

①平成 30 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	
世界で活躍するサイエンスリーダーを育成するための教育活動の研究開発	
② 研究開発の概要	
<p>信州の豊かな自然に学び、持続可能な社会の構築に貢献できる、グローバルサイエンスリーダーを育成するため、①「中高一貫 6 年間の理数教育課程の構築」②「普通科を含めた協働的研究活動の更なる充実」③「グローバルコンピテンスの涵養」④「連携による独創性の育成」の 4 つを目標とした。この目標の中、課題発見→探究→発信の一連の探究活動を繰り返し行うことで、研究者に必要な課題発見力・主体性・協働性の育成を図った。特に高校 1 年生全員対象の「一人一研究」「一人一研究 α（一貫生対象）」、高校 2 年生対象の「課題研究」（理数科）・課題探究（普通科）、附属中学生対象の「科学リテラシー」がさらに充実したものになるよう第 4 期 3 年目においても継続・発展させた。また、海外研修において新たな研修場所を開拓したり、オーストラリアの高校生とインターネットで交流を始めるなど、国際性の育成にも力を入れた。サイエンスフォーラムや連携講座等により俯瞰的視野を育成するとともに、各機関、地域、他高校との連携も深めた。</p>	
③ 平成 30 年度実施規模	
<p>普通科（40 人×6 クラス×3 学年＝720 人） 理数科（40 人×3 学年＝120 人） 附属中学（40×2 クラス×3 学年＝240 人） 以上、全校生徒を対象として実施した。 ただし、主たる教育課程上の対象は、各学年理数科 1 クラス（合計 3 クラス 120 名）とした。</p>	
④ 研究開発内容	
○研究計画	
第 1 年次（平成 28 年度）	
<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「一人一研究」「一人一研究 α」「ジオサイエンス」「バイオサイエンス」「アカデミックサイエンス」「SSH 米国海外研修」「グローバルサイエンス」の実施と仮説および評価の検討および附属中学との連携 ・学校設定科目「課題探究」（2 年普通科）の計画立案 ・活動の普及、研究交流 	
第 2 年次（平成 29 年度）	
<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「一人一研究」「一人一研究 α」「ジオサイエンス」「バイオサイエンス」「アカデミックサイエンス」「SSH 米国海外研修」「グローバルサイエンス」の実施と仮説および評価の検討および附属中学との連携 ・学校設定科目「課題探究」（2 年普通科）におけるグループでの探究活動の実施 ・活動の普及、研究交流 	
第 3 年次（平成 30 年度）	
<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「一人一研究」「一人一研究 α」「ジオサイエンス」「バイオサイエンス」「アカデミックサイエンス」「SSH 米国海外研修」「グローバルサイエンス」の実施と仮説および評価の検討および附属中学校の活動の活性化の研究 ・学校設定科目「課題探究」（2 年普通科）の手直しと変更実施 ・活動の普及、研究交流（探究活動における県内校との合同発表会の研究） ・4 期 SSH 事業の中間評価とその後の計画について 	
第 4 年次（平成 31 年度）	
<ul style="list-style-type: none"> ・4 期 SSH 事業の修正・発展的プログラムの開発と評価の検討 ・大学、企業、研究機関等との外部連携講義の開発、見直し ・活動の普及、研究交流（探究活動における県内校との合同発表会の実施） 	
第 5 年次（平成 32 年度）	
<ul style="list-style-type: none"> ・4 期 SSH プログラム完全実施と評価方法の研究 ・大学との外部連携講義開発の完成 	

