となる知識や概念の解説・講義の割合が多くなるが、日々のニュースなどを取り上げるなど、常に生徒自身の現在のあり方との関連を意識させるように心がけた。また、各種講演会や進路講話などで科目との連携を図った。さらに、「知識の習得」にとどまらぬ「理解の深化」を求める学習姿勢の重要性を日頃から強調し、中学校までの学習内容に対する「常識」を覆す「疑問の発見」に繋がるような発問に留意した。また、グループによる学習活動も一部導入を図った。

## (6) 検証

本校生徒の科目に対する興味・関心はもともと高いといえる。倫理分野の学習を通して多面的な社会への視点を心得、さらに興味・関心を深める生徒もいた。ただし、「取り組みやすい教科(社会=知識の習得が容易)」という意識の生徒も少なからずおり、その傾向の強まりを危惧している。そうした意識から脱却するためにも、グループによる課題探究学習や発表・討論、論理的記述の訓練など学習活動をさらに工夫していく必要がある。

## (7) 成果

「学術研究」での公民ゼミや地歴ゼミの活動をみると、その研究テーマは多岐にわたり、社会現象や社会問題に対する生徒の興味・関心の高まりに成果がうかがえる。研究成果を伝えるプレゼンテーション力も年々高まっている。一方で、科学的な探究の精神に基づいて研究テーマを掘り下げて情報を収集し、その情報を論理的に思考・分析して結論を導く力に関しては、まだまだ目標に遠いといえる。今後は国語をはじめとする他教科との連携を模索し、問題を深く探り掘り下げる能力や社会に対してより主体的に考察・参画する力を育成していきたい。

## 13-4 世界史A (第2学年理系2単位・第2学年文系3単位)

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4
達成	3	4	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4

## (1) 目標

評価の観点 (評価規準)			
関心・意欲・態度	思考・判断	技能・表現 (表現・処理)	知識・理解
世界の歴史の大きな枠組みと流れに対する関心と課題意識を高め、意欲的に追求するとともに、国際社会に主体的に生きる国家・社会の一員として、また主権者としての責任を果たそうと	世界の歴史から課題を見だし、文化の多様性と現代世界の特質を世界史的視野に立って多面的・多角的に考察するとともに、国際社会の変化をふまえて公正に判断することができる。	世界史についての諸資料を収集し、有用な情報を選択して活用することを通して、歴史的な事象を追求する方法を身につけるとともに、追求し考察した過程や結果を適切に表現すること	近現代史を中心とする世界の歴史についての基本的な事柄を、我が国の歴史と関連づけながら理解するとともに、その知識を身に付け、さまざまな場面で活用することができる。

**(2) 対象**

第2学年生徒329名

**(3) 教材**

山川出版社「要説世界史」 帝国書院「最新世界史図説タペストリー」

**(4) 内容**

将来科学技術を活用する際に必要な異なる時代の文化や文明についての知識や歴史的背景を学び、歴史的な背景や事象などを根拠として、多角的な視点のもと歴史的な意義や社会的影響などについて考察できるようにする。

**(5) 方法**

各クラス4～6名程度のグループを構成し、常時グループ学習の形態で授業を実践した。単元のまとめや、教員からの発問に対して、時間をとりグループ内での話し合いを積極的に行わせた。また、振り返りのためのツールを導入し、基礎的な学習事項の定着や思考力、表現力の養成、そして自主的な学習意欲の涵養に努めた。

**(6) 検証**

1年間、グループワークをベースに主体的な学習意欲を育成するために取り組んだ。授業アンケートにも、「自ら興味をもって学習に取り組めた」や「グループ内での話し合いによって、コミュニケーション力が増した」など、肯定的な意見が目立った。今後は、そうした生徒の学習意欲や姿勢、さらには表現力・コミュニケーション能力を、いかに適切に評価できるのかという材料の精選が求められる。「何」を「どのように」学び、「何ができたようになった」のかを適切に生徒本人が理解できるようになるために、さらなる充実を進めていきたい。

**(7) 成果**

世界史の授業を通して、単なる知識の定着を目的とせず、その社会的背景や意義などについて多角的に考えられるよう促してきた。前述の授業アンケートにも、こうした意図は伝わっており、世界史を学ぶ意義を生徒自身が概ね理解することができたと考えている。

**14 英語・情報を中心に全教科・科目による情報伝達・価値観・倫理観の共有****14-1 コミュニケーション英語Ⅰ（第1学年4単位）****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3
達成	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3	3

**(1) 目標**

様々な分野の英文を、背景知識を活用しつつ英語の論理展開を意識して、読み取る力・聞いて理解できる力を高めることを目指す。さらに、読んだり聞いたりした情報について、英語で要約を書いたり、自分の意見を英語で発表することができる表現力の育成を目指す。

**(2) 対象**

第1学年生徒321名

**(3) 教材**

啓林館「Revised ELEMENT English Communication I」

**(4) 内容**

異文化理解、科学技術、食文化、スポーツ等様々な分野の英文を読んだり聞いたりすることで、基礎的文法事項や語彙力を定着させると共に、英文を読み取る力やそれを元に自分の意見を発表する表現力を育成する授業を行った。

**(5) 方法**

英文を読んだり、聞いたりして内容を理解する活動や、要約や意見を英語で書き話す活動を、個人またはペア、グループで行った。さらに、意見の発表等の際には、全体の前でプレゼンテーションをする機会も設けた。与えられたテーマについて自分の意見を話すパフォーマンステストを行った。

**(6) 検証**

多種多様な英文に多く触れることで、要点や概要をとらえる力はついてきた。与えられたテーマについて自分の意見や感想を書き、発表することにも慣れ、短時間でも取り組めるようになってきている。しかし、論理構成を意識して自分の考えをわかりやすくまとめたり発表したりする力の養成については課題が残る。

**(7) 成果**

科学技術分野に関する英文の展開にもより慣れることができ、文法力・語彙力を定着させることができた。授業中に取り組んできた発表活動で養われた力が、学術研究における英語でのプレゼンテーションにおいても生かされていると考えている。今後は、学んだ知識、技能を活用しながら、扱う英文に関連する情報を自ら収集し、論理展開を考えながら発表する力を育てる発展的な活動を取り入れ、2学年以降の学術研究にも活用できる英語力の養成につなげたい。

## 14-2 コミュニケーション英語Ⅱ（第2学年4単位）

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	4	5	4	4	5	5	3	4	4	4	5	5
達成	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4

## (1) 目標

英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする基礎的な能力を養う。

具体的な言語活動は以下の通り。

ア 事物に関する紹介や対話などを聞いて、情報や考えなどを理解したり、概要や要点をとらえたりする。

イ 説明や物語などを読んで、情報や考えなどを理解したり、概要や要点をとらえたりする。また、聞き手に伝わるように音読する。

ウ 聞いたり読んだりしたこと、学んだことや経験したことに基づき、情報や考えなどについて、話し合ったり意見の交換をしたりする。

エ 聞いたり読んだりしたこと、学んだことや経験したことに基づき、情報や考えなどについて簡潔に書く。

## (2) 対象

第2学年生徒329名

## (3) 教材

啓林館「Revised ELEMENT English Communication II」

## (4) 内容

日本文化・異文化・歴史的出来事・国際問題に関する評論や、科学的な説明文など様々な分野の英文を目的や場面に応じて的確に読み取り、聞いて理解する活動を行う。さらに、内容の要約を書き、意見を発表し合いプレゼンテーション能力の向上をはかる。

## (5) 方法

英問英答を通して、英語を英語のまま理解する力を涵養する。また、読んだ内容を英語で要約したり、読んだ内容に対する考えを英語で質問したりする活動を通して、英語でコミュニケーションを取る力を育成する。あらゆる場面でペアワーク・グループワークを取り入れ、クラス全体に対して発表する機会も積極的に設け、コミュニケーションの手段としての英語を身につけることに重点を置く。ALT を評価者として、英語による要約の発表能力を測定する。

## (6) 検証

目標に則り、英語を読む・聞く活動を通して、要点や概要をとらえる力を養うことができた。特に英語での要約については、教科書本文の抜き書きから脱却し、適切な言い換え表現を使うなどしながら内容的にも表現方法的にも成長が見られた。ALT による評価基準が確立した。また、文法・語法の運用能力、場面に応じた適切な語彙選択については更なる向上の余地があり、今後も継続した指導が必要である。

## (7) 成果

年間を通して常に自分の考えを英文にする活動を継続したことで、学術研究での英語の要約作成や発表活動に一定の効果を生んだものと考えている。生徒の、英文を書いたり英語で発表したりすることに対する抵抗感は、大きく低減されている。3年次にはさらに、汎用的思考、批判的・論理的思考能力を培うような深い読解活動・発表活動も取り入れ、包括的に英語運用能力を高める活動を考えていきたい。

## 14-3 コミュニケーション英語Ⅲ（第3学年4単位）

## 【指導の到達目標と達成度】

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	5	5	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
達成	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4

## (1) 目標

英語を通じて積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成し、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする能力を伸ばし、社会生活で活用できるようにする。

## (2) 対象

第3学年生徒312名

## (3) 教材

啓林館「ELEMENT English Communication III」

## (4) 内容

評論・物語・物語・エッセイなどの英文を、文法や文構造、歴史的、文化的背景を意識しながら精読し、要点や詳細をとらえる。または、速読して概要をとらえる。読んだ内容について自分の意見を述べたり、他者の意見を聞いたりしながら、取り上げられている問題について考えを深め、解決策を考える。

**(5) 方法**

- 聞いたり読んだりしたことなど、情報や考えなどについて、語句や文法事項などの知識を活用し英語でまとまりのある文章を書く。
- 単語の発音やリズム、イントネーションなどの英語の音声の特徴を捉え、事物に関する紹介や報告、対話などを聞いて、概要・要点・詳細を捉える。
- 聞いたり読んだりしたこと、学んだことや経験したことに基づき、自分の考えについて英語で話し合ったり、意見の交換をする。
- 聞いたり読んだりしたことに基づき、内容を口頭で要約したり、場面に応じた英語表現を使って話す。

**(6) 検証**

目標に則り、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする能力を伸ばすことができた。自分の考えや意見を話す・書く活動の機会を設定し、実際に使用する場面を与えた。2年次に比べ、文法・語法の運用能力、場面に応じた適切な語彙選択について精度が高まってきている。しかしながら、社会で通用するようなといった設定での発表指導はまだ不十分である。

**(7) 成果**

科学分野の英文も含め幅広い題材の英文の学習を通して、的確に読み取ったり、聞き取ったりする能力が一段と向上した。また、多種、多様、大量の英語に触れることにより、科学分野のみならず各分野の知識が、相互の分野の理解に好影響を与え、より深い理解に繋がった。この成果が、高度なレベルの英文を読み解く力、および表出する力へとうまく結びつけることができたものと考えている。

