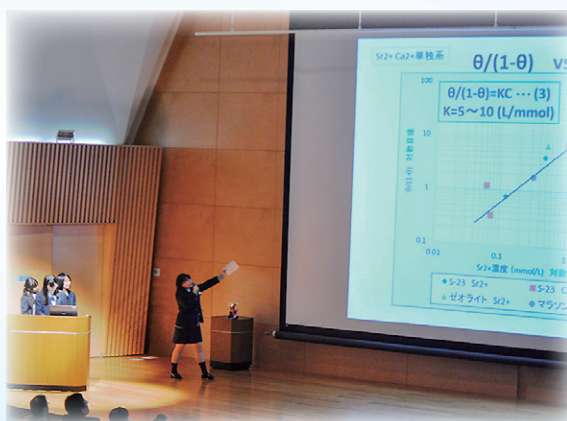
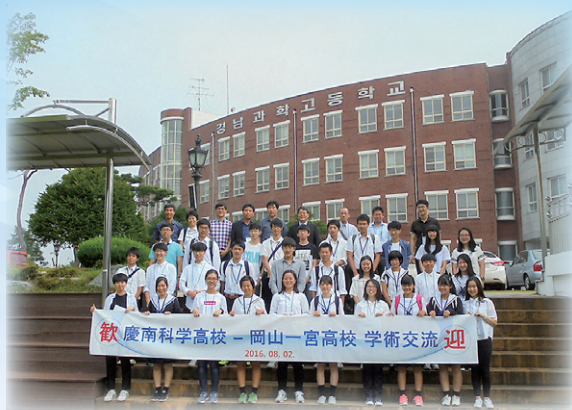


平成26年度指定 スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第3年次



平成29年3月
岡山県立岡山一宮高等学校

巻 頭 言

校 長 赤 木 隆

本校は、昭和55年4月に岡山市内普通科総合選抜校として開校し、平成11年には理数科を設置、今年創立37年目を迎えました。現在、各学年とも普通科7学級、理数科2学級という最大規模の県立高校です。生徒と教職員は「自主自立」「文武不岐」を合い言葉に、保護者や地域の支援をいただきながら、教育活動の充実に努めています。スーパーサイエンスハイスクール（SSH）は本校の代名詞となっており、「岡山一宮方式」とよばれる全校指導体制を全国に先がけて構築し、取り組んでいます。

平成26年度から指定を受けたSSHⅢ期も3年が経過しました。「科学技術イノベーションを担う人材の育成」を目標に、カリキュラム開発と課外活動（IMプログラム）の実践を二本柱に、研究開発を推進しています。生徒がどの専門分野に進んでも、協働して革新的なアイデアや新たな価値を生み出せるように、高大接続の視点で、その基礎となる8つの力（「オクト-スキルズ」）を高校で伸ばす指導方法（岡山一宮メソッド）を開発しています。課題研究基礎科目である「iS リテラシー」「iS イノベーション」などのテキストを作成、全SSH校に配布するなど、研究の成果を全国に発信してきました。

Ⅲ期では理数のグローバル化を図り、1年時から科学英語発表力の強化に努めており、外国人講師やALTの力を借りて英語ポスターを作成・発表し、韓国の慶南科学高校と交流をしています。今年度、1・2年対象の海外研修先をマレーシアに変更しました。また、理数科生全員が所属する科学部を中心に、小中学生対象の科学ボランティアに参加する生徒が増えるなど、意識変容も見られます。

教職員は、アクティブ・ラーニング（AL）視点で授業改善に取り組んでいます。次世代型教育推進センターと連携した岡山県AL推進委員会の研究協力校として、5教科主任会にかかわる校内組織「iALプロジェクト」を立ち上げ、全県・全校種対象に実践発表と公開授業を行いました。全教科の授業において「オクト-スキルズ」育成も意識しながら、主体的・対話的で深い学びを追求していきます。

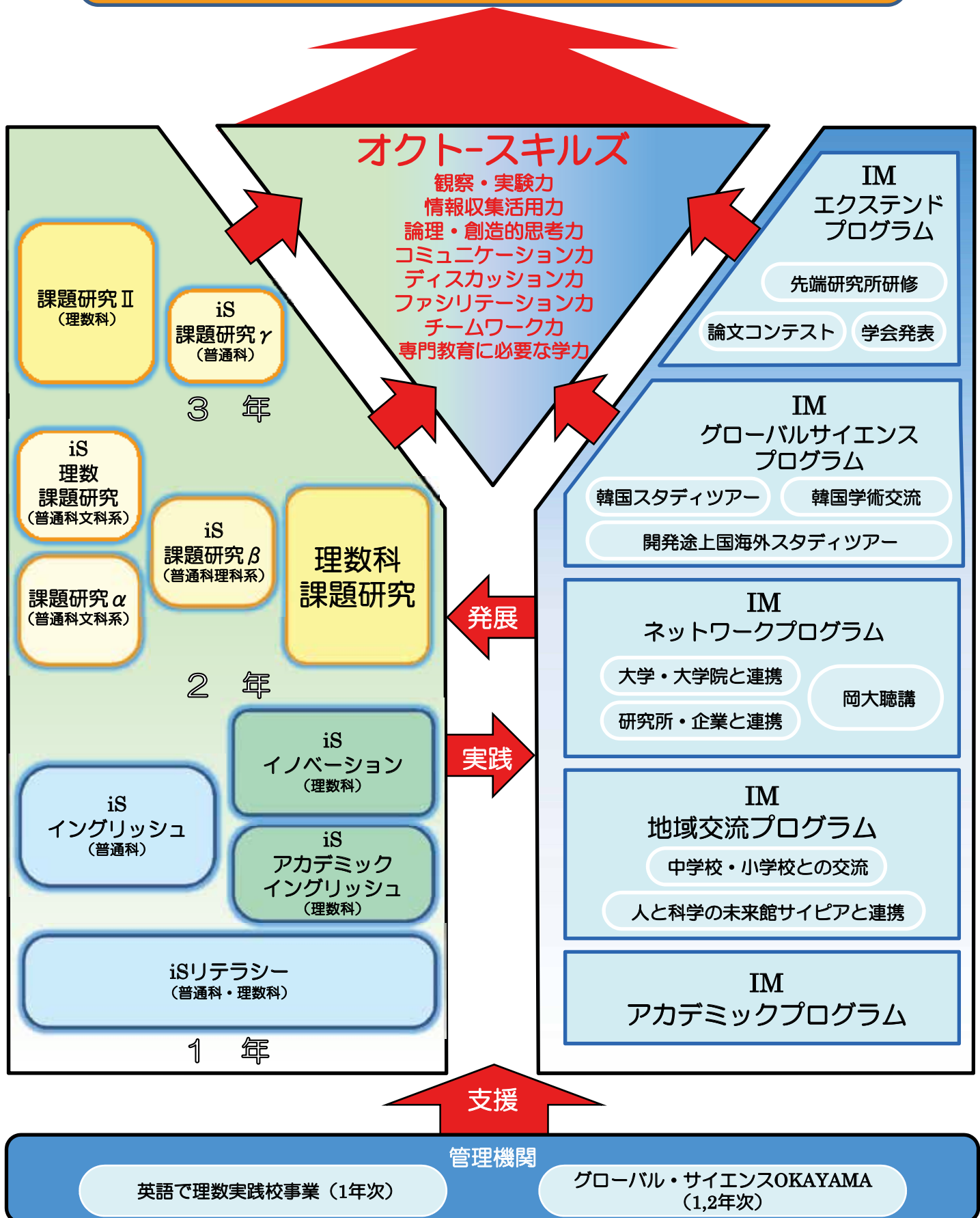
AO・推薦入試で国公立大学へ進学する生徒が増えており、課題研究を中心に生徒がSSHに取り組んだこと、身に付けた力が大学に評価されていると考えています。今後、大学入試改革が進み、より多様な学力が評価される中で、SSHⅢ期のプログラムを経験した生徒たちの一層の飛躍を祈念します。全体の底上げとともに、「出る杭を伸ばす」ことで科学技術イノベーションの中核を担う理工系人材を輩出することも本校の使命と考えます。今年度、卒業生の理系研究者のネットワークが確立し、講演会とサイエンスカフェを実施できました。大学・研究機関等で活躍する理数科卒業生（SSHⅠ期対象）の参加も得て、人材育成とキャリア教育への支援を仰ぎたいと思います。

3年間の取組から課題も明確になりました。「オクト-スキルズ」尺度アンケートを用いて定量的に生徒の変容を見ると、理数科では育成がほぼ順調であり、課題研究の深化を目指す取組が成果をあげています。他方、普通科は育成全般に課題があり、4年次に向けて課題研究への大学教員等の指導を検討しています。8つの力の中で伸びが低い「ファシリテーション力」の育成にも取り組みます。

運営指導委員の皆様、県教育委員会をはじめ関係の皆様には、幅広い視点から貴重な御意見を賜りました。ここにSSHⅢ期指定3年目の取組をまとめることが出来ました。作成に当たってお力添えをいただいた関係各位に心から御礼申し上げます。本報告書をご高覧いただきますとともに、本校SSHの取組の一層の充実に向けて、引き続きの御指導、御支援をよろしくお願い申し上げます。

科学技術イノベーションを担う人材を育む
岡山ー宮メソッドの確立

科学技術イノベーション人材



1.授業



iS リテラシー



iS イングリッシュ



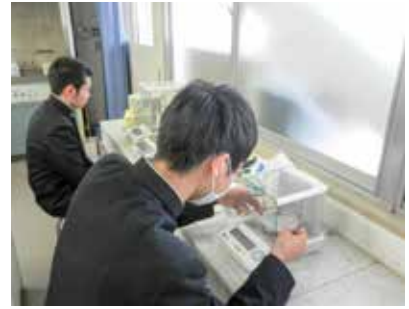
iS アカデミックイングリッシュ



iS イノベーション



普通科 iS 理数課題研究



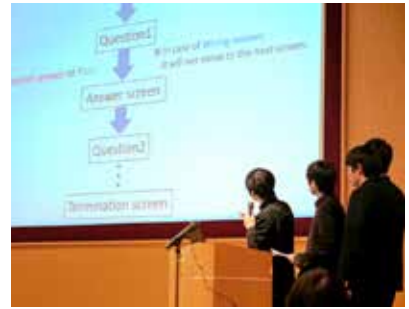
普通科 iS 課題研究β



理数科 課題研究



普通科 課題研究発表会



理数科 課題研究校内発表会

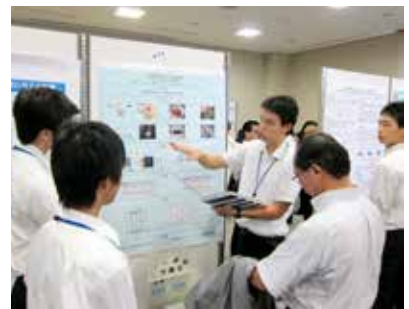
2. IMエクステンドプログラム



生物系三学会



中国・四国・九州地区理数科
高等学校課題研究発表大会



高校生・大学院生による
研究紹介と交流の会



物理系三学会



SSH生徒研究発表会



マス・フェスタ



応用糖質学会



日本化学会中国四国支部大会



日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国学術大会 高校生シンポジウム



サイエンスチャレンジ岡山



集まれ！科学への挑戦者



岡山県理数科課題研究合同発表会

3. IMグローバルサイエンスプログラム



マレーシア海外研修



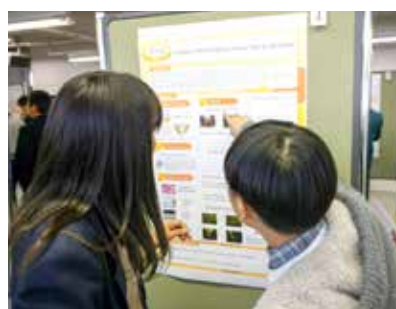
韓国海外研修



国際理解シンポジウム



JICA 中国国際センター訪問研修



慶南科学高校英語発表交流

4. IM地域交流プログラム



一宮公民館ボランティア



岡山市児童生徒科学研究発表会



社会貢献活動（1年）

5. その他の行事



理数科1年蒜山研修



京都大学訪問研修



SSHⅢ期第3年次記念講演会



卒業生と語る科学の世界



iS アカデミック
イングリッシュ講演会



2年プレゼンテーション講演会



iS フロンティア講演会（1年）



iS イノベーション
自然科学入門講座



サイエンスカフェ



iS リテラシー講演会（ファシリテーション）



運営指導委員会

目 次

①	平成28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
②	平成28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	5
③	実践報告書（本文）	
①	研究開発の課題	8
②	研究開発の経緯	9
③	研究開発の内容	
	第1章 カリキュラム開発	10
	1-1 iS イングリッシュ	10
	1-2 iS アカデミックイングリッシュ	11
	1-3 iS リテラシー	13
	1-4 コンピュータ	15
	1-5 iS イノベーション	16
	1-6 iS 理数課題研究	19
	1-7 理数科蒜山研修	21
	1-8 課題研究・課題研究Ⅱ	22
	1-9 課題研究 α ・iS 課題研究 β ・iS 課題研究 γ	25
	第2章 IMエクステンドプログラム	29
	2-1 先端研究所訪問	29
	2-2 科学プログラムへの参加	30
	2-3 教員対象研修・他校発表会参加	32
	第3章 IMグローバルサイエンスプログラム	34
	3-1 国際性の概要	34
	3-2 マレーシア海外研修	35
	3-3 韓国海外研修	36
	第4章 IMネットワークプログラム	37
	4-1 高大接続の研究	37
	4-2 岡山大学聴講	38
	4-3 大学教員等の講師招聘	38
	4-4 SSH校・その他の高校との連携	39
	4-5 中国地区SSH担当者交流会	40
	第5章 IM地域交流プログラム	42
	5-1 小中学生対象の科学教室	42
	5-2 第66回岡山市児童生徒科学研究発表会	43
	第6章 IMアカデミックプログラム	45
	6-1 iALプロジェクト	45
	6-2 公開授業、校内・校外授業研修	45
	第7章 管理機関との連携	47
④	実施の効果とその評価	48
⑤	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	49
⑥	校内におけるSSHの組織的推進体制	49
⑦	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	50
④	関係資料	
1	教育課程	51
2	運営指導委員会	53
3	学校評価アンケート	56
4	学習活動の検証に関わるアンケート	58
5	課題研究テーマ一覧	60

①平成28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	
科学技術イノベーションを担う人材を育む岡山一宮メソッドの確立	
② 研究開発の概要	
<p>科学技術イノベーションを創出できる人材に求められ、高等学校段階で身につけるべき力をオクトースキルズ（8つの能力：観察・実験力、情報収集活用力、論理・創造的思考力、コミュニケーション力、ディスカッション力、ファシリテーション力、チームワーク力、専門教育に必要な学力）としてまとめ、前回のSSHで実施してきた教育課程、教科外の活動やSSHとしてのカリキュラムをオクトースキルズ育成の観点から発展・深化させる。特に、科学技術イノベーションの中核を担う理工系人材を育成するために、大学教育で採用され始めたアクティブ・ラーニングなどの手法を、1年での学校設定科目を中心に導入し、グループ活動によって課題解決に至る過程を繰り返し体験させることで、課題発見・仮説設定・課題解決力を高めて課題研究の質を向上させる。</p>	
③ 平成28年度実施規模	
全校生徒を対象に実施する。SSH対象生徒数（普通科 829 名，理数科 233 名 計 1072 名）	
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>1. 1年次(平成26年度)</p> <p>研究仮説の実証に必要な教育課程の改編を1年目から年次進行で実施する。また、2年次に開設される学校設定科目のシラバスを作成し、教材開発を始める。評価に関しては、オクトースキルズ測定尺度を開発・実施し、次年度の比較資料とする。</p> <p>(1)カリキュラム開発と実践（*は理数科対象，#は普通科対象，@は理数科及び普通科対象）</p> <p>①「iS（一宮サイエンス）プログラム」に設置する科目：第1学年「iS アカデミックイングリッシュ*」（1単位），「iS イングリッシュ#」（1単位）</p> <p>②「iS プログラム」に属さない科目：第1学年「コンピュータ*」（1単位）。次年度開設の「iS 理数課題研究」「課題研究」「課題研究α」「iS 課題研究β」「コンピュータ」のシラバスや指導法の検討。</p> <p>(2)IM(岡山一宮メソッド)の実践</p> <p>①IMエクステンドプログラム（最先端への挑戦）：先端研究所研修実施。</p> <p>②IMグローバルサイエンスプログラム（国際性の育成）：韓国海外研修（スタディーツアー），フィリピン海外研修（スタディーツアー）実施。</p> <p>③IMネットワーク（高大連携・高大接続）：大学・大学院との連携，岡山大学聴講実施。</p> <p>④IM地域交流プログラム（成果の普及）：小中学生対象科学教室の開催，岡山市児童生徒科学研究発表会の誘致。</p> <p>⑤IMアカデミックプログラム（オクトースキルズ育成全包围戦略）：5教科主任会議実施。</p> <p>⑥その他：科学系部活動の活性化，PDCAサイクルの導入。</p> <p>(3)評価計画</p> <p>①生徒の変容：オクトースキルズ測定尺度，外部模試，理科系選択，進路実績から把握。</p> <p>②教員の変容：学校評価アンケート，JST実施のSSH意識調査，SSH運営指導委員会での意見から把握。</p> <p>2. 2年次(平成27年度)</p> <p>1年次で実施した事業をオクトースキルズの育成の視点から再検討し，改善をはかる。特に，1年の学校設定科目に関して，1年次に作成した教材をベースに改訂を加え，校内印刷板のテキストを作成する。3年次に開設される学校設定科目「iS 進路探究」「iS 課題研究γ」「課題研究Ⅱ」のシラバスを作成し，教材開発を始める。評価に関しては，オクトースキルズ測定尺度により次年度の比較資料とする。</p> <p>3. 3年次(平成28年度)</p> <p>2年間の事業をオクトースキルズの育成の視点から再検討し，その成果と課題を明らかにした上で改善をはかる。特に，学校設定科目に関しては，これまでに作成した教材に改訂を加え，「独自テキスト」を完成させる。評価に関しては，オクトースキルズ尺度により次年度の比較資料とする。</p> <p>4. 4年次(平成29年度)</p> <p>3年間の事業をオクトースキルズの育成の視点から再検討し，その成果と課題を明らかにした上で改善を</p>	

はかる。特に、学校設定科目に関しては、これまでに作成した教材に改訂を加え、「独自テキスト」を完成させる。評価に関しては、オクトースキルズ測定尺度により次年度の比較資料とする。

5. 5年次(平成30年度)

4年間の事業をオクトースキルズ育成の視点から検証し、その成果を普及する。特に、学校設定科目に関しては、公開授業を実施するとともに「独自テキスト」を作成・配付し、成果を普及する。また、第IV期のSSH申請に向けて、SSH事業全体の到達点と課題を明らかにし、新規計画の一部を試験的に実施して今後の資料とする。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成26年度入学生より普通科・理数科において年次進行で教育課程の特例を適用する。1年理数科では、「情報の科学」(2単位)を減じて、教科「情報」・学校設定科目「コンピュータ」(1単位)、および学校設定教科「iSプログラム」・学校設定科目「iSリテラシー」(1単位)を開設する。また、「総合的な学習の時間」(2単位)を減じて、学校設定教科「iSプログラム」・学校設定科目「iSイノベーション」(2単位)を開設する。1年普通科では、「情報の科学」(2単位のうち1単位)を減じて、学校設定教科「iSプログラム」・学校設定科目「iSリテラシー」(1単位)、および「総合的な学習の時間」(1単位)を減じて、学校設定教科「iSプログラム」・学校設定科目「iSイングリッシュ」(1単位)を開設する。2年普通科文科系では、「情報の科学」(2単位のうち1単位)を減じて、学校設定教科「iSプログラム」・学校設定科目「iS理数課題研究」(1単位)、および「総合的な学習の時間」(1単位)を減じて、学校設定教科「学術探究」・学校設定科目「課題研究α」を開設する。2年普通科理科系では、「情報の科学」(2単位のうち1単位)を減じて、教科「情報」・学校設定科目「コンピュータ」(1単位)、および「総合的な学習の時間」(1単位)を減じて、学校設定教科「iSプログラム」・学校設定科目「iS課題研究β」を開設する。3年では、全生徒に対して「総合的な学習の時間」(1単位)を減じて、学校設定教科「iSプログラム」・学校設定科目「iS進路探究」を開設する。

○平成28年度の教育課程の内容

①新学習指導要領に対応した学校設定科目の再構成(*は理数科対象、#は普通科対象、@は理数科及び普通科対象)第1学年「iSイノベーション*」(2単位)、「iSリテラシー@」(1単位)、「コンピュータ*」(1単位)、第2学年「iS理数課題研究#」(1単位)、「課題研究α#」(1単位)、「iS課題研究β#」(1単位)、第3学年「iS進路探究@」(1単位)、「課題研究Ⅱ*」(1単位)、「iS課題研究γ#」(1単位)

②科学英語力伸長のためのプログラム実施

第1学年「iSアカデミックイングリッシュ*」(1単位)、「iSイングリッシュ#」(1単位)

○具体的な研究事項・活動内容

(1)カリキュラム開発と実践

①学校設定科目の設置(*は理数科対象、#は普通科対象、@は理数科及び普通科対象)

(ア)「iSプログラム」に設置する科目

・第1学年「iSアカデミックイングリッシュ*」(1単位):理科と外国語の融合科目。米国で使用されている高校用の理科の教科書を参考に自作教材を作成し、英語と理科・数学の教員と外国人講師による組織的な指導体制・指導法を強化した。授業内で2~3回のポスター発表会と慶南科学高校との合同発表会の計4回の英語によるポスター発表を行った。

・「iSイノベーション*」(2単位):「課題研究」へのスムーズな接続という視点で、指導内容や指導法、年間スケジュールについての見直しを行い、「独自テキスト」の改訂を行った。

・「iSイングリッシュ#」(1単位):科学技術や自然科学(特に環境分野など)に関する教養的な内容について英語テキストを用い、プレゼンテーション、ロールプレイ、ディスカッション等を行った。

・「iSリテラシー@」(1単位):2年の「課題研究」に向けて、ICT技能の向上と論理的思考法の習得をねらう。科学的思考力育成に関する指導法を中心にテキストの改訂を行った。さらにファシリテーションの内容の見直しを行った。

・「iS理数課題研究#」(1単位):普通科2年文科系を対象に実施。理数に関する課題を提示し、グループディスカッションで解決策を探り(仮説設定)、ポスターにまとめて発表を行った。「課題研究」へのスムーズな接続という視点で、指導内容や指導法、年間スケジュールについての見直しを行い、「独自テキスト」の改訂を行った。

・「iS課題研究β#」(1単位):普通科2年理科系を対象に実施。広く自然現象をとらえ、科学的に考察し、事象・現象の考察における探究的な態度と創造的な能力を養う。

・「iS進路探究@」(1単位):課題研究で明らかにした自己の科学的興味・関心のありかと大学での

研究を結びつけ、自ら進路について探究する。3年担当の全教員で指導を行った。

・「iS 課題研究 γ #」(1単位)：希望者を対象に、週時程外で実施する。岡山大学・岡山理科大学との連携により、高度な課題研究を行う。

(イ)「iSプログラム」に属さない科目

・「課題研究*」(2単位)：理科・数学の教員のTTで実施。「実験ノート」を導入して、岡山大学等の教授を招聘し分野別のゼミを実施。ゼミは定期的実施し、研究方法や結果・考察、研究の方向性、研究を進めるうえでの様々な問題点などを、専門分野を超えた視点から多角的に検討し、PDCAサイクルで見直し、研究内容の質の向上に努めた。また、「岡山一宮方式 理科に関する科学的志向性チェックリスト」により、研究グループの科学的志向性を、科学的知識理解、科学的表現力、自然誌的関心、科学的志向性、科学的創造性の五つに分類して把握し、指導に生かした。研究職に就いている卒業生を中心に卒業生ネットワークを構築、研究内容の質の向上に努めた。

・「課題研究α #」(1単位)：普通科2年文科系を対象に実施。各自の進路志望に関連したテーマを設定し、自然科学研究の手法を取り入れて学術的な研究を行い、成果はポスターにまとめて発表した。

・「課題研究II*」(1単位)：希望者を対象に、岡山大学(工学部・理学部・環境理工学部・農学部)・岡山理科大学との連携によって、2年生の「課題研究」を基礎に、より高度な発展的研究を行う。週時程外で実施する。

(2)IM(岡山一宮メソッド)の実践

① IMエクステンドプログラム(最先端への挑戦)

理数科課題研究のさらなる発展のため、理数科1年生の選抜者による核となる生徒集団の育成を目的とした少数精鋭での先端研究所研修を東京大学生産技術研究所、理化学研究所などの機関と実施する。

② IMグローバルサイエンスプログラム(国際性の育成)

(ア)韓国海外研修(校内呼称：スタディーツアー)：8月1～4日(3泊4日)で韓国の慶南科学高校との英語発表交流会を実施。

(イ)マレーシア海外研修(校内呼称：スタディーツアー)：1月8～12日(4泊5日)で実施。国際貢献シンポジウムや東広島のJICA中国でのワークショップなどからなる岡山一宮国際貢献活動プログラムの一環として取り組んだ。

③ IMネットワーク(高大連携・高大接続)

(ア)大学・大学院との連携

課題研究の質的向上をめざして、これまで以上に岡山大学・岡山理科大や研究機関との連携をはかる。オクトースキルズの育成のためのPBLやLTDの導入の研修として岡山大学「実践コミュニケーション論」参観。課題研究のゼミ(報告会)における生徒への指導助言や自然科学入門講座などの講演会等へ大学教員の招聘を行った。本校OBのインターンシップ活用の検討から、研究職に就いている卒業生を中心に卒業生ネットワークを構築し、10月29日に「卒業生と語る科学の世界」という講演会を行った。課題研究の支援について研究を行った。

(イ)岡山大学聴講

岡山大学の授業を2年生および3年生の希望者が聴講し、本校の増加単位として履修認定。

④ IM地域交流プログラム(成果の普及)

(ア)小中学生対象科学教室の開催：近隣小中学校で10月に実施。

(イ)岡山市児童生徒科学研究発表会の誘致：本校で実施し、TAとして活動を行う。

(ウ)科学ボランティア：科学キッズフェスティバル、ふれあいSATURDAY等での活動。

⑤ IMアカデミックプログラム(オクトースキルズ育成全包围戦略)

iALプロジェクト会議(昨年までの5教科主任会議を改組)を定期的に行き、アクティブ・ラーニングなどの手法を一般の各教科・科目の授業においても導入し、ブリッジングを意識しながら教材開発を行う。年に2回授業観察期間を設け互いに授業参観を行い、授業改善についての研鑽を深めた。生徒授業アンケートも年2回行い、結果を分析してPDCAサイクルで授業改善に取り組んだ。また、教員研修の観点から近隣の大学の講義参観や勉強会に派遣、学校訪問を実施して、研修の場とするとともに、職員会議等で報告するなどして、情報共有を図った。

⑥ その他

(ア)科学系部活動の活性化：科学部やコンピュータ部の活動による課題研究発表会や各種コンテストへの参加を支援した。生物系三学会、物理系三学会、高校生・大学院生による研究紹介と交流の会、中国四国九州地区理数科課題研究発表会など。

(イ)PDCAサイクルの導入：追手門学院大学三川俊樹教授の指導のもと、開発したオクトースキルズ測

定尺度（岡山一宮高校版Ver.1）を活用し、年2回調査し、生徒の変容把握に努め、「iSプログラム」の成果の検証と改善策の検討を組織的に行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(1) 全校指導体制の確立

研究と推進をSSH推進委員会とSSH統括室で分担し、SSHの各事業を学年や既存の分掌が主幹となって実施する「岡山一宮方式全校指導体制」をさらに浸透させることができた。

(2) カリキュラム開発

オクトースキルズ測定尺度（岡山一宮高校版 Ver.1）調査結果から、理数科では「1. 観察・実験力」「3. 論理的思考力」「7. チームワーク力」について、すべての学年で高い評価となっている。また、課題研究に取り組んだ2年生は、すべての項目で伸びている。このように、理数科については、オクトースキルズの習得について、効果が見られているが、一方で普通科については理数科とくらべると評価が低い。

(3) IMグローバルサイエンスプログラム(国際性の育成)

国内ではJICAと連携して「国際理解シンポジウム」や「国際貢献ワークショップ」を実施。国際貢献に対する理解を深めると共に、マレーシア海外研修（校内呼称：スタディーツアー）を実施し国際的な環境問題やエネルギー問題に関して研修を行った。学校評価アンケートの「海外機関との連携」という項目に於いて高い評価を得ている。また、平成23年度から韓国の慶南科学高校と相互交流を続けており、英語による課題研究の発表交流会を実施するなど、科学技術系人材の卵の人的交流を促進した。

(4) IMエクステンドプログラム(最先端への挑戦)

理数科課題研究のさらなる発展のため、核となる生徒集団の育成を目的とした少数精鋭での先端研究所研修を東京大学生産技術研究所などの機関と実施した。また、課題研究の成果を学会等で発表した。

