

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3年次

令和2年3月

宮城県仙台第一高等学校

目次

| | |
|--|----|
| 令和元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 |
| 令和元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 | 10 |
| 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 | 16 |
| 第3章 研究開発の内容 | 18 |
| 第1節 科学技術社会への参画 【科学の目】 | 19 |
| 1 学校設定科目「学術研究Ⅰ」 | |
| 2 学校設定科目「学術研究Ⅱ」 | |
| 3 科学技術コンクール | |
| 4 「さくらサイエンスプラン」を活用した国際交流事業 | |
| 5 SSH台湾海外研修 | |
| 6 自然科学系部活動の取組 | |
| 7 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】 | 28 |
| 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】 | 37 |
| 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地学Ⅰ」 | |
| 12 学校設定科目「SS化学Ⅱ」 | |
| 13 学校設定科目「SS物理Ⅱ」 | |
| 14 学校設定科目「SS生物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」 | |
| 15-3 「現代社会」 | |
| 15-4 「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 | 49 |
| 第1節 生徒の変容 | |
| 第2節 教職員の変容 | |
| 第3節 学校の変容 | |
| 第4節 保護者の変容 | |
| 第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制 | 52 |
| 第6章 成果の発信・普及 | 54 |
| 第7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 令和元年度（令和元年度入学生）教育課程表 | |
| 資料2 学校設定科目「学術研究Ⅰ」「学術研究Ⅱ」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 令和元年度SSH運営指導委員会記録 | |

令和元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 令和元年度実施規模 | | | | | | | | |
| 学科・コース | 1年生 | | 2年生 | | 3年生 | | 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 |
| 普通科 | 320 | 8 | 318 | 8 | 320 | 8 | 959 | 24 |
| うち理系 | | | 196 | 5 | 164 | 4 | 360 | 9 |
| 第1学年，第2学年，第3学年生徒全員を対象として実施する。 | | | | | | | | |
| ④ 研究開発内容 | | | | | | | | |
| ○研究計画 | | | | | | | | |
| (1) 第1年次（平成29年度） | | | | | | | | |
| ア 学年の目標 | | | | | | | | |
| [第1学年] 課題研究を通じた探究活動により科学に対する興味の向上・高揚を喚起し、幅広い知識を習得させ、科学技術における諸問題を自ら発見し、解決に導く発想力と応用力を養成する。さらに、研究成果を文字・画像情報により、わかりやすく表示・説明できる能力を培う。 | | | | | | | | |
| イ 実践内容 | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・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） | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・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，取り組みと成果の総括を行う。事業全体の計画を再 | | | | | | | | |

点検し、事業計画の改善や変更を検討するとともに、中間評価での指摘事項を精査し、第4・5年次の全体の計画を再構築する。

[第3学年] 科学論文を読解・理解できる語学力と、多様な価値観を判断・理解できる科学的な思考力・表現力をさらに高め、自らの生き方や在り方について考える力を養成する。

イ 実践内容 (第3年次に新たに加わる内容)

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

(4) 第4年次 (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、取り組み内容と成果の総括を行う。事業全体の計画とその実行について再点検し、事業計画の改善や変更を検討、最終第5年次の全体計画を再構築する。

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

イ 実践内容 (第4年次に新たに加わる内容はない)

(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、第2期のSSH事業で不可欠な指導項目、カリキュラムの精選を図る。第1期で実践してきたことと第2期で実践してきたことを総括し、精選を図り第3期のSSH事業に繋げていく活動を行う。

イ 実践内容 (第5年次に新たに加わる内容はない)

○教育課程上の特例等特記すべき事項

| 学年 | コース | 設置する教科・科目 | 単位数 | | 代替する教科・科目 | 単位数 |
|---------|-----|----------------------|--------------|-------------|----------------------------|----------------------|
| 1 学年 | | 「SS数学Ⅰ」 | 4 単位 | ← | 「数学Ⅰ」 「数学Ⅱ」 | 3 単位 1 単位 |
| | | 「SS数学A」 | 2 単位 | ← | 「数学A」 | 2 単位 |
| | | 「SS理科総合Ⅰ」 「学術研究Ⅰ」 | 4 単位 1 単位 | ← | 「物理基礎」 「化学基礎」 「生物基礎」 | 2 単位 1 単位 2 単位 |
| | | 「学術研究Ⅰ」 | 1 単位 | ← | 「総合的な探究の時間」 | 1 単位 |
| | | | | | | |
| 2 学年 | 理系 | 「SS数学Ⅱ」 | 4 単位 | ← | 「数学Ⅱ」 「数学Ⅲ」 | 3 単位 1 単位 |
| | | 「SS数学B」 | 2 単位 | ← | 「数学B」 | 2 単位 |
| | | 「SS化学Ⅰ」 | 2 単位 | ← | 「化学基礎」 | 2 単位 |
| | | 「SS物理Ⅰ」 | 4 単位 | ← | 「物理」 | 4 単位 |
| | | 「SS生物Ⅰ」 | 4 単位 | ← | 「生物」 | 4 単位 |
| | | 「SS地学Ⅰ」 | 4 単位 | ← | 「地学基礎」 | 2 単位 |
| | | 「学術研究Ⅱ」 | 2 単位 | ← | 「総合的な学習の時間」 | 2 単位 |
| | 文系 | 「SS理科総合Ⅱ」 | 2 単位 | ← | 「地学基礎」 | 2 単位 |
| 「学術研究Ⅱ」 | | 2 単位 | ← | 「総合的な学習の時間」 | 2 単位 | |
| 3 学年 | 理系 | 「SS数学Ⅲ」 | 4 単位 | ← | 「数学Ⅲ」 | 4 単位 |
| | | 「SS化学Ⅱ」 | 4 単位 | ← | 「化学」 | 4 単位 |
| | | 「SS物理Ⅱ」 | 4 単位 | ← | 「物理」 | 4 単位 |
| | | 「SS生物Ⅱ」 | 4 単位 | ← | 「生物」 | 4 単位 |
| | | 「SS地学Ⅱ」 | 4 単位 | ← | 「地学」 | 4 単位 |

○令和元年度の教育課程の内容

平成30年度の学校設定科目に加えて、第2期新たな学校設定科目として第3学年に設定した「学術研究Ⅲ」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。前半は論文の書き方の指導、海洋生物をテーマとした課題研究、学年後半には課題研究のゼミに移行し、探究活動を進めるための基礎的な取り組みを行った。
- (2) 学校設定科目「学術研究Ⅱ」……第2学年生徒全員を対象として2単位で実施した。物理・化学・生物・地学・数学・情報・国語・英語・地歴・公民・保健体育・音楽・家庭・災害研究の専門分野に分かれ、グループまたは個人で課題研究に取り組み、ポスター発表・口頭発表・論文作成を行った。また、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の最後に行われたポスター発表と口頭発表で、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……「さくらサイエンスプラン」を活用し、10月には台湾の高校生を受け入れ、SSH第1回学校公開におけるポスター発表や、第2学年生徒を対象とする科学技術の分野での交流を実施した。SSH台湾海外研修では、第2学年生徒から24名を選抜し、大学での講義・施設見学・実験と高校でのワークショップ・ポスター発表・口頭発表などを実施した。
- (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」、世界津波の日「高校生サミット」等で発表を行った。10月に第1回学校公開として学術研究Ⅱの「ポスター発表会」を実施し、研究成果を大学・研究機関の研究者、高校の教職員、保護者に発表した。また、2月には第2回学校公開として学術研究Ⅰの「中間発表会」を実施し、宮城県内・県外の高校の教職員にゼミの指導、運営の様子を紹介した。中学生を対象とした「仙台一高科学教室」を実施した。
- (7) 合同巡検……第1学年生徒全員を対象として青森県青森市浅虫海岸での実習、三内丸山遺跡見学等を1泊2日で実施した。
- (8) 校外研修……第2学年生徒全員を対象として、関東圏の大学や研究機関等における研修を1泊2日で実施した。
- (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」（15講座）を9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の生物実習の課題研究で、宮城県内在住の大学生や大学院生をTAとして、また、第2学年の「先端科学技術講演会」で、本校卒業生（共学化2年目の女性）が講師を務めた。
- (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）で代替する。「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）で代替する。「数学A」の全範囲、全内容を学習するとともに、「数学Ⅰ」との融合問題に取り組み、「課題学習」についてはSS数学Ⅰと並行して実施するなど、学習内容の関連性や系統性を重視した。
- (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）で代替する。「数学Ⅱ」に「数学Ⅲ」の「式と曲線」「関数」「極限」「微分法」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）で代替する。「数学B」に「数学Ⅲ」の「複素数平面」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視して実施した。
- (15) 学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」……第1学年生徒全員を対象として、「物理基礎」（2単位）、「化学基礎」（1単位）、「生物基礎」（2単位）を学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」（4単位）及び「学術研究Ⅰ」（2単位中の1単位分）で代替した。「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」の内容の中から各分野の学習内容の関連性

や系統性を重視した教育課程を編成し、実験・実習の内容について基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱った。

- (16) 学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」……第2学年生徒文系生徒を対象として、「地学基礎」（2単位）を学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」（2単位）で代替した。「地学基礎」の「固体地球とその変動」「大気と海洋」「宇宙の構成」の内容に「生物基礎」の「生物の多様性と生態系」、「生態系とその保全」の内容を関連づけながら実施した。
- (17) 学校設定科目「SS化学Ⅰ」……第2学年理系生徒を対象として、「化学基礎」に「化学」の「物質の状態」「物質の変化と平衡」「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。
- (18) 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。
- (19) 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。
- (20) 学校設定科目「SS地学Ⅰ」……第2学年理系生徒を対象に、「地学基礎」「地学」の「固体地球」「地球の歴史」「大気と海洋」「宇宙の構造」の各分野を軸に他の科目との横断的な内容や発展的な内容を加えて実施した。
- (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。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

10月25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SSH事業・学術研究についての説明、2年生課題研究ポスター発表を公開した。当日は、「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本校生徒と同様にポスター発表を行った。台湾の生徒の発表と質疑応答は英語で、また、台湾の高校生に本校生徒の研究内容を理解してもらう資料とするために、2年生には、全班に英語のアブストラクト作成を課した。探究活動の経験のない教員は、課題研究の実施方法や発表会など、学術研究委員の生徒が中心となって運営していることにモデルケースとしての関心を寄せた。2月22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・予備実験・先行研究の調査などを行った結果を発表した。質疑応答が活発なことで、2年生から1年生への指導がうまく行き届いている様子などを伝えた。

○実施による効果とその評価

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

○実施上の課題と今後の取組

(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) 今後の取り組み

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

㊦令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

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

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

○学校設定科目「学術研究Ⅰ」

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

○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

全体での取り組みとしては、ポスター発表会（第 1 回学校公開）に向けて行った英語によるアブストラクトの作成と、台湾の高校生のポスター発表に対して英語で質疑応答を行ったことが挙げられる。他には、理系ゼミの一部と英語ゼミで、ポスターやパワーポイントスライドを英語で作成し、発表を英語で行ったことも英語力の養成に資するものであった。ポスター発表会での、台湾の高校生との英語での質疑応答については、多くの生徒が積極的に参加する様子が見られた。現 2 年生は、高校入学時から大学入学共通テストにおけるリスニング重視の方針の学年でもあり、学術研究Ⅱに国際交流活動を織り込むことが生徒の意識に変化をもたらしていることは確実である。

○科学技術コンクール

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

○国際交流

S SH台湾海外研修とさくらサイエンスプランを活用した国際交流（10 月台湾の高校生）を連動させることで、生徒の潜在的な国際交流志向を活性化させることができた。また、台湾の高校生とは生徒の受け入れと派遣の両方を設定し、1 度きりで終わらない継続的な交流が可能となり、より深い相互理解を実現することができた。S SH台湾海外研修では、国立清華大学での講義、施設見学、実験と高校でのワークショップ、ポスター発表、口頭発表などを実施し、目標とした「最先端の科学技術について学ぶ」ことと、「海外の高校生と科学技術をテーマに英語でコミュニケーションを取る」ことを、十分に達成することができた。

○研究発表会・交流会・学会等への参加

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

【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」

6 月の「学術研究に対する興味・関心」に関するアンケートの結果で、今年度入学生は例年になく高い興味・関心を寄せている。4 月～5 月にかけて行った学術研究入門では、特に第 3 学年生徒（72 回生）が学術研究で取り組んだ課題研究の発表や大学院生が現在取り組む研究を紹介する講演に対して高い評価となった。これは、本校における学術研究で取り組む探究活動が後の大学での研究につながるということがイメージできたことが要因と考える。また、1 月の「最も良かった S SH の取り組みについて」のアンケート結果では、「学術研究の活動」の項目が例年に比べて高かった。これは、発表会を増やし課題研究の成果を発揮することができたことや、学年

間の交流を行い、例年になく生徒自身が主体的な活動を行うことができたことによる成果と考える。

○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

ルーブリックによる自己評価結果からは、学術研究の活動によって「協同」については高い適性を持った生徒が、その特性を更に伸ばしたことがうかがえる。「知的」の部分については他の能力に比べて相対的に低いものの、ここに中心的に該当するであろう「Ⅳ 課題発見力」や「Ⅴ 計画性」「Ⅵ 創造力」も、活動を通して成長を遂げていることが見て取れる。また、1月に行われた東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会では、数学ゼミが口頭発表およびポスター発表、物理ゼミと国語ゼミがポスター発表を行った。本校のSSH指定では、第1期から自然科学、人文科学、社会科学、生活科学、健康科学、芸術などあらゆる分野を対象に、各自の興味関心に基づいて設定したテーマに沿ってグループまたは個人で課題研究に取り組む学校設定教科「学術研究」を設定した。課題研究の内容が充実しているものを、本校代表として校外での発表を経験することも探究活動の一環と考える。

○学校設定科目「学術研究Ⅲ」

昨年度、国語ゼミに所属した3名の生徒に、データ分析を担当する物理・数学・災害研究ゼミの3名を加えた6名が履修し、研究活動等を行い、その成果をSSH生徒研究発表会で発表し、生徒投票賞を獲得した。また、1・2年生への指導として、それぞれが所属したゼミの担当教員とともに指導・助言にあたった。3年次選択履修の学術研究Ⅲができたことで課題研究に取り組む時間が長くなり、研究内容をより深めることができた。ゼミの枠を超えて研究班を再編成したことで、データ処理や発表方法に工夫が加わった。また、より高度な研究内容と研究姿勢を下級生に提示することができ、次年度に学術研究Ⅲを選択しようとする2年生が増えた。

○合同巡検

科学的手法を学ぶはじめの一步であるが、実験の道具や方法に工夫を凝らし、興味深い内容の研究活動を行っているグループが見られた。入学後最初に行う研究のため荒削りではあるが、限られたフィールドで、研究テーマの設定から発表までの一連の活動を通して、「科学的に探究する研究手法の習得と得られた情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、表現・伝達能力の伸長を目指す」という研究開発課題に対して、一定の成果を収めることができた。

○校外研修

研修後のアンケートの結果から、全体を通じ、生徒にとって充実感・満足感の高い研修であった。特に、「未知のことへの興味・関心が増した」「視野が広がった」「課題研究への興味・関心が増した」という肯定的な回答がそれぞれ95%以上を占めたことから、探究活動へ取り組む意欲や、知的探究心が喚起されたといえる。また、事前学習の必要性や訪問先と密接に連絡をとることの重要性を強く実感した生徒も多く、本研修は「予め情報を収集する能力」や「表現・コミュニケーション能力」の必要性を認識し伸長する契機となった。また、目的の一つ「学術研究Ⅱにおける課題研究の一助」という点では、大学や研究機関に訪問することで研究方針が明らかとなり、研究手法を学んだという実感を持った班・生徒が見られ、その後の研究活動を進める上で、今回の研修は十分に効果があった。

○高大連携等

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

○仙台一高学術人材ネットワーク

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

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

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

○学校設定科目「SS数学Ⅰ」

「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「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もうけたのち直ちに学習することにより、生徒たちはあまり戸惑うことなく単位円を用いた解法に対応できた。とりわけ数学Ⅰの図形と計量の範囲の理解が深まった。

○学校設定科目「SS数学A」

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

○学校設定科目「SS数学II」

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

○学校設定科目「SS数学B」

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

○学校設定科目「SS数学III」

「数学III」の「微分法」「積分法」に加えて、数学の本質的な理解のもと、発展性のある教材を活用して、物など数学以外の他教科・他科目との融合領域に踏み込んだ指導を実施した。

○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。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、生物実習や、課題研究との関連で、研究の手法についても授業内で取り扱うことにより、基本的な科学的知識が主題設定や、テーマの妥当性、研究方法、検証方法の評価、考察において非常に大切であることを体験的に学習できるようにした。結果として、生徒は科学を学ぶ重要性を体感することができ、とくに理系に進む生徒に対しては、科学に対する興味関心を伸ばすとともに、高い学習意欲をもたせることにつながった。

○学校設定科目「SS理科総合II」

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

○学校設定科目「SS化学I」

「化学基礎」に「化学」の「物質の状態」「物質の変化と平衡」「有機化合物の性質と利用」「高分子化合物の性質と利用」の内容を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した。観察、実験などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させるとともに、実験計画や結果の考察に必要な資質・能力の向上を図った。また、各化学反応が起こる理由を、結合の種類と関連させるなどして詳しく解説し、必要に応じて発展的内容を用いて補足説明するとともに、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」の内容を加えることで、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視したことにより、生徒の学習に対する興味・関心を高め、学びの意欲を高めることができた。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ていると言える。

○学校設定科目「SS生物I」

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

「地学基礎」「地学」の「固体地球」「地球の歴史」「大気と海洋」「宇宙の構造」の各分野を軸に、他の科目との横断的な内容や発展的な内容を加えて授業を実施した。実習や観察など、実際に手を動かして作業する、実物が見られるものはなるべく実物を見ること実習を行った。身の回りの事象に興味を持って調べたり実験したりするようになり、知識や技術の習得向上に興味を持ち、学術研究における実験への応用、地学オリンピックへの参加等自ら積極的な行動を示すようになった。さらに、担当教員も、本人の興味を活かしつつ、広範な知識を実践に応用できる力を身につけるための指導法の研究、効果的な実験・観察などの開発を行うことができた。

○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した。分野横断型の複雑な思考が求められる問題を数多く扱うことで、基本的な知識を用いて、総合的に現象を捉えることができるようになった。

○学校設定科目「SS物理Ⅱ」

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

○学校設定科目「SS生物Ⅱ」

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

② 研究開発の課題

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

○学校設定科目「学術研究Ⅰ」

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

○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

生徒のアンケート結果より、「英語に対する興味・関心」に対する肯定的な回答が75%を超え、関心と意欲の高さがうかがえる。しかしその反面、SSHの活動を通して「英語コミュニケーション能力を身につけた・自信がついた」と感じている生徒は13.5%にとどまっている。客観的に測った能力と主観的な自信とが必ずしも正の相関を示すとは限らないものの、生徒がより積極的に英語でコミュニケーションを図るようになることは英語力の向上により影響を与えると考える。その際、自信の有無は重要な要素となる。学術研究Ⅱから生まれる効果の限界は認識しつつも、この状況に改善の必要があることは明らかである。次年度はより計画的に、英語によるアブストラクト作成の指導を行い、多くの生徒が成長を実感できる活動となるように努めたい。

○科学技術コンクール

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

○国際交流

さくらサイエンスプランを活用した国際交流（10月台湾の高校生）のポスター発表で、より多くの生徒が積極的に英語でのコミュニケーションを行えるように指導体制などを整えたい。

○研究発表会・交流会・学会等への参加

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

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

○学校設定科目「学術研究Ⅰ」

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

○学校設定科目「学術研究Ⅱ」

1年生に対する指導では、1年生だけで考えを深めたり進めたりする時間が十分に確保できなかった反省点がある。そのため、両学年の研究の進行状況を見極めながら効果的な計画を練り直していく必要がある。

○学校設定科目「学術研究Ⅲ」

運動部の生徒にとっては部活動の総決算となる大会が控えていたり、高校卒業後の進路達成に向けて学習量が増えたりする中での課題研究は生徒にとって大きな負荷となった。モチベーションの管理も含めて、様々な面で教員の支援など、よりよい指導・学習環境を考えていく必要がある。

○合同巡検

研究活動の過程で各クラス1名ずつ配置したTAは、生徒の考えを壊さないように大事にしなが、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。

○校外研修

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

○高大連携等

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

○仙台一高学術人材ネットワーク

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

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

○学校設定科目「SS数学Ⅰ」

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

○学校設定科目「SS数学Ⅱ」

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

○学校設定科目「SS数学B」

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

○学校設定科目「SS理科総合Ⅰ」

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

○学校設定科目「SS理科総合Ⅱ」

履修する生徒（第2学年文系）のアンケート結果から、「疑問に思ったことを自分なりに考える」、「将来的に科学技術の進歩に関わりたい」とする生徒の割合が、第2学年理系の生徒より低い。今後はこの項目の効果向上を引き起こす指導内容・指導方法が必要である。

○学校設定科目「SS化学Ⅰ」

化学に苦手意識を感じている生徒にとっては、基本事項を理解する時間が少ないため、理解が追いついていない場合がある。今後もこの状況が変わらないのであれば、さらに内容の精選と指導方法の工夫が必要になる。

○学校設定科目「SS物理Ⅰ」

「オール・イングリッシュ」の授業を増やし、英語で発信・議論する力をつけるような指導に力を入れたい。

○学校設定科目「SS生物Ⅰ」

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

○学校設定科目「SS地学Ⅰ」

「地学基礎」「地学」を一通り学ぶには時間が不足し、厳しい状況である。履修者数が多くなっても、生徒の理解に合わせて進度を調整するなどの工夫が必要である。

○学校設定科目「SS化学Ⅱ」

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

○学校設定科目「SS物理Ⅱ」

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

○学校設定科目「SS生物Ⅱ」

今後は新たな実験・観察の開発などさらなる工夫が求められる。

第1章 研究開発の課題

第1節 学校の概要

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

- (3) 課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数，学級数 () 内は理系

| 課程 | 学科 | 第1学年 | | 第2学年 | | 第3学年 | | 計 | |
|-----|-----|------|-----|--------------|----------|--------------|----------|--------------|-----------|
| | | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 |
| 全日制 | 普通科 | 321 | 8 | 318 (196) | 8 (5) | 320 (164) | 8 (4) | 959 (360) | 24 (9) |

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 | 51 | 2 | 1 | 0 | 6 | 1 | 8 | 1 | 1 | 75 |

第2節 研究開発課題

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

第3節 研究開発テーマと実践内容

1 研究開発テーマ

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

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

①科学技術社会への参画 【科学の目】

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

【科学の目】の涵養とは

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

仮説2 生徒の自主的な知的協働学習が，日々の学習活動を深化させる。

②科学技術の課題発見・解決・発信 【科学の手】

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

【科学の手】の育成とは

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

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

③科学技術の知識基盤の構築 【科学の心】

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

【科学の心】の養成とは

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

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

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

B 海外の大学・研究機関との国際交流による判断力・行動力の養成

| | |
|--|---|
| 「インターネット会議」 (「学術研究Ⅱ」履修者及び「学術研究Ⅲ」履修者、自然科学系部活動所属生徒を中心とした第1・2・3年生徒希望者) | 「学術研究Ⅱ」や自然科学系部活動、「学術研究Ⅲ」選択者の探究活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックで得られた成果を、世界の研究者や国内外の非英語圏高校生へ、インターネットを用いて発信する。また、国立極地研究所・南極観測基地との共同研究や、JAXA宇宙教育センターとの「教育現場連携プログラム」による教育活動の開発・実践に取り組む、国際共通語である英語による課題設定・解答・プレゼンテーション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ける科学実験の演示・体験できる移動科学教室として、企画から運営まで他の高校生を含めた生徒自身で行う。この取り組みで、自主性や主体性を育み、表現・伝達の方法の工夫・伸長を目指し、また、探究活動や進路選択の刺激とする。 |
|--|--|

②科学技術の課題発見・解決・発信 【科学の手】

D 学校設定教科「学術研究」による知的協働学習の実践

| 科目名等 | 研究内容・方法 |
|------------------------|--|
| 「学術研究Ⅰ」 (第1学年2単位) | 学術研究入門として、探究活動を行うための基礎知識と科学的根拠に基づく検証の方法について学ぶ。生物の野外実習と歴史的遺産の持つ意味合いについて深く考える合同巡検では、野外実習における観察方法や実習テーマの設定方法を互いに発表・評価し合うことで、情報収集、分析、結果の活用に必要な力を身につける。第1学年後半からは、グループまたは個人による課題研究活動のゼミに移行する。 |
| 「学術研究Ⅱ」 (第2学年2単位) | 物理・化学・生物・地学・数学・情報などの自然科学、および、国語・英語・地歴・公民といった人文科学・社会科学、さらには家庭・保健体育などの生活科学や健康科学、芸術に関して、各自が興味関心のある分野について設定したテーマに沿ってグループまたは個人で研究に取り組み、一連の課題研究を通して、研究分野の知識習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、および、表現・伝達能力の伸長を目指す。また、理系大学出身のALTの指導助言を受けながら、英語論文の輪読・実験・実習・中間発表会・ポスター発表・論文作成を加えた一連の課題研究を通して、英語をコミュニケーション言語に加えた探究活動を行う。なお、第1期で全員に対し実施した災害研究は、「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

