

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

平成 30 年度指定

研究開発実施報告書

第 4 年次



令和 4 年 3 月

兵庫県立龍野高等学校

巻 頭 言

校長 前田 達也

現在の社会は、Society5.0 時代の到来やSDGs（持続可能な開発目標）といった事柄に耳目が集まっています。ICT や AI 等の情報技術が急速に発達し、自動化に拍車がかかり、今の小学生たちが将来において従事する仕事の65%が、現在存在しない職業であると説く学説も見受けられるなど、まさに変化が激しく予測困難な時代に突入しています。

その上に、一昨年に発症した新型コロナウイルス感染は、2年を経ても収束どころか加速度的に全国に拡大し、令和2年末から令和3年1月にかけて第3波が押し寄せ、そして3月から5月にかけて第4波、更にオリンピックの開催時期の7月から9月にかけて第5波、令和4年1月の大学共通テスト直前頃から第6波が猛威をふるいました。

本校では、国や県の感染予防のガイドラインに則り、教職員は昨年の経験値を活かし、情熱と確固たる使命感を持って「学校に持ち込まない、学校内に広げない」の気運を醸成し、「教育を止めない」を基軸に教育活動を展開しました。特に生徒は感染予防意識を高め、日々の自己健康チェック(毎日の検温記録)を継続させ、教職員とともに積極的に教室の換気に努め、昼食時は黙食などを徹底しました。生徒の自律心の成長は目を見張るものがありました。昨年度中止にした学校行事やSSH事業の地域社会を題材としたフィールドワーク、関東・関西・海外研修などは、育友会のご理解のもと規模縮小・時間短縮・WEB上などの工夫を凝らして実施することができました。

本校のSSH事業の歴史は、平成25年度文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」の第1期（5年間 H25～H29）を受け、その実績を基盤に、平成30年度第2期（5年間、H30～R4）の指定を受けました。そして令和2年に文部科学省の中間評価を受け、令和3年は4年目に至ります。研究開発テーマは、「グローバルに科学の輪をつなぐ～探究過程の可視化により生徒一人ひとりを深い学びへ導く指導方法の開発～」として、新たな可能性を生み出すための「4つの力」として科学の輪【発見力・試行錯誤力・検証力・討議力】を育成し、将来社会を牽引する科学技術系人材の育成を目的に取り組んでいます。

令和3年度の重点研究開発事項は、昨年度の「文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直し」を掲げ、①卒業生（大学院生）を活用した学びのネットワークの構築、②課題研究における形成的評価の3年間を通じた効果の検証、③国際学会等を含んだ学会やコンクールでの発表状況の検証、④普通科探究活動における生徒一人ひとりの評価方法の構築などの4つの開発内容に対して、さらに生徒一人ひとりを深い学びへ導く指導方法の開発をテーマに改善すべき課題を設定して、今年度のデータ結果を鑑みながら、その課題克服に取り組みました。

今年度は、「ブラッシュアップ 未来を切り拓く人間力を！」というキャッチフレーズをあらためて唱えました。目的意識を高く持って、自らの努力に意味を見出し、自己実現（進路実現）するプロセスを通して、SSH事業で育成したい4つの力（発見力・試行錯誤力・検証力・討議力）に、挑戦する心（チャレンジングスピリット）やしなやかに対応できる力（レジリエンス）、そして批判的精神（クリティカルシンキング）の3つの力を加えた包括的な力としての人間力を磨く1年としました。

さらに令和4年度の重点開発事項は、「第2期の評価検証と新たな課題検討」と掲げ、①研究調査を深化させるため卒業生（大学院生等）を活用する研究、②形成的評価を活用した課題研究のマニュアルの作成、③国際性を育むキャリア教育の効果を卒業生の調査から検証、④普通科探究活動で生徒一人ひとりに形成的評価を活用する研究などの4つの開発内容を、第2期（5年間、H30～R4）の指定最終年度としてPDCAサイクルで探究過程の可視化により生徒一人ひとりを深い学びへ導く指導方法の開発について総括します。さらにSSH事業の第3期策定を視野に入れ、第1期・第2期の取り組みを基本にしながら、自らの強みや、教科間連携、学校全体での組織的指導体制を確立させ、一段高い研究開発を行うための試行的実施計画を立案する1年と致します。

目 次

巻頭言	1
目次	2
第1編 研究開発の要約・成果と課題	
令和3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)	3
令和3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	6
第2編 研究開発の実施報告	
第1章 研究開発ごとの課題, 経緯, 仮説	9
研究開発の課題と経緯, 研究開発の仮説と内容, 実施の効果とその評価	
校内におけるSSHの組織的推進体制	
研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について	
第2章 各プログラムの実施報告	
学校設定科目「課題研究Ⅰ」	14
学校設定科目「課題研究Ⅱ」	16
学校設定科目「課題研究Ⅲ」	18
学校設定科目「科学英語」	20
学校設定科目「実践科学」	22
学びのネットワークを効果的に活用するプログラム	24
関東研修	25
関西研修・企業研修	26
台湾研修	27
理系女子の育成	28
評価指導研究会	29
授業研究会	30
1年普通科「探究Ⅰ」	32
2年普通科「探究Ⅱ」	34
3年普通科「探究Ⅲ」	36
自然科学部	38
研究開発成果の普及に関する取組	40
各種コンテスト・学会発表	41
卒業生アンケート	42
第3編 関係資料	
令和3年度教育課程表	43
科学英語, 課題研究Ⅲ 評価基準 (Can - Do List)	45
SSH評価・検証アンケート	46
課題研究テーマおよび要旨	
1年普通科 探究Ⅰ	50
2年普通科 探究Ⅱ	51
1年総合自然科学科 課題研究Ⅰ	52
2年総合自然科学科 課題研究Ⅱ	53
3年総合自然科学科 課題研究Ⅲ	55
SSH運営指導委員会議事録	57

第1編

研究開発の 要約・成果と課題

兵庫県立龍野高等学校	指定第2期目	30~04
------------	--------	-------

①令和3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																																																			
「グローバルに科学の輪をつなぐ ～ 探究過程の可視化により生徒一人ひとりを深い学びへ導く指導方法の開発 ～」																																																			
② 研究開発の概要																																																			
SSH第2期では、上記の研究開発課題について、国際社会において問題解決できる科学技術人材の育成を目指して、4つの研究開発(p3④の表(1)～(4))を行ってきた。第4年次となる令和3年度は、文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直しを重点研究開発事項とし、 卒業生を活用した学びのネットワークの構築、課題研究における形成的評価の3年間の検証、学会等の発表状況の検証、普通科探究活動における生徒一人ひとりの評価方法の構築 について、研究を進めた。																																																			
③ 令和3年度実施規模																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">1年生</th> <th colspan="2">2年生</th> <th colspan="2">3年生</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総合自然科学科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>38</td> <td>1</td> <td>118</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">普通科</td> <td>文系</td> <td rowspan="2">6</td> <td>118</td> <td>3</td> <td>114</td> <td>3</td> <td rowspan="2">709</td> <td rowspan="2">18</td> </tr> <tr> <td>理系</td> <td>116</td> <td>3</td> <td>119</td> <td>3</td> <td>内 理系235 内 理系6</td> </tr> <tr> <td colspan="9">(備考) 令和3年度より、SSH主対象生徒を全校生徒に拡大した。</td> </tr> </tbody> </table>		学科	1年生		2年生		3年生		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	総合自然科学科	40	1	40	1	38	1	118	3	普通科	文系	6	118	3	114	3	709	18	理系	116	3	119	3	内 理系235 内 理系6	(備考) 令和3年度より、SSH主対象生徒を全校生徒に拡大した。								
学科	1年生		2年生		3年生		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																																											
総合自然科学科	40	1	40	1	38	1	118	3																																											
普通科	文系	6	118	3	114	3	709	18																																											
	理系		116	3	119	3			内 理系235 内 理系6																																										
(備考) 令和3年度より、SSH主対象生徒を全校生徒に拡大した。																																																			
④ 研究開発の内容																																																			
○研究開発計画 各年次の重点研究開発事項は以下の通りである。 第1年次（平成30年度） 第1期の成果を踏まえた探究活動の土台づくり 第2年次（令和元年度） 生徒一人ひとりの探究活動の深化 第3年次（令和2年度） 国際的な発信力の向上 第4年次（令和3年度） 文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直し 第5年次（令和4年度） 第2期の評価検証と新たな課題検討																																																			
各年次ごとの4つの研究開発内容を下の表に示した。																																																			
研究開発内容	(1) 学びのネットワークの効果的な活用方法	(2) 生徒一人ひとりへの形成的評価の活用方法	(3) 課題研究を通して国際性を育成する方法	(4) 普通科における探究活動の方法																																															
第1年次	学びのネットワークを活用した研究のプロセスを具現化する方法を研究	総合自然科学科「課題研究Ⅰ」における方法や評価基準を研究	台湾国立台南女子高級中学・台湾成功大学との協働実験の在り方を研究	普通科「探究Ⅰ」における教科横断型講座・ミニ課題研究における指導方法を確立																																															
第2年次	学びのネットワークを活用し研究調査を深化させる方法を研究	探究ノートによる探究過程を可視化する評価指導方法を研究	総合自然科学科「科学英語」における実践的英語力の評価基準を研究	普通科「探究Ⅱ」における教科横断型講座・テーマ別討論における指導方法を研究																																															
第3年次	学びのネットワークを活用した対話的で高度な研鑽環境の効果を検証	ディスカッションノートによる探究過程を可視化する評価指導方法を研究	総合自然科学科「課題研究Ⅲ」における実践的英語力の評価基準を研究	普通科「探究Ⅲ」における教科横断型講座・テーマ別討論における指導方法を研究																																															
第4年次	研究調査を深化させるため卒業生(大学院生)を活用した学びのネットワークを構築	課題研究における形成的評価の3年間を通じた効果を検証	学会(国際学会等を含む)やコンクールでの発表状況の検証	普通科探究活動における生徒一人ひとりの評価方法の構築																																															
第5年次	研究調査を深化させるため卒業生(大学院生等)を活用する研究	形成的評価を活用した課題研究のマニュアルを作成	国際性を育むキャリア教育の効果の検証	普通科探究活動で生徒一人ひとりに形成的評価を活用する研究																																															
計画の進捗状況 昨年度（第3年次）までの進捗状況は、昨年度の報告書に記載した通り、コロナの影響を受けながらも、ほぼ予定通りに進んだが、課題も見いだせた。今年度は、文部科学省中間評価を受けて、SSH運営指導委員とも密に連絡を取りながら、改善に努めた。																																																			

○教育課程上の特例

学科	開設する 教科・科目名	単位数	代替科目される教科・科目等	単位数	対象
総合自然科学科	課題研究Ⅰ	2	現代社会	1	第1学年
総合自然科学科	課題研究Ⅱ	3	総合的な探究の時間	2	第2学年
総合自然科学科	実践科学	1	社会と情報	1	第2学年
総合自然科学科	課題研究Ⅲ	2	課題研究	1	第3学年
			総合的な探究の時間	1	第3学年

学校設定教科「科学探究」内に学校設定科目を設ける。(下表参照)

- ・ 課題研究Ⅰは、理科と現代社会による文理融合科目で科学的リテラシーや科学者としての使命感・倫理観を培い科学する心を持つ優秀な人材となるための基礎力を養成する。このため、現代社会の1単位を代替する。
- ・ 課題研究Ⅱは、自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断するため総合的な探究の時間の2単位を代替する。
- ・ 社会と情報の2単位のうち1単位を課題研究Ⅱと実践科学で代替する。
- ・ 総合自然科学科の総合的な探究の時間(3単位)は、課題研究Ⅱ(2単位)と課題研究Ⅲ(1単位)で代替する。
- ・ 普通科「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」は、総合的な探究の時間の中で実施する。

○令和3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「科学探究」内に、以下の学校設定科目を設ける。

学科	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
総合自然科学科	課題研究Ⅰ	2	課題研究Ⅱ 科学英語 実践科学	3 1 1	課題研究Ⅲ	2	総合自然科学科全員

※ 課題研究とその他教科・科目との連携

- ・ テーマ探究に重点を置いた課題研究Ⅰと、探究活動の中心である課題研究Ⅱの連携
- ・ 課題研究Ⅰの中のサイエンス校外実習Ⅰ・Ⅱで、地学分野(断層や天文)の研修を取り入れたプログラムの実施
- ・ 課題研究Ⅱのデータ処理の統計的手法を習得するための実践科学
- ・ 英語課題研究発表におけるプレゼンテーション能力向上を図るための科学英語、課題研究Ⅲ
- ・ 普通科の探究Ⅰ～Ⅲにおける探究活動の実施と全校体制での探究活動の指導方法の開発

○具体的な研究事項、活動内容 (詳細は第2編第2章に記載している)

- (1) 学校設定科目の実施
課題研究Ⅰ, 課題研究Ⅱ, 課題研究Ⅲ, 実践科学, 科学英語, 探究Ⅰ, 探究Ⅱ, 探究Ⅲ
- (2) 地域との連携プログラムの実施
サイエンス校外実習Ⅰ・Ⅱ, サイエンス特別講義, 関東研修, 関西研修, 企業研修, Rikejoを囲む会, 地元企業や大学, 研究所(課題研究アドバイザー)との連携, 小高連携いきいき授業, 未来のサイエンスリーダー育成講座, 課題研究指導力向上プログラム, 研究発表, 公開授業
- (3) フォーラム等における発表会プログラム・各種コンテストへの参加
課題研究(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)発表会, 探究(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)発表会, 科学系コンテストへの参加, 校外発表会, 自然科学部の活動
- (4) 国際性の育成プログラム
課題研究Ⅲ英語発表会, 課題研究Ⅲにおける大学准教授および外国人留学生との連携, 台湾研修(オンライン開催)
- (5) 授業改善により学校全体で組織的に科学する心を育む取組
職員研修(授業研究会・評価指導研究会), 授業改善計画の立案, 実践(授業研究会)
- (6) ルーブリックの活用, ポートフォリオ評価
- (7) 事業の評価
ルーブリック評価, アンケート評価(SSH評価・検証アンケート, 卒業生アンケート)
- (8) SSH運営指導委員会の開催(年2回開催に加えて, 定期的なメールによる連絡, 指導助言)
- (9) 成果の公表・普及
発表会の一般公開, ホームページの改善, 研究開発実施報告書と課題研究論文集の作成と送付, ホームページの改善

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 発表会の一般公開

コロナ禍であるが、課題研究Ⅱ発表会を一般公開した。丸2年振りの公開行事であり、保護者、地元企業、太子町役場からの出席者もあり、貴重な指導助言を頂いた。

(2) 地域との連携による科学的キャリア教育の推進プログラム

サイエンスリーダー育成講座（小学校教員対象）、課題研究指導力向上プログラム（高校教員）を実施した。教育現場の意見を直接聞くことができる貴重な行事であった。

(3) 科学交流を通じた科学の裾野を広げるプログラム

児童生徒対象の事業として、科学の甲子園ジュニア対策を兼ねた未来のサイエンスリーダー育成講座、課題研究交流会（ともに中学生）、小高連携いきいき授業（小学生）を実施した。教員対象の事業としてサイエンスリーダー育成講座（小学教員）、課題研究指導力向上プログラム（高校教員）を実施した。

(4) ホームページ業務の改善

昨年度までは校内担当者のみで作業していたが、今年度から専門業者と契約して内容の改善に取り組み、11月から新ホームページに移行した。

(5) 研究開発実施報告書や論文集の送付

研究開発実施報告書をホームページに掲載するだけでなく、全国すべてのSSH指定校に送付した。昨年度から課題研究論文集も送付しているが、今年度は日本語論文に加えて、英語論文や英語発表ポスターも含めるなど、内容を充実させた。また、学区内のすべての中学校にも報告書と論文集を送付し、SSH事業の普及に努めた。

○実施による成果とその評価

令和3年度（第4年次）重点開発項目について

重点開発項目 「文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直し」

(1) 文部科学省中間評価を踏まえた改善

文部科学省中間評価において、望まれる、期待される内容として指摘を受けた事項について、一つひとつ改善策を進めた。詳細はp11に記載した。

(2) 今年度の4つの研究開発内容について

① 研究調査を深化させるため卒業生(大学院生)を活用した学びのネットワークを構築

本校卒業生の活用と他のSSH指定校のもつネットワークの活用の両面から構築できた。

② 課題研究における形成的評価の3年間を通じた効果を検証

同一学年における総合自然科学科の4つの力（発見力、試行錯誤力、検証力、討議力）の3年間の推移をまとめた。

③ 学会(国際学会等を含む)やコンクールでの発表状況の検証

校外発表の総件数が32件で、昨年19件より増加し、コロナ前(2年前)の30件と同水準となった。また、学会関係発表件数も6件となり、第2期最高となった。また、自然科学部が初めての国際会議(第13回食虫植物国際会議)へ参加を計画した。しかし、主催者が2年連続で延期を決定している。普通科探究活動においては、初めて校外発表会に参加した。

④ 普通科探究活動における生徒一人ひとりの評価方法の構築

総合自然科学科の手法を取り入れて普通科の探究活動を実施した。生徒の実態に応じてルーブリックを作成し、活動にフィードバックさせた。令和3年度よりSSH主対象生徒を全校生に拡大した。それに伴い、新たに校務分掌として企画情報部を設置し、既存組織との連携を取り、全職員が探究活動に関わるようになった。1年間の取組として「探究の手引き」の冊子を作成し、次年度以降活用する。

○実施上の課題と今後の取組

第5年次(令和4年度)は、以下のように計画をしている。SSH第2期の総括を行い、第3期の申請に向けて探究活動の一層の充実を図っていく。

重点開発項目 「第2期の評価検証と新たな課題検討」

(1) 研究調査を深化させるため卒業生(大学院生等)を活用する研究

(2) 形成的評価を活用した課題研究のマニュアルの作成

(3) 国際性を育むキャリア教育の検証

(4) 普通科探究活動で生徒一人ひとりに形成的評価を活用する研究

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

以下のようにコロナ禍の影響を受けながらも、概ね当初の予定通りのSSH事業が実施できた。

- ・ 関東研修、関西研修、台湾研修のオンライン実施（現地実施からの変更）
- ・ 校外発表会の中止およびオンライン実施（現地実施からの変更）
- ・ 校内発表会等の校内SSH行事の非公開（一般公開からの変更）

兵庫県立龍野高等学校	指定第 2 期目	30~04
------------	----------	-------

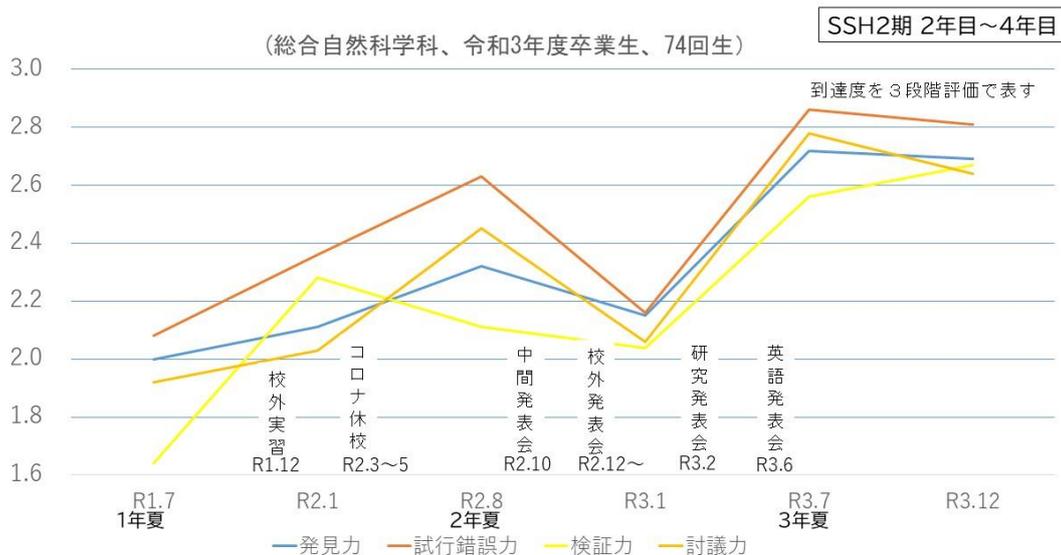
②令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	<p>1 令和 3 年度（第 4 年次）重点開発項目に関する内容について</p> <p style="margin-left: 20px;">重点開発項目 「文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直し」</p> <p>(1) 文部科学省中間評価を踏まえた改善</p> <p style="margin-left: 20px;">第 3 年次の終わりに文部科学省から中間評価が発表された。その中で、望まれる、期待される内容として指摘を受けた事項について、一つひとつ改善策を進めた。詳細はp11に記載している。今年度改善できたものが多いが、来年度において完成度を高めていく。</p> <p>(2) 今年度の 4 つの研究開発内容について</p> <p>① 研究調査を深化させるため卒業生(大学院生)を活用した学びのネットワークを構築</p> <p style="margin-left: 20px;">本校卒業生の活用と他のSSH指定校のもつネットワークの活用の両面からネットワークを構築できた。</p> <p style="margin-left: 20px;">I 本校卒業生の活用</p> <p style="margin-left: 40px;">今年度初めて卒業生による課題研究の指導助言の場を設定した。12/27(月)に73回卒業生 5 名が来校し、直接指導に当たった。発表会前の調整ということで、研究内容に関する助言やプレゼンテーションにおける心構えなどもあり、生徒、担当教員ともに有意義であった。昨年度から、卒業時に学びのネットワーク登録を呼びかけており、さらなる登録者の増加を図るとともに、次年度は指導助言の回数を増やしたいと考える。また、教育実習生を軸としたネットワークについても活用していきたい。</p> <p style="margin-left: 20px;">II その他のネットワークの利用</p> <p style="margin-left: 20px;">a 兵庫県立神戸高等学校による科学技術人材育成重点枠の活用</p> <p style="margin-left: 40px;">科学技術リソース人材バンク登録者である甲南大学甲元一也教授との連携で、今年度の開発内容である普通科探究活動について、1年間を通して、講義、指導助言をいただいた。</p> <p style="margin-left: 20px;">b 各SSH指定校がもつネットワークの利用</p> <p style="margin-left: 40px;">他のSSH指定校が主催する五国SSH連携プログラムについて、4プログラムに参加した。総合自然科学科だけでなく、普通科の生徒の参加も増えるなど、科学に興味のある生徒に対して、学びの場を支援できた。</p> <p style="margin-left: 40px;">兵庫県立姫路西高等学校 「第 2 回データサイエンスコンテスト」 第 3 位入賞</p> <p style="margin-left: 40px;">兵庫県立三田祥雲館高等学校 「地理情報システム (GIS) を探究活動に利用する」</p> <p style="margin-left: 40px;">兵庫県立神戸高等学校 「高校物理基本実験講習会(兵庫会場)」</p> <p style="margin-left: 40px;">兵庫県立神戸高等学校 「物理トレセン (トレーニングセンター) 兵庫」</p> <p>② 課題研究における形成的評価の 3 年間を通じた効果を検証</p> <p style="margin-left: 20px;">同一学年における総合自然科学科の 4 つの力（発見力、試行錯誤力、検証力、討議力）の 3 年間の推移を、2 学年についてまとめた。</p>
-----------	--

(総合自然科学科、令和2年度卒業生、73回生) SSH2期 1年目~3年目

到達度を 3 段階評価で表す

学年	発見力	試行錯誤力	検証力	討議力
H30.7 1年夏	2.0	2.1	1.9	2.0
H31.1	2.2	2.3	2.0	2.1
R1.7 2年夏	2.1	2.4	2.0	2.2
R2.1	2.3	2.4	2.2	2.3
R2.8 3年夏	2.5	2.3	2.3	2.4
R2.12	2.6	2.5	2.4	2.5



2つのグラフとも、3年間通して学年ごとに4つの力の伸長が見られた。特に発表会の前後において、検証力、討議力をはじめ、4つの力全体が伸長していることが分かる。74回生のグラフでは、2年冬の調査で4つの力の到達度の急激に下降した。これは、コロナ禍の影響で、大半の校外発表がオンラインとなり、動画視聴投稿による一方向の発表が増えたこと、対面でのリアルタイムでのやりとりが減少し、検証や討議の機会が減ったことによるものと考えられる。力の伸長が期待される総合自然科学科の発表件数を比較すると、73回生が30件であるのに対して、74回生では19件と大幅に減少していた。しかし、74回生でも最後の英語発表会は対面でき、質疑応答も活発に行われたことから高評価につながっている。

③ 学会(国際学会等を含む)やコンクールでの発表状況の検証

I 校外発表の総件数の増加

総合自然科学科と普通科を合わせた校外発表の総件数が32件となり、昨年の19件より増加し、コロナ前(2年前)とほぼ同水準となった。コロナ禍の中でも、積極的に校外発表に参加することができた。現地開催は減ったものの、オンライン開催となったことで、参加の敷居が低くなり、発表件数の増加につながった。また、発表者でなくても、事前申請により聴講者になれることから、普通科の生徒にも参加者が増えた。

II 学会発表件数の増加

学会関係発表の件数も6件となり、第2期に入って最高件数となった(電気学会, 日本化学会, 日本生態学会, 日本農芸化学会, 土木学会, 日本天文学会)。学会関係は質の高い指導助言が期待できるため、今度も参加を勧めていきたい。

