大阪府立四條畷高等学校	指定第１期目	24～28

❶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

エネルギー問題に取り組む高校生研究者(未来の科学者)、および、持続可能な社会に貢献する地球市民を育成する学校教育プログラム「四條畷エネルギー教育プロジェクト」の開発。

②　研究開発の概要

未来の科学者(特にエネルギー関係)を育成するため以下の取組を実施した。

ａ）１年生文理学科１６０名に対し、未来の科学者を覚醒させる取組を実施

学校設定科目(隔週１コマ)により

・エネルギーを理解し興味づける取組

・科学する者に必要な素養を身につける取組

課外時間を利用して

・エネルギーを中心に見識を広げるため、大規模な工場や研究所あるいは大学の見学研修を開催

・夏休み個人探究活動の実施(探究経験と論文作成)

ｂ）２年生は、全員に探究者モラル研修を実施した上で、１年次の主対象者のうち理系選択者全員など１３１名に対し、探究活動や発表事業を実施。

ｃ）３年生は、継続希望の３班９名に対し探究活動を実施

ｄ）生徒全体に対する取組

・科学施設研修　・ドイツエネルギー研修　・クラブ活動の充実

・研究発表会への出場や見学　・科学オリンピックへの参加　など

③　平成２８年度実施規模

取組内容に応じて次を対象とした。

Ａ．全校生徒１０８０名　Ｂ．２年生の選択者１３１名　Ｃ．１年生全生徒３６０名

Ｄ．１年生文理学科生徒１６０名　Ｅ．３年生の選択者９名

このうち、年間を通して研究活動をおこなった者はＢ・Ｄ・Ｅの計３００名である。

④　研究開発内容

○研究計画

（１）第一年次

・第１学年　「探究チャレンジⅠ(前半)※1」（１単位）　※1：旧呼称。現行の「探究チャレンジⅠ」。

：エネルギー等の未来の科学者を志向する人間を開発するプログラム

風力太陽光発電機の活用実習　環境・新エネルギー等人材養成啓発事業の講義受講と校外研修

物理分野　化学分野　生物分野　数学分野　の基礎

サイエンス英語　科学史　論文　の基本や見識

探究活動の実践によって理解を深める（夏の個人科学研究・後半の課題研究）

・エネルギーを中心にした講演会・研修会の実施。

（２）第二年次

・第１学年「探究チャレンジⅠ(前半)※1」

探究活動を外して基礎基本を拡充　夏の個人研究はテーマジャンルを自由にした。

・第２学年「探究チャレンジⅠ(後半)※2」で、課題研究活動を実施、発表活動の経験

・研修会、講演会、科学図書等の充実　※2：旧呼称。現行の「探究チャレンジⅡ」。

（３）第三年次

・第１学年「探究チャレンジⅠ(前半)※1」は、各内容を改善したほか、データ処理実習の充実、課題となっていた原子力利用の是非を考える取組を実施。

・第２学年「探究チャレンジⅠ(後半)※2」は、エネルギーテーマの増加を図った。

学年全員に探究者マナー講演を実施。

・第３学年　「探究チャレンジⅡ※3」（１単位）は、課題研究継続希望者に実施。ハイレベルな研究成果をあげることをめざす。ＳＳＨ生徒研究発表会等で発表。　※3：旧呼称。現行の「探究チャレンジⅢ」。

・研修企画を充実させた。

（４）第四年次

・３年間の成果を振り返り、プログラムについて再検討し、調整を加えた。
・第１学年「探究チャレンジⅠ」は、各内容を改善した。
・第２学年「探究チャレンジⅡ」は、テーマ設定に慎重を期した。
・第３学年「探究チャレンジⅢ」生徒がＳＳＨ生徒研究発表会等で発表。
・ドイツエネルギー研修を実施。再生可能エネルギー開発とその活用、生徒の国際化に関する取組を実施し、普及にも努めた。
・地域との連携を強める取組を実施した。

（５）第五年次

・３年間の成果を振り返り、プログラムについて再検討し、調整を加えた。
・第１学年「探究チャレンジⅠ」は、各内容を改善した。
・第２学年「探究チャレンジⅡ」は、テーマ設定を早期化し早期開始に努め、発表会場を統合した。
・第３学年「探究チャレンジⅢ」生徒が中心にＳＳＨ生徒研究発表会で発表。
・研修事業では、各取組毎に課題を解決する対応を図り効果をあげた。
・国際化に関する取組を発展拡大した。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

文理学科１年生「探究チャレンジⅠ」は、現行カリキュラムの「社会と情報」２単位履修分のうちの１単位をこの科目に替えて実施した。

２年生実施「探究チャレンジⅡ」は、現行カリキュラムで生徒が履修する「理数科課題研究」,「(学)普通科課題研究」１単位をこの科目に替えて実施した。

３年生実施「探究チャレンジⅢ」は、現行カリキュラムで生徒が履修する「理数科課題研究」１単位をこの科目に替えて実施した。

なお、以上各科目の名称は今年度から変更したものであり、前年度までの報告書の「探究チャレンジⅠ(前半)」「探究チャレンジⅠ(後半)」「探究チャレンジⅡ」(学年進行順)と同一である。

○平成２８年度の教育課程の内容

Ａ．授業時間内に行った項目

①学校設定科目「探究チャレンジⅠ」の実施　（開発課題に対応して開発した科目）
　　対象：文理学科１年生４クラス(160名）全員、隔週１回（65分）の割合で実施。
②「探究チャレンジⅡ」の実施　（科学探究活動科目　毎週１回（65分）実施）
　　対象：２年生文理学科理科選択者全員と、２年生普通科理型選択者で希望する者の合計131名
③「探究チャレンジⅢ」の実施　（隔週１回（65分）または課外時　絞り込んだ３年生による課題研究活動）

Ｂ．課外時間に行った項目

①課外探究活動　　１年生夏休み期間の個人探究活動と論文作成,
②科学研修
　〈校外実施〉臨海部エネルギー研修・大阪大学先端研究施設研修・関東サイエンス体験研修・
　　ドイツ先進的エネルギー研修とその事前研修・原子力研修会・
　〈校内実施〉研究マナー講演会・ＪＩＣＡエネルギー研修の受け入れイベント
　〈その他〉ＳＳＨ生徒研究発表会参加・他ＳＳＨ校主催事業に参加（天王寺高校・大阪市立東高校・高津高校）
③その他　科学オリンピックに関する取組

○具体的な研究事項・活動内容

Ａ.「四條畷エネルギー教育プロジェクト」開発の取組

① 探究チャレンジⅠの実施　　１年生160名に実施。
　１学期：風力発電機・太陽光発電機を使った興味づけ、エネルギー生産や変換、エネルギー情勢、研究発表を行うために必要な論文の書き方を身につけさせる授業を行った。
　夏休み：個人課題研究活動を行った。各生徒は自分で設定したテーマについて、教員指導の下、各自で調査研究・論文作成等を行った。論文は互いに閲覧できるようにした。一部生徒は発表会に参加した。
　２学期：科学者として必要な素養を身につける取組や、原発の是非判断に必要な知識や興味づけを行った。
　３学期：進路や興味関心および次年度の探究活動を見据えた分野別の講座を設定、さらに原子力利用の是非について考える講座を設け、いずれかを選択して学習させる展開とした。

② 探究チャレンジⅡの実施

文理学科２年生のうち専門学科『理科』選択生徒全員と、普通科『理型』選択生徒のうち希望し認められた生徒３２名の、計１３１名が３５の班をつくり、１年かけて課題研究活動に取り組んだ。班員構成やテーマ設定は生徒の興味関心に基づいて決めるようにしたが、その実現可能性や興味の持続等、妥当性について教員が生徒と共に協議検討の上決定した。各班に教員が１名つき、指導を行った。

