

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 3 年次



兵庫県立龍野高等学校

## 巻 頭 言

校長 前田 達也

本校は、文部科学省が指定する平成25年度「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）に、研究開発テーマを、「龍野から世界へ～地域研究から世界に飛翔する研究者育成を目指して～」として、①科学する心と表現力を育むカリキュラムの研究、②大学や研究所との連携、地域交流の「知の拠点校」づくり、③国際的な発言を行うための豊かな英語力、コミュニケーション能力、発言力の育成などの3つの柱に加え、8つの力【問題を発見する力・問題解決に挑戦する力・自己を表現する力・協議、発信する力・論理的に考える力・批判的に問い直す力・知識を統合する力・知識を創造的に活用する力】の育成に取り組みました。

引き続き第1期の実績を基盤に、平成30年度第2期（5年間、H30～R4）の指定を受け、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、第2期では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】を定義し、将来社会を牽引する科学技術系人材の育成に取り組んでおり、本年は3年目で第2期の中間報告を控えた年でした。

重点研究開発事項として「国際的な発信力の向上」を掲げ、開発内容は、①学びのネットワークを活用した対話的で高度な研究環境の効果を検証、②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、③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、④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に取り組むべく4つの柱を推進する予定でした。

しかし、世界が新型コロナウイルス感染症の感染拡大という危機的事態に直面し、我が国も、3月以降、全国の小・中・高校・特別支援学校の臨時休業措置が取られ、さらに4月16日には全都道府県を対象とした「緊急事態宣言」が発出されました。本校では、国や県の感染予防のガイドラインに則り、高校生活のスタートの入学式（規模縮小して入学者説明会に変更）や、新学期の始業式（新2年生、新3年生合同の全校集会）は、三密を回避することで実施しました。教室での授業はもとより、予定していた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SSH事業の行事を中止や延期、もしくはWEB上で実施せざるを得ない状況になりました。6月から分散登校ではありますが、校門から元気な挨拶が聞こえ、校舎に生徒の明るい笑顔や会話で活気が取り戻され、その後、漸く通常の登校形態に戻りました。但し、毎朝の検温による健康チェックを必須に、三密を避け、マスク着用、手洗いやうがいの励行、徹底した各教室や廊下の手すり等の消毒、ソーシャルディスタンスを保ち、新しい生活様式を模索しながらの教育活動で今日に至っています。

このような状況下、学校としてどうあるべきかという問いに対して、教職員と生徒が共に目の前の事象から解決すべき課題を見だし、主体的に考え、また、多様な立場の者が協働的に議論し、納得解を導き、その場面の最善解として教育活動を展開していかなければならないという気運が醸成されました。これまで当たり前のように存在していた授業も含め、教育活動の持つ意味や意義をしっかりと踏まえ、龍野高校におけるSSH事業の持つ役割・在り方を再認識することとなりました。

令和3年度の重点研究開発事項は「文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直し」を掲げ、卒業生（大学院生）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年間を通じた効果の検証、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、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つの開発内容を、今年度のデータ結果を鑑みながら、如何に取り組むかの命題を克服すべく次年度に向けて不退転の決意を新たにしています。

# 目次

巻頭言	1
目次	2
<b>第1編 研究開発の要約・成果と課題</b>	
令和2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2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
<b>第2編 研究開発の実施報告</b>	
<b>第1章 研究開発ごとの課題、経緯、仮説</b>	9
<u>I 学びのネットワークを効果的に活用する研究開発</u>	
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	
<u>II 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</u>	
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	
<u>III 課題研究を通して国際性を育成する研究開発</u>	
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	
<u>IV 普通科における探究活動の研究開発</u>	
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	
<b>第2章 各プログラムの実施報告</b>	
学校設定科目「課題研究Ⅰ」	15
学校設定科目「課題研究Ⅱ」	17
学校設定科目「課題研究Ⅲ」	19
学校設定科目「科学英語」	21
学校設定科目「実践科学」	23
学びのネットワークを効果的に活用するプログラム	25
関西研修（SSH特別講義）・企業研修	26
評価指導研究会	27
授業研究会	28
1年普通科「探究Ⅰ」	30
2年普通科「探究Ⅱ」	31
3年普通科「探究Ⅲ」	34
研究開発成果の普及に関する取組	36
自然科学部	37
各種コンテスト・学会発表・科学論文	38
卒業生アンケート	39
<b>第3編 関係資料</b>	
令和2年度教育課程表	41
ルーブリックによる評価基準	
課題研究Ⅱ探究ノート、課題研究Ⅰ・Ⅱ評価用ルーブリック	43
科学英語、課題研究Ⅲ 評価基準 (Can - Do List)	45
授業研究会評価シート (4つの力アンケート)	46
SSH評価・検証アンケート 項目と結果	47
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年総合自然科学科ミニ課題研究	52
2年総合自然科学科課題研究	53
3年総合自然科学科課題研究	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 2 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）

<b>① 研究開発課題</b>																																									
「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～」																																									
<b>② 研究開発の概要</b>																																									
SSH 第 2 期 3 年目となる令和 2 年度は、国際的な発信力の向上を重点研究開発事項とし、学びのネットワークの活用やその効果の検証、討議（ディスカッション）することによる探究過程を可視化する方法の研究、「課題研究Ⅲ」における実践的英語力の評価基準の研究、普通科「探究」での指導方法の研究を実施する予定であった。しかし、本年度は、6 月中旬まで一斉登校できなかったことが大きく影響し、実施できない SSH 事業が多くみられた。そのような状況下であっても、本校では総合自然科学科の生徒を中心に、オンラインによる講義や県内での研修、オンラインやオンデマンドでの発表会への参加、普通科「探究」の発表会実施など、SSH 事業を推進していく努力を続け、成果を上げている。具体的には、総合自然科学科「課題研究」の指導、評価の研究、新たな学びのネットワークとして、兵庫県立工業技術センターと連携、「評価指導研究会」での評価基準の検証、普通科「探究」の 3 年間の指導計画と評価基準の作成、評価などに学校全体で継続して取り組んでいる。																																									
<b>③ 令和 2 年度実施規模</b>																																									
<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>39</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>118</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">普通科</td> <td rowspan="2">文系 理系</td> <td rowspan="2">237</td> <td rowspan="2">6</td> <td>115</td> <td>3</td> <td>118</td> <td>3</td> <td rowspan="2">704 (内 理系 234)</td> <td rowspan="2">18 (内 理系 6)</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>3</td> <td>114</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>（備考）理数に関する専門学科である総合自然科学科（各学年 1 クラス）の生徒を主対象に高度で専門的な内容を実施した。また、普通科へ成果を普及することにより SSH 事業の一般化を重点事項と位置づけ、研究内容によっては、全校生徒、普通科の理系選択者、全校生徒希望者を対象とした。</p>		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	39	1	39	1	118	3	普通科	文系 理系	237	6	115	3	118	3	704 (内 理系 234)	18 (内 理系 6)	120	3	114	3
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	39	1	39	1	118	3																																	
普通科	文系 理系	237	6	115	3	118	3	704 (内 理系 234)	18 (内 理系 6)																																
				120	3	114	3																																		
<b>④ 研究開発内容</b>																																									
○研究計画																																									
1 年次（平成 30 年度）																																									
重点研究開発事項「第 1 期の成果を踏まえた探究活動の土台づくり」																																									
開発内容① 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 ② 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 ③ 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 ④ 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																																									
2 年次（令和元年度）																																									
重点研究開発事項「生徒一人ひとりの探究活動の深化」																																									
開発内容① 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 ② 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 ③ 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 ④ 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																																									
3 年次（令和 2 年度）																																									
重点研究開発事項「国際的な発信力の向上」																																									
開発内容① 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 ② 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 ③ 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 ④ 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																																									
<b>実施内容の概要</b>																																									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・兵庫県立人と自然の博物館、たつの市と連携した自然科学部の活動プログラムの実施</li> <li>・兵庫県立工業技術センター、神戸工業試験場など、大学や研究室・企業と連携したプログラム、課題研究の実施</li> <li>・サイエンス校外実習Ⅰ・Ⅱ、SSH 特別講義（京都大学と連携）の実施</li> <li>・甲南大学リサーチフェスタ、サイエンスフェア in 兵庫、アーバンデータチャレンジなどの校外発表会への参加</li> <li>・探究ノートを用いた個別ヒアリングの継続と班別ディスカッションの導入</li> </ul>																																									

- ・課題研究Ⅲにおける英語による発表，活動への評価基準（ルーブリック）の活用方法の研究
- ・普通科「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」における探究活動の充実

#### 4年次（令和3年度）

重点研究開発事項「文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直し」

#### 5年次（令和4年度）

重点研究開発事項「第2期の評価検証と新たな課題検討」

#### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・学校設定教科「科学探究」の学校設定科目「課題研究Ⅰ」1年生2単位は，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。
- ・学校設定教科「科学探究」の学校設定科目「課題研究Ⅱ」2年生3単位は，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「総合的な学習（探究）の時間」の2単位を代替する。
- ・2年総合自然科学科の「情報の科学」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。

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	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	総合的な学習（探究）の時間	2	第2学年
総合自然科学科	実践科学	1	情報の科学	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
			総合的な学習（探究）の時間	1	第3学年

#### ○令和2年度の教育課程の内容

##### ①理数科専門科目

理数数学Ⅰ（1年生5単位），理数数学Ⅱ（2年生4単位，3年生4単位），理数数学特論（2年生2単位，3年生3単位），理数物理（1年生2単位），理数化学（1年生2単位），理数生物（1年生2単位），理数化学（2年生2単位，3年生4単位）

理数物理2単位・理数生物1単位を2年生で選択した場合，3年生で理数物理4単位

理数生物2単位・理数物理1単位を2年生で選択した場合，3年生で理数生物4単位

理数地学2単位・理数物理または理数生物1単位を選択した場合，3年生では理数地学4単位

##### ②学校設定教科「科学探究」内の学校設定科目

課題研究Ⅰ（1年生2単位），課題研究Ⅱ（2年生3単位），実践科学（2年生1単位）

科学英語（2年生1単位），課題研究Ⅲ（3年生2単位）

##### ③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，本校の探究活動の中心である「課題研究Ⅱ」の連携
- ・「課題研究Ⅰ」で実施する校外実習で，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学校設定科目「実践科学」
- ・英語での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」
- ・「探究Ⅰ」，「探究Ⅱ」，「探究Ⅲ」における普通科での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，活動内容等 \*は新型コロナウイルス感染拡大のため実施できなかったもの

##### 1. 学校設定教科・科目の実施

◇「課題研究Ⅰ・Ⅱ，Ⅲ」【総合自然科学科】 ◇「実践科学」，「科学英語」【2年総合自然科学科】

##### 2. 地域と連携することによる科学的キャリア教育の推進プログラムの実施

◇サイエンス校外実習における地元企業や研究所との連携【1年総合自然科学科】

◇課題研究Ⅰにおけるサイエンス特別講義【1年総合自然科学科】

◇課題研究Ⅱにおける地元企業や研究所（課題研究アドバイザー）との連携【2年総合自然科学科】

◇関西研修における地元大学や研究所との連携【1，2年希望者】

\*◇Rikejoを囲む会における地元大学との連携【1，2年希望者】 \*◇サイエンス特別講義【全生徒】

\*◇更なるステージを目指す生徒を支援するサイエンスキャンプの実施【自然科学部】

##### 3. 地域と連携することによる地域リーダーの育成プログラムの実施

\*◇小高連携いきいき授業（たつの市サイエンスリーダー育成事業）【対象：小学生】

\*◇未来のサイエンスリーダー育成講座【対象：中学生】

◇課題研究指導力向上プログラム【対象：高校教員】

\*◇地域の科学教育振興活動【対象：小・中学生】 \*◇研究発表や公開授業【高校教員】

##### 4. 学会・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

◇学校設定科目「課題研究Ⅰ・Ⅱ，課題研究Ⅲ」発表会【総合自然科学科】

◇探究Ⅰポスター発表会【1年普通科・1年総合自然科学科】

◇探究Ⅱ中間発表会【2年普通科】 ◇各種コンテストへの参加【希望者】

◇学会やフォーラムでの発表【2, 3年総合自然科学科, 自然科学部】

◇数学・理科甲子園兵庫県予選への参加【1, 2年希望者】

◇科学論文コンテストへの参加【3年総合自然科学科】

#### 5. 国際性の育成プログラム

◇学校設定科目「科学英語」【2年総合自然科学科】

◇学校設定科目「課題研究Ⅲ」英語発表会【3年総合自然科学科】

\*◇Science Conference in Hyogo【3年総合自然科学科】 \*◇台湾海外研修【2年希望者】

#### 6. 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【授業研究会】

◇研究授業の公開【教務部・SSH部】

#### 7. 運営指導委員会の開催 ◇年2回開催。本校の取組に対する指導・助言や評価を実施

#### 8. 成果の公表・普及

◇発表会を通してコミュニケーション能力や発表力を育成するプログラム【全生徒】

\*◇科学交流を通して科学の裾野を広げるプログラム【対象：小・中学生】

◇課題研究指導力向上プログラム【対象：高校教員】

#### 9. 事業の評価

◇学校設定科目「課題研究Ⅱ」での探究ノートポートフォリオ評価【2年総合自然科学科】

◇学校設定科目「課題研究Ⅰ・課題研究Ⅱ」でのディスカッションノートポートフォリオ評価【1, 2年総合自然科学科】

◇学校設定科目「課題研究Ⅰ・課題研究Ⅱ・課題研究Ⅲ」でのパフォーマンス評価【総合自然科学科】

◇学校設定科目「科学英語」, 「課題研究Ⅲ」での英語活用能力の評価【2, 3年総合自然科学科】

◇探究Ⅰ・Ⅱでのパフォーマンス評価【1, 2年普通科】

◇SSH評価・検証アンケートによる評価【全生徒・教員・保護者】

◇卒業生による評価【総合自然科学科(コース)卒業生】

#### 10. 報告書の作成 ◇研究開発実施報告書の作成と, SSH校, 県内高等学校関係者への配布

### ⑤ 研究開発の成果と課題

#### ○実施による成果とその評価

1. 普通科「探究」の実施・・・総合自然科学科課題研究の手法を取り入れた探究活動が, 普通科へ広げられている。

2. 卒業生アンケートの実施と検証・・・今年度の回答率は, 昨年度の28.2%から34.7%とやや上昇した。

3. 総合自然科学科「課題研究」・・・課題研究Ⅰ, Ⅱ, Ⅲで実施する指導計画, 方法が確立した。

#### 4. 成果の発信に関する取組

今年度は新型コロナウイルス感染症予防のため, 多くのプログラムが中止またはオンラインの形式で行わざるを得なくなった。その中で, オンラインによる遠隔研修や発表・協議の方法を習得できたことは収穫である。

#### 5. 国際性を育むプログラムや学校設定科目の実施

「課題研究Ⅲ」で実施している評価基準(Can-Do List)を用いた自己評価結果から, 国際社会で活躍するための豊かな英語力, コミュニケーション能力, 発表力が育成されており, また, 生徒の自己評価から, 非常に満足度の高いプログラムであることが分かる。

#### 6. 授業研究会による全校体制での授業改善プロジェクトへの取組

「4つの力」自己評価ループリックの修正後のアンケート結果, 73回生の「4つの力」自己評価の3年間の推移について検証を行った。また, 昨年度に引き続き, 教科の学習活動における「4つの力」向上の取組を実施し, 全教員が「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」を作成した。

7. 自然科学部の取組・・・今年度も, 地域の生物多様性の保全を題材とした活動「生物多様性龍高プラン」を推進している。

#### 8. 評価に関する研究・開発

評価指導研究会を実施し, 総合自然科学科「課題研究」, 普通科「探究」の評価について, 本校運営指導委員(評価担当)の奥村先生よりいただいた助言をもとに検討した。

#### ○実施上の課題と今後の取組

1. 普通科「探究」での生徒の伸長を図る評価基準の検討

2. 卒業生アンケートの継続実施と検証, 回収率の向上への取組

3. 総合自然科学科「課題研究」での形成的評価の効果を検証

4. 校外発表会への参加, 科学論文応募の推進, 発表会での質疑応答等の活性化

5. 海外とのオンラインでの交流, 協働実験の手法, 評価についての取組

6. 全校体制での授業改善プロジェクトの継続と, 「4つの力」の伸長への効果の検証

7. 自然科学部での学会発表(海外での発表を含む)への積極的参加とオンラインでの交流

8. 評価指導研究会での評価基準に関する研究・開発の継続

### ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

上記の\*印で示した事業は, 新型コロナウイルス感染拡大のために実施できなかったものである。関東研修, 台湾海外研修も今年度は中止した。

## ②令和 2 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

## 教育課程上での科学的な探究活動の位置づけ

## ◇総合自然科学科

課題研究を中軸に据えた教育課程を編成することにより、科学的探究手法の習得や科学的思考力を育成している。

総合自然科学科の探究活動（探究活動に関連する科目）

	課題研究	科学英語	実験・実習
1 年	課題研究Ⅰ（2 単位）		
2 年	課題研究Ⅱ（3 単位）	科学英語	実践科学
3 年	課題研究Ⅲ（2 単位）		

## ◇普通科

総合自然科学科における取組みの成果を普通科に普及し、すべての生徒の問題解決力を向上させることを目的とした探究活動を実施している。総合的な探究（学習）の時間を活用し、探究を段階的に深化させる取組みを行っている。

普通科の探究活動（探究活動に関連する内容）

	名 称	内 容
1 年	探究Ⅰ（1 単位）	テーマ別ミニ課題研究（グループ研究）、ポスター発表会
2 年	探究Ⅱ（1 単位）	課題研究（3 年まで継続）、中間発表会
3 年	探究Ⅲ（1 単位）	課題研究（2 年より継続）、探究発表会
		進路探究

## 研究開発の成果

## 1. 普通科「探究」の実施

総合自然科学科の課題研究の手法を取り入れた探究活動が、普通科へ広がられている。3 年間の「探究」は、探究担当と学年が連携し、指導計画、方法が整理され、来年度以降に繋がる成果があがっている。

## 2. 卒業生アンケートの実施と検証

今年度の回答率は、昨年度の 28.2% から 34.7% とやや上昇した。全体の結果から、研究に対する高い意欲があること、探究のプロセスについて体得しているものが多いことがわかり、SSH 事業の効果が表れているものと考えられる。

## 3. 総合自然科学科「課題研究」

課題研究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲで実施する指導計画、方法が確立し、総合自然科学科の生徒の 4 つの力にも伸長が見られることから、来年度以降に繋がる成果があがっていると思われる。

## ◇課題研究Ⅰ ルーブリックによる生徒の変容（1 年総合自然科学科）

長期的ルーブリック（p44）による評価を行った。入学当初はレベル 1 の割合が非常に大きい。これは中学時代に探究活動そのものを意識して取り組む機会が少なかったものと考えられる。5 段階のうち、レベル 2～3 を、1 年終了時の到達目標として想定しているが、4 つの力すべてにおいて全体的な底上げができており、概ね目標を達成できたといえる。なお、レベル 4、5 の生徒はいなかった。また、検証力や討議力の伸びが、他の 2 つの力に比べてやや鈍かった。今年度は、新型コロナの影響を受け、複数の校外行事が中止になったほか、校内の指導においても、グループワークの機会が限られた。そのため、他者との交流によって培われる力について、伸びを実感できなかった生徒がいたものと考えられる。研修ごとの事後評価によると、地元の山崎断層や地震、防災をテーマとしたサイエンス校外実習Ⅰにおいて、研修の前後で著しい変化が見られた。山崎断層を身近に感じた割合が 60% の増加、自然災害への関心が高まった割合が 38% の増加となり、フィールドワークの重要性を改めて認識できた。

