

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5年次



理数科マスコット
「アマリス」

平成27年3月

岡山県立倉敷天城高等学校

はじめに

校長 中塚多聞

本年度もSSH事業を無事遂行し、研究開発実施報告書を発行することができました。まずは、本校のSSH事業の推進にあたり、多くのご指導、ご支援を賜りました文部科学省初等中等局教育課程課、同省科学技術・学術政策局人材政策課、科学技術振興機構（JST）、管理機関である岡山県教育庁高校教育課、運営指導委員の諸先生をはじめとする皆様に心からお礼申し上げます。

本年度は平成22年度から始まった第2期のSSHの最終年度でした。第1期以来10年にわたるSSHの取り組みについて、成果と課題を明らかにし、今後の展望を明らかにすべき年ということです。

SSHの成果としては、①全国レベルのコンテストでの入賞数の増加、②課題研究で身に付けさせたい各種の能力や情意的側面の伸長、③英語による成果発表の充実の3点が挙げられると思います。

①については、「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」の第2チャレンジに平成25年度は2名が、平成26年度は3名が進出し、平成26年度にはうち2名が優良賞を得ました。「科学の甲子園ジュニア」では平成25年度は全国7位、平成26年度は全国5位となりました。そのほか、「数学甲子園 全国数学選手権大会」、「日本学生科学賞」等でも、全国レベルの成果を得ています。

②については、JSTが例年行っている「SSH意識調査」において、「独創性」「問題発見力」「問題を解決する力」など、課題研究で身に付けさせたい能力が伸長しているとの評価が出ています。また、同じ調査では「好奇心」「観測や観察への興味」など、課題解決に取り組む際に基盤となる情意的な側面でも、顕著な改善が見られることが分かります。

③については、平成24年度以前は理数科課題研究発表会に英語のポスター発表はありませんでしたが、平成25年度は4本、平成26年度は12本と、急速に増加しています。他の場面でも、中学校を含めて、英語での発表に対する抵抗感がなくなっていることがうかがえますし、本年度の県内の理数科課題研究合同発表会では口頭発表も含め、英語の発表があり、内容面だけでなく、英語で発表したことに対しても、高い評価が与えられました。

これらは、本校が2期にわたるSSH校として「中高一貫の理数教育」「全校での課題研究」「英語でのコミュニケーション能力の育成」などを柱に取り組んできた成果と信じております。これらの成果を活かし、課題研究のさらなる充実の必要性、大学との連携の強化の必要性など明らかになっている課題を解決すべく、来年度以降の教育活動に全力で取り組んでいく所存です。

今回発行いたします「研究開発実施報告書」は、本校にとっては本年度の到達点を明らかにするものですが、同時に、SSH校に求められる「地域の理数拠点」として成果を広く普及するための大切な冊子です。関係の皆様方には、ご高覧を賜り、忌憚のないご意見をいただきますようお願いして、巻頭のごあいさつといたします。

目 次

はじめに

目次

I 平成26年度SSH研究開発実施報告（要約）

別紙様式1-1	1
---------	---

II 平成26年度SSH研究開発の成果と課題

別紙様式2-1	5
---------	---

III 実施報告

第1章	5年間を通した取組の概要	12
-----	--------------	----

第2章	研究開発の課題	18
-----	---------	----

第3章	研究開発の経緯	19
-----	---------	----

第4章 研究開発の内容

第1節 カリキュラム開発

A	併設中学校「サイエンス」の取組	21
---	-----------------	----

B	CASEをベースとしたカリキュラム開発	30
---	---------------------	----

C	高等学校 理数科課題研究基礎	36
---	----------------	----

D	高等学校 理数科課題研究Ⅰ	43
---	---------------	----

E	高等学校 理数科課題研究Ⅱ	46
---	---------------	----

F	高等学校 普通科課題研究	48
---	--------------	----

第2節 国際性の育成

A	高等学校 米国バースト一校海外短期研修	51
---	---------------------	----

B	英語が使える科学技術系人材の育成	56
---	------------------	----

第3節 地域の理数教育の拠点としての取組

A	科学ボランティア活動	61
---	------------	----

B	理数科校外研修（蒜山研修）	64
---	---------------	----

C	スーパーサイエンスセミナー	68
---	---------------	----

D	サイエンス部の活動	70
---	-----------	----

E	学会等での研究発表	72
---	-----------	----

F	科学技術コンテスト等へ向けた取組	75
---	------------------	----

第5章	実施の効果とその評価	77
-----	------------	----

第6章	SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	80
-----	----------------------------------	----

第7章	校内におけるSSHの組織的推進体制	81
-----	-------------------	----

第8章	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	82
-----	------------------------------	----

IV	関係資料	84
----	------	----

岡山県立倉敷天城高等学校

指定第2期目

22～26

平成26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	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を開発する。 (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付けるとともに、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課題解決を図るプロジェクト型の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大学・研究機関との連携の在り方等を研究する。
② 研究開発の概要	(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ためのカリキュラム開発を行う。 b 全校生徒を対象とし、大学・企業と連携した科学教育プログラムを開発・実施する。また、普通科の生徒を対象とし、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・実施する。 (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た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、教員対象の研修会を開催し、成果の還元・普及を図る。また、生徒による科学ボランティアの活動を行う。 (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。最終年度に当たり、卒業生への追跡調査を実施する。
③ 平成26年度実施規模	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。生徒総数は、1075名である。プログラムによっては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組として実施する。
④ 研究開発内容	○研究計画 【第1年次（平成22年度）】 (1) カリキュラム開発 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ため、理数科1年次で実施する「課題研究基礎」のプログラムを開発する。また、平成23年度から普通科2年次で本格的に実施する課題研究AFP（Amaki Future Project）の実施計画を作成する。 (2) 国際性 米国の姉妹校での短期研修「米国バースト一校海外短期研修」に2年次の生徒10名を派遣する。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。岡山大学への留学生と連携した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、生徒が講師となって実施する近隣の小学校への「理科出前講座」や「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」へのブースの出展を行う。 (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。本年度は特に、「論文評価のためのループブック」の原案を作成し、岡山大学の教授の指導の下、校内の教員で検討を行う。 【第2年次（平成23年度）】 (1) カリキュラム開発 前年度に開発した「課題研究基礎」のプログラムを改善するとともに、本年度新たに実施する「課題研究Ⅰ」及び「課題研究Ⅱ」のプログラムを開発する。また、前年度に作成した

実施計画に基づき、普通科2年次において課題研究A F Pを本格的に実施する。

(2) 国際性

米国の姉妹校での短期研修「米国バーストール校海外短期研修」に2年次の生徒10名を派遣する。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。岡山大学への留学生と連携した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、生徒が講師となって実施する近隣の小学校への「理科出前講座」や「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」へのブースの出展を行う。

(4) 成果の検証

前年度に作成した「論文評価のためのルーブリック」を課題研究Ⅱで活用し、その効果を検証する。また、SSH意識調査などの結果を踏まえ、次年度の中間評価に向けて、指定から2年間の成果と課題を明らかにする。

【第3年次（平成24年度）】

(1) カリキュラム開発

「課題研究基礎」「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」の一連のプログラムの改善を行う。また、前年度から始めた普通科2年次における課題研究A F Pの改善を行う。

さらに、併設中学校の選択教科「サイエンス」で実施しているCASE (Cognitive Acceleration through Science Education: 英国で開発された科学的思考力を段階的に高めるためのプログラム) の理念に基づく授業実践を中学校社会科の歴史的分野で実施する。

(2) 国際性

米国の姉妹校での短期研修「米国バーストール校海外短期研修」に2年次の生徒10名を派遣する。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。岡山大学への留学生と連携した英語での科学実験を行う。

前年度までのSSH意識調査において最も評価が低かった「国際性」の項目の改善を図るための戦略構想「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」を策定する。本校が独自に考案した科学英語読解メソッドPaReSK (Paragraph Reading for Science with Key Words) の理念に基づく英語による理科授業を開始する。

(3) 地域拠点

地域の理数教育の拠点として、生徒が講師となって実施する近隣の小学校への「理科出前講座」や「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」へのブースの出展を行う。

(4) 成果の検証

「論文評価のためのルーブリック」活用の効果の検証を踏まえ、ルーブリックを改善する。中間評価の結果を踏まえ、次年度以降の取組の改善について検討する。

【第4年次（平成25年度）】

(1) カリキュラム開発

「課題研究基礎」「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」及び普通科課題研究A F Pのプログラムの改善を行う。

さらに、併設中学校の選択教科「サイエンス」で実施しているCASE理念に基づく授業実践を高校体育科で実施する。

(2) 国際性

米国の姉妹校での短期研修「米国バーストール校海外短期研修」に2年次の生徒10名を派遣する。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。岡山大学への留学生と連携した英語での科学実験を行う。

科学英語読解メソッドPaReSKの理念に基づく英語による理科授業を継続実施する。また、理数科課題研究において、英語のポスター作成（4班）にも取り組む。

(3) 地域拠点

地域の理数教育の拠点として、生徒が講師となって実施する近隣の小学校への「理科出前講座」や「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」へのブースの出展を行う。小学校での理科出前講座については、岡山市立興除小学校に加え、本年度から新たに倉敷市立天城小学校においても実施する。

(4) 成果の検証

科学英語読解メソッドPaReSKの理念に基づく英語による理科授業の効果の検証を行う。SSH意識調査や学校自己評価、各事業の事前事後におけるアンケート調査などの結果を分析し、今期の総括に向けた準備を行う。

【第5年次（平成26年度）】

(1) カリキュラム開発

「課題研究基礎」「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」のプログラム開発のまとめとして、教員用指導資料「理数科マニュアル」及び生徒用の学習資料「課題研究ガイドブック」を作成する。

また、普通科課題研究A F Pの改善を図るための検討を行う。

さらに、併設中学校の選択教科「サイエンス」で実施しているCASE理念に基づく授業実践を中学校社会科の公民的分野で実施する。

(2) 国際性

米国の姉妹校での短期研修「米国バーストール校海外短期研修」に2年次の生徒10名を派遣する。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。岡山大学への留学生と連携した英語での科学実験を行う。

理数科課題研究において、すべての班（12班）で英語のポスター作成に取り組む。また、

英語によるプレゼンテーション（２班）にも取り組む。

英語による理科授業の成果物として、「物理基礎」の用語を英語で解説した「物理基礎 英語定義集」を刊行するとともに、Webページにも掲載する。

（３）地域拠点

地域の理数教育の拠点として、生徒が講師となって実施する近隣の小学校への「理科出前講座」や「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」へのブースの出展を行う。

（４）成果の検証

これまでに蓄積してきたSSH意識調査や学校自己評価、各事業の事前事後におけるアンケート調査などの結果を分析し、今期の総括を行う。また、卒業生への追跡調査（アンケート調査）を実施する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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。

平成２５年度及び２６年度の入学生については、理数科１年次で、「社会と情報」（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）、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、「総合的な学習の時間」（１単位）を減じ、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。

各科目の主眼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、研究の流れを身に付ける。

教科「理数」・科目「課題研究」校内科目名「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 教科「理数」・科目「課題研究」校内科目名「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２６年度教育課程の内容

平成２６年度理数科入学の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Ⅰ」では、研究に着手する時期を従来よりも早め、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２５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２４年度入学の３年次においては、１年次からの課題研究の一連の流れを「サイエンスリレー」と称し、その集大成として、課題研究の成果を学会や各種発表会、コンテストなどに応募することで発信している。

○具体的な研究事項・活動内容

（１）併設中学校学校選択教科「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」を中学校第１学年の後期から第２学年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。各自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多い。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。さらに、平成２４年度から、一部の生徒の論文を英語に翻訳したり、英語のポスターを作成したりして英語で研究発表を行う取組を始めている。今年度（平成２６年度）も７名の生徒の論文を英訳し英語のポスターを作成している。

（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

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。昨年度（平成２５年度）にこのプログラムの一部を岡山県総合教育センターでの研修講座で紹介し、受講者の多くの理科教員から改善へ向けての視点をいただくことができた。今年度は、この視点を基にプログラムの改善を図り実施した。

（４）「課題研究Ⅰ」（教科「理数」・科目「課題研究」の校内科目名）

高等学校理数科１年次生４０名が後期から数学・物理・化学・生物の４分野９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、10月から研究を開始した。研究では、岡山県教育委員会の事業である「グローバル・サイエンス OKAYAMA (GSO)」により配置された外国人講師 (GSO講師) も指導を担当し、生徒は英語での指導助言を受けた。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。

高等学校理数科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8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。また、本校のネイティブ講師、GSO講師による英語でのプレゼンテーション指導や、アブストラクトの英訳指導、英語のポスター作成指導を実施した。

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。平成24年度から、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ている。

(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、科学的方法に基づいて検証する取組を行った。本年度は統一テーマとして「震災」を掲げ、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。平成24年度から、各班2ページの論文を作成し、「普通科課題研究論文集」としてまとめている。

(7) 国際性の育成

姉妹校である米国バーストー校への派遣も平成26年度で9回目となり、長期にわたる友好的な関係を構築している。また、英語による理科授業や課題研究の成果を英語で発信する取組を行っている。

(8) スーパーサイエンスセミナー

本年度は、京都大学再生医科学研究所の多田 高 准教授による全校生徒を対象とした講演会を始め、筑波にある研究所(物質・材料研究機構、国土地理院、食と農の博物館)の訪問、岡山県自然保護センターでのフィールド調査実習など、計5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

本年度は、最終年度に当たっての総括と成果の普及に取り組んだ。

また、国際性を育成するための「科学英語読解メソッド・PaReSK (パレスク) の取り組みの継続」や「CASEをベースとしたカリキュラム開発」についても継続して取り組み、それぞれについて一定の成果を上げることができた。GSO講師などの協力により英語を積極的に使おうとする態度が見られたり、英語によるポスター作成数が増えたりするなどの成果があった。さらに、英語による理科授業の研究結果物として、「物理基礎」の用語を英語で解説した「物理基礎 英語定義集」を刊行し、Webページで公開するとともにこれを活用した公開授業を実施した。CASEの理念を取り入れた研究開発については、本年度は中学校社会科の公民的分野で実施した。

国際科学技術オリンピックを目指す「天城塾」の取組の成果として、本年度は「全国物理コンテスト 物理チャレンジ2014」の第2チャレンジへ高校生3名が進出し、そのうちの2名が「優良賞」を受賞した。さらに、昨年に引き続き併設中学校生徒3名が県代表として「科学の甲子園ジュニア 全国大会」に出場し総合成績第5位となるなど、2期目のカリキュラム開発の成果が着実に上がりつつある。

SSH指定2期目の研究成果物として、教員向けの指導資料「理数科マニュアル」、生徒用の学習資料「課題研究ガイドブック」の他、「真正の評価のための『汎用的ループリック』集」、「物理基礎 英語定義集」、サイエンス部の活動の成果をまとめた「植物図鑑」を刊行した。

○実施上の課題と今後の取組

上述の取組については、来年度以降も継続して実施していく。

理数科課題研究では、一定の成果を挙げることでできた2期目のカリキュラムの高度化を図るため、研究活動の早期開始と生徒主体の活動の充実を図ることになっている。また、ループリックの充実を図るとともに、課題研究の途中で定期的な振り返りと軌道修正を行う「ロードマップ評価」(本校が提唱している学習評価の方法) についての研究を深め、メタ認知力を高めていく研究を実施する。普通科課題研究では、時間不足が課題となっていたが、今後、課題研究の時間を確保し、内容の充実を図ることになっている。

国際性の育成については、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、PaReSKによる授業などの成果により、英語を積極的に使おうとする態度の育成ができていく。今後は、「英語を使ってディスカッションができる」ことを目標に取組の高度化を図っていくことが課題である。

また、本年度岡山大学が指定された「グローバルサイエンスキャンパス (GSC)」との連携による才能の一層の伸長や、科学技術と人間社会との関わりについて国語や地理・歴史などの教科の中で多面的、多角的に考察するためのプログラム開発と実施が今後の大きな課題となっている。

Ⅱ 平成26年度SSH研究開発の成果と課題

別紙様式2—1

岡山県立倉敷天城高等学校	指定第2期目	22～26
--------------	--------	-------

平成26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

これまでに、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ためのカリキュラム開発や、大学・企業と連携した科学教育プログラムの研究開発を行ってきた。また、普通科の生徒を対象とし、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の開発を行った。国際性の育成については、米国の姉妹校との科学交流事業や、事前・事後学習、英語による理科授業などに取り組んできた。また、地域の理数教育の拠点として、生徒による科学ボランティアの活動を行ったり、教員対象の研修会や公開授業を開催し、成果の還元・普及を図ってきた。

1 カリキュラム開発

(1) 併設中学校での取組

併設中学校では、選択教科「サイエンス」を設け、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であるCASE (Cognitive Acceleration through Science Education) の30プログラムについて、英語の原本及び日本語に翻訳したテキスト「Thinking Science (Philip Adey ら著作)」を用いて実施している。このプログラムにより、科学的認識力を高めている。実施期間は、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年間である。また、中学校3学年では一人1テーマでの課題研究を行い、卒業時には論文にまとめて発表を行っている。課題研究のポスターを英語で作成し、外部の発表会等で積極的に発表している中学生も多く見られる。

なお、この「認知的加速」は科学以外の教科でも可能であることを Philip Adey 氏は述べている。本校では、授業改善に資するため、理科以外の教科においても、CASEを構成する六つの要素をできるだけ多く取り入れた授業構成となるよう研究開発を行っている。この六つの要素は次のとおりで、特に Social Construction (議論などを通じた知の構築) に重点を置き、一方向的な授業にならないよう工夫している。

- ・ Schema Theory (思考のための一般的な様式) : 入力変数, 出力変数, 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

(2) 理数科課題研究

高等学校理数科の課題研究では、1年次に学校設定科目「課題研究基礎」を実施し、物理、化学、生物の各分野での課題研究の流れが体験できるプログラムを実施している。また、併設中学校から進学した生徒と外部の中学校から入学した生徒がスムーズに協働して課題研究ができるように、外部の中学校から入学した生徒を対象とした高校生用のCASEプログラムを開発し実施している。「課題研究基礎」に続いて、1年次後期から2年次前期の1年間をかけて課題研究(校内科目名「課題研究Ⅰ」)を実施している。2年次の後期には学校設定科目「課題研究Ⅱ」を実施し、発表会での指導・助言を基に追実験を行ったり、「論文評価のためのルーブリック」を活用して論文の完成度を高めたりする活動を実施している。本校が作成したルーブリックは、合計

17の評価項目からなっており、次の四つのカテゴリーに分類されている。それぞれの項目の尺度は「十分（４）」「おおむね十分（３）」「やや不十分（２）」「不十分（１）」の四つからなっており、これらの尺度に対応した「記述語」が表記されている。

- I 探究プロセスに関するルーブリック（４項目）
- II 基本的な概念、原理・法則などについての系統的な理解に関するルーブリック（４項目）
- III 科学的な考察と処理能力に関するルーブリック（５項目）
- IV 創造的な能力に関するルーブリック（４項目）

次に、I の項目①を例に、尺度とそれに対応した「記述語」を記載する。

【I の① 研究課題を決めるまでの道筋がはっきりと示されている】

十分（４）：どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられており、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が根拠を基に明確に記述されている。

おおむね十分（３）：どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられており、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されている。

やや不十分（２）：どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられているが、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が曖昧であったり、解決できない高いレベルの課題が設定されている。

不十分（１）：どのような事象に興味を持ったかが述べられているが、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されていない。

本校では「進化するルーブリックをコアとした指導と評価の一体化」を理念として掲げ、生徒と教員がルーブリックを共有することで効果を高めている。また、作成したルーブリックは大学の教員をはじめ、様々な立場の方からの助言をいただき、常に改善を図り進化させている。

ルーブリックを活用することにより、論文の完成度に顕著な向上が見られている。

平成25年度には、新たに「ステージ（ポスター）発表のためのルーブリック」を作成し、研究発表の場面で活用している。

なお、これまでに本校で作成し活用してきたルーブリックを今年度（平成26年度）に「真正の評価のための『ルーブリック』集」としてまとめ、Webページなどで公開している。

理数科生徒を対象としたSSH意識調査において、平成23年度と25年度とで生徒の意識の高まりを比較した結果、次のように「独創性」「好奇心」「応用」「問題解決の力」「観察・実験への興味」の項目でおよそ10ポイントの向上が見られた（第4章 関係資料参照）。

【理数科生徒を対象としたSSH意識調査の結果：数値は平成23年度と平成25年の比較】

	H23 → H25（数値は%）
○独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）	[57.8 → 70.1]
○未知の事柄への興味（好奇心）	[67.2 → 78.9]
○学んだ事を応用することへの興味	[63.8 → 74.6]
○問題を解決する力	[64.7 → 75.4]
○観測や観察への興味	[61.2 → 71.9]

このことから、2期目の理数科課題研究のカリキュラム開発の目的は概ね達成できていると考えている。研究成果物として、ルーブリックの他に「理数科マニュアル」（教員向けの指導資料）、「課題研究ガイドブック」（生徒向けの学習資料）を作成した。次年度以降、これらの成果を県内外のSSH校を始め、多くの高校への普及を図る。

（３）普通科課題研究

高等学校普通科の課題研究では、2年次の総合的な学習の時間を「AFP（Amaki Future Project）」として実施し、毎年9月下旬に発表会を実施している。育成したい能力は次の5項目で、特に科学的な問題解決方法の習得に重点を置いて実施した。

- 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

平成25年度に実施した事後アンケートでは，上述の育成したい五つの能力のうち③を除く4項目について，ほぼ80%の生徒が「能力が身に付いた」と肯定的な評価をしている。しかし，「③科学的方法に基づいて課題を解決する能力」について肯定的な回答をした生徒は56%程度にとどまっており，他の項目に比べてかなり低くなっている（Ⅳ 関係資料参照）。また，発表練習の時間が十分にとれない，内容の深まりに欠ける研究も見受けられるなどの課題もあった。項目③以外の能力については概ね順調に身に付いていると考えているが，これらの課題を解決するために，来年度以降は理数の内容に特化した上で，1年次からの早期実施を計画している。

（４）CASEをベースとしたカリキュラム開発

本校では，理科以外の教科においても，（１）で述べたCASEを構成する六つの要素をできるだけ多く取り入れた授業構成となるよう研究開発を行っている。

平成23年度，24年度の「課題研究基礎」でのプログラム開発（物理，化学）に加え，平成24年度には中学校社会科の歴史的分野における「近代産業と明治の文化」の単元で，郷土倉敷の実業家 大原孫三郎を取り上げた授業についての研究を行った。また，平成25年度には高等学校体育科において，タブレットPCを活用した「科学的思考に基づく体育授業」の研究を行った。さらに，平成26年度には中学校社会科の公民的分野の「現代の民主政治と社会」の単元での研究を行った。

2 科学技術系人材の育成に向けた取組

「スーパーサイエンスセミナー」として，全校生徒を対象として著名な研究者による講演会を実施したり，希望者を対象として体験的な学習や研究機関などの訪問を実施したりしている。この取組により，中学生，高校生ともに先端的な科学への興味・関心や普段の学習へのモチベーションの高まりがみられている。

「国際科学技術オリンピック」を目指す取組「天城塾」を放課後を中心として実施している。この「天城塾」では，意欲の高い中学生・高校生7名程度を対象に，「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」に向け，"University Physics"（英語圏で使われている物理の教科書）を使った学習会や実験レポート課題の作成を行っている。また，GSO講師を交えた英語でのディスカッションも取り入れている。これらの取組により，平成25年度から2年連続で複数の生徒が「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」の第2チャレンジに進出し，今年度（平成26年度）には進出した3名の生徒のうちの2名が「優良賞」を受賞するなどの成果が出てきている。

「科学の甲子園」及び「同ジュニア」を目指す取組をサイエンス部を中心に行っている。成果として，併設中学校の生徒が平成25年度から2年連続で県代表として「科学の甲子園ジュニア全国大会」に進出し，平成25年度には総合成績第7位，平成26年度には総合成績第5位となった。

3 国際性の育成についての取組

（１）米国バーストー校海外短期研修

平成18年2月に教育連携姉妹校の締結を行った米国バーストー校（The Barstow School）との交流による派遣も本年度（平成26年度）で9回目となり，長期にわたる友好な関係を築いている。この研修では，科学交流を主な目的とし，毎年2年次の生徒を10人派遣している。事前研修では，岡山大学の教授や岡山県教育委員会の事業である「グローバル・サイエンス OKAYAMA（GSO）」により配置された外国人教員（GSO講師）の指導を受けている。現地では，課題研究についてプレゼンテーションを行うほか，CO₂カー（二酸化炭素のカートリッジ

を装着して走る車）の共同研究を行ったり理数系の教科を中心に同校の授業を受講したりしている。さらに、引率教員は、派遣した生徒をティーチング・アシスタントとし、理科や数学などの授業を実施している。事後研修では、現地での研修内容を英語のポスターにまとめ、校内発表会を実施するとともに、倉敷駅前地下道アートギャラリーへ展示したりWebページで公開したりしている。この他、事前研修、現地での活動、事後研修の過程で使用した専門の科学用語やフレーズなどをデータベース化している。次年度以降、事前研修、事後研修ともに一層の充実を図ることを計画している。卒業生への追跡調査の結果、この米国バーストール校海外短期研修の経験者は、研究室での留学生のとりまとめ役を担ったり企業の国際部門などで活躍したりするなど、国際的な部署で中心的な役割を果たしているケースが多かった。

（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

平成２４年度には、「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、「タイトルや図表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、パラグラフごとの大意をつかみながら本文を読み解いていく英文読解の方法」を科学英語読解メソッド **P a R e S K**（パレスク： **P**aragraph **R**eadin**g** for **S**cience with **K**ey **W**ords）と命名し、ネイティブ講師とのティーム・ティーチングにより中高の理科の授業において実践している。平成２４年度と２５年度には、理数科１年次生の「理数物理」において、年間２０時間程度を英語中心の授業に当てた。授業アンケートによると、この授業を１年間通して受講した生徒のほぼ９０％がこの英語中心の授業を支持している。英語による理科授業の研究成果物として平成２６年に刊行した「物理基礎 英語定義集」は、本校のWebページにも掲載しており、全国のＳＳＨ校などに配付する予定である。この「物理基礎 英語定義集」は、岡山大学への教員研修留学生や米国の大学への留学経験者をはじめとする３名のＧＳＯ講師とネイティブ講師の協力を得て作成したもので、「物理基礎」の用語を高校生で理解可能な英文で解説したものである。作成に当たっては、英語圏で使われているできるだけ新しい教科書を参考にし、授業でも活用できる実践的な英文にしている。今後は、この冊子を活用した公開授業などを実施し、英語による物理の授業の普及を図る。

これらの取組に加え、併設中学校第３学年及び高校理数科１年次生を対象として、岡山大学の教授による指導の下、同大学への留学生と連携した英語による科学実験を行ってきた。

課題研究、サイエンス部、国際科学技術オリンピックを目指す「天城塾」でのディスカッション、理科の授業など、学校の教育活動の様々な機会をとらえて英語でのコミュニケーションを図る取組を実施している。これらの一連の取組により、失敗を恐れず、積極的に英語を使おうとする態度が育成されつつある。

平成２６年度にパシフィコ横浜で開催されたＳＳＨ生徒研究発表会では、英語のポスターを出展し、ドイツの高校生や先生を対象に説明を行ったり、ディスカッションを行ったりするなどの場面が見られ、積極的に英語を使おうとする態度が育成できていることが確認できた。また、国際性の育成に関するこれらの一連の取組により英語で作成したポスターの数が増加し質も向上している。また、平成２３年度に実施されたＳＳＨ意識調査（生徒）の結果で評価が低かった「国際性」（３８．８％）についての項目は、取り組みを始めた昨年度に引き続き、５０％台を維持しており、改善がなされている（Ⅳ 関係資料参照）。今後は、これまで蓄積してきた英語によるプレゼンテーション指導のノウハウを生かして、科学研究の様々な場面で、英語で発表しディスカッションができる生徒の育成を目指すことにしている。

４ 地域の理数教育の拠点としての取組

近隣の小学校への出前講座（小学校理科実験授業）や倉敷科学センターで開催されている「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」への出展を毎年行っている。これらの取組は、本校の生徒が教師役となり、小学生や一般の方を対象に実験講習を行うものである。理科実験授業については、平成２５年度から岡山市立興除小学校に加え、倉敷市立天城小学校でも実施しており、小学校の児童はもとより先生からも好評を得ている。小学校理科実験授業に参加した生徒を対象とした事後アンケート調査から、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、その面白さを学んでいることが明らかとなった。

「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」においても、本校が出展したブースに多くの児童と保護者の来場があり、大変喜ばれている。平成25年度・26年度には「浮かせてみよう！熱気球」をテーマに本校生徒が講師役になり、薄いポリエチレンのシートを貼り合わせた大きな気球にドライヤーで熱風を送り込んで浮かせたり、実際に熱気球を作製して持ち帰ってもらったりする取組を行っている。

また、併設中学校では、「Jr. サイエンスインタープリター」と称し、倉敷科学センターでの展示物などを分かりやすく説明する活動を行っている。

5 入賞実績等の成果

本校のSSH研究開発事業は岡山県教育委員会からも高く評価され、県教委の事業である「英語で理数」「科学技術人材育成事業」「GSO」の研究指定を受けている。

最後に、過去3年間の主な入賞実績を示す。

○全国物理コンテスト 物理チャレンジ

(H25 第2チャレンジに2名進出) (H26 第2チャレンジに3名進出うち優良賞2名)

○科学の甲子園ジュニア 全国大会 (H25 中学生3名参加 総合成績 第7位)

(H26 中学生3名参加 総合成績 第5位, 実技競技① 第2位)

○数学甲子園 全国数学選手権大会 (H26 本選に3名進出)

○日本学生科学賞 (岡山県審査にてH24 優秀賞, H25 読売新聞社賞)

○中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表会 (H26 最優秀賞)

○岡山大学大学院自然科学研究科・生命科学研究科 高大連携・一般公開

「高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」 (H24 最優秀賞)

○日本機械学会 高校生科学技術コンテスト (H25 最優秀賞, 優秀賞)

○電気学会 高校生懸賞論文コンテスト (H24 優秀論文賞)

○日本物理学会 Jr. セッション (H25 奨励賞)

② 研究開発の課題

平成17年に1期目のSSH研究開発校の指定を受けたことにより、理数科の取組が充実し、生徒の学習意欲の向上や学校の活性化につながった。指定1期目のプログラムを経験した理数科卒業生へのアンケート調査(平成21年度実施)の結果、「SSHが現在の自分に良い影響を与えている」と多くの卒業生が回答している(肯定的な回答が約70%)。平成22年に引き続き2期目の指定を受け、プロジェクト型課題解決学習のプログラム開発に取り組み、理数科で培ってきた課題研究の手法を普通科に拡大した。その結果、学校全体の生徒の思考力・判断力が向上し、理数分野に限らず学会やコンテストの入賞者数が上昇するという成果が見られた。また、学会やコンテストでの全国レベルでの入賞者数が増加するという成果も見られた(IV 関係資料参照: 全国物理コンテスト 物理チャレンジ, 日本機械学会 高校生科学技術コンテスト, 電気学会 高校生懸賞論文コンテストでの入賞など)。課題研究のさらなる充実・発展のためには、次の点が課題であると考えている。

理数科の課題研究については、教師用のマニュアルを作成して指導の改善を図っているが、さらにテーマ設定や研究の検証過程を充実させ、研究内容の深化を図ることが必要である。普通科の課題研究については、生徒の自己評価において、課題発見力やコミュニケーション能力の高まりが見られたが、数値的なデータに基づいた分析や理数の内容での探究の過程を通して、科学的な探究方法を確実に身に付けさせる必要がある。

国際性を育成するために、英語による科学実験や海外研修等に取り組んできた。その結果、英語を使って積極的にコミュニケーションを図ろうとする姿勢が見られるようになった。今後は、これらの取組を強化し、英語でも議論できる能力を育成する必要がある。

将来国際的に活躍することができる次世代の傑出した科学技術系人材を、地域を挙げて育成する「グローバルサイエンスキャンパス(GSC)」が始まり、岡山大学がその指定を受けた。本校においても、これまでの研究開発に加え、岡山大学と効果的な連携を行い、才能の一層の伸長を図る必要がある。

前述の課題を解決するために、今後次のように取り組んでいく予定である。

1 課題研究

指定2期目の課題研究の成果と課題を踏まえ、次年度から中学校からのCASEプログラムの取組をより効果的に接続するカリキュラム開発を行うとともに、生徒の主体性と協働を重視したグループでの活動についての研究開発を行う。次年度以降、課題研究の高度化とより一層の才能の伸長を図るため、将来国際的に活躍できる科学技術系人材に求められる力を「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」の三つに整理し、SSH研究開発の深化・発展を目指すことにしている。これらの三つの力の定義は次のとおりである。