**14-4 「情報の科学」(第2学年2単位)****【指導の到達目標と達成度】**

	1 基礎的 知識・技能	2 内省的 思考	3 汎用的 思考	4 創造的 思考	5 批判的論理 的思考	6 発展的 思考	7 自律的 活動	8 前向き 責任・挑戦	9 協働・協調	10 主体的 行動	11 表現・発信	12 異文化 理解
目標	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	4	2
達成	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	4	2

**(1) 目標**

- 情報機器の生い立ち(歴史)と使用法を学び、正しい使い方を推し進める。
- 正しいモラルをもった人格を育成し、社会性を涵養する。
- つねに新しい技術を取り入れ、よりよい社会を築くための素養を体得する。

**(2) 対象**

第2学年生徒329名

**(3) 教材**

第一学習社「高等学校 情報の科学」

**(4) 内容**

- ・コンピュータおよび情報通信ネットワークについての基本的な原理
- ・プログラミングやシミュレーション、データベース等の実習
- ・個人の権利や知的財産権に関する知識理解
- ・情報社会に参画する際に必要とされる態度の育成
- ・問題解決に向けて、テーマの設定、問題点の分析、解決策の提案、相互評価

**(5) 方法**

ソフトウェアをどのように活用していくか、実習を通じて必要となる技能を身につけていく。また、グループによる問題解決の場面を設定し、協同して課題に取り組む活動を実践する。

**(6) 検証**

基本的な知識理解と問題解決との関連については、これまでの既習事項もさることながら、情報科としても改めて補いながら実習を進めていく必要が感じられた。特に統計の学習に関して、次年度は年度当初に設定し、他教科も含めて、活用する場面を設定していきたい。

**(7) 成果**

ビジュアルプログラミング言語を導入時に利用したことは効果的であった。簡単な制御についてもここで学習した。ただ、発達段階を考えれば、最初からテキストベースでのプログラミングが望ましい。新学習指導要領を前提に、高等学校におけるプログラミング的思考のあり方は、今後とも工夫・改善が必要である。

## 第4章 実施の効果とその評価

### <目的>

本校の研究開発課題、および、それを実現するための研究内容の達成状況を検証するために、生徒の変容および教員の変容に着目して、アンケートの開発を行い、客観的なデータに基づき定量的な分析、評価を行う。

### <内容と方法>

S S Hに関わる生徒意識調査

対象 第1・第2・第3学年生徒

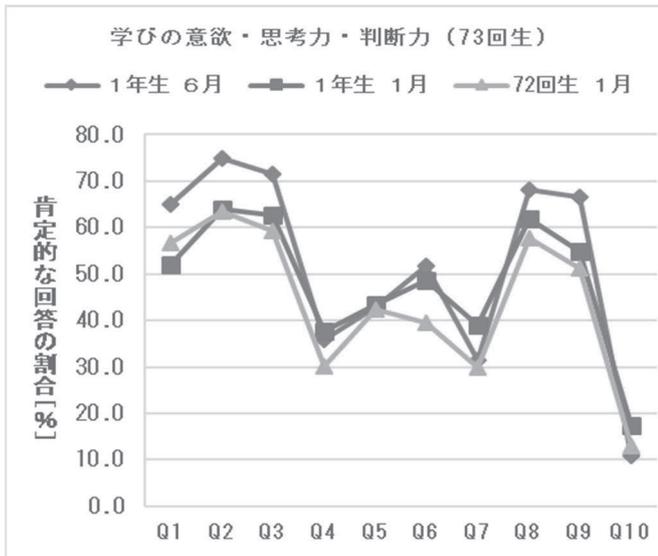
実施 2016年度入学生(71回生):2016年6月,2017年1月,6月,2018年1月,6月,2019年1月  
 2017年度入学生(72回生):2017年6月,2018年1月,6月,2019年1月  
 2018年度入学生(73回生):2018年6月,2019年1月

内容 3年間(6回)の意識調査結果に基づき,生徒の変容から実施の効果とその評価を検証した。

### 第1節 生徒の変容

#### 【SSHに関わる生徒意識調査】

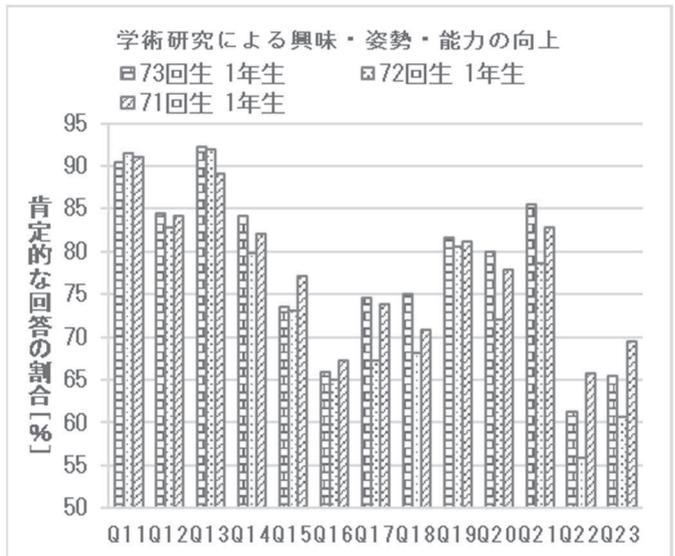
S S Hに関わる生徒の意識調査に基づき, S S Hの効果进行分析する。質問項目・結果は以下の通りである。



#### 『学びの意欲・思考力・判断力』

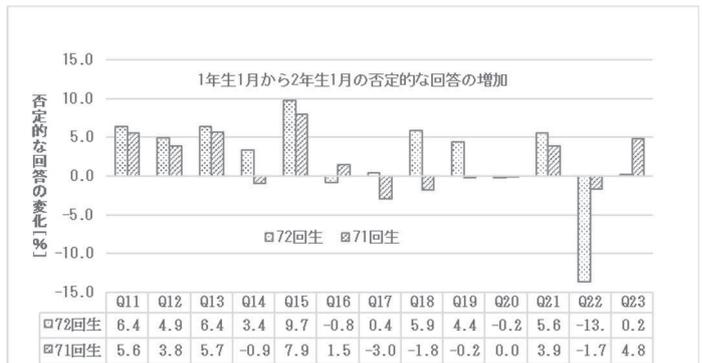
- Q1. 科学に興味・関心がある
- Q2. 疑問に思ったことを自分なりに考えようとしている
- Q3. 根拠にもとづいて考えようとしている
- Q4. 結論を導くために必要な情報収集の方法を知っている
- Q5. 自分とは異なる意見を想定しながら自分の考えを組み立てている
- Q6. 自分が調べたことや考えたことを筋道立ててまとめることができる
- Q7. 相手の話を聞いて疑問点を見出し、質問することができる
- Q8. 自分の考えをわかりやすく相手に伝えるように意識している
- Q9. 意見を交わしながら、自分の考えをよりよいものに修正すること
- Q10. 英語を使つての会話には自信がある

『学びの意欲・思考力・判断力 (73回生)』では、多くの項目で6月よりも1月の値が低くなっている。これは、学術研究活動の中で自分の甘さ未熟さを感じ自己を客観的に判断できるようになった結果であると考えられる。一方で、「結論を導くために必要な情報収集の方法を知っている」「自分とは異なる意見を想定しながら自分の考えを組み立てている」「相手の話を聞いて疑問点を見出し、質問することができる」「英語を使つての会話には自信がある」の4項目は、6月より1月の値が高くなっている。これは課題研究をグループで



#### 『学術研究による興味・姿勢・能力の向上』

- Q11. 未知の事柄への興味の向上
- Q12. 自分から取り組む姿勢の向上
- Q13. 周囲と協力して取り組む姿勢の向上
- Q14. 粘り強く取り組む姿勢の向上
- Q15. 独自のものを創り出そうとする姿勢の向上
- Q16. 発見する力の向上
- Q17. 問題を解決する力の向上
- Q18. 真実を探って明らかにする力の向上
- Q19. 考える力の向上
- Q20. 深く学ぶ姿勢の向上
- Q21. 視野の広がり
- Q22. プレゼンテーション能力の向上
- Q23. コミュニケーション能力の向上

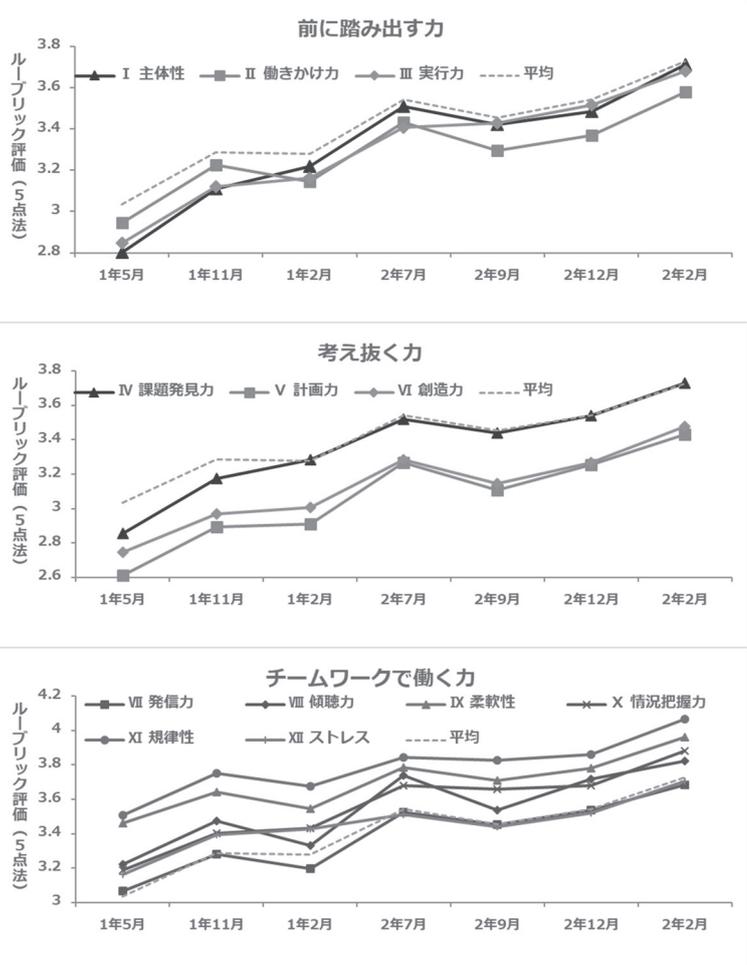


活動し、発表会や見学を年7回実施したことによる効果である。今年度は昨年度までになかった学年間での交流、指導・助言の機会を増やしたことにより生徒間で活発な意見交換が行われたため、昨年度の1年生よりも多くの項目で肯定的な回答が多かったと考える。昨年度の回答により得られた課題が解消されつつあり、学年間の交流が一定以上の効果が得られたため、今後も継続して検証を続けていきたい。