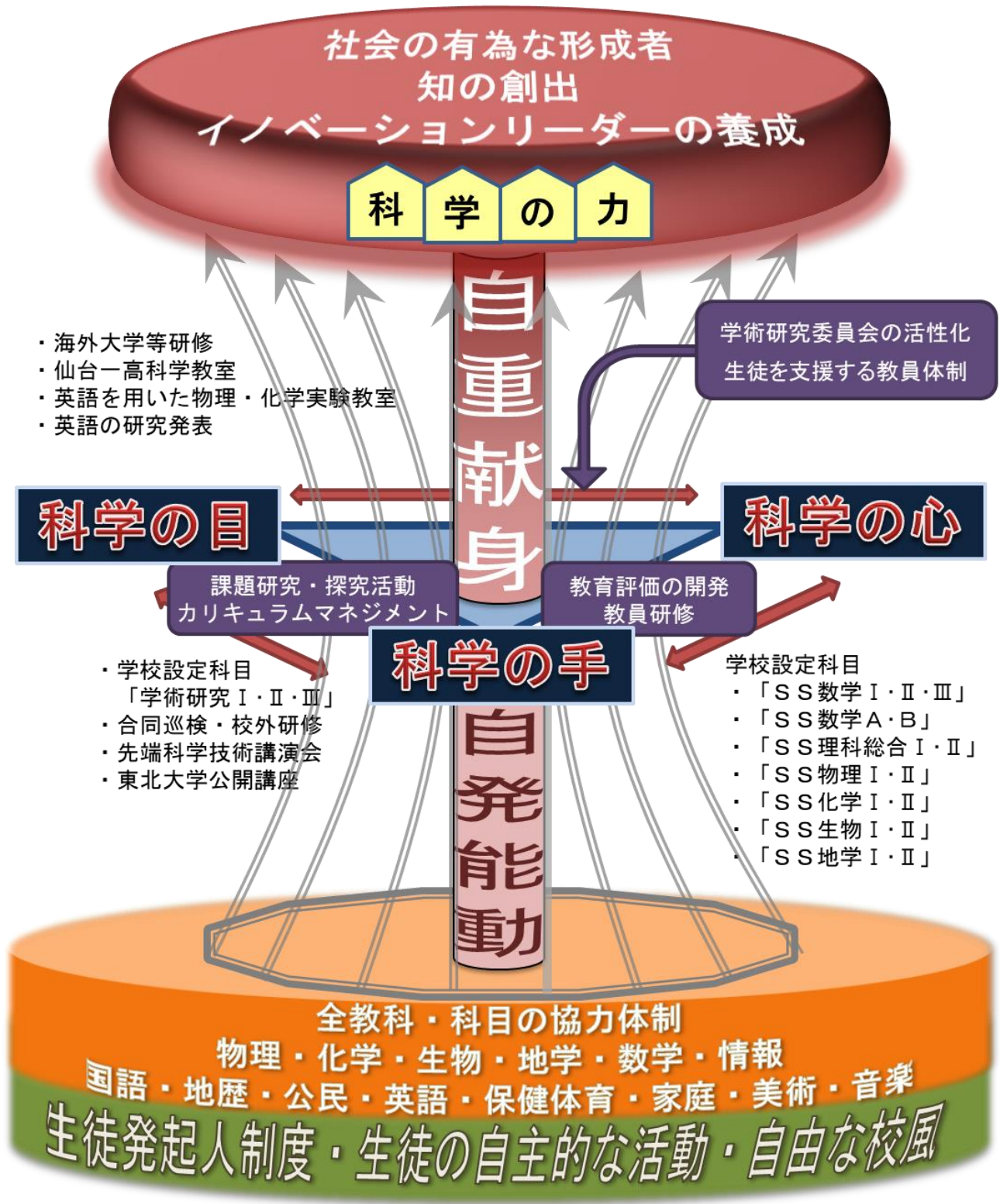
| | |
|--|---|
| 「国語総合」 (第1学年5単位) 「現代文B」 (第2・3学年理系4単位, 第2・3学年文系6単位) | 「国語総合」,「現代文B」の教材として論説文・評論文を取り上げる比重を高め、科学系学術論文を読み解き説明できる日本語の読解力・表現力の養成を行う。それに伴った学習教材・教育課程開発などの教員の指導力向上を図る。 |
| 「現代社会」 (第1学年2単位) 「世界史A」 (第2学年理系3単位, 第2学年文系2単位) | 科学技術を活用するために必要な人間と自然界との共存や異なる文化や文明を理解できる多様な価値観,情報が氾濫する社会における倫理観を地歴・公民科科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

令和元年度（第3年次）

| | | | | |
|---------|---|--|--|-------------|
| 4月 | 11日(木) | 学術研究発表会(1) 「『字は人となり』は正しいのか 一手書き文字から予想される書き手の性格と自己認識の差異に関する研究」 「The Amount of Lift Force Exerted due to the Size and Shapes of a Paper Airplanes Main Wings」 「放物線と接線 ～2接線の交点とその軌跡～」 「裁判員制度に対する市民の意識改革～制度の現実と市民のイメージのギャップを埋めるために～」 「環境の変化が蜘蛛の糸に及ぼす影響～餌の面から見た糸の強度～」 「粉雪 ねえ 道路まで白く染めないで ー防雪柵の返しと積雪量の関係ー」 「隕石が落ちたら… ～角度によるクレーターの変化～」 | (第1学年) | |
| | 18日(木) | 第1回SSH委員会 茶畑SR times 第100号「第1回高校生航空宇宙ロボット会議in南相場」発行 学術研究発表会(2)「大学院生による研究紹介」 東北大学工学部化学バイオ工学科4年 東北大学大学院情報科学研究科博士課程前期2年 東北大学大学院文学研究科日本語専攻考古学専攻分野博士後期課程1年 | (第1学年) | |
| 5月 | 22日(水) | 合同巡検講演会「浅虫海岸の生物と海洋生物調査法」 東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センター 武田 哲 助教 | (第1学年) | |
| | 24日(金) | 第2回SSH委員会 | | |
| | 29日(水) | 茶畑SR times 第101号「令和元年度学術研究入門①・②」発行 | | |
| 6月 | 6日(木) | 合同巡検講演会「縄文時代の東北地方 ～三内丸山遺跡を中心に～」 宮城県教育庁 文化財課技術補佐 佐藤 憲幸 氏 | (第1学年) | |
| | 12日(水) | 第3回SSH委員会 | | |
| | 26日(水) | 茶畑SR times 第102号「海洋生物講演会」「考古学講演会」発行 | | |
| 7月 | 2日(火) | 合同巡検(青森市) | (第1学年) | |
| | ～3日(水) | 講師：東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センター 武田 哲 助教 | | |
| | 9日(火) | 学術研究II「中間発表会②(ゼミ毎)」 | (第2学年) | |
| | 11日(木) | 校外研修 | (第2学年) | |
| | ～12日(金) | 関東圏の大学・企業・研究機関における研修、学術講演会 | | |
| | 15日(月) | 化学グランプリ第一次予選(東北大学工学部) | (参加者6名) | |
| | 17日(水) | 第4回SSH委員会 茶畑SR times 第103号「合同巡検特集号」発行 | | |
| 8月 | 26日(金) | 仙台一高科学教室 「ナイロンの合成」「中和滴定体験」(化学部)、「無脊椎動物の解剖『イカの体の構造』」(生物部) | (中学生60名) | |
| | 7日(水) | SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場) | (生徒6名、教員2名) | |
| | ～8日(木) | ポスター発表「この字 誰の字 気になる字 一手書き文字があなたの印象を変える」生徒投票賞 | | |
| | 16日(金) | 科学の甲子園1stチャレンジ(宮城教育大学) | (生徒16名、教員2名) | |
| | 21日(水) | 第5回SSH委員会 茶畑SR times 第104号「中間発表②」発行 | | |
| 24日(土) | 脳科学オリンピック東北地区予選(東北大学片平キャンパス) | (参加者2名) | | |
| 9月 | 10日(火) | 「世界洋楽の日」2019高校生サミット in 北海道(北海道立総合体育センター「北海きたえーる」) | (生徒3名、教員1名) | |
| | ～11日(水) | 口頭発表「A study on the possibility of using names of places to identify threats of disasters」 | | |
| | 11日(水) | 第6回SSH委員会 | | |
| | 12日(木) | 学術研究I「合同巡検生物実習ポスター発表会」(クラス毎) | (第1学年) | |
| | 13日(金) | 学術研究II「ゼミ毎ポスター発表会」 | (第1学年・第2学年) | |
| | 14日(土) | 東北大学公開講座「高校生の規範意識の潜在構造：道徳性発達か世代効果か？」 東北大学大学院文学研究科 木村 邦博 教授 東北大学公開講座「先端教育実践」 東北大学大学院教育学研究科 有本 昌弘 教授 東北大学公開講座「近代国家と民法：もう一つの日欧近代史」 東北大学大学院法学研究科 吉永 一行 教授 東北大学公開講座「歴史のなかの意思決定：イギリス産業革命の事例から考える」 東北大学大学院経済学研究科 小田中 直樹 教授 | (受講者34名) (受講者45名) (受講者30名) (受講者54名) | |
| | 10月 | 1日(火) | 課題研究協議会「これから研究発表する仙台一高生のために」 東北大学大学院生命科学研究所 酒井 聡樹 准教授 | (第2学年) |
| | | 10日(木) | 学術研究I「合同巡検生物実習ポスター発表会」 | (第1学年・第2学年) |
| | | 19日(土) | SSH指定校東北地区担当者等教員報告会(東北大学片平さくらホール) | (教員2名) |
| | | ～20日(日) | | |
| 16日(水) | | 第7回SSH委員会 | | |
| 21日(月) | | 東北大学公開講座「農学を学ぼう！ー食料生産科学の新たな挑戦ー」 東北大学大学院農学研究科 牧野 周 教授 | (受講者37名) | |
| 23日(水) | | 茶畑SR times 第105号「ポスター発表会(ゼミ毎)」発行 茶畑SR times 第106号「学術研究IIポスター発表見学」発行 | | |
| 24日(木) | | さくらサイエンスプランを活用した国際交流 | (国立南校高級中学生徒7名、台北市立大同高級中学6名、本校バディ生徒13名、交流会参加生徒43名) | |
| ～26日(土) | | | | |
| 25日(金) | | SSH第1回学校公開(ポスター発表会) 第1回SSH運営指導委員会 | | |
| 26日(土) | 科学の甲子園予選3rdチャレンジ(宮城県総合教育センター) | (第1学年8名、第2学年8名) | | |
| 28日(月) | 東北大学公開講座「医学と工学の融合がひらく新しい世界」 東北大学大学院工学研究科 扇川 常元 教授 | (受講者50名) | | |
| 29日(火) | 東北大学公開講座「光を操る・光で操る ー超高速分光の世界ー」 東北大学大学院理学研究科 吉澤 雅幸 教授 | (受講者41名) | | |

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 創意的 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 |
|------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---|
| 目的 | 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。 | 基礎的な知識技能を習得するために自らの学習のよさを客観的に見つめ、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、新しいアイデアを生み出す。 | 根拠を検証し、他の解釈や情報を分析できる。 | 情報を収集・整理し、物事を論理的に考え、根拠を検証し、他の解釈や情報をもとに分析する。 | 自分や組織の取り組みを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臆することなく自分の考えを発信でき、他者の共感を引き出すことができる。 | 異文化や考えの違う他者を受け入れ、思いやるあたためかさをもち、協調して共に高めようとすることができる。 |
| レベル1 | 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。 | 所属する集団の一員としての自覚を持つ。 | 自分の意見や考えを、集団の前で話すことができる。 | 集団や他者との中で、他者を気遣うことができる。 |
| レベル2 | 身に付けた知識・技能を再現することができる。 | 指示を待たず、自発的かつ責任を持って自分の学習を実施することができる。 | 自己の生活や身近な社会において、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者の意見・様々な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力で解決しようと取り組む。 | 課題解決に向けて自分のやる気を示したり、他者の提案を受け入れたりする。 | 社会の一員としての自覚を持ち、社会の抱える問題に目を向け、その特性を理解しようとする。 | 突然指名されたときでも億せず、集団の前で、自分の意見や考えを相手に伝えることができる。 | 集団や他者との中で、相手への立場や考えを想像し、共感できる。 |
| レベル3 | 基礎的な知識・技能を自分の能力としてうまく応用させることができる。 | 自分にとって必要な知識・技能を見出し、優先順位をつけて、複数の課題を同時に対処することができる。 | 地域や社会において、主体的に解決したい課題を見つけていく。 | 積極的に求めて得たいいくつかの意見・アイデア・計画を統合し、独自のアイデアの創出を試みる。 | 自分と相手の意見の違いを理解し、異なる理由や根拠を探ろうとしている。 | 収集した情報を分析・評価・活用しながら課題を発見・設定できる。 | 全体にとって必要な作業を見出し、自分の作業に優先順位をつけて、複数の課題に同時に対処することができる。 | 集団や他者との関わりの中で、自分の役割を見つけ、グループのメンバーと一緒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。 | 社会が抱える課題を見つけて、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げず、自分の意見や考えを相手に伝えることができる。 | 集団や他者に対して、思いやりをもって行動し、周囲の幸せを考えることができる。 |
| レベル4 | 過程と結論を評価する上で適切な知識・技能を俯瞰してつなげ、人に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。 | 地域や社会に向けて解決すべき課題を見つけたら、その原因を追究しようとする。 | 既知の事実について批判的に考えながら、独自のアイデアや計画を創出し、他者にわかりやすく伝える。 | 根拠を検証したり、他の解釈や情報を分析したりして、見解が異なる理由を説明する。 | 現実と理想の差を踏まえながら、広い視野・大きなスケールで既知の事実について批判的に考えることができる。 | 作業の繋がりが、全体スケジュールを意識し、グループの中で作業を適切に役割分担できる。 | 困難にぶつかっても自分の責任を果たす努力をし、困難克服のために、前向きに行動する。 | 課題解決に向けて、新たな提案や代替的な考えを示し、グループの意欲を高め前進することができる。 | 課題をもとに現状を探り、自分の価値観を持ち、社会をより良くするための解決策を考えることができる。 | 多様な人々へ、相手の立場や背景を考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共有し、他者との違いを楽しむ。 |
| レベル5 | 習得した知識・技能を基に、課題に対する新しい考え方や解決方法を創出し、また新しいものを創出する。 | 高い志を持って決めた達成基準を設定し、より効果的な学習方法を創出し、また変更に継続している。 | 解決すべき課題やその原因に見つけた新たな疑問を、多角的・多面的に検討する。 | 現実と理想の差を踏まえ、独自の・先駆的なアイデアを、多くの人々に影響を与えるられる計画で実現しようとする。 | 異なる見解を認め、他の視点の情報を論理的に分析できる。さらに根拠に基づいた多角的な視点で探究している。 | 未知のことに、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を把握して、作業やリスクへの対応策をグループで確認しながら進める。 | 自分の責任を果たし、失敗を糧として、挑戦し続け、レベルで完成することに率先して取り組む。 | グループで課題を解決したことに成果や手応えを感じ、卓越したレベルで完成することに率先して取り組む。 | 社会・未来を良くしようとする意識を持ち、自分自身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際立つ形での発信を行い、共感を博することができる。 | 考えの違う他者の意見や存在を、自分や社会をより良い形で説得力のある発信を行うことで受入れられる。 |
| 目標 | | | | | | | | | | | | |
| 達成 | | | | | | | | | | | | |

※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・協働 | 10 主体的 行動 | 11 表現・発信 | 12 異文化 理解 |
|----|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 目標 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 達成 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 |

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

(2) **対象** 第1学年生徒321名

(3) **教材** 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)

(4) **内容**

① 「学術研究Ⅱ」全体ポスター発表会見学 (第1回SSH学校公開)

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

② 14のゼミに分かれて行う課題研究活動

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

(5) **方法**

① 「学術研究Ⅱ」全体ポスター発表会見学 (第1回SSH学校公開)

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

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

② 14のゼミに分かれて行う課題研究活動

- ・英語ゼミによる英語を使用したレポートの作成、および、発表会

英語ゼミ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たレポート作成、および、発表会を実践する。

(6) **検証** 右表は毎年6月と1月に第1学年生徒全員を対象に行うアンケートの結果である。最も期待する(良かった)SSHの取り組み(単位:%)

| | 6月 | 1月 |
|---------------------|-----|-----|
| 英語コミュニケーション能力を身につける | 1.6 | 3.8 |

「英語を使っての会話に自信がある」の項目が2.2ポイントの増加と、向上が見られた。また、

「英語を使っての会話に自信がある」の質問項目に「ある」と答えた生徒は、6月と比較して1月では2.2ポイント増加した。

これは、6月段階で「ややある」と答えた生徒が学術研究活動を通して成長を感じ自信をつけたことを示している。理由としては、同じ年代の台湾の高校生のレベルの高い英語力を経験することで刺激され、英語を使用した活動を実践することにより、自信をつけたと考えられる。一方、「ない」と答えた生徒の割合が6.6ポイント増加したことは、ポスター発表会で英語での発表を聞き、生徒自身が現時点での英語力に不足を感じている点や台湾の高校生のレベルの高さに差を感じたことによる結果で、今後の課題を正しく認識したことによるものであると考える。

英語を使っての会話に自信がある(単位:%)

| | 6月 | 1月 |
|-------|------|------|
| ある | 1.9 | 4.1 |
| ややある | 12.9 | 11.6 |
| ふつう | 27.6 | 21.8 |
| あまりない | 33.2 | 31.7 |
| ない | 24.1 | 30.7 |

(7) **成果** 英語ゼミによる英語でのポスター発表会や台湾の高校生の英語でのポスター発表会見学の見学、英語を使用したレポートの作成、および、発表会で英語を使用することを通して、生徒自身が能力の向上を実感できることや自身の現状把握に役立つことがアンケートの結果によりわかる。今後も継続して英語を使用した研究活動を実践していきたい。上表の「英語を使っての会話に自信がある」の項目で、「ない」「あまりない」の否定的な回答を合わせた割合が6月57.3%から1月62.4%と5.1ポイント増加し、1月段階で60%を超える生徒が苦手意識を感じていることが今後継続して取り組むべき課題である。国際社会で活躍する科学技術系人材となるために、生徒自身が英語を使用する必要性を感じる指導の確立を目指し、事業を展開していく必要がある。

2 学校設定科目「学術研究Ⅱ」(第2学年2単位)

【指導の到達目標と達成度】

| | 1 基礎的 知識・技能 | 2 内省的 思考 | 3 汎用的 思考 | 4 創造的 思考 | 5 批判的・論理 的思考 | 6 発見的 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 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |

(1) 目標 各自が興味関心のある14の分野のゼミに所属し、年間を通して課題研究に取り組む。その中で科学的
研究手法の習得と情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、表現・伝達能力の伸長を目指す。

(2) 対象 第2学年生徒319名

(3) 教材 各ゼミによる

(4) 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中間発表②(7月) 生徒は7月に行われる学校行事「校外研修」で首都圏の研究機関等を訪れ、自らの研究
について助言を受ける機会がある。実際に研究者を訪問し指導を仰ぐにあたり、この時点までの研究結果につ
いてまとめておく機会として設定されているのが中間発表②である。生徒はゼミ内で研究の中間報告や今後の
展望について発表を行い、質疑応答を経て研究内容を精査した。発表形態はゼミによって異なるが、レポートを
印刷配布する方法や、レポートのプロジェクト投影等の方法で行われた。評価は発表内容や発表姿勢について、
ゼミ担当教諭が行った。また、研究活動への取り組みについては生徒同士の相互評価や自己評価も行った。

③ポスター発表(ゼミ毎9月/全体10月) ポスター発表(ゼミ毎)では、校外研修や夏季休業中の研究活動を踏
まえて、この時点までの研究結果をまとめ、発表を行う。生徒は班ごとにポスターを作成し、ゼミ内で発表した。
各班は、ここでこの指導を踏まえて発表内容や発表方法を再検討し、ポスター発表(全体)に向けて準備した。評
価については中間発表②に準ずる。このゼミ毎の発表を元に、ゼミ担当教員はゼミ代表を1~2班選出した。
ポスター発表(全体)は令和元年度第1回SSH学校公開として実施し、本校職員・生徒のみならず、本校保護
者、他校の教員、運営指導委員等も参観した。更に、さくらサイエンスプランを活用して招聘した台湾の高校
生もポスター発表を行った(2つの学校より6題が参加)。台湾の生徒の発表は英語で行われ、本校生徒と英語
で質疑応答を行った。また、台湾の高校生に本校生徒の研究内容を理解してもらうため、全班に英語のアブ
ストラクトを課した。指導は学年の英語科教員に依頼し、添削指導を受けながら作成した。完成したアブストラ
クトは全班分を冊子にまとめ、会場で配布した。ゼミ毎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る。この審査を踏まえて東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会の学校代表3
班を選出した。

④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・修正した
上で、パワーポイントスライドを用いて口頭発表を行う。発表はゼミ毎に行い、発表時間7分、質疑応答時間
7分を標準とした。この発表を基に、ゼミ担当教員は優れた班を1班選出した。評価は中間発表①に準ずる。

⑤個人論文作成(1月締切) 個人による研究成果のまとめとして、論文の作成を行う。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枚以上でまとめた。

⑥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、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、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。

⑦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組み
込み、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。運営は1・2年生の学術研究委員会を中心に行う。

(5) 方法

○ゼミごとの運営

「学術研究Ⅱ」の各ゼミは、全体で足並みを揃えつつも、各ゼミの特性に応じた運営が行われている。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。

英語を使つてのコミュニケーションに自信がある(単位:%)

| | 現3年生 1月 | 現2年生 1次1月 | 現2年生 1月 |
|-------|------------|--------------|------------|
| ある | 2.4 | 6.4 | 4.4 |
| ややある | 6.9 | 11.0 | 9.1 |
| ふつう | 20.4 | 16.6 | 25.7 |
| あまりない | 34.0 | 34.6 | 33.1 |

(6) 検証 ○「英語力の養成」に関する検証

全員が行った英語によるアブストラクトの作成と、ポスター発表(全体)で台湾の高校生のポスター発表に対
する英語での質疑応答が英語力養成の機会となった。また、物理ゼミの一部と英語ゼミで、ポスターやパワー
ポイントスライドを英語で作成し、発表も英語で行われた。現2年生は高校入学時から、大学入学共通テストにお
けるリスニング重視の方針や、民間英語試験の活用等を意識づけられていた学年でもあり、国際交流活動への取
り組みは良好であった。アンケート結果でも「英語に対する興味・関心」に対する肯定的な回答が75%を超え、
関心と意欲の高さがうかがえる。しかしその反面、自己評価も厳しくなる傾向があり、SSHの活動を通して「英
語コミュニケーション能力を身につけた・自信がついた」と感じている生徒は13.5%にとどまる。現3年生(9.3%)

と比べれば微増しているものの、その割合は高いとは言えない。

(7) 成果 学術研究Ⅱに英語による活動、国際交流活動を織り込むことにより、一部生徒の意識に良い変化をもたらしている。SSH台湾海外研修への参加希望者が例年以上に多く、40名を越えたことや、英語で発表を行う「津波サミット」への参加希望者が増加したことなどにも意識の変化がうかがえる。これを全体に波及させていくために、次年度は教員の負担をコントロールしながら、より計画的に英語アブストラクト作成の指導を行い、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 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

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 全学年希望者
内容 一次選考（マークシート式試験） 二次選考（実験をともなう記述式試験）
方法 参加希望者を募り、参加予定者全員に化学グランプリ過去問題集（2017年版）を配布
検証 今年度は2年生5名、3年生1名、合計6名が参加した。ほとんどは化学部の生徒であった。
成果 今年度は例年になく参加者が少ない年であり、特に3年生の参加が1名のみであった。4年連続で東北大学理学部化学科内の日本化学会東北支部からの表彰を受けていたが、今年度は途切れてしまった。1・2年生にとっては難易度の高い問題が多く出題されるため、力のある3年生の受験を促していきたい。今年度わずかに上位10%に届かなかった生徒は2年生であるため、来年度に期待したい。

3-2 日本数学オリンピック

【指導の到達目標と達成度】

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

実施 309回日本数学オリンピック予選に、2学年から1名参加した。
検証 日本数学オリンピック予選には、一昨年度は1名、昨年度は1名参加している。参加した生徒は、良い刺激を受けて次へのモチベーションアップにつなげている。しかしながら、難しいという先入観があるのか、参加へのハードルが高い。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参加できるよう知識を深め、意欲を高めていきたい。

3-3 科学の甲子園～みやぎチャレンジ2019～

【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 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 達成 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 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。8月16日の1stチャレンジから10月18日の3rdチャレンジまで、物理・化学・生物・地学の事前課題、2題の実技競技、6題の筆記競技に挑んだ。
方法 事前課題に関しては、理科教員が指導・助言を行った。
検証 「第9回科学の甲子園～みやぎチャレンジ2019～」の成績は全18チーム中、Aチームが第4位、Bチームが第6位であった。筆記競技ではBチームが第3位と1年生ながら健闘した。昨年度の課題としてあげられたAチームの事前課題では第4位と昨年度の反省が生かされた結果となった。しかし、実技競技のAチーム第9位、Bチーム第10位と課題の残る競技もあった。Aチームの全体の成績は昨年度よりも上昇し成果ができたものの、代表を勝ち取るまでには至らなかった。原因としては昨年度と同様、審査期間や部活動の大会などで時間的な制約が大きく課題に対して事前に対策を練ることが出来なかったこと、また、実技競技で成績を残せなかったことがあげられる。しかし、参加者は自らの課題を認識しており、科学の甲子園に参加したことで、学習に対する意欲も向上したと話している。チームの中で核となり活動をした生徒はその後の課題研究の中で、リーダーシップを発揮し活動をしているなどの副次的な効果も見られた。今後の課題は、実技競技においてトライアンドエラーを意識させるなど課題解決に向けたアプローチの手法を学ぶ機会を作り、生徒自身が自主的に多くの挑戦を促すような働きかけを行うことである。

