別紙様式１－１

山梨県立日川高等学校	24～28

平成２４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

(1) 論理的思考力，創造性や独創性等の高揚を目指した効果的な教育プログラムの研究。
(2) 優れた社会性，国際性を備えた次世代を担う科学者や技術者の育成を目指した効果的な教育プログラムの研究。
(3) 峡東地域の「知」の拠点校としての在り方と地域とのネットワークの構築に関する研究。

②　研究開発の概要

(1) 数学，理科の重点教育を行い，数学的リテラシー，科学的リテラシーを育成する。探究的な活動を重視した効果的な教材を開発し，併せて，新学習指導要領の実施に向けた指導方法・評価方法の研究を行い，「ＳＳ」を付した数学・理科の新たな教育課程を開発する。
(2) 生徒の科学的な能力や資質を引き出し，それを育成するために「ＳＳ基礎」を実施する。大学や研究機関等と連携した科学技術講演会等の効果的な科学講座を実施する。また，サイエンスツアー，サイエンスラボ等を企画し，研究施設の見学や大学の実験室や研究室等にて実験・実習を体験させる。さらに，コミュニケーション能力の育成のために，姉妹提携校である英国KLB Schoolとの国際交流・連携を充実させる。これらの取り組みにより，将来の科学者・技術者として国際的に活躍できる科学技術系人材を育成する。
(3) 地域の小中学生やその保護者に対して，公開実験教室や体験授業，出前授業を実施する。また，ＰＴＡや地域住民に対して科学講演会を実施する。これらの取り組みにより地域の科学的リテラシーを高め，さらにＳＳＨの様々な取り組みを発信することにより峡東地域における「知」の拠点校としての役割を果たす。

③　平成２４年度実施規模

現状の単位制普通科内に定員４０名程度のＳＳＨコース（クラス）を設置し，研究開発を行う。さらに一部の事業に関しては，全校生徒を対象に実施する。

④　研究開発内容

○研究計画

(1) 第１年次（平成24年度）

ⓐ SS数学Ⅰ　ⓑ SS理科α　ⓒ SS理科β　ⓓ SS基礎　ⓞ サイエンスツアー
ⓟ サイエンスラボ　ⓠ サイエンスステップ　ⓡ サイエンスジャンプ　ⓢ サイエンスアカデミー

以上の事業を実施する。教材，指導方法や評価方法の研究を行い，探究的な活動重視し，論理的思考力，創造性や独創性等の高揚を目指した効果的な教育課程である「ＳＳ」を付した理数科目を開発する。「ＳＳ」を付した理数科目，ＳＳ基礎の事業は本校ＳＳＨの根幹事業であり確実に運営し，適切に検証，評価を行う。第２次年以の事業の実施に向けて準備をする。第２年次からの「ＳＳ」を付した理数科目，Ｓ探究ＩのＳＳ英語，特に英国KLB Schoolとのディスカッション等の交流に向けて密な準備を行う。さらに山梨大学との連携による課題研究Ⅰβの準備を行う。特に梨大学国際流域環境研究センター風間研究室との水質に関する共同研究については生物化学部の活動とあわせて先行実施し試行を行いたい。「サイエンス」を付した他の事業については，不定期実施事業であるので，それぞれの事業との関わりを切にしながら，最も効果の上がる時期に実施をしたい。

(2) 第２年次（平成25年度）

ⓔ SS数学Ⅱ　ⓕ SS物理Ⅰ　ⓖ SS化学Ⅰ　ⓗ SS生物Ⅰ　ⓘ SS探究Ⅰ

第１年次の実施の事業は２年目を迎え，成果や内部・外部評価に基づき改良を加えさらに充実させ実行する。第１年次事業に加え上記の３事業を新たに実施する。引続き，「ＳＳ」を付した理数科目においては，教材，指導方法や評価方法の研究を行い探究的な活動を重視し，論理的思考力，創造性や独創性等の高揚を目指した効果的教育課程を開発し，活用する。山梨大学との連携による課題研究Ⅰβにおいては，第１年次の試行を踏まえ本格実施を行う。