(5) IMネットワーク(高大連携・高大接続)・IM地域交流プログラム(成果の普及)

高大接続の一環として、岡山大学の授業を受講した生徒にその成果を本校単位として認定した。また、岡山大学院生とのポスター発表交流で、高大の交流を促進した。近隣小中学校と連携して「科学実験教室」を複数回実施し、地域の理数系教育の発展に貢献した。岡山市児童生徒科学研究発表会を誘致し、本校生徒をTAとして参加させ、科学技術コミュニケーターとしての力を発揮する機会をもった。

(6) IMアカデミックプログラム(オクトースキルズ育成全包围戦略)

iALプロジェクトとして会議を定期的に行き、一般の各教科・科目の授業とブリッジングを意識しながら教材開発を行った。

(7) 定量的な事業分析

オクトースキルズ測定尺度（岡山一宮高校版 Ver.1）を開発実施し、次年度の比較資料とした。

(8) コンテスト等の実績

- ① 日本応用糖質科学会中国四国支部シンポジウムで1グループがフレッシュシンポジウム賞を受賞
- ② 日本化学会中国四国支部大会化学教育研究発表会で2グループが優秀ポスター賞を受賞
- ③ 日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国学術大会高校生シンポジウムで1グループが優秀発表賞を受賞
- ④ 岡山県理数科課題研究合同発表会（岡山大学）で口頭発表の2グループが優秀賞を受賞

○実施上の課題と今後の取組

(1) 「オクトースキルズ」育成の発展・深化

普通科の「オクトースキルズ」育成の改善のために学校設定教科「iSプログラム」をPDCAサイクルで見直し、カリキュラムのさらなる発展・深化を図る。また、普通科・理数科ともに「ファシリテーション力」育成プログラムの開発を行う。1年生対象にワークショップ形式講演会を実施し、生徒だけでなく1学年の教員も全員参加させて実施したい。

(2) 課題研究の質の向上

① 外部人材の活用

理数科「課題研究」では、ゼミ方式や卒業生ネットワークを活用して、研究内容の向上に努める。また、普通科「課題研究α」「iS課題研究β」へも大学教員等の指導を導入する。

② 科学系部活動との連携

放課後時間の有効活用や継続研究による質的向上をねらいとして、科学系部活動との連携を図る。

(3) 卒業生の動向追跡の強化

理系出身の研究者ネットワーク（SSH運営指導委員中心）をもとに、大学・研究機関等で活躍する理数科卒業生（SSH I期対象者）の参加を得て、人材育成への支援を仰ぐ。

②平成28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

平成28年度は、第Ⅲ期の3年目の中間評価の年で研究開発の折り返しの年となった。1年次から実施した事業をオクト-スキルズの育成の視点から再検討し、改善をはかり、カリキュラムの開発・実践及び課外活動の充実を図ってきた。

この研究テーマ・研究課題の成果を検証するために、オクト-スキルズ測定尺度・学校評価アンケートなど検証に関わるアンケートを行い、客観的データにもとづく定量的な分析を実施した。

(1) 評価方法

・方法A（学校評価アンケート）

毎年度、12月～1月に全教職員、生徒、保護者を対象として実施。質問項目をいくつかのカテゴリーに分類し、カテゴリー毎に「よくあてはまる」10ポイント、「ややあてはまる」5ポイント、「あまりあてはまらない」-5ポイント、「全くあてはまらない」-10ポイントとして集計して分析。

・方法B（オクト-スキルズ測定尺度アンケート）

追手門学院大学三川俊樹教授の指導のもと、オクト-スキルズ測定尺度（岡山一宮高校版 Ver.1）を生徒の変容を客観的・定量的に測定しうるアンケートとして開発。次年度等に比較資料として活用する。

・方法C（事業単位の事前事後アンケート）

・方法D（理科に関する科学的志向性チェックリスト：東京理科大学の小川賢正氏の協力で開発）

課題研究に向けて、生徒の科学的志向性把握と、研究後の生徒の変容を把握することを目的として試験実施。

(2) 校内推進体制

研究と推進をSSH推進委員会とSSH統括室で分担し、SSH統括室会議を定期的で開催して運営・企画から実施にいたるまで調整を図ったことから、SSHの各事業を学年や既存の分掌が主幹となって実施する「岡山一宮方式全校指導体制」をさらに普及することができた。

(1)の方法A（学校評価アンケート）で教員に対する質問項目「SSH事業により、学校全体で特色ある教育課程の実践を行っている」の評価指数が6.5（平成28）となっていることから、SSHの取り組みが一部の教員だけでなく、学校全体の取り組みになっていることが分かる。

(3) カリキュラム開発

① 学校設定科目の設置（*は理数科対象，#は普通科対象，@は理数科及び普通科対象）

(ア) 「iSプログラム」に設置する科目：昨年度テキストを作成した「iSイノベーション*」（2単位）、「iS理数課題研究#」（1単位）、「iSアカデミックイングリッシュ*」（1単位）についてPDCAサイクルで見直し、改訂を行った。テキストについては、他校に配布することで成果の普及に努めた。

(イ) 「iSプログラム」に属さない科目：第2学年「課題研究*」（2単位）、「課題研究α#」（1単位）について、研究職に就いている卒業生を中心に卒業生ネットワークを構築し研究内容の質の向上に努めた。

保護者・生徒に対する(1)の方法A（学校評価アンケート）の質問項目「SSH事業により、学校全体で特色ある教育課程の実践を行っている」の評価指数が、保護者92.3%、生徒82.3%を示したことから、学校の特色ある実践であると認知されている。

これに対して生徒の状況を考察してみると（（1）の方法B）のオクト-スキルズ測定尺度（岡山一宮高校版 Ver.1）調査結果（④ 関係資料4 学習活動の検証に関わるアンケート参照）から、理数科では「1. 観察・実験力」「3. 論理・創造的思考力」「7. チームワーク力」について、すべての学年で高い評価となっている。また、課題研究に取り組んだ2年生は、すべての項目で伸びている。このように、理数科についてはオクト-スキルズの習得について効果が見られているが、一方で普通科については理数科とくらべると評価が低い。

(4)IMエクステンドプログラム(最先端への挑戦)

理数科課題研究のさらなる発展のために、その核となる生徒集団の育成を目的とした少数精鋭での先端研究所研修を東京大学生産技術研究所などの機関と実施した。また、課題研究のさらなる発展のため、課題研究の成果を学会等で発表した。さらには、校内を含む英語発表が飛躍的に増えた。（図1）

(5)IMグローバルサイエンスプログラム(国際性の育成)

国内ではJICAと連携して「国際理解シンポジウム」や「国際貢献ワークショップ」を実施して国際貢献に対する理解を深めるとともに、マレーシア海外研修（校内呼称：スタディーツアー）を実施し、国際的な環境問題やエネルギー問題に関して研修を行った。

また、平成23年度から韓国の慶南科学高校と相互交流を続けており、英語による課題研究の発表交流会を実施するなど、将来を担う科学技術系人材としての人的交流を促進した。

(6)IMネットワーク(高大連携・高大接続)・IM地域交流プログラム(成果の普及)

高大接続の一環として、岡山大学の授業を受講した生徒にその成果を本校の単位として認定した。また、岡山大学院生とポスター発表で交流することで、高大の交流を促進した。また、近隣小中学校と連携して「科学実験教室」を複数回実施し、地域の理数系教育の発展に貢献した。岡山市児童生徒科学研究発表会を誘致し、本校生徒をTAとして参加させ、科学技術コミュニケーターとしての力を発揮する機会をもった。（図2）

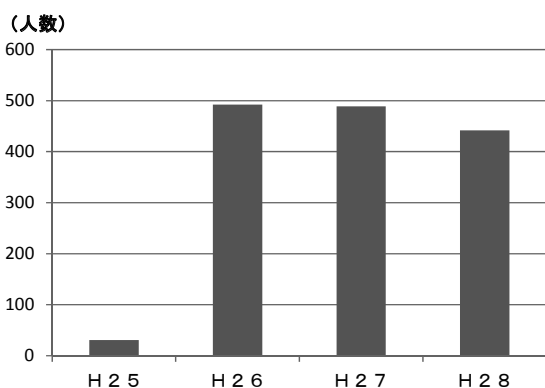


図1 英語による発表本数

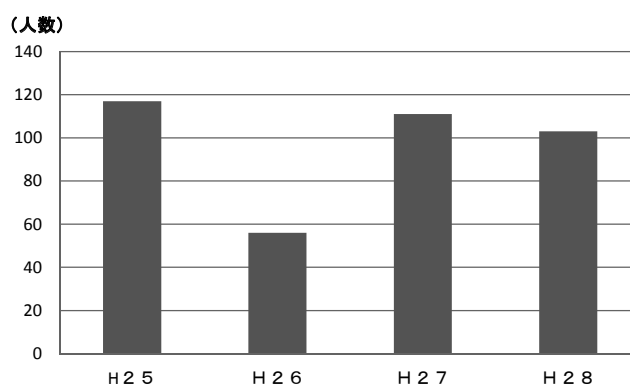


図2 SSH科学ボランティア活動参加人数

① IMネットワーク（高大連携・高大接続）

平成15年度から始まった岡山大学における聴講は、発展的な内容に取り組むことにより、難解な物事にも積極的に取り組む姿勢を育み、大学の講義を受講することにより、高校教育と大学教育の連続性を持たせることをねらいとして実施しており、平成28年度前期6名、後期0名であった。

② IM地域交流プログラム（成果の普及）

研究開発の成果を地域に普及するとともに、科学に興味を抱く児童が増えること、未来への夢をもち意欲的に探究する心を育むことをねらいとし、地域の子どもたちに科学の不思議・おもしろさ・素晴らしさを体験する機会を提供している。理数科1年生等による近隣小学校への社会貢献活動や岡山市児童生徒科学研究発表会を実施した。また、「ふれあいSATURDAY」、科学キッズフェスティバル等の科学ボランティアにも参加した。

(7)IMアカデミックプログラム(オクト-スキルズ育成全包围戦略)

iALプロジェクトにおいて、会議を定期的に行き一般の各教科・科目の授業とのブリッジングを意識しながら教材開発を行った。

「AL型授業を積極的に取り入れるなど、学校全体で授業の改善・工夫に取り組んでいる」((1)の方法A)という質問項目に対して、94.1%が当てはまると答えていることから、各教科・科目の授業においてもオクト-スキルズを意識しながら学校全体の取組になっていることが分かる。

(8)定量的な事業分析

オクト-スキルズ測定尺度(岡山一宮高校版 Ver.1)を開発・年2回(4月・12月)実施し、次年度の比較資料とすることができた。

(9)コンテスト等の外的評価(平成28年度分のみ)

- ①日本応用糖質科学会中国四国支部シンポジウムで1グループがフレッシュシンポジウム賞を受賞
- ②日本化学会中国四国支部大会化学教育研究発表会で2グループが優秀ポスター賞を受賞
- ③日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国学術大会高校生シンポジウムで1グループが優秀発表賞を受賞
- ④岡山県理数科課題研究合同発表会(岡山大学)で口頭発表の2グループが優秀賞を受賞

② 研究開発の課題

「科学技術イノベーション創出を担う人材」に求められるオクト-スキルズ育成の観点から、研究開発内容をPDCAサイクルで見直し、カリキュラムの発展・深化を図る。

(1)「オクト-スキルズ」育成の発展・深化

普通科の「オクト-スキルズ」育成の改善のために学校設定教科「iSプログラム」をPDCAサイクルで見直し、カリキュラムのさらなる発展・深化を図る。また、普通科・理数科ともに「ファシリテーション力」育成プログラムの開発を行う。1年生対象にワークショップ形式講演会を実施し、生徒だけでなく1学年の教員も全員参加させて実施したい。

(2)課題研究の質の向上

①外部人材の活用

理数科「課題研究」では、ゼミ方式や卒業生ネットワークを活用して、研究内容の向上に努める。また、普通科「課題研究α」「iS課題研究β」へも大学教員等の指導を導入する。

②科学系部活動との連携

放課後時間の有効活用や継続研究による研究内容の質的向上をねらいとして、科学系部活動と課題研究との連携を図る。

(3)卒業生の動向追跡の強化

理系出身の研究者ネットワーク(SSH運営指導委員中心)をもとに、大学・研究機関等で活躍する理数科卒業生(SSHI期対象者)の参加を得て、人材育成への支援を仰ぐ。

③ 実践報告書(本文)

① 研究開発の課題

1 研究開発課題

科学技術イノベーションを担う人材を育む岡山一宮メソッドの確立

2 研究の目標

「イノベーション創出を担う人材」に求められる**オクトースキルズ**（8つの能力：観察・実験力、情報収集活用能力、論理・創造的思考力、コミュニケーション力、ディスカッション力、ファシリテーション力、チームワーク力、専門教育に必要な学力）を高めるために教育課程、教科外の活動をSSHとしてのカリキュラムとして構築し、その教材開発や指導法の開発も行う。

3 研究開発の概要

科学技術イノベーションを創出できる人材に求められ、高等学校段階で身につけるべき力を**オクトースキルズ**としてまとめ、前回のSSHで実施してきた教育課程、教科外の活動やSSHとしてのカリキュラムを**オクトースキルズ**育成の観点から発展・深化させる。特に、科学技術イノベーションの中核を担う理工系人材を育成するために、大学教育で採用され始めたアクティブ・ラーニングなどの手法を、1年での学校設定科目を中心に導入し、グループ活動によって課題解決に至る過程を繰り返し体験させることで、課題発見・仮説設定・課題解決力を高めて課題研究の質を向上させる。

4 研究開発の内容

(1) カリキュラム開発と実践

① 学校設定科目の設置（*は理数科対象，#は普通科対象，@は理数科及び普通科対象）

(ア) 「iSプログラム」に設置する科目

昨年度テキストを作成した「iS イノベーション*」（2単位）、「iS 理数課題研究#」（1単位）、「iS アカデミックイングリッシュ*」（1単位）についてPDC Aサイクルで見直し、改訂を行った。テキストについては、他校に配布することで成果の普及に努めた。

(イ) 「iSプログラム」に属さない科目

第2学年「課題研究*」（2単位）、「課題研究α#」（1単位）について、研究職に就いている卒業生を中心に卒業生ネットワークを構築し、研究内容の質の向上に努めた。

(2) IM（岡山一宮メソッド）の実践

① IMエクステンドプログラム（最先端への挑戦）

(ア) 先端研究所訪問：理数科課題研究のさらなる発展のために、その核となる生徒集団の育成を目的として理数科1年生希望者の中から8名を選抜し、少数精鋭での研修を行う先端研究所研修を3月8～11日に3泊4日で東京大学生産技術研究所などの機関と連携して実施。

(イ) 科学プログラムへの参加：学会が設定している高校生発表の場や大学が主催する発表会、JSEC、日本学生科学賞などへ意欲的に応募し、様々な機会を効果的に利用して生徒の意欲・能力を高めた。

② IMグローバルサイエンスプログラム(国際性の育成)

(ア) 韓国海外研修（校内呼称：スタディーツアー）：8月1～4日に3泊4日で実施。韓国の慶南科学高校との英語発表交流会を実施。

(イ) マレーシア海外研修（校内呼称：スタディーツアー）：1月8～12日に4泊5日で実施。

(ウ) 韓国慶南科学高校来校および交流発表会：平成29年1月24日に、本校と教育活動交流協定を結んでいる韓国慶南科学高校の1年生20名が訪日。岡山理科大学で行われた本校理数科の課題研究発表会に慶南科学高校の生徒も参加し、本校生徒とともにポスター発表を行った。

③ IMネットワーク(高大連携・高大接続)

(ア) 大学・大学院との連携：課題研究の質的向上をめざして、岡山大学・岡山理科大や研究機関との連携。課題研究のゼミ(報告会)における生徒への指導助言や自然科学入門講座などの講演会等へ大学教員の招聘を行った。本校OBのインターンシップ活用の検討から、研究職に就いている卒業生を中心に卒業生ネットワークを構築し、10月29日に「卒業生と語る科学の世界」という講演会を行った。

(イ) 岡山大学聴講：岡山大学の授業を2年生および3年生の希望者が聴講し、本校の増加単位として履修認定。平成28年度前期6名、後期0名であった。

(ウ) 高大接続の研究：8月5日に京都大学防災研究所を訪問し、京都大学防災研究所の加納靖之先生（本校12期生）に活断層についての講義や、院生の方のワークショップを受講。

④ IM地域交流プログラム（成果の普及）

(ア) 小学生対象科学教室の開催：近隣小学校複数校で10月28日に実施。

(イ) 岡山市児童生徒科学研究発表会の誘致：本校で10月15日に実施し，TAとして活動を行う。本校生徒は発表補助と，科学実験教室やプログラミング体験を企画し行った。

⑤ IMアカデミックプログラム（オクトースキルズ育成全包围戦略）

iALプロジェクトにおいて，会議（昨年までの5教科主任会議を改組）を定期的に関き，アクティブ・ラーニングなどの手法を一般の各教科・科目の授業においても導入し，教材開発を行う。年に2回授業観察期間を設け，授業改善についての研鑽を深めた。生徒授業アンケートも年2回行い，結果を分析してPDCAサイクルで授業改善に取り組んだ。また，教員研修として近隣の大学の勉強会に派遣，学校訪問を実施するとともに，職員会議等で報告するなどして，情報共有を図った。

⑥ その他

(ア) 科学系部活動の活性化：科学部やコンピュータ部の活動による課題研究発表会や各種コンテストへの参加を支援した。生物系三学会，物理系三学会，高校生・大学院生による研究紹介と交流の会など。

(イ) PDCAサイクルの導入：追手門学院大学三川俊樹教授の指導のもと，開発したオクトースキルズ測定尺度（岡山一宮高校版 Ver.1）を活用し，年2回調査し，生徒の変容把握に努め，「iSプログラム」の成果の検証と改善策の検討を組織的に行った。

(3) 評価（定量的な事業分析）

オクトースキルズ測定尺度（岡山一宮高校版 Ver.1）を2回実施（4月・12月）し，次年度の比較資料とすることができた。

(4) コンテスト等の外的評価（平成28年度分のみ）

① 日本応用糖質科学会中国四国支部シンポジウムで1グループがフレッシュシンポジウム賞を受賞

② 日本化学会中国四国支部大会化学教育研究発表会で2グループが優秀ポスター賞を受賞

③ 日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国学術大会高校生シンポジウムで1グループが優秀発表賞を受賞

④ 岡山県理数科課題研究合同発表会（岡山大学）で口頭発表の2グループが優秀賞を受賞

② 研究開発の経緯

1 研究開発の経緯

平成25年度までの2期にわたるSSH事業の成果を活かして，課題解決を行うため第3期の研究開発を行うこととなった。真に社会貢献できる科学者・技術者を育成するためには，教育再生実行会議の第三・第四次提言で示された「新たな価値を生み出し，世界に発信する力を備えたグローバル人材」，「我が国の強みや成長につながるイノベーション創出を担う人材」という視点を高校教育にも導入する必要がある。そのために有効な高等学校段階における理数系カリキュラム，海外連携や高大連携・接続の在り方を全校職員体制で研究開発していかなければならない。そこで，「イノベーション創出を担う人材」に求められる力をオクトースキルズ（8つの能力：観察・実験力，情報収集活用力，論理・創造的思考力，コミュニケーション力，ディスカッション力，ファシリテーション力，チームワーク力，専門教育に必要な学力）として整理し，これらをもつための教育課程，教科外の活動やSSHとしてのカリキュラムを構築する。特に，科学技術イノベーションの中核を担う理工系人材を育成するために，大学教育で採用され始めたアクティブ・ラーニングなどの手法を，1年での学校設定科目を中心に導入し，グループ活動によって課題解決に至る過程を繰り返し体験させることで，課題発見・仮説設定・課題解決力を高めて課題研究の質を向上させる。また，国際性を高め，英語によるディスカッションやポスターセッションに耐えられる科学英語力を育成するために，1年生に科学英語に関する学校設定科目を開設し，系統的実践的に指導する。

更に，理数に秀でた力を持つ生徒を更に伸ばすために，学力を尺度としたセレクションを行い，選抜者による東京大学生産技術研究所等での研修を実施する。

2 評価・検証方法の開発

各事業における生徒の変容は，科学志向性チェック，オクトースキルズ測定尺度，校内外ヒアリング調査，運営指導委員会等で行う。第2期で開発された科学志向性チェックリストは，東京理科大学の小川正賢氏との共同開発によるものであるが，課題研究による生徒の変容を把握するのに用いる。また，研究グループの特性を現す指標としても使用し，これに指導過程と成果を関連付けて蓄積・一般化し，教員の課題研究指導法研修に活用する。オクトースキルズ測定尺度については追手門学院大学三川俊樹教授の指導のもと開発し，SSH事業全体の成果の検証に活用する。また，卒業生の就職状況調査も実施し，第1期SSHの成果の検証結果を第3期SSHの改善に反映させる予定である。

③ 研究開発の内容

第1章 カリキュラム開発

科学技術イノベーション人材に必要なオクトースキルズを育成するため、自然科学研究および発表を体験する学校設定科目を設ける。「情報の科学（2単位）」および総合的な学習の時間（3単位）を減じ、以下の学校設定科目を設ける。これに加え理数科生は課題研究（2単位）を実施することで、オクトースキルズの育成を図る。減じた「情報の科学」および「総合的な学習の時間」は、コンピュータ、iS リテラシー、iS 理数課題研究（普通科文系）、iS 課題研究β（普通科理系）、iS イノベーション（理数科）で補完する。

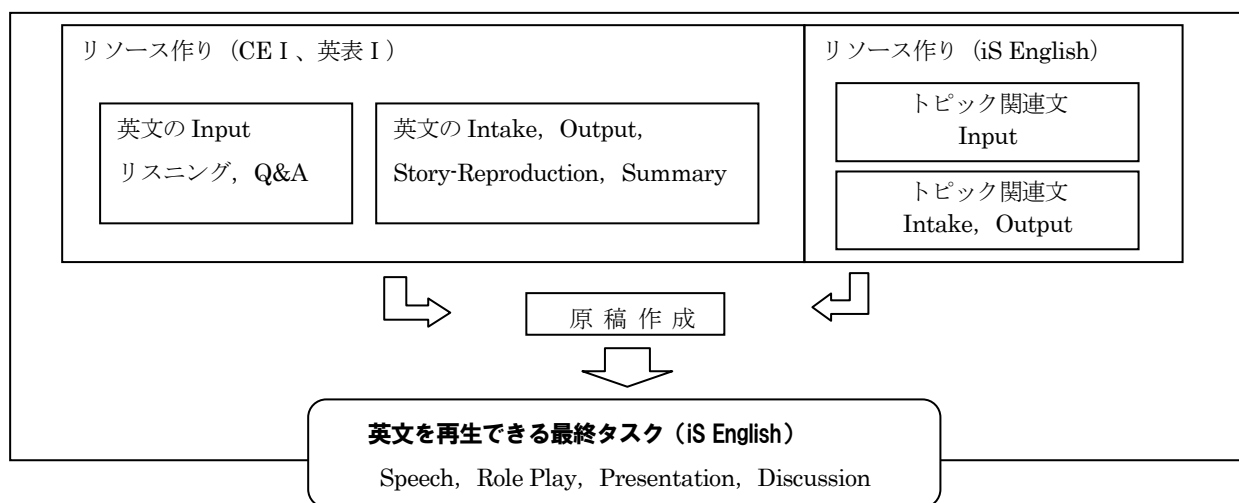
1-1 iS イングリッシュ

1 仮説

本科目は、1年生普通科（280名）を対象に、論理・創造的思考力・コミュニケーション力・ディスカッション力を養うことを目的とした学校設定科目である。「総合的な学習の時間」（1単位）を減じて、学校設定教科「iS プログラム」・学校設定科目「iS イングリッシュ」（1単位）を開設する。検定教科書や洋書を用いて、自然科学分野の学習内容を深めるとともに、英語でのインタビュー・ポスター発表・ディスカッション・プレゼンテーション等を行うことで、英語運用能力を養い、コミュニケーション力・ディスカッション力を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 方法 基本的な進め方をまとめると下図のようになる。（参考『高校英語教科書を2度使う!』（アルク））



(2) 内容 使用テキスト：*Genius English Communication I*（大修館書店）、*POLESTAR English Expression I*（数研出版）、*Max the Detective, In the Bin*（Oxford University Press）

【年間指導計画】

月		タスクの内容	活動
4月	オリエンテーション	自己紹介スピーチ	自分を含む周囲の人たちの情報を交換し友好関係を築きながら、英語を話す環境を作る。
5月	英語の文に親しむ	文型学習 ペア・グループ活動	ペア・グループ活動などの際に、文型を理解して正しい英語で発話する。
6月	エッセイを書く	エッセイの書き方について学ぶ	エッセイを書くことを通じて、自身の考えや意見を簡潔に英語で表現する力を養う。
7月	エッセイを書く	文化について調べ、自分の言葉でエッセイを書く	エッセイのカテゴリーをいくつか提示し、その中から題材を選び既習の文型を使いながら、自分の伝えたいことをできるだけ正確で簡潔な英文にする。

8, 9月	プレゼンテーションの準備	ポスター作成	エッセイを元に、より説得力のあるプレゼンテーションを目指してポスターを作成する。
10月	プレゼンテーションの仕方を学ぶ	発表の仕方を知る 発表の練習をする	ALTによるモデルのプレゼンテーションを聞き、より科学的な発表になるような工夫をする。
11, 12月	ポスター プレゼンテーション	グループ別ポスタープレゼンテーション 代表者によりクラスポスタープレゼンテーション	<ul style="list-style-type: none"> グループに分かれてプレゼンテーションを行う。 相互評価をしてよりよいプレゼンテーションとは何か、改めて考える。 グループの代表者による、クラスプレゼンテーション発表会を行う。
1月	ディスカッションの仕方を学ぶ	疑似ディスカッション	ロールプレイによるディスカッションをする。
2月	ディスカッション	ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> 1, 2学期で扱った題材について、科学的な見地から自分の意見をまとめ述べる。 他者の意見を聞き、疑問点や問題点を話し合う。
3月	学習のまとめ		

(3) 授業の様子



3 検証

英語学習に関する意識調査を4月入学時と2学期終了時に実施した。その中で英語の発話に関する項目について、比較検討する。

アンケート項目	入学時	12月
1 人前で、英語で話すことに抵抗がある。	66%	54%
2 英語でのスピーチがスムーズにできる。	34%	25%
3 英語でのプレゼンテーションがスムーズにできる。	28%	22%
4 英語学習で最も力を付けたい分野は英語を話す力・書く力	46%	52%

2「英語でのスピーチがスムーズにできる。」9ポイント減、3「英語でのプレゼンテーションがスムーズにできる。」6ポイント減という結果や、自由記述欄に「もっと英語の表現力をつけたい」という記述が多かったことから、この授業での活動を通じて、内容のある会話を相手に伝わる正しい英語で行うことは、難しいことに気付いてくれたのではないかと思われる。4「英語学習で最も力を付けたい分野は英語を話す力・書く力」と答えた生徒の割合は6ポイント増で、この結果からも英語で正しく表現したいという気持ちが高まったことがわかる。1「人前で英語で話すことに抵抗がある」は12ポイント減で、iS イングリッシュの授業でのスピーキング活動が良い影響を与えたと思われる。

本科目は3年間を見通したプログラムで、第1学年で本科目を実施。第2学年で課題研究による日本語・英語でのポスター発表を行う。第2学年ではiS イングリッシュの授業はないので、1年次で生徒が必要だと感じた正しい英語で表現する力を、2年次の英語の授業でどのように育成していくかが今後の課題である。

1-2 iS アカデミックイングリッシュ

1 仮説

理科と英語を融合した学校設定科目を実施することで、観察・実験力、論理・創造的思考力、コミュニケ

ーション力、ディスカッション力、専門教育に必要な学力を養うことができる。同時に、自然科学に対する興味関心を高めるとともに、英語でのポスター発表を通して、第2・3学年での課題研究のポスター発表の基礎と英語による専門用語の修得及び英語発表のための英語運用能力を養うことができる。

2 研究内容・方法

米国で使用されている理科教科書「GATEWAY to SCIENCE」を用いて、理科・数学教員と理科の専門性をもつ外国人講師3人の、計5人のティームティーチングで実施した。教科書の中から「Thinking Like a Scientist」・「Data Analysis」・「Radiation and Radioactivity」・「Photosynthesis」・「Compounds and Mixtures」・「Nature of Matter」について学習を行い、ポスターを作成し英語で発表させた。年間2回のポスター制作・発表については、初回は4名のグループ、2回目は2名のグループで取り組んだ。第1学年入学直後のお互いをよく知らない状態での、グループづくり、ポスター内容検討、ポスター作成・発表という活動を通して、コミュニケーション力・ディスカッション力とともにファシリテーション力の育成を図る。

