

Nara Women's University

[平成22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1年次: III 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: 2012-05-23 キーワード (Ja): 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/10935/3009 |

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 | 60 | 57 | 60 | 59 | 64 | 60 | 360 |
| 女 | 62 | 65 | 63 | 60 | 70 | 61 | 381 |
| 計 | 122 | 122 | 123 | 119 | 134 | 121 | 741 |

② 教職員数

| 校長 | 副校長 | 教諭 | 主幹 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 | 37 | 3 | 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

中等教育6年間において、自然科学リテラシーを基盤とするリベラルアーツの育成のためのカリキュラム開発と、高大接続のあり方についての研究開発

2 研究の概要

学校を卒業後も能力を伸ばしていく科学的素養を持った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。低・中学年の1年～4年では、全生徒を対象として、文科系・理科系の区別なく「自然科学リテラシー」を育成するカリキュラム・教材・指導方法を研究開発する。中・高学年の3年～6年においては、高等教育を見通した「リベラルアーツ」の具現化をはかるためのカリキュラム・指導方法の研究開発を行い、学習面での高大接続を目指す研究を進める。これらを通じて、問いをたてる力、コミュニケーション能力、表現力を育成する。

また、「サイエンス研究会」における生徒の研究活動を通じて、理数に興味関心のある生徒の力をより伸ばす指導方法を研究する。そのことを通じて、本校と大学の教員が連携して、高等教育との接続・連携を進めるためのカリキュラムの研究を行う。

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

第Ⅰ期SSHと同様に、本校における理数教育の基本概念は「自然科学リテラシー」である。これは、PISAにおける次の諸概念に基づいて定義する。

- ① 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
- ② 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、科学的知識を用い、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力
- ③ 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

以上に基づき、「自然科学リテラシー」とは、数学的リテラシーと科学的リテラシーを活用して、総合的に問題解決できる素養・力と定義する。

数学的リテラシーは主に数学科の教育により、科学的リテラシーは理科・数学科の教育により育成する。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。

(2) リベラルアーツの定義

21世紀の全世界的な課題は、ある学問の一領域だけで解決できるものではなくなった。たとえば、ユネスコの提唱するESD(Education for Sustainable Development：持続可能な開発のための教育)では、自らの考えを持って、新しい社会秩序を作り上げていく、地球的な視野を持つ市民やリーダーを育成するための教育が期待されており、その担い手づくりのために、他人や社会、また自然環境との関係性などを認識し、「関わり」、「つながり」を尊重できる個人を育むことが強調されている。このような課題の克服のためには、個別の学問領域や文理の枠組みにとらわれない幅広い視野と深い専門性を持ち、かつ、理数(自然科学)に強い生徒を育成することが急務であると考え、その実現のために今回設定したのが「リベラルアーツ」の概念である。

① 中世ヨーロッパにおけるリベラルアーツ

「リベラルアーツ」はもともと、「自由七科」(文法・修辞学・弁証法・算術・幾何・天文・音楽)から構成される、中世ヨーロッパにおけるエリート養成のための教養教育を指し、それは単なる知識や技能の集合体であった。

② 明治以降の日本の高等教育における「教養教育」

ヨーロッパのリベラルアーツをお手本にして取り入れた日本の大学の教養教育は専門教育に対置された概念であり、幅広い分野を浅く広く学ぶ教育であった。教養部解体と共に姿を消した。

③ 本校の目指す、21世紀における新しいリベラルアーツ教育

本校の目指すリベラルアーツ教育とは、個々の知識や技能の単なる集合体ではなく、自然科学・人文社会科学の別を問わず、それぞれの専門的なものの見方や考え方(discipline)を探究することを通じて、どのような専門分野に進んでも通用する深い教養(世界観、自然観、倫理観

など)を育成することである。

著名な歴史学者の阿部謹也は、「教養とは自分が社会の中でどのような位置にあり、社会のために何ができるかを知っている状態、あるいはそれを知ろうと努力している状態である。」(『学問と「世間」』岩波新書)と述べている。本校は、そのような見方や考え方をさまざまな場(自然科学、人文社会科学)を通じて学ぶことにより、深い教養をもった理数(自然科学)に強い生徒を育成できると考える。

