

令和4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2年次



令和6年3月

岡山県立津山高等学校

高い専門性とグローバルな視点を兼ね備えた次世代トップサイエンティストの育成



Vision
グローバルな視点で将来を見通す力

Grit
協働しながら最後までやり抜く力

Research Mind
様々な科学的手法で課題解決に向け探究する力

科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラムの開発

中学1・2年生 問題発見力育成期		中学3年生・高校1年次生 研究基礎力育成期		高校2・3年次生 問題解決力育成期		
サイエンス探究基礎 ★ エクспレッション ★☆	サイエンス探究基礎 ★☆ 中学校課題研究 ★☆	理数科 共通 普通科	サイエンス探究 I	サイエンス探究 II ★	サイエンス探究 III ☆ スーパーサイエンスイングリッシュ ☆	
“イングリッシュ”ロード ☆			サイエンスリテラシー I ☆	SS I NS I MS I ☆	SS II NS II MS II ☆ サイエンスリテラシー II ☆	
課題研究活動 ★☆	津山中学校以外の入学生		十六夜プロジェクト I ☆	十六夜プロジェクト II ☆	十六夜プロジェクト III ☆	

中高SSH科学部で連携し、専門的な課題研究指導・外部発表会への参加

※1 下線は第Ⅲ期において新しく設定した科目 ※2 ★は中学校と高校の教員のITで実施
※3 ☆は学際的なテーマを利用，または教科の枠を越えて文理融合で教員が指導

教科指導でのVGR育成

全教科でVGR育成の視点を取り入れた授業改善により、教科間の連携と指導法の継承を行う

全教員

- ・ VGR育成の指導と評価に関する研修会
- ・ 研究成果の全体共有

グループ

- ・ VGR育成についての授業見学シートの作成
- ・ 相互授業参観と研究協議

各教員

- ・ VGR育成の視点を取り入れた授業実践
- ・ 授業アンケートの分析

科学技術人材育成のための研修プログラム



津山サイエンスネットワークの拡大・充実

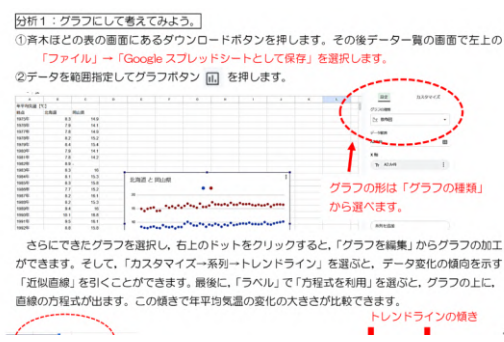


第Ⅲ期の特徴的な取組 全生徒が学際型課題研究に挑戦

iP & S探(1・2年次全員が課題研究を実施)

普通科	1年	 <p>4月 iP I ガイダンス</p> <p>8月 論理的文章作成講座 10月 ミニ課題研究ガイダンス</p>  <p>11月 基礎統計学講座</p>	<p>1月 分野別発表会 2月 校内発表会 3月 iP II ガイダンス</p>
	2年	 <p>4月～ 分野別ゼミ</p>  <p>10月 中間発表会</p>  <p>12月～ 校外での発表</p>  <p>2月 校内発表会</p>	
理数科	1年	<p>4月 S探 I ガイダンス</p>  <p>5月 分野別実習</p> <p>8月 論理的文章作成講座 10月 ミニ課題研究ガイダンス 11月 基礎統計学講座</p>  <p>1月 クラス内発表会</p>	<p>2月 校内発表会 2月 S探 II ガイダンス</p>
	2年	 <p>4月 構想発表会</p>  <p>7月 中間発表会</p>  <p>12月 校内発表会</p>  <p>1月～ 各学会発表</p>	

形式科学(統計学・論理学等)の指導



統計手法を学ぶ教材の開発

地域の研究機関との共同研究



津山高専での研究指導



美作大学教員による指導

クラウドを活用した課題研究指導

野球バットにおけるしなりの解析

研究報告書の作成

活動内容の記録

実験データの保存蓄積

研究の指導・指導法の共有

近隣SSH校との研究発表交流



鳥取県のSSH校での発表



岡山県理数科校合同発表

共通



8月 東京研修 @東京大学



8月 京大研修 @京都大学



3月 海外研修@アメリカ合衆国



3月 阪大研修 @大阪大学



6月 食品科学セミナー



7月 成果報告会



7月 遺伝子実習セミナー



12月 海外研修トークセッション

理数科



5月 サイエンスキャンプ @自然保護センター



7月 先端科学研修 @Spring-8



8月 ライフサイエンス研修 @福山大学



10月 地球環境研修 @鳥取大学



1月 博物館研修 @津山自然のふしぎ館



5月 課題研究講演会



7月 放射線セミナー



11月 英語科学実験講座



2月 理数科講演会



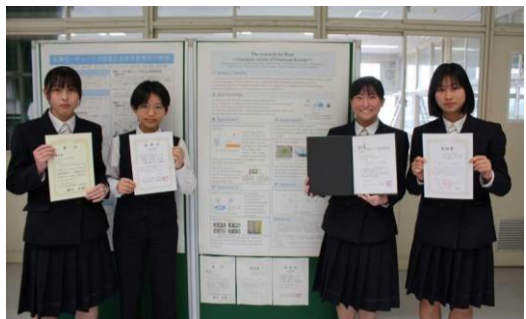
科学系コンテストへの挑戦



SSH生徒研究発表会
ポスター発表賞(R04)



岡山県理数課題研究発表会
最優秀賞(R05)



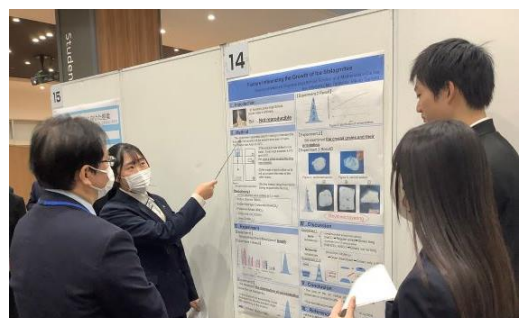
日本金属学会高校生
ポスターセッション
日本金属学会賞(R04)



中四九理数科校
課題研究発表大会
優秀賞(R05)



サイエンスチャレンジ岡山2023
化学・物理分野レポート第2位
(R05)



「集まれ!科学への挑戦者」
優秀賞6件(R04~05)

地域への科学教育ボランティア



第9回

美作サイエンスフェア 2023

参加無料

9.23(祝) 土

時間
① 13:00~14:30
② 14:45~16:15
③ どちらの時間でもOK
★受付は各回15分前から

場所
美作大学
(岡山県津山市北園町 50)

定員
各回 100名(抽選)

※小学生以下のお子様は保護者同伴でお願いします。
※会場内での飲食はご遠慮ください。
※会場内での喫煙はご遠慮ください。
※会場内での飲酒はご遠慮ください。
※新型コロナウイルス感染症対策にご協力をお願いします。

要事前申し込み 【申込期間】8月28日(月)~9月12日(火)

右のQRコードよりお申し込みください
※応募者多数の場合は抽選となります。
※抽選の結果はメールにてお知らせします。

おどろき!! 発見!!

面白い科学の体験ブースが全12ブース

津山工業高等専門学校ブース	美作高校ブース	岡山建福士会ブース
1 キラキラ浮沈子をつくろう!	4 人工イクラを作ってみよう!	8 「ふるる」を使って建物の耐震性を学ぼう!
2 折り紙の一刀切りに挑戦!	5 NFM!-磁石の力でつながる世界~	9 ぬり香水をつくろう!
3 不思議なコマをつくって回そう!	6 身近なもので遊ぼう!!	10 紅色に見える万華鏡をつくろう!
津山中学校ブース	7 ドライアイスで様々な現象を体験しよう!	11 シャボン玉で遊ぼう!
		12 空飛ぶタネを折り紙でつくろう!

美作サイエンスフェア実行委員会
〒709-0001 岡山県津山市津山下町
岡山県立津山高等学校 0868-22-2204 (担当: 藤 洋和)
0868-22-2204 tuyama@pref.okayama.jp
主催: 岡山県立津山高等学校SSH推進室
後援: 津山市教育委員会 美作大学 美作大学短期大学部
協賛: 福武教育文化財団



巻 頭 言

校長 滝澤 浩三

津山城下町最北端の武家屋敷後に建てられた本校旧本館は、1900（明治33）年に落成した。当時、椿ヶ丘にそそりたつ校舎の偉観は道ゆく人の目を見はらせたであろう。旧本館は品位と雄大さを備えた明治洋風建築として稀にみる文化財と言われており、1995（平成7）年岡山県から重要文化財の指定を受けた。明治時代の旧制中学校建築の数少ない遺例として、学校建築史上重要な建物となっている。現在も、吹奏楽部が放課後の活動場所として使用しており、本校の歴史を感じながら、文化的活動が行える貴重な場所となっている。

その旧本館の裏手には、さらに本校の歴史が感じられる「十六夜山」がある。鎌倉時代の初期、承久の乱に敗れた後鳥羽上皇が、隠岐の島へ流される途次、この地に立ち寄って十六夜の月を眺め、歌を詠んだとの伝承がある「十六夜山古墳」の後円部が「十六夜山」である。従来は大規模な円墳と考えられていたが、調査の結果、周濠をもった前方後円墳であることが判明した。墳長約60m、後円部分約40m、前方部幅約45m程度の規模が想定されている。この「十六夜山」という名は「十六夜の月」、つまり十五夜を過ぎてためらいがちに昇ってくる月に由来するようだが、「十六夜山」は南東に広く開けた高台であり、昇る月が見渡せる津山の月見の名所だったようだ。

さて、本校SSH事業は昨年第Ⅲ期に採択され、2年目の取組をすすめている。今期の研究開発課題を「高い専門性とグローバルな視点を兼ね備えた次世代トップサイエンティストの育成」と定め、21世紀の社会でトップリーダーとして広く活躍していく上で必要な3つの資質、「グローバルな視点で将来を見通す力（Vision）」「協働しながら最後までやり抜く力（Grit）」「様々な科学的手法で課題解決に向け探究する力（Research Mind）」の育成に取り組んでいる。取組の柱の一つである課題研究カリキュラムの開発については、これまで培ってきた理数科の蓄積を普通科へも波及させ、幅広い分野の事象を科学的に捉え研究していく取組にすることをねらいとしている。1年次では理数科に加え普通科でもミニ課題研究を実施し、併せて研究倫理やデータサイエンスの学習を行うことにより研究の基礎を固め、2年次の課題研究がより充実するよう改善を図っている。また、美作サイエンスフェアを実施することで、地域の小学生を対象にした科学普及活動を行ったり、隣接する鳥取県SSH校との課題研究発表会での交流を行ったりすることにより、津山サイエンスネットワークは生徒の視野を広げ、多面的多角的な思考を促している。

これらの活動が、本校の歴史により支えられてきた地域との繋がりと、併設する津山中学校における課題研究等の取組との相互作用により、第Ⅲ期で目指すグローバルな視点でのVGRの育成に良い効果を生むことと期待している。

終わりに、本校SSH事業の推進にあたり、指導助言をいただいている岡山県教育庁高校教育課の皆様、また日頃からご指導ご協力いただいている運営指導委員、大学や研究機関、同窓会等の皆様、保護者・地域の皆様、そして日々の教育に全力で取り組んできた本校教職員に感謝の意を表したい。

目 次

令和5年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
令和5年度SSH研究開発の成果と課題	7
第1章 研究開発の課題	15
第2章 研究開発の経緯	16
第3章 研究開発の内容	
1. 学校設定科目について	18
2. 科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラム	
(1) 併設中学校でのカリキュラム	
・サイエンス探究基礎	21
・“イングリッシュ”ロード	22
・課題探究活動（課題研究・エクスプレッション）	23
<課題研究に係る学校設定科目>	
(2) 高等学校 普通科 ～十六夜プロジェクト～	
・十六夜プロジェクトⅠ（iPⅠ）	25
・十六夜プロジェクトⅡ（iPⅡ）	26
・十六夜プロジェクトⅢ（iPⅢ）	27
(3) 高等学校 理数科 ～サイエンス探究～	
・サイエンス探究Ⅰ（S探Ⅰ）	28
・サイエンス探究Ⅱ（S探Ⅱ）	29
・サイエンス探究Ⅲ（S探Ⅲ）	30
(4) 高等学校 普通科・理数科 ～サイエンスリテラシー～	
・サイエンスリテラシーⅠ（SLⅠ）	31
<次世代トップサイエンティスト育成のための学校設定科目>	
(5) 高等学校 普通科・理数科 ～ソーシャル／ナチュラル／メディカルサイエンス～	
・ソーシャルサイエンスⅠ／Ⅱ（SSⅠ・Ⅱ）	32
・ナチュラルサイエンスⅠ／Ⅱ（NSⅠ・Ⅱ）	33
・メディカルサイエンスⅠ／Ⅱ（MSⅠ・Ⅱ）	34
(6) 教科指導でのVGR育成に関する取組	
・教科指導におけるVGR育成	37

3.	次世代トップサイエンティスト育成のための研修プログラム	
	(1) 大学・研究機関連携研修	
	・高等学校普通科・理数科対象の研修プログラム	38
	I. SSH東京研修	
	II. SSH大阪大学研修	
	・高等学校理数科対象の研修プログラム	40
	III. SSH理数科サイエンスキャンプ	
	IV. SSHライフサイエンス研修	
	V. SSH地球環境研修	
	VI. SSH地域連携研修	
	VII. SSH先端科学研修	
	(2) SSH科学セミナー	43
	I. SSH遺伝子実習セミナー	
	II. SSH放射線セミナー	
	III. SSH理数科講演会	
	IV. SSH食品科学セミナー	
	(3) SSH海外研修	45
4.	理数教育の拠点としての地域と連携した科学普及活動・成果普及活動	
	(1) SSH成果報告会	46
	(2) SSH美作サイエンスフェア	47
	(3) SSH科学部の活動	48
5.	大会成績	50
6.	先進校視察	50
第4章	実施の効果とその評価	52
第5章	研究開発成果の発信・普及	61
第6章	校内におけるSSHの組織的推進体制	61
第7章	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	62
	【関係資料】	
	・運営指導委員会の記録	63
	・教育課程編成表	65
	・課題研究テーマ一覧	70
	・教科指導におけるVGR育成アンケート結果	72
	・SS I・II / NS I・II / MS I・II年間計画	74
	・用語集	76

岡山県立津山高等学校	指定第Ⅲ期目	指定期間 04～08
------------	--------	---------------

① 令和5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									
高い専門性とグローバルな視点を兼ね備えた次世代トップサイエンティストの育成									
② 研究開発の概要									
高い専門性とグローバルな視点を兼ね備え、科学や科学技術が関連する科学的諸問題の解決に寄与できる、次世代トップサイエンティストの基盤となる‘Vision’（グローバルな視点を持って将来を見通す力）、‘Grit’（他者と協働しながら失敗を恐れず、困難を乗り越え最後までやり抜く力）、‘Research Mind’（様々な科学的手法を用いて、課題の解決に向け探究する力）の育成を学校全体で研究開発する。									
③ 令和5年度実施規模									
各年次普通科5クラス・理数科1クラスの合計18クラス全校生徒を対象とし、併設中学校各学年2クラス合計6クラスを加える。（令和5年4月1日時点）									
課程	学科	第1年次		第2年次		第3年次		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	普通科 (自然コース)	201	5	196 (85)	5 (2)	197 (80)	5 (2)	594 (165)	15 (4)
	理数科	40	1	40	1	39	1	119	3
併設中学校		80	2	80	2	79	2	239	6
計		321	8	316	8	315	8	952	24
④ 研究開発の内容									
○ 研究開発計画									
第1年次 (令和4年度)		<ul style="list-style-type: none"> ・iPⅠ, S探Ⅰで論理学や統計学といった形式科学分野の学習やミニ課題研究を実施し、実践的課題研究活動スキル習得度合いについて成果と課題を分析する。 ・VGR伸長の評価について、本校生徒アンケートの調査項目を岡山大学教育推進機構 中山 芳一 准教授と協働で開発し実施する。また、生徒・保護者・教員対象に実施する学校自己評価の結果を基に VGR 伸長の変容を分析し、次年度の改善に反映する。 							
第2年次 (令和5年度)		<ul style="list-style-type: none"> ・学際型課題研究活動を含む iPⅡの VGR 伸長について、成果と課題を分析する。 ・前年度に実施した各教科での授業実践と VGR 伸長に関するアンケート結果を基に、各教科で改善を行いながら研究を続ける。 							
第3年次 (令和6年度)		<ul style="list-style-type: none"> ・SSH 第Ⅲ期目2年間での VGR 育成の成果と課題を多角的に集約し分析を行う。その結果を基に中間評価を実施し、次年度実施予定の取組について修正を行う。 ・高校での学際型課題研究カリキュラムの完成年度であり、成果と課題を検証し、指導方法・指導体制・内容・中高の接続・評価方法について改善を行う。 							
第4年次 (令和7年度)		<ul style="list-style-type: none"> ・第Ⅲ期課題研究カリキュラムを経験した併設中学校からの進学1年次生を対象に、課題研究スキル習得と活用状況に関する調査を実施し、中高一貫課題研究カリキュラムの成果と課題について分析を行う。 ・4年間の教科指導における VGR 育成のための研究実践をまとめ、成果の公開と普及を行う。 							
第5年次 (令和8年度)		<ul style="list-style-type: none"> ・SSH 指定15年の成果と課題を総括する。本校のSSH事業による VGR 育成の成果を卒業生調査等も踏まえ検証する。 ・第Ⅲ期で研究開発した様々な教材や成果物を公開することで成果の普及を行う。 							

○ 教育課程上の特例					
(1) 令和4・5年度入学生					
学 科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	サイエンス探究Ⅰ (S探Ⅰ)	1	総合的な探究の時間	1	高校1年次
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	情報Ⅰ	2	
	サイエンス探究Ⅱ (S探Ⅱ)	2	理数探究(総合的な探究の時間)	2	高校2年次
	サイエンス探究Ⅲ (S探Ⅲ)	1	理数探究(総合的な探究の時間)	1	高校3年次
普通科	十六夜プロジェクトⅠ (iPⅠ)	1	総合的な探究の時間	1	高校1年次
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	情報Ⅰ	2	
	十六夜プロジェクトⅡ (iPⅡ)	1	総合的な探究の時間	1	高校2年次
	十六夜プロジェクトⅢ (iPⅢ)	1	総合的な探究の時間	1	高校3年次
(2) 令和3年度入学生					
学 科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	サイエンス探究Ⅰ (S探Ⅰ)	1	総合的な探究の時間	1	高校1年次
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	社会と情報	2	
	サイエンス探究Ⅱ (S探Ⅱ)	2	課題研究	2	高校2年次
	サイエンスリテラシーⅡ (SLⅡ)	1	総合的な探究の時間	1	
	サイエンス探究Ⅲ (S探Ⅲ)	1	総合的な探究の時間	1	
普通科	十六夜プロジェクトⅠ (iPⅠ)	1	総合的な探究の時間	1	高校1年次
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	社会と情報	2	
	十六夜プロジェクトⅡ (iPⅡ)	1	総合的な探究の時間	1	高校2年次
	十六夜プロジェクトⅢ (iPⅢ)	1	総合的な探究の時間	1	高校3年次
※上記の学校設定科目による成果と課題については、P.4「○ 実施による成果とその評価」を参照					
○ 令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項					
学校設定教科「サイエンス」での学校設定科目					
「S探Ⅰ」 (理数科1年次・1単位)					
「S探Ⅱ」 (理数科2年次・2単位)					
「S探Ⅲ」 (理数科3年次・1単位)					
「iPⅠ～Ⅲ」 (普通科1～3年次・各1単位)					
「SLⅠ」 (理数科1年次および普通科1年次・2単位) ,					
「SLⅡ」 (理数科2年次, 1単位) ※ ₁					
「SLⅢ」 (理数科3年次および普通科3年次, 1単位) ※ ₂					
「SSE」 (理数科3年次・1単位) ※ ₂					
「NSⅠ・Ⅱ」 (理数科2・3年次および普通科2・3年次, 各選択1単位)					
「MSⅠ・Ⅱ」 (理数科2・3年次および普通科2・3年次, 各選択1単位)					
「SSI・Ⅱ」 (普通科2・3年次, 各選択1単位)					
※ ₁ 令和3年度入学生徒対象, ※ ₂ 令和4・5年度入学生対象					
○ 具体的な研究事項・活動内容					
【科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラムの開発】					
・中学校教科「サイエンス探究基礎」: 中学校1～3年生を対象に, 問題発見力・研究基礎力を育成するため, 探究的実習活動などを行う。					
・中学校選択教科「“イングリッシュ”ロード」: 中学校1～3年生を対象に, 英語による発信力・表現力を育成するため, 英語によるプレゼンテーション・ディベート等を行う。					
・中学校「課題探究活動」「エクспレッション」: 中学校1・2年生を対象に, 総合的な学習の時間を活用し, 論理的に考える力やコミュニケーション能力を育成するため, 「課題探究活動」では探究的活動, 「エクспレッション」では弁論やディベート等を行う。					
・中学校「課題研究」: 中学校3年生を対象に, 総合的な学習の時間を活用し, 研究基礎力を育成するため, 課題研究と論文・ポスター作成, 発表会を行う。					
・学校設定科目「iPⅠ」: 普通科1年次生を対象に形式科学分野の統計学や論理学の学習と「ミニ課題研究」活動を通じて, 実践的研究基礎力を育成する。					
・学校設定科目「S探Ⅰ」: 理数科1年次生を対象に, 仮説検証の手法と研究スキルなどの研究基礎力を育成するため, 理科の各分野に関する探究活動とミニ課題研究, 発表等を行う。					
・学校設定科目「SLⅠ」: 1年次生全員を対象に ICT を活用した情報収集やデータ処理等に加えて, プログラミングや統計処理の基礎など新たな科学的探究手法についても取り扱う。					
・学校設定科目「iPⅡ」: 普通科2年次生を対象に, 問題解決力を育成するため, クラス横断グルー					

プによるゼミ形式での課題研究とポスター作成，発表会などを行う。

- ・学校設定科目「S探Ⅱ」：理数科2年次生を対象に，問題解決力を育成するため，課題研究，論文・ポスター作成，発表を行う。大学・高専の教員4名も指導に加わる。
- ・学校設定科目「SLⅡ」：理数科2年次生を対象に，英語による科学的コミュニケーション能力を育成するため，英語による科学プレゼンテーション・理科実験・論文作成・発表などを行う。※令和4年度実施
- ・「iPⅠ」「S探Ⅰ」において実施した「ミニ課題研究」と「iPⅡ」「S探Ⅱ」での「課題研究」の成果を全体で共有するため，校内において「iPⅠ・ⅡS探Ⅰ・Ⅱ合同発表会」を実施する。その際に，県外のSSH校を招聘することで，研究交流と研究レベルの向上を図る。
- ・学校設定科目「iPⅢ」：普通科3年次生を対象に，キャリア形成力を育成するため，課題研究のまとめと，将来の学問分野選択を行い，自己実現を考える。
- ・学校設定科目「S探Ⅲ」：理数科3年次生を対象に，キャリア形成力を育成するため，課題研究のまとめと，将来の研究分野選択を行う。
- ・学校設定科目「SSE」：理数科3年次生を対象に，英語での実験活動や論文作成，海外研究者とのオンラインによる交流といった活動を通して，科学コミュニケーション・リテラシーや英語プレゼンテーションスキルの習得を図る。※令和6年度実施

【次世代トップサイエンティスト育成のための学校設定科目と研修プログラムの開発】

- ・学校設定科目「NSⅠ・Ⅱ」：2・3年次生選択者を対象に，理・工・農学等の分野を担う力を育成するため，現代科学・高等数学等の学習，研究者によるワークショップなどを行う。また学問領域を越えたグローバルな視点を育成するため「京都大学研修」を実施する。
- ・学校設定科目「MSⅠ・Ⅱ」：2・3年次生選択者を対象に，医学・生命科学等の分野を担う力を育成するため，生命科学・高等数学等の学習，医師・研究者によるワークショップなどを行う。また実見による視野の拡大を目指し「津山中央病院インターンシップ」を実施する。
- ・学校設定科目「SSⅠ・Ⅱ」：2・3年次生選択者を対象に，人文・社会科学等の分野を担う力を育成するため，人文社会科学・英語学習，ディスカッション，研究者によるワークショップなどを行う。また学問領域を越えたグローバルな視点を育成するため「京都大学研修」を実施する。
- ・大学・研究機関連携研修：理数科を対象に，様々な分野の研究の様子を体験するため，「理数科サイエンスキャンプ」，「SSH ライフサイエンス研修」，「SSH 地球環境研修」，「SSH 先端科学研修」を実施する。また，普通科を含めた高校全体を対象に，世界へ視野を広げることを目的に，「SSH 東京研修」，「SSH 大阪大学研修」を実施する。
- ・SSH 科学セミナー：様々な分野の研究成果を学び，分野間をつなぐ力の育成を目的に，「SSH 放射線セミナー」，「SSH 理数科講演会」，「SSH 遺伝子実習セミナー」，「SSH 食品科学セミナー」を実施する。
- ・SSH 米国海外研修：グローバルな視野と世界を目指す意識を育てるため MIT などの研究施設を訪問し，海外の研究者による講演や交流を行う。

【各取組を外部から支援し協働研究する『津山サイエンスネットワーク』の拡大】

大学・研究機関・同窓会等との連携ネットワークを構築し，学校設定科目・課題研究・各種研修・評価アンケートの作成や分析等での協力と指導助言を得る。

【SSH 科学部（中学校・高等学校）の充実】

- ・各科学オリンピック・科学系コンテスト入賞を目指した研究活動を中高理科教員が連携して行う。
- ・科学系ボランティア活動を中高合同で企画運営することで，中高生徒の交流を深める。
- ・科学部1年次生を対象に，ものづくりの技能を高めるため「SSH 科学部サイエンスキャンプ」を行う。

【研究開発の成果の普及】

- ・「SSH 成果報告会」，「理数科課題研究発表会」，「iPⅠ・Ⅱ S探Ⅰ・Ⅱ合同発表会」を実施する。「岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会」，「岡山 SSH 連絡協議会」を開催する。
- ・本校オープンスクール・学校説明会において SSH に関わる活動を紹介する。
- ・SSH の取組と成果を本校ホームページや「情報紙いざよい」にまとめ，定期的に地域に発信する。

【検証評価及び報告書の作成】

生徒・教員・保護者への意識調査，ループリック評価結果，研修等の事後アンケートを実施し，分析する。SSH 研究開発報告書，課題研究報告書を作成し配付する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 研究成果の普及について

本校 SSH 事業での様々な成果は主に次に示す手法でその発信・普及を行った。

- ・SSH の各取組の様子をブログに掲載したり，開発した資料や教材等を本校ホームページで公開
- ・定期的に情報紙「いざよい」を作成し，近隣の小中学校へ配付

- ・鳥取県 SSH 2校との生徒・教員の交流により本校の SSH 事業成果の紹介
- ・全国 SSH 指定校や「津山サイエンスネットワーク」により SSH 事業の研究開発を協働している関係機関へ研究開発実施報告書等の成果物を配付
- ・SSH 成果報告会や課題研究発表会の対面とオンラインを使った公開
- ・新聞等のメディアによる紹介
- ・本校オープンスクールや近隣地域での学校説明会での紹介
- ・地域の博物館等と連携し SSH 科学部による実験教室の開催
- ・学校訪問などの学校交流において、本校の取組の紹介や成果物の配付

今後もこうした活動を継続し、様々な地域に本校 SSH 事業内容について紹介を行いたい。同時に本校全教員が SSH 事業全体について見直すことで、全校体制での SSH 事業をさらに発展進化させ、多くの場面で VGR 育成の視点を取り入れた活動を実践していきたい。

○ 実施による成果とその評価

1. 科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラムと研修プログラムの開発の成果

(1) 次世代トップサイエンティストの基盤となる VGR の育成結果について

SSH 事業による生徒の VGR 伸長について検証するため、SSH の取組による生徒の VGR 伸長について、全生徒に「意識や姿勢変化を問う質問」と「行動変化を問う質問」を含んだ質問紙調査（4件法・12月実施、質問項目は「第4章 実施の効果とその評価」参照）を実施し、次の成果を得ることができた。

- ・ほぼ全ての回答において肯定的回答（「あてはまる」と「ややあてはまる」の合計）の割合が過半数となっているが、特に（G）において「意識や姿勢変化を問う質問」「行動変化を問う質問」ともに肯定的回答の割合が高い結果であった。
- ・令和5年度は、普通科・理数科共に年次が進むにつれ VGR 伸長を実感している生徒の割合が増加傾向にあり、特に理数科3年次ではほとんどの質問項目で「そう思う」と回答する生徒が半数を超える結果であった。
- ・1・2年次の（R）の質問項目について、第Ⅱ期に比べ肯定的回答の割合が高くなっている。令和4年度1年次生にも同様の傾向が見られ、第Ⅲ期から取り組んでいる「ミニ課題研究」をはじめとする学際型課題研究活動の実践により向上したと考えられる。
- ・（V）について「意識や姿勢変化を問う質問」では他の要素と同じく肯定的回答割合が高い結果であった。

(2) 普通科・理数科の VGR アンケート結果の比較について

先ほどの VGR 伸長についてのアンケート結果について、普通科と理数科の肯定的回答の割合の差をまとめた結果、全体的には理数科の方が肯定的回答割合が高い傾向にあり、特に1・2年次で顕著な差が見られた。しかし、令和4年度の結果と比べると特に1年次生で普通科と理数科の肯定的回答割合の差は減少傾向にあり、第Ⅲ期から実施している学際型課題研究活動や基礎統計学講座など、1年次で形式科学分野の活動を増やしたことが普通科生徒の VGR 伸長に良い影響を与えていると言える。

(3) 令和4年度と5年度での VGR アンケート結果の比較について

次に、同一生徒の年次進行による VGR の伸長について分析するために、第Ⅲ期2年間の中心年次である令和5年度2年次生について、各質問項目の令和4年度の肯定的回答割合と有意な差があるかどうかについて等分散を仮定した t 検定を用いて検証を行った。その結果、普通科の「行動変化を問う質問」において令和4年度と5年度に有意な差がいくつか見られた。このことから、年次が進行するにしたがって VGR が伸長し、VGR に関連した行動に変容が見られることが明らかとなった。

(4) VGR 伸長についての総合的な分析

最後に今回の質問項目の回答傾向を比較分析することで、VGR の伸長について総合的に考察を行った。方法としては、高校2年次のアンケート結果について、多次元尺度法を用いて回答の類似性を2次元座標で表し、彼らの令和4年度のアンケート結果と比較した。結果としては、普通科・理数科ともに（R）について年次の進行により回答傾向が似てくる傾向が見られた。第Ⅲ期から実施している普通科1年次生のミニ課題研究や基礎統計学講座など課題研究の実践的場面を増やしたことが、（R）の回答傾向が類似してくる要因となったと考えられる。一方で（V）については普通科・理数科ともに（R）

の傾向とは異なり、年次の進行により回答が分散する傾向にあることがわかった。(V)については、SSH 事業の研修や講演会への参加機会に個人差があることが影響していることが考えられる。

2. 科学技術人材育成のための研修プログラムの成果について

令和4年度を中心に行っていたオンラインでの SSH 研修プログラムにより、本校のオンライン通信環境の設備と研修実施方法は十分に確立されている。令和5年度はほぼすべての SSH 研修プログラム(巻頭カラー参照)を対面で行うことができたが、今後も校内外での対面での研修とオンラインでの研修を併用しながら、より多くの生徒が参加し研修を通じて VGR の伸長が図れるよう、事前事後学習も充実させながら実施していきたい。同時にこれまでと同様に複数の教員で SSH 研修を運営することで、各教員の教科指導における VGR 育成の研究にも影響を与えたり、SSH 研修の運営方法の継承を行いながら、校内 SSH 運営の更なる活性化を図りたい。

3. 教科指導における VGR 育成の結果について

教科指導における VGR 育成についての研究結果としては、次に示すものがあげられる。

- ・6年間の教科指導プログラムに基づき、VGR のうち特に伸長させたい項目を全教科で設定し、その伸長を目指した授業を実施した。
- ・5月と11月の2回、授業での VGR 伸長についてのアンケートを4件法により全教科で実施した(詳細は P.59「第4章〔9. 教科指導における VGR 育成の結果について〕」、P.72「関係資料」に掲載)。
- ・全教員がアンケート結果を分析し、年2回の授業研修週間や教科会議、VGR 評価法に関する教員研修、教員相互の授業見学等で、アンケート結果を活用した指導法の協議を行うことができた。
- ・教員相互の授業見学回数は平均で年間約5回を超え、学校全体で VGR 育成の視点を取入れた、授業研究を活発に行うことができるようになった。

4. 学際型課題研究活動の成果

第Ⅲ期では特に普通科の学際型課題研究活動の充実化を図るため、次に示す取組を行った。

- ・理数科の課題研究指導法を参考に普通科1・2年次生の課題研究指導用「ラボノート」を完成させ、iP I・IIの課題研究活動で活用した。
- ・1年次生でより実践的な課題研究活動の場面として、理数科と同じく「ミニ課題研究」を行った。
- ・Google Workspace の様々なアプリケーションを用いて1・2年次の課題研究資料をクラウド上で一元的に管理を行った。そして2年間で延べ250グループ以上の課題研究活動を行うことができた。
- ・課題研究指導ログ(=指導の記録)や研究報告書、研究ポスター等を蓄積することができた(研究タイトル一覧は P.70「関係資料」に掲載)。そして、これらを基に各学年の研究論文集や研究ポスター集を作成し、関係機関に配付したり、校内に掲示したりすることで研究活動の充実を行った。
- ・「iP I・II S 探 I・II 合同発表会」に鳥取県 SSH 2校を招聘したり、本校代表生徒を2校の課題研究発表会に派遣したりするなど、新たな交流と研究発表の機会を設定することができた。
- ・岡山県教育委員会が主催する「高校生探究フォーラム」など様々な課題研究の外部発表会に代表生徒を派遣した。

理数科の課題研究活動の成果として、第Ⅱ期からの指導方法を進化させ、次に示す取組を行った。

- ・普通科と同じく Google Workspace の様々なアプリケーションを活用したデータ処理や分析に関する指導により、指導時間の確保や指導記録のデータ化、オンラインでの発表会への参加等、多くの点で課題研究活動に有益な取組が実践できた。
- ・美作大学・津山工業高等専門学校と高大連携による課題研究活動を実施することで研究レベルを向上させることができた。
- ・中間発表(7月)と校内発表(12月)において SSH 運営指導委員が直接指導講評を行うことで、研究レベルを向上させることができた。
- ・12月に芸術系指導員による「ポスタープレゼン指導講座」を約1週間放課後に行うことで、プレゼンテーション技術を向上させることができた。
- ・3年次においても研究発表活動を継続し、多くの学会で研究活動の成果を発表することができた。

5. SSH 科学部を中心とした科学系コンテスト・ボランティア活動の成果

科学系コンテスト等の成果としては、令和4年度SSH生徒研究発表会において「ポスター発表賞」を受賞したり、日本金属学会春期講演大会高校生・高専学生ポスター発表において、日本金属学会会長賞などを3年連続で受賞したりするといった成果を得ることができた。他にも多くの学会や発表会等に本校の課題研究グループが参加し、様々な評価を得ることができた（詳細はP.50「第3章5. 大会成績」に掲載）。新型コロナウイルス感染拡大前に比べると科学系コンテストのエントリー数は減少しているが、上記のように全国レベルで評価を得る課題研究も複数見られる。今後は受賞したグループの課題研究指導ログの分析を行うことで、次年度の課題研究活動にいかし、より多くの生徒が科学系コンテストに参加できるよう、各教員が指導している課題研究レベルの向上を図りたい。

他には、令和4年度から再開した「美作サイエンスフェア」では、地元企業のブース出展もあり地域と協働した科学教育の一助となっている。また、生徒ボランティアも毎年50名以上が参加し、彼らのアンケート結果分析より、科学コミュニケーションスキル向上にも非常に効果があることがわかった。

6. 卒業生の進路調査結果について

SSH第I期のうち平成26年度から28年度まで本校の様々なSSHプログラムに取り組んだ理数科卒業生の多くが本年度就職したことから、彼らの進路について調査を行った。その結果、約半数の生徒が理工系企業に就職し、開発やシステムエンジニアとして活躍をしていることが分かった。また、博士課程後期に進学している卒業生2名は、それぞれ東京大学と京都大学で自然科学分野の研究を続けており今後研究者としての道を進んでいくことになると思われる。

○ 実施上の課題と今後の取組

1. VGR育成について、行動を変容させる場面の設定

第Ⅲ期からは(V)の伸長について「意識や姿勢の変化」と「行動の変化」という2つの尺度からその伸長を分析した。そして、他者と協力し研究を進める学際型課題研究の活性化により(V)の伸長を試みたが、行動については多くの生徒で変化が見られないという示唆を得た。(G)と(R)についても同様の傾向が伺える箇所もあり、課題研究や様々な研修で生徒が協働する場면을精査し改善することで、次年度は(V)について生徒が「行動の変化」も実感できるように努めたい。

2. 課題研究の更なる充実

普通科1年次生も「ミニ課題研究」を実施することで、1年次生全員が実践的な課題研究活動に取り組む環境を設定することができた。そして、対面指導とGoogle Classroomを用いたネットワーク上での指導という形態を活用し、より大規模な学際型課題研究活動を成功できたことは大きな成果であると言える。この成果を基に次年度は学際型課題研究活動を更に充実させるため、普通科iPⅡにおいて文理融合型の課題研究指導への挑戦と更なる研究レベルの向上に取り組むたい。

3. 教科指導におけるVGR育成

全教科においてVGR伸長に関する目標と評価項目を設定し、授業実践と成果の分析といったVGR育成の視点を踏まえた授業サイクルを確立させることができた。その結果、全教科でVGRの伸長について十分な成果は得られてはいないが、教員相互の授業見学や各教科、OJTなどいろいろな場面で指導法について協議を行う際の共通の話題として全教員の授業力の向上に繋げることができ、次年度以降も引き続き研究を進めていく予定である。

4. 科学系コンテスト・ボランティア活動参加の促進

令和5年度は「科学系コンテスト等エントリー数」、「入賞件数」、「科学普及活動参加者数」が第Ⅱ期とほぼ同程度まで回復することができた。次年度は教員からのアナウンスや声掛けを強化し、またSSH科学部の活動と結び付けることで、より多くの生徒がエントリーし、放課後等に生徒がコンテストの準備ができる環境を今以上に整備していきたい。

5. 地域の理科教育拠点校としての成果の発信

第Ⅲ期も地域や全国に向けての発表会の公開やSSH科学部を中心とした科学系ボランティア活動を通じて、科学教育の普及の一助となる活動を行うことができた。次年度は近隣小中学校で行っている学習支援ボランティアネットワークを活用し、地域の小中学校と連携した新たな科学教育支援活動を実施することで、地域の科学教育の基盤育成に貢献していきたい。

②令和5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

○ 実施による成果とその評価

令和5年度も研究開発課題「高い専門性とグローバルな視点を兼ね備え、科学や科学技術が関連する科学的諸問題の解決に寄与できる、次世代トップサイエンティストの基盤となる‘Vision’、‘Grit’、‘Research Mind’（以下VGRと記す）の育成」の成果を分析するため、次の調査を高校全校生徒と併設中学3年生を対象に12月に実施した。さらに、各SSHプログラムや教科指導におけるVGR育成に関するアンケート結果、科学系コンテスト参加実績なども含め、SSH第Ⅲ期2年間における本校SSH事業の成果と課題について、多角的な視点から分析を行った。