## ◇課題研究Ⅱ 校内発表会直後行った自己評価アンケートの結果（2 年総合自然科学科）

2 月の校内発表会直後行った自己評価アンケートの結果（p18）より、昨年度（73 回生）と比較すると、「得られた結論を検証することができたか」など、さらに方策を考える必要のある項目もあるが、概ね向上した。特に班内討議や発表会での質疑応答の様子から推察できる顕著な伸びが、「班内で討議しながら研究を進めることができたか」に現れていると考えられる。班内討議については、提示する討議項目の内容、取りまとめ係の補助の仕方など、工夫の余地がまだ十分あるので改善し、探究方法の理解や研究の深化につながる話し合いを促す機会として位置付ける必要がある。

## ◇課題研究Ⅲ 自己評価アンケートによる 3 年間の変容（3 年総合自然科学科）

文部科学省主催「英語力調査」と同項目でのアンケート結果より、英語力調査においては、次ページ表のような結果になった。平成 29 年度（第 1 期 5 年次）に同項目でアンケートを実施した全国・本校の結果と比較してみると、「英語を使って国際社会で活躍」「大学で専攻する学問を英語で学ぶ」など、国際社会において自らの力を発揮したいという意欲が向上していると思われる。

質 問 項 目	H29 全国	H29 本校	R1 本校	R2 本校
英語を使って、国際社会で活躍できるようになりたい	12.4%	12.5%	16.2%	27.0% ↑
大学で自分が専攻する学問を英語で学べるようになりたい	5.2%	12.5%	16.2%	16.2%

#### 4. 成果の発信に関する取組

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大のため、中止やオンライン実施に変更した校外発表が多かった。昨年同様科学論文に応募し、2作品が受賞した。

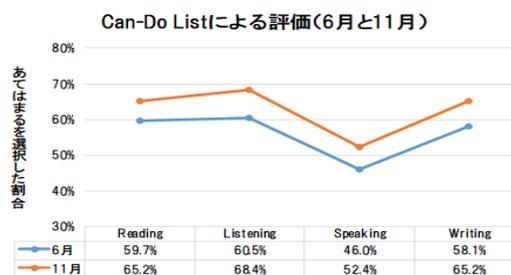
	自然科学部		総合自然科学科		科学系コンテスト 参加者数				
	校外発表	論文応募	校外発表	論文応募	物理系	化学系	生物系	数学系	地理
H27	9 *8	0	9*1	1	0	4	6	19	0
H28	5 *4*8	0	21 *2*8	1*3	0	6	8 *5	18	0
H29	2	0	26 *8	3*7	2 *6	17	15 *5	1	0
H30	2	0	25	0	2	12	10	2	0
R1	3 *9	1	27*10	9*11	1	6	4	3	2
R2	2*12	1	17*13	8*14	0	2	16	6	5

\*1 日本水産学会奨励賞受賞 \*2 日本水産学会銅賞受賞、岡山大学主催大学院生による研究紹介と交流の会優秀賞受賞 \*3 Rimse 奨励賞受賞(数学) \*4 兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門奨励賞 \*5 優良賞受賞(2名) \*6 1次チャレンジ突破2次チャレンジ出場奨励賞(1名) \*7 日本学生科学賞兵庫県予選佳作 \*8 サイエンスキャッスル奨励賞受賞、高校生・私の研究発表会兵庫県生物学会奨励賞、第20回化学工学会学生発表会優秀賞、第65回日本生態学会大会高校生ポスター発表会ナチュラルヒストリー賞 \*9 第42回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門口頭発表奨励賞 \*10 甲南大学リサーチフェスタ審査員特別賞、甲南大学リサーチフェスタビッグデータ賞、甲南大学リサーチフェスタアトラティブプレゼンテーション賞、共生のひろば館長賞 \*11 第17回高校生科学技術チャレンジ(JSEC)入選、令和元年度電気学会高校生みらい創造コンテスト優秀賞、朝永振一郎記念第14回「科学の芽」奨励賞、朝永振一郎記念第14回「科学の芽」努力賞 \*12 第43回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門口頭発表奨励賞 \*13 甲南大学リサーチフェスタ審査員特別賞、クリエイティブテーマ賞、ロジカルデザイン賞 \*14 朝永振一郎記念第15回「科学の芽」努力賞

#### 5. 国際性を育むプログラムや学校設定科目の実施

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)(p45)を活用し評価を実施した結果を右図に示す。英語4技能のすべてにおいて、11月の方が「あてはまる」の選択数が増加したことから、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たことがわかる。

なお、今年度は、新型コロナウイルス感染拡大のため、台湾海外研修は実施できなかった。



#### 6. 授業研究会による全校体制での授業改善プロジェクトへの取組

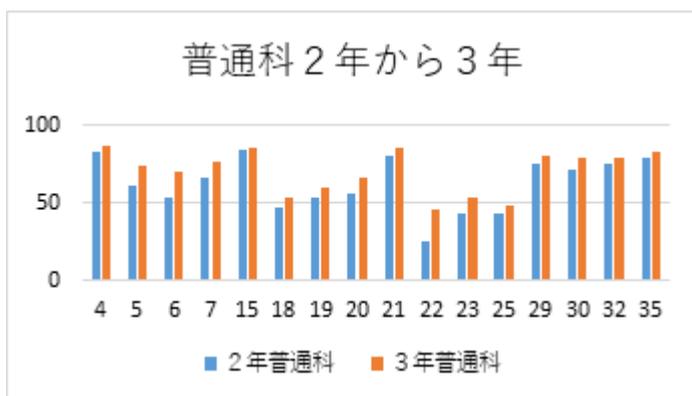
「4つの力」自己評価ルーブリックの修正後のアンケートを用いて、73回生の「4つの力」自己評価の3年間の推移について検証を行った。また、昨年度に引き続き、教科の学習活動における「4つの力」向上の取組を実施し、全教員が「4つの力を育成することに重点を置いた活動の指導計画の立案」を作成した。

#### 7. 自然科学部の取組

今年度も、地域の生物多様性の保全を題材とした活動「生物多様性龍高プラン」を推進している。各種発表会、研修会に参加する予定であったが、中止またはオンラインでの実施になったことから、生徒間の交流の機会が少なかった。コロナ禍においても、サギソウの人工種子の開発に着手し、一定の成果を上げることはできた。

#### 8. 評価に関する研究・開発

(1) 第1期より継続して実施しているSSH評価・検証アンケート(p47)のうち、普通科2年から3年にかけて、「そう思う」、「どちらかというと思う」の計が10%以上上昇を示す項目を次ページの図、グラフに示す。⑤、⑦の項目については、「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」での探究活動での経験がもたらした結果であると考えられる。



	2年普通科	3年普通科
4	83.7	86.7
5	60.8	73.5
6	53.3	69.7
7	66.1	77.3
15	84.6	86.3
18	46.7	54
19	53.7	59.7
20	55.9	65.9
21	81.1	85.3
22	24.7	45.5
23	43.2	53.1
25	42.7	48.8
29	75.8	81
30	71.8	79.1
32	74.9	79.1
35	78.9	82.9

- 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。
- 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。
- 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。
- ⑧今年度のSSH事業の具体的内容について知っている。

(2) 評価指導研究会を実施し、総合自然科学科「課題研究」、普通科「探究」の評価について、本校運営指導委員（評価担当）の奥村先生よりいただいた助言をもとに検討した。

2期で掲げた「4つの力」を軸にした評価指導の取組は、本校の特色・強みとなっており、今後も方針を変えることなく研究を進めていくこととした。しかし、普通科の生徒の伸長を図ること、普通科の「探究」の指導体制、カリキュラムに応じた評価の仕方および指導の方法を検討することには課題が残っている。また、助言では、ループリック、アンケートの関係の妥当性が指摘されており、ベースとなる「4つの力」と照らし合わせ、一貫したシンプルな対応関係にすることが、より効果的な評価指導と生徒の力の伸長の分析につながると考えられるので、今後の検討課題である。

## ② 研究開発の課題

### 1. 普通科「探究」での生徒の伸長を図る評価基準の検討

評価指導研究会、総合的な探究の時間検討委員会により、3年間の探究活動での生徒の伸長をとらえる評価基準（ループリック）の作成と、既存ループリックの見直し、改善を組織的にはかる必要がある。

### 2. 卒業生アンケートの継続実施と検証、回収率の向上への取組

総合自然科学科卒業生の大学卒業後の進路は、SSH事業の効果を検証する上で非常に重要な内容である。今年度から、高校卒業時にアンケートへの協力、連絡先の登録を保護者あて文書にて依頼しているが、さらに既卒生へアンケートを周知するための取組を行う。回収したアンケートにより、大学院への進学率などを検証する。同時に、卒業生の「学びのネットワーク」への登録も推進する。

### 3. 総合自然科学科「課題研究」での形成的評価の効果を検証

2年総合自然科学科「課題研究Ⅱ」で実施している年4回の「探究ノートを用いたヒアリング」の効果を検証する。評価と指導の一体化を試みた取組の例として、個別ヒアリングの方法、ループリックの改善点など、評価指導研究会と連携をとりながら、検証を推進していく必要がある。

### 4. 校外発表会への参加、科学論文応募の推進、発表会での質疑応答等の活性化

コロナ禍における校外発表会への参加については、オンラインやオンデマンドでの発表データ作成や発表方法の指導もふくめて、臨機応変に対応できるように準備しておく必要がある。加えて、科学論文への応募の推進も継続していく。発表会での質疑応答等の活性化については、生徒が主体的に質問、討議できるような指導方法について、検討を行う必要がある。

### 5. 海外とのオンラインでの交流、協働実験の手法、評価についての取組

新型コロナウイルス感染拡大のため、海外研修の実施が難しいことから、オンラインでの協働実験の実施方法や発表会での交流、協働実験を行う際の手順や手法、各校での実験結果の評価や参加生徒の国際性、英語力の伸長などを評価する方法について研究、開発する必要がある。

### 6. 全校体制での授業改善プロジェクトの継続と、「4つの力」の伸長への効果の検証

SSH第2期から継続している授業研究会による「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」において、教科指導の中で「発見力」を取り上げ、問題や課題を発見することの理解に焦点を置いた教材の作成が見られた。来年度以降もプロジェクトを継続することで、「4つの力」の伸長への効果を検証していく。

### 7. 自然科学部での学会発表（海外での発表を含む）への積極的参加とオンラインでの交流

海外研修同様、新型コロナウイルス感染拡大のため、対面での交流が難しい場合を想定し、オンラインでの発表や実験交流の手法を開発する必要がある。

### 8. 評価指導研究会での評価基準に関する研究・開発の継続

評価指導研究会は、普通科「探究」、総合自然科学科「課題研究」のループリックの作成や、本校生徒の4つの力を評価する上で非常に重要な研究会である。本校運営指導委員の奥村先生との連携をさらに密にし、4つの力の伸長について生徒、教員ともに確実に把握できるような評価基準を研究、開発する取組を継続していく必要がある。

## 第2編

# 研究開発の実施報告

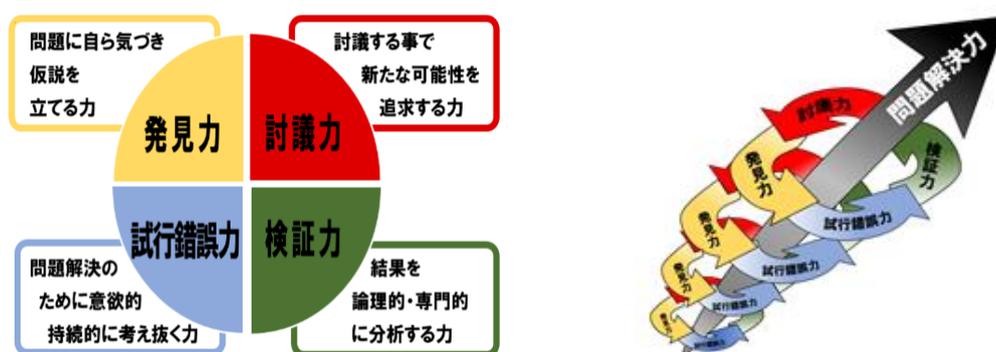
## 【第1章 研究開発ごとの課題、経緯、仮説】

令和2年度は、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～」のもと、重点研究開発事項「国際的な発信力の向上」と、以下の4つの研究開発内容を中心に取り組んだ。

- 研究開発Ⅰ 学びのネットワークを効果的に活用する研究開発
- 研究開発Ⅱ 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
- 研究開発Ⅲ 課題研究を通して国際性を育成する研究開発
- 研究開発Ⅳ 普通科における探究活動の研究開発

また、研究開発の成果を客観的に評価・検証するため、発見力、試行錯誤力、検証力、討議力の4つの力を科学の輪として定義し、これらの力の育成を目指している。

- 発見力 … 問題に自ら気づき仮説を立てる力
- 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
- 検証力 … 結果を論理的・専門的に分析する力
- 討議力 … 討議する事で新たな可能性を追求する力



年次ごとの重点研究開発事項と開発内容については、以下のとおりである。

1年次（平成30年度）

### 重点研究開発事項「第1期の成果を踏まえた探究活動の土台づくり」

- 開発内容① 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
- ② 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
- ③ 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
- ④ 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

2年次（令和元年度）

### 重点研究開発事項「生徒一人ひとりの探究活動の深化」

- 開発内容① 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
- ② 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
- ③ 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
- ④ 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

3年次（令和2年度）

### 重点研究開発事項「国際的な発信力の向上」

- 開発内容① 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
- ② 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
- ③ 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
- ④ 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

4年次（令和3年度）

重点研究開発事項「文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直し」

- 開発内容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
- 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
  - 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
  - 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

5年次（令和4年度）

重点研究開発事項「第2期の評価検証と新たな課題検討」

- 開発内容① 研究調査を深化させるため卒業生(大学院生)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を作成
  - 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

本編では、第1章で研究開発ごとの課題と経緯、仮説について記述し、第2章では研究開発ごとにプログラムをまとめ、各プログラムについて、研究内容、方法、成果などを記述する。なお、研究開発Ⅰ～Ⅳと関連が深い学校設定科目の目標、教育課程上の位置づけについては、第1章でその詳細について述べることとする。

**研究開発Ⅰ 学びのネットワークを効果的に活用する研究開発**

**I-1 研究開発の課題と経緯**

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。

**I-2 研究開発の仮説と内容**

《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。

《内容》\* 詳細 p 25～26

- ◇学びのネットワークを効果的に活用するプログラム ◇関東研修（中止）
- ◇関西研修（代替行事を実施） ◇理系女子の育成（中止）

**研究開発Ⅱ 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**

**II-1 研究開発の課題と経緯**

SSH 第1期の課題研究では、ルーブリックを活用した発表会ごと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、これらの評価方法を、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。

**II-2 研究開発の仮説と内容**

《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。

《内容》\* 詳細 p 27～28

- ◇評価指導研究会 ◇授業研究会

## 研究開発Ⅲ 課題研究を通して国際性を育成する研究開発

### Ⅲ-1 研究開発の課題と経緯

第1期では、台湾海外研修での現地の高校生と協働実験や科学技術分野における英語での発表交流を行うことで、英語の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。また、総合自然科学科では英語による課題研究発表を有効活用し、総合自然科学科のすべての生徒が校外での英語による討議を経験した。これら課題研究の英語による討議は、第1期の8つの力のうち「論理的に考える力」「批判的に問い直す力」を育成し、英語でプレゼンテーションする能力を向上させただけでなく、英語学習の意識向上にもつながった。SSH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、第1期で成し遂げられなかった国際学会等での発表を目指す。

### Ⅲ-2 研究開発の仮説と内容

《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。

《内容》\* 詳細 p21~22

◇学校設定科目「科学英語」 ◇台湾海外研修（中止）

## 研究開発Ⅳ 普通科における探究活動の研究開発

### Ⅳ-1 研究開発の課題と経緯

今年度も、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た。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された。

### Ⅳ-2 研究開発の仮説と内容

《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・断・鑑・機)を育成する。このことにより、総合自然科学科の成果普及における汎用性を検証することができる。

《内容》\* 詳細 p30~35

◇1年普通科「探究Ⅰ」 ◇2年普通科「探究Ⅱ」 ◇3年普通科「探究Ⅲ」

### 学校設定科目に関する取組 \* 詳細 p15~24

《一覧》

◇「課題研究Ⅰ」 ◇「課題研究Ⅱ」 ◇「課題研究Ⅲ」  
◇「科学英語」 ◇「実践科学」

学科	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	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
総合自然科学科			科学英語	1			総合自然科学科 全員
			実践科学	1			
普通科	探究Ⅰ	1	探究Ⅱ	1	探究Ⅲ	1	普通科全員

\* 普通科の「総合的な探究(学習)の時間」の名称を「探究」とし、探究活動を実施する。

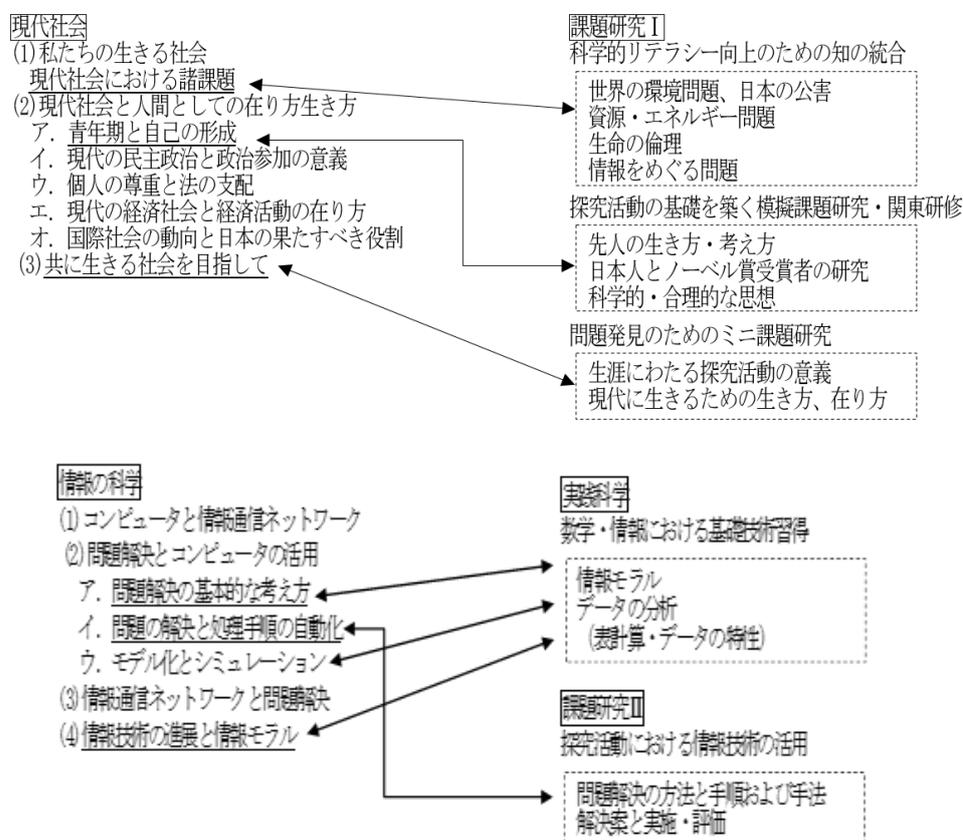
・学校設定教科「科学探究」の学校設定科目「課題研究Ⅰ」1年生2単位は、理科と現代社会による文理融合科目で科学的リテラシーや科学者としての使命感・倫理観を培い、科学する心を持つ優秀な人材となるための基礎力を養成する。このため、「現代社会」の1単位を代替する。

- ・学校設定教科「科学探究」の学校設定科目「課題研究Ⅱ」2年生3単位は、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「総合的な学習（探究）の時間」の2単位を代替する。
- ・2年総合自然科学科の「情報の科学」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。
- ・2年総合自然科学科の「総合的な学習（探究）の時間（3単位）」は、「課題研究Ⅱ（2単位）」と来年度実施の「課題研究Ⅲ（1単位）」で代替する。

### 《学校設定科目の教育課程上の位置づけ》

学科	開設する科目名	単位数	代替科目名	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	総合的な学習（探究）の時間	2	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

