

スーパーサイエンスハイスクール計画（概要）

長野県諏訪清陵高等学校

1 研究開発課題

理科・数学のおもしろさ、楽しさの実体験を通して知的探究心を伸ばし、これからのわが国の科学技術を担う独創性・創造性に秀でた人材を育成するための大学・先端企業との連携方法および教育課程の研究開発

2 研究の概要

全国各地で活躍するトップクラスの研究者・技術者を同窓生を中心に招き、全校生徒対象に『清陵サイエンスフォーラム 21～未来をひらく知の誘い～』を開催。テーマを設定した連続講演会やシンポジウム等の様々な形態により生徒の知的探究心を喚起、自然科学の魅力を満喫させ、未来への夢や希望を大きく育む。CATV により地域にも発信する。

地元の信州大学、諏訪東京理科大学及びセイコーエプソン(株)の協力を仰ぎ、大学の研究室の活動への参加、「プリンターのしくみ」といった企業独自の講座の開発等従来の高大連携を超えた様々な形の連携を実践する。

理系の教育課程を新たに開発。1 年次後期から半年間全員に「ときめきサイエンス」6 時間を増設。数学、理科（4 分野）の基礎をじっくり学ぶとともに、楽しい実験・実習や連携を行い、数理の世界へ誘う。2 年次からは、理数を 33 単位中 18 単位学ぶ少人数の特別コースを設置。緊密な連携、実験・実習、課題探究を専門に行う科目「スーパーサイエンス」2 時間を含む特に重点的な理数教育を 2～3 年次に施し成果を検証する。

3 研究のねらい等

(1) 研究のねらい（略）

(2) 研究内容・方法及び評価方法等

ア 研究内容

大学・企業との連携

理科・数学に重点を置いた教育課程の編成

クラブ活動の振興

イ 研究方法

大学・企業との連携について

(ア) トップクラスの研究者・技術者として全国で活躍する多くの同窓生との連携

(f) 地元の大学・先端企業との連携

・具体的な地元の連携先

名称	所属等	氏名	備考
信州大	副学長 (教育学部 理数科学教育 教授)	伊藤 武 廣	統括
	理学部 数理・自然情報科学科 教授	阿部 孝 順	数学
	理学部 物理科学科 教授	吉江 寛	物理
	理学部 化学科 教授	中村 俊 夫	化学
	山地水環境教育研究センター長	花里 孝 幸	生物
	理学部 地質科学科 教授	原山 智	地学
諏訪東京理科大学	学長	重倉 祐 光	
	事務部長	山下 正	統括
セイコーエプソン(株)	研究開発本部 開発企画知財推進部 部長	岡田 潤 一	
	経営管理室 総務部長	三澤 理 成	

・これ以外の大学、研究機関や企業についても、本校の同窓生を中心に、連携を図っていく。

(g) 具体的な連携方法

「清陵サイエンスフォーラム 21～未来をひらく知の誘い～」

「講座」, 「ゼミナール」, 「講習」

「サイエンスプログラム」, 「出向実験室」, 「授業体験」

「研究室訪問」

「進路相談」

「教科研究会」

詳細は資料編 3 (1) 連携方法一覧表 を参照。

理科・数学に重点を置いた教育課程の編成

(ア) 編成の基本的な考え方 (略)

(イ) 具体的な教育課程

- ・文系、理系の決定 (文理分け) の時期を半年早め、1 年次前期末 (9 月) までに行い、後期 (10 月) から理系全員に新たな教育課程を適用する。
- ・(ア) に基づき、理数に重点を置く理系の新たな教育課程を、1 年次後期、さらに 2 年次、3 年次に設ける。それぞれ、SSH 1 課程、SSH 2 課程、SSH 3 課程 (総称は SSH 課程) と呼ぶ。
- ・理系の教育課程を、以下のようにする。

1 年次後期は全員 SSH 1 課程	
2、3 年次は、	
現行理系課程 S 類型 と呼ぶ。
SSH 2 + SSH 3 課程 SS 類型 " (40 人程度)
の 2 本立てとし、一方を選択	

S 類型、SS 類型の教育課程は資料編 2 (1) 理系 S 類型、SS 類型 を参照。

- ・文系も含めて、教育課程は、次表に示す3つの類型となる。

	類 型	1 年		2 年	3 年	備考
		前 期	後 期			
理系	S	現行	SSH1	現行理系	現行理系	
	SS			SSH2	SSH3	40人程度
文系	L		現行文系	現行文系		

SSH課程の意図、特徴

SSH1課程 ~ 1年次後期に理系全員に適用 ~

- ・半年間のSSH1課程の学習で理科、数学を重点的に学ぶことにより、これらの教材のおもしろさ・楽しさを体験しその魅力、特性などを理解させたい。2年次以降の理系の学習の見通しをもたせ、同時に、2年次のSSH2課程選択についても考えさせる。
- ・教育課程の特例措置により、前期の国語表現、倫理、保健、芸術、家庭の各科目の単位数を合計6減らし、学校設定科目
「ときめきサイエンス」6単位（数学1単位、理科5単位相当）
 を開設する。
- ・この結果、総単位数33のうち、数学は数学、数学Aと合わせて7単位、理科は化学Bと合わせて9単位、理数の合計が16単位と、総単位数の約半分をしめることになり、理科、数学に重点的な教育が可能となる。
- ・新設科目「ときめきサイエンス」について

