

## ①平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
	科学的思考力をベースとするポスト3.11社会構築力の育成 —郷土を起点とするグローバルな視点を持った科学技術系人材を育成する教育プログラムの開発—
② 研究開発の概要	
	郷土を起点としてポスト3.11社会実現を考える一連の教育課程や指導法を開発する。行動力・つながり力および持続可能な社会創造に向けた俯瞰的視野を育成し、自ら主体的に課題に取り組み、他に働きかけながら協力し、情報発信できる人材の育成を目指す。 また、実験主体の学習を早期から段階的・継続的に展開し課題研究に移行することによって、科学的思考力や研究遂行能力を一層向上させる。 科学分野での英語活用に留まらない総合的な英語表現応答力を向上させる。国際性の涵養を図るとともに、多文化共有、共生などの視点を身につける。 遠隔地にある大学や研究機関との連携をさらに発展させ、各種研修・講演会・講義を実施し、さらに地元企業などとの連携を図る。生徒の科学技術に対する興味関心を高め、キャリア意識の向上につなげる。 小中学生や高校生、科学教育に興味を持つ大学生もSSH関連事業に取り込み、成果を広く普及させる。高校と大学の接続時に生じる様々な問題について意見交換の場を設定し協議を行う。また、大学・地域や社会が求めているものを事業計画に反映させる。
③ 平成26年度実施規模	
	主対象を1年普通・理数科全員(243名)および2年理数科1クラス(36名)、3年理数科1クラス(43名)とする。また、2年普通科(202名)は一部の事業で対象とする。
④ 研究開発内容	
○研究計画	
第1年次	
(1)郷土を起点とする学習による行動力・つながり力・俯瞰的視野の育成	学校設定科目「サイエンス・アクセス(SA)」の実施。SA沿岸被災地研修、SA講演会(4回)の実施。SA研究クラス発表会、全体発表会を実施。研究内容を冊子にまとめた。
(2)プレ理数科教育と課題研究を中心とした科学的思考力の育成	学校設定科目「ベーシック・ラボラトリ(BL)」の実施。学校設定科目「サイエンス・プロジェクト(SP)」における課題研究の実施と各種発表会の開催、研究集録の作成。論文コンクール等への応募。各種学会高校生セッションなどでの発表、岩手県理数科課題研究発表会、東北地区SSH指定校発表会、SSH生徒研究発表会などへの参加・研究成果の発表。セミナー「アドバンスト・ラボラトリ(AL)」として、岩手大学・岩手県立大学での研修を実施。
(3)グローバルな視野と英語コミュニケーション能力の育成	学校設定科目「サイエンス・イングリッシュ」を実施し、課題研究英語発表会を開催。キズナ強化プロジェクトによる北米派遣で「SA沿岸被災地研修」で学んだことを英語でプレゼンテーションし海外高校生との交流を行った。
(4)教育プログラムを実施できるシステムの拡充	出前科学実験を小学校や沿岸被災地の放課後児童クラブ実施。講演会や大学教官などによる特別講義を開催。
・SSH講演会	全校生徒を対象に年1回開催。
・SSH特別講義	2年生普通科理系と理数科を対象に年3回実施。
・英語講演会	2年生を対象に3回実施。
・岩手医科大学での研修、筑波研修(2泊3日)、横浜研修(生徒研究発表会への参加)(1泊2日)の実施。	
(5)高大接続およびSSH研究の推進	SSH交流会支援の事業として東北地区SSH指定校担当者等教員研修会を本校が幹事で開催。その他研修会への職員派遣。先進校視察の実施。
第2年次	
第1年次の実施状況を踏まえ、修正を加えながら学校設定科目、大学・研究機関での研修、講演会、特別講義などを実施。学校設定科目「ベーシック・ラボラトリ」の印刷テキストを作成。学校設定科目「サイエンス・アクセス」の研究内容を印刷物にまとめた。県内6社で企業研修を実施。SSH交流会支援の事業として岩手県SSH指定校等中間発表会を本校が幹事で開催。	
第3年次	
学校設定科目「サイエンス・アクセス」において、協調学習を取り入れた科学と社会の関係を考える学習を実施。「サイエンス・イングリッシュ I」の内容をまとめた教材集の作成。第1・2年次の反省や中間評価での指摘事項を踏ま	

え、さらに3年間の事業計画を細かく分析・検証し、それをもとに取り組みの改善充実を図る。また、これまで作成したテキストの内容を精査し、教育効果が高まるように工夫し、内容を修正する。