III 国際会議参加への計画

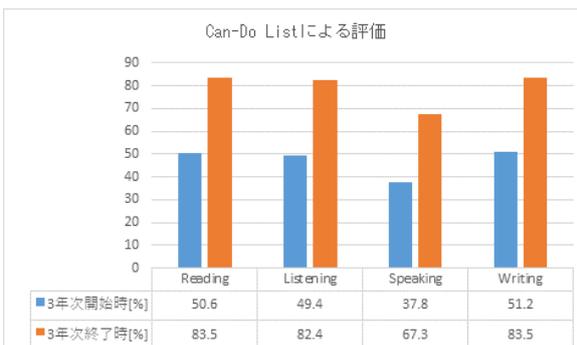
自然科学部が初めての国際会議(第13回食虫植物国際会議)へ参加を計画した。なお、主催者が2年連続で延期を決定し、次回の開催は2023年となる。

IV 普通科の探究活動における発表会への参加促進

今年度初めて普通科の探究活動において校外発表会に参加した(甲南大学リサーチフェスタ2021(アトラクティブプレゼンテーション賞受賞), 高校生SDGs探究発表会, 西播高校生防災サミット)。また、校内発表では全員が研究発表を行った。総合自然科学科と比較すると、内容面では改善の余地が残るものの、探究活動の成果を残すことができた。

V 国際学会等を想定した国際性を育むプログラムの実施

課題研究での実践的英語活用能力の向上を検証するため、ルーブリック(本校 Can-Do List)を活用し、総合自然科学科3年課題研究Ⅲにおいて、評価を実施した。Reading, Listening, Speaking,



Writingの項目で、「あてはまる」を選択した割合の変化を、3年開始時と終了時と比較した。上記の英語4技能のすべてにおいて、開始時から大幅に増加した。今年度の課題研究Ⅲ発表会（英語ポスター発表形式）は非公開となったが、課題研究アドバイザーによる兵庫県立大学遊佐准教授および外国人留学生による発表動画視聴による指導助言を受けた。また、初めてとなる英語論文集制作にも取り組み、総合的に英語活用能力が向上したと考えられる。

④ 普通科探究活動における生徒一人ひとりの評価方法の構築

I 探究活動の全校規模での実施

今年度よりSSH主対象生徒を全校生徒に拡大し、全校体制で探究活動に取り組んだ。SSH第1期から通算して9年目となり、総合自然科学科で蓄積された課題研究の手法を、普通科に普及させていった。第2期で4年が経過し、各学年の指導方法、評価方法が確立しつつある。総合的な探究の時間推進委員会、評価指導研究会の意見や助言を生かし、企画情報部と学年が主体となって指導計画を作成し、探究活動を進めた。全職員が探究活動に関わるようになり、SSH事業に対する共通理解が一層進んだことが、職員アンケートの結果(p49)からも分かる。

II 「探究の手引き」の作成

総合自然科学科の手法を取り入れて普通科の探究活動を実施した。生徒の実態に応じてルーブリックを作成し、活動にフィードバックさせた。また、探究活動の1年間の取組を「探究の手引き」としてまとめ、冊子を作成した。これは初めて探究を担当する職員にとって役に立ち、職員の共通認識を図る面でも有益である。次年度以降活用し、適宜修正を加えていく。

2 成果の発信に関する取組

(1) 発表会の一般公開

コロナ禍であるが、課題研究Ⅱ発表会を一般公開した。丸2年振りの公開行事であり、保護者、地元企業の方、太子町役場の方らの出席もあり、貴重な指導助言を受けた。

(2) 地域との連携プログラム

サイエンスリーダー育成講座（小学校教員対象）、課題研究指導力向上プログラム（高校教員）を実施した。教育現場の意見を直接聞くことができる貴重な行事であった。

(3) 科学交流を通じた科学の裾野を広げるプログラム

科学の甲子園ジュニア対策講座である未来のサイエンスリーダー育成講座（中学生対象）、中学生との課題研究交流会（中学生、中学校教員、2回実施）、小高連携いきいき授業（小学生）を実施した。

(4) ホームページ業務の改善

昨年度までは校内担当者のみで作業していたが、今年度から専門業者と契約して内容の改善に取り組み、11月から新ホームページに移行した。SSH行事のブログ更新は今まで通り続けている。開発教材も一部を公開しているほか、卒業生の声のページを新たに加えた。

(5) 研究開発実施報告書や論文集の送付

研究開発実施報告書をホームページに掲載するだけでなく、全国すべてのSSH指定校に送付した。昨年度から課題研究論文集も合わせて送付しているが、今年度は日本語論文に加えて、英語論文や英語発表ポスターも含めるなど、内容を充実させた。また、学区内のすべての中学校にも報告書と論文集を送付し、SSH事業の普及に努めた。

② 研究開発の課題

令和4年度（第5年次）は重点開発項目を「第2期の評価検証と新たな課題検討」とし、次の4つの開発内容で、探究活動を軸としたSSH事業に取り組む。

(1) 研究調査を深化させるため卒業生(大学院生等)を活用する研究

卒業生による指導助言の回数を増やすとともに、教育実習生を軸としたネットワークの活用、SSH連携校がもつネットワークの活用を推進する。

(2) 形成的評価を活用した課題研究のマニュアルの作成

指導方法が確立し、課題研究の活動の分野毎に指導マニュアルができつつある。次年度はそれらを統合して冊子としてまとめる。

(3) 国際性を育むキャリア教育の検証

課題研究Ⅲ英語発表会の事前、事後指導のさらなる充実および英語校外発表会への参加を促進する。

(4) 普通科探究活動で生徒一人ひとりに形成的評価を活用する研究

令和3年度末に「探究の手引き」の冊子を作成することができた。生徒の実態に応じて、ルーブリックを活用し、探究活動にフィードバックしていく。

今後の研究開発の方向性としては、令和4年度にSSH第2期の総括を行い、第3期の申請に向けて全校体制で探究活動の一層の充実を図っていく。

第2編

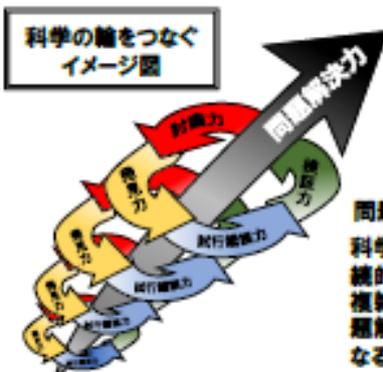
研究開発の実施報告

【第1章 研究開発ごとの課題、仮説】

グローバルに科学の輪をつなぐ

～探究過程の可視化により生徒一人ひとりへ深く学びへ導く指導方法の開発～

充実した討論により国際社会において
問題解決できる科学技術関係人材の育成



科学の輪(発見力・試行錯誤力・検証力・討議力)をつなぎ
グローバルの視野を持ち、ローカルな視点で
国際社会において様々な問題を解決できる人



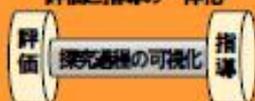
- 探究活動を更に充実させるための取組**
- ◇週休日等の指導における課題研究顧問の設置
 - ◇高度な研環境の導入(サイエンスキャンプ)
 - ◇自然科学部のバディシステム
 - ◇中高連携の科学の甲子園/科学の甲子園ジュニア指導
 - ◇科学系コンテストへの参加推進と事前指導強化
 - ◇国際学会等での発表推進



※下線部はSSH第2期で強化する取組

科学の輪をつなぐための体制

複雑で多様な探究過程における
評価と指導の一体化



- [Plan] 校内組織「授業研究会」「評価指導研究会」を中心にした立案
- [Do] すべての教員が普段の授業や探究活動を主体的・対話的に指導
- [Check] 評価専門家と連携した評価・役割を明確にした運営指導委員からの助言
- [Act] 到達レベルを客観的に把握し、形成的評価として活用

龍野高校は、SSH第2期において、前ページ(p9)の図のように研究開発課題に取り組んだ。グローバルとは、グローバル(global)とローカル(local)を組み合わせた造語であり、地球規模で視野を持ちながら、地域の視点で問題を捉え、解決していこうとする考え方である。また、科学の輪をつなぐとは、本校が育成を図る4つの力(発見力、試行錯誤力、検証力、討議力)が、複合的かつ連続的につなぐことをいう。

本編第1章では研究開発ごとの課題と仮説について記述し、第2章では研究開発ごとに、経緯(1年間の流れ)、研究内容、方法、成果などを記述する。

研究開発① 学びのネットワークを効果的に活用する研究開発

課題

地域社会と連携した対話的な研鑽環境をさらに充実させ、これまでに構築してきた「学びのネットワーク」を効果的に活用し、研究調査を深化させる必要があると考えた。

仮説

総合自然科学科のすべての生徒に対し、学びのネットワークとの連携を、生徒のスキル段階に応じて設定し、対話を中心とした研鑽を行う。これにより、学びに向かい合う強い意欲を涵養させることができる。

研究開発② 形成的評価を生徒一人ひとりに活用する方法の研究開発

課題

第1期の課題研究では、ルーブリックを活用した発表会毎のパフォーマンス評価や探究ノートを活用したポートフォリオ評価を導入し、形成的評価として積極的に活用することにより、生徒一人ひとりの探究力を伸長させることができた。その一方で、結果の検証、更なる研究へと発展させるための展望などに課題があるとの結果を得た。そこで第2期では、新たな可能性を生み出すための4つの力である科学の輪(発見力、試行錯誤力、検証力、討議力)を定義し、グローバル社会において問題解決できる科学技術系人材を育成する事を目指した。

仮説

外部の専門家と連携した校内組織を設置し、ルーブリックの妥当性や信頼性をさらに高め、生徒の形成的評価に活用する。これにより、これまで以上に生徒の変容を確実に把握することができ、問題解決するための科学の輪を育成することができる。

研究開発③ 課題研究を通して国際性を育成する研究開発

課題

第1期では、台湾海外研修や英語発表会における交流を行うことで、英語コミュニケーション能力の伸長も含めた国際性を育成してきた。第2期でも、総合自然科学科のすべての生徒が、課題研究と英語とのつながりを強化することを目的とした「科学英語」を実施し、英語を含めた科学力の向上と国際学会等での発表を目指す。

仮説

総合自然科学科のすべての生徒に対し、科学実験や課題研究の成果を、海外研究者・専門家やALTとともに英語で討議させることで、英語活用能力を伸長させる。これにより、グローバル社会において問題解決できる討議力を育成することができる。

研究開発④ 普通科における探究活動の研究開発

課題

普通科の生徒に対して、生徒の主体性を高め深い学びへとつなげる手法について研究を継続している。授業研究会が中心となり、全教員が授業改善に取り組むことで、教員全体の指導力や生徒の学びへの意欲が向上している。さらに、普通科の生徒の探究的・主体的な活動の指導体制が強化する。

仮説

すべての教員が授業改善を行う体制のもと、総合自然科学科の成果を普通科へ効果的に普及させる。具体的には、集団の探究から個の探究につなげ、普通科の生徒の4つの力(観力・試行錯誤力・検証力・討議力)を育成する。このことにより、総合自然科学科の成果の普及における汎用性を検証することができる。

SSH中間評価において指摘を受けた事項とこれまでの改善・対応状況

指導を受けた事項	改善・対応状況
<p>1 中間評価の結果 研究開発のねらいを達成するには、助言等を考慮し、一層努力することが必要と判断される。</p> <p>2 中間評価における主な講評 ① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている】</p> <ul style="list-style-type: none"> 成果の分析については、検討が望まれる。(中略) アンケート以外のデータも期待される。 生徒の探究過程の可視化という方向性は評価でき、(中略) その成果が十分認められるようにすることが期待される。 事業実施に当たり、教員の関与が過度になっていないか。 目的や目標を達成するために、具体的に何を実施して、何が実現できたのか、吟味して十分に示すことが望まれる。 運営指導委員の意見は厳しいが有益であり、今後、一層生かすことが期待される。 	<p>中間評価結果で指摘を受けた各項目について、令和3年度(第4年次)は、以下のように対応、改善を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> 成果の分析を整理してp6～p8に記載した。 探究過程の可視化について、探究ノートやディスカッションの研究を今後も継続して行い、生徒の変容を分析する。 普通科の探究活動において、「探究の手引き」を作成した。担当教員の共通認識が図れるとともに、指導教員の負担を軽減するものとする。 第2期の開発内容の全体の概要を図示し(p9)、今年度の成果が分かるようにまとめた。(p6～p8) 年2回(6月と2月)の運営指導委員会の他にも、定期的に校長が委員の先生方に進捗状況を報告し、そのつど指導助言をいただき、SSH事業の改善に取り組んだ。
<p>② 教育内容等に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている】</p> <ul style="list-style-type: none"> 総合自然科学科の教育内容について、(中略) 普通科に反映させ、その教育内容を向上させる取組が望まれる。 ルーブリック表の作成や評価の研究を適切に進めることが望まれる。作成したルーブリックの基準(段階)について、生徒の実態に合わせて改善できるようなシステムの検討が期待される。 生徒の主体的な取組の要素は認められるが、課題研究を通して生徒がどう変容したか、目標に掲げた4つの力の育成状況を分かりやすく示すことが期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> 今年度からSSH主対象生徒を全校生徒に拡大した。総合自然科学科の手法を取り入れるとともに、校務分掌として企画情報部を設置し、既存の組織との連携を図りながら、SSH事業を進めた。また、今年初めて校外発表会に参加した。1年間の成果を「探究の手引き」としてまとめ、次年度以降に活用する。 ルーブリックについて、到達レベルが実態と合わない部分について改善を進めた。 4つの力の育成状況として、同一学年の3年間の推移をグラフにまとめた。
<p>③ 指導体制等に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている】</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部人材の活用については、例えば卒業生を活用するなど更なる工夫の検討も期待される。 校長のより強いリーダーシップの下教員間の共通理解の一層の醸成が期待される。 指導体制が適切に機能しているか、吟味することが望まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> 今年初めて卒業生による課題研究の指導助言を行った。次年度は、学びのネットワークへの卒業生の登録促進の呼びかけ、課題研究指導助言の回数の増加、教育実習生を軸としたネットワークによる在校生への指導なども検討中である。 月1回の職員会議では毎回SSH事業の進捗状況の説明があり、全職員の共通理解を図っている。課題研究担当者会議は年5回以上実施し、校内LANやWeb掲示板、書面による意見交換は随時行い、SSH事業にフィードバックしている
<p>④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている】</p> <ul style="list-style-type: none"> おおむね適切であるが、更なる取組が望まれる。OBの研究者をより活用することも期待される。特に、関西近辺のネットワークがあると考えられる。 地域等との連携や、課外活動は積極的に行われているが、一層の工夫が期待される。 自然科学部への参加生徒が増えるような取組が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> 新たに次の4点を行った。 (1) 卒業生による課題研究の指導助言 (2) 神戸高校の科学技術人材育成重点枠に関するネットワークの利用 科学技術リソース人材バンク登録者である甲南大学甲元教授から、年間通じて普通科探究活動の講義、指導助言を受けた。 (3) 各SSHがもつネットワークの利用 五国SSH連携プログラムのうち4つに参加した。(三田祥雲館高校、姫路西高校、神戸高校2つ)。 (4) 普通科の新規の連携 たつの市企画財政部企画課と連携を始めた。 自然科学部として、次の3点に取り組んだ。 (1) 取組を随時ホームページに更新した。 (2) 生物多様性をテーマに、地域と連携した活動を行った。(太子町まちづくり課、兵庫県農政環境部、西播磨民局) (3) 自校生への興味づけとして、文化祭に加えて、校内発表会にも参加し、活動の普及に努めた。
<p>⑤ 成果の普及等に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている】</p> <ul style="list-style-type: none"> ホームページの作り方等に更なる工夫が期待される。 研究成果の共有・継承について、(中略) 留意すべきことなどを整理して公表することで、多くの学校の参考になると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ホームページ作成では、昨年度までの校内担当者からの作業から、今年度から専門業者と契約し、11月から新ホームページに移行した。 本校の取組の一部はホームページに公開しているが、さらに公開内容を検討中である。その他、普及の方法として、全国すべてのSSH指定校に、研究開発実施報告書と課題研究論文集(日本語、英語、英語ポスター)を送付する。実施報告書はホームページにも掲載している
<p>⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている】</p>	<ul style="list-style-type: none"> 今後も管理機関の指導助言を受けながら、密接に連携して事業を推進していく。

学校設定教科

学校設定教科「科学探究」内に、以下の学校設定科目を設けた。

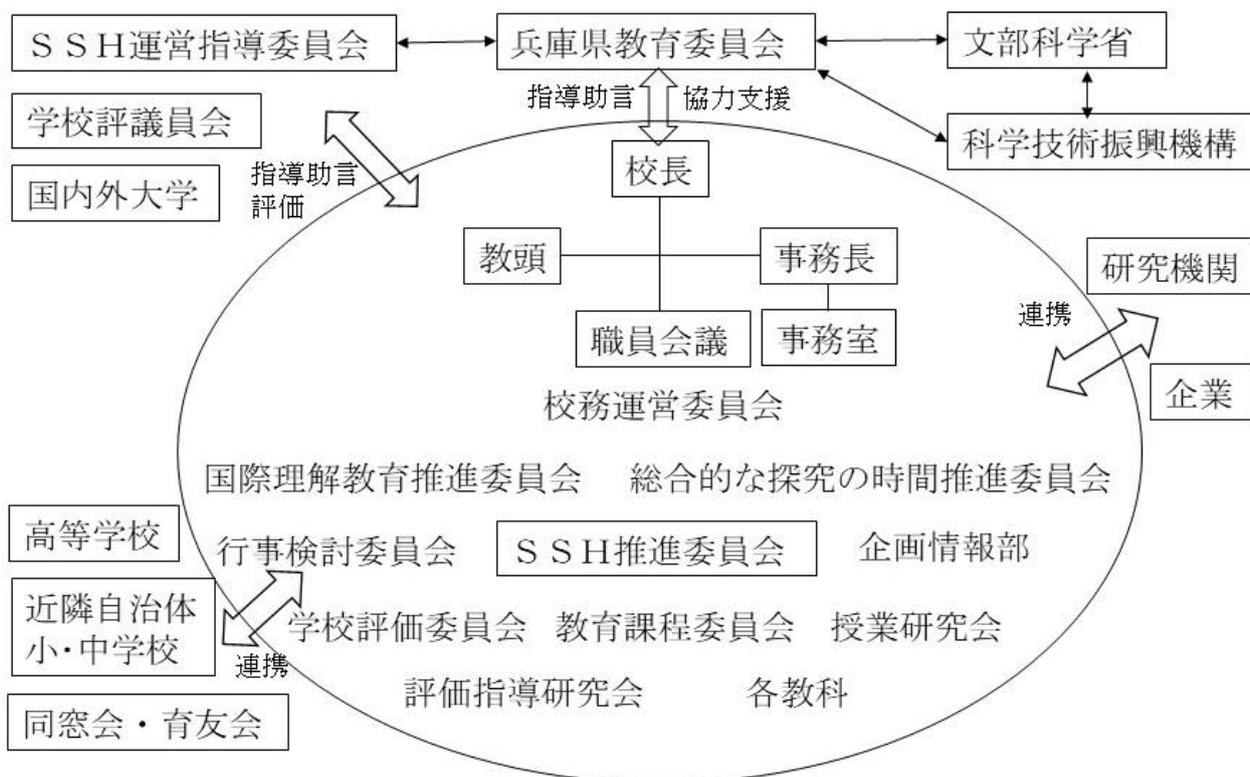
学科	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
総合自然科学科	課題研究Ⅰ	2	課題研究Ⅱ	3	課題研究Ⅲ	2	総合自然科学科全員
			科学英語	1			
			実践科学	1			

教育課程上の特例

学科	開設する教科・科目名	単位数	代替科目される教科・科目等	単位数	対象
総合自然科学科	課題研究Ⅰ	2	現代社会	1	第1学年
総合自然科学科	課題研究Ⅱ	3	総合的な探究の時間	2	第2学年
総合自然科学科	実践科学	1	社会と情報	1	第2学年
総合自然科学科	課題研究Ⅲ	2	課題研究	1	第3学年
			総合的な探究の時間	1	第3学年

- ・ 課題研究Ⅰは、理科と現代社会による文理融合科目で科学的リテラシーや科学者としての使命感・倫理観を培い科学する心を持つ優秀な人材となるための基礎力を養成する。このため、現代社会の1単位を代替する。
- ・ 課題研究Ⅱは、自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断するため、総合的な探究の時間の2単位を代替する。
- ・ 社会と情報の2単位のうち1単位を、課題研究Ⅱと実践科学で代替する。
- ・ 総合自然科学科の総合的な学習（探究）の時間（3単位）は、課題研究Ⅱ（2単位）と課題研究Ⅲ（1単位）で代替する。
- ・ 普通科では、総合的な探究の時間を、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」として実施する。

校内におけるSSH組織的推進体制



令和3年度より企画情報部を設置し、既存の組織と連携を図りながら、主として普通科の探究活動の促進に携わった。今年度よりSSH主対象の生徒を全校生に拡大したため、探究活動について全職員の共通認識のもと、SSH事業を推進することができた。

SSH運営指導委員

松井 真二	兵庫県立大学 名誉教授	植木 龍也	広島大学 准教授
中西 康剛	神戸大学 名誉教授	奥村 好美	兵庫教育大学 准教授
小和田善之	兵庫教育大学 教授	松久 直司	慶應義塾大学 専任講師
加須屋明子	京都市立芸術大学 教授	横山 一郎	兵庫県たつの市教育長
藤井 浩樹	岡山大学 教授	大河原 勲	グローリー株式会社 担当課長

成果の発信・普及について (詳細は p40 に記載している)

(1) 発表会の一般公開

コロナ禍であったが、課題研究Ⅱ発表会を一般公開した。丸2年振りの公開行事であり、保護者、地元企業の方、太子町役場の方らの出席もあり、貴重な指導助言を受けた。その他、普通科の探究発表会、課題研究Ⅰ・Ⅲの発表会の公開も検討していきたい。

(2) 地域との連携による科学的キャリア教育の推進プログラム

サイエンスリーダー育成講座(小学校教員対象)、課題研究指導力向上プログラム(高校教員)を実施した。教育現場の意見を直接聞くことができる貴重な行事であった。

(3) 科学交流を通じた科学の裾野を広げるプログラム

科学の甲子園ジュニア対策講座である未来のサイエンスリーダー育成講座(中学生対象)、中学生との課題研究交流会(中学生、中学校教員、2回実施)、小高連携いきいき授業(小学生)を実施した。

(4) ホームページの改善

昨年度までは校内担当者のみで作業していたが、今年度から専門業者と契約して内容の改善に取り組み、11月から新ホームページに移行した。SSH事業のブログ更新は随時行った。

(5) 研究開発実施報告書や論文集の送付について

研究開発実施報告書をホームページに掲載するだけでなく、全国すべてのSSH指定校に送付している。昨年度から課題研究論文集も合わせて送付しているが、今年度は日本語論文に加えて、英語論文や英語発表ポスターも含めるなど、内容を充実させた。また、学区内のすべての中学校にも送付し、普及に努めた。

研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について

第5年次(令和4年度)は、以下のように計画をしている。

重点開発項目 「第2期の評価検証と新たな課題検討」

(1) 研究調査を深化させるため卒業生(大学院生等)を活用する研究

今年度初めて、卒業生による課題研究の指導助言の場を設定し、生徒、担当教員の双方から高評価が得られた。次年度は回数を増やすとともに、教育実習生を軸としたネットワークの活用、SSH連携校がもつネットワークを活用していきたい。

(2) 形成的評価を活用した課題研究のマニュアルの作成

指導方法が確立し、部分的に指導マニュアルができている。次年度はそれらを統合して冊子としてまとめた。

(3) 国際性を育むキャリア教育の検証

課題研究Ⅲ英語発表会の事前、事後指導のさらなる充実および英語校外発表会への参加を促進する。

(4) 普通科探究活動で生徒一人ひとりに形成的評価を活用する研究

令和3年度末に「探究の手引き」冊子を作成することができた。生徒の実態に応じて、ルーブリックを授業展開によりフィードバックしていきたい。

今後の研究開発の方向性としては、令和4年度にSSH第2期の総括を行い、第3期の申請に向けて探究活動の一層の充実を図る。

【第2章 各プログラムの実施報告】

学校設定科目 課題研究Ⅰ

1 目的・仮説

課題研究Ⅰは、理科と公民（現代社会）が融合した新しい文理融合型科目で、科学的リテラシーや科学者としての使命感・倫理観を培い、課題研究を通して科学する心を育成し、優秀な研究者となるための基礎力を養う。SSH第1期の4年次（平成28年度）より、テーマ探究を目的とする『ミニ課題研究』を導入してきた。第2期に入り、第2学年での課題研究Ⅱへのつながりを重視している。また、火曜日の7校時に実施する内容以外に、長期休暇中や週休日を含む日程において、校外研修やキャリア教育を行った。

