

平成22年度指定 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3年次



平成25年3月

岡山県立倉敷天城高等学校

岡山県立倉敷天城高等学校

〒710-0132 岡山県倉敷市藤戸町天城269番地

TEL 086-428-1251 FAX 086-428-1253

URL <http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/>

e-mail amaki@pref.okayama.jp (学校代表)

amaki04@pref.okayama.jp (理数科)

はじめに

校長 岡野貴司

本校は平成22年度に2回目のSSHの指定を受け、「併設型中高一貫教育校における中高6ヵ年を見通した科学教育モデルの構築と全校生徒によるプロジェクト型課題解決学習のプログラム開発」を研究主題として取り組んできました。今年度はその5年間の中間年であり、今までの取組を振り返るとともに次への展望を開く一年となりました。また、本校の中高一貫教育の完成年度でもあり、これから天城高校が進むべき道を考えるよいチャンスでした。SSHの1期目は基礎固め、そして現在の2期目は発展と位置付けていますが、その2期目のこれまでの成果として「論文評価のためのルーブリックの確立」、「課題研究の普通科への拡大」、「科学英語読解メソッド・PaReSK（パレスク）への取組」の3つをあげることができます。ルーブリックはほぼ完成しましたが、評価の精度を上げていくためにはさらに改良を加えていく必要があります。普通科の取組に関しては別冊子「普通科2年次生課題研究論文集」にまとめてありますので、そちらに譲りたいと思いますが、「総合的な学習の時間」という限られた時間の中でよく成果をあげていると感じています。これも理数科でのノウハウがあったからです。

今年度の最大のテーマは国際性の育成でした。昨年度策定した「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」に沿って進めましたが、その中で特に力を入れたのがパレスクです。国際的に活躍できる科学者にとって英語の論文や資料を読むことは不可欠です。このパレスクは英文の逐語訳ではなく、専門用語などのキーワードをおさえてパラグラフごとの大意を読み取っていくという読解力の育成です。今年度はいくつかの仮説実験的な授業に挑戦してみました。

9月に文部科学省で行われました中間評価ヒアリングでは高い評価をいただきました。しかし、課題研究開始時期が遅すぎる、3年生の活動がほとんどない、数学のテーマが少ない、併設中学校のSSH企画委員会での位置づけが曖昧であるなどの指摘も受けました。この中には方向性を見出していくのが難しい問題もありますが、これからも粘り強く検討していきたいと思っています。

12月に東京の学術総合センターで行われましたSSH情報交換会も本校のSSHの将来像に対して多くのヒントを与えてくれました。校長分科会で出された4本の報告は、全校をあげての組織的な取組の大切さ、特に理系教科だけではなくすべての教科を取り込んだ推進体制の重要性などを強調していました。また、いわゆる文系生徒にとって社会科学的・人文科学的思考力はもちろんですが、それに加えて自然科学的思考力の育成も大切であるという発表もありました。

これらの動向を踏まえて、本校の今後の課題は、持続可能なSSHの体制づくりであると考えています。この8年間で築き上げてきたものを土台に教科間の連携を深め、生徒の幅広い思考力を培い、そして課題研究そのもののレベルを上げていくことが大切です。このような展望をもつことができたことが今年度の最大の成果でした。

最後になりましたが、本校のSSHにいろいろな方面からご支援とご指導いただきました多くの皆様に感謝を申し上げまして、私の巻頭の挨拶といたします。

目次

はじめに

目次

第1章 平成24年度SSH研究開発実施報告（要約）

通常枠研究（別紙様式1-1）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

第2章 平成24年度SSH研究開発の成果と課題

通常枠研究（別紙様式2-1）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

第3章 報 告

第1節 研究開発の課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

第2節 研究開発の経緯・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11

第3節 研究開発の内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

1 CASEをベースとしたカリキュラム開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13

2 併設中学校での3年間を見通した科学コミュニケーション力を高める
ための試み・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

3 高等学校 理数科課題研究基礎・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24

4 高等学校 課題研究Ⅰ（1年次後期）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29

5 高等学校 課題研究Ⅰ（2年次前期）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 31

6 高等学校 課題研究Ⅱ（2年次後期）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 32

7 高等学校 普通科課題研究（2年次）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 33

8 理数科1年次生校外研修（出張講義等）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36

9 高等学校 理数科校外研修（蒜山研修）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 39

10 スーパーサイエンスセミナー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 40

11 学会等での研究発表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42

12 科学コンテスト等への参加・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 45

13 高等学校 米国バースト一校海外短期研修・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46

14 国際性育成のための取り組み・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51

第4節 実施の効果とその評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 56

第5節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及・・・・ 56

第4章 関係資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 57

第1章 平成24年度SSH研究開発実施報告（要約）

本章では、「平成24年度SSH研究開発実施報告（要約）」（別紙様式1—1）を掲載する。

岡山県立倉敷天城高等学校

22～26

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	<p>併設型中高一貫教育校における、中高6か年を見通した科学教育モデルの構築と全校生徒によるプロジェクト型課題解決学習のプログラム開発。</p> <p>(1) 併設中学校と高等学校の科学教育プログラムの効果的な接続を図ることにより、科学への深い関心と強い学習意欲を持った、将来国際的に活躍できる科学者や研究開発者を育成する。</p> <p>(2) 科学技術の開発に携わるあらゆる分野の専門家が、サイエンスリテラシーを身につけるとともに、多面的な視点をもって科学技術の開発に携わることは、今後の持続可能な社会を開発していく上での基本となると考える。そのために、サイエンスマインドの醸成や科学的倫理観の育成を図るプログラムとともに、全校で統一テーマを設定して、全校生徒が自然科学のみならず人文科学も含めた様々な角度からの課題解決を図るプロジェクト型課題解決学習プログラムを開発する。</p> <p>(3) 地域の理数教育の拠点校として、地域の高等学校への研究成果の還元や連携しての研修及び大学・研究機関との連携の在り方等を研究する。</p>
② 研究開発の概要	<p>(1) カリキュラム開発</p> <p>a 併設中学校の科学教育プログラムと高等学校での「課題研究」との効果的な接続を図ることにより、科学への深い関心と強い学習意欲を持った生徒を育てるカリキュラム開発を行う。</p> <p>b 全校生徒を対象とし、大学・企業とも連携しながら、キャリア教育の視点を持った、サイエンスマインドの醸成や科学的倫理観を育成するプログラム及び全校で統一テーマを設定して、自然科学のみならず人文科学も含めた様々な角度から課題解決を図るプロジェクト型課題解決学習プログラムを開発する。</p> <p>(2) 国際性</p> <p>米国の姉妹校での短期研修に派遣する。事前学習、現地研修の方法の深化及び帰国後の成果の還元・普及を図る。大学院留学生と連携し英語での科学実験を行う。</p> <p>(3) 地域拠点</p> <p>地域の理数教育の拠点として、他の高等学校と連携し、前回SSHで開発したプログラムを深化・発展させた生徒、教員対象のセミナーを開催し、成果の還元・普及を図る。研究を支援する研究者（地域の研究機関や企業の退職者等）の人材バンクを設立し、学校間連携を進める。</p> <p>(4) 成果の検証</p> <p>アンケート調査、パフォーマンステストを岡山大学教育学研究科の理数系研究室と連携して開発し、生徒の研究成果の定量的分析の方法を検討する。</p>
③ 平成24年度実施規模	<p>高等学校の各学年普通科5クラス・理数科1クラスの計18クラス及び併設中学校の各学年3クラスの計9クラスの合計27クラスの全校生徒を対象とする。生徒総数は、1073名である。プログラムにより一部生徒を対象とする場合がある。SSH事業は全職員による全校の取り組みとして実施する。</p>

④ 研究開発内容

○研究計画

- ・「サイエンス」（併設中学校の学校設定科目）・・・中学校第1学年後期～第2学年において実施
英国で開発された科学的思考力を段階的に高めるプログラム「CASE」を日本語に翻訳して使用している。このプログラムを用いてこれまで高校1年次で実施していた課題研究の基礎部分の学習を中学校段階で実施することにより、高等学校での課題研究の充実を図る。またその効果の検証を行う。教授資料の作成にも取り組み、すべての単元を中学校・高等学校で使用可能な教材にし、普及を図る。
- ・「課題研究」（併設中学校の学校設定科目「サイエンス」において実施）・・・中学校第3学年において実施
前期は、文献調査を課題研究の基礎と捉え、論説文の読解、後期は、観察・実験、論文作成等課題研究全体の流れを経験させ、基礎的な課題設定能力や課題解決能力を養う。
- ・「課題研究基礎」（学校設定科目）・・・高等学校理数科1年次前期で実施
併設中学校出身者の前半の活動は大学との連携を図りながら、「課題研究」の各自の研究を深化させる。市立中学校等出身者には発達段階を考慮し、高校理科の内容で「CASE」の要素を取り入れた教材を開発して授業を行い、課題研究Iへの橋渡しとする。後半は、物理、化学、生物及び数学の4領域で、仮説→実験→考察→発表→報告の研究の流れを学習する。市立中学校等出身者と中学校で「課題研究」を経験した併設中学校出身者とがグループを組むことにより、市立中学校等出身者は刺激を受け早くレベルアップでき、併設中学校出身者は市立中学校等出身者に教えることでさらに自分の理解を深めることが期待される。また、指導内容・指導方法の開発・改善を蓄積して学習プログラムとしての確立を図る。
- ・「課題研究I」（課題研究の校内科目名）・・・高校理数科1年次後期及び2年次前期で実施
高校理数科1年次後期の木曜日の午後2単位時間連続及び高校2年次前期の水曜日の午後2単位時間連続で実施する。数学、物理、化学、生物、地学及び環境などの分野において、自ら設定したテーマについて、併設中学校出身者と市立中学校等出身者が一緒となった2～5人程度のグループをつくり、研究を進める。近隣大学等とも連携し、情報提供や指導・助言により内容の深化を図る。自ら探究的に学ぶことのできる人材の育成を目指す。
- ・「課題研究II」（学校設定科目）・・・高校理数科2年次後期で実施
高校理数科2年次後期の水曜日の午後2単位時間連続で実施する。「課題研究I」の研究で新たに生じた課題や発表会等で得た研究者等からの指導助言を追加実験等を行うことで解決し、再度仕上げを図ることにより、完成度を高める。また、これと並行して論文作成技術、ポスター作成技術、プレゼンテーション技術の育成を図る。これらは、前SSH指定期間に「サイエンスリテラシー」で開発したプログラムを深化・発展させたもので、プログラムを冊子にまとめ、教材としての普及を図る。さらに、論文評価及び研究プロセスの評価を行うためのルーブリックを開発し、普及を図る。
- ・普通科課題研究（2年次）
理数科の課題研究では、研究成果を科学的に説明するスキルを育成する指導法の蓄積がある。この指導法を普通科(特に文系にも)に用いることで、科学的論理性と科学研究の手法を学校全体に普及させることを目指す。
- ・「くらしきスーパーサイエンスセミナー」・・・年間5回程度実施
地域の高等学校の意欲の高い希望者を対象に、研究者による実験を含む高度なセミナーや実習体験を含む研究所訪問等を行う。これまでの成果の他校への波及・普及を図り、地域の意欲を持つ生徒の個々の理数系能力の伸長を図る。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成22年度及び23年度入学生については、理数科1年次で、「情報A」（2単位）を減じ、教科「理数」・学校設定科目「課題研究基礎」（1単位）及び学校設定科目「課題研究I」（1単位）を開設する。理数科2年次では、総合的な学習の時間（2単位）を減じ、教科「理数」・学校設定科目「課題研究I」（1単位）及び「課題研究II」（1単位）を開設する。

平成24年度入学生については、「情報A」（2単位）を減じ、理数科1年次で、教科「理数」・学校設定科目「課題研究基礎」（1単位）、理数科2年次で、教科「理数」・学校設定科目「課

題研究Ⅱ」（1単位）を開設する。また、1年次の「総合的な学習の時間」（1単位）を減じ、「課題研究」（校内科目名「課題研究Ⅰ」1単位）を実施する。

なお、高校理数科の「課題研究Ⅰ」は、平成24年度から学校設定科目ではなく、「課題研究」の校内科目名となる。各科目の主なねらいは次のとおりである。

1年次 教科「理数」・学校設定科目「課題研究基礎」（1単位）

情報処理の基本事項を習得する。思考力や課題解決能力を養い、研究の流れを身につける。

「課題研究Ⅰ」（1単位）

課題設定能力・課題解決能力・論理的思考力・表現力を身に付ける。

2年次 「課題研究Ⅰ」（1単位）

課題解決能力・論理的思考力・表現力を身に付ける。

教科「理数」・学校設定科目「課題研究Ⅱ」（1単位）

論理的思考力・論文作成能力・プレゼンテーション能力を身につける。

○平成24年度の教育課程の内容

平成24年度入学の1年次において、数学・理科・情報を融合した特色ある科目である学校設定科目「課題研究基礎」を実施している。また、課題研究を行う「課題研究Ⅰ」を従来よりも早い時期から実施し、十分な時間をかけて研究や成果のまとめができるようにしている。

平成23年度入学の2年次においては、前期で引き続き「課題研究Ⅰ」を実施し、後期からは「課題研究Ⅱ」を実施し、論文の完成度を高めるための取組を行う。

平成22年度入学の3学次においては、理数に重点をおいているが学校設定科目は設けていない。随時実施する「サイエンスリレー」として、「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」における研究成果を、学会や大学の発表会やコンテストに応募して発表している。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 併設中学校学校設定科目「サイエンス」

イギリスのキングスカレッジで開発された、思考力を段階的に高める教育プログラムである「CASE」を中学校1年生の後期から2年生の終わりまで実施した。

(2) 併設中学校「課題研究」

中学校第3学年の生徒を対象に一人1テーマを原則として論文を作成し、ポスター発表を行った。自分のテーマについて担当教員と何度もディスカッションを重ね、より深い研究成果を得た、もしくは達成感を得た生徒もあり、課題研究を通して自己肯定感を持ち、高校生活に向けてのプラスの意識づけにつながったという大きな成果を得ることができた。また論文の中には校外のコンクールに応募して優秀な成績をおさめることができたものもあった。

(3) 学校設定科目「課題研究基礎」

主な取り組みは次の通りである。

(ア) コンピュータの活用

(イ) 科学的思考力（科学的認知力）の養成

(ウ) 科学的課題の解決法の養成（課題研究の方法）

(エ) プレゼンテーションの基礎

(オ) 講演または実習

(カ) 課題研究Ⅰのテーマ決定のための事前学習

昨年度（平成23年度）から、SSH研究の重点項目の一つとして、市立中学校等出身者を対象にし、CASEの要素を取り入れた「課題発見型実験プログラム」を開発し、実践を行っている。このプログラムは、CASEの授業を経験していない市立中学校等出身者が、後期からの課題研究へスムーズに合流するための橋渡しと位置付けている。成果としては、協調性、互いに議論しながら研究を遂行していく態度、課題研究を遂行するために必要な方法論を身に付けることができている。本年度（平成24年度）は、化学の内容での教材開発を行った。

(4) 「課題研究Ⅰ」

高校理数科1年次生40名が後期から数学・物理・化学・生物の4分野10テーマに取り組んだ。まず8月～9月にテーマ希望調査を行い、担当教員との面談やグループでの話し合いを経てテーマを決定した。10月から研究を開始。研究では岡山大学の大学院生等がTAとしてあたった。翌年2月に中間発表会を開催し、今後の研究の方向性等について協議した。

高校理数科2年次生40名が前期に、昨年度の後期から始めた研究テーマで引き続き実施した。10月3日に実施した校内課題研究発表会に向けて論文作成とプレゼンテーションの作成を行った。

(5) 学校設定科目「課題研究Ⅱ」

高校理数科2年生40名が、「課題研究Ⅰ」で1年間にわたって取り組んできた研究の成果である論文の完成度を高めたり、研究の成果を発信するための効果的なポスターやプレゼンテーションを作成したりすることに取り組んだ。

昨年度（平成23年度）に、教員の指導力向上と生徒の論文作成能力の向上を目的に作成した論文評価のための「ループリック」の改善を図るとともに、活用した。今年度（平成24年度）は、教員と生徒がループリックでの採点結果を基に、改善策についてディスカッションを行う時間を設けた。その結果、電気学会の「高校生懸賞論文コンテスト」で優秀論文賞を受賞するなど、生徒の論文の向上に大きな成果があった。

(6) 普通科課題研究（2年次）

地域の社会現象や自然事象、文学作品、科学技術など、自分が興味・関心を持っていることについて自ら課題を見つけ出し、仮説を設定し、科学的な方法に基づいて検証する取組を行った。これらのプロセスを、根拠に基づいて論理的に一貫性のある形にまとめ、発表した。本年度は、各班2ページの論文を作成し、「普通科課題研究論文集」としてまとめた。

(7) くらしきスーパーサイエンスセミナー

本年度は、SPring-8・「京コンピュータ」の見学など、計4回実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

本年度（平成24年度）本校SSH研究の重点項目として「CASEをベースとしたカリキュラム開発」「論文評価のためのループリックの改善」「普通科課題研究の取り組み」「国際性の育成」の四つを設定し取り組んだ結果、それぞれについて一定の成果を上げることができた。

○実施上の課題と今後の取組

上述の四つの重点項目は、来年度以降継続して取り組んでいく。本年度は特に、本校が策定した「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」に基づいた、科学英語読解メソッド・PaReSK（パレスク）による授業に重点を置き、中学校・高等学校で取り組んだ。バイリンガルでの物理の授業を受けた生徒の反応は概ね好意的である。SSH意識調査（生徒）の結果で、昨年度評価が低かった「国際性」についての項目が今年度は大きく伸びている（38.8%→55.9%）。本年度の取り組みに、一定の効果があったと考えられるので、次年度以降も継続して行いたい。

また、本年度の文部科学省による中間評価において、「地域の他の高校生や教員の意識を高める試みも実施する必要がある」「論文評価に限らず、テーマごとの研究活動に対するループリックも作成する必要がある」との指摘をいただいている。前者については、近隣の高校生や教員にも、スーパーサイエンスセミナーへの参加を呼び掛けていくことで対応したい。後者については、「研究プロセスについてのループリック」を新たに開発し、試行をしていく予定である。

第2章 平成24年度SSH研究開発の成果と課題

本章では、「平成24年度SSH研究開発の成果と課題」（別紙様式2—1）を掲載する。

岡山県立倉敷天城高等学校

22～26

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）

本年度（平成24年度）本校SSH研究の重点項目として「CASEをベースとしたカリキュラム開発」「論文評価のためのルーブリックの改善」「普通科課題研究の取り組み」「国際性の育成」の四つを設定し取り組んだ結果、それぞれについて一定の成果を上げることができた。また、これまでの中高一貫教育としての取組により、岡山県教委等主催の「岡山物理コンテスト」では本校から併設中学校生徒1名が銀賞を、また、中学生3名と高校生2名が優秀賞を受賞したり、読売新聞社主催の「日本学生科学賞」では、中学校からの2編、高校からの5編が入賞するなど、着実にこれまでの取り組みの成果が表れてきている。さらに本年度は、電気学会の「高校生懸賞論文コンテスト」で優秀論文賞を受賞し、全国規模での入賞作品も出始めている。

ここでは、本年度の重点項目として取り組んだ前述の四つについて、それぞれその成果を記述する。

なお、根拠となるデータ等及び詳細については、本冊子「研究開発実施報告書」の第3章（報告）第3節（研究開発の内容）のそれぞれの実践報告に掲載している。

（1）CASEをベースとしたカリキュラム開発

CASE（Cognitive Acceleration through Science Education）とは「科学教育による認知的加速」で、科学的な事象を題材にして認識力を段階的に高めていくプログラムである。併設中学校では、Thinking Science（Philip Adeyら著作）をテキストにして、中学校第1学年後期（10月）から中学校第2学年までのおよそ1.5年間で実施している。市立中学校等出身者は、このCASEを体験しておらず、後期から始まる「課題研究Ⅰ」で併設中学校出身者とともにスムーズに活動できるようなプログラムを開発している。このプログラムは、CASEの授業を構成している六つの要素を取り入れたもので、内容（題材）を高等学校理科（平成24年度は化学）のものに置き換えたものである。六つの要素とは、Schema theory（思考のための一般的な様式）、Concrete Preparation（具体物の準備）、Cognitive Conflict（認知的葛藤）、Social construction（議論などを通じた知の構築）、Metacognition（メタ認知）、Bridging（橋渡し）である。「課題研究基礎」で市立中学校等出身者11名に対して3回実施した結果、協調性、互いに議論しながら研究を遂行していく態度、課題研究を遂行するために必要な方法論を身に付けることができた。

また、本年度は、「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」の向上に資するため、中学校社会科での取り組みを行った。

（2）論文評価のためのルーブリックの改善

2年次後期で実施する「課題研究Ⅱ」は、1年間にわたって取り組んできた「課題研究Ⅰ」の成果である論文の完成度を高めたり、研究の成果を発信するための効果的なポスターやプレゼンテーションの作成技術を習得したりするために設定した科目である。校内の課題研究発表会や外部での発表会において専門家や研究者から得た指導助言を基に、追実験や再調査等を行い、論文の完成度を高めた。今年度（平成24年度）は、昨年度作成した「ルーブリック」

を、岡山大学大学院教育学研究科の助言を受けて改善し活用した。本年度は特に、教員と生徒がルーブリックでの採点結果を基に、改善策についてディスカッションを行う時間を設けた。この「ルーブリック」を活用して論文作成の指導に当たった結果、電気学会の「高校生懸賞論文コンテスト」で優秀論文賞を受賞するなど、大きな成果を得ることができた。

(3) 普通科課題研究の取り組み

理数科の課題研究では、研究成果を科学的に説明するスキルを育成する指導法の蓄積がある。この指導法を普通科(特に文系にも)に用いることで、科学的論理性と科学研究の手法を学校全体に普及させることを目指して普通科2年次生を対象に取り組んだ。