3-4 科学地理オリンピック

【指導の到達目標と達成度】

| | 1 基礎的 知識・技能 | 2 内省的 思考 | 3 汎用的 思考 | 4 創造的 思考 | 5 批判的論理 的思考 | 6 発展的 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 | 5 | 4 | 4 |
| 達成 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |

実施 12月15日(土)の第14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)に本校から2年生1名が参加した。全国では1440名の申込があった。

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。

4 「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 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 達成 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |

(1) **目標** アジアの優秀な高校生と科学技術分野で交流を深め、本校生の科学技術と国際社会への関心を高める。

(2) **対象** 第1学年・第2学年生徒639名

(3) **内容** 財団法人東北多文化アカデミーを主管とする「さくらサイエンスプラン」を活用して台湾から高校生13名(国立南投高級中学から7名、台北市立大同高級中学から6名)を招き、東北大学と本校を会場として研修を行った。本校が主体となって企画・運営を行ったのはそのうち以下の研修である。

1. ホームステイ(10月24日(木)夕方～26日(土))
2. 授業参加
3. ポスター発表
4. 交流会
5. 一高科学の甲子園

(4) **方法**

(1) 有志生徒募集(6～7月)

バディ(ホームステイ受け入れ生徒)、「一高科学の甲子園」参加生徒、交流会実行委員を募集した。バディの募集は、生徒に対しては掲示物で、保護者に対しては学年PTAの際に口頭で告知し、生徒を通して家庭に対して文書を配布した。一高科学の甲子園参加生徒は、クラス担任の推薦を踏まえて2年生から有志を募った。交流会実行委員は学術研究委員が中心となって募集した。バディ確定後、7月19日に生徒・保護者説明会を行い、アレルギー対応の説明、通学に係る交通費調査、緊急連絡先の周知等を行った。

(2) ホストマザーのための英会話講座(9月5日)

これまでの実施で、ホームステイ先でのコミュニケーションに対する不安や困難が寄せられていたことを受け、ホームステイ受け入れ家庭の保護者を対象に英会話講座を開いた。講師には財東北多文化アカデミーの虫明美喜先生を招いた。

(3) 交流会(10月24日午後)

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

(4) ホストファミリーとの顔合わせ(10月24日放課後)

ホームステイ受け入れ家庭の保護者に来校してもらい、保護者、バディ、招聘生徒の顔合わせを行った。その後、それぞれの保護者に招聘生徒を連れ帰ってもらい、この日から2泊3日のホームステイが始まった。

(5) 一高科学の甲子園(10月25日1・2校時)

本校生徒2名と台湾の高校生2～3名の4～5名からなるグループを6個作り、各グループが同じ道具と材料を使って、同じ課題でものづくり競技を行った。上位2グループには、賞状と、生徒が選んだ副賞を授与した。

(6) 授業参加(10月25日3校時)

バディの授業に招聘生徒が参加した。

(7) ポスター発表(全体)(10月25日5・6校時)

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

(5) **検証** さくらサイエンスを活用した国際交流は、今年度で3年目となる。昨年度から、12月に行うSSH台湾海外研修派遣生徒選考の判断材料に、この国際交流への参加を加えた。選考方法は当初から生徒の国際交流への参加を促す効果を発揮していたが、今年度は更に高い効果が見られ、バディの応募に要する時間は4分の1ほどに短縮された。成果は、参与観察、アンケート、学業成績の変化等で検証した。

(6) **成果** バディを申し出る生徒は、概して英語学習に対する強い動機を備えている反面、理数系に対する動機は比較的高くない。一方、一高科学の甲子園の参加生徒は、選考方法の性質上、取り立てて英語学習に対する強い動機を持っているとは限らない。その中でバディとして参加した生徒は、この後に控える海外研修のために自らの課題研究(学術研究Ⅰ・Ⅱ)への動機を強め、一高科学の甲子園参加生徒は英語学習への動機を高めたというのが一般的な傾向として見られた。前者は、特にポスター発表での台湾の高校生の様子から刺激を受け、後者は、一高科学の甲子園での共同作業での様子(本校生徒よりも流暢に英語でコミュニケーションをとる様子)から刺激を受けたようだ。また、この交流を契機に英語の学業成績に好影響が出た生徒が多かった。

5 SSH台湾海外研修

【指導の到達目標と達成度】

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

(1) **目標** 高度な科学技術やその研究開発が国際的に共有される時代にあつて、本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業題目である「科学技術知識を基盤とした「知の創出」を実行できる科学技術イノベーション・リーダーの育成」を達成するためには、国際交流活動が不可欠である。すでに本校のSSH事業では、生徒の国際性を伸ばすために様々な取り組みを行ってきた。例えば、学校設定科目「SS化学I」「SS物理I」「SS生物I」では、理科の既習事項を英語で学ぶ授業や、英米の高校生が使用しているテキストを使用しての講義・実験を実施している。あるいは、平成29年12月にはさくらサイエンスプランを活用して台湾の二つの高級中学から高校生を招聘し、英語を用いて科学的な内容のコミュニケーション活動を行っている。これらの取り組みの到達点として本研修を実施する。

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

(2) **対象** 第2学年生徒319名から希望生徒を募り、24名を選考

(3) **教材** 学校作成独自教材（レポート）

(4) **内容** 事前研修、本研修、事後研修

(5) **方法**

事前研修

○4月～11月 学術研究Ⅱにおける課題研究活動

○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。

○11月 現地および訪問先研究

・台湾の歴史と産業について文献調査を行いレポートにまとめる。

・宮城県内の震災遺構を見学しレポートにまとめる。

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

○11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。

○12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) 九二一地震教育園区

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、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

(6) 検証

研修前 参加生徒の英語によるプレゼン(スピーチ)能力は飛躍的に向上した。特に口頭発表とスライドなど文章・文字による補助資料を相互補完的に作成する中で、英語発表の基本を押さえることができたことは大きい。

研修中 現地での日常の英語でのやりとりは、ノンバーバルなコミュニケーションに頼りながらそれなりにスムーズに行われていた。それに対し、プレゼン時の英語によるやりとりは苦戦していた様子があった。スピーチはうまくいったものの、それに対する質問に答えられない場面がみられたが、これは自分自身の研究を深く掘り下げていないまま発表していたことに起因する。また、事前に予想される質問を想定して準備していなかった。聴衆とやりとりする際は特に、ジェスチャーなどには頼らずに英語力そのものに頼らなくてはならない。

研修後 参加生徒の英語の授業への取り組みは、研修前とは見違えるほどに変容した。特に英語表現Ⅱの授業での発表活動や、他の生徒とのやりとりを見ると、流暢な英語ではなくても「はっきりわかりやすく」「誠意を持って」「主体的に会話をリード」出来る生徒に成長した。

(7) **成果** 目標とした、「最先端の科学技術について学ぶ」ことと、「海外の高校生と科学技術をテーマに英語でコミュニケーションを取る」ことを、十分に達成することができた。ナノテク素材研究センターでの研修内容は、本校生徒にとっては高度で理解が難しい面があったが、事前研修で半導体基礎講座が行われたことにより、抵抗感は幾分か和らいだようであった。昨年度は、本研修の参加者は20名であったが、今年度は4名増やして実施した。希望者も多く、40名を超える中から24名の生徒を選考した。人数が増えた分、生徒間で若干の力の差が見られるなどの新しい問題も生じたので、今後も指導の在り方や選考方法などについて継続的に検討していきたい。生徒たちからは「英語でのコミュニケーション活動に自信を持てるようになった」「今後も英語の勉強を頑張りたい」「海外の大学への留学や、海外での仕事も視野に入るようになった」等の感想がよせられた。今後も報告会や普通の授業を通して、海外研修に参加しなかった生徒が刺激を受ける間口を広げ、研修の効果を学年・学校全体に行き渡らせられることができると考える。

6 自然科学系部活動の取組

6-1 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0名、2年生12名、3年生1名の合計13名である。ただし、2年生の13名は2年生の授業である「学術研究Ⅱ」での課題研究を中心とする活動であった。

① 東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター 測定器研究部 田中香津生先生来校

- 日程 令和元年6月11日(火)
- 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」等のお話・アドバイス

② 【I L C関連企画】「国際プロジェクトとその研究者たち」

- 日程 令和元年10月31日(木)
- 主催 東北大学 研究推進・支援機構 知の創出センター、東北大学大学院理学研究科
- 共催 東北I L C推進協議会
- 会場 東北大学片平キャンパス「知の館」
- 内容 素粒子の研究者たちと英語で質疑応答

③ 第72回宮城県高等学校生徒理科研究発表会

日程 令和元年11月7日(木)
 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 東北大学工学部
 発表 「紙飛行機の重心の位置と飛行時間」(優秀賞受賞)

④ 平成元年度みやぎのこども未来博～学びの術～

日程 令和元年12月14日(土)
 主催 宮城県教育委員会
 会場 宮城県総合教育センター
 発表 「The Relationship between Zenith Angle Dependence of Cosmic Ray and Geomagnetic Activity」(英語での発表)

⑤ 宇宙線探索ワークショップ「探Q」

日程 令和2年1月12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
 発表 「The Relationship between Zenith Angle Dependence of Cosmic Ray and Geomagnetic Activity」(英語での発表)

6-2 化学部

【指導の到達目標と達成度】

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

部員数は1年生7名, 2年生7名, 3年生3名の合計17名である。「過マンガン酸カリウムとシュウ酸ナトリウムの酸化還元反応における Fe^{3+} の触媒効果」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様々な発表を行ったほか, 生徒理科研究発表会での対外的なポスター発表は化学部の生徒にとっても非常に良い経験となった。

① 「仙台一高科学教室」

日程 令和元年7月26日(金)～27日(土)
 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 化学実験室
 内容 「ナイロンの合成」, 「中和滴定の実験」

② 第72回宮城県高等学校生徒理科研究発表会

日程 令和元年11月7日(木)
 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 「過マンガン酸カリウムとシュウ酸ナトリウムの酸化還元反応における Fe^{3+} の触媒効果」(優秀賞受賞)

6-3 生物部

【指導の到達目標と達成度】

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

1年生2名, 2年生4名, 3年生1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。「環境DNAを用いて, メダカ個体数の変化を定量的に捉える」は, 第43回全国高等学校総合文化祭(2019 さが総文)の自然科学部門生物分野で宮城県代表として発表した。

① 「仙台一高科学教室」

日程 令和元年7月26日(金)～27日(土)
 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 生物実験室
 内容 「イカの解剖」

② 第43回全国高等学校総合文化祭(2019 さが総文)自然科学部門生物分野口頭発表

日程 令和元年7月28日(日)
 主催 文化庁, 公益社団法人全国高校文化連盟
 会場 佐賀大学
 発表 「環境DNAを用いて, メダカ個体数の変化を定量的に捉える」(文化連盟賞受賞)

③ 第72回宮城県高等学校生徒理科研究発表会

日程 令和元年11月7日(木)
 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 「イモリの尾の再生」(優秀賞受賞)

6-4 地学部

【指導の到達目標と達成度】

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

年度当初3年生1名のみで、活動が停滞し、毎年行っている活動も一部を除いてできなかったのは極めて残念である。10月の終わりに2年生1名が加わったため、なんとか来年に向けて行動を起こしていきたい。また、学術研究「地学」、地学授業選択者とも観測、観察を合同で行う形にしていきたい。

今年もペルセウス座流星群の観測を学術研究「地学ゼミ」のメンバーと合同で行った。夕刻に蔵王山頂へ移動し、夜明けまで観測を行った。夜半すぎまで曇天だったものの、夜明け前には晴れて流星を観測でき、天体現象について興味を深める大変よい機会となった。水晶採集は、宮城県仙台三桜高校がまとめ役となり、仙台市内の高校の地学部合同での開催である。他校からも誘いの連絡があったものの参加できなかった。

① 氷上山水晶採集

日程 令和元年5月25日(土)

主催 宮城県仙台三桜高等学校他

会場 岩手県陸前高田市

参加 準備をして、呼びかけをしたものの最終的な参加者は0名となった。

② ペルセウス座流星群観測

日程 令和元年8月12日(月)～13日(火)

主催 宮城県仙台第一高等学校

会場 蔵王山頂駐車場

参加 2名

6-5 電脳研究部(パソコン部)

【指導の到達目標と達成度】

| | 1 基礎的 知識・技能 | 2 内省的 思考 | 3 汎用的 思考 | 4 創造的 思考 | 5 批判的論理 的思考 | 6 発展的 思考 | 7 自律的 活動 | 8 前向き 責任・挑戦 | 9 協働・協調 | 10 主体的 行動 | 11 表現・発信 | 12 異文化 理解 |
|----|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 目標 | 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3名、2年生3名、1年生5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各員が作成したソフトウェア等を持ち寄り、その完成度を相互評価する。

検証 一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 展示発表の場は本校の文化祭のみであったが、来場者に対して活動の成果を十分に伝えることができた。

7 研究発表会・交流会・学会等への参加

7-1 SSH生徒研究発表会

【指導の到達目標と達成度】

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

(1) 目標 学校設定教科「学術研究」で取り組んだ課題研究を学校代表として発表する。プレゼンテーション力高めるとともに、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。

(2) 対象 第3学年生徒6名(国語ゼミ3名+物理・数学・災害研究ゼミから3名)

ポスター発表「この字 誰の字 気になる字 -手書き文字があなたの印象を変える-

(3) 内容 令和元年8月7日・8日 神戸国際展示場(主催 文部科学省・国立研究開発法人科学技術振興機構)

(4) 方法 第2学年「学術研究Ⅱ」、第3学年「学術研究Ⅲ」で取り組んだ課題研究の成果を発表した。2019年3月に行った校内のSSH学術研究発表会において、ゼミ代表として発表し、運営指導委員の審査により学校代表として選ばれた。その後、データ分析を担当する物理・数学・災害研究ゼミの3名を加えた合同編成とした。3年時の4ヶ月間でさらなる実験調査、および、検証を繰り返し、研究内容を深め臨んだ。

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

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

7-2 みやぎのこども未来博～学びの術～

【指導の到達目標と達成度】

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

- (1) **目標** 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、大学教員等からのアドバイスや小学生、中学生、高校生及び大学生の研究についての意見交換をとおして、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。
- (2) **対象** 第2学年生徒5名
ポスター発表「周辺視野を広げることによる効果」(保体ゼミ)
「The Relationship between Zenith Angle Dependence of Cosmic Ray and Geomagnetic Activity」(物理ゼミ)
- (3) **内容** 令和元年12月14日(土) 宮城県総合教育センター(主催 宮城県教育委員会)
宮城県内の小学校、義務教育学校、中学校、中等教育学校及び高等学校の児童・生徒が、これまでの研究や探究活動について発表した。発表形式は口頭発表、ポスター発表があったが、本校からは2年生の学術研究Ⅱの中から、保体ゼミと物理ゼミがポスター発表を1件ずつ行った。さらに、「協働ワークショップ」が行われ、与えられた課題について、当日割り振られたグループごとに作品を作製した。
- (4) **方法** 1年時後半より、ゼミ内の班ごとに研究を開始した。7月の校外研修における専門家の指導助言を受け、夏季休業中にも調査実験等を繰り返した。その研究成果をポスター形式にまとめ、10月の第1回SSH学校公開にて発表を行った。ポスターは、PowerPointを用いて研究内容(テーマ・序論・仮説・研究方法・結果・考察・参考文献等)を1枚にまとめた。発表では、参加者や指導助言者(大学教員)から質問を受け、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。

7-3 東北地区SSHサイエンスコミュニティ研究校発表会

【指導の到達目標と達成度】

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

- (1) **目標** 学術研究Ⅱで取り組んできた研究成果を学校代表として発表する。プレゼンテーション力を高めるとともに、他校の研究成果を聞き、相互に質疑応答を行うことを通して批判的・論理的なコミュニケーション能力を一層伸ばさせ、自身の研究をさらに深める学びの場とすることを目標とした。
- (2) **対象** 第2学年生徒12名
口頭発表「数学的に安全なパスワードの開発」(数学ゼミ)
ポスター発表「小水力発電の効率の良い羽根の角度」(物理ゼミ)
「漢文の授業における素読の使い方 一江戸時代の寺子屋から学ぶ」(国語ゼミ)
- (3) **内容** 令和2年1月24日(金)、25日(土) 山形県立東桜学館高等学校
東北地区SSH指定校が参加。各校の研究成果を口頭発表・ポスター発表の形式で行う。
- (4) **方法** 1年時後半より、ゼミ内の班ごとに研究を開始した。7月の校外研修における専門家の指導助言を受け、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月の第1回SSH学校公開にて発表を行った。ポスターは、PowerPointを用いて研究内容を1枚にまとめた。
- (5) **成果** 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。

7-4 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 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |

1年生1名が受講生、2年生1名が聴講生として選ばれ、基礎コースに参加した。昨年度から1名が重点コースに選抜され、研究に取り組んだ。また、3名は「環境DNAを用いてメダカ個体数の変化を定量的に捉える」をテーマに学校推薦の研究推進コースを継続しサイエンスグローバルキャンパス全国大会で研究成果を発表した。

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・社会科学的な問題を取りあげることも可能である。これまで科学的に検証が難しいとされてきている研究内容についても、様々な視点・観点から現象を捉え、科学的根拠に基づいて検証する。また、世界的な視点で社会貢献できる研究課題を自ら発見・設定し、解決する思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力からなる問題解決能力を養成することができる。

1 学校設定科目「学術研究Ⅰ」(第1学年2単位)

【指導の到達目標と達成度】

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

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

(2) **対象** 第1学年生徒321名

(3) **教材** 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)

(4) **内容** 学術研究入門として、探究活動を行うための基礎知識と科学的根拠に基づく検証の方法について学ぶ。浅虫海岸での海洋生物を対象とした野外実習と三内丸山遺跡の見学で歴史的遺産の持つ意味合いについて深く考える合同巡検では、野外実習における観察方法や実習テーマの設定方法を互いに発表・評価し合うことで、情報収集、分析、結果の活用に必要な力を身につける。1学年後半からは、グループまたは個人による課題研究活動のゼミに移行する。

(5) 方法

① **学術研究入門(4月～5月)**

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

② **合同巡検課題研究(5月～10月)**

- ・海洋生物についての講演会
- ・三内丸山遺跡についての講演会
- ・本校理科教員による生物実習テーマ設定についての講義

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

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

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

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

また、第2回SSH学校公開で自らの発表を行い、2年生から助言をもらう。

(6) **検証** 右表は、令和2年1月に第1学年生徒(74回生)全員を対象に行なったアンケートの結果である。ほとんどの質問に対し、「あった」「どちらかといえばあった」の肯定的な意見の合わせた回答の割合が70%を超えており、学術研究活動を行ったことによる興味・姿勢・能力の向上を感じている。中でも、「未知の事柄への興味関心の

学術研究による興味・姿勢・能力の向上について(単位:%)

| | あった | どちらかといえばあった | どちらかといえばなかった | なかった |
|--------------------|------|-------------|--------------|------|
| 未知の事柄への興味の上 | 34.7 | 57.8 | 6.5 | 1.0 |
| 自分から取り組む姿勢の上 | 24.5 | 60.2 | 14.3 | 1.0 |
| 周囲と協力して取り組む姿勢の上 | 41.5 | 48.3 | 8.5 | 1.7 |
| 粘り強く取り組む姿勢の上 | 26.5 | 56.8 | 15.3 | 1.4 |
| 独自のものを創り出そうとする姿勢の上 | 22.6 | 50.7 | 21.9 | 4.8 |
| 発見する力の上 | 13.9 | 56.1 | 27.2 | 2.7 |
| 問題を解決する力の上 | 16.3 | 58.8 | 23.5 | 1.4 |
| 真実を探って明らかにする力の上 | 12.6 | 58.8 | 27.6 | 1.0 |
| 考える力の上 | 29.3 | 52.4 | 17.0 | 1.4 |
| 深く学ぶ姿勢の上 | 27.2 | 54.8 | 16.7 | 1.4 |
| 視野の広がり | 28.2 | 52.4 | 18.0 | 1.4 |
| プレゼンテーション能力の上 | 23.8 | 41.5 | 28.9 | 5.8 |
| コミュニケーション能力の上 | 21.1 | 49.7 | 23.8 | 5.4 |

向上 (92.5%)」の項目は90%を超えており、次いで「自分から取り組む姿勢の向上 (84.7%)」「周囲と協力して取り組む姿勢の向上 (89.8%)」「粘り強く取り組む姿勢の向上 (83.3%)」「真実を探って明らかにする力の向上 (81.6%)」「考える力の向上 (82.0%)」「深く学ぶ姿勢の向上 (80.6%)」は80%を超えている。一方、「プレゼンテーション能力の向上 (65.3%)」項目は60%台にとどまった。昨年度73回生は「発見する力の向上 (65.8%)」だったのに対し、74回生は70.1%と4.3ポイント上昇した。また、「コミュニケーション能力の向上」も同様に65.5%から70.7%と5.2ポイント上昇した。これは昨年度から実施した、2年生をメンターとして発表会前に指導・助言の期間を設けることができたことが要因であると考えられる。他学年との合同の活動により、新たな視点を得、かつコミュニケーションを図ることで様々な能力の向上が得られる取り組みであると考えられる。次年度以降も継続し、活動を続けていきたい。令和2年1月に1年生全員を対象に行ったアンケートの結果では、学術研究活動は生徒にとって自らの能力を向上させる取り組みとして非常に関心の高い活動であり、また、期待する活動であると考えられる。

(7) 成果 右表は、毎年6月と1月に1学年生徒全員を対象に行っている学術研究に対する興味・関心に関するアンケートの結果である。肯定的な回答を他年度と比較すると、今年度1年生は、学術研究の活動に高い興味・関心を寄せていることがわかる。これは、4月～5月にかけて行った学術研究入門に高い効果があることを示している。特に今年度第3学年生徒(72回生)の学術研究発表と海外研修報告、大学院生による講演に共通して高い評価が認められ、学術研究活動が後の大学での研究活動につながるイメージができたことが要因と考える。また、72回生の研究発表を見ることにより、最終的なイメージの具体化ができたこと、その後の質疑応答で72回生が学術研究を行ったことで満足感が得られ、(6)の検証でも述べたように、学術研究活動を通して一定の効果を感じていると回答していたことも大きな要因としてあげられる。11月～3月に行う14のゼミに分かれて行う課題研究活動では学年間交流として昨年度より導入したメンター制度が効果的に行われ、また、テーマ設定の段階で研究活動を行うための手法を講演会で学んだことにより1月に第1学年生徒全員を対象に行っているアンケートで昨年度の回答よりも高い回答を得られた。発表会を増やし成果を発揮することができたことや、学年間の交流を行うことによって、例年になく生徒主体な活動を行うことができ、更に学術研究活動に関連する不満を解消できたことによる成果と考える。最も良かったSSHの取り組みについて、「学術研究の活動」の項目が例年に比べ高いことが、これらを裏付ける証左である。また、今年度の1年生は6月と1月のアンケートの比較により、学術研究に対する興味・関心の低下の割合が3カ年比較で最も低いことが特徴である。学年間交流が学術研究活動の水準を高める効果となることが立証されたことから、今後は、学校設定科目である「学術研究Ⅲ」(第3学年次選択科目1単位)とのつながりも視野に入れた事業の展開をしていくことが必要である。

学術研究に対する興味・関心 (単位: %)

| | ある | どちらかといえばある | どちらかといえばない | ない |
|-----------|------|------------|------------|-----|
| 6月実施アンケート | 44.6 | 41.1 | 9.5 | 3.8 |
| 1月実施アンケート | 27.2 | 50.0 | 16.3 | 6.5 |

学術研究に対する興味・関心 (単位: %)

| | 74回生 | 73回生 | 72回生 |
|----------------|------|------|------|
| 1学年時6月(肯定的な回答) | 85.7 | 87.1 | 83.7 |
| 1学年時1月(肯定的な回答) | 77.2 | 76.1 | 65.5 |

最も良かったSSHの取り組みについて (単位: %) 1学年1月実施

| | 74回生 | 73回生 | 72回生 |
|---------------|------|------|------|
| 学術研究の活動 | 59.9 | 57.4 | 53.4 |
| 大会・研究発表会 | 6.8 | 8.1 | 2.6 |
| 各種講演会 | 18.7 | 18.7 | 24.9 |
| SS物理・科学・生物の授業 | 5.4 | 5.3 | 6.8 |
| SS数学の授業 | 5.1 | 6.7 | 9.1 |
| 科学オリンピック等の参加 | 2.0 | 3.2 | 1.0 |
| その他 | 2.0 | 0.7 | 2.3 |

2 学校設定科目「学術研究Ⅱ」(第2学年2単位)

