

I 平成25年度SSH研究開発実施報告（要約）

別紙様式 1 - 1

茨城県立緑岡高等学校

25～29

平成25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	未来を拓く科学的知見を創造し、世界のさきがけとなる人材の育成
② 研究開発の概要	<p>1学年に、SSH関連教科で4科目を学校設定科目として設定するとともに、サイエンスツアーや講演会等の実施をとおして、「事実を科学的、数学的に捉え、批判的思考ができる能力を培う教育」（基盤教育）を行う。さらに、理数科を対象として、課題研究の基礎となる「基礎実験講座」、希望者を対象とした「ものづくり講座」を実施する。</p> <p>また、2、3学年の理数科の課題研究の授業や科学系の部活動等により「活用する力と問題解決能力を育成する教育」（専門教育）、及び理数科の海外研修、理数科と科学系部員や希望者の各種科学研究発表会参加等をとおして、「国際性とリーダー性の育成する教育」（グローバルリーダー教育）を行う。</p> <p>各取組実施直後と一定期間経過後に、評価観点別に意識・実態調査を行い、取組の経験が自分にどう活かされているか調査する。</p>
③ 平成25年度実施規模	<p>基盤教育：1学年の生徒280名を対象とする。</p> <p>専門教育、グローバルリーダー教育：理数科2学年40名、理数科3学年41名、科学系部活動37名および希望者の生徒を対象とする。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>〈1年次〉（平成25年度実施）</p> <p>1 事実を科学的、数学的に捉え、批判的思考ができる能力を培う教育【基盤教育】</p> <p>(1) 学校設定科目の実施</p> <p>① 「SS世界史A」（1学年）：世界史Aを中心に科学史の視点を取り入れた学習活動を行う。</p> <p>② 「SS数学α」（1学年）：数学I、数学Aと理数数学Iの内容を系統的に再配列すると共に、理科の学習に生かせるよう学習の内容や時期を工夫する。</p> <p>③ 「SS物理α」（1学年）：物理基礎の学習を中心としながら、科目を横断的に学習し、学際的な内容や発展的内容についても扱う。</p> <p>④ 「SS生物α」（1学年）：生物基礎の学習を中心としながら、科目を横断的に学習し、学際的な内容や発展的内容についても扱う。</p> <p>⑤ 総合的な学習の時間「道徳」（1学年）：科学技術の発達とともに課題となる「できること」と「やっつけていいこと」の違いを理解し、正しい科学技術の使い手や理解者を育成する。</p> <p>(2) 校外研修活動等（1学年、科学系部活動、希望者）</p> <p>科学施設、研究機関等の見学や体験をするサイエンスツアー、人々の生活の安全を支える大規模災害対策の研究施設等を見学するバックヤードツアー等を実施する。</p> <p>(3) 各種講座・講演会等（1学年、理数科2学年、科学系部活動等）</p> <p>科学講演会・研修（大学や研究機関等と連携）、科学研究者セミナー（科学分野の最先端で活躍する方等の講演会）、プレカレッジ講座（各分野の大学教授等による出前講義と懇談会等）、最先端科学講演会（最先端の科学技術研究者等の講演会）、自然科学特別講義（大学教授等による数学・理科の特別講義）、特別講義「SSスポーツサイエンス」（スポーツ医学の医師、大学教授等による講座）等を実施する。</p> <p>2 活用する力と問題解決能力を育成する教育【専門教育】</p> <p>(1) 課題研究基礎実験講座等（1学年、希望者）</p> <p>課題研究への意欲や手法、科学技術に対して興味・関心を高め、円滑に研究を始める準備のため、課題研究基礎実験講座を実施する。また、「ものづくり講座」を実施し、身の回りのものを活用し、必要なものを自作する楽しさやその視点を育成する。</p> <p>(2) 科学オリンピック等への参加（科学系部活動、希望者）</p> <p>本校職員や大学教授等による学習会を開催し、普段の学習では計れない科学知識を拡充し、各種科学オリンピック等へ出場する。</p> <p>(3) 科学系部活動等の充実（科学系部活動、希望者）</p> <p>専門的・継続的な研究活動を、大学や研究機関等と連携し、深化させ、より視野を広げたものとする。その研究成果を各種コンテストやコンクール等で発表する。また、県内の科学系部活動高校生と最新の「サイエンス」や各自の活動・体験等をテーマに気軽な情報交換会（サイエンスカフェ）を開催する。</p> <p>(4) 科学系イベントへの参加（科学系部活動、希望者）</p> <p>青少年のための科学の祭典等の科学系イベントに参加し、小・中学生の自然科学に対する興味・関心を高めるとともに、自らも「科学する喜び」を実感させる。</p>