具体的には、地域の社会現象や自然事象、文学作品、科学技術など、自分が興味・関心を持っていることについて自ら課題を見つけ出し、仮説を設定し、科学的な方法に基づいて検証する取組を行った。これらのプロセスを、根拠に基づいて論理的に一貫性のある形にまとめ、発表した。本年度は、各班2ページの論文を作成し、「普通科課題研究論文集」としてまとめた。

(4) 国際性の育成

平成23年度SSH意識調査の結果、生徒・保護者・教員ともに最低の評価項目であった「国際性」の育成を強化するために、本年度の最重点項目として取り組んだ。「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」を策定し、科学英語読解メソッド・PaReSK(パレスク: Paragraph reading for science with key words)の理念に基づいた授業に重点を置き、併設中学校・高等学校で取り組んだ。バイリンガルでの物理の授業を受けた生徒の反応は概ね好意的であった。本年度のSSH意識調査(生徒)の結果では、昨年度評価が低かった「国際性」についての項目に大きな伸びが見られた(38.8%→55.9%)。本年度の取り組みに、一定の効果があったものと考えられるので、次年度以降も継続して行いたい。

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)

中高一貫校としてカリキュラム開発に取り組んできたが、CASEベースとした取り組みと科学英語読解メソッド・PaReSKの取り組みの二つが大きな柱として育ってきている。これらの二本柱について、他の教科にも普及させていくことが今後の課題である。来年度は、高等学校保健体育科での取り組みを予定している。

理数科課題研究については、中学校「サイエンス」をベースに、「課題研究基礎」から「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」へのシステムティックな流れ(Plan→Do→Check)が定着してきており、成果が出始めている。この課題研究の成果について、英語のポスターを作成したり、英語で口頭発表を行ったりするための指導の在り方について今後模索していきたい。

国際科学オリンピックに向けた取り組みについて、今年度は「物理チャレンジ2012」において第2チャレンジへの出場者を出すことができなかった。国際物理オリンピックへ向けた取り組みについても放課後に実施している「天城塾」を中心として来年度以降も強化していくことにしている。

本年度の文部科学省による中間評価において、「地域の他の高校生や教員の意識を高める試みも実施する必要がある」「論文評価に限らず、テーマごとの研究活動に対するルーブリックも作成する必要がある」との指摘をいただいている。前者については、近隣の高校生や教員にも、スーパーサイエンスセミナーへの参加を呼び掛けていくことで対応したい。後者については、「研究プロセスについてのルーブリック」を新たに開発し、試行をしていく予定である。

第3章 報告

第1節 研究開発の課題

本節は、「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計画書」から一部を抜粋したものである。研究開発の具体的な内容は、第3節において詳述する。

1 研究開発課題

併設型中高一貫教育校における、中高6カ年を見通した科学教育モデルの構築と全校生徒によるプロジェクト型課題解決学習のプログラム開発。

- (1) 併設中学校と高等学校の科学教育プログラムの効果的な接続を図ることにより、科学への深い関心と強い学習意欲を持った、将来国際的に活躍できる科学者や研究開発者を育成する。
- (2) 科学技術の開発に携わるあらゆる分野の専門家が、サイエンスリテラシーを身につけるとともに、多面的な視点をもって科学技術の開発に携わることは、今後の持続可能な社会を開発していく上での基本となると考える。そのために、サイエンスマインドの醸成や科学的倫理観の育成を図るプログラムとともに、全校で統一テーマを設定して、全校生徒が自然科学のみならず人文科学も含めた様々な角度からの課題解決を図るプロジェクト型課題解決学習プログラムを開発する。
- (3) 地域の理数教育の拠点校として、地域の高等学校への研究成果の還元や連携しての研修及び大学・研究機関との連携の在り方等を研究する。

2 研究の概要

(1) カリキュラム開発

- a 併設中学校の科学教育プログラムと高等学校での「課題研究」との効果的な接続を図ることにより、科学への深い関心と強い学習意欲を持った生徒を育てるカリキュラム開発を行う。
- b 全校生徒を対象とし、大学・企業とも連携しながら、キャリア教育の視点を持った、サイエンスマインドの醸成や科学的倫理観を育成するプログラム及び全校で統一テーマを設定して、自然科学のみならず人文科学も含めた様々な角度から課題解決を図るプロジェクト型課題解決学習プログラムを開発する。

(2) 国際性

米国の姉妹校での短期研修に派遣する。事前学習、現地研修の方法の深化及び帰国後の成果の還元・普及を図る。大学院留学生と連携し英語での科学実験を行う。

(3) 地域拠点

地域の理数教育の拠点として、他の高等学校と連携し、前回SSHで開発したプログラムを深化・発展させた生徒、教員対象のセミナーを開催し、成果の還元・普及を図る。研究を支援する研究者（地域の研究機関や企業の退職者等）の人材バンクを設立し、学校間連携を進める。

(4) 成果の検証

アンケート調査、パフォーマンステストを岡山大学教育学研究科の理数系研究室と連携して開発し、生徒の研究成果の定量的分析の方法を検討する。

3 研究開発の実施規模

高等学校の各学年普通科5クラス・理数科1クラスの計18クラス及び併設中学校の各学年3クラスの計9クラスの合計27クラスの全校生徒を対象とする。プログラムにより一部生徒を対象とする場合がある。SSH事業は全職員による全校の取り組みとして実施する。

4 研究の内容

a カリキュラム開発

併設中学校の「サイエンス」「サイエンス探究」等の科学教育プログラムと高等学校での「課題研究」との効果的な接続を図ることにより、科学への深い関心と強い学習意欲を持った生徒を育てるカリキュラム開発を行う。

また、全校生徒を対象とし、大学・企業と連携し、キャリア教育の視点を持った、サイエンスマインドの醸成や科学的倫理観を育成するプログラム及び全校で統一テーマを設定し、様々な角度から課題解決を図るプロジェクト型課題解決学習プログラムを開発する。

b 国際性

米国の姉妹校での短期研修に派遣する。事前学習、現地研修及び帰国後の成果の還元法などを深化させる。大学院留学生と連携し英語での科学実験を行う。

c 地域拠点及び連携

地域の理数教育の拠点として、前回SSHで開発したプログラムを深化・発展させた生徒や教員対象のセミナーを開催し、成果の還元・普及を図る。また、研究を支援する研究者（地域の研究機関や企業の退職者等）の人材バンクを設立し、学校間連携を進める。小学校出前講座や地域の科学センターでのインタープリター活動など地域の理数教育の拠点校としての役割を担う。

5 研究組織の概要

各組織の役割

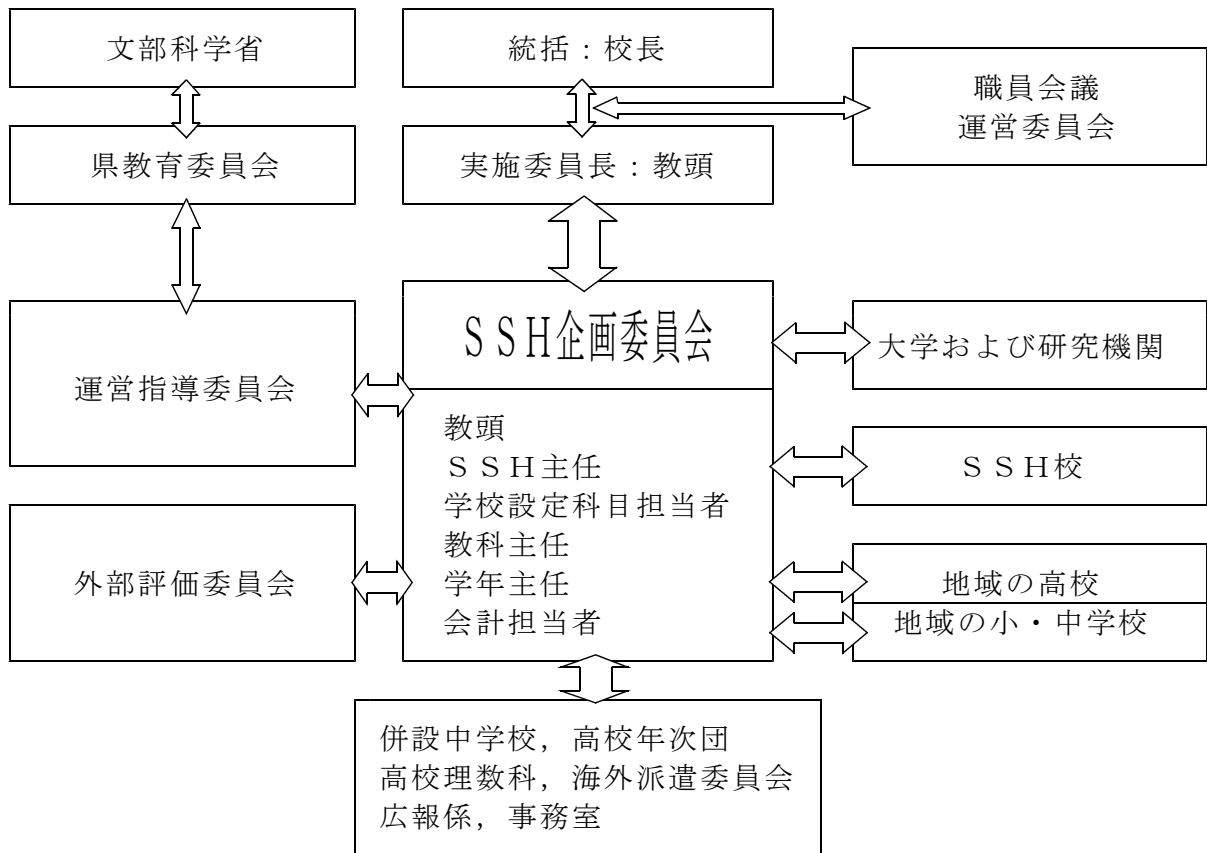
①運営指導委員会

専門的見地から本校のSSH事業全般について、指導・助言を行う。

氏名	所属	職名	備考
猿田 祐嗣	国立教育政策研究所 教育課程研究センター 基礎研究部	総合研究官	
高橋 純夫	岡山大学理学部生物学科	学部長(教授)	
小野 文久	岡山理科大学	客員教授	
高橋 裕一郎	岡山大学理学部生物学科	教授	
喜多 雅一	岡山大学教育学部	教授	
稲田 佳彦	岡山大学教育学部	教授	
石川 謙	東京工業大学理工学研究科	准教授	
野瀬 重人	岡山理科大学理学部応用物理学科	特任教授	
高本 克則	(株)クラレ 暮らしき研究センター	センター長	
笠 潤平	香川大学教育学部	教授	
赤松 一樹	岡山県教育庁指導課	総括参事	
西本 友之	(株)林原生物化学研究所	部長	
味野 道信	岡山大学大学院自然科学研究科	准教授	
横山 俊介	(株)ベネッセコーポレーション 高校事業部	中・四国地区 統括責任者	

②組織図

岡山県立倉敷天城高等学校SSH研究開発組織図



研究の概要

国際性の
育成

英語による
科学交流

米国バーストー校
海外短期研修

科学英語読解
メソッド

パレスク
PaReSK: Paragraph
Reading for
Science with key
words

併設中学校

* CASEプログラム

- ・サイエンス
- ・課題研究
- ・Jrサイエンスインタープリター研修 等

高等学校
理数科

課題研究基礎
(1年次前期)

課題研究 I
(1年次後期)

課題研究 I
(2年次前期)

課題研究 II
(2年次後期)

課題研究発展
(成果発表)

CASE
併設中学校以外
の中学校から
の入学生用の
プログラム

校外研修
(蒜山研修)
1年次

高等学校
普通科

普通科
課題研究

AFP: Amaki
Future
Project

論文評価のための
ルーブリック

* CASE: Cognitive
Acceleration
through Science
Education

科学的な事象を題材に
して認識力を段階的に
高めていくプログラム

地域連携
地域貢献

- ・小学校理科
実験講座
- ・科学の祭典
倉敷大会

スーパー
サイエンス
セミナー

- ・クラレくらしき
研究センター
- ・京コンピュータ,
SPring-8

第2節 研究開発の経緯

本節では、事業項目別に時間の経緯にしたがって研究開発の状況を列挙する。個々の事業の詳細は次節（第3節）で記述する。

事業項目	事業内容等
①併設中学校の学校設定科目 「サイエンス」	○岡山大学大学院教育学研究科 喜多雅一教授、教員研修留学生2名、学部生1名（11/20・21，中学校サイエンス館，中学3年生） ○大野照文教授（京都大学総合博物館館長）による講義と実験 「サンヨウチュウ化石で科学する」（1/24・25，中学校サイエンス館，中学1年生）
②学校設定科目 「課題研究基礎」 （1年次前期）	・コンピュータ，情報について（4/12） ・課題発見型実験プログラム（4/19・26，5/10，市立中出身者）・中学校での課題研究を深化（天城中出身者） ・ラボ講座（5/24～7/19までの6回，化学，生物について課題研究の方法を学ぶ） ・課題設定の説明（9/16） ・研究テーマの設定（9/13・20）
③学校設定科目 「課題研究Ⅰ」 （1年次後期）	課題研究の説明，研究計画の作成（10/4），実験，観察，測定等（10/11～1/31の12回）， ・中間発表（2/14） TA：4名（岡山大学大学院教育学研究科の院生など）
「課題研究Ⅰ」 （2年次前期）	・実験，観察，測定等（4/11～9/13までの12回） ・研究の方向性を検討（7/11） ・論文作成 TA：岡山大学大学院教育学研究科の大学院生など6名
④学校設定科目 「課題研究Ⅱ」	・第1回校内課題研究発表会（10/3） ・論文講習会（10/24） ・論文修正，追実験（10/10～12/5の7回） ・第2回校内課題研究発表会（12/19） ・理数科合同発表会や各種コンテスト等へ向けての準備（1/9～1/30の4回） ・最終論文提出（2/20） TA：1名
⑤総合的な学習の時間「AMAKI学Ⅰ」	一人1テーマによる課題研究を年間を通して実施（普通科1年次生） 2月にクラス単位で発表会を実施
「AMAKI学Ⅱ」	普通科課題研究（4/16～9/25の17回，普通科2年次生） ・普通科課題研究発表会（9/28）
⑥国際生の育成	・PaReSk公開授業（5/14，併設中学校・高等学校） ・理数科1年次生を対象とした「理数物理」でのバイリンガル授業（授業日の毎週月曜日6限に実施）
⑦海外姉妹校への派遣に伴う科学研究交流プログラムの実施	米国バーストリー校海外短期研修事前研修（英語実験プログラム，ポスター英語添削，ポスター発表練習，国際理解研修会） 7月から9月にかけて岡山大学教育学部で4回，本校で11回実施 米国バーストリー校海外短期研修（9/15～24，2年次生10名） 米国バーストリー校海外短期研修報告会（2/20）
⑧地域の理数教育の拠点としての取組	・小学校理科実験授業（7/30，岡山市立興除小学校，理数科1年次生） ・「青少年のための科学の祭典」倉敷大会（11/17・18，倉敷科学センター，理数科1年次生）
⑨評価および研究報告書の作成	各事業について随時，効果を検証するための指標を作成し，評価を行う。ただし，単発的な行事等で，効果の検証になじまないものや，継続的な取り組みが必要で効果が出るまで

	時間がかかるものもあるので、評価方法についての研究も行う。結果を「研究開発実施報告書」にまとめ公表する。
⑩理数科・普通科特別行事の開催	理数科1年校外研修【蒜山研修】（8/1～3, フィールドワーク, 実験・実習, ポスター作成・発表）
⑪発表会の開催及び講演会 学会 交流会等への参加 SSH先進校への視察	平成24年度岡山県立岡山一宮高等学校公開授業及びSSH報告会（6/8, 教員2名）
	中国地区SSH担当者交流会（7/7, サンピーチOKAYAMA, 教員2名）
	応用物理学会中国四国支部 日本物理学会中国支部・四国支部 日本物理教育学会中国四国支部日本物理教育学会中国四国支部学術講演会 ジュニアセッション（7/28, 山口大学, 理数科3年次生）
	岡山大学大学院自然科学研究科主催 第7回 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会（7/31, 理数科3年次生）
	第1回スーパーサイエンスセミナー（7/31, Spring-8, 京コンピュータ）
	中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（8/8・9 島根県民会館, 理数科3年）
	SSH生徒研究発表会（8/8・9, パシフィコ横浜, 理数科3年次生）
	第2回スーパーサイエンスセミナー（9/27, クラレ）
	集まれ！理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会（10/27, 福山大学社会連携研究推進センター, 理数科2年次生）
	高校化学グランドコンテスト（11/4, 大阪府立大学, 理数科3年次生）
	先進校訪問：長崎県立長崎西高等学校, 福岡県立小倉高等学校, 福岡県立明善高等学校（11/6・7, 教員2名）
	金光学園中学高等学校 平成24年度課題研究合同発表会（11/10, 教員1名）
	第3回スーパーサイエンスセミナー（11/18, JT生命誌研究館）
	サイエンスチャレンジ岡山2012（11/25, 中国職業能力開発大学校, 2チーム参加）
	岡山物理コンテスト（10/28, 高校生3名, 中学生7名が参加）
	平成24年度広島県立広島国泰寺高等学校 スーパーサイエンスハイスクール事業報告会（11/20, 教員1名）
	平成24年度スーパーサイエンスハイスクール情報交換会（12/25, 学術総合センター, 教員3名）
	集まれ！科学好き発表会, 科学チャレンジコンテスト（1/27, 岡山大学, 理数科2年次生, 中学生）
	第10回高大連携理数科教育研究会・第13回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会（2/2, 岡山理科大学, 理数科2年次生）
	第4回スーパーサイエンスセミナー（2/13, ライフパーク倉敷科学センター, 教員3名）
⑫SSH運営指導委員会 SSH外部評価委員会等の開催	第1回運営指導委員会（10/3, 平成23年度倉敷天城高校の取組についての指導助言, 理数科2年次生の校内課題研究発表会）
	第2回運営指導委員会（12/19, SSH研究の今後の方向性についての指導助言, 理数科2年次生の校内課題研究発表会）

第3章

第3節 研究開発の内容

1 CASEをベースとしたカリキュラム開発

1 開発に当たっての基本的な考え方

CASE (Cognitive Acceleration through Science Education) とは「科学教育による認知的加速」で、科学的な事象を題材にして認識力を段階的に高めていくプログラムである。その特徴を次の三つにまとめることができる。なお、CA (Cognitive Acceleration) については、科学的な事象以外のものを題材にしても可能であることを Philip Adey 氏は述べている¹⁾。

- 11歳から14歳までの生徒を対象とした教育活動
- ピアジェとヴィゴツキーの理論を基に、イギリスの King's College London の Philip Adey らによって開発された「思考力を段階的に高めるプロジェクト」
- まとまったカリキュラムではなく、ほぼ2週間に一度、正規の科学の活動に置き換わる活動

併設中学校では、'Thinking Science' (Philip Adey ら著作) をテキストにして、中学校第1学年後期(10月)から中学校第2学年までのおよそ1.5年間で実施している²⁾。この授業では、「変わるものは何か? (変数)」「2つの変数 (変数)」「つり合いを保つ (反比例性)」「回るコイン (確率)」「化学反応を説明する (形式的モデル)」など、合計30のプログラムを実施し、科学的思考力を段階的に高めている。

本年度は、平成23年度SSH意識調査の結果、数値的に低く出た項目「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」を育成するために、併設中学校の社会科授業での教材を開発し実践した。また、高等学校1年次の「課題研究基礎」において、昨年の物理に引き続いて今年度は化学の教材を開発し実践した。高等学校での取り組みは、CASEを体験していない市立中学校等出身者のためのプログラムで、後期から始まる「課題研究I」において併設中学校出身者とともにスムーズに活動できることを目指している。これらのプログラムは、CASEの授業を構成している六つの要素を取り入れたもので、内容(題材)を高校生向けのものに置き換えたものである。Six Pillars (六つの柱) と示された六つの要素と、今回取り入れた内容や活動は次のとおりである³⁾。

- ・ Schema theory (思考のための一般的な様式) →変数, 比例, 反比例など
- ・ Concrete Preparation (具体物の準備) →具体的な教材・教具の準備
- ・ Cognitive Conflict (認知的葛藤) →認知的葛藤場面を意図的・計画的に仕組む
- ・ Social construction (議論などを通じた知の構築) →生徒同士の議論や教師からの働きかけ
- ・ Metacognition (メタ認知) →振り返り
- ・ Bridging (橋渡し) →獲得した知識・技能を他の文脈で活かす

1) 小倉康 (国立教育政策研究所)「英国における科学的探究能力育成のカリキュラムに関する調査」(平成16年2月)

2) Philip Adey, Michael Shayer and Carolyn Yates. (2001) *Thinking Science*: Nelson Thornes

3) Michael Shayer, and Philip Adey. (2002) *Learning Intelligence*: Open University Press

2 中学校社会科での取り組み

本年度（平成24年度）からの学習指導要領で、地理的分野においては「静態地誌」から「動態地誌」への転換が図られている。「中学校学習指導要領解説 社会編」（文部科学省，2008年）の「社会科改訂の要点」における「動態地誌的な学習による国土認識の充実」の中に次のような記述が見られる。

- 事象間の関連を追及したり説明したりするなどの学習を通して、地理的な見方や考え方の基礎を養う
- それぞれの地域の特色ある事象を中核として、それを他の事象と有機的に関連付けて、地域的特色を動的にとらえさせることとした

また、歴史的分野では、学習内容の構造化を図ったり、歴史を「大観」したりすることが重要視されている。公民的分野においては、今回の改訂で新たに課題を探究させる学習が設定され、社会科学学習のまとめとして位置付けられている。この活動のねらいとして、「これから社会参画をしていくための手がかりを得ること」が挙げられている。これらの能力を育成するための学習活動を支える上で、CASEの要素を取り入れた手法は親和性が高く、効果的であると考えた。

