第４期１年目の恵那高校ＳＳＨ

岐阜県立恵那高等学校
校長　纐纈　康雄

本校は，平成 16 年度に文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（ＳＳＨ）事業の指定を受け，第１期から第３期の 13 年間にわたって独立行政法人科学技術振興機構，岐阜県教育委員会学校支援課などから御支援・御指導を受けながら，科学技術分野の課題研究などに取り組んできました。

昨年度は，第３期の終了年度となり，研究内容等を再構築し，第４期の指定に向けての申請を行いました。同事業に向けては，岐阜県から本校を含む３校が本年度の指定に向けて申請しましたが，研究内容の良さや卒業生の活躍などが認められ，恵那高校が岐阜県で唯一のＳＳＨ校となりました。本校でＳＳＨ事業を経験した卒業生の活躍に目を移すと，科学技術分野で顕著な活躍をする卒業生が現れています。第１期，第２期の指定期間に卒業した生徒は，現在，大学院や研究機関，民間企業などで研究者や技術者として活躍しています。いくつか列挙してみると，国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（ＪＡＸＡ）の種子島宇宙センターで開発員をしている人，横浜国立大学の学生でサイエンスインカレの最高位である文部科学大臣賞を受賞した人，名古屋大学大学院での論文がアメリカで発行される学術雑誌であるサイエンス誌に掲載された人，大阪大学・大学院を首席卒業しオックスフォード大学に留学している人などと，その活躍には目を見張るものがあります。

本年度からの第４期では，研究開発課題名を「主体的な問題発見能力，論理的思考力と国際性を備えた科学技術系人材の育成」とし，地域や社会の問題を発見し，主体的・協働的に解決するために粘り強く探究を続けることができる人材の育成を目的としています。本校が本事業で目指す生徒像は，「身近な『なぜ』をたくさんみつけることができる生徒」，「自分の『なぜ』を探究する『どのように』を考え，実行できる生徒」，「自分の『なぜ』を社会や世界の課題に結びつける学びができる生徒」，「自分の『なぜ』に徹底的に向き合い，考え抜き，行動できる生徒」です。特に，本校では論理的思考力の育成を研究の中心に据えており，課題研究，学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」，「スーパーサイエンスＲ」を核として，通常授業の中でも探究的・主体的な学びを実践しています。また，今までの研究成果を生かし，「スーパーサイエンスＲ」や総合的な学習の時間も活用して普通科でも探究的・主体的な学びを実践し，これも第４期の大きな特徴となっています。論理的思考力の育成をＳＳＨ事業の中心においた学校はめずらしく，ＪＳＴから高い評価をいただいき，全国に発信するようにとのアドバイスもいただいています。

本事業には，ＳＳＨ指定校でなければ経験できないことが満載です。「スーパーサイエンスＲ」では，本校の大先輩であり，光通信技術の第一人者である末松安晴東京工業大学栄誉教授による理数科１年生に対するＳＳＨ開講記念講演会に始まり，何人もの大学教員から最先端の科学について直接学ぶことができます。１年生対象の福井県立大学での講演・実験，２年生対象の核融合科学研究所での研修，大学等で行われる各種のシンポジウムへの参加など通常の高校では接することができない貴重な学びの機会が年間を通じて多くあります。１年の最後の締めくくりとしては，ハワイ大学やイミロア天文学センター等で学ぶ，希望者による４泊６日のアメリカ合衆国ハワイ研修も待っています。

近年，人工知能（ＡＩ）の発達や人口減少など社会の変化が激しくなり，先を見通すことの難しい時代になってきています。高校生には，生涯を通じて不断に学び，考え，予想外を乗り越えながら，自らの人生を切り拓き，より良い社会づくりに貢献していくことが期待されています。ＳＳＨ事業を通じて，先端科学に触れ，自らが設定した課題に対して，仮説を立て，探究し，深く学ぶことを通じて力を付けたみなさんが，将来さまざまな分野で活躍することが今から楽しみです。

目　次

第４期１年目の恵那高校ＳＳＨ（学校長巻頭言）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1

❶平成 29 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）・・・・・・・・・　3

❷平成 29 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・・・・・・・・・・・　6

❸実施報告書（本文）
①研究開発の課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　10
１　学校の概要
２　研究開発課題
３　育成したい生徒の姿
４　研究開発の内容・方法
②研究開発の経緯・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　14
③研究開発の内容
１　研究課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　16
２　研究内容・方法・検証
（１）　課題研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　16
（２）　スーパーサイエンスＬ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　26
（３）　スーパーサイエンスＲ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　30
（４）　その他の事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　44
ア　先進校視察
イ　新聞報道
④実施の効果とその評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　47
⑤校内におけるＳＳＨの組織的推進体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　49
⑥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・・・・・・・・・・・・・・　49

❹関係資料
１　ＳＳＨ運営指導委員会の記録・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　51
２「研究開発の成果と課題」で引用した資料 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　54
３　課題研究テーマ一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　56
４　年間指導計画（学校設定科目）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　57
５　平成２９年度教育課程表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　58

別紙様式１－１

岐阜県立恵那高等学校	指定第４期目	29～33

❶平成２９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

主体的な問題発見能力，論理的思考力と国際性を備えた科学技術系人材の育成

②　研究開発の概要

（１）「課題研究」

・第１学年における系統的なテーマ設定の指導
・第２学年における本格的な課題研究の実施と外部発表
・第３学年における主体的な外部発表を伴う課題研究
・普通科における探究活動
・ルーブリックを用いた活動評価（課題研究の活動評価，論文の相互評価）

これらを通して，問題発見能力，問題解決能力を育成し，科学的探究力と国際性を定着させる。

（２）学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」：　論理的思考力の育成

・論理的思考の基礎（三角ロジック）→小論文→ディベート→小論文のプロセスを体験
・論理的思考の構造を学び，実践の繰り返しによる手法の習得，普通科への普及
・第１学年における小論文の実施，全職員による組織的な指導
・第２学年における数学の発展的内容を含む実習と大学の研究者による講義
・外国の若手研究者を招いた分科会型講演・課題研究の英語プレゼンテーション・質疑応答

これらを通して，論理的思考力，論理的表現力を育成し，探究のスキルを向上させる。

（３）「スーパーサイエンスＲ」：　問題を見付け興味・関心を深める活動

・理数科学探究講座：理数科を対象とした，講演会，施設研修，課外における野外実習
・ＥＳＳＨサイエンスカフェ：全校生徒を対象とした，大学・研究所との連携講座
・ＥＳＳＨサイエンスツアー：全校生徒を対象とした，先端研究施設・科学博物館における研修
・ＥＳＳＨ海外研修：全校生徒を対象とした海外研修
・科学系部活動の活性化：科学技術に関する探究活動及び研究発表，科学オリンピックへの参加

これらを通して，自然と科学技術に対する興味・関心，探究活動への意欲を高め，問題発見能力，社会性，国際性を育成する。

③　平成２９年度実施規模

（１）主対象生徒　　：　理数科第１～第３学年（237 人）
（２）部活動や各種行事等への参加：　普通科第１～第３学年（444 人）を含む全校生徒

④　研究開発内容

○研究計画

１　第一年次

第３期までの取組を発展して継続し，問題発見能力と論理的思考力の育成を図る。

（１）課題研究

・３年間を通した系統的な指導方法の実践
・地域におけるフィールドワークの実施方法の策定
・普通科探究活動の推進。特に理系ゼミの実験・観察指導の体制の策定
・活動，発表，論文作成を通して身に付けたい力を評価するルーブリックづくり

・本校ＳＳＨ卒業生による研究指導と，科学研究講座の実施
・地域の大学，研究施設と連携した課題研究

（２）学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」
・日本語ディベートの指導内容と指導方法，評価の実践と改善

（３）「スーパーサイエンスＲ恵那探究塾」
・地域の小中学生向けの探究講座の企画と実施
・課題研究の成果の普及
・科学系コンテストへの参加
・海外研修の内容と実施方法の改善
・在日外国人研究者と連携した講座，課題研究発表会の実施

（４）通常授業における授業改善
・理数系教科によるＡＬ型，探究型公開授業の実施
・授業評価に使えるルーブリックの開発

２　第二年次

第一年次から継続する学校設定科目・事業等について課題等を踏まえて改善を図る。

（１）課題研究
・地域におけるフィールドワークの実施と評価方法の策定
・ルーブリックの運用と改善，普及

（２）学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」
・日本語ディベートの指導内容と指導方法，評価の実践と改善

（３）「ＳＳＲ恵那探究塾」
・地域の小中学生向けの探究講座の実施と拡充
・地域の大学，研究施設と連携した科学講座の実施

（４）通常授業における授業改善
・理数系教科によるＡＬ型，探究型公開授業の実施
・授業評価に使えるルーブリックの開発

３　第三年次（中間評価）

第二年次以前から継続する学校設定科目・事業等について課題等を踏まえて改善を図る。

（１）課題研究
・地域におけるフィールドワークの実施の評価と検証，改善
・県内の他のＳＳＨ校と連携した課題研究，研究発表科の実施
・ルーブリックの運用と改善，普及

（２）学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」
・日本語ディベートの指導内容と指導方法，評価の実践と改善
・第２学年「科学の手法の実践」における普通科との連携

４　第四年次

・前年度までの授業実践や事業の成果の検証を踏まえ，改善を加えて研究実践を行う。
・地域の小中学生や県内のＳＳＨ校への成果普及や連携の充実を図る。

５　第五年次

・第４年次までの取組と成果の検証を踏まえ，改善を加えて研究開発を行う。
・５年間の研究実践の成果の普及を図る。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

・学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」（１単位）で「社会と情報」を代替した。（第１学年）
・学校設定科目「スーパーサイエンスＡ」（１単位）で「社会と情報」を代替した。（第２学年）
・「課題研究」（２単位）で「総合的な学習の時間」（２単位）を代替した。

○平成２９年度の教育課程の内容

・理数科第１学年　学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」（１単位）
　　「課題研究」（１単位）を開講。
・理数科第２学年　学校設定科目「スーパーサイエンスＡ」,「スーパーサイエンスＢ」（各１単位）
　　「課題研究」（１単位）を開講。
・理数科第３学年　「課題研究」（１単位）を開講。

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

（１）「課題研究」

・第１学年では，第２学年からの課題研究とそのためのテーマ設定を関連付け，問題発見を重視した指導を実施したことで，生徒が主体的にテーマを設定できた。第２学年では，第１学年で育成された論理的思考力を使用して，独自の研究活動に取り組む探究力を向上させ，英語による表現能力を育成できた。第３学年では，これまでで最も多くの班が外部発表を行った。

（２）「スーパーサイエンスＬ」

・ディベートの指導では，議論のプロセスをスモールステップ化することで，より三角ロジックを意識して議論する場面が増し，論理的に考え，伝える力を身に付けさせることができた。

（３）「スーパーサイエンスＲ」

・小学校や中学校，研究施設と連携することで，地域や社会に貢献する意識と，そのために学ぶ意欲を高めることができることが分かった。

○実施上の課題と今後の取組

（１）「課題研究」

・評価法について，第２学年の研究活動と論文の評価においてルーブリックを取り入れたが，来年度以降も引き続き，ルーブリックを改良と運用を実践する必要がある。
・第２学年から外部発表ができるような指導計画を策定する必要がある。
・「国際性」を育成するための他教科との連携の方法と内容を改善する必要がある。

（２）「スーパーサイエンスＬ」

・論理的思考力の伸長を測る評価について，ルーブリックによる評価の試行を開始したが「身に付ける力」については検討を続け，誰もが指導できるようにするための各授業の指導案を作成する必要がある。
・論理的思考育成プログラムでは，「課題研究」及び「国際性の育成」に資する論理的思考力を育成するために，今後は指導内容と評価法の検討が必要である。
・論理的思考力を育成するディベートの指導法及び教材を改善していく必要がある。

（３）「スーパーサイエンスＲ」

・地元の中学校との連携では，高校生に活動を行わせることを多く取り入れ，課題研究に対する意欲の向上，科学技術に対する興味・関心を高めさせる必要がある。

（４）その他

・『卒業生の追跡調査』
　ＳＳＨ事業の成果を検証すべく実施した卒業生に対する追跡調査の結果の分析を続ける。
・『成果の発信と普及』
　本校のＳＳＨ事業への取組とその成果を，全国へ発信する必要がある。開発した教材も校内のみならず全国のＳＳＨ校や地域の高校，中学校へも普及する必要がある。

別紙様式２－１

岐阜県立恵那高等学校	指定第４期目	29～33

❷平成２９年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

①　研究開発の成果	（根拠となるデータ等を報告書「❹関係資料」に添付）

【仮説】

① 課題研究を通して，問題を発見し探究するプロセスを繰り返すことで，問題発見能力を育み論理的思考力と探究力・実行力を身に付けることができる。

② 三角ロジック及び英語による表現の経験を積み重ねることで，論理的思考力と表現力を身に付け，国際性を伸長することができる。

③ 探究型学習の繰り返しで，主体的・協働的に問題を解決できる力を身に付けることができる。

（１）「課題研究」

【実践】課題研究（仮説①を検証するために実施した取組）

理数科全学年に設置した「課題研究」（各１単位）においては，主体的な問題発見能力及び科学的探究力の育成を狙いに，第１学年でテーマ設定，第２学年で本格的な課題研究の実施，第３学年でより高度な課題研究に取り組めるプログラムとして実施した。普通科でも「総合的な学習の時間」で全員が探究活動に取り組んだ。

・第１学年においては，１年間で系統的にテーマ設定を行うことを狙いに指導した。
　①問題発見をより重視した「探究基礎講座」の実施。
　②「自由研究」及び「自由研究発表会」（個人，夏期休業中）
　③「テーマ設定企画書作成」及び「テーマ設定発表会」（個人，冬期休業中）

・第２学年において，評価とコミュニケーション能力の育成をより重視した取組を実施した。
　①ルーブリックを用いた活動評価，生徒の相互評価（論文の評価で実施）
　②研究ノート（個人）の導入による研究の記録と指導，評価の改善
　③ミニレポートの導入，ミニ発表会の実施
　④英語科と連携した指導，論文要旨英訳，英語プレゼンテーションの作成と発表

・第３学年において，課外の研究活動を保障し，普通科へ課題研究の手法を普及した。

【仮説①に対する評価と検証】

ＳＳＨ事業で科学技術系人材を育成するために，本校の課題研究で身に付けさせるべき資質の一つは「問題発見能力」と「主体的・協働的に粘り強く探究する力」である。

これらの力を身に付けさせるために，課題研究で重要な要素は，

主体的なテーマ設定と探究プロセスの繰り返し

である。そして，このために効果的な手法が「ミニ課題研究」である。長期休業中の自由研究を含めた短いスパンの課題研究を繰り返す系統的学習指導により，生徒の主体的なテーマ設定と探究活動が可能となった。

・理数科の課題研究

第１学年では，第２学年からの課題研究とそのためのテーマ設定を関連付け，問題発見への意欲，課題研究に深く取り組む意欲を高めることができた。本年度も，生徒が主体的に研究テーマを見付けるために，第１学年において，課題研究の初期指導を行うとともに，１年間をかけてテーマ設定する指導を実践した。

第２学年では，第１学年で育成された論理的思考力を使用して，独自の研究活動に取り組む探究力，高度な研究に取り組む意欲を向上させることができた。個人ノートやミニレポートの導入は，探究のプロセスを知り，その手法を身に付けさせるために有効である。課題研究発表会の英語発表では，英訳に伴って課題研究の内容をより深く理解し考察を深めることができるとともに，英語による表現能力を育成するために有効であることが分かった。

評価：ルーブリックによる活動評価（第２学年）

評価者：課題研究の全担当者，理数科第２学年の生徒全員

内容：課題研究の論文，研究活動への取組

論文では生徒自身による「相互評価」も実施している。

・普通科の課題研究

本校ではＳＳＨ指定第１期から，普通科においても課題研究を行っている。普通科では総合的な学習の時間において，理数科と同様に活動した。指導は，学年担当の教員（学年に所属する正副担任）が行った。主に第２学年において，理系のテーマを扱うゼミでは，理科や数学の教員が指導教員となり，理数科の課題研究で開発された手法を指導に取り入れ，生徒が研究を進める上で，理数科の過去の研究論文を参考とするなど，成果の普及が進んでいる。

（本文 p. 16～p. 25❹）

（２）「スーパーサイエンスＬ」による論理的思考力と表現力の育成

【実践】学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」（仮説②を検証するために実施した取組）

第１学年（１単位）においては，論理的思考の型を学び，実践の繰り返しによる手法の習得及び普通科への普及を狙いとして，

論理的思考の基礎（三角ロジック）→小論文→ディベート

のプロセスを体験させるための指導を実施した。第１学年の普通科及び理数科で全員が小論文に取り組み，構成，発想法，添削，事後指導を全職員で組織的に実践した。

第２学年（１単位）においては，第１学年で身に付けた論理的思考と表現力を，小サイクルの課題研究と発表に取り組ませることにより，「課題研究」への応用を意識して論理的思考の構造を用いることを指導した。

また，国際感覚，言語能力の育成を狙いとして，英語科の教員の指導による，外国の若手研究者を招いた分科会型講演を実施した。この中で，課題研究の要旨を英語で外国の研究者にプレゼンテーションし，質疑応答を行うことで，生徒全員が学校にいながらにして国際性を高めることができる事業としての位置付けを明確にした。さらに，探究意欲の育成を狙いとして，数学の発展的内容を含む実習と大学の研究者による講義も実施した。

【仮説②に対する成果と検証】

ＳＳＨ事業で科学技術系人材を育成するために，本校で身に付けるべき資質の一つは，「論理的思考力」である。

論理的思考力を身に付けるために重要な要素は「論理構造の理解とその表現力」である。そして，この資質の育成に効果的な「三角ロジック」は，小論文や日本語ディベートで系統的に指導できる。論理的思考力の基礎は「主張・データ・根拠」であり，これを端的に示すモデルが三角ロジックである。この三角ロジックを「知る・使う・身に付ける・応用する」学習活動が論理的思考力育成プログラムである。

普通科と理数科で同様に取り組む小論文指導，第１学年から第２学年へ系統的に発展する指導方法を実践できるようになった。具体的には，論理的思考力を身に付けさせるために，

小論文とディベートで三角ロジックを活用し，社会的課題を科学的な視点から議論する。

「情報検索→論理の構築→小論文・ディベート→論理の再構築」のプロセスを指導の基本的な流れとし，指導する。三角ロジックは，通常授業の改善の手法としても効果的である。特に探究的な活動の場面において，思考力と表現力を育成するための指導法として効果を発揮する。校内では授業研究週間や授業改善委員会の実施を通して，外部へは，学校訪問時などに，ＳＳＨの授業公開を行い，開発教材をホームページ上で公開して普及している。

以上のように，第２学年では，情報機器を活用した探究と表現の手法を習得するとともに，科学技術に関する学習意欲と，国際感覚に関する興味等を向上させることができた。第１学年では，課題研究に資する取組であることを伝えるとともに，データを用いて議論することで，論理的思考力，社会で科学技術を用いる姿勢の育成に成果を上げることができた。

（本文 p. 26～p. 29❹）

②　研究開発の課題　（根拠となるデータ等を報告書「❹関係資料」に添付）

○実施による成果とその評価

（１）「課題研究」

・第１学年では，第２学年からの課題研究とそのためのテーマ設定を関連付け，問題発見を重視した指導を実施したことで，生徒が主体的にテーマを設定できた。第２学年では，第１学年で育成された論理的思考力を使用して，独自の研究活動に取り組む探究力を向上させ，英語による表現能力を育成できた。第３学年では，これまでで最も多くの班が外部発表を行った。

・第３学年では，第１期指定以降，最も多くの班が外部発表を行った。同時に，第２学年でも，延べ４グループが外部発表を行い，校内の課題研究発表会で各分野の代表となった。これらから，より早い時期に多くの外部発表を経験することで，研究が深まるとともに，伝える能力が向上することが分かった。

（２）「スーパーサイエンスＬ」

・ディベートの指導では，議論のプロセスをスモールステップ化することで，三角ロジックよりを意識して議論する場面が増し，論理的に考え，伝える力を身に付けさせることができた。

・チームティーチングをより機能させることができた。国語科，英語科の担当者と週１回の打合せを行い，内容と方法を検討して実施することで，論理的な思考の習慣化に成果が得られた。

（３）「スーパーサイエンスＲ」

・小学校や中学校，研究施設と連携することで，地域や社会に貢献する意識と，そのために学ぶ意欲を高めることができることが分かった。

・第３期までで三つの事業に散在していた講座や研修を体系化することで，課題研究とスーパーサイエンスＬに対する位置付けが明確になった。

○実施上の課題と今後の取組

（１）「課題研究」

・評価法について，第２学年の研究活動と論文の評価においてルーブリックを取り入れたが，来年度以降も引き続き，ルーブリックを改良と運用を実践する必要がある。

・第２学年から外部発表ができるような指導計画を策定する必要がある。
本年度，延べ４グループが学会などで発表することで，研究の深まりとプレゼンテーション能力の向上が認められた。来年度以降，第２学年からの外部発表参加を推進したいと考えているが，これらの外部発表は秋に行われることが多いため，指導計画自体の見直しが必要である。

・「国際性」を育成するための他教科との連携の方法と内容を改善する必要がある。
特に，英語科との連携は，年度当初から担当者で目的と評価方法を共有し，見通しをもって指導に当たる必要がある。

（２）「スーパーサイエンスＬ」

・論理的思考力の伸長を測る評価について，ルーブリックによる評価の試行を開始したが「身に付ける力」については検討を続け，誰もが指導できるようにするための各授業の指導案を作成す

る必要がある。今年度は毎時間の指導マニュアルを整備できたが，更に詳細な指導案を作成する。
・論理的思考育成プログラムでは，「課題研究」及び「国際性の育成」に資する論理的思考力を育成するために，今後は指導内容と評価法の検討が必要である。
・小論文，ディベートともに成果物を評価するルーブリックの作成と運用を開始したが，身に付けさせたい力の明確化と，これを評価できるルーブリックにはなっていない。
・論理的思考力を育成するディベートの指導法及び教材を改善していく必要がある。
小論文の指導の方法に改善の余地がある。今年度改善したディベートの指導方法は効果があると考えられるので，年間を通して「話す」ことを核にした指導内容と方法を検討する。

