

平成24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1年次

平成25年3月

宮城県仙台第一高等学校

目次

平成24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）

平成24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

第1章 研究開発の課題	1
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	6
第3章 研究開発の内容	8
第1節 科学技術の知識基盤の構築に関する研究 ～【科学の心】の養成～	
1 学校設定科目「SS数学Ⅰ」	
2 学校設定科目「SS理科総合」	
3 「国語総合」「英語Ⅰ」「現代社会」	
第2節 科学技術の課題発見・解決・発信に関する研究 ～【科学の手】の養成	
1 学校設定科目「学術研究基礎」	
2 合同巡検	
3 防災講演会	
4 先端科学技術講演会	
5 研究室実習	
6 東北大学公開講座	
7 学部学科説明会	
第3節 科学技術社会への参画に関する研究 ～【科学の力】の養成～	
1 科学技術コンクール	
2 研究発表	
3 その他の課外活動	
第4章 実施の効果とその評価	36
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 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	41
第1節 研究開発実施上の課題	
第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及	
関係資料	44
資料1 平成24年度在校生教育課程表	
資料2 平成24年度入学生在籍期間教育課程表	
資料3 SSHに関する生徒アンケート	
資料4 SSH生徒・保護者・教員意識調査	
資料5 合同巡検アンケート	
資料6 課題研究アンケート	
資料7 講演会・学部学科説明会アンケート	
資料8 平成24年度SSH運営指導委員会記録	

は じ め に

本校は、今年度から平成28年度までの5年間、文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けました。ご存知のように本校の位置する宮城県は一昨年の東日本大震災で甚大な被害を受けました。自然災害の前に人間という存在の無力さを痛感し、その後の原発事故では科学技術への信頼が揺らぐような事態となりました。その中でこれからの社会における科学技術、知識の必要性を改めて感じ、人材育成の必要性も再認識したところです。それは先端的な科学技術の担い手の育成はもちろんですが、情報を科学的に読み解く力や情報をまとめて発信し、人とつなげる力など、幅の広い力を持つ人材の育成でなければならないと考えています。

本校では研究開発のテーマを『「知の復興」から「知の創造」へ～学都仙台における「知の拠点」の構築と発信～』とし、本校の校訓「自重献身」標語「自発能動」を国際社会で具現化するため、科学技術の知識基盤を構築し、課題発見・解決・発信と社会への積極的な参画・還元する視点や多様な価値観を修養させる教育課程、学習指導法に関する研究を進めています。

研究開発はまだ緒に就いたばかりです。今年度は1年生での学校設定科目を中心に研究を進めてきました。「学術研究基礎」では防災講演会や災害研究も取り入れて、災害や復興について生徒が課題を設定し、調査研究を進めることを一つの柱として展開しています。自然科学的視点に加えて社会科学的な視点、手法も学びつつ、この宮城の地で学ぶことを活かした学習を模索したいと思っています。地元東北大学大学院の方に研究の指導助言に加わっていただいたほか、発表の場には運営指導委員の先生方にもご出席いただき、そのご指導は生徒たちにとって大きな刺激となったものと感じています。

この事業の実施に当たっては文部科学省、科学技術振興機構、宮城県教育委員会等の関係機関の皆様から多大なご支援とご配慮をいただいております。また、運営指導委員の皆様にはお忙しい中たびたび学校に足を運んでいただき、ご指導いただいております。改めて深く感謝申し上げます。

次年度は2年生での学校設定科目の展開も始まることから、今年度の実施状況や反省を踏まえて、より着実な研究開発を行っていきたいと考えます。試行錯誤が続くことと思いますが、多くの方面からご指導、ご助言をいただくことで学校として教育力を高めていきたいと思っております。今後とも忌憚のないご意見を賜りますようお願い申し上げます。

平成25年3月

宮城県仙台第一高等学校
校長 加藤 順一

平成24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	<p>震災からの復旧・復興の原動力として社会とともに新たな国土を創り進めることができるとともに、校訓「自重献身」標語「自発能動」を国際社会で具現化しうる人材を輩出することを目指す。そのため、科学技術の知識基盤を構築し、課題発見・解決・発信と社会への積極的な参画ができ、自ら学んだ研究を常に社会へ還元する視点や多様な価値観を修養させる教育課程、学習指導法に関する研究開発を行う。</p>
② 研究開発の概要	<p>(1) 科学技術の知識基盤の構築 ～【科学の心】～ 単なる知識としての科学技術から、数式だけではない深い数学能力に裏打ちされた科学リテラシーへの深化を目指した新しい科学への「学びの意欲」を喚起する。通常の教科で学習する科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習、理解へとつながられる「科学の心」を育む新しい学習内容への組み込み教材、学習指導法の開発を目指した研究を行う。</p> <p>(2) 科学技術の課題発見・解決・発信 ～【科学の手】～ 知的協調学習を通じた「学ぶ喜び」を体得させた後、科学コミュニケーション、教育コミュニケーションを目指した研究へと深化させる。自ら学んだ研究を社会へ還元するために必要な、一步先を見据えた新しい教育内容と学習指導法の研究開発を、本校卒業生が研究者として活躍している東北大学をはじめとする全国の大学等の連携により実践的に行う。</p> <p>(3) 科学技術社会への参画 ～【科学の力】～ 科学技術が社会で果たす役割・責任と及ぼす影響の理解、望ましい科学技術社会の創造に参画する態度、すなわち「生きる力」の養成を行う。</p>
③ 平成24年度実施規模	<p>第1学年の生徒全員を主対象として実施する。ただし、一部の取組は、第2学年の生徒全員、自然科学系部活動（物理部、化学部、生物部、地学部）所属の生徒、希望者を対象とする。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 第1年次（平成24年度）</p> <p>ア 学年の目標</p> <p>[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。</p> <p>イ 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「SS数学Ⅰ」 ・学校設定科目「SS理科総合」 ・学校設定科目「学術研究基礎」 ・「国語総合」 ・「英語Ⅰ」 ・「現代社会」 ・防災講演会 ・先端科学技術講演会 ・東北大学公開講座 ・学部学科説明会 ・研究室実習 ・科学技術コンクールへの参加 ・研究発表 ・仙台一高科学教室 <p>(2) 第2年次（平成25年度）</p> <p>ア 学年の目標</p> <p>[第1学年] 平成24年度に準じた内容で実施する。</p> <p>[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により表現・発信できる能力や論文作成能力を養成する。</p> <p>イ 実践内容（2年次に新たに加わる内容）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「SS数学Ⅱ」 ・学校設定科目「SS物理Ⅰ・SS化学Ⅰ・SS生物Ⅰ・SS地学Ⅰ」 ・学校設定科目「学術研究S・学術研究A・学術研究B」 ・「現代文」 ・「英語Ⅱ」 ・「世界史A」 ・「情報C」 ・校外研修 ・インターネット会議 ・国際交流

(3) 第3年次 (平成26年度)

ア 学年の目標

[第1・2学年] これまでの事業に対する評価と仮説の検証, 取組と成果の総括を行う。事業全体の計画を再点検し, 事業計画の改善や変更を検討し, 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物理II・SS化学II・SS生物II・SS地学II」 ・「リーディング」

(4) 第4年次 (平成27年度)

これまでの事業に対する評価と仮説の検証, 取組と成果の総括を行う。事業全体の計画を再点検し, 事業計画の改善や変更を検討し, 第4・5年次の全体の計画を再構築する。

(5) 第5年次 (平成28年度)

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う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

	代替する科目 (単位数)		設置する科目 (単位数)
[第1学年]	「総合的な学習の時間」(1単位)	→	「学術研究基礎」(1単位)
	「数学I」(3単位) + 「数学II」(1単位)	→	「SS数学I」(4単位)
	「物理基礎」(2単位) + 「生物基礎」(2単位)	→	「SS理科総合」(4単位)
[第2学年]	「総合的な学習の時間」(2単位)	→	「学術研究S」「学術研究A」「学術研究B」(2単位)
	「情報C」(2単位)	→	「情報C」(1単位)
[第2学年理系]	「数学II」(3単位) + 「数学III」(1単位)	→	「SS数学II」(4単位)
	「化学基礎」(3単位)	→	「SS化学I」(3単位)
	「物理」(3単位)	→	「SS物理I」(4単位)
	「生物」(3単位)	→	「SS生物I」(4単位)
	「地学基礎」(3単位)	→	「SS地学I」(4単位)
[第2学年文系]	「化学基礎」(3単位) または 「地学基礎」(3単位)	→	「理科総合発展」(3単位)
[第3学年理系]	「化学」(5単位)	→	「SS化学II」(4単位)
	「物理」(3単位)	→	「SS物理II」(4単位)
	「生物」(3単位)	→	「SS生物II」(4単位)
	「地学」(3単位)	→	「SS地学II」(4単位)

○平成24年度の教育課程の内容

学校設定科目「SS数学I」「SS理科総合」「学術研究基礎」を含む教育課程を編成した。資料1に平成24年度在校生教育課程表, 資料2に平成24年度入学生の在籍期間の教育課程表を示す。

○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 学校設定科目「SS数学I」: 「数学I」に「数学II」の「三角関数」, 「いろいろな式」を加えることで, 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な内容まで学ばせる指導を行った。
- (2) 学校設定科目「SS理科総合」: 物理・化学・生物・地学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, 様々な自然科学の現象を観察・実験・実習などを通して探究し, 基本的な概念や法則を理解させる指導を行った。
- (3) 学校設定科目「学術研究基礎」: 論文の書き方の指導, 海洋生物をテーマとしたグループ研究, 自然災害をテーマとしたグループ研究を実施した。
- (4) 高大連携等: 第1学年を対象とした「防災講演会」を2回, 第1・2学年を対象とした「先端科学技術講演会」を3回実施した。また, 本校と他校の希望者を対象とした「東北大学公開講座」(4講座)を7月に, 第2学年全員と第1・3学年希望者を対象とした「学部学科説明会」(8講座)を11~12月に実施した。

- (5) 校外研修活動：第1学年全員を対象とした「合同巡検」を1泊2日で実施した。また、第1学年と希望者を対象とした「研究室実習」を実施した。
- (6) 科学技術コンクールへの参加：化学グランプリ（一次選考）に59名、日本生物学オリンピック予選に12名、物理チャレンジ（第1チャレンジ）に1名の生徒が参加した。また、科学の甲子園予選に1チーム、国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト国内予選に2チーム参加した。
- (7) 生徒研究発表会・交流会等への参加：文部科学省、科学技術振興機構主催による「SSH生徒研究発表会」、「東北・北海道地区SSH指定校発表会」、「日本生物教育学会全国大会」等で研究発表を行った。
- (8) その他の課外活動：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、地学部が行う「仙台一高科学教室」を実施した。また、外国人研究者を招き、希望者を対象に Student Science Investigation with QuarkNet e-Labs. を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

生徒・教職員・保護者へのアンケート調査や模擬試験成績の分析から、学校設定科目「SS数学Ⅰ」、「SS理科総合」、「学術研究基礎」、及び、科学者や技術者による講義・講演会等により、生徒の理系学部への進学意欲、校外の機関との連携、将来の科学技術関係人材の育成等への効果に期待を寄せている。「SS数学Ⅰ」、「SS理科総合」では学習指導要領よりも発展的な内容を扱いなが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、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指導配列の工夫、効果的な指導方法を実践した。「学術研究基礎」では、課題を生徒自ら設定し、問題認識、課題設定、探究、将来の展望、プレゼンテーション、討論という一連の過程を、情報機器を活用した情報の収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させ、教科・科目を越えた教員の連携により取り組んだ。以上の結果、生徒の学習全般や理科・数学に対する興味・姿勢・能力、研究成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）の向上が見られたと評価している。また、科学者や技術者による講義・講演会は、自然に対する人間のあり方や、自分がすべきこと、できることを考える機会とし、自然界における諸問題を発見し、解決に導く発想力と応用力の養成、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という研究開発課題に対して特に顕著な効果がある取組とされた。一方、国際性の向上（英語による表現力、国際感覚）は、外国人研究者による講演会・講義、研究活動・発表会における指導・助言に留まり、「効果がなかった、効果がわからない」とされた。

○実施上の課題と今後の取組

第2年次となる平成25年度は、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や、自然現象や科学技術の活用について紹介する研究論文を英語で読み解き説明できる言語力を養う。また、科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習、理解へとつなぐために、第2学年理系では、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し、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い、理解の深化を図ることを目的とする学校設定科目「SS数学Ⅱ」、「SS物理Ⅰ」、「SS化学Ⅰ」、「SS生物Ⅰ」を実施する。さらに、課題研究による問題解決能力の養成と、問題認識、課題設定、探究、将来の展望、プレゼンテーション、討論という一連の過程を、情報機器を活用した情報の収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させることを目的とする学校設定教科「学術研究」に関する科目として、第2学年理系で「学術研究S」または「学術研究A」、第2学年文系で「学術研究B」を実施する。学校設定科目「SS化学Ⅰ」、「SS物理Ⅰ」、「SS生物Ⅰ」においては、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する講義・実験など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との共同研究で取り組む。また、学校設定科目「学術研究S」における課題研究においては、東北大学の研究者による指導助言も受けながら進め、近隣大学の外国人研究者や大学院留学生への説明、さらに、SSH生徒研究発表会や高校生対象の学会で英語により発表、学会誌への英文投稿を目指す。また、自然科学系部活動、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発信する。さらに、国立極地研究所・南極観測基地との共同研究、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を開発・実践し、自然科学系部活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を英語圏の高校生に直接発表・発信・質疑応答する機会を設ける「海外研修」を検討し、平成25年度以降企画する。

平成24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

研究開発課題に取り組むために設定した3つの課題に対応した仮説を設定した。さらに、仮説を検証するために9項目の研究を実施した。

課題1：科学技術の知識基盤の構築 ～【科学の心】～**A 数学・理科による科学現象の本質的理解力の養成**

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養い、科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習、理解へとつなぐことを目的とし、第1学年に学校設定科目「SS数学I」、「SS理科総合」を設定した。

「SS数学I」では、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し、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指導配列の工夫、効果的な指導方法についての研究開発を実践した。

「SS理科総合」では、物理・化学・生物・地学の各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し、様々な自然科学の現象を観察・実験・実習などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させる指導を実施した。

B 国語・英語による言語力の養成

自然現象や科学技術の活用について紹介する科学技術系学術論文を、日本語だけでなく英語で読み解き説明できる日本語の言語力・表現力を養うため、論説文の読解、プレゼンテーション等の言語活動、討論を実施した。

C 地歴公民・情報を中心に全教科による価値観・倫理観の養成

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の視点や異なる文化や文明を理解できる多様な価値観と倫理観を養い、社会的事象に対する関心が高まり、社会の形成者としての自覚を深めた。

課題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」による知的協調学習の実践**

研究論文の書き方に始まり、「合同巡検」において生物・地学分野に関して設定したテーマを、野外観察実習によって検証するというグループ研究に取り組んだ。さらに、東日本大震災による地震、津波、液状化等による被害状況、復旧・復興計画と進捗状況、今後の防災計画などの災害に関する課題を生徒自ら設定し、問題認識、課題設定、探究、将来の展望、プレゼンテーション、討論という一連の過程を、情報機器を活用した情報の収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させながら実施した。

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

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、実習を担当する大学教員による講演会、実習テーマに関する中間発表・報告書作成を通して、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、及び表現・伝達能力の養成を図った。

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

第1学年全員を対象として実施した「科学者や技術者の特別講義・講演会」は82.9%の生徒が「大変良かった」、「良かった」とした。また、SSHの取組において最も期待するものを「各種講演会」とした生徒は、13.9%から32.4%に増えている。具体的には、合同巡検に関する講演会は3回すべてにおいて95%以上、災害研究に関する2回の講演会は93%以上、先端科学技術講演会は88%の生徒が「総合的にこの講義に満足した」としている。第2学年生徒を対象とした2回の先端科学技術講演会は94%以上、東北大学公開講座として実施した計12回の講演会では平均96%の生徒が総合的に満足したとしている。教員(56.6%)、保護者(52.0%)においても、特に効果があつたと感じるSSHの取組として「科学者や技術者の特別講義・講演会」を一番に挙げている。第1学年生徒全員による東北大学研究室実習や「学術研究基礎」において、東北大学電気通信研究所や東北大学大学院工学研究科水理実験施設で課題研究に関わる実験を実施した。以上より、自然に対する人間のあり方や、自分がすべきこと・できることを考える機会とし、自然界における諸問題を発見し、解決に導く発想力と応用力を養成する。さらに、知的な好奇心と学ぶ意欲を喚起し、科学技術研究の社会的使命や意義と及ぼす影響を理解し、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として「高大連携」の研究課題に対して、高い成果が得られた。

課題3：科学技術社会への参画 ～【科学の力】～

G 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

学校設定科目「学術研究基礎」の自然災害をテーマとする課題研究において、東北大学防災科学国際研究所准教授 Suppasri Anawat 氏を講演会講師、研究活動や発表会における指導・助言者として招き、生徒とのコミュニケーションの場を数多く設定することができた。また、希望者を対象に、Student Science Investigation with QuarkNet e-Labs. の一環として、University of Notre Dame (アメリカ) の Education Specialist である Kenneth Cecire 氏により、「1. ヒッグス粒子について」、「2. 宇宙線について」をテーマとする講義を本校生徒が通訳する形式で実施し、参加生徒は英語による質疑応答を行った。

H 英国名門高校との国際交流による国際的な判断力・行動力の養成

平成24年8月から平成25年7月までの1年間、クライストカレッジ校(英国パブリックスクール)へ第2学年生徒1名が留学中(長期留学)である。第1学年次、学術研究基礎で取り組んだ課題研究(震災研究)の成果を英語圏の高校生に直接発表・発信するとともに、留学先の様子を本校生へ定期的に伝えてきている。また、夏季休業中には、英国ハロウスクールへ第1学年生徒1名が短期留学した。

I 仙台一高科学教室による企画・運営力の養成

本校独自の活動として、近隣の中学生を本校に招き、物理部、化学部、生物部、地学部など自然科学系部活動のようすを紹介する「仙台一高科学教室」を実施した。さらに、宮城県仙台第三高等学校が今年度より地域の中核的拠点形成としてコアSSHに指定されたのを機に、県内小学校・中学校・高等学校及び大学等の研究機関の連携により構築された「みやぎサイエンスネットワーク」の活動において、宮城県古川黎明高等学校などのSSH指定校や宮城県気仙沼高等学校、宮城県石巻高等学校、宮城県白石高等学校のSSH連携校、さらに、宮城県農業高等学校、宮城県気仙沼向洋高等学校などの専門学科を有する高等学校による「課題研究等口頭発表」、理科課題研究の「ポスターセッション」、海外研究者や留学生との「国際交流」、高校生が現代科学について意見を交換する「科学フォーラム」、研究者と科学の話題を中心にフリートークを行う「サイエンスカフェ」、そして、小学生・中学生対象の「理科実験教室」などのさまざまな取り組みが実践され、本校からも化学部、生物部、物理部から発表・展示で参加した。さらに、文部科学省主催「SSH生徒研究発表会」には化学部、「東北・北海道地区SSH指定校発表会」に生物部、化学部、物理部に加え、第1学年生徒が学術研究基礎で取り組んだ研究成果を発表した。

② 研究開発の課題

第2年次となる平成25年度、第2学年理系で、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し、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い、理解の深化を図ることを目的とする学校設定科目「SS数学Ⅱ」、「SS物理Ⅰ」、「SS化学Ⅰ」、「SS生物Ⅰ」を実施する。さらに、課題研究による問題解決能力の養成と、問題認識、課題設定、探究、将来の展望、プレゼンテーション、討論という一連の過程を、情報機器を活用した情報の収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させることを目的とする学校設定教科「学術研究」に関する科目として、第2学年理系で「学術研究S」または「学術研究A」、第2学年文系で「学術研究B」を実施する。

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着実に身に付けるため、さらに自然現象や科学技術の活用について紹介する研究論文を英語で読み解き、説明できる言語力を養うことで、科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習、理解へとつなぐために、学校設定科目「SS化学Ⅰ」、「SS物理Ⅰ」、「SS生物Ⅰ」において、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・実験など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との共同研究で取り組む。また、学校設定科目「学術研究S」における課題研究においては、東北大学の研究者による指導助言も受けながら進め、近隣大学の外国人研究者や大学院留学生への説明、さらに、SSH生徒研究発表会や高校生対象の学会で英語により発表、学会誌への英文投稿を目指す。また、自然科学系部活動、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発信する。さらに、国立極地研究所・南極観測基地との共同研究、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を開発・実践し、自然科学系部活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を英語圏の高校生に直接発表・発信・質疑応答する機会を設ける「海外研修」を検討し、平成25年度以降企画する。

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 加藤 順一
 (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	326	8	320 (203)	8 (5)	313 (168)	8 (4)	959	24

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	48	2	1	1	8	1	6	1	2	74

第2節 研究開発課題

震災からの復旧・復興の原動力として社会とともに新たな国土を創り進めることができるとともに、校訓「自重献身」標語「自発能動」を国際社会で具現化しうる人材を輩出することを目指す。そのため、科学技術の知識基盤を構築し、課題発見・解決・発信と社会への積極的な参画ができ、自ら学んだ研究を常に社会へ還元する視点や多様な価値観を修養させる教育課程、学習指導法に関する研究開発を行う。～知的協調学習による みやぎの志教育 の深化～

第3節 研究開発テーマと実践内容

1 研究開発テーマ

本校では、研究開発課題に掲げた目的を達成するために、以下の3つの課題を設定する。

課題1：科学技術の知識基盤の構築 ～【科学の心】～

単なる知識としての科学技術から、数式だけではない深い数学能力に裏打ちされた科学リテラシーへの深化を目指した新しい科学への「学びの意欲」を喚起する。通常の教科で学習する科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習、理解へとつなげられる「科学の心」を育む新しい学習内容への組み込み教材、学習指導法の開発を目指した研究を行う。

具体的には、1・2年生すべての生徒が、自然科学はもちろん、社会科学、人文科学などすべての科学に、「科学の心」を用いることができるようにする。すなわち、多様な視点から事実を客観的に捉えることができるように、さらに、各教科において常に科学リテラシーを意識し、深化した教材や学習指導法の探究、実践の開発を行い、生徒ならびに教員の科学技術の高度な知識基盤の構築を目指す。

課題2：科学技術の課題発見・解決・発信 ～【科学の手】～

知的協調学習を通じた「学ぶ喜び」を体得させた後、科学コミュニケーション、教育コミュニケーションを目指した研究へと深化させる。自ら学んだ研究を社会へ還元するために必要な、一

歩先を見据えた新しい教育内容と学習指導法の研究開発を、本校卒業生が研究者として活躍している東北大学をはじめ、東京大学、東京工業大学、慶応大学、京都大学など全国の大学等の連携により実践的に行う。

具体的には、教科「学術研究」を設定し、学年に応じて「学術研究基礎」、「学術研究S・A・B」を開設し、科学技術の諸問題を発見・収集・解決に導く思考力、適切に活用できる判断力、発信・伝達できる表現力を「科学の手」として養成する。教科「学術研究」では、通常教科で習得した知識の定着と活用に着目した課題研究を設定し、「先端科学技術講演会」や「研究室実習」とあわせて、全国の大学や研究機関の研究者を指導者および講師に迎えて実施する。そして、日常生活と実社会における自然科学の原理・原則を見いだすことができる能力の養成を目指す。

課題3：科学技術社会への参画 ～【科学の力】～

科学技術が社会で果たす役割・責任と及ぼす影響の理解、望ましい科学技術社会の創造に参画する態度、すなわち「生きる力」の養成を行う。探究活動による自然や科学技術に対する知識や考察を、理系大学出身のALTの指導のもと、国内外の高校・学会や学会誌において英語による発信・議論を行う。

具体的には、得られた知識や考察を、英語を用いて発信・議論できる言語力や国際的な判断力・行動力、企画・運営力を「科学の力」として養成する。「学術研究S」における研究成果の学会発表・学会誌への英文投稿、科学の甲子園や国際科学オリンピックへの参加など、生徒が自発的に科学技術への参画を導く科学教育教材や教育活動の開発・実践や、自ら日常のさまざまな学習活動・探究活動を紹介する「仙台一高科学教室」を開催するための企画・運営力の養成を目指す。

2 実践内容

課題1．科学技術の知識基盤の構築に関する研究 ～【科学の心】の養成～

A 数学・理科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」 (1年4単位)	「数学Ⅰ」に「数学Ⅱ」の「三角関数」「いろいろな式」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。
「SS数学Ⅱ」 (2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理科総合」 (1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」, 「地学基礎」の「活動する地球」「大気と海洋」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化学Ⅰ」 (2年理系3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。
「SS物理Ⅰ」 (2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。
「SS生物Ⅰ」 (2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地学Ⅰ」 (2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」 (3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」 (3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」 (3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」 (3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。

B 国語・英語による言語力の養成

科目名等	研究内容・方法
国語総合 (1年5単位) 現代文 (2年理系2単位) (2年文系3単位) (3年3単位)	「国語総合」・「現代文」の教材として論説文を取り上げる比重を高め、科学技術系学術論文を読み解き説明できる十分な日本語の読解力・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。
英語Ⅰ (1年4単位) 英語Ⅱ (2年4単位) リーディング (3年4単位)	「英語Ⅰ」・「英語Ⅱ」・「リーディング」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。

C 地歴公民・情報を中心に全教科による価値観・倫理観の養成

科目名等	研究内容・方法
「現代社会」 (1年2単位) 「世界史A」 (2年理系2単位) (2年文系3単位) 「情報C」 (2年1単位) を中心に全教科科目	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の視点や異なる文化や文明を理解できる多様な価値観と倫理観を地歴公民科・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・教員において取り組み、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。