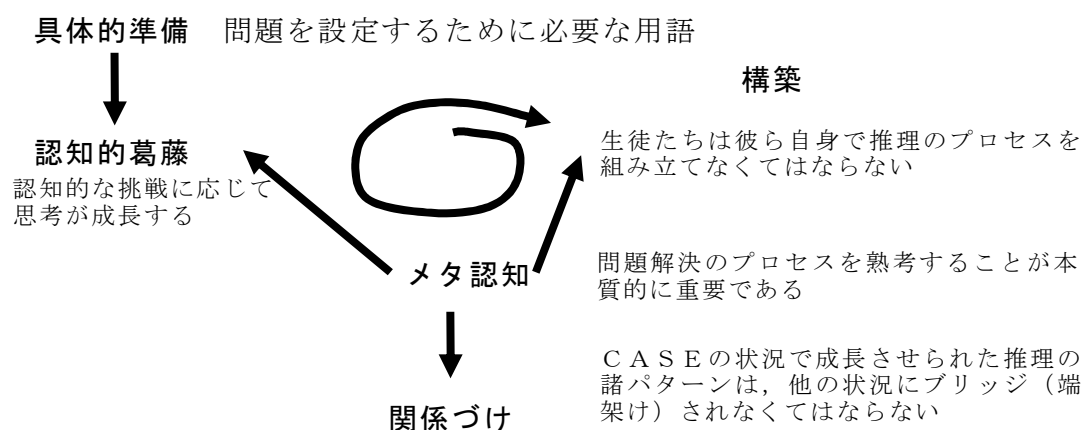
具体的な授業を設計するに当たり、「認知的葛藤場面を意図的・計画的に仕組む」ために、どのような教材や授業展開が望ましいかについて、CASE理論の原点に立ち返り授業構成を試みることにした。

具体的な準備（問題を考えるために必要な知識）とメタ認知（自分がどこまで理解しているかを自分がわかっている）を導入として、教師の支援による生徒との討論（discussion）によって認知的葛藤をさせながら、社会的な思考を高めることを目指して授業実践を行い、研究を進めていくことにした。このような授業を展開し、社会的な思考力を高めることが「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」の育成につながると考えている。将来、科学技術の世界で活躍する生徒たちにとって、自分や自分の属する集団（学会の特定の分野や業界）が置かれた立場をメタ認知できることが大切である。また、将来様々な分野や業界で指導的な立場になったとき、それぞれの分野の歴史を知ることが将来の方向性を決定するための大きな要因となり得ると考えている。このような観点から、本年度は歴史的分野での実践を行った。具体的には、「産業革命の進展と社会の変化・資本主義の進展」を題材に学習を進め、郷土倉敷の実業家 大原孫三郎を取り上げた。この授業で培った社会的な見方考え方が、他の文脈（歴史的事象）でも活用できることを期待している（Bridging）。

次ページの図は、本研究を進めるに当たって参考にした、笠（2004）による概念図である。

【参考文献】茨城県教育研修センター 教科教育課「動態地誌的な学習について」（研修資料等）

5つの「CASEの知恵に関する柱」



「英国における科学的探究能力育成のカリキュラムに関する調査」
(笠 潤平, 第5章 CASEとは何か, 2004) から

(1) 内容（単元の構成）

ア 単元の計画

- 大単元 「近代の日本と世界」
- 中単元 「近代産業と明治の文化」
- ・第一次 産業革命の進展と社会の変化（3時間扱い）
 - 第1時 1 産業革命の影響と社会の変化
 - 第2時 2 労働者と労働条件およびその理由～適切な資料で考察する～
 - 第3時 3 労働条件の改善はされないのか？～倉敷紡績の場合～（本時）
- ・第二次 近代文化
 - 第1時 明治の文化の特色
 - 第2時 絵画から考える近代文化 ～大原美術館の作品を題材に～

上記単元について、別記のように構造化し2011年2012年の第2学年において実践を行った。

単元の構成は、「中学校学習指導要領解説 社会編」（文部科学省，2008年）歴史的分野「1目標」及び「2内容」「(5)近代の日本と世界」の エ を踏まえたものとなっている。

1-2-(5)エの学習を達成するために、認知的な葛藤場面を意図的・計画的に仕組むことにより、認知加速が促進されるよう中単元を構造化した。ここでは、第3時での実践指導案を例示する。特に本授業では、授業者のコーディネートを基に、生徒一人一人が「メタ認知」を意識しながら、前時までの学習内容を踏まえて発言し、他者の発言を踏まえた上での認知を加速させ、学習目標を達成することを重視している。

イ 単元の構成図

単元の目標

○我が国の産業革命、この時期の国民生活の変化、学問・教育・科学・芸術の発展を通して、我が国で近代産業が発展し、近代文化が形成されたことを理解させる。

第3時【本時】

前時で分析した労働条件等は、岡山の紡績工場ではどうだったのかを知るとともに、明治以後に会社として労働問題に取り組んだ倉敷紡績の様子をまとめ、当時の社会の様子を背景に検討してみる。

第2時

第1時で習得した知識を活用して、大原美術館の作品（児島虎次郎）を事例として近代文化の形成を理解する。

第2時

第1時で習得した知識を活用して、製糸工女の労働問題資料を分析し、内容を発表させてそれをもとに当時の労働問題をまとめてみる。

第1時

文明開化を例示しながら、各分野における欧米の文化を吸収することで、新たな日本の近代文化が形成されたことを考えさせる。
 ①美術での近代化を日本画と洋画の代表的な作品で特色を知る。
 ②文学での代表的な作品を取り上げて、その発展を知る。
 ③学校教育の普及を理解するとともに、近代科学の発展も知る。

第1時

***産業革命の進展**

1880年代は軽工業中心、1890年代は重工業中心であることを時代背景や輸出入のデータなどを用いて気付かせる。

***社会問題の発生**

資本主義経済の発達により、様々な社会問題が発生したことやそのような中で社会主義運動や労働運動も起こったことを理解させる。

第二次 学習課題

近代文化は、どのように形成されたのだろうか。

第一次 学習課題

産業が進展したことにより、社会はどのように変化していくのだろうか。

*習得事項（**具体的操作**と**形式的操作**を積み重ねている段階＝この単元を学ぶにあたり説明できる社会的認識）

- ・富国強兵とは何かを説明できる。
- ・殖産興業政策は何をどのように進めたかを説明できる。
- ・軽工業から発達し、日清戦争後は重工業の発達が促されたことが説明できる。
- ・文明開化とは、社会でどのようなことが変化していくことだったのかを具体的に説明できる。



*基本となる事項（**前操作段階**＝小学校での学び）

- ・明治維新、文明開化などについて調べている。（明治政府の諸改革＝殖産興業、『学問のすゝめ』など）
- ・科学の発展について調べている。（野口英世など）

ウ 知識の構造化と今後の展望（認知加速を進めていくための段階的プログラム）

「第1次 産業革命の進展と社会の変化・資本主義の進展」を題材として、
認知加速を意識した授業の構造化について次に示す

○具体的な準備（問題を考えるために必要な知識）とメタ認知（自分がどこまで理解しているかを自分がわかっている）

- ・総合的な学習（AMAKI学，グローバル）や学級活動
岡山調べ（中1），言語力をつける学習活動（言語技術），職業調べ（中1）
- ・地理的分野（中1）
中国＝社会主義の生産と資本主義の生産
- ・サイエンス（学校設定科目） 認知的加速的による科学的思考力
- ・小学校で労働に関して学習していること
身近な地域で働く人々（小3），日本国憲法（小6），総合的な学習など

第一次 第1時

* 産業革命の進展

1880年代は軽工業中心，1890年代は重工業中心であることを，
時代背景や輸出入のデータなどを用いて気付かせる。

* 社会問題の発生

資本主義経済の発達により，さまざまな社会問題が発生したことやそういう中で社会主義運動
や労働運動も起こったことを理解させる。

※議論を深めるために必要な知識（指導要領の内容に具体性をもたせ少し深める工夫）

→身近な事例への伏線でもある。

- ・資本主義（労働者と資本家，賃金と労働，自由競争，労働時間と資本家の利潤）
- ・社会主義（労働者の団結，資本家と地主の否定，資本主義の矛盾を解決）

第2時

* 明治時代後半の労働問題を指摘し，まとめてみる

第1時で習得した知識を活用して，製糸工女の労働問題資料を分析し，内容を発表させてそれをもとに
当時の労働問題をまとめてみる。（労働者の劣悪な環境→資料「女工哀史」など）

※資料からわかることを討論して出し合い，労働問題であるということが「どこからわかるのか？」
「その問題は誰にどのように影響を与えているのか？」「どうしてそうなっているのか？」などを
資料から分かる理由，または既習の事実等を基にして説明をする。

※教師は，労働問題の理解や深化させる問題となるようコーディネート。

第3時

* 身近な事例から労働問題に関心をもたせ，学習内容を高める

前時で分析した労働条件等は，岡山の紡績工場ではどうだったのかを知るとともに，明治以後に会社
として労働問題に取り組んだ倉敷紡績の様子をまとめ，当時の社会の様子を背景に検討する。

※解決していこうとした動き→政府ではなく民間；しかも倉敷を代表する実業家
大原孫三郎→大原奨農会 大原社会問題研究所 倉敷労働科学研究所 倉敷中央病院
大原美術館 クラレ 倉敷紡績

企業の社会的責任＝社会貢献

※身近な事例や郷土文化への関心が高まる

● 学習後に活かせる関連事項

職場体験（中2）石井十次との関係（キリスト教的な慈善） 公民的分野（労働三権）
郷土の文化（大原美術館） 岡山市と倉敷市 郷土の文化人 など

○歴史的分野の学習としては，明治という時代背景の中（資本主義の進展している時代）で社会
現象として労働者という新しい階層の生活に起こっている問題点に気付かせる。

○郷土の歴史的事実から地理的分や公民的分野の学習に関連させる。

○総合的な学習，国語，理科，美術，技／家，音楽などへ関連させる。

単元名	近代産業の発展と社会の変化	
単元の目標	我が国の産業革命、この時期の国民生活の変化、学問・教育・科学・芸術の発展を通して、我が国で近代産業が発展し、近代文化が形成されたことを理解させる。	
研究主題：主体的な学びを育てる学習指導の在り方 仮説：メタ認知	<p>← 歴史的な流れや背景を知識として理解 (習得) → 新たな課題を資料にもとづき考える (活用)</p> <p>(客観的な事実のとらえ方) (多面・多角の立場や条件設定の資料)</p> <p>多面的・多角的な歴史認識に必要な思考力、資料活用して説明する力の高まり</p>	
本 時 の 学 習		
本時の目標	産業革命の進展と社会問題の発生の学習を基にして、資料から近代産業の発展期の労働問題を理解する。また、同じ問題を郷土の歴史の中にもあったことを知るとともに労働者の問題をどのようにするべきかを事例を通して考察し、自分の考えが述べられるようになる。	
学習活動・内容 (時間)	教師の支援	評価
1 前時の学習(産業革命の進展と社会問題の発生)を振り返る。 2 グループに分かれて、課題「労働問題をまとめよう」の内容を確認する。 3 各グループから労働時間、食事や寄宿舎の様子、病気や労働の様子などを発表する。 4 資料「ああ野麦峠」を読んで、労働条件の過酷なようすや労働者の実態や社会のようすを知る。 5 労働者の労働条件の問題は、社会問題となっており、明治の終わりから大正にかけての政府も「工場法」などの制定に乗り出すことを知る。 6 郷土の例である資料「倉敷紡績の改革後のようす」を読んでワークシートに記入する。 7 倉紡改革後の労働時間、食事、寄宿舎のようす、労働のようすなどを発表し、明治の終わりから大正にかけての改善に取り組み、労研、病院創設などの先進的な取り組みを知る。 8 学習したことをもとに労働問題について、もっとも改善が必要だと考える点とその理由を書かせる。 9 発表する。	1 日本の産業革命の進展を提示資料で振り返らせる。 2 各グループで課題「労働問題をまとめよう」のワークシートの内容を確認させる。 ※生徒は課題として、資料を読んでワークシートを完成させている。 3 労働条件の様子に気付かせ、発表させる。この時、労働条件以外の発言が出たら課題を確認するように助言する。 4 資料を読み、当時の労働条件や社会の様子がわかるところにアンダーラインを引かせ、内容を確認させる。 5 4までの学習をまとめ展望させるために、社会問題となった流れとその後の我が国における労働問題への政府の対応を簡単に解説する。 6 郷土の資料「倉敷紡績の改革後のようす」を配布し、ワークシートに記入させる。 7 改革の内容を提示し、大原孫三郎による改革の方針や内容が、先進的で人道的な点とはどのような内容であるのかを発言させる。 8 現在の労働条件の基準などとも比較させて、明治・大正・昭和の労働問題で自分が一番改善が必要だと考える条件を選ばせて、その理由を書かせる。 9 各グループから発表させる。	社会的な思考・判断 ↓ 各自のワークシートを回収し、学習前と学習後の労働問題のとらえ方を評価する。 ・労働時間 ・食事 ・賃金 ・通勤 など

(2) 成果と課題

生徒は自ら資料を活用しながらグループで分析を加え、個々の意見を尊重しながら、既習の知識を活用して新たな認知を生み出して、自分の知識にすることができていた。とくに明治期の労働条件を生み出している社会の様子を説明する力がついていた。

今後の課題として次の二点が挙げられる。

①本時で高めた知識が、他の一般的な内容を思考するときには活用できるかどうかについて検証を行うこと。

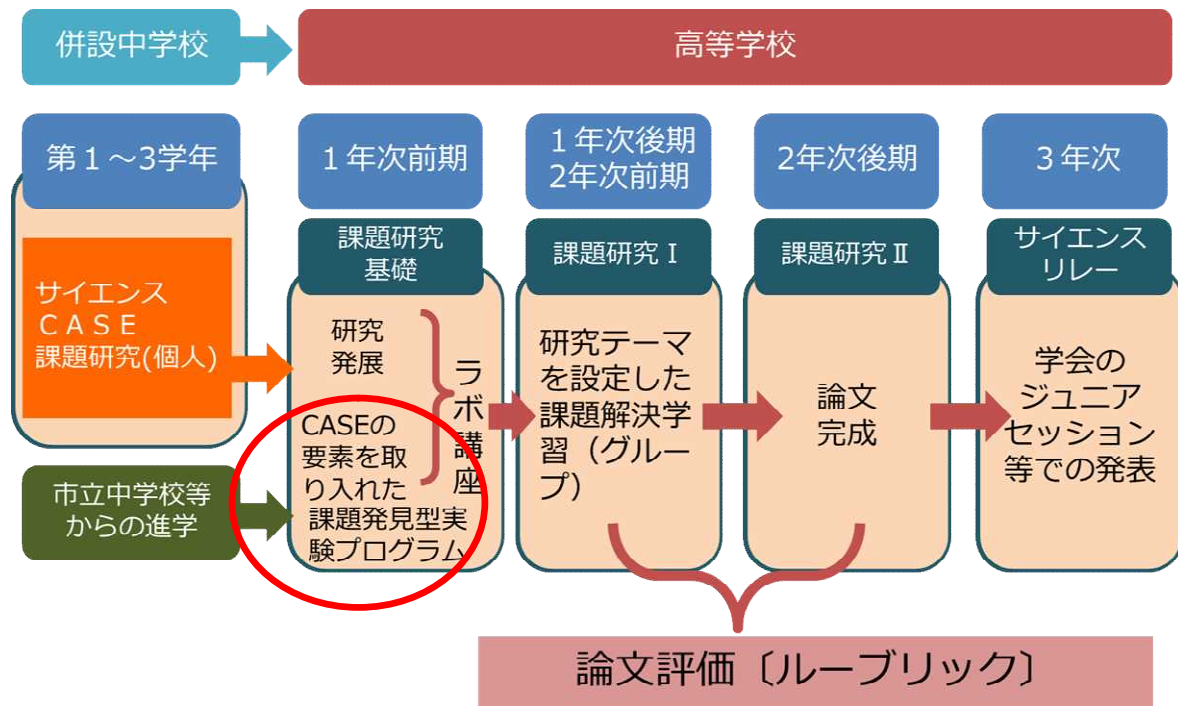
②教師の発問内容や支援の仕方について詳細な検証を行うこと。

これらの課題について、さらに今後の研究を深めていくことで解決していきたい。

3 高等学校「課題研究基礎」における「課題発見型実験プログラム」の開発と実践

(1) ねらい

昨年度（平成23年度）から、SSH研究の重点項目の一つとして、市立中学校等出身者を対象にし、CASEの要素を取り入れた「課題発見型実験プログラム」を開発し、実践している。このプログラムは、CASEの授業を経験していない市立中学校等出身者が、後期からの課題研究へスムーズに合流するための橋渡し（Bridging）と位置付けている。昨年度の物理分野での開発に引き続き、本年度は科学分野での開発と実践を行った。次の図では、○で囲んである「CASEの要素を取り入れた課題発見型実験プログラム」に位置付けられる。



(2) 内容

本年度は、「水溶液1滴の質量を求めよう」という課題解決学習を行った。次ページにその学習指導案を示す。

なお、第一次、第二次、第三次それぞれの学習指導案についてはページ数の関係で省略する。



理数科 ・ 課題研究基礎 学習指導案

岡山県立倉敷天城高等学校 1年R組 11名（市立中学等出身者）

平成24年4月19日（木） 第6・7限（13：50～15：30）

平成24年4月26日（木） 第6・7限（13：50～15：30）

平成24年5月10日（木） 第6・7限（13：50～15：30）

使用教室：第1化学教室 指導者 中尾浩，藤井俊哉，浜本卓也，大橋崇

単元 (題材)	◎課題発見型実験プログラム									
目 標	<ul style="list-style-type: none"> ○自ら進んで課題研究に取り組むための態度を身に付ける。 (関心・意欲・態度) ○CASEのカリキュラムを基にした授業展開により，科学的な思考方法や課題研究を進めるに当たってのスキームについての方法論を身に付ける。 (思考・判断) ○観察，実験に必要な基本的な技能を身に付けるとともに，コンピュータを活用して図・表やグラフなどを作成し考察を行ったり，実験結果をまとめて表現したりする力を身に付ける。 (観察・実験の技能・表現) ○コンピュータを用いた実験データの解析方法を理解し，身に付ける。 (知識・理解) 									
指 導 計 画	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">第一次</td> <td style="width: 80%;">液体1滴の質量の測定の実験と次時での実験内容の検討</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">2時間</td> </tr> <tr> <td>第二次</td> <td>液体1滴の質量が何に影響されているかを調べる実験</td> <td style="text-align: right;">2時間</td> </tr> <tr> <td>第三次</td> <td>実験結果の発表と相互評価</td> <td style="text-align: right;">2時間</td> </tr> </table>	第一次	液体1滴の質量の測定の実験と次時での実験内容の検討	2時間	第二次	液体1滴の質量が何に影響されているかを調べる実験	2時間	第三次	実験結果の発表と相互評価	2時間
第一次	液体1滴の質量の測定の実験と次時での実験内容の検討	2時間								
第二次	液体1滴の質量が何に影響されているかを調べる実験	2時間								
第三次	実験結果の発表と相互評価	2時間								
指 導 上 の 立 場	<p>◎単元観（教材観） 初めての課題研究を自主的に進め，充実した研究活動を行うためには，その基礎となる知識や技能の習得が必要不可欠となる。本単元は，課題研究を行う上で基礎となる知識や態度を育成することを目標としている。</p> <p>◎生徒・学級の実態（学級観） 併設中学校出身者は，第3学年で課題研究を行っており，課題研究に対しての基礎的な知識・技能や態度を持って入学している。一方，市立中学等出身者は，課題研究については中学校時代に未経験であり，知識・技能において併設中学校出身者と大きな差があることは否めない。本単元の授業を通して，その差を解消し，市立中学校等出身者も研究グループの一員として積極的に課題研究に取り組む力を育成する。</p> <p>◎指導・支援上の基本方針や留意点（指導観） 本単元で行う授業は，CASEのカリキュラムを参考にしたものであり，課題研究に対しての知識・技能や態度の育成を目標としている。生徒個人の理科・数学の知識・理解を前提としないことに留意する。 生徒の間違いを正すことを目的とするのではなく，生徒が自らの間違いから学ぶことにより，研究に自主的に取り組むよう促す。</p>									

(3) 成果と課題

事後アンケートや授業中の態度の観察から，多くの生徒が真剣に取り組んでおり，当初の目的を達成することができたと考えている。また今回初めて，併設中学出身者を，助言者および評価者として参加させたが，生徒達にとっても自分たちが中学校のときに学んだCASEの考え方を振り返ることができて，有意義だったようである。今後も，このプログラムに改良を加えるとともに，他の分野での取り組みの展開を図りながら，検証を進めていきたい。

2 併設中学校での3年間を見通した科学コミュニケーション力を高めるための試み

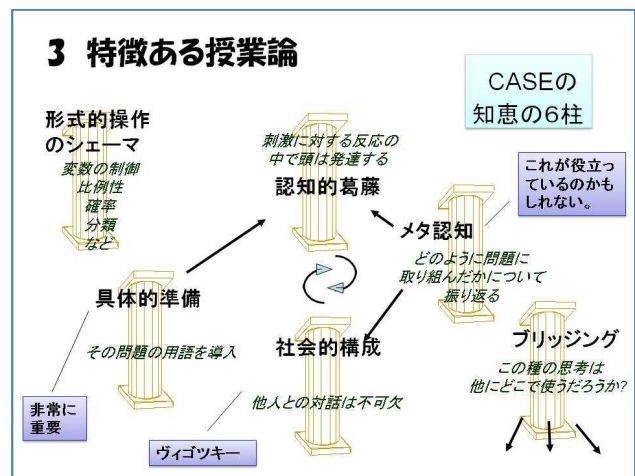
1 CASEプログラム_Thinking Scienceの取り組みとCASE的授業

新学習指導要領では、生きる力をはぐくむことを目指して、思考力、判断力、表現力の育成が重視されている。さらに、論理や思考の基盤としての言語活動やコミュニケーションのための基盤として言語に関する能力を高めることの重要性が強調されている。特に、各教科等において言語活動を充実することが示されている。