### 《必修科目 現代社会の内容と課題研究Ⅰ、情報の科学と課題研究Ⅱ・実践科学の関連について》



### 教員の指導力向上のための取組

#### 《総合自然科学科の課題研究担当者について》

##### ◇研究機関との連携

ヒガシマル醤油株式会社・兵庫県立人と自然の博物館

##### ◇地域との連携

たつの市内にあるNPO法人「たつの・赤トンボを増やそう会」

たつの市との教育にかかる包括的な連携協定締結

##### ◇学校設定科目担当者との連携

学校設定科目「実践科学」におけるデータ処理の統計的手法を習得することへの活用

◇生徒の科学論文指導

JSEC・科学の芽・学生科学賞など

《若手教員の資質向上について》

◇先進校視察などの研修を推進

令和2年度 実績

①兵庫県高等学校教育研究会科学部会・生物部会

若手から中堅理科教員のための観察・実験研修会（10月）3名 兵庫県立教育研修所

②STEAM公開授業Cross Over Program I（12月）2名 兵庫県立豊岡高等学校（オンライン参加）

◇授業研究会の活性化 研究授業・公開授業の推進，実施

◇課題研究特別非常勤講師（外部講師）による指導 毎週水曜日

《普通科，総合自然科学科の課題研究担当者について》

◇評価指導研究会での評価基準についての研修会（1月）

その他のプログラム

《内容》\*詳細p36~40

◇研究開発成果の普及に関する取組

◇自然科学部

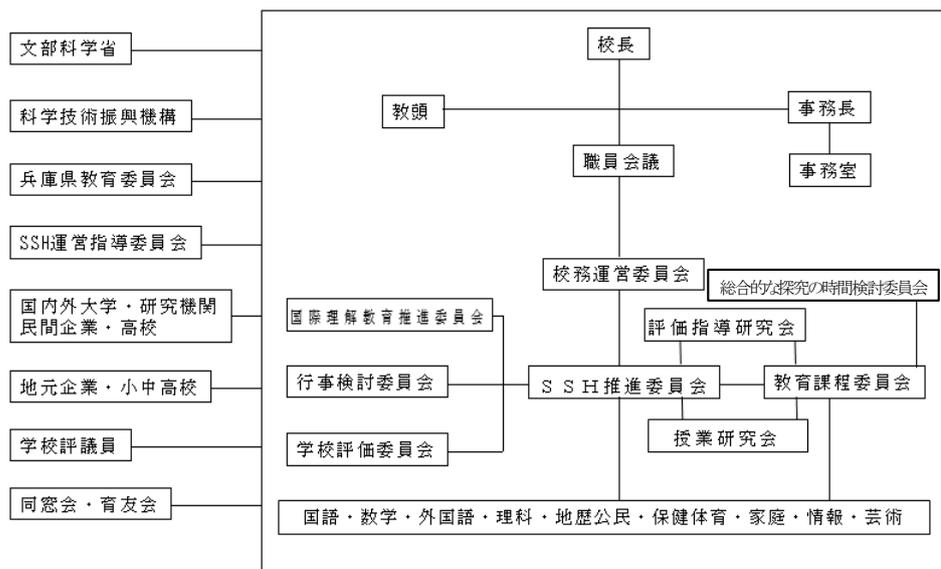
◇各種コンテスト・学会発表・科学論文

◇卒業生アンケート

◇五国SSH連携プログラム（中止）

校内におけるSSHの組織的推進体制

《校内研究開発組織》



《各組織の主な役割》

SSH 運営指導委員会・・・大学教員・研究者・学識経験者・教育委員会の指導主事等で構成し専門的な見地からSSH事業全体について指導，助言，評価

SSH 推進委員会・・・校長，教頭，事務長，SSH部，各学年主任および各教科からの代表者からなりSSH事業全般の企画・立案・実施

SSH部・・・SSH事業全般の企画・立案・実施

国際理解教育推進委員会・SSH国際交流や協働の企画・立案・実施および広報活動としてのHP作成についての研究

行事検討委員会・・・SSH事業校外活動の企画・運営・実施についての研究

教育課程委員会・・・SSH事業に伴う教育課程についての研究

学校評価委員会・・・地域の視点からSSH事業の評価を行う学校評議員との連絡調整

校務運営委員会・・・SSH事業全般の検討と職員間の連絡調整

総合的な探究の時間検討委員会・普通科「探究」についての研究

事務室・・・SSH事業に伴う公文書作成，経理や物品管理に関する支援

授業研究会・・・教務部，SSH部，各教科の代表者からなり，SSH事業の成果の活用および授業改善についての研究

評価指導研究会・・・教務部，SSH部からなり，生徒一人ひとりの探究過程を可視化する評価指導方法についての研究

## 《SSH 運営指導委員》

兵庫県立大学 名誉教授  
神戸大学大学院理学研究科・構造数理講座 教授  
兵庫教育大学大学院理数系教育コース 教授  
京都市立芸術大学 美術学部総合芸術学専攻 教授  
岡山大学大学院教育学研究科・教育学部理科教育講座 教授  
広島大学大学院統合生命科学研究科基礎生物学プログラム准教授  
グローリー株式会社  
兵庫県たつの市教育委員会 教育長  
兵庫教育大学大学院授業実践開発コース 准教授  
慶應義塾大学理工学部 専任講師

松井 真二  
中西 康剛  
小和田善之  
加須屋明子  
藤井 浩樹  
植木 龍也  
大河原 勲  
横山 一郎  
奥村 好美  
松久 直司

## 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

### 《課題と改善策》

1. 普通科「探究」での生徒の伸長を図る評価基準の検討  
評価指導研究会、総合的な探究の時間検討委員会により、3年間の探究活動での生徒の伸長をとらえる評価基準（ルーブリック）の作成と、既存ルーブリックの見直し、改善を組織的にはかる。
2. 卒業生アンケートの継続実施と検証、回収率の向上への取組  
総合自然科学科卒業生の大学卒業後の進路は、SSH 事業の効果を検証する上で非常に重要な内容である。既卒生へアンケートを周知するための取組を行う。回収したアンケートにより、大学院への進学率などを検証する。同時に、卒業生の「学びのネットワーク」への登録も推進する。
3. 総合自然科学科「課題研究」での形成的評価の効果を検証  
2年総合自然科学科「課題研究Ⅱ」で実施している年4回の「探究ノートを用いたヒアリング」の効果を検証する。個別ヒアリングの方法、ルーブリックの改善点など、評価指導研究会と連携をとりながら、検証を推進していく必要がある。
4. 校外発表会への参加、科学論文応募の推進、発表会での質疑応答等の活性化  
コロナ禍における校外発表会への参加について、ICT環境を整備ながら、円滑に実施できるよう準備をしておく。加えて、科学論文への応募の推進も継続していく。
5. 海外とのオンラインでの交流、協働実験の手法、評価についての取組  
海外研修にかかわるオンラインでの協働実験の実施方法や発表会での交流、協働実験を行う際の手順や手法、各校での実験結果の評価や参加生徒の国際性、英語力の伸長などを評価する方法について研究、開発する。
6. 全校体制での授業改善プロジェクトの継続と、「4つの力」の伸長への効果の検証  
「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」を全教員が継続することで、「4つの力」の伸長への効果を検証していく。
7. 自然科学部での学会発表（海外での発表を含む）への積極的参加とオンラインでの交流  
海外研修同様、オンラインでの発表や実験交流の手法を開発していく。
8. 評価指導研究会での評価基準に関する研究・開発の継続  
本校運営指導委員の奥村先生との連携をさらに密にし、4つの力の伸長について生徒、教員ともに確実に把握できるような評価基準を研究、開発する取組を継続していく。

### 《今後の方向性》

- ◇文部科学省中間評価や校内検証結果をふまえた見直し  
→今年度10月に実施された中間評価をうけ、校内の研究体制、生徒の4つの力の伸長などの見直し、改善を図る。
- ◇普通科「探究Ⅰ」・「探究Ⅱ」・「探究Ⅲ」の推進と指導方法の研究  
→教務部内の探究担当の設置により、3年間の指導過程についての指導計画や方法が整理された。来年度は、新校務分掌として「企画情報部（仮称）」が設置される予定である。ICTの活用や情報機器の管理、普通科探究を推進していく予定である。
- ◇総合自然科学科「課題研究」の3年間の効果を検証  
→引き続き、探究ノートを活用した個別ヒアリングの実施と、今年度より導入した班別討議（ディスカッション）を継続する。
- ◇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  
→地元たつの市や西播磨地域の企業や施設との連携をさらに強化するとともに、卒業生の積極的活用を推進する。
- ◇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  
→総合自然科学科課題研究、自然科学部での、外部発表会（対面、オンライン）を活用し、課題研究の深化を図る。

## 【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

理科と公民(現代社会)の融合による新しい文理融合型科目であり、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することで、課題研究Ⅱへと繋げることができる。SSH1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が、第2期に入り、2年生での課題研究Ⅱとのつながりを重視し、ミニ課題研究の時間をより多くとるようにした。また、以下の育成に重点を置いた。

- ・科学的に身の回りの事象をとらえる力を育成し、自ら課題を見つけ出し、その問題を解決するための方法論を学ぶ。
- ・調べたことや相手に伝えたいことをまとめ、発表するための基礎力を養成する。

#### 2 実施内容

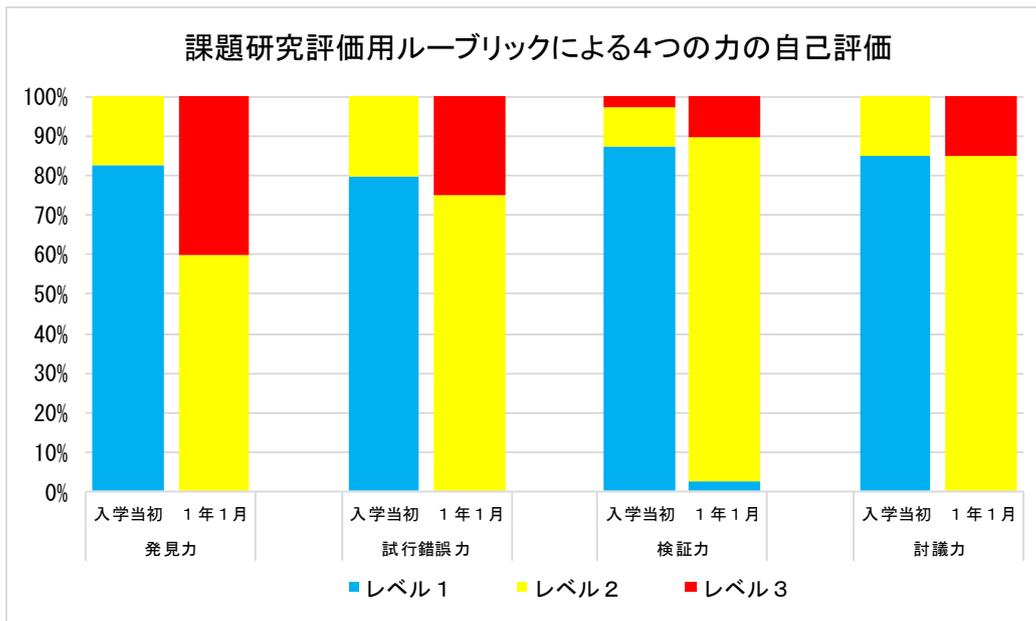
(1) 対象生徒：1年総合自然科学科，単位数：2単位(1単位は週休日および長期休業中に実施)

(2) 指導内容

	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 向上	公民科目の「現代社会」の1単位分を取り込んでいるため、我々を取り巻く社会問題と科学者たちの生きざまや自然科学の歴史を学ぶことにより、人間としての在り方・生き方について考察した。実践内容は以下の通り。 ・世界の環境問題 ・日本の公害①, ② ・資源・エネルギー問題 ・生命の倫理①, ② ・情報をめぐる問題	サイエンス校外実習Ⅰ
	夏季休業中			関東研修(中止)
後期	9～12月	模擬課題研究 (探究活動基礎 習得)	<u>模擬課題研究</u> ペットボトルロケットを自作し、その飛距離を制御することを題材とした模擬課題研究を行った。課題を解決するための方法論を学ぶとともに、研究の視点の大切さを学んだ。研究テーマは以下の通り。 ・機体内部の圧力と飛距離の関係 ・機体に取り付ける羽根の位置と飛距離の関係	サイエンス特別講義 プレゼン力向上実習 サイエンス校外実習Ⅱ 模擬課題研究発表会
	冬季休業中			<u>ミニ課題研究</u> 2年生で行う課題研究のテーマ設定の糸口とするため、生徒自らが課題を設定した研究(自由研究)を行った。その自由研究を更に深化させるため、グループごとに先行研究調査や実験計画の立案に重点を置いた指導を行った。
	1～3月	ミニ課題研究 (2年への接続)		小高連携いきいき授業 (中止) 課題研究Ⅱ発表会 サイエンスフェア in 兵庫 ミニ課題研究発表会

### 3 評価・検証

課題研究Ⅰ・Ⅱ評価用ルーブリック(p44)を用いた自己評価の結果を、下図にまとめた。



入学当初はレベル1の割合が非常に大きい。これは中学時代に探究活動そのものを意識して取り組む機会が少なかったものと考えられる。5段階のうち、レベル2～3を、1年終了時の到達目標として想定しているが、4つの力すべてにおいて全体的な底上げができており、概ね目標を達成できたといえる。なお、レベル4、5の生徒はいなかった。また、検証力や討議力の伸びが、他の2つの力に比べてやや鈍かった。今年度は、新型コロナの影響を受け、複数の校外行事が中止になったほか、校内の指導においても、グループワークの機会が限られた。そのため、他者との交流によって培われる力について、伸びを実感できなかった生徒がいたものと考えられる。

研修ごとの事後評価によると、地元の山崎断層や地震、防災をテーマとしたサイエンス校外実習Ⅰにおいて、研修の前後で著しい変化が見られた。山崎断層を身近に感じた割合が60%の増加、自然災害への関心が高まった割合が38%の増加となり、フィールドワークの重要性を改めて認識できた。

1年間の課題研究Ⅰの活動が、2年の課題研究Ⅱに向けた準備段階として、十分に役割を果たしたといえる。

### 4 実施の効果と課題

ルーブリックを活用することにより、評価の観点を教師・生徒が共有し、生徒の成長を形成的に評価することができるようになった。

課題研究Ⅰでは、サイエンス校外実習Ⅰ・Ⅱでのフィールドワークや実習、特別講義によるプレゼンテーション技術の習得などを通して、課題研究を進めていく上での基礎的スキルや心構えを培ってきた。また、公民科目「現代社会」の一部を取り込むことによって、科学的リテラシーや科学者としての使命感・倫理観を養うことができた。

今年度は行事が限られていたこともあり、昨年度よりも、生徒が、実施できる行事一つひとつに、事前準備を十分に整え、主体的、意欲的に研修に臨んでいた。今後は、さらなる研修の機会を通して、総合自然科学科の核となる生徒の育成にも努めたい。



サイエンス校外実習Ⅰ



特別講義



サイエンス校外実習Ⅱ

## 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 10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
- 課題研究Ⅱ発表会の実施場所と日時について

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、保護者や中学校教員の外部からの参加を募ること意図して土曜日に設定したが、新型コロナウイルス感染症予防の観点から、今年度は保護者や中学校教員への参加募集は見送った。また、運営指導委員も当日は不参加とし、発表の録画ファイルを後日視聴することで審査に加わっていただくとともに、指導助言をいただいた。日程として、発表に対する質疑応答の時間をしっかり確保するために、10時半開始の全日行事とした。

(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、ルーブリック（p43）を活用した探究ノートのポートフォリオ評価を行った（7, 10, 12月）。今年度は昨年度感じていた探究ノート活用度の低下に対処するため、年度初めのオリエンテーションで使用する冊子の中に評価する記載内容を明示するとともに、記入例を示した。

(4) 班内討議（10月，2月）

今年度新たな取組として、中間発表会后（10月）および校内発表会后（2月）の2回、次の要領で班内討議を実施した。

#### 班内討議 実施要領

- ・目的：研究発表を区切りに所属班の研究の取組を振り返り、探究のステップを確認しながら探究活動の評価基準を理解させる。また、班内における討議を促すと同時に、討議力評価の資料とする。
- ・方法：事前に討議する項目を連絡しておき、当日、その項目に従って班内で30分間討議を行わせた。その後、係の教員が気付いたことを5分間コメントした。30分間の討議は、ビデオカメラにより記録し、後日、評価のための分析を行った。

(5) 令和2年度の研究テーマと学会・フォーラム等の校外発表

#### ① 研究テーマ

1班	夏の車内を快適に ～夏の車内の温度を下げるために最も有効な方法を探す～
2班	砂漠化を止めるために保水性のある園芸用土の研究
3班	自然災害を克服する術 ～対塩害～
4班	カゼインプラスチックの改良
5班	アキアカネ復活プロジェクトⅡ 環境教育への活用を目指して
6班	錯視量のコントロール
7班	牛乳の冷凍保存の可能性を探る
8班	1mメッシュ標高データの可視化 ～龍野高校グラウンドを3D化する～

## ② 学会・フォーラム等の校外発表会

今年度は、新型コロナウイルス感染症対策のための休校により活動の開始が遅く、各班の研究の方向性が定まるのが遅れたことから、全班とも実施時期の遅い甲南大学リサーチフェスタ（12月／Zoomミーティングを利用したオンライン方式）とサイエンスフェアin兵庫（1月／Youtubeに動画を投稿するオンデマンド方式）に参加した。また、今年度より開設した地理分野の研究班は、一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会主催のアーバンデータチャレンジ2020の中間シンポジウムに参加し、国内の研究者へ「QGIS」ソフトを用いた本校における探究の取組を発信し、指導助言を受けた。

## 3 評価・検証

### (1) 新型コロナウイルス感染症対策の活動への影響

4月にオリエンテーションを行い、翌週から班に分かれて活動を始める予定が、6月中旬からの班別活動開始となった。8月の普通授業、各行事の中止により、総活動時間は当初の予定時間を確保できたが、2ヶ月の遅れは研究における思考・思索期間を短縮させ、研究の進捗に影響を及ぼした。その結果、例年のような校外の様々な発表会への参加が困難となり、ほぼ一律に2つの発表会への参加となった。半面、今後も多くの発表会で取られることが予想されるオンライン形態の発表会に参加・技能習得できたことは、発表する生徒にも指導する教員にも収穫となった。

### (2) 今年度の新たな取組についての評価

#### ① 班内討議について

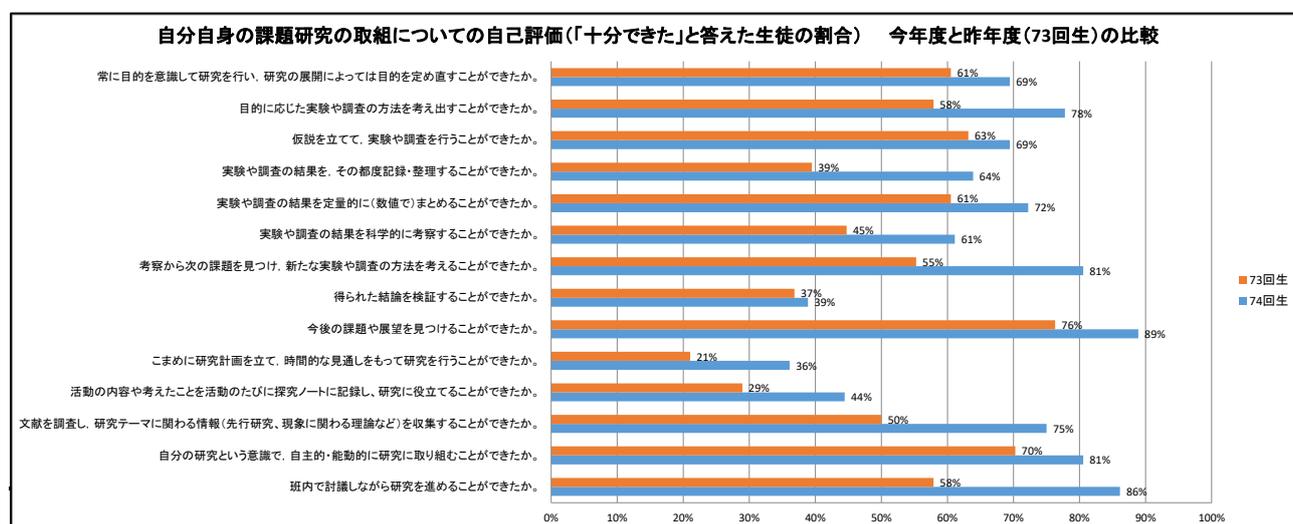
「探究ノートを用いたヒアリング」による個別の評価指導を補う必要性と、討議力の向上を目的に、班内で討議を行わせた。生徒はそれぞれ試行錯誤しながら行ってきた活動について、活発に討議を行うことができた。そして、係の教員はその討議の様子から、評価基準として示している研究方法についての生徒の理解の程度を把握した上で、適切な指導助言を行うことができた。