課題2 科学技術の課題発見・解決・発信に関する研究 ～【科学の手】の養成～

D 学校設定教科「学術研究」による知的協調学習の実践

科目名等	研究内容・方法
「学術研究基礎」 (1年1単位)	東日本大震災による地震、津波、液状化等による被害状況、復旧・復興計画と進捗状況、今後の防災計画などについて生徒自らが課題を発見し、一連の課題研究を通して、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達能力の基礎を養成する。
「学術研究S」 (2年理系2単位) ※「学術研究S」または 「学術研究A」どちら か一方を選択	物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系の専門分野に分かれ、各分野の専門家の指導助言を受けながら、グループ研究に取り組む。また、理系大学出身のALTの指導助言も受けながら、英語論文の輪読・実験・実習・中間発表会・報告書作成を加えた一連の課題研究を通して、専門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、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。

<p>「学術研究A」 (2年理系2単位) ※「学術研究S」または「学術研究A」どちらか一方を選択</p>	<p>物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系の専門分野に分かれ、グループで設定したテーマにそってグループ研究に取り組み、一連の課題研究を通して、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、表現・伝達能力の伸長を目指す。</p>
<p>「学術研究B」 (2年文系2単位)</p>	<p>人文科学・社会科学・健康科学等に関する各自が興味関心のある分野について設定したテーマにそって個人研究に取り組み、一連の課題研究を通して、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、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。</p>

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

科目名等	研究内容・方法
<p>「合同巡検」 青森市 (1年7月1泊2日)</p>	<p>青森市浅虫と浪岡において生物・地学分野に関わる野外観察実習を実施し、動植物観察や地質調査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、報告書の作成のしかた、事後指導では、実習テーマに関する中間発表・報告書作成を通して、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、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。</p>
<p>「校外研修」 首都圏の大学、研究機関 (2年7月1泊2日)</p>	<p>物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系の専門分野に分かれ、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首都圏にある大学・研究機関と交渉し、研修内容を計画・立案する。専門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、及び表現・伝達能力の伸長を目指す。</p>

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

科目名等	研究内容・方法
<p>「防災講演会」 (1年)</p>	<p>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・減災に関する大学の研究者、行政担当者等による講演会を通じて、自然に対する人間のあり方や、自分がすべきこと、できることを考える機会とし、自然界における諸問題を発見し、解決に導く発想力と応用力を養成する。</p>
<p>「先端科学技術講演会」 (1・2・3年各学年)</p>	<p>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。</p>
<p>「東北大学公開講座」(7月) 「学部学科説明会」(10～12月) (1年・2年、3年希望者・県内高校生・保護者希望者)</p>	<p>第1学年・第2学年生徒全員と第3学年生徒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。公開講座は宮城県内の高校生・保護者も対象とする。</p>
<p>「研究室実習」 (夏季休業中) (1年、希望者)</p>	<p>東北大学理系学部・東北大学以外の大学の理系学部・研究所での実習により、講義・実験により研究活動を体験的に学び、課題の設定や問題解決に向けての科学研究の基本的な手法を身に付けさせるとともに、自然科学に対する知的好奇心や探究心を深める。</p>

課題3 科学技術社会への参画に関する研究 ～【科学の力】の養成～

G 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

科目名等	研究内容・方法
<p>「学術研究S」 (2年理系2単位)</p>	<p>物理・化学・生物・地学・数学・情報等の自然科学系の専門分野に分かれ、各分野の専門家の指導助言を受けながらグループ研究に取り組む。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</p>

	進め、研究過程の中間発表を経て報告書作成へつなげる。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で発表し、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。
「国際科学オリンピック」 (「学術研究S」履修者を中心とした1・2・3年希望者)	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。
「インターネット会議」 (「学術研究S」履修者・自然科学系部活動所属生徒を中心とした1・2・3年希望者)	「学術研究S」や自然科学系部活動、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・実践に取り組み、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。

H 英国名門高校との国際交流による国際的な判断力・行動力の養成

科目名等	研究内容・方法
「海外研修」 ※「国際科学オリンピック」入賞者など、学校で設定する条件を満たす者から希望する者)	英国クライストカレッジへの長期(1年)留学、英国ハロウスクールへの短期(夏季休業中)留学により、「学術研究S」や自然科学系部活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を英語圏の高校生に直接発表・発信・質疑応答することで、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う。また、現地の大学・研究機関のアカデミックキャンプに参加し、国際社会の中で日本が置かれている現状や解決しなければならない現実の重要課題を一人ひとりにとって科学技術に関わる諸問題として適確に判断する機会を与える。

I 「仙台一高科学教室」による企画・運営力の養成

科目名等	研究内容・方法
「仙台一高科学教室」 (「学術研究S」履修者・自然科学系部活動所属生徒を中心とした1・2・3年希望者)	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、電研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S」や自然科学系部活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を、小中学校や市民センターにおける科学実験の演示及び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。

第2章 研究開発の経緯

平成24年4月にスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けた本校は、SSH委員会やSSH研究部を設置して体制作りを行い、本年度主対象となる第1学年の事業の推進を重点課題として研究開発を行った。研究開発の経緯を時系列で示す。

5月

16日(水) 第1回SSH委員会

6月

7日(木) 合同巡検講演会「東北地方の地質と地層の調べ方」 (第1学年)
弘前大学大学院理工学研究科 根本 直樹 講師

13日(水) 第2回SSH委員会

28日(木) 合同巡検講演会「浅虫の生物と海洋生物調査法」 (第1学年)
東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育センター 武田 哲 助教

7月

3日(火)～4日(水) 合同巡検(青森市) (第1学年)
弘前大学大学院理工学研究科 根本 直樹 講師
東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育センター 武田 哲 助教

11日(水) 国際交流 Student Science Investigation with QuarkNet e-Labs (参加者10名)
米国ノートルダム大学 Kenneth Cecire 氏

13日(金) 第1回先端科学技術講演会「この時代の医師としての役割」 (2年理系, 希望者)
順天堂大学心臓血管外科 天野 篤 教授

14日(土) 東北大学公開講座(4講座)
「身体をめぐる二つの語り方—科学的語り方と哲学的語り方—」 (受講者33名)
東北大学大学院文学研究科 直江 清隆 准教授

「『誤り』から学ぶ教育心理学—マインドサイエンスの考え方と方法—」 (受講者74名)
東北大学大学院教育学研究科 工藤 与志文 教授

「東北地方太平洋沖地震はなぜ発生したのか」「東北地方太平洋沖地震の前ぶれ」 (受講者44名)
東北大学大学院理学研究科 長濱 裕幸 教授

「ミクロな機械が切り拓く次世代の医療」 (受講者56名)
東北大学大学院医工学研究科 芳賀 洋一 教授

18日(水) 第3回SSH委員会

20日(金) 茶畑SR times 第1号「合同巡検特集号」・第2号「科学技術講演会特集号」発行

23日(月) 第1回SSH運営指導委員会(本校会議室)

27日(金)～28日(土) 仙台一高科学教室 (中学生53名)

30日(月) 東北大学研究室実習 (第1学年)

8月

8日(水)～9日(木) SSH生徒研究発表会(パンフィコ横浜)
ポスター発表 (化学部9名, 生物部4名, 物理部1名, 教員4名)

21日(火) 出前授業(富沢中学校3年生) (教員2名, 化学部5名)

30日(木) 合同巡検課題研究クラス発表会 (第1学年)

9月

6日(木) 合同巡検課題研究全体発表会 (第1学年)

13日(木) 第1回防災講演会「東日本大震災の被害, 復興の状況, 今後の備え」 (第1学年)
東北大学災害科学国際研究所 Suppasri Anawat 准教授

14日(金) 茶畑SR times 第3号「合同巡検発表会特集号」発行

19日(水) 第5回SSH委員会

10月

17日(水) 第6回SSH委員会

20日(土)～21日(日) 網地島災害調査 (参加者13名)

11月

- 1日(木) 第2回防災講演会「東日本大震災に学ぶ減災対策—大切なものは自分で守る—」 (第1学年)
東北大学災害科学国際研究所 保田 真理 助手
- 3日(土) 科学の甲子園予選 (宮城教育大学) (参加者7名)
- 5日(月) 学部学科説明会「工学部電気・情報系および電気通信研究所の説明」 「研究者になるためには」
「模擬授業 光と量子情報」 (受講者33名)
東北大学電気通信研究所 枝松 圭一 教授
- 7日(水) 学部学科説明会「医療における画像診断学について」 (受講者27名)
東北大学大学院医学研究科 高橋 昭喜 教授
- 8日(木) 学部学科説明会「大学とは? 科学とは? 金属錯体とは? ナノテクノロジーとは?
仙台一高からノーベル賞受賞者がでるか?」 (受講者33名)
東北大学大学院理学研究科 山下 正廣 教授
- 9日(金) 学部学科説明会「粉体を素材とした機能性材料のイノベーション」 (受講者66名)
東北大学大学院工学研究科 川崎 亮 教授
- 12日(月) 学部学科説明会「くすりをはかる」 (受講者30名)
東北大学大学院薬学研究科 大江 知行 教授
- 14日(水) 第7回SSH委員会
- 15日(木) 宮城県高等学校生徒理科研究発表会 (仙台市戦災復興記念館) (化学部9名, 生物部5名, 教員2名)
口頭発表2題
- 17日(土) みやぎサイエンスフェスタ (仙台第三高等学校)
口頭発表1題 ポスター発表1題 (物理部3名, 化学部9名, 生物部5名, 地学部1名, 教員2名)
- 19日(月) 学部学科説明会「機能性ヨーグルトの開発競争」 (受講者50名)
東北大学大学院農学研究科 齋藤 忠夫 教授
- 20日(火) 第2回先端科学技術講演会「小惑星探査機はやぶさが持ち帰ったイトカワ微粒子から判明した小惑星形成史」
東北大学理学研究科 中村 智樹 教授 (第2学年)
- 28日(水) 茶畑SR times 第4号「網地島調査報告号」発行

12月

- 6日(木) 学部学科説明会「地球物理学のススメ～東北地方太平洋沖地震を考える」 (受講者17名)
東北大学大学院理学研究科 海野 徳仁 教授
- 7日(金) 学部学科説明会「理科教科書のとある1ページのでき方」 (受講者18名)
東北大学大学院生命科学研究科 田村 宏治 教授
- 13日(木) 災害研究ポスター発表会 (第1学年)
- 19日(水) 第8回SSH委員会
- 20日(木) 災害研究全体発表会 (第1学年)
第2回SSH運営指導委員会 (本校校長室)

1月

- 11日(金) 茶畑SR times 第5号「災害研究発表会特集号」発行
- 12日(土) ～13日(日) 日本生物教育学会全国大会 (広島大学)
口頭発表1題 (生物部2名, 教員1名)
- 18日(金) 第3回先端科学技術講演会「前へ, 一步前へ」 (第1学年)
ソニー株式会社副会長 中鉢 良治 氏
- 23日(水) 第9回SSH委員会
- 26日(土) ～27日(日) 東北・北海道地区SSH指定校発表会 (仙台第三高等学校) (生徒22名, 教員4名)
口頭発表1題, ポスター発表4題

2月

- 19日(火) 茶畑SR times 第6号「科学技術講演会特集号」発行
- 20日(水) 第10回SSH委員会

3月

- 15日(水) 第11回SSH委員会

第3章 研究開発の内容

復旧・復興の原動力として社会とともに新たな国土を創り進め、校訓「自重献身」標語「自発能動」を国際社会で具現化しうる人材を輩出することを目指す。そのため、科学技術の知識基盤の構築し、課題発見・解決・発信と社会への積極的な参画ができ、自ら学んだ研究を常に社会へ還元する視点や多様な価値観を修養させる教育課程、学習指導法に関する研究開発を行う。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つの仮説を設定する。

第1節 科学技術の知識基盤の構築に関する研究 ～【科学の心】の養成～

仮説1 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ならびに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。加えて、活力に満ちた指導体制の構築を図る。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。

1 学校設定科目「SS数学I」（4単位）

(1) 設置の理由

スーパーサイエンスハイスクールの指定にあたり、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た科目を設置する。「数学I」に「数学II」の「三角関数」「いろいろな式」を加え、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する観点から1学年での開設をする。

(2) 目標

「数学I」に「数学II」の「三角関数」「いろいろな式」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な内容まで取り扱う。

(3) 評価規準・評価方法

	関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
規準	数学的活動を通して、方程式と不等式、二次関数、図形と計量、式と証明・高次方程式、図形と方程式、三角関数における考え方に関心をもつとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識し、それらを事象の考察に活用しようとする。	数学的活動を通して、方程式と不等式、二次関数、図形と計量、式と証明・高次方程式、図形と方程式、三角関数における数学的な見方や考え方を身に付け、事象を数学的にとらえ、論理的に考えとともに思考の過程を振り返り多面的・発展的に考えている。	方程式と不等式、二次関数、図形と計量、式と証明・高次方程式、図形と方程式、三角関数において、事象を数学的に考察し、表現し処理する仕方や推論の方法を身に付け、的確に問題を解決できる。	方程式と不等式、二次関数、図形と計量、式と証明・高次方程式、図形と方程式、三角関数における基本的な概念、原理・法則、用語・記号などを理解し、基礎的な知識を身に付けている。
方法	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察 ・課題提出 ・小テスト ・定期考査 	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察 ・課題提出 ・小テスト ・定期考査 	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察 ・課題提出 ・小テスト ・定期考査 	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察 ・課題提出 ・小テスト ・定期考査

(4) 教材

主たる教材：学校作成教材

副教材：「詳説数学I」（啓林館）、「詳説数学II」（啓林館）

(5) 年間授業内容 (年間授業時数55分×128時間)

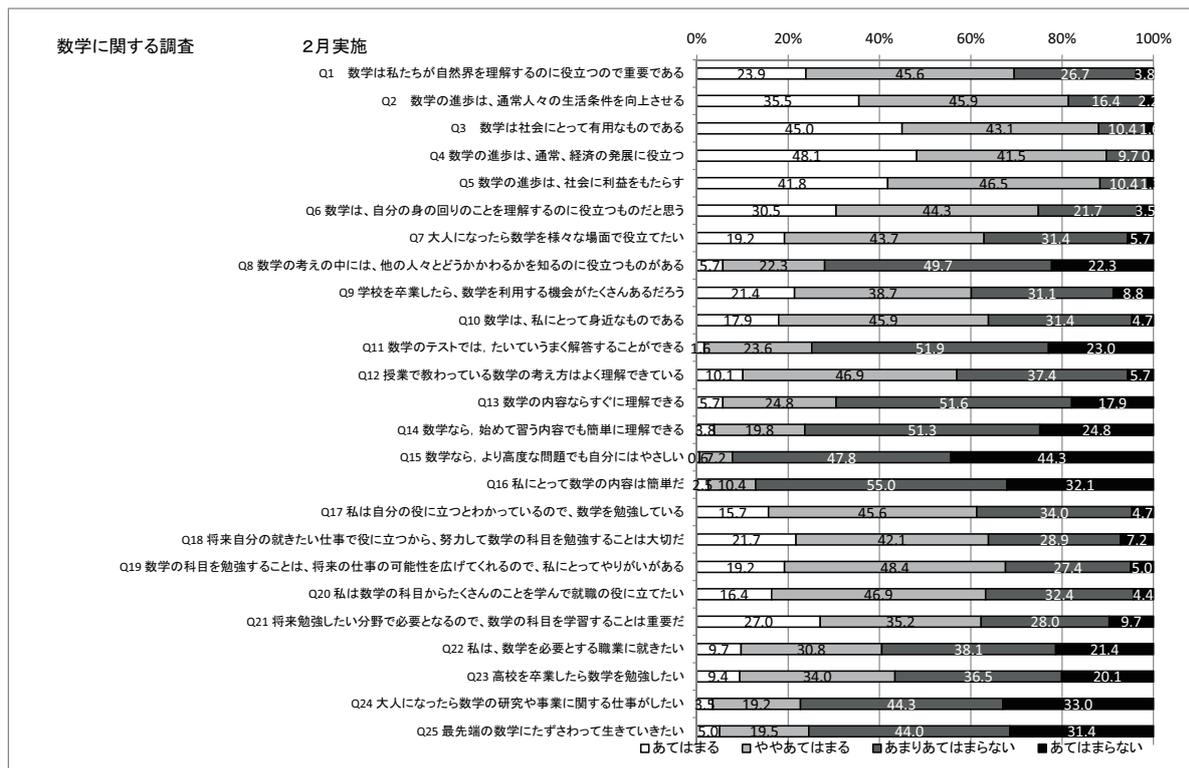
月	単元・学習内容	学習の到達目標 (※発展的内容)
4	第1章 数と式 §1 整式 1 整式とその加減 2 整式の乗法 3 因数分解 §2 実数 1 実数 2 絶対値 小テスト	<ul style="list-style-type: none"> ・整式の同類項をまとめ、降べきの順に整理できる。 ・一つの文字に着目したり、置き換えたりするなどして、式の意味を考えることができる。 ・公式や置き換え、計算の工夫をして展開・因数分解ができる。 ※ 【数Ⅱ】3次の展開と因数分解・パスカルの三角形 ・絶対値の定義を理解し、絶対値を含む計算ができる。 ・分母の有理化ができる。・二重根号を外すことができる。
5	3 平方根 §3 方程式と不等式 1 1次不等式 2 絶対値と方程式・不等式 3 2次方程式 §4 集合と命題 1 集合 2 命題と集合 3 逆・裏・対偶 小テスト	<ul style="list-style-type: none"> ※ 対称式と基本対称式・2重根号 ・文字を含む1元1次不等式を解くことができる。 ・絶対値を含む方程式・不等式を解くことができる。 ・2次方程式の解の公式を導き出す過程を理解できる。 ・b^2による解の公式を使うことができる。 ※ 1次・2次の連立方程式 ・記号による概念の明確化・抽象化・一般化ができる。 ・ベン図を利用して視覚的に捉える。 ・必要条件・十分条件の意味が理解できる。 ・命題の真偽について正しく確認できる。 ※ 「すべて」と「ある」
6	第2章 2次関数 §1 関数とグラフ 1 関数 2 2次関数のグラフ 【1期中間考査】 3 2次関数の決定 §2 2次関数の最大・最小 1 2次関数の最大・最小	<ul style="list-style-type: none"> ・関数の定義・グラフの意味を理解できる。 ・$y = f(x) \rightarrow y - q = f(x - p)$より平行移動を理解できる。 ・$x$軸, y軸, 原点に関する対称移動を理解できる。 ・$y = ax^2 + bx + c \rightarrow y = a(x - p)^2 + q$の変形ができ、そのグラフの概形を描くことができる。 ※ グラフの移動 ※ 絶対値を含む関数のグラフ ・定義域に応じて最大・最小を考えることができる。 ・連立3元1次方程式を解くことができる。 ・条件を満たす2次関数を決定することができる。
7	2 最大・最小の応用 §3 2次関数と方程式・不等式 1 2次関数のグラフと x 軸の共有点 小テスト [課題学習: その1]	<ul style="list-style-type: none"> ・変数x以外の文字を含んだ関数の最大・最小を、場合に分けながら考えることができる。 ※ 文字を含むときの最大・最小 ※ 2つの文字を含む式の最大・最小 ・$D = b^2 - 4ac$の符号と2次方程式の解の個数の関係を理解できる。 ※ 放物線と直線の共有点 ・課題の見つけ方, 取り組み方のオリエンテーション
8	2 2次不等式とその解	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフと不等式の解を結び付けて考えることができる。
9	3 2次不等式の応用	<ul style="list-style-type: none"> ・2次不等式を解くことができ、その解を数直線上に図示することができる。 ・グラフを利用して解の配置問題を考えることができる。 ※ 絶対値を含む関数と方程式・不等式

	<p>第3章 図形と計量</p> <p>§1 鋭角の三角比</p> <p>1 正接・正弦・余弦</p> <p>2 三角比の相互関係</p> <p>§2 鈍角の三角比</p> <p>1 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ の三角比</p> <p>2 三角比の相互関係 小テスト</p> <p>【1期期末考査】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・三角比の定義を理解し、活用できる。 ・$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ の関係を活用できる。 ・鈍角の三角比の定義を理解できる。
10	<p>§3 正弦定理と余弦定理</p> <p>1 正弦定理</p> <p>2 余弦定理</p> <p>§4 図形の計量</p> <p>1 図形の計量</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・正弦定理や余弦定理の証明を理解できる。 ・正弦定理・余弦定理を用いて三角形を解くことができる。 ※ 三角形の形状 ・三角形の面積公式を活用できる。 ※ 三角比と不等式
11	<p>2 空間図形の計量 小テスト</p> <p>第3章 三角関数</p> <p>§1 三角関数</p> <p>1 一般角</p> <p>2 弧度法</p> <p>3 一般角の三角関数</p> <p>4 三角関数の相互関係</p> <p>5 三角関数のグラフ</p> <p>6 三角関数を含む方程式・不等式 小テスト</p> <p>【2期中間考査】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・余弦定理や正弦定理、相似などを用いて平面図形や空間図形を計量できる。 ※ ヘロンの公式 ※ 立体に内接する球 ・一般角の定義を理解し、活用できる。 ・三角関数の定義を理解し、式変形等で活用できる。 ・単位円と動径を利用して公式を表現することができる。 ・三角方程式・不等式を単位円やグラフを利用して考察できる。
12	<p>§2 三角関数の加法定理</p> <p>1 三角関数の加法定理</p> <p>2 2倍角の公式・半角の公式</p> <p>3 三角関数の合成</p> <p>[課題学習：その2]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各公式の導かれる過程や公式が理解できる。 ・加法定理を方程式・不等式の式変形に利用できる。 ・合成の公式を理解し、正しく活用できる。 ・積を和に直す公式や和を積に直す公式を正しく適用できる。 ※ 積→和, 和→積に直す公式 ・具体的な課題設定
1	<p>第1章 いろいろな式</p> <p>§1 整式の乗法・除法と分数式</p> <p>1 3次の乗法公式</p> <p>2 整式の除法, 約数と倍数</p> <p>3 分数式の計算</p> <p>4 二項定理</p> <p>§2 式と証明</p> <p>1 恒等式</p> <p>2 等式の証明</p> <p>3 不等式の証明 小テスト</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・整式の除法が正確に計算できる。 ・通分や繁分数の計算を因数分解等を利用してできる。 ・二項定理を用いて式を展開することができる。 ・対偶, 背理法を用いて, 証明の書き方ができる。 ・基本的な証明の方法を理解し, 様々な問題に対して用いることができる。 ・恒等式を理解し, 様々な問題に対して用いることができる。
2	<p>§3 高次方程式</p> <p>1 複素数</p> <p>2 2次方程式</p> <p>3 2次方程式の解と係数の関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・複素数の相等条件を理解し, 四則計算ができる。 ・方程式の解と係数の関係を理解し, 用いることができる。 ※ 2次方程式の解の符号と2次関数のグラフ

3	4 剰余の定理	<ul style="list-style-type: none"> ・整式の除法より剰余の定理・因数定理を導けることを理解し、様々な問題に活用できる。 ・高次方程式が解ける。 ※ 組立除法 ※ 3次方程式の解と係数の関係 ・ヒストグラムを用いてデータの散らばりを分析できる。 ・箱ひげ図作成によってデータが持つ特有の傾向を捉えることができる。 ・コンピュータを用いて、四分位数、四分位偏差、標準偏差、分散、メジアン、モードなどの値を求めることができる。 ・コンピュータを用いて散布図の集計を取り、相関係数を求めることができる。 ・課題研究
	5 高次方程式 【学年末考査】 第4章 データの分析 §1 データの散らばり 1 いろいろなデータの分析 2 データの傾向のとらえ方 §2 データの相関 1 データの相関 [課題学習：その3]	

(6) 検証・評価

学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程の編成の主たるものは、数学Ⅰの三角比の分野を学習した直後に、数学Ⅱの三角関数の分野を入れたことである。0°から90°の三角比を0°から180°に拡張するときのとまどいを、三角関数の分野で直後にくり返すことでかなり抑えることができ、理解度も深まった。とりわけ単位円を強く意識させることで、問題に対する処理能力が向上した。また、数学Ⅱの加法定理も有効に活用できた。外部模試の結果では、三角比の分野の正答率は高く出た。しかしながら、小テスト（基本から応用までのまとめ問題を55分で実施）や定期考査において、数学があまり得意でない生徒にとっては、 π （弧度法）や加法定理以降の二倍角・三倍角・半角・和積のところで混乱を生じ、苦手意識が強まった生徒も増えてしまった。特に半角の公式の定着度は悪く、和積あたりは全員に対する内容としては深入りすべきではなかった。三角関数の後の、数学Ⅱの3次の乗法公式や3次の因数分解公式やパスカルの三角形および判別式の一部は数学Ⅰの内容に組み込んだ。大幅にこの第1章の内容を4月・5月の数学Ⅰに組み込むことも考えたが、新課程の1年目の学年で躊躇した部分もあり今後の課題である。このように教育課程を編成し、基礎基本から思考力・判断力を重視した発展的な内容まで取り扱うことにより、成績上位層には刺激になったのではないかと思われる。年2回実施の生徒アンケート（資料3）にみられるように数学が得意と感じている生徒は3.2ポイント増え、全



教科の中で最も得意と感じている生徒も相対的なものではあるが、6ポイント増加した。2月実施の「数学に関する調査」のQ11からQ16からもわかるように、本校の授業のレベルはかなり高めに設定している。しかし、数学を学ぶことの意義はそれなりに理解している生徒が多く、生徒アンケートでも数学が嫌いという生徒は若干減少した。外部模試の数学の偏差値平均は7月・11月・2月と例年に比べ若干高めに推移した。しかしながら、数学に興味・関心がある生徒の割合が9.6ポイント下がり、どちらかといえばある(6.5ポイント増)に留まった生徒もいるが、興味・関心の低下は気になる。生徒の「学びの意欲」を高めるべく、さらに工夫していく必要がある。数学に関する意識調査は、今後定期的実施し変化をみていきたい。