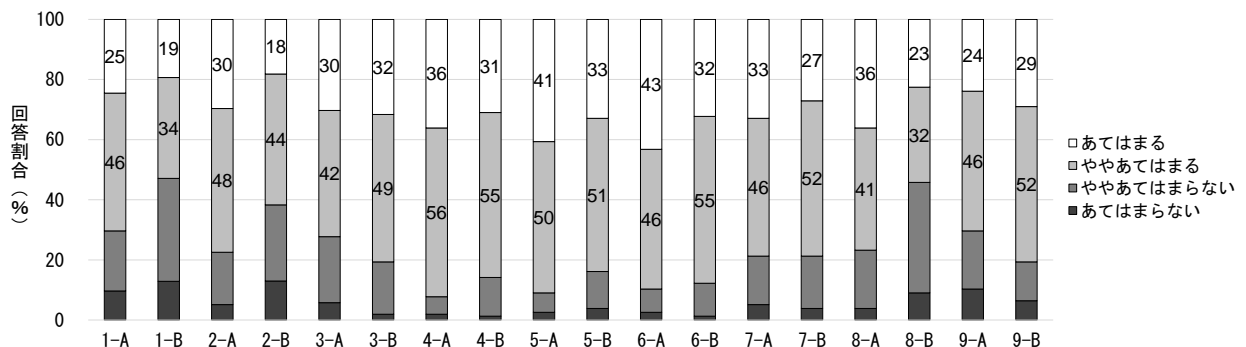
1. 科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラムと研修プログラムの開発の成果

(1) 次世代トップサイエンティストの基盤となるVGRの育成結果について

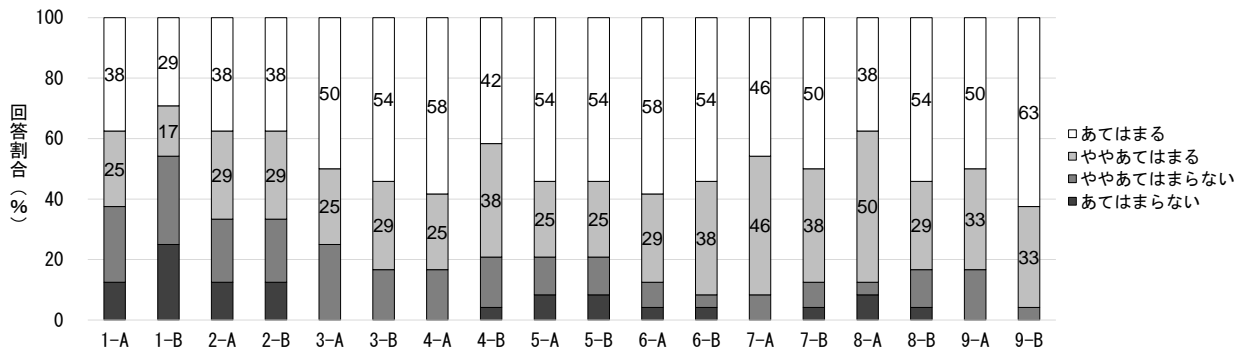
SSH第Ⅲ期では、SSH事業による生徒のVGR伸長について検証するため、SSHの取組による生徒のVGR伸長について、全生徒を対象に「意識や姿勢変化を問う質問（＝以下A項目と記す）」と「行動変化を問う質問（＝以下B項目と記す）」を含んだ新たな質問紙調査（4件法）を実施し、次の成果を得ることができた。

VGR伸長に関する評価アンケート項目

(V)	1-A.将来はグローバルに活躍したいと思う。 1-B.日頃から国際的な活動についての情報を見つけようとしている。 2-A.将来は世界と未来に貢献したいと思う。 2-B.将来自分が解決に向け貢献したい社会的課題を決めており目標としている。 3-A.新しいことを発見したり、新たな分野を切り拓いたりしていきたいと思う。 3-B.現状の知識や考え方に満足せず、自分から新しい知識や考え方を探し求めている。
(G)	4-A.様々な課題に対してもあきらめず、粘り強く取り組んで物事を成し遂げたいと思う。 4-B.課題に対して明確な目標を設定し、失敗してもあきらめず何度も取組もうとしている。 5-A.将来の目標に向かって日々努力しようとしている。 5-B.将来の目標の達成のために、自分で決めたことを継続的に行っている。 6-A.試行錯誤を乗り越えて取り組みたいと思う。 6-B.課題解決のためにあきらめず様々な方法でその解決を試みている。
(R)	7-A.未知の事柄に対し、真実を探究し明らかにしていきたいと思う。 7-B.知らないことでも積極的に情報を集め、論理的に考えながら新たな結論を導き出している。 8-A.独自なものやアイデアを作り出したいと思う。 8-B.新たな発見を大切にし、それらを発表したり他者と議論している。 9-A.科学的な見方に基づいて物事を考えたいと思う。 9-B.信頼性のある根拠やデータを用いて、論理的に説明・考察するようにしている。



令和5年度普通科高校3年次のVGRアンケート結果 (N=155)

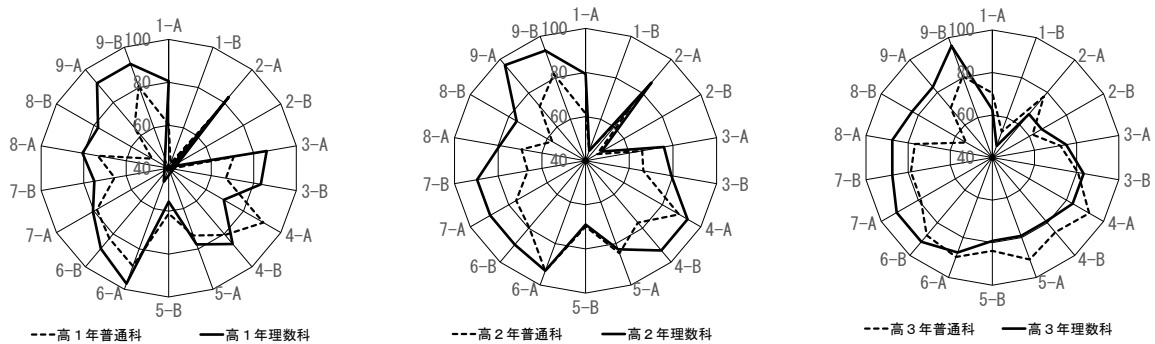


令和5年度理数科高校3年次のVGRアンケート結果 (N=28)

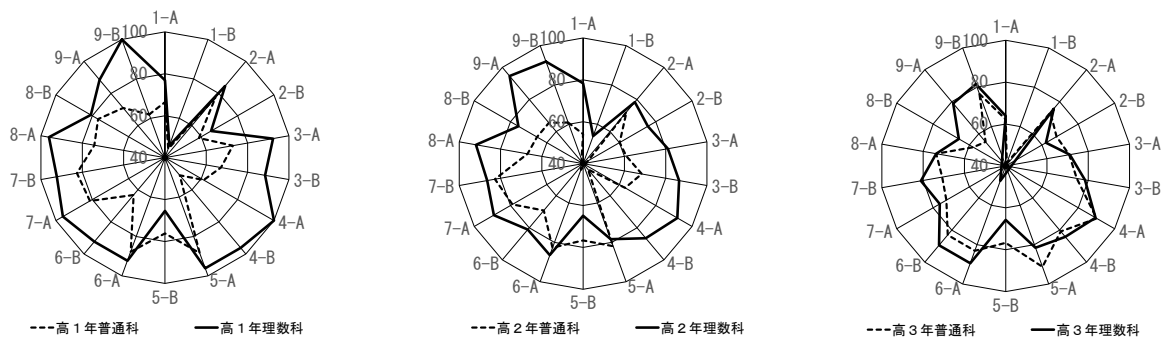
- ・普通科3年次生では特に (G) の質問項目で肯定的回答割合 (「あてはまる」と「ややあてはまる」の合計) が高く、理数科3年次生では (R) の質問項目で肯定的回答の割合が高い結果であった。
- ・全体としては普通科・理数科共に年次が進むにつれVGR伸長を実感している生徒の割合が増加傾向にあり、特に理数科3年次では、ほとんどの質問項目で「そう思う」と回答する生徒が半数を超える結果であった (1・2年次の結果はP.52「第4章 実施の効果とその評価」に掲載)。
- ・1・2年次の (R) の質問項目について、第Ⅱ期に比べ肯定的回答の割合が高くなっている。令和4年度1年次生にも同様の傾向が見られ、第Ⅲ期から取り組んでいる「ミニ課題研究」をはじめとする学際型課題研究活動の実践により向上したと考えられる。

(2) 普通科・理数科のVGRアンケート結果の比較について

先ほどのVGR伸長についてのアンケート結果について、普通科と理数科の肯定的回答の割合の差を下図にまとめた。全体的には理数科の方が肯定的回答の割合が高い傾向にあり、特に1・2年次で顕著な差が見られた。この原因としては、SSH指定第Ⅰ～Ⅱ期に開発したプログラムが理数科を中心としていたことから指導体制が確立しており、理数科の方がVGRの伸長とそれによる「意識や姿勢の変化」と「行動の変化」が顕著に表れたものと考えられる。しかし、令和4年度の結果と比べると、特に1年次生で普通科と理数科の肯定的回答割合の差は減少傾向にあり (下図左)、第Ⅲ期で実施している学際型課題研究活動や基礎統計学講座など、1年次より形式科学分野の活動を増やしたことが普通科生徒のVGR伸長にいい影響を与えていると言える。



普通科と理数科のVGRアンケートでの肯定的回答割合の差 (令和5年度)



普通科と理数科のVGRアンケートでの肯定的回答割合の差 (令和4年度)

(3) 令和4年度と5年度でのVGRアンケート結果の比較について

次に、同一生徒の年次進行によるVGRの伸長について分析するために、第Ⅲ期2年間の中心年次である令和5年度2年次生について、各質問項目の令和4年度の肯定的回答割合と有意な差があるかどうかについて等分散を仮定したt検定を用いて検証を行った。その結果、普通科の(G)のB項目において令和4年度と5年度に有意な差がいくつか見られた。このことから、年次が進行するにしたがって(G)が伸長し、(G)に関連した行動に変容が見られることが明らかとなった。しかし、(R)については、いくつかのB項目で肯定的回答割合の減少に有意な差が見られた。この理由の1つとして、生徒へのインタビューから2年間の課題研究活動での様々な試行錯誤によって、課題研究の探究者として彼らの目指す理想が高度化したことが原因と考えられる。また、(V)については普通科理数科ともに2年間に有意な差は見られなかったことから、(V)については年次が進行しても(G)のような伸長が実感できていないということも明らかとなった。この分析結果を踏まえ次年度は(V)と(R)について「行動の変容」を実感できる場面の再設定を行いたい。

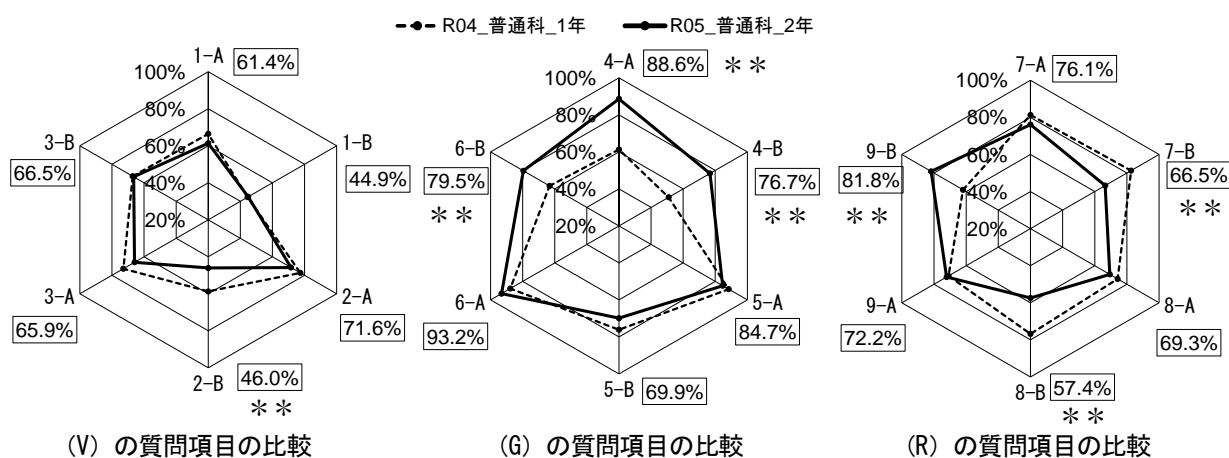


図10 肯定的回答割合の過年度との比較（普通科）

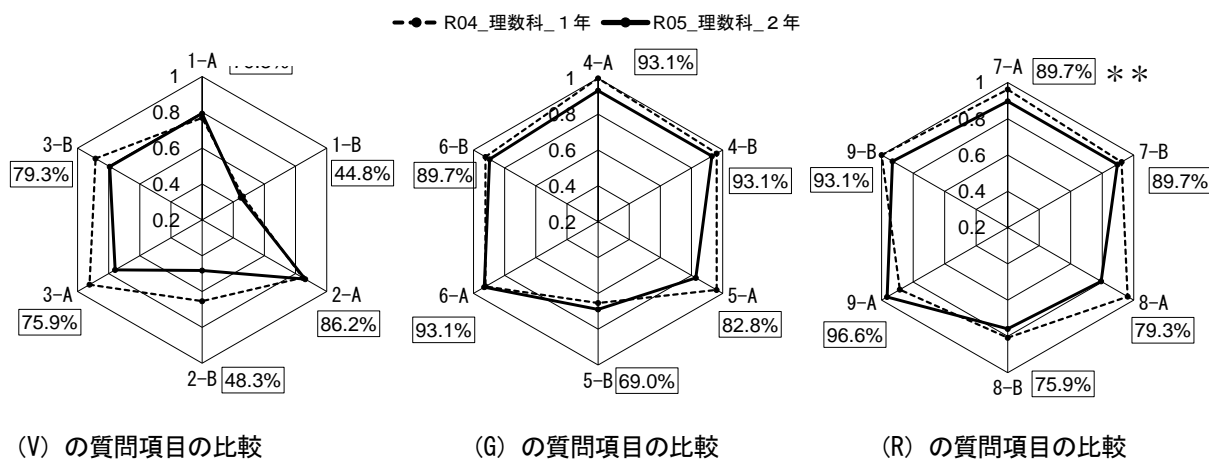


図11 肯定的回答割合の過年度との比較（理数科）

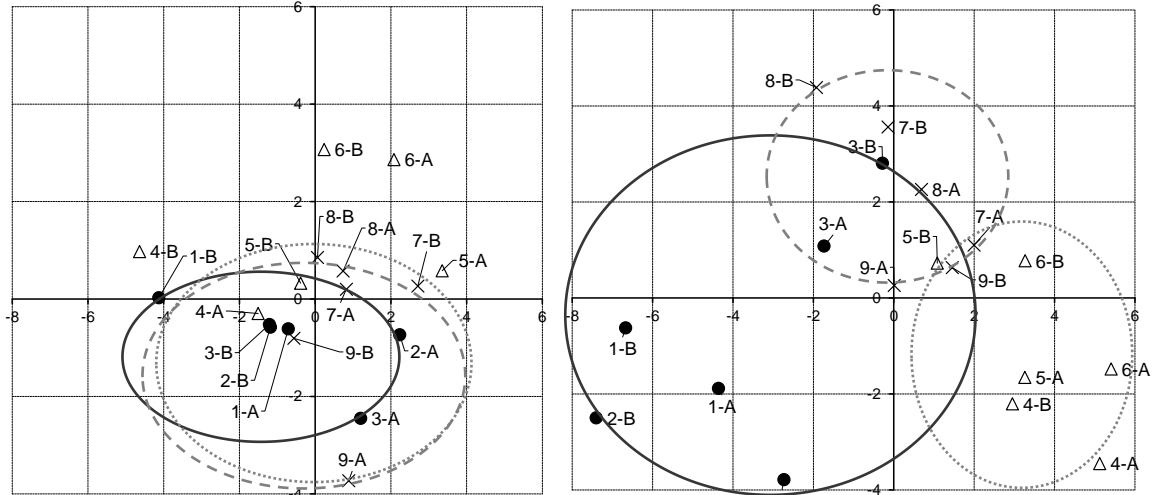
図中**は有意確率1%以下で有意差が認められた質問項目を表している。

(4) VGR伸長についての総合的な分析について

最後に今回の質問項目の解答傾向を比較分析することで、VGRの伸長について総合的に考察を行った。方法としては、高校2年次のアンケート結果について、多次元尺度法を用いて回答の類似性を2次元座標で表し、彼らの令和4年度のアンケート結果と比較した。

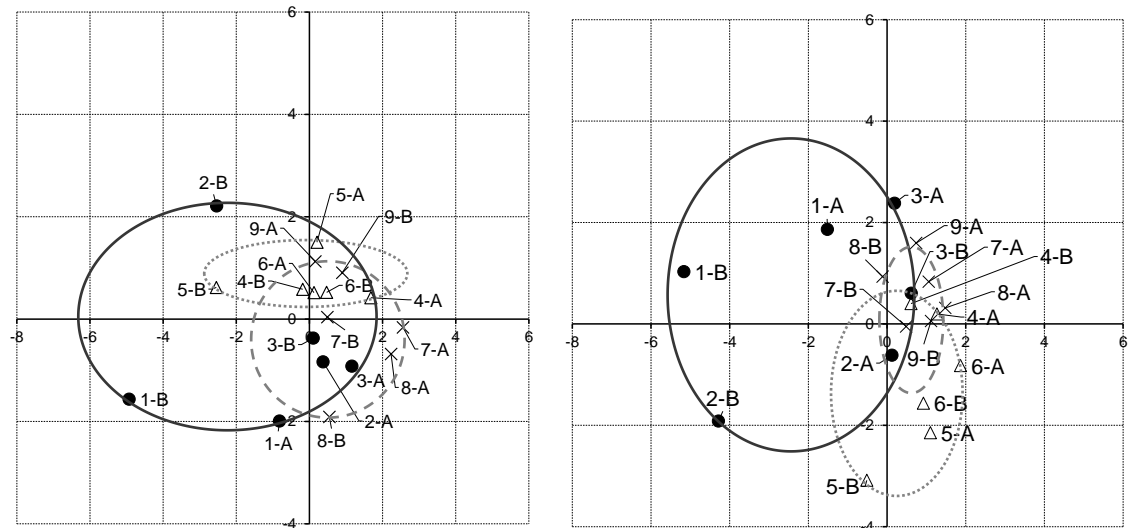
下図の見方として、●は(V)に関する質問項目(1-A~3-B)の回答結果、△は(G)に関する質問項目(4-A~6-B)の回答結果、×は(R)に関する質問項目(7-A~9-B)の回答結果をそれぞれ示している。生徒の回答が似ている質問項目同士は、プロット間の距離は短くなり、逆に

回答傾向が似ていない質問項目同士はプロット間の距離は長く表示されている。また、各楕円は (V) (G) (R) それぞれの回答結果の広がり示している。分析の仮説としては、VGR 三要素の各6問の質問項目のプロット間の距離は短くなる (=プロットは集まる) 傾向にあると考えられる。そして、各年度のVGRの回答を含む各楕円の面積について、令和4年度の面積Sに対する令和5年度の面積S'の比率 (S'/S) 求めた。



○: (V) の回答の広がり ○: (G) の回答の広がり ○: (R) の回答の広がり
 令和4年度結果 令和5年度結果

各質問項目の回答傾向の類似性と過年度との比較 (普通科)



○: (V) の回答の広がり ○: (G) の回答の広がり ○: (R) の回答の広がり
 令和4年度結果 令和5年度結果

各質問項目の回答傾向の類似性と過年度との比較 (理数科)

各質問項目の回答傾向の類似性について比較結果

普通科	(V)	(G)	(R)
S'/S	3.01	0.77	0.69

理数科	(V)	(G)	(R)
S'/S	1.18	1.99	0.39

結果としては、普通科・理数科ともに (R) については面積比 (S'/S) が1より小さくなっていることから、年次の進行により回答傾向が似てくる傾向が見られた。第Ⅲ期から実施している普通科1年次生のミニ課題研究や基礎統計学講座など課題研究の実践的場面を増やしたことが、(R) の回答傾向が類似してくる要因となったと考えられる。一方で (V) については普通科・理数科と

もに (R) の傾向とは異なり、年次の進行により回答が分散する傾向にあることがわかった。(V) については、SSH 事業の研修や講演会への参加の回数等の違いが (V) の伸長の個人差に影響していることが考えられる。

2. 科学技術人材育成のための研修プログラムの成果について

令和4年度を中心に行っていたオンラインでのSSH研修プログラムにより、本校のオンライン環境での設備と研修実施方法は十分に確立されている。令和5年度はほぼすべてのSSH研修プログラム(巻頭カラー参照)を対面で行うことができたが、今後も校内外での対面での研修とオンラインでの研修を併用しながら、より多くの生徒が参加し、研修を通じてVGRの伸長が図れるよう、事前事後学習も充実させながら実施していきたい。同時にこれまでと同様に複数の教員でSSH研修を運営することで、各教員の教科指導におけるVGR育成の研究にも影響を与えたり、SSH研修の運営方法の継承を行いながら、校内SSH運営の更なる活性化を図りたい。そのことでSSH研修プログラムの成果が学校全体の取組にも活用され、学校全体への成果の波及が期待できる。以下に第Ⅲ期に実施した主なSSH研修プログラムの参加人数をまとめた。

主なSSH研修プログラム(*はオンラインでの参加人数)

名称	内容等	本校参加人数	
		R04年度	R05年度
S探I講演会	東京大学学生による課題研究に関する講演	40名*	40名
SSH成果報告会	トップサイエンティストによる基調講演とSSH海外研修報告, 課題研究代表グループの発表	中高全生徒	中高全生徒
SSHライフサイエンス研修	福山大学教員による講義と交流	33名	22名
SSH東京研修	東京大学教員による講義と交流	21名*	20名
SSH京都大学研修	京都大学教員による講義と交流	33名	32名
津山中央病院実習	津山中央病院医師による講義と実習	12名	15名
卒業生と語る会	東京大学, 大阪大学等に在学卒業生との交流	90名*	32名
NS/MS/SSワークショップ	各分野のトップサイエンティストとの交流	45名	47名
ポスター作成講座	岡山大学教員によるプレゼンテーション技術講座	30名*	—
SSH地球環境研修	鳥取大学において研究者による講義と実習	31名	18名
海外研修トークセッション	海外トップサイエンティストとの交流	34名*	—
SSH博物館研修	津山自然のふしぎ館での講義と実習	30名	36名
理数科講演会	自然科学分野トップサイエンティストによる講演	80名	80名
SSH海外研修	MIT研究者による講義と交流	12名*	6名*
SSH大阪大学研修	大阪大学教員による講義と交流	27名	35名

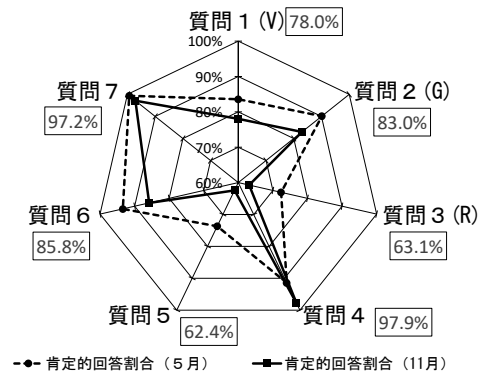
3. 教科指導におけるVGR育成の結果について

教科指導におけるVGR育成についての研究結果としては、次に示すものがあげられる。

- ・全教科で6年間の教科指導プログラムに基づき、VGRのうち特に伸長させたい項目を設定し、その伸長を目指し授業を実践した。
- ・5月と11月の2回、次の表に示す授業アンケートを4件法により全教科で実施した(次頁)。図は(V)の伸長を目指し、授業を実践した1年次生の物理基礎のアンケート結果である。
- ・全教員がアンケート結果を分析し、年2回の授業研修週間や教科会議、VGR評価法に関する教員研修、教員相互の授業見学等で、アンケート結果を活用した指導法の協議を行うことができた。
- ・教員相互の授業見学回数は平均で年間約5回を超え、学校全体でVGR育成の視点を取入れた、授業研究を活発に行うことができるようになった。

教科指導における VGR 育成アンケート

1	この授業で今までになかった見方や考え方ができるようになり、新たな学習への意欲につながった。(V)
2	授業中、目標の達成に向けて最後まで粘り強く取り組もうとしている。(G)
3	授業を通して、この科目に関する興味・関心が高まっている。(R)
4	授業中の問いや他者の意見、課題によって、自分の考えを広げたり深めたりすることができている。
5	この科目について、予習、復習、課題なども含め、学力をつけるために勉強方法を工夫できている。
6	自らの考えを記述したり話し合ったりする活動を通じて、他の人と考えを共有することができている。
7	この授業に満足している。



教科指導における VGR 育成アンケート
結果 (1年物理基礎 N=150)

4. 学際型課題研究活動の成果

○第Ⅲ期の課題研究活動では、特に普通科の学際型課題研究活動の充実化を図るため、次に示す取組を行った。

- ・理数科の課題研究指導法を参考に普通科1・2年次生の課題研究指導用「ラボノート」を完成させ、iP I・IIの課題研究活動で活用した。
- ・1年次生において、より実践的な課題研究活動の場面として、理数科での課題研究指導方法を応用し「ミニ課題研究」を行った。
- ・統計手法の基礎を学ぶ「基礎統計学講座」の教材を作成し、理数科も含めた1年次生全員に実施した。
- ・Google Workspace の様々なアプリケーションを用いて1・2年次の課題研究資料をクラウド上で一元的に管理を行った。これにより2年間で延べ250グループ以上の課題研究活動資料を蓄積することができた。
- ・課題研究指導ログ(=指導の記録)や研究報告書、研究ポスター等を蓄積することができた(研究タイトル一覧はP.70「関係資料」に掲載)。そして、これらを基に各学年の研究論文集や研究ポスター集を作成し、関係機関に配付したり、校内に掲示することで研究活動の充実を行った。
- ・「iP I・II S 探 I・II 合同発表会」に鳥取県SSH2校を招聘したり、本校代表生徒を2校の課題研究発表会に派遣するなど、新たな研究発表の機会を設定することができた。
- ・岡山県教育委員会が主催する「高校生探究フォーラム」を始めとする、様々な課題研究の外部発表会に代表生徒を派遣した。

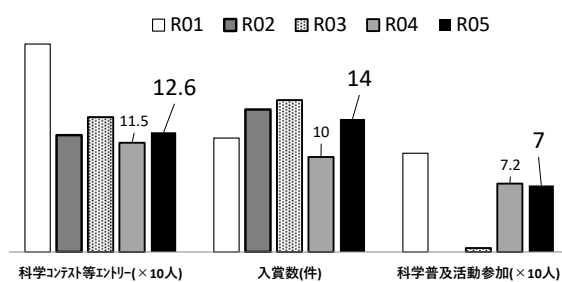
○理数科の課題研究活動の成果として、第Ⅱ期からの指導方法を進化させ、次に示す取組を行った。

- ・普通科と同じくGoogle Workspaceの様々なアプリケーションを活用したデータ処理や分析に関する指導により、指導時間の確保や指導記録のデータ化、オンラインでの発表会に参加等、多くの点で課題研究活動に有益な取組が実践できた。
- ・美作大学・津山工業高等専門学校と連携し、高大連携による課題研究活動を実施することで研究レベルを向上させることができた。
- ・中間発表(7月)と校内発表(12月)においてSSH運営指導委員が直接指導講評を行うことで、研究レベルを向上させることができた。
- ・12月に芸術系指導員による「ポスタープレゼン指導講座」を約1週間放課後に行うことで、プレゼンテーション技術を向上させることができた。
- ・3年次においても研究発表活動を継続することで、多くの生徒が学会に参加し、引き続き研究活動の成果を発表することができた。

5. SSH 科学部を中心とした科学系コンテスト・ボランティア活動の成果

科学系コンテスト等では、課題研究活動の成果として、令和4年度 SSH 生徒研究発表会で「ポスター発表賞」を受賞したり、日本金属学会春期講演大会高校生・高専学生ポスター発表で「日本金属学会賞」などを受賞したりすることができた。他にも多くの学会や発表会等に本校の課題研究グループが参加し、様々な評価を得ることができた（詳細は P.50「第3章5. 大会成績」に掲載）。特に令和4年度は新型コロナ感染拡大防止のため、紙面開催やオンライン開催が多かったが、生徒は限られた発表条件の中で研究成果をアピールすることができた。新型コロナウイルス感染拡大前に比べると科学系コンテストのエントリー数は減少しているが、上記のように全国レベルで評価を得る課題研究も複数見られることから、今後は受賞したグループの課題研究指導ログの分析を行うことで、次年度の活動にいかし、より多くの生徒が科学系コンテストに参加できるよう、各教員の指導力向上と連携を強化したい。

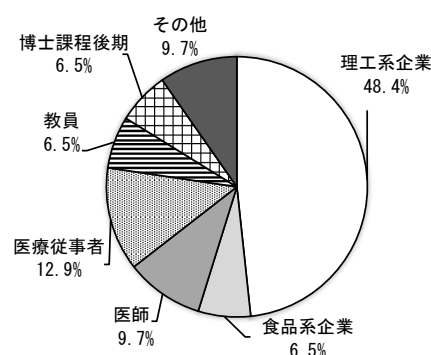
他には、令和4年度から再開した「美作サイエンスフェア」では、近隣高校や地元企業のブース出展もあり地域と協働した科学教育の推進の一助となっている。生徒ボランティアも毎年50名以上が参加し、アンケート結果分析より、彼らの科学コミュニケーションスキルの向上にも非常に効果があることがわかった。現在定期的に行っている、本校生徒の近隣中学校への学習支援活動も好評であることから、次年度はこうした地域と連携したボランティア活動で、科学教育への貢献と生徒のコミュニケーションスキルの向上方法について研究を継続する。



第Ⅱ期～第Ⅲ期の科学コンテストエントリー数と入賞件数、科学普及活動参加人数の変容

6. 卒業生の進路調査結果について

SSH 第Ⅰ期のうち平成26年度から28年度まで本校の様々な SSH プログラムに取り組んだ理数科卒業生の多くが本年度就職したことから、彼らの進路について調査を行った。結果としては、約半数の生徒が理工系企業に就職し、開発やシステムエンジニアとして活躍をしていることが分かった。また、博士課程後期に進学している卒業生2名は、それぞれ東京大学と京都大学で自然科学分野の研究を続けており、今後研究者としての道を進んでいくことになるとと思われる。



平成28年度卒業生の進路について (N=31)

7. SSH の成果普及と地域への貢献

○ 研究成果の普及について

本校 SSH 事業での様々な成果は主に次に示す手法でその発信・普及を行った。

- ・ SSH の各取組の様子をブログに掲載したり、開発した資料や教材等を本校ホームページで公開
- ・ 定期的に情報紙を作成し、近隣の小中学校へ配付、新聞等のメディアによる紹介
- ・ 鳥取県 SSH 2校との生徒・教員の交流により本校の SSH 事業成果の紹介
- ・ 全国 SSH 指定校や「津山サイエンスネットワーク」により SSH 事業の研究開発を協働している関係機関へ研究開発実施報告書等の成果物を配付
- ・ SSH 成果報告会や課題研究発表会の対面とオンラインを使った公開
- ・ 本校オープンスクールや近隣地域での学校説明会において SSH 事業の紹介
- ・ 地域の博物館等と連携し SSH 科学部による実験教室の開催
- ・ 学校訪問などの学校交流において、本校の取組の紹介や成果物の配付

今後も様々な方法で本校 SSH 事業内容について紹介を行いたい。同時に本校全教員が SSH 事業に関わる体制を継続しながら、SSH 事業をさらに発展進化させ、新たな成果の発信を目指す。

② 研究開発の課題

1. VGR 育成について、行動を変容させる場面の設定

第Ⅱ期5年間で行った研究開発により、(V)の伸長のためには、生徒にとって未知の世界との出会いや新たな発見の機会を提供するだけでなく、他者と協働し学ぶことができる活動を取入れることが重要であることが明らかとなった。第Ⅲ期はさらに、(V)の伸長による「意識や姿勢の変化」と「行動の変化」という2つの尺度からその伸長を分析した。そして、他者と協力し研究を進める学際型課題研究の活性化により(V)の伸長を試みたが、「行動の変化」については多くの生徒がまだ見られないという示唆を得ることができた。(G)と(R)についても同様の傾向が伺える箇所もあり、課題研究や様々な研修で生徒が協働する場面を精査し改善することで、次年度は生徒が(V)について「意識や姿勢の変化」だけでなく「行動の変化」を実感できるように努めたい。

2. 課題研究の更なる充実

令和4年度より、普通科1年次生も「ミニ課題研究」を実施することで、1年次生全員が実践的な課題研究活動に取り組む環境を設定することができた。そして、第Ⅱ期5年間において理数科課題研究指導で構築した対面指導とGoogle Classroomを用いたネットワーク上での指導という形態を活用したより大規模な学際型課題研究活動に成功したことは大きな成果であると言える。次年度はこの成果を基に学際型課題研究活動の充実を更に目指すため、普通科iPⅡにおいて文理融合型の課題研究指導の挑戦と更なる研究レベルの向上に取り組みたい。

3. 教科指導におけるVGR育成

令和4年9月に岡山大学教育推進機構 中山 芳一 准教授による「VGR伸長の評価に関する教員研修」を本校で実施し、新たなVGR伸長に関する評価項目を設定することができた。そして令和5年度には全教員がVGR育成の視点を踏まえた授業実践による成果をアンケート調査から分析できる環境を設定することができた。これにより各教員がVGR育成の視点を持ちながら授業計画と実践、振り返りというPDCAサイクルを回すことができた。分析の結果、VGRの伸長はまだ十分ではなかったが、教員相互の授業見学や各教科、OJT等いろいろな場面で指導法について協議を行う際の共通の話題として全教員の授業力の向上に繋げることができるようになったことから、次年度以降も引き続き研究を進めていく予定である(分析結果はP.59「第4章 9. 教科指導におけるVGR育成の結果について」に掲載)。そして、教科指導でのVGRの育成を通じて本校の授業力の更なる向上を目指したい。同時に授業改善について先進的な研究を行っている学校への視察等を行い、本校の教科指導におけるVGRの育成研究に還元したい。

4. 科学系コンテスト・ボランティア活動参加の促進

令和5年度は「科学系コンテスト等エントリー数」、「入賞件数」、「科学普及活動参加者数」が第Ⅱ期とほぼ同程度まで回復することができた。新型コロナウイルス感染拡大による活動の制限がほぼなくなり、学校での科学系コンテスト・ボランティア活動準備時間が増加したことが主な要因であると考えられる。次年度は教員からのアナウンスや声掛けを強化し、またSSH科学部の活動と結び付けることで、より多くの生徒がエントリーし、放課後等に生徒がコンテストの準備ができる環境を今以上に整備していきたい。

5. 地域の理科教育拠点校としての成果の発信

第Ⅲ期も地域や全国に向けて「SSH成果報告会」や「S探Ⅱ課題研究発表会」等を公開することで、本校SSH事業の成果を発信した。また、SSH科学部を中心に「美作サイエンスフェア」も再開し、地域の高校・大学・高専・企業と協働で科学教育の普及の一助となる活動が実施できた。次年度は近隣小中学校で行っている学習支援ボランティアネットワークを活用し、地域の小中学校と連携した新たな科学教育支援活動を実施することで、地域科学教育の基盤育成に貢献していきたい。

第1章 研究開発の課題

1. 学校の概要

- (1) 学校名：おかやまけんりつ つ やまこうとうがっこう 岡山県立津山高等学校 校長名： 滝澤 浩三
- (2) 所在地： 岡山県津山市椿高下 62 番地
電話番号： 0868-22-2204 FAX 番号： 0868-22-3397
- (3) 課程・学科・年次別生徒数，学級数及び教職員数

① 課程・学科・年次別生徒数，学級数（令和5年4月1日時点）

課程	学科	第1年次		第2年次		第3年次		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科 (自然コース)	201	5	196 (85)	5 (2)	197 (80)	5 (2)	594 (165)	15 (4)
	理数科	40	1	40	1	39	1	119	3
併設中学校		80	2	80	2	79	2	239	6
計		321	8	316	8	315	8	952	24

② 教職員数

職名	校長	副校長	教頭	主幹教諭	指導教諭	教諭	養護教諭	常勤講師	非常勤講師	実習助手	A L T	事務部長	事務職員	司書	その他	計
高等学校	1	1	1	1	3	47	1	5	5	3	1	1	5	1	3	81
中学校		1	0	1	0	14	1	1	4		0			1		1

2. 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

高い専門性とグローバルな視点を兼ね備えた次世代トップサイエンティストの育成

(2) 実践および実践の結果の概要

高い専門性とグローバルな視点を兼ね備え，科学や科学技術が関連する科学的諸問題の解決に寄与できる，次世代トップサイエンティストの基盤となる‘Vision’，‘Grit’，‘Research Mind’（VGR）育成に向け，① 科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラムの開発，② 次世代トップサイエンティスト育成のための学校設定科目と研修プログラムの開発，③ 教科指導におけるVGR育成方法の研究，④ 各取組を外部から支援し協働研究する『津山サイエンスネットワーク』の拡大を行い，その効果検証を行った。

○科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラムの開発

【普通科】

・学校設定教科「サイエンス」に4科目5単位の学校設定科目を開設した。結果，普通科3年次生のVGRに関する意識・行動変容調査（12月実施・4件法）において，VGR各項目とも「SSHの取組によって向上した」との肯定的回答平均が77%（令和4年度72%）であった。

【理数科】

・学校設定教科「サイエンス」に5科目7単位の学校設定科目を開設した。結果，理数科3年次

生のVGRに関する意識・行動変容調査(12月実施・4件法)において、VGR各項目とも「SSH・理数科の取組によって向上した」との肯定的回答平均が79%(令和4年度75%)であった。

【中学校】

- ・高校課題研究の基礎となる力を育成するため、「サイエンス探究基礎」、「“イングリッシュ”ロード」、「課題探究活動」、「エクспレッション」によって問題発見力と研究基礎力・表現力を向上させる取組を行った。結果、身に付いた力をVGR育成の尺度で問う中学3年生アンケート調査で、全項目について肯定的回答の平均が85%(令和4年度75%)であった。
- ・中学3年生のVGRに関する意識・行動変容調査(12月実施・4件法)において、VGR各項目とも「SSHの取組によって向上した」との肯定的回答の平均が76%(令和4年度69%)であった。

○次世代トップサイエンティスト育成のための学校設定科目と研修プログラムの開発

【研究者育成のための学校設定科目】

- ・学校設定教科「サイエンス」に6科目6単位の科目を開設した。そしてVGR伸長に関するアンケート調査(12月実施・4件法)において、特にナチュラルサイエンスⅠ・Ⅱ、メディカルサイエンスⅠ・Ⅱ、ソーシャルサイエンスⅠ・Ⅱ受講者の肯定的回答割合平均が(V)74%、(G)91%、(R)87%となり、非選択者の(V)62%、(G)84%(R)71%に比べ高い結果であった。

【研究者育成のための研修プログラム】

- ・大学・研究機関と連携して実験・体験等を行う「大学・研究機関連携研修」、研究者を招聘して講義・講演を行う「SSH科学セミナー」を対面とオンラインで実施した。
- ・国際性育成に向け、オンラインでのSSH米国海外研修と関係する海外研修研究者との交流プログラムを3回実施した(令和4年度)。

○「津山サイエンスネットワーク」の構築

- ・大学・研究機関・関係機関等によるネットワークを構築し、SSH活動を連携支援いただいた。
- ・鳥取県のSSH校2校とも学校訪問や課題研究発表会などで生徒・教員の交流を行うことで連携を深めた。

第2章 研究開発の経緯

1. 研究開発の概要

○6年間に拡張した中高一貫課題研究カリキュラムの開発

【併設中学校】

- (ア)「サイエンス探究基礎」(中学校1年～3年、週1時間)
中学校と高校の理科教員によるTTで実施した。
- (イ)「“イングリッシュ”ロード」(中学校1～3年、週1時間)
英語科教員と外部講師により実施した。
- (ウ)「課題探究活動」、「エクспレッション」(中学校1～3年、週2時間)
中学校教員全員により実施し、3年生では課題研究を行った。

