

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4年次

令和3年3月

宮城県仙台第一高等学校

## はじめに

本校のSSH事業は、今年度2期4年目を迎えました。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。本校では、指定初年度から、文系、理系を問わずに生徒全員を対象にSSH事業を進めています。

今年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて、「今できる活動」を工夫しながら取り組みました。

例えば、1年生の「学術研究Ⅰ」では、中止せざるを得なかった「合同巡検」と切り離れた「プレ課題研究」（化学・生物・数学・国語・地歴・公民・英語・保体の8つの講座による）を臨時休業明けから行い、2年生まで続く「課題研究」の一連の流れを体感させました。

これらの「課題研究」を進めるにあたっては、本校の強みである先輩・後輩のつながりをいかした「学術人材ネットワーク」を構築し、多くの卒業生の協力を得ています。今年度も在仙の大学生・大学院生にTAとして協力をお願い「課題研究」に取り組みました。発表会では、TAに加え、本校OBである多くの運営指導委員にも参加いただき、助言等をいただきました。また、「課題研究」の継続性や深化をねらいとして、1・2年生が協働する場面を多く設定するように工夫しました。例えば、1年生の「プレ課題研究ポスター発表会」（10月）には2年生が、2年生の「ポスター発表会」（11月）には1年生がそれぞれ参加し、感染症対策として会場レイアウトの工夫を行うなどして開催し、対面形式での先輩・後輩の活発な質疑応答を促しました。

これらの取組により、「プレ課題研究」実施前には評価が低かった2つの項目「課題解決に向けたプロセスを明らかにし準備する力（計画力）」「新しい価値を生み出す力（創造力）」で実施後に自分の成長を感じている1年生の割合が高まる（自己評価ルーブリックの結果による）など、一定の成果をあげている様子がうかがえます。

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。今後ともご指導いただきますようお願い申し上げます。

令和3年3月

宮城県仙台第一高等学校 校長 岡 達三



## 目次

令和2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	
令和2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 .....	9	
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 .....	15	
第3章 研究開発の内容 .....	17	
第1節 科学技術社会への参画 【科学の目】 .....	18	
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】 .....	27	
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 学校設定科目「学術研究Ⅲ」	4 合同巡検	
5 校外研修	6 学術講演会	
7 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】 .....	36	
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数学Ⅲ」	6 学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」
7 学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」	8 学校設定科目「SS化学Ⅰ」	9 学校設定科目「SS物理Ⅰ」
10 学校設定科目「SS生物Ⅰ」	11 学校設定科目「SS化学Ⅱ」	12 学校設定科目「SS物理Ⅱ」
13 学校設定科目「SS生物Ⅱ」	14 学校設定科目「SS地学Ⅱ」	
15 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		
15-1「国語総合」	15-2「現代文B」(第2学年)	15-3「現代文B」(第3学年)
15-4「現代社会」	15-5「世界史A」	
16 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		
16-1「コミュニケーション英語Ⅰ」	16-2「コミュニケーション英語Ⅱ」	16-3「コミュニケーション英語Ⅲ」
16-4「情報の科学」		
第4章 実施の効果とその評価 .....	48	
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 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況 .....	51	
第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制 .....	52	
第7章 成果の発信・普及 .....	54	
第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性 .....	55	
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性		
関係資料 .....	56	
資料1 令和2年度(令和2年度入学生)教育課程表		
資料2 学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」「学術研究Ⅲ」課題研究テーマ		
資料3 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4 令和2年度SSH運営指導委員会記録		



## ①令和2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 令和2年度実施規模

学科	1年生		2年生		3年生		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	321	8	320	8	314	8	955	24	全校生徒を対象に実施
(内理系)			189	5	184	5	373	10	

## 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

- ・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」
- ・「国語総合」「現代社会」「コミュニケーション英語I」
- ・「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」

## (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）

- ・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」
- ・「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」
- ・「SSH台湾海外研修」

## (3) 第3年次（令和元年度）

## 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、取組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 (令和2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、取組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)

(5) 第5年次 (令和3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、本校のSSH事業で不可欠な指導項目を再検証し、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)

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	SS数学Ⅰ	4	数学Ⅰ	3	第1学年
			数学Ⅱ	1	
	SS数学A	2	数学A	2	第1学年
	SS理科総合Ⅰ	4	物理基礎	2	第1学年
			化学基礎	1	
			生物基礎	1	
	学術研究Ⅰ	2	生物基礎	1	第1学年
			総合的な探究の時間	1	
	SS数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	3	第2学年理系
			数学Ⅲ	1	
	SS数学B	2	数学B	2	第2学年理系
	SS化学Ⅰ	2	化学基礎	2	
	SS物理Ⅰ	4	物理	4	
	SS生物Ⅰ	4	生物	4	
	SS地学Ⅰ	4	地学基礎	2	
	SS理科総合Ⅱ	2	地学基礎	2	
学術研究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年	
SS数学Ⅲ	4	数学Ⅲ	4	第3学年理系	
SS化学Ⅱ	4	化学	4		
SS物理Ⅱ	4	物理	4		
SS生物Ⅱ	4	生物	4		
SS地学Ⅱ	4	地学	4		

### ○令和2年度の教育課程の内容

教育課程の内容は令和元年度と同じ内容を実施した。

## ○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・技能を身につけるプレ課題研究、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組を行った。
- (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、1月からは、2年生全員が、14ゼミに分かれて行う1年生の課題研究の指導を直接行った。
- (3) 学校設定科目「学術研究Ⅲ」……第1学年の学術研究Ⅰの後半から第2学年の学術研究Ⅱまで継続して取り組んだ課題研究を、3年生でさらに深めたいという生徒を対象に、学術研究Ⅲ（選択）を実施した。選択した生徒たちは、学術研究Ⅱのポスター発表と口頭発表で2年生と同じように発表し、学校内外の参観者から提示された質問や指摘を踏まえ、研究内容の精度を向上させた。
- (4) 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。
- (5) 国際交流事業……SSH台湾海外研修は中止となったが、代替となる取組として、交流予定だった台湾の2つの高校の生徒に本校生徒の研究発表を視聴してもらい、Zoomを使って質疑応答、交流会を実施した。「さくらサイエンスプラン」を活用した台湾の高校生を受け入れは中止となった。
- (6) 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」、「マイプロジェクトアワード宮城・秋田サミット」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Ⅰの「プレ課題研究ポスター発表会」を実施し、研究成果を大学・研究機関の研究者、高校の教職員に発表した。また、2月には第2回学校公開として学術研究Ⅰの「テーマ設定発表会」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。
- (7) 合同巡検（第1学年生徒全員を対象）……新型コロナウイルス感染症拡大のため中止。
- (8) 校外研修（第2学年生徒全員を対象）……新型コロナウイルス感染症拡大のため中止。
- (9) 高大連携等……第1学年生徒全員を対象とした「防災講演会」、第1・2学年生徒全員を対象とした「先端科学技術講演会」、「課題研究講演会」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」（12講座）を10月～12月に実施した。
- (10) 仙台一高学術人材ネットワーク……学術研究Ⅰと学術研究Ⅱの課題研究と国際交流事業等の生徒活動の支援に宮城県内在住の大学生や大学院生をTAとして活用した。
- (11) 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）で代替した。「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「式と証明・高次方程式」「三角関数」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。
- (12) 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）で代替した。「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。
- (13) 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）で代替した。「数学Ⅱ」に「数学Ⅲ」の「複素数平面」「平面上の曲線」「関数とその極限」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。
- (14) 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）で代替した。「数学B」に「数学Ⅲ」の「数列の極限」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。
- (15) 学校設定科目「SS数学Ⅲ」……第3学年理系生徒を対象として、「数学Ⅲ」（4単位）を学校設定科目「SS数学Ⅲ」（4単位）で代替した。「数学Ⅲ」に物理など数学以外の他教科・他科目との融合領域を加え、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。
- (16) 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内容まで取り扱った。
- (17) 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」「移り変わる地球」「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。



- (18) 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「物質の状態と平衡」「物質の変化と平衡」「有機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。
- (19) 学校設定科目「SS物理Ⅰ」……第2学年理系生徒を対象として、「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。さらに英語での物理教育(力学や電磁気分野)を実践した。
- (20) 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。
- (21) 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「無機化合物」「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。
- (22) 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。
- (23) 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。
- (24) 学校設定科目「SS地学Ⅱ」……第3学年理系生徒を対象として実施した。「SS地学Ⅰ」で扱った各分野の内容を横断的に学習し、地質図学及び岩石薄片の作成と鉱物鑑定等の分野では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実施した

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

10月23日に実施した第1回SSH学校公開では、参加者に対して本校のプレ課題研究についての説明をした後、1年生プレ課題研究ポスター発表を公開した。2月6日に実施した第2回SSH学校公開では、ゼミごとの課題研究を始めたばかりの1年生が「テーマの設定」について発表した。学校公開の参加者からは生徒間での交流が活発に行われていたことに対する評価が高く、特に、2年生から1年生への質疑のレベルが高いこと、上級生から下級生へ指導する様式に対する評価が高かった。また、第1回ポスター発表会では、新型コロナウイルス感染症拡大の中で発表会の運営方法などが参考になったという意見があった。

今年度は、SSH事業で研究・開発した教材(「プレ課題研究のテキスト」「自己評価ルーブリック」「英語物理の取組」)を本校のホームページで公開した。

### ○実施による効果とその評価

学校設定科目「学術研究Ⅰ」と「学術研究Ⅱ」の連動によって、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。学術研究の成績評価は、ゼミ担当教員による個別総合評価を基本に、生徒相互による班内評価と併せて、統一した評価軸に沿って行うことで、客観性を担保できるようにしている。また、『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を確立した。さらに、『自己評価ルーブリック』の結果を各ゼミ担当教員が分析したものを、SSH委員会で共有することで学術研究の成果や課題の共有、指導方法の継承を図った。

### ○実施上の課題と今後の取組

#### (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) 今後の取組

- 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組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組
- 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

## ⑥ 新型コロナウイルス感染症拡大の影響

SSH事業の中止や変更のため、校外での学びが大幅に減少したが、SSH事業の目的を達成するため・生徒の活動の支援のためにICT等を活用した校内での実施方法を工夫した。今年度の取組や実施方法の工夫は、今後の「withコロナ・afterコロナ」でのSSH事業や生徒の活動支援の充実や発展に活かしていきたい。

中止となった主なSSH事業……SSH台湾海外研修、合同巡検、校外研修、学術研究Ⅱの中間発表会など

## ②令和 2 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」

さくらサイエンスプランを活用した国際交流事業が新型コロナウイルス感染症拡大の影響で中止されたため、英文による要旨作成や英語での発表に対する質疑応答など、英語を用いての活動を実践できなかった。

## ○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

新型コロナウイルス感染症拡大のため、様々な活動に制約があり、当初の計画通りに進めることができなかった活動、実施できなかった活動が数多くある。しかし、SSH台湾海外研修の代替として Web 上での交流を実施した。今年度は Web 上での発表会も多く、Web 上での交流に関してノウハウが蓄積されつつあり、生徒・教員の中で Web 上の発表や交流を行うハードルが徐々に下がってきた。

## ○科学技術コンクール

参加した生徒の中には、学習意欲の向上につながる者や、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者が現れるなどの副次的な効果も見られ、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

さくらサイエンスプランを活用した国際交流は中止とはなかったが、この決定に至るまで相手校の担当教員とオンラインで打合せを行い、この取組の意義を確認し、次年度以降の再開への足掛かりを築くことができた。SSH台湾海外研修では日程の変更や中止、代替交流会と刻々と内容が変化中、生徒たちは目的を失わず努力を続け貴重な体験を積み、英語力だけではなく人として大きく成長した。

## ○研究発表会・交流会・学会等への参加

リアルタイム（対面・オンライン）での発表会は、他校の高校生や教員、指導助言にあたった講師からの質問を受け、活発な議論を通して、的確に答える表現力を磨く機会として大きな効果がある。Web 上での動画配信では、審査委員や視聴者からのコメントから自分たちの研究を客観的に振り返ることに加え、他の発表を視聴しコメントすることによって、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、Web 上での発表会に多く参加することで参加のノウハウが蓄積され、参加することが困難な遠方で開催される発表会にも参加できるようになった。

**【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。

## ○学校設定科目「学術研究Ⅰ」

ブレ課題研究を実施することで、生徒は課題研究の基本的な知識と技能を身につけた。昨年度までの生物実習とは違い、担当教員が各々の専門性を活かし、生徒にとって満足度の高い授業となった。課題研究では、生徒に必要な情報を適宜提示することで、生徒が主体的に判断をする場面を円滑に進めることができた。

## ○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

学術研究による興味・姿勢・向上に関するアンケート結果より、学術研究の活動が特に「発見する力」「問題を解決する力」で、生徒が成長を実感していることから、これらの力を育成する効果が高いことがわかる。2 期目から始め今年度 3 年目を迎えた「下級生の指導」では、2 年生が熱意を持って 1 年生の指導助言に取り組むことで自らの学びを振り返り、深化させるという効果もあった。

### ○学校設定科目「学術研究Ⅲ」

計画通りにいかないことは、大学の研究においてはまま起こりうる事態であるが、高校生にとっては思いがけないことであったようだ。度々計画を変更しながら研究を深め、分析方法を見直し、効果的なプレゼンテーションの方法を考えた。ルーブリックの項目で言えば「自律的活動」「前向き・責任・挑戦」で大きな成長を遂げたと言える。生徒はそれぞれ新しい発表形態に切り替えて、柔軟に対応することができた。対面の発表ができたのは後輩を対象とする発表会に限られたが、聴衆の理解度に応じて効果的にプレゼンテーションを行うことができた。「表現・発信」の部分でも目標が達成できたと言える。生徒の報告書の記述から、総じて学術研究Ⅲへの自己評価・満足度が高いことがうかがえた。

### ○合同巡検

新型コロナウイルス感染症拡大防止から合同巡検を中止したことに伴い、学術研究Ⅰの年度前半に探究の過程を一通り経験する取組として『プレ課題研究』を実施した。SSH意識調査から、1年生の1月の「学びの意欲・思考力・判断力」は、この3カ年で比較すると多くの項目で段階的に増加傾向にあることから、『プレ課題研究』が1年生の学術研究活動において高い効果を与えたことがわかる。

### ○校外研修

新型コロナウイルス感染症拡大の影響で行事を中止したため成果はない。

### ○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」「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。「知的な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

今年度はプレ課題研究（1年生）や課題研究で多くのTAを活用し、生徒の学習効果が高まっている。『学術研究による興味・姿勢・能力の向上』の1年生1月と2年生1月の比較で「発見する力の向上」「問題を解決する力の向上」に対する否定的な回答が減少している。これは、日々の活動におけるグループでの研究活動で、生徒同士や教員との議論とTAからの助言、さらに発表会等において、講師・TAから、研究者としての立場に加え、本校卒業生としての立場から、後輩への期待を込めた指導・助言が効果的な作用をもたらすことを示す。

### 【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、生徒の主体的・協働的な活動に関する取組も採り入れる。

### ○学校設定科目「SS数学Ⅰ」

「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「式と証明・高次方程式」「三角関数」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、早い時期にデータの分析を学習し、統計的な発想の理解を深め、学術研究Ⅰでの課題研究に役立てることができた。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。

### ○学校設定科目「SS数学A」

「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。「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「複素数平面」「平面上の曲線」「関数とその極限」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した。数学に楽しみを見いだしながら、知的な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できた。

### ○学校設定科目「SS数学B」

「数学B」に「数学Ⅲ」の「数列の極限」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、様々な事象を論理的に思考し解決に向けて取り組むことができた。

### ○学校設定科目「SS数学Ⅲ」

「数学Ⅲ」に物理など数学以外の他教科・他科目との融合領域を加え、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。数学的な問題解決の過程を重視し、構想・見通しを立てる力や、目的に応じ表・グラフ等を活用し、一定の手順に従い処理する能力が高まった。また、得られた結果を意味づけたり、活用したりする能力がついてきた。俯瞰的な視点で物事を捉える生徒も増加した。

### ○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。特に物理・化学・生物分野の実験・実習を多く取り入れた。また、課題研究との関連で、研究の手法を授業内で扱うことにより、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、特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、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、探究を深めていくことで学びの意欲を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「物質の状態と平衡」「物質の変化と平衡」「有機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。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、ワークシートを活用し、自ら思考する時間を確保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、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視することで、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。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た。

### ○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。また、より本質的な理解に近付けるために、日頃はごく基本的な問いを、時々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で、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「無機化合物」「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することで、生徒は十分に化学の理論の習得や、思考する力を身に付けた。

### ○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。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。

### ○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。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、初見の内容や分野横断的な内容を問う入試過去問題を題材に、生徒間で相談しながら問いを考え、思考力・対話力を育てる取組を行うことで、生徒が主体的に取り組む授業について開発を進めることができた。

### ○学校設定科目「SS地学Ⅱ」

「SS地学Ⅰ」で扱った各分野の内容を横断的に学習し、地質図学及び岩石薄片の作成と鉱物鑑定等の分野では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実施した。身の回りで起こる自然現象や、ニュース等で取り上げられる現象について、科学的に検証する力がついた。また、実験の手法や技術の習得では、自分のできるから他に教えることができるレベルに達した。

## 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」

新型コロナウイルス感染症拡大の中であっても英語を用いての活動が実践できるように計画する。

### ○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

SSH海外研修の代替だけでなく、その他の国際交流事業でもWebを用いることが今後の活動に必要なようになっていくと考えられる。そのためにも、計画的に英語での要旨作成の指導を行い、多くの生徒が成長を実感できる活動となるよう努めたい。

### ○国際交流

新型コロナウイルス感染症拡大の中であっても、より多くの生徒が国際交流に参加できる体制を整えたい。

### ○研究発表会・交流会・学会等への参加

Web上での発表会のノウハウを生徒・教員で共有し、積極的に校外（Web上）での発表会に参加する雰囲気・体制をつくる必要がある。

**【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。

### ○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。

### ○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

各種講演会の講師やゼミの研究活動の指導助言に限らず、研究活動の発表する機会を設けることで、学生が研究者や指導者としての素養を高められる機会を増やしていく。

**【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、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、かえって抵抗感を生み出すことにつながったという一面もある。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し、学ぶことの有益性をさらに感じさせるような内容にしていく必要がある。また、物理分野では実験中心に授業を展開しており、実験中心ではなく通常の授業を望む声もあり、事前知識の与え方を検討しなければならないのが今後の課題であり、実験を行う重要性や趣旨説明を深く行う必要がある。

### ○学校設定科目「SS生物Ⅰ」

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」

苦手意識をもつ生徒を早期に減らす手立てを確立していきたい。

### ○学校設定科目「SS生物Ⅱ」

生徒が主体的に取り組む授業を常に実践することで、高校生物の内容や教材は日進月歩で変化する高校生物の内容や教材に対応すべく、今後も新たな実験・観察の開発などさらなる工夫を続けたい。

## 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 岡 達三  
 (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	320 (189)	8 (5)	314 (184)	8 (4)	955 (373)	24 (10)

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	52	2	1	0	6	1	8	1	2	77

### 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の共同開発により、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いて科学実験の演示・体験できる移動科学教室を実施する。企画から運営まで他校の生徒と連携し生徒自身で行う。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、「災害研究ゼミ」を開設することで、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11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	大学や研究機関、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にくい工夫をしていく。

## 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

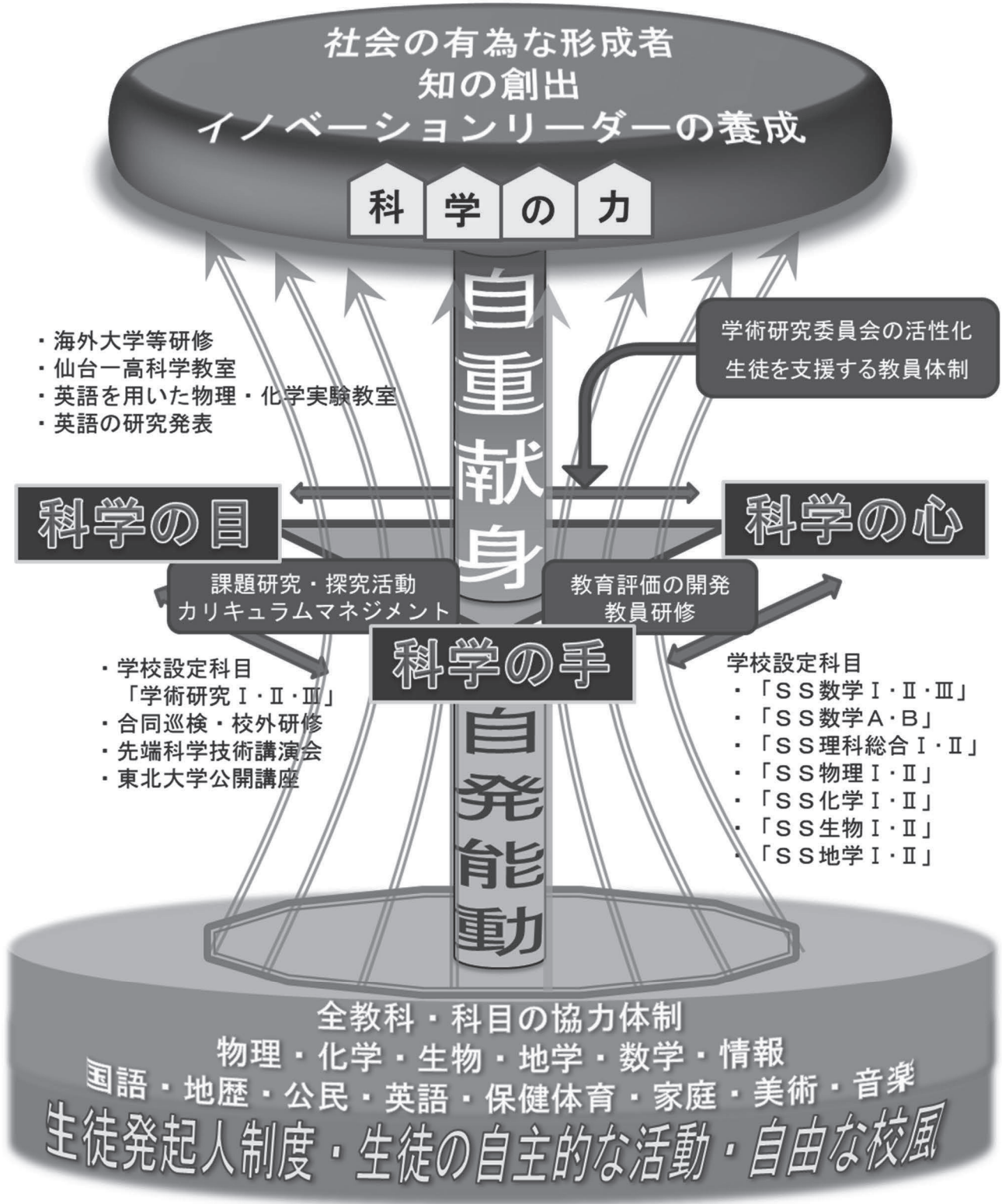
「国語総合」 (第1学年5単位) 「現代文B」 (第2・3学年理系4単位, 第2・3学年文系6単位)	「国語総合」,「現代文B」の教材として論説文・評論文を取り上げる比重を高め、科学系学術論文を読み解き説明できる日本語の読解力・表現力の養成を行う。それに伴った学習教材・教育課程開発などの教員の指導力向上を図る。
「現代社会」 (第1学年2単位) 「世界史A」 (第2学年理系3単位, 第2学年文系2単位)	科学技術を活用するために必要な人間と自然界との共存や異なる文化や文明を理解できる多様な価値観,情報が氾濫する社会における倫理観を地歴・公民科科目と関連付けて養成する。