2 学校設定科目「SS理科総合」(4単位)

(1) 設置の理由

スーパーサイエンスハイスクールの指定にあたり、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た科目を設置する。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観点から1学年で開設をする。

(2) 目標

1学年全員を対象として、「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。

(3) 評価規準・評価方法

	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
規 準	物理的な事物・現象、および、化学的な事物・現象に関心や探究心を持ち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的な態度を身に付けている。	物理的・化学的な事物・現象の中に問題を見いだし、観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして、問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断している。	物理的・化学的な事物・現象に関する観察、実験の技能を習得するとともに、それらを科学的に探究する方法を身に付け、観察、実験の過程や結果およびそこから導き出した自らの考えを的確に表現している。	観察、実験などを通して物理的・化学的な事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
	生物や生物現象、および、地学的な事物・現象に関心や探究心を持ち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的な態度を身に付けている。	生物や生物現象、地学的な事物・現象の中に問題を見いだし、観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして、問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断している。	生物や生物現象、地学的な事物・現象に関する観察、実験の技能を習得するとともに、それらを科学的に探究する方法を身に付け、観察、実験の過程や結果およびそこから導き出した自らの考えを的確に表現している。	観察、実験などを通して生物や生物現象、地学的な事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
方 法	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察 ・実験実習レポート ・小テスト ・定期考査 	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察 ・実験実習レポート ・小テスト ・定期考査 	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察 ・実験実習レポート ・小テスト ・定期考査 	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察 ・実験実習レポート ・小テスト ・定期考査

(4) 教材

主たる教材：学校作成教材

副教材：「物理基礎」(啓林館)、「化学基礎」(数研出版)、「生物基礎」(数研出版)

(5) 指導体制

2週間で一巡する時間割を編成し、2週当たり8時間の授業を「化学分野」3時間、「生物分野」3時間、「物理・地学分野」2時間に分割し実施した。化学科教員1名が化学分野、生物科教員1名が生物分野、地学科教員2名が物理・地学分野を担当した。

(6) 年間授業内容

A 化学分野 (年間授業時数55分×48時間)

月	単元	学習内容	学習の到達目標
4	オリエンテーション (化学と人間生活) 物質の構成 物質の構成粒子	○化学の社会的役割と貢献について認識を高める。化合物・単体・混合物の違いを学ぶ。 混合物の適切な分離方法を学ぶ。 実験：基本操作・成分元素	○化学の社会的貢献を認識する。物質を混合物・純物質(単体と化合物)に分類できる。混合物の分離操作を判断し実験によって実証できる。実験の基本操作を実際にできる。
5	原子とその構造 イオン	○電子配置を学び、粒子の電子的安定を理解する。陽・陰イオン生成の理論を学び、安定な電子配置を確認する。多原子イオンについては知識を定着する。	○各元素の原子について電子配置をかき安定性に基づいてそのイオン式がかける。希ガス元素の安定性について説明できる。多原子イオンの名称とイオン式をかき表せる。
6	周期表 イオン結合とイオンからなる物質	○元素の周期性を学び、電子配置との関連から、典型元素の同族元素に共通性があることを理解する。組成式の作り方と結晶構造に関する計算方法を学ぶ。	○周期表の族・周期と電子配置の関連性を理解した上で、電子配置に頼らずにイオン生成を考えられる。組成式を論理的に考えて、かき表せる。単位結晶にまつわる計算ができる。
7	分子と共有結合 分子の極性と分子間力 にはたらく力 課題：放射性同位体について	○分子の電子式・構造式・形・結合について学び、電気陰性度の違いと形から、極性分子と無極性分子を理解する。放射性同位体関連の語句や単位を理解し、エネルギー問題に関する課題や将来的展望を総合的に学ぶ。	○主な分子について電子式・構造式がかき、分子の形を考慮して、極性分子か無極性分子かの判断ができる。共有結合・配位結合・水素結合を説明できる放射性同位体関連の基本的語句や単位を説明でき、世界的なエネルギー問題について、関心を高める。
8 9	共有結合の物質 金属結合と金属	○分子量・分子間力・水素結合と沸点の関連について学び、沸点の高低を判断する。金属結合、金属結晶を理解し、単位格子に関わる計算を理解し算出する。	○主な分子について、沸点の比較ができる。4種類の結晶について構造を理解し、派生するそれぞれの物理的・化学的性質を判断できる。単位格子に関わる計算ができる
10	原子量・分子量・式量 物質質量	○原子量の算出方法を理解し、分子量や式量の計算方法を学ぶ。指数計算を確認した後、物質質量の概念を理解し、質量・体積・粒子個数の互換計算を学ぶ。	○相対質量・同位体の存在比から原子量を算出できる。与えられた原子量から分子量と式量を計算できる。物質質量を中心に、与えられた条件から、体積や質量、粒子数の計算ができる。
11	物質質量 化学反応式と物質質量	○モル数を中心として、反応式の係数から、量的関係を学ぶ。特にモル濃度の概念を適切に理解する。また、単位に合わせるだけの計算を避け、割合計算を手段として論理的に問題を解く。	○反応式の意味を十分に理解した上で、反応式をかきかける。イオン反応式の意義を理解し、電氣的バランスを考慮して、イオン反応式をかきかける。与えられた反応式から量的計算ができる。モル濃度を計算の中で適切に処理できる。

12	酸・塩基 水の電離と水溶液の pH	○酸と塩基の定義を理解し、電離度を中心とした発展的内容を学ぶ。対数計算を確認して、pHの定義に基づく計算を理解する。過不足無い中和反応では、水素イオンと水酸化物イオンのモル数が等しいことを理解し、公式に頼った計算方法を避ける。	○ブレンステッドの定義を使って、幅広く酸と塩基に分類できる。酸塩基の強弱について電離度を中心に理解し、電離式で表現できる。可逆反応の平衡状態を理解した上で、反応物と生成物の濃度を初期濃度や電離度で表現できる。酸性溶液と塩基性溶液について、対数を使って pH を算出できる。
1	中和反応 塩	○中和滴定の実験操作を理解し実践する。量的関係を学び、実験結果から未知の濃度を算出する。塩の加水分解を理解し、中和点での液性を理解する。実験レポートの質を向上させる。 実験：食酢の中和滴定	○中和滴定の実験値を用いて、未知の濃度を算出できる。滴定実験で使用の各ガラス器具の使用方法和、それぞれの目的を答えられる。実験結果の適切な処理をおこなない、中和点の液性と指示薬の選択ができる。異なる酸塩基の組み合わせで適切な中和反応式をかける。
2 3	酸化と還元 酸化剤と還元剤 金属の酸化還元反応 酸化還元反応の利用	○酸化と還元を定義を、酸素・水素・電子・酸化数の4つの観点で学ぶ。酸化還元反応の意義を特に、電子の受け渡しの原理から学び、酸化数の変化と電子の量的関係を理解した上で、酸化剤と還元剤の半反応式とそれらをまとめた式を学ぶ。電池と電気分解を例に、酸化還元反応の量的関係について理解を深める	○酸化還元を定義をまとめた表に表せる酸化剤と還元剤の半反応式をかき、酸化数の増減と電子の受け渡しを量的に説明できる。電子を消去し、酸化還元反応のイオン式と化学反応式をかける同モル数の電子の受け渡しを原理に等式をつくり、未知濃度の酸化剤または還元剤のモル濃度を計算できる。電池と電気分解の各極のイオン反応式をかき、量的計算ができる。

B 生物分野（年間授業時数 55分×48時間）

月	単元	学習内容	学習の到達目標
4	【生物と遺伝子】 I 生物の特徴 1 生物の多様性と共通性	○細胞の多様性と共通性の由来、生物の共通性、生物の共通構造について学ぶ。	○生物の多様性、共通性の由来、細胞、エネルギーの出入り、遺伝情報、体内環境の維持、真核細胞、原核細胞を理解し、自分の言葉で説明できる。
5	2 エネルギーと代謝	○生命活動のエネルギー、代謝と酵素について学ぶ。	○代謝とエネルギーの出入り、エネルギーの通貨 ATP、触媒としての酵素、代謝と酵素を理解し、自分の言葉で説明できる。
6 7	3 光合成と呼吸	○光合成、呼吸、光合成と呼吸によるエネルギーの流れ、ミトコンドリアや葉緑体の由来について学ぶ。	○炭酸同化、光合成、呼吸、独立栄養生物、従属栄養生物、エネルギーの流れ、細胞内共生を理解し、自分の言葉で説明できる。
8 9	II 遺伝子とその働き 1 遺伝情報と DNA	○遺伝情報を担う物質、DNAの構造について学ぶ。	○遺伝情報、形質転換、ファージの増殖、DNAの構造、二重らせん構造、DNAの遺伝情報を理解し、自分の言葉で説明できる。
10	2 遺伝情報の発現	○遺伝情報とタンパク質、RNAの働き、タンパク質の合成について学ぶ。	○生体で働くタンパク質、タンパク質の構造、遺伝情報とタンパク質、RNAの構成、遺伝情報の転写、翻訳、タン

			パク質の合成過程を理解し、自分の言葉で説明できる。
11	3 遺伝情報の分配	○染色体とDNAの遺伝情報、細胞分裂と遺伝情報の分配、分化した細胞の遺伝情報、DNAの遺伝情報と遺伝子・ゲノムについて学ぶ。	○DNAと染色体、細胞周期とDNAの分配、DNAの複製、分化全能性、発生と遺伝情報の発現、ヒトゲノムを理解し、自分の言葉で説明できる。
12	Ⅲ生物の体内環境 1 体液という体内環境	○体内環境と恒常性、体液とその循環、血液の凝固と線溶、体液の組成と生命活動について学ぶ。	○体内環境、恒常性、ヒトの体液、ヒトの循環系、血管の構造、血液凝固の仕組み、線溶、体液の組成、体液濃度の維持を理解し、自分の言葉で説明できる。
1	2 腎臓と肝臓	○腎臓と肝臓の役割、腎臓の働き、肝臓の働き、腎臓と肝臓の分業と協働について学ぶ。	○腎臓の役割、肝臓の役割、腎臓と恒常性、ろ過、再吸収、肝臓と恒常性、肝臓の構造、血糖量の調節、血しょうタンパク質の合成、尿素の合成、胆汁の生成を理解し、自分の言葉で説明できる。
2 3 4	3 神経とホルモンによる調節 3 4 免疫	○神経による調節、自律神経系について学ぶ。 ホルモンによる調節、内分泌系、自律神経系とホルモンによる調節について学ぶ。 ○免疫に関して、物理的・化学的防御、自然免疫、獲得免疫、免疫と病気、免疫の低下、免疫の異常反応、免疫の応用について学ぶ。	○自律神経系、交感神経と副交感神経、心臓拍動の調節、 内分泌腺とホルモン、ホルモンと受容体、視床下部と脳下垂体、フィードバック、水分量の調節、血糖濃度の調節、糖尿病、体温の調節を理解し、自分の言葉で説明できる。 免疫の種類、皮膚、粘膜、食作用、好中球、単球・マクロファージ、発熱と炎症、自然免疫から獲得免疫へ、獲得免疫の仕組み、体液性免疫、細胞性免疫、免疫記憶を理解し、自分の言葉で説明できる。

C 物理・地学分野（年間授業時数55分×32時間）

月	単 元	学習内容	学習の到達目標
4 5 6	1 速度 A 速さ B 速度 C 速度の合成 D 相対速度 E 等速直線運動	○物体の運動の基本的な表し方について、直線運動を中心に理解する。	○物体の変位や速度を考えたり、 $x-t$ グラフや $v-t$ グラフから物体の運動を考えることができる。
6	2 加速度 A 加速度 B 等加速度直線運動	○物体が直線上を運動する場合の加速度を理解する。 実験：人の運動の分析 加速度運動	○物体の加速度を考えたり、等加速度直線運動の $v-t$ グラフや $x-t$ グラフを考えることができる。
7	3 地球史の読み方 A 堆積岩とその形成 B 地層と地質構造	○地層が形成される仕組みと地質構造、古生物の変遷と地球環境の変化について理解する。	○堆積岩が形成過程されるしくみ、地層が形成されるしくみ、地質構造や不整合を手がかりにして過去の地殻変動に

	C地球の歴史の組み立て	○堆積岩とその形成や地層と地質構造について学び、地球の歴史の組み立てについて理解する。 実習：堆積岩の観察 地層の観察	ついて考えることができる。
8	4地球と生命の進化 A先カンブリア時代	○古生物の変遷と地球環境の変化について理解し、先カンブリア時代や顕生代について学ぶ。	○化石を手がかりにして地球の歴史について考えることができる。
9	B古生代 C中生代 D新生代		
10	5太陽放射と大気・海洋の運動	○地球全体のエネルギー収支について理解し、大気の大循環や海水の循環について学ぶ。	○大気の変化と気候の変化、生命活動との相互のかかわりについて考えることができる。地球全体のエネルギー収支について考えることができる。
11	A地球のエネルギー収支 B温室効果	※すでに学習した「酸素同位体比を用いた海水温の推定」,「温室効果」に関して、英文のテキストを使用して学ぶ。	
12	6落体の運動 A自由落下 B鉛直投射	○物体が落下する際の運動の特徴、物体に働く力と運動の関係について理解する。 実験：重力加速度の測定	○落体の運動を考えることができる。また、落体の運動の様子を調べ、v-tグラフやx-tグラフに表すことができる。
1	C放物運動 7力 A力の表し方 Bフックの法則 C力の合成と分解	○物体にはたらく力のつりあいを理解する。	○平面内の力のつり合いを考えたり、合力・分力を考えることができる。また、物体にはたらく力を表したり、合力・分力を描いたりすることができる。
2	D力のつり合い E作用反作用の法則		
3	8運動の法則 A慣性の法則 B運動の法則 C重力と質量 D運動の三法則	○運動の三法則を理解する。	○重力と垂直抗力など作用・反作用の関係を物体にはたらく力としてとらえ、考えることができる。 ○力がはたらいた物体の運動の様子から運動の三法則を確認し、グラフを作成して運動方程式を考えることができる。

(7) 検証・評価

2012年6月22日に第1回、2013年2月14日に第2回、SSHに関する生徒アンケートを実施した。その質問項目において、教科としての理科に関する質問項目の回答の変遷を下に示す。

【理科】	6月実施		2月実施		増減
	人数	%	人数	%	
1 好き	121	37.5	100	31.2	-6.3
2 どちらかといえば好き	125	38.7	130	40.5	1.8
3 どちらかといえば嫌い	60	18.6	75	23.4	4.8
4 嫌い	17	5.3	15	4.7	-0.6

	6月実施		2月実施		増減
	人数	%	人数	%	
1 得意	49	15.2	29	9.0	-6.1
2 どちらかといえば得意	148	45.8	127	39.6	-6.3
3 どちらかといえば苦手	98	30.3	109	34.0	3.6
4 苦手	28	8.7	56	17.4	8.8

	6月実施		2月実施		増減
	人数	%	人数	%	
1 興味関心がある	177	54.8	148	46.1	-8.7
2 どちらかといえばある	97	30.0	99	30.8	0.8
3 どちらかといえばない	33	10.2	55	17.1	6.9
4 興味関心がない	15	4.6	19	5.9	1.3

第1学年次、理科として設定した学校設定科目「SS理科総合」は、化学分野を1.5単位、生物分野を1.5単位、物理・地学分野を1単位として実施した。入学後2ヶ月余り経過し1期中間考査後実施した第1回目に対し、10ヶ月経過し学年末考査前に実施した第2回目では、理科に対して「好き」、「得意」、「興味関心がある」とする割合がすべて6ポイント以上、人数にして

20名以上減少した。一方で、「嫌い・苦手・興味関心がない」、「どちらかといえば嫌い・苦手・ない」をあわせた割合はいずれも増加している。特に、「苦手・どちらかといえば苦手」は12.4ポイント、39名増加している。学校設定科目「SS数学I」や学校設定科目「学術研究基礎」での取組に肯定的な回答が多いのと対照的な結果となった。「SS理科総合」における研究課題である「物理・化学・生物・地学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し、様々な自然科学の現象を観察・実験・実習などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させる指導」を実践することにより「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」するためには、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ならびに多様な価値観や倫理観を養成する教育課程を構築と、教員の指導力の向上、さらに、活力に満ちた指導体制の構築を図る必要がある。

3 「国語総合」「英語I」「現代社会」

(1) 「国語総合」(5単位)

① 教科書 「新訂 国語総合 現代文編 古典編」(第一学習社)

② 実施内容

科学技術系学術論文を読解し、説明できるような十分な日本語の読解力・表現力を養成するために、特に現代文においては教材に論説文を取り上げる比重を高めて多くに触れるとともに、読解においてはプレゼンテーション等の言語活動を意識し、グループで討論するなどの活動も行った。

③ 成果・課題

論説文の読解などに慣れることにより、文章を読むことに対して積極的に取り組むことができるようになった。読解に関しても思索したことを自己の意見としてまとめる力をつけている。また、さまざまな場面で自分の考えを発表できる力も向上した。今後もさらに論理的に文章を書いたり、説明したりする力の涵養に努めたい。

(2) 「英語I」(4単位)

① 教科書 「UNICORN ENGLISH COURSE 1」(文英堂)

② 実施内容

科学技術系論文を英語で読み理解できる読解力・表現力を養成するため、読解力・表現力のすべての基礎となる文法事項や語彙力を定着させ、科学技術分野(環境, 生物, 天体等)に関する英文読解に多く取り組んだ。

③ 成果・課題

科学技術分野に関する英文に慣れ、科学技術系論文読解に必要な語彙力を増やすことができた。今後は英語による科学技術に関する講演等を聞き、相手が伝えようとしていることを理解できる力や表現力を身につけさせたい。

(3) 「現代社会」(2単位)

① 教科書 「高等学校 新現代社会」(清水書院)

② 実施内容

現代に生きる人間の倫理的課題について思索を深め、近代民主主義の成立などに関する基本的な理解を踏まえ、現代社会の諸課題を探究する活動を通して、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の視点や異なる文化や文明を理解できる多様な価値観と倫理観を養った。

③ 成果・課題

現代社会について、倫理, 社会, 文化, 政治, 法など多様な角度から理解させることで、社会的事象に対する関心が高まり、社会の形成者としての自覚を深めた。今後は、作業的, 体験的な学習活動の中で情報分析能力をさらに高め、科学的な探求の精神に基づいて主体的に考察する力の伸長を図りたい。

第2節 科学技術の課題発見・解決・発信に関する研究～【科学の手】の養成～

仮説2 学校設定教科「学術研究」と「合同巡検」「校外研修」を融合する探究活動を科学技術系研究者と連携して実践する。これにより、他者、社会、自然との関わりを通じて、人間の存在を尊重し、人間と自然との共存の視点や、異なる文化や文明を受け入れる多様な価値観と倫理観、安全規範意識を備えうると期待される。また、世界的な視点で社会に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の養成が可能となる。これらの結果として、「学ぶ喜び」を体得できる。

1 学校設定科目「学術研究基礎」（1単位）

(1) 設置の理由

スーパーサイエンスハイスクールの指定にあたり、課題研究による問題解決能力の養成と、問題認識、課題設定、探究、将来の展望、プレゼンテーション、討論という一連の過程を、情報機器を活用した情報の収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させることをねらいとした学校設定教科「学術研究」、さらに、学校設定教科「学術研究」に関する科目として、1学年全員を対象とする「学術研究基礎」（1単位）を設置する。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観点から1学年での開設をする。これにより、他者、社会、自然との関わりを通じて、人間の存在を尊重し、人間と自然との共存の視点や、異なる文化や文明を受け入れる多様な価値観と倫理観、安全規範意識を備えうると期待される。また、世界的な視点で社会に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の養成が可能となり、「総合的な学習の時間」のねらいをより高度に達成することができる。

(2) 目標

1学年全員を対象として、東日本大震災による地震、津波、液状化等による被害状況、復旧・復興計画と進捗状況、今後の防災計画などについて生徒自らが課題を発見し、一連の課題研究を通して、情報を収集・分析・活用する能力や論理的思考力、及び表現・伝達の能力の基礎を養成する。

(3) 評価規準・評価方法

	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
規準	日常生活や社会、自然の事物・現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的態度を身に付けている。	日常生活や社会、自然の事物・現象の中に問題を見だし、情報の収集、観察、実験などを行うとともに、事物を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断する。	情報を整理・分析、観察、実験の技能を習得することで日常生活や社会、自然の事物・現象を科学的に探究する方法を身に付け、それらの過程や結果、およびそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	知識や技能を結びつけたり、考えを出し合ったりしながら問題の解決に取り組み、日常生活や社会、自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
方法	・行動観察 ・レポート	・行動観察 ・レポート	・行動観察 ・レポート ・ポスター発表	・行動観察 ・ポスター発表 ・報告書

(4) 指導内容と指導体制

1学年全員を対象に合同巡検と連動した海洋生物をテーマとした課題研究（合同巡検課題研究）と自然災害をテーマとした課題研究（災害研究）に取り組んだ。第1学年所属の全教員と理科教員が指導を行った。

授業内容（年間授業時数55分×34時間）

月日	回	内 容	展 開	時間
4 7	第1回	ガイダンス	学 年	1h
19	第2回	レポートの書き方①レポートを書くための基礎知識	クラス	1h
5 17	第3回	レポートの書き方②テーマ設定から執筆まで	クラス	1h
24	第4回	レポートの書き方③レポートを書こう	クラス	1h
31	第5回	合同巡検講演会①「縄文時代の東北」 講師：佐藤憲幸（東北歴史博物館主任研究員）	学 年	1h
6 7	第6回	合同巡検講演会②「東北地方の地質と地層の調べ方」 講師：根本直樹（弘前大学大学院理工学研究科講師）	学 年	1h
14	第7回	合同巡検課題研究① テーマ設定	クラス	1h
28	第8回	合同巡検講演会③「浅虫海岸の生物と海洋生物調査法」 講師：武田哲（東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物教育センター助教）	学 年	1h
7 5	第9回	合同巡検課題研究② アウトライン作成	クラス	1h
12	第10回	合同巡検課題研究③ 研究のまとめ	クラス	1h
8 30	第11回	合同巡検課題研究④ クラス発表会	クラス	2h
9 6	第12回	合同巡検課題研究⑤ 全体発表会	学 年	2h
13	第13回	防災講演会①「東日本大震災の被害、復興の状況、今後の備え」 講師：SuppasriAnawat（東北大学災害科学国際研究所准教授）	学 年	1h
20	第14回	災害研究① 研究グループの編成	クラス	1h
10 4	第15回	災害研究② 研究テーマの検討と決定（1）	研究部門	1h
11	第16回	災害研究③ 研究テーマの検討と決定（2）	研究部門	1h
25	第17回	災害研究④ 研究活動（1）	研究部門	1h
11 1	第18回	防災講演会②「東日本大震災に学ぶ減災対策－大切なものは自分で守る－」 講師：保田真理（東北大学災害科学国際研究所助手）	学 年	1h
8	第19回	災害研究⑤ 研究活動（2）	研究部門	1h
15	第20回	災害研究⑥ 研究活動（3）	研究部門	1h
22	第21回	災害研究⑦ 研究活動（4）	研究部門	1h
12 6	第22回	災害研究⑧ 研究活動（5）	研究部門	1h
13	第23回	災害研究⑨ ポスター発表会	研究部門	2h
20	第24回	災害研究⑩ 全体発表会	学 年	2h
1 18	第25回	科学技術講演会 「前へ、一步前へ」 講師：中鉢良治（ソニー株式会社副会長）	学 年	1h
2 7	第26回	学術研究S・A・B① 全体説明会	学 年	1h
14	第27回	学術研究S・A・B② 相談会	学 年	1h
3 5	第28回	学術研究S・A・B③ グループ編成（1）	学 年	1h
15	第29回	学術研究S・A・B④ グループ編成（2）	ゼ ミ	1h
19	第30回	学術研究S・A・B⑤ 校外研究準備	ゼ ミ	1h

(5) 合同巡検課題研究の内容と方法

グループ編成とテーマ設定

クラス毎に出席番号順，男女別に4名～5名のグループを編成した。事前学習として講演会（演題「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科附属浅虫海洋生物教育センター 武田哲 助教）を実施し，講演内容と本校教員が作成した小冊子「合同巡検の手引き」を参考にテーマを設定させた。

ポスターとレポートの作成

ポスターはグループごとに PowerPoint または Word で作成させ、研究内容（タイトル・氏名・序論・仮説・材料と方法・結果・考察・結論）を1枚にまとめさせた。また、レポートは個人ごとに Word で作成させ、研究内容を A 4 用紙 2 枚にまとめさせた。

発表会（クラス発表会・全体発表会）

グループ研究の成果を発表することでプレゼンテーション能力を高めるとともに、質疑応答を通してサイエンスコミュニケーション能力の向上を図ることを目的に、クラス内で全グループ（各クラス 10 グループ）が発表を行うクラス発表会と各クラスから選出された 8 グループが発表する全体発表会を行った。



クラス発表会



全体発表会

<クラス発表会>

会場

組	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8
会場	化学 実験室	地学 実験室	物理 実験室	化学 講義室	物理 講義室	生物 実験室	視聴覚 室	会議室