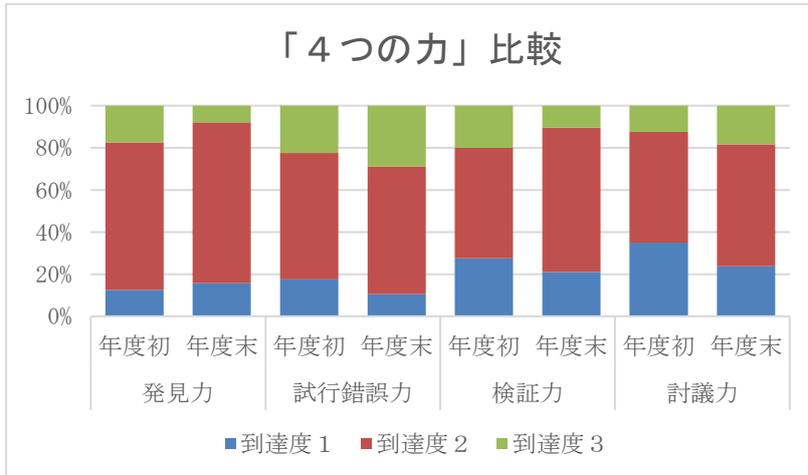
2 実施内容

- (1) 対象生徒：総合自然科学科第1学年（39名）
- (2) 単位数：2単位（内、1単位は長期休暇中や週休日に実施）
- (3) 指導内容：

期	実施月	目的	内容	関連あるSSH事業
前期	4～7月	知の統合 科学的リテラシーの向上	公民「現代社会」の1単位分を実施。我々を取り巻く諸課題に触れ、それらについて考察を行った。具体的な実践内容は以下の通り。 ・世界の環境問題 ・日本の公害 ・資源・エネルギー問題 ・生命の倫理 ・情報をめぐる問題	SSH記念講演会
	夏季休業中	科学的思考力の向上	地域の人材を活用し、プレゼンテーション講義や実地研修を行った。また、ミニ課題研究に向けてのテーマ設定と自由研究を行った。	サイエンス特別講義 サイエンス校外実習Ⅰ 関東研修・関西研修 SSH生徒研究発表会
	9～10月	模擬課題研究 (探究基礎)	物理や化学分野の探究活動を通して、探究活動の基礎を学んだ。具体的な実践内容は以下の通り。 ・水の状態変化（エレベーター） ・電流と電圧の関係 ・梅干しから白い塩を取り出す	
後期	11～3月	ミニ課題研究	夏季休業中に行った自由研究をもとに、8つのテーマ（グループ）に分かれ、ミニ課題研究を行った。グループ毎に先行研究調査や実験計画の立案、仮説の設定、実験・考察、結果発表という、探究活動の流れを体験した。この経験により、課題研究Ⅱへのスムーズな移行を図る。	サイエンス校外実習Ⅱ 台湾研修 小高連携いきいき授業 サイエンスフェア in ひょうご 課題研究Ⅱ発表会 課題研究Ⅰ発表会

3 評価・検証

「4つの力」評価検証アンケート結果により、次のようにまとめた。



「4つの力」すべてにおいて、到達度の引き上げを目標として授業を実施してきた。

「発見力」においては、目標を達成することができなかった。実地研修などではたらきかけや事前学習において、注目すべき点を挙げるなどの指導を強化すべきと考える。「試行錯誤力」や「討議力」においては、到達度1を低く、到達度3を高くすることができていた。

4 実施の効果と課題

課題研究Ⅰでは、まず講演会や特別講義を通して、科学的リテラシーや科学者としての使命感・倫理観を培うことを目的として行った。特に、7月末に実施した、サイエンス特別講義では、『理系のプレゼンテーション～どうすれば正確に伝わるのか～』と題して、甲南大学の藤井敏司教授に講義をして頂いた。探究活動において、研究内容を効果的に他者に示すことは非常に重要である。まだ、探究活動は始まっていない段階ではあったが、はじめにプレゼンテーションの手法について学ぶことができた。このことは、生徒自身が、どのようなデータが必要であるのかを考えながら探究活動を進めることができるようになったので、よい試みだった。

次に、『サイエンス校外実習Ⅰ・Ⅱ』については、Ⅰは、山崎断層におけるフィールドワークであり、講師の西影裕一氏の「理科の基本は観察です。実物に勝るものはありません。」とのことばが印象的であった。生徒の満足度も非常に高かった。Ⅱは、SPRING-8/SACLA・ひょうご環境体験館・西はりま天文台の3か所を巡った。SPRING-8/SACLAでは、施設見学のみならず講演や実験を通して、大型放射光施設を身近に感じることができた。また、初めての試みとして、ひょうご環境体験館をプログラムに組み込んだ。芦谷直登館長による講義を踏まえ、環境に対して自らできることをテーマに、討議し発表することを行った。生徒の活動シートによると、『討議力』や『発見力』が向上したことが分かった。西はりま天文台では、悪天候のためにメインとなる観測ができなかった。実習を通して、自ら考え、発表する機会を設けるなど、主体的な学びにより、意識を高く実習に参加することができた。

最後に、課題研究では『模擬課題研究』において、教師から3つの探究課題を与え、活動を行った。そこで、探究の手法を体験することができた。その後、8班に分かれて『ミニ課題研究』を行った。ここでは、各班で探究テーマを設定し、探究活動を行った。各班が興味深いテーマを設定し、活動を行うが、時間の確保が難しいことが課題である。3月には第2学年の先輩たちの前で発表を行う。



図1 サイエンス特別講義



図2 サイエンス校外実習Ⅰ



図3 サイエンス校外実習Ⅱ

ここでは、各班で探究テーマを設定し、探究活動を行った。各班が興味深いテーマを設定し、活動を行うが、時間の確保が難しいことが課題である。3月には第2学年の先輩たちの前で発表を行う。

学校設定科目 課題研究Ⅱ

1 目的・仮説

課題研究Ⅰで培った探究の手法をもとに、1年間の実践的な探究活動を行うことで、自ら課題を見つけ出し、その問題を解決するための科学的な探究方法を習得させる。その際、探究ノートを活用したきめ細かな指導により探究過程を可視化することで、主体的に学びに向かう意欲を持続的に保持することができる。また、専門家（課題研究アドバイザー、特別非常勤講師）からの指導・助言により、探究活動を深い学びに導き、試行錯誤や検証を通して複雑で多様な問題に対する解決力を伸ばすことができる。

2 実施内容

(1) 対象生徒：2年総合自然科学科，単位数：3単位（1単位は週休日および長期休業中に実施）

(2) 指導内容：

- ① 課題研究 6月 オリエンテーション 6月～1月 班別活動
10月 課題研究Ⅱ中間発表会 2月 課題研究Ⅱ発表会 2月 論文作成
- ② 6月 3年総合自然科学科の課題研究英語発表会に参加
3月 1年総合自然科学科のミニ課題研究発表会に参加

(3) 探究ノートを用いた課題研究の評価について

生徒一人に一冊ずつ探究ノートを作成させた。そして、2名の担当教員が探究ノートの記載内容を資料として個別にヒアリングを行い、ループリック(p54)を活用した探究ノートのポートフォリオ評価を評価を行った（6, 10, 12月）。記載内容を充実させるために、年度当初のオリエンテーションでノートの記入例を提示し、評価内容について詳しく説明した。また、各回のヒアリングにおいても記載内容が足りない生徒については個別に指導した。

(4) 班内討議（10月，2月）

中間発表会後（10月）および校内発表会後（2月）の2回、班内討議を実施した。発表会を区切りとして各班の研究の取り組みを振り返り、探究のステップを踏めていたかについて、班内で討議をさせた。討議内容を討議力評価の資料とした。

(5) 令和3年度の研究テーマと学会・フォーラム等の校外発表

テーマ	学会・フォーラム等の発表
車の質量と水はねの関係	甲南大学リサーチフェスタ(オンライン口頭発表)12月 サイエンスフェアin兵庫(口頭発表)1月 中止 電気学会U-21 学生研究発表会(オンライン口頭発表)3月
データの不正を暴く ～ベンフォードの法則を用いて～	神戸大学高校生・私の科学研究発表会(オンライン口頭発表)11月 甲南大学リサーチフェスタ(オンライン口頭発表)12月
カゼインプラスチックの改良Ⅱ	甲南大学リサーチフェスタ(オンライン口頭発表)12月 日本化学会高等学校・中学校研究発表会(口頭発表)12月 奨励賞
極低温下においたインクラゲは光合成できるか？	甲南大学リサーチフェスタ(オンライン口頭発表)12月 サイエンスフェアin兵庫(口頭発表)1月 中止 日本生態学会高校生ポスター発表会(オンライン)3月 日本農芸化学会ジュニア農芸化学会(オンライン口頭発表)3月
ため池を活用した、地域の絶滅危惧植物の生息域外保全	高大連携課題研究合同発表会in京都大学(口頭発表)11月 甲南大学リサーチフェスタ(オンライン口頭発表)12月 ひょうごユースecoフォーラム(ポスター発表)12月 共生のひろば(オンライン口頭発表)2月 令和3年度ここ豊かな美しい西播磨実践交流会(口頭発表)3月

テーマ	学会・フォーラム等の発表
太陽の位置と時刻を用いた、太陽-地球間の距離の新しい算出方法の確立	サイエンスフェアin兵庫 1月 プログラムを活用した学校間交流 日本天文学会ジュニアセッション (オンラインポスター発表) 3月
レタスの保存期間の明確化	甲南大学リサーチフェスタ(オンライン口頭発表)12月 日本化学会高等学校・中学校研究発表会 (口頭発表) 12月 奨励賞
龍野高校周辺の内水氾濫の危険性	甲南大学リサーチフェスタ(オンライン口頭発表)12月 サイエンスフェアin兵庫 (口頭発表) 1月 中止 アーバンデータチャレンジ2021ヒョーゴスラビア編~GIS講演 (オンライン口頭発表) 2月 (一社) 社会基盤情報流通推進協議会アーバンデータチャレンジ2021(口頭発表)3月

3 評価・検証

(1) 課題研究Ⅱ発表会の校外実施内容

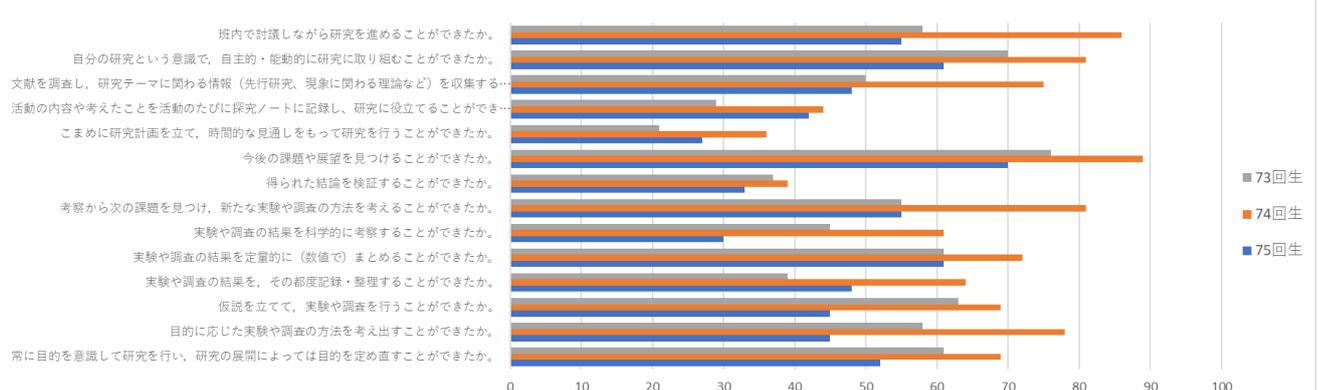
昨年同様、校外の文化ホール（たつの市青少年館ホール）を利用した。実施日は、本校総合自然科学科の取り組みの外部への発信を目的に、保護者や他校教員の参加を募ることを意図して土曜日に設定した。昨年度は、新型コロナウイルス感染症予防の観点から、本校教員と運営指導委員以外への参加募集は見送ったが、今年度は新型コロナ対策を万全に行い、保護者はもとより太子町まちづくり課の職員の方や、たつの市に事業所を持つ化学メーカーであるナガセケムテックス株式会社の職員も参加していただくことで、本校の取り組みを保護者のみならず地域の方々にも発信できた。また、今年度より本校自然科学部の活動も外部へ発信するため、課題研究Ⅱ発表会の中で活動紹介という内容で研究発表を行うことができた。

(2) 今年度も新型コロナウイルスの影響で、現地での口頭発表やポスター発表の機会が少なかったが、4年次の重点開発事項の学会やコンクールでの発表状況の検証について力を入れて取り組んだ。特に「学会」での発表を目標に課題研究に取り組み、2期1年目で最高であった3件を上回り、学会関係の発表は6件であった。この結果は非常に評価できることであると考えられる。また、このような質の高い発表会を経験できたことで、生徒は討議力や検証力の向上が期待できる。

4 実施の効果と課題

2月の校内発表直後に行った自己評価アンケートの結果を以下に示す。過去2年間（72回生, 73回生）と比較すると、今年度は「十分できた」と評価した割合は減少しているが、自己評価アンケートの自由記述欄に「科学的に分析したりすることはまだまだ出来てないが、実験の目的を明確にして取り組むことはできた。」や「実験によって得られた結果から原因を考える所までは行ったが、実際に本当にそれが原因なのかまでの検証はできていない部分があったのが反省点だと思う。」というような記述があったことから、生徒は十分には成長しているが、生徒自身の目標とする基準が上がっており、自己評価の値が低くなったと考えられる。ただし、「こまめに研究計画を立て、時間的な見通しをもって研究を行うことができたか。」や「得られた結論を検証することができたか。」「実験や調査の結果を科学的に考察することができたか。」の項目で評価が低く、今後改善していく必要があると考えられる。

自分自身の課題研究の取り組みについての自己評価（十分できたと答えた生徒の割合）3年間の比較（73, 74, 75回生）



学校設定科目 課題研究Ⅲ

1 目的・仮説

第2学年で履修した「課題研究Ⅱ」と「科学英語」で培った能力を伸長させ、将来グローバルな視点で活動する科学技術人材としての資質を育むことを目指す。英語科教員・理科科教員各2名と自然科学の学位を持つALT2名のティームティーチングにより、多面的な探究活動を促す。具体的には、以下の力の育成を目的とする。

- ・科学実験や課題研究の成果発表を英語で行い、研究論文を英語で発表することにより、実践的英語活用能力と国際的な発信力を身につける。
- ・英語ディベート活動や英語でのディスカッションにおいて、ALTや外国人研究者等と意見を交わすことを通して、科学的考察を深めるための論理的思考力と表現力を高める。
- ・客観的なパフォーマンス評価を生徒自らまた生徒相互に行うことにより、分析力を養うとともに取り組むべき課題を明らかにし、より高いレベルの研究発表を目指す姿勢を育む。

2 実施内容

(1)対象生徒：3年総合自然科学科 単位数：2単位

(2)指導内容：

	時 期	内 容
前 期	4～5月	① 課題研究の英語発表原稿作成〈個人の活動〉 ② 課題研究英語ポスター作成，要旨作成，質疑応答を含めたPeer Review 〈グループでの活動〉 ③ 課題研究Ⅲ英語発表会〈グループでの活動〉
	6～7月	④ Science Conference in Hyogoでのポスター発表〈代表グループの活動〉
	9月	⑤ ミニ実験(マシュマロ・チャレンジ)とレポート作成〈グループでの活動〉 ⑥ 英語研究論文作成〈グループでの活動〉
後 期	10～11月	⑦ 実践英語表現(*大学院生との意見交換)〈グループでの活動〉 *兵庫県立大学大学院工学研究科在籍の外国人留学生 ⑧ 課題研究Ⅱ中間発表会(2,3年課題研究交流会)〈個人の活動〉 ⑨ 英語ディベート活動〈グループでの活動〉
	12～1月	⑩ 振り返り・検証〈個人の活動〉

[プレゼンテーション能力開発プログラム] ①, ②, ③, ④, ⑧, ⑨, ⑩

(1) 課題研究のポスター発表を英語で行うことを重点課題とした。科学的レポート発表のスタイル、用語、構成を体系的に学び、ポスターと要旨を作成したうえで、質疑応答の演習を行った。これらを基礎から段階的に学ぶことで、プレゼンテーションスキルの向上につながった。完成した英語ポスターと要旨は本校ウェブサイトに掲載されており、海外姉妹校・交流校との交流においても活用される予定である。

(2) 英語ディベート活動では、複数の資料を活用して論理を整理し、展開を工夫して伝える技法を身につけた。また、パフォーマンス自己評価を行い、自らの到達度の認識と今後の課題への気づきを促した。

[実践的英語活用能力向上プログラム] ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑨, ⑩

(1) 重点課題とする英語研究論文の作成においては、clarityとlogicを意識しながらacademic writingの基本作法を習得することを指導の中心に置いた。

(2) 研究発表の内容について、同級生・下級生・ALT等本校関係者だけでなく、外部の研究者とも英語で意見交換し、表現力を磨くとともに考察を深めることができた。

(3) 文部科学省主催英語力調査及び本校Can-Do Listによる自己評価を行い、実践的活用能力向上への意識を高めた。

3 評価・検証

(1) 課題研究の自己評価

右表の項目で自己評価を行い、ほぼ全項目において、肯定的な割合が9割を超える結果となった。主体性、意欲、国際性をはじめ、本校の育成を目指す4つの力が伸長できたことが分かる。

肯定的割合が7割前後のものは設問30と33である。研究のオリジナル性については、時間の関係で、先行研究による既知内容と差があまり出なかった研究もあったためと考える。33については、専門的な知識の不足も影響していると考えられる。どちらも、大学進学後において成果が発揮できるものと期待される。

(2) 本校Can-Do Listによる自己評価結果

課題研究での実践的英語活用能力の向上を検証するため、ルーブリック(本校 Can-Do List)(p45)を活用し評価を実施した。Reading, Listening, Speaking, Writingの項目において、「あてはまる」を選択した割合の変化を、3年次の開始時と終了時で比較した。上記の英語4技能のすべてにおいて、開始時から大幅に増加した。なお、Speakingの値が他と比べてやや小さいが、コロナ禍により例年により発表機会が減少したためと考えられる。2年次の科学英語に引き続き、英語を用いたコミュニケーション能力を着実に身につけていることがわかる。

4 実施の効果と課題

課題研究Ⅱにおける研究内容を題材に、生きた英語の活用能力を高めることができ、課題研究Ⅲは、生徒にとっても非常に満足度の高いプログラムであることが分かる。英語発表会や外国人留学生からの指導助言を受けることにより、科学分野で通用する能力を身につけることができた。今年度新たな取組として、初めて英語論文集を発行でき、他校へも送付した。

今後も、国際学会での発表や科学論文の投稿などを目標に取組を継続する。

設問1	3年間の課題研究における課題研究を奨励して、満足できましたか。
設問2	課題研究は、「自ら課題を見付け自ら学び考える」ことができる授業だと思いますか。
設問3	課題研究は、科学に対する幅広い興味・関心を深める授業だと思いますか。
設問4	課題研究は、学習への意欲を高めることができる授業だと思いますか。
設問5	課題研究は、国際性が身につく授業だと思いますか。
設問6	研究内容には目的がありましたか。
設問7	目的を達成するために、仮説を立てて取組みましたか。
設問8	目的や仮説にはオリジナリティがありましたか。
設問9	テーマ解決のための手法を、具体的に考えることができましたか。
設問10	テーマ解決のために辛抱強く取組みましたか。
設問11	テーマ解決のために試行錯誤しましたか。
設問12	調査内容や読み取れる内容を、様々な視点から整理できましたか。
設問13	調査内容から本質を把握することができましたか。
設問14	研究内容には筋道がありますか。
設問15	広い視野のもと調査内容を客観的に捉えることができましたか。
設問16	調査内容から根拠のある結論を導くことができましたか。
設問17	結論をいくつかの手法を用いて検証しましたか。
設問18	既知知識や文献など様々な情報源を調べましたか。
設問19	情報源と研究内容を関連付けることができましたか。
設問20	情報源の引用先を発表会では明示していましたか。
設問21	自分の持っている知識をテーマに沿って活用できましたか。
設問22	研究内容には、さらに発展させるための展望がありますか。
設問23	研究内容には、創造性がありますか。
設問24	聞き取りやすい声の大きさを発表しましたか。
設問25	自らの言葉を用いて相手にわかりやすく伝えることができましたか。
設問26	読み易い構成を用いて発表できましたか。
設問27	ポスターの字の大きさ・配色・情報量は適切でしたか。
設問28	質疑内容を適切に理解し、誠実に応答できましたか。
設問29	班内では役割分担し活動できましたか。
設問30	テーマ設定や調べ学習の際、問題の論点やテーマの要旨を分析し、問われていることを抜きながら仮説を立てて、オリジナリティのある活動ができましたか。
設問31	テーマ解決のための手法を具体的に考え、勇気ややる気をもって果敢に意欲的にチャレンジし、試行錯誤することができましたか。
設問32	調査内容を様々な観点から整理し、本質を把握しながら、筋道を立てて取り組むことができましたか。
設問33	調査内容や他者の考えた結論を客観的に根拠を持って問うことができましたか。また、検証することができましたか。
設問34	テーマに関連のある様々な情報入手し、自分の持っている知識を深めながら取り組むことができましたか。
設問35	自分の持っている知識をテーマに沿って創造的に活用し、研究内容を深めることができましたか。
設問36	班内の討論や発表会では、自分の意見や主張を相手に伝える工夫をすることができましたか。
設問37	他者の考えや意見を尊重しつつ班内で役割分担しながら発表ができましたか。
設問38	発表の準備を通して、研究内容の理解が深まりましたか。
設問39	発表の準備を通して、新たな疑問点が生まれましたか。
設問40	発表の時間では、何回発表をしましたか。
設問41	質疑応答では、何回質問をしましたか。
設問42	質疑応答では、質問に対して何回回答ができましたか。
設問43	質疑応答を通して、新たな疑問点が生まれましたか。
設問44	課題研究英語発表会の感想を記入してください。

課題研究の自己評価項目



Science conference in hyogo

学校設定科目 科学英語

1 目的・仮説

科学分野の専門的知識を持ち国際舞台で活躍し、世界に貢献するグローバル人材を育成するためには、世界のコミュニケーションツールである英語力の向上が必要である。そこで2年生総合自然科学科の生徒を対象に、科学に関する英語運用能力を身につけさせるとともに、英語の指示書ややり取りを通して実験やプレゼンテーションをさせ、読解力や表現力を向上させる。具体的には、以下の力の育成を目的にする。

- ・科学に関する英語の基本的語彙を習得し、英語への自信をつけさせる。
- ・ALT から多量の英語を聞き取り、またやり取りをし、英語を使うコミュニケーション能力を身につける。
- ・科学に関する実験とプレゼンテーションを行い、英語を使って自分の考えをまとめ、発表できる表現力を身につける。

2 実施内容

(1) 対象年生：2年生総合自然科学科 単位数：1単位

(2) 指導内容

	時期	内 容	
前 期	4～7月	1 <生物分野>・生物の進化と分類, 生存曲線 ・海洋生物を用いた分類実習 まとまった量の英文, 図表, 映像等から情報を得て, ペアやグループで考察し, レポートを作成した。また, 生物分野に関わる実習を通して, 英語で討論し, 結果・考察をパワーポイントも用いて, プレゼンテーションを行い, 表現する力を培った。	
	9～12月	2 <化学分野>・化学概論 <原子と元素・化学反応> ・アボガドロ定数の測定の実験 基本的な語彙を学習した後, 英語の指示により実験を行った。グループごとに仮説を立てて考察し, 結果を英語でレポートにまとめた。	
後 期		3 <物理分野>・物理概論 <力学> ・エネルギー保存の法則の実験 基本的な語彙を学習した後, 英語の指示により実験を行った。グループで仮説を立てて考察し, 結果を英語でパワーポイントのレポートにまとめ発表した。	
	1～2月	4 <地学分野>・宇宙の誕生 基本的な語彙を学習した後, 宇宙の誕生や, 星の成り立ち, 銀河系に関する講義を受け, その後, グループ内や ALT と英語での会話・議論を通して, 英語運用力をはぐくんだ。 各課題研究グループで, 自らの研究内容に関わる英語の情報を収集した。春季課題として, 「課題研究Ⅱ」で作成した研究発表資料を英語ポスターへと変換し, 来年度3年次での「課題研究Ⅲ」で課題研究を英語で発表する足掛かり作りに取り組んでいる。	

既習事項を踏まえた科学英語に親しみながら専門用語や論理構成について理解を深めることに重点を置いた。年間の活動を通して英語でのカンパセーションやプレゼンテーションを繰り返し、基礎的なスキルや表現力を身につけた。

3 評価・検証

各分野の確認テスト、生徒の実験レポート・プレゼンテーションをもとに評価を行った。また、科学英語全体の成果を検証するため、昨年度に引き続きルーブリック (Can-Do-List) (p45)を活用した生徒による自己評価を実施した。Reading, Listening, Speaking, Writing の項目における4月と翌1月の到達度の自己評価を調査した。その結果は、以下の図の通りである。

どの項目でも評価値の向上が見られるが、実験レポート・プレゼンテーションの作成を通して、Writing と Speaking (Presentation) の能力で特に伸びが顕著である。目標の3つ目にも挙げていた「表現力の向上」は教科担当が特に意識をして、ALTと共に育ててきた項目である。「表現力」は、東京大学をはじめ多くの大学が高校生時代に身に付けてほしい力として挙げて明記されている。教科担当が意識して取り組んだ点と、生徒が習得した力が一致していた点は、評価できると考えている。今年度の新たな取り組みは、コンピュータを使い、データ処理に関する課題を、英語で与えたことである。数値データを用いて、実験を考察することで、生徒のレポートやプレゼンテーションが論理的に表現できるようになり、生徒の記述回答においても、「英語のプレゼンテーションをどのように作れば良いのかわかった」「図表があれば、解らない単語があったとしても概要を理解できるようになった」「知っている単語を使って長文がよりかけるようになった」「英文の内容理解が早くなった」「英語の原稿を自分で作れるようになった」「聞いた英文を、日本語でなく英語で理解することが少なくてきた」など、表現力の醸成や英語運用能力の向上を実感し自信を持った様子が多くうかがえた。