①「インテイク力」

身の回りの自然事象や素材などに興味を持ち、研究対象として価値あるものを拾い出すとともに、課題を設定し課題解決までの道筋をデザインできる力

②「メタ認知力」

課題解決に当たり、独創的な発想と論理的な思考力を持って研究を推進するとともに、研究の途中で定期的に振り返りを行うことにより研究のプロセスを客観視し、検証・改善、軌道修正を行うことのできる力

③「コミュニケーション力」

科学研究の成果を他者に分かりやすく説明する力、他者からの質問に対して的確な回答を返すことのできる力に加えて、他者の研究発表を傾聴し、議論することで理解を深めようとする力

②の「メタ認知力」は、本校が提唱している「ロードマップ評価」で育成できると考えている。この「ロードマップ評価」は、課題研究の中で、定期的に振り返りと軌道修正を行うもので、生徒と教員が共同で「ロードマップ」（研究の概念図、研究の流れ、研究計画、研究に必要な物品等を1枚のペーパーに記述する）を作成することにより、生徒のメタ認知力が高まるとともに教員のコーチングの力量も高まると考えている。次年度以降は、この新たな評価方法の効果的な運用について研究を深めていく。

普通科課題研究の課題としては、平成25年度の事後アンケートの結果、育成したい五つの能力のうち、課題発見力とコミュニケーション能力に顕著な伸びが確認できた。「自ら課題を見つける力」が身に付いたと自己評価した生徒が82%、「コミュニケーション能力」が身に付いたと自己評価した生徒が79%と高い割合を示している。その一方で、肯定的な評価をした割合が最も低かったものが、「③科学的な方法に基づいて課題を解決する能力」であった。また、発表練習の時間が十分にとれない、内容の深まりに欠ける研究も見受けられるなどの課題もあった。これらの課題を解決するために、今後は課題研究の早期開始と活動時間の拡大を検討していくことにしている。

2 国際性の育成

これまでの取組で、英語を積極的に使おうとする態度が見られたり、英語によるポスターの作成数が増加したりするなどの成果が上がってきている。今後の課題として、これまでに蓄積した指導のノウハウを生かして、英語を使って発表したりディスカッションをしたりすることができる生徒を育成できるよう、指導の高度化を図ることが挙げられる。教育活動の様々な場面において、外国人教員とのコミュニケーションの機会を増やしていく必要があると考えている。

また、これまでに蓄積してきた指導のノウハウを収集・整理し、「英語ポスター作成・発表の手引き」などとして他校の参考となるような形にまとめて公開することも次年度以降の課題である。

平成26年度には、「物理基礎」の用語を英語で解説した「物理基礎 英語定義集」を刊行した。今後はこれに続き、「科学英語で使う動詞の活用事例」や「発展物理 英語定義集」などの作成を計画している。

3 科学技術系人材の育成

国際科学技術オリンピックを目指し、課外を中心に実施してきた「天城塾」の取組の強化を図る。これまでは、物理を中心に実施してきたが、他の教科、科目にも対象を広げることが課題となっている。今後は、今年度（平成26年度）に岡山大学が指定を受けた「グローバルサイエンスキャンパス（GSC）」など外部の機関との効果的な連携を模索していく。

これまでに「天城塾」で蓄積していた指導のノウハウを教材化するとともに、外部にも公開していくことが今後の課題である。

また、全校生徒を対象として著名な研究者による講演会を実施したり、希望者を対象として体験的な学習や研究機関などの訪問を実施したりしている「スーパーサイエンスセミナー」については、今後とも様々な分野の講師を招聘し、充実を図る。さらに、科学技術分野での女性の活躍を促すために、女性研究者の招聘も積極的に行う。

4 地域の理数教育の拠点としての取組

これまでに本校生徒が講師となり、小学校理科実験授業や「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」へのブースの出展などを行ってきた。理科実験授業については、近隣の小学校から多くの実施希望が寄せられているが、すべてに応じきれていない。これを解決するために、本校で近隣の中学生を対象として実施している「サイエンスライブ」（本校生徒が講師として実施する科学実験の体験講座）を拡大し、近隣の小学生や保護者にも開放することを計画している。この取組により、地域のサイエンスマインドの醸成を図り、地域の理数教育の拠点校としての役割を果たしていく。

平成24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」との指摘を受け、平成25年度には「スーパーサイエンスセミナー」の一部について県内の高校生や高等学校の教員へも参加を呼び掛けた。今後も、他校の生徒や教員が参加しやすい時期や形態を工夫し、できるだけ多くの生徒や教員の参加が得られるよう検討を進めていく。

5 成果の普及

最後に、これまで2期10年間にわたって取り組んできた研究の成果を、どのように効果的に広く普及していくかが今後の大きな課題の一つになっている。

これまでに蓄積してきた指導のノウハウを分かりやすくまとめたガイドブックなどを作成し、これらを活用した公開授業などを行ってきた。今後はこのような機会をより一層増やし、普及を促進していく。平成26年までに刊行した研究成果物は次のとおりである。

- 「理数科マニュアル」（教員向けの課題研究の手引き）
- 「課題研究ガイドブック」（理数科生徒向けのガイドブック）
- 「真正の評価のための『汎用的ルーブリック』集」（論文評価のためのルーブリックなど）
- 「物理基礎 英語定義集」（「物理基礎」の用語を英語で解説したもの）
- 「植物図鑑」（サイエンス部の研究成果をまとめたもの）

教員研修による効率的な研究成果の普及については、国立教育政策研究所の関連機関である全国教育研究所連盟 編の「学校力が上がる 教師力が伸びる」（教育新聞社、2007）のp.222に示されている「センター・学校融合型」として紹介されているモデルを参考にしている。本校では、これまでも教育センターなどでの教員研修で本校の取組を紹介する機会を利用して、受講者からのフィードバックを図ってきた。今後もこのような機会を利用して研究成果の普及を図るとともに、本校SSH研究開発の充実・改善にも役立てていきたい。

Ⅲ 実施報告

第1章 5年間を通した取組の概要

【仮説】

2期目のSSH指定では、次の仮説を設定して研究開発に取り組んだ。

〔研究の仮説〕

中高それぞれの特色ある科学教育プログラムの更なる研究とそれらの接続を開発することによって、6か年を通した科学教育を実践することが可能となり、科学への深い関心と強い学習意欲を持った生徒の育成に繋げることができる。全校生徒に自然科学に関するプロジェクト型課題解決を体験させることによって、将来どの分野に進んでも、科学技術開発の先駆者あるいは支援者や理解者と成ることが可能となる。また、プロジェクト型課題解決は、自然科学だけではなく、あらゆる分野を対象とし、様々な分野の学習の融合を図るものであるため、多面的な視点をもった、これからの社会を担う人材の育成に有効である。

【実践】

これまでに、課題研究を中心とした中高6か年を見通したカリキュラム開発について、「真正性の追求」を最上位の理念とし、「CASE」「ルーブリック」「PaReSk（パレスク）」を三本柱に取り組んできた。

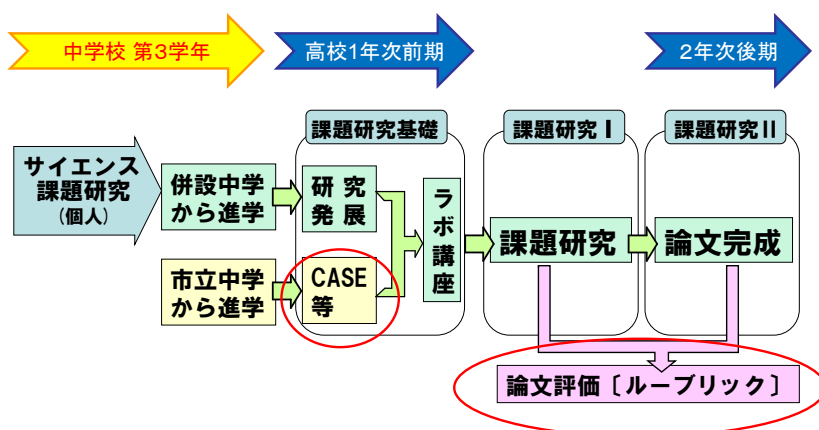
以下、今期（2期目）の成果として、カリキュラム開発（併設中学校、理数科、普通科の課題研究）、科学技術系人材の育成、国際性の育成、地域の理数教育の拠点としての取組、サイエンス部の取組、卒業生の状況の順にそれぞれの実践について記述する。

1 カリキュラム開発

併設中学校では、選択教科「サイエンス」を設け、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であるCASE（Cognitive Acceleration through Science Education）の30プログラムについて、英語の原本及び日本語に翻訳したテキストを用いて実施している。このプログラムにより、科学的認識力を高めている。また、中学校3学年では一人1テーマでの課題研究を行い、卒業時には論文にまとめて発表を行っている。課題研究のポスターを英語で作成し、外部の発表会等で積極的に発表している中学生も多く見られる。

高等学校理数科の課題研究では、1年次に学校設定科目「課題研究基礎」を実施し、物理、化学、生物の各分野での課題研究の流れが体験できるプログラムを実施している。また、併設中学校から進学した生徒と外部の中学校から入学した生徒がスムーズに協働して課題研究ができるように、外部の中学校から入学した生徒を対象とした高校生

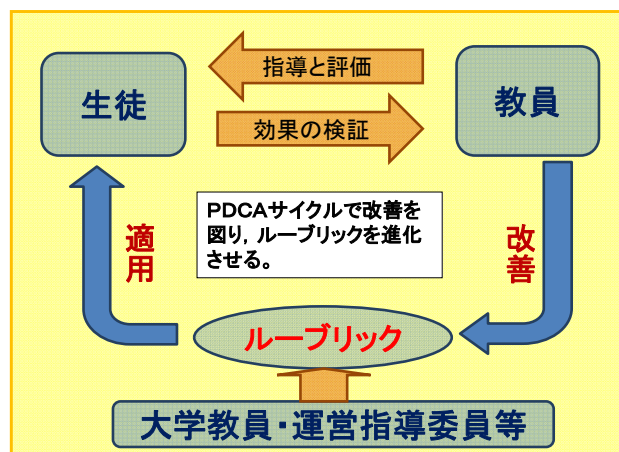
用のCASEプログラムを開発し実施している。「課題研究基礎」に続いて、1年次後期から2年次前期の1年間をかけて課題研究（校内科目名「課題研究Ⅰ」）を実施している。2年次の後期には学校設定科目「課題研究Ⅱ」を実施し、発表会での指導・助言を基に追実験を行ったり、「論文評価のためのルーブリック」を活用して論文の完成度を高めたりする活動を実施している。本校が作成したルーブリックは、合計17の評価項目からなっており、次の四つのカテゴリーに分類されている。それぞれの項目の尺度は「十分



（４）」「おおむね十分（３）」「やや不十分（２）」「不十分（１）」の四つからなっており、これらの尺度に対応した「記述語」が表記されている。

- ①探究プロセスに関するルーブリック
- ②基本的な概念、原理・法則などについての系統的な理解に関するルーブリック
- ③科学的な考察と処理能力に関するルーブリック
- ④創造的な能力に関するルーブリック

「課題研究Ⅱ」での取組として、岡山大学の教授による「論文講習会」を毎年行っており、よい論文とはどのようなものかについてルーブリックを基に学習する機会を設けている。この講習会を受けて、教員と生徒が自分たちの論文の評価を行い、さらに完成度を高めるための話し合いを行っている。このように、本校では「進化するルーブリックをコアとした指導と評価の一体化」を理念として掲げ、生徒と教員がルーブリックを共有することで効果を高めている。また、作成したルーブリックは大学の教員をはじめ、様々な立場の方からの助言をいただき、常に改善を図り進化させている。



ルーブリックを活用することにより、「課題研究Ⅰ」終了時点での論文と「課題研究Ⅱ」終了時点での最終的な論文を比較すると論文の完成度に顕著な向上が見られている。

平成25年度には、新たに「ステージ（ポスター）発表のためのルーブリック」を作成し、研究発表の場面で活用した。「論文評価のためのルーブリック」と同様に、生徒と教員で「よい発表とはどのようなものか」について共有し、それぞれの項目について最高尺度の記述語の状態に近づくよう努力した。これまでに本校で作成し活用してきたルーブリックを今年度（平成26年度）に「真正の評価のための『ルーブリック』集」としてまとめ、Webページなどで公開している。

理数科生徒を対象としたSSH意識調査において、平成23年度と25年度とで生徒の意識の高まりを比較した結果、次のように「独創性」「好奇心」「応用」「問題解決の力」「観察・実験への興味」の項目でおよそ10ポイントの向上が見られた（Ⅳ 関係資料参照）。

【理数科生徒を対象としたSSH意識調査の結果】

*平成23年度と平成25年の比較	H23 → H25（数値は%）
○独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）	[57.8 → 70.1]
○未知の事柄への興味（好奇心）	[67.2 → 78.9]
○学んだ事を応用することへの興味	[63.8 → 74.6]
○問題を解決する力	[64.7 → 75.4]
○観測や観察への興味	[61.2 → 71.9]

このことから、2期目の理数科課題研究のカリキュラム開発の目的は概ね達成できていると考えている。ただ、課題研究のより一層の高度化を図るためには、研究初期における課題設定が大切であるとの指摘もあった。研究成果物として、ルーブリックの他に「理数科マニュアル」（教員向けの指導資料）、「課題研究ガイドブック」（生徒向けの指導資料）を作成した。次年度以降、これらの成果を県内外のSSH校を始め、多くの高校への普及を図る。

高等学校普通科の課題研究では、2年次の総合的な学習の時間を「AFP（Amaki Future Project）」として実施し、毎年9月下旬に発表会を実施している。育成したい能力は次の5項目で、特に科学的な問題解決方法の習得に重点を置いて実施した。

- 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

平成25年度に実施した事後アンケートでは，上述の育成したい五つの能力のうち③を除く4項目について，ほぼ80%の生徒が「能力が身に付いた」と肯定的な評価をしている。しかし，「③科学的な方法に基づいて課題を解決する能力」について肯定的な回答をした生徒は56%程度にとどまっており，他の項目に比べてかなり低くなっている（第4章 関係資料参照）。また，発表練習の時間が十分にとれない，内容の深まりに欠ける研究も見受けられるなどの課題もあった。項目③以外の能力については概ね順調に身に付いていると考えているが，これらの課題を解決するために，来年度以降は研究の早期開始と活動時間の拡大を検討することになっている。

2 科学技術系人材の育成

「国際科学技術オリンピック」を目指す取組「天城塾」を放課後を中心として実施している。この「天城塾」では，意欲の高い中学生・高校生7名程度を対象に，「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」に向け，“University Physics”（英語圏で使われている物理の教科書）を使った学習会や実験レポート課題の作成を行っている。また，GSO講師を交えた英語でのディスカッションも取り入れている。これらの取組により，平成25年度から2年連続で複数の生徒が「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」の第2チャレンジに進出し，今年度（平成26年度）には進出した3名の生徒のうちの2名が「優良賞」を受賞するなどの成果が出てきている。

「科学の甲子園」及び「同ジュニア」を目指す取組をサイエンス部を中心に行っている。成果として，併設中学校の生徒が平成25年度から2年連続で県代表として「科学の甲子園ジュニア 全国大会」に進出し，平成25年度には総合成績第7位，平成26年度には総合成績第5位となった。

また，「スーパーサイエンスセミナー」として，全校生徒を対象として著名な研究者による講演会を実施したり，希望者を対象として体験的な学習や研究機関などの訪問を実施したりしている。この取組により，先端的な科学への興味・関心や普段の学習へのモチベーションの高まりが見られている。

3 国際性の育成について

平成18年2月に教育連携姉妹校の締結を行った米国バーストー校との交流による派遣も本年度（平成26年度）で9回目となり，長期にわたる友好な関係を築いている。この研修では，科学交流を主な目的とし，毎年2年次の生徒を10人派遣している。事前研修では，岡山大学の教授や岡山県教育委員会の事業である「グローバル・サイエンス OKAYAMA (GSO)」により配置された外国人教員（以下「GSO講師」という）の指導を受けている。現地では，課題研究の内容についてのプレゼンテーションを行うほか，CO₂カー（二酸化炭素のカートリッジを装着して走る車）の共同研究を行ったり理数系の教科を中心に同校の授業を受講したりしている。さらに，引率教員は，派遣した生徒をティーチング・アシスタントとし，理科や数学などの授業をで実施している。事後研修では，現地での発表内容を英語のポスターにまとめ，校内発表会を実施するとともに，倉敷駅前地下道アートギャラリーへの展示やWebページにより公開している。この他，事前研修，現地での活動，事後研修の過程で使用した専門の科学用語やフレーズなどをデータベース化している。

また，平成24年度には，「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，「タイトルや図表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，パラグラフごとの大意をつかみながら本文を読み解いていく英文読解の方法」

を科学英語読解メソッドP a R e S K（パレスク：Paragraph Reading for Science with Key Words）と命名し、ネイティブ講師とのティーム・ティーチングにより中高の理科の授業において実践している。

これらの取組により、失敗を恐れず、積極的に英語を使おうとする態度が育成されつつある。平成26年度にパシフィコ横浜で開催されたSSH生徒研究発表会では、英語のポスターを出展し、ドイツの高校生や先生を対象に説明を行ったり、ディスカッションを行ったりするなどの場面が見られ、積極的に英語を使おうとする態度が育成できていることが確認できた。また、国際性の育成に関するこれらの一連の取組により英語で作成したポスターの数が増加し質も向上している。また、平成23年度のSSH意識調査（生徒）の結果で評価が低かった「国際性」（38.8%）についての項目は、取り組みを始めた昨年度に引き続き、50%台を維持しており、改善がなされている（IV 関係資料参照）。今後は、これまで蓄積してきた英語によるプレゼンテーション指導のノウハウを生かして、科学研究の様々な場面で、英語で発表しディスカッションができる生徒の育成を目指すことにしている。

4 地域の理数拠点としての取組

地域の理数教育の拠点としての取組の一環として毎年、近隣の小学校への出前講座（小学校理科実験授業）や倉敷科学センターで開催されている「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」への出展を行っている。これらの取組は、本校の生徒が教師役となり、小学生や一般の方を対象に実験講習を行うものである。理科実験授業については、平成25年度から岡山市立興除小学校に加え、倉敷市立天城小学校でも実施しており、小学校の児童はもとより先生からも好評を得ている。

小学校理科実験授業に参加した生徒を対象とした事後アンケート調査から、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、その面白さを学んでいることが明らかとなった。「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」においても、本校が出展したブースに多くの児童と保護者の来場があり、大変喜ばれている。

また、併設中学校では、「Jr. サイエンスインタープリター」と称し、倉敷科学センターでの展示物などを分かりやすく説明する活動を行っている。

5 サイエンス部の取組

サイエンス部は班ごとにテーマを設定して研究活動を行っている。ものづくりにも積極的に取り組み「仁科芳雄博士顕彰 ロボットコンテスト」へ毎年参加し、平成25年度には「アイデア賞」を受賞している。野外観察や海岸での調査活動などのフィールドワークにも積極的に取り組み、活動の成果として「植物図鑑」を刊行した。また、毎年夏には校舎の壁面にグリーンカーテンを育て、倉敷市が主催する「緑のカーテンコンテスト」に応募しており、平成26年度には「最優秀賞」を受賞した。

平成26年度には、体験（Experience）、研究（Study）、発表（Announcement）、コンテスト（Contest）参加の流れを「E→S A C Project」（体験から始まる科学の袋創りプロジェクト）と称し、フィールドワークやものづくりを重視した体験的な活動をより一層充実させるとともに、中高連携による深まりのある研究活動を実施している。



緑のカーテン



海岸調査実習

6 卒業生の状況

本校普通科理系、理数科ともにほとんどの生徒が理数系の学部・学科へ進学している。本校で3年間SSHを経験した卒業生（平成19・20・21年度卒：大学院に進学している場合は、M1，M2，D1に相当）への追跡調査の結果，次のようなことが明らかとなった。

- ・本校で実施している理数科の様々な特徴的な取組の中で，普段の学習や仕事への取組で役に立った事業として，回答者の7割強が「課題研究」を挙げた。
- ・米国バーストー校海外短期研修プログラムの経験者は，研究室での留学生のとりまとめ役を担ったり企業の国際部門などで活躍したりするなど，国際的な部署で中心的な役割を果たしているケースが多かった。
- ・自由記述には「課題研究の効果として，論文を作成したり研究発表を行ったりする活動によるスキルの向上」などの直接的な効果の他に，「物事を深く追究して新たなアイデアを生み出すという研究のプロセスを通して創造力が高まった」「課題研究の経験が大学，大学院での研究や，企業での研究開発における自信につながっている」「論文を書いた経験が大学時代の実験レポートの作成に役立った」「基本的な実験機器の活用方法を身に付けることができたので，専門的な実験をスムーズに行うことができた」などSSHの成果が大学の研究に生かされているという内容が見られた。

【評価】

事業全体の評価については，次に掲げたとおり，仮説として設定したことが概ね順調に達成できていると考えている。詳細については本章第3節で詳述する。

- 理数科課題研究のカリキュラム開発により，課題発見力，課題解決力，好奇心，探究心，独創性が概ね順調に育成できている
- 普通科課題研究により，課題発見力，コミュニケーション能力が概ね順調に育成できている
- 国際性の育成の取組により，積極的に英語を使おうとする態度が育成されつつあり，英語のポスター作成数や英語での研究発表の本数が増加している
- 中学校段階からの「サイエンス」の取組により，コンテストなどでの全国レベルでの入賞件数が増加している

なお，本校のSSH研究開発事業は岡山県教育委員会からも高く評価され，県教委の事業である「英語で理数」「科学技術人材育成事業」「GSO」の各研究指定を受けている。



普通科課題研究発表会



第12回高大連携理数教育研究会 15回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会における英語でのステージ発表

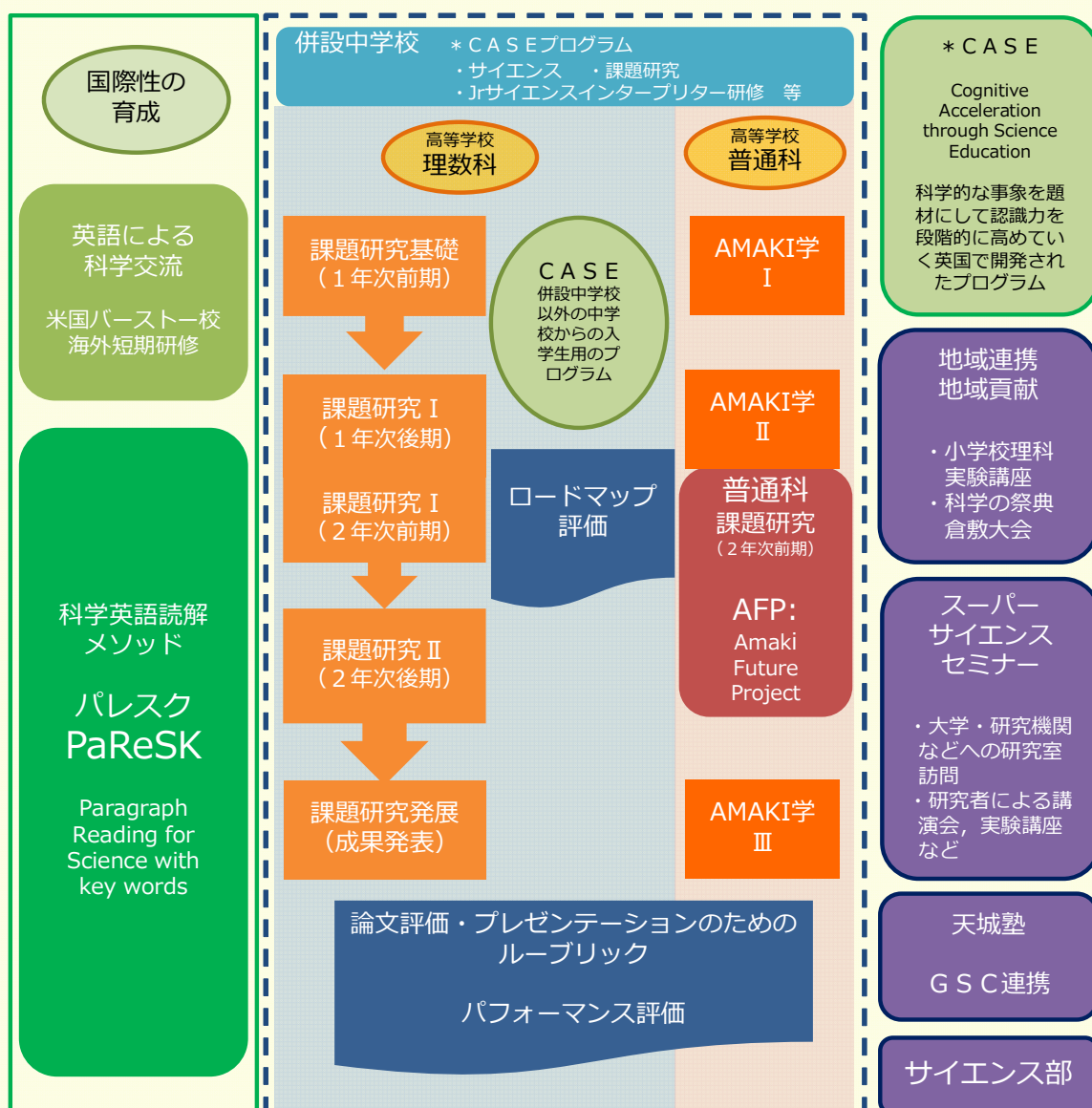
倉敷天城高等学校 スーパーサイエンスハイスクール 概念図

【研究開発課題】

併設型中高一貫教育校における中高6か年を見通したカリキュラム開発

【研究の仮説】

- 科学教育プログラムの開発により、科学への強い関心と高い学習意欲を持った生徒を育成する
- 課題解決学習により、多面的な視点を持った、これからの社会を担う有為な科学技術系人材を育成する



第2章 研究開発の課題

本章は、「平成26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4章において詳述する。

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 実践及び結果の概要

(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) 全校を挙げた課題解決学習の取組

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、前回のSSH指定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。

3 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、前回のSSH指定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。

第3章 研究開発の経緯

研究テーマ	研究開発の状況
①併設中学校の学校設定科目 「サイエンス」	・東北大学大学院生命科学研究科 渡辺正夫教授による特別授業（9／25・26，中学校サイエンス館，中学校第3学年の生徒全員） ・（独）海洋研究開発機構 千葉早苗チームリーダー主任研究員による特別授業（10／6・7 中学校サイエンス館，中学校第2学年の生徒全員） ・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3名等による「英語で学習する化学実験」講座（11／20，中学校サイエンス館，中学校第3学年の生徒全員） ・大野照文教授（京都大学総合博物館館長）による地学分野実験授業「サンヨウチュウ化石で科学する」（1／21・22，中学校サイエンス館，中学校第1学年生徒全員）
②CASEをベースとしたカリキュラム開発	中学校社会科公民的分野での研究開発
③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（4／17） ・課題発見型実験プログラム（4／24，5／8・15，市立中出身者）・中学校での課題研究を深化（天城中出身者）・科学英語実験プログラム（7／3，9／18） ・ラボ講座（5／29～7／17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（9／11）・研究テーマの設定（9／25）
④「課題研究Ⅰ」 （1年次後期）	課題研究の説明，研究計画の作成（10／9），実験，観察，測定等（10／23～12／11の7回）・研究の方向性検討，中間発表準備（12／18，1／15・22）・中間発表（2／5） ・次年度の研究計画作成（2／19）
（2年次前期）	・研究計画（4／9），・実験，観察，測定等（4／16～9／24までの12回） ・研究の方向性検討（7／2）・論文講習会（9／24） TA：岡山大学大学院教育学研究科，岡山理科大学大学院理学研究科の大学院生2名
⑤学校設定科目 「課題研究Ⅱ」	・校内課題研究発表会（10／8）・論文，ポスター・スライド作成（10／19～12／3の3回）・理数科合同発表会や各種コンテスト等へ向けての準備（1／14～1／21の2回）・課題研究発表会（1／28）・理数科合同発表会に向けての準備（2／4）・課題研究まとめの講演会（2／18） TA：岡山大学大学院教育学研究科，岡山理科大学大学院理学研究科の大学院生2名
⑥普通科課題研究 「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AFP（4／15～9／16の13回，普通科2年次生） ・普通科課題研究発表会（9／29）
⑦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（7／29，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（11／15・16，倉敷科学センター，理数科1年次生及びサイエンス部員）
⑧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】（7／31～8／2，フィールドワーク，実験・実習，ポスター作成・発表） ・第1回スーパーサイエンスセミナー（6／3，本校第1体育館，京都大学多田高准教授の講話） ・第2回スーパーサイエンスセミナー「横浜・つくばスーパーサイエンスツアー」（8／6・7，SSH生徒研究発表会，物質・材料研究機構，国土地理院，食と農の科学館）

	・第3回スーパーサイエンスセミナー（9/25, 本校サイエンス館, 東北大学渡辺正夫教授による「ワタナベ・セッション」） ・第4回スーパーサイエンスセミナー（9/30, 京都大学・大阪大学） ・第5回スーパーサイエンスセミナー「フィールド調査実習」（12/13, 岡山県自然保護センター）
⑨サイエンス部	仁科芳雄博士顕彰 “ロボットコンテスト2014”（8/31, 里庄中学校, サイエンス部）
⑩研究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	中国四国地区生物系三学会合同大会（岡山大会）（5/10, 徳島大学, 理数科3年次生）
	中国地区SSH担当者交流会（7/4・5, ホテルサンルート徳山, 教員1名）
	平成26年度岡山県立岡山一宮高等学校スーパーサイエンスハイスクール公開授業及びSSH報告会（7/15, 教員1名）
	岡山大学大学院自然科学研究科主催 第9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）
	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（7/26, 島根大学, 理数科3年次生）
	SSH生徒研究発表会（8/6・7, パシフィコ横浜, 理数科3年次生）
	中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（8/7・8, 宮崎市, 理数科3年） *台風の接近により, 大会は中止となったが, 審査は別途実施された。
	集まれ! 理系女子 第6回女子生徒による科学研究発表交流会（10/25, 京都大学, 理数科2年次生）
	岡山物理コンテスト（10/25, 岡山大学, 中学生, 高校生）
	青少年のための科学の祭典2014 倉敷大会 （11/15・16, 理数科1年次生及びサイエンス部員）
	サイエンスチャレンジ岡山2014（11/23, 中国職業能力開発大学校, 2チーム参加）
	平成26年度スーパーサイエンスハイスクール情報交換会（12/21, 法政大学, 教員2名）
	集まれ! 科学への挑戦者（1/25, 岡山大学, 中学生, 理数科2年次生）
	第12回高大連携理数科教育研究会・第15回岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会（2/7, 岡山大学, 理数科2年次生）
⑪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	米国バーストール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3回, 本校で12回実施
	米国バーストール校海外短期研修（9/27～10/6, 2年次生10名）
	米国バーストール校海外短期研修報告会（12/15, 本校第1体育館）・倉敷市役所表敬訪問9/4）
⑫国際性の育成	P a R e S k公開授業（7/16, 高等学校理数科2年次「理数物理」）
⑬評価および研究報告書の作成	SSH指定2期目の最終年度に当たり, これまでの総括的な評価を実施した。また, 卒業生への追跡調査を行った。結果を「研究開発実施報告書」にまとめ公表する。
⑭SSH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（7/2, SSH指定2期目の総括と3期目へ向けた構想に対する指導助言, 理数科2年次生の課題研究に対する指導）
	第2回運営指導委員会（12/15, SSH指定3期目へ向けた報告, 理数科2年次生の課題研究発表に対する指導・助言）

第4章 研究開発の内容

第1節 カリキュラム開発

A 併設中学校「サイエンス」の取組

【仮説】

中学校段階から科学的思考力を高める取組を実施し、課題研究を行うことにより、科学への高い関心と強い学習意欲を持った生徒を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 CASEとは

CASEは、スイスの心理学者ピアジェとベラルーシ（旧ソビエト連邦）の心理学者ヴィゴツキーの理論を基に、イギリスのキングスカレッジ（Department of Education King's College London）のフィリップ・アディ（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」である。

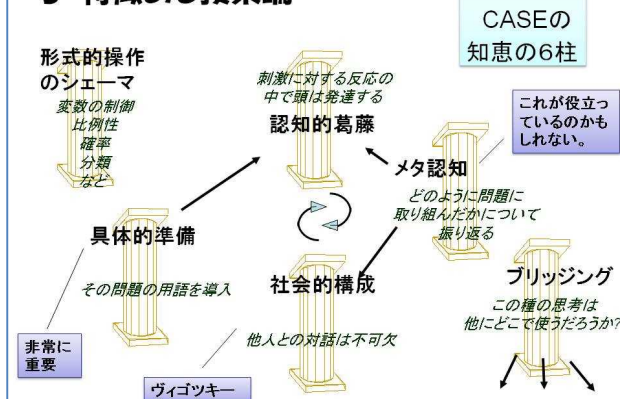
本校では、中学校1年生後期（10月）から始め、中学2年生終了までのおよそ1.5年間で、表に示している30の授業を行っている。学習の進め方は、国立教育政策研究所の小倉康総括研究官や香川大学の笠潤平教授、京都教育大学の谷口和成准教授らの指導を受け実践している。全国でも数校が取り組んでいるが、多くは部分的な取組となっている。本校では、すべての単元を実践している。