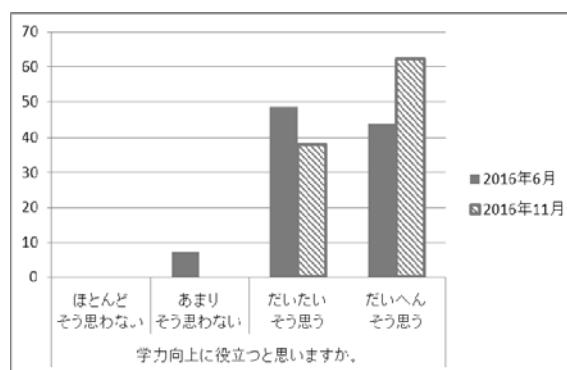
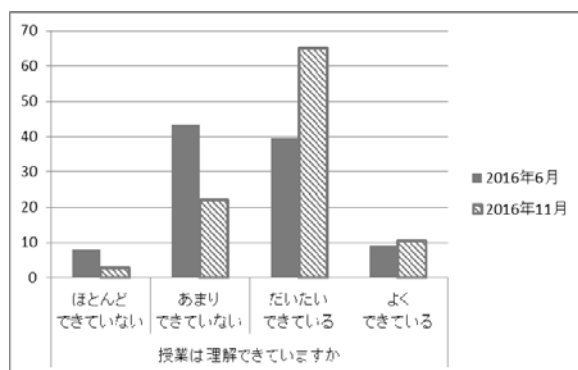
【講演会】世界で活躍する若い日本人学者の講演及び課題研究指導等を通して、生徒のキャリア意識の醸成と夢に向かって視野を広げさせ、グローバルに活躍する気概の育成に資することを目的に実施した。

日時： 9月27日(火) 10:30～12:10 (3・4限) 場所：公孫樹会館研修室

講師：オックスフォード大学 現代日本研究所 研究員・NPOグローバルアカデミー共同代表 岡本 尚也 氏

3 検証

6月と11月に実施した授業アンケートの結果を比較すると、「授業は理解できていますか」という項目については6月の評価が低い、11月は全体が「よく理解できている」方へ移行している。授業では基本的に指示も英語で行うなど、授業形態への不慣れが6月当初の評価に反映されていたが、半年間取り組んでいくことで徐々に英語でのコミュニケーションにも慣れてきたと考えられる。同時に「学力向上に役立つと思いますか」についても、役に立つと実感してくれている生徒が増えていることが読み取れる。



【年間指導計画】

教科名	科目名	単位数	学科・コース・類型	学年	講座数
iSプログラム	iS アカデミックイングリッシュ	1	理数科	1	2
単元名 題材名	事項名	時数	形態	指導内容	指導上の留意点, 教材等
ア 導入	オリエンテーション	1	講義	学習の目的や内容・実施形態について理解させる。	学習の意義や1年間の流れが分かるように工夫する。
イ 展開	A 科学的な内容の調査から発表までの流れ	5	講義	英語で書かれた理科の教科書と自作教材を用いて、一連の研究から発表への流れ、ポスターの作り方、効果的なプレゼンテーション方法を学習する。	英語自作教材・プリント教材を用いる。 生徒が主体的に取り組むことができる内容にする。
	B 調査と発表1	14	講義 実践 発表	1クラスを10班に分ける。主にインターネットを活用し、英語を使用して調べ学習を行う。同じく英語を使って手書きでポスターを作成し、班ごとに発表を行う。英語に馴れる	

				ことを第一義とする。 事前に質疑応答に使う定型文例をプリントで配布し学習する。
	C 調査と発表2	14	講義 実践 発表	1クラスを20班に分ける。前期と同じ要領で進めるが、ポスターの作成には PowerPoint を使用する。 また、ポスターの内容や発表原稿の英文法、単語の選び方などにも留意して指導を行う。
ウ 次年度準備	科学研究の基礎の学習	5	講義 実践	2年次の課題研究におけるトピックの選び方や、計画の立て方、論文の基本的な構成などを学習する。
	時 数 計	39		
備 考	<ul style="list-style-type: none"> 各クラス単位または適宜グループに分け、各講座をローテーションで行う。 理科・数学教員とエキスパートで派遣された外国人講師とのチームティーチングで行う。 			

1-3 iSリテラシー

1 仮説

iSリテラシーは、オクトースキルズの情報収集活用力、論理・創造的思考力、コミュニケーション力、ディスカッション力、ファシリテーション力、チームワーク力、専門教育に必要な学力を向上させることを目標にしている。

目標を達成させるためには、授業にクリティカル・シンキングや思考ツールなどを取り入れ、グループで課題解決に向けての活動を行い、その活動を通してファシリテーションについても理解させることが効果的であると考えられる。また、生徒の情報活用能力を育成するためには、アプリケーションソフトについての内容を取り入れた授業も必要であると考えられる。

2 研究内容・方法

iSリテラシーは、表1に示した内容について学校独自のテキストを作成し、チーム・ティーチングで実施する。クリティカル・シンキングや模擬課題研究ではグループ活動を取り入れ、生徒が能動的な活動によって内容をより深く理解できるように授業を行うようにしている。また、8月には岡山大学全学教育学生支援機構の中山芳一助教によるファシリテーションについての講演会を実施した。

表1 年間計画

学期	月	主な学習内容	大まかな学習到達目標
1学期	4月	表計算ソフト「Excel」の使い方	<ul style="list-style-type: none"> 表計算ソフトの基本操作を行うことができる。 グラフの種類について理解し、棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ、帯グラフを作成することができる。
	5月		
	6月	ファシリテーションとブレインストーミング	<ul style="list-style-type: none"> グループ活動で円滑な話し合いを実現させるための方法を考えることができる。
	7月	クリティカル・シンキング	<ul style="list-style-type: none"> 演繹法、帰納法、論理的な飛躍、暗黙の前提について理解する。 物事を順序立てて考えることができる。
8月			
9月			
2学期	10月	ワープロソフト「Word」を活用してのレポート作成	<ul style="list-style-type: none"> ワープロソフトの基本操作を行うことができる。 統計データの特徴について考えることができる。 根拠となる情報を収集し取捨選択することにより、情報を活用することができる。 序論、本論、結論の流れでレポートを書くことができる。
	11月	模擬課題研究	<ul style="list-style-type: none"> アンケート調査を実施するための質問票を作成することができる。 アンケートの調査結果を集計・分析し、意見を述べることができる。
	12月		
3学期	1月	模擬課題研究	<ul style="list-style-type: none"> プレゼンテーションソフト、表計算ソフトを活用してポスターを作成することができる。 聴衆にわかりやすいポスター発表ができる。
	2月		
	3月		

3 検証

生徒の変容を調査するために、4月と1月にアンケート調査を実施した。「とてもあてはまる」を4、「すこしあてはまる」を3、「あまりあてはまらない」を2、「ほとんどあてはまらない」を1として度数の変化を表したのが表2である。また、それぞれの4月と1月の平均値を比べたものが図1である。

表2 4月と1月の度数の変化

	質問1 論理的に物事を考えることができる				質問2 十分な内容の根拠を示して自分の意見を述べるができる				質問3 物事を順序立てて考え、意見を述べるができる				質問4 グループワークなどで自分の意見を相手にきちんと伝えることができる				質問5 グループワークなどで相手の意見を取り入れて結論を導き出すことができる			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
4月	23	142	155	37	27	151	158	21	22	156	165	14	80	164	94	19	44	187	103	22
1月	35	235	85	2	49	221	84	3	53	215	86	2	104	194	52	7	71	210	69	5
	質問6 グループワークでメンバーと話し合って作業分担を決めることができる				質問7 収集した情報を活用してレポートを作成することができる				質問8 「序論・本論・結論」の構成でレポートを書くことができる				質問9 ロジックツリーを活用して考えることができる				質問10 アンケート用紙を作成することができる			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
4月	118	180	51	8	35	131	135	55	28	118	149	62	3	16	30	308	38	111	99	107
1月	127	186	36	7	79	201	72	5	103	198	51	4	73	175	104	5	163	172	19	3
	質問11 アンケート結果を分析して自分の意見を述べるができる				質問12 Wordを活用してレポートを作成することができる				質問13 Excelで数式入力や関数を利用することができる				質問14 Excelを活用してグラフを作成することができる				質問15 PowerPointを活用して発表ポスターを作成することができる			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
4月	36	124	135	61	26	81	89	161	13	53	88	203	18	49	84	206	39	71	75	170
1月	106	205	43	3	119	194	40	4	78	185	83	11	144	171	36	5	129	177	41	8

論理・創造的思考力については、質問項目の1～3、9が該当する。質問1～3は、4月では約45%の生徒が4,3を回答していたが、1月では約75%の生徒が4,3を回答していた。質問9については、4月では4,3を回答できる生徒が約5%しかいなかったが、1月では約70%の生徒が4,3を回答できるようになった。このことから、クリティカル・シンキングや思考ツールを授業に取り入れることは、生徒の論理・創造的思考力を伸ばすのに効果があるといえる。

グループ活動については、質問項目の4～6が該当する。これらの質問項目に関しては、4月の回答でも4,3の割合が高かった。しかし、2,1を回答した生徒の割合が1月の回答で減少していることから、グループ活動を授業に取り入れることは効果があるといえる。

情報活用能力については、質問項目の12～15が該当する。4月では約20～30%の生徒しか4,3を回答していなかったが、1月では約70～80%の生徒が4,3を回答していた。また、ワープロソフトを活用してのレポート作成についての質問項目7,8の結果は、こちらも4月では約40%の生徒しか4,3を回答していなかったが、1月では約80%の生徒が4,3を回答していた。このことから、アプリケーションソフトの活用についての授業は効果があり必要であるといえる。

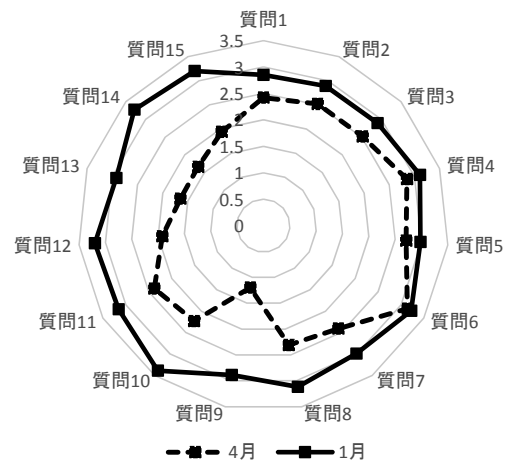


図1 4月と1月の平均値の比較

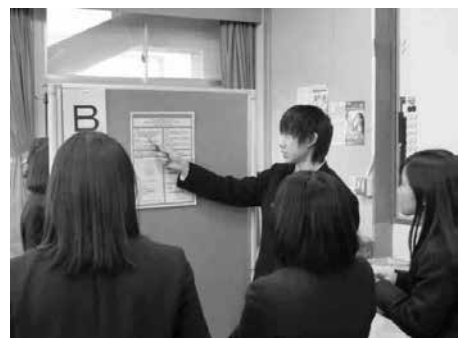


図2 模擬課題研究発表会の様子

1-4 コンピュータ

1 仮説

情報社会では情報倫理や情報機器の仕組みなどについての知識が必要である。授業内容にグループ活動を積極的に取り入れ能動的な学習活動を行えるようにすれば、情報社会で必要となる情報通信技術についての知識を身につけさせることができる。

2 研究内容・方法

情報倫理や情報通信技術についての知識を扱う単元では、グループごとで用語問題や作文問題、実習などといった課題に取り組ませる。プレゼンテーション技能についての実習では、全員がプレゼンテーション技能を養うことができるように個人でプレゼン作成および発表を行わせる。

3 検証

生徒の変容を調査するために、4月と1月にアンケート調査を実施した。「とてもあてはまる」を4、「すこしあてはまる」を3、「あまりあてはまらない」を2、「ほとんどあてはまらない」を1とし、それぞれの度数の変化を表したのが表1である。また、それぞれの4月と1月の平均値を比べたものが図1である。

4月と1月のアンケート結果から全ての項目が伸びていることがわかる。このことから、グループワークを取り入れた能動的な学習活動によって生徒に情報通信技術についての知識が身についたといえる。

表1 4月と1月の度数の変化

	質問1 コンピュータがどのような 仕組みで動作しているのか わかる				質問2 画像がどのようにデジタル 化されているのかわかる				質問3 音がどのようにデジタル 化されているのかわかる				質問4 ネットワークがどのような 仕組みで接続されているの かわかる				質問5 情報社会でどのようなこと が問題となっているのかわ かる			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
4月	6	47	71	69	5	39	74	75	3	30	80	80	7	51	76	59	41	113	29	10
1月	26	112	53	2	34	124	31	4	40	107	41	4	40	110	40	3	86	86	19	2
	質問6 情報社会で起こる問題に 巻き込まれないために注 意するべきことがわかる				質問7 ネット犯罪に巻き込まれ ないために注意するべき ことがわかる				質問8 個人情報保護について注 意しなければならないこ とについてわかる				質問9 知的財産権がどのような 権利であるかわかる				質問10 相手に伝わるプレゼン テーションの方法につい てわかる			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
4月	43	118	29	3	51	115	24	3	55	108	24	6	32	85	58	18	5	48	88	51
1月	100	85	8	0	116	71	5	0	103	83	6	1	76	86	29	2	38	106	43	5

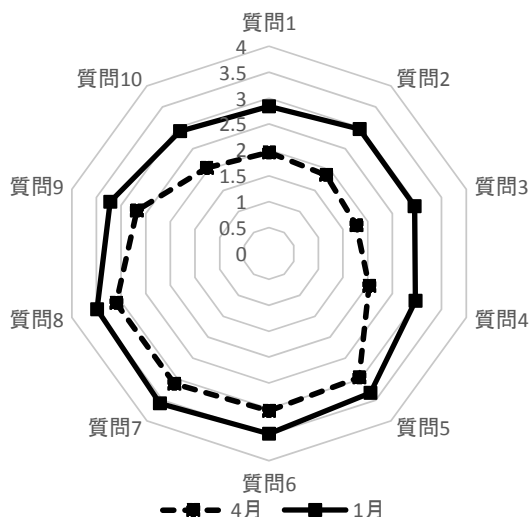


図1 4月と1月の平均値の比較



図2 グループで課題に取り組む様子

1-5 iSイノベーション

1 仮説

理数科生が第2学年に行う「課題研究」の基礎となる、自然科学研究を行うための技能、表現力および研究を構築する論理的思考力を養う。実験実習を中心とする講座や実験結果を発表する講座、講演会を通して、自然科学研究に関する興味・関心を高めるとともに、基本的な実験技能を習得し、科学的表現力・思考力を育成する。これにより、オクト-スキルズのうち観察・実験力、コミュニケーション力、ディスカッション力、ファシリテーション力、チームワーク力を高めることができる。

2 実施内容・方法

7つの講座を設定する(表1)。各講座は、1週2時間連続の授業を、3週(6単位時間)で完結するショップ形式で実施する。理数科第1学年(80名)を8グループ(各グループは10名で構成)に分け、各グループが各講座をローテーションで受講する。なお、講座「G, 探究」は、発表を伴う講座のため、6週(12単位時間)で実施し、2グループが同時に受講する。また、研究のあり方や手法を学ぶため、大学から講師を招聘して、講演会を実施する。

表1 講座と実施時間

学期	グループ1 10名	グループ2 10名	グループ3 10名	グループ4 10名	グループ5 10名	グループ6 10名	グループ7 10名	グループ8 10名
一学期	オリエンテーション							
	A,計測と誤差	B,中和滴定	C,ミクロの世界	D,電気基礎	E,吸光分析	F,バイオテクノロジー	G,ペーパーブリッジ / 植物の色素	
二学期	B,中和滴定	A,計測と誤差	D,電気基礎	C,ミクロの世界	F,バイオテクノロジー	E,吸光分析		
	C,ミクロの世界	D,電気基礎	E,吸光分析	F,バイオテクノロジー	G,ペーパーブリッジ / 植物の色素		A,計測と誤差	B,中和滴定
	D,電気基礎	C,ミクロの世界	F,バイオテクノロジー	E,吸光分析			B,中和滴定	A,計測と誤差
	E,吸光分析	F,バイオテクノロジー	G,ペーパーブリッジ / 植物の色素		A,計測と誤差	B,中和滴定	C,ミクロの世界	D,電気基礎
三学期	F,バイオテクノロジー		E,吸光分析			B,中和滴定	A,計測と誤差	D,電気基礎
	G,ペーパーブリッジ / 植物の色素		A,計測と誤差	B,中和滴定	C,ミクロの世界	D,電気基礎	E,吸光分析	F,バイオテクノロジー
			B,中和滴定	A,計測と誤差	D,電気基礎	C,ミクロの世界	F,バイオテクノロジー	E,吸光分析
まとめ								

(1) 各ショップの内容

各講座の実施内容は以下の通りである。いずれの講座でも、事前事後のアンケートや実習ごとのワークシート作成を通して、生徒の変容や基本的知識・技能の定着を確認する。

A, 物理計測と誤差

計測方法によって生じる誤差が変わることや誤差の取り扱いを確かめた後、振り子による重力加速度の測定を実施する。「どのような装置を用い、どのように測定すれば誤差が小さくなるか。」をグループでディスカッションし、より精度の高い測定方法について考える。

B, 中和滴定

pHの概念や中和反応のしくみを学び、中和滴定に関する器具の使用法や実験技能を習得する。1週

目はpHメーターを用いて身近な物質のpHを調べる。2週目は中和滴定により強酸と強塩基の滴定曲線を描く。3週目は中和滴定により食酢中の酢酸の濃度を求める。

C, ミクロの世界

自然科学の基礎となる「観察すること」について、具体的な実習を通して理解し、その技能を習得する。様々な顕微鏡を使い分け、基本的な操作技術を身に付けるだけでなく、研究活動における発展的利用法を考え、自然科学研究に取り組む能力と態度を育てる。

D, 電気基礎

電気の基本部品である抵抗、コンデンサー、抵抗のカラーコードの読み方を学び、デジタルマルチメーターを用いて合成抵抗や電圧降下、ダイオードの順特性の測定を行う。電気回路に対する基礎的知識の習得し、電気に対する興味・関心を高める。

E, 吸光分析

高感度微量分析法のひとつである比色分析法の原理と分光高度計の使用方法を学び、モリブデンブルー法による検量線を作成する。3週目には、炭酸飲料のリン酸イオン濃度を求める実習を行う。

F, バイオテクノロジーの基礎

日常生活に関わりの深い科学技術であるバイオテクノロジーの基礎的な原理を学び、実習1（遺伝子組換え）、実習2（DNAの抽出）、実習3（バイオリクター作成）を通して基礎的技能を習得する。また、実験器具や計量機器の適切な取り扱いを体験する。また、英語での研究体験として、実習2（DNAの抽出）は英語で実施する。

G, 探究

与えられたテーマに関して実験を行い、研究結果のまとめ、考察とともにその結果をポスターにまとめて発表する実習を実施する。①「ペーパーブリッジ作成」では、A4版コピー用紙を用いてより強度の高いブリッジを作成する実習を行い、強度を高める探究過程を発表する。②「植物色素」では、様々な植物の色素を化学的手法で分析し、色素の種類を特製する実習を行い、その結果を発表する。根拠に基づいた表・グラフの作成、根拠に基づいた考察と論理的な説明・発表の手法や技能を習得する。

(2) 英語による授業

講座「F, バイオテクノロジーの基礎」では、英語での実習を行う。担当教諭とネイティブスピーカーであるALT、および外国人講師とのティームティーチング形式で、実習の操作説明・指示をすべて英語で行った。科学英語への理解を深める効果があった。

(3) 講演会

大学から講師を招き、講演会を実施する。6月には、「自然科学入門講座Ⅰ」として、7月に実施する「理数科蒜山研修」にむけて、科学研究の手法の一つであるフィールドワークの意義やあり方を学習する。2月には、「自然科学入門講座Ⅱ」として、第2学年で実施する「課題研究」にむけて、数学・物理・化学・生物の4分野に分かれ、分野ごとに自然科学研究の進め方や注意点、心構えなどを学習する。

「自然科学入門講座Ⅰ」平成28年6月23日

講師 岡山理科大学理学部動物学部 准教授 小林 秀司

「自然科学入門講座Ⅱ」平成29年2月9日

講師	数学分野	岡山理科大学総合情報学部 情報科学科	教授	榊原 道夫
	物理分野	岡山理科大学理学部 基礎理学科	教授	財部 健一
	化学分野	岡山理科大学工学部 バイオ・応用化学科	教授	折田 明浩
	生物分野	岡山理科大学理学部 生物化学科	教授	亀崎 直樹

3 成果と評価（検証）

全ての講座が終了した時点で講座独自のアンケート（表2）を実施し、同時に学校全体で行ったオクトースキルズアンケートの結果（図1，2）とあわせて、講座の受講による生徒の変容を分析した。

表2 アンケート項目

(1)	中学時代の勉強では、どの教科が好きでしたか？
(2)	iSイノベーションの授業を受けて、興味がわいたこと、楽しかったことを書いてください。
(3)	「バイオテクノロジーの基礎」の講座では英語で授業する日がありました。その感想を書いてください。
(4)	iSイノベーションの授業は、あなたにとって楽しみな授業でしたか。
(5)	iSイノベーション講座の中で、興味・関心を持っている講座はどれですか。
(6)	次の勉強する理数の科目について、あなたが興味や関心を持っている程度はどれくらいですか？
(7)	理数科では2年生で「課題研究」をすることを知っていますか。
(8)	課題研究は自主的に活動し、考えて探究していきます。あなたは興味・関心や自信を持っていますか。
(9)	次の勉強する理数の分野について、あなたが好きだと感じる程度はどれくらいですか？
(10)	現在、あなたに身に付いていると思うものの番号に○を付けてください。

オクトースキルズアンケートの結果、7つの力はいずれも評価ポイントが増加（図1）している。各力の増加を普通科1年生と比較（図2）すると、その増加は明らかである。本講座のみならず、理数科の特徴的なカリキュラムや行事が理数科生徒の力を育成できており、それを生徒自身が実感しているものと考えられる。

講座独自のアンケート(8)の結果、課題研究に対する“興味関心”の高い生徒（4, 持っている。5, とても持っている。）が86%と高く（図3）、講座における“自然科学研究への興味・関心を高める”効果が認められる。一方で、自信を持つ生徒（4, 持っている。5, とても持っている。）は29%と低い結果となった。研究に対する高い関心と共に不安を抱えていることが推察される。

オクトースキルズアンケートの結果（図1）では、自然科学研究に求められる「観察・実験力」「ディスカッション力」「ファシリテーション力」は高い伸びを示している。実験・実習を少人数のグループで行う本講座の成果が現れているものと考えられる。一方で「論理・創造的思考力」の伸びは小さくなっている。講座独自のアンケート(9)では、論理的発展的思考力が高い生徒（4, 好き。5, とても好き。）が91%、分析的総合的思考力が高い生徒（4, 好き。5, とても好き。）が79%と比較的高く（図4）、4月

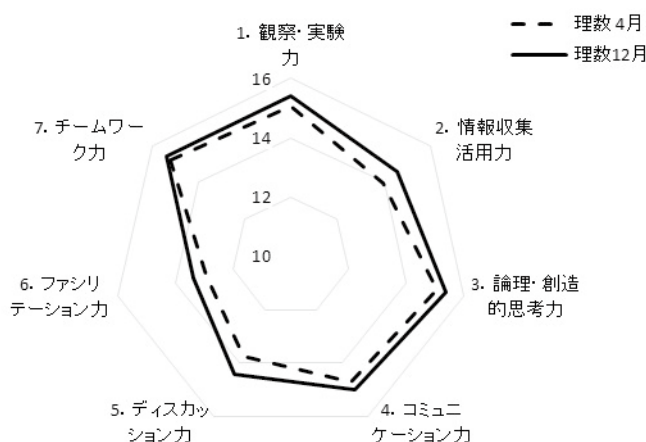


図1 オクトースキルズアンケートの結果

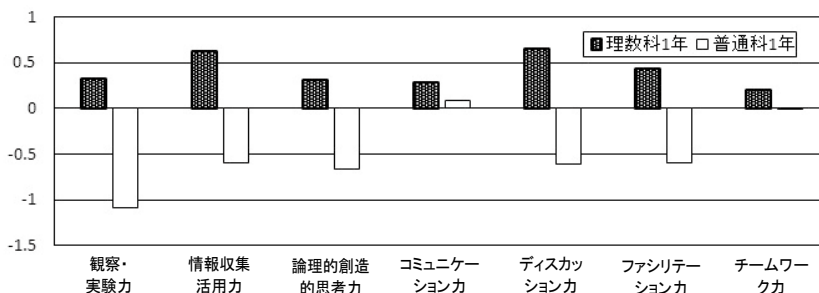


図2 各力の増減（理数科■と普通科□）

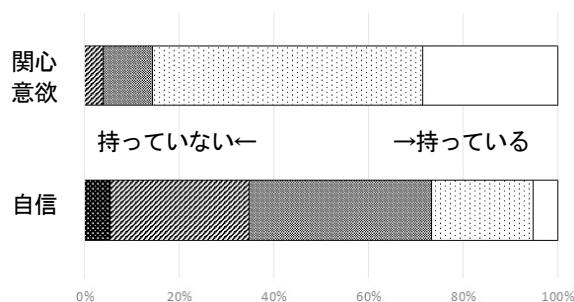


図3 課題研究に対する興味・関心と自信

の事前調査に比べて非常に高くなっている。本講座の各セッションでは、実験レポートの作成や実験テストなど、「考える力」の育成に取り組んでおり、その成果と考えられる。オクトースキルズアンケートでは余り伸びていないのは、本講座で育成される力が他の教科科目の力になっていると、生徒が実感していない結果だと思われる。

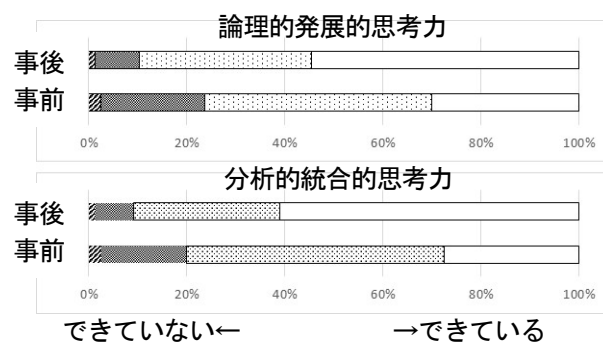


図4 考えること

1-6 iS 理数課題研究

1 仮説

教育再生実行会議の第三・第四次提言では、我が国の強みや成長につながるイノベーション創出を担う人材育成の重要性が指摘され、そのために大学ではアクティブ・ラーニングの導入など教育方法の質的転換が始まっている。大学教育と高等学校教育の接続の視点から、本校においてもイノベーション創出を担う人材を育成するという新たな課題に対応するため、ファシリテーション力やチームワーク力を備え、専門分野にとどまらない広範な分野にまたがる現代的課題の解決を志向する人材の育成システム（岡山一宮メソッド）の構築が求められている。

本研究開発では、幅広い人材育成という観点から、文系生徒（普通科2年生文系149名）を対象として、これまで培ってきた課題研究の指導成果をベースに、PBL (Project-Based Learning) やLTD (Learning Through Discussion) などのアクティブ・ラーニングの手法を取り入れた課題解決型の授業を行うことで、「コミュニケーション力、ディスカッション力、ファシリテーション力」を育成できる。

2 実施内容・方法

与えられた理数課題に対してグループディスカッションで解決策を探り（仮説設定）、実験により仮説を検証し、ポスターにまとめて発表を行う。

(1) 授業展開

数学・理科の各分野から4講座を設定する。普通科文系4クラスをクラス単位で、6時間ごとのローテーションによりすべての講座を受講させる。いずれの講座からでも始めることができるように、講座には関連をもたせず、精選し独立した内容で実施する。

(2) 設定した課題

- A, 酵素反応「カタラーゼの活性が最大になる条件を探る」
- B, 身近な数学「データの予測・平均, 分散, 標準偏差・偏差値・確率」
- C, 水質調査「パックテストの手法を学び, 身近な河川等の水質を調査」
- D, 仕事・熱・エネルギー「仕事から熱への変換と熱の移動・手回し発電機による発電・電熱線による水温の変化予想・容器中の温水の温度変化」

学期	1組	2組	3組	4組
一学期	オリエンテーション			
	A, 酵素反応	B, 身近な数学	C, 水質調査	D, 仕事・熱・エネルギー
二学期	D, 仕事・熱・エネルギー	A, 酵素反応	B, 身近な数学	C, 水質調査
	C, 水質調査	D, 仕事・熱・エネルギー	A, 酵素反応	B, 身近な数学
三学期	B, 身近な数学	C, 水質調査	D, 仕事・熱・エネルギー	A, 酵素反応
	まとめ			

