

Nara Women's University

[平成21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書 第5年次: III 研究開発実施報告書 第1章 研究開発の概要]

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 奈良女子大学附属中等教育学校 公開日: 2010-11-12 キーワード (Ja): スーパーサイエンスハイスクール, 概要, 研究開発 キーワード (En): 作成者: 奈良女子大学附属中等教育学校 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10935/2412

第1章 研究開発の概要

第1節 学校の概要

1 学校名、校長名

学校名 な ら じょしだいがくふぞくちゅうとうきょういっくがっこう
奈良女子大学附属中等教育学校

校長名 塚本 幾代(奈良女子大学生生活環境学部教授)

2 所在地、電話番号、FAX番号

所在地 奈良県奈良市東紀寺町1-60-1

電話番号 0742-26-2571

FAX番号 0742-20-3660

3 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数、学級数

全日制課程・普通科・各学年3クラス（合計18クラス）

	前期課程			後期課程			計
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	
男	57	60	59	65	60	61	362
女	66	63	61	69	62	59	380
計	123	123	120	134	122	120	742

② 教職員数

校長	副校長	主幹 教諭	教諭	養護 教諭	非常勤 講師	教務 補佐	ALT	スク ール カウ ンセ ラー	事務 職員	司書	計
1	2	3	37	2	19	5	2	1	4	0	76

※事務職員は臨時雇用を含む

第2節 研究開発の課題

1 研究開発課題

大学との連携に基づき、中等教育6年間において自己学習力と自然科学リテラシーを育成するカリキュラムを研究開発するとともに、高大連携教育を進める

2 研究の概要

自然科学リテラシーと自己学習力を身につけることで、学校を卒業後も能力を伸ばしていく科学技術系の人間を育成するための、中高6年一貫教育SSHカリキュラムを研究開発する。6年間を2年ごとに区切り、1年～4年は全校生徒を対象として、文科系・理科系の区別なく自然科学リテラシーを育成し、3年～6年で徐々に対象生徒を絞り込みながら自然科学リテラシーをより伸ばしていくカリキュラム・教材・指導法を研究し、実践していく。

また、高学年(5・6年)になり、より進んだ数学・理科の内容の学習を希望する生徒には、大学教員・研究者による特別講座を提供し、さらには大学の講義を受講できるシステムを構築するための研究を行う。

3 研究開発の実施規模

全校生徒を対象に実施する。

4 研究の仮説

(1) 「自然科学リテラシー」の定義

本校における理数教育の理念は、「自然科学リテラシー」である。これは、「OECDの生徒の学習到達度調査(PISA)」における次の概念に基づいて定義した。

数学的リテラシー : 数学が世界で果たす役割を見つけ、理解し、現在及び将来の個人の生活、職業生活、友人や家族や親族との社会生活、建設的で関心を持った思慮深い市民としての生活において確実な数学的根拠にもとづき判断を行い、数学に携わる能力

科学的リテラシー : 自然界及び人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力

問題解決能力 : 問題解決の道筋が瞬時には明白でなく、応用可能と思われるリテラシー領域あるいはカリキュラム領域が数学、科学、または読解のうちの単一の領域だけには存在していない、現実の領域横断的な状況に直面した場合に、認知プロセスを用いて、問題に対処し、解決することができる能力

読解力 : 自らの目標を達成し、自らの知識と可能性を発達させ、効果的に社会に参加するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力

主に数学科の教育により「数学的リテラシー」を、主に理科・数学科の教育により「科学的リテラシー」を育成する。この2つのリテラシーを統合・活用する力として「問題解決能力」をとらえ、数学科・理科が中心となってこの力の育成を図る。

そして、「数学的リテラシー」「科学的リテラシー」「問題解決能力」の3つを総合的に活用できる素養・力として「自然科学リテラシー」を定義する。

「自然科学リテラシー」以外にも、各教科のリテラシーを初めとして様々なリテラシーがあるが、これらリテラシーの礎石たるものとして、「読解力」を考える。

(2) 研究の仮説

■研究仮説■

前期中等教育においては、理数に偏りすぎない総合的な考え方のカリキュラムの基で、「自然科学リテラシー」の育成を目指す教育を行うことにより、自己学習力のある理数(自然科学)に強い生徒を育成することができる。