- (5) 小中学生への出前授業等（科学系部活動，希望者）
 高校生が小学生に対して，科学を身近に感じ，科学と実生活との密接なつながりを体験し，気づかせるよう指導する。また，中学生を対象に，生徒による企画・運営で，サイエンスキャンプを開催する。生徒が教える立場から科学を見つめ直し，「科学をする喜び」を実感させるとともに，リーダー性を育む。
- (6) 課題研究発表会（理数科2・3学年，1学年）
 他校の高校生や一般の方たちを招き，課題研究の成果を発表する（理数科3学年）。発表会には，下級生も出席し，研究の伝承や自分たちの研究の見直しのきっかけとする。
- 3 国際性とリーダー性を育成する教育【グローバルリーダー教育】
- (1) 国際性の育成等：丸2日間英語漬けの合宿（理数科2学年：Intensive English Camp）等を実施して，英語力，国際性，コミュニケーション能力向上を図る。
- (2) 研究発表会・交流会等への参加：県内・外のSSH成果の発表会・報告会に参加し，他のSSH校との交流を図り，本校の成果の普及に努める。
- 4 高大連携等
 高校・大学の連続した7年間を見据え，科学技術系人材を育成するための系統的カリキュラム開発を，大学と共同で行い，高大接続の在り方を研究する。さらに，課題研究や科学系部活動において，高校の資産の他，大学の資産を活用し，より深い研究ができる環境で活動を行う。大学教授等からの指導だけでなく，大学院生が高校生を教えることで，高校生が大学をより身近に感じ，大学院生の成長にも効果があると考えます。
- 5 運営指導委員会の開催：2回開催し，SSH事業改善のため，指導・助言を得る。
- 6 成果の発表・普及：研究成果報告会等の実施，HPへの掲載等により，成果の普及に努める。
- 7 評価及び報告書の作成：意見交換会等による自己評価，報告会や発表会等における校内・外の評価者による評価，アンケート等による評価を行う。また，研究成果の報告書を作成する。

〈2年次〉（平成26年度実施）

実施内容は，〈1年次〉（平成25年度実施）におけるもののほか，次のとおりとする。

- 1 基盤教育：学校設定科目「Science」（普通科文系2学年）の実施。
- 2 専門教育：学校設定科目「SS課題研究」，「SS数学 β 」，「SS物理 β 」，「SS化学」，「SS生物 β 」，「SS数理情報」（以上，理数科2学年），「SS情報」（普通科理系2学年）の実施。さらに，課題研究中間発表会（理数科2学年），サイエンスラボ（理数科2学年，科学系部活動，希望者）の実施。
- 3 グローバルリーダー教育：海外研修（理数科2学年），科学系イベント等の企画運営。

〈3年次〉（平成27年度実施）

実施内容は，〈2年次〉（平成26年度実施）におけるもののほか，次のとおりとする。

- 1 基盤教育：学校設定科目「Science」（普通科文系3学年，2学年から継続）の実施。
- 2 専門教育：理数科3学年で学校設定科目「SS化学」，「SS課題研究」（以上2学年から継続），及び「SS数学 γ 」，「SS物理 γ 」，「SS生物 γ 」の実施，及び研究論文集の発行。

〈4・5年次〉（平成27・28年度実施）

実施内容については〈3年次〉（平成27年度実施）のとおりであるが，事業成果の分析及び卒業生の追跡調査等を実施し，事業の評価，検証，改善を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