また、今年度も海外や国内の他団体との交流が中止・オンラインでの実施が続いたため、習得した英語を実際に校外で使用する機会は持てなかったのは残念である。しかし、40人の生徒に、理科を専門とするALT2人を含む5人の教師で行ったきめ細かい指導により、生徒の英語運用能力の著しい向上を支えたと言える。この科学英語での成長を糧に、課題研究Ⅲでの目標である「将来グローバルな視点で活動する科学技術系人材の育成」につなげていきたい。

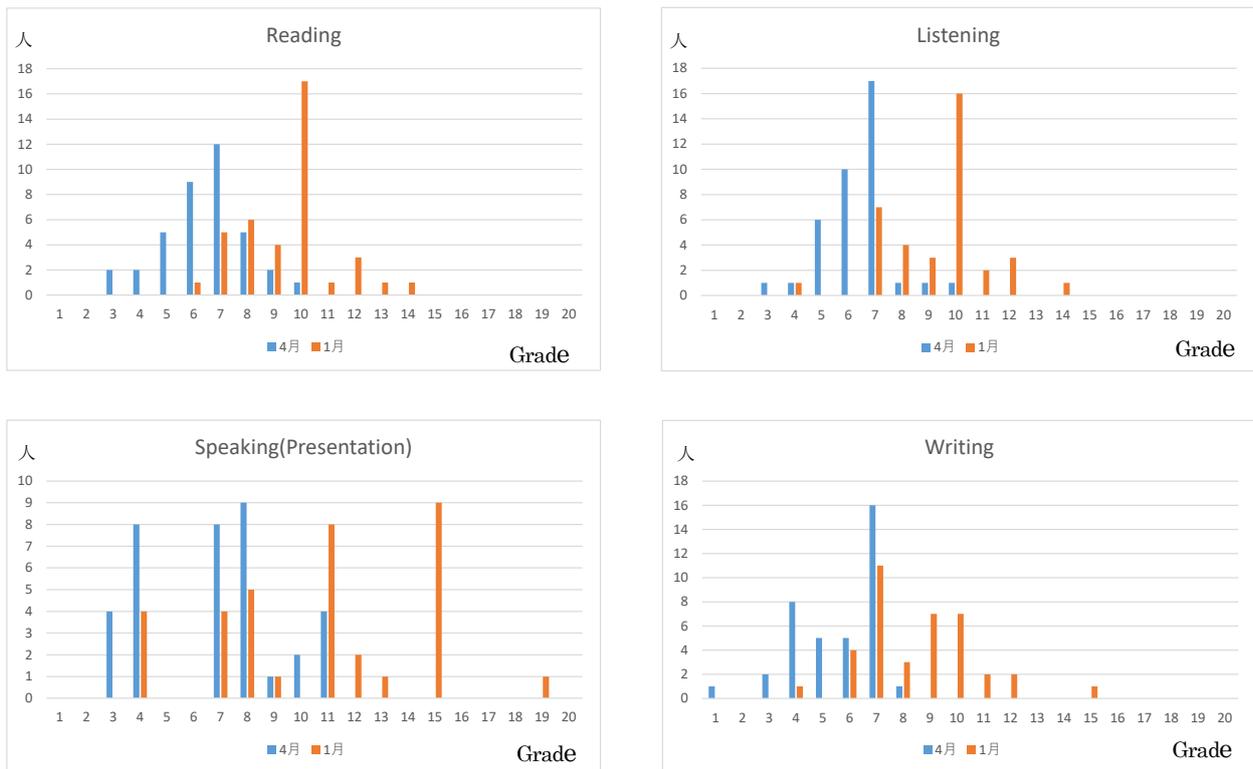


図 Can Do List を用いた科学英語を通して身につけられた力の変化

(Gradeは数字が大きくなるほど、できる力が増える。各Gradeの能力はp45参照)

(青：2学年4月の生徒の力 赤：2学年1月の生徒の力 → 授業を通し全体的に右にスライドしている)

学校設定科目 実践科学

1 目的・仮説

学校設定科目の「課題研究Ⅱ」や各教科における探究的な活動を行うにあたり、実験や調査で得られたデータを処理するために必要なツールとして統計学的手法の基礎を学ぶことで、データの精度や信頼性を踏まえた定量的な分析や考察を行うことができるようになる。また、数学、物理、化学、生物の教員が協力して授業を担当し、数学的な基礎理解の下で理科の各科目の実験・実習のデータ処理を情報機器を用いて行わせることで、実践的にその手法を習得させ、検証力を向上させることができる。

2 実施内容

- (1) 対象生徒：2年総合自然科学科，単位数：1単位
(2) 実施スケジュール：

実施時期		実施項目	担当
前期	6月～8月	① 確率分布と統計的な推測	数学担当
	9月	② 特別講義「データ処理の基礎」	特別非常勤講師
後期	10月～11月	③ 表計算ソフトの活用	化学担当
	11月	④ データ処理の実践（生物分野の実験を通して）	生物担当
	12月	⑤ データ処理の実践（物理分野の実験を通して）	物理担当
	1～2月	⑥ データ処理の実践（化学分野の実験を通して）	化学担当
	3月	⑦ まとめ	化学担当

- (3) 実施内容

① 確率分布と統計的な推測

- ・確率分布
(確率変数と確率分布／確率変数の期待値と分散／確率変数の和と積／二項分布／正規分布)
- ・統計的な推測（母集団と標本／標本平均の分布／推定）
- ・7月考査

② 特別講義「データ処理の基礎」

学校設定科目「課題研究Ⅱ」のスーパーバイザーとして指導助言をいただいている特別非常勤講師（(株)神戸工業試験場 技術顧問）の 福島 整 氏による特別講義。福島氏自身の分析化学者としての経験を題材に、本校生徒用に作成していただいた講義資料を用いて、次のようなデータ処理の基礎を3時間の講義で学習した。

「データから測定時の問題点を考察する」

- ・有効数字の桁数 ～田口の方法～
- ・突発的な値の見分け方 ～Grubbsの棄却検定～
- ・平均値の比較 ～Welchの検定～

「データから、処理の基準となる値を求める」

- ・分散の比較 ～F検定～

「シミュレーションにより、直線近似を検討する」

- ・シミュレーションデータの作成 ～乱数の利用～

「直線近似により、データを検討する」

- ・直線近似 ～回帰分析～

③ 表計算ソフトの活用

- ・特別講義のまとめ
- ・表計算ソフト「エクセル」を用いた模擬実験データ処理の演習
(田口の方法／Grubbsの棄却検定／F検定／Welchの検定)
- ・レポート提出

④ データ処理の実践（物理分野の実験を通して）

- ・実験テーマ：「単振り子による重力加速度の測定」

単振り子の周期を測定することで重力加速度の測定を行った。「エクセル」を用いて各自が得た 10 回分の測定データを統計的に処理し、同一測定装置で測定した班員の測定値の平均値を求め、文献値と比較した。(田口の方法/Grubbs の棄却検定/F 検定)

・レポート提出

⑤ データ処理の実践 (生物分野の実験を通して)

・実験テーマ:「運動による血圧と脈拍の変化について」

血圧, 脈拍数を安静時, 運動直後, 運動後に測定した。「エクセル」を用いて各自が得た 3 回分の測定値を統計的に処理し, データベースを作成後, 任意に抽出したデータ群の平均値の有意差の有無を検定した。(Grubbs の棄却検定/Welch の検定)

・レポート提出

⑥ データ処理の実践 (化学分野の実験を通して)

・実験テーマ:「酢酸とギ酸の濃度と電離度との関係をグラフ化」

酢酸とギ酸 1.0mol/L, 20mL を徐々に薄めていき 0.8, 0.6, 0.4, 0.2, 0.1, 0.05mol/L の pH を測定し, 各濃度の電離度 α を求め, グラフ化する。また, それぞれの酸の電離定数 K_a を求める。各班 3 回測定し, 10 班分のデータを集約して, 任意に抽出したデータを「エクセル」を用いて統計的に処理をする。(Gurbbs の棄却検定)

・レポート提出

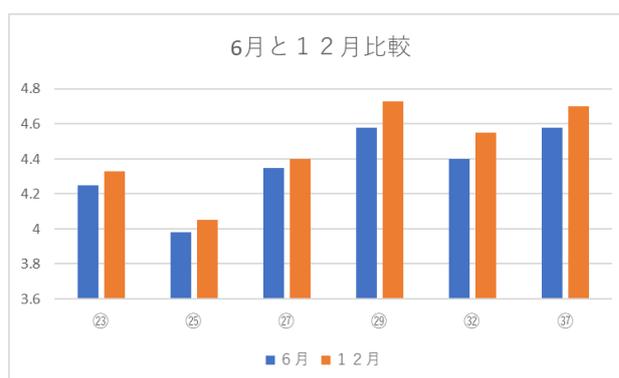
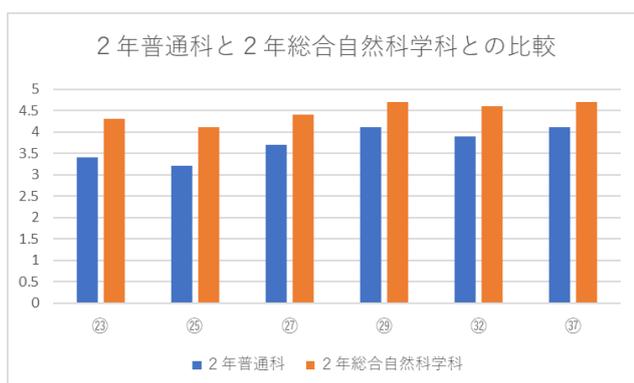
⑦ まとめ

統計的手法のまとめを行うとともに, 統計的手法を用いて実験データを処理するときの注意点を押さえた。

3 評価・検証

次の図は, 12 月アンケートの 6 つの項目について 2 年普通科と総合自然科学科の比較と同じ項目で 2 年総合自然科学科の 6 月と 12 月の比較を表す。普通科より総合自然科学科また 6 月より 12 月の方がより値が高いことより実践科学の授業が多少なりとも影響しているものと考えている。

- ⑳ 自分が龍野高校の一員であり, SSH 推進の一翼を担っているという自負がある。
- ㉕ 講演や実習で得たことについて, 自分でインターネット・本・新聞などで調べてみたことがある。
- ㉗ 理科や数学に関する能力が向上する。
- ㉙ プレゼンテーション能力が向上する。
- ㉚ 情報処理能力が向上する。
- ㉛ レポート作成能力が向上する。



4 実施の効果と課題

実際に実験で各自が得たデータを用いたこと, 表計算ソフトの関数機能やデータ分析機能を用いて処理を行ったことで, 生徒は具体的に扱う数値をイメージしながら, データ処理における統計的手法を, 比較的簡易な方法として学習することができた。今後の目標は, 2 年総合自然科学科の生徒がそれぞれの取り組む「課題研究」の中で, 必要に応じて学んだ手法を適切に活用していただけるようになることである。特別非常勤講師の専門家とも連携を深め, それぞれの手法を学ぶのにより適した実験・調査の題材を考え, 講座内容を充実させていきたい。

学びのネットワークを効果的に活用するプログラム

1 目的・仮説

対話を通して探究姿勢や研究のプロセスを吸収することにより、自らの研究のプロセスを具現化し、発見力や試行錯誤力を高めることができる。また、課題研究の方向性や結果の導き方における研究者との討議を通して検証力を、研究発表における自己の考えのまとめや他者の意見の評価・分析を通して討議力を高めることができる。

2 実施内容

(1) 卒業生が関係するプログラム

行事名	本校卒業生および内容	実施日	参加者数
関東研修	高瀬 寛 (東京大学大学院生) 講義 後藤 将志 (筑波大学大学院生) 講義 井出舜一郎 (JAXA研究員) 講義	令和3年8月2日 ～3日 オンライン開催	21名
関西研修	村山 美穂 (京都大学 教授) 講義	令和3年8月10日	21名
SSH企業研修	福島 整 (神戸工業試験場) 講義	令和3年11月22日	21名
課題研究Ⅱ	福島 整 (神戸工業試験場) 講義, 指導助言	令和3年度 年間通じて	40名
創立記念講演会	山本 俊至 (東京女子医科大学教授) 講義	令和3年5月25日	全校827名
課題研究Ⅱ指導	大学生5名 来校による対面の指導助言	令和3年12月27日	25名

(2) その他の学びのネットワークに関するプログラム

行事名	関係者および内容	実施日	参加者数
サイエンス校外実習Ⅰ	宍粟市立防災センターとの連携	令和3年8月23日	40名
サイエンス校外実習Ⅱ	SPring-8, SACLA, 西はりま天文台との連携	令和3年12月17日	40名
課題研究Ⅲ	遊佐 真一 (兵庫県立大学准教授) および研究室留学生による英語発表会, 英語論文の継続的な指導助言	令和3年度 年間通じて	38名
普通科探究活動	甲元 一也 (甲南大学教授) 講義, 指導助言 兵庫県立神戸高等学校の科学技術人材育成重点枠の事業である科学技術リソース人材バンク登録者の活用	令和3年度 年間通じて	1,2年 普通科 476名

SSH指定校が有するネットワークの活用として、五国SSH連携プログラムのうち、4プログラム(姫路西高校, 三田祥雲館高校, 神戸高校2つ)に参加した。

3 評価・検証

今年度は、学びのネットワークの構築に向けて、本校卒業生の活用および他SSH指定校のもつネットワークの活用などに重点的に取り組んだ。総合自然科学科の課題研究において、初めて冬季休業中に卒業生から指導助言を受ける場を設けた。発表会前に実施することで、本番に向けた調整として、教室とは異なる視点から指導助言をいただき、非常に有意義であった。その他、他のSSH指定校のもつネットワークも活用し、生徒をさまざまな面から支援できた。

昨年同様コロナ禍の影響を受けたが、オンライン等を活用してコロナ前とほぼ同様の事業を実施することができた。課題研究Ⅱにおける年間通じての指導助言では、発見力、試行錯誤力を培うことができた。また、関東研修、関西研修ではオンライン実施となり、対面での交流は減ったものの、事前・事後研修を充実させ、研究者とリアルタイムでやり取りすることで、検証力や討議力をはじめ、本校が育成を図る4つの力の向上につながった。

卒業生をはじめ、多数の専門家から指導助言を受けることは、生徒の探究活動を進める上で、非常に有意義である。今年度からSSH主対象を全校生に拡大し、普通科の探究活動も活性化してきている。全職員が関わることになり、探究活動をはじめ、SSH事業の理解も深まってきている。職員の負担軽減の面からも、学びのネットワークの活用をより一層推進していきたい。



関東研修における卒業生の講義

関東研修

1 目的・仮説

本校卒業生である大学院生から最先端の研究について研修することにより、将来有能な科学者、技術者になるための資質の向上を目指す。研究・開発の意義や重要性及び研究体制を学ぶことで、将来必要とされる勤労観や職業観を育成するとともに、社会の発展に寄与する使命感を培うことができる。

2 実施内容

- (1) 実施日 令和3年8月2日(月)～3日(火) オンライン実施
- (2) 参加者 21名 75回生(第2学年)9名(内、総合自然科学科5名)
76回生(第1学年)12名(内、総合自然科学科10名)
- (3) 研修内容 事前研修 4回 各2時間(量子コンピュータ, 国立科学博物館VR研修)
当日 東京大学俯瞰講義, KEK研修,
卒業生による講義(JAXA研究員, 東京大学大学院生, 筑波大学大学院生)
事後指導 2回 各2時間(研修内容のまとめ, パワーポイント発表, 評価)

3 評価・検証及び実施の効果と課題

(1) コロナ禍での実施

昨年度(令和2年度)は中止となり、今年度も現地での研修を断念し、オンラインでの開催とした。実物に触れる機会が失われたが、DVD教材やVR等を活用するとともに、講演もリアルタイムでつなげながら双方向の対話を重視した。

(2) アンケート比較

右表が、令和3年度(オンライン)と令和1年度(現地開催)のアンケート比較である。抽象化とは、年度比較をした際に10%毎にアスタリスクを1つ増やしている。

令和元年度の参加者は、第1学年総合自然科学科全員であったが、今年度は総合自然科学科のしぼりを撤廃し、希望者25名以内とした。そのため、対象者や人数が異なるため、単純に比較をすることはできないが、高評価を得ることが難しかった。現地では、目の前の先輩に気軽に質問ができる雰囲気があったはずであるが、今回はwebカメラの前で質問を行ったため、達成度が低く出ている傾向がうかがえる。しかし、オンラインであっても、興味・関心を持つことや考えることはできていたこともうかがえる。国立科学博物館でのVR体験を行ったが、そこでの内容把握や意識を高めることが難しかった。

(3) まとめ

関東研修に参加申し込みをした時点で、強い興味・関心を持った生徒が集まっている。しかし、実物に触れることができなかつたために、発見力において現地開催との比較で低い結果となってしまった。しかし、オンライン開催であっても様子や内容をイメージしたり考えたりすることは概ね達成できていたようである。また、グループ活動などや事後研修ではコミュニケーションをとりながら、試行錯誤や討議を行いながら、進める様子を観察することができた。

令和3年度(オンライン)と令和1年度(現地開催)簡易アンケート比較

年度ごとにおける、各項目の「よくできた」と「できた」の合計割合→		R3	R1	R3-R1	抽象化
事前研修	1 事前研修により、日常生活の中の科学について興味をもつ。	95%	100%	-5%	
	2 理科の既習分野の知識を統合し、宇宙開発や量子などの未習分野の習得に努める。	86%	100%	-14%	*
	3 疑問点について、取り組む順序を考える。	86%	100%	-14%	*
	4 研修班内において、研修テーマについて、意見を述べる。	76%	100%	-24%	**
	5 事前研修の中で疑問を持った事項を質問できるようにまとめる。	81%	93%	-12%	*
	6 研修の中でも、特に深めたい内容について自ら課題を設定する。	86%	100%	-14%	*
	7 事前研修で調べた過程で、興味・関心の高い内容を見つける。	95%	96%	-1%	
国立科学博物館	8 国立科学博物館のVR体験で、理解を深める。	86%	100%	-14%	*
	9 物理・化学・生物の既習分野の知識を統合し、展示や説明を見る。	57%	100%	-43%	****
	10 確実に記録をとり、さらに内容を深められないかを考える。	52%	100%	-48%	****
	11 研修した内容を系統立ててまとめる。	67%	100%	-33%	***
	12 各班や個人で研修課題に取り組む。	81%	100%	-19%	*
	13 展示物や説明を見て、科学的な現象やそのしくみに疑問点を見つける。	62%	100%	-38%	***
筑波宇宙センター(JAXA)	14 講義を通して、宇宙での実験等をイメージする。	90%	100%	-10%	*
	15 講義の内容を理解する。	86%	100%	-14%	*
	16 事前研修で得た知識と実際に講義で学習した内容を関連づけられる。	86%	96%	-10%	*
	17 確実に記録をとり、さらに内容を深められないかを考える。	86%	100%	-14%	*
	18 研修した内容を系統立ててまとめる。	67%	100%	-33%	***
	19 講師の仕事内容について理解する。	86%	96%	-10%	*
	20 疑問に思ったことを質問する。また、その内容を記録し、共有する。	48%	93%	-45%	****
	21 講義内容について、さらに調査を進める。	76%	100%	-24%	**
	22 研修で得られた疑問点を整理し、解決できるようにまとめておく。	67%	100%	-33%	***
	23 記録をとりながら、未習事項を整理する。	62%	100%	-38%	***
東京大研修	24 東京大学及び周辺の様子を教えて頂き、どのような生活ができるかを考える。	95%	100%	-5%	
	25 事前に調べた研究の内容と、実際に講義を受けた内容を比べ、研究の概要をつかむ。	90%	100%	-10%	*
	26 講義の内容を把握し、研究の概要を理解する。	76%	100%	-24%	**
	27 研修した内容を系統立ててまとめる。	62%	100%	-38%	***
	28 疑問に思ったことを質問する。また、その内容を記録し、共有する。	57%	96%	-39%	***
	29 量子コンピュータについての知識をもとに、疑問点を質問する。	48%	100%	-52%	****
	30 高橋さんとの交流の中で、大学(研究)生活を具体的にイメージする。	95%	100%	-5%	
	31 講義から、進路決定に必要な力とは何かを発見する。	95%	100%	-5%	
	32 研究室の施設・設備の動画を視聴し、どのような研究に活用できるかを考える。	71%	100%	-29%	**
	33 事前に調べた研究の内容と、実際に教えて頂いた内容を比べ、研究の概要をつかむ。	86%	100%	-14%	*
先輩との交流や全体を通して	34 研修した内容を系統立ててまとめる。	62%	100%	-38%	***
	35 事前研修をふまえて、講義の内容を発展的にとらえる。	76%	96%	-20%	**
	36 疑問に思ったことを質問する。また、その内容を記録し、共有する。	71%	96%	-25%	**
	37 学習習慣や目的をもった進路選択の重要性を理解し、難関大学に挑戦しようとする。	90%	100%	-10%	*
	38 先輩からのキャリアガイダンスを通して、進路決定に必要な力とは何かを発見する。	90%	100%	-10%	*
	39 インターネット等を参考に、新たに習得した内容を知識として定着させる。	95%	96%	-1%	
	40 データを表やグラフなどに構造化し、理解しやすいまとめ方を考える。	71%	100%	-29%	**
	41 研修班内で意見を話し合うことにより、記録した内容に誤りが無いかを確認しあう。	90%	100%	-10%	*
	42 見学した内容を記録し、わかりやすくまとめる。	71%	96%	-25%	**
	43 研修班内で積極的にコミュニケーションをとり、研修のまとめを行う。	100%	100%	0%	
44 研修班全員が疑問点を共有し、調査・研究しようとする。	90%	100%	-10%	*	
45 記録した内容をまとめ、疑問点を見つける。	57%	100%	-43%	****	
46 研修班でまとめた内容を、他の班と情報を共有できるように意見交換する。	76%	96%	-20%	**	
47 分析や考察を行う際に、適切な文献や資料を用いる。	67%	100%	-33%	***	
48 問題解決に関する理論や方法に関する知識を身につける。	86%	100%	-14%	*	
49 発表内容をまとめて、表現工夫することで、発表の効果を高めるプレゼンをする。	86%	96%	-10%	*	
50 持ち寄った資料の分析を十分行い、発表前に点検する。	67%	96%	-29%	**	

関西研修（SSH特別講義，企業研修）

1 目的・仮説

地域の大学の研究室や企業，研究機関を訪問し，高度な設備や器具を用いた実習や講義を経験することを通じて，先進的な研究に触れることができる。そして，将来有能な研究者になるために必要な問題解決に挑戦する姿勢や論理的に考える力を向上させることができる。

2 実施内容

(1) 実施日：令和3年8月10日（火）

参加者：1年9人，2年1人 計10人

内容：① オンライン研修

京都大学野生動物研究センター長 村山美穂 教授（本校卒業生）

講義「遺伝子から野生動物をみる：フィールドと実験室をつなぐ」

実験「鳥類の性染色体のPCR増幅・性判別（電気泳動）」

② 現地研修

イトメン株式会社 講義「食品の品質管理に関する講義」

うすくち龍野醤油資料館（ヒガシマル醤油株式会社）実習「古代からの醤油の製法」

(2) 実施日：令和3年11月22日（月）本校代休日

参加者：1年6人，2年9人 計15人

研修先：株式会社神戸工業試験場（加古郡播磨町）

内容：分析や検査を専門的に扱い，航空，自動車，交通，エネルギー，医療などさまざまな業界に関連がある。本校卒業生である福島整氏が勤務しており，施設見学や質疑応答などを行った。

3 評価・検証

(1) 例年，京都大学での現地研修だったがオンライン研修となり，iPS細胞研究所とは日程調整の関係で研修できなかった。さらに参加者が10人と少なかったため，生徒の感想より評価・検証する。

・ 京都大学

○ 今回の講義で，自分の意見を述べることができ，有意義な時間を過ごせた。実験動画はとてもわかりやすく是非実際に実験したいと思った。

○ 村山先生のお話でマンモスを復活させることは可能だと聴いて，びっくりしたのと同時に何か恐ろしさも感じました。また，DNAの抽出方法を詳しく教えていただきありがとうございました。

・ イトメン株式会社

○ 食品に関する資料を見せていただき，消費者の安全のためにこれほど多くのチェック項目があることに驚いた。髪の毛1本の混入さえも決してあってはならないので食品の安全基準はとても高いことがわかった。

・ うすくち龍野醤油資料館

○ 揖保川の水は鉄分が少ないので，うすくち醤油に適していることがわかった。うすくち醤油は塩分濃度が見た目以上に高いので甘酒を使って下げることに感心した。

(2) 参加者が少ないので感想文で，評価・検証を行った。全員がこの研修に参加して満足し，興味・関心を持ち内容を理解し，科学を身近に感じ，さらに学習意欲も高まっていることが分かった。