## 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、3学年すべての生徒を対象に第2期の研究開発を行った。令和2年度（第4年次）の取り組みを時系列で示す。

### 令和2年度（第4年次）

4月	8日(水)	始業式・入学式 ※4月9日(木)～5月31日(日)新型コロナウイルス感染拡大防止により臨時休業	
	13日(月)	茶畑SR times 第115号「SSH台湾海外研修活動報告」発行	
	22日(水)	第1回SSH委員会	
5月	22日(金)	第2回SSH委員会	
6月	4日(木)	学術研究Ⅰ プレ課題研究①	(第1学年)
	9日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究①	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究①	(第3学年)
	11日(木)	学術研究Ⅰ プレ課題研究②	(第1学年)
	16日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究②	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究②	(第3学年)
	23日(火)	第3回SSH委員会 第1回SSH運営指導委員会(書面開催) 第1回SSHアンケート	(第1・2・3学年)
	25日(木)	学術研究Ⅰ プレ課題研究③	(第1学年)
	30日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究③	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究③	(第3学年)
7月	2日(木)	学術研究Ⅰ プレ課題研究④	(第1学年)
	2日(木)	校外研修(首都圏)※中止	
	～3日(金)	首都圏の大学・企業・研究機関における研修、学術講演会	(第2学年)
	6日(月)	合同巡検(青森市)※中止	(第1学年)
	～7日(火)	三内丸山遺跡での実習・浅虫海岸での生物実習	
	7日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究④	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究④	(第3学年)
	9日(木)	学術研究Ⅰ プレ課題研究⑤	(第1学年)
	14日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究⑤	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究⑤	(第3学年)
	15日(水)	第4回SSH委員会	
	21日(火)	学術研究Ⅲ 課題研究⑥	(第3学年)
	24日(金)	FESTAT2020(全国統計探究発表会)キックオフイベント(Web)	(第3学年生徒3名)
8月	11日(火)	SSH生徒研究発表会一次審査「蔵王山噴火シミュレーション ～正確な演示方法の確立～」(地学ゼミ)	(第3学年生徒3名)
	20日(木)	第5回SSH委員会	
	25日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究②	(第2学年)
	27日(木)	学術研究Ⅰ プレ課題研究②	(第1学年)
9月	1日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究⑦	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究⑦	(第3学年)
	3日(木)	学術研究Ⅰ ポスター発表会準備 SDGsマルシェ(主催:尚絅学院大学) 「イモリの尾の再生」(生物ゼミ) 「顕微鏡を鍛えてポキャプラリーアップ!～質の高い暗記方法で学習効果を高めよう～」(保体ゼミ)	(第3学年生徒2名)
	8日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究⑧	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究⑧	(第3学年)
	9日(水)	第6回SSH委員会	
	10日(木)	学術研究Ⅰ「プレ課題研究ポスター発表会(クラス毎)」	(第1学年)
	12日(土)	中学生への課題研究紹介(仙台一高学校説明会) 「イモリの尾の再生」(生物ゼミ) 「顕微鏡を鍛えてポキャプラリーアップ!～質の高い暗記方法で学習効果を高めよう～」(保体ゼミ)	(第3学年生徒2名)
	15日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究⑨	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究⑨	(第3学年)
	16日(水)	第1回SSH指定校連絡会議	(教員2名参加)
	23日(水)	茶畑SR times 第116号「プレ課題研究ポスター発表会(クラス毎)」発行	
	29日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究⑩	(第2学年)
	学術研究Ⅲ 課題研究⑩	(第3学年)	
10月	1日(木)	学術研究Ⅰ ポスター発表会準備	(第1学年)
	12日(土)	中学生への課題研究紹介(仙台一高学校説明会) 「蔵王山噴火シミュレーション ～正確な演示方法の確立～」(地学ゼミ)	(第3学年生徒3名)
	6日(火)	学術研究Ⅱ ポスター発表会準備	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究⑪	(第3学年)
	8日(木)	学術研究Ⅰ ゼミ毎ポスター発表会見学 学術研究Ⅱ ゼミ毎ポスター発表会 学術研究Ⅲ ゼミ毎口頭発表会	(第1学年) (第2学年) (第3学年)
	10日(土)	SSH指定校東北地区担当者等教員報告会(青森県立弘前高等学校 WEB開催)	(教員2名)
	13日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究講演会(TA名による研究紹介) 学術研究Ⅲ 課題研究⑬	(第2学年) (第3学年)
	19日(月)	東北大学公開講座「犯罪と刑罰について考える」 東北大学大学院法学研究科 教授 成瀬 幸典 氏	(受講者79名)
	21日(水)	第7回SSH委員会	
	23日(金)	SSH第1回学校公開(ポスター発表会) 学術研究Ⅰ プレ課題研究ポスター発表会 学術研究Ⅱ プレ課題研究発表会見学 第1回SSH運営指導委員会	(第1学年) (第2学年)
	27日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究⑪	(第2学年)
		学術研究Ⅲ 課題研究⑭	(第3学年)
	29日(木)	東北大学公開講座「古くて新しい学問 数学」 東北大学大学院理学研究科 教授 田中 敏 氏	(受講者48名)
31日(土)	科学の甲子園みやぎチャレンジ(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)	
11月	2日(月)	東北大学公開講座「小児外科学の臨床と研究」 東北大学大学院医学系研究科 教授 仁尾 正記 氏	(受講者67名)
	4日(水)	学術研究Ⅰ 課題研究説明会 東北大学公開講座「触媒でエネルギー・環境問題に挑む:二酸化炭素を役立てる」 東北大学大学院工学研究科 教授 富重 圭一 氏	(第1学年) (受講者90名)
	5日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究講演会(TA9名による研究紹介) 茶畑SR times 第117号「2学年ポスター発表会」発行 第64回社会科生徒研究発表会(宮城県宮城野高等学校) 「ミケランジェロの絵画から見るカトリック批判」(地歴ゼミ) 「山台の発展と地理的条件」(地歴ゼミ) 「死刑と終身刑を考える」(公民ゼミ) 「震災時における避難所の円滑な運営のために」(公民ゼミ)	(第1学年) (第2学年生徒15名, 教員2名)

第2章 研究開発の経緯

11月	9日(月)	東北大学公開講座「からだで学ぶということ」 東北大学大学院教育学研究科 准教授 鷲谷 洋輔 氏	(受講者 79名)	
	10日(火)	学術研究Ⅱ ポスター発表会準備	(第2学年)	
		学術研究Ⅲ 課題研究⑤ 第73回宮城県高等学校生徒理科研究発表会(東北大学サイエンスキャンパスホール) 「絶滅危惧2種の糸トンボと東日本大震災」(生物部) 東北大学公開講座「光ではかるナノの世界：超精密光計測」 東北大学大学院工学研究科 准教授 清水 裕樹 氏	(第3学年) (第2学年生徒1名) (受講者 40名)	
	11日(水)	第8回SSH委員会		
	12日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究相談会	(第1学年)	
		東北大学公開講座「プラズマ物理学が切り拓く宇宙輸送技術 - 無電極プラズマスラスト」 東北大学大学院工学研究科 准教授 高橋 和貴 氏	(受講者 61名)	
	14日(土)	学術研究Ⅰ ポスター発表会見学	(第1学年)	
		学術研究Ⅱ ポスター発表会	(第2学年)	
	16日(月)	東北大学公開講座「経済学入門：経済動向を把握する」 東北大学大学院経済学研究科 准教授 湯田 道生 氏	(受講者 115名)	
	17日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究⑫	(第2学年)	
		学術研究Ⅲ 課題研究⑩ 東北大学公開講座「細胞の形と運動を制御する細胞内情報伝達」 東北大学大学院生命科学系研究科 教授 大橋 一正 氏	(第3学年) (受講者 19名)	
	19日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究①	(第1学年)	
	24日(火)	学術研究Ⅱ 課題研究⑬	(第2学年)	
		学術研究Ⅲ 課題研究⑰ 茶畑SR times 第118号「1学年課題研究講演会」発行	(第3学年)	
12月	3日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究②	(第1学年)	
	4日(金)	東北大学公開講座「生物がはかる化学物質の不思議と魅力」 東北大学大学院農学系研究科 准教授 榎本 賢 氏	(受講者 42名)	
		東北大学公開講座「アフリカ人の言葉と社会 - インド・ヨーロッパ語族とインド・イラン共通時代」 東北大学大学院文学研究科 准教授 西村 直子 氏	(受講者 79名)	
	8日(火)	学術研究Ⅱ 口頭発表会準備	(第2学年)	
	9日(水)	東北大学公開講座「くすりははかる」 東北大学大学院薬学研究科 教授 大江 知行 氏	(受講者 57名)	
		学術研究Ⅰ 課題研究③	(第1学年)	
	12日(土)	6th English Scientific Research Presentation Fair (主催：茨城県立緑岡高等学校 会場：駿優教育会館) ポスター発表「Teacher's Lullaby ~The Relationship between The Teacher's Voice and The Student's Doze~」(保健ゼミ) ポスター発表「Prevention of Uneven Settlement by Friction Pile」(災害研究ゼミ) 日本地学オリンピック一次予選(オンライン開催)	(第2学年生徒6名・教員2名) (参加者2名)	
		学術研究Ⅱ 口頭発表会準備	(第2学年)	
	15日(火)	学術研究Ⅱ 口頭発表会準備	(第2学年)	
	16日(水)	第9回SSH委員会		
	17日(木)	学術研究Ⅰ ゼミ毎口頭発表会見学	(第1学年)	
		学術研究Ⅱ ゼミ毎口頭発表会	(第2学年)	
	20日(日)	科学地理オリンピック日本選手権第1次選抜(オンライン開催)	(参加者1名)	
	25日(金)	SSH情報交換会(Web)		
1月	4日(土)	みやぎのこども未来博(Web)	(生徒9名)	
	~25日(月)	ポスター発表「自家不和合性遺伝子から見た屋久島に生息するハマダイコンの多様性」(生物ゼミ) ポスター発表「斜面崩壊を防ごう! ~木の根っこの性質を使って~」(地学ゼミ) ポスター発表「聞き取りやすい声とは? ~スペクトログラムによる声紋認証~」(音楽ゼミ)		
		先端科学技術講演会「理系と文系のあいだ」 東北大学 名誉教授 野家 啓一 氏	(第2学年)	
		第10回SSH委員会		
	14日(木)	先端科学技術講演会「なぜいま高校生が地球温暖化課題の解決(SDGs 17 Goals)に立ち向かうのか」(Web) 宮城教育大学 教授 市瀬 智紀 氏	(第1学年)	
	21日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究④	(第1学年)	
	22日(金)	茶畑SR times 第119号「第1学年先端科学技術講演会」発行		
	28日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究⑤	(第1学年)	
		学術研究Ⅱ 1年生の指導	(第2学年)	
	29日(金) ~30日(土)	東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会(主管：岩手県立水沢高校 会場：奥州市文化会館Zホール) 口頭発表「酸による大腸菌の増殖抑制に関する研究」(生物ゼミ) ポスター発表「The relation between font and memorization」(英語ゼミ) ポスター発表「計算前に有効的なスマホゲームとは? ~10分休みを活用しよう~」(保健ゼミ)	(第2学年生徒14名、教員4名)	
学術研究Ⅰ テーマ設定発表会準備		(第1学年)		
SSH第2回学校公開(テーマ設定発表会)				
2月	6日(土)	学術研究Ⅰ ゼミ毎テーマ設定発表会	(第1学年)	
		学術研究Ⅱ ゼミ毎テーマ設定発表会見学	(第2学年)	
		課題研究講演会(教員研修会)「3.11以降の科学と倫理」 東北大学名誉教授・立命館大学客員教授 野家 啓一 氏	(宮城県内高校教員31名)	
		令和2年度黎明サイエンスフェスティバル(宮城県古川黎明中学校・高等学校) ポスター発表「クロフィルの構造を用いた浄化-イオン化傾向を利用した金属置換-」(化学ゼミ) ポスター発表「ミケランジェロの絵画からみるカトリック批判」(地歴ゼミ) ポスター発表「いつもの食事にプラス一品! ~簡単介護職で食生活改善~」(家庭ゼミ)	(第2学年生徒12名、教員2名)	
	9日(火)	学術研究Ⅱ 学術研究の振り返り	(第2学年)	
	10日(水)	第11回SSH委員会		
	18日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究⑥	(第1学年)	
	25日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究⑦	(第1学年)	
	27日(土)	マイプロジェクトアワード2020宮城県・秋田県 Summit(オンライン) 口頭発表「斜面崩壊を防ごう! ~木の根っこの性質を使って~」(地学ゼミ) 口頭発表「地滑りを防止する ~もう滑らないで~」(地学ゼミ)	(第2学年生徒6名)	
		学術研究Ⅰ 課題研究⑥	(第1学年)	
	3月	11日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究⑥	(第1学年)
		18日(木)	学術研究Ⅰ 課題研究⑥	(第1学年)
		15日(金)	防災講演会「大雨による宮城県の災害 防災気象情報の活用について」 仙台管区気象台 気象防災部 予報課 技術専門官 和田 雅幸 氏	(第1学年)
			台北市立大同高級中学・国立南投高級中学との国際交流(Web)による課題研究発表会	(第2学年生徒24名)
18日(金)		「Purification Using the Structure of Chlorophyll」	「Random Number List by Excel and Buffon's Needle Problem」	
		「Development of Sendai and Its Geographical Feature」	「For Improvement of Shelters under Disaster」	
		「Prevention of Uneven Settlement by Friction Pile」	「Desalting with Lactobacillus」	
		「The Way to Attract People Found in Buzzwords」	「Titles to Connect People」	
		「Teachers' Lullaby」	「Foods for Old People」	
19日(金)		「SSH活動記録集 第3年次」発行 「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4年次」発行		
20日(土)		高校生のためのポスターセッション2020(京都大学 オンライン)	(第2学年生徒3名)	
~21日(日)		ポスター発表「震災時における避難所の円滑な運営のために」(災害研究ゼミ)		
22日(月)		学術研究Ⅰ 課題研究⑨	(第1学年)	
23日(火)	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)		
	第2回SSH運営指導委員会			

### 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の学習の様子を客観的に見つめ、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知識を身に付ける。	物事を論理的・批判的に掘り下げて思考し、新しいアイデアを生み出す。	根拠を検討し、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、根拠を検討し、他の解釈や情報をもとに分析する。	自分や組織での取組を、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。	どのような場面でも聴くことなく自分の考えを発信し、他人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、思いやるあたたかさを持ち、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。	所属する集団の自覚を持つ。	自分の意見や考えを、集団の前で話すことができる。	集団や他者の違う他者を意識し、他者を感じることが出来る。
<b>レベル2</b>	身に付けた知識・技能を再確認することが出来る。	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いく。	論理的に思考し、新しく学んだことや他の者の意見や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臆せず、主体的に取り組む。	課題解決に向けて自分のやる気や考えを、他人の提案を受け入れる。	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も億手前、自分の意見や考えを相手に伝えることができる。	集団や他者と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・技能を必要に応じてうまく応用させることができる。	自分に必要知識・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、主体的に課題を見つけていく。	積極的に求めたい意見やアイデア・計画を統合し、独自のアイデアを試みる。	自分と相手の意見の違いを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優先し、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の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ことができる。	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。	社会の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、周囲の幸せを考慮することができる。
<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、必要に応じて説明できるレベルまで理解する。	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ることができる。	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いく。また、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造し、他者にわかりやすく伝える。	根拠を検討したり、他の解釈や情報を分析したりし、見解が異なる理由を説明する。	現実と理想の差を踏まえ、自分の考えや常識にとらわれずに創造的に考え、新たなアイデアを生み出す。	作業の繋がりが、全体スケジュールや、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、新たな考えを示し、グループの意欲を高めるための解決策を考えることができる。	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えながら分かりやすく伝えることができる。	考えの違う他者に対してユニークなアイデアや考えを持ち、他者との違いを楽しむ。
<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、より効果的な学習方法を創造し、まにまに新しいものを創り出す。	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造し、まにまに新しいものを創り出す。	解決すべき課題やその原因に気づいた新たな疑問を、多角的・面的に検討する。	現実と理想の差を踏まえ、独自の・先駆的なアイデアや計画を、多くの人々に影響を与える計画で実現しようとする。	異なる見解を認め、他の視点的に分析できる。さらに根拠に基づいた多角的な視点で探究している。	未知のことに挑戦し、自分の考えや常識にとらわれずに創造的に考え、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、解決につなげることができる。	グループで課題を解決したことに成果を感じ、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事ができる。	多様な人々へ、熱意とストーリーを持って、自分や周囲の形を説得力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、自分や周囲の形を説得力ある発信の重要なものと捉えて受け入れられる。
<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	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4
達成	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3

**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行うことを目指し、基礎的・基本的な英語力の養成をする。

**対象** 第1学年生徒321名

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

#### 内容

- ① プレ課題研究ポスター発表(全体・第1回SSH学校公開)  
さくらサイエンスプランで招聘した台湾の高校生が、英語のポスター発表を見学し、英語で質疑応答を行う。
- ② 学術研究Ⅱポスター発表見学  
英語ゼミとその他のゼミの一部の班が行う英語でのポスター発表を見学する。
- ③ 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。

#### 方法

- ① プレ課題研究ポスター発表(全体・第1回SSH学校公開)  
・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 「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を聞く。
- ③ 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  
英語ゼミで英語のレポートの作成、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。

#### 検証

①については、さくらサイエンスプランを活用した国際交流事業が、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で中止されたため、実現できなかった。ここでは、②③について、生徒を対象に行ったSSH定期アンケートの結果にそって検証する。

さくらサイエンスプランが中止されたことのみならず、新型コロナウイルス感染症拡大により国際交流が中止、あるいは制限された影響は、他の活動にも及んだ。学術研究Ⅱのポスター発表を英語で行ったのは約80班中10班程度に過ぎず、しかも発表しているのは同じ学校(本校)の上級生(2年生)という状況で、英語コミュニケーション能力を身につけさせることは難しかった。こういった状況にもかかわらず、表2にある通り、英語を使つての会話には自信が「ある」「ややある」と答えた生徒の割合の合計は、11.9%から13.5%へと増加している。オンラインでの国際交流を今後経験する中で、この自信を深めていけるよう、また、現在自信がない生徒にも可能性を広げるきっかけを与えられるよう、促していく必要がある。

表1：最も期待する/良かったSSHの取組	6月	1月
英語コミュニケーション能力を身につける	1.9%	2.0%

表2：英語を使つての会話には自信がある	6月	1月
ある	2.5%	3.4%
ややある	9.4%	10.1%
ふつう	26.4%	26.6%
あまりない	36.5%	33.0%
ない	25.2%	26.9%

**成果** SSHの取組を通して、「英語コミュニケーション能力を身につけることができた」と考えている生徒の割合は低かった。その一方で、「英語でのコミュニケーションに自信がある」とする生徒の割合は増加した。

## 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	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	3

**目標** 「学術研究Ⅱ」は、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ゼミから、各自が興味関心のあるものに所属し、年間を通して課題研究に取り組む。その中で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。

**対象** 第2学年生徒320名

**教材** 各ゼミによる

**内容**

## ① 課題研究活動（通年）

生徒はゼミ内で3～7名を基本とする班を編成し、研究を進めた。ゼミ担当教員の指導助言や、先行研究調査等に基づいて研究テーマを決定し、約1年をかけて実験や調査を行った。

## ② ポスター発表（ゼミ内10月／全体11月）

ポスター発表（ゼミ内）では、5月31日までの臨時休業中や夏季休業中の研究活動を踏まえて、この時点までの研究結果をまとめ、発表を行う。生徒は班毎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）に向け準備した。評価は発表内容や発表姿勢について、ゼミ担当教員が行った。また、研究活動への取組については生徒同士の相互評価や自己評価も行った。ゼミ内の発表を基に、担当教員は代表を1～2班選出した。また、活動の一部は学術研究Ⅰと合同で行い、1年生のゼミ選択の一助とした。今年度前期は5名、後期は18名のTAに指導助言を依頼した。

ポスター発表（全体）は、第1学年生徒、本校職員、TA、運営指導委員が参加して実施した。例年であれば、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もポスター発表を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症対策により、招聘できなかった。代替としてTA14名に、大学、大学院で行っている研究をポスターで発表してもらい、交流の場を設けた。ゼミ内のポスター発表で選出された代表班は、ポスター発表（全体）で優先的に審査され、運営指導委員・本校教員による審査を踏まえて、東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会の学校代表班3班が選出された。更に今年度は代表班以外から、「みやぎこども未来博」に参加する班を選出し、発表動画を提出した。Web上ではあるが、外部の発表の機会を確保した。

## ③ 口頭発表（12月）

2回のポスター発表での質疑応答や指導助言を踏まえ、研究内容をさらに充実・修正させた上で、PowerPointのスライドを用いて口頭発表をゼミ内で行った。発表時間7分、質疑応答時間7分を標準とし、この発表等に基づき、担当教員はゼミ代表を1班選出した。評価についてはポスター発表（10月）に準ずる。

## ④ 個人論文作成（1月締切）

研究成果のまとめとして、個人ごとに論文の作成を行った。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枚以上でまとめるものとした。

## ⑤ 下級生の指導（1月～2月）

2年生が研究を終える時期に、1年生の課題研究が始まる。1年生と2年生の班のマッチングを行い、ゼミの後輩となった1年生に対して、テーマ設定・仮説形成・研究計画立案等について指導助言を行った。ゼミ内で継続研究が行われる場合には成果や課題の引き継ぐ機会にするなど、学術研究におけるゼミ活動も学校の伝統の一つとして継承されていくようにするため、一昨年度から始めた試みである。2年生に対しては自らの研究活動を振り返るとともに、1年生と学術的な議論をすることを狙いとした。また、教員にとっては企図していたゼミ担当教員同士の引き継ぎやノウハウの継承のほか、指導負担の軽減という副次的効果もあった。

## ⑥ 学術研究発表会（3月）

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われる。

**方法**

## ○ ゼミごとの運営

「学術研究Ⅱ」を構成する14ゼミは、全体で足並みを揃えつつも、各ゼミの特性に応じた運営が行われる。第2学年所属の教員と理科・情報科・音楽科・家庭科の教員を中心に計25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。

**検証** 「英語力の養成」に関する検証

英語を使つてのコミュニケーションには自信がある

	昨年度3年生 1月	昨年度2年生 1年次1月	昨年度2年生 1月		現3年生 1月	現2年生 1年次1月	現2年生 1月
ある	2.4%	6.4%	4.4%	ある	12.2%	4.1%	3.7%
ややある	6.9%	11.0%	9.1%	ややある	12.6%	11.6%	11.8%
ふつう	20.4%	16.6%	25.7%	ふつう	29.3%	21.8%	26.3%
あまりない	34.0%	34.6%	33.1%	あまりない	27.6%	31.7%	33.0%
ない	36.0%	31.4%	27.7%	ない	18.7%	30.7%	26.9%



今年度は例年のように「さくらサイエンスプラン」を用いた国際交流ができず、英文での要旨作成への動機付けができず、作成させることができなかった。昨年度2年生は、英文での要旨作成で実践的な英語の活用に触れ、国際交流で同年代のレベルの高い英語力に触れたことにより、「英語を使つてのコミュニケーションには自信がある」に対する肯定的な意見が、1年次1月から2年次1月に3.9ポイントの減(17.4%→13.5%)となったが、3年次1月では11.3ポイントの増(13.5%→24.8%)となった。今年度2年生はこの実践的な経験を積みながつたため、1年次1月から2年次1月の肯定的な意見の減少幅が0.2ポイントの減(15.7%→15.5%)に止まる、例年と違う結果が見られた。今後も引き続き意識調査を行い、国際交流の成果の検証を行う。

**成果** 新型コロナウイルス感染症対策のため、様々な活動に制約があり、当初の計画通りに進めることができなかった活動、実施できなかった活動が数多くある。しかし、Web上での交流に関してノウハウが蓄積されつつあり、校外での発表や交流を行う上でのハードルが徐々に下がってきた。国際交流の代替としてWeb上での交流も行われたため、例年のような交流の形だけでなく、Webを用いた交流を取り入れ行っていくことが今後の活動に必要なようになっていくと考えられる。そのためにも、計画的に英文での要旨作成の指導を行い、多くの生徒が成長を実感できる活動となるよう努めたい。

### 3 科学技術コンクール

#### 3-1 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	5	3	5	5	5	5	5	4	4	3	3
達成	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**目標** 現在有する知識を活用し、高度な内容の問題に挑戦することで、知的好奇心・向上心・探求する姿勢を養う。

**対象** 第1・2・3学年生徒希望者

**内容** 一次選考(Webでのリモート試験) 二次選考(Webでのリモート試験)

**検証** 今年度の参加者は0名であった。新型コロナウイルス感染症拡大で延期された申込期間がなかなか確定せず、生徒への周知が十分にできなかった。参加形態がWebでのリモート試験になったことも参加者数に影響した。

#### 3-2 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	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
達成	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**目標** 全国規模のコンテストに参加し、生物学の面白さや楽しさを体験する。国際生物学オリンピックに日本代表として出場する。

**対象** 第1・2・3学年生徒希望者

**内容** 一次試験(代替試験)、二次試験(代替試験)、最終選考

**検証** 今年度参加者は0名だった。

#### 3-3 地学オリンピック

##### 【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	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3
達成	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3

**対象** 第1・2・3学年生徒希望者

参加資格は中学生・高校生であるが、第14回国際地学オリンピック大会の代表選抜を兼ねているため、本選に進めるのは中学3年生～高校2年生の生徒のみとなる。

**内容** 原則として高等学校「地学基礎」の教科書の内容から出題(環境災害・中学までの理科の内容も含む)。

**方法** 一次予選、二次予選ともに自宅からのオンライン受験であった。ただし、現在3学年の生徒は、二次予選が受験できない。今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響のため例年とは試験方法が異なる。

**検証** 昨年度も受験した3年生男女1名ずつの生徒が、受験した。男子生徒は文系地学選択者、女子生徒は理系地学選択者である。今回は特にこちらから参加を促すことはしなかったが、2名とも自主的に手続きをして報告をしてくれた。結果は、男子生徒が一次予選で敗退、女子生徒は二次予選進出相当の成績であった。二次予選は1・2年生のみのため、二次予選を受験することはできなかった。

**成果** 考えさせる良質の問題等に触れることができ、また、受験のために自身の知識を確認したり、実践的な課題に取り組んだり、かなり良い刺激を受けたようである。今後、積極的な参加への声かけをしたい。

#### 3-4 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	3	3	5	2	3	2	3	3	1
達成	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**目標** コンテストへの参加を通じて、発展的思考力・汎用的思考力を高める。