【指導の到達目標と達成度】

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

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

(2) 対象 第2学年生徒319名

(3) 教材 各ゼミによる

(4) 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中間発表②(7月) 生徒は7月に行われる学校行事「校外研修」で首都圏の研究機関等を訪れ、自らの研究について助言を受ける機会がある。実際に研究者を訪問し指導を仰ぐにあたり、この時点までの研究結果についてまとめておく機会として設定されているのが中間発表②である。生徒はゼミ内で研究の中間報告や今後の展望について発表を行い、質疑応答を経て研究内容を精査した。発表形態はゼミによって異なるが、レポートを印刷配布する方法や、レポートのプロジェクト投影等の方法で行われた。評価は発表内容や発表姿勢について、ゼミ担当教諭が行った。また、研究活動への取り組みについては生徒同士の相互評価や自己評価も行った。

③ポスター発表(ゼミ毎9月/全体10月) ポスター発表(ゼミ毎)では、校外研修や夏季休業中の研究活動を踏まえて、この時点までの研究結果をまとめ、発表を行う。生徒は班ごとにポスターを作成し、ゼミ内で発表した。各班は、ここでの指導を踏まえて発表内容や発表方法を再検討し、ポスター発表(全体)に向けて準備した。評価については中間発表②に準ずる。このゼミ毎の発表を元に、ゼミ担当教員はゼミ代表を1～2班選出した。ポスター発表(全体)は令和元年度第1回SSH学校公開として実施し、本校職員・生徒のみならず、本校保護者、他校の教員、運営指導委員等も参観した。更に、さくらサイエンスプランを活用して招聘した台湾の高校生もポスター発表を行った(2つの学校より6題が参加)。台湾の生徒の発表は英語で行われ、本校生徒と英語で質疑応答を行った。また、台湾の高校生に本校生徒の研究内容を理解してもらうため、全班に英語のアブストラクトを課した。指導は学年の英語科教員に依頼し、添削指導を受けながら作成した。完成したアブストラクトは全班分を冊子にまとめ、会場で配布した。ゼミ毎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る。この審査を踏まえて東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会の学校代表班3班を選出した。

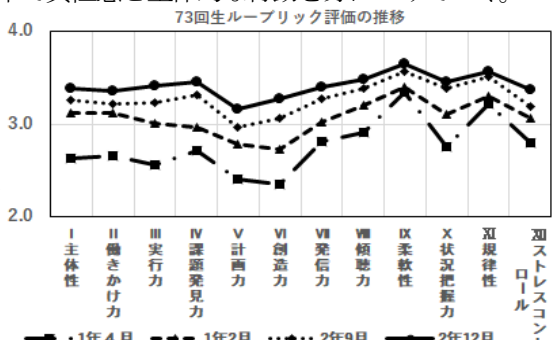
- ④**口頭発表(12月)** 2回のポスター発表での質疑応答や指導助言を踏まえ、研究内容をさらに充実・修正させた上で、パワーポイントスライドを用いて口頭発表を行う。発表はゼミ毎に行い、発表時間7分、質疑応答時間7分を標準とした。この発表を基に、ゼミ担当教員は優れた班を1班選出した。評価については中間発表①に準ずる。
- ⑤**個人論文作成(1月締切)** 個人による研究成果のまとめとして、論文の作成を行った。研究内容(テーマ・序論・仮説・研究方法・結果・考察等)と謝辞・参考文献等を、Wordを用いてA4判用紙4枚以上でまとめるものとした。
- ⑥**下級生の指導(1月~2月)** 2年生が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、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、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。
- ⑦**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。運営は1・2年生の学術研究委員会を中心に行う。

(5) 方法

- ゼミごとの運営** 「学術研究Ⅱ」の各ゼミは、全体で足並みを揃えつつも、各ゼミの特性に応じた運営が行われている。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、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る。ゼミ長は活動の中で責任感と主体的な行動を身につけていく。

(6) 検証

右図は、今年度学術研究Ⅱを履修した現2年生(73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後」、「2年9月=中間発表後」、「2年12月=口頭発表後」に相当する。全体的な傾向として、入学時と比べると成長を実感しているようではあるが、「VI計画力」「XIIストレスコントロール」の評価が低い。また、「VI創造力」は入学時と比べると伸びた項目ではあるが、他の項目と比較すると低い評価にとどまった。



(7) 成果

「学校設定科目『学術研究』による知的 協働学習の実践」という観点からルーブリック評価の結果を見ると、他者と協同する力(VII~XII)について高い適性を持った生徒がさらにその特性を伸ばしていること、知的能力(IV~VI)については他の能力に比べて相対的に低いものの、入学時と比べると成長を遂げていることが見て取れた。評価が低かった「VI計画力」「XIIストレスコントロール」は、本校生徒の気質から言って、概して苦手といえる部分である。他者とともにグループ研究を行うには、計画性が必要であり、長期にわたる研究の中で局面ごとに生じるストレスをうまく緩和しながら進めることも必要である。また、高校生にとって新しい知見の「創造」は未経験のものであり、苦しさを伴う実践であったことは想像に難くない。むしろ、学術研究の取り組みが、本校生徒が苦手とする部分を克服する機会となったとらえたい。

学術研究による興味・姿勢・能力の向上について (単位: %)

| | あった | どちらかといえばあった | どちらかといえばなかった | なかった |
|--------------------|------|-------------|--------------|------|
| 未知の事柄への興味の上 | 33.7 | 50.8 | 13.1 | 2.4 |
| 自分から取り組む姿勢の上 | 24.9 | 60.3 | 13.8 | 1.0 |
| 周囲と協力して取り組む姿勢の上 | 31.3 | 55.6 | 11.4 | 1.7 |
| 粘り強く取り組む姿勢の上 | 24.9 | 53.2 | 19.2 | 2.7 |
| 独自のものを創り出そうとする姿勢の上 | 22.2 | 50.2 | 25.6 | 2.0 |
| 発見する力の上 | 15.8 | 56.2 | 26.3 | 1.7 |
| 問題を解決する力の上 | 18.9 | 58.4 | 20.6 | 2.0 |
| 真実を探って明らかにする力の上 | 14.5 | 62.3 | 21.2 | 2.0 |
| 考える力の上 | 29.6 | 55.2 | 13.5 | 1.7 |
| 深く学ぶ姿勢の上 | 23.9 | 55.2 | 18.9 | 2.0 |
| 視野の広がり | 30.0 | 52.5 | 16.2 | 1.3 |
| プレゼンテーション能力の上 | 26.3 | 40.4 | 28.3 | 5.1 |
| コミュニケーション能力の上 | 20.9 | 43.6 | 29.1 | 6.4 |

右表は、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。全ての項目で肯定的な評価が7割を越え、成長を実感していることがうかがえた。今年度は、外部での発表会や活動に積極的に参加する生徒が増えたことも収穫であった。1月に行われた東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会では、数学ゼミが口頭発表とポスター発表を行い、国語ゼミと物理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。また、他校主催の発表会(2校の発表会に8班参加)や、県主催の「みやぎサイエンスフェスタ」(2班参加)で発表を行う生徒、「津波サミット」(3名参加)・「防災フォーラム」(4名参加)等の国際交流活動への参加もあった。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期目の取り組みとして始まり、今年度2年目を迎えた「(4) ⑥ 下級生の指導」は、2年生の取り組みは良好で、熱意を持って指導助言に取り組む生徒が多い。1年生に対する指導を通して自らの学びを振り返り、深化させるという効果もあった。しかし、実施した上での反省点として、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。両学年の研究の進行状況を見極めながら、効果的に2年生の指導時間を入れることができるよう計画を練り直したい。

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 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

- (1) **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。
- (2) **対象** 第3学年 学術研究Ⅲ選択者6名
- (3) **教材** オリジナルテキスト
- (4) **内容**
- 学術研究Ⅰ・Ⅱで行ってきた研究の深化 学術研究Ⅰの後半で14のゼミに分かれて後、ゼミ内で興味関心を共有する生徒同士が班を組み、ひとつのテーマを掲げて課題研究活動を継続してきた。この研究活動は、2学年に進級してからは学術研究Ⅱで継続される。これら二つの学校設定科目（必修）で行ってきた研究を、3年生になってもさらに深めたいという意欲を持つ生徒に対し、学術研究Ⅲ（選択）が実施された。選択した生徒達は、学術研究Ⅱの最後に行われたポスター発表と口頭発表で、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。
 - 外部発表会のための準備 SSH生徒研究発表会に向けて、ポスター、別添資料、アブストラクト（和文・英文）、パワーポイントスライドを作成し、発表練習を重ねた。また、本校SSH運営指導委員による発表指導の機会を設けた。
 - 後輩への指導 各生徒が2年次に所属していたゼミの中間発表②に参観者として参加し、後輩の発表に対して質問し、指導を行った。また、一部の生徒は自らも研究発表を行い、模範を示した。
 - 外部発表会への参加 SSH研究発表会に参加した。
 - 研究のまとめ 研究内容を論文にまとめた。また、研究手法について後輩への助言もレポートにまとめた。
- (5) **方法** 今年度は、国語ゼミの3名の生徒が中心となって履修し、研究活動等を行った。研究の精度を高めるため、主にデータ分析を担当する3名の生徒がそこに加わった。国語ゼミの3名の生徒を2年時に指導していた教員が、新たに加わった3名と合わせて引き続き指導を行った。後輩への指導の部分では、それぞれの行き先であるゼミの担当教員にも趣旨を説明し、協力をいただいた。
- (6) **検証** 運動部の生徒にとっては部活動の総決算となる大会が控えていたり、高校卒業後の進路達成に向けて学習量が増えたりする中で、6人の生徒が情報を共有し、計画を立て、役割分担をしながら研究活動をすすめることは、それなりに大きな負担となった。モチベーションの管理も含めて、様々な面で教員の支援が必要となった。しかし、後述するように外部発表会で一定の評価を受けたこともあり、履修した生徒はその苦勞に応じて大きく成長した。この授業を履修したことで研究活動そのものへの関心を深め、難関大学進学への意欲をさらに強固にする生徒が多かった。
- (7) **成果** SSH生徒研究発表会では、生徒投票賞を獲得した。SSH指定1期目までは学術研究Ⅰ・Ⅱ（それぞれ1、2年次に必修履修）しかなかったところに、3年次選択履修の学術研究Ⅲができたことで課題研究に取り組む時間が長くなり、研究内容をより深めることができた。ゼミの枠を超えて研究班を再編成したことで、データ処理や発表方法に工夫が加わった。より高度な研究内容と研究姿勢を下級生に提示することができ、次年度に学術研究Ⅲを選択しようとする2年生が増えた。

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 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |

- (1) **目標** 自然や社会の様子に直接触れることにより、学習に対する意欲や関心を高め、自発的・能動的に学習する態度を育てる。見学や実習によって得られた知識や体験を学習の展開に活かすとともに、自然環境の保護と開発の関係について、その重要性を認識させる。グループ研究に取り組むことにより、問題に対して自ら計画を立て、見直しを持って計画を進め、問題を解決していく力を養う。研究成果をポスターやレポートにまとめて発表することにより、情報を収集・分析・活用する能力、論理的思考力、表現・伝達能力を育成する。
- (2) **対象** 第1学年生徒321名
- (3) **日程** 令和元年7月2日（火）～3日（水） 1泊2日
第1日 出発(7:00)→三内丸山遺跡見学(12:15～14:15)→浅虫海岸下見(15:15～16:30)→実習まとめ(19:00～21:00)
第2日 浅虫海洋生物学教育研究センター周辺の海岸での生物実習(7:30～11:15)→宿舍出発(12:00)→到着(17:00)
- (4) **内容・方法**
- 三内丸山遺跡見学
各クラスに現地ボランティアガイドが1名付き、その案内と説明に基づいて掘立柱跡、竪穴住居跡、盛土跡、墓の跡、施設内等を見学した。後日、この見学内容について「三内丸山遺跡の立地と広がり」「三内丸山の生活」「他地域との交流・交易」「世界史の中の三内丸山遺跡」のいずれか1つのテーマで個人レポートを作成した。
 - 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月に5名前後のグループに分かれ、海岸の生物をテーマとした研究を計画するところから活動が始まる。巡検の前日までに生物教員から研究計画書の合格を受けなければならないこととし、与えられた資料・図書等とともに、生徒は計画の実施に向けて情報収集や生徒間の議論を活発に行った。また、各クラスにTAを配置し、研究計画の充実を図った。実習1日目は満潮時の潮間帯の様子を観察し、2日目の干潮時に実習を実施した。夏季休業中に班毎のポスター、および、個人毎のレポートを作成し、休業明けにポスター発表会を行った。

- (5) **検証** 1年生にとって初めての研究活動であり、現地で行える実験を出発前に具体的に想定するのは困難を極めるが、ポスターにまとめるだけの成果を得るために、しっかりと計画を練り上げることが最重要である。テーマ設定当初の研究計画書は稚拙なものであるが、教員から何度も不備を指摘されることによって、巡検前日までかなり現実的な形になっていく。多く見られた研究は、昨年度の研究から方法や条件を少し変え数値の扱いをより厳密にしたものであったが、失敗を恐れず新たなテーマに挑んだ班も見られた。完成したポスターや発表の様子には荒削りな面は残されたが、高校に入学して数ヶ月の1年生が取り組んでいる点を酌むと、十分な成果を収められたと考える。
- (6) **成果** 生物分野の実習は、検証結果のまとめ方や自分たちの考えの伝え方など、1年生後半から始まるゼミ毎の課題研究に向けて、科学的手法を学ぶはじめの一歩となる。自分たちの考えを言葉にすることにまず苦労し、言葉にしてもそれが実験の中身を飛躍している場合には発表時に手厳しく指摘され、「自分たちの考え」には予測や思い込みにすぎない部分や現実とつながる確実な部分が混ざっているということに気付く重要な機会となった。研究活動の過程で各クラス1名ずつ配置したTAは、生徒の考えを大切にしながら、教え過ぎないように助言するというバランスの取り方に苦労していたが、工夫・改善が見られた。また、第1学年生徒全員で行う取り組みのため、生物教員だけでなく学年の教員も指導に加わり、協力する体制が整ってきた。

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 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 達成 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

- (1) **目標** 首都圏の企業、官公庁、研究機関等への訪問、同窓生講演会などを通し、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。さらに自ら企画・立案・交渉・実施に関わることで、「自発能動」の資質を養う。
- (2) **対象** 第2学年生徒319名
- (3) **教材** 校外研修に向けた計画立案用の各様式及び、成果をまとめる各様式
- (4) **内容**

- (1) 班別研修 首都圏の大学・企業・官公庁・研究機関および他の見学施設
 (2) 学術講演会 生徒を2会場に分け、それぞれの会場で講師2名の講演を聴く。
 【A会場】村松 剛志 氏 (株式会社 Mizkan アジア統括部) 若柳 翼 氏 (プロコーチ・ファシリテーター)
 【B会場】瀬川 元章 氏 (河北新報社 東京支社 編集部記者) 加藤 要介 氏 (銀之丞合同会社 代表)

(5) 方法

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

(6) 検証 昨年の生徒アンケートの結果と 校外研修アンケート (第2学年生徒対象: 回答数311)

| | よく あてはまる | やや あてはまる | あまりあて はまらない | 全くあて はまらない |
|---------------------|-------------|-------------|----------------|---------------|
| 事前学習の成果を十分に研修に活かすこと | 43.7% | 50.5% | 4.8% | 1.0% |
| 班別研修は充実していた | 77.2% | 19.0% | 3.5% | 0.3% |
| OB講演会は充実していた | 39.5% | 44.7% | 13.8% | 1.9% |
| 未知のことへの興味・関心が増した | 62.1% | 33.1% | 3.9% | 1.0% |
| 視野が広がった | 77.8% | 19.6% | 1.9% | 0.6% |
| 課題研究への興味・関心が増した | 68.8% | 27.7% | 2.6% | 1.0% |
| 将来の進路決定への自覚と意欲が高揚した | 33.1% | 41.2% | 23.5% | 2.3% |
| 自ら企画・立案・交渉・実施に関わること | 40.5% | 51.1% | 7.4% | 1.0% |
| 総合的にこの研修に満足した | 68.8% | 28.3% | 1.9% | 1.0% |

数値が示されたことは、行事の目標達成の観点から、大いに評価できる。OB講演会については、毎年講師が変更になり、話される内容も異なるため、生徒ひとりひとりの興味・関心との合致によりその評価が分かれる。

- (7) **成果** 生徒はまず、自分たちの研究テーマに関する情報を得るためには、どこに訪問したら良いかを考えることになる。この過程で、研究テーマについて再度その意義や妥当性を省みることができた。また、苦労しながらも自分達でアポイントメントを取ることで、自覚をもって班別研修を行うことができた。班別研修では、専門機関や研究施設で高度な内容を学ぶこと、自分達もっていった質問に対するアドバイスをもらうことにより、課題研究への深い理解と今後の方向性を考えるきっかけを得ることができた。また、改めて物事を学ぶ楽しさを知るとともに、大学や企業の施設設備を実際に目にすることで、進路意識を向上させることができた。

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 | 3 |
| 達成 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 |

- (1) **目標** 大雨災害について最前線に立つ気象台から講師を招き、大雨災害が起こる仕組みや身を守ることの重要性を学び、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。
- (2) **対象** 第1学年生徒321名

- (3) 教材 スライド・配付資料
- (4) 内容 演題 「大雨災害による宮城県の災害」
講師 仙台管区気象台 予報課技術専門官 和田 雅幸 氏
実施 11月15日(金) 6校時 本校5階多目的教室

(5) 方法 講演・質疑応答

(6) 検証 講演後、積極的に質問をする生徒も多く見られ、生徒は高い意識を持って臨んでいたと考える。アンケートでも多くの生徒が興味を持った・もっと知りたいと思った・災害を身近なものとして感じたという回答が多く、講演会に対する肯定的な意見が大勢を占めた。また気象台の仕事内容についても今までイメージできなかったものが具体化されて、興味を持ったものもいたのではないかと。

〇アンケート結果(単位:%)

| | あひまる | ややあひまる | あまりあひまる | 全くあひまる |
|---------------|------|--------|---------|--------|
| 講義に興味を持てたか | 49.3 | 42.9 | 5.4 | 2.4 |
| 講義の内容は理解できたか | 60.5 | 36.7 | 2.4 | 0.3 |
| 講義に集中できたか | 52.0 | 41.5 | 5.8 | 0.7 |
| もっと深く知りたいと思った | 42.5 | 42.2 | 11.9 | 3.4 |
| 視野が広がったか | 59.9 | 32.7 | 6.5 | 1.0 |
| 総合的に満足したか | 58.8 | 34.4 | 5.1 | 1.7 |

(7) 成果 本県における大雨災害について、自身は被災していなくても、報道は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たことで防災に関する意識は特に高くなったものとする。また大雨災害でどのように自らの身を守っていくかを考えたことは防災の観点からしても重要な機会であったと考える。来年度も実施方法に検討を加え、よりよい講演会を開催することが必要と考える。

6-2 第2学年課題研究講演会

【指導の到達目標と達成度】

| | 1 基礎的 知識・技能 | 2 内省的 思考 | 3 汎用的 思考 | 4 創造的 思考 | 5 批判的論理 的思考 | 6 発展的 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 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 |

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

(2) 対象 第2学年生徒319名

(3) 教材 スライドおよびメモ資料

(4) 内容 演題 「これから研究発表をする仙台一高生のために」
講師 東北大学大学院生命科学研究所 准教授 酒井 聡樹 氏
実施 令和元年10月1日(火) 本校5階多目的教室

(5) 方法 講演・質疑応答

(6) 検証 今回の講演会のアンケートにおいては、講義への興味、内容の理解、視野の広がり、総合的な満足度は80%以上の生徒が肯定的な回答をした。どの項目でも文系クラス・理系クラスでの差は見られず、双方に効果があったと考える。

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

6-3 第1学年先端科学技術講演会

【指導の到達目標と達成度】

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

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

(2) 対象 第1学年生徒321名

(3) 教材 スライド資料

(4) 内容 演題 「これから研究を始める仙台一高生のために」
講師 東北大学大学院生命科学研究所 准教授 酒井 聡樹 氏
実施 令和元年11月7日(木) 本校5階多目的教室

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

(5) 方法 講演・質疑応答

(6) 検証 講演会後に実施した生徒対象アンケートの結果は右表の通りである。Q1の「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97.9%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によるものであると考えられる。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。

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|------|------|-----|-----|
| Q1 講義に興味をもてましたか | 74.2 | 23.7 | 1.8 | 0.4 |
| Q2 講義の内容は分かりましたか | 71.3 | 26.9 | 1.8 | 0.0 |
| Q3 講義に集中できましたか | 69.2 | 29.3 | 2.5 | 0.0 |
| Q4 もっと深く知りたいと思った | 56.6 | 36.2 | 6.5 | 0.7 |
| Q5 視野が広がった | 77.1 | 20.8 | 1.4 | 0.7 |
| Q6 総合的にこの講義に満足した | 78.1 | 18.3 | 3.2 | 0.4 |

(7) 成果 学術研究活動の前半に海洋生物を対象とした課題研究を終え、これから本格的に自分自身でテーマを

設定し、研究を始めようとする生徒にとって、研究は他者に伝えるもの、他者に興味を持ってもらうものだという視点は新鮮であったようだ。昨年度より、学術研究では2年生が1年生の課題研究を指導する時間が設定されている。2年生はこの講演会を1年生の時期に受講しており課題研究に対してはこの講演会を通じて1年生とは共通の認識を持つことができていた。そのため、今年度は2年生から1年生への指導がスムーズに行われ、短時間で指導・助言を終えることができた。しかし、生徒は、活動の中で他者に伝えることの難しさや、他者とのやりとりのなかで研究が進められていくことを実感する機会を得た。1年生にとっては時宜にかなった講演会であり、継続して行うことでさらに効果のある講演会であった。

6-4 第1学年課題研究講演会

【指導の到達目標と達成度】

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

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

(2) 対象 第1学年生徒321名

(3) 教材 スライドおよび事前配布資料

(4) 内容 講師 宮城教育大学キャリア研究機構 機構長 市瀬 智紀 氏

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」

実施 令和元年12月5日(木) 本校5階多目的教室

国際連合で提唱され、普遍的な目標として近年広がりを見せている「SDGs」について、その理念について理解を深めた。また、課題研究においてもSDGsと関連する研究活動が行われているとして事例を紹介し、特に文系のテーマ設定のヒントとなるような具体的な説明があった。

(5) 方法 講演・質疑応答

(6) 検証 右表は講演会後に、生徒を対象として実施したアンケートの結果である。SDGsについてより深く知りたいと肯定的に感じている生徒は9割を越えた。これは地球的課題の重要性を正しく理解できているという意思の表れであると考えられる。また、「視野の広がり」についての肯定的な評価が9割を越えており、生徒からの評価は高い。しかし裏を返せば、社会の動きや国際的な問題などに疎い本校生徒の姿が見てとれる。生徒の自由記述欄を見ると、自らが課題研究を行う意義や重要性について気づくよい機会となる。

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|------|------|-----|-----|
| Q1 講義に興味を持てましたか | 61.1 | 34.9 | 3.7 | 0.3 |
| Q2 講義の内容は分かりましたか | 54.8 | 40.5 | 4.3 | 0.3 |
| Q3 講義に集中できましたか | 58.8 | 35.2 | 5.3 | 0.7 |
| Q4 もっと深く知りたいと思った | 54.8 | 37.5 | 7.0 | 0.7 |
| Q5 視野が広がった | 68.8 | 28.9 | 1.7 | 0.7 |
| Q6 総合的にこの講義に満足した | 66.8 | 26.2 | 5.3 | 1.7 |

(8) 成果 SDGsを知ることで地球的課題を理解するとともに、この概念が国ごとに自ら設定する独自の課題や自治体や企業などでも取り入れられていることを知る機会となった。課題研究活動でSDGsを意識することで自分自身の行動が変化し、発表の問題提起がSDGsとして取り上げられている課題を解決する一助となる。また、生徒が課題研究のテーマを設定する際に、現時点での狭い視野にとらわれてテーマを決めたり、簡単に結果が出そうな分野を探して安易なテーマ設定をしてしまったりすることがある。文系分野ではテーマ設定が難しく、指導に当たる教員も苦慮している。それらを解決する糸口にもなる講演会であった。

6-5 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 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 |

(1) 目標 大学・研究機関の研究者による最先端科学技術の研究紹介等の特別講義を実施することで、知的好奇心と学ぶ意欲を喚起し、科学技術研究の社会的使命とその及ぼす影響を理解し、自分が果たす役割や主体的に進路を選択する能力を養成する。特に今回は、資源の安定的な確保に向けての活動や、近年行われている日本近海での海底金属資源の探査・開発を巡る最近の成果を知り、考えることを目的とする。

(2) 対象 第2学年生徒319名

(3) 教材 スライドおよびメモ資料

(4) 内容 演題 「金属資源講話」

講師 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 金属企画部調査課 柴原 理沙 氏

実施 令和2年1月14日(火) 本校5階多目的教室

(6) 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90%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。

○アンケート結果(単位:%)

| | 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 | 48.3 | 45.1 | 5.8 | 0.7 |
| 講義の内容は理解できたか | 42.7 | 50.9 | 5.8 | 0.7 |
| 講義に集中できたか | 45.8 | 46.8 | 5.1 | 0.3 |
| もっと深く知りたいと思った | 42.3 | 47.4 | 9.2 | 1.0 |
| 視野が広がったか | 59.0 | 35.5 | 4.8 | 0.7 |
| 総合的に満足したか | 60.4 | 35.5 | 4.2 | 0.0 |