○ 直接消費者と関わることもなければCMを流しているわけでもないため，これまで貴社のことを全く知らなかったが，縁の下の方たちとして安心安全を保障していることがよくわかりました。

○ 物質に含まれる元素を分析ができる機械には感動した。また，いたる所に温度計や湿度計がおりてあり，検査，試験をするときにはいかにこれらの要素が大切なかがわかった。



台湾研修

1 目的・仮説

コロナ禍のため現地交流はできないが、オンラインで文化、科学交流を行い、将来国際的に活躍できる人材を育成する。

2 実施内容

実施日：令和3年12月21日（火）

交流校：台湾国立台南女子高級中学

参加者：龍野高校

2年男子9人，女子12人（総合自然科学科は9人），

教員6人（ALT2人含む） 計27人

台南女子高級中学 30人

概要：夏季休業中に実施予定の3泊4日での現地研修は，コロナ禍のため，昨年度に続き中止となった。本年度は，代替行事としてオンライン研修を実施した。

龍野高校の発表

- ・ 総合自然科学科の課題研究3班

① Detecting the Data Fraud

② Calculate the Distance Between the Sun and the Earth

③ Create the Hazard Map of Inland Water Flooding

- ・ 文化発表（The Special Paper Cranes）

台南女子高級中学の研究発表

① コーヒー豆の研究

② ペーパークラフト

プレゼン発表後は，5つのグループに分かれて40分間交流会を実施した。緊張しながらも普段授業で学んだ英語を駆使してコミュニケーションを図った。

なお，この台湾研修に先立ち，4月から12月にかけて事前研修を9回実施した。

3 評価・検証

生徒アンケートによる結果を分析する。9割の生徒が英語によるコミュニケーション能力（スピーチ力，ヒアリング力，初対面の人と臆することなく接する力，相手に自分の考えを伝える力等を含む），パワーポイントを使ってプレゼンテーションをする能力が向上したと感じている。さらに，それに加えて少数ではあるが，異文化を理解しようとする能力，トラブルに対応する能力，オンライン会議の仕方（技術），事前に準備する力，ジェスチャーで伝える力も身についたようである。



理系女子の育成

1 目的・仮説

本校理系の中の35～40%を占める女子生徒を主対象として、未来を担う科学技術系人材の育成を目指す。様々な理系分野で活躍する女性と交流し、研究や職業についての見識を広げることにより、進路選択の幅を広げることを目的とする。

2 実施内容

行事名 Rikejo を囲む会

実施日 令和3年12月22日(水) 14:00～16:00

参加者 本校生および教員(生徒 男子7名 女子6名 教員5名 計18名)

講師 神戸女学院大学人間科学部 教授 高岡 素子 氏

神戸女学院大学人間科学部 大学院生 前澤 志織

内容 ① 高岡素子氏によるアクティブラーニング

あなたは教師である。ある日、授業の一環として稲刈りの体験作業があり、農家に生徒を連れて出かけた。作業の後、農家のおばあさんが生徒全員におにぎりを握ってくれた。しかし、多くの生徒は他人の握ったおにぎりは食べられないと、たくさん残してしまった。あなたは、おにぎりを食べられない生徒に対しどのように指導しますか。あなたはこの事実をおばあさんにどのように話しますか。(2019年 横浜市立大学 医学部 医学科小論文試験 改題)

グループで討議して、最後はグループごとに模造紙1枚にまとめて発表した。

② 大学院生のお話「ラボガールの日常 大学院生って何してる?」

③ 「Rikejo を囲んで」座談会

この座談会は理系女性2人とどまらず、本校理科教員5人にも質問があり、大いに盛り上がった。



3 評価・検証

生徒アンケートによる結果を分析する。全体的に高評価であったが、特に、次の2つの設問での割合が高かった。今回のプログラムを通して、科学技術に分野に対する期待や憧れはどのように変化しましたか、という設問に対して、「非常に強まった」と「強まった」を合わせると100%であった。また、研究に関するあなたの知識はどのように変化しましたか、という設問に対して「非常に増えた」と「増えた」を合わせると91%であった。このプログラムは有意義なものであったといえる。

評価指導研究会

1 目的・仮説

評価の専門家と連携した校内組織を設置し、課題研究における評価基準の妥当性や信頼性をさらに高め、生徒の形成的評価に活用する。これにより、これまで以上に生徒の変容を確実に把握することができ、問題解決するための科学の輪（4つの力）を育成することができる。

2 実施内容

(1) 教育評価に関する講義（職員研修会）の実施

実施日：令和3年12月10日（金） 15:30～16:30

参加者：50名

実施場所：合併教室

概要：評価指導研究会の指導助言者である兵庫教育大学大学院准教授 奥村 好美 氏を講師に迎え、「観点別評価の考え方」というテーマで講義形式の研修会を実施した。具体的には、来年度適用される学習指導要領により導入される観点別評価を中心とした内容であった。



(2) 評価指導研究会の実施

実施日：令和3年12月10日（金） 16:30～17:30

参加者：管理職、SSH部4名、企画情報部1名

助言者：兵庫教育大学大学院准教授 奥村 好美 氏

（本校SSH運営指導委員）

実施場所：合併教室

概要：課題研究における形成的評価の3年間を通じた効果の検証に関して、参加者で協議を行い、評価の専門家である奥村好美氏から助言を受けた。助言を受けることで、検証方法の方向性が明らかとなった。



3 評価・検証

職員研修会として、「観点別評価の考え方」というテーマで講義形式の研修を実施したことで、観点別評価について理解を深めることができた。特に、3観点評価の中でも評価が難しくなると考えられる「主体的に取り組む態度」について、具体例を交えた詳細な資料を提示していただくことで、来年度に向けた良い研修となった。研修会実施後のアンケートでは「観点別評価の考え方についてまんべんなく話していただき、どう評価していくべきかのイメージはできた。」「パフォーマンス課題など新たな評価の方法を知ることができた。毎時間の学力評価が必要なことなど、不安に思っていたことが少し解決したように思う。」「各教科、具体例を挙げて説明していただけたので、漠然としていたものが少し理解できた。」等、研修会の内容について評価する感想が見られた。この研修で学んだことを課題研究の評価にも生かしていきたいと考えている。

また、職員研修後の評価指導研究会では、4年次の重点開発事項の開発内容である「課題研究における形成的評価の3年間を通じた効果を検証」について協議を行い、助言者より貴重な助言をいただいた。これまで、4つの力を軸として評価指導に取り組んでいるが、どの時期のどの取り組みが、4つの力の向上に寄与しているかが分かりにくい内容になっているとの指摘を受け、4つの力の入学時からの推移の図に取り組んだ行事を年表のように組み込むことで可視化ができるのではないかとというアドバイスを受けた。対応関係を明らかにすることはより効果的な評価指導と生徒の4つの力の伸長の分析につながると考えられるので、今後4つの力の推移図の改善に取り組むと考えている。

授業研究会

1 目的・仮説

授業研究会が中心となり、すべての教員が連携しながら教科・科目ごとに授業改善に取り組むことで、生徒の主体性を高め、深い学びへと導くことができる。また、各教科・科目の教員が4つの力の観点を意識した指導計画を立てて授業を行うことで、通常の学習活動の中でも生徒の4つの力を向上させる素地を作ることができる。

2 実施内容

(1) 4つの力を育成することに重点を置いた活動の指導計画の立案

昨年度(令和2年度)に引き続き、すべての教員がそれぞれの担当授業における4つの力を育成することに重点を置いた活動の指導計画の立案を1つ行い、教科で集約・共有した。指導案は「特定単元型」と「特定活動型」とに分類し、他の教員の立てた指導計画を自身の授業の同じ特定単元での指導計画に取り入れ、同じ指導段階での特定活動として取り入れやすくした。

(2) 研究授業

11月、各教科で4つの力の育成に重点を置いた活動を含む研究授業を行った。なお、4つの力の育成の観点を踏まえて記入する参観シートや報告書のフォームを作成し、研究授業後の協議の円滑な実施を図った。

[今年度実施の研究授業]

宮浦照視(古典B)	武田 正(日本史B)	西谷直樹(理数数学Ⅰ)
岩井 悠(数学Ⅰ)	平見隆成(物理基礎)	福島浩次(化学総論)
岩本英男(生物基礎)	芦田 学(保健体育)	松井陽子(英語表現Ⅱ)

(3) 「4つの力」自己評価アンケートの実施

第2期SSH事業で育成を目指す4つの力の自己評価を、ルーブリック形式の評価基準を用いて、6月と12月に実施した。2回目は他のアンケートと同時に集約するため実施時期を12月とした。

(4) 先進校の研究授業や発表会への参加

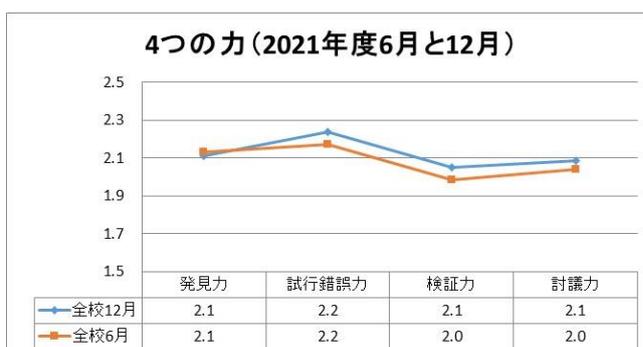
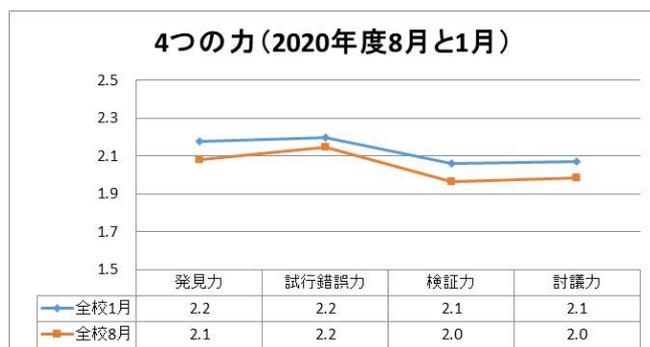
先進校の研究授業や研究発表会に積極的に参加することにより、教員の指導力向上に努めた。

- ①兵庫県立加古川東高等学校 「STEAM 事業成果発表会」
- ②兵庫県立神戸高等学校 「高等学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会」
- ③兵庫県立神戸高等学校 「令和3年度課題研究中間発表会」
- ④兵庫県立姫路東高等学校 「SSH 生徒研究発表会」

3 評価・検証

6月と12月に実施した「4つの力」自己評価アンケートの結果を分析した。

昨年度は4つの力の自己評価アンケートについて評価基準の修正が行われ、その結果として修正前の者と比較して問題となっていた検証力の値の落ち込みは見られなくなっており、今後も修正したルーブリックを用いて、4つの力の変容を見ていくことが妥当という結果であったので、今年度は修正したルーブリックを用いてアンケートを行った。今年度と昨年度の分析結果を以下に示す。結果はどの力も昨年と同程度となり、2019年度まで見られた検証力が他の評価より低くなることはなかった。今後もこの修正されたルーブリックを用いて、4つの力の変容を見ていくことが妥当であると考えられる。



授業研究会ルーブリック

龍野高校「4つの力」 自己評価アンケート

学年	① ② ③	組	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧	※ しっかり濃くマークすること
番号	十の位 ① ② ③ ④	一の位 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		氏名

「4つの力」について、あなたの現在の到達段階を自己評価し、それぞれ番号を1つつつマークしなさい。

	評価基準	到達段階	
発 見 力	様々な学習場面(授業、講演会、各種研修、部活動など)において、扱っているテーマに関する問題意識を持ったり、課題を 見つけ 、さらに 仮説 を立ててその解決方法を探ることができる。	③	見つける + 仮説
	様々な学習場面において、 問題意識 を持ったり、課題を 見つける ことはできるが、 仮説 を立てて解決方法を探るまでには至らない。	②	見つける
	物事に 問題意識 を持ったり、課題を 見つける のは苦手である。	①	
試 行 錯 誤 力	評価基準	到達段階	
	方法が示されておらず、「正解」もない探究的な活動に、自ら 意欲的 に取り組むことができる。また、探究の過程で行き詰まっても 持続的 に粘り強く取り組み、与えられた時間の中で精一杯考え抜くことができる。	③	意欲的 + 持続的
	探究的な活動に、自ら 意欲的 に取り組むことはできるが、行き詰まると 持続的 に粘り強く取り組むことができない。	②	意欲的
	探究的な活動における自らの 取り組み は、 意欲的 とは言えない。	①	
検 証 力	評価基準	到達段階	
	調査や実験で得られた結果を論理的・専門的に 分析 して結論を導くことができる。さらに得られた結論について、再現性の有無を調べたり、他の条件のもとで調査や実験を行い、その 信頼性 を高めることができる。	③	分析 + 信頼性
	結果を論理的・専門的に 分析 して結論を導くことはできるが、得られた結論の 信頼性 を高めるまでには至らない。	②	分析
	調査や実験の結果を論理的・専門的に 分析 して結論を導くことができない。	①	
討 議 力	評価基準	到達段階	
	自分の考えを論理的にまとめて 発言 するとともに、他人との討議を通し、 自分の考え を深化させて新たな 可能性 を見出し、さらなる研究への展望を抱くことができる。	③	発言 + 可能性
	自分の考えを論理的にまとめて 発言 することはできるが、他人との討議を通し、 新たな可能性 を見出すには至らない。	②	発言
	まとめた自分の考えを 発言 するのは苦手である。	①	

1年普通科「探究Ⅰ」

1 目的・単位数

各教科・科目や、特別活動で身に付けた知識や技能等を関連付けながら、自ら課題を発見し、他者と討議し、問題を解決するための基礎的な力を向上させる。単位数は1単位（総合的な探究の時間を活用）。

2 組織・運営

対象生徒は、1年普通科242名。企画は企画情報部と総合的な探究の時間検討委員会、運営は学年主導で行った。担当教員は、学年9名の構成となった。

3 研究Ⅰ

6月～1月の「探究Ⅰ（総合的な探究の時間）」を使って探究活動を行った。同じ分野に興味・関心を抱いている生徒が5人集まり、自ら設定した課題をグループで研究し、その成果をポスター発表した。発表に対し質疑応答を十分に行うことで、討議力の向上を図った。

発表分野は「SDGs持続可能な開発目標」の中の「貧困をなくそう」「質の高い教育をみんなに」「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」「住み続けられるまちづくりを」「海の豊かさを守ろう」「陸の豊かさも守ろう」の6つからなり、テーマは48となった（p50）。

生徒の活動内容は、以下のとおりである。

	活動内容
6月	3年生探究発表見学，探究Ⅰオリエンテーション，SDGs動画観賞，講演会（たつの市）
7月	講演会（JICA）スキル学習，夏季休業中の調査・研究計画
8月	マンダラート作成，キーワードマッピング，リサーチクエスションの設定
9月	カテゴリ別スキル学習・リサーチクエスション・探究テーマ決定・調査・研究
10月	調査・研究
11月	調査・研究 研究まとめ カテゴリ別発表会
1月	1・2学年合同発表会

4 探究Ⅰ発表

11月に行った各カテゴリ内探究発表会では各教室内においてプロジェクターでポスターを投影し、発表を行った。各班、発表7分、質問2分、評価1分の合計10分のサイクルで行った。発表後、参観する側は事前に配布されたアドバイスシートをもとに「テーマと内容」「考察」「探究の流れ」「時間配分」「声の大きさ」「態度・話し方」「まとめ方」などを記入し、各班振り返りを行った。1月末の「探究Ⅰ・Ⅱ発表会」では、11月に行った各カテゴリ内の発表において評価の高かった6班が代表としてポスターを展示した。

5 評価・検証

（1）ルーブリック評価表を使って、各班の成果の評価を5段階で行った。過年度比較ができるよう、2学年と同様のルーブリック評価表を用いた。

＜使用したルーブリック評価表＞

番号	4つの力	到達レベル					
		5	4	3	2	1	
1	発見力	オリジナル性を含むテーマを設定し、問題に自ら気づき仮説を立てる力 1. テーマ設定 2. 仮説 3. オリジナル性	身につけたい力が十分についている	身につけたい力が概ねついていて	身につけたい力がある程度ついていて	身につけたい力が少しはついていて	身につけたい力がついていない

2	試行錯誤力	問題解決のために意欲的に取り組み、継続的に考えぬく力 1. 手法構築 2. 実行力・継続力 3. 試行錯誤力	身につけたい力が十分についている	身につけたい力が概ねついていてる	身につけたい力がある程度についている	身につけたい力が少しはついていてる	身につけたい力がついていない
3	検証力	結果を論理的・専門的に分析する力 1. 客観性 2. 根拠 3. 検証	身につけたい力が十分についている	身につけたい力が概ねついていてる	身につけたい力がある程度についている	身につけたい力が少しはついていてる	身につけたい力がついていない
4	討議力	討議をすることで新たな可能性を追求する力 1. 資料構成 2. 発表態度 3. 対応力	身につけたい力が十分についている	身につけたい力が概ねついていてる	身につけたい力がある程度についている	身につけたい力が少しはついていてる	身につけたい力がついていない

〈結果〉

	発見力	試行錯誤力	検証力	討議力
到達レベル	3.9	3.9	3.5	4.1

「討議力」の評価が高く、班員と協力し資料を構成したり発表することができたようである。「検証力」に関しては評価が低く、前半に行うべきスキル学習が不十分であったことが検証力を深められていない要因の一つと考えられる。来年度に向けてはスキル学習や探究手法を押さえた上で、探究活動を行いたい。

(2) 探究Ⅰに関する生徒アンケート結果(下表)から、充実したプログラムであることがわかる。

	大変 そう思う	そう思う	あまりそう 思わない	思わない
「自ら課題を見付け自ら学び考える」プログラムですか	54%	39%	6%	1%
幅広い興味・関心を抱くことができるプログラムですか	51%	40%	8%	1%

(3) 〈本校が目指す4つの力の育成に関するアンケート結果〉(下表)

「発見力」に関しては、研究の目的を自覚し、目的を達成するための仮説を立てて探究活動を行うことがほぼできたようである。「試行錯誤力」に関しては概ね高評価であった。「検証力」に関しては、根拠のある結論を導くことができているものの、「適切な」手法を用いて検証することはできなかったようである。これもやはりスキル学習の不足や知識の不足が大きいと思われる。「討議力」に関しては、概ね高評価であるが、研究をさらに発展させるための展望につながる討議の実施を促したい。

観点	質問項目	はい	いいえ
発見力	研究内容には目的がありましたか。	97%	3%
	目的を達成するために、仮説を立てて取り組みましたか。	80%	20%
試行錯誤力	テーマ解決のために試行錯誤しましたか。	78%	22%
	テーマ解決のために辛抱強く取り組みましたか。	74%	26%
検証力	結論をいくつかの手法を用いて検証しましたか。	42%	58%
	調査内容から根拠のある結論を導くことができましたか。	85%	15%
討議力	自らの言葉を用いて相手にわかりやすく伝えることができましたか。	85%	15%
	研究内容には、さらに発展させるための展望がありますか。	65%	35%

(生徒の感想)

- ・調べてみると私たちにも出来ることがありこの経験を生かして色々なことに挑戦していきたいと思った。
- ・普段ニュースで見ている世界の問題を調べることでこれまで気づけなかったことに気づくことができた。
- ・発表後も普段の生活から自分の班のテーマについて考えるようになった。

2年普通科「探究Ⅱ」

1 目的・単位数

各教科・科目や、特別活動で身に付けた知識や技能等を関連付けながら、物事を分析し、状況にあわせて判断することにより、自分の主張を論理的に構成する能力を向上させる。探究Ⅱは、1年間を通して個人での探究活動を行った。単位数は1単位（総合的な探究の時間を活用）。

2 組織・運営

対象生徒は、2年普通科229名。企画情報部、情報科と学年で協議を行い、企画は学年と企画情報部で行い、実施は学年9名、専門部10名の19名で行った。

3 課題研究

(1) 目的・仮説

身近で日常的な物事もしくは普遍的な事象から、課題や疑問点を見つけ出し、学び、深めることで主体的に考える力を培い、自ら設定した研究テーマの調査・分析・考察を通して、4つの力（「発見力」「試行錯誤力」「検証力」「討議力」）を育成する。

(2) 「探究Ⅰ」課題研究との繋がり

1年次「探究Ⅰ」の活動を通して身に付けた、主体的に探究活動に取り組む態度を引き続き重視した。また、昨年度の課題である「検証力」では、導き出した結論の検証まで行うことを目標とした。「討議力」においては、実験や調査の手法、自分の考察を論理的に構成して他人に主張するプレゼンテーション力を情報機器を用いることでより、わかりやすく伝わりやすい発表を目指した。

(3) 形態

実施形態としては、生徒一人ひとりが研究テーマを設定したのち、個々に研究を行い最終的に個人で発表するものとした。

課題研究の流れは、スキル学習から始め、15時間実施した。個別での探究では、昨年度の学びを活かし、より主体的に調査・研究を行うことができた。今年度より、例年教科「社会と情報」の授業で探究Ⅱに活かせるようなスキルを学習し、授業内で各々の作品をの発表を中間発表として行った。その後、探究Ⅱの時間においてカテゴリ別本発表を行った。その中で特に評価の高かった作品は外部の発表会にも参加した。

カテゴリ別本発表では各カテゴリの最優秀者を生徒の相互評価により1名を選出し、その者は1月に1、2年生対象に優秀者発表として全体発表を行った。今年度末までに論文作成のスキル学習を行い。3年次に接続し「探究Ⅲ」課題研究として調査・研究を引き続き行う。

(4) 日程及び課題研究の基本的な流れ

4月	課題研究①	全体オリエンテーション「探究Ⅱ」課題研究の流れについて
5月		研究テーマの設定
6月	課題研究②③	リサーチクエストの設定
7月	課題研究④	アンケート準備
8月		探究の実施
9月	課題研究⑤⑥⑦	調査・研究内容のカテゴリ内報告 パワーポイント作成(社会と情報)
10月		調査・研究の実施 中間発表(社会と情報)
11月	課題研究⑧⑨⑩	本発表・評価・振り返り
12月	課題研究⑪⑫	本発表・評価・振り返り
1月	課題研究⑬⑭	優秀者発表 自己評価・振り返り
2月	課題研究⑮	論文作成について

※3年次の「探究Ⅲ」で引き続いて課題研究を行う。

(5) 評価・検証

「探究Ⅰ」課題研究の評価・振り返りから、企画情報部と協議、また外部講師の意見等を取り入れながら新たに「探究Ⅱ」課題研究のルーブリック評価表を作成した。「発見力」では、テーマ設定、仮説、オリジナル性、「試行錯誤力」では、手法構築、実行力・継続力、試行錯誤力、「検証力」では、客観性、根拠、検証、そして「討議力」に関しては、資料構成、発表態度、対応力をそれぞれ4つの力の柱とし、評価の軸とした。

＜使用したルーブリック評価表＞

番号	4つの力	到達レベル					
		身につけたい力	5	4	3	2	1
1	発見力	オリジナル性を含むテーマを設定し、問題に自ら気づき仮説を立てる力 1. テーマ設定 2. 仮説 3. オリジナル性	身につけたい力が十分についている	身につけたい力が概ねについている	身につけたい力がある程度についている	身につけたい力が少しはについている	身につけたい力がついていない
2	試行錯誤力	問題解決のために意欲的に取り組み、継続的に考えぬく力 1. 手法構築 2. 実行力・継続力 3. 試行錯誤力	身につけたい力が十分についている	身につけたい力が概ねについている	身につけたい力がある程度についている	身につけたい力が少しはについている	身につけたい力がついていない
3	検証力	結果を論理的・専門的に分析する力 1. 客観性 2. 根拠 3. 検証	身につけたい力が十分についている	身につけたい力が概ねについている	身につけたい力がある程度についている	身につけたい力が少しはについている	身につけたい力がついていない
4	討議力	討議をすることで新たな可能性を追求する力 1. 資料構成 2. 発表態度 3. 対応力	身につけたい力が十分についている	身につけたい力が概ねについている	身につけたい力がある程度についている	身につけたい力が少しはについている	身につけたい力がついていない

生徒の自己評価は以下の結果となった。「試行錯誤力」の評価が低く、客観性のあるデータ収集までできた4以上の評価は3分の1以下であった。また、文系テーマより理系テーマの方が4つの力全てにおいて低評価であった。当初予定していたグループでの研究から個人での研究となったこと、家庭学習期間での研究開始となったことで、昨年度よりも探究活動に難しさを感じる生徒が少なからずいた。

密を避ける授業の在り方や発表形態の変更により、上記ルーブリックでは生徒の変容を測り切れない側面もあった。計画や授業形態が変更になった時点で、ルーブリックに関しても臨機応変に変更すべきだったと思われる。

	発見力	試行錯誤力	検証力	討議力
到達レベル (学年平均)	3.1	3.0	3.3	3.1

しかし、昨年度の課題をクリアすることを評価3のレベルに設定していることから考えると、昨年度とは異なり、厳しい条件下での探究活動であったにも関わらず、生徒は概ね去年の自己評価から次のステージへの変容を見せたといえる。