**対象** 第1・2・3学年生徒希望者

**内容** 地区予選（今年度はオンラインにて3時間 12問の単答式試験）、本選（4時間5問証明を求める記述式試験）  
**方法** 参加希望者を募り、個別にて指導・助言を行う。  
**検証** 今年度は参加者0名（昨年度1名、一昨年度1名）  
**成果** 今年度は参加者0名であったが、例年参加した生徒は、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、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。数学に関わる日々の学習や探求活動、様々なコンテスト・コンクールへの参加を通して、数学オリンピック予選へ積極的に参加できるよう知識を深め、意欲を高めていきたい。

### 3-5 科学地理オリンピック日本選手権

#### 【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	4	4	5	4	4	4	4
達成	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4

**実施** 第15回科学地理オリンピック日本選手権兼第17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）は、12月12日（土）にオンライン形式で実施され、本校から2年生1名が参加した（他に1年生1名も申し込んだが、ネット環境が悪く参加できなかった）。全国では1114名の参加があった。

**検証** 全国で第1次選抜を通過したのは107名で、本校からの通過者は0名であった。出題範囲は本校2年で学習する地理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1次・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。

### 3-6 科学の甲子園～みやぎチャレンジ2020～

#### 【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	5	4	5	5	4	5	4	4
達成	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4

**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。

**対象** 第1学年生徒8名・第2学年生徒8名

**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。今年度は1stチャレンジの実技課題と2ndチャレンジの事前課題が行われず、3rdチャレンジの2題の実技競技、6題の筆記競技に挑んだ。

**方法** 実技競技は理科教員が、筆記競技は数学、理科、情報教員がそれぞれ授業等を通じて指導・助言を行った。  
**検証** 今年度のAチームのメンバーの大半は、昨年度の「みやぎチャレンジ」でBチームとして出場したメンバーで構成され、昨年度の反省を生かし、筆記競技、実技競技共に大きく成長することができた。昨年度は特に実技競技で好成績が残せなかったため、まず試作品を作成し、イメージを掴み、改良していくという形で競技に臨んだ結果、良い成果に繋がった。Bチームは、全国大会の過去の筆記競技を事前に演習しておくことで、まずまずの成績を収めることができた。また、実技競技においても、昨年度のBチームより良い成績を収めており、SS理科総合Iの授業の成果が現れているといえる。参加した生徒の中には、学習意欲の向上につながり、その後の課題研究の中でリーダーシップを発揮したりするなど、副次的な効果も見られた。

**成果** 令和2年10月31日（土）に行われた「第10回科学の甲子園～みやぎチャレンジ2020～」の成績は全19チーム中、Aチームが第2位、Bチームが第7位であった。Aチームは筆記競技、実技競技共に第2位、Bチームは筆記競技、実技競技共に第7位であった。

## 4 インターネット会議

### 4-1 FESTAT2020（全国統計探究発表会）

#### 【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	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3
達成	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3

**目標** これからの社会において、すべての社会人に求められる科学的探究力・統計処理能力を身につけるさせるため、統計分野への興味関心と学習意欲を育む。

**対象** 第3学年学術研究Ⅲ選択者3名

**教材** ヤフー株式会社CSO・慶應義塾大学 教授 安宅 和人 氏による講演「“withコロナ時代”を考える」

**内容** 令和2年7月24日（金）に開催された香川県立観音寺第一高校主催「FESTAT2020（全国統計探究発表会）キックオフイベント」への参加

**方法** YouTube 配信の視聴参加

**検証** 統計分野への興味関心、学習意欲について生徒に聞き取り調査を行う。

**成果** 本校は文系ゼミの研究を中心に統計処理の弱さが指摘されるところである。参加者は統計初心者の生徒であったが、今後の社会における統計分野の重要性はよく理解した。本校は発表校ではなかったため、ZoomではなくYouTubeの視聴での参加であったが、音声の状態が悪く、講演内容の聞き取りに苦慮した部分があった。改めて対面での議論の教育的効果の大きさを再認識する反面、新しい行事開催の在り方の実例を見ることができ、運営面で参考になるイベントであった。

## 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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**目標** 優秀なアジア地域の高校生と仙台一高の生徒が科学技術の分野で交流を深め、仙台一高の生徒の科学技術と国際社会への関心を高める。

**対象** 第1・2学年生徒希望者

**内容** 仙台市青葉区に事務局を置く、一般財団法人東北多文化アカデミーが、国立研究開発法人科学技術振興機構に、「さくらサイエンスプラン」を活用した国際交流事業を申請する。この事業の中で、台湾の二つの高校から生徒計14名を仙台に招き、東北大学と仙台一高を主な活動場所として研修を行う。仙台一高で行う研修は、10月に開催する第1回SSH学校公開の学術研究Ⅱポスター発表会における英語による発表のほか、生徒交流会や科学的なもの作り競技を開催する。

**方法** 本校から14名、台湾からの高校生のホームステイを受け入れる生徒（バディ）を募集し、校内での研修中は休憩時間も含めて基本的に1対1で行動する。また、生徒交流会を企画する有志チームを結成し、学校紹介スライドの作成やレクレーションの企画、交流会の運営を行う。科学的なもの作り競技（『一高科学の甲子園』）には、2年生から募った理数系の科目が得意な生徒が参加する。この競技では、台湾人と日本人の混成チームを組み、英語や筆談でコミュニケーションを取りながら、既定の素材・条件で作成物の優劣を競う。

**検証** 新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け、本年7月に財団が最終判断し、事業は中止となった。

**成果** 中止決定に至るまで、相手校の担当教員とオンラインで打合せを行い、この取組の意義を確認し、次年度以降の再開への足掛かりを築くことができた。

## 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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**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組を行ってきた。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。また、平成29年12月から「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、英語を用いた科学的なコミュニケーション活動を行っている。これらの取組の到達点として本研修を実施する。

研修の目的は二つある。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。これ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うことが期待できる。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期待できる。

**対象** 第2学年生徒320名から希望生徒を募り、24名を選考する。

**教材** 学校作成独自教材（レポート）

**内容** 事前研修、本研修、事後研修

**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

○10月 さくらサイエンスプランを活用した国際交流

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き、本研修への参加を希望する生徒が中心となって活動する。

○12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。

○1月 プレゼンテーション演習

本校英語科教員より、英語でのプレゼンテーションに関する指導助言を受ける。

○1月 半導体基礎講座

本校理科（物理）教員より、半導体関連の基礎的な知識に関する講義を受け、本研修ナノテク素材センターでの講義理解のための素養を築く。

**本研修**

## 1) 九二一地震教育園區

①内容 i. 見学 ii. ワークショップ

②手法 i. 地震の発生メカニズムを、現地ガイドの説明や、模型・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20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で、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。事前研修で見学した日本の震災遺構と比較しながら、2011年、幼少時ではあるが、実体験として東北地方太平洋沖地震を経験した日本人高校生(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・文化の違いによる、防災に対する考え方の違いを理解できる。

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、質疑に答える。

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、その力の価値を実感するとともに、そ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**検証** 新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、昨年度までの2回、12月に実施してきた本研修を2月に実施することとし、計画を進めてきた。しかし、感染症拡大の収束が見えず、12月に中止を判断した。そこで、代替となる取組を企画し、実施した。**第6回「英語による科学研究発表会」**

派遣生徒24名から5名2班が参加した。この2班は、研究内容の見直しとポスターの作成を前倒して進めた。ポスター発表では、会場の参観者のほとんどがこの2班の発表を聞きに来て、生徒の満足度は非常に高かった。

**オンライン研究発表・質疑応答・交流会**

インターネットを使って、交流予定だった台湾の2つの高校の生徒に本校生徒の研究発表を視聴してもらい、Zoomを使って質疑応答、交流会を行う。スライドと発表原稿の作成、リハーサルを経て、発表の収録並びに質疑応答と交流会を実施する。新型コロナウイルス感染症の拡大が収束しない状況で、生徒たちは不安や不満を多少なりとも抱えながら、研修への応募、事前研修としてのレポート作成、研究の見直し、スライドと原稿の作成と、可能なことをひとつひとつこなしてきた。上記発表会以外にも、台湾海外研修に向けて組んだ班としてではないが、外部の研究発表会に参加し、英語で発表をした生徒もいる。

**成果** 様々な制限がある中なりに、参加生徒は貴重な経験を積んでいる。

## 7 自然科学系部活動の取組

## 7-1 物理部

## 【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	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
達成	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

部員数は1年生5名、2年生0名、3年生10名の合計15名である。ただし、3年生のほとんどは参加していない。また、1年生5名のうち4名は「学術研究1」での課題研究を中心とする活動であった。2年生には、部員以外ながら課題研究の活動の一環として、物理部の活動に参加した者もいた。

## ① 宇宙線観測活動オンライン報告会

日程 令和2年6月28日(日)  
主催 東北大学 サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター  
会場 東北大学サイエンスキャンパスホール  
内容 宇宙線探求活動、宇宙線共同研究、研究者との交流

## ② 孝高祭一般展示

日程 令和2年8月29日(土)・30日(日)  
主催 宮城県仙台第一高等学校  
会場 宮城県仙台第一高等学校 物理実験室  
内容 宇宙線観測について

## ③ 宇宙線探索ワークショップ「探Q」

日程 令和2年11月15日(日) 13:00~16:30  
主催 東北大学 サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター  
会場 自宅からオンライン (Zoom) で参加  
内容 東北大CYRICの宇宙線検出器を遠隔操作し、探究活動をオンラインで体験

## ④ 宇宙線探索ワークショップ「探Q」進捗報告会

日程 令和2年12月22日(火) 18:00~21:20  
主催 東北大学 サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター  
会場 自宅からオンライン (Zoom) で参加  
内容 宇宙線探求活動、宇宙線共同研究の報告会

## ⑤ Zoomによる山形東高等学校との交流 (共同研究を目指した)

## 7-2 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	2	2

部員数は1年生7名、2年生7名、3年生8名の合計22名である。

「界面重合と溶融紡糸法におけるナイロン66～生成方法の違いにおける強度の差異～」を主な研究テーマとして、平日は毎日放課後に化学実験室において活動を行った。1年生は化学の基本事項の習得から始め、2年生は学術研究と関連させて、課題研究を進めた。校内の学校公開等では代表としてポスター発表を行ったが、生徒理科研究発表会等の対外的な発表は、新型コロナウイルス感染症予防に配慮して参加を見合わせた。今年度の活動は様々な面で自粛することが多かったが、次年度の状況を見ながら生徒の活躍に期待したい。

## 7-3 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	5
達成	4	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4

1年生1名、2年生2名、3年生4名の合計7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。各自が様々な研究に取り組んだ。

「絶滅危惧2種の糸トンボと東日本大震災」は読売新聞社学生科学賞宮城県最優秀賞を受賞し、宮城県代表となった。東北大学科学者の卵で研究重点コースに参加しておこなった研究「自家不和合性遺伝子から見た屋久島に生育するハマダイコンの多様性」は、グローバルサイエンスキャンパス全国受講生研究発表会に東北大学代表となった。

## ○ 第73回宮城県高等学校生徒理科研究発表会

日程 令和2年11月10日(火)  
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 東北大学サイエンスキャンパスホール  
発表 「絶滅危惧2種の糸トンボと東日本大震災」(優秀賞受賞)

## 7-4 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	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3
達成	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3

新型コロナウイルス感染症対策によって満足な活動ができなかったものの、令和2年度2月現在で兼部を含めた新入部員が4名となり、壱高祭や日々の活動がなんとかできるような体制になった。部員は課題研究の地学ゼミにも所属しており、主に天体観測を中心とした活動を進めている。なお、毎年恒例で行われている、仙台市内地学部による合同氷上山巡検（水晶採集）は、新型コロナウイルス感染症の影響で中止となった。普段ではほとんどない、他の学校の部活動との交流の場が失われたのは非常に残念である。

## ① ペルセウス座流星群観測

日程 令和2年8月12日（水）～13日（木）

主催 宮城県仙台第一高等学校地学部

会場 蔵王山頂駐車場

内容 ペルセウス座流星群の極大日に合わせて地学部及び地学ゼミに呼びかけて参加した7名と顧問で観測を行った。天候不良で満足のゆく観測はできなかったものの、明け方にかけて短時間の晴れ間が何度もあり、20個程度の流星を観測することができた。

## ② 土星木星大接近の観測

日程 令和2年12月22日（火）

主催 宮城県仙台第一高等学校地学部

会場 仙台第一高等学校校庭

内容 望遠鏡操作方法の練習も兼ねて、木星と土星の大接近の観測を行った。顧問と生徒4名が参加し、それぞれが望遠鏡の操作をして、天体の導入を行った。木星と土星及びその衛星が高倍率の望遠鏡の同一視野に見える珍しい現象を肉眼で見ることができたことは非常によかった。火星も併せて観測したが、気流の状況が余り良くなく、惑星表面の様子が見づらかったのは残念である。

## 7-5 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	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2
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、情報社会へ積極的に参画していくために必要となる技術を身につける。

対象 3年生2名、2年生7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 ゲームなどのソフトウェア作成、PCやスマートフォンの使用方法について

方法 放課後の部活動時間に加えて自宅などで各部員が作成したソフトウェアを持ち寄り、その完成度を相互評価する。また、レンタルサーバを利用して成果物などの情報発信を行う。

検証 壱高祭等での展示発表を通して、自分たちが制作したソフトウェアや資料の評価を確認する。

成果 展示発表の場は壱高祭のみ、しかも限定公開であった。限られた来場者に対して活動の成果を伝えることは達成できた。また、レンタルサーバを利用した情報発信に関しても壱高祭の場と同程度の効果があったと判断している。

## 8 研究発表会・交流会・学会等への参加

## 8-1 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	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
達成	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	3

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。また、海外高校生との交流や相互の研究発表成果発表を通し、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る。

対象 第3学年生徒3名（地学ゼミ）

内容 発表テーマ「蔵王山噴火シミュレーション」

教材 オリジナルテキスト

内容 SSH生徒研究発表会に参加した。ポスター作成と発表動画の作成を行った。

（令和2年7月21日動画提出締切・8月11日第一次審査）

方法 参加生徒は「学術研究Ⅰ・Ⅱ」で取り組んだ課題研究がゼミ代表に選出され、令和2年3月に校内の代表審査に進んだ。運営指導委員の審査により学校代表に選出され、令和2年度に「学術研究Ⅲ」を履修して継続研究を行った。模型作成、試料の調合、模型実験を繰り返し、検証・分析を行って発表動画作成に臨んだ。

検証 2ヶ月の休業期間がありメンバーが集まることができなかつたため、模型実験の開始が遅れた。参加生徒は休業期間中も分担して各自で作業を進め、非常に意欲的に取り組んだが、研究時間の不足は否めない。学校再開後、直接指導教員の助言を受けながら模型実験とポスター・動画作成を行った。

**成果** 今年度は発表会の中で直接他校との交流を行う機会、英語で相互交流する機会がなかったため、オンラインで発信する難しさや理解を得る難しさを痛感した。対面でのポスター発表に比べると、他校と比較する中で自身を客観視する力や、英語での相互交流の中で高められる学習意欲などの面で物足りなさが残る。一方で、不測の事態の中でも計画を立て直し、協働して発表を作り上げようとする力が試され、成長した。また、生徒は審査委員のコメントにより自分たちの研究を客観的に振り返ることができた。よって、環境に左右される部分があったものの、研究への取組の面では概ね目標に沿った効果が得られたと考える。

## 8-2 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	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
達成	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

**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。

**対象** 第2学年生徒14名

**内容** 令和3年1月23日(金)・24日(土) 岩手県奥州市文化会館Z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。

口頭発表 「酸における大腸菌の増殖抑制」(生物ゼミ)

ポスター発表 「The relation between font and memorization」(英語ゼミ)

「計算前に有効なスマホゲームとは?～10分休みを活用しよう～」(保健ゼミ)

**方法** 第1学年次後半より、ゼミ内の班ごとに研究を開始した。大学・研究機関・企業等の研究者の指導助言を受け、調査実験等を繰り返し実施した。その成果をポスターにまとめ、10月23日に開催した第1回SSH学校公開にて発表を行った。ポスターは、PowerPointを用いて研究内容を1枚にまとめた。

**成果** 口頭発表・ポスター発表に参加し、研究成果を発表した。審査員や他校の先生方、参加高校生の様々な質問に適切に答えることができた。また、他校の研究発表に対して積極的に質問を行い、交流を図った。ポスター発表では、他校の高校生や教員、指導助言にあたった講師からの質問を受け、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。

## 8-3 みやぎのこども未来博

### 【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	4	3	4	4	3	3	4	3
達成	4	3	3	4	4	4	4	5	3	3	4	3

**目標** 小学生中学生及び高校生が、夏休みの自由研究や部活動、総合的な探究の時間などで取り組んだ、様々な分野の研究や探究活動に対して、中間発表や成果発表の場を提供するとともに、各学校段階での探究的な活動への取組を促進し、児童生徒の思考力、判断力、表現力等の向上を図る。

**対象** 宮城県内小学校・中学校・高等学校生徒(本校からの参加者3班, 8名)

**教材** 発表班ポスター及び発表動画

**内容** ポスター発表動画の視聴と発表校へのコメントのフィードバック

ポスター発表 「自家不和合性遺伝子から見た屋久島に生息するハマダイコンの多様性」(生物ゼミ)

ポスター発表 「斜面崩壊を防ごう!～木の根っこの性質を使って～」(地学ゼミ)

ポスター発表 「聞き取りやすい声とは?～スペクトログラムによる声紋認証～」(音楽ゼミ)

**方法** ① 参加各校に配付されたURLから「こどもみらい博」特設サイトへアクセスする  
② ポスター発表動画を視聴する(視聴可能:ポスター発表参加各校の生徒及び教員)  
③ コメントシートに、視聴した発表動画のコメントを入力する  
④ コメントシートを、担当宛てメールで提出する  
⑤ 視聴コメントが担当から各校にフィードバックされる

**成果** 昨年度はポスター発表を直接行う形での実施であったが、今年度は発表動画を提出し、Web上視聴する形で実施された。直接の実施であれば限られた時間の中で発表を行う形であるため、聴衆も限られるが、Web上であったため多くの視聴がされコメントも多く寄せられた。また、時間をかけて動画を視聴できたこともあり、興味のある研究発表を全て視聴することができた。今回の発表会に参加したことでWeb上での発表会の参加のノウハウが蓄積された。このことで、遠距離での発表会にも参加がしやすくなり、今後、外部で行われる多くの発表会へ参加できる可能性が増えたことが大きな成果である。

## 8-4 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	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

基礎コースに1年生1名、聴講生として2年生1名が参加し、リモートで講義に参加した。また昨年からは継続して重点コースに参加し、グローバルサイエンスキャンパス全国受講生研究発表会に東北大学代表として参加した。

## 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。

#### 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	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4
達成	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3

**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。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** 本校SSH研究部作成教材プリント(テキスト)「理科課題研究ガイドブック第3版」(小泉治彦 著)

##### 内容

#### ① プレ課題研究

- i プレ課題研究レポート作成
- ii プレ課題研究ポスター発表会(クラス毎)
- iii 2年ポスター発表見学
- iv プレ課題研究ポスター発表会(全体)

#### ② 課題研究

- i 課題研究講演会
- ii 先端科学技術講演会
- iii 2年口頭発表見学
- iv 縦割り学術研究
- v テーマ設定発表会

##### 方法

#### ① プレ課題研究

SSH指定1年目から、1年次の学術研究の前半では、7月に青森県浅虫海岸で行う生物実習(合同巡検)を中心とした課題研究を通して、課題研究に必要な知識・技能を習得させてきた。しかし今年度は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響から合同巡検が中止となり、急遽、『プレ課題研究』を企画し、実施した。

5月31日までの臨時休校期間中の課題として、テーマ設定と仮説形成のトレーニングを行い、大テーマを「パンデミック」としたときに考えられる研究テーマと、それに基づく仮説を各々考えさせた。

再開後、プレ課題研究を開始した。1学年所属教員の担当科目をもとに、8つの講座(化学、生物、数学、国語、地歴、公民、英語、保体)を設定した。各クラスの生徒を、男女比が一定になるように8つの班に分け、生徒の希望を加味しながら8つの講座に振り分けた。各講座は各クラスから1班ずつ、計8つの班から成る。講座の担当教員は、生徒に対して大まかなテーマ(右表)を提示し、生徒はその範囲で研究テーマを設定した。

このような設定で生徒は課題研究活動を行い、8月末にレポート提出、9月に最初のポスター発表(クラス毎)、10月に2回目のポスター発表(全体・本年度第1回SSH学校公開として実施)を行った。プレ課題研究ポスター発表(全体)の前には、2年生が学術研究Ⅱで行ったポスター発表を見学し、自分たちのポスター発表の改善につなげた。

#### ② 課題研究

プレ課題研究を終え、課題研究の基本的な知識、技能を身につけた1年生を、自身の希望に基づいて14分野のゼミ(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)に振り分け、より個々の興味関心に近い課題研究活動を開始させた。

希望ゼミへの振り分けにあたっては、「課題研究講演会」を行った。ここでは、本校SSHのTAを依頼されている13名の大学生・大学院生に、各自の研究についてスライドを使って講演してもらった。1コマ55分の間に、各クラスで3～4名の大学生・大学院生が入れ替わりながら発表し、生徒が文系理系幅広い内容に触れられるよう工夫した。

ゼミに所属してからは、テーマ設定を支援する目的で、同じゼミに所属する2年生の口頭発表の見学をさせ、「先端科学技術講演会」ではSDGsに関する理解を深めさせ、学術研究Ⅰと学術研究Ⅱを同じ時間で行う「縦割り学術研究」で上級生からテーマ設定の助言を得させ、最終的には「テーマ設定発表会」(本年度第2回SSH学校公開として実施)で、ゼミ内の1・2年生、ゼミ担当教員、TA等を相手に自分たちが考えた研究テーマを発表した。そこでは参観者からの質疑も受け付け、より良いテーマ設定ができるよう支援した。

#### ○プレ課題研究 講座・大テーマ

No.	講座名	大テーマ
1	化学	質量保存の法則を確かめよう
2	生物	「土」から生物を考え始める
3	数学	数学に関する身近な疑問や学習に関する疑問
4	国語	歴史に名を残した宮城の文学者たちについての研究
5	地歴	身近な地域の歴史や文化についての研究
6	公民	身近な地域の地理や現状と課題についての研究
7	英語	英語の読解力の養成について How to Improve our Reading
8	保体	「からだ」「運動」に関する研究



〇プレ課題研究 研究テーマ一覧

講座	テーマ	講座	テーマ
化学	質量保存の法則の実態 -ラボアジエへの挑戦-	地歴	新時代の祭り ～祭りの創造と継承～
	質量保存の法則は成り立つか		宮城・お米の本気 - The Evolution of Rice -
	質量保存の法則を確かめる		仙台空襲と今との繋がり
	ラボアジエさん、その法則は成り立つのか? -質量保存の法則が成り立つことを確かめる-		なぜ仙台は東北の中心都市になったのか? ～仙台の変遷を見つめて～
生物	質量保存の法則を確認する -銅と濃硝酸の反応-	鳴子温泉とこけしの関係	一高付近の地名とその由来
	質量保存の法則を確かめる	震災伝承物の工夫とその課題	～仙台誕生～ 政宗の伊達なまちづくり
	生物の質量保存の法則は成り立つのだろうか? カエルを用いた実験より-	戦後以降どうして仙台は発展したのか	駒の利用状況から見る地域の発展と衰退
	質量保存の法則の検証 ～塩酸と鉄の反応実験～	仙台の人口の偏りについて～密です～	丸森町の台風による被害について
数学	ミミズいる土、本当にいい土? -ミミズの役割は土の団粒構造の形成を促進するか-	公民	仙台市地下鉄の経営に対する考察
	水温と植物		なぜ仙台は「杜の都」と呼ばれるようになったのか
	強毒草オヒシバを枯らすために		レジ袋有料化後の袋使用者の業種による差
	植物の成長と肥料		一級河川による氾濫のシミュレーション
英語	土の密度の大きさによる種子の成長速度の違い	英語	単語の学習方法と読解力向上の関係性
	アップルミントとpHの関わり		短期間で最も効率よく読解力を上げるためには
	砂糖変質によるアリの行動変化について		英語の読解力を上げるには
	土質と土壌生物の関係		英語で外国に追いつけ追い越せ
国語	数取りゲーム必勝法	保体	Improve our English by Japanese
	適当な試着室の広さは -鏡の距離と角度による見え方の変化- 和算について		英語の効率的な勉強法は? -未来につながる英語にするために-
	インド式計算の図形的側面についての研究		英語の読解力を上げる近道
	日本人の好きな比は?		英語の階段のまる ～読解力向上に役立つactionは～
国語	あなたは数学強者? -数学が好きな人と嫌いな人の違い-	保体	味の判断と正体
	ドア増やしたらどうなる? モンティ・ホール問題		人によって50m走のタイムに差が生じる理由
	モンティ・ホール問題の扉の数を変えた場合 -直感に反する理命-		音楽を聴くことによる人体への影響 -音楽と50m走の記録の関係
	井上ひさしが四十一番の少年を描いた時の、社会情勢やその頃の井上ひさしの状況はどうだったのか。		スマートフォンと姿勢の関係 ～姿勢が与える健康への影響～
国語	土井晩翠が校歌作詞者として好まれたのはなぜか	保体	視力回復トレーニング
	土井晩翠が家族の死に受けた影響について		腹式呼吸による睡眠作用
	土井晩翠の夏の描写から生き方を探る -著書に見た土井晩翠の夏-		視力は改善できるのか
	井上ひさしの小説と生い立ちの関わり		声と運動能力の関係
国語	「自然的」と称される所以とは ～「四十一番の少年」と井上ひさし～	保体	
	土井晩翠が作詞した校歌の示相と示準		
	「青葉繁れる」から見る井上ひさし		