「事実を科学的，数学的に捉え，批判的思考ができる能力を培う教育」（基盤教育）の実現に向けて，より効率的な学習で対応するため，以下の学校設定科目をそれぞれ（ ）内の科目に替えて実施する。

- 1 学年：「SS世界史A」2単位（世界史A），「SS数学 α 」6単位（数学Iと数学A，理数数学I），「SS物理 α 」2単位（物理基礎），「SS生物 α 」2単位（生物基礎）
- 普通科文系2・3学年：「Science」4+4単位（生物と地学基礎）
- 普通科理系2学年：「SS情報」2単位（社会と情報）
- 理数科2学年：「SS数学 β 」7単位（理数数学IIと理数数学特論），「SS物理 β 」3単位（理数物理），「SS化学」3単位（理数化学），「SS生物 β 」3単位（理数生物），「SS数理情報」2単位（社会と情報），「SS課題研究」1単位（課題研究と総合的学習の時間）
- 理数科3学年：「SS数学 γ 」6単位（理数数学IIと理数数学特論），「SS物理 γ 」3単位（理数物理），「SS化学」5単位（理数化学），「SS生物 γ 」3単位（理数生物），「SS課題研究」1単位（課題研究と総合的学習の時間）

○平成25年度の教育課程の内容（平成25年度入学生用教育課程表は関連資料参照）

SSH指定初年度のため，教育課程の対象は1学年のみで，以下のとおり実施した。

- 国語：「国語総合」（5単位）
 公民：「現代社会」（2単位）
 保健体育：「体育」（2単位），「保健」（1単位）

芸術：「音楽Ⅰ」，「美術Ⅰ」，「書道Ⅰ」(選択2単位)
 外国語：「コミュニケーション英語Ⅰ」(4単位)，「英語表現Ⅰ」(2単位)
 家庭：「家庭基礎」(2単位)
 SSH(学校設定教科)：「SS世界史A」(2単位)，「SS数学α」(6単位)，
 「SS物理α」(2単位)，「SS生物α」(2単位)
 総合的な学習の時間：「道徳」(1単位)

○具体的な研究事項・活動内容

1【基盤教育】事実を科学的，数学的に捉え，批判的思考ができる能力を培う教育

- (1) 学校設定科目の実施
 - 1学年において，「SS世界史A」，「SS数学α」，「SS物理α」，「SS生物α」を設定し，既存の科目を学習の中心としながら，学習内容を系統的に再配列したり，科目を横断的に学習するなど，体系的・一体的な学習を実施した。さらに，倫理観のある正しい科学技術の使い手や理解者を育成するため，「道徳」の授業内容を工夫した。
- (2) 校外研修活動等(1学年，科学系部活動，希望者)
 - ① サイエンスツアー：7月26日(金)1学年全生徒280名対象，各クラスごとに東京方面の科学施設等2ヶ所で研修を実施。
 - ② 理数科サイエンスツアー：8月20日(火)理数科2学年35名，1学年理数科希望者46名参加，つくば市サイバーデザイン社研修と「イノベーションフォーラムinつくば」に参加。
 - ③ バックヤードツアー(国土交通省国土技術政策総合研究所，首都圏外郭放水路)：2月24日(月)1・2学年希望者24名参加。
- (3) 各種講演会・講演会等(1学年，理数科2学年，科学系部活動等)
 - ① キャリア講演会：6月7日(金)1学年全生徒280名対象に実施。
 - ② 医療現場体験実習：7月30日(火)理数科2学年5名参加(筑波メディカルセンター)，8月23日(金)1学年5名参加(水戸済生会総合病院)11月16日(土)2学年5名参加(水戸済生会総合病院)
 - ③ 最先端科学講演会：11月1日(金)1学年全生徒280名対象，(演題：Higgs粒子の発見ー巨大加速器で物質の起源を探る，講師：高エネルギー加速器研究機構 徳宿 克夫氏)
 - ④ SSHプレカレッジ講座：12月5日(木)1・2学年医学部希望者5名参加(「医師との懇談会」：筑波大学講師 筑波大学病院医師 酒井 光昭氏)
3月17日(月)理数科2学年40名参加(「昆虫の生体防御システム」：筑波大学准教授 古川 誠一氏，「銀河に潜む巨大ブラックホール」：筑波大学教授 中井 直正氏)