図1 年間スケジュール



図2 授業風景

3 検証

本講座の成果と課題を明らかにするため、4月及び1月にアンケートを行って、その変容を検討した。アンケート(表1)は、オクトースキルズのうち「専門教育に必要な学力」を除く7つの力につき、それぞれ3つの項目を設定して実施した。この結果(図1)が示すように、本講座の重点課題である「チームワーク力」「コミュニケーション力」「ファシリテーション力」だけでなく、「観察・実験力」「論理・創造的思考力」など、すべての項目で事前調査に比べ事後調査のほうが高くなった。本講座での「グループで実験方法を考案し実施する活動」や「グループで結果を考察して発表する活動」の成果として、各力が身に付いてきたと感じる生徒が増加しているものと考えられる。

講座の中で、「班としてできていること」を選ぶ調査においても、図2の通り、「コミュニケーション力」「プレゼンテーション力」が身に付いて、「できた」と実感している生徒が多かった。このように生徒自身が自覚できるようになることが、本講座の大きな成果と言える。

表1 アンケート項目

アンケート項目
1. どのような意見であっても間違っていると決めつけずに聞いている
2. 他者の意見に対して質問を返し議論を深める
3. 意外なことや普通でないことに注目する
4. 相手の伝えたいことを理解するためにいろいろな質問をする
5. 新しいアイデアをいろいろ考える
6. 自分の考えや気持ちをうまく表現できる
7. 話し合いで議論が脱線しそうときは軌道修正することがある
8. 観察・実験の結果やデータをもとに結論を導こうとする
9. 問題を解決するために必要な情報の入手の仕方がわかる
10. グループ活動のときにどんな役割が必要か考えて自分の役割を選ぶ
11. 困ったときにはどこに問題があるか見つけようとする
12. 相手の立場になって考えることができる
13. 発言の少ないメンバーから発言を引き出すようにしている
14. 人に対して自分から働きかけて理解や協力を得る
15. 観察や実験の操作を誤ることなく正確にできる
16. 収集した情報を比較し必要とする情報を選び取ることができる
17. 順序立ててものごとを考える
18. 人のためになることを進んで行う
19. 意見や議論を整理しわかりやすくまとめて示すことがある
20. グループ活動のとき進んでリーダーシップをとる
21. グループ活動のときに自分から発言したり意見を述べたりする

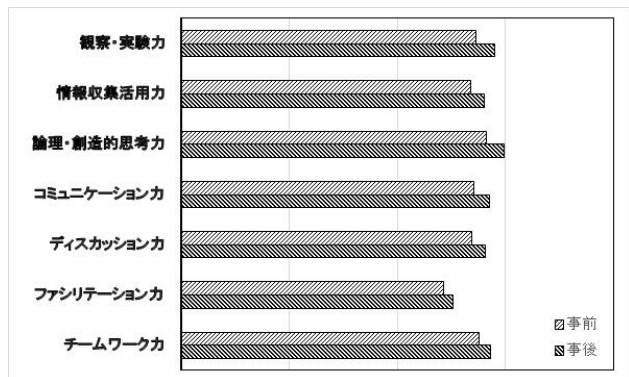


図1 アンケート結果

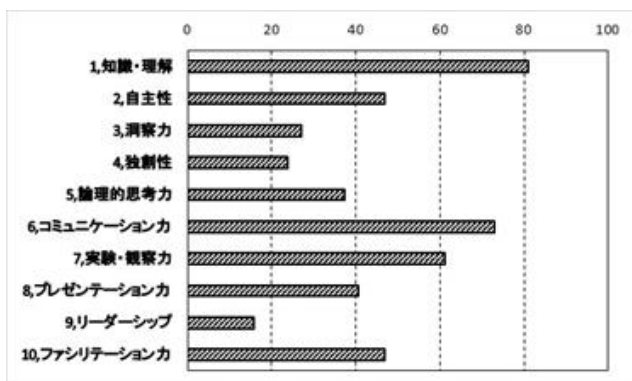


図2 班活動の評価

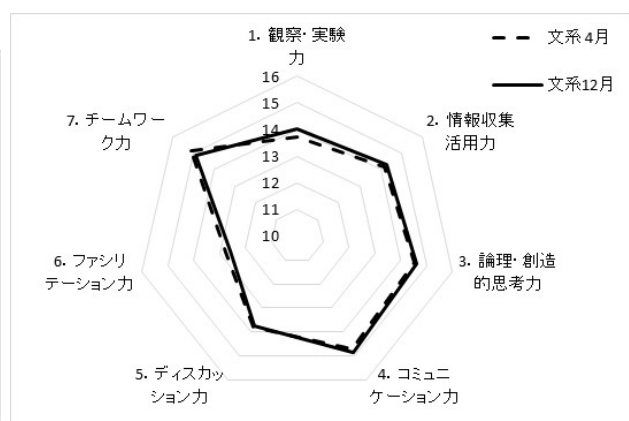


図3 オクトースキルズアンケートの結果

一方で、学校全体で実施するオクトースキルズアンケートで、対象となる2年生普通科文系の生徒の集計結果(図3)をみると、オクトースキルズの各力の伸長が思わしくない。週1時間だけ行われる本講座での達成感が、教科の学習に反映されていない結果であろう。本講座の成果が広くすべての教科・科目の学習に活かされるようにする働きかけ、意識づけが必要である。

1-7 理数科蒜山研修

1 仮説

この研修は、大学や各研究機関などの協力・指導により、探究的な学習活動の研究開発をねらいとして、岡山一宮高校が平成11年度から取り組んでいる1年生での中心的な事業である。フィールドワークを主体とした実習と、実習に関連した講義および、その成果をポスターにまとめて発表する活動を通して、自然科学研究に必要な『観察・実験力』『コミュニケーション能力』『チームワーク力』を育成することができる。

2 目的

この研修は、自然科学研究に必要な能力の育成とともに、フィールドでの活動を通して自然に対する興味・関心を高めること、2泊3日の共同生活による集団関係の充実を目的として実施している。このため、以下の3項目を、この事業の目的としている。

- (1) 大自然の中で自然に対する興味・関心を高め、科学的理解を深め、科学的に探究する方法を習得すると共に浩然の気を養う。
- (2) 自ら調べ学習し、独自の視点でまとめ発表する能力を育成するとともに、研究活動に対する積極的意識を育み、第2学年の課題研究への足がかりにさせる。
- (3) 集団生活のルールを守り、人間関係を一層充実したものにする。

3 実践

(1) 実施内容

理数科1年生(80名)を対象に、夏季休業中に2泊3日の日程で、岡山県北部の真庭市蒜山高原を中心に、夏季宿泊研修を実施した。フィールドワーク主体の実習に加えて、初日の夜間講演のあと教科学習を行い、2日目の夜から実習内容をグループごとに独自の視点でポスターにまとめ、3日目に発表会と相互評価を行った。また、実習教材は、生徒が主体的に取り組めるように配慮したワークシートを準備した。

① フィールドワーク

「里山の自然観察」

津黒いきものふれあいの里(真庭市蒜山)

「ニホンザルの行動観察」

神庭の滝自然公園(真庭市神庭)

「サイエンスラリー」

ベイトトラップ・岩石調査、放射線測定・水質調査

蒜山高原周辺

「地学実習」

蒜山高原周辺、珪藻土露天掘り

② 研究者による講演

「ニホンザルの行動」

大阪大学大学院人間科学研究科 中道正之 教授

「蒜山高原の成り立ち」

岡山理科大学 非常勤講師 土屋裕太 先生

③ ポスター発表と相互評価

休暇村蒜山高原 会議室(真庭市蒜山)



「ニホンザルの行動観察」で
中道先生から指導を受ける



「サイエンスラリー」での
ベイトトラップ調査



ポスター発表のようす

(2) 生徒の活動と様子

今年度も3日間を通して天候にも恵まれ、生徒はどの行事にも非常に積極的に取り組んでいた。特に理数科らしく実習・観察には高い関心を持ち、炎天下の暑い中、熱心に調査を行っていた。また、限られた材料と時間という制約の中、夜遅くまで、また早朝5時半からポスター制作に取り組み、最終日には思いの詰まったポスター発表を堂々で行い、充実した研修を行うことができた。

4 検証

事前と事後で、20の項目から「身につけている」と思うものを選ぶアンケート調査を行った。その結果を図1に示す。

ほとんどの項目で、研修後のほうが研修前に比べて「身につけている」と思う割合が増している。これらの項目は、本研修を通して「身についた」と感じている「能力」「力」と考える。

「洞察力」「観察力」が身についたと感じる生徒の増加は、『観察・実験力』の育成につながる成果であると考えられる。また、「リーダーシップ」や「コミュニケーション能力」が身についたと感じる生徒の増加は『コミュニケーション力』『チームワーク力』の育成にも効果が認められるものと考えられる。さらには、「自主性」「やる気」「発想力」の増加、「表現力」「レポート作成能力」の増加は、自然科学研究における研究や発表に取り組む意識の高まりが感じられ、研究に対する興味・関心の高揚にも一定の効果が得られたものと考えられる。

一方で、「論理的思考力」の増加がわずかであり、考える力の育成には、指導内容の工夫が必要であることを示唆している。更には、「科学的倫理観」や「自然環境保全意識」の項目で、これらの意識が身についていると感じる生徒が増加していない、もしくは減少している。いずれも、自然観察の体験から身につけてほしい「意識」であるが、本研修のプログラムでは身につけられなかったものと思われる。この点についても、研修中での指導内容に工夫が必要である。

「観察力」や「表現力」といった自然科学研究に必要と考える力は、特殊な能力ではなく誰しも持っている力である。これらの力は、自らが持っていることを知り、その力に自信をもつことで磨かれていくものと考えられる。本研修により、これらの力を生徒自身が「身につけている」と感じてくれたことが大きな成果であり、本研修を継続する意義であると考えられる。

1-8 課題研究・課題研究II

〈課題研究〉

1 仮説

生徒自らが課題を見つけ、主体的に探究し、成果を発表する力を養うことで、発展的な学習や先端的科学技術に興味・関心を持って積極的に取り組む態度を育成することができる。また、自然科学研究における「問題発見」「検証方法の立案と実施」「結果の検証」および「成果の発表」の過程を体験することで、『科学的思考力』『創造性や独創性』『論理的コミュニケーション』の育成することができる。

2 実施内容・方法

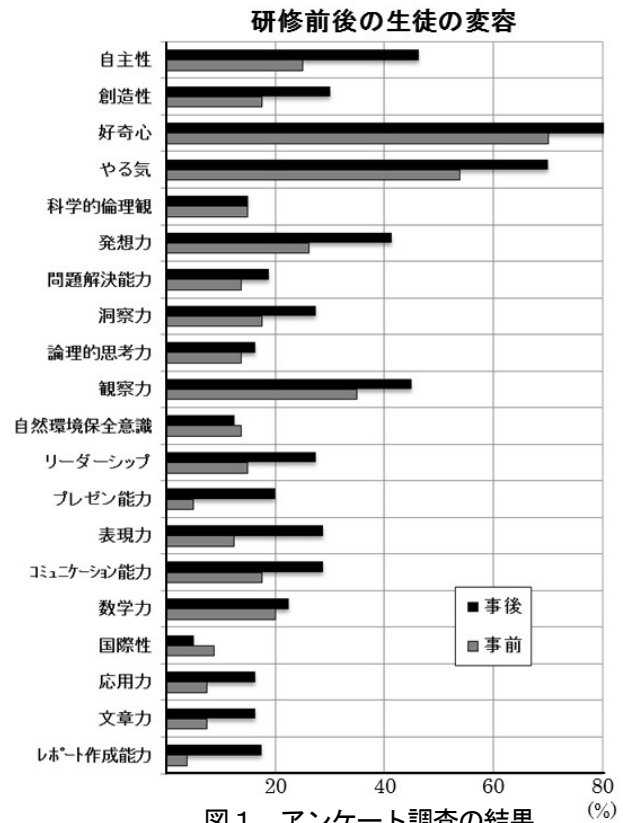


図1 アンケート調査の結果 (%)

(1) 指導体制

理数科長を中心とした理数科係（5名、校内分掌）を中心に「課題研究担当者会議」を年度当初に開催し、年間スケジュール、役割分担などの決定と評価方法の確認などを行う。理数科2年生（80名）を4分野17グループに分け、生徒の指導は研究グループ（以下、グループという）の担当教員を通じて行う。分野の決定、グループ分け、テーマ設定、担当教員の決定は、次のようにする。

①分野の決定

1年生終了時に行う希望分野（数学、物理、化学、生物の4分野）の調査結果（第1希望、第2希望）をもとに決定し、1年生3学期の3月上旬までに生徒へ連絡する。決定した分野ごとに集まり、研究テーマを考えながらグループ分けを開始する。

②グループ分けとテーマ設定（巻末：課題研究テーマ一覧参照）

2年生の最初の授業から分野ごとに集まり、担当教員とともに研究対象や共通の関心事などをもとに、グループ分けとテーマ設定、担当教員の決定を行う。担当教員一人が最大2グループまで担当する（個人研究も可）。生徒は、グループごとに過去の研究や論文をネット検索や書籍で調べ、教員からアドバイスを受けながら初期テーマを設定する。その後、計画書を作成し、研究活動に入る。初期テーマ設定がそのまま本研究テーマになるが、グループによっては教員らに相談したうえでテーマ設定の見直しや研究の方向性、ときには研究内容そのものを変更する場合もあり、本研究テーマの決定が夏ごろになるときもある。

(2) 年間スケジュール

理数科2クラス（80名）の生徒のグループ分けやテーマ設定、担当教員決定からはじまり、研究発表会や研究論文完成に至るまでの年間スケジュールを表1に示す。

表1 年間スケジュール

日程等	活動内容
4月上旬～	オリエンテーション グループ分け 担当者決定 テーマ決定 研究論文検索
6月頃～	研究活動（研究の計画・実施、見直しをくり返す。）
	第1回報告会（7月19日） 主に研究の方針・方法を検討する。
	第2回報告会（11月8日） 主に結果の考察・まとめ方を検討する。
	分野別発表会（12月20日） 研究内容・発表の仕方を検討する。
1月24日	校内発表会（岡山理科大学理大ホール） 全グループ口頭発表
2月4日	合同発表会（岡山大学50周年記念館） 代表グループ口頭発表・全グループポスター発表
3月21日	論文集完成
3月22日	英語ポスター発表会 全グループ英語ポスター発表

(3) 研究内容を向上させる工夫

①「計画書」の作成と回覧

第1回報告会までに文献調査や計画書を作成し、分野別に課題研究の担当教員全員に回覧する。

計画書の記入項目：テーマに関する情報（歴史的背景、現在までに分かっていること）、研究の動機、研究の目的、研究の方法（調査方法、予備実験方法、研究のスケジュール）

②課題研究ノートの利用

毎時間どんな研究をしたかを記録する課題研究ノートを生徒に配り、インターネットで調べたものや、実験して出てきたデータの記録用紙、あるいはグラフなどを保存させるようにした。データを書いて残すことで、デジタルデータを紛失したり壊してしまったりしたときの復旧にも使うことができる。

③分野別の報告会の実施（第1回報告会～分野別発表会）

分野別報告会は岡山大学から分野ごとに専門の先生を招いて定期的実施され、研究方法や結果・考察、研究の方向性、研究を進めるにあたっての様々な問題点などを、多角的に検討し、問題解決のための議論の場として活用する。

④生徒による相互評価及び教員による評価

分野別発表会や校内発表では、発表していない生徒は全員「相互評価シート」により相互評価を行う。記入された「相互評価シート」は、発表ごとに回収し、発表グループに渡して、発表会終了後、相互評価の結果を集計し、今後の研究の参考にする。

⑤ステージ発表会、ポスター発表会、科学コンテストへの参加

校内発表会のステージ発表、県内理数科合同発表会のポスター発表には、全グループの参加を義務づけている。ポスターの作成や発表内容の検討を行うことにより、研究結果の考察が深まる。さらに、校外で行われている発表会（集まれ！科学への挑戦者）にも参加している。外部の専門家の前で発表することにより、一層のプレゼンテーション能力が身につくものとする。

⑥国際性の育成

国際性の育成を目指して、論文作成時には「概要」の英訳（abstract）の記載を全グループに課している。また、英語版のポスターを作成し、英語でのポスター発表会を実施している。

3 検証

学校全体で行ったオクトスキルズアンケートの集計結果（図1）では、「専門教育に必要な学力」を除く7つの力で、大きな伸長がみられる。同じ2年生の普通科理系の生徒と比較（図2）しても各力の伸びは著しく、「課題研究」に多くの労力を費やして実施する意義は高い。

講座独自で行った「身に付いている力」の調査結果（図3）においても、「論理・創造的思考力」「コミュニケーション力」「ファシリテーション力」「ディスカッション力」に相当する項目で、「身に付いている」と感じる生徒が増加している。これらの力に自信がもてるようになったことも、「課題研究」の大きな成果と考えられる。一方で、「実験や観察をすること」や「発表資料をつくること」「発表会に参加すること」に対する意識の低下がみられる。

この調査が、「校内発表会（1月末）」と「合同発表会（2月はじめ）」の間の時期に実施した影響もあり、「発表すること」への不安の表れと考える。同時に、実際に研究の過程を体験して、その難しさを実感した結果とも考えられる。このような意識が次の研究の意欲につながれば、これも大きな成果と言えよう。

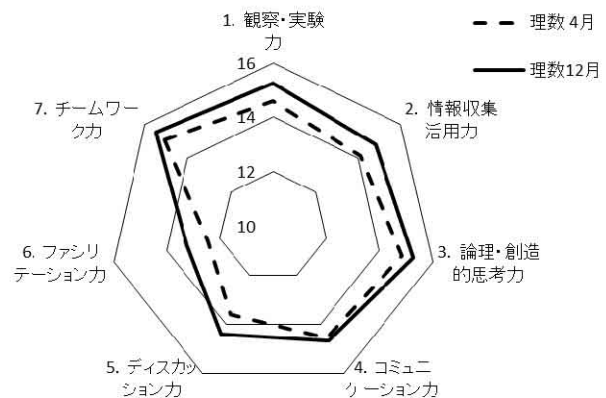


図1 オクトスキルズアンケート(理数科2年生)

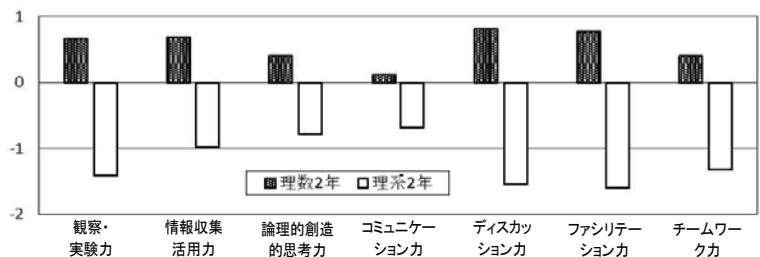


図2 各力の伸長(2年生理数科■と普通科理系□)

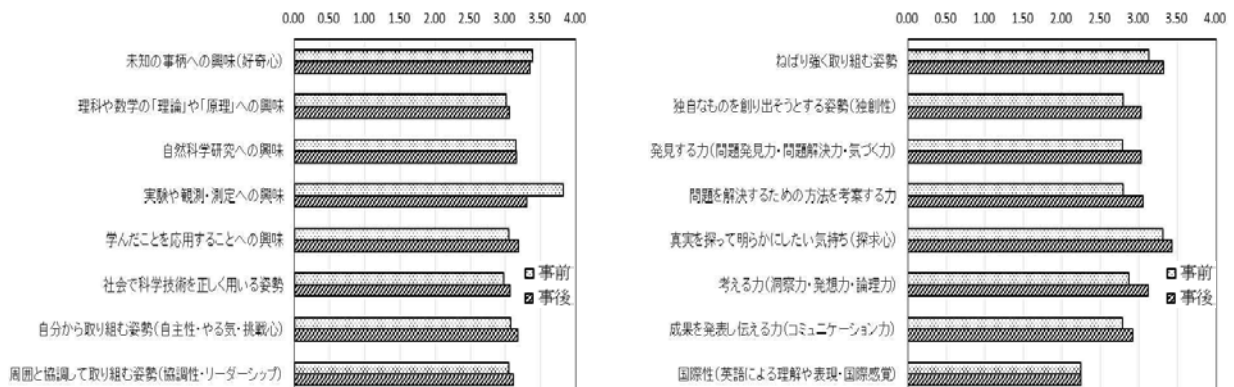


図3 講座独自の「身に付いている力」の調査

〈課題研究Ⅱ〉

1 仮説

2年次の課題研究をうけて、3年次に実施する。その研究内容を発展・深化させることで、難解な物事にも積極的に取り組み発表する姿勢を育むことができる。

2 実施内容

2年次に行った課題研究をもとに、研究グループのうちの数名が、内容の深化に取り組んだ。本年度は2グループ

表2 課題研究Ⅱの研究テーマ

分野	グループ	人数	発表タイトル
物理	風	3	風力発電装置における流入風の増加を目的とした実験
化学	界面活性剤	4	水と油はなぜまざらないのか～仲を取り持つ界面活性剤?～

7名の申し出があった。研究内容を確認し、担当教員を決定したうえで履修を認めた。

両グループとも、放課後の時間を使い追加実験や検証に取り組んだ。追加実験の成果も盛り込んで各種の発表会に参加した。また、論文をまとめ直して高校生科学技術チャレンジ（JSEC）にも応募した。

3 検証

学校全体で行ったオクトースキルズアンケートの結果から課題研究Ⅱを履修した生徒を抜き出して比較（図4）した。課題研究Ⅱを履修した生徒は、3年生進級時点から研究に取り組む意識が高く、3年次での大きな伸長は見られない。しかし、2年次の「課題研究」、3年次の「課題研究Ⅱ」を通して各力の伸長を、同じ理数科3年生と比較すると、課題研究Ⅱを履修した生徒が「論理・創造的思考力」や「ディスカッション力」で伸長の程度が大きく、これらの差が課題研究Ⅱを履修したことの成果であると考えられる。その一方で、課題研究Ⅱは週時程に含まれない、放課後な

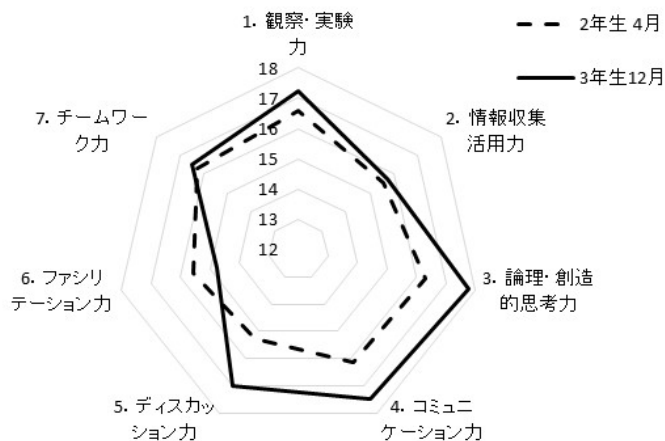


図4 課題研究Ⅱ履修者（2年生4月との比較）

どの活動を中心とした講座で、受験を控えた生徒への時間的負担は避けられない。この負担感からか、課題研究でいっしょに取り組んだ研究班の全員が課題研究Ⅱを履修していないことにつながっている。

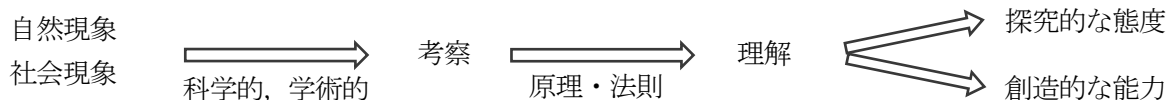
1-9 課題研究 α ・iS 課題研究 β ・iS 課題研究 γ

〈課題研究 α （普通科2年生文系156名）・iS 課題研究 β （普通科2年生理系122名）〉

1 仮説

(1) 科目の目標

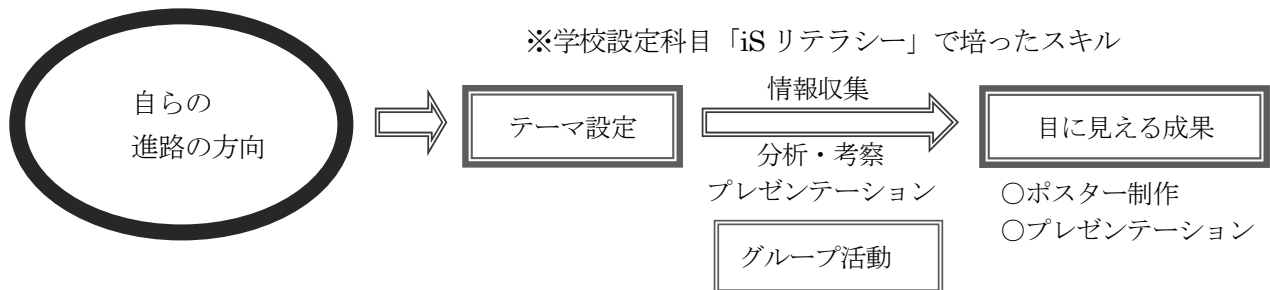
広く自然現象や社会現象をとらえ、科学的、学術的に考察し、それらの原理・法則についての理解を深めるとともに、事象・現象の考察における探究的な態度と創造的な能力を養う。



※自分の頭で考える力、解決しようとする意欲が大切！

(2) 目指すもの

自らの進路の方向性を明確にしなが、志望に基づいたテーマを設定し、情報収集や分析・考察、プレゼンテーション等、一連のスキルを用いてグループ活動を行い、問題解決能力、コミュニケーション能力の向上を図りつつ、目に見える一定の成果を得ることを目指す。



(3) 期待する効果

- ・進路への具体的な興味と方向性が明らかになり、日々の学習活動の意欲が高まる。大学進学や大学での研究の基礎力がつく。
- ・自ら問題を設定し、具体的な課題設定へとつなげて、解決のための取り組みをすすめる力がつく。
- ・課題解決のための方法として、情報収集やコンピュータの操作を円滑に行う力、分析と考察、プレゼンテーションスキルなど、科学技術リテラシーの力が向上する。
- ・研究の過程や問題点、解決の道筋などをわかりやすく伝えたり、内容を理解して適切かつ建設的な意見を述べ合ったりする、コミュニケーション能力が向上する。

2 研究内容・方法

(1) 1年間の流れ (指導計画)

日程	生徒の活動	場所・教員の活動
第1学年 2～3月	<ul style="list-style-type: none"> ・「課題研究」の大まかな流れを聞く ・自分の進路を見つめ直して分野を考えておく 	<ul style="list-style-type: none"> ・HRでの説明 ・活動場所の確保
第2学年 4月15日	<ul style="list-style-type: none"> ・全体説明会 ・SSHの目指すもの、スケジュールを知る 	<ul style="list-style-type: none"> ・体育館で実施 ・全体説明会準備 (コース希望書類等) ・教員の担当割を作成する
4月	<ul style="list-style-type: none"> ・自己分析。興味、進路に応じてテーマ案検討 ・分野ごとに、各自のテーマ案をもとにグループ作りをする 	<ul style="list-style-type: none"> ・各HRにて過去のテーマ案も参考にさせる ・希望のコースの会場に集合する ・テーマ設定のアドバイスをする
5月	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ案作り (マップメイキング) ・テーマ決定、年間計画を練る ・活動① 	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ設定のアドバイスをする ・テーマ案にアドバイスをする ・各グループの担当教員と活動場所決定 ・研究活動の開始
6月	<ul style="list-style-type: none"> ・活動② ・活動③ 	<ul style="list-style-type: none"> ・アンケート実施と校外活動時の注意を行う ・アンケート実施と作成について説明する
7月	<ul style="list-style-type: none"> ・活動④ ・活動⑤夏季休業中の活動計画を練る 	<ul style="list-style-type: none"> ・ポスターレイアウトの説明をする ・休業中にまとまった実験、調査が進むようアドバイスをする
9月	<ul style="list-style-type: none"> ・活動⑥、発表準備をする ・仮ポスター作製、発表原稿の準備 ・〇中間発表会 ・プレゼンテーション講習会 	<ul style="list-style-type: none"> ・中間発表会の発表会場、生徒割を伝える ・参考文献の書き方について説明する ・発表の仕方、ポスターの書き方等必要に応じてアドバイスをする ・効果的なプレゼンテーションの仕方についての講演を聴く

10月	・中間発表会の反省（個人・グループ） ・活動⑦，研究の修正をする	・個人・グループのまとめをもとに，今後の活動に向けて改善点のアドバイスをする ・筋道を立てて研究が進められているか確認させる
11月	・ポスター作製，発表原稿校正をする ・活動⑧ ・活動⑨ <u>○分野別発表会</u>	・分野別発表会の会場設定，グループ割編成をする ・内容，ポスター，発表についてアドバイスをする ・質疑応答の方法を確認させる
12月	・活動⑩，分野別発表会の反省をする ・活動⑪，ポスター作製をする	・プレゼンテーションの内容，方法の再検証をさせる
1月	・活動⑫，プレゼンテーション練習 <u>○普通科発表会</u> ・レポート作成（個人）（グループ） ・自己評価，アンケートをする	・発表場所：全グループ体育館 ・発表会の振り返りをさせる ・アンケートの集計をする ・クラスの評価表を作成する
2～3月	・次年度「iS 課題研究γ」の選択（希望者）の説明を聞く ・進路の見直しと具体化	・課題研究を通して，進路希望を再度具体的に見直し，自己意識を深めさせる