・4期SSH最終報告会の実施、総括と屋代高校・附属中学校の今後の展望

○教育課程上の特例等特記すべき事項

特例措置として、標準単位数が2単位の「社会と情報」を1単位に減じて行った。また、2年生の「課題研究」「課題探究」では「総合的な学習の時間」の1単位を代替する。

○平成30年度の教育課程の内容

学校設定教科「SSH」

学校設定科目「一人一研究」「一人一研究α」「バイオサイエンス」「ジオサイエンス」

「アカデミックサイエンス」「課題探究」「SSH海外研修」「グローバルサイエンス」

○具体的な研究事項・活動内容

- 1 「一人一研究」「一人一研究α」（1単位）1年全体
 - (1) 連携講座「統計データ分析 統計グラフ等作品作り」7/19
茨城大学統計教育担当 小口祐一氏 (附属中1年特別講義)
 - (2) 情報スキル養成講座
 - (3) 生徒クラス発表会 1/18, 21 (クラスごとの発表会)
一人一研究全体発表会 3/15 (クラス代表2名による公開での発表会)
- 2 「バイオサイエンス」（1単位）1年理数科 (一部に学年全クラスを対象)
 - (1) サイエンスラボ (2回実施) 長野県総合教育センターで実習 7/6, 10/25
 - (2) 生物連携講座「ATP合成酵素のはなし」 10/5
東京大学 大学院工学系研究科教授 野地博行氏 (附属中2年特別講義)
 - (3) 大腸菌形質転換実験 一学年全クラス対象 12, 1月
理数生物・生物基礎の授業で実施, 大腸菌にオワンクラゲの遺伝子を組み込む
- 3 「ジオサイエンス」（1単位）1年理数科
 - (1) 戸隠化石実習 理数科 長野市戸隠化石館にて実習 8/30
(普通科野外観察実習: 上高地・八島湿原・乗鞍・志賀高原等へクラス別に体験)
 - (2) 地学連携講座Ⅰ「姨捨棚田の成因と長野盆地西縁活断層の活動」11/28
信州大学名誉教授 塚原弘昭氏
 - (3) 地学連携講座Ⅱ「信州で地質学を学ぶこと」信州大学教授 大塚勉氏 1/11
(附属中1年特別講義)
- 4 「アカデミックサイエンス」（1単位）2年理数科
 - (1) 新潟工場見学・ジオパーク研修 明星セメント糸魚川工場, フォッサマグナミュージアム 6/12
 - (2) 化学連携講座Ⅰ「最近の電池」信州大学特任教授 東原秀和氏 7/13
 - (3) 東京大学木曾観測所天文台研修 7/24~25
 - (4) 信州大学工学部研究室訪問 (普通科希望者参加) 8/9
 - (5) 数学連携講座「ナノカーボンと数学」12/12
信州大学特任教授 遠藤守信氏
 - (6) 物理連携講座「科学で探る過去の気候・環境」1/31
東京大学大気海洋研究所教授 横山祐典氏
 - (7) 化学連携講座Ⅱ「フラーレンを中心とした炭素の化学」 東原秀和氏 12/19
- 5 「課題研究」（2単位）2年理数科
テーマ 9テーマ (物理2 化学3 生物2 地学1 数学1)
 - (1) 課題研究合同研修会兼全国総文祭予選会 (信州大学理学部) 12/22
信州サイエンスミーティング (信州大学理学部) 3/3
 - (2) 中間発表会 8/25, 11/2 課題研究発表会 (本校多目的教室) 3/18
- 6 「課題探究」（1単位）2年普通科 75テーマ 多岐に渡る
 - (1) 中間発表会 8/25
 - (2) 課題探究論文提出 12/8
- 7 「SSH 米国海外研修」（1単位）2年希望者 (普通科6名, 理数科6名参加)
ヨセミテ国立公園・SLAC 加速器研究所・UC バークレー・デアンザ高校他 12/2~7
- 8 「グローバルサイエンス」（1単位）3年理数科
 - (1) 連携講座Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ 信州大学工学部教授 テーベットアサノ氏