この目標を実現するために、サイエンスでは、第1学年での“博物館連携授業サイエンスインタープリター養成”研修において、プレゼンテーション実習を行っている。また、第1学年後期から第2学年終了までの1.5年間でCASEプログラムであるThinking Science(全30プログラム)に取り組んでいる。第3学年では一人1テーマで、1年間「課題研究」に取り組んでおり、年度の終わりには発表会を開催している。

本年度も、CASE的授業(CAの視点を取り入れた授業)を開発し、その成果を多くの中学校に広めるために、CASE的授業開発に取り組んだ。

特に理論的思考のシエマとして、変数、比例性、形式的モデル及び複合変数に関して重点を置き、具体的準備から認知的な葛藤場面の展開とディスカッション、メタ認知、ブリッジングという流れができるための方策について研究を進めている。



2 第3学年における課題研究

(1) ねらい

課題研究を実践している多くのSSH校が掲げた「課題研究の充実のための仮説」をみると、「課題設定が最も重要である。」「観察・実験の技能を習得する別のプログラムを展開すべきである。」「論文の書き方の指導が最も重要である。」など多くの指摘がなされている。しかし、実際に高等学校入学後に、これら多くの課題をクリアしていく時間は十分にはないのが現状である。

そこで、中高一貫校である本校の特色を生かして、課題研究全体の流れが大まかに経験できるようなプレ課題研究を設定すれば、高等学校での課題研究をより充実させることができるのではないかと考えた。中学生の発達



段階を考えると、予備知識のないまま、課題研究をいきなり行うことは難しい。したがって、まず第1学年～第2学年における学校設定科目「サイエンス」の中で課題研究に必要な技能や思考力、表現力、読解力を体験させるように指導している。特にCASEプログラムは、CA的認知促進場面だけでなく、課題研究を進める上に求められる変数や公正なテストといった研究で身に付けておかなければならないスキルの指導に効果的であると考えている。また、グローバルの授業（総合的な学習の時間）では論理的な文章スキルを身につけることとなり、サイエンスとグローバルで学習した基礎力を生かして、第3学年で課題研究を行なっている。

(2) 内容・展開

課題研究は一人1テーマを原則として、サイエンス及びグローバルの授業を2時間続きで行っている。生徒は、休憩時間や放課後、休業日など、課外の多くの時間も活用している。最終的には、課題探究論文集を作成し、ステージ発表、ポスター発表に取り組み、その成果を保護者にも紹介した。

(3) サイエンス課題探究発表会の様子

日時・場所 平成24年3月3日（土）・岡山県立倉敷天城中学校サイエンス館

内容 併設中学校生徒による研究発表会

ねらい 課題探究（第3学年）の成果発表を行い、研究内容を伝える体験をさせる。また、研究発表会に参加することで、次年度の研究に対する意欲を向上させる。



サイエンス課題研究発表会

3 成果と課題

平成23年度は、サイエンス課題探究発表会を平成24年3月3日（土）1日の開催とした。午前中にステージ発表（7名）、午後にはA0判のポスターを用いた発表を全員が行った。この取り組みについては、保護者の参加を増やすことに効果的であったと考えている。発表会の案内を倉敷市内・岡山県内、さらに平成23年度に本校を視察した学校に送付した。SSH研究会のお知らせを利用して全国のSSHに対しても情報を発信した。当日の参加者は、保護者（午前23名、午後97名）、教育関係者・研究者（16名）の参加者があり興味を持っていただくことができた。

平成24年度の取り組みとしては、国際性の育成の観点から、一部のポスターを英語で作成し、英語での発表を行うことを計画し準備を進めている。他校の高校生の英語での発表を聞いていると、センテンスが非常に長く原稿を読み上げている感が否めないことが気になっている。また、専門外の聴衆が聴くとき、専門用語（Technical Terms）の理解がないために、全体の内容を把握することができないことも課題であると感じている。このようなことを克服するために、「Speechでのセンテンスは短く」という指導を試みている。

今年度の発表会は、平成25年3月2日（土）に実施する。

科学コミュニケーション力を高めるための試み

岡山県立倉敷天城中学校

はじめに

倉敷天城中学校: こんな学校です

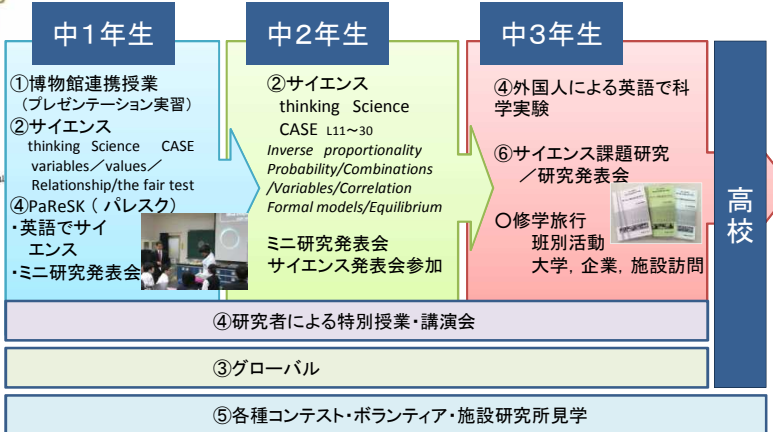
- 2007年開設(明治39(1906)年創立)
- 岡山県立で2番目の併設型公立中高一貫教育校
- 1学年120人(40人×3クラス)
- 高校:普通科・理数科(SSH指定)本年度1期生が高校を卒業



- 科学的思考力と創造力の育成
- 国際社会で活躍できる幅広い知識や語学力の育成
- 豊かな人間の育成
- 確かな学力を育む教育の展開



特色ある教育: 理科・サイエンスでは3年間でこんなことしています!



① 博物館連携授業

・プレゼンテーション実習

(1年生のはじめに→全教科に応用)

- 1, 2年目 講師 井上徳之・長田純佳 氏
- 3~5年目 本校理科教師による授業
- 6年目 本校理科教師 と ALT 共同授業
- ・ポスチャー/ジェスチャー/ボイス/アイコンタクト
- ・プレゼンテーションの相互評価/楽しさ
- Mistakes Are Good 信頼関係の必要性
- 生徒教師に好評 ⇒ 技術が飛躍的に向上



④ 研究者/PaReSk

- ・研究者を招聘し、授業や講演会
- ・女性研究者を計画的に
- ・SSHの研究開発
- ・Paragraph Reading with Science Keywords
- ・英語を使って理科、サイエンスの授業に挑戦
- ・SSH理科ALTとのTTで「The solar eclipse」「The fair test」



⑤ 研究発表/コンテスト

- ・表現力、読解力、研究レベル
- ・学校外の中高校生と競う
- ・外部評価、表彰
- ・プライド、憧れ
- ・コンテストへの応募・表彰
- ・物理オリンピック
- ・シゼコン
- ・日本学生科学賞
- ・科学チャレンジ発表会
- ・一研究例 ハニカム構造、5円玉の密度、水中の物体の運動、アサガオの遺伝、組織培養への挑戦



② Thinking Science (CASE授業)

サイエンス: Thinking Science 思考力・プレゼン力のアップ

- ・CASE(Cognitive Acceleration through Science Education)
- ・ディスカッションと説明を通して認知力を高める



オープンエンドの授業であってまわらない、ディスカッションを重視

課題は、教師が実際の実験器具を見たことがないので、解説書から実験道具を想像して作らなければならないこと

具体的認知から形式的認知に入っている生徒にとって少し簡単に見えるところもある

1	1.1	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.1.17	1.1.18	1.1.19	1.1.20	1.1.21	1.1.22	1.1.23	1.1.24	1.1.25	1.1.26	1.1.27	1.1.28	1.1.29	1.1.30	1.1.31	1.1.32	1.1.33	1.1.34	1.1.35	1.1.36	1.1.37	1.1.38	1.1.39	1.1.40	1.1.41	1.1.42	1.1.43	1.1.44	1.1.45	1.1.46	1.1.47	1.1.48	1.1.49	1.1.50	1.1.51	1.1.52	1.1.53	1.1.54	1.1.55	1.1.56	1.1.57	1.1.58	1.1.59	1.1.60	1.1.61	1.1.62	1.1.63	1.1.64	1.1.65	1.1.66	1.1.67	1.1.68	1.1.69	1.1.70	1.1.71	1.1.72	1.1.73	1.1.74	1.1.75	1.1.76	1.1.77	1.1.78	1.1.79	1.1.80	1.1.81	1.1.82	1.1.83	1.1.84	1.1.85	1.1.86	1.1.87	1.1.88	1.1.89	1.1.90	1.1.91	1.1.92	1.1.93	1.1.94	1.1.95	1.1.96	1.1.97	1.1.98	1.1.99	1.1.100
---	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

③ グローバル

グローバル・ロジカルコミュニケーション

- ・資料 つくば言語技術研究所 三森ゆりか
- ・思考を論理的に組み立て、分かりやすく表現
- ・言語技術教育、コミュニケーションスキル向上
- ・国際社会に必要なコミュニケーション技術の習得(外国語トレーニングではない、母国語スキル)
- ・系統的に「聞く、話す、読む」のトレーニング
 - 話す能力 ●文章を書く能力 ●論文を書く能力
 - ⇒ トレーニングによってだれでも身につけることが可能
- ・論理的思考力(再話) 説明・描写・報告(要約) ブックレポート(論証) 分析と解釈(クリティカルリーディング)
- ・小論文の組み立て技術



⑥ サイエンス課題研究・発表会

- ・中学校3年間の学習の集大成(単に理科・サイエンスだけではない)
- ・1人1題、1年間の課題研究(自然系、社会系)
- ・ゼミ形式で個別指導(夏休み、秋休みも研究に)
- ・テーマ発表会、中間報告、発表会を課している
- ・論文指導(パラグラフライティング、添削)
- ・研究発表会についてSSHを通して、全国へ案内
- ・ステージ発表(サーカス形式) ディスカッション力向上
- ・ポスター発表(責任説明時間の設定)
- ・専門家、保護者、3年、2年生の参加
- ・AOポスター印刷、研究集の出版で強い達成感

課題研究教科との関連性

理科	58%
英語	12%
数学	8%
社会	22%

成果と評価

課題研究発表会は**プレゼンテーション力、コミュニケーション力の向上**に効果的

●嬉しさを実感したサイエンス

実験では、はじめ失敗の繰り返しでした。しかし、先生のアドバイスもいただいて**失敗から課題**を見つけ、実験が成功した時はとても嬉しかったです。また、**発表会は大学、高校の先生方や中学生の皆さんの前で行いました**。自分の研究に関心をもってくださり、**多くのアドバイスをいただいた時、嬉しさを実感しました**。倉敷天城高校1年理科科友達の前に、はにかんではいましたが、みんな堂々としていて**研究に自信をもっている姿**に感動しました。どの子の顔にも**やり遂げた達成感と自信**が光っていました。何回もやり直したレポートの度にチェックされているのを見ると**どれだけ時間をかけていただいているのか**驚かされます。今回の**経験が子どもにとって財産**となったと思います。保護者感想から

課題

プレゼンテーション力、コミュニケーション力を生徒に身につけさせるためには、教師自身が、指導方法と、発表方法に関するスキルと自信をもつ必要がある。今後、短時間の研修で効果を上げる研究開発が必要と思われる。

文献

- ・CASE: Philip Adey; Thinking Science 3rd edition (2001)
- ・つくば言語技術研究所 <http://members.jcom.home.ne.jp/ait/index.html> (2012,10,10現在)

PaReSk (パレスク): Paragraph Reading with Science keywords Amaki Original "Paragraph reading for science with key words"

岡山県立倉敷天城中学校 URL: <http://www.amaki-jhs.okayama-c.ed.jp/index.html>

本研究を進めるにあたり、岡山大学 喜多雅一教授、同 福田彦彦教授、東京工業大学 石川謙准教授、香川大学 笠 潤平教授より助言や協力を受けました。ここに感謝の意を表します。

3 高等学校 理数科課題研究基礎

1 ねらい

課題研究基礎は、「科学的研究活動を実践するため、体験的活動を通して科学的認知力の向上や課題設定の方法、問題(課題)解決方法を身につけ、主体的な研究活動を行う能力と態度を養う」ことを目標として、平成22年度から設置された学校設定科目である。主な内容は次のとおりである。平成22年度に、旧サイエンスパークを再編成し、1年次後期から実施される「課題研究Ⅰ」に短期的につなげられる内容とした。また、併設中学校からの進学に伴い、中高接続の観点も取り入れたものとしている。

本年度(平成24年度)は、SSH研究の重点項目の一つとして、市立中学校等出身者を対象にし、CASEの要素を取り入れた「課題発見型実験プログラム」を実践した。このプログラムは、CASEの授業を経験していない市立中学校等出身者が、後期からの課題研究へスムーズに合流するための橋渡しと位置付けている。

2 「課題研究基礎」スケジュールと主な内容

本年度実施した「課題研究基礎」の主な内容とスケジュールは、次のとおりである。次ページに具体的なスケジュール表を示す。

① 科学的思考力(科学的認知力)の養成

- 【市立中学校等からの進学者】: CASEの要素を取り入れた「課題発見型実験プログラム」により、科学的思考と問題解決の方法を身につけさせることをねらった。
- 【併設中学校からの進学者】: 中学校で実施した課題研究をスライド発表し、発表の難しさを全員が体験するとともに、自らの研究以外を聞く機会を設けた。
- 市立中学校等からの進学者の課題発見型実験プログラムにおいて併設中学校からの進学者をバディとして組ませ、実験をスムーズに進めるとともに、両者の早期の融合を図った。

② 科学的課題の解決法の養成(課題研究の方法)

様々な科学の分野で与えられた課題を解決するための研究の進め方を、仮説、実証計画(実験計画)、結果の検証、修正、実証、仮説の検証、結論という順にパターン化したプログラムで体験的に学習する。また、体験したプログラムを発表することを前提としてまとめさせる。

③ 「課題研究Ⅰ」のテーマ決定

担当教員を交えてディスカッションを行いながら後期から始まる「課題研究Ⅰ」のテーマを具体化する。

④ アンケートの実施

本講座の成果を確認するため昨年度と同様のアンケートを行なった。

平成24年度 課題研究基礎(1年次前期) <スケジュール表>

月	日	曜日	校時	行事等	内容・テーマ (場所)		回	備考
					市立中等からの生徒	天城中からの生徒		
4	12	木	⑥ ⑦	人権教育委員会	コンピュータ・情報(ID等について) (コンピュータ教室)		1	○今後汎用するコンピュータに関するID等の基礎知識と操作を身につける。
	19	木	⑥ ⑦	進路指導委員会	市立中等からの生徒	天城中からの生徒	2	(市立中) ○CASEに準じた課題発見型の実験プログラムを開発し、課題研究に向けたリテラシーを養成する
	26	木	⑥ ⑦		CASEに準じた実験プログラム(化学) 場所:第1化学教室	中学校での課題研究の内容を、他の生徒の前で発表する。 場所:第2生物教室	3	(天城中) ○他の生徒に自分の研究内容を話し、評価を受ける。
5	10	木	⑥ ⑦				4	
	24	木	⑥ ⑦	歯科検診	ラボ講座(巡研A-1巡) (物・生の各教室) ラボ講座(巡研A-1巡) (物・生の各教室)		5	
6	7	木	⑥ ⑦		キル先生の講演 場所:第2生物教室 キル先生の講演 場所:第2生物教室		6	○バーストー来校に伴う事業。
	14	木	⑥ ⑦	教育課程委員会	ラボ講座(巡研A-2巡) (物・生の各教室) ラボ講座(巡研A-2巡) (物・生の各教室)		7	○物理と生物でテーマ設定・方法研究をする。
	21	木	⑥ ⑦	2年修学旅行代休	ラボ講座(巡研A-3巡) (物・生の各教室) ラボ講座(巡研A-3巡) (物・生の各教室)		8	○40名を2グループ(20名ずつ)に分ける。
	28	木	⑥ ⑦		ラボ講座(巡研B-1巡) (物・生の各教室) ラボ講座(巡研B-1巡) (物・生の各教室)		9	→○各グループ毎に巡研A(物理グループと生物グループ)とB(生物グループと物理グループ)の講座を受ける。
7	12	木	⑥ ⑦		ラボ講座(巡研B-2巡) (物・生の各教室) ラボ講座(巡研B-2巡) (物・生の各教室)		10	
	19	木	⑥ ⑦		ラボ講座(巡研B-3巡) (物・生の各教室) ラボ講座(巡研B-3巡) (物・生の各教室)		11	→○講座の最終段階で発表の手法まで指導する。
9	6	木	⑥ ⑦	HR委員会	課題設定の説明 (生物第2) 課題設定のグループ決定 (生物第2)		12	○課題研究 I の準備
	13	木	⑥ ⑦		研究テーマを決定		13	○課題研究 I の準備
	20	木	⑥ ⑦		研究テーマを決定、計画立案		14	○課題研究 I の準備

3 CASEの要素を取り入れた「課題発見型実験プログラム」

本年度は、化学の内容でのプログラムを開発した。詳細は、別項「CASEをベースとしたカリキュラム開発」で記述している。

4 バディ制の導入

(1) ねらい

市立中学校等からの進学者の課題発見型実験プログラムにおいて市立中学校等からの進学者と併設中学校からの進学者でバディを組ませて、実験方法や手順についてのアドバイスをさせることで実験をスムーズに進めるとともに、市立中学校等からの進学者と併設中学校からの進学者双方の早期の融合を図る。

(2) 実施内容

平成24年度は市立中学校等からの進学者11名に対し、併設中学校からの進学者が29名であった。3回の実験プログラム中、併設中学校からの進学者1名に対し、市立中学校等からの進学者を1名もしくは2名充てて、実験中の手順や方法についてアドバイスをさせた。

(2) 成果と課題

併設中学校からの進学者は中学校在学中に実験に触れる機会が多く、その手順等を経験していることから、確実に実験を進めることができた。

生徒同士の交流も進み、併設中学校からの進学者と市立中学校等からの進学者に心理的距離をなくすための時間が短縮できた。このことは今後グループ研究を進める上で大いに役立つと考えられる。

課題としては、年度によって併設中学校からの進学者と市立中学校等からの進学者の数が変動するため、バディを組むときにうまく組めない場合が出てくると考えられる。

5 ラボ講座

(1) ねらい

研究課題を「仮説」～「検証」～「結論」の流れでとらえ、「ラボ講座」を受講することで、課題の設定から研究の進め方、その手法を体験的に身に付ける。また、研究成果をまとめ発表する手順や形式を身に付ける。

(2) 実施内容

クラスを2グループ(20人/グループ)に分け、前半(5月24日～6月21日の3回)で一方は化学講座を、他方は生物講座を受講した。後半(6月28日～7月19日の3回)では、その逆の講座を実施し、全員が物理講座と生物講座の両方を受講した。どちらの講座も、グループ内を更に少人数のグループに分け、グループ研究の形態で課題解決に取り組んだ。

① 物理講座

電気抵抗が、抵抗線の長さに比例し、断面積に比例することを題材に、仮説の設定から、実験、データの処理、考察、結論まで、物理の課題研究で見られる典型的

な一連の流れを経験させた。

② 生物講座 「個体を構成する細胞の大きさ」

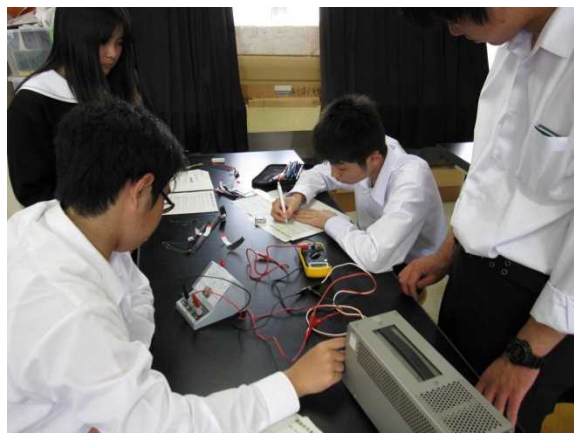
4人一組で5グループ作った。実験手順、仮説の設定などについて一連の流れを説明した後、実験を開始した。次頁のプリントには仮説を書いているが、実際はそれぞれのグループで仮説を立てさせた。その仮説に従って実験を進め、結果から考察するように指導した。スライドを作成し、発表する場面も設けた。

(3) 成果と課題

各講座とも、実験結果をプレゼンの形で残すことができ、「課題の設定、研究の進め方やその手法を体験的に身につけ、研究成果をまとめ発表する手順や形式を身につける」という当初のねらいを達成することができた。また、これらの取り組みにより、後期からの「課題研究Ⅰ」にスムーズに接続することができた。



生物ラボ講座



物理ラボ講座

6 「課題研究Ⅰ」に向けての研究課題の設定

テーマ設定に関しては次の内容を示し、日程・手順に沿って決定した。

- 本校理数科の課題研究の特色は、「生徒自身が設定した研究テーマ」です。
生徒自らが「課題設定(テーマ設定)」できることが基本的方向性です。

○基本最大テーマ数ならびに理想の生徒数

	最大テーマ数	最大生徒数
物理	3	12 (±2)
化学	4	16 (±2)
生物	2	8 (±2)
数学	1	4 (±2)

- 今後の科目選択(授業科目)とは関係性を持たせる必要はない。

○9月6日(木)：課題設定の説明・グループ決定

グループ分け・課題設定の留意点を説明

- ① 物理・化学・生物・数学の4分野の中から1つを選んで、担当教員の所に集まる(分野ごとの偏りが大きい場合、調整の可能性あり)
- ② グループ(原則4~5人)を作る(この時点での分野の変更、及び後日の微調整は可能)
- ③ グループが決定した後、研究したい課題について担当教員と相談する。
- ④ グループにテーマ希望調査用紙を配布する。

