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３年次

平成 27 年 3 月

埼玉県立熊谷西高等学校

平成２６年度ＳＳＨ研究開発報告書（第３年次）

はじめに …… 1
ＳＳＨ研究開発実施報告（要約）…… 2
ＳＳＨ研究開発の成果と課題 …… 6

報告書の本文
第１章　研究開発の課題
Ⅰ　研究開発課題 …… 10
Ⅱ　研究開発の概要 …… 10
Ⅲ　研究開発の実施規模 …… 10
Ⅳ　研究の仮説 …… 10
Ⅴ　研究開発の経緯 …… 10
Ⅵ　研究の内容・方法 …… 12
Ⅶ　研究組織の概要 …… 12

第２章　研究開発の内容
Ⅰ　課外の活動 …… 13
Ⅱ　学校設定科目
１　学校設定科目「ＳＳ数学Ⅰ」…… 17
２　学校設定科目「ＳＳ数学Ⅱ」…… 18
３　学校設定科目「ＳＳ数学探究」…… 18
４　学校設定科目「ＳＳ化学Ⅰ」…… 19
５　学校設定科目「ＳＳ化学Ⅱ」…… 20
６　学校設定科目「ＳＳ物理Ⅰ」…… 21
７　学校設定科目「ＳＳ物理Ⅱ」…… 21
８　学校設定科目「ＳＳ生物Ⅰ」…… 22
９　学校設定科目「ＳＳ生物Ⅱ」…… 23
１０　学校設定科目「ＳＳ地学Ⅰ」…… 24
１１　学校設定科目「ＳＳ英語Ⅰ」…… 25
１２　学校設定科目「ＳＳ英語Ⅱ」…… 26
１３　学校設定科目「ＳＳ英語Ⅲ」…… 27
１４　学校設定科目「ＳＳ家庭基礎」…… 28
１５　学校設定科目「ＳＳコンピュータリテラシー」（３学年） …… 29
１６　学校設定科目「ＳＳコンピュータリテラシー」（１学年） …… 30
１７　学校設定科目「ＳＳ課題研究Ⅰ」「ＳＳ課題研究Ⅱ」 …… 31
Ⅲ　教員の意識の変容 …… 33
Ⅳ　運営指導委員会の運営 …… 33
Ⅴ　課題の解決に向けて主体的・協働的に学ぶ授業への改善 …… 33
Ⅵ　進路実現に向けたキャリア教育 …… 33
Ⅶ　教員の指導力向上のための取り組み …… 34
Ⅷ　国際性を育てるための取り組み …… 34
Ⅸ　自然科学部の取り組み …… 34
Ⅹ　ＳＳ課題研究の取り組み …… 34

第３章　実施の成果とその評価 …… 36

第４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
Ⅰ　研究開発上の課題（中間評価結果とその対応）…… 37
Ⅱ　今後の研究開発の方向 …… 38

第５章　関係資料
１　教育課程表 …… 40
２　運営指導委員会　（会議録ほか資料）…… 43
３　データ集 …… 48
４　ＳＳＨ課題研究・高大連携など　年間計画 …… 54
５　生徒研究発表ポスターなど …… 55

はじめに

埼玉県立熊谷西高等学校
校　長　　本　多　　昇

熊谷西高校は、SSH 研究開発課題として「生徒の潜在的能力を見いだし開花させ、安全、安心で持続可能な社会の創造・発展に寄与し、科学技術イノベーションを推進する人材の育成を図るカリキュラム開発」を掲げ取り組み始めて３年目となりました。中間審査の年となり３年間の成果そして改善点・今後の取組の方向が明確となってきました。

本校が初期展開と呼んでいる第一段階は、大学や研究機関と連携し潜在能力発掘ため本物に触れる、高度な科学技術に触れるなどの取り組みでは、今年度は延べ３０回を超えて実施内容も充実してきました。３年目となる今年度は垂直展開と呼んでいる第二段階の「発掘した潜在能力を高度な専門的能力まで高めていく」ことに重点を置き取り組んできました。生徒の自主性・積極性が育ち科学の甲子園やグローバルサイエンスキャンパスに参加するなど成果も見え始めてきました。また、ＳＳ課題研究ⅠとⅡをリンクさせ上級生が後輩に指導するシステムとし探究活動も充実し全国高等学校総合文化祭自然科学部門への出展を決めるなど成果につながりました。

第三段階の水平展開は「ＳＳＨの裾野を広げる」ことです。特に地域へのＳＳＨ普及活動としては、熊谷市内でＳＳＨに指定されている熊谷西高校、熊谷高校、熊谷女子高校の３校で合同小中学生対象科学体験教室は熊谷西高校を会場として６００名の参加申込みをいただき科学のおもしろさを伝えることができました。また、中学生対象エッグドロップコンテストや小学生とその保護者対象の「水田の生物の観察教室」等は本校生徒が TA として活躍しました。このような取組を３年間継続実施してきたことにより地域に定着し広くＳＳＨの成果を普及することに効果をあげています。

さて、中央教育審議会は　～ すべての若者が夢や目標を芽吹かせ、未来に花開かせるために ～　として、平成２６年１２月の答申の中で「学力の三要素を、社会で自立して活動していくために必要な力という観点から捉え直し、高等学校教育を通じて（ⅰ）これからの時代に社会で生きていくために必要な、『主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度（主体性･多様性･協働性）』を養うこと、（ⅱ）その基盤となる『知識･技能を活用して、自ら課題を発見しその解決に向けて探究し、成果等を表現するために必要な思考力･判断力･表現力等の能力』を育むこと、（ⅲ）さらにその基礎となる『知識･技能』を習得させること」をあげています。これは熊谷西高校のＳＳＨの目指す方向と重なります。ＳＳＨを最大限に活用し、この３要素をバランスよく伸ばしていくためには、初期展開における本物に触れる、高度な科学技術に触れる等の体験を通じ意欲や学ぶ態度を育てていく。垂直展開の課題研究等を通じ、課題発見の力、探究の手法、課題解決の力を育て、探究活動の中で、自主性・積極性・協調性を育成していく。そして、水平展開を通じ、思考力・判断力・表現力を育成し、教科指導の改善・工夫を重ね効果的に知識・技能を習得させる。また、答申の～を養うこと、～を育むこと、～を習得させることの表現からもわかるように実際に使える、行動できる「力」を身につけさせることが求められています。これは単に刺激を与えただけ、体験させただけ、教えただけでは身につきません。力をつける、力を伸ばすためのトレーニングの観点も加えたＳＳＨ指導計画を作成し、科学技術で国際社会に貢献できる「力」を身につけた生徒の育成をめざし、より一層のＳＳＨ充実に努めて参ります。

結びに､熊谷西高校ＳＳＨの発展にご尽力いただきました文部科学省､科学技術振興機構、運営指導委員、県教育委員会、連携機関の皆様の多大なご支援・ご指導に対し深く感謝申し上げます。

別紙様式１－１

埼玉県立熊谷西高等学校	24～28

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

潜在的能力を見いだし開花させ、安全・安心で持続可能な社会の創造・発展に寄与し、科学技術イノベーションを推進する人材の育成を図るカリキュラム開発

②　研究開発の概要

（１）「潜在能力を見いだす」（初期展開）

大学や研究所・企業等との連携をもとに、高度な実験・実習等の体験活動を通して、科学的思考により探究する楽しさを経験させるプログラムの研究

（２）「高度な専門的能力を育む」（垂直展開）

初期展開をもとに、高度な専門能力を育み科学的に事象を解きあすために必要な思考力を身に付けさせるプログラムの研究

（３）「理数教育の裾野を広げる」（水平展開）

普通科生徒に対して「潜在能力を見いだす」「高度な専門的能力を育む」機会を提供するとともに、地域の小・中学校や県内理数科設置校、地元企業・近隣都県の高等学校と連携した科学技術に係わる取り組みによる、理数教育の振興に取り組むプログラムの研究

③　平成２６年度実施規模

理数科の生徒と普通科の希望生徒
特に、１・２年の理数科及び普通科の希望者、自然科学部を中心に実施した。
理数科１年４１名・２年３９名、普通科 SSH講座参加者数　１年３１名・２年０名・３年８名
自然科学部１年６名・２年１２名・３年３名

④　研究開発内容

○研究計画

（１）第１年次（平成２４年度）

ア　潜在能力を見いだす（初期展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施［理数科、もしくは全校対象］
○地域や企業等の研究機関との連携による実験・実習の体験活動［理数科、全校対象］
○協働的な学習を中心とした授業の展開［１年理数科対象］
○中学生対象の出前授業やセミナーの実施［１・２年理数科対象］

イ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施［１年理数科、もしくは全校対象］
○理数教育及び理数教育と連携したカリキュラム開発［１年理数科］
○教科や学年を超えたカリキュラム開発［１年理数科］
○発表会やコンテスト等の参加

ウ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

○小中学生対象の出前授業の実施［中学２年生対象］
○大学・研究機関との連携［全校対象］
○地域の小・中学生に対する科学教室の実施［１年理数科］
○ＳＳＨ事業の公開（情報発信）

（２）第２年次（平成２５年度）

新学習指導要領のもとでの研究開発の実施に必要な教育課程や教育課程の特例の活用を研究

ア　潜在能力を見いだす（初期展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施［理数科、もしくは全校対象］
○地域や企業等の研究機関との連携による実験・実習の体験活動［理数科、全校対象］
○協働的な学習を中心とした授業の展開［１、２年理数科対象］

イ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施［全校対象］
○理数教育及び理数教育と連携したカリキュラム開発［１、２年理数科］
○教科や学年を超えたカリキュラム開発［１、２年理数科］
○発表会やコンテスト等の参加

ウ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

○小中学生対象の出前授業の実施［中学２年生対象］
○大学・研究機関との連携［全校対象］
○地域の小・中学生に対する科学教室の実施［１年理数科］
○ＳＳＨ事業の公開（情報発信）

（３）第３年次（平成２６年度）

ＳＳＨクラスの完成年度であるので、３年間の研究開発の成果と課題をまとめ、必要に応じて改善する。また、生徒の卒業後の進路状況や課題研究の成果から検証する。ＳＳＨ研究開発計画とＳＳ科目について、新学習指導要領の実施に対応した改善を図る。

ア　潜在能力を見いだす（初期展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施［理数科,普通科希望者対象］
仮説の重要性を認識させるための課題研究（高大連携講座）についての研究
○地域や企業等の研究機関との連携による実験･実習の体験活動［理数科,普通科希望者対象］
地元の研究機関と連携した新しい初期展開プログラムの開発
○協働的な学習を中心とした授業の展開［１、２年理数科対象］
効果的な協働学習の展開の研究

イ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施［理数科,普通科希望者対象］
連携機関との課題研究を深化させるための知識の集積･理解に向けたプログラムの開発
○理数教育及び理数教育と連携したカリキュラム開発［１、２年理数科］
理数以外でのＳＳのついた科目での理数教育を意識したカリキュラムの研究
○教科や学年を超えたカリキュラム開発［１、２年理数科］
生徒の意識にある科目の壁を取り払うプログラムの研究
○発表会やコンテスト等の参加
各種フェア参加によるコミュニケーション力等を高める指導法の研究

ウ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

○中学生対象の出前授業の実施［中学２年生対象］
中高の連携を図り科学的思考のできる生徒を育成するためのプログラムの展開
○大学・研究機関との連携［全校対象］
本校普通科及び近隣の高校へＳＳＨ成果を普及させるためのプログラムの展開
○地域の小・中学生に対する科学教室の実施［理数科］
地域の科学振興を図るプログラムの研究
○ＳＳＨ事業の公開（情報発信）
地域のＳＳＨ事業の認知度向上と科学振興のため、「ＳＳＨ通信」（地元自治会・中学校への配布や学校ＨＰ掲載）や「学校だより」（ＳＳＨ事業を掲載）を配布

（４）第４年次（平成２７年度）

３年間の取り組みの総括や中間評価を受け、研究方法・体制、大学・研究機関や企業等との連携内容を見直し、ＳＳＨ事業の推進体制の改善を図る。

ア　潜在能力を見いだす（初期展開）

探究する楽しさを経験させ、生徒が持っている理数系才能を揺さぶり開花させ、将来、先端分野に挑戦する土台作りのための、課題解決能力やプレゼンテーション能力、数値解析能力を育成するプログラムの研究

○高大連携講座の取組から仮説の重要性を認識させるプログラムの研究
［理数科,普通科希望者対象］
○効果的な協働学習の研究［１、２年理数科対象］
○「くまにしプラットホーム」の充実（初期展開としての課題研究指導プログラムの研究）
※「くまにしプラットホーム」６・７ｐ参照

イ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

「くまにしプラットホーム」をもとに、学びあいながら課題研究を行い、高度な専門的能力を育む機会を設け、安全・安心で持続可能な社会の創造・発展に寄与する人材の育成を促すプログラムの研究

○大学との連携による課題研究を深化させるための知識の集積・理解に向けたプログラムの研究［理数科,普通科希望者対象］
○理数教育及び理数教育と連携したカリキュラム開発［１、２年理数科］
理数以外でのＳＳのついた科目での理数教育を意識したカリキュラムの研究
○教科や学年を超えたカリキュラム開発［１、２年理数科］
生徒の意識にある科目の壁を取り払うプログラムの研究
○発表会やコンテスト等の参加によるコミュニケーション力等を高める指導法の研究
○生徒主体で課題研究を深化させるため、課題研究Ⅱに学びあいを取りいれる研究

ウ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

普通科生徒や地域の小・中学校や県内理数科設置校、地元企業・近隣都県の高等学校と連携した科学技術に係わる取り組みを行い、科学技術についての社会での理解をすすめ、科学技術振興のよき理解者、よき協力者を増やすプログラムの研究及び実施

○小中学生対象の出前授業の実施
中高の連携を図り科学的思考のできる生徒を育成するためのプログラムの展開
○本校普通科及び近隣の高校へＳＳＨ成果を普及させるためのプログラムの展開
○地域の小・中学生に対する科学教室の実施
地域の科学振興を図るプログラムの研究
○ＳＳＨ事業の公開（情報発信）
地域におけるＳＳＨ事業の認知度向上と科学振興のため、「ＳＳＨ通信」の発行（中学生･自治会配布や学校ＨＰ掲載）やＳＳＨ事業について掲載した「学校だより」配布の実施

（５）第５年次（平成２８年度）

前年度までの反省をもとに大学や研究機関等との連携を整理しＳＳＨ指定最終年度の取り組みを行う。また、他校や地域の小中学校等との連携を密にし、本校と共にさらに進化・成長して

いくＳＳＨにする。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

必要となる教育課程の特例とその適用範囲

【1年次】

「情報の科学」（2単位）→「情報の科学」（1単位）＋「ＳＳｺﾝﾋﾟｭｰﾀﾘﾃﾗｼｰ」（1単位）

「ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ」（4単位）→「ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ」（2単位）＋「ＳＳ英語Ⅰ」（2単位）

増加単位　　→「ＳＳ課題研究Ⅰ」（1単位）（普通科希望者も対象）

【2年次】

「家庭基礎」（2単位）→「ＳＳ家庭基礎」（2単位）

「英語表現Ⅱ」（4単位）→「ＳＳ英語Ⅱ」（2単位）※3年次：2単位実施

「総合的な学習の時間」（2単位）→「ＳＳ課題研究Ⅱ」（2単位）（普通科希望者も対象）

○平成２６年度の教育課程の内容（ＳＳＨ関連）※教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

【１年次】

「ＳＳ数学Ⅰ」　（7単位）、「ＳＳ化学Ⅰ」（4単位）

【２年次】

「ＳＳ数学Ⅱ」　（7単位）、「ＳＳ物理Ⅰ」（2単位）、「ＳＳ生物Ⅰ」（2単位）

「ＳＳ地学Ⅰ」　（4単位）

【３年次】

「ＳＳ数学探究」（7単位）、「ＳＳ物理」　（4単位）、「ＳＳ化学Ⅱ」（3単位）

「ＳＳ生物Ⅱ」　（4単位）、「ＳＳ地学Ⅱ」（4単位）、「ＳＳ英語Ⅲ」（2単位）

「ＳＳｺﾝﾋﾟｭｰﾀﾘﾃﾗｼｰ」（１単位）

○具体的な研究事項・活動内容

ア　潜在能力を見いだす（初期展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施［理数科，普通科希望者対象］

くまにしプラットホーム【初期展開での研究手法の習得に焦点を当てた課題研究】、魚類実習（北浦）、量子化学入門、ｶｲｺから学ぶ生物学、ｳﾐﾎﾀﾙの発光、形態形成に関する基礎実験、遺伝子解析講座･遺伝ｶｳﾝｾﾘﾝｸﾞ講座、実習を通してホ乳類の体のしくみを学ぶ、流体力学入門放射線ｾﾐﾅｰ（SSH予算外）、統計学研修（文京学院大学女子高等学校主催）

○地域や企業等の研究機関との連携による実験･実習の体験活動［理数科，普通科希望者対象］

ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ研修（理化学研究所訪問）、-校外研修-物質･材料研究機構，防災科学技術研究所、-校外研修-日米合同環境調査（ｶﾜﾑｼ調査）、河畔林調査、SS家庭基礎、-校外研修-地学巡検、SSHｷｬﾘｱ教育（SSH予算外）、東京大学秩父演習林実習（都立墨田川高主催）

○協働的な学習を中心とした授業の展開［１、２年理数科対象］

くまにしプラットホーム、課題研究Ⅰ・Ⅱ、SS科目

イ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

○連携機関との課題研究を深化させるための知識の集積、理解に向けたプログラムの開発

河畔林調査、局地気象入門、量子化学入門、比較解剖学研修（会場 都立江北高）、放線菌、昆虫培養細胞、金属メッキに関する課題研究、-校外研修-日米合同環境調査（ｶﾜﾑｼ調査）、-校外研修-楊井層巡検、アライグマ調査

○理数教育及び理数教育と連携したカリキュラム開発

ＳＳ科目

○教科や学年を超えたカリキュラム開発［１、２年理数科］

課題研究Ⅰ・Ⅱ、-高大連携講座-数学活用、-高大連携講座-iPadを使った数学

○発表会やコンテスト等の参加

化学ｸﾞﾗﾝﾌﾟﾘ、SSH生徒研究発表会、科学の甲子園全国大会～埼玉県予選会～、ｻｲｴﾝｽｱｺﾞﾗ、高校生によるｻｲｴﾝｽﾌｪｱ、科学の甲子園、研究者の博覧会、数学ｵﾘﾝﾋﾟｯｸ　埼玉県予選会、理数教育研究発表会、日本農芸化学会、ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ（文京学院大学女子高主催）、理数科ﾈｯﾄﾜｰｸ事業（県内公立高校理数科設置校５校主催）

ウ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

○中学生対象の出前授業の実施［中学２年生対象］

熊谷市立別府中学校

○本校普通科及び近隣の高校へＳＳＨ成果を普及させるためのプログラムの展開

【近隣の高校】くまにしプラットホーム（都立両国高校）、比較解剖学研修（都立江北高）、ｶｲｺから学ぶ生物学（県立進修館高校）、形態形成に関する基礎実験（県立蕨高校、都立南葛飾高校）、実習を通してホ乳類の体のしくみを学ぶ（県立進修館高校、県立蕨高校）、東京大学秩父演習林実習（都立墨田川高主催、都立江北高校）、ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ・統計学研修（文京学院大学女子高等学校主催）

【本校の普通科】ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ研修（理化学研究所訪問）、希望制の各種高大連携講座・校外研修、40周年記念講演　講師ﾋﾟｰﾀｰ･ﾌﾗﾝｸﾙ（数学者）「人生を楽しくする方程式」（SSH予算外）

○地域の小・中学生に対する科学教室の実施

水田の微生物･親子実験教室、中学生対象ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ、理数科体験授業（SSH予算外）、楽しもうｻｲｴﾝｽ！小中学生科学体験教室（熊谷SSH校３校合同）

○ＳＳＨ事業の公開（情報発信）

地域におけるＳＳＨ事業の認知度向上と科学振興のため、「ＳＳＨ通信」の発行（中学生配布や学校ＨＰ掲載）やＳＳＨ事業について掲載した「学校だより」配布の実施

○彩の国理数科ネットワーク事業（大宮、松山、越谷北、市立大宮北、熊西）

○「県政ニュース」（県ＨＰ）、ミニコミ誌への掲載）

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

ア　潜在能力を見いだす（初期展開）

○くまにしプラットプラットホームは、研究の手法を１年生で習得し本格的な課題研究に備えるために、理数科１年８組全員を対象に本年度から実施した。都立両国高校と切磋琢磨しながら課題研究を行った「受精卵から個体まで」の生徒たちが、他チームの生徒たちに好影響を与えた。また、企画の段階でチーム間にあえて情報格差を設けたことが、生徒たちに学びあう雰囲気を自然に醸しだし非常に成果があった。

○県立自然の博物館と連携した-校外研修-日米合同環境調査(ｶﾜﾑｼ調査)は、本校の他の校外実習（河畔林調査、東大秩父演習林実習）とあわせて、荒川流域の自然環境を総合的に考えるプログラムに発展しつつある。

○課題研究Ｉへの２年生の参加は、TA指導シートやTA評価シートにより両学年の生徒にとって昨年より効果的な取り組みとなった。

イ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

○初期展開の高大連携講座や校外研修を受講した生徒の中から、受講内容をもとに課題研究を始めた生徒があらわれた。事前学習の工夫や講師とのこれまでの講座に対する意見交換などが功を奏したと考えている。

○数学をより生徒に身近なものにするために、数学の高大連携講座を２講座実施した。アンケートをみると、「数学が初めて楽しかった」等の感想が多く示唆に富んでいる。

○昨年以上に発表会やコンテストに参加させた。放線菌の課題研究は全国高校総合文化祭に出場が決まるなど成果が上がった。くまにしプラットホームで研究した成果も外部でポスター発表させた。研究者からの質問はかなりの刺激になったようで今後が期待できる。

○科学の甲子園 全国大会～埼玉県予選会～ 5位/42ﾁｰﾑ、ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙｻｲｴﾝｽｷｬﾝﾊﾟｽ東京理科大学で２年生３名活動中である。

ウ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

○他校と合同で実施した講座は、本校生にとっても他校生にとっても大変よい刺激になり、本校SSHの成果を広め理数教育の裾野を広げることに成果があった。特に都立両国高校との講座は半年間互いに意識せざるを得ない存在だったので非常に効果的であった。

○希望制のSSH講座への普通科生徒への参加が大幅に増えた（延べ61名）。講座によっては普通科３年生の参加もあった。

○ＳＳＨ事業の公開（情報発信）
地元中学校に対してＳＳＨ事業を周知することができ、運営指導委員からも評価された。

○実施上の課題と今後の取組

ア　潜在能力を見いだす（初期展開）

○くまにしプラットホームのうち、「統計入門」は他のプログラムと比べるとまだ改良の余地が十分あり、よりよいプログラムを目指したい。「絶滅動物」は半年で考察までするには大きすぎるテーマであるので、来年度は仮説を作らせるとことまでにしたい。