発表について

各グループが作成したポスターをスクリーンに映し、ポスターを使いながらグループのメンバー全員が分担して発表を行った。発表時間は5分～6分とした。

評価の観点と方法

1	はっきりと大きな声で発表できたか
2	ポスターを効果的に用いながら研究内容をわかりやすく説明できたか
3	実験・観察の方法は適切か
4	仮説の設定から考察・結論までの論理の展開は適切か
5	ポスターは研究内容をわかりやすく示しているか デザインとレイアウトは適切か
6	質問に対して明確に答えられたか

以上の6つの観点を4段階（A：適切かつ十分である，B：ほぼ十分である，C：やや改善すべきである，D：改善すべきである）で評価した。生徒相互の評価と理科教員の評価を点数化し、その合計を評価点とした。

<全体発表会>

会場 5階A～D教室

クラス代表による研究発表（発表時間4～6分+質疑応答2分）×8グループ

- 1組代表「浅虫のイワガニの生態－多方面から見て－」
- 2組代表「転石海岸でみた生物－潮間帯から潮下帯にかけての生物の分布の変化－」
- 3組代表「貝の役割－浄化作用はあるのか－」
- 4組代表「溶液の違いによる貝の反応－反応から貝の性質を探る－」
- 5組代表「浅虫のいきもの－浅虫，裸島付近の生物分布調査解析－」

6組代表「ミドリイソギンチャクの刺激に対する反応」

7組代表「ヒトデの解剖，観察からみる構造及び高温，淡水への適応能力」

8組代表「潮だまりの生物を陸上に出した時の反応－乾燥に耐えるという視点から－」

講評 小松原幸弘教諭（生物）

(6) 災害研究の内容と方法

研究部門の選択

東北大学災害科学国際研究所の組織を参考に「A災害リスク研究」「B人間・社会対応研究」「C地域・都市再生研究」「D災害医療研究」「E災害理学研究」の5つの研究部門を設定した。クラス内で同じ部門の人数は8～9名とした。

研究グループの編成

クラス内で同じ研究部門の8～9名から2～3名のグループを4グループづくり，1・2組，3・4組，5・6組，7・8組と組み合わせ，各研究部門とも4～5名のグループを16グループつくった。

指導体制

1学年所属の全教員16名と学年外の理科教員4名が指導した。また，講師として東北大学災害科学研究所の研究者3名，TAとして東北大学の学生9名と研究者1名を招いた。

災害研究の研究部門・担当者

研究部門	担当教員	講師・TA
A 災害リスク研究 (16グループ)	①菊池 靖史 (地学) ②水木 佳男 (保健体育) ③阿部 通子 (音楽) ④金成 雄三 (物理)	Suppasri Anawat(東北大学災害科学国際研究所准教授) 安倍 祥(東北大学災害科学国際研究所助手) 東北大学大学院環境科学研究科大学院生 M1
B 人間・社会対応研究 (16グループ)	⑤富田 清彦 (国語) ⑥堀越 利郎 (英語) ⑦北村 孝之 (国語) ⑧佐藤 芳枝 (英語)	蝦名 裕一(東北大学災害科学国際研究所助教) 東北大学大学院教育学研究科大学院生 M1 東北大学文学部学生 (SSH予算支援対象外)
C 地域・都市再生研究 (16グループ)	⑨猪狩 一彦 (数学) ⑩関戸 康三 (世界史) ⑪半澤 万里 (公民) ⑫磯部 欣一 (物理)	東北大学大学院医工学研究科大学院生 M1 東北大学経済学部学生 (SSH予算支援対象外)
D 災害医療研究 (16グループ)	⑬渡部 知子 (化学) ⑭池口 祐二 (保健体育) ⑮阿部 雅博 (英語) ⑯小崎 茂 (生物)	東北大学大学院生命科学研究科大学院生 M1 東北大学大学院生命科学研究科大学院生 M1 東北大学薬学部学生
E 災害理学研究 (16グループ)	⑰公文代孝治 (数学) ⑱小松原幸弘 (生物) ⑲奈良 直哉 (数学) ⑳北爪 均 (地学)	吉田 明弘(東北大学植物園研究員) 東北大学大学院環境科学研究科大学院生 M1

研究テーマの設定，研究の進め方

グループ内で研究部門に関連する研究テーマを設定し，担当教員や講師の指導助言を受けながら研究活動を行った。その際，インターネット情報を引用しただけの調べ学習にならないよう，「先行研究」「仮説の設定」「仮説の検証」「結果・考察・結論」という展開で研究を進めさせた。研究成果はグループごとにポスターにして発表させ，さらに，各自レポートにまとめさせた。

発表会（ポスター発表会・全体発表会）

災害研究の成果を発表することでプレゼンテーション能力を高めるとともに質疑応答を通してコミュニケーション能力の向上を図ること目的に，研究部門内で全てのグループが発表するポスター発表会と各研究部門から選出されたグループが発表する全体発表会を行った。

<ポスター発表会>

会場

部門	A 災害リスク	B 人間社会対応	C 地域都市再生	D 災害医療	E 災害理学
場所	1年1組教室	5階教室AB	1年5組教室	1年7組教室	1年3組教室
	1年2組教室	5階教室CD	1年6組教室	1年8組教室	1年4組教室

発表について

各グループが作成したポスター（A1サイズ）を黒板または壁面に掲示し、グループのメンバー全員が分担して発表を行った。1回あたりの発表時間は5分～6分とした。

評価の観点と方法

観 点		
1	発表のようす	原稿を見ないではっきりと大きな声で発表できたか
2		質問に対して明確に答えられたか
3	ポスター	研究の内容がわかりやすく示されているか
4	研究内容	研究のアプローチ（研究方法）は適切か
5		研究の成果が感じられるか

以上の5つの観点を4段階（A・B・C・D）で評価した。

<全体発表会>

各研究部門から選出された代表10グループがスクリーンに映したポスターを用いて発表を行った。SSH運営指導委員の鈴木陽一教授、枝松圭一教授、佐々木克敬指導主事、菊田英孝指導主事と東北大学災害科学国際研究所の安部祥助手が参観し、発表終了後、鈴木陽一教授、枝松圭一教授、安部祥助手から講評と指導をいただいた。

(7) 検証・評価

①合同巡検課題研究

合同巡検クラス発表会を参観した理科教員から以下の意見が寄せられた。

◇ 発表内容について

- ・短時間で、しかも初めての経験の生徒が多かった割には、概ねよくできていた。研究発表としては、まだまだ未熟の点があり、形式や論理的検証が未完成である発表が多かったが、今後少しずつ改善されていけば、生徒にとっても意義深いものになるはずである。
- ・各班創意工夫が見られた。短時間の計画・実施・まとめの中で、生徒達は頑張ったと思う。もう少し細かく指導していく必要がある
- ・内容（中身）のレベルは高いとは言えないが、1年生の段階では「学術研究基礎」であり、研究・発表する方法（手法）を学ぶ場と考えれば、これくらいでもいいのかもしれない。

◇ 発表の形式・方法について

- ・質疑の時間をもっと多く確保すれば、生徒間の健全な批判力も育てられると思う。
- ・パワーポイントの「スライドショー」を用いて、ポスター1枚を全面にして映していたが、文字が小さくて見にくかった。「スライドショー」を用いずに、「ズーム」で大きくして写してはどうか。または、スライド4～5枚で発表させてはどうか。
- ・ほぼ全員が下を向いて原稿を読むような発表の仕方であったが、原稿を見ずに前を向いて発表するところまで練習させたかった。
- ・生徒が司会・計時の進行運営をした点は良かった。
- ・質問は各班の代表がしっかりしていた。

②災害研究

災害研究全体発表会を参観した運営指導委員から以下の意見が寄せられた。

- ・研究テーマが学際的で広範囲に及んでいるが、自然科学系の研究が少ない。自然科学系、工学系のテーマを増やす工夫をすること。

災害研究テーマ

A01	建物で波を防げ～角柱と円柱の比較～
A02	網地島の浸水被害マップ作成～島民への聞き取り調査を元に～
A03	震災時の水確保～断水の原因とその対策～
A04	巨大津波からの避難方法～大川小学校の被害から～
A05	国の対応とあるべき対応～仮設住宅について～
A06	震災時のライフライン被害とその対策～電気、水道の面から～
A07	南海トラフ地震対策～原発問題に言及して～
A08	震災時に有効な飲料水の確保～東日本大震災の経験をもとに～
A09	津波被害の軽減方法～津波による人的被害を軽減するためには～
A10	VS. 津波～津波から身を守り、逃げるには？～
A11	1秒でも速い警報を出すには
A12	地震発生時の対処法～被害と地形の関連性から～
A13	東日本大震災の津波による塩害が及ぼした経済的被害
A14	蔵王山の噴火による被害予測と対策
A15	東日本大震災と宮城県沖地震の被害～東日本大震災と宮城県沖地震を比べてみて～
A16	液状化対策～今の私たちが取り得る最善の方法～
B01	各国からの義援金～震災を経験して～
B02	震災に対する人々の不安～様々な地域から～
B03	宮城県沖地震と東日本大震災から学ぶ今後の対策
B04	東日本大震災時の支援助物資について
B05	土地条件による被害の変化～震災被害額から見て～
B06	災害ボランティアのあるべき姿とは何か
B07	石碑と災害を比較して～石碑を後世に伝えていくために～
B08	断水の原因と対策～仙台市において～
B09	震災における自衛隊～もし自衛隊がいなかったら～
B10	宮城県の災害に因む地名～その由来から考えるこれからの災害対策～
B11	震災時における各学校の対応の比較～小中高の比較を通して～
B12	宮城県沖地震と東日本大震災の比較～過去の反省とこれから～
B13	建築基準からみた建物被害の推移～日本の建物の安全性～
B14	津波による人間の心情と行動の変化@網地島～今後の地震・津波に備えて～
B15	津波の被害～名取市における被害～
B16	災害ボランティア～東日本大震災から学ぶ～
C01	集団移転計画と各地区での賛否～荒浜地区と閑上地区の比較～
C02	がれき処理の県別の比較から
C03	震災が松島の観光業に与えた影響と町が行った対応
C04	ガスの復旧の仕組み～仙台ガス復旧からわかること～
C05	免震の必要性～耐震、制震から見た免震の特徴～
C06	がれき処理を遅らせるものとは～放射能問題に関する観点から～
C07	学校の耐震構造と耐震化普及率
C08	東日本大震災津波による仙台市東部田畑の塩害と除塩～被害状況・除塩方法について～
C09	地震に強い家・弱い家～地盤と震災の関係～
C10	宮城県の漁港の被害
C11	防災グッズの普及～人はなぜグッズを買わないのか～
C12	がれき処理の姿～現在の処理方法の問題点から見て～
C13	高台移転に伴う問題点とその解決策～石巻市役所と市民の考え～
C14	閑上地区の現地再建計画の改善案～住民と自治体の主張から～
C15	石巻市災害復興～高校生の視点から～
C16	養殖漁業の復興～水産特区申請に向けて～
D01	震災時の栄養バランスの偏りや欠乏による影響と改善方法
D02	震災時に優先して支援すると良い食品～いかに健康的な避難生活を送るか～
D03	避難所での被災者の心に負担をかけない食生活
D04	震災後に増加した疾患と原因～阪神淡路大震災と比較して～
D05	震災後の血栓による疾患とその予防法
D06	災害時の医療機関の対応と改善策～内陸部と沿岸部との比較から～
D07	大規模被害地域の避難所の栄養の摂取方法と改善点～支援する側の視点から～
D08	被害者の心理とカウンセリング～被災者の精神状態に最も適切なカウンセリング方法を探る～
D09	震災による被災者の精神的被害について～私達にできる最善のケアの方法を探る～
D10	時間とともに変化する被災者の心理～それに対する支援や心のケア～
D11	災害時の病院において発生する問題点と改善点
D12	震災後に増加した疾患～原因の調査と改善策の解明～
D13	災害時における救急医療の問題点と改善策～石巻赤十字病院に焦点を当てて～
D14	沿岸地域の被災した子供たちの心理状態～県北・県南を比較して～
D15	震災における支援者のストレスとその対処法
D16	震災～医者立場を見る～機能不全となった病院から～
E01	液状化発生のメカニズムとその影響～砂の粒子の大きさから～
E02	活断層・長町～利府線の活動状況～坂道の標高変化を計測して～
E03	震源より遠いのに近い場所より震度が大きいわけ
E04	植物の耐塩性について～アブラナ科の耐塩性について～
E05	台風による気象の変化～台風17号から読み取る台風の特徴～
E06	液状化の起こりやすい条件～簡単な対策法とは～
E07	仙台市内の土砂災害の状況と対策～仙台市野草園と緑ヶ丘団地の地すべりの状況～
E08	水槽を用いた津波再現実験～津波の威力と防波堤～
E09	津波被害の実態～海岸線の地形から考えて～
E10	津波災害における防災無線～避難時に聞こえやすい音～
E11	網地島の汽水域の水質調査
E12	液状化があった土地の今と昔の土地利用
E13	平成24年7月九州北部豪雨～事後解析による発生要因の調査～
E14	災害に伴う生物の変化～ストレスによるアサリの変化～
E15	どこから来た？火山灰～竜の口峡谷の凝灰岩より～
E16	震災による生物への影響～ミズアオイから見る津波被害地域の植物～



水理実験（東北大学大学院工学研究科）

A01 班・E09 班



網地島調査

A02 班・B14 班・E11 班



ポスター発表会



全体発表会

- ・自分たちで行った研究を結論までしっかりまとめられていたグループが少ない。調べ活動に近く、研究が自分たちのものになっていないグループもあった。
- ・生徒が作成したポスターを見ると所々に間違いがある。誤りや不十分な点をきちんとフォローすること。

③検証・成果・課題

◇SSHに関する生徒アンケート（資料3参照）

学術研究について興味関心が「ある、どちらかといえばある」生徒が、合同巡検前の6月と災害研究発表会後の2月で比較すると64.7%から69.2%に増えている。また、SSHの取り組みのうち最も期待するものとして「グループ研究や個人研究などの研究活動」をあげた生徒は34.7%から45.8%に増えている。海洋生物や自然災害をテーマとした課題研究を通して、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、表現・伝達能力を養成した。動植物観察や地質調査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、さらにテーマに関する中間発表・報告書作成を通して、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、及び表現・伝達能力の伸長を目指すという「学術研究基礎」の研究課題に対して、一定の成果をあげることができた。

◇課題研究アンケート（資料6参照）

「課題研究のテーマ設定が難しかった」と回答した生徒が約8割を占めている。また、研究テーマを決定する際「ほとんど自分たちで考えた」生徒は約4割にとどまっている。今後、課題に対する問題のを見つけ方や研究テーマの設定の仕方など初期段階の指導の充実を図る必要がある。研究の進め方については、約7割の生徒が「初めから見通しを持って進められた、ある程度見通しを持って進められた」と回答しており、テーマ決定後は、担当者のアドバイスもあり見通しをもって研究を進めることができた。研究を充実させるために必要なものとして約3割の生徒が「研究時間の確保」をあげている。1単位の設定で研究内容を充実させるためには放課後の活用が必要となるが、部活動や学校行事との兼ね合いで時間を確保するのは難しい。年間計画を精査するとともに、時間の有効活用を生徒に考えさせたい。

2 合同巡検

(1) 対象生徒及び引率

1 学年生徒全員325名 引率19名

(2) 日程及び行程

第1日 7月3日（火）

集合・出欠確認 → 出発 → 三内丸山遺跡（見学） → 浪岡（実習） → 宿舎着 → 実習のまとめ
7:00 7:15 12:30 14:30 15:00 ~17:00 18:00 19:00 ~21:00

第2日 7月4日（木）

浅虫海洋生物教育センター周辺の海岸（実習） → 宿舎出発 → 学校到着・解散
8:00 ~ 11:00 12:00 17:00

(3) 事前学習（①～④は「学術研究基礎」の授業、⑤はLHRで実施した）

- ① 5月30日（木） 合同巡検講演会「縄文時代の東北」
講師：佐藤憲幸（東北歴史博物館主任研究員）
- ② 6月7日（木） 合同巡検講演会「東北地方の地質と地層の調べ方」
講師：根本直樹（弘前大学大学院理工学研究科講師）
- ③ 6月14日（木）～29日（金） 課題研究（生物実習）のテーマ設定と研究計画書作成
- ④ 6月28日（木） 合同巡検講演会「浅虫海岸の生物と海洋生物調査法」
講師：武田哲（東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物教育センター助教）
- ⑤ 6月29日（金） 合同巡検説明会（準備物、行程、実習内容の確認）

(4) 実習内容

①三内丸山遺跡見学

ボランティアガイドがクラスごとに1人付き添い、掘立柱跡、竪穴住居跡、盛土跡、墓の跡などを見学した。「世界史の中の三内丸山遺跡」「三内丸山遺跡の立地と広がり」「三内丸山遺跡の生活」「さまざまな地域との交流・交易」の研究テーマから1つ選択させレポートにまとめさせた。

②地学実習（青森市浪岡）

弘前大学大学院理工学研究科の根本直樹氏を講師に招き、前田野目層、鶴ヶ坂層、大釈迦層の観察を行った。地層の重なり方や連続の仕方、地層を構成する堆積物等を観察させ、観察結果をレポートにまとめさせた。

③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教育センター周辺の海岸）

4～5名が1グループとなり事前学習で作成した研究計画にもとづき観察を行った。東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物教育センターの武田哲氏、小松原幸弘教諭、小崎茂教諭が生徒の質問に対応するとともに観察方法についてアドバイスした。観察結果をポスターとレポートにまとめさせた。



地学実習（浪岡）



生物実習（浅虫海洋生物教育センター周辺）



(5) 事後指導（①は「SS 理科総合」、②③⑦⑧は「学術研究基礎」の授業で実施した）

- ① 7月5日（木）～6日（金） 実習「PowerPointを用いたポスター作成」
- ② 7月5日（木） 課題研究（生物実習）のまとめ（1）
- ③ 7月12日（木） 課題研究（生物実習）のまとめ（2）
- ④ 7月13日（金） 地学実習レポート提出
- ⑤ 7月19日（木） 三内丸山遺跡レポート提出
- ⑥ 8月24日（金） 課題研究（生物実習）ポスター・レポート提出
- ⑦ 8月30日（木） 課題研究（生物実習）クラス発表会
- ⑧ 9月6日（木） 課題研究（生物実習）全体発表会

(6) 検証・評価

1泊2日の日程で3種の実習を実施した。生徒アンケート（資料5）によると、「実習が充実していた」と回答した生徒の割合は、遺跡見学が96%、生物実習が95%、地学実習が64%であった。遺跡見学と生物実習は、見学コースが整備されておりガイドの説明をよく聞き取ることができた（遺跡見学）、研究発表につながる実習であった（生物実習）、実習時間を十分確保できた等の理由で評価が高く、地学実習は、実習時間が短く露頭全体を詳しく観察することができなかつたために評価が低くなったものと考えられる。地学実習については、実習場所と実習内容を見直す必要がある。また、Q4～Q11の各質問について9割以上の生徒が「よくあてはまる、ややあてはまる」と回答している。研究テーマの設定から研究発表までの一連の活動を通して、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、表現・伝達能力の伸張を目指すという合同巡検の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。

3 防災講演会

(1) 第1回防災講演会

演題「東日本大震災の被害，現在復興の状況，今後の備え」

講師 東北大学災害科学国際研究所 寄附研究部門 地震津波リスク評価研究分野

准教授 サッパシー・アナワット

実施日時・場所 平成24年9月13日(木) 14:00～16:00 5階A～D教室

対象生徒 1学年生徒 参加生徒数 307名

内容・評価

今回の講演会は、今後一学年生徒が災害研究に取り組むにあたって、研究の端緒とすべく、地震や津波の自然災害による被害，原因，復旧・復興状況，防災・減災に関する知識を得ることを主眼とした。アナワット先生から東北地方太平洋沖地震のメカニズムと津波被害，現在の復興状況，アナワット先生の母国にも大きな影響をもたらしたインド洋津波について説明をいただくとともに、そしてこれから災害研究に取り組む高校生レベルにあわせた研究テーマなどもアドバイスをいただいた。

特に前年の東北地方太平洋沖地震では、被災の当事者になった生徒もおり、改めて科学の視点による講演を聞くことによって、理解を深めたものも多かったようである。質疑応答では生徒自身が知らない他県の大震災当時の様子や、これからの余震活動等についての質問もあった。アンケートでは、この講義に興味を持てたと答えたものが、「あてはまる」「ややあてはまる」が合わせて97.0%，またもっと知りたいと答えた生徒が「あてはまる」「ややあてはまる」合わせて92.8%，総合的な満足度でも「あてはまる」「ややあてはまる」が95.7%と高い数値となった。感想でも今後の自身の研究に有用であったと書いているものが見られた。そういった面で有為な講演会であったと考える。

(2) 第2回防災講演会

演題「東日本大震災に学ぶ減災対策－大切なものは自分で守る－」

講師 東北大学災害科学国際研究所 災害リスク研究部門 津波工学分野

助手 保田 真理

実施日時・場所 平成24年11月1日(木) 14:00～16:00 5階A～D教室

対象生徒 1学年生徒 参加生徒数 283名

内容・評価

今回の講演会は災害研究に取り組んでいる一学年の生徒の研究の一助として減災をどのようにしていくかをご講演いただいた。「私たちはいつも自然災害と隣り合わせで生活している」ということを念頭に置かなければならないということをお話になっていた。そして津波のCGでその速度を客観的に示すとともに、今回の東北地方太平洋沖地震津波被害が大きなものとなった理由となる当事者心理についての説明，そして災害においては自分の身は自分で守らなければならないことなどもお話になっていた。

アンケートではこの講義に興味を持って聞いたものが、「あてはまる」「ややあてはまる」が合わせて95.7%，視野が広がったと答えたものが「あてはまる」「ややあてはまる」合わせて91.2%，総合的な満足度でも93.7%と高い数値となった。感想でも、今後この話を研究に活かして行きたいと書いているものや、研究に留まらず実生活の中でも意識していきたいと書いているものが見られた。

以上の点からも、生徒の今後に十分に有用となる講演会であったと考える。

4 先端科学技術講演会

(1) 第1回 先端科学技術講演会

演題「この時代の医師としての役割」

講師 順天堂大学心臓血管外科 教授 天野 篤

実施日時・場所 平成24年7月13日(金) 16:00～18:00 5階A～D教室

対象生徒 2学年理系生徒および1～3学年の希望者

参加生徒数 288名

内容・評価

先生ご自身のこれまでの道のりから先端医学の様々な状況，そして現代・これからを生きる若者への熱いメッセージなど，質疑応答も含めて2時間にも及ぶ中身の濃いものであった。こうした講演を聴くことで，生徒たちは医療や科学技術，そして文系理系問わず，次の世代へつなげる各自のテーマについて少なからず見えてくるものがあった。

(2) 第2回 先端科学技術講演会

演題「小惑星探査機はやぶさが持ち帰ったイトカワ微粒子分析から判明した小惑星形成史」

講師 東北大学大学院理学研究科 教授 中村 智樹

実施日時・場所 平成24年11月20日(火) 14:30~16:30 5階A~D教室

対象生徒 2学年生徒全員

内容・評価

小惑星探査機はやぶさのミッションに携わった中村智樹教授を講師にお招きして，はやぶさがいかにしてトラブルを克服して地球に帰還したのか，また，はやぶさが持ち帰った小惑星イトカワの微粒子分析から判明した小惑星の形成過程について説明していただいた。生徒アンケートでは全ての質問項目（「講義に興味を持てた」「講義の内容が分かった」「講義に集中できた」「もっと深く知りたいと思った」「視野が広がった」「総合的にこの講義に満足した」）で肯定的な回答が90%以上となった。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について理解するという講演の目的は達成できたと考える。

(3) 第3回 先端科学技術講演会

演題「前へ，一步前へ」

講師 ソニー株式会社 副会長 中鉢 良治

実施日時・場所 平成25年1月18日(金) 14:30~16:30 5階A~D教室

対象生徒 1学年生徒全員

内容・評価

日本が誇る企業であるソニー株式会社現副会長（元社長）中鉢良治氏をお招きして，中鉢氏が開発に携わったメタルテープや，当時世間の耳目を集めたベータ・VHSの競争などについて技術者としての視点と企業経営者としての二つの視点からご講演いただいた。また，技術者として，企業の経営者としてはいかにあるべきかなども高校生にわかるように平易にお話し下さった。

アンケートや感想を見ると，生徒たちは，中鉢氏が宮城県出身ということもあり，身近に感じつつも講演の中でお話になった言葉や中鉢氏の生い立ちの話に強い印象をいただいたようである。

また，最後の質疑応答でもソニー製品への質問や企業戦略に関する質問などをしていただけたのは講演内容に深く興味を持ったからであり，今後の産業を担う人材となることを目標に掲げる理系のみならず，文系を志望する生徒にとっても有為な講演となったと考える。

5 研究室実習

(1) 東北大学研究室実習

日時 7月30日(月) 9:00~16:00

会場 東北大学川内キャンパス，青葉山キャンパス，星陵キャンパス，雨宮キャンパス

参加生徒 1学年生徒全員

内容 模擬講義，模擬実験 等

(2) 東北大学電気通信研究所訪問

日時 11月7日(木) 15:00~17:00

場所 東北大学電気通信研究所先端音情報システム研究室

参加生徒 1学年生徒4名(災害研究E10班)

内容 屋外拡声システムの実証実験の説明，研究施設見学

(3) 宮城教育大学研究室実習

日時 1回目 11月15日(木) 15:00~17:00, 2回目 11月24日(土) 13:00~16:00

場所 宮城教育大学村松隆研究室

参加生徒 1学年生徒4名(災害研究E11班)

内容 水質測定(塩分濃度測定, イオンクロマトグラフィーによるイオン濃度測定, 3次元蛍光スペクトル装置による有機物の起源分析)