活動は毎週金曜最終時限に行った。活動場所は理科の各実験室が主であったが、必要に応じて校内の様々な場所で行われた。

活動内容を生徒自らが整理確認し、まとめ、発表し、評価を受けるため、またそれらの能力を高めるために中間発表会と最終発表会、そして論文作成を行った。発表会では専門家に幅広い見地からの評価をしていただいた。最終発表会では選抜班によるプレゼンテーションを実施したほか、初めてポスター会場を１箇所に統合し、文系班も招待して統合学習に向けた取組を開始した。

作成した論文は本校図書館に並べ、自由に閲覧できるようにした。ポスターは選抜して廊下等に常時展示している。

③ 探究チャレンジⅢの実施

対象：３年生のうち、前年にＳＳＨ探究活動に参加し、継続を希望し認められた３班９名

前年度の取組を継続研究し、よりハイレベルな成果をめざした。ＳＳＨ生徒研究発表会に出場したほか、コンテストに応募し、成果を携え大学特色入試に挑戦した。

④ 研修活動の実施

１．臨海部エネルギー研修

１年生主対象者全員に実施。従来の大阪湾岸地域のエネルギー施設に加え、他地域の原子力施設や水力発電所、バイオマス施設、ゴミ処理施設等も加え、これらの施設から選択した場所の訪問観察を行うことを通してエネルギーの実際に気づき、問題意識を持たせる。

（天然ガス発電所・メガソーラー発電所・都市ガス工場のほか上記施設）

２．原子力研修

１年生中心の希望者３６名に実施。本校にお越しいただき、原子力学習や放射線実習を実施し、エネルギー問題に関する見識を深めた。

３．大阪大学先端研究施設研修

１年生中心の１４０名に実施。大阪大学における最先端の各種研究施設の見学研修および講演により、エネルギーを中心とした科学への興味関心意欲を高め、進路動機となることを期待して実施。

（レーザーエネルギー学研究センター、サイバーメディアセンター、核物理研究センター、産業科学研究所、２名の先生による講演会）

４．ドイツ先進的エネルギー研修

２年生７名を派遣。事前交流や学習を踏まえ、８月に渡航。ドイツにおける先進エネルギーの取組や活用状況を見ること、市民のエネルギー感覚や生活習慣を体験的に学ぶこと、現地学生との交流活動を行った。事後は報告会の実施やポスター掲示等により校内に広く普及させた。

⑤校内発表会

探究チャレンジⅡやクラブなど課題研究活動の成果発表会を２回実施した。ポスター発表交流と、２回目では選抜班によるプレゼンテーション発表も行い、発表能力と研究能力の向上を図った。

Ｂ．その他の取組

① 科学研修活動

１．研究マナー講演会

２年生全員の３６５名に実施。探究活動を始めた生徒が、発表までの流れや注意を払わなくてはならないマナーについて、専門家から具体的に講義を受けることにより、正しい態度で活動することをねらいとした。

２．関東サイエンス体験研修

１年生の希望者１１名に実施。関東地域の科学にかかわる諸見学や研修講演等を通じて科学への興味関心を育て、進路を考える参考とした。

（東京大学・国立科学博物館・農研機構・ＪＡＸＡ・戸田建設技術研究所）

② 科学オリンピック等への参加　　数学の諸コンテスト、化学グランプリ、科学の甲子園大阪府大会

③ クラブ活動等　　理科部が探究活動を行った。

④ 外部発表会への出席・参加　　ＳＳＨ生徒研究発表会や大阪府生徒研究発表会等

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

Ａ．「四條畷エネルギー教育プロジェクト」

Ａ－１　探究チャレンジⅠの成果

・各取組において効果が認められ、エネルギーに対する興味関心と理解、サイエンス全般に対する理解と基礎能力の向上、探究活動を行うのに必要な基本的素養を身につける効果をあげられるプログラムが形づくられた。
・将来の仕事としてエネルギー関連も範疇に入れる生徒が増加するなど、５年間の試行錯誤がようやく結実した。
・夏の個人課題研究は課題研究の基本を学び、論文の構成を知り、設定テーマの大切さを経験できる意義深い事業なので、今後１年生全員に拡大する。
・探究チャレンジⅡにつなげる上で、実験データの集約･分析･解析等、データの統計処理能力は必須であり、情報科や数学科の指導と関連づけながら指導することができた。

Ａ－２　探究チャレンジⅡの成果　（２年生文理学科理科選択生徒中心の課題研究活動）

・課題研究活動において必要な資質について体験的に理解させることができた。
・課題であったテーマ設定については、多くの生徒が自分たちの興味あるテーマを設定することができた。
・課題であった次年度継続希望生徒(探究チャレンジⅢ選択者)を増加させるに至った。

Ａ－３　探究チャレンジⅢ授業の成果　（継続研究を希望した３年生の課題研究活動）

・取り組んだ生徒は探究能力や発表能力が一段と高まり、科学に対する興味関心をより高めることができた。
・高大接続が叶うなど、しっかり取り組むことができた。

Ａ－４　研修活動の成果

エネルギーに関して様々な角度からの研修活動と普及活動を実施し、目的意識や好奇心、日常のやる気に影響できる取組であることがわかった。

各事業とも生徒の見識を大いに深め、また、発表活動を通じて互いの研究成果の見識を広めることができた。

Ｂ．その他の取組成果

科学全般に対しての意識や見識を高める取組も様々実施した。これらを通じて将来の可能性と目的意識をもたせ、探究マナーを深め、様々なことに挑戦しようとする人材を育成することができた。

四條畷市との連携により、出前授業や市民向け報告会、商業施設見学等が実現し、繋がりを深めた。

また、様々な公的機関との連携によって、国際交流の機会（ＪＩＣＡ研修)、エネルギーやエコロジーの研修、全国各地の科学研修企画の援助が得られた。これによって様々な有効な研修事業が実現した。

科学オリンピックへの取組では、着実な成長がみられる。

○実施上の課題と今後の取組

Ａ．「四條畷エネルギー教育プロジェクト」開発の取組

① 探究チャレンジⅠの課題
・本授業だけでなく、通常授業や課外活動等、全体の中における位置づけと連携が必要。
・データ解析などの情報科や数学科などとの連携は互いに援助しあえる関係となり、時間の有効利用である。
・経済学・社会学的なエネルギー学習は生徒の興味関心の程度に差があり、教材や進行の面で再考する必要がある。
・夏休み自由研究体験を１学年全員実施へと拡大するにあたり、指導方法の再構築が必要である。
・各取組で抱いた「疑問」「興味関心」を探究活動の「深い問い」につなげる指導が必要である。

② 探究チャレンジⅡの課題
・研究テーマについて、設定時期・先行研究の確認・実現の可能性等、探究活動前段の取組について、さらに充実させる必要がある。
・計画性の無さやデータの少なさが気になる班があったので、指導に留意する。
・日常活動や発表会において生徒相互の交流が乏しい。これを促進する取組を図る。さらに文系課題研究と発表会場を統一する等、幅広い知識の統合がおこなえる環境づくりを開発する。
・高大連携指導の質的、量的改善が必要。
・課題研究活動全体に対する評価基準を作成して公開、生徒の良い励みとして作用するようにしたい。

③ 探究チャレンジⅢの課題
・生徒数は増加したが、さらなる増加をめざして取り組む。

④ 研修活動の課題
・発表会や研修会などへの参加者が増えるよう工夫するとともに、研修成果を生徒本人がどのように発展させるのかについて、事業毎に工夫する。

❷平成２８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

Ａ.「四條畷エネルギー教育プロジェクト」の成果

「将来、研究者、技術者になる生徒たちに高校段階でエネルギーに関する知識・技能を身につけさせ、それを背景に課題研究をさせることは、エネルギー問題に取り組む高校生研究者（未来の科学者）、および、持続可能な社会に貢献する地球市民の育成に直結する。」との仮説の下、エネルギーに関する知識と技能および科学する者に必要な素養を身につけ、未来の科学者を覚醒させる教育プログラムを開発した。