○課題研究Ｉの愚痴会は、お互いの経験を学びあう時間として大変有効であったので、来年度は実施時間数を増やす方向で計画を立てている。

○課題研究Ｉ、くまにしプラットホームなどにおいて、「気づきのスモールステップ」を経験させ、個々の生徒においては「気づきの連鎖」を、集団においては「気づきの拡散」をはかり、本校生徒を「知らないこと、わからないこと」を楽しむ境地に至らしめたい。

イ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

○今年度後半の講座から、アンケートに「講座に参加して発見や疑問があったか。あれば具体的に記述せよ」という質問項目を加えた。「あった」と答えても具体的記述がない生徒がおり、そのような生徒は課題研究において受け身な態度がみられる。来年度はこの質問項目を「気づきのドミノ現象」が起きているかどうかの指標として用いたい。

○今年度は「成長には失敗が不可欠で、失敗を受け入れることが成長につながる」ことを本校生に理解させることに力を注ぎ、「失敗」を受け入れられるようになってきた。来年度は課題研究Ⅱの「愚痴会」で「失敗」を学びあい、「失敗」を「成長」のエンジンにすることが課題である。

○都立両国高校との取り組みは両校生徒のライバル心に火をつけ、諦めずに課題研究を続ける「粘り強さ」につながった。来年度は他校生との共同研究など実施し、「粘り強さ」とともに「協調性」「自主性」「聞く力」の育成にも力を入れたい。

ウ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

○各種発表会・ＴＡとして参加する行事・他校との交流を伴った行事は本校生の課題研究の深化や生徒本人の成長に大きく貢献した。来年度は今年度以上に機会を増やしたい。

○都立両国高校など他校を交えての取り組みは理数教育の裾野を広げることでも効果が大きかったので、より効果が大きくなるよう手法など改善して取り組みたい。

別紙様式２－１

埼玉県立熊谷西高等学校	指定第１期目	２４～２８

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 研究開発の成果と課題

生徒観

素直でおとなしい生徒がほとんどであり学習する意欲も高い。与えられたことはよくやるが、自ら課題を見つけ解決方法を考え解決する意欲は低い。高校入試を暗記や解法のトレーニングで自分のものにすることによって突破してきている(ｱﾝｹｰﾄ参照)ので、高校入学後も今まで学習方法に固執している。

学習が点を取るための修行になっており、自分の知らないものを知る喜びとは対極にある。実験を行っても結果に驚いたりときめいたり疑問を持つ生徒は少なく、「正解の結果は？」という発問が多い。

これまでの経緯

ＳＳＨ１年目は、「本校生徒の学習が修行になっているのは実験など経験値が低いためではないか。経験値が上がり探究心に灯火がつけば本格的な課題研究を行うことができるのではないか」と仮説をたて高大連携や課題研究Ｉなどの事業を実施した。事業の進行に伴い生徒の経験値が上がるにつれ、生徒の興味関心の段階に応じた課題研究にも取り組むようになった。しかし時間がたつにつれ生徒の興味関心が息切れしている場面が目立つようになった。仮説の設定が不十分で何を明らかにするかが研究を行っている生徒自身にも明確でなく、さらに与えられたものをこなすだけという受け身の学習態度も息切れに拍車をかけた。

このような現状を踏まえ、ＳＳＨ２年目は、【「仮説→実験→考察」を、再確認させたうえで、仮説の重要性を理解させる】【仮説「何を明らかにするか」を明確にし、実験「仮説を明らかにするためには何をどのように行えばよいか」を行い、仮説と実験に基づいた考察を課題研究の中で意識させ、その定着をはかる】を課題とした。具体的な取り組みは、課題研究Ｉをユニット(１ユニット３～４時間)制とし、それぞれのユニットで「仮説→実験→考察」を体験させた。仮説の意義、重要性を理解できる生徒を前年度より増やすことができた。また、「何を明らかにするのか」から考えさせる高大連携講座（希望制）を実施した。半年にわたる講座であったが、首都大学東京　福田 公子 先生、大学院生の熱心なご指導のおかげで、受講生徒は仮説の重要性についての理解が大いに深まった。しかしそれは受講生徒のみにとどまり、クラス全体には波及しなかった。ＳＳＨ３年目は、得られた経験を体験者のみならず非体験者にも波及させる方法の開発と課題研究をより深化させるための方策が課題となった。

	平成２４年度入学生	平成２５年度以降入学生
ＳＳＨ指定	知らずに入学	知って入学
ＳＳ課題研究Ｉ	多行事経験型	３時間ユニット型
カリキュラム	理科･数学･･新課程 その他　　･･旧課程 情報　　･･３年次 （ＳＳ課題研究Ｉ・Ⅱの中でフォロー）	全科目　　･･新課程 情報　　･･１年次 （ＳＳ課題研究Ｉとリンク）

【項目ごとの研究開発の成果】

Ｉ　潜在能力を見いだす（初期展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施

このプログラムは、くまにしプラットホーム、課題研究につなげる講座、生徒の理解を深め課題研究をアシストする講座（実験設備等で本校では課題研究できない）の３タイプに分けて実施した。

（１）次の講座（量子化学入門、 ｶｲﾛから学ぶ生物学、ｳﾐﾎﾀﾙの発光、実習を通してホ乳類の体のしくみを学ぶ、流体力学入門）は、講座の内容での課題研究が始まった。講座内容の検討が功を奏したと考えられる。

（２）事前プログラムを「気づきのスモールステップ」で実施し、講座の理解を助けた。その結果、講座後のアンケートで、「疑問などについて具体的に記述している」割合がどの講座も70%を越えるようになった(実施していない講座は40～50%)。

（３）くまにしプラットホーム

［概要］

理数科１年８組全員を３グループに分けて、研究に必要な手法「情報収集・検索」、「実験課題設定・実験」、「データ解析・統計」を意識させながら課題研究（課外）に取り組ませた。それらの研究手法を「学びあい」によって定着させるために、グループごとに意識させる研究手法をあえて変えた。この情報格差は10月からの発表会や愚痴会（成果発表でなく、苦労したこと、やり方などで他の生徒に伝えたいことを班ごとに発表）などの機会に、「学びあい」をさせることによって経験の共通化を図った。

［成果］

①「受精卵から個体まで」グループは、６月（テーマ決め）、９月（中間発表）、１０月（最終発表）を都立両国高校と合同で実施した。同じ実験材料（ニワトリ初期胚）を使い同じような課題研究を実施したので、ライバル意識が芽生え生徒にとって有意義な講座となった。ライバルを意識することでもう１回という粘りが生まれ、また両国高校の発表や質問で鍛えられた。生徒にと

っては近隣の学校でないので、萎縮もなくフラットな意見交換ができたのも大変よかった。

②「受精卵から個体まで」グループが他のグループに刺激を与え、課題研究をやるという意識がクラス全体に自然に広まり、昨年以上にクラス全体の意識が向上した。

③「絶滅動物」グループは英語で口頭発表をさせた。他のグループの英語に対するハードルを下げることができた。

④全員にＳＳＨ校の課題研究論文を読ませ、評価シートで評価させた。

⑤学びあいにより、「情報収集のやり方」「何を明らかにするのか」「仮説」「データの取り扱い」などがクラス全体に無理なく広がった。本校のＳＳＨにとって、幹となるプログラムである。

○地域や企業等の研究機関との連携による実験・実習の体験活動

このプログラムは、生徒の興味関心に沿った最先端の研究に触れさせ科学に対する生徒の興味関心の幅を拡げ資質の向上を図る講座、課題研究の講座の２タイプに分けて実施した。

[成果]

①プレゼンテーション研修では、ポスター発表、相互評価、相互評価に対する自己評価を実施し、学びあう第一歩とした。

②県立自然の博物館と連携した-校外研修-日米合同環境調査(ｶﾜﾑｼ調査)は、本校の他の校外実習（河畔林調査、東大秩父演習林実習）とあわせて、荒川流域の自然環境を総合的に考え、成果を海外に発信するプログラムに発展しつつある。

③パナホーム(SS 家庭基礎)、 地元企業(SS キャリア教育)、本校卒業生(河畔林調査)と連携して地域や生徒の身近なところに根ざした活動ができた。

○協働的な学習を中心とした授業の展開

[成果]

①課題研究や課題研究Ⅰ・Ⅱなどでは愚痴会などによって、学びあうスタイルが定着してきた。

Ⅱ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

○連携機関との課題研究を深化させるための知識の集積、理解に向けたプログラムの開発

[成果]

①講義内容の検討を加えた結果、初期展開の講座を受講した１年生が講座の内容で課題研究を始めるようになった。そのような生徒対象の講座を年度後半から急遽新設した。

②金属メッキに関する課題研究では、地

研究論文評価シート　（平成２６年　月　日記入）

研究論文情報　題名　完全閉鎖による絶滅危惧種の大量増殖技術の研究 -「サイゴクトウコウホネ」の生態調査と人工栽培-　分野　どれかに丸をつける　化学　生物　数学　その他

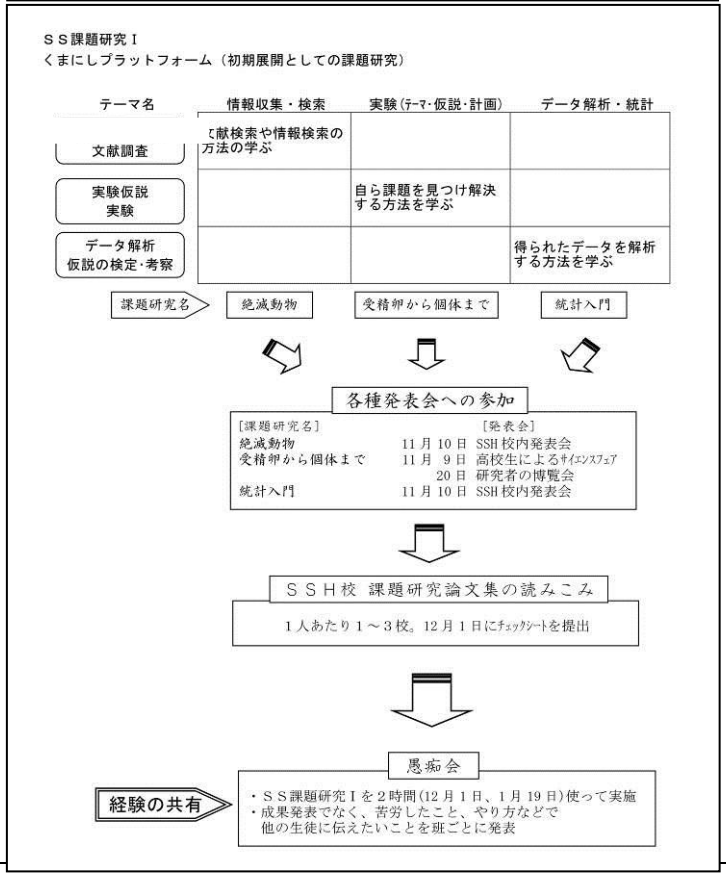
制作者情報　氏名　大橋翔吾・西本昌悠・小田航太郎　二川隼人・河野浩也・宮本直人・渡部達大　所属　広島県立西条農業高等学校

チェック項目	記入欄（　）のある項目はどれかに○をつける。それ以外の項目は根拠となる具体的なことも書くこと。
1，研究の目的（動機）を要約して記せ。	希少な水生植物である「サイゴクトウコウホネ」の生息地である池の水質調査をし、最適な生育環境を考察した。大量増殖の方法を確立すること。
2，先行研究を調べているか。調べていれば先行研究名を記せ。	
3，本などで調べているか。調べていれば本名などを記せ。	・「東広島市の水質」　東広島市環境審議会(2010) ・「西条盆地(広島県)における サイゴクトウコウホネの生態」下田隆弘 他
4，準備実験を行っているか。	（ いる　いない　準備実験を行う必要がない ）
5，仮説を要約して記せ。	
6，仮説は１～４に基づいてたてられているか	（ いる　不十分である　いない ）
7，仮説を明らかにする実験計画が立てられているか。	（ いる　不十分である　いない ）
8，対照実験はあるか。	（ ある　不十分である　ない ）
9，実験の回数は何回か。	2 回
10，データを定性的ではなく、定量的に扱っているか。また、データ数は十分か。	各池の pH・電気伝導度の数値が定量的に扱われている。データ数も十分。
11，データを数学を使って処理しているか。	（ いる　いない ）
12，データの表し方を工夫しているか。	「サイゴクトウコウホネ」の栽培の様子を撮影をおこない写真が取られていたので、感覚的にわかりやすい。
13，考察を要約して記せ。	「池の水生植物と水質環境を調査し、人工栽培を試み「ビニール」保温処理して根茎を繁殖させることにより約10月後、根あり1本ルと複の芽を有する個体を得られた。
14，データに基づいた考察を行っているか。	（ いる　いない ）
15，仮説に対しての考察になっているか。	（ いる　いない ）
16，読む人の立場に立って図や表がデザインされているか	（ いる　いない ）
17，引用文献があげられているか。	（ いる　いない ）

この研究論文をお勧めにした理由、読んでほしい内容などを、この報告シートを読んだ人が研究論文を読みたくなるように書いてください。

難しいフレーズが少なく、写真・グラフ・表が上手に使われているので、内容も理解しやすかった。絶滅危惧種にもなっているくらい希少な水生植物である「サイゴクトウコウホネ」の生育地の調査をもとに人工栽培が完全に成功とは言えないが、良い結果を得られている。この論文を読めば「サイゴクトウコウホネ」などの水生植物をはじめ他の植物の増殖・保存の研究に応用できるのではないかと勧めにした。

研究論文読者情報　1年　8名　（ニワトリ　オオカミ　統計 ）どれかに○を



元企業ＵＡＣＪのご協力を得て研究がが深化した。

③ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙｻｲｴﾝｽｷｬﾝﾊﾟｽ(東北大学･東京理科大学)に２年生が応募し、東京理科大学の３名が選考を通り、指導を受けている

○理数教育及び理数教育と連携したカリキュラム開発

［成果］

①SS生物Ⅱや普通科理系の生物では、「webでの講義」を取り入れた「反転授業」を行った。生徒の取り組みも概ねよく、積極的に思考する生徒が増えてきた。

○教科や学年を超えたカリキュラム開発（１、２年理数科）

［成果］

①課題研究Ｉの授業に２年生をＴＡとして参加させた。２年生が１年生に講義する場面などを設け、指導シートや講義の評価シートを作成させることにより、学年を越えた学びあいを実施した。

②-高大連携講座-「数学活用」、「iPadを使った数学」

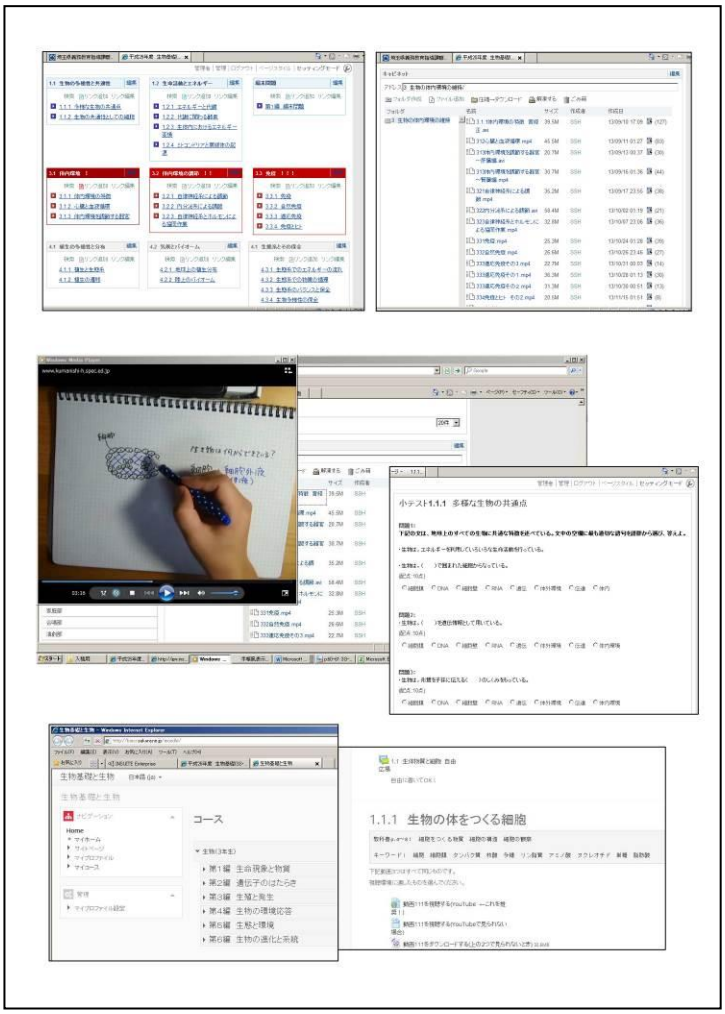
生徒にとって数学をより身近なものにするための方向性を考える目的で実施した。生徒アンケートは示唆に富んでいて考えさせられる。

○発表会やコンテスト等の参加

［成果］

①埼玉県科学教育振興展覧会中央展優秀賞１点、優良賞２点、優秀賞の放線菌は全国高校総合文化祭出場が決まった。農芸学会でもポスター発表をした。「くまにしプラットホーム」の課題研究も「研究者の博覧会などでポスター発表させた。

②科学の甲子園 全国大会～埼玉県予選会～ ５位/42ﾁｰﾑ（昨年は最下位ｸﾞﾙｰﾌﾟ）



SS 生物Ⅰ・Ⅱ　e-ﾗｰﾆﾝｸﾞ

Ⅲ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

○中学生対象の出前授業の実施［中学２年生対象］

［成果］

①平成26年10月2日（木）熊谷市立別府中学校で、ルシフェリンの実験を交えながら、タンパク質についての「気づきのスモールステップ」を用いた生徒主体の出前授業を行った。

○本校普通科及び近隣の高校へＳＳＨ成果を普及させるためのプログラムの展開

［成果］

①くまにしプラットホーム（本校22名、都立両国高校32名）、比較解剖学研修(本校10名、都立江北高生12名)、ｶｲｺから学ぶ生物学（本校14名、県立進修館高校１名）、形態形成に関する基礎実験（本校9名、県立蕨高校5名、都立南葛飾高校2名）、実習を通してホ乳類の体のしくみを学ぶ（本校21名、県立進修館高校生3名・県立蕨高校16名参加）、東京大学秩父演習林実習(都立墨田川高主催、本校11名、都立墨田川高校6名、都立江北高校9名参加）、ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ・統計学研修(文京学院大学女子高等学校主催、本校11名･7名参加、文京学院大学女子高校)

②多くの学校とコラボすることができ本校のＳＳＨ成果の普及ができた。「ホ乳類の体のしくみを学ぶ」では、受講した本校生と蕨高校生が共同研究を開始した。

③本校普通科への普及・・・ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ研修（理化学研究所訪問、理数科1年8組41名、1年普通科25名）希望制の各種高大連携講座・校外研修(普通科[１年延べ37名・２年延べ8名・３年8名)、40周年記念講演ﾋﾟｰﾀｰ･ﾌﾗﾝｸﾙ　数学者【SSH予算外】（全校生）

④普通科１年生の参加が昨年度と比べるとかなり増えた。課題研究に興味を示す生徒もおり、普通科へＳＳＨの成果を普及させることができた。

○地域の小・中学生に対する科学教室の実施

［成果］

①水田の微生物･親子実験教室（児童16名保護者13名参加）、中学生対象ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ（36名参加）理数科体験授業（SSH予算外：60名参加）、楽しもうｻｲｴﾝｽ！小中学生科学体験教室【熊谷市内SSH指定３校合同】（児童生徒184名、保護者118名参加）。
②「水田の微生物」ＴＡは２年生が行ったが、「何を？どのように見せると効果的か？」を学びあわせた後、指導させた。１年生の時よりＴＡとしての成長がみられ、ＳＳＨの効果がうかがえた。
③ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ　参加中学生86%がこの行事での気づきを具体的に記述していることに効果が確認できた。
④「楽しもうサイエンス」は近隣の多くの小中学生が訪れてくれた。不思議そうに熱中して取り組む小中学生が多く、科学の楽しさを伝えられた。

②　研究開発の課題

Ⅰ　潜在能力を見いだす（初期展開）

○大学との連携による講義・講演や模擬授業の実施
①今年度は普通科１年の参加者が増えたが２年普通科は昨年に引き続き低調であった。偏差値を意識しすぎる周囲の雰囲気に影響されていると考えられる。ＳＳＨ行事の参加すると「気づく力」がつき、大学入試にも大いに役立つことを生徒のみならず教員も理解することが必要である。
②くまにしプラットホームの「統計入門」はプログラムに改良の余地がある。また「絶滅動物」は扱う題材が高校生には大きすぎ、表面的なまとめになってしまった。仮説を立てさせるまでにするなど改善したい。
③「気づきの連鎖反応」から「気づきのドミノ現象」への方策の模索
○地域や企業等の研究機関との連携による実験・実習の体験活動
①プレゼンテーション研修では、ポスター発表、相互評価、相互評価に対する自己評価を実施し効果があったが、反面、提出回数が多すぎ、ついてこられない生徒が複数いた。
②特別講義でなく、平時の授業時間内での連携による実験・実習の体験活動がない。
○協働的な学習を中心とした授業の展開
①課題研究Ⅱでの情報交換会や愚痴会を使い、学びあいで深化する課題研究を目指す必要がある。
②教員間でアクティブラーニングの理解に温度差がある。早急に理解を進める必要性を感じる。

Ⅱ　高度な専門的能力を育む（垂直展開）

○連携機関との課題研究を深化させるための知識の集積、理解に向けたプログラムの開発
①「気づきのスモールステップ」で事前指導などを工夫し、高大接続を意識した課題研究に結びつける高大連携講座の構築。
②ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙｻｲｴﾝｽｷｬﾝﾊﾟｽなど外部研機関が実施する講座への参加者数の増加。
③生徒個々のこれまでの人生で築かれていなければならない　聞く力、粘り強さ、協調性、自主性などを個々の生徒に根付かせる。
④失敗を成長のエンジンにする方策の模索
○理数教育及び理数教育と連携したカリキュラム開発
①課題研究Ⅰ・ⅡやSS生物Ⅱなどで蓄積した教材や経験のブラッシュアップ及び共有化。
○教科や学年を超えたカリキュラム開発（１、２年理数科）
①課題研究Ⅰの授業に２年生がＴＡとして参加したが、次は１年生が２年生に講義するなどの逆方向の学年を越えた学びあい
②-高大連携講座-（例えば、数学活用、iPadを使った数学）を土台にしたカリキュラムの検討
○発表会やコンテスト等の参加
①昨年度に比べると外部での発表機会が増え効果が上がったが、学会での発表は少ない。
②コンテストへの参加が少ない。