3 検証

(1) 成果

下に示す生徒の自己評価アンケートの結果から，すべての項目において課題研究に取り組む前より2月の評価で「はい」が大きく増加し，「いいえ」が減少している。生徒の主観による評価ではあるが「課題研究」の活動は目標を達成したと考えられる。

課題研究α，iS 課題研究β 自己評価アンケート集計結果

課題研究に取り組む前の自分	はい	どちらともいえない	いいえ
01 自分の進路について志望がある程度定まっていた	44.6%	37.5%	19.2%
02 興味のあることについて調べたり考えたりするのが好きだった	65.8%	29.8%	5.1%
03 グループで協力して何かに取り組むことが得意だった	38.9%	53.5%	8.9%
04 グループで議論して意見をまとめることが得意だった	23.3%	63.0%	15.6%
05 論理的に物事を考えることが得意だった	15.5%	54.2%	32.4%
06 客観的なデータをもとに説明することが得意だった	22.9%	51.8%	27.1%
07 自分の考えや意見をわかりやすくまとめることができていた	26.8%	51.8%	23.0%
08 情報を相手にわかりやすく伝えることができていた	21.8%	55.4%	24.7%
09 書籍やネット上でさまざまな情報を検索することができていた	64.0%	26.1%	10.6%
10 コンピュータで文書を作成することができていた	40.9%	34.8%	25.6%
11 コンピュータで図やグラフを作成することができていた	31.2%	38.1%	32.3%
12 人前で発表することができていた	43.6%	44.0%	13.3%

2月現在の自分	はい	どちらともいえない	いいえ
01 自分の進路について志望がある程度定まっている	66.2%	26.3%	8.2%
02 興味のあることについて調べたり考えたりするのが好きである	83.0%	14.9%	2.3%
03 グループで協力して何かに取り組むことができる	81.0%	18.9%	0.3%
04 グループで議論して意見をまとめるができる	58.6%	58.6%	3.9%
05 論理的に物事を考えることができる	45.9%	50.7%	4.7%
06 客観的なデータをもとに説明することができる	55.4%	42.9%	2.7%
07 自分の考えや意見をわかりやすくまとめることができる	60.9%	35.7%	3.9%
08 情報を相手にわかりやすく伝えることができる	53.0%	45.7%	2.7%
09 書籍やネット上でさまざまな情報を検索することができる	87.7%	11.3%	1.1%
10 コンピュータで文書を作成することができる	75.0%	21.1%	4.3%
11 コンピュータで図やグラフを作成することができる	60.3%	32.3%	8.2%
12 人前で発表することができる	76.9%	21.3%	1.9%

質問項目の 03, 04 からはグループメンバーとの協働作業に充実感や満足感を感じることができたことが伺える。05, 06 からは論理的思考力や客観性の育成がはかられていることが見て取れるし、08, 09, 10, 12 では情報収集や文書作成能力の伸長が伺える。08, 12 からはプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力に関しても自信を持てるようになったことがわかる。これらの結果から、課題研究を通じて充実感や達成感を感じつつ、目に見える一定の成果を得ることができたと考えられる。

(2) 課題

①支援体制

(ア) 普通科 280 名が 60 ものグループに分かれ一斉に活動をするため、普通教室以外では他学年や理数科の授業のない特別教室を使用している。またコンピュータ教室は 2 室あるが、情報検索やポスター作製、発表原稿の作成が集中する時期は作業ができず放課後遅くまで残ったり、休日登校したりするグループもある。

(イ) 指導にあたる教員は、時間割上で授業のあいている第 2 学年全教員であるが、限られた人員で生徒の幅広い研究ニーズに対応しなければならず、また専門ではない分野の指導をすることは容易ではない。

(ウ) 研究態度やプレゼンテーションなど普通科生徒には馴染みが薄い課題研究上重要な力の育成に、外部講師の講演などが望まれるが、時間数不足や予算面が壁となり実現できていない。

②普通科の課題研究のあり方

普通科の課題研究に多くを期待する向きもあるが、第 2 学年の 1 単位のみでの履修のため、理数科の課題研究 I (2 単位) と同レベルの研究を求めるのは難しい。普通科では研究活動のノウハウや情報収集力・分析力・論理的思考力を育成し進路実現に活かしていくべきであると考えられる。

〈iS 課題研究 γ〉

1 仮説

(1) 科目の目標

広く自然現象や社会現象をとらえ、科学的・学術的に考察し、それらの原理・法則についての理解を深めるとともに、事象現象の考察における探究的な態度と創造的な能力を養う。2 学年で実施した課題研究を継続的・発展的に行い、より充実した研究成果・論文を作成する。

(2) 仮説

2 年次に実践した「課題研究」を継続・発展させることで、研究の過程や問題点、解決の道筋をわかりやすく伝えたり、内容を理解して適切かつ建設的な意見を述べ合ったりする、論理的思考・表現力を向上することができる。

2 研究内容

(1) 授業時間の設定

「iS 課題研究 γ」は、週時程外に位置づけられ、1 年間の活動によって認定されれば増加単位として 1 単位を修得する。

(2) 平成 28 年度選択状況

履修生徒 なし

3 検証

2 年間の研究に耐えうる課題設定ができるように指導することが必要である。また、生徒の興味や関心を喚起しながら、研究内容を発展させられるように指導内容や指導体制を工夫・改善していくことも必要である。

第2章 IMエクステンドプログラム

《仮説》

課題研究の成果を学会等で発表し、専門の研究者に対して説明・質疑応答を行うことで、研究に対する理解や科学コミュニケーション力を高めることができる。1年生の先端科学研究施設訪問や校内発表会への参加により、科学研究に対する理解や意欲が高まる。また、指導担当者が他校発表会に参加することで、指導者の理解・意欲を高揚する。これらの活動を通して、『観察・実験力、情報収集活用力、論理・創造的思考力』を育成することができる。

《研究内容・方法》

2-1 先端研究所訪問

1 背景と目的

理数科課題研究の核となる生徒の育成を目的として、理数科1年生希望者の中から8名を選抜し、少数精鋭での研修を計画することとした。目的は以下の2つである。

- (1) 大学や研究機関等の研究施設を訪問し最先端の科学技術に触れ、感動体験を通して、科学への興味・関心を喚起する。また、第一線で活躍する研究者から、研究・開発に対する思いや研究者としての心構えを学ぶことで、将来の自分を思い描き高い志をもたせる。
- (2) 最先端の科学課題を知り、その解決に向けての方策を知ること、身の回りの現象に疑問や課題意識を持つ態度を育成する。

2 研修先及び研修内容

(1) 研修内容

第1日目(3月8日(水)) 理化学研究所横浜キャンパスで講義と施設見学を実施。

第2日目(3月9日(木)) 東大研修1日目、東京大学生産技術研究所(駒場IIキャンパス)で研究者の心構えについての講義、院生との交流会、実験1日目。
3グループ(有機化学・物理化学)に分かれて、午後から実験を行う。

物質・環境系部門：北條 博彦准教授研究室

物質・環境系部門：砂田 祐輔准教授研究室

物質・環境系部門：南 豪講師研究室

第3日目(3月10日(金)) 東大研修2日目、実験2日目。実験結果をまとめ報告会を行う。

第4日目(3月11日(土)) 国立科学博物館(東京都台東区上野公園7-20)を見学。

(2) 手法

施設設備が充実しており研究実績のある理化学研究所や東京大学生産技術研究所において、施設見学や模擬講義によって高度な研究内容や科学技術についての知識を深めさせる。また、第一線で活躍する研究者から、研究・開発に対する思いや研究者としての心構えを学ぶことで、将来の自分を思い描き高い志をもたせる。さらに国立科学博物館の施設見学により、最先端の科学課題やイノベーションについて理解を深め、身の回りの現象に疑問や課題意識を持つ態度を育成する。

(3) 効果

研究所や大学の教官による学部説明と模擬講義や実習を通して、最先端の研究内容や教官(研究者)と身近に触れ合う教育活動の場を展開することができる。また、国立科学博物館の施設見学をすることで、最先端の科学課題やイノベーションについて理解を深め、身の回りの現象に疑問や課題意識を持つ態度を育成することができる。この研修全般を通して、将来の自分を思い描き高い志をもたせることができる。

3 事前・事後の学習

事前学習として、東京大学主催「高校生のための金曜特別講座」受講し、東京大学生産技術研修所の研究内容に理解を深めた。また、研修の心構え等についても学習を行い研修に臨んだ。研修後は、事後学習として、研修成果をまとめたポスターを作成する。

<参加生徒の感想>

この研修を通して、これから今まで以上に自主的に学ぼうという気持ちが湧いてきた。とても貴重な体験を沢山させて頂いたので、これらのことを無駄にすることなく高い志をもちつづけたいと思う。

東京大学生産技術研究所研修では、同研究所物質・環境系部門の小倉 賢 教授にご尽力をいただいた。

2-2 科学プログラムへの参加

学会が設定している高校生発表の場や大学が主催する発表会、国内二大会(JSEC, 日本学生科学賞)などへ意欲的に応募し、様々な機会を効果的に利用して生徒の意欲・能力を高めた。(表1~3)

(1) 発表会

5月14日 生物系三学会中四国支部大会〔鳥取大会〕高校生ポスター発表(米子コンベンションセンター)

3年生6グループがポスター発表を行う。

7月28, 29日 中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会〔徳島大会〕(あわぎんホール)

校内選考で選ばれた3年生3グループがポスター発表を行う。

7月30日 岡山大学大学院 高校生・大学院生による研究紹介と交流会(岡山大学)

3年生5グループがポスター発表を行う

8月10, 11日 SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場)

校内選考で選ばれた3年生1グループがポスター発表を行う。

8月27日 マス・フェスタ(京都大学)

3年生1グループがポスター発表を行う。

9月13日 日本応用糖質科学会中国四国支部シンポジウム

3年生1グループがポスター発表を行い、「フレッシュシンポジウム賞」を受賞する。

11月5日 日本化学会中国四国支部大会〔香川大会〕化学教育研究発表会

2年生3グループがポスター発表を行い、2グループが「優秀ポスター賞」を受賞する

11月6日 日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国学術大会 高校生シンポジウム

2年生2グループが口頭発表を行い、1グループが「優秀発表賞」を受賞する。

1月22日 集まれ!科学への挑戦者(岡山大学)

校内選考で選ばれて応募し、採択された2年生10グループがポスター発表を行う。3グループが奨励賞を受賞する。

2月4日 岡山県理数科課題研究合同発表会(岡山大学)

校内選考で選ばれた2年生4グループが口頭発表を、2年生課題研究17グループがポスター発表を行う。口頭発表の2グループが優秀賞を受賞する。

3月18日 日本農芸化学学会〔京都大会〕ジュニア農芸化学会2017(京都女子大学)

校内選考で選ばれた1グループが応募し、採択されてポスター発表を行う。

(2) コンテスト

9月 日本学生科学賞へ3年生10グループが論文を出品する。岡山県審査で1グループが「奨励賞」



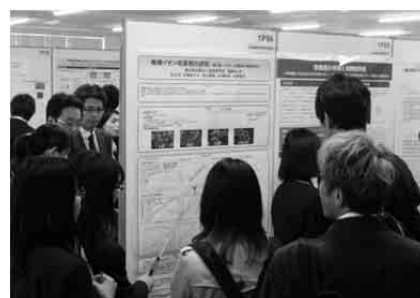
生物系三学会



高校生・大学院生交流会



SSH生徒研究発表会



化学教育研究発表会

を受賞する。

9月 高校生科学技術チャレンジ（JSEC2016）へ3年生7グループ、2年生1グループが論文を出品する。

表1 各種発表会参加・コンテスト応募 平成28年度3年生（35期生）

分野	テーマ	発表会							コンテスト	
		生物系三学会	岡大交流会	マスフェスタ	中四九理数科大会	SSH研究発表会	物理系学会ジュニアセッション	糖質学会	日本学生科学賞	JSEC
数学	立体パズルの拡張			ポスター発表						論文出品
	液体サンプル回収ロボットの作成				ポスター発表 優良賞				論文出品	
	コンパスと定規を用いて角の1度を作る									論文出品
物理	ミルククラウンにおけるビーズの数の相関							口頭発表		論文出品
	太陽電池発電の効率化							口頭発表		論文出品
	風船の破裂音の性質							口頭発表		論文出品
	風力発電装置における				ポスター発表 優良賞			口頭発表		論文出品
化学	摩擦に与えるガウジの影響		ポスター発表					口頭発表		論文出品
	太陽光パネルの効率化を目指して		ポスター発表							論文出品
	カテキン抽出の最適条件	ポスター発表								論文出品
	空気電池の竹を用いた正極の検証		ポスター発表							論文出品
	水と油はなぜまざらないのか					ポスター発表				論文出品
生物	タラヨウおよびアオキの黒色反応の追求	ポスター発表								論文出品 奨励賞(県)
	アメリカザリガニの体色に及ぼす	ポスター発表			ポスター発表 優良賞					論文出品
	イシクラゲの生育について	ポスター発表								論文出品
	乳酸菌を用いた食品廃棄物の利用について	ポスター発表	ポスター発表							論文出品
	ミドリムシによる乳酸菌活性効果	ポスター発表	ポスター発表					ポスター発表 フラッグシップ賞		論文出品

表2 各種発表会参加・コンテスト応募 平成28年度2年生（36期生）

分野	テーマ	発表会					コンテスト	
		日本化学会中四国支部会	日本薬学会高校生オープン	慶南科学高校交流会	集まれ！科学への挑戦者	理数科四校合同発表会	日本農芸化学学会	JSEC
数学	666の立体方陣				ポスター発表 奨励賞		ポスター発表	
	農作業および緑化に役立てられるロボットの考案				ポスター発表		ポスター発表	
	学習アプリの制作～より効率のよい学習法の追求～			英語 口頭発表	ポスター発表	口頭発表 優良賞	ポスター発表	
物理	発泡スチロール板の滑空距離の研究～射出角度と重心と形状に注目して～			英語 口頭発表		口頭発表 優秀賞	ポスター発表	
	回転水槽実験						ポスター発表	
	物質による遮音効果						ポスター発表	
	回廊の科学～葉っぱの応用～				ポスター発表		ポスター発表	
化学	簡易型燃音響エンジンの基礎研究				ポスター発表 奨励賞		ポスター発表	
	鉄バクテリアが産出する酸化鉄(III)の光触媒作用の研究		口頭発表				ポスター発表	
	鉛筆を利用した空気電池の研究	ポスター発表					ポスター発表	
	無機イオン吸着剤の研究Ⅱ～第2報 アルミノ珪酸塩の吸着特性～	ポスター発表 優秀ポスター賞				口頭発表 優秀賞	ポスター発表	論文出品
	2つのタイプの熱量計の製作と熱を伴う現象の追跡	ポスター発表 優秀ポスター賞			ポスター発表		ポスター発表	
生物	アントシアニンの色の中性域での安定化Ⅱ				ポスター発表		ポスター発表	
	セイタカアワダチソウのアレロパシー効果				ポスター発表		ポスター発表	
	植物由来の揮発成分による菌の増殖抑制に関する研究		口頭発表 優秀発表賞			口頭発表 優良賞	ポスター発表	ポスター発表
	水素水で葉の老化は防げるのか						ポスター発表	
	ユーグレナのLEDによる増殖効率化				ポスター発表 奨励賞		ポスター発表	

表3 平成28年度サイエンスチャレンジ参加チーム

A	チーム・赤龍	理数科2年生 7名
B	チーム・蒼龍	理数科1年生 5名, 普通科1年生 1名

2-3 教員対象研修・他校発表会参加

(1) 教員研修会，交流会，他校発表会への参加

- 6月20日（月）岡山県立津山高等学校スーパーサイエンスハイスクール成果報告会
- 6月30日（木）岡山県立玉島高等学校SSH報告会及び岡山SSH連絡協議会
- 10月 6日（木）岡山県立倉敷天城高等学校スーパーサイエンスハイスクール研究開発事業報告会及び岡山SSH連絡協議会
- 11月 3日（木）ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校SSH研究成果発表会
- 11月 7日（月）岡山県立玉島高等学校スーパーサイエンスハイスクール研修講座
- 12月17日（土）岡山県立津山高等学校理数科課題研究発表会
- 12月21日（火）岡山県立玉島高等学校スーパーサイエンスハイスクールSSH報告会及び岡山SSH連絡協議会
- 1月25日（水）岡山県立倉敷天城高等学校スーパーサイエンスハイスクール理数科課題研究発表会及び岡山SSH連絡協議会
- 2月 4日（土）第17回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会
- 3月 3日（金）岡山県立玉島高等学校高大接続型理系入試研究協議会

(2) JST交流会・情報交換会

7月 1日（金）・2日（土）中国地区交流会

[岡山理科大学加計学園50周年記念館 岡山県立倉敷天城高等学校
(岡山県岡山市北区理大町1-1)]

発表「全校で取り組むSSH」SSH統括室長 水川 芳道が発表

12月25日（日）スーパーサイエンスハイスクール情報交換会（教員研修の部）

[東京本部・東京本部別館（東京都）]

テーマ 課題研究における生徒の問題発見能力の育成に有効な指導とは

12月26日（月）スーパーサイエンスハイスクール情報交換会（情報交換の部）

[法政大学市ヶ谷キャンパス（東京都）]

校長分科会 SSHと人材育成 ～実践報告及び研究協議～ 校長 赤木 隆が参加

第9分科会【国際性の育成】科学英語・海外研修等，国際性の育成に向けてどのように工夫すればよいか。SSH統括室長 水川 芳道が参加

《検証》

本校で実施した「学習活動の検証に関わるアンケート」から，昨年度末に「先端研究所訪問」に参加した生徒と，所属学年の理数科生との比較を行った。3月の行事なので1年次12月と2年次4月のアンケートを用いた。

1年次12月の段階では，「チームワーク力」以外の6つのカテゴリーで参加者の方が理数科生より低い結果（図1）であった。参加希望者から選抜しているため，能力的には高いものを持っているはずだが，自己肯定感の低さが影響していると思われる。しかし，本プログラム実施後のアンケート結果では，すべての項目で理数科生を上回り，その伸びも著しい（図2）ものがある。この結果から，本プログラムに参加することで，科学研究に対する

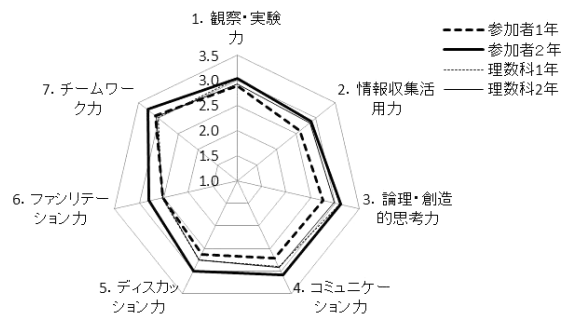


図1 先端科学研修参加者と理数科生

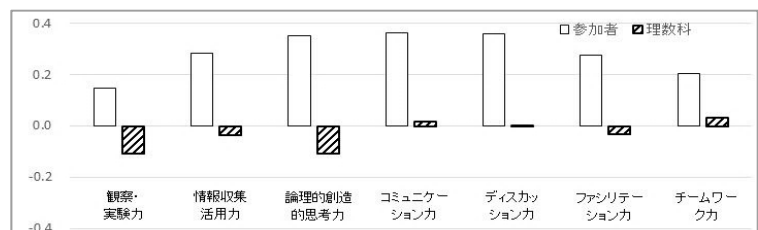


図2 先端科学研修参加者と理数科生の変容

意欲が高揚するとともに、自分の能力に自信を持ち自己肯定感が高まったものと考えられる。なかでも「論理・創造的思考力」、「コミュニケーション力」、「ディスカッション力」はそれぞれ0.3ポイント以上増加しており、2年次に実施される課題研究につながる成果であると考えられる。

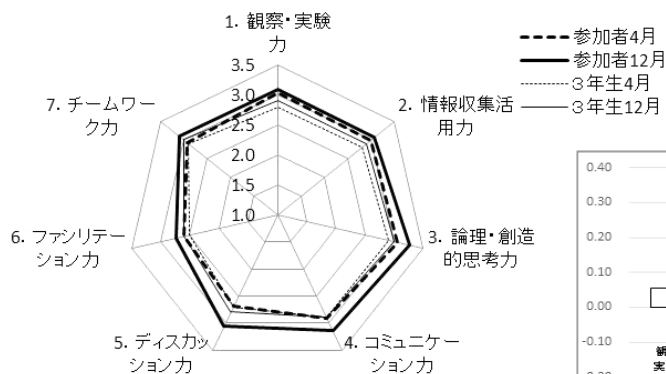


図3 科学プログラム参加者と3年生

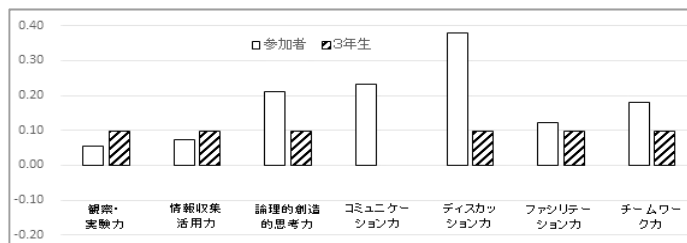


図4 科学プログラム参加者と3年生の変容

図3、図4は科学プログラム参加者（理数科生）と3年生全体とを比較したものである。科学プログラムは、校内選考を行った中国四国九州地区理数科課題研究発表大会、SSH生徒研究発表会と数学分野からマスタフェスタを抽出した。参加者は3年生4月の段階から、3年生全体よりも高い評価となっている。これは、1・2年次までの様々なプログラムの結果が有効に作用したものと考えられる。さらに、12月の結果（図4）から「ディスカッション力」「コミュニケーション力」「論理・創造的思考力」が上昇していることがわかる。この結果は、本プログラムで大学等の研究者や他校高校生との研究発表や質疑応答の経験を通じて、高まったものと考えられる。また校内選考による選抜も、プラスの効果をもたらしていると伺える。

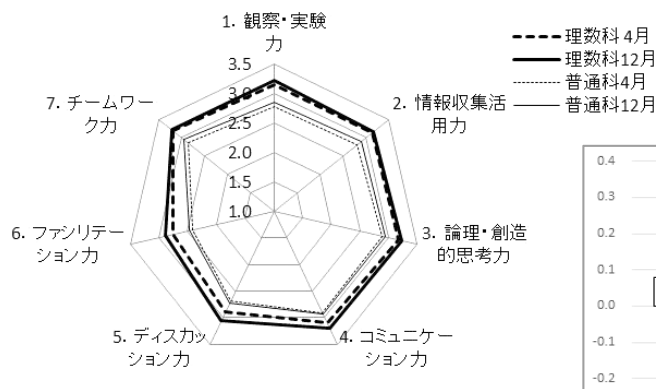


図5 理数科3年生と普通科3年生

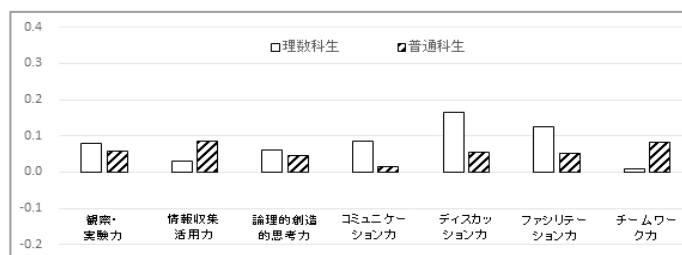


図6 理数科3年生と普通科3年生の変容

図5、図6は、理数科3年生と普通科3年生を比較したものである。本章2-2で示した様々な発表の機会は、理数科の生徒が中心となっているため、普通科の3年生との比較により検証した。先に述べたように3年生4月の段階（図5）から、理数科生がオクトースキルズの7項目すべてにおいて上まわっている。12月の段階でも理数科生が上まわっているが、変容を比較（図6）すると「情報収集活用力」「チームワーク力」において普通科生の伸びが大きい。理数科生は、ほぼ課題研究を終え、他の学校行事や進路探究の影響があったためと考えられる。しかし、「ディスカッション力」「ファシリテーション力」では大きく伸びている。理数科生は本章2-2（表1）に示したように、全員が科学プログラムや論文コンテスト応募に参加しており、その効果が現れたものと考えられ、本プログラムが有効に作用しているといえる。

第3章 IMグローバルサイエンスプログラム

《仮説》

国際的な自然科学研究の場で研究者、技術者として活躍するための『コミュニケーション力・ディスカッション力・ファシリテーション力』を高めるためには、国際感覚を育む必要がある。交流協定を結んでいる韓国慶南科学高校との研究発表交流、発展途上国での環境・エネルギー問題を研修する海外研修（スタディーツアー）により国際感覚を育み、これらの力を高めることができる。

《研究内容・方法》

3-1 国際性の概要

1 概要

将来、グローバルに国際貢献できる科学者や技術者を養成することを目的として、生徒の主体的な活動を生かすために様々な行事を実施した。国際性の観点から1、2年生を対象に、AMD Aで海外医療支援活動に従事しておられる方を講師に招いて国際理解シンポジウムを開催したり、希望者を募ってJICA中国広島を訪問し、日本が行っている海外支援活動の状況について学習する機会を設けたりした。また以下に述べるような海外研修ツアーを企画し、事前学習や実地研修を通じて発展途上国の科学技術開発の現状を学ぶとともに、近隣国と交流をしながら国際的な科学技術者の育成のために努めている。

2 実施内容

(1) 韓国海外研修（校内呼称：スタディーツアー）

平成28年8月1～4日 生徒15名、引率教員3名

平成23年度コアSSHの連携校であり、平成23年12月に交流協約を結んだ韓国慶南（ギョンナム）科学高校を訪問し、課題研究の英語ポスター発表会を実施した。そのほかに、学校内に設置されている生徒寮での宿泊、博物館での合同研修を行った。また金海盆城高校でのポスター発表を中心とした交流や、昌原大学、釜山水族館での研修などを実施した。

(2) 韓国慶南科学高校来校および交流発表会

平成29年1月24日

本校と教育活動交流協定を結んでいる韓国慶南科学高校の1年生20名が訪日し本校を訪問して、バディ生徒と1・2年理数科を中心に交流した。岡山理科大学で行われた本校理数科の課題研究発表会に慶南科学高校の生徒も参加し、ポスター発表を行った。ポスター発表会は全て英語で行われ、両校の生徒は課題研究の内容について英語で質疑応答をしながら学術交流を行った。

(3) マレーシア海外研修（校内呼称：スタディーツアー）

平成29年1月8～12日 生徒10名 引率教員3名

自然エネルギーや環境問題について、マレーシア森林研究所やタマンクワサン農業公園を訪問して、発展途上国における科学技術分野での国際貢献に関する研修を実施した。また現地高校生との交流を行い、グローバルに活躍するためのコミュニケーション力を身に付けることができた。

(4) 国際理解シンポジウム

平成28年10月17日

AMD A岡山からGPS P（世界平和パートナーシップ）支援局長：難波妙氏を講師に招き、被災地支援の体験をもとに、真の国際理解のために大切なことは何かについてディスカッションした。

(5) JICA中国国際センター（東広島市）研修

平成28年10月15日 生徒30名 引率教員2名

東広島市にあるJICA中国国際センターを訪問し、環境問題についてのワークショップや、青年海外協力隊体験談を通して、開発途上国における科学技術面からの国際貢献活動のあり方を学習した。

3-2 マレーシア海外研修（校内呼称：スタディーツアー）

1 目的（研修を通して）

- (1) 開発途上国における環境問題と科学技術の課題について理解する。
- (2) グローバルな視点で科学技術の諸問題を考え、科学や国際貢献に関するものの見方や考え方の基礎が身につく。
- (3) 現地の高校生と英語で会話し交流することで、コミュニケーション能力が身につく。
- (4) 日本とマレーシアの社会・自然・文化の違いや語学（英語）について理解が深まる。

2 実施内容

- (1) 実施期間 平成29年1月8日（日）～平成29年1月12日（木）（4泊5日）
- (2) 訪問場所 マレーシア クアラルンプール
- (3) 実施人数 1, 2年生 10名 引率教員3名
- (4) 研修内容

月 日	研 修 内 容
1 / 8	岡山駅→関西国際空港→クアラルンプール空港
1 / 9	マレーシア森林研究所研修→国立博物館研修
1 / 10	SM Sains Alam Shah 高校交流→タマンワクサン農業公園研修
1 / 11	ペトロサイエンス研修→レイクガーデン研修→クアラルンプール空港→
1 / 12	→関西国際空港→岡山駅



3 成果と課題

昨年度までのフィリピンから、マレーシアへ行先変更しての初年度となった。情報が少ないことから治安面・衛生面等の不安はあったが、大きなトラブルもなく生徒は各自がよく自覚して行動し目的が達成できた。マレーシア森林研究所 (FRIM)・タマンワクサン農業公園での研修など全ての活動に積極的に、真摯に取り組んだ。特に、現地高校 (SM Sains Alam Shah) との学校交流では異文化理解、英語でのコミュニケーション力の向上に大きな成果があると感じた。