検証

① プレ課題研究

73 回生(3年生), 74 回生(2年生), 75 回生(1年生)の学術研究 I (1年次)の4～9月の授業について、昨年度まで行っていた生物実習と今年度のプレ課題研究を比較しながら、その効果を検証した。

質問項目	75回生 プレ課題	順位	74回生 生物実習	順位	比較 75-74	73回生 生物実習	順位	比較 75-73
1 学術研究 I に対するあなたの取り組みは良かった。	4.05	9	4.11	4	-0.05	4.19	6	-0.13
2 課題解決に役立つ提案や具体的な行動をできた。	4.09	5	4.09	5	0.00	4.08	10	0.01
3 班やゼミの中で意見を述べ合い、議論する活動ができた。	4.23	2	4.23	2	0.00	4.28	2	-0.05
4 (社会的な)課題を具体的に考えていくのに必要な知識が学べた。	3.92	10	3.90	9	0.02	4.23	4	-0.30
5 (社会的な)課題を具体的に考える方法(考え方)が学べた。	4.07	7	4.04	7	0.03	4.21	5	-0.15
6 新しい考え方や視点が身についた。	4.09	6	4.27	1	-0.18	4.24	3	-0.15
7 学術研究 I のテキストなどの資料は、見やすく、分かりやすい。	3.71	11	3.78	11	-0.07	3.76	11	-0.06
8 担当教員は、あなたたちの研究をよく理解している。	4.20	3	3.88	10	0.32	4.13	8	0.07
9 担当教員の助言や指導は適切である。	4.43	1	4.23	2	0.20	4.10	9	0.33
10 学術研究 I に対する担当教員の熱意を感じる。	4.13	4	3.91	8	0.22	4.34	1	-0.21
11 総合的に判断して、学術研究 I に満足している。	4.06	8	4.06	6	0.00	4.16	7	-0.11
全体平均	4.09		4.05		0.04	4.16		-0.07

1. 授業評価

(1) 概況

全体平均を比較すると、大きな変化はなかった (4.16→4.05→4.09)。

(2) 良くなった点

過年度より上昇したのは、『8. 担当教員は、あなたたちの研究をよく理解している』『9. 担当教員の助言や指導は適切である』である。講座に1人は研究分野を専門とする教員がいたことが良い結果に繋がった。

(3) 悪くなった点

順位が下降しているのは、『6. 新しい考え方や視点が身についた』『4. (社会的な)課題を具体的に考えていくのに必要な知識が学べた』である。『6. 新しい考え方…』は、昨年度までの合同巡検は生物という学問に対する心理的、認知的距離に関わらず全生徒が生物実習を行うことで、生物から「遠い」生徒にとって「新しい」獲得物があるのに対し、プレ課題研究では研究対象と生徒との距離の総和が減じたことが影響していると考えられる。同様に『4. (社会的な)課題を…』は、研究対象に対する心理的、認知的距離が比較的近い生徒に対して、ことさらそれを研究することの社会的意義を説く必要性が生じづらいことが影響していると考えられる。なお、心理的距離とはそれに対する好悪の度合い、認知的距離とはそれに対する知識の多寡の度合いをここでは指すものとし、近いほど好きで知っている、遠いほど嫌いである知らないことを示すものとする。

2. ルーブリック自己評価

第1学年次に実施する第1回(4月)と第2回(9月, 75回生のみ10月)のデータを比較した。

		75回生 プレ課題研究				74回生 生物実習				73回生 生物実習				9,10月		4月		変化	
		4月	10月	変化	順位	4月	9月	変化	順位	4月	9月	変化	順位	75-74	75-73	75-74	75-73	75-74	75-73
		I	主体性	2.70	2.96	0.25	3	2.73	3.21	0.48	1	2.64	3.01	0.38	3	-0.25	-0.06	-0.02	0.07
II	働きかけ力	2.71	2.89	0.19	5	2.67	3.12	0.46	2	2.65	2.99	0.33	5	-0.23	-0.09	0.04	0.05	-0.27	-0.15
III	実行力	2.70	2.82	0.11	9	2.73	3.18	0.45	3	2.56	2.95	0.39	1	-0.37	-0.14	-0.03	0.14	-0.34	-0.28
IV	課題発見力	2.76	2.97	0.21	4	2.81	3.07	0.26	7	2.72	2.96	0.24	10	-0.10	0.01	-0.05	0.04	-0.05	-0.03
V	計画力	2.43	2.69	0.26	2	2.54	2.77	0.23	9	2.41	2.73	0.32	6	-0.08	-0.04	-0.11	0.03	0.03	-0.06
VI	創造力	2.48	2.77	0.29	1	2.57	2.82	0.26	8	2.36	2.74	0.38	2	-0.05	0.03	-0.09	0.12	0.04	-0.09
VII	発信力	2.87	3.06	0.19	5	2.89	3.18	0.29	6	2.82	3.06	0.24	8	-0.12	0.00	-0.01	0.05	-0.10	-0.05
VIII	傾聴力	3.02	3.11	0.09	10	3.08	3.31	0.23	9	2.91	3.20	0.29	7	-0.19	-0.09	-0.06	0.11	-0.14	-0.20
IX	柔軟性	3.33	3.38	0.05	12	3.36	3.49	0.13	11	3.35	3.42	0.07	12	-0.11	-0.04	-0.03	-0.01	-0.08	-0.02
X	状況把握力	2.86	3.05	0.18	7	2.89	3.25	0.36	4	2.76	3.13	0.37	4	-0.20	-0.08	-0.02	0.11	-0.18	-0.18
XI	規律性	3.21	3.29	0.08	11	3.32	3.44	0.12	12	3.21	3.37	0.16	11	-0.15	-0.08	-0.11	0.00	-0.04	-0.09
XII	ストレスコントロール	2.81	2.94	0.13	8	2.92	3.23	0.31	5	2.80	3.04	0.24	9	-0.29	-0.10	-0.11	0.01	-0.18	-0.11
	全体平均	2.83	2.99	0.16		2.88	3.17	0.30		2.77	3.05	0.28		-0.18	-0.06	-0.04	0.07	-0.14	-0.12

(1) 概況

全体的な傾向として75回生は、自分が成長していないと感じている(変化の平均: 0.28→0.30→0.16)。しかし、第2回の全体平均の差はそれほど大きくない(3.05→3.17→2.99)。ルーブリック自己評価が到達度を測るものであることを考えると、過年度と同程度の段階に、同時期に到達していると言える。一方、自分の成長を感じる項目(順位)にも、過去2ヶ年度と今年度とに傾向の違いがある。これまで上位に位置していなかった『IV. 課題発見能力』『V. 計画力』が、75回生にとっては比較的大きく成長が感じられたが、これまで上位であった『III. 実行力』『X. 状況把握力』の成長を75回生は比較的感じていない。

(2) 良くなった点

1) 『IV. 課題発見能力』の成長

『IV. 課題発見能力』の成長を比較強く実感した原因を考察するべく、講座別にとったルーブリック評価と授業評価の相関を見ると、『IV.』と最も正の相関が高いのは『1. 学術研究Iに対するあなたの取組は良かったか』である。ここに因果関係があるとすれば、『IV.』が原因で『1.』が結果だろう。次に正の相関が強いのが『9. 担当教員の助言や指導は適切である』である。全講座のデータで相関を取るとR<sup>2</sup> = 0.1641だが、テーマ設定の範囲に強い制限を設けた講座の数値を除くとR<sup>2</sup> = 0.4385になる。つまり、生物実習ではなくプレ課題研究にしたことで、テーマ設定の自由度が上がり、その中で担当教員から適切な助言や指導を受けることで生徒は課題発見力の伸長を実感し、良い取組ができたと感じる。学術研究Iの運営担当教員から、授業目標を達成するためにテーマ設定の範囲を狭めるよう講座担当教員に依頼したが、生徒にとって身近な担当教員が専門知識を活かして適切な助言、指導を行えば、むしろテーマ設定の範囲を広く緩くした方が課題発見能力の伸長を生徒に実感させられるといえる。

2) 『V. 計画力』の成長

『V. 計画力』は、『6. 新しい考え方や視点が身についた』と最も正の相関が高い。これらの間の論理的な関係を見つけることは、残念ながら手に余ったが、学術研究Iの中ではなく外に原因があると考えられる。つまり、高校総体、夏季休業中の部活動の合宿・遠征等が実施できないため、例年より課題研究活動を行ったが滞ることが少なかったのではないかと。研究活動に費やすことができる時間(期間)は例年より短かったこともあり、余分に時間が使えたというよりは、課題研究活動に意識を集中できたことが主な原因だと考える。

(3) 悪くなった点

『III. 実行力』『X. 状況把握力』の伸びが実感されなかったのは、昨年度までの合同巡検における生物実習等の野外活動(実験・実習)が多く講座で必要とされず、実際に海岸に立ち、初めての環境で安全に配慮しながら実習を行うことが、生徒にこれらの力を身に付けた実感強く与えていたものと考えられる。

(2) 課題研究

ルーブリック自己評価項目に対し、生徒は最高点を5点とする5段階で評価した。下表に、項目ごと3回の平均と、各回間の差をまとめた。

入学段階の生徒は、「IX柔軟性」と「XI規律性」が比較的高く、「V計画力」と「VI創造力」は比較的低い自己評価をしている。そして最終的(2月)には、依然として「IX柔軟性」と「XI規律性」が比較的高いものの、「I主体性」「VI創造力」「V計画力」の順に入学時以降の成長の実感(1→3)を得ている。

学術研究Iの目標である「IV課題発見力」と「VII発信力」に対する成長の実感は、低調であり、とりわけ、課題研究(プレ課題研究ではなく)の期間(2→3)に、これらが低下していることは大きな問題である。しかし、この調査が「テーマ設定発表会」終了直後に行われ、各々が掲げたテーマに対して2年生やゼミ担当教員から厳しい指摘を受けたことで自己評価が下がった可能性も考えられる。一方で、生徒が当初自信を持っていた資質について大きな成長を実感していることは喜ばしい。

**成果** プレ課題研究を実施することで、生徒は課題研究の基本的な知識と技能を身につけた。昨年度までの生物実習とは違い、担当教員が各々の専門性を活かし、生徒にとって満足度の高い授業となった。課題研究では、生徒に必要な情報を適宜提示することで、生徒が主体的に判断をする場面を円滑に進めることができた。

I	主体性	: 物事に進んで取り組む力
II	働きかけ力	: 他人に働きかけ巻き込む力
III	実行力	: 目的を設定し、確実に行動する力
IV	課題発見力	: 現状を分析し、目的や課題を明らかにする力
V	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
VI	創造力	: 新しい価値を生み出す力
VII	発信力	: 自分の意見をわかりやすく伝える力
VIII	傾聴力	: 相手の意見を丁寧に聴く力
IX	柔軟性	: 意見の違いや相手の立場を理解する力
X	状況把握力	: 自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する力
XI	規律性	: 社会のルールや人との約束を守る力
XII	ストレスコントロール	: ストレスの発生源に対応する力

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
第1回	2.68	2.72	2.70	2.76	2.43	2.47	2.86	3.01	3.32	2.87	3.20	2.81
第2回	2.95	2.90	2.81	2.97	2.68	2.78	3.06	3.11	3.39	3.06	3.28	2.95
第3回	3.01	2.89	2.92	2.94	2.72	2.79	3.01	3.13	3.38	3.05	3.31	3.05
1→2	0.27	0.18	0.11	0.21	0.25	0.31	0.19	0.10	0.06	0.18	0.08	0.14
2→3	0.06	-0.01	0.11	-0.02	0.04	0.02	-0.05	0.02	0.00	0.00	0.03	0.09
1→3	0.33	0.17	0.22	0.18	0.29	0.32	0.15	0.12	0.06	0.18	0.11	0.24

第1回は5月、第2回は10月、第3回は2月に実施

## 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	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
達成	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	3

**目標** 各自が興味関心のある14分野のゼミ（物理・化学・生物・地学・数学・情報・国語・地歴・公民・英語・保健・音楽・家庭・災害研究）に所属し、年間を通して課題研究に取り組む。その中で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。

**対象** 第2学年生徒320名

**教材** 各ゼミによる

**内容**

## ① 課題研究活動（通年）

生徒はゼミ内で3～7名を基本とする班を編成し、研究を進めた。ゼミ担当教員の指導助言や、先行研究調査等に基づいて研究テーマを決定し、約1年をかけて実験や調査を行った。

## ② ポスター発表（ゼミ内10月／全体11月）

ポスター発表（ゼミ内）では、5月31日までの臨時休業中や夏季休業中の研究活動を基に、この時点までの研究結果をまとめ、発表を行う。生徒は毎班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）に向け準備した。評価は発表内容や発表姿勢について、ゼミ担当教員が行った。また、研究活動への取組については生徒同士の相互評価や自己評価も行った。ゼミ内の発表を基に、担当教員は代表を1～2班選出した。また、活動の一部は学術研究Ⅰと合同で行い、1年生のゼミ選択の一助とした。今年度前期は5名、後期は18名のTAに指導助言を依頼した。

ポスター発表（全体）は、第1学年生徒、本校職員、TA、運営指導委員が参加して実施した。例年であれば、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もポスター発表を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症対策により招聘できなかった。代替としてTAを14名により、大学、大学院で行っている研究をポスターで発表してもらい、交流の場を設けた。ゼミ内のポスター発表で選出された代表班は、ポスター発表（全体）で優先的に審査され、運営指導委員・本校教員による審査を踏まえて、東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会の学校代表班3班を選出した。更に今年度は代表に選出された班以外から、「みやぎこども未来博」に参加する班を選出し、発表動画を提出した。Web上ではあるが、外部の発表の機会を確保した。

## ③ 口頭発表（12月）

2回のポスター発表での質疑応答や指導助言を踏まえ、研究内容をさらに充実・修正させた上で、PowerPointのスライドを用いて口頭発表をゼミ内で行った。発表時間7分、質疑応答時間7分を標準とし、この発表等に基づき、担当教員はゼミ代表を1班選出した。評価についてはポスター発表（10月）に準ずる。

## ④ 個人論文作成（1月締切）

研究成果のまとめとして、個人ごとに論文の作成を行った。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枚以上でまとめるものとした。

## ⑤ 下級生の指導（1月～2月）

2年生が研究を終える時期に、1年生の課題研究が始まる。1年生と2年生の班のマッチングを行い、ゼミの後輩となった1年生に対して、テーマ設定・仮説形成・研究計画立案等について指導助言を行った。ゼミ内で継続研究が行われる場合には成果や課題の引き継ぐ機会にするなど、学術研究におけるゼミ活動も学校の伝統の一つとして継承されていくようにするため、一昨年度から始めた試みである。2年生に対しては自らの研究活動を振り返るとともに、1年生と学術的な議論をすることを狙いとした。また、教員にとっては企図していたゼミ担当教員同士の引き継ぎやノウハウの継承のほか、指導負担の軽減という副次的効果もあった。

## ⑥ 学術研究発表会（3月）

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われる。

## 方法

## ○ ゼミごとの運営

「学術研究Ⅱ」を構成する14ゼミは、全体で足並みを揃えつつも、各ゼミの特性に応じた運営が行われる。第2学年所属の教員と理科・情報科・音楽科・家庭科の教員を中心に計25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。

**検証** 次の図は、今年度学術研究Ⅱを履修した現2年生（74回生）の、入学時からの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。評価時期は、「1年4月＝入学時」、「1年2月＝課題研究に関する最初の発表会後」、「2年6月＝臨時休業明け」、「2年11月＝ポスター発表会（全体）後」、「2年2月＝口頭発表後（学術研究振り返り）」に相当する。

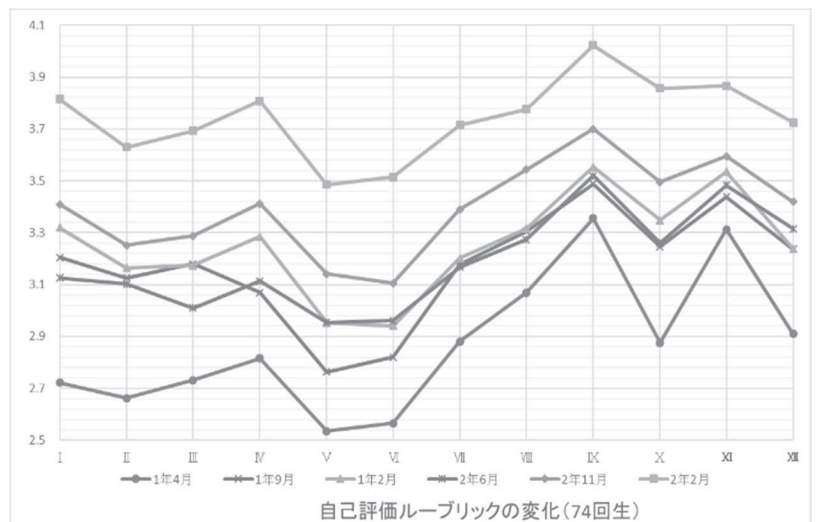
全体的な傾向として、特徴的なのが、1年2月の発表会後から2年6月の臨時休業明けの大幅な低下である。例年、2月～4月の期間で研究の主軸を定め、研究活動を進めていたものが、今年度は新型コロナウイルス感染症対策により、研究活動を行うことができなかった。また当初、県内の企業や大学との連携を模索しており、4月までの間でアポイントメントを取り、地域・高大の連携を行う予定であった。これらの活動が計画通り進

められなかったことが原因と考える。しかし、休業明けに活動が本格化し、発表会を経て自らの成長を実感したといえる。また、2年2月の結果より、学術研究の活動が全ての項目において、自らの成長を促すことが実感できていることもわかる。ただし、「V計画力」と「VI想像力」については、他の項目と比べ低い傾向にあり、今後はこれらの項目の上昇を意識した計画を立て、実行していく必要がある。

**成果** 下表は、学術研究による興味・姿勢・向上に関するアンケート結果である。「Q16. 発見する力の向上」と「Q17. 問題を解決する力の向上」の2項目において1年次から2年次において肯定的な意見の割合が微増している。また、これらの項目は否定的な意見の割合も微減しており、学術研究の活動がこれらの力を育成し、生徒が成長を実感していることがわかる。

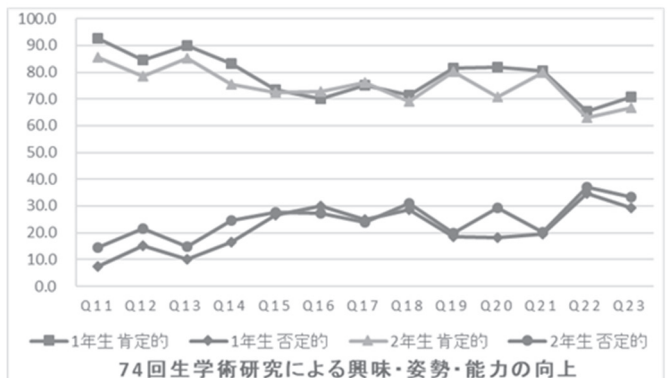
今年度は、外部での発表会の中止が相次ぎ、積極的な活動を行いづらい環境にあった。しかし、オンラインでの発表会が増え、例年になかった発表動画を提出する形での発表会の参加形式が増えた。県内で行われる「みやぎこども未来博」や「マイプロジェクトアワード宮城・秋田サミット」など、Web上での発表会に参加することができたことが収穫である。1月に行われた東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会では、生物ゼミが口頭発表とポスター発表を行い、英語ゼミと保体ゼミもポスター発表に参加した。いずれも研究者による指導助言を受けて研究をブラッシュアップさせる糧とし、他校生徒とも十分に意見交換を行った。文系での課題研究が他の参加校にはなかったため、非常に好評であり、英語ゼミの発表ではオールイングリッシュで行われたことも評価された。また、他校主催の発表会（1校の発表会に3班参加）への参加もあった。参加者は理系ゼミ・文系ゼミ両方から出ており、本校が継続して取り組む文系理系を問わない探究活動の成果の一つと考える。

2期目から始め今年度3年目を迎えた「(4)⑤下級生の指導」では、2年生が熱意を持って1年生の指導助言に取り組むことで自らの学びを振り返り、深化させるという効果もあった。昨年度までの反省点として、1年生だけで考えを深めたり、作業を進めたりする時間が十分に確保できなかったことがある。今年度は1年生だけでの作業時間を確保し、導入部と年度の締めめの部分の2回の時間を設定し、効果的に時間を活用できた。



I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
主体性	働きかけ力	実行力	課題発見力	計画力	創造力	発信力	傾聴力	柔軟性	状況把握力	規律性	ストレスコントロール

	74回生(1年次)		74回生(2年次)	
	肯定的	否定的	肯定的	否定的
Q11.未知の事柄への興味の向上	92.5	7.5	85.5	14.5
Q12.自分から取り組む姿勢の向上	84.7	15.3	78.5	21.5
Q13.周囲と協力して取り組む姿勢の向上	89.8	10.2	85.1	14.9
Q14.粘り強く取り組む姿勢の向上	83.3	16.7	75.4	24.6
Q15.独自のものを作り出そうとする姿勢の向上	73.3	26.7	72.4	27.6
Q16.発見する力の向上	70.1	29.9	72.7	27.3
Q17.問題を解決する力の向上	75.2	24.8	76.1	23.9
Q18.真実を探って明らかにする力の向上	71.4	28.6	69.0	31.0
Q19.考える力の向上	81.6	18.4	80.1	19.9
Q20.深く学ぶ姿勢の向上	82.0	18.0	70.7	29.3
Q21.視野の広がり	80.6	19.4	79.8	20.2
Q22.プレゼンテーション能力の向上	65.3	34.7	63.0	37.0
Q23.コミュニケーション能力の向上	70.7	29.3	66.7	33.3



### 3 学校設定科目「学術研究Ⅲ」（第3学年1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	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
達成	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3

**目標** 自然科学や人文・社会科学、生活・健康科学など、様々な事象を科学の対象と捉え、複数の教科・科目の見方・考え方を組み合わせて考えることができる、統合的かつ客観的な思考力の育成を目指す。また、探究の過程を通して、課題を解決するために必要な資質・能力を育成することを目指す。

**対象** 第3学年 学術研究Ⅲ選択者（地学ゼミ3名・生物ゼミ1名・保体ゼミ1名）

**教材** オリジナルテキスト

#### 内容

##### ① 研究の継続・深化

生徒は必修の学校設定科目「学術研究Ⅰ・Ⅱ」において、1年次後半からゼミに所属し、興味関心を共有する生徒同士が研究班を組んで2年次終了まで課題研究を行ってきた。学術研究Ⅲはさらに研究を継続し、深めたいという意欲を持つ生徒に対して開講される選択科目である。新型コロナウイルス感染症予防のため4月・5月が休業となり、生徒は自宅で研究を行った。追実験の計画、先行研究のまとめ、実験に使用する模型制作等を行い、実施内容を報告書にまとめた。学校再開後は、スムーズに追実験やまとめ作業に入ることができた。

##### ② 外部発表会のための準備

地学ゼミの3名は、SSH生徒研究発表会に向けて、ポスター、要旨の作成、動画の作成を行った。

生物ゼミ・保体ゼミ各1名はWeb公開となるポスターの作成、効果的なプレゼンテーションを行った。

### ③ 後輩への指導

各生徒が2年次に所属していたゼミのポスター発表会に参加した。発表を行って後輩に対して模範を示すとともに、後輩の発表に対して助言を行った。また、中学生を対象とした「学校説明会」で口頭発表を行い、本校のSSHの活動についてアピールした。

### ④ 外部発表会への参加

- ・地学ゼミ3名はSSH研究発表会に参加した。
- ・生物ゼミ1名・保体ゼミ1名は尚絅学院大学主催「SDGs-Web マルシェ」に参加し、Web上でポスター発表を行った。
- ・研究内容を論文にまとめ、筑波大学主催「科学の芽」賞に応募した。
- ・地学ゼミ3名は香川県立観音寺第一高校主催「FESTAT2020」キックオフイベントに視聴参加した。

### ⑤ 研究のまとめ

研究内容を論文にまとめた。また、自分の研究経過と実績について報告書にまとめ、自己評価を行った。

**方法** 2ヶ月間の休業期間中は、生徒は指導教員と連絡を取りながら自宅で研究活動を行った。6月の学校再開後は、参加を予定していた発表会が中止となったり、形態が変更されたりする中で、それぞれ新しい形に対応させながら発表準備を進めた。担当教員は2年次の学術研究Ⅱで指導していた教員が引き続き指導を行い、SSH担当の教員も2名加わった。「後輩への指導」の項目に関しては、2年生の各ゼミに協力をお願いした。