『学術研究による興味・姿勢・能力の向上』は、73回生の回答が、71回生の回答と似た傾向があることを示している。1年生1月から2年生2月にかけて71回生において否定的な意見の割合が増加している「未知の事柄への興味の向上」「自分から取り組む姿勢の向上」「周囲と協力して取り組む姿勢の向上」「独自のものを創り出そうとする姿勢の向上」「発見する力の向上」「深く学ぶ姿勢の向上」「視野の広がり」「コミュニケーション能力の向上」の各項目において否定的な意見が増加した原因を究明し、73回生が71回生と同様な変容とならないよう早急に対応したい。

『72回生（第2学年生徒）学術研究 自己評価ルーブリック』は、第1学年3回、第2学年4回の計7回の自己評価の変遷を示す。「前に踏み出す力」として主体性、働きかけ力、実行力、「考え抜く力」として課題発見力、計画力、創造力、「チームワークで働く力」として発信力、傾聴力、柔軟性、状況把握力、規律性、ストレスの計12項目で、調査時点で到達していると考えられるレベル段階（1～5）を判断した。すべての項目でほぼ同様の変化を示しているが、1年11月から2月では、働きかけ力（他人に働きかけ巻き込む力）、傾聴力（相手の意見を丁寧に聴く力）、柔軟性（意見の違いや相手の立場を理解する力）の評価が大きく低下するのに対し、主体性（物事に進んで取り組む力）、課題発見力（現状を分析し、目的や課題を明らかにする力）の評価が上昇している。また、2年7月から9月では、傾聴力、計画力（課題の解決に向けたプロセスを明らかにし準備する力）、働きかけ力、創造力（新しい価値を生み出す力）が大きく低下するが、実行力（目的を設定し、確実に行動する力）が高まる。同じ時期に相反する評価をもたらす原因を解明することで、さまざまな力を育む上での効果的な活動や指導・助言に繋がる。

72回生 学術研究 自己評価ルーブリック



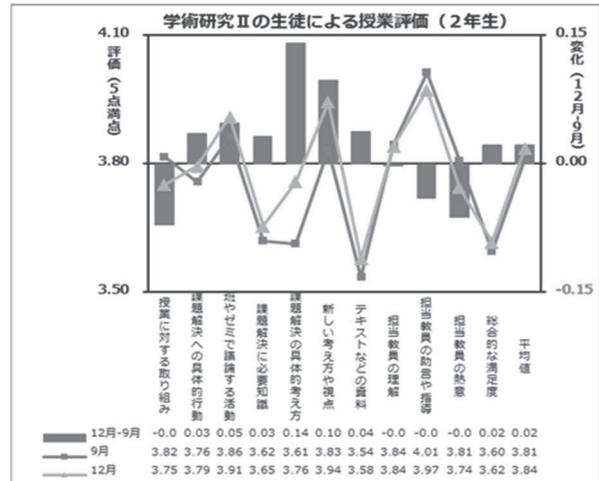
## 第2節 教職員の变容

### 【学術研究授業評価】

学術研究Ⅱの生徒による授業評価（2年9月、12月実施）では、学術研究Ⅱのゼミ担当教員に対する評価3項目（理解、助言や指導、熱意）がすべて9月より2月で低下している。しかし、学術研究Ⅱに対する総合的な満足度は増加している。これは、学術研究Ⅱが担当教員による指導・助言ではなく、生徒の主体的な活動による効果が大いことを示す。一方で、課題研究の仕上げの段階になると、生徒の期待や要求に教員が応えられていない状況も現れている。今後は教員も生徒とともに研究活動を行う姿勢が重要であると考えられる。

## 第3節 学校の変容

本校のSSH事業における研究成果を普及するために、学校設定科目の授業公開・学術研究Ⅱ（第2学年生徒）における課題研究のポスター発表会・講演会・分科会からなる第1回学校公開（10月26日）、学術研究Ⅰ（第1学年生徒）における課題研究の中間発表・講演会からなる第2回学校公開（2月9日）の計2回の学校公開を実施した。そのとき実施した外部からの参加者アンケート結果に基づき、SSHへの期待と効果を分析する。



**【学校公開アンケート(第1回・第2回)】**

今年度の2回のアンケート結果では、すべての項目で「大変参考になった、だいたい参考になった」との回答が85%を超えている。特に学校公開全般としては、午前中に学校設定科目の授業公開・課題研究のポスター発表会、午後から講演会・分科会となる第1回の方が、午前中のみで課題研究の中間発表・講演会を行った第2回より高評価となった。「これから課題研究を指導する先生方のために」を演題とする講演会、学校設定科目の授業公開、分科会が「参考となった」とする回答が特に高いことは、課題研究などの探究活動はもちろん、既存の教科・科目における指導のしかたや進め方に工夫や改善の必要性を感じる教職員が少なくないことを示す。

**【学校の変容】**

本校で実践している「SSHとしての取り組み」が決して「本校だからできるもの」ではなく、他の学校におけるさまざまな教育活動において実践可能であることを理解される効果をもたらした。今後は、生徒・教職員ともに、さまざまな課題に対して主体性を持って対峙し、多様な人々と協力して問題を発見し解を見いだしていく『真の学力』を育成・評価できるように、『持続可能な課題探究』を中心とした教育活動を実践する。

**第4節 保護者の変容**

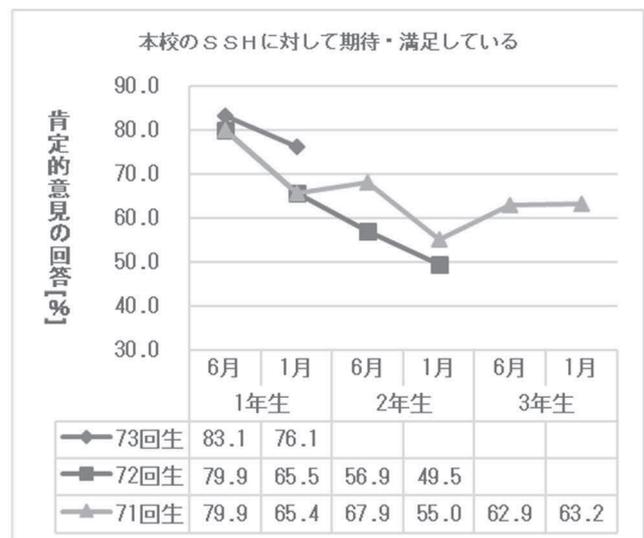
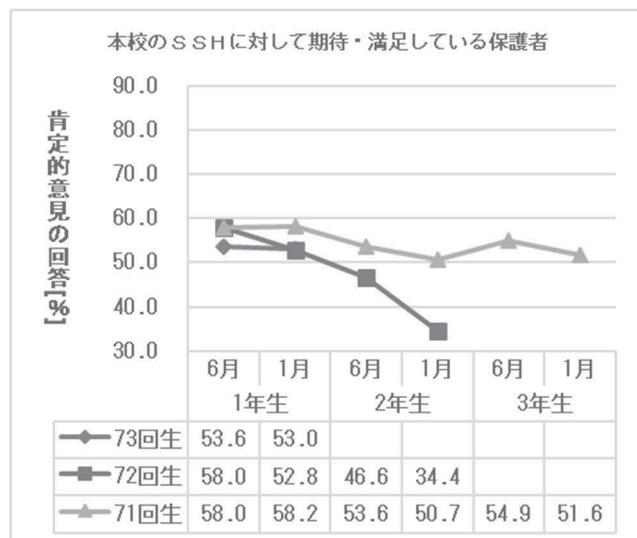
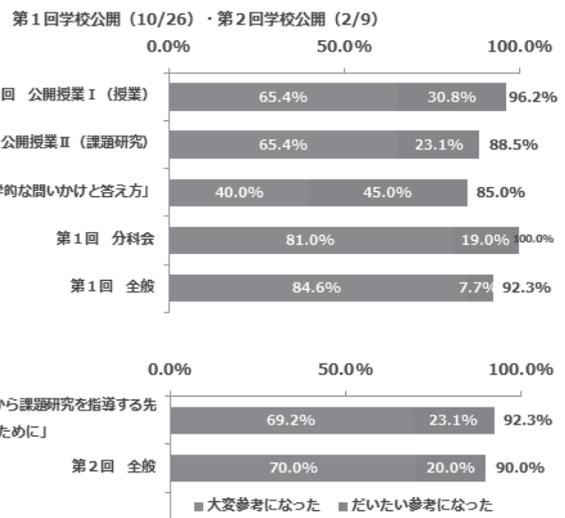
SSHに関わる生徒意識調査に基づき、SSHへの期待と効果を分析する。

**【SSHに関わる生徒意識調査】**

自分の保護者が「SSHに期待・満足している」と回答する割合は下降傾向にある。しかし、72回生と比較し減少の割合が小さい要因として考えられるものが、73回生のポスター発表を保護者に公開する回数を増やしたことである。72回生の減少の割合が大きい要因は、進路実現に対する学術研究の関連性の不透明さである。71回生の2年生1月から3年生6月の上昇は、SSH活動が自身にとってある一定の効果が見られたために、大幅な増加となった見ている。生徒が効果を実感できたことは、保護者の満足度の上昇にも繋がる。保護者が子どもの言動から受ける印象が、SSH事業に対する期待および満足度に大きく影響しているといえる。

**【保護者の変容】本校のSSHに対して期待・満足している保護者**

昨年度の回答により得られた課題を検証すべく、今年度は新たに保護者に対してポスター発表会の公開を行った。72回生1年生6月、1月と比較したときに6月では-4.4ポイントであったものが+0.3ポイントとなったことから発表会を公開することにより満足度をあげる効果があったことがわかる。また、71回生のポイントの上昇より新たに生徒の満足度と保護者のSSHに対する期待・満足度には正の相関があることがわかったため、生徒にはSSHの成果を実感できる工夫をしていくことが今後の課題としてあげられる。同時に、保護者に対してSSHの根本的な認知を図るためには発表会を積極的に公開し、『茶畑SR times』で生徒の活動報告や発表会の案内を定期的に行うことが肝要である。



## 第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校のSSH事業は、「普通科のSSH」,「生徒全員を対象とするSSH」,「全職員が推進するSSH」という3つの柱を有する。SSH事業を実施していく際に、企画・運営する組織がSSH研究部であり、全職員が共通認識を得る場がSSH委員会である。以下にこれら各々の組織の目的と果たすべき役割について述べる。

＜分掌組織『SSH研究部』＞ (SSH事業全体の総括・企画・運営)

第1期のSSH指定にあたり、SSH研究部と呼ぶ分掌が組織された。本年度の構成員は、部長(理科教諭・物理)、副部長(理科教諭・地学)、国語科教諭、英語科教諭、理科教諭(理科・物理)、SSH事務員の6名である。主にSSH事業の企画・運営と、管理機関である宮城県教育庁、科学技術振興機構、文部科学省との連絡・調整を行う。

＜全体会議『SSH委員会』＞ (全教職員)

全職員(管理職、教諭、実習講師、養護教諭、図書司書、事務職員等のすべて)が所属する委員会で、基本的に月1回実施される定例職員会議後に開催する。SSH事業の連絡・報告、職員対象の研修会などを行う。