【高等学校】

学校設定教科「サイエンス」に次の学校設定科目を開設、実施した。

- (エ)「サイエンス探究Ⅰ(S探Ⅰ)」(理数科1年次1単位)
物理・化学・生物の各科目担当を含む教員3名により実施した。
- (オ)「十六夜プロジェクトⅠ(iPⅠ)」(普通科1年次1単位)

- 1年次団所属の教員全員によりゼミ形式で課題研究活動等を行った。
- (カ)「サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)」(普通科・理数科1年次2単位)
情報科の教員により実施した。
- (キ)「サイエンス探究Ⅱ (S探Ⅱ)」(理数科2年次2単位)
理科・数学科の教員12名および大学・高専の教員4名により実施した。またプレゼンテーション指導TAと外部講師を活用し、情報科教員とも連携を行った。
- (ク)「十六夜プロジェクトⅡ (iPⅡ)」(普通科2年次1単位)
2年次団所属の教員全員によりゼミ形式で課題研究活動等を行った。
- (ケ)「サイエンスリテラシーⅡ (SLⅡ)」(理数科2年次1単位) ※令和4年度実施
英語科と数学科の教員各1名およびALT1名によるTTで実施した。
- (コ)「サイエンス探究Ⅲ (S探Ⅲ)」(理数科3年次1単位)
3年次団所属の理科教員・理数科担任・副担任により実施した。
- (サ)「十六夜プロジェクトⅢ (iPⅢ)」(普通科3年次1単位)
3年次団所属の教員全員により実施した。

○研究者を活用した研究者育成のための学校設定科目と研修プログラムの開発

【研究者育成のための学校設定科目について】

学校設定教科「サイエンス」に次の科目を開設した。

- (ア)「ナチュラルサイエンスⅠ・Ⅱ (NSⅠ・Ⅱ)」(普通科・理数科2～3年次各1単位)
理科・数学科の教員7名および外部講師の活用により実施した。
- (イ)「メディカルサイエンスⅠ・Ⅱ (MSⅠ・Ⅱ)」(普通科・理数科2～3年次各1単位)
理科・数学科の教員5名および外部講師の活用により実施した。
- (ウ)「ソーシャルサイエンスⅠ・Ⅱ (SSⅠ・Ⅱ)」(普通科2～3年次各1単位)
国語科・英語科・地歴科の教員6名および外部講師の活用により実施した。

【研究者育成のための研修プログラムについて】

- (ア) SSH 地球環境研修 (理数科1年次生希望者)
11月に日本きのこセンターから研究者を招聘し、鳥取大学において菌類の植生に関する研修を実施した。
- (イ) SSH 東京研修 (普通科・理数科1年次生希望者)
8月に東京大学において東京大学の教員4名による研修を実施した。また本校教員による事前研修を2回行い、研修のための基礎的内容の教授を行った。
- (ウ) SSH 科学セミナー (各種)
理数科1・2年次生対象の放射線セミナー(7月)やSSH理数科講演会(2月)等を実施した。
- (エ) SSH 米国海外研修 (普通科・理数科2年次生選抜)
グローバルな視野と世界を目指す意識を育てるため、6月より金曜日の放課後に事前研修を20回行った。その成果としてMITの研究員をはじめとする世界で活躍する研究者とのオンラインでの講義と交流を12月から3月にかけて複数回実施した。

○「津山サイエンスネットワーク」の構築と活用

大学・研究機関・同窓会等との連携ネットワークを構築し、学校設定科目・各種研修・VGR生徒アンケートの作成等での協力と指導助言を得た。

○SSH科学部(中学校・高等学校)の充実

年間を通して科学オリンピック・科学系コンテスト入賞に向けた研究活動を行った。また、中高SSH科学部の連携強化に向けて「美作サイエンスフェア」,「サイエンスチャレンジ(11月)」の参加準備など、いくつかの活動を協働で行った。

○理数教育の拠点としての、地域と連携した科学普及活動・成果普及活動

(ア) SSH 成果報告会等の開催

「SSH 成果報告会」を対面とリモートのハイブリット形式で開催した。自然科学の先端研究者による講演と普通科・理数科 3 年次代表生徒の課題研究校内発表を行った。県内理数科設置校をはじめとする校外の視聴希望校にはオンラインで配信することで、本校の研究成果の普及を行った。

(イ) 情報誌「いざよい」

SSH の取組とその成果を通信にまとめ、4 回（5，6，10，11 月）地域に発信した。

○評価及び報告書の作成

全校意識・行動変容に関する調査（12 月），各研修・行事の事後アンケートを実施し分析した。そして、研究開発成果を研究開発報告書にまとめ、SSH 校・地域に配付するとともに、本校ホームページに掲載することで地域に成果を発信した。

2. 必要となる教育課程の特例等

学校設定教科「サイエンス」を設定し、課題研究充実のため次の学校設定科目を開設する。

<理数科>

1 年次では、研究スキル育成のため学校設定科目「S 探Ⅰ」1 単位、プログラミングや統計処理の基礎なスキル、情報モラル・研究倫理観育成のため学校設定科目「SLⅠ」2 単位を開設する。これに伴って「総合的な探究の時間」1 単位を減じ「S 探Ⅰ」で、「情報Ⅰ」2 単位を減じ「SLⅠ」でそれぞれ代替する。2 年次では課題研究充実のため学校設定科目「S 探Ⅱ」2 単位を開設する。これに伴って「理数探究」2 単位を減じ「S 探Ⅱ」で代替する。3 年次ではキャリア形成に向けて学校設定科目「S 探Ⅲ」1 単位を開設する。これに伴って「理数探究」1 単位を減じ「S 探Ⅲ」で代替する。

<普通科>

課題研究とそれに必要な力およびキャリア形成に向けて学校設定科目「iPⅠ～Ⅲ」各年次 1 単位を開設する。これに伴って「総合的な探究の時間」各年次 1 単位を減じ「iPⅠ～Ⅲ」で代替する。また、1 年次に学校設定科目「SLⅠ」2 単位を開設し、「情報Ⅰ」2 単位を減じ「SLⅠ」で代替する。

第 3 章 研究開発の内容

1. 学校設定科目について

本章では、第Ⅱ期で構築した中高一貫 6 年間の課題研究カリキュラムを深化させ、科学全般を扱う中高 6 年間の学際型課題研究カリキュラムの開発と、次世代トップサイエンティスト育成のための学校設定科目と研修プログラムによる理系キャリア教育を実施するとともに、津山サイエンスネットワークによって全面的に支援を行った。これらの取組により、「高い専門性とグローバルな視点を兼ね備え、科学や科学技術が関連する科学的諸問題の解決に寄与できる、次世代トップサイエンティストの基盤となる‘Vision’，‘Grit’，‘Research Mind’を育成できる」という仮説を検証するため、第Ⅱ期から継続的に改良している「6 年間に拡張した中高一貫課題研究カリキュラム」と「研究者育成のための研修プログラム」について報告する。

「科学全般を扱う中高 6 年間の学際型課題研究カリキュラムの開発」については、併設中学校を含めて課題研究を構造化する中高一貫課題研究カリキュラムとして「課題研究に係る学校設定科目」を開発した（表 1，2）。また、教科融合・外部連携を活用した「次世代トップサイエンティスト育成のための学校設定科目」を開発した（表 3）。

表1 併設中学校でのカリキュラム

学校・学科	中学校1年生		中学校2年生		中学校3年生		対象
	科目名	授業時数	科目名	授業時数	科目名	授業時数	
中学校	サイエンス探究基礎	週1時間	サイエンス探究基礎	週1時間	サイエンス探究基礎	週1時間	全員
	“イングリッシュ”ロード	週1時間	“イングリッシュ”ロード	週1時間	“イングリッシュ”ロード	週1時間	全員
	課題探究活動 エクスプレッション	週1時間 週1時間	課題探究活動 エクスプレッション	週1時間 週1時間	課題探究活動 (課題研究)	週2時間	全員

表2 高等学校での課題研究に係る学校設定科目

学校・学科	高校1年次生		高校2年次生		高校3年次生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	サイエンス探究Ⅰ (S探Ⅰ)	1	サイエンス探究Ⅱ (S探Ⅱ)	2	サイエンス探究Ⅲ (S探Ⅲ)	1	理数科 全員
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	なし		なし		
普通科	十六夜プロジェクトⅠ (iPⅠ)	1	十六夜プロジェクトⅡ (iPⅡ)	1	十六夜プロジェクトⅢ (iPⅢ)	1	普通科 全員
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	なし		なし		

表3 次世代トップサイエンティスト育成のための学校設定科目

学校・学科	高校1年次生		高校2年次生		高校3年次生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通科 人文コース	なし		ソーシャルサイエンスⅠ (SSⅠ)	1	ソーシャルサイエンスⅡ (SSⅡ)	1	2年選択12名 3年選択13名
普通科 自然コース ・理数科	なし		ナチュラルサイエンスⅠ (NSⅠ)	1	ナチュラルサイエンスⅡ (NSⅡ)	1	2年選択20名 3年選択22名
	なし		メディカルサイエンスⅠ (MSⅠ)	1	メディカルサイエンスⅡ (MSⅡ)	1	2年選択15名 3年選択15名

○必要となる教育課程の特例とその適用範囲

(1) 令和4・5年度入学生

学 科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	サイエンス探究Ⅰ (S探Ⅰ)	1	総合的な探究の時間	1	高校1年次
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	情報Ⅰ	2	
	サイエンス探究Ⅱ (S探Ⅱ)	2	理数探究 (総合的な探究の時間)	2	高校2年次
	サイエンス探究Ⅲ (S探Ⅲ)	1	理数探究 (総合的な探究の時間)	1	高校3年次
普通科	十六夜プロジェクトⅠ (iPⅠ)	1	総合的な探究の時間	1	高校1年次
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	情報Ⅰ	2	
	十六夜プロジェクトⅡ (iPⅡ)	1	総合的な探究の時間	1	高校2年次
	十六夜プロジェクトⅢ (iPⅢ)	1	総合的な探究の時間	1	高校3年次

(2) 令和3年度入学生

学 科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	サイエンス探究Ⅰ (S探Ⅰ)	1	総合的な探究の時間	1	高校1年次
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	社会と情報	2	
	サイエンス探究Ⅱ (S探Ⅱ)	2	課題研究	2	高校2年次
	サイエンスリテラシーⅡ (SLⅡ)	1	総合的な探究の時間	1	高校3年次
	サイエンス探究Ⅲ (S探Ⅲ)	1	総合的な探究の時間	1	
普通科	十六夜プロジェクトⅠ (iPⅠ)	1	総合的な探究の時間	1	高校1年次
	サイエンスリテラシーⅠ (SLⅠ)	2	社会と情報	2	
	十六夜プロジェクトⅡ (iPⅡ)	1	総合的な探究の時間	1	高校2年次
	十六夜プロジェクトⅢ (iPⅢ)	1	総合的な探究の時間	1	高校3年次

<普通科>

1, 2, 3年次では「総合的な探究の時間」各年次1単位を減じ、学校設定科目「iPⅠ・Ⅱ・Ⅲ」を各年次1単位を開設する。「総合的な探究の時間」は「iPⅠ・Ⅱ・Ⅲ」で代替する。また「情報Ⅰ」2単位を減じ、学校設定科目「SLⅠ」2単位を開設する。「SLⅠ」は、課題研究を一層充実させるため、SSH第Ⅱ期目を深化させICTを活用した情報収集やデータ処理等に加えて、プログラミングや統計処理の基礎など新たな科学的探究手法についても取り扱うことで「情報Ⅰ」を代替する。

<理数科>

1年次では「総合的な探究の時間」1単位を減じ、学校設定科目「S探Ⅰ」を開設する。「総合的な探究の時間」は「S探Ⅰ」で代替する。普通科と同様に、1年次「情報Ⅰ」2単位を減じ、学校設定科目「SLⅠ」2単位を開設する。「SLⅠ」は課題研究をより充実させるため、SSH第Ⅱ期を深化させICTを活用した情報収集やデータ処理等に加えて、プログラミングや統計処理の基礎など新たな科学的探究手法についても取り扱うことで「情報Ⅰ」を代替する。2年次では「理数探究」2単位を減じ、学校設定科目「S探Ⅱ」2単位を開設する。「理数探究」は「S探Ⅱ」で代替する。3年次では「理数探究」1単位を減じ学校設定科目「S探Ⅲ」1単位を開設する。「理数探究」は「S探Ⅲ」で代替する。

○ 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

課題研究の内容を向上させるとともに、キャリア教育を充実させるため、学校設定教科「サイエンス」を設定し、理系キャリア教育のための次の学校設定科目を開設する。

<普通科・理数科共通> (※：令和4・5年度入学生対象)

理工農学系研究者の育成に向け、高度な専門知識と分野間をつなぐ力、社会で活用する力を育成する目的で、学校設定科目「NSⅠ」(2年次・選択・1単位)、「NSⅡ」(3年次・選択・1単位)を開設する。医学・生命科学系研究者育成に向け、同様の目的で「MSⅠ」(2年次・選択・1単位)、「MSⅡ」(3年次・選択・1単位)を開設する。「SLⅠ」で学んだ内容を発展させ、より高度なプログラミングを用いたデータ処理などを学ぶために「SLⅡ」* (3年次選択, 1単位)を開設する。

<普通科>

社会科学・人文科学系研究者育成に向け、同様の目的で「SSⅠ」(2年次・選択・1単位)、「SSⅡ」(3年次・選択・1単位)を開設する。

<理数科> (※：令和4・5年度入学生対象)

英語での科学実験や外国人・海外研究者との交流・連携を行い、科学コミュニケーション・リテラシーを育成する目的で「SSE (スーパーサイエンスイングリッシュ)」* (3年次・選択・1単位)を開設する。

2. 科学全般を扱う中高6年間の 学際型課題研究カリキュラム

(1) 併設中学校でのカリキュラム

中学校理科 松本 郁弥

1. 研究開発の仮説

2つの選択教科「サイエンス探究基礎」, 「“イングリッシュ”ロード」と「課題探究活動」, 「エクスプレッション」により, 3年間で系統的・教科横断的に学習することで, 社会で活躍するための‘Vision’, ‘Grit’, ‘Research Mind’を身に付けることができる。

- ①「サイエンス探究基礎」では, 第1学年で自然事象を変数で考える力 (R), 第2学年で工夫する力 (G), 第3学年で探究する力 (VGR) を育成し, 物事を論理的に解決することで, 科学的な見方 (V) を身に付ける。
- ②「“イングリッシュ”ロード」では, 英語を通じて, 言語や文化に対する理解を深め, 積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度 (G) を育成し, 聞く, 話す, 読む, 書くなどの実践的コミュニケーション能力 (R) を養う。
- ③「課題探究活動」では, 第1学年「調べる力」「プレゼンテーション能力」(R), 第2学年「社会に関わる力」「ポスター表現力」(R), 第3学年「深く探究する力」「論文作成能力」「プレゼンテーション能力」(VGR) を育成する。
- ④「エクスプレッション」では, 第1学年でフィンランドメソッドを取り入れ発想力, 論理力, 表現力 (R) を高め, 発信力やコミュニケーション能力 (G) を育成する。第2学年ではディベートに必要なスキルや考え方, 物事を多面的に捉える思考力 (R) を身に付け, 社会への関心を深め, 社会に存在する課題解決に向けた建設的議論ができる力 (V) を育成する。

2. 研究開発の内容と方法

<サイエンス探究基礎>

○ 指導者 中高理科教員3名によるTT

○ 指導計画 第1～3学年 毎週1時間

第1学年	第2学年	第3学年
変数概念定着期 4～7月	活動期 4～9月	活動期 前年度2～8月
変数応用期 9～12月	考察期 10～11月	執筆期 9～11月
工夫移行期 1～2月	発信期 11～1月	発信・終期 12～2月

○ 第1学年 テーマ:「変数」

入力変数(独立変数)と結果の変数(従属変数)の間の関係性を探り, 科学的論理性に基づき思考力を育成する。教材としてFOSSなどを活用する。



○ 第2学年 テーマ:「再現性」

科学として最も重要な再現性について探究する。前半は再現性を客観的な数値にするための方法について考え, 標準偏差や相対標準偏差について扱う。後半はチームで1つ実験テーマを決め, その実験の再現性を高める方法について探究し, レポートにまとめたり, スライドを用いて発表したりする活動を行う。



○ 第3学年 テーマ:「探究」

「課題探究活動」の時間と合わせて, 1人1題の課題研究を行う。興味・関心に応じてテーマ設定を行う。中学校教員全員でゼミを構成し指導する。課題研究発表会はステージ発表とポスターセッションで実施し, 中学校全生徒が参加し, 高校生, 保護者, 教育関係者に公開する。高校での普通科十六夜プロジェクト, 理数科サイエンス探究にスムーズに移行できるよう, 課題研究のプロセスを全員が経験することも重要な目的としている。



<“イングリッシュ”ロード>

- 指導者 英語科教員とALTによるTT
- 指導計画 第1～3学年 毎週1時間

第1学年	第2学年	第3学年
目標 All English で行う様々な表現活動を通して、言語の4技能を実践的に鍛える。積極的にコミュニケーションをとろうとする態度を育てる。		
1分程度の聴衆を意識したスピーチができる。	2分程度のスピーチと簡単なディベートができる。	3分程度のスピーチとプレゼンテーションができる。

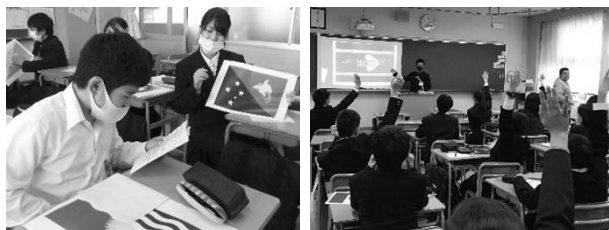
スピーキングに重点を置き、英語授業の学びを実践的な形でアウトプットする。スピーチの作成・暗唱、ディクテーション、早口言葉、英語暗算、科学・地理に関するクイズ、ディベート等を行う。

学年とともに難易度を上げ、スピーチの暗唱を軸に取り組む。1～3分程度のスピーチを覚え、アイコンタクトやジェスチャーを交え発表する。スピーチの内容は、自分に関する事、日本文化、世界の国々、恐竜や宇宙等、多岐にわたる。

伝える、聴こうとする態度を育成することでスピーチやプレゼンテーションの練習とし、課題探究活動と“イングリッシュ”ロードの双方に活かせるよう進めている。また、長いスピーチでも一生懸命覚えて発表することで、英会話に必要な型を体に覚え込ませること、そして諦めずにやり抜く力(G)を身に付けられるよう進めている。

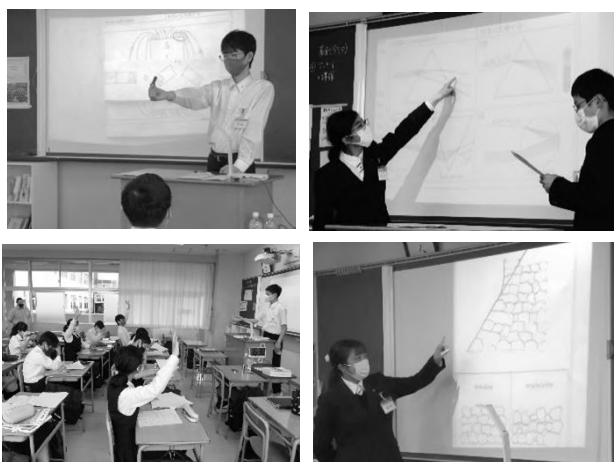
○第1学年での主な活動

- ・身近な人物を紹介するスピーチ
- ・教科書で学習した買い物表現のペア実践会話
- ・世界の国や国旗の紹介プレゼンテーション（聴衆に質問を投げかけ、やり取りをしながら発表を行う。）



○第2学年での主な活動

- ・理科についてのスピーチ
- ・日本文化の紹介スピーチ（1日英語で活動するEnglish DayでALTに体験を含めて紹介する。）
- ・教科書の発展活動としてのディベート



○第3学年での主な活動

- ・自然科学に関するプレゼンテーション
- ・宇宙科学に関するプレゼンテーション

紹介したい宇宙の題材を取り上げ、様々な資料をもとに原稿を作成する。発表はスライドを用い、難易度の高い語彙や内容が相手に伝わるよう意識する。



○3年生課題研究発表会

英語でプレゼンテーションをする生徒も見られる。3年間の集大成として、最大限に英語での表現力を発揮している。「英語を話す力」はもちろんのこと、人前で堂々と発表する精神力、級友の発表内容を聞きとって理解する力、質問に答える力など様々な力が培われる活動となっている。理科を中心とした各分野の専門用語も登場し、決して簡単な内容ではないが、やり取りや練習を積み重ねていくことで向上させている。



<課題探究活動（課題研究）>

- 指導者 中学校教員全員
- 指導計画 第1～2学年 毎週1時間
第3学年 毎週2時間

第1学年	第2学年	第3学年
<地域を探究> 取材を通して 企画書づくり	<未来を探究> 「働く」こと を考える	<未知を探究> 課題研究

【第1学年】 テーマ：「地域」を探究する

地域の課題について調べ、その課題に対する改善案の企画書を作成する。フィールドワークでは、地域で活躍されている方を取材したり、企画書に対しての助言をもらったりして、考え方を深めていく。成果は全体発表し、調べる力や質問する力、表現・発表する力を育成する。



【第2学年】 テーマ：「未来」を探究する

「働く」ことを含む未来について探究する。1年間の前半にSDGsなど社会全体の未来について調べ学習・発表を行い、後半に自分自身の未来について多面的・多角的に考える。地域に出て職場体験にも参加し、実際の仕事を体験したり、働く大人にインタビューをしたりして、「働く」ことについての見方・考え方を深めていく。



【第3学年】 テーマ：「未知」を探究する

サイエンス探究基礎の時間も活用し、ポスターと論文作成を行う。成果は中学校全体で発表会を行い、論文集を作成する。

	日程	活動
第1学年	10～11月	調査・学習・講演会
	11月	フィールドワーク
	11月～2月	企画書作成・発表
第2学年	4～7月	2030年の未来予想・SDGs
	9～10月	事前指導
	10月	職場体験
	11～1月	まとめ・発表
	2～3月	課題研究スタート
第3学年	6～7月	テーマ決定・研究方法検討・調査実験・考察
	9～11月	論文作成
	11～2月	ポスター作成・発表練習
	2月	課題研究発表会



＜課題探究活動（エクспレッション）＞

○ 指導者 中・高国語科・社会科教員 2名

○ 指導計画 第1～2学年 毎週1時間

	日程	活動
第1学年	4～7月	・ガイダンス ・発想力を高める ・論理力を高める ・論理力を磨く ・表現力を高める
	9～10月	・十六夜祭での創作劇の上演
	10～12月	・論語学習 (調べ学習, クラス発表) ・意見文の書き方確認 ・資料や情報の収集
	1～3月	・弁論大会
第2学年	4～7月	・ガイダンス ・様々な講師による講演
	9～10月	・ディベートに必要なスキル習得 ・ミニディベート
	11～1月	・論題に関する資料等の収集 ・役割分担と原稿作成
	2～3月	・ディベート大会(クラス→学年)

・第1学年(総合的な学習の時間のうちの1時間)

絵やイラストから着想を得た創作劇や新聞を活用した学習や、現代的な課題の解決を目指した弁論大会を通して主体的・対話的にスキルや型を学び発想力, 論理力, 表現力を高める。



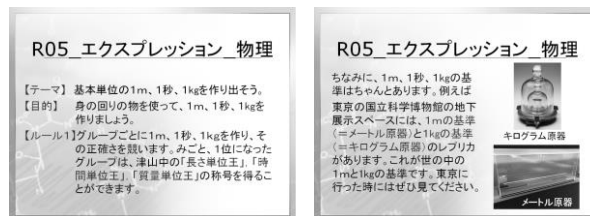
十六夜祭での創作劇の上演

・第2学年(総合的な学習の時間のうちの1時間)

さまざまな講師による講演やディベートの取組を通して、日本, 世界の環境や実情, 諸問題等に広い視野でアプローチできる態度を養い, さまざまな観点から意見を持てるようにする。また, 客観的事実に基づく主張のスキルを身に付ける。

1学期には, 歴史学, 物理学, 国際学など多様なテーマで, 担当教員や高校の教員, 外部講師の方などが講演を行い, 「多角的な視点から物事を考える」力を育成する。特に物理学においては, SI 基本単位や組立単位を題材に科学的コミュニケーション活動を通じて科学に対する広い視野

と意見を持てるような講演と実習を行った。具体的には, 1s, 1m, 1kg の定義とそれらを使って身の回りの大きさを比較し, 意見を交わす活動を行った。こうした活動を通じて他者の意見を聞き, 自分の考えとの共通点や違いについて考えることができた。



科学コミュニケーション資料(令和5年度)



科学コミュニケーションの様子



外部講師による国際理解講座(左)と
JICA 国際協力出前講座(右)

2学期には, ミニディベート大会などを通してディベートについて学び, ディベート大会の論題に関する資料の収集や立論の作成などを行い, 3学期には学級・学年ディベート大会を実施する。

3. 検証(成果と課題)

中学校課題研究カリキュラム「サイエンス探究基礎」, 「“イングリッシュ”ロード」, 「課題研究活動」, 「エクспレッション」のカリキュラム全体としての効果を検証するため, 12月に実施した生徒アンケートと各プログラムでの感想の自由記述の分析から, 成果と課題について検証を行った。

探究の視野の拡大(V)	23%	61%
協働しやり抜く力・挑戦心の向上(G)	38%	46%
科学的思考力の向上(R)	26%	61%

□あてはまる □ややあてはまる ■ややあてはまらない ■あてはまらない

ほぼすべての生徒が VGR の伸長を実感していることから, 一連の経験をいかして高校においても積極的に課題研究活動に取組むことで更に VGR の伸長が期待できる。

<課題研究に係る学校設定科目>

(2) 高等学校 普通科

～十六夜プロジェクト～

<十六夜プロジェクト I (iP I)>

1年次 iP 係 南 洋明

1. 研究開発の仮説

ポスターセッションを通じて自らの生き方や進路について考察することで、将来の見通し (V) を持たせることができる。ミニ課題研究の活動を通じ、論理的思考・表現などの研究の基礎的な力 (R) を育成し、また課題解決に向け最後までやり抜く力 (G) を育成することができる。

○ 目標

自らの将来の在り方について考えるため、様々な学問分野を知ることで視野の拡大を目指す。また、2年次での課題研究に向け、論理的思考・統計的手法などの研究基礎力の育成を目標とする。

2. 研究開発の内容と方法

○ 対象 普通科1年次生全員

○ 単位数 1単位 (総合的な探究の時間1単位を代替)

○ 指導者 1年次団所属教員16名

○ 年間計画

日程	活動
1学期 6～7月	・ iP I オリエンテーション
	・ 社会人講師による職業紹介
	・ 岡山大学の先生による特別講義
	・ 「職業・大学研究」調査発表
2学期 8～12月	・ 小論文書き方講座講演会
	・ 小論文作成、相互講読
	・ 進路講演会
	・ 先輩 (2年次生) から学ぼう
	・ 基礎統計学講座
	【ミニ課題研究】
3学期 1～3月	・ ガイダンス ・ 調査, 研究
	・ ポスター作成
	・ 分野 (ゼミ) 別発表会
	・ iP I II 合同発表会 参加
	・ iP II グループ研究ガイダンス

(1) 「社会人講師による職業紹介」

○ 目的

各分野で活躍する社会人講師から業務内容や職業人として求められること等について学び、職業理解を深め、進路意識や学習意欲を一層高める。

○ 概要 [令和5年6月13日 (火)]

①生徒は異なる2講座を選択し、受講する。

②分野

1. 法学
2. 経済学
3. マスコミ・社会学
4. 教育学
5. 外国語・国際関係
6. 地域創生
7. 医学
8. 建築工学・生活科学
9. 情報・通信
10. 農学・生物工学
11. 工学・化学・食品

(2) 「岡山大学の先生による特別講義」

○ 目的

岡山大学各学部の講師から講義を受ける事で学問分野に対する理解と関心を深め、進路に対する意識及び学習意欲の一層の高揚を図る。

○ 概要 [令和5年6月23日 (金)]

①生徒は異なる2分野を選択し、受講する。

②学部・学科

文・法・経済・教育・理・医 (医学科) ・医 (保健学科) ・歯・薬・工・農の10学部11分野。

(3) 基礎統計学講座

○ 目的

統計・データサイエンスの基本的概念を学び、課題研究に必要な統計手法の基本スキルの習得やデータサイエンスに対する基礎的知見を身につける。

○ 概要 [令和5年11月7日 (火)]

総務省統計局の「統計 Dashboard」を用いて仮説設定後、データ収集・分析を行う。基本的統計スキル・知見を習得し、今後の課題研究で活用する。

(4) ミニ課題研究

○ 目的

ゼミ単位で生徒をグループに分け、グループごとに研究テーマを設定し、グループでの課題研究を通じて、情報収集、分析・考察、プレゼンテーション等の基礎的な能力を身に付ける。

○ 概要 [令和5年10月17日～令和6年2月13日]

①普通科201名を16のゼミに分け、各ゼミ単位で教員の指導を受けながら、課題研究を行う。

②理数科とともに、年次発表会にてゼミの代表グループがポスター発表を実施する。

(5) iP II グループ研究準備

○ 概要 [令和6年1月30日～3月12日]

①iP I II 発表会 (下記 iP II 参照) に参加。

②2年次で取り組む iP II のガイダンスを行う。

3. 検証 (成果と課題)

知識の比較・関連	16%	49%		
課題解決の筋道	26%	55%		
他者と意見交換	23%	58%		

□あてはまる □ややあてはまる ■ややあてはまらない ■あてはまらない

筋道を立てることと意見交換が特に高評価だった。

〈十六夜プロジェクトII (iP II) 〉

SSH 推進室主任 家光 貴昭

1. 研究開発の仮説

自己実現に向けて、自らの生き方や進路について考察し、自らの興味・関心・進路と関連する分野から課題を設定し、仮説・検証と発表を行うことで、将来への研究目標 (V) を深め、目標に向かってやり抜く力 (G) を高め、問題解決力 (R) を育成することができる。

○ 目標

自らの将来の在り方について考え、将来の目標と今の学びを比べ、将来学びたい学問に近づくため、学習内容の深化を図ることを目標とする。そのためグループごとに研究テーマを設定し、グループでの課題研究を通じて、情報収集、分析・考察、プレゼンテーション等の能力を身に付ける。

2. 研究開発の内容と方法

○ 対象 普通科 2 年次生全員

○ 単位数 1 単位 (総合的な探究の時間 1 単位を代替)

○ 指導者 2 年次団所属教員等 22 名

○ 年間計画

日程	活動
4～10月	・グループ決め・テーマ決定 ・グループ研究 ・iP II 中間発表会
11～12月	・グループ研究
1～3月	・グループ研究、ポスター作成 ・分野別発表会 ・校内発表会

○ 概要

研究テーマごとに 5 領域を選択しクラス横断型の研究グループを編成する。各グループ 1 名の担当教員のもとゼミ形式で研究を進める。

領域	分野 (2 年次団全教員は 5 領域のいずれかに所属)
A	法学 / 経済学 / 社会学 / 文化学 / 国際関係学 / 歴史
B	文学 / 外国語 / 芸術
C	数学 / 工学 / 物理学 / 生物学 / 農学 / 薬学 / 化学
D	福祉 / 医療 / 保健 / スポーツ科学
E	生活科学 / 教育

- ① 資料・書籍を収集分析し考察する。
- ② 分野ごとにゼミを実施し、指導教員からの助言、生徒相互の意見交換、討議などを行う。
- ③ 研究成果をまとめ、ポスターを製作する。

- ④ ゼミごとにポスター発表、相互評価によって代表グループを選出。校内発表会で代表グループによるステージ発表と全グループによるポスター発表を行う。

○ 分野別発表会 [令和 6 年 1 月 30 日 (火)]

[概要]

- ・分野ごとに分かれプレゼンテーション発表
- ・1 グループ発表 4 分 (+質疑応答 2 分程度)
- ・指導教員による口頭試問、同一分野内生徒による質疑応答を行い、分野代表を選出。

○ 校内発表会 [令和 6 年 2 月 13 日 (火)]

[概要]

① 代表班の発表 (3・4 限)

- ・2 年次代表 10 グループによるステージ発表
- ・1 年次生は各 HR 教室よりリモートでの参加。

② 1・2 年次全員によるポスターセッション (5～7 限)

- ・同学年による相互発表、異学年による相互発表。
- ・鳥取西高等学校、米子東高等学校代表生徒がポスターセッションに参加。

○ 他校発表会への参加

鳥取西高等学校 [令和 6 年 2 月 2 日 (金)]

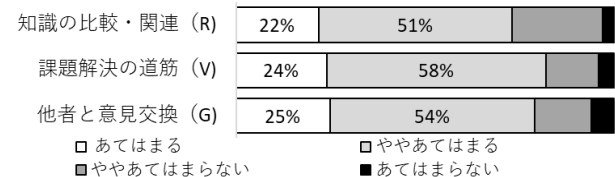
「腐りにくいおにぎりの具は何か!？」

米子東高等学校 [令和 6 年 2 月 15 日 (木)]

「リラックス vs ハイテンション ～より能力を発揮できるのはどっち!？～」

3. 検証 (成果と課題)

生徒の自由記述と意識調査から評価を行った。



肯定的回答が 7～8 割であり、前年度よりも数値が向上している。本学年から 1 年次普通科は「ミニ課題研究」を実施しているため、テーマ設定等を手早く行い、グループ研究の時間を多く確保できた。アンケート調査や実験等を取り入れたグループが多く見られたが、これに対する分析・考察については指導方法も含めて改善の余地がある。



令和 4 年度校内発表会の様子

〈十六夜プロジェクトⅢ (iPⅢ) 〉

3 年次教務課 小田 夏海

1. 研究開発の仮説

iP I～Ⅱでの課題研究等の活動を総括しながら、自分自身の在り方や生き方を見つめ直し、学習したり考察したりすることで、身に付けた資質や、探究してきた学問への興味・関心 (R) をもとに、自らの進路を選択・実現し目標に向かうキャリア形成力 (V) (G) を育成することができる。

○ 目標

iP I～Ⅱの活動の成果や研究について振り返り、そこで得られた興味・関心や論理的思考・表現力、探究心、問題解決力を生かした自らの進路選択について考え、社会貢献と自己実現を目指す。

2. 研究開発の内容と方法

○ 概要

2年次「十六夜プロジェクトⅡ」(iPⅡ＝テーマ別研究深化) で作成した論文の冊子の講読、及び研究についての振り返りとまとめを行う。それらを通して自らの具体的進路、志望大学、学部学科、将来の目標について考察し、志望理由書作成や面接・小論文の講座等を選択し受講することで、キャリア形成力育成と進路実現を目指す。

○ 対象 普通科3年次生全員

○ 単位数 1 単位 (総合的な探究の時間1 単位を代替)

○ 指導者 3年次団所属教員 18 名

○ 年間計画

日 程	活 動
6～7月	iPⅡ研究論文のまとめ (右図) ・作成した論文の講読 ・まとめと振り返り
8月～	キャリア形成と進路実現 ・将来像と目標を考える ・志望理由書の作成 ・各種特別講座 (小論文、面接・グループディスカッション等) ・進路実現に向けて

○ 内容

(1) iPⅡ研究論文のまとめ

2年次 iPⅡで作成した、各分野の課題研究論文を冊子にまとめ、講読することで研究の成果を自ら振り返るとともに、分野間で成果を共有した。

(2) 進路選択につなげるために

iP I・Ⅱの活動で身に付けた資質や課題研究で取り組んだ分野への興味・関心をもとに、自分の進路を主体的に深く考える機会 (次の取組) を設

け、将来のキャリアについて考察した。

- ・志望大学の学部学科に対する志望理由書作成
- ・特別講座として、志望理由書作成講座・面接グループディスカッション講座・小論文作成講座を用意

3. 検証 (成果と課題)

普通科3年間で取り組んだ「十六夜プロジェクトⅠ～Ⅲ」のカリキュラム全体としての効果を検証するため、12月に実施した生徒アンケートと各プログラムでの感想の自由記述の分析から、成果と課題について検証を行った。さらにその結果を令和3・4年度の十六夜プロジェクトⅠ・Ⅱと比較し分析を行った。

□ あてはまる □ ややあてはまる ■ ややあてはまらない ■ あてはまらない

視野を広げたい(V)	62%	33%	
やり抜こうとする(G)	44%	42%	
論理的思考力向上(R)	24%	58%	
論理的説明力向上(R)	10%	54%	
発信しようとする(R)	22%	54%	

令和3年度 (1年次) iPⅠアンケート結果 (N=162)

知識の比較・関連 (R)	11%	43%	
課題解決の道筋 (V)	18%	57%	
他者と意見交換 (G)	18%	57%	

令和4年度 (2年次) iPⅡアンケート結果 (N=160)

知識の比較・関連 (R)	30%	50%	
課題解決の道筋 (V)	29%	58%	
他者と意見交換 (G)	34%	51%	

令和5年度 (3年次) iPⅢアンケート結果 (N=158)

今年度も VGR 全項目について肯定的回答割合が 80%以上を占めている。質問項目が違うため直接の比較はできないが、3年間を通じて VGR の伸長について肯定的回答割合は 60%以上で推移している。(V), (G) については2年次から 10%以上伸びており、課題研究を中心とした3年間の iP と3年次での研究のまとめにより、(V), (G) の伸長を実感した生徒が非常に多い結果であった。今後も生徒各自の進路や将来の展望について考慮することでさらに (V), (G) の伸長が期待できる。

(3) 高等学校 理数科

～サイエンス探究～

〈サイエンス探究 I (S探I)〉

理数科 1 年次担任 坪井 明憲

1. 研究開発の仮説

物理・化学・生物の各分野に対する研究スキルを身に付け、仮説・検証・発表の過程を体験することで、研究基礎力 (R) を身に付けることができる。

○ 目標

講義・実験・実習、ミニ課題研究、外部講師の講演等を通し、自然科学研究に必要な科学的なものの見方・考え方、仮説検証の手法、物理・化学・生物の各分野に対する研究スキル、発表方法、科学的倫理観を身に付け、研究基礎力を育成する。

2. 研究開発の内容と方法

- 対象 理数科 1 年次生 40 名
- 単位数 1 単位 (総合的な探究の時間) 1 単位を代替
- 担当者 津田 拓郎 (物理) 南 洋明 (化学)
篠山 優也 (化学) 坪井 明憲 (生物)
大賀 悠生 (生物)

○ 年間計画

日程	活動
6～9月	サイエンス探究 I 講演会 1. 課題研究とは 2. 研究の進め方 3. 研究スキルの習得 I (物理・化学・生物分野×各 2 時間)
10～1月	4. 研究スキルの習得 II (ミニ課題研究)
1月	5. 成果発表 (分野別発表・年次発表)
2～3月	6. まとめ 7. サイエンス探究 II ガイダンス

○ 研究開発の内容

研究のあり方、科学と社会や日常生活との関わり、科学倫理などについて、研究者による講演も交えながら研究の基本的なスキルを学ぶ。年度後半のミニ課題研究に向け、テーマ設定、研究の手法、発表の仕方を学ぶ。研究手法については、仮説の設定、実験方法、考察、分析などについて学習する。グループでの課題研究を行い、発表する。

(1) サイエンス探究 I 講演会

- 日時 令和 5 年 5 月 2 日 (火)
- 講師 東京大学大学院理学研究科
佐藤 ふたば 氏

○ 講演会内容 課題研究活動について

(2) 研究スキルの習得 I

○ 方法 物理・化学・生物の 3 分野の調査・研究を体験し、必要な基本的知識、技能、態度を習得するとともに、各分野と社会や日常生活との関わりを学ぶ。生徒を 3 グループに分け、物理・化学・生物の教員の指導により、全員がローテーションで各分野 2 時間の調査・研究を行う。