参加生徒対象に研修目的の達成について、「4=とてもあてはまる」から「1=ほとんどあてはまらない」の4件法で事前事後アンケートを実施した。14項目中13項目で事後伸びており、特に「相手の伝えたいことを理解するためにいろいろな質問をする」(Ⅱ情報収集活用力)の項目は事前平均2.5から事後平均3.5へ大きく伸びた。「自分の考えや気持ちをうまく表現できる」(Ⅳコミュニケーション力)の項目は事前事後平均2.7で全く変化が見られなかった。研修講師や交流高校生と英語で積極的にコミュニケーションを図ろうとしたが、満足のいくコミュニケーションができなかったことが伺える。この経験によって、各自の目標が明確になったようである。

<生徒の感想(抜粋)>

熱帯地域独特の空気に包まれての体験はどれも私の心に残るものとなった。その中でも特に印象深い出来事があった。それは、現地の高校生との学校交流である。短い間だったが、彼らと交流して思ったこと。それはどんなに恵まれない状況下にあっても彼らは決して学びを楽しむ心を忘れてはいないということだ。

私はマレーシアに行ったことで少しだけ世界の現状を見たように思う。世界には彼らをはじめ学びを必要としている人がいる。私たちにできること。それは、学びを楽しむこと。そして、その学びを将来に生かしていくことが私たちのやるべきことだと思う。

3-3 韓国海外研修（校内呼称：スタディーツアー）

1 目的

将来グローバルに活躍し国際貢献できる科学者・技術者を養成することである。この研修によって、英語による課題研究発表をしたり、意見交換や交流活動等を行ったりすることで、海外においても研究内容や自分の考えを英語で論理的に述べる能力を身につけることができる。また、現在目覚ましい発展を遂げている韓国の大学や施設を訪問し研修することで、科学技術分野におけるグローバルな視野を養うことができる。

2 実施内容

- (1) 実施期間 平成28年8月1日（月）～平成28年8月4日（木）（3泊4日）
- (2) 訪問場所 韓国 晋州市, 釜山市
- (3) 実施人数 3年生 15名 引率教員3名
- (4) 訪問先 慶南科学高校, 金海盆城高校, 昌原大学, 釜山水族館

3 成果と課題

慶南科学高校, 金海盆城高校での課題研究発表では、自分の研究に対して興味を持って聞いてくれたことに喜びを感じたという感想が多くあった。また、英語の発表が相手に伝わったことは自信となり、発表を重ねるごとに上達していくことを実感し達成感を得たようである。英語での質疑応答にも積極的に取り組み、なんとかして伝えようとする姿勢が印象的であった。

昌原大学では高度な実験施設を多数見せていただき、さまざまなジャンルの科学研究の一端を紹介していただくことができ大きな刺激になったようである。

《検証》

海外研修にあたって事前・事後のアンケートを行った。

韓国スタディーツアーに参加した生徒（3年生）は、図1に示すように研修後にはオクトースキルズのすべての項目の評価が上昇している。特に、「チームワーク力」「ファシリテーション力」「ディスカッション力」「コミュニケーション力」などが大きく上昇しており、今回の研修の成果が現れていると思われる。

マレーシアスタディーツアーには、2年生8名・1年生2名が参加し、オクトースキルズのすべての項目で評価が上昇した。「学習活動の検証に関わるアンケート」の2年生12月と比較しても、すべての項目で上まわっている。特に「観察・実験力」「情報収集活用力」「論理・創造的思考力」が大きく上昇している。

この2つの海外ツアーは、それぞれ自然観察や研究体験、英語での発表体験と目的が異なり、図1・2からわかるように両方のツアーを通じてオクトースキルズ7項目のすべてをカバーすることができ、それぞれの特性を活かした研修であるといえる。

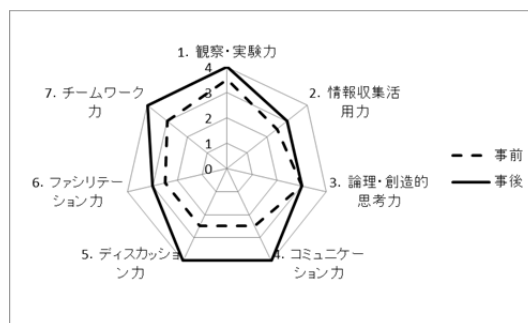


図1 韓国スタディーツアー

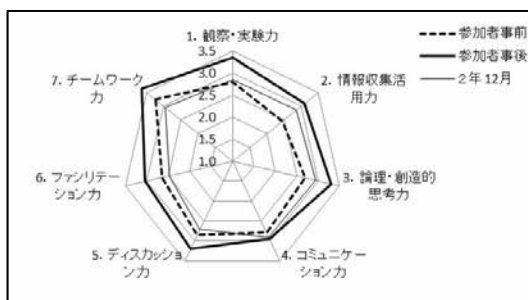


図2 マレーシアスタディーツアー

第4章 IMネットワークプログラム

《仮説》

大学との連携により課題研究の深化を図るとともに、オクト-スキルズの育成に関わる教材や指導法の開発を行う。これにより、課題研究及びその発表に必要な『論理・創造的思考力、コミュニケーション力、ディスカッション力、ファシリテーション力、チームワーク力』を高めることができる。

《研究内容・方法》

4-1 高大接続の研究

1 目的

①大学の研修施設を訪問し最先端の科学技術に触れ、感動体験を通して科学への興味・関心を喚起する。
また、第一線で活躍する研究者から、研究・開発に対する思いや研究者としての心構えを学ぶことで将来の自分を思い描き高い志を持たせる。

②最先端の科学課題を知り、また、その解決に向けた方策を知ること、身の回りの現象に疑問や課題意識を持つ態度を育成する。

※実施に当たっては、普通科・理数科の1年生2年生を対象とする。そのうち10名はSSH生徒研究発表会にも参加させる。

2 内容

- (1) 期日 平成28年8月10日(水)・8月11日(木)
- (2) 訪問先 京都大学防災研究所 附属地震予知センター 神戸国際会議場
- (3) 参加者 1年生9名 2年生14名 引率教員3名
- (4) 行程

8月10日(水)		8月11日(木)	
7:30	学校発	8:20	ホテル発
10:30	京都大学着	8:30	神戸国際会議場着 (SSH生徒研究発表会)
10:40~12:00	京都防災研究所見学		
13:00~13:30	講義(地震研究について)		
13:30~15:00	ワークショップ(進路や研究生活について)	16:00	神戸国際会議場発
15:10~16:10	附属地震予知センター見学	17:35	岡山駅着
19:30	学校着		

(5) 活動内容

午前中は防災研究所内の防災ミュージアムにおいて、地震のしくみや防災にまつわる講義を聴いた。また、パネルを読んだり実験を行ったりすることで、地震や液状化現象などのメカニズムを理解するとともに、興味・関心を高めることができた。午後は加納助教から、中四国にある活断層や熊本地震などを中心に現在の地震研究についての講義を聴いた。ワークショップでは加納助教や院生への質疑応答の時間が設けられ、地震についての疑問に答えていただいたり、課題研究についてのアドバイスをいただいたりした。午後の施設見学では、強震応答実験室や附属地震予知センターを訪れ、最新の研究設備を見学した。

3 成果と課題

事業実施前後で生徒にアンケートを行った。「ディスカッション力」「情報収集活用力」には伸びが見られたが、「チームワーク力」「ファシリテーション力」にはほとんど変化がみられなかった。実際、ワークショップの際に生徒から多くの質問が出た。「チームワーク力」「ファシリテーション力」を向上させるためには事前学習の場を持ち、生徒に聞きたいことのリストを作らせるなどチームでの活動を取り入れる必要があると感じた。また事業後はアンケートを記入するだけでなくグループで振り返る機会が必要である。

4-2 岡山大学聴講

1 目的

発展的な内容に取り組むことにより、難解な物事にも積極的に取り組む姿勢を育ませる。大学の講義を受講することにより、高校教育と大学教育の連続性を持たせる。

2 内容

高校生が岡大キャンパスで大学生と共に受ける授業(平成28年度教育連携協議会教育連携事業)

対象学年：2・3年生(選択者) 単位数：1～2単位

開講期間：第1学期(授業期間 4月1日～6月2日), 第2学期(授業期間 6月3日～7月31日)

第3学期(授業期間 10月1日～12月1日), 第4学期(授業期間 12月2日～2月10日)

開講時限：月・火・木・金曜日 7, 8時限(16:20～18:30)

活動内容：岡山大学の各学部の講座を本校生徒(前期6名, 後期0名)が受講した。聴講料は無料で、テキストは指定された書籍を生徒が個人負担で購入している。

単位認定：修了が認められた生徒には「学校外における学修の単位認定」として、それぞれ受講した講義に該当する高校の科目(表1の増加単位科目名欄を参照)の増加単位(1～2単位)を与える。

表1 本年度聴講科目と参加生徒数

学修科目名 (学部名)	増加単位科目名		聴講した生徒数		
	普通科	理数科	普通科	理数科	計
経済学概論(教育学部)	世界史B	(該当なし)	3年生1	0	1
有機化学1(薬学部)	化学	理数化学	3年生1	3年生2	3
分子生物学IA(理学部)	生物	理数生物	3年生1	3年生1	2
計			3	3	6

3 成果と課題

生徒アンケートの記述には、「高校では学習しない発展的な内容を学習し理解が深まった」、「進路に対する意識がさらに高まった」などがあつた。アンケート全体を見渡しても否定的な記述は一切なく、参加した生徒はそれぞれに意欲を持って取り組み、達成感を得ているようだ。

今年度は、通年で見るとほぼ例年通りの参加人数となつたが、3, 4学期の受講者は0であつた。自転車でのキャンパスへの移動や放課後の活動の制約はあるが、進路選択の観点からもさらに生徒への働きかけをして、この取り組みがますます活発になるようにしたい。

4-3 大学教員等の講師招聘

1 目的

(1) 研究の目標・ねらい

- ・第2学年で取り組んでいる課題研究の成果をまとめるにあたって、より相手に伝わる、わかりやすいポスターの作り方について学ぶ。
- ・各界の第一線で活躍されている先輩の研究や仕事についての話を聴くことにより、生徒のキャリア意識の醸成と夢に向かって視野を広げ、夢の実現に向かってグローバルに活躍する気概の育成に資する。

(2) 仮説

- ・プレゼン講習を通して、ポスター作成について重要なポイントを数多く意識することができる。
- ・活躍されている先輩の研究や仕事についての話を聴くことにより、自分たちの生き方モデルとすることができ、生徒のキャリア意識の醸成に役立つ。

2 研究内容・方法

(1) 2年生プレゼンテーション講演会

日時 平成28年9月30日(金) 14:45～15:30 (7限)

場所 岡山一宮高校体育館

講師 岡山理科大学 教授 森 裕一 先生

演題 わかりやすいプレゼンテーション

～よりよいポスター作成をめざして～

内容 昨年同様、グラフの書き方から、フォントの種類と大きさ、色使いなど細部にわたって指導いただいた。後半には、3年生の完成済みポスターを利用して、よりよく改善していく方法を、事前に準備したポスターをもとに解説をいただいた。



(2) 土曜講座講演会

日時 平成28年10月29日(土)

場所 岡山一宮高校公孫樹会館研修室

対象 1～3年生の希望者27名の生徒が参加

講師 加納靖之 先生 京都大学防災研究所

大森一弘 先生 岡山大学病院歯周科

小野美樹 先生 京都大学医学部附属病院

萬代大樹 先生 岡山大学自然科学研究科

丸濱功太郎先生 岡山大学医歯薬学総合研究科

磯部洋明 先生 京都大学総合生存学館

内容 「卒業生と語る科学の世界」というテーマで、本校卒業生の大学研究者の方々に研究紹介をしてもらい、その後自分の希望する小グループに分かれ、研究内容や大学のこと、進路の悩みなど多くのことを質問し、大学での研究内容を理解し、大学卒業後の進路を考える機会となった。



3 成果と課題

(1) 2年生プレゼンテーション講演会

昨年度、やむを得ず11月末開催となったが、今年は9月中に開催したことによって、生徒がポスター作成に取りかかる時期に実施することができ、研究まとめやポスター作成に向け高い効果が得られた。

(2) 土曜講座講演会

本校卒業生による理系研究者による「卒業生ネットワーク」による行事であった。希望生徒の参加であり講師の先生方も卒業生ということであったので、生徒の質問一つ一つに丁寧に答えてくださり、生き方モデルとして大変参考になったものと思われる。

<参加生徒の感想>

- ・歯学、精神学、地震学、宇宙学と普段聞くことができない内容の話聞くことができた。大学で学びたい分野がまだ決まっていないが、いろいろな分野についてこれから調べてみようと思った。
- ・先生の高校時代の話がとても参考になった。来年は勉強と課題研究をしっかり頑張ろうと思った。
- ・研究をする上で「何が分かっていないのか」を知ることが大事だと気付いた。課題研究で活かしたい。
- ・自分の志望している大学の教授の話聞くことができた。実際に研究しているからこそ知ることができリアルな話はとても魅力的だった。自分も研究者となって教授と宇宙について語り合いたいと思った。

4-4 SSH校・その他の高校との連携

(1) 学校訪問(受入)

10月14日(金) 富山県立高岡南高等学校 2名

2月6日(月) 北海道旭川西高等学校 2名

(2) 学校訪問 (派遣)

- 1月26日(木) 滋賀県立膳所高等学校 1名
- 2月18日(土) 市川学園市川高等学校 1名
- 3月6日(月) 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 1名
- 3月7日(火) 兵庫県立神戸高等学校 1名

4-5 中国地区SSH担当者交流会

1 目的 中国地区のSSH指定校の担当者教員の交流を通して、SSH研究開発事業の深化と発展を図る。

2 主催 岡山県立倉敷天城高等学校

3 日時 平成28年7月1日(金)・2日(土)

4 会場 岡山理科大学 加計学園50周年記念館(岡山県岡山市北区理大町1-1)

5 日程

1日目 7月1日(金)

12:30 受付, 13:00 開会行事,

13:15 各校からの報告1(報告:12分×4校, 質疑応答15分)

- ①加計学園 岡山理科大学附属高等学校, ②島根県立益田高等学校, ③山口県立宇部高等学校,
- ④広島大学附属中・高等学校

14:30 各校からの報告2(報告:12分×4校, 質疑応答15分)

- ⑤岡山県立津山高等学校, ⑥ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校
- ⑦島根県立出雲高等学校, ⑧広島県立西条農業高等学校

15:40 グループ協議

分科会A「課題研究」 分科会B「国際性の育成」

16:50 講演:「SSHを巡る動向」 講師:伊藤 林太郎氏(文部科学省科学技術・学術政策局
人材育成課 次世代人材育成係長)

17:20 諸連絡

18:00 情報交換会

2日目 7月2日(土)

8:40 各校からの報告3(報告:12分×7校, 質疑応答(26分))

- ⑨大多和学園 開星中学校・高等学校, ⑩金光学園中学・高等学校, ⑪岡山県立岡山一宮高等学校
- ⑫安田学園 安田女子中学高等学校, ⑬岡山県立玉島高等学校, ⑭山口県立徳山高等学校
- ⑮岡山県立倉敷天城高等学校

10:45 講演:「真の国際性とはー海外共同恐竜発掘の現場で思うことー」

講師:石垣 忍先生(岡山理科大学 生物地球学部教授)

12:15 閉会式

6 参加者

中国地区SSH指定校(加計学園 岡山理科大学附属高等学校, 島根県立益田高等学校, 山口県立宇部高等学校, 広島大学附属中・高等学校, 岡山県立津山高等学校, ノートルダム清心学園 清心女子中学校・清心女子高等学校, 島根県立出雲高等学校, 広島県立西条農業高等学校, 大多和学園 開星中学校・高等学校, 金光学園中学・高等学校, 岡山県立岡山一宮高等学校, 安田学園 安田女子中学高等学校, 岡山県立玉島高等学校, 山口県立徳山高等学校, 岡山県立倉敷天城高等学校) 15校の校長, 副校長, 教頭, 教諭45名, 及び

文部科学省 科学技術・学術政策局 人材育成課次世代人材育成係長 伊藤 林太郎氏

科学技術振興機構 理数学習推進部 先端学習グループ SSH南日本担当主任調査員 宮崎仁志氏

岡山理科大学 生物地球学部 地球生物学科 教授 石垣 忍氏
 鳥取県教育委員会事務局 高等学校課 指導主事 木村彰志氏
 岡山県教育庁 高校教育課 総括主幹 妹尾 英津子氏
 岡山県教育庁 高校教育課 指導主事 (主幹) 大西 和宏氏

7 講演

①「SSHを巡る動向」

伊藤 林太郎氏 (文部科学省 科学技術・学術政策局 人材育成課次世代人材育成係長)

第2期教育振興基本計画, 第5期科学技術基本計画に基づくイノベーション戦略について触れられながら, その中における理数教育の現状や裾野の拡大について述べられ, SSH指定校の成果, とりわけ卒業生の動向追跡が重要な課題であるとされた。

②「真の国際性とは—海外共同恐竜発掘の現場で思うこと—」

石垣 忍先生 (岡山理科大学 生物地球学部 地球生物学科 教授)

平和のなかでの研究交流のありがたさを大切に, 相手の立場にたって共同研究を行い, 学術交流を通して平和に貢献しないといけないと述べられた。また, 発掘現場の写真や発掘された恐竜のレプリカも示されながら発掘の状況等を熱く語って紹介され, 人間のあり方を改めて考える機会となった。

8 成果と課題

各校からの報告の後の質疑応答で, 本校の「オクトースキルズの養成観点」や「オクトースキルズ測定尺度」, 「iS 理数課題研究」に質問がよせられ, 本校の取り組みが注目されていることを感じた。このような質疑応答を通じて, SSH担当者の人的交流が進み目に見える形ではないが, SSHの教員ネットワークができた。また, 「課題研究」「国際性の育成」の分科会に分かれてのテーマ別の討議・報告が行われ, 各校の現状と課題を共有する中で, 今後の取り組みに対する様々なヒントを得ることができた。

《検証》

「学習活動の検証に関わるアンケート」の4月と12月の結果から, 「高大接続の研究」として京都大学訪問に参加した生徒と, 1・2年生全体との比較を行った。1日あるいは2日のみの行事なので, この行事だけの検証は難しいが, 1年生は, 初めてのSSH行事参加の者も多く, 「観察実験力」「コミュニケーション力」「ファシリテーション力」を大きく伸ばしている。これより, 1年生の時期から, 本プログラムに参加することで科学研究へ関心・意欲を高め, さらには進路意識の高揚にも繋がると期待される。

次に, 岡大聴講に参加した3年生と3年生全体の変容を比較した。この事業は, 一定期間岡山大学に出向き, 大学の講義を受けるプログラムなので, 参加者の意欲も高い。そのため, オクトースキルズの力がある程度高まった状態の3年生参加者がさらに「情報収集能力」「観察・実験力」「論理的・創造的思考力」をはじめ, すべての項目で評価を伸ばしている。この結果より, 本プログラムが有効に作用しており, 進路実現へのモチベーションを高め, さらには大学進学後の研究活動にも良い影響をもたらすと考える。

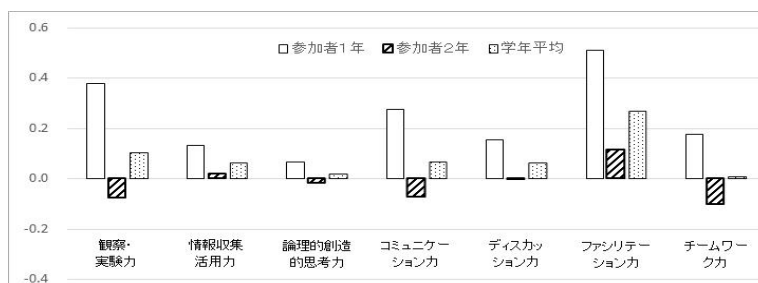


図1 京都大学訪問参加者と1・2年生の変容

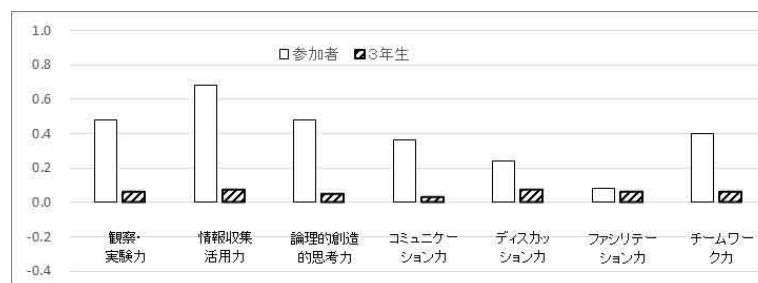


図2 岡大聴講参加者と3年生の変容

第5章 IM地域交流プログラム

《仮説》

理数科生を中心に、小中学生対象の科学実験教室への参加や小中学校科学研究発表大会（岡山市主催）にアシスタントとして参加する。これにより、生徒の『観察・実験力、論理・創造的思考力』を高めるとともに『コミュニケーション力、ディスカッション力、ファシリテーション力、チームワーク力』を育成することができる。

《研究内容・方法》

5-1 小中学生対象の科学教室

1 目的

小中学生の実験補助を通じて地域の異年齢層と交流し、主体的に人間関係を構築する力やコミュニケーション能力を向上させ、地域貢献の精神を養う。理数科のクラスを中心に、地域の小中学生に科学の不思議・おもしろさ・すばらしさを体験してもらい、科学により深く興味を抱き、未来への夢をもってもらえるように働きかけることをねらいとして実施している。生徒が地域の小学生に対して科学実験を指導することにより、主として「コミュニケーション力」と「チームワーク力」の育成につながる。

2 実践内容

「1年生社会貢献活動」

日時 平成28年10月28日（金）12:00～15:10

会場 岡山市立馬屋下小学校・岡山市立桃丘小学校

対象 岡山市立馬屋下小学校 小学生120名

岡山市立桃丘小学校 小学生210名

内容 「プラバンの製作」「巨大シャボン玉」
「磁石スライム」「空気砲」「ペーパーコマグラフィ」



科学実験を指導する理数科1年生

「親子わくわく教室」

日時 平成28年10月22日（土）14:00～16:00

会場 本校

対象 近隣の小学5・6年生親子（28組56名）

内容 「ミクロの世界体験（電子顕微鏡）」
「ウミホタルの観察」「蓄光ペンダントを作ろう！」

担当 教員33名、高校生（普通科・理数科1年生）7名



電子顕微鏡体験

「ふれあいサタデー」

日時 平成28年10月22日（土）14:00～16:00

会場 岡山市立中山中学校

対象 中学生

内容 「光の反射と屈折 ～フルカラーイルミネーションLEDと光ファイバーを使った実験工作～」

担当 教員1名、高校生（理数科1年生）5名

「科学キッズフェスティバルin京山祭」

日時 平成28年12月11日（日）10:00～15:00

会場 岡山県生涯学習センター

対象 「科学キッズフェスティバルin京山祭」参加小学生及び保護者

内容 「真空装置をつかって真空で物体（風船やマシュマロ）はどのように変化するのか」

「偏光板をつかった錯視の実験」「双眼実体顕微鏡による昆虫の観察」

担当 教員1名、高校生（理数科1年生）3名

3 成果と課題

- イベント当日に向けてしっかり準備を行い当日を迎えた高校生達は、小中学生の喜ぶ姿に達成感を感じることができた。また、小中学生も普段接する機会の少ない高校生との交流を通して科学の不思議さや面白さを感じ、科学により深く興味を抱いてくれていると感じた。
- 実験内容を検討する際、小学生の安全に配慮しつつも昨年行った内容を新しい内容に組み変えていく必要があるため、担当教員の負担が大きい現状がある。魅力ある取り組みを継続していくためにも学校としてどのように支援していくか工夫が必要である。

5-2 第66回岡山市児童生徒科学研究発表会

1 目的

児童と保護者が協力して作りあげた研究が多く、科学研究に対する熱意のある児童生徒・保護者が毎年約200名集まっている。その発表会を本校で実施することにより、理数科を有する岡山一宮高校の理科教育を知ってもらいたいというねらいがある。本校理数科の生徒の活躍や施設設備の紹介は、児童生徒や保護者に本校をアピールできる最高のチャンスである。また、SSHのIM地域交流プログラムの一つとしても、研究開発課題の解決に向けて役に立つものと考えている。生徒が参加した小中学生に対して科学実験を指導することにより、主として「コミュニケーション力」と「チームワーク力」の育成につながる。

2 実践内容

日時 平成28年10月15日（土）

会場 本校公孫樹会館研修室（開会式・閉会式）

本校第2棟1年HR（発表会）

対象 250名（小学生・中学生・小中教職員・同伴保護者）

担当 校長、教諭15名、本校ボランティア高校生70名

- 内容
- ・受付誘導、研修室片付け4名
 - ・駐車場補助6名
 - ・各発表会場補助（1年生ホームルーム8会場）34名
 - ・科学実験教室（第1化学実験室）11名
 - ・プログラミング体験（第1メディアルーム）15名 合計70名



実験ブースをサポートする生徒

3 成果と課題

- 本校生徒も発表補助としてボランティア活動をする中で、児童・生徒の真剣な研究発表に多くのよい刺激を受けているように感じた。また、発表会終了後に科学の不思議さを感じてもらおうと科学実験教室やプログラミング体験を企画し、行うことができた。
- 各発表会場によって終了時間が異なるため、発表会終了後に科学実験教室やプログラミング体験に参加する時間がない児童・生徒もいた。また、本校のボランティア生徒全員に、十分な仕事が割り振られていたとはいえない現状がうかがえることから、来年度以降ボランティア生徒の仕事の見直しと配置の工夫が必要である。

《検証》

「学習活動の検証に関わるアンケート」の4月と12月の結果をもとに、「岡山市児童生徒科学研究発表会」に科学ボランティアとして参加した科学部とコンピュータ部の生徒を抽出し、1・2年生全体との比較を行った。

図1より、4月段階から本プログラム参加者の「観察実験力」「情報収集活用力」「論理・創造的思考力」が高く、その他の項目は評価が低いことがわかる。

12月までの変容(図2)を比較すると、1年生、2年生ともに学年全体では大きな変化は見られない。本プログラム参加者は、元々高かった3項目に加え、「コミュニケーション力」「ディスカッション力」「ファシリテーション力」が大きく伸びている。

これは、科学実験教室やプログラミング体験の準備をする中で、「観察実験能力」

「情報収集活用力」「ディスカッション力」が養われたと考えられる。また、小・中学生に対しての説明や行事の進行などによって、「ファシリテーション力」「コミュニケーション力」が向上したと考えられる。この結果は、本プログラムのみによる効果であるとは言えないが、これらの生徒は他の科学ボランティア活動や課題研究、部活動など1年間の活動を通してこれらの力を養い、本プログラムもその一助として作用していると考えられる。

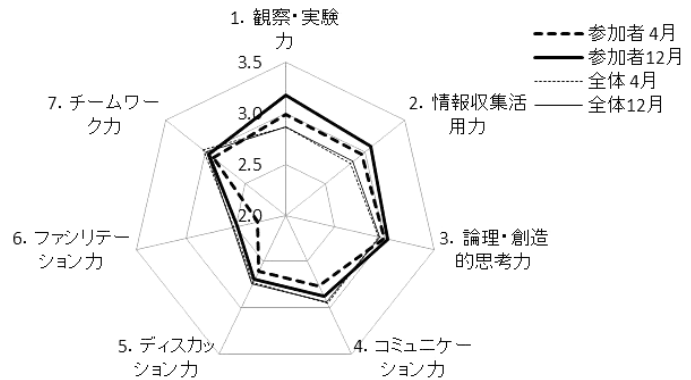


図1 科学ボランティア参加者と学年全体

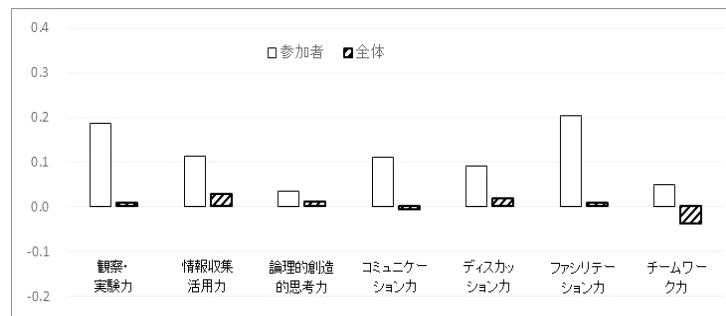


図2 科学ボランティア参加者と学年全体の変容

第6章 IMアカデミックプログラム

《仮説》

IMアカデミックプログラムに基づいて定期的にiALプロジェクト主催の会議で協議し、一般の各教科・科目の授業においても、オクトースキルズを意識しながらアクティブ・ラーニングの研究・実践、教材開発を行うよう教科主任から全校へ働きかける。併せて校内での授業参観や校外への授業公開、学校訪問や研修会への派遣などを行う等、教員が互いに研鑽を重ねることを通して、理数だけでなく全教科で教員の授業力を高めるとともに、生徒のオクトースキルズの育成を加速させる。