(7) 成果 講師は文系学部出身であるがエネルギー関連事業に従事し、仕事内容は国際情勢に関わる分析も必要とされる。本校卒業生ということもあり、社会で活躍する先輩として、生徒のロールモデルとなりうる人材であった。生徒にとっては文系・理系問わずに関心を持つことができる講演内容で、社会では文理の枠にとらわれず、両方の素養を持つ人材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。

6-6 東北大学公開講座①

【指導の到達目標と達成度】

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

(1) 目標

- 高校生を対象に様々な学問分野で活躍している大学の教員を招いて、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。

(2) 対象 第1・2・3学年生徒希望者、宮城県内の高校生希望者

(3) 教材 各講義担当講師による資料

(4) 内容 実施 令和元年9月14日(土) 14時～16時

| | 講義テーマ | 学部 | 講師 | 会場 | 受講 |
|---|-----------------------------|------|------------|-------|----|
| 1 | 高校生の規範意識の潜在構造：道徳性発達か世代効果か？ | 文学部 | 教授 木村 邦博 氏 | 視聴覚室 | 34 |
| 2 | 先端教育実践 | 教育学部 | 教授 有本 昌弘 氏 | 物理講義室 | 47 |
| 3 | 近代国家と民法：もう一つの日欧近代史 | 法学部 | 教授 吉永 一行 氏 | 化学講義室 | 33 |
| 4 | 歴史のなかの意思決定：イギリス産業革命の事例から考える | 経済学部 | 教授 小田中直樹 氏 | 大会議室 | 57 |

(5) 方法 講義時間は計120分で実施し、講義終了後には感想・アンケートを求めた。講義内容は、各講師が準備したパワーポイントや配付資料等により、テーマに沿って高校生向けに行うことで、最先端の研究に直接触れ、学問や研究に対する知的好奇心を高める機会とした。

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

(7) 成果 昨年度と同様の分野で異なるテーマ・内容による講座であり、本校生徒の1・2年生が中心となる参加状況であったが、実施後の感想文から見ても、どの分野も非常に興味深く関心の度合いが高かったことが窺える。各講座とも、それぞれの主題テーマに沿って、高校生向けに分かりやすく、丁寧且つ興味を惹く内容で講演がなされ、生徒の知的好奇心を喚起する有意義な内容の講座であった。主題テーマについての講義はもちろんのこと、大学の学部説明や学習内容・研究内容等についても詳しく説明が加えられており、生徒にとっては有意義な時間であった。新しい視点で物事を見つめ直す新鮮さや自らの主張を様々な資料を使いながら裏付けていくことの楽しさなど、高校では体験することのできない貴重な体験をすることができた。講師の方々への入念な準備も理解の深まりにつながるものであり、次年度への高大連携事業に活かされる公開講座となった。

6-7 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 | 4 |
| 達成 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |

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

(2) 対象 第1, 2学年生徒全員、及び、第3学年の希望者

(3) 教材 担当教員による大学学部パンフレット、スライド、説明資料、実験器具等

(4) 内容 東北大学の教員11名を招いて、学部学科の説明、模擬講義を実施した。

| 日程 | 学部等 | 講義テーマ | 担当教員 | 受講数 |
|-------|---------|---|-----------|-----|
| 10/21 | 農学部 | 農学を学ぼう！ -食料生産科学の新たな挑戦- | 牧野 周 教授 | 37 |
| 10/28 | 工学部医工学 | 医学と工学の融合がひらく新しい世界 | 厨川 常元 教授 | 52 |
| 10/29 | 理学部物理 | 光を操る・光で操る・超高速分光の世界- | 吉澤 雅幸 教授 | 41 |
| 10/30 | 医学部医学 | 脳科学から見た学びのメカニズム | 虫明 元 教授 | 46 |
| 10/31 | 経済学部 | 時間・空間・計画：地域経済と地域計画 | 増田 聡 教授 | 54 |
| 11/5 | 薬学部 | 薬学部の紹介-私大薬学と国公立薬学の違い- | 青木 淳賢 教授 | 47 |
| 11/11 | 工学部材料 | 東北大学工学部の紹介と最近の研究紹介 磁石は地球を救う！-将来の私たちがの生活と磁石- | 杉本 諭 教授 | 75 |
| 11/14 | 理学部地学 | マグマの構造と物性 | 鈴木 昭夫 准教授 | 23 |
| 12/6 | 文学部 | 聖王舜の兄弟愛をめぐる思想的考察 | 三浦 秀一 教授 | 48 |
| 12/9 | 法学部 | 情報はどこまで自由に使えるか？ | 蘆立 順美 教授 | 45 |
| 12/11 | 工学部電気情報 | 3次元音空間の収録・操作・創成～ヒトが音を聴く仕組みを知り、システム作りへ～ | 坂本 修一 教授 | 90 |

(5) 方法 スライドやパンフレット、資料などによって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。

(6) **検証** 受講後のアンケートは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」という質問に対しては、74%が広がったと回答し、「総合的に満足したか」という質問に対しては、79%が満足していると回答した。どちらも「やや広がった」「やや満足をした」という回答を含むと98%を超えており、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。

○アンケート結果 (回答数 551)

| | 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 | 70.2% | 26.0% | 3.4% | 0.4% |
| 講義の内容は理解できたか | 44.4% | 46.2% | 9.5% | 0.0% |
| 講義に集中できたか | 61.5% | 35.6% | 2.9% | 0.0% |
| もっと深く知りたいと思ったか | 59.3% | 35.4% | 4.9% | 0.4% |
| 視野が広がったか | 74.2% | 23.8% | 2.0% | 0.0% |
| 総合的に満足したか | 78.9% | 19.2% | 1.8% | 0.0% |

(7) **成果** 質の高い講義により学問の深さや、最先端の研究の一端を知ることができ、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。

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 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

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

(2) **対象** 全校生徒959名

(3) **教材** 特になし

(4) **内容** 同窓会が保有する卒業生台帳・名簿を活用し、仙台一高から輩出された社会に有為な人材をデータベース化し、在校生の学術研究等の指導に役立てる。もちろん、在校生同士の活用、卒業生同士の活用も行う。

(5) **方法** 仙台同窓会事務局および東京同窓会事務局が窓口となり、各地域で活躍している卒業生の動向を掴む。学術研究の講演会講師や課題研究のTA (Teaching Assistant) として活用できる卒業生を把握する。また、学術研究で各ゼミ・各班が指導していただいた在仙(地域)の大学や企業・研究施設・各種団体などをデータベース化する。卒業生の現況を即座に確実に確認できる術がないのが難点である。個人情報保護の観点からも卒業生名簿を作らなくなってきている状況で、いかに卒業生の協力を得られるかが鍵になる。ただ単に名簿を作成すればよいのではなく、作成した名簿を「誰が」「何のために」「どのように」活用できるようにするかがポイントとなる。

(6) **検証** 今年度は生物実習の課題研究(1年生)で、宮城県内在住の大学生や大学院生をTAとして活用した。生物実習の授業評価においては、「TAの助言や指導が適切である」では84.1%の生徒が肯定的な回答をした。また、「課題を具体的に得ていくのに必要な知識が学べた」「課題を具体的に考える方法(考え方)が学べた」「新しい考え方や視点が身についた」の項目で75%程度の生徒が肯定的な回答をしており、TAの活用により生徒の学習効果が高まっている。

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

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------|------|------|-------|-------|-------|
| 課題を具体的に考えていくのに必要な知識が学べた | 1.7% | 6.6% | 17.5% | 48.2% | 26.1% |
| 課題を具体的に考える方法(考え方)が学べた | 1.0% | 5.6% | 14.2% | 47.2% | 32.0% |
| 新しい考え方や視点が身についた | 2.3% | 4.3% | 9.6% | 32.5% | 51.3% |
| TAの助言や指導は適切である | 2.0% | 5.0% | 8.9% | 25.7% | 58.4% |

また、第2学年の「先端科学技術講演会」で卒業生を活用した。アンケートの結果では、「総合的にこの講義に満足した」では95.9%の生徒が肯定的な回答をした。卒業生は在校生(後輩)の考えや気持ちを理解し、自分の経験をもとに講演を行うことで、生徒の興味を引き出し、内容を理解させ、生徒の視野の広がりや知識欲の深まりに効果が高かった。

今年度より学術研究Iでは、探究活動の深化・レベルアップを図る目的として、在仙(地域)の大学や企業・研究施設・各種団体に出向いて指導を受けることを推進している。取組が始まったばかりのため成果はまだ分からないが、今後どのような変化・成果をもたらすのか注視していきたい。また、指導していただいた在仙(地域)の大学や企業・研究施設・各種団体などはデータベース化していく。

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

第3節 科学技術の知識基盤の構築 【科学の心】

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

～【科学の心】の養成～

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

1 学校設定科目「SS数学I」（第1学年4単位）

【指導の到達目標と達成度】

| | 1 基礎的 知識・技能 | 2 内省的 思考 | 3 汎用的 思考 | 4 創造的 思考 | 5 批判的論理 的思考 | 6 発展的 思考 | 7 自律的 活動 | 8 前向き 責任・挑戦 | 9 協働・協調 | 10 主体的 行動 | 11 表現・発信 | 12 異文化 理解 |
|----|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 目標 | 4 | 4 | 4 | 4 | 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も必要である。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直ちに学習することにより、生徒たちはあまり戸惑うことなく単位円を用いた解法に対応できた。とりわけ数学Iの図形と計量の範囲の理解が深まった。

2 学校設定科目「SS数学A」（第1学年2単位）

【指導の到達目標と達成度】

| | 1 基礎的 知識・技能 | 2 内省的 思考 | 3 汎用的 思考 | 4 創造的 思考 | 5 批判的論理 的思考 | 6 発展的 思考 | 7 自律的 活動 | 8 前向き 責任・挑戦 | 9 協働・協調 | 10 主体的 行動 | 11 表現・発信 | 12 異文化 理解 |
|----|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 目標 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 達成 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 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」では合同式といった内容についても、教科書の内容から踏み込んで学習することができた。

3 学校設定科目「SS数学II」（第2学年4単位）

【指導の到達目標と達成度】

| | 1 基礎的 知識・技能 | 2 内省的 思考 | 3 汎用的 思考 | 4 創造的 思考 | 5 批判的論理 的思考 | 6 発展的 思考 | 7 自律的 活動 | 8 前向き 責任・挑戦 | 9 協働・協調 | 10 主体的 行動 | 11 表現・発信 | 12 異文化 理解 |
|----|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 目標 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 達成 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 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する。「数学II」に「数学III」の「式と曲線」「関数」「極限」「微分法」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。
- 対象** 第2学年理系生徒197名
- 教材** 学校作成教材 数研出版「改訂版数学II」「改訂版数学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)、「式と曲線」「関数」「極限」「微分法」(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」の「図形と方程式」に続けて、数学IIIの「式と曲線」を配置した。また、数学IIの

「微分法と積分法」に続けて、「数学Ⅲ」の「微分法」を配置した。数学Ⅱの「軌跡と領域」のあとに数学Ⅲの「2次曲線」を学ぶことで、発展的な内容の学習により理解を深める。また、数学Ⅱと数学Ⅲの微分法を続けて学習することで知識の定着をはかり理解を深め、また早い時期に微分法を深く学ぶことで、物理など他の科学分野への活用も早い段階からはかることができる。

- (6) **検証** 「SS数学B」を履修している生徒、すなわち理系の生徒に関して意識調査の結果は、数学を「好き」「どちらかといえば好き」と答えた生徒は6月80.9%→1月84.2%と増加し、数学を「得意」「どちらかといえば得意」と答えた生徒は6月45.2%→1月46.3%と微増している。数学に対し「興味関心がある」「どちらかといえばある」と答えた生徒は6月86.7%→1月84.7%と減少しているが、高い数値である。外部模試の結果にもみられるように、数学に対しての苦手意識は回復傾向にあり、興味・関心を抱いている生徒は多いと捉えることが出来る。数学に楽しみを見いだしながら、知的好奇心を一層引き出し、個々に応じて深化させるきめ細かい指導が今後も必要である。
- (7) **成果** 様々な事象を論理的に思考し数学的に処理する良さや解決に向けて取り組むことが出来た。系統性をもって発展的学習を継続することにより、ある程度の効果があったとみることが出来る。一方で、生徒の負担を考慮しながらの指導を心がける必要があった。特に、6月から取り組んだ数学Ⅲ「式と曲線」については、数学Ⅱで学ぶ指数関数、対数関数、3次関数、4次関数よりも前に「2次曲線」を学ぶため、理解に時間を要した。内容的にも大変難しい分野であることから進度は予定よりも遅れがちになってしまった。「SS数学Ⅰ」でもそうであったのだが、系統性を重視した配置は有効である一方、従来教科書で配置されている学習順序は大変練られたものであり、時期が進むにつれて難度も上がっていくことから、本来後半に配置されている内容を学習するにあたっては、生徒の理解に時間を要する場面が多くなってしまいう課題が見られた。

4 学校設定科目「SS数学B」(第2学年2単位)

【指導の到達目標と達成度】

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

- (1) **目標** 自然科学言語としての数式・公式・理論の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を高めることをねらいとして設置する。「数学B」に「数学Ⅲ」の「複素数平面」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
- (2) **対象** 第2学年理系生徒197名
- (3) **教材** 学校作成教材 数研出版「改訂版数学B」「改訂版数学Ⅲ」
- (4) **内容** 「数列」「平面上のベクトル」「空間のベクトル」(数学B)、「複素数平面」(数学Ⅲ)
- (5) **方法** 上の目標にも挙げたように、「数学B」の「数列」,「平面上のベクトル」,「空間のベクトル」に続けて、数学Ⅲの「複素数平面」を配置した。また、「数列」を前半に扱い、「SS数学Ⅱ」の後半での「数列の極限」の学習につなげた。これにより学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を養う発展的な内容まで理解することができる。
- (6) **検証** 「SS数学B」を履修している生徒、すなわち理系の生徒に関して意識調査の結果は、数学を「好き」「どちらかといえば好き」と答えた生徒は6月80.9%→1月84.2%と増加し、数学を「得意」「どちらかといえば得意」と答えた生徒は6月45.2%→1月46.3%と微増している。数学に対し「興味関心がある」「どちらかといえばある」と答えた生徒は6月86.7%→1月84.7%と減少しているが、高い数値である。外部模試の結果にもみられるように、数学に対しての苦手意識は回復傾向にあり、興味・関心を抱いている生徒は多いと捉えることが出来る。数学に楽しみを見いだしながら、知的好奇心を一層引き出し、個々に応じて深化させるきめ細かい指導が今後も必要である。
- (7) **成果** 様々な事象を論理的に思考し数学的に処理する良さや解決に向けて取り組むことが出来た。系統性をもって発展的学習を継続することにより、ある程度の効果があったとみることが出来る。ただ、2単位という少ない単位数の中で、進度は予定よりもかなり遅れがちになってしまい、内容をさらに深めて理解するという点においては課題が見られた。

5 学校設定科目「SS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 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |

- (1) **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。
- (2) **対象** 第3学年理系生徒170名
- (3) **教材** 学校作成教材 第一学習社「高等学校 数学Ⅲ」
- (4) **内容** 「微分法」「積分法」(数学Ⅲ)、総合問題
- (5) **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。
- (6) **検証** 数学Ⅲの内容の最後の2単元を終え、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。
- (7) **成果** 演習の際には、生徒に割り当てた問題の解答を、A4用紙の大きさの解答用紙に記入したものを提出

させ、1コマの授業でより多くの問題を扱う工夫をした。さらに、クラスの全員に生徒の提出した解答案を配布し、他の生徒が作成した答案を見る機会を設け、添削指導も同時に行うことができた。

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 |

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

(2) **対象** 第1学年生徒321名

(3) **教材** 学校作成教材 東京書籍「化学基礎」 数研出版「フォトサイエンス物理図録」
第一学習社「高等学校 生物基礎」

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

＜化学・地学分野＞

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

＜物理分野＞

「ガイダンス」、「針の落下」、「グラフ作成による分析」、「等速直線運動(歩行)」、「歩行運動の解析」、「落体の運動(自由落下)」、「質量と加速度の関係」、「振り子の等時性」、「アルキメデスの原理(浮力)」、「夏を快適に過ごせる家(遮光による温度変化)」、「断熱材と蓄熱材の効果」、「てこの原理」、「弾性力による位置エネルギー」、「波の要素(定常波)」、「音の要素」、「光の屈折」、「半導体と帯電」、「コンデンサー」、「ハミルトンの風車」、「渦電流」、「等電位線」

＜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」

(5) 方法

【指導体制】

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1名と地学科教員1名、「物理分野」を物理科教員1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。

＜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。

(6) **検証** 科目に対するアンケートと、SSH全体のアンケート結果から、科学が社会に与える影響についての考え、科学を学ぶことの個々の意義、科目に対する取り組み方について問題点が明らかになった。科学が社会に与える影響については、今年度のSS理科総合Iを履修している第1学年全体の意識として、例年度通り90%を超える生徒がその有益性について肯定的な考えをもっている。しかし、将来的に科学技術の進歩に関わりたいたいと考える生徒の割合は、例年の結果よりも減少している。これは高校1年生の段階で、ある程度自分の進路について方向性を決めており、理科を学習することと自分にとって将来必要とされる能力の伸長が結び付けられないのではないかと考える。このことは2年次の文理分けの選択者の割合の経年比較、ならびに、年内の異なる実施時期での理科に対する意識調査において、学習が進むにつれて理科の興味関心や得意不得意の肯定的評価の割合が、1年生にのみ顕著に低下しているのに対し、文理分けが終わっている2・3年生にはあまり見られないことから裏付けられる。SS理科総合Iで発展的な内容を扱うことや、複雑な数値的処理や科学の厳密性を追求させることは、数値的な処理に対して苦手意識をもつ生徒にとって、将来的な動機がない場合、学習に対する意欲の低下をまねく原因にもなるということを認識する必要がある。各科目領域において本質的な理解を求めるとともに、個人の将来の目標に関わらず、興味関心をもたせる指導が求められる。

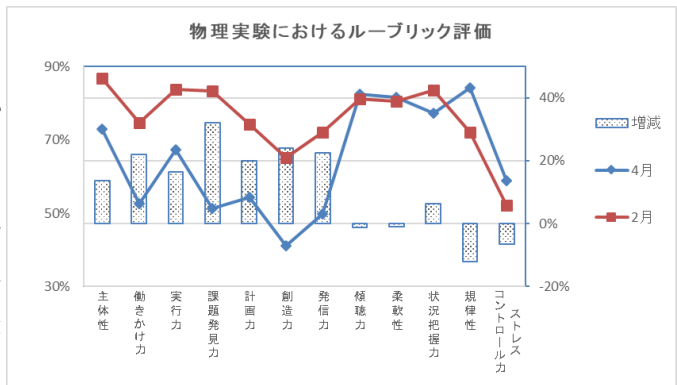
＜物理分野＞

【実験の授業と課題研究の関係についてのアンケート】

| 質問項目 | 大変そう思う | そう思う | あまり思わない | 思わない |
|-------------------------------------|--------|------|---------|------|
| 知識だけでなく実験を元に規則性を見いだし、深く考えることができましたか | 24% | 64% | 10% | 1% |
| 実験は、課題研究の課題を発見するのに役立つと思いますか | 36% | 45% | 17% | 1% |
| 実験は、課題研究の仮説を立てるのに役立つと思いますか | 40% | 46% | 13% | 1% |
| 実験は、課題研究の実験方法を考えるのに役立つと思いますか | 44% | 40% | 14% | 2% |
| 実験は、課題研究の結果のまとめや考察に役立つとおもいますか | 55% | 38% | 7% | 1% |

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

(7) 成果 S S理科総合 I の「物理分野」で独自に第1学年全生徒を対象に行っているアンケートの結果から、物理実験を行うことで生徒自身が自身の成長を感じることができていることがわかる。また、ルーブリック評価ではほとんどの項目で4月よりも2月での値が高く、能力が向上したことを実感しているようである。「規律性」の項目が下がっているのは、レポートの提出期限を守れなかったことによるものであり、生徒自身が今後の課題として正しく認識している結果である。最も成長を感じているのは課題発見力で、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ことからである。しかしながら、



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

7 学校設定科目「S S理科総合 II」(第2学年文系2単位)

【指導の到達目標と達成度】

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

(1) 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。

(2) 対象 第2学年文系生徒122名

(3) 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」

(4) 内容 一般的な地学基礎、生物基礎の内容に加え、以下の実験・実習を実施した。

<地学分野>

「地球の形と大きさ」、「火成岩の観察」、「堆積岩と変成岩の観察」など

<生物分野>

「アカムシユスリカのだ腺染色体の観察」、「薄層クロマトグラフィーによる光合成色素分析」、「λファージDNAの制限酵素断片分析」、「GF P形質転換実験」、「植物組織の観察」、「ウニの受精と発生」

(5) 方法

【指導体制】

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

<地学分野>

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

<生物分野>

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

(6) 検証 S S理科総合 IIを受講している第2学年文系の生徒は、「学校設定科目「学術研究 II」への興味・関心」

(文系60.5%、理系57.8%)、本校で取り組むSSHの取組として、「学術研究」、「研究発表会」、「各種講演会」、最も期待するSSHの学習として、「深く学ぶこと」、「研究者とのふれあい」、「視野を広げる」、「プレゼンテーション能力を身に付ける」、「英語コミュニケーション能力」において、第2学年理系の生徒より肯定的な考えをもっている。また、「自分とは異なる意見を想定しながら自分の考えを組み立てる」、「自分が調べたことや考えたことを筋道立ててまとめる」、「自分の考えをわかりやすく相手に伝えるように意識している」、「意見を交わしながら自分の考えをより良いものに修正する」ことにおいても、理系生徒より高い意識を持っている。し

かし、「科学への興味・関心」(文系22.3%,理系67.3%),「疑問に思ったことを自分なりに考える」,「将来的に科学技術の進歩に関わりたい」と考える生徒の割合は,理系生徒より低い。教科・科目では,6月に対して1月段階で,「理科を好き+どちらかといえば好き」(32.2%→40.0%),「得意+どちらかといえば得意」(14.7%→23.1%)とする回答が上昇している。SS理科総合Ⅱの学習内容と学術研究Ⅱで取り組む課題研究が相まって,文系の生徒の理科科目における「学びの意欲」を高める効果があると判断する。さらに,本校が生徒に望む「前に踏み出す力」,「考え抜く力」,「チームワークで働く力」が文系の生徒にも育まれているといえる。

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 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 |
| 達成 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 |

- (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。
- (2) **対象** 第2学年理系生徒 197名
- (3) **教材** 学校作成教材 数研出版「改訂版 化学基礎」「改訂版 化学」
実教出版「サイエンスビュー 化学総合資料」
- (4) **内容** 教科書の内容に加え,発展的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。
- (5) **方法**
- ① 進捗について
SSH指定1期目において3単位であったSS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大幅に削減し,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,かなりの進捗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,補助資料の配布,自習課題の配布など自ら学ぶことができる環境づくりを行った。
- ⑤ 教員の指導力を高めることについて
大学入試問題研究や大学の教科書や専門書で発展的理論の理解に努め,大学や出版社が主催している研修会等に参加した。
- (6) **検証** 進捗の確保のため化学基礎で扱った内容について,復習を中心としたことに加え,発展的な内容についても触れているため,化学に苦手意識を感じている生徒にとっては理解が不十分な状況である。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。
- (7) **成果** 今年度は,単位数減の影響を抑え,進捗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大幅な削減を行った。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いため,理解が追いついていない場合がある。また,時間の関係上生徒の思考力・表現力等はワークシートの提出により確認しているため,授業時間内での評価が難しい状況である。

9 学校設定科目「SS物理Ⅰ」(第2学年4単位) <英語での指導:4単位中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 |

- (1) **目標** 「物理基礎」の後に履修することになっている「物理」の内容を,生徒にとって適切と判断される分野においては系統的に学習させることにより,生徒自身が学習に対する興味・関心を高めることができ,「学び」の意欲を喚起することができる。そのことで基礎的・基本的な知識・技能の習得にとどまらず,科学へのより本質的な理解が深まり,科学的な思考力が養われる。さらに「英語での物理教育」を行うことにより,将来,英語を用いて科学の分野で国際的に活躍するための基本的な素養を身に付けさせることを目指す。
- (2) **対象** 第2学年生徒163名

(3) 教材 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「2019 実践アクセス 総合物理」APlusPhysics: Regents Physics Essentials

(4) 内容

〈日本語での発展的・系統的指導（4単位中3単位）〉

具体的に実施したものととして、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。

〈英語での指導（4単位中1単位）〉

- (i) 力学分野 (Introduction, Math Review, Defining Motion, Graphing Motion, Kinematic Equations, Free Fall, Projectile Motion, Newton's 1st Law, 2nd Law, 3rd law, Work, Power, Types of Energy, Conservation of Energy)
- (ii) 各種の最先端科学の話題「I L C (国際リニアコライダー)」「アポロ15号のスコット宇宙飛行士の月面での実験ビデオ」「S I 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2019」
- (iii) 電磁気分野 (Electrostatics, Current Electricity, Magnetism, Electromagnetic Waves)
- (iv) 「各種の実験と重要用語等の復習」