ときめきサイエンス	数 学 1 単位	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書を離れたおもしろい教材をとりあげたり、大学や企業との連携（研究者による授業等）にあてる。 ・数学の楽しさ、必要性、有効性を知ると共に、これからの数学の学習の見通しを与える。
	理 科 5 単位	<ul style="list-style-type: none"> ・概ね 物理2単位、生物2単位、地学1単位 ・通常の授業ではできない実験・実習や教材を扱う、あるいは、大学や企業との連携（研究者による授業等）にあてる。 ・理科のおもしろさ、楽しさや自然の不思議などを実際に体験すると共に、これからの物理、生物、地学の学習の見通しを与え、2年次の科目選択のガイダンスにもあてる。 ・一方、各科目のBの教科書も少しずつ進め、2年次の授業につなげる。 ・各科目の時間は、ある程度まとまった期間に連続して設定し、3つを順番に履修して行く。生徒は、化学と物、生、地から1つの2科目を履修していくことになり、多くの科目を同時に履修することによる過重負担に配慮する。

SSH2課程 ~ 2年次SS類型 理系の一部(40人程度)に適用~

- ・大学・企業との連携や実験、実習等を十分に行うために、現行の理系よりもさらに理数科目に重点を置いてあり、本研究の中心となる課程である。3年次にはSSH3課程に接続する。
- ・教育課程の特例措置により、現行2年次理系の地歴、体育、保健、芸術、家庭及び「学年の時間」(仮称・1年生の新課程実施に伴う増加時間)の各科目の単位数を合計6減らし
数学1単位増、選択理科(2科目目)2単位増
にすると同時に、
化学 1単位、「**スーパーサイエンス**」2単位(学校設定科目)
を新たに開設する。
- ・英語 を1単位減らし、科学的な分野の古典等を原書で購読する科目として
「**科学英文購読**」(Advanced Reading on Modern Science) 1単位
を学校設定科目として新設する。
S類型、L類型にも同様の措置を行い、2年生全員に履修させる。
- ・この結果、総単位数34のうち、数学は7単位、理科は9単位となり(SSH1と同じ)、さらに新設の「スーパーサイエンス」も加えると、理数科目の合計が18単位と、総単位数の半分以上を占めることになる。現行理系よりも6単位多く(1.5倍)、1年次のSSH1課程よりも2単位多いので、理科、数学についてさらに重点的な教育が可能となる。

SSH3課程 ~ 3年次SS類型 理系の一部(40人程度)に適用~

- ・2年次SSH2課程生徒に対し、引き続き3年次において適用する。
- ・ねらい、特徴はSSH2課程と同様。本研究の中心となる課程である。
- ・現行3年次理系の古典及び「学年の時間」(仮称・1年生の新課程実施に伴う増加時間)の単位数をそれぞれ1ずつ合計2減らし
「**スーパーサイエンス**」2単位(学校設定科目)
をSSH2課程に引き続き開設する。
- ・この結果、総単位数34のうち、数学、理科各8単位に、新設の「スーパーサイエンス」も加えると、理数科目の合計が18単位になる(現行理系は15単位)。SSH2と同様に総単位数の半分以上を占めることになり、理科、数学について重点的な教育が可能となる。

・新設科目「スーパーサイエンス」について

<p>スーパ サイエ ンス</p>	<p>4単位 2年2単位 3年2単位</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自然科学（理科、数学）に係る内容を扱う。 ・ 大学や企業との連携（研究者による授業等） 通常の授業ではできない実験、実習や“もの作り” 課題探究 を専門に行い、これらを有機的に組み合わせ展開する。 ・「課題探究」は自らテーマを設定し、研究、まとめ、発表する学習で 2年次前期：入門として、比較的簡単なテーマを通し、課題研究の方法を学ぶ。 2年次後期～3年次：ある程度骨のあるテーマに取組み、研究の成就感を体験、将来への布石とする。 ・科学の楽しさを体験させ、専門的な学習への動機付けを図ると共に、研究者として必要な創造性、独創性を育成したい。 ・2時間続きの授業とし、まとまった内容ができるよう配慮する。
---------------------------	-------------------------------------	---

(ウ) 教育課程の適用

- ・平成14年度から16年度の入学生について適用する。

(I) その他

- ・SS類型において、特別に優れた資質をもった生徒がいた場合、その資質を伸ばす方法として、例えば、学校の授業のかわりに大学あるいは企業において研究者から直接指導を受け、教育課程の特例措置によりこれを学校の単位と見なす、などの方法が考えられる。今後研究して行きたい。

クラブ活動の振興

(ア) 振興の基本的な考え方（略）

(イ) 対象とするクラブ

- ・数学研究部（新設）
- ・物理部、化学部、生物部、天文気象部、地歴考古部（自然科学グループ）

ウ 創造性や独創性の基礎を培うための指導方法等の工夫

(ア) 確かな基礎学力の養成

(イ) 感動する、興味をもつ、面白いと感じられる機会を出来るだけ多く設定

(ウ) 創造性、独創性を発揮できる場면을数多く設定

(I) 大学や企業の研究者と創造性、独創性の育成に関し研究

(オ) 進取の気性・チャレンジ精神の涵養

エ 評価方法

(ア) 基本的な考え方

(イ) 具体的な評価の方法

意識調査

学力調査

進路動向

その他

(3) 必要となる教育課程の特例

ア 特例が必要となる理由（略）

イ 具体的な特例措置（標準単位数を下回る必修科目と単位数）

必修科目	標準単位数	SS類型単位数	S類型単位数	備考
世界史B	4	3		いずれか一方を選択
日本史B	4	3		
地理B	4	3		
倫理	2	1	1	
体育	9	8		
保健	2	0.5	1.5	
芸術	3	1.5	2.5	
家庭一般	4	0.5	3.5	