（３）「スーパーサイエンスＲ」

・今年度以上に，地元の中学校との連携では，高校生に活動を行わせることを多く取り入れる。
これにより，課題研究に対する意欲の向上，科学技術に対する興味・関心を高めさせるとともに，論理的に考え，表現する能力を育成できる活動を実践する。

（４）その他

・『成果の発信と普及』
本校のＳＳＨ事業への取組とその成果を，全国へ発信する必要がある。
第４期の恵那高校の取組や成果をどのように全国に普及していくか。４期校の使命について、今まで実施してきたことを還元していくために、最終的には理数科の課題研究の発表と普通科の発表会を合わせて開催したいと考える。また、ディベートの手法、論理的思考力の育成方法を普及する。シンポジウム形式で外部と連携した勉強会や研修会のような取組を通して、恵那高校のＳＳＨ事業を全国に発信する。
・『卒業生の追跡調査』
本年度は第２期の卒業生全員に対して追跡調査を実施した。第１期の回答とは傾向の異なるものも多いため，詳細に分析を行うとともに，卒業生の活用を考えていく。

❸ 実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

１　学校の概要

（１）　学校名　　岐阜県立恵那高等学校
　　校長名　　纐纈　康雄

（２）　所在地　　〒509－7201　岐阜県恵那市大井町 1023 番地１
　　電話番号　0573－26－1311
　　ＦＡＸ　　0573－26－1313

（３）　課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数

ア　課程・学科・学年別生徒数，学級数　　（　　）内は内数

課程	学科	第１学年		第２学年		第３学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	理数科	80	2	78	2	79	2	237	6
	普通科（理数系）	135	4	152（78）	4	157（87）	4	444（165）	12
	合　計	215	6	230	6	236	6	681	18

イ　教職員数

校長	教頭	教諭	常勤講師	養護教諭	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	司書	その他	合計
1	1	39	3	1	12	3	1	3	1	6	71

２　研究開発課題

主体的な問題発見能力，論理的思考力と国際性を備えた科学技術系人材の育成

①　「全校体制で実施する課題研究」による問題発見能力と科学的探究力の育成
②　「論理的思考力育成プログラム」による論理的思考力と表現力の育成
③　「社会・地域におけるフィールドワーク」による社会性の育成

３　育成したい生徒の姿

ⅰ）身近な「なぜ」をたくさん見つけることができる生徒
ⅱ）自分の「なぜ」を探究する「どのように」を考え，実行できる生徒
ⅲ）自分の「なぜ」を社会や世界の課題に結び付ける学びができる生徒
ⅳ）自分の「なぜ」に徹底的に向き合い，考え抜き，行動できる生徒

４　研究開発の内容・方法

課題研究及び学校設定科目を教育課程に位置付け，「理科」，「数学」，「理数」との関連を図りながら，３年間にわたる有効な指導方法の研究を行う。生徒の科学的探究力，表現力の高まりからその成果を検証する。

（１）「課題研究」

理科，数学の課題研究を行い，「主体的な問題発見能力」及び「科学的探究力」を育成する。また，日本語，英語による発表の機会を多く設け，学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」で培った論理的思考力や表現力の更なる伸長を目指す。

ⅰ）科学史・科学倫理（第１学年）

講義「論理的思考とは」と併せ，ＳＳＨ事業への導入に位置付ける。科学史では，科学が社会で果たす役割と研究に臨む姿勢を考える。科学倫理では，歴史の中で科学技術と社会や政治，宗

教がどのような関わりをもっていたかを学び，科学的に真理を探究する態度や，科学研究において必要とされる倫理観を育成する。

ⅱ）探究基礎講座（第１学年）

物理，化学，生物の分野別の基礎実験と，数学の探究活動を行う。課題の設定，仮説の設定，器具・装置操作，実験による検証，実験データの分析や解釈，法則性の発見など，探究活動の基本的手法について学び発表することで，探究のプロセスを学び，探究に取り組む態度と意欲を育成する。

ⅲ）サイエンスリサーチⅠ（第１学年）

研究や発表，質疑の体験を重ね，探究活動を繰り返し実践することで，主体的に課題を発見し，その解決方法を仲間とともに探究する力を育成する。同時に，研究内容や成果を発表することを通して，理数系分野への進路意識や学習意欲を高める。

夏期・冬期休業中の課題として，一人１テーマで自由研究を行い，レポート作成，発表，質疑応答をする。各自が日頃から疑問に思っていることをテーマ化し，共有することで，課題研究の主体的なテーマ設定を行っていく。

ⅳ）サイエンスリサーチⅡ（第２学年）

「サイエンスリサーチⅠ」で設定したテーマに沿って，グループ研究を行う。研究期間が最も長く，課題研究の中心となる段階である。学年末には，論文の作成，校内外を対象とした発表会を実施する。

仮説を立て実験や観察を行い，データを統計処理し，仮説の正当性を検証する。探究活動，外部発表，英語科と連携した英語プレゼンテーションの発表を通して，理数系分野への進路意識や学習意欲，国際性を高める。

ⅴ）サイエンスリサーチⅢ（第３学年）

探究活動の集大成として論理的思考力と表現力を発揮した研究を進める。

１年次から行ってきた研究課題について，大学や研究機関と密接に連携して研究を進め，深めた上で、校内や，国内の学会，コンクール等で発表する。これによりプレゼンテーション能力を高めるとともに，将来，研究に携わろうとする動機と意欲を育成する。大学入学後も継続できる研究テーマや，課題研究を利用した高大接続の方法を研究する。

（２）学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」（略称：ＳＳＬ）

「論理的思考力育成プログラム」を課題研究と関連付けて展開し，「事実」や「データ」に基づく論理的な議論ができる力と，英語による議論の素地となる論理的思考力や表現力を育成する。

「論理的思考力育成プログラム」とは，論理的思考力の基礎である「主張・データ・根拠」を端的に示すモデルである「三角ロジック」を「知る・使う・身に付ける・応用する」ための系統的な学習活動のことである。

ⅰ）「論理的思考の構造」：講義「論理的思考とは」（第１学年　理数科）

論理的思考の構造である「三角ロジック」について学ぶ。講義では，自分の考えを言葉や文化的背景の異なる相手にも分かりやすく伝えるために，客観的データが必要であることを学ぶ。

ⅱ）「論理的思考の実践１　書く」：小論文講座と恵那高独自小論文（第１学年　理数科・普通科）

小論文の書き方を学び，意見を伝える手法や表現の方法を身に付ける。論理的思考で必要な表現する能力の育成のため普通科でも実施し，理数科については後期のディベートへ発展させる。

理数科と普通科の第１学年全員について，本校独自のテーマによる小論文を書き，全職員で添削指導を行う体制が整った。添削指導のため職員の研修についても，普通科とともに実施する。

ⅲ）「論理的思考の実践２　議論する」：日本語ディベート（第１学年　理数科）

科学的なものの見方とは，論理的かつ客観的なものの見方であり，その手法を学び，実践，訓練することをねらいとして，日本語ディベートを位置付ける。

ディベートについての講演と講義で学んだ後，試合を行い，論題に対する意見をまとめた小論文をルーブリックで評価する。同時に，課題研究における客観的データの扱いと分析方法，英語による議論の素地となる論理的思考力の基礎を学ぶ。

ディベートを専門とする大学の研究者，ディベートの実践経験をもつ地域の高校教員と連携して実施し，小論文や課題研究との関連を一層強調，統一し，複数の教員とチームティーチング形式で指導する。このために，校内で教員研修を実施し，論理的思考の育成や，ディベートの手法を取り入れた授業を実施できるように成果を普及する。論題には，地域の抱える課題を設定し，客観的データを用いて議論することで，課題研究への接続を意識させる。

ⅳ）「論理的思考の実践３　思考する」：科学の手法（第２学年　理数科）

修学旅行を利用し，沖縄の自然や現地の大学，研究施設で研究されている科学技術について探究する小サイクルの課題研究を実施する。

現地で検証するテーマは「課題研究」のテーマと関連付ける。現地で観察，実験，調査等を行い，情報を収集し，修学旅行後にレポート作成と発表会を行う。発表会は，第１学年から実践している「課題研究ミニ発表会」の方法で行う。この実習を通して，理科や数学だけでなくあらゆる分野において，科学的な手法で調査することの必要性を認識させるとともに，課題研究における取組の手法と，レポート作成や発表の技法を高める。

ⅴ）「論理的思考の実践４　探究する」：課題研究（第２学年　理数科）

「サイエンスリサーチⅠ」で設定したテーマに沿って，グループ研究を行う。探究活動と外部発表，英語科と連携した英語プレゼンテーションの作成と発表を通して，理数系分野への進路意識や学習意欲を高める。研究期間が最も長く，課題研究の中心となる段階である。学年末には，研究の集大成として，論文の作成，校内外を対象とした口頭発表やポスター発表を実施する。

（３）「スーパーサイエンスＲ：恵那探究塾」（略称：ＳＳＲ）

自然と科学技術に対する興味・関心，探究活動への意欲を高め，課題研究で自らが探究したい問題を見付ける活動。研究者による講演会や最先端の研究施設研修，自然科学系部活動の活性化，他の高校との連携や，地域の中学生との交流活動を行う。理数科を対象に実施する事業，普通科も含めて実施する事業（課外）を展開する。

ⅰ）理数科学探究講座（理数科対象）

ア　エネルギーセミナー（第２学年）

将来のエネルギー問題について考える。核融合科学研究所において，大型ヘリカル装置（ＬＨＤ）の見学及び核融合についての講義を実施し，少人数の班で実験を行う。高度な科学技術や研究者と関わり，将来の自分の姿を抱かせる。

イ　ＳＳ（Summer Science）セミナー（第１学年）

福井県海浜自然センター及び福井県立大学と連携し，藻類を中心とした生物について臨海実習を行う。フィールドワークによって科学への興味を高める。福井県立大学の講師による事前学習を行う。

ウ　生命科学セミナーⅠ（第１学年・理科の授業で実施）

本校は全国に先駆けてこの実験に取り組んできた。遺伝子組換えやヒトゲノムの解読というテーマを通して，研究者としての正しい生命観，倫理観を育む。

エ　サイエンスパーク（第２学年）

中学生と本校の生徒が交流できる場のもち方を研究するとともに，科学の魅力や本校のＳＳＨの取組内容を地域に普及する。同時に，地域の中学生を対象に，課題研究のポスターセッションを実施する。

オ　科学講演会（第１学年・第２学年）

大学・研究機関等の研究者を講師として招き，講演会を行う。研究者や本校卒業生の姿から，

科学研究に対する興味・関心を高める。

カ　数学セミナー（第２学年）

高等学校で学ぶ数学の延長にある高度な数学研究について，大学から講師を招いて講義を行い，数学に対する興味・関心を高める。

ⅱ）サイエンスカフェ

ア　生命科学セミナーⅠ（第１学年　普通科・授業内で実施）

普通科を対象に遺伝子組換え実験を行う。将来の科学研究者としての正しい生命観，倫理観を育む。

イ　生命科学セミナーⅡ（全校生徒，希望者）

岐阜県先端科学技術体験センターと連携し，生命科学分野の先端的な実験を行う。学習意欲の向上を図ると共に，遺伝子工学の基本的手法を学ぶ。

ウ　地学講座「火山学入門」（全校生徒，希望者）

地球の地殻変動を直接観察できるハワイの火山島としての特徴を理解し，身近な科学に興味・関心をもち，地球環境についても考える機会とする。

エ　地学講座「天体観測入門」（全校生徒，希望者）

天体観測の基礎知識と技術について学び，実際に観測を行うことで地球の大きさを求める方法について考察する。

ⅲ）サイエンスツアー（全校生徒，希望者）

ア　サイエンスツアーⅠ

研究の最先端の現場で活躍している研究者から指導を受け，最先端の科学技術研究を知る機会とする。さらに，研究者と直接交流することで，科学的なものの見方や考え方，研究に取り組む姿勢なども学び，科学者や技術者への将来の夢を育む機会とする。研修先はスーパーカミオカンデ・カムランドを予定。

イ　サイエンスツアーⅡ

自然史や最先端の科学技術に関する展示物を見学，体験するとともに，現地研修やレポート作成を通して学校生活では体験できない科学の世界に触れ，科学技術への興味・関心を高め，進路について考える機会とする。研修先は，国立科学博物館及び東芝科学館を予定。

ⅳ）海外研修（全校生徒，希望者）

国際的に活躍できる科学技術系人材の育成をねらいとして，アメリカ合衆国ハワイ州の研究機関及び教育機関と連携し，科学とコミュニケーションに対する能力を育成する活動を行う。

ⅴ）科学系部活動の活性化

実験実習や先端科学技術の講演会などを通じて得られる知識を生かし，科学技術に関する探究活動および研究発表，科学オリンピックへの参加を進め，自ら研究活動に取り組む自然科学系部活動の活性化を支援する。

（４）地域・他校種との交流

「社会・地域におけるフィールドワーク」によって社会性を育成する。地域で行われている研究や地域の自然を対象とした研究施設で研修を実施し，科学に対する興味・関心を深める中で，課題研究のテーマを発見させる。また，スーパーハイスクールセッション（岐阜県内のスーパーハイスクール指定校との連携。県教育委員会の独自事業（県費）。）において，岐阜県をテーマとして他校の生徒とともに協働的な問題発見及び課題解決学習を行う。

（５）授業改善と教員研修

ＳＳＨ事業で開発した論理的思考力や論理的表現力，探究力など育成する手法を，通常授業において活用するための授業改善を図る。同時に，ＳＳＨ事業に関わる校内連携を深め，事業の効果を高め，成果を収めることができるよう，職員研修会を行う。

② 研究開発の経緯

1　課題研究

学年	実施日	実施事業	連携先等
1年	5月9日	科学史	
	5月23日～7月14日	探究基礎講座（物理，化学，生物）	
	7月26日～8月20日	個人自由研究（夏期休業中）	
	10月3日	夏季課題発表会	
	10月3日～11月14日	数学発見	
	11月21日～1月24日	課題研究テーマ設定	
	12月26日～1月8日	テーマ設定企画書作成（冬期休業中）	
	1月30日～	サイエンスリサーチⅠ（課題研究）	
2年	4月～2月	サイエンスリサーチⅡ（課題研究）	
	2月7日	サイエンスリサーチⅡ　課題研究発表会	
3年	4月～	サイエンスリサーチⅢ（課題研究）	
	7月7日	サイエンスリサーチⅢ　中間発表会	

2　スーパーサイエンスＬ（ＳＳＬ）

学年	実施日	実施事業	連携先等
1年	4月25日	講義「論理的思考Ⅰ」（英語による講義）	
	5月9日	表現トレーニング　「意見と理由」	
	5月16日	開講式記念講演	東京工業大学
	5月23日	表現トレーニング　「論理的思考」	
	5月30日	表現トレーニング　「発想力」	
	6月13日	表現トレーニング　「文章構成」	
	6月20日～7月4日	独自小論文（情報収集，下書き，清書）	
	7月20日	サマーサイエンスセミナープレレクチャー	福井県立大学
	8月	独自小論文（全職員による添削指導）	
	9月5日	独自小論文（返却，書き直し，再提出）	
	9月12日	講義「論理的思考Ⅱ」（英語による講義）	
	10月10日	ディベート　「ピンポンディベート１－１」	
	10月17日	ディベート　「理由と具体例」	
	10月31日	ディベート　「ピンポンディベート１－２」	
	11月7日	ディベート　「ピンポンディベート２－１」	
	11月14日	ディベート　「ピンポンディベート２－２」	
	11月21日	ディベート　「アタックの練習１」	
	12月5日	ディベート　「アタックの練習２」	
	12月12日	ディベート　「立論１」	
	1月16日	ディベート　「立論２」	
	1月30日	ディベート　「サマリー」	
	2月6日	ディベート　「三角ディベート１」	

学年	実 施 日	実 施 事 業	連 携 先 等
1年	2月 13 日	ディベート　「三角ディベート２」	
	2月 20 日	ディベート　「三角ディベート３」	
	2月 27 日	ディベート　「ディベートまとめ」	
2年	4月 19 日～7月 25 日	プレ課題研究	
	10 月 11・25 日	数学発展	
	11 月８日	科学講演会	愛知工業大学
	１月 17 日	サイエンスダイアログ プログラム	京都大学，名古屋大学 神戸大学
	2月６日	数学セミナー	千葉大学大学院理学研究科

３　スーパーサイエンスＲ（ＳＳＲ）

学年	実 施 日	実 施 事 業	連 携 先 等
1年	６月 21 日～29 日 12 月６日～14 日	生命科学セミナーⅠ 「遺伝子組換え実験　光る大腸菌をつくろう」	
	７月 27・28・29 日	野外実習（サマーサイエンスセミナー） 福井県海浜自然センター 福井県立大学 若狭三方縄文博物館 滋賀県立琵琶湖博物館	福井県海浜自然センター 福井県立大学 若狭三方縄文博物館 滋賀県立琵琶湖博物館
2年	６月 20・23 日	エネルギーセミナー （核融合科学研究所研修）	核融合科学研究所
	７月 22・23 日	恵那市こどもフェスタ （恵那市文化センター）	
	８月２・３日	サイエンスパーク（中学生ＳＳＨ体験）	
	12 月１日	出前講座（福岡中学校訪問）	
全校	11 月５日	サイエンスパーク （中学生対象オープンスクール）	
	11 月 11・12 日	「星の教室」	東京大学大学院理学系研究科附属 天文教育研究センター木曽観測所
	12 月８･13 日	第１回ＳＳＨ地学講座　「火山学入門」	信州大学
	12 月９日	生命科学セミナーⅡ　「ＤＮＡ型鑑定入門」	岐阜県先端科学技術 体験センター
	１月 26 日	第２回ＳＳＨ地学講座　「天体観測入門」	東京大学大学院理学系研究科附属 天文教育研究センター木曽観測所

③ 研究開発の内容

１　研究課題

【仮説】

ⅰ）課題研究を通して，問題を発見し探究するプロセスを繰り返すことで，問題発見能力を育み論理的思考力と探究力・実行力を身に付けることができる。

ⅱ）三角ロジック及び英語による表現の経験を積み重ねることで，論理的思考力と表現力を身に付け，国際性を伸長することができる。

ⅲ）探究型学習の繰り返しで，主体的・協働的に問題を解決できる力を身に付けることができる。

２　研究内容・方法・検証

（１）　課題研究 ～探究的活動とコミュニケーションの実践～

ア　仮説

「スーパーサイエンスＬ」で身に付けた三角ロジックを活用し，英語による表現の経験を積み重ねることで，論理的思考力と表現力を高めることができる。また，「スーパーサイエンスＲ」における体験を通して「課題研究」への取り組む意識と「論理的思考力の育成」の効果を高めることができる。これらの能力を踏まえて課題研究に取り組むことで，問題を発見し探究するプロセスを繰り返し，問題発見能力を育み論理的思考力と探究力・実行力を身に付けることができる。さらに，研究成果を様々な場面で発表したり，国内の学会やコンクール等で発表したりすることでプレゼンテーション能力を高めるとともに，将来，研究に携わろうとする動機と意欲を育成することができる。

イ　研究内容・方法

（ア）科目の位置付け

「サイエンスリサーチ」として，地域で行われている研究や産業にも目を向け，自ら課題を発見し，探究的活動を実施する。生徒の問題発見能力や探究力の育成を図るとともに，科学の手法と論理的思考力を，本校生徒の基本的資質として定着させる。この科目は探究の方法，プレゼンテーションの経験など「総合的な学習の時間」と共通する要素が多くあり，「総合的な学習の時間」（３単位）の代替とし，第１学年１単位，第２学年１単位，第３学年１単位の計３単位とする。なお，普通科においては，総合的な学習の時間を置き換えることはしないが，当該領域において，全生徒が３年間，探究学習を行う。

ａ　サイエンスリサーチⅠ　（第１学年，主体的なテーマ設定と探究活動の体験）

ｂ　サイエンスリサーチⅡ　（第２学年，個人テーマに基づく課題研究と発表の実践）

ｃ　サイエンスリサーチⅢ　（第３学年，課題研究の発展と外部発表による自己実現）

（イ）　指導計画

段　　階	期　　間	時間数	内　　容
サイエンスリサーチⅠ	第１学年３月まで	35	科学史，科学倫理，探究基礎講座， テーマ設定，個人自由研究
サイエンスリサーチⅡ	第２学年２月まで	45	研究活動，実験要旨の英訳，英語発表準備， 論文作成，ルーブリックによる論文評価， 発表会の運営準備
サイエンスリサーチⅢ	第３学年９月まで	35	研究の深化，外部発表のための準備， 最終論文作成，校内口頭発表，外部発表

（ウ）学習内容

Ⅰ　科学史

目的　講義「論理的思考とは」と併せ，ＳＳＨ事業への導入に位置付ける。科学史では，科学が社会で果たす役割と研究に臨む姿勢を考える。科学倫理では，歴史の中で科学技術と社会や政治，宗教がどのような関わりをもっていたかを学び，科学的に真理を探究する態度や，科学研究において必要とされる倫理観を育成する。

日時　平成 29 年５月９日（火）　13:45～15:25

場所　本校地学実験室

対象　理数科第１学年（２クラス）80 名

内容　サイエンスリサーチの導入として，レオナルド・ダ・ヴィンチ，ガリレオ・ガリレイ，アルキメデスの功績とともに，文化的背景を学ぶことで，科学が社会で果たす役割と研究に臨む姿勢を学んだ。

授業の様子

Ⅱ　探究基礎講座

目的　物理，化学，生物の分野別の基礎実験と，数学の探究活動を行う。課題の設定，仮説の設定，器具・装置操作，実験による検証，実験データの分析や解釈，法則性の発見など，探究活動の基本的手法について学び発表することで，探究に取り組む意欲を育成する。