**検証** 今年度履修した生徒は、当初から研究継続の意志が固く、高校卒業後の進路にも研究活動の経験を生かしたいという前向きな思いを持っていた。そのため休業期間中は、制限がありながらも各自が工夫して活動した。細心の注意を払い自宅で実験動物を管理する者、精巧な模型制作を目指しての試行錯誤する者、実験結果の再分析のために自ら統計の勉強を始めた者など、指導教員と連絡を取りながら可能な範囲で取組を進めた時期であった。学校再開後の6月から、新たな計画に基づき発表準備等を急ピッチで進めた。3年生は受験勉強に本腰を入れ始める時期でもあり、多忙な中での研究となった。教員側は、目標とする発表会の中止・変容が相次ぐ中で、予定変更しつつ新たな発表の場を求め、生徒のモチベーション低下を防ぐ支援を行った。

**成果** 計画通りにいかないことは、大学の研究においてはまま起こりうる事態であるが、高校生にとっては思いがけないことであったようだ。度々計画を変更しながら研究を深め、分析方法を見直し、効果的なプレゼンテーションの方法を考える時間となった。ルーブリックの項目で言えば「自律的活動」「前向き・責任・挑戦」で大きな成長を遂げたと言える。例年に比べ対面での発表の機会が少なかった点は残念である。生徒はそれぞれ新しい発表形態に切り替え、柔軟に対応することができた。対面の発表ができたのは後輩を対象とする発表会に限られたが、聴衆の理解度に応じて効果的にプレゼンテーションを行うことができた。「表現・発信」の部分でも目標が達成できたと言える。感染症対策の影響で、昨年のように後輩への指導・助言を行う時間の確保が難しい中、履修者同士がゼミの枠を超えて互いに発表をチェックし、アドバイスし合う時間が非常に有効であった。生徒の報告書の記述から、総じて学術研究Ⅲへの自己評価・満足度が高いことがうかがえた。

## 4 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**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。見学や実習により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、見通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・伝達の能力を育成する。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** 「合同巡検のしおり」他（オリジナル教材）

**内容** <予定していた内容> 令和2年7月6日（月）～7月7日（火）1泊2日

第1日 出発→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)→宿舍出発(12:00)→到着

**方法** <予定していた内容>

#### (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き掘立柱跡、竪穴住居跡、盛土跡、墓の跡、施設等を見学する。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する。

#### (2) 生物実習（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周辺）

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。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う。また、各クラスにT.Aを配置し、研究計画の充実を図る。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する。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う。

**検証** 昨年までの内容を踏襲し実施を計画していたものの、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、中止することとなった。4・5月に実施の可否について検討を行い、長時間のバス移動や県外での宿泊を伴う取組であることから感染のリスクが拭えず、本年度はいつさいの取組を中止することを決定した。

**成果** 昨年度までの合同巡検のなかでも、特に生物実習は、生徒自身が研究を計画し、その検証結果のまとめ方や自分たちの考えの伝え方などの科学的手法を学ぶ最初の一步となる、学術研究Ⅰの前半の核となる重要な取組である。宿泊を伴う取組を控えた代わりに、学術研究Ⅰの年度前半に探究の過程を一通り経験する取組として『プレ課題研究』を、1学年を中心とする多くの教員の協力を得て実施することとなった。

## 5 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	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	
達成	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

**目標** 関東圏の大学、企業、官公庁、研究機関等への訪問、同窓生講演などを通し、自らの見識を広げ、将来の進路決定の自覚と意欲の高揚を図る。また、集団生活の中で責任感と協調性を身に付けさせ、「自分自身の在り方・生き方」について考えを深めさせる。

**対象** 第2学年生徒320名

**内容** 関東圏の大学・企業・官公庁・学術研究機関等での班ごとの研修、同窓生による学術講演（分野ごと）  
研究や事業活動・官公庁の仕事等の実際について見識を広め、生徒が今後の活動や目標、自身のあり方への考察を深める。

**検証** 例年は7月に研究内容の深化を目的に大学研究室の訪問を中心に実施していたが、今年度は内容を見直した上で2月に延期したが、事前研修を含めて、最終的に実施を中止した。

## 6 学術講演会

## 6-1 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	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
達成	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3

**目標** 令和元年10月の台風19号の豪雨災害は記憶に新しいところである。そこで、近年の豪雨災害の実情を知り、洪水・土砂災害ハザードマップの見方と豪雨災害から命を守る避難行動について学ぶことで防災に対する理解を深め、災害時に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。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** スライド・配付資料「ハザードマップの見方と避難行動」

**内容** 演題 「ハザードマップの見方と命を守る避難行動」

講師 仙台市危機管理室減災推進課 主幹兼地域支援係長 大友 嘉章 氏

実施 令和3年3月19日（金）本校体育館

**方法** ハザードマップの見方を学ぶことで、自分の居住地のハザードマップについて関心を高め、豪雨災害からの避難を切り口に地域の防災全般に対する意識を高める。配付資料や災害事例のスライドには最近の宮城県の事例も含まれ、多くの生徒が興味を持ち、災害を身近なものとして捉えられる。また、今回の講演を契機に、自分の居住する自治体の防災課や危機管理センターの活動について知る機会となる。

**成果** 本県における豪雨災害について、報道されなかった地域の現状などを具体的に知ることができ、地域防災に関する意識が今まで以上に高くなった。また、命を守る避難行動について具体的な避難行動の原則や情報収集の重要性について考えたことは重要な機会であった。次年度も実施方法に検討を加え、可能であれば適当なワークショップ形式の研修会を開催することが必要と考える。

## 6-2 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	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	
達成	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	

**目標** 1年次前半のプレ課題研究を終え、後半の課題研究活動を始めた1年生に対し、自らの研究活動にSDGsの観点を導入し、より意義深い研究活動を行えるようになるための支援として実施する。大学・研究機関の研究者からSDGsに関する特別講義を実施することで、世界が丸となり解決しなければならぬ課題を理解する。また、課題を知ること、自ら取り組む課題研究のテーマ設定や研究内容を考える上での一助とし、同時に、課題研究を始めるにあたり、設定した課題の妥当性や他者への情報を伝える難しさを理解し、客観的に物事を判断する力を養成することも目標とする。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** スライド資料

**内容** 演題：「なぜいま高校生が地球的課題の解決（SDGs 17 Goals）に立ち向かうのか」

講師：宮城教育大学キャリア研究機構 教授 市瀬智紀 氏

実施：令和3年1月14日（木）6・7校時 1学年各教室（宮城教育大学とZoomでの接続）

**方法** 新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、1年生を一堂に集めての講演会を実施できなかったため、iPadと各教室のプロジェクターを使い、Zoomによる宮城教育大学と本校とのリモートで実施した。講師のスライドを画面共有で投影し、ときにQ&Aも交えながら講演は行われた。また、講演後半には、SDGsに基づいた課題研究活動を行った高校生の研究発表動画が流された。

**検証** Q1「講義に興味をもてましたか」の項目では肯定的にとらえた生徒の割合が92.7%となっており、講義の内容が課題研究を行う上で必要だと感じ、役に立つと多くの生徒が判断したことがわかる。また、非常に多くの生徒が視野の広がりを感じていることもアンケートの結果から判断することができている。ただし、講演会に対する高評価・高満足度の割合はどちらも昨年度より低下した。リモートで講演会を行ったことで、講師が生徒の様子を正確に把握することができず、講演のテンポの調整や表現の選択に難しさがあったことが原因と

考える。リモートで講演会を行う際は、生徒の様子をなるべく正しく講師にフィードバックすることを心がけることが重要だ。アンケートの自由記述には、SDGsの社会的意義を正面から捉え、理解を示すものが大多数である一方、学問と社会の関係の多様性や、経済発展を所与の前提と捉えることへの素朴な疑問も見られ、批判的思考力が芽生えてきた様子が見られた。

**成果** 生徒はSDGsの背景と内容を理解し、それが自分たちの課題研究に対して持つ意味を考えることができた。また、一部の生徒は講演内容をただ鵜呑みにすることなく、自分なりの問題意識と比較しながら発展的な考察を深めることができた。

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	39.7	53.0	6.0	1.3
Q2 講義の内容は分かりましたか	31.5	56.6	11.3	0.7
Q3 講義に集中できましたか	25.5	57.0	16.6	1.0
Q4 もっと深く知りたいと思った	37.7	49.0	11.7	1.7
Q5 視野が広がった	52.0	42.1	5.3	0.7
Q6 総合的にこの講義に満足した	42.0	52.0	5.0	1.0

### 6-3 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 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	1	1	3	3	4	4	1	3	1	3	1	2
達成	1	1	4	4	4	4	1	3	1	3	1	3

**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。

**対象** 第2学年生徒320名

**教材** スライドおよびメモ資料

**内容** 演題:「理系と文系のあいだ」

講師:東北大学名誉教授・立命館大学客員教授 野家 啓一氏

実施:令和3年1月13日(水) 本校5階多目的室

**検証** 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85%以上の生徒が肯定的な回答をしており、総じて満足度の高い講演会であった。

**成果** 講師は理学部に進学しながらも哲学への興味が強く、理系と文系の境界で活躍している。「理系と文系のあいだ」とする講演は、理系・文系はもちろん、さまざまな境界で迷いを抱える本校2年生にとって非常に衝撃的な内容であった。アンケートのQ5では、51.1%の生徒が「視野が広がった」と回答している。講師は、本校卒業生ということもあるが、学術分野の第一線で活躍する研究者として、目標とすべき存在である。生徒にとっては文系・理系問わず関心を持つことができる講演内容であり、これからの時代を担う人材として既存の枠にとらわれず、さまざまな素養が必要とされることが示された。文系・理系を問わず全員を対象に課題研究を行ってきた本校生徒にとっては効果的な講演会であった。

先端科学技術講演会

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	37.7	50.7	8.8	2.8
Q2 講義の内容は分かりましたか	29.6	58.8	10.2	1.4
Q3 講義に集中できましたか	37.3	53.5	7.4	1.8
Q4 もっと深く知りたいと思った	33.1	47.9	15.8	3.2
Q5 視野が広がった	51.1	39.4	7.4	2.1
Q6 総合的にこの講義に満足した	45.8	45.4	6.3	2.5

### 6-4 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	4	4	4	4	4	5	4	4
達成	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**目標**

- 高校生対象に、様々な学問分野で活躍している大学の教員を招き、最先端の研究に直接触れる機会を提供する。
- 現代社会の諸問題や最先端の研究に触れることを通して、学問や研究に対する知的好奇心を高める。
- 大学教授等の講義を通して、大学で学ぶ夢を育てる。
- 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。

**対象** 第1・2・3学年生徒希望者、宮城県内の高校生希望者

**教材** 各講義担当講師による資料

**検証** 今年度は実施できなかった。

### 6-5 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	4	5	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4

**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、生徒の学習及び進路に関する動機づけの一環とする。

**対象** 第1,2学年生徒全員、及び、第3学年の希望者

**教材** 担当教員によるスライド、説明資料、実験器具、大学学部パンフレット等

**内容** 東北大学の教員12名を招いて、学部学科の説明、模擬講義を実施した。

**方法** スライドやパンフレット、資料などにより、大学における講義や研究の一端を紹介した。学部・学科についての説明、学部で学ぶ内容や他学部との違い、卒業後の進路についても同様に説明を行った。また、講義終了後には感想・アンケートを求めた。

**検証** 受講後のアンケートは下表のような結果となり、すべての項目において、肯定的な意見が90%を超えた。特に「視野が広がったか」「総合的に満足したか」という質問に対しては、約80%が「あてはまる」と回答した。それぞれの分野の最先端で行われている実際の研究に触れることによって、個々の視野を広げ、学問の魅力や、大学で学ぶ意義を考える貴重な機会となったといえる。

**成果** 最先端の研究の一端と学問の深さを質の高い講義により知ることができ、生徒の進路や学習に対する意識が高まるとともに、オープンキャンパスだけでは得られない学部・学科についての情報が得られた。

日程	学部	講義テーマ	担当教員	定員
10月19日(月)	法学部	犯罪と刑罰について考える	教授 成瀬 幸典	79
10月29日(木)	理学部	古くて新しい学問 数学	教授 田中 敏	48
11月2日(月)	医学部	小児外科学の臨床と研究	教授 仁尾 正記	67
11月4日(水)	工学部	触媒でエネルギー・環境問題に挑む：二酸化炭素を役立てる	教授 富重 圭一	90
11月9日(月)	教育学部	からだで学ぶということ	准教授 鷲谷 洋輔	79
11月10日(火)	工学部	光ではかるナノの世界：超精密光計測	准教授 清水 裕樹	40
11月12日(木)	工学部	プラズマ物理学が切り拓く宇宙輸送技術 - 無電極プラズマスラスト	准教授 高橋 和真	61
11月16日(月)	経済学部	経済学入門：経済動向を把握する	准教授 湯田 道生	115
11月17日(火)	理学部	細胞の形と運動を制御する細胞内情報伝達	教授 大橋 一正	19
12月4日(金)	農学部	生物がつくる化学物質の不思議と魅力	准教授 榎本 賢	42
12月7日(月)	文学部	アフリカの言葉と社会 - インド・ヨーロッパ語族とインド・イラン言語群	准教授 西村 直子	79
12月9日(水)	薬学部	くすりははかる	教授 大江 知行	57

**○アンケート結果 (回答数 776)**

	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
講義に興味を持てたか	64.1%	36.5%	1.8%	0.3%
講義の内容は理解できたか	81.8%	17.6%	0.5%	0.0%
講義に集中できたか	67.9%	32.1%	0.0%	0.0%
もっと深く知りたいと思ったか	81.0%	19.0%	0.0%	0.0%
視野が広がったか	79.7%	19.5%	0.8%	0.0%
総合的に満足したか	79.8%	19.3%	0.8%	0.0%

**7 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	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
達成	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

**目標** 講演会や研究紹介の講師、学校設定教科「学術研究」における課題研究のTA (Teaching Assistant) を、本校卒業生に依頼する。講演会や研究紹介では、研究者として活躍する卒業生を本校生徒にとって身近なロールモデルとして捉えることで、将来の姿を描きやすくなること、そこに向かうために必要なスキルや経験が「見える化」されること、どのような段階を踏めば良いかわかりやすくなることを目的とする。課題研究のTAは、担当教員を補佐および援助することで、課題研究の向上に資すること、さらに、学生がTAとしての経験を通じて自らの研究者や指導者としての素養を高めることで、自身のキャリア形成の一助となることも目的とする。

**対象** 全校生徒955名

**内容** 本校から輩出された人材(卒業生)を講師・TAとして依頼した効果を、生徒のアンケートやルーブリックの変容から分析し、在校生への効果を検証する。

**方法** 本校同窓会報、同窓職員や卒業生の紹介等により、講師やTAを依頼した卒業生のデータベース化を行う。  
**検証** SSHに関わる生徒意識調査(p.48参照)「学術研究による興味・姿勢・能力の向上」の「発見する力の向上」「問題を解決する力の向上」に対する「否定的な回答」が、1年生1月に対して2年生1月で減少する。今年度2年生の減少率は、昨年度2年生を上回った。これは、日々の活動におけるグループでの研究活動で、生徒同士や教員との議論とTAからの助言、さらに発表会等において、講師・TAから、研究者としての立場に加え、本校卒業生としての立場から、後輩への期待を込めた指導・助言が効果的な作用をもたらすことを示す。

**成果** 各種講演会の講師やゼミの研究活動の指導助言に限らず、研究活動の発表する機会を設けることで、学生が研究者や指導者としての素養を高められる機会となっている。

**【今年度「学術研究」TA一覧】**

	学術研究Ⅰ (1学年)・学術総合研究Ⅱ (2学年)		学術研究Ⅱ								学術研究Ⅰ					計						
	期日		6/9	6/16	6/30	7/7	7/14	8/25	9/1	9/8	9/15	9/29	10/8	10/13	11/5		11/14	1/28	2/4	2/6	2/18	2/25
1 東北大学大学院情報科学研究科博士課程後期1年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	19
2 東北大学大学院生命科学研究所博士課程後期1年																						8
3 東北大学大学院理学研究科博士課程前期2年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							12
4 東北大学大学院理学研究科博士課程前期2年																						4
5 東北大学大学院理学研究科博士課程前期2年																						1
6 東北大学大学院工学研究科博士課程前期2年																						3
7 東北大学大学院医学系研究科博士課程前期2年																						3
8 東北大学大学院環境科学研究科博士課程前期2年																						4
9 東北大学大学院文学研究科博士課程前期2年																						6
10 東北大学大学院理学研究科博士課程前期1年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							16
11 東北大学大学院理学研究科博士課程前期1年																						1
12 東北大学大学院理学研究科博士課程前期1年																						1
13 東北大学大学院工学研究科博士課程前期1年																						6
14 東北大学大学院工学研究科博士課程前期1年																						1
15 東北大学大学院工学研究科博士課程前期1年																						1
16 東北大学大学院工学研究科博士課程前期1年																						1
17 山形大学大学院理工学研究科博士課程前期1年																						5
18 東北大学薬学部薬学科臨床薬学分野専攻5年																						2
19 東北大学文学部日本思想史専攻4年																						9
20 宮城教育大学教育学部中等教員養成課程美術4年																						3
21 東北大学理学部生物学科1年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	15
22 東北大学工学部建築・社会環境工学科1年	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	18
計	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	14	13	9	14	6	6	9	9	9	9	139



### 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	3	3	3	3	3	3	3	3
達成	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3

**目標** 「数学I」に「数学II」の「式と証明・高次方程式」「三角関数」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、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。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** 学校作成教材 啓林館「数学I」「数学II」

**内容** 「数と式」「2次関数」「図形と計量」「データの分析」(数学I)、「式と証明」「高次方程式」「三角関数」(数学II)

**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。

**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られる。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必要である。データの分析を学術研究の開始に合わせる形で図形の計量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、1年最後に指導した。

**成果** 2次関数を学習した後、早い時期にデータの分析を学習し、統計的な発想の理解を深め、SSHの研究に役立てることができた。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	3	3	3	4	3
達成	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3

**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。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** 学校作成教材 啓林館「数学A」

**内容** 「場合の数」「確率」「図形の性質」「整数の性質」「図形の性質」「課題研究」

**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。

**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。

**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」では合同式の内容も、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	4	3	3	3	3	4	3
達成	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3

**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「複素数平面」「平面上の曲線」「関数とその極限」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。

**対象** 第2学年理系生徒189名

**教材** 学校作成教材 啓林館「詳説 数学II」「詳説 数学III」

**内容** 「図形と方程式」「指数関数と対数関数」「微分と積分」(数学II)、「複素数平面」「平面上の曲線」「関数とその極限」(数学III)

**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。上の目標にも挙げたように、「数学II」に続けて、数学IIIの「複素数平面」「平面上の曲線」「関数とその極限」を配置した。グラフ分野を集中して学ぶことで、発展的な内容の学習により理解を深める。

**検証** 始業時期が遅れたが、シラバス通りに授業を終了することができた。数学に楽しみを見いだしながら、知的な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できた。

**成果** 生徒の負担を考慮しながらの指導を心がけ、様々な事象を論理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、程度の効果があったとみることができる。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る。進度が進むにつれて難度も上がっていくことから、極端に大きく配列を変えることはしなかったことは、生徒の習熟度にもよかったと思われる。

#### 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	4	3	4	3	3	4	3	3

**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「数列の極限」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。

**対象** 第2学年理系生徒189名

**教材** 学校作成教材 啓林館「詳説 数学B」「詳説 数学Ⅲ」

**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)」,「数列の極限(数学Ⅲ)」となっている。

**方法** 上の目標にも挙げたように、「数学B」の「平面上のベクトル」,「空間のベクトル」,「数列」,に続けて、数学Ⅲの「数列の極限」を配置した。これにより、「数列」のつながりを重視すると同時に、「SS数学Ⅱ」の後半での「関数の極限」の学習にもつなげた。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。

**検証** 新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、始業時期が遅れたが、課題などを通じながらシラバス通りに授業を終了することができた。数学に楽しみを見いだしながら、知的な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できた。

**成果** 補習や課外の工夫など必要に応じて組み込み、生徒の負担を考慮しながらの指導を心がけ、様々な事象を論理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、効果があったとみることができる。特に「数Ⅲ」の「数列の極限」「関数の極限」に関して「数B」の内容の延長と「数Ⅱ」の内容の延長を、時期を合わせて「数B」「数Ⅱ」の両面で行ったことは、系統性を重視した配置として有効であった。ただし、従来教科書で配置されている学習順序も大変練られたものであることから、極端に大きく配列を変えることはしなかったことは、生徒の習熟度にもよかったと思われる。

#### 5 学校設定科目「SS数学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	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3
達成	4	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3

**目標** 数学Ⅲ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、微分法及び積分法についての理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り、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理解することを旨とする。事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばす。

**対象** 第3学年理系生徒184名

**教材** 学校作成教材 数研出版「改訂版 数学Ⅲ」

**内容** 「微分法」「積分法」(数学Ⅲ)、総合問題

**方法** 学校設定科目「SS数学Ⅱ」に続く科目として、3学年の理系生徒全員が履修している。上の内容にも挙げたように、「数学Ⅲ」の「微分法」,「積分法」を学ぶことで、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のは勿論のこと、数学の本質的な理解のもと発展性のある教材を活かして、物理など数学以外の他教科・他科目との融合領域に踏み込むことができる。

**検証** 令和2年度3月から3年度5月までの臨時休業により数学Ⅲの内容は基礎・基本事項を中心に前半を進めざるを得なかった。単元を一通り終えたあと、後半は総合演習として、基礎から応用までの問題演習を行った。時間数が限られていたこともあり、12月段階で応用問題のすべては終えることができなかった。

**成果** 数学的な問題解決の過程を重視し、構想・見通しを立てる力や、目的に応じた表・グラフ等を活用し、一定の手順に従い処理する能力が高まった。また、得られた結果を意味づけたり、活用したりする能力が身についた。分野は異なるが、共通テストの成績は予想以上の良い結果であった。俯瞰的な視点で物事を捉える生徒も増加した。

#### 6 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

**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。

**対象**  
**教材**  
**内容**

第1学年生徒321名  
学校作成教材 東京書籍「化学基礎」 実教出版「サイエンスビュー化学総合資料」  
数研出版「フォトサイエンス物理図録」 実教出版「生物基礎 新訂版」  
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」、「課題研究の進め方について」

＜物理分野＞

「ガイダンス」、「紙の落下（半減期のモデル実験）」、「落下の制御（1.00秒で落下する物体）」、「時間の制御（10.0秒を計測できる装置）」、「光の屈折」、「重心（自分の体の重心の位置）」、「コンテスト1（落下の制御）」、「コンテスト2（時間の制御）」、「落下の制御2（2.00秒で落下する物体）」、「針の落下」、「等速直線運動（自分の歩行の分析）」、「斜面を転がる球の運動（力学的エネルギーの保存）」、「弦の振動（波長と振動数の関係）」

＜生物分野＞

「桜の花の観察（観察・スケッチの基礎）」、「ブロッコリーのDNAの抽出」「ウニの受精と発生」

**方法**

4単位を「化学・地学分野」、「物理分野」、「生物分野」に分割して実施した。「化学・地学分野」を化学科教員2名と地学科教員1名、「物理分野」を物理科教員2名と地学科教員1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する。物質の結晶構造や化学反応と熱において、化学分野と地学分野の横断的な内容も取り上げる。年度当初の休校期間中には、授業動画を配信することにより、生徒の自学をサポートする。

＜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、パソコンを使用したデータ処理や実験のノート、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。

**検証**

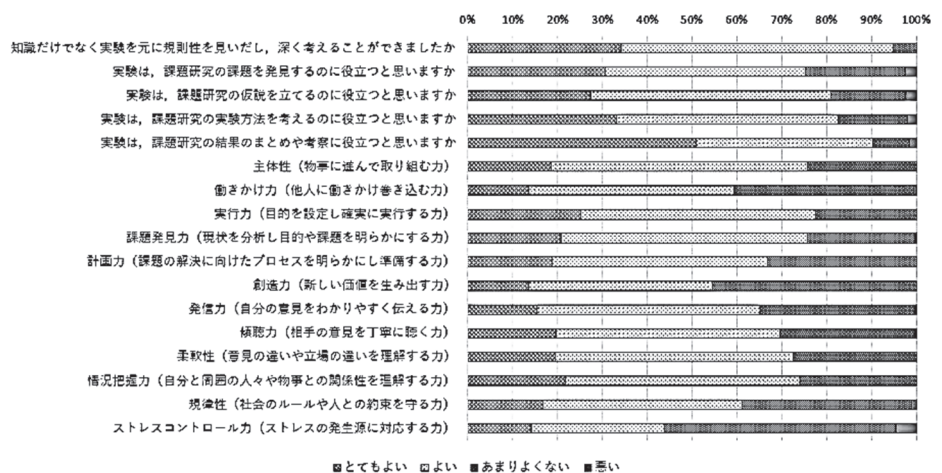
科目に対するアンケートと、SSH全体のアンケート結果から、「将来科学者・技術者になりたいか」と「将来技術者になりたいか」という問いに対して肯定的な意見の割合が増加している。これらはSS理科総合Iの学習が進むにつれて、科学の本質に対して、興味が表れた結果と考えられる。また、物理分野でのアンケートでは、「知識だけでなく実験を基に規則性を見だし、深く考えることができましたか」の項目に対して9割を超える肯定的な回答が得られたことは、理科の学習において、実験の重要性が再確認できたことを示す。課題研究に対しても実験の有用性を感じていることもアンケート結果から、判断することができる。