ａ）成果の総括

・エネルギーや科学への道をめざそうと、意を強くする生徒を増加させることができた。
（２９年度１月１年アンケート対象生徒と非対象生徒の比較）

・エネルギーをはじめとした科学に対し取り組もうとする態度と探究能力、成果を伝える能力を身につけた生徒が誕生した。
（活動成果と２９年２月探究チャレンジⅡアンケート、特色入試合格者の増加等）

・エネルギー問題に対する理解関心や意識を高めた地球市民が育ちつつある。
（ドイツ研修の報告と事後活動、臨海部エネルギー研修アンケート、諸活動）

ｂ）取組概要

・Ａ－１　１年生主対象（１６０名）に実施する「探究チャレンジⅠ」
学校設定科目として「エネルギー」を中心テーマとした多角的なアプローチを行い、科学（とりわけエネルギー）に対する興味関心や科学的なものの見方や実力を育てる取組を実施した。

・Ａ－２　２年生選択者対象の「探究チャレンジⅡ」
通年の課題研究活動で、本校ＳＳＨ事業における科学的探究活動の核になる。探究テーマは原則として班員の興味関心に委ねたが、エネルギー関係や継続研究を紹介する等、働きかけも行った。（「選択者」は、１年生で主対象だった生徒のうち２年生で理系選択をした生徒全員（１００名程度）と、１年生時に主対象ではなかったが２年生で理系選択をした生徒の中で希望した生徒（３０名程度）の計１３０名程度）

・Ａ－３　３年生選択者対象の「探究チャレンジⅢ」
探究チャレンジⅡでおこなった活動を３年生でも継続して取り組みたいと希望して認められた生徒による課題研究活動で、よりハイレベルな研究および発表活動を行った。

・Ａ－４　課外時間に見学研修や講演会、研究発表会を実施した。

ｃ）成果説明

Ａ－１　第１学年学校設定科目「探究チャレンジⅠ」

①総括成果

・取り組みの効果が認められた。この活動を通して、エネルギーの情報にたくさんふれ、科学技術に対する興味関心意欲が大きく増した。その結果、将来、エネルギー関連の仕事も範疇に入れる生徒が増えた。

・各取組において効果が認められ、エネルギーに対する興味関心と理解、サイエンス全般に対する理解と基礎能力の向上、探究活動を行うのに必要な基本的素養を身につける効果をあげられるプログラ

ムが形づくられた。

・エネルギーそのものに関する実験学習はエネルギー変換等ビジュアルでわかりやすく動きもあるので理解が進んだ。

・エネルギー関連施設の見学は概ね好評だった。特に行き先を生徒の希望をもとに決定することにより、生徒の目的意識が向上し、主体的に質疑をする等効果が見られた。

・サイエンス各分野（物理、化学、生物、数学）の基礎的な知識や実験方法を学ぶ取組は、身の回りの自然現象について疑問を抱き関心を深めるとともに、それを探究する科学的な知識や方法を身につけることに貢献した。そのうち３学期に実施した興味や進路をふまえ選択実施する取組は、より専門的な実験手法を学び、探究テーマを検討する機会となり、２年生課題研究への接続に役だった。

・夏休みに課した自由研究は、探究の手順と論文の書き方を学ぶ取組として定着し、成果の発表を通じてテーマ選定の在り方等も学べる機会として重要であり、完成したプログラムとして確立できた。

・科学英語や科学史、倫理といった、科学に必要な内容にもふれ、関心を呼び起こすことができた。

・指定初年度の後半期間に課題研究活動を実施したところ、機器の扱いや探究活動に対する心得、データの扱い等、課題研究活動を行うのに必要な技量の不足が明らかになった。そこで指定２年目はこれら基礎基本を指導するよう改良した。その結果、望ましい効果があらわれたので以降継続した。

・夏休みの個人課題研究の設定テーマについて、指定初年度はテーマをサイエンスに限定したため、相当数の生徒にとってどのように取り組むべきかとまどう結果となった。探究の手順や論文の書き方を習得し、探究活動を充実させる本来の目的を達成させるために、テーマの領域を拡張することにした。指導する教員としても全教科の教員があたるので対応しやすい。

②個別取組の概要と成果（各頭の番号は本文中の番号と一致）

０事前動機付け　　入学前にサイエンスへの新聞記事をまとめてくる宿題を課した。

→　科学の情報がたくさんあることを認識させることができた。

１屋上発電機　　屋上の風車・太陽電池・気象センサーを紹介。

→　インパクトがあるので“ＳＳＨ”のつかみとしてうまくいく。

２エネルギー情勢授業　　エネルギーに関する現状データ、人類の歩みとエネルギー、エネルギーチェーンの問題、日本の輸入依存率、日本の歩むべき道を講義

→　エネルギーに対する問題意識やより深い知識を持った生徒が現れた。

３物理　　電気がエネルギー変換でつくられることを様々な実験や映像で学ぶ。

→　エネルギーについての理解や科学に関する興味を深めることができた。

４化学　　エネルギーに関わりが深く面白そうな化学実験体験。ルミノール反応、溶解熱、カイロの実験など。→　おもしろい結果を経験することは非常に関心を持ち、興味関心が高まる。

５論文指導　　論文の書き方について、基本的な構成と作成上の注意点などを実践的な作業も交えながら展開。→基本が身に付き、夏の個人課題研究論文に直結するので、実施タイミングが適切であった。

６夏休み個人探究活動　　夏休み期間（１か月程度）を利用して、対象生徒全員に個人探究活動を実施。テーマは自由。指導担当教員を必ずつけ、適宜アドバイスを受ける。論文を作成、図書館に展示。

→　年々「オリジナルテーマ」が増加していった。探究活動のイロハと論文の書き方について良い経験ができた。また、優良作品は発表会に参加するなどさらなる経験へ発展したものもある。短い期間の取組ながら充実した内容のものも多い。

７科学英語　　英語科学文書に慣れ親しみ、科学文書独特の表現があることを具体例を読みながら理解する取組である。科学に関係のある単語を含む英語意見交換を実施するなど毎回工夫を重ねた。

→　多様なテーマについて生徒は熱心に取り組み、科学英文の必要性について理解が深まった。

８数学　　データ解析作業に数学知識が必要であることを体験的実践的に学ぶ取組。

→　パソコンの基本操作が向上し、サンプル数が多く必要であることを経験で確認できた。

９生物　　生物体内のエネルギーに関する実験。ウミボタルの発光に関する実験。

→　意外性と理解のしやすさを兼ね備えた実験で科学に対する関心が高まった。

１０科学史　　科学史のエピソードなどを通して科学とは何か、科学と非科学の境界はどこにあるのかなどを考えさせる。

→　「科学的真理」を当たり前に正しいものとして信じている生徒の感覚的根幹に揺さぶりをかけることができた。

１１原子力問題　　原子力に対する幅広い観点の意見学習を通じてこの問題への関心を高め、民主社会を形成するひとりとしての自覚を促す。

→　良く知らなかった生徒の多くに、学習の必要性を意識させた。賛否逆転した生徒もみられた。

進路選択に応じた３回セットの取り組み

理系生徒は今後行う課題研究のテーマも視野に入れ数学・物理・化学・生物・原子力問題研究のうち１つを選択。文系生徒は文系授業または原子力問題研究のどちかかを選択する。

１２選択数学　　数学定理（三平方の定理・加法定理）や多数のカード並べ替え問題等、数学の課題をグループで協力解決し、発表する取り組みを実施。

→　様々な観点から課題を解決させた活動自体が目的であるが、聞く生徒の態度、質疑応答の内容等、とても充実した内容になった。また、今後の研究課題へ移行しやすい取組である。

