

茨城県立緑岡高等学校	指定第 1 期目	25～29
------------	----------	-------

①平成 28 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>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</p> <p>具体の目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際高校生科学研究発表会 in MITO (生徒による企画・運営) ・科学オリンピック国内本戦出場 ・学会発表及び国際的な学会誌への論文投稿
② 研究開発の概要	<p>研究開発課題の具体の目標に向けて、以下の 3 つの教育を柱として指導した。</p> <p>【基盤教育】：5 つの学校設定科目、サイエンスツアー及び各種講演会を実施し、科学と実生活の関連づけを学ぶとともに、探究的な活動を取り入れることで、批判的思考力の育成に取り組んだ。</p> <p>【専門教育】：「SS 課題研究」を軸とする 10 の学校設定科目を中心に、科学系部活動も含めて充実した研究及びその発表の確立を図り、活用する力と問題解決能力を育成するプログラム開発に取り組んだ。また、茨城大学教育学部と提携し、再生医療の理解と教育的普及を目標とした、再生医療教育モデル講座のカリキュラム開発に取り組んだ。</p> <p>【グローバルリーダー教育】：グアム大学海洋研究所での研修や「SS 課題研究」を始めた経緯などを現地の教官や学生に向けて英語でプレゼンテーションすることを通して、グローバルなものの見方や考え方が身につく海外研修のプログラム開発に取り組んだ。また、県内外から 11 校が参加して「英語による高校生科学研究発表会」を実施した。</p>
③ 平成 28 年度実施規模	<p>プログラム内容に応じて、下記の生徒を対象に実施した。</p> <p>【基盤教育】：1 学年全生徒 280 名、普通科 2 学年文系全生徒 103 名</p> <p>【専門教育】：理数科 2 学年全生徒 40 名、理数科 3 学年全生徒 40 名、普通科 2 学年理系全生徒 132 名、科学系部活動および希望者</p> <p>【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 40 名、1 学年理数科決定生徒 40 名</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 【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</p> <p>(1) 学校設定科目等の実施 1 学年を対象に以下の科目を実施 「SS 世界史 A」「SS 数学 α」「SS 物理 α」「SS 生物 α」、総合的な学習の時間「道徳」</p> <p>(2) 校外研修活動等（1 学年、科学系部活動、希望者） サイエンスツアー、バックヤードツアー、理数科サイエンスツアー等</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） 科学講演会・研修、プレカレッジ講座、最先端科学講演会、医学セミナー等</p> <p>2 【専門教育】活用する力と問題解決能力を育成する教育</p> <p>(1) 課題研究基礎実験講座等（1 学年、希望者）、「ものづくり講座」（1 学年、希望者）</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>(3) 科学系部活動等の充実（科学系部活動、希望者）</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>(5) 小中学生への出前授業等（科学系部活動、希望者）</p> <p>(6) 課題研究発表会（理数科 2・3 学年、1 学年）</p> <p>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</p> <p>(1) 国際性の育成等：Intensive English Camp 等（理数科 2 学年）、海外研修（理数科 2 学年）</p> <p>(2) 研究発表会・交流会等への参加（理数科 2 学年、1 学年理数科決定生徒、希望者）</p> <p>〈2 年次〉（平成 26 年度実施）</p> <p>実施内容は、〈1 年次〉（平成 25 年度実施）の内容を改善、深化させるとともに以下の新たな取り組みも実施。</p> <p>1 【基盤教育】：学校設定科目「Science」（普通科文系 2 学年）を新たに実施。 校外研修活動をサイエンスツアーのみに限定し、その内容を深化させた。</p> <p>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）を新たに実施。タブレット端末を利用したカリキュラム開発に向けて、タブレット教材（微分積分+</p>