(5) 方法

〈英語での指導〉

- (i) 力学分野については、アメリカの高校生向けの教材（ビデオや教科書）を用いて物理全体に渡る重要表現を扱った。
- (ii) 「I L C (国際リニアコライダー)」については、岩手県科学I L C推進室作成の外国人向けビデオ“Cool Kitakami (English version)”を用いての授業を行った。「アポロ15号のスコット宇宙飛行士の月面での実験ビデオ」については、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。「S I 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2019」については、最先端科学技術の例を英語で取り上げた。
- (iii) 電磁気分野については、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。

(6) 検証

〈日本語での発展的・系統的指導〉

実施した分野においては、生徒の学習に対する興味・関心を高め「学び」の意欲を喚起することができた。

〈英語での指導〉

「力学分野」「電磁気分野」の基本を英語で学ぶことに加え、最先端の科学技術を英語で学んだり、普段聞き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、ワークシートの結果から、生徒は予想以上に理解していることが分かった。生徒自身が英語で「電磁気学」の内容を発表することについては、かなり過酷な要求だったにもかかわらず、ほとんどの生徒が果敢に挑戦した。今後は、さらに「オール・イングリッシュ」の授業を増やし、英語で発信・議論する力をつけるような指導に力を入れたい。

(7) 成果

〈英語での指導〉

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

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 | 4 |
| 達成 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |

(1) 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。

(2) 対象 第2学年理系生徒32名

(3) 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」

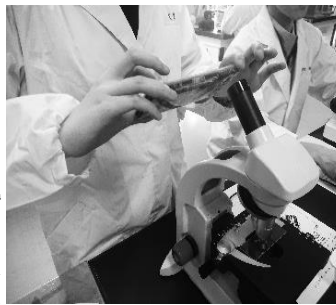
(4) 内容 高校生物の「生命現象と物質」・「生殖と発生」・「生物の環境応答」の分野を中心としながら、前年度学校設定科目「SS理科総合I」で扱った「生物と遺伝子」・「生物の体内環境の維持」や他科目との横断的な内容、および発展的な内容を加えた授業を実施した。

(5) 方法 知識の習得を目的として、副教材を利用した講義を中心に授業展開した。また、実験・観察を通し、なるべく実物に触れること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」、「学校周辺の植生の観察(校庭・公園・空き地)」、「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」

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

(6) **検証** 進捗については、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によって、様々な気付きがみられた。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。



(7) **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地学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 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 達成 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |

(1) **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。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。

(2) **対象** 第2学年理系生徒1名

(3) **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」

(4) **内容** 教科書「地学基礎」「地学」で共通した分野から発展した分野への流れを押さえながら、「固体地球」「地球の歴史」「大気と海洋」「宇宙の構造」の各分野を軸に他の科目との横断的な内容や発展的な内容を加えた講義を行った。また、「自然との共生」分野については、独立したものとして扱わず、前出のそれぞれの分野の中で発展的内容として扱った。

(5) **方法** 中学校までの知識を復習するとともに、断片的な知識をそれぞれの分野の大きなまとまりとして捉えることを意識して基礎的知識の習得を行った。特に日常生活と深い関わりを持つ分野では、身の回りで起こる現象について小さな疑問を疎かにすることなく、正しい知識をもってその現象を説明できるようになることを目標とし、その場で、口頭で説明してもらうなど表現力の向上にも努めた。実習や観察など、実際に手を動かして作業する、実物が見られるものはなるべく実物を見ることを重視して、「地球の大きさの測定」「各種岩石及び岩石薄片の観察」「地質図学」「天体観測」等の実習を行った。また、地震、火山、気象、海洋の分野においては、自然災害について触れ、どのように対処すべきか等を考えるなど、実践的な行動につながるような内容とした。

(6) **検証** 「地学基礎」「地学」を一通り学ぶには時間が不足し、厳しい状況であることを覚悟したが、選択者が1名であったため、個人の理解に合わせて進度を調整できたことにより概ね計画どおりの進度を確保できたことは幸いであった。

(7) **成果** 身の回りの事象に興味を持って調べたり実験したりすることができるようになった。また、知識や技術の習得向上に興味を持ち、学術研究における実験への応用、地学オリンピックへの参加等自ら積極的な行動を示した。教員も、本人の興味を活かしつつ、広範な知識を実践に応用できる力を身につけるための指導法の研究、効果的な実験・観察などの開発を行うことができた。

12 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 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 達成 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |

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

(2) **対象** 第3学年理系生徒170名

- (3) **教材** 学習プリント 実験プリント 数研出版「化学」「化学図録」「リードα化学」
- (4) **内容** 「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で発展的な内容を課題研究として加えて実施した。
- (5) **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、学習プリントと副教材を用いた講義を行う。身に付けた基礎知識を用いて、現象をより深く理解し、設定された条件に対して数値的に処理できる能力を育成するため、問題解決型の実験を実施する。
- (6) **検証** 授業内で、分野横断型の複雑な思考が求められる問題を扱う場面も少なくなかった。化学の成績が標準以上の生徒は、回数を重ねることで基本的な知識を用いて、総合的に現象を捉えることができるようになった。しかし、化学に苦手意識をもつ生徒は、分野毎の単純な現象は理解できるものの、多数の条件を整理して考えることが難しかったようだ。今後はそれぞれの分野の知識を習得する段階において、その知識を実際に使っていく練習の時間を、可能な限り確保していく必要がある。実験については、SSH1期目より単位数が減った影響もあり、十分に実施できなかった。
- (7) **成果** 学校設定科目であるため、自由度の高い授業実践を行うことができた。一方で、今後は現在の単位数の中で、より思考力を高めていけるよう、さらなる指導方法の精選が必要になってくる。

13 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 |

- (1) **目標** 学校設定科目「SS物理I」での物理分野の後続として、「力学・熱力学・電磁気学・原子物理学」を中心に理論・実験観察・数量的扱いの各分野でのさらなる応用力を高めることをねらいとしている。そのなかで、微積分を道具として自然に活用することによって、物理学の深く本質的な理解にも迫らせる。様々な物理用語については常日ごろから英語での表記にもなじませ、さらに最先端科学技術も含めた物理分野の一部を英語で学ぶ過程を通して、将来国際的に活躍できる素養をもつ理系生徒を育成することを目標とする。
- (2) **対象** 第3学年理系生徒137名
- (3) **教材** 学校作成による教材 啓林館「物理基礎」「物理」
- (4) **内容** 今年度、微積分を用いて、あるいは微積分的考え方を使って指導した具体的内容以下のとおりである。
- ・「運動量と力積」：運動方程式や運動量の原理の導出の過程、力積の積分的考え方
 - ・「円運動と単振動」：円運動の瞬間の速度と加速度の考え方、単振動の変位から速度と加速度の導出の過程
 - ・「万有引力」：万有引力による位置エネルギーの導出の部分
 - ・「気体分子の運動」：「気体のする仕事」の導出の部分、「熱力学第一法則」に関連して
 - ・「電場と電位」：電場と電位の関係、静電気力による位置エネルギーの導出の過程、コンデンサーに蓄えられる静電エネルギーの導出の過程、コンデンサーに流れる電流の考え方
 - ・「電流」：電流の定義
 - ・「電磁誘導と電磁波」：ファラデーの電磁誘導の法則に関して、コイルのインダクタンス、コイルに蓄えられる磁場のエネルギー、コンデンサーとコイルのリアクタンス、インピーダンス、交流回路に関して
- そのほか、力学や電磁気学分野の問題演習では、微積分を使うことでより簡潔に分かりやすく指導できた。英語での指導については、重要な物理専門用語を英語で示した。
- (5) **方法** 物理現象の理解に微積分的考え方が有効な単元においては、積極的にそれを活用することを試みる。物理法則を表す公式の導出にも微積分を用いることで、物理を平易に楽しく理解できるようにする。
- (6) **検証** 通常、高校では、微積分を用いずに物理現象を式で表したり、公式の導出等を行ったりすることが行われている。それでも、物理量の変化が一様な場合は説明できていたが、一般的には、物理量は時々刻々と変化する。その際、微積分を用いることで、ごまかさずに説明したり、すっきりと証明したりすることが可能であった。英語での指導の成果を検証するまでには至っていない。
- (7) **成果** 微積分を用いてすっきりと物理を説明したり証明したりすることができたことで、生徒の物理に対する信頼感や関心が深まり、生徒自身の物理現象を理解し表現する能力も高まったと思われる。一部の入試問題でも、生徒は微積分を用いることができるようになり、単に公式を丸暗記して解答を作ることが減り、物理的内容を見通す力がつき、答案作成の力も向上してきたと思われる。当初は、「物理現象の説明に、微積分を用いることもできる」という指導であったが、この研究開発の期間を通じて、「物理を考える際には微積分の考え方が不可欠である」あるいは、「物理現象は微積分そのものである」「微積分の学習は物理の勉強のためにあるのだ」というような指導も交えて展開することが増えてきている。もうひとつの目標である英語での指導については、常日ごろ新しい物理用語を導入する際に、その英語での用語も同時に身につくようにこころがけている。今後の学習や研究の場面において有用となる素養として生徒の中に蓄えられていると思われる。

14 学校設定科目「SS生物II」(第3学年理系4単位)

【指導の到達目標と達成度】

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

- (1) **目標** 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。

- (2) **対象** 第3学年生徒33名
 (3) **教材** 学校作成教材 第一学習社「高等学校 生物」 浜島書店「ニューステージ新生物図表」 数研出版「2019 生物重要問題集」
 (4) **内容** 高校生物の「生物の環境応答」・「生態と環境」・「生物の進化と系統」の分野を中心としながら、学校設定科目「SS生物I」で扱った「生命現象と物質」・「生殖と発生」や他科目との横断的な内容、発展的な内容の授業を実施した。
 (5) **方法** 生命現象の理解力の育成と知識活用力・思考力の伸長を目的に、知識伝達のための講義形式の授業ばかりでなく、様々な機会に様々な形の問いかけを行い、生徒どうしで協力して課題解決に向けて話し合うグループディスカッションや意見発表の場をできるだけ多く設ける。また、実験・観察を通してなるべく実物に触れることによって、本質的な理解を促すとともに、生命に対する倫理的態度の涵養を図る。実験・観察を行うことの困難なものについては、副教材の写真や映像教材等を利用する。
 (6) **検証** 進度はほぼ計画通りに進めることができた。インターネットを使ったグループ学習では、グループ学習した成果をまとめて発表し、学習成果を共有することで効果的な学習を進めることができた。問題演習でも積極的にインターネットを利用した学習を進めた。
 (7) **成果** 生徒が主体的に取り組む授業や実験・観察について開発を進めることができた。今後は新たな実験・観察の開発などさらなる工夫が求められる。

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 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 達成 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |

- (1) **目標** 様々な文章を読み、正確に読み取る、また読みとったことを他者と伝え合う。読みとったり、伝えられたことについて深く思考したりすることで、自分の考えを持つ。自身の言語感覚を磨き、的確に表現する。
 (2) **対象** 第1学年生徒321名
 (3) **教材** 第一学習社「新訂 国語総合 現代文編」 第一学習社「新訂 国語総合 古典編」
 (4) **内容** 文章を論理的・構造的に読むことを目標に、接続詞や指示語などの働きに注意し、幅広い分野の文章を読み、論文を読む上で必要な力の伸長を目指した。また、プレゼンテーション能力の基礎となる力を涵養するためにグループ内の討論などを通して読解を深めたり、意見としてまとめて発表したりすることを行った。
 (5) **方法** 新学習指導要領では、科目の目標として「科学的、論理的に物事を捉え考察し、視野を広げるのに役立つこと」とある。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、共同学習の中で他者に伝えることを重視した。論理的な文章に慣れさせて、ものの見方・論理的に思考する力を養うとともに、他者との関わりの中で伝える力を高めることも意識して学習活動を行った。
 (6) **検証** 高校入学まで、生徒は漫然と文章を読んだり、勘に頼って読み進めたりすることが多かったと思われる。具体例と主張の関係、主張と論拠の関係、論の進め方などを手がかりに文章を読むという手法が、論理の道筋を追う上で有効に働き、さらに「情報の扱い方」の理解にもつながる。
 (7) **成果** 今年度入学生も例年と同様、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。

上表は教科・科目の生徒意識調査の結果であるが、6月と1月の結果を比較すると、肯定的な捉え方をする生徒が増加している。今後の課題としては、「読み取ったことを他者に伝える」「自らの考えを発信する」という表現面の力の伸長である。また資料の引用や図表の読み取りなどを含めた様々な言語活動を今後取り入れていきたい。

教科・科目の生徒意識調査「国語」

| 国語 | H31入学生 (1月) | H31入学生 (6月) | H30入学生 (6月) | H29入学生 (6月) |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 好き | 28.2 | 22.5 | 15.7 | 17.7 |
| どちらかといえば好き | 41.2 | 41.1 | 40.8 | 41.3 |
| どちらかといえば嫌い | 24.8 | 26.9 | 33.9 | 28.6 |
| 嫌い | 5.8 | 9.5 | 9.7 | 12.4 |

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 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 達成 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |

- (1) **目標** 様々な分野の文章を的確に読み取る読解力を身につける。文章から読み取った内容に対し、自分の考えを的確に表現する力を身につける。論理的に考え、主体的に学ぶ姿勢を身につける。他者との読み取りの相違を楽しみ、自分の考えをより深める。
 (2) **対象** 第2学年生徒319名
 (3) **教材** 第一学習社「改訂版 現代文B」
 (4) **内容** 科学技術・情報・環境・経済・芸術・国際など多岐にわたる分野の評論文や様々な時代の小説を取り上げ、その内容や構造を的確に把握する力を育成する。また読解した内容を正確かつ的確に伝える表現力や、自己の意見を形成し他者に伝える主体性の伸長を図る。

- (5) **方法** 評論分野は、環境・建築・生命科学など多様な科学技術系論文を取り上げ、以下の方法を取り入れた。
- ・100～200字での要約
 - ・論文から実験の目的・仮説・方法・結果・考察を読み取り、ポスターに起こす作業
 - ・ペアやグループ形式で意見交換
- (6) **検証** 論文をポスターに起こす作業を行う中で、生徒は文章から実験の経過(順序)を追うことはできるが、実験の目的や仮説を正確に読み取る力が不足していることを感じた。何のために行う研究なのか、どこを研究の出発点とするのかを理解せずに、またはその点を蔑ろにして読み進めている可能性がある。「学術研究Ⅱ」の課題研究のスタート時に、先行研究を読んでも、自分の研究の立ち位置を定めることができない班もあり、本校生徒の弱点として認識し直すことができた。また、授業では、生徒が相互に根拠を示しながら意見交換する時間を取るようにした。協同作業の中で正確な読解を目指すとともに、コミュニケーション能力の伸長、筋道を立てて自己の考えを主張することや、自分とは異なる考えを受け入れる柔軟性にもつながる。
- (7) **成果** 他者と意見を交わしながら自分の意見を組み立て、修正するという点で生徒の活動は活発であり、的確に表現しようとする意識も向上した。教科書本文に誠実に向き合おうとする姿勢も見られるようになり、改善があった。この学年は自主的な読書の習慣のない生徒が多い。SSHの活動で情報を得る際も、当初は散発的に発信されたネットの情報に頼りがちであった。現代文の授業の中で論文をじっくり読み、他者の考えを正確に捉える経験をさせることの必要性を再認識した。健全な批判力もその土台の上に養われるものと考えている。

15-3 現代社会(第1学年2単位)

【指導の到達目標と達成度】

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

- (1) **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。
- (2) **対象** 第1学年生徒321名
- (3) **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2019」
- (4) **内容** 倫理・政治・経済の各分野における学習を通じて、現実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。
- (5) **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、グループ学習やペアワーク等の活動を積極的に取り入れ、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角的に考察・判断し、表現する力を養うよう授業展開の工夫を図った。
- (6) **検証** 生面的・多角的なものの見方や考え方をより具体的かつ効果的に行えるよう、さらなる資料と題材設定の精選の工夫を図る必要がある。また、生徒の主体的活動に対する適切な評価の方法・あり方についても今後さらなる検証が必要である。また、教室環境の影響もあるが、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早急に模索していく必要がある。
- (7) **成果** 年間を通じてアクティブ・ラーニング型の授業展開を積極的に取り入れることで、授業に意欲的に取り組む姿勢やグループ内で役割を見出し自発的に活動できるようになった。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」「発表することが苦手だったが、回を重ねる毎に抵抗なくできるようになってきた」など前向きな反応が多く見られ、学習形態としては効果的な面があった。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。

15-4 世界史A(第2学年理系2単位・第2学年文系3単位)

【指導の到達目標と達成度】

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

- (1) **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。
- (2) **対象** 第2学年生徒319名
- (3) **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」
- (4) **内容** 将来科学技術を活用する際に必要な異なる時代の文化や文明についての知識や歴史的背景を学び、歴史的な背景や事象などを根拠として、多角的な視点のもと歴史的な意義や社会的影響などについて考察できるようにする。
- (5) **方法** 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。
- (6) **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。今後は、そうし

た生徒の学習意欲や姿勢、さらには表現力・コミュニケーション能力を、評価するためのルーブリックの作成なども検討していきたい。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。

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

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・協働 | 10 主体的 行動 | 11 表現・発信 | 12 異文化 理解 |
|----|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 目標 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 達成 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |

- (1) **目標** 様々な分野の英文を、背景知識を活用しつつ英語の論理展開を意識して、読み取る力・聞いて理解できる力を高めることを目指す。さらに、読んだり聞いたりした情報について、英語で要約を書いたり、自分の意見を英語で発表することができる表現力の育成を目指す。
- (2) **対象** 第1学年生徒321名
- (3) **教材** 啓林館「Revised ELEMENT English Communication I」
- (4) **内容** 異文化理解、科学技術、食文化、スポーツ等様々な分野の英文を読んだり聞いたりすることで、基礎的文法事項や語彙力を定着させると共に、英文を読み取る力やそれを元に自分の意見を発表する表現力を育成する授業を行った。
- (5) **方法** 英文を読んだり、聞いたりして内容を理解する活動や、要約や意見を英語で書き話す活動を行い、個人やペア、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、資料を読み取り、その資料に関する質問にその場で答えるなど、与えられたテーマについて自分の意見を話すパフォーマンステストや活動を行った。
- (6) **検証** 多種多様な英文に多く触れることで、要点や概要をとらえる力はついてきた。与えられたテーマについて自分の意見や感想を書き、発表することにも慣れてきたが、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たり発表したりする力の養成については課題が残る。
- (7) **成果** 科学技術分野に関する英文の展開にもより慣れることができ、文法力・語彙力を定着させることができた。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、2学年以降の学術研究における英語でのプレゼンテーションにも活用させたい。

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・協働 | 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 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 達成 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 |

- (1) **目標** 英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする基礎的な能力を養う。
具体的な言語活動は以下の通り。
ア 事物に関する紹介や対話などを聞いて、情報や考えなどを理解したり、概要や要点をとらえたりする。
イ 説明や物語などを読んで、情報や考えなどを理解したり、概要や要点をとらえたりする。また、聞き手に伝わるように音読する。
ウ 聞いたり読んだりしたこと、学んだことや経験したことに基づき、情報や考えなどについて、話し合ったり意見の交換をしたりする。
エ 聞いたり読んだりしたこと、学んだことや経験したことに基づき、情報や考えなどについて簡潔に書く。
- (2) **対象** 第2学年生徒319名
- (3) **教材** 啓林館「Revised ELEMENT English Communication II」
- (4) **内容** 日本文化・異文化・歴史的出来事・国際問題に関する評論や、科学的な説明文など様々な分野の英文を目的や場面に応じて的確に読み取り、聞いて理解する活動を行う。さらに、内容の要約を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。
- (5) **方法** 英問英答を通して、英語を英語のまま理解する力を涵養する。また、読んだ内容を英語で要約したり、読んだ内容に対する考えを英語で質問したりする活動を通して、英語でコミュニケーションを取る力を育成する。あらゆる場面でペアワーク・グループワークを取り入れ、クラス全体に対して発表する機会も積極的に設け、コミュニケーションの手段としての英語を身につけることに重点を置く。各期ごとにパフォーマンステストを行い、英語によるコミュニケーション能力の評価を行う。
- (6) **検証** 目標に則り、英語を読む・聞く活動を通して、要点や概要をとらえる力を養うことができた。特に英語での要約については、教科書本文の抜き書きから脱却し、適切な言い換え表現を使うなどしながら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。ただし、文法・語法の運用能力、場面に応じた適切な語彙選択についてはさらなる向上の余地があり、今後も継続した指導が必要である。
- (7) **成果** 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、学術研究での英語の要約作成や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 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 達成 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |

- (1) **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。但し、自発的に支援を求められることができることも自立性の様態のひとつとする。
- (2) **対象** 第3学年生徒320名
- (3) **教材** 啓林館「Revised ELEMENT English Communication III」
- (4) **内容** 評論・物語・物語・エッセイなどの英文を、文法や文構造、歴史的、文化的背景を意識しながら精読し、要点や詳細をとらえる。または、速読して概要をとらえる。読んだ内容について自分の意見を述べたり、他者の意見を聞いたりしながら、取り上げられている問題について考えを深め、解決策を考える。
- (5) **方法** ○聞いたり読んだりしたことなど、情報や考えなどについて、語句や文法事項などの知識を活用し英語でまとまりのある文章を書く。
○単語の発音やリズム、イントネーションなどの英語の音声的特徴を捉え、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。
- (6) **検証** 授業における活動の様子や、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5批判的・論理的思考、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ていなかった。
- (7) **成果** 科学分野の英文も含め幅広い題材の英文の学習を通して、的確に読み取ったり、聞き取ったりする能力が向上した。特に大学入試問題の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、自分たちの経験を踏まえることによりスムーズに理解できることに多くの生徒が気づいた。また、多種、多様、大量の英語に触れることにより、科学分野のみならず各分野の知識が、相互の分野の理解に好影響を与え、より深い理解に繋がった。この成果が、高度なレベルの英文を読み解く力、および表出する力へとうまく結びつけることができたものと考えている。

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 |

- (1) **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。
- (2) **対象** 第2学年生徒319名
- (3) **教材** 日本文教出版「新・情報の科学」
- (4) **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
- (5) **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む活動を実践する。
- (6) **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られる。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。
- (7) **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ることができた。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、取り扱う内容をある程度絞込むことで、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>

SSHに関わる生徒意識調査

対象 第1・第2・第3学年生徒

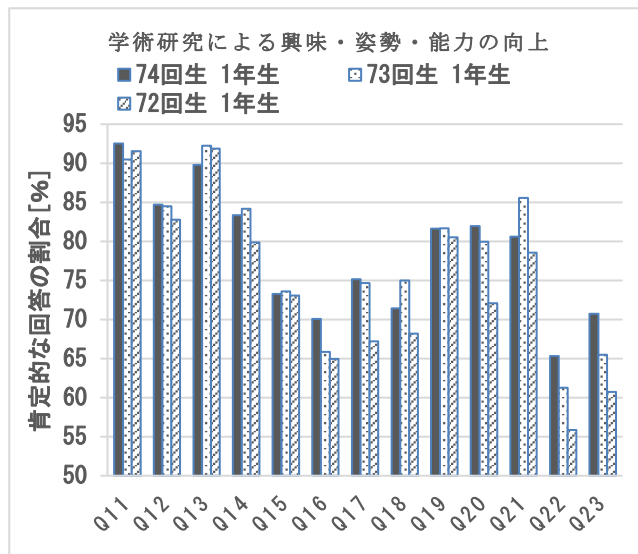
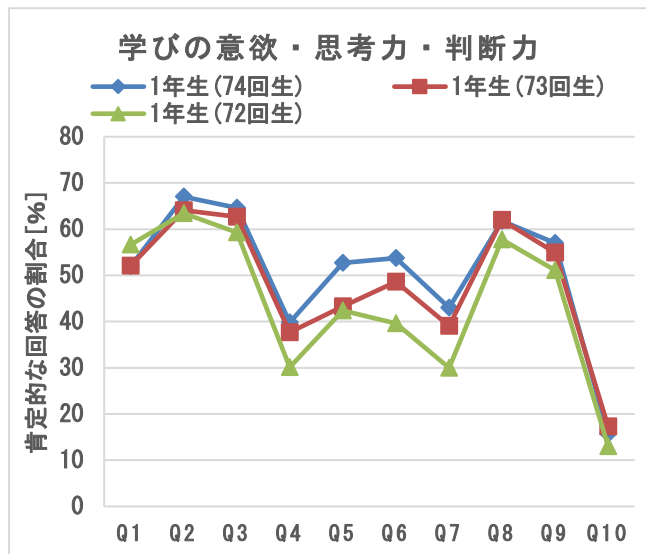
実施 2017年度入学生(72回生):2017年6月,2018年1月,6月,2019年1月,6月,2020年1月
2018年度入学生(73回生):2018年6月,2019年1月,6月,2020年1月
2019年度入学生(74回生):2019年6月,2020年1月