１３選択物理　　正しい測定とデータ解析によって物理量や関係式を導く作業経験を積ませた。

斜面を下る運動、フックの法則、ばね振り子周期、単振り子周期、重力加速度測定等。

→　他班との結果の違いに対するこだわりがあり、この点をくすぐることにより、生徒たちは興味関心が深まり、より張り切って活動することができた。

１４選択化学　　多様な実験器具の操作を経験させる実験の実施。様々な気体発生実験、アボガドロ定数を求める実験、ビタミンＣ定量実験など

→　毎回異なる様々な器具との出会いに化学らしさを感じ関心が高まり、科学に対する興味が深まった。結果が物質や数値で出てくるためか実験にも一層意欲的に取り組めた。

１５選択生物　　顕微鏡や双眼実体顕微鏡を用いた実験や観察を行った。

機器の基本操作および簡易ミクロトームを用いた作業、微生物観察、光合成速度測定実験など。

→　機器はグループで共有することなく使用できる環境にあるにあり、十分使いこなせるようになった。プレパラート作成の細かい作業や顕微鏡下での作業を積み、データ処理を経験するなど、生物の基本操作や姿勢が身についた。

１６選択文系　　環境問題等のテーマを与え、生徒が議論する中で、多くの観点を総合して判断し、課題の解決法を学ぶ取組を実践。「世界がもし100人の村だったら」、「水」を様々にみつめる、など。

→　生徒達が考え議論する中で、様々な解決策を工夫し、協調性や他者を思いやる心がめばえた。グループ活動から学ぶことができる取組である。

１７選択原子力問題研究　　原子力発電に対する賛否両論を多く知った上で自分の意見をしっかり述べる活動を通して、原発是非に関する諸理由を学習すると共に発言能力を身につける。ディベートの実施。

→　民主社会を生きる上で必要なことを学んだと考えられる。

※なお、２５年度３学期文系生徒への取組のみ変則だったので特記する。取組概要は本文参照。

１回目　科学史　生徒のそれまでの思い込みを打ち破るのには成功していると考えられるが、１時限の講義では内容を深めるまでには至れないので、自ら抱いた疑問をどのように深めて行くのか、その道筋を示す取組も大切と考える。

２回目　科学英語　単なる単語やフレーズを覚えるのではなく、臨機応変にそれを変化させて使うことに意欲を見せていた。当初想定したよりも、かなり多くの生徒が科学的分野の難解な単語やフレーズを言い間違えることに抵抗はなくなっていることがわかった。また、生徒はout putをしたがっているので、今後はそのような状況をできるだけ作って行く必要があるだろう。

３回目　科学者倫理　科学者の倫理問題を一般抽象的な知識として知るだけでなく、具体例を通して当事者の「気持ち」に触れようとすることで、より理解を深めることができたと判断できる。

２５年度最後　全員一斉　生徒たちは全時間帯を通してよく注目しておりその都度反応が良かった点、会場解散時に、至る所で生徒どうしが探究テーマのことなどについて話をしていた点から、伝わったと考えている

・１年間の取組を画像で振り返り、何を学んだのか整理した。こういう取組は５年間で今回だけだったが、意義あるものなので今後検討に値する。

・２年生の課題研究活動の解説をした。長い春休みを挟んで課題研究を始めるまでの接続のために有効だったから、同じく参考になる。

・運営指導委員会の指摘をうけ、研究者倫理に関する解説をした。これは次年度に専門家の解説へと発展させた。

Ａ－２　第2学年「探究チャレンジⅡ」（ＳＳＨ課題研究）の成果

①総括成果

・課題研究活動を通して探究能力とその方法を理解し、身につけたと考えられる。

・テーマ設定方法について試行錯誤した。開発テーマ「エネルギー」にややこだわってテーマ設定させた場合、その後の指導はしやすかったが、生徒の意欲には差がみられた。中間評価でエネルギーにとらわれすぎず生徒の興味を優先させるべき、との指導を受け、改善した。

・テーマ設定時期については試行錯誤した。年度当初４～５月にじっくり行った場合、活動時間が不足する事態になった。そこで１年生３学期中から考え始め、早期に計画書ができるよう努めた。２８年度はテーマ設定を春季課題の１つとしたことで、年度当初に順調なテーマ設定やグループづくりを進められるようになった。春休み期間の有効活用が重要である。

・探究活動を行う上で気をつけるべきモラル、プレゼンテーションや論文作成上の注意事項に関する大学専門家による講演を２年生全員対象に実施。効果が測定された。７月実施としたが、本来は早いほうが良いので次年度の検討事項である。

・高大連携指導がいくつかおこなわれ、効果を上げた。

・中間発表会を９月後半土曜日、成果発表会を１月最終土曜日に実施した。土曜日開催により保護者参加のほか多数の来客があった。

・成果発表会時には、選出した数班によるプレゼンテーション発表も実施し、互いに影響しあえた。

・ポスター作成技術は年々向上していった（運営指導委員会）。ポスターのアブストラクト部分は英文記述を義務づけた。英文掲載においては英語科の連携協力が不可欠であった。

・最終報告は論文の提出によるものとし、本校図書館に陳列している。後輩が閲覧したり、論文作成の参考

として活用している。

・課題研究成果を携え、大学の特色入試を受験する生徒が増加した。29年度入試では、国立大学４名、私立大学１名が合格した。

Ａ－３　第3学年「探究チャレンジⅢ」（ＳＳＨ課題研究）の成果

・参加した生徒は充実した取組を実践し、さらにその多くがＳＳＨ生徒研究発表会をはじめとした外部発表に参加し活躍した。

・少ない参加人数（「課題」欄に記述）ながらも、２年次のテーマ設定改善や活動の充実をはじめ、３年次の活動方法を柔軟にするなどした結果、やや増加した。

人数が多くないことや、元々意欲が高いことが他集団とは異なるので、アンケートはとっていない。

・活動の様子や成果を掲示物（ポスターの廊下掲示等）として下級生が見ることで探究活動への意識を高揚させる効果があったと考えられる。

・進学意欲も高く、特色入試を受験する生徒の比率が高い。２９年度入試で１名が国立大合格。

・高大接続事例が後輩の励みになっている。

Ａ－４　エネルギーへの関心と理解を高める活動の成果

「エネルギー問題」や「持続可能な社会」に取り組む上で有意義な課外活動を開発した。

エネルギーに関係ある研究施設における研修や専門家の講演、実習等、インパクトのある経験をさせることによって、エネルギーや環境に関する社会問題を考える意識付けを行うとともに、生徒の科学への興味関心が高まり、進路選択に影響し、日常学習への意識高揚にもつながるとの仮説の下、実施した。

総括評価：仮説は正しいと考えられる。（各事業時の状況、事後アンケートや感想による）

各活動の概要と成果を以下に記述する。

１．**臨海部エネルギー研修**（毎年実施）１年生主対象者全員

電気、ガス、ガソリン等、消費エネルギーの大半を輸入に頼っていることを机上では知っているが、エネルギー流通に関わる現場を見ることで実際に気づき、問題意識を持たせることで、今後展開する諸活動の原点とすることをねらいとした。

多数生徒が「関心が高まった」と答え、概ね良かった。２８年度はさらに訪問先を増やし、行き先を選択できるようにしたところ、格段に良い調査結果が得られ、その後のエネルギーへ意識にも好影響を及ぼした。

２．**原子力研修**（毎年実施・訪問または来校）希望者約４０名

近畿大学の教育用原子炉と放射線測定器実習体験を通して原子力や放射線に関する知識を進めるとともに、エネルギー問題に関する議論の最大の論点となっている原子力発電についての理解を深めた。大学の指導が詳細かつ明快であり、実習も興味深そうに取り組んでおり、アンケートデータも良好である。