2 CASEの視点を取り入れた教材開発

選択教科「サイエンス」では、1年次に“博物館連携授業 サイエンスインタープリター養成”研修として、プレゼンテーション実習を行っている。また、1年次後期から2年次末まで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。さらに、3年次では一人1テーマで、1年間「サイエンス課題研究」に取り組んでおり、年度末の3月に発表会を開催している。

本年度は、CASE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こととした。特に理論的思考のシエマとして、変数、比例性、形式的モデルおよ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。本年度に開発し、公開した授業の学習指導案を次ページに示す。

3 特徴ある授業論



2年サイエンス Lesson21（平成24年11月）

CASE研究者（京都教育大学 谷口和成准教授）と共に授業研究を行う

第3学年C組 理科学習指導案（化学分野）

平成26年11月17日（月）第6校時 ラボ2 教諭 塩飽 修身

1 単元名 自然と人間（科学技術と人間（環境））

2 単元の目標

自然環境を調べ、自然界における生物相互の関係やつりあいについて理解させるとともに自然と人間とのかかわり方について認識を深め自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し判断する態度を養う。

3 指導と評価の計画（第四次を中心に）

次	時	主な学習活動・内容	評価の観点				評価規準及び評価方法
			関	考	技	知	
一		自然界のつりあい					
二		人間と環境					
三		自然と人間のかかわり					
四	15	科学技術の発展 ・科学技術の発展の過程を知る。 ・科学技術の利用によって人間の生活が豊かで便利になったことを認識する。	○			○	・科学技術が私たちの生活にもたらした利便性や豊かさに関心をもち、進んで調べようとする。（観察） ・科学技術の発展の過程を理解し、知識を身につけている。（発表、小テスト）
	16 17	科学技術の活用 ・導電性プラスチックを合成する。 ・新素材の活用方法を提案する。 ・新しい科学技術や素材からどのような恩恵を受けているか調べる。	○	○			・日常生活や社会で使われている新しい科学技術や素材に関心をもち、進んで調べようする。（観察、ワークシート） ・新素材の開発が便利な生活を支えていること、持続可能な社会をつくっていくことを提案する。（発表、ホワイトボード）
五		科学技術の利用と環境保全					

4 指導上の立場

○単元観

- ・自然と人間のかかわり方について理解させるとともに、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察させたい。そして、地球に生活する一員としての責任を自覚させ、豊かな自然環境を保てる具体的な行動ができる生徒を育成したい。

○指導観

- ・「導電性プラスチックの合成」は、電気分解と同様の装置を用いるので、興味をもって実験に取り組むことができる。また、その素材の活用例を提案することによって探究心を刺激し、科学的に思考する能力を育成できるようにしたい。

○研究主題との関連

- ・本実験はノーベル賞を受賞した実験を教材化した内容であり、白川英樹らによって紹介されているものを授業に取り入れている。実際に新素材を合成すること、その合成が中学校で学習した電気分解の応用でできることで興味・関心が高まり、自ら学ぶ意識を高める。また、自分たちが合成した新素材の活用について話し合い、導電性プラスチックの活用方法を提案させることで、表現する力を育てることを目標として計画した。

5 本時案（第四次 第16時）

(1) 本時の目標

- 日常生活や社会で使われている新しい科学技術や素材に関心を持ち、進んで調べようする。
- 導電性プラスチックの合成実験を通して、開発された新素材を日常生活でどのように活用していくか提案することができる。

(2) 展 開

学 習 活 動	教師の指導・支援	学 習 評 価
1 前時の復習をする。	○ プラスチックの性質を想起させ、軽い・電気を通さない・加工しやすい・有機物・さびない・くさらないなどの一般的な性質を列挙させる。	日常生活や社会で使われている新しい科学技術や素材に関心を持ち、進んで調べようする。 [関心・意欲・態度] (観察)
2 本時の学習課題を知る。	○ 電気を通すプラスチックが開発されていることを紹介し、本時の学習課題を伝	
導電性プラスチックを合成し、その活用方法を提案しよう。		
3 実験を行う。	○ PPT で画像を見せながら実験方法を説明することで、電気化学重合によるポリピロールの合成をしやすくする。	開発された新素材を日常生活でどのように活用していくか提案することができる。 [科学的思考・表現] (発表、ホワイトボード)
(1) 実験方法を知る。	○ 以下の点に注意して実験させる。 ・安全ゴーグルを着用させる。 ・机の上を整頓させる。 ・薬品が皮膚についたらすぐ洗わせる。	
(2) プラスチックの合成を行う。	○ 重合でできたポリピロール膜をはがし、手回し発電機を使って LED を点灯させることによって、合成したプラスチックが電気を通すことを実感させる。	
(3) 電気を通すことを確認する。	○ 例として青色 LED を挙げ、カラーディスプレイなどの様々な製品に活用されていることを確認し、導電性プラスチックの可能性に気付かせる。	
4 合成した導電性プラスチックの応用した電化製品を提案する。	○ 班で話し合い、①提案する電化製品、②提案理由、③どのように生活が豊かに便利になるかの3点に着目して用紙にまとめさせる。＊班での話し合いが「Social Construction」 (議論などを通した知の構築)に相当する	
5 各班で考察をまとめ、発表する。	○ 提案しにくい班には、プラスチックの性質に注目するよう助言する。	
6 まとめをする。	○ 考えた内容を各班の代表者が発表することにより、学習を深めさせる。 ○ 提案された内容が、日常生活に既に活用されていることを説明し、新素材の可	
導電性プラスチックなどの新素材が日常生活を変えていく可能性に気付く。		
7 次の時間の予告を聞く。	○ 身のまわりにある新しい科学技術や素材から、どのような恩恵を受けているかを調べることを知らせる。	

<参考資料> 白川英樹・廣木一亮『導電性高分子の基礎』(材料科学の基礎(第8号))

3 中学校サイエンス「課題研究」

(1) ねらい

課題研究を実践している多くのSSH校が挙げた「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を経験させ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。中学生の発達段階において、課題研究をいきなり行うことは難しい。したがって、まず1～2年生のサ



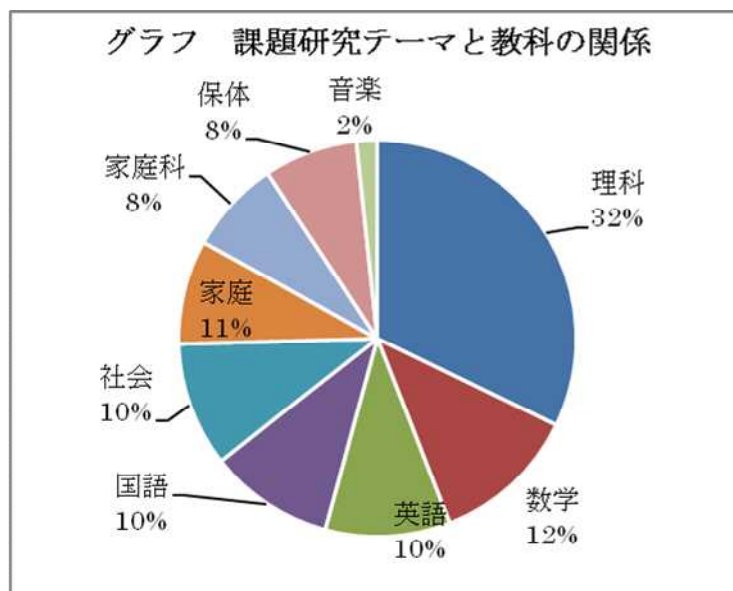
サイエンス年間計画

月	予定回数	3年サイエンス	クラス進捗状況 A B C	活動内容	
4月	1 2 3			オリエンテーション(研究の進め方 パラグラフライティング 中間報告 本発表) パラグラフライティング 文系、理系を考えさせる パラグラフライティング 文系(巡検、文献調査)、理系(実験、文献調査)を分ける	
5月	4 5 6 7			パラグラフライティング 各専門・入門書(課題図書)を読む テーマ検討 図書館の本を3冊程度講読しテーマを明確化させる テーマ検討 ディスカッション テーマ発表会準備(5分間で質疑応答、一人1テーマ)	
6月	8 9 10 11	東雲祭(体育)後 テーマ発表会		テーマ発表会準備 サイエンステーマ発表会【一人5分/PPT、テーマは変更できない】 個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】 個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】	グローバルと合同
7月	12 13 14			個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】 個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】 個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】	実験・巡検 文献調査
8月	15 16			個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】 個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】	
9月	17 18 19			個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】 個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】 個人研究スタート【進捗状況をディスカッションする】	
10月	20 21 22 23	10月後期スタート 進捗状況報告(A4 2枚)		論文書き始め【研究をしながら】 休み明け提出 論文【添削】【研究をしながら】 論文【添削】【研究をしながら】 論文【添削】【研究をしながら】	サイエンスプロトタイプ
11月	24 25 26 27			論文【添削】【研究をしながら】 論文【添削】【研究をしながら】 論文【添削】【研究をしながら】 論文【添削】【研究をしながら】	1月末 論文製本発注
12月	28 29 30			論文【添削】【研究をしながら】 論文【添削】【研究をしながら】 論文【1次提出】集約して全教師配布 → 添削	
1月	31 32 33	研究論文(A4 4枚) プレゼン(6枚～12枚)		論文修正 → 完成 論文修正 → 完成 論文修正 → 完成	2月初め 保護者・来賓へ
2月	34 35 36 37			発表原稿・プレゼン作成 発表原稿・プレゼン作成 発表原稿・プレゼン作成 サイエンス探求 成果発表会(ステージの部)	
3月7日		サイエンス探求発表会		サイエンス探求 成果発表会(ポスターの部) 生徒・保護者アンケート	

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（Cognitive Acceleration）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つ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られる。また，グローバルの授業(学校特設教科)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，3年生で課題研究，すなわち「サイエンス課題探究」が行われている。

(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・グローバルの授業を2時間続きで行ったが，休憩時間や放課後，休業日など，その他多くの時間も利用している。最終的には，サイエンス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。



生徒と取り組んだテーマの例 2014

研究の流れ ～一人1テーマ～
パラグラフライティング
社会科学系・自然科学系 (テーマ別輪読・添削)
研究分野・テーマの決定
研究方法(調査, 巡検, 研究など)
中間報告(6月下旬)
研究(指導教師の助言)
論文作成(論文, 発表会, 添削)
発表会(ステージ・ポスター)
アンケート

テーマ	教科
Difference in Concentration of Electrolyte Solutions in Chemical Cells Produce Electromotive Force (EMF)	理科
身の回りのもので気圧計を作る	理科
戦国時代における騎馬武者の証明	社会
円運動における画像の歪みの原因究明	理科
御伽草子から読み取れる歴史	国語
焙煎度によるコーヒークロロゲン酸量の変化	理科

サイエンス課題探究テーマ 分野別生徒数 2014

関連教科	人数	割合(%)	関連教科	人数	割合(%)
理科	38	32.2	技術	10	8.5
数学	14	11.9	家庭	9	7.6
英語	12	10.2	保体	9	7.6
国語	12	10.2	音楽	2	1.7
社会	12	10.2			



課題研究に取り組む生徒（左写真）

【サイエンス課題研究発表会】

日時・場所：平成27年3月7日（土）・岡山県立倉敷天城中学校サイエンス館

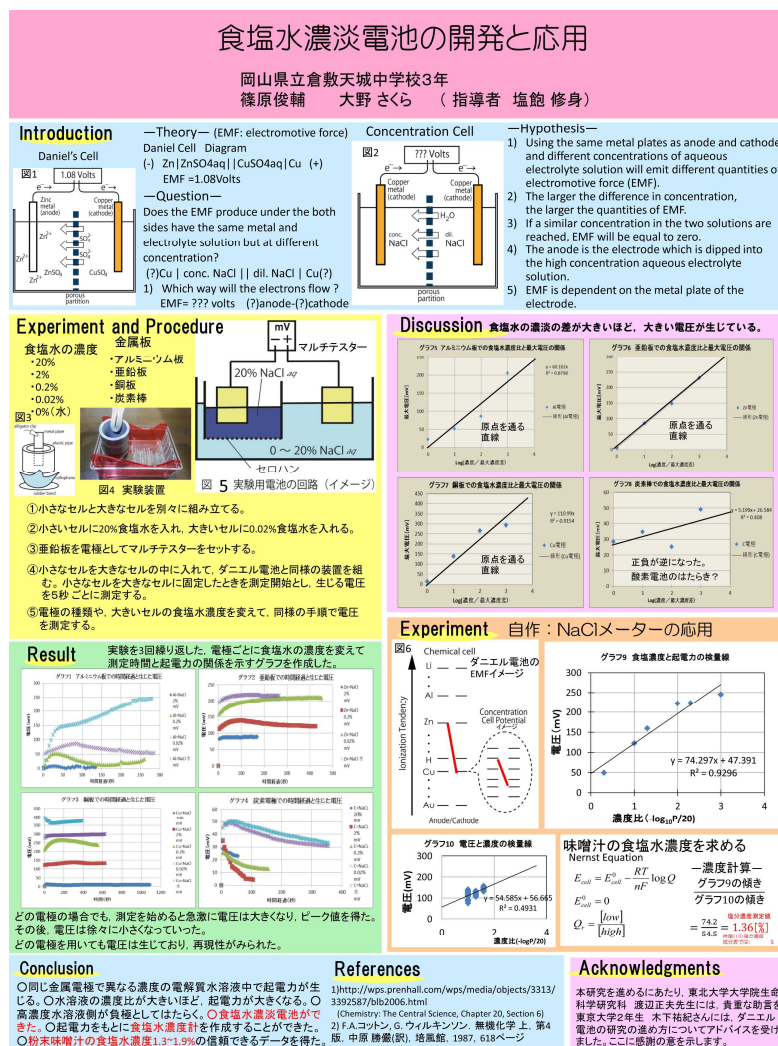
内容・形式：生徒によるサイエンス課題研究の口頭発表及びポスター発表

ねらい：サイエンス課題研究の成果を発表することにより，研究内容を他者に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。

(3) 成果

平成26年度は，サイエンス課題研究発表会を平成27年3月7日（土）に開催する。午前中にステージ7テーマ発表者8名，午後にポスター発表（全員）を行う。平成24年度から，英語でステージ発表を生徒が見られ始めた。本年度は自然科学系の5テーマは，英語で行う予定である。課題研究をするにあたり，生徒には常に「新しいことを目指そう，先輩たちがやっていない取組を行い，倉敷天城中学校で（英語で発表など）この取組を初めてやってみたのは，私だ。」と言える研究にしようと声かけをしてきた成果と考えている。

【作成したポスターの1例】



4 中学校「サイエンス」プロトタイプ

S S H研究開発プログラム「サイエンス」プロトタイプは、中学校理科及びサイエンスにおいて学習意欲の喚起や学力の向上を目指して実施している。

中学校理科では、毎年各学年で専門家、研究者あるいは、大学教授等を招聘し講演会や授業を行っている。この取組は、本物に触れること、国際的にも活躍している研究者から直接、話をしてもらうことをキーワードに実践を行っている。特に、女子生徒に科学や研究に対するあこがれをもたせるために、講師として女性研究者を依頼することに配慮している。

本年度は、次の取組を行った。S S Hの様々な取組に加え、「サイエンス」プロトタイプとして、特色ある授業実践を実施している。これらの取組の中から、いくつかの特別授業とその概要を紹介する。

テーマ	「中学校でのSSH，課題研究が高校，大学，大学院での研究につながる」		
講師	東北大学大学院生命科学研究科 渡辺 正夫 教授		
授業	サイエンス・理科		
実施日	平成26年9月25日（木）26日（金）		
対象	中学校 3年生		
実施場所	倉敷天城中学校 サイエンス館		
			

テーマ	「自然科学の見方や考え方 ～研究者の視点から～」		
講師	海洋研究開発機構（JAMSTEC：横浜） 千葉 早苗 主任研究員		
授業	サイエンス・理科		
実施日	平成23年10月7日（火）午後		
対象	中学校 2年生		
実施場所	倉敷天城中学校 サイエンス館		
			

テーマ	「サンヨウチュウ化石で科学する」		
講師	京都大学総合博物館館長 大野 照文 教授		
授業	サイエンス・グローバル		
実施日	平成27年1月21日（水）22日（木）		
対象	中学校 1年生		
実施場所	倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ2教室		
			

テーマ	大学の研究室での課題研究ポスター発表 及び質疑応答		
訪問場所と 指導の先生	東京工業大学 石川 謙 准教授		
	東京農業大学 岡田 早苗 教授		
	早稲田大学 細川 誠二郎 准教授		
実施日	平成26年11月5日（水） 修学旅行期間中		
対象	中学校 3年生の希望者		
			

テーマ	「英語で学習する化学実験」
講師	岡山大学 教育学部 喜多 雅一 教授 Astri (インドネシア), Yakubu (ガーナ), 國友彩世 (M1)
授業	サイエンス・グローバル
実施日	平成26年11月20日 (木)
対象	岡山県立倉敷天城中学校 3年生
実施場所	倉敷天城中学校 サイエンス館・ラボ2教室



課題研究の成果を発表し評価を受ける場面として、中学校段階から様々なコンテストへの応募を奨励している。コンテストは、9月の日本学生科学賞の応募から始まり、3月の日本物理学会ジュニアセッションへの参加が最終の発表会となる。

「学びの海への船出」(京都大学総合博物館) 特別企画展での発表

12月13日(土) 京都大学総合博物館の企画展「学びの海への船出」において併設中学校の3年生5名と高校生4名がポスター発表を行った。企画は12月10日～1月25日まで開催され、岡山県立倉敷天城中学校・高等学校が取り組んでいる課題研究の様子が展示された。13日はシンポジウムが開催され岐阜大学の川上伸一先生と大野照文館長、奈良県立清翔高等学校の先生方と本校の中学生、高校生が合同で座談会を行った。課題研究で身に付く学習能力や、研究の在り方など有意義な情報交換ができた。本校の1期生の京都大学生 塩田さん、植野さんが後輩の様子を見に来てくれた。ポスターセッションなどを通して、本校中・高等学校の課題研究について高い評価を得ることができた。



第2回 科学の甲子園ジュニア全国大会 (2年連続2回目の入賞)

「科学の甲子園ジュニア全国大会」(科学技術振興機構)に岡山県代表として中学2年生(杉本, 大山, 谷)が出場した。科学好きの裾野を広げるとともに、未知の分野に挑戦する探究心や創造性に優れた人材を育成することを目的として実施されている。各都道府県を代表して全国から集まった中学生が、理科、数学などにおける複数分野の競技に協働して挑戦し、科学的思考力・技能を競い合った。

期間 平成26年12月5日(金)～7日(日)

場所 BumB (ぶんぶ) 東京スポーツ文化館

(東京都江東区夢の島 2-1-3)

【成績】岡山県チーム(倉敷天城中学校, 岡山中学校)

総合成績 第5位 実技部門 準優勝



サイエンス課題研究発表会：3年生

日時・場所 平成27年3月7日(土) 岡山県立倉敷天城中学校サイエンス館

内容・日程 生徒による研究発表会

詳細 前項中学校「サイエンス」課題研究に掲載

指導講評 東京工業大学 石川 謙 准教授 岡山大学 稲田 佳彦 教授

東北大学 渡辺 正夫 教授 早稲田大学 細川 誠二郎 准教授

東京大学 飯田 俊彰 教授 香川大学 笠 潤 平 教授

次ページに、平成26年度に参加した主な科学コンテストや科学発表会の実績を示す。

中学校の主な取組と成果

内容	詳細(敬称略)	場所	月日	人数	備考・成果他
昨年度末 3月以降	課題研究発表会	サイエンス館		120	中3発表, 参加者2年生と審査員, 保護者, 1年生の各クラス
	英語でポスター発表	金光学園	3月8日	6	6本の単著, 英語で発表およびディスカッション 3年連続3回目の参加
	日本物理学会Jrセッション ガイダンス	早稲田大学 本校	3月28日	2	3年連続3回目 結果待ち
課題研究	ゼミ別研究	本校			
	テーマ発表会	本校			
	中間報告会	本校			
	修学旅行時の 大学研究室訪問	東京工業大学 早稲田大学		1 4	研究室訪問で課題研究に関するポスター発表・指導 ディスカッションは2年目
	課題研究ポスター発表	東京農業大学		2	
	課題研究発表会	サイエンス館	3月7日	120	中学3年生発表, 参加者2年生と審査員, 保護者, 1年生の各クラス
コンテストな どへの参加・ 応募	科学の甲子園Jr全国大会	東京	12月5～ 7日	3	中学2年生, 岡山県代表, 岡山中学校と 2年連続 総合成績 第5位 実技部門 全国準優勝
	物理チャレンジ				6名エントリー
	数学甲子園				2012年よりエントリー3年目 高校生が全国大会へ
	岡山物理コンテスト	岡山大学	10月25日	9	優秀賞1 チャレンジ賞2 3名が合宿へ招待
	グローバルサイエンス岡山	岡山大学		4	8名の希望のうち4名が合格
	集まれ科学への挑戦者	岡山大学	1月25日		11テーマ(12名)希望 8テーマを選択 優秀賞1, 奨励賞6
	集まれ理系女子 発表会	京都大学	10月25日	4	初参加
	英語でポスター発表	金光学園	3月8日		希望者
	学びの海への船出	京都大学	12月13日	4+4	中学生4, 高校生4 ポスター発表
	日本学生科学賞				1期生より連続応募 岡山県審査 奨励賞1
	科学の芽	筑波大学			初応募 努力賞 2
	自然観察コンテスト	オリンパス			3期生より連続応募
	中谷宇吉郎科学奨励賞	石川県			6名応募
	サイエンスメンター制度	日本科学協会			2名応募
	日本物理学会Jrセッション	日本物理学会			応募予定
外部講師 特別授業	川崎医療短期大学 放射線 技術科 准教授 北山 彰	本校	7月24日 7月25日		2年生対象, 3年目, サマーチャレンジ中 放射線のサイエンス
	東北大学大学院生命科学研 究科 教授 渡辺 正夫	本校	9月25日 9月26日		3年生対象, 初めての講師 「中学校でのSSH, 課題研究が高校, 大学, 大学院での研 究につながる」, 放課後希望者 ワタナベセッション 生徒一人一人にコメントをいただく
	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)地球環境変動領 域 物質循環研究プログラム 海洋物質循環研究チーム 千葉早苗	本校	10月7日		2年生対象, 女性研究者の招聘 台風のため1日開催に 「自然科学の見方や考え方 ～研究者の視点から～」 :初めての講師
	岡山大学教育学部 喜多雅一 大学院生と留学生	本校	11月20日		留学生と喜多先生 1期生から通算で6回目 Let's classify magnetisms of substances.
	京都大学総合博物館長 大野照文	本校			3年目 放課後には, 大野サイエンスカフェ
	仁科博士顕彰ロボットコンテ スト	里庄中学校	8月31日	24	中学・高校合同参加, 1期生より8年連続出場
	サイエンスボランティア	天城小学区	10月5日		台風のため中止
	科学の祭典 倉敷大会	科学センター	11月15, 16日	24	2ブース出展
	サイエンスボランティア	帯江小学区	11月30日		ピコピコカプセル

- ※ 先輩の課題研究発表会に強い衝撃を受ける。特に, 英語での課題研究発表は目標となっている。
 ※ 科学の甲子園ジュニア全国大会での活躍, 各種コンテスト出場と受賞が在校生の課題研究に対して模範となっている。
 ※ 大会への参加希望者が増加 参加できるコンテストを開拓する必要がある
 ※ 修学旅行時の研究室訪問にあたり, 課題研究ポスター発表は, 生徒にとって良い経験になっている。

B CASEをベースとしたカリキュラム開発

【仮説】

理科だけでなく、様々な教科・科目においてCASEの理念（六つの要素）を取り入れた授業を実施することで科学的思考力や科学的に判断することのできる力を身に付けさせることができる。

【研究内容・方法・検証】

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 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。

これまでに、平成24年度に中学校社会科歴史的分野で、平成25年度には高等学校体育科において実践的な研究を行ってきた。本年度は、中学校社会科の公民的分野で実践を行った。

本研究に当たっては、次に示した六つの柱のうち、できるだけ多くの要素を取り入れて授業をデザインすることを心掛けている。Six Pillars（六つの柱）と示された六つの要素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（議論などを通した知の構築）→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

平成20年（平成26年1月 一部改訂）からの学習指導要領で、公民的分野においては「現代社会をとらえる見方や考え方の基礎を養う学習」が設けられた。「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」において次のような記述が見られる。

「現行の学習指導要領においては、政治や経済などについての見方や考え方の基礎を養うことを重視したが、今回はさらにその基盤となる概念的枠組みを形成するため、対立と合意、効率と公正などを取り上げ、現代社会をとらえる見方や考え方の基礎を養う学習を重視することとし、（…略…）対立と合意、効率と公正などの見方や考え方をを用いて、政治、経済、国際社会に関する諸事象をとらえさせ、これらの見方や考え方を深めるとともに、諸事象の理解をより一層深めさせるようにした」とある。また、社会科のまとめとして、課題を探究させる学習においてもこれらの見方や考え方の活用が取り入れられている。

「中学校学習指導要領解説 社会編」では、「効率」とは、「社会全体で『無駄を省く』という考え方」を意味し、「公正」とは、「手続きの公正さ」や「機会や結果の公正さ」と示している。

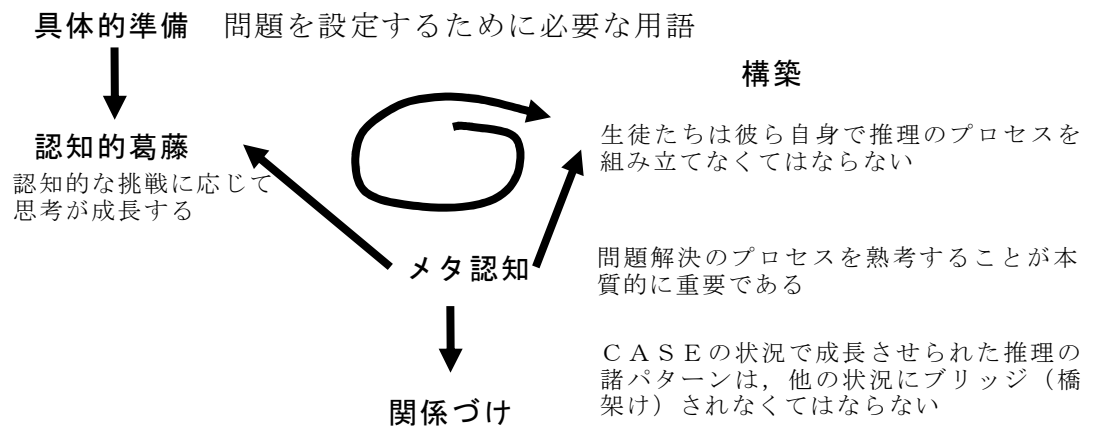
「総説」にあるように、「新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す」知識基盤社会化、グローバル化の進展する時代にあって、現代社会をとらえる見方や考え方は、「ひと」「もの」「こと」と、かかわる対象が異なれば方法も異なってくる。このような時代の進展にともなって、「これから社会参画をしていくため」の手がかりとして、CASE理論を取り入れた学習活動は、効果的であると考ええる。

そこで、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、教師の支援によって生徒同士が討論（discussion）によって認知的葛藤をさせながら、社会的事象に対して、多面的・多角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、それぞれの分野で直面した課題に対して、適切に解決していく力は、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、本年度は公民的分野での実践を行った。具体的には、「現代の民主政治」を題材に学習を進め、選挙についてのディベートを取り上げた。この授業で培った社会的な見方・考え方が、他の文脈（社会的事象）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）

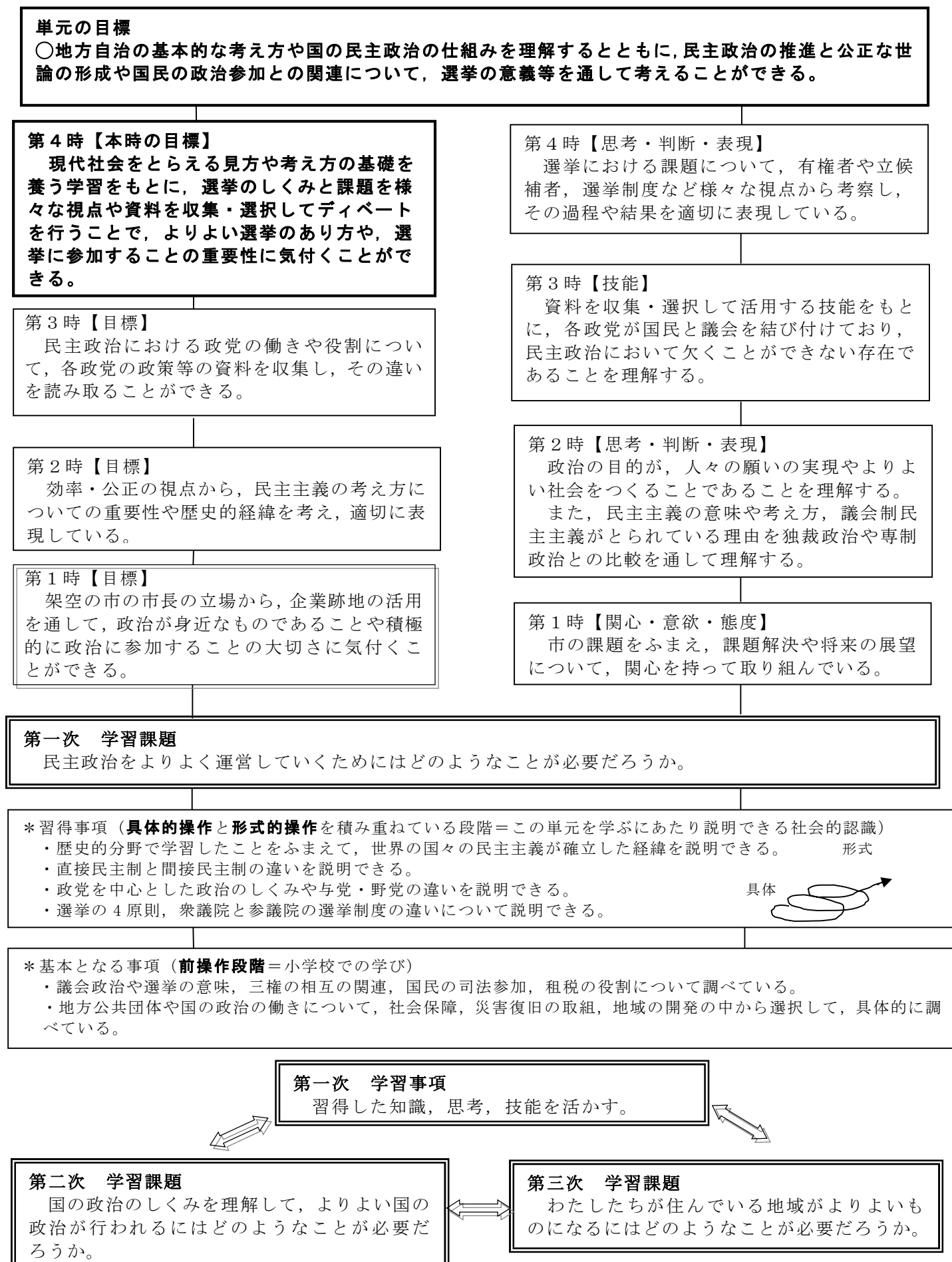
ア 単元の計画

- 大単元 「現代の民主政治と社会」
- 中単元 「私たちと政治」
 - ・第一次 現代の民主政治（5時間扱い）
 - 第1時 1 市長になって考えてみよう～企業の跡地利用～
 - 第2時 2 民主主義と政治
 - 第3時 3 政党と政治
 - 第4時 4 選挙のしくみと課題（本時）
 - 第5時 5 政治参加と世論
 - ・第二次 国の政治のしくみ
 - ・第三次 地方の政治と自治

上記単元について、別記のように構造化し2014年，2013年の第3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）公民的分野「1目標」及び「2内容」「（3）私たちと政治」の「イ」を踏まえたものとなっている。

1－2－（3）イ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4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もとに、生徒一人一人が「メタ認知」を意識しながら、内容（1）の「イ 現代社会をとらえる見方や考え方」で学習したことを踏まえ、資料を収集・分析し、ディベートを通して、よりよい選挙のあり方を話し合い、考える学習である。他者の考えを参考にし、自分の思考を再構築しながら認知を加速させ、学習目標を達成することを重視している。