4 研究計画

(1) 大学・企業との連携

は重点となる研究項目を表す。(2)、(3)においても同様。

14年度	本年度の具体的な連携箇所・方法などの細部をつめ、決定 理系生徒対象（専門的な内容）の連携の開始と評価 全校生徒対象（一般的な内容）の連携の開始と評価 連携実施後の生徒、講師に対するアンケート調査の開発、実施、まとめ
15年度	全校生徒対象（一般的な内容）の連携の推進と評価 理系生徒対象（専門的な内容）の連携の推進と評価
16年度	全校生徒対象（一般的な内容）の連携 専門的な内容に係る連携

(2) 理科・数学に重点を置いた教育課程の編成

14年度	1年生理系にSSH1教育課程を初めて適用 SSH2、SSH3教育課程の細部の確認
15年度	1年生理系SSH1教育課程の充実 2年生理系SS類型の生徒にSSH2教育課程を初めて適用 2年生理系S類型生徒の現行理系課程への接続を確認
16年度	SSH教育課程の完成 3年生SS類型生徒に生徒に初めてSSH3教育課程を適用し、年度末に評価 14年度入学生に3年間適用したSSH教育課程の総合評価

(3) クラブ活動の振興

14年度	<ul style="list-style-type: none">○ 細部を中心とした、3年間の研究計画の確認○ 日常的な活動体制の確立○ 備品など諸条件の整備○ 指導体制の確立○ 研究(3年間継続)の開始
15年度	<ul style="list-style-type: none">○ 研究の推進○ 研究発表の方策を検討○ 大学などとの連携を試行
16年度	<ul style="list-style-type: none">○ 研究のまとめ○ 研究発表の充実(校外への発表)○ 大学などとの連携

(4) 研究交流及び研究成果の普及に係る計画等

ア 研究交流の計画

- (ア) 研究指定校間の交流
- (イ) その他の学校との交流
- (ウ) 連携先大学、企業等との交流
- (エ) 各種研究会での交流
- (オ) 公開授業等における参加者との交流

イ 研究成果の普及の計画

- (ア) 研究報告書の作成(文部科学省、各年次)
- (イ) 本校主催による研究発表会(各年次)
- (ウ) 各種研究会での報告
- (エ) ホームページによる研究状況・成果の公開

ウ 積極的な広報活動

- (ア) 本研究について、教育関係者にとどまらず、広く県民の十分な理解を得るために、積極的な広報活動を行う。
- (イ) 特に本校の通学区域にある中学校(生徒、保護者、教員)に対し、中学校訪問、体験入学等、様々な機会を通して十分な説明を行い、本研究への理解を深めてもらう。

(5) その他

ア 授業評価

イ 授業シラバスの作成

5 研究初年度の教育課程の内容

(1) 教育課程

資料編2(2) 平成14年度 教育課程 を参照。

(2) 具体的な実践内容

大学・企業との連携

ア 清陵サイエンスフォーラム21～未来をひらく知の誘い～

- (ア) 単独講演会(予定)
 - 西澤潤一 (岩手県立大学長)
 - 藤原正彦 (御茶ノ水女子大学理学部 教授)

(イ) テーマ別フォーラム計画 (予定)

テーマ	参加者	備考
情報リテラシーと映像技術	宮坂栄一 (NHK技術研究所主幹)	同窓生
	小林和男 (NHK解説者)	"
	堀内敏宏 (")	"
	名取 将 (" アナウンサー)	"
環境ホルモンとは	花里孝幸 (信州大学山地水環境教育センター所長)	同窓生
	浜 健夫 (筑波大学生物科学系助教授)	"
	増沢敏行 (名古屋大学地球環境科学科助教授)	"
宇宙の進化	宮下暁彦 (国立天文台ハワイ観測所助教授)	同窓生
	本間弘次 (岡山大学地球内部研究センター)	"
	藤原正巳 (名古屋大学プラズマ研究所)	"
IT技術革新と技術開発	岩本光正 (東京工業大学教授)	同窓生
	小池康博 (慶応義塾大学理工学部教授)	"
	花岡清二 (セイコーエプソン常務取締役)	"
素粒子物理学への招待	加藤隆夫 (高エネルギー加速器研究機構助教授) 他	同窓生
働くこととは何か	輿石美和子 (セイコーエプソン人事部長) 他	

イ 理系生徒対象の講演、講座等の連携

(ア) 方針

- ・ 1年生理系に対し、特に文理分け後の後期において実施するものを中心に位置付ける。
- ・ 2、3年生理系は、現行教育課程のため、授業時間内での時間設定が難しい、あるいは対象生徒をどうするか、といった問題がある。従って、15年度以降のSSH課程生徒に対する本格実施を前にした、試行的な位置付けとし、可能な範囲で実施する。

(イ) 信州大学との連携 (予定)

・「講座」等

教科	区分	内容	対象 (理系)	時期
数学	講座	数学の基礎 (数について)	1年 (全員)	5月
	講座	確率論小史	1年 (全員)	8月
	講座	サイコロ投げの数理	1年	10月
	講座	微分積分学への招待	2年 希望者	11月
	講座	"	3年 希望者	8月
	講座	線形代数学の基礎 (行列式、固有値、対角化)	3年 希望者	10月
物理	講座	レポートの書き方	1年	2月
	ゼミナル	春休み実験講座	1年 希望者	3月
	ゼミナル	夏休み実験講座	2年 希望者	8月
	講座	解析力学	2年 希望者	9月
	講座	熱力学統計	2年 希望者	10月
	講座	電磁気学	2年 希望者	1月