2【専門教育】活用する力と問題解決能力を育成する教育

- (1) 課題研究基礎実験講座等(1学年，希望者)：「SS課題研究」の事前研修として実施。
 - ① 課題研究基礎実験講座：1学年理数科決定生徒40名対象，全8回。
 - ② ものづくり講座：1学年理数科決定生徒35名参加。
- (2) 科学オリンピック等への参加(科学系部活動，希望者)
 - ① 化学グランプリ2013(茨城大学)：7月15日(月)3学年1名参加。
 - ② 科学オリンピック参加者強化トレーニング(茨城県立日立第一高等学校)：5月25日(土)3学年1名参加。
 - ③ 全国物理コンテスト物理チャレンジ2013：6月23日(日)理数科2学年40名参加。
 - ④ 科学の甲子園茨城県大会(茨城県庁)：11月13日(水)1・2学年4組24人参加。
- (3) 科学系部活動等の充実(科学系部活動，希望者)
 - 発表会等への参加：茨城大学一日体験化学教室，日本科学未来館研修，首都大学東京一日体験化学教室，高校生理科学研究発表会，茨城県児童生徒科学研究作品展，総文祭自然科学部門プレ大会，青少年のための科学の祭典，サイエンスキャッスル，合同天体観測合宿，高校生の科学研究発表会(茨城大学，筑波大学)，SATテクノロジー・ショーケース，化学クラブ研究発表会，他
- (4) 科学系イベントへの参加(科学系部活動，希望者)
 - 「イノベーションフォーラムinつくば」(つくば国際会議場)：8月20日(火)～22日(木)2学年理数科2名，1学年理数科希望者6名参加。
- (5) 小中学生への出前授業等(科学系部活動，希望者)
 - 学習会「科学研究の進め方を学ぼう」の補助：7月13日(土)水戸市の「次世代エキスパート育成事業」の一環として，近隣の小学生を対象に本校で実施され，化学部生徒9名が補助員として参加。
- (6) 課題研究発表会等(理数科2・3学年，1学年)
 - ① 自然科学探究発表会(茨城県立図書館視聴覚ホール)：7月24日(水)理数科3学年41名対象。(本校理数科2学年40名，参加)
 - ② 課題研究中間発表会(常陽藝文ホール)：1月25日(土)2学年理数科40名対象。(本校1学年理数科決定生徒40名，水戸二高2学年30名参加)

3【グローバルリーダー教育】国際性とリーダー性を育成する教育

- (1) 国際性の育成等
 - ① 海外研修(シンガポール・マレーシア)：11月18日(月)～22日(金)3泊5日，理数科2学年40名対象。

- ② Intensive English Camp (レイクエコー) : 8月16日(金)～17日(土) 理数科2学年40名及びDebate大会参加者5名対象。
- ③ カナダとの高校生交流事業 KAKEHASHI Project : 受入9月21日(土)～24日(日)及び、訪問3月15日(土)～26日(水), 1・2学年23名参加。
- (2) 研究発表会・交流会等への参加
 - ① 茨城県立水戸第二高等学校SS課題研究発表会 : 7月13日(土)理数科2学年40名参加。
 - ② SSH生徒研究発表会(パシフィコ横浜) : 8月7日(水)～8日(木)理数科3学年4名参加。
 - ③ 茨城県高校生科学研究発表会(筑波大学大会館) : 3月16日(日)理数科2学年40名, 化学部6名及び1学年3名参加。
- 4 高大連携等
- 5 運営指導委員会の開催 : 2回開催, SSH事業改善のため, 指導・助言を得た。
- 6 成果の発表・普及 : 研究成果報告会等の実施, HPへの掲載等により, 成果の普及に努める。
- 7 評価及び報告書の作成 : 意見交換会等による自己評価, 報告会や発表会等における校内・外の評価者による評価, アンケート等による評価を行う。また, 研究成果報告書を作成する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