21世紀のリベラルアーツ

固定した知識や、単なる博識ではなく
社会的機能としてとらえる

「教養とは自分が社会の中でどのような位置にあり、
社会のために何ができるかを知っている状態、
あるいはそれを知ろうと努力している状態である。」
(阿部謹也『学問と「世間」』岩波新書)

ディシプリン(方法・学問的基盤)を持った
専門科目の各分野

人文科学、社会科学、自然科学といった幅広い
分野を学びながら、自分の専門を選び、深く学ぶ

思考力
表現力
問いをたてる力

リテラシー

総合的な視野

20世紀

- 「アカデミズム科学」から「産業化科学」へ
- 「真理探究型」から「プロジェクト達成型」へ
- 「同僚評価(peer-review)」から
「社会的説明責任(accountability)」へ

中世のリベラルアーツ(自由七科)

中世の大学

専門学部=職業学部

神学部

法学部

医学部

■数学系4科■
神のもう1つの書物である
自然を読み解くための技

天文学

文法

修辞学

幾何学

自由七科
教養学部の
学問の科目

論理学

算術

音楽

■言語系3科■
神の言葉(聖書)を読み、
解釈し、説くための技

近代以降

- 18世紀半ばダランベールは、職人たちの技術的発明の価値を高く評価
- リベラルアーツの権威低下
- 自由技芸(liberal arts)と機械技術(mechanical arts)の関係が逆転

17世紀の科学革命

- 論証と実験を基盤
- 科学的方法の確立

(3) 研究の仮説

■研究仮説■

1～4年生においては、理数に偏らない総合的な考え方のカリキュラムの基で、全生徒に「自然科学リテラシー」を軸とした科学的思考力の育成を目指す教育を行うことにより、理数(自然科学)に興味や関心を持つ生徒を育成できる。

3～6年生においては「リベラルアーツ」の育成をめざし、学習面での高大接続を目指したテーマの、少人数の討論型授業を設置することにより、文理に捉われない幅広い視野と専門性を背景に、より高い科学観を持った理数(自然科学)に強い生徒を育成できる。

さらに、前期課程生から始めるサイエンス研究会の活動では、科学的思考力、問いをたてる力、議論する力、表現力を育成できる。

これらの仮説を分節化し、より具体化すると以下ようになる。

A. 自然科学リテラシーの育成

数学的リテラシーの育成：数学において、テクノロジー(PC、グラフ電卓等)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。

科学的リテラシーの育成：理科において、観察・実験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的授業を行うことで、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。

これらのリテラシーと、それを活用する問題解決能力を、メディアリテラシーと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、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。

B. リベラルアーツの育成

文理の枠に捉われない、広がりのある様々なテーマについての、ゼミ形式の小人数講座である「コロキウム」を開講し、探究型・討論型の授業展開によって知見を深めていく。これまで、さまざまな事象に対する、従来の教科・科目の枠を超えた多角的なアプローチを実現するための講座として開講してきた「文化と社会」「科学と技術」「数理科学」「総合数学」「生活科学」を、5年生全員の選択必修科目「コロキウム」に包摂・再編する。「コロキウム」を選択履修することによって、狭い知識や技能の集合体ではなく、専門的なものの見方や考え方(discipline)を学ぶことができる。さらに、どのような専門分野に進んでも通用する基盤を習得することができ、より高い科学観と倫理観をもった理数(自然科学)に強い生徒を育成できる。また、この「リベラルアーツ」のカリキュラム研究は、生徒の学習面における高大接続カリキュラムを研究開発することになる。

C. サイエンス研究会の活動

サイエンス研究会の活動では、中等教育6年間の継続性を生かし、粘り強い長期的な研究の姿勢を学ぶことで科学的思考力を育むことができる。また、先輩・後輩そしてサイエンス研究会内外の多様な生徒との相互交流や相互批判、本校教員や大学教員を中心とする専門の研究者からの指導の中で、問いをたてる力、プレゼンテーション能力や議論する力を育成する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 高大接続を目指す先進的・総合的な視野を持つ理数教育