	講座	〃	3年 希望者	7月
	講座	素粒子	3年 希望者	6月
化学	ゼミナル	夏休み化学実験講座	1,2年 希望者	8月
	講演	身近な化学	1年	10月
	講座	電気化学	1年	12月
	講座	ガラスとセラミックスの化学	1年	1月
	ゼミナル	春休み化学実験講座	1年 希望者	3月
	講演	大学の化学	2年 希望者	8月
	講座	有機化学は楽しい	3年 希望者	6月
生物	講座	生物間の相互作用等、ミジンコの観察	1年	10月
	研究室訪問	遺伝子実験施設見学、DNA鑑定	1年	12月
	ゼミナル	陸水生態系における物質動態	3年 希望者	5月

上記は本校の希望である。今後大学側と協議して行く中で、変更もありうる。

・「教科研究会」

講師の先生の来校にあわせて、授業参観・教科研究会を開催し、教科指導並びに連携について意見交換の上、指導を仰ぐ機会とする。

・今後具体的な実施方法を検討し、本年度にできる部分から試行的に実施して行きたいもの

生徒の「研究室訪問」(特に一定期間継続的に行うもの)

五日制に伴い休日となる土曜日を利用した連携「講習」

生徒と大学院生を中心とした若手研究者との交流「ゼミナル」、「講習」など

(ウ) 諏訪東京理科大学との連携

- ・開設可能な講座として、大学側より下表のものを準備していただいた。この中から本年度可能なものを検討し、実施して行きたい。

講座番号	講座名	担当者	対象者	時間数
R 1	科学史	木村正弘	2, 3年生	6h
R 2	人間社会と科学技術、環境・エネルギー	谷 辰夫 平田陽一	全体(文系も可)	3h
R 3	エレクトロニクス入門講座	宮澤 悟		5h
R 4	振動とは何だろう	山田昭夫		6h
R 5	あなたの脳をからだで知る	篠原菊紀	20名未満	6h
R 6	フラクタルへの招待	相原伸一	3年生	3h
R 7	環境工学	奈良松範		6h
R 8	デジタル信号処理の基礎	平田幸広		4h
R 9	再生可能エネルギーとしての太陽電池	平田陽一		3h

(イ) セイコーエプソンとの連携

教科	区分	内容	対象(理系)	時期
数学	講座	シミュレーションと数学	1年	1月
	講座	G P Sのアルゴリズム	2年 希望者	10月
物理	講座	携帯電話の仕組み	1年	11月
	講座	半導体のしくみ	1年	1月
	講座	時計のしくみ	2年 希望者	4月

	講座	コンピュータのしくみ	2年 希望者	11月
	講座	マイクロロボット	2年 希望者	12月
	講座	プリンタのしくみ	2年 希望者	2月
	工場見学	プリンタ・時計製造工場見学	2年 希望者	3月
化学	講座	液晶ディスプレイ	1年 希望者	3月
	セミナー	液晶パネルの製作点灯実験	1年 希望者	3月

(オ) その他の大学等

- ・物理 1年希望者 アナログレコード会社見学 11月頃
" 浜岡原子力発電所見学 3月頃
- ・化学 1年(文系も含む) 講演会「化学の学び方」(高校教師) 5月頃
" " 「楽しい化学実験」(大学教授) 6月頃
- ・地学 1年希望者 惑星観察(本校天文台) 2月頃

ウ その他

- ・連携に係る事務手続き、校内の準備体制、記録方法、実施後の生徒のまとめについての指導・講演者も含めた感想のまとめ方、などについて年度当初に検討し、実行しながら方法を確立していく。

理科・数学に重点を置いた教育課程の編成

ア 概要

- ・新1年生には、前期末(9月)までに文理分けを行い、後期(10月)から、理系全員に、新たな教育課程であるSSH1課程を適用する。
- ・2,3年生の理系は、現行の教育課程を適用する。
- ・従って本年度は、1年生理系に対する後期からのSSH1課程適用に係る研究が中心となる。

イ 具体的な研究項目

- (ア) SSH1課程開始まで(4月~9月)
- (イ) SSH1課程の展開(10月~3月)
- (ウ) SSH1課程の評価(3月)
- (エ) 2年次(15年度)の教育課程の類型選択について(1月から3月)
- (オ) 15年度以降のSSH2、SSH3課程の授業内容の検討

ウ 「ときめきサイエンス」の指導計画(予定)

(ア) 数学

- ・数学、数学A履修内容に関連する事項
講義「サイコロ投げの数理」(信大に講師を依頼):「確率」に関連
授業「デジタルオーディオの原理」(物理教員に依頼):「三角関数」に関連
等
- ・興味深い話題
講義、実習「図形はおもしろい~正多面体の世界~」(信大に講師を依頼)
講義「シミュレーションと数学~水晶発振子、構造物の計算~」(セイコ-エプソン技術者)