Ⅲ　理数教育の裾野を広げる（水平展開）

○中学生対象の出前授業の実施［中学２年生対象］
①中学生の反応は大変よいが、本校理数科への進学希望増にはなかなかつながらない。
○本校普通科及び近隣の高校へＳＳＨ成果を普及させるためのプログラムの展開
①くまにしプラットホームでの都立両国高校との連携は本校生の覚醒におおいに役立ったが、２校生徒の混合チームを設けるなどもう一歩踏み込む必要がある。
③動画配信など手法を模索して、講座後に共同研究を行うえるような環境つくり。
④普通科生徒のＳＳＨ行事参加者増と普通科生徒による課題研究
○地域の小・中学生に対する科学教室の実施
①本校独自の科学教室も熊谷ＳＳＨ校３校合同の科学体験教室も参加者の満足度は高いが、参加した児童生徒に「気づきのスモールステップ」を経験してもらうには出店形式の３校合同より本校独自の科学教室がよい。高校での科学教育に接続させるという観点で、科学教室の手法を今一度吟味する必要性を感じる。
②ＴＡでの活動を本校生徒の成長へつなげるための今一歩の工夫。

報告書の本文

第１章　研究開発の課題

Ⅰ、研究開発課題

潜在的能力を見いだし開花させ、安全・安心で持続可能な社会の創造・発展に寄与し、科学技術イノベーションを推進する人材の育成を図るカリキュラム開発

Ⅱ、研究開発の概要

本校の多くの生徒に対して課題解決能力の育成や、内向き志向を打破させるようなプレゼンテーション能力の育成を図ることが重要である。１年目は、「本校生徒の学習が修行になっているのは実験など経験値が低いためではないか。経験値が上がり探究心に灯火がつけば本格的な課題研究を行うことができるのではないか」と考え事業を実施した。経験値が上がるにつれ、生徒の興味関心に応じた課題研究にも取り組むようになったが、時間がたつにつれ息切れしている場面が目立つようになった。これは仮説設定の不十分さと受け身の学習態度であると分析できた。２年目は「仮説→実験→考察の流れを再認識させたうえで、仮説の重要性を理解させる」ための事業を加えて実施し、目論見以上の成果を得た。３年目は、初期展開で「くまにしプラットホーム」を実施して、２年目で手応えのあった「仮説」「情報検索と科学リテラシーの涵養」に加え、「数値解析能力」の３つの育成を図った。粘り強さと研究の時間確保も「くまにしプラットホーム」を実施したことで、物理的な変化はないが改善の方向に向かっている。４年目は興味関心の連鎖反応をおこすために「気づきのスモールステップ」で「気づきの連鎖反応」をおこし「気づきのドミノ現象」「気づきの拡散」につなげることが取り組むべき課題である。

Ⅲ、研究開発の実施規模

理数科１、２、３年生と普通科の希望生徒を対象に行う。

Ⅳ、研究の仮説

［初期展開］「潜在能力を見いだす」

実験・実習等の体験活動を通して、科学的思考により探究する楽しさを経験させ、課題解決能力やプレゼンテーション能力、数値解析能力を育成すれば、本校生の潜在的な能力を開花させることができるのではないか。

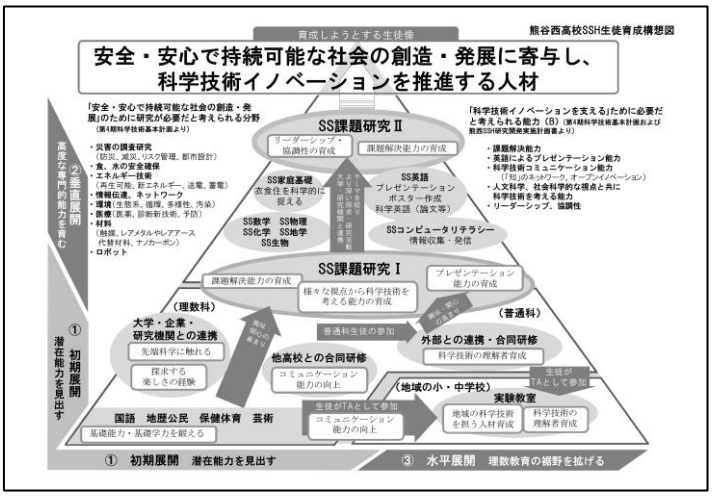
［垂直展開］「高度な専門的能力を育む」

初期展開において課題設定・実験計画の立て方等の探究活動の手法を指導し体験させることにより、高度な専門能力を育むための素地が養われ、科学的に事象を解きあかすために必要な思考力を身に付けさせることができるのではないか。

［水平展開］「理数教育の裾野を広げる」

普通科生徒や地域の小・中学校や県内理数科設置校、地元企業・近隣都県の高等学校と連携した科学技術に係わる取り組みを行えば、将来の世界に貢献する科学技術イノベーションを推進する人材輩出基盤をつくることができるのではないか。

SSH生徒育成構想図



Ⅴ、研究開発の経緯

○SS 課題研究Ⅰ，Ⅱ　実施状況

月	SS 課題研究Ⅱ（２年理数科） 月曜６限	 月曜７限	SS 課題研究Ⅰ（１年理数科） 月曜７限
4 月	課題研究の進め方について	アンケート	アンケート，説明(SSH)
	課題研究	1 年 TA10 名,他は課題研究	ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟ（調べる，設計図）
5 月	課題研究	課題研究	ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟ（制作，実験）
6 月	特別講義　水田の微生物 （親子プランクトン教室ＴＡ生徒は 6,7 時限）	課題研究	ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟ（ﾎﾟｽﾀｰ制作）
	発表会　２年 全国大会発表者決め，１年　ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟ発表（５時限～） ※第１回運営指導委員会開催		
	特別講義　ＳＳ家庭基礎「住宅の耐震」パナホーム		プレゼン指導
	課題研究	課題研究	特別講義　量子化学１
9 月	課題研究の進め方について	課題研究	銅鏡反応（仮説）
	課題研究	1 年 TA10 名,他は課題研究	銅鏡反応（実験）
	課題研究	課題研究	銅鏡反応（考察・まとめ）
10 月	課題研究	課題研究	銅鏡反応（考察・まとめ）

	ｻｲｴﾝｽﾌｪｱのポスター完成	ｻｲｴﾝｽﾌｪｱのポスター完成	ｻｲｴﾝｽﾌｪｱのポスター完成
11 月	発表会　（５時限～）**※第 2 回運営指導委員会開催**		
12 月	課題研究	課題研究	特別講義　量子化学２
	課題研究	課題研究	課題研究情報交換会(愚痴会)
	課題研究		
1 月	課題研究	課題研究	課題研究情報交換会(愚痴会)
	SSH 発表会準備	SSH 発表会準備	地学（仮説）
2 月	ＳＳＨ発表会　（５時限～）**※第 3 回運営指導委員会開催**		
	課題研究	課題研究	地学（仮説）
	課題研究	課題研究	地学（実験）
	アンケート	1 年 TA10 名,他は課題研究	地学（考察・まとめ）

○SS 講座等の実施状況

実施日時	事項
4/10(日)･5/11(日)･6/22(日)･7/22(木)	-高校･科博･図書館･動物園　連携講座- 絶滅動物研究 （国立科学博物館・国立国会図書館子ども図書館･上野動物園）
4/19(土)	ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ研修（理化学研究所訪問）
4/27(日)･5/31(土)･6/1(日)･6/15(日)･ 7/13(日)･7/31(木)･8/9(土)･ 9/7(日)･10/5(日)	-高大連携講座- 受精卵から個体まで（首都大学東京） （6/15(日)･9/7(日)･10/5(日)は、都立両国高が会場）
5/6(火)･3/7(土)	河畔林調査
6/2(月)･6/21(土)	-特別講座-水田の微生物･親子実験教室
6/7(土)･6/8(日)	-高大連携講座- 魚類実習（北浦）（茨城大）
6/9(月)	SSH 発表会(5 時限～)
6/14(土)･6/28(土)･10/27(月)･ 1/26(月)･2/11(水)	-高大連携講座- 局地気象入門（立正大）
6/30(月)･8/16(土)･11/17(月)･3/24(火)	量子化学入門（東京理科大）
6/21(土)	ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ(文京学院大学女子高主催)
7/21(月)	-校外研修- 比較解剖学研修(会場 都立江北高) 化学ｸﾞﾗﾝﾌﾟﾘ
8/2(土)10/5(日)	-高校･研究所連携- 放線菌（理化学研究所）
8/6(水)･8/7(木)	平成 26 年度 SSH 生徒研究発表会
8/9(金)	昆虫培養細胞（ﾌｪﾘｽ女学院大）
8/11(月)～8/13(水)	東京大学秩父演習林実習(都立墨田川高主催)
8/25(月)	ｱﾗｲｸﾞﾏ調査情報交換会(会場 川越女子高)
9/13(土)･9/14(日)	-高大連携講座- ｶｲｺから学ぶ生物学（信州大）
9/19(金)･11/20(木)	理数科ﾈｯﾄﾜｰｸ事業(県立高校理数科設置校４校主催)
9/27(土)	40 周年記念講演
10/25(土)	科学の甲子園　全国大会　～埼玉県予選会～
10/25(土)･10/26(日)	-高大連携講座-ｳﾐﾎﾀﾙの発光(お茶の水女子大湾岸生物研究教育ｾﾝﾀｰ)
11/3(月)	-地元企業連携-金属メッキに関する課題研究(UACJ)
11/8(土)	-高大連携講座-形態形成に関する基礎実験(東京海洋大学)
11/9(日)	ｻｲｴﾝｽｱｺﾞﾗ（JST 主催）
11/9(日)	高校生によるｻｲｴﾝｽﾌｪｱ（埼玉県教育委員会主催）
11/10(月)	SSH 発表会(5 時限～)
11/14(金)	-校外研修-物質･材料研究機構, 防災科学技術研究所
11/17(月)	科学の甲子園
11/22(土)	研究者の博覧会(大学利用共同機関主催)
11/30(日)･3/15(日)	-校外研修-日米合同環境調査(ｶﾜﾑｼ調査､県立自然の博物館)
12/13(土)	中学生対象ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ
12/13(土)	-校外研修-地学巡検（ふじみ野市文化財審議委員）
12/21(日)	楽しもうｻｲｴﾝｽ！小中学生科学体験教室
12/26(金)	放射線ｾﾐﾅｰ（埼玉医科大・日本原子力文化振興財団）
1/9(土)	-校外研修-統計学研修(文京学院大学女子高等学校主催)
1/12(月)	数学ｵﾘﾝﾋﾟｯｸ　埼玉県予選会
1/21(水)	-高大連携講座-数学活用(5 時限～)（横浜国立大）
2/2(月)	SSH 発表会(5 時限～)
2/3(火)	-高大連携講座-iPad を使った数学(５時限～)（愛知教育大）
2/7(土)	-高大連携講座-遺伝子解析講座（東邦大学）
2/11(水)	遺伝ｶｳﾝｾﾘﾝｸﾞ講座（胎児ｸﾘﾆｯｸ東京）
2/15(日)･3/14(土)	-高大連携講座-実習を通してホ乳類の体のしくみを学ぶ（文京学院大）

2/14(土)	流体力学入門（東京理科大）
2/14(土)	理数教育研究発表会
3/17(火)	SSH ｷｬﾘｱ教育（ｴﾝﾙｰﾄ ﾍｷｻﾒﾃﾞｨｱ事業部）
3/27(金)	-校外研修-楊井層巡検(課題研究)（ふじみ野市文化財審議委員）
3/26(木)～3/28(土)	ｼﾞｭﾆｱ日本農芸化学会 2015「高校生による研究発表会」

Ⅵ、研究の内容・方法

（ア）潜在的能力を見いだす（初期展開）

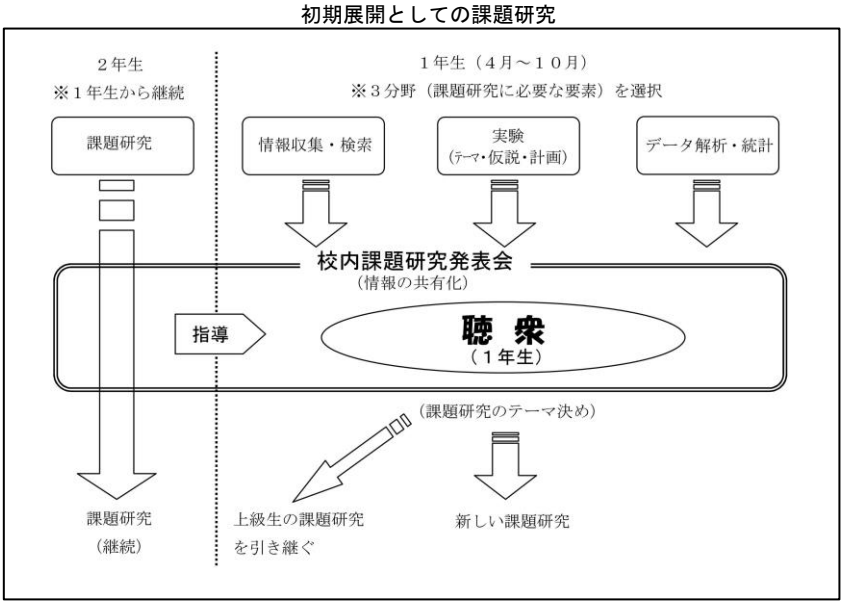
①大学などとの連携による講義・講演や模擬実験

②地域や企業等の研究機関との連携による高度な実験・実習の体験活動（①②は普通科希望生徒も対象）

③協働的な学習を中心とした授業の展開

④地域の小・中学校対象とした実験教室などを開催

初期展開としての課題研究



（イ）高度な専門的能力を育む（垂直展開）

①理数教育の充実を図るカリキュラム

②教科や学年の枠を超えた新しい発想のカリキュラム

③探究手法の指導

④地域や企業等の研究機関との連携による高度な実験・実習の体験活動

⑤コミュニケーション技術を身につけ、活用する場を設け、リーダーシップや協調性を育成

⑥英語によるプレゼンテーション能力を身につけ、国際社会に通用する人材を育成

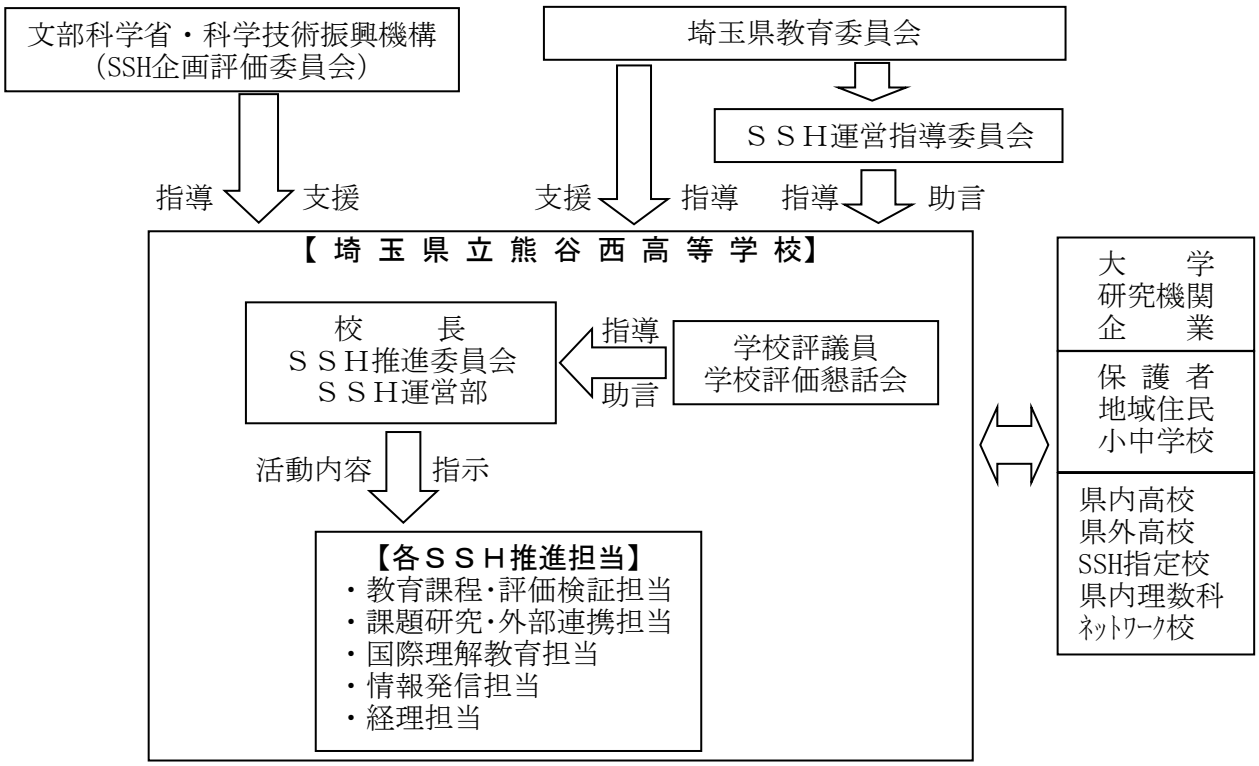
⑦科学オリンピック、科学の甲子園への参加により、高度な専門的能力を磨く機会の設定

（ウ）理数教育の裾野を広げる（水平展開）

①大学、研究機関や企業との連携

②地域の小・中学校に対する科学教室の実施

Ⅶ、研究組織の概要



第２章　研究開発の内容

Ⅰ　課外の活動

プレゼンテーション研修（理化学研究所）

○仮説：新入生にとって最初のＳＳＨ行事である「プレゼンテーション研修」を工夫すれば、理数科の生徒のみならず、普通科の生徒もＳＳＨ行事に自然に取り組めるのではないか。

（1）対　象　理数科１年８組全員（４１名）、普通科希望者

（2）目　標　・プレゼンテーションで最も重要な「伝える」ことと、課題研究の基礎となる「仮説→実験→考察」の流れを、「事前学習→見学→ポスター作成」で疑似体験させ、流れの定着を計る。

・理数科だけでなく普通科の生徒も課題研究に取り組める素地をつくる。

（3）実施状況

＊＊　平成26年３月19日（水）入学許可候補者説明会　新１年普通科56名が研修に参加希望。

＊＊　平成26年４月９日（火）理研訪問・SSH事業説明会（普通科対象　61名参加）

＊＊　平成26年４月11日（金）研修申込書の回収。普通科32名申し込み。

１日目　平成26年４月19日（土）理研訪問 理数科41名・普通科25名（欠席１名は連絡あり）が参加。

２日目　平成26年４月21日（月）ﾎﾟｽﾀｰ提出最終期限。理数科３名、普通科３名未提出。翌日、提出した生徒がおり、最終的に普通科３名が未提出。ﾎﾟｽﾀｰは２階通路に掲示し、他者評価をさせた。

３日目　平成26年４月25日（金）評価用紙（他者のﾎﾟｽﾀｰ）の提出。提出者が不明な評価用紙が６枚。最終的（1週間後）に３枚が提出者不明。未提出者、普通科６名。未提出のﾎﾟｽﾀｰを評価した生徒、理数科10名、普通科１名。

＊＊　平成26年５月15日（木）他の生徒が自分のﾎﾟｽﾀｰを評価した用紙の束と、他者評価についての感想用紙を生物準備室前までとりにくるよう各ｸﾗｽに連絡。

４日目　平成26年５月23日（金）感想用紙提出締め切り日。評価用紙提出、評価束を持っていったのに感想未提出理数科８名、普通科６名。評価用紙を提出したのに感想用紙と束を取りに来ない生徒２名

＊＊　平成26年５月30日（金）感想用紙未提出　理数科２名、普通科９名（評価用紙未提出５名含む）

（4）評価の観点　・実験の進め方や自分の考えを伝える工夫をする必要性を意識できたか。

・普通科の生徒が科学の楽しさを感じられたか。

（5）仮説の検証　・この企画より学年の雰囲気が大きな要因と思うが、昨年度はプレゼンテーション以降のＳＳＨ行事への普通科１年生の参加者が０（自然科学部の普通科２名は除く）だったが、今年度は普通科１年のＳＳＨ行事参加者は大幅に増えているので効果があったといえる。

（6）次年度以降の課題　・提出物が出せない生徒はその後のＳＳＨ活動も消極的であり、他の学校生活でも主体的活動ができず低調である。普通科生徒を含め生徒を主体的に活動させる方策について、学校全体で考える必要がある。

くまにしプラットホーム（初期展開としての課題研究）

○仮説：・あえて情報格差を設けた課題研究を実施することで、生徒間に学びあいをせざるを得ない雰囲気が醸し出され、学びあいうことにより生徒主体の課題研究に深化していくのではないか。

・他校生と合同で取り組ませることにより、本校生が新たな「気づき」に出会うチャンスが増え、課題研究にハマる生徒がでてくるのではないか。

（1）対象　理数科１年８組全員（４１名）、「情報収集・検索」、「実験仮説設定・実験」、「データ解析・統計」のどれかを選択する。希望を募ったところ、順に２０、１５、６となった。施設の関係から人数を調節（最終的に抽選）し、１２名、２２名、７名で実施。

（2）目標　研究に必要な「情報収集・検索」、「実験課題設定・実験」、「データ解析・統計」を課題研究のなかで意識的に取り組ませ定着をはかる。発表や愚痴会によって学びあいながら経験の共通化を図るとともにコミュニケーション力の向上も目指す。