#### 第4年次

第3年次終了時点で新規SSH研究開発が一巡する。各種アンケートなどの結果から事業全体の見直し、改善を図る。教育課程全体を見直し、学校設定科目の内容を再検討し、テキストおよびシラバスを修正する。校内および諸機関とのコンセンサスのもと、長期的展望に立った次期計画の準備を開始。SSH成果報告会を開催する。

#### 第5年次

最終年次として本研究の総括を行う。「ベーシック・ラボラトリ」や「サイエンス・イングリッシュ」「サイエンス・アクセス」など、普通科高校での実施も考慮した授業法や教材を作成する。すべての取り組みと成果を検証し、SSHの成果の普及、地域貢献に向けた総括を行い、大学、全国のSSH校、近隣の高校、小・中学校に向けて発信する。

#### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) SSHによる教育課程の特例とその適用範囲

・教科「情報」における「社会と情報」は標準2単位を1単位に減じ、「サイエンス・アクセス(第1学年1単位)」「ベーシック・ラボラトリ(第1学年1単位)」で情報の活用等を取り扱う。

・「総合的な学習の時間」は、1学年および理数科では開設せず、普通科では合計2単位とする。総合的な学習の時間で育成すべき問題解決能力などは、「サイエンス・アクセス」「ベーシック・ラボラトリ」「サイエンス・プロジェクト」で対応する。

・理数科における理数理科3科目履修は、「理数理科」2科目と「理数地学」「サイエンス・アクセス」「ベーシック・ラボラトリ」「サイエンス・プロジェクトⅠ・Ⅱ」の履修で対応。「課題研究」は「サイエンス・プロジェクトⅠ・Ⅱ」の中で実施。

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

教科「外国語」の中に、学校設定科目「サイエンス・イングリッシュⅠ(第1学年1単位)」、「サイエンス・イングリッシュⅡ(第2学年1単位)」「サイエンス・イングリッシュⅢ(第3学年1単位)」を開設。

#### ○平成26年度の教育課程の内容

1年普通・理数科において「サイエンス・アクセス(1単位)」「ベーシック・ラボラトリ(1単位)」「サイエンス・イングリッシュⅠ(1単位)」を実施する。

2年理数科において、「サイエンス・プロジェクトⅠ(2単位)」「サイエンス・イングリッシュⅡ(1単位)」を実施する。

3年理数科において、「サイエンス・プロジェクトⅡ(1単位)」「サイエンス・イングリッシュⅢ(1単位)」を実施する。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

(1) 郷土を起点とする学習による行動力・つながり力・俯瞰的視野の育成

学校設定科目「サイエンス・アクセス」では、郷土を起点とした社会と科学の関係を考える研究・学習を実施した。講演会や研修を実施し、研究の内容は、口頭発表やポスターを行いお互い議論し、小論文にまとめた。

(2) プレ理数科教育と課題研究を中心とした科学的思考力の育成

学校設定科目「ベーシック・ラボラトリ」では、第1学年で実験中心の授業を行う。科学的な思考力や科学技術に対する興味関心を喚起するとともに基礎的な実験器具の取り扱い方やデータの整理・活用法が身につくような授業法および教材を開発した。

学校設定科目「サイエンス・プロジェクト」で課題研究に取り組み、その内容を口頭発表し、論文にまとめ、英語で発表する。そのような中で、研究遂行能力や科学的思考力、表現力などを高めた。

セミナー「アドバンスト・ラボラトリ」として、大学や外部機関と連携した実験中心の研修を実施した。

(3) グローバルな視野と英語コミュニケーション能力の育成

学校設定科目「サイエンス・イングリッシュⅠ・Ⅱ・Ⅲ」を開設する。英語による科学実験、英語課題研究発表など、科学分野での英語活用をとおして、英語の理解力・表現力を高め、英語で討論できる力を身につけることを目指した教材および指導法を開発した。企業研修で学んだ内容を振り返り、英語ポスターを作成し、岩手大学留学生10名を招き、プレゼンテーションを行った。

(4) 教育プログラムを実施できるシステムの拡充

大学との連携をさらに発展させ企業や研究機関とも連携しながら、生徒の科学に対する興味関心やキャリア意識の向上を図った。また、小学校での出前授業を行い、発表会などを開催して県内SSHや理数科設置校との連携、及び大学生も含め広くSSH関連の活動に取り組みながらSSHの効果を普及させる。

・出前授業を管内小学校3か所・沿岸被災地における放課後児童クラブで実施。

・講演会や大学教官などによる講義を実施。

SSH講演会(全校生徒を対象、年1回開催)

SSH特別講義(1回は1・2年全員対象、2年普通科理系と理数科対象を年2回)