(3) 第３年次（平成26年度）

ⓙ SS数学Ⅲ　ⓚ SS物理Ⅱ　ⓛ SS化学Ⅱ　ⓜ SS生物Ⅱ　ⓝ SS探究Ⅱ

これまで実施した事業は，成果や内部・外部評価に基づき改良を加え，さらに充させ実行する。

第１・２年次事業に加え上記の事業を新たに実施する。山梨大学との連携による課題研究Ⅰβにおいては，英国KLB Schoolとの共同研および学会発表に向けて綿密な準備を行う。また，地域や連携機関等からの意見や評価を参考にして中間評価を行い，３年間成果をまとめる。これまで実施してきた事業について，必要に応じて軌道修正し，年度以降の各事業の定着のための準備を行う。

(4) 第４年次（平成27年度）

第３年次までの成果に基づき事業を実施し定着させる。地域における「知」の拠点としての機能を充実させ，確固たるものとする。併せて，ＳＳＨ第１期生卒業生の進状況や卒業生に対する意識調査結果についても分析し，第４年次以降の各事業の実施に反映させる。山梨大学との連携による課題研究Ⅰβにおいては，英国KLB Schoolとの共同研を本格実施させ，学会発表に向けて綿密な準備を行う。

(5) 第５年次（平成28年度）

最終年次となる。第四年次までの成果に基づき，事業を実施し定着させるとともに研究成果の発表，交流，普及活動に努める。山梨大学との連携による課題研究Ⅰβにおいては，英国KLB Schoolとの共同研を充実させ，国際的な学会において研究成果を発表する。各事業，学校設定科目等の検証・評価を行い，本研究のまとめをする。さらに，次度以降の本校の在り方について検討する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 「ＳＳ数学Ⅰ」（６単位）を置く。数学Ⅰ（４単位）の代替科目とする。

(2) 「ＳＳ理科α」（２単位），「ＳＳ理科β」（２単位），「ＳＳ化学Ⅰ」（３単位）を置く。物理基礎（２単位），化学基礎（２単位），生物基礎（２単位）の代替科目とする。

(3) 「ＳＳ基礎」（２単位）を置く。１年次総合的学習の時間（１単位），情報Ｃ（１単位）の代替科目とする。

○平成２４年度の教育課程の内容

１年次生（平成24年度入学生）に対し，「ＳＳ数学Ⅰ」（６単位），「ＳＳ理科α」（２単位），「ＳＳ理科β」（２単位），「ＳＳ基礎」（２単位）を実施した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 論理的思考力，創造性や独創性等の高揚を目指した効果的な教育プログラムの研究。

①ＳＳ数学Ⅰ

数学における数学的な見方や考え方を養い，基本的な概念や原理・法則の理解を深め，数学的活動を通して創造性の基礎を培うことを目的とし，数学Ⅰ・Ａの内容に数学Ⅱの内容を一部加え実施した。２年次以降のＳＳを付した理数科目等で活用する能力の育成と，大学進学や将来大学等で研究をしていく上で必要な学力を育成することを目的とし，各単元において，基礎・基本の徹底と探究心の育成をはかった。

②ＳＳ理科α・ＳＳ理科β

高等学校理科の第一段階の科目として，ＳＳ理科α・βを設置し，物理・化学・生物・地学の４分野を学んだ。各分野における基本的な自然科学の概念や原理・法則を理解し，科学的な自然観を育成することを目指した。また，ＳＳ基礎の「理科基礎実験」と連動し，４分野の基礎・基本となる実験・実習を行い，器具の使用方法や操作方法や実験レポートの書き方についても学んだ。

(2) 優れた社会性，国際性を備えた次世代を担う科学者や技術者の育成を目指した効果的な教育プログラムの研究。

①ＳＳ基礎

ＳＳ基礎は，「情報数学演習」，「理科基礎実験」，「プレゼンテーション講演・講習会」，「山梨を知る講演会」，「ＳＳ英語」，「課題研究Ⅰ」の６種類の講座を実施した。「情報数学演習」・「理科基礎実験」は，本校教諭が講師となり実施した。山梨を知る講演会は，山梨大学等の協力を得て，本県の自然・環境に関して３回，地元に根ざした産業や本県が世界に誇る科学技術に関して４回の講演会を行った。さらに本校ＳＳＨ運営指導委員をお願いしている（株）松下製作所の見学も実施し，もの作りの現場やもの作りに掛ける情熱を学んだ。