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 現代の民主政治」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）や特別活動
生徒会選挙（全学年）、AMAKI学発表会（1,2年）、言語力をつける学習活動（グローバル）
- ・歴史的分野（中2）
市民革命（清教徒・名誉革命、独立戦争、フランス革命）、自由民権運動、ワイマール憲法
- ・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
- ・小学校で政治に関して学習していること
国民主権と結び付けた我が国の政治の働き（小6）、日本国憲法（小6）、総合的な学習など

第一次 第1時

***根拠をもとにした話し合いを通して、課題を探究する。**

架空の都市における市長として、4案の中から1つを選択し、根拠として利点や問題点をあげて、自分の考えを決定する。グループでの話し合いを通して、他者の意見にも耳を傾け、多面的・多角的な視点（少子高齢化対策かまちの活性化）から、課題について探究することができる。

※話し合いを深めるために必要な知識・考え方

- ・公共の福祉（公共施設建設、環境対策、災害防止、人口問題と少子高齢化など）
- ・経済のしくみ（利潤、雇用、財政など）

第2時

***民主政治について、国民主権との関係、結論のしかたについて考える。**

第1時で習得した知識や思考を活用して、政治のはたらきや国民主権と結び付いた民主主義の考え方、結論の出し方について考える。

※話し合いを深めるために必要な知識・考え方

政治、民主主義、国民主権、直接民主制、間接民主制（議会制民主主義）、多数決の原理、少数意見の尊重

※教師は、具体例（生徒総会等）を例示し、理解が深化するようコーディネートする。

第3時

***各政党の政権公約（マニフェスト）の違いを資料から読み取る。**

政党政治を中心に国の政治が行われており、政権公約（マニフェスト）をもとに有権者に提示していることを資料から読み取る。

※話し合いを深めるために必要な知識・考え方

政党、政党政治、与党、野党、連立政権、政権公約

※教師は、「財政政策・税金」「外交政策・安全保障」の視点で資料を読み取るようコーディネートする。

第4時

***選挙のしくみと課題について、グループでディベートをする。**

選挙の原則や選挙制度の知識をもとに、選挙の課題についての資料を収集し、選挙が国民にとって大切な権利であることを考える。

※話し合いを深めるために必要な知識・考え方

普通選挙、平等選挙、直接選挙、秘密選挙、小選挙区制、比例代表制、小選挙区比例代表並立制

※教師は、役割分担の指示や根拠となる資料を事前に用意し、選挙が「権利か義務か」という認知的葛藤場面を意図的に設定し、議論が深まるようコーディネートする。

●学習後に活かせる関連事項（Bridging）

模擬裁判、地方自治、経済プレゼンテーション、持続可能な社会の形成 など

○課題研究等のプレゼンテーションへ関連させる。

○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	現代の民主政治と社会		
単元の目標	地方自治の基本的な考え方や国の民主政治の仕組みを理解するとともに、民主政治の推進と公正な世論の形成や国民の政治参加との関連について、選挙の意義等を通して考えることができる。		
研究主題：主体的な学びを育てる学習指導のあり方 仮説：メタ認知↔社会的事象を理解するために必要な知識（習得）↔資料にもとづき考える（思考） （客観的な事実のとらえ方） （多面・多角的な立場や条件設定の資料） 多面的・多角的な社会事象の認識に必要な思考力，資料を活用して説明する力の高まり			
本時の学習			
○ 選挙の課題について、具体的な事例を通して、よりよい選挙のあり方や、選挙に参加することの重要性に気付くことができる。 ○ 資料を事前に準備し、役割にもとづいて積極的に論拠を述べることができる。			
学習活動	教師の指導・支援	学習評価	
1 本時のねらいをつかむ。	選挙で棄権をすると罰金を設けるべきである ～ディベートを通してよりよい選挙を考えよう～		
2 ディベートをする。 (1) 役割や立場を確認し、立論する。 (2) 賛成側の立論をする。反対側は相手の立論をメモする。 (3) 反対側の立論をする。賛成側は相手の立論をメモする。 (4) 作戦タイムを使って、反論を考える。 (5) 賛成側が反対側の立論に対する反論を説明する。 (6) 反対側が賛成側の立論に対する反論を説明する。 (7) 作戦タイムを使って、最後の意見をまとめる。 (8) 賛成側、反対側がそれぞれのまとめを述べる。 (9) どちらの主張に説得力があったか、話し合う。	○論題に対する条件を確認する。 ・公職選挙法で定める全ての選挙が対象。 ・棄権は投票しないことで、白紙投票は含まない。 ・1回の棄権につき、一定額の過料を課す。 ・病気等やむを得ない理由による棄権は除く。 ・収入は選挙の広報にあてる。 ○勝敗の決定は必ずしも行わなくてよいことを伝え、議論に消極的な生徒も意見を述べやすい雰囲気をつくる。 ○予想される資料は、投票率の推移、1票の格差、投票率を上げるための工夫、年齢別投票者数と投票率、世論とマスメディアなどが考えられる。机間指導をし、これらの資料を適切に読み取って考察し、議論が盛り上がるように適宜助言をする。 ○学習を通して考えたことや個人の意見を発表させることで、本時のねらいをつかむことができたか確認する。	○適切な資料をもとに、論拠を示し、積極的にディベートに参加できたか。 〔社会的な思考・判断〕 （観察・ワークシートの記述） ○考えたことや感想を通して、よりよい選挙のあり方や重要性に気付くことができたか。 〔関心・意欲・態度〕 （発言の内容・観察）	
3 学習の振り返りをする。			

(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、自分の思考を再構築することができていた。また、振り返り（メタ認知）のなかで、個人（グループ）とクラス全体との思考の過程が共有できたことである。

今後の課題として次の二点が挙げられる。

- ① 論題についての条件等（変数）を変えた場合についての検証を十分に行う必要がある。
- ② 他の教材・単元において、思考の過程を記録するノートやワークシートを工夫していく必要がある
これらの課題について、さらに今後の研究を深めていきたい。

C 高等学校 理数科課題研究基礎

【仮説】

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)解決方法を身に付けさせることにより，主体的な科学研究活動を行う能力と態度を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 教育課程上の位置付けとねらい

本校理数科では、「社会と情報」(2単位)及び「総合的な学習の時間」(1単位)を減じ，1年次で，教科「理数」・学校設定科目「課題研究基礎」(1単位)，2年次で，教科「理数」・学校設定科目「課題研究Ⅱ」(2単位)を開設している。課題研究基礎は，1年次後期から始まる「課題研究Ⅰ」(教科理数・科目「課題研究」の校内科目名)をより充実させるために，1年次前期(2単位時間連続)で実施する学校設定科目である。内容としては，「課題研究Ⅰ」に円滑につながられるプログラムを開発し実施している。開発に当たっては，情報通信ネットワークを効果的に活用するためのスキルの習得や，コンピュータを活用したプレゼンテーション，科学的な課題解決の方法についての学習を盛り込むことにしている。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ている。

平成23年度に，SSH研究の重点項目の一つとして，併設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，以降3年間，実践してきた。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。本年度(平成26年度)は，過去3年間に実施した成果の検証及び平成25年度に岡山県総合教育センターで理科の教員を対象に実施した教員研修から得られたフィードバック(改善への示唆)を基に，このプログラムを改善し実践した。

2 「課題研究基礎」の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。

① コンピュータの活用

研究活動に必要な情報確保の手段としてのコンピュータ活用に関して，情報社会に参加する適切なネチケツトを身につけさせる。また，セキュリティーについて学習させる。

② 科学的思考力(科学的認知力)の養成

○【市立中学校等からの入学生】：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。

○【天城中学校からの入学生】：中学校で実施・完結した課題研究を客観的に考察し問題点や発展内容を発見させる。

③ 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。

④ プレゼンテーションの基礎

プレゼンテーションソフトウェアの基本操作を習得させ、研究成果の発表資料を作成し、発表させる。

⑤ 「課題研究Ⅰ」のテーマ決定のための事前学習

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。

平成26年度 課題研究基礎(1年次前期)＜スケジュール表＞

【課題研究基礎計画】

1年R組・前期(2単位)・木曜日⑥⑦限

月	日	曜日	限	内容・テーマ (場所)		回	備考
				市立中学校等からの生徒	天城中学校からの生徒		
4	17	木	⑥ ⑦	コンピュータ・情報(ID等について) (コンピュータ教室) 事前アンケート		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。
	24	木	⑥ ⑦	市立中等からの生徒	天城中からの生徒	2	
5	8	木	⑥ ⑦	課題発見型実験プログラム (物理) 場所: 第2物理教室	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。
	15	木	⑥ ⑦			4	
			中間アンケート				
	29	木	⑥ ⑦	ラボ講座(巡研Aー1巡) (化・生の各教室)		5	
6	5	木	⑥	ラボ講座(巡研Aー2巡) (化・生の各教室)		6	
			⑦	ラボ講座(巡研Aー2巡) (化・生の各教室)			
	12	木	⑥	ラボ講座(巡研Aー3巡) (化・生の各教室)		7	
			⑦	ラボ講座(巡研Aー3巡) (化・生の各教室)			
	19	木	⑥	ラボ講座(巡研Bー1巡) (化・生の各教室)		8	
			⑦	ラボ講座(巡研Bー1巡) (化・生の各教室)			
	26	木	⑥	ラボ講座(巡研Bー2巡) (化・生の各教室)		9	
			⑦	ラボ講座(巡研Bー2巡) (化・生の各教室)			
7	3	木	⑥	科学英語実験プログラム (岡山大学大学院教育学研究科 教授 喜多雅一 先生) その①		10	※7月中H R等で 藤山研修の説明
			⑦				
	17	木	⑥	ラボ講座(巡研Bー3巡) (化・生の各教室)		11	
			⑦	ラボ講座(巡研Bー3巡) (化・生の各教室)			
9	11	木	⑥ ⑦	課題設定の説明 (生物第2) 課題設定のグループづくりと話し合い (生物第2～各分野教室)		12	○課題研究Ⅰの準備
	18	木	⑥ ⑦	科学英語実験プログラム (岡山大学大学院教育学研究科 教授 喜多雅一 先生) その②		13	
	25	木	⑥ ⑦	研究テーマを決定、計画立案 (各分野教室→とりまとめ・調整) 事後アンケート		14	○課題研究Ⅰの準備
担当教員				益田, 仲達, 佐々木, 藤原, 大橋, 光嶋, 岡田, 江口, 洲脇, 山崎, 中川, 橋村			

⑥ アンケートの実施

本講座の成果を確認するため、以下の内容のアンケートを2回行なった。実施時期はスケジュール表に示す。

アンケート項目

(1) 各講座ごとについてではなく、全体を通して総合的な判断で回答してください。		
1	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	
2	仮説を立てる方法がわかる	
3	真実を探り明らかにすることの大切さがわかる	
4	実験・観察の方法がわかる	
5	グラフの作成法がわかる	
6	実験結果から考える（考察）ことができる	
7	ポスターの作成方法がわかる	
8	報告書の書き方がわかる	
9	プレゼンテーションの方法がわかる	
10	科学研究にとって英語が大切であることがわかる	
11	課題研究のためのテーマ（課題）設定の方法がわかる	
12	課題研究の研究の進め方がわかる	
13	各講座に集中して取り組むことができた	
14	各講座で疑問点をすぐ質問するように心がけた	
15	各講座の内容・学習を一所懸命に理解しよう心がけた	
16	各講座の目標やねらいについてわかろうと心がけた	
17	各講座のねらいはよくわかった	
18	各講座の内容はよくわかった	
19	各講座の内容はよくわかった自分のレベルに合っていた	
20	各講座の仕方（展開方法や進め方）は適切だった	
21	この授業は楽しかった	
22	この授業を受けてよかったと思う	
(2) 現在の自分に身についている力について		
1	自主性	13 実験技能
2	独創性	14 英語力
3	好奇心	15 表現力
4	探求心	16 文章力
5	数学力	17 忍耐力
6	発想力	18 行動力・実践力
7	洞察力	19 リーダーシップ
8	論理的思考力	20 協調する力
9	問題発見力	21 レポート（まとめ）を作成する力
10	問題解決力	22 プレゼンテーション力
11	応用力	23 コミュニケーション力
12	観察力	
今の自分について	「きわめてあてはまる」… 4, 「あてはまる」… 3 「すこしあてはまる」… 2, 「あてはまらない」… 1	
講座受講前と比べて	「アップした」… 3, 「変わらなかった」… 2 「ダウンした」… 1	

(1) 1～12 「科学的な考え方や技術方法」に関する質問項目

13～22 「授業全体に対する姿勢など」に関する質問項目

(2) 1～4 「意識など」に関する項目 5～23 「力」に関する項目

3 「課題発見型実験プログラム」の開発と実践

(1) 開発に当たっての基本的な考え方

平成22年度からの、2期目のSSH研究開発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た、CASEの要素を取り入れた「課題発見型実験プログラム」の開発と実践を行った。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。p12の図で、○で囲んである「CASE等」に位置付けられる。

CASE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。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」で倉敷天城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た。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26年度は物理で扱う電気抵抗）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。

- ・ 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）→導電紙など
- ・ Cognitive Conflict（認知的葛藤）→意外性などの提示
- ・ Social construction（議論などを通した知の構築）→生徒同士の議論
- ・ Metacognition（メタ認知）→振り返り
- ・ Bridging（橋渡し）→獲得した知識・技能を課題研究に活かす

本プログラムは、平成23年度に開発して以来、物理・化学分野の教材をモデル化して実施してきた。課題として、このプログラムに充てる時間数が十分でないため、考察が十分にできないことが挙げられる。

これらの問題を解決するため、平成26年度に、次のような改善を行った。

- ①電気抵抗を測定する方法として、電流・電圧の二つを測定する方法では、回路の接続方法、データの処理などの知識を要する。今年度はデジタルテスターを用いて、直接電気抵抗を測定し、実験モデルを簡略化することを試みた。
- ②ラボ実験講座・課題研究に向けて、自ら仮説を設定し、これを検証することを経験させる試みを加えた。

(2) 実施内容

実施に当たって、市立中学校等出身の生徒25名を対象に、導電紙を用いた電気抵抗に関する「課題発見型実験プログラム」を次の流れで実施した。

- ①幅が一定で、長さが異なる長方形の導電紙5枚の電気抵抗を測定し、電気抵抗が長さに比例することを確認する。
- ②長さが一定で、幅が異なる長方形の導電紙5枚の電気抵抗を測定し、電気抵抗が幅に反比例することを確認する。
- ③平行四辺形や菱形、三角形など、様々な形の導電紙の抵抗が何によって決まるか（変数は何か）各班で議論し、仮説を設定し、検証する。

次の資料は生徒がまとめたプリントである。

課題発見型実験プログラム第3回・課題

2 班: 班員

1. 仮説

正方形の辺の長さを変えても、
それと同じだけ幅も広がるため、
抵抗は変わらない。

2. 方法 (必要に応じて図をつける)

1cmずつ幅、長さともに
長くして各辺の長さが等しい正方形を作っていく。

そして辺の長さを1cm～10cmに変えては、
抵抗値がほとんど変化しないことを確かめる。

※導体紙のカッティングについて

- ・導体紙の裏面(白面)に図示する。
- ・長さ方向に5mm程度延長して、のりしろをつくる。
- ・カッティングは必ずカッティングボード上で行う。
- ・導線のビニール部分を接続する辺より少し長めにはがし、辺に対してテープで貼付する。
- (辺全体をテープでとめること)

3. 実験結果 (表にまとめる・グラフを貼付する)

1cm	1.8kΩ
2cm	1.8kΩ
3cm	1.7kΩ
4cm	1.8kΩ
5cm	1.7kΩ
6cm	1.7kΩ
7cm	1.7kΩ
8cm	1.8kΩ
9cm	1.7kΩ
10cm	1.7kΩ

4. 考察 (仮説は証明されたと言えるか?)

99%のずれはあったが仮説は正しいと証明された。

提出締め切り: 5月22日(木) [試験最終日] 17:00



「課題発見型実験プログラム」の授業風景

(3) 成果と課題

事前アンケートと指導後アンケートの「今の自分について」の各分野の項目を合計し、平均値の比較を求めた（無回答などの欠損値のある生徒のデータは除く）結果、図1を得た。

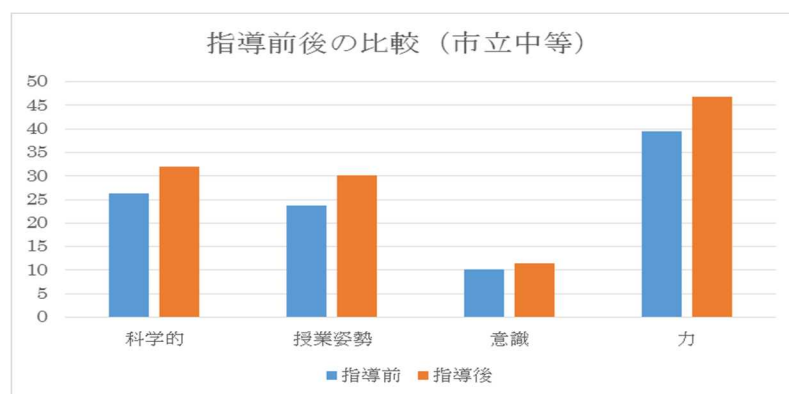


図1 「今の自分について」の平均点比較（市立中学等出身者）

指導前後の各分野の平均値を対応のある t 検定で比較したところ、次のようにすべての分野において統計的に有意な変化が見られた。

- 「科学的な考え方・技術方法」では、 $M=26.25$ ($SD=6.009$) から $M=31.96$ ($SD=5.812$) に有意 ($t(23)=4.692$, $p<0.01$) に変化。
- 「授業全体に対する姿勢など」では、 $M=23.79$ ($SD=7.990$) から $M=30.21$ ($SD=4.674$) に有意 ($t(18)=2.750$, $p<0.03$) に変化。
- 「意識など」では $M=10.12$ ($SD=2.369$) から $M=11.44$ ($SD=2.256$) に有意 ($t(24)=2.984$, $p<0.01$) に変化。
- 「力」では $M=39.54$ ($SD=9.601$) から $M=47.28$ ($SD=8.488$) に有意 ($t(23)=3.912$, $p<0.01$) に変化。

以上の結果から、本プログラムの有効であることが明らかになった。

なお、このプログラムと並行して併設中学校（天城中）出身者は、中学校で行った課題研究を深め、発表するというプログラム「天城中での課題研究深化発展」を実施している。

4 市立中学校等出身者と併設中学校出身者の比較

「課題発見型実験プログラム」と「天城中での課題研究深化発展」は同時に実施されたプログラムである。プログラム実施前後の2集団の比較から読み取れることを考察する。まず、指導前の2集団の比較から図2を得た。

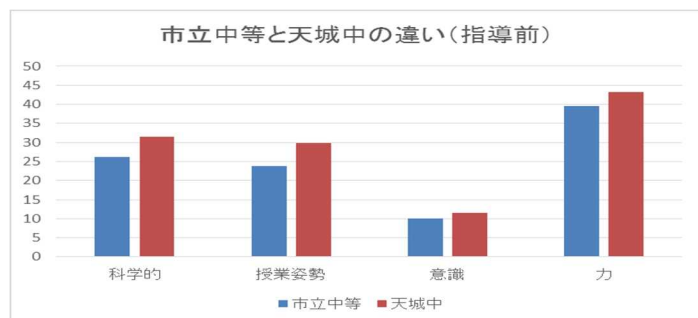


図2 市立中等出身者と天城中出身者の平均点比較（指導前）

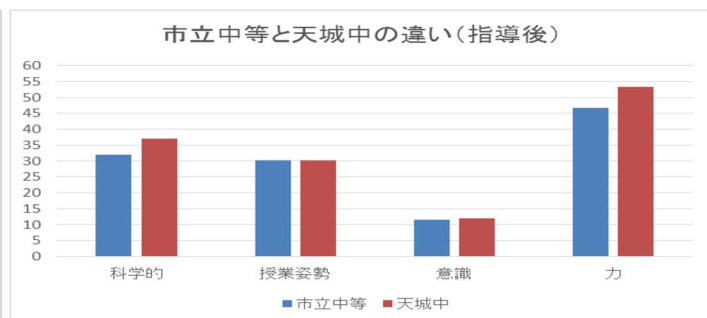


図3 市立中等出身者と天城中出身者の平均点比較（指導後）

指導前の平均値を比較すると、等分散を仮定する独立サンプルの t 検定を行った結果、いずれの項目でも天城中出身者の平均点が高く、「科学的な考え方・技術方法」では差 5.321（標準誤差 1.938）で有意（ $p < 0.01$ ）な差が、「授業全体に対する姿勢など」では差 5.900（標準誤差 2.972）で有意な傾向（ $p < 0.1$ ）が見られたが、「意識など」（差 1.347，標準誤差 0.843）と「力」では有意な差は見られなかった。2 集団の指導前の差の傾向については、今後、継続的に比較する必要がある。

一方、指導後の 2 集団の比較から図 3 を得た。

指導後の平均値についても等分散を仮定する独立サンプルの t 検定を行った結果、「意識などは差 0.493（標準誤差 0.701）で有意な差はなく、指導前に有意な差があった「授業全体に対する姿勢など」では市立中等の平均値が逆転（差 1.083，標準誤差 1.825）し、有意な差はなくなった。一方、「科学的な考え方・技術方法」は差 5.031（標準誤差 2.053）と縮小したものの、依然、両者の差は有意（ $p < 0.03$ ）であり、指導前に有意な差のなかった「力」では差 5.920（標準誤差 2.761）となり、有意（ $p < 0.05$ ）と有意な差となった。

このことは、天城中学出身者は「力」に関する教育を中学時代から経験しており、その「力」が高校での体験を通して自覚できるようになったこと、また「科学的な考え方・技術方法」、「力」の育成には一定以上の期間が必要であることを示唆している。

5 ラボ講座

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。これらのことを目的に、化学、生物の内容で「ラボ講座」を実施している。

また、昨年度からテーマ設定の最終段階として、研究計画（研究ロードマップ）を作成することを各グループに示し、具体的な目標を設定した上で、明確なビジョンに基づいた研究が行えるようにしている。本校では、この取組を「ロードマップ評価」と命名しており、次年度以降、どのタイミングでこの評価を実施すれば効果的かなどについての研究を行うことにしている。

D 高等学校 理数科課題研究Ⅰ

【仮説】

科学及び数学に関する課題を設定し、その課題の解決を図る学習を通して、専門的な知識と技能の深化、総合化を図ることで、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい（１年次後期）

「課題研究Ⅰ」（教科「理数」・科目「課題研究」の校内科目名）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。ただし、次年度の第２年次（前期１単位）において継続実施する。

１年次では特に、理科および数学に関する事象について課題を設定し、課題解決に向けて実験・観察などをデザインすることに重点を置く。

2 内容・展開（１年次後期）

次の日程で課題研究Ⅰ（１年次後期）を実施した。後期の開始に間に合うよう、８月、９月中にテーマを設定し１０月９日から実施した。

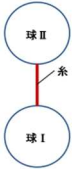
平成２６年度 課題研究Ⅰ＜スケジュール表＞

回		月日(曜)・限	内容	教室	備考
①	準備	10月 9日(木) 6・7限	研究計画作成	各分野の教室	
②	第1クール	10月 23日(木) 6・7限	実験・観察・測定(1)	各分野の教室	
③		10月 30日(木) 6・7限	実験・観察・測定(2)	各分野の教室	
④		11月 6日(木) 6・7限	実験・観察・測定(3)	各分野の教室	
⑤		11月 13日(木) 6・7限	実験・観察・測定(4)	各分野の教室	
⑥		11月 20日(木) 6・7限	実験・観察・測定(5)	各分野の教室	
⑦		11月 27日(木) 6・7限	実験・観察・測定(6)	各分野の教室	
⑧		12月 11日(木) 6・7限	実験・観察・測定(7)	各分野の教室	
⑨		12月 18日(木) 6・7限	研究の方向性検証〔Ⅰ〕 (実験・観察・測定(8))	各分野の教室	→修正する なら早めの 修正をする
⑩		12月 25日(木) 6・7限	実験・観察・測定(9)	各分野の教室	
⑪	第2クール	1月 15日(木) 6・7限	実験・観察・測定(10)	各分野の教室	
⑫		1月 22日(木) 6・7限	実験・観察・測定(11)	各分野の教室	
⑬		2月 5日(木) 6・7限	中間発表 (全グループ合同))	生物第2教室	→「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 19日(木) 6・7限	実験・観察・測定(12) 次年度の研究計画作成	各分野の教室	

3 成果と課題（1年次後期）

最終日の2月5日に、岡山大学大学院教育学研究科 稲田 佳彦 教授をお招きして、第2生物教室で中間発表会を開催した。各グループ6枚のスライドを作成させ、5分間の発表の後、2分間程度の質疑・応答を行った。発表を行った9班の研究テーマと、そのうちの1班のプレゼンテーションを次に示す。

○「水の流体抵抗によるスリップストリームの検証」（物理分野）

水の流体抵抗による スリップストリームの検証	序論 ～天城高校における流体抵抗に関する研究の流れ～ ・「鉄球が受ける空気抵抗に関する研究」（2012） 空気の流体抵抗を測定する装置の開発に成功した。 ・「水の流体抵抗の測定方法の考察とその検証」（2013） 運動方程式を用いた動画解析によって球体を受ける水の流体抵抗を測定することに成功した。 ・「物体の横揺れが流体抵抗に与える影響について」（2014） 物体の横揺れが流体抵抗に影響を与えることが明らかになった。	目的 スリップストリームとは 走行している物体の真後ろやその近辺で前方の物体が空気を押し上げた分、気圧が下がっており、空気の渦が発生し周りの空気や物体などを吸収する効果を生むほか、空気抵抗も通常より低下した状態となっている現象。 先輩方の実験をもとに、＜2つの球を図1のようにして同時に落下させ、球Ⅰの流体抵抗が球Ⅱにどのように影響するか＞ということに興味を持った。 先輩方の手法を用いて2球にはたらく流体抵抗と横揺れの現象の関係を明らかにする。  図1 実験器具
仮説・実験装置 ＜仮説＞ ・球Ⅱの流体抵抗が減少する（スリップストリーム現象が生じる）距離で落下したとき、球Ⅱに生じる横揺れは、球Ⅰの横揺れの影響を受けるだろう。 ＜実験装置＞  簡：2014の研究で用いたもの	実験方法 ＜実験方法＞ ・水温、プラスチック球の半径、質量を測定する。 ・落とす物体を物体投下装置を用いて、ハイスピードカメラで録画する。 ・$R = m(g-a) - \rho V g$ ＜変数＞ ・糸の長さ（球の距離） ・球の半径 	現状・課題 ＜現状＞ 予備実験とし、5, 10, 15cmで検証 ↓ 5cmのときは糸が緩んだ（10cm, 15cmは不要） ↓ 5cm付近で実験する ＜課題・問題点＞ ・スリップストリーム現象が生じる範囲が小さい場合糸を短くする必要あり ・横揺れは糸の影響を受ける ・糸でつながずに2球を落下させる必要があるのではないかな？ ・物体落下装置をどのように作ればよいか

分 野	順番	研究テーマ（担当教員）
【物理】	1	糸電話の物理的性質についての研究（益田）
	2	強制渦中でのインペラーによる渦の作り方（佐々木）
	3	水の流体抵抗によるスリップストリームの検証（益田）
	4	アルミホイルを使った電磁誘導型床発電装置の開発（仲達）
【化学】	5	生物発光を利用した発光デバイスの作製（藤原）
	6	各化合物の配合による炎色反応の時間差変化（大橋）
	7	色素増感電池における光の波長と色材における発電量の変化（岡田・光嶋）
【生物】	8	倉敷天城高等学校周辺のラインセンサス（江口・洲脇）
【数学】	9	中高生の家庭と学校での自我状態の違いについての統計解析（中川・橋村）

研究の進捗状況としては、実験の手法の検討を行っているグループもあれば、ある程度のデータを得ているグループもあり、様々であった。中間発表会の実施により、今後の研究の進め方に見通しを持つことができた。今後の課題としては、この中間発表会を受け、4月からの新学年開始と同時にスムーズに研究を行うことができるよう、周到的な打ち合わせと準備の必要があると考えている。

4 ねらい（2年次前期）

前年度の1年次後期（1単位：週2単位時間）から引き続き、理数科2年次の生徒を対象に、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年次では実験・観察を軌道に乗せ、データの収集と処理、考察、研究のまとめに重点を置いて実施する。

5 内容・展開（2年次前期）

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。物理4班、化学3班、生物3班、数学2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。また、定期的に個々の研究グループにおいて、ロードマップ評価やループリック評価の観点に基づく研究過程の自己評価を行った。

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15号」（2015年3月）として刊行している。

6 今年度の成果（2年次前期）

「課題研究Ⅰ」（2年次前期）では、「課題研究Ⅱ」での論文作成（研究発表）を視野に研究意識の向上を図り、実験・実習に集中的に取り組むことができてきている。特に、ロードマップやループリックの観点評価は、研究グループ全体のみならず、メンバー個々の研究意識の向上につながり、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・研究の進め方をより高いレベルで身に付けることができた。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。これらの資質や能力は、卒業後の科学研究活動に分に役立つスキルと考えられる。

回	月日(曜)・限	行事等	内容	教室	備考
①	準備				
②	9日(水) 6限	人権教育委員会 部紹介	教員紹介・T A紹介→説明・研究計画	生物Ⅱ	※(仮)論文作成計画含む
③	16日(水) 6限	各種委員会	実験・観察・測定(1)	各分野の教室	
④	23日(水) 6限		実験・観察・測定(2)	各分野の教室	
⑤	30日(水) 6限	学年会議	実験・観察・測定(3)	各分野の教室	
⑥	7日(水) 6限		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	14日(水) 6限	学年会議	実験・観察・測定(4)	各分野の教室	
⑧	28日(水) 6限		実験・観察・測定(5)	各分野の教室	
⑨	11日(水) 6限		実験・観察・測定(6)	各分野の教室	
⑩	25日(水) 6限		実験・観察・測定(7)	各分野の教室	
⑪	2日(水) 6限	学年会議	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(十夏休み計画)
⑫	16日(水) 2限	授業(AM)	実験・観察・測定(8)	各分野の教室	
⑬	8月		正規の授業なし	各分野の教室	有効活用
⑭	10日(水) 6限		実験・観察・測定(9)	各分野の教室	↓論文作成本格化
⑮	17日(水) 6限	学年会議	実験・観察・測定(10)	各分野の教室	基本補充実験追実験
⑯	24日(水) 6限		実験・観察・測定(11)	各分野の教室	↓論文素案完成(10/1提出)
課題研究Ⅱ	10月 8日(水) 6限		第一回 課題研究校内発表会	コンベンション	↓論文修正(完成度の向上)
	22日(水) 6限		論文修正	各分野の教室	

E 高等学校 理数科課題研究Ⅱ

【仮説】

課題研究の成果に基づき、自分の考えを適切にまとめ、表現、説明できる能力及び、論理に裏付けられた議論ができる能力を育成することにより、研究成果を世界に発信できる人材を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 教育課程上の位置付けとねらい

本校理数科では、「社会と情報」（2単位）及び「総合的な学習の時間」（1単位）を減じ、1年次で、教科「理数」・学校設定科目「課題研究基礎」（1単位）、2年次で、教科「理数」・学校設定科目「課題研究Ⅱ」（2単位）を開設している。2年次後期に実施する「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取組を行っている。

これらの取組を通して情報通信機器の高度な活用方法や、効果的なプレゼンテーションの方法を習得させるとともに、様々なコンテストなどにも積極的に参加し、研究者や同世代の高校生との交流を通して科学研究に必要なコミュニケーション能力の育成も図ることになっている。

2 「課題研究Ⅱ」のスケジュールと概要

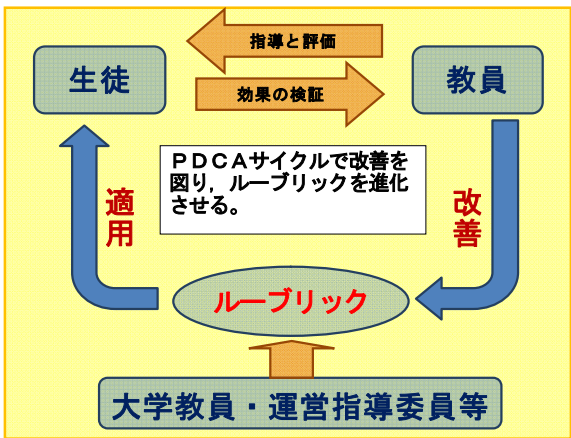
次ページのスケジュール表にしたがって原則として水曜日の6・7限に実施した。

1月28日（水）には課題研究発表会を実施し、生徒相互の活発な意見交換や他校の教員から様々なアドバイスや指導助言をいただいた。

論文作成に先だち、9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。この講義を受け、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ている。