＜本校の主な校内SSH事業＞ (担当学年の全職員が基本)

- ・第1学年学校設定科目「学術研究Ⅰ」 指導教員…第1学年所属教員16名+理科・家庭科教員10名
- ・第2学年学校設定科目「学術研究Ⅱ」 指導教員…第2学年所属教員16名+理科・情報・音楽科教員12名
- ・SSH学術研究発表会(3月実施)
- ・先端科学技術講演会(第1学年生徒対象 および 第2学年生徒対象 の年2回)
- ・防災講演会・課題研究講演会(第1学年生徒対象)
- ・学校公開(年2回実施)
- ・SSH運営指導委員会(年2回実施)

＜特定部会①『理科会』・『数学科会』＞ (該当教科・科目の教職員)

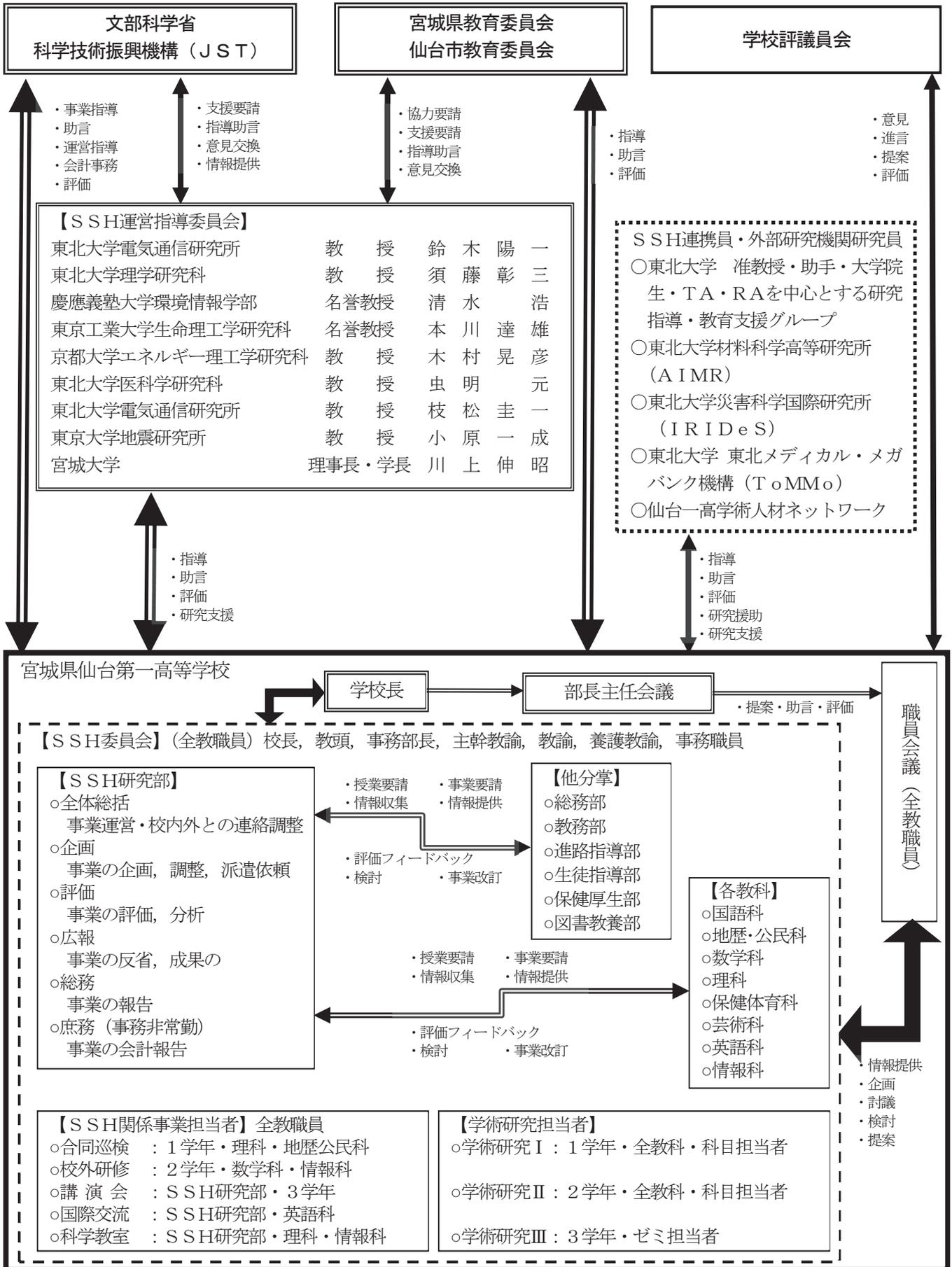
- ・SSH関連学校設定科目の授業 … SS数学Ⅰ・Ⅱ・A・B, SS理科総合Ⅰ・Ⅱ, SS化学Ⅰ・Ⅱ, SS物理Ⅰ・Ⅱ, SS生物Ⅰ・Ⅱ, SS地学Ⅰ・Ⅱ, 学術研究Ⅰ・Ⅱ
- ・各教科会における情報交換, 校内向け公開授業, 校外向け公開授業
- ・学術研究Ⅱにおける課題研究指導 … 部活動とリンク

＜特定部会②『第1学年会』・『第2学年会』＞ (担当学年の全教員)

- ・毎週月曜日放課後に設定, 学術研究Ⅰおよび学術研究Ⅱの進め方と進捗状況について確認

組織名称	対象職員(人数)	主な事業	目的	関係科目
SSH研究部	分掌所属教職員 (6名)	SSH事業全般	SSH事業の円滑な運営 JSTとの連絡・調整	全教科・科目
SSH委員会	全教職員 (75名)	SSH事業に関する連絡・調整 専門知識の伝達 全職員対象の研修会	事業内容を全教職員に周知徹底 全職員がSSH事業に関わる体制の構築	全教科・科目 学術研究Ⅰ 学術研究Ⅱ
理科会	理科所属教職員 (11名)	理科の教科指導 自然科学系部活動の指導 学術研究Ⅰ, 学術研究Ⅱの指導	先進的な理科教育の推進と リーダーの育成	SS理科総合Ⅰ SS理科総合Ⅱ SS物理Ⅰ・SS物理Ⅱ SS化学Ⅰ・SS化学Ⅱ SS生物Ⅰ・SS生物Ⅱ SS地学Ⅰ・SS地学Ⅱ
数学科会	数学科教員 (10名)	数学科の教科指導 学術研究Ⅰ, 学術研究Ⅱの指導	先進的な数学教育の推進と リーダーの育成	SS数学Ⅰ・SS数学A SS数学Ⅱ・SS数学B
第1学年会	第1学年教員 (16名)	学術研究Ⅰの指導 合同巡検の指導	課題研究における問題発見能力, 思考力, 判断力, 表現力の養成	学術研究Ⅰ
第2学年会	第2学年教員 (16名)	学術研究Ⅱの指導 校外研修の指導	課題研究における問題解決能力, 思考力, 判断力, 表現力の養成	学術研究Ⅱ

＜宮城県仙台第一高等学校 SSH組織図＞



## 第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### 第1節 研究開発実施上の課題

#### 1 生徒の実態と課題

本校生徒は、「SS理科総合Ⅰ」のアンケート結果によると、科学に関する全般的価値<科学的探究の支持>への理解は高い。特に、今年度入学生は、「科学は私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である」、「科学技術の進歩は、通常の人々の生活条件を向上させる」、「科学は社会にとって有用なものである」、「科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ」、「科学技術の進歩は、社会に利益をもたらす」のどの項目においても97%以上が科学の価値を認めている。一方、学術研究の自己評価ルーブリックの結果によると、入学当初、「計画力」や「創造力」、「主体性」、「実行力」に自信のない生徒が多いのが実態である。

「科学技術知識を基盤とした『知の創出』を実行できる科学技術イノベーション・リーダーの育成」を実現するためには、「科学の目」、「科学の手」、「科学の心」を育成するとともに、「計画力」、「創造力」、「主体性」、「実行力」等の人間力も、様々なSSH事業・教育活動全般の中で意識的かつ体系的に養成していくことが必要である。

#### 2 教職員・学校の実態と課題

運営指導委員の助言のもと、以下の点を大事にすることで生徒全員・全職員の総力を挙げてSSH事業に取り組む体制をつくることのできた。

- ①何でもよいので「とりあえずやってみよう」という気持ちが必要であること
- ②人文科学や社会科学などの文系分野で何かを訴えるには、統計学の素養が必要であること
- ③既存の学問の枠組みの境界線上には、最先端のテーマが存在する可能性があり、今後は、学問の横断的・複合的な視点が必要となること

現在では、学術研究が第1・2学年生徒全員を対象としており、今年度は第1・2学年所属の教員は全て、全教員の75%が担当している。さらに、学術研究担当経験者はほぼ100%であり、学術研究の取り組みに關しての概ねの理解と協力体制はできている。また、ほぼ全ての教員が学術研究を担当していることもあり、それぞれの教科・科目の指導の中で学術研究を進めるために身に付けておくべき知識やスキルなどにも触れながら、授業を展開している。

学校評価アンケートでは、「生徒にとって、課題発見・解決能力や論理的思考力を伸ばすようなSSH活動が行われている」の項目で「そう思う・大体そう思う」が72.7%であり、「あまりそう思わない」が27.3%であった。赴任してすぐに課題研究に担当になるのが当然の状態であるので、指導法の継承・工夫や指導体制の再構築も考えながら、先生方も生徒の成長を実感できるSSH活動にしていくことが課題である。

また、昨今、教職員の人事異動のサイクルが数年以下となり、SSH事業を通じ本校で様々な指導法を培った教員が本校を離れるケースが増えた。これは成果の普及に繋がるものとして、宮城県の財産であると認識している。しかし、本校で培ったものが本校に残らなければ意味がないので、

- ①これまでの各所での取り組みをデータベース化すること
- ②生徒の活動をe-ポートフォリオ化すること
- ③自分の後任に当たる人（学年をまたぐ際にも）に取り組みの引継ぎを行うこと

等の認識を校内で共有し、後世に残るSSH事業として記録していくことを確認していきたい。

#### 3 見えてきた課題

- ①学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」「学術研究Ⅲ」の連動性・継続性とその効果
- ②新学習指導要領および新しい大学入試制度に対応できる教育課程の研究

### 第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及

#### 1 今後の研究開発の方向

「科学の目」、「科学の手」、「科学の心」をより効果的に育成するために、学術研究（課題研究）を中心とした「科学技術知識を基盤とした『知の創出』を実行できるイノベーション・リーダーの育成」を各教科・科目でも意識して系統的・体系的に指導する体制づくりを進めていきたい。特に学術研究では、各ゼミの指導法の特徴やポイント、生徒に対する効果などをまとめ、各教科・科目の探究活動の指導に繋げていきたい。また、SSH台湾海外研修を中心とするSSH国際交流事業と、学術研究や英語等の教科・科目の授業とを有機的に効果的に結び付いた指導体制づくりを目指す。