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

第1節 生徒の変容

【SSHに関わる生徒意識調査】

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



『学びの意欲・思考力・判断力』

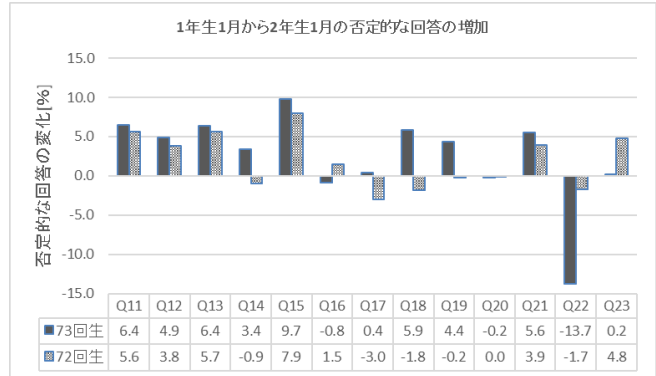
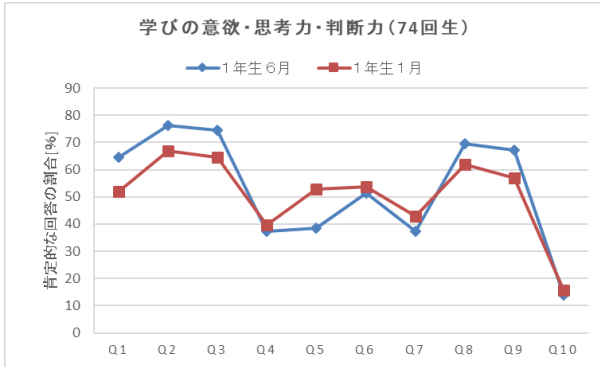
- Q1. 科学に興味・関心がある
- Q2. 疑問に思ったことを自分なりに考えようとしている
- Q3. 根拠にもとづいて考えようとしている
- Q4. 結論を導くために必要な情報収集の方法を知っている
- Q5. 自分とは異なる意見を想定しながら自分の考えを組み立てている
- Q6. 自分が調べたことや考えたことを筋道立ててまとめることができる
- Q7. 相手の話を聞いて疑問点を見出し、質問することができる
- Q8. 自分の考えをわかりやすく相手に伝えるように意識している
- Q9. 意見を交わしながら、自分の考えをよりよいものに修正すること
- Q10. 英語を使っでの会話には自信が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

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

1年生の1月の『学びの意欲・思考力・判断力』では、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考えられる。74回生の6月と1月を比較すると、質問項目の半数が6月よりも1月の値が大幅に低くなっている。これは、学術研究活動の中で自分の甘さ未熟さを感じ自己を客観的に判断できるようになった結果であると考えられる。一方で、「結論を導くために必要な情報収集の方法を知っている」「自分とは異なる意見を想定しながら自分の考えを組み立てている」「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」「相手の話を聞いて疑問点を見出し、質問することができる」「英語を使っでの会話には自信がある」の5項目は、6月より1月の値が高くなっている。昨年度は4項目だったのに対し、今年度は「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」が学術研究活動で身についたと考えている生徒が増加した。これはSS理科総合I(物理分野)において、昨年度にはなかった、プレ課題研究のような形の活動が要因の1つとして考えられる。また、課題研究をグループで活動し、発表会や見学を多数実施したことによる効果も非常に大きい。今年度は昨年度より始まった学年間での交流、指導・助言の活動が円滑に進み、短期間で活動を終えることができた。この活動を継続して行うことでより精度の高い活動が行え、生徒自身の練度も上昇していくと考えられる。昨年度の1年生よりも多くの項目で肯定的な回答が多かったのも学年間交流が効果的である証拠ととらえることができる。昨年度同様、学年間の交流が一定以上の効果が得られたため、今後も継続して検証を続けていきたい。

次に、『学術研究による興味・姿勢・能力の向上』について、否定的な回答の増加を1年生1月と2年生1月を比較した。72回生と73回生とで比較を行うと、両学年共にQ22の「プレゼンテーション能力の向上」が減少している。これは、課題研究活動が本格化し、発表を重ねる毎に能力が向上して行くことが実感できるからであると考えられる。一方、Q15の「独自のものを創り出そうとする姿勢の向上」が大きく増加しているのは先行研究が適切に行われ、また、企業・大学を訪問することで自らの研究には先駆者がいることを実感していることが要因としてあげられる。今回多くの項目で73回生に否定的な回答をする生徒が増加している。これらの問題の原因を究明し、解決を図っていくことが課題である。



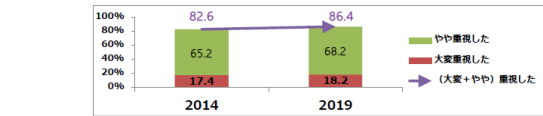
第2節 教職員の変容

○SSH事業に関する教職員アンケートの結果（2014年と2019年の比較）より、「SSHの取組に対しての生徒の効果」の全項目で「効果があった」という割合が増え、SSH事業の意義の理解が広がっている。

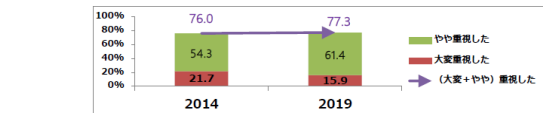
2期目に重点的に推進・支援してきた生徒の校外での発表活動（発表会・コンテスト参加など）により、「学術研究」の一連の事業（講演会・課題研究・発表など）を有効と感じている教員が多い。また、台湾の高校との新しい国際交流事業の取組によって、「英語」や「海外」に関する項目でSSH事業が有効だと思われる教員が大幅に増加した。SSHの取組の影響では、「生徒の進学意欲」、「カリキュラム開発」、「教員の指導力」、「学校運営の改善・強化」、「科学技術人材の育成」の項目で肯定的な割合が増加した。

SSHに関するアンケート結果（教職員用） 2019年(2期第3年次)と2014年(1期第3年次)の比較

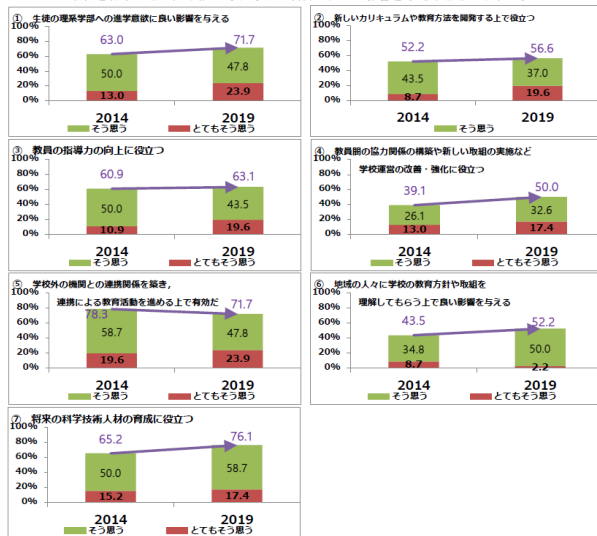
問1 SSHの取組において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか



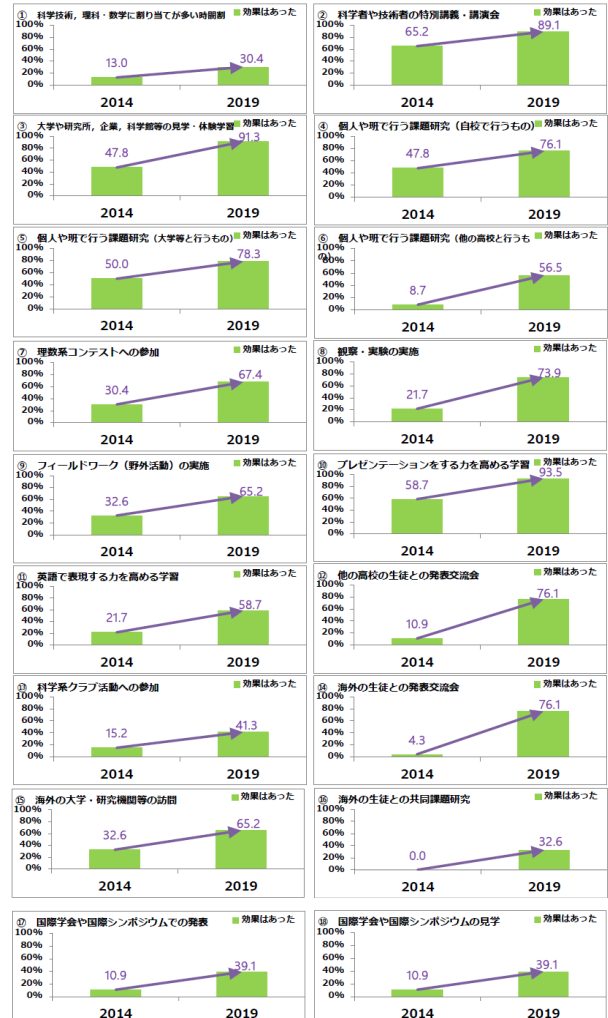
問2 SSHの取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか



問8 SSHの取組を行うことは、下記のそれぞれの項目において影響を与えと思いますか。



問6 次に掲げるSSHの取組に対して、生徒に効果があったと思いますか。



第3節 学校の変容

学校公開については、今まで実施しているSSH主催の2回のSSH学校公開に加えて、今年度より教務部主催の学校公開（授業公開週間・研究授業）が加わり、学校全体・全教科科目で授業力向上に向けて取り組む体制が整った。また、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おり、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SSHでは、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と言える。

国際交流については、特に第2期に入り、ポスター発表の英語アブストラクトを義務づけたことや「さくらサイエンスプランを活用した国際交流」、「SSH台湾海外研修」を連動させた受入・派遣双方向型海外研修が功を奏し、英語で発表する生徒が増えてきている。さらに、昨年度より、ホームステイの受入希望生徒・SSH台湾海外研修の参加希望生徒は大幅に増えている。このように、全校生徒が普通に国際交流に取り組める学校の雰囲気ができあがってきた。

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年生は3回、2年生は4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ができた。

第4節 保護者の変容

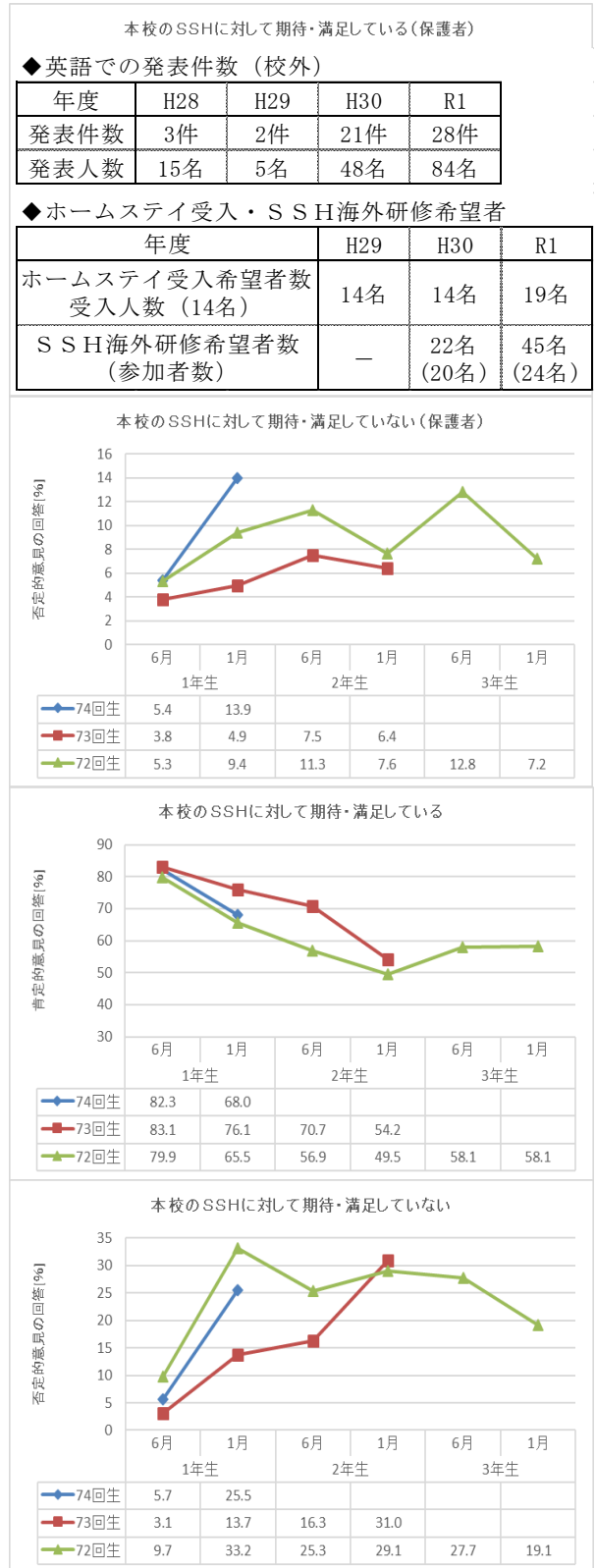
SSHに関わる生徒意識調査に基づき、SSHへの期待と効果を分析する。

【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に対する学術研究の関連性の不透明さである。これは自らの進路について本格的に考え始める時期の2年生6月から1月にかけて大きく下降していることから読み取ることができる。しかし昨年度同様に2年生1月から3年生6月にかけて上昇していることから、SSH活動が自身にとってある一定の効果が見られたと実感する生徒が多いことがわかる。また、全体的に生徒と保護者の傾向が同じことから、生徒が効果を実感できたことは、保護者の満足度の上昇にも繋がり、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。「SSHに期待・満足していない」と回答する割合を見ると、1年生6月から2年生6月までは継続して上昇傾向にある。原因として考えられるのは課題研究が本格化し、生徒の活動が増えることである。しかし、活動が一段落する2年生1月の結果から、学術研究の活動がある一定の効果を得られ成長したと生徒自身が感じることから保護者の不満が解消される傾向にあると考えられる。また、これは3年生6月から1月の下降にも同様に言え、進学に際するアピールポイントとして、学術研究が利用できることと実感したことから大きく下降したと考えられる。

【本校のSSHに対して期待・満足している保護者】

昨年度は新たに保護者に対してポスター発表会の公開を行ったため、72回生と73回生で比較したときに発表会を公開することにより満足度をあげる効果があり、不満を解消できたことがわかった。また、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」と回答した数が多く、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 校内におけるSSHの組織的推進体制

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

<分掌組織『SSH研究部』> (SSH事業全体の総括・企画・運営)

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

<全体会議『SSH委員会』> (全教職員)

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

<本校の主な校内SSH事業> (担当学年の全職員が基本)

- ・第1学年学校設定科目「学術研究Ⅰ」 指導教員…第1学年所属教員16名+理科・保健体育・家庭科教員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・情報・音楽・家庭科教員10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)
- ・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)

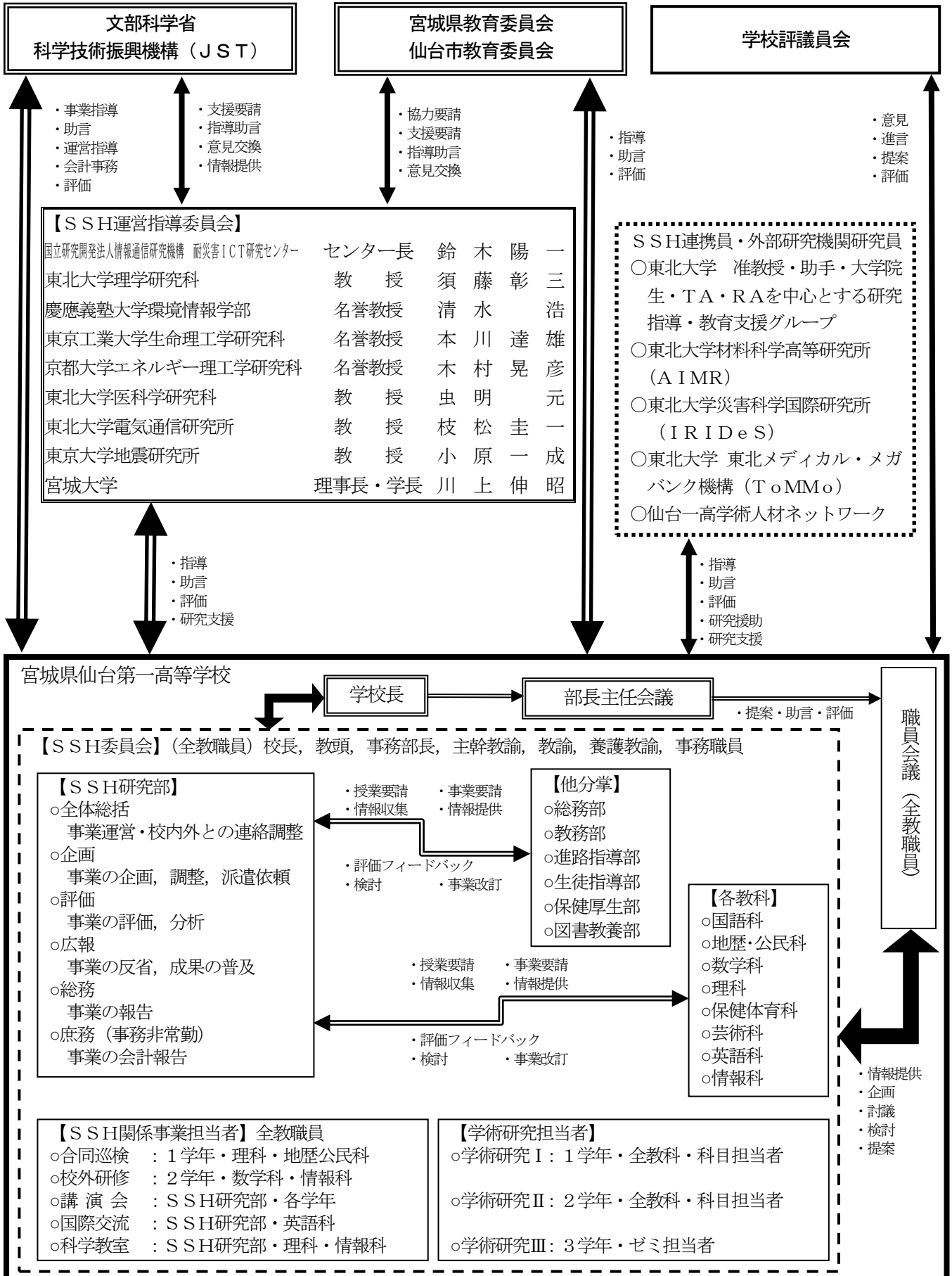
- ・SSH関連学校設定科目の授業 … SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B, SS理科総合Ⅰ・Ⅱ, SS化学Ⅰ・Ⅱ, SS物理Ⅰ・Ⅱ, SS生物Ⅰ・Ⅱ, SS地学Ⅰ・Ⅱ, 学術研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ
- ・各教科会における情報交換, 校内向け公開授業, 校外向け公開授業
- ・学術研究Ⅱにおける課題研究指導 … 部活動とリンク

<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 (75名) | SSH事業に関する連絡・調整 専門知識の伝達 全職員対象の研修会 | 事業内容を全教職員に周知徹底 全職員がSSH事業に関わる体制の構築 | 全教科・科目 学術研究Ⅰ・学術研究Ⅱ 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6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
- ③複数校の生徒を集め、それぞれ研究発表、質疑応答などを通して交流を図る研究発表会
- ④全国的に優れた経験を持つ高校の先生や大学教授などを招いて、指導法について考える研修会
- ⑤自然科学部の活動として、中学生と対象に取り組んだ成果の普及活動（「仙台一高科学教室」など）
- ⑥学校ホームページへの各種事業の取組・成果の公表（「茶畑SR times」など）
- ⑦研究・開発した教材等のホームページ公開

2 成果の普及

【SSH第1回学校公開】

- (1) 実施日 令和元年10月25日（金）
- (2) 参加者 1・2年生、全国SSH指定校・宮城県内高校教員27名、宮城県教育庁、運営指導委員、保護者
- (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。

②2年生課題研究ポスター発表

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9月に行われたゼミ内での発表を経て、この発表会は校内外の教員や、後輩など、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。当日は、「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来校しており、本校生徒と同様にポスター発表を行った（2つの学校より6題が参加）。台湾の生徒の発表と質疑応答は英語で行われ、参観者には、本校生徒の国際交流事業の一端を見学してもらった。また、台湾の高校生に本校生徒の研究内容を理解してもらう資料とするために、2年生には、全班に英語のアブストラクト作成を課した。完成したアブストラクトは全班分を冊子にまとめ、会場で配布した。

(4) 成果

アンケート結果によると、来校者の担当教科は元来探究活動への関心が高い理科はもちろんのこと、国語など文系教科を担当する教員が多く来校していることがわかる。アンケートの自由記述欄でも、「文系の分野のテーマ設定の参考にしたい」「文系の課題研究のアプローチ・考察方法を見に来た」「文系の発表の根拠の難しさ」等の記述があり、これまで探究活動の経験のなかった教科の教員がモデルケースとして本校の発表会に関心を持った様子うかがえた。

また、ポスター発表会に対する評価は概ね好評であったと言える。上記のように、好意的な回答が多勢を占めた。本校の発表会は、学術研究委員の生徒を中心に運営されていることから、自由記述欄では運営スタイルに関して「参考になった」という意見も多く見られた。

○来校者アンケート結果より（回答数25名）

「担当する教科は何ですか」

| | |
|------|-----|
| 1 理科 | 44% |
| 2 数学 | 12% |
| 3 国語 | 28% |
| 4 地歴 | 8% |
| 5 英語 | 8% |

「ポスター発表会は貴校の授業に対して…」

| | |
|----------------|-----|
| 1 大変参考になった | 68% |
| 2 おおむね参考になった | 32% |
| 3 あまり参考にならなかった | 0% |
| 4 全く参考にならなかった | 0% |

【SSH第2回学校公開】学術研究Ⅰ 中間発表①

- (1) 実施日 令和2年2月22日（土）
- (2) 参加者 1・2年生、宮城県内教員16名、宮城県外教員6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は大変有意義であったと答えた割合が86%、有意義であったと答えた割合が14%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ついての項目にはテーマ設定と答える割合が68%と参加者の過半数が回答した。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合致したため評価が高かったと考えられる。自由記述欄には印象深かった活動として、質疑応答が活発に行われており、かつ、2年生から1年生への指導がうまく行き届いていると感じたとの記載があった。このことから、今回の学校公開はニーズに合致したものであり、SSH活動の普及という面で参考になる点が多く、適切なものであるといえる。

第7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

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

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

2 教職員・学校の実態と課題

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

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

現在では、学術研究が第1・2学年生徒全員を対象としており、今年度は第1・2学年所属の教員は全て、全教員の75%が担当している。さらに、学術研究担当経験者はほぼ100%であり、学術研究の取り組みに関しての概ねの理解と協力体制はできている。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。

学校評価アンケートでは、「生徒にとって、課題発見・解決能力や論理的思考力を伸ばすようなSSH活動が行われている」の項目で「そう思う・大体そう思う」が72.7%であり、「あまりそう思わない」が27.3%であった。SSHの活動が浸透してきたとはいえ、取り組みの歴史が浅い分、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を離れるケースが増えた。これは成果の普及に繋がるものとして、宮城県の財産であると認識している。しかし、本校で培ったものが本校に残らなければ意味がないので、

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

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

3 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」の連動性・継続性とその効果
- ②新学習指導要領および新しい大学入試制度に対応できる教育課程の研究

第2節 今後の研究開発の方向性

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

令和元年度（令和元年度入学生）教育課程表

宮城県仙台第一高等学校

| 教科 | 科目 | 標準 単位 | 1年 | 2年 | | 3年 | |
|--------|--------------|----------|----|----|----|----|-------------|
| | | | | 文系 | 理系 | 文系 | 理系 |
| 国語 | 国語総合 | 4 | 5 | | | | |
| | 現代文 | B 4 | | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | 古典 | B 4 | | 3 | 2 | 4 | 3 |
| 地理歴史 | 世界史 A | 2 | | 3 | 2 | | |
| | 世界史 B | 4 | | | | ④ | ④ |
| | 日本史 A | 2 | | ③ | ② | ④ | ④ |
| | 日本史 B | 4 | | ③ | ② | ④ | ④ |
| | 地理 A | 2 | | ③ | ② | ④ | ④ |
| | 地理 B | 4 | | | | ④ | ④ |
| 公民 | 現代社会 | 2 | 2 | | | | |
| | 倫理 | 2 | | | | ② | ② |
| | 政治・経済 | 2 | | | | ② | ② |
| 数学 | SS数学Ⅰ | | 4 | | | | |
| | SS数学Ⅱ | | | | 4 | | |
| | SS数学Ⅲ | | | | | | 4 |
| | 数学Ⅱ | 4 | | 4 | | | |
| | SS数学A | | 2 | | | | |
| | SS数学B | | | | 2 | | |
| | 数学B | 2 | | 2 | | | |
| | 数学研究 α β | | | | | ⑤ | 0 ・ 5 |
| 数学研究 γ | | | | | | 3 | |
| 理科 | SS理科総合Ⅰ | | 4 | | | | |
| | SS理科総合Ⅱ | | | 2 | | | |
| | SS物理Ⅰ | | | | ④ | | |
| | SS物理Ⅱ | | | | | 2 | |
| | SS化学Ⅰ | | | | | | ④ |
| | SS化学Ⅱ | | | | | | 0 ・ 4 |
| | SS生物Ⅰ | | | | ④ | ④ | |
| | SS生物Ⅱ | | | | | | ④ |
| | SS地学Ⅰ | | | | ④ | | |
| | SS地学Ⅱ | | | | | | ④ |
| | 化学研究 | | | | | ② | |
| 生物研究 | | | | | ② | | |
| 地学研究 | | | | | ② | | |
| 保健体育 | 体育 | 7~8 | 3 | 2 | 2 | ② | 2 |
| | 保健 | 2 | 1 | 1 | 1 | ② | 2 |
| 芸術 | 音楽Ⅰ | 2 | ② | | | | |
| | 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 | | | | |
| 学術研究 | 学術研究Ⅰ | | 2 | | | | |
| | 学術研究Ⅱ | | | 2 | 2 | | |
| | 学術研究Ⅲ | | | | | ① | 0 ・ 1 |
| 特別活動 | L H R | | 1 | 1 | 1 | ① | 0 ・ 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。
6. 「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。