《研究内容》

6-1 iALプロジェクト（昨年度までの5教科主任会議を改組）

回	会議日	内 容
1	4/19	iALプロジェクトの目標・スケジュール、課題について
2	5/13	①公開授業について ②iALプロジェクトのあり方について
3	5/31	①ミニ研修会（年間12回）について ②8月3日（水）総合教育センター「アクティブラーニング研修講座」実践発表に向けて
4	6/14	iALミニ研修会 第1回目について
5	6/19	①各教科別研修の進捗状況・確認 ②中四国算数・数学教育研究大会での公開授業について ③iALミニ研修会の報告と今後の課題 ④iALプロジェクトの今後の方向性について
6	8/23	平成28年度 岡山県総合教育センター「アクティブ・ラーニング」研修講座の報告
7	9/13	①『授業の知恵袋』について11月授業公開について ②9月30日アクティブ・ラーニング研修会について
8	9/20	①アクティブ・ラーニングに関する教員の意識調査について ②校外への授業公開について
9	10/18	①校外への授業公開について ②授業公開月間について ③教科毎の研修会講師について
10	11/8	授業公開について
11	11/15	学習意欲向上のための工夫集約の仕方について
12	11/22	「授業の知恵袋」について
13	12/13	①「授業の知恵袋」について ②各教科別研修報告について
14	1/17	今年度の振り返り（成果と課題）と次年度へ提案について
15	2/7	次年度への提案と紀要作成について
16	2/21	メンティーによる報告会

6-2 公開授業、校内・校外授業研修

①公開授業

・公開授業月間 6月、11月に実施。

アクティブ・ラーニングを取り入れた公開授業（6名）

- ・ 6月29日 稲岡夏来教諭（国語）公開授業
- ・ 7月16日 稲岡夏来教諭（国語）協同学習研究会 公開授業
- ・ 10月25日 小中学校，特別支援学校10年経験者研修会場 公開授業（6名），協議
- ・ 11月11日 中四国算数・数学教育研究大会会場校
中四国の数学教員約90名対象に公開授業（3名），協議
- ・ 11月14日 岡山県立林野高校公開授業 指導助言 河原和博副校長
- ・ 2月2，7日 高大接続教材開発プログラム 公開授業 入江忍指導教諭
（岡山大学との連携による動画教材を用いた反転学習教材の開発）

②岡山県総合教育センター

岡山県総合教育センターアクティブ・ラーニング研究 研究協力校

③発表等

- ・ 8月3日
岡山県総合教育センターアクティブ・ラーニング研修講座 実践発表
入江忍指導教諭「iALプロジェクトを核とした授業力向上の取組」

④校内研修

実施日	内 容
年間12回	iALミニ研修 6/6，6/29，7/14，9/9，9/26，10/14， 10/24，11/8，1/24，12/14，1/13，1/25
6/11	若手のための授業研修：授業学研究所所長 大矢純氏
9/30	アクティブ・ラーニング研修会 講師：岡山大学 高旗浩志教授 「次期学習指導要領改訂と学習する主体」
10/12	地歴科研修：岡山大学法学部 大森秀臣教授
11/9	国語科研修：上宮太子中学校・高等学校 福田和憲教諭
12/22	数学科研修：広島女学院高等学校 久保光章教諭
1/13	英語科研修：福山市立福山中・高等学校 上山晋平教諭
1/18	保健体育科研修：鳥取県立米子東高等学校 紙本庸由教諭
3/8	理科研修：岡山県立岡山芳泉高等学校 小野政博指導教諭

⑤校外研修

県内高校授業参観 9校のべ12名参加
 県内アクティブ・ラーニング研修会 4名参加
 県外高校等授業参観 6校のべ6名参加

《検証》

昨年度までの5教科主任会議を，iALプロジェクトに改編し，「つきたい学力」をオクトースキルズと対応させたうえで，全体でアクティブ・ラーニング視点での授業改善を行った。昨年度までのオクトースキルズ調査の結果から，ファシリテーション力，ディスカッション力の向上を意識しながら各教科で取り組んだ結果，学校自己評価アンケートの生徒対象項目「授業では講義だけでなく，話し合ったり発表したりする機会がある」の項目（今年度より追加）の肯定的回答は，88.1%であった。

校内研修会については，全教員で行う研修と時程内でのミニ研修，また教科毎に計画・実施する教科研修等形式を工夫することによって，各教科の特性や個人のニーズに合った効果的な研修を行うことができた。学校自己評価アンケートでは，「アクティブ・ラーニング型授業を取り入れた授業の工夫」に関する項目に対する肯定的回答は，教員対象：H27年度 79.7%→H28年度 94.1%，生徒対象：H27年度 78.3%→H28年度 88.1%と向上した。

第7章 管理機関との連携

iS プログラムで培ったアクティブ・ラーニングなどを取り入れた課題解決型の授業手法を一般の教科・科目に取り入れ、オクトースキルズの育成を意識した教材を開発・実践することで、オクトースキルズの育成を加速させることができる。

外国語による理科・数学教育の研究開発のために、管理機関である岡山県教育庁と連携して「英語で理数」（平成26年度のみ実施）に代わる事業と「グローバル・サイエンスOKAYAMA（GSO）」（平成26・27年度実施）に代わる2つの事業を展開した。

1 「英語で理数」代替事業

岡山県教育庁高校教育課が主管する事業が平成26年度かぎりで廃止されたので、代替事業として次の取り組みを行った。

①「iS フロンティア講演会」講演会（11月10日（木））

京都大学防災研究所附属地震予知研究センター助教の加納靖之（本校12期生）氏が「岡山の地震、日本の地震、世界の地震」というテーマで、理数科1年の生徒を対象に行った。講師は本校OBであり、自身の研究内容を熱く語られた。また、科学の研究者を目指して欲しいとの熱いメッセージが伝えられた。放課後、懇談会が行われ大変興味深いお話を伺うことができ、参加した生徒はとても有意義な時間を過ごすことができた。

②大学の研究者招聘

岡山県の予算から化学分野に岡山大学大学院環境生命科学研究科の三宅通博特命教授を、SSH予算から物理、生物、数学分野に各1名ずつ岡山大学から、計4名の先生を年間のべ26回招聘し、理数科2年の「課題研究」の授業や報告会（ゼミ）を担当した。さらに「課題研究」の指導のために物理、化学の2分野にそれぞれ1名ずつ非常勤講師を配置し「課題研究」を担当した。指導の中で、先行研究など英語の論文の紹介、英語での発表や論文の概要（Abstract）の英語訳の補助などの指導をいただき、大学の教員が生徒に寄り添う指導は非常に効果的であった。

2 「グローバル・サイエンスOKAYAMA（GSO）」代替事業

岡山県教育庁教職員課が主管する事業が平成26・27年度で廃止されたので、代替事業として外国人講師3名が延べ448時間、外国人エキスパート（非常勤講師）として派遣され次の取り組みを行った。

①学校設定科目「iS イノベーション」（理数科1年）

生徒10人に外国語に関する講師と外国人エキスパートとで指導するという少人数体制で、生物分野の「DNAの抽出実験」の授業を英語で行った。生徒が英語で話さざるを得ない環境をつくり、スピーキング能力の向上を図った。外国人講師は、英語のポスター作成や英語でのプレゼンテーションの指導のみならず、独自の教材の開発や生徒の評価にも積極的に関わっている。

②学校設定科目「iS アカデミックイングリッシュ」（理数科1年）

クラスを1学期は10グループ、2学期は20グループ、GSOの外国人講師3名と常勤の日本人講師1名を加えて4名と理科1名・数学1名で指導するという少人数体制で実施した。外国のテキストを使用して、生徒が英語で話さざるを得ない環境をつくり、英語のポスター作成や英語でのプレゼンテーションを行い、実践的なスピーキング能力の向上を図った。さらに、交流提携校慶南科学高校の来日した1月24日（火）には、お互いにポスター発表を行い日頃の学習成果を発揮するとともに交流を深めた。

③「課題研究」（理数科2年）

「課題研究」の時に取り組んだ理数科2年生17グループの研究成果を各自で英語ポスターにまとめ、3月22日（水）に、英語ポスター発表会を実施した。なお、英語ポスター作成に際しては、GSOの外国人講師3名と常勤の日本人講師1名が、英語ポスター作成やプレゼンテーションについて指導・助言にあたった。

④ 実施の効果とその評価

(1) 評価方法

・方法A (学校評価アンケート)

毎年度、12月～1月に全教職員、生徒、保護者を対象として実施。質問項目をいくつかのカテゴリーに分類し、カテゴリー毎に「よくあてはまる」10ポイント、「ややあてはまる」5ポイント、「あまりあてはまらない」-5ポイント、「全くあてはまらない」-10ポイントとして集計し分析。

・方法B (学習活動の検証に関わるアンケート)

追手門学院大学 三川俊樹教授の指導のもと、オクト-スキルズ測定尺度(岡山一宮高校版 Ver.1)を生徒の変容を客観的・定量的に測定しうるアンケートとして開発。次年度等に比較資料として活用する。

・方法C (事業単位の事前事後アンケート)

(2) 効果とその評価

①生徒

個々のプログラムの成果は、各プログラムの項目で検証している。各プログラムの仮説で設定した「伸ばしたい力」の多くは、評価ポイントが高く、プログラムごとに効果が上がっている。オクト-スキルズ測定尺度(岡山一宮高校版 Ver.1) 調査結果(④ 関係資料4 学習活動の検証に関わるアンケート参照)から、理数科では「1. 観察・実験力」「3. 論理・創造的思考力」「7. チームワーク力」について、すべての学年で高い評価となっている。また、課題研究に取り組んだ2年生は、すべての項目で伸びている。このように、理数科については、オクト-スキルズの習得について効果が見られているが、一方で普通科については理数科とくらべると評価が低い。個々のプログラムの成果を連動させ、全体の力の向上につなげる工夫が必要である。

②教職員

方法A(学校評価アンケート)の教員に対する質問項目のうち、「SSH事業により学校全体で特色ある教育課程の実践を行っている」の評価指数が6.5(平成28)となっていることから、SSHの取り組みが一部の教員だけでなく、学校全体の取り組みになっていることが分かる。

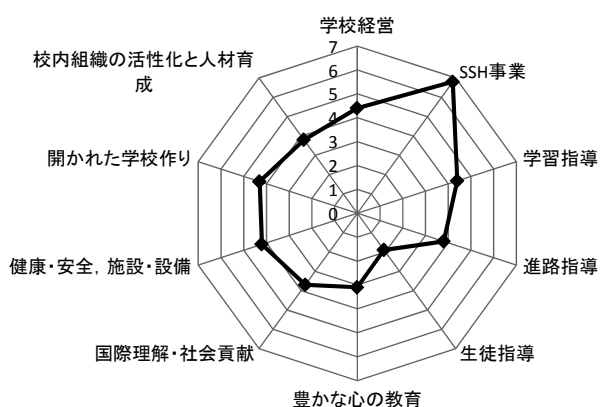


図1 平成28年度学校評価 [教職員]

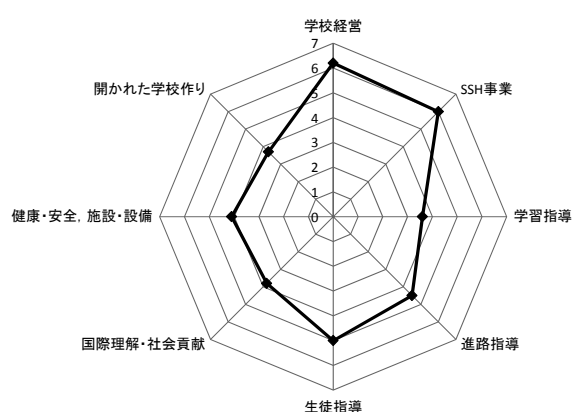


図2 平成28年度学校評価 [保護者]

③保護者

方法A(学校評価アンケート)の質問項目、「SSH事業により学校全体で特色ある教育課程の実践を行っている」の評価指数が5.9(平成28)といずれも他の項目より高い評価を得ている。

⑤ 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

1 8つの力は、3年間で内容が変わるものなのか。

申請書にもとづいて実施してきた。伸びていないファシリテーション力は、1年生対象にワークショップ形式講演会を実施している。生徒だけでなく、1学年の教員も全員参加させた。継続的に実施したい。

2 課題設定はできているのか。

理数科では、1年でPBLなどアクティブ・ラーニングの手法を入れて、課題解決学習を繰り返し、2年では外部人材の活用で課題研究の深化を図っている。さらに1年から講演会等を実施し、刺激を与えたり、2年課題研究発表を1年に聞かせたりしている。こうした取組みは、課題発見に役立っていると考えている。

3 授業アンケートを取っているが匿名なのか。どのように取っているのか。

年2回互見授業の期間を定めて、同時に授業アンケートを実施している。生徒の授業理解度や満足度をたずね、自分の家庭での学習についても回答させ授業改善に役立てている。その際、記名するか無記名とするか研究したい。

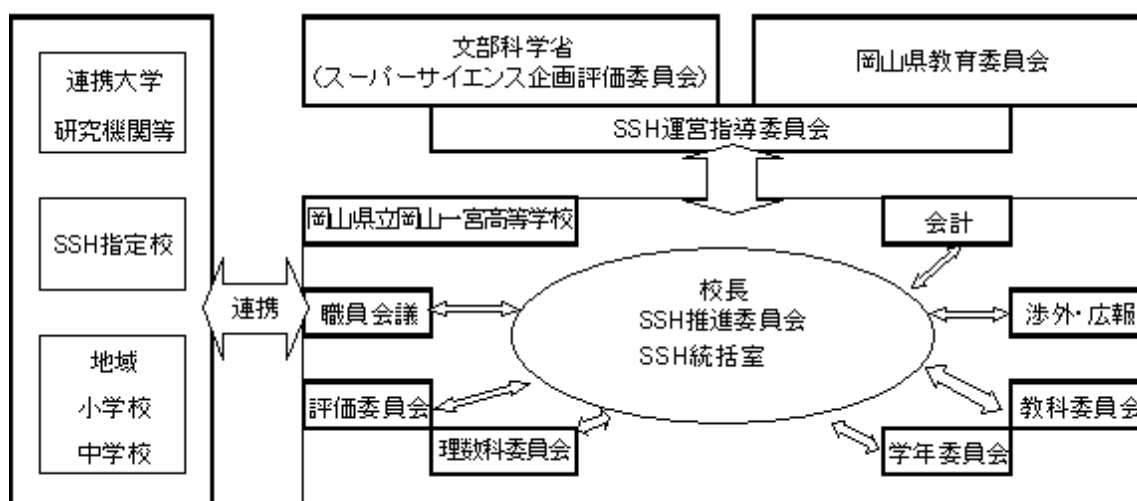
4 理数科と比べて、普通科の課題研究に取り組む教員の負担感はないか。

理数科では大学教員や企業OBなどの外部人材も登用している。普通科では本校の各教員が4グループ程度を受け持つ。テーマも多岐にわたり、専門性の面でも大変である。そこで、大学教員等の指導もお願いしたいと検討している。

⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校では、全校生徒を対象として研究開発を行っているだけでなく、全教職員が次の図のように組織的に取り組んでいる。SSHの研究開発や総括的なことをSSH推進委員会で行い、実務的なことは従来の校務分掌にそれぞれ割り当て、実務の企画運営・調整をSSH統括室が中心となり推進する体制を確立している。

SSH統括室は、Ⅲ期2年目に構成を見直しSSH統括室長、総務課・教務課・進路指導課・生徒課・厚生課・図書課から各1名、SSH事務員から構成した。その構成員は各学年1名、理・英・数各1名の代表も兼ね、副校長・教頭出席のもと、ほぼ毎週定期的に会議を開き、企画運営・調整にあたった。案件によっては、理数科長や理科主任も参加するなど臨機応変に対応した。また、統括室長は必要に応じて理数科会議や理科会議に参加した。



⑦ 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

○今後の研究開発の方向

「科学技術イノベーション創出を担う人材」に求められるオクトースキルズ育成の観点から、研究開発内容をPDCAサイクルで見直し、カリキュラムの発展・深化を図る。

(1) 「オクトースキルズ」育成の発展・深化

普通科の「オクトースキルズ」育成の改善のために学校設定教科「iSプログラム」をPDCAサイクルで見直し、カリキュラムのさらなる発展・深化を図る。また、普通科・理数科ともに「ファシリテーション力」育成プログラムの開発を行う。1年生対象にワークショップ形式講演会を実施し、生徒だけでなく1学年の教員も全員参加させて実施したい。

(2) 課題研究の質の向上

① 外部人材の活用

理数科「課題研究」では、ゼミ方式や卒業生ネットワークを活用して、研究内容の向上に努める。また、普通科「課題研究α」「iS課題研究β」へも大学教員等の指導を導入する。

② 科学系部活動との連携

放課後時間の有効活用や継続研究による研究内容の質的向上をねらいとして、科学系部活動と課題研究との連携を図る。

(3) 卒業生の動向追跡の強化

理系出身の研究者ネットワーク（SSH運営指導委員中心）をもとに、大学・研究機関等で活躍する理数科卒業生（SHI期対象者）の参加を得て、人材育成への支援を仰ぐ。

○ 成果の普及

3期13年に渡ってSSHに取り組んできた先進校として、その成果の普及は大きな責務であり、次のような方法で普及活動に取り組んだ。

(1) 成果物の配布（*は理数科対象，#は普通科対象，@は理数科及び普通科対象）

「iSプログラム」の第1年次の科目「iSリテラシー@」（1単位），「iSイノベーション*」（2単位），「iSアカデミックイングッシュ*」（1単位），第2学年「iS理数課題研究#」（1単位）の教材開発の成果をテキストにまとめ、他校に配布することで成果の普及に努めた。

(2) 公開授業の実施

理数科第2学年「課題研究」の授業を広く公開することにより普及に努めた。特に本校理数科の「課題研究」のノウハウは、他校の「総合的な学習の時間」に実施する課題研究のモデルとなった。

また、アクティブ・ラーニングの手法を取り入れた5教科の授業を公開し、グループ活動によって課題解決に至る過程を繰り返し体験させる手法の普及に努めた。

(3) 各種研修会での発表

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・教諭分科会【課題研究について】「全校生徒で取り組む課題研究」というテーマでの発表をはじめ、各種研修会において報告と普及に努めた。

(4) 地域貢献

学校の所在地域の理数教育推進の中核として、理数科1年生中心による近隣小学校での社会貢献活動は、地域の子どもたちに科学の不思議・おもしろさ・素晴らしさを体験する機会を提供している。また、さまざまな「科学教室」を開催し、小中学生の理数への興味を高める取り組みを行った。その活動の中で、岡山市児童生徒科学研究発表会を誘致し、本校生徒をTAとして参加させ、科学技術コミュニケーターとしての力を発揮する機会をもった。

④ 関係資料

1 教育課程

普通科（平成 26,27,28 年度入学生）

教科	科目	標準 単位数	文科系			理科系		
			1年	2年	3年	1年	2年	3年
国語	国語総合	4	6					
	現代文B	4		2	2		2	2
	古典B	4		3	4		3	4
地理歴史	世界史A	2	2					
	世界史B	4		3	☆4			
	日本史B	4		☆3	☆4		☆3	◎4
公民	現代社会	2	2					
	※現代社会探究	3			★3			
数学	数学Ⅰ	3	3					
	数学Ⅱ	4	1	3	3		3	●2
	数学Ⅲ	5					1	7
	数学A	2	2					
	数学B	2		2	□2		2	●2
理科	物理基礎	2	2					
	化学基礎	2	1	2	1		△3	△4
	生物学	4					3	4
	生物基礎	2	2	1				
	※化学基礎探究	1			▽1			
	※生物基礎探究	2			2			
保健体育	保健体育	7~8	3	2	2	□2	2	2
	保健	2	1	1			1	
芸術	音楽Ⅰ	2	○2					
	音楽Ⅱ	2		○2				
	美術Ⅰ	2	○2					
	美術Ⅱ	2		○2				
	書道Ⅰ	2	○2					
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3					
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4			4	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4			4
	英語表現Ⅰ	2	2					
	英語表現Ⅱ	4		2	4		2	2
家庭	家庭基礎	2		2			2	
情報	情報の科学	2	<▲1>	<▼1>			<◆1>	
	@コンピュータ	1					1	
※iSプログラム	@iSリテラシー	1	1					
	@iSイングリッシュ	1	1					
	@iS理数課題研究	1		1				
	@iS課題研究β	1					1	
	※iS課題研究γ	1			(□1)			(□1)
	@iS進路探究	1			1			1
※学術探究	@課題研究α	1		1				
C 共通科目単位数計			34	34	29~34(□30~35)		34	34(□35)
家庭	生活産業基礎	2~4			□2			
音楽	ソルフェージュ	6~10			★3			
	音楽理論	2~8			□2			
美術	素描	2~16			★3			
	構成	2~8			□2			
※書道	※書道表現	3			★3			
	※創作	2			□2			
D 専門科目単位数計			0	0	0~5		0	0
特別活動	E ホームルーム時間		1	1	1		1	1
F 総合的な学習の時間		3	<▲1>	<▼1>	<■1>		<◆1>	<■1>
C+D+E+F 週当たり授業時数計			35	35	35(□36)		35	35(□36)
備考	<p>卒業に必要な単位数(74)単位、在学中の履修可能単位数(106+学外における学修2)単位。 1年は全員同一の教育課程なので、文科系コースの欄にまとめて記入した。 ○・△・☆・□印からは1科目、☆印からは1科目または★印の中から1科目と▽化学基礎探究(1)、◎と●印からは◎1科目または●2科目を、それぞれ選択する。 iSプログラム：iSリテラシー、iSイングリッシュは2名によるTTで行う。 1年数学Ⅱの履修は数学Ⅰの履修を終えてからとする。2年理系数学Ⅲの履修は数学Ⅱの履修を終えてからとする。 理科：化学基礎は1年・2年で継続履修。2年化学の履修は化学基礎の履修を終えてからとする。 国語：現代文B・古典Bは2年・3年で継続履修。 外国語：英語表現Ⅱは2年・3年で継続履修。 3年文科系の地理歴史は、2年での履修科目の一方を5単位と、他方、それ以外の地理歴史を4単位又は現代社会・専門芸術から3単位、と化学基礎探究1単位選択履修する。 3年理科系の地理歴史は、2年・3年で継続履修。 □1は選択者のみ単位を認定する。 2年と3年選択者のみ、学校外における学修(大学との連携)の単位認定(1単位)を該当の各科目の増加単位とする。 ※は学校設定科目・教科である。 @はSSHの研究開発に係る特例の学校設定科目である。 <▲1><▼1><▲▲1><▼▼1><■1>：SSHの特例により、文科系は情報の科学(2)と総合的な学習の時間(3)を減じて、iSリテラシー(1)、iSイングリッシュ(1)、iS理数課題研究(1)、iS進路探究(1)、課題研究α(1)を行う。 <▲1><◆1><▲▲1><◆◆1><■1>：SSHの特例により、理科系は情報の科学(2)と総合的な学習の時間(3)を減じて、iSリテラシー(1)、iSイングリッシュ(1)、コンピュータ(1)、iS課題研究β(1)、iS進路探究(1)を行う。 (SSHの特例により、「情報の科学」と「総合的な学習の時間」は実施していない。) 「iSプログラム」の「iS」は「ichinomiya Science」の略称である。</p>							

理数科（平成 26,27,28 年度入学生）

類 型			理 数 科		
学 年			1 年	2 年	3 年
教 科	科 目	標 準 単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数
国 語	国 語 総 合	4	5		
	現 代 文 B	4		2	2
	古 典 B	4		3	3
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	3	3		
	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語 II	4		4	
	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語 III	4			4
	英 語 表 現 I	2	2		
	英 語 表 現 II	4		2	2
家 庭	家 庭 基 礎	2		2	
情 報	情 報 の 科 学	2	<▲2>		
	@ コ ン ピ ュ ー タ	1	1		
※iSプログラム	@ iS リ テ ラ シ ー	1	1		
	※ iS ア カ デ ミ ッ ク イ ン グ リ ッ シ ュ	1	1		
	@ iS イ ノ ベ ー シ ョ ン	2	2		
	@ iS 進 路 探 究	1			1
C 共通科目単位数 計			23	19	19
理 数	理 数 数 学 I	4~7	5		
	理 数 数 学 II	9~13	1	4	5
	理 数 数 学 特 論	2~7		2	2
	理 数 物 理	2~12	2	★3	★4
	理 数 化 学	2~12	1	4	4
	理 数 生 物	2~12	2	★3	★4
	課 題 研 究	2~6		2	
※ 課 題 研 究 II	1			(#1)	
D 専門科目単位数 計			11	15	15(#16)
特別活動	E ホ ー ル ー ム 時 数		1	1	1
	F 総 合 的 な 学 習 の 時 間	3	<▼2>		<■1>
C+D+E+F 週当たり授業時数計			35	35	35(#36)
備 考	<p>卒業に必要な単位数(74)単位。 在学中の履修可能単位数(106+学外における学修2)単位。 iSプログラム：iSリテラシーは2名、iSアカデミックイングリッシュは5名によるTTで行う。 国語：現代文B・古典Bは2年・3年で継続履修。 外国語：英語表現IIは2年・3年で継続履修。 理数：理数数学II・理数物理・理数化学・理数生物は1年・2年・3年で、理数数学特論は2年・3年で継続履修。 1年では、○1科目を選択する。 2年と3年では、★1科目を選択する。 #1は選択者のみ単位を認定する。 2年と3年選択者のみ、学校外における学修(大学との連携)の単位認定(1単位)を該当の各科目の増加単位とする。 ※は学校設定教科・科目である。 @はSSHの研究開発に係る特例の学校設定科目である。 <▲2><▼2><■1>：SSHの特例により、情報の科学(2)と総合的な学習の時間(3)を減じてコンピュータ(1)、iSリテラシー(1)、iSイノベーション(2)、iS進路探究(1)を行う。 (SSHの特例により、「情報の科学」と「総合的な学習の時間」は実施していない。) 「iSプログラム」の「iS」は「ichinomiya Science」の略称である。</p>				

2 運営指導委員会

第1回運営指導委員会（関連行事を含む）

(1) 日程 平成28年7月19日（火）

- 13:40～ 開会（日程説明等）
13:50～15:30 公開授業：6限・7限 2年生理教科「課題研究」
14:45～15:30 報告・意見交換会及びSSH連絡協議会
15:40～17:00 第1回運営指導委員会

(2) 出席者

- ①運営指導委員 (株)林原 研究開発本部食品開発部 研究員 新井 紀恵
京都大学 大学院 総合生存学館 准教授 磯部 洋明
京都大学 防災研究所附属地震予知研究センター 助教 加納 靖之
岡山大学大学院 自然科学研究科 教授 田中 秀樹
岡山大学大学院 環境生命科学研究科 教授 難波 徳郎
岡山県工業技術センター 専門研究員 児子 英之
首都大学東京大学院 理工学研究科 客員教授 鳩貝 太郎
岡山理科大学 理学部 教授 横山 崇
岡山大学 理学部 教授 吉野 雄二
- ②科学技術振興機構 主任調査員 宮崎 仁志
- ③岡山県教育庁 岡山県教育庁高校教育課 総括主幹 妹尾英津子
指導主事 大西 宏和
- ④本校教職員 赤木 隆（校長） 河原和博（副校長） 姫路真由美（教頭） 竹本正憲（事務部長）
小山浩樹（主幹教諭） 水川芳道（SSH統括室） SSH推進委員等

(3) 運営指導委員会次第

- ・平成28年度SSH運営指導委員委嘱
- ・平成28年度SSH運営指導委員会
- ①開会 ②岡山県教育委員会挨拶 ③校長挨拶 ④運営指導委員会設置要綱説明
- ⑤議長選出 岡山大学 吉野雄二 教授 選出 ⑥研究協議 ⑦連絡 ⑧閉会
- ア 報告・説明 ・本年度の事業計画, ・オクトースキルズ尺度評価について, ・予算執行状況
- イ 質疑応答 ウ 運営指導委員の先生方より指導・助言

(4) 運営指導委員からの指導・助言（抜粋）

- ・化学はまだ始めたばかりという印象。推論がどの程度当たっているのかというのが分かるための見通しが必要であり、授業などを通して何か間違っているなという感覚を養うべき。
- ・ファシリテーション力で言えば生徒同士の立場が対等であるので、順番に発表の係を回すのも良いのではないかと。全員で発表ではなく回で分ける）
- ・数学を見たが数学ではないなという印象（ロボット・スマホアプリ）。どちらかという情報で理学というよりは工学。それはどう評価したらよいのか。SSHの課題研究としてどうなのかなとも思う。
- ・何を狙っているのか。手が届きそうで届かないくらいを目指すべき。
- ・彼らは原理を知らず仮説が仮説になっていないし根拠がない。高いところを目指すのであればその部分の勉強もして欲しい。
- ・いつもは最終発表を聞いている。人に聞かせるということを考えて、その点を指導して欲しい。
- ・メカニズムを本人達が分かっている。先生も最先端の論文をダウンロードしている。
- ・最終的に結果があまりでなくてもいいので、もっと挑戦して欲しい。小さくまとまりすぎている。
- ・オクトースキルズは平均的に伸ばしたいのか。いびつで突出した生徒が出てきても面白いのでは。
- ・ネットで調べて分かったつもりになっている。ネットは見えてはいけないという縛りにしてはどうか。