期間　第１学年（５月～１１月）

場所　本校物理実験室，地学実験室，生物実験室，化学実験室，コンピュータ室

対象　理数科第１学年（２クラス）80 名

内容　６月から７月にかけて物理，化学，生物分野の基礎実験を行った。全６回。

物理分野「重力加速度の測定」，「考える紙コップ」

化学分野「銅元素の保存」，「金属イオンの分離」

生物分野「実験器具の基本操作を学ぶ」，「いろいろな植物の葉の気孔を観察しよう」

10 月から 11 月にかけて数学の課題研究を行った。全６回。

数学発見「$\sqrt{7}$ を求めよう①②」，「π を求めよう①②」，「発表会」

Ⅲ　サイエンスリサーチⅠ

目的　「スーパーサイエンスＬ」や「スーパーサイエンスＲ」で得た経験と，「探究基礎講座」における基礎実験の経験を生かし本格的な課題研究に取り組む。科学研究者として必要な資質を身に付けるために，グループ内での研究や討議を重ね，探究活動を実践しながら，論理的思考力はもちろん，社会性，リーダー性を育成する。また課題を自ら発見し，その課題を解決する方法を仲間とともに探究する力を育成する。研究やその成果を発表することを通して，理数系分野への進路意識や学習意欲を高めさせる。

期間　第１学年（４月～３月）

場所　本校物理実験室，生物実験室，化学実験室，数学演習室，コンピュータ室

対象　理数科第１学年（２クラス）80 名

内容　４月～11 月に「探究基礎講座」として，物理，化学，生物，数学各分野の基礎実験を行った。この中で，レポートの書き方，発表の仕方を学んだ。

夏季休業中の課題として，一人１テーマで自由研究を行わせレポートを提出させた。各自が日頃から疑問に思っていることを研究テーマとすることで，自ら課題を発見させる試みを行った。その後，課題研究のテーマを決定するに当たり，生徒それぞれが研究テーマを設定し，仲間と意見交換をしながらグループとしての研究テーマへと設定させていった。

課題研究は，必ず仮説を立ててから実験や観察などを行い，集めたデータを利用して，仮説の正当性を検証した。その際グループ内で議論を自由にさせ，新たな課題に対してどのような研究をするべきか考えさせた。

Ⅳ　サイエンスリサーチⅡ

目的　「スーパーサイエンスＬ」や「スーパーサイエンスＲ」の学習を生かし，グループごとに取り組む課題研究である。「サイエンスリサーチⅠ」で学んだ探究的活動の手法に沿って，文献やインターネット等を利用し，研究機関の協力を得ながらグループで研究を進める。グループ内で討議，評価を重ね探究的活動を実践することにより，科学研究者が身に付けるべき社会性や論理的思考力を育成する。また，探究活動を通して，科学研究者としての将来の自分をイメージさせ，理数系分野への進路意識や学習意欲を高める。

期間　第２学年（４月～２月）

場所　本校物理実験室，地学実験室，生物実験室，化学実験室，コンピュータ室

対象　理数科第２学年（２クラス）78 名

内容　探究活動において，研究期間が最も長く，中心となる段階である。主に１年次の「サイエンスリサーチⅠ」で見出したテーマについて，それまでに身に付けた実験技術，分析力，情報処理技術を活用して研究を行い，論文を作成し，プレゼンテーションソフトを使った口頭発表やポスター発表の実施を目的とした。また，研究の要旨を英文でまとめたり，英語でのプレゼンテーションを作成したり，研究内容を英語で発表できるように，英語科とＡＬＴの協力を得た。

研究発表の第一段階として，各分野別に全ての研究グループが口頭発表を行い，ステージ発表を行うグループの選考を行った。理数科第１学年の生徒が，希望分野に分かれて発表を見学し，質疑に参加した上で評価を行い，代表グループの選考に関わった。

第二段階は，課題研究発表会として，各分野の代表者によるステージ発表及びその他のグループによるポスター発表を実施した。本発表会は，教員が運営するのではなく，会場の設営やポスターの配置等を各グループの代表生徒が実行委員会を組織し運営に当たった。このような経験を通して，生徒の自主的かつよりよい発表会作りに向けた動きを通して生徒の成長を見ることができた。

口頭発表での発表時間は８分，質疑応答２分で行った。今年度も４分野のステージ発表に加え，物理分野から英語による発表を行うことができた。特に，英語による発表をしたグループは，堂々と発表するだけでなく，スライドにも多くの工夫が見られた。また，多くの生徒が質問に立つなど，活発な議論が行われた。

課題研究発表会は，運営指導委員を始め，地区の中学校，県内の高等学校の教員など計 32 名の方に参観していただいた。また，保護者など９名の参加もいただくことができた。

【課題研究発表会の内容】

【前半】英語ショートプレゼンテーション及びポスターセッション（口頭発表以外の発表）
普通科第２学年，理数科第１学年の参観

【後半】口頭発表（代表による発表）　第１学年，第２学年の参観

1　燃えない紙の研究（化学）　2　飛行性能の高い翼果の構造（物理）
3　生物とｐＨ～酸性雨の影響～（生物）　4　ベイズ統計学によるポーカーの必勝法（数学）
5　Sand hills（Physics）

口頭発表の様子

ポスター発表の様子

Ⅴ　サイエンスリサーチⅢ

目的　「サイエンスリサーチⅡ」の研究を継続発展させる。大学・研究機関等の協力を得たり，実地調査を行ったりすることにより，探究的活動を行う技術や論理的思考力を更に高めながら，理数系分野の専門家に求められる研究能力を育成する。

期間　第３学年（４月～７月）

場所　本校物理実験室，地学実験室，生物実験室，化学実験室，コンピュータ室

対象　理数科第３学年（選択者）59 名

内容　発展的な研究として位置付け，サイエンスリサーチⅡの研究を更に発展させた研究で，テーマを継続することがほとんどである。中でもサイエンスリサーチⅠから引き続いて研究した班は，特に大きな成果を出している。

７月に校内で中間発表会を行った。３年生理数科の生徒のほか，１年生理数科の生徒も参加した。学校祭ではポスター発表を行い，全校生徒や保護者，さらには地域の方々に対して研究成果を発表した。10月には全班が研究成果を最終論文にまとめた。

校外発表は７月に名城大学にて開催されたＳＳＨ東海フェスタで七つのポスター発表，一つの口頭発表を行い，それらのうち，口頭発表「アロエの効能の実用化に向けた検証」が優秀賞を受賞した。なお，ポスター発表については普通科からの発表も含まれている。８月に神戸で開かれたＳＳＨ生徒研究発表会では，「無尾翼機の安定性について」がポスター発表に参加した。

また，第61回　岐阜県児童生徒科学作品展において「無尾翼機の安定性について」の研究が最優秀賞を受賞するなど多くの発表会で高い評価を得た。

その他の研究班も，関連する外部発表会にて口頭発表やポスター発表を行い，積極的に研究の成果を発表できた。

中間発表会の様子

Ⅵ　地域企業・研究機関との連携

地域の研究機関や企業から，「課題研究」に対して指導や助言をいただき，必要に応じて見学や研修を行った。現在の連携先との取組を継続するとともに，今後は本校ＳＳＨ事業に課題研究以外の場で御協力をいただいた研究機関や企業とも連携し，新たな課題研究に取り組んでいきたい。

課題研究　連携先一覧

研究テーマ	分野	連携先
撥水について	物理	・中部大学 ・東京大学
ペイロード搭載型モデルロケットの製作	物理	・特定非営利活動法人 日本モデルロケット協会
伸びない麺を作る	化学	・一般社団法人 沖縄そば発展継承の会
酸化チタンによる浄化作用	化学	・岐阜県立多治見工業高等学校
アロエの効能	生物	・農業生産法人 琉球アロエ
イシクラゲの有効利用	生物	・琉球大学理学部生物系 須田 彰一郎 教授
食虫植物	生物	・岐阜県立恵那農業高等学校 勝 裕一郎　実習助手

Ⅶ　各種コンクールへの参加と実績

課題研究の成果を校外に発表し，より客観的な評価や指導を受けた。その結果，更なる内容の充実を図ることができた。プレゼンテーション資料の作成や，他の優れた発表を見ることにより，プレゼンテーション能力を高めた。セミナーや学習会の参加においては，先端の科学技術に触れることで科学技術への関心を高め，他校生徒と交流を図り，学習や研究意欲の向上を図った。

以下、今年度のコンクール、交流会、及び科学系セミナーの参加実績である。

（ａ）衛星設計コンテスト

主催：日本機械学会，日本航空宇宙学会，電子情報通信学会，地球電磁気・地球惑星圏学会，
日本天文学会，宇宙航空研究開発機構，宇宙科学振興会，　日本宇宙フォーラム

出品者：勝湧斗，金子孝也，吉村悠汰，渡辺真斗（普通科１年生）
伊藤大翔，熊崎陸斗，高垣拓斗，竹内千尋，早川涼祐，林卓磨，水野智貴，森悠太朗，
山田巧（理数科１年生）加藤友悟（普通科２年生）大野敦士（理数科２年生）

（ｂ）スーパーハイスクールセッション

主催：岐阜県教育委員会

日時：平成 29 年７月２日（日），７月 28 日（金），８月 20 日（日），８月 22 日（火）

会場：岐阜大学附属図書館，岐阜大学全学共通教育講義棟

最優秀賞

発表内容：「バス事業の現状～高齢者が利用したくなるバスへ～」

発表者：チーム「バスレンジャー」柘植翔太（理数科３年生）

参加者：小栗大輝（普通科２年生）柘植翔太（理数科３年生）

（ｃ）缶サット甲子園 2017 和歌山 地方大会

主催：　缶サット甲子園和歌山地方大会実行委員会

日時：平成 29 年７月９日（日）

会場：コスモパーク加太（打上げ競技会場）
イオンモール和歌山　３階 イオンホール（事後プレゼン審査会場）

参加者：加藤友悟（普通科２年生）大野敦士，服部翼，安江涼（理数科２年生）

（ｄ）スーパーサイエンスハイスクール東海フェスタ 2017

主催：名城大学附属高校

日時：平成 29 年７月 15 日（土）

会場：名城大学天白キャンパス

口頭発表　優秀賞

発表内容：「アロエの効能の実用化に向けた検証」

発表者：榊間雅乃，伊藤菜穂，神谷祐未，曽根千滉，羽根優紀（理数科３年生）

ポスター発表

①発表内容：「ハミルトン閉路」
発表者：勝田宗平，竹腰伸二，森岡蒼，山﨑海斗（理数科３年生）

②発表内容：「撥水について」
発表者：松田大海，足立大樹，片山陽介（理数科３年生）

③発表内容：「科学的にみる火と熱の性質」
発表者：松田大輝，小椋康太郎，服部周生（理数科３年生）

④発表内容：「アロエの効能の実用化に向けた検証」
発表者：榊間雅乃，伊藤菜穂，神谷祐未，曽根千滉，羽根優紀（理数科３年生）

⑤発表内容：「ウキクサで作るバイオ燃料」
発表者：中山拓海，蜂谷英介（理数科３年生）

⑥発表内容：「イシクラゲの有効利用」
発表者：安藤史陽，鈴木孝誠（理数科３年生）
⑦発表内容：「変化球はどうして変化するのか」
発表者：森岡新（普通科３年生）

ＳＳＨ東海フェスタ 2017

（ｅ）えなしこどもフェスタ 2017

主催：えなしこどもフェスタ実行委員会
日時：平成 29 年７月 22 日（土），23 日（日）
会場：恵那文化センター
出展内容：リモネンスタンプ，飛び続ける紙飛行機，数学で科学しよう１・２
参加者：理数科１年生（13 名）理数科２年生（78 名）

（ｆ）日本生物学オリンピック 2017

主催：国際生物学オリンピック日本委員会
日時：平成 29 年７月 16 日（日）
会場：岐阜大学柳戸キャンパス
参加者：勝湧斗，金子孝也，吉村悠汰，渡辺真斗（普通科１年生）
竹内千尋，早川涼祐，林卓磨，森悠太朗，伊藤大翔，高垣拓斗，水野智貴，山田巧（理数科１年生）加藤友悟（普通科２年生）大野敦士，服部翼（理数科２年生）

（ｇ）化学グランプリ 2017

主催：　「夢・化学－21」委員会，日本化学会
日時：平成 29 年７月 17 日（月）
会場：岐阜大学柳戸キャンパス
参加者：熊崎陸斗（理数科１年生）菊地真歌（理数科２年生）

（ｈ）数学甲子園予選

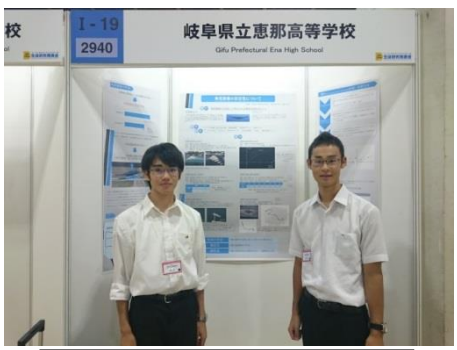
主催：公益財団法人日本数学検定協会
日時：平成 29 年８月２日（水）
会場：名古屋市中小企業振興会館
参加者：大野敦士，三上奈桜，鈴木麻央，加納稔也，安江涼（理数科２年生）

（ｉ）高大連携「高校生の探究的活動力向上講座」～「科学の甲子園」に向けた合同学習会～

主催：　岐阜県立岐阜高等学校，岐阜大学
日時：平成 29 年８月７日（月）
会場：岐阜大学全学共通教育棟，総合研究棟
参加者：勝湧斗（普通科１年生）早川涼祐（理数科１年生）
大野敦士，安江涼，鈴木麻央，鈴木拓矢（理数科２年生）

（ｊ）平成 29 年度ＳＳＨ生徒研究発表会

主催：文部科学省，国立研究開発法人科学技術振興機構
日時：平成 29 年８月９日（水），10 日（木）
会場：神戸国際展示場
発表内容：「無尾翼機の安定性について」
発表者：田立脩一朗，成瀬大生（理数科３年生）



ＳＳＨ生徒研究発表会

（ｋ）日本植物学会第 81 回大会

主催：公益社団法人日本植物学会
日時：平成 29 年９月 10 日（日）
会場：東京理科大学　野田キャンパス
発表内容：「植物から油絵の具を作る」
発表者：早川美久，三輪悠季奈，木村莉彩（理数科３年生）

（l）日本動物学会第 88 回富山大会

主催：公益社団法人日本動物学会
日時：平成 29 年 9 月 23 日（土）
会場：富山県民会館
ポスター発表　優秀賞
発表内容：「アリジゴクの生態」
発表者：伊藤菖，柘植清香，市川日向子，梅田みゆう
（理数科３年生）

日本動物学会

（m）核融合科学研究所オープンキャンパス

主催：大学共同利用機関法人自然科学研究機構　核融合科学研究所
日時：平成 29 年 10 月 28 日（土）
会場：大学共同利用機関法人自然科学研究機構　核融合科学研究所
ポスター発表及び口頭発表
①発表内容：「トラス橋の構造と耐震性の関係についての考察」
発表者：奥山翔乃祐，深津健太朗，森井健登，安田啓人（理数科３年生）
②発表内容：「なぜ夕方の空は赤く昼の空は青いのか」
発表者：白金祐人，鷹見琉矢，西尾祐次郎，可知岳（理数科３年生）
③発表内容：「どんな紙飛行機が最も遠くへ飛ぶか」
発表者：吉村衣未，安藤茜，曽我唯（理数科３年生）

（n）集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会

主催：ノートルダム清心学園　清心女子高等学校
日時：平成 29 年 10 月 28 日（土）
会場：学習院大学目白キャンパス南３号館
ポスター発表　奨励賞
①発表内容：「酸化チタンによる浄化作用」
発表者：奥田真由，髙子まりな，早川愛那（理数科３年生）
②発表内容：「身近な食材に存在する天然酵母の研究」
発表者：神尾真由，久保田莉央，花田沙奈（理数科３年生）

（o）第 14 回高校化学グランドコンテスト

主催：大阪市立大学，名古屋市立大学，横浜市立大学，読売新聞社
日時：平成 29 年 10 月 28 日（土），29 日（日）
会場：名古屋市立大学　田辺通キャンパス
ポスター発表
①発表内容：「伸びない麺を作る」
発表者：今村百華，古井三椰，松尾有紗（理数科３年生）
②発表内容：「接着剤の作製と接着力の比較」
発表者：今井悠惟，加藤朋晃，鈴木芳和（理数科３年生）
③発表内容：「ペニシリンの抽出」
発表者：大島蘭奈，鶴岡由真（理数科３年生）
④発表内容：「日常生活に密着した消臭効果とスプレーの作成」
発表者：遠山琳里，大島琴音（理数科３年生）

（p）岐阜県児童生徒科学作品展

主催：岐阜県教育委員会，岐阜県市町村教育委員会連合会
日時：平成 29 年 10 月 28 日（土），29 日（日）
会場：岐阜県図書館

最優秀賞
出品内容：「無尾翼機の安定性について」
出品者：田立脩一朗，成瀬大生（理数科３年生）
入選
出品内容：「接着剤の作製と接着力の比較」
出品者：今井悠惟，加藤朋晃，鈴木芳和（理数科３年生）
出品内容：「酸化チタンによる浄化作用」
出品者：奥田真由，髙子まりな，早川愛那（理数科３年生）
出品内容：「アロエの効能の実用化に向けた検証」
出品者：榊間雅乃，伊藤菜穂，神谷祐未，曽根千滉，羽根優紀（理数科３年生）
出品
①出品内容：「ハミルトン閉路」
出品者：勝田宗平，竹腰伸二，森岡蒼，山﨑海斗（理数科３年生）
②出品内容：「撥水について」
出品者：松田大海，足立大樹，片山陽介（理数科３年生）
③出品内容：「ペイロード搭載型モデルロケットの製作」
出品者：岡崎未奈，佐藤啓太，堀晃輔，水野昌人（理数科３年生）
④出品内容：「トラス橋の構造と耐震性の関係についての考察」
出品者：奥山翔乃祐，深津健太朗，森井健登，安田啓人（理数科３年生）
⑤出品内容：「無尾翼機の安定性について」
出品者：田立脩一朗，成瀬大生（理数科３年生）
⑥出品内容：「なぜ夕方の空は赤く昼の空は青いのか」
出品者：白金祐人，鷹見琉矢，西尾祐次郎，可知岳（理数科３年生）
⑦出品内容：「どんな紙飛行機が最も遠くへ飛ぶか」
出品者：吉村衣未，安藤茜，曽我唯（理数科３年生）
⑧出品内容：「伸びない麺を作る」
出品者：今村百華，古井三椰，松尾有紗（理数科３年生）
⑨出品内容：「科学的にみる火と熱の性質」
出品者：松田大輝，小椋康太郎，服部周生（理数科３年生）
⑩出品内容：「接着剤の作製と接着力の比較」
出品者：今井悠惟，加藤朋晃，鈴木芳和（理数科３年生）
⑪出品内容：「ペニシリンの抽出」
出品者：大島蘭奈，鶴岡由真（理数科３年生）
⑫出品内容：「酸化チタンによる浄化作用」
出品者：奥田真由，髙子まりな，早川愛那（理数科３年生）
⑬出品内容：「日常生活に密着した消臭効果とスプレーの作成」
出品者：遠山琳里，大島琴音（理数科３年生）
⑭出品内容：「アロエの効能の実用化に向けた検証」
出品者：榊間雅乃，伊藤菜穂，神谷祐未，曽根千滉，羽根優紀（理数科３年生）
⑮出品内容：「ウキクサで作るバイオ燃料」
出品者：中山拓海，蜂谷英介（理数科３年生）
⑯出品内容：「身近な食材に存在する天然酵母の研究」
出品者：神尾真由，久保田莉央，花田沙奈（理数科３年生）
⑰出品内容：「イシクラゲの有効利用」
出品者：安藤史陽，鈴木孝誠（理数科３年生）

⑱出品内容：「植物から油絵の具を作る」
出品者：早川美久，三輪悠季奈，木村莉彩（理数科３年生）
⑲出品内容：「アリジゴクの生態」
出品者：伊藤菖，柘植清香，市川日向子，梅田みゆう（理数科３年生）

（ｑ）第 61 回日本学生科学賞

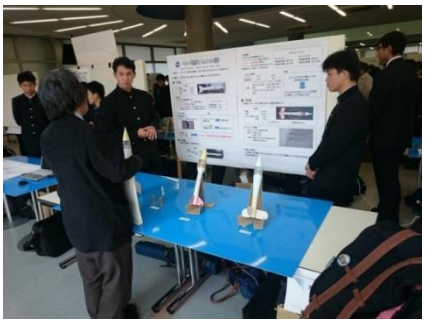
主催：読売新聞
日時：平成 29 年 11 月
出品内容：「無尾翼機の安定性について」
出品者：田立脩一朗，成瀬大生（理数科３年生）

（ｒ）自然科学系部活動研究発表・交流会

主催：岐阜県教育委員会，岐阜県高等学校文化連盟自然科学部会
日時：平成 29 年 11 月３日（金）
会場：岐阜市北部コミュニティセンター
口頭発表及びポスター発表　特別賞
発表内容：「缶サット(模擬人工衛星の)製作」
発表者：加藤友悟（普通科２年生）大野敦士，服部翼（理数科２年生）
参加者：勝湧斗，金子孝也，渡辺真斗（普通科１年生）
早川涼祐，林卓磨，森悠太朗，伊藤大翔，熊崎隆斗，高垣拓斗，水野智貴，山田巧
（理数科１年生）加藤友悟（普通科２年生）大野敦士，服部翼（理数科２年生）

（ｓ）第 16 回ＡＩＴサイエンス大賞

主催：学校法人名古屋電気学園　愛知工業大学（工学部，経営学部，情報科学部）
日時：平成 29 年 11 月４日（土）
会場：愛知工業大学八草キャンパス
口頭発表及びポスター発表　努力賞
発表内容：「ペイロード搭載型モデルロケットの製作」
発表者：岡崎未奈，佐藤啓太，堀晃輔，水野昌人
（理数科３年生）


ＡＩＴサイエンス大賞

（ｔ）第 28 回物理教育に関するシンポジウム

主催：　公益社団法人応用物理学会応用物理教育分科会
日時：平成 29 年 11 月４日（土）
会場：ワークプラザ岐阜
口頭発表
①発表内容：「ポーカーの必勝法」
発表者：大野敦士，三上奈桜，井端千尋（理数科２年生）
②発表内容：「翼果について」
発表者：伊澤悠，下條裕生，波多野圭介（理数科２年生）