物理)を用いて特別授業を実施。

「SS課題研究」中間発表会(理数科2学年, 1学年理数科決定生徒)を実施。

- 3【グローバルリーダー教育】:海外研修(理数科2学年)においてマレーシア日本国際工科院(MJIIT)で英語による課題研究発表を実施。

また,英語による高校生科学研究発表会を企画,運営。

- 4 茨城県内全SSH指定校で統一ループリック評価を検討。

(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)の内容を改善,深化させるとともに以下の新たな取り組みも実施。

- 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】:学校設定科目「SS化学」「SS課題研究」(理数科3学年,2学年から継続),及び「SS数学 γ 」「SS物理 γ 」「SS生物 γ 」(理数科3学年)の実施,及び研究論文集の発行。また,再生医療教育モデル講座「私たちの考える未来の再生医療」を茨城大学教育学部と提携して開発し,特別授業を実施。

- 3【グローバルリーダー教育】:(1)海外研修(理数科2学年)グアムを実施。

(2)Intensive English Camp(理数科2学年等)を実施

(3)「英語による高校生科学研究発表会」を実施

(4)新規学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」指導計画を検討開始

(4年次)(平成28年度実施)

実施内容は,(3年次)(平成27年度実施)の内容を改善,深化させて実施。

(5年次)(平成29年度実施予定)

実施内容については(4年次)(平成28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,検証を行う。また,4年間の評価・検証をもとに,改善すべき事業を検討し,第2期に向けたカリキュラム開発を検討する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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(課題研究と総合的な学習の時間)

○平成28年度の教育課程の内容

1学年:世界史Aに科学史の内容を深化させた「SS世界史A」,

数学Iと数学A及び理数数学Iを融合させた「SS数学 α 」,

物理基礎の内容を深化させた「SS物理 α 」,生物基礎の内容を深化させた「SS生物 α 」,

総合的な学習の時間に倫理面の内容を充実させた「道徳」

普通科文系2学年,3学年:生物と地学基礎を融合させた「Science」

普通科理系2学年:社会と情報の内容にデータ処理を充実させた「SS情報」

理数科2学年:理数数学IIと理数数学特論の内容を融合させた「SS数学 β 」,

理数物理の内容を深化させた「SS物理 β 」,

理数生物の内容を深化させた「SS生物 β 」,

社会と情報の内容にデータ処理や表現力育成カリキュラムを加えた「SS数理情報」

理数科3学年:理数数学IIと理数数学特論の内容を深化させた「SS数学 γ 」,

「SS物理 β 」の内容にさらに発展的な内容を融合させた「SS物理 γ 」,

「SS生物 β 」の内容にさらに発展的な内容を融合させた「SS生物 γ 」

理数科2学年,3学年:理数化学の内容を深化させた「SS化学」,

総合的な学習の時間と課題研究を融合させた「SS課題研究」

○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したり,

内容を深化させたりするなど、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。

普通科文系2学年と3学年において、生物と地学基礎を融合させた「Science」を実施し、生涯にわたって自然や科学に対する興味・関心を持ち続ける態度を育成した。

(2) 校外研修活動等（1学年，科学系部活動，希望者）

1学年全生徒280名対象にサイエンスツアーを実施。クラスごとに科学施設等2ヶ所で研修をし、事前・事後を通して研修内容をより深く個人研究し、レポートを作成させる。さらにレポートをもとにしてポスターを作成した。

(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）

① 希望者対象に医療現場体験実習を実施。

② 1学年全生徒280名対象に最先端科学講演会を実施

（テーマ：「疾患研究から製品ができるまで」）。

③ 理数科2学年を対象にSSHプレカレッジ講座を実施。

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) 学校設定科目の実施

普通科理系2学年において、既存の内容にデータ処理を充実させた「SS情報」を実施した。

理数科2学年において、「SS数学 β 」，「SS物理 β 」，「SS化学」，「SS生物 β 」を実施し、1年時の「SS α 」科目をさらに深化させた。また、「SS数理情報」を実施し、課題研究の実験データ処理を含む発展的な内容や研究内容の表現のためのプレゼンテーション手法も加味したカリキュラム開発を検討実施した。さらにSS科目の統合的なカリキュラムとして「SS課題研究」を実施した。