（3）実施状況

☆絶滅動物

1.連携機関、指導者

・上野動物園　動物解説員　　小泉　祐里　先生

・国立国会図書館国際子ども図書館 児童サービス課企画推進係長　司書　　堤　真紀　先生

児童サービス課企画推進係　　司書　　高宮　光江　先生

・国立科学博物館　事業推進部学習企画･調整課専門員　　岩﨑　誠司　先生

2.日程・内容（４日目まで、昨年のリョコウバトを研究した２年生２名がＴＡ役で参加）

事前指導　4/11に事前観察シートを配布し、各自で絶滅危惧種を調べ学習。事前観察シートは4/17に回収し上野動物園に事前に送付。

１日目　平成26年４月20日（日）9:00～事前学習した絶滅危惧種の観察及び解説　会場①

13:00～ ｱｶﾃﾞﾐｯｸﾘｻｰﾁ入門１
講義実習（レポートや論文作成時の情報探索全体の流れなど） 会場②
２日目 平成26年5月11日（日）10:00～ｱｶﾃﾞﾐｯｸﾘｻｰﾁ入門２
講義実習（情報の分析と論理的にまとめる方法など）会場②
13:00～展示物を見学しながらの講義（進化や絶滅のイメージ作り） 会場③
３日目 平成26年6月22日（日）10:00～ｱｶﾃﾞﾐｯｸﾘｻｰﾁ入門３講義実習（本の探し方を知る。ﾈｯﾄとﾘｱﾙ） 会場②
13:00～ﾆﾎﾝｵｵｶﾐについて講義
（元国立科学博物館教育部科学教育室長 小原 巌 先生）会場③
４日目 平成26年7月22日（火）10:00～ｱｶﾃﾞﾐｯｸﾘｻｰﾁ入門４講義実習（情報探索と情報の信頼性） 会場②
13:00～ﾁｬｰﾙｽﾞ・ﾀﾞｰｳｨﾝ研究所50周年記念講演ｶﾞﾗﾊﾟｺﾞｽからの便り「ｿﾞｳｶﾞﾒ、ｷﾘﾝはどこから来たの？」会場③
※会場 １日目～４日目 ①上野動物園、②国立国会図書館国際子ども図書館、③国立科学博物館
＊＊ 夏季休業前に班分け、休業中の課題を指示をした。９月にﾚﾎﾟｰﾄを提出させ、本校英語科教員、ＡＬＴが添削指導して、英語のﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ原稿を作成させた。
５日目 平成26年11月6日（木）英語ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝﾘﾊｰｻﾙ
６日目 平成26年11月10日（月）英語ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ（SSH校内発表会）4ﾁｰﾑ

☆受精卵から個体まで
1.連携機関、指導者・首都大学東京 都市教養学部 都市教養学科
理工学系 生命科学コース 発生プログラム研究室 准教授 福田 公子 先生，大学院生
2.日程・内容
１日目 平成26年4月27日（日）13:30～16:30 講義 今回の研究のねらい
（大学が受験生に求める学力、課題研究で養われる力と入試の関係）
課題研究を行う21名[1名欠席]，1年[理数科7名、普通科5名]参加
２日目 平成26年5月31日（土）12:00～17:00（2年生2名は8:00～）実験班決め、ｽｹｼﾞｭｰﾙ確認、実験の準備（試薬の調整）などを大学院生の指導を受けながら生徒自身が行った。
３日目 平成26年6月1日（日） 9:00～17:00 ﾆﾜﾄﾘ胚体外培養の練習と観察、何を研究したいかを班ごとに発表し、設備的に可能かどうか指導を受けた。
＊＊ 平成26年6月2日（月）7時限目終了後～ 前日、2日胚を観察できなかったので、急遽、追加の観察を行った。２年生に質問したりﾃｷｽﾄと見比べたりして、熱心に実体顕微鏡観察に取り組んでいた。
４日目 平成26年6月15日（日） 9:30～17:00（会場 都立両国高校） 第1回ﾁｰﾑ（4人1組）会議 研究ﾃｰﾏ検討後、両校のﾁｰﾑごとに発表、質疑応答。
５日目 平成26年7月13日（日） 9:00～17:00 第2回ﾁｰﾑ会議 午前 ﾁｰﾑで研究ﾃｰﾏを再検討し、具体的な研究計画を考えた。午後 研究ﾃｰﾏを決定し、ﾁｰﾑごとに発表。質疑応答。
６日目 平成26年7月31日（木） 9:00～17:00 各ﾁｰﾑで使う試薬の準備
＊＊ 各ﾁｰﾑで研究ﾃｰﾏに基づく実験を実施 8/1（金），8/2（土），8/3（日），8/8（金），8/9（土），8/10（日）等8:00～19:00
７日目 平成26年9月7日（日） 9:30～17:00（会場 都立両国高校） 中間報告会 両校のﾁｰﾑごとに発表、質疑応答。
＊＊ 各ﾁｰﾑで研究ﾃｰﾏに基づく実験を実施 9/21（日），9/23（火），9/24（水），9/28（日），9/29（月）等8:00～19:00
８日目 平成26年10月5日（日）9:30～17:00（会場 都立両国高校） 最終報告会 両校のﾁｰﾑごとに発表、質疑応答。
＊＊ 平成26年11月9日（日） ﾎﾟｽﾀｰ発表（ｻｲｴﾝｽﾌｪｱ 埼玉県教委）3ﾁｰﾑ
＊＊ 追加実験 11/15（土），11/16（日） 8:00～19:00
＊＊ 平成26年11月22日（土） ﾎﾟｽﾀｰ発表（研究者の博覧会 大学共同利用機関）3ﾁｰﾑ
＊＊ 追加実験 1/6（火），1/7（水），1/17（土），1/18（日），1/25（日） 8:00～19:00
＊＊ 平成27年2月3日（月） ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ（熊谷西高校SSH発表会）1ﾁｰﾑ
☆統計入門
1.連携機関、指導者・なし
2.日程・内容
１日目 平成26年4月28日（月）「湖の面積を求める方法を説明せよ」という課題を与えた。
２日目 平成26年5月2日（金）ﾚﾎﾟｰﾄを提出。積分の考え方5名、体積を量る2名であった。乱数ｻｲを使って面積をもとめるようにとﾋﾝﾄを与え、再度提出するよう指示した。
３日目 平成26年6月1日（日）代表の生徒が全員で検討した結果として、ﾓﾝﾃｶﾙﾛ法の考え方を使った方法で求めた結果を提出してきた。1年生だけで行き着いたのならよかったが、3年生のｱﾄﾞﾊﾞｲｽがあったようである。
４日目 平成26年6月2日（月）ﾓﾝﾃｶﾙﾛ法の考え方を本当に理解できたか確かめるために、「ｼｼｬﾓの卵の数をﾓﾝﾃｶﾙﾛ法の考え方でめる方法と、実行するにあたっての注意事項を考察する」という課題を与えた。

５日目　平成26年８月１日（金）課題に対して生徒が回答してきたので、生徒から要求のあったもの（ﾒﾁﾚﾝﾌﾞﾙｰなど）を用意し、ｼｼｬﾓﾉの卵数を推定する実験をやらせた。
６日目　平成26年８月８日（金）前回の実験の続き。教員側から質問という投げかけだけだったが、生徒たちだけで考え、学びあいながら、教員が想定したような実験を行っていた。
７日目　平成26年８月22日（金）考察をするといってきたので、検証実験は？と投げかけ、生徒たちで考えさせ検証実験を行った。
８日目　平成26年９月29日（月）ﾎﾟｽﾀｰ原稿作成
９日目　平成26年11月２日（日）他校のSSH課題研究論文集の読み込み
１０日目　平成26年11月９日（日）ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ原稿作成
１１日目　平成26年11月９日（日）ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ（SSH校内発表会）

（４）評価の観点　・他人の経験を自分の経験として共有できたか。
・気づきが次の行動につながったか。

（５）仮説の検証
・ｱﾝｹｰﾄによると両国高校との企画はよい意味でのﾗｲﾊﾞﾙ関係が築けたことがうかがえる。相手校に負けたくないとの思いがもう１回という粘りにつながっていった。最終発表会が終わった後も実験を繰り返す本校生が現れたのも両国高校生徒のお陰である。学問的な新しい気づきがあったかどうかは不明であるが、少なくてもﾌﾘｰｽﾞ状態から気づくことができるﾎﾟｼﾞﾃｨﾌﾞな心境になったとはいえる。
・「細胞から個体まで」生徒のﾎﾟｼﾞﾃｨﾌﾞな活動は他の生徒に影響を与え、休日に実験室へ来て活動する生徒が増えた。
・「絶滅動物」生徒は、国際子ども図書館・科学博物館の講師の方々の熱心なご指導で研究の取り組み方や文献調査のやり方について貴重な情報を得た。生徒は愚痴会でそのことを経験をしていない他の生徒に伝えるようと努力していた。他の生徒も未経験のことなので熱心に聞いていた。情報格差をつけたことは学びあいを進める上で大変効果があった。

（６）次年度以降の課題
・両国高校との企画は本校生をﾌﾘｰｽﾞからﾎﾟｼﾞﾃｨﾌﾞな状態にするのに大きな影響があり、本校SSH深化にはなくてはならない存在になった。来年度は生徒に粘りや緊張感をもたらすよい意味でのﾗｲﾊﾞﾙ関係に加え、両校の混合チームを１～2設け、共同研究という芽も息吹かせたい。
・今年度の「統計入門」は学びあいのみで実施したが、まだまだ発展途上の企画である。ブラッシュアップしていきたい。
・「絶滅動物」の絶滅というﾃｰﾏは半年で考察させるには大きすぎるﾃｰﾏであった。今年度の発表をみると消化不良は否めない。来年度は仮説までにして、「先行論文を検索、理解し自分の課題研究の仮説を形作る」という本来の目的がより効果的にできるようにしたい。本校図書室の利用など講座と講座の間の指導の工夫も必要である。

高大連携講座・校外研修など
○仮説：様々経験を積むことができれば、理数科の生徒のみならず普通科の生徒も課題研究に取り組めるのではないか。
（１）対　象　原則として理数科、普通科希望者
（２）目　標・理数科だけでなく普通科の生徒も課題研究に取り組める素地をつくる。
・生徒個々の課題発見力・課題解決力を育成し、自発的、創造的な学習態度を向上させる。
・様々な体験を通して思考の幅を広げ、この経験を課題研究に進化させたり、自分自身の課題研究に活かす。

（３）実施状況
◇初期展開
「カイコから学ぶ生物学」信州大学繊維学部　金勝　廉介　名誉教授
「実習を通してホ乳類の体の仕組みを学ぶ」文京学院大学　樋口　桂　准教授
「形態形成に関する基礎実験・お絵描き実験」東京海洋大学　羽曽部　正豪　准教授
「比較解剖学研修」（会場 都立江北高）　佐野　寛子　獣医師
「遺伝子解析講座」東邦大学　佐藤　浩之　教授，田村　智英子　認定遺伝カウンセラー
「ウミホタルの発光」お茶の水女子大湾岸生物研究教育センター
「地学巡検」久津間　隆文　ふじみ野市文化財審議委員
「実習を通して生態系のしくみを考える」茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター
「量子化学入門」東京理科大学　遠藤　一央　客員教授
「流体力学入門」東京海洋大学　長島　秀樹　名誉教授
「水田の微生物」埼玉県立深谷高等学校　関口　善行　元学校長
「東京大学秩父演習林実習」東京都立墨田川高等学校主催　都立３校との交流行事（参加生徒負担）

「エッグドロップコンテスト」文京学院大学女子高等学校主催
「統計学研修」文京学院大学女子高等学校主催
◇垂直展開
「放線菌」独立行政法人　理化学研究所　植木　雅志　専任研究員
「局地気象入門」立正大学地球環境学部　重田　祥範　助教
「河畔林調査」埼玉県立川越女子高等学校 杉田　勝 学校長，埼玉県立川口東高等学校 大塚一紀 教諭
「日米合同環境調査（カワムシ調査）」埼玉県立自然の博物館　曾根崎　猛史（学芸員）
「数学活用」横浜国立大学院　環境情報研究院　根上　生也　教授
「iPad を使った数学」愛知教育大学　数学教育講座　飯島 康之　教授
「昆虫培養細胞」フェリス女学院大学 国際交流学部　水野　壮　非常勤講師
「楊井層巡検」久津間　隆文　ふじみ野市文化財審議委員
◇水平展開
「プレゼンテーション研修」独立行政法人　理化学研究所
「校外研修・研究所訪問」物質･材料研究機構、防災科学技術研究所
「生きもの観察会」「中学生対象エッグドロップコンテスト」
「楽しもうサイエンス！小中学生科学体験教室」 熊谷高･熊谷女子高･本校 共催

（4）評価の観点　・受講することで新たな気づきに出会ったか。
　　・気づきが次の行動（課題研究など）につながったか。

（5）仮説の検証　・初期展開の講座は生徒の経験値をあげることを眼目としているが、今年度は下記の講座で受講した生徒が講座内容の課題研究を引き続き行っている。
「カイコから学ぶ生物学」「実習を通してホ乳類の体の仕組みを学ぶ」
「ウミホタルの発光」「地学巡検」「量子化学入門」「流体力学入門」
・まだ具体化はしていないが普通科１年生で課題研究をやりたいと申し出てきた生徒がいる。

（6）次年度以降の課題

・高校では設備などの関係で課題研究まで深化できない講座（遺伝子解析講座など）を中心に事前研修などを工夫し、気づきに連鎖がおこるよう留意した。講座後のアンケートで、講座に参加して気づいたことを具体的に書かせたところ、「気づきのスモールステップ」に留意して事前研修を行った講座と事前学習を実施しなかった（「気づきのスモールステップ」を意識せずに事前研修をした）講座では具体的に記入した生徒の割合に明らかな差がでた。「気づきのスモールステップ」を踏ませるように意識した事前研修は効果が見られるので来年はより効果が得られるよう工夫したい。

【意識した事前研修を実施した講座】　※具体的に記入した生徒の割合
遺伝子解析講座 71%，遺伝カウンセラー講座 75%，遺伝ロールプレイ 71%，
地学巡検 73%，形態形成に関する基礎実験・お絵描き実験 78%，

【事前研修をしなかった(意識しないで実施した)講座】※具体的に記入した生徒の割合
研究所訪問 56%，数学活用 41%，iPad を使った数学 50%，流体力学入門 50%
研究者の博覧会 45%，サイエンスフェア 42%

・解剖用標本を用いた「実習を通してホ乳類の体の仕組みを学ぶ」は、黙祷から始まり黙祷で終わる講座である。将来、動物を使って研究するかもしれない生徒にとって、生命に向き合い生命を考える貴重な体験になっている。

・本校が位置する埼玉県北部は養蚕が盛んな土地であった。「カイコから学ぶ生物学」は生徒個々の科学的に探究する能力などを育成する他に、本校が位置する県北部の産業史や明治初期の日本の近代化を支えたシルク、カイコを実験材料とした先人たちの偉大な業績にも目を向けさせ、幅の広い人材の育成も目的としている。

・首都大学東京との連携(くまにしプラットホームで記述)による課題研究の取り組みは「大学が求める学力」を育むことも念頭においており、「自ら課題を探し、自らその解決方法を考え、解決する力」を早期から育成することも目標としている。この取組では、「仮説」「内容」「計画」「実施」の一連の流れの一つ一つの工程で、生徒同士がディスカッションし、大学の先生が専門的な見地から直接指導している。この様に、継続的に大学の先生が指導する講座をコーディネイトすることにより、「大学が求める学力」を育む研究に取組んでいる。この他、国立科学博物館・国立国会図書館国際子ども図書館との連携(くまにしプラットホームで記述)においても継続的指導する事業を実施することにより大学でも通用する情報検索・情報活用能力を育む取組を実施している。
どちらもその後の生徒の活動を見ると効果があると分析できるので、改善を加えていきたい。

Ⅱ、学校設定科目

１．学校設定科目「ＳＳ数学Ⅰ」

○仮説：共同学習・発展的教科横断的な内容の学習・アウトプットを重視した授業は数学的能力及び意欲を向上させる。

（１）単位数　７単位

（２）対　象　平成２５年度入学生　理数科　第１学年

（３）目　標　数学の基礎力の向上、数学的な表現力の獲得、自発的な学習態度の育成

（４）本校でこの科目を設定する理由

数学Ⅰ・数学Ａの内容を含み、さらに発展的な内容と教科横断的な内容を盛り込む。

（５）実施方法・内容

（ア）教科書の内容の理解を定着させる。その際、定理等の説明はできるだけ多角的な視点から行う。

（イ）身近な事柄・具体的な事例をふまえた説明を試みる。

（ウ）共同学習を取り入れ、他の着眼点・発想で触発させ、批判的考察を通して厳密な数学的考察の訓練を行う。答案作成の過程で数学的な処理に関わる言語能力を向上させる。授業で発表させることにより数学的な表現力を身に付けさせる。

（エ）日々の授業の中で興味を持ったこと・受験数学も含めて発展的な問題への疑問をノートに蓄積させていく。さらに、問題の周辺的な知識を文献などから集めさせる。

（オ）発展的内容・教科横断的内容の話題を提供する。そして、個々の生徒が好奇心を持って数学に取り組めるようにする。

（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1学期	・数と式 ・集合と論証	4	基礎的な計算力をつけさせる。数学的な思考の基礎として集合と論証の考え方に習熟させる。
	・２次関数	5	方程式、関数についての理解を深め、グラフを用いて問題を考察する力をつけさせる。
	・図形の性質	6 7	幾何の定理の理解を深め、それを利用して解く力をつけさせる。
2学期	・図形の計量	9	正弦定理等の理解を深め、測量などの問題もそれを利用して解く力をつけさせる。
	・場合の数と確率	10	順列・組合せ・確率の基礎的な理解を深め、統計につながる確率の考え方も理解させたい。
	・整数の性質	11	整数問題の解法の理解を深め、余りによる分類などを扱う場面では数学的な論証の力を向上させる機会とする。
	・整数の性質	12	整数問題の解法の理解を深め、余りによる分類などを扱う場面では数学的な論証の力を向上させる機会とする。
3学期	・データの分析 ・式と証明	1	代表値、統計量についての理解を深める。統計の応用では分布図の見方、データの分析上の問題点について理解させる。
	・図形と方程式	2	図形に関する問題を方程式を用いて考察する力をつけさせる。
	・図形と方程式	3	図形に関する問題を方程式を用いて考察する力をつけさせる。

（７）評価の観点

（ア）関心・意欲・態度

・自発的に問題に取り組む姿勢があるか。

・他の生徒の解法に学び、多角的に問題を捉えようとしているか。

・理解した定理を応用して問題を考察しようとする態度があるか。

・問題の中から興味のある課題を発見し、自ら学ぶようになったか。

（イ）思考・判断

・問題が数学を用いて考察できる対象であるか理解できるか。

・数学特有の論理・論証の進め方の基礎を理解しているか。

（ウ）技能・表現

・基礎的な計算力がある。

・考察の結論を正確に言語で表現しようとしているか。

・自らの考えを筋道立てて他者に伝えようとしているか。

（エ）知識・理解

・興味を持ったこと、発展的な問題への疑問を蓄積し、問題の周辺的な知識を広げようとしているか。

（８）仮説の検証　　生徒評価は聞き取りによる。

（ア）まずは、基礎学力の定着を目指した。そのために週一度の小テストを実施。重要な問題については定期考査,小テストで繰り返し取り上げた。

教員の評価･･･基礎的事項の理解につながった。生徒の評価･･･復習ができて良い。

（イ）少人数授業により各生徒が発表、発言する機会を増やした。必要に応じて共同学習を行った。

教員の評価･･･生徒同士の良い刺激となった。学習意欲の啓発、自らの考えを伝える表現力の向上につながった。

生徒の評価･･･共同学習では実際に手を動かして実験したり楽しく学べる。

（ウ）問題を解決する戦術・数学特有の考え方を紹介した。具体的な例で考察させ、法則を発見させる。その後にその法則を証明する。このような問題解決のアプローチを授業の中で取り上げ、補充的なプリン

ト教材も作成して配付できた。1年次では初歩的な問題に留めた。
教員の評価･･･数学への興味を持つ生徒が増えた。数学探究の方法の理解につながった。
生徒の評価･･･問題演習とは違い数学そのものに興味が持てるようになった。
（エ）1 年次の課題研究では、問題を解決する戦術・数学特有の考え方を紹介した。また、大学初年度で扱う数学の一部を発展的学習として取り上げた。
教員の評価･･･1年次の学習段階では取り上げられる内容は限定されるが、数宇全般に適用される考え方を学ぶことは今後の数学的な学力の発達につながるであろう。

（9）次年度以降の課題
（ア）問題を解決する戦術・数学特有の考え方について、さらに発展的な教材を用いて学習させたい。
（イ）数学以外の横断的な内容にも学んだ知識を用いて考察させる機会を持たせたい。

２．学校設定科目「ＳＳ数学Ⅱ」

○仮説：発展的な内容の学習は数学的能力及び意欲を向上させる。
（1） 単位数　７単位
（2） 対　象　平成２６年度入学生　理数科　第２学年
（3） 目　標　数学の基礎力の向上、自発的な学習態度の育成
（4） 既存の教科・科目との関連
「ＳＳ数学Ⅱ」（７単位）の内、さらに発展的な内容を盛り込む。
（5）実施内容
（ア）教科書の内容の理解を定着させる。
（イ）これまでの学習内容と関連させ、多角的な説明を試みる。
（ウ）答案作成の過程で数学的な処理に関わる言語能力を向上させる。
（エ）発展的内容・教科横断的内容の話題を提供する。そして、個々の生徒が好奇心を持って数学に取り組めるようにする。
（6）指導計画
第１学期：教科書の内容理解を主とするが、問題演習は学び合い的活動を取り入れ、自由に互いの考察を述べ合う機会を多くとり、自発的に問題に取り組めるようにする。
第２学期：これまで学習した内容を発展させることにより、問題を多角的に捉えることができるようにする。また、数学的表現力を高めるとともに、他の生徒に学ぶことができるようにする。
第３学期：総まとめ
（7）評価の観点
（ア）数学の基礎的能力
・これまで学習した事項が定着しているか
・定理や公式を深く理解し、それを応用することができたか
（イ）表現する能力
・自らの考えを筋道立てて書き表すことができたか
・数学的な表現を習得できたか
（ウ）関心・意欲・態度
・自発的に問題に取り組めるようになったか
・他の生徒の解法に学び、多角的に問題を捉えようとしたか
・問題の中から興味のある課題を発見し、自ら学ぶようになったか
（8）評価
41 名のクラスを 2 つに分けた。習熟度下位のグループは、基礎的な知識の習得に重きを置き、レベルアップを図った。上位のグループは、より応用的な内容に踏み込み様々な角度から一つの問題を捉えたりもした。ほとんどの生徒が意欲的に取り組み、計算力や論理的な思考力を向上させることができた。このグループ分けに関しては、生徒も納得できる感想を持っている。夏季休暇中の課題は興味関心を持ったものに取り組めるように複数ジャンル用意した。異なった数学へのアプローチを経験させられた。
（9）今後の課題
今年度は知識の応用に重きを置いてきたが、そのためには、疑問点を解決・探究する力と基礎知識は必要不可欠である。数多くの問題に取り組み、様々な解法を習得させながら、自ら課題を発見し解決する力をつけさせたい。数学の多方面への活用例に数多く接することが出来るようにしたい。

３．学校設定科目「ＳＳ数学探究」

○仮説： 共同学習・発展的な内容の学習・アウトプットを重視した授業は数学的能力及び意欲を向上させる。
（1）単位数　７単位
（2）対　象　平成２４年度入学生　理数科　第３学年
（3）目　標　数学の基礎力の向上、数学的な表現力の獲得、自発的な学習態度の育成
（4）本校でこの科目を設定する理由
１年次「ＳＳ数学Ⅰ」２年次「ＳＳ数学Ⅱ」で学習した内容に、既存の「数学Ⅲ」の内容を加え、より発展的・融合的な問題を扱うことで数学的能力を向上させるとともに、共同学習により表現力を養い視野を広げることを目指して、この科目を設定する。
（5）実施方法・内容
（ア）教科書の内容の理解を定着させる。そのための教材として、単元毎に確認テストを作成した。
（イ）これまでの学習内容と関連させて、多角的な説明を試みる。特に、既習の内容を新しい知識・手法を用いて考えることで、分野を有機的に結びつけるようにした。
（ウ）学び合いを取り入れ、他の着眼点・発想で触発させ、批判的考察を通して厳密な数学的考察の訓練