（ｕ）The 2nd Gifu Senior High School　English Presentation Contest

主催：　岐阜県教育委員会
日時：平成 29 年 11 月 11 日（土）
会場：岐阜県総合教育センター第１棟４階大研修室
英語口頭発表
発表内容：「バイオエタノール」
発表者：村山雅斗，伊藤建哉，大山駿輔（理数科２年生）

（ｖ）科学の甲子園　岐阜県大会

主催：岐阜県教育委員会

日時：平成 29 年 11 月 12 日（日）
会場：岐阜県総合教育センター４階大講義室
Ａチーム：奨励賞
Ｂチーム：奨励賞
参加者：加藤優紀，高垣拓斗，鷹見優月，林利磯，原大地，水野智貴（理数科１年生）
大野敦士，鈴木拓矢，鈴木麻央，服部翼，三上奈桜，安江涼（理数科２年生）

（w）日本地学オリンピック

主催：ＮＰＯ法人地学オリンピック日本委員会
日時：平成 29 年 12 月 17 日（日）
会場：名古屋大学博物館（東山キャンパス）
参加者：加藤友悟（普通科２年生）大野敦士，服部翼，武井陸（理数科２年生）

（x）高校生サイエンスフェスティバル

主催：岐阜県高等学校文化連盟自然科学部会，岐阜県先端科学技術体験センター
日時：平成 30 年２月４日（日）
会場：サイエンスワールド（岐阜県先端科学技術体験センター）
参加者：勝湧斗（普通科１年生）早川涼祐，林卓磨，伊藤大翔（理数科１年生）
加藤友悟（普通科２年生）大野敦士（理数科２年生）

（y）ロボカップジュニア 2018 岐阜ブロック大会

主催：ロボカップジュニアジャパン岐阜ブロック運営委員会，
一般社団法人ロボカップジュニアジャパン
日時：平成 30 年２月４日（日）
会場：岐阜市科学館
参加者：森悠太朗，高垣拓斗，水野智貴（理数科１年生）廣瀬修也，古川泰地（理数科２年生）

ウ　検証

（ア）　評価の観点

- 研究課題を解決するために仮説・実験（観察，調査）・考察という科学の基本的手法により研究を進めることで，論理的思考力を高めることができたか。
- 研究成果を，外部に向けて発表することができたか。同時にプレゼンテーション能力を高めることができたか。
- 自ら課題を発見し，仲間とその課題を解決する方法を探究できたか。

（イ）　評価

課題研究は，本校ＳＳＨ事業の柱となる活動である。平成24年度から始めた論理的思考育成プログラムでは，課題研究に役立つ思考力やコミュニケーション能力の育成を目標としているが，本年度も，特に実験への取組や研究発表においてその能力が生かされていると評価をいただいた。

課題研究を進めるに当たり仮説・実験・考察の基本的手法についてグループ内で検討し，論理的に進めることができた。今年度サイエンスリサーチⅡの実施に当たって，生徒一人一人に研究ノートを作成させることや，１年間を四つの短い期間に分け，期間ごとに達成すべきことを細分化して提示するようにした。生徒自身が短い期間における研究スケジュールを作成し，実施，検討を繰り返し実践することで，従前の課題であったデータの収集量を増加させることができた。また，研究ノートに普段からデータを残すように指導を行ったところ，定量的に結果を記載し考察することのできる生徒が増加した。今後はこの指導方法を確立し，３年間を通して研究の基本姿勢を育てるように更に検討を行っていく。

今年度も校外での発表を積極的に行ったが，２年生の参加者を増加させるなど，今まで以上に発表会等に計画的に参加できるよう指導したい。

（２） スーパーサイエンスＬ ～論理的思考力の育成～

ア　仮説

論理的思考の構造である三角ロジックを小論文・ディベート・プレゼンテーションの実践を通して身に付けることで，論理的な思考力と表現力を育成することができる。

イ　研究内容・方法

（ア）　科目の位置付け

論理的思考の構造である三角ロジックを小論文・ディベート・プレゼンテーションの実践を通して身に付けることで，論理的な思考力と表現力と，更に英語による議論の素地となる論理的思考力や表現力育成する。また，その過程で情報検索，レポートやプレゼンテーションのスライド作成，コンピュータを用いた数学の問題解決などを取り扱うため，「社会と情報」が目指している情報リテラシーと情報処理能力の育成を実現することができるため，この科目を設置して，「社会と情報」（２単位）の代替とする。

第１学年１単位，第２学年１単位の計２単位とする。第２学年の事業は学校設定科目スーパーサイエンスＡとして実施した。

（イ）　研究内容・方法

Ⅰ　「論理的思考の構造」：講義「論理的思考とは」

ａ　講義「論理的思考Ⅰ」（英語による講義）

目的　「国際性」の定義を“国や言葉を越えて相手に伝わりやすい「事実」や「データ」に基づく論理的な話ができること”と定義し，英語による議論の素地となる論理的思考力の育成に効果的な「三角ロジック」の構造を知る。また，三角ロジックを用いて「主張・データ・根拠」を挙げることができるようにし，小論文やディベートの実践の中で使えるようにする。

日時　平成 29 年４月 25 日（火）　13:45～15:25

場所　本校地学実験室

対象　理数科第１学年（２クラス）80 名

内容　「What is Logical Thinking?」をテーマにし，英語での講義を行った。「論理的」を「How to make your speech easy to understand」と定義し，相手に伝わりやすく話をするためには，「客観的かつ信頼できるデータを使う」「意見→理由の順に話す」「三角ロジックを用いる」ことが大切であることを学んだ。生徒は，ペアで「データ」や「根拠」を挙げながら主張を述べる活動を行った。

≪成果≫

・三角ロジックを，図や身近な話題を取り入れて説明することで，生徒の理解を深めることができた。
・今後取り組む小論文やディベートへの見通しをもたせることができた。

≪課題≫

・授業の内容を英語科の教員で共通理解し，継続して指導に当たることができるようにする。

授業の様子

b　講義「論理的思考Ⅱ」（英語による講義）

目的　　論理的思考の構造である三角ロジックを用いて「主張・理由・具体例」を挙げ，主張と理由，理由と具体例に論理的なつながりがあるパラグラフを英語で書きまとめることができるようにする。

日時　　平成 29 年９月 12 日（火）　13:45～15:25

場所　　本校地学実験室

対象　　理数科第１学年（２クラス）79 名

内容　　４月に行った講義「論理的思考とは」で学んだことや，小論文講座で学んだことを再確認した。英語は論理的な言語であるということを，英語のパラグラフ構成を学ぶ中で理解し，「Which do you like better, summer or winter?」というテーマについて，三角ロジックを使って自分の考えをまとめ，論理的なつながりがあるパラグラフを書いた。途中でペアチェックの時間を設け，論理性を客観的にとらえられるようにした。

≪成果≫

・生徒は，４月からの授業で学んだことを振り返ると共に，意見と理由の論理的なつながりを意識しながら，英語でパラグラフを書くことができた。

≪課題≫

・三角ロジックは思考の手段であるので，思考のパターンにならないようにしていく。

・論理的なつながりがあるかどうかを判断する力はまだ十分とは言えないので，今後のディベート学習でその力を付けられるような活動を行っていく。

パラグラフを書いている様子

Ⅱ　「論理的思考の実践１　書く」：小論文講座と恵那高独自小論文

目的　　小論文の書き方を学び，意見を伝える手法や表現の方法を身に付ける。論理的思考で必要な表現する能力の育成のため，普通科と理数科で実施し，理数科については後期のディベートへ発展させる。

対象　　理数科第１学年（２クラス）80 名，普通科第１学年（４クラス）135 名

実施　　平成 29 年４月～平成 30 年２月

４月：講義「論理的思考とは」
５月：講義「総論文の書き方」，表現トレーニング「意見と理由」「論理的思考」
６月：表現トレーニング「発想力」「文章構成」「情報収集」
７月：独自小論文　下書き，清書
８月：全職員による添削指導
９月：独自小論文　返却，書き直し，再提出
　　全職員による添削指導
10 月：返却，評価

内容　　第３期までの取組で，普通科と理数科の１年生全員について，本校独自のテーマによる小論文を書き，全職員で添削指導を行う体制が整った。添削指導のため職員の研修についても，普通科とともに実施した。

表現トレーニングの授業風景

・論理的思考で必要な表現する能力の育成のため，小論文講座を前期に普通科と理数科で実施した。

・理数科と普通科の１年生について，本校独自のテーマによる小論文に取り組ませ，全職員で添削指導を行った。

・小論文の添削指導のため，職員の研修を実施した。
・小論文講座を論理的思考力育成のための系統的な活動の導入に位置付け，普通科の生徒と一緒に実施し，全職員がこれに関わるプログラムとした。
・前期に小論文の書き方を学び，意見を伝える手法や表現の方法を身に付けることで，ディベート学習における言語活動が円滑に行われるように工夫した。

≪成果≫
・本年度から国語科，英語科の教員が教科担当として指導に加わった。
・小論文を評価するルーブリックを試行した。
・小論文の指導を全校体制として取り組む体制を継続できた。
・論理的思考の基本構造である三角ロジックを意識的に活用できる指導方法が普及した。

≪課題≫
・指導時間が少なく，小論文の表現を定着させることが難しかった。また，評価後の指導方法に改善の余地が残った。
・論理的思考の構造である三角ロジックとの関係について指導する工夫をする。

Ⅲ　「論理的思考の実践２　議論する」：日本語ディベート

目的　　科学的なものの見方とは，論理的かつ客観的なものの見方であり，その手法を学び，実践，訓練することをねらいとして，日本語ディベートを位置付ける。

ディベートについて講義で学んだ後，試合を行い，論題に対する意見をまとめた小論文をルーブリックで評価する。同時に，課題研究における客観的データの扱いと分析方法，英語による議論の素地となる論理的思考力の基礎を学ぶ。

ディベートを専門とする大学の研究者，ディベートの実践経験をもつ地域の高校教員と連携して実施する。前期の小論文指導や課題研究の授業との関連を一層強調，統一し，複数の教員とチームティーチング形式で指導する。このために，校内で教員研修を実施し，論理的思考の育成や，ディベートの手法を取り入れた授業を実施できるように成果を普及する。客観的データを用いて議論することで，課題研究への接続を意識させる。

実施　　平成29年10月～平成30年２月

対象　　理数科第１学年（２クラス）80 名

内容　　科学的なものの見方とは，論理的かつ客観的なものの見方であり，その手法を学び，実践，訓練する手段として日本語ディベートを位置付けた。ディベートを始める前に，生徒は論理的思考についての講義を論理的な言語である英語で聞き，ディベートについての講演と講義で学んだ後，試合を行った。最後に，論題に対する意見を小論文にまとめ，ルーブリックで評価した。

昨年度改善し，本年度も継続して実施した内容
・ディベートを専門とする大学の研究者と継続的に連携を図ることができた。
・複数教科の教員とのチームティーチングの形をとった。
・年間を通して指導主体となる教員を固定し，前半の小論文指導や課題研究の授業との関連を一層強調し，統一して指導できた。
・論理的思考や，ディベートの手法を取り入れた授業を実施できるよう校内で研修を実施した。

ディベートの様子

成果と課題

≪成果≫

・指導内容をスモールステップ化することで，論理的に考える習慣を定着する効果があった。
・週一回，担当者による打合せを実施し，指導内容と方法の確認と評価ができた。
・前期と後期の始まりに「論理的思考」の講義・実習を行うことで，三角ロジックを意識的に指導に取り入れることができた。
・考え方や議論の手法を学び，説得力をもって意見を発表する，聞くという学習機会を与えることが，論理的思考を身に付けるために大きな効果があった。

≪課題≫

・全校体制を更に進めるために，ディベートを指導する教員の担当の仕方を工夫する。

Ⅳ　数学発展

目的　　数学の取組の中で扱われる高度な内容を，現在の高校での学習内容と結び付け指導することにより，理数系分野を学ぶ必要性や重要性を生徒に自覚させ，学習意欲を高める。また，コンピュータを利用して数学の発展的内容を追究する姿勢を育て，今後の数学の学習活動に役立てる。

日時　　10 月 11 日(水)，10 月 25 日(水)　全２時間

対象　　理数科第２学年（２クラス）78 名　（クラスごとに実施）

実施　　第１時　　Ｅｘｃｅｌで微分①
　　導関数の定義，Ｅｘｃｅｌでグラフを描こう，
　　Ｅｘｃｅｌで微分
　　第２時　　Ｅｘｃｅｌで微分②
　　課題（$y = \sin x$，$y = \cos x$ の導関数）
　　自由課題（関数を自由に設定し導関数を求める）

授業の様子

内容　　関数の微分を扱った。微分の定義を確認し，微小な区間における平均変化率を計算することで導関数とほぼ同様なグラフが描けることを説明した。その際，実際に手計算で答えを導くよう指示した。実習課題を設けて，生徒自身が課題に取り組みながら授業の内容を理解できるようにプロジェクターを用いて説明した。表計算ソフトを用いることにより細かな数値計算を手軽に行え，グラフ化することで視覚的に捉えることができた。

ウ　検証

（ア）　評価の観点

a　客観的なデータの扱い，論理的な思考が身に付いたか。
b　外国語によるコミュニケーションの技能が身に付いたか。
c　情報処理の技術を習得し，課題に見合った方法でまとめることができたか。

（イ）評価の内容

ディベート学習やプレゼンテーションの学習活動を通じて,理論的に考察し相手に伝えるためのスキルとして,客観的なデータを用いることや議論の組み立て方の重要性を効果的に認識させることができ，論理的な思考力とコミュニケーションの方法を身に付けることができた。

これまでの取組をもとに日本語ディベートに関連付け,地域が抱える社会的な課題についてデータを収集し解析しながら議論する活動として行った。地域の課題に関わりある客観性をもつデータを用い，データから導き出される解釈を，グループ内でコミュニケーションをとりながら探り，議論を構築していった。論理的に考え，表現する活動に継続して取り組んだことで，それらの能力を学習で生かす意欲の向上につながり，英語による課題研究の発表への足掛かりを築くことができた。

（３）　スーパーサイエンスＲ　～科学への興味・関心の喚起～

ア　仮説

野外実習や研究機関等との連携による実験・実習や結果の分析・考察を行うことで，実験技術や論理的思考力など，理数系分野の専門家に求められる基礎的な考え方，科学的態度を育てることができる。他校の生徒や中学生との交流で表現力・コミュニケーション力を養うことができる。

イ　研究内容・方法

（ア）　科目の位置付け

実習的活動に重点を置いた科目として，野外実習や大学等と連携した実験・実習を行い，結果の分析・考察を行うことで科学的思考と科学的態度を育成し，「課題研究」等の探究的活動に生かし，進路選択に展開する。また，身に付けたコミュニケーション能力を更に高めるため，地域行事への参加，地域の中学生を対象の科学実験講座を実施，他校とのスーパーハイスクールセッションに参加する。第２学年の事業は学校設定科目スーパーサイエンスＢの１単位として実施した。

（イ）　研究内容・方法

Ⅰ　理数科学探究講座（理数科対象）

（ａ）エネルギーセミナー（核融合科学研究所研修）

目的　　将来のエネルギー問題について考える。核融合科学研究所において，大型ヘリカル装置（ＬＨＤ）の見学及び核融合についての講義を実施し，少人数の班で実験を行う。高度な科学技術や研究者と関わり，将来の自分の姿を抱かせる。

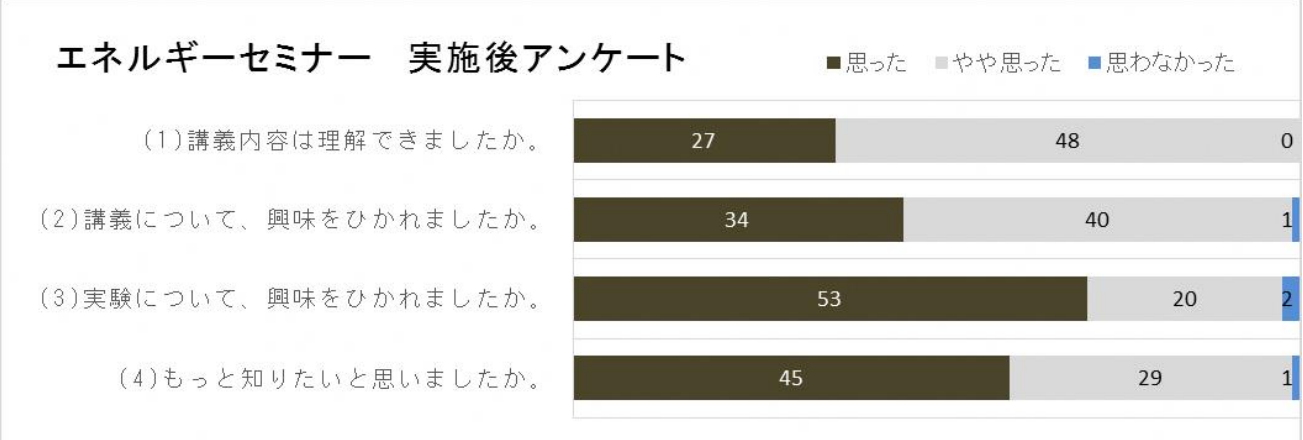
日時　　平成 29 年 6 月 20 日（火）　（25 組研修日）
　　平成 29 年 6 月 23 日（金）　（26 組研修日）

対象　　理数科第２学年（２クラス）78 名（引率　本校教員　４名）

場所　　大学共同利用機関法人自然科学研究機構　核融合科学研究所

内容　　午前中に研究所の取り組む内容や核融合についての講義を受けた後，午後は六つのグループに分かれ，プラズマに関わる実験やコンピューターシミュレーションなどの先端科学的な実験や実習を体験した。核融合研究のために大型のプラズマ装置である LHD（Large Helical Device，大型ヘリカル装置）を始めとした施設の見学も行った。

生徒は大変活発に質問し，エネルギー産業の課題や次世代エネルギー，核融合の現象について理解を深めていた。



（b）野外実習（サマーサイエンスセミナー）

目的　　若狭湾の地形や生物の観察を通して，自然の仕組み，自然の大切さを理解する。
　　科学的なものの見方を養うとともに論理的思考力の向上を目指し，進路を考える機会とする。

日時　　平成 29 年 7 月 27 日（木）～ 7 月 29 日（土）

対象　　理数科第１学年（２クラス） 80 名（引率　本校教員　７名）

場所　　福井県海浜自然センター，福井県立大学生物資源学部小浜キャンパス，
　　若狭三方縄文博物館，滋賀県立琵琶湖博物館

内容

（1）磯採集

ウニを始め，海岸動物や藻類などを採集し，実習後に海浜自然センター所員から動物を中心に説明を受けた。海での観察・採集は初体験の生徒が多く，積極的に活動していた。採集した動物は実習後海に戻した。ウエットスーツを着用することで安全に実習ができた。

（2）プランクトン観察

プランクトンネットを使い，海水を採集し，海浜自然センター職員の指導でプランクトン観察を行った。生徒の多くは海水を顕微鏡で見る機会が少なく，熱心に観察をしていた。

（3）ウニの人工受精と発生実験

ウニを人工受精させ，卵割を観察した。福井県立大学の小北智之准教授のほか，ＴＡの学生の指導により，順調に実験を進めることができた。生徒たちは，放卵や放精の瞬間を興味深そうに観察していた。

（4）海藻の色素と海藻標本の作製

福井県立大学の吉川伸哉准教授，佐藤晋也講師のほか，多く学生の指導の下，海藻がもっている成分を糊代わりにして標本を作製し，そのデータを記録した。また，紅藻・緑藻・褐藻・陸上植物の色素を薄層クロマトグラフィーにより分離し比較することによって，プレレクチャーで受講した講義内容を確認することができた。

（5）若狭三方縄文博物館

学芸員から水月湖の年縞について講義をしていただいた。リアス式海岸の若狭湾の地学的理解を深め，水月湖でどのように年縞が形成されてきたか，また，その年縞が地質同定の世界基準に活用されていることについて説明を受けた。

（6）滋賀県立琵琶湖博物館研修

今年度はクラスごとに「魚の解剖実験」を行った。学芸員の指導の下，オオクチバスを解剖し，胃の内容物についても調べた。匂いが強く気分が悪くなった生徒もいたが，とても印象に残る実習になった。あわせて，館内の見学も行い琵琶湖の自然や風俗について研修を深めた。

研修日程・時程

日付	時間	行程
7月27日（木）	7:00	本校　集合・出発
	10:00	海浜自然センター　着
	10:30 ～ 16:00	**実習①** 磯採集 **実習②** プランクトン観察
	16:00	海浜自然センター　発
	16:30	三方青年の家　着 入所式
	20:30 ～ 22:00	学習（各自の課題）

7 月 28 日 (金)	8:30	三方青年の家　発
	9:30	福井県立大学　着
	10:00 ～ 15:00	**実習③** ウニの受精 講師：小北智之准教授 **実習④** 海藻実習（海藻の色素分離，海藻標本作製） 講師：吉川 伸哉 准教授，佐藤 晋也 講師
	15:00 ～ 16:00	**実習⑤** 学生との交流
	16:30	福井県立大学　発
	17:30	三方青年の家　着
	20:30 ～ 21:30	**実習⑥** ホタライトの実験
7 月 29 日 (土)	8:45	三方青年の家　発　徒歩移動
	9:00 ～ 10:00	**実習⑦** 【講義】水月湖の年縞について 若狭三方縄文博物館　見学
	10:00	若狭三方縄文博物館　発
	12:30	琵琶湖博物館　着
	13:00 ～ 15:00	**実習⑧** 滋賀県立琵琶湖博物館　「魚の解剖」・館内見学
	15:00	琵琶湖博物館　発
	19:00	本校　着・解散

（ｃ）生命科学セミナーⅠ

目的　遺伝子組換え実験は平成 14 年度から高等学校の現場でも実施が許可され，本校は全国に先駆けてこの実験に取り組んできた。遺伝子組換えやヒトゲノムの解読というテーマを通して，研究者としての正しい生命観，倫理観を育む。