②ＳＳ英語

ＳＳ英語は，将来の国際的科学者に向けてその基礎基本を固めることを目的とし，フェロー（外国人留学生）による英語の講演（サイエンスダイアログ）を２回実施した。立教大学の Craig Antony BARNETT博士（生物科学），東京大学の Juergen SAILER博士（物理学）の講義により生きた科学英語を学んだ。

③課題研究Ⅰ

課題研究は，生徒の希望等により数学，物理・化学・生物・地学の５分野７班に分かれ，年間を通して調査・研究を行った。本県高等学校教育研究会理科部会主催の生徒の自然科学発表会（11月），サイエンスフェスタ（山梨県下自然科学系クラブ冬の交流会・2月）等でその成果を発表した。また，本校学園祭では，各研究班が生物化学部，物理地学部の活動の一環として展示等を行い，来校者に対して科学の面白さを発信する場を設けた。

④サイエンスツアー

夏季休業中の7月26・27日にＳＳＨ生徒40名と１・２年次の希望者５名が，高エネルギー加速器研究機構，(独)物質・材料研究機構，筑波宇宙センター等の茨城県の筑波研究学園都市を見学した。

⑤サイエンスラボ

夏季休業中の8月21日，ＳＳＨ生徒40名が，３講座８研究に分かれて，山梨大学工学部・生命環境学部で実験・実習を行った。

(3) 峡東地域の「知」の拠点校としての在り方と地域とのネットワークの構築に関する研究。

①サイエンスジャンプ

8月25日(土)に，オープンスクール体験授業内で，ＳＳ数学・ＳＳ化学およびこれまでのＳＳＨの活動を紹介したＳＳＨプレゼンテーションを開講し，約150名が受講した。また，10月13日(土)の授業公開日には，近隣中学生とＳＳＨ１年次生徒の合同授業ＳＳ理科α（化学・地学）の２講座を開講し，約10名が受講した。

②サイエンスアカデミー

第１回として，9月15日(土)に，全校生徒と近隣中高生，ＰＴＡ，同窓生等約170名が来場し，著名な脳科学者茂木健一郎氏の講演会を実施した。また第２回として，1月26日(土)にＳＳＨ生徒と近隣中高生，ＰＴＡ等約80名が来場し，長沼毅広島大学准教授の講演会を実施した。講演会後は，ＳＳＨ生徒と講師による座談会を実施し，活発な質疑応答が行われた。

(4) その他の取り組みに関して

8月にパシフィコ横浜で行われたＳＳＨ全国大会に４名，11月に科学の甲子園山梨県大会に18名の希望者がそれぞれ参加した。

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 学校設定科目（ＳＳ数学Ⅰ，ＳＳ理科α，ＳＳ理科β）

ＳＳ数学Ⅰでは，数学が好きという生徒が大部分を占め，授業にも集中して取り組んでいることがわかる。また，平面図形の分野および整数の分野で発展的な内容を取り扱うことができた。

ＳＳ理科α・βでは，「難しい」ながらも，充実感があり興味がわき学力が着いた授業が展開でき，発展的な内容を取り入れることができた。「思考力を高める授業」と題して，未知の事象について結果を予想させ，その根拠を述べさせ，生徒の充実感や，意欲を高めることができた。

(2) ＳＳ基礎（ＳＳ英語，課題研究Ⅰ）

ＳＳ基礎全般においては，生徒たちは，他のクラスでは体験できないことを多く経験し，入学時よりも科学に対する興味・探究心が高まっているという意見が多数あった。ＳＳ英語に関しては生徒の大半が新鮮で，貴重な体験ができた。研究に対する意識が高まった。科学を学ぶ上での英語の必要性を改めて感じた貴重な機会であり，また受講したいと回答している。課題研究Ⅰにより，生徒の理科・数学に関する興味・関心や知的好奇心を喚起し，論理的な思考力や問題解決能力を養うことができた。