(4) 東北大学大学院工学研究科水理実験

日時 1回目 11月22日(木) 15:00~17:00, 2回目 12月6日(木) 15:00~19:00

場所 東北大学工学部水理実験施設(災害研究A01班・E09班)

参加生徒 1学年生徒8名

内容 津波実験装置を用いた水理実験

(5) コアSSH第1回・第2回探求講座

日時 第1回 8月20日(月) 13:00~15:00 第2回 8月21日(火) 10:00~12:00

会場・講師 宮城教育大学 教授 村松 隆

参加生徒 1学年生徒4名・2学年生徒1名

内容 水質測定(溶存酸素量, 導電率, 硬度, COD, 硝酸性窒素・亜硝酸性窒素・アンモニア性窒素の測定)

(6) コアSSH第4回探求講座

日時 12月26日(水) 10:00~16:00

会場・講師 宮城教育大学 教授 村松 隆

参加生徒 1学年生徒2名

内容 水質分析(水中の有機物の起源分析および有機物の分離と分子量の評価実験)

(7) コアSSH第5回探求講座

日時 2月9日(土) 10:00~15:30

会場・講師 東北大学加齢医学研究所

参加生徒 1学年生徒3名

内容 講義「神経系の発生」「ガンと細胞分裂」

実習「ニワトリ胚, ニワトリ-ウズラキメラ胚の観察」「がん細胞の観察」

※(5)~(7)は宮城県第三高等学校が主催したコアSSH(地域の中核的拠点形成)事業である。本校は地区連携拠点校として参加した。

6 東北大学公開講座

(1) 演題「身体をめぐる二つの語り方 —科学的語り方と哲学的語り方—」

講師 東北大学文学部 准教授 直江 清隆

対象 県内の高校生および保護者 受講者数33名

実施日時・場所 平成24年7月14日(土) 14:00~16:00/視聴覚教室

(2) 演題「『誤り』から学ぶ教育心理学—マインドサイエンスの考え方と方法—」

講師 東北大学教育学部 教授 工藤与志文

対象 県内の高校生および保護者 受講者数74名

実施日時・場所 平成24年7月14日(土) 14:00~16:00/5階A~D教室

(3) 演題「東北地方太平洋沖地震がなぜ発生したか」「東北地方太平洋沖地震の前ぶれ」

講師 東北大学理学部 教授 長濱 裕幸

対象 県内の高校生および保護者 受講者数44名

実施日時・場所 平成24年7月14日(土) 14:00~16:00/2階大会議室

(4) 演題「ミクロな機械が切り拓く次世代の医療~マイクロ・ナノテクノロジーを用いた低侵襲検査・治療機器の開発~」

講師 東北大学医工学研究科 教授 芳賀 洋一

対象 県内の高校生および保護者 受講者数56名

実施日時・場所 平成24年7月14日(土) 14:00~16:00/5階A~D教室

担当者所見

本校1年生を中心に、参加者が多く盛況であったと同時に、講義内容も充実していた。今回の講義を受け、講師の先生の研究室を訪問してみたいという生徒も現れた。また、今まで正しいと信じてずっと続けてきた従来の学習法を見直す機会となった生徒もおり、普段の授業とはまったく異なる大学の先生の講義を受ける意義が十分に感じられた。なお、他校からの参加者は9名と少なかった。

7 学部学科説明会

(1) 演題「光と量子情報」

講師 東北大学大学院電気通信研究科 教授 枝松 圭一
 実施日時・場所 平成24年11月5日(月) 16:00~18:00/視聴覚教室
 対象生徒 2学年生徒および1・3学年の希望者 参加生徒数33名

(2) 演題「医療における画像診断学について」

講師 東北大学医学部 教授 高橋 昭喜
 実施日時・場所 平成24年11月7日(水) 16:00~18:00/物理講義室
 対象生徒 2学年生徒および1・3学年の希望者 参加生徒数27名

(3) 演題「大学とは?科学とは?金属錯体とは?ナノテクノロジーとは?仙台一高卒業生からノーベル受賞者がでるか?」

講師 東北大学大学院理学研究科 教授 山下 正廣
 実施日時・場所 平成24年11月8日(木) 16:00~18:00/視聴覚教室
 対象生徒 2学年生徒および1・3学年の希望者 参加生徒数33名

(4) 演題「粉末を素材とした機能性材料のイノベーション」

講師 東北大学大学院工学研究科 教授 川崎 亮
 実施日時・場所 平成24年11月9日(金) 16:00~18:00/物理講義室
 対象生徒 2学年生徒および1・3学年の希望者 参加生徒数66名

(5) 演題「くすりははかる」

講師 東北大学大学院薬学研究科 教授 大江 知行
 実施日時・場所 平成24年11月12日(月) 16:00~18:00/視聴覚教室
 対象生徒 2学年生徒および1・3学年の希望者 参加生徒数30名

(6) 演題「機能性ヨーグルトの開発競争」

講師 東北大学医学部 教授 齋藤 忠夫
 実施日時・場所 平成24年11月19日(月) 16:00~18:00/物理講義室
 対象生徒 2学年生徒および1・3学年の希望者 参加生徒数50名

(7) 演題「地球物理学のススメ~2011東北地方太平洋沖地震を考える」

講師 東北大学大学院理学研究科 教授 海野 徳仁
 実施日時・場所 平成24年12月6日(木) 16:00~18:00/物理講義室
 対象生徒 2学年生徒および1・3学年の希望者 参加生徒数17名

(8) 演題「理科教科書のとある1ページのでき方」

講師 東北大学大学院生命科学科 教授 田村 宏治
 実施日時・場所 平成24年12月7日(金) 16:00~18:00/物理講義室
 対象生徒 2学年生徒および1~3学年の希望者 参加生徒数18名

検証・評価

生徒アンケート(資料7-3)に示すように「講義に興味を持ってましたか」「講義に集中できましたか」「もっと深く知りたいと思った」「視野が広がった」「総合的な講義に満足した」の項目で90%以上の生徒が肯定的な回答をしている。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として学部学科説明会の研究課題に対して、高い成果が得られた。

第3節 科学技術社会の参画に関する研究 ～【科学の力】の養成～

仮説3 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、国内外の高校・学会や学会誌において英語による発信・議論を実践する。加えて、国際科学オリンピック参加や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が備えうる。これらの結果、科学技術と社会との相互理解、科学技術の諸政策への主体的な参画が可能となり、社会を支える「生きる力」を養成することができる。

1 科学技術コンクール

(1) 化学グランプリ

① 今年度の実施状況

14回目の本年は、7月16日（月・祝日）に全国55会場（本校生徒は東北大学会場）で実施した一次選考（マークシート式試験）に3,202名の中高生が参加（本校は59名受験）。一次選考を通過した83名が、大賞の座をかけて二次選考（実験をとまなう記述式試験）に挑んだ。残念ながら、本校から本戦出場者は0名であった。

< 受験の支援 >

受付形式が、個人申込と学校一括申込があるため、昨年までは、告知はするものの、個人で登録し、実際にどれくらいの人数が受験しているか今まで集約していなかった。そのため手始めに、学校一括申込にして現状を把握するとともに、今後の対応に反映させられるようにした。

オリジナルの案内パンフを作成し、各学年の化学担当者が、授業中に呼びかけて、参加者を募った。残念ながら、例年、化学グランプリの存在はある程度知っていても、関心を強く示す生徒は少ない。長い目で見れば、1年生で経験し、2年生で再度立ち向かい、3年生で二次選考に進めるようになることが現在の目標である。特に、今年度の1年生の受験者数が最も多い31名であったことは評価できる。

< 受験生徒への対応 >

まず、主催者が発行している「化学グランプリ 一次選考突破のために（改訂版）」を取り寄せ、申込生徒全員に3週間前に配布した。また、化学グランプリの対策に効果があると言われる書籍をSSHの予算でそろえることにしたが、残念ながら今年度は一次選考直前に届いたために効果を検証することはできなかった。来年度に向けての対策を計画する中で、どのように活用していくかを考えていきたい。

② 今年度の結果と考察・検証

送付された結果から、成績概況が以下ようになった。

統計	人数	問題1	問題2	問題3	問題4	合計
		75点中	75点中	75点中	75点中	300点中
1年	31	20.1	9.4	21.2	15.4	66.1
2年	7	34.4	15.0	38.7	22.3	110.4
3年	21	32.8	28.6	37.0	33.0	131.4
一高	59	26.3	16.9	28.9	22.5	94.6
	得点率	35.1%	22.5%	38.5%	30.0%	31.5%
全国	3202	28.5	19.5	31.1	23.4	102.5

14年目を迎えるだけあって、はじめた頃に比べて、化学グランプリへの参加意識が全国的に上昇しているように感じる。二次選考の入賞者をみても、成績上位校の生徒の参加が目につく。また、SSH指定校とその他の学校の比率にあまり傾向は見られないものの、SSH指定校の生徒は確かに多く受験している。本校としても、長期指導計画を検討し、二次選考への進出者を輩出できるようにしていきたい。

今年度の結果は、本校から二次選考へひとりもすすめることができなかった。しかし、東北地区で上位に位置した本校生徒2名が表彰されるとともに、そのうちの1名が2年生で、来年度実

施の化学オリンピックの候補生徒約 20 名に選出され、現在、最終選考の残り 10 名まで残っている。

しかし、課題も多い。実際に問題は高校履修内容を大きく逸脱し、化学に関心があって自分から専門書を手にするような生徒でないと例えマークシート方式といえども、まったく歯が立たないと思われる。高校化学の履修状況は、1 年生は化学を習い始めたばかり。2 年生は化学 I の無機物質の終盤。3 年生は化学 I と化学 II の教科書が一通り終わったものの、演習を進め理解できるのはごく一部という状況で 7 月に一次選考が実施されるため、現状としてはかなり難しい状況である。とりあえず、現状を正確に把握し、生徒への喚起を十分に行い、問題を目にする機会を増やすことを今後考えていくことが重要になる。

今後、今年度実施した内容を検証し、来年度の化学グランプリに向けた取り組みを始めていきたい。

(2) 日本生物学オリンピック

① 今年度の実施状況

今年度から、生物オリンピックを 1 年生全体、2・3 年生生物選択者に紹介した。生物部を中心に 1 年生 7 名、2 年生 3 名、3 年生 2 名合計 12 名が参加した。生物部を中心に週 1 回、勉強会を実施し、生物全般についての学習と過去問研究を行った。

② 今年度の結果と考察・検証

一次通過者はいなかったが、1 年生で 1 名、全国 200 位に入り、成績優秀者として表彰された。早い段階からの意識付けと、過去問研究会などの取り組みが必要と思われる。

(3) 物理チャレンジ

① 今年度の実施状況

今年度は、物理部の 1 人 (1 年生) のみの参加だった。まず、第 1 チャレンジの実験課題「音速を測ってみよう」の実験を行い、レポートを提出した。6 月 24 日 (日) には、第 1 チャレンジ理論問題コンテストが仙台第三高等学校を会場として行われた。

② 今年度の結果と考察・検証

残念ながら、第 1 チャレンジで敗退し、第 2 チャレンジに進むことができなかった。レポートの評価は「AB」と高かったが、まだ物理をほとんど勉強していない 1 年生には理論問題コンテストは厳しかった。レポートも期限ギリギリの完成だったが、もう少し早く取りかかっていたら、修正を加えながらもっと良いものになっただろう。理論問題も、過去の問題を研究するなど、勉強のやり方を工夫すればもう少し点が取れたと思われる。

(4) 国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト iCAN'

① 今年度の実施状況

平成 24 年 5 月 16・17 日にせんだいメディアテーク、東北大学片平さくらホールで開催された。高校生から大学院生までの計 13 チームが参加し、審査員や一般の方の前で、それぞれが製作したアプリケーションをプレゼンテーションした。また、大会の合間には、講演会や交流会などもあった。

② 今年度の結果と考察・検証

本校からは、物理部から 1 チームと電脳研究部から 1 チーム参加した。両方とも体につけて動く動きに応じて様々な音が出るというアプリケーションである。主催した団体が開いた講習会に参加して電子回路の原理を学んだり、自分たちで部品やプログラム言語について学んだりしながら製作を進めた。しかし、両方ともプログラムの段階で時間がかかり過ぎ、大会までにアプリケーションを完成させられなかった。

大会では、アプリケーションのアイデアを紹介したのみであったが、審査員から様々なアドバイスをもらい、改善等について学ぶ点が多かった。結果としては国内予選で敗退となったが、プログラムや電子回路の知識を得たり、実際にアプリケーションを製作する難しさを学んだりして、様々な経験を積むことができた。

2 研究発表

(1) SSH生徒研究発表会

開催日 平成24年8月8日(水)・9日(木)

会場 パシフィコ横浜

主催 文部科学省・科学技術振興機構

参加者 化学部生徒：1年4名・2年5名

生物部生徒：1年2名・2年2名

物理部生徒：1年1名

教員：4名



発表テーマ 「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滴定

ーマンガン(II)イオンを触媒として加え、短時間で正確な滴定結果を得るー」

- ・英語によるポスター発表の挑戦は、生徒にとってよい刺激となった。実際に海外の高校生から英語での質問を受け、十分ではないものの、英語で回答する試みを生徒達は実践できた。また、内容については、特に実験データの有意差や誤差、信頼性について専門家から厳しい指摘を受け、早速発表後に、数学的な処理をおこない、データ処理を学んだ。また、様々なアドバイスを受けて、継続実験に繋げることができたことは大きな成果である。一方、専門家からの温かな励ましも生徒に前向きな姿勢を与えて頂いた。また、発表の無い生徒にとっても、他の高校の完成度の高い研究発表により刺激を得た。今後の彼らの研究活動により影響が出るものと確信する。
- ・今後は、大学や研究機関との連携を密にして、知識や技術を深化させて研究の質を向上させたい。さらに、科学英語により親しませ、プレゼンテーションを英語でおこなえる技量を身につけさせていきたい。また、新しい研究テーマについては、単なる興味関心を超えて、社会的な必要性や問題意識を持った上でのテーマ選びを今後考えていきたい。

(2) 宮城県高等学校生徒理科研究発表会

開催日 平成24年11月15日(木)

会場 仙台市戦災復興記念館

主催 宮城県高等学校理科学研究会 宮城県高等学校文化連盟

参加者 化学部生徒：1年4名，2年5名，生物部生徒：1年3名，2年2名，教員：2名

<化学部>

発表テーマ 「マンガン(II)イオンを加えた過マンガン酸カリウムによる滴定の応用」

- ・昨年の化学部の研究成果を応用して、継続実験をおこなった。還元物質として、既知量のアセトアルデヒドを還元剤として、実験結果と理論値がほぼ一致することを確認し、次にこの滴定結果を酸素質量に換算して、COD値と照合した。また、校地の下水についてこの滴定方法をおこない、酸素質量に換算した。実験結果には相関性があり、次の資料への適用が期待された。研究会では、大学教員からのアドバイスがあり、滴定溶液全体の水溶液でのマンガン(II)イオン濃度を測定する必要を指摘された。
- ・触媒についてはマンガン(II)イオンだけでなく、他の金属イオンについて同程度の触媒効果があるか無いかを確認する必要がある。また、アセトアルデヒドの定量に成功した結果を受けて、河川などについてこの方法を適用していける可能性を得た。

<生物部>

発表テーマ 「ダイコンを中心としたアブラナ科植物の系統調査」

「身近なものに含まれる GMO (遺伝子組換え作物) の解析」

- ・宮城県高等学校生徒理科研究発表会に今年から初めて参加した。県内の生物部が集まる発表会は生徒にとって大きな刺激となった。研究に対する自分の考えをまとめる良い機会であった。
- ・パワーポイントを使ったプレゼンテーションは、研究成果を発表する大きな武器となる。誰にでも分かりやすく簡潔に説明することは大切である。また、質疑応答に臨機応変に答えることも、自分の研究に対する理解度を試すことになる。

(3) みやぎサイエンスフェスタ (コアSSH事業)

開催日 平成24年11月17日 (土)

会場 宮城県仙台第三高等学校

主催 宮城県仙台第三高等学校

参加者 化学部生徒：1年4名・2年5名 生物部生徒：1年3名・2年2名
物理部生徒：1年2名・2年1名 地学部生徒：1年1名 教員：2名

発表テーマ 「身近なものに含まれる GMO (遺伝子組換え作物) の解析」

- ・場数を踏むことで口頭発表にも自信がついてきた様子が伺える。同じ内容の発表でも、余裕を持って臨むことができた。

(4) 日本生物教育学会全国大会

開催日 平成25年1月12日 (土)

会場 広島大学

主催 日本生物教育学会

参加者 生物部生徒2名

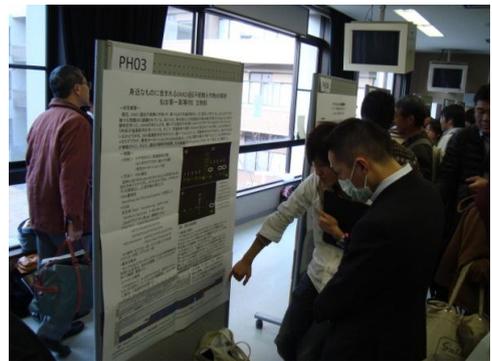
教員1名

発表テーマ

「ダイコンを中心としたアブラナ科植物の系統調査」

「身近なものに含まれる GMO (遺伝子組換え作物) の解析」

- ・生物学の専門の大学の先生方の前でポスター発表する貴重な体験をすることができた。口頭発表と違い、臨機応変に質疑応答に答えるポスター発表では、より近い位置で質問を受けることになり、生徒達は緊張していた。研究成果の明確でない部分を指摘されたり、励ましの言葉をいただいたり、充実した発表会となった。
- ・自分の研究に対するより深い理解が求められることに、生徒は気づくことができた。



(5) 東北・北海道地区SSH指定校発表会 (SSH支援事業)

開催日 平成25年1月26日 (土)・27日 (日)

会場・主催 宮城県仙台第三高等学校

参加者 化学部生徒：1年4名・2年5名 生物部生徒：1年3名・2年2名

物理部生徒：1年2名・2年1名 地学部生徒：1年1名

合同巡検発表生徒：1年4名 教員：4名

<物理部>

ポスター発表テーマ：「e-Labによる宇宙線観測①」

- ・初めての外部での発表で、はじめは緊張していたが、次第に話す速さや声の大きさも分かってきょうで、最終的には楽しんで発表していた。他校の生徒たちには難しかったようだが、先生方への受けが良かったようだ。
- ・観測方法等の説明を分かりやすくしたり充実させたりすることで、より分かりやすいポスターや発表ができたと思われる。これまでの観測結果の発表が他者に関心を持ってもらったことは、今後の研究への励みになったと言える。

<化学部>

ポスター発表テーマ：「マンガン(II)イオンを加えた過マンガン酸カリウムによる滴定
—河川や下水の水質調査への応用—」

- ・4種類の試料について滴定実験結果が得られ、前回の発表で指摘のあった、数学的処理をおこない、データの信頼性について説明することができた。発表会では、高校生よりも、各高校の理科教員からの質問やアドバイスが多く、実験操作や結果についての説明を求められた。この経験は生徒にとってよい経験となったと確信する。
- ・今後は、英語による発表を目指し、この実験内容も継続実験として、試料の拡充を目指すと共に、実験結果のさらなる信頼性を追求していきたい。また、現在進行中のセルロースに関

わる研究テーマについても発表できる段階まで進めたい。

<生物部>

口頭発表テーマ：「身近なものに含まれる GMO（遺伝子組換え作物）の解析」

ポスター発表テーマ：「ダイコンを中心としたアブラナ科植物の系統調査」

- ・口頭発表では、前の週にまとめた最新のデータを用いて発表を準備したが、練習不足のため極度に緊張し、思うように論理展開をすることができなかった。

<合同巡検>

ポスター発表テーマ：「転石海岸でみた生物—潮間帯から潮下帯にかけての生物の分布の変化—」

- ・「合同巡検」の研究から代表チームの発表であった。参加した生徒は生き生きして、質疑応答を行っていた。外部でのポスター発表は初めてであり、充実した一日を過ごすことができた。研究を行い、まとめ、それを発表した。校内だけでなく、校外に向けて他校の高校生と競い合うことで、次第にパフォーマンスも意識も上がることに繋がると感じた。

3 その他の課外活動

(1) 仙台一高科学教室

開催日 平成24年7月28日（金）・29日（日）

会場 宮城県仙台第一高等学校（物理実験室・化学実験室・生物実験室・地学実験室）

<物理部> 参加者（中学生）2名

展示内容：ペルチェ霧箱、音速測定の研究レポート、（未完成の）リフター

- ・参加生徒が少なくて残念だったが、一対一でじっくり説明できたことは、物理部生徒にとっても良い経験となった。物理の面白さを説明していたが、説明の過程で、説明者も面白さを再発見したようであった。

<化学部> 参加者（中学生）27名

演示内容：サリチル酸メチルの合成と時計反応

- ・中学生に実験の説明と実演をおこない、かつ、化学部員がサポートしながら、中学生に実際に実験を行ってもらった。両実験共に、中学生には好評で反応式や理論については、理解してもらうまでは至らぬものの、化学の面白さについては十分に感じ取ってもらえたと思う。中学生のアンケートからも、このような企画をおこなった意義のあることを確認できた。また、本校化学部の生徒にとっても非常によい経験となり、中学生に化学のおもしろさを、どのように工夫して伝えるべきかなど、勉強になったと思う。

<生物部> 参加者（中学生）14名

演示内容：タコノマクラの受精

- ・生物部員が中心となり、タコノマクラの受精を観察した。タコノマクラの卵と精子は、本校2年生の授業用にお茶の水大学館山臨海実験所から取り寄せたものを利用した。顕微鏡下でタコノマクラの未受精卵に精子を加え、受精膜が形成されるところを観察することができた。また、事前に受精させたものを用い、さまざまな発生過程の胚も観察することができた。中学生を指導するため、生物部員も事前に学習し、その成果を確かめることにもなった。

<地学部> 参加者（中学生）10名

展示内容：太陽黒点観察、化石のレプリカづくり、水晶展示

- ・地学部員が太陽観察の方法、シリコンゴムとウレタン樹脂を使用した化石のレプリカ作成法について説明した。参加した中学生からは「太陽の黒点を見たり、アンモナイトのレプリカを作ったりするなど、科学に興味を持つよい機会だと思いました。」「一つ一つ丁寧に教えていただけてとても楽しかったです。」などの感想が寄せられた。



担当者所見

本校のオープンキャンパスに参加した中学生を対象に、オープンキャンパスの全体説明会終了後に実施した。オープンキャンパスの参加者約1400名のうち仙台一高科学教室に参加した中学生は53名にとどまった。できればもっと多い中学生に参加して欲しかった。そのためには日程の見直しや、広報の仕方について工夫の余地がある。

(2) 出前授業 (コアSSH連携講座)

実施日 平成24年8月21日(火)
 会場 仙台市立富沢中学校
 参加者 仙台市立富沢中学校3年生71名
 講師 本校理科教員1名, 実習講師1名
 補助員 本校化学部生徒5名
 内容 酢酸と水酸化ナトリウムの中和反応



担当者所見

- 中学生の取り組みが非常に良い。投げかけた質問には、積極的に反応する生徒が多数いた。また、実験への関心も高く、知的好奇心と楽しさを持って実験操作をおこなっていた。
- 半分の内容は高校化学の範囲であった。中学で習っている化学の発展について、どのような展開が高校で待っているのかを予め知ることで、より化学への興味関心が深まることを実感できた。

*仙台三高のコアSSH(地域の中核的拠点形成)事業の一環として実施した。

(3) 国際交流 Student Science Investigation with QuarkNet e-Labs

開催日 平成24年7月11日(水)
 会場 仙台第一高等学校 物理講義室・物理実験室
 講師 Kenneth Cecire (所属 University of Notre Dame)
 参加生徒 1年3名, 2年6名, 3年1名 計10名

概要

- ヒッグス粒子について
 - 現在の素粒子モデルについて
 - 素粒子の観測法
 - ヒッグス粒子の発見
 - LHC (Atlas 及び CMS) のデータ解析実習
- 宇宙線について
 - 宇宙線について
 - 宇宙線の観測法
 - 仙台一高の観測器で宇宙線を観測
 - e-Lab を用いて、宇宙線のデータ解析



3. 参加者からの質問

- ヒッグス粒子等の粒子が発見されると、人間の生活のどんなところに役に立つのか。
- Ken先生は、自分の研究をするだけでなく、なぜ高校生にこのような第一線の研究を伝えようと思うのか。

担当者所見

前半は片言の日本語による説明、後半は英語での説明を参加生徒の一人が通訳した。「素粒子」の研究過程の紹介であったが、参加した生徒は自分も研究に携わっているかのような気分になったと思う。研究者になりたいと思っていた生徒は、英語の必要性・重要性を痛感したことであろう。このような英語での研究紹介を聞く機会がもっとあれば良いと思うのと同時に、せっかくの機会なのに参加者が少なかったことが残念である。

第4章 実施の効果とその評価

<目的>

本校の研究開発課題，および，それを実現するための研究内容の達成状況を検証するために，生徒の変容および教員・保護者の変容に着目して，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>

[平成24年度の実施状況]

①SSHに関するアンケートによる評価（資料3参照）

- a 対象 第1学年生徒全員
- b 実施日 第1回：6月22日 第2回：2月14日
- c 内容 第1回調査でSSH開始時点における生徒の実態を把握し，第2回調査結果との比較により今年度の活動の成果と課題について検証した。

②PISA2006のアンケート項目による評価

- a 対象 第1学年生徒全員
- b 実施日 2月5～8日の期間
- c 内容 SSHの取組みによる生徒の科学に対する態度や関心に及ぼす効果を評価するため，PISA2006年調査での質問項目を用いた調査を行い，2006年全国調査(高校1年)，国際調査(15歳)の結果と比較分析した。