資料2

学校設定科目「学術研究Ⅰ」 課題研究テーマ

| ゼミ | 班 | タイトル |
|----|---|---------------------------------|
| 物理 | 1 | 宇宙線と雲量の量的関係 |
| | 2 | 自作ソフトを用いた宇宙線の解析 |
| | 3 | 滞空時間の長い紙飛行機の特徴 |
| | 4 | 羽の面積と飛行時間の関係 |
| | 5 | ロケットの羽と飛行姿勢の関係 |
| | 6 | 日常生活における振動発電の活用 |
| 化学 | 1 | 融雪剤の混合割合による効能等の違い |
| | 2 | 界面重合と溶融紡糸法におけるナイロン66の薬品耐性の違い |
| | 3 | 環境にやさしい電池の開発 |
| | 4 | サリチル酸メチルの合成 |
| | 5 | クロロフィルの構造を用いた混合溶液の浄化 |
| 生物 | 1 | 東日本大震災が与えたトンボへの影響 |
| | 2 | 屋久島におけるハマダイコンの多様性調査 |
| | 3 | 性格と血液型の関係 |
| | 4 | ゴミ荒らしの軽減につながるカラスの生態分布の調査法 |
| | 5 | 乳酸菌による大腸菌の増殖抑制作用 |
| | 6 | 蚕とバイオミメティクス |
| | 7 | 酸とアルカリによる大腸菌の増殖抑制作用 |
| 地学 | 1 | 室内環境～カーテンの種類で変わる温度変化～ |
| | 2 | 筋交いによる窓の強化方法 |
| | 3 | 森林の崩壊防止機能を用いて土砂崩れを防ぐ |
| | 4 | 地滑りをくい止めるより良い深礎工法 |
| | 5 | セメントによる盛土の地盤改良 |
| 数学 | 1 | 数学的に速いソートアルゴリズムの研究 |
| | 2 | 男女別のイケメン, 美女の定義 |
| | 3 | R S A 暗号の安全性 |
| | 4 | 座標絵を用いた印刷技術の向上 |
| 情報 | 1 | 過去の流行語から探る人の興味のひきつけ方 |
| | 2 | 学習環境と効率 |
| | 3 | 色と注目度の関係 |
| | 4 | プログラミング的思考や関心の養成 |
| | 5 | ゲームと脳の関係 |
| 国語 | 1 | ファミリー映画におけるコマ割りの理想値 |
| | 2 | 興味を惹きつける本の題名の要素 |
| | 3 | 本と性格の関係性 |
| | 4 | ひらがな・カタカナ・漢字の違いによる感情の伝わり方の度合いの差 |
| | 5 | 名は体を表すは正しいのか |
| | 6 | フォントの違いによる印象の変化 |
| | 7 | 消えていく方言とその対策 |
| | 8 | 和歌に学ぶ現代の恋の悩み解決法 |

| ゼミ | 班 | タイトル |
|------|----|-----------------------------------|
| 地歴 | 1 | 儒教本当はなかった説 |
| | 2 | 地理的要因から見た都市の発展 |
| | 3 | 現代に应用可能な歴史的建築技術について |
| | 4 | 細倉鉦山と鶯沢町の盛衰 |
| | 5 | 民衆はなぜナチスを選んだのか |
| | 6 | カトリックの宗教画はプロテスタントの出現によりどのように変化したか |
| 公民 | 1 | フィンランドの授業は日本の生徒の学力並びに学習意欲を向上させるか |
| | 2 | なぜ日本で死刑は廃止されないのか |
| | 3 | 一時保護経験児童の再虐待死亡事件を防ぐために |
| | 4 | ガムをかむことでストレスは軽減されるのか |
| | 5 | 震災時における避難所での衛生水準の向上のために |
| | 6 | 宮城県の実情に合った企業を作る |
| | 7 | 運転免許取得の負担を下げるには |
| | 8 | ベーシックインカム実現のためにどのように財源を確保するか |
| 英語 | 1 | 英語の違いと留学先 |
| | 2 | 英語における省略表現の傾向について |
| | 3 | 日本人が習得しやすい言語 |
| | 4 | 他国と比べる日本の男女差別 |
| | 5 | 翻訳における日本語と英語の差異 |
| | 6 | 日本のおもてなしの質 |
| | 7 | 欲求と他者からの評価のバランスにおいての、日本人と外国人の比較 |
| | 8 | フォントが与える英単語の暗記能力の違い |
| | 9 | 日本の英語教育の課題 |
| | 10 | タトゥーに対する意識改善 |
| 保体 | 1 | スポーツによる集中力の傾向 |
| | 2 | ストレッチと集中力の関係～ストレッチが脳に及ぼす影響～ |
| | 3 | 高齢者の運動機能向上 |
| | 4 | 眠れる茶畑の一高生へ |
| 音楽 | 1 | 防音室を使わない防音 |
| 家庭 | 1 | 高齢者の住みやすい暮らしづくり |
| 災害研究 | 1 | 水害を防ぐ堤防 ～決壊と氾濫を防ぎやすい形は？～ |
| | 2 | 地震から家を守る ～T I P 構造を用いた耐震～ |
| | 3 | 都市部のビル風軽減 ～谷間風の発生を抑えるビルの配置～ |
| | 4 | 暴風に耐える屋根 ～屋根の形による飛ばされ方の違い～ |
| | 5 | スーパー堤防の実現への課題 ～一般的な堤防との比較～ |
| | 6 | やわらかい地盤でも壊れない建物を作るために |
| | 7 | 地下街に入ってきた水の排水 ～一定時間の排水量増加～ |
| | 8 | 看板が倒壊する要因 ～耐風性のある看板を作ることは可能か～ |
| | 9 | リビングはどれだけ広げられる？ ～揺れても潰れない1階部分～ |

学校設定科目「学術研究Ⅱ」 課題研究テーマ

| ゼミ | 班 | タイトル |
|----|---|---|
| 物理 | 1 | The Relationship between Zenith Angle Dependence of Cosmic Ray and Geomagnetic Activity |
| | 2 | 翼の最大キャンバーの位置と揚力の関係 及び 「連続の式」・「ベルヌーイの定理」の検証 |
| | 3 | 紙飛行機の重心の位置と飛行時間 |
| | 4 | ぶっ壊れない家 ～ピロティ構造を生かした次世代の建物～ |
| | 5 | 「より良い防音室のために」 |
| | 6 | 小水力発電の効率の良い羽根の角度 |
| 化学 | 1 | 過マンガン酸カリウムとシュウ酸ナトリウムの滴定実験における触媒効果 |
| | 2 | 石鹼の洗浄力と泡立ちの関係性 |
| | 3 | サリチル酸の抽出 ～ヤナギからのサリシンの抽出～ |
| | 4 | サリチル酸からアセチルサリチル酸への効率の良い合成方法 |
| | 5 | 菌グ of 抗菌 |
| 生物 | 1 | イモリの尾の再生 |
| | 2 | 神経伝達構造についての実験 |
| | 3 | 遺伝子から探る県内のメダカの遺伝的多様性 |
| | 4 | 植物のアレロケミカルが及ぼす発芽阻害作用について |
| | 5 | 蒲生干潟のコメツキガニ ～水域・水路との距離と個体数の関係～ |
| | 6 | 効果的な記憶方法 –時間経過からみる記憶に定着する学習方法– |
| | 7 | 乳酸菌の共棲培養 –複数のヨーグルトの混合による乳酸の生成量の変化– |
| | 8 | サッチュウザイを使わないで！！！！ –アロマでゴキブリを追い出そう– |
| 地学 | 1 | 光害を軽減させるために |
| | 2 | 隕石が落ちたら… -高さと飛散物の飛び散る範囲- |
| | 3 | 植栽によるビル風の流れの変化 |
| | 4 | 蔵王山噴火シミュレーション -火砕流から命を守る- |
| | 5 | 液状化現象の原因と対策 –液状化現象と地盤の関係性– |
| 数学 | 1 | 垂心の性質の一般化 |
| | 2 | 合わせ鏡と映る像の関係式 |
| | 3 | 幸せなカップルの作り方 –ゲーム理論を用いた恋愛のマッチング– |
| | 4 | トーナメントにおける試合数と正確さの関係 |
| | 5 | プロ野球選手の年俸について |
| | 6 | 数学的に安全なパスワードの開発 |
| 情報 | 1 | スマホの性能向上作戦 |
| | 2 | 人を惹きつける画像の特徴とは |
| | 3 | 癖と学習の関係 |
| | 4 | 学習アプリ之概論 |
| | 5 | 好みの ASMR と性格の関係性 |
| | 6 | クルマが走るための評価 |
| 国語 | 1 | 漢文の授業における素読の使い方 –江戸時代の寺子屋から学ぶ– |
| | 2 | すごい幼児の語彙力向上法 |
| | 3 | かこさとしの絵本 –多様性の視点から– |
| | 4 | 慣用句・比喩表現の認識度とメディア |
| | 5 | 「あんな風になりたい」は指針に成り得るか～16 類型性格診断(MBTI)からみる名言～ |
| | 6 | 古典で読む日本人の死生観 –安楽死はどうして日本で認められないのか– |

| ゼミ | 班 | タイトル |
|------|----|---|
| 国語 | 7 | お客を招く本の装丁 |
| | 8 | 上位“なるう”は何故上位に？ |
| | 9 | 映画と運命の出会いを キャッチコピーは貴方のキューピット |
| | 10 | 音象徴とオノマトペの関係性 ～咀嚼の動きに着目して～ |
| | 11 | 話し方でイメージは変わる？ -パラ言語による性格印象操作- |
| 地歴 | 1 | 戦後の女性の再出発 -民法改正と家族のカタチの変化から- |
| | 2 | 東北地方の発展の後進性 -地租改正の観点から- |
| | 3 | 武将の食事と長寿 |
| | 4 | 明治における東洋医学界の変遷 -漢方医と政府の対立の中で- |
| | 5 | 歴史上の人物は周囲からどう思われていたのか |
| | 6 | 戦争賠償金からみる当時の思想 |
| | 7 | 江戸幕府による街道整備について -東海道と奥州街道の比較から見る江戸幕府による街道整備の特徴- |
| 公民 | 1 | 雇用増加による宮城県の活性化 ～東日本大震災の復興を止めないために～ |
| | 2 | 競争力のある農業の形態 |
| | 3 | 災害時のSNSによるデマ拡散防止 |
| | 4 | ゴミ箱から進めるリサイクル ～デザインの工夫で分別促進～ |
| | 5 | 世界から飢餓をなくすために ～SNS を利用した支援サイクル～ |
| | 6 | 我が国の出生前診断の在り方 -命を守る制度改革- |
| 英語 | 1 | Let's Study English Words Efficiently |
| | 2 | The Relationship between Working-memory and English Listening skills |
| | 3 | How to make “Purikura” popular in the world |
| | 4 | Japanese <i>Ijime</i> , Foreign Bullying |
| | 5 | How Japanese Polite Expressions are Translated into English? ~Focusing on Japanese Movies~ |
| | 6 | Reforming Perception to Baldness (“HAGE”) -Differences in Consciousness to HAGE between Japan and Foreign Countries - |
| | 7 | The Most Effective English Learning Method ～The Effect of Walking～ |
| 保体 | 1 | メディアが築く高校野球 ～始まる、高校野球改革～ |
| | 2 | 瞬間視を鍛えてボキャブラリーアップ！ |
| | 3 | 君たちはどう休むか -低下した記憶力を取り戻す休息法の解明- |
| | 4 | 色彩と記憶力 ～波長と系列位置効果に着目して～ |
| | 5 | アメとムチ ～パフォーマンスを向上させるには～ |
| | 6 | 高齢者×歩行能力×オノマトペ ～オノマトペによる歩行能力の向上～ |
| 音楽 | 1 | クラベ的把捉を用いた流行楽曲の傾向分析 |
| | 2 | 音楽のテンポと作業効率 |
| | 3 | モーツァルトとベートーヴェンがもっと愛されるためには… ～緩徐楽章にみる個性～ |
| | 4 | 事故を防ぐ発車メロディーとは?! |
| 家庭 | 1 | 家庭内備蓄の必要性 -ポリ袋でクッキング- |
| 災害研究 | 1 | 木造平屋の間取りに伴う耐震性の変化 |
| | 2 | 津波を防ぐのに最適な防潮堤を考える |
| | 3 | ビル風を軽減する街づくり ～建物の形で都市部の環境はどう変わるか～ |
| | 4 | しまり雪 耐えるビニ八の 勝ち戦 |
| | 5 | 望まれる堤防の設置 -2種類の堤防をどう駆使するか- |
| | 6 | 未来に生かす砂防ダム |
| | 7 | 街道は津波避難の指標となるのか -宮城・金華山街道を例とした検証- |

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～XII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 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|------------------------------------|
| | ・ 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 | | | ・ 疑問を持ち、考え抜く力 ・ 自ら課題を提起し、解決のためのシナリオを描く、自律的な思考力 | | | ・ 多様な人々とともに、目標に向けて協力する力 ・ グループ内の協調性に留まらず、多様な人々との繋がりや協働を生み出す力 | | | | | |
| | 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 | |
| 物事に進んで取り組む力 | 他人に働きかけ巻き込む力 | 目的を設定し、確実に行動する力 | 現状を分析し、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 | 自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する力 | 社会のルールや人との約束を守る力 | ストレスの発生源に対応する力 | |
| レベル1 | 自分のなすべきことがわからないため物事に取り組めない、取り組む意欲がない。 | 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ることができない、働きかけようとしていない。 | 目的が明確でないため行動できない、目的を持たず実行する意欲がない。 | 課題が何なのかわからず明確にできない、明らかにしようとしていない。 | 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していない。 | どのように考えれば新しいアイデアを生み出せるかわからない、新しいアイデアを作り出そうとしていない。 | 自分の考えを整理できずに伝えられない。考えたり述べたりする意欲がない。 | 人の意見を理解できない、人の意見を聞く態度が見られない。 | 人の意見や立場の違いが理解できない、受け入れようとしていない。 | 自分の置かれている状況を理解できない。現状について考えようとしていない。 | ルールやマナーを理解していない、守ろうとしない。 | ストレスの原因に向き合わず、対処できずにいる。 |
| レベル2 | 与えられた課題や、決められた役割の範囲の中で、自分にできることや能力を活かすことができる。 | 周囲の人々と意識して協働している。 | 失敗を恐れず、とにかくやってみようとする果敢さを持って、取り組むことができる。 | 課題を明らかにするため、現状を把握しようとしている。 | 課題解決のための手順、方法を前もって立てている。 | 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。 | 事前に話すポイントを整理している。 | 人の意見を素直に聴き入れて理解しようとする態度がある。 | 自分と他者の意見や立場の共通点や相違点を見つげられる。 | 自分の置かれた環境、状況をよく把握している。 | 相手に迷惑をかけないよう、最低限守らなければならないルールや約束・マナーを理解している。 | 自分なりのストレス解消法を考え、実行している。 |
| レベル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。 | 言われた事だけでなく、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ため、現状を把握し、意欲的に情報収集や分析を行っている。 | 課題解決のための手順、方法は、常に複数案を用意している。作業に優先順位をつけて、実現性の高い計画を立てられる。 | 既存概念にとらわれず、自分の日常的な考え方や視点にもとづいて、課題に対して自分らしいアイデアを出すことができる。 | 自発的に相手に自分の意見を伝えることができる。しかし、具体性や論理性が不足している。 | 相手の視点に立つてものごとを考え、相槌や共感等により、相手に話しやすい環境を作ることができる。 | 自分の考えに固執するのではなく、他人の良い意見を受け入れようとしている。 | 周囲から期待されている自分の役割を把握して、行動することができる。 | ルールやマナーを理解しており、周囲に迷惑をかけないよう行動できる。 | ストレスを感じることもあっても、成長の機会だと捉えている。 |
| レベル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。 | 相手が納得できるように、協力することの必然性(意義、理由、内容など)を伝えることができる。 | 言われた事だけでなく、自ら目的を設定し、失敗を恐れず行動に移し、確実に取り組んでいる。 | 課題を明らかにするため、現状を正しく認識するための情報収集や分析ができる。 | 課題解決に向けた複数のプロセスの中で最善のものを明らかにし、それに向けた準備をしている。常に計画と進捗状況の違いに留意している。 | 既存概念にとらわれず、課題に対して様々な視点から物事を見つめ、ひとつのアイデアをふくらませたり、発展させたりすることができる。 | 具体的な事例や客観的なデータ等根拠をあげながら、自分の意見を論理的にわかりやすく伝えることができる。 | 相手の話しやすい環境を作り、適切なタイミングで質問するなど相手の意見を引き出している。 | 自分の意見を持ちながら、相手の意見や立場を尊重し、良い意見も受け入れることができる。 | 周囲の人々の役割・使命と自分との関係をよく認識している。 | ルールを守るだけでなく、状況に応じて、社会のルールに則って自らの発言や行動を適切に律している。 | ストレスの原因を見つけ、解消できるよう色々な方法を試すことができる。 |
| レベル5 | 自分のなすべき事を見極め、自分の強み・弱みを把握し、困難な事柄にも自信を持って取り組むことができる。 | 状況に応じて相手が納得できる説明をし、理解を得たうえで、周囲の人を動かすことができる。 | 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み続けることができる。 | 現状を把握して積極的に情報収集や分析を行い、課題を明らかにできる。 | 課題解決に向けての手立てを効率よく計画でき、進捗状況や不測の事態に合わせて、柔軟に計画を修正できる。 | 既存概念にとらわれず、課題に対して様々な視点から物事を見つめ、組み合わせをするなどして新しいアイデアを出すことができる。 | 自分の意見をわかりやすく整理したうえで、相手の立場、気持ちを考え、相手に理解してもらえるように的確に伝えることができる。 | 相手の意見を、相槌を打ったり質問や投げかけをしたりして、引き出しながら正確に理解することができる。 | 自分の意見を持ちながら、相手の背景や事情を理解し、異なる意見も共感を持って受け入れることができる。 | 自分ができること、他人ができることを的確に判断し、状況に配慮しながら行動できる。 | ルールやマナーを理解しており、周囲に注意を促したりしながら行動できる。 | ストレスの原因を見つけ、その対処法を考えて取り除くことができる。 |
| レベル記入欄 | | | | | | | | | | | | |

資料4 令和元年度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 名誉教授 |
| 本川 達雄 | 東京工業大学 名誉教授 |
| 木村 晃彦 | 京都大学エネルギー理工学研究所 名誉教授 |
| 枝松 圭一 | 東北大学電気通信研究所 情報デバイス研究部門 教授 |
| 虫明 元 | 東北大学大学院医学系研究科・医学部 医科学専攻 教授 |
| 小原 一成 | 東京大学地震研究所附属観測開発基盤センター 教授 |
| 川上 伸昭 | 宮城大学 理事長・学長 |

<第1回運営指導委員会>

- 1 日時 令和元年10月25日(金) 10:50~12:00
- 2 会場 宮城県仙台第一高等学校 2階大会議室
- 3 出席者 【運営指導委員】 鈴木 陽一・須藤 彰三・本川 達雄・木村 晃彦・枝松 圭一・虫明 元
【教育庁高校教育課】立澤 裕之・清原 和
【仙台第一高等学校】小林 裕介・猪狩 一彦・水木 佳男・山本 敦・建部 淳・千葉 博幸
佐藤 祐太・小野 静江・小原 健・菊池 靖史・小野 光利・山本 彩子

4 議事要旨(報告・協議)

①令和元年度事業計画・報告

- ・今年度より学術研究Ⅲ(第3学年選択1単位)を開講。今年度の履修者は6名。
- ・SSH生徒研究発表会は、学術研究Ⅲ履修者6名が参加。生徒投票賞を受賞。

②海外研修について

- ・研修生徒を昨年度20名から今年度24名へ増やした。
- ・精華大学の先生方と直接連絡をとり、生徒にとってわかりやすく中身のある研修とした。
- ・南投高級中学、大同高級中学での滞在時間をのばし、生徒同士の交流を深められるプログラムとした。
- ・2つの高級中学生徒のホームステイ受け入れなど50名以上の本校生徒が、様々な交流の場を経験した。

③中間評価について

- ・中間評価ヒアリングでは、研究開発の目標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、科学に対する3つのアプローチを基盤とする「科学力」による「知の創出」、世界を舞台に活躍するイノベーションリーダーの育成に取り組んでいることを説明する。
- ・全ての教員が学術研究を担当することで、各教科指導でも科学技術の知識基盤の構築を養成し、学術研究によって課題発見・解決・発信につなげ、最終的には全生徒があたりまえに国際交流できることで社会参画できることを目指していることを話す。
- ・SSH2期目は、校外での発表や英語での発表を意識的に増やしていることをアピールする。

④意見交換

□学術研究Ⅲについて

- ・学術研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲと、研究をまとめてくるとそれなりに深みが出てくる。大学で指導していると、学生は書く能力は適切に教育を受けていないと感じる。サイエンスライティングを教わる機会があるといい。
- ・学術研究Ⅲで頑張っている3年生を褒める機会、達成感を感じる場面を作るなどの工夫があるといい。

□海外研修について

- ・短時間でもいいので中国語を勉強しておくといい。
- ・台湾の高校生に講義をしたが、英語と中国語の併記を取り入れることで理解しやすくなるようだ。

□学術研究の報告の最終的な形(論文)について

- ・要旨など、文章の書き方の訓練が必要である。
- ・大学生でも感想文や論説では良い文章を書くが、科学的な文章になると書けなくなる。

- ・ブログ・メール世代は書き慣れているが、科学的なことには全く関係ない、印象の文章ばかり。ロジック、最小限どれだけのことを伝えなければならないかの訓練を、仙台一高でこそやってほしい。
- ・仙台一高は、SSHを文系で実施するという非常に意欲的なことをやっているのだから、ここで科学リテラシーとしての理科的な言葉を教えるといい。
- ・酒井聡樹先生は、「これから研究発表する高校生のために」で、科学的な考え方と文章について話される人として高く評価されている。この間にもう少し基礎的な「科学的な文章とは何か」を誰かが話すといい。
- ・テクニカルライティングはとても重要で、「是非とも」「一高だからこそ」というのは強く賛成だが、定型のレポートの書き方を学ぶ時間にだけはして欲しくない。理念や思想があって、そこに一高生の持っているきちんとした国語の力をどう発揮するのか、という指導をしてほしい。理想論かもしれないが。
- ・今後、国語は論理国語と文学国語にわかれるらしい。(これまで議論されている)問題は論理国語に関わる話。どのように今後、論理国語を教えられるようにすればよいのか。国語の先生にだけ任せはいけない気がする。理系の先生と国語の先生がタイアップして、書く、国語として添削する、その一方で、理科として論理が通っているか確認することがベースにあると良いと思う。今後のSSHのなかで受け止めてほしい。

□ヒアリングについて

- ・自己評価表を読んだ感想は、強み・特徴が後にならないと出てこない。仙台一高が他と違っているところ、違っている中で何を指そうとしているのかを最初に強く打ち出すべきである。
- ・「一高らしい研究」ということを1期目のときに言葉にされた。仙台一高はどういう高校かという、いわゆる普通の進学校ではないと思う。その辺も冒頭部分で是非校長先生の口から説明いただきたい。
- ・仙台一高が目指すのは、「オタク」、「先輩から受け継いだ研究をずっとやっている」、「普通の高校生がわいわいやっている」以外のあともう一つ。みんなが面白いと言って聞いてくれるものが一高の特徴であり、あとはもう少し科学としての詰めを何とかする。
- ・科学オリンピックをSSHと絡めた努力を、一高の教員間でも意識すべきである。

<第2回運営指導委員会>

- 1 日時 令和2年3月17日(金) 15:00~16:30
- 2 会場 仙台市若林区中央市民センター第1会議室
- 3 出席者 【運営指導委員】 鈴木 陽一・須藤 彰三・清水 浩・本川 達雄・川上 伸昭
木村 晃彦・小原 一成
【教育庁高校教育課】伊藤 俊・遠藤 秀樹・高木 伸幸・清原 和
【仙台第一高等学校】小林 裕介・猪狩 一彦・水木 佳男・浅野目隆浩・山本 敦
赤間 裕樹・建部 淳・千葉 博幸・佐藤 祐太・小野 静江
横尾 勇・小原 健・菊池 靖史・岩井 千恵・小野 光利
木村 貴大・山本 彩子
- 4 議事(報告・協議)
 - ① 令和年度活動報告
 - ② 令和元年度海外研修報告
 - ③ 令和2年度活動計画
 - ④ 意見交換

※新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、委員会は中止とし、資料を送付して意見集約を諮った。