○ 成果 物理・化学・生物分野の研究を体験し、基礎的な実験技能 (R) を習得した。2 年次の科目選択の時期でもあり、幅広い分野の体験を通じ、自分の進路目標 (V) を考えるために役立った。

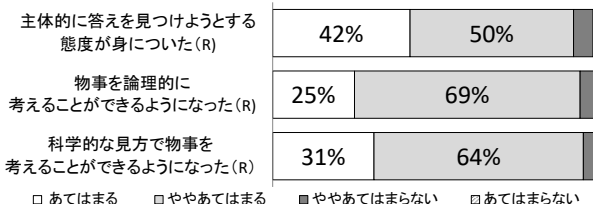
(3) 研究スキルの習得 II

○ 方法 各希望分野でグループ研究を行う。中間発表、最終発表を実施し、学年全体で校内発表会を行うことで、段階的に研究内容を深める。

○ 成果 連成振り子の共振周期の測定、酢酸鉛 (II) のモル濃度と金属樹の伸びの関係についての研究、ゾウリムシの化学走性に関する研究など、分野別研究を行い、仮説の検証を行うことで、次年度の S 探 II に向けて、実験技能や論理的な思考力 (R) を育成することができた。

3. 検証 (成果と課題)

生徒の自由記述と意識調査から評価を行った。



例年と同じく、ほとんどの生徒が研究基礎力 (R) の伸長を実感した状態で次年度のサイエンス探究 II での課題研究を始めることができるという結果であった。他には、11 月に行った「基礎統計学講座」の効果もあり、グラフを使って科学的に考察を行うグループが多く見られ、科学的探究手法の基礎スキルを身に付けることができた。2 月には各グループの研究成果をクラス内や年次内で発表することで、研究成果を全体で共有することができた。

2 月にはサイエンス探究 II の研究テーマについて、生徒がその原案を作成し、先行研究調査や仮説の設定など、次年度を見据えた活動も開始し、生徒の主体的な研究活動を支えることができるよう、担当教員間で連携を取りながら進めていきたい。

〈サイエンス探究Ⅱ（S探Ⅱ）〉

理数科2年次担任 戸田 祥太

1. 研究開発の仮説

自然科学に関する課題を設定し研究を行うことで科学的思考力(R)を育成し、課題解決に対する主体的・創造的態度(G)を育成することができる。様々な形態での発表を通して、科学的コミュニケーション能力(R)、研究者としての視点(V)を育成することができる。

○ 目標

自分達で設定したテーマで研究と発表を行い、仮説検証の手法と研究スキル、科学的思考力を身に付け、トップサイエンティストとして未来を切り拓く人材に必要なVGR伸長を目指す。

○ 外部機関との連携

理科・数学科・情報科の教員14名に定期的に外部講師4名を加え課題研究を実施する。英語発表指導を含めて、岡山県エキスパート活用事業を用いた。ポスターの作成と発表について、岡山大学の教授に講演していただき、研究内容を伝えるための論理展開やプレゼンテーション能力の向上を図った。

2. 研究開発の内容と方法

○ 対象 理数科2年次生全員

○ 単位数 2単位（「理数探究」2単位を代替）

○ 指導者

・本校教員14名（理科、数学、情報）

・外部講師

美作大学短期大学部 教授 桑守 正範

教授 栗脇 淳一

津山工業高等専門学校 教授 曾利 仁

教授 加藤 学

・英語論文・発表指導

津山中学校 非常勤講師 江原 マルティナ

・プレゼンテーション作成指導

津山高等学校 松岡 奈緒美

○ 年間計画

日程	内容	準備等
令和4年度 2月	・テーマ設定、研究計画立案について ・研究計画書提出	・研究計画書 配付
4月～7月	・研究開始 ・中間発表	・ラボノート 配付
8月～12月	・ポスター発表講習会 ・プレゼンテーション講習会	・校内発表会 ・資料作成
12月16日	・校内発表会	・論文要約集

1月	・最終論文作成 ・ポスター作成	・ポスター、 報告書、 英文概要作成
2月2日	・岡山県理数科理数系コース 課題研究合同発表会	・発表準備
2月～3月	・活動のまとめ	・研究報告書 作成

3. 課題研究校内発表会

○ 概要 [令和5年12月16日（土）本校百周年記念館]

運営指導委員を含め、大学教員が口頭発表の指導助言をおこなう。理数科1年次生も全員が参加する。

○ 成果

発表9グループのうち、3グループが英語口頭発表を行った。大学教員による質疑(R)に加え、生徒からの質問も多く発表生徒以外の質問力(G)も向上した。テーマ設定・研究の方法・定量的な分析・プレゼンテーションスキルの向上等、運営指導委員からの評価と研究に対する助言を得た。

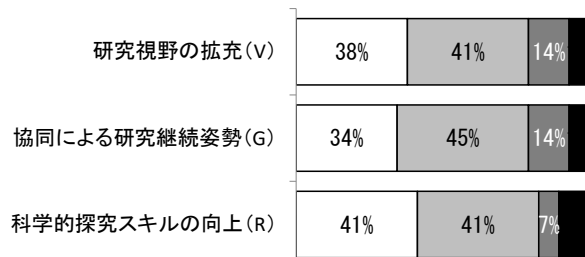
4. 岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会

○ 概要 [令和6年2月2日（金）]

岡山県内の理数科4校が岡山大学で対面にてステージ発表を行い大学教員が指導講評を行った。別途、事前に作成した研究ポスター原稿に対する指導講評も行われた。当日本校からは2グループがステージ発表、全9グループのポスター発表が行われ、ステージ発表した2グループが最優秀賞と優秀賞を受賞した。

5. 検証（成果と課題）

生徒の自由記述と意識調査から評価を行った。



どの項目についても、肯定的回答はおおよそ80%まで達した。特に、S探Ⅰ・Ⅱの授業を通じて、これまで課題研究活動や日々の学習で学んだ知識や知見を比較したり関連付けたりするといった(R)についての伸長が顕著に見られる結果であった。

〈サイエンス探究Ⅲ（S探Ⅲ）〉

理数科3年次担任 橋本 紘樹

1. 研究開発の仮説

課題研究の深化・ディスカッションを通し3年間の課題研究の仕上げを行うことで、自然科学への意欲関心（V）と課題解決能力（R）が向上し、将来の研究分野を選択し目標に向かうキャリア形成力（V）を育成することができる。

2. 研究開発の内容と方法

○ 概要

2年次「サイエンス探究Ⅱ」の課題研究の内容の深化，論文やポスターの改善，研究の振り返りとまとめを行い，将来の研究分野を考える。

○ 対象 理数科 3年次生

○ 単位数 1単位（「総合的な探究の時間」1単位を代替）

○ 指導者 理数科担任・副担任・理科教員

○ 年間計画

日程	活動
6～7月	<ul style="list-style-type: none"> サイエンス探究Ⅱの振り返り 研究内容の深化 論文，ポスターの改善 各種学会発表
9～2月	<ul style="list-style-type: none"> 課題研究のまとめ 進路選択と自己実現に向けて

○ 内容

（1）研究内容の深化及び論文，ポスターの改善 ＜令和5年度に参加した外部発表会＞

外部大会名称	チーム数	ポスター	誌面
SSH 生徒研究発表会	1	○	○
中国四国九州地区理数科課題研究発表会	6	○	○

例年よりも多くのグループが3年次でも研究・発表活動を継続しており，津山工業高等専門学校と連携しながらより高度な研究に挑戦するグループもあるなど，研究レベルの向上が見られた。

（2）研究のまとめ

研究内容を報告書や要旨にまとめることで，本校3年間での課題研究活動を振り返り，VGRの伸長について実感できるような機会を設定した。

（3）進路選択と自己実現に向けて

課題研究への取組と，そこで得られた学びや気づきを振り返り，自己実現についてえる機会を設定した。

3. 検証（成果と課題）

理数科3年間で取り組んだ「サイエンス探究Ⅰ～Ⅲ」のカリキュラム全体としての効果を検証するため，12月に実施した生徒アンケートと各プログラムでの感想の自由記述の分析から，成果と課題について検証を行った。さらにその結果を令和3・4年度のサイエンス探究Ⅰ・Ⅱと比較し分析を行った。

□あてはまる □ややあてはまる ■ややあてはまらない □あてはまらない

新たな分野を切り拓きたい(V)	56%	31%
物事を論理的に考えることができるようになった(R)	58%	39%
主体的に答えを見つけようとする態度が身についた(R)	61%	36%

令和3年度（1年次）S探Ⅱアンケート結果（N=36）

研究視野の拡大（V）	38%	54%
協働による研究継続の姿勢（G）	54%	38%
科学的探究スキル（R）	46%	54%

令和4年度（2年次）S探Ⅱアンケート結果（N=36）

他者と積極的に意見交換することができるようになった（G）	58%	38%
筋道を立てて取組むことができるようになった（R）	54%	29%
知識や知見を比較したり関連付けたりすることができる（R）	58%	29%

令和5年度（3年次）S探Ⅲアンケート結果（N=26）

質問項目が違うため直接の比較はできないが，3年間を通じてVGRの伸長について肯定的回答割合は80%以上で推移している。即ちほぼすべての生徒がサイエンス探究Ⅰ～Ⅲの課題研究プログラムによって常にVGRの伸長を実感することができ，特に令和5年度はそのことを強く実感できている「あてはまる」と回答した生徒が全項目で半数以上となったことは大きな成果であると言える。また，自己の進路実現のために，課題研究の研究成果を使って大学入試にチャレンジする生徒も10名程度いることから，彼らの課題研究活動の充実とサイエンス探究Ⅲの狙いである，「自然科学への意欲関心（V）と課題解決能力（R）が向上し，将来の研究分野を選択し目標に向かうキャリア形成力（V）」の伸長が実現できていると考えられる。今後彼らのアンケート結果と進学先について分析することで，次年度以降のサイエンス探究Ⅰ～Ⅲの改善の参考としたい。

(4) 高等学校 普通科・理数科

サイエンスリテラシー

〈サイエンスリテラシー I (SLI)〉

1 年次情報科 安井 徹人

1. 研究開発の仮説

科学的な見方・考え方を働かせ、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術について学ぶことで、自然科学の研究に必要な、探究した内容の分析や編集、それを発表するための情報機器を用いた表現等の技能 (R) を育成することができる。

(1) 目標

科学研究の成果を発表するために必要なプレゼンテーション能力や情報機器活用力、情報リテラシーなどの研究基礎力の育成を目指す。また、Web ページ制作、プレゼンテーション、プログラミング、データ分析等の実習を通して、問題発見・解決能力の向上を図るとともに、論理的・科学的な思考力や表現力を身に付ける。

(2) 他科目との連携

知識の定着と活用のための情報スキル向上を図る。また他科目や外部の科学コンテストでの発表の際に、情報機器の活用が求められており、他科目 (iP I や S 探 I) の基盤となるスキルを養成することを意識した授業構成とした。

2. 研究開発の内容と方法

- 対象 普通科理数科 1 年次生全員
- 単位数 2 単位 (「情報 I」 2 単位を代替)
- 指導者 情報科教員, TA (1 名)
- 年間計画

時期	指導内容
1 学期	・情報社会 (情報活用・モラル・リテラシー) ・情報デザイン (Web ページ・プレゼンテーション)
2 学期	・デジタル (情報処理・コンピュータの性能) ・プログラミング (Python)
3 学期	・ネットワーク (情報システム・セキュリティ) ・問題解決 (データの処理・分析)

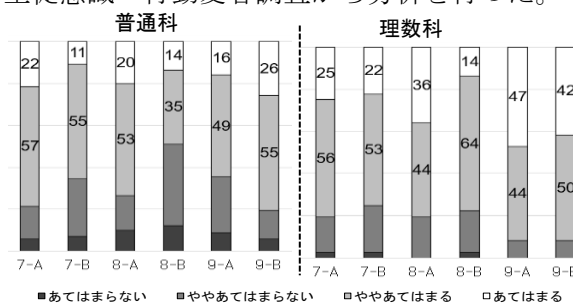
○ 内容

1 学期の前半では、情報に関する法規や情報モラル等を学習し、情報の扱い方や情報社会へ参画する態度の育成を目的とした授業を行い、後半で

は効果的に情報を発信する力やコミュニケーション能力の育成を目的とする、Web ページやプレゼンテーション制作の実習を行った。2 学期の前半では、情報機器を扱う上で必要となる基本的知識・技能の向上を目指し、後半では、アルゴリズムを考え、論理的・科学的な思考力・表現力を育成するために Python を用いたプログラミングの授業を行った。3 学期前半では、情報通信ネットワークやセキュリティといった情報の収集・管理に必要な基本的知識技能の向上を目指し、後半では問題の発見・解決に必要なデータの収集・整理・分析する能力の育成を目的とする表計算ソフトウェア (Excel) を活用した実習中心の授業を行った。

3. 検証 (成果と課題)

生徒意識・行動変容調査から分析を行った。



- 7-A 未知の事柄に対し、真実を探究し明らかにしていきたいと思う。
- 7-B 自らの課題を解決するために、様々な角度から分析し解決策を導いている。
- 8-A 独自なものやアイデアを作り出したいと思う。
- 8-B 独自の考えやアイデアを大切にし、それを発表することができる。
- 9-A 科学的な見方に基づいて物事を考えることができる。
- 9-B 信頼性のある根拠やデータを用いて、説明・考察している。

iP I や S 探 I での取組や他教科 (家庭科や保健体育科) での資料作成・発表等と併せて多角的に評価していく必要はあるが、9-B「信頼性のある根拠やデータを用いて、説明・考察している。」をはじめとする、問題解決・データの分析に関する項目 (R) における自己評価は肯定的な意見が多いことがわかった。このことから、SLI の授業を通して基本的な情報活用能力や情報リテラシーだけでなく、問題発見・解決能力や論理的・科学的な思考力や表現力の育成につながったと考える。しかし、普通科と理数科の評価には差があり、特に 8-B「独自の考えやアイデアを大切にし、それを発表することができる。」の項目においては、普通科の肯定的な意見は 49% と低い傾向にあり、研究に必要な独創性や新規性の観点に課題があると考えられる。本科目では年間を通して Web ページ制作やプログラミングといった実習中心の授業があるため、実習での他者との意見交換および発表の場面を工夫すると同時に、各生徒が多様な視点を取り入れながら発想力の向上につながる教材の研究や教員の発問の内容を検討していく。

＜次世代トップサイエンティスト育成の ための学校設定科目＞

(5) 高等学校 普通科・理数科

ソーシャルサイエンス/ナチュラルサイエンス/メディカルサイエンス

〈ソーシャルサイエンス I / II (SS I・II)〉

3年次国語科 林原 直子

1. 研究開発の仮説

各界で活躍する研究者や専門家によるワークショップや、本校教員による教科の枠を超えた発展的な学習を行い、高度かつ幅広い研究者としての資質能力 (R) を身に付けることができる。円滑な高大接続により人文・社会分野のリーダーを目指す生徒の資質能力を育成できる。

○ 目標

人文科学・社会科学分野のリーダーを目指す生徒を対象に、人文科学・社会科学分野に対する高度な専門知識と、分野間をつなぐ力、社会で活用する力、国際的な視野を育成する。

○ 概要

人文科学・社会科学の各領域に関する、教科の枠を超えた学習を行い、外部講師によるワークショップや学外研修を実施する。実施にあたってはディスカッションや発表などを重視するとともに、高大接続に資する高度な学習や、教科融合型の学習、英語学習、学外での研修も取り入れる。

2. 研究開発の内容・方法

○ 対象 希望者 (普通科人文コース)

ソーシャルサイエンス I 2年次生 12名選択

ソーシャルサイエンス II 3年次生 13名選択

○ 担当者 山口 勝之 (英語) 鈴木 賢治 (日本史)

竹内 美佐 (国語) 林原 直子 (国語)

沖 利真 (世界史) 井尾 佳弘 (英語)

○ 年間計画

ソーシャルサイエンス I (2年次生 1単位)

日 程	活 動
5月～ 7月	・第1回ワークショップ 京都大学 国際高等教育院 特定教授 杉山 雅人「学問をする」 ・第2回ワークショップ (オンライン) 早稲田大学 名誉教授 天児 慧 「激動の時代を生き抜く思考法」
8月	・京都大学研修
9月～	・第3回ワークショップ 東京外国語大学 教授 山口 裕之 「テキストをどのように読むか」

	・第4回ワークショップ 東洋大学 教授 岩下 哲典 「仙台藩儒 大槻磐溪編 黒船来航 絵巻『金海奇観』について」 ・NS/MS/SS 合同中間発表会
1月～ 2月	・第5回ワークショップ さくら北浜法律事務所 本元 宏和 「模擬裁判」 ・ワークショップ事前・事後学習
3月	・SS/NS/MS 合同成果発表会

※ 年間を通じて「ハイレベル英語」を実施
ソーシャルサイエンス II (3年次生 1単位)

日 程	活 動
5月～ 7月	・第6回ワークショップ 神戸大学 准教授 梶尾 文武 大江健三郎「奇妙な仕事」を読む ・第7回ワークショップ 津山信用金庫理事長 松岡 裕司 「いまやらねばいつできる」
8月～2月	・成果報告書作成・成果報告

※ 年間を通じて「ハイレベル英語」を実施

(1) 外部講師によるワークショップ (以下 WS)

人文社会科学またビジネス・法曹などの分野で活躍する研究者や専門家を講師に迎え、WSを開催する。WSでは講師とのディスカッション・質疑応答などを適宜取り入れる。講師を将来のロールモデルとし、自らのキャリア設計を考える一助とする。2年間で計7回実施する。

(2) ワorkshopへの事前学習・事後学習

事前学習ではWSに向け、内容に関連した人文社会科学分野の学習・レポート作成や、生徒同士によるディスカッションなどを行う。事後学習ではWSの振り返りとともに、本校教員から学習内容の補足を行い、理解を高める。

(3) ハイレベル英語

大学や社会で通用する英語発信力を身に付けることを目的としている。SS Iでは時事的な内容を含む様々な英文を読み、自分の意見を発表した。SS IIでは、英語によるプレゼンテーションを聞いて理解し、和訳をプレゼンテーションする活動を行った。

(4) 京都大学研修 (ソーシャルサイエンス I)

※ ナチュラルサイエンス I / II (NS) に記載

(5) NS/MS/SS 合同成果報告会

年に一度、NS/MS 選択者と成果報告を行う。

3. 検証 (成果と課題)

ソーシャルサイエンス II の全 WS 終了後の7月に意識調査を実施した。

視野の拡大 (V)	100%	
リーダーとして活躍したい (V)	64%	36%
社会に貢献したい (V)	82%	18%
専門知識の向上 (R)	82%	18%
幅広い分野への興味関心 (R)	91%	

□あてはまる □ややあてはまる ■ややあてはまらない ■あてはまらない

昨年度同様、視野の拡大については全員が肯定的回答であり、社会科学、人文科学の最先端の研究や実践的な活動に触れる経験は、大きな刺激を与えた (V)。専門知識の向上を強く実感したという回答の割合が昨年度を大幅に上回っており、感想の中には、社会の諸問題を解決するために文系科目に対する深い学びと弛まぬ論理的思考が不可欠であるという気づきに至ったものが多くあった。(V) を持ち、積極性を発揮する意欲 (G) の涵養が課題である。

〈ナチュラサイエンス I / II (NS I・II)〉

3年次数学科 橋本 紘樹

1. 研究開発の仮説

現役研究者や各界で活躍する専門家によるワークショップと、本校教員による教科の枠を超えた発展的な学習を行い、高度かつ幅広い力 (R) を身に付け、高大接続が円滑になり、トップサイエンティストを目指す生徒の資質を育成することができる。

○ 目標

理工農学分野の研究者を目指す生徒を対象に、理工農学分野に対する高度な知識と、分野間をつなぐ力と創造性、社会で活用する力を育成する。

○ 概要

理学・工学・農学の各領域に関する、教科の枠を超えた学習を行うとともに、外部講師によるワークショップや学外での研修を実施する。実施にあたってはディスカッションや体験活動を重視するとともに、高大接続に資するハイレベルな学習や、教科融合型の学習も取り入れる。

2. 研究開発の内容・方法

- 対象 希望者 (普通科自然コース・理数科)
 ナチュラサイエンス I 2年次生 20名選択
 ナチュラサイエンス II 3年次生 22名選択

○ 担当者

津田 拓郎 (物理)	小田 夏海 (物理)
戸田 祥太 (物理)	篠山 優也 (化学)
馬木 良輔 (化学)	家光 貴昭 (数学)
橋本 紘樹 (数学)	

○ 年間計画

ナチュラサイエンス I (2年次生1単位)

日程	活動
5月～7月	<ul style="list-style-type: none"> 第1回ワークショップ 京都大学 国際高等教育院 特定教授 杉山 雅人「学問をする」 第2回ワークショップ 岡山大学 准教授 氏原 岳人「都市・交通計画学」 ワークショップ事前・事後学習
8月	<ul style="list-style-type: none"> 京都大学研修
9月～12月	<ul style="list-style-type: none"> 第3回ワークショップ 福山大学 教授 秦野 琢之「食用廃油から植物ガソリンの生産」 第4回ワークショップ 岡山大学 異分野基礎科学研究所 教授 鈴木 孝義「物質とエネルギー」 ワークショップ事前・事後学習 NS/MS/SS 合同中間発表会
1月～2月	<ul style="list-style-type: none"> 第5回ワークショップ (予定) 岡山大学大学院 教授 内田 哲也 ワークショップ事前・事後学習
3月	<ul style="list-style-type: none"> NS/MS/SS 合同成果発表会

※年間を通じて「ハイレベル理数」を実施
 ナチュラサイエンス II (3年次生1単位)

日程	活動
5月～7月	<ul style="list-style-type: none"> 第1回ワークショップ 広島大学病院リンパ浮腫治療センター 寄付講座教授 光嶋 勲 (東京大学名誉教授) 「津山高校生へ」(医工連携, 形成外科, マイクロサージャリー) 第2回ワークショップ 岡山大学 准教授 氏原 岳人「都市・交通計画学」
8月～2月	<ul style="list-style-type: none"> 成果報告書作成・成果報告

※年間を通じて「ハイレベル理数」を実施

(1) 外部講師によるワークショップ(以下 WS)

自然科学・科学技術の様々な分野で活躍する研究者や専門家を講師に迎え、WSを開催する。WSでは最新の研究成果に加え、講師との交流や実習、ディスカッションなども適宜取り入れる。将来、研究者・技術者として活躍するための高度な専門知識と分野をつなぐ幅広い知見を得るとともに、講師をロールモデルとし、自らのキャリア設計を考える一助とする。2年間で計7回程度実施する。

(2) WSへの事前学習・事後学習

事前学習では WS に向けて、本校教員により、内容に関連した現代科学の学習や実験、該当分野に関する調べ学習などを行う。事後学習では、WSの振り返りを行うとともに、本校教員から学習内容の補足や VGR の視点から講義内容を振り返るな

どしながら、理解度の向上と VGR の伸長を行っている。その他には海外研修における大学研修の内容を用いての学習を行うことで広い視野での知識の共有も行っている。

(3) ハイレベル理数

高校と大学のスムーズな接続に向け、数学科・理科の教員により、高校範囲を超えた理数の内容を学ぶ。通常の授業では行えないような実習も行い、医学・理学分野への意欲を高める。数学の科学における利用など複数教員による教科横断的な学習も取り入れ、分野間をつなぐ力や知識を活用する力の育成に留意する。

(4) 京都大学研修 (ナチュラルサイエンス I)

前述のソーシャルサイエンス I と合同で実施した。

[日時] 令和 5 年 8 月 1 日 (火)

[内容]

○ 総合研修 (ガイダンス)

国際高等教育院 杉山 雅人 特定教授

○ 本校卒業生の研究紹介

・「日本の水害におけるオオカミ少年効果の検証」
工学研究科・都市社会工学専攻

修士課程 2 回生 小川 航

・「京都大学での私の学修生活」

文学部・西洋文化学系・アメリカ文学専修

3 回生 福島 匠吾

○ 模擬授業

・「遺伝学的な考え方に触れてみよう」

生命科学研究科 菅田 浩司 准教授

・「青の風景―室町時代の歌人心敬の詩藻―」

総合人間学部環境学研究科 長谷川千尋教授

(5) NS/MS/SS 合同成果報告会

半年に一度、NS/MS 選択者と成果報告を行う。

3. 検証 (成果と課題)

ナチュラルサイエンス II の全 WS 終了後の 7 月に意識調査を実施した。

視野の拡大 (V)	90%	
リーダーとして活躍したい (V)	37%	63%
社会に貢献したい (V)	47%	53%
専門知識の向上 (R)	74%	26%
幅広い分野への興味関心 (R)	84%	16%

□あてはまる □ややあてはまる ■ややあてはまらない ■あてはまらない

昨年度同様、全項目で肯定的回答が多数であった。特に、幅広い分野への興味関心 (R) については全員が肯定的評価で、視野の拡大 (V) とともに育成することができた。昨年度と比較して、専門知識の向上について A 評価が大幅に増加した。要

因として、今までは様々な研修がオンラインなどで開催されていたものが、今年度より研究者と対面で交流する機会が増加したことで実感を得ることができたことが影響していると考えられる。一方、感想には、WS を契機として具体的な研究テーマを発見するに至ったこと、社会に貢献する研究者像を獲得したことなどの記述があり、今後も講師と高校教員の協働による教材開発を継続することで、生徒のリーダーとして活躍する意欲 (V)、社会に貢献する意欲 (V) の伸長をはかっていく。

〈メディカルサイエンス I / II (MS I・II)〉

3 年次理科 (生物) 國定 義憲

1. 研究開発の仮説

医学研究者・現役医師によるワークショップと、本校教員による教科の枠を超えた発展的な学習を行い、高度で幅広い研究者としての資質能力 (R) を身に付ける。高大接続が円滑になり、確かな学力と社会の形成者としての教養を持ち、医学・生命科学分野のリーダーを目指す生徒の資質を育成することができる。

○ 目標

医学・生命科学分野のリーダーを目指す生徒を対象に医学・生命科学分野に対する高度な専門知識 (R) と分野間をつなぐ力、社会で活用する力、高い倫理観と使命感等の資質 (R) を育成する。

○ 概要

医学・生命科学の各領域に関する、教科の枠を超えた学習を行うとともに、外部講師によるワークショップや学外での研修を実施する。実施にあたってはディスカッションや発表などを重視するとともに、高大接続に資する高度な理数学習や、教科融合型の学習、学外での研修も取り入れる。

2. 研究開発の内容・方法

○ 対象 希望者 (普通科自然コース・理数科)

メディカルサイエンス I 2 年次生 15 名選択

メディカルサイエンス II 3 年次生 15 名選択

○ 担当者

國定 義憲 (生物) 坪井 明憲 (生物)

山本 隆史 (生物) 橋本 紘樹 (数学)

○ 年間計画

メディカルサイエンス I (2 年次生 1 単位)

日程	活動
5月～7月	<ul style="list-style-type: none"> 第1回ワークショップ 京都大学 国際高等教育院 特定教授 杉山 雅人「学問をする」 ワークショップ事前・事後学習 第2回ワークショップ 津山中央病院 武田 洋正・泉原 真光「医師の仕事と役割」 ワークショップ事前・事後学習
8月	<ul style="list-style-type: none"> 津山中央病院研修
9月～1月	<ul style="list-style-type: none"> 第3回ワークショップ ピースウィンズジャパン 稲葉 基高「国際救急救命活動」 第4回ワークショップ 津山第一病院 坂手洋二「地域治療の現状」 ワークショップ事前・事後学習 NS/MS/SS 合同中間発表会
2月	<ul style="list-style-type: none"> 第5回ワークショップ(予定) 岡山大学大学院 教授 内田哲也 ワークショップ事前・事後学習
3月	<ul style="list-style-type: none"> NS/MS/SS 合同成果発表会

※年間を通じて「ハイレベル理数」を実施
メディカルサイエンスⅡ(3年次生1単位)

日程	活動
5月～7月	<ul style="list-style-type: none"> 第6回ワークショップ 広島大学病院リンパ浮腫治療センター 寄付講座教授 光嶋 勲「津山高校生へ」(医工連携, 形成外科, マイクロサージャリー) ワークショップ事前・事後学習 第7回ワークショップ 岡山大学 助教 田崎 秀尚「生殖補助医療」
8月～2月	<ul style="list-style-type: none"> 成果報告書作成・成果報告

※年間を通じて「ハイレベル理数」を実施

(1) 外部講師によるワークショップ(以下WS)

医学・生命科学の分野で活躍する医師や研究者を講師に迎え、WSを開催する。幅広い分野に渡るWSでは最新の研究成果に加え、講師との交流や実習、ディスカッションなども適宜取り入れる。将来、医師・生命科学の研究者として活躍するための高度な専門知識と、各分野をつなぐ幅広い知見を得るとともに、講師を将来のロールモデルとし、自らのキャリア設計を考える一助とする。WSは2年間で計7回程度実施する。

(2) ワークショップへの事前学習・事後学習

事前学習では本校教員により内容に関連した医学や生命科学の学習や実験、該当分野に関する学習などを行う。学んだ内容を科目選択者で共有し、ディスカッションを行う。事後学習では、WSの振り返りを行うとともに、本校教員から学習内容の補足やVGRの視点から講義内容を振り返るなど、理解度の向上とVGRの伸長を行っている。

他には海外研修での大学研修内容を用いた学習も加え、広い視野での知識の共有も行っている。

(3) ハイレベル理数

数学科・理科の教員により、高校範囲を超えた理数の内容を学ぶ。通常の授業では行えないような実習も行い、医学分野への意欲を高める。科学における数学の利用など複数教員による教科横断的な学習も取り入れ、分野間をつなぐ力や知識を活用する力の育成に留意する。

(4) 津山中央病院インターンシップ(MSⅠ)

○日時 令和5年8月4日(金)

○内容

- 職種体験
病院内の見学と、医師の診察に同伴
- OPEシミュレーション
医療器の仕様体験等
- 心肺蘇生法・AED体験
救命救急士の指導のもとで実習
- 陽子線センター等見学
中四国唯一の陽子線センター見学と施設説明

(5) 生殖医療実習(MSⅡ 第2回ワークショップ)

○日時 令和5年6月24日(土)

○内容

講義「生殖補助医療の現状」
岡山大学生殖補助医療技術教育センター
助教 田崎 秀尚

(6) NS/MS/SS 合同成果報告会

半年に一度、NS/MS選択者と成果報告を行う。

3. 検証(成果と課題)

7月に受講生全員に意識調査を実施した。

視野の拡大(V)	100%	0%
リーダーとして活躍したい(V)	77%	23%
社会に貢献したい(V)	62%	31%
専門知識の向上(R)	100%	0%
幅広い分野への興味関心(R)	100%	

□あてはまる □ややあてはまる ■ややあてはまらない ■あてはまらない

昨年度同様、視野の拡大(V)について全員が肯定的回答であった。今年度は、幅広い分野への興味関心(R)について全員が高評価であることから、分野間をつなぐ力の育成が十分達成できたと考える。しかし、昨年度に比べ、社会貢献やリーダーとしての使命感(V)が減少した。今年度ワークショップや病院実習、社会貢献活動等を再開することができたが、高校入学時から対面での医療従事者や研究者と交流する機会が制限されたことが原因と考えられる。今後は可能な限り対面の経験ができるよう研究開発を進めていきたい。

【令和5年度 SS/NS/MS ワークショップ講師・テーマ一覧】

	SS I	NS I	MS I
第1回	学問をする		
	京都大学 国際高等教育院 特定教授 杉山 雅人		
第2回	激動の時代を生き抜く 思考法	都市・交通計画学	医師の仕事と役割
	早稲田大学 アジア太平洋研究科 名誉教授 天児 慧	岡山大学 学術研究院環境生命科学学域 准教授 氏原 岳人	津山中央病院 医師 武田 洋正・泉原 真光
第3回	テキストをどのように 読むか	食用廃油から 植物ガソリンの生産	国際救急救命活動
	東京外国語大学 大学院総合国際学研究院 教授 山口 裕之	福山大学生命工学部 教授 秦野 琢之	ピースウィンズジャパン 医師 稲葉 基高
第4回	仙台藩儒 大槻磐溪編 黒 船来航絵巻『金海奇観』に ついて	物質とエネルギー	地域医療と コロナ禍での医療現場
	東洋大学 教授 岩下 哲典	岡山大学 異分野基礎科学研究所 教授 鈴木 孝義	津山第一病院 医師 坂手 洋二
第5回	模擬裁判	医工連携 人工網膜	
	さくら北浜法律事務所 本元 宏和	岡山大学大学院自然科学研究科 教授 内田 哲也	

	SS II	NS II	MS II
第6回	大江健三郎 「奇妙な仕事」を読む	再生医学の最前線 津山高校生へ	
	神戸大学大学院人文学研究科 准教授 梶尾 文武	広島大学病院国際リンパ浮腫治療センター 寄付講座教授 光嶋 勲	
第7回	いまやらねばいつできる	都市・交通計画学	生殖補助医療
	津山信用金庫 理事長 松岡 裕司	岡山大学 学術研究院環境生命科学学域 准教授 氏原 岳人	岡山大学生殖補助医療 技術教育研究センター 助教 田崎 秀尚

※SS/NS/MS の年間計画は P.74 「関係資料」に掲載

(6) 教科指導でのVGR育成に関する取組

〈教科指導におけるVGR育成〉

教務課企画係 岸本 美紀子

1. 研究開発の仮説

教員の授業力向上のための取組として、教科指導におけるVGR育成を軸にした教員研修を実施することで、全教員で協働してVGR伸長を図る体制を強化することができる。

2. 研究開発の内容と方法

(1) 授業見学シートを活用した相互授業見学

全教員が「VGR育成を図るための主体的な学びを促す授業」の実践に特に意識的に取り組み、全ての授業を校内向けに公開する期間として、校内授業研修週間（令和5年5月29日～6月9日、10月23日～11月6日）を設定した。また、今年度は全教員に「授業一言コメント」と授業で特に意識しているVGRを記入してもらい、各自の意識を高めるとともに、教務課企画通信で全教員に配付し、授業見学の際に活用することとした。

教務課企画通信 第4号			
～第2回授業研修週間が始まります～			
令和5年度 授業一言コメントを再掲します。授業見学を通して、お互いに学び合ひましょう。			
教科	教員名	授業についての一言コメント	重点資質に○
国語	岸本 美紀子	目標を生徒と共有し、発問によって生徒の知的好奇心を刺激しながら、自ら字づつと意識を高めたい。	V・G・R
	◎竹内 美佐	テキストに何が書かれているのかにとまらず、なぜそう書かれているのかということに生徒の思いが及ぶような発問について研鑽していきたい。	V・G・R
	内田 真理子	考えるかいつの発問を心がけています。ペアワークを取り入れ、一人一人が考えを表現する機会を持たせたいと思います。	V・G・R
	立山 千亜紀	生徒が思考の過程や過程を大切に話し表現できるような発問を心がけています。	V・G・R
	林原 直子	読解においても自身の表現活動においても、できるだけ多くの場面で、「なぜそうと言えるのか（なぜそのように考え、そのように表現したのか）」を思考し言語化することに挑ませたい。	V・G・R
	加戸 小百合	正確な語解を直接的に確認する発問（間違えこと・わからないことを生徒が恐るる問い）だけでなく、正確に深く読むことの必要性を生徒が自ずと感得られる発問（多様な解が想定され生徒の議論を生む問い）を設定することで、主体的な読み手・表現者としての生徒を育てたい。	V・G・R
	小原 千明	この活動をする中で何が出来るようになるのかを目標から意識させることで、生徒が自発的に思ったことを授業外でも実践したり、興味のあることを深めたりできるようにしたい。	V・G・R

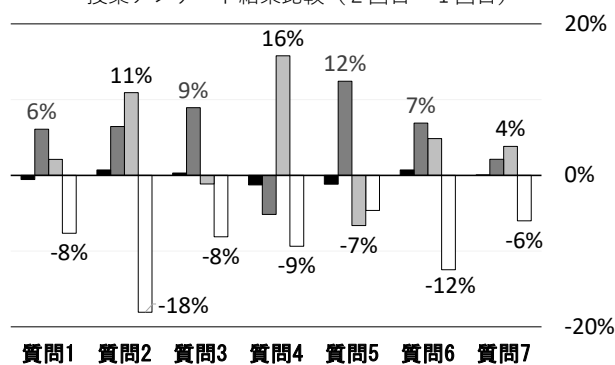
教務課企画通信（抜粋）

(2) 授業アンケートの実施

VGR育成の視点での評価項目を盛り込んだ生徒対象の授業アンケートを、各教員が年2回実施する。アンケートには生徒がVGR伸長を実感した場面や理由を具体的に記入する質問項目を設けている（質問項目、分析方法については、P.59「第4章〔9.教科指導におけるVGR育成の結果について〕」、P.72「関係資料」を参照）。また、アンケート実施後、教員がすぐに結果を確認でき、教員間での比較分析がしやすいよう統一の集計シートを準備した。このようにして分析した結果をすぐにVGR育成の視点を取り入れた授業の改

善に繋げることができる環境を設定した。

授業アンケート結果比較（2回目－1回目）



□4：そう思う □3：だいたいそう思う □2：あまりそう思わない □1：思わない

授業アンケート集計シート（抜粋）

(3) 教科ごとの研修会の実施

各授業研修週間後に、教科ごとに研修会を実施する。研修会では、授業アンケート結果とその分析内容について共有する。また、相互授業見学で得たことについても意見交換し、教科としてのVGR育成の方向性や手立てについて検討する。

(4) OJT研修の実施と教員全体への波及

指導教諭、経験年数別研修対象者、教務課企画係により、教科を越えたOJTチームを結成し、VGR育成の視点で授業研究を行う。

日程	チームでの主な活動
5～7月	○研究テーマの設定 ・授業づくりの成果と課題の共有。 ・チーム内での相互授業見学、協議。 ・VGR育成の視点から、研究テーマの検討
10～11月	○研究テーマに基づいた授業づくり ・研究授業の実施、チーム内での相互授業見学、協議
2月	○今年度の取組の振り返り

各活動後に、OJTチームで授業の振り返りを行い、VGR育成の視点で協議を行う。協議内容については後日教員向け通信で研修報告を行うことで普及を行う。

3. 検証（成果と課題）

昨年度と同様、多くの先生方がVGR育成を意識した授業づくりに取り組む姿が見られた。一方で、新学習指導要領が年次進行で実施しているため、観点別評価や「指導と評価の一体化」に向け、評価のあり方に関する議論が進行する中で、VGR育成を意識した取組やその評価をどのように関連させていくかについて検討していくなど、次年度も教科指導におけるVGR育成を図るより良い体制構築について研究を重ねる必要がある。

3. 次世代トップサイエンティスト育成のための研修プログラム

(1) 大学・研究機関連携研修 高等学校 普通科・理数科対象の 研修プログラム

〈I. SSH東京研修〉

SSH推進室長 津田 拓郎

1. 研究開発の仮説

最先端の研究機関や大学での研修を通して、研究に対する関心と意欲 (R) や挑戦心 (G) が向上する。また、自然科学全般に関わる展示施設を訪問し、自然科学の歴史について実物を元に調査を行うことで、科学的視野の拡大 (V) や科学技術の世界への貢献について学ぶ。

○ 日時 令和5年8月2日 (水) ~ 4日 (金)

○ 研修場所

東京大学本郷キャンパス, 東京大学駒場キャンパス,
国立科学博物館

○ 参加生徒・引率教員

1年次生選抜 20名 (普通科9名, 理数科11名)
津田 拓郎 (物理), 二宮 健一 (英語)
門間 紀子 (英語)

○ 研修講師

- ・東京大学本郷キャンパス研修
東京大学地震研究所 助教 武多 昭道
東京大学大学院工学系研究科 教授 香取 秀俊
- ・東京大学駒場キャンパス研修
東京大学総合文化研究科 教授 前田 京剛
株式会社 PhotoQ3 代表取締役 浜窪 隆雄