(3) サイエンスツアー・サイエンスラボ

筑波研究学園都市の各種研究所，筑波宇宙センター等での，先端科学や技術に直接触れる機会を持つことによって,先端科学技術理科や数学に対する興味・関心を一層喚起することができた。

山梨大学工学部・生命環境学部訪問研修により，生徒は興味・関心を高めると共に科学技術に対するモチベーションも高まった。“大学・研究者との距離が縮まる”ということが生徒から感

じられ，自分でも研究者になれるのではないかという気持ちを芽生えさせることができた。

(4) サイエンスステップ・サイエンジャンプ

ＳＳ数学では高校での学習分野の発展的内容を，中学生でも考えられるようにかみ砕き体験させることで，高校数学への興味関心を持たせることができた。ＳＳ化学の実験では高校では「なぜこのようなことが起こるのか原理を学習する」ということを説明し，高校化学への興味関心を喚起させることができた。さらに，高校生自身に実験中の机間巡視を行わせることで，未学習の範囲でありながらも，自ら考え，中学生とコミュニケーションをとる姿も見られた。

ＳＳＨプレゼンテーションでは生徒自身がパワーポイントを使うことで，研究発表などの準備を経験することができた。また何も知らない中学生相手に自分たちの活動をアピールするための説明方法を学ばせ，コミュニケーション能力を養うきっかけにもなった。

(5) サイエンスアカデミー

第１回の講演会は，近隣中学生や高校生，ＰＴＡなど約150名の方々に来校していただき，全校生徒，職員を含め，約1,000人もの聴衆となった。自分の可能性を探求するために今やるべきことは何かと考えさせられる，示唆に富んだ講演会であった。

第２回の講演会も，近隣中学や保護者も多く参加した。研究者としての楽しみや挫折を体験談を含めて話していただき，研究というものを身近に感じる機会となった。

またアンケート結果からも，９割以上が満足した内容であったことがわかる。講師も非常にわかりやすい説明で，高校生に十分理解できるレベルで話を進めていただけた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 学校設定科目（ＳＳ数学Ⅰ，ＳＳ理科α，ＳＳ理科β）

①ＳＳ数学Ⅰ

・クラス内の学力差の正確な把握と習熟度別授業等による授業展開の工夫
・授業内容の精選と進度と深度の確保
・創造性や独創性を育てる授業の研究開発と学習の理解を深化させる魅力的な教材の開発

②ＳＳ理科α・β

・理科４分野の目標やねらいに応じた授業内容の精選と進度と深度の確保
・創造性や独創性を育てる授業の研究開発と学習の理解を深化させる魅力的な教材の開発

(2) ＳＳ基礎（ＳＳ英語，課題研究Ⅰ）

①　ＳＳ基礎

・「山梨を知る講演会」等のＳＳ基礎を構成する６講座の有機的な連携関係の検証と再構築
・外部講師による講演会に際しての事前準備・学習の工夫
・ＳＳ基礎全般の指導方法と評価方法の改善，工夫

②　ＳＳ英語

・講義の理解度を高める多様な場面で通用するリスニング能力を中心とした英語力の向上
・英語科教員と理数科教員の協力体制の在り方と事前指導の充実
・英国姉妹提携校ＫＬＢ校との交流・連携の充実

③　課題研究Ⅰ

・課題研究における指導方法と評価方法の改善，工夫
・課題研究に携わる期間と時間の確保と課題研究の充実

(3) サイエンスツアー・サイエンスラボ

・事前学習，事前課題の提示・取組方法とその評価
・講義型メニューから体験型メニューへの転換と野外研修の充実
・実験，実習先との綿密な打合せの実施

(4) サイエンスステップ・サイエンジャンプ

・ＳＳＨ生徒参加型の小中学生体験授業の企画・運営と体験授業内容の精選
・自分の知識を他に発信するプレゼンテーション能力を高める指導方法とその工夫
・小学生対象体験科学教室と小中学生対象出前授業の実施

(5) サイエンスアカデミー

・本校生徒と周辺地域の中高生の科学的リテラシーと興味関心の高揚のための工夫
・ＳＳＨ事業の成果普及のためのプレゼンテーション能力を高める指導方法とその工夫
・地域住民，ＰＴＡ，同窓生への周知方法の確立と本校同窓会への協力依頼