平成25年度から「発表に関するルーブリック」を校内発表会（本年度は12月17日に実施）で活用している。このルーブリックは、「Speech」「Visual」「Delivery」の三つの大項目からなる合計九つの評価指標と4段階の尺度からなっている。概ね妥当な評価ができていると考えている。

次の表は、合計17項目からなる論文評価のためのルーブリックのうちの1項目を示したものである。



			十分(4)	おおむね十分(3)	やや 不十分(2)	不十分(1)
I 探究プロセスに関するルーブリック	①	研究課題を決めるまでの道筋がはっきりと示されている	どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられており、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が根拠を基に明確に記述されている。	どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられており、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されている。	どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられているが、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が曖昧であったり、解決できない高いレベルの課題が設定されている。	どのような事象に興味を持ったかが述べられているが、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されていない。

平成26年度 課題研究Ⅱ(2年次後期)＜スケジュール表＞			
回	内容	教室	備考
①	校内課題研究発表会 (研究内容と成果の発表：論文作成のための評価)	コンベンション	研究成果を 校内外に広く 評価してもらう
②	論文 ポスター スライド 作成(1)	各分野の教室	補充実験観察
③	論文 ポスター スライド 作成(2)	各分野の教室	補充実験観察
④	論文 ポスター スライド 作成(3)	各分野の教室	補充実験観察
⑤	論文 ポスター スライド 作成(4)	各分野の教室	補充実験観察
⑥	論文 ポスター スライド 完成	各分野の教室	補充実験観察
⑦	論文中間発表会 兼、理数科合同発表会ステージ発表選考会	コンベンション	相互評価
⑧	理数科合同発表会 に向けての準備(1)	各分野の教室	手直し 発表練習
⑨	理数科合同発表会 に向けての準備(2)	各分野の教室	手直し 発表練習
⑩	最終発表会	コンベンション	スライド発表 ポスター発表
⑪	理数科合同発表会 に向けての準備(3)	各分野の教室	手直し 発表練習
⑫	理数科合同発表会	美作大学	スライド発表 ポスター発表
⑬	課題研究まとめ講演会 (京都大学総合博物館の大野照文館長)	コンベンション	課題研究ⅠⅡの まとめ

2 成果

平成24年度から、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平成23年度に作成した、論文を評価するための「ループリック」を改善しながら活用している。このループリックの活用によって、平成23年度の「研究開発実施報告書」で詳述しているとおり、効果的な論文作成指導を行うことができています。平成24年度には、「電気学会高校生懸賞論文コンテスト」において「優秀賞」を受賞するなどの成果が上がっている。研究発表においても、本年度（平成26年度）の「岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会」において本校として初めて英語でステージ発表を行い、発表を行った2班がともに「優秀賞」を受賞した。

F 高等学校 普通科課題研究

【仮説】

これまでに理数科課題研究で蓄積してきたノウハウを基に、普通科においても課題研究を実施することにより、科学的な課題解決能力などを育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

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26年度)で4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るが、論拠を示しながら結論付ける研究発表を行うことができた。また、研究成果をまとめた「普通科2年次生課題研究論文集」を今年度も刊行することができた。本年度は、統一テーマを「震災」とし、このテーマに関連した様々な視点から課題研究を行った。

2 研究の構想と実際

「Amaki Future Project」として行っている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。

なお、本校における「科学的な方法に基づく課題解決」は、「実証性」「再現性」「客観性」が担保されている解決方法を「科学」としている文部科学省が平成20年に示した「小学校学習指導要領解説 理科編」に記載されている科学哲学に基づいている。

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

平成25年9月30日に実施した普通科課題研究発表会の終了後，上記①～⑤の能力がどの程度伸長したかについて，4件法による自己評価アンケートを実施した。対象生徒は188名で，これらの能力が伸長したと，肯定的な回答をした生徒の割合は次のとおりである。

① 81.8% ② 76.1% ③ 56.1% ④ 76.5% ⑤ 79.1%

この調査結果から，①の課題発見能力と②のコミュニケーション能力の伸長については十分な効果があったものと考えられる。また，②の指標設定能力と④の論理的な表現力についても概ね効果があったと考えられる。

しかしながら，③の課題解決能力については肯定的な割合が低く，「科学的解決方法とはどのような方法か」ということについて，十分に理解させるための時間が必要であることが明らかになった。

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。

Amaki Future Project

統一テーマ 震災

平成26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14回)／AMAKI学

回	月	日	曜日	限	内容	教室	詳細
①	4	15	火	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	22	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	13	火	7	研究計画の策定	各教室・理科教室	・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(実験，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)
	5	27	火	7	ライフスキル		
	6	3	火	7	SSH講演会	第1体育館	
④	6	10	火	7	調査研究活動	各教室・理科教室	
⑤	6	24	火	7	論文の書き方について	第2体育館	(研究計画に基づき，調査研究活動を実施する)
⑥	7	1	火	7	調査研究活動	各教室・理科教室	7月中に実験データや，論文にするためのデータ集めを完了しておく データがとれ次第，論文・ポスター作成にかかる。(論文とポスターの様式はUSBメモリーに入っている。)
⑦	7	15	火	7	調査研究活動	各教室・理科教室	
⑧	7	22	火		調査研究活動	各教室・理科教室	
⑨	7	23	水		調査研究活動	各教室・理科教室	
⑩	7	24	木		調査研究活動	各教室・理科教室	
⑪	7	25	金		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
⑫	9	9	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
⑬	9	16	火	7	論文，ポスター作成	各教室・理科教室	
⑭	9	29	月	5・6	普通科課題研究発表会	第1体育館	

本年度（平成26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	アドバイザー
1	Power of People	禰山
2	復興ソングの特徴を分析 ～人の立ち直り方～	宇川
3	支援物資のミスマッチ	武田
4	非常食ツッキング	渡辺
5	政府の災害対策	藤井
6	HUJOH SHOCK	永山
7	南海トラフ地震 ～その時岡山は……！？	嘉本
8	過去の地震から見る南海トラフ地震	竹中

2 組

班	研究テーマ	アドバイザー
1	大震災から学ぶ、地震大国日本での生き残り方	高見
2	最も優れた非常食は何か	佐倉・高見
3	心と色の関係	佐倉
4	復興ソングで日本を一つに	佐倉
5	時代の変化と地震の被害	藤井
6	震災時の行動からみる日本人の性質	高見
7	非常食で生き延びろ!!	河野
—	—	—

3 組

班	研究テーマ	アドバイザー
1	振り子を利用した制震技術の検証	仲達
2	がれきの片付けモデル	佐々木
3	身近なもので電池を作る	大橋
4	地震の前兆	佐々木
5	食品の保存法について	西岡・佐々木
6	塩害と私たち	西岡
7	岡山県と宮城県の地震の発生する確率を調べる	逸見
—	—	—

4 組

班	研究テーマ	アドバイザー
1	非常食ってなんやねん?!	松崎
2	雑木林の防波堤としての役割	野津
3	土壌中の水分量と液状化との関係	森谷
4	南海トラフによる天城高校周辺の危険性	松崎
5	東北に明かりを。At AMAKI in2014	大橋
6	津波によるアサリへの影響	野津
7	東日本大震災とスポーツ	上野
8	ハザードマップを作る	片山

5 組

班	研究テーマ	アドバイザー
1	津波発生時の避難場所	渡辺・川井
2	東日本大震災における住宅事情	藤井
3	津波と競争	川井
4	津波の速さに関する実験的検証	仲達
5	共振を実感できる装置を作る	仲達
6	栄養たっぷりおいしい保存食が食べたい!	渡辺
7	地震における安全意識について	嘉本

3 成果と課題

昨年度（平成25年度）の普通科課題研究発表会では、地元の新聞社（山陽新聞社）やFM局から取材を受け、記事になったり、生徒へのインタビューが放送されたりした。また、本年度（平成26年度）は、民放各社の取材があり、地元のニュースなどで発表会の様子が放映された。

発表会後の質問紙調査（平成25年度実施）で、課題研究を行ってよかったことを問うた自由記述で比較的多かったものは次の5項目である。

- ・ 普段疑問に思っていたことを深く追求できてよかった。
- ・ 自分でテーマを見つけて研究していくのは今後にとっても役に立つと感じた。
- ・ 仲間と一緒に取り組むことで、連帯感が生じた。
- ・ 研究、論文作成、ポスター発表など、よい経験ができた。
- ・ 研究とは何かについて知ることができた。

一方で、困難を感じたこととしては、「課題設定が難しい」「実験がうまくいかない」「いい結果が出ない」「論文作成が難しい」「他人に分かりやすく説明するのは難しい」「時間が足りない」など、多岐にわたっていた。

「普通科2年次生課題研究論文集」（平成26年12月）に掲載されている論文（5編を抽出）を対象に、ループリックによる採点（計17項目、各項目4点満点）を行った結果、「動機（平均3.8）」については良好であるが、「十分な量のデータの収集量（2.4）」「データの分析（2.4）」「データの処理（2.0）」に課題があることが明らかになった。

今後は、研究の開始時期を早めるとともに、十分な時間数の確保を検討することになっている。

第2節 国際性の育成

A 高等学校 米国バーストー校海外短期研修

【仮説】

海外短期研修を経験することで、将来、国際的な舞台で活躍したいという意欲が高まるとともに、そのために必要な語学力やコミュニケーション能力が高まる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

国際的視野を持って活躍できる人材を育成することを目的として、本校は、平成18年2月にミズーリ州カンザスシティにあるバーストー校(The Barstow School:ザ・バーストースクール)との間で教育連携姉妹校の締結を行い、生徒及び教職員の交流を行っている。この「米国バーストー校海外短期研修」では、米国での学校生活やフィールドワーク及び家庭生活等の体験を通して、米国の自然、科学技術、文化、生活、習慣等について学ばせている。今年度(平成26年度)は、9回目の訪問となった。

この研修の目的は日米両国の科学技術についての興味・関心を高めるとともに、英語を使ったプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の育成も視野に入れている。これらの目的を達成するために、本校での課題研究の成果を英語で発表したり現地の生徒と共同で理科実験や数学演習を行ったりする取組を実施している。また、ホームステイや現地の学校に通うといった体験により、異文化理解についての研修にもなっている。

現地での研修がより効果的なものになるよう、この研修への参加者に対して5月～9月の期間、大学や本校において事前研修を行っている。事前研修は、「①国際理解」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。国際理解は、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ている。また、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として、近隣の大学との連携を図り、研修を行っている。

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
6	随時		課題研究等を題材としたポスターを作成する	各自、自宅等	
7	12	土	英語実験プログラム	岡山大学教育学部の理科研究室	9:00～12:30
7	20	日	英語実験プログラム	岡山大学教育学部の理科研究室	9:00～12:30
7	26	土	ポスター発表練習	岡山大学教育学部の理科研究室	9:00～12:30
7	28	月	旅行業者による保護者説明会 パスポート、ESTAの取得等 (オープンスクールの日の午後)	倉敷天城高校 第1物理教室	16:00～17:00
○ 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に本校のネイティブ講師及びGSO講師によるポスター英語添削及び発表練習を行った。【実績】7月14・16・23・30日、8月18・20・25・27日、9月8・10・17・22日の合計12回 なお、国際理解教育に付いては、随時ネイティブ講師により実施した。					

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、英語のリスニ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26年7月12日（土）、7月20日（日）

ウ 講師

岡山大学大学院教育学研究科

教授： 喜多 雅一，JICA研修講師： テンビ・ンデララーネ

客員研究員： セットセイン（カンボジア国立教育大学 研究調査部副部長）

教員研修留学生： アストリ

エ 研修内容

1日目は、教員研修留学生のアストリ先生（インドネシアの高校化学の先生）から、「What is the color of water?」と題した観察と実験の研修を受けた。また、昨年と同様に岡山大学教授の喜多先生、客員研究員でカンボジア国立教育大学のセットセイン先生、JICA研修講師のテンビ・ンデララーネ先生にもご指導いただいた。2日目は、セットセイン先生から、「Refractive Index and its application」と題した観察と実験の研修を受けた。三角柱の亚克力容器（プリズム）の中に、様々な濃度の砂糖水を入れ、レーザーポインターを使って光の屈折率を測定した。

この研修は、喜多先生のご指導の下、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基にして、

実際に米国バーストー校（バーストー校）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26年7月26日（土）

ウ 講師

岡山大学大学院教育学研究科

教授： 喜多 雅一，JICA研修講師： テンビ・ンデララーネ

客員研究員： セットセイ（カンボジア国立教育大学 研究調査部副部長）

教員研修留学生： アストリ

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。本年度（平成26年度）は、電子データを持参し、現地の物理，生物，環境などの授業の中でプレゼンテーションを行った。帰国後，報告会などのために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，本校での事前研修に加え，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テーション能力は大きく向上した。その結果，生徒は自信を持ってバーストー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日で実施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27日 (土)	12:34 13:45 16:45 15:08 20:38	岡山駅発新大阪へ 新大阪発 関西空港へ 関西空港発 サンフランシスコへ サンフランシスコ発 カンザスシティへ カンザスシティ空港着 ホテル泊
9月28日 (日)	午前 午後	ホストファミリーと対面（ホテルにて） ホストファミリーと過ごす・ホームステイ
9月29日 (月)	8:00 午前 12:30～13:00	バーストー校登校 オリエンテーション（学校生活，施設案内等），歓迎会 昼食

	午後～	シャドウと共に授業参加, 実習授業受講（「CO ₂ カー作製」実習Beier先生）
9月30日 (火)	8:00 午前 12:30～13:00 午後	バーストー校登校 授業受講（シャドウと共に行動） 昼食 本校教員による共同授業実施 （本校生徒はTAとして活動） 実習授業受講（「CO ₂ カー作製」実習Beier先生）
10月1日 (水)	8:00 午前 12:30～13:00 午後	バーストー校登校 本校教員による共同授業実施 授業受講（シャドウと共に行動） 昼食 カンザス大学訪問 実習授業受講（「CO ₂ カーレース」全校生徒との交流）
10月2日 (木)	8:00 午前 12:30～13:00 午後	バーストー校登校 プレゼンテーションの準備, Wood先生の教室でロボット見学 昼食 3つの教室に分かれて課題研究についてプレゼンテーション を行う The Nelson-Atkins Museum を見学する
10月3日 (金)	7:20 午前 12:30～13:00 午後	バーストー校登校 シャーロット先生の「数学クラブ」で, 折り紙を教える 授業受講（シャドウと共に行動） 昼食 送別会（バーストー校による計画）
10月4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
10月5日 (日)	6:00 11:10	カンザスシティ空港発 サンフランシスコへ サンフランシスコ発 関西空港へ
10月6日 (月)	15:00 16:16 17:25 18:20	関西空港着 関西空港発 新大阪駅へ 新大阪駅発 岡山駅へ 岡山駅着 解散

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、将来国際的に活躍できるよう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。本校生徒は、この講義と実験のアシスタントを務めた。

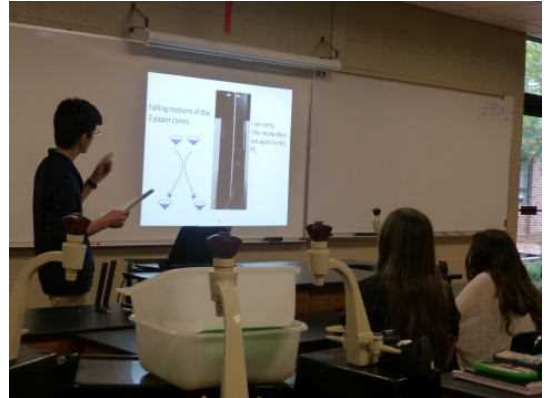
(2) プレゼンテーション

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、英語での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

10月2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プレゼンテーションを行った。3つの教室に分かれ、それぞれの授業の中で実施した。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。また、多くの質問を寄せていただき、適切に答えることができた。事前研修が十分に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米国の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、車体後部にカートリッジを装着し、二酸化炭素ガスを噴射して走る車(CO₂カー)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、事前・事後のアンケート調査の結果、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、英語の学習や、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。

また、平成26年度に実施した卒業生への追跡調査の結果、このプログラムを経験した生徒の多くは、研究室の留学生のとりまとめ役として活躍したり企業の国際部門で働いたりするなど、国際的な部署で活躍していることが分かった。これらのことから、仮説として設定したことが概ね達成できていると考えている。

B 英語が使える科学技術系人材の育成

【仮説】

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」の理念に基づく取組により、失敗を恐れず積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

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、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ている。

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

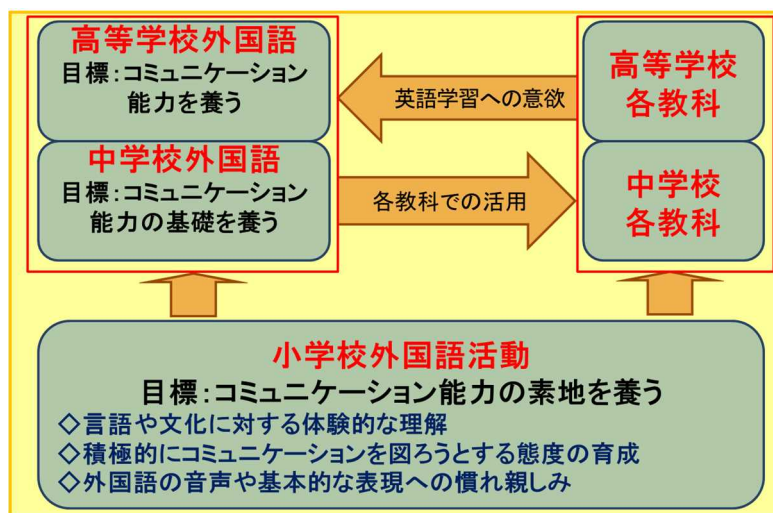
外国語能力の向上に関する検討会による「国際共通語としての英語力向上のための5つの提言と具体的施策 ～英語を学ぶ意欲と使う機会の充実を通じた確かなコミュニケーション能力の育成に向けて～」（平成23年6月30日、文部科学省）において、「グローバル社会に通用するトップレベルの人材を育成するためには、国際性を育てるために必要な英語によるコミュニケーション能力や国際感覚の育成にも取り組むスーパーサイエンスハイスクール、国際バカロレアレベルの教育を実施する学校など、先進的な取組を推進することも必要である。」との報告がなされている。また、平成23年度から、小学校において新学習指導要領が全面实施され、第5・第6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。昨年度から、理科を中心に、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、本校ネイティブ講師及び管理機関である岡山県教育委員会の事業であるGSOによって配置された外国人講師の協力によりスムーズに実施されている。



3 P a R e S K (パレスク) の取組

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の授業の一部にこのメソッドを取り入れた試みを行っている。

(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O E C D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)も参考になっている。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、O E C D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の定義は、次に示したとおりで、授業では教員が専門用語や科学独自の表現方法などを詳しく解説した後で英文を読み解いていき、サイエンスの内容を理解させている。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ている。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ている。

タイトル、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、パラグラフごとの大意をつかみながら読み解いていく読解法。

(3) F o n S (フォーカス オン サイエンス) について

高等学校では、P a R e S Kに加えて、近年英語教育で注目されているF o n F (フォーカス オン フォーム)を参考に本校が考案したF o n S (フォーカス オン サイエンス)の理念を取り入れた授業を実践している。このF o n Sの理念は、次の図に示すように、論文など英文のテキストから、サイエンスの用語、原理・法則、文法(語のつながり)を「抽出する」能力を育成しようとするものである。科学・技術の世界においては、日進月歩で新たな概念や技術が登場しており、それらをいち早く吸収するためには、「英単語や文法をどれだけ知っているか」ということよりも、英文のテキストから新たに用語、原理・法則、文法をどれだけ抽出し、自分のものにできるかが問われることになる。この取り組みを通して語彙力と文法力を「抽出する能力」を育成したいと考えている。本校高等学校ではP a R e S K with F o n Sの理念に基づく実践を行っている。

なお、F o n Sの開発に当たっては、和泉伸一「Focus on Form 『フォーカス・オン・フ

ホーム』を取り入れた新しい英語教育」（大修館書店、2009）を参考にした。

(4) PaReSKの実践

①併設中学校の「サイエンス」での公開授業

平成25年5月27日（水）に「Conservation of Mass」をテーマに、石灰石と塩酸の化学反応についての授業をラモン・ファーガス講師と共同で実施した。英語で説明される実験手順に従い、反応前後の質量の値を測定し、結果や考察、結論について英語での表現について学習を行った。

A L Tではなく、理科教員が中心となって実施したこの授業を参観した大阪教育大学仲矢史雄 特任准教授からは、「先生自身が英語を勉強している姿勢がいいですね。楽しい授業でした。生徒が興味をもって授業に参加していますね。」とのコメントをいただいた。

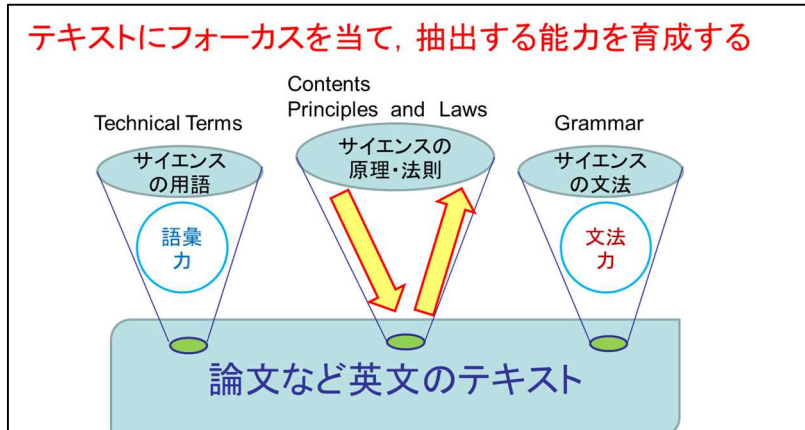
②高等学校理数科3年次「理数物理」の公開授業

中学校と同じ5月27日（水）の2限には、高等学校の3年次生を対象に、これまでに学習した万有引力の復習として、木星の衛星 Europa（エウロパ）の海についての TIME 誌の記事を題材とした授業を行った。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。

授業実践後、受講した生徒6名を対象に、次の1～5の5項目からなる質問紙調査を実施した。1～4の（）内の数の分子は、肯定的な回答をした生徒の数である。

- 1 あなたが将来、科学技術系の仕事に就いた場合、今回の授業のように図表などに着目し、キーワードを基に、おおざっぱに意味をつかんでいくという英文の読み方は役に立つと思いますか。（6名/6名）
- 2 授業の内容はおおむね理解できましたか。（6名/6名）
- 3 この授業によって、「万有引力」についての理解が深まりましたか。（4名/6名）
- 4 将来、英文で書かれた科学に関する記事や論文を読んでもみようと思う意欲が高まりましたか。（6名/6名）
- 5 今回の授業の感想を自由に記述してください。

- ・惑星科学のことだと、自分にとって興味深い題材だったので、意欲を持って取り組むことができた。今後もこのような形で、宇宙や惑星について知る機会があればうれしいと思う。
- ・英語で書かれた記事を読むのは初めてで、最初はとまどっていたが、実際に読んでみると自分の思っていた以上に読みやすく、内容も興味深いものであった。今後、英語の論文などを読むときに役立つと感じた。
- ・今まで英語で授業を受けたことがなかったので、少し戸惑うこともあったけれど、理解できると面白かった。木星についてもいろいろと知ることができてよかったと思う。
- ・ざっとしか記事を読んでこなかったが、なんとか授業についていけてよかった。
- ・日本語で説明してくれたので、予習ではよく分からなかった部分も理解できた。
- ・分かったような分からなかったようで、少し難しく感じたが楽しかった。



この質問紙調査から、生徒の英語並びに内容（今回は万有引力）の理解度は良好であり、「読みへの意欲」も高まっていることが分かる。この結果は、良いタイミング（今回は万有引力の復習）で、良い教材を投入することによって「読解力」が高まるであろうことを示唆している。

③高等学校理数科1年次「理数物理」の公開授業

昨年度（平成25年度）は、一昨年度に引き続いて、ほぼ「物理基礎」の内容に沿ったバイリンガルの授業（英語と日本語による授業）を試みた。頻度は、月2回程度（年間20回程度）で、そのうちの2回（10月24日と11月13日）の授業を外部に公開した。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。昨年と同様の質問紙調査を行った結果、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。2回目の公開授業（波の性質）を参観した他校のGSO講師からも、“I think the physics class was very fun for students to learn about waves in English and Japanese. As for the activity for making a wave machine, it was a great way for students to do collaborative work. It was also a great chance to interact with GSO teachers as the instructions were all in English.” など、良好なコメントをいただいている。また、中国から岡山大学に留学している教員研修留学生からは、「是非本国でも中国語と英語による高校化学の授業をやってみたい」との感想を寄せていただいている。

また、バイリンガルによる授業の「遅れ」は全くない。この試みは、次年度以降も継続して行いたい。

③高等学校理数科2年次「理数物理」の公開授業

本年度（平成26年度）は、理数科2年次生18名を対象に本校のネイティブ講師とGSO講師とのチームティーチングで7月16日（水）に科学英語についての公開授業を行った。この公開授業には宮城県、富山県、東京都など、県内外から14名の参加者があった。

授業では、落体の運動に関連して空中衝突実験装置を使った実験を、英語を交えて実施した。また、補助教材として後述する「物理基礎 英語定義集」を使用した。

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、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」を開設している。原則として7月までの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 with F o n S の理念の下、“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。



4 「物理基礎 英語定義集」の作成

前述のバイリンガルによる物理の授業と並行して、平成25年度の毎週水曜日の5限に、日本の教科書「物理基礎」に記述がある物理用語について、高校1年生で理解可能な英語で解説した「物理基礎 英語定義集」を作成するための会議（Definition Meeting と称している）を持った。メンバーは、本校のネイティブ講師、GSO講師2人（フィリピンからの教員研修留学生：高校物理と米国の大学で物理学を学んだ日本人）及び指導教諭（物理）の計4名である。物理用語についての解説文を、英語圏で使用されている教科書を参考に作成し、Definition Meeting でよりよい英文に練り上げていった。この研究の成果は、平成26年度に冊子としてまとめ、全国に配付する予定である。この冊子を利用することで、英語による物理の授業が可能になることを期待している。

なお、この冊子は本校のWeb ページに掲載して普及を図っている。

5 英語を使う抵抗感を小さくする

齊藤兆史「教養の力 東大駒場で学ぶこと」（集英社、2013）において、お雇い外国人による明治期の大学での授業が英語で行われており、このことは大変屈辱的なことであったと述べられている。周辺諸国が植民地化され、母語を喪失することの恐怖感もあったものと推測できる。明治中期になると日本語で授業が行われるようになったようである。明治以来約150年が経過し、グローバル社会を迎えた現在では、逆に日本語ですべてが完結することが足かせになってきている感が否めない。外国で事業を興し、外貨を日本国内に環流するというビジネスモデルが主流となるであろう今後を見据えると、外に向けて発信する力を持つための英語力が欠かせない。本校では、国内外のこのような現状を踏まえ、英語を使う抵抗感を中学校段階からできるだけ小さくするために「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、実践している。

「間違ってもいいから、どんどん英語を使ってみよう」などという本校の取り組みの方向は、「英語教育の在り方に関する有識者会議」の座長を務めた上智大学の吉田研作教授が「教育家家庭新聞」（2014年11月3日付け）で述べている次の趣旨とも合致しており、今後も継続して取り組んでいく。

○ノンネイティブ英語に多く触れる機会を持つ

「世界には様々な『英語』があふれる。その中でコミュニケーションをとるには、文法的なエラーにこだわらないグローバルな視点、内容が大事という発想を身に付ける必要がある。」

○内容重視の授業を意識

「たとえ英語年齢は低くても、映像や図表、実験など、言葉以外の要素を活用して内容を理解するようにし、内容は学習者レベルに合わせることだ。例えば他教科と連携していきながら「内容を伝える」授業に転換する必要がある。」

6 これまでの取組の成果

平成26年度にパシフィコ横浜で開催されたSSH生徒研究発表会では、本校としては初めて英語のポスターを出展した。この発表会では、ドイツの高校生や先生を対象に説明を行ったり、ディスカッションを行ったりするなど、積極的に英語を使おうとする態度が見られた。また、国際性の育成に関する一連の取組により英語で作成したポスターの数が増加し質も向上している（平成25年度は4本、平成26年度は12本）。

今後は、これまで蓄積してきた英語によるプレゼンテーション指導のノウハウを生かして、科学研究の様々な場面で、英語で発表しディスカッションができる生徒の育成を目指すとともに、指導のノウハウを外にも公開していく。

第3節 地域の理数教育の拠点としての取組

A 科学ボランティア活動

【仮説】

生徒が講師となって地域の小学校や行事などで科学ボランティアを行うことにより、科学技術を分かりやすく伝える人材を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

生徒自身が理科の演示実験や、小学生や一般の方を対象にした実験の指導をすることにより、コミュニケーション能力とプレゼンテーション能力の向上を図る。また、実験を指導するための事前準備を通して、実験内容とそれに関連した科学の原理・法則について深く学ぶ。

科学の面白さや奥深さを小学生や一般の方に伝えるこのような取組を通して、「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6名、女子0名、計6名

イ 概要

この取組は、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、安全で操作が簡単で興味を引きやすい実験をあらかじめ選定し、生徒に提示した。

校外研修の当日は、小学校中学年および高学年の児童を対象に授業を行った。まず、身近な材料であるストローでウェーブマシンを製作し、それを用いて、波が発生する様子を観察した。次に、同じくストローでストロー笛を作り、ストローの長さを変えて吹くことで、音の高さが変化する様子を観察した。最後に、生徒が科学についてのおすすめの本を用意し、児童の前でブックトークを行った。



ウ 事前学習・準備

実験を行うために必要な器具や材料、操作について詳細に調べた。その後、危険回避のために、小学生にとって困難な操作、予測される反応などを検討し、予備実験を行った。実施直前には簡単なリハーサルを行った。リハーサルでは、小学生が理解しやすいような話し方や提示のし方を工夫させた。

エ 日時・会場・参加者

実施日時 平成26年7月29日(火) 9:30～11:00

実施場所 岡山市立興除小学校

参加者 小学校中学年及び高学年の児童 9 名

(2) 生徒の活動と様子

事前学習・準備では、小学生が理解しやすい説明のし方や、実験をよりスムーズに行うための工夫を自主的に行っていた。

授業当日は、小学生と積極的な交流を図るとともに、同じ作業を隣で行うことにより、小学生にとって分かりやすい説明をすることができた。また、授業の中では相手の反応を見ながら適切に対応することができた。実験中の机間指導を本校生徒全員で行い、安全面などにも配慮した。最後に行ったブックトーク（科学雑誌「ニュートン」からビッグバンに関する記事の紹介）も小学生に好評であり、本校生徒にとってよい経験となった。



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 7 名，女子 3 名，

サイエンス部（2 年）男子 4 名，女子 2 名，計 16 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として大会に参加した。

本校ブースの実験テーマは「浮かせてみよう！熱気球」で、塗装用の養生シートとドライヤーを用いた熱気球の実験を行った。



ウ 事前学習・準備

材料の軽量化のための素材探しと、熱気球の容積を増やすための工夫を行った。担当生徒は実験が安全、確実にいえるよう予備実験を繰り返し行った。特に、低年齢の来場者でも簡単に作業が行えるよう、シートのカットや接合部分をできるだけ減らせるよう配慮した。また、実物では全体像が分かりにくくなるため、紙などでミニチュアの模型を作り、言葉だけでなく視覚的にも説明できるよう準備した。さらに、来場者の関心がより高まるよう、大きめの熱気球作りも行った（上の写真）。

エ 日時・場所・参加者

実施日時 平成 26 年 11 月 15 日(土)，16 日(日) 9：30～16：00

実施場所 ライフパーク倉敷科学センター

(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。



写真は、あらかじめ用意したポリエチレンシート（塗装シート）をはり合わせて熱気球を作製し、ドライヤーで熱風を吹き込んでいる様子である。

4 生徒の感想・評価と課題

平成24年度に小学校理科実験授業に参加した生徒の感想は次のとおりである。

- ・ 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を学びました。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。

以上本校生徒の感想から、本研修を通して人に物事を伝えることの難しさと楽しさが学べたこと、また小学生に理解しやすく伝えるためには、本校の生徒同士でも十分な意思の疎通が必要であることが分かった。さらに、事前準備を通し、既習の知識へのさらなる理解も深まった。

今後の研究発表などに向けた生徒の課題として、相手に合わせて表現を変えたり説明の仕方を変えたりする、相手の立場に立脚したコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力をさらに高める必要性が挙げられる。

青少年のための科学の祭典では、本校のブースは好評で、準備した数以上に来場者があり、2日目の午後には実験ができないようになっていた。来年度はより多くの来場者にも対応できるよう準備を進める必要がある。