(1) 自然科学リテラシーの育成

(1)・1 数学的リテラシーの育成

- ① 数学化サイクルを意図したカリキュラム開発
 - 数学化サイクルをより意識させる教科横断的な内容の教材を研究する。
- ② テキストの作成と成果の発信
 - 授業開発をさらに進め、教材として研究・蓄積した成果を冊子の形でまとめて発行する。
- ③ 数学教育における授業展開・方法の研究
 - 自分たちで学習の体系を作り上げ、課題を発見することのできる生徒を育成する。

(1)・2 科学的リテラシーの育成

- ① 科学的リテラシー育成のためのカリキュラム開発
 - 人間理解および科学の価値判断の視点の観点からカリキュラム開発を進める。
- ② テキストの作成と成果の発信
 - これまでの「ワークシート群」の拡充や、本校独自の副読本を作成し、発行する。
- ③ 理科教育における授業展開・方法の研究
 - 正確な実験技術の育成と、科目の壁を越えた授業の開発を行う。

(2) リベラルアーツの育成

- ① 学校設定科目「コロキウム」開設のための研究
 - 教科の専門性にに基づきながら、深い教養を持った生徒を育成するための「コロキウム」開設に向けて、カリキュラムを研究する。
- ② リベラルアーツの視点を取り入れた授業の研究
 - 数学・理科の授業で「リベラルアーツ」の視点を取り入れた指導法を研究、開発する。

(3) サイエンス研究会の活動

- ① 「サイエンス研究会」の活動推進
 - 数学・自然科学に関する生徒の研究を推進する。また、「テーマ研究」を指導する。
- ② サイエンスミーティングの実施
 - サイエンス研究会の生徒が全生徒、特に低学年に向けて実験講座を実施し、裾野を広げる。
- ③ サイエンス夏の学校の実施
 - 1、2年生の希望者を対象に実施し、自然を体験したり、自然科学の手法を専門家から学ぶ。