将来科学者・研究者になりたいか		
	1 (75回) 年生	
	6月	1月
強くそう思う	5.6	5.1
できればなりたい	11.9	14.0
将来技術者になりたいか?		
	1 (75回) 年生	
	6月	1月
強くそう思う	5.3	3.4
できればなりたい	15.0	19.5

**成果**

第1学年生徒全員へのSS理科総合I「物理分野」独自アンケート結果から、物理実験を行うことで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能力が向上したことを実感している。「ストレスコントロール」の項目が低いのは、Excelの経験が今までほとんどなかったため、その作業に対するもどかしさが表れていると考える。最も成長を感じているのは課題発見力で、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ようだ。しかし、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、中学の既習事項を扱った実験ではより発展的な内容の実験を行いたいと要望する生徒もいる一方、復習できて深い理解につながったと答える生徒もいた。また、実験中心ではなく通常の授業を望む声もあり、事前知識の与え方を検討することが今後の課題であり、実験を行う重要性や趣旨説明を深く行う必要がある。SS理科総合Iでは、科目を超えた理科の横断的な領域を、発展的な内容も含めて学習した。とくに物理・化学・生物分野の実験・実習を年間約30回実施した。また、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、特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。

物理分野アンケート結果



理科や数値的な処理に対して苦手意識をもち、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、かえって抵抗感を生み出すことにつながったという一面もある。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、「化学・地学分野」では、年度当初の休業期間中に授業動画を配信することにより、生徒の自学をサポートした。あらたな試みではあったが、そこから得られた成果も大きい。動画配信サイトでは、閲覧者の様々な状況（閲覧数、閲覧時間帯など）がデータとして得られる。これらのデータから生徒の自学時間の傾向や、再生率（1回の視聴で動画全体に対してどこまで視聴されたかの割合）がわかり、今後動画配信する際にはその効果を高めるために参考となる。学校が再開し動画の公開を終了した後も公開を希望する声があがるなど、今の生徒にとっては一つの学習ツールとなっていると感じる。今後、継続的に配信を続けていくことも検討していきたい。

### 7 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	4	4	4	4	4	4	3

**目標** 「地学基礎」の「固体地球とその変動」、「移り変わる地球」、「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。

**対象** 第2学年文系生徒131名

**教材** 学校作成教材 啓林館「地学基礎 改訂版」 第一学習社「高等学校 生物基礎」  
浜島書店「ニューステージ地学図表」

**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・実習を予定したが、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、実験室での実験ができず、一部について演示実験をプロジェクターで映して共有する他は、写真やビデオで現象を確認した。

#### ＜地学分野＞

「地球表面の高度分布」「地球の形と大きさ」「ホットスポットからの距離と形成年代」「走時曲線の作成」

#### ＜生物分野＞

「アカムシユスリカのた腺染色体の観察」「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」

**方法** 2単位を「地学分野」、「生物分野」に分割し、それぞれ、地学科教員1名、生物科教員1名で担当した。

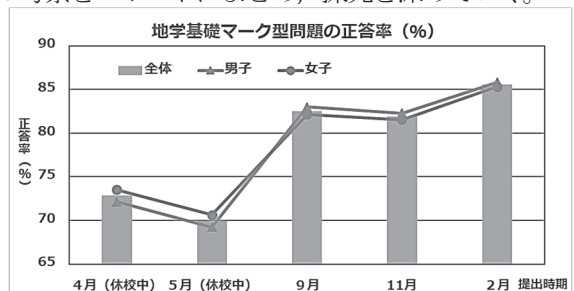
#### ＜地学分野＞

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。

**検証** 右表は、地学分野において、単元ごとに実施したマーク式演習問題の正答率を示す。5月31日までの休業期間中に「生命と地球の進化」「固体地球とその変動（火成岩を除く）」を範囲とする課題を自学した後に提出した問題の正答率は7割程度であったが、対面授業で扱った「火山活動と火成岩の形成」「大気と海洋」「宇宙の構成」の問題の正答率は8割を超える。単元の違いによる難易度の違いはあるが、自学より一斉授業による学びの有効性を表すと考える。



6月実施のアンケート結果では、SS理科総合Ⅱを履修している第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64.6%、理系62.9%）、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、「大学研究所等の訪問」、「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」、「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」、「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73.0%）、「疑問に思ったことを自分なりに考える」、「根拠に基づいて考えようとしている」と考える生徒の割合は、理系生徒より低い。2月実施のアンケートとの比較（6月→2月）は、「理科を好き+どちらかといえば好き」（25.4%→26.6%）、「得意+どちらかといえば得意」（11.6%→18.0%）で上昇している。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、文系の生徒の理科科目における「学びの意欲」を高める効果があるといえる。

### 8 学校設定科目「SS化学Ⅰ」（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	4	3	4	4	4	1
達成	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	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「物質の状態と平衡」「物質の変化と平衡」「有機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。

**対象** 第2学年理系生徒189名

**教材** 学校作成教材 東京書籍「改訂 化学基礎」「改訂 化学」 実教出版「サイエンスビュー 化学総合資料」  
**内容** 教科書の内容に加え、発展的な内容として詳しい理論や反応機構、電子の動きなどを取り扱った。  
**方法**

① 進度について

S・SH指定1期目において3単位であったS・S化学Iが、第2期の指定から2単位となったことを踏まえ、指導方法の見直しを行った。知識を習得する時間を削減し、ワークシートを用い、知識を活用する時間・思考する時間の確保に重点を置いた。また、化学基礎で発展的な内容として扱った分野については簡単な復習程度に留めた。結果、かなりの進度の確保につながったが、単位数の減少を補えるまでには至っていない。

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な内容を用いて補足説明するとともに、ワークシートを活用し、自ら思考する時間を確保した。また、実験・観察を通して体験的に理解できるようにした。

③ 他教科や実生活との関連について

化学の式の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るとともに、実験・観察を通して、実際に確認できる機会を設けた。

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・自習課題の配付など自ら学ぶことができる環境作りを行った。

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な理論の理解に努めた。大学や出版社が主催している研修会等に参加予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大で中止となったため次年度以降に参加したい。

**検証** 進度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。発展的な内容は、あくまでも基礎的な内容を理解させるために必要な理論として、取り扱う必要がある。

**成果** 今年度は、単位数減の影響を抑え、進度を確保しつつも思考力を育成する手段として、知識の習得に掛ける時間の削減を行った。結果、思考する時間を確保することができ、生徒アンケートの結果からは肯定的意見が多く見られた。一方、化学に対して苦手意識をもつ生徒にとっては基本事項を整理する時間が少なかつたものの、ワークシートを活用したことによって家庭での学習を促すことができた。

## 9 学校設定科目「S・S物理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	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4
達成	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3

### 目標〈英語での指導(4単位中1単位)〉

「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意欲や基礎的素養を身に付けさせることを目指す。

### 〈日本語での発展的・系統的指導(4単位中3単位)〉

「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。

**対象** 第2学年生徒152名

**教材** 〈英語での指導(4単位中1単位)〉

学校作成教材, APlusPhysics: Your Guide to Regents Physics Essentials, 英語での各種の解説ビデオやニュース(YouTube等)

### 〈日本語での発展的・系統的指導(4単位中3単位)〉

学校作成教材 啓林館「総合物理1・2」「サンダイヤル ステップアップノート 物理基礎・物理」  
 浜島書店「2020 実践アクセス 総合物理」

**内容** 〈英語での指導(4単位中1単位)〉

(i) 力学分野(Introduction, Math Review, Defining and Graphing Motion, Kinematic Equations, Free Fall and Projectile Motion, Newton's 1st Law, 2nd Law, 3rd law, Work and Power, Energy)

(ii) 各種の最先端科学の話題「ILC(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」「SI基本単位の定義の改定」「ブラックホールの撮像」「宇宙エレベータ」「ノーベル物理学賞2020」「はやぶさ2カプセル帰還」「ITER(核融合実験炉)」

(iii) 電磁気分野(Electrostatics, Current Electricity, Magnetism, Electromagnetic Waves)

(iv) 「各種の実験と重要用語・表現等の復習」

### 〈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」「運動量と力積」を学ばせた。
- (iii) 「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。
- (iv) 「波」の応用的な単元として、「ドップラー効果」「光」を学ばせた。

#### 方法〈英語での指導（4単位中1単位）〉

(ALT との TT) (4・5月の休校期間中は、Zoom によるオンライン授業)

- (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) 「ILC（国際リニアコライダー）」については、岩手県科学 I LC 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、スコット宇宙飛行士の生の声の録音を聞かせ、聞き取りを試みさせた。「SI 基本単位の定義の改定」「ブラックホールの撮像」「宇宙エレベータ」「ノーベル物理学賞 2020」「素粒子の標準モデル」「はやぶさ 2 カプセル帰還」「ITER（核融合実験炉）」については、最先端科学技術の例を英語で取り上げた。何回か「オール・イングリッシュ」で行った。
- (iii) 電磁気分野については、トピックスごと、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。

#### 検証〈英語での指導（4単位中1単位）〉

##### 【「英語による物理」の授業についてのアンケート結果】

質問項目	はい	どちらかと言えばはい	どちらかと言えばいいえ	いいえ
「英語による物理」の授業に興味を持って取り組めた	33%	44%	15%	8%
英語で学ぶことにより、物理分野の知識や理解が深まった	31%	43%	17%	8%
物理分野の英語でのプレゼンテーション能力が上がった	50%	36%	10%	4%
物理分野の英語でのコミュニケーション能力が上がった	37%	41%	17%	5%
将来国際的に活動するためにプラスになったと思う	38%	43%	13%	6%

「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、普段聞きなれ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、ワークシートやアンケートの結果から、生徒は予想以上に理解していることがわかった。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。アンケートの自由記述欄には「大変だったが、けっこう楽しめた。」等の回答があった。

#### 〈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。

#### 成果〈英語での指導（4単位中1単位）〉

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。

### 10 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	3
達成	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3

**目標** 前年度学校設定科目「SS理科総合 I」の生物分野の後続として、理論・実験観察・数量的扱い等の探究の過程の各段階において、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。生物と生命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、生物や生命現象を分析的、総合的に考察する能力を育成する。また、生物や生命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。

**対象** 第2学年理系生徒37名

**教材** 学校作成教材 第一学習社「高等学校生物基礎」「高等学校生物」「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」

**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、前年度学校設定科目「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。

**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で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」、「ブタの心臓・腎臓の観察」、「脱水素酵素による酸化還元反応」、「GFP形質転換実験」、「ウニの受精と発生」、「ブタ眼球の解剖」、「知覚・認知と錯覚」を予定していたが、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、実験室での実験はできず、一部については教室で演示実験を行い、プロジェクターで映して確認した。その他については積極的に副教材の写真やビデオ教材を利用した。

**検証** 新学期のスタートが大きく遅れたが、進度については、ほぼ計画通り実施した。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という考えに基づき、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り、実験・観察の困難なものについては映像教材を利用したりした。また、講義中心の授業展開において、その分野の学問が何に役立つかを考えさせたり伝えたりすることで、その分野について学ぶ意義を喚起し、さらに、科学史に沿った授業展開、すなわち、その分野の学問がぶつかってきた壁や生命現象の理解が進んできた過程とともに内容を教えることによって、単なる知識の習得だけでなく、研究の目的や方向性を考える訓練ができ、論理的な思考を深めることができた。より本質的な理解に近付けるために、日頃のごく基本的な問いを、時々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・意欲の向上にも結びついたと考える。

**成果** SSH1期目の経験と2期目のこれまでの取組を通じて、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と感じる。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。

## 11 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	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
達成	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2

**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、論理的な理解を目的とする。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。

**対象** 第3学年理系生徒184名

**教材** 自作教材 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」

**内容** 「SS化学Ⅰ」で扱わなかった「化学」の「無機物質」「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。

**方法** ・化学を学ぶ上で不可欠な基礎知識を習得させるため、自作教材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。

**検証** 授業の中で、分野横断的な問題や、思考力を要する問題に取り組んだ。回数を重ねることで、条件を読み取る力や、化学の理論を用いて思考する力の向上が見られた。実験については、感染症予防の観点から今年度は実施することができなかった。

**成果** ここ数年取り組んできた内容で、十分に化学の理論の習得や、思考する力を身に付けることができることが分かってきた。今後は、苦手意識をもつ生徒を早期に減らす手立てを確立していきたい。

## 12 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	4	5	2	3	4	3	3	2	2	3	2	3
達成	3	4	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2

**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・数値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。

**対象** 第3学年理系生徒151名

**教材** 学校作成による教材 啓林館「物理基礎」「物理」

**内容** 今年度、微積分を用いて、あるいは微積分的思考方を使って指導した具体的内容は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し、各種法則内容を英語でも端的に説明した。

**方法** 4・5月の休校期間中は、Zoomによるオンライン授業を行った。物理現象の理解に微積分的思考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た。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した。

**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、物理量の変化が一樣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。

**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」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期待している。

### 13 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

**目標** 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く主体的な生徒を育てる。

**対象** 第3学年生徒30名

**教材** 学校作成教材 第一学習社「高等学校 改訂 生物」 浜島書店「ニューステージ新生物図表」  
数研出版「2020 生物重要問題集」

**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、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。

**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。

**検証** 年度当初の長い休校期間には授業の代替となるプリント課題を課し、ほぼ計画通りの進捗で進めることができた。新型コロナウイルス感染症予防から実験はできなかったが、その代わり画像・映像教材を多く使用し、扱う知識のよりよい理解や実験のシミュレーションにつなげた。また、初見の内容や分野横断的な内容を問う入試過去問題を題材に、生徒間で相談しながら問いを考え、思考力・対話力を育てる取組を行った。

**成果** 生徒が主体的に取り組む授業について開発を進めることができた。高校生物の内容や教材は日進月歩で変化しており、今後も新たな実験・観察の開発などさらなる工夫を続けたい。

### 14 学校設定科目「SS地学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	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
達成	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3

**目標** 日常生活や社会との関連を図りながら地球や地球を取り巻く環境への関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、地学的に探究する能力と態度を育てるとともに、地学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を養うとともに、発展的な内容にも十分対応できる基礎力と応用力を涵養する。また、多発している自然災害への理解を深め、正しい知識と過去の経験から災害に対する対応力を育てる

**対象** 第3学年理系生徒1名

**教材** 学校作成教材 啓林館「地学基礎 改訂版」「地学 改訂版」、浜島書店「ニューステージ新地学図表」

**内容** 学校設定科目「SS地学Ⅰ」で扱った各分野の内容を横断的に学習し、また受講者が地質学を専攻するつもりでいるため、特にその分野に関して、地質図学及び岩石薄片の作成と鉱物鑑定等、かなり発展的な内容も含めて学習した。

**方法** 履修者が非常に興味を持っている科目であることもあり、SS地学Ⅰで身につけた基本的な知識をもとにして、応用分野や分野を横断する問題を通して、地学現象全体を理解できるように進めていく。

**検証** 現在問題として取り上げられたり、話題となっていたりする現象についてタイムリーに取り上げ、それについて深く掘り下げることができた。受講者が1名ということもあり、本人の理解に応じて進度や取り扱う範囲を柔軟に変更できることが極めて有効であった。ほとんど全ての分野において、教科書「地学」の範囲よりも深い学習を行うことができた。

**成果** 身の回りで起こる自然現象や、ニュース等で取り上げられる現象について、科学的に検証する力がついたと考えられる。実験の手法や技術の習得にも熱心であり、自分でできるから他に教えることができるレベルに成長した。また、1、2年生の学術研究の授業でのサポートをしたり、自らは地学オリンピックに参加したりするなど、積極性も培われた。教員も日々のニュースにアンテナを張り、検証するという作業を繰り返すことにより、より身の回りの現象を意識できるようになった。



15 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

15-1 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	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2
達成	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2

**目標** 様々な文章を読み、正確に読み取る、また読み取ったことを他者と伝え合う。読み取ったり、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。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** 数研出版「改訂版 国語総合 現代文編」 数研出版「改訂版 国語総合 古典編」

**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、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。

**方法** 令和4年度入学生から実施される学習指導要領には、「現代の国語」の内容として「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」とある。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、協働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。また、時代や立場の異なる登場人物の言動について、その理由や、心情を類推し、読み取ったことを伝え合う活動を通して、様々なものの見方や考え方を取り入れた。

**検証** 高等学校入学まで、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。

**成果** 今年度入学生も例年と同様、入学段階での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、教科に対する生徒の抵抗感は軽減されてきている。指示語の役割や主張と具体例の関係など、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。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、さらには複数の異なる文章を比較するといった、様々な言語活動を取り入れていきたい。

15-2 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	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4
達成	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3

**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、既存の知識と結びつけたり、他者と対話したりすることを通して考察を深める態度を身につける。  
 ・自分の考えを言葉や文章で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。

**対象** 第2学年生徒320名

**教材** 桐原書店「新 探求現代文B」

**内容** 科学・情報・環境・文化・身体・言語など多岐にわたる分野の評論文や、人間を様々な切り口で描いた小説を取り上げ、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。

**方法** 評論分野において、比較文化・科学・環境などの論文を中心に、以下の方法を取り入れた。

- ・100～200字での要約
- ・論理的な文章の構造・展開の特徴や、例示・対比・類推・逆説等の方法の理解と整理
- ・話題に対して既知とされる常識と筆者独自の主張を的確に分け、視点や発想の転換の仕方を考察
- ・ペアやグループ形式で意見交換

**検証** 評論読解の取組を通して、論理的なコミュニケーションに必要な、意見の組み立て方や表現の方法について自覚的・汎用的に用いることのできる力を身につけることをめざした。また、各評論文が取り上げている現代社会の様々な問題について、他の教科・科目で学習したことや最近のニュースなどと関連させて考える習慣が身につくよう指導した。対話的な活動においては、自分と異なる他者の考えに触れることで、ものの見方の多様性を受容する姿勢、論理に基づく批判力の向上を図った。

**成果** 「教科書」によって得られる学問的常識（通説）や社会常識に対して、それを覆したり、それに新しい視点を与えたりする「評論」の役割を認識することで、自分のものの見方に刺激をもたらすものとして評論を読む意欲が高まった。また、文章の内容と現代社会の諸問題とを結びつけて考えることにより、問題発見能力も徐々に育成されてきた。演繹的・帰納的な論証方法、さらにそこで生じた矛盾を解決する方向での思考が、より高次の発想・思考につながることも意識させることができた。これらが学術的な論文を読んだり、書いたりする時に生かせることを期待したい。表現力について、論理的な説明においては、過剰な表現、情緒的・感覚的な表現を排し、論旨・論拠を明確に示すことが肝要であるという意識は高まったが、端的に説明するために必要な語彙力はまだ十分とは言えないので、発展的・自発的な読書や学習によって高められるよう促したい。

## 15-3 現代文B (第3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	4	3	4	3	2	3	3	2	3	4
達成	4	3	5	3	5	4	2	3	3	2	3	5

**目標** 様々な分野の文章を読み取る読解力を身につけ、的確に表現する能力を身につける。その上で書き手の意図を推測したり、作品の解釈を深めたりする活動を通して論理的、批判的に考える力を養う。

**対象** 第3学年生徒314名

**教材** 第一学習社「改訂版 現代文B」

**内容** 哲学・科学技術・言語学・心理学・法や制度・倫理学・宗教学・情報など様々な分野の評論文や近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、批判的に思考する力、他者に自分の考えを正確に伝える表現力を身につける活動を行った。

**方法** 評論分野においては以下の方法を用いた。

- ・読解を通して、内容や構成、論理展開の把握、主題の理解
- ・100～200字での要約
- ・関連する文章や話題から共通点や相違点を見つけたり、批判的に考えたりして自分の意見をまとめる活動
- ・ペアやグループ形式で意見交換、発表

小説分野においては以下の方法を用いた。

- ・内容や構成、展開、描写等の表現から心情を理解する
- ・作品全体、あるいは部分から受ける解釈を自分なりに考え、まとめる
- ・作品に関連のある資料や批評文等を読み、自らの解釈と照らし合わせる
- ・ペアやグループ形式で意見交換、発表

**検証** 掲げた目標に則り、関連する文章や批評文を読んだり、グループワークを通して他者の意見を聞いたりすることを日常的に行ったため、筋道を立てて自己の考えを主張することや、多面的な物の見方をしううえで自分とは異なる考え方を受け入れる柔軟性が育成された。また協働作業の中で必要なコミュニケーション能力や批判精神の育成がはかれた。

**成果** 100～200字要約や授業を通じた読解を丁寧に行ったため、本文の根拠となる部分を元に文章の主題や心情理解などを的確に理解する力は向上した。また、関連する文章を読んだり、映像を見たりする活動をすべての単元で行ったため、主題から現代の社会を考えさせることや解釈の多様性から文学の面白さを体感させることができた。研究活動において必要な健全な批判精神の基礎となる力を育成することができた。

## 15-4 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	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3
達成	3	2	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3

**目標** 人間の尊重と科学的な探究の精神に基づいて、広い視野に立ち、現代の社会と人間についての理解を深める。現代社会の基本的な問題について主体的に考察し公正に判断するとともに自ら人間としての在り方生き方について考察する力の基礎を養い、良識ある公民として必要な能力と態度を育てる。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** 実教出版「高校現代社会 新訂版」 第一学習社「最新現代社会資料集2020」

**内容** 倫理・政治・経済の各分野における学習を通じて、現代社会の諸課題についての基本的概念や理論について理解するとともに、諸資料から必要な情報を適切かつ効果的に調べまとめる技能を身に付ける。その上で、現代の諸課題の解決に向けて、多面的・多角的に考察し公正に判断する力や幅広い視野で議論する力を養い、現代社会に生きる人間としての在り方生き方についての自覚や公民的資質を養う。

**方法** 身近で日常的な話題や諸事象から、現代の諸課題を捉え考察し、判断・表現する力を養うことを目的に、主体的・対話的で深い学びを重視した授業展開を図った。具体的には、ペアワーク等の活動を場面的に取り入れ、その活動を通じて意見を出し合い、議論する能力やコミュニケーション能力を育成するとともに、諸資料を活用する力や多面的に考察・判断し、表現する力を養うよう授業展開の工夫を図った。

**検証** 多面的・多角的なものの方や考え方をより具体的かつ効果的に行えるよう、資料と題材の精選を図る。生徒の主体的活動に対する適切な評価の方法・あり方について検討を重ねることが重要である。ICTを活用した授業展開の工夫や講演会等の体験的な学習との連携を図った授業展開についても模索していく必要がある。

**成果** 新型コロナウイルス感染症対策を最優先しながらの授業であったため、例年とは異なり様々な制約下での授業展開となった。その中で、アクティブ・ラーニング型の授業展開を場面的に取り入れ、授業に意欲的に取り組む姿勢や自発的な学習姿勢を身に付けられるよう工夫を図った。授業アンケートでも、「グループ学習によって自分とは異なる様々な意見や考え方を知ることができ、より発展的な見方・考え方が身についた」「主体的に学習を進めることで興味・関心が高まった」など前向きな意見が多く見られ、学習形態としては効果があった。今後もさらに改善を重ね、主体的に思考・判断・表現する力の育成と公民的資質の育成を図っていく。

## 15-5 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	2	3	2	2	3	3	2	3	3
達成	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3

**目標** 社会的事象の歴史的な見方・考え方を働かせ、課題を追究したり解決したりする活動を通して、広い視野に立ち、グローバル化する国際社会に主体的に生きる平和で民主的な国家及び社会の有為な形成者に必要な公民としての資質・能力を育成することを目指す。

**対象** 第2学年生徒320名

**教材** 山川出版社「要説世界史」 浜島書店「ニューステージ世界史詳覧」

**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。

**方法** 地図や資料を積極的に用いることにより、多角的な視点で歴史的な背景や事象、意義などを考察できるようにする機会を設けた。時には単元のまとめや、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。

**検証** グループワークに関しては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。また、「何」を「どのように」学び、「何ができるようになった」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。

**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グループワークなどを通して促してきた。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。

16 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

16-1 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	3	3	4	3	3	3	3
達成	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3

**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。

**対象** 第1学年生徒321名

**教材** 啓林館「Revised ELEMENT English CommunicationⅠ」

**内容** 異文化理解、科学技術、歴史、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ともに、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。

**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やペアで行い、ときには全体の前でプレゼンテーションをする機会を設けた。また、写真や表などの資料を活用して、学んだことを自分の言葉でわかりやすく伝える力をみるパフォーマンステストも行った。

**検証** 多種多様な英文に多く触れることで、要点や概要を捉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てきたが、学んだ知識を最大限活用し正しい英文を書いたり、短時間で論理構成を意識して自分の考えをわかりやすくまとめて発表したりする力の養成には課題が残る。