これを受けて、後期中等教育において大学教員や研究者等による先進的な内容の講義を受講することで、理数に興味・関心のある生徒の力をより伸ばすことができる。

この仮説を分節化し、より具体化すると以下ようになる。

A. 数学的リテラシーの育成

数学において、テクノロジー(PC、グラフ電卓、テレビ会議システム)を活用して、数学における「実験」や試行錯誤を繰り返しながら学習することで、数学的リテラシーを育成し、創造性をのばし、自己学習力、問題発見能力を高めることができる。

B. 科学的リテラシーの育成

理科において、観察・実験を中心に据えた探究の過程を重視した授業の積み重ねと、生徒

が自ら仮説を立てて探究する課題研究を中学年(3・4年)から行うことで、科学的リテラシーを育成し、自ら主体的に学習する生徒を育てることができる。

C. 問題解決能力の育成

数学的内容と理科的内容が有機的にリンクした教材とカリキュラムを研究開発し、それらを利用して集中的に講義・実験を行うことで、問題解決能力を養成することができる。

これらのリテラシーと能力を、読解力を基にして接合することにより、本校生徒全体の理数の力を引き上げ、上位の生徒の独創力・論理的思考力・問題発見能力をさらに伸ばすことができると考える。

第3節 研究の内容と方法

カリキュラムは、基本的に6年間で2年ずつに区切る2-2-2制をとり、それぞれの2年間のSSHに関する目標を、次のように設定する。

- | | |
|------|---------------------|
| 1・2年 | 理数に偏らない基礎・基本の徹底 |
| 3・4年 | 学問への興味・関心と学びへの意欲の育成 |
| 5・6年 | 大学とリンクした先進的な理数教育の実施 |

(1) 基礎・基本の徹底

- ① 数学科の完全習得を目指す学習
 - 数学学習の完全習得の方法を研究開発
- ② 理科における探究活動の基礎・基本となるスキルの習得
 - 探究の技法である、観察・分類・予想・条件の制御・実験・グラフ化などのスキルの習得
- ③ 統計の重視
 - 文科系・理科系を問わず、統計の知識・理解・技能の習得
- ④ サイエンス基礎講座
 - 自然科学リテラシーを育成していく上での基本的な素養を身につける

(2) 数学的リテラシーの育成

- ① 作図ツールを活用した発見型幾何学習
 - 自ら進んで学習を行い、課題を発見することのできる生徒を育成する
- ② グラフ電卓を活用した実験型関数学習
 - 数学が現実世界において果たす役割を理解させる
- ③ 「数学検定」の実施
 - 数学的リテラシー習得の度合いを測るとともに、数学学習への動機づけとする

(3) 科学的リテラシーの育成

- ① 実験・観察の重視とより高度な実験の実施
 - 探究の技法を駆使できる力を育成する指導法の研究開発を行う
- ② 課題研究入門の設定と課題研究の充実・発展
 - 3・4年において「課題研究入門」の単元を設け、その指導方法の研究を進める
- ③ 理科カリキュラムの再編
 - 「基礎理科」、「自然探究」を設置し、科学的リテラシーの習得をめざすカリキュラムを開発

(4) 問題解決能力の育成

① 「NSL講座」の開設(3・4年：自由選択科目1単位)

■自然科学リテラシーを育成するための、数学的内容、理科学的内容が融合した講義の研究開発

② 「数理科学」の開設(6年：自由選択科目2単位)

■自然現象をはじめとする現実世界を解析する力を育成する

③ 「理数講義プログラム」の開設(5・6年の希望者対象)

■数学・理科に関する先進的な内容の特別講義の研究開発

(5) 大学・研究機関との連携

① 本学の講義の受講(5・6年の希望者対象)

■より高度な学習を行いたい生徒が、本学の講義を受講できるようなシステムの研究開発

② 大学の研究室訪問

■ 大学や研究所の研究室を訪問し、研究者からアドバイスを受けて研究内容を深める

本研究開発を進めるには、大学・研究所との連携が不可欠であり、連携・協力の了解を得た以下の大学・研究所とは、下図のような連携内容を計画している。

奈良女子大学

京都大学(化学研究所・生存圏研究所・エネルギー理工学研究所・防災研究所)

大阪大学(基礎工学研究科)

奈良県立医科大学・大阪府立大学(理学部)

同志社大学(理工学部)・同志社女子大学(薬学部)・近畿大学(農学部)