SSH英語講演会(2年生全員を対象に1回、2年普通科理系および理数科対象に1回)

SA講演会(1年生対象に3回実施)

SSH企業研修(理数科2年全員を対象に3班に分かれ2社ずつ(合計6企業)の見学研修)

(5) 高大接続およびSSH研究の推進

接続カリキュラムや入試制度の在り方など高校と大学の接続時に生じる様々な問題について考える場を持ち、大

学および地域社会がSSHに対して求めている姿を探り、事業計画に反映させる。

東北地区SSH指定校等教員研修会、その他研修会への職員派遣、先進校への視察、大学の高大接続担当者との協議をとおり、SSH事業の在り方を考え、科学技術系人材の育成に向けた効果的な事業展開を図る。

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

##### ○実施による成果とその評価

(1) 郷土を起点とする学習による行動力・つながり力・俯瞰的視野の育成

学校設定科目「サイエンス・アクセス」では、社会と科学技術の関係、科学技術の使い方、震災からの復興などにかかわる内容について、協調学習の手法を取り入れたグループでの調査研究を実施し、口頭発表やポスター発表を行い、「レポート集・研究のまとめ」を作成した。同時に、郷土に関連したILC、科学の使い方や防災関連の講演会や津波被災地での現地研修会を行い、社会と科学技術の関係や持続可能な社会創造に向けた俯瞰的視野および他と協力して研究を進め表現する態度を向上を図った。科学技術と社会の関係などが自分の将来に役立つと肯定的に捉える生徒が増加した。

(2) プレ理数科教育と課題研究を中心とした科学的思考力の育成

学校設定科目「ベーシック・ラボラトリ」において3時間連続の実験を9テーマ実施し、生徒の科学に対する興味関心や実験技術の向上に役立った。学校設定科目「サイエンス・プロジェクト」で取り組んできた課題研究内容を各種科学論文コンクールなどに出品した。第6回坊ちゃん科学賞(東京理科大学理窓会)優良入賞3点・入賞2点、本校は学校賞を受賞、平成26年度東北地区SSH指定校発表会ポスター発表部門優秀賞、自然科学部の研究として、岩手県理科学研究発表会で優秀賞を受賞し平成27年度全国高等学校総合文化祭に推薦された。

セミナー「アドバンスト・ラボラトリ」の中で実施された岩手大学での研修は、先端科学への興味関心を向上させるとともに、課題研究の内容に深みを持たせることにつながった。

(3) グローバルな視野と英語コミュニケーション能力の育成

今年度で4回目となる課題研究英語発表会の発表・質疑に対する応答態度は大きく改善した。留学生を招いた発表会などを企画し、国際感覚の向上を図った。また、GTECスコアも向上している。

(4) 教育プログラムを実施できるシステムの拡充

大学や研究機関との連携を強化することで、生徒の理数に対する興味関心を更に高め、課題研究の充実に役立った。14大学1研究機関から24名の講師を招き、生徒の希望に対応した特別講義を実施。最先端分野の研究の一端に触れ、学習意欲や進路意識の高揚を図った。

管内の3小学校と沿岸被災地である大船渡市の放課後児童クラブにおける「出前授業」を実施し、科学の面白さを伝えるとともに、本校生徒のコミュニケーション能力の向上が図られた。県内6企業における「企業研修」を実施した。

(5) 高大接続およびSSH研究の推進

大学や研究機関と連携した実習・特別講義を実施し、生徒の理数に対する興味・関心・探究心などを高めることができた。特に実習の満足度は高い。県内SSH校と連携し、本校が主催して「岩手県SSH指定校等課題研究中間発表会」を実施。平成16年度から25年度卒業のSSH主対象生360名に対する卒業生調査を実施し、118名から回答が得られた。

##### ○実施上の課題と今後の取組

・ICTを自在に使うスキルを育成するカリキュラムの開発やデータを自在に使いこなす技能の育成について、検討する。来年度はプログラミングの基礎を学ぶ大学での研修を開催する。

・SSH事業内容のアーカイブ化に着手する。大学研修のテキストや写真、講演会の録画記録、資料などを集約し、リストにまとめる。

・学校設定科目「サイエンス・アクセス」では、テーマ設定に検討を加え、科学技術と社会の関係の認識や、俯瞰的視野の育成につなげる。

・学校設定科目「ベーシック・ラボラトリ」では、今後、数学科、英語科、家庭科などとの連携を密に取りながら、内容を改良してさらに効果的に実施できるよう検討する。

・課題研究の内容は、テーマに対する目的の定め方、内容のまとめ方や発表技術の向上についても計画的・組織的な指導に重点を置いて取り組む。また、自然科学部の活動とも連動させながら、より幅広い生徒に課題研究の取組みがなされるよう工夫する。