2. 研究開発の内容と方法

〔事前学習〕1回目 7月4日 (火)

本校教員より、各研修講師の研究内容について紹介を行い基礎知識の習得を行う。その後、学習の内容を元に文献調査を行い、学習レポートを作成する。

〔事前学習〕2回目 7月24日 (月)

作成したレポートを相互発表することで、知識の共有を行うとともに研修での質問事項をまとめる。

〔事前学習〕3回目 7月28日 (金)

まとめた質問事項の共有と行程の確認を行う。

〔研修：東京大学本郷キャンパス〕

東京大学地震研究所において、宇宙線に含まれるミュオンやニュートリノなどの高エネルギー素粒子についての講義を受け、それらを用いた観測技術

や研究について学ぶことで、VRを用いた先端研究に触れる。同じく東京大学大学院工学系研究科において、光格子時計とそれを利用した応用技術について学ぶことで、先端研究に触れる。

〔研修：東京大学駒場キャンパス〕

物理学研究室を訪問し、超伝導・超流動実験等の研究紹介を受ける。第一線の研究に取り組む研究者の姿勢を肌で感じることで意欲を向上させる。同じく、株式会社 PhotoQ3 において、がんや重症感染症などの新しい創薬の研究開発について見学することで、研究開発の最前線を知る。

〔研修：国立科学博物館〕

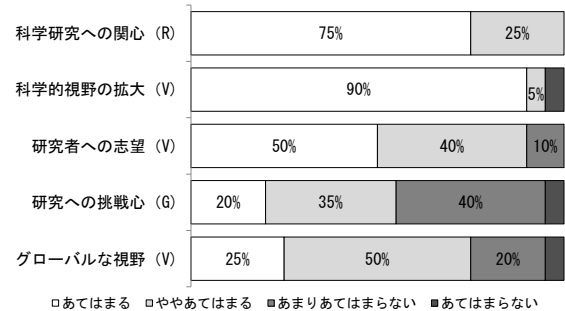
国立科学博物館において、各自の調査テーマを元に自然科学の歴史について実物を元に調査を行う。

〔事後学習〕

グループごとに研修内容についてのポスターを作成し、校内に掲示することで研修内容の全生徒への普及を行った。

3. 検証 (成果と課題)

参加生徒の自由記述、アンケートから評価を行った。



4年ぶりの対面での実施であったが、事前研修内容を充実させることで科学研究への関心 (R) や科学的視野の拡大 (V) が特に向上している。本校は研究機関や先端産業施設が周辺に少なく、本研修のように自然科学の研究をリードする大学や研究施設での研修・体験を通じて科学の最先端を知ることが重要であると言える。研修内容は高校レベルを超えた高度なものだが、生徒は研修とトップサイエンティストとの対話により、グローバルな視点 (V) も伸長でき、充実した研修であったと言える。事後学習では生徒が自ら研修報告ポスターを作成し、研修内容の全校生徒への普及も行うことができた。



研修ポスター (事後学習)

〈Ⅱ. SSH大阪大学研修〉

SSH推進室 戸田 祥太

1. 研究開発の仮説

大阪大学工学部教員による講義と交流を行うことで、科学的な視野（V）の広がりや研究開発への関心（R）の高まり、進路選択（V）の一助となる。

○日時 令和5年3月30日（水）実施

※令和5年度は令和6年3月27日（水）実施予定

○研修場所 大阪大学工学部

○参加生徒 1年次生希望者27名

○研修講師

大阪大学大学院工学研究科 教授 赤松 史光

大阪大学大学院工学研究科 教授 高原 淳一

2. 研究開発の内容と方法

本研修による効果を高めるために事前研修や勉強会を充実させ、当日はオンラインにて両教授から研究内容に関する講義（環境・エネルギー工学、燃焼工学、フォトニクスセンター）と生徒の事前研修による発表等の交流を実施する。
[事前学習] 3月14日（火）

本校教員より、エネルギー工学、燃焼工学、フォトニクスについてインターネットや関連書籍を用いて事前学習を行うことで研修へ向けて基礎知識を習得させるとともに、意欲を向上させる。また、研修に向け事前学習レポートを紙面または Google Slide で作成するよう指示を行う。

[勉強会①, ②] 3月上旬 放課後数日間

事前学習レポート作成のための勉強会を実施

[研修当日] 3月30日（水）

9:00 研修①赤松教授より各種エンジンの燃焼解析、環境技術等の紹介

10:40 研修②高原教授より半導体、ナノテクノロジー、光テクノロジー等の研究技術の紹介

大阪大学大学院 応用理工学 燃焼工学研究室
赤松史光 教授

大阪大学大学院 工学研究科
応用物理学コース 高原淳一 教授

KEYWORD: 燃焼工学, アンモニア燃焼, 機械工学と生物工学の融合

事前研修資料



3. 検証（成果と課題）

参加生徒の自由記述、アンケートから評価を行った。

科学研究への関心 (R)	75%	25%
科学的視野の拡大 (V)	94%	6%
研究への挑戦心 (G)	81%	6%
グローバルな視野 (V)	63%	31%

□あてはまる □ややあてはまる □ややあてはまらない ■あてはまらない

令和4年度のオンラインでの研修に比べて、全項目で肯定的回答割合が増加しているが、特に本研修によって「科学研究に対する意識の向上（R）」や「科学的視野の拡大（V）」につながったことがわかった。研究への姿勢や情熱を間近で見ることができ、自らの将来像を考える貴重な体験となった。フォトニクス先端融合研究センター等の最先端の研究施設において、講師の先生方や学生への質問もでき、先端科学技術のすばらしさを知る機会となるとともに研究に対する興味を喚起できたと思われる。生徒の感想からも、自然科学の最先端や世界規模の課題の解決に直接触れることができ、視野の拡大に貢献できる研修であることが明らかとなった。

その他には、SSH 東京研修と同じく研修前に事前研修とレポートのための勉強会を開催したことで、参加生徒が燃焼工学や光学分野の基礎知識を習得でき、当日の講師の説明の理解度が向上したと思われる。このことが上記の様にほぼ全員の（V）（R）の伸長につながったと考えられることから、この手法を他の研修にも応用し、より効果的にVGRを伸長させることができる「次世代トップサイエンティスト育成のための研修プログラム」を目指していきたい。

研究分野 水素社会実現に向け、実用燃焼器で進行する高圧環境における水素の燃料利用に関する研究 アンモニアの燃料利用を目指した基礎燃焼特性解明とそれに基づく基盤技術開発を目指した実験および数値解析 など
事前学習 Keyword: 燃焼工学, アンモニア燃焼, 機械工学と生物工学の融合 研究室 大阪大学工学部応用理工学 (osaka-u.ac.jp)
事前学習内容レポート（先生の研究に興味を持ったことをまとめてみよう） ・ 燃焼工学 燃焼に関する工学の一分野である。熱工学に近接しているが、燃焼現象を化学的・物理学的側面から捉え、エネルギー効率の向上、燃焼機器の改良などに役立てることなどを目的としている。 ・ アンモニア燃焼 アンモニアは燃やしても二酸化炭素を排出しないことから、現在、発電の燃料として使われている石炭や天然ガスと置き換えることで、大幅な二酸化炭素の排出削減が期待されている。一方、アンモニアは窒素を含む物質であるため燃焼の副産物として大気汚染の原因となる窒素酸化物（NO）の生成に注意を払う必要がある。従来アンモニアは化石燃料を原料にして製造されてきたが、近年では太陽光などの再生可能エネルギーを用いて製造する試みもなされている。

生徒の事前レポート

高等学校理数科対象の研修プログラム

〈Ⅲ. 理数科サイエンスキャンプ〉

理数科1年次担任 立石 正結子

1. 研究開発の仮説

理数科1年次生を対象に、フィールドワーク、自然観察と発表、研究施設の見学を行うことで自然観察力と科学的思考力 (R)、科学的コミュニケーション能力、観察の技術と自然科学研究への興味関心 (V) を高めることができる。

2. 研究開発の内容と方法

- 日時 令和5年5月31(水)
- 場所 岡山県立自然保護センター
- 対象生徒・参加教員 理数科1年次生 全員
坪井 明憲 (生物), 立石 正結子 (保健体育)
津田 拓郎 (物理)
- 講師
岡山県自然保護センター 阪田 睦子, 藤田 拓矢
[事前学習]
- ① 引率教員から、各施設の概要と各所における研修の目的、研修内容の説明を受ける。
- ② 生物教員からフィールドワークと生物観察における要点、スケッチの仕方等の説明を行う。
[研修当日]
- ① 指導員からセンター内の観察ポイントや危険生物についての説明を受ける。
- ② 班ごとに観察記録を取る。
- ③ 採取した生物試料を顕微鏡・図鑑等を利用して観察。また採取した植物は、指導員や引率教員から指導を受けて解剖、分析。
- ④ 班ごとに調べた内容をまとめる。
- ⑤ 班ごとに発表。この際、プロジェクターを用いてスケッチ画像をプレゼンテーションしながら説明する。その後質疑応答を行う。

3. 検証(成果と課題)

参加生徒の自由記述, アンケートから評価を行った。

自然の観察技術・思考力 (R)	58%	35%
探究活動での質問力・協同性 (G)	54%	39%
自然観察への興味関心 (V)	67%	33%

□あてはまる □ややあてはまる ■あまりあてはまらない ■あてはまらない

観察の技術と自然科学研究への興味関心 (V) 自然観察力と科学的思考力 (R) が高まった生徒が多かった一方で、発表に対して新たな疑問を持ち、積極的に質問をできる生徒が少なかった。今後は常に

疑問を持ちながら身の回りの現象や自然科学に興味関心が持てるように働きかけたい。

〈Ⅳ. SSHライフサイエンス研修〉

1年次理科 (化学) 南 洋明

1. 研究開発の仮説

大学で実験・実習を行うことで、生命科学分野における先端的な機器を用いた高度な自然科学研究を実体験 (R) し、大学での研究に触れるとともに研究の手法や、仮説・検証の過程 (R) を習得することができる。また、生命科学に関する興味関心を高めることができる (V)。

- 日時 令和5年8月2日 (水) ~ 3日 (木)
- 場所 福山大学 生命工学部
- 対象生徒・参加教員 理数科1年次生 希望者 22名
南 洋明 (化学), 山本 隆史 (生物)
- 講師
福山大学 名誉教授 秦野 琢之
福山大学生命工学部生物工学科 教授 太田 雅也

2. 研究開発の内容と方法

[事前学習]

本校教員により、定量分析の基礎、検量線の作成についての事前学習を行う。

[研修当日]

「生化学の基礎的な実習」というテーマで「正確な溶液の計測」と「検量線による未知の水溶液の濃度測定」いう2つの実習を行った。

○ 生徒感想 (抜粋)

吸光度の実験の中で、新しい実験器具の使い方でなく実験をより効率的に行う方法や安全な実験のやり方も学ぶことができた。吸光度の変化の理由をクラスメートと話し合い、今回得た知識やヒントを活用し自分たちなりの回答を出すことができた。

3. 検証(成果と課題)

参加生徒の自由記述, アンケートから評価を行った。

実験や観察, 研究の技能を高めたいと思った。(R)	77%	23%
生命科学に対して関心が高まった(V)	69%	31%

□あてはまる

□ややあてはまる

生徒の自己評価によると、参加者全員が (V) (R) 伸長に肯定的な評価を行うことができた。また、分光光度計など課題研究で用いることの多い機材を使つての実習であり、分析結果や誤差の考察に至るまで時間をかけて行うことができ、(G) の伸長にも効果があると思われる。

〈V. SSH地球環境研修〉

理数科1年次担任 坪井 明憲

1. 研究開発の仮説

大学や研究施設と連携して研修を行い研究者から指導を受けることで、フィールドワークを中心に地球環境分野の自然科学研究を実体験し、大学や研究施設での研究意欲 (R)、未知の事象を調べる姿勢 (G)、研究方法や仮説・検証の手法 (R) を習得できる。

- 日時 令和5年11月18日 (土)
- 場所 鳥取大学農学部フィールドサイエンスセンター「蒜山の森」
- 対象生徒・引率教員 理数科1年次生希望者18名 坪井 明憲 (生物), 大賀 悠生 (生物)
- 研修講師 一般財団法人日本きのこセンター菌茸研究所 主任研究員 牛島 秀爾

2. 研究開発の内容と方法

まず牛島先生による講義で「キノコの生態」について詳細な知識を学んだ。

研修「中国山地の植生及びキノコの分類と同定」により子囊菌類や担子菌類の生態と同定を行う予定であったが、天候不順 (大雪) のため、キノコの分離培養実習に切り替えて実施。後日、校地で菌糸や胞子の顕微鏡観察を行った。

3. 検証 (成果と課題)

参加生徒の自由記述, アンケートから評価を行った。

評価項目	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
生態系保全への興味関心 (R)	56%		33%	11%
地球環境分野の研究理解 (R)	56%	17%	17%	
地球環境分野への興味関心 (R)	62%		33%	5%

全体的に肯定的回答が多かったが、雪のため実施できなかったフィールドワークのスキルの習得や方法の理解については、否定的回答がみられた。本年度の研修で特筆すべき点として、講義後に生徒の菌類に対する興味関心が、非常に高くなったことがうかがえる点である。講義後の質疑応答では18人の参加生徒を上回る30を超える質問が講師の牛島先生に寄せられた。講義後の自由記述アンケートでも、質疑応答での講師の深い知識に裏付けされた回答に対する満足の声が多かった。この事実からも研究者と直接対話しながらの実習が、VGRの育成に有効であると改めて実証できたとと言える。

〈VI. SSH地域連携研修〉

理数科1年次担任 坪井 明憲

1. 研究開発の仮説

多種の動物標本 (剥製) の観察を通して、生物多様性について学ぶ (V) とともに、スケッチなどの科学的な観察の技術技法 (R) を習得できる。

- 日時 令和6年1月20日 (土) 9:00~11:30
- 場所 つやま自然のふしぎ館
- 対象生徒・引率教員 理数科1年次生希望者32名 坪井 明憲 (生物), 南 洋明 (化学) 立石 正結子 (保健体育)
- 研修講師 つやま自然のふしぎ館 学芸員 小原 由香里 [事前学習] 1月19日 (金) 津山自然のふしぎ館についての紹介, 観察スケッチの技法について講義を行った。

2. 研究開発の内容

- 研修内容
 - ・小原主任による博物館の機能と役割の説明
 - ・地球温暖化のメカニズムと野生生物に与える影響についての説明
 - ・館内研修, 哺乳類の形態観察およびスケッチ実習

3. 検証 (成果と課題)

参加生徒の自由記述, アンケートから評価を行った。

野生動物の保護と環境保全への興味関心 (V)	79%	17%
動物の比較観察観察の方法の理解 (R)	71%	25%

□あてはまる □ややあてはまる ■あまりあてはまらない □あてはまらない

生徒は特別に各展示室のショーケース内での観察実習を許可され、貴重な野生動物の剥製の近くで観察スケッチに熱心に取組んだ。生徒のスケッチからもわかるように、形だけでなく、毛並や艶など細部にも観察を行うことができ、生徒の野生生物等に対する興味関心 (V) が高まり、今後の学習意欲につながる良い機会となった。



生徒のスケッチ

〈Ⅶ. SSH先端科学研修〉

理数科2年次担任 直原 史尚

1. 研究開発の仮説

高度な科学技術や研究の実際を学び (R), 体験を深めて理数科生徒の学習意欲 (G) を喚起する。また, 将来の進路選択 (V) に役立てる。

○ 日時 令和5年7月27日(木) 8:50~17:10

○ 場所 高輝度光科学研究センター
(SPring-8, SACLA, ニュースバル)

○ 対象生徒・引率教員 理数科2年次生全員
山本 隆史 (生物), 戸田 祥太 (物理)
直原 史尚 (数学)

○ 研修講師

高輝度光科学研究センター研究員 登野 健介 他

2. 研究開発の内容と方法

[事前学習] 7月21日(金)

本校物理教員より, 放射光の説明と訪問施設の概要及びその利用について学習する。

[研修当日]

- ① 高輝度光科学研究センター職員から, 放射光の仕組みとその性質, 利用について講義を受ける。
- ② ニュースバルの見学及び研究紹介を受ける。
 - ・超伝導マグネットなど加速器本体の内部の見学
 - ・ビームライン及び研究ハッチ内の見学
- ③ 大型放射光施設 SPring-8 及び X線自由電子レーザー施設 SACLA を見学する。
- ④ 講師 (本校 OB) による SPring-8 の説明, 質疑応答と研修のまとめを行う。

3. 検証 (成果と課題)

参加生徒の自由記述, アンケートから評価を行った。

科学技術への興味が増した (R)	61%	33%	3%
将来は研究や開発に携わりたい (R)	31%	36%	22%
将来は国際的な舞台で活躍したい (V)	28%	42%	25%

□あてはまる □ややあてはまる □あまりあてはまらない □あてはまらない

生徒にとっては放射光=物理分野というイメージであったが, 化学・地学・生物分野はもちろん, 医学・産業・考古学分野にも本施設が活用されていることを知った。そのため幅広い研究分野への応用という点で興味を抱いた生徒が多い。先端科学への興味関心の向上に関して非常に有意義な研修である。



(2) SSH 科学セミナー

〈Ⅰ. SSH 遺伝子実習セミナー〉

3年次理科(生物) 國定 義憲

1. 研究開発の仮説

遺伝子発現を制御する先端の技術を体験することで、生命科学に対する理解(R)を深め、科学研究に対する意欲(R)を高めることができる。

大学において実験実習を行う内容や、生命化学分野における先端的な機器を用いた高度な自然科学研究を体験し、大学での研究に触れることで研究者への志望(V)を育成するとともに研究の手法や、仮説・検証の過程(R)を習得することができる。

○日時 令和5年7月25日(火) オンライン実施

○参加生徒 生物選択3年次生(普通科・理数科)

○研修講師

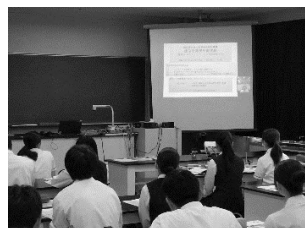
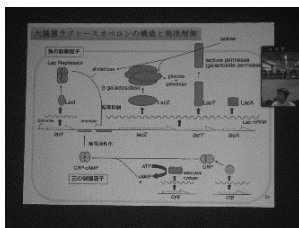
岡山大学大学院自然科学研究科 教授 阿保 達彦

2. 研究開発の内容と方法

- ① 講師による講義：大腸菌ラクトースオペロン機器の使用法、 β -ガラクトシダーゼについて
- ② 実験Ⅰ：バクテリアの培養と生育観察の講義
- ③ 実験Ⅱ：酵素活性測定実験の講義
- ④ 考察

3. 検証(成果と課題)

高大連携の科学セミナーとして実施しているが、本年度はコロナ禍の影響で急遽オンライン実施となった。そのため、過年度までのように実際に実験を行うことができず、予定していた実験内容に関する講義と考察を行った。実験は実施できなかったが、生徒感想を分析すると、実験内容や仮説の検証方法、対照実験の重要性(R)などの理解が向上している。大学でバイオテクノロジーを用い生物学研究を志望している生徒にとっては具体的なイメージ(V)を持つ機会となっているので、次年度は例年通り実験を実施して効果的な高大連携を継続していきたい。



〈Ⅱ. 放射線セミナー〉

1年次理科(生物) 坪井 明憲

1. 研究開発の仮説

放射線の種類と性質及び、その利用について学び、霧箱による放射線の観察と自然放射線測定の実験により、身の回りに存在する放射線についての科学的な正しい知識(R)を得ることができる。

○日時 令和5年7月26日(水) 13:30~16:30

○参加生徒 理数科1年次生

○研修講師 日本科学技術振興財団 山岡 武邦 氏

2. 研究開発の内容と方法

[事前学習] 7月25日(火) 津田 拓郎

文部科学省が出版している「中学生・高校生のための放射線副読本～放射線について考えよう～」を用いて我々の生活での放射線について基礎知識の教授を行った。

- ・放射線の種類と性質、放射線同位体について
- ・放射線の発生源と自然放射線
- ・身の回りの放射線とその利用 等

[研修当日]

- ① 講義：放射線の種類と性質、発生の仕組み、放射線観察の方法、生体への影響と防ぎ方
- ② 実験Ⅰ：霧箱による放射線の観察
- ③ 実験Ⅱ：自然放射線の測定



3. 検証(成果と課題)

参加生徒の自由記述、アンケートから評価を行った。

放射線への知識(R)	96%	4%
人体への影響への理解(R)	94%	2%
放射線を扱う研究への興味(V)	27%	43%

□あてはまる □ややあてはまる □あまりあてはまらない

今回の講義と霧箱の実験を通して、自然現象の美しさに触れるとともに、放射線に関する正しい知識(R)を身に付けることができた。また、身の回りの放射線を利用した職業についても説明をしていただいたことで、将来の進路選択の参考にする生徒もいた。研修を通じて概ね生徒の(V)(R)の伸長には効果があったと言える。

〈Ⅲ. SSH理数科講演会〉

理数科長 山本 隆史

1. 研究開発の仮説

科学の第一線で活躍する研究者による講演を通し、自然科学に対する興味関心 (R) を高め、自然科学に対する知見 (R) を深めるとともに将来の進路選択 (V) の一助を得ることができる。

- 日時・対象 令和5年2月16日(木)実施
※ 本年度は令和6年2月15日(木)実施予定
- ・理数科講演会 13:45~15:25
対象：理数科1・2年次生 80名
- ・研究者交流会 16:00~17:00
対象：希望者
- 研修講師 株式会社岡山村田製作所

2. 研究開発の内容と方法

工学研究の最前線で活躍する企業のエンジニアから先端技術に関する基礎知識やロボット工学などに関する専門的な内容に関する講義を豊富なデータと分かりやすいプレゼンテーションで説明していただいた。また、自転車を運転するロボットや製品の製作過程において工場で活用されているからくり機構を実際に生徒が見たり触ったりしながら質疑応答することで実感の伴った理解を促進することができた。

3. 検証 (成果と課題)

参加生徒の自由記述, アンケートから評価を行った。

項目	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
講演内容の理解 (R)	39%	50%		
研究への興味・関心 (V)	54%	37%		
研究者への志望	46%	43%		
キャリア形成 (V)	52%	44%		

□あてはまる □ややあてはまる ■あまりあてはまらない ■あてはまらない

生徒は、実際にロボットを見たり触ったりすることで、ロボット技術の現状を知り、ロボット工学や工学研究への関心を大いに高め、キャリア形成の指針 (V) の向上が見られた。生徒感想から、ものづくりへの興味関心や世界トップレベルで活躍しているエンジニアの姿に憧れや現実的な進路意識を向上させたことが分析できる。講演後の交流会では、からくり技術の実物に触れながら積極的に質疑応答が行われ、質問していく姿勢 (R) の向上が見られた。



〈Ⅳ. SSH食品科学セミナー〉

1年次家庭科 難波 智子

1. 研究開発の仮説

様々な発酵食品と微生物の関わりを理解し (R), 身の回りの発酵食品を自然科学の視点から捉え科学的な視野を広げる (V)。

- 日時 令和5年6月7日(水)
- 場所 岡山県立津山高等学校 100周年記念館
- 対象 高校1年次生
- 研修講師 美作大学短期大学部 教授 桑守 正範

2. 研究開発の内容と方法

- ①食品学 総論, 各論, 加工学について
- ②食品の定義 栄養素の補給 (1次機能), 嗜好性を満たす (2次機能) といった必須機能と健康維持成分である機能性食品について
- ③発酵食品の定義とメリット 発酵食品には, 微生物の力により元の食品にはない美味しさ, 健康増進効果のある成分の生成, 腐敗菌の繁殖を抑え保存性が向上するメリットがある。
- ④発酵菌の働き 納豆菌などの働きによる食品の長期保存について
- ⑤様々な発酵食品と現代食生活, 発酵食品の加工法と, 食品添加物を多用している現代食品について

3. 検証 (成果と課題)

参加生徒の自由記述, アンケートから評価を行った。

項目	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
食品科学に対する理解 (R)	77%	22%	1%	
微生物の重要性の理解 (R)	79%	21%		
微生物研究への興味関心 (V)	20%	27%	47%	
食品科学に対する興味関心 (V)	62%	32%	4%	

□あてはまる □ややあてはまる ■あまりあてはまらない ■あてはまらない

発酵食品と微生物の関わりについての講演を聞くことで、昔から様々な微生物によって作られている食品が、身の回りに多く存在していることに気づき、発酵食品の作り方や普段食べている食品がどのように作られているのか、また、食品加工の過程について大変興味を持ったようである。微生物の働きによる発酵や腐敗の仕組みについて、課題研究でもっと深く研究したい等、興味関心と研究意欲を持ち (R), 科学的視野が広がった (V) と考える。



(3) SSH海外研修

2年次英語科 杉本 英樹

1. 研究開発の仮説

海外のトップレベルの大学・研究機関において研究者・学生との交流を行い、本物に触れることで、自然科学研究に対する意識(V)を高め、国際的な視野を広げ(V)、科学的コミュニケーションの実践を継続的に行うことで、将来、国際的に活躍する研究者としての素地(G)を育成できる。

2. 研究開発の内容と方法

○ 研修先 アメリカ合衆国(ボストン, ワシントンDC) ハーバード大学, マサチューセッツ工科大(MIT), スミソニアン博物館, NASA ゴダード宇宙飛行センター

○ 研修参加者 6名(普通科4名, 理数科2名) 引率教員2名(英語科, 数学科)

※ 研修費用高騰のため, 9月に本研修中止の判断を下し, 参加生徒がオンライン研修(トークセッション)を企画実行する形態に切り替えた。

3. メンバー選考と事前学習

① 選考 (令和4年4月)

参加可能生徒14名ということで参加を募ったが, エントリー生徒数は6名であった。そのため選抜試験は行わず, 6名全員に対し参加の意思を確認したうえで採用とした。

② 事前学習会 (同5月~令和5年3月)

英語科教員により, 5月末から毎月1回90分実施。オンライントークセッションのための英語学習, 企画・準備, 関連分野の学習を行った。その際, 過去のSSH海外研修による成果物や研修先の資料を活用し, マサチューセッツ工科大学, ハーバード大学での先端研究や研究環境などについても事前調査を行った。

③ GSO(Global Science Okayama 同6月~令和6年3月)

岡山県エキスパート活用事業により月1回, 指導者4名(うち外国人指導者3名)を招聘し, 英語コミュニケーション, サイエンスリテラシーの指導を行った。グループに分かれて4人の講師から様々なテーマ(科学技術と倫理, 科学者のプレゼンテーションスキル)のコミュニケーション演習を継続的に実施した。

4. 生徒企画オンライントークセッション

生徒が自分たちで講演者を探し, アポイントメントを取り, トークセッションを企画する活動を行った。アメリカに赴いての現地研修はかなわなかったが, 代わりにこうした活動を行うことで, 海外のトップレベルの研究に触れ, 自然科学研究に対する意識を高め, 国際的な視野を広げ, 英語による実践的な科学的コミュニケーション力を培うことを目指した。

5. マサチューセッツ工科大学オンライン研修

○ 日時 令和6年3月2日9:00~11:00(予定)

○ 研修参加者 2年次生選抜生徒6名

○ 概要

マサチューセッツ工科大学大学院コンピュータサイエンス学科の博士課程(Ph.D.)の五十嵐 祐花氏によるオンライン研修を実施する。マサチューセッツ工科大学の自然科学研究者の講義を受講し, 英語による交流を行うことで, 研究に対する意識を高め国際的な視野(V)を広げることで, 将来国際的に活躍する研究者としての素地を育成する。

6. 成果報告

令和4年度の海外研修参加者が, 研修成果の普及のため次の場面において研修内容の発表を行った。

①令和5年度SSH成果報告会

○ 日時 令和5年7月12日(火)

○ 参加者 本校中高全生徒, 外部視聴者

○ 概要 P.46「SSH成果報告会」参照

②令和5年度岡山県立津山高等学校オープンスクール

○ 日時 令和5年8月23日(水)

○ 参加者 近隣中学校生徒328名, 保護者165名

○ 概要

2回のオンライントークセッションの研修やGSOの様子について, 活動写真を提示しながら英語でプレゼンテーションを行った。

7. 成果と課題

残念ながらアメリカへ渡航しての現地研修の実施がかなわず, 事後学習と評価アンケートが未実施のため, 現段階では研修による効果の検証はできていない。しかし, 参加生徒たちはトークセッションの企画を通して海外の研究機関へ目を向け(V), 継続的に英語でのコミュニケーション能力やサイエンスリテラシーを高めるとともに(G), アメリカの文化・社会状況や歴史についての理解を深めている。特に, 講演者とアポイントメントをとる活動の難しさ, GSO指導者4名との英会話を通して英語運用能力に自信を持つことができるようになったとの感想を述べる生徒が多かった。

4. 理数教育の拠点としての地域と連携

した科学普及活動・成果普及活動

(1) SSH成果報告会

1. 研究開発の仮説

SSH 事業で生徒が取り組んだ成果を全校で共有することで、科学への興味関心 (V) を高めることができる。また、地域や他校および教育関係者に向けて、本校 SSH 事業の取組を発信することで、SSH 事業の成果を共有し広めることができる。

○ 日時 令和5年7月11日(火)

13:50~13:55 開会行事

13:55~14:55 講演

15:05~15:35 課題研究発表

15:35~15:50 閉会行事

○ 場所 本校 100 周年記念館ホール、各 HR 教室、

※対面と Zoom によるオンライン接続で実施

○ 参加生徒 全校生徒 (中学・高校)

○ 校外からの視聴

本校保護者、鳥取県立米子東高等学校、

岡山県立玉島高等学校

2. 研究開発の内容

[講演]

京都大学防災研究所附属火山活動研究センター
センター長 井口 正人

「物理と化学からひも解く噴火活動

～実は美作地方は火山だった～」

[令和4年度海外研修報告]

普通科3年 濱田 椿, 津村 朋伽, 高橋 勇成

理数科3年 山本 壮真, 西下 安子, 西原 果穂

[課題研究成果発表]

令和4年度 iPⅡ, S探Ⅱ 課題研究代表グループ

「同性婚への否定的意見の検証」

普通科3年 川上 さくら, 濱田 椿,
春名 あいみ, 松下 響美

「放線菌の生産する抗生物質の探索」

理数科3年 小林 善晴, 北村 風陽, 宮城 和弘,
竹本 樹生

3. 検証 (成果)

SSH 成果報告会に参加した中高全生徒を対象に VGR の伸長に関するアンケートを実施した。また、生徒の感想などの自由記述を使い、ユーザーローカルのテキストマイニングツールのワードクラウド法を用いての分析を行った。

(<https://textmining.userlocal.jp/>)

□あてはまる □ややあてはまる ■ややあてはまらない □あてはまらない

視野の拡大 (V)	19%	53%	
研究に対する意欲 (R)	26%	48%	
海外での活動意欲 (V)	22%	44%	
社会への貢献 (R)	42%	47%	
挑戦する態度 (G)	48%	48%	

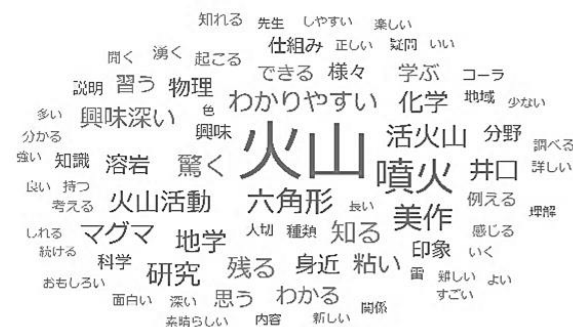
1 年次生アンケート結果

視野の拡大 (V)	26%	57%	
研究に対する意欲 (R)	32%	51%	
海外での活動意欲 (V)	23%	41%	
社会への貢献 (R)	45%	46%	
挑戦する態度 (G)	47%	46%	

2 年次生アンケート結果

視野の拡大 (V)	35%	48%	
研究に対する意欲 (R)	39%	47%	
海外での活動意欲 (V)	26%	49%	
社会への貢献 (R)	54%	39%	
挑戦する態度 (G)	56%	41%	

3 年次生アンケート結果



自由記述についてのワードクラウド法の結果

対面とオンラインとの併用ではあったが、全校生徒が参加する形態で実施することができた。放課後の座談会にも井口先生の講演に興味関心を持った多くの生徒が参加し、研究内容や自然科学全般についてより詳しい説明を直接受けることができた。生徒アンケート結果も多く項目で肯定的回答割合が80%を超えており、例年肯定的回答割合が低い「海外での活動意欲 (V)」の項目も3年次では75%と高いことから、生徒の (V) の伸長に効果があったと言える。ワードクラウド法の結果からは、名詞の出現が多く、生徒には理科の学習などで学んだ内容を活用しながら基調講演を聞いていたと思われる。



(2) 美作サイエンスフェア

理科主任 南 洋明

1. 実施に当たって

昨年度に引き続き本年度も新型コロナに代表される感染症が広がりを見せる中、開催の可否について検討し、2部制(90分で入れ替え)、参加者の人数制限を設ける(各回100名まで)など工夫して開催に至った。外部への周知、参加者受付方法、当日の感染予防対策など十分配慮し、実施会議を何度も行った結果、安全に実施することができた。

2. 研究開発の仮説

地域と連携し、地域の子どもたちが科学体験を行うことで科学の楽しさを知り、科学的な見方・考え方を育て、自然科学の裾野を広げ、地域に貢献する(V)とともに、参加生徒の科学的コミュニケーション能力(R)を高めることができる。

○ 日時 令和5年9月23日(土) 13:00~16:00

○ 場所 美作大学6号館

○ 参加校・企業

津山工業専門学校(3)、美作高校(1)、林野高校(1)、勝間田高校(1)、岡山建築士会(1)、津山高校(3)、津山高校科学部(1)、津山中学(1)(合計12ブース)

○ 参加生徒・引率教員

実験講師・運営委員として、本校高校生40名、本校教員18名、津山中学生23名、他校生徒20名、他校理科教員及び教育関係者12名が参加

3. 研究開発の内容と方法

科学体験・ものづくり体験ができる12ブースを出展した。新規に、岡山建築士会の参加もあった。入場者数は合計342名(保護者、幼児及び小学校低学年、小学校高学年、中学生)であった。(第1部:174名、第2部:168名)

近隣小学校の行事と重ならなかったため、令和元年度の312名(参加者制限なし)を上回っており、未就学の子どもたちも43人が参加した。

<来場者の様子>

今回で9回目を迎え、来場者アンケートでは「もっと色々な実験をしてみたい。」「お兄さんや、お姉さんがやさしく教えてくれてうれしかった。とても楽しかった!来年もまた来たいと思った。」「学生さんの説明や対応が本当に素晴らしく、感心しました。」という肯定的な感想がほとんどを占めた。この活動をきっかけとして、地域に活動が根付いてほしい。

4. 検証(成果と課題)

来場者へのアンケート結果の抜粋より、

①実験の中身...おもしろい97%、まあまあ3%

②来年は...ぜひ来たい80%、来たい20%

③理科を勉強するのに...役に立つ83%

④もっと不思議を調べてみたくなった...77%

と好意的な回答が多く、地域の子ども達に科学の楽しさを伝え、科学的コミュニケーションを育成することが出来ていると考えられる。

Google formsでの申し込みや、googleの自動返信メールの設定など、昨年度のノウハウを引き次いで効率よく受付、参加者への連絡ができた。個々の質問への対応もメールを通して事前に行ったため、当日運営上の支障はなかった。

当日の安全面に関しては、消毒・換気・健康観察を実施することにより、参加による感染拡大はなかった。また、実験での事故やトラブルもなく順調に終わることが出来たのは大きな成果である。ブースの数も館内に収まるように制限したことで、空間的に余裕を持って体験実験を行うことができたことも効果的であった。常時、ブースの様子を把握し、空き状況などを参加者に伝えたことで、待ち時間もほとんどなく体験してもらえた。

ボランティア生徒も楽しくブース運営に関わることができ、生徒たちにとっても、科学コミュニケーション能力の向上に加え、科学実験指導を通して科学への理解(R)が向上するとともに、地域に貢献する楽しさ(V)を感じたようである。訪れる来場者に適切に対応し、頑張り抜く力(G)も伸長できたと思われる。

来年度は、新型コロナ感染拡大前の、時間・人数制限なしの形に戻して実施することを考えている。また、新たな団体にも声掛けし、学びの場を積極的に作っていきたい。



9.23(祝土) 美作サイエンスフェア 第9回
13:00-14:30
14:45-16:15
どちらの時間でもOK
美作大学
各回100名(抽選)
参加無料
事前申し込み【申込期間】8月28日(月)~9月12日(火)
右のQRコードよりお申し込みください
面白い科学の体験ブースが全12ブース
美作サイエンスフェア実行委員会
0868-22-2204 tuyama@pref.okayama.jp

配付ポスター

(3) SSH科学部の活動

科学部顧問 津田 拓郎

1. 研究開発の仮説

理数科生徒全員と、意欲ある普通科生徒・中学校生徒が科学普及活動に参加し、科学的コミュニケーション能力を高めることができる。また科学オリンピックや科学系コンテスト、学会等へ向けた指導を行いVGRと科学的能力を向上させることができる。

2. 研究開発の内容

理数科生徒全員と、意欲ある普通科生徒・中学校生徒が、本校SSHでの科学普及活動で講師を務めることで、地域にSSHの成果普及を行うとともに、科学的コミュニケーション能力向上を図る。また、理数科全員が科学部に所属し、物理・化学・生物・地学各分野の専属顧問を配置し、課題研究の発展研究、学会発表やコンテストに向けた学習など、カリキュラムを超えたハイレベルな内容を扱う。科学部研修により関係機関による専門的な指導を受け、科学的能力を高める。

I 津山洋学資料館夏休み教室

- 主催・場所 津山洋学資料館
- 連携 津山工業高等専門学校 津山洋学資料館
- 日時 令和5年8月5日(土) 10:00~15:30
- 参加者 生徒：高校7名(実験補助)
教員：井上 直樹(実験講師)
篠山 優也(実験補助)

○ 概要

実験「江戸時代のふしぎなインク」

津山工業高等専門学校とともに小学校高学年 20名を対象に、津山出身の蘭学者・宇田川榕菴が行った江戸時代の化学実験を再現・体験する講座を実施した。

○ 内容

SSH 科学部部員が実験講師として、小学生へ講義を行った。隠頭インクとして、フェノールフタレイン溶液とアンモニア水を用いた実験、紺青の合成、紺青を用いた絵の具の作製を行った。また、実施後には参加生徒が活動内容をまとめたポスターを作成し、校内に掲示することで全校生徒へ向け成果の還元を行い、科学系ボランティアへの参加を呼び掛けた。



津山洋学資料館再現実験教室を聞いて
～絵具づくりと隠頭インク～
岡山県立津山高等学校SSH科学部

実験準備
その1: 当日やることを決めよう
自分の材料を使った絵具とフェノールフタレイン溶液を使った隠頭インクに決定!

本名: 藤田 直樹
1. 絵具: 顔料とアラビアゴム等を1:1で混ぜて作る
顔料(今回は青色の顔料のみ)の作り方
①アロアニン(化学式: $C_{16}H_{10}N_2O_2$) 水溶液 (0.1mol/L) 3mLに酸化鉄(Fe_2O_3) 水溶液 (0.1mol/L) 3mLを投入する。
→青色の沈殿(懸濁液)発生!
②適量の水を加えて沈殿を取り出す。→顔料完成!

絵具の濃度の作り方
①約60分に熱した水55gにアラビアゴム3gを溶かし、カーゼでろ過する。
②①にグリセリン約8mLと、ほちみつ約25mLを加える。→顔料の完成

隠頭インク
①指輪にフェノールフタレイン溶液で絵を描き、ドライヤーで乾かすと何も書いていない紙のようになる。そこに濃酸を用いて125%アンモニア水を吹きかけると、青色の絵がまた元々現れる!

水蒸し!!