理数科3学年において、「SS数学 γ 」，「SS物理 γ 」，「SS化学」，「SS生物 γ 」を実施し、2年時の「SS β 」科目をさらに深化させた。また、前年度から継続で「SS課題研究」を実施した。

(2) 課題研究基礎実験講座等（1学年理数科決定生徒）：「SS課題研究」の事前研修として実施。

① 1学年理数科決定生徒40名を対象に課題研究基礎実験講座を実施。全8回。

② 希望者を対象にものづくり講座を実施。

(3) 科学オリンピック等への参加（理数科2学年，科学系部活動，希望者）

① 全国物理コンテスト「物理チャレンジ2016」，日本生物学オリンピック2016予選に参加。

② 科学の甲子園強化トレーニングに参加（理数科2学年）

③ 科学の甲子園茨城県大会に参加（出場数制限ため3チーム18名が参加）

(4) 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：高校生理学研究発表会，茨城県児童生徒科学研究作品展，青少年のための科学の祭典，サイエンスキャッスル2016，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，第8回マス・フェスタ，他

(5) 科学系イベントへの参加（科学系部活動，希望者）

「イノベーションキャンパスinつくば」，「MATHキャンプ」等に参加。

(6) 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：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、化学部生徒がコミュニケーターとして参加。

(7) 課題研究発表会等（理数科2・3学年，1学年理数科決定生徒）

「SS課題研究」発表会，「SS課題研究」中間発表会

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（理数科2学年40名対象 グァム）を実施。

② Intensive English Camp（理数科2学年40名 2泊3日の合宿）を実施。

③ 第2回「英語による高校生科学研究発表会」（県外5校，県内6校（本校含む））を実施。

(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課題研究発表会及び同成果報告会・ポスター発表会に理数科2学年40名，1学年理数科決定生徒40名が参加。

② SSH生徒研究発表会（インテックス大阪）に化学部8名が参加。

③ 茨城県高校生科学研究発表会（筑波大学第3エリアA棟）に理数科2学年40名，1学年理数科決定生徒40名が参加予定（平成29年3月26日実施）。

4 高大連携接続研究

再生医療の正しい理解と教育的普及を視野に入れた横断的な内容の「再生医療教育モデル講座」のカリキュラム開発を茨城大学教育学部と提携して取り組んだ。今年度は、前期の4月～9月にかけて全10講座を実施。

5 運営指導委員会の開催：SSH事業改善のため，指導・助言を得た。（2回開催）

6 成果の発表・普及：研究成果報告会等の実施，HIPへの掲載等により，成果の普及に努めた。

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

※以下，【グラフ**】は巻末の「IV関係資料」のグラフ番号を表す。

○実施による成果とその評価

学校設定科目及びその他すべてのSSH事業に対して個々に、生徒評価を実施し、数値化した。また、年間を通してのSSH事業に対する意識調査を生徒及び教職員に実施し、数値化して評価した。さらにSSH事業以外の内容も含む学校独自のアンケート調査を実施し、数値化して評価した。

【基盤教育】について

普通科3年文系の学校設定科目「Science」について、前年度の2学年における同科目へのアンケートと比較すると、以前から興味があったと答えた割合が49.6%から56.5%と上昇し、履修できて良かったと答えた割合も63.9%から75.9%へと上昇し全体的に高評価であることが分かる。文系生徒に対しても自然科学に対する興味・関心を持つ態度を育成することができたことが考えられる。その反面、普通科2年文系の「Science」では、全ての項目で前年度の割合より減少している。授業をする側と受ける側が異なるため、2学年の同科目での比較は一概にできないので、次年度どのように変容するのかを見ていきたい。その他の学校設定科目についても、履修に対しての生徒評価は概ね良好である。