B 理数科校外研修（蒜山研修）

【仮説】

フィールドワークを中心とする活動を実施することにより、科学に関する興味・関心、理解、科学研究の手法をより広い視点で育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

- (1) 理数科1年次では、学校設定科目「課題研究基礎」等で、自然科学や科学技術に関する身近なテーマで観察、実験を行ったり、最先端で活躍している研究者の講演を聴いたりすることにより、科学研究についての興味・関心を高め、理解を深めるとともに、科学的な自然観を育成することになっている。

この研修では、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。また、岡山大学地質学研究センターでの講演・実習・見学を通して、身近な事象の中に科学や科学技術に関連が深いテーマが存在することに気づかせる。

- (2) 観察、実験によって得られたことを、チームでまとめ、発表する機会を研修中に設ける。これらの体験や活動により、知識の広がりや深化を自己認識することができる。

2泊3日の研修を通して、生徒同士が研究活動などの中で活発な議論を展開することにより、科学的なコミュニケーション能力が育成され、研究に対する新たな発想が生まれることが期待できる。

2 内容・展開

(1) 日程

実施日	平成26年7月31日(木)～8月2日(土)
研修場所	(1) 岡山大学地球物質科学研究センター (鳥取県東伯郡三朝町山田) (2) 烏ヶ山登山道(鏡ヶ成)周辺 (鳥取県日野郡江府町御机字鏡ヶ成) (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39名 引率教員7名 TA2名
研修項目	7月31日(木) - 岡山大学地球物質科学センターにおける講演・実習・見学 - 地球物質科学センターにおける研修内容をポスターにまとめる - 化学講座：水に含まれる塩素量を調べよう
	8月1日(金) - 物理講座：大気圧について - 数学講座：Microsoft Excelによる統計処理 - フィールドワーク(植生調査)：烏ヶ山登山道 - 研修内容のまとめと発表資料作成
	8月2日(土) - 研修成果発表会 - 自己評価、相互評価、研修の反省会

(2) 各講座の内容

【岡山大学地球物質科学研究センター研修】

	内 容
目 的	・第一線で活躍する科学者による講義、体験的実習等を通して、科学技術に対する関心を高める。
活 動	・講演 ・班別実習、施設見学

行動予定	・講演（センター長：神崎正美先生） ・班別実習（物質の状態変化についての実習），記録写真撮影 ・班別施設見学（高圧実験装置など），記録写真撮影
事前準備	・岡山大学地球物質科学研究センターの概要について調べる。 ・温度，圧力にともなう物質の状態変化，岩石の種類や成因について調べて学習しておく。 ・【地学実習実験】でA3判ポスターを作成することを念頭に置いて活動する。

【地学実習実験】

	内 容
目 的	・岡山大学地球物質科学研究センターでの講演，実習，施設見学についてまとめ，他の人に見てもらふ（他の人にとってわかりやすい）A3判ポスターを作成する。
活 動	・A3判ポスター作成・・・各人で作成
行動予定	・記録写真印刷 ・資料作成（手書き）
事前準備	・色ペン，色鉛筆，定規，のり，ハサミなど，資料作成に必要な文具 ・【岡山大学地球物質科学研究センター研修】参照

【化学講座：水に含まれる塩素の量を調べよう】

	内 容
目 的	・水に含まれる塩素の役割および害について学習する。 ・研究データを数値で取扱い，これを科学的に分析・考察する力を身につける。
活 動	・サンプルとして与えられた水の塩素含有量を，吸光光度計を用いて測定する。
行動予定	・実験の説明 ・濃度既知の塩素水中の溶存塩素を DPD 試薬で発色させ，吸光光度計を用いて吸光度を測定し，検量線を作成する。 ・サンプルの水を DPD 試薬で発色させ，吸光光度計を用いて吸光度を測定する。 ・検量線を用いて，サンプルの塩素濃度を算出する。 ・サンプルに含まれる塩素の除去方法を検討し，実践する。
事前準備	・特になし

【物理講座：大気圧】

	内 容
目 的	・気体の温度・圧力・体積の関係についての理解を深める。
活 動	・気体の圧力について学ぶ。 ・大気圧によって空き缶をつぶす。 ・減圧によって風船を膨らませる。 ・減圧によって熱湯を沸騰させる。
行動予定	・活動に同じ
事前準備	・特になし

【数学講座：Excel による統計処理】

	内 容
目 的	・研究に必要なコンピュータスキル，特に Microsoft Excel の基本的な操作の方法を身につける。 ・Excel を使って，実験データ等の統計処理を行い，分析・考察する力を身につける。
活 動	・コンピュータを使った Excel 操作 ・統計処理の関数と分析 ・モデル化とシミュレーション
行動予定	・コンピュータの割り当てと Excel の基本操作説明 ・統計処理関数と計算式を使って，架空の実験データの検定を行う。 ・モデル化とシミュレーションをケースごとに行い，実際に計算式をたてて，シミュレーションモデルを作成する。
事前準備	・特になし

【フィールドワーク（植生調査）：烏ヶ山登山道】

	内 容
目 的	・ 植生調査を通して、客観的データから植物による環境把握の手法を獲得する ・ フィールド調査の基礎に触れる。 ・ 調査データを研究目的に合わせ分析・考察する基礎力を身につける。
活 動	・ 調査概要説明 ・ フィールド調査（植生調査） ・ データ整理とデータの分析 ※島根大学生物資源科学部農林生産学科 久保満佐子先生にご指導していただく。
行動予定	・ 烏ヶ山登山道周辺において講義と植生調査とそのまとめを行う。
事前準備	・ 植生調査の意義・手法と森林の構造、ブナ林を構成する植物種の名前調べ（←教員により資料を作成し生徒に事前学習する。）

【ポスター製作・発表】

	内 容
目 的	・ 調査・研究・実験・観察を行った成果をまとめ、分かりやすく人に伝える技術や方法を学習する。
活 動	・ 調査・研究・実験・観察によって得られたデータをまとめ、それをもとに考察をする。
行動予定	・ 発表用ポスターを作成し、質疑応答を含めた発表を行う。

(3) 生徒の活動と様子

生徒39名を6班に分け、TA2名と教員4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

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。質問は以下の項目について行い、5段階（5～1）で自己評価させた。

A. 現在の自分について

【5】きわめてあてはまる 【4】かなりあてはまる 【3】わりとあてはまる
【2】少しあてはまる 【1】あてはまらない

番号	質問内容
①	身のまわりの自然科学に興味・関心がある
②	野外での動物の観察に興味・関心がある
③	野外での植物の観察に興味・関心がある
④	野外での地形や地質の観察に興味・関心がある
⑤	森林や草原での生物の観察に興味・関心がある
⑥	野外での動物の観察の方法がわかる
⑦	野外での植物の観察の方法がわかる
⑧	野外での地形や地質の観察の方法がわかる
⑨	森林や草原の生物を採集する方法がわかる
⑩	野外で調査したことをまとめて、プレゼンテーションできる
⑪	野外観察のメリットがわかる
⑫	草原にどのような生物が生息しているか説明できる
⑬	草原の中にどのような植物がどのように分布（構成）しているか説明できる
⑭	草原の中の植物の分布（構成）に違いが生じる理由を説明できる
⑮	珪藻土について説明できる

①～⑤：興味関心について

⑥～⑩：技能について

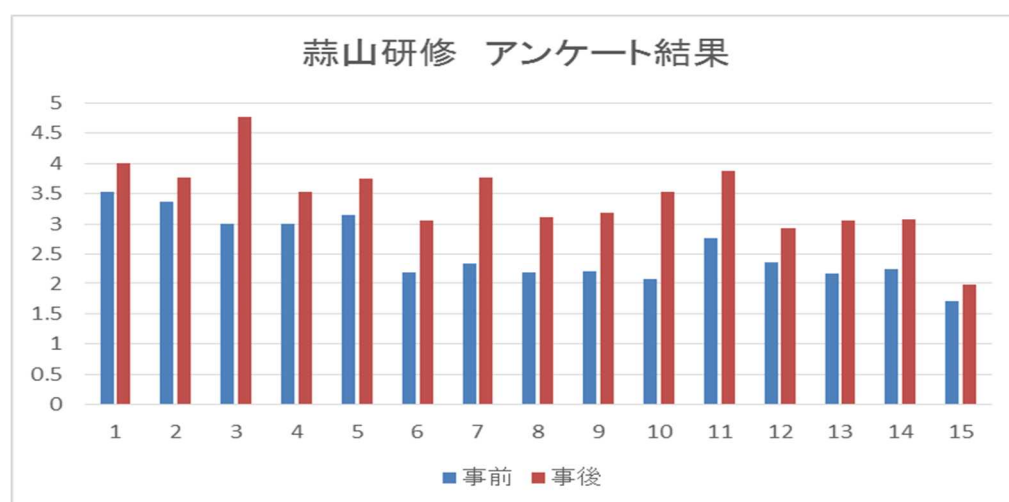
⑪～⑮：知識理解について

B. 自分で今身についていると思う項目（複数選択可）。

1. 自主性 2. 独創性 3. 好奇心 4. 探究心 5. 数学力 6. 発想力 7. 問題解決力 8. 洞察力
9. 観察力 10. 実験技能 11. 論理的思考力 12. 英語力 13. 表現力 14. 文章力 15. 忍耐力
16. 行動 17. リーダーシップ 18. レポート作成能力 19. プレゼンテーション能力
20. コミュニケーション能力

「A. 現在の自分について」の事前アンケートと事後アンケートの各項目の平均値の比較を行った（無回答などの欠損値のある生徒のデータは除く）。その結果を次に示す。

なお、縦軸は回答の平均値、横軸の数値は①から⑮の質問項目を示している。



指導前後の各分野の合計点の平均値を対応のある t 検定で比較したところ、次に示すとおり、すべての分野において統計的に有意な変化が見られた。

- 「興味関心について」では、 $M=16.05$ ($SD=3.973$) から $M=19.82$ ($SD=5.812$) に有意 ($t(39)=3.002$, $p<0.01$) に変化。
- 「技能について」では、 $M=10.97$ ($SD=4.094$) から $M=16.64$ ($SD=3.903$) に有意 ($t(39)=6.482$, $p<0.01$) に変化。
- 「知識理解について」では、 $M=11.32$ ($SD=4.210$) から $M=14.97$ ($SD=1.147$) に有意 ($t(37)=4.165$, $p<0.01$) に変化。

さらに、「自分で今身についていると思う項目」の合計数の平均を比較したところ、 $M=3.69$ ($SD=2.419$) から $M=5.18$ ($SD=2.955$) に有意 ($t(39)=3.777$, $p<0.01$) に変化していることが分かった。

以上の結果から、本研修により、その目的が概ね達成できており、有効であることが明らかになった。

C スーパーサイエンスセミナー

【仮説】

先端的な研究を行っている研究者を招聘した講演会や研究室訪問を実施することにより、科学・技術に関する興味・関心や学習意欲を高めることができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

先端的な研究が行われている大学，研究機関の研究室や科学館，博物館を訪問したり研究者，技術者による講演会や講習会に参加したりすることで最新の知見を得て，科学・技術に関する興味・関心を高めるとともに学習意欲の向上を図る。また，キャリア教育の視点から，様々な学問分野や職業・職種についての理解を深めることで，自己の適性を考えさせる契機とする。

2 内容

本年度の実施日，訪問場所，概要，参加者数等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26年6月3日（火） 本校第1体育館	京都大学再生医科学研究所 准教授 多田 高先生の講演を聴いた。 講演は，iPS細胞の発見の背景と医療応用の可能性。また，研究者とは，大学の先生とはどのような人達なのかといった内容であった。	中高合わせた全校生徒
平成26年8月6日（水）～7日（木） パシフィコ横浜， 物質・材料研究機構 国土地理院「地図と測量の科学館」 （独）農業・食品産業技術総合研究機構「食と農の科学館」	6日にパシフィコ横浜でSSH生徒研究発表会に参加し，国内外の高校生のポスター発表を聴いた。 7日につくばに移動し，3つの研究施設を見学した。	中高合わせて15名
平成26年9月25日（木） 本校 サイエンス館	東北大学の渡辺正夫先生による「ワタナベ・セッション」渡辺先生を囲んで科学についての座談会を行った。	中高合わせて12名
平成26年9月30日（火） 京都大学，大阪大学	京都大学では総合博物館の見学を行った。大阪大学では，超高压電子顕微鏡センターと人間科学研究科の見学を行った。また，両大学とも本校OBとの交流会を行った。	高校生80名
平成26年12月13日（土） 岡山県自然保護センター	岡山県自然保護センターの森 生枝先生を講師にフィールド実習を行った。 実習内容は，動植物の観察とその方法，動植物の生態調査等であった。	サイエンス部の5名



3 効果の検証と課題

第1回のスーパーサイエンスセミナーは中高の全校生徒を対象に行った。

iPS細胞の発見に大きな貢献をした研究者の講演を聴くことができるということで、生徒は熱心な態度で聴講していた。また、サイエンスだけでなく、幅広い内容の講演であったため、生徒にとって将来の進路選択について考えを深めるよい機会となった。

【生徒会長のお礼の言葉】

多田 高 先生 本日は今までになかったような素晴らしい講演をありがとうございました。今日の講演でサイエンスだけでなく、人とのコミュニケーションや、自分の時間の使い方が大切だということが分かりました。また、人生を楽しむための陽の考え方、学校では学べないことも、心に沁み入りました。この講演で学んだことを胸に高い目標をもって多田先生のような考え方ができる人間になることを目指していきたいです。本日はどうもありがとうございました。

スーパーサイエンスセミナーを実施する上での課題としては、日程調整、講師の決定、参加者数（特に高校生）の確保、新規の研究所の開拓等が挙げられる。また、博物館などとの連携に際しては、日ごろの学習活動の中に位置付けた上で、目的を明確にし、「利用」から「活用」へ、また、引率教員も「引率者」から「学習指導者」への転換が求められている。京都大学総合博物館の大野館長やライフパーク倉敷の学芸員との緊密な連携による学習活動が引き続きの課題である。

なお、このスーパーサイエンスセミナーは、中学生にとっても高校生と同様に、普段の学習へのモチベーションが高まる効果があることが明らかになっている（平成24年度「研究開発実施報告書」）。

D サイエンス部の活動

【仮説】

研究活動や地域での科学に関する啓発活動を通して科学研究の方法を身に付けるとともに地域に貢献することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

中高のサイエンス部の連携を図り、科学についての研究活動や理科実験教室などの地域での啓発活動を行うことにより、部員の科学研究のスキルの向上を図るとともに、地域全体のサイエンスマインドの醸成を図ることを目的とする。

また、日々の活動の中で「科学の甲子園」、「科学の甲子園ジュニア」を目指す取組と、高度な科学研究を目指す取組を強化する。

さらに、体験 (Experience)、研究 (Study)、発表 (Announcement)、コンテスト (Contest) 参加の流れを「E→S A C Project」(体験から始まる科学の袋創りプロジェクト) と称し、フィールドワークやものづくりを重視した体験的な活動をより一層充実させるとともに、中高連携による深まりのある研究活動を実施する。

体験から始まる科学の袋創りプロジェクト 概要

E→S A C Project			
Experience	Study	Announcement	Contest
体験する	研究する	発表する	競う
大学・民間企業・科学館などの訪問、フィールドワーク	物理系、化学系、生物系、学際系の各班での活動	各学会、サイエンスアゴラ、科学の祭典などでの発表	ロボットコンテスト、サイエンスチャレンジなどへの参加

2 各活動

サイエンス部は班ごとにテーマを設定して研究活動を行っている。ものづくりにも積極的に取り組み「仁科芳雄博士顕彰 ロボットコンテスト」へ毎年参加し、平成25年度には「アイデア賞」を受賞した。野外観察や海岸での調査活動などのフィールドワークにも積極的に取り組み、活動の成果として「植物図鑑」を刊行した。また、毎年夏には校舎の壁面にグリーンカーテンを育て、倉敷市が主催する「緑のカーテンコンテスト」に応募しており、平成26年度には「最優秀賞」を受賞した。

(1) フィールドワーク調査体験

多角的な自然科学や科学技術への興味・関心を喚起し理解を深める学習を実施する。その1分野として、生物系分野において、具体的研究活動に接続するためフィールドにおける生物の観察を専門機関と連携して、科学的視点で捉える実習を実施している。



海岸調査実習
(倉敷・久須美鼻)



自然保護センター実習



グリーンカーテン

(2) グリーンカーテン

平成22年度より継続して、夏に校舎の壁面にグリーンカーテンを育てている。平成24年度から倉敷市が主催する「緑のカーテンコンテスト」に応募しており、本年度は「最優秀賞」を受賞している。



(3) コンテストへの参加

平成25年には、日本機械学会が主催する高校生科学技術コンテストで「炎色反応を利用した色彩ロウソクの作成」をテーマに研究発表を行った。

「科学の甲子園 全国大会」岡山県予選を兼ねた「サイエンスチャレンジ岡山」には毎年2チームが参加している。平成23年度には1チームが総合第2位となり銀賞を受賞した。

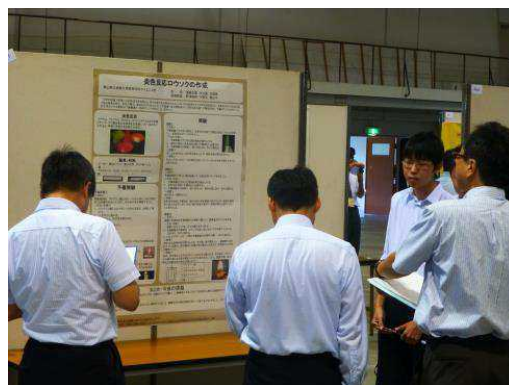


仁科杯ロボットコンテスト
(里庄町立里庄中学校)

サイエンスチャレンジ
(中国職業能力開発大学校)

平成25年度には、日本機械学会高校生科学技術コンテストで研究成果の発表を行った(右写真)。

今後は、中高の連携を一層密にし、研究内容の高度化を図っていくことにしている。



E 学会等での研究発表

【仮説】

各学会でのジュニアセッションなどの研究発表会に積極的に参加し、発表を行ったり科学者などと交流したりすることにより、将来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ができる。

【研究内容・方法・検証】

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」の一環として、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 最終発表」

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10日(土) 岡山理科大学	中国四国地区生物系三学会合同大会(岡山大会)	「リョクトウモヤシ芽生えの荷重による伸長成長の変化」のテーマでポスター発表を行った。	入賞なし
7月26日(土) 島根大学 松江キャンパス	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 2014年度支部学術講演会における「ジュニアセッション」	「風メガホンによる風力発電の効率化」「マイクロ波による光速の測定」の2テーマで発表を行った。	発表のみで、コンテストではない
7月31日(木) 岡山大学創立五十周年記念館	第9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	「反応物の反応した割合を調べる方法の開発」「キレート滴定による濃度測定」「コンブに含まれる旨味成分の効果的な抽出条件」「古紙を用いた炭の吸着能力」の4テーマでポスター発表を行った。	入賞なし
8月6日(水)～7日(木) パシフィコ横浜	平成26年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構	「男子高校生対象エゴグラム質問紙の作成」のテーマでポスター発表を行った。	入賞なし

8月7日（木）～8日（金） 宮崎県「J A・A Z M ホール」の予定	第16回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（宮崎大会） 中国・四国・九州地区理数科高等学校校長会	「物体の横揺れが流体抵抗に与える影響について」のテーマでポスター発表を行う予定であったが、台風11号の接近により、大会は中止となった。	書類審査の結果、 「最優秀賞 ポスター発表（物理）」を受賞
9月 論文の応募	日本学生科学賞（読売新聞社主催）	次の9グループが応募し、先頭に記載した1編が奨励賞を受賞した。 「風メガホンによる風力発電の効率化」 「マイクロ波による光速の測定」 「物体の横揺れが流体抵抗に与える影響について」「男子高校生対象エゴグラム質問紙の作成」「反応物の反応した割合を調べる方法の開発」「キレート滴定による濃度測定」「コンブに含まれる旨味成分の効果的な抽出条件」「古紙を用いた炭の吸着能力」「リョクトウモヤシ芽生えの荷重による伸長成長の変化」	奨励賞

2 2年次生の研究発表等

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25日（土） 京都大学百周年時計台記念館 百周年記念ホール及び国際交流ホール	集まれ！理系女子 第6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	「水中共鳴で音速を測る」「油脂で培養したコウジカビのデンプン分解性維持」「ナメクジの粘液による殺菌・抑制作用について」の3テーマでポスター発表を行った。3発表ともに奨励賞をいただいた。	奨励賞
1月25日（日） 岡山大学創立五十周年記念館	集まれ！科学への挑戦者 科学T r y アングル岡山	次の6テーマでポスター発表を行った。3発表がそれぞれ右の賞を受賞した。 「軽い2球の空気中での奇妙な運動」 「水柱共鳴で水中の音速を測る」 「ゾウリムシの電気走性と重力走性」 「スクミリンゴガイの捕集」 「濃硫酸の濃度～脱水作用と金属との反応～」 「リバウンドは俺が取る！！」	優秀賞 奨励賞 優秀賞
2月7日（土） 岡山大学	第12回高大連携理数教育研究会・第15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（12班）がポスター発表を行った。ポスター発表に加えて、次の2班が英語でステージ発表を行い、2班ともに「優秀賞」を受賞した。 「空気中で起こる2つのコーンの奇妙な落下運動」 「水柱共鳴を用いた音速測定」	優秀賞 優秀賞

3 サイエンス部の研究発表等

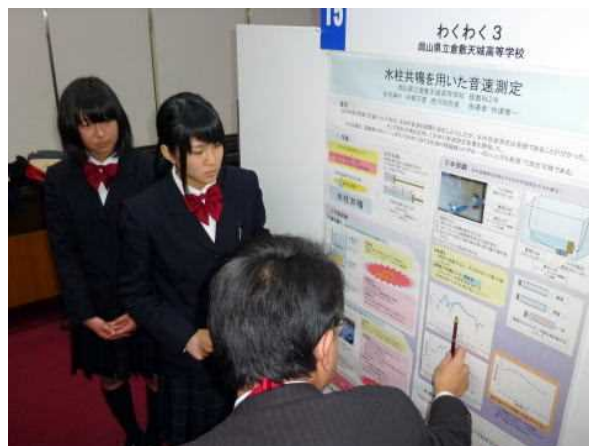
月日・会場等	会の名称及び主催者	参加班及び概要	入賞等の実績等
8月31日（日） 里庄町立里庄中学校体育館	仁科芳雄博士顕彰 “ロボットコンテスト 2014”	作成したロボット5台で、中高合わせて29名の部員が参加した	入賞なし
写真での応募	緑のカーテンコンテスト 倉敷市	校舎の壁面に育てた「グリーンカーテン」の写真で応募	最優秀賞 (事業者部門)

4 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。

【集まれ！科学への挑戦者】

「円運動における画像の歪みの原因究明」	奨励賞
「食塩水濃淡電池の開発と応用」	優秀賞
「疑似重力下でのカイワレダイコンの茎の生育抑制」	奨励賞
「酵素によって分解されたタンパク質の定量」	奨励賞
「身の回りのもので気圧計を作る」	—
「コーン型物体の落下運動」	奨励賞
「焙煎度によるコーヒークロロゲン酸量の変化」	奨励賞
「塩麴によって分解されたタンパク質の定量」	奨励賞



「集まれ！科学への挑戦者」にて岡山大学自然科学研究科棟の玄関で記念写真（中学生と高校生：写真左）
高校生のポスター発表の様子（写真右）

F 科学技術コンテスト等へ向けた取組

【仮説】

各種科学技術コンテスト等へ向けた取組を通して科学研究へのモチベーションが高まると同時に、自主性と協調性を身に付けることができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

国際科学技術オリンピックや「科学の甲子園」につながる科学技術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 科学の甲子園並びに科学の甲子園ジュニアにつながる取組

(1) 「サイエンスチャレンジ岡山2014」への参加

平成26年11月23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2014」に、本校から2チームが参加した。

なお、この大会には、12月に東京で行われた「第2回科学の甲子園ジュニア全国大会」に県代表として出場した3名の併設中学校生徒も特別枠で参加した。

(2) 科学の甲子園ジュニアへの参加

併設中学校生徒3名が、岡山中学校の生徒3名と共に、12月5日・6日・7日に東京の国立オリンピック記念青少年総合センターで行われた「第2回 科学の甲子園ジュニア全国大会」に岡山県代表チームとして参加した。本校併設中学校からの参加は2年連続となり、47都道府県からの参加チーム中、総合成績第5位（平成25年度は第7位）で入賞を果たした。また、実技競技①で第2位（準優勝）となった。

3 国際科学技術オリンピックにつながる取組

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ている。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ている。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”である。この取り組みを「天城塾」（Amaki Juku）と命名し、ネイティブ講師や教員研修留学生などを交えた英語でのディスカッションも一部取り入れている。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。

天城塾の活動

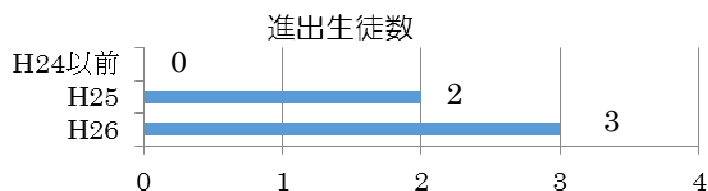
月	1月～5月	6月～7月	9月～12月
活動日	授業日の放課後週1回程度 春休みはほぼ毎日	放課後週1回程度、月2回程度の土曜日の午後、第1チャレンジの前の週はほぼ毎日	月2回程度の放課後 月1回程度の土曜日の午後
主な内容	実験レポート課題についての実験及び添削指導	理論問題に向けた学習会 力学、熱力学、光学、原子核、相対論、電磁気（Maxwell方程式）	物理の基礎 微分積分、ベクトル解析など物理に必要な数学

(1) 「全国物理コンテスト 物理チャレンジ2014」への参加

平成26年7月13日（日）に本校第1物理教室などで行われた「理論問題コンテスト」（第1チャレンジ）では、本校併設中学校・高等学校から14名（中学生9名，高校生5名）が参加し，高校生3名が第2チャレンジへの出場資格を得た。岡山県（岡山大学，岡山県青少年教育センター 閑谷学校）で行われた第2チャレンジには，高校生3名が参加し，そのうちの2名が「優良賞」を受賞した。

	第1チャレンジ 参加者数	第2チャレンジ 参加者数	入賞者数
平成25年度	6（中3，高3）	2（中1，高1）	なし
平成26年度	14（中9，高5）	3（高2）	2（優良賞）

【全国物理コンテスト 物理チャレンジ】～第2チャレンジへの進出生徒数～



(2) 「岡山物理コンテスト」への参加

平成26年10月25日（土）に実施された，岡山県教育委員会主催の「科学オリンピックへの道 岡山物理コンテスト2014」に中学生9名，高校生5名が参加した。そのうち中学生3名（優秀賞1，チャレンジ賞2）と高校生2名（金賞1，銀賞2）が入賞し，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」へ参加した。

(3) 「化学グランプリ2014」への参加

本校から参加した生徒の1名が，「化学グランプリ2014 岡山県成績1位」となり，「日本化学会中国四国支部奨励賞」を授与された。

(4) 「数学甲子園 全国数学選手権大会」への参加

本校から3名が「第7回全国数学選手権大会 数学甲子園2014」の本選に進出した。

4 成果と課題

本年度は，初めて本校から「物理チャレンジ2014 第2チャレンジ」での入賞を果たすことができた。来年度は，第2チャレンジでメダルを獲得できるよう「天城塾」でのトレーニングを一層強化したい。

国際科学技術オリンピックを目指す「天城塾」の今後の課題としては，物理を中心に現在行っている取組を数学や化学などの他の教科や科目に広げていくことと，本年度（平成26年度）に岡山大学が指定されたグローバルサイエンスキャンパス（GSC）との連携による取組の充実が挙げられる。

第5章 実施の効果とその評価

平成22年度からSSHの2期目の指定を受け、「中高6か年を見通した課題研究を中心としたカリキュラム開発」を念頭に研究開発を行ってきた。平成23年度から25年度までの3年間の保護者を対象としたSSH意識調査において、「学校の教育活動の充実や活性化に役立っている」と肯定的な回答した保護者は常に85%を超えている。また、平成25年度の学校評価アンケートにおいても、生徒、保護者、教員ともに「SSHの取り組みは、本校の魅力を示す上で役立っている」との問いに対する肯定的な回答の割合が70%を超えている。2期目の最終年度（通算で10年）を迎えた現在、本校関係者の間でSSHの趣旨が浸透してきていると考えている。

1 大学や研究所等関係機関との連携

岡山大学の教授や留学生を講師として招聘し、英語による理科の授業や米国バーストー校（The Barstow School）への海外短期研修の事前研修を実施している。研究成果物としての「物理基礎 英語定義集」をまとめる際にも、岡山大学への留学生の協力を得ている。

理数科の課題研究では、岡山大学の教授の協力を得て、ループリックを作成し、これを活用した生徒及び教員対象の講習会を実施している。研究の指導補助として、岡山大学の大学院生の協力を得ている。また、理数科1年次の夏に実施する校外宿泊研修では、毎年岡山理科大学の蒜山のセミナーハウスを利用させていただき、植生や地質に関するフィールドワークの指導に大学教員の協力を得ている。

本年度（平成26年度）は、京都大学総合博物館主催の特別展「学びの海への船出 ～探究活動の輝きに向けて～」に本校の中学生と高校生が招待され、課題研究の展示発表や座談会への参加の機会を与えていただいた。

このように、県内の大学を中心とする高大連携により、成果が上がりつつある。

2 課題研究の成果

理数科課題研究の成果については、次のSSH意識調査の結果に示しているように、独創性や課題発見力に大きな伸びが見られる。指定第2期の目的が概ね良好に達成できていると考えている。

【SSH意識調査（理数科生徒対象）】

平成23年度から平成25年度にかけて大きく伸びている項目：伸び（差）が10%以上

質問項目	H23 (%)	H25 (%)
①未知の事柄への興味（好奇心）	67.2	78.9
②観測や観察への興味	61.2	71.9
③学んだ事を応用することへの興味	63.8	74.6
④独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）	57.8	70.1
⑤発見する力（問題発見力、気づく力）	64.7	71.9
⑥問題を解決する力	64.7	75.4
⑦真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	67.2	76.4
⑧国際性（英語による表現力、国際感覚）	38.8	52.6

普通科課題研究については、次の調査結果に表れているように、「③科学的な方法に基づいて課題を解決する能力」以外の項目については概ね良好に達成できていると考えている。

今後は、課題研究の開始時期を早めると同時に、時間数を増やし、充実を図っていくことにしている。

【普通科課題研究で育成できたと自己評価した生徒の割合】

（平成25年度に実施した事後アンケート調査による）

《育成したい五つの能力》	割合 (%)
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	81.8
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	76.1
③ 科学的な方法に基づいて課題を解決する能力	56.1
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	76.5
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	79.1

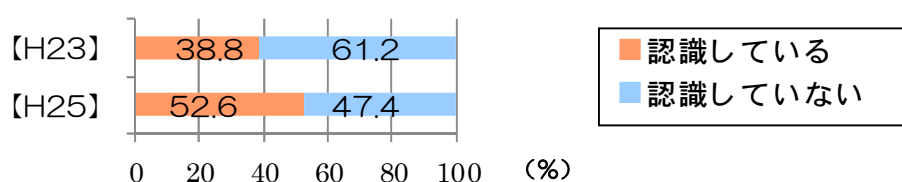
3 国際性を高める取組

平成18年2月に教育連携姉妹校の締結を行った米国バーストー校との交流による派遣も平成26年度で9回目となり、長期にわたる友好な関係を築いている。国際的な視野をもった人材の育成を目的としており、科学技術における興味・関心を伸ばすとともに英語を使用したプレゼンテーション能力を身に付けさせることを目的に実施している。

平成24年度に「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、本校が命名した科学英語読解メソッドP a R e S K（パレスク：Paragraph Reading for Science with Key Words）の理念に基づく英語での理科の授業を実施している。これらの取組により、積極的に英語を使おうとする姿勢が見られたり、英語で作成したポスターの数が増加（平成24年度以前は0本、平成25年度に4本、平成26年度に12本）したりするなどの成果が上がった。平成26年度にパシフィコ横浜で開催されたSSH生徒研究発表会では、本校の生徒としては初めて英語のポスターを出展し、海外から参加している高校生や教員に英語で説明しディスカッションする姿が見られた。

岡山県教育委員会の事業G S Oにより配置されている外国人教員との連携や「英語で理数」実践校事業の活用により、課題研究、サイエンス部、「天城塾」でのディスカッション、理科の授業など、学校の教育活動の様々な機会をとらえて生徒との英語でのコミュニケーションを図り、英語を使う抵抗感を小さくする取組を行っている。