宇田川榕菴の紹介
宇田川榕菴 (1798-1846)

漢字の集大成で、オランダ語の科学書の翻訳と自身の体験をもとに「舎密開宗」を記した。ほかにも、「昆虫述論」や「温泉試説」など様々な科学書を記している。

・今回の取り組みの該当箇所(舎密開宗より)

此の文獻では音假かりを用いていることが記されていたが、今回は安全のため改良したやり方で行った。榕菴の実験結果も記されている。

生徒作成ポスター

II SSH科学部サイエンスキャンプ

○ 概要

校内において放課後に化学反応で走る燃料電池カーの製作、顕微鏡を用いたゾウリムシの観察、全国物理コンテスト物理チャレンジ実験課題等、様々な科学実験・観察活動を行いながら科学的探究技能を高めた。また、活動による成果物は9月の本校学校祭で展示を行うことで、全校生徒に還元した。



III 青少年のための科学の祭典倉敷大会

- 主催 青少年のための科学の祭典倉敷大会実行委員会
- 連携 岡山県高等学校教育研究会地学分科会、岡山朝日高校ほか
- 日時 令和5年11月11日~12日
- 場所 ライフパーク倉敷
- 参加者: 教員 山本 隆史(地学・生物)
- 概要

連携先と協力して「福徳岡の場の軽石を科学する」と題した地学分野の実験観察ブースを出展し、県内の小中学生を対象に、科学部顧問が実験観察講師を行った。開発した実験教材を津山中学校理科教員や科学部の生徒に還元し、次年度以降の科学実験ボランティアの教材開発に活用することで、科学部として地域社会へ貢献しようとする態度(V)を育成した。

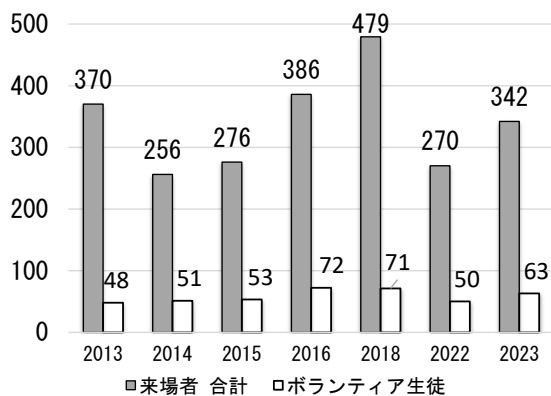
IV つやま自然のふしぎ館ナイトミュージアム

- 主催・連携・場所 つやま自然のふしぎ館
- 概要 本校科学部員がつやま自然のふしぎ館内の展示品の解説・説明等を行う。
※新型コロナウイルス感染拡大に伴い中止とした。

3. 科学部活動全体への評価

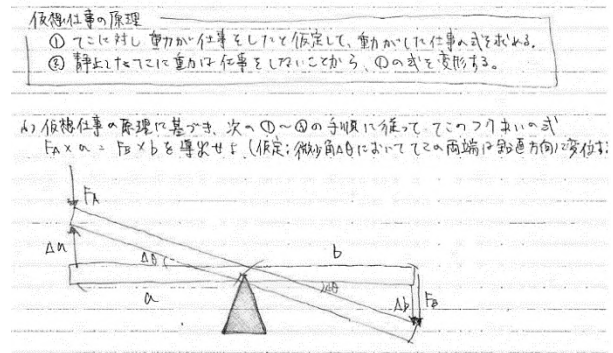
○ ボランティア活動に関する評価

令和4年度に再開することができたいくつかの科学系のボランティア活動での経験を踏まえ、令和5年度は規模を拡大して実施することができた。特に「美作サイエンスフェア」については、昨年度に構築した Google forms を活用した事前予約制や2部構成などの運営手法をいかした結果、350名以上の来場者があった。ボランティア生徒も全校で募集することで、中高併せて60名以上が参加し、新型コロナウイルス感染拡大前とほぼ同規模で実施することができた。その他にも地元企業にも参加を募ることで、より地域に根付いた科学イベントとしての一步を踏み出すことができた。次年度も多く生徒が科学系ボランティア活動に参加できるよう校内外で連携をとりながら進めていきたい。

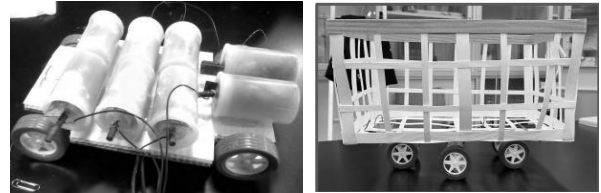


○ 科学系コンテスト活動に関する評価

令和5年度も物理・化学・生物・地学・中学校の各専門の教員を科学部専属の顧問として配置し指導を行った。また数学・英語・情報教員の指導により多くの科学系オリンピックや英語研究発表の指導を行った。特に11月4日(土)に開催された「サイエンスチャレンジ2023」においては、9月から大会準備を始め、参加3グループ(高校2グループ、中学1グループ)が中高合同で練習を行うなど、連携強化に努めた。昨年度より Google Classroom を用いて日々の活動内容を記録し、ウェブ上でメンバーが意見交換をしたり勉強会を行うなど新しい活動形態にもチャレンジすることができた。



生徒相互勉強会のメモ



生徒製作の燃料電池カー

マンガン乾電池の配列方法

岡山県立津山高等学校 g=9.79737 m/s²

はじめに

車を走らせる動力として、気体の発生に伴う圧力の増加を利用する方法と電気発生を利用する方法を比較すると、前者は気体の多方向への拡散やピストンの摩擦などによる抵抗が考えられるのに対し、後者は、直接モーターを回す動力(=タイヤを回す動力)として利用できるという点で優れている。

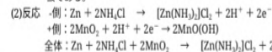
そこで私達は、フィルムケースを利用したマンガン乾電池を作成した。この電池の利点は、次のようなものである。

1. ある電池の起電力・抵抗には限界があり、そのため十分な電流を得るためには電池をなるべく配列でつなぐ必要があるが、溶液を電極ごとに独立にすることで、配列と流れる電流を考えやすい。
2. 横向きに並べ置くことでその上に「きびだんご」を乗せるスペースが確保できる。
3. 安全性が高い。

マンガン乾電池について

(0)材料 NH₄Cl(aq)、葛粉(じゃがいも澱粉)1.5g、MnO₂(4g)、黒鉛(10g)、亜鉛板、ろ紙、カーゼ

(1)構造 電解液は、デンプンの糊化作用を利用して粘性をもたせた強化アンモニウム溶液、陰極は酸化マンガン(IV)と黒鉛の混合物に炭素棒を挿したもので、陰極は亜鉛板である。

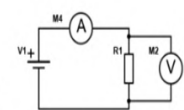
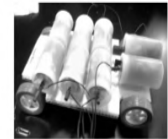


実験

(0)概要 書体上面の面積とフィルムケースの大きさから、マンガン電池は8個並べられる。対称性を得るため「m個並列つなぎしたものn個並列つなぎする」とすると、流れる電流は、 $I = mnE / (mr + nR) = nE(mr + nR/m)$ (Eはそれぞれ電池一つあたりの起電力、内部抵抗、Rはモーターの抵抗)と表される。

実験1は、起電力・内部抵抗を求める実験である。同時に時間経過による内部抵抗値と起電力の変化も求めた。

(1)実験内容 右図のような回路で、可変抵抗を使い、電池を流し始めて0秒後、10秒後、20秒後、……、50秒後のそれぞれにおいてV1の関係をV1平面上にプロットし、その最良近似直線を探ると、 $V = E - Ir$ より、その傾きの絶対値がr、y切片がEとなる。



生徒作成レポート

(サイエンスチャレンジ2023 化学・物理分野レポート部門第2位)

○ 成果と課題

第3期で重点化している Google Workspace の様々なアプリケーションを用いて、生徒は限られた活動時間を有効に活用しながら成果の発信を行うことができた。次年度以降も引き続き研究を行いたい。さらに、令和5年度は理数科において、3年次になっても課題研究を続け外部発表を行ったグループが6グループ(令和4年度3グループ)と多く、継続研究の成果を多くの学会等で発表し、評価を得ることが出来たことも大きな成果であると言える(詳細はP.50「5. 大会成績、先進校視察等」を参照)。

5. 大会成績, 先進校視察等

(令和5年3月～令和6年2月)

I 全国レベルでの入賞 (参加賞相当を除く)

① 日本金属学会第8回「高校生・高専学生ポスター発表会」

主催：日本金属学会

日時：令和4年3月15日(水)

- ・日本金属学会賞「The research for Rust - Catalytic action of Titanium dioxide -」
理数科3年 飯綱音羽・日下沙羅・長尾麻愛・西原果穂・寄本詩織
- ・最優秀賞「オイラーの円盤の重心位置の移動による回転時間の変化」
理数科2年 後安竜之介・川端陽人・内田新大・黒田直幹・池内聖悟
- ・優秀賞「野球バットのしなりの解析」
理数科3年 須江雄大・寺元宏輔・水島遼平・水杉晴紀・山根雄大

II 地域レベルでの入賞 (参加賞相当を除く)

① 中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

主催：中国・四国・九州地区理数科高等学校長会

日時：令和5年8月17日

- ・優秀賞「野球バットのしなりの解析」
理数科3年 須江雄大・寺元宏輔・水島遼平・水杉晴紀・山根雄大

III 県レベルでの入賞 (参加賞相当を除く)

① 岡山物理コンテスト 2023

主催：岡山県教育委員会

日時：令和5年9月30日

成績：優秀賞 理数科2年 朝木 夕翔

優秀賞 理数科1年 徳田 淳史

② サイエンスチャレンジ岡山 2023

主催：岡山県教育委員会

日時：令和5年11月4日

成績：実技競技①(化学・物理分野)

レポート第2位・第3位

③ 令和5年度「集まれ! 科学への挑戦者」研究発表大会

主催：「集まれ! 科学への挑戦者」実行委員会

日時：令和6年1月21日

- ・優秀賞「バックスピンする物体の跳ね上がり現象の解明」
理数科2年 浅倉修大・加賀寛大・全本和真・黒川龍之介・的馬颯汰
- ・優秀賞「氷箭の成長に及ぼす要因について ~Factors Influencing the Growth of Ice Stalagmites~」
理数科2年 常藤陸人・寺坂苺衣・森安歩友

- ・優秀賞「牛のヨロイを構成する物質について」
理数科2年 大塚樟太・尾崎正隆・小林歩夢・三谷介晟

- ・優秀賞「モジホコリの変形体が子実体になる条件を探る ~Factors that Affect the Formation of Fruiting Bodies of Slime Mold, Physarum~」

理数科2年 安東さき・坂本澄々花・

佐々木悠衣・中野望羽・日野瑠名

④ 第23回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会

主催：岡山県教育委員会

日時：令和6年2月2日

- ・最優秀賞「バックスピンする物体の跳ね上がり現象の解明」
理数科2年 浅倉修大・加賀寛大・全本和真・黒川龍之介・的馬颯汰

- ・優秀賞「モジホコリの変形体が子実体になる条件を探る ~Factors that Affect the Formation of Fruiting Bodies of Slime Mold, Physarum~」

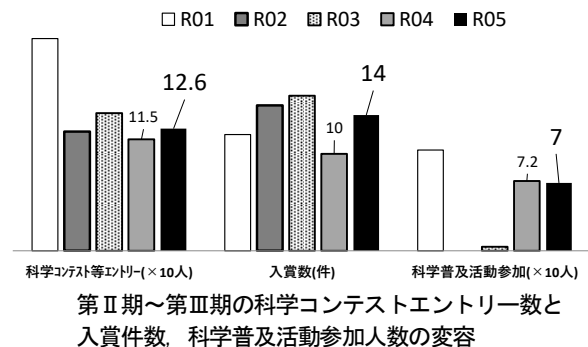
理数科2年 安東さき・坂本澄々花・

佐々木悠衣・中野望羽・日野瑠名

IV 科学オリンピック国内予選参加人数 (令和5年度)

① 物理チャレンジ 2023 3名

② 第31回日本数学オリンピック 2名



V SSH 先進校視察

① 訪問

・兵庫県立龍野高等学校 令和5年10月12日(木)

「新たな知の創造～未来をつくる想像力を有し, 世界で活躍するサイエンスリーダーの育成～」と題し, 大学・企業等と連携した研究プログラムを開発する等, 重厚な理科教育を実施・展開している。当日は総合自然科学科の「課題研究」を参観した。当日の研究活動は「リサーチラボノート」を活用しながら展開していた。全ての研究記録を全員が丁寧に書き残しており, 記載の仕方についてもノートの表紙裏に示す等している。ノートは毎回の研究後に回収しており, 教員が赤ペンで生徒の評価やフィードバックを行っており, きめ細やかな指導を展開している。課題

研究について、理科・数学以外にも地理・家庭科の教員も指導に関わっている点、地域の特色を活かしたテーマ設定がなされている点は大変参考となった。授業見学ののち、担当者と課題研究の指導体制や事業全般の運営体制、企業・地域等との連携、カリキュラム編成等についての情報交換を行うことができた。

・兵庫県立姫路西高等学校 令和5年10月17日(火)

「高度な『知』を有するグローバルサイエンティストの育成～AI時代を切り拓く～」と題し、データサイエンスを基盤とした様々な活動を実施・展開している。自校で「データサイエンスコンテスト」、またデータサイエンスに関わる教員研修会を実施する等、生徒の資質・能力、教員の指導力の向上に大きく貢献している。当日は国際理学科の「データサイエンス研究」を参観した。授業の内容としては、保体で実施した「体力テスト」のデータを用いて統計的な分析を行うものであった。「標準化」、「t検定」、「重回帰分析」と、高校1年次が学ぶ内容としては難解なものであったにも関わらず、生徒の呑み込みが非常に早かった。1学期の「データサイエンス研究」や夏の「京都大学研修」を通して、ビッグデータを活用した課題研究を通して実践経験を積んでいたことが大きいと思われる。授業見学ののち、担当者と課題研究の指導体制や事業全般の運営体制、課題研究活動の評価の方法等について情報交換を行うことができた。特に、生徒の評価についてはルーブリックをもとにした自己評価、他者評価、教員評価を実施しているとのことであった。収集したデータについては生徒にフィードバック等して、生徒のメタ認知力の向上を図っている。

2校を訪問した際に得られた新たな情報については、SSH推進会議、職員会議において報告することで全教員への還元を行った。

② 来校

令和5年度も全国の高等学校のSSH事業担当等が本校を訪問し、SSH事業を中心に、授業改善や課題研究活動など多岐にわたる情報を交換することができた。先進校視察と同様に、SSH推進委員会、職員会議において報告することで全教員への還元を行った。

・芝浦工業大学柏高等学校

令和5年9月13日(水)

・鹿児島県立沖永良部高等学校

令和5年9月28日(木)

・広島県立三次中学校・高等学校

令和5年10月11日(水)

・千代田区立九段中等教育学校

令和5年10月25日(水)

・山口県立岩国高等学校

令和5年12月15日(金)・16日(土)

第4章 実施の効果とその評価

本章では、SSH 第Ⅲ期2年次である令和5年度の事業実施効果とその評価に関して記述する。

本校のSSH 事業がSSH 指定10年間での成果をさらに継承・発展させ、『高い専門性とグローバルな視点を兼ね備え、科学や科学技術が関連する科学的諸問題の解決に寄与できる、次世代トップサイエンティストの基盤となる‘Vision’, ‘Grit’, ‘Research Mind’ (VGR) を育成する』ことに効果があったかを次に示す手順で評価した。その他には、SSH 第Ⅰ期での理数科卒業生（平成28年度卒）の多くが本年度就職したことから、卒業生の進路についても調査し、次年度以降のSSH 事業についての参考とした。

〔評価方法〕

1. 高い専門性とグローバルな視点を兼ね備えた次世代トップサイエンティストの基盤となる‘Vision’, ‘Grit’, ‘Research Mind’ の育成についての評価

1-①要素の設定：

「高い専門性とグローバルな視点を兼ね備えた次世代トップサイエンティスト」に必要な資質・能力の要素として‘Vision’, ‘Grit’, ‘Research Mind’ の三要素を設定し評価した（図1）。

1-②質問項目、対象：

高校全生徒を対象に、設定したVGR 三要素それぞれに関して、それらの伸長による「意識や姿勢変化を問う質問（＝以下A項目と記す）」と「行動変化を問う質問（＝以下B項目と記す）」を各3問ずつ計18問設定し、4件法による質問紙アンケート調査を12月に実施した。また、各SSH 事業で参加生徒に自己評価を行わせ分析を行った。他には併設中学校3年生に対しても12月に同じ趣旨の調査を実施した。

1-③分析：

VGR 三要素に関する各6つの質問の肯定的回答割合をそれぞれ算出し、科・年次・項目ごとにVGRの伸長について分析することで、SSH 事業実施の成果と課題を明らかにした。



※ A項目（下線なし）：意識や姿勢変化を問う質問，B項目（下線あり）：行動変化を問う質問

図1 VGR 伸長に関する評価アンケート項目

2. 科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラムと研修プログラムの開発についての評価

2-①個別調査：各学校設定科目と研修プログラムについて、4件法によるアンケートと自由記述形式で回答させた。

2-②分析：生徒の回答や自由記述文章を解析し、SSH 事業実施の成果と課題を明らかにした（各分析結果は学校設定科目と研修プログラムの報告ページに記載）。

3. 教科指導におけるVGR育成方法の研究についての評価

- 3- ①個別調査：各教科でVGRの三要素のうち特に育成したい要素を設定し、その育成を目指した授業実践の成果を4件法によるアンケートと自由記述形式で回答させた。
- 3- ②分析：生徒の回答や自由記述文章を解析し、SSH事業実施の成果と課題を明らかにした。

[1. 普通科のVGRアンケート結果について]

図2～4に普通科3学年のVGRアンケートの結果をまとめた。各グラフ内の数値は回答の割合(%)を示している。

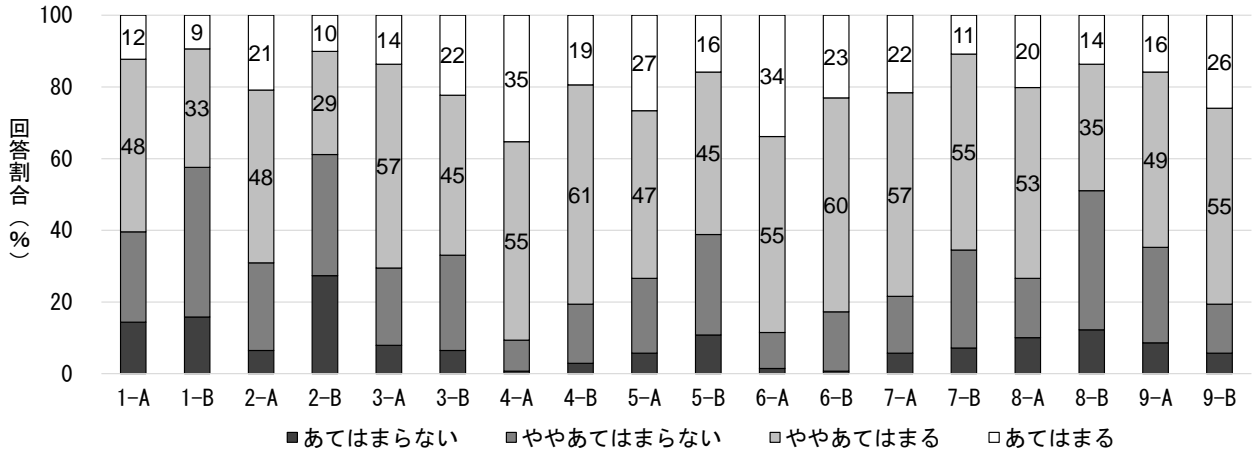


図2 普通科高校1年のVGRアンケート結果 (N=140)

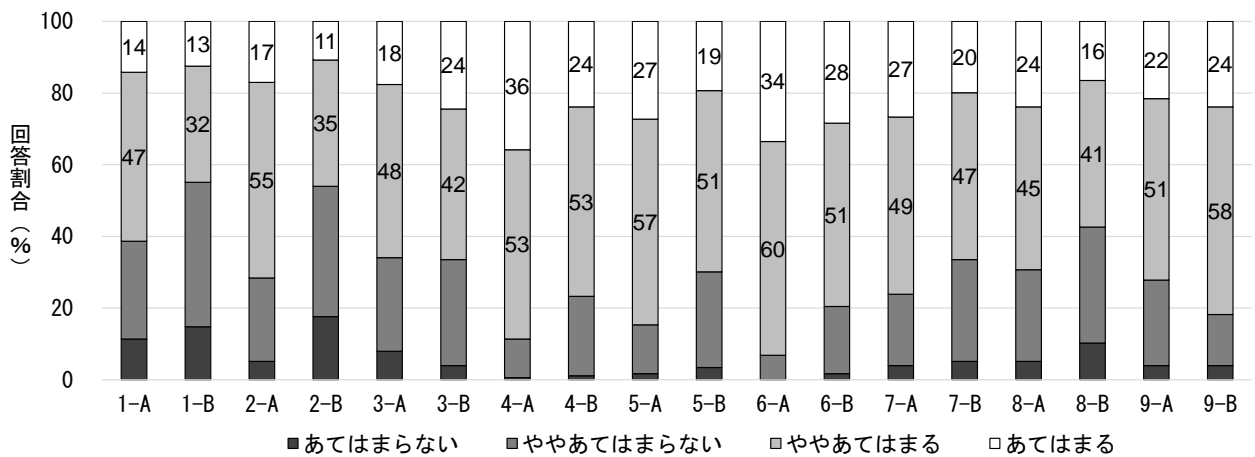


図3 普通科高校2年のVGRアンケート結果 (N=176)

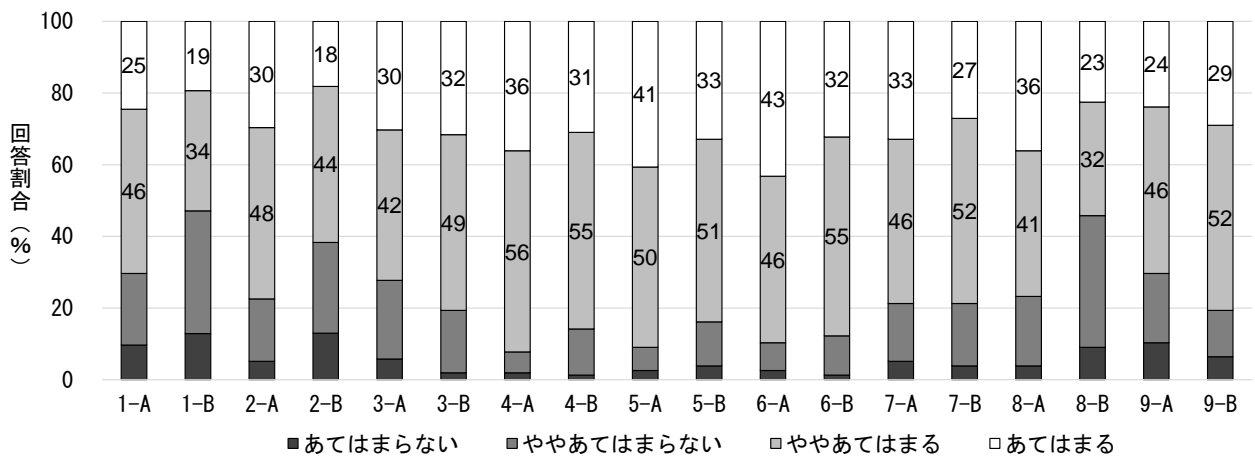


図4 普通科高校3年のVGRアンケート結果 (N=155)

ほぼ全ての回答において肯定的回答（「あてはまる」と「ややあてはまる」）の割合が過半数となっているが、特に（G）の質問項目において肯定的回答の割合が高い結果であった。各年次において、様々な研修や課題研究活動を通して（G）について着実に育成することができたことを表している。他には、1・2年次の（R）の質問項目について、第Ⅱ期に比べ肯定的回答の割合が高くなっている。令和4年度1年次生にも同様の傾向が見られ、第Ⅲ期から取り組んでいる「ミニ課題研究」をはじめとする学際的な課題研究活動の実践より向上したと考えられる。

しかし、各質問のA項目（意識や姿勢変化を問う質問）とB項目（行動変化を問う質問）の割合を比べたとき、（V）の質問項目でB項目の肯定的回答割合が減少していることが確認できる。これは、VGRの伸長を実感することができているが、それを自身の行動に移すまでには至っていないことが窺える。特に質問1-B（日頃から国際的な活動についての情報を見つけようとしている。）と2-B（自分が将来的にどんな貢献ができるかを考え、目標としている。）については、令和4年度と同じく肯定的回答割合が非常に低い結果であり、（V）の伸長を目指している各SSH研究開発プログラムの改善が必要であると言える。

〔2. 理数科のVGRアンケート結果について〕

図5～7に理数科3学年のVGRアンケートの結果をまとめた。各グラフ内の数値は回答の割合（%）を示している。

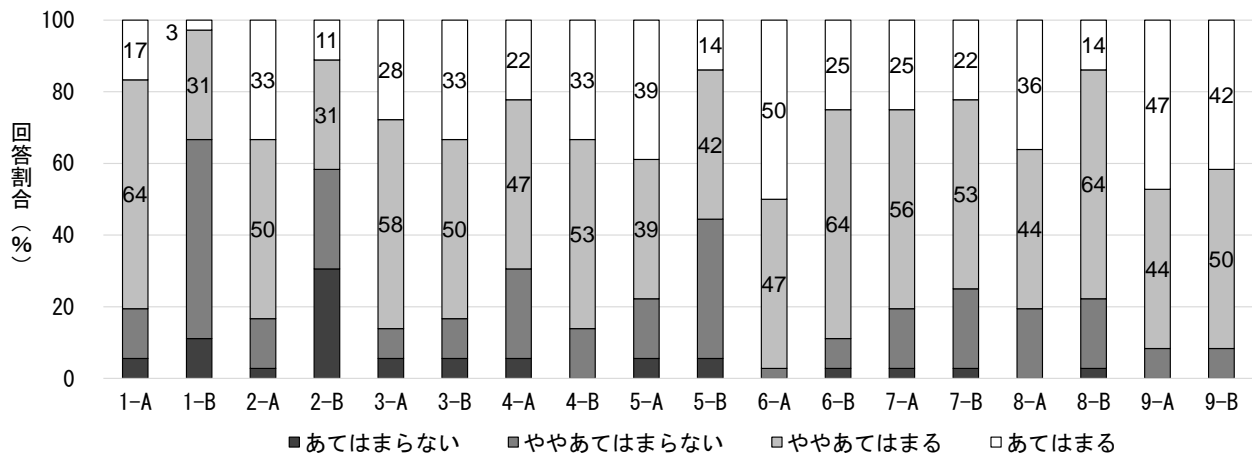


図5 理数科高校1年のVGRアンケート結果 (N=36)

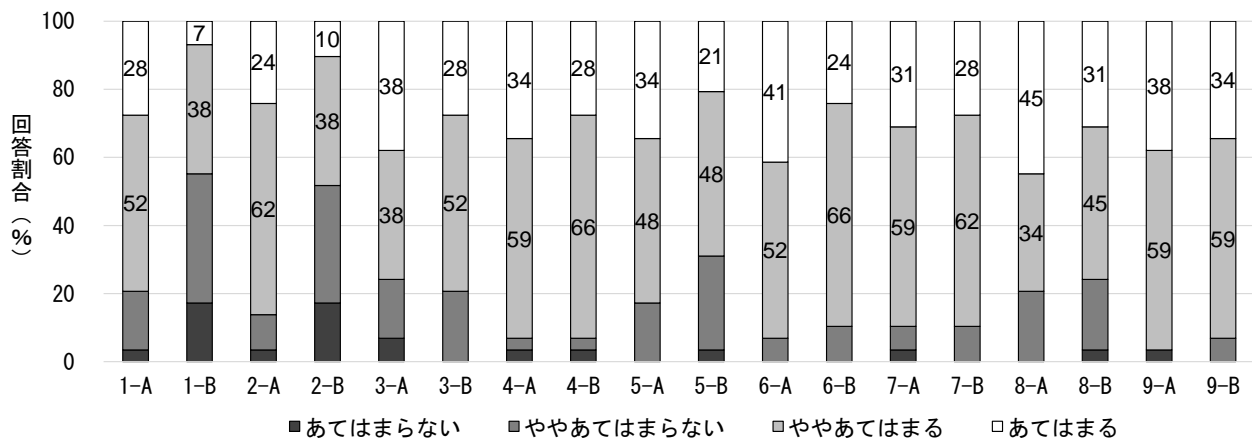


図6 理数科高校2年のVGRアンケート結果 (N=29)

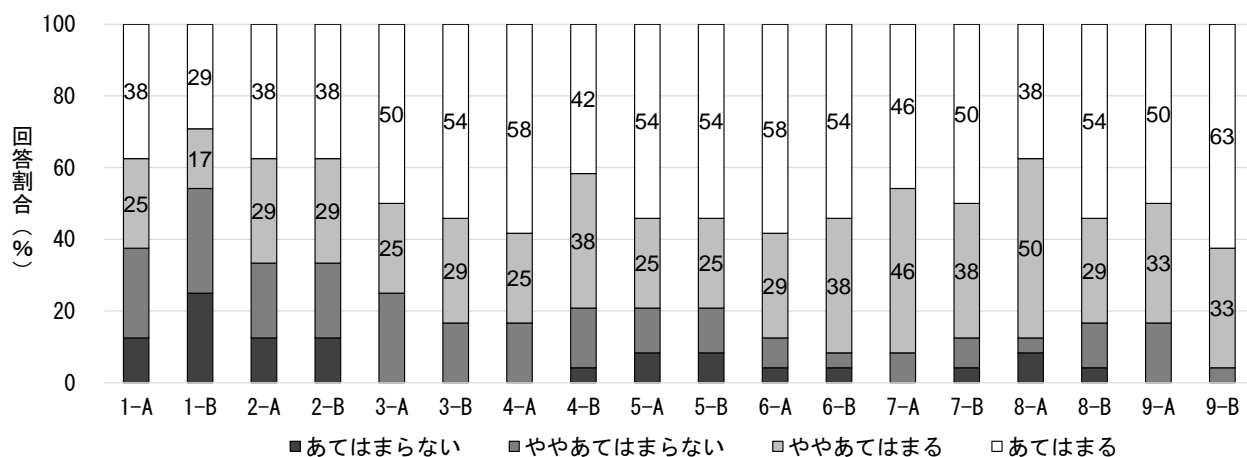


図7 理数科高校3年のVGRアンケート結果 (N=28)

概ね普通科と同様の傾向であるが、例年に比べ特に高校3年次の「あてはまる」と回答した生徒の割合が高い結果であった。この理由として、令和4年度のサイエンス探究Ⅱでの課題研究の充実により、3年次でも研究活動を継続したグループが多く、それによりVGR伸長が実感でき、行動も変容したものと考えられる。他の年次でも普通科に比べ肯定的回答の割合が高くなっており、課題研究活動で高大連携やChromebookなどICTを用いた新たな研究スタイルの確立により、多くの生徒が様々な科学的手法を用いながら課題の解決に向け探究する力を身に着けることができ、そのことが反映されていると考えられる。

以上のことから、過年度と同様に令和5年度も多く生徒のVGRの伸長については良好であると言え、課題研究を中心とした様々なSSHの取組によってVGRの伸長を実感し行動を変容させていると言える。

〔3. 普通科・理数科のVGRアンケート結果の比較について〕

次に普通科・理数科のVGRアンケートの結果の比較を行った。図8は各質問項目について普通科と理数科の肯定的回答の割合の差をまとめたものである。

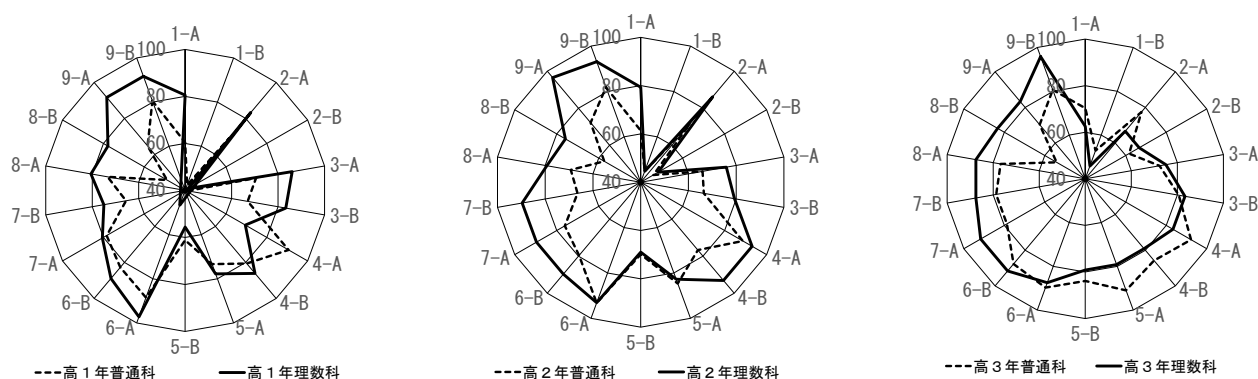


図8 普通科と理数科のVGRアンケートでの肯定的回答割合の差 (令和5年度)

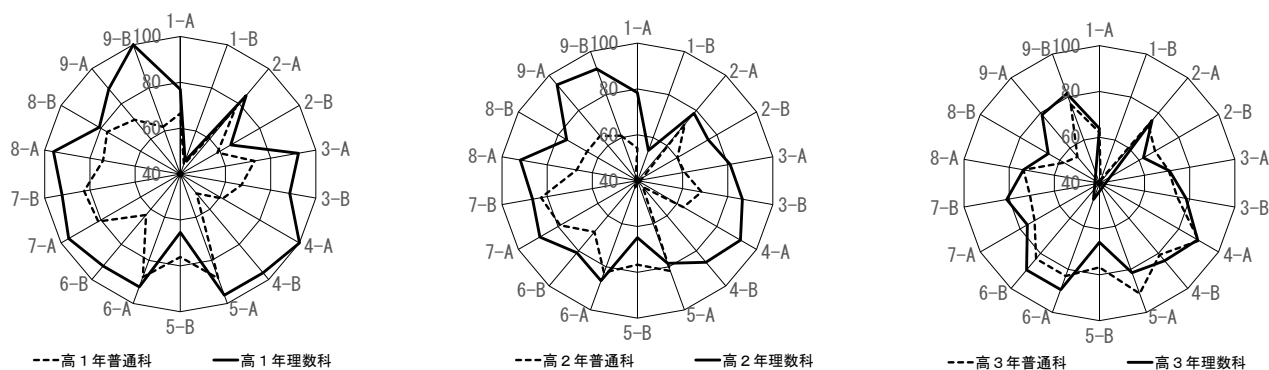


図9 普通科と理数科のVGRアンケートでの肯定的回答割合の差 (令和4年度)

全体的には理数科の方が肯定的回答の割合が高い傾向にあり、特に1・2年次で顕著な差が見られた。この原因としては、SSH 指定第Ⅰ～Ⅱ期に開発したプログラムが理数科を中心としていることから、理数科の方がVGRの伸長とそれによる行動変化が顕著に表れたものと考えられる。しかし令和4年度の結果(図9)と比べると、令和5年度は特に1年次生で普通科と理数科の肯定的回答割合の差は減少傾向にあり、第Ⅲ期で実施している学際的な課題研究活動の充実化による成果であると考えられる。

〔4. 令和4年度と5年度でのVGRアンケート結果の比較について〕

同一生徒の年次進行によるVGRの伸長について分析するために、第Ⅲ期2年間での中心年次である令和5年度2年次生について、各質問項目の令和4年度の肯定的回答割合と比較し、第Ⅲ期のSSH事業の成果と課題について中間分析を行った。図10・11は令和4年度と5年度のVGRアンケートの結果を基に、肯定的回答割合を比較したものである。各質問項目の数値は令和5年度の肯定的回答割合(%)を表している。

全体的には、普通科において令和5年度に肯定的回答割合が増加している質問項目が多く、2年間の肯定的回答割合に有意な差があるかどうかについて等分散を仮定したt検定を用いて検証を行った(有意確率1%以下の質問項目には**を記している)。

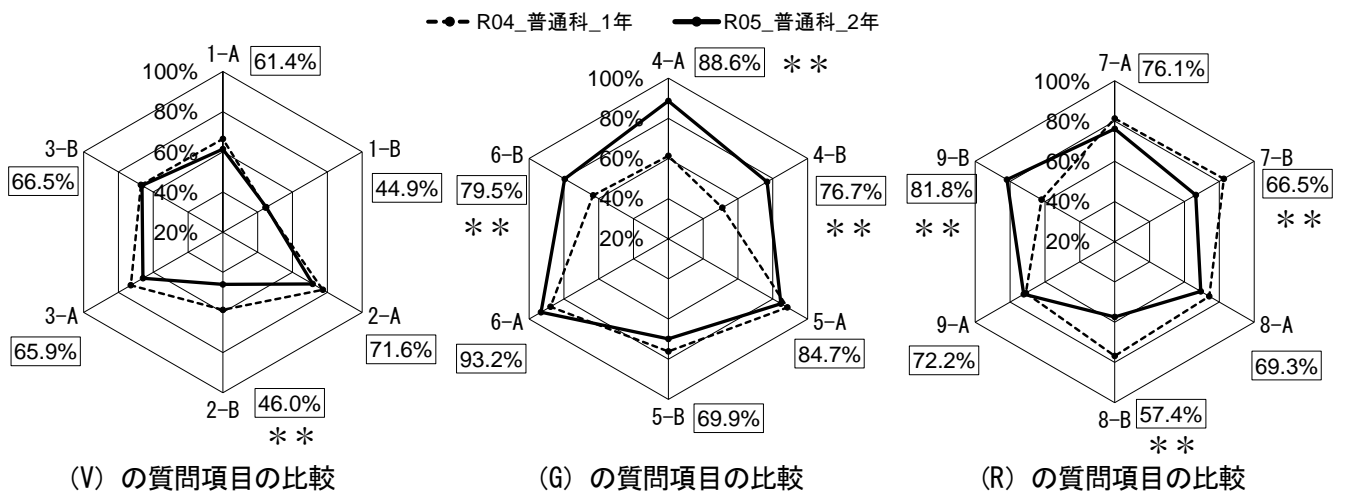


図10 肯定的回答割合の過年度との比較(普通科)

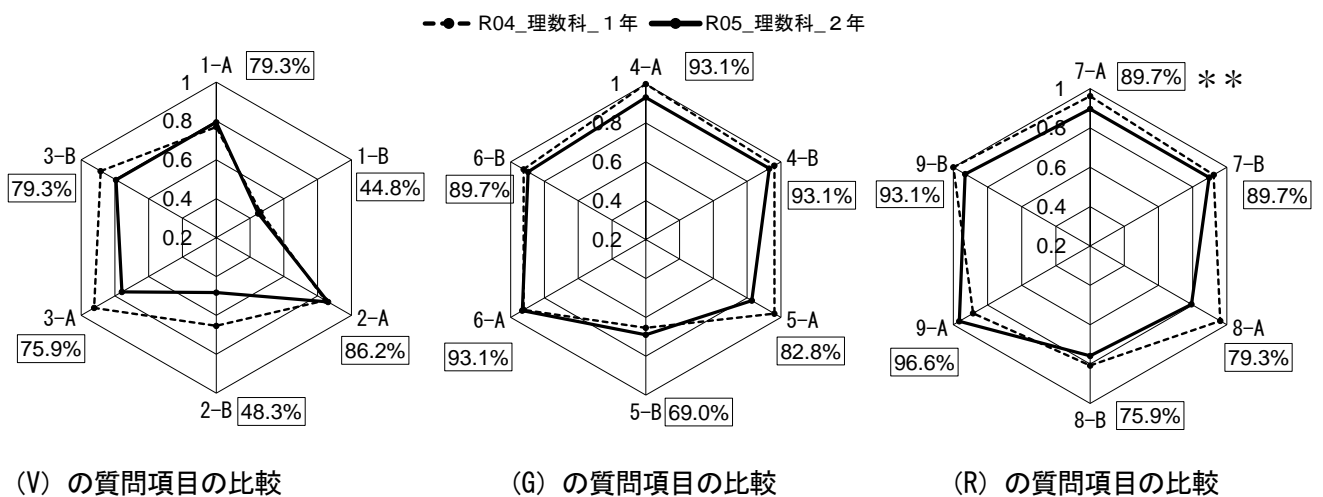


図11 肯定的回答割合の過年度との比較(理数科)