#### ② 校内発表会の日程延長について

昨年度は各班の持ち時間が短く（15分、質疑応答は実質2～3分）、質疑応答を十分行えなかった反省をもとに、今年度は持ち時間を10分長くし（25分）、十数分の質疑応答時間を確保した。質問が出ず、沈黙の時間が生じることも予想されたが、質問の準備を指示しておいたこともあり、いずれの発表でも質問を打ち切るほど質問や意見が出された。発表者も質問に応じたスライドをしっかりと準備して対応するなど、多くの聴衆の前で、活発な質問や意見のやり取りを行うことができた。質疑応答の質を高めるなどの課題はあるが、今後の発表会の有り方の展望が見えた。

## 4 実施の効果と課題

2月の校内発表会直後行った自己評価アンケートの結果を次に示す。昨年度（73回生）と比較すると、「得られた結論を検証することができたか」など、さらに方策を考える必要のある項目もあるが、概ね向上した。特に班内討議や発表会での質疑応答の様子から推察できる顕著な伸びが、「班内で討議しながら研究を進めることができたか」に現れていると考えられる。班内討議については、提示する討議項目の内容、取りまとめ係の補助の仕方など、工夫の余地がまだ十分あるので改善し、探究方法の理解や研究の深化につながる話し合いを促す機会として位置付けていきたい。



## 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うことにより、実践的英語活用能力と国際的な発信力を身につける。
- ・諸分野の専門家や外国人研究者、ALT等と英語で討議し、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 休校期間	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〈グループでの活動〉
	6～7月	(Science Conference in Hyogo 感染症拡大防止のため開催中止)
	8～9月	③ ミニ実験(マシュマロ・チャレンジ), レポート作成, PowerPointを用いたプレゼンテーション〈グループでの活動〉 ④ 課題研究発表準備(要旨作成, 質疑応答を含めたPeer Review)〈グループでの活動〉
後 期	10月	⑤ 課題研究Ⅲ英語発表会(2, 3年課題研究交流会)〈グループでの活動〉 ⑥ 課題研究Ⅱ中間発表会(2, 3年課題研究交流会)〈グループでの活動〉
	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
	12～1月	⑧ 振り返り・検証〈個人の活動〉

[英語プレゼンテーション能力開発プログラム] ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑧

(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、海外姉妹校との交流においても活用される予定である。

(2) Delivery・Content・Visual Aidsのそれぞれのカテゴリーで細分化した項目について、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, ⑧

(1) Observation→Question→Hypothesis→Experiment→Analysis→Conclusion→の循環的なscientific methodを実践しながら、その定着を図った。また、IMRaD型式(Introduction, Materials & Methods, Results, and Discussion)を用いて発表する作法を身につけた。

(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、実践的英語活用能力向上への意識を高めた。

### 3 評価・検証

#### (1) 「課題研究」(3年間)についての自己評価

自己評価においては、下記の項目において、「そう思う」「少しそう思う」を合わせてほぼ100%に近い数値となり、昨年に引き続き評価が高かった。「自ら課題を見付ける」ことは、本校の目指す4つの力のうち「発見力」に、「意欲を高める」「自ら学び考える」ことは、主体的・対話的で深い学びに繋がる非常に重要な要素であると考え、将来の科学技術系人材として必要な資質が身に付いたと考えられる。

	設問 「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。			
	そう思う	少しそう思う	あまりそう思わない	思わない
令和元年度	70.3%	21.6%	8.1%	0%
令和2年度	73.7%	26.3%	0%	0%

	設問 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。			
	そう思う	少しそう思う	あまりそう思わない	思わない
令和元年度	64.9%	24.3%	5.4%	5.4%
令和2年度	55.3%	42.1%	2.6%	0%

#### (2) 文部科学省主催「英語力調査」と同項目でのアンケート結果

英語力調査においては、下表のような結果になった。平成29年度(第1期5年次)に同項目でアンケートを実施した全国・本校の結果と比較してみると、「英語を使って国際社会で活躍」「大学で専攻する学問を英語で学ぶ」など、国際社会において自らの力を発揮したいという意欲が向上していると思われる。

質問項目	H29 全国	H29 本校	R1 本校	R2 本校
英語を使って、国際社会で活躍できるようになりたい	12.4%	12.5%	16.2%	27.0%
大学で自分が専攻する学問を英語で学べるようになりたい	5.2%	12.5%	16.2%	16.2%

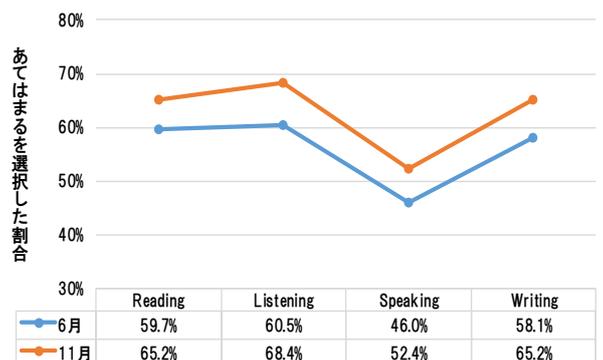
#### (3) 本校 Can-Do List による自己評価結果

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(例: Reading17項目で「あてはまる」を選択した数の合計/ Reading17項目で「あてはまる」を全生徒が選択した場合の合計)の変化を、6月と11月で比較した。上記の英語4技能のすべてにおいて、11月の方が「あてはまる」の選択数が増加した。Speakingについては、「科学プレゼンテーションにおいて、発表内容に関して、個人的な意見を述べたり、質問をしたりすることができる(項目 S14)」において、30.1%(6月)→47.4%(11月)と増加していることから、昨年度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において取り組んだ課題研究を題材に、生きた英語の活用能力を高め、3年間の高校生活を通して非常に満足度の高いプログラムであることが生徒の自己評価からも推察される。今年度は、Science Conference in Hyogo が中止となり、発表は校内実施のみとなったが、新たな取組として、英語での論文作成などに着手することができた。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していく。

Can-Do Listによる評価(6月と11月)



## 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、実践的英語運用能力を身につけさせるとともに、科学に関する英文や英語で書かれた実験書を読ませ、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。

- ・一般的な英文から科学分野の専門的な英文へと段階的に読解力を身につける。
- ・英語を使って積極的にコミュニケーションを取る態度と能力を身につける。
- ・科学英語を学習するとともに、その語句を使いながら、英文を要約したり、自分の考えをまとめたることができる表現力を身につける。

### 2 実施内容

(1) 対象年生：2年総合自然科学科 単位数：1単位

(2) 指導内容

	時 期	内 容
前 期	4～7月	<生物分野>・生物の共通性と多様性 ・動物と植物の関係 ・食虫植物の生態と実験 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験やそれについてのプレゼンテーションを行った。
	夏季休業中	<夏季休業中の課題> 今年度は夏季休業が短縮されたことを考慮して、課題を課さなかった。
後 期	9～12月	<化学・物理分野>・化学概論〈原子と元素・化学反応〉 ・熱化学実験 ・物理概論〈力学〉保存の法則の実験 ・エネルギーの実験 化学と物理に関して基礎事項を英文で確認した後、英語の指示書を用いて各種実験を行った。グループで仮説を立てて考察し、結果を英語でレポートにまとめ発表した。
	1～2月	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。

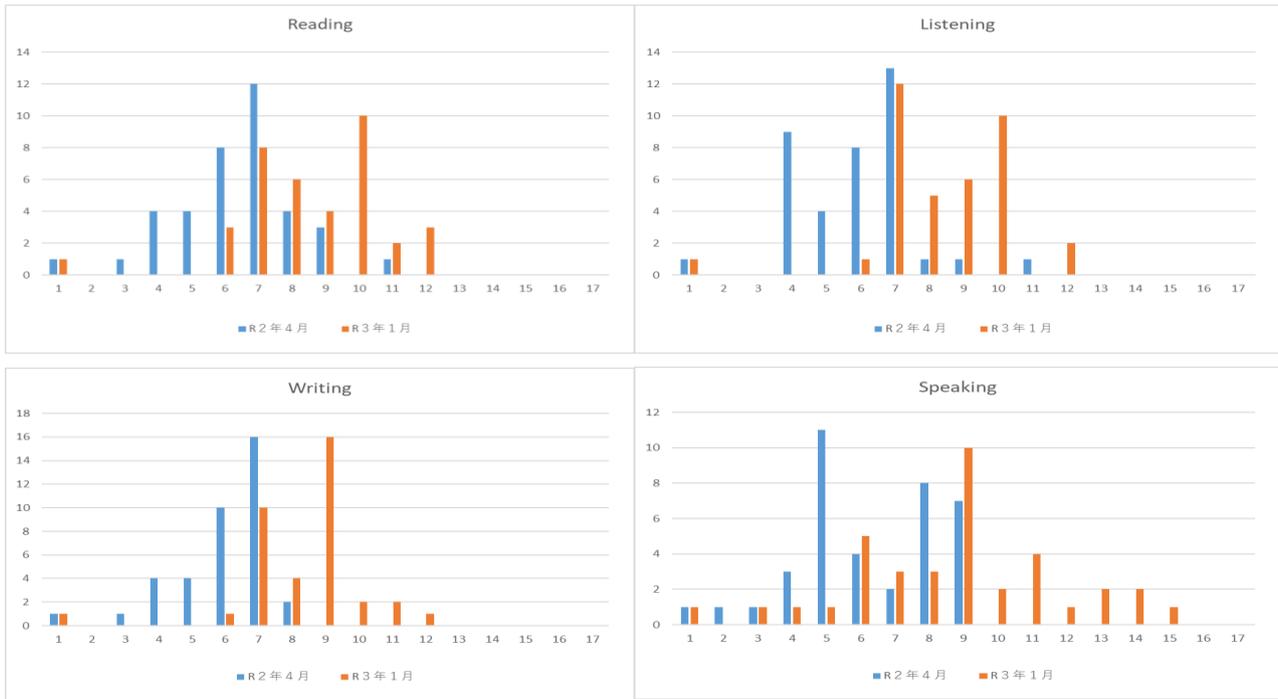
科学英語に親しみながら専門用語や論理構成について理解を深めることに重点を置いた。また、今年度は海外との交流が難しかったため、ALT と1対1のインタビューテストを取り入れることでより実践的な科学英語の使用を心がけた。年間の活動を通して、基礎的な英語プレゼンテーションのスキルを身につけている。

### 3 評価・検証

昨年度に引き続き、生徒のエッセーライティングやプレゼンテーション、インタビューテストを、独自のルーブリックをもとに評価を行った[次ページ参照]。事前に生徒と評価基準を共有しておくことで生徒自身が目標設定をすることができた。また、毎回ルーブリックを作成し、何をできるようになったのかといった到達点を明らかにしたことで、生徒のモチベーションにもつながったと感じている。今後も生徒の実態や学習内容に合わせてルーブリックの評価項目を見直す必要がある。

さらに、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は、次ページグラフの通りである。

全体的に評価値の向上が見られるが、プレゼンテーションに関する項目で特に伸びが顕著である。また、4技能のいずれにおいても、科学に特化した項目で評価値が高い。今後の課題としては、準備していなかった質問に対する応答や、即座に考えをまとめて表現する力を養うことが求められる。より幅広い社会問題を論じるレベルを目指すべきであるということ、応用力を育成することが挙げられる。



Category	4 - Above Standards	3 - Meets Standards	2 - Approaching Standards	1 - Below Standards
<b>Question and Response</b>	Student answers all questions. Answers reflect knowledge of class material, with a superior level of detail and own critical thinking.	Student answers all questions, but the answers may be lacking in detail or some may lack understanding of the material.	Student answers at least 3 questions in some way. There is some level of understanding the material.	Student can only answer 1-2 questions, or the answer completely lack understanding of the material.
<b>Vocabulary</b>	Few to no errors in the vocabulary used un the student's responses. All scientific words used appropriately.	Some errors in vocabulary use or missing words, but response is mostly with the appropriate scientific and grammatical vocabulary.	Many words out of place, either scientifically or grammatically, making it difficult to understand the students conclusions.	Completely unintelligible.
<b>Delivery and Eye Contact</b>	Speaks clearly and distinctly all the time, and mispronounces no words. Natural pauses in answers. Natural speed. Establishes eye contact.	Speaks clearly and distinctly most of the time, but mispronounces a few words. Pauses and speed are solid, but a few mistakes. Mostly stablishes eye contact, but eyes strayed for one long moment.	Speaks not so clearly and distinctly. Mispronounces several words. Answers are choppy or too fast. Sometimes establishes eye contact, but looks away several times.	Often mumbles or cannot be understood. Mispronounces words throughout. Pauses after nearly every word or speeds through the sentences completely. Never looks at the interviewer.

## 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（物理分野の実験を通して）	物理担当
	12月	⑤ データ処理の実践（生物分野の実験を通して）	生物担当
	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  $\alpha$  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。（Grubbsの棄却検定）

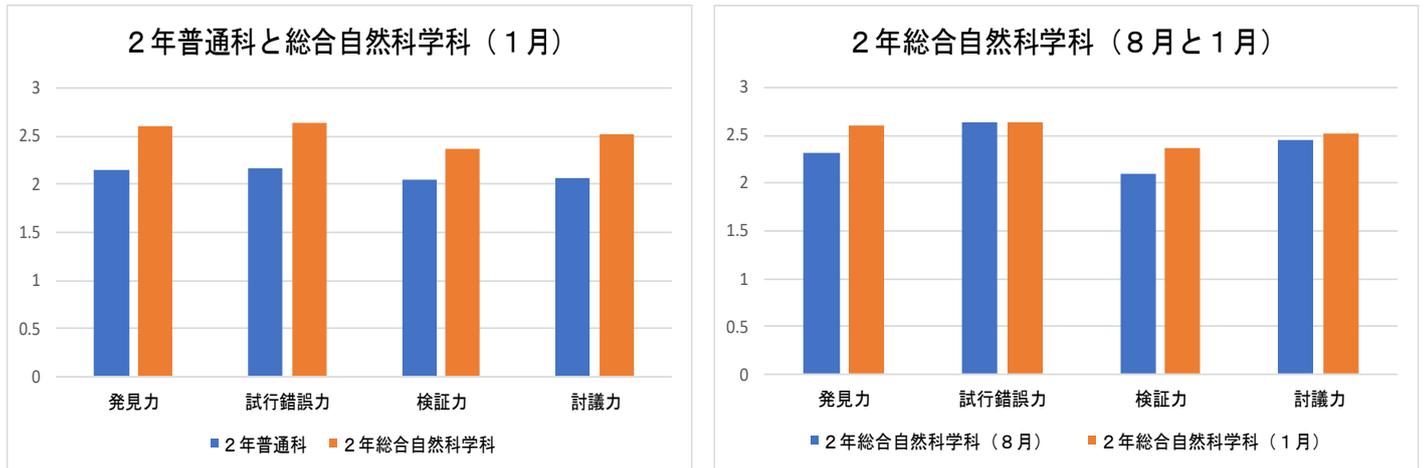
- ・レポート提出

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、2年総合自然科学科と普通科、2年総合自然科学科の8月と1月の4つの力の自己評価を示したグラフである（3段階評価で3が一番その力がついている）。普通科に比べ明らかに4つの力は総合自然科学科が上回っている。また、8月から1月の間に発見力、検証力が大きく伸びている。本科目（実践科学）の学習成果であると考えられる。



### 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) 研究のプロセスを具現化するためのプログラム

◇関東研修（連携先：東京大学、筑波大学、JAXA等） 中止

実施予定日 令和2年7月29日～31日 参加予定者 1年総合自然科学科+1年普通科希望者

◇サイエンス校外実習Ⅰ、Ⅱ

（連携先：宍粟防災センター、西はりま天文台、ニュースバル放射光施設）

実施日 令和2年8月24日、11月20日～21日 参加者 1年総合自然科学科40名

◇SSH特別講義およびサイエンスカフェ（連携先：東京女子医科大学）中止

◇関西研修

（連携先：京都大学 iPS細胞研究所／野生動物研究センター）特別講義としてオンライン実施

実施日 令和2年12月22日／23日 参加者 12年生希望者（22日5名／23日6名）

◇SSH企業研修（連携先：兵庫県立工業技術センター）

実施日 令和2年11月16日 参加者 12年生希望者15名

◇Rikejoを囲む会 実施予定日12月 中止

◇五国SSH連携プログラム 実施予定日12月 中止

### (2) 研究調査を深化させる専門家との対話の機会

◇「課題研究アドバイザー」との課題研究における討議 実施予定日10月 中止

◇本校卒業生である専門家との課題研究における討議（連携先：株式会社神戸工業試験場）

年間17回（延べ37時間）の課題研究に対する指導・助言

学校設定科目「実践科学」における計3時間の特別講義

### (3) 討議することで、さらに研究内容の深化を図る様々な発表会・学会・研修等

◇課題研究Ⅰミニ課題研究発表会、課題研究Ⅱ中間発表会、課題研究Ⅱ発表会、課題研究Ⅲ英語発表会

（連携先：近隣高校、県内SSH校、兵庫県立大学等） 参加者 総合自然科学科

◇サイエンスフェア in 兵庫（連携先：県内SSH校、県内大学、県内企業等）オンライン実施

実施日 令和3年1月24日 参加者 1, 2年総合自然科学科

◇Science Conference in Hyogo（連携先：県内SSH校、県内大学、ALT等）実施予定日7月 中止

◇学会・発表会

甲南大学リサーチフェスタ、アーバンデータチャレンジ2020 with 土木学会インフラデータチャレンジ2020

◇サイエンスキャンプ（連携先：兵庫県立人と自然の博物館） 中止

## 3 評価・検証

今年度は新型コロナウイルス感染症予防のため、校外施設・研究機関と連携して行う多くのプログラムや校外での研究発表活動を、中止またはオンラインの形式で行わざるを得なくなった。ただ、その中で、オンラインによる遠隔研修や発表・協議の方法を習得できたことは収穫である。研究や製造の現場で専門家から直接話を聴いたり、研究発表を通して目の前の他の高校生や専門家と交流する意義は大きい。オンラインでも他人との対話における「一定の緊張感」や交流の「楽しさ」を味わうことができていたと感じた。また、聴講した特別講義や研究発表に対して、周囲を気にせず生徒が自分の質問や意見を述べやすくなるなど、オンライン形式が有効な側面も見られた。次年度も校外でのプログラム実施について、今年度同様の制約がかかる可能性が十分あるが、これらのオンライン形式の特徴を生かしてプログラムを工夫することで、構築してきた学びのネットワークを活用する様々なプログラムを実施し、その目的を達成させることが可能であると考えられる。

## 関西研修（SSH 特別講義）・企業研修

### 1 目的・仮説

地域の大学，企業の研究室や研究機関を訪問し，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) 関西研修（SSH 特別講義として）