「探究Ⅱ」の活動を通して、生徒が自己肯定感を高め、自分の言葉で自分自身の学びの成果や成長について、自信を持って表現できるようにする。今後は、各自の研究内容で論文作成をし、来年度の最終発表及び新入生へのオリエンテーションへと繋げる。

3年間の「探究」での学びにより、生徒が将来の学びへの前向きな展望を持ち、意欲的・継続的に学び続ける自走力を付けていくよう今後も導く。

生徒アンケートでは、以下のような評価となり、充実したプログラムであることがわかる。

	大変 そう思う	そう思う	あまりそう 思わない	思わない
「自ら課題を見付け自ら学び考える」プログラムですか	64%	32%	3%	0%
幅広い興味・関心を抱くことができるプログラムですか	64%	32%	4%	0%

本校が目指す4つの力の育成に関する評価として、アンケートを実施したところ、下表のようになった。

観点	質問項目	はい	いいえ
発見力	研究内容には目的がありましたか。	96%	4%
	目的を達成するために、仮説を立てて取り組みましたか。	67%	33%
試行錯誤力	テーマ解決のために試行錯誤しましたか。	81%	19%
	テーマ解決のために辛抱強く取り組みましたか。	83%	17%
検証力	結論をいくつかの手法を用いて検証しましたか。	42%	58%
	調査内容から根拠のある結論を導くことができましたか。	80%	20%
討議力	自らの言葉を用いて相手にわかりやすく伝えることができましたか。	78%	22%
	研究内容には、さらに発展させるための展望がありますか。	72%	28%

11月 中間発表の様子



3年普通科「探究Ⅲ」

1 目的・単位数

各教科・科目や、特別活動で身に付けた知識や技能等を関連付けながら、物事を分析し、状況にあわせて判断することにより、自分の主張を論理的に構成する能力を向上させる。今年度は、2年次に引き続き同じテーマで課題研究を行った。単位数は1単位（総合的な探究の時間を活用）。

2 組織・運営

対象生徒は、3年普通科242名。企画は企画情報部と総合的な探究の時間検討委員会、運営は学年主導で行った。担当教員は、学年9名の構成となった。

3 課題研究

(1) 目的・仮説

身近で日常的な物事もしくは普遍的な事象から、自分の力で課題を見つけ出し、自ら学ぶことで主体的に考える力を培い、自ら設定した研究テーマの調査・分析・考察を通して、4つの力（「発見力」「試行錯誤力」「検証力」「討議力」）を育成し、将来に生かせるようにする。

(2) 「探究Ⅱ」からの継続

2年次の「探究Ⅱ」課題研究からの継続研究として、「探究Ⅲ」課題研究の調査・研究を引き続き行い発表会を行った。新型コロナウイルス感染拡大により、当初予定していた発表形態から変更し、代表者による発表を実施した。また、本年度入学した1年生に向けてのオリエンテーションを兼ね、「探究Ⅰ～Ⅲの取り組み」の概要説明の後、普通科3年生と1年生全員が発表交流を行った。

(3) 形態

実施授業としては、2年次に生徒一人ひとりが設定した研究テーマを、3年次に接続し「探究Ⅲ」課題研究として調査・研究を行った。前述のとおり今年度は代表者のみの発表となったため、計画を変更し「1枚ポートフォリオ」による研究成果のまとめを最後の成果物とした。

「1枚ポートフォリオ」作成に関しては、2年次に作成したプレゼンテーション用のポスターと論文を活用した。作成した「1枚ポートフォリオ」を用いて、全員が発表する機会を持つことができた。

(4) 評価・検証

現3年生は、1年次「ミニ課題研究」、2年次「課題研究」、3年次は2年次からの研究を継続し、その成果として最終発表会を実施するプログラムにより、4つの力のさらなる伸長を目標に活動した。実施後の自己評価アンケート結果は、下記の表のようになった。項目1から4において、「そう思う」、「少しそう思う」を選択した生徒が非常に多かった。特に、項目1「自ら課題を見付け自ら学び考えることができるプログラムだと思いますか。」については、「そう思う」の割合が72.8%となっており、2年次と比べても16.6%アップした。本プログラムが「発見力」を育成し、生徒が主体的に活動できる取組であることを示している。また、項目4「将来の進路選択のきっかけや参考になるプログラムだと思いますか。」についても、「そう思う」という生徒が多く、将来に繋がる大変有意義な時間だったと考えられる。

生徒の感想からは、自分自身の変容について以下のような記述があった。

- ・発表を何回か繰り返すうちに、人前でも緊張せずに話ができるようになった。
- ・伝えたいことを発表するためには、発表時間をよく考えて話さなければならないことが分かった。
- ・情報検索の際、より信憑性の高い情報かを判断できるようになった。
- ・何かを学ぶこと、知らないことを知ることが楽しく感じられるようになった。
- ・計画を立てて動けるようになった。
- ・データを整理して研究していく力が身についた。
- ・筋道を立てて本格的な研究をする面白さを知ることができた。
- ・インターネットや図書館での情報収集だけでなく、ニュースや新聞を意識的に見るようになった。
- ・自ら行動することの大切さ、自分が何をしたいのかを理解することの難しさに気づいた。
- ・研究したことと、他教科での学習で関連したことを結び付けて考えることが多くなった。

項目	質問内容	①そう思う	②少しそう思う	①と②の合計
1	「自ら課題を見付け自ら学び考える」ことができるプログラムだと思いますか。	72.8%	25.0%	97.8%
2	幅広い興味・関心を抱くことができるプログラムだと思いますか。	72.4%	25.9%	98.3%
3	学習への意欲を高めることができるプログラムだと思いますか。	49.1%	39.9%	89.0%
4	将来の進路選択のきっかけや参考になるプログラムだと思いますか。	63.6%	27.2%	90.8%

4 今後の課題

「探究」を通して得たスキルは、生徒にとって将来活用できる基本的なスキルである。また「探究」での学びは、目の前の課題に対してだけでなく、視野を広く社会や世界に向けるきっかけとなっている。しかし上記の表や生徒の感想からわかる通り、「学習への意欲」とのリンクが弱い。週1時間の「探究の時間」をきっかけに、生徒が自走し発展的な学びにつながるように、教科における探究的な学びとの連携がこれからの課題と考える。

自然科学部

1 目的・仮説

実験や観察を通じて、実験方法を考案し、データの収集方法を工夫する。研究発表に向けてデータ処理、各種のプレゼンテーション用ポスターやスライドの制作をおこなう。そして研究発表を通じて、科学的な思考力・判断力・技能だけでなく、質疑応答によりコミュニケーション力を養う。

生物分野では課題研究生物多様性班と連携しながら、「生物多様性龍高プラン」を展開し、地域の生物多様性の保全活動を行っている。その主な活動は、絶滅危惧種の生息地の調査保全活動・研究成果の発表・地域への啓発活動・児童生徒への自然に対する興味関心を育む活動を行っている。

また、成果について高校HPで公開するだけでなく、研修会により他校や地域への還元を目指す。

2 実施内容

(1) 学会発表・コンテスト・フィールドワークなど

・兵庫県総合文化祭自然科学部門

実施日 2021. 11. 6～11. 7 場所 バンドー神戸青少年科学館・神戸高校

内容 ポスター発表（優秀賞）・口頭発表（奨励賞）

研究テーマ「絶滅危惧植物サギソウ共生菌の採集方法と培養技術の開発」

コロナウィルス感染拡大防止のため、参加人数や時間制限などのため十分な他校生徒との交流はできなかった。

・サイエンスフェア in ひょうご

実施日 2022. 1. 30 場所 ポートアイランド（甲南大学ほか）

研究テーマ 「絶滅危惧植物サギソウ共生菌の採集方法と培養技術の開発」

オミクロン株感染拡大のため中止。

・共生のひろば 発表会 オンライン開催

実施日 2022. 2. 11 主催 兵庫県立人と自然の博物館

研究テーマ 「絶滅危惧植物サギソウ共生菌の採集方法と培養技術の開発」

フィールドワーク

・地域のサギソウ群落の保全活動

実施日 人工交配 2021. 8～9月 除草 2022. 3月 場所 たつの市大住寺皿池

内容 サギソウ群落保全のための、人工交配および大型草本の駆除

・水利権の消失した、ため池を活用した地域の絶滅危惧種の生息域外保全

実施日 2021. 7月～継続中 場所 太子町総合公園柳池

(2) 理科教育の振興活動・啓発活動・交流

・姫路市福泊海岸植生調査 西播磨地区自然科学系クラブ研修会

実施日 2022. 6. 6 場所 姫路市福泊海岸

内容 人工海浜で植生について調査。新型コロナウイルス感染拡大防止のため生徒の参加は中止。地域の自然科学系クラブの顧問・生物担当教員の研修会として実施。

・「科学の屋台村」・「青少年のための科学の祭典 姫路会場」

実施日 2021. 7～8月 場所 姫路科学館・兵庫県立大学工学部

内容 児童と保護者を対象に、生物多様性や植物の進化（食虫植物を活用）についての展示・実験による啓発活動などの予定だったが中止。

3 評価・検証

科学コンテスト等の発表会では、兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門に、ポスター発表、口頭発表をおこなった。全国大会にはつながらなかったが、両発表とも入賞した。

研究テーマは昨年の「微酸性電解水を活用した絶滅危惧種サギソウの人工種子の開発」を発展させたものである。今年の実験成果として、サギソウの発芽を促進する共生菌の採集方法と培養方法の確立した。

今回は実験室での成功であったが、来年以降は野外実験をおこなうために、太子町役場まちづくり課の協力を得て、太子町総合公園柳池の法面を整地し実験場の準備をしている。ここには地域の絶滅危惧植物などの生息域外保全の場として活用するだけでなく、隣接する体験学習施設を使った自然観察のフィールドとして、環境教育の活用に貢献したい。最終的には、野外実験の結果をもとに、個体数の減ったサギソウ自生地を復元したい。

なお柳池の整地後、絶滅危惧種の移入による生態系への悪影響がないか知るため、事前に植物相を調査した。この調査で得た写真については、明石高校岩崎善行教諭（前任校 明石北高校（SSH 校））が開発したアプリを活用して「太子町総合公園の植物図鑑」を制作し公開している。太子町役場担当者と連携し、地域住民へ周知するとともに、活用を促したい。

なお、太子町総合公園柳池の植物相や植生の調査、生息域外保全などの活用は、課題研究生物多様性班も行っている。

これまでの研究成果を地域の高校に還元するため、兵庫県高等学校教育研究会生物部会において「微酸性電解水を活用した無菌培地の製造方法」について研修会を開催予定であったが、オミクロン株感染拡大のため延期となった。この研修では長崎南高校（SSH）土橋研究室より技術指導を受けた、「キクの組織培養」も行えるように予備実験していた。

龍野高校生の地域の生物多様性保全活動「生物多様性龍高プラン」について、活動や成果などを市民の方々へ知っていただくため、今年度からたつの市のHP（暮らし市民＞自然・環境＞自然環境＞自然環境分野＞自然環境を守る仲間たち）で紹介していただくようにした。

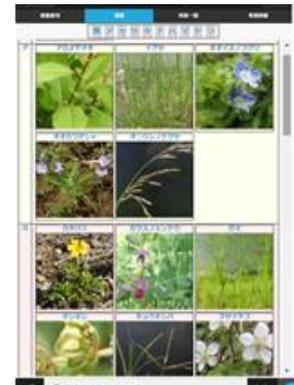
例年小学生やその保護者を対象とした、科学イベントで展示や演示実験・解説をおこなっているが、すべて中止となった。高校生にとっても基本的なコミュニケーション力の育成の場が失われたのは残念である。今後の科学イベントの再開に向けて、展示や実験に使う絶滅危惧植物や食虫植物の植え替えなど維持管理は継続している。



採集した培養菌によるサギソウの発芽



公園のため池で、実験場の準備



スマホ図鑑
(下はQRコード)



2021年度自然科学部生徒数（人）

学 年	1 年 生		2 年 生		3 年 生		合 計	
	男 子	女 子	男 子	女 子	男 子	女 子	男 子	女 子
理 科 班	5	2	3	0	0	1	8	3
情 報 班	0	0	1	0	6	0	7	0

研究開発成果の普及に関する取組

1 目的・仮説

発表会の一般公開に加え、地域との連携プログラムや科学交流を通じた科学の裾野を広げるプログラムの実施を通して、SSH事業で得られた成果の普及を図ることができる。

2 実施内容

以下に実施内容を示す。その他にも自然科学部の活動(p39～p40)や校外発表会(p41)においても成果を発信している。

(1) 一般公開の発表会 (★はコロナにより公開中止)

行事名 (対象者)	実施日	参加者数
課題研究Ⅲ英語発表会 (3年総合自然科学科) ★	令和3年6月23日	8班39名
課題研究Ⅱ中間発表会 (2年総合自然科学科) ★	令和3年10月6日	8班40名
課題研究Ⅱ発表会 (2年総合自然科学科)	令和4年2月5日	8班40名

以下の校内発表会についても、公開を検討していきたい。

総合自然科学科：ミニ課題研究発表会、普通科：探究Ⅲ発表会、探究Ⅰ・Ⅱ発表会

(2) 地域との連携プログラム

行事名 (対象者)	実施日	参加者数
サイエンスリーダー育成講座 (小学校教員)	令和3年8月4日	5校7名
課題研究指導力向上プログラム (高校教員)	令和3年10月6日	7校10名

(3) 科学交流を通じた科学の裾野を広げるプログラム

行事名 (対象者)	実施日	参加者数
未来のサイエンスリーダー育成講座 (中学生)	令和3年8月2日	9校23名
中学生との課題研究交流会 (中学生, 中学校教員) 2回実施	令和3年8月6日 令和3年11月19日	43名 77名
小高連携いきいき授業 (小学生)	令和4年1月18日	2校61名

(4) ホームページの改善

昨年度までは校内担当者のみで作業していたが、今年度から専門業者と契約して内容の改善に取り組み、11月から新ホームページに移行した。

(5) 研究開発実施報告書や論文集の送付について

研究開発実施報告書をホームページに掲載するだけでなく、全国すべてのSSH指定校に送付している。昨年度から課題研究論文集も合わせて送付しているが、今年度は日本語論文に加えて、英語論文や英語発表ポスターも含めるなど、内容を充実させた。また、学区内のすべての中学校にも送付し、普及に努めた。



小高連携いきいき授業

3 検証・評価

コロナ禍でありながらも2年前と同様のプログラムを実施することができ、すべてにおいて外部参加者から高い評価を得ることができた。教員対象の「課題研究指導力向上プログラム」では、直接情報交換ができるので、現場の意見を集約し、本校の活動にフィードバックできる点で非常に有意義である。今年度よりSSH主対象を全校生に拡大したことにより、普通科の探究活動の取組についても、外部からの関心が高まっている。

一方で、保護者アンケートの評価の数値が、昨年よりも全体的にやや下降した(5段階評価で4.0→3.8)(p49)。昨年に引き続きコロナ禍の影響を受け、生徒自身が体験できるプログラムが減ったことや、SSH事業が丸2年間一般公開できず、例年に比べて、保護者がSSH事業を認識するのに壁があったことなどが考えられる。保護者に対して、SSH通信を毎月発行しており、ホームページ内のブログも随時更新しているが、さらなる改善策を検討中である。

各種コンテスト・学会発表

1 目的・仮説

各種コンテストに参加することで、科学的思考力の質を向上させ、複雑な問題にも創造的な力をはたらかせて対応する能力を高めることができる。また、様々な発表会への準備段階で成果をまとめること、当日発表することを通して、自らの考えを深化させ、検証力や討議力を向上させることができる。

2 実施内容

(1) 科学技術・理数系コンテスト

大会名（会場名）	実施日	参加者数
物理チャレンジ（オンライン実施）	令和3年7月11日	2名
日本生物学オリンピック（オンライン実施）	令和3年7月18日	8名
化学グランプリ（オンライン実施）	令和3年7月22日	4名
数学・理科甲子園2021(科学の甲子園予選)（アクリエ姫路）	令和3年11月27日	6名
国際地理オリンピック（オンライン実施）	令和3年12月11日	5名
日本数学オリンピック（オンライン実施）	令和4年1月10日	6名

(2) 学会等の校外発表（丸数字は、p53の課題研究Ⅱの班番号に対応、自然科学部の発表はp39に掲載） 学会関係分

大会名，主催者（会場名）	実施日	参加者数
第38回高等学校・中学校研究発表会 日本化学会近畿支部（大阪大学豊中キャンパス）③⑦	令和3年12月27日	2班10名
アーバンデータチャレンジ2021 ヒョーゴスラビア編～GIS讃頌（兵庫県企画県民部科学情報局情報政策課） 実行委員会（土木学会等）（東京大学駒場キャンパス）⑧	令和4年2月13日 令和4年3月12日	1班5名
ジュニア農芸化学会，日本農芸化学会（オンライン実施）④	令和4年3月16日	1班5名
高校生ポスター発表，日本生態学会（オンライン実施）④	令和4年3月19日	1班5名
第24回ジュニアセッション，日本天文学会（オンライン実施）⑥	令和4年3月19日	1班5名
U-21 学生研究発表会，電気学会（オンライン実施）①	令和4年3月19日	1班5名

その他

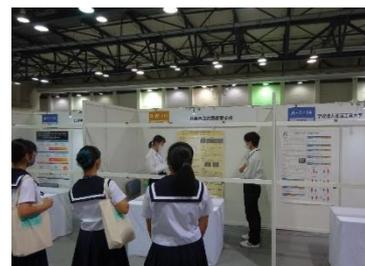
大会名（会場名）	実施日	参加者数
SSH生徒研究発表会，JST（神戸国際会館）p65⑦	令和3年8月5日	1班3名
高大連携課題研究合同発表会in京都大学，京都大学（京都大学）⑤	令和3年11月3日	1班5名
高校生・私の科学研究発表会，神戸大学（オンライン実施）②	令和3年11月23日	1班5名
甲南大学リサーチフェスタ（オンライン実施）②～⑧，普通科※	令和3年12月19日	9班37名
第3回ひょうごユースecoフォーラム，兵庫県農政局，（オンライン実施）⑤	令和3年12月22日	1班5名
高校生防災サミット，兵庫県西播磨県民局，普通科	令和4年1月22日	2名
第14回サイエンスフェアin兵庫，県教委他（神戸大学統合拠点）①，④，⑥，⑧★	令和4年1月30日	4班20名
第17回共生のひろば，兵庫県人と自然の博物館（オンライン実施）⑤	令和4年2月11日	1班5名
高校生SDGs探究発表会，高校教育課 普通科	令和4年2月14日	5名
こころ豊かな美しい西播磨実践交流大会，兵庫県西播磨県民局（西播磨総合庁舎）⑤	令和4年3月6日	1班3名

※ アトラクティブプレゼンテーション賞受賞

★ 現地開催中止，プログラム冊子を利用した学校間交流

3 結果，検証

科学系コンテストの参加者は31名であり、昨年より2名増加した。近年は総合自然科学科の生徒だけでなく、普通科理系生徒の参加も増えている。数学オリンピックでは指導体制を強化し、予選通過まであと1点の生徒が出た。物理チャレンジ対策として1年が他校プログラムに初めて参加し、来年度が期待される。校外発表では、オンライン実施に伴い発表件数が増加した（今年32件、昨年19件）。総合自然科学科では6つの学会関係分の発表会に参加し、質疑応答を通して、専門家からの指導助言を受けた。また、今回初めて普通科の生徒が校外発表会に参加するなど、意欲のある生徒を支援できた。



SSH 生徒研究発表会

卒業生アンケート

1 目的・仮説

S S H事業の長期的効果を調査するため、本事業の中心を担う総合自然科学科（コース）の卒業生を追跡調査する。卒業生の大学院への進学・就職状況などを調査することで、本校S S H事業の有効性について評価を開始する。

2 実施内容

- (1) 実施対象者 総合自然科学科（コース）、学部3回生以上の卒業生 5学年分 194名
- (2) 実施時期 令和3年9月
- (3) 回答状況 回答数 28名（14.4%）
- (4) 主な進学・就職先
 大学院
 （京都大学、大阪大学、九州大学、
 神戸大学、岡山大学、大阪府立大学、
 兵庫県立大学等）
 国家公務員、兵庫県教員

	他の学生（SSHプログラムを受けていない自分の周りの一般的な大学生）と比べて、5段階評価をしてください。	あてはまる		あてはまらない		
		←	→	←	→	
1	該当分野（自分が総合自然科学科・コースの授業や課題研究等で扱った分野）の知識が充実している方である。	35.7	42.9	7.1	3.8	3.8
2	「事実」と「意見・考察」、「既知」と「課題」の区別ができる方である。	25.0	50.0	14.3	0.0	3.6
3	自らの課題（レポートや研究など）に対して意欲的に取り組むことができる方である。	35.7	32.1	17.9	3.8	3.6
4	問題の関連から取り組む順序（計画性をもつ）を考えることができる方である。	21.4	50.0	17.9	0.0	3.6
5	データの構造化（メモ、箇条書き分類・図式化など）や分析や考察のため、適切な機器やソフトウェアを使うことができる方である。	28.6	35.7	17.9	7.1	3.6
6	実験器具などを正しく扱うことができる方である。	17.9	39.3	28.6	3.8	7.1
7	論文やレポートをうまく仕上げる（形式を整えるなど）ことができる方である。	17.9	39.3	32.1	3.8	3.6
8	該当分野（興味ある分野や調べなければならない分野）について論文や専門書を探ることができる方である。	25.0	28.6	28.6	3.8	7.1
9	自然科学関連のプログラム（講演会・発表会・勉強会等）に参加する方である。	21.4	17.9	28.6	21.4	7.1
10	その場や会において自分の役割を理解した行動をする方であり、役割を果たすことができる方である。	28.6	35.7	25.0	0.0	3.6
11	発表活動（口頭、ポスター、レポートなど）に意欲的な方である。	21.4	46.4	21.4	3.8	0.0
12	発表活動において効果的な資料が作れる方である。	38.3	28.6	14.3	10.7	0.0
13	発表活動時、聞き手の印象に残る工夫（メモを見ない、ジェスチャーを交えるなど）をする方である。	35.7	28.6	25.0	3.8	0.0
14	疑問点などについてのををする方である。	21.4	35.7	25.0	7.1	3.6
15	議論する場で発言するなど、議論をリードする方である。	17.9	32.1	17.9	17.9	7.1

3 検証・評価・課題

今年度の回答率は14.4%であり、昨年度の34.7%から減少した。回答者には再度連絡して、級友への呼びかけを促したが、回答率の大幅な増加にはつながらなかった。同窓会の中止や総合自然科学科旧担任の複数の異動により、卒業生と直接連絡が取れる機会が減ったことも遠因に挙げられる。今後は、SNSツールなどの利用や同窓会へ協力も検討したい。

全体の結果から、顕著な結果の項目について個別に検証する。肯定的割合が7割を超えているのが、項目1, 2, 4である。これらは、高校におけるの課題研究の探究のプロセスがしっかりと身につけており、大学入学後も生かされているためと考えられる。項目5, 11, 13では肯定的割合が6割を超えており、プレゼンテーション能力が高く評価されている。

次に、肯定的割合が他と比べて小さい項目について述べる。項目9と15では肯定的割合が半分ほどであるが、コロナ禍により大学でもさまざまな行事が中止されたことが影響していると考えられる。

記述回答では、学会発表の経験について、学部生では1件のみであり、大学院生でも1回生は0, 2回生でも2件、国際会議への参加は1件であった。コロナ禍の影響も受けたものと考えられる。

卒業生アンケートはS S H事業の効果、検証に非常に重要となるので、回収率の向上に努力していきたい。



卒業生による指導助言

第 3 編

関係資料

令和3年度教育課程表

教科 科目	学科・類型 標準 必修 選択 単位数	普通科		普通科・文系		普通科・理系			普通科・文系			普通科・理系			総合自然科学科						備考						
		第1学年		第2学年		第2学年			第3学年			第3学年			第1学年		第2学年		第3学年								
		必修	選択	必修	選択	必修	選択	選択	必修	選択	選択	必修	選択	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択							
		29	2	27	4	27	2	2	23	6	2	17	7	4	3	30	2	28	2	1		27	4				
国語	国語総合	4	5												5												
	現代文B	4			2		2			3				2				2							2		
	古典B	4			3					4				2				2							2		
地理歴史	世界史A	2	2													2											
	世界史B	4				○2 △2				○3 △4																	
	日本史A	2				△2																					
	日本史B	4				○2 □4		2		○3 □4				3													
	地理B	4						2						3			2							3			
公民	現代社会	2	2												1											注1	
	倫理	2								△□2																	
数学	数学I	3	3																							総合自然科学科の 数学Iは、理数数学 Iで代替する。	
	数学II	4			3		4			3																	
	数学III	5											7														
	数学A	2	2																								
	数学B	2					2				2																
	数学探究	7			2								7														
理科	物理基礎	2			2		2																			物理基礎、化学基 礎、生物基礎につ いては、総合自然科学 科は理数物理・理数 化学・理数生物でそ れぞれ代替する。 物理、生物について は、2年で選択した科 目を3年で継続履修 する。	
	物理	4						2						4													
	化学基礎	2	2																								
	化学	4					2							4													
	生物基礎	2	2																								
	生物	4						2							4												
	化学総論	2			1					1																	
生物総論	2								2																		
保健体育	体育	7~8	2		3		3		2					2		3							2				
	保健	2	1		1		1							1		1											
芸術	音楽I	2		2												2											
	音楽II	2								2																	
	美術I	2		2																							
	書道I	2		2												2											
外国語	コミュニケーション英語I	3	3												3												
	コミュニケーション英語II	4			5		4											3									
	コミュニケーション英語III	4								4				4										3			
	英語表現I	2	2												2												
家庭情報	家庭基礎	2	2												2												
	社会と情報	2			2		2										1									注2	
理数	理数数学I	4~8													5												
	理数数学II	6~12															4						4				
	理数数学特論	2~8															2						3				
	理数物理	3~9													2			○2						○4		理数物理、理数生 物、理数数学の選択 は同じ記号の科目を 選択する。	
	理数化学	3~9												2		2							4				
	理数生物	3~9												2			△2							△4			
	理数地学	3~9																○□1						□4			
	課題研究	1~6																								注3	
科学探究	課題研究I	2													1(1)												注4
	課題研究II	3																2(1)									
	課題研究III	2																					2				
	実践科学 科学英語	1 1																1 1									
総合的な探究の時間	3~6	1		1		1		1		1																注5	
各学科に共通する 各教科・科目の単位数計		28	2	26	4	26	4	22	8	16		14		18	2	16	0				14	0					
主として専門学科において開設される 各教科・科目の単位数計		0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		12(1)	0	12(1)	3				13	4					
単位数計		31		31		31		31		31		31		32(1)		31(1)					31						
ホムルム活動 週当たりの時数		1		1		1		1		1		1		1		1					1						
週当たり授業時数		32		32		32		32		32		32		33(1)		32(1)					32						