【国際性が身に付いたと認識した 理数科生徒の割合（平成23年度と平成25年度の比較） ～理数科生徒対象 SSH意識調査から～



4 科学部等課外活動の活動

本校では中高合同の科学系の部活動としてサイエンス部を設けている。意欲のある中学生と普通科・理数科の生徒は全員サイエンス部員として、課外の研究活動や様々な科学系イベント等に参加している。

サイエンス部は班ごとにテーマを設定して研究活動を行っている。ものづくりにも積極的に取り組み「仁科芳雄博士顕彰 ロボットコンテスト」へ毎年参加し、平成25年度には「アイデア賞」を受賞している。野外観察や海岸での調査活動などのフィールドワークにも積極的に取り組み、活動の成果として「植物図鑑」を刊行している。また、毎年夏には校舎の壁面にグリーンカーテンを育て、倉敷市が主催する「緑のカーテンコンテスト」に応募しており、平成26年度には「最優秀賞」を受賞している。

「科学の甲子園」「同ジュニア」を目指す取組も実施しており、併設中学校の生徒が平成25・26年度と2年連続で県代表として「科学の甲子園ジュニア 全国大会」に進出している。

「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」では、サイエンス部員が講師として実験ブースを企画・出展し、参加者や主催者より好評を得ている。また、近隣の小学校で定期的に出前授業を行うなど地域貢献活動にも積極的に取り組み、成果の普及に努めている。

5 卒業後の状況

本校普通科理系、理数科ともにほとんどの生徒が理数系の学部・学科へ進学している。本校で3年間SSHを経験した卒業生（平成19・20・21年度卒：大学院に進学している場合は、M1、M2、D1に相当）への追跡調査の結果、次のようなことが明らかとなった。

- ・本校で実施している理数科の様々な特徴的な取組の中で、普段の学習や仕事への取組で役に立った事業として、回答者の7割強が「課題研究」を挙げた。
- ・米国バースト一校海外短期研修プログラムの経験者は、研究室での留学生のとりまとめ役を担ったり企業の国際部門などで活躍したりするなど、国際的な部署で中心的な役割を果たしているケースが多かった。
- ・自由記述には「課題研究の効果として、論文を作成したり研究発表を行ったりする活動によるスキルの向上」などの直接的な効果の他に、「物事を深く追究して新たなアイデアを生み出すという研究のプロセスを通して創造力が高まった」「課題研究の経験が大学、大学院での研究や、企業での研究開発における自信につながっている」「論文を書いた経験が大学時代の実験レポートの作成に役立った」「基本的な実験機器の活用方法を身に付けることができたので、専門的な実験をスムーズに行うことができた」などSSHの成果が大学の研究に生かされているという内容が見られた。

【過去3年間の学会・コンテスト等での主な実績】

- 全国物理コンテスト 物理チャレンジ （平成25年度 第2チャレンジに2名進出）
（平成26年度 第2チャレンジに3名進出うち優良賞2名）
- 科学の甲子園ジュニア 全国大会 （平成25年度 中学生3名参加 総合成績 第7位）
（平成26年度 中学生3名参加 総合成績 第5位, 実技競技① 第2位）

- 数学甲子園 全国数学選手権大会 (平成26年度 本選に3名進出)
- 日本学生科学賞 (岡山県審査にて平成24年度 優秀賞, 平成25年度 読売新聞社賞)
- 中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表会 (平成26年度 最優秀賞)
- 岡山大学大学院自然科学研究科・生命科学研究科 高大連携・一般公開
「高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」 (平成24年度 最優秀賞)
- 日本機械学会 高校生科学技術コンテスト (平成25年度 最優秀賞, 優秀賞)
- 電気学会 高校生懸賞論文コンテスト (平成24年度 優秀論文賞)
- 日本物理学会 Jr. セッション (平成25年度 奨励賞)

第6章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

平成24年に実施された中間評価では、次の①から④の四つの項目について指摘を受けている。それぞれについて、これまでの改善・対応状況を示す。

- ①「中高一貫校として6年間を見通した組織的、系統的な取組や課題研究を中心としたカリキュラム開発が行われている。」

本文で記述しているとおり、課題研究を中心とし、中高の接続を意識したカリキュラム開発を行ってきた。特に「課題研究基礎」では、平成25年度の岡山県総合教育センターにおける教員研修講座においてその取組を紹介し、受講者からのフィードバックを得ている。平成26年度には、このフィードバックを受け、プログラムの改善を図り実施している。

併設中学校「サイエンス」での課題研究のテーマを高校での課題研究にそのまま引き継ぎ、同一のテーマで研究を深めていく取組を一部のグループで行っている。平成26年度のテーマとこれまでの実績は次のとおりである。

◎理数科3年次生「物体の横揺れが流体抵抗に与える影響について」

- ・第16回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（宮崎大会）
「最優秀賞 ポスター発表（物理）」

◎理数科2年次生「軽い2球の空気中での奇妙な運動」

- ・集まれ！科学への挑戦者（科学 Try アングル岡山 主催）
「優秀賞」
- ・第12回高大連携理数教育研究会・第15回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会
「優秀賞」

- ②「小学校での授業を行うなど、地域拠点として理科教育に力を入れているが、さらに地域の他の高校の生徒や教員の意識を高める試みも実施する必要がある。」

平成25年度には、スーパーサイエンスセミナーの一部について、県内の高校の生徒・教員にも参加を呼び掛けた。今後も、できるだけ参加者が増えるよう、実施時期や実施形態を工夫していくことにしている。

- ③「論文評価に限らず、テーマ毎の研究活動に対するループバックも作成する必要がある

る。」

平成24年度に、生徒個々人の研究活動を評価するためのルーブリックの試作品を作成した。今後はこのルーブリックの効果的な活用方法を研究していくことにしている。

④「国際性育成の取組の強化を期待する。」

本文に記載したとおり、米国バーストー校海外短期研修の事前・事後研修の充実を図るとともに、本校独自の科学英語読解メソッドP a R e S K（パレスク）の理念の下、英語による理科授業などの取組を行ってきた。これらの取組の結果、「英語を積極的に使おうとする態度」が順調に育成されつつある。課題研究において、英語によるポスター作成数が増え、SSH生徒研究発表会を始め、様々な発表会で英語によるプレゼンテーションを行う機会が併設中学校・高校ともに増加してきている。

また、平成26年度に「物理基礎」の用語を英語で解説した「物理基礎 英語定義集」を刊行し、本校のWebページに掲載するとともに、これを活用した公開授業を実施するなどして普及を図っている。

なお、国際性の育成については、岡山県教育委員会の事業である「英語で理数」実践校事業及び「グローバル・サイエンス OKAYAMA (GSO)」による外国人教員の派遣事業の全面的なバックアップにより、順調に成果を上げつつある。

第7章 校内におけるSSHの組織的推進体制

平成25年度に「SSH企画推進室」を分掌に位置付け、組織的かつ機動的に対応できるようにしている。

広報活動は総務課で、近隣の小学校などとの連絡・調整は生徒課で、スーパーサイエンスセミナーは進路指導課で、県立図書館との連携による課題研究の支援は図書課で、学校設定科目等の研究は教育課程委員会で、海外短期研修については国際交流委員会でなど各部署に業務の割り振りをしており、学校全体の取組としている。

普通科課題研究では、2年次の教員団全員で当たっている。また、アドバイザーとして他学年の教員にも応援を仰ぐことができる仕組み（全校アドバイザー制度）を構築している。

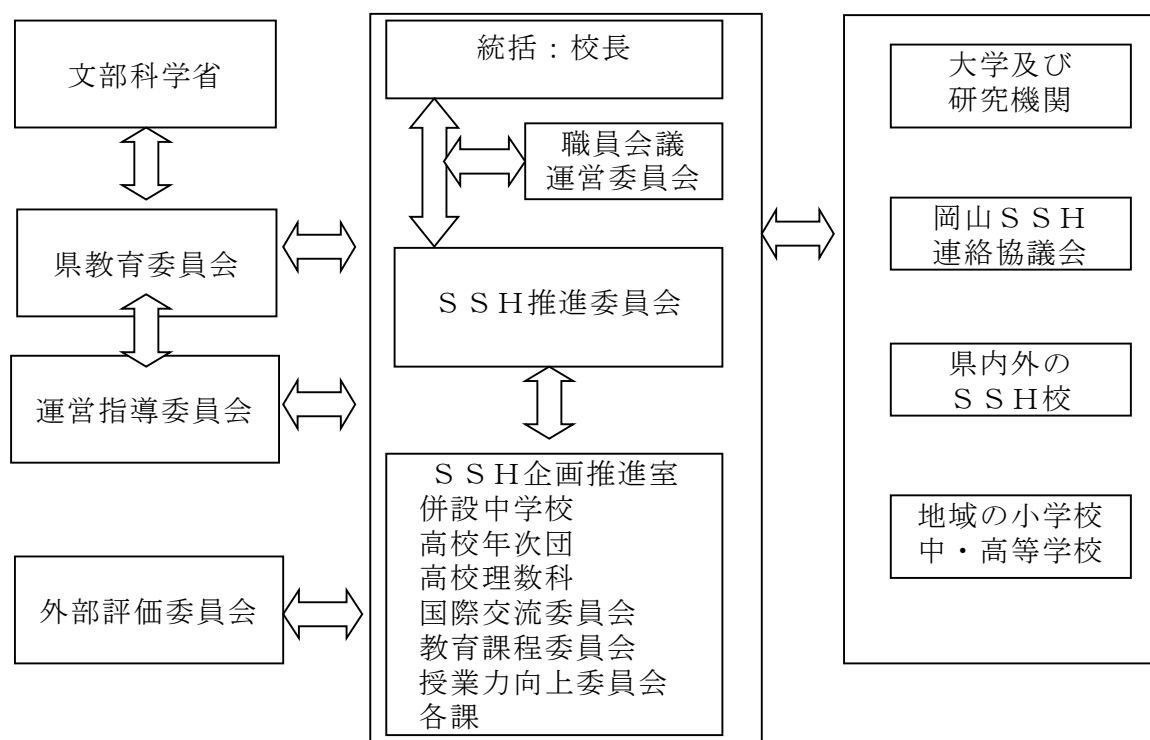
SSH全体のプログラムを考え原案を作って検討し、実行に移すための「SSH推進委員会」を組織している。SSHの業務は学校全体で協力・分担して行う。副校長・教頭のうちの1名が統括する。次に当該委員会の構成を示す。

構成員	主な業務内容
副校長（教頭）	事業全体の企画
SSH主任	事業全体の連絡調整 予算計画立案
総務課長	広報活動，地域連携
理数科長	理数科の取組の企画，理数科課題研究の連絡調整
教務課長	教育課程，年間行事計画
生徒課長	近隣小中学校との連携事業についての連絡調整
進路指導課長	キャリア教育の推進，GSCとの連絡調整
保健厚生課長	ライフスキル教育の企画
図書課長	県立図書館などとの連携による課題研究の支援

教科主任	教育課程
学年主任	キャリア教育の推進，普通科課題研究の連絡調整
教育課程委員長	教育課程
国際交流委員長	海外派遣全般の取組と連絡調整
授業力向上委員長	授業改善に係る取組
併設中学校担当者	併設中学校における研究開発の企画立案
事務経理担当者	予算執行に係る事務処理・外部委員会との連絡調整

【組織図】

岡山県立倉敷天城高等学校SSH研究開発組織図



第 8 章 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

指定 2 期目の成果と課題を踏まえ，今後は才能のより一層の伸長を図るとともに，課題研究の高度化を図ることに重点を置いた取組を行う。具体的には，指定 2 期目の成果と課題を踏まえ，次の項目により研究開発を充実させる。

【深化・発展させる取組】

- ① 中高 6 か年の接続と生徒主体の活動の充実による課題研究の質の向上
- ② 国際科学技術オリンピックなどを目指す「天城塾」の一層の充実
- ③ 国際性を育成するための海外短期研修，英語での科学実験授業
- ④ 「科学の甲子園」「同ジュニア」への出場と高度な研究を目指すサイエンス部の活性化
- ⑤ パフォーマンステストやルーブリックの開発など，大学と連携した学習評価についての研究

【新たな取組】

- ①岡山大学と連携したハイレベルな研究力の育成と国際科学技術オリンピックを目指す取組
- ②「ロードマップ評価」によるメタ認知力の育成

研究成果の普及については、公開授業を行ったり、岡山SSH連絡協議会を活用したりするなどして成果の還元・普及を図る。また、小・中学校などとも連携し、地域の理数教育の拠点校としての役割を担う。また、次の表に掲げているこれまでの研究成果物を本校の Web ページに掲載したり、これらを用いた公開授業を行ったりすることで普及を図ることにしている。

【H25・H26年度刊行の研究成果物】

名称	概要
理数科マニュアル	教員向けの課題研究の手引き書
課題研究ガイドブック	理数科生徒向けの手引き書
真正の評価のための「汎用的ループリック」集	論文評価のためのループリック、プレゼンテーションのためのループリック
物理基礎 英語定義集	「物理基礎」の用語を英語で解説したブックレット
植物図鑑	サイエンス部の研究活動の成果をまとめた図鑑



教員研修を通じた政策の普及、浸透については、国立教育政策研究所の関連機関である全国教育研究所連盟が編集した「学校力が上がる 教師力が伸びる」（2007，教育新聞社）の中で、「第3節 教育センター等が行う研修の充実」「研修モデルⅠ センター・学校融合型」（p.222）として分類されているモデルが参考になる。平成25年度には本校課題研究の取組を岡山県総合教育センターの研修講座で紹介し、成果の普及を図るとともに、受講者からフィードバック（改善の示唆）を得てプログラムの改善を図っている。なお、本校が提案しているこの研修モデルは、全国教育研究所連盟が示している「研修モデルⅠ センター・学校融合型」をより発展させたものとなっており、新しい教員研修のモデルともなり得ると考えている。

さらに、次年度以降は本校の公開授業に、参加者が単なる「参加者」ととどまることなく、「授業の構成者の一部」となる教員研修モデルを取り入れたいと考えている。例えば、「ループリック」の普及に関連して「論文講習会」の後のグループごとのディスカッションにおいて、どのようにすると論文がよりよくなるかについて一緒に考えたり、アイデアを提供していただいたりすることを考えている。このように、参加者が「授業の構成員」となる新たな教員研修モデルの構築も視野に入れて研究開発を実施していく。

IV 関係資料

本章では次の資料を掲載する。

資料 1 運営指導委員会の記録

資料 2 教育課程表

資料 3 海外短期研修の概要

資料 4 2 期目の成果

資料 1 運営指導委員会の記録

○第 1 回 平成 26 年 7 月 2 日（水）

10:00～16:00

1 運営指導委員委嘱[岡山県教育庁高校教育課]

2 開会

(1) 岡山県教育庁高校教育課挨拶

(2) 校長挨拶

3 運営指導委員自己紹介

4 研究協議Ⅰ：報告

(1) 中学校の取組みについて

(2) 理数科の取組みについて

(3) 2 期目の総括と今後の展望について

5 研究協議Ⅱ：運営指導委員の方からの意見、
助言

6 授業参観：高等学校理数科 2 年「課題研究Ⅰ」

7 研究協議Ⅲ：運営指導委員の方からの意見、
助言

8 閉会

○運営指導委員からの助言

[課題研究について]

- ・課題研究の意義について共通の認識を持つことが大切である。課題研究で育まれる能力は社会で必要とされる力であり生徒も指導者もしっかりと取り組まねばならない。
- ・基礎的な知識が不足している研究も見られる。研究結果のみで考えるのは危険である。大学に協力を求めてもいいのではないかな。
- ・失敗は悪いことではない。失敗から原因を究明させていくことに意味がある。
- ・科学のコンプライアンスを早い時期に教えておく必要がある。
- ・課題研究を指導する体制が随分整備され、内容も充実してきたので興味・関心・意欲が高めるところにつながっている。厚みが出てきているのでそこを深め生徒同士もお互いにコメントできる関係性を構築することが大切である。
- ・課題研究ガイドブックが活用されるとよい。
- ・指導教員と一緒に先行研究を調べ、予備実験を行いそれらが大切であることをきちんと伝えるべきである。

- ・生徒の自主性を尊重しながら指導者が見通しをもつことが大切である。
- ・探究活動では見通しがきちんと持てているかが大切。とにかくやってみたではダメな事が多い。
- ・ラボノートはグループ 1 冊より、一人 1 冊の方がよいのではないかな。
- ・ラボノートの記録の仕方がまちまちで実験のノートを取ることに慣れている生徒が少ないのではないかなと思う。ラボノートから結果を導いていくのでノートの取り方をもう少し厳しく教えてはどうか
- ・実験過程でどのようなことを調べたかも大切である。
- ・グループ研究の良さが出ているところとそうでないところがある。研究の趣旨を理解しているのはグループの中で一人だけの所もある。
- ・課題研究がきちんと進んでいるグループとそうでないグループがある。教員側にも得意不得意があると思うので得意な教員の取り組みを参考にサポートできる体制をつくる必要がある。

[SSH 2 期目の総括と 3 期に向けて]

- ・理数科の SSH のプログラムを実行するための要素がうまく配置されていてわかりやすい。2 期目までの成果を見て天城らしさを PR すればよいのではないかな。
- ・カリキュラムについて、ラボ講座を 1 年に配置するのはよい。
- ・ラボ講座の効果について検証する必要がある。
- ・2 期のアンケート結果の中、5 割ぐらいが国際性を身につけたとあるが生徒が国際性をどうとらえているか気になる。天城にとっての国際性とは何かを考えておく必要がある。
- ・SSH の取り組みで 7 割の先生方は肯定しているが、3 割は肯定していないことになるのでその 3 割について考えていく必要がある。
- ・他の SSH 指定校に比べれば教員の満足度が高い。学校全体の教育活動を検証し SSH の取組につなげて行ければよいと思う。

[その他の事項について]

- ・科学的な才能は、高校レベルでどこまで求めるのかの設定があってもよい。
- ・サイエンス部を活性化して理数科の課題研究に肩を並べるくらいの研究にすべきである。
- ・グローバル人材の育成には幅広い教養を身につけさせる必要がある。

○第2回 平成26年12月15日(月)
13:30～17:00

- 1 開会
 - (1) 岡山県教育庁高校教育課挨拶
 - (2) 校長挨拶
- 2 課題研究発表会
高等学校理数科2年 発表は代表生徒
- 3 海外研修報告会
高等学校2年生 発表は海外研修参加生徒
- 4 報告(これまでのSSH研究の総括と3期目に向けて)
 - ①全体概要
 - ②卒業生の追跡調査について
 - ③普通科課題研究について
 - ④理数科・サイエンス部の取り組みについて
 - ⑤キャリア教育について
 - ⑥クロスカリキュラムについて
 - ⑦中学校の取組について
- 5 研究協議Ⅰ(ここまで岡山SSH連絡協議会を兼ねて実施)
- 6 研究協議Ⅱ:運営指導委員からの指導・助言
- 7 閉会

○運営指導委員からの助言
[課題研究に関して]

- ・試行錯誤をさせるのはよいが、指導者の適切な指導が必要である。
- ・ロードマップの活用は生徒と教員が一緒に行うことによりメタ認知力の向上につながると思う。

- ・生徒の発想が活かされるテーマ設定が大切である。
- ・先行研究をよく調べ、そこの違いを明確にし結論をはっきりと言えることが大切である。
- ・教科書レベルにならないような課題の設定が大切である。サイエンス部の活動を使って授業だけでは足りない部分を生徒に考えさせるとよい。
- ・メタ認知力をつけるには失敗が必要である。研究発表などで答えられない質問に遭遇することも失敗であり必要である。
- ・クロスカリキュラムを統合して評価する方法を考えておく必要がある。

[SSH3期に向けて]

- ・ガイドブックなどの成果物を示すことが大切だと思う。他にないことを示すことが大切である。
- ・3期はサイエンスクリエーターの育成があげられているが、具体的に何を達成できれば育成できたと言うことになるのかを明確しておくとうい。

[その他の事項について]

- ・「グローバルとは」、「リーダーとは」の定義をきちんとしておくべきである。
- ・SSH校のレベルが上がってきている。競争も大変だが継続することが大切だ。続けていけるのであればそれが理想である。
- ・追跡調査の回答率を高めるためには卒業時の指導が大切である。
- ・海外研修では、事前に目的を明確に指導するべきである。

【平成26年度運営指導委員】

氏 名	所 属	職 名
猿田 祐嗣	國學院大學人間開発学部初等教育学科	教 授
田中 秀樹	岡山大学大学院自然科学研究科	学部長(教授)
高橋裕一郎	岡山大学大学院自然科学研究科	教 授
喜多 雅一	岡山大学大学院教育学研究科	教 授
稲田 佳彦	岡山大学大学院教育学研究科	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
笠 潤平	香川大学教育学部	教 授
山本 朗子	(株)林原 研究開発本部 シーズ探索課	課 長
味野 道信	岡山大学大学院自然科学研究科	准教授
馬淵 直	(株)ベネッセコーポレーション	主任研究員

資料2 教育課程表

平成24年度入学者(第3年次)【普通科】 教育課程編成表(単位制)

教科	科 目	校内科目名	標準 単位 数	普 通 科									
				1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系	
				単位数		単位数		単位数		単位数		単位数	
				前期	後期	前期	後期	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		1♪		1\$					
		深化国語総合		6π									
	現代文	標準現代文	4			2Ω		2Ω		2Φ		2Φ	
		発展現代文				2Ω		2Ω		2Φ		2Φ	
	古典	標準古典	4			4■		3■		1♯1			
		発展古典				4■		3■		1♯1			
	古典講読	標準古典講読	2							3∩		3∩	
	発展古典講読								3∩		3∩		
	* 評論研究		1							1∞2		1∞	
地理歴史	世界史 A		2	2									
	世界史 B	世界史 B α	4			3◆		1◆1				2@	
		世界史 B β						4@					
		世界史 実践						2* 2♯		1∞		1∞	
	日本史 B	日本史 B α	4			3#		3◆				2@	
		日本史 B β				3◆				2* 2♯			
		日本史 実践								1∞2		1∞	
	地理 A		2					2◆2					
	地理 B		4					3◆				2@	
		地理 B α				3#				4@			
		地理 B β				3◆				2* 2♯			
		地理 実践							1∞2		1∞		
		* 世界史研究		2							2♯		
	* 日本史研究		2							2♯			
	* 地理研究		2							2♯			
	* 国際関係概論		2							2♯			
公民	現代社会	現代社会実践	2	2						2*		2@	
	倫理		2							1∞2		1∞	
	政治・経済		2							2*			
			2							2♯			
		* 社会科学探究		2							2*		
数学	数 学 I	標準数学 I	3	2\$									
		速修数学 I		2\$									
		深化数学 I		2\$									
	数 学 II	標準数学 II	4	2☆		3◇		2◇					
		速修数学 II		2☆		3◇		2◇					
		深化数学 II		2☆		3◇		2◇					
	数 学 III	標準数学 III	5					2全				2∴	
		速修数学 III						2全					
		深化数学 III						2全					
	数 学 A	標準数学 A	2	2★								2∴	
		速修数学 A		2★									
		深化数学 A		2★									
	数 学 B	標準数学 B	2			2□		2□					
速修数学 B				2□		2□							
深化数学 B				2□		2□							
	* 精選数学		1			1♪		1\$					
	* 応用数学	標準応用数学	4									4¥	
発展応用数学										4¥			
	* 熟成数学	標準熟成数学	3~4							3¥		4¥	
発展熟成数学								3¥		4¥			
	* 統計数学		1							1∞2			
理科	物理基礎	標準物理基礎	2	2▲				1∴					
		発展物理基礎		2▲				1∴					
	物理	標準物理	4							2?		4〒1	
		発展物理								2?		4〒1	
	化学基礎	標準化学基礎	2	1∧		1♭		1♭		2〒			
		発展化学基礎		1∧		1♭		1♭					
	化学	標準化学	4							2Σ		4〒2	
発展化学								2Σ		4〒2			
生物基礎	標準生物基礎	2			2!		2!		2〒				
	発展生物基礎				2!		2!						
生物	標準生物	4							2?		4〒1		
	発展生物								2?		4〒1		
保健体育	体育		7~8	3		2		2		2		2	
	保健		2	1		1		1					
芸術	音楽 I		2	2△									
	音楽 II		2			3◆				2♯			
	音楽 III		2							2♯			
	美術 I		2	2△									
	美術 II		2			3◆				2♯			
	美術 III		2							2♯			
	書道 I		2	2△									
	書道 II		2			3◆				2♯			
	書道 III		2							2♯			

平成24年度入学者(第3年次)【理数科】 教育課程編成表(単位制)

教科	科目	校内科目名	標準 単位 数	理数科					
				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	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		4						
		標準古典				3□			
	古典講読	発展古典				3□			
		標準古典講読	2					2\$	
地理歴史	世界史A	発展古典講読						2\$	
			2						
	世界史B		4	2					
	日本史B		4			1■1		2@	
	地理A		2			3■		2@	
公民	地理B		4			2■2			
	現代社会		2			3■		2@	
保健体育	*社会科学探究		2					2 2@	
	体育		7~8	3		2		2	
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○					
		基礎英語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●1					
		深化英IE	1	1●1					
	*英語 エッセンシャルβ	標準英IIE	1		1●2				
		深化英IIE	1		1●2				
	*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	

教科	科 目	校内科目名	標準 単 位 数	理 数 科						
				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	
美術	構 成		2～8							2 ℞
理 数	理 数 数 学 I	標準理数数学Ⅰ	4～7	6						
		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	9～13			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	2～7			2ㄥ		2ㄥ		
		速修理数数学特論		2ㄥ						
		深化理数数学特論		2ㄥ						
	理 数 物 理	標準理数物理	2～12	2▼		3◆		4ㄱ		4 ℞
		発展理数物理		2▼		3◆		4ㄱ		4 ℞
	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◆		4ㄱ		4 ℞
		発展理数生物		2▲		3◆		4ㄱ		4 ℞
数	理 数 地 学		2～12			3◆		4ㄱ		4 ℞
	課 題 研 究	課 題 研 究 I	2～6			1		1*2		
	* 課 題 研 究 基 礎		1	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							2 ℞
	* 化 学 探 究		2							2 ℞
	* 生 物 探 究		2							2 ℞
	英語	総 合 英 語		4～9			1			
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 週当たり授業時数			計	35		35		35		

平成25年度入学者(第2年次)【普通科】 教育課程編成表(単位制)

教科 科	科 目	校内科目名	標準 単位 数	普 通 科									
				1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系	
				単位数		単位数		単位数		単位数		単位数	
				前期	後期	前期	後期	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			1♫		1\$		1∞2			
		深化国語総合		6π									
	現 代 文 B	標準現代文B	4			2Ω		2Ω		2Φ		2Φ	
		発展現代文B		2Ω	2Ω		2Φ		2Φ				
	古 典 B	標準古典B	4			4■		3■		3\$ 1↗1		3\$	
* 評論研究	発展古典B	4■		3■		3\$ 1↗1		3\$					
地 理 歴 史	世 界 史 A		2	2									
	世 界 史 B		4			3◆							
		世界史B α							4@				
		世界史B β							2* 2↖				
		世界史実践							1∞2				
	日 本 史 B		4				3◆				3@		
		日本史B α				3#				4@			
		日本史B β				3◆				2* 2↖			
		日本史実践							1∞2		1∞		
	地 理 B		4				3◆				3@		
		地理B α				3#				4@			
		地理B β				3◆				2* 2↖			
		地理実践								1∞2		1∞	
* 世界史研究		2							2↖				
* 日本史研究		2							2↖				
* 地理研究		2							2↖				
公 民	現 代 社 会	現代社会実践	2	2								3@	
	倫 理		2								1∞		
	政治・経済		2							2*			
			2							2↖			
数 学	数 学 I	標準数学I	3	2\$									
		速修数学I		2\$									
		深化数学I		2\$									
	数 学 II	標準数学II	4	1☆		3◇		2◇					
		速修数学II		1☆		3◇		2◇					
		深化数学II		1☆		3◇		2◇					
	数 学 III	標準数学III	5					3全				2∴	
		速修数学III						3全					
		深化数学III						3全					
		発展数学III									2∴		
	数 学 A	標準数学A	2	2★									
		速修数学A		2★									
		深化数学A		2★									
数 学 B	標準数学B	2	1h		2□		1□						
	速修数学B		1h		2□		1□						
	深化数学B		1h		2□		1□						
* 精選数学		1			1♫		1\$						
* 応用数学	標準応用数学	4									4¥		
発展応用数学										4¥			
* 熟成数学	標準熟成数学	3~4							3¥		4¥		
発展熟成数学									3¥		4¥		
* 統計数学		1							1∞2				
理 科	物 理 基礎	標準物理基礎	2	2▲				1∴					
		発展物理基礎		2▲				1∴					
	物 理	標準物理	4						2?		4〒1		
		発展物理							2?		4〒1		
	化 学 基礎	標準化学基礎	2	1∧		1b		1b		2〒			
		発展化学基礎		1∧		1b		1b					
	化 学	標準化学	4						2Σ	4〒		4〒2	
		発展化学							2Σ	4〒		4〒2	
	生 物 基礎	標準生物基礎	2							2〒			
		発展生物基礎		2!		2!							
生 物	標準生物	4						2?	4〒		4〒1		
	発展生物							2?	4〒		4〒1		
理科課題研究		1									2▽1		

教科 科	科 目	校内科目名	標準 単位 数	普 通 科									
				1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系	
				単位数		単位数		単位数		単位数		単位数	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
保健 体育	体 育		7～8	3		2		2		2		2	
	保 健		2	1		1		1					
芸 術	音 楽 I		2	2△									
	音 楽 II		2			3◆				2♯			
	音 楽 III		2							2♯			
	美 術 I		2	2△									
	美 術 II		2			3◆				2♯			
	美 術 III		2							2♯			
	書 道 I		2	2△									
	書 道 II		2			3◆				2♯			
	書 道 III		2							2♯			
外 国 語	コミュニケーション 英 語 I	標準 C 英語 I	3	2○									
		速修 C 英語 I		2○									
		深化 C 英語 I		2○									
	コミュニケーション 英 語 II	標準 C 英語 II	4		2◎	2▼		1▼					
		速修 C 英語 II			2◎								
		深化 C 英語 II			2◎	2▼		1▼					
	コミュニケーション 英 語 III	標準 C 英語 III	4				2‡		1‡	4々		3々	
		深化 C 英語 III					2‡		1‡	4々		3々	
	英 語 表 現 I	標準英語表現 I	2	2▽									
		発展英語表現 I		2▽									
	英 語 表 現 II	標準英語表現 II	4			2●		2●		2&		2&	
		発展英語表現 II				2●		2●		2&		2&	
	* 英語表現 スルーリーディング	標準 T H R	1			1※		1※ 1\$		1♯2		1▽2	
		深化 T H R				1※		1※ 1\$		1♯2		1▽2	
家庭 情報	家 庭 基 礎		2			2		2					
	社 会 と 情 報		2	2									
C	共通科目単位数 計			33		30～33		33		25～33		30～33	
音楽	ソルフェージュ		6～12							2♯			
美術	素描		2～16							2♯			
家庭	子ども文化		2～4							2♯			
	食文化		1～2							1∞2		1∞	
体育	スポーツ I		3～6			3◆							
	スポーツ II		3～6							2♯			
理 数	* サイエンス実践		1							1∞2		1∞	
	* 数学ハイパー		2									2▽1	
	* 数学ウルトラ		2～3									2▽1	
		標準数学ウルトラ								2∞1			
	発展数学ウルトラ									3∞			
英語	異文化理解		2～6							2♯			
D	専門科目単位数 計			0		0～3		0～1		0～8		0～3	
E	特別活動(ホームルーム活動時数)			1(39)		1(39)		1(39)		1(39)		1(39)	
F	総合的な学習(AMAKI学)			1		1		1		1		1	
C + D + E + F 適当たり授業時数 計				35		35		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, \$, ☆, ★, ♪, ▲, △, ○, ◎, ▽, ♪, Ω, ■, ◆, #, ◇, □, ♪, !, ▼, ‡, ●, ※, \$, ∴, ?, Σ, Φ, @, *, *, ♯, ♯, &, &, ♯, ∴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、文系は〒から1科目または化学基礎、生物基礎の2科目を選択。理系は〒1, 〒2それぞれから1科目を選択。
- ∞印については、∞1と∞2からそれぞれ1科目ずつの計2科目、もしくは∞の科目を選択。
- ♯印については、♯1, ♯2, の中からそれぞれ1科目ずつの計2科目と♯の中から1科目を選択。もしくは♯の中から2科目を選択。
- ▽印については、▽1の中から1科目と▽2の中から1科目を選択。
- 1～2年次の「数学Ⅱ」「数学B」「化学基礎」「保健」「コミュニケーション英語Ⅱ」、2～3年次の「現代文B」「数学Ⅲ(理系)」「物理(理系)」「化学(理系)」「生物(理系)」「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅱ」は継続履修とする。
- 1年次の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」の履修後に、「数学B」は「数学A」の履修後に履修させる。
- 理系2年次では、「数学Ⅱ」の履修後「数学Ⅲ」を履修させる。
- 「総合的な学習の時間」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。
- 3年次文系の「音楽Ⅱ」、「美術Ⅱ」、「書道Ⅱ」は2年次に「音楽Ⅱ」、「美術Ⅱ」、「書道Ⅱ」を選択していない者のみが選択。