#### 2 成果の普及

本校で実践しているSSH事業を普及する活動として、次のようなものが挙げられる。

- ①他校の教員と課題研究や授業実践について意見交換をする学校公開（年間2回）
- ②課題研究発表会の公開
- ③複数校の生徒を集め、それぞれ研究発表、質疑応答などを通して交流を図る研究発表会
- ④全国的に優れた経験を持つ高校の先生や大学教授などを招いて、指導法について考える研修会
- ⑤自然科学部の活動として、中学生と対象に取り組んだ成果の普及活動（「仙台一高科学教室」など）
- ⑥学校ホームページへの各種事業の取組・成果の公表（「茶畑SR times」など）

平成30年度 教育課程表

宮城県仙台第一高等学校

教科	科目	標準 単位	1年	2年		3年	
				文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	4	5				
	現代文	B 4		3	2	3	2
	古典	B 4		3	2	4	3
地理歴史	世界史	A 2		3	2		
	世界史	B 4				④	④
	日本史	A 2		③	②	④	④
	日本史	B 4		③	②	④	④
	地理	A 2		③	②	④	④
公民	現代社会	2	2				
	倫理	2				②	②
	政治・経済	2				②	②
数学	SS数学I		4				
	SS数学II				4		
	SS数学III						
	数学II	4		4			
	数学III	5					4
	SS数学A		2				
	SS数学B				2		
	数学B	2		2			
	数学研究α					③	②
	数学研究β					②	⑤
数学研究αβ							
数学研究γ						3	
理科	SS理科総合I		4				
	SS理科総合II			2			
	SS物理I				④		
	SS物理II					2	④
	SS化学I				④	④	④
	SS化学II						④
	SS生物I				④	④	④
	SS生物II						④
	SS地学I				④		④
	SS地学II						④
化学研究					②		
生物研究					②		
地学研究					②		
保健体育	体育	7~8	3	2	2	②	2
	保健	2	1	1	1	②	2
芸術	音楽I	2	②			②	
	音楽通論			2			
外国語	コミュニケーション英語I	3	4				
	コミュニケーション英語II	4		4	4		
	コミュニケーション英語III	4				4	4
	英語表現I	2	2				
	英語表現II	4		2	2	2	2
家庭	家庭基礎	2	2				
情報	情報の科学	2		2	2		
学術研究	学術研究I		2				
	学術研究II			2	2		
	学術研究III						
特別活動	L H R		1	1	1	1	1
合計			34	34	34	33	33

- 備考
1. 数字が○で囲まれたものは選択科目であり、□で囲まれた数字は履修しなければならない単位数である。
  2. 3年の地理歴史科目は、2年まで履修したA科目と同じB科目が望ましい。
  3. 3年文系の地理歴史科目において、同一科目の選択は不可である。
  4. 数学研究α・β・γ・αβ、化学研究、生物研究、地学研究、音楽通論は、学校設定科目である。
  5. 3年文系の数学研究α・βは、同時履修のみ選択が可能である。
  6. 「SS」を付した科目、及び、学術研究I・II・IIIは、SSHの研究開発に係る学校設定科目である。
  6. 「総合的な学習の時間」については、学校設定科目である学術研究I・IIにおいて十分にそのねらいを達成できる事から、これらの科目で代替している。

平成30年度入学生 教育課程表

宮城県仙台第一高等学校

教科	科目	標準 単位	1年	2年		3年	
				文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	4	5				
	現代文	B 4		3	2	3	2
	古典	B 4		3	2	4	3
地理歴史	世界史	A 2		3	2		
	世界史	B 4				④	④
	日本史	A 2		③	②	④	④
	日本史	B 4		③	②	④	④
	地理	A 2		③	②	④	④
	地理	B 4				④	④
公民	現代社会	2	2				
	倫理	2				②	②
	政治・経済	2				②	②
数学	S S 数学 I		4				
	S S 数学 II				4		
	S S 数学 III						4
	数学 II	4		4			
	S S 数学 A		2				
	S S 数学 B				2		
	数学 B	2		2			0 ・ 2 ・ 4
	数学研究 α β					⑤	0 ・ 5
数学研究 γ						3	
理科	S S 理科総合 I		4				
	S S 理科総合 II			2			
	S S 物理 I				④		
	S S 物理 II						④
	S S 化学 I				2		
	S S 化学 II						④
	S S 生物 I				④	④	0 ・ 4
	S S 生物 II						④
	S S 地学 I				④		④
	S S 地学 II						④
	化学研究					②	
生物研究					②		
地学研究					②		
保健体育	体育	7~8	3	2	2	②	2
	保健	2	1	1	1	②	2
芸術	音楽 I	2	②				
	音楽通論			②			
	美術 I	2	②				
外国語	コミュニケーション英語 I	3	4				
	コミュニケーション英語 II	4		4	4		
	コミュニケーション英語 III	4				4	4
	英語表現 I	2	2				
	英語表現 II	4		2	2	2	2
家庭情報	家庭基礎	2	2				
	情報の科学	2		2	2		
学術研究	学術研究 I		2				
	学術研究 II			2	2		0 ・ 1
	学術研究 III					①	①
特別活動	L H R		1	1	1	1	1
合計			34	34	34	34	34

- 備考
1. 数字が○で囲まれたものは選択科目であり、□で囲まれた数字は履修しなければならない単位数である。
  2. 3年の地理歴史科目は、2年まで履修したA科目と同じB科目が望ましい。
  3. 3年の文系地理歴史科目において、同一科目の選択は不可である。
  4. 数学研究 α β, 化学研究, 生物研究, 地学研究, 音楽通論は、学校設定科目である。
  5. 「S S」を付した科目、及び、学術研究 I・II・IIIは、SSHの研究開発に係る学校設定科目である。
  6. 「総合的な学習の時間」については、学校設定科目である学術研究 I・IIにおいて十分にそのねらいを達成できる事から、これらの科目で代替している。

学校設定科目「学術研究 I」 課題研究テーマ

ゼミ	班	タイトル
物理	1	Time-Dependence of Cosmic-Ray Anisotropy
	2	主翼の形と飛行速度
	3	紙飛行機の重心と飛行時間の関係
	4	衝撃に強い構造
	5	米電話の再現度 - 媒質の種類と音の伝わり方 -
	6	電磁石を用いたカワズ加速器
化学	1	KMnO <sub>4</sub> と Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> の酸化還元反応における Fe <sup>3+</sup> の触媒効果
	2	泡立ちと洗浄力の関係性
	3	ヤナギからのサリチル酸の抽出・合成
	4	サリチルからアセチルサリチル酸への効率の良い合成方法
	5	カチオンで抗菌
生物	1	イモリの再生芽と遺伝子認識
	2	扁桃体と眼高前頭皮質の相関性
	3	遺伝子から探るメタカカの起源
	4	セイヤカアワフタジソウの他感作用について
	5	メタカの耐塩性と体の変化
	6	記憶力の向上
	7	乳酸菌の共棲培養
地学	8	ゴキブリを効率よく駆除するには
	1	星の高度による色の変化
	2	夜空の明るさ
	3	あすと長町のビル風の予測と対策
	4	歴史はくりかえされるのか - 津波堆積物から過去の津波を探る -
数学	5	液化化現象の原因と対策
	1	3次元余弦定理(仮)の三角比を用いた証明
	2	合わせ鏡と写る像の関係式
	3	運命のに出会える勝率
	4	より正確なトーナメント
	5	さよならホームランの出る確率
情報	6	数学的に安全なパスワードの開発
	1	スマホ性能向上作戦 - 安全なオーバークロックの追求 -
	2	データから見える犯罪の傾向とは
	3	1日83時間のムダを失くせ! - 高掲示板の廃止計画 -
	4	一高生の一高生による一高生のための学習アプリ
	5	ゲームはテスト対策に役立つのか
国語	6	いんでんきあるこりすむ
	1	論語の効果的な学び方 - 江戸時代からみる -
	2	識字率を向上させる有用な方法とは - なぜ識字率はほぼ100%なの?ニッポン! -
	3	かことしの絵本
	4	ことわざから見る日本の文化の差異
5	名言といわれる言葉の共通性	

ゼミ	班	タイトル
国語	6	古典文学から読みとる日本人の死に対する意思決定と安楽死のかかわり
	7	伝わる文字の使い方
	8	売れる「なろう」はなぜ売れる
	9	日本の映画 ~ オリジナル脚本の可能性 ~
	10	オノマトヘへの海外比較
	11	方言の境目 - その要因と影響 -
歴史	1	なぜ女性偉人が少ないのか - 戦争から見る女性の権利 -
	2	江戸時代初期の仙台の人口増加に係る特徴 - 3つの観点において江戸と比較して -
	3	戦国時代の健康食材 - 現在の健康食材との違い -
	4	漢方医学の変遷 - 政府政策に対抗する東洋医学の変化 -
	5	肖像画から読み取る歴史上の人物のイメージ
	6	戦争賠償金 - 何をもちに算出されるのか
	7	江戸の対国内防衛について - 五街道(関東)の発展度と警備体制の関係 -
公民	1	ふるさと納税の現状と改善 - 個人版納税と企業版納税 -
	2	A I を使った労働時間の短縮と労災の予防
	3	メディアと私たちの心理 - 思い込みによる効果と実害から学ぶ活用法 -
	4	飯塚事件から見た死刑制度 - 実例を元にした思考 -
	5	過労死ゼロへ - ストレスフリーな環境 -
	6	外国人労働者をつくる日本の未来
英語	1	Difference of culture of laughter understood from the sense of Japanese and Americans
	2	The most effective way to improve your English listening skills
	3	How to make "Purikura" in the world
	4	Differences in Junior High School Life between America and Japan
	5	English subtitles of Japanese movies
	6	Difference in consciousness to "HAGE" between Japan and foreign countries
保健	1	噛む力で目指せ頂点!
	2	交感神経と副交感神経について
	3	積極的休息の限界
	4	「あっち向いてホイ」必勝法
	5	アメとムチはパフォーマンスに影響するのか
	6	電子タバコについて
音楽	1	楽曲分析による音楽ジャンルの再定義
	2	曲順によって人にあたえる印象の変化
	3	日本人のクラシック音楽普及 - 作曲家の恋愛観をもとに -
	4	音楽が与える学習への効果
家庭	1	待機児童問題の解決に近づくためには
	1	ピロティ構造の耐震性
	2	波を防ぐのに最適な防潮堤の形を考える
災害研究	3	ビル風を防ぐ
	4	景観を津波から守れ
	5	河川を遡上する波
	6	砂防ダムの海岸浸食の防ぎ方
	7	先進市町村から学ぶ外国人への災害対応