前ページ、「令和3年度教育課程表」の備考

注1 総合自然科学科・第1学年の「現代社会」は、「課題研究Ⅰ」で1単位を代替する。

注2 総合自然科学科・第2学年の「社会と情報」は、「課題研究Ⅱ」と「実践科学」を合わせて1単位を代替する。

注3 総合自然科学科「課題研究」は「課題研究Ⅲ」で代替する。

注4 「課題研究Ⅰ」,「課題研究Ⅱ」は、それぞれ長期休業期間等に1単位を実施する。

注5 普通科の「総合的な探究の時間」の名称は、第1学年では「探究Ⅰ」,第2学年では「探究Ⅱ」,第3学年では「探究Ⅲ」として探究活動を行う。

総合自然科学科の「総合的な探究の時間」(3単位)は、「課題研究Ⅱ」(2単位),「課題研究Ⅲ」(1単位)で代替する。

令和3年度(令和2年度, 令和元年度)入学生教育課程

1学年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
普通科	国語総合				世界史A	現代社会			数学Ⅰ	数学A	化学基礎	生物基礎	体育	保健	芸術Ⅰ	コミュニケーション英語Ⅰ	英語表現Ⅰ	家庭基礎	※7	探究Ⅰ	L	H	R									
総合自然科学科	国語総合				世界史A	現代社会※1	体育	保健	芸術Ⅰ	コミュニケーション英語Ⅰ	英語表現Ⅰ	家庭基礎	理数数学Ⅰ			理数物理	理数化学	理数生物	課題研究Ⅰ※2	L	H	R										

2学年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
普通科文系	現代文B	古典B	日本史B			世界史B	日本史A	日本史B	数学Ⅱ	数学B	物理基礎	化学総論	体育	保健	コミュニケーション英語Ⅱ			英語表現Ⅱ	社会と情報	※7	探究Ⅱ	L	H	R								
普通科理系	現代文B	古典B	日本史B	地理B	数学Ⅱ			数学B	物理基礎	物理生物	化学	体育	保健	コミュニケーション英語Ⅱ			英語表現Ⅱ	社会と情報	※7	探究Ⅱ	L	H	R									
総合自然科学科	現代文B	古典B	地理B	体育	保健	コミュニケーション英語Ⅱ	英語表現Ⅱ	※8	理数数学Ⅱ	理数数学特論	理数物理	理数生物	理数地学※4	理数生物物理	理数化学	課題研究Ⅱ※5	※6	実践科学	科学英語	L	H	R										

3学年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
普通科文系	現代文B		古典B	世界史B			日本史B	倫理	数学Ⅱ	数学B	芸術Ⅱ	化学総論	生物総論	体育	コミュニケーション英語Ⅲ			英語表現Ⅱ	※7	探究Ⅲ	L	H	R									
普通科理系	現代文B	古典B	日本史B	地理B	数学Ⅲ				数学探究	物理生物	化学	体育	コミュニケーション英語Ⅲ			英語表現Ⅱ	※7	探究Ⅲ	L	H	R											
総合自然科学科	現代文B	古典B	地理B	体育	コミュニケーション英語Ⅲ	英語表現Ⅱ	理数数学Ⅱ	理数数学特論	理数物理	理数生物	理数地学	理数化学	課題研究Ⅲ※5	L	H	R																

- ※1 総合自然科学科1年の「現代社会」2単位のうち1単位は「課題研究Ⅰ」で代替する。
- ※2 総合自然科学科1年の「課題研究Ⅰ」2単位のうち1単位は長期休業期間等に行う。
- ※3 総合自然科学科2年の「社会と情報」2単位のうち1単位は「実践科学」と「課題研究Ⅱ」で代替する。
- ※4 「理数物理(2単位)」を履修した場合は、「理数生物(1単位)」を履修する。
「理数生物(2単位)」を履修した場合は、「理数物理(1単位)」を履修する。
「理数地学(2単位)」を履修した場合は、「理数物理(1単位)」「理数生物(1単位)」のいずれかを履修する。
- ※5 総合自然科学科2年の「課題研究Ⅱ」3単位のうち1単位は長期休業期間等に行う。
総合自然科学科の「総合的な探究の時間(3単位)」は、「課題研究Ⅱ(2単位)」「課題研究Ⅲ(1単位)」により代替する。
総合自然科学科の理数教科「課題研究(1単位)」は、「課題研究Ⅲ(1単位)」により代替する。
総合自然科学科の「課題研究Ⅰ(2単位)」「課題研究Ⅱ(3単位)」「課題研究Ⅲ(2単位)」「科学英語」は、学校設定教科「科学探究」の学校設定科目である。
- ※6 総合自然科学科の「実践科学」は、数学・理科・情報分野の実験・実習を中心とした学校設定科目で、学校設定教科「科学探究」の学校設定科目である。
- ※7 普通科の「総合的な探究の時間」の名称は、「探究」とする。
- ※8 2学年社会と情報は、令和元年度のみ情報の科学である。

令和3年度 科学英語・課題研究Ⅲ 評価基準 (Can-Do List)

		第1学年前期		第1学年後期		第2学年前期		第2学年後期		第3学年前期		第3学年後期				
		680		790		840		880		950						
		R: 150 L: 160 W: 190 S: 180		R: 170 L: 170 W: 200 S: 190		R: 190 L: 190 W: 210 S: 200		R: 200 L: 200 W: 220 S: 220		R: 210 L: 210 W: 230 S: 230		R: 230 L: 230 W: 250 S: 240				
Skill	Grade	Can Do Statements	学習タスク	Grade	Can Do Statements	学習タスク	Grade	Can Do Statements	学習タスク	Grade	Can Do Statements	学習タスク	Grade	Can Do Statements	学習タスク	
Reading	R1	教科書の英文を読み、段落ごとに大意をつまみとることができる。	title matching	R4	文章全体の流れを理解し、段落のつながりに留意して読むことができる。	多読	R7	書かれた内容を正確に、キーワードやキーワードを正確に読みとることができる。	R10	授業がわかるように英文を読み、必要に応じて内容を問い、理解することができる。	R13	教科書以外のさまざまな英語の教科書や雑誌の目次を読み、1300語程度の語彙を知ることができる。内容を正確に理解できる。	R16	Scientific AmericanやNatureなどの科学記事を読み、辞書を用いながら内容を正確に理解することができる。	多読教材 Nature / Scientific American	
	R2	広辞林や辞書、事柄のよみかきで漢字の読みかきや漢字の意味を調べることができる。	広辞、漢字文	R5	文章のタイプによって適切な読みかき方を自分なりに理解することができる。	多読教材	R8	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	R11	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	R14	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	R17	The Japan Times ST, Mainichi Weekly などの辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	多読教材 Nature / Scientific American	
	R3	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	多読教材	R6	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	research report presentation	R9	レポートやプレゼンテーションのために、インターネットや辞書、辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	R12	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	R15	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	R18	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	R21	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。
Listening	L1	5W1Hや5W1Hの質問事項を読み、大まかな内容を理解することができる。	discussionなど	L4	教科書のリスニングが聴き取れるまで、音声や映像の内容を理解することができる。	oral presentation	L7	教科書のリスニングが聴き取れるまで、音声や映像の内容を理解することができる。	L10	教科書のリスニングが聴き取れるまで、音声や映像の内容を理解することができる。	L13	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	L16	Scientific AmericanやNatureなどの科学記事についての内容を理解することができる。	Nature / Scientific American	
	L2	日本人教師の英語による質問を読み、適切な回答をすることができる。	classroom English	L5	教師によるOra! presentationの質問を読み、適切な回答をすることができる。	oral presentation	L8	教科書のリスニングが聴き取れるまで、音声や映像の内容を理解することができる。	L11	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	L14	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	L17	RNN Student News などの辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	sentence repetition / dictation	
	L3	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	リスニング教材	L6	GTEC Part4などリスニング教材の内容を理解することができる。	research / repetition / dictation	L9	1.0倍速の音声や映像の内容を理解することができる。	L12	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	L15	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	S21	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	discussion	
Speaking	S1	授業の話を聞いて、自分の言葉で内容を説明することができる。	self-introduction	S5	授業の話を聞いて、自分の言葉で内容を説明することができる。	conversation	S9	授業の話を聞いて、自分の言葉で内容を説明することができる。	S13	授業の話を聞いて、自分の言葉で内容を説明することができる。	S17	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	S22	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	presentation	
	S2	ALTの発音と自分の発音の相違点について、短いやりとりができる。	interview	S6	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	conversation	S10	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	S14	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	S18	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	S25	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	discussion	
	S3	日本語の発音や発音の相違点について、短いやりとりができる。	presentation	S7	自分の発音や発音の相違点について、短いやりとりができる。	impromptu speech	S11	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	S15	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	S19	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	S26	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	presentation	
Writing	W1	自分の書きかきや発音の相違点について、短いやりとりができる。	comment writing	W4	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	summary	W7	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W10	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W13	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W16	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	report	
	W2	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	definition	W5	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	book review	W8	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W11	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W14	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W17	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	description / data analysis	
	W3	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	report	W6	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	draft writing	W9	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W12	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W15	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	W18	辞書や辞書以外の辞書や辞書を用いて、科学的な用語の意味を調べることができる。	formal speech	

SSH 評価・検証アンケート 12月実施

1 評価項目および評価基準

次の1～35の項目について、次の段階で評価した。
 (5 そう思う 4 ややそう思う 3 あまりそう思わない 2 そう思わない)

2 総合評価

評価項目について評価結果を加重平均し、次の4段階で評価した。
 (A: 4.0以上 達成している B: 3.5～3.9 概ね達成している C: 3.0～3.4 あまり達成していない D: ~2.9 まったく達成していない)

(1) 生徒評価

① 全体平均過年度比較・年生平均比較

令和3年度 SSH検証・評価アンケート結果(12月)

設問	評価項目	R3(12月)								総合評価	R2(12月)全体	R1(12月)全体	
		1年普	1年科	2年普	2年科	3年普	3年科	科学科	全体				
1	授業の予習復習・小テストや定期考査の準備等、計画を立てて取り組んでいる。	4.0	4.1	4.0	3.9	4.0	4.7	4.2	4.1	A	△	4.0 A	3.9 B
2	全ての教科・科目にわたって興味・関心を持ち、誠実に取り組んでいる。	3.9	4.0	3.8	4.0	4.0	4.7	4.2	4.0	A	-	4.0 A	3.9 B
3	分からないことを自分で調べたり質問したりして、自ら積極的に学ぼうとしている。	3.9	4.0	3.9	4.2	4.1	4.8	4.3	4.1	A	-	4.1 A	4.0 A
4	分からないことを仲間やグループと協力しあいながら解決することができる。	4.2	4.3	4.0	4.5	4.3	4.7	4.5	4.3	A	-	4.3 A	4.2 A
5	自分なりの考察を、筋道を立てて考え、結論を導くことができる。	3.8	3.8	3.7	4.2	3.9	4.8	4.2	4.0	A	△	3.9 B	3.8 B
6	英語を学習することで、自分の世界が広がるような体験をしたことがある。	3.7	3.7	3.7	3.7	3.9	4.7	4.0	3.8	B	-	3.8 B	3.7 B
7	学習した知識や経験を教科を越えてつなぎ合わせ、理解を深化させることがある。	4.0	4.1	3.9	4.3	4.0	4.8	4.4	4.1	A	△	3.9 B	3.9 B
8	社会貢献や自己実現のために学習は重要であると考えている。	4.5	4.3	4.4	4.5	4.5	4.8	4.6	4.5	A	-	4.5 A	4.4 A
9	学ぶことの楽しさ、学問・研究の奥の深さを感じている。	4.0	4.1	3.8	4.2	4.0	4.8	4.4	4.1	A	△	4.0 A	3.9 B
10	将来の夢や目標を持ち、その実現のために自ら具体的な取り組みをしている。	3.8	3.9	3.8	4.1	4.1	4.7	4.2	4.0	A	-	4.0 A	3.8 B
11	高校生としての自覚を持って、今すべき課題を意識しつつ生活している。	4.1	4.1	4.1	4.1	4.3	4.8	4.3	4.2	A	-	4.2 A	4.1 A
12	クラスや仲間が協力できるように、自分の役割を果たすことができる。	4.2	4.2	4.1	4.3	4.2	4.6	4.4	4.2	A	-	4.2 A	4.1 A
13	考えが異なる人の意見に対しても、相手の意見や立場を理解して受け入れることができる。	4.4	4.6	4.4	4.4	4.4	4.8	4.6	4.4	A	-	4.4 A	4.4 A
14	自らの意見や考えを、他者にも分かってもらえるように説明したり、伝えたりすることができる。	4.0	4.3	4.0	4.2	4.0	4.6	4.3	4.1	A	△	4.0 A	4.0 A
15	自分の言動を、冷静・客観的に見直すことができる。	4.1	4.3	4.2	4.2	4.2	4.8	4.4	4.2	A	-	4.2 A	4.1 A
16	社会のニュースについて、自ら新聞やインターネットで調べたり、深く考えたりすることがある。	3.6	3.5	3.6	3.7	3.6	4.4	3.9	3.7	B	△	3.6 B	3.8 B
17	環境や科学、生命などのニュースに関心がある。	3.6	4.1	3.6	4.2	3.7	4.7	4.3	3.8	B	-	3.8 B	3.7 B
18	経済的な視点から物事を考えることがある。	3.6	3.6	3.5	4.0	3.5	4.6	4.0	3.7	B	△	3.6 B	3.5 B
19	地域の教育や産業、環境問題等に興味・関心がある。	3.5	3.6	3.4	3.9	3.7	4.5	4.0	3.7	B	-	3.7 B	3.6 B
20	国際的な研究や国際情勢について興味を持ち、知ろうとする気持ちを持っている。	3.7	3.9	3.7	4.1	3.8	4.8	4.2	3.9	B	△	3.8 B	3.8 B
21	将来社会や地域に貢献できるようになりたいという気持ちを持っている。	4.2	4.2	4.1	4.2	4.2	4.8	4.4	4.2	A	▽	4.3 A	4.2 A
22	今年度のSSH事業の具体的な内容について知っている。	3.1	3.6	3.1	4.1	3.3	4.8	4.2	3.3	C	▽	3.4 C	3.2 C
23	自分が龍野高校の一員であり、SSH推進の一翼を担っているという自負がある。	3.4	4.0	3.4	4.3	3.5	4.7	4.3	3.6	B	-	3.6 B	3.4 C
24	講演内容や実習内容について、友人や家族に話すことがある。	3.8	4.3	3.9	4.3	3.7	4.8	4.5	4.0	A	△	3.9 B	3.8 B
25	講演や実習で得たことについて、自分でインターネット・本・新聞などで調べてみたことがある。	3.3	3.9	3.2	4.1	3.4	4.7	4.2	3.6	B	△	3.5 B	3.4 C
26	次の講演や実習の内容を楽しみにしている。	3.6	4.2	3.7	4.3	3.6	4.8	4.4	3.9	B	△	3.7 B	3.6 B
27	理科や数学に関する能力が向上する。	3.8	4.3	3.7	4.4	3.7	4.9	4.5	3.9	B	-	3.9 B	3.7 B
28	進路選択につながる経験や知識を得ることができる。	4.0	4.3	4.0	4.4	4.0	4.9	4.5	4.2	A	△	4.1 A	4.0 A
29	プレゼンテーション能力が向上する。	4.0	4.3	4.1	4.7	4.0	5.0	4.7	4.2	A	△	4.1 A	4.1 A
30	コミュニケーション能力が向上する。	4.0	4.3	3.9	4.4	4.0	4.9	4.5	4.0	A	▽	4.1 A	4.0 A
31	英語力が向上する。	3.7	3.9	3.6	4.1	3.7	4.8	4.3	3.8	B	▽	3.9 B	3.8 B
32	情報処理能力が向上する。	4.0	4.1	3.9	4.6	4.0	4.9	4.5	4.1	A	-	4.1 A	4.0 A
33	レポート作成能力が向上する。	4.1	4.2	4.1	4.7	4.1	4.9	4.6	4.2	A	-	4.2 A	4.0 A
34	自分なりの世界観、使命感を持つようになる。	3.8	3.9	3.8	3.9	3.8	4.8	4.2	3.9	B	-	3.9 B	3.8 B
35	龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.0	4.3	3.9	4.4	4.0	4.8	4.5	4.1	A	-	4.1 A	4.0 A

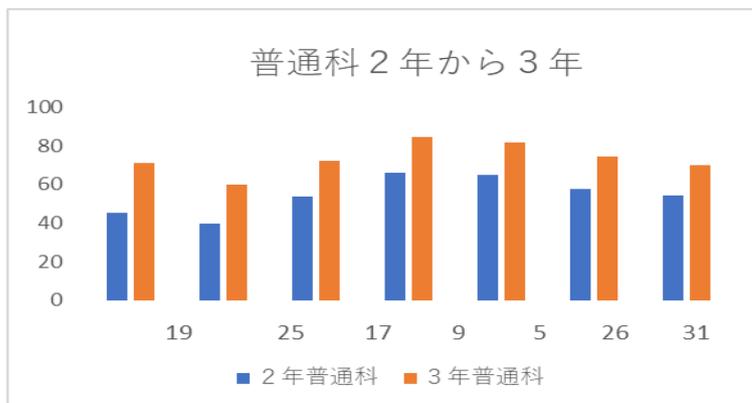
昨年度と比較して35項目中13項目で数値が増加した。減少したのは4項目でどれも0.1の減少であった。②今年度のSSH事業の具体的な内容を知っているが、3年間唯一Cの評価なので、もっと情報をわかりやすく発信する必要がある。

② 2年と3年の普通科と総合自然科学科の比較（「そう思う」、「どちらかというと思う」の計を%で表す）

I 普通科（全項目3年が高かった）

普通科（2年から3年にかけて高くなる項目の上位7項目）

項目	2年普通科	3年普通科
19	45.5	70.9
25	39.6	60.1
17	53.9	72.3
9	66.2	84.5
5	64.9	81.7
26	57.8	74.6
31	54.5	70



⑱地域の教育や産業，環境問題等に興味・関心がある。

⑲講演や実習で得たことについて，自分でインターネット・本・新聞などで調べてみたことがある。

⑳環境や科学，生命などのニュースに関心がある。

㉑学ぶことの楽しさ，学問・研究の奥の深さを感じている。

㉒自分なりの考察を，筋道を立てて考え，結論を導くことができる。

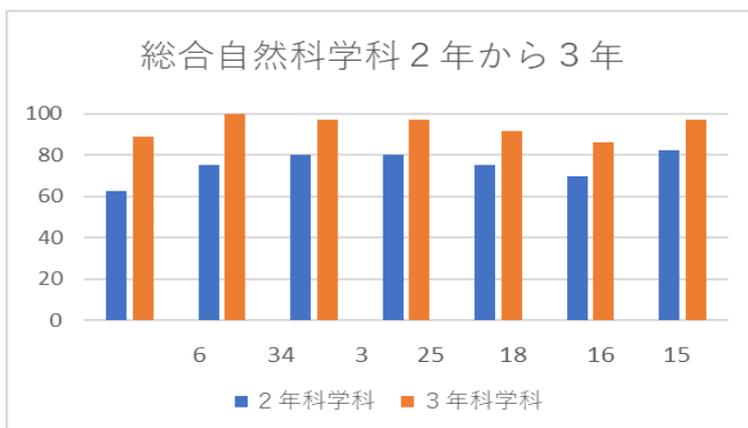
㉓次の講演や実習の内容を楽しみにしている。

㉔英語力が向上する。

特に上記2項目は20%以上の開きがある。

II 総合自然科学科（ほぼ全項目3年が高かった）

項目	2年科学科	3年科学科
6	62.5	88.9
34	75	100
3	80	97.2
25	80	97.2
18	75	91.7
16	70	86.1
15	82.5	97.2



㉕英語を学習することで，自分の世界が広がるような体験をしたことがある。

㉖自分なりの世界観，使命感を持つようになる。

㉗分からないことを自分で調べたり質問したりして，自ら積極的に学ぼうとしている。

㉘講演や実習で得たことについて，自分でインターネット・本・新聞などで調べてみたことがある。

㉙経済的な視点から物事を考えることがある。

㉚社会のニュースについて，自ら新聞やインターネットで調べたり，深く考えたりすることがある。

㉛自分の言動を，冷静・客観的に見直すことができる。

特に上記2項目は20%以上の開きがある。

(2)職員・保護者評価

No	評価項目	R3(12月)		R2(12月)		R1(12月)	
		職員		職員		職員	
①	「SSH事業」本来の目的について知っている。	4.6	A -	4.6	A	4.5	A
②	龍野高校が取り組んでいる「SSH事業」について具体的内容を知っている。	4.8	A △	4.6	A	4.6	A
③	龍野高校全体でSSH事業の使命を共有し、協力して取り組んでいる。	4.4	A -	4.4	A	4.4	A
④	SSH事業は教育課程の研究開発であることを踏まえ、龍野高校ではSSH事業に必要な学校設定教科・科目を実施している。	4.9	A △	4.7	A	4.6	A
⑤	龍野高校のSSH事業では、科学的キャリア教育の開発と推進を目標の一つとし、進路実現に向けた取り組みを行っている。	4.9	A △	4.6	A	4.4	A
⑥	龍野高校のSSH事業では、大学・研究機関・地場産業と連携した研究に取り組んでいる。	4.9	A △	4.8	A	4.5	A
⑦	龍野高校のSSH事業では、小・中・高等学校との交流を積極的に実施し、地域の理科教育の振興に寄与しようとしている。	4.9	A △	4.6	A	4.6	A
⑧	龍野高校のSSH事業では、国際交流や海外研修により、国際性を育成するとともに、語学力の強化、コミュニケーション能力の向上を目指している。	4.5	A -	4.5	A	4.6	A
⑨	龍野高校のSSH事業では、理系女子の育成を目指し、理系女子のキャリア教育に取り組んでいる。	4.4	A △	4.3	A	4.4	A
⑩	龍野高校のSSH事業では、生徒の能力の更なる伸長を目指して、各種コンテストや学会発表などに生徒を積極的に参加させている。	5.0	A △	4.8	A	4.6	A
⑪	龍野高校のSSH事業は、文系・理系にかかわらず全生徒の論理的思考力や、将来必要な能力を育てるために役立っている。	4.4	A -	4.4	A	4.3	A
⑫	龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.6	A △	4.5	A	4.5	A

No	評価項目	R3(12月)		R2(12月)		R1(12月)	
		保護者		保護者		保護者	
①	「SSH事業」本来の目的について知っている。	3.6 (14%)	B ▼	4.0 (15%)	A	3.9 (17%)	B
②	龍野高校が取り組んでいる「SSH事業」について具体的内容を知っている。	3.5 (15%)	B ▼	3.6 (17%)	B	3.7 (18%)	B
③	龍野高校全体でSSH事業の使命を共有し、協力して取り組んでいる。	3.6 (16%)	B ▼	4.0 (15%)	A	3.9 (15%)	B
④	SSH事業は教育課程の研究開発であることを踏まえ、龍野高校ではSSH事業に必要な学校設定教科・科目を実施している。	4.0 (16%)	A ▼	4.2 (16%)	A	4.2 (16%)	A
⑤	龍野高校のSSH事業では、科学的キャリア教育の開発と推進を目標の一つとし、進路実現に向けた取り組みを行っている。	3.9 (14%)	B ▼	4.2 (15%)	A	4.2 (16%)	A
⑥	龍野高校のSSH事業では、大学・研究機関・地場産業と連携した研究に取り組んでいる。	3.9 (15%)	B ▼	4.1 (15%)	A	4.2 (15%)	A
⑦	龍野高校のSSH事業では、小・中・高等学校との交流を積極的に実施し、地域の理科教育の振興に寄与しようとしている。	3.7 (16%)	B ▼	3.9 (18%)	B	4.0 (19%)	A
⑧	龍野高校のSSH事業では、国際交流や海外研修により、国際性を育成するとともに、語学力の強化、コミュニケーション能力の向上を目指している。	3.8 (16%)	B ▼	4.1 (15%)	A	4.2 (9%)	A
⑨	龍野高校のSSH事業では、理系女子の育成を目指し、理系女子のキャリア教育に取り組んでいる。	3.5 (19%)	B ▼	3.8 (22%)	B	3.9 (22%)	B
⑩	龍野高校のSSH事業では、生徒の能力の更なる伸長を目指して、各種コンテストや学会発表などに生徒を積極的に参加させている。	3.9 (15%)	B ▼	4.2 (13%)	A	4.2 (13%)	A
⑪	龍野高校のSSH事業は、文系・理系にかかわらず全生徒の論理的思考力や、将来必要な能力を育てるために役立っている。	3.7 (15%)	B ▼	4.0 (15%)	A	4.0 (16%)	A
⑫	龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	3.9 (15%)	B ▼	4.3 (12%)	A	4.3 (14%)	A