等

- ・ 数学の必要性、他教科との関連
 - 授業「理科の学習に必要な数学」(数学、理科教員)
 - 講義「工学における数学」(諏訪東京理科大に依頼)
- 等
- ・ 2年生以降の数学のガイダンス(数学科教員)
- (f) 物理(主な実験)
 - ・ ミルククラウンの観察
 - 物体の運動を記録する導入の実験として、ストロボを用いてミルククラウンの観察を行う。同時にデジタルビデオカメラを用いてクラウンができる様子を映像で記録し、ビデオキャプチャーを使い連続静止画を見る。
 - ・ 加速時計を用いた物体の加速度測定
 - 2方向の加速度を同時に測れる加速度計を用いて、滑らかな斜面を滑り落ちる台車の斜面に垂直な方向の加速度と斜面方向の加速度を測定し、加速度の分解、合成を学習。加速度計の表示をビデオカメラで撮影し、時間が経過しても加速度が一定になることも検証する。
 - ・ リサージュ
 - 砂袋に2本のワイヤーを掛け砂袋を振動させる。単振動と単振動を2次的に合成するとリサージュが描けることを実験で学習する。数学で学ぶ三角関数が自然科学の中で有効に利用できることを体験する。実験後、生徒にコンピュータでプログラミングさせ、リサージュのシミュレーションを行う。
 - ・ 運動の法則
 - 一定質量の物体に様々な一定の力を働かせることにより、物体の加速度はどうなるか、また、一定の力を物体に働かせ質量を様々に変えると、加速度はどうなるか、実験して、その結果から運動方程式を導く。一定の力を発生させるためにバネばかりを、物体には重りを載せた台車を使用する。

(g) 生物

項目	概要	ポイント	備考
生物の多様性 環境との関わり	<ul style="list-style-type: none"> ・ 校区を流れる河川における実習 ・ 河川の水生生物(主に水生昆虫の幼虫)の採集と同定 ・ 生物の種構成による水質判定 ・ 生物群集のパソコンを用いた統計的扱いの実習 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多様性 ・ 環境 ・ 統計 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実体顕微鏡 ・ パソコン ・ 大学に講師依頼
生物は物質 を変える	<ul style="list-style-type: none"> ・ 酵母菌バイオリアクターの作成 ・ バイオリアクターによるアルコール生成の確認 ・ 醸造工場の見学 	<ul style="list-style-type: none"> ・ バイオリアクター ・ 醸造 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 醸造工場との連携
生物と物質 の循環	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水処理場の見学 ・ 活性汚泥のはたらき ・ 活性汚泥の生物群集 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境 ・ 物質循環 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 顕微鏡
微生物培養 基礎	<ul style="list-style-type: none"> ・ イカの体表から発酵細菌の単離 ・ 培地作成と培養 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 培養 	<ul style="list-style-type: none"> ・ オートクレーブ ・ クリーンボックス ・ インキュベーター

誕生の瞬間！	・バフンウニの配偶子観察 ・受精の観察 ・初期発生の観察	・生命の連続性	・顕微鏡 ・微分干渉顕微鏡
光と生物	・光とは？ ・エネルギーの利用 光合成 ・光の波長と視覚 ・モンシロチョウの翅における紫外線反射の雌雄差 ・電子顕微鏡による翅の構造確認	・物理との連携	・電子顕微鏡のデモンストレーション
遺伝子を見てみよう	・DNAを安全に抽出する方法採用 ・染色による確認	・遺伝子	

(I)地学

- ・惑星の公転軌道を作図し、楕円であることを確かめる。楕円の性質についても学ぶ。
- ・地震発生の仕組みと地震発生に伴う諸現象について(災害面も含む)。予想される東海地震についても触れる。
- ・ローム(赤土)と身近にある土のpHと置換pHを測定し、土壌の酸度の違いを調べる。
- ・土壌がコロイドであることを使って、コロイドについて学ぶ。
 - ・ローム(赤土)に含まれる鉱物の単結晶を取り出して顕微鏡で観察する。

エ「科学英文購読」の指導計画

- (ア) 2年生は現行課程であるが、全員に履修させる。
- (イ) テキスト Rachel Carson 著 Silent Spring

クラブ活動の振興

- ア クラブ顧問の指導体制の確立
- イ 活動計画・研究テーマの策定
- ウ 備品の整備
- エ 清陵祭への参加、発表、展示方法の工夫
- オ 大学・企業との連携の可能性の検討と試行
- カ 数学研究部の新規発足

その他

- ア 本研究推進のための、校内業務分担及び研究推進体制の確立
- イ 「生徒による授業評価」の改善と推進
- ウ 授業シラバスの作成
- エ 学校外への情報発信の方法と推進
 - (ア) 中学校への周知
 - (イ) 研究過程の公表
 - (ウ) インターネットの活用

(3) 評価方法

- ア 3 研究のねらい等 (2)エ 評価方法 に基づき、下表のように意識調査等を実施。
- イ 研究初年度のため、まず調査及び集計方法等の確立を早期に行う。
- ウ 1 年生を中心に調査するが、“理科、数学が好きか、嫌いか”、“学校外での1日の学習時間”、“授業での問題解決活動の頻度”及び連携による講演、講義に対する調査は、2、3 年生にも実施する。
- エ 特に本年度は、1 年生について、後期からの文理分け、理系のSSH1 課程導入に係り、文系の生徒も含め、生徒の文系、理系選択や進路についての意識の変化を、重点的に調査する。

14 年度 意識等の調査計画

月	行事等	運営指導委員会	生徒				講師		大学企業	教員	保護者	学校評議員
			理科 数学 好き 嫌い	授業 学習	文系 理系 進路	大学企業と の連携(講 演・講義な ど)						
4	入学	# 1										
5	一斉考査											
6	定期考査#1											
7	校外模試#1					実施 時	実施 時					
8					授業 評価1							
9	定期考査#2 文理分け											
10	理系SSH1 課程開始	# 2										
11	校外模試#2											
12	定期考査#3											
1	校外模試#3			授業 評価2		実施 時	実施 時					
2	定期考査#4											
3	定期考査#5	# 3										