結果として、普通科の(G)のB項目において令和4年度と5年度に有意な差がいくつか見られたことから、年次が進行するにしたがって(G)が伸長し、(G)に関連した行動に変容が見られることが明らかとなった。しかし、(R)については、いくつかのB項目で肯定的回答割合の減少に有意な差が見られた。この理由の1つとして、生徒へのインタビューから2年間の課題研究活動での様々な試行錯誤によって、課題研究の探究者として彼らの目指す理想が高度化したことが原因ということがわかった。また、(V)については普通科理数科ともに2年間に有意な差は見られなかったことから、(V)については年次が進行しても(G)の

ような伸長が実感できていないということも明らかとなった。今回の分析結果を踏まえ次年度は (V) と (R) について「行動の変容」を実感できる場面の再設定を行いたい。

〔5. VGR 伸長についての総合的な分析について〕

最後に今回の VGR 伸長に関する計 18 問の質問項目について回答傾向を比較分析することで、VGR の伸長について総合的に考察を行った。方法としては、高校 2 年次のアンケート結果について、多次元尺度法を用いて回答の類似性を 2 次元座標で表し、彼らの令和 4 年度のアンケート結果と比較した (図 12, 13)。

図 12, 13 の見方として、●は (V) に関する質問項目 (1-A~3-B) の回答結果、△は (G) に関する質問項目 (4-A~6-B) の回答結果、×は (R) に関する質問項目 (7-A~9-B) の回答結果をそれぞれ示している。生徒の回答が似ている質問項目同士は、プロット間の距離は短くなり、逆に回答傾向が似ていない質問項目同士はプロット間の距離は長く表示されている。また、各楕円は (V) (G) (R) それぞれの回答結果の広がりを見せている。分析の仮説としては、VGR 三要素の各 6 問の質問項目のプロット間の距離は短くなる (=プロットは集まる) 傾向にあると考えられる。そして、図 12・13 の VGR の回答を含む各楕円の面積について、令和 4 年度の面積 S に対する令和 5 年度の面積 S' の比率 (S'/S) を求めた (表 1)。

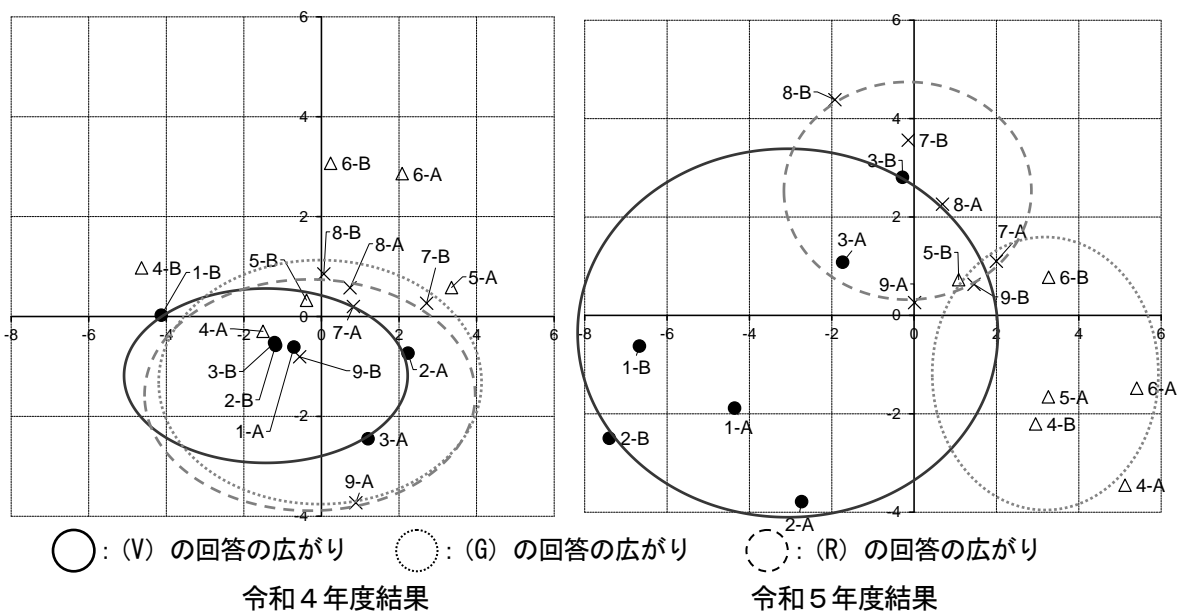


図 12 各質問項目の回答傾向の類似性と過年度との比較 (普通科)

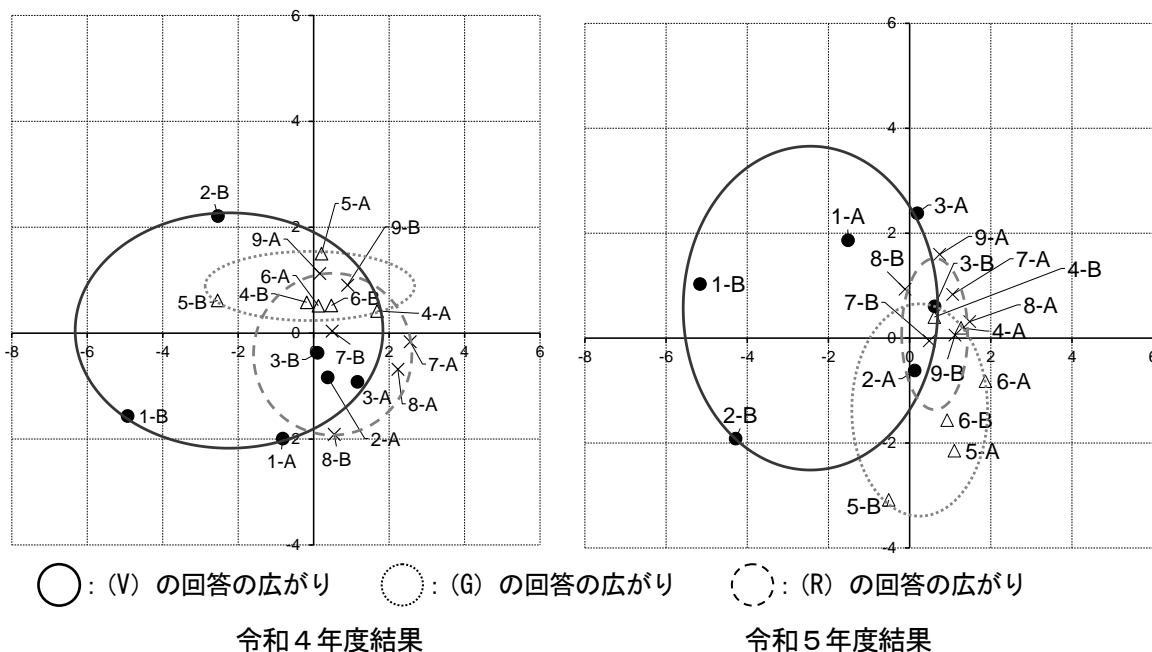


図 13 各質問項目の回答傾向の類似性と過年度との比較 (理数科)

表1 各質問項目の回答傾向の類似性について比較結果

普通科	(V)	(G)	(R)	理数科	(V)	(G)	(R)
S/S	3.01	0.77	0.69	S/S	1.18	1.99	0.39

その結果、普通科・理数科ともに (R) については面積比 (S/S) が1より小さくなっていることから、年次の進行により回答傾向が似てくる傾向が見られた。第Ⅲ期から実施している普通科1年次生でのミニ課題研究や基礎統計学講座など課題研究の実践的場面を増やしたことが、(R) の回答傾向が類似してくる要因となったと考えられる。一方で (V) については普通科・理数科ともに (R) の傾向とは異なり、年次の進行により回答が分散する傾向にあることがわかった。(V) については、SSH 事業の研修や講演会への参加の回数等の違いが (V) の伸長の個人差に影響していることが考えられる。

以上の結果をまとめると、本校の第Ⅲ期 SSH 研究開発プログラムによって、概ね系統的に VGR 育成ができており、どの年次においてもほとんどの生徒が VGR の伸長を実感できていると言える。そして、第Ⅱ期までは理数科が中心となり SSH 研究開発プログラムを実践してきたが、令和4年度から実施している1年次生全員を対象とした「ミニ課題研究」等の学際的な課題研究活動の活性化から、普通科の VGR 伸長も理数科の様に一定の成果を得ることができた。次年度以降は普通科と理数科の VGR 伸長に関する回答傾向がさらに類似することを期待したい。しかし、いくつかの質問では A 項目と B 項目の肯定的回答の割合に大きな差があるという課題も明確となった。特に (V) の伸長については、全学年でグローバルに活躍したいという (V) に関する意識は育成できているが、そのことをいかして目標の設定や情報の収集といった実際に行動に移すことが十分でない生徒が多くいることが明らかとなった。同じく (G) についても、将来の明確な目標やゴールをイメージしていても、その達成のために継続的な学習や課題研究活動が不十分と感じている生徒が多くいるという結果であった。次年度以降の SSH 事業は、こうした (V) や (G) の伸長をいかし、実際に行動に移すことのできる場面を増やすことが課題であり SSH プログラムの改善が必要であると言える。

〔6. サイエンス科目による VGR の伸長について〕

学校設定科目ナチュラルサイエンスⅠ・Ⅱ、メディカルサイエンスⅠ・Ⅱ、ソーシャルサイエンスⅠ・Ⅱ（以下 NS/MS/SS と記す）の受講による VGR 伸長の効果について分析を行うため、NS/MS/SS 選択者と非選択者でアンケートの VGR 各要素の肯定的回答割合を比較した（表2）。その結果、令和4年度、5年度ともに選択者の方が VGR 全項目で肯定的回答割合が高いことから、研究計画通り NS/MS/SS の受講が VGR の育成に効果があると言える。

表2 NS/MS/SS 受講による肯定的回答割合の違い

		(V)	(G)	(R)
A	R04_選択者	74%	88%	80%
B	R04_非選択者	63%	83%	68%
	差 (A-B)	11%	5%	12%
		(V)	(G)	(R)
C	R05_選択者	74%	91%	87%
D	R05_非選択者	62%	84%	71%
	差 (C-D)	12%	7%	16%

〔7. 中学3年生の VGR アンケート結果について〕

令和5年度も図1の VGR 伸長に関する評価アンケートを併設中学校3年生に対しても実施した。

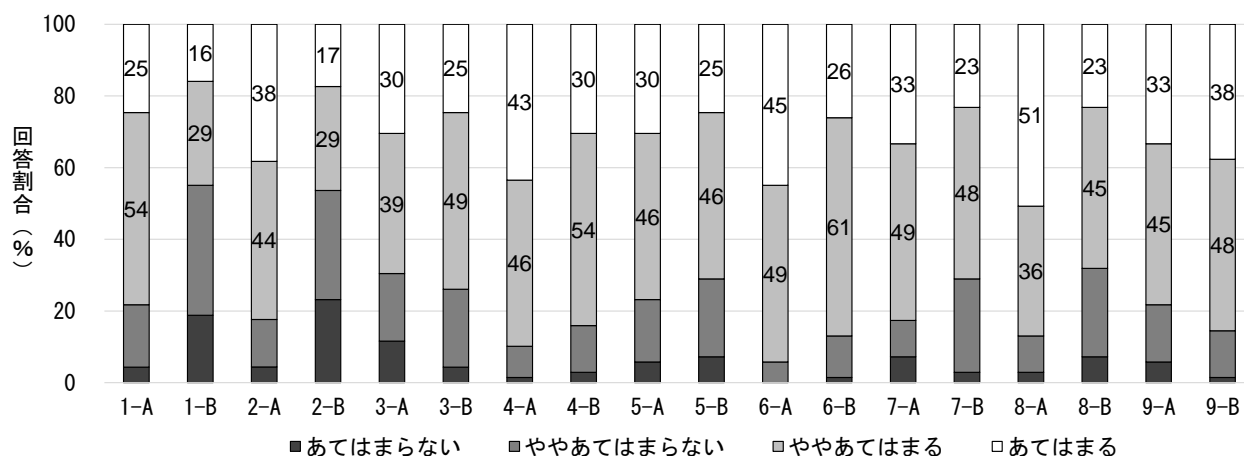


図14 中学3年の VGR アンケート結果 (N=69)

特に質問4・6での肯定的回答の割合が高いことがわかる。この理由として P.24 に示している、中学3年間での課題研究カリキュラムでのVGRの伸長に関するアンケート結果から、いずれの質問項目においても肯定的回答割合が80%以上（令和4年度70%以上）と非常に高く、このことが質問4・6の結果の基底にあるものと思われる。よって、中学校段階での課題研究活動は特に（G）の育成に効果が高いことが言える。

〔8. 卒業生の進路調査結果について〕

SSH第1期のうち平成26年度から28年度まで本校の様々なSSHプログラムに取り組んだ理数科卒業生の多くが本年度就職したことから、彼らの進路について調査を行った（図15）。結果としては、約半数の生徒が理工系企業に就職し、開発やシステムエンジニアとして活躍をしていることが分かった。また、博士課程後期に進学している卒業生2名は、それぞれ東京大学と京都大学で自然科学分野の研究を続けており、今後研究者としての道を進んでいくことになると思われる。このように本校理数科卒業生の多くは、本校在籍時に様々なSSHプログラムでVGRを伸長させ、大学そして就職後も自然科学に関係する活躍をしていると考えられる。今後は彼らがトップサイエンティストとなり、津山サイエンスネットワークの一員に加わることで本校生徒のVGR育成に貢献してくれることを期待したい。

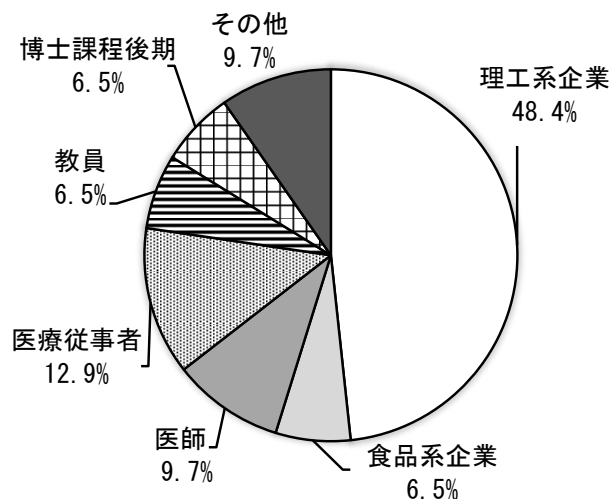


図15 平成28年度卒業生の進路について (N=31)

〔9. 教科指導におけるVGR育成の結果について〕

P.37「第3章2.（6）教科指導でのVGR育成に関する取組」でも記載したように、令和5年度は教科指導におけるVGR育成の視点を踏まえた授業実践について、各教科でVGRの三要素のうち、特に育成したい要素を設定し、その育成を目指した授業を継続実践することで達成を試みた。そして、その成果を分析するために、5月と11月の2回、表3に示す授業アンケートを4件法により全教科で実施した。

表3 教科指導におけるVGR育成アンケート

1	この授業で今までになかった見方や考え方ができるようになり、新たな学習への意欲につながった。(V)
2	授業中、目標の達成に向けて最後まで粘り強く取り組もうとしている。(G)
3	授業を通して、この科目に関する興味・関心が高まっている。(R)
4	授業中の問いや他者の意見、課題によって、自分の考えを広げたり深めたりすることができている。
5	この科目について、予習、復習、課題なども含め、学力をつけるために勉強方法を工夫できている。
6	自らの考えを記述したり話し合ったりする活動を通じて、他の人と考えを共有することができている。
7	この授業に満足している。

図15は（V）の伸長を目指し授業を実践した1年次生の物理基礎のアンケート結果をまとめたものである。物理基礎では授業内で、身の回りの様々な自然現象を取り上げながら「広い視野と現象の科学的な見方（V）」の伸長を目指し半年間授業を行った。VGRいずれの項目（図15質問1～3）においても、2回のアンケート結果は肯定的回答割合が60%以上となっはいるが、5月に比べて11月の方が減少する結果となった。原因としては、学習の難度の増加や生徒の文理選択などが主な原因として考えられ、次年度以降もこうした要因を踏まえた上での授業改善が必要であると言える。その他の教科の分析結果と年間での研究スケジュールについては、P.72「関係資料」に掲載している。

他には、このアンケートは自由記述形式での回答も行っており、自由記述回答をユーザーローカルのテキストマイニングツール（<https://textmining.userlocal.jp/>）のワードクラウド法を用いての分析も行った（図16～18）。これは文章中で重要度の高い単語のスコアを高く設定し、その値に応じて単語を大きく図示する方法である。これにより、各生徒の記述の共通点を可視化することができ、VGR各要素の育成の状況

を考察することができる。図16～18は、同じく物理基礎のアンケートを回答した生徒の自由記述のワードクラウド法の結果である。

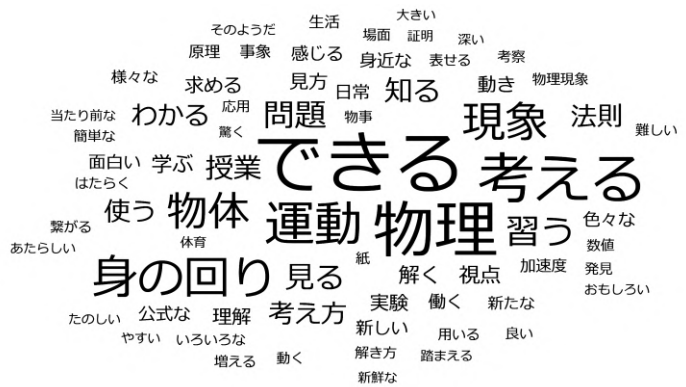
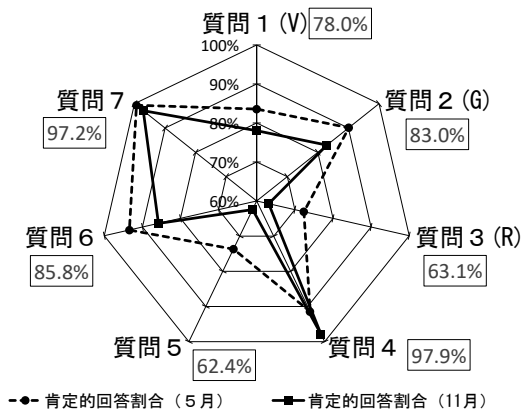


図15 教科指導におけるVGR育成アンケート結果 図16 (V) についての自由記述のワードクラウド

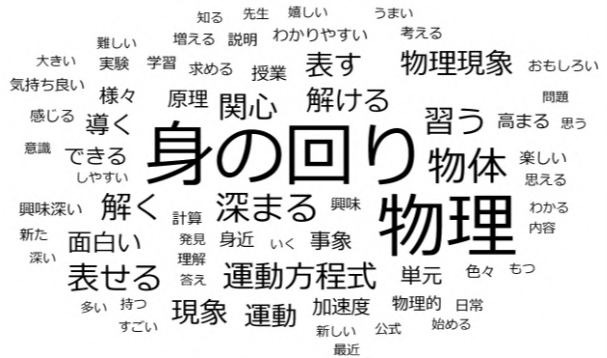
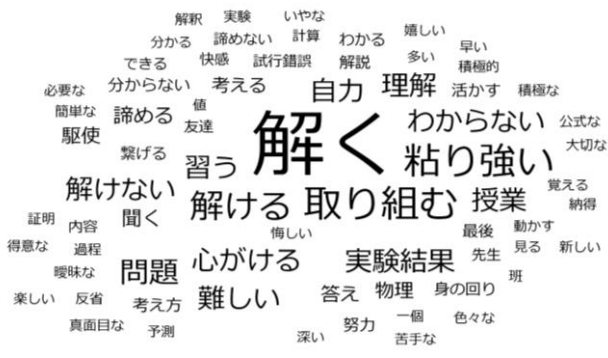


図17 (G) についての自由記述のワードクラウド 図18 (R) についての自由記述のワードクラウド

図16からわかるように「身の回り」、「見方」といった(V)の伸長を伺わせる単語のスコアが高いことから、(V)の伸長についても一定の成果が伺える結果であった。他には図17、図18からも「身の回り」、「身近」といった(V)の伸長に関する単語が見られることから、(G)(R)の伸長にも(V)の伸長が影響を与えていると考えられる。

今後はこのような手法で各教員が授業アンケートを分析し、教科指導でのVGR育成の成果と課題について振り返ることで、次年度の教科指導にいかす予定である。また、次年度も教科会議やOJTなど授業法について協議する場面において、指導力向上のための共通の話題として活用することで、全教員の教科指導力向上に繋げたい。

第5章 研究開発成果の発信・普及

本校 SSH 事業での様々な成果は主に次に示す手法でその発信・普及を行った。

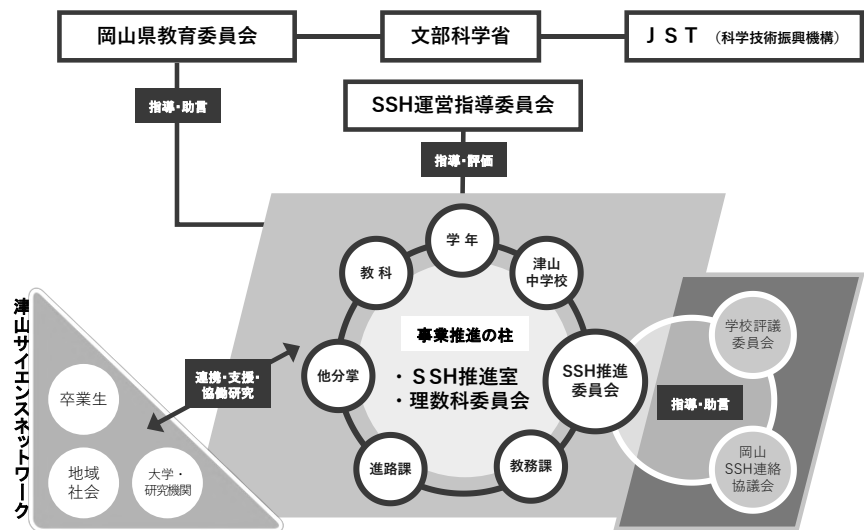
- ・ SSH の各取組の様子をブログに掲載したり，開発した資料や教材等を本校ホームページで公開
- ・ 定期的に情報紙を作成し，近隣の小中学校へ配付，新聞等のメディアによる紹介
- ・ 鳥取県 SSH 2 校との生徒・教員の交流により本校の SSH 事業成果の紹介
- ・ 全国 SSH 指定校や「津山サイエンスネットワーク」により SSH 事業の研究開発を協働している関係機関へ研究開発実施報告書等の成果物を配付
- ・ SSH 成果報告会や課題研究発表会の対面とオンラインを使った公開
- ・ 本校オープンスクールや近隣地域での学校説明会における SSH 事業の紹介
- ・ 地域の博物館等と連携した SSH 科学部による実験教室の開催
- ・ 学校訪問などの学校交流において，本校の取組の紹介や成果物の配付

今後もこうした活動を継続し，様々な地域に本校 SSH 事業の活動内容について紹介を行いたい。同時に本校の教員が SSH 事業全体について見直すことで，各教員の担当する授業や分掌などより多くの場面で VGR 育成の視点を取り入れた活動を実践していきたい。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

管理職・各課長・主任・理数科長・SSH推進室長からなる「SSH推進委員会」を置き，SSH推進の企画や方針決定を行う。下部組織として「SSH推進室」を設置し，SSH担当管理職を中心に理数科委員会と協働で運営・推進にあたる。校務分掌ではSSH推進室・理数科委員会専属教員を3名置く。SSH業務分担当により，各課・各年次団・各教科に業務を割り当てる。

SSH推進委員会は週1回開催し，SSH担当管理職を中心に，各分掌や年次で共通理解を図りながら学校全体で取り組む体制をとる。毎月の職員会議では活動計画と成果を報告，全教職員で情報を共有し，共通理解のもとでSSHの取組を進める。



令和5年度 岡山県立津山高等学校 SSH 運営指導委員			
氏名	役職	所属	職名
光嶋 勲	委員長	広島大学病院形成外科・国際リンパ浮腫治療センター	寄付講座教授
赤松 史光	委員	大阪大学大学院工学研究科	教授
大村 誠	委員	高知県立大学文化学部文化学科	教授
甲本 智之	委員	美作市立大原中学校	校長
杉山 雅人	委員	京都大学国際高等教育院	特定教授
鈴木 孝義	委員	岡山大学異分野基礎科学研究所	教授
永禮 英明	委員	岡山大学学術研究院環境生命科学学域	教授
野田 和恵	委員	神戸大学大学院保健学研究科	准教授
秦野 琢之	委員	福山大学	特別参事・名誉教授
藤井 浩樹	委員	岡山大学学術研究院教育学域	教授
松浦 拓也	委員	広島大学大学院人間社会科学研究科	准教授

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

SSH 第Ⅲ期では、「高い専門性とグローバルな視点を兼ね備えた次世代トップサイエンティストの育成」という研究開発課題の基、「科学全般を扱う中高6年間の学際型課題研究カリキュラムの開発」、「科学技術人材育成のための研修プログラム」、「教科指導でのVGR育成の研究」という3つの目標とそれらを達成するために「津山サイエンスネットワークの拡大・充実」を行いながら研究開発を進め、次に示す成果と課題が明らかとなった。

1. VGR 育成について、行動を変容させる場面の設定

普通科のVGR伸長が第Ⅱ期に比べ理数科と同じような伸長傾向にあることから、第Ⅲ期において1年次より新たに普通科も行っている「ミニ課題研究」や「統計学基礎講座」は、一定の成果をあげたと言える。しかし、「グローバルな活躍」や「将来の目標に向かっての行動」といった(V)の伸長による行動変容についてはまだ多くの生徒が不十分であるという結果であった。(G)(R)についても同様の傾向が伺える箇所もあることから、次年度はVGRの伸長により、生徒が意識の変容だけでなく行動の変容が実感できる場面を課題研究や様々な研修の中で設定していきたい。具体的には、第Ⅱ期で構築した理数科での課題研究活動や研修プログラムの手法を活用し、生徒にとって未知の世界との出会いや新たな発見の機会を提供するだけでなく、他者と協働で学びあい、活躍できる場面を増やすことで(V)の伸長を目指したい。

2. 学際型課題研究活動や研修の更なる充実

上述したように、令和4年度より普通科1年次生も「ミニ課題研究」を実施することで、1年次生全員が実践的な課題研究活動を取り組む環境を設定することができた。そして、第Ⅱ期までの理数科課題研究指導で構築したラボノートを活用した対面指導とGoogle Classroomを用いたネットワーク上での指導という形態を応用し、学校全体でより大規模な課題研究活動が実施できたことは大きな成果であると言える。さらには、近隣SSH校と課題研究発表交流を行うことで、普通科でも研究発表の機会を増やし課題研究レベルを向上させることができたことも成果と言える。今後は学際型課題研究をさらに活性化させるために、津山サイエンスネットワークを活用しながら自然科学分野だけでなく人文科学、社会科学分野の研究機関と連携しながら文理融合型の課題研究や研修を実施することでその達成を図りたい。理数科課題研究では、3年連続で全国レベルでの入賞があった。新型コロナウイルス感染拡大により活動が制限されるなか、上記のICTを活用しながら学会等で研究成果を発表し評価を得ることができたことは、非常に大きな成果であると言える。今後はこの手法を改良し普通科の学際型課題研究カリキュラムに応用していきたい。

3. 全教員での教科指導におけるVGR 育成の研究

令和5年度も教務課企画係と連携しながら各教科でVGRの視点を取り入れた「6年間の学習指導計画」を設定し、全教科でVGR育成の授業実践を行うことができた。特に全教員が授業による成果をアンケート調査により分析できる環境を設定することができたことは成果である。これにより各教員がVGR育成の視点を持ちながら授業計画と実践、振り返りというPDCAサイクルを回すことができた。更に教員相互の授業見学や各教科、OJTなどいろいろな場面で指導法について協議を行う際の共通の話題として全教員の授業力の向上に繋げることができるようになった。他にもChromebookなどICTを活用して、新たなVGR育成の視点を踏まえた教科指導方法の研究実践も行うことができた。次年度も研究を継続し、教科指導でのVGRの育成を通じて本校の授業力の更なる向上を目指したい。同時に授業改善について先進的な研究を行っている学校への視察等を行いながら、本校の教科指導におけるVGRの育成研究に還元したい。

4. SSH 研修・講演プログラム等の更なる充実

令和5年度はほぼすべてのSSH研修や講演を現地や対面で実施することができた。しかし、令和4年度までに構築したGoogle Workspaceのアプリケーションを用いた事前・事後学習研修や研修レポート・ポスター作成、Google Classroomを用いた生徒への成果の還元など、ICTを活用した研修形態を今後も活用しながら対面とオンラインを併用し、多くの生徒にSSH研修・講演を通じてVGR伸長の機会を提供していきたい。同時に本校教員もSSH研修・講演プログラムに参加することで、教科指導でのVGR育成につなげることができるよう、今以上に組織的にSSH事業を運営していかなければならない。

5. 地域の理科教育拠点校としての成果の発信

地域や全国に向けて「SSH成果報告会」や「S探Ⅱ課題研究発表会」を公開したり、定期的に情報紙を配付するなど、継続的に本校SSH事業の成果を発信することができた。また、SSH科学部を中心として「美作サイエンスフェア」を再開することができ、地域の高校・大学・高専・企業と協働で科学教育の普及を行うことができた。他にも、地域の小中学校に学習指導として本校生徒が理科の学習支援を行うなど、地域への還元を効果的に行うことができた。次年度は地域の小中学校とさらに連携した新たな科学教育支援活動を企画・実施することで、地域の科学教育の基盤育成に貢献していきたい。

【関係資料】

令和5年度 運営指導委員会の記録

第1回 SSH 運営指導委員会

【開催日】 令和5年7月20日(木)

【場所】 岡山県立津山高等学校

【内容】 13:10~15:10

- 1) 開会
- 2) 岡山県教育委員会挨拶
- 3) 校長挨拶
- 4) 議長選出
- 5) 研究協議
議長 福山大学 名誉教授 秦野 琢之
①令和4年度実施内容報告・
令和5年度事業計画
②質疑応答
③指導助言・意見交換
- 6) 諸連絡・閉会

※運営指導委員の一部はオンラインでの参加となった。

【質疑応答・指導助言・意見交換】

○課題研究中間発表会について

生徒が選んだ研究テーマについて、牛のヨロイやバイオマス灰の研究など地場産業に注目したテーマがいくつかあったこと、多くのグループが身近で不思議な現象をテーマの題材にしていることが良かった。研究動機として「おもしろかったから」というものが多かったので、現象を応用して何か便利な物が作れないか等の発想が加わるとさらに良くなる。

また、生徒が先行研究の調査を行う際、自分たちの研究する事象が、どのような先行研究と関連しているかをしっかり考えることが大切である。調査の中で、自分たちが行う研究は、今までの先行研究と比べて何が新しいことなのかをしっかりと考えておくことが大切である。ただ、生徒が先行研究を調べる際、インターネットを活用することは可能だが、著作権などの問題で先行研究の論文を入手できないものがあるかもしれないので、その場合の対応を考えていく必要がある。

牛の研究に関しては、近くの農業高校などと連携を行い、研究環境を確保しつつ協働した活動を行えば、本校だけでなく、提携先の学校でもメリットがある。

○令和4年度 SSH 事業の評価と令和5年度事業計画について

成果報告会の際に行った中学校1年次生から高等学校3年次生対象のアンケートにおいて、責任感や使命感、将来のイメージができる項目が、年次が上がるにつれて良い結果となっており、良い活動ができているため、その効果が出ていると評価ができる。「自分で決めたことを最後までやる力」などをどのように伸ばしていくかが今後の着眼点である。

グローバルな視点を持って活動することに関する行動変容を測るアンケート項目では、「日頃から国際的な活動についての情報を見つけようとしている」だけでなく、「言語に親しむ必要があるため、英語だけでなく、他の言語も勉強しようとしている。」や「英語のラジオを聞いている。」などの質問項目を増やしてもよい。一方で、「世界へ」というだけでなく、「地域に」貢献する人を育てることも大切である。また、今回のアンケートのように意識変容と行動変容を紐付けた形式の調査だと、ある1人の生徒がどれだけできるように成長しているかを知ることができ、今後の参考にできる。しかしながらこのアンケートの分析では、意識変容と行動変容の肯定的回答の割合の差を使用しているため、意識変容、行動変容どちらの項目も肯定的な回答をした場合、「差」で判断するのは難しく、再考したほうが良い。

第Ⅲ期で普通科においても課題研究を充実させていることについて、1,2年次生の理数科・普通科を合わせて、研究グループが約100あり、教員の負担が大きい。上級生が下級生を指導するなど、生徒どうしが助け合いながら行う活動を検討するとよい。いくつかの柱となるテーマを提示して、1つのテーマを多角的に研究すると、相乗効果が生じてVGRを引き出すことができる。

生徒が研究において街中でとるようなアンケートでは倫理的な問題が生じる可能性があるため、国や自治体が公表している専門的なデータを用いるとよい。

ジェンダーに関しては、世間ではまだまだ「研究の分野は女性に向いていない」などの無意識のバイアスが残り、女子学生の志を挫くことに繋がるため、保護者や地域の方々の意識改革を促すなど女子学生を後押しをしてほしい。

第2回 SSH 運営指導委員会

【開催日】 令和5年12月16日(土)

【場 所】 岡山県立津山高等学校

【内 容】 13:00~15:00

- 1) 開会
- 2) 岡山県教育委員会挨拶
- 3) 校長挨拶
- 4) 研究協議
議長 福山大学 名誉教授 秦野 琢之
①SSH 第Ⅲ期 (R04~R08) 事業計画
令和5年度 SSH 年度事業報告
今後の課題について
②運営指導委員より指導・助言
- 5) 諸連絡・閉会

※運営指導委員の一部はオンラインでの参加となった。

【質疑・指導助言・意見交換】

○課題研究発表会についてのコメント

いずれのグループも、発表、スライドともに高いレベルであった。

「おもしろいと感じたので」という研究動機があった事について、なぜおもしろいのかという十分な説明があると、細かい動機が伝わってくる。動機付けを詳細に説明できると、研究結果をどのように社会に反映させられるか、研究をどう深掘りしていくか考えていくことが容易になる。また、社会へ還元させていくことを目的とした実験では、「なぜ自分たちが研究しようとしていることが社会では実践されていないのか」を考えることで、社会で問題になっていることが見えてくる。

3つものグループが英語での発表を行ったことについて、これまでの津山高校の努力の積み重ねであり、引き続き今後に期待する。また、多くの1年次生が質問を行っていたことについて、意識の高さがうかがえた。

今回の発表で疑わしいデータがほとんど無かったことは、データ解析の学習に力を入れた成果である。また、理論通りにいかなかったことを正直に発表することはサイエンスである。

今回の発表での質疑を受けて、生徒が新たにどのようなことを考えたか、また他者の発表を見て、新たな視点に気づき、自分の研究にどう生かそうと考えたかが、多面的な視点で物事をみる力を付け、グローバルな思考に繋がっていく。

○今後の SSH 事業についての助言指導

VGR 伸長と「意識変容」、「行動変容」についてのアンケート結果に対して、内部進学と外部の中学校から進学してきた生徒で違いがあると、高校のプロジェクトにどのような傾向があるかが見える。外部からの中学校から進学してきた生徒の成長が大きければ、良いと言えるだろう。また、アンケートから生徒の教科への興味の移り変わりも把握できるが、様々な分野の学習を通して自分にとって特定の教科が得意でないと発見することは重要であろう。授業全般にアンケートをとると、授業ごとに目的や回答が異なるため、様々な意見の回答が混在する結果となり、分析が困難になってしまう。また質問1(この授業を通して、今までになかった物の見方や考え方ができるようになり、新たな学習への意欲に繋がった)では、「何に対して変化したか」が曖昧であり、回答が難しい。アンケートの問い方によっては、生徒の多様な意見が反映されない場合があることも考えておく必要がある。

これまでの卒業生がどのような進路を辿っているかを追跡していくことは、この先の津山高校の SSH 事業の方向性を決めることに繋がり、津山高校オリジナルの SSH 事業を実現することに寄与する。

ディベートなどの活動を行い、意見を伝える能力を身に付けると、アクティブに行動する原動力が備わってくる。

学際的な課題研究活動の取組は、学校設定科目の NS, MS, SS を融合していけばできる。また、例えば人文的な側面においてバイオマス発電について考えてみても、地域にある多くの課題が見えてくるので、1つのテーマに関して理系的な側面から研究するグループと人文的な側面から研究するグループができ、この2つのグループが研究に対しての課題を共有して意見交換していくのもよい。地域には課題がたくさんあるので、生徒が外へ出て地域で何か問題を見つける機会を設けるとよい。