（【グラフ5】，【グラフ13】）

【専門教育】について

学校設定科目に関しては、理数科対象の科目でかなりの高評価であった。（【グラフ7】～【グラフ11】，【グラフ14】～【グラフ18】）。

「高大連携」および「高大接続」の取組において、カリキュラム開発を含んだ連携が茨城大学とできたことにより、共同研究を実現することができた。

課題研究については、特に発表会の形態を変更し、表現力の向上に一定の成果が現れたといえる。（【グラフ21】，【グラフ22】）。

学校設定科目以外の取組に対しては、サイエンスキャッスル2016で研究奨励賞(2件)、坊っちゃん科学賞で論文が佳作を受賞、「物理チャレンジ」と「日本生物学オリンピック」の各予選に参加、科学の甲子園茨城県大会への参加など様々な事業に積極的に参加する姿が見られた。

【グローバルリーダー教育】について

海外研修では、前年度に引き続きグアム大学にて研修を実施した。内容は、グアム大学海洋研究所の見学やアンダーウォーターワールドでの解剖実習のほか、現在行っている「SS課題研究」のテーマを選んだ理由やその時点で取り組んでいる検証の方法、最終的な展望などの概要を知ってもらうことを目標としたプレゼンテーションを実施した。特にプレゼンテーションに対しては、生徒の全員が意欲的に取り組むことができていた（【グラフ20】）。

第2回「英語による高校生科学研究発表会」を実施し、県外のSSH校から5校（福島県立福島高、佐野日本大学高、市川高、東京都立戸山高、沖縄県立球陽高）及び県内のSSH校から6校（日立一高、水戸二高、竜ヶ崎一高、茗溪学園高、清真学園高、および緑岡高）が参加して口頭発表とポスター発表を英語のみを用いて行った。

○実施上の課題と今後の取組

【基盤教育】について

SSH指定4年が経過し、本校に入学を希望する中学生にもSSH指定校であることは十分認識されるようになり、入学時点で「理数科」を希望する生徒の割合は年々増えている。指定初期の頃は、単に理科や数学が好きだからという段階の者がほとんどで、もっと深く追究・探究していこうとする段階の生徒はそれほど多くはなかったが、最近ではSSHで頑張っており、将来研究者を目指したい者も増えてきている。本校の基盤教育の目標である「自然の事物現象を科学的、数学的に考察することができる」と「様々な情報に対して、客観的事実を元に批判的思考ができる」を達成するために、科学的な考察ができるよう探究活動をもっと取り入れていく必要がある。第2期の指定に向けて、この点を良く見据えて検討していく。

【専門教育】について

学校設定科目については、特に普通科理系「SS情報」と理数科「SS数理情報」の生徒評価が前年度に引き続き低いものとなった（【グラフ6】，【グラフ12】）。生徒が情報分野に期待する授業のレベルはこちらの想定より遥かに高く、さらに内容を検討する必要がある。

茨城大学との連携で「再生医療教育モデル講座」のカリキュラム開発に取り組んでいる。次年度は、教科書を作成し、本校の教職員で授業を実施していく。

課題研究に対しては、テーマの決定の方法や継続研究の在り方等について検討する必要がある。

具体目標の「科学オリンピック国内本線出場」に向けての取組は、物理と生物の2分野に関して予選に参加させることはできた。履修の関係で化学や地学の各分野には参加させることは難しい。

【グローバルリーダー教育】について

海外研修は、マレーシアからグアムに研修先が変更となり2年が過ぎた。旅行業者を通して研修内容を決定しているが、生徒がより主体的に取り組めるプログラムとなるよう、グアム大学と直接連絡をとるなどして検討していく。

英語による高校生科学研究発表会は、参加校も8校(H27)→11校(H28)と順調に増え、生徒による運営で盛大に開催することができた。他の事業との兼ね合いで、実施時期が12月上旬となり準備が大変ではあるが、参加する学校にとってもよい発表会となるよう、内容の構成を引き続き検討していく。