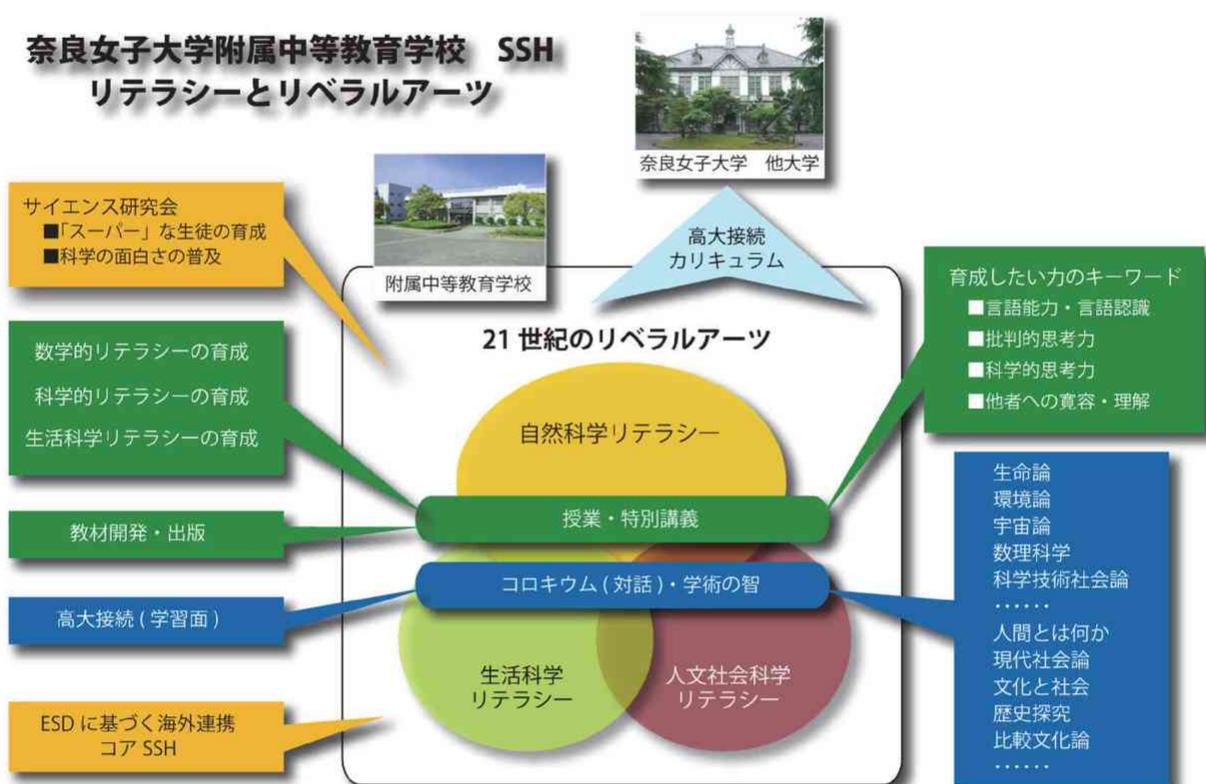
(4) 国際交流

- ① ASPnet(ユネスコスクール)を活用した取り組み
 - 多文化圏の学校の生徒や教員と研究交流し、国際的視野を持って、理数の研究を深める。
- ② コミュニケーション能力の育成
 - 英語科、奈良先端科学技術大学院大学と連携し、英語プレゼンテーション能力を育成する。

(5) 大学・研究所との連携・高大接続

- ① 「サイエンス基礎講座」の実施
 - 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 「サイエンス先端講座」の実施
 ■科学の最先端の講義を開講し、先端科学への興味と理解を深める。
- ③ 大学・研究所との連携・接続
 ■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、研究内容を深める。
 本研究開発を進めるために、以下の大学・研究所と引き続き連携を計画している。
 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)、同志社大学(理工学部)・大阪大学、奈良教育大学、ATR(国際電気通信基礎技術研究所)、NAIST(奈良先端科学技術大学院大学)
- ④ 高大接続
 ■「コロキウム」のカリキュラム開発を大学教員と共同研究し、学習面の高大接続を目指す。



第4節 評価計画

1 内部評価

自然科学リテラシーについては、通常の授業における評価、定期考査による評価、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。

また、数学的リテラシー・科学的リテラシーのそれぞれについて、引き続き4年生全員を対象に本校独自の「リテラシーを測るテスト」を実施し、PISA調査の結果との比較や経年のデータと比較・検証することで評価する。

2 外部評価

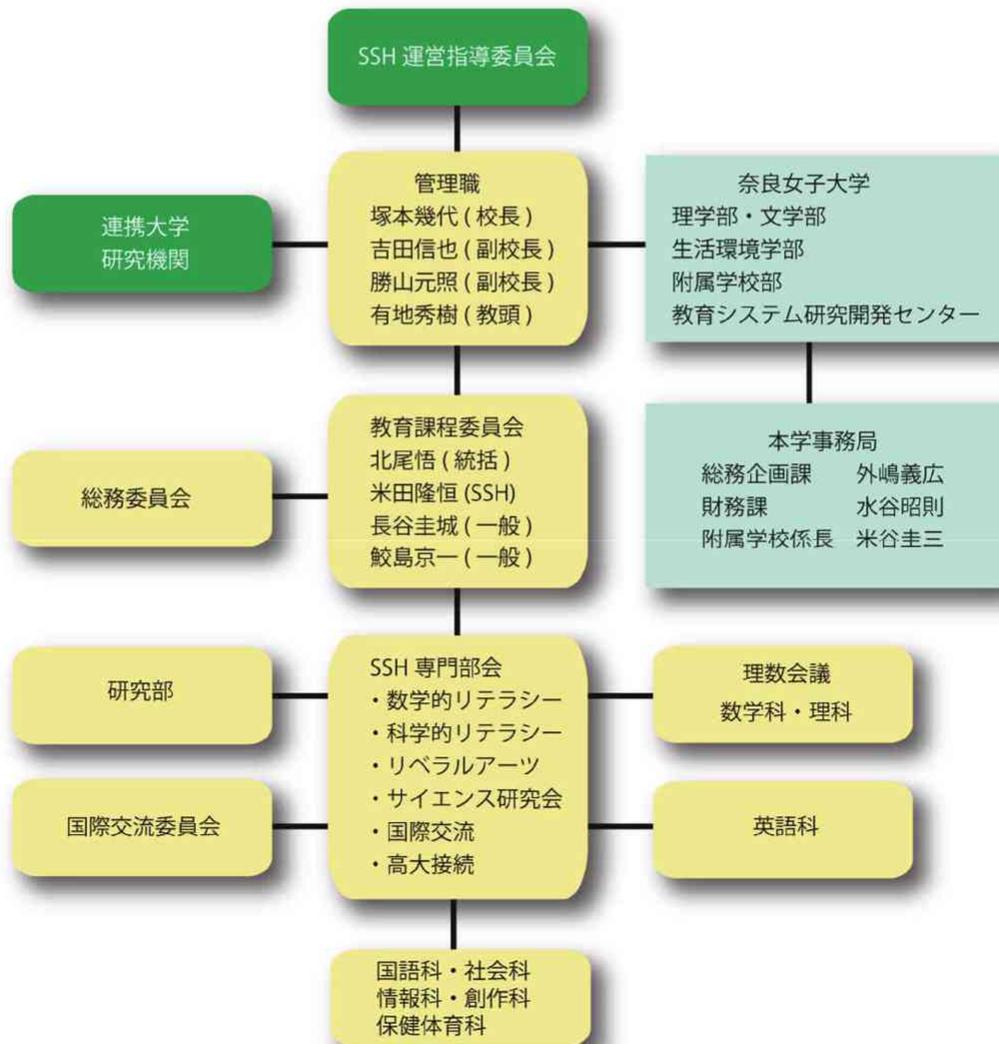
SSH運営指導委員会を年間2回開催し、運営指導委員の評価を受ける。また、保護者、学校評議員による評価を実施する。