３．**大阪大学先端研究施設研修**（毎年実施）

大阪大学において、エネルギー研究施設など先端研究施設の見学および講演を聞く。

大学施設のインパクトは大きく、講演も毎年大好評である。本校の卒業生である教授が関わっていただいており、進路意識の醸成も含め、好影響を与えている。

４．**九州エネルギー研修**（２６・２７年度実施）　　１０名程度

自然を活かしたエネルギー利用の見学として、地熱発電所や、北九州地域の新エネルギー研究施設の研修をおこなった。地球のエネルギーを肌で感じ、利用現場を見学することにより、自然エネルギー活用の可能性を充分に感じさせることができた。また、日本のエネルギー産業の在り方について考えさせることができたので、科学のもたらす多面的要素を学習することができた。

５．ドイツ先進的エネルギー研修（２７・２８年度実施）１０名程度

ドイツの新エネルギー研究や実践についての研修と、現地学生との交流や生活体験で異なるエネルギー感覚（エコ意識）をつかむと共に国際化をはかる事業である。

・事前事後活動を含め生徒はよく取り組み、目的は達成できたと考えている。

・幅広く濃密な現地エネルギー研修プログラムの作成ができた。(現地コーディネーター協力の賜物)

・各生徒は、訪独の目的を設定できるようになるまでの事前研修プログラムを作成した。

・交流事業に関し、現地ギムナジウムや日本人ボランティア、日独関係市役所、総領事館など多方面の支援のしくみをつくりあげることができた。

６．その他　　１回限りであるが、近隣のショッピングモール研修（２７年度、ビルの省エネ技術等）や家電製品リサイクル工場研修（２４年度）を実施。見識を深め、身近に工夫や努力があることを学んだ。

Ｂ．その他の取組の概要と成果

Ｂ-１．校内イベント

１．研究マナー講演会　　Ａ－２にも記述。

課題研究に取り組む生徒に対し、専門家による幅広く詳細かつ具体的な講義は有意義で、生徒の理解度も高い。

Ｂ-２　校外イベント

１．関東サイエンス体験研修

科学分野に対する興味と意欲を励起させることを目的に、本校近隣では経験しにくい内容の研修を実施。東京大学・都内の施設（年度により国立科学博物館または日本科学未来館）・つくば市内の諸施設。ＳＳＨ生徒研究発表会が横浜実施の際は、本体験研修とあわせて見学を実施した。

科学分野に対する興味と意欲を励起させることができ、研修のまとめとしての壁新聞は多くの生徒が立ち止まって見入るなど校内普及活動にもつながりを見せた。

Ｂ-３ 科学オリンピック等への参加

１．数学の諸コンテスト

呼応した意欲のある生徒たちに対し、外部実施の京都数学グランプリ（京都府教育庁ほか）・数学ハイレベル研修（大手前高校主催）・マスキャンプ（大手前高校主催）・合同勉強会等への参加、および本校での継続的な独自指導が功奏し、以下の発展をみた。

△第２７回日本数学コンクール（個人戦・論文賞）への参加

（１）第２７回日本数学コンクール個人戦（名古屋大学主催）

2012年度受賞者なし　　2013年度優良賞（銅メダル）１名　　2014年度優秀賞（銀メダル）１名

2015年度優秀賞（銀メダル）１名，奨励賞３名　　2016年度奨励賞１名

（２）第２７回日本数学コンクール論文賞（名古屋大学主催）

『第２７回日本数学コンクール論文賞』で銅賞１名受賞

△日本数学オリンピックへの参加

2012年度受賞者なし　　2013年度地区表彰　１名　　2014年度地区表彰　１名

2015年度予選通過（Aランク）1名・地区表彰１名　　2016年度地区表彰　１名

２．化学グランプリ

理化部の生徒はじめ校内で参加を促し、毎年チャレンジしている。予選会においては、上位５０名程度の成績が必要とされる合格者はまだ選出されていないが、学習指導を行うなどにより実力は着実に上昇していき、これが集団として上位５％以内の高成績を収め「支部長賞」の受賞にも繋がった。

B-4 クラブ活動

・理化部　　現在、生徒たちは最適な人工宝石の合成条件を得るための試行錯誤しているところである。この取組で生徒の興味関心をより深めることができた。

・その他の課外活動グループ　　天体を観察して魅力にふれたいというグループが定期的に活動するようになった。また、陸上部員が身体能力の向上をテーマに研究し外部発表するなど、様々な活動を通じて科学的に思考する経験が将来に活きることから、そのような取組に対しても支援している。

B-5 ＳＳＨ生徒研究発表会

・将来の研究に繋がる貴重な体験ができた。探究活動の進め方、粘り強く探究活動する大切さが理解された。

・近隣開催にもかかわらず、本校生徒の見学参加が少ない。参加を促す具体的方法を検討する。

B-6 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）

・毎年、プレゼン発表やポスター発表に参加し、アドバイスをいただいたり、発表活動に慣れる等の効果がある。

・参加した１年生生徒は、興味関心を広げ、次年度課題研究の課題設定の参考となっている。

B-7 科学の甲子園大阪府大会 への参加

参加意欲の高い生徒が増加しており、校内のスキルアップ研修に積極的に参加する等努力したことにより、２８年度は久々に入賞を果たした。

C．校内におけるＳＳＨの組織的推進体制

△ＳＳＨ推進プロジェクトチーム：校務分掌　　専任４名のほか、各学年１名兼任所属。

・当初、ＳＳＨ担当班が一分掌の中に組織されたが、２７年度に独立分掌になった。

・運営委員会に参加し、日程や生徒の動向等、事業推進に必要な理解や諸調整がスムーズに行える。

・諸事業を企画立案し、拡大ＳＳＨ推進委員会（下記）や運営委員会等において適宜調整具体化させる。

・あわせて職員会議において事業計画を説明し、全教職員が把握、協力して取り組む。

※課題研究や国際交流事業、講演会など、類似効果が期待できる事業主体が分散する非効率を改善するために、これらを一手に受け持つ分掌としてＧＬ部が２９年度に発足する。ＳＳＨ事業も担当する。

△拡大ＳＳＨ推進委員会：学校全体の協議の場

・各教科（理科は各科目）の代表等と教頭、ＳＳＨ主担で組織する。予算や行事といった全体の理解協力が必要な事柄について、具体的な協議を行う。

② 研究開発の課題

A.「四條畷エネルギー教育プロジェクト」の課題

A－1　第1学年学校設定科目「探究チャレンジⅠ」の課題

①総括課題

・隔週１コマの実施による効果を拡大するためには、通常授業や課外活動等、全体の中における位置づけと連携が必要。次年度取組課題のひとつとしている。

・発電データ解析はパソコンソフトの操作処理知識の有無により生徒の反応に差がでた。情報の授業進度との調整等、通常の授業とのさらなる連携を図る。具体例として、情報処理演習でこのデータを教材として活用したことがあり、有効であった。

・経済社会学的なエネルギー関連学習も不可欠として取り組んだが、感想で興味の程度が二分された。生徒の問題意識を掘り起こす展開上の工夫が必要である。

・夏休み自由研究体験は効果があり、成果を学年全員実施へと拡大する二倍以上の人数を指導することができる、指導方法の再構築が課題である。

【個別取組の課題】

０事前動機付け　関心を入学直後そのまま探究テーマへ接続させる指導を充実させたい。

１屋上発電機　データ解析を勧める取組に再び力を入れたい。

２５年度のみ、この大量のデータを解析する授業を実施したが、演示解説のため、希望代表に順次処理操作させて解析結果をみんなで見る、という形になった。データ処理のスキルが生徒に必要であることが課題となった。情報科と協調してデータ解析を体験させることが有効と考えられる。