を行う。答案作成の過程で数学的な処理に関わる言語能力を向上させる。発表により、数学的な表現力を身につけさせる。

（エ）発展的内容・横断的内容の話題を提供することにより、生徒が好奇心を持って取り組めるようにする。

（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1	定積分と面積・体積・道のり	4	教科書の内容理解を主とするが、問題演習は学び合いにより互いの考察を自由に述べ合う機会を多くとり、自発的に問題に取り組めるようにした。１年次より学習したすべての単元を定着させるため、課題を与え単元確認テストを実施した。
	平面上の曲線・複素数平面	5	
	数学Ⅰ・Ａ・Ⅱ・Ｂ・Ⅲ 各単元総復習	6 7	
2	融合問題	9 10	単元にこだわらず、１つの問題を多角的に捉えることを意識した。別解は発表させ、数学的表現力を高めるとともに、他の考察に学ぶことができるようにした。毎時間小テストを実施し、数学的表現力の向上を目指した。
	総合演習	11 12	
3	総まとめ	1	３年間の学習の総まとめを行う。２月以降家庭研修。

（７）評価の観点

（ア）　関心・意欲・態度

・自発的に問題に取り組めるようになったか

・他の生徒の解法に学び、多角的に問題を捉えようとしたか

・問題の中から興味のある課題を発見し、自ら学ぶようになったか

（イ）思考・判断

・数学的な思考を通し、論理的思考力が向上したか

（ウ）　技能・表現

・自らの考えを筋道立てて書き表すことができたか

・数学的な表現を習得できたか

（エ）　知識・理解

・これまで学習した事項が定着しているか

・定理や公式を深く理解し、それを応用することができたか

（８）仮説の検証

学び合いにより、ほとんどの生徒は積極的に問題に取り組み、他の生徒の解法に学ぶ姿勢が見られた。全体に、課題や確認テスト等により基本事項は定着した。しかし、発展的な融合問題については個人差が大きく、外部の模擬試験等でもかなりの格差がある。数学的表現力については、答案作成の過程で、当初は数式の羅列で終わっていたものが、根拠を示し筋道たてて表現できるようになってきた。

個人差はあるが、共同学習・発展的な内容の学習・アウトプットを重視した授業は、数学的能力及び意欲を向上させる効果があると言える。

（９）次年度以降の課題

学び合いは有効であるが、生徒の中には声かけしても性格的になかなか話し合いに入っていけない者もおり、集団作りに一層の工夫が必要である。また、下位層の生徒をいかに引き上げていくかは引き続き大きな課題である。教材の開発については一応の完成をみたが、さらなる改良が求められる。

４．学校設定科目「ＳＳ化学Ⅰ」

○仮説１：数々の実験・実習から、化学実験の基本操作方法及び科学的思考力を育成できる。

○仮説２：「化学基礎」の教科書を学ぶことで、化学全般に興味を持たせられる。

（１）単位数　４単位

（２）対　象　平成２６年度入学生　理数科　第１学年

（３）目　標　「化学基礎」の内容を軸に、基本的なカリキュラムを習得させて、まず潜在能力を見いだす初期展開を実施する。それをふまえ、レベルの高い探究実験を取り入れ、高度な専門的能力を育むことを目的とする。

（４）本校でこの科目を設定する理由

実験・実習等の体験活動を通して科学的思考により探究する楽しさを経験させる。

理数化学（８単位）のうち、１年次の４単位分を発展させた科目として設定した。

（５）実施内容

実教出版「化学基礎」、第一学習社「スクエア最新化学図説」を主たる教材とし、基本的な化学の理解を深め、化学の役割について学ぶ。それを踏まえ、やや発展的な探究実験を体験させる。実験が難しい場合は、動画を提示することで対応する。

（６）指導計画

４月　生活の中の化学、化学とその役割、化学実験の基礎

５月　物質の探究、物質の構成粒子

６月　イオンとイオン結合、分子と共有結合、金属と金属結合

７月　物質量（原子量、分子量、式量、物質量の計算）

９月　濃度（質量パーセント濃度、モル濃度の計算）、化学反応式（量的関係を含む）

１０月　酸と塩基（酸性・塩基性の性質、ｐＨ）

１１月　酸と塩基（中和反応、中和滴定、滴定曲線）
１２月　酸化還元（酸化・還元の定義など）
１月　酸化剤・還元剤（電子の授受、量的関係を含む）
２月　酸化還元反応の起こりやすさ（金属のイオン化傾向と反応性）
身の回りの酸化還元反応（電池など）

（７）評価の観点

（ア）関心・意欲・態度

仮説に対し、事前に調査し、実験操作に積極的に取り組んだか。実験操作ごとに、観察が記録できているか。実験結果をふまえて、考察ができているか。

（イ）思考・判断

実験の目的や原理の理解ができていたか。実験操作上の注意を把握できていたか。他人の意見等をふまえることができたか。

（ウ）技能・表現

自分の考えを他人に伝えられたか。ポスターにおいて、項目の配置や色等見る人の立場に立って工夫されているか。声の大きさ、ゼスチュア等聞く人を引きつける工夫がされているか。

（エ）知識・理解

「化学基礎」の教科書に準じた授業内容を理解できたか。

（８）仮説の検証

○仮説１：混合物の分離、中和滴定、酸化還元などの実験において、基本操作方法及び科学的思考力が育成できたかを、レポートの提出をもって確認した。年度当初と比較し、実験から得られたデータを科学的に考察する能力が身についたと判断できる。

○仮説２：アンケートの結果、授業に対して興味が持てた割合は、１学期８０％→２学期８２％とやや増加した。３学期には、動画や演示実験を活用して化学に興味を持たせる工夫をした。

（９）次年度以降の課題

（ア）より高度な実験が行えるように、授業展開を工夫する。また、動画の提示や演示実験をさらに活用し、化学実験に興味を持たせたい。

（イ）授業において、生徒が発表する場面を増やすようにしたい。

５．学校設定科目「ＳＳ化学Ⅱ」

○仮説：「ＳＳ化学Ⅰ」において酸化還元分野において還元剤に着目し、還元力を用いて金属イオンを金属にする実験（銀鏡反応、銅鏡反応、金鏡反応）を行った。その実験結果をふまえ、いままであまり知られていないプラチナ鏡、パラジウム鏡は操作温度、還元剤の種類の違い等について化学反応とどのような関係があるかを追求する。

（１）　単位数　３単位

（２）　対　象　平成２４年度入学生　理数科　第３学年

（３）　目　標　新学習指導要領実施科目「化学」は，「化学基礎」との関連を図りながら，更に進んだ化学的方法で自然の事物・現象に関する問題を取り扱い，観察，実験などを通して，化学的に探究する能力と態度を身に付けさせるとともに，化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めさせ，科学的な自然観を育てる科目である。その「化学」を軸に、基本的なカリキュラムを習得させて、まず潜在能力を見いだす初期展開を実施する。それをふまえ、レベルの高い探究実験を取り入れ、プレゼンテーションなどを実施させ、高度な専門的能力を育むことを目的とする。

（４）　既存の教科・科目との関連と実施内容

「化学」（４単位）の内、２６年次実施の４単位分を発展させた科目として設定した。

実 施 内 容

学期	学習内容	学習のねらい・目標	備　　考 学習活動の特記 cal Eyesの利用
1	第１章 物質の状態と平行、１節 状態変化、２節　気体の性質、３節 固体の構造	気体、液体、固体の性質を観察、実験などを通して探究し、物質の状態変化、状態間の平衡、溶解平衡および溶液の性質について理解させる。	実験１・100℃より低い温度での水の沸騰
	第２章　物質の変化と平衡 １節　化学反応とエネルギー、２節 反応の速さとしくみ、３節　化学平衡	化学反応における熱および光の発生や吸収は，反応の前後における物質のもつ化学エネルギーの差から生じること理解する。	実験６・吸熱反応 実験７・溶解熱の測定
2	第３章　無機物質　　１節　周期表、２節　非金属元素、３節　金属元素、４節　無機物質と人間生活	非金属元素の単体と化合物の性質や反応を周期表と関連させ理解する。 金属元素の単体と化合物の性質や反応について理解する。	実験13･二酸化硫黄の発生と性質　探究６　塩素の性質と反応
	第４章　有機化合物　　１節　有機化合物の特徴と分類、２節　脂肪族炭化水素、３節　酸素を含む脂肪族化合物、４節　構造式の決定、５節　芳香族化合物、６節　有機化合物と人間生活	有機化合物の性質や反応を観察，実験などを通して探究し，有機化合物の分類と特徴を理解する。脂肪族炭化水素の性質や反応を構造と関連して理解する。酸素を含む脂肪族化合物の性質や反応について理解する。	実験17･ヘキサンと1-ヘキセンの違い 実験18･アルコールの性質、実験19・ヨードホルム反応

（５）　指導計画
「化学」は、「(1) 物質の状態と平衡」,「(2) 物質の変化と平衡」,「(3) 無機物質の性質と利用」,「(4) 有機化合物の性質と利用」,「(5) 高分子化合物の性質と利用」の５つの項目から構成されている。4 月～7 月は、項目(1)と(2)の物質の性質や変化を物質の構造や結合，エネルギーなどと関連させて理解させ，化学の様々な分野への理解を質的に一段と深めることをねらいとして展開する。9 月～1 月は、項目(3)，(4)及び(5)を中心に，無機物質，有機化合物，高分子化合物の特徴や性質を具体的な物質を通して理解させ，日常生活や社会に物質の性質がどのように生かされているかを理解させる。新学習指導要領では項目の(1)から(5)までのそれぞれの中に，学習する内容について「日常生活や社会と関連付けて考察できるようにする」を加えて，日常生活や社会との関連を重視している。また，大項目(3)，(4)及び(5)では，それぞれの物質が人間生活の中で利用されていることを理解させる。
（６）　評価の観点
（ア）関心・意欲・態度
（イ）読む・聞く能力
（ウ）話す・書く能力
（７）　仮説の検証
金属イオンを金属にする実験（銀鏡反応、銅鏡反応、金鏡反応）においては還元剤（ブドウ糖、ビタミンＣ）、温度１０℃以下の場合が比較的有効な手段であった。しかし、ブドウ糖、ビタミンＣの両方ともできる金属はなかった。プラチナ、パラジウムについても、この還元剤のどちらかでできると考え、実験で検証する。
（８）　次年度以降の課題
プラチナ鏡、パラジウム鏡の実現に向け、様々な還元剤の量、温度の条件を変えて実施する。

６．学校設定科目「ＳＳ物理Ⅰ」

○仮説：実験を多く行うことで、物理に対する興味・関心を持たせられ、科学的思考力を育成できる。
（１）単位数　３単位
（２）対　象　平成２６年度入学生　理数科　第２学年
（３）目　標　実験を中心に教科書の内容を網羅しつつ、課題を主体的に見出し、他者と協力し合いながら解決していく姿勢を育成する。
（４）本校でこの科目を設定する理由
よりレベルの高い探究活動・実験に取り組ませ、科学的思考力を育成するため。
（５）実施内容
数研出版「物理基礎」、「リードα物理基礎＋物理」を教材とし、基本的な物理に対する知識を高める。さらに演示実験、観察・実験、動画鑑賞等を行う。
（６）指導計画
４月　速度、加速度
５月　落体の運動、力
６月　運動の法則、運動方程式
７月　圧力、浮力
９月　大きさのある物体にはたらく力、仕事、運動エネルギー
１０月　位置エネルギー、力学的エネルギー
１１月　波の伝わり方、波の重ね合わせ
１２月　波の反射と屈折、波の干渉と回折
１月　音波、音波の性質
２月　ドップラー効果
（７）評価の観点
（ア）関心・意欲・態度
観察に積極的に取り組めているかどうか
（イ）思考・判断
実験の目的や原理の理解ができていたか。実験操作上の注意を把握できていたか。他人の意見等をふまえることができたか。
（ウ）技能・表現
実験の操作を的確に行えたか。自らの意見を主張することができたか。
（エ）知識・理解
実験内容、教科書の内容を理解できているか。
（８）仮説の検証
実験形式と講義形式の授業でどちらが定着しているかの確認をアンケートで行った。微妙な違いではあったが、実験形式の授業のほうが定着度が高いということがわかった。
（９）次年度以降の課題
実験回数を増やし、生徒自身が考え、発表する機会も多く設けたい。

７．学校設定科目「ＳＳ物理Ⅱ」

○仮説： 講義形式の授業よりも演示実験でもよいので実験を増やしたほうが生徒の興味関心を惹く。
（１）単位数　４単位
（２）対　象　平成２４年度入学生　理数科　第３学年
（３）目　標　受験だけでなく大学に入ってからも通用する物理の知識を身につける。
（４）本校でこの科目を設定する理由

理数科が設置されており、２年次では少人数授業などで物理への関心を深める教育課程としているため。

（５）実施方法・内容

受験指導だけでなく、演示実験等も積極的に取り入れ、机上の学習だけにならないように努める。

（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1学期	電気分野	4	物理の二大テーマである電磁気学に関して、理解を深める。机上の学習だけにならないように努める。
		5	
		6	
		7	
2学期	熱分野・原子分野	9	新課程によって新しく導入された原子の分野は大学に入ってから非常に大事になる分野であるので、活きた知識を身につけさせるためにも、しっかり時間を割いて行う。
		10	
		11	
		12	
3学期	センター演習	1	受験対策を重点的に行う。
		2	
		3	

（７）評価の観点

（ア）関心・意欲・態度

（イ）思考・判断

（ウ）技能・表現

（エ）知識・理解

（８）仮説の検証

実験を取り入れることによって、物理の授業に対する意識の変化をアンケートを行うことによって調査した。結果的に、４月当初よりも授業に積極的に参加する姿勢へと意識が変化していたことが見て取れた。

（９）次年度以降の課題

まだまだ授業進度との関わりで、問題演習などの机上の学習が主になってしまうので、思考をこらして生徒が自ら学ぼうとするような授業形態にすることが肝要である。

８．学校設定科目「ＳＳ生物Ⅰ」

○仮説：大学等で行われる生物学実習の内容を高校の授業に導入することは高校の段階で基礎基本を学ぶことの重要性を認識させ、長期的視野に立って科学を学ぶ心構えを醸成させる。

（１）単位数　４単位

（２）対　象　平成２５年度入学生　理数科　第２学年

（３）目　標　私たちの暮らしを支える環境や医療、農業等との関連を図りながら生物全般について関心を高め、生物学の基本的な概念や原理を理解させるだけでなく、高度な実験を通して探究する力や思考力を育成する。

（４）本校でこの科目を設定する理由

本科目は学習指導要領で定める「理数生物」の代替科目として設定した。本校生徒は未習事項について問われた際、教科書等に答えがあると信じ、自分自身で考えず懸命に調べる傾向がある。そこで、教科書に記述のない発展内容を充実させることにより、自分自身で考える機会を増やし、思考力を高められるよう本科目を設定した。

（５）実施方法・内容

基礎基本を押さえた上で発展的な講義を行う。バイオ教育キット（バイオラッド社）等を活用し、Elisa法など本校生徒にとって発展的な実験を充実させる。

（６）指導計画　　教科書として生物基礎（東京書籍）を用いた。

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1	・生物の多様性と共通性	4	生物と遺伝子について観察実験などを通して探究し、細胞の働き及び DNA の構造と機能の概要を理解させ、生物に共通性と多様性の視点を身に付けさせる。セントラルドグマや半保存的複製、エピジェネティックなど発展的な内容を含む。
	・生物活動とエネルギー ・生物と遺伝子	5	
	・遺伝情報の分配 ・遺伝情報とタンパク質の合成	6,7	
2	・体内環境	9	生物の体内環境の維持について観察実験を通して探究し、生物には体内環境を維持する仕組みがあることを理解させ、体内環境の維持と健康との関係について認識させる。
	・体内環境の調節	10	
	・免疫	11,12	
3	・植生の多様性と分布	1	生物の多様性と生態系について観察実験などを通して探究し、生態系の成り立ちを理解させ、その保全の重要性について認識させる。
	・気候とバイオーム	2	
	・生態系とその保全	3	

（７）評価の観点

（ア）関心・意欲・態度

自然の事物や現象等に関心や探究心をもち、生物学的側面から探究しようとするとともに、科学的態度を身に付けている。

（イ）思考・判断
自然の事物や現象等に課題を見いだし探究活動を通して科学的に考察した考えを的確に表現している。
（ウ）技能・表現
観察実験の基本操作を修得するとともに、それらの結果を記録、整理し、自然の事物や現象を科学的に探究する技能を身に付けている。
（エ）知識・理解
自然の事物や現象について、基本的概念や原理を理解し、知識を身に付けている。

（８）仮説の検証
主にアンケート形式で成果を検証した。高校では扱われない発展的な実験を導入することにより、基礎基本の重要性や学習意欲等にどのような影響があるのか検証した。「今回の発展的な実験を通して、高校で基本的事項を理解しておくことが大学での講義や研究で重要だと思った」の質問に対し、「強くそうおもう・そうおもう」が 96%であった。「今回の発展的な実験を通して、高度な理論や実験をさらに学びたいという意欲が高まった」の質問に対し、「強くそうおもう・そうおもう」が 68%であった。一方で「どちらでもない」が比較的高く 21%であった。「今回の発展的な実験を通して、大学への進学意欲が高まったと思う」の質問に対し、「強くそうおもう・そうおもう」が 46%であった。一方で、「どちらでもない」が 39%であった。以上のことから、発展的な実験は高校段階で学ぶ基礎基本の重要性を強く認識させ、高度な理論や実験への関心を高めるが、進学意欲や学習意欲には直接結びつかず、長期的な視野で科学を学ぶ心構えの醸成につながりにくいと考えられる。

（９）次年度以降の課題
知識の活用を促すために基礎基本の定着を促進させなければならない。基礎基本の定着を効果的に行うために、今年度は「基本ステップノート生物基礎（浜島書店）」を活用し振り返りを重点的に行った。定着の側面で一定の効果を感じるが依然として不十分であると考えている。基礎基本の徹底を目指しながら生徒が主体的に取り組む教授法を模索したい。

９．学校設定科目「ＳＳ生物Ⅱ」

○仮説： 年間を通じて反転学習や協働的な学習の考えに基づき、授業を展開、あるいは家庭学習の環境を整えることで、主体的・協働的に学習する態度が育成できる。

（１）単位数　４単位
（２）対　象　平成２４年度入学生　理数科　第３学年
（３）目　標　　生物や生物現象についての観察、実験などを行い、自然に対する関心や探究心を高め、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、生物学の基本的な概念や原理・法則の系統的な理解を深め、科学的な自然観を育成する。また、学習法にあっても主体的、協働的に取り組む態度を育成する。
（４）本校でこの科目を設定する理由
本科目は学習指導要領に定めるところの「理数生物」を代替する科目として設定している。本校の生徒は、自らの能力に貪欲に磨きをかけ、少しでも高い目標に向かって精進するという意識が低く、内向き志向である。そこで、生徒が主体的・協働的に学ぶ意識を高め、その方法を身につけるために、教授法を大幅に見直すと共に、家庭学習での取り組みや、前年度に履修した SS 生物Ⅰとの連続性を意識し、教育効果の改善を狙い科目を設定した。
（５）実施方法・内容
反転授業および協働的な学習の手法を多く盛り込む。具体的には、授業時間における教員による講義の時間は極力少なくし、授業時間全体の 2 割以下に抑え、その他の時間は級友と協働的に学ぶ時間とする。一方で家庭での学習のために、教員による講義を動画撮影し、web 上にアップロードしいつでも視聴できるようにした。また、web 上で演習に取り組めるシステムも構築した。さらに、これらの web 教材を授業中にも活用できるかを探るために、授業中にも iPad でサイトにアクセスできるようにした。学習内容および進行にあっては、基本的に学習指導要領に定めるところの「生物」と同様である。
（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1学期	・生命現象と物質	4	協働的な学習および反転授業の意義や効果について理解する。また、主体的、協働的に学習することの意義を理解する。 それぞれの学習内容とそのねらいにあっては、学習指導要領に定める「生物」または「理数生物」に同じ。
	・生命現象と物質 ・生殖と発生	5	
	・生殖と発生	6 7	
2学期	・生物の環境応答 ・生態と環境	9	
	・生態と環境	10	
	・生態と環境 ・生物の進化と系統	11	
	・生物の進化と系統	12	
3学期	・大学受験を意識した演習	1 2 3	大学受験に備え、1・2 学期で養った主体的に学ぶ方法・態度を活かし、演習に取り組む。

（７）評価の観点
（ア）関心・意欲・態度
・自ら進んで学習にとりくんでいるか。
・他の生徒と協働的に学習に取り組んでいるか。

（イ）思考・判断
・生物学、あるいは科学的な思考ができるか。
（ウ）技能・表現
・生物学における観察・実験の手法を習得したか。
・観察や実験、あるいは自らの思考を言語表現にできるか。
（エ）知識・理解
・生物学の基本的な概念や原理・法則の系統的な理解を深め、科学的な自然観が育成されたか。

（８）仮説の検証

検証は、学習の取り組み状況等について、生徒へアンケートを実施した。

まず前提として、反転授業や協働的学習といった従来型とは異なる学習法が、生徒に浸透していなければ効果が測定できないため、①web 動画の活用状況、②web 演習の活用状況、③級友との会話の状況（級友に積極的に質問したか)、について調査した。

結果、①予習に活用した生徒：10%，授業中に活用：35%であり、復習等も含め全く活用していない生徒も 50%いた。②授業中に活用した生徒は 25%であり、全く活用していない生徒は 65%だった。③級友に積極的に質問した生徒は 55%だった。以上、①～③を考えると反転授業という方法は十分に浸透したとは言えない。一方で級友との会話で理解を深める行動は半数以上の生徒が取っており、授業時間における協働的・主体的な学習行動が見られた。

さらに、④「授業中、級友と会話することで学習内容の理解が進むことがよくあった」と回答した生徒が 85%にのぼり、積極的に質問する、という行動を取らなくても、会話することで理解が深まると実感できた生徒が多かった。

その他、回答数の多かった設問は⑤「授業の終盤、教員による 5～10 分程の全員への解説は理解に有効だった」と回答した生徒が 75%もあった。『まとめ』という形で最後に解説の時間を設けたことが何度かあったが、短時間での講義も有効であったようだ。