③SSH意識調査（資料4参照）

- a 対象 第1学年生徒全員，第1学年保護者，本校教職員，本校SSH連携員
- b 実施日 1月7日～11日の期間
- c 内容 文部科学省，科学技術振興機構によって実施する「SSH事業についての意識調査」の結果に基づき，今年度の活動の成果と課題について，生徒・教職員・保護者の変容について分析・検証した。

第1節 生徒の変容

<SSHへの期待・効果>

- ・SSHへの期待は大きい(69.1→62.3%)が，低下傾向を示す…資料3-Q4
- ・SSHの取組みとして，研究活動(34.7→45.8%)，各種講演会(13.9→32.4%)への期待は大きく，その効果によるさらなる期待も認められるが，SS理科総合(21.7→9.7%)，SS数学I(14.9→6.9%)への期待は低下傾向を示す…資料3-Q6
- ・SSHの取組みとして，深く学ぶこと(26.0→28.7%)，視野を広げる(21.4→27.1%)，プレゼンテーション能力(5.0→11.2%)への期待，その効果によるさらなる期待は高いが，多くの実験実習(19.2→13.7%)，英語を用いたコミュニケーション能力(5.6→2.5%)への期待は低く，その効果も充分とはいえない…資料3-Q8
- ・海外とのさまざまな連携活動への期待は高い

<SSHの取組みによる科学技術に対する変容>

- ・科学技術に対する興味・関心・意欲は増した(72.7%)…資料4-生徒Q3
- ・科学技術に関する学習に対する意欲は増した(60.7%)…資料4-生徒Q3

<SSHによる学習全般や理科・数学における変容>

- ・理科・数学の面白そうな取組みへの利点に対する意識(57.0%)，その効果(69.7%)，理科・数学に関する能力やセンス向上への利点に対する意識(57.6%)，その効果(61.0%)は高い…資料4-生徒Q1
- ・学習全般や理科・数学に対する興味は向上した…資料4-生徒Q3
→未知の事柄への興味(好奇心)は68.8%の生徒が向上
- ・学習全般や理科・数学に対する姿勢は向上した…資料4-生徒Q3
→自分から取組み姿勢(自主性，やる気，挑戦心)は64.1%，周囲と協力して取組む姿勢(協調性，リーダーシップ)は64.7%の生徒が向上するとした一方で，社会で科学技術を正しく用いる姿勢は45.8%，独自なものを

創り出そうとする姿勢(独創性)は47.4%の生徒が向上

- ・学習全般や理科・数学に対する能力は概ね向上した…資料4-生徒Q3
→考える力(洞察力, 発想力, 論理力)は74.3%, 成果を発表し伝える力(レポート作成, プレゼンテーション)は74.7%の生徒が向上するとして一方, 国際性(英語による表現力, 国際感覚)は64.1%が「効果がなかった」
- ・数学が「好き・得意」な生徒は増加, 「興味関心がある」生徒は減少…資料3-1
- ・理科が「好き・得意・興味関心がある」な生徒はいずれも減少…資料3-1
- ・数学を「最も好き」(22.6→23.1%), 「最も得意」(15.8→21.8%)な生徒が2月では最も多くなり, 「最も興味関心がある」(23.2→23.4%)は変化なし…資料3-1
- ・理科を「最も好き」(18.3→16.8%), 「最も得意」(20.1→11.8%), 「最も興味関心あり」(30.0→29.0%)な生徒はいずれも減少…資料3-1
- ・「学術研究」への興味・関心は高まっているが(64.7→69.2%), 「興味・関心がない」とする生徒(6.8→8.4%)は増加…資料3-Q3

<参加したSSHの取組み>

- ・70%以上の生徒が参加したと回答した取組みでは, 概ね70%以上の生徒が「大変良かった」, 「良かった」と回答…資料4-生徒Q4
→科学者や技術者の特別講義・講演会は82.9%, プレゼンテーションする力を高める学習は80.8%, 自校の教員や生徒で行う課題研究は74.4%の生徒が「大変良かった」, 「良かった」と回答する一方で, 理科や数学に多くが割り当てられている時間割については, 62.3%にとどまる
- ・レポートなどの提出物が多い(56.3%), 発表の準備が大変(51.1%)と, 課題研究に困難さを感じる生徒が半数を超える一方で, 授業時間以外の活動が多い(10.8%), 部活動との両立が困難(12.4%)と感じている生徒は少ない…資料4-生徒Q2

<進路意識の変容>

- ・SSHによって, 職業を希望する度合いが30.4%の生徒が強くなった一方, 大学で志望する専攻が参加前と変わった生徒は3.4%にとどまる…③-Q10・12
- ・理系学部への進学の前向き意識(50.2%)しながら, その効果は低下(40.2%)…③-Q1
- ・大学進学後, 将来の志望分野探し, 国際性向上の前向き意識, 効果は低い…③-Q1
- ・工学部志望が著しく増加(18.9→28.0%)したが, 理学部, 農学部, 医歯薬看護系志望者の変化はほとんど認められない…①-Q2
- ・理系研究者への志望が増加(27.6→30.2%)…資料3-Q1

<PISA2006のアンケート項目による評価>

OECD 調査で調査されている質問項目ごとに次のことについて, 「そうだと思う」または「全くそうだと思う」と回答した生徒の割合(%)を図示, 比較する。

(1) 科学に関する全般的価値指標

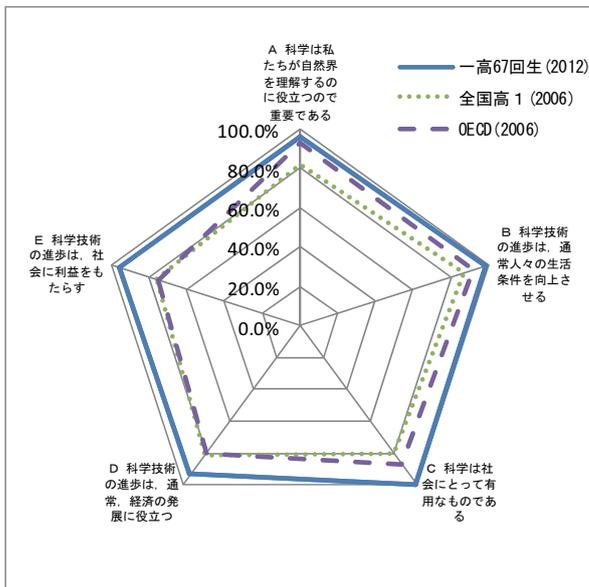
【質問項目】

- A 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
- B 科学技術の進歩は, 通常人々の生活条件を向上させる
- C 科学は社会にとって有用なものである
- D 科学技術の進歩は, 通常, 経済の発展に役立つ
- E 科学技術の進歩は, 社会に利益をもたらす

【分析】

「科学に関する全般的価値」において, 本校生の回答はほぼ全ての項目で日本の平均, OECD 平均よりも肯定的な比率が高かった。「E 科学技術の進歩は, 社会に利益をもたらす」の高い割合が顕著である。

(1) 科学に関する全般的価値指標



(2) 科学に関する個人的価値

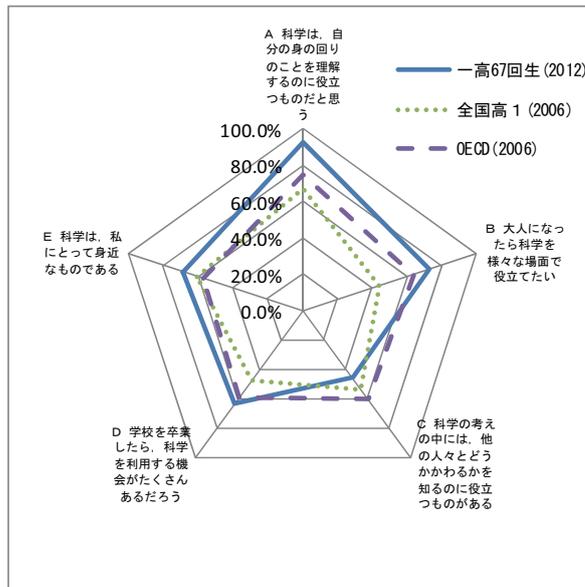
【質問項目】

- A 科学は、自分の身の回りのことを理解するのに役立つものだと思う
- B 大人になったら科学を様々な場面で役立てたい
- C 科学の考えの中には、他の人々とどうかわるかを知るのが役立つものがある
- D 学校を卒業したら、科学を利用する機会がたくさんあるだろう
- E 科学は、私にとって身近なものである

【分析】

日本の生徒の回答は、「E」以外 OECD 平均よりも低い、本校生の回答は、「C」以外 OECD 平均よりも肯定的な比率が高い。

(2) 科学に関する個人的価値



(3) 生徒の理科学習における自己認識

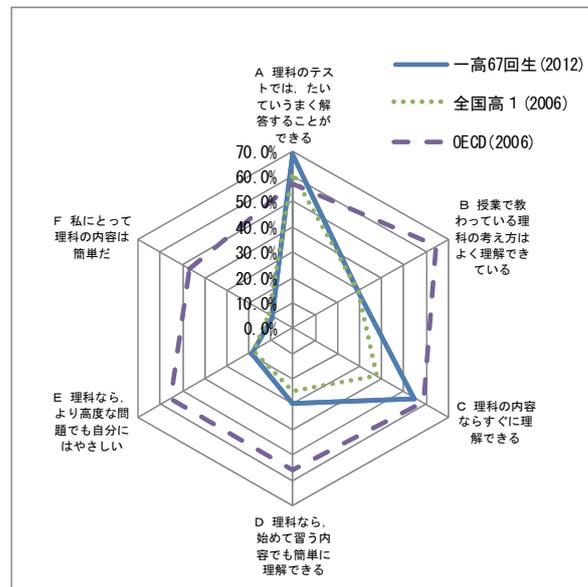
【質問項目】

- A 理科のテストではたいというまく解答することができる
- B 授業で教わっている理科の考え方はよく理解できている
- C 理科の内容ならすぐに理解できる
- D 理科なら始めて習う内容でも簡単に理解できる
- E 理科ならより高度な問題でも自分にはやさしい
- F 私にとって理科の内容は簡単だ

【分析】

本校生の回答は、日本の生徒と同様、「A」以外は OECD 平均よりも低い、本校生は「C理科の内容ならすぐに理解できる」が高い値を示す。一方、「F私にとって理科の内容は簡単だ」が著しく低いことは、生徒にとって本校における授業内容が高度で進度は速いものであることがうかがえる。

(3) 生徒の理科学習における自己認識



(4) 理科学習に対する道具的な動機づけ

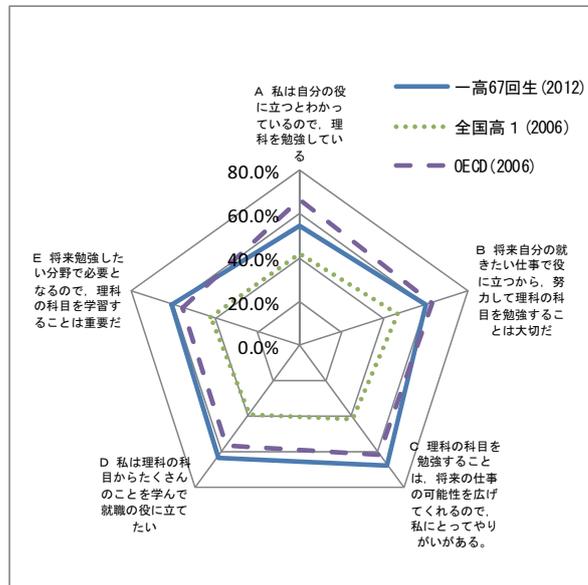
【質問項目】

- A 私は自分の役に立つとわかっているので、理科を勉強している
- B 将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して理科の科目を勉強することは大切だ
- C 理科の科目を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、私にとってやりがいがある
- D 私は理科の科目からたくさんを学んで就職の役に立てたい
- E 将来勉強したい分野で必要となるので、理科の科目を学習することは重要だ

【分析】

本校生は、「C・D・E」において OECD 平均を上回る。

(4) 理科学習に対する道具的な動機づけ



(5) 生徒の科学に対する将来志向的動機づけ指標

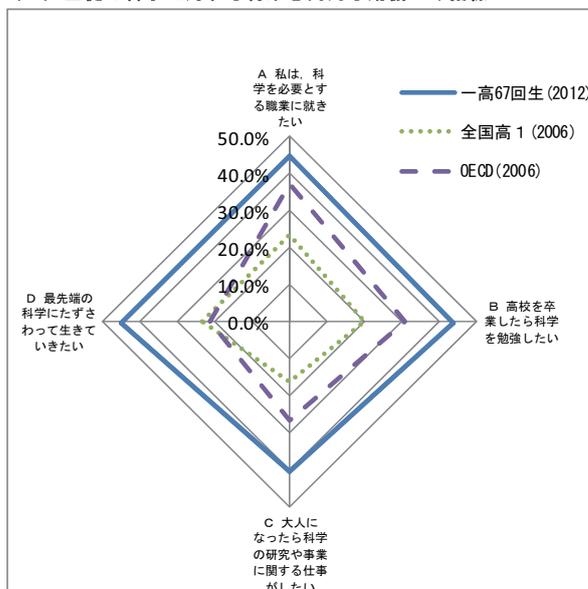
【質問項目】

- A 私は、科学を必要とする職業に就きたい
- B 高校を卒業したら科学を勉強したい
- C 大人になったら科学の研究や事業に関する仕事がしたい
- D 最先端の科学にたずさわって生きていきたい

【分析】

すべての項目で、日本の生徒、OECD 平均値を上回る。特に、「A科学を必要とする職業に就きたい」、「D最先端の科学にたずさわって生きていきたい」割合はいずれも 45.2%を示す。

(5) 生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ指標



(6) 生徒の科学に関連する活動

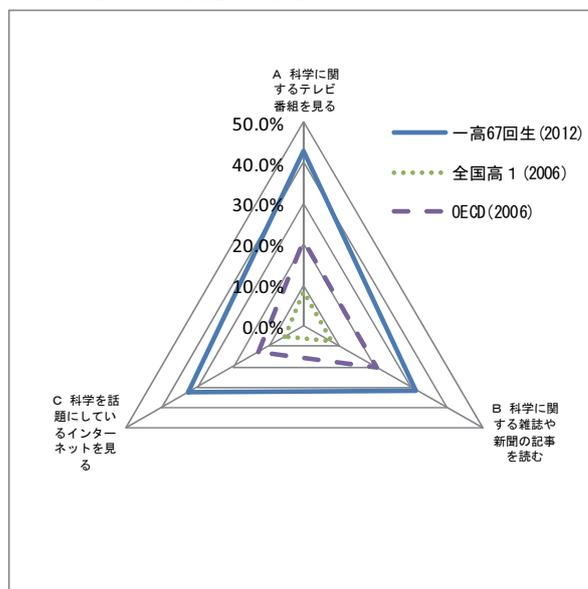
【質問項目】

- A 科学に関するテレビ番組を見る
- B 科学に関する雑誌や新聞の記事を読む
- C 科学を話題にしているインターネットを見る

【分析】

すべての項目で、日本の生徒、OECD 平均値を上回る。特に、「A科学に関するテレビ番組を見る」割合は 42.9%を示す。

(6) 生徒の科学に関連する活動



(7) 全体の分析

本校生は、社会における科学の有用性を十分に認識し、将来、科学を必要とする仕事に就く、科学にたずさわるとする意識は極めて強い。その実現のために科学的思考法や知識の獲得は肯定的・積極的である一方で、将来自分の役に立つ、自分の就きたい仕事で役に立つために努力して理科の科目を勉強するという受動的な意識は低い。

第2節 教職員の変容

<SSHへの期待・効果>

- ・SSHの取組は、生徒の理系学部への進学意欲(88.7%)、校外の機関との連携関係(86.8%)、将来の科学技術関係人材の育成(81.2%)への影響を与えるが、地域の人々に学校の教育方針や取組みの理解(47.2%)、教員間の協力関係の構築や新しい取組みの実施など学校運営の改善・強化(52.9%)への影響は小さい…③-Q11

<SSHの取組による科学技術に対する変容>

- ・科学技術に対する生徒の興味・関心・意欲は増した(67.9%)…資料4-教員 Q7
- ・科学技術に関する生徒の学習に対する意欲は増した(67.9%)…資料4-教員 Q7

<SSHによる学習全般や教員間の連携における変容>

- ・学習指導要領よりも発展的な内容について重視した(94.3%)…③-Q4
- ・教科・科目を越えた教員の連携を重視した(90.6%)…③-Q5
- ・学習全般や理科・数学に対する興味は向上した…資料4-教員 Q8
 - 未知の事柄への興味(好奇心)は64.2%が向上
- ・学習全般や理科・数学に対する姿勢は、概ね向上した…資料4-教員 Q8
 - 社会で科学技術を正しく用いる姿勢は49.1%、独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)は43.4%が「わからない」
- ・学習全般や理科・数学に対する能力は、概ね向上した…資料4-教員 Q8

→成果を発表し伝える力(レポート作成, プレゼンテーション)は71.7%が向上したとする一方, 国際性(英語による表現力, 国際感覚)は67.9%が「わからない」

<参加したSSHの取組み>

- ・50%以上の教員が, 生徒に特に人気や効果があったと思うSSHの取組みは, 科学者や技術者の特別講義・講演会(56.6%)…③-Q9

第4節 学校の変容

<SSHの効果>

- ・SSHにより学校の科学技術や理科, 数学に関する先進的な取組みが充実したと思う教員は69.8%…資料4-教員Q7
- ・SSHにより学校の教育活動や活性化に役立つと思う保護者は79.8%…③-Q8

第5節 保護者の変容

<SSHへの期待・効果>

- ・SSH指定に対する認知度は低い(47.7%→47.0%)…資料3-Q5

<SSHの取組みによる科学技術に対する変容>

- ・科学技術に対する興味・関心・意欲は増した(56.7%)が, 「わからない」が24.0%…資料4-Q6
- ・科学技術に関する学習に対する意欲は増した(52.0%)が, 「わからない」が30.8%…資料4-Q6

<SSHによる学習全般や理科・数学における変容>

- ・理科・数学の面白そうな取組みへの利点に対する意識(71.0%), その効果(70.1%), 理科・数学に関する能力やセンス向上への利点に対する意識(65.4%), その効果(57.3%)は高い…資料4-Q5
- ・学習全般や理科・数学に対する興味は, 概ね向上した…資料4-Q6
 - 学んだ事を応用することへの興味は増した(41.4%)が, 「わからない」が38.6%
- ・学習全般や理科・数学に対する姿勢は, 「わからない」…資料4-Q6
 - 自分から取り組み姿勢(自主性, やる気, 挑戦心)は54.8%, 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性, リーダーシップ)は57.3%が向上したとする一方, 社会で科学技術を正しく用いる姿勢は49.2%, 独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)は39.3%が「わからない」
- ・学習全般や理科・数学に対する能力は, 「わからない」…資料4-Q6
 - 考える力(洞察力, 発想力, 論理力)は58.3%, 成果を発表し伝える力(レポート作成, プレゼンテーション)は59.8%が向上したとする一方, 国際性(英語による表現力, 国際感覚)は「効果がなかった」が35.5%, 「わからない」が43.9%,

<参加したSSHの取組み>

- ・50%以上の保護者が, 特に人気や効果があったと思うSSHの取組みは, 科学者や技術者の特別講義・講演会(52.0%)…③-Q9

<進路意識の変容>

- ・理系学部への進学をの意欲(57.3%)しながら, その効果は低い(41.4%)…資料4-Q5
- ・大学進学後・将来の志望分野探し, 国際性向上の利点への意識, 効果は低い…資料4-Q5

<評価と課題>

SSHで取り組んでいる「学術研究基礎」における課題研究や「SS数学I」などにより, 生徒の基礎的・基本的な知識・技能を科学的な思考力・表現力へと高めることに有効であると考えられる。しかし, 「SS理科総合」において物理・化学・生物・地学各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し, 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・判断力を養うためには, 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養成する教育課程の再構築や教材, 実験, 実習の精選, その指導にあたる教員の指導体制の構築を図る必要がある。

第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第1節 研究開発実施上の課題

(1) 生徒の実態と課題

生徒アンケート（「SSHに関するアンケート（6月・2月）」、「PISA2006のアンケート項目によるアンケート」、「SSH意識調査（生徒用）」）結果をもとに、生徒の実態、1年間を経過しての変容を、客観的なデータに基づき定量的な分析、評価を行った。

① 学校設定科目「SS数学I」

数学を「好き、得意、最も好き、最も得意、最も興味関心がある」とする生徒が6月から2月にかけて増加する一方、「嫌い、苦手」とする生徒が減少している。さらに、全国規模で実施される模擬試験における成績（平均偏差値、度数分布等）が、第2・第3学年の1年次に比べ良好な状況を示している。「SS数学I」において、現在の学習指導要領における「数学I」に「数学II」の「三角関数」、「いろいろな式」を加えるなど、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な内容まで取り扱う指導配列の工夫、効果的な指導方法についての研究開発が実践されていると言える。

② 学校設定科目「SS理科総合」

6月段階では、理科を「好き、得意、興味関心がある」とする生徒は、いずれも数学を「好き、得意、興味関心がある」とする生徒を上回っていたが、2月段階では6月段階より「好き、最も好き、得意、最も得意、興味関心がある、最も興味関心がある」のすべての項目でその割合が低下し、数学を「最も好き、最も得意」とする生徒が、理科を「最も好き、最も得意」とする生徒を上回った。さらに、SSHの取組において最も期待するものとして「SS理科総合」の授業と回答した生徒が大幅に減少(21.7→9.7%)していることから、理科に対して興味・関心の高い生徒が数多く入学しながら、その期待に充分応えられるような授業展開を実践できなかった。

今年度よりSSH指定に伴い、第1学年次、学校設定科目「SS理科総合」を、化学分野を1.5単位、生物分野を1.5単位、物理・地学分野を1単位として、4名の教員で担当する授業展開をしてきた。「SS理科総合」における研究課題として「物理・化学・生物・地学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し、様々な自然科学の現象を観察・実験・実習などを通して探究し、基本的な概念や法則を理解させる指導」を実践し、「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」できるとする仮説に対して、十分な成果を上げられなかった。第二年次以降、各分野の学習内容における指導配列の工夫、効果的な指導方法についての研究開発を実践し、各分野担当者による各分野の学習内容の関連性や系統性を検討の上、科目内容についての興味関心の喚起と理解を養成する教育課程、教員の指導力の向上、指導体制の構築を図る必要がある。

③ 学校設定科目「学術研究基礎」

学術研究に対して、「興味・関心がある、どちらかといえばある」生徒は、64.7%から69.2%に増えている。また、SSHの取組において最も期待するものとして「学術研究基礎」で取り組む「グループ研究や個人研究等の研究活動」とした生徒は、34.7%から45.8%に増えている。入学当初、研究論文の書き方に始まり、「合同巡検」において生物・地学分野に関して設定したテーマを野外観察実習によって検証するというグループ研究に取り組んだ。さらに、東日本大震災による地震、津波、液状化等による被害状況、復旧・復興計画と進捗状況、今後の防災計画などの災害に関する課題を生徒自ら設定し、問題認識、課題設定、探究、将来の展望、プレゼンテーション、討論という一連の過程を、情報機器を活用した情報の収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させながら実践した。課題研究を通して、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、表現・伝達能力を養成した。動植物観察や地質調査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、さらにテーマに関する中間発表・報告書作成を通して、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、及び表現・伝達能力の伸長という「学術研究基礎」の研究課題に対して、一定の成果を収めた。

④ 高大連携等

第1学年全員を対象として実施した「科学者や技術者の特別講義・講演会」は82.9%の生徒が「大変良かった」、「良かった」とした。また、SSHの取組において最も期待するものを「各種講演会」とした生徒は、13.9%から32.4%に増えている。具体的には、合同巡検に関する講演会は3回すべてにおいて95%以上、災害研究に関する2回の講演会は93%以上、先端科学技術講演会は88%の生徒が「総合的にこの講義に満足した」としている。第2学年生徒を対象とした2回の先端科学技術講演会は94%以上、東北大学公開講座として実施した計12回の講演会では平均96%の生徒が総合的に満足したとしている。教員(56.6%)、保護者(52.0%)においても、特に人気や効果があったと感じるSSHの取組として「科学者や技術者の特別講義・講演会」を一番に挙げている。1学年生徒全員による東北大学研究室実習や、「学術研究基礎」において宮城教育大学や東北大学大学院工学研究科水理実験施設で課題研究に関わる実験を実施した。以上より、自然に対する人間のあり方や、自分がすべきこと、できることを考える機会とし、自然界における諸問題を発見し、解決に導く発想力と応用力の養成、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とした「高大連携」の研究課題に対して、高い成果が得られた。

⑤ 校外研修活動

第1学年全員を対象とした「合同巡検」には96.2%、災害研究において「網地島の被害状況調査」をテーマとした生徒によって実施した「網地島調査」は100%の生徒が「総合的に満足した」としている。

⑥ SSH生徒研究発表会・交流会等への参加

文部科学省、科学技術振興機構主催による「SSH生徒研究発表会」や「東北・北海道地区合同発表会」等に参加したことのある1年生は23名であるが、68.8%の生徒は「大変良かった」「良かった」とする一方、今後も参加してみたいとする生徒は43.4%に留まる。