２エネルギー情勢授業　受講する形式から生徒活動型へと内容を工夫したり、既存の教科との連携が必要である。

６夏休み個人探究活動　①オリジナルテーマをさらに増加させる、②次年度は１年生全員に課すので、指導体制や内容の抜本対応が必要、③活動開始できる生徒から早期開始するなど、活動時間をさらに長くしたい、④継続した研究、ひいては２年生課題研究につながるまで引っぱる指導、が課題である。

８数学　情報科と協力して取り組むことで、対応できる領域を広げる。

１０科学史　今後、科学をどう評価するのか、定説として知られている事象を無批判に受け入れる（または信じる）ことなく、相対的な視点を保持する態度を身につけるよう取り組んでいきたい。

１１原子力問題　知らなかったことがたくさんあることへの気付きを、自ら学ぶ行動へ導く指導を展開したい。類似の取組を既存の授業でも行っており、連携を深める必要がある。

進路選択に応じた３回セットの取り組み

１２選択数学　発表方法の工夫（見せ方の工夫）指導、課題研究等へ継続発展させる指導

１３選択物理　実験内容（課題）を自ら設定し、データをとる方法から考えさせてみる

１４選択化学　課題研究時に実験の手法を自ら考案できるよう、通常授業と併せ経験を積ませる

１５選択生物　習得した技術を活用実践する技術の習得（写真撮影、データ処理等）

１６選択文系　交流を通して自らの問題意識を育て、主体的な学び・課題研究に発展する方法を他にも開発していく。

１７選択原子力問題研究　せっかく生まれた問題意識を行動に移させるアプローチの開発が必要。文系生徒が大半であるから２年生課題研究テーマにし、発表会の場で統合的な学習で実施することも視野に入れて検討する。

※なお、２５年度３学期文系生徒への取組みのみ変則だったので課題を特記する。取組概要は本文参照。

１回目　科学史　１時限の講義では内容を深めるまでには至れないので、自ら抱いた疑問をどのように深めて行くのか、その道筋を示す取組も大切。

２回目　科学英語　　生徒はout putをしたがっているので、そのような状況をできるだけ作って行く必要がある。

３回目　科学者倫理　　過去の教訓を活かせるよう、現在どういう事例が考えられるか、気をつけるべきかを考えると効果が上がる。

Ａ－２　第2学年「探究チャレンジⅡ」（ＳＳＨ課題研究）の課題

・計画性の無さやデータの少なさが課題となる班が少しあったので、活動計画をきちんと立てることと、指導法の改善が重要であり、次年度の課題である。

・テーマ設定において、春休みの活用が成否に影響するので留意する。

・期間内に探究が完成できるように改善する。テーマが決まり次第、場合によっては２年生よりも前から開始させる。

・設定テーマの内容については、調べればわかるものもみられた。そういうテーマについても、生徒自ら解決することで新たな疑問がわく場合もあり、指導法をさらに精選する。

・研究者のモラル、論文や発表時の注意事項に関する研修の実施時期を早める。

・日常活動において生徒相互の交流をさらに活発にするための取組を検討する。

・高大連携指導の実績をさらに拡大させたい。

・課題研究活動全体に対する評価基準を作成して公開、生徒の良い励みとして作用するようにしたい。

・また、中間発表会や成果発表会は、生徒どうし互い影響できる絶好の機会なので、会場を１箇所にまとめて効果をより高めるようにする。（２８年度最終発表で試行した結果が良好）また、呼びかけにもかかわらず一般生徒の見学が非常に少ないことへの対策として、平日開催により、多くの生徒に見学参加させるようにする。

・外部発表会への参加が多くないため、数多く参加するようになる道筋の形成が急務である。（探究活動の充実、意欲醸成と働きかけ）

Ａ－３　第3学年「探究チャレンジⅢ」（ＳＳＨ課題研究）の課題

・参加人数が当初想定（２０名程度）より少なかった。

２６年度２班５名　　２７年度１班２名　　２８年度３班９名(テーマは４つ)

・拡大させるために、魅力あるテーマ設定、受験と両立させる方法、教員の指導体制、活動方法の柔軟化等の開発が必要である。

Ａ－４　エネルギーへの関心と理解を高める活動の課題

以下のいずれの活動も取り組んだ後の指導方法についてさらに開発できると考えられ、今後の課題とする。

→　参加した生徒は経験をどのように活かせるか、参加していない生徒への普及をさらに深化

１．臨海部エネルギー研修（毎年実施）１年生主対象者全員

今後本校は「持続可能社会」をトップテーマにして取り組んでいくので、この取組は、さらに連携施設を広げ、そこで得られた経験を発展的に生徒各々の課題研究へとつなげていけるよう工夫したい。生徒の様々な興味に対応できるよう研修場所もさらに広げ、２８年度の経験を引き継いでいく。

２．原子力研修（毎年実施・訪問または来校）希望者約４０名

文系生徒を含め幅広い生徒に体験させ、発展させていくよう留意すべきものと考える。

なお、臨海部エネルギー研修で、もんじゅの人気が高かったことに留意し、原子力施設の研修をさらに充実していくようにしたい。

３．大阪大学先端研究施設研修（毎年実施）

見学施設の希望をとると臨海部エネルギー研修同様一段と効果があがる可能性がある。

４．九州エネルギー研修（２６・２７年度実施）　　１０名程度

エネルギー開発可能性場所（エネルギーのありか）を他にも求め、蓄積していきたい。

例：潮力発電、潮流発電

５．ドイツ先進的エネルギー研修（２７・２８年度実施）１０名程度

世界情勢の緊張により安全にさらなる配慮が必要。個人間交流という形でギムナジウムとの繋がりを絶やさないようにする。ドイツで学んだことを日本で形にしていく工夫。

Ｂ．その他の取組の課題

Ｂ-１．校内イベントの課題

１．研究マナー講演会

現場教員が課題研究活動の現場で継続的に指導することが重要。実施時期を早めるようにしたい。

Ｂ-２　校外イベントの課題

１．関東サイエンス体験研修

体験した中から自分も携わってみたいことや疑問に思ったことをこれからのテーマとして深めていかせる取組を実施したい。課題研究活動のテーマにもヒントとさせる指導を行う。

Ｂ-３ 科学オリンピック等への課題

１．数学の諸コンテスト

可能性のある生徒を見いだす努力により、対象生徒の増加を図る。

２．化学グランプリ

Ｂ-４ クラブ活動の課題

・理化部　　関心あるテーマを他にも立て、サイエンス課題研究活動をリードする存在に成長させること、外部発表やコンテスト等への参加を積極的に経験させたい。

・その他の興味関心を継続して支援する。

Ｂ-５ ＳＳＨ生徒研究発表会の課題

・近隣開催にもかかわらず、本校生徒の見学参加が少ない。参加を促す具体的方法を検討する。

Ｂ-６ 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）の課題

・参加生徒が１年生が大半であり、２年生にも参加を促し、研究者としての資質向上に努める。

Ｂ-７ 科学の甲子園大阪府大会 への参加

事前学習が重要であり、生徒と教師が貪欲に学ぶ「チーム」をつくることが重要である。

Ｃ．校内におけるＳＳＨの組織的推進体制

（効果記述欄で示したＧＬ部について）

・学年全体でおこなう課題研究（１年生夏、２年生通年、など）を統一して実施し発表し影響しあえる取組の実践。

５年間を通じた取組の概要

エネルギー問題に取り組む高校生研究者（未来の科学者）、および、持続可能な社会に貢献する地球市民を育成することを目的に、エネルギーに関する知識と技能および科学する者に必要な素養を身につけ、それを背景に課題研究をさせるまでの教育プログラムを開発することを目標として取り組んだ。