- (2) 課題研究の英語論文作成 8月
- 9 SSHサイエンスフォーラム in 屋代 (全校生徒対象) 5/8, 2/5
 第31回「あなたの家は大丈夫?あらゆるモノが繋がる時代のサイバー攻撃とその対策」
 講師: 横浜国立大学大学院環境情報研究院 先端科学高等研究院 准教授 吉岡克成氏
 第32回「人工知能時代に重要な文理融合的視点」
 講師: 電気通信大学 情報理工学研究所 情報学専攻 教授 坂本真樹氏
- 10 SSH校等との交流や成果の発表
 (1) 日本地球惑星科学連合大会 (JpGU) 高校生セッション (幕張メッセ国際会議場) 5/20
 (2) SGH北陸新幹線サミット(上田高校)6/16
 (3) 善光寺グローバルサミット(長野高校)7/7~8
 (4) 東北サイエンス交流会 (福島県立福島高等学校) 8/2~8/3
 (5) SSH生徒研究発表会 (神戸国際展示場) 8/7~9
 (6) 2018 マスフェスタ (関西学院大学) 8/24~25
 (7) 信州サイエンスキャンプ課題研究合同研修会 (信州大学理学部) 12/22
 (8) 生徒研究成果合同発表会 (東京都立戸山高校) 2/3
 (9) 信州サイエンスミーティング課題研究合同発表会 (信州大学理学部) 3/3
- 11 科学系コンテスト等の実施と参加
 (1) 第8回データビジネス創造コンテスト本戦 (慶應義塾大学三田キャンパス) 9/15
 (2) 第12回高校生理学研究発表会 (千葉大学) 9/30
 (3) 第15回高校化学グランドコンテスト (名古屋市立大学) 10/27~28
 (4) 第8回信州サイエンステクノロジーコンテスト (18名参加) (信州大学理学部) 11/17
 (5) 第62回日本学生科学賞中央審査会 (日本科学未来館) 12/22~24
 (6) 第62回長野県学生科学賞 9/28
 (7) 東京理科大学第10回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 10/28
 (8) 第66回長野県統計グラフコンクール 9/25 全国コンクール 10/17
 (9) 第42回全国高等学校総合文化祭 (自然科学部門 ポスター発表の部) 8/7~9
 (10) 信州サイエンスキャンプ (信州大学理学部) 12/22
 「課題研究合同研修会 兼 全国高等学校総合文化祭県予選」
 (11) 日本動物学会関東支部 第71回大会 (中央大学) 3/9
 (12) 科学オリンピック
 物理チャレンジ2名参加 (本校 7/8), 日本生物学9名参加(本校 7/15),
 化学グランプリ7名参加 (信大工 7/16), 情報5名参加 (オンライン 12/9)
 地学3名参加 (信州大学理学部 12/16), 数学11名参加(本校 1/14)
- 12 科学系クラブ (班) 活動
 (1) 理化班 部員7名 課題研究合同研修会兼全国総文祭予選会 (信州大学理学部) 12/22
 第42回全国高等学校総合文化祭 (自然科学部門 奨励賞受賞) 8/7~9
 (2) 天文班 部員21名 (附属中学合同, 高校13名・中学8名) 文化祭発表
 (3) 物理班 部員7名 文化祭発表 物理チャレンジ参加
- 13 国際性の育成の取組
 (1) 米国海外研修 (ヨセミテ国立公園・サンフランシスコ市及び郊外) 12/2~7
 (2) サイエンスダイアログ [日本学術振興会] の活用 1/22, 1/24
 (3) オーストラリア・キャンベラカレッジとの国際交流 (オンライン)
- 14 広報活動
 (1) 「SSH通信 arkhe」「一人一研究 WORKBOOK」「理数科案内」等の作成, 配布
 (2) 「体験入学」等での紹介やHPの活用による広報活動の充実
- 15 地域への還元
 (1) 文化祭 (鳩祭) での「理数科展」, 科学系クラブ展示 (本校) 6/30~7/1
 (2) 「科学に親しむ教室」 (八幡小学校) 9/15
 (3) HAPPY まちなか音楽 LIFE (屋代駅 市民ギャラリー) 11/23~25
 (4) 小学生対象講座「ウニの発生観察教室」 (本校) 2/3

16 附属中との連携

- (1) 連携講座の実施 数学「統計学」(中学1年) 7/19, 生物「遺伝子」(中学2年) 10/5
地学「地震」(中学1年) 1/11, 化学「最近の電池」(中学3年) 7/13
(2) 「一人一研究 全体発表会」への参加(全学年) 3/15