- 9月13日(木)：担当教員と具体的内容について相談
テーマ内容の説明と是非可否について
テーマ希望調査提出

- 9月20日(木)：テーマ微調整、決定

- 10月4日(木)⑥⑦時間目：課題研究Ⅰ 第1回目

7 成果と課題

課題研究基礎の実施前後で、自己の意識がどの程度変容したかについての意識調査を行った。調査項目は合計45で、「科学的な考え方・方法」「授業姿勢」などについての質問からなっている。事前と事後とを比較して、各項目について技能や「向上した」人数が「変わらない」人数より3人以上多いものとして、次の11項目が挙げられる。これらの項目については、生徒の意識が大きく向上したものと考えている。

なお、具体的な調査項目については、平成22年度の「研究開発実施報告書」に記載している。

【課題研究のスキームについての理解】

- 科学的な考え方（仮説を立て検証していく）の大切さがわかる
- 実験・観察の方法が分かる
- グラフの作成法がわかる
- プレゼンテーションの方法がわかる

【授業姿勢】

- 各講座の内容・学習を一所懸命に理解するよう心がけた
- 各講座の目標やねらいについてわかろうと心がけた

【課題解決へ向けての意欲・技能】

- 好奇心
- 実験技能
- 忍耐力

【授業参加への意欲】

- この授業は楽しかった
- この授業を受けてよかったと思う

この調査の結果から、課題研究に必要なスキームの理解、基本的な技能の習得、課題解決の意欲の向上が達成できたと考えている。このことから、「課題研究基礎」が後期からの「課題研究Ⅰ」への「橋渡し」の役割を十分に果たしていると言える。

4 高等学校 課題研究Ⅰ（1年次後期）

1 ねらい

SSH学校設定科目「課題研究Ⅰ」は、自ら設定したテーマについて、自主的、主体的に研究を行うために、第1年次(後期)の理数科の生徒を対象に、1単位で設定した授業である。理科および数学に関する事象について課題を設定し、実験・観察などを通して研究を行い、科学的に探究する問題解決の能力を身に付けることを目標とする。

2 内容・展開

次の日程で課題研究Ⅰを実施した。

平成24年度 課題研究Ⅰ＜スケジュール表＞						
回	月日(曜)・校時		内容		教室	備考
①	準備	4日(木)	6校時 7校時	教員紹介・TA紹介 説明・研究計画作成	各分野の教室	
②	第1クール	10月	11日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(1)	各分野の教室
③			25日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(2)	各分野の教室
④		11月	1日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(3)	各分野の教室
⑤			8日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(4)	各分野の教室
⑥			15日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(5)	各分野の教室
⑦			22日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(6)	各分野の教室
⑧		29日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(7)	各分野の教室	
⑨		12月	13日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(8)	各分野の教室
⑩			20日(木)	6校時 7校時	研究の方向性検証〔Ⅰ〕 (実験・観察・測定(9))	各分野の教室
⑪		第2クール	1月	10日(木)	6校時 7校時	実験・観察・測定(10)
⑫	17日(木)			6校時 7校時	実験・観察・測定(11)	各分野の教室
⑬	31日(木)		6校時 7校時	研究の方向性検証〔Ⅱ〕(中間発表準備) (実験・観察・測定(12))	各分野の教室	→変更の可能性あり →「2年次に向け ての方向性・計 画」を含む検討・ 発表
⑭	発表	2月	14日(木)	6校時 7校時	中間発表(全グループ合同)	第2生物教室

3 生徒の活動と様子

(1) テーマ、予備実験等について

課題研究基礎でグループ分けと課題設定を行っており、一応のスタートは切れたが、まだメンバー同士のコミュニケーションが不十分な面があり、話し合いをしていく中でテーマが変遷したグループもあった。

実験・実習については、早くからテーマが決まったグループは予備実験に取りかかることができ、ある程度のデータを集めて今後の本実験の検討に入っていた。

(2) 中間発表

平成25年2月14日(木)には、各グループの進捗状況や課題等についてスライドを用いた発表を行った。ここでは他のグループや分野から質問や意見が出され、平成25年度2年次前期で開講される課題研究Ⅰでの研究に際しての参考となる内容を得ることができた。

なお、この中間発表会では、岡山大学大学院教育学研究科 稲田佳彦 教授から様々な御指導、御助言をいただいた。

4 評価と課題・感想

ようやくテーマが固まってきたグループもあれば、どんどん実験・実習を進めているグループもあり、その進捗はまちまちである。メンバー間の積極性や意欲によってそのスピードが違うため、うまく結果につながっていくかは未知数である。ただ、こつこつと取り組む姿勢はどのグループにも共通しており、鋭意研究に取り組む様子は見て取れる。

課題としては、指導する教員が多数おり、また活動する部屋も離れているので、お互いに連絡を取りづらい面が挙げられる。うまく時間を見つけてミーティングを行う等、本講座のねらいが達成できるように足並みを揃えて指導していきたい。



化学の活動の様子



物理の活動の様子

5 高等学校 課題研究Ⅰ（2年次前期）

1 ねらい

SSH学校設定科目「課題研究Ⅰ」は、自ら設定したテーマについて、科学研究のためのサイエンスマインド、研究スキルを実践研究の中で養成し修得するために、2年次（後期）の理数科の生徒を対象に、1単位で設定した授業である。ただし、第1年次後期（1単位）からの継続実施である。

理科および数学に関する事象について課題を設定し、実験・観察などを通して研究を行い、科学的に探究する問題解決の能力を身に付けることを目標とする。

2 内容・展開

本年度は、次のスケジュールで課題研究Ⅰ（2年次前期）を実施した。

研究テーマは、1年次（前年度後期）のものを引き継いだ。数学1班、物理3班、化学3班で、前年度の成果を踏まえ、実験の精度を高めたり、データ量を増やしたりして論文作成に必要な文献調査や実験などを行った。

研究テーマ及び研究論文は、岡山県立倉敷天城高等学校「理数科集録 第13号」（2013年3月）として刊行している。

4 今年度の成果

課題研究Ⅰの活動により、当初の目標とした科学研究の思考・手法や技術の養成・修得は十分達成できたと考えている。また、次の段階の「課題研究Ⅱ」にもスムーズに接続することができた。

実証データに基づく論証や、適正な実験・観察の具体的方法・研究の進め方を身に付けることができた。これらは、卒業後の生活においても科学的な研究活動に十分に役立つスキルと考えられる。

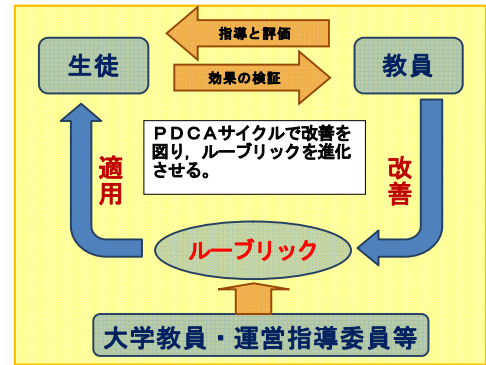
平成24年度 課題研究Ⅰ（2年次前期）＜スケジュール表＞

回	月日(曜)・校時	内容	教室	備考		
①	準備	11日(水) 6校時	教員紹介・TA紹介→説明・研究計画	生物Ⅱ	※(仮)論文作成計画含む	
		7校時	実験・観察・測定(1)	各分野の教室		
②	4月	18日(水) 6校時	実験・観察・測定(2)	各分野の教室		
7校時						
③		25日(水) 6校時	実験・観察・測定(3)	各分野の教室		
7校時						
④	5月	2日(水) 6校時	実験・観察・測定(4)	各分野の教室		
7校時						
⑤		9日(水) 6校時	研究の方向性検証[Ⅰ]	各分野の教室	→実験観察の結果の妥当性について検証	
7校時		実験・観察・測定(5)				
⑥		23日(水) 6校時	実験・観察・測定(6)	各分野の教室		
7校時						
⑦	6月	30日(水) 6校時	実験・観察・測定(7)	各分野の教室		
7校時						
⑧		13日(水) 6校時	実験・観察・測定(8)	各分野の教室		
7校時						
⑨	7月	23日(土) 6校時	実験・観察・測定(9)	各分野の教室		
7校時						
⑩	7月	11日(水) 6校時	論文説明・研究の方向性検証[Ⅱ]	生物Ⅱ	→結論への方向性の観点で検証(＋夏休み計画)	
7校時						
⑪	7月	18日(水) 6校時	実験・観察・測定(10)	各分野の教室		
7校時						
	8月		正規の授業なし	各分野の教室	有効活用	
⑫	第2クール	9月	12日(水) 6校時	実験・観察・測定(11)	各分野の教室	↓ 論文作成本格化
7校時						
⑬		19日(水) 6校時	実験・観察・測定(12)	各分野の教室	基本補充実験追実験	
7校時						
⑭	9月	26日(水) 6校時	普通科研究発表(質問・助言)	第一体育館	↓ 論文素案完成(10/1提出)	
7校時			×(終業式)			
課題研究Ⅱ	10月	3日(水) 6校時	第一回 課題研究校内発表会	各分野の教室	↓ 論文修正(完成度の向上)	
		7校時				
		10日(水) 6校時	論文修正	各分野の教室		
7校時						
⑮	10月	17日(水) 6校時	論文修正	各分野の教室		
7校時						

6 高等学校 課題研究Ⅱ（2年次後期）

1 ねらい(仮説)

2年次後期で実施する「課題研究Ⅱ」は、1年間にわたって取り組んできた「課題研究Ⅰ」の成果である論文の完成度を高めたり、研究の成果を発信するための効果的なポスターやプレゼンテーションの作成技術を習得したりするために設定した科目である。校内の課題研究発表会や外部での発表会において専門家や研究者から得た指導助言を基に、追実験や再調査等を行い、論文の完成度を高める。



今年度（平成24年度）は、教員の指導力向上と生徒の論文作成能力の向上を目的に昨年度に作成した、論文を評価するための「ルーブリック」を改善し活用した。このルーブリックの活用によって効果的な論文作成指導を行うことができた。

なお、ルーブリックについては、平成23年度の「研究開発実施報告書」に掲載している。

平成24年度 課題研究Ⅱ（2年後期）＜スケジュール表＞

2 「課題研究Ⅱ」スケジュールと概要

右のスケジュール表にしたがって原則として水曜日の6・7限に実施した。

10月3日（水）に校内課題研究発表会を実施し、運営指導員から様々なアドバイスを指導助言をいただいた。

10月24日（水）には、岡山大学大学院教育学研究科 稲田佳彦 教授から、本研究で作成したルーブリックを基に、科学論文の書き方、ポイントについての講義をいただいた。今年度は、この講義の次週に教員と生徒で、論文のどこをどう改善すべきかを話し合う時間を確保した。

回	月日(曜)・校時	内容	教室	備考	
① 発表	3日(水) 6校時 7校時	校内課題研究発表会(1) (研究内容と成果の発表・論文修正のための評価)	コンベンション	研究成果と論文を 校内外に広く 評価してもらう	仮完成
②	10月 10日(水) 6校時 7校時	論文修正(1)	各分野の教室	課題研究発表会を踏 まえ、今後の方向性 を検討	修正
③	24日(水) 6校時 7校時	論文講習会(全体) 岡山大学 稲田佳彦 先生	第2生物	一般的科学論文の 書き方・ポイント	
④	31日(水) 6校時 7校時	論文修正(2)	各分野の教室	必要ならば 補充実験観察	
⑤ 第1クール	7日(水) 6校時 7校時	論文修正(3)	各分野の教室	必要ならば 補充実験観察	
⑥	14日(水) 6校時 7校時	論文修正(4)	各分野の教室	必要ならば 補充実験観察	
⑦	11月 21日(水) 6校時 7校時	論文修正(5) 発表会用プレゼンスライド作成開始	各分野の教室	必要ならば 補充実験観察	
⑧	28日(水) 6校時 7校時	論文修正(6) 発表会用プレゼンスライド作成開始	各分野の教室	必要ならば 補充実験観察	
⑨	5日(水) 6校時 7校時	論文修正(7)	各分野の教室	必要ならば 補充実験観察	完成
⑩ 発表	12月 19日(水) 6校時 7校時	研究グループ相互評価の会 (発表会2)	コンベンション	修正の相互評価	
⑪	1月 9日(水) 6校時 7校時	理数科合同発表会準備等(1)	各分野の教室	理大に向け 微調整	微調整と 発表練習
⑫	16日(水) 6校時 7校時	理数科合同発表会準備等(2)	各分野の教室	理大に向け 微調整	
⑬	23日(水) 6校時 7校時	理数科合同発表会準備等(3)	各分野の教室	理大に向け 微調整	
⑭	30日(水) 6校時 7校時	理数科合同発表会準備等(4)	各分野の教室	理大に向け 微調整	
⑮	2月 13日(水) 6校時 7校時	課題研究まとめ講演会 (学習院大学の先生を予定)	コンベンション	課題研究ⅠⅡ をまとめる	完成
⑯ 完成	20日(水) 6校時 7校時	最終論文提出(全グループ厳守) 海外派遣者による英語プレゼンテーション	各分野の教室 コンベンション	どこに出しても 大丈夫な 論文を完成	

7 高等学校 普通科課題研究（2年次）

1 研究の要旨

将来、大学や大学院に進学したり、実社会に出て活躍したりするとき、研究内容やプロジェクトの内容についての科学的な説明を要求される機会が増えている。本校理数科における課題研究では、研究成果を科学的に説明するスキルを育成する指導方法の蓄積がある。この指導方法を普通科(特に文系にも)にも適用することで、科学的論理性と科学研究の手法を学校全体に普及させることを目標とした。総合的な学習の時間を用い、「Amaki Future Project」と題して行ったこの取り組みは、今年度（平成24年度）で2回目を迎えた。年次団を中心に研究テーマの設定・研究手法の指導を行い、また、国語科、数学科、地歴公民科、理科、家庭科、保健体育科、音楽科を含む幅広い教科連携により、半年という短い実施期間であったが、論拠を示しながら結論付ける研究発表会・説明をすることができた。また、今年度は研究成果をまとめた「普通科2年次生課題研究論文集」を刊行することができた。昨年度（平成23年度）の反省に基づき、開始時期を早めて活動時間の確保に努め、昨年以上の成果を挙げることができたが、昨年からの課題の一つとなっている、「発表練習の時間の確保」が今年も課題として残った。

2 研究の構想と実際

本年度「Amaki Future Project」として行ったSSH研究開発の理念と構想を次に示す。

研究の目的

全校生徒が自然科学のみならず人文科学も含めた様々な角度からの課題解決を図るプロジェクト型課題解決学習プログラムを開発する。

研究の内容

地域の社会現象や経済、自然事象、文学作品、歴史、教育、科学技術など、自分が興味・関心を持っていることについて自ら課題を見つけ出し、科学的な方法に基づいて課題を解決する。課題解決のプロセスを、根拠に基づいて論理的に一貫性のある形にまとめ、発表する。

「科学的な方法に基づく課題解決」とは

「実証性」と「客観性」が担保された解決方法。客観的な評価が可能な指標を設定し、実証的なデータを用いて一貫性のある論理を展開し、課題を解決する。

育成したい能力

- ① 身近な社会現象や自然事象，科学技術などへ興味・関心を持ち，自ら課題を見つける能力
- ② 課題解決のために，客観的な評価が可能な指標を設定する能力
- ③ 科学的な方法に基づいて課題を解決する能力
- ④ 課題解決のプロセスを根拠に基づいて論理的に一貫性のある形で表現する能力
- ⑤ 自らの研究成果を他者にわかりやすく説明するためのコミュニケーション能力

本年度に行った取組のスケジュールと内容は次のとおりである。

平成24年度全校取り組み(統一テーマ研究)

Amaki Future Project

未来への提言 —よりよい社会を築くために—

2年団【キャッチフレーズ】
脱！！調べ学習
汗をかこう！

平成24年度 統一テーマ(普通科2年次) <スケジュール表>：統一テーマ(全18回) / AMAKI学

回	月	日	曜日	限	内容	教室	詳細
①	4	16	月	7	Amaki Future Projectの説明	第2体育館	テーマの設定，研究計画の策定，調査研究活動，スケジュールについての説明
②	4	24	火	7	研究テーマとグループの決定	各教室	各クラス4～6名(5名を標準とする)のグループと暫定的なテーマの設定
③	5	1	火	7	研究計画の策定	各教室・理科教室	<ul style="list-style-type: none"> ・副担任，アドバイザーと連絡をとりながら，テーマを設定する。 ・先行研究の調査 ・評価可能な指標の設定(できるだけ数値で測定可能なもの) ・課題解決までのプロセスを設計(アンケート調査，聞き取り調査，文献調査などの方法を考える)
④	5	8	火	7	研究計画の策定	各教室・理科教室	
⑤	5	22	火	7	研究計画の策定	各教室・理科教室	
⑥	5	29	火	7	研究計画の策定	各教室・理科教室	
⑦	6	12	火	7	調査研究活動	各教室・理科教室	研究計画に基づき，調査研究活動を実施する
⑧	6	26	火	7	調査研究活動	各教室・理科教室	研究計画に基づき，調査研究活動を実施する
⑨	7	10	火	7	調査研究活動	各教室・理科教室	
⑩	7	17	火	7	調査研究活動	各教室・理科教室	
⑪	7	20	金	4	調査研究活動	各教室・理科教室	
⑫	7	24	火	3・4	調査研究活動	各教室・理科教室	
⑬	7	25	水	2・3・4	調査研究活動	各教室・理科教室	
⑭	7	26	木	4	調査研究活動	各教室・理科教室	
夏休み					調査研究活動・データ整理・結論及び提言・プレゼン作成	各教室・理科教室	研究計画に基づき，調査研究活動を実施する 調査研究活動が終わり次第，データを整理し，結論を導き出す 提言を策定する 論文作成，ポスター作成に着手する
⑮	9	11	火	7	論文，ポスター作成	各教室・理科教室	副担任，アドバイザーの指導を仰ぎながら論文(2ページ)，ポスターを作成する
⑯	9	18	火	7	論文，ポスター作成	各教室・理科教室	
⑰	9	25	火	7	論文，ポスター作成	各教室・理科教室	
⑱	9	26	水	5・6	普通科課題研究発表会	第1体育館	教員，保護者，理数科生徒などを対象にポスター発表を行う

本年度の普通科 5 クラス合計 37 班の研究テーマを次に示す。

1 組 班	研究テーマ
1	岡山県の幸福度を上げるには？！
2	方言の違い
3	星のかきかた。
4	スポーツ飲料を飲むタイミングと量について
5	ファッションと経済の関係性について
6	天城女子の好みの顔は？
7	グリム童話と社会情勢の関係

2 組 班	研究テーマ
1	うその見破り方 ～もうだまされない～
2	色が与える好感度
3	昔話でみる日中の文化的思想 ～近いようで遠い日本と中国～
4	日本のジャンル別の CD とダウンロードの購入 割合の比較
5	コンサートマーチと行進曲マーチの違い
6	五感で恋愛で一番使うものは何か
7	英単語の意味が一目で分かる！
8	スタジオジブリ・宮崎アニメのキャラクター

3 組 班	研究テーマ
1	カザフスタンにおけるカザフ語振興政策とラテン 文字化の今後の展望
2	音楽と勉強効率の関係性について
3	導電性高分子による二次電池の起電力
4	身近なもので衝撃を吸収しやすいものは何か
5	米の食べ方による消化のよさの比較研究
6	ゾウリムシとお茶の関係性
7	ティッシュペーパーの強度

4 組 班	研究テーマ
1	地震と液状化
2	水溶液中の熱対流
3	色と光の関係
4	蚊柱について
5	シャボン玉の強度実験
6	髪の毛の痛み
7	虹の発生

5 組 班	研究テーマ
1	人間の体温で発電
2	ミルククラウンと粘性の関係について
3	水力発電の発電量に関する研究
4	コイルの巻き数と磁力の大きさの関係について の研究
5	風力発電
6	表面張力
7	匂いフェチ必見！～こんな匂いにキュンとする ～
8	○と×を合わせると、△味になる

3 成果と課題

育成したい能力の高まりについては、平成 23 年度の研究開発実施報告書での報告書のとおり、事前・事後の質問紙調査により、「課題解決のスキル」「表現力」「コミュニケーション能力」が生徒の意識の上で高まることが明らかになっている。また、併設中学校出身者と市立中学校等出身者との間での、意識の差が解消できたことも明らかになっている。

本年度は、保健体育科、家庭科の教員が積極的に参画してくれた。この取り組みに参加した教員の意識の変容を検証することが今後の課題である。

8 理数科1年次生校外研修（出張講義等）

1 ねらい(仮説)

生徒自身が理科の演示実験および実験の指導をするための事前準備を通して、実験内容について深く学習することにより、自然事象に関する興味・関心を高め、理解を深めさせる。また、小学生や一般の方を対象に理科の演示実験・実験の指導をすることにより、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の向上を図る。これらの取り組みを通して、「科学技術インタープリター」（科学技術と社会の中間に立って、双方のコミュニケーションを活性化してくれる人材*）としての素地を養う。

*東京大学が定義したもの

2 小学校理科実験授業

(1) 内容・展開

ア 参加生徒

理数科1年男子4名，理数科1年女子4名，計8名

イ 概要

この取り組みは、生徒が小学生を対象に理科の実験授業を行うものである。授業テーマは、本年度も指導・引率教員があらかじめ安全で操作が簡単で興味を引きやすい実験を選び、生徒に提示した。

・テーマ①「試験管で楽器を作ってみよう」

水を入れた試験管をストローで吹いて音を出し、水の量と音の高さの関係を観察する。

・テーマ②「管の音を聞いてみよう」

筒を耳に当てるだけで特有の音が聞こえることや、グラスやチューブでも音が出ることを観察する。

・テーマ③「タイムマシーンについて」

雑誌の記事などを用いて、タイムマシーンについての知識を魅力的に伝える。

ウ 事前学習・準備

実験を行うために必要な内容についてさらに詳しく調べた後、小学生にとって困難な操作、安全面などを確認する予備実験を繰り返し、実験操作を決定した。実施直前にはリハーサルを行った。その際、分かりやすく伝える工夫を考えさせた。