SSH指定により, 年度当初は理科の学習に対する自己評価が厳しく, 思うように学習できていないと考える生徒が多かったが, 理科に対する意識が落ち着き, さらに, 様々な研修や講演会の実施により, 学年全体の理科や科学技術に対する意識が高揚したことで, 理科に対して悩みを持つ生徒の増加は例年に比べ少なかった。また, 将来の目標を決めることができた生徒の増加は例年よりも著しく多くなった。今年度の【基盤教育】が, 生徒が自分の将来を見つめ直し, 将来の目標を決定させるのには効果があったと考えられる。

【専門教育】と【グローバルリーダー教育】は, 茨城県独自のSSH事業を拡充する形で実施した。科学技術, 理科・数学に関する取り組みへの参加とそれに関する能力やセンス向上に効果があり, 興味・関心・意欲を醸成することについては一定の効果があった。また, 多くの生徒が, 理系学部への進学, 大学進学後の志望分野や職種決定に効果があったと考えていることは, 【基盤教育】で, 将来の目標が決定した生徒の増加に通ずる。

文系を志望している生徒も含めて, SSH事業への参加によって, 様々な効果を自覚し, 科学技術に対する興味・関心・意欲が増した。そして, SSH事業に参加して良かったと答えている。また, 多くの保護者が教育活動の充実や活性化に対するSSH事業の効果を期待している。

○実施上の課題と今後の取組

【基盤教育】について

学校設定科目の効果を従前と比較する手段がないため, 今後, 内容を改善していく中で, 効果がどのように変容していくかを検証していきたい。校外研修活動等は, 訪問先により生徒の興味・関心や成果の度合に差が出たことから, 今後は, 各施設の協力を得て, 通常業務の枠を超えても, 本校生の適性にあった独自の企画を策定しなければならない。そして, 研修活動の意義と目的をしっかりと啓発するとともに, 事前学習を充実させ, 研修に対する姿勢を整える必要がある。

各種講座・講演会等は, その性質上, 専門性が高い内容になるのはやむを得ないが, 多くの生徒に様々な分野の科学に触れさせ, 興味を持たせるために工夫したい。

【専門教育】について

様々な発表会での発表等を経験するたびに, プレゼンテーション力は向上しているが, 研究そのものについては, あまり進捗していない。また, 課題を把握しつつも, 次の方向性を見いだせないこともある。今後は, 大学等の指導をいただくことも視野に入れ, 新たな視点から探究の手法等の検討ができるよう, 計画的な実施が必要である。課題研究発表会等では, 講評やアンケート結果では高評価を得ているが, 英語による発表や質疑応答など課題も残った。英語による海外研修報告だけではなく, 研究発表そのものも英語で発表したい。また, 質疑応答に関しては, 時間の制約から十分に議論できないでしまった。しかし, 全生徒による運営・発表, そして, 全員が他校生との交流や質疑応答を経験することは, 事業発展のために重要なことと捉えているため, 発表者を選抜することでの時間解決は考えていない。より深い交流の場としてポスター発表の実施も予定しており, より内容の濃い発表会とするために, 日程・会場等の検討をしたい。

【グローバルリーダー教育】について

海外研修での学校交流の内容はほとんどが文化交流であり, 研究発表等はできなかった。今後は, 課題研究発表等の交流も積極的に行い, 質疑応答も含めて英語による研究交流を企画したい。Intensive English Campでは, 生徒にとっては初対面の外国人との会話であったため, 海外研修の事前研修として有意義な研修であった。しかし, それはALTの人選に大きく影響されるため, 今後人も人選をしっかりとし, また研修内容も生徒の表現力がより向上するような内容を検討したい。

研究発表会・交流会等への参加は, 県外や機会があれば国外での発表会・交流会にも参加し, 発表するだけでなく, 企画・運営する立場としての見方・考え方とリーダー性を醸成したい。

SSH事業の取り組みへの参加によって, 様々な効果を自覚し, 参加して良かったと生徒は答えているが, 国際性の向上に関してはSSHの効果という認識が低かった。SSHといえば理系, 国際性といえば文系という先入観を払拭できるようにしたい。