⑦ 国際性の育成

学校設定科目「学術研究基礎」の自然災害をテーマとする課題研究において、東北大学防災科学国際研究所准教授 Suppasri Anawat 氏を講演会講師、研究活動における指導・助言、発表会における指導・助言として招き、生徒とのコミュニケーションの場を数多く設定することができた。また希望者を対象に、Student Science Investigation with QuarkNet e-Labs. の一環として、University of Notre Dame (アメリカ) の Education Specialist である Kenneth Cecire 氏により、「1. ヒッグス粒子について」、「2. 宇宙線について」をテーマとする講義を本校生徒が通訳する形式で実施し、参加生徒は英語による質疑応答を行った。

⑧ その他の課外活動

宮城県内の中学生を本校へ招いての「仙台一高科学教室」や、中学校や市民センターにおける科学実験の演示及び体験する移動科学教室を実施した。

(2) 教職員・学校の実態と課題

教員アンケート(「SSH意識調査(教員用)」)結果をもとに、教職員の实態、1年間を経過しての変容を、客観的なデータに基づき定量的な分析、評価を行った。

SSHによる取組により、生徒の理系学部への進学意欲、校外の機関との連携関係、将来の科学技術関係人材の育成等への効果を期待している。研究開発実施において、学習指導要領よりも発展的な内容を重視し、教科・科目を越えた教員の連携に取り組んだ結果、生徒の学習全般や理科・数学に対する興味・姿勢・能力、研究成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)の向上が見られたと評価している。さらに、科学者や技術者による講義・講演会は特に顕著な効果がある取組とされる。一方、国際性の向上(英語による表現力、国際感覚)は、効果がなかった、効果がわからないとしている。今後は、「S理科総合」において、担当教員間による各分野の学習内容の関連性や系統性をさらに検討し、学習内容における指導配列の工夫、効果的な指導方法についての研究開発を実践することが早急に必要である。また、「学術研究基礎」、「学術研究S・A・B」における課題研究では、担当教員間、及び指導・助言にあたる大学等の研究者、TAと本校教員間で研究テーマの選定、研究方法の検討、発表・伝達の工夫など、研究成果を生徒自身が実感できる教育活動の開発・実践を共同で取り組むなど、本校教員の指導体制の構築を図る必要がある。

第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 今後の研究開発の方向

第2年次となる平成25年度、第2学年理系で、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視し、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い、理解の深化を図ることを目的とする学校設定科目「SS数学Ⅱ」、「SS物理Ⅰ」、「SS化学Ⅰ」、「SS生物Ⅰ」を実施する。さらに、課題研究による問題解決能力の養成と、問題認識、課題設定、探究、将来の展望、プレゼンテーション、討論という一連の過程を、情報機器を活用した情報の収集と処理方法の習得、表現・発信、研究発表等を融合させることを目的とする学校設定教科「学術研究」に関する科目として、第2学年理系で「学術研究S」または「学術研究A」、第2学年文系で「学術研究B」を実施する。

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着実に身に付けるため、さらに、自然現象や科学技術の活用について紹介する研究論文を、英語で読み解き説明できる言語力を養うことで、科学全体に対する基礎的・基本的な知識・技能をより発展させ、最先端の科学技術への学習、理解へとつなぐために、学校設定科目「SS化学Ⅰ」、「SS物理Ⅰ」、「SS生物Ⅰ」において、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いる講義・実験など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との共同研究で取り組む。また、学校設定科目「学術研究S」における課題研究においては、東北大学の研究者による指導助言も受けながら進め、近隣大学の外国人研究者や大学院留学生への説明、さらに、SSH生徒研究発表会や高校生対象の学会で英語により発表、学会誌への英文投稿を目指す。また、自然科学系部活動、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。さらに、自然科学系部活動、科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を英語圏の高校生に直接発表・発信・質疑応答する機会を設ける「海外研修」を検討し、平成25年度以降企画する。

(2) 成果の普及

宮城県では、宮城県高等学校文化連盟、宮城県高等学校理科研究会主催による宮城県高等学校生徒理科研究発表会が行われる。さらに、宮城県仙台第三高等学校が今年度より地域の中核的拠点形成としてコアSSHに指定されたのを機に、県内小学校・中学校・高等学校及び大学等の研究機関の連携による「みやぎサイエンスネットワーク」が構築された。この活動では、SSH指定校やSSH連携校、専門学科を有する高等学校の「課題研究等口頭発表」、理科課題研究の「ポスターセッション」、海外研究者や留学生との「国際交流」、高校生が現代科学について意見を交換する「科学フォーラム」、研究者と科学の話題を中心にフリートークを行う「サイエンスカフェ」、そして、小学生・中学生対象の「理科実験教室」など、さまざまな取組みが実践され、本校からも化学部、生物部、物理部から発表・展示で参加した。

本校独自の活動として、近隣の小・中学生を本校へ招いて紹介している「仙台一高科学教室」において、物理部、化学部、生物部、地学部、電研部など自然科学系部活動や第1年次「学術研究基礎」、第2年次の「学術研究S・A・B」において実践した実験装置の開発や他の高校・大学との共同研究、科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を発信する「仙台一高科学教室」を実施する。さらに、本校生が小中学校や市民センターに出向いて科学実験の演示及び体験できる移動科学教室を、企画から運営まで他の高校生を含めた生徒自身で行う。この取り組みを通して、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なることが期待される。

資料1

平成24年度在校生教育課程表

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	4		2	2	3	2
	古典	4		4	3		3
	古典講読	2				4	
地理歴史	世界史A	2		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	4				
	数学II	4		4	3	③	0
	数学III	3			1		4
	数学A	2		2		②	5
	数学B	2		2	2		
	数学C	2					3
理科	SS理科総合	4	4				
	物理I	3			④		③
	物理II	3					④
	化学I	3		③	3	②	④
	化学II	3		③	④	③	4
	生物I	3		③	④	③	④
	生物II	3					④
	地学I	3		③	④	③	④
地学II	3				④		
保健体育	体育	7~8	3	2	2	②	2
	保健	2	1	1	1	3	
芸術	音楽I	2	②			③	
	音楽通論	2	②				
	美術I	2	②				
外国語	英語I	3	4			②	
	英語II	4		4	4		
	OC I	2		2			
	リーディング	4				4	4
	ライティング	4		2	2	3	2
家庭	家庭基礎	2	2				
情報	情報C	2		2	2		
総合的な学習の時間		3~6		2	2		
学術研究	学術研究基礎		1				
特別活動	LHR		1	1	1	1	
	合計		33	34	34	33	33
備考	<p>(1) ○数字は選択。□で囲まれた数字は履修しなければならない単位数。 (2) 3年の地歴は、2年まで履修したA科目と同じB科目のみ履修できる。 (3) 3年の文系地歴は、同一2科目選択不可。 (4) 理科の3年文系選択科目Iと3年理系選択科目IIは、2年次に同科目Iを選択した者のみ選択可。 (5) 理科の3年理系選択科目Iは、2年次に同科目Iを選択しなかった者のみ選択可。 (6) 音楽通論は学校設定科目。 (7) SSH数学I, SSH理科総合, 学術研究基礎は、SSHの研究開発に係る教育課程特例科目である。</p>						

資料 2

平成 24 年度入学生在籍期間教育課程表

教科	科目	1年	2年		3年	
			文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	5				
	現代文		3	2	3	2
	古典		3	2	4	3
地理歴史	世界史 A		3	2		
	世界史 B				④	④
	日本史 A		③	②	④	④
	日本史 B		③	②	④	④
	地理 A		③	②	④	④
公民	現代社会	2			④	④
	倫理				②	②
	政治・経済				②	②
数学	SS数学 I	4				
	数学 II		4			
	SS数学 II			4		
	数学 III					4
	数学 A	2				
	数学 B		2	2		
	数学研究 α				③	②
数学研究 β				②	②	
数学研究 γ						
理科	SS理科総合	4				
	理科総合発展		3			
	SS物理 I			④		
	SS物理 II					④
	SS化学 I			3		
	SS化学 II				④	④
	SS生物 I			④		④
	SS生物 II					④
	SS地学 I			④		④
	SS地学 II					④
保健体育	化学基礎研究				②	
	生物基礎研究				②	
	地学基礎研究				②	
芸術	体育	3	2	2	②	2
	保健	1	1	1	②	2
外国語	音楽 I	②			②	
	音楽通論					④
	美術 I	②				
家庭情報	英語 I	4				
	英語 II		4	4		
	O C I	2				
	リーディングライティング		2	2	4	4
学術研究	ライティング		2	2	2	2
	家庭基礎	2				
	情報 C		1	1		
	学術研究基礎	1				
特別活動	学術研究 S			②		
	学術研究 A			②		
	学術研究 B		2			
備考	L H R	1	1	1	1	1
	合計	33	34	34	33	33

- 備考
- (1) 科目名、単位数が網掛けされた科目はSSHの研究開発に係る教育課程の特例の箇所である。
 - (2) ○で囲まれた数字で単位数が示された科目は選択科目、□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。
 - (3) 3年地歴公民は、2年まで履修したA科目と同じB科目のみ履修できる。
 - (4) 3年文系の地歴公民は、同一2科目は選択不可。
 - (5) 数学研究α、数学研究β、数学研究γ、理科総合発展、化学基礎研究、生物基礎研究、地学基礎研究、音楽通論は学校設定科目。

資料3

SSHに関する生徒アンケート

調査日 1回目 2012年6月22日, 2回目 2013年2月14日

調査対象 1年全員

1. 教科科目の得意・不得意等

	国語		地歴公民		数学		理科		英語		芸術		保健体育		家庭	
	6月	2月														
好き	26.9%	23.4%	28.2%	28.3%	31.9%	34.9%	37.5%	31.2%	30.3%	22.1%	41.2%	36.1%	55.4%	51.4%	15.5%	15.3%
どちらかといえば好き	39.3%	48.3%	43.7%	45.2%	39.0%	39.9%	38.7%	40.5%	36.2%	43.6%	34.1%	41.1%	30.3%	38.6%	38.7%	43.0%
どちらかといえば嫌い	27.9%	24.0%	21.7%	21.2%	20.4%	20.6%	18.6%	23.4%	24.1%	25.2%	16.7%	15.6%	11.5%	7.5%	37.5%	29.3%
嫌い	5.9%	4.4%	6.5%	5.3%	8.7%	4.7%	5.3%	4.7%	9.3%	9.0%	8.0%	7.2%	2.8%	2.2%	8.0%	12.1%
最も好き	8.0%	9.3%	12.7%	13.7%	22.6%	23.1%	18.3%	16.8%	10.8%	11.2%	9.6%	10.3%	18.0%	15.3%	0.0%	0.3%

	国語		地歴公民		数学		理科		英語		芸術		保健体育		家庭	
	6月	2月														
得意	8.4%	9.3%	14.6%	11.8%	7.7%	10.9%	15.2%	9.0%	15.8%	9.3%	21.1%	20.6%	19.8%	19.0%	6.5%	5.0%
どちらかといえば得意	35.6%	34.6%	42.4%	47.7%	35.9%	36.4%	45.8%	39.6%	42.1%	31.5%	32.5%	37.1%	40.9%	47.0%	32.8%	38.9%
どちらかといえば苦手	39.6%	39.6%	32.8%	30.8%	28.5%	31.2%	30.3%	34.0%	26.6%	37.7%	29.7%	31.2%	28.2%	26.5%	45.2%	43.3%
苦手	16.1%	16.2%	9.6%	9.3%	27.9%	21.2%	8.7%	17.4%	15.2%	21.5%	16.4%	11.2%	11.1%	7.2%	15.5%	11.5%
最も得意	8.7%	12.8%	15.2%	18.7%	15.8%	21.8%	20.1%	11.8%	21.1%	11.8%	9.0%	10.0%	9.9%	12.1%	0.3%	0.3%

	国語		地歴公民		数学		理科		英語		芸術		保健体育		家庭	
	6月	2月														
興味関心がある	38.1%	35.8%	42.7%	37.4%	49.8%	40.2%	54.8%	46.1%	46.7%	37.4%	38.4%	32.7%	39.6%	36.4%	19.5%	17.1%
どちらかといえばある	38.4%	36.4%	35.9%	36.4%	33.4%	39.9%	30.0%	30.8%	30.7%	38.6%	31.0%	36.1%	34.4%	37.4%	36.8%	35.8%
どちらかといえばない	18.0%	20.6%	15.2%	18.4%	12.1%	13.4%	10.2%	17.1%	18.0%	17.8%	17.0%	21.2%	19.8%	20.9%	29.7%	32.4%
興味関心がない	5.6%	7.2%	6.2%	7.8%	4.6%	6.5%	4.6%	5.9%	4.6%	5.9%	13.0%	10.0%	6.2%	5.3%	13.9%	14.6%
最も興味関心あり	7.1%	8.4%	18.0%	16.8%	23.2%	23.4%	30.0%	29.0%	12.1%	9.3%	4.0%	4.7%	4.6%	7.2%	0.9%	0.9%

2. 将来の進路について

	6月		2月			6月		2月	
	6月	2月	6月	2月		6月	2月	6月	2月
Q1 将来、理系の研究者になりたいと思うか。	強く思う	8.4%	11.2%		Q2 将来、文系の研究者になりたいと思うか。	強く思う	2.8%	1.9%	
	できればなりたいたい	19.2%	19.0%			できればなりたいたい	9.3%	8.1%	
	それほどなりたいたいとは思わない	42.4%	37.1%			それほどなりたいたいとは思わない	50.8%	41.1%	
	まったくなりたいたいとは思わない	25.4%	29.9%			まったくなりたいたいとは思わない	36.8%	42.7%	

3. SSHに関して

Q3 学術研究について、興味・関心の有無	6月		2月	
	6月	2月	6月	2月
ある	15.5%	21.8%		
どちらかといえばある	49.2%	47.4%		
どちらかといえばない	26.3%	22.4%		
ない	6.8%	8.4%		

Q4 SSHの指定をあなたはどうか。	6月		2月	
	6月	2月	6月	2月
とても期待している	24.8%	19.9%		
少し期待している	44.3%	42.4%		
あまり期待していない	9.6%	15.0%		
期待していない	2.2%	7.5%		
よくわからない	17.6%	14.6%		
その他	1.2%	0.6%		

Q5 SSHの指定を保護者はどのように思っているか。	6月		2月	
	6月	2月	6月	2月
とても期待している	21.1%	16.5%		
少し期待している	24.8%	25.5%		
あまり期待していない	3.1%	8.4%		
期待していない	2.2%	2.2%		
よくわからない	47.7%	47.0%		
その他	0.9%	0.3%		

Q6 SSHの取り組みのうち、あなたが最も期待するのはどれですか。	6月		2月		Q7 SSHの学習であなたが最も期待することはどれですか。	6月		2月	
	6月	2月	6月	2月		6月	2月	6月	2月
グループ研究や個人研究等の研究活動	34.7%	45.8%			深く学ぶこと	26.0%	28.7%		
大会・研究発表会	4.0%	3.7%			多くの実験実習をすること	19.2%	13.7%		
各種講演会	13.9%	32.4%			大学研究所等の訪問	5.3%	4.4%		
理科の授業	21.7%	9.7%			研究者等とのふれあい	3.7%	2.2%		
数学の授業	14.9%	6.9%			入試に有利	7.1%	5.3%		
科学オリンピック等の参加	3.1%	0.9%			進路選択・実現に有利	5.9%	4.7%		
その他	1.2%	0.6%			視野を広げる	21.4%	27.1%		
					プレゼンテーション能力	5.0%	11.2%		
					英語を用いたコミュニケーション能力	5.6%	2.5%		

資料4

SSH生徒・保護者・教員意識調査

調査日 2013年1月7日～11日

1. 【生徒対象】(1年生徒全員)

Q1 SSH参加による効果の有無

	有	無
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	69.7%	29.7%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	61.0%	38.4%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	40.2%	58.8%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	39.0%	60.7%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	30.0%	69.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	26.6%	73.1%

Q2 SSH参加で困ったこと(該当するもの全て回答)

(1)部活動との両立が困難	12.4%
(2)学校外にでかけることが多い	1.2%
(3)授業内容が難しい	30.0%
(4)発表の準備が大変	51.1%
(5)レポートなどの提出物が多い	56.3%
(6)課題研究が難しい	31.9%
(7)授業時間以外の活動が多い	10.8%
(8)理数系以外の教科・科目の成績が落ちないか心配	6.2%
(9)特に困らなかった	9.0%
(10)その他・無回答	3.4%

Q3 SSH参加による変化

	大変増した	やや増した	効果なかった	もともと高い	分らない	向上したものの(回答3つまで)
(1)科学技術に対する興味・関心・意欲	13.3%	59.4%	12.1%	5.3%	9.0%	15.8%
(2)科学技術に関する学習に対する意欲	8.7%	52.0%	25.1%	3.7%	9.6%	5.9%
(3)未知の事柄への興味(好奇心)	15.2%	53.6%	15.8%	9.0%	6.5%	12.4%
(4)理科・数学の理論・原理への興味	13.0%	44.9%	27.2%	9.0%	5.9%	14.2%
(5)理科実験への興味	17.0%	43.7%	24.5%	7.7%	7.1%	5.9%
(6)観測や観察への興味	12.7%	42.7%	32.8%	3.7%	7.7%	8.4%
(7)学んだことを応用することへの興味	13.9%	46.1%	27.9%	1.5%	10.5%	5.3%
(8)社会で科学技術を正しく用いる姿勢	11.1%	34.7%	31.9%	2.5%	19.8%	5.9%
(9)自分から取組む姿勢(自主性、やる気)	15.5%	48.6%	22.9%	3.7%	9.0%	13.6%
(10)周囲と極力して取組む姿勢、リーダーシップ	19.8%	44.9%	19.8%	4.6%	10.8%	5.3%
(11)粘り強く取り組む姿勢	17.0%	38.4%	28.8%	5.0%	10.5%	4.6%
(12)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	13.3%	34.1%	31.0%	6.2%	14.6%	6.2%
(13)発見する力(問題発見力、気づく力)	10.8%	49.5%	25.1%	1.9%	12.7%	7.7%
(14)問題を解決する力	9.9%	54.8%	22.6%	0.6%	11.8%	15.2%
(15)真実を探る気持ち(探究心)	23.2%	44.9%	14.6%	8.7%	8.4%	14.9%
(16)考える力(洞察力、発想力、倫理力)	18.6%	55.7%	12.7%	2.8%	9.9%	38.1%
(17)成果を発表し伝える力(プレゼンテーション)	31.0%	43.7%	15.8%	0.6%	9.0%	2.2%
(18)国際性(英語による表現力、国際感覚)	3.4%	12.7%	64.1%	1.2%	18.3%	

Q4 参加して良かったか

	大変良かった	よかった	どちらともいえない	あまりよくない	良くない
(1)理科や数学の多い時間割	17.7%	44.6%	27.7%	5.4%	4.2%
(2)科学者や技術者の特別講義・講演会	39.9%	43.0%	13.4%	3.0%	0.3%
(3)大学や研究所、企業の見学体験学習	35.7%	50.0%	11.6%	0.9%	0.9%
(4)自校の教員や生徒で行う課題研究	24.2%	50.2%	17.0%	4.2%	1.1%
(5)大学等の研究機関と一緒にいる課題研究	30.4%	49.2%	15.7%	1.0%	1.6%
(6)他校の教員や生徒と一緒にいる課題研究	30.3%	48.5%	21.2%	0.0%	0.0%
(7)科学コンテストへの参加	40.0%	24.0%	28.0%	4.0%	4.0%
(8)観察・実験の実施	28.1%	49.1%	17.5%	0.9%	0.0%
(9)フィールドワーク(野外活動)の実施	45.8%	43.5%	7.1%	0.0%	0.6%
(10)プレゼンする力を高める学習	33.2%	47.6%	14.8%	1.3%	0.9%
(11)英語で表現する力を高める学習	5.3%	47.4%	36.8%	10.5%	0.0%
(12)他の高校の生徒との発表交流会	37.5%	31.3%	31.3%	0.0%	0.0%
(13)科学系クラブ活動への参加	50.0%	25.0%	25.0%	0.0%	0.0%
(14)海外の生徒との発表交流会	44.4%	0.0%	55.6%	0.0%	0.0%

2. 【保護者対象】(1年保護者全員)

Q5 SSH参加による効果の有無

	有	無
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	70.1%	27.4%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	57.3%	39.6%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	41.4%	54.5%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	41.1%	53.9%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	36.4%	59.5%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	23.7%	72.3%

Q6 SSH参加による変化

	大変増した	やや増した	効果なかった	もともと高い	分からない
(1)科学技術に対する興味・関心・意欲	5.0%	51.7%	8.4%	5.0%	24.0%
(2)科学技術に関する学習に対する意欲	3.1%	48.9%	9.7%	1.6%	30.8%
(3)未知の事柄への興味(好奇心)	5.3%	47.3%	11.2%	9.7%	26.5%
(4)理科・数学の理論・原理への興味	5.3%	49.8%	13.7%	6.5%	24.3%
(5)理科実験への興味	6.9%	43.9%	13.7%	10.0%	24.9%
(6)観測や観察への興味	4.4%	47.4%	15.3%	6.2%	26.2%
(7)学んだことを応用することへの興味	5.0%	36.4%	16.8%	2.8%	38.6%
(8)社会で科学技術を正しく用いる姿勢	4.4%	28.0%	16.2%	2.2%	49.2%
(9)自分から取組む姿勢(自主性、やる気)	6.9%	48.0%	14.6%	9.3%	21.2%
(10)周囲と極力して取組む姿勢、リーダーシップ	9.0%	48.3%	10.6%	11.8%	20.2%
(11)粘り強く取り組む姿勢	5.9%	43.0%	14.3%	10.3%	26.5%
(12)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	3.7%	29.0%	22.7%	5.0%	39.3%
(13)発見する力(問題発見力、気づく力)	2.8%	40.2%	15.6%	3.7%	37.1%
(14)問題を解決する力	5.0%	46.4%	12.1%	4.7%	31.8%
(15)真実を探る気持ち(探究心)	6.2%	40.8%	12.5%	7.8%	32.4%
(16)考える力(洞察力、発想力、倫理力)	7.5%	50.8%	9.3%	5.6%	26.2%
(17)成果を発表し伝える力(プレゼンテーション)	14.6%	45.2%	10.3%	4.0%	25.9%
(18)国際性(英語による表現力、国際感覚)	1.9%	16.2%	35.5%	2.5%	43.9%

3. 【教員対象】(教員全員)

Q7 SSH参加による変化

	大変増した	やや増した	効果なかった	もともと高い	分からない
(1)生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したか	13.2%	54.7%	1.9%	7.5%	22.6%
(2)生徒の科学技術に関する学習に対して意欲は増したか	11.3%	56.6%	1.9%	3.8%	26.4%
(3)学校の科学技術や理科・数学に関する先進的な取り組みが充実したか	7.5%	62.3%	3.8%	-	26.4%

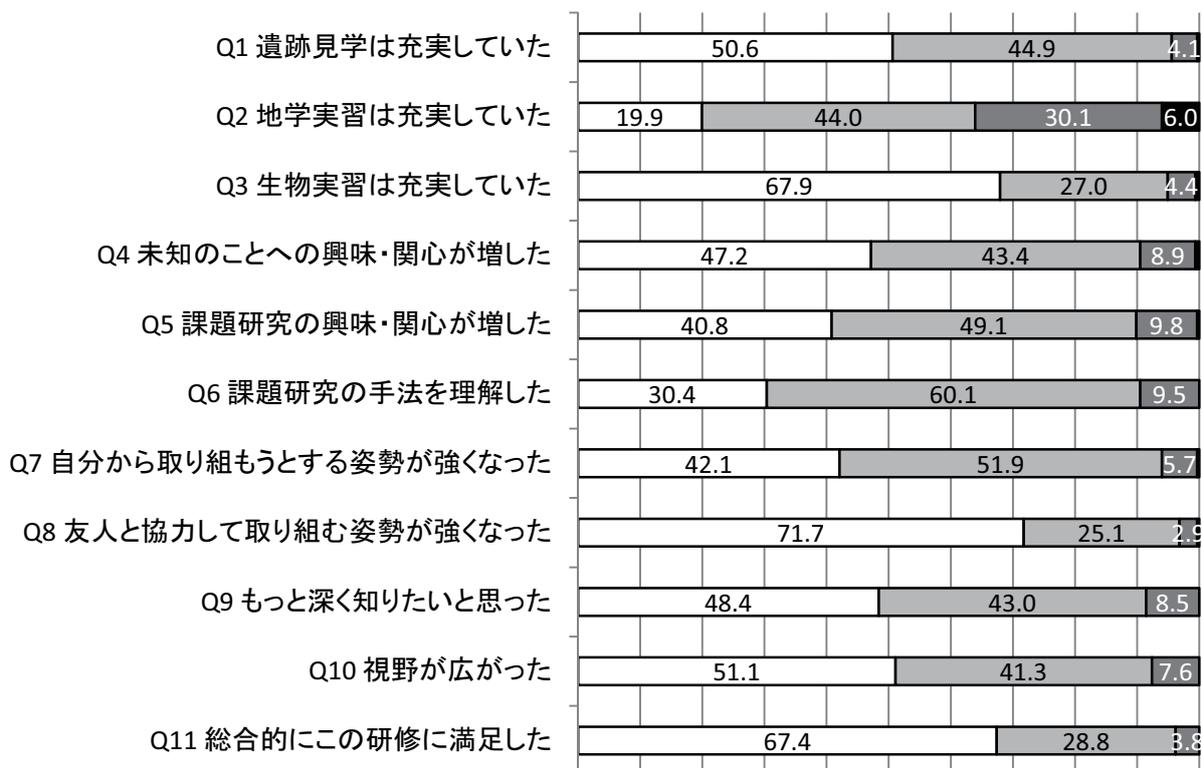
Q8 SSHによって、生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じるか