日時　平成 29 年６月 21 日（水）～29 日（木）

場所　本校生物実験室

対象　理数科第１学年（２クラス） 80 名

内容　大腸菌は，アンピシリン（抗生物質）を分解する遺伝子を導入することでアンピシリン存在下でも増殖する。また，オワンクラゲのもつ緑色に光るタンパク質（ＧＦＰ）遺伝子を大腸菌に導入することにより，導入されたＧＦＰ遺伝子がはたらいて大腸菌内で光るタンパク質が作られ，ブラックライトを当てると緑色の蛍光を発する。遺伝子組換えによる形質の変化を光という分かりやすい現象で理解する。また，細菌の培養を行うに当たって必要な基本操作や留意点，組換えＤＮＡ実験に対する安全管理などについても学ぶ。

（ｄ）サイエンスパーク

（ｉ）中学生ＳＳＨ体験

目的　ＳＳＨ事業を紹介し，研究成果を普及するとともに，コミュニケーション能力の育成を図る。また，地域の中学生がＳＳＨ事業に対する理解を深め，科学への興味・関心を高める機会とする。

日時　平成 29 年８月２日（水），３日（木）

場所　本校会議室及び第一体育館

対象　理数科第２学年（２クラス）78 名，理数科第３学年 14 名

日程　12:30～12:45　ＳＳＨ説明　会議室
12:45～13:05　研究発表①(3 年理数科)　会議室
休憩
13:10～13:30　研修発表(ﾊﾜｲ参加者)　会議室
13:40～14:20　研究発表②(2 年理数科)　第二体育館
14:20～　アンケート記入　会議室

研究発表②の様子

内容　夏季休業中に行われた中学生一日体験入学において，ＳＳＨ事業の概要説明と研究発表・研修発表を行った。３年生の課題研究からは「無尾翼の安定性について」と「Effects Of Aloe」の２件発表した。また，海外研修報告では３月に行ったハワイ研修について発表した。２年生の課題研究は体育館でポスター発表を一斉に行い，実験の実演や情報交流を通して，より確実な知識の獲得や実験の確認を行うとともに，客観的に伝える論理的思考とコミュニケーション能力を高めることができた。また，司会進行や誘導も生徒自身が行うなど，主体的に活動ができた。

（ⅱ）サイエンスパーク

目的　「あつまれ！未来の研究者！！」と題して，理系の研究に関心のある中学生と，その保護者を募集。実験講座を中心に課題研究ポスター展示，ＳＳＨに関する質問ブースを通して，本校ＳＳＨ事業への関心と理解を深める。

日時　平成 29 年 11 月５日（日）　12：30～14：00

場所　本校生物実験室及び化学実験室

対象　地域の中学生(１年生～３年生)13 名，保護者２名

内容　課題研究ポスターを展示し，説明した。実験講座として「化石のレプリカを作ろう」と「色が変わる不思議なマドラー」を実施した。実験講座修了後，ＳＳＨについて個別に質問を受けた。

（ⅲ）出前講座

目的　ＳＳＨ事業の紹介や研究成果を発表することでそれを広めるとともに，実験指導を通して相手に分かりやすく伝えるためのコミュニケーション能力の育成を図る。また，地域の中学生が科学の楽しさに触れ，興味をもつことのできる機会にする。

日時　平成 29 年 12 月１日（金）

場所　中津川市立福岡中学校

対象　理数科第２学年　課題研究数学班，物理班

内容　地域の中学校へ赴き，課題研究の内容をプレゼンテーションした。
発表内容「ポーカーの必勝法」（数学分野）
「翼果の可能性」（物理分野）

（ⅳ）恵那市こどもフェスタ 2017

目的　自治体主催の行事に参加することで，小学生や来場者に自らの手で何かを作り上げる喜びと科学の魅力を体感させ科学の普及を行う。また，小学生とともに工作と実験を行うことで，コミュニケーション能力を育成し，改めて科学への興味・関心を高める機会とする。

日時　平成 29 年７月 22 日（土）～７月 23 日（日）

場所　恵那市文化センター

対象　理数科第２学年（２クラス）78 名　＋　第１学年ボランティア 13 名
（引率　本校教員８名）

内容　地域の小学生，幼稚園・保育園児，未就園児を対象とした恵那市主催のイベントに参加し，「飛び続ける紙ヒコーキ」，「リモネンスタンプを作ろう」，「ストローで立体を作ろう」，「マジック４」の工作や実験の指導を行った。

参加者の多くは，小学生を中心に祖父母や親を伴った家族ぐるみの参加が大部分であった。本校生徒は，児童に対してどのような声かけをするのが最適かをよく考え，言葉を慎重に選びながらレクチャーすることができた。

（ｅ）科学講演会

（ⅰ）開講式記念講演

目的　光通信技術の第一人者であり，本校同窓生である末松安晴先生から講演を聴く。先生の歩まれた足跡を通して光通信技術の進歩を理解しながら，科学の研究に対する姿勢についても興味・関心を広げる。

開講式記念講演の風景

日時　平成 29 年５月 16 日（火）　13:55～15:25
場所　本校地学実験室
講師　末松安晴　東京工業大学　栄誉教授
対象　理数科第１学年（２クラス）80 名
演題　『時代を築く技術』
内容　研究とは先人達の肩に乗って行うものであること，研究が成り立つための現実的な側面について，これまでの文明と科学技術の発展について歴史と御自身の研究の軌跡を紐解きつつ語られた。先生の研究に対する信念と人柄で学ぶことの意識を高める強い印象を与えていただいた。生徒にとって大変興味深い講演となり，活発に質問する姿が見られた。

（ⅱ）サマーサイエンスセミナープレレクチャー

目的　スーパーサイエンスＲの理数科第１学年を対象としたサマーサイエンスセミナーにおける海藻の色素と分類の実験・実習のプレレクチャーとして，海藻の多様性と有用性についての講義を受ける。

日時　平成 29 年７月 20 日（木）　10：30～12：10
場所　本校視聴覚室
講師　福井県立大学海洋生物資源学部　　佐藤 晋也　講師
対象　理数科第１学年（２クラス）80 名
演題　『藻を研究する』
内容　サマーサイエンスセミナーにおける海藻の色素と分類の実験･実習のプレレクチャーとして，福井県立大学海洋生物資源学部佐藤晋也講師から『藻を研究する』と題して講義で受けた。藻類の分類系統や地球環境を作ってきた海藻についての講義があった。また，海藻の意外な利用について，興味深い内容について幅広く講義していただいた。生徒も意欲的に講義に参加でき，サマーサイエンスセミナー当日の実習に向けて，有意義な講義になった。

（ⅲ）科学講演会

目的　半導体エレクトロニクスに関する研究開発は近年の生産様式の変革をもたらし，今回そのような素材の研究開発を行っている研究者の講演会を行うことで，最先端の研究に触れ，生徒の知識や意欲の向上を図る。

科学講演会の風景

日時　平成 29 年 11 月８日（水）　13:45～15:25
場所　本校地学実験室
講師　愛知工業大学　　澤木宣彦　教授
対象　理数科第２学年（２クラス）78 名
演題　『パワーエレクトロニクス ～省エネルギーへの挑戦～』
内容　環境問題の視点からの省エネルギーの必要性，トランジスタとＬＥＤ・ＬＤの発明，グリーン技術について講演し

ていただいた。現代社会では莫大なエネルギーを使っているので，今後は地球環境を守るために，省エネルギーと化石燃料によらない創エネルギーの手段を見付けなければいけないことを学んだ。また，日本でノーベル賞を受賞した先生の話や研究者になることの心構え，夢をもつことの大切さなども助言をいただき，非常に前向きな気持ちになれる講演であった。

（ⅳ）サイエンスダイアログプログラム

目的　恵那高校ＳＳＨ事業の目標の一つである「国際性の育成」のための事業の一環として，最先端の研究現場にいる国際的な研究者とのコミュニケーションによって，科学や海外の文化を身近に感じると同時に，研究者という職業の実際を知る。また，自分たちが行っている研究に関するプレゼンテーションを英語で行うことで，国の枠を超えて研究成果を発信する能力の素地をつくる。

日時　平成 30 年１月 17 日（水）　13:45～15:20

場所　本校実験室（生物，化学，物理）

講師　①Lyle F. DE SOUZA 博士（京都大学）
②Jelena MUNCAN 博士（神戸大学）
③Jacky Chun-Ho YIM 博士（名古屋大学）

対象　理数科第２学年（２クラス）79 名

演題　①「日系人ディアスポラの文学に見られるアイデンティティと帰属」
②「NIRS とアクアフォトミクス法を用いた唾液と乳房組織による乳牛の乳房炎の診断法」
③「光誘起による炭素-スルホニル結合活性化を鍵とする新規触媒システムの構築」

生徒による発表の様子

内容　本校では１０回目の事業となる。前半は希望の講義を聴講する分科会を行った。後半は昨年度から始めた試みとして，講師の研究者に対して生徒が自分たちの課題研究に関するプレゼンテーションを英語で行った。

（ｆ）数学セミナー

目的　専門家から高校数学の延長にある数学の専門領域の講義を聞き，数学への興味・関心を高めるとともに，大学での数学についてイメージをもつことで，今後の進路について考えを深める。

日時　平成 30 年２月６日（火）　13：45～15：25

場所　本校地学実験室

講師　千葉大学大学院　　安藤哲哉　准教授

対象　理数科第２学年（２クラス）78 名

演題　『４次元以上の世界』

内容　人が見ることができる世界は３次元の空間である。しかし数学上では４次元の空間も考えることができる。３次元までの空間において定義されている座標や距離といったものを，４次元の空間も数学上の対象としてとらえることができる。この４次元空間上の問題だが，ベクトルを用いて考えることによって，既習の３次元以下の問題と同様な扱いができるため，発展的な内容でも生徒が興味をもって取り組むことができた。物理的に認識ができないため少し難しい概念であったが，生徒が一生懸命問題に取り組む姿が多く見られた。

Ⅱ　サイエンスカフェ

（ａ）生命科学セミナーⅠ

目的　普通科を対象に遺伝子組換え実験を行う。将来の科学研究者としての正しい生命観，

倫理観を育む。

日時　平成 29 年 12 月６日（水）～14 日（木）（実験実習　２時間，培養後の観察　１時間）

場所　本校生物実験室

対象　普通科第１学年４クラス　134 名

内容　ＳＳＨ事業の普通科への拡大の一環とし，平成 24 年度から普通科第１学年（全クラス）で本事業を行っている。内容は，理数科第１学年を対象に行った〈スーパーサイエンスＲ 生命科学セミナーⅠ〉の実験と同様。

（ｂ）生命科学セミナーⅡ

目的　生命科学分野での先端的実験を体験することによって，学習意欲の向上を図り，遺伝子と遺伝子工学の可能性について考えるとともに実験での基本的手法を学ぶ。

日時　平成 29 年 12 月９　日（土）

場所　岐阜県先端科学技術体験センター

対象　全校生徒の希望者　32 名（引率　本校教員３名）

講師　岐阜県先端科学技術体験センター　　大山智美 氏

内容　希望者を対象に，岐阜県瑞浪市の岐阜県先端科学技術体験センターにおいて，生命科学セミナーを行った。講座の内容は，「ＤＮＡ型鑑定入門」と「科学捜査入門」で，参加した生徒は慣れない器具に戸惑いながらも，高度な実験を行った。

（ｃ）地学講座「火山学入門」

目的　海外研修の『ハワイボルケーノ国立公園研修』の事前学習を兼ねて実施した。地球の地殻変動を直接観察できるハワイの火山島としての特徴を理解し，身近な科学に興味･関心をもち，地球環境についても考える機会とする。

日時　平成 29 年 12 月　８日（金）16:00～18:00
　　平成 29 年 12 月 13 日（水）16:00～18:00

場所　本校地学実験室

対象　海外研修参加者６名，科学部員及び全校の希望者 22 名

講師　信州大学理学部地質科学科　齊藤 武士 准教授

内容　「火山学入門　～ハワイ研修へ向けて～」と題し，火山，プレートの移動とマントル対流，地球の形成と地球内部の温度構造，マグマの種類と噴火，溶岩と造岩鉱物，ハワイ諸島の火山の特徴について講演していただいた。昨年に比べて参加希望の生徒が多く，中には昨年に引き続き２年目の受講となる生徒もいた。生徒は火山災害に対する防災といった視点をはじめとして様々な問題意識や興味関心をもって講義に臨んでおり，２回の講演共活発な質疑応答が行われた。昨年度海外研修に参加した生徒も受講しており，研修で新たに生じた疑問点について，専門的な質問も交わされた。２回共講師の先生には熱心に講演していただき，生徒も積極的に参加し，有意義な時間となっていた。

（ｄ）地学講座「天体観測入門」

目的　天体観測の基礎知識と技術について学び，実際に観測を行うことで地球の大きさを求める方法について考察する。

日時　平成 30 年１月 26 日（金）　16：00～18：00

場所　本校地学実験室

対象　海外研修参加者６名，科学部員及び全校の希望者

講師　東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター木曽観測所
　　三戸 洋之 特任研究員

内容　「星を見て地球を知る」と題し，天体観測の基礎知識と技術について講演していただいた。生徒たちは，恵那とハワイでそれぞれ天体観測を行い，結果を比較することで地球の大きさを求める方法について考察することができた。

Ⅲ　サイエンスツアー（対象：全校生徒，希望者）

（ａ）星の教室

目的　　長野県諏訪清陵高等学校において天体観測の講義と実習，諏訪清陵高等学校の生徒と編制された班ごとにプレゼンテーションを行い，科学や研究への興味関心を深めるとともに，コミュニケーション能力を養う。

日時　　平成 29 年 11 月 11 日（土）～11 月 12 日（日）

対象　　１，２年生の希望者　10 名（引率　本校教員２名）

場所　　長野県諏訪清陵高等学校

講師　　東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター木曽観測所
三戸 洋之 特任研究員

内容　　三つの講義及び実習，研修内容に関する課題解決型グループ討議，討議結果のプレゼンテーションと質疑応答を行った。高等学校の数理的な知識を活用し，宇宙の年齢を算出するという課題について，高度で濃密な議論が展開された。

日程

11月11日（土）		11月12日（日）	
11:00	恵那高校出発　＜車中で各自弁当＞	7:30	起床，朝食
14:00	諏訪清陵高校着	8:30	発表の準備（各班）
14:20	講義・実習１「視角を使って距離を測る」	10:00	発表会
15:10	講義・実習２「銀河までの距離を測る」	11:45	閉校式
18:20	夕食	13:00	諏訪清陵高校発
19:40	講義・実習３「宇宙の年齢を求める」		＜途中休憩＞
22:00	自由観望，自由討論	15:30	恵那高校着
23:00	消灯		解散

Ⅳ　海外研修

１．実施目的

第３期までの研究成果を発展させて今年度より取り組んでいる課題研究を通した問題発見能力，論理的思考力，コミュニケーション能力と国際性の育成について，アメリカ合衆国の研究機関及び現地の教育機関と連携し，科学とコミュニケーションに対する興味と関心を深める活動を行うため，『SSH アメリカ合衆国ハワイ海外研修』を実施する。

（１）科学技術や自然科学をテーマとした生徒一人一人の探究活動を実践し，科学技術系人材の育成に資する。元ハワイ大学講師の協力のもと，ハワイの火山を中心とした火山学，地質学，地球物理学について講義と調査を行い，マウナケアにおける天体観測などの自然観察を通して，ハワイの火山島としての特徴的な自然環境に触れ，地球環境について考える機会とする。火山学と天文学について研究者による事前講義を行い，国立天文台ハワイ観測所の最新の宇宙研究の成果について事前学習を行うことで，最先端の科学への関心を高める。

（２）英語による現地の研究者への課題研究の成果発表と現地における検証，質疑応答を通して，英語により実践的なコミュニケーション能力の向上と国際性の育成を図る。

（３）現地の自然環境を生かした特有の発電システムに関わる研究とこれを利用したエネルギー政策を学び，地球規模で考えることができる総合的な思考力を育むとともに進路選択に資する。

この研修によって，課題研究に必要な問題発見能力，問題解決能力，言語能力を効果的に活用し，主体的に科学の手法を用いて探究する姿勢を育成するとともに，国際性の伸長を図ることが期待できる。

２．研修先及び研修内容

（１）ボルケーノ国立公園

①　研修内容

本校で実施している課題研究において，課題発見と探究の手法を実践するために，溶岩地形，パイオニア植物，自然環境を見学し，講義と英語による質疑応答を行う。

② 手法

専門家に対して，参加者の課題研究について英語によるプレゼンテーションを行った後，実地研修を実施する。事前研究に基づいて，火山と溶岩，自然環境について講義を受け，英語で質疑応答を行う。また，火山噴出物，溶岩トンネルを観察し，日本の火山やその周辺環境との比較を試み，課題研究の実地研修とする。

（2）マウナケア

① 研修内容

本校で実施している課題研究において，課題発見と探究の手法を実践するために，東京大学木曽観測所と連携した実習を行う。

② 手法

東京大学木曽観測所の研究者による事前講義と実習を行い，天体観測の知識と技能を習得し，恵那と現地の星空の比較，恵那とハワイにおける指標恒星の南中高度差の観測を実施する。その結果から地球の大きさや緯度差の算出を試みる。

（3）黒砂海岸・ヒロ市内・サウスポイントの海岸における鉱物と海岸環境の観察

① 研修内容

本校で実施している課題研究において，課題発見と探究の手法を実践するために，岩石，砂，鉱物の採取と観察，海岸の環境に関する実習を行い，ハワイ大学講師による講義と，英語による質疑応答を行う。

② 手法

ハワイの特徴的な海岸において，専門家による実地研修を実施する。事前学習の内容に基づき，海岸の岩石や砂の採集と観察を通して，ハワイ島の生成過程や年代の推定，日本の海岸環境との比較に関わる講義を実施し，英語で質疑応答を行う。

（4）ナチュラル・エナジー・ラボラトリー（ＮＥＬＨＡ）

① 研修内容

ハワイ州立自然エネルギー研究所（政府によるエネルギー政策の一環を担う施設）を見学し，海洋深層水を利用した発電施設（ＯＴＥＣタワー）においてハワイのエネルギー政策や環境資源の利用について研修する。

② 手法

施設の専門研究員の協力の下，ハワイ州のエネルギー政策や深海の溶岩や溶岩熱によるエネルギー開発，海洋深層水，海洋生物について講義を受け，英語による質疑応答を行う。

（5）サイエンスアドベンチャーセンター

① 研修内容

本校で実施している課題研究において，課題発見と探究への興味・関心を喚起するために，火山学や海洋学の研究成果，ハワイの自然環境，動植物について研修を行う。

② 手法

施設を見学し，ハワイの火山や海洋，自然や環境に関する研修意欲を高め，事前学習で作成したレポートに基づく現地検証と，施設の研究員に対して英語による質疑応答を行う。

（6）ビショップ博物館

① 研修内容

本校で実施している課題研究において，課題発見と探究への興味関心を喚起するために，研究員による講義，施設の見学を実施し，施設の研究員に対して英語による質疑応答を行う。

② 手法

現地ならではの知識や情報を得る機会とする。また事前学習で作成したレポートに基づい

て，施設を見学し現地検証を行う。

（7）イロミア天文学センター

① 研修内容

世界有数の天文学の研修センターで講義を受け，プラネタリウム等を見学し質疑応答する。

② 手法

事前研修における調査結果や，課題研究の内容を基に施設を見学し，課題解決を行うとともに英語によるコミュニケーションの実践を行う。また，マウナケアにおける天体観測について，現地ならではの知識や情報を得る機会とする。

（8）ハワイ大学

① 研修内容

ハワイ大学の自然科学系研究室を訪問し，個人課題研究について現地の学生及びハワイ大学の講師と交流する。

② 手法

課題研究について事前に調査した内容を英語で発表し，質疑応答を行い，英語によるコミュニケーションの実践と成果の普及，能力の向上を目指す。

（9）モク・オラにおける天体観測

① 研修内容

マウナケアの天体観測に向けた予備観測を行う。イミロア天文学センターにおける研修と，日本における事前学習の課題を実践する。

② 手法

パッドを用いた天体観測を行う。また参加者各自が自作した観測装置を用いて，北極星の高度測定を行い，現地の講師に質疑応答を行う。

３．研修日程・時程

平成 30 年３月 10 日（土）～３月 15 日（木）　４泊６日

月日 （曜）	訪問先等 （発着）	現地時刻	実施内容	宿泊地
3/10 （土）	ＪＲ恵那駅 中部国際空港発	１７：４６ ２２：０５	電車にて中部国際空港へ JL７９４日付変更線通過	
3/10 （土） （現地時間）	ホノルル空港着 ホノルル空港発 ヒロ空港到着 イミロア天文学センター モク・オラ	１０：２５ １２：３５ １３：３２ １４：００ １８：３０	入国手続き，乗り継ぎ ＨＡ２５２ 天文と航海術に関わる講義，質疑応答 天体観測の予備実験を行う。	ヒロ市
3/11 （日）	ボルケーノ国立公園 マウナケア ヒロ市内	９：００ １９：１５ ２２：００	ボルケーノ国立公園見学，キラウエアビジターセンターで溶岩地形を見学 マウナケア山麓にて天体観測。 ホテル着	ヒロ市
3/12 （月）	ハワイ大学 黒砂海岸 サウスポイント コナ市内	１０：００ 午後 １８：００	ハワイにおける地質について現地研修 個人の課題研究をプレゼンテーションし質疑応答を行う。 海岸地形，気象について現地研修 質疑応答 ホテル着	コナ市

3/13 (火)	州立自然エネルギー研究所(ナチュラル・エナジー・ラボ) ＯＴＥＣタワー コナ空港発 ホノルル空港着 ビショップ博物館	９：００ １０：３０ １３：３２ １４：２０ １５：００ １８：３０	深海の溶岩，溶岩熱によるエネルギー開発，海洋深層水，海洋生物について施設研究員による講義と質疑応答。 海洋深層水発電所を見学し，質疑応答。 ＨＡ２９７ ハワイの文化・日本人移民の歴史・ハワイの動植物について研修する。 ホテル着	ホノルル市
3/14 (水)	ホノルル空港着 ホノルル空港発	１０：３０ １２：３５	 ＪＬ７９３ 機中泊：　日付変更線通過	
3/15 (木)	中部国際空港着 中部国際空港発 恵那駅	１６：５５ １８：２１ ２０：１２	入国手続き 電車にてＪＲ恵那駅へ	