エ 日時・会場・参加者

実施日時 平成24年7月30日(月) 9:30～11:00

実施場所 岡山市立興除小学校

オ 事後学習

実施当日に、反省会を行った。

(2) 生徒の活動と様子

事前学習・準備では、小学生に興味を持たせ分かりやすい説明になるよう、言葉を選んだり図を書いたプリントを作ったりするなどしていた。授業当日は、小学生の間に積極的に入り、丁寧に分かりやすい説明をすることができた。また、授業の中で相手の反応を見ながら対応することができた。実験中の机間指導は本校生徒全員で行い、安全面等にも配慮することができた。



3 「青少年のための科学の祭典」倉敷大会

(1) 内容・展開

ア 参加生徒

理数科1年男子22名、女子9名、計31名

イ 概要

「青少年のための科学の祭典」は全国様々な会場で開催されており、科学分野の実験や工作のブースを一同に集めて来場者に紹介するイベントである。来場者は主に小学生とその保護者である。生徒は、本校の出展ブースの実験補助講師および他ブースの実験補助講師ボランティアとして大会に参加した。



・本校ブース実験テーマ「浮かせてみよう、熱気球」

市販のゴミ袋とドライヤーを用いた熱気球の実験である。

ウ 事前学習・準備

本校ブース担当の生徒は、実験が安全かつ確実に行われるよう予備実験を繰り返し行った。また、来場者に分かりやすく説明をするため、図を準備したり気球の材料に印をつけたりするなど工夫を行った。

エ 日時・場所・参加者

実施日時 平成24年11月17日(土)、18日(日) 9:30~16:00

実施場所 ライフパーク倉敷・倉敷科学センター

(2) 生徒の活動と様子

本校ブース担当の生徒は、来場者に応じて実験内容を変えるなど、工夫を凝らして実験を行うことができた。また他ブースの補助担当の生徒は、学校内だけでは接する機会の少ない企業の方や他校の方と接し、様々な実験・工作を来場者に提供することができた。



4 生徒の感想・評価と課題

次の表は、小学校理科実験授業に参加した本校生徒の感想である。小学校低学年の児童とのコミュニケーションの難しさに戸惑いながらも、相手に応じて伝え方の工夫をすることの大切さや、その面白さを学んだことが分かる。

- ・ 小学生に分かりやすく説明するのにとても苦労しましたが、表現を工夫して分かりやすくすることができました。
- ・ 自分たちで考えたことを自分たちでまとめて発表するというのはいい経験になったと思います。これからもこのような機会があれば積極的に参加していこうと思います。
- ・ 今回の体験で、小学生と接するときは状況に応じて適切に行動することが大切だということ学びました。自分ができることでも、他の人に教えるのはとても難しいのだということも、実感することができました。
- ・ 小学生に上手く伝えることができたかどうか分かりませんが、話す時に質問調にすると小学生も楽しく話に加わることができたと思います。とてもいい経験ができて良かったです。
- ・ 実験の内容や原理を伝えることは難しいと思いました。上手だった人を見習いたいと思います。事前にグループでよく打ち合わせをしておくことが重要だと感じました。

本年度は演示実験および実験の指導をするための事前準備を通して、実験内容について深く学習することにより、自然事象に関する興味・関心を高め、理解が深まった。また、生徒の感想・反省からも分かるように、小学生や一般の方に科学現象の原理を説明する中で、各自が伝え方を工夫することによってコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力が向上した。今後の研究発表にも役立つであろう。反省点は、生徒に実験内容を考えさせることができなかったことである。生徒自身が社会に伝えたいテーマを選択できるように指導することが来年度の課題である。



9 高等学校 理数科校外研修（蒜山研修）

1 ねらい

学習のフィールドを教室から豊かな自然に満ちた蒜山山系に拡大し、フィールド活動に必要な観察法を習得し、観察、実験のテーマに広がりをもたせる。物理・化学・生物・地学・数学の分野において研修を行い、それぞれの分野への理解の深化を図る。

2 内容（時程・展開）

実施日	平成24年8月1日(水)～8月3日(金)
研修場所	(1) 塩釜冷泉（岡山県真庭市蒜山下福田） (2) 昭和化学工業(株)岡山工場（岡山県真庭市蒜山上長田） (3) 岡山理科大学蒜山学舎（岡山県真庭市蒜山上福田）
参加者	理数科40名 引率教員5名 TA5名
研修項目	8月1日(水) ・昭和化学工業岡山工場で、珪藻土の採掘場見学 ・昆虫トラップの設置 ・珪藻化石観察・プレパラート作成 ・水に含まれる塩素の量の測定
	8月2日(木) ・昆虫トラップによる環境調査・まとめ ・気圧の変化 ・データ処理に必要な数学 ・ポスターによる研究発表についての講座 ・研修内容のまとめと発表資料作成
	8月3日(金) ・研修成果発表会 ・自己評価、相互評価、研修の反省会

3 生徒の活動と様子

生徒40名を6班に分け、TA5名と教員1名が各班に1名ずつ付いて学習・実習・発表資料（ポスター）作製・成果発表などの一連の活動を実施した。生徒は、意欲的に活動し、消灯時間の直前まで、そして早朝からディスカッションしながら研修のまとめを行っていた。

4 評価と課題・感想

研修の前後で質問紙による意識調査を行い、研修を通しての変化を確認した。質問項目とその集計は平成23年度の研究開発実施報告書と同様に行った。その結果、すべての項目でポイントの増加が認められた。

また、次の項目について質問したところ、①「校外研修（蒜山研修）は今後の学習に役立つと思う。」は97.5%、②「校外研修（蒜山研修）は今後の自分の進路を考える上で、ヒントになると思う。」は85.0%、③「今回の研修を終えて、科学に対する興味・関心が高まった。」は89.7%の生徒が「あてはまる」と回答している。

以上のことから、本研修は生徒の研究への意欲向上と、実験・実習の技能向上に非常に有用であると考えられる。

10 スーパーサイエンスセミナー

1 ねらい

科学的思考に対するモチベーションの向上と科学的活動への関心を高め、将来の科学技術系人材としての裾野を広げるためのキャリアガイダンスを行うとともに、SSHの活動への理解、普及を目的に実施した。本事業名としての体系的な実施は4年目となる。具体的には、様々な分野の研究施設・研究機関において実際に行われている科学研究の最先端に触れたり、研究者からの講話を聴いたりすることなどにより、生徒の科学志向の向上を目指すことにしている。

2 内容

本年度の実施日、訪問先、参加者数は次のとおりである。

実施日・訪問場所等	概要	参加者数
平成24年7月31日（火） 理化学研究所（播磨研究所・計算科学研究機構）・理化学研究所 計算科学研究機構 兵庫県佐用郡及び神戸市	【午前】SPring8 紹介ビデオの視聴と研究施設の概要説明を聞く。その後、蓄積リング棟2階見学室からSpring8の実験ホールを見学した。最後にXFEL(SACLA)の見学を行った 【午後】スーパーコンピュータ「京」の概要の説明を聞きその後展望室から見学を行った。	中高合わせて35名
平成24年9月27日（木） クラレ倉敷研究センター 岡山県倉敷市	3班に分かれて施設見学を行った。実験・実習として、中空糸膜を用いた分離の実験及び電子顕微鏡観察を行った。	中高合わせて36名
平成24年11月18日（日） JT生命誌研究館 大阪府高槻市	スタッフによる展示ガイドを聞いた後、小田康子研究員からレクチャー「ハエとクモ、そしてヒトの祖先を知ろうラボ」を受けた。	中高合わせて36名
平成25年2月13日（水） ライフパーク倉敷 倉敷科学センター	国立天文台天文情報センター 石川直美 広報普及員及び倉敷科学センターの学芸員（天文）を講師に、星空の観測会を行った。	中高合わせて47名

3 効果の検証

第1回スーパーサイエンスセミナー（Spring-8と京コンピュータ）を企画したところ、中学生と高校合わせて35名の参加があった。生徒は最先端の科学技術を垣間見ることができ、そのスケールの大きさに感心していた。また、研究所の方の説明中は集中して聴き、メモをとる生徒も多数いた。貴重な体験であったが、移動距離が長く見学と質問の時間が十分に取れなかったことが惜しまれるが、次の表のとおり9割以上の生徒が事後アンケートで「将来自分が専攻するであろう学問分野や、将来自分が就くであろう職業・職種について考える上で参考になった」「普段の学習へのモチベーションが高まった」と答えていた。今回の研修を通して生徒、教員ともに日本の科学技術のレベルの高さを再認識したとともに、科学技術に対する興味関心が一層高まったのではないかと考えている。



平成24年度 第1回スーパーサイエンスセミナー 事後アンケート結果

		4	3	2	1	合計人数
(1)この研修講座は、将来自分が専攻するであろう学問分野や、将来自分が就くであろう職業・職種について考える上で参考になった。	中学生人数	8	8	1	0	17
	高校生人数	9	8	1	0	18
(2)この研修講座に参加して、普段の学習へのモチベーションが高まった。	中学生人数	10	7	0	0	17
	高校生人数	6	9	2	1	18

4：はい， 3：どちらかといえばはい， 2：どちらかといえばいいえ， 1：いいえ

11 学会等での研究発表

1 ねらい

3年次では、「サイエンスリレー」として、これまでに課題研究で取り組んできた成果を各学会のジュニアセッションや各種コンテストで発表し、研究者などから様々なアドバイスをいただいたり交流を行ったりする取り組みを実施している。さらに読売新聞社主催の「日本学生科学賞」などにも積極的に応募している。

また、2年次においては、「課題研究Ⅱ」の一貫として、論文の完成度を高めたりポスターを作成したりする取り組みを行うとともに、秋から冬にかけて主に県内や近県での研究発表会やコンテストに参加している。これらの発表会等でいただいた指導・助言を基に、再実験や再調査を行い、論文やポスターの完成度を高めている。

このような取り組みを通して、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の伸長を図るとともに、多くの研究者や高校生との交流を通して将来、我が国の科学技術を支える人材としてのモチベーションを高めることを目的としている。

2 3年次「サイエンスリレー」

月日 会場等	会の名称及び主催者	参加班及び概要	入賞等の実績等
5月12日(土) 島根大学松江キャンパス	平成24年度中国四国地区生物系三学会合同大会(島根大会)	「ミミズの行動学的研究」 「土壌中のセルロース分解菌の生成物の抽出」がポスター発表を行った。	入賞なし
7月28日(土) 山口大学常盤キャンパスD講義棟	応用物理学会中国四国支部 日本物理学会中国支部・四国支部 日本物理教育学会中国支部四国支部 2012年度支部学術講演会における「ジュニアセッション」	「シュテファン=ボルツマンの法則の検証方法の探究」が発表を行った。	発表のみで、コンテストではない
7月31日(火) 岡山大学創立五十周年記念館	第7回 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会 岡山大学大学院自然科学研究科	ステージ発表では、大学院生の発表も含め、全12テーマの研究発表が行われた。本校からは、「銀樹の析出量と時間の関係」が発表を行った。ポスター発表では、大学院生の発表を含め、各分野から90テーマの研究発表が行われた。本校からは「落下したボールの衝撃の吸収に関する研究」と数学・情報分野から「大富豪AIの設計」について発表を行った。	「落下したボールの衝撃の吸収に関する研究」が最優秀賞を受賞した。
8月8日(水)～9日(木) パシフィコ横浜	平成24年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	「湿度による音速の変化に関する研究」がポスター発表を行った。	入賞なし

	文部科学省, 独立行政法人科学技術振興機構		
8月8日(水)～9日(木) 島根県民会館	第14回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会(島根大会) 中国・四国・九州地区理数科高等学校校長会	「鉄球が受ける空気抵抗に関する研究」がステージ発表を行った。	入賞なし
9月 論文の応募	日本学生科学賞(読売新聞社主催)	すべてのグループ(10グループ)が応募した。	「落下したボールの衝撃の吸収に関する研究」が優秀賞を「鉄球が受ける空気抵抗の研究」「湿度による音速の変化に関する研究」「セルロース分解菌について」「ミミズの行動学的研究」が奨励賞を受賞した。
11月4日(日) 大阪市立大学 杉本キャンパス 学術情報総合センター	第9回高校化学グランドコンテスト 大阪市立大学, 大阪府立大学, 読売新聞大阪本社	「銀樹の析出量と時間の関係」「残留塩素の除去方法の評価」がポスター発表を行った。	入賞なし

2 2年次の研究発表等

月日 会場等	会の名称及び主催者	参加班及び概要	入賞等の実績等
10月27日(土) 福山大学社会連携研究推進センター(宮地茂記念館)	集まれ!理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会 学校法人ノートルダム清心学園清心女子高等学校	「納豆菌へのペニシリン・合成ペニシリンの効能比較」がポスター発表を行った。	奨励賞受賞
10月 論文の応募	平成24年度 電気学会高校生懸賞論文コンテスト 電気学会	「圧電素子と電磁誘導で得られる電気エネルギーの比較研究」	優秀論文賞を受賞
1月27日(日) 岡山大学創立五十周年記念館	集まれ!科学好き発表会 科学チャレンジコンテスト T r yアングル岡山	参加班及び入賞記録は下記の別表のとおり	入賞記録は下記の別表のとおり

2月2日(土) 岡山理科大学25号館	第10回高大連携理数科 教育研究会・第13回岡 山県理数科理数系コース 課題研究合同発表会 岡山県教育委員会、岡山 県高等学校長協会理数部 会	2年次生の課題研究のすべての班(1 0班)がポスター発表を行った。 「揚力・空気抵抗の測定を行う風洞装 置の開発」「燃料電池の電極に用いる 金属の種類とコストから見た費用対 効果について」「光の影響によるアサ リの水質浄化能力について」の3班が ステージ発表を行った。	コンテストではな い。
-----------------------	---	---	----------------

【科学チャレンジコンテスト】

○ステージ発表の部(発表総数は、中学校3、高等学校5)

「揚力・空気抵抗の測定を行う風洞装置の開発」	科学プレゼン賞
「燃料電池の電極に用いる金属の種類とコストから見た費用対効果について」	科学プレゼン賞

○ポスター発表の部(発表総数は3)

「アルコール類の保湿性・抗菌性について」	科学ポスター賞
----------------------	---------

【集まれ！科学好き発表会】

出場ポスター総数は、物理分野(8)、科学分野(8)、生物分野(8)、地学・天文・数学・環境・広領域
分野(8)の合計32

「圧電素子と電磁誘導で得られる電気エネルギーの比較研究」	奨励賞
「鉄球の速度・半径と水の流体抵抗の関係」	科学する心賞
「陰イオンの違いによるダニエル電池の起電力の違いについて」	ストリートサイエンテ ィスト賞
「納豆菌へのペニシリン・合成ペニシリンの効能比較」	キラリ科学の芽賞

3 併設中学校の研究発表等

併設中学校では、一人1テーマで課題研究を行っており、これらの成果をコンテスト等で発表している。本年度(2月)のこれまでの成果を次に示す。

【科学チャレンジコンテスト】

○ステージ発表の部(発表総数は、中学校3、高等学校5)

「物体の速度と空気抵抗 ～重力と比較して～」	科学チャレンジ賞
「ティータムサイエンスへの招待」	科学大賞 ベスト応援賞

【集まれ！科学好き発表会】

「油温度計をつくる」	優秀賞
「食品中のビタミンCの定量」	優秀賞 優秀賞
「培地の違いによるカルス形成への影響」	優秀賞

【日本学生科学賞】

「二酸化炭素中の音速を測定する」	優秀賞
「組織培養への挑戦」	奨励賞

12 科学コンテスト等への参加

1 ねらい

国際科学オリンピックや「科学の甲子園」につながる科学コンテスト等に参加することで、科学に関する更なる興味・関心を高めるとともに学習意欲の高揚を図ることを目的とする。また、理科・数学等の良問に挑戦したり、チームで実験課題やレポート作成に取り組んだりすることを通して、科学研究におけるチームワークの大切さや自主的な学びの大切さを自覚させる。

2 「サイエンスチャレンジ岡山2012」への参加

平成24年11月25日（日）に中国職業能力開発大学校で行われた「サイエンスチャレンジ岡山2012」に、本校から「天城越え」（2年次生 選抜チーム6名）と「むびよこ」（サイエンス部10名）の2チームが参加した。この大会は、管理機関である岡山県教育委員会が主催し、「第2回科学の甲子園全国大会」の岡山県予選を兼ねたものである。

3 国際物理オリンピックにつながる取り組み

本年度（平成24年度）から、国際物理オリンピックを目指した取り組みを開始した。具体的には、併設中学校の生徒と高校生を対象に、必要な物理についての原理や法則、基本的な考え方についての講義と演習、ディスカッションを行った。テキストは、高校で使用している教科書と、英語圏で使用されているテキスト‘University Physics’を用いた。この取り組みを「天城塾」（Amaki Juku）と命名し、ネイティブ講師を交えた英語でのディスカッションも一部取り入れた。この「天城塾」の理念は、次代を担う中学生と高校生に「学問のすばらしさを純粋に伝えること」にある。

(1) 「物理チャレンジ2012」への参加

平成24年6月24日（日）に本校第1物理教室で行われた「理論問題コンテスト」（第1チャレンジ）では、併設中学校から4名、高等学校から10名が参加した。

(2) 「岡山物理コンテスト」への参加

平成24年10月28日（日）に実施された、岡山県教育委員会主催の「岡山物理コンテスト」に併設中学校から7名、高等学校から3名が参加した。そのうち中学校第2学年の生徒1名が銀賞を受賞した。また、中学生3名と高校生2名が優秀賞を受賞した。入賞した生徒は、12月25日から2泊3日で開催された「科学オリンピックへの道 セミナー」へ参加する資格を得た。

4 成果と課題

「物理チャレンジ2012」では、本校から第2チャレンジへ進んだ生徒が皆無であったのは残念である。しかしながら、「岡山物理コンテスト」では昨年に引き続き本校中学校・高等学校から多くの生徒が入賞した。来年度以降も取り組みを継続し、第2チャレンジ、さらには国際物理オリンピックへの出場を目指して頑張りたい。

13 高等学校 米国バースト一校海外短期研修

1 ねらい

米国バースト一校海外短期研修において、本校はミズーリ州カンザスシティにあるザ・バーストスクール（The Barstow School）と連携し、生徒及び教職員の交流を図っている。日米両国の学校生活やフィールドワーク及び家庭生活等を体験させ、自然、科学技術、文化、生活、習慣等を学ばせることにより、国際的視野を持った青少年を育成することを目的としている。

国際的視野を持った青少年の育成のために、今回の研修目的はホームステイや現地の学校に通うといった異文化理解だけにとどまらず、科学技術における興味・関心を伸ばすと同時に英語を使用したプレゼンテーション力の伸長も視野にいれている。これらを達成するために、日本での課題研究の成果を英語で発表することや現地の生徒と共に理科実験を行うことも含めている。

現地で研修をより効果的にするために、米国バースト一校海外短期研修参加者に対して5月～9月の期間、大学や本校での事前研修を行った。事前研修は、「①異文化理解」と「②英語でのプレゼンテーション能力育成のための特別なプログラム」の2本立てで構成している。

異文化理解は、派遣生徒とその保護者に対して心構えを持たせることや学校生活及び家庭生活に必要な基礎的知識を習得させることを目標とした。

その一方で、英語でのプレゼンテーション能力育成のための特別なプログラムを実行するために、近隣の大学との連携をとりながら研修を行った。

2 事前研修の日程

本年度は次の日程で、英語実験プログラム、ポスター英語添削、ポスター発表練習、国際理解研修会を実施した。

月	日	曜日	内容	場所	備考
7	7	土	科学英語実験プログラム	岡山大学 教育学部	化学の講義と実験
7	15	日	科学英語実験プログラム	岡山大学 教育学部	化学の講義と実験
7	21	土	科学英語実験プログラム	岡山大学 教育学部	化学の講義と実験
7	28	土	ポスター練習発表会	岡山大学 教育学部	ポスターの中の科学の専門用を中心にチェック

○ 上記日程に加えて7月から9月にかけて、原則として通常の授業（補習）日の月曜日と水曜日の放課後に本校講師ラモン・ファーガス先生及び本校ALTアレックス先生によるポスター英語添削及び発表練習を行った。

【実施日】

7月9日（月）、7月11日（水）、7月18日（水）、7月23日（月）、
7月25日（水）、7月30日（月）、8月20日（月）、8月23日（水）
8月27日（月）、8月29日（水）、9月10日（月）

3 事前研修の内容と活動の様子

(1) 英語実験プログラム

ア 目的

岡山大学と連携し、留学生による英語科学実験を行うことによって、英語のヒアリング能力と積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成する。また、実験結果を英語でまとめ、発表することによって自分の研究成果を英語で発信できるようにしたり、研究内容について英語で議論したりする能力を育てる。

イ 会場と実施日

会 場：岡山大学教育学部

実施日：平成24年7月7日（土）、7月15日（日）、7月21日（土）

ウ 講師

岡山大学大学院教育学研究科

教授： 喜多 雅一 テンビ・ンデララーネ

留学生： アブカリ・モーゼス・アブドゥライ、イム・モントウン、ケオ・バントウン、
テンブレヴィリア・ジュラルド・カレーゴ

エ 研修内容

二つの実験テーマは酸化還元であった。講義、実験、まとめ、発表、議論の順番で研修が行われた。

電解質溶液に電流を流し、電圧を変化させたときの電流の変化から酸化還元電位を測定した。

日本の養殖漁業家で、特定非営利活動法人「森は海の恋人」代表の畠山重篤氏の作品「Grandfather Oyster and Shigebo」の読み聞かせの後、次の実験を行った。

Activity1 : Redox reaction of $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$