ATR(株式会社 国際電気通信基礎技術研究所)

日本原子力研究開発機構・関西光科学研究所

奈良女子大学附属中等教育学校

SSHにおける高大連携の概要



(6) サイエンス研究会

① 「サイエンス研究会」の創設・活動推進

■生徒が数学・理科・科学技術に関する特色ある「研究」を進める

② 「サイエンス夏の学校」の実施

■1・2年生を対象に自然を体験し、自然科学の方法を専門家から学ぶ

③ 研究大会、学会の参加

■全国SSH生徒研究発表会等に参加し、ポスター発表等で議論する

以上のSSHカリキュラムは、考え方・構成からもわかるように、

1年～4年：生徒全員が対象

3年～6年：「サイエンス研究会」を中心として、希望して選ばれた生徒が対象となっている。研究内容をカリキュラム構造図としてまとめると、次図のようになる。

学年 SSH目標		1年	2年	3年	4年	5年	6年	
カテゴリー		理数に偏らない基礎・基本の徹底		学問への興味・関心と学びへの意欲の育成		大学とリンクした先進的な理数教育の実施		
授業	基礎・基本	「探究数学」 英語科20人授業 創作科「情報基礎」		「環境学」 英語科「Integrated English」 国語科「情報と表現」	「世界学」	「情報B」 英語科「Topic Studies」		
	数学的リテラシー	具体的操作活動による幾何学習	作図ツールを活用した幾何学習		グラフ電卓を活用した関数学習			
	科学的リテラシー	実験・観察技術の完全習得		「自然探究Ⅰ・Ⅱ」「課題研究入門」		理科「課題研究」		
	問題解決能力	総合学習「探求」		「環境学」 「アカデミックガイダンス」 「NSL講座」		「世界学」 「テーマ研究」 「数理科学」		
課外	基礎・基本	「サイエンス基礎講座」						
	数学的リテラシー	アンダーソンハイスクール(AHS)とのテレビ会議システムを利用した数学教育						
	科学的リテラシー	サイエンス夏の学校・研究室訪問		大学・研究所を訪問しての観察・実験				
	問題解決能力					「理数講義プログラム」 本学の講義受講		
		「サイエンス研究会」						
		生徒全員が対象			「サイエンス研究会」・希望して選ばれた生徒が対象			

第4節 評価計画

1 内部評価

基礎・基本の徹底については、通常の授業における評価、定期考査による評価、フィールドワークやレポートの評価、自己評価を中心に、目標が達成できたかどうかを検証・評価する。

さらに、生徒のインタビュー、各講座におけるアンケート、本校教員による記述式アンケートを行い、内部評価の方法について研究を深める。

自然科学リテラシー(数学的リテラシー、科学的リテラシー)については、4年生を対象に「OECDの生徒の学習到達度調査(PISA)」を踏まえた本校作成のリテラシーテストを実施して、その分析、考察をすることで評価する。

2 外部評価

SSH運営指導委員会を年間2回開催し、運営指導委員による評価を受ける。

また、保護者、学校評議員による評価を実施しつつ、外部評価のあり方の研究を続ける。

「本校SSH生徒研究発表会」を実施し、SSH運営指導委員・本学教員・他のSSH指定校・保護者等の評価を受ける。また、横浜で行われる「SSH生徒研究発表会」にてポスター発表を行い、参加者の評価を受ける。