４．参加人数

生徒６名(普通科２年　男子１名,理数科２年　男子３名　女子２名,理数科１年　男子１名)
引率教員２名　　計８名

５．事前学習内容

① 10 月～２月

共通基盤づくりワークショップで，個人の研修テーマと研修全体の目的を共有する。また個人課題研究を進め，研究論文をまとめるとともに，英語でアブストラクトをまとめプレゼンテーションを作成する。

② 10 月～２月

ハワイ研修の成果を研修終了後につなげるための計画を立案する。学びのテーマごとに集めたい情報のリストを作成する。

「日本とハワイの火山」，「ハワイの溶岩」，「ハワイの環境」についてレポートを作成し，キラウェア火山研修時に研究者に英語で質疑応答を行う際の資料とする。ハワイの大学生との交流にも用いる。

③ 12 月

主体的に研修に参加するためのルールを作成するとともに，課題研究を進める。信州大学理学部と連携し，火山やプレートの移動，溶岩と造岩鉱物，ハワイ諸島の火山の特徴について，事前講義を実施する。

④ １月

東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター木曽観測所と連携し，天体観測について事前講義を実施する。南中時刻の測定や北極星の角度を観測する実習を行う。

⑤ １月～２月

ＡＬＴによる，英語でのプレゼンテーションの方法やまとめ方についての講義を実施する。

⑥ １月～２月

現地で研究者に対して行うプレゼンテーションを制作し，発表会を実施する。また，日本の家庭における環境保護への取組の実態，意識・設備・対策について調査を行い，レポートにまとめる。

６．事後学習内容

① ３月～４月
実地研修のレポートを作成する。情報を整理し報告書を作成する。

② ５月～６月
事前研修，実地研修についてプレゼンテーションとポスターを制作する。
次年度の海外研修参加希望者に対して成果を発表する。

③ ８月
研修内容をまとめ，学校祭で展示発表する。

④ ７月中旬～12 月
中学生１日体験入学，サイエンスパーク，地域発表会で成果を発表する。

⑤ ２月上旬
ＳＳＨ課題研究発表会で成果を展示発表する。

Ⅴ　科学系部活動の活性化

実験実習や先端科学技術の講演会などを通じて得られる知識を生かし，科学技術に関する探究活動及び研究発表を行うとともに，科学オリンピックへの参加を進めた。自ら研究活動に取り組む自然科学系部活動の活性化を支援した。

（ａ）科学部の活動

目的　　様々な自然現象や自分たちが住む自然環境を科学的に観察する能力を育てる。また，科学が楽しいものであるという認識や科学の方法や科学的思考力を培い，科学，技術，環境の大切さを理解できる人材を育てる。

日時　　授業日の放課後

場所　　本校物理実験室，生物実験室

対象　　科学部員

内容　　部活動全体の研究テーマとグループごとの研究テーマをもち，実験観察を行い検証した。また，調査活動を行い，その中で研究データの蓄積や研究用試料の採集を行った。

高等学校文化連盟自然科学部会の諸事業に参加し，他校の生徒と交流した。

学校祭において，模擬実験を行った。また，生徒が所有する化石資料について個人展示も行った。

【個人・グループでの研究】

『自律制御型ロボットの製作』（１年生）

現在２年生の課題研究でサッカー競技の自律制御型ロボットの研究がおこなわれているが，本研究では５年ほど前の課題研究で行われていたものと同様のレスキュー型ロボットの製作を目指して研究がおこなわれている。

『缶サット（模擬人工衛星）の製作』（２年生）

３年生のモデルロケット製作の技術を学び，２年生では７月の缶サット甲子園和歌山大会に向けて缶サットとその輸送用のモデルロケットを製作した。ロケットの製作には１年生や科学部員ではない２年生も参加した。本番では打ち上げや缶サットの放出は成功したものの，データの取得には至らなかった。今後は，正しく観測できるようパラシュートや搭載する観測機器等にも改良を加える予定である。

『ペイロード搭載型モデルロケットの製作』（３年生）

一昨年，本高校の課題研究で行われていたモデルロケットの研究では，ペイロードを搭載したモデルロケットの打ち上げが成功していなかったため，その継続研究として本実験ではペイロード搭載型モデルロケットの製作を目指した。

【事業への参加や特別な活動】

事業名	月日	場所
自然観察会事前講義	５月 13 日（土）	岐阜市金華山及び達目洞
自然観察会	５月 20 日（土）	岐阜市金華山及び達目洞
第 25 回衛星設計コンテスト		
研究向上講座	６月 18 日（日）	岐阜大学
缶サット甲子園　和歌山大会	７月９日（日）	和歌山市
生物オリンピック	７月 16 日（日）	岐阜大学
化学グランプリ	７月 17 日（月）	岐阜大学
サイエンスフェア	７月 29 日(土) ～30 日（日）	岐阜県先端科学技術体験センター
野外巡検	８月 11 日（金） ～12 日（土）	日本最古の石博物館等
自然科学系部活動研究発表・交流会	11 月３日（金）	岐阜市北部コミュニティセンター
ＥＳＳＨ星の教室	11 月 11 日（土） ～12 日（日）	長野県諏訪青陵高等学校
科学の甲子園岐阜県大会	11 月 12 日（日）	岐阜県総合教育センター
地学オリンピック	12 月 17 日（日）	名古屋大学博物館
ロボカップジュニア中津川ノード大会	12 月 17 日（日）	中津川商工会議所ホール
高校生サイエンスフェスティバル	２月４日（日）	岐阜県先端科学技術体験センター
ロボカップジュニア岐阜ブロック大会	２月４日（日）	岐阜市科学館

【野外巡検】

岐阜県内のさまざまな露頭を観察し，博物館を見学することで，地学的な知見を広めるとともに，岐阜県や日本列島の形成過程について考察する目的のもとで岐阜県内を巡検した。

８月１１日（金）		８月１２日（土）	
７：45	恵那高校発	７：00	起床
９：00	日本最古の石博物館到着	８：00	宿泊施設　出発
	博物館研修	９：30	荘川手取層群露頭観察
10：30	日本最古の石博物館　出発	10：00	飛騨プラネタリウム見学
11：30	岐阜県博物館　到着	11：50	飛騨プラネタリウム出発
	百年公園にて昼食　館内見学	12：30	アルプス展望公園スカイパーク到着
14：00	岐阜県博物館　出発	13：30	アルプス展望公園スカイパーク出発
14：30	木曽川鵜沼チャート到着　見学	15：00	付知・阿寺断層見学
15：00	木曽川鵜沼　出発		
16：00	郡上縄文洞到着	15：30	中津川市鉱物博物館到着
	鍾乳洞見学	17：20	中津川市鉱物博物館出発
16：40	縄文洞出発		
17：30	ひるがの高原民宿　みかつ屋　着	18：00	恵那高校着

具体的な内容としては，

①岐阜県博物館の企画展を見学し，岐阜県の地質について学ぶ。

②露頭を観察し，５月 20 日の自然観察会と合わせて岐阜県の成り立ちを学ぶ。

③東濃地域の断層崖や博物館を見学し，地域に起こりうる災害について正しい理解をする。

の3点である。主として岐阜県内の様々な博物館や露頭を見学し，岐阜の地質や日本列島の成り立ちについて学習した。

地学的な内容だけでなく，科学部として外部に発信する方法なども同時に学び，ミーティングでは学校祭における展示方法について討論した。

≪課題≫

今年は，多くの１年生の生徒が入部し，２・３年生を中心として非常に熱心に活動することができた。今後も研究を着実に行い，外部で行われる発表会に計画的に参加できるよう努力させたい。また，外部で行われる科学実験講座などに積極的に参加し，更に科学に興味をもたせたい。

１年生は，来年の自然科学系部活動の発表会を目標に研究がスタートする。現在の研究テーマは物理・工学寄りのものが多く，生物分野に興味をもっている生徒があまり活動できていない現状がある。他校との交流や校内で開かれる講座にも積極的に参加し，テーマの決定を行わせたい。

これからも休日を活用するなどして研究を充実させ，探究意欲の向上を目指していきたい。

（ｂ）科学の甲子園（岐阜県予選）

目的　　仲間と共に理科や数学，情報などの総合的な知識及び知識活用問題の筆記競技や実技競技といった課題に取り組み，科学や研究への興味・関心を深めるとともに，コミュニケーション能力を養う。競技ごとに定められた複数名のチームを構成し，問題などを分担，相談するなど協働して解決し，総合力で競い合う。

日時　　平成 29 年 11 月 12 日（日）

場所　　岐阜県総合教育センター

対象　　１，２年生の希望者　12 名（引率　本校教員１名）

内容　　筆記問題（チームで協働）と実技問題（チームで協働）を解答した。問題内容は非公開である。今回は１年生６人のチームと２年生６人のチームの計２チームが参加した。

ウ　検証

（ア）　評価の観点

a　野外実習や地域の研究機関と連携した実習を行うことにより，実験技術を習得できたか。

b　実験の分析・考察を通して論理的思考力を高めることができたか。

c　科学を学ぶための探究的態度や技能を身に付けることができたか。

d　科学を広めるためのコミュニケーション能力を高めることができたか。

（イ）　評価の内容

野外実習（磯観察・磯採集）では，ほとんどの生徒がウエットスーツを着ることも実際に海の生物を採集することも初めてで，非常に興味をもって取り組むことができた。また，大学の実験室で行った海藻の色素分離実験，ウニの発生実験には積極的に取り組み，実験技術の習得及び探究的態度を身に付けることができ，ほとんどの生徒が満足する研修ができた。また，学生との交流や若狭三方縄文博物館における水月湖の水縞の学習，琵琶湖博物館における琵琶湖の魚類に関する学習や魚の解剖など幅広く学習することができ，進路選択や今後の課題研究に対して参考になった。

エネルギーセミナーでは核融合科学研究所という先端的の研究施設にまず驚き，当日は事前授業を行うことで生徒の意識を高めることで現地では生徒は大変活発に質問をした。エネルギー産業の課題や次世代エネルギー，核融合の現象について理解を深めていた。

地学分野では専門家の講演や実習に参加することで基礎知識や技術を学ぶことができた。地球環境や宇宙についての造詣を深めるとともに興味・関心を養うことができた。

科学の祭典に出典することで，幅広い年代の来場者へ科学の楽しさを伝えるとともに，作り方の説明やブースへの呼び込みなどでコミュニケーション能力を育んだ。また，地域の中学生，保護者及び教員に対して，ＳＳＨ事業や課題研究の活動と成果についての理解を深めることができた。特に進路の選択肢として，本校やＳＳＨ事業に関わる活動ができる理数科を目指すかを考える良い機会とすることができた。研究発表会や科学オリンピック，スーパーハイスクールセッションに参加することで問題発見及び課題解決への能力を育成することができ，生徒自身も自信を持てる経験ができた。

（4） その他の事業

ア　先進校視察

月	日	訪問先	参加者	コメント
6	24	**ノートルダム清心学園 清心中学校 清心女子高等学校**	夏目　佳代子　教諭	公開授業では，SSH 事業の課題研究にかかわらせた環境保全や生物多様性をテーマに，生徒が段階を追ってプレゼンテーションやディベートができるように取り組んでいく過程がとても参考になった。生徒による課題研究の英語発表や，CLIL（内容言語統合型学習）のミニ講義から，本校の SSH 事業で行っていることの有効性を感じた。
11	18	**筑波大学附属 駒場中・高等学校**	所　敬子　教諭	公開授業では，各自が作った詠史句をグループで共有・討議する活動や，課題をもって読書をし，学んだことを他者と共有する活動が行われていた。いずれの授業でも，自ら課題意識をもって探究することや，他者の考え方に触れることで「深い学び」を目指していた。主体的にテキストに関わることで，学ぶ面白さを探究する姿勢が参考になった。
11	24	**東京学芸大学附属 国際教育中等教育学校**	林　正幹　教諭	IB プログラムによって示された１０の思考に基づいてカリキュラムが構成されており，単元ごと，授業ごとに生徒に養いたい思考が明確になっている。教師の立場からすると授業の計画が立てやすく，生徒の立場からすると今つけるべく力が明確にわかるメリットがある。また，どのクラスにもプロジェクター，スクリーン，ケーブル差し込み用ポートが整備され，どの授業もビジュアルエイドを用いた授業を行っていた。
11	25	**京都教育大学附属高等学校**	夏目　佳代子　教諭	公開授業では，どの教科でも，グループで話し合ったことや，作成したプレゼンテーションを発表することが行われた。その際，生徒たちはルーブリックに沿って発表を相互評価しており，教科ごとのルーブリックは，本校で行っている活動にも参考になるものであった。
2	17	**奈良女子大学附属 中等教育学校**	林　正幹　教諭	65 分授業の時間内で探究的な活動に取り組ませている点，さくらサイエンスプロジェクト等を積極的に活用し英語学習への動機を高めている点が印象的であった。

イ　新聞報道

平成29年度　岐阜県立恵那高等学校

<table>
<tr><td>社名</td><td>岐阜新聞社</td><td>日時</td><td>2017年5月18日(木)</td></tr>
<tr><td>表題</td><td colspan="3">「好奇心を大切に」
末松東工大栄誉教授が恵那高で講演</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="3">
岐阜新聞
2017年（平成29年）5月18日 木曜日

「好奇心を大切に」
末松東工大栄誉教授が恵那高で講演

大容量長距離光ファイバー通信技術の確立に貢献した東京工業大学栄誉教授で中津川市名誉市民の末松安晴さん(84)が16日、母校の恵那高校（恵那市大井町）で講演し、好奇心や創造性など、自ら考え行動する姿勢の大切さを生徒に語った。（三輪真大）

科学技術の歴史解説

末松さんは中津川市坂下の出身。2013年度に「日本国際賞」、15年度に文化勲章を受章した。末松さんは「時代を築く技術」と題して講演した。
末松さんは、蒸気機関やトランジスタ、半導体、自身も携わった光ファイバー通信など、科学技術の発展の歴史を解説。人工知能（AI）の目覚ましい進歩を挙げ、「創造性は人類の長所。社会の発展のためにもいろいろなことに興味を持って」と呼び掛けた。
講演は、同校が文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に本年度から新たに5年間指定されたのを記念して行われた。

科学技術の発展について語る末松安晴さん＝恵那市大井町、恵那高校</td></tr>
<tr><td>備考</td><td colspan="3">岐阜新聞社許諾済</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>社名</td><td>毎日新聞社</td><td>日時</td><td>2017年7月8日（土）</td></tr>
<tr><td>表題</td><td colspan="3">ＳＳＨの成果披露　恵那高</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="3">
毎日新聞
2017年（平成29年）7月8日（土）　岐阜　20

ＳＳＨの成果披露　恵那高

ＳＳＨ発表会で研究成果が披露された＝恵那高校で

文部科学省が、科学技術、理科・数学教育に重点的に取り組んでいる学校を指定しカリキュラムの開発、大学や研究機関などとの連携を模索する「スーパーサイエンスハイスクール」（ＳＳＨ）の県立恵那高校（恵那市大井町）で7日、理数科の3年生19グループ約80人が研究成果の発表会を開いた。
同高は1期（3年間）から2、3期（各5年間）まで指定を受けて研究に取り組んできたが、4期（5年間）も指定を受けた。今年は14年目で、計18年間に及ぶ継続指定は県内では初めてで、全国的にも珍しいという。生徒たちは1年生時から3年間にわたりグループ単位でテーマを決め、研究に取り組んでいる。
19グループは3会場に分かれ、生物、化学、数学、物理の4分野で「アロエの効能の実用化に向けた検証」「無尾翼機の安定性について」「伸びない麺を作る」「ペニシリンの抽出」などのテーマで研究成果を発表した。「アロエの効能」を調べた女子5人のグループは「アロエによる紫外線カットの効能と抗菌作用を検証できた。アロエで日焼け止めを作る事ができる」とプロジェクターを使って発表した。会場では1年生が聴講し、研究の具体的な内容などを質問していた。【小林哲夫】</td></tr>
<tr><td>備考</td><td colspan="3">毎日新聞社許諾済</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>社名</td><td>岐阜新聞社</td><td>日時</td><td>2017年11月9日(木)</td></tr>
<tr><td>表題</td><td colspan="3">半導体技術の革新を紹介
澤木名大名誉教授　母校･恵那高で講演</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="3">
岐阜新聞
2017年（平成29年）11月9日 木曜日

半導体技術の革新を紹介
澤木名大名誉教授　母校・恵那高で講演

実用例で分かりやすく

半導体工学の研究者で名古屋大の澤木宣彦名誉教授(71)が8日、母校の恵那市大井町の恵那高校で講演を行い、有力な省エネ技術として注目を浴びるパワーエレクトロニクスを紹介した。
同校は文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されており、理系分野の研究者を招いて講演会を開いている。
澤木名誉教授は中津川市蛭川出身。名古屋大などで、新しい半導体の素材を研究してきた。この日は、「パワーエレクトロニクス～省エネルギーへの挑戦～」と題して、理数科2年生78人を対象に講演した。
澤木名誉教授は、ハイブリッド車やリニアモーターカーなどパワーエレクトロニクスの代表的な実用例を解説しながら技術の革新の歴史を紹介。大学進学についても語り、「夢があれば、つらくても挑戦を続けられる。良き指導者と巡り会ってほしい」とエールを送った。（三輪真大）

最新の省エネ技術を語る澤木宣彦名誉教授＝恵那市大井町、恵那高校</td></tr>
<tr><td>備考</td><td colspan="3">岐阜新聞社許諾済</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>社名</td><td>中日新聞社</td><td>日時</td><td>2017年11月9日(木)</td></tr>
<tr><td>表題</td><td colspan="3">科学研究の魅力解説
恵那高　ＯＢの大学教授講演</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="3">
中日新聞
2017年（平成29年）11月9日（木曜日）

科学研究の魅力解説
恵那高　ＯＢの大学教授講演

文部科学省指定の「スーパーサイエンスハイスクール（ＳＳＨ）」として先進的な理数教育に取り組む県立恵那高校（恵那市大井町）で八日、卒業生で愛知工業大教授の沢木宣彦さん(七一)を招く科学講演会があり、二年生七十八人が耳を傾けた。
半導体を研究する沢木さんは「パワーエレクトロニクス～省エネルギーへの挑戦」を演題に語った。環境への配慮から輸送機器でエネルギーの効率化が求められる中、自動車や鉄道に使う半導体でも省エネにつながる技術の研究が進む現状を解説した。
ノーベル賞の日本人受賞者を示した上で「夢が大きいほどつらく感じない。希望を持てばチャンスは来る。のめり込む努力をして」と後輩たちを激励。大学選びでは教員を重視するよう助言した。
恵那高は二〇〇四年度からＳＳＨに指定されている。科学講演会は最先端の研究に触れることで生徒の意識を高めようと開いた。（吉岡雅幸）

母校の生徒たちを前に講演した沢木さん㊧＝恵那市の恵那高で</td></tr>
<tr><td>備考</td><td colspan="3">中日新聞社許諾済</td></tr>
</table>

社名	岐阜新聞社	日時	2018 年 1 月 18 日(木)
表題	国際的研究，英語で紹介 **恵那高**　３分野の外国人講演		
内容			
備考	岐阜新聞社許諾済		

岐阜新聞 平成30年1月18日(木) 朝刊 東濃版

新聞 2018年（平成30年）1月18日 木曜日

国際的研究、英語で紹介

恵那高 3分野の外国人講演

恵那市大井町の恵那高校で17日、大学の外国人研究者3人の講演会が行われ、理数科2年生78人が、民俗学、化学、医学の国際的な研究を英語で学んだ。

同校は、国際性の醸成を目的に、日本学術振興会（東京都）の協力で外国人研究者を招き、講演会を開いている。研究者は、同振興会の制度で来日している英国籍で京都大人文科学研究所所属のライル・デ・スーザさんら3人。生徒は希望の分野に分かれ、全て英語の講演会に臨んだ。

デ・スーザさんは「日系人ディアスポラ文学に見られるアイデンティティーと帰属」と題して講演。日系人作家の作品に見られる文化的な帰属に関する自らの研究を生徒に紹介した。海外に親戚が住んでいるという熊崎雄大さん(17)は「自分の周囲にもある問題として興味深かった」と話した。

生徒はこの後、班別の課題研究を3人の研究者に英語で発表し、それぞれコメントをもらった。（三輪真大）

自分の研究分野を紹介するライル・デ・スーザさん＝恵那市大井町、恵那高校

社名	中日新聞社	日時	2018 年 2 月 9 日（金）
表題	暖かく寝る方法伝授 **恵那高**　理数科の課題研究発表		
内容			
備考	中日新聞社許諾済		

中日新聞 2018年（平成30年）2月9日（金曜日） 東濃 18

暖かく寝る方法伝授

恵那高 理数科の課題研究発表

文部科学省指定の「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」として先進的な理数教育に取り組む恵那市大井町の県立恵那高校で七日、理数科の二年生による課題研究発表会があった。二年四組七十八人が、一年間の成果を披露した。

生物、数学、物理、化学の各分野ごとに代表一～二組がステージで発表し、残りは「ポスターセッション」として掲示した紙の前で他の生徒や保護者、教育関係者らに説明した。国際的に活躍できる人材を育てようと、英語での発表もあった。

生徒たちは一年生の三学期からテーマを選び、二～四人組で実験や検証を重ねてきた。「四つ葉のクローバーの繁殖方法」として踏まれて傷むと四つ葉になりやすいと検証したり、「暖かく寝る布団の敷き方」として保温効果の高い羽毛布団の上に断熱性のある毛布を敷くと暖かいということを実験したりと、生活に即したユニークな研究もあった。

発表の後には質疑応答の時間もあり、生徒たちが盛んに手を上げて質問していた。（吉岡雅幸）

「四つ葉のクローバーの繁殖方法」について英語で発表する生徒たち＝恵那市の恵那高で

社名	岐阜新聞社	日時	2018 年 2 月 9 日（金）
表題	理数科研究の集大成を発表　恵那高		
内容			
備考	岐阜新聞社許諾済		

岐阜新聞 2018年（平成30年）2月9日 金曜日 東濃地域 14

理数科研究の集大成を発表

恵那高

文部科学省スーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定校の恵那高校（恵那市大井町）で、理数科2年生の課題研究発表会が行われ、生徒78人がグループで2年間の研究成果を紹介した。