また、⑥「自分自身で考えることが多い授業だった」と回答した生徒も 75%いた。これも、受身ではなく、主体的に学習している一つの証拠と考えることができる。

（９）次年度以降の課題

講義形式の有効性なども確認できたので、従来型授業法と反転学習等の新たな授業法のブレンドにより、より高い学習効果を生む方法を探る必要がある。

１０．学校設定科目「ＳＳ地学Ⅰ」

○仮説： 地球及び宇宙について色々な諸現象を学ぶことによって、地球環境の問題を自分なりに考察する力をつける事が出来るのではないかと考える。

（１）単位数　４単位

（２）対　象　平成２４年度入学生　理数科　第２学年

（３）目　標　地球や宇宙に関しての認識と現在置かれている地球の環境などの状態について考える。それについて自分なりの考え方と答えを考えさせる。

（４）本校でこの科目を設定する理由

本科目は学習指導要領で定める「理数地学」の代替科目として設定した。地学は総合学問なので、物理・科学・生物などの知識を総動員して考察できる科目である。また、最後に自分たちで地球環境問題について調べ発表をさせていく。

（５）実施方法・内容

基礎基本を押さえた上で発展的な講義を行う。講義と実習・勝浦の臨海実習・実験と観察・自分なりの考えの発表会などを実施していく。

（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1学期	・地球の外観	4	地球の形をどう考えて来たかの変遷と重力との関連づけをする。
	・地球の内部構造・プレートテクトニクス地震など	5	地球の内部構造を地震波などによって考察する方法を理解実習し、現在の地球上のいろいろな活動が、地球の内部が原因であることを理解し、地震の発生や観察、震源を求めたり、余地を考えたりする。
	・火山活動と火成岩の形成堆積岩の形成と変成作用。	6 7	プレートと組み合わせて、火山活動を考え、構成する鉱物によってマグマや岩石や噴火の形態が違ってくることの理解や観察実験。堆積岩の成因と種類や地層の区分・変成作用と造山運動の関係（特に日本付近の造山運動と付加体による希少金属の存在など）を考える。
2学期	・地球の歴史の組み立て	9	地質時代の区分の仕方の理解と地球の歴史について考える。特に生命の発生とオゾン層の形成と生物の上陸、人類の弛緩科の過程などについて詳しく考えさせる。勝浦の実習では、銚子のジオパークの見学と微化石の創作を通して、千葉県の形成について考える。
	・大気の構造や水と気象などの情報・大気海洋の大循環など	10	地球大気圏の構造や気圧について考え、フェーン現象の理解や降雨の仕組み（熱帯・温帯・寒帯別)・偏西風波動と梅雨の原因について考える。転向力について考えさせる。海水の循環と得るにへ如現象について考察する。オゾンホールの生成と生物の

			影響などを考える。また、太陽定数を実際に求めてみて、値がどの程度違ってくるかを考え、その理由を考察する。
	・日本の四季 ・太陽系の天体	11	日本の四季はなぜ起こるか、季節風はなぜ発生するか、台風の進路を考える。また、昨年の大雪はなぜ発生したのかを考える。太陽系の成因と太陽系の惑星。惑星配列と会合周期・ケプラーの法則による万有引力の導き方、宇宙船の加速についてのケプラーの第二法則の活用など。
	・太陽について	12	太陽活動における核融合反応についての理解。太陽の黒点の発生と太陽磁場の関係。太陽の寿命を求める。太陽の構成元素を考える。黒点の観察実験。
３学期	・恒星としての太陽進化	1	恒星までの距離のはかり方。年周視差と絶対等級都市等級を用いる方法の理解、恒星進化とブラックホールの関係、散開星団・球状星団と種族ⅠとⅡについて、恒星の HR 図の作成実習、など
	・銀河系と宇宙 ・自然との共生	2	ドップラー効果の実験を通じて赤方変移青方変移の理解を深める。銀河系の構造と銀河の分布とハッブルの３大発見などと赤方変移からビッグバン宇宙の理解を進める。また、宇宙誕生以来の宇宙年齢の計算を実施して、ハッブルの定数から宇宙年齢を実際に求めてみる。 日本における資源の現状と地震火山の予知や温室効果などについて考える。また、温暖化対策などの日本の中小企業の実力なども紹介する。
	・発表会	3	地学の授業を通じて、地球環境の現状について考えさせ、その内容について発表をさせる。今回は女子３人の斑・男子３人の斑・男子一人の斑の３つに分かれて発表する。発表時間は１５分を基本とするが、長くなる分には、問題としない。そのあとで、生徒たちがその発表について意見交換をし、優秀な発表を決定する。さらに、その状況をビデオに撮り、次年度に生かす。

（７）評価の観点

（ア）関心・意欲・態度

自然の事物や現象等に関心や探究心をもち、探究心を高め、科学的態度を身に付けている。

（イ）思考・判断

自然の事物や現象等に課題を見いだし探究活動を通して科学的に考察した考えを的確に表現出来るようにする。また、何度かの発表会で、自分なりの考えや表現力をつけていった。

（ウ）技能・表現

観察や実習の基本を理解するとともに、数学や物理・科学の基礎を用いて、自然の事物や現象を科学的に探究する技能を身に付けている。

（エ）知識・理解

自然の事物や現象について、基本的概念や原理を理解し、知識を身に付けている。

（８）仮説の検証

主に今までの内容を応用して、自然現象や環境変化について自分なりの考えを持ち、対策を考えて、その考えをしっかりと発表できるようにする。

（９）次年度以降の課題

次年度には、もう少し AL の手法を取り入れて、講義などこちらから定義するだけでなく自分たちで調べ考えて発表する機会を増やしていかないといけないと考えている。今年は、テスト的に実施したが、来年度からは月１回程度発表会を実施していきたい。また、黒点観察・HR 図の作成・コンピュータを用いた地震や火山モデルのシミュレーション・微化石の調査・火成岩の鑑定と薄片作成・酸性雨の観測・地震雲の観察などいろいろとかつて実施していた内容を実現できるようにしたい。ただ、岩石薄片の作成は、ダイヤモンドカッターなどを使うため、安全面に心配な所があるので、市販のものを利用するしかないのかもしれない。

１１．学校設定科目「ＳＳ英語Ⅰ」

○仮説：自然科学、物理、化学など多様な分野の文献を原書（英語に限定）で読解することにより、生徒たちの視野がひろがり、グローバル社会に対応できる能力が飛躍的に伸びていくのではないか。

（１）単位数　２単位

（２）対　象　平成２６年度入学生　理数科　第１学年

（３）目　標　科学、数学の英語での考察力を養う。

（４）本校でこの科目を設定する理由

外国語におけるＳＳＨの位置づけを明確にし、次年度のＳＳＥへのつながり、発展を目指す。

（５）実施方法・内容

２単位、専門的な論文講読を行うとともに、ALT とともに英語によるプレゼンテーション能力も養う。

（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1学期	・Going into Space	4	若田氏の宇宙飛行士としての経験、若者へのメッセージを分かち合い、受け止める。科学への関心の高揚
	・A Forest on the Sea	5	現代社会が抱えた、最も深刻な問題のひとつ「ゴミ問題」利便さと環境保護をどう両立させるか。
	・Food Bank	6 7	世界の人口急増に伴い、今後深刻さを増すであろう「食糧不足」この問題にどう立ち向かうのか。
2学期	・Roots and Shoot	9	自然界の生態系について考察する。迫る危機にどう対応するのか。
	・Diving into History	10	地震と洪水によって生じた、地殻変動。そこに眠る歴史的建造物と発掘。考古学者の奮闘を読む。
	・Not so long Ago	11	２０世紀の第２次世界大戦はじめ多くの紛争。科学はどう対処すべきなのか。
	・Padding a log	12	溢れる情報。これとどう対処するのか。いかに不要な情報を捨てていく能力の育成。
3学期	・Good Ol' Charlie Brown	1	暖かみあるユーモア、これを情報社会、知識基盤社会の中で最後は人間、このことをもう一度確認する。
	Two Dreamers,One Dream	2	年度末、人類の英知にふれ、２１世紀の生き方を展望する。
	・ポートフォリオ	3	人文、科学、両面から１年間の学習を再点検して２学年への橋渡しとする。

（７）評価の観点
（ア）関心・意欲・態度
（イ）思考・判断
（ウ）技能・表現
（エ）知識・理解

（８）仮説の検証
実際の文献講読と、クラス内でのコミュニケーションの限定されるため、かなりな限界を痛感する。プレゼンテーション能力の育成には、一部の生徒のみ成果があった。全体の底上げには相当な時間が必要である。

（９）次年度以降の課題
専門的な分野への興味、関心は高めることが出来た。しかし英語運用能力において、かなり個人差もあり、この引き上げをどう行っていくかが大きな課題である。また、教育機器の貧弱さも大きな障害となっている。

１２．学校設定科目「ＳＳ英語 II」

○仮説：生徒の自主的な「学び」の確立、英語でのクリティカル・シンキング能力の育成、サイエンスプレゼンテーションの方法を身につける。これによりグローバル世界で活躍できる能力の一端が育成される。

（１）単位数　２単位
（２）対　象　平成２５年度入学生　理数科　第２学年
（３）目　標　①グループ、個別などさまざまな形態の中で生徒の自主的な「学び」を確立する。
②英語を基礎言語として、クリティカル・シンキング(Critical thinking）の能力を養う。
③サイエンス・テクノロジーの内容を英語でプレゼンテーションする方法を学ぶ。

（４）本校でこの科目を設定する理由
グローバル世界にあって、科学・技術の進歩を理解し共有していくためには、外国語（英語）の習得が欠かせない。情報をいかに早く的確に受容し、分析と調査に基づいて自分たちの意見、考えを世界に発信していくことができるかが問われる。そのための語学習得を目的とし、教科書には載っていない科学分野の題材を扱う必要がある。
「English Expression II」（２単位）に替えて「SS 英語 II」（２単位）を設定した。

（５）実施方法・内容
英語学習としての位置づけから、基本的語彙、文法、読解力の育成を重視した。
・基本的外国語の運用能力（４技能）の育成
・科学・技術に関する論文の購読、理解
・科学・技術に関する英語の論文、エッセイの作成

（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1学期	・社会問題	4	「意見を述べる」表現の学習 「主張する」表現の学習
	・悩み事	5	「助言する」表現の学習 「提案する」表現の学習
	・主語の決め方 ・動詞の決め方	6 7	「見えない主語」の発見 動詞の使い方について
2学期	・文型の理解	9	論文、プレゼンテーションの原稿を書く上での文型の理解 論文の購読
	・文型の理解	10	論文、プレゼンテーションの原稿を書く上での文型の理解

			論文の購読
	・動詞の決め方	11	論文、プレゼンテーションの原稿を書く上での動詞の理解 論文の購読
	・時制の確認	12	論文、プレゼンテーションの原稿を書く上での時制の理解 論文の購読
3学期	・日本語と英語の表現の違い	1	論文、プレゼンテーションの原稿を書く上での日本語と英語の表現方法についての理解、実践
	・プレゼンテーションの技術	2	サイエンス・テクノロジー（課題研究）に関する英語のプレゼンテーション
	・プレゼンテーションの技術	3	サイエンス・テクノロジー（課題研究）に関する英語のプレゼンテーション

（７）評価の観点　　（生徒アンケートを基にしています）

（ア）関心・意欲・態度　95%の生徒が、英語プレゼンテーションの授業や発表を通じて、以前よりも英語により興味・関心を持つようになったと考えており、昨年よりも英語での研究に対する関心・意欲・態度の深化がみられる。

（イ）思考・判断　82%の生徒が英語での研究・発表を通じて、思考力・判断力が身に付き、英語を使って他国の人たちと意見交換をしたいと考えており、英語を通じたものの見方・考え方を身につけてきている。

（ウ）技能・表現　98%の生徒が、１年生の時よりも英語による発表が苦手ではなくなった、機会があれば英語でまた発表をしてみたいと考えており、パワーポイントを含む英語でのプレゼンテーションに対する意欲の向上がみられる。

（エ）知識・理解　77%の生徒が今年度の学習をして、科学分野に関する知識や理解がより深まり、今後の研究等に英語の文献を利用したい、または英語で書かれた本やネットを利用して、知識や理解を深めたいと考えており、今後の研究に期待持てる。

（８）仮説の検証

生徒アンケートにあるように、英語でのクリティカル・シンキング能力の育成、サイエンスプレゼンテーションの方法はほぼ身についてきていると思われる。昨年から引き続きSS英語を学習していることで、生徒が英語での思考や発表に慣れてきたこと、自信を持って英語の発表ができるようになってきたことが指導者として実感できる。グローバル世界で活躍できる能力の一端の育成のための土台となる、意欲、経験、知識が身についてきている。

（９）次年度以降の課題

来年度は３年生となるので、サイエンス・テクノロジーの内容に関するさらに専門的な文章や論文を英語で読み、自分の意見を今まで以上に英語で自由に発信できるように指導したい。また、外国の特別講師などを招へいし、プレゼンテーションの講義やプレゼンテーションのテクニックに磨きをかけるような指導もしていただけるよう、他機関との連携も考えていきたい。また、グローバル世界で活躍できる能力のさらなる育成に向けた教材開発にも取り組む必要がある。

１３．学校設定科目「ＳＳ英語Ⅲ」

○仮説：英語で自己を文章表現し、意志疎通が可能になるよう、基礎的な英語力を育成する。

（１）単位数　２単位

（２）対　象　平成２４年度入学生　理数科　第３学年

（３）目　標　４技能（読む､書く、聴く、話す）の基本技能の基礎を育成する。

（４）本校でこの科目を設定する理由

工業立国である日本の高校生、特に、理数科に籍を置く高校生が、将来国際的な舞台に立つ時に、最低必要限度の英語で自己を文章表現し、意志疎通が可能になるよう、基礎的な英語力を養うことを目標とする。

（５）実施内容

基礎基本となる英語の文法力の強化を図り、読解力を深める。また、リスニング教材を活用し、英語を聴く能力の向上を図る。また、ＡＬＴの活用により、言語運用能力の向上を目指す。特に理科系に出てくる単語の指導に留意する。

（６）指導計画

学期	月	学習内容	留意点
1	4	SUGIHARA CHIUNE	地球温暖化に伴い､車はハイブリッド車から電気自動車へと移行している。震災後、エネルギーの危機が叫ばれ自転車を交通の手段に使う人が増えている。生徒には、企業が自転車の生産コスト削減をどのように努めたかを考えさせる。また、アメリカで最初の女医の話を読むことで､医学の分野で活躍した女医の人生を考えさせる
	5	Slow Food	
	6	Electric bike	
	7	The First American doctor	
2	9	Computer and human being	コンピューターと人間｡人間が開発したコンピューターも人間がしっかりしないとどちらが使う立場にあるか分からなくなる。科学には、技術だけでなく目的理念の必要性があることを考えさせる｡科学者の発見は、努力の結果であるが、思わぬ出来事か
	10	American jeans	
	11	The timing of discovery	

	12	reading	ら大きな発見につながることを教える。
3	1	How “Meter ” developed	身近に使っている単位メートルがどのように使われるようになったか。また、生物が地球上から絶滅している現実が地球環境にどれほどの影響をあたえているか考えさせる。
	2	Biological diversity	
	3	review	

（７）評価の観点
（ア）関心・意欲・態度
・自然科学分野に関わる英文を、興味・関心を持って読むことができる。
・読んだ英文の概要や要点を整理し、自分自身の考えや感想を述べることができる。
（イ）読む・聞く能力
・自然科学分野に関する一般常識をもとに、英文の概要を理解することができる。
・文字情報と視覚情報を照合しながら、英文の概要を理解することができる。
・他者の発表を、要点を捉えながら聞き、発表の概要を理解することができる。
（ウ）話す・書く能力
・読みとった要点を、フォーマットにしたがって発表形式の英文に転換できる。
・読み取った概要や要点を平易な表現を用いて適切に発表できる。
・発表を効果的に行うために、必要な表現を適切に用いて文章を構成することができる。
（８）仮説の検証
（ア）基礎基本的な文法事項が理解できていないので、適切な文章表現ができない。まずは基礎的な英文法力を構築する必要性を痛感している。
（イ）意志疎通に必要な基礎的な語彙力・文章表現・会話力が不足し、英語での意志疎通の到達レベルまでには時間がかかりそうである。
（９）次年度以降の課題
（ア）基礎的英語文法能力、読解力の向上。
（イ）英語の語彙力、文章表現の習得、会話力、リスニング力の更なる向上を目指す。

１４．学校設定科目「ＳＳ家庭基礎」

○仮説：「人の一生と家族・家庭及び福祉、衣食住、消費生活などに関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、家庭や地域の生活課題を主体的に解決するとともに、生活の充実向上を図る能力と実践的な態度を育てる。」という『家庭基礎』の目標を踏まえ、特に衣食住に関してより科学的な観点を取り入れ、実験・実習を通じて検証していく。これらの実験・実習を通じて、生徒の興味関心をより広く深くすることができると期待される。
（１）　単位数　２単位
（２）　対　象　平成２５年度入学生　理数科　第２学年
（３）　目　標　学習指導要領の『家庭基礎』の目標を踏まえつつ、衣食住に関してより科学的な視点を取り入れ、実験・実習を通じて検証していく。また、これらの実験・実習を通じて、生徒の興味関心をより広く深くする。
（４）　本校でこの科目を設定する理由
「家庭基礎」（２単位）より生活と科学が深く結びついていることに重点を置き指導するために「ＳＳ家庭基礎」（２単位）を設定した。
（５）　実施方法・内容
０学期：加工食品に興味を持たせるため、発酵食品の講義・実習を行う。（前年度の３学期）
１学期：食品の加工法や調理原理などを科学的に裏付け、実際に食品を調理・加工して検証する。
安心・安全な住居について、企業との連携による講義・実習を行う。
２学期：衣服の素材や衣服の管理などについて、実験・実習をつうじて科学的に検証する。
３学期：実際に加工した食品を用いて調理実習を行う。
（６）　指導計画
２月：特別講座：埼玉県産業技術総合センター北部研究所との連携による発酵食品の講義・実習（前年度）
４月：調理実習：だし巻き卵（砂糖の比較実験・熱凝固性）
６月：発酵食品：ヨーグルト・味噌造り
特別講座：地元企業（パナホーム）との連携による住居の講義・実習
７月：調理実習：マドレーヌ・カスタードプディング（調理原理）
９月：ホームプロジェクト発表
10月：おむつの吸収実験・繊維の燃焼実験・洗剤実験
11月：被服実習：エコカイロ（繭から真綿をつくる）
12月：平面計画
１月：調理実習：炊飯（丼物）・味噌汁
２月：食品加工：チーズ
「人の一生」をテーマにし、家庭経営や保育、高齢者など他の分野も組み込みながら、授業を展開していく。
（７）　評価の観点
（ア）関心・意欲・態度　　人の一生と家族・家庭及び福祉、消費生活などについて関心をもち、特に衣食住に関してより科学的な観点と結びつけて関心をもち、その充実向上を目指して主体的に取り組むとともに、実践的な態度を身につけている。
（イ）思考・判断・表現　　人の一生と家族・家庭及び福祉、衣食住、消費生活などについて課題を見いだし、

その解決を目指して思考を深め、適切に判断し、工夫し創造する能力を身につけている。

（ウ）技能　人の一生と家族・家庭及び福祉、衣食住、消費生活などに関する基礎的・基本的な技術を身に付けている。

（エ）知識・理解　人の一生と家族・家庭及び福祉、衣食住、消費生活などに関する基礎的・基本的な知識を身につけている。

（８）　仮説の検証

１月に行ったアンケートの結果、『生活と科学の関係に興味が持てたか』『生活に科学的なことが深く関わりあっていることが理解できたか』の質問に対し、全員が肯定的に答えた。　昨年よりも授業（実験・実習も含む）に積極的に取り組む生徒が多く、「やや受け身」と答えた生徒は 40 人中 4 名のみ（10%：昨年 25%）であった。

実験・実習の中では、調理実習が強く印象に残ったようである。また、『今後の生活に活かせそうなこと』にも調理が多かった。

今年度は住居実習（平面計画）が強く印象に残った生徒が多く、地元企業による特別授業の効果が大きく、住居への関心が高まったと思われる。

（９）　次年度以降の課題

今年度は授業時数が少なかったため、協調学習を取り入れることができなかったので、次年度は積極的に組み込んでいきたい。

また、「家庭基礎」の内容をもとにしているので、家庭経営や保育・高齢者などの他の分野との時間配分のバランスをとることが今後の課題である。

１５．学校設定科目「ＳＳコンピュータリテラシー」（3 学年）

○仮説：ソフトウェアの実習により、情報収集能力と発信能力が高まる

（１）単位数　１単位

（２）対　象　平成２４年度入学生　理数科　第３学年

（３）目　標　情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方を習得させ、情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる。

（４）本校でこの科目を設定する理由

スーパーサイエンスハイスクールの指定校では、情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用する力が必要である。情報実習により問題解決能力を育成し、研究成果の昇華に寄与するため、この科目を設置する。

（５）実施方法・内容

開隆堂「情報Ｂ」を主たる教材とし、情報の科学的理解を深める情報実習中心の学習活動を行う

（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1学期	・ネットワークの基礎 ・ネットワークの利用法	4	ログインＩＤとパスワードの仕組みと役割を学ぶ ファイルとフォルダの共有について学ぶ
	・Ｗｅｂの仕組み ・Ｗｅｂの利用	5	インターネットの仕組みを学ぶ
	・文書作成基礎 ・文書作成応用	6 7	文書作成の技術を身につけ、レポート作成の能力を向上させる
2学期	・表計算基礎	9	表計算ソフトウェアの基礎を学ぶ
	・表計算応用	10	表計算ソフトウェアを効果的に使用して、各自の研究成果を効果的に表現する
	・プレゼンテーション基礎 ・プレゼンテーション応用	11	各自の研究成果を発表する技術を高める
	・Ｗｅｂページ作成 ・動画編集	12	Ｗｅｂページを利用した情報発信を行う　動画も取り扱えるようにする
3学期	・動画編集	1	動画編集の技術を高める
	・家庭研修	2	
	・家庭研修	3	

（７）評価の観点

（ア）関心・意欲・態度

・操作を覚えるだけでなく、仕組みや応用操作を追求する姿勢が見られたか。

・身につけた知識や技術を用いて問題解決を図ろうとしたか。

・技術開発の可能性を求める姿勢が見られたか。

（イ）　思考・判断

・得られた結果をもとに、新たな問題解決を発見しようとしたか。

（ウ）技能・表現

・情報を収集、整理、加工、表現するための知識と技術を習得できたか。

（エ）知識・理解

・自己の作品について、使われている技術の詳細な解説ができたか。

（８）仮説の検証

（ア）全ての基本として、文書作成ソフトウェアをはじめに身につけさせた。このことにより、文字情報の取り扱いが適切に行われた。文書作成ソフトウェアの応用では、「画像」や「視覚的な効果の向上」を取り扱うため、プレゼンテーション作品やＷｅｂページ作品に対する基礎的な設計能力が身についた。２学期以降の授業では、作品のテーマと概要だけで、自ら内容をやレイアウトを工夫して、作品作りを進めることができた。