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1 学年全員対象の「一人一研究」, 「一人一研究α」(一貫生対象)は, 探究活動の基礎を学ぶのに役立っている。統計学教育にも力を入れ, データ処理能力の向上が図られ, レポート作成や口頭発表の経験など, その成果は極めて大きい。また, 社会のためになる新しい「提案をする」ことを研究目的としたことで, 客観的材料をもとに発表内容の説得力が増し, プレゼン能力向上につながっている。この「一人一研究」での学びをさらに発展させる目的で実施した「課題探究」(2年普通科生対象)では, 全職員が指導に当り, グループによる協働的な探究活動に取り組み, 成果を上げている。中間発表会では, 外部からも視察に訪れるようになった。

1 年次実施の「バイオサイエンス」では, 2回の教育センター実習に加えて遺伝子分野の連携講座や実験実習, 中学生対象講座も引き続き導入できた。「ジオサイエンス」ではフィールドワークを大切に, 戸隠化石博物館と連携して効果的に進めた。中学生対象の講座も引き続き導入し, 地元信州の地形的特徴を学び, 地震学について理解を深めた。2年次実施の「アカデミックサイエンス」は, 開発した内容を精査して継続実施し, 普通科希望生徒への拡大も図った。物理・化学・数学分野を中心に連携講座・実験実習に取り組んだ。明星セメント工場見学では, 事前事後学習を大切にして効果を上げた。また, 連携講座は講師との事前打ち合わせ, 当日の教員の協働的なサポートにより生徒の理解度を増した。また, フィールドワークも重視し, 糸魚川・静岡構造線実習も効果を上げている。3年次実施の「グローバルサイエンス」は, 外国人講師の講義による英語でのコミュニケーション能力向上の他, 課題研究要旨を英語論文としてまとめた。

国際交流として, オーストラリアの高校生とオンラインで交流を始め, 「リサイクル」を共通テーマとして探究活動を実施し, お互いに発表することができた。

「課題研究」は, 本校 SSH 事業の柱であり, 課題把握能力, 問題解決能力, プレゼン能力等々, 生徒の多様な能力を培うことを目的として実施し, 今年度も外部から高い評価を受けた。

サイエンスフォーラムでは, 最先端科学技術を学ぶ他に主体的に生徒が会を運営しリーダーシップ育成の場となる。附属中学生の参加もあり高校生, 中学生共に良い刺激を共有している。

科学系クラブの活動では, 特に理化班での継続研究による成果により, 総合文化祭や学生科学賞等で高い評価を得た。また, 各種オリンピックにも多くの生徒が参加することができた。

地域交流として実施した「科学に親しむ教室」や「ウニの発生観察教室」も好評で, 生徒にとっても子供たちと科学を通して交流できる貴重な場となっている。

SSH 普及活動のため HP の充実を図り, SSH 通信「arkhe」発行にも力を入れた。

組織体制は SSH 係3名, 委員会組織を16名とし, 各事業が円滑に進めるよう工夫し, 生徒の主体的取組や, 国際性・創造性育成事業を推進する。多忙化する情勢の中であるが, 年間計画を明示し, 「担当者マニュアル」により諸手続の明確・効率化, また, 「SSH 早見表」による各事業の進展状況の把握, 職員会を通して教員間の共通理解・意思疎通の向上も図っている。

○実施上の課題と今後の取組

① 主体性の育成への取組

- ・「課題研究」(2年理数科)の研究成果を, 1年生「一人一研究・一人一研究α」更に「課題探究」(2年普通科)へと伝播させ, 探究活動全般の充実化を図る。

② 国際性の育成の取組

- ・海外校(デアンザ高校やキャンベラカレッジ)との交流を深めるために, 英語によるコミュニケーション力の向上を図り, インターネットを利用した国際交流を推進する。

③ 普通科生への拡大

- ・理数科対象のプログラムを, なるべく多くの普通科生にも拡大し普及させる。

④ 中高一貫教育プログラムの研究開発

- ・中学生向け連携講座の充実と各種コンテスト等への積極的参加を促す。