職員評価 : 12項目中3分の2が微増, 3分の1が不変であり, 概ね共通理解が図れている。
 保護者評価 : 全項目微減した。特に項目①, ③, ⑫の落ち込みが激しい。コロナ禍で昨年度より事業の中止や非公開が続いてるが保護者への広報の方法を改善する必要がある。

1年普通科 探究Ⅰ テーマ一覧

対象生徒：第1学年1～6組 普通科 242名

実施授業：総合的な探究の時間

カテゴリ① 貧困をなくそう
子どもの貧困問題について
アフリカ大陸の貧困状況
発展途上国と感染症
世界と日本の貧困状態を知ろう
貧困を減らすためにできること
途上国の平均寿命
日本とアフリカの貧困の原因
日本の子どもの貧困について

カテゴリ④ 住み続けられるまちづくりを
地方創生と未来都市
災害から身を守る町づくりを！
ゴミを捨てるということ
未来へつなぐ街づくり
交通事故について
人々が安心して住み続けられる町にするために
徹底比較 たつの市と姫路市
たつの市の改善点を知ろう！

カテゴリ② 質の高い教育をみんなに
世界の人々にとって教育が当たり前になるために
発展途上国における教育の質
教育の現状と未来
識字率の差は何が主な要因となって生じるか
日本の英語教育の現状を知ろう
誰もが公平に学習できる社会のために
日本の教育を発展させよう
世界の教育について

カテゴリ⑤ 海の豊かさを守ろう
ゴミと海洋汚染のつながり
鮪の漁獲量減少とその改善
海の環境が及ぼすヒトへの影響
瀬戸内海をきれいにする取り組みについて
サンマプロジェクト ～失われゆく秋の味覚～
海洋ゴミの影響と対策
サンマから考える海の課題
海洋汚染に対する対策とは

カテゴリ③ エネルギーをみんなに、 そしてクリーンに
発電方法の現実
発展途上国のエネルギー問題
再生可能エネルギーについて (太陽光発電)
再生可能エネルギーについて
身近な生活に寄り添うエネルギー
地球に優しい発電
再生可能エネルギーと原発
カーボンニュートラル

カテゴリ⑥ 陸の豊かさも守ろう
世界の大気汚染の現状
外来種によって兵庫県の被る被害
外来種について
About 外来種
身近な施設の未来を救いたい
砂漠化を知ろう
We are the Earth
人間と動物が共存する社会を目指して

2年普通科 探究Ⅱ テーマ一覧（抜粋）

対象生徒：第2学年1～6組 普通科235名 実施授業：総合的な探究の時間

インドとエチオピアを通して知る貧困問題	表裏のない図形
台湾をめぐるこれからの社会情勢	空飛ぶ風船は宇宙までいくのか
入れ墨文化とその誤解	古代から現代への建築構造の変化と要因
ミャンマーで起きたクーデター	電気自動車の普及率から見えること
東アジア人差別をなぜ日本人は問題視しないのか？	夕焼けの色
血液型と病気の関係性	情報の信憑性の構成要素
コロナワクチンの安全性	AI 人類の共存
視力低下問題の現状	ストームグラスの仕組みと正確性
在宅医療の需要と今後	動画編集
日本の臓器移植	雷の可能性
心理的なストレスが及ぼす病気	テレビの進化と映る仕組み
ブルーライトのメリット～日常生活への応用～	インターネット情報
医療従事者の人手不足と影響	時代に作られたアニメ
安楽死の是非について	今も愛され続ける古典文学
放射線が環境に与える影響	「伊勢物語」から読み取る在原業平の人物像と文学作品への影響
金魚の生命を維持する	新聞の見出しにおける表現について
エコロケーション（反響定位）の利用	若者のバイト敬語
年々変化していく地球と日本の気候	学校教育における「テスト」の存在
アレルギーと花粉症の関係性について	なぜ校舎内でのスマホ利用は禁止されているのか
睡眠の大切さ	日常的な想像物に対する幼児の認識
世帯年収と大学進学率の関係	睡眠と学習の関係性について
子ども食堂について	先生になりたいんだよ
待機児童問題	音楽と勉強
足りないが捨てられる食品ロスの深刻性	都市公園たつの市活性化計画～脱・少子化への道～
仮設住宅の変化	たつこの歴史を用いた町おこし
カードが使えない！なぜ？	たつこの市の空き家問題とその関係
ガンプラの比較	たつこの市を子育てしやすい街に

1年総合自然科学科 課題研究Ⅰ ミニ課題研究 要旨一覧

対象生徒：第1学年総合自然科学科 39名 実施授業：課題研究Ⅰ

ダイラタンシーの加熱

ダイラタンシーを過熱することによって、どのような変化が起こるのか。また、その変化を使ってどのようなことができるのかを調べる。

災害時の電池のガイドマップを作ろう

災害等で停電に陥ったときに、電気が使えることは重要である。そのようなときに、鉛筆の芯や食塩水など身近にあるものを使い、電池を作り出すためのガイドマップを作成する。

落ち葉のさまざまな落ち方

実際に屋外の落ち葉を観察し、どのように落ちているのかを調べる。また、室内でさまざまな条件下でも検証し、屋外の結果との因果関係を調べる。

市販のエコカイロを、より便利に

エコカイロの内容物の割合を変えたり、新たに異なる物質を加えることにより、熱の潜在時間や温度の上昇率を延ばすことができるか確かめる。

砂糖水の過熱による変化

4種の砂糖を過熱し、においや色、温度などの状態を時間を計りながら記録し、それぞれの種類に相違点や共通点を見つける。

消毒や手洗いが菌に及ぼす影響

寒天培地に手を付けて、手についていた菌を繁殖させる。消毒や手洗いがどのように菌の繁殖に影響するかを観察し、確かめる。

耐熱性酵素の真実

ダイコンとバナナの炭水化物分解酵素と、炭水化物である餅を用いて、酵素は何度までなら熱に耐え、餅を分解することができるのかを調べた。

イシクラゲと土壌の関係性

庭に大量発生しているイシクラゲを減らすため、土壌改良の実験を行う。酸性・塩基性をもつ物質を土壌に混ぜ合わせ、最適なpH値を測定する。

2年総合自然科学科 課題研究Ⅱ 要旨一覧

対象生徒：第2学年 総合自然科学科 40名 実施授業：課題研究Ⅱ

1班 車の質量と水はねの関係

身の周りに起こる様々な現象の中で、私たちが普段困っている事は何かと考えてみると、雨天時における車両からの水はねについて思い当たった。また、水はねの様子を見てみると、普通乗用車とトラックでは水はねの大きさが変わるのではないか、と考えた。過去の論文を探してみても車体の質量と水はねの関係について調べているものは見つからなかったため、この件について今回の課題研究で調べてみることにした。

2班 データの不正を暴く～ベンフォードの法則を用いて～

研究の目的はベンフォードの法則を利用してデータの不正を暴くことです。

ベンフォードの法則とは自然界に出てくる数値の左端の桁の数字では1が1番多く、9になるにつれて少なくなっていく法則です。数値が対数的な分布の時に成り立ちます。

最終的な目標としては、ベンフォードの法則を用いて粉飾決算や、会計監査、選挙における不正投票を見抜ける程のベンフォードの法則の知識を得ることです。

3班 カゼインプラスチックの改良Ⅱ

通常のプラスチックは自然界に半永久的に存在し続ける。これに対し、生分解性プラスチックは自然界に存在する微生物の働きにより最終的に二酸化炭素と水に分解され、今日、問題となっている廃棄プラスチックによる環境問題の改善に有効だと考えられる。私たちの研究では、昨年度先輩方の研究に引き継ぎ、カゼインプラスチックの実用化を最終目標とし、牛乳や乳飲料を用いた生分解性プラスチックの一種である「カゼインプラスチック」を作製し、改良することを目的とした。特に、本研究では、昨年度先輩方が行った実験に加え、プラスチックに繊維を添加して実験を行い、より強固なカゼインプラスチックを作製したいと考えている。

4班 極低温下においたイシクラゲは光合成できるか？

テラフォーミングとは、地球以外の惑星を地球のように変え、人類が生活できるように変えることをいう。私たちは、火星環境において、少ない物的投資のもと、地球の生物を導入することにより火星において酸素を手に入れることを目的として、材料をイシクラゲに設定し、実験を行った。イシクラゲ (*Nostoc commune*) は原核生物のネンジュモ属に属するシアノバクテリアで、乾燥耐性が強いことから、低温耐性も期待できると考えた。本校にある-80℃まで冷凍できる極低温冷凍庫に数日保存し、その後室温に戻しても生命活動を再開できるかどうかを調べた。もし、生命活動を再開することができれば、火星の低温化でも仮死状態で過ごし、温度を与えれば光合成を再開しO₂を手に入れられると考えている。

5班 ため池を活用した、地域の絶滅危惧植物の生息域外保全

生物多様性は、人間の活動により衰退している。兵庫県も例外ではなくシカやイノシシの増加やため池・里山・水田の管理放棄により、急激に生物多様性が低下している。

このような、生物多様性の衰退の防止と啓発的な活動を目指し、水利権の消失したため池を地域の絶滅危惧植物の生息域外保全の場として活用するとともに、環境教育への活用を目的として「太子町総合公園柳池」で実験を開始した。なお本調査研究活動は、太子町役場まちづくり課の協力のもと「総合公園活用社会実験」の一環として実施している。

6班 太陽の位置と時刻を用いた、太陽-地球間の距離の新しい算出方法の確立

第一の目的を太陽-地球間の絶対距離を求める新たな方法を確立することとし、第二の目的は確立した方法を使い、絶対距離の毎年の変化から地球温暖化や氷河期と太陽-地球間の距離との関係の有無や太陽の水素燃焼量を算出、検討することとする。

7班 レタスの保存期間の明確化

本研究では、食品ロスの削減を目的としている。現在の日本では年間612万トンの食品が廃棄されており、大きな社会問題のひとつになっている。そこで簡易的に食品の賞味期限や腐敗状況がわかる方法はないかと考え、保存期間の数値化を行うことにした。保存期間の数値化、一般化することで家庭での廃棄量の削減、企業においても計画的な生産・出荷につながると考えた。

8班 龍野高校周辺の内水氾濫の危険性

近年、日本各地でゲリラ豪雨が多発し、浸水被害の数・規模ともに大きくなっている。そこで私たちは、短時間大雨が発生したときに起こる浸水「内水氾濫」に着目し、GIS(地理情報システム)ソフトを用いながら、内水氾濫ハザードマップの作成し、龍野高校周辺の内水氾濫の危険性を探る。最終的には作成したマップを公表し、内水氾濫の被害を防止・最小化する。

75 回生 総合自然科学科 課題研究 II 評価用ルーブリック

番号	評価レベル		3点(できた)	2点(少しできた)	1点(不十分)	優先順位
	評価規準	評価レベル				
1	発見力	問題に自ら気づき、仮説を立てる力	研究テーマにおける課題を見出し、研究目的を明確にしている。さらに、仮説を立ててその探究に取り組んでいる。	研究テーマにおける課題を見出し、研究目的を明確にしているが、仮説を立てた探究の取り組みになっていない。	研究テーマにおける課題がはっきりと見出されておらず、研究目的が明確でない。	1 研究目的 2 仮説
			1 研究目的○ 2 仮説○	1 研究目的○ 2 仮説×	1 研究目的× 2 仮説×	
2	試行錯誤力	問題解決のために意欲的・持続的に考え抜く力	探究のそれぞれの過程で、自分なりの論理や筋道を見出している。さらに、その考えに従う探究方法を調べたり、具体的に考えられている。	探究のそれぞれの過程で、自分なりの論理や筋道を見出しているが、その考えに従う探究方法を調べたり、具体的に考えられていない。	探究のそれぞれの過程で、自分なりの論理や筋道が見出されていない。	1 論理・筋道 2 探究方法
			1 論理・筋道○ 2 探究方法○	1 論理・筋道○ 2 探究方法×	1 論理・筋道× 2 探究方法×	
3	検証力	結果を論理的・専門的に分析する力	結果を科学的に分析・考察している。さらに得られた結論について、再現性を調べたり、対照実験を行うなど、その信頼性を高めている。	結果を科学的に分析・考察しているが、得られた結論について、その信頼性を高めることはできていない。	結果の科学的な分析・考察が不十分で、得られた結論は意味のあるものになっていない。	1 分析・考察 2 信頼性
			1 分析・考察○ 2 信頼性○	1 分析・考察○ 2 信頼性×	1 分析・考察× 2 信頼性×	
4	討議力	討議する事で新たな可能性を追求する力	様々な探究の過程で、課題解決やまとめるための討議を行っている。さらに、他人との討議を通し、自分の考えを深化させたり新たな探究の可能性を見出している。	様々な探究の過程で、課題解決やまとめるための討議を行っているが、その討議を通して自分の考えを深化させたり新たな探究の可能性を見出せていない。	様々な探究の過程で、課題解決やまとめるための討議を行っていない。	1 討議の実施 2 深化・可能性
			1 討議の実施○ 2 深化・可能性○	1 討議の実施○ 2 深化・可能性×	1 討議の実施× 2 深化・可能性×	

3年総合自然科学科 課題研究Ⅲ 英語要旨一覧

対象生徒：第3学年 総合自然科学科 38名 実施授業：課題研究Ⅲ

Making Cars Cool in the Summer 夏の車内を快適に

In recent years, more people have been staying in their cars due to natural disasters. Additionally, there have been cases in which infants have been left in a car for long periods. These incidents are very dangerous during the summer when temperatures are high. Therefore, we explored ways to efficiently suppress the rise in a car's internal temperature. We hypothesized that a car covered with wet towels could absorb heat, thereby lowering the temperature of a car's insides. In our experiment, we created car models. Wet towels were put inside cardboard surrounded by bubble wrap. We covered our car models with these wet towel constructions. Finally, we used a floodlight to heat up our car models covered with the wet towels. The floodlight's energy was set to match the power flux from the sun. The models were warmed by the floodlight for 10 minutes. Afterwards, we examined the temperature change in the car and the amount of water evaporation of the wet towels. Five trials were done in our experiment: one without a towel and one with a waterless towel; the remaining three trials used towels with water masses of 50 g, 75 g and 100 g, respectively. The results showed that temperature rise and evaporation have a proportional relationship until a certain water mass. The lower a car's temperature, the less evaporation. In future research, more than 100 g of water should be added to the towels. Secondly, the position of the towels should be changed to enhance the temperature suppression effect.

Increasing Soil Retention of Water 土壌の保水性の向上

Recently, desertification has been one of the most serious problems in the world. About 3.6 billion hectares of soil around the world are becoming deserts. Our experiment focused on studying desertification. We decided to research water retention of different soils. Water retention is low when there is much evaporation. It is high when there is less evaporation. Our first experiment's purpose was to find the most suitable soil in which to raise plants. The second, to check the changes of water retention by the mixture of two soils. In our second experiment, we tested the water retention of 14 different soils after being mixed with mineral or organic materials. In a third experiment, we mixed two soils with water in different patterns. The results from our experiments showed that soil containing pumice or organic material had the highest water retention. Kanuma soil mixed with peat moss also had high water retention. For future prospects, we want to research how steam flows through desert soil particles. Furthermore, we want to research water absorptive polymers and soil draining in desert soil.

Means of Counteracting Salt Damage by Natural Disasters 自然災害に対抗する術

Japan is a country where many natural disasters occur, such as the Great East Japan Earthquake. This caused great damage to the prefectures of Miyagi and Fukushima, including damage to their soils by high salt levels. Therefore, our motivation was to use plants with high salt tolerance to make use of high salinity soils, while removing salt from the soils at the same time. For our experiments, we used green beans, leeks and radishes. The soils we used were combinations of potting soil and red ball soil, as well as vermiculite and red ball soil. We measured salinity, electrical conductivity and the pH of our soils throughout the experiments. From our measurements, salt absorption by green beans in the vermiculite-red ball soil was observed; the same was true for leeks in the potting-red ball soil. However, the decrease in salinity was minimal. In future experiments, we would like to use our plants in real-life damaged soil and compare the results to the results of this experiment. .

Making Casein Plastic from Milk カゼインプラスチックの開発

Currently, there are many environmental problems caused by conventional plastics. Casein plastics can be broken down into water and carbon dioxide by the action of microorganisms. Therefore, we thought these plastics would be effective as a solution to plastic-related environmental problems. We studied which milk is suitable for the production of casein plastics. We focused on milk fat of 8 different milks and the drying methods used in our production of casein plastics. Afterwards, we tested the strength of our casein plastics. The purpose of the strength test was to investigate how casein plastic strength varies depending on the drying method used or the percentage of fat in milk. The results were that no consistent tendency was found for the strength of casein plastics relative to drying methods. We asked infrared spectroscopy experts to analyze the structures of our plastics. They found many ester bonds present in the structure of our plastics. Considering our results, we thought that Hyogo Pasteurized Milk is the most suitable for the production of casein plastics

Sympetrum frequens Revival Project II アカトンボ復活プロジェクトII

Tatsuno City is known for the nursery song “Akatombo”. It is said that the song was modeled after *Sympetrum frequens*, the red dragonfly. Recently, the number of these dragonflies has been decreasing all over Japan. The ultimate aim of this project was to develop a manual for artificially raising these dragonflies. We researched preserving red dragonfly eggs by refrigeration. Additionally, we researched which organisms make the best food for red dragonfly larvae. Finally, we surveyed biotopes made by our seniors last year (Revival Project I). The biotope surveys were done to measure the population of the red dragonflies’ larvae. We found the following: the hatching rate of red dragonflies remained high until November. After that, the hatching rate dropped. In our food experiment, it was observed that *Chlorella* (green algae) and *Euglena* had the highest survival rates. Regarding the biotope surveys, red dragonfly larvae could not be found, while the most abundant species present was crayfish. In conclusion, red dragonfly eggs are best stored at 5 degrees Celsius. The best food for the larvae was a mixture of *Euglena* and *Chlorella* species. Finally, we determined red dragonflies could not be found in the biotope surveys due to time lag and predation by other organisms.

Interaction of the Zerner Illusion and the Hering Illusion ツェルナー錯視とヘリング錯視の相互作用

We conducted 3 experiments using existing illusions in different ways to achieve new effects. In our first experiment, we expected to find new effects of the Zerner illusion. When we considered our results, we discovered that the results were affected by two illusions called the Hering illusion and the Wundt Illusion. In the second experiment, we replaced the short lines of Hering illusions with the Zerner illusions. The resulting illusion showed little difference between the two. The Zerner illusion and the Hering illusion sometimes amplified each other, sometimes offset each other or didn’t affect each other much at all. We tended to perceive the Hering illusion easier than the Zerner illusion. The offset effect was stronger than the amplifying effect. In the third experiment, we showed our illusions to people of various ages. Most of the observed figures were the same for all ages, but for one of the figures the data differed for people in the 30-49 age group. For our outlook, prospective experiments should involve combinations of other illusions using the same observation methodology.

The Best Freezing Method for Preserving the Normal Conditions of Milk

牛乳の冷凍保存の可能性を探る

Frozen milk has very few examples of practical use because its components (fat and protein particles) are separated, making its flavor and texture inferior. Therefore, in order to prevent the separation of milk components during freezing, we studied the changes in milk components by repeating freezing and thawing milk at different times and temperatures. We found that quickly freezing milk to the lowest temperature possible prevents component separation, thereby preserving the quality of milk. Furthermore, in our other experiments using ethanol to accelerate milk’s freezing rate, the separation of components was less than when milk was frozen without the aid of ethanol. In future experiments, we would like to use solutions containing less than 99.5% ethanol to see if they can also shorten milk freezing times.

Visualization of Tatsuno High School’s Ground Elevation Data

& Investigation of the Ground’s Water Drainage

龍野高校のグラウンドの標高データの可視化と排水調査

We conducted research with the goal of creating a 3D model of Tatsuno High School’s ground area. The purpose of the research was to find a solution to the problem of representing micro-topography. We converted Tatsuno High School’s elevation data in a 3D model using STL. We then made a physical version of the model using a 3D printer. Additionally, this data was read into QGIS and a ground step color map was created. High elevations were represented by red colors, while low elevations were represented by blue colors. Using the step color map, we investigated the elevation differences of Tatsuno’s grounds. We discovered the maximum difference in elevation was 80 cm, with the higher elevations being on the school’s east side; the lower elevations were found on the west side. The drainage of the school ground’s west side is good, while on the east side it is poor. Therefore, we investigated whether the soil quality was the reason for the difference in drainage. After a soil survey with a boring stick, we found that the ground at higher elevation has a shallow layer of soil above clay. Meanwhile, at lower elevation, the ground has a deep layer of soil above clay. These results indicate that the soil layer depth is related to the ground’s drainage. From our research, we have shown that elevation data can be modeled despite very small differences in elevation.

第1回SSH運営指導委員会

- 1 日時 令和3年6月2日(水) 15:30~16:30
- 2 場所 兵庫県立龍野高等学校 視聴覚教室 (オンライン実施)
- 3 出席者 本校SSH運営指導委員 9名 (所属はp13に記載)
(松井 真二, 小和田善之, 加須屋明子, 藤井 浩樹, 植木 龍也,
奥村 好美, 松久 直司, 大河原 勲, 横山 一郎)
管理機関 兵庫県立教育研修所主任指導主事 京極 潤
オブザーバー 国立研究開発法人科学技術振興機構 主任調査員 栞原 爾
本校職員 前田 達也 校長 土井 寛文 教頭 岡田 和志 事務長
大前 和隆 教諭 福島 浩次 教諭 大西 康之 教諭
岩本 英男 教諭

4 協議内容

文部科学省中間評価を踏まえての取組について協議した。

(運営指導委員の意見)

- ・ 中間評価において期待されるとか、望まれるとか、改善の所はたくさんある。それぞれに対応した改善策をきちんと出して、皆でディスカッションして実行していくというのが大事なことである。
- ・ 事業計画書が中間評価を踏まえたものになっていない。
- ・ 個々の指摘に答えるのは大事だが、全体像が分かるようにしてほしい。
- ・ 生徒の生の声が届くような評価がほしい。
- ・ 3期を申請するのなら、1期、2期で実現できた強みを生かす必要がある。
- ・ 生徒自身の生の声みたいなものがもうちょっと届くような評価があればいいのではないか。
- ・ ルーブリック評価に関しては、兵庫教育大学大学院の奥村先生から研修を受けていく中で、ルーブリックの内容の不一致の部分とか、ポートフォリオ評価を入れていくというところがあるので、それがうまく生徒に実践できていないという面があるのではないか。

第2回SSH運営指導委員会

- 1 日時 令和4年2月5日(土) 15:30~16:30
- 2 場所 兵庫県立龍野高等学校 視聴覚教室 (現地とオンラインの併用実施)
- 3 出席者 本校SSH運営指導委員 6名 (所属はp13に記載)
(松井 真二, 中西 康剛, 加須屋 明子, 植木 龍也, 松久 直司, 横山 一郎)
管理機関 兵庫県立教育研修所主任指導主事 京極 潤
本校職員 前田 達也 校長 土井 寛文 教頭 岡田 和志 事務長
大前 和隆 教諭 福島 浩次 教諭 大西 康之 教諭
岩本 英男 教諭

4 協議内容

(運営指導委員からの意見)

- ・ コロナの状況でよく工夫されている。資料を見ていて奮闘している様子がうかがえる。
- ・ コロナ禍にも関わらず、学会発表の件数が増えているのは評価できる。
- ・ 卒業生を活用したネットワークでは、大学院生に限らなくてもいいのではないか。教員になっている人の活用も検討してはどうか。
- ・ アンケート調査では保護者の回答数も知りたい。卒業生とのコンタクト率も重要である。
- ・ 保護者への発信の方法を検討する必要がある。HPを更新しても見ない。SNSなどを活用して保護者に発信できないか。
- ・ 第2期の目標達成度はどの程度なのか。数値でいえば何%か。
- ・ 来年度に向けて何を頑張るのか、最終年度の達成目標は何か、どういうことを主眼におくのかということを確認にする。

平成30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期 第4年次

令和4年3月発行

著者 兵庫県立龍野高等学校SSH推進委員会

発行者 兵庫県立龍野高等学校

発行所 兵庫県立龍野高等学校

〒679-4161 兵庫県たつの市龍野町日山554

TEL (0791) 62-0886

FAX (0791) 62-0493

URL <https://dmzcms.hyogo-c.ed.jp/tatsuno-hs/NC3/>