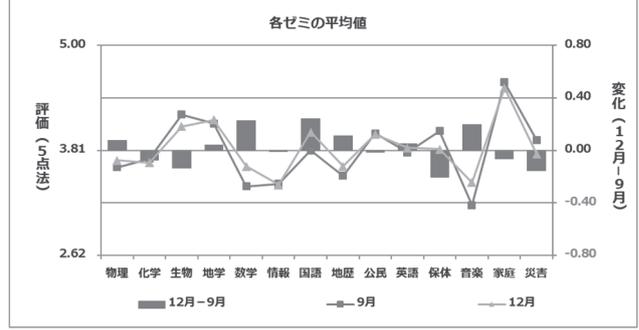
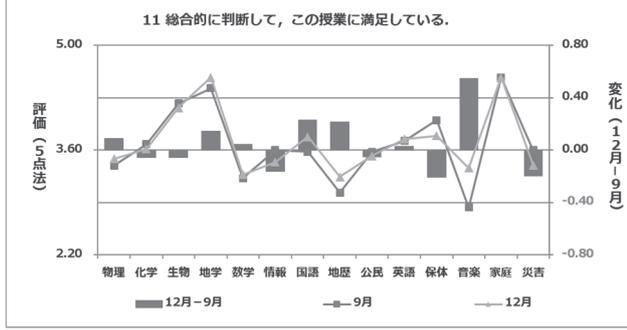
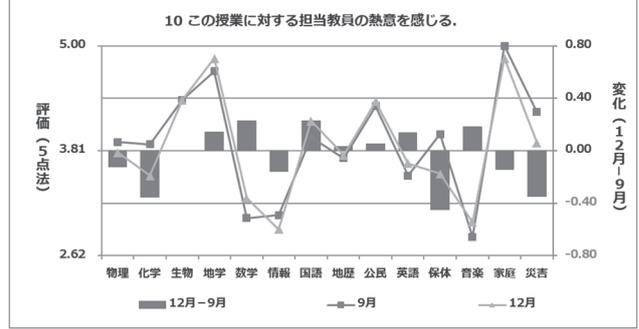
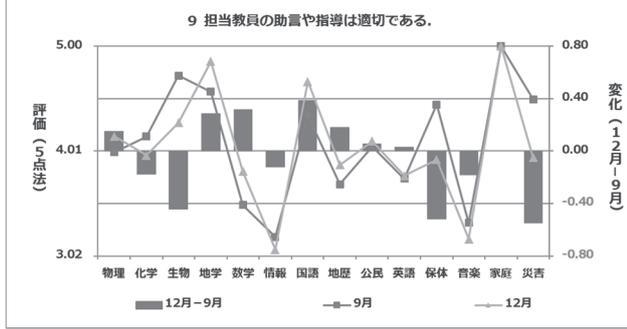
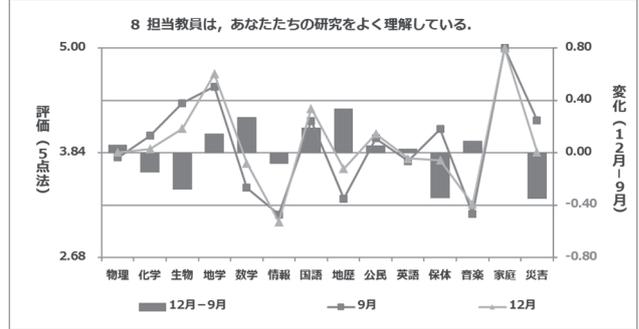
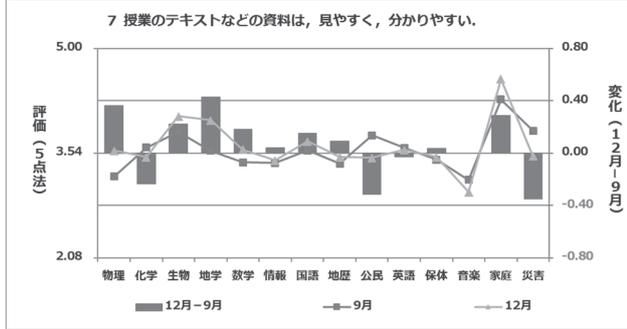
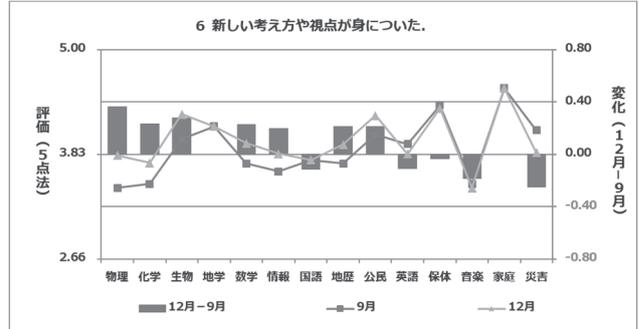
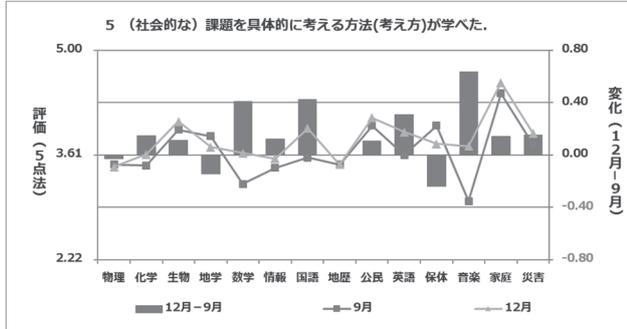
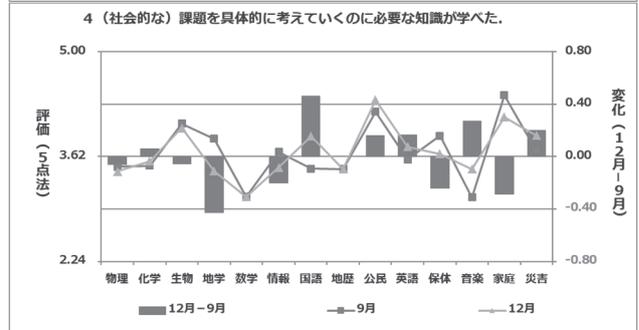
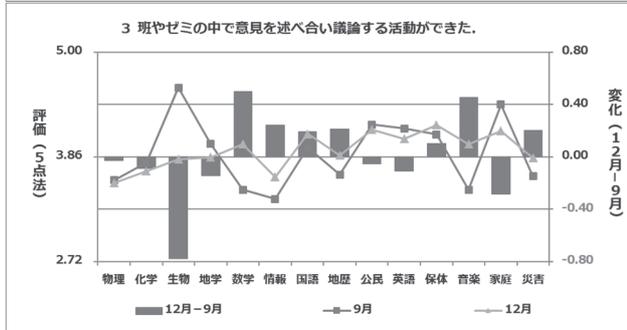
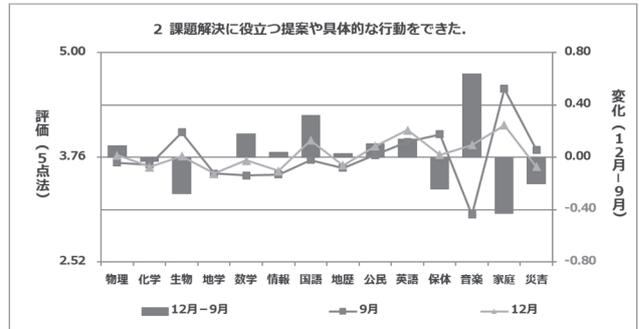
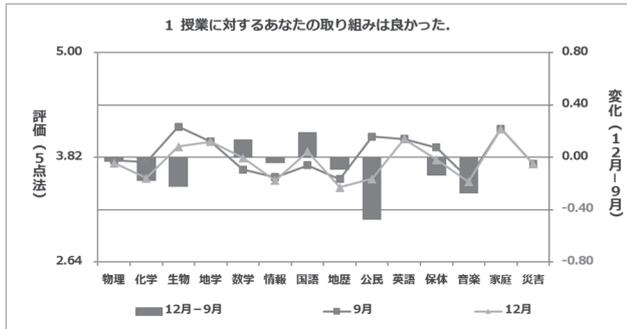
学校設定科目「学術研究Ⅱ」 課題研究テーマ

ゼミ	班	タイトル
物理	1	宇宙線を遮蔽するには - 宇宙線の透過数と物質の密度の関係について -
	2	簡易分光器の極限 ~ 自主製作した分光器を用いて測定できるスペクトルの限界 ~
	3	ソフトグライダーとアセスベクト比 ~ アセスベクト比と滑空性能の向上 ~
	4	サブソニック型風車の性能向上 ~ 突起の設置効果はいかに ~
	5	純飛行機の形状の比較による飛行性能の向上
	6	物体落下時の衝撃緩和 ~ 緩衝性の大きい構造の傾向 ~
化学	1	KMnO <sub>4</sub> ・(COO)Na <sub>2</sub> 酸化還元反応 - 触媒 Mn <sup>2+</sup> と Fe <sup>3+</sup> の比較 -
	2	銅錯体の還元剤を用いた銅鏡反応
	3	化学カイロにおける触媒作用
	4	スポーツドリンクをおいしく飲みたい ~ 過冷却を用いて均一に凍らせる ~
	5	万能薬の正体 - TLC によるサボニンの定量 -
	6	正極を酸化させて電池の発電効率を上げる
生物	1	環境DNAを用いてメダカ個体数の変化を定量的に捉える
	2	宮城県メダカカルのルーツを探る
	3	運動後の体温変化で知る、身体の特徴 - 痩せている人は代謝がいいのか? -
	4	環境の変化が蜘蛛の糸に及ぼす影響 - 餌の面からみた糸の強度 -
	5	色の変化が及ぼす味覚への影響
	6	魚類の耳石と生活様式との関係性
	7	地衣類を指標とした大気汚染の分布
地学	1	夏暑く冬寒い過酷な高校生活を乗り切るには - 高生にとって快適な温度・湿度条件
	2	隕石が落ちたら... - 角度によるクレターの変化 -
数学	1	四色定理のより美しい証明
	2	素数判定のその先へ
	3	モンティホール希少種
	4	正多面体とその外接球の体積の関係
	5	四角形の4辺と対角線
	6	放物線と接線 ~ 2接線の交点とその軌跡 ~
	7	格子点の一般化
情報	1	面白いゲームとは
	2	ドローンと未来 ~ ドローンの可能性とその課題 ~
	3	二ドネ、ダメ、ゼッタイ。 - 目覚めに効果的な手段の研究 -
	4	生活をデザインする
	5	若者のバソコン離れ
国語	6	万人に受け入れられるアプリとは? - デザインからみたヒットアプリの条件 -
	1	1000年前からタイムトラベル! - 若者が読みやすい源氏物語現代語訳 -
	2	レトリックが示す視覚的效果とは
	3	日本語で見る社会階層 - 職業と言語の関係性 -
	4	君、いい名前じゃん。 - 発音でみる言葉の印象 -
	5	わかりやすい辞書を求めて
	6	愛してる ~ 平安和歌からみる平安と現代の恋の違い ~
7	「字は人となり」は正しいのか	