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・校内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しつつ、特にSSHの研究面・カリキュラム面での全体的な計画・立案・運営に提言・支援を行う。
- ⑤ SSH専門部会：「数学的リテラシー」「科学的リテラシー」「リベラルアーツ」「サイエンス研究会」「国際交流」「高大接続」の各部門で構成し、それぞれの部門の研究を推進する。本校数学科・理科の教員を中心に、人文社会科学系の教員も含めて構成し、連携しながら研究を行う。
- ⑥ 理数会議：本校の理科、数学科教員で構成し、SSH事業や研究開発について協議し、サイエンス研究会の情報交換をする。SSH専門部会の協議事項を、運営、実行する。

(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) |
|-------|-----------|---------|-----------|
| 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 |
| 八尾 誠 | 京都大学 | 教授 | 不規則系物理学 |
| 山極 寿一 | 京都大学 | 教授 | 人類進化論 |
| 本多 進 | 和光純薬工業(株) | ゲノム研究所長 | 生化学・分子生物学 |
| 植村 哲行 | 奈良県教育委員会 | 指導主事 | 理科 |
| 野口 哲子 | 奈良女子大学 | 理事・副学長 | 細胞生物学 |
| 植野 洋志 | 奈良女子大学 | 教授 | 応用生物化学 |
| 小林 毅 | 奈良女子大学 | 教授 | 位相幾何学 |
| 西村 拓生 | 奈良女子大学 | 准教授 | 教育学 |
| 松田 覚 | 奈良女子大学 | 教授 | 食健康学 |
| 宮林 謙吉 | 奈良女子大学 | 准教授 | 高エネルギー物理学 |

(4) SSH研究部門と研究担当者

| 部門 | 氏名 | 所属 | 教科 |
|--------------|----------------|----------------------|-----------|
| [全体]SSH研究主任 | 米田 隆恒 | 附属中等教育学校 | 理科 |
| [1] 数学的リテラシー | 横 弥直浩 | 附属中等教育学校 | 数学科 |
| [2] 科学的リテラシー | 櫻井 昭 | 附属中等教育学校 | 理科 |
| [3] リベラルアーツ | 越野 省三 | 附属中等教育学校 | 理科 |
| [4] サイエンス研究会 | 川口 慎二 | 附属中等教育学校 | 数学科 |
| [5] 国際交流 | 藤野 智美 前田 哲宏 | 附属中等教育学校 附属中等教育学校 | 理科 英語科 |
| [6] 高大接続 | 河合 士郎 | 附属中等教育学校 | 数学科 |

奈良女子大学附属中等教育学校 中高一貫SSH概念図