第5節 研究組織の概要

(1) 各組織の役割

① SSH運営指導委員会

SSH運営指導委員会は、専門的見地からSSH全体について指導、助言、評価を行う。大学教員・研究者・学識経験者・行政機関の職員等で組織する。

② 学校長・副校長・校内教頭

校長・副校長・校内教頭は、SSH運営指導委員会、奈良女子大学をはじめとする大学・研究機関と連携しながら、SSHの全般的な運営を行う。

③ 本学事務局・本校事務室

本学事務局(総務・企画課及び財務課)と本校事務室は、副校長・教頭と連携しながら、SSHの経理処理を行う。

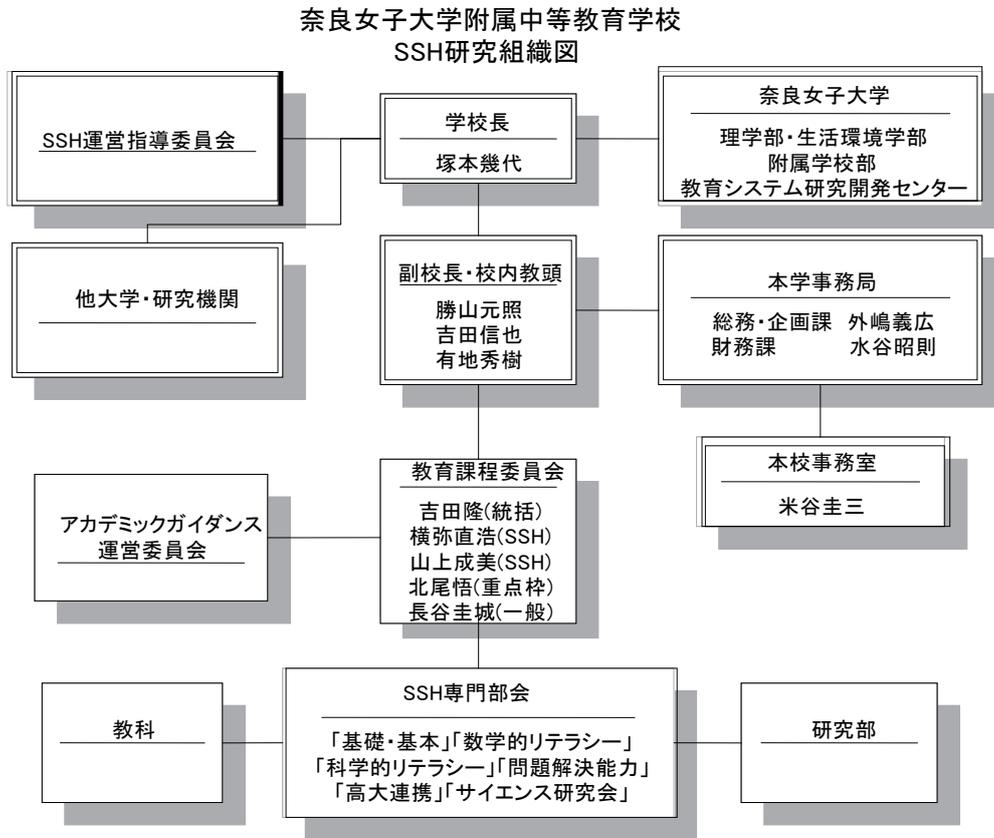
④ 教育課程委員会

教育課程委員会は、SSH専門部会をはじめ関係部署と連携を図りながら、SSHの研究面での全体的な企画・運営・指導を行う。

⑤ SSH専門部会

「基礎・基本」、「数学的リテラシー」、「科学的リテラシー」、「問題解決能力」、「高大連携」、「サイエンス研究会」の6部門で構成し、それぞれの部門の研究を推進する。本校数学科・理科の教師で構成し事業の推進と研究協議を行う。

(2) SSH研究組織図



(3) SSH運営指導委員会

氏名	所属	職名	備考(専門分野等)
上野 健爾	四日市大学	教授	複素多様体論
吉田 明史	奈良教育大学教職大学院	教授	数学教育
重松 敬一	奈良教育大学	教授	数学教育
三村 徹郎	神戸大学	教授	植物生理学
森本 弘一	奈良教育大学	教授	理科教育
山極 寿一	京都大学	教授	人類進化論
小林 毅	奈良女子大学	教授	位相幾何学
佐久間 春夫	奈良女子大学	教授	スポーツ心理学
塚原 敬一	奈良女子大学	教授	生体関連化学
丹羽 雅子	奈良女子大学	前学長・名誉教授	繊維科学
松田 覚	奈良女子大学	教授	食健康学
向井 洋一	奈良女子大学	准教授	住環境

(4) SSH研究部門と研究担当者

部門	氏名	所属	専門・教科
[全体] S S H研究主任	横 弥直浩	附属中等教育学校	数学
[1] 基礎・基本	山上 成美	附属中等教育学校	数学・情報
[2] 数学的リテラシー	河合 士郎	附属中等教育学校	数学・情報
[3] 科学的リテラシー	矢野 幸洋	附属中等教育学校	理科
[4] 問題解決能力	米田 隆恒	附属中等教育学校	理科
[5] 高大連携	櫻井 昭	附属中等教育学校	理科
[6] サイエンス研究会	川口 慎二	附属中等教育学校	数学