取組ａ　第１学年で学校設定科目「探究チャレンジⅠ」を実施　　文理学科１６０名全員対象

仮説　高校生段階でエネルギーに関する知識・技能を身につけさせることは、エネルギー問題に取り組む高校生研究者（未来の科学者）、および、持続可能な社会に貢献する地球市民の育成に直結する。

実践　入学前にサイエンスへの関心や知識を高めるため新聞を読みまとめてくる宿題を課した。

学校にある風力発電機と太陽光発電機を見学し、そのデータ解析成果を知る。また、電力を得るために利用されているエネルギー変換に関する物理的性質を紹介したり、エネルギー消費の現状を学習する。さらに、エネルギー関連施設を見学する。これらの活動を通して、ガスや電気はあたりまえに得られるものではないという意識を喚起させる。

一方、サイエンス各分野（物理、化学、生物、数学）の基礎的な知識や実験方法を学ぶことにより身の回りの自然現象について疑問や関心を深めさせるとともに、それを探究する科学的な知識や方法を身につける。さらに、短期間ではあるが、夏休みに課題研究に取り組み、探究の手順と論文の書き方を学ぶ。また、科学英語に慣れ親しむような取組を実施する。

年度後半では進路選択が確定するので、各自がこれに応じた内容を選択し、次年度の探究活動に必要な基本的な技量を身につけさせる取組等を行う。

以上の取組を教員が分担して行った。特に夏休みの課題研究は全教員が関わっている。

評価

事前動機付け　科学の情報もたくさんあることを認識させることができる。個人的な興味を発展させることで課題研究等へ接続しやすいと考えられる。

屋上発電機　実施時期、展開場所的に盛り上がるのは自明ではあるが、実際、興味関心が高まったというデータが得られた。

エネルギー情勢授業　エネルギーに対する問題意識やより深い知識を持った生徒が現れた。持続可能な社会を自らのこととして考えるようにするため、講義形式から生徒活動型へと内容を工夫する必要があろう。既存の教科との連携も重要である。

物理　　エネルギーについての理解や科学に関する興味を深めることができた。可能な範囲でエネルギー変換の実際を実験で見せることが功を奏したと考えられる。

化学　　実験中は積極的に取り組み、おもしろい結果を経験したことで非常に関心を持ち、化学やエネルギーに対する興味関心が高まったと考えられる。

論文指導　ここで学んだことが夏の個人課題研究の論文作成に直結するので、実施タイミングは適切であった。書き方を知りたいという生徒の需要に応える形なので好評である。

夏休み個人探究活動　テーマでは年々「オリジナルテーマ」が増加していった。探究活動のイロハと論文の書き方について良い経験ができた。また、優良作品は発表会に参加するなどさらなる経験へ発展したものもある。コンパクトな期間であるが濃い内容のものが多い。

科学英語　科学文書の通読では通常の英語授業の雰囲気で展開された。また、英語意見交換ではもっと取り組みたいという意見が多かった。メニューにかかわらず生徒は真面目に取り組み、科学英文は経験して知らなくてはならないことがおのずと理解されたと考えられる。

数学　統計処理ではパソコンの基本操作学習のほか、数多くサンプルを集めたほうが良いこと、予想と同じ値に近づくことへの喜びを経験する等成果が見られた。

生物　　生徒たちは意外性と理解のしやすさを兼ね備えた実験に興味津津で、関心は高まったと考えられる。

科学史　「科学的真理」を当たり前に正しいものとして信じている生徒の感覚的根幹に揺さぶりをかける授業の狙いは一応の成功をみたといえる。今後、科学をどう評価するのか、定説として知られている事象を無批判に受け入れる（または信じる）ことなく、相対的な視点を保持する態度を身につけるよう取り組んでいきたい。

原子力問題　賛否の根拠を全員が黒板に書く取組では、良く知らなかった生徒ほど学習の必要性を感じた記述がみられた。また、本時間だけでも賛否逆転した生徒も若干みられた。反面、積極的に参加しなかった生徒に対しては、活動や交流を増やす等工夫も必要である。

選択数学　生徒たちは課題に真摯に取り組み、様々な観点から課題を解決させるべく取り組んだことが発表からも伺えた。その活動自体が目的であるが、聞く生徒の態度、質疑応答の内容等、選択した生徒だけあってとても充実した内容になった。今後の研究課題へと展開しやすい内容である。

選択物理　結果発表会で他班との結果の違いを気にするなど、結果に対するこだわりがある。この点をくすぐることにより、生徒たちはより張り切って丁寧・配慮の活動をする。得られたデータから、ほぼきちんと操作やデータ処理できていたことがわかる。今後実験内容（課題）を自ら設定し取り組むと、データをとる方法から考えなくてはならないので面白いかも知れない。

選択化学　毎回異なる様々な器具との出会いに化学らしさを感じ意気が上がったようである。結果が物質や数値で出てくることもあり、実験態度は真面目であった。この実験を通してエネルギーや化学あるいは科学全般に興味・関心を強めることができることがわかった。

選択生物　顕微鏡が１人１台あるので、十分使いこなせるようになった。プレパラート作成の細かい作業や顕微鏡下の作業を積み、データ処理を経験するなど、生物の基本操作や姿勢が身についたと考えられる。

選択文系　生徒達が考え議論する中で、様々な解決策を工夫し、協調性や思いやる心が誕生するなど、グループでの活動から学ぶ力を生徒は持っている。互いの交流を通して自らの問題意識を育て、主体的な学び・課題研究につなげていきたい。

選択原子力問題研究　「データや詳しい考えを持っておく」「日頃から考えていること」といった感想が多く、民主社会を生きるのに必要なことを学んだと考えられる。原子力発電に関しても問題意識をもったことがわかった。

２５年度の文系生徒への取組みは以下の通り。

１回目　科学史　生徒のそれまでの思い込みを打ち破るのには成功していると考えられるが、１時限の講義では内容を深めるまでには至れないので、自ら抱いた疑問をどのように深めて行くのか、その道筋を示す取組も大切と考える。

２回目　科学英語　単なる単語やフレーズを覚えるのではなく、臨機応変にそれを変化させて使うことに意欲を見せていた。当初想定したよりも、かなり多くの生徒が科学的分野の難解な単語やフレーズを言い間違えることに抵抗はなくなっていることがわかった。また、生徒はout putへの関心が高いことから、今後はその機会を増やす必要があるだろう。

３回目　科学者倫理　科学者の倫理問題を一般抽象的な知識として知るだけでなく、具体例を通して当事者の「気持ち」に触れようとすることで、より理解を深めることができたと判断できる。

２５年度最後　全員一斉　生徒たちは全時間帯を通してよく注目しておりその都度反応が良かった点、会場解散時に、至る所で生徒どうしが探究テーマのことなどについて話をしていた点から、伝わったと考えている

取組ｂ　第２学年で「探究チャレンジⅡ」を実施　（ＳＳＨ課題研究）

１年次に経験したエネルギー問題の理解を軸とした様々な学習や体験に基づいて、少人数のグループが自ら設定した課題について研究を行うものである。なお、中間評価において、「ＳＳＨ事業の目標として『エネルギー教育』を中心に据えているが、それにとらわれすぎず、生徒の幅広い興味を大事にして科学力を育成するよう、柔軟に取り組むことを期待する。」との指摘を受け、テーマ設定において生徒の興味関心を最優先することにした。

仮説　関心のあるテーマについて課題研究活動を行うことにより、生徒は探究能力や発表能力が高まるとともに、その内容を中心とした科学的な興味関心を高めることができる。

実践　２年生のうち、文理学科理科全員（100名程度）と普通科理系選択者のうち希望した生徒（30名程度）を対象とし、教育課程に位置づけて実施した。（毎週金曜日の最終時限５限目）