Activity2 : Fe^{3+} Reduction in Humic acid

Activity3 : Binding ability of humus in black soil

この研修は、岡山大学大学院の留学生の協力により非常に効果的なものとなった。このことを通じて研究成果を英語で発表する能力を高めることができたと考えている。



(2) ポスター英語添削・発表練習

ア 目的

7月中旬までに実施された事前研修によって身につけた英語による表現方法をもとにして、実際にバースト一校で発表するポスターを作成し発表できるようにする。

イ 会場と実施日

会 場：岡山大学

実施日：平成24年7月28日（土）

ウ 講師

岡山大学大学院自然科学研究科

教授： 喜多 雅一 テンビ・ンデララーネ

留学生： アブカリ・モーゼス・アブドゥライ，イム・モントウン，ケオ・バントウン，
テンブレヴィリア・ジュラルド・カレーゴ

エ 内容

課題研究について現地で発表するための資料をプレゼンテーションソフトウェアで作成した。円滑な渡航の妨げにならないように、本年度も昨年度と同様にA0判のポスターは作成せず、プレゼンテーションソフトウェアで作成しものを持参した。ただし、帰国後、報告会のためにA0判のポスターを新たに作成した。

ポスター発表練習では、岡山大学の先生および留学生の方々の熱心かつ丁寧な御指導により生徒の英語プレゼン能力は大幅に向上した。その結果、生徒は自信を持ってバースト一校での発表に臨むことができた。



4 現地での研修の日程

8泊10日で開催した現地での研修の日程は次のとおりである。

月 日	時 程	活 動 内 容
9月15日 (土)	10:23	岡山駅発 上野駅へ
	14:07	上野発 成田空港へ
	18:20	成田空港発 ダラスへ (AA060)
	17:10	ダラス発 カンザスシティへ (AA1769)
	18:40	カンザスシティ空港着 ホテル泊
9月16日 (日)	午前	ホストファミリー対面 (ホテルにて)
	午後	ホストファミリーと過ごす・ホームステイ
9月17日 (月)	8:00	バーストスクール登校
	午前	オリエンテーション (学校生活, 施設案内等)

	12:30～13:00 午後～ 授業終了後	昼食 本校教員による共同授業 (本校生徒はT Aとして活動) 下校
9月18日 (火)	8:00 午前 12:30～13:00 午後 授業終了後	バーストースクール登校 バーストー校の授業受講 (バディーとともに行動) 昼食 本校教員による共同授業実施 (本校生徒はT Aとして活動) 実習授業受講 (「CO ₂ カー作製」実習Beier先生) 下校
9月19日 (水)	8:00 午前 12:30～13:00 午後 授業終了後	バーストースクール登校 バーストー校の授業受講 (バディーとともに行動) 昼食 実習授業受講 (「CO ₂ カー作製」仕上げと完成Beier先生) 下校
9月20日 (木)	8:00 午前 12:30～13:00 午後 授業終了後	バーストースクール登校 バーストー校の授業受講 (バディーとともに行動。) 昼食 実習授業受講 (「CO ₂ カーレース」全校生徒との交流) 下校
9月21日 (金)	8:00 午前 12:30～13:00 午後 授業終了後	バーストースクール登校 バーストー校の授業受講 (バディーとともに行動) 昼食 研究発表会 (課題研究ポスター発表など) 送別会 (バーストー校による計画) 下校
9月22日 (土)	午前 午後	ホストファミリーと過ごす ホテル集合・ホテル泊
9月23日 (日)	5:50 12:45	カンザスシティ空港発 シカゴへ シカゴ発 成田空港へ
9月24日 (月)	16:20 17:55 19:30 23:01	成田空港着 成田空港発 東京駅へ 東京駅発 岡山駅へ 岡山着

5 現地での活動の様子

(1) バーストー校生徒との共同実験授業

ア 目的

本校の教員が現地の生徒および本校の生徒と一緒に観察・実験や実習を行う授業を実施することによって、将来国際的に活躍するために必要な科学的コミュニケーション能力の育成を図る。

イ 内容・結果

今年度は引率教員2名のうちの1名が生物の実習授業を、また、もう1名の英語科の教員が日本文化の紹介を行った。事前のメールの交換により、実施内容の設定と準備物についての調整をしていった。その他の細かい事柄については、現地で行った。江口教諭は“Human vision”と題して人の眼に関する実験を行った。

本校の教員が英語で動機付けや注意を行った後に実習を行うようにした。

(2) ポスター発表

ア 目的

課題研究で取り組んでいることや日本文化の紹介を英語でポスター発表することにより、英語プレゼンテーション能力とコミュニケーション能力の更なる向上を図る。

イ 内容・結果

9月21日に、課題研究で取り組んでいることや日本文化などについて事前に準備したポスターで発表した。バーストー校内の共同の休憩場で行われた。現地の生徒が多数、休憩時間や授業の一環としてプレゼンテーションを聞きに来た。また、現地の先生も授業の合間を縫って参加して下さった。本校の生徒は、緊張していたが、次第に慣れていき、これまでの研修の成果を存分に発揮してくれた。事前研修が充分できていたので生徒は自信をもって発表し、質疑応答もしっかりとできていた。



(3) バーストー校における授業と異文化交流

ア 目的

米国の授業に参加したり、学校生活を体験したりすることによって、現地の生徒との交流を図り異文化についての理解を深める。

イ 内容・結果

バーストー校内の生活については、Shadow student とよばれるバーストー校の生徒が本校生徒一人ひとりについて協力をしてくれた。そのShadow student と共に授業を受けたり、本校の生徒が興味のある授業を見学したりした。また、二酸化炭素ガスを噴射して走る車を作って実際に走らせるプログラムを行った。

この結果、米国での授業スタイルや異文化について理解を深めていった。また、現地生徒との交流を通して、生徒の英語能力の伸長も見られた。

6 研修の効果

平成23年度の「研究開発実施報告書」での詳細な報告のとおり、本研修に参加した生徒には、次のような変容が見られることが明らかになっている。

- 「自国の歴史や文化、自分の住む地域の自然や文化を相手に伝えることについて自信が付くとともに、英語でのプレゼンテーションや会話にも抵抗感が少なくなる。また、英語の勉強や、国際的な舞台で仕事をして活躍したいという意欲が高まる。

14 国際性育成のための取り組み

1 ねらい

平成23年度SSH意識調査の結果、「国際性」についての肯定的な回答が、生徒、保護者、教員いずれも16項目中最低であった（平成23年度の「研究開発実施報告書」参照）。これを改善するために、本年度（平成24年度）から、「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」を策定し、併設中学校及び高等学校において様々な実践を行った。本項では、この戦略構想の理念とその背景や、この構想に基づく実践についての報告を行う。効果の検証については、継続して実施することによって得られるものが多いという性質上、授業の中で継続して取り組んだもののみとした。

2 英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想

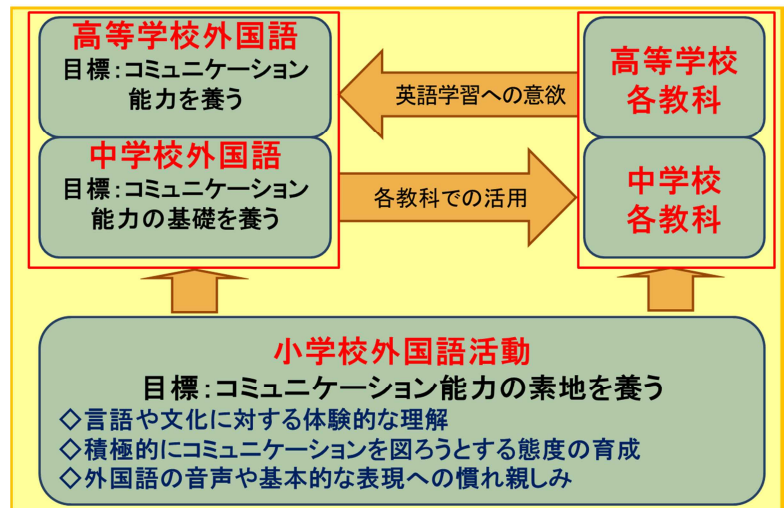
外国語能力の向上に関する検討会による「国際共通語としての英語力向上のための5つの提言と具体的施策 ～英語を学ぶ意欲と使う機会の充実を通じた確かなコミュニケーション能力の育成に向けて～」（平成23年6月30日、文部科学省）において、「グローバル社会に通用するトップレベルの人材を育成するためには、国際性を育てるために必要な英語によるコミュニケーション能力や国際感覚の育成にも取り組むスーパーサイエンスハイスクール、国際バカロレアレベルの教育を実施する学校など、先進的な取組を推進することも必要である。」との報告がなされている。また、平成23年度から、小学校において新学習指導要領が全面実施され、第5・第6学年で年間35単位時間の「外国語活動」が必修化されている。「小学校学習指導要領解説外国語活動編」（文部科学省、2008）で示されている目標には、「コミュニケーション能力の素地を養う」とあり、次の三つの柱からなっている。

◇言語や文化に対する体験的な理解

◇積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成

◇外国語の音声や基本的な表現への慣れ親しみ

これらのことを受け、平成24年度に本校では、「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」を策定し、具体策を検討した上で実践に着手している。次の図は本校が考えている構想図である。趣旨としては、「広く言語教育として、国語科をはじめとした学校におけるすべての教育活動と積極的に結び付けることが大切である」「新しいものへ挑戦する気持ちや失敗を恐れない雰囲気を作り出す」とした小学校外国語活動の精神を、中学校及び高等学校にも拡張しようというものである。本年度から、まずは理科において少しずつでも英語を取り入れる授業を試みている。この取り組みは、管理機関である岡山県教育委員会の配慮によって配置されたネイティブ講師ラモン・ファーガス氏の協力によりスムーズに実施されている。また、後の「成果と課題」で詳述するように、生徒たちは概ね好意的に受け入れており、効果が上がっていると実感している。



3 P a R e S K (パレスク) の取り組み

前項で述べた戦略構想を具現化する上で、将来国際的に活躍できる科学者・技術者にとって必要な英語力とは何かについて整理する必要がある。この結果、本校が考えたメソッドが、「科学英語読解メソッド P a R e S K」(Paragraph Reading for Science with Key Words)である。本年度は本校併設中学校及び高等学校の理科(物理, 生物)の授業の一部にこのメソッドを取り入れた試みを行った。

(1) 理念とその背景

国際的に活躍できる科学者として必要な能力の一つに英語の論文を読んだり、科学に関する幅広い知識を英語の資料から得たりすることが挙げられる。大量の情報にアクセス可能な現代では、逐語訳ではなく、専門用語などのキーワードに着目してパラグラフごとの大意を読み取っていくことが必要である。また、P a R e S Kは、P I S A調査を実施しているOECDが定義するリーディングリテラシー“Reading Literacy is understanding, using, reflecting on and engaging with written texts, in order to achieve one’s goals, to develop one’s knowledge and potential, and to participate in society.”(PISA 2009 Assessment Framework Key Competencies in Reading, Mathematics and Scienceより)も参考にしている。リーディングリテラシーの以前の定義から、今回“engaging with”が新たに付け加わっている。この“engaging with”は、読みへの興味や意欲など、態度面の特徴を表している。P a R e S Kでは、写真や図表などの非連続テキスト(non continuous text)と、読みへの興味や意欲(engaging with written texts)に重点を置いている。

なお、このメソッドの「読解」は、OECDが定義するリーディングリテラシー(Access and Retrieve, Integrate and Interpret, Reflect and Evaluate)に Describe and Express を加えて拡張した概念とする。

(2) P a R e S Kの定義

P a R e S Kの定義の定義は、次に示したとおりであるが、これはあくまでも理想型である。実践に当たっては、「キーワード2つか3つの発音練習から始めてみましょう」と垣根を低く下げて呼びかけを行った。精神としては、小学校外国語活動のものを引き継ぎ、「訳さないうでいいよ。間違えてもいいよ。図表にあるキーワードに着目すれば意味が分かるよ。」などとして実践を行った。

タイトルや図や写真などのキャプションに記載されている専門用語などをキーワードとし、その詳細な解説を教員がプレリーディングとして行う。次にパラグラフごとの大意を個人もしくはグループでつかみ発表する。最後に教員がそれらをつなぎ合わせて全体の大意を把握させる。

(3) P a R e S Kの実践

①併設中学校の「サイエンス」での実践

平成24年5月21日の金環食を前にした5月14日(月)の3限に、その原理を補助教材“Gateway to Science”を用いて説明する授業を行った。本校のネイティブ講師 ラモン フェーガス氏との共同授業で、キーワードとして“Eclipse” “Moon” “Lunar”などを説明しながら授業を進めていった。

②高等学校普通科3年次「物理Ⅱ」での実践

中学校と同じ5月14日(月)の4限には、高等学校の3年次生を対象に、本年中に見つかるであろうと言われている Higgs 粒子に関する TIME 誌の記事を題材とし、スイスのジュネーブ郊外にある CERN (欧州原子核研究機構)で行われている研究の内容や意義を

読み取っていく授業を試みた。授業のはじめに、タイトルや図のキャプションの中に含まれている専門用語などのキーワードの解説を英語で行った後、これらのキーワードを基にして記事の内容を読み取っていった。使用した教材は、この他に教科書と、英語圏の大学教養レベルの教科書 *University Physics* を用いた。

③理数科1年次「理数物理」での実践

本年度、1年間毎週月曜日の6限「理数物理」の授業において、ほぼ「物理基礎」の内容に沿ってバイリンガルの授業（英語と日本語による授業）を試みた。本校が考えるバイリンガルの授業のコンセプトは、「同一の教室に日本人と英語を母語とする生徒が混在しているとき、両方の生徒に分かる授業」となる。後の「成果と課題」で詳述するが、生徒たちには概ね好評で、オールイングリッシュよりも、バイリンガルを支持する生徒の方が圧倒的に多い。授業者としても、「中学校英語＋キーワード（専門用語）」で十分理解可能な物理の授業が展開できたという感触を得ている。また、バイリンガルによる授業の「遅れ」は全くなかった。この試みは、次年度以降も継続して行いたい。

④「天城塾」での実践

国際物理オリンピックへつながる取り組みの一つとして、今年度（平成24年度）から、本校併設中学校及び高等学校の生徒を対象とした「塾」を開設した。原則として毎週月曜日と水曜日の放課後、1時間程度の学習会を持った。テキストは、高校の教科書に加え、前述の *University Physics* を用いて、一部英語によるディスカッションも取り入れた。P a R e S Kの理念にのっとり、*University Physics* のカラフルな図や写真から読み解いていった。この「塾」の理念は、「純粋に学問のすばらしさを伝える」ことにある。

3 その他の取り組み

岡山大学大学院教育学研究科の喜多雅一教授、大学院生、教員研修留学生の協力の下、「科学英語実験セミナー」を行った。本年度は2回実施した。の実施日、概要、参加者数等は次のとおりである。

実施日・場所	概要	参加者数
平成24年11月10日（土） 本校第1化学教室	英語による説明と実験を通して、土壌を構成する物質について学習した。結晶構造の違いによってイオンの吸着の仕方に差が生じることを、観察・実験を交えながら学んだ。	高校生7名
平成24年11月24日（土） 本校第1化学教室	畠山重篤氏著作の「森は海の恋人」「鉄で海はよみがえる」に関連し、'Key Substance Which Connects Forest and Sea'と題して講義と実験が行われた。	高校生6名

3 成果と課題

前述の「3（3）③」の理数科1年次「理数物理」での実践による授業を継続して受けた生徒25名に対して11月26日に質問紙調査を行った。質問内容とその結果は次のとおりである。

将来、グローバル社会に出て活躍する皆さんにとって、活躍の場が国内であろうと海外であろうと、英語でディスカッションをしたり論文を書いたりすることがあたりまえの世界を生きていくことになります。

この授業では、一部、英語を取り入れた展開を試みました。次の質問に教えてください。

1～3は、次の**4～1**の数値で教えてください。

4 : 当てはまる	3 : どちらかという当てはまる
2 : どちらかという当てはまらない	1 : 当てはまらない

- 1 あなたが将来、科学技術系の仕事に就いた場合、授業で取り上げた科学に関する英語の内容や英語の発音は役に立つと思いますか。

4 : 9名	3 : 14名	2 : 1名	1 : 1名
--------	---------	--------	--------

- 2 授業の中での英語は、ほぼ聞き取れましたか。

4 : 10名	3 : 11名	2 : 3名	1 : 1名
---------	---------	--------	--------

- 3 重要な公式の意味などを、英語と日本語のバイリンガルで二度以上説明しましたが、より理解が深まりましたか。

4 : 3名	3 : 15名	2 : 6名	1 : 1名
--------	---------	--------	--------

- 4 この授業では、物理の専門用語などを日本語で解説しながら、バイリンガルで授業を行いました。英語だけの授業を受けてみたいですか。また、理科の授業では、バイリンガルと英語だけの授業では、どちらがいいと思いますか。自由に意見を書いてください。

- | |
|---|
| <input type="radio"/> 英語だけの授業を受けてみたい。(1名) |
| <input type="radio"/> 英語がもっと多くてもよい。(1名) |
| <input type="radio"/> 英語だけでは理解できそうにないので、日本語もあった方がよい。(12名) |
| <input type="radio"/> どちらでもよい(3名) |
| <input type="radio"/> 英語でときどき解説するのが良い。(1名) |

- 5 バイリンガルで行った、この授業の感想や要望を自由に書いてください。

- | |
|---|
| <input type="radio"/> 課題研究でも使えるよう、たくさん覚えたい。(1名) |
| <input type="radio"/> もっと英語が多くてもよい。 |
| <input type="radio"/> 授業に特色があってよい。(1名) |
| <input type="radio"/> 発音の力がついてきている。(1名) |
| <input type="radio"/> 楽しく授業を受けることができる。(3名) |
| <input type="radio"/> 英語の物理の専門用語を覚えられてよかった。(2名) |
| <input type="radio"/> 難しいけれどよく身に付いていると思う。(1名) |
| <input type="radio"/> 外国の文化も学べてよかった。(1名) |
| <input type="radio"/> 英語で専門用語を聞くのは難しかった。(1名) |

自由記述では、この他に否定的な意見も2つほどあったが、バイリンガルの授業は多くの生徒に受け入れられていると考えられる。この取り組みは今後も継続していきたい。

今後の課題としては、英語でのプレゼンテーションやポスター発表の指導の在り方である。本校においても既に米国バースト一校海外短期研修の事前研修での指導の実績があるが、体系的な取り組みとは言い難い。「3(1) P a R e S Kの理念とその背景」で述べた、**Describe and Express** のところに課題を感じている。英語をコミュニケーション及び表現のツールとして日常的に活用している者の観点から、現在の英語教育を見ると、いわゆる **Input**（「読むこと」「聞くこと」）の部分はかなりの改善が図られて十分にできていると考えられるが、**Output** の部分でかなりの課題があると考えている。実際の研究開発の現場では、コンピュータの画面や専門書を見て検索したり、議論したりすることが行われている。そこでは、いわゆる英語教育的な正確できれいな英語ではなく、数語のことばの応酬が、コンピュータの画面をみながら、あるいはスケッチをしながら、同時並行的に行われている。つまり、「高等学校学習指導要領解説 外国語編・英語編」（文部科学省、2010）で示されている「聞くこと」「話すこと」「読むこと」「書くこと」が同時並行的に行われている。英語でポスターを作成したり、発表を行ったりすることが、「具体的な言語の使用場面を設定する」ことに相当している。

以上のことを踏まえ、今年度の2月から中学生3名（金光学園中学高等学校での英語のポスター発表会に参加予定）を対象に次のようなスタンスでの指導を試みている。

- コミュニケーションの場面では、できるだけ短い言葉で話す。必ずしも「文」にならなくてもよい
- 「中学校英語＋専門用語」で十分にコミュニケーションが可能である

今後、これらの指導の効果を検証しながら、指導の体系化を試みるのが今後の課題である。

P a R e S Kの理念に基づく指導の概念図

- ◇英語でのポスター作成や発表の場面
- ◇実際の研究開発の現場でのコミュニケーション

- Access and Retrieve
- Integrate and Interpret
- Reflect and Evaluate
- Describe and Express

第4節 実施の効果とその評価

本年度（平成24年度）本校SSH研究の重点項目として「CASEをベースとしたカリキュラム開発」「論文評価のためのルーブリックの改善」「普通科課題研究の取り組み」「国際性の育成」の四つを設定し取り組んだ結果、それぞれについて一定の成果を上げることができた。それぞれの評価の詳細については、前節（第3節）で記述している。

上述の四つの重点項目は、来年度以降継続して取り組んでいく。本年度は特に、本校が策定した「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」に基づいた、科学英語読解メソッド・PaReSK（パレスク）による授業に重点を置き、中学校・高等学校で取り組んだ。バイリンガルでの物理の授業を受けた生徒の反応は概ね好意的である。SSH意識調査（生徒）の結果で、昨年度評価が低かった「国際性」についての項目が今年度は大きく伸びている（38.8%→55.9%）。本年度の取り組みに、一定の効果があつたと考えられるので、次年度以降も継続して行いたい。また、課題研究の成果について、英語のポスターを作成したり、英語で口頭発表を行ったりするための指導の在り方についても今後模索していきたい。

理数科課題研究については、中学校「サイエンス」をベースに、「課題研究基礎」から「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」へのシステムティックな流れ（Plan→Do→Check）が定着してきており、成果が出始めている。本年度は、電気学会の「高校生懸賞論文コンテスト」で優秀論文賞を受賞し、全国規模での入賞作品も出始めている。次の表は、厳密な審査が行われている「集まれ！科学好き発表会」及び「科学チャレンジコンテスト」並びに「日本学生科学賞」の入賞数の比較である。今年度の入賞数は、いずれも昨年度の入賞数の2倍以上となっている。

	「集まれ！科学好き発表会」及び 「科学チャレンジコンテスト」の入賞数	「日本学生科学賞」の入賞論文数
平成23年度	3本	2編
平成24年度	7本	5編

第5節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

これまで中高一貫校としてカリキュラム開発に取り組んできたが、CASEベースとした取り組みと科学英語読解メソッド・PaReSKの取り組みの二つが大きな柱として育ってきている。これらの二本柱について、他の教科にも普及させていくことが今後の課題である。来年度は、高等学校保健体育科での取り組みを予定している。