（イ）表計算ソフトウェアを利用して、グラフ作成をした。処理した数値データをグラフにより可視化することの重要性を体験させることができた。情報発信能力の向上に結びついた。実習中に、１・２年次に学びたかったという声が多数寄せられた。下の学年は１年次に学ぶように教育課程が改良されているので、そのことの妥当性が示された。

（ウ）プレゼンテーション・Ｗｅｂページ作成の実習の作品は、共有フォルダにコピーして、相互に評価を行った。相互評価以降に作品の完成度が大幅に高まった。相互評価では、相互に採点をさせた、同級生ということもあり、点数はやや甘い点数をつけていた。各項目５点満点なのだが、５点か０点かという採点が多かった。

（９）次年度以降の課題

（ア）文書作成ソフトウェアに費やす時間を短くしたい。生徒によっては、中学校でほとんど身につけていない者もいる。生徒の差を埋める効果的な方法を考えたい。

（イ）成果を数値で測る方法を確立させる。感想や、成果物の状況から、効果は確認できているが、具体的な数値によって示せていない。大きな課題である。

１６．学校設定科目「ＳＳコンピュータリテラシー」（１学年）

○仮説：情報の収集や、情報の表現の知識と技術を習得し、情報活用の実践ができる。

（１）単位数　１単位

（２）対　象　平成２６年度入学生　理数科　第１学年

（３）目　標　情報を効果的に活用するためのスキルを習得させる。

（４）本校でこの科目を設定する理由

スーパーサイエンスハイスクールの指定校では、情報を効果的に活用する力が必要である。実習による活動を通して情報活用能力の育成のため、この科目を設置する。

（５）実施方法・内容

実教出版「最新情報の科学」を主たる教材とし実習中心の学習活動を行う

（６）指導計画

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標
1学期	・コンピュータと情報の処理	4	文書処理ソフトウェア、表計算ソフトウェアなどを取り上げ、それぞれのもつ機能がコンピュータにおける基本的な機能で実現されていることを理解させる。
	・問題解決の基本的な考え方	5	問題の発見、明確化、分析及び解決の方法を習得させ、問題解決の目的や状況に応じてこれらの方法を適切に選択することの重要性を考えさせる。
	・社会の情報化と人間 ・情報通信ネットワークの仕組み	6 7	社会の情報化が人間に果たす役割や及ぼす影響について理解させ、情報社会を構築する上での人間の役割を考えさせる。情報通信ネットワークの構成要素、プロトコルの役割、情報通信の仕組み及び情報セキュリティを確保するための方法を理解させる。
2学期	・情報社会の安全と情報技術	9	情報社会の安全とそれを支える情報技術の活用を理解させ、情報社会の安全性を高めるために個人が果たす役割と責任を理解させる。
	・表計算ソフトウェア実習	10	表計算ソフトウェアの活用法を理解させる。
	・コンピュータと情報の処理	11	コンピュータにおいて、情報が処理される仕組みや表現される方法を理解させる。
	・モデル化とシミュレーション	12	モデル化とシミュレーションの考え方や方法を理解させ、実際の問題解決に活用できるようにする。
3学期	・問題の解決と処理手順の自動化	1	問題の解法を、アルゴリズムを用いて表現する方法を習得させ、コンピュータによる処理手順の自動実行の有用性を理解させる。
	・プレゼーテーション実習 ・情報の収集と共有	2	プレゼンテーションソフトを使用し、自分の住んでいるところを PR させ、プレゼンテーションの基本的スキルを高める。 情報を収集、共有する方法を理解させる。
	・情報の蓄積・管理とデータベース	3	情報を蓄積し管理・検索するためのデータベースの概念を理解させ、問題解決にデータベースを活用できるようにする。

（７）評価の観点

（ア）関心・意欲・態度

・実習に積極的に参加をするなど適切な態度で取り組めたか。

（イ）思考・判断

・インターネットや表計算ソフト、プレゼンテーションソフトなどの情報技術を活用としようとしたか。

（ウ）技能・表現
・情報を収集、整理、加工、表現するなどの活動を適切に行うために必要な知識と技術を習得できたか。
（エ）知識・理解
・情報発信のためにきちんと内容のある資料を作れたか。

（８）仮説の検証
仮説の検証のため、質問紙調査を行った（Figure1）。
（ア）（イ）（ウ）７割を超える生徒において仮説が支持された。
（エ）半数の生徒において仮説が支持された。
しかし、４割の生徒において仮説が支持されなかった。原因として､情報活用を実践する授業が不足していたことが考えられる。

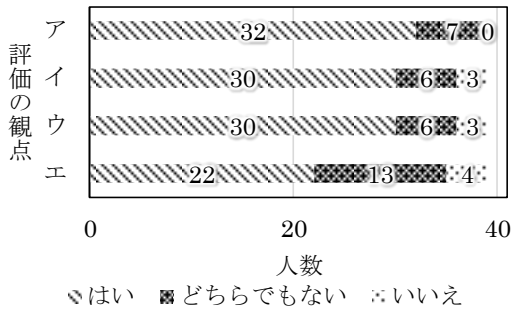


Figure1　仮説の検証結果

（９）次年度以降の課題
（ア）（イ）（ウ）（エ）ＳＳ課題研究をはじめとする他教科との連携と協同のもと、他教科の内容を発展させる情報活用の実践を行い、その効果を検討する。

１７．学校設定科目「SS 課題研究Ⅰ」「SS 課題研究Ⅱ」

○仮説：様々な科学的探究や実験、試行をチームあるいは異学年、他校と合同で体験することによって、科学への興味・関心が高まり、学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協働的に取り組む態度が育まれる。

（１）単位数　「SS 課題研究Ⅰ」１単位、「SS 課題研究Ⅱ」２単位

（２）対　象　「SS 課題研究Ⅰ」　平成２６年度入学生　理数科　第１学年
「SS 課題研究Ⅱ」　平成２５年度入学生　理数科　第２学年

（３）目　標　「SS 課題研究Ⅰ」では、個人及びグループによるより深い課題研究を行う「SS 課題研究Ⅱ」に向け、実験実習を通して、基盤的な探究心を養う。「SS 課題研究Ⅱ」では「課題研究Ⅰ」での経験を土台に各自（各班）の課題研究を深化させる。「SS 課題研究Ⅰ」と「SS 課題研究Ⅱ」どちらも月曜７時限に設定されているので、１年生、２年生をクロスオーバーさせる機会を設け、学年を越えた協働的に取り組む態度を育む。これらの活動で学び方やものの考え方を身につけ、課題発見力、課題探究力、課題解決力を養い、主体的、創造的、協働的に物事に取り組む態度を育む。

（４）本校でこの科目を設定する理由
「SS 課題研究Ⅰ」１年次の履修科目である化学以外の理科科目の興味関心を高めるため。
「SS 課題研究Ⅱ」課題研究の深化と学年を越えて協働的に取り組む態度を育むため。
＊「SS 課題研究Ⅰ」は増単、「SS 課題研究Ⅱ」は増単１単位に「総合的な学習の時間」を加えて設定した。

（５）実施方法・内容
「SS 課題研究Ⅰ」　・ユニット型の授業展開　（３～４時間を１ユニットとし、これを物理、化学、地学でローテーションする）。「仮説→実験→考察」を複数回経験させることで、仮説の重要性を理解させ定着させる。
・愚痴会　課外の課題研究で、学んだ手法や失敗を発表させ、学びあう機会をつくる。
「SS 課題研究Ⅱ」　・各自（各班）の研究を行うことを主とするが、下級生に発表したり下級生の指導を行ったりする機会を設けることで、２年生自身の課題研究の深化を図る。

（６）指導計画（実施状況）

	課題研究Ⅱ（２年理数科）月曜６限	課題研究Ⅱ（２年理数科）月曜７限	課題研究Ⅰ（１年理数科）月曜７限
4/21	課題研究の進め方について	アンケート	アンケート，説明(SSH)
4/28	課題研究	１年 TA10 名,他は課題研究	ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟ（調べる，設計図）
5/12	課題研究	課題研究	ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟ（制作，実験）
6/2	特別講義　水田の微生物（親子プランクトン教室ＴＡ生徒は 6,7 時限）	課題研究	ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟ（ﾎﾟｽﾀｰ制作）
6/9	発表会　２年 全国大会発表者決め，１年　ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟ発表（５時限～）		
6/23	特別講義　ＳＳ家庭基礎「住宅の耐震」パナホーム		プレゼン指導
6/30	課題研究	課題研究	特別講義　量子化学１
9/8	課題研究の進め方について	課題研究	銅鏡反応（仮説）
9/22	課題研究	１年 TA10 名,他は課題研究	銅鏡反応（実験）
9/29	課題研究	課題研究	銅鏡反応（考察・まとめ）
10/4	課題研究	課題研究	銅鏡反応（考察・まとめ）
10/27	ｻｲｴﾝｽﾌｪｱのポスター完成	ｻｲｴﾝｽﾌｪｱのポスター完成	ｻｲｴﾝｽﾌｪｱのポスター完成
11/10	発表会　（５時限～）		
12/1	課題研究	課題研究	特別講義　量子化学２
12/8	課題研究	課題研究	課題研究情報交換会(愚痴会)
12/22	課題研究	考査後の特別時間割のため７時限目実施せず	

1/19	課題研究	課題研究	課題研究情報交換会(愚痴会)
1/26	SSH 発表会準備	SSH 発表会準備	地学（仮説）
2/2	ＳＳＨ発表会　（５時限～）		
2/9	課題研究	課題研究	地学（仮説）
2/16	課題研究	課題研究	地学（実験）
2/23	アンケート	1 年 TA10 名,他は課題研究	地学（考察・まとめ）

（７）評価の観点

（ア）仮説をたてる重要性が理解できたか。

（イ）課題発見力は向上できたか。

（ウ）他人の意見に耳を傾けられるようになったか。

（エ）自分の伝えたいことを端的に伝えられるようになったか。

（８）仮説の検証

（ア）愚痴会での情報共有の成果は大きく、昨年同時期より現１年生の方が「何を明らかにするのか」を考えて実験などに取り組んでいる。

（イ）課外の高大連携講座などのアンケートによると、学期が進むにつれ受講した講座がただ「楽しかった」だけではなく「楽しかった。発見した・・」ことを具体的に記述する生徒が多くなっている。

（ウ）「ＴＡ指導シート」や「ＴＡ評価シート」によって、自分の指導について客観的に評価させた。

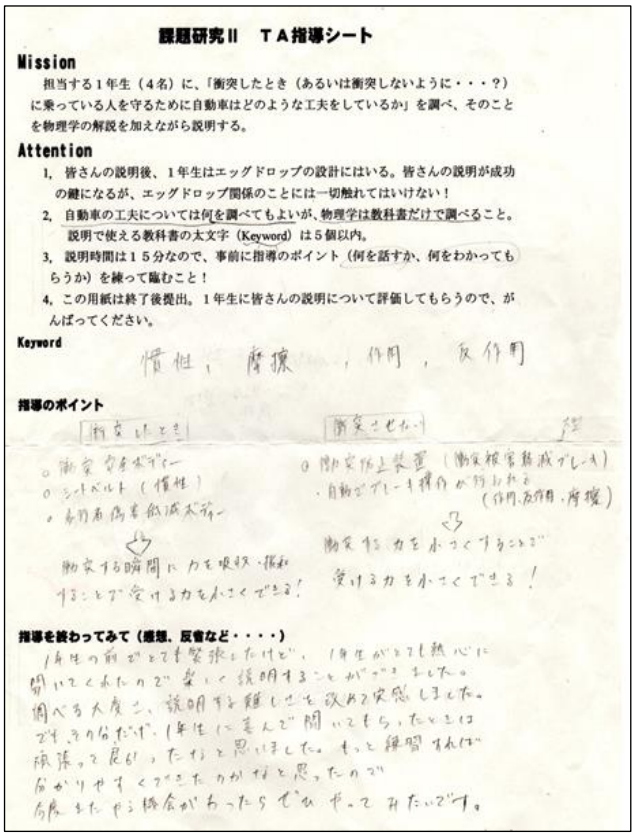
（エ）課題研究Ⅰ、Ⅱの授業時間内で発表する機会を１回増やした。結果、プレゼンテーションがうまくなった。

（９）次年度以降の課題

（ア）　評価シートの効果は検証できたが、より効果のあげるため、フィードバックの方法について研究する。

（イ）愚痴会については予想以上の効果があったので、課題研究Ⅱの授業内でも設置し生徒間で研究の手法などを学びあう雰囲気を醸し出したい。

（ウ）月曜日は振替休日などで休業日になることが多いので、アンケートは年度当初の特別時間割に組み込むなど対策を講じたい。



課題研究Ⅱ　ＴＡ指導シート

Mission

担当する１年生（４名）に、「衝突したとき（あるいは衝突しないように・・・？）に乗っている人を守るために自動車はどのような工夫をしているか」を調べ、そのことを物理学の解説を加えながら説明する。

Attention

1. 皆さんの説明後、１年生はエッグドロップの設計にはいる。皆さんの説明が成功の鍵になるが、エッグドロップ関係のことには一切触れてはいけない！
2. 自動車の工夫については何を調べてもよいが、物理学は教科書だけで調べること。説明で使える教科書の太文字（Keyword）は５個以内。
3. 説明時間は１５分なので、事前に指導のポイント（何を話すか、何をわかってもらうか）を練って臨むこと！
4. この用紙は終了後提出。１年生に皆さんの説明について評価してもらうので、がんばってください。

Keyword

慣性，摩擦，作用，反作用

指導のポイント

衝突したとき

- 衝突安全ボディー
- シートベルト（慣性）
- 助手席傾倒機構式前

衝突させない

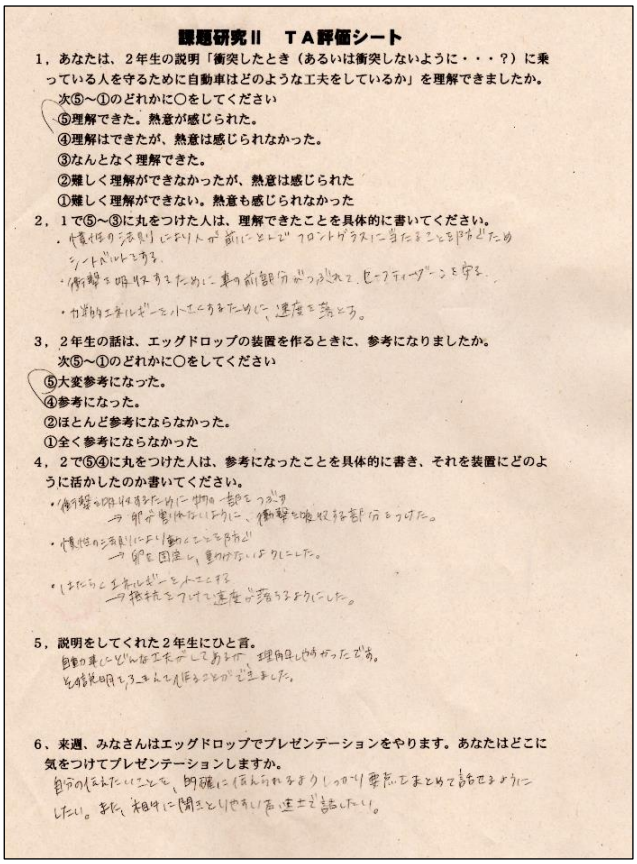
- 衝突防止装置（衝突検知装置作動した）
- 自動ブレーキ機構が行われる（作用・反作用・摩擦）

衝突する瞬間に力を吸収・緩和することで受ける力を小さくできる！

衝突する力を小さくすることで受ける力を小さくできる！

指導を終わってみて（感想、反省など・・・・）

1年生の前でとても緊張したけど、1年生がとても熱心に聞いてくれたので楽しく説明することができました。調べる大変さ、説明する難しさを改めて実感しました。できる分だけ、1年生に楽んで聞いてもらったときは成功って思ったなと思いました。もっと練習すれば分かりやすくできたかなと思ったので今度またやる機会があったらぜひやってみたいです。



課題研究Ⅱ　ＴＡ評価シート

1，あなたは、２年生の説明「衝突したとき（あるいは衝突しないように・・・？）に乗っている人を守るために自動車はどのような工夫をしているか」を理解できましたか。
次⑤～①のどれかに〇をしてください
⑤理解できた。熱意が感じられた。
④理解はできたが、熱意は感じられなかった。
③なんとなく理解できた。
②難しく理解ができなかったが、熱意は感じられた
①難しく理解ができない。熱意も感じられなかった

2，１で⑤～③に丸をつけた人は、理解できたことを具体的に書いてください。
・慣性の法則により人が前にとんでフロントガラスに当たることを防ぐためシートベルトをする。
・衝撃を吸収するために車の前部分がつぶれて、セーフティーゾーンを守る。
・力学的エネルギーを小さくするために、速度を落とす。

3，２年生の話は、エッグドロップの装置を作るときに、参考になりましたか。
次⑤～①のどれかに〇をしてください
⑤大変参考になった。
④参考になった。
②ほとんど参考にならなかった。
①全く参考にならなかった

4，２で⑤④に丸をつけた人は、参考になったことを具体的に書き、それを装置にどのように活かしたのか書いてください。
・衝撃を吸収するために物の一部をつぶす
→卵が割れないように、衝撃を吸収する部分をつくった。
・慣性の法則により動くことを防ぐ
→卵を固定し、動かないようにした。
・しっかりとエネルギーを小さくする
→接着をつけて速度が落ちるようにした。

5，説明をしてくれた２年生にひと言。
卵の果たしどんな工夫がしてあるか、理解出来ました。
その説明をうまくまとめて作ることができました。

6、来週、みなさんはエッグドロップでプレゼンテーションをやります。あなたはどこに気をつけてプレゼンテーションしますか。
自分の伝えたいことを、明確に伝えられるようしっかり要点をまとめて話せるようにしたい。また、相手に聞きとりやすい速さで話したい。

Ⅲ　教員の意識の変容

ＳＳＨ指定後、新教育課程の実施に取り組むことにより、教員の意識が高まって来ている。例えば、野球部では、投球のスピードと動作の関係について、運動を科学的見地から理論づける課題研究に取り組んでいる。そしてさらに、野球部顧問は「５年経験者研修会」の講師としてＳＳＨの取り組みを発表した。また、ＳＳＨ事業は人材育成や開かれた学校づくりに貢献している。

教員対象のＳＳＨの取り組みに対する意識調査アンケート H25(H24)

・連携による教育活動を進めるうえで有効	67%(63%)
・地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与える	67%(63%)
・学習指導要領より発展的な内容について重視した	71%(42%)
・将来の科学技術系人材の育成に役立つ	76%(63%)

Ⅳ　運営指導委員会の運営

運営指導委員会は、８～９名の教育関係者・学識経験者の運営指導委員で構成している。専門的見地からのアドバイスをより多く受けるため、指定３年目から１回増やし年３回開催している。

第１回　運営指導委員会

指導助言⇒実施計画へ反映

○指定１年目の委員会から

地域への還元、科目の充実、教科への広がり、ユニット型を取り入れたＳＳ課題研究Ⅰ

○指定２年目の委員会から

他校との連携による生徒育成、普通科の生徒の減少に関する分析、「仮説を立てる」ことを評価していく

○指定３年目の委員会から

・「ドミノ」のように、興味・関心の連鎖反応が連続するとともに、学びを続けること、そして生徒が考えることが重要である。

・中高の連絡をとり、ＳＳＨの情報や進路情報を中学に説明する。また、地域の教育研究会を活用することが必要である。

○運営指導委員の先生方に直接、協力・支援をいただいた。

・東京海洋大学（流体力学指導[初期展開]）

・東京理科大学（量子化学指導[初期展開]）

・国立科学博物館（情報検索指導[初期展開]）

・市内中学校代表（ＳＳＨ事業広報[水平展開]）

○この他、ＳＳＨ事業内容の充実を図るために新たな運営指導委員や連携大学をアドバイスしていただいた。

東京理科大学連携講座「量子化学入門」

Ⅴ　課題の解決に向けて主体的・協働的に学ぶ授業への改善

本校のＳＳＨに係る授業改善の取り組みは、研究開発の中核科目「ＳＳ課題研究Ⅰ・Ⅱ」の担当者と他教科担当者が連携・協力し授業改善に取り組んでいる。まず「課題研究Ⅰ・Ⅱ」では、様々な科学的探究や実験、試行をチームあるいは異学年、他校と合同で体験することによって、科学への興味・関心を高め、学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的に、創造的、協働的に取り組む態度を育むことを目指している。この科目では理科４科目を１年生で全て学べない対策として３科目をユニットにしローテーションで実施している（時間数に制限があるため、高大連携講座が多い生物系は３年目より実施していない）。また、生徒間の互恵的相互依存関係をベースに生徒同士が教え合う『学び合い』や『協調学習』考えをもとに、知識を「覚えるだけ」ではなく「活用する」ように指導

している。このように「課題研究Ⅰ・Ⅱ」において研究開発をした指導モデルケースを、理科・数学以外のＳＳＨ学校設定科目（家庭・英語・情報）に波及させるように取り組んでいる。

Ⅵ　進路実現に向けたキャリア教育

本校はＳＳＨの成果を進路実現につなげるため、進路指導部と連携し３つのプログラム開発に取組んでいる。また、プログラム開発では、研究開発対象の理数科・普通科希望者だけではなく全校生徒に対してもＳＳＨ事業を実施している。

○自立的な進路選択を促すプログラム開発
（進路講演会、ＳＳＨ講演会、大学連携講座・出張講義）

○「教える」ことにより全人格発達を促すプログラム開発
（中学生ｴｯｸﾞﾄﾞﾛｯﾌﾟｺﾝﾃｽﾄ、小学生生き物観察会、課題研究２年生が１年生を指導）

地学巡検（長瀞地層調査）

○自然体験・社会体験の充実によって生涯にわたって学び続ける意欲を向上させるプログラム開発（課題研究、東京大学秩父演習林生物実習、茨城大学「魚類・淡水ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ調査」、ｶﾜﾑｼの日米合同調査）

Ⅶ　教員の指導力向上のための取り組み

ＳＳＨ指定後、全教員で他校の取り組みを視察するとともに、他校の指導者と交流し指導方法（協調学習・学び合い・反転学習）について研修を積んでいる。また、研究機関・大学と連携することで、独自の授業・講演会を企画実施し、外部からの助言・アドバイスを受けて指導力の向上に努めている。そして、事業実施ごとにアンケートを実施することにより継続的に工夫・改善に努めている。