・テーマ設定が重要であり、年度当初４～５月に時間をかけて行ったが、その分活動時間が不足するという事態になった。そこで１年生３学期中から考え始めさせ（場合によっては春休みから開始する）、少なくとも大型連休までに計画書ができるよう改善した。
・できた班とテーマは❹ 関係資料 の ② に掲載した。
・探究活動をおこなう上で気をつけるべきモラル、プレゼンテーションや論文作成上の注意事項に関する大学専門家による講演を２年生全員対象に実施。
・中間発表会を９月後半土曜日、成果発表会を１月最終土曜日に実施した。
・ポスターのアブストラクト部分は英文記述を義務づけた。
・成果発表会時には、選出した数班によるプレゼンテーション発表も実施する。
・最終報告は論文の提出によるものとし、本校図書館に陳列するようにしている。

評価

・テーマ設定を春季課題の１つとしたことで、年度当初に順調なグループづくりやテーマ設定を進められるようになった。
・設定テーマの内容については、調べればわかるものもみられた。そういうテーマについても、生徒自ら解決することで新たな疑問がわく場合もあり、指導法をさらに精選する。
・日常や発表会の際に生徒相互の交流が乏しい。今後、これを促進する取り組みを開発したい。
・外部発表会への参加が少ないので、参加するようになる仕組みの形成が急務である。
・専門家による講演により、研究者モラル（実験倫理や論文の「引用」等）への認識は高まった。
・高大連携指導がいくつかおこなわれ、効果を上げた。実績が少ないので拡大させたい。
・ポスター作成技術は年々向上していった。英文掲載では英語科との連携が不可欠。
・課題研究活動全体に対する評価基準を作成して公開、生徒の良い励みとして作用するようにしたい。
・ポスター会場を５箇所程度に分散しておこなった。部屋毎に場がつくられ、物品展示もしやすかったが、生徒交流促進のため、１箇所に統合させる。
・土曜日開催により保護者をはじめ多数の来客を得たが、多くの生徒が見学参加し交流することを最優先におき、今後は平日開催とする。

取組ｃ　第３学年で「探究チャレンジⅢ」を実施

ＳＳＨ課題研究を完成させる強い意志をもつ生徒を対象とする学校設定科目である。連携企業や大学等の応援などハイレベルな研究成果をあげることをめざす。学校代表として８月のＳＳＨ生徒研究発表会で発表させるとともに、各種科学賞に応募し外部からの評価を受ける。

仮説　関心のあるテーマについて行ってきた課題研究活動をさらに継続追究することにより、生徒は探究能力や発表能力が一段と高まるとともに、その内容を中心とした科学に対する興味関心をより高める

ことができる。

実践　この取り組みは、２年生課題研究（探究チャレンジⅡ）の継続活動であるため、平成２６年度からの活動である。実績は次の通り。

２６年度　２班５名　　２８年度　１班２名　　２８年度　３班９名（テーマは４つ）

・参加した生徒の多くがＳＳＨ生徒研究発表会をはじめ外部発表に参加している。
・当初計画に比べ参加生徒数が少ないことが課題となった。２年次のテーマや活動の充実をはじめ、３年次の活動方法を柔軟にするなどした結果、効果が現れ増加した。

評価

・参加した生徒は充実した取組を実践し、その多くが外部発表に参加し活躍した。
・今後さらに拡大させるためには、魅力あるテーマ設定、受験の足かせ感の払拭、教員の指導体制、活動方法の柔軟化等が考えられる。

取組ｄ　課題推進に効果のあるイベントを課外に実施

「エネルギー問題」や「持続可能な社会」に取り組む上で有意義な課外活動を開発する。見学や講演を通した研修を実施することで、エネルギーや環境に関する社会問題を考える意識付けを行う。

仮説　エネルギーに関係ある研究施設における研修や専門家の講演、実習等、インパクトのある経験をさせることによって、生徒の科学への興味関心が高まり、進路選択に影響し、日常学習への意識高揚にもつながる。

実践　実例を列挙する。

①臨海部エネルギー研修（毎年実施）１年生主対象者全員
②原子力研修（毎年実施・訪問または来校）希望者約４０名
③大阪大学先端研究施設研修（毎年実施）希望者
④ドイツ先進的エネルギー研修（２７・２８年度実施）１０名程度
⑤九州エネルギー研修（２６・２７年度実施）　１０名程度
⑥講演会（メタンハイドレートについて、）

評価　アンケート結果分析

①は多数生徒が「関心が高まった」と答え、概ね良かった。２８年度はさらに訪問先を増やし、行き先を選択できるようにしたところ、格段に良い調査結果が得られた。機会があれば今後も意義深い場所を開拓していきたい。
②～⑤は希望者ということもあるが、ほぼ総員が好意的返答をしている。
⑥講演会は講師の説明がわかりやすいこと、卒業生であること、ニュースで話題になっていることが相まって好評であった。

・各取り組みが、その後具体的にどのような影響を与えたのか（課題研究テーマや進路選択等）については評価していない。その方法も含めて考えていきたい。
・④ドイツ先進的エネルギー研修は、事前研修や事後研修を綿密に行い、講演や研修などはすべての生徒も参加できるようにした。

取組ｅ　サイエンス好き推進に効果のある活動を課外に実施

仮説　課題に関係ある研究施設の見学や専門家の講演、実習等、インパクトのある経験をさせることによって、生徒の科学への興味関心が高まり、進路選択に影響し、日常学習への意識高揚にもつながる。

実践　実例を列挙する。

①関東サイエンス体験研修（毎年実施）希望者約１０名

②科学オリンピック等への参加

③クラブ活動

④外部発表会への参加

⑤外部コンテストへの参加

評価

①は東京大学・都内科学施設・つくば市内の研究所を訪ねるかたちに定着した。参加者の積極性と高い充実感は特筆に値し、普及ポスターも全体に効果を与えている。

②は、数学と化学で例年積極的な参加活動が展開されている。成績面でも年々上昇している。
他のオリンピック関連への参加を促していくことが課題である。

③は理化部などで地道な活動が継続している。運動系クラブが探究活動に参加したこともあった。
コンテストや学会への参加が課題である。

④ＳＳＨ生徒研究発表会や大阪サイエンスデイなどに参加している。外部発表数、見学参加数を増加させることが重要な課題であると認識している。

⑤例年旺文社全国学芸サイエンスコンクールなどへ応募しているが、応募数を増やすよう、さらに取り組みを進めていく。科学の甲子園へは毎年参加しており、校内事前指導にも取り組んでいるが、今年度久々に入賞を果たした。

取組ｆ　国際性を育成する活動を実施

仮説　異文化に触れ、意見交換をし、アウトプット経験を積むことは、生徒の国際化に役立つ。

実践　実例を列挙する。

①探究チャレンジＩで科学英語の時間を設定

②成果発表においてポスターに英文で要約を記入することを義務づけ

③海外の科学図書を多数、校内図書館に設置

④ＳＳＨドイツ先進的エネルギー研修の一連の活動において、海外の生活様式、日本との関係、生活体験、人間交流等幅広い観点からの取組を実施。

⑤ＪＩＣＡ事業の一環として、本校に各国の研修生が来校される機会を利用した交流会の実施

評価

①科学に取り組むにも語学の知識が必要であることを認識させた。

②趣旨を伝える翻訳のしかた、相手に訴えかける工夫など、年々向上していった。

③平易な英文科学図書が充実した。活用する取り組みが未着手であり、今後開発する。

④参加生徒はしっかり成果をあげたので、成果を活かす取り組みをさらに開発する。

⑤世界各国から来られる得難い機会なので、さらに規模を拡大し多くの生徒に経験させたい。

以上、各取組は生徒の国際化に寄与していると考えられる。