別紙様式２－１

山梨県立日川高等学校	24～28

平成２４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「④関係資料」に添付すること）

(1) 学校設定科目（ＳＳ数学Ⅰ，ＳＳ理科α，ＳＳ理科β）

ＳＳ数学Ⅰでは，アンケート結果から数学が好きという生徒が大部分を占め，授業にも集中して取り組んでいることがわかる。アンケート結果や外部模試の成績から見ても，基礎・基本の徹底と探求心の育成が図られ学力が向上した。また，平面図形の分野および整数の分野で発展的な内容を取り扱うことができた。

ＳＳ理科α・βでは，アンケート結果からは，「難しい」ながらも，充実感があり興味がわき学力が着いた授業が展開できたといえる。また，生徒は，「少し難しい内容」と捉えながらも各科目で発展的な内容を取り入れることができた。物理分野では，「思考力を高める授業」と題して，未知の事象について結果を予想させ，その根拠を述べさせることを数回した。高校レベルで仮説を立ててそれについて思考していく授業には限界もあるが，生徒の充実感や，意欲を高めることができたと言える。

(2) ＳＳ基礎（ＳＳ英語，課題研究Ⅰ）

ＳＳ基礎全般においては，「科学に対する興味・関心が高まった」「総合的に判断してＳＳ基礎はどうでしたか」という問いに対してはいずれも肯定的な意見が 100%であった。生徒の感想にも，他のクラスでは体験できないことが多く経験できてよかった。入学時よりも科学に対する興味・探究心が高まっている。という意見が多数あった。

ＳＳ英語に関しては，難しい専門用語が多い，講義内容の専門性が高いなど，短時間で理解することが難しいところは見られたが，生徒の大半が貴重な機会であり，また受講したいと回答している。「新鮮で，貴重な体験ができた。研究に対する意識が高まった。科学を学ぶ上での英語の必要性を改めて感じた」など肯定的な感想が見られた。

課題研究Ⅰにより，生徒の理科・数学に関する興味・関心や知的好奇心を喚起し，論理的な思考力や問題解決能力を養うことができた。

(3) サイエンスツアー・サイエンスラボ

筑波研究学園都市の各種研究所，筑波宇宙センター等での，先端科学や技術に直接触れる機会を持つことによって,先端科学技術理科や数学に対する興味・関心を一層喚起することができた。

山梨大学工学部・生命環境学部訪問研修により，生徒は興味・関心を高めると共に科学技術に対するモチベーションも高まったといえる。大学側の協力もあり，少人数で親身になった指導をしていただきた。生徒の自由回答欄からも“大学・研究者との距離が縮まる”ということが生徒から感じられ,自分でも研究者になれるのではないかという気持ちを芽生えさせることができた。

(4) サイエンスステップ・サイエンスジャンプ

ＳＳ数学では高校での学習分野の発展的内容を，中学生でも考えられるようにかみ砕き体験させることで，高校数学への興味関心を持たせることができた。

ＳＳ化学の実験では見た目の変化がわかりやすく中学生に適したものであり，高校では「なぜこのようなことが起こるのか原理を学習する」ということを説明し，高校化学への興味関心を喚起させることができた。さらに，高校生自身も実験中の机間巡視を行わせることで，未学習の範囲でありながらも，自ら考え，中学生とコミュニケーションをとる姿も見られた。

ＳＳＨプレゼンテーションでは生徒自身がパワーポイントを使うことで，研究発表などの準備を経験することができた。また何も知らない中学生相手に自分たちの活動をアピールするための説明方法を学ばせることができた。クイズ形式で自分たちの活動を中学生に答えさせることで，コミュニケーション能力を養うきっかけにもなった。

(5) サイエンスアカデミー

第１回の講演会は，近隣中学生や高校生，ＰＴＡなど約150名の方々に来校していただき，全校生徒，職員を含め，約1,000人もの聴衆となった。気さくな口調で語られる，圧倒的な知識と教養に裏打ちされた興味深い話に，会場全体が引き込まれた。自分の可能性を探求するために今