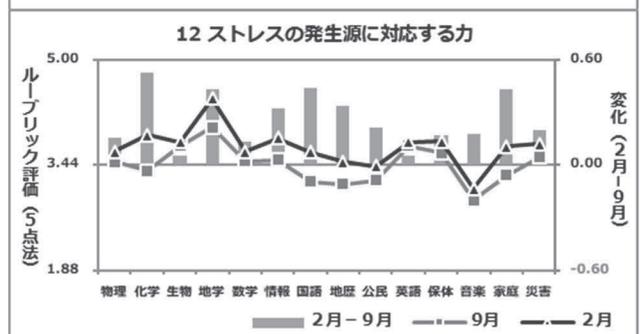
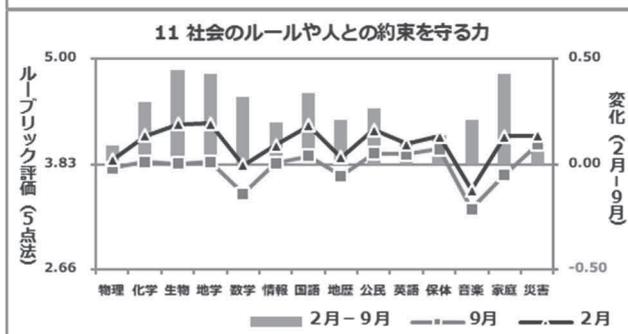
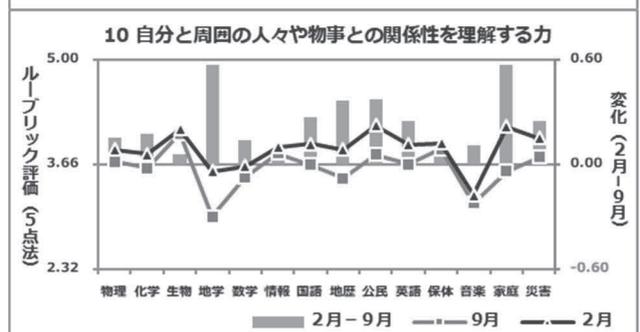
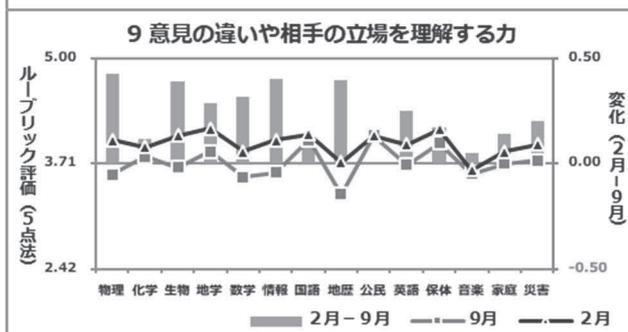
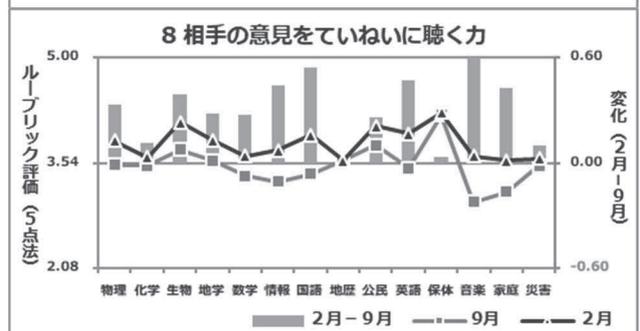
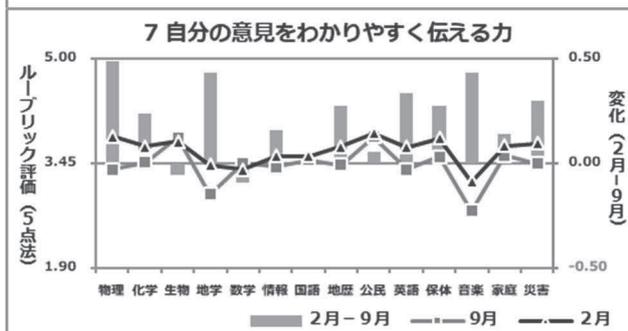
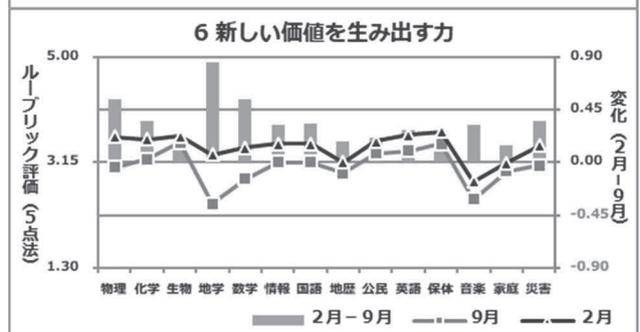
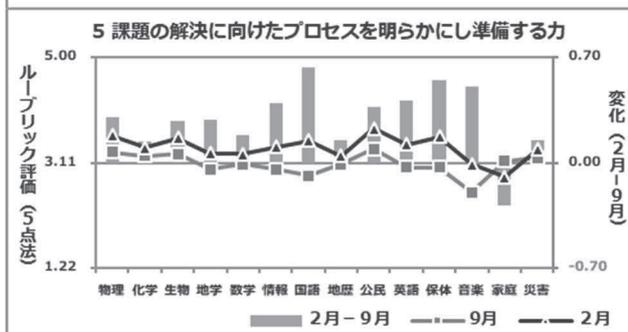
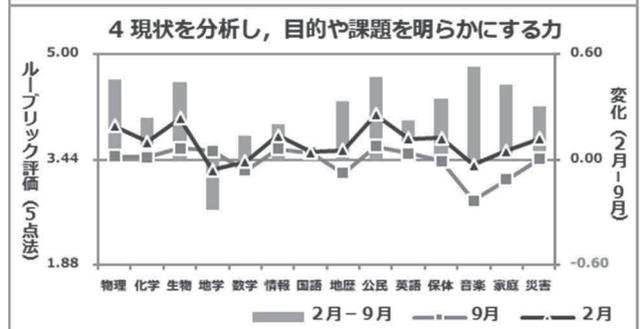
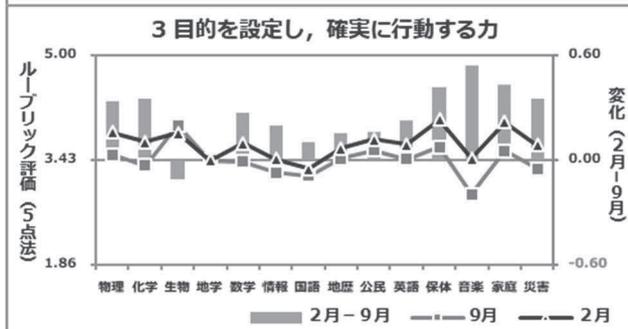
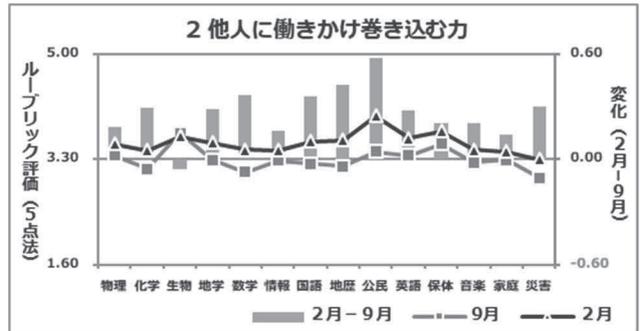
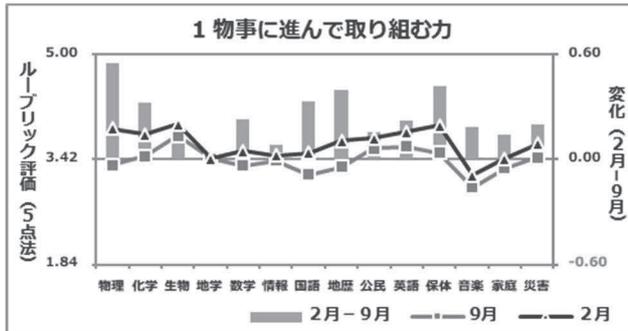
ゼミ	班	タイトル
歴史	1	宗教意識と利己心の関係
	2	源義経の判官贔屓
	3	仙台市地下鉄の赤字問題
	4	時代の変化に伴う城郭の変遷 - 東北地方と他地域の差 -
	5	村上海賊と朝鮮の関係
	6	年金制度の現状
	7	時代環境からみる日本人の平均身長の特異な変遷
	8	えた非人の分布傾向とその要因
	9	庶民の生と死
	10	仮想通貨のシステムを利用した地域通貨の研究
公民	1	地域経済から考えるこれからの被災地復興案
	2	働き方改革による労働の変化と将来の働き方
	3	SNS 依存とその解決方法
	4	地域社会におけるショッピングセンターの役割 - 消費者のニーズに応えるには -
	5	裁判員制度に対する市民の意識改革 - 制度の現実と市民のイメージのギャップを埋
	6	投票率UPへの道 - 若者の政治離れの解決方法 -
英語	1	Psychology of Japanese consumers - Focusing on the difference between collectivist culture and individualistic culture -
	2	The effect of motivation in learning English - research with Keyword method, Prefix & suffix method -
	3	How to improve your listening ability
	4	How to advertise the products to Americans ~ From comparison of American and Japanese TV commercials ~
	5	What is a Popular Picture Book? - Comparing Japanese to English -
	6	How can we understand English information correctly? - A comparison of English and Japanese -
	7	OK Google, Translate This Correctly! ~ How to change Japanese sentences to be translated into correct English ~
	8	Resurrection of Japanese sweets
保健	1	重心から見るケガの予防
	2	運動直後の作業効率を上げる!?
	3	プレッシャーによってパフォーマンスは低下するのか - 精神状態とパフォーマンスの命中
	4	人間のワーキングメモリ機能の向上 - 人の話を聞きながら別なことをしたい -
	5	動体視力の向上による競技力への影響
	6	発声による歩行能力の向上と転倒のリスク軽減
音楽	1	印象を操作する
	2	無調音楽の浸透 ~ 聴きなじみのない音楽を受け入れやすくさせる方法 ~
	3	これであなただもコミュ障脱出!! - ポカロの利点を活かして -
	4	邦ロックの流行は仕組まれているのか?
家庭	1	災害時要支援者のために - 避難所で私たちができること -
	1	双子の津波に気をつける - 浅瀬で発生する津波の衝突と高波 -
	2	やさしい日本語の今と未来
	3	悔いの残らない杭の配置 - 杭の配置で崩壊土砂の量は変わるのか -
	4	消波ブロックによる波の軽減 - 消波ブロックの設置位置による消波効果の差 -
5	粉雪 ねえ 道踏まで白く染めないで - 防雪柵の返しと積雪量の関係 -	