6 所要経費

(1) 第一年次

25,587,500 円

(2) 第二年次以降の所要見込額

	所要見込額（円）
第二年次	20,000,000
第三年次	20,000,000

7 その他特筆すべき事項

本校における科学教育の伝統について

ア 諏訪人気質（略）

イ 三澤勝衛教諭と科学会（略）

ウ 諏訪清陵高等学校理科教育振興基金（略）

資 料 編

1 長野県諏訪清陵高等学校スーパーサイエンスハイスクール構想図

2 教育課程

(1) 理系 S 類型、S S 類型

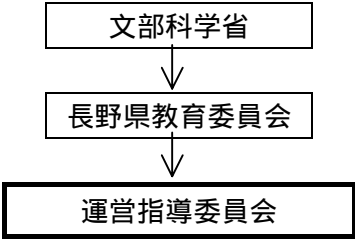
(2) 平成 14 年度 1 学年

3 大学・企業との連携

(1) 連携方法一覧表

(2) 科目別 連携計画表 (S S H 教育課程) 14~16 年度

長野県諏訪清陵高等学校スーパーサイエンスハイスクールの構想



【研究開発課題】
 理科・数学のおもしろさ、楽しさの実体験を通して知的探究心を伸ばし、これからの我が国の科学技術を担う独創性・創造性に秀でた人材を育成するための大学・先端企業との連携方法および教育課程の研究開発

諏訪清陵高等学校

< 新規開発 理数に重点 >

理系教育課程	3年	一般コース	特別コース(40人) 「スーパーサイエンス」(2時間) 連携、実験・実習 課題探究専用
	2年	現行理系課程	
	1年	後期 全員 「ときめきサイエンス」 (数学1時間、理科5時間 増設)	

学校評議員

大学・先端企業との緊密な連携

理数のおもしろさ・楽しさの実体験

↓

学習の動機付け
知的探究心の喚起
独創性・創造性の育成

授業等	理系	講座 セミナル 講義 / 実験・実習 課題探究
	全体	教科研究会 進路相談 清陵サイエンスフォーラム 21 ~未来をひらく知の誘い~ CATVで地域に発信 授業評価、シラバス

クラブ

講座

セミナー

休日・長期休業

講習

大学・先端企業

信州大学
諏訪東京理科大学
セイコーエプソン
大学、大学、…
…、…

サイエンスプログラム
出向研究室
授業体験
研究室訪問
同窓生に多数の
研究者、技術者

(財)清陵高校理科振興基金

我が国の科学技術を担う優れた人材

理系教育課程 < S類型 > 表

14年度入学生適用

1年前期 現行課程 後期 SSH1課程
2~3年 現行課程(理系)

1年 前期 現行課程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	数学 4				数学A 2		化学 B 4				国語 4				国表 2		倫理 2		政経 2		体育 3		保 1	芸 2		英 4				O.C.B 2		家 1	

文理分け

理系全員

1年 後期 SSH1課程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	数学 4				数学A 2		ときめきサイエンス 理科 5 数学 1				化学 B 4				国語 4				国表 1		政経 2		体育 3		芸 1		英 4				O.C.B 2		

S類型

40人はSS類型へ

2年 現行課程 理系	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	数学 3			数学B 3			物理/生物/地学 4			生物/物理 2		現代文 2		古典 3		日史/世史/地理 4				体 3		保 1	芸 1	科学 英文 購読 1	英 3		英W 2		家 1	学年 の 時間				

3年 現行課程 理系	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	数学 3			数学C 4			物理/生物 4			化学 4				現代文 2		古典 3		日史/世史/地理 3			体 3			英R 3			英W 2		家 2		学年 の 時間			

理系教育課程 < SS類型 > 表

14年度入学生適用

1年前期 現行課程
1年後期~3年 SSH教育課程

1年 前期 現行課程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	数学 4				数学A 2		化学 B 4				国語 4				国表 2		倫理 2		政経 2		体育 3		保 1	芸 2		英 4				O.C.B 2		家 1	

文理分け

理系全員

1年 後期 SSH1課程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	数学 4				数学A 2		ときめきサイエンス 理科 5 数学 1				化学 B 4				国語 4				国表 1		政経 2		体育 3		芸 1		英 4				O.C.B 2		

40人

SS類型

他はS類型へ

2年 SSH2課程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	数学 4			数学B 3			化学 1	物理/生物 4			生物/物理/地学 4				スーパーサイエンス (連携・実験・課題 探求) 2				国語 5				社会 3			体育 2		科学 英文 購読 1	英 3		英W 2			

3年 SSH3課程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	数学 8								理科 (物/化/生) 4				理科 (物/化/生/地) 4				スーパーサイエンス (連携・実験・課題 探求) 2				国語 4				社会 3			体育 3			英語 6			

14年度 1学年 教育課程表

			文系	理系			増減	
			学年	前期	後期	学年	理系 - 文系	
教科	科目	標準単位 ○は必修	標準課程	標準課程 (文系と共通)	SSH1課程		科目	教科
国語	国語		4	4	4	4		- 0.5
	国語表現	2	2	2	1	1.5	- 0.5	
公民	倫理		2	2		1	- 1	- 1
	政治経済		2	2	2	2		
数学	数学		4	4	4	4		
	数学A	2	2	2	2	2		
理科	化学 B		4	4	4	4		
	ときめき サイエンス	学校設定科目			6	3	3	3
保健 体育	体育		3	3	3	3		- 0.5
	保健		1	1		0.5	- 0.5	
芸術	音楽	2	2	2	1	1.5	- 0.5	- 0.5
	美術	2	2	2	1	1.5		
	書道	2	2	2	1	1.5		
英語	英語	4	4	4	4	4		
	オーラルコミュニケーションB	2	2	2	2	2		
家庭	家庭一般		1	1		0.5	- 0.5	- 0.5
教科単位計			33	33	33	33		
	ホームルーム	1	1	1	1	1		
総単位数			34	34	34	34		