2年間の研究の集大成として毎年、開催している。24グループのうち、事前審査で数学、物理、化学、生物分野の優秀発表に選ばれた5グループは体育館壇上で発表を行った。

5グループは、植物の生育と水素イオン指数（pH）の関連性、統計学を用いたポーカーの必勝法などを紹介。実験結果をグラフや写真を交えて解説した。砂山の高さを決める要因を研究した物理分野の優秀発表では、生徒は全て英語で解説し会場の関心を引いた。

同校OBの名古屋大の澤木宣彦名誉教授は講評で「どれも理論の筋道がはっきりしていた。研究者としての道を歩き始めたことをう

研究成果を発表する理数科2年生の生徒＝恵那市大井町、恵那高校

④　実施の効果とその評価

（１）「課題研究」を通しての主体的な問題発見能力，科学的探究力，論理的思考力や表現力の育成

課題研究（第１学年，第２学年，第３学年　各１単位）

理数科の全学年に設置した「課題研究」（各１単位）においては，理科，数学の課題研究を行い，「主体的な問題発見能力」「科学的探究力」「論理的思考力や表現力」の育成を狙いに，第１学年でテーマ設定，第２学年で本格的な課題研究の実施，第３学年でより高度な課題研究に取り組めるプログラムとして実施した。普通科でも「総合的な学習の時間」で全員が探究活動に取り組んだ。

・第１学年においては，１年間で系統的にテーマ設定を行うことを狙いに指導した。
　①問題発見をより重視した「探究基礎講座」の実施。
　②「数学発見」を「探究基礎講座」に位置づけ，テーマ設定→発表までを体験させた。
　③「自由研究」及び「自由研究発表会」（個人，夏期休業中）
　④「テーマ設定企画書作成」及び「テーマ設定発表会」（個人，冬期休業中）
　⑤理数科第３学年中間発表会，第２学年科内発表会の見学
・第２学年において，評価とコミュニケーション能力の育成をより重視した取組を実施した。
　①ルーブリックを用いた活動評価，生徒の相互評価（論文の評価で実施）
　②研究ノート（個人）の導入による，研究の記録と指導，評価の改善
　③ミニレポートの導入，ミニ発表会の実施
　④英語科と連携した指導，論文要旨英訳，英語プレゼンテーションの作成と発表
・第３学年において，課外の研究活動を保障し，普通科へ課題研究の手法を普及した。
　①理数科全員を科学部員とし，放課後と休日の研究活動を保障
　②探究活動に取り組む普通科の希望者に対し，研究及び外部発表の機会を保障し，指導（課外）

第１学年では，主体的な問題発見を重視し，第２学年からの課題研究とそのためのテーマ設定を関連付け，課題解決への意欲，課題研究に深く取り組む意欲を高めることができた。第３期の結論である「１年次に時間をかけてテーマ設定させる」手法は今年度も継続し，効果をあげている。

第３期の成果から，この方針で指導の方法と内容を継続して実践した。この指導方法は極めて有効であり，生徒を主体的にテーマ設定に導くことができる。本年度も，生徒が主体的に研究テーマを見付けるために，第１学年において，課題研究の初期指導を行うとともに，１年間をかけてテーマ設定する指導を実践した。

平成 27 年度（第３期４年目）の指導改善を検証する３年目であったが，「１年次に時間をかけてテーマ設定させる」指導によって，生徒が主体的に研究テーマを決定できることが引き続き検証できた。各分野のテーマ数自体には大きな変化はないが，主体的に設定されたテーマ数の増加傾向は継続されており，今年度も全分野で 80%以上が生徒自身の疑問から設定されたテーマである。生徒を主体的にテーマ設定に導く方法として，現在の指導の方法が有効であるといえる。

第２学年では，英語科と連携した指導が改善されつつ継続している。今年度も，課題研究の内容を英語でプレゼンテーションする取組が小サイクルで繰り返された。結果として，課題研究発表会では今までになく，全ての研究班で「伝わりやすい」発表を行うことができた。論文の内容を，ルーブリックによって生徒自身が評価する取組も効果的である。

第３学年では，外部発表を行った班が増加した。来年度以降は，第２学年の理数科の生徒を含め，外部発表の機会を増やすことを検討していく。

（本文 p. 16～p. 25❹）

（２）「スーパーサイエンスＬ」による論理的な議論ができる力および論理的思考力や表現力の育成

学校設定科目「スーパーサイエンスＬ」（第１学年，第２学年　各１単位）

第１学年において，論理的思考の型を学び，実践の繰り返しによる手法の習得，普通科への普及を狙いとしたプログラムを実践した。理数科において，「論理的思考の基礎（三角ロジック）→小論文→ディベート→小論文」のプロセスを体験させ，普通科においても生徒全員が小論文に取り組み，構成，発想法，添削，事後指導を全職員で組織的に行った。本体制３年目であるが，５年間の研究開発により，論理的思考力を系統的に育成できる指導の流れを構築できた。

第２学年においては，探究意欲の育成を狙いとして，数学の発展的内容を含む実習と大学の研究者による講義を行い，国際感覚，言語能力の育成を狙いとして，新たに，外国の若手研究者を招いた分科会型講演・英語による課題研究のプレゼンテーション・質疑応答を実施した。

第１学年では，論理的構造の基本である三角ロジックの運用をより強調し，課題研究に資する取組であることを伝えた。また，ディベートの指導内容と方法を改善した。スモールステップでディベートの手法を学び，個人で行う作業を重視した。これにより，論理的思考力，考える力，社会で科学技術を用いる姿勢の育成に成果を挙げることができた。

第２学年では，情報機器を活用した探究と表現の手法を習得するとともに，科学技術に関する学習意欲と，国際感覚に関する興味等を向上させることができた。　（本文 p. 26～p. 29❹）

（３）「スーパーサイエンスＲ」による興味・関心，意欲の育成，探究したい問題を見付ける活動

生徒が学校外の社会で活動することを通して，「社会を知る」，「問題を発見する」，「社会への貢献意識を育む」ために小・中学校や地域の施設への生徒による出前授業や実験指導を実施した。

また，県内のスーパーハイスクール指定校との協働的・探究的活動，近隣の大学や研究施設と連携した講座，実験実習を実施した。

・理数科学探究講座：理数科を対象とした，講演会，施設研修，課外における野外実習
・ＥＳＳＨサイエンスカフェ：全校生徒を対象とした，大学・研究所との連携講座
・ＥＳＳＨサイエンスツアー：全校生徒を対象とした，先端研究施設・科学博物館における研修
・ＥＳＳＨ海外研修：全校生徒を対象とした，海外研修
・科学系部活動の活性化：科学技術に関する探究活動および研究発表，科学オリンピックへの参加

本校第１期から継続している地域との連携は今後も小学校や中学校，研究施設と連携することで，地域や社会に必要とされる人材を育成できることが分かった。海外の学校や研究機関との連携では，ハワイ研修で交流を始めたハワイ大学等の研究機関との連携が深まった。また昨年度に引き続き，全校の希望者による「サイエンススタッフ」制度を実施した。地域の学校との連携では，岐阜県内のスーパーハイスクール指定校と，定期的な協働的探究活動を通して，本校ＳＳＨの成果を普及できた。これらの活動を通して，地域の大学と新しい連携を築き，課外の科学講演会や海外研修に，課題研究と学校設定科目の手法を取り入れることができた。

（本文 p. 30～p. 43❹）

⑤ 校内におけるＳＳＨの組織的推進体制

平成16年度から13年間の指定の成果により，ＳＳＨ事業を全校体制で行う体制が定着した。理数科部ＳＳＨ推進委員会を中心に，各分掌，教科，学年と連携ができるようになった。理数以外の教科，学年，分掌と連携してマネージメントを行うことで，学校内の諸行事と関連付けた各ＳＳＨ事業の改善が円滑に行われるようになった。また，普通科の総合的な学習の時間と関連付けを行い，双方の手法を校内で普及し合う体制が構築できている。

組　織	開　催	構　　成	役　　割
ＳＳＨ運営指導委員会	年２回	・専門の知識を有する研究者 学識経験者（下表）	・研究の運営指導
ＳＳＨ推進委員会	毎月	・校長，事務部長，教頭 教務主任，進路指導主任 生徒指導主任 各学年主任 各教科主任	・本研究実施の中核となる組織として，研究計画・予算の策定，各事業の検討・評価，高大接続改善のための大学との協議，研究機関及び地域との連携，安全管理を行う。
ＳＳＨ実行委員会	毎週	・理数科主任，ＳＳＨ各事業担当グループ代表，理数科ＨＲ担任，関係教科代表	・授業や体験活動等における本研究事業の企画・運営，各担当グループの調整，評価法の検討
学校評議員会	年２回	・地域代表，学識経験者，地域の民間企業等の代表者	・ＳＳＨ活動への助言，評価

ＳＳＨ運営指導委員

氏　名	所　属・職　務	専門分野
末松　安晴	東京工業大学　栄誉教授	電子情報通信（本校同窓生）
澤木　宣彦	愛知工業大学工学部　教授	半導体工学（本校同窓生）
樋田美栄子	核融合科学研究所教授　准教授	プラズマ科学
加藤　直樹	岐阜大学教育学部附属 学習協創開発研究センター教授	教育システム
安藤　哲哉	千葉大学理学部　准教授	数学（本校同窓生）
齋藤　武士	信州大学理学部　准教授	火山学
三戸　洋之	銀河天文台クラブ代表	天文学

⑥　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

（１）「課題研究」

・第１学年では，第２学年からの課題研究とそのためのテーマ設定を関連付け，問題発見を重視した指導を実施したことで，生徒が主体的にテーマを設定できた。第２学年では，第１学年で育成された論理的思考力を使用して，独自の研究活動に取り組む探究力を向上させ，英語による表現能力を育成できた。　・第３学年では，第１期指定以降，最も多くの班が外部発表を行った。同時に，第２学年でも，延べ４グループが外部発表を行い，校内の課題研究発表会で各分野の代表となった。これらから，より早い時期に多くの外部発表を経験することで，研究の深まりと伝える能力が向上することが分かった。

・評価法について，第２学年の研究活動と論文の評価においてルーブリックを取り入れたが，来年度以降も引き続き，ルーブリックを改良と運用を実践する必要がある。
・第２学年から外部発表ができるような指導計画を策定する必要がある。
本年度，延べ４グループが学会などで発表することで，研究の深まりとプレゼンテーション能力の向上が認められた。来年度以降，第２学年からの外部発表参加を推進たいと考えているが，これらの外部発表は秋に行われることが多いため，指導計画自体の見直しが必要である。
・「国際性」を育成するための他教科との連携の方法と内容を改善する必要がある。
特に，英語科との連携は，年度当初から担当者で目的と評価方法を共有し，見通しをもって指導に当たる必要がある。

（２）「スーパーサイエンスＬ」

・ディベートの指導では，議論のプロセスをスモールステップ化することで，より三角ロジックを意識して議論する場面が増し，論理的に考え，伝える力を身に付けさせることができた。
・チームティーチングをより機能させることができた。国語科，英語科の担当者と週１回の打合せを行い，内容と方法を検討して実施することで，論理的な思考の習慣化に成果が得られた。
・論理的思考力の伸長を測る評価について，ルーブリックによる評価の試行を開始したが「身に付ける力」については検討を続け，誰もが指導できるようにするための各授業の指導案を作成する必要がある。今年度は毎時間の指導マニュアルを整備できたが，更に詳細な指導案を作成する。
・論理的思考育成プログラムでは，「課題研究」及び「国際性の育成」に資する論理的思考力を育成するために，今後は指導内容と評価法の検討が必要である。
・小論文，ディベートともに成果物を評価するルーブリックの作成と運用を開始したが，身に付けさせたい力の明確化と，これを評価できるルーブリックにはなっていない。
・論理的思考力を育成するディベートの指導法及びび教材を改善していく必要がある。
小論文の指導の方法に改善の余地がある。今年度改善したディベートの指導方法は効果があると考えられるので，年間を通して「話す」ことを核にした指導内容と方法を検討したい。

（３）「スーパーサイエンスＲ」

・小学校や中学校，研究施設と連携することで，地域や社会に貢献する意識と，そのために学ぶ意欲を高めることができることが分かった。
・第３期までで三つの事業に散在していた講座や研修を体系化することで，課題研究とスーパーサイエンスＬに対する位置付けが明確になった。
・今年度以上に，地元の中学校との連携では，高校生に活動を行わせることを多く取り入れる。
これにより，課題研究に対する意欲の向上，科学技術に対する興味・関心を高めさせるとともに，論理的に考え，表現する能力を育成できる活動を実践する。

（４）その他

・『成果の発信と普及』
本校のＳＳＨ事業への取組とその成果を，全国へ発信する必要がある。
第４期の恵那高校の取り組みや成果をどのように全国に普及していくか」。４期校の使命について，今まで実施してきたことを還元していくために，最終的には理数科の課題研究の発表と普通科の発表会を合わせて開催したいと考える。また，ディベートの手法，論理的思考力の育成方法を普及していきたい。シンポジウム形式で外部と連携した勉強会や研修会のような取り組みを通して，本高校のＳＳＨ事業を全国に発信していきたい。
・『卒業生の追跡調査』
本年度は第２期の卒業生全員に対して追跡調査を実施した。第１期の回答とは傾向の異なるものも多いため，詳細に分析を行うとともに，卒業生の活用を考えていく。

❹関係資料

❹－１　ＳＳＨ運営指導委員会の記録

平成 29 年度　第１回ＳＳＨ運営指導委員会の記録　　平成 29 年９月 12 日（火）実施

【出席者】

氏　名	所　属・役　職	専門分野
澤木　宣彦	愛知工業大学工学部　教授	半導体工学
樋田美栄子	核融合科学研究所　准教授	プラズマ科学
加藤　直樹	岐阜大学学習協創開発研究センター　教授	教育システム
安藤　哲哉	千葉大学理学部　准教授	数学
齋藤　武士	信州大学理学部　准教授	火山学
三戸　洋之	銀河天文台クラブ　代表	天文学
北岡　龍也	岐阜県教育委員会学校支援課長	
園部　栄子	岐阜県教育委員会学校支援課教育主管	
酒井　猛	岐阜県教育委員会学校支援課係長	
森田　耕平	岐阜県教育委員会学校支援課指導主事	

【協議】（○は意見・質問，→は学校側の説明を示す）

①課題研究のよりよい研究のために

○今日も生徒の目が輝いていた。教員の目も輝いていた。

○１年かけてテーマを自分で選ぶ…社会が何を求めているかも生徒の選んだテーマに反映されている。ex）バイオエタノールなどもう少し高度なテーマ設定があってもよい。好奇心を大切に，向上心を養うことのできるテーマを選べるアドバイスがあるとよい。

→テーマ設定の最終段階で指導助言したい。継続テーマを示すなど継続性も重視したい。

○「なぜそのテーマにたどり着くのか」といった子供たちとのやりとりを大切にしてテーマを設定する。

○現実的にどのようにテーマを設定しているのか。

→１年間じっくりテーマを設定する。何がやりたいのかを明確にするため物理・化学・生物の探究基礎講座，夏期休業中の個人研究，数学の探究基礎講座等の小さな探究活動を利用して追求させている。

○テーマ設定を行う上で生徒のよい姿は。

→詳しく知らなかったアリジゴクを夏休みに調べ，３年間通して課題研究を行った生徒がいる。数学の課題研究を行いたいと思って長きにわたって研究を進めた生徒もいる。

○生徒の研究している姿を振り返って，生徒の指導に当たるとよいのではないか。

○教員の資質向上のために教員が外の研修に参加するとよい。高等学校数学学会など。課題研究に関する発表も増えてきている。教員自身の海外経験を増やしグローバルな視点を持って指導に当たるべき。

○女子生徒が多くて驚き，テーマを自分で設定していることに感心した。解決しやすいテーマを設定させるのか。

→そういう訳ではない。自問自答してテーマを客観的に考えられるようなプログラムは行っている。

○質疑応答の評価システムはあるのか。

→現状ではない。プログラムの一つとして取り入れることを検討したい。

○生徒の積極性に感心した。恵那高校としての目標は何か。卒業生が研究成果を残すことなのか，理科が苦手な生徒でも理科に触れる機会を増やすことなのか。

○生徒に刺激を与えないといけない。より高度な現場を見ることが刺激になるのでは。

○研究を行っている過程でも，高度な現場に連れていくことも必要。教員が高度な知識を蓄えることも必要であるが，県内の産業と連携したらどうか。自分たちで主体的に活動していくきっかけになる。

○研究の最終目標をどこに設定するのかがポイント。校内での発表会でとどめるのでなく，県内の高校生の発表会に連れて行くことや，東海地区，全国規模の発表会で発表することでモチベーションも上がるのではないか。
○東濃地区ならではの研究テーマがあるとよいのではないか。地域との連携を行うことで，地域の人から応援してもらえる。地域性のオリジナリティがあることで，全国規模の発表会でも上位入賞を狙えるのではないか。

②追跡調査について

○ＳＳＨを経験した卒業生の動向を具体的に調査してみるとよい。また，ＳＳＨのカリキュラムの指導経験のある先生の指導内容の変化について調査してみたらどうか。
→昨年度より，恵那高校独自で卒業生の追跡調査を行っているが，研究者の方からの返信が少ない。
○高校時代に何の目的でＳＳＨを受けていたのかは，当の本人は分からない。進学先の選択にＳＳＨの影響があるかを調査する。理系に進学した全員が研究者になるかどうかは分からない。

平成 29 年度　第２回ＳＳＨ運営指導委員会の記録

平成 30 年２月７日（水）実施

【出席者】

氏　名	所　属・役　職	専門分野
澤木　宣彦	愛知工業大学工学部　教授	半導体工学
樋田美栄子	核融合科学研究所　准教授	プラズマ科学
加藤　直樹	岐阜大学学習協創開発研究センター　教授	教育システム
安藤　哲哉	千葉大学理学部　准教授	数学
齋藤　武士	信州大学理学部　准教授	火山学
三戸　洋之	銀河天文台クラブ　代表	天文学
北岡　龍也	岐阜県教育委員会学校支援課長	
酒井　猛	岐阜県教育委員会学校支援課係長	
森田　耕平	岐阜県教育委員会学校支援課指導主事	

【協議】（○は意見・質問，→は学校側の説明を示す）

第４期の成果の検証と普及について

→「第４期の恵那高校の取り組みや成果をどのように全国に普及していくか」について御指摘いただきたい。４期校の使命について，今まで実施してきたことを還元していくために，最終的には理数科の課題研究の発表と普通科の発表会を併せて開催したいと考える。また，ディベートの手法，論理的思考力の育成方法を普及していきたい。シンポジウム形式で外部と連携した勉強会や研修会のような取組を通して，恵那高校のＳＳＨ事業を全国に発信していきたい。
○発表がよく纏まっていて研究を段階的に進められており，研究の手法がより高いレベルに達している。ディベートの手法が課題研究の取り組み方法や発表の仕方に生かされているのではないか。大学生でもできない。ぜひ全国に向けて発表を行ってほしい。
○身近な問題を捉えている。研究を進めるうえで出てきた疑問に対して研究を進められるようになっている。指導方法を変えたのか。
→段階を踏んで研究を行っていく当たり前のことを丁寧に指導するようになった。ＳＳＨの事業以外の場面で三角ロジックを使って指導するようになった。
○問いをどのように考えていくか。どのように次の問いを検討していくかが大切。
○全国のＳＳＨ生徒発表会の講評委員を務めているが，生徒に考えさせると，生徒のテーマが似通ってしまうが，今年度は真新しいテーマ，発想が多かった。

○次期学習指導要領に移行される際に扱えるようなテーマの選定や研究の進め方の開発が，全国の高校の見本となる。
○課題研究の中間発表として生徒同士での発表会や意見交換会があるとよい。当事者で気付かなかった点に気づくことができる。
○普段高校生の発表を見る機会は少ないが，全体的にレベルが高い。どの学校でも研究をできる生徒はできるものだが，恵那高のように全員が研究できているという事実を全国に発表してはどうか。
○もう少し一歩踏み込んで科学的な考え方ができるとよい。数字的に信頼のおけるデータかどうかの検討，裏付けの取れたデータかどうかの説明があるとよい。結果に対して客観性が低い。
○理科・数学で学習している内容を駆使して研究を進めるとよい。勉強するモチベーションが上がる。
→今回のような発表会を核にしたものを全国の教員に向けて発表する予定であるが，どうか。
○全校生徒が参加していること，生徒が司会運営を行っていることは大きなポイント。
○生徒の追求するプロセスが発表できるとよい。問い，考える道筋など。
○グループ内での討議の際に「なぜ」に対して批判的に考えることがどれくらいできているか。
○英語プレゼンは英語を喋るのに必死であった。伝えるべきこと，重要なことを指導すべき。

❹－２「研究開発の成果と課題」で引用した資料

（全て％表示）

（１）「期首期末アンケート」対象：理数科第１学年

ＳＳＨ指定校であることが理数科を選択した理由でしたか。

	第３期				第４期
	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
第一の理由だった	20.0	24.7	30.0	17.7	20.3
理由の一つだった	60.0	54.3	56.3	57.7	55.7
関係なかった	20.0	21.0	13.8	24.6	24.1

（２）「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

ＳＳＨに参加したことで，科学技術に関する興味・関心・意欲が増したか。

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
大変増した，やや増した	86.4	91.6	95.4	91.0

（３）「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

ＳＳＨに参加したことで，科学技術に関する学習に対する意欲が増したか。

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
大変増した，やや増した	76.2	84.4	84.6	81.5

（４）「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

ＳＳＨに参加したことで，真実を探って明らかにしたい気もち(探究心)に向上があったか。

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
大変増した，やや増した	76.6	85.5	95.4	86.8

（５）「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

ＳＳＨに参加したことで，成果を発表し伝える力が向上したか。

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
大変増した，やや増した	75.8	85.3	95.4	93.4

（６）「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

ＳＳＨに参加したことで，英語による表現力や国際感覚に対する興味，姿勢，能力に向上があったか。

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
大変増した，やや増した	54.5	66.1	73.8	75.0