**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、基本的な文法力・語彙力を定着させることができた。また、授業中に取り組んできた発表活動でスピーキング能力の向上が見られた。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の向上を図り、第2学年以降、学術研究Ⅱの課題研究において英語でのプレゼンテーションでその力を発揮させたい。

16-2 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	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
達成	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5

**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。

**対象** 第2学年生徒320名

**教材** 啓林館「Revised ELEMENT English CommunicationⅡ」

**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た的確に読み取り、聞いて理解する活動を行う。さらに、内容の要約を他者に話し書いてまとめることで、プレゼンテーション能力の向上をはかる。

**方法**

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

**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。特に英語での要約や100字程度のエッセーライティングについては、読み取った内容や自分の意見を適切にまとめ、適切な

表現を使いながら他者に内容を伝えることができるという点で成長が見られた。

**成果** ペアワークやグループワークの中で常に自分の考えを英語で表現する活動を継続したことで、学術研究での英語を用いての発表活動に一定の効果を生んだ。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読解活動・発表活動も取り入れる等、包括的に英語運用能力を高める活動を考えていきたい。

### 16-3 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	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5
達成	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5

**目標** 「コミュニケーション英語Ⅱ」の学習を踏まえ、日常的・社会的な話題について、事前の準備や語彙レベルの調節などの支援をほとんど活用しなくても、場面に応じた適切な理解と発信を自立的に達成することができる。

**対象** 第3学年生徒314名

**教材** 啓林館「Revised ELEMENT English Communication III」

**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。

#### 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的特徴を捉え、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、場面に応じた英語表現を使って話す。

**検証** 臨時休業中の課題や、授業における活動の様子、定期考査等で目標の達成具合を検証した。生徒は、指導者が要求した目標に概ね到達したが、とりわけ高いレベルを要求した「2内省的思考」と、「8前向き・責任・挑戦」については、一定の成長が見られたものの目標に達しなかった。

**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向上した。特に授業で扱った長文で科学的な内容のものは、学術研究（課題研究）で行った研究発表と同じ論理展開であることが多く、自らの経験を内容の理解に結びつけることができた。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き、各テーマについて自らの意見を表出する力へうまく結びついたものと考えている。

### 16-4 「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

**目標** 情報機器や情報通信ネットワークに関する基礎的な知識や技能の習得をとおして、問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方を獲得する。また、情報社会の発展に積極的に寄与するために必要とされる能力と態度、意欲を身につける。

**対象** 第2学年生徒320名

**教材** 日本文教出版「新・情報の科学」

**内容**

- ・問題解決のための基本的な流れや手法、情報の活用方法
- ・コンピュータの動作のしくみ、情報のデジタル表現とデジタルデータの特長
- ・コンピュータネットワークの基本的な構成と動作のしくみ
- ・情報システムの種類や特徴
- ・情報セキュリティ技術のしくみ
- ・知的財産権など、情報社会に関連する法律の目的や内容の理解
- ・基本的なアルゴリズムの理解とプログラムの作成と評価
- ・モデル化とシミュレーション、リレーショナルデータベースに関する実習

**方法** 他教科（特に数学など）での既習事項を踏まえて、必要に応じて理論的な背景にも触れながら、ソフトウェアの活用等について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み活動を実践する。

**検証** 数列や整数の性質、線形計画法などは、比較的定着していることもあり、情報科の授業でそれらを発展的に取り扱うことが十分に可能であると考え。一方、データを分析して客観的に判断するために必要となる統計については、理論的な背景と実習にもう少し時間をかけるべきであった。次年度に向けて、オープンデータの活用など、内容の精選と工夫・改善が必要である。

**成果** RSA公開鍵暗号では数学Aでの既習事項を復習しながら、表計算ソフトウェアを利用して実際に暗号化と復号を行ってみたいことができた。また、今年度のプログラミング実習ではJupyter Notebookを使い、Pythonのみで行ったが、取り扱う内容がある程度絞り込むことで、効率よく学習を進められた。

## 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 2018年度入学生(73回生):2018年6月,2019年1月,6月,2020年1月,6月,2021年1月

2019年度入学生(74回生):2019年6月,2020年1月,6月,2021年1月

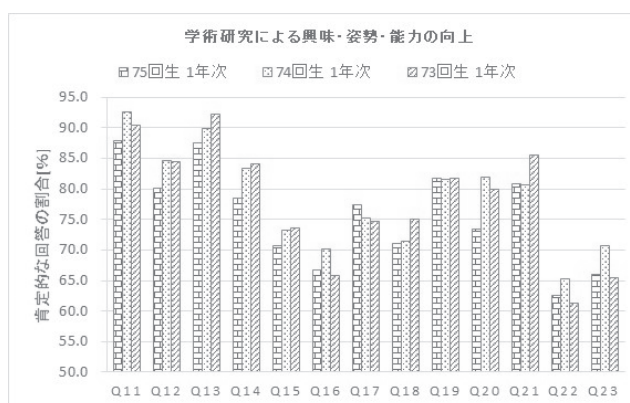
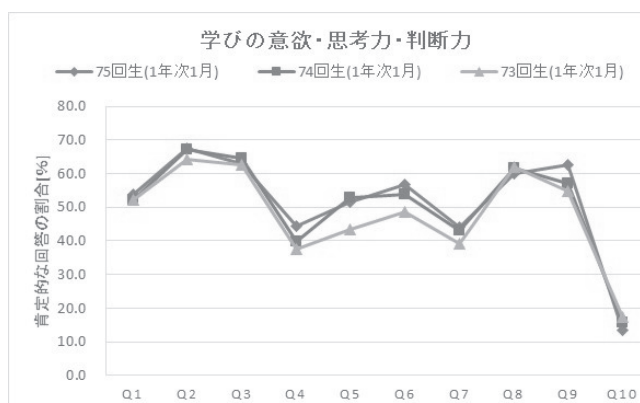
2020年度入学生(75回生):2020年6月,2021年1月

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

#### 【S S H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の効果を分析する。質問項目・結果は以下の通りである。

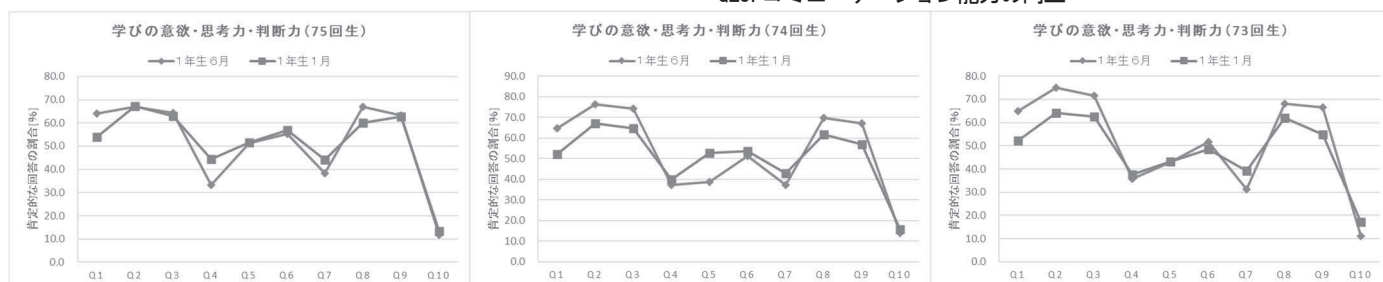


#### 『学びの意欲・思考力・判断力』

- 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



1年生1月の『学びの意欲・思考力・判断力』を3ヶ年で比較すると、多くの項目で段階的に増加傾向にあることがわかる。これは、学術研究活動を徐々にブラッシュアップしていった結果であるといえる。また、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響から、合同巡検が実施できず、青森県青森市浅虫海岸での生物実習を基とした課題研究の代替として、学術研究Iの前半を、「プレ課題研究」として実施したことが良い結果を導いたと考える。また、S S 理科総合Iの物理分野で、昨年度よりもデータ分析に時間を割き、指導を行ったことが、Q4. Q6. Q9の3項目で昨年度よりも大きく上昇する要因となった。73回生から75回生では、多くの項目で肯定的な回答が6月より1月で低下する傾向にあったが、6月より1月で上昇する項目が徐々に増えてきた。73回生では、Q1. Q2. Q3. Q6. Q8. Q9の6項目において6月より1月で低下していたが、74回生ではQ6が、75回生では更にQ2が6月より1月で上昇した。これらは、前年度の反省点を次年度に生かして学術研究におけるさまざまな活動に関わる取組やその運営、指導法での改善(取捨選択を含む)が実を結んだ結果である。

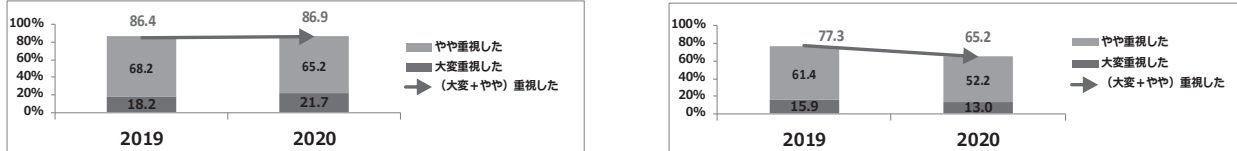
次に、『学術研究による興味・姿勢・能力の向上』の質問項目において、1学年1月に対する2学年1月の否定的な回答の変化を見る。73回生と74回生は、両学年共にQ16「発見する力の向上」、Q17「問題を解決する力の向上」で否定的な回答が減少している。これは、課題研究活動が本格化し、日々の活動におけるグループでの研究活動で、生徒同士や教員との議論に加え、TAからの助言、さらに発表会等において本校の卒業生の立場からの講師・TAからの指導・助言が効果的な作用をもたらすことを示している。一方、Q20「深く学ぶ姿勢の向上」が大きく増加しているのは、今年度前半、思うように研究活動ができなかったことが原因であると考えられる。例年であれば、7月に関東圏の大学や企業等の研究者に助言をを求める活動（校外研修）を実施していたが、それが中止となったことが原因の1つであろう。つまり、第一線で活躍する研究者・技術者による活動の最先端に触れる機会が少なく、自分たちの研究活動への貴重な指導・助言が得られなかった。また、Q22「プレゼンテーション能力の向上」で73回生に対し74回生が大きく増加したのは、今年度3年生（73回生）のゼミ代表による発表会（令和2年3月）、2年生（74回生）の中間発表（6月）の中止が大きな要因となった。研究活動の先端に触れること、発表・質疑応答の機会を持つことでの刺激が大きな成長を促す要因であることが今年度の活動により新たに発見することができた。次年度はより多くの発表の機会を設けることを目標に活動を計画していきたい。



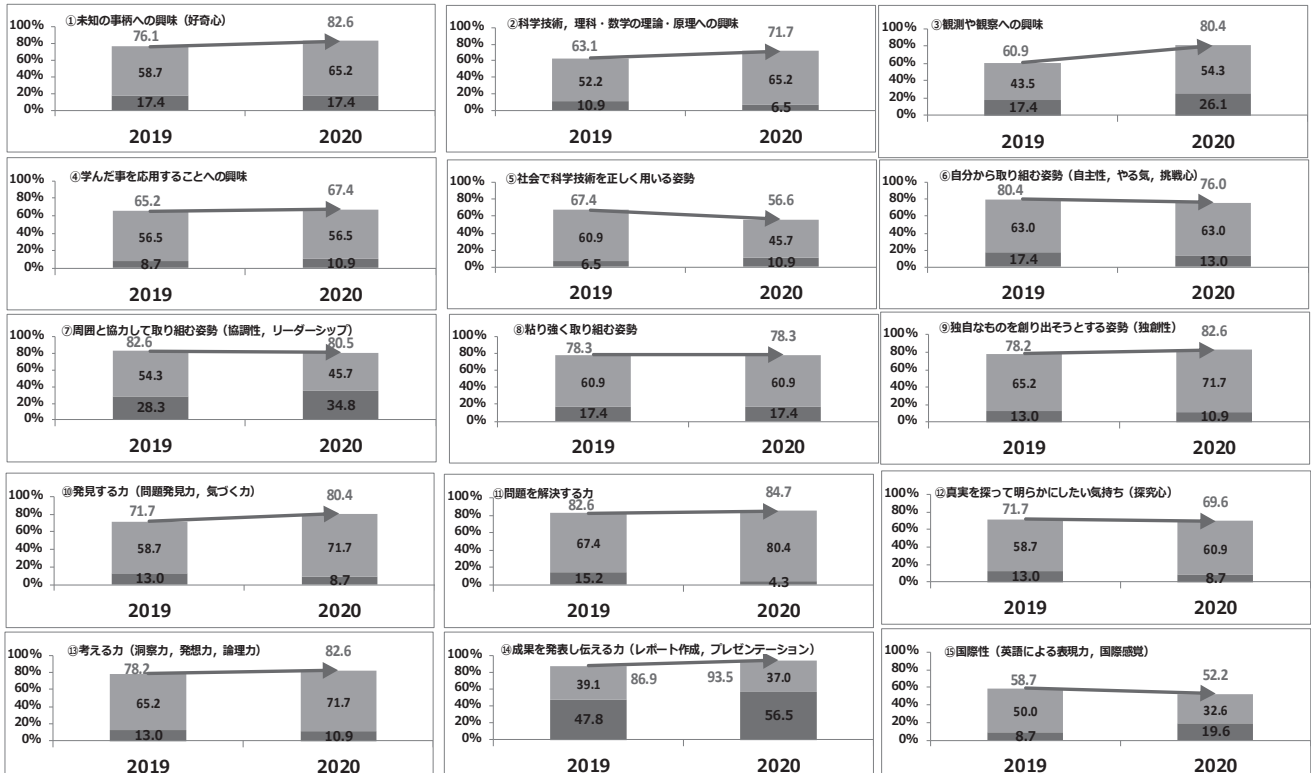
## 第2節 教職員の変容

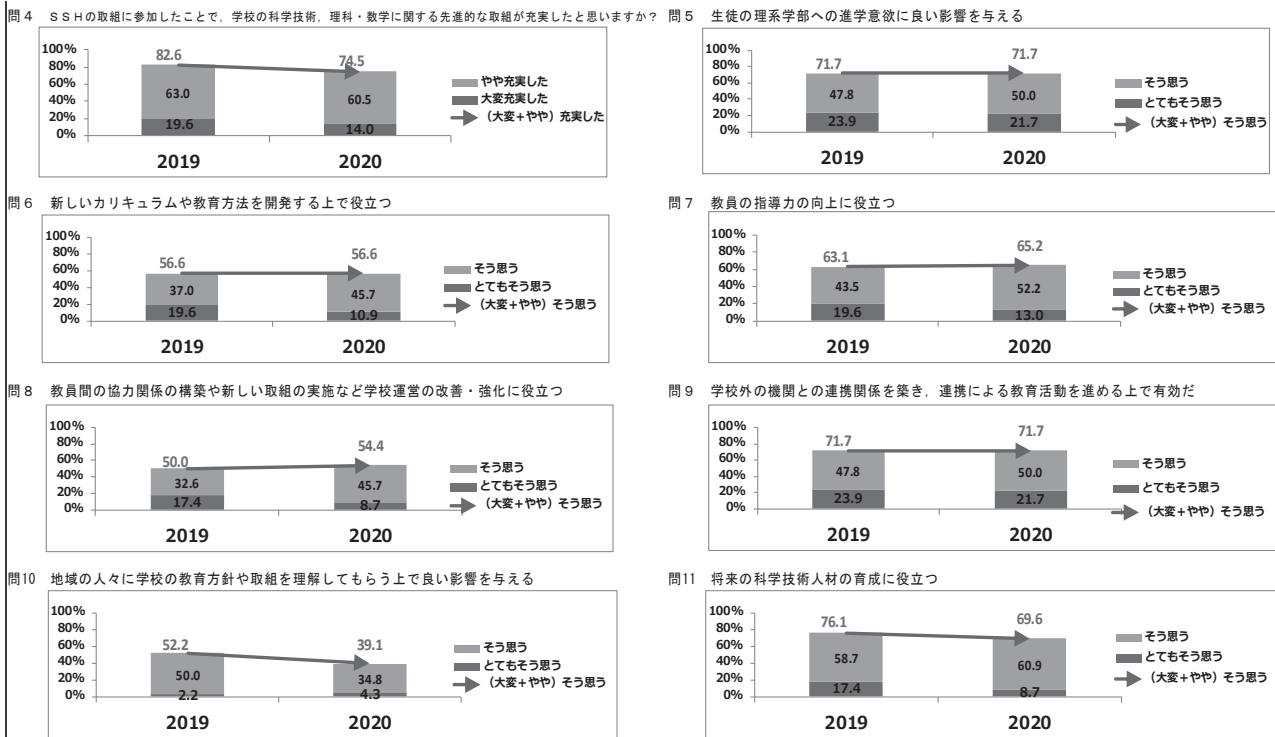
○SSH事業に関する教職員アンケートの結果（2019年と2020年の比較）より、新型コロナウイルス感染症拡大の中での活動であっても、SSHの取組に対しての生徒の効果として「未知の事項への興味」、「科学技術、理科・数学の理論・原理への興味」、「観測や観察への興味」、「発見する力」、「成果を発表し伝える力」の向上を強く感じている教員の割合が増えた。また、SSHの取組の影響として、「教員の指導力」、「学校運営の改善・強化」の項目で肯定的な割合が増加し、SSH事業の意義の理解が確実に深まっていることが確かめられる。

問1 +CP3:DH34 SSHの取組において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか 問2 SSHの取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか



問3 SSHの取組に参加したことで、生徒の学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じますか





### 第3節 学校の変容

課題研究についてアンケート（生徒・教員）によると、多くの生徒が各教科の取組と学術研究の活動を結びつけており、また多くの教員が自分自身の教科・科目における学術研究に関しての役割を自覚している。また、学習活動では、様々な教科・科目で取り入れているアクティブラーニング型授業に生徒が抵抗なく取り組んでいる。これは、課題研究でのグループ活動が生徒の中で定着し、高校生活のあらゆる場面での協働のあり方を意識し、その資質が養成されたことを示すものであると考える。すなわち、本校のSSH事業は、学術研究と各教科・科目のそれぞれの取組が連携し双方に良い効果・結果をもたらしている。

2期目に重点的に推進・支援してきた生徒の校外での発表（発表会・コンテスト参加）は、本校の文化となりつつあり、新型コロナウイルス感染症拡大の今年度でもあっても対面やオンラインでの発表会等で多くの生徒が発表をする体制を確立した。

◆校外での発表人数

年度	H29	H30	R1	R2
人数	74	134	113	90

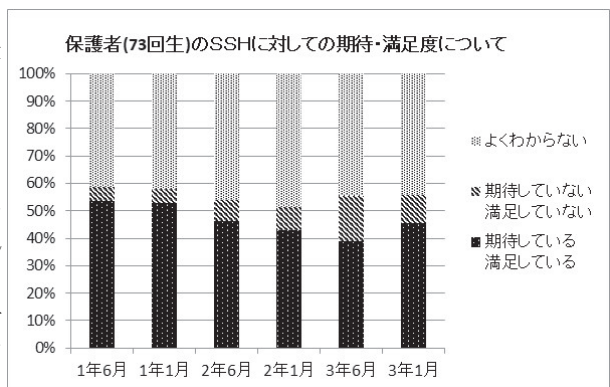
自己点検・自己評価については、学術研究の取組で成果を発表する機会を数多く設定している（1，2年生ともに3回）。その都度、生徒の成果物や「学術研究 自己評価ルーブリック」等で研究の進捗状況や学術研究の効果等を確認・分析し、教員の指導・助言やSSH事業の改善に努めている。また、生徒の意識調査（6月，1月）や教職員に対するアンケート、授業評価等を実施し、発表等の件数や成果物だけではわからない生徒・教職員・学校等の変容を分析し、SSH事業の改善につなげる体制を構築した。

### 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。原因として考えられるのは、進路実現と学術研究の関連性の不透明さである。これは、生徒が進路について本格的に考える1年生1月から2年6月にかけて大きく下降していることから読み取れる。しかし、3年生6月から1月にかけては上昇している。これは、保護者と生徒ともに同じ傾向があることから、生徒の効果の実感、保護者の満足度の上昇にも繋がり、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。



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ため、生徒にはSSHの成果を実感できる工夫を継続して行っていくことが課題としてあげられる。同時に、「よくわからない」と回答した数も多く、保護者に対してSSHの根本的な認知を図る必要がある。その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 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

### <指摘を受けた事項>

- ①1年次に3回、2年次に4回、成果発表の機会を設け、その都度「学術研究自己評価ルーブリック」等を用いて評価を実施するなど、生徒が自らの成長を自覚できる仕組みの構築を目指しており評価できる。今後は自己評価の妥当性や信頼性についても検証・分析していくことが望まれる。
- ②学校設定教科「学術研究」を全ての教員が担当することにより、それぞれの教科の役割を再認識し、通常の教科・科目においても課題研究を意識した授業を実施している。また、ほぼ全ての教科・科目でアクティブ・ラーニングの視点を取り入れた授業を展開するなどしており、評価できる。理数系以外の教科・科目においても、より一層探究的な学習を推進していくことが望まれる。  
・物理の授業を英語で実施した試みは評価できる。他の教科にも広げていくことが期待されるとともに、積極的に成果を全国に発信していくことが望まれる。
- ③今後、課題研究で高いレベルに達した生徒を指導する上で、教員の更なる指導力向上に向けた校内研修等の充実や、外部人材の積極的な活用等を検討することが望まれる。
- ④宮城県内、東北地区のSSH指定校と連携を図った取組を実施している。今後は、より日常的な連携を目指すとともに、連携の幅を広げていくことが望まれる。
- ⑤各所での取組をデータベース化するなど、校内における情報共有の効率化を図っている点は評価できる。教員研修等も活用しながら、今後とも校内での連携を密にし組織的に成果の共有・継承に取り組んでいくことが望まれる。

### <改善・対応>

今年度の8月職員会議で、中間評価について報告し、指摘を受けた事項を学校全体の課題として共有した。

- ①自己評価の結果（生徒の変容）を各ゼミ担当者が分析し、生徒の変容の根拠・妥当性を検証した。ゼミ担当者は、自己評価の結果（生徒の変容）の根拠・理由を認識している。過年度比較では、今年度2年生の1年2月から2年2月まで（コロナ禍での課題研究）の変容が、すべての項目で前年度を下回っている。これは、生徒の学術研究の取組状況（環境）が、自己評価に反映されていると考える。また、自己評価と学術研究の様々な評価（学術研究の評点・ゼミ担当評価・班内評価）との相関は見られなかった。しかし、教務主管で実施している自己評価とは、ある程度の相関が見られた。
- ②今年度は、各教科で実施している探究的な学習の取組を共有し、来年度は全ての教科での実施を推進する。SS物理Iの「物理英語」のテキストをはじめ、プレ課題研究のテキスト、学術研究自己評価ルーブリックをHPに掲載し、成果を全国に発信した。
- ③SSH委員会等で各ゼミでの課題研究指導内容の共有を図り、学校全体での指導力向上に取り組んだ。また、課題研究では生徒のレベルの高い要求に応えるべく、TAを積極的に活用する体制を整えた。今年度は、TAの実人数・延べ人数を大幅に増やし、多様なテーマの課題研究への支援に寄与した。
- ④今年度は本校主催の発表会への他校生徒の参加を企画していたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で実現しなかった。来年度は本校主催の発表会への他校生徒の参加を実現したい。また、他校との共同研究を実施する枠組みを整え、共同研究を推進していく。
- ⑤毎月のSSH委員会を研修の場と位置付け教員研修を行い、校内での連携を密にして組織的に成果の共有・継承に取り組んだ。また、ゼミ担当が作成した教材を全教員で共有するために『学術研究教材バンク』を設置した。来年度は4月初めに、着任する新任者に対して、『SSH新任者研修』として「学術研究の流れ」「課題研究の指導・評価」「SSH事業」等についての研修会・講習会を実施する。



## 第6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あり、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・情報科教員9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・音楽・家庭科教員9名
- ・第3学年学校設定科目「学術研究Ⅲ」 指導教員…第3学年所属教員16名
- ・SSH学術研究発表会(3月実施 第1・第2学年生徒対象)
- ・課題研究講演会(第1学年生徒対象 および 第2学年生徒対象 の2回)
- ・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2回)
- ・防災講演会(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)