参加者：1，2年希望者のべ11名（1日目 5人，2日目 6人）

研修先：本校でオンライン

実施日：①12月22日（火）

京都大学野生動物研究センター 村山 美穂先生

講義タイトル 「 ガーナで考える野生動物保全 」

②12月23日（水）

京都大学 iPS 細胞研究所 長船 健二先生

講義タイトル 「 iPS 細胞を用いた再生医療の現状と展望 」

#### (2) 企業研修

実施日：令和2年11月16日（月）本校代休日

参加者：1年6人，2年9人 計15人

研修先：兵庫県立工業技術センター（神戸市須磨区）

概要：次の5か所を見学した。①デザイン評価開発機器（モーションキャプチャ，アイマークレコーダー）②官能検査室クロマト分析装置（ガスクロ，液クロを使ってお酒の香り成分などを検出）③マイクロX線CTスキャナ（オサムシの蛹のCT画像）④金属3Dプリンタ⑤包装貨物試験（段ボール箱を回転させたり，衝撃を与えて中の荷物の破壊度を検査）どれも興味深く，たくさんの質問もでき，有意義な時間を過ごせた。



### 3 評価・検証

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，さらに学習の意欲も高まっていることが分かった。

#### (1) 関西研修

①ガーナといえば，カカオ栽培，森林が広がる印象でしたが，サバンナ地帯があってそこで干ばつによる食糧不足，特に動物性たんぱく質が不足していることは知りませんでした。私は，現地の気候，風土にあっている家畜ということで，牛，豚ではなく大型のネズミの仲間であるグラスカッターに着目したことが素晴らしいと感じた。この企画に女性が参加し，女性の雇用に貢献して女性の自立を促していることがわかった。ガーナの小中学校での講義を行うことで将来的な自然環境の保全を目指したりするなど，SDGs 達成に関連する様々な取り組みもされていて素晴らしいと感じるとともに，私自身このように物事を多角的に見る目を養っていきたく強く思った。

②iPS 細胞を分化させて，ある特定の組織を作りそれを移植して治療するだけでなく，病気の細胞になるメカニズムを解明し，それを妨げる薬の開発にも貢献していることがわかった。現代の医療技術では治療困難な病を治したいという一心でただひたむきに研究を続けていくという姿勢にとっても感銘を受けました。私も長船先生のように誰かの助けになるような研究者になりたいです。

#### (2) 企業研修

モーションキャプチャはゲームや映画ぐらいでしか使われていないのかなと思っていたのですが，様々な使い方があることがわかり，まだまだ進化していくと感じました。これを応用してもっと自由度の高いVRゲームができそうだと思います。液クロ，ガスクロでは匂いの成分などを客観的に数値化できることに感動しました。

# 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

実施日：令和3年1月27日 15:00～16:00 参加者：SSH部4名、教務部4名

助言者：兵庫教育大学 准教授 奥村好美 氏（本校SSH運営指導委員）

内容：第1回運営指導委員会における各委員からの「評価指導」に関するコメントに対し、評価指導研究会の運営主体であるSSH部（4名）と教務部（4名）で協議を行い、専門家である奥村好美氏（オンライン参加）から助言を受けた。

協議内容：

### ① 「4つの力」を軸にした評価の方法について

4つの力を軸に、指導に生かすことを念頭に評価を行う龍野高校の取組は、課題はあるものの、他のSSH校と比較しても評価されている。

### ② SSHの取り組みを普通科の生徒へ普及し、生徒の伸長を図ることについて

- ・普通科は総合自然科学科と比較し、4つの力の自己評価の伸びが明らかに小さい。  
（p29（2）73回生の「4つの力」自己評価の3年間の推移 参照）
- ・生徒のメタ認知する力が高まり、自己評価が伸びないという可能性がある。
- ・活動を進めるほど、生徒の自己評価が低くなる傾向を担当者は感じているものの、具体的に生徒の力が伸びていることを示すものが得られているわけではない。
- ・現在のマークだけの自己評価アンケートに自由記述欄を加えると、記述内容の変化に生徒の力の伸びが現れることがある。
- ・教員の評価を加えることはできないか。発表会で評価を行い、生徒の評価と教員の評価を突き合わせるなどの方法が考えられる。
- ・発表会の評価となると、「できている・できていない」のチェック式になりやすく、本来の目的とする探究の深まりや成長を捉えることがしにくくなる。
- ・教員の評価は成績を付ける形で行うのではなく、生徒に取組を振り返らせる活動の中で指導の形で行い、その結果として現れた生徒の自己評価で力の伸びを測るので良いのではないか。
- ・生徒が評価基準の理解を深め、どういうところがどういうふうにできていれば良いのかイメージがわいてくれば、自己評価も正確になる。総合自然科学科で行っている1対1の評価基準の理解を深めさせる取組を、普通科で対グループの形で行うことはできないか。
- ・対グループの形で行うにしても、週2時間+α（放課後）の総合自然科学科に対し、週1回1時間の実施が必ずしも保証されていない普通科での実施は難しいと考えられる。
- ・評価できる側面に限定がかかっても、発表会や生徒の作ったポスターの評価を行い、生徒を把握することが指導につながっていくので、普通科でも教員からの評価を行った方が良い。

### ③ 作成、活用している各ルーブリックについての具体的な指摘について

複数のルーブリックやアンケートでの中身の違いは生徒側も分析する教員側も戸惑うことにつながりかねず、今後、検討した方が良い。

（例）試行錯誤力について、課題研究のルーブリックでは「探究方法」、アンケートでは「意欲と粘り強さ」と捉えていること

## 3 評価・検証

2期で掲げた「4つの力」を軸にした評価指導の取組は、本校の特色・強みとなっていることを自覚し、今後も研究を進めていく。その上で1番の課題として、普通科の生徒の伸長を図ることが挙げられている。普通科の「探究」の指導体制、カリキュラムに応じた評価の仕方および指導の方法を検討する必要がある。また、2つ目の課題として、ルーブリック、アンケートの関係の妥当性が指摘されている。ベースとなる「4つの力」と照らし合わせ、一貫したシンプルな対応関係にすることが、より効果的な評価指導と生徒の力の伸長の分析につながると考えられるので、修正を検討していきたい。

# 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

平成30年度から3年目となるが、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てある。

### (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、昨年度に引き続き、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活用し、研究授業後の協議の円滑な実施を図った。

〔今年度行われた研究授業〕

11月	上岡先生(国語B)	山口先生(地理B)	猶原先生(数学I)
	蔭木先生(数学A)	大西先生(化学)	中村先生(化学基礎)
	福岡先生(科学英語)		

### (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、8月と1月(3年生のみ12月)に実施した。1回目は6月に実施することを予定していたが、新型コロナウイルス感染症予防に係わる6月までの休校措置を踏まえ、実施時期を8月に遅らせた。

### (4) 先進校の研究授業への参加

今年度は、新型コロナウイルス感染症対策として県外への出張を自粛し、県内高校の訪問およびオンラインによる公開授業への参加のみとなった。

#### ①兵庫県立大学附属高等学校

ICT機器の活用についての先進校視察

#### ②兵庫県立豊岡高等学校

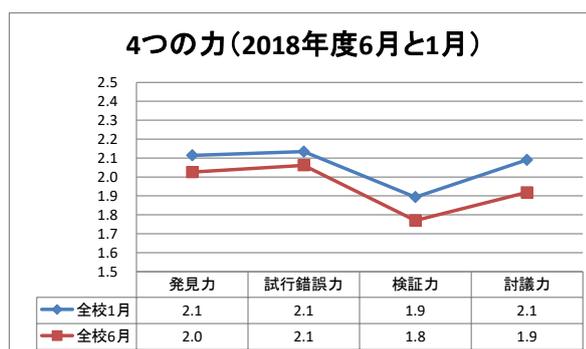
「STEAM公開授業 Cross Over Program I」への参加

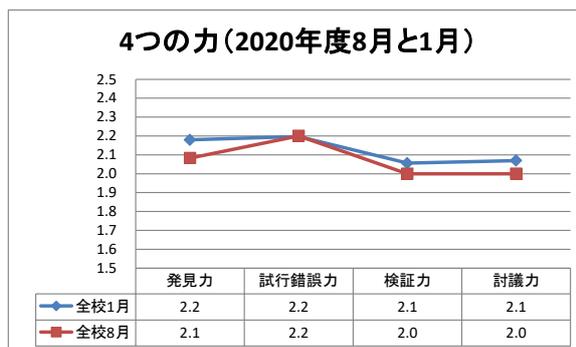
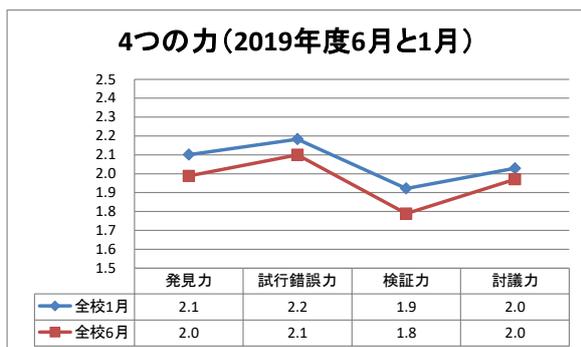
## 3 評価・検証

### (1) 「4つの力」自己評価ルーブリックの修正について

4つの力の自己評価アンケートについて、昨年度の指摘※に対し、評価基準の修正を行った。

※ 検証力の自己評価が際立って低いのは、下位の基準として定めた「調査や実験で得られた結果について、再現性の有無を調べたり、他の条件のもとでの検証を行い、その信頼性を高める」という基準が、上位とした「論理的・専門的な分析による結論の導出」よりも高いことが原因ではないか(→したがってこの規準の上下を入れ替えれば、検証力の評価が他の力並みになるのではないかと)という指摘があった。これについて、この3年間の4つの力の自己評価の全校生の平均値を示す。

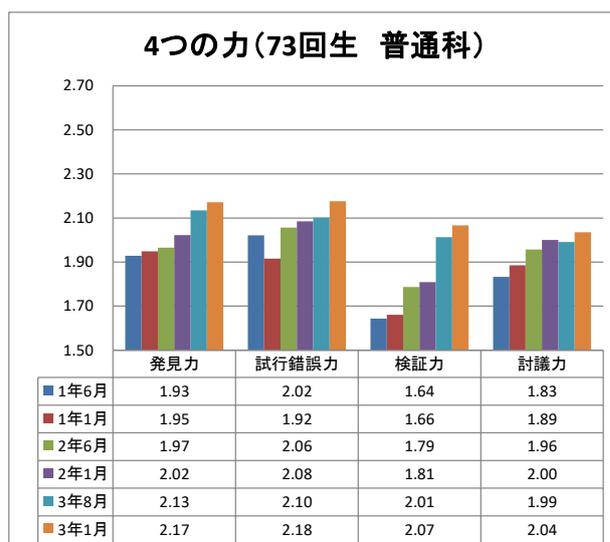
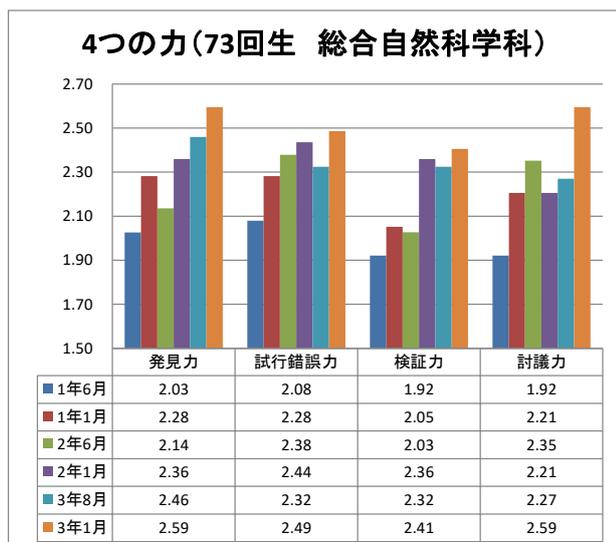




4つの力の自己評価を始めた2018年度、2年目の2019年度といずれも検証力の自己評価が他の力の自己評価に比べて落ち込んでいたが、修正したルーブリックを用いて行った今年度の自己評価では、際立った差は見られなくなった。それでも4つの力の中での自己評価は高いとは言えないので、その向上に重点を置くべきであることに変わりはないが、今後、この修正したルーブリックを用いて、4つの力の変容を見ていくことは妥当だと考える。

## (2) 73回生の「4つの力」自己評価の3年間の推移

今年度末で、73回生が第二期のスーパーサイエンスハイスクールとしてのプログラムを初めて修了することを受け、3年間の4つの力の自己評価の結果を、総合自然科学科と普通科に分けてまとめたのが次の図である。



総合自然科学科、普通科いずれも各力の向上が見られるが、総合自然科学科の生徒の自己評価の伸びが普通科に比べて大きいのは明らかである。そもそも総合自然科学科の生徒は、探究的な活動への意欲・関心が高いと考えられるが、1年6月時点での自己評価には、総合自然科学科と普通科との間にそれ程顕著な差はない。それにもかかわらず、3年1月（実際にアンケートをとったのは12月）時点での差の開きは、様々な学校設定科目の中で実施されているプログラムや、総合自然科学科の生徒の参加割合の高い研修プログラムの成果と言って良い。総合自然科学科の力の伸びを目標に、普通科の探究活動の中心的な授業である「探究」を充実させ、普通科生徒の研修プログラムへの参加を促し、全校生の4つの力の向上を図りたい。

## (3) 教科の学習活動における「4つの力」向上の取組

2(1)の「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」において、教科指導の中で「発見力」を取り上げ、問題や課題を発見することの理解に焦点を置いた教材の作成が見られた。このような「4つの力」で示される探究のステップ自体を理解させることも大切であると考えられる。今後も、各教科における様々な形の指導計画の立案に期待したい。

# 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237名。企画は教務部と総合的な探究の時間検討委員会、運営は学年が主導で行った。担当教員は、学年10名の構成となった。

## 3 ミニ課題研究

7月～1月の「探究Ⅰ(総合的な探究の時間)」を使ってミニ課題研究を行った。興味関心がある学問分野ごとに生徒が分かれ、その分野の中で、自ら設定した課題を研究し、その成果をポスター発表した。そしてそれぞれの学問分野の中で極めて内容の良かった発表を集め、全体に向けての発表を行った。発表に対し互いの進捗状況を途中経過で報告し合い、また質疑応答を十分に行うことで、討議力の向上を図った。

発表の分野は「文学・法学」「経済・経営・商学」「教育」「医療・薬学・看護」「理学・工学」「農学・バイオ・生活科学」の7つであった。

生徒の活動内容は、以下のとおりである。

	活動内容
7月	ミニ課題研究のオリエンテーション、各分野の編成、研究テーマの決定
8月	スキル学習、夏季休業中の調査・研究計画
9月	文献リストの作成、キーワードマッピング、リサーチクエスションの設定
10月・11月	調査・研究
12月	各学問分野内でのポスター発表
1月	各分野内の優秀者による全体でのポスター発表

## 4 ミニ課題研究発表

12月に行った各分野内のミニ課題研究発表会では、当初はポスターを貼りだし、直接視聴側に語り掛ける形式で発表を行う予定であったが、今年度はコロナウイルスの感染防止の観点から、三密を避け、各教室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。発表は週1回の探究の時間を使い、3週間にわたり各分野で全員が発表した。発表後、質疑応答を行った。また「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」「わかりやすさ」など生徒の相互評価を行った。

1月にはカテゴリーを解体し、各HRクラスで異なるカテゴリー同士の少人数の班を作り再度ポスター発表を行った。そこでも質疑応答を行い、アドバイスを交換しさらに内容、発表方法のブラッシュアップを行った。

1月末には、12月に行った各カテゴリー内の発表において各分野で評価の高かった8名と総合自然科学科から2班が代表として発表し、合計10組のポスター発表を学年全体に向け体育館で行った。

発表は、プロジェクターを用いてポスターを投影し、発表7分、質問、評価3分の合計10分のサイクルで行った。発表会后、次の週の探究の時間で、アドバイスシートをもとに振り返りを行った。

## 5 評価・検証

### (1) 各班の成果

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。昨年度の学年とはコロナウイルスの関係もあり、探究Ⅰの進め方が同じではなかったため単純な過年度評価はできないが、過年度との比較も考え昨年と同様のルーブリック評価表を用いた(次ページ)。

その結果、「考察」の評価が低く、自ら調査や実験を行って考察している4以上の評価は半数以下であった。年度当初、コロナウイルスによる休校期間中であったため、前半に行うべきスキル学習が不十分であったことも考察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等を押さえた上探究活動を行いたい。

<結果>

	テーマと内容	考察	探究の流れ
到達レベル	3.7	3.0	3.7

<使用したルーブリック評価表>

		評価項目		
		テーマと内容	考察	探究の流れ
到達 レ ベル	5	完全に一致	調査や実験をもとに根拠のある客観的なデータを示した上で考察が書かれている。場合によっては展望も示されている。	明確に伝わるように構成がされている。
	4	ほぼ一致	調査や実験をもとに根拠のある客観的なデータを示した上で考察が書かれている。	伝わるように構成される。
	3	つながっている	調べに基づきデータを示した上で自分なりの考察が書かれている。	ポスターとして形は整っている。
	2	弱いつながり	調べてまとめる努力をしたことは感じられるが、データが示されておらず、考察が示せていない。	書こうとしている。
	1	一致していない	調べが不十分でデータがなく、考察が書かれていない。	分からない。

(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	52%	43%	5%	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	55%	40%	4%	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、研究の目的は自覚できているものの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はできなかったようである。「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、複数の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。	92%	8%
	目的を達成するために、仮説を立てて取り組みましたか。	48%	52%
試行錯誤力	テーマ解決のために試行錯誤しましたか。	74%	26%
	テーマ解決のために辛抱強く取り組みましたか。	70%	30%
検証力	結論をいくつかの手法を用いて検証しましたか。	34%	66%
	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。	67%	33%
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。	87%	13%
	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。	61%	39%

## 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。今年度は、1年間を通して個人での課題研究を行った。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、2年普通科235名。企画は教務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、専門部11名の20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」）を育成する。

### (2) 「探究Ⅰ」ミニ課題研究との繋がり

1年次「ミニ課題研究」の活動を通して身に着けた、問題解決に主体的に取り組み探究活動に協働的に取り組む態度をもって臨んだ。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力を活用し、わかりやすく伝わりやすい発表を目指した。

### (3) 形態

実施授業としては、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。ただし興味関心を同じくし、研究テーマを統合できる場合には、共同研究を行うこともできるようにした。

課題研究の授業回数を大幅に増やして計画したが、休校でのスタートとなった。家庭学習の時間を有効に使い、ホームページでのオリエンテーションとテーマ設定をした。学校再開後、スキル学習から始め、16時間実施した。個別での研究では、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。中間発表では、カテゴリー別に手書きのポスターを使って発表をした。

また、教科「情報」の授業では、コンピュータを使用してプレゼンテーション用のポスターを作成し発表した。今後研究を続け、今年度末までに論文を作成する。3年次に接続し「探究Ⅲ」課題研究として調査・研究を引き続き行い、全員が成果発表会での発表をする。

### (4) 日程及び課題研究の基本的な流れ

4月	ホームページ	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	ホームページ	研究テーマの設定 リサーチクエスションの設定
6月	課題研究①②③	リサーチクエスションから仮説を設定 テーマ発表会
7月	課題研究④⑤	アンケート準備 研究計画書の完成
8月	課題研究⑥	アンケート実施 研究経過報告
9月	課題研究⑦⑧	調査・研究の実施
10月	課題研究⑨	調査・研究の実施 中間発表の準備
11月	課題研究⑩⑪⑫	中間発表・評価・振り返り 研究計画の練り直し
12月	課題研究⑬	調査・研究の実施 論文作成準備
1月	課題研究⑭	調査・研究の実施 論文作成
2月	課題研究⑮⑯	調査・研究の実施 論文作成 研究計画の練り直し

#### ※研究計画書の作成

「研究テーマ」「リサーチクエスション」「仮説」の繋がりを意識して設定させ、具体的な調査活動を「研究計画書」に落とし込ませる。

#### ※3年次の「探究Ⅲ」で引き続いて課題研究を行い、成果発表会で全員発表する。

### (5) 評価・検証

「探究Ⅰ」ミニ課題研究の評価・振り返りから、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、検証可能な仮説を立てること、「試行錯誤力」では、条件を1つ変えた実験・観察・調査を入れること、「検証力」では、新たな課題を見出すこと、そして「討議力」に関しては、研究全体の流れが分かるポスター作成と発表を評価の軸とした。