（７）「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

ＳＳＨに参加したことで，学んだことを応用することへの興味に向上があったか。

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
大変増した，やや増した	68.5	85.9	83.1	79.0

（８）　「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

考える力（洞察力，発想力，論理力）

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
大変向上した，やや向上した	76.6	89.1	89.2	82.9

（９）　「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

社会で科学技術を正しく用いる姿勢

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
大変向上した，やや向上した	52.4	75.6	81.5	64.5

(10)　「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

課題研究（大学等の研究機関と一緒に，あるいは指導を受けて行うもの）に，今後参加してみたい，あるいはもっと深く取り組んでみたい

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
とてもそう思う，そう思う	74.5	81.4	81.6	75.0

(11)　「ＳＳＨ意識調査」　対象：理数科全学年

課題研究（他の高校の教員や生徒と一緒に，あるいは指導を受けて個人や班で行うもの）に，今後参加してみたい，あるいは深くまで取り組んでみたい

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
とてもそう思う，そう思う	57.8	71.8	68.9	72.0

(12)　「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

英語で表現する力を高める学習に今後参加したい，あるいはもっと深くまで取り組んでみたい

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
とてもそう思う，そう思う	69.8	84.6	75.4	78.5

(13)　「ＳＳＨ意識調査」対象：理数科全学年

海外の生徒との共同課題研究に，今後参加したい，あるいはもっと深くまで取り組んでみたい

	第３期			第４期
	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
とてもそう思う，そう思う	54.1	66.0	46.1	65.2

(14)

論理的思考に関する独自調査	平成28年度 とてもそう思う そう思う	平成29年度 とてもそう思う そう思う
論理的に考え，分かりやすく伝えるために客観的データが必要である。	97.0	98.5
SSHの授業・行事を通して，論理的に考え，伝えるために客観的データを意識して用いるようになった。	77.1	80.0
論理的に考え，分かりやすく伝えるためのひとつのツールとして三角ロジックが有効である。	83.1	94.3
ＳＳＨの授業・行事を通して，論理的に考え，伝えるために三角ロジックを意識して用いるようになった。	44.7	78.6

❹－３　課題研究テーマ一覧

	サイエンスリサーチⅠ	サイエンスリサーチⅡ	サイエンスリサーチⅢ
数学	円に内接するｎ角形の面積にみる規則性	ベイズ統計学によるポーカーの必勝法 生物の個体数の予測	ハミルトン閉路
物理	最も落下速度が遅い紙吹雪の条件 ダイラタンシーの性質 色と光沢 音の振動と声 電波の送受信 紙飛行機 リニアモーターの有効利用	ペーパープレーンの飛行距離と形状の関係 自律制御型ロボットの研究 竹とんぼの原理 暖かく寝る布団の敷き方 砂山の高さを決めているものは何か 長周期地震動と建物の構造 羽の形状と発電効率の関係性について 飛行性能の高い翼果の構造	撥水について ペイロード搭載型モデルロケットの作製 トラス橋の構造と耐震性の関係についての考察 無尾翼機の安定性について なぜ夕方の空は赤く昼の空は青いのか どんな紙飛行機が最も遠くへ飛ぶか
化学	ペニシリン 除草剤 果実の匂い 燃料電池 接着剤 抗菌作用のある物質 カビとハチミツ	燃えない紙の研究 色の構造の研究 エステル化と酸化還元反応によるにおいの変化 シャボン玉の性質 バイオエタノールの生成 炎色反応を使って色付き花火を作る	伸びない麺を作る 科学的に見る火と熱の性質 接着剤の作製と接着力の比較 ペニシリンの抽出 酸化チタンによる浄化作用 日常生活に密着した消臭効果とスプレーの作成
生物	花弁の色 植物から紙へ 虫のクセを求めて ゾウリムシ 生態系を守るために ギャバの効果 バッタの魅力 金魚の色をかえよう	食虫植物の生態 カエルの生態 カテキンの効果 四つ葉のクローバーの繁殖方法 植物とpH～酸性雨の影響～ 光の波長と光の吸収・作用スペクトルとの関係 植物と音楽の関係 エチレンガスの性質と実用化	アロエの効能の実用化に向けた検証 ウキクサで作るバイオ燃料 身近な食材に存在する天然酵母の研究 イシクラゲの有効利用 植物から油絵の具を作る アリジゴクの生態

❹－４　年間指導計画（第１学年，第２学年　学校設定科目）

第1学年　指導計画

			1年	
	日	曜	SSL	課題研究
4月	18	火	PC室オリエンテーション&期首アンケート	
	25	火	講義「論理的思考Ⅰ」	SSHガイダンス
5月	2	火	**身体測定**	
	9	火	表現トレーニング　意見と理由	科学史
	16	火	SSH開講記念講演（末松先生）	
	23	火	表現トレーニング　論理的思考	探究基礎講座１－①
	30	火	表現トレーニング　発想力	探究基礎講座１－②
6月	6	火	＜考　査＞	
	13	火	表現トレーニング　文章構成	探究基礎講座１－③
	20	火	表現トレーニング　情報収集	探究基礎講座２－①
	27	火	独自小論文　下書き	探究基礎講座２－②
7月	4	火	独自小論文　清書提出	探究基礎講座２－③
	11	火	SSセミナー説明	→　3年生発表会見学へ
	20	木	SSセミナー　プレレクチャー	
	27～29		SSセミナー	
9月	5	火	独自小論文　返却，書き直し，清書，提出	
	12	火	講義「論理的思考Ⅱ」	
	19	火	表現トレーニング　事前ワーク	→〈小論文模試〉へ
	26	火	考　査	
10月	3	火	自由研究発表会	数学発見①
	10	火	ディベート①　基礎	数学発見②
	17	火	ディベート②　情報収集	数学発見③
	24	火	芸術鑑賞会	
	31	火	ディベート③　ﾋﾟﾝﾎﾟﾝ,ｱﾀｯｸ	数学発見④
11月	7	火	ディベート④　立論1	数学発見⑤
	14	火	ディベート⑤　立論2	数学発見⑥
	21	火	ディベート⑥　アタックの仕方	課題研究テーマ設定①
	28	火	考　査	
12月	5	火	ディベート⑦　立論3	課題研究テーマ設定②
	12	火	ディベート⑧　試合方法	課題研究テーマ設定③
	19	火		課題研究テーマ設定④
1月	9	火	始業の日	
	16	火	ディベート⑨　情報収集	課題研究　テーマ設定発表会
	24	火	→1/25　2年生科内発表見学へ	
	30	火	ディベート⑩　サマリー	研究①　テーマ設定
2月	6	火	ディベート⑪　三角ディベート1	研究②
	13	火	→2/7　課題研究発表会へ	
	20	火	ディベート⑫　三角ディベート2	研究③
	27	火	ディベート⑬　ディベートまとめ	研究④

第2学年指導計画

			2年	
	日	曜	ssA	課題研究
4月	12	水	①情報収集，テーマ設定	
	19	水	②情報収集，テーマ設定	研究①
	26	水	③情報収集，グループ決め	研究②
5月	10	水	④研修計画，アポイント準備	研究③
	17	水	⑤研修計画，アポ取り開始	研究④
	24	水	⑥研修計画，アポ取り	研究⑤　報告会
	31	水	⑦研修計画，再検討	研究⑥
6月	7	水	⑧計画完成，旅行者チェック	研究⑦
	14	水	⑨最終決定，アポ取り完了	研究⑧
	20,23	火,金	＜核融合研究所研修＞	
	21	水	⑩個人計画書完成，レポート作成	研究⑨
	28	水	修学旅行	
7月	5	水	⑪個人レポート作成	研究⑩
	12	水	⑫個人レポート作成	研究⑪
	19	水	論文⑩論文作成	研究⑫
	22,23	土,日	恵那市こどもフェスタ	
8月	2,3	水,木	中学生一日入学（サイエンスパーク）	
	23	水	城陵祭ポスター発表	
9月	6	水	研究⑬	英語プレゼン
	13	水	研究⑭	英語プレゼン　校内選考
	20	水	研究⑮	
	27	水	〈考　査〉	
10月	4	水	研究⑯	
	11	水	数学発展①	研究⑰
	18	水	**球技大会**	
	25	水	数学発展②	研究⑱
11月	1	水	研究⑲	
	8	水	科学講演会（澤木先生）	
	15	水	研究⑳	
	22	水	研究㉑	
	29	水	〈考　査〉	
12月	6	水	論文作成・要旨英訳①　相互添削，レポート作成	
	13	水	論文作成・要旨英訳②　研究＋プレゼン作成	
	20	水	論文作成・要旨英訳③　研究＋プレゼン作成	
1月	10	水	要旨英訳④　プレゼン作成	
	17	水	サイエンスダイアログ	
	24	水	科内発表会	
	31	水	発表会準備	
2月	6	火	数学セミナー（安藤先生）	
	7	水	課題研究発表会	
	14	水	→2/6　数学セミナーへ	
	21	水	課題研究まとめ（評価票配布）	

❹－５　平成 29 年度教育課程表

第１学年

普通科								理数科					
教科	科目	標準単位数	１年	２年 文	２年 理	３年 文	３年 理	教科	科目	標準単位数	１年	２年	３年
国語	国語総合	4	4					国語	国語総合	4	4		
	国語表現	3							国語表現	3			
	現代文Ａ	2							現代文Ａ	2			
	現代文Ｂ	4		2	2	2	2		現代文Ｂ	4		2	2
	古典Ａ	2				2			古典Ａ	2			▲2
	古典Ｂ	4		3	2	2	3		古典Ｂ	4		2	2
地理歴史	世界史Ａ	2						地理歴史	世界史Ａ	2			
	世界史Ｂ	4							世界史Ｂ	4			
	日本史Ａ	2		1	1	①	①		日本史Ａ	2		1	①
	日本史Ｂ	4		3	3	②	②		日本史Ｂ	4		2	③
	地理Ａ	2							地理Ａ	2			
	地理Ｂ	4							地理Ｂ	4			
	※日本経済入門(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※日本経済入門(学)	1	(1)	(1)	(1)
公民	現代社会	2	2					公民	現代社会	2	2		
	倫理	2				＊3			倫理	2			＊2
	政治・経済	2							政治・経済	2			
数学	数学Ⅰ	3	3					理科	地学基礎	2			▲2
	数学Ⅱ	4	1	3	3	3		専門科目 理数	理数数学Ⅰ	4～8	4		
	数学Ⅲ	5			1		4		理数数学Ⅱ	9～14	1	6	3 ＊2
	数学Ａ	2	2	1					理数数学特論	2～9	1	1	2
	数学Ｂ	2		2	2	2	2		理数物理	4～8		4	
	数学活用	2							理数化学	4～8	2	2	▲2 3
理科	科学と人間生活	2							理数生物	4～8	4		
	物理基礎	2		2	△2	□2			理数地学	4～8			
	物理	4			△2				**課題研究**	**1～6**	**1**	**1**	**1**
	化学基礎	2	2			□2			ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽL(学)	2	1	1	
	化学	4			1		3 ④						
	生物基礎	2		2	△2	□2							
	生物	4			△2								
	地学基礎	2	2			□2							
	地学	4											
	理科課題研究	1											
保健体育	体育	7～8	3	2	2	3	3	保健体育	体育	7～8	2	2	3
	保健	2	1	1	1				保健	2	2		
芸術	音楽Ⅰ	2						芸術	音楽Ⅰ	2			
	音楽Ⅱ	2				＊3			音楽Ⅱ	2			
	美術Ⅰ	2	2						美術Ⅰ	2	2		
	美術Ⅱ	2							美術Ⅱ	2			
	書道Ⅰ	2							書道Ⅰ	2			
	書道Ⅱ	2							書道Ⅱ	2			
外国語	ｺﾐｭﾆｹ英語基礎	2						外国語	ｺﾐｭﾆｹ英語基礎	2			
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅰ	3	3						ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅰ	3	3		
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅱ	4		4	4				ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅱ	4		4	
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅲ	4				4	4		ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅲ	4			4
	英語表現Ⅰ	2	3						英語表現Ⅰ	2	2		
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2		英語表現Ⅱ	4		1	3
	英語会話	2							英語会話	2			
	※英語自己表現演習(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※英語自己表現演習(学)	1	(1)	(1)	(1)
	※英会話講座(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※英会話講座(学)	1	(1)	(1)	(1)
家庭	家庭基礎	2		2	2			家庭	家庭基礎	2		2	
	家庭総合	4							家庭総合	4			
	生活デザイン	4							生活デザイン	4			
家庭(専)	フードデザイン	2～8				＊3							
情報	社会と情報	2	2					情報	社会と情報	2	スーパーサイエンスＬ代替		
	情報の科学	2							情報の科学	2			
総合的な学習の時間		3～6	1	1	1	1	1	総合的な学習の時間		3～6	課題研究代替		
履修単位数			31(1)	31(1)	31(1)	31(1)	31(1)	履修単位数			31(1)	31(1)	31(1)
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	特別活動	ホームルーム活動		1	1	1
合計			32(1)	32(1)	32(1)	32(1)	32(1)	合計			32(1)	32(1)	32(1)

＊，▲から１科目選択履修。□から２科目選択履修。△から「物理基礎＋物理」、「生物基礎＋生物」の組合せのどちらかを選択。
※学校設定科目は放課後開講、希望制、卒業に必要な履修単位には含めない。なお、「英語による自己表現演習」は英語力の向上を目標とするため「外国語」に含めている。

第２学年

普通科								理数科					
教科	科目	標準単位数	１年	２年 文	２年 理	３年 文	３年 理	教科	科目	標準単位数	１年	２年	３年
国語	国語総合	4	4					国語	国語総合	4	4		
	国語表現	3							国語表現	3			
	現代文Ａ	2							現代文Ａ	2			
	現代文Ｂ	4		2	2	2	2		現代文Ｂ	4		2	2
	古典Ａ	2				2			古典Ａ	2			▲2
	古典Ｂ	4		3	2	2	3		古典Ｂ	4		2	2
地理歴史	世界史Ａ	2						地理歴史	世界史Ａ	2			
	世界史Ｂ	4							世界史Ｂ	4			
	日本史Ａ	2		1	1	①	①		日本史Ａ	2		1	①
	日本史Ｂ	4		3	3	②	②		日本史Ｂ	4		2	③
	地理Ａ	2							地理Ａ	2			
	地理Ｂ	4							地理Ｂ	4			
	※日本経済入門(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※日本経済入門(学)	1	(1)	(1)	(1)
公民	現代社会	2	2					公民	現代社会	2	2		
	倫理	2				＊3			倫理	2			＊2
	政治・経済	2							政治・経済	2			
数学	数学Ⅰ	3	3					理科	地学基礎	2			▲2
	数学Ⅱ	4	1	3	3	3		専門科目 理数	理数数学Ⅰ	4～8	4		
	数学Ⅲ	5			1		4		理数数学Ⅱ	9～14	1	6	3 ＊2
	数学Ａ	2	2	1					理数数学特論	2～9	1	1	2
	数学Ｂ	2		2	2	2	2		理数物理	4～8		4	
	数学活用	2							理数化学	4～8	2	2	▲2 3
理科	科学と人間生活	2							理数生物	4～8	4		
	物理基礎	2		2	△2	□2			理数地学	4～8			
	物理	4			△2				**課題研究**	**1～6**	**1**	**1**	**1**
	化学基礎	2	2			□2			ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽA(学)	2	1	1	
	化学	4			1		3 ④		ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽB(学)	2	1	1	
	生物基礎	2		2	△2	□2							
	生物	4			△2								
	地学基礎	2	2			□2							
	地学	4											
	理科課題研究	1											
保健体育	体育	7～8	3	2	2	3	3	保健体育	体育	7～8	2	2	3
	保健	2	1	1	1				保健	2	2		
芸術	音楽Ⅰ	2						芸術	音楽Ⅰ	2			
	音楽Ⅱ	2							音楽Ⅱ	2			
	美術Ⅰ	2	2			＊3			美術Ⅰ	2	2		
	美術Ⅱ	2							美術Ⅱ	2			
	書道Ⅰ	2							書道Ⅰ	2			
	書道Ⅱ	2							書道Ⅱ	2			
外国語	ｺﾐｭﾆｹ英語基礎	2						外国語	ｺﾐｭﾆｹ英語基礎	2			
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅰ	3	3						ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅰ	3	3		
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅱ	4		4	4				ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅱ	4		4	
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅲ	4				4	4		ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅲ	4			4
	英語表現Ⅰ	2	3						英語表現Ⅰ	2	2		
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2		英語表現Ⅱ	4		1	3
	英語会話	2							英語会話	2			
	※英語自己表現演習(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※英語自己表現演習(学)	1	(1)	(1)	(1)
	※英会話講座(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※英会話講座(学)	1	(1)	(1)	(1)
家庭	家庭基礎	2		2	2			家庭	家庭基礎	2		2	
	家庭総合	4							家庭総合	4			
	生活デザイン	4							生活デザイン	4			
家庭(専)	フードデザイン	2～8				＊3							
情報	社会と情報	2	2					情報	社会と情報	2	スーパーサイエンスＡ代替		
	情報の科学	2							情報の科学	2			
総合的な学習の時間		3～6	1	1	1	1	1	総合的な学習の時間		3～6	課題研究代替		
履修単位数			31(1)	31(1)	31(1)	31(1)	31(1)	履修単位数			32(1)	32(1)	31(1)
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	特別活動	ホームルーム活動		1	1	1
合計			32(1)	32(1)	32(1)	32(1)	32(1)	合計			33(1)	33(1)	32(1)

＊，▲から１科目選択履修。□から２科目選択履修。△から「物理基礎＋物理」、「生物基礎＋生物」の組合せのどちらかを選択。
※学校設定科目は放課後開講、希望制、卒業に必要な履修単位には含めない。なお、「英語による自己表現演習」は英語力の向上を目標とするため「外国語」に含めている。

第３学年

普通科								理数科					
教科	科目	標準単位数	１年	２年 文	２年 理	３年 文	３年 理	教科	科目	標準単位数	１年	２年	３年
国語	国語総合	4	4					国語	国語総合	4	4		
	国語表現	3							国語表現	3			
	現代文Ａ	2							現代文Ａ	2			
	現代文Ｂ	4		2	2	2	2		現代文Ｂ	4		2	2
	古典Ａ	2				2			古典Ａ	2			▲2
	古典Ｂ	4		3	2	2	3		古典Ｂ	4		2	2
地理歴史	世界史Ａ	2						地理歴史	世界史Ａ	2			
	世界史Ｂ	4							世界史Ｂ	4			
	日本史Ａ	2		1	1	①	①		日本史Ａ	2		1	①
	日本史Ｂ	4		3	3	②	②		日本史Ｂ	4		2	③
	地理Ａ	2							地理Ａ	2			
	地理Ｂ	4							地理Ｂ	4			
	※日本経済入門(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※日本経済入門(学)	1	(1)	(1)	(1)
公民	現代社会	2	2					公民	現代社会	2	2		
	倫理	2				＊3			倫理	2			＊2
	政治・経済	2							政治・経済	2			
数学	数学Ⅰ	3	3					理科	地学基礎	2			▲2
	数学Ⅱ	4	1	3	3	3		専門科目 理数	理数数学Ⅰ	4～8	4		
	数学Ⅲ	5			1		4		理数数学Ⅱ	9～14	1	6	3 ＊2
	数学Ａ	2	2	1					理数数学特論	2～9	1	1	2
	数学Ｂ	2		2	2	2	2		理数物理	4～8		4	
	数学活用	2							理数化学	4～8	2	2	▲2 3
理科	科学と人間生活	2							理数生物	4～8	4		
	物理基礎	2		2	△2	□2			理数地学	4～8			
	物理	4			△2				**課題研究**	**1～6**	**1**	**1**	**1**
	化学基礎	2	2			□2			ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽA(学)	2	1	1	
	化学	4			1		3 ④		ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽB(学)	2	1	1	
	生物基礎	2		2	△2	□2							
	生物	4			△2								
	地学基礎	2	2			□2							
	地学	4											
	理科課題研究	1											
保健体育	体育	7～8	3	2	2	3	3	保健体育	体育	7～8	2	2	3
	保健	2	1	1	1				保健	2	2		
芸術	音楽Ⅰ	2						芸術	音楽Ⅰ	2			
	音楽Ⅱ	2							音楽Ⅱ	2			
	美術Ⅰ	2	2			＊3			美術Ⅰ	2	2		
	美術Ⅱ	2							美術Ⅱ	2			
	書道Ⅰ	2							書道Ⅰ	2			
	書道Ⅱ	2							書道Ⅱ	2			
外国語	ｺﾐｭﾆｹ英語基礎	2						外国語	ｺﾐｭﾆｹ英語基礎	2			
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅰ	3	3						ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅰ	3	3		
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅱ	4		4	4				ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅱ	4		4	
	ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅲ	4				4	4		ｺﾐｭﾆｹ英語Ⅲ	4			4
	英語表現Ⅰ	2	3						英語表現Ⅰ	2	2		
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2		英語表現Ⅱ	4		1	3
	英語会話	2							英語会話	2			
	※英語自己表現演習(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※英語自己表現演習(学)	1	(1)	(1)	(1)
	※英会話講座(学)	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		※英会話講座(学)	1	(1)	(1)	(1)
家庭	家庭基礎	2		2	2			家庭	家庭基礎	2		2	
	家庭総合	4							家庭総合	4			
	生活デザイン	4							生活デザイン	4			
家庭(専)	フードデザイン	2～8				＊3							
情報	社会と情報	2	2					情報	社会と情報	2	スーパーサイエンスＡ代替		
	情報の科学	2							情報の科学	2			
総合的な学習の時間		3～6	1	1	1	1	1	総合的な学習の時間		3～6	課題研究代替		
履修単位数			31(1)	31(1)	31(1)	31(1)	31(1)	履修単位数			32(1)	32(1)	31(1)
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	特別活動	ホームルーム活動		1	1	1
合計			32(1)	32(1)	32(1)	32(1)	32(1)	合計			33(1)	33(1)	32(1)

＊，▲から１科目選択履修。□から２科目選択履修。△から「物理基礎＋物理」、「生物基礎＋生物」の組合せのどちらかを選択。
※学校設定科目は放課後開講、希望制、卒業に必要な履修単位には含めない。なお、「英語による自己表現演習」は英語力の向上を目標とするため「外国語」に含めている。