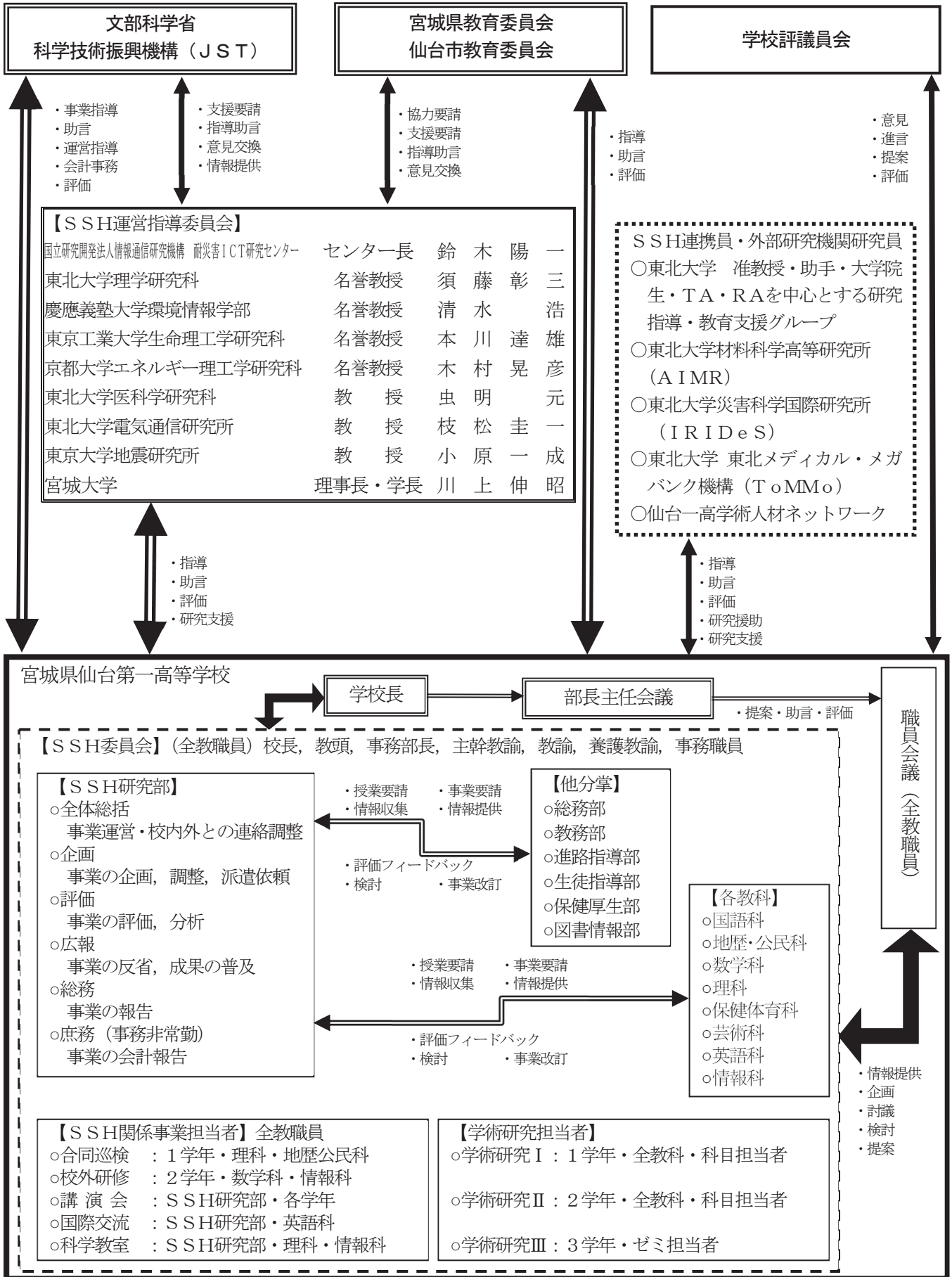
- ・SSH関連学校設定科目の授業 … SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B, SS理科総合Ⅰ・Ⅱ, SS化学Ⅰ・Ⅱ, SS物理Ⅰ・Ⅱ, SS生物Ⅰ・Ⅱ, SS地学Ⅰ・Ⅱ, 学術研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ
- ・各教科会における情報交換, 校内向け公開授業, 校外向け公開授業
- ・学術研究Ⅱにおける課題研究指導 … 部活動とリンク

### <特定部会②『第1学年会』・『第2学年会』・『第3学年会』> (担当学年の全教職員)

- ・毎週月曜日放課後に設定, 学術研究Ⅰおよび学術研究Ⅱ, 学術研究Ⅲ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 (77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 学術研究Ⅲ
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 SS数学Ⅲ
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
第3学年会	第3学年教員 (16名)	学術研究Ⅲ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Ⅲ

＜宮城県仙台第一高等学校 SSH組織図＞



## 第7章 成果の発信・普及

### 1 成果の発信

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（年間2回）
- ③ 県の研修会等でのSSH事業の実践例の紹介
- ④ 学術研究Ⅲの活動として、中学生を対象に取り組んだ成果を普及（「学校説明会」など）
- ⑤ 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）
- ⑥ 研究・開発した教材等のホームページ公開（「プレ課題研究テキスト」「自己評価ルーブリック」「英語物理の取組」など）

### 2 成果の普及

#### 【SSH第1回学校公開】学術研究Ⅰ・Ⅱ プレ課題研究ポスター発表会（学術研究Ⅰ） 課題研究ポスター発表会（学術研究Ⅱ）

- (1) 実施日 令和2年10月23日（金）
- (2) 参加者 第1学年・第2学年生徒，本校教職員，宮城県内教員19名，宮城県外教員1名，TA14名
- (3) 実施内容

- ① 仙台一高のSSH事業・学術研究についての説明  
校外からの参観者を対象に、本校のSSH事業について説明を行った。課題研究に関わる部分を中心に、学校設定科目「学術研究」の概要、3年間の指導の流れ等を示した。
- ② 1年生プレ課題研究ポスター発表  
1年生では、プレ課題研究の仕上げの段階にあたる。生徒は9月に行われたクラス内での発表を経て、校内外の教員や2年生，TAなど，より多様な聴衆の前でポスター発表を行う機会となった。
- ③ 2年生課題研究ポスター発表会  
2年生のこの時期は、課題研究の仕上げの段階にあたる。生徒は10月上旬に行われたゼミ内での発表を経て、各ゼミにおいて代表班が選出された。この発表会は1年生のゼミの所属を決定づける参考となる。また、外部へ向けての発表の機会となり、校内外の教員や1年生，TAなど，より多様な聴衆の前でポスター発表を行う機会となった。
- ④ TAによるポスター発表会  
プレ課題研究，学術研究Ⅰ・学術研究Ⅱの課題研究への指導・助言を行うTAが、大学・大学院における自身の研究を発表した。研究成果のポスターへのまとめ方や発表の仕方などの範が示されたこと、研究者として活躍する卒業生を身近なロールモデルとして捉え、将来の姿や必要なスキル、経験が「見える化」されたことから、学術研究での活動に加え、自己の生き方を設計する上で貴重な機会となった。

#### (4) 成果

アンケート結果では、来校者の100%が肯定的な回答をした。ポスター発表会は貴校・貴学の授業の参考になりましたか。

大変参考になった	67%
おおむね参考になった	33%

自由記述欄には、理系分野のテーマだけではなく、文系分野のテーマに対する興味が高く、課題研究のテーマ設定の上で参考になったという回答が寄せられた。また、生徒間での交流が活発に行われること、特に、2年生から1年生への質疑のレベルが高いこと、指導が適切に行われていることに対して評価が高い。また、新型コロナウイルス感染症拡大の中での発表会の運営方法などが参考になったとの記述があった。

#### 【SSH第2回学校公開】学術研究Ⅰ テーマ設定発表会

- (1) 実施日 令和3年2月6日（土）
- (2) 参加者 1・2年生，宮城県内教員30名
- (3) 成果

アンケート結果より、「学校公開全般に有意義であったか」という項目に、「大変有意義であった」が85%、「有意義であった」が15%と、参加者全員が肯定的な回答をした。「課題研究の指導で困っていること」に「テーマ設定」と参加者の65%が回答した。また、「課題研究の初期段階での指導に苦慮している」という記述もあり、今回の学校公開の内容が参加者の望むこと（参加の目的）に合致し、評価が高かったと考える。「印象深かった活動」には、「質疑応答が活発に行われており、特に2年生からなされる質問に鋭いものが多く、上級生から下級生へ指導する様式が参考になった」との記載もあった。このことから、今回の学校公開は、本校におけるSSH活動の普及に留まらず、総合的な探究の時間における課題研究のあり方という面で、あらゆる学校に参考になる点が多くあり、SSH事業として最適なものであるといえる。

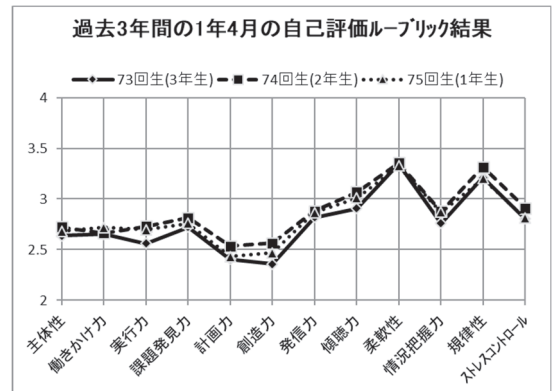
## 第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### 第1節 研究開発実施上の課題

#### 1 生徒の実態と課題

学術研究の自己評価ループリックの結果によると、入学当初（1年生4月）、「計画力」や「創造力」、「実行力」、「働きかけ力」、「主体性」に自信のない生徒が多いのが本校の実態である。

「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、「創造力」、「計画力」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・全教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、学校設定教科「学術研究」は第1・2学年生徒全員（学術研究Ⅰ・学術研究Ⅱ）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、本校教員に占める学術研究の担当経験者はほぼ100%であり、学術研究の取組に関して、教員の理解と協力体制が構築されている。また、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。今後は、教科・科目の授業での取組と学術研究における課題研究を有機的に結び付け、生徒の活動をより効果的に支援していきたい。

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69.6%であり、「あまりそう思わない」が30.4%であった。SSH活動が浸透してきたとはいえ、取組の歴史が浅い分、教員のとらえ方は厳しく、指導体制にまだ改善の余地がある。本校に赴任してすぐに課題研究を担当するという実情もあるので、指導法の継承・工夫や指導体制の再構築も考えながら、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から異動するケースが増えた。これはSSH事業の成果・普及に繋がる流れであり、成果が宮城県の財産として共有されていくと認識している。しかし、本校で培ったものが着実に本校に継承されるために、

- ① これまでの各所での取組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（校内での人事異動を含む）にあたる人に取組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 今後の課題

- 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・継続とその効果の検証
- ② 新学習指導要領（令和4年実施）及び新しい大学入試制度に対応できる教育課程・教授法の研究

### 第2節 今後の研究開発の方向性

#### 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は、学術研究（課題研究）を核に実践している「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・科目の授業での目的として再認識し、課題研究と教科・科目の授業を系統的・体系的に指導する体制づくりを進めていきたい。特に、学術研究における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総括し、各教科・科目で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結びつけ、効果的な指導体制づくりを目指す。

令和 2 年度（令和 2 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 B 4		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	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			
	数 学 研 究 α β					⑤	0 5
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	
	S S 生 物 II						④
	S S 地 学 I				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 4
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		
	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。 7. 「総合的な学習の時間」及び「総合的な探究の時間」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ことから、これらの科目で代替している。						

## 学校設定科目「学術研究Ⅰ」 課題研究テーママ

ゼミ	班	タイトル
物理	1	宇宙線の飛来量の時間経過による変化
	2	I Hから発せられる電磁波の有効活用
	3	翼型と揚力の関係
	4	飛行機の尾翼の形と機体の飛行距離の関係
	5	効率の良い換気とは
	6	地震で崩れない建築物についての研究
化学	1	硫黄化合物の分解と消臭
	2	バナナとエチレンの関係
	3	過酸化水素へのカタキンの抗酸化作用
	4	リモネンによるスチレンの溶解と再利用
	5	地表成分の利用について
生物	1	蜘蛛の糸の強度
	2	インヒビトリの分布
	3	苔の断熱効果
	4	魚の定位行動
	5	クマノミの体表成分の応用
	6	クラゲの聴覚機能を探る
地学	1	仙台一高、沈む
	2	液状化現象
	3	変光星の測光観測
	4	星が1番瞬く条件とは - 気象の観点から見る -
	5	光害を軽減するために
数学	1	身近な交通機関の数学的な最適化
	2	ヒトが好む数字
	3	先生にとつての席の配置の最適化
	4	統計の試行回数による正確性
	5	フロベニウスの硬貨交換問題の三変数への拡張
	6	傍心の性質
情報	1	寝落ち改善アプリの開発
	2	勉強用アプリケーションの開発
	1	子どもの人権意識の変遷
国語	2	かしの淵の怪談
	3	識字障害の人が普通に生きるために
	4	誤解を招かない表現
	5	日本語の誤用について
	6	過去と現在における婉曲表現
7	太宰治、自殺への道 - 自殺経緯と作風変化の関係 -	
8	性意識の変化と漫画の主要キャラの男女比の変遷	

ゼミ	班	タイトル
地歴	1	石巻が東北の中心になるはずだった？
	2	江戸を賑わせた大食い大会 ～河国柳橋での一夜～
	3	四ツ谷陽水が今にもたらした恩恵とは？ - 現在と過去をつなぐ水のカー-
	4	北方領土に対する日本とロシアのとらえ方のちがい
	5	フランス革命 - フランス人権との関わり -
	6	戦国時代における朝廷の動向
	7	なぜ幸村の子孫は生き残った？ - 仙台真田家の真実 -
公民	1	映像授業と従来授業の学習習熟度について
	2	無料スマホアプリ広告の効果
	3	高校の部活動費削減への提案
	4	尊厳死と安楽死
	5	原因帰属理論に基づく思考傾向の分析
	6	性別による区別をなくすために
	7	企業の認知度を上げるためには
英語	1	effective use of translation applications
	2	Difference of memorization by the ways of memorization
	3	Intercultural Differences
	4	Differences in honorific expressions by language
	5	Do you care about English around you?
	6	Where is your national character from?
	7	What's your favorite KANJI?
	8	Loanwords - From past to future -
保健	1	利き手の脳の関係
	2	コロナ禍におけるマスクの活用法
	3	磁気と身体パフォーマンス
	4	動的ストレッチ、静的ストレッチと学習効率の関係性
	5	睡眠とパフォーマンスの関係性
音楽	1	校歌の構成から見る校歌の共通点
	2	唱歌から見る戦時中と今
家庭	1	高齢者の生活の質を向上させるために
	1	液状化現象に強い土台作り
	2	橋の決壊と その対策
	3	土石流の被害を最も食い止める堰堤の提案
	4	崖の角度と雨量による被害の関係
	5	東日本大震災における被害状況と霊的現象の関係
	6	砕石パイルの最適な配置とは
7	避難指示を最短の時間で伝達するには	

学校設定科目「学術研究Ⅱ」 課題研究テ-マ

ゼミ	班	タイトル
物理	1	Relationship Between Cosmic Ray and Cloud Cover
	2	Analysis of Cosmic Rays Using Python Software
	3	滞空時間の長い紙飛行機の特徴
	4	翼の面積と飛行時間の関係
	5	羽の角度と飛翔距離
	6	日常生活での振動発電の活用 - ふとした振動をムダなく電気に -
化学	1	酢酸の二分子会合
	2	界面重合と溶融紡糸法におけるナイロン66 ～生成方法の違いにおける強度の差異
	3	鉛蓄電池の耐久力の改善
	4	サリチル酸メチルの合成 ～効率よく合成するには～
生物	1	東日本大震災における絶滅危惧2種のイトトンボについての考察 ～津波による大獲
	2	自家不和合性遺伝子から見た屋久島に生息するハマダイコンの多様性
	3	性格と血液型の関係
	4	ハシブトガラス・ハシボソガラスの生息分布 - 仙台近郊における営巣分布状況について
	5	乳酸菌飲料水による塩害の改良
	6	蘭毛羽の活用方法
	7	酸による大腸菌の増殖抑制
地学	1	席替え新提案
	2	堤防を守る適切な木流し工法
	3	斜面崩壊を防ごう！ ～木の根がこの性質を使って～
	4	地滑りを杭止める ～もう滑らないで～
	5	揺れを軽減する杭の性質
数学	1	数学的に速いソートアルゴリズムの研究
	2	男女別の顔の黄金比と美しさの関係
	3	RSA 暗号の安全性
	4	Excelの乱数は正確なのか？
情報	1	流行語から探る人の興味のひきつけ方
	2	音楽と学習・作業
	3	色が与える影響 - 背景色と注目度 -
	4	〇〇が増えると自殺も増える!? ～ビッグデータからみる自殺の原因と対策～
	5	リモートワークの普及
国語	1	カット数による臨場感への影響 ～人気の映画を目指して～
	2	題名のすゝめ ～タイトルが繋ぐ出会いを貴方へと～
	3	性格と本との関係
	4	どれが1番イイ感じ？ ～表記体系の違いによる伝達性の差～
	5	名で体を表せ！ ～名前の音象徴による印象の変化～
	6	漢字の効率的な暗記方法
地歴	7	好印象を与える食べ物名前
	8	和歌に学ぶ表現方法 - 文面のみで伝える気持ち -
	1	儒教は孔子の考え？
	2	仙台の発展と地理的条件
	3	歴史的建築技術の現代への応用 ～五重塔の地震に対する技術と現代の地震に対する
	4	細倉鉱山と旧鶯沢町の盛衰
5	コアラから学ぶ コロナウイルスの対策について	
6	ミケランジェロの絵画から見るカトリック批判	

ゼミ	班	タイトル
公民	1	相関分析に見る投票率向上への提案
	2	死刑と終身刑を考える
	3	一時保護経験児童の再虐待を防ぐ
	4	日本の精神医療改善への提言
	5	震災時における避難所の円滑な運営のために
	6	宮城県農業活性化のために
	7	移動需要からみたダイヤモンド型交通導入の妥当性 ～ダイヤモンド型交通は地域の移動需要に
	8	経済促進のためのおカネ
英語	1	Differences between American English and British English ～Prepare for the new university entrance exam～
	2	Let's Read Initialisms!
	3	How to Become Trilingual ～the language that is easy to start learning for Japanese～
	4	Gender discrimination in Japan compared to other countries ～To eliminated the gender gap in Japan～
	5	The Trends of American Novels
	6	The Quality of Japanese Hospitality ～Omotenashi～
	7	Keep Great Japanese Culture - Fürin -
	8	The Relationship between Font and Memorization
	9	Future of English Education in Japan
	10	About improving the impression of tattoos - Are Tattoos Taboo? -
保健	1	スポーツによる集中力の傾向 - スポーツと勉強の集中力を結び付けよう -
	2	ストレッチと集中力の関係性 - ストレッチが脳に及ぼす影響とは -
	3	計算前に有効的なスマホゲームとは？ ～10分休みを活用しよう～
	4	先生の声は子守歌？ ～眠気を引き起こす声の要素を探る～
音楽	1	聞き取りやすい声とは？ ～スベクトログラムによる声紋認証～
	1	いつもの食事にプラス一品！ 簡単介護食で食生活改善
家庭	1	水書を減らす堤防 ～氾濫と決壊を防ぎやすい堤防の形とは？～
	2	地震から家と人を守る～TIP 構法 vs トラス構造～
	3	都市部のビル風の軽減 ～谷間風を抑えるビルの配置～
災害研究	4	火砕流による蔵王山の被害予想 ～新しいハザードマップを考える～
	5	スーパ-堤防実現への課題 ～一般的な堤防との比較～
	6	摩擦杭による不同沈下の抑制 - 建物の荷重の偏りと摩擦杭の角度 -
	7	地下への水の侵入対策 ～最も水を防ぐ方法～
	8	怒った看板！許さない看板！倒れない看板！ ～耐風性に優れた看板の設計について
	9	リビングはどれだけ広げられる？ ～揺れても倒れない一階部分～

学校設定科目「学術研究Ⅲ」 課題研究テ-マ

ゼミ	班	タイトル
地学		蔵王山噴火シミュレーション ～正確な噴火シミュレーションの確立～
生物		イモリの尾の再生
保健		瞬間視を載せてボキャブラリアップ！ ～質の高い暗記方法で学習効率を高めよう

### 資料3 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）

年 組 番 氏名

この自己評価表は、あなたの「一高生としての基礎力レベル」を知るためのものです。

・次のI～Ⅴの項目について、レベル1～レベル5の記述をよく読み、あなたが現在到達していると考えられるレベル段階を判断し、下記の記入欄にそれぞれのレベルを1～5の数字で書き込んで下さい。

レベル	前に踏み出す力					考え抜く力					チームワークで働く力															
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1	・一歩前に踏み出し、失敗しても粘り強く取り組む力 ・指示待ちにならず、一人称で物事を捉え、自ら行動する力	他人に働きかけや巻き込む力	目的を設定し、確実に行動する力	課題を分析し、目的や課題を明らかにする力	課題の解決に向けたプロセスを明らかにし準備する力	新しい価値を生み出す力	自分の意見をわかりやすく伝える力	相手の意見を丁寧に聴く力	意見の違いや相手の立場を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	相手のルールや人との約束を守る力	相手のルールやマナーを理解し、守ろうとしない。	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分の置かれた状況や周囲の人々や物事との関係性を理解する力
2	自分のなすべきことがわからないうえに、他人に働きかけようとする意欲がない。	自分自身が状況を理解できていないため他人に働きかけようとする意欲がない。	目的が明確でないため行動できない。目的が持たず実行する意欲がない。	課題が何なのかかわからず明確にできない。明らかにしようとする意欲がない。	どのような手順を踏めば課題解決に向かうかわからず計画できない。課題解決に向けて努力しようとする意欲がない。	新しいものを作り出すことを常に意識しながら、そのためのヒントを意欲的に探している。	課題解決のための手順、方法を前もって立てている。	課題を明らかにするため、現状を把握しようとしている。	課題を明らかにするため、現状を把握しようとしている。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	周囲の人々と意識して協働している。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。	周囲の人々やマナーを理解し、守ろうとしない。
3	指示を待つのではなく、自らやるべきことを見つけて積極的に取り組んでいる。	周囲の人々に、ともに行動するように声をかけている。	周囲の人々と、共に行動するだけでなく、自ら目的を設定し、その達成に向けて取り組んでいる。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。	課題を明らかにする目的、現状を把握しようとする意欲がない。
4	自分のなすべき事を見極め、困難な事柄にも取り組むことができる。	状況に応じて相手が必要とする情報を提供し、理由、内容などを伝えることができる。	強い意志のもと、小さな成果に喜びを感じながら、目標達成に向けて粘り強く取り組むことができる。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。
5	自分のなすべき事を見極め、困難な事柄にも取り組むことができる。	状況に応じて相手が必要とする情報を提供し、理由、内容などを伝えることができる。	強い意志のもと、小さな成果に喜びを感じながら、目標達成に向けて粘り強く取り組むことができる。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。	課題を把握して積極的に情報収集や分析を行っている。
レベル記入欄																										



## 資料4 令和2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 国立研究開発法人情報通信研究機構 耐災害ICT研究センター センター長  
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 慶應義塾大学環境情報学部 名誉教授  
本川 達雄 東京工業大学生命理工学研究科 名誉教授  
木村 晃彦 京都大学エネルギー理工学研究所 名誉教授  
川上 伸昭 宮城大学 理事長・学長  
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  
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  
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

### <第1回運営指導委員会>

令和2年6月19日に開催予定であったが、新型コロナウイルス感染症予防のため中止となった。  
代替措置として出席予定者に資料を送付し、助言を頂く形で開催した。

#### ○出席予定者

- 【運営指導委員】 鈴木 陽一・須藤 彰三・清水 浩・本川 達雄・木村 晃彦・川上 伸昭  
虫明 元・枝松 圭一・小原 一成
- 【宮城県教育庁高校教育課】高木 伸幸・清原 和
- 【宮城県仙台第一高等学校】岡 達三・及川 徹・加藤 弘勝・浅野目隆浩・山本 敦・建部 淳  
千葉 博幸・永原 啓嗣・佐藤 祐太・小野 静江・野町 聡志  
小原 健・菊池 靖史・岩井 千恵・小野 光利・木村 貴大・金 恵美子

#### ○送付資料の内容

「第1回スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会 資料」

- 1 宮城県教育庁参事兼高校教育課長挨拶
- 2 宮城県仙台第一高等学校校長挨拶
- 3 報告及び協議  
(1) 令和2年度SSH事業計画【第2期 第4年次】  
(2) 現状報告（新型コロナウイルス感染症対策に伴う変更・対応）
- 4 その他  
(1) 令和2年度学術研究Ⅱテーマ一覧  
(2) 参加予定者一覧

### <第2回運営指導委員会>

1 日 時 令和3年3月23日（火）9:30～11:00

2 会 場 仙台市若林区文化センター

3 出席予定者

- 【運営指導委員】 鈴木 陽一・清水 浩・本川 達雄・木村 晃彦・川上 伸昭・虫明 元  
枝松 圭一
- 【宮城県教育庁高校教育課】高木 伸幸・清原 和
- 【宮城県仙台第一高等学校】岡 達三・及川 徹・加藤 弘勝・浅野目隆浩・山本 敦・建部 淳  
千葉 博幸・永原 啓嗣・佐藤 祐太・小野 静江・野町 聡志  
小原 健・菊池 靖史・岩井 千恵・小野 光利・木村 貴大・金 恵美子

4 議 事（協議・報告／予定）

- (1) 令和2年度SSH活動報告
- (2) 令和2年度SSH海外研修報告
- (3) 令和3年度SSH活動計画
- (4) 意見交換（指導・助言）

令和3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/>