やるべきことは何かと考えさせられる，示唆に富んだ講演会であった。

第２回の講演会も，近隣中学や保護者も多く参加した。研究者としての楽しみや挫折を体験談を含めて話していただき，研究というものを身近に感じる機会となった。また，微生物学者の見地から地球外生命が存在するという考えを高校生でも納得できるレベルで話を展開していただけた。これからの生命の研究にわくわくしながら触れられる機会となった。

②　研究開発の課題　　**（根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること）**

(1) 学校設定科目（ＳＳ数学Ⅰ，ＳＳ理科α，ＳＳ理科β）

ＳＳ数学Ⅰは，クラス単位での授業を実施したが，クラス内での学力差が大きいため，ＳＳＨ以外のクラスのように習熟度に分かれて授業展開する必要があった。そのため，進度についても計画通り進まず，数学Ⅱの内容の学習まで予定通り進まなかった。次年度はクラス内の学力差が大きい場合は，習熟度に分かれた授業展開を行っていきたい。また，ＳＳ数学Ⅱについては，発展的内容を取り入れながら，習熟度に分けた授業展開をしていきたい。

ＳＳ理科α・βでは，中学校とのギャップを意識した若干遅いペースで授業を実施した。しかし，アンケート結果からは，「ちょうど良い」という回答がかなり多かった。その結果，予定していた授業進度を確保できず，生徒からは「どの科目も中途半端な内容であった。」という少数意見も見られた。アンケート結果を基にそれぞれの科目の目標やねらいに応じた内容の精選を図り，次年度以降もさらに最適化を目指して研究を進めていきたい。

(2) ＳＳ基礎（ＳＳ英語，課題研究Ⅰ）

ＳＳ基礎全般においては，「山梨を知る講演会」等の６つの構成講座の連携関係を検証し再構築したい。また，今回は，講義・実習のレポートおよび生徒への事後アンケートでの検証が中心となったが，来年度はさらに評価方法の改善，工夫を行いたい。

ＳＳ英語，講義の理解度を高めるために，多様な場面で通用するリスニング能力を中心とした英語力の向上と，事前指導の充実化が必要である。講義内容は非常に専門性が高く，英語科教員と理数科教員と協力して事前指導の充実を図り，より有意義な事業にしていきたい。また，今年度，英国姉妹提携校ＫＬＢ校の来校が中止となり実施出来なかった事業についても来年度は確実に実施したい。

課題研究に関しては，生徒の自発的な探求心を大切にする中で，研究テーマを設定し研究の計画・実施を進めてきたが，テーマ設定に手間取ってしまった。活動時間としては，ＳＳＨクラスの多くの生徒が運動部や科学系以外の文化部に所属しており，毎週木曜日６・７校時に設定した「ＳＳ基礎」の時間が主な活動の場となり，課題研究にかける時間がこの授業内にほぼ限られてしまったことが課題である。

(3) サイエンスツアー・サイエンスラボ

サイエンスツアーでは事前学習の時間を設けたり，サイエンスラボでは大学側から事前課題を提示されそれに取り組んではいたが，事前学習に対しての準備不足を感じた生徒が多数いた。事前準備の改善とそのその評価が課題である。

(4) サイエンスステップ・サイエンスジャンプ

ＳＳ数学，ＳＳ化学の体験授業については，教員数に対して参加希望者が多数であったため，希望者全員に参加してもらうことができなかった。授業内容を簡略化したり，生徒に授業を進めさせたりするなどの改善が必要である。また，今年度のＳＳＨクラスは１年生のみであり，全体像をとらえて中学生に体験談を話せる生徒がいなかった。来年度には１年間を通した紹介やＳＳＨとしての楽しみを発表できる機会を設けていく。さらに今年度日程の調整がつかずに実施を見送ったサイエンスステップ（小学生対象体験科学教室）と小中学校への出前授業を確実に実施する。

(5) サイエンスアカデミー

このような講演会により，生徒の興味関心を深めていくことを続けていく。地域の中学生，一般の方にも引き続き参加できる体制を整え，知の拠点校としての役割を担っていきたい。しかし，研究者はマスコミに多く出演されるような話題性のある講師だけではない。前段階としてどのような研究をしているのか知識を与えておき，生徒がより興味をもって講話を聞くことができるようにしていくことが重要である。