<使用したルーブリック評価表の一部>

	発見力	試行錯誤力	検証力	討議力
	仮説・目的	研究方法	論理的な考察	ポスター・発表と質疑応答
5	十分な先行研究を調べた上で興味関心をひき新奇性のある目的がある。また、その目的を達成するために、検証可能な仮説を立てている。	条件を1つだけ変えた実験・観察・調査がある。また、客観性のある、主張を裏付けるのに十分な量のデータの収集ができています。	データと矛盾がない考察ができています。また、そこから新たな課題を見出し、その課題の解決の方法が計画されている。	適切な文字の大きさ、配色で見やすく、実験や調査の手法が詳細に記載されており、研究全体の流れがよく分かるポスターを作成している。 また、大きな声、適切な速さ、相手を見ながら発表や質疑応答をしている。
4	十分な先行研究を調べた上で目的を立てている。また、その目的を達成するための検証可能な仮説を立てている。	条件を1つだけ変えた実験・観察・調査がある。また、客観性のあるデータの収集ができています。	データと矛盾がない考察ができています。また、そこから新たな課題を見出している。	適切な文字の大きさ、配色で見やすく、研究全体の流れが分かりやすいポスターを作成している。また、大きな声、適切な速さ、相手を見ながら発表や質疑応答をしている。
3	研究の目的がある。また、その目的を達成するための検証可能な仮説を立てている。	条件を1つだけ変えた実験・観察・調査がある。	データと矛盾がない考察ができています。	適切な文字の大きさ、配色で見やすく、研究全体の流れが分かりやすいポスターを作成している。また、声の大きさ、速さ、アイコンタクトなどに改善の余地がある発表や質疑応答をしている。

①ルーブリックによる生徒の自己評価結果（下表）

	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

「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。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かかわらず、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言える。

今後の取組については、「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こと、各自の研究内容で論文を作成し、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ことがあげられる。さらに、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指導を継続していくことが課題である。

②本校が目指す4つの力の育成に関する自己評価結果（次ページ表）

テーマ設定において実現可能であること、納得のいく課題設定をすることを今年度のポイントとした。その結果、「発見力」に関しては目的を明確にし、仮説を立てて取り組むことができたという回答した生徒が大いに増えた。「試行錯誤力」に関しては、条件を変えた実験・観察・調査を取り入れ、課題解決のために意欲的・持続的に考え抜くことができた生徒が増えた。しかし「検証力」に関しては、導き出した結論について、いくつかの手法で検証するには至っていない。「討議力」に関しては、昨年度に比べ評価が上がった。手書きポスターを使った中間発表と、パソコンで作成した資料を使ったプレゼンテーションにより研究過程を振り返ることで、学びを深め自信を持って発表することができた。今

後の論文作成において研究を進展させ、さらなる学びの深化を促したい。

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。	79%	21%
試行錯誤力	テーマ解決のために試行錯誤しましたか。	71%	29%
	テーマ解決のために辛抱強く取り組みましたか。	73%	27%
検証力	結論をいくつかの手法を用いて検証しましたか。	37%	63%
	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。	75%	25%
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。	84%	16%
	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。	73%	27%

### ③生徒アンケートによる評価結果（下表）

以下の項目について、いずれも評価が高く、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	56.2%	40.8%	2.6%	0.4%
幅広い興味・関心を抱くことができるプログラムですか	52.6%	42.1%	4.8%	0.4%

（生徒の感想）

- ・個別研究のため、あらゆる情報源を駆使して情報収集し、テーマについて詳しく知ることができた。
- ・去年よりも調べ学習にならないように、調査・実験・観察を意識して研究することができた。
- ・今年度は研究結果から新たな課題を見つけてさらに深く考えることができた。
- ・すべての作業を一人ですること、研究に一貫性を持たせることができた。

## 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（総合的な学習の時間を活用）。

### 2 組織・運営

対象生徒は、3年普通科232名。企画は教務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、成果発表会を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大による臨時休校のため、5月のクラス発表、6月の全体発表を実施することができなかった。今年度は、臨時休校中のレポート作成を最終発表に替わるものとして提出し、担当者が確認した。来年度は、「探究Ⅲ」発表兼「探究Ⅰ」オリエンテーションとして実施する予定である。

#### (3) 形態

実施授業としては、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。ただし、研究テーマを統合できる場合には、共同研究を行うこともできるように配慮した。探究の時間以外の授業確保が難しいため、研究を深めるためには、放課後の時間を有効に活用し、主体的に調査・研究を行うことが必要であると考え。プレゼンテーション用ポス

ターについては、教科「情報」の授業と連携し、作成を行った。2年次「探究Ⅱ」から3年次に接続し「探究Ⅲ」課題研究として調査・研究を引き続き行い、全員が成果発表会で発表する予定であったが、前述のとおり今年度は中止とした。

#### (4) 評価・検証

現3年生は、1年次「ミニ課題研究」、2年次「テーマ別討論会（ディベート）プログラム」と「ミニ課題研究」、3年次は2年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66.2%となっており、2年次と比べても10%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「進路の参考になるプログラムだと思いますか。」についても、参考になったという生徒が多く、感想からも将来に繋がる大変有意義な時間だったと考えられる。

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。	66.2%	29.9%	96.1%
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。	61.9%	35.9%	97.8%
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。	43.9%	42.6%	86.5%
4	進路の参考になるプログラムだと思いますか。	35.2%	47.4%	82.6%

(生徒の感想)

- ・将来の夢に関するテーマにしたことで興味をもって取り組み、やりたいことが増えた。
- ・知識と検証を照らし合わせ、様々な視点から考察することができた。
- ・身のまわりの問題を広い視野で見られるようになった。
- ・テーマ設定からレポート作成まで一人で行う難しさを感じた。
- ・計画的に課題研究を進めることができ、自分の問題点を見つけられるようになった。

## 4 3年間の流れ

3年間の探究プログラムを終えて下記のような流れが理想ではないかと考える。

### <探究Ⅰ> 探究への導入

- ① 進路研究（文理選択）
- ② テーマ学習会
- ③ スキル学習
- ④ 教室内でのポスター発表（グループ探究・個人発表）11月中旬～下旬
- ⑤ プレゼン力向上のための講義

### <探究Ⅱ> 探究活動の中心

- ① 課題研究（地域との連携）
- ② 1年生の発表に助言者として参加（プレゼンの講義を一緒に受ける）
- ③ 「情報」の授業でプレゼンテーション資料作成
- ④ 体育館でのポスター発表（グループ探究・グループ発表）1月末～2月初旬
- ⑤ 論文作成準備 \*前年度優良作品を例とする

### <探究Ⅲ> プレゼンテーション、まとめ

- ① 最終発表、プレゼンテーション（1年生へのオリエンテーション）6月初旬
- ② 研究論文作成、教科別探究（探究のまとめ）

## **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**

(1)一般公開する予定であった発表会 **\*新型コロナウイルス感染拡大のため公開せず**

◇課題研究Ⅲ英語発表会(10月)、課題研究Ⅱ中間発表会(10月)、課題研究Ⅱ発表会(2月)

(2)地域との連携プログラム

◇未来のサイエンスリーダー育成講座 **\*新型コロナウイルス感染拡大のため中止**

実施日 令和2年7月31日(金) 対象 西播磨地域中学生

内容 科学の甲子園・科学の甲子園ジュニア県予選参加者対象の事前実験実習講座として位置づけ、中学生と高校生がともに同じ課題(数学-グラフ問題・理科-地学問題)に取り組み、実技やプレゼンテーションを行うことで、問題を解決するための思考力・判断力・表現力等を養った。

◇課題研究指導力向上プログラム

実施日 令和2年10月27日(火)

参加者 兵庫県立上郡高等学校(2名)、兵庫県立姫路西高等学校(2名)  
兵庫県立相生高等学校(2名)、兵庫県立夢前高等学校(1名) 計7名

内容 本校での課題研究の指導実践をもとに、近隣の高等学校の課題研究担当者と研究協議を行うプログラムである。課題研究Ⅱ中間発表会に参加し、課題研究の評価を実施後、本校の課題研究の内容や実践例の紹介を行った。

(3)科学交流を通じた科学の裾野を広げるプログラム **\*新型コロナウイルス感染拡大のため中止**

◇小高連携いきいき授業(連携先:たつの市立誉田小学校5,6年生)

実施日 令和3年1月19日(火)

内容 ミニプラネタリウムを作製するための材料などをまとめたキットを小学生に配布した。

◇中学生との課題研究交流会

<3年生対象>

実施日 令和2年9月19日(土) 参加者 西播磨地区中学3年生

内容 自然科学部の研究の取組みを紹介し、質疑応答を行った。

<全学年対象>

実施日 令和2年11月14日(土) 参加者 西播磨地区中学生

内容 自然科学部の生徒が行っている研究「微酸性電解水を活用した人工種子の開発」について口頭発表を行い、質疑応答を行った。また、総合自然科学科の課題研究Ⅱ、課題研究Ⅲのポスターを会場に展示した。

### **3 検証・評価**

課題研究指導力向上プログラムでは、近隣高校の教員を対象に本校の課題研究の評価・指導方法についての研修を実施する点で高い評価を得ている。コロナ禍においても、SSH 事業の成果を地域に還元し科学のすそ野を広げる活動を、工夫を加えながら推進できた。

## **自然科学部**

### **1 目的・仮説**

生徒の興味・関心のある分野について実験や観察を行い、実験方法やデータ処理、プレゼンテーションの方法について学ぶ。研究結果を学会やコンテストなどで発表することで、質疑応答を通じて、質問内容を正確にとらえ適切な応答を行うなどコミュニケーション力を高める。また、聴講者からのアドバイスをいかして、自己の実験方法やデータ処理の問題点について客観的に認識し、修正する能力を高める。特に、生物分野では、一昨年より「地域の生物多様性の保全」をテーマの一つとして地域貢献をめざす。また、小学生対象の実験観察イベントに積極的に出展し、児童や保護者に対し実験や解説を行う。小学生に対して自然や科学に対して興味関心を育むだけでなく、高校生のコミュニケーション力を育む。

## 2 実施内容

### (1) 学会発表・コンテスト・研修会等

- ・兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 \*他校の自然科学部との交流はなし  
 実施日 2020. 11. 7～11. 8 場所 バンドー神戸青少年科学館・神戸高校  
 内容 ポスター展示・口頭発表（奨励賞）  
 研究テーマ「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」
- ・SSH 特別講義 場所 本校（オンライン） 実施日 2020. 12. 22, 2020. 12. 23  
 ①「ガーナで考える野生動物保全」 講師 京都大学野生動物研究センター 村山美穂 先生  
 ②「iPS 細胞を用いた再生医療の現状と展望」 講師 京都大学 iPS 細胞研究所 長船健二 先生
- ・第 16 回共生のひろば ポスター発表（WEB）  
 実施日 2021. 2. 11～2. 18 場所 兵庫県立人と自然の博物館(オンライン)  
 研究テーマ「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」
- ・令和 2 年度ひょうごの生物多様性保全プロジェクト団体活動発表会  
 実施日 2021. 2 月下旬より 主催 兵庫県自然環境課自然保全班  
 内容 兵庫県のホームページ「ひょうごの環境」より動画での活動紹介。  
 テーマ「生物多様性龍高プラン」 高校生による地域の生物多様性保全活動

### (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 2020. 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 生徒の参加は中止。地域の科学系クラブの顧問の研修会として実施。
- ・「科学の屋台村」\*新型コロナウイルス感染拡大のため中止  
 実施日 2020. 7 場所 姫路科学館  
 内容 児童と保護者を対象に、生物多様性についての啓発活動などの予定であった。
- ・「青少年のための科学の祭典 姫路会場」\*新型コロナウイルス感染拡大のため中止  
 実施日 2020. 8 場所 兵庫県立大学工学部  
 内容 児童と保護者を対象に、生物多様性についての啓発活動などの予定であった。
- ・たつの市民祭（11 月の予定）\*新型コロナウイルス感染拡大のため中止
- ・地域のサギソウ群落の保全活動  
 実施日 2020. 9. 4 , 2021. 1. 16 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

## 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。口頭発表では奨励賞を受賞したが、全国大会や近畿大会につながる上位入賞はできなかった。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大のためほとんどの発表会が中止、またはオンライン開催となり、生徒間の交流の機会が失われたことは残念であった。しかし、研究開始時期が遅れたものの、共生菌に依存しないサギソウの発芽方法の開発など、サギソウの人工種子の開発に着手しある程度の成果を上げることができた。次年度以降、人工種子が自然条件下でも発芽するのか検証する必要がある。

情報班は 3D 印刷を活用した製作やプログラミングに重点を置き次年度に向けて準備をしている。

また、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、すべて中止となってしまった。このようなイベントへの参加は、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に効果があるだけに、残念であった。部員については、なかなか増加しない現状がある。

### 2020 年度自然科学部生徒数（人）

学 年	1 年生		2 年生		3 年生		合 計	
性 別	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
理科班	4	0	1	1	4	1	9	2
情報班	1	0	6	0	3	0	10	0

## 各種コンテスト・学会発表・科学論文

### 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

##### ① 日本生物学オリンピック 2020 予選 (オンライン実施)

実施日：令和2年11月3日(火)、参加生徒：2年13名、1年3名、場所：本校コンピュータ室

##### ② 化学グランプリ 2020 一次選考 (オンライン実施)

実施日：令和2年10月25日(日)、参加生徒：2年2名、場所：本校コンピュータ室

##### ③ 国際地理オリンピック予選 (オンライン実施)

実施日：令和2年12月12日(土)、参加生徒：2年5名、場所：本校コンピュータ室

##### ④ 数学・理科甲子園 2020 (科学の甲子園兵庫予選)

実施日：令和2年11月21日(土)、参加生徒：2年6名、場所：甲南大学岡本キャンパス

概要：(予選)個人戦8問(数学分野2問・理科分野6問)

団体戦8問(数学分野2問・理科分野6問)

##### ⑤ 日本数学オリンピック(JMO) 予選 (オンライン実施)

実施日：令和3年1月11日(月)、参加生徒：2年6名、場所：本校コンピュータ室

#### (2) 学会等の校外発表

##### ① 令和2年度 SSH 生徒研究発表会 (動画によるポスター発表)

実施日：令和2年8月、発表者：3年総合自然科学科課題研究班

テーマ：「より効率のよい風力発電を目指して」

##### ② 第43回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 (ポスター展示・口頭発表)

実施日：令和2年11月7日(土)～8日(日) 場所：バンドー神戸青少年科学館、神戸高校

発表者：自然科学部 テーマ：「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」

**\* 口頭発表奨励賞受賞**

##### ③ 甲南大学リサーチフェスタ (オンライン実施)

実施日：令和2年12月20日(日)、発表者：2年総合自然科学科課題研究班(8班)、場所：本校

テーマ：「牛乳の冷凍保存の可能性を探る」 **\* 審査員特別賞(2位～6位相当)受賞**

「自然災害を克服する術～対塩害～」 **\* クリエイティブテーマ賞**

「1m標高メッシュデータの可視化～高校グラウンドを3D化する」 **\* ロジカルデザイン賞**

##### ⑤ サイエンスフェア in 兵庫 (オンライン・オンデマンド実施)

実施日：令和3年1月24日(日)、場所：本校、発表者：2年総合自然科学科課題研究班

テーマ：「1mメッシュ標高データの可視化」「錯視量のコントロール」「カゼインプラスチックの改良」「自然災害に対抗する術～対塩害～」「赤トンボ復活プロジェクトⅡ～アキアカネ保全に向けて～」「砂漠化を止めるために保水性のある園芸用土の研究」「夏の車内を快適に」「牛乳の冷凍保存の可能性を探る」

#### (3) 科学論文応募

**朝永振一郎記念第15回「科学の芽」努力賞**

「インフルエンザの感染者数予測への考察」

「ダイラタント流体は本当に衝撃を緩和しているのか～受ける力と抵抗力の関係」

### 3 評価・検証

今年度は、多くの理数系コンテストがオンラインで開催されることとなり、例年とは異なった参加形態となった。発表の方法が通常とは違う形式(パワーポイントに音声を入力したデータによる発表やオンライン発表)であるため、機器の扱いなどで戸惑う生徒も見られた。課題研究の発表については、ポスターセッションなどの対面での発表会の実施が生徒の研究への意欲を向上させ、生徒間の交流による内容の深化には必須であり、一日も早い収束を願うばかりである。

# 卒業生アンケート

## 1 目的・仮説

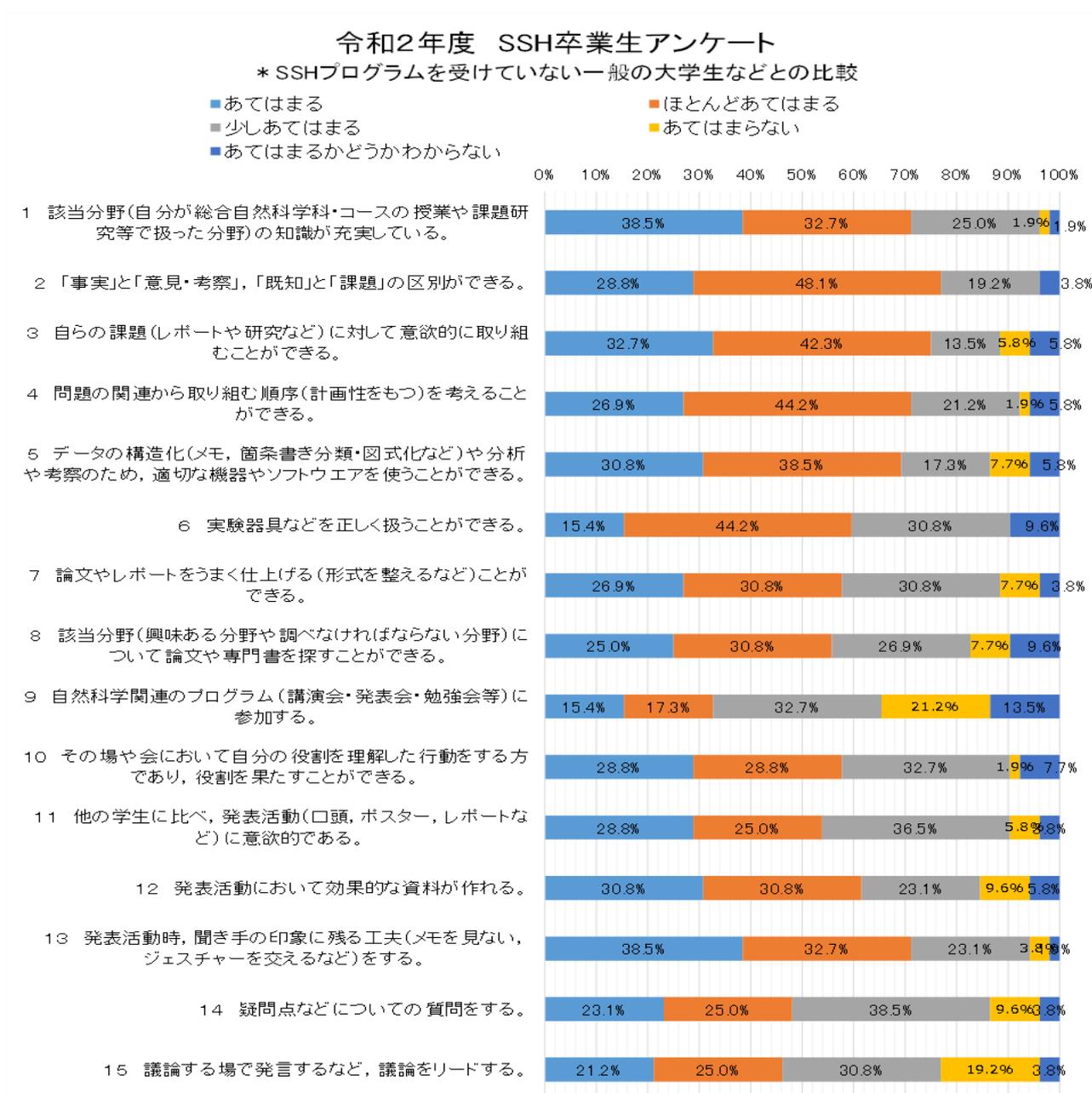
SSH 事業の長期的効果を調査するため、本事業の中心を担う総合自然科学科（コース）の卒業生を追跡調査する。卒業生の大学院への進学・就職状況などを調査することで、本校 SSH 事業の有効性について評価を開始する。