	大変増した	やや増した	効果なかった	もともと高い	分からない
(1)未知の事柄への興味(好奇心)	15.1%	49.1%	1.9%	9.4%	24.5%
(2)理科・数学の理論・原理への興味	5.7%	52.8%	1.9%	9.4%	30.2%
(3)理科実験への興味	15.1%	41.5%	3.8%	5.7%	34.0%
(4)観測や観察への興味	15.1%	45.3%	5.7%	5.7%	28.3%
(5)学んだことを応用することへの興味	5.7%	52.8%	3.8%	5.7%	32.1%
(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢	5.7%	37.7%	3.8%	3.8%	49.1%
(7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	17.0%	35.8%	3.8%	24.5%	18.9%
(8)周囲と極力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	15.1%	37.7%	3.8%	22.6%	20.8%
(9)粘り強く取り組む姿勢	1.9%	50.9%	1.9%	5.7%	39.6%
(10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	1.9%	41.5%	5.7%	7.5%	43.4%
(11)発見する力(問題発見力、気づく力)	5.7%	49.1%	3.8%	7.5%	34.0%
(12)問題を解決する力	5.7%	49.1%	3.8%	5.7%	35.8%
(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	9.4%	41.5%	1.9%	13.2%	34.0%
(14)考える力(洞察力、発想力、倫理力)	9.4%	37.7%	1.9%	11.3%	39.6%
(15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	28.3%	43.4%	1.9%	1.9%	24.5%
(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)	0.0%	20.8%	11.3%	0.0%	67.9%

資料5

合同巡検アンケート

調査日 2012年7月7日
1年全員
(数字は%)



□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

資料6

課題研究アンケート

調査日 2013年2月14日
1年全員

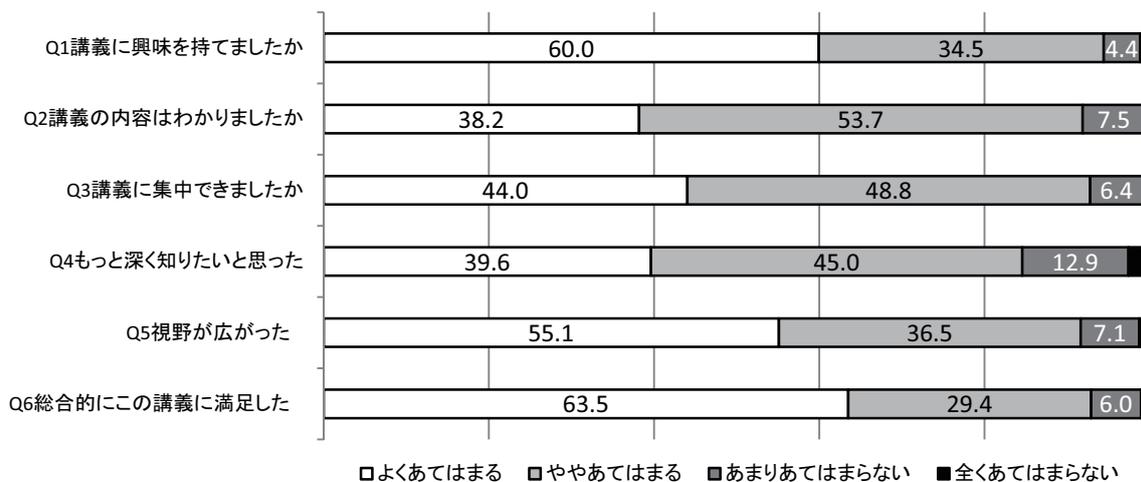
Q1 研究のテーマ設定の難しさについて			
容易であった	19.6%	難しかった	79.8%
		その他	0.6%
Q2 研究のテーマ決定について			
ほとんど自分たちで考えた	39.9%		
教員のアドバイスを受けたが自分で決めた	51.4%		
教員から提示されたテーマを選択した	8.4%		
その他	0.3%		
Q3 研究の進め方について			
初めから見通しを持って進められた	8.1%		
ある程度見通しを持って進められた	60.1%		
見通しが立たず行き当たりに進めた	29.3%		
教員に言われるままに進めた	1.6%		
その他	0.6%		
Q4 研究を充実させるためには何が最も必要だと思いますか			
大学や研究施設などとの連携	20.6%		
研究支援のための助言者の充実	10.9%		
教員の指導力向上	4.0%		
研究時間の確保	32.1%		
自分自身の基礎的な知識や技術	27.7%		
施設設備の充実	4.7%		

資料7

講演会・学部学科説明会アンケート

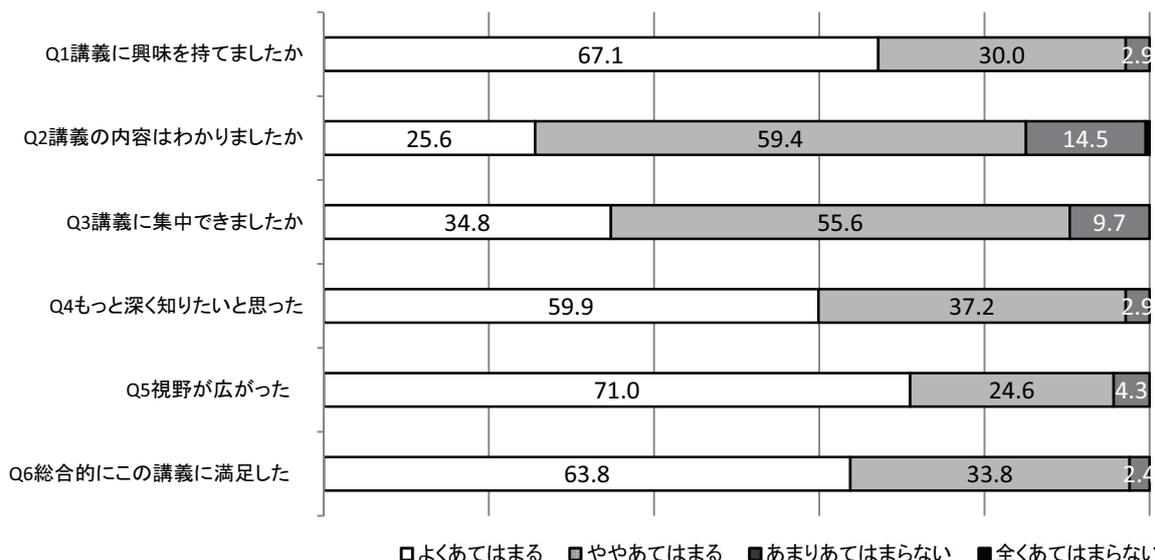
(数字は%)

1. 先端科学技術講演会(第1回 2012年7月13日 第2回2012年11月20日 第3回2013年1月18日)
 第1回:2年理系と希望者 第2回:2年全員 第3回:1年全員



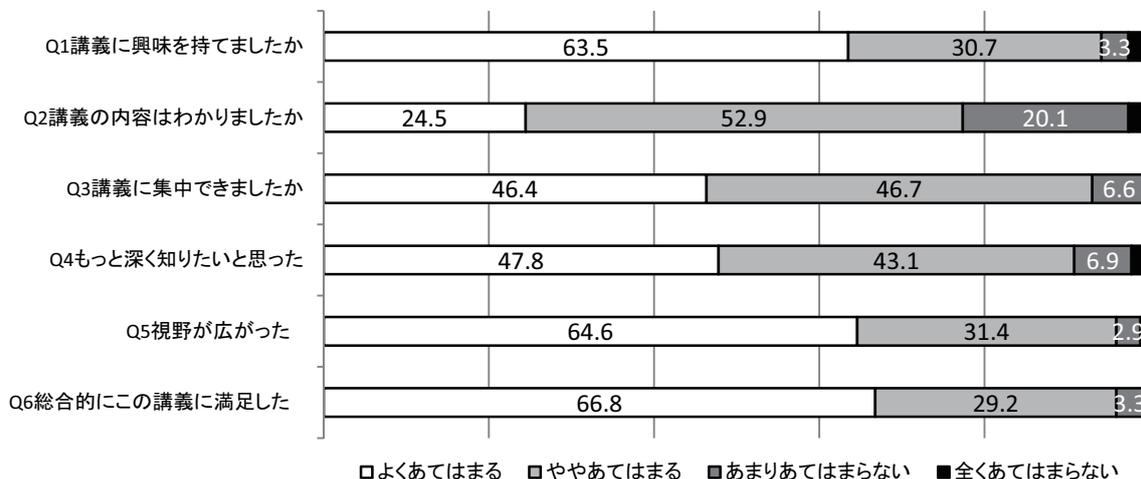
2. 東北大学公開講座(2012年7月14日 4講座)

本校と他校の希望者(207名)



3. 学部学科説明会(2012年11月5日~12月7日 8講座)

2年理系と希望者(274名)



資料8

宮城県仙台第一高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会記録

宮城県教育委員会

<第1回運営指導委員会>

- 1 日時 平成24年7月23日(月) 16:00~18:00
- 2 会場 宮城県仙台第一高等学校 会議室
- 3 出席者 鈴木 陽一(東北大学電気通信研究所人間情報システム研究部門 教授)……議長
須藤 彰三(東北大学大学院理学研究科・理学部 物理学専攻 教授)
清水 浩(慶應義塾大学環境情報学部環境情報学科 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)
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)
氏家 仁(宮城県教育庁高校教育課 参事兼課長)
石上 正敏(宮城県教育研修センター 所長)
佐々木克敬(宮城県教育庁高校教育課 主幹(指導主事))……司会
牛来 拓二(宮城県教育研修センター 主幹(指導主事))
菊田 英孝(宮城県教育庁高校教育課 主幹(指導主事))
加藤 順一(宮城県仙台第一高等学校 校長)
鈴木 茂幸(宮城県仙台第一高等学校 教頭)
猪狩 一彦(宮城県仙台第一高等学校 主幹教諭)
北爪 均(宮城県仙台第一高等学校 SSH研究部長)
公文代孝治(宮城県仙台第一高等学校 SSH研究部副部長)……記録
磯部 欣一(宮城県仙台第一高等学校 理科主任)
菊池 靖史(宮城県仙台第一高等学校 SSH研究部)

(1) 開会

(2) 挨拶 宮城県教育庁高校教育課長 氏家 仁

(3) 運営指導委員委嘱

(4) 出席者紹介

(5) 運営指導委員会委員長、副委員長の選出

委員長 鈴木陽一 教授、副委員長 須藤彰三 教授 が選出され了承される。

(6) 報告・協議

北爪教諭：まず、SSH申請の経緯の説明をする。本校は今年度創立120年を迎えるが、昭和52年度の学区制導入により本校入学生の学力幅が拡大した。平成19年度から平成21年度にかけて校内に設置された将来検討委員会で、55分授業と「総合学習的な学習の時間」の充実という方向が決まった。それらの取り組みを充実させ、学校全体を活性化させるため申請した。震災からの復興・復興の原動力として社会とともに新たな国土を創り進めることができるとともに、校訓「自重献身」標語「自発能動」を国際社会で具現化しうる人材を輩出することを目指している。それを具現化するために、文系・理系問わずすべての生徒にSSHに取り組ませる。資料のとおり3つの課題を設定した。1つ目の課題は数学・理科の本質的理解力の養成と国語・英語による言語力の養成および全教科による価値観・倫理観の養成である。2つ目は学校設定教科「学術研究」による学習の実践、「合同巡検」や「校外研修」を通して学ぶ喜びを体得すること。3つ目は国際的な場で研究成果を発信することである。これらが、実施計画書や事業計画書に織り込まれている。

鈴木委員長：申請の背景・内容の概要についてご質問、ご意見があれば。

小原委員：SSH指定前の理科のカリキュラムは、

北爪教諭：指定前は理科総合Aを全員が履修。その他に理系は化学を全員が履修、さらに物理、生物、地学から1科目を履修、文系は化学、生物、地学から1科目を履修するカリキュラムを組んでいた。

鈴木委員長：2年で文理分けしているのか。

北爪教諭：2年の文理分けは早いのではないかという意見もある。大学入試科目や学校5日制で総枠が限られる中で情報や「総合的な学習の時間」が入り、昔と比べると理科に割りあてられる時間は減っている。

鈴木委員長：一高もしっかり変わっている。

清水委員：科学と技術はいっしょに使われているが、異なるものである。かたい石がなぜかたいかが科学で、かたい石をどう使うのが技術である。理学部は科学で工・農・医学部は技術、本当に興味があるのはどちらなのか。災

- 害研究の背景には、科学のことを教えたいのか、技術のことを教えたいのか。
- 鈴木委員長：今の意見は大事。根本理念の中でのご意見等あれば。
- 須藤副委員長：OBとしてこういう視点でやると良いというご助言を。
- 小原委員：一高の良さは自分で学ばせること。自主性をより掻き立てる指導が重要。昔と今は変わっているが、自主的な学びを何となく誘導させるのも重要。興味を掻き立て学び進める内容の事業計画書は良く、計画的に書かれているような形ですと良い。
- 虫明委員：大学では言われたことをやるのではなく、自発的に何をしたいのかが問われる。自発性を育てる中でサイエンスを。高校時代は文系理系の枠を超えて考えること、いろいろ体験することが重要。例えば医学は社会学の見方もあり、スペクトルが広い。自発性を利用しながらバランス良くいろいろな勉強をしながら、学ぶ機会が与えられれば良い。
- 清水委員：ワンポイントでいいから技術教育があってもよい。一高にいて良かったことは、文武両道が真剣にいられていること。東北大に何人入るかの指導はよくなかった。若いうちに東京に出た方がよい。
- 鈴木委員長：一高では勉強以外のことでいろいろ経験できた。余計なことをやる力が大切。計画の大枠等で県教委のご意見は。
- 氏家委員：考えたことを自発的に動いていく可能性を大切にしてほしい。
- 石上委員：SSHのポテンシャルをどのように活用するのがポイントとなる。
- 佐々木委員：申請書をお手伝いした。研究者の数が年々減っている。一高は素晴らしいOBを活用できる基盤があり、きっかけづくりに期待したい。
- 牛来委員：大学の先生方に、教え込んでいく、与えるといった発想を変えていく支援を。
- 菊田委員：いろいろな教科の中にもサイエンスがある。面白いアイデアが出てくる期待が大きい。教材研究、カリキュラム開発で力をかしてもらいたい。
- 鈴木委員長：自発能動、自重献身という先々まで有効な校訓を持っている高校である。
- 須藤副委員長：大学ではどう興味を持ち続けるかが大切。志教育をいかにすすめるか。一高の校訓は継続的に自分はどう生きるのかの方針が示されている。
- 北爪教諭：これまでの実施内容と今後の予定を説明する。(PowerPointで主な事業説明)「学術研究基礎」は、論文の書き方から始まり、海洋生物をテーマとした発表会をする。その後、災害をテーマに研究者や大学院生にもアドバイスをもらいながら理系・文系両面からの研究をする。順天堂医学部の天野先生の講演は生徒のアポから実現した。生徒が活動している状況を運営指導委員会の先生方にみていただきたい。
- 磯部教諭：ken先生の科学講演会の補足説明をする。ヒッグス粒子に関する講演で、後半生徒からの要望もあり、英語での説明になり、生徒の一人が通訳を行った。
- 鈴木委員長：委員の先生からご質問、提言はないか。アジア圏や東南アジア諸国との交流も重要である。
- 清水委員：全体的に理学系の講演が多いので、技術系の話があってもよいのでは。
- 鈴木委員長：ソニー、KDDIなど生徒にアポを取らせては。来年度に向けた意見は。
- 虫明委員：生徒の留学は。
- 加藤校長：震災関係で留学の案内が来ているので意識していきたい。
- 虫明委員：留学生徒がいれば、留学報告会でどういう生活をしてきたかのプレゼンをしてもらおうと、次へのいいメッセージにもなる。
- 小原委員：長期留学でなく、研究を主とする短期留学は。
- 加藤校長：研究を明確にして実施しているケースがある。
- 小原委員：ヒッグス粒子の通訳をした生徒などを短期で留学させると、まわりに良い影響がでる。
- 鈴木委員長：県教委ではどのように考えているのか。
- 佐々木委員：まだ今年は下準備の段階である。
- 須藤副委員長：巡検は良いが、講演会が多い。生徒を東北大学のキャンパスに連れていくなど実験や実習を多くとりいれるとよい。
- 小原委員：SSH合同巡検とかつての合同巡検との違いは。
- 北爪教諭：SSH合同巡検は事前指導を充実させた。今回の運営指導委員会は実際の生徒の活動をみてもらいたい。5年間の中で先生方に講演に来て頂きたい。また、課題研究に対する指導助言をお願いしたい。さらに、関東方面の運営指導委員の先生方には校外研修のお手伝いをお願いしたい。
- 清水委員：校外研修は2～3人でなく、40～50人でも受け入れが可能である。
- 鈴木委員長：校外研修受け入れの環境づくりをお願いする。
- (7) 挨拶 仙台第一高等学校校長 加藤順一
- (8) 閉会

<第2回運営指導委員会>

- 1 日時 平成24年12月20日(木) 16:30~18:40
- 2 会場 宮城県仙台第一高等学校 校長室
- 3 出席者 鈴木 陽一(東北大学電気通信研究所人間情報システム研究部門 教授)……議長
虫明 元(東北大学大学院医学系研究科・医学部 医科学専攻 教授)
枝松 圭一(東北大学電気通信研究所情報デバイス研究部門 教授)
安倍 祥(東北大学災害科学国際研究所 助手)……オブザーバー
佐々木克敬(宮城県教育庁高校教育課 主幹(指導主事))……司会
菊田 英孝(宮城県教育庁高校教育課 主幹(指導主事))
加藤 順一(宮城県仙台第一高等学校 校長)
鈴木 茂幸(宮城県仙台第一高等学校 教頭)
猪狩 一彦(宮城県仙台第一高等学校 主幹教諭)
北爪 均(宮城県仙台第一高等学校 SSH研究部長)
野口 毅(宮城県仙台第一高等学校 教務部長)
公文代孝治(宮城県仙台第一高等学校 SSH研究部副部長)……記録
佐藤 広美(宮城県仙台第一高等学校 理科主任代理)
菊池 靖史(宮城県仙台第一高等学校 SSH研究部)

- (1) 開会
- (2) 挨拶 宮城県教育庁高校教育課長代理 佐々木 克敬
- (3) 報告・協議

北爪教諭:(PowerPoint で主な事業報告) パシフィコ横浜で開催されたSSH 生徒研究発表会には生徒14名を参加させた。海外の高校からの参加もあり生徒たちは刺激をうけた。本校は化学部顧問の渡部教諭の指導により「酸化還元反応におけるマンガンイオンの触媒作用について」をテーマに、英語によるポスター発表をおこなった。今後の発表会としては、みやぎサイエンスフェスタや日本生物学会全国大会、東北北海道地区SSH 指定校発表会などがある。8月の出前授業は化学部の生徒5名と渡部教諭、金実習講師が富沢中学校で授業を行った。2年生対象の科学技術講演会は文系理系を問わず興味を持って聞いていた。11月から12月にかけて学部学科説明会を11講座実施した。文系学部の3講座はSSH予算の支援対象にはならなかった。講演会関係のアンケート集計結果は別紙資料のとおり。「学術研究基礎」の課題研究については、4月から5月にかけての導入時期の指導内容で反省点があるので、次年度に向けて検討中である。合同巡検課題研究については、クラス毎発表でクラス代表を決め、代表8グループによる発表を夏休み明けに実施した。JSTの北島先生から、科学的な側面でもっときめの細かい指導が必要であり、誤った発表内容についてはその場できちんと指導すべきだというアドバイスを頂いた。災害研究については、研究活動の時間が5時間しか確保できなかった。災害研究に関連して東北大学災害科学国際研究所の研究者と防災士を招き講演会を2回実施した。発表会に関しては部門別のポスター発表会と全体発表会を実施した。研究グループの編成は東北大災害科学国際研究所の組織に準じる形で「A災害リスク研究」「B人間・社会対応研究」「C地域・都市再生研究」「D災害医療研究」「E災害医学研究」の5分野を設け、各分野を16グループに分け計80グループで活動した。1人の教員が4グループの指導に当たり、東北大学の研究者や大学院生にも講師やTAとして来ていただいた。研究テーマは別紙資料のとおりである。限られた時間ではあったが、東北大学、宮城教育大学などで実験を行うグループやフィールドワークを行うグループ、仮設住宅を訪問するグループなどもあり、生徒は意欲的に取り組んだ。

鈴木委員:今の報告に関して質問は。

枝松委員:災害研究は1年の生徒全員参加ということか。

北爪教諭:1年生全員が災害研究に取り組んだ。

枝松委員:80グループはどのようにしてつくったのか。

北爪教諭:各分野とも同じグループ数になるように、5分野でそれぞれ16グループつくった。1グループ当たりの人数は4~5人である。

鈴木委員長:次に協議に入る。

北爪教諭:学校設定科目「SS地学I」は選択希望者がいないため開設できない。「SS数学II」は理系生徒対象である。「SS物理I」においては力学分野の学習を英語教材で実施する。「SS化学I」では、年に何度か外国人の研究者や留学生を招いて英語での実験指導を考えている。学校設定教科「学術研究」に関する科目「学術研究S・A・B」では、週2時間で課題研究に取り組む。Bは文系で、S、Aは理系である。Sについては高いレベルでの研究に取組み、英語による論文作成・発表を視野にいれている。課題研究をすすめるにあたって説明会を2月に実施す

る。希望調査をとり4月にスタートする。1年間かけての長期の研究活動で、4、5、6月は校外研修とからめる。研究活動は各教科担当が指導し、10月の中間発表後、12月にポスター発表会を考えている。ポスター発表会は、運営指導委員会の先生方、県内の高校や他県のSSH指定校の先生方にも案内して公開の形での発表会を考えている。科学技術オリンピック、グランプリへの参加や国際交流への取組も研究開発課題となる。

鈴木委員長：具体的な計画について説明があったが、質疑応答を。

枝松委員：1年生の計画は今年度と同じか。

北爪教諭：「SS数学I」は今年と同じだが、「SS理科総合」は週4時間のなかで今年度より物理の時間配分をやや多めに設定する。「学術研究基礎」の展開において、4月から5月の導入時期の指導内容を変更する。

鈴木委員長：災害研究は来年も実施するのか。

北爪教諭：時間配分を見直し、今年と同じような内容で実施する。

枝松委員：「SS数学I」の内容は今年度と同じか。

北爪教諭：三角比の後に三角関数の分野を今年と同じように実施する。

枝松委員：三角比の後に三角関数の分野を実施しての効果は。

公文代教諭：11月時点では外部模試の成績ではあるが、全体で若干良い。三角比の分野も出来が良く、授業もスムーズに展開でき、生徒の食いつきもよい。

鈴木委員長：今回の災害研究において、生徒の文理希望が3：5であるのに対して、自然科学系の研究発表が少なく感じた。研究結果を数学的に表現する工夫も必要である。AからEの分類を整備して、自然科学的なテーマを増やす工夫が必要。工学もテーマに入れてよいのでは。

安倍：AからEの分類は東北大の災害研究の分類によるものであった。

佐々木委員：テーマの設定のしかたにより、文系に予算をつけている県もある。あるトップ校では、文系のリーダーを作るために理科をやらせる発想もある。

虫明委員：脳科学の研究分野では、人の心を解明するために文系の知識が必要となる。数学や社会学や心理学といった分野横断的なテーマも入ってよいのでは。

枝松委員：「B人間・社会対応研究」の中にもサイエンスを取り入れることも必要である。見えないものを抽象化するのが数学である。数学を使って表現する研究テーマも入れるとよい。

鈴木委員長：文系出身で電子情報の組織のリーダーになった研究者もいる。文理融合型のテーマを仕掛けることもありだ。

北爪教諭：「学術研究S・A・B」の時間配当についてのアドバイス等をお願いしたい

佐々木委員：校外研修の10時間などについては、普通の学校では行事として扱うもので、課題研究をすすめるためにどうしても必要だという説明が必要である。

鈴木委員長：校外研修のOBによる講演会も仕立て直しが必要なようだ。一高の先生方で何かあれば。

野口教諭：例えば講演会を「学術研究S・A・B」の授業に振り替えることは可能か。

佐々木委員：学校行事との違いや課題研究との関わり説明できることが条件となる。しっかり詰めないでだめだ。

枝松委員：中学生に対しての授業などもあり、SSHに指定されて保護者はどう考えているのか。

北爪教諭：保護者を対象とした調査は未だ実施していない。1月に全生徒と全保護者を対象とした意識調査を行う予定である。

猪狩主幹教諭：1年生はSSHに指定されることを知って入ってきたわけではないが、期待を持って取り組んでいるように感じている。生徒は発表やレポート提出などきちんと取り組んでいるという印象がある。

佐々木委員：仙台三高はSSH指定三年目で外部に対して良いアピールができています。アンケートも好意的なものが出てくるのではないかと。

安倍：災害研究の指導にあたっては、仙台一高の先生の考えをもっと生徒に発信してもらいたい。また、間違いや不十分である生徒の考え方にはフォローが必要である。

北爪教諭：間違いをフォローする指導も必要であると考えている。

虫明委員：災害研究は自分で判断できることから広げていく方法で、自分の持っている確実な知識からスタートしてもらいたい。

鈴木委員長：来年は計画通り実施するが、今後に向けて拡大委員会などで議論しましょう。そして、大学の人間を大いに使ってもらいたい。

(4) 挨拶 仙台第一高等学校校長 加藤順一

(5) 閉会

平成25年3月発行

宮城県仙台第一高等学校 SSH委員会
SSH研究部

〒984-8561

宮城県仙台市若林区元茶畑四番地

TEL 022-257-4501

FAX 022-257-4503

E-Mail chief@sendai1.myswan.ne.jp

URL <http://www.sendai1.myswan.ne.jp/>