- ・iS アカデミックイングリッシュなど非常に手厚い指導でうらやましく思う。
 - ・化学の実験をもう少し多くした方がよい。・昨年と同様で発表する姿勢・意気込みが伝わってこない。
 - ・発表を交代しながらやっているが、一人で発表できる状態をつくり内容の理解をすべきで、その際グループ内の話し合いが常に必要である。
 - ・SSH3年目なので、3期の計画は分かり易い。・組立て(メイン・課題研究)はしっかりできている。
 - ・全校で先生全体が動く制度作りができている。・評価の仕方は色々だが先生の評価も入れるべきでは。
 - ・2年生のiS理数課題研究, 課題研究 α , iS課題研究 β , 理数科課題研究の関係が分かりづらい。
 - ・そこまで学校設定科目を設ける必要はあるのか。
 - ・岡山一宮方式を他の学校も活用していくとしたら, 成果としてまとめていく必要がある。
 - ・2年で指標が急に上がった原因を掴む必要がある。先生の姿勢にどのような変化があったのか。
 - ・(最先端研究所研修など)参加した生徒は意味があるが, 他の生徒への波及はできているのか。
 - ・iS進路探究の内容が気になる。
- (5) 公開授業及び報告・意見交換会について(抜粋)
- ・数学分野の課題研究発表を見た。どのようなテーマをしているのか興味を持った。プログラミング, 魔方陣など大学生がしている内容を, 高校2年生の生徒がしていてすごい。学んだ知識を活用する道筋があり, よい課題研究であった。
 - ・全国のSSH体制は全校で取り組むことが成功の秘訣と聞いた。津山も第2期に向け取り組んでいる。
 - ・理数科以外の先生方の組織体制はどのようになっているか。(パワーポイントの資料で説明)
 - ・理数科, SSHを知らないのだから勉強に来た。中学校に良さを伝えて欲しい。
 - ・教員の手を加えるさじ加減が難しい。教えて欲しい。
 - 教員, 生徒によりけり。自分で考えたテーマを形にしていくグループもあれば, 教員主導のテーマ決めもある。テーマを決めてどのように実施していくかの方向性を決めていく今が一番大変。
 - 外部の先生からの助言をいただいて, 生徒だけでなく教員もそれを参考にして進める部分もある。次に大変なのは発表前であるが, ある程度の形があるのでそれに併せて進める。授業内だけでは進まないのだから放課後活動も多い。放課後は部活動との兼ね合いを考えながら進めている。
 - ・テーマ変更はあるか。いつくらいまで変更可能か。→今の時期(7月)が, 変更可能のリミット。
 - ・高校生でありながら, 大学の先生からアドバイスをいただけることがうらやましい。
 - ・学校全体の取り組みとして普通科での課題研究について教えて欲しい。活動時間, テーマ設定など理数科との違い。→理数科は4分野20チームに分けている。普通科は学年担当20人の教員で指導している。自分の進路に根ざした課題研究が基本。調べ学習, アンケート, フィールドワークなど形もいろいろ。1教員について, グループは3, 4グループを指導する。調べ学習に終わらない終着点を持っていくことが必要。
 - ・理数科課題研究の先生方と大学の先生との連携は。→先生によって関わりは違う。まだ研究が進んでいないグループは, 不安はあるが発表までには形にしてくる。

第2回運営指導委員会(関連行事を含む)

(1) 日程 平成28年12月20日(火)

13:40～ 開会(日程説明等)

13:50～15:30 公開授業: 6限・7限 2年生理数科「課題研究」分野別発表会

14:45～15:30 7限 報告・意見交換会及びSSH連絡協議会

15:40～17:00 第2回運営指導委員会

(2) 出席者

①運営指導委員	(株)林原 研究開発本部食品開発部 研究員	新井 紀恵
	京都大学 大学院 総合生存学館 准教授	磯部 洋明
	京都大学 防災研究所附属地震予知研究センター 助教	加納 靖之
	岡山大学大学院 自然科学研究科 教授	田中 秀樹
	岡山大学大学院 環境生命科学研究科 教授	難波 徳郎
	岡山県工業技術センター 専門研究員	兒子 英之

首都大学東京大学院 理工学研究科 客員教授
岡山理科大学 理学部 教授
岡山大学 理学部 教授

鳩貝 太郎
横山 崇
吉野 雄二

②岡山県教育庁 岡山県教育庁高校教育課 指導主事
指導主事

妹尾英津子
大西 宏和

③本校教職員 赤木 隆 (校長) 河原和博 (副校長) 姫路真由美 (教頭) 赤木照芳 (事務部長)
小山浩樹 (主幹教諭) 水川芳道 (SSH統括室) SSH推進委員等

(3) 運営指導委員会次第

・平成28年度SSH運営指導委員会

①開会 ②岡山県教育委員会挨拶 ③校長挨拶 ④議長選出 岡山大学 吉野雄二 教授 選出
⑤研究協議 ⑥連絡 ⑦閉会

ア 報告・説明 ・SSH中間評価報告, ・課題研究について, ・オクトースキルズ尺度評価について
イ 質疑応答 ウ 運営指導委員の先生方より指導・助言

(4) 運営指導委員からの指導・助言 (抜粋)

- ・参考になるかわからないが、最近研究支援がはやっている。そういう職につくのであればファシリテーション力が生かせる。最近は大学といっても研究職だけではない。
- ・データができあがったのが最近ということはわかるが、発表するからには頭に入れておくべき。
- ・発表が楽しくできるかどうかは、場の雰囲気作りも大切。
- ・1年生が途中段階の発表も見ていれば同じ失敗もなく、発展につながるのではないかな。
- ・一人がとてもよく分かっている状況で、チームとしては成り立っていない。
- ・エンジニア的な研究で、その理由について考えられていない。
- ・質問が一往復で終わっている。分かるまで何往復も議論すれば理解も深まる。
- ・班によって質問の量が違う。質問のときに生徒がしゃべらない。
- ・授業の化学と、課題研究の化学が乖離している。しっかり融合すれば良くなるのではないかな。
- ・彼らの力だけでは結果にたどりついていない。明らかに指導者の手が入っている班もある。
- ・今回は質問に答えようと考えていた。そのプロセスが大切。
- ・オクトースキルズの教員による評価は必要。特徴のある生徒を見つけるのにはよい。
- ・今後どういう風に教員が評価していくのか、その観点も必要。
- ・普通科の発表会の時にもっとお客さんをお客さんと呼んだ方がよいのではないかな。
- ・大学の先生に見てもらい緊張する場を踏むことも大切。普通科にもそのような場を設けてはどうか。

(5) 公開授業及び報告・意見交換会について (抜粋)

- ・大学の先生からの質問などが、生徒にとってのよい刺激になっている。
- ・2月の発表会の発表者は？→ 校内発表会で4分野から1組ずつ選考。
- ・テーマが面白そうなので今日来校した。
- ・4月のテーマ設定、1年生の仕掛けをどうしているのか。→ 1年生のイノベーションの時間。毎週2時間の3学期の時間は課題研究の時間として、分野ごとの説明会を行い、テーマを決めている。
- ・大学で学んだ実験器具などを用いて研究できているところがすごい。羨ましいと感じている。
- ・岡大の先生には、どの段階まで関わって指導されているのか。→ 化学は年間17回、月2回。数学は年4回の指導。事前に研究内容を知らせておく。実験器具機器はSSHの費用で購入できている。
- ・課題研究理数科の週あたりの時間。普通科の時間？→ 理数科は週2時間。1年3学期から分野決めとテーマ決めを行う。興味・関心のある生徒は、課題研究Ⅱをさらに3年生で選択できる。今年度7名が選択している。普通科は4月から始まり1月で発表。普通科でも3年生で課題研究γがとれる。
- ・普通科の生徒対象。指導体制。メリットを教えて欲しい。→ 3年生で研究の深化ができる。SSHのノウハウ、実験機器・器具を使用できる。韓国の慶南科学高校との交流。発表の機会があることで、面接・口頭試問での基礎的な力がついている。
- ・文系生徒への指導はどのようにしているのか。→ 1年生のリテラシーの授業で論理的思考力をもった生徒の育成。2年生でも週に1時間の課題研究を実施。プレゼンテーション講習会もある。

3 学校評価アンケート

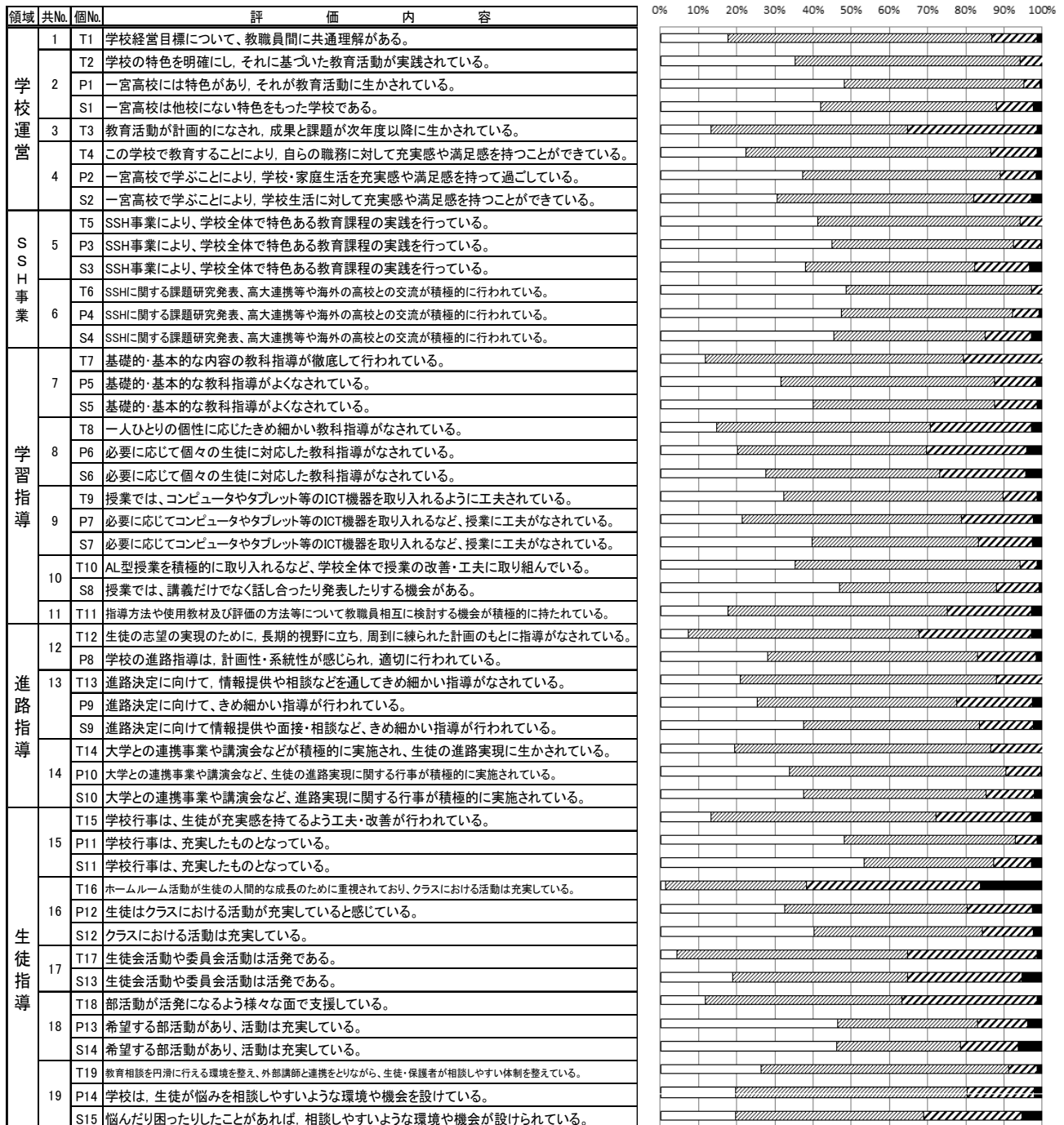
- 1 実施期間 平成28年11月下旬～12月下旬
- 2 調査対象 教職員（回答数 68, 昨年度は 69, 一昨年度は 72）
保護者（回答数 922, 昨年度は 856, 一昨年度は 766）
生徒（回答数 1055, 昨年度は 1036, 一昨年度は 1047）

◎「個（別）No.」のTは教職員対象評価表を、Pは保護者、Sは生徒を対象にした評価表の設問番号を示す。例：P5＝保護者用アンケートの設問No.5

◎28年度も昨年の調査方法を引き継ぎ、マークカードを使用して、保護者および生徒に対しても、標本調査ではなく、全員を対象とした。

学校評価アンケート集計結果

□あてはまる □ややあてはまる □あまりあてはまらない ■全くあてはまらない



□あてはまる ◻ややあてはまる ◼あまりあてはまらない ■全くあてはまらない
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

豊かな心の教育	20	T20	図書館は、読書を通じて生徒の豊かな心や知的好奇心を育てる場になっている。	85%
		S16	図書館では、自分の興味・関心に応じた書籍を選ぶことができ、知的好奇心を育てることができる。	85%
	21	T21	生徒が、命の大切さや社会のルール・マナーなどの道徳を理解し、実践できるような指導がなされている。	85%
		S17	学校では、命の大切さや社会のルール・マナーなどについて、いろいろな場面で学ぶ機会がある。	85%
	22	T22	人権意識を高め、民主的な社会を実現する意欲を持った生徒の育成に努めている。	85%
		S18	人権意識を高めたり、人権問題について正しく学ぶ機会がある。	85%
23	T23	主権者教育に積極的に取り組んでいる。	85%	
	S19	学校では、選挙や政治社会への関心を高めたり、社会問題について学ぶ機会がある。	85%	
国際理解・社会貢献	24	T24	ユネスコスクールとして、国際理解・環境などに関する活動を積極的に行っている。	85%
		P15	ユネスコスクールとして、国際理解・環境などに関する活動を積極的に行っている。	85%
		S20	ユネスコスクールとして、国際理解・環境などに関する活動を積極的に行っている。	85%
	25	T25	ボランティアにかかわる体験的な学習を通じて、社会貢献についての指導がなされている。	85%
		S21	学校では、ボランティアなど、社会貢献について学ぶ機会がある。	85%
	26	T26	教育活動において、ごみの分別など環境保全のための指導が適切に行われている。	85%
		S22	学校では、ごみの分別などの環境保全について学ぶ機会がある。	85%
27	T27	清掃指導を積極的に行い、校内美化に努めている。	85%	
	S23	清掃時間にはしっかりと清掃を行い、校内美化に努めている。	85%	
安全施設・設備	28	T28	機会を捉えて、健康の増進と安全の保持について指導している。	85%
		T29	生徒指導上の問題が発生した時や台風・火災・地震などの災害時における、連絡体制及び指導方針が明確である。	85%
	29	P16	学校では、健康で安全な生活を送るために必要な事柄や、防災について学ぶ機会がある。	85%
		S24	学校では、健康で安全な生活を送るために必要な事柄や、防災について学ぶ機会がある。	85%
	30	T30	学校の施設・設備を定期・不定期の安全点検で確認し、適切に整備されている。	85%
P17		学校の施設・設備は、適切に整備されている。	85%	
S25	学校の施設・設備はきちんと点検され、不備な箇所は適切に整備されている。	85%		
開かれた学校作り	31	T31	学校の教育目標や教育課程が保護者・生徒に対して分かりやすく示されている。	85%
		T32	本校は、ホームページを通して校内の様子や情報がよくわかるように、地域や家庭への情報発信を積極的に行っている。	85%
	32	P18	本校のホームページから学校の様子や必要な情報を受け取ることができる。	85%
		S26	本校のホームページから学校の様子や必要な情報を受け取ることができる。	85%
	33	T33	保護者との連携を密にし、協力して生徒を育てる体制を取っている。	85%
P19		保護者と教職員が連携を密にし、協力して生徒を育てている。	85%	
生徒の生活性	34	T34	校務分掌上で教職員間の協力と連携の協働体制が取れている。	85%
		T35	公文書の授発・保管や、金銭・物品の管理が適正になされている。	85%
	36	T36	教職員の資質向上を目指した研修の機会が多く持たれている。	85%

4 学習活動の検証に関わるアンケート

1 オクト-スキルズ尺度

(1) 調査方法

オクト-スキルズのうち、「専門教育に必要な学力」を除く7つのカテゴリーに関わるアンケート（表1）を実施する。各項目は、「4.とてもあてはまる」から「1.ほとんどあてはまらない」の4段階で解答を求めた。オクト-スキルズの各カテゴリーに対応するアンケート項目は、「1 観察・実験力-1,8,15,22,29」「2 情報収集活用力-2,9,16,23,30」「3 論理・創造的思考力-3,10,17,24,31」「4 コミュニケーション力-4,11,18,25,32」「5 ディスカッション力-5,12,19,26,33」「6 ファシリテーション力-6,13,20,27,34」「7 チームワーク力 7,14,21,28,35」とし、各項目の解答を7つのカテゴリー（表2）にあてはめて集計し各カテゴリーの尺度とする。

(2) 実施時期

2016年度は、4月と12月に実施した。調査対象者は岡山一宮高校35期生、36期生、37期生である。分析結果から各カテゴリーの到達状況とその変容を調べた。同時に、IM（一宮メソッド）の各プログラムによる事業に参加した生徒のデータを抜き出して分析することで各事業の効果を検証した。

2 分析

オクト-スキルズの各カテゴリー「1 実験・観察力」「2 情報収集活用力」「3 論理・創造的思考力」「4 コミュニケーション力」「5 ディスカッション力」「6 ファシリテーション力」「7 チームワーク力」について比較分析を行った。

(1) オクト-スキルズ測定尺度の学年および学科別経年比較

オクト-スキルズ測定尺度の学年および学科別の経年比較を行うために、7つの下位尺度ごとの平均値と標準偏差を学年および学科別に算出した。用いたデータは、平成28年4月および12月にそれぞれ行ったアンケート結果に基づくものである。

表1 アンケート項目

1. 疑問に思ったことは解決するための観察や実験の方法を考える
2. よりよい解決策を見つけるためにできるだけ多くの情報を集める
3. 課題を解決するための方法をあれこれ考える
4. 周囲の状況を見てふさわしい言葉遣いや態度・行動をとる
5. どのような意見であっても間違っていると決めつけないで聞いている
6. 話し合いのとき発言しやすい雰囲気をつくる
7. 自分の果たすべき役割に責任を持つ
8. 意外なことや普通でないことに注目する
9. 相手の伝えたいことを理解するためにいろいろな質問をする
10. 新しいアイデアをいろいろ考える
11. 自分の考えや気持ちをうまく表現できる
12. 他者の発言に対して質問を返し議論を深める
13. 話し合いで議論が脱線しそうなときは軌道修正することがある
14. 人と協力して行動する
15. 観察・実験の結果やデータをもとに結論を導こうとする
16. 問題を解決するために必要な情報の入手の仕方がわかる
17. 何かを選択するときにはその結果がどうなるかを推測する
18. 自分から積極的に話しかける
19. 話し合いのときは100%集中して意見交換をしている
20. 司会進行を積極的に引き受ける
21. グループ活動のときにどんな役割が必要か考えて自分の役割を選ぶ
22. 失敗や困難に直面しても最後まであきらめず粘り強く努力する
23. 情報モラルを身に付けている
24. 困ったときにはどこに問題があるか見つけようとする
25. 相手の立場になって考えることができる
26. 話し合いでは自分の考えやアイデアを積極的に発言する
27. 発言の少ないメンバーから発言を引き出すようにしている
28. 人に対して自分から働きかけて理解や協力を得る
29. 観察や実験の操作を誤ることなく正確にできる
30. 収集した情報を比較し必要とする情報を選び取ることができる
31. 順序立ててものごとを考える
32. 人のためになることを進んで行う
33. 意見や議論を整理しわかりやすくまとめて示すことがある
34. グループ活動のとき進んでリーダーシップをとる
35. グループ活動のときに自分から発言したり意見を述べたりする

表2 オクトースキルズ測定尺度の学年および学科間経年比較（平成28年4月と12月）

【平成28年4月実施】			37期普通科		37期理数科		36期普通科		36期理数科		35期普通科		35期理数科	
下位尺度	項目数	α 係数	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1. 観察・実験力	5	0.711	14.41	2.31	16	2.88	13.7	2.62	14.68	2	13.91	2.66	15.72	1.94
2. 情報収集活用力	5	0.676	14.03	2.28	16	2.83	14.13	2.34	14.21	1.97	14.07	2.52	15.68	2.01
3. 論理・創造的思考力	5	0.728	14.83	2.3	16.5	2.86	14.5	2.43	14.87	1.94	14.45	2.52	15.74	2.27
4. コミュニケーション力	5	0.721	15.08	2.4	16	3.11	14.43	2.62	14.58	2.14	14.5	2.76	15.54	2.27
5. ディスカッション力	5	0.685	13.84	2.34	14.5	3.11	13.42	2.48	13.6	2.48	13.42	2.53	14.48	2.59
6. ファシリテーション力	5	0.808	12.87	3.12	13	3.29	12.25	3.17	12.47	2.75	12.08	3.21	13.78	3.22
7. チームワーク力	5	0.766	15.49	2.47	15.5	2.97	14.82	2.64	15.24	2.43	14.38	2.81	15.97	2.85

【平成28年12月実施】			37期普通科		37期理数科		36期普通科		36期理数科		35期普通科		35期理数科	
下位尺度	項目数	α 係数	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1. 観察・実験力	5	0.664	14.09	2.26	15.42	2.18	13.93	2.34	15.36	2.22	14.22	2.41	16.08	2.56
2. 情報収集活用力	5	0.662	14.08	2.27	14.6	2.29	14.1	2.27	14.95	2.07	14.47	2.43	15.76	2.35
3. 論理・創造的思考力	5	0.701	14.78	2.2	15.44	2.12	14.48	2.23	15.28	2.4	14.68	2.24	16.18	2.41
4. コミュニケーション力	5	0.694	14.84	2.36	15.12	1.92	14.45	2.58	14.71	2.29	14.63	2.63	15.95	2.85
5. ディスカッション力	5	0.677	13.77	2.35	14.43	2.52	13.31	2.43	14.41	2.4	13.63	2.49	15.34	2.86
6. ファシリテーション力	5	0.801	12.86	3.02	13.47	2.69	12.08	3.1	13.25	2.7	12.32	3.34	14.4	3.01
7. チームワーク力	5	0.744	15.07	2.57	15.41	1.92	14.58	2.61	15.71	2.54	14.74	2.65	16.03	2.75

(2) 考察

はじめに、オクトースキルズ測定尺度の信頼性（内的一貫性）を検討するために、あらかじめ想定したカテゴリーごとに Cronbach の α 係数を求めた。その結果、 α 係数としては 0.7 程度でありアンケートの信頼性（内部一貫性）はほぼ確認できたため、各カテゴリー 5 項目の合計得点を下位尺度の得点として採用した。

この調査結果から、4月・12月のいずれの調査でもすべての学年で「6. ファシリテーション力」について、評価が低かった。ついで、「5. ディスカッション力」についても評価が低い傾向にあることがわかった。

理数科では「1. 観察・実験力」「3. 論理的思考力」「7. チームワーク力」について、すべての学年で高い評価となっている。さらに、これら3つの項目の4月と12月の回答を比較すると、36期生・35期生で評価が上昇していることがわかった。これは、学校設定科目である「iS イノベーション」や2年次に行う「課題研究」の効果と考えられる。また、課題研究に1年間取り組んだ36期生は、すべての項目で評価が伸びている。このように、理数科については、オクトースキルズの習得について、効果が見られているが、一方で普通科については理数科とくらべると評価が低い。

本校のSSHは全校を対象としているので、普通科の生徒に対してオクトースキルズを習得させるための工夫が必要である。

全体では「5. ディスカッション力」「6. ファシリテーション力」の育成に課題がある。理数科に対しては学校設定科目や課題研究の効果が見られた。しかし、普通科の生徒に対する取り組みにはさらに工夫が必要である。

5 課題研究テーマ一覧

課題研究 (理数科2年生)

666の立体方陣	鉛筆を利用した空気電池の研究
農作業および緑化に役立てられるロボットの考案	無機イオン吸着剤の研究
暗記に適したアプリの開発	～第2報 非晶性アルミノ珪酸塩の吸着特性～
発泡スチロール板の滑空距離の研究 ～射出角度と重心と形状に注目して～	2つのタイプの熱量計の製作と熱を伴う現象の追跡
回転水槽実験	アントシアニンの色の中性域での安定化Ⅱ
物質による遮音効果	セイタカアワダチソウのアレロパシー効果
団扇の科学～葉っぱの応用～	植物由来の揮発成分による菌の増殖抑制に関する研究
簡易型熱音響エンジンの基礎研究	水素水で葉の老化は防げるのか
鉄バクテリアが産出する酸化鉄(Ⅲ)の光触媒作用の研究	ユーグレナのLEDによる増殖効率化

課題研究α・iS 課題研究β (普通科2年生)

古典翻訳にみる言語観 ～『竹取物語』翻訳の視点から～	化学発光における色の変化
色と心理の関係性～赤色の特徴から考える～	おかしな色素抽出
人と色の隠された関係性	金属の組み合わせによる発電効率の違い
兄弟(姉妹)構成ごとの行動の違い	シミ抜きについて
男女比が異なるクラスのコミュニケーション	メダカの行動～婚活PARTY!!～
手紙から見る人物像～ホトトギスの真偽を探る～	自然災害に強い家
英語版ドラえもんからみる日本文化の描かれ方	飛ばそう!熱気球
シングリッシュとアメリカ英語との違い	温度変化による豆電球とLEDの照度の比較
そうじゃ!総社に行こう -バイリンガル人材を求めて-	土と土砂災害
海外と日本のWebデザインから見る共通点と相違点	水草と洗剤は仲直りできるのか!?
心に響く音楽～ヒット曲からの考察～	ダイコンの水耕栽培～土台によって根は変形するか～
あなたはどっち?～目を引くポスター～	ドラマでは映し出されない医療の現実、、、
18歳になるキミへ	これであなたも長生きできる!?!～じいじ、はあばから聞いた長生きの秘訣～
日本国憲法そこそこ矛盾してる説	糖があなたの未来を変える!
18歳の選挙	サプリメントに含まれている栄養素が与える効果
岡山の桃をもっと有名にする!	『身長を伸ばす方法』～牛乳の効果や簡単に飲む方法～
アルファベットの20番目を財布に	日々の運動に音楽をプラス!♪♪♪
なぜ岡山県にはアーティストが来ないのか 岡山VS広島	食品から探る体温上昇の検証～体ポカポカ冬を乗り切るために～
岡山にディズニーリゾートをつくってみた	血圧と運動の関係性
アニメを使った町おこしが成功する秘訣とは	簡単! 3分 リラックス!!
買い物で得する人!?!損する人!?!	ちえっく!! 貧血!! check!!
McDonald 赤字から黒字へ ～売り上げ上昇の秘訣～	最近はやりのスムージー『体に良いの?!悪いの?!』
世界で活躍するためには～世界の偉人から～	勉強法で得する人↑損する人↓
ハーフにしかない魅力	道徳、どう徳がある?!
ポーカーの確率講座	秋田VS岡山～頭を良くしたい君へ～
魔方陣の規則性を見つけよう!!	好きなもの、嫌いなものと周りの環境の結びつき
～4つの数字を使って10をつくる～	私のそばにはデジタル機器～未来の子どもたちへ～
地震(液状化)	もう寝させない。
紙飛行機と空気抵抗について	理想の先生は誰だ!!
糸の材質の違いによる糸電話の実用距離	

課題研究Ⅱ (理数科3年生)

風力発電装置における流入風の増加を目的とした実験	水と油はなぜ混ざらないのか～仲を取り持つ界面活性剤?～
--------------------------	-----------------------------

平成26年度指定 スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書・第3年次

発行日 平成29年3月1日

発行者 岡山県立岡山一宮高等学校

〒701-1202 岡山県岡山市北区榎津221

TEL (086) 284-2241 FAX (086) 284-2243

URL <http://www.itinomiya.okayama-c.ed.jp/itiko.htm>

印刷所 サンコー印刷株式会社



岡山県立岡山一宮高等学校

〒701-1202 岡山県岡山市北区楯津221
TEL (086) 284-2241 FAX (086) 284-2243

○ホームページアドレス

<http://www.itinomiya.okayama-c.ed.jp/itiko.htm>