地域においても、グローバルにおいても女性のリーダーが必要となっていこう。高校時代から女性のリーダーを育成することを考えてほしい。

令和4年度～令和5年度入学 教育課程編成表

教科	科目	標準 単位数	校 内 名 称	共通			人文コース			自然コース			理数科			必修科目
				第1年次	第2年次	第3年次	第2年次	第3年次	第2年次	第3年次	共通	共通	共通			
				単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数		
国語	現代の国語	2		2							2				現代の国語]及び「言語文化」	
	言語文化	2		3							3					
	論理国語	4			1	2	1	2				1	2			
	文学国語	4			2	1										
	古典探究	4			3	3	2	3				2	2			
	*言語文化探究	1					1				1					
地理歴史	地理総合	2		1	1		1			1	1			地理総合]及び「歴史総合」		
	地理探究	3			□ 2	□ 4	□ 2	□ 3			□ 2	□ 3				
	歴史総合	2		2						2						
	日本史探究	3			□ 2	□ 4	□ 2	□ 3			□ 2	□ 3				
	世界史探究	3			2	□ 4										
	*発展日本史	2				■ 3										
	*発展世界史	2				■ 3										
	*発展地理	2				■ 3										
	*地理歴史総論	1				▼ 1										
公民	公共	2			2		2				2			「公共」		
	政治・経済	2				■ 3										
数学	数学Ⅰ	3			3									「数学Ⅰ」		
	数学Ⅱ	4			1	3	3	3								
	数学Ⅲ	3						1	2							
	数学A	2			2											
	数学B	2				1	1	◇ 2	△ 1							
	数学C	2						◇ 1								
	*数学統論	2				1	1	1	2		○ 2					
	*数学総合	2						○ 2								
理科	物理基礎	2			2									「基礎を付した科目」を3科目		
	物理	4						◆ 3	◆ 5							
	化学基礎	2			1	1		1								
	化学	4						2	5							
	生物基礎	2			1	2		1								
	生物	4						◆ 3	◆ 5							
	*理科探究	4					4									
保健 体育	体育	7~8			2	3	2	3	2	2	3	2		「体育」及び「保健」		
	保健	2			1	1		1		1	1					
芸術	音楽Ⅰ	2			◎ 2						◎ 2			「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「書道Ⅰ」のうちから1科目		
	音楽Ⅱ	2				◎ 1		◎ 1								
	音楽Ⅲ	2					○ 2		○ 2							
	美術Ⅰ	2			◎ 2					◎ 2						
	美術Ⅱ	2				◎ 1		◎ 1								
	美術Ⅲ	2					○ 2		○ 2							
	書道Ⅰ	2			◎ 2					◎ 2						
	書道Ⅱ	2				◎ 1		◎ 1								
書道Ⅲ	2					○ 2		○ 2								
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3			4						3			「英語コミュニケーションⅠ」		
	英語コミュニケーションⅡ	4				3		3			3					
	英語コミュニケーションⅢ	4					4		4			3				
	論理・表現Ⅰ	2			2					2						
	論理・表現Ⅱ	2				2	◇ 2	2	◇ 2		2	2				
	*地域創生学	1					◇ 1		◇ 1							
家庭	家庭基礎	2			2					2			「家庭基礎」			
情報	情報Ⅰ	2			※					※			「情報Ⅰ」			
理数	理数探究	2~5									※	※	「理数探究」(理数科)			
*地域創生学				1									▽1(外1)			
C 共通科目単位数計					31	31~32(外1)	29~33	32~34(外1)	31~33	20	18~19(外1)	14				
家庭	フードデザイン	2~6					○ 2							理数科は「理数数学Ⅰ」の履修をもって「数学Ⅰ」の履修に替える。 理数科は理数的分野3科目の履修をもって理科の必修科目の履修に替える。		
	理数数学Ⅰ	4~8								4						
	理数数学Ⅱ	9~14								2	4	4				
	理数数学特論	2~6									◇ 3	◇ 3				
	理数物理	2~12								2	◆ 3	◆ 5				
	理数化学	2~12								1	4	5				
	理数生物	2~12								2	◆ 3	◆ 5				
	*理数物理探究	1										△ 1				
	*理数化学探究	1										△ 1				
*理数生物探究	1										△ 1					
音楽	音楽理論	2~8					▼ 1					△ 2				
美術	素描	2~16					▼ 1					△ 1	△ 2			
												△ 1	△ 1			
英語	*Practical EnglishⅠ	1~2				◇ 2								*Practical EnglishⅠ		
	*Practical EnglishⅡ	2				◇ 1										
	*英語理解	1					○ 2									
サイ エ ン ス	*十六夜アロジック外Ⅰ(GPⅠ)	1			1											
	*十六夜アロジック外Ⅱ(GPⅡ)	1				1		1								
	*十六夜アロジック外Ⅲ(GPⅢ)	1					1		1							
	*サイエンスリテラシーⅠ(SLⅠ)	2			2					2						
	*サイエンスリテラシーⅡ(SLⅡ)	1					▼ 1		△ 1			△ 1				
	*スーパーサイエンスイングリッシュ	1										△ 1				
	*サイエンス探究Ⅰ	1								1						
	*サイエンス探究Ⅱ	2									2					
	*サイエンス探究Ⅲ	1											1			
	*リョウケルサイエンスⅠ	1				◇ 1										
	*リョウケルサイエンスⅡ	1					◇ 1									
	*リョウケルサイエンスⅢ	1						◇ 1			◇ 1		◇ 1			
*リョウケルサイエンスⅣ	1							◇ 1		◇ 1		◇ 1				
D 専門科目単位数計					3	3	1~5	1~2	1~3	14	16	20				
E 特別活動(ホームルーム活動時数)					3	3	1(39)	1(39)	1(39)	1(39)	1(39)	1(39)				
F 総合的な探究の時間					3~6		※	※	※	※	※	※	「総合的な探究の時間」			
C+D+E+F 選定科目授業時数計					35	35~36(外1)	35	35~36(外1)	35	35	35~36(外1)	35				

以下、普通科用

- ・*印の教科・科目は学校設定教科・科目である。
 - ・3年次人文コースにおいて「発展日本史」「発展世界史」「発展地理」(■印)を履修する場合は、2年次に履修した科目(「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」と同じ分野の科目から選択し、かつ、3年次の「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」(□印)とは異なる分野の科目を履修する。
 - ・地理歴史において、「地理探究II」は「地理総合」の後に履修する。
 - ・数学において、「数学II」は「数学I」の後に、「数学III」は「数学II」の後に履修する。
 - ・理科において、「化学」は「化学基礎」の後に、「生物」は「生物基礎」の後に履修する。
 - ・2～3年次人文コースにおいて、◇からは2単位を選択する。
 - ・2年次自然コースにおいて、◇からは「数学B」を含めて2単位を選択する。
 - ・3年次自然コースにおいて、◇からは「論理表現II」を含めて2単位を選択する。
 - ・「地域創生学」(▽印)は四校(津山、津山東、津山工業、津山商業)の希望者が受講する。
- ※文部科学省のSSH指定の特例により、「総合的な探究の時間」3単位(各年次1単位)にかえて「十六夜プロジェクトI～III」を実施する。
※文部科学省のSSH指定の特例により、「情報I」2単位にかえて「サイエンスリテラシーI」を実施する。

以下、理数科用

- ・*印の教科・科目は学校設定教科・科目である。
 - ・地理歴史において、「地理探究II」は「地理総合」の後に履修する。
 - ・理数において、「理数数学II」は「理数数学I」の後に履修する。
 - ・2～3年次において、◇からは3単位を選択する。
 - ・3年次において、△からは2単位を選択する。
 - ・「地域創生学」(▽印)は四校(津山、津山東、津山工業、津山商業)の希望者が受講する。
- ※文部科学省のSSH指定の特例により、「サイエンス探究I」の履修をもって、「総合的な探究の時間」の1単位の履修に替える。「理数探究」の代替科目である「サイエンス探究II～III」の履修をもって、「総合的な探究の時間」の3単位の履修に替える。
※文部科学省のSSH指定の特例により、「情報I」2単位にかえて「サイエンスリテラシーI」を実施する。

以下, 普通科用

- ・*印の教科・科目は学校設定教科・科目である。
 - ・3年次人文コースにおいて「発展日本史」「発展世界史」「発展地理」(■印)を履修する場合は, 2年次に履修した科目(「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」)と同じ分野の科目から選択し, かつ, 3年次の「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」(□印)とは異なる分野の科目を履修する。
 - ・地理歴史において, 「地理探究」は「地理総合」の後に履修する。
 - ・数学において, 「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」の後に, 「数学Ⅲ」は「数学Ⅱ」の後に履修する。
 - ・理科において, 「化学」は「化学基礎」の後に, 「生物」は「生物基礎」の後に履修する。
 - ・2～3年次人文コースにおいて, ◇からは2単位を選択する。
 - ・2年次自然コースにおいて, ◇からは「数学B」を含めて2単位を選択する。
 - ・3年次自然コースにおいて, ◇からは「論理表現Ⅱ」を含めて2単位を選択する。
 - ・「地域創生学」(▽印)は四校(津山, 津山東, 津山工業, 津山商業)の希望者が受講する。
- ※文部科学省のSSH指定の特例により, 「総合的な探究の時間」3単位(各年次1単位)にかえて「十六夜プロジェクトⅠ～Ⅲ」を実施する。
※文部科学省のSSH指定の特例により, 「情報Ⅰ」2単位にかえて「サイエンスリテラシーⅠ」を実施する。

以下, 理数科用

- ・*印の教科・科目は学校設定教科・科目である。
 - ・地理歴史において, 「地理探究」は「地理総合」の後に履修する。
 - ・理数において, 「理数数学Ⅱ」は「理数数学Ⅰ」の後に履修する。
 - ・2～3年次において, ◇からは3単位を選択する。
 - ・3年次において, △からは2単位を選択する。
 - ・「地域創生学」(▽印)は四校(津山, 津山東, 津山工業, 津山商業)の希望者が受講する。
- ※文部科学省のSSH指定の特例により, 「サイエンス探究Ⅰ」の履修をもって, 「総合的な探究の時間」の1単位の履修に替える。「理数探究」の代替科目である「サイエンス探究Ⅱ～Ⅲ」の履修をもって, 「総合的な探究の時間」の3単位の履修に替える。
※文部科学省のSSH指定の特例により, 「情報Ⅰ」2単位にかえて「サイエンスリテラシーⅠ」を実施する。
※文部科学省のSSH指定の特例により, 「総合的な探究の時間」3単位(各学年1単位)にかえて「十六夜プロジェクトⅠ～Ⅲ」を実施する。
※文部科学省のSSH指定の特例により, 「社会と情報」2単位にかえて「サイエンスリテラシーⅠ」を実施する。

令和5年度中学校教育課程編成表

岡山県立津山中学校

学校教育目標		(1)「人間形成」敬愛の念を抱き、互いに錬磨し、自己の未来を切り拓く人間の育成 (2)「真理追究」知的好奇心と科学的探究心に満ち、生涯を通して真理を追究する人間の育成 (3)「社会貢献」進取の気概と世界的視野を持ちながら、広く社会の発展に貢献する人間の育成			指導の重点	(1)自主自立型人間として、価値ある生き方を求めて努力し、広く国際社会や地域社会に貢献する人間を育成する。 (2)生徒の思考力・判断力・発信力・主体性を向上させる。 (3)生徒の自主活動を充実させる。					
年間授業日数					授業時数の配当						
学年		1	2	3	特別 学校 行事 活動	区分	学年	1	2	3	
日数		205	206	198		儀式的行事		11 (9.9)	12 (10.8)	11 (9.9)	
授業時数の配当						文化的行事		16 (14.4)	16 (14.4)	16 (14.4)	
学年		1	2	3		健康安全・体育的行事		26 (23.4)	24 (21.6)	24 (21.6)	
区分	国語	156(140.4)	156(140.4)	156(140.4)		旅行・集団宿泊的行事		6 (5.4)	13 (11.7)	26 (23.4)	
		社会	117(105.3)	117(105.3)		156(140.4)	勤労生産・奉仕的行事		3 (2.7)	4 (3.6)	3 (2.7)
必修	数学	166(149.4)	166(149.4)	166(149.4)		計		62 (55.8)	69 (62.1)	80 (72.0)	
	理科	117(105.3)	156(140.4)	156(140.4)		総合を特活に代替する場合は、その時間数を()書きで外数として記入すること					
各科	音楽	50(45.0)	39(35.1)	39(35.1)		1日の時程表		その他学校の教育活動に関する事項			
	美術	50(45.0)	39(35.1)	39(35.1)		(通常)		① 教育課程の時間数の算定 1学期を13週、2学期を18週、3学期を8週として授業時数を算定しており、年間39週で1時限45分授業を行う。			
	保健体育	117(105.3)	117(105.3)	117(105.3)	8:15	職員朝礼	② 学校選択教科の設定 ・「サイエンス探究基礎」に全学年年間39時間を充て、自然科学の実験などを通して思考する力、工夫する力、学ぼうとする力を育てる。				
	技術・家庭	78(70.2)	78(70.2)	39(35.1)	8:25	朝の会	・“イングリッシュ”ロードに全学年年間39時間を充て、会話や討論などを通して、英語による表現力、発信力を身に付ける。				
	外国語	156(140.4)	156(140.4)	156(140.4)	8:35		③ 「十六夜プロジェクト」の設定 総合的な学習の時間として中1サポートプログラム・エクスプレッション・課題探究活動などを全学年年間78時間行い、論理的に考える力やコミュニケーション能力などを育成する。				
	選択教科	国語				8:40	1校時	④ チャレンジタイムの運用 水曜日、木曜日の7限をチャレンジタイムとして授業を行う。内容は教科の深化発展型学習に充てるほか、総合的な学習の時間の補充時間・体力作り等に充てる。			
		社会				9:25		⑤ 学校行事・生徒会活動・部活動の設定 活動内容により、中高合同で実施するものと、個別に計画し実施するものを設定する。			
		数学				9:35	2校時	⑥ 評価 定期考査は5回実施。観点別評価は毎学期末、5段階評定は学年末に通知する。			
		理科				10:20					
		音楽				10:30	3校時				
美術					11:15						
保健体育					11:25	4校時					
技術・家庭					12:10	昼食 休憩					
外国語					12:50	5校時					
サイエンス探究基礎		39(35.1)	39(35.1)	39(35.1)	13:35						
“イングリッシュ”ロード	39(35.1)	39(35.1)	39(35.1)	13:45	6校時						
道徳 (特別の教科である道徳)	39(35.1)	39(35.1)	39(35.1)	14:30							
総合的な学習の時間()は 特活に代替した時間数(内数)	78(70.2) ()	78(70.2) ()	78(70.2) ()	14:40	7校時						
特別活動	学級活動	39(35.1)	39(35.1)	39(35.1)	15:25	清掃					
	生徒会活動	(10(9))	(10(9))	(10(9))	15:40	帰りの会					
総授業時数 [()内の時数を除く]		1241 (1116.9)	1258 (1132.2)	1258 (1132.2)	15:50						
					17:30	最終下校					

課題研究テーマ一覧

令和5年度 十六夜プロジェクト I ミニ課題研究テーマ一覧

	ゼミ	班番号	研究テーマ
普通科 1年次	安井 (情報)	0101	お店の売上と店内BGMの関係
		0102	AIを使って津山市を盛り上げよう!
		0103	人気CMを作るのに必要な要素とは?
	立石 (保体)	0201	食材とお皿の色の組み合わせと食欲
		0202	視覚情報による味覚の変化
		0203	ゆるキャラの人気になる秘訣を外見から紐解く
	川村 (美術)	0301	聞き間違いを減らすには
		0302	芸術ってなぜ学ぶの? ~視覚芸術と主要3教科との関係性~
		0303	侘びが与える心理効果
	小河原 (書道)	0401	私たちはどう建てるか
		0402	文字と感情の伝わりやすさの関係性
		0403	気候×建築様式
	丸川 (英語)	0501	字幕翻訳について
		0502	第三次世界大戦は始まっているのか
		0503	現代、昔の若者のコミュニケーションに対する思考
		0504	流行語に国民性や価値観が反映されているのか
	二宮 (英語)	0601	なぜ、日本原に駐屯地があり、有事のときにはどう動くか? ~奈義との関わりと主任務~
		0602	護法祭における烏護法と犬護法の区別
		0603	さんぶ太郎の現実と伝説の桶狭間~地方のおとぎ話の正体とは~
	春名 (地歴)	0701	もし織田信長が天下を統一していたら
		0702	もし元寇で日本が負けていたら
		0703	I love you は月が綺麗ですねって訳すんだって
		0704	宮沢賢治流 I love you. ~言葉で広がる独自の世界~
	岸本 (国語)	0801	中山間地域の可能性を探ろう
		0802	津山市における日本語を母語としない外国人への日本語教育
	花房 (数学)	0901	年金を増やそう! ~生活費が赤字にならない将来設計へ~
		0902	津山市首都化計画~津山城再建してみた~
	小原 (国語)	1001	~戯曲と原作の違い~
		1002	動物を野生下と飼育下で比較してみると?
		1003	動物の生活環境と異常行動の関係
		1004	近親交配と動物園の未来
	岡田 (数学)	1101	期待値からみた宝くじ~宝くじを当てる~
1102		「ドットアンドボックス」の必勝法	
南 (化学)	1201	アロマの成分の抗菌作用について	
難波 (家庭)	1301	気候変動に具体的な対策を	
山本 (国語)	1401	数学と音楽の関係性	
	1402	各地域の神話と地理的条件のつながり	
	1403	平安時代と現代の桜の捉え方の違い	
	1404	インドと牛の裏話~なぜヒンドゥー教では牛が神聖視されているのか~	
鳥越 (保体)	1501	フットボールのシステムの今と未来	
	1502	ストレッチが運動に及ぼす効果	
植月 (数学)	1601	ジャンプ力を向上させてみた	
	1602	筋力アップによる投球の変化	
	1603	身体パフォーマンスの向上~Running編~	
門間 (英語)	1701	美の万国共通性	
	1702	日本語と他国の言語の関係について	
	1703	日本語とポルトガル語の関係	
	1704	奇祭と地域の関係性	

令和5年度 サイエンス探究 I ミニ課題研究テーマ一覧

	分野	班番号	研究テーマ
理数科 1年次	物理	2101	連成ばね振り子のおもりの個数による共振周期の変化
		2102	連成振り子におけるおもりの重さと周期の関係
		2103	糸の張力は共振周期を変化させることができるのか
		2104	連成振り子の共振周期について
	化学	2201	金属樹生成時の色素の脱色について
		2202	触媒の変化によるアセチルサリチル酸の収率の変化について
		2203	ビタミンCを加熱することによる変化
		2204	糖の種類と野菜の変色の関係について
	生物	2301	レインボーゾウリムシの作成
		2302	ゾウリムシの化学走性の研究
		2303	ゾウリムシの増殖と濃度の関係の研究

課題研究テーマ一覧

令和5年度 十六夜プロジェクトⅡ 課題研究テーマ一覧

	分野	研究テーマ
普通科2年次	法学・経済学	姫新線、因美線の存続について考える～津山市を走る赤字ローカル線～
		未来への挑戦状 一商店街編一
		津山の商店街を活性化project!
		過去の違憲判決から考える同性婚の解決について
		探偵アニメの犯罪者(クリミナル)～名探偵は有罪か無罪か～
	社会学・文化学	ベストセラー本から見る日本の流行の移り変わり
		方言圏論から考える若者言葉
		移民と少子化～日本の少子化による経済的影響に着目して～
		ポリティカル・コレクトネスについて
		津山市存続の危機！私達の故郷はどうなる？子孫繁栄のススメ！
	国際関係学	理想の留学制度作ってみた
		フードツーリズムで町おこし
	文学	津山城の再建は必要なのか
		戦争の推移
	外国語	流行語から紐解く言語の"共通点と相違点"
		洋楽を用いた英語勉強法～認知特性格～
		賢くなる本の読み方
	芸術	コード進行による曲の印象の変化
		CDジャケットのデザインについて
	工学・物理学	災害時の最短物資輸送ルートの検討
		シャープペンシルの芯の動摩擦係数測定
		人間は重力何倍まで耐えうるのか
		インクの拡散速度の温度変化
	生物学・農学	フードロスxモノ～余った皮と種の有効活用方法～
		花粉と受粉ってなんか似てる
		ピーマン嫌い全員集合！！
		腐りにくいおにぎりの具は何か！？
		神経衰弱の勝率を上げる方法の模索
		大学の校章のトレンド～植物編～
		プロテインクライシスでみらいがくらいっす～ミルワームをそえて～
		糖の代謝と食事
	シャンプー・トリートメントによる髪の毛のダメージについて	
	医療・福祉	道徳心を育てる媒体とは
		海馬を刺激して、記憶力を高めよう
		採血しやすい人はどんな人？～またこれが痛いんだなあ～
	保健・スポーツ	ボールの支配率と勝率の関係
		スランプを予防・脱却する方法
		運動後の正しいケア方法
		手のひらの大きさと身長の関係
		出産後の体力回復からスポーツや運動への復帰まで
		錯視と色と横断歩道
		エナジードリンクによって運動能力は向上するか
		筋肉の舞台裏～身体秘密とスポーツテストの記録向上～
	生活科学	勉強前の過ごし方と記憶の関係
		日常生活に潜むフォント
		何色が一番強いのか
		リラックスvsハイテンション～より能力を発揮できるのはどっち！？～
教育	GAKUSHU START DUSH!!～小学一年生の授業体験を通して分かりやすい授業構成について学ぼう～	
	学校はブラック企業！？	
	教育におけるChromebookの有効性	

令和5年度 サイエンス探究Ⅱ 課題研究テーマ一覧

	分野	研究テーマ
理数科2年次	物理	スリンキードロップ現象の力学的解明
		バックスピンする物体の跳ね上がり現象の解明
		ラジオノイズを利用した指向性アンテナの製作
	化学	牛乳にインクを滴下したときの模様に関する研究
		氷筍の成長に及ぼす要因についてFactors Influencing the Growth of Ice Stalagmites～
		バイオマス灰の有効利用に向けた成分分析
	生物	牛のヨロイを効率的に落とす物質についての研究
		モジホコリの変形体が子実体になる条件を探るFactors that Affect the Formation of Fruiting Bodies of Slime Mold, Physarum ～
		津山高校で発見した花酵母の特性Characterization of Flower Yeasts in Tsuyama High School～

教科指導における VGR 育成アンケート結果

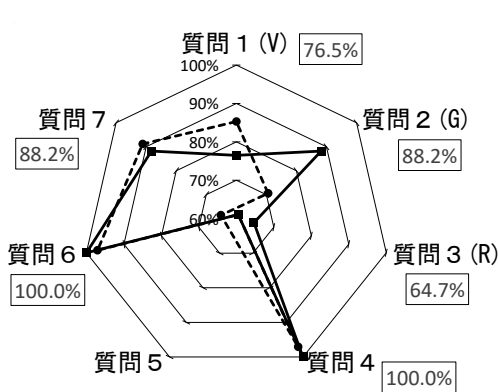
教科指導における VGR 育成の視点を踏まえた授業実践として、令和5年度は次の日程で研究を行った。

4月		6月		8月		11月	12月	1月	2月	3月
・教科会議 指導目標の確認		・教科分析会1 ・ 第1回授業アンケート ・第1回授業研修週間		・教員研修 (評価方法)		・教科分析会2 ・ 第2回授業アンケート ・第2回授業研修週間	・授業アンケート分析 ・指導の振り返り	・SSH報告書にまとめ	・職員会議で報告	・教科会議 次年度指導目標設定

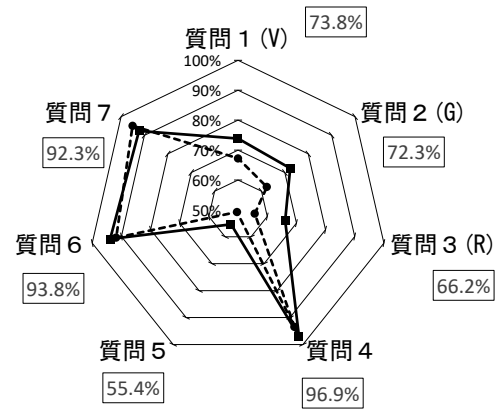
教科指導における VGR 育成アンケートの質問項目

質問1	この授業で今までになかった見方や考え方ができるようになり、新たな学習への意欲につながった。(V)
質問2	授業中、目標の達成に向けて最後まで粘り強く取り組もうとしている。(G)
質問3	授業を通して、この科目に関する興味・関心が高まっている。(R)
質問4	授業中の問いや他者の意見、課題によって、自分の考えを広げたり深めたりすることができる。
質問5	この科目について、予習、復習、課題なども含め、学力をつけるために勉強方法を工夫できている。
質問6	自らの考えを記述したり話し合ったりする活動を通じて、他の人と考えを共有することができる。
質問7	この授業に満足している。

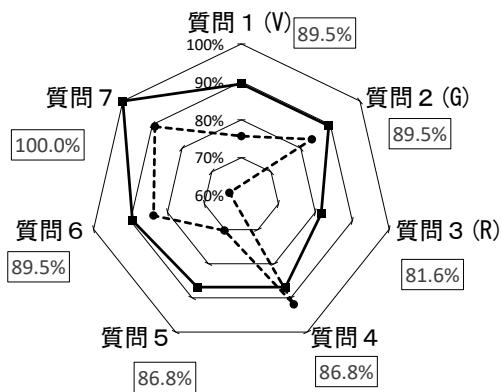
アンケート結果 (教科_科目_対象年次_回答人数_育成要素) --●--肯定的回答割合 (5月) --■--肯定的回答割合 (11月)



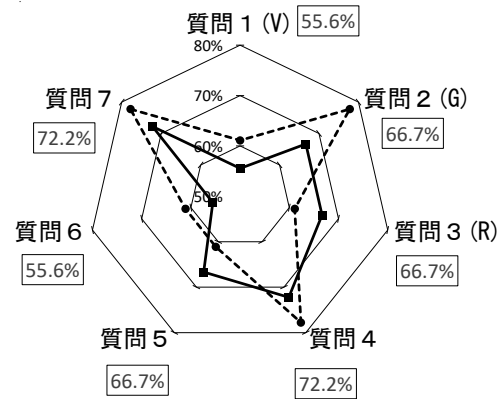
国語_論理国語_2年次_35人_(R)



国語_文学国語_2年次_65人_(G)



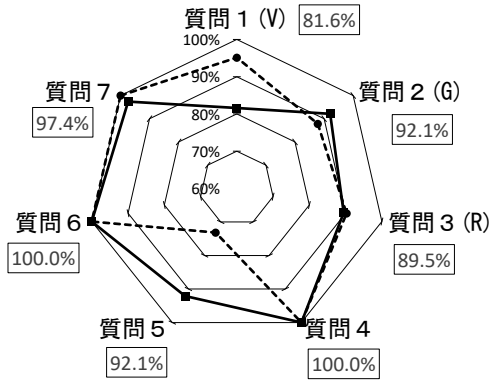
数学_数学II_2年次_35人_(R)



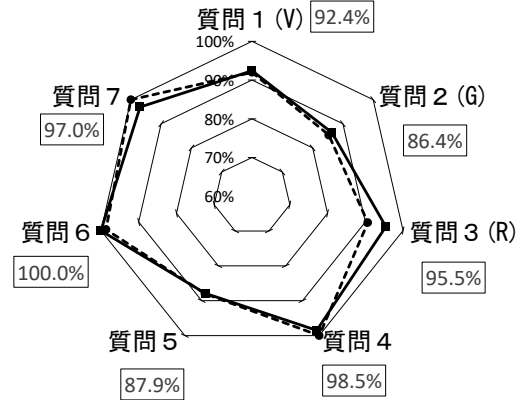
数学_数学III_3年次_18人_(G)

各質問項目の数値は令和5年度の肯定的回答割合 (%) を表している。

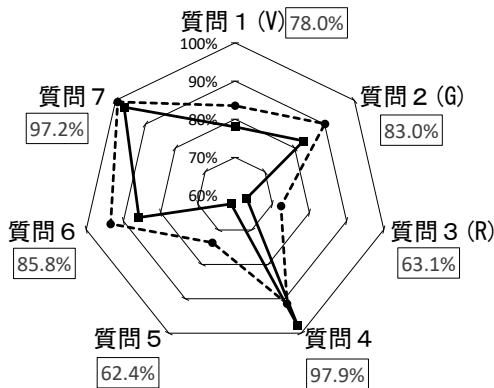
アンケート結果（教科_科目_対象年次_回答人数_育成要素） ●-肯定的回答割合（5月） ■-肯定的回答割合（11月）



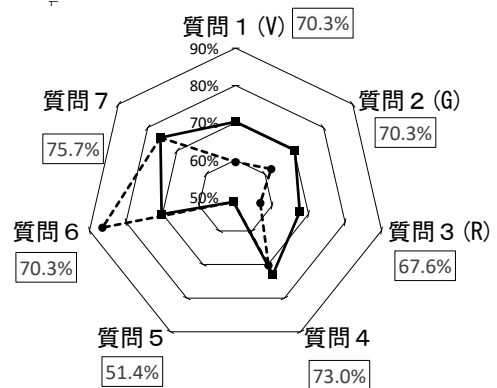
地歴_地理 B_3年次_35人_(G)



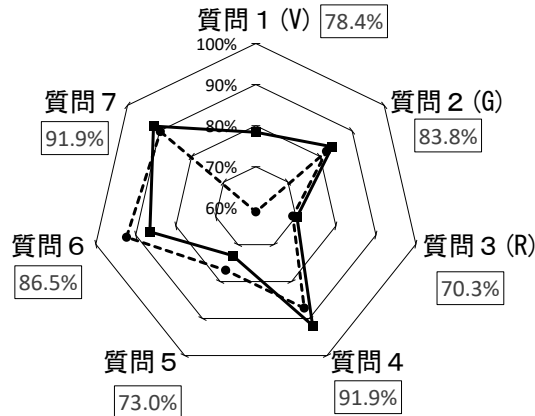
地歴_日本史 B_2年次_65人_(R)



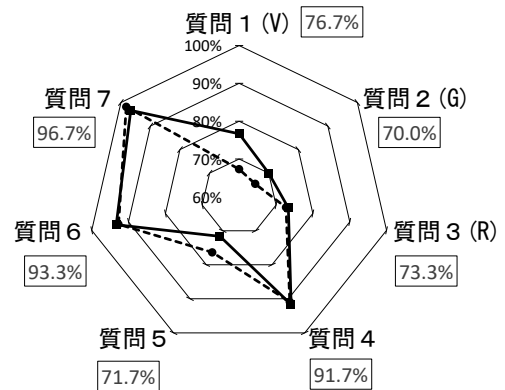
理科_物理基礎_1年次_141人_(V)



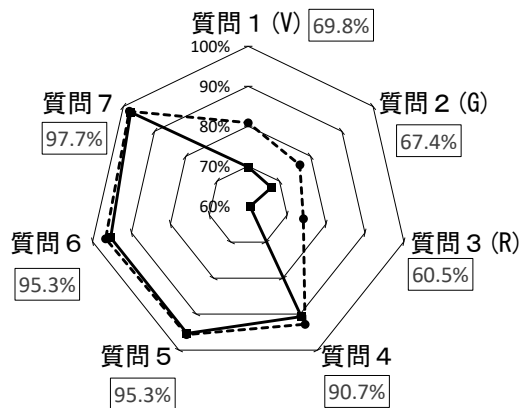
理科_生物基礎_1年次_141人_(V)



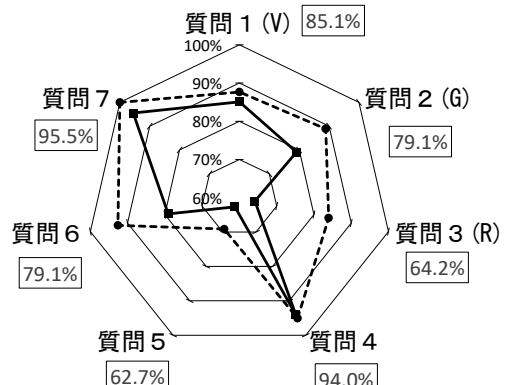
理科_化学基礎_1年次_35人_(R)



英語_コミュニケーション英語Ⅲ_3年次_65人_(R)



家庭科_家庭基礎_1年次_35人_(V)



情報_情報Ⅰ_1年次_65人_(V)

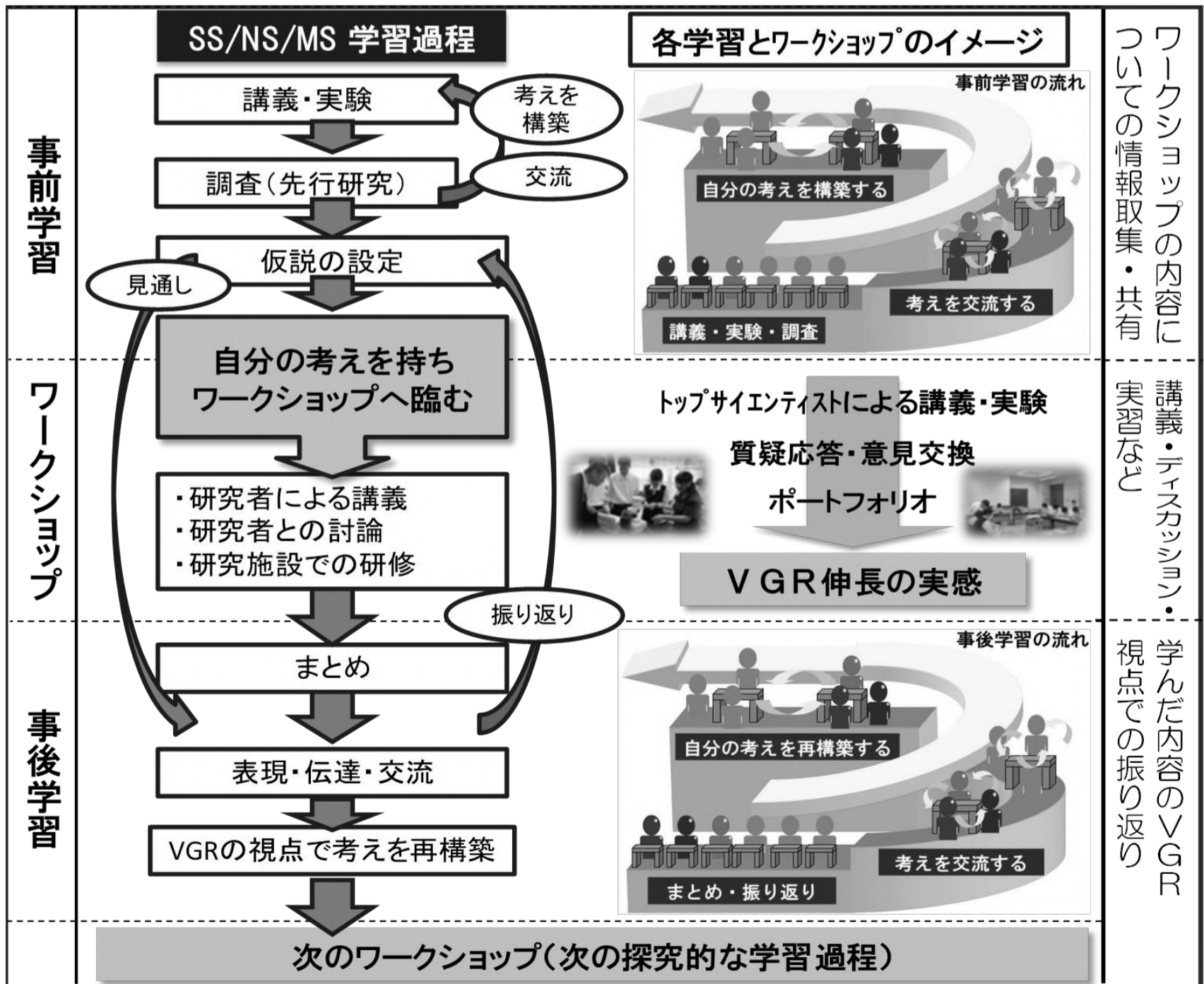
各質問項目の数値は令和5年度の肯定的回答割合（%）を表している。

令和5年度 学校設定科目NS/MS/SS 実施計画（2年次生）

			SS I	NS I	MS I
1 学期	4/19	水	合同ガイダンス		
	4/26	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	5/10	水	第1回ワークショップ事前研究①（合同）		
	5/17	水	第1回ワークショップ事前研究②（合同）		
	5/20	土	第1回ワークショップ（合同） 京都大学京都大学大学院 人間・環境学研究所 杉山 雅人 教授		
	5/31	水	第1回ワークショップ事後研究（合同）		
	6/7	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	6/21	水	第2回ワークショップ事前研究		
	6/24	土	第2回ワークショップ 早稲田大学アジア太平洋研究科 天児 慧 名誉教授	第2回ワークショップ 岡山大学学術研究院 環境生命科学学域 氏原 岳人 准教授	第2回ワークショップ 津山中央病院 武田 洋正 医師 泉原 真光 医師
	6/28	水	第2回ワークショップ 事後研究		
7/12	水	京大研修事前学習		病院実習事前学習	
8 月初旬		京大研修（京都大学・総合人間学部） 全体会・OB/OG交流・文理別研修等		津山中央病院 病院実習	
2 学期	9/13	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	9/27	水	第3回ワークショップ事前研究①		
	10/4	水	第3回ワークショップ事前研究②		
	10/7	土	第3回ワークショップ さくら北浜法律事務所 本元 宏和 弁護士	第3回ワークショップ 福山大学 秦野 琢之 名誉教授	第3回ワークショップ ピースウィンズジャパン 稲葉 基高 医師
	10/18	水	第3回ワークショップ事後研究		
	10/25	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	11/1	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	11/8	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	11/15	水	第4回ワークショップ事前研究①		
	11/22	水	第4回ワークショップ事前研究②		
	11/25	土	第4回ワークショップ 東洋大学文学部史学科 岩下 哲典 教授	第4回ワークショップ 岡山大学異分野基礎研究所 鈴木 孝義 教授	第4回ワークショップ 津山第一病院 坂手 洋二 医師
	11/29	水	第4回ワークショップ事後研究		
	12/13	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
12/20	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学		
3 学期	1/10	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	1/17	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	1/31	水	第5回ワークショップ（NS/MS合同）事前研究①		
	2/14	水	第5回ワークショップ（NS/MS合同）事前研究②		
	2/17	土	第5回ワークショップ 東京外国語大学総合国際学研究院 山口 裕之 教授	第5回NS/MS合同ワークショップ 岡山大学大学院自然科学研究科 内田 哲也 教授	
	2/21	水	SS/NS/MS合同報告会（報告書作成）		

令和5年度 学校設定科目NS/MS/SS 実施計画（3年次生）

			SS I	NS I	MS I
1 学期	4/19	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	5/17	水	第1回ワークショップ事前研究		
	5/20	土	第1回ワークショップ 神戸大学大学院人文学研究科 梶尾 文武 准教授	第1回ワークショップ 広島大学病院国際リンパ浮腫治療センター 光嶋 勲 特任教授	
	5/31	水	第1回ワークショップ事後研究		
	6/7	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	6/14	水	ハイレベル英語	ハイレベル数学	
	6/21	水	第2回ワークショップ事前研究		
	6/24	土	第2回ワークショップ 津山信用金庫 松岡 裕司 理事長	第2回ワークショップ 岡山大学学術研究院 環境生命科学学域 氏原 岳人 准教授	第2回ワークショップ 岡山大学生殖補助医療 田崎 秀尚 助教
	6/28	水	第2回ワークショップ事後研究		
	7/12	水	まとめ・合同報告会（報告書作成・配布）		
2学期以降			ハイレベル英語	ハイレベル数学	



<用語集>

○ 高い専門性とグローバルな視点を兼ね備え、科学や科学技術が関連する科学的諸問題の解決に寄与できる、次世代トップサイエンティストの基盤となる‘Vision’、‘Grit’、‘Research Mind’(VGR)育成を学校全体で研究開発

Vision：「見通す力」と表現している。SSH 事業や研究開発実施報告書、広報資料等では「V」と省略される。関連する力として「想像力・広い視野・科学的視点」などを想定している。

Grit：「最後までやり抜く力」と表現している。SSH 事業や研究開発実施報告書、広報資料等では「G」と省略される。関連する力として「粘り強さ・協調性・継続性」などを想定している。

Research Mind：「探究し、解き明かす力」と表現している。SSH 事業や研究開発実施報告書、広報資料等では「R」と省略される。関連する力として「好奇心・探究心・思考力」などを想定している。

○ 学校設定教科「サイエンス」に関する用語

(1)～(4)は学校設定教科「サイエンス」の課題研究に係る学校設定科目または研究者育成のための学校設定科目である。詳細は「第3章 研究開発の内容 1. 学校設定科目について」を参照のこと。

(1) 十六夜プロジェクト 略称「iP」

普通科の「総合的な探究の時間」の代替として開設した。ディベートやグループ研究等の活動を通して、論理的思考・論理的表現などの研究基礎力や問題解決力を育成している。名称は旧本館の西側にある「十六夜山」と呼ばれる前方後円墳に由来する。

(2) サイエンス探究 略称「S探」

理数科の「総合的な探究の時間」「理数探究」の代替として開設した。講義・実験・実習、課題研究、外部講師の講演等を通し、科学的思考力を育成し、課題解決に対する主体的・創造的態度を育成している。

(3) サイエンスリテラシー 略称「SL」

普通科及び理数科の「社会と情報」または「総合的な探究の時間」の代替として開設した。プレゼンテーション能力や情報機器活用能力などの研究基礎力や英語による科学的コミュニケーション能力を育成している。

(4) ソーシャルサイエンス／ナチュラルサイエンス／メディカルサイエンス 略称「SS／NS／MS」

選択科目であり希望する高校2・3年次生が受講できる。各界で活躍する研究者や専門家によるワークショップや、本校教員による教科の枠を超えた発展的な学習を行い、高度かつ幅広い研究者としての資質能力を育成している。

○ Global Science Okayama 略称「GSO」

岡山県エキスパート活用事業の校内呼称である。本事業を活用し、月に1度外部指導者4名を招聘し、SSH 海外研修参加者と希望者(若干名)に英語コミュニケーション、サイエンスリテラシー等の指導を行っている。名称はSSH 第I期に活用した岡山県のグローバル人材育成事業「グローバル・サイエンス OKAYAMA」(現在は実施していない)に由来する。



岡山県立津山高等学校

〒708-0051 岡山県津山市椿高下62

TEL(0868)22-2204 FAX(0868)22-3397

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

令和4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・第二年次

令和六年三月

岡山県立津山高等学校