Ⅷ　国際性を育てるための取り組み

○課題研究（絶滅動物）における英語発信力の構築

絶滅動物の研究を通して、先行研究を読み解く力、論理的思考力、文章作成、プレゼンテーション技術について、英語による発信力の構築に努めた。校内 SSH 生徒研究発表会（11/10）及び課題研究発表会（2/2）で英語による発表を行い、その成果を発表した。

11 月 10 日（月）、昨年度に引き続き、課題研究(絶滅動物)の発表を英語で行った。昨年度は、１年生理数科、２年生理数科・普通科から参加の希望者８名による発表だったが、今年度は１年生理数科の希望者１２名による発表となった。また、２月２日（月）課題研究発表会においても今年度初めて英語による発表を行った。

課題研究「絶滅動物」（情報収集・検索）
会場：国立国会図書館国際子ども図書館
「アカデミックリサーチ入門」

○日米合同の環境調査

Water & Environment and Human Activity について、日本とアメリカの学校（金沢大学付属中学校、千葉県立国分高等学校、大分県立教育センター、北九州市立今町小学校、岡山県 朝日塾中等教育学校、埼玉県立熊谷

西高等学校、ミシガン州 Little Falls Community Middle School1、アリゾナ州 Paradise Valley Community College）で、学校周辺の川、川に住む生物、川を取り巻く環境を調査し、情報を共有、持続可能な社会に向けて、何ができるかを共に考えていくプロジェクトを今年度立ち上げた。
本校では、年間を通じて定期的に荒川上流および中流を調査し、他校に英語で発信、他校生徒たちと意見交換する予定である。また、他校の調査結果をもとにした意見交換も行っていく。
○その他、ニュージーランドとの国際交流、ブリティッシュヒルズ英語研修（福島県）、校内英語スピーチコンテスト、英語ディベート大会等、英語での発信力の構築に向けて、全校で取り組んでいる。

Ⅸ　自然科学部の取り組み

○目標

生徒の「内向き思考」を打破し、オープンイノベーション的な思考を育成するため、外部講師の招聘、大学・研究機関の訪問・見学、他高校との連携、地域連携でのテーチングアシスタント、フィールド調査、外部での発表など、校内での研究活動に留まらない自然科学部を目指す。

荒川河畔林調査（本校卒業生の大塚先生が指導）

○校内での研究活動

校内の研究活動：数人の班に分かれ、各々の班でテーマを決定し研究活動を行った。
テーマ：色素増感太陽電池、導電性高分子、埼玉県内での植性調査とその比較（奥秩父、平地（伊奈）、河畔（熊谷））、荒川の水生昆虫と水質、昆虫の細胞培養、プラナリアの再生、ウミホタル等

○外部での活動実績（外部連携、発表など）

河畔林（熊谷、荒川）の調査実習（外部講師招聘：5月）、昆虫の細胞培養（外部講師招聘：6月、8月）、生物学オリンピック参加（7月）、東京大学秩父演習林生物実習（都立高校３校との合同実習）（8月）、科学展出展（地区展5作品：10月→県中央展2作品：11月）、理科教育研究発表会（2月）

○評価と今後の展望

今年度、2 作品が科学展地区展を勝ち進み中央展に出品することができた。次年度は科学展等で更なる上位の入賞、各種オリンピック地区大会への参加および全国大会出場を目指す。

Ⅹ　SS 課題研究の取り組み

「課題研究ⅠⅡ」を履修する生徒の多くは自然科学部以外に所属し、十分な研究時間を与えられない。高校生がスムーズに課題研究を始めることは難しく、いずれ様々な課題にぶつかり研究が停滞することを予測した。そこで「ランチタイムゼミ」を実施し、初期指導として教員が研究を後押しし加速させた。結果的に入学当初のモチベーションを維持でき、放課後や昼休み、土休日にも生徒が取り組むようになり、発展的にゼミを解消することができた。埼玉県科学教育振興展覧会では優秀賞をとり、全国総合文化祭に埼玉県代表として出場する。また、ランチタイムゼミ（毎週水曜日の昼休み、参加人数１２名）は、モチベーションの高揚と維持だけでなく、知識や課題の共有に役立ちチームとして取り組めた。他にも、外部講師（植木雅志先生：理化学研究所 長田抗生物質研究室 専任研究員）の来校による指導は、平成25年度計4回、平成26年度計3回実施したが、普段はメール形式で指導をいただいた。専門家からのアドバイスは特に研究進行中に必要となるので、メール形式で連携がとれた点は大きな支援となった。

放線菌チーム

ランチタイムゼミ始まりました

今年も放線菌チームは、理化学研究所　植木 雅志 先生にご指導いただくことになっていますが、先生のいらっしゃる前に少しでも知識を得ようと学び合いを始めました。ランチを取りながらの和やかな勉強会です。

ＳＳＨ通信からの記事
※平成25年6月14日発行

第３章　実施の成果とその評価

１、研究開発課題と評価項目

研究開発課題

①潜在的能力を見いだし開花させ、②安全・安心で持続可能な社会の創造・発展に寄与し、③科学技術イノベーションを推進する人材の育成を図るカリキュラム開発

①「潜在的能力を見いだし開花させる」

評価項目として次の 4 点を設定し、本校で実施している「ＳＳＨ対象クラスに対する調査」（巻末参照）よりデータを抽出した。

Ⅰ.「楽しかったか、面白かった」　→　問１　(1)
Ⅱ.「探究する意欲が高まったか」　→　問４　(6)
Ⅲ.「未知の事柄への興味」　→　問６　(9)
Ⅳ.「知識が修得できたか」　→　問２　(7)

上記右に挙げたアンケート結果を見てみると、Ⅰに関しては肯定的な回答をした生徒が各学年毎回 80～90%、Ⅱでは、毎回、３年(H24.4 月入学生)8%程度、２年(H25.4 月入学生)15～20%で推移しているが、「くまにしプラットフォーム」を実施した１年(H26.4 月入学生)は H26.4 月 7%→H27.2 月 45%程度と大幅に上昇している。Ⅲは１，２年が 80%程度で推移しているのに対し、３年は入学時 80%程度だったが今年の２月には 45%程度まで下落した。Ⅳは毎回 20～30%程度で推移しているが、１年は H26.2 月のでは 40%近くまで上昇した。

②「安全・安心で持続可能な社会の創造・発展に寄与する人材育成」

第 4 期科学技術基本計画（平成 23 年 8 月 19 日閣議決定）より、該当箇所（Ⅱ．将来にわたる持続的な成長と社会への発展、　Ⅲ．我が国が直面する重要課題への対応）を抽出し、SSH 事業として取り上げることが適切と思われるものを評価項目として選び、これらの項目を生徒が SSH 事業等で取り組むことができれば、本項目は達成したと考える。

今年度は、環境・医療分野と材料分野の取り組みを行った。理数科１年生は、物質材料研究機構、防災科学技術研究所を訪問し、安全・安心を支える研究に触れさせた。

③「科学技術イノベーションを支える人材の育成」

「第 4 期科学技術基本計画」より、科学技術イノベーションを支える人材像を本校なりに描いてみた。これによると、育てる人材は科学的な発見や発明のみならずⅠ．外部と連携した「知」のネットワークが構成できる、Ⅱ．様々な問題を人文科学や社会科学の視点から考えることができる、Ⅲ．国民の政策過程への参画を意識できる、Ⅳ．科学技術コミュニケーション活動ができる、の 4 項目となった。これをもとに行事の評価を実施した。昨年度は「仮説の設定と検証」に重点を入れて取り組み改善された。今年度は「くまにしプラットホーム」を実施し、学びあわせることによりコミュニケーション向上に取り組んだ。「英語によるプレゼンテーション」も実施したが、プレゼンテーションの様子などからまだ不足していることがわかった。

	科目間連携	協働学習	課題の発見	仮説検証のプロセス	数値の取り扱い・処理・活用	情報を検索する技術	英語による表現力や読解力	プレゼンテーション力	コミュニケーション力	マネージメント力
ＳＳ課題研究Ⅰ	●		●	●			●	●	●	
ＳＳ課題研究Ⅱ				●	●			●	●	●
ＳＳ数学Ⅰ、ＳＳ数学Ⅱ、ＳＳ数学探究	●	●			●					
ＳＳ物理Ⅰ、ＳＳ物理Ⅱ	●	●								
ＳＳ化学Ⅰ、ＳＳ化学Ⅱ	●	●								
ＳＳ生物Ⅰ、ＳＳ生物Ⅱ	●	●								
ＳＳ地学Ⅰ、ＳＳ地学Ⅱ	●	●								
ＳＳ英語Ⅰ、ＳＳ英語Ⅱ、ＳＳ英語Ⅲ	●	●					●		●	
ＳＳｺﾝﾋﾟｭｰﾀﾘﾃﾗｼｰ	●	●			●	●				
ＳＳ家庭基礎	●	●	●	●						
高大連携講座「受精卵から個体まで」			●	●				●	●	
高・博物館・図書館　連携講座　「絶滅動物」			●			●	●		●	
「統計学入門」					●				●	
高大連携講座「実習を通して生態系のしくみを考える」			●					●	●	●
高大連携講座「カイコから学ぶ生物学」			●						●	
高大連携講座「ブタ胎児の解剖」			●						●	
高大連携講座「遺伝子講座」			●						●	
高大連携講座「局地気象観察入門」			●	●	●				●	
高大連携講座「量子化学入門」			●	●	●				●	
高大連携講座「流体力学入門」			●	●	●				●	
部活動での取り組み（自然科学部、野球部、書道部）			●	●	●			●	●	●
課題研究「放線菌」（理化学研究所との連携）			●	●	●				●	
親子プランクトン教室								●	●	●
高校生によるサイエンスフェア								●	●	
地域の小中学生に対する科学教室								●	●	●
中学生対象エッグドロップコンテスト								●	●	●
楽しもう サイエンス！小中学生科学体験教室								●	●	●
親子プランクトン教室								●	●	●

２、評価のまとめ

第3章および第4章で挙げられた課題を基に以下のようにまとめる。

育成したい生徒の能力

・英語による表現力や読解力の向上。
・数値の取り扱いや数学的な数値の処理、数学の活用法習得。
・科学的な思考・方法（定量的、仮説検証のプロセス、再現性）の意義と習得。
・情報検索能力と科学リテラシーの涵養

SSH 事業実施の課題

・設定した評価項目による生徒への効果の測定。上記 5 点に関して、次年度以降の改善点として取り組むことが望まれる。

第４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

Ⅰ．研究開発上の課題

中間評価の結果、指摘された事項と今後の課題と改善策は以下の通りである。

中間評価結果とその対応

指摘事項	今後の課題と改善策
○全体的によく取り組んでいるが、基本的に理数科が対象となっており、普通科への拡大も望まれる。	・現２年の普通科生徒はﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ研修後の希望制高大連携への参加が皆無であったが、現１年は延べ30名を越える生徒が参加している。 →参加している現１年生の中には課題研究希望の生徒がいるので、ﾎﾟｽﾀｰ発表まで持っていき、普通科生徒も課題研究ができる事例を示したい。 →施設上の制約あるが、「ＳＳ課題研究Ｉ」や「くまにしプラットホーム」への普通科生徒の参加について検討する。 →ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ研修は、ﾎﾟｽﾀｰ･他者評価･自己評価など実施後の活動が多いので途中脱落の生徒もいる。学年の雰囲気ができあがってしまうと普通科生徒のＳＳＨへの関心も低くなるのでﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑを改善し普通科へのＳＳＨ浸透を図りたい。
○外部との連携事業では、生徒の自発性が生かされており、その育成に成功している。	「くまにしプラットホーム」の都立両国高校とのｺﾗﾎﾞは両校生にとって刺激が大きく大変よい企画となった。ﾗｲﾊﾞﾙがいることで本校生の粘りも引き出せた。 →近隣校でない高校とのｺﾗﾎﾞはﾌﾗｯﾄな意見交換ができる。今後、他の企画でもﾁｬﾝｽがあれば取り組みたい。来年度は刺激を共同研究まで成長させたい。 →「気づきのｽﾓｰﾙｽﾃｯﾌﾟ」で事前研修をすると、講座での「気づき」が向上するので、事前研修により工夫を加え実施したい。 →遺伝ｶｳﾝｾﾗｰ講座ではﾛｰﾙﾌﾟﾚｲを実施しており、生徒にいろいろな観点があるということを理解させるのに大変有効である。この成果を他の連携事業や授業にも取り入れ、授業の新しい形を模索したい。
○初期展開、垂直展開、水平展開など取組が多岐に渡っていて努力している。更に、それぞれの取組の共通性を整理し、全体像をわかりやすくしていくことで、学校全体でのまとまった取組になると考えられる。	初期展開での「くまにしプラットホーム」は、覚え込み中心の学習方法に風穴を開けることができた。 →初期展開(気づきのｽﾓｰﾙｽﾃｯﾌﾟ→気づきの連鎖)、垂直展開(学びあい→気づきﾄﾞﾐﾉ現象)、水平展開(→気づきの拡散)であるので、この気づきの三態を気づきをｷｰﾜｰﾄﾞにして収斂させていきたい。 →初期展開の「くまにしプラットホーム」に比べ、他の展開でのﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑが発展途上である。他の展開と関連を考えながらﾌﾞﾗｼｭｱｯﾌﾟしていきたい。特に水平展開では気づきの拡散に至る手　法が模索中であるので早急に方向性を出したい。 →気づきの拡散は本校の将来にとっても重要な課題である。小中学校向けのﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑを気づきの拡散という視点から再構成したい。

Ⅱ．今後の研究開発の方向

潜在的能力を見いだす（初期展開）

失敗は気づきの母

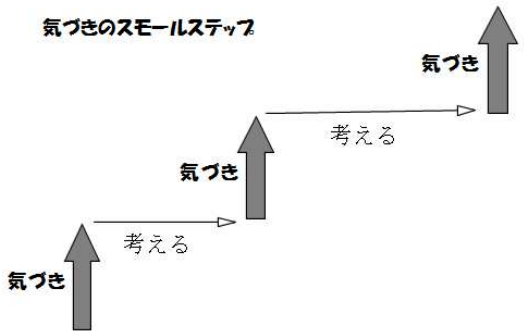
今年度の目標は【「成長には失敗が不可欠で、失敗を受け入れることが成長につながる」ことを理解させ、さらに「知らないことを知ったときのドキドキ感」を体験させて、好奇心いっぱいのキラキラした目を持っていた少年少女時代に戻すこと】であった。巻末のアンケートからわかるように、本校を目指す生徒は覚え込み中心の学びにどっぷり浸かっている。高校進学後も覚え込み中心の授業なら大歓迎である。ただ覚え込むだけでよいので悩む必要がないし失敗もない。転ばぬ先の杖をしたがる大人にとってもこういう生徒は助けがいがある。ただこの修行は教える側の手のひらで踊らされているだけなので「気づき」がない。「気づき」がないから覚えた知識が頭の中でつながない。つながらないので、知っているのに空欄が埋まらない。そうすると練習問題を多くこなして乗り切ろうとする。

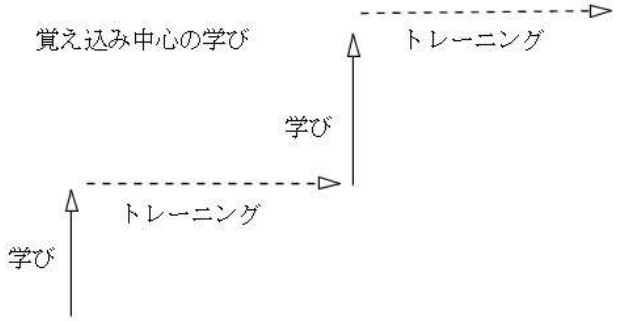
この手で高校入試を乗り切った経験があるので練習問題にまじめに取り組む。でも中学と違い高校は学ぶ量も多く深いので、「気づきの回路」が頭にできていないと、「あれだけやったのに」という結果になる。本校生でよく見られるパターンである。「気づく」ためには、生徒が主体的に動く必要がある。主体的に動けば、当然、失敗があるが、失敗するからこそ「気づく」ことができる。課題研究には失敗が付きものであるから、「気づく」チャンスはある。これは、巻末のＳＳＨ課題テストの１、２年の解答状況の差をみれば一目瞭然である。今年の１年生には、事あるごとに「たくさん失敗しよう」と言い続けた。「受精卵から個体まで」はニワトリ初期胚を使う課題研究なので細かい作業が多い。当然、失敗も多く有精卵をたくさん使った。粘りに粘ったチームは、両国高校での最終発表には間に合わなかったが、１月下旬になってやっとデータ数がとれるようになった。両国高校というライバルがいたからこそ粘れたと思うが、失敗の山から少なくとも「粘れば何とかなる」ことを生徒たちは「気づく」ことができたはずだ。この「受精卵から個体まで」の生徒たちの雰囲気が１年８組の雰囲気を変えつつある。生徒たちに思う存分失敗をさせ、教員がその失敗を受け入れることこそが、本校ＳＳＨ深化のための神髄である。

気づきの連鎖反応（気づきのスモールステップ）

今年度「くまにしプラットホーム」を実施し、昨年度の課題であった「仮説をたてて実験をする」「情報検索」「データの整理・解析」を１年生理数科を三分割して半年間取り組ませた。都立両国高校と競いながら課題研究をした「仮説をたてて実験をする」チームがクラスを「やらなきゃ」という雰囲気に変えた。この効果をねらって都立両国高校との課題研究を企画したのだが、クラスまで伝播したのは想定外で、同質の集団に異質の集団をいれる効果を改めて気づかされた。「くまにしプラットホーム」で課題研究に必要な方法をあえて三分割して行っているので、「愚痴会」では目論見通り学びあいの場となった。他のＳＳＨ校課題研究論文集を評価シートでチェックさせながら読み込ませるのも含め「くまにしプラットホーム」は課題研究初期の取り組みとして手応えを感じさせる。「データの整理・解析」のプログラムが発展途上などまだまだ道半ばであるが、よりよいものにしていきたい。「くまにしプラットホーム」や「課題研究Ⅰ・Ⅱ」などの取り組みによって、本校の生徒はポジティブになってきたが、アンケートを分析すると、まだ「知らないこと、わからないこと」を楽しむ境地には至ってない。事前研修をやらなかった講座では、「楽しかった」が１００％なのに、別の設問で「具体的に疑問を持ったこと、気がついたこと」を書かせると半分程度しか書けない。楽しむためにはまずおもしろいところに気がつかなくてはならない。おもしろいことに気がつくとそれを考え、また気づく・・・の繰り返しで理解が深まっていき知識として定着する。半世紀前は遊ぶ道具がなく遊びをおもしろくするために、意識せずに「気づき」と「気づきのスモールステップ」を経験した。だから「覚え込み中心の授業」でも何も問題が起きずかえってのびた。現在でもと思うのが人の性だが、ゲーム機、塾・・・至れり尽くせりの状況では「気づきのスモールステップ」を踏む必要はない。踏んだ経験がない生徒に知識を詰めこんでもセンター試験の点はそう簡単にのびない。気づくためには主体的に考えたり経験することが重要である。これらの主体的活動を援助するのが「学び」であり、「学び」が前面にでてはいけない。主体的活動を援助するための「アクティブラーニング」であり「学びあい」であるが、自由な時間を生徒の主体的な活動で埋めるには生徒に気づかれない教員の仕掛けが必要な場合が多い。これからは今まで以上に教員の力量が問われる時代になるのかもしれない。本校ＳＳＨの次の壁はこの「気づきのスモールステップ」を「くまにしプラットホーム」や「課題研究Ⅰ」で生

徒に経験させ、気づきの連鎖反応をおこさせることができるかであり、本校ＳＳＨの大きな課題である。





高度な専門的能力を育む（垂直展開）

気づきのドミノ現象

くまにしプラットホームによって、熊西生もフリーズからポジティブな集団へ変化しつつあると実感できるようになった。しかし「ドキドキ感」から次の胎動がみられない。これは前述したように初期段階の「気づきのスモールステップ」が問題なのでは考えるに至った。

「気づきのスモールステップ」で頭の中に考える回路ができれば、簡単に「使える知識」が蓄積する。知識があれば質問にすぐ答えられるので、今までの社会では知識をたくさん持っている人は重宝がられた。その場ですぐに知識をえる手段がなかったからである。しかし、現在はタブレット端末があれば数分のタイムラグで知識を得ることができる。ウエラブルコンピューターの時代も目前に迫ってきている。クラウド技術も日進月歩で情報検索にかかる時間もどんどん短縮されている。こうなってくると知識をたくさん持っていることや計算ができる重要性は低下し、「知らない知識やできない計算をクラウドで解決する術を知っていて、解決したことを使って考えられるか」がはるかに重要になる。来たるべきウエラブルコンピューター時代にどのくらいの知識や計算力を習得すべきかはしっかり議論する必要があるだろう。これからの教育は「データを知識にする術や知識を知恵にすること」が最重要なテーマとなり、高度な専門性を育むための入り口になるだろう。

本校の垂直段階でも、初期展開「気づきのステップアップ」をもとに、課題研究Ⅱの愚痴会など使って、気づきのドミノ現象で「データを知識にする術や知識を知恵にすること」を生徒に習得させることが課題である。

理数科の裾野を広げる（水平展開）

気づきの拡散

選抜試験で同質の集団になりやすい高校生を新たな「気づき」と出会わせるために、・くまにしプラットフォーム・課題研究Ⅰ･課題研究Ⅱの授業内での取り組み（２年生をＴＡとして１年生の授業に混ぜる）・小中学生対象の科学実験プログラム（本校生がＴＡとして参加）・各種発表会などへの参加などを実施してきた。くまにしプラットホームでの都立両国高校や課題研究Ⅰや親子プランクトン教室での指導シートなどは新たな「気づき」につながる仕掛けとして有効であった。各種発表会、特に科学者の博覧会でのポスター発表はいろいろな研究者からの質問が生徒にプラスの刺激を与えたことがアンケートから窺える。実際、生徒の意識の変化が活動となって現れた。今年度の理数科１年生はこれらの行事のどれかに参加させたが、このこととくまにしプラットホームとの相乗効果で、１年生のＳＳＨ活動が積極的になっていったと考えられる。

このような行事は、ＴＡとして「教える」ことが「学ぶ」につながり、小中対象のＴＡでは我慢（粘り）につながり、他校との取り組みも違う発想に接することで考える幅が広がるので来年度も積極的に取り組みたい。

また、前述したように現代の子どもは「気づきのステップアップ」を遊びの中で経験していないので、小中学校生対象の科学教室は出店型の科学教室ではなく「気づきのステップアップ」を体験するための仕組みをＴＡ役の生徒とともに工夫したい。これは本校生の気づきに繋がることでもあるが、本校の目指す「水平展開」の要であるので、来年度の課題として取り組みたい。