資料6 学術研究Ⅱ 授業評価 (2018年9月実施・12月実施の結果とその変化)



資料7 学術研究Ⅱ 自己評価ルーブリック (2018年9月実施・2019年2月実施の結果とその変化)



## 資料8 平成30年度SSH運営指導委員会記録

### 【運営指導委員】◎は委員長

- ◎鈴木 陽一 東北大学電気通信研究所 人間情報システム研究部門 教授  
須藤 彰三 東北大学大学院理学研究科・理学部 物理学専攻 教授  
清水 浩 慶應義塾大学 名誉教授  
本川 達雄 東京工業大学 名誉教授  
木村 晃彦 京都大学エネルギー理工学研究所 エネルギー機能変換研究部門 教授  
枝松 圭一 東北大学電気通信研究所 情報デバイス研究部門 教授  
虫明 元 東北大学大学院医学系研究科・医学部 医科学専攻 教授  
小原 一成 東京大学地震研究所附属観測開発基盤センター 教授  
川上 伸昭 宮城大学 理事長・学長

### <第1回運営指導委員会>

- 1 日時 平成30年6月23日(土) 13:00~16:30 (14:00~16:30)  
2 会場 宮城県仙台第一高等学校 2階大会議室  
3 出席者 【運営指導委員】 鈴木 陽一・須藤 彰三・清水 浩・木村 晃彦・虫明 元・枝松 圭一・  
小原 一成・川上 伸昭  
【科学技術振興機構】 関根 務  
【教育庁高校教育課】 鈴木 歩  
【仙台第一高等学校】 小林 裕介・猪狩 一彦・本間 利裕・菅原 純一・赤間 裕樹・建部 淳  
佐藤 祐太・公文代 孝治・野町 聡志・中本 智之・小原 健  
菊池 靖史・岩井 千恵・小野 光利・木村 貴大・山本 彩子

### 4 議事要旨

議事に先立ち、SSH生徒研究発表会参加生徒によるプレゼンテーションを実施。

川上先生に運営指導委員の委嘱を行った後、以下①~③について報告・協議と意見交換を行った。

(報告・協議案件)

- ① 平成29年度事業報告 ② 平成30年度事業計画 ③ SSH海外研修計画 ④ 意見交換

#### ② 平成30年度事業計画について

(本校担当者より説明)

- ・1年生・2年生の課題研究の新しい流れについて
- ・今年度は本校が東北地区の発表会の事務局となっている。
- ・国際交流が新しくなった。7月には中華人民共和国の高校生を受け入れる。12月には台湾に出向く形での海外研修を行う。

(指導助言)

- ・中華人民共和国の高校生との国際交流の中身について
- ・ゼミ内で先輩から研究を引き継げる体制ができたのは良い。理科系部活動所属以外の一般生徒に、SSHの意義をどのようにアピールしていくのかが今後大事になってくる。
- ・ケンブリッジに派遣した生徒がどのような進路に進んだか、全国大会で発表した生徒の進路等、データが蓄積されているのでは。統計的な情報を今後出していてもいいと思う。
- ・科学オリンピック推薦枠を有する大学がある。条件等を調べても活用して良いのでは。

#### ③ 海外研修について

(本校担当者より説明)

- ・2期目は、経済的負担が少なく参加生徒の増員を見込めること、そして英語ネイティブではない相手との交流ができること等を重視し、台湾の高校生との交流活動を計画した。

(指導助言)

- ・研修の目的がケンブリッジ時代とは変わってくる。日本人学生が今後、切磋琢磨していく相手である東アジアの仲間が学ぶ大学として、清華大学がある。アジアの高校生の英語力を感じてくれるだけでも意味がある。
- ・(昨年12月に行われたポスター発表会について) 見学した台湾の高校生の多くは、一高生の発表の内容がわからない。日本の文化、日本の科学両方に関心があって来ているだけにもったいない。一高側の発

表者全員が英語要約・英語タイトルだけでも付けて、ポスターを作ってもよいと思う。

#### ④ 意見交換

##### □2期目で目指すSSHの形について

- ・物理部やアマチュア無線部等，理科系の部活に所属する生徒が減少していると聞く。今後はゼミで生徒が自主的に縦につながっていくよう促し，教員も縦のつながりを重視して指導するとよいと思う。
- ・一高のSSHの理念図には中心に「自発能動」「自重献身」がある。これは大事なこと。

##### □受験生へのアピール

- ・SSHが一高を受験する際のプラスの要素になっているかどうかの検証が必要。
- ・SSH事業への理解を深めてもらうため，メディアを使って説明するというのも必要では。台湾では一高生の受け入れがニュースとして取り上げられ，学校では宣伝として使っている。今後，「グローバルな人材を育てるなら一高」というアピールもできる。

##### □今後の方向性

- ・生徒には，全国レベルの発表を見せて，自分たちの発表で何が足りなかったのかをまとめさせ，その差を丁寧に分析させるべき。
- ・大学に入るだけならSSHは不要である。一高がSSHに手を上げたのは，目標がそこだけではないからだと理解している。大学入学後にも伸びる人を育成するという点で，1期目の取り組みには意味があった。これからは対象を広げるか，トップアスリートを作るのか，どこをフォーカスするのか考える必要がある。
- ・学生が伸びるポイントは，そのことが好きであるかどうか，素直かどうか。
- ・一高では自分で伸びる力を摘むような指導をしてはいけない。もっと突き詰めたいと思う生徒には，SSHでその場を提供できないものかと思う。二兎を追わせたい。

##### □その他

- ・情報の活用について。一高生はデータの抽出・活用方法の点で問題がある。プログラミングが好きな生徒と文系ゼミがタグを組むと素晴らしい研究ができると思う。
- ・ループリックを使って，事業評価の面でも定量的な評価ができるのでは。

### <第2回運営指導委員会>

- 1 日時 平成31年1月25日（金） 14:30～16:30
- 2 会場 日立システムズホール仙台
- 3 出席者 【運営指導委員】 鈴木 陽一・須藤 彰三・枝松 圭一・木村 晃彦・虫明 元・川上 伸昭  
【科学技術振興機構】 関根 務  
【教育庁高校教育課】 大澤 健史・高木 伸幸  
【仙台第一高等学校】 小林 裕介・猪狩 一彦・本間 利裕・浅野目 隆浩・赤間 裕樹・建部 淳  
小原 健・岩井 千恵・小野 光利・木村 貴大

#### 4 議事要旨

以下①～③について報告・協議と意見交換を行った。

##### (報告・協議案件)

- ① 平成30年度活動報告
- ② 平成30年度海外研修報告
- ③ 平成31年度活動計画
- ④ 意見交換

##### ① 平成30年度活動報告

(本校担当者より説明)

- ・学術研究のゼミ内にて第2学年生徒による第1学年生徒への指導・助言が始まった。
- ・生物部が全国高等学校総合文化祭(2019 さが総文)の出場が決まった。
- ・第1学年生徒の生物実習による課題研究を宮城県仙台二華高等学校のSGH発表会で発表。

##### ② 平成30年度海外研修報告

(本校担当者より説明)

- ・台湾で半導体の研究所を訪問するため，本校教員が半導体に関する事前レクチャーを行って当日臨んだが，生徒にとっては難しい内容であった。
- ・事後アンケートによると，ディスカッション時間の不足，さらなる交流を望む生徒が多い。本校生徒は発信することを好む傾向があるためか。

- ・ホームステイを受け入れた相手と、現地で再会するのは、あらゆる面で研修効果が高い。

(指導助言)

- ・半導体研究所の見学について。先方には「見せたいもの」があるはず。こちらの要望とかみ合わない場合もある。お互いの要望がうまく折り合いがつくようにしていきたいもの。また、大学側は台湾の高校生の英語レベルを基準に考えてお話されたのかもしれない。
- ・他の生徒へのフィードバックについて。下級生に経験を話すことは良いモチベーションになる。また、ボキャブラリー数など、英語の力は台湾のほうが圧倒的に上。

### ③ 平成31年度活動計画

(本校担当者より説明)

- ・学術研究Ⅲは、自然科学部系の部活の生徒の支援や、全国大会出場者等の支援を目的にして、年度末まで募集をかける。

(指導助言)

- ・学術研究Ⅲの履修希望者が現時点でいないのはさびしく感じる。部活動で声がかげを行ったり、AO入試等の情報を積極的に生徒に還元するなどして、履修を促してみてもどうか。

### ④ 意見交換

#### □学術研究Ⅲの履修に関して

他校を含めて、毎年テーマを継続して研究を行っている班の発表は良い意味で目立っている。時間をかけてじっくり研究を行う必要があるため、3年生を神戸のSSH生徒研究発表会に連れていくことには意義がある。2年生の段階での発表をそのままにするのは勿体ない。2年生3月の学術研究発表会で入賞した生徒は、学術研究Ⅲを履修するという流れ作ることではできないのか。

#### □学術研究とAO入試の相関について

大学に入学したばかりの1年生と、卒業する4年生の成績には大きな相関がみられる。大学で活躍している学生と調べると、高校時代にSSHに取り組んでいる生徒が多い傾向がある。一高の進路指導部では学術に積極的に取り組んだ生徒とAO入試の可否、学術と内申点の相関・分析、大学卒業後の動向などのデータをとる必要があるのではないか。

#### □SSH活動とSTEAM教育について

従来のSTEM教育に、現在はA(アート)を加えたSTEAM教育という考えが主流となってきている。課題解決をするために必要な解決の手順をデザインする力や、生活の一部となっていたものが現在では芸術品として価値が認められている。そのような考え方を身につけなければ生き残ることは難しい。また、課題解決能力だけでなく問題発見能力を養うことも肝要である。基礎学力を身につけさせることは非常に大切ではあるが、アートの部分も身につけさせなければならない時代になってきている。大学が学生の就活のためにアートの教育を捨ててしまった。SSHではそのようなアートの力を身につけさせるのに最適であり、また、それらがAO受けするような生徒を養えるのではないか。

#### □SSHを利用した進路指導について

大学に入学することがゴールではなく、その後の動向もフォローアップする必要がある。SSHの良いところは、教科書(知識)と経験を行ったり来たりすることができることで、伸びる学生というのは、数式と現象が一致するような学生である。基礎的な学問と背景が結びつく生徒は伸びる。暗記は必要なことではあるが、暗記だけに頼った知識だけの学生は修士課程で躓く。また、受賞するような学生が、高校時代にどのような活動を行ってきたのか分析することができれば、今後の教育に役立つ。進路選択を考えている生徒にとって、大学を卒業する直前のOBの話聞く機会を設けてはどうか。

平成31年3月発行

宮城県仙台第一高等学校 SSH委員会

SSH研究部

〒984-8561

宮城県仙台市若林区元茶畑四番地

TEL 022-257-4501

FAX 022-257-4503

E-Mail [sendai1@od.myswan.ed.jp](mailto:sendai1@od.myswan.ed.jp)

URL <https://sendai1.myswan.ed.jp/>