平成25年度入学者(第2年次)【理数科】 教育課程編成表(単位制)

教科	科目	校内科目名	標準 単 位 数	理 数 科			
				1年		2年	3年
				単位数		単位数	単位数
				前期	後期	前期	後期
国語	国語総合	標準国語総合	4	6 π			
		深化国語総合		6 π			
	現代文B	標準現代文B	4			2 Ω	2 Φ
		発展現代文B				2 Ω	2 Φ
	古典B	標準古典B	4				1 $\sphericalangle$ 2
		発展古典B				3 $\square$	2 $\$$
地理歴史	世界史A		2	2			
	地理B		4			3	3
公民	現代社会		2				2
保健体育	体育		7～8	3		2	
芸術	音楽I		2	2 $\odot$		1	
	美術I		2	2 $\odot$			
	書道I		2	2 $\odot$			
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	標準C英語Ⅰ	3	2 $\odot$			
		速修C英語Ⅰ		2 $\odot$			
		深化C英語Ⅰ		2 $\odot$			
	コミュニケーション英語Ⅱ	標準C英語Ⅱ	4		2 $\bullet$	2 $\diamond$	
		速修C英語Ⅱ			2 $\bullet$		
		深化C英語Ⅱ			2 $\bullet$	2 $\diamond$	
	コミュニケーション英語Ⅲ	標準C英語Ⅲ	4				3 ∞
		深化C英語Ⅲ				2 b	3 ∞
	英語表現Ⅰ	標準英語表現Ⅰ	2	2 $\star$			
		発展英語表現Ⅰ		2 $\star$			
	英語表現Ⅱ	標準英語表現Ⅱ	4			2 $\star$	2 $\star$
		発展英語表現Ⅱ				2 $\star$	2 $\star$
家庭情報C	家庭基礎		2			2	
	社会と情報		2	*1		*1	
共通科目単位数計				20		19	16～17
理数	理数数学Ⅰ	標準理数数学Ⅰ	4～7	5 $\triangle$			
		速修理数数学Ⅰ		5 $\triangle$			
		深修理数数学Ⅰ		5 $\triangle$			
	理数数学Ⅱ	標準理数数学Ⅱ	9～12			5 $\star$	6全
		速修理数数学Ⅱ				5 $\star$	
		深修理数数学Ⅱ				5 $\star$	
		発展理数数学Ⅱ					6全
	理数数学特論	標準理数数学特論	2～7	1 $\#$		1 $\yen$	
		速修理数数学特論		1 $\#$		1 $\yen$	
		深修理数数学特論		1 $\#$		1 $\yen$	
	理数物理	標準理数物理	2～12	2 ∇		3 $\blacklozenge$	4 $\bar{\cdot}$ 3 $\sphericalangle$ 3
		発展理数物理		2 ∇		3 $\blacklozenge$	4 $\bar{\cdot}$ 3 $\sphericalangle$ 3
	理数化学	標準理数化学	2～12	2 $\dagger$		3 $!$	4 $\bar{\cdot}$
		発展理数化学		2 $\dagger$		3 $!$	4 $\bar{\cdot}$
	理数生物	標準理数生物	2～12	2 $\blacktriangle$		3 $\blacklozenge$	4 $\bar{\cdot}$ 3 $\sphericalangle$ 3
		発展理数生物		2 $\blacktriangle$		3 $\blacklozenge$	4 $\bar{\cdot}$ 3 $\sphericalangle$ 3
	理数地学		2～12			3 $\blacklozenge$	4 $\bar{\cdot}$ 3 $\sphericalangle$ 3
	課題研究	課題研究Ⅰ	2～6		1	1	
	*課題研究基礎		1	1*1			
	*課題研究Ⅱ		2			2*1*2	
	*数学ハイパー		2				2 $\sphericalangle$ 1
	*数学ウルトラ		2				2 $\sphericalangle$ 1
	*物理探究		1				1 $\sphericalangle$ 2
	*化学探究		1				1 $\sphericalangle$ 2
	*生物探究		1				1 $\sphericalangle$ 2
D 専門科目単位数計				14		15	16～17
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 適当授業時数計				35		36	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 , $\odot$, $\circ$, $\bullet$, $\star$, $\triangle$, $\#$, ∇ , $\dagger$, $\blacktriangle$, Ω , $\square$, $\diamond$, b , $\star$, ∞ , Φ , $\$$, $@$, ∞ , $\star$, 全, $\bar{\cdot}$, $\bar{\cdot}$, $\bar{\cdot}$ & 印は、これらの中から1科目または1科目群を選択。
- $\sphericalangle$ 印については、 $\sphericalangle$ 1の中から1科目と $\sphericalangle$ 2の中から1科目を選択。または $\sphericalangle$ 3の中から1科目を選択。
- 1～2年次の「保健」「コミュニケーション英語Ⅱ」「理数数学特論」「課題研究Ⅰ」、2～3年次の「現代文B」「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅱ」「理数数学Ⅱ」は継続履修とする。
- 1年次の「コミュニケーション英語Ⅱ」は「コミュニケーション英語Ⅰ」の履修後に、2年次の「コミュニケーション英語Ⅲ」は「コミュニケーション英語Ⅱ」の履修後に履修させる。
- 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「社会と情報」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Ⅱ」を実施する。(※2印)
- 「課題研究Ⅱ」については、2単位のうち1単位は週時程外で実施する。

平成26年度入学者(第1年次)【普通科】 教育課程編成表(単位制)

教科	科 目	校内科目名	標準 単位 数	普 通 科									
				1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系	
				単位数		単位数		単位数		単位数		単位数	
				前期	後期	前期	後期	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		1♪	1\$		1∞2					
		深化国語総合		6π									
	現 代 文 B	標準現代文B	4		2Ω	2Ω		2Φ		2Φ			
		発展現代文B		6π	2Ω		2Φ		2Φ				
	古 典 B	標準古典B	4		4■	3■		3\$ 1↗1		3\$			
発展古典B		4■		3■		3\$ 1↗1		3\$					
	* 評 論 研 究		1							1∞			
地理歴史	世 界 史 A		2	2									
	世 界 史 B	世 界 史 B α	4		3◆			4@					
		世 界 史 B β						2* 2↖					
		世 界 史 実 践						1∞2					
	日 本 史 B	日 本 史 B α	4		3#			4@		3@			
		日 本 史 B β			3◆			2* 2↖					
		日 本 史 実 践						1∞2		1∞			
	地 理 B	地 理 B α	4		3#	3◆		4@		3@			
		地 理 B β			3◆			2* 2↖					
		地 理 実 践						1∞2		1∞			
		* 世 界 史 研 究		2					2↖				
		* 日 本 史 研 究		2					2↖				
	* 地 理 研 究		2					2↖					
公民	現 代 社 会	現代社会実践	2	2						1∞			
	倫 理		2					2↖					
	政 治 ・ 経 済		2					2*					
数 学	数 学 I	標準数学I	3	2\$									
		速修数学I		2\$									
		深化数学I		2\$									
	数 学 II	標準数学II	4	1☆	3◇	2◇							
		速修数学II		1☆	3◇	2◇							
		深化数学II		1☆	3◇	2◇							
	数 学 III	標準数学III	5			3全				2∴			
		速修数学III				3全							
		深化数学III				3全							
		発展数学III								2∴			
	数 学 A	標準数学A	2	2★									
		速修数学A		2★									
深化数学A		2★											
数 学 B	標準数学B	2	1h	2□	1□								
	速修数学B		1h	2□	1□								
	深化数学B		1h	2□	1□								
	* 精 選 数 学		1		1♪	1\$							
	* 応 用 数 学	標準応用数学	4							4¥			
発展応用数学								4¥					
	* 熟 成 数 学	標準熟成数学	3~4					3¥		4¥			
発展熟成数学						3¥		4¥					
	* 統 計 数 学		1					1∞2					
理 科	物 理 基 礎	標準物理基礎	2	2▲			1∴						
		発展物理基礎		2▲			1∴						
	物 理	標準物理	4				2?				4〒1		
		発展物理					2?				4〒1		
	化 学 基 礎	標準化学基礎	2	1∧	1b	1b		2〒					
		発展化学基礎		1∧	1b	1b							
	化 学	標準化学	4				2Σ	4〒			4〒2		
		発展化学					2Σ	4〒			4〒2		
	生 物 基 礎	標準生物基礎	2		2!	2!		2〒					
		発展生物基礎			2!	2!							
生 物	標準生物	4				2?	4〒			4〒1			
	発展生物					2?	4〒			4〒1			
	理 科 課 題 研 究		1							2∨1			

教科	科 目	校内科目名	標準 単 位 数	普 通 科									
				1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系	
				単位数		単位数		単位数		単位数		単位数	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
保健 体育	体育		7～8	3	2	2	2	2					
	保健		2	1	1	1							
芸 術	音楽Ⅰ		2	2△									
	音楽Ⅱ		2		3◆			2♯					
	音楽Ⅲ		2					2♯					
	美術Ⅰ		2	2△									
	美術Ⅱ		2		3◆			2♯					
	美術Ⅲ		2					2♯					
	書道Ⅰ		2	2△									
	書道Ⅱ		2		3◆			2♯					
	書道Ⅲ		2					2♯					
外 国 語	コミュニケーション 英語Ⅰ	標準C英語Ⅰ	3	3○									
		速修C英語Ⅰ		3○									
		深化C英語Ⅰ		3○									
	コミュニケーション 英語Ⅱ	標準C英語Ⅱ	4	1◎	3▼	2▼							
		速修C英語Ⅱ		1◎									
		深化C英語Ⅱ		1◎	3▼	2▼							
	コミュニケーション 英語Ⅲ	標準C英語Ⅲ	4		1‡	1‡	4々	3々					
		深化C英語Ⅲ			1‡	1‡	4々	3々					
	英語表現Ⅰ	標準英語表現Ⅰ	2	2▽									
		発展英語表現Ⅰ		2▽									
	英語表現Ⅱ	標準英語表現Ⅱ	4		2●	2●	2&	2&					
		発展英語表現Ⅱ			2●	2●	2&	2&					
*英語表現 スルーリーディング	標準THR	1		1※	1\$	1♯2	1▽2						
	深化THR			1※	1\$	1♯2	1▽2						
家庭	家庭基礎		2		2	2							
情報	社会と情報		2	2									
C	共 通 科 目 単 位 数 計			33	30～33	33	25～33	30～33					
音楽	ソルフェージュ		6～12				2♯						
美術	素描		2～16				2♯						
家 庭	子ども文化		2～4				2♯						
	食文化		1～2				1∞2	1∞					
体 育	スポーツⅠ		3～6		3◆								
	スポーツⅡ		3～6				2♯						
理 数	* サイエンス実践		1				1∞2	1∞					
	* 数学ハイパー		2					2▽1					
	* 数学ウルトラ	標準数学ウルトラ	2～3					2∞1					
		発展数学ウルトラ					3∞						
英語	異文化理解		2～6				2♯						
D	専 門 科 目 単 位 数 計			0	0～3	0	0～8	0～3					
E	特別活動（ホームルーム活動時数）			1(39)	1(39)	1(39)	1(39)	1(39)					
F	総 合 的 な 学 習 （ AMAKI 学 ）			1	1	1	1	1					
C + D + E + F 週当たり授業時数 計				35	35	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, \$, ☆, ★, ♪, ▲, △, ○, ◎, ▽, ♪, Ω, ■, ◆, #, ◇, □, ♪, !, ▼, ‡, ●, ※, \$, ∴, ?, Σ, Φ, @, *, ¥, ♪, £, ∴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、文系は〒から1科目または化学基礎、生物基礎の2科目を選択。理系は〒1, 〒2それぞれから1科目を選択。
- ∞印については、∞1と∞2からそれぞれ1科目ずつの計2科目、もしくは∞の科目を選択。
- ♯印については、♯1, ♯2, の中からそれぞれ1科目ずつの計2科目と♯の中から1科目を選択。もしくは♯の中から2科目を選択。
- ▽印については、▽1の中から1科目と▽2の中から1科目を選択。
- 1～2年次の「数学Ⅱ」「数学B」「化学基礎」「保健」「コミュニケーション英語Ⅱ」、2～3年次の「現代文B」「日本史B(理系)」「地理B(理系)」「数学Ⅲ(理系)」「物理(理系)」「化学(理系)」「生物(理系)」「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅱ」は継続履修とする。
- 1年次の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」の履修後に、「数学B」は「数学A」の履修後に履修させる。
- 1年次の「コミュニケーション英語Ⅱ」は「コミュニケーション英語Ⅰ」の履修後に、2年次の「コミュニケーション英語Ⅲ」は「コミュニケーション英語Ⅱ」の履修後に履修させる。
- 理系2年次では、「数学Ⅱ」の履修後「数学Ⅲ」を履修させる。
- 「総合的な学習の時間」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。
- 3年次文系の「音楽Ⅱ」、「美術Ⅱ」、「書道Ⅱ」は2年次に「音楽Ⅱ」、「美術Ⅱ」、「書道Ⅱ」を選択していない者のみが選択。

平成26年度入学者(第1年次)【理数科】 教育課程編成表(単位制)

教科	科目	校内科目名	標準 単位 数	理 数 科					
				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	6π					
		深化国語総合		6π					
	現 代 文 B	標準現代文B	4			2Ω		2Φ	
		発展現代文B				2Ω		2Φ	
	古 典 B	標準古典B	4					1ρ2	
		発展古典B				3□		2\$	
地理歴史	世 界 史 A		2	2					
	地 理 B		4			3		3	
公民	現 代 社 会		2					2	
保健体育	体 育		7～8	3		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	コミュニケーション英語Ⅰ	標準C英語Ⅰ	3	3○					
		速修C英語Ⅰ		3○					
		深化C英語Ⅰ		3○					
	コミュニケーション英語Ⅱ	標準C英語Ⅱ	4	1●		3◇			
		速修C英語Ⅱ		1●					
		深化C英語Ⅱ		1●		3◇			
	コミュニケーション英語Ⅲ	標準C英語Ⅲ	4			1b		3∞	
		深化C英語Ⅲ				1b		3∞	
	英語表現Ⅰ	標準英語表現Ⅰ	2	2☆					
		発展英語表現Ⅰ		2☆					
	英語表現Ⅱ	標準英語表現Ⅱ	4			2★		2々	
		発展英語表現Ⅱ				2★		2々	
家庭情報	家 庭 基 礎		2			2			
	社 会 と 情 報		2	*1		*1			
C 共通科目単位数計				20		19		16～17	
理 数	理 数 数 学 I	標準理数数学Ⅰ	4～7	5△					
		速修理数数学Ⅰ		5△					
		深化理数数学Ⅰ		5△					
	理 数 数 学 II	標準理数数学Ⅱ	9～12			5★		6全	
		速修理数数学Ⅱ				5★			
		深化理数数学Ⅱ				5★			
		発展理数数学Ⅱ						6全	
	理 数 数 学 特 論	標準理数数学特論	2～7	1#		1¥			
		速修理数数学特論		1#		1¥			
		深化理数数学特論		1#		1¥			
	理 数 物 理	標準理数物理	2～12	2▼		3◆		4〒	3ρ3
		発展理数物理		2▼		3◆		4〒	3ρ3
	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〒	3ρ3
		発展理数生物		2▲		3◆		4〒	3ρ3
	理 数 地 学		2～12			3◆		4〒	3ρ3
	課 題 研 究	課 題 研 究 I	2～6	1		1			
	* 課題研究基礎		1	1*1					
	* 課題研究Ⅱ		2			2*1*2			
	* 数学ハイパー		2					2ρ1	
	* 数学ウルトラ		2					2ρ1	
	* 物理探究		1					1ρ2	
	* 化学探究		1					1ρ2	
	* 生物探究		1					1ρ2	
D 専門科目単位数計				14		15		16～17	
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 週当たり授業時数計				35		36		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, ◎, ○, ●, ☆, △, #, ▼, †, ▲, Ω, □, ◇, b, ★, ※, Φ, \$, @, ∞, 々, 全, ∴, 〒, &印は、これらの中から1科目または1科目群を選択。
- ρ印については、ρ1の中から1科目とρ2の中から1科目を選択。またはρ3の中から1科目を選択。
- 1～2年次の「保健」「コミュニケーション英語Ⅱ」「理数数学特論」「課題研究Ⅰ」、2～3年次の「現代文B」「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅱ」「理数数学Ⅱ」は継続履修とする。
- 1年次の「コミュニケーション英語Ⅱ」は「コミュニケーション英語Ⅰ」の履修後に、2年次の「コミュニケーション英語Ⅲ」は「コミュニケーション英語Ⅱ」の履修後に履修させる。
- 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「社会と情報」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Ⅱ」を実施する。(※2印)
- 「課題研究Ⅱ」については、2単位のうち1単位は週時程外で実施する。

平成 2 6 年 度 教 育 課 程 編 成 表

岡山県立 倉敷天城 中学校

学校 教育 目 標	1 科学的思考力と創造力を身に付け、 2 1 世紀の社会を各分野で主体的に担っていくことができる生徒の育成 2 幅広い知識と国際的な感覚を身に付け、国際社会で活躍できる知的バランスのとれた生徒の育成 3 豊かな人間性を持ち、自分を律し他を尊重しながら個性を伸長する意欲ある生徒の育成				指 導 の 重 点	1 学力の向上 2 科学的思考力・創造力の伸長と主体性の育成 3 国際社会に生きるための教養と行動力の育成 4 豊かな人間性の育成					
	年 間 授 業 日 数					授 業 時 数 の 配 当					
学 年		1	2	3	特 別 学 校 活 動 行 事	区 分	学 年	1	2	3	
日 数		2 0 1	2 0 2	1 9 8		儀 式 的 行 事		5 (4.5)	6 (5.4)	5 (4.5)	
授 業 時 数 の 配 当						学 芸 的 行 事		17 (15.3)	17 (15.3)	17 (15.3)	
区 分		学 年	1	2		3	健康安全・体育的行事		13 (11.7)	11 (9.9)	11 (9.9)
必 修 教 科	国 語		156 (140.4)	156 (140.4)		156 (140.4)	旅行・集団宿泊的行事		14 (12.6)	14 (12.6)	28 (25.2)
	社 会		117 (105.3)	117 (105.3)		156 (140.4)	勤労生産・奉仕的行事		2 (1.8)	37 (33.3)	2 (1.8)
	数 学		156 (140.4)	156 (140.4)		156 (140.4)	計		51 (45.9)	85 (76.5)	63 (56.7)
	理 科		117 (105.3)	156 (140.4)		156 (140.4)	1 日の時程表		その他学校の教育活動に関する事項		
	音 楽		50 (45)	39 (35.1)		39 (35.1)	(通常)		① 2 学期制の導入 前期 4 月～9 月、後期 1 0 月～3 月とし 前期 1 9 週、後期 2 0 週で授業時数を算定。 前期と後期で時間割を編成する。		
	美 術		50 (45)	39 (35.1)		39 (35.1)	8:20	朝の会	② 4 5 分授業の導入 4 5 分×7 限の授業を週に 4 日の割合で行うことを原則とするが、1 学年前期の開始時期は、7 校時を入れない暫定時間割とし、担任などとの面談を計画する。		
	保健体育		117 (105.3)	117 (105.3)		117 (105.3)	8:25	朝の読書	③ 「サイエンス」の設定 学校設定教科として「サイエンス」を設定し、科学的なものの見方や考え方を身に付けることに重点をおいて活動する。		
	技術・家庭		78 (70.2)	78 (70.2)		39 (35.1)	8:40	1 校時	④ 総合的な学習の時間の設定 「グローバル」と「AMAKI 学」に分け、「グローバル」では日本語や英語で会話をする能力や自分の意志や考えを表現することに、「AMAKI 学」では身近な生活から日本社会さらには国際社会へと関心の対象を広げていく中で、適性を見つけることに重点をおいて活動する。		
	外 国 語		156 (140.4)	156 (140.4)		156 (140.4)	9:25 9:35	2 校時	⑤ 学校行事・生徒会活動・部活動の設定 活動内容により、中高合同で行うものと中学校単独で計画し行うものを設定する。		
選 択 教 科	国 語						10:20 10:30	3 校時			
	国語(書写)						11:15 11:25	4 校時			
	社 会						12:10	昼食 休憩			
	数 学						12:55	5 校時			
	理 科						13:40 13:50	6 校時			
	音 楽						14:35 14:45	7 校時			
	美 術						15:30 15:35	清掃			
	保健体育						15:45 15:50	帰りの会			
	技術・家庭						16:00				
	外 国 語						17:30	最終下校			
	サイエンス	39 (35.1)		39 (35.1)			39 (35.1)				
	道 徳			39 (35.1)		39 (35.1)	39 (35.1)				
総合的な学習の時間	グローバル		39 (35.1)	39 (35.1)	39 (35.1)						
	AMAKI 学		39 (35.1)	39 (35.1)	39 (35.1)						
特別活動	学級活動		39 (35.1)	39 (35.1)	39 (35.1)						
	生徒会活動		(14 (12.6))	(14 (12.6))	(14 (12.6))						
総 授 業 時 数 〔生徒会活動の時数を除く〕			1192 (1073)	1209 (1088)	1209 (1088)						

資料3 岡山県立倉敷天城高等学校 米国バーストー校海外短期研修 2014年研修の概要

平成18年2月に、本校は倉敷市の姉妹都市であるアメリカ合衆国ミズーリ州カンザスシティにおいて、理数教育に熱心に取り組んでいるThe Barstow School(バーストー校)と教育連携姉妹校の締結を行いました。同年8月から共同科学実験などを行う短期研修を開始しました。今年はこの交流の9年目となり、生徒10名と教員2名を派遣しました。本校は、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受けており、この研修はSSH研究開発の一環として行っているものです。

バーストー校では、現地の生徒と共に授業に参加し、本校で取り組んでいる課題研究などについて英語で発表しました。また、教員は日本文化や科学について授業を行いました。

生徒は、バーストー校の生徒の家庭でホームステイをさせていただき、様々な交流を行い、アメリカの文化を体験しました。また、カンザスシティ大学や現地の博物館等の見学も行いました。

～歓迎の看板／玄関前での記念撮影～



～授業への参加～



～CO2カーレース(体育館)～



～課題研究のプレゼンテーション～



～カンザス大学訪問～



～ネルソン美術館／スポーツ博物館～

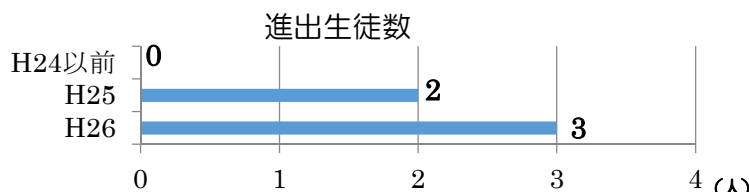


研究指定2期目の成果

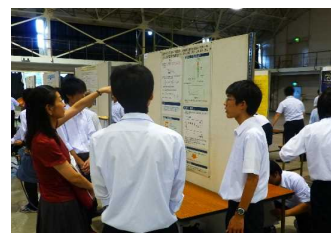
全国レベルの入賞の増加 ～天城塾とスーパーサイエンスセミナーの成果～

- **全国物理コンテスト 物理チャレンジ**
(H25 第2チャレンジに2名進出)
(H26 **優良賞** 2名/第2チャレンジに3名進出)
- **科学の甲子園ジュニア 全国大会**
(H25 中学生3名参加 総合成績第7位)
(H26 中学生3名参加 総合成績第5位)
- **数学甲子園 全国数学選手権大会**
(H26 本選に3名進出)
- **日本学生科学賞**
(岡山県審査にてH24 優秀賞, H25 読売新聞社賞)
- **日本機械学会 高校生科学技術コンテスト**
(H25 最優秀賞, 優秀賞)
- **中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表会**
(H26 最優秀賞)

【全国物理コンテスト 物理チャレンジ】～第2チャレンジへの進出生徒数～



数学甲子園での活動風景

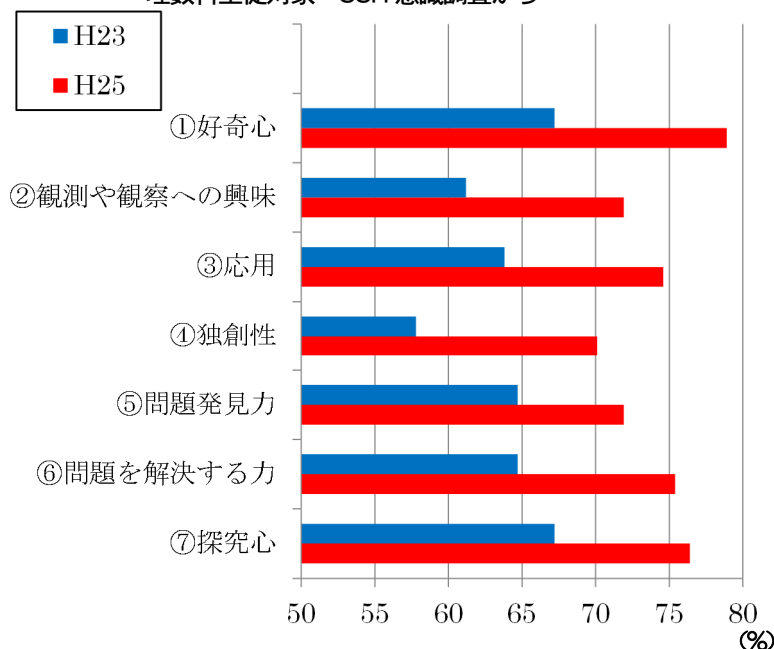


日本機械学会での発表風景

好奇心、創造性、応用力、問題解決能力等の伸長 理数科課題研究の成果

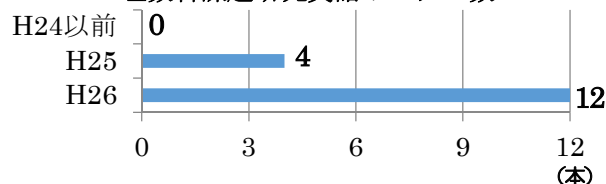
【肯定的に自己評価した生徒の割合 (H23とH25の比較)】

～理数科生徒対象 SSH意識調査から～

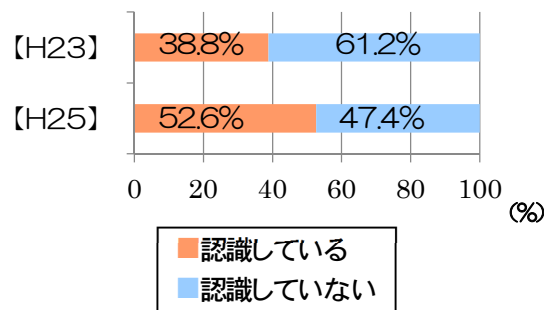


課題研究英語ポスター数の増加と意識の高まり 英語による理科授業の成果

理数科課題研究英語ポスター数



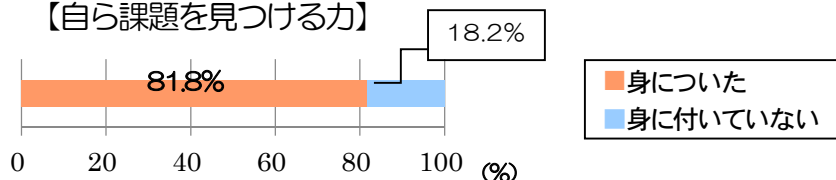
【国際性が身に付いたと認識した
理数科生徒の割合 (H23とH25の比較)】
～理数科生徒対象 SSH意識調査から～



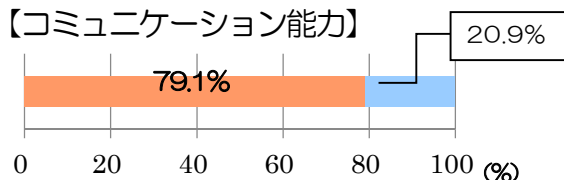
課題発見力・コミュニケーション能力等の伸長 普通科課題研究の成果

～普通科2年次生対象 H25自己評価から～

【自ら課題を見つける力】



【コミュニケーション能力】



☆全国レベルでの入賞が増加！

【科学技術コンテスト等でのこれまでの入賞歴】

平成26年度	概要
全国物理コンテスト 物理チャレンジ2014 (第2チャレンジ)	高校生3名が進出し、2名が「優良賞」を受賞 (第1チャレンジの参加者数は中高14名)
第2回科学の甲子園ジュニア 全国大会	中学生3名が県代表として参加し、総合成績 第5位、実技競技① 第2位となる
数学甲子園2014 全国数学選手権大会	高校生3名が本選に進出
中国・四国・九州地区 理数科高等学校課題研究発表大会	最優秀賞 ポスター発表(物理)を受賞

平成25年度	概要
全国物理コンテスト 物理チャレンジ2013 (第2チャレンジ)	高校生2名が進出 中学生1名も出場資格を得る (第1チャレンジの参加者数は中高6名)
第1回科学の甲子園ジュニア 全国大会	中学生3名が県代表として参加し、総合成績 第7位となる
日本学生科学賞 岡山県審査	1編が「読売新聞社賞」を受賞し 全国審査へ 3編が「奨励賞」を受賞 (理数科課題研究の論文10編を応募)
日本機械学会 高校生科学技術コンテスト	1発表が「最優秀賞」を、2発表が「優秀賞」 を受賞
2013年度 日本物理学会第9回 Jr. セッション	1発表が「奨励賞」を受賞

平成24年度	概要
日本学生科学賞 岡山県審査	1編が「優秀賞」を受賞し全国審査へ 4編が「奨励賞」を受賞 中学生の論文が「優秀賞」「奨励賞」をそれぞれ 受賞(理数科課題研究の論文10編を応募)
平成24年度 電気学会 高校生懸賞論文コンテスト	1編が「優秀論文賞」を受賞

平成23年度	概要
日本学生科学賞 岡山県審査	2編が「奨励賞」を受賞
サイエンスチャレンジ岡山2011	1チームが総合第2位 銀賞を受賞

【入賞歴のある県内のコンテスト等】

- 集まれ科学好き発表会，科学チャレンジコンテスト【科学T r yアングル岡山主催】
(中・高校生：毎年中高合わせて10発表程度)
- 岡山物理コンテスト【岡山県教育委員会主催】
(中・高校生：毎年中高合わせて10名程度が参加し，3名程度が合宿に参加)
- サイエンスチャレンジ岡山(「科学の甲子園 全国大会」岡山県予選)【岡山県教育委員会主催】
(サイエンス部，理数科生徒からなるメンバーで，毎年2チームが参加)
- 仁科芳雄博士顕彰 ロボットコンテスト【科学振興仁科財団主催】
(サイエンス部：毎年2チームが参加)
- 理数に挑戦(「科学の甲子園ジュニア 全国大会」岡山県予選)【岡山大学大学院自然科学研究科
未来の科学者養成講座「科学先取り岡山コース」，岡山県教育委員会主催】
(中学生が毎年10名以上参加)

【SSH意識調査(理数科生徒対象)】

平成23年度から平成25年度にかけて大きく伸びている項目：伸び(差)が10%以上

質問項目	H23 (%)	H24 (%)	H25 (%)
①未知の事柄への興味(好奇心)	67.2	76.3	78.9
②観測や観察への興味	61.2	71.2	71.9
③学んだ事を応用することへの興味	63.8	72.1	74.6
④独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)	57.8	71.2	70.1
⑤発見する力(問題発見力，気づく力)	64.7	70.3	71.9
⑥問題を解決する力	64.7	75.4	75.4
⑦真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	67.2	77.1	76.4
⑧国際性(英語による表現力，国際感覚)	38.8	55.9	52.6

【普通科課題研究で育成できたと自己評価した生徒の割合】

(H25事後アンケート調査による)

《育成したい五つの能力》	割合 (%)
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	81.8
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	76.1
③ 科学的な方法に基づいて課題を解決する能力	56.1
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	76.5
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	79.1

☆多彩な研究成果物！

【H25・H26年度刊行の研究成果物】

名称	概要
理数科マニュアル	教員向けの課題研究の手引き書
課題研究ガイドブック	理数科生徒向けの手引き書
真正の評価のための「汎用的ルーブリック」集	論文評価のためのルーブリック，プレゼンテーションのためのルーブリック
物理基礎 英語定義集	「物理基礎」の用語を英語で解説したブックレット
植物図鑑	サイエンス部の研究活動の成果をまとめた図鑑



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)

amaki-ssh@pref.okayama.jp (SSH)