本年度の文部科学省による中間評価において、「地域の他の高校生や教員の意識を高める試みも実施する必要がある」「論文評価に限らず、テーマごとの研究活動に対するルーブリックも作成する必要がある」との指摘をいただいている。前者については、近隣の高校生や教員にも、スーパーサイエンスセミナーへの参加を呼び掛けていくことで対応したい。後者については、「研究プロセスについてのルーブリック」を新たに開発し、試行をしていく予定である。

第4章 関係資料

本章では次の三つの資料を掲載する。

資料1 第1回運営指導委員会の記録

資料2 第2回運営指導委員会の記録

資料3 教育課程編成表

本章3ページ目から、資料3の教育課程編成表となっている。

資料1 第1回運営指導委員会の記録

平成24年10月3日(水)

10:00~12:00

これまでの取り組みと成果、国際性の育成、理数科課題研究について、本校担当者からの報告の後、14名の委員から次の順で御指導・御助言をいただいた。

(1) 小野文久 委員

- ・よく取り組んでいる。先生もよく努力している。
- ・数学は生徒が取り組みにくいことは確であろう。先生のサポートが重要である。
- ・普通科の課題研究はよい取り組み。
- ・CASEや英語に対する取り組みの評価をして公表ができればよい。

(2) 野瀬重人 委員

- ・課題研究でもっとフィールドを使った研究を行うべきだ。(例)植物の伸び方、太陽光パネルの向き
- ・課題研究は先生がテーマを与えるという事例もある。
- ・普通科の取り組みをさらに続けてほしい。
- ・理科・数学の授業の組み直しをしてほしい。
- ・科学の甲子園について、来年度は中学校版が行われる予定である。

(3) 笠潤平 委員

- ・ループリックについて、採点者を増やすべきであろう。

(4) 稲田佳彦 委員

- ・天城のSSHの進め方、何を指してやっているのかがよくわかった。
- ・指針はないので先生方は悩んでいる。
- ・普通科の課題研究について、ユニークなものが多い。グループによって差があったが、頑張っていた。もう少し期間があればなおよい。(あと3か月くらい)

(5) 喜多雅一 委員

- ・問題解決学習について、天城中学・高校はよく伸ばせている。

- ・映画で和算が出ていて面白かった。参考にしてはどうか。
- ・年々反応はよくなっており、英語の壁が無くなっている。
- ・非英語圏出身の留学生に英語を教えているが、難しい。英語で考えるトレーニングをすると出来るようになる。
- ・課題研究が通常の授業の中に生かせるかが課題であろう。
- ・ループリックについては、どう指導したかをまとめると役に立つ。

(6) 高本克則 委員

- ・全般にいい取り組みをしている。
- ・PaReSKについては、すばらしい。どのくらい成果があるのか興味がある。
- ・課題研究については、テーマを選ぶところでかなり決まってしまう。うまく導かないと難しい。

(7) 猿田祐嗣 委員

- ・普通科課題研究について、全校のアドバイザーと生徒が話をしてテーマを決めている。

(8) 石川謙 委員

- ・グローバルではストーリーをつくる能力を育成すべきであろう。
- ・課題研究について、課題研究の中でCASEの色を出すべきである。数学は論理的である。必ずしもフィールドワークにこだわらなくてもよいのではないか。テーマ設定が大切である。まとめは十分にできている。

(9) 高橋純夫 委員

- ・国語力が大切である。
- ・普通科課題研究の「客観的な指標の設定」は、文系においてもすばらしい。
- ・ループリックは先生にも伝わるよい取り組みだ。
- ・PaReSKについて、第三者に伝える取り組みまで広げてほしい。

(10) 高橋裕一郎 委員

- ・課題の設定が適切であれば、後はうまくいく。生徒自身で展開していくことに意味がある。一つのモデルをつくり、仮説は第2段階目となる。仮説を立てるところまでいければよい。
- ・これからは英語力が必須である。アジアの人たちの「押しの強さ」「間違えても平気」「度胸」など、見習うべきところも多い。

(11) 味野道信 委員

- ・地域の人たちは、併設中学校出身者と市立中学校当出身者の間で差があると思っている。SSHの取り組みによって短期間で差が解消できることをもっと宣伝すればよい。
- ・自分自身サイエンスインカレにも携わっているが、数学の課題研究は目標の設定の工

夫が必要で難しい。

- ・専門の研究者に合わせることも必要であろう。

(12) 西本友之 委員

- ・テーマ設定がポイントとなる。
- ・基礎的で、地味なものでもよいので、テーマのストックの中から選ばせるのもよいのでは。
- ・論文の中味は今ひとつである。論理の展開が不十分である。教員が適切にかかわるべきである。

(13) 横山俊介 委員

- ・何をもってSSHがうまくいったとするのか。育成したい力の最上位概念を明らかにすべきである。
- ・SSHの魅力を知りやすく伝えるべきである。
- ・ルーブリックを指導者のものから学習者の目線で記述するとよい。
- ・大学以降の追跡調査をしてほしい。

(14) 赤松一樹 委員

- ・3年次では学会等での発表でステップアップする。
- ・中学生も高校生と一緒にやるともっと光る。

資料2 第2回運営指導委員会の記録

平成24年12月19日(水)

12:30~13:40

平成24年度の成果と課題、平成25年度以降の方向性についての報告並びに説明を本校担当者から行った後、次の9名の委員から御指導・御助言をいただいた。

(1) 石川謙 委員

- ・仮説について、高校の教員と大学の教員とで、意識の違いがある。すりあわせをする場を設けた方がよい。

(2) 味野道信 委員

- ・キャリア教育の機会が増えればよい。

(3) 稲田佳彦 委員

- ・参考文献は大切である。仮説を立てるときも何があたりまえで、何があたり前でないか。背景を調べることが大切である。
- ・PaReSKは全部英語だとして行けない生徒が出る。その点日本語も用意するなど配慮がなされていた。

(4) 横山俊介 委員

- ・SSHでどのように育ったのかを知りたい。大学に行ってまた学び続けて研究者になる。卒業してからの追跡も大切。それを検証す

るとSSHの重要性が分かる。

(5) 小野文久 委員

- ・英語に力を入れている。中学校のときから取り組むことはよいことだ。

(6) 野瀬重人 委員

- ・他の学校と違って、中学校からの取り組みにより、新しいタイプの指導がなされている。
- ・基礎学力を高めることが大切である。理科の各科目間の融合をやってほしい。
- ・女性の研究者を呼んで講演をするなど、女性の研究者が増えるような取り組みを試みてほしい。

(7) 喜多雅一 委員

- ・ルーブリックについて、生徒と一緒にカンファレンスを開いてほしい。ニュージーランドでは、「支援的評価」というコンセプトで評価が行われている。ルーブリックの成果が、どう生徒に還元できているか、また、どのように活かされてきたか具体的なものを示していただきたい。

(8) 高本克則 委員

- ・課題研究に芸術まで取り入れるのはどうか、サイエンス的に到達できるのか。課題研究は生徒も教員も大変であろう。教員の質の向上も大切である。

(9) 関間征憲 JST主任調査員

- ・SSHは11年目になった。20数校からスタートして今は178校となり、中身を見直さないとならない時期になっている。平成25年度からは状況が変わってくる。最も強く言ってきていることは、管理機関のSSHに対する戦略構想が入っていないといけないということである。戦略を持っていないと採択しない。
- ・中間評価ヒアリングの結果を受けて、次の指摘がある。
課題研究の成果を上げるのが弱い。教員の質の問題もあるだろう。県内にSSH校が7校ある。成果についての普及が十分ではない。適切に評価をすることが大切である。SSHを一つの分掌として位置付けてほしい。後発校は先進校を知っているのいろいろなことをするが、やりっ放しが多い。もっと絞り込んですればよい。平成25年度は理科の融合科目を研究したり、数学と理科の融合に取り組んだりしてほしい。高大連携ではなく、高大接続に取り組んでほしい。
- ・SSH経験者は理系の大学や大学院への進学率が高いというデータが得られている。

全日制 岡山県立倉敷天城高等学校 理数科
平成22年度入学生(第3年次) 教育課程編成表(単位制)

教科	科目	校内科目名	標準単位数	1年		2年		3年	
				単位数		単位数		単位数	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期
国語	国語総合	標準国語総合	4	4ㄱ					
		深化国語総合	4	4ㄱ					
	現代文	標準現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
		深化現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
	古典	標準古典	4			2ㄱ		2ㄱ	
		発展古典	4			2ㄱ		2ㄱ	
	古典講読	標準古典講読	2					2ㄱ	
		発展古典講読	2					2ㄱ	
	* 文学研究	標準文学研究	2	2ㄱ					
		深化文学研究	2	2ㄱ					
* 漢文研究	標準漢文研究	1							
	深化漢文研究	1							
地理歴史	世界史A	標準世界史A	2	2					
		世界史実践	4			1ㄱ		2ㄱ	
	世界史B	標準世界史B	4			3ㄱ		2ㄱ	
		世界史実践	4			3ㄱ		2ㄱ	
	日本史B	標準日本史B	2					2ㄱ	
日本史実践		2					2ㄱ		
地理A	標準地理A	2			2ㄱ				
	地理実践	2			2ㄱ				
公民	現代社会	2			1ㄱ		2		
	* 社会科学探究	2			1ㄱ		2		
保健体育	体育	7~8	男 2.1 女 2.1		2		2		
	保健	2	1		1				
芸術	音楽I	2	2ㄱ						
	美術I	2	2ㄱ						
外国語	英語I	標準英語I	3	2ㄱ					
		深化英語I	3	2ㄱ					
英語II	標準英語II	4	2ㄱ		1ㄱ				
	深化英語II	4	2ㄱ		1ㄱ				
ライティング	標準英R	4				1ㄱ	3ㄱ		
	深化英R	4				1ㄱ	3ㄱ		
ライティング	標準英W	4			2ㄱ		2ㄱ		
	発展英W	4			2ㄱ		2ㄱ		
* 英語 エッセンシャルα	標準英IE	1	1ㄱ						
	深化英IE	1	1ㄱ						
* 英語 エッセンシャルβ	標準英IE	1	1ㄱ						
	深化英IE	1	1ㄱ						
* 英語 スルーライティング	標準英THR	1			1ㄱ				
	深化英THR	1			1ㄱ				
家庭情報	家庭基礎	2			2				
情報	情報A	2			2				
C	普通科目単位数	計	20		18		15~16		

教科	科目	校内科目名	標準単位数	1年		2年		3年	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期
国語	国語総合	標準国語総合	4	4ㄱ					
		深化国語総合	4	4ㄱ					
	現代文	標準現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
		深化現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
	古典	標準古典	4			2ㄱ		2ㄱ	
		発展古典	4			2ㄱ		2ㄱ	
	古典講読	標準古典講読	2					2ㄱ	
		発展古典講読	2					2ㄱ	
	* 文学研究	標準文学研究	2	2ㄱ					
		深化文学研究	2	2ㄱ					
* 漢文研究	標準漢文研究	1							
	深化漢文研究	1							
地理歴史	世界史A	標準世界史A	2	2					
		世界史実践	4			1ㄱ		2ㄱ	
	世界史B	標準世界史B	4			3ㄱ		2ㄱ	
		世界史実践	4			3ㄱ		2ㄱ	
	日本史B	標準日本史B	2					2ㄱ	
日本史実践		2					2ㄱ		
地理A	標準地理A	2			2ㄱ				
	地理実践	2			2ㄱ				
公民	現代社会	2			1ㄱ		2		
	* 社会科学探究	2			1ㄱ		2		
保健体育	体育	7~8	男 2.1 女 2.1		2		2		
	保健	2	1		1				
芸術	音楽I	2	2ㄱ						
	美術I	2	2ㄱ						
外国語	英語I	標準英語I	3	2ㄱ					
		深化英語I	3	2ㄱ					
英語II	標準英語II	4	2ㄱ		1ㄱ				
	深化英語II	4	2ㄱ		1ㄱ				
ライティング	標準英R	4				1ㄱ	3ㄱ		
	深化英R	4				1ㄱ	3ㄱ		
ライティング	標準英W	4			2ㄱ		2ㄱ		
	発展英W	4			2ㄱ		2ㄱ		
* 英語 エッセンシャルα	標準英IE	1	1ㄱ						
	深化英IE	1	1ㄱ						
* 英語 エッセンシャルβ	標準英IE	1	1ㄱ						
	深化英IE	1	1ㄱ						
* 英語 スルーライティング	標準英THR	1			1ㄱ				
	深化英THR	1			1ㄱ				
家庭情報	家庭基礎	2			2				
情報	情報A	2			2				
C	普通科目単位数	計	20		18		15~16		

全日制 学校名 岡山県立倉敷天城高等学校 学科名 理数科
平成23年度入学者(第2年次) 教育課程編成表(単位制)

教科	科目	校内科目名	標準単位数	1年		2年		3年	
				単位数		単位数		単位数	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期
国語	国語総合	標準国語総合	4	4ㄱ					
		深化国語総合	4	4ㄱ					
	現代文	標準現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
		深化現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
	古典	標準古典	4			3ㄱ			
		発展古典	4			3ㄱ			
	古典講読	標準古典講読	2					2ㄱ	
		発展古典講読	2					2ㄱ	
	* 文学研究	標準文学研究	2	2ㄱ					
		深化文学研究	2	2ㄱ					
世界史A	標準世界史A	2	2						
	世界史実践	4			1ㄱ		2ㄱ		
世界史B	標準世界史B	4			3ㄱ		2ㄱ		
	世界史実践	4			3ㄱ		2ㄱ		
日本史B	標準日本史B	2					2ㄱ		
	日本史実践	2					2ㄱ		
地理A	標準地理A	2			2ㄱ				
	地理実践	2			2ㄱ				
公民	現代社会	2			1ㄱ		2		
	* 社会科学探究	2			1ㄱ		2		
保健体育	体育	7~8	男 2.1 女 2.1		2		2		
	保健	2	1		1				
芸術	音楽I	2	2ㄱ						
	美術I	2	2ㄱ						
外国語	英語I	標準英語I	3	2ㄱ					
		深化英語I	3	2ㄱ					
英語II	標準英語II	4	2ㄱ		1ㄱ				
	深化英語II	4	2ㄱ		1ㄱ				
ライティング	標準英R	4				1ㄱ	3ㄱ		
	深化英R	4				1ㄱ	3ㄱ		
ライティング	標準英W	4			2ㄱ		2ㄱ		
	発展英W	4			2ㄱ		2ㄱ		
* 英語 エッセンシャルα	標準英IE	1	1ㄱ						
	深化英IE	1	1ㄱ						
* 英語 エッセンシャルβ	標準英IE	1	1ㄱ						
	深化英IE	1	1ㄱ						
* 英語 スルーライティング	標準英THR	1			1ㄱ				
	深化英THR	1			1ㄱ				
家庭情報	家庭基礎	2			2				
情報	情報A	2			2				
C	普通科目単位数	計	20		18		15~16		

教科	科目	校内科目名	標準単位数	1年		2年		3年	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期
国語	国語総合	標準国語総合	4	4ㄱ					
		深化国語総合	4	4ㄱ					
	現代文	標準現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
		深化現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
	古典	標準古典	4			3ㄱ			
		発展古典	4			3ㄱ			
	古典講読	標準古典講読	2					2ㄱ	
		発展古典講読	2					2ㄱ	
	* 文学研究	標準文学研究	2	2ㄱ					
		深化文学研究	2	2ㄱ					
世界史A	標準世界史A	2	2						
	世界史実践	4			1ㄱ		2ㄱ		
世界史B	標準世界史B	4			3ㄱ		2ㄱ		
	世界史実践	4			3ㄱ		2ㄱ		
日本史B	標準日本史B	2					2ㄱ		
	日本史実践	2					2ㄱ		
地理A	標準地理A	2			2ㄱ				
	地理実践	2			2ㄱ				
公民	現代社会	2			1ㄱ		2		
	* 社会科学探究	2			1ㄱ		2		
保健体育	体育	7~8	男 2.1 女 2.1		2		2		
	保健	2	1		1				
芸術	音楽I	2	2ㄱ						
	美術I	2	2ㄱ						
外国語	英語I	標準英語I	3	2ㄱ					
		深化英語I	3	2ㄱ					
英語II	標準英語II	4	2ㄱ		1ㄱ				
	深化英語II	4	2ㄱ		1ㄱ				
ライティング	標準英R	4				1ㄱ	3ㄱ		
	深化英R	4				1ㄱ	3ㄱ		
ライティング	標準英W	4			2ㄱ		2ㄱ		
	発展英W	4			2ㄱ		2ㄱ		
* 英語 エッセンシャルα	標準英IE	1	1ㄱ						
	深化英IE	1	1ㄱ						
* 英語 エッセンシャルβ	標準英IE	1	1ㄱ						
	深化英IE	1	1ㄱ						
* 英語 スルーライティング	標準英THR	1			1ㄱ				
	深化英THR	1			1ㄱ				
家庭情報	家庭基礎	2			2				
情報	情報A	2			2				
C	普通科目単位数	計	20		18		15~16		

教科	科目	校内科目名	標準単位数	1年		2年		3年	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期
国語	国語総合	標準国語総合	4	4ㄱ					
		深化国語総合	4	4ㄱ					
	現代文	標準現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
		深化現代文	4			2ㄱ		2ㄱ	
	古典	標準古典	4			3ㄱ			
		発展古典	4			3ㄱ			
	古典講読	標準古典講読	2					2ㄱ	
		発展古典講読	2					2ㄱ	
	* 文学研究	標準文学研究	2	2ㄱ					
		深化文学研究	2	2ㄱ					
世界史A	標準世界史A	2	2						
	世界史実践	4			1ㄱ		2ㄱ		
世界									

教科	科目	校内科目名	標準 単位数	理数科					
				1年		2年		3年	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期
国語	国語総合	標準国語総合	4	6π					
		深化国語総合		6π					
	現代文	標準現代文	4			2Ω		2Φ	
		深化現代文				2Ω		2Φ	
	古典	標準古典	4			3□			1ρ
発展古典					3□				
古典講読	標準古典講読	2					2\$		
	発展古典講読						2\$		
地理歴史	世界史A	2	2						
	世界史B	4			1■		2@		
	日本史B	4			3■		2@		
	地理A	2			2■				
	地理B	4			3■		2@		
公民	現代社会	2					2 2@		
	*社会科学探究	2					2@		
保健体育	体育	7~8	2.1		2		2		
	保健	2	1		1				
芸術	音楽I	2	2◎						
	美術I	2	2◎						
	書道I	2	2◎						
外国語	英語I	標準英語I	3	2○					
		速修英語I		2○					
		深化英語I		2○					
	英語II	標準英語II	4	2●	1◇				
		速修英語II		2●					
		深化英語II		2●	1◇				
	リーディング	標準英R	4			1b		3∞	
		深化英R				1b		3∞	
	ライティング	標準英W	4			2☆		2々	
		発展英W				2☆		2々	
	*英語 エッセンシャルα	標準英IE	1	1●					
		深化英IE	1	1●					
	*英語 エッセンシャルβ	標準英IE	1		1●				
		深化英IE	1		1●				
*英語表現 スルーリーディング	標準英THR	1			1※				
	深化英THR	1			1※				
家庭	家庭基礎	2			2				
情報	情報A	2	*1			*1			
C 普通科目単位数 計				20	18	15~16			
理数	構成	標準理数数学I	5~7	6				2ρ	
		速修理数数学I		6					
		深化理数数学I		6					
	理数数学II	標準理数数学II	8~12		4★		6全		
		速修理数数学II			4★				
		深化理数数学II			4★				
		発展理数数学II					6全		
	理数数学特論	標準理数数学特論	2~9		2¥		2&		
		速修理数数学特論			2¥				
		深化理数数学特論			2¥				
	理数物理	標準理数物理	2~12	2▼	3◆		4〒	4ρ	
		発展理数物理		2▼	3◆		4〒	4ρ	
	理数化学	標準理数化学	2~12	2†	3!		4.;		
		発展理数化学		2†	3!		4.;		
	理数生物	標準理数生物	2~12	2▲	3◆		4〒	4ρ	
		発展理数生物		2▲	3◆		4〒	4ρ	
	理数地学	標準理数地学	2~12		3◆		4〒	4ρ	
	課題研究	課題研究I	1		1*2	1			
		*課題研究基礎	2	1*1					
		*課題研究II	1				1*1		
		*数学ハイパー	2					2&	
		*数学ウルトラ	2					2&	
		*物理探究	2					2ρ	
*化学探究		2					2ρ		
*生物探究		2					2ρ		
英語		総合英語	4~9			1		1ρ	
D 専門科目単位数 計				14	16	18~19			
E 特別活動(ホームルーム活動時数)				1(39)	1(39)	1(39)			
F 総合的な学習(AMAKI学)				*2	1	1			
C+D+E+F 適当たり授業時数 計				35	35	35			

【備考】卒業に必要な修得単位数(74)単位 在学中の履修可能単位数(102)単位

- *印のついた教科、科目は学校設定教科または学校設定科目。
- π, Ⅷ, ①, ○, ●, △, ▲, ▼, †, Φ, Ω, □, ■, ◇, ◆, ♢, ☆, ★, ¥, †, ‡, \$, @, #, ∞, 々, 全, &, &, ∴, 〒, †印は、これらの中から1科目または1科目群を選択。
- 印については、■1, ■2それぞれから1科目選択、もしくは■から1科目選択。
- 1~3年次の「理数数学II」、2~3年次の「現代文」「リーディング」は継続履修とする。
- 1年次では、「理数数学I」の履修後「理数数学II」を、「英語I」の履修後「英語II」をそれぞれ履修させる。
- 2, 3年次の「総合的な学習の時間」(AMAKI学)は年間指導計画にもとづき、週時程外での活動と組み合わせて実施する。
- 文部科学省のSSH指定の特例により「情報A」にかえて「課題研究基礎」及び「課題研究II」を実施する。(*1印)
- 文部科学省のSSH指定の特例により1年次の「総合的な学習の時間」(AMAKI学)にかえて「課題研究I」(校内科目名「課題研究I」)を実施する。(*2印)
- 1年次後期、2年次前期の「課題研究I」は継続履修とする。