大学・企業との連携方法

場所	区分(名称)	時間	内容	回数	対象者
高等学校	清陵サイエンスフォーラム21 ~未来をひらく知の誘い~	特別に設定	・講演、何人かの連続講演、パネルディスカッション、シンポジウム等様々な形態 ・毎回変化に富んだ魅力的なテーマを設定 ・講師と生徒の交流も重視 ・地元にも公開、発信。地元C.V.T.Vで放映。	90分程度 年間6回位	全校
	講座	授業時	講義が基本 ・ある程度の専門分野・内容 ・高校の教科内容の周辺・発展及び関連する大学以上の内容 ・個人的な研究内容(含研究歴、研究生活等)	1時間 or 2時間 ×(数回) ある期間に集中して	専門分野の選択者
	ゼミナール	授業時 放課後	・若手の研究者、大学院、学部生が担当。 ・生徒の演習あるいは課題研究などを指導、自分の研究内容、研究生活、生徒へのアドバイス等も。	1時間 or 2時間 ×(数回)	専門分野の選択者 少人数 クラブも含む
	講習	土曜日 長期休業中	・若手の研究者、大学院生、学部生が担当。 ・補習授業において、研究者の立場から演習問題の解説、背景等の説明。 ・自分の研究内容、研究生活、生徒へのアドバイス等も。	1時間 or 2時間 ×(数回)	専門分野の選択者 少人数 高学年
	進路相談	適宜	・生徒の進路選択に関する助言、情報提供など	適宜	生徒
	教科研究会	適宜	・教科指導などに関する教員との研究会、指導・助言をいただく。	適宜	教員
大学・企業	サイエンスプログラム	土曜日 長期休業中	・理科、数学に関連する内容や大学、企業で行なわれている研究の一端を、研究者から直接指導を受け、実験、実習をとおして学ぶ、学部公開等の一般的な企画に参加することも含む。	大学・企業の計画	少人数 1年生から可能
	出向実験室	授業日 土曜日 長期休業中	・高校の教科内容に係る実験、実習を、研究者から指導を受けながら、大学や企業の設備を利用して行なう。		専門分野の選択者 少人数 クラブも含む
	研究室訪問	授業日 土曜日 長期休業中	・研究室(特に若手研究者、大学院、学部生)の活動に参加、実習に同行したり、ゼミの聴講等をとおして、研究の現場を体験する。ある程度の期間継続的に参加する。		専門分野の選択者 少人数
	授業体験	授業日	・大学の授業を聴講		少人数

数 学 連携計画表 (SSH教育課程)

14～16年度

学年	月	科目	授業内容	信大	諏訪東京理科大	その他大学	エブソン
14年 (1年)	学年全員 6クラス	4 数学A	数と式				
		5 数学	2次関数	数学の基礎(数について)			
		6 数学B	複素数と方程式				
		7 数学	個数の処理				
		8	確率	確率論小史			
		9 数学B	確率と確率分布				
	理系全員 SSH1課程 +ときめき イベント1時間	10 数学A	式と証明	サイコロ投げの数理			
		11 数学	三角比				
		12 数学	三角関数				
		1	三角関数				シミュレーションと数学(3) (水晶発振子/構造物の計算等)
		2	指数関数				
		3	対数関数				
15年 (2年)	SSH2課程 1クラス	4	数列				
		5	数列				
		6	図形と式				
		7 数学B	平面上のベクトル				
		8	空間におけるベクトル	空間における物とかたち			
		9	複素数平面				
	7単位	10 数学	微分法と積分法	微分積分学への招待(pt1)			GPSのアルゴリズム(2)
		11	微分法と積分法				
		12 数学	関数・極限				
		1 数学C	いろいろな曲線				
		2 数学	微分法	微分積分学への招待(pt2)			
		3	微分法の応用		フラクタルへの招待(R6)(春休み)		
16年 (3年)	SSH3課程	4	微分法の応用				
		5	積分法				
		6	積分法の応用				
		7 数学C	行列				
		8	発展学習	線形代数学の基礎 (行列式、固有値、対角化)			
		9	発展学習				
	8単位	10	発展学習	数理科学への招待			
		11	発展学習				
		12	発展学習				
		1	発展学習				
		2	発展学習				
		3	発展学習				

信大, 諏訪東京理科大は, 本校の希望する講座。今後大学側と調整。

物 理 連携計画表 (SSH教育課程)

14～16年度

学年	月	科目	授業内容	信大	諏訪東京理科大	その他大学	エプソン	
14年 (1年)	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10	ときめきサイエンス	物体の運動				アナログレコード製作 会社見学	
	11		【実験】ミルククラウンの観察 【実験】加速度計を用いた物体の運動の加速度		人間社会と科学技術、環境エネルギー(R2)		携帯電話のしくみ(2)	
	12		運動の法則				半導体のしくみ(2)	
15年 (2年)	1		【実験】リサーチ(単振動合成) 【実験】運動の法則	レポートの書き方				
	2		物体のつりあい	春休み実験講座		浜岡原発見学		
	3							
	4	物 B	仕事とエネルギー				時計のしくみ(2)	
	5		運動量保存則		エレクトロニクス入門講座(R3)			
	6		熱と仕事・波動	解析力学				
	7		波の性質・音波と発音体	熱力学統計				
	8		光波	夏休み実験講座		神岡ンデ見学		
	9		電界		振動とは何だろう(R4)			
	10		電流と回路	電磁気学				
	11		電子と原子				コンピュータのしくみ(2)	
	12		電流と回路				マイクロロボット(1)	
	1		電子と原子					
2		万有引力・気体の分子運動				プリンタのしくみ(2)		
3		電流と磁界			Spring-8見学	プリンタ・時計製造工場見学(4～6)		
16年 (3年)	4	物	電磁誘導と交流	電磁気学	デジタル信号処理の基礎(R8)		富士見工場見学？ (半導体デバイス)	
	5		波動性と粒子性	素粒子				
	6		原子と原子核					
	7		演習					
	8							
	9							
	10							
	11							
	12		センター演習					
	1		2次演習					
2								
3								