## 2 実施内容

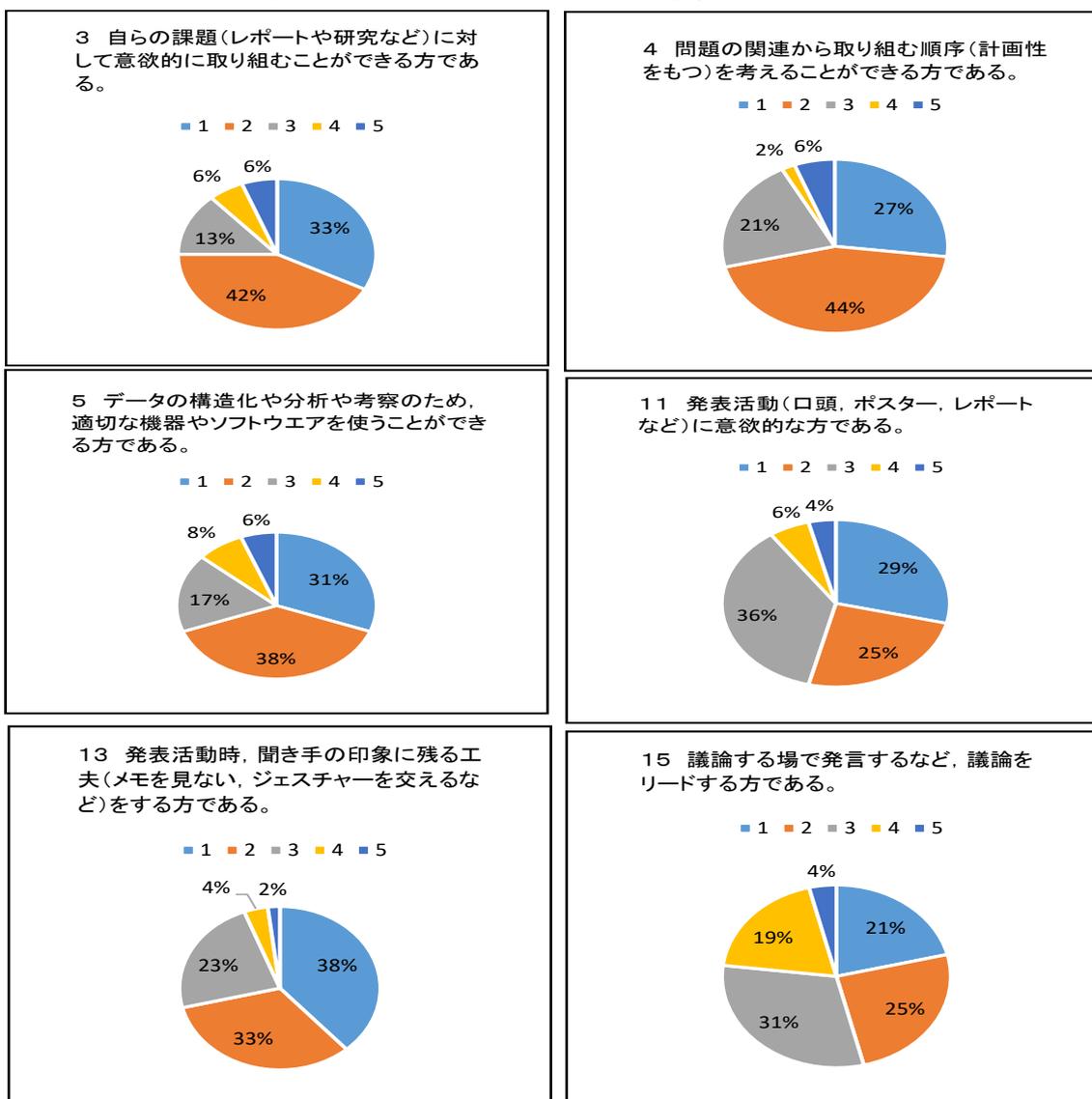
(1)実施対象者	SSH 事業主対象の総合自然科学コース，総合自然科学科卒業生（5月実施）		
(2)回答数	67回生（24歳：学部卒業）	6	（回答率17.1%）
	68回生（23歳：学部卒業）	4	（回答率10.8%）
	69回生（22歳：4回生）	30	（回答率75.0%）
	70回生（21歳：3回生）	12	（回答率31.6%）
			全体の回答率 34.7% （150人中52名回答）

### (3)結果

#### ①全体



- ②個別 1 あてはまる 2 ほとんどあてはまる 3 少しあてはまる  
4 あてはまらない 5 あてはまるかどうかわからない



#### (4)主な進学・就職先

NHK静岡放送局放送部, IT系企業, 大阪府立大学大学院理学系研究科, 大阪府立大学大学院工学系研究科, 大阪大学大学院工学研究科(以上67回生), 兵庫県立大学大学院工学研究科, 京都大学大学院エネルギー科学研究科, 大阪大学大学院工学研究科(以上68回生), 国家公務員共済組合連合会大手前病院, 兵庫県立大学大学院理学研究科, 岡山大学大学院自然科学研究科(2名), 神戸大学大学院保健学研究科, 神戸大学大学院海事科学研究科, 兵庫県立大学大学院工学研究科(以上69回生)など

### 3 検証・評価・課題

今年度の回答率は、昨年度の28.2%から34.7%とやや上昇した。卒業生アンケート結果を検証するためには、より多くの回答を集めることが重要である。グーグルフォームを使用した回答方法の継続, SNSを通して回答を呼びかけるなどの取組を継続した。

全体の結果から、結果の顕著な項目について個別に検証すると、質問3より研究に対する高い意欲があること、質問4より探究のプロセスについて体得しているものが多いことがわかる。SSH事業の効果が表れているものとする。質問5・11・13より、発表などのプレゼンテーション能力が非常に高く評価されている。質問15の結果は、今後も伸びが期待できるところであり、第2期での「討議力」の育成を検証する項目として、今後も注目していきたい。

# 第 3 編

## 關係資料

# 令和2年度教育課程表

教科 科目	標準 単位数	必修		選択		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
		単位数		単位数		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	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	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			
	古典	4			3		2			4							2					2			
地理歴史	世界史A	2	2													2									
	世界史B	4				○2						○3													
	日本史A	2				△2						△4													
	日本史B	4				○2		2				○3													
	地理B	4				□4			2			□4											3		
公民	現代社会	2	2													1									
	倫理	2									△□2														
数学	数学I	3	3																						
	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	4					2																		
	化学基礎	2	2																						
	化学	4				2							4												
	生物基礎	2	2																						
	生物	4					2																		
	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												3			
	英語表現I	2	2												2										
	英語表現II	4			2	2				3				2				2					2		
家庭	家庭基礎	2	2												2										
情報	社会と情報	2		2																					
	情報の科学	2				2												1							
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			
	理数化学	3~9														2		2				4			
	理数生物	3~9														2			△2			△4			
	理数地学	3~9																		○□1					
	課題研究	1~6																		□2			□4		
科学探究	課題研究I	2															1(1)								
	課題研究II	3																			2(1)				
	課題研究III	2																				2			
	実践科学	1																							
	科学英語	1																							
総合的な学習の時間	3~6	1		1		1		1		1															
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							
ホムルム活動数		1		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2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「情報の科学」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・第1学年、第2学年の「総合的な探究の時間」、第3学年の「総合的な学習の時間」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・第1学年、第2学年の「総合的な探究の時間」(3単位)、第3学年の「総合的な学習の時間」(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2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	※7	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	※2	※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			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	※7	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	※7	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	※3	理数数学Ⅱ			理数数学特論	理数物理	理数生物	理数地学※4	理数化学	※5	※6	※6	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			倫理			数学Ⅱ			数学B	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	※7	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	※7	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	※5	※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単位分は「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」は2単位のうち1単位分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単位分は「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単位分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)」で代替する。  
 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)」で代替する。  
 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 「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。

課題研究Ⅱ（探究ノートを用いたヒアリング）評価用ルーブリック

74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つ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、課題解決やまとめのための討議を行っている。さらに、他人との討議を通して、自分の考えを深化させたり新たな探究の可能性を見出している。	様々な探究の過程で、課題解決やまとめの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、課題解決やまとめの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×	

# 課題研究 I・II 評価用ルーブリック

## 令和2年度 龍野高等学校 課題研究 I、II 評価用ルーブリック

		入学前		課題研究 I		課題研究 II	
目標到達度	レベル	課題研究の質について大幅に改善を要するレベル		課題研究の質について満足できるレベル		課題研究の質について十分満足できるレベル	
		課題研究の質について大幅に改善を要するレベル	課題研究の質について満足できるレベル	課題研究の質について満足できるレベル	課題研究の質について十分満足できるレベル		
評価の基準	レベル	課題研究の質について大幅に改善を要するレベル	課題研究の質について満足できるレベル	課題研究の質について満足できるレベル	課題研究の質について十分満足できるレベル	課題研究の質について十分満足できるレベル	課題研究の質について十分満足できるレベル
具体的特徴	レベル	探究の手続きが分からず、授業を進められない。	個々の探究の手続きを意図して探究活動を行っている。	個々の探究の手続きを理解して探究活動を行っている。	探究の手続きや一連の流れを理解して探究活動を行っている。	探究の手続きや一連の流れを理解し、省察しながら探究活動を行っている。	一連の探究の手続きを理解し、省察しながら探究活動を行っている。
番号	レベル	1	2	3	4	5	
1	発見力	ある分野や対象に興味はあるが、問いを見出せず、研究目的もはっきりしない。仮説も立てられない。	興味のある研究テーマの中に問いを見出しているが抽象的で、研究目的を明確にできない。仮説も立てられない。	興味のある研究テーマの中に具体的な問いを見出し、明確な研究目的のもと、仮説を立てて研究に取り組むことができる。	興味のある研究テーマの中に具体的な問いを見出し、明確な研究目的のもと、仮説を立てて研究に取り組むことができる。	社会や学問の進展に寄与する研究目的のもと、従来の学説や研究成果を踏まえた検証可能な仮説を立てて研究に取り組むことができる。	社会や学問の進展に寄与する研究目的のもと、従来の学説や研究成果を踏まえた検証可能な仮説を立てて研究に取り組むことができる。
2	試行錯誤力	問い× 研究目的× 仮説×	抽象的な問い○ 研究目的× 仮説×	具体的問い○ 研究目的○ 仮説○	具体的問い○ 研究目的○ 仮説○	具体的問い○ 研究目的○ 仮説○ 社会や学問の進展に寄与する研究目的○ 学説や研究成果を踏まえた仮説○	具体的問い○ 研究目的○ 仮説○ 社会や学問の進展に寄与する研究目的○ 学説や研究成果を踏まえた仮説○
3	検証力	データの記録にとどまり、合理的なまとめができていない。結果に対する論理的な考察ができていない。	結果の合理的なまとめが○ 再現性や信頼性の確認× 論理的考察×	必要最低限のデータをもち、結果の合理的なまとめができていない。結果に基づき論理的な考察もできている。	得られた結果を合理的にまとめ、再現性や信頼性を確認した上で、専門レベルの合理的な解釈により、新たな知見や大きな発見を導いている。	得られた結果を合理的にまとめ、再現性や信頼性を確認した上で、専門レベルの合理的な解釈により、新たな知見や大きな発見を導いている。	得られた結果を合理的にまとめ、再現性や信頼性を確認した上で、専門レベルの合理的な解釈により、新たな知見や大きな発見を導いている。
4	討議力	探究の内容や方法について、自分の考えや疑問を論理的にまとめ、他者に正しく伝えることができない。	探究の内容や方法について、自分の考えや疑問を論理的にまとめ、他者に正しく伝えることができない。	探究の内容や方法について、自分の考えや疑問を論理的にまとめ、他者に正しく伝えることができる。	探究の内容や方法について、自分の考えや疑問を論理的にまとめ、他者に正しく伝えることができる。	探究の内容や方法について、自分の考えや疑問を論理的にまとめ、他者に正しく伝えることができる。	探究の内容や方法について、自分の考えや疑問を論理的にまとめ、他者に正しく伝えることができる。

兵庫県立龍野高等学校 英語科 Can-Do List (令和2年度版理系)

到達目安時期		第1学年前期		第1学年終了時		第2学年前期		第2学年終了時		第3学年前期		第3学年終了時	
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
GTECスコア目安		680				730					880		
GTECスコア目安		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	
Reading	R1	教科書の読み、段落ごとに関心をもつことができる	R4	文章全体の流れを理解し、情報のつながりに留意して読むことができる	topic sentence	R7	書かれた内容を要約し、キーワードを抽出して要約文を書くことができる	R10	科学的な内容を要約し、キーワードを必要に応じて修飾語を使い、理解することができる	R13	教科書レベルのまとまりのある英文を1300語の速さで読むことができ、内容を正確に理解できる	R16	教科書レベルのまとまりのある英文を1300語の速さで読むことができ、内容を正確に理解できる
	R2	広義や暗黙表、案内のよう簡単な文章を読み、内容を理解することができる	R5	文章のタイプによって適切な読み方を自分で選び、情報を取り出すことができる	エッセイ、説明文など	R8	科学的な内容を要約し、キーワードを必要に応じて修飾語を使い、理解することができる	R11	単原論の中で交差した最後の一文を読み、その理由を簡単に説明することができる	R14	英語学習者の英語学習者など、異なる種類の記述は内容を要約し、内容を正確に理解できる	R17	The Japan Times ST, Mainichi Weekly など
	R3	Oxford Bookworms Stageなどの多読教材を読み、内容を理解することができる	R6	簡単な文章で書かれた身近な話題に関する調査・結果・グラフなどを理解することができる	scamming	R9	レポートやプレゼンテーションのために、インターネットや雑誌・新聞から必要な情報を取り出すことができる	R12	授業中の議論や発表にある因果関係を整理し、自分の意見と関連づけることができる	R15	授業中の議論や発表にある因果関係を整理し、自分の意見と関連づけることができる	R18	授業中の議論や発表にある因果関係を整理し、自分の意見と関連づけることができる
Listening	L1	5W1Hや主語動詞を聞き取り、大まかな内容を理解することができる	L4	教科書のリスニング活動で聞く英文を、一文字ずつであれば内容を理解することができる	リスニング教材	L7	ALTの先生がスピーチやポスターに添った内容を聞き取り、おおよその内容を理解することができる	L10	比較的小さく短いリスニングの身近な話題についてニュースを聞いて大まかに内容を理解することができる	L13	大学入試共通テストリスニングの科学的記事について英文を聞いて、大まかな内容を理解することができる	L16	Scientific AmericanやNatureなどの科学的記事について英文を聞いて、大まかな内容を理解することができる
	L2	日本人教師の英語による指示は、大まかに理解できる	L5	教師によるOral presentationを聞いて、内容を理解することができる	oral presentation	L8	教科書レベルの英文であれば、聞き取った内容を正確にビジュアル化することができる	L11	CMや文章や図・表の説明の要約を聞き取ることを意識しながら内容を理解することができる	L14	英語学習者向けのニュース (CNN Student News) などについて、内容を大まかに理解できる	L17	英文の要約を15分程度の英文を3回聞いて、内容を保持しほぼ正確に聞き取ることができる
	L3	日常的で簡単なメッセージやアナウンスの要点を理解することができる	L6	GTEC Paneraなどイラストや写真などの情報をもとに、ある状況や場面を説明した短文の内容を聞き取ることができる	dictation	L9	10分前後の英文を3回聞いて内容の要約を聞き取ることを意識しながら内容を理解することができる	L12	科学的プレゼンテーションにおいて、視覚的要素を用いてクラスメイトやグループに内容を説明することができる	L15	ALTによる英語の指示や解説は、ほぼ正確に聞き取ることができる	L18	ALTによる英語の指示や解説は、ほぼ正確に聞き取ることができる
Speaking	S1	簡単な単語を使って、自分の日常生活や感情について相手に伝えることができる	S5	簡単な文章を用いて、相手の日常生活や感情について質問をすることができる	conversation	S9	比較的小さく短いスピーチであれば、自分のスピーチに対する質問に答えることができる	S13	イラストや図を用いて、自分のスピーチの内容を相手に説明することができる	S17	Scientific AmericanやNatureなどの科学的記事について自分の意見を述べ、大まかに内容を説明することができる	S21	日本の国内ニュースを取り上げられていて社会的な問題に対して相手と意見を交換し、簡単な議論をすることができる
	S2	ALTの先生と自分のことなどについて話せる	S6	ジェスチャーやアイコンタクトなど非言語手段効果的に使い、相手に考えを伝えることができる	conversation	S10	科学的記事に関するスピーチやポスターの要約を聞き取ることを意識しながら内容を理解することができる	S14	科学的プレゼンテーションにおいて、視覚的要素を用いて、個人やグループに内容を説明することができる	S18	身近な社会的問題について、相手と意見を交換し、簡単な議論をすることができる	S22	身近な社会的問題について、相手と意見を交換し、簡単な議論をすることができる
	S3	日常生活の出来事や自分に関することであれば、簡単な表現で述べることができる	S7	自分の身近な話題について、相手の身近な話題について、即興で40秒程度のスピーチをすることができる	impromptu speech	S11	スピーチやポスターの要約を聞き取ることを意識しながら内容を理解することができる	S15	科学的プレゼンテーションにおいて、視覚的要素を用いて、個人やグループに内容を説明することができる	S19	Scientific AmericanやNatureなどの科学的記事のうち関心のあるテーマを選び、その内容をクラスで発表することができる	S23	社会的な問題に関するプレゼンテーションを行い、リスナーからの意見を聞きながら反論・同意を求めるとともに発表できる
Writing	W1	自分の意見や感情を2~3文の英語で書くことができる	W4	キーワードを使って、自分の意見や感情を2~3文の英語で書くことができる	summary	W7	身近な事柄について、10分程度50語程度の英文を書くことができる	W10	代名詞、接続詞、設法構文などを活用して、一貫した説明文を書くことができる	W13	教科書レベルの英文を聞いて、メモをとって、その内容を要約して自分の考え・意見をまとめることができる	W16	社会的な問題に関する話題について、自分の意見や感情を2~3文の英語で書くことができる
	W2	学習した文法項目を活用して、1日の出来事や感情を時系列で書くことができる	W5	平易な表現を使い、ものの定義や説明ができる	definition	W8	科学的記事について、10分程度50語程度の英文を書くことができる	W11	科学的な内容を要約し、キーワードを必要に応じて修飾語を使い、理解することができる	W14	与えられた資料や図表に基づいて、自分の意見をまとめることができる	W17	Scientific AmericanやNatureなどの科学的記事について英文を読んで、自分の意見をまとめて書くことができる
	W3	授業や教科書について、メッセージや短いメールを書くことができる	W6	身近な話題に関する調査・結果・グラフなどの要約をまとめることができる	report	W9	レポートの作成ができる	W12	自分の意見や感情を整理し、文脈を考慮しながら書くことができる	W15	時間をかければ辞書・辞書・辞書を用いて、自分の意見をまとめることができる	W18	時間をかければ辞書・辞書・辞書を用いて、自分の意見をまとめることができる