・次世代を担う社会人育成ため、文系志望者にも必要な科学的素養が身に付く取組みを今後も実施する。

・各プログラムの評価は、生徒・保護者・教師による意識調査、教師の生徒観察、生徒の作成したレポートなどを参考に実施している。各プログラムで向上した能力を適確に評価する方法を検討する。

・海外の高校生や岩手大学留学生などとの国際性を向上させる取組みの検討と実施。

・高校と大学の接続時に生じる問題について協議を進め、その内容を反映させられるような事業展開を目指す。

## ②平成26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	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成26年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
<p>(1) 郷土を起点とする学習による行動力・つながり力・俯瞰的視野の育成</p> <p>学校設定科目「サイエンス・アクセス(SA)」では、1学年全員を対象に、社会と科学技術の関係、科学技術の使い方、震災からの復興などにかかわる内容について調査し、現状分析を行い、課題を明確にしてそれに対する解決策を根拠に基づき示していくグループ研究を推進した。特に、今年度は、協調学習ジグソー法を参考にした手法を取り入れて実施することができた。クラスで研究班ごとの口頭発表に加え、各班でポスターを人数分作成し、班員それぞれが他クラスの生徒の前で研究内容を発表することにより、全員が責任をもって研究に参加することができた。また、少人数で発表に対する討議を行ない、新たな見方考え方に気づく場面もみられ、あわせてプレゼンテーション能力の向上にも役立った。また、SA活動記録を改訂し、研究の進捗状況の把握にも役立った。昨年度より個人の役割がより明確になり、研究内容も充実した。</p> <p>岩手県立大学において、震災復興・防災をテーマとしたSA関連の研修を1年生対象に3講座実施した。また、「津波被災地での現地研修会」、「科学ジャーナリズムの現状と問題点」「東日本大震災から何を学ぶか」「脳死移植」「ILCと国際化」などをテーマとする講演会の実施により、科学的な情報に不確かな部分があることに気づき、科学が関係する諸問題に対して視野を広げ、問題意識を高めることができた。</p>	
<p>(2) プレ理数科教育と課題研究を中心とした科学的思考力の育成</p> <p>学校設定科目「ベーシック・ラボラトリ」において、3時間連続の実験を9テーマ実施した。科学的なものの見方・考え方、論理的に物事を伝えるための方法、実験器具の使い方、表やグラフの示し方、統計処理の基礎などを学び、実験器具の操作技術や図表にまとめる技術が向上した。このことによって課題研究や大学での研修がスムーズに進むようになった。</p> <p>学校設定科目「サイエンス・プロジェクト」の中で行われる課題研究の内容に深みを持たせるため、課題研究テーマを考慮した合計3日にわたる岩手大学での研修を実施し、理数科生徒の97%が課題研究の参考になったと答えた。</p>	
<p>(3) グローバルな視野と英語コミュニケーション能力の育成</p> <p>今年度で4回目となった「課題研究英語発表会」は、発表態度がさらに向上し、質疑に対する応答技能も向上した。「サイエンス・イングリッシュ(SE)」では、理科・数学科・家庭科などと教科横断的な取り組みを行いながら、英語を理解し表現する力や質疑・応答、討論に役立つカリキュラムを開発中である。</p> <p>今年度「SE I」の内容を1冊の教材集にまとめた。</p>	
<p>(4) 教育プログラムを実施できるシステムの拡充</p> <p>大学や研究機関と連携した研修・年3回の特別講義を実施し、生徒の理数に対する興味・関心・探究心などを高めることができた。</p> <p>課題研究の内容を踏まえた大学での研修は合計3日間で実施し、内容が充実した。大学での校外研修の満足度は高く、参加者のほぼ全員が肯定的な回答を寄せた。特別講義では合計24人の講師を招き、各自の興味・関心・進路希望に対応した講義を聴講できるようにした。</p> <p>今年度も、県内6企業における「企業研修」を実施した。岩手県南広域振興局の支援により自社に開発部門を持つかまたは訪問先に開発部門がある企業を研修場所とすることができた。特に、今回は、企業の概況説明→見学→企業の持つ技術に関連する講義といった形でパターン化して実施していただいた。また、大学や大学院に進学した後に就職するというを前提に研修内容を企画していただき、内容の充実が図られた。研究所とテレビ会議システムで接続して研修が行われた企業もあり、大変有意義なものになった。生徒たちは地元企業の技術力の高さに驚き、大学と企業の研究における立場や考え方の違い、大学卒業後の生き方について考える絶好の機会となった。また、事後研修として、研修内容をA0判ポスターにまとめ岩手大学教官、外国人留学生10名、訪問企業2社等から指導をいただきながら、英語ポスター発表会を行ない、英語表現応答能力の向上にも役立てることができた。</p>	
<p>(5) 高大接続およびSSH研究の推進</p> <p>本校は、これまでもSSH交流会支援などを活用し、「東北地区SSH担当者等教員研修会」、「岩手県SSH等課題研究中間発表会」などの幹事を務めてきた。その中で、多くのSSH指定校の職員や大学教官などから有用な情報をいただき、事業展開に役立てることができた。また、今年度は、岩手大学において「いわて高大接続連携会議」も</p>	