信大、諏訪東京理科大は、本校の希望する講座。今後大学側と調整。

化学

連携計画表 (SSH教育課程)

14~16年度

学年	月	科目	授業内容	信大	諏訪東京理科大	その他大学	エブノン
14年 (1年) 4単位 理系全員 SSH1課程	6クラス	4	化 B 物質の構成 粒子の結合			授業「化学の学び方」 私立高校講師	
		5	物質量と化学反応式				
		6	物質の三態			講演「楽しい化学実験」 大学教授	
		7	気体				
		8	溶液	夏休み化学実験講座			
		9					
	SSH1課程	10	熱化学 酸と塩基の反応	講演「身近な化学」 理・工・農・繊維学部教授			
		11	酸化還元反応				
		12	電池と電気分解	出前授業「電気化学」 理学部教授			
		1	典型元素とその化合物	出前授業「ガラスとセラミックス の化学」理・工・繊維学部教			
		2	遷移元素とその化合物				講義・実験「液晶」SS 類型予定者(春休半 日)
		3		春休み化学実験講座			
		4	理論化学演習 生徒実験				
15年 (2年) 1単位 SSH2課程	1クラス	5					講義・実験「電子材料 (水晶・半導体)」(3)
		6					
		7					
		8		夏休み化学実験講座			
		9					
	SSH2課程	10		講演「大学の化学」 理学部教授			
		11		講演「医学への道」 医学部教授			
		12					
		1					
		2				高校生のための化学実験 講座 日本化学会	
		3		春休み化学実験講座			分析技術体験(6) 真空技術体験(6)
		4					
		5					
16年 (3年) 4単位 SSH3課程	6クラス	4	有機化合物の分類と分 析脂肪族炭化水素				
		5	アルコールと関連化合 物芳香族化合物 糖とア				
		6	高分子化合物 化学反 応の速さと化学平衡	出前授業「有機化学は楽しい」 繊維学部教授			
		7	化学演習 生徒実験				
		8		学部随訪問(理・工・繊維・農・ 医)			
		9					
		10					
		11	センター演習				
		12					
		1	二次対策演習				
2							
3							

信大、諏訪東京理科大は、本校の希望する講座。今後大学側と調整。

生物 連携計画表 (SSH教育課程)

14～16年度

学年	月	科目	授業内容	信大	諏訪東京理科大	その他大学	エブソン	
14年 (1年)	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	理系全員 SSH1課程	10	ときめきサイエンス	生物の世界	・講義(生物間の相互作用、研究の楽しさ、世界観等)+ミジンコの観察			
		11		生物の世界	・遺伝子実験施設見学(できればDNA鑑定)			
		12		細胞				
		1		細胞				
2			核酸, タンパク質, 酵素					
3			核酸, タンパク質, 酵素					
SSH2課程 1クラス		4	生 B	核酸, タンパク質, 酵素				
	5		核酸, タンパク質, 酵素	・実習(遺伝子組換えDNA検出等)				
	6		呼吸, 光合成					
	7		生物の集団	・実習「陸水生態系における物質動態」				
	8		生物の集団			臨海実習		
	9		生物の集団		環境工学(R7)			
	10		生殖と発生					
	11		生殖と発生					
	12		遺伝と変異					
	1		遺伝と変異					
	2		進化と系統					
	3		進化と系統					
	SSH3課程	4	生	感覚, 行動				
5			感覚, 行動		あなたの脳をからだで知る(R5)			
6			調節と恒常性					
7			調節と恒常性					
8			生物研究					
9			生物研究					
10			生物研究					
11			生物研究					
12			生物研究					
1			生物研究					
2			生物研究					
3			生物研究					

信大, 諏訪東京理科大は, 本校の希望する講座。今後大学側と調整。

地 学 連携計画表 (SSH教育課程)

14～16年度

学年	月	科目	授業内容	信大	諏訪東京 理科大	その他 大学	エプソン	その他の計画	
14年 (1年)	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	理系全員 SSH1課程	10	ときめき サイエンス	地球と人間(地球とのかかわり)					
		11		気象と人間(気象とのかかわり)					
		12		宇宙と人間(宇宙とのかかわり)					
	SSH1課程	1		惑星の運動					
2			〃					惑星観察(本校望遠鏡)	
3			〃						
SSH2課程 1クラス	4	地 B	〃						
	5		〃					流星観察(肉眼観察)	
	6		太陽					黒点観察(本校望遠鏡)	
	7		〃						
	8		恒星					天文台見学	
	9		〃						
	10		〃						
	11		〃						
	12		気象						
	1		〃					太陽エネルギーの測定	
2		〃					測候所見学		
3		〃							
SSH3課程	4	地	〃						
	5		〃						
	6		地震					専門家の話を聞く	
	7		火山活動と火成岩						
	8		堆積岩と地層						
	9		〃					野外巡検(下諏訪地区)	
	10		〃						
	11		日本の地質とプレートテクトニクス						
	12		生物の進化						
	1		まとめ(受験)						
2									
3									