開催された。今後とも、高校と大学の接続時に生じる問題についての協議の場などで得られた情報をSSH事業に反映させていきたい。

平成16年度から平成25年度までのSSH主対象卒業生に対して卒業生アンケートを実施し、対象者360名中118名から回答が寄せられた。

## ② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成26年度教育

課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

中間評価ヒアリングでは次のような課題が提示された。

- (1) アンケートの形式を検討し、事業効果を的確に計測できる評価を実施すること
- (2) 科学部の強化
- (3) 課題研究に個人研究を行う余地を残す。普通科生徒の課題研究などの探究的な活動の実施。
- (4) ICTを自在に使うスキルを育成するカリキュラムの開発
- (5) データを自在に使いこなす技能の育成
- (6) 事業内容のアーカイブ化

### (1) 事業評価について

評価の妥当性・信頼性を高める工夫を行う。本校ではこれまでも発表会や英語講演会において、ルーブリックを用いた自己評価や相互評価、教師による評価を実施してきた。今後とも、信頼性・客観性のより高いものを作成し利用していく。

また、これまでに実施してきた質問項目について、その経年変化の把握に努めるとともに、比較的コンパクトで妥当性があり、説得力の高い質問項目を工夫する。

岩手県内のSSHや理数科設置校とも協力した共通アンケートを実施しデータを共有する。

満足度を図るものについては、質問項目の細分化や記述の導入を検討し、どのような点が満足・不満であったのかを具体的に把握できるようにする。

卒業生アンケートを実施したが、ここで得られた情報を効果的に活用する。キャリア教育の観点からも卒業生を講師に迎え、講演会を実施するなど、アンケートによって得られたネットワークの具体的な活用について検討する。

### (2) 科学部の強化 および(3) 課題研究について

課題研究テーマの設定は、これまでと同様、生徒が生徒の興味に応じて主体的に設定していく方向性を継続させる。

本校と、近隣の岩手大学まで70km以上の距離があり、日常的に大学に行き来できる環境ではない。これまでに築いてきた連携先を十分に活用しながら、深みのある研究ができるよう工夫する。

来年度は、研究テーマが決定し、本格的な実験に入る段階で、研究のテーマや動機、目的、研究方法などを連携先の大学教官に提示し、早い時期に方向修正ができるよう検討する。合わせて、分野は限定されるが、近隣の国立天文台水沢VLBI観測所との連携を積極的に検討したい。

普通科生徒にも探究的な取り組みを促し、科学部に加入して日常的に探究活動を行うことを推奨する。あわせて、理数科についても、週2単位の「サイエンス・プロジェクト(SP I)」の時間に限らず、同様に日常的・継続的な研究活動を推奨し、科学部の強化とともに充実させていきたい。

課題研究における個人研究は、これまでも禁止しているものではなかったが、中間ヒアリングにおける個人研究とグループ研究の混在についての指摘を受けて、本校の運営指導委員の意見も踏まえながら、個人研究の効果が見込めるものについては実施していきたい。

### (4) ICTを自在に使うスキルを育成するカリキュラムの開発、および(5) データを自在に使いこなす技能の育成について

岩手県立大学ソフトウェア情報学部や岩手大学工学部などとの連携および指導をうけながら、プログラミングの基礎やデータ処理の方法について学習する時間を設ける。来年度は、セミナー「アドバンス・ラボラトリ」の大学研修で、希望者向けにプログラミング研修を実施したい。あわせて校内での教材開発を行い、将来的に全員が学ぶ時間と機会を確保する。

### (6) 事業内容のアーカイブ化

本校で行われている、数多くの講演会、特別講義、大学や研究機関における研修についての情報をアーカイブ化し活用することについては、著作権等の問題をクリアさせながら、講義・実習の資料、音声、写真、動画などを1か所に保存し、リスト化して活用しやすい環境を構築する。