# 授業研究会評価シート（「4つの力」自己評価アンケート）

龍野高校 授業研究会2020.8

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つずつマークしなさい。

	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 <b>見つけ</b> 、さらに <b>仮説</b> 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 <b>見つける</b> ことはできるが、 <b>仮説</b> 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 <b>問題意識</b> を持ったり、課題を <b>見つける</b> 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 <b>意欲的</b> 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 <b>持続的</b> 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 <b>意欲的</b> に取り組むことはできるが、行き詰まると <b>持続的</b> に粘り強く <b>取り組む</b> ことができない。	②	意欲的
	探究的な活動における自らの <b>取り組み</b> は、 <b>意欲的</b> 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 <b>分析</b> 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 <b>信頼性</b> 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 <b>分析</b> して結論を導くことはできるが、得られた結論の <b>信頼性</b> 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 <b>分析</b> 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 <b>発言</b> するとともに、他人との討議を通し、 <b>自分の考え</b> を深化させて新たな <b>可能性</b> 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 <b>発言</b> することはできるが、他人との討議を通し、 <b>新たな可能性</b> を見出すには至らない。	②	発言
	まとめた自分の考えを <b>発言</b> するのは苦手である。	①	

# 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: 40以上 達成している B: 35～39 概ね達成している C: 30～34 あまり達成していない D: ～29 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2年度 SSH検証・評価アンケート結果(12月)

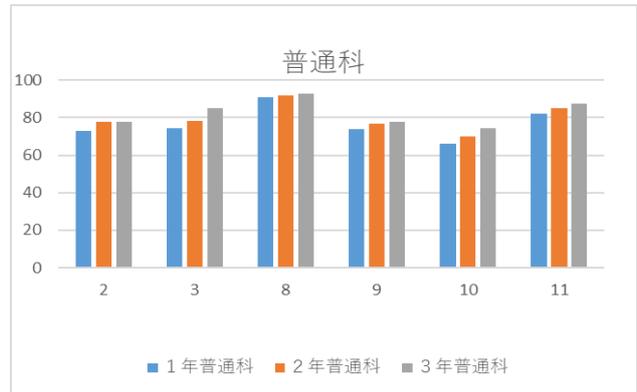
設問	評価項目	R2(12月)								総合評価	R1(12月)全体	H30(12月)全体	
		1年普	1年科	2年普	2年科	3年普	3年科	科学科	全体				
1	授業の予習復習・小テストや定期考査の準備等、計画を立てて取り組んでいる。	3.9	4.1	4.0	4.3	4.0	4.1	4.2	4.0	A	△	3.9 B	4.0 A
2	全ての教科・科目にわたって興味・関心を持ち、誠実に取り組んでいる。	3.9	4.3	3.9	4.4	4.0	3.9	4.2	4.0	A	△	3.9 B	3.9 B
3	分からないことを自分で調べたり質問したりして、自ら積極的に学ぼうとしている。	4.0	4.2	4.0	4.5	4.1	4.3	4.3	4.1	A	△	4.0 A	4.1 A
4	分からないことを仲間やグループと協力しながら解決することができる。	4.2	4.8	4.2	4.6	4.3	4.5	4.6	4.3	A	△	4.2 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。	3.9	4.4	3.7	4.2	3.9	4.2	4.3	3.9	B	△	3.8 B	3.9 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。	3.8	4.0	3.6	4.4	3.9	4.0	4.1	3.8	B	△	3.7 B	3.8 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。	3.9	4.5	3.8	4.4	4.0	4.3	4.4	3.9	B	-	3.9 B	4.0 A
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。	4.4	4.9	4.5	4.6	4.5	4.6	4.7	4.5	A	△	4.4 A	4.5 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。	3.9	4.6	3.9	4.6	4.0	4.1	4.4	4.0	A	△	3.9 B	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	4.3	3.9	4.1	4.1	4.1	4.2	4.0	A	△	3.8 B	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	4.4	4.1	4.4	4.3	4.4	4.4	4.2	A	△	4.1 A	4.2 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	4.5	4.2	4.6	4.2	4.3	4.4	4.2	A	△	4.1 A	4.2 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	4.8	4.4	4.6	4.4	4.5	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。	4.1	4.4	4.0	4.4	4.0	4.1	4.3	4.0	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	4.5	4.1	4.4	4.2	4.2	4.3	4.2	A	△	4.1 A	4.2 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	4.0	3.5	4.0	3.6	3.7	3.9	3.6	B	▼	3.8 B	3.7 B
17	環境や科学、生命などのニュースに関心がある。	3.8	4.6	3.6	4.2	3.7	4.1	4.3	3.8	B	△	3.7 B	3.8 B
18	経済的な視点から物事を考えることがある。	3.6	4.0	3.5	4.2	3.5	3.8	4.0	3.6	B	△	3.5 B	3.6 B
19	地域の教育や産業、環境問題等に興味・関心がある。	3.6	4.2	3.6	4.2	3.7	3.9	4.1	3.7	B	△	3.6 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	4.3	3.6	4.3	3.8	3.9	4.2	3.8	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	4.7	4.1	4.5	4.2	4.3	4.5	4.3	A	△	4.2 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。	3.2	4.6	3.0	4.3	3.3	4.4	4.4	3.4	C	△	3.2 C	3.4 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。	3.5	4.8	3.4	4.5	3.5	4.3	4.5	3.6	B	△	3.4 C	3.5 B
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	4.7	3.8	4.6	3.7	4.2	4.5	3.9	B	△	3.8 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。	3.4	4.2	3.4	4.4	3.4	3.8	4.1	3.5	B	△	3.4 C	3.3 C
26	次の講演や実習の内容を楽しみにしている。	3.7	4.8	3.6	4.5	3.6	3.8	4.4	3.7	B	△	3.6 B	3.6 B
27	理科や数学に関する能力が向上する。	3.9	4.9	3.7	4.5	3.7	4.3	4.6	3.9	B	△	3.7 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。	4.1	4.8	4.0	4.6	4.0	4.3	4.6	4.1	A	△	4.0 A	4.0 A
29	プレゼンテーション能力が向上する。	4.1	4.9	3.9	4.8	4.0	4.7	4.8	4.1	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	4.8	3.9	4.7	4.0	4.5	4.6	4.1	A	△	4.0 A	4.0 A
31	英語力が向上する。	3.8	4.4	3.7	4.7	3.7	4.5	4.5	3.9	B	△	3.8 B	3.7 B
32	情報処理能力が向上する。	4.0	4.7	3.9	4.7	4.0	4.6	4.7	4.1	A	△	4.0 A	4.0 A
33	レポート作成能力が向上する。	4.2	4.8	4.0	4.8	4.1	4.6	4.8	4.2	A	△	4.0 A	4.1 A
34	自分なりの世界観、使命感を持つようになる。	3.9	4.6	3.8	4.3	3.8	4.1	4.3	3.9	B	△	3.8 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。	4.1	4.9	4.0	4.8	4.0	4.5	4.7	4.1	A	△	4.0 A	4.1 A

ほぼすべての項目において、4.0以上(達成している)の評価である。普通科でのSSH事業に関する評価がやや低い傾向にあるのは、コロナウイルス感染拡大により普通科を対象とした多くのSSH事業が中止になったことが原因と思われる。

② 本年度各学年普通科において、学年進行とともに上昇のみられる項目は以下のとおりである。（「そう思う」、「どちらかというと思う」の計を%で表す）

普通科（学年進行とともに高くなる項目）

	1年普通科	2年普通科	3年普通科
2	73.1	77.5	77.7
3	74.5	78	84.8
8	90.7	91.6	92.9
9	73.6	76.7	77.7
10	66.2	70	74.4
11	81.9	85	87.2



「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」や「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」が順調に上昇している。積極性や自ら取り組む姿勢が3年間の探究活動で養われていると思われる。

### ③ 過年度比較

評価項目	卒業生				現3年				現2年				現1年									
	72回全体				73回全体				74回全体				75回全体									
	1年12月	2年12月	3年12月	3年12月	1年12月	2年12月	3年12月	3年12月	1年6月	1年12月	2年6月	2年12月	1年12月	1年12月	1年12月	1年12月						
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。	3.9	4.0	4.0	3.8	3.8	4.0	3.8	3.8	4.0	3.7	3.9	3.9	3.9	4.1	3.8	4.4	4.1	4.0	4.3	4.3	3.8	4.1
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。	3.8	3.8	3.9	3.9	3.7	4.0	3.9	3.9	4.0	3.9	4.0	4.2	4.0	4.1	4.1	4.3	3.9	4.1	4.7	4.4	3.9	4.3
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	4.2	3.9	3.9	4.1	4.0	4.1	4.1	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.1	4.3	4.3	4.4	4.7	4.5	4.1	4.2
4 分からないことを仲間やグループと協力しながら解決することができる。	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.3	4.2	4.3	4.2	4.2	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.6	4.5	4.3	4.7	4.6	4.3	4.8
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	3.9	3.8	3.7	3.9	3.6	3.9	3.7	3.7	4.0	4.1	3.9	4.1	4.0	4.4	4.2	3.8	4.6	4.2	3.8	4.4
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。	3.6	3.8	3.9	3.6	3.7	3.9	3.4	3.6	3.7	3.5	3.8	3.8	4.0	4.2	3.7	4.1	4.0	3.6	4.3	4.4	3.3	4.0
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。	3.8	3.9	4.1	3.9	3.7	4.0	3.6	3.9	3.8	3.7	4.0	4.2	4.1	4.2	4.1	4.4	4.3	4.0	4.5	4.4	3.7	4.5
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	4.4	4.3	4.5	4.4	4.5	4.5	4.6	4.5	4.5	4.5	4.6	4.4	4.3	4.6	4.7	4.6	4.5	4.9	4.6	4.4	4.9
9 学ぶことの楽しさ、学問・研究の奥の深さを感じている。	3.9	4.0	4.0	3.8	3.8	4.0	3.8	3.9	4.0	3.9	4.0	4.1	4.1	4.1	4.2	4.3	4.1	4.0	4.7	4.6	4.1	4.6
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	3.8	4.0	3.7	3.7	4.1	3.7	3.8	3.9	3.6	3.9	3.7	3.6	4.1	3.7	4.2	4.1	3.7	4.3	4.1	3.7	4.3
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	4.0	4.2	4.1	4.0	4.3	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2	4.1	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.4	4.7	4.4	4.1	4.4
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。	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.0	4.3	4.3	4.6	4.3	4.3	4.7	4.6	4.1	4.5
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。	4.3	4.3	4.3	4.4	4.3	4.4	4.4	4.5	4.4	4.5	4.5	4.4	4.4	4.3	4.4	4.7	4.5	4.6	4.9	4.6	4.5	4.8
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。	3.9	4.0	3.9	4.0	3.9	4.0	3.9	4.0	4.0	4.0	4.1	4.1	4.1	4.0	4.1	4.5	4.1	4.1	4.6	4.4	3.8	4.4
15 自分の言動を、冷静・客観的に見直すことができる。	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.2	4.1	4.2	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2	4.6	4.2	4.3	4.7	4.4	4.0	4.5
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。	3.5	3.7	3.9	3.7	3.7	3.6	3.6	3.7	3.5	3.6	3.6	4.1	3.7	4.1	3.9	4.3	3.7	4.1	4.3	4.0	3.6	4.0
17 環境や科学、生命などのニュースに関心がある。	3.8	3.7	3.8	3.8	3.6	3.8	3.7	3.7	3.6	3.8	3.9	4.4	4.2	4.3	4.3	4.4	4.1	4.2	4.6	4.2	4.3	4.6
18 経済的な視点から物事を考えることがある。	3.4	3.5	3.6	3.5	3.4	3.6	3.4	3.5	3.6	3.5	3.6	3.8	3.9	3.9	3.7	4.0	3.8	3.5	4.2	4.2	3.7	4.0
19 地域の教育や産業、環境問題等に興味・関心がある。	3.6	3.6	3.7	3.6	3.5	3.7	3.5	3.6	3.6	3.5	3.7	3.8	3.7	4.1	3.8	4.0	3.9	3.8	4.4	4.2	3.8	4.2
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	3.8	3.9	3.7	3.6	3.8	3.6	3.7	3.7	3.8	3.8	4.1	3.7	4.3	4.0	4.3	3.9	3.9	4.4	4.3	4.0	4.3
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	4.1	4.1	4.2	4.1	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	3.9	4.2	4.3	4.4	4.3	4.4	4.7	4.5	4.6	4.7
22 今年度のSSH事業の具体的内容について知っている。	3.1	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5	3.1	3.0	3.2	3.1	3.4	3.9	4.1	4.1	4.2	4.3	4.4	3.8	4.3	4.3	3.7	4.6
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	3.4	3.4	3.6	3.5	3.6	3.5	3.5	3.5	3.6	3.7	4.1	4.0	4.0	4.3	4.2	4.3	4.0	4.5	4.5	3.9	4.8
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。	3.7	3.8	3.7	3.8	3.7	3.8	3.7	3.9	3.9	3.8	3.9	4.2	3.8	4.0	4.3	4.3	4.2	4.4	4.8	4.6	4.0	4.7
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	3.2	3.4	3.3	3.4	3.5	3.4	3.4	3.5	3.2	3.5	4.0	3.6	4.0	3.9	4.1	3.8	3.9	4.6	4.4	3.4	4.2
26 次の講演や実習の内容を楽しみにしている。	3.6	3.5	3.6	3.7	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.9	4.3	3.6	3.9	4.3	4.2	3.8	4.3	4.8	4.5	4.5	4.8
27 理科や数学に関する能力が向上する。	3.9	3.7	3.6	3.9	3.7	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.4	4.2	4.2	4.7	4.6	4.3	4.5	4.7	4.5	4.6	4.9
28 進路選択につながる経験や知識を得ることができる。	4.1	4.0	3.8	4.2	4.0	4.0	4.1	4.2	4.1	4.4	4.2	4.5	4.1	4.1	4.7	4.5	4.3	4.6	5.0	4.6	4.5	4.8
29 プレゼンテーション能力が向上する。	4.0	4.2	3.9	4.2	4.1	4.1	4.0	4.2	4.1	4.3	4.2	4.6	4.5	4.6	4.7	4.8	4.7	4.4	5.0	4.8	4.3	4.9
30 コミュニケーション能力が向上する。	4.0	4.0	3.9	4.1	4.0	4.1	4.0	4.2	4.0	4.2	4.1	4.3	4.2	4.3	4.6	4.6	4.5	4.5	4.8	4.7	4.5	4.8
31 英語力が向上する。	3.7	3.7	3.7	3.9	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9	4.1	3.9	4.3	4.3	4.5	4.5	4.1	4.6	4.7	4.3	4.4
32 情報処理能力が向上する。	3.9	4.0	3.9	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1	4.0	4.2	4.1	4.5	4.3	4.5	4.5	4.6	4.6	4.4	4.9	4.7	4.3	4.7
33 レポート作成能力が向上する。	4.0	4.1	3.9	4.2	4.1	4.1	4.0	4.1	4.1	4.3	4.3	4.6	4.4	4.4	4.7	4.7	4.6	4.3	4.9	4.8	4.3	4.8
34 自分なりの世界観、使命感を持つようになる。	3.8	3.7	3.7	3.9	3.7	3.9	4.0	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	3.8	4.1	4.1	4.3	4.1	4.2	4.6	4.3	4.1	4.6
35 龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.1	3.9	3.9	4.3	4.0	4.1	4.2	4.2	4.1	4.3	4.2	4.9	4.2	4.3	4.6	4.6	4.5	4.7	4.9	4.8	4.6	4.9

## (2) 職員・保護者評価

No	評価項目	R2(12月)		R1(12月)		H30(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 △	4.5	A	4.4	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。	4.6	A -	4.6	A	4.5	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	4.2	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。	4.7	A △	4.6	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。	4.6	A △	4.4	A	4.5	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。	4.8	A △	4.5	A	4.7	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。	4.6	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 ▼	4.6	A	4.5	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。	4.3	A ▼	4.4	A	4.2	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。	4.8	A △	4.6	A	4.7	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 △	4.3	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。	4.5	A -	4.5	A	4.4	A

※保護者のみ「わからない」選択肢有り ( )内数値

No	評価項目	R2(12月)		R1(12月)		H30(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。	4.0 (15%)	A △	3.9 (17%)	B	3.8 (15%)	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。	3.6 (17%)	B ▼	3.7 (18%)	B	3.7 (15%)	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。	4.0 (15%)	A △	3.9 (15%)	B	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。	4.2 (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。	4.2 (15%)	A -	4.2 (16%)	A	4.1 (14%)	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。	4.1 (15%)	A ▼	4.2 (15%)	A	4.2 (13%)	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。	3.9 (18%)	B ▼	4.0 (19%)	A	4.0 (16%)	B
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。	4.1 (15%)	A ▼	4.2 (9%)	A	4.1 (11%)	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。	3.8 (22%)	B ▼	3.9 (22%)	B	3.8 (21%)	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。	4.2 (13%)	A -	4.2 (13%)	A	4.1 (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。	4.0 (15%)	A -	4.0 (16%)	A	3.9 (16%)	B
⑫	龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.3 (12%)	A -	4.3 (14%)	A	4.3 (12%)	A

## 普通科探究 I テーマ一覧(抜粋)

※相互評価を行った結果，評価の高かったテーマの抜粋

対象生徒：第 1 学年 1～6 組普通科 237 名 実施授業：総合的な探究の時間

カテゴリー① 法学・文学 1
龍野が時代劇みたいな町なのはなぜ？
百人一首から読み解く日本の古典文化について
変体仮名の過去と現在
ポルトガル語と日本のなじみ
翻訳者による絵本の違い

カテゴリー⑤ 医療・看護 1
日本で積極的に安楽死が実施されない理由
LGBT と医療について
外見で分かりにくい病気の人のためにできること
生活習慣病とライフスタイルの関わり
AI が医療分野において与える影響

カテゴリー② 法学・文学 2
鳥獣戯画が与える現代の文化への影響
個性を重視しない日本
各国の若者語とネットの用語
進化する日本語，変化する日本語
世代による関西弁とその背景

カテゴリー⑥ 医療・看護 2
果物アレルギー（口腔アレルギー症候群）について
認知症の現在・予防
マスク着用時の危険性
違法薬物が人体にあたえる危険性，そして薬物乱用に対する日本の対策
ペットボトルがおよぼす人体への影響

カテゴリー③ 経済・経営・商学
新聞からコトワザによる「巣ごもり需要とは」
景気の善悪を多面的にみる
観光による地域の活性化
トップ youtuber になろう
クラウドファンディングで成功する共通点

カテゴリー⑦ 理学・工学
必ず起こるといわれている南海トラフ地震
宇宙最大の謎 ダークマターについて
柱が空間に与える影響
火の性質
AI のシンギュラリティとその可能性

カテゴリー④ 教育
本と私たちの関係性
塾の必要性とは
いじめ問題について私たちはどう向き合うべきか
よりよい授業とは
授業中眠くなった時の対応法

カテゴリー⑧ 農学・バイオ・生活科学
西洋タンポポを撲滅させる方法
レインボーローズについて
もっとも割れにくいシャボン液の作り方
イシクラゲの繁殖を止めるためには，何が有効なのか
住んでいる町の微生物から水質を調べる

## 2年普通科探究Ⅱ 課題研究テーマ一覧（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

元号が日本に与える影響	女性活用が企業に与える影響
日本語に影響を与えた言語から見る日本語の変化	聖地巡礼による経済効果
古代の日本語が現代の日本語にもたらす効果	不況時に会社を存続させる方法
消滅危機言語を守る方法と対策の必要性	僕の起業計画
好感の持てる話し方と聞き取りやすい声	冤罪の原因と法的措置の関係
ダジャレが冷笑される理由	SNS が最も高く経済効果をもたらすもの
言語と非言語による伝わり方の違い	最適なコロナ感染防止策
肯定的な言葉と否定的なことばの及ぼす影響	効率の良い暗記方法
和歌に秘められた歌人の想い	芸術が心身に与える効果
世代による言葉の変化の理由	不足する NICU の病床数とハイリスク児の増加
名字と地名の関係と地域における名字の偏り	花粉の量の時間・湿度・温度・地域による変化
少年法による犯罪防止効果	太陽とシミ・ソバカスの関係
死刑制度の現代日本における必要性	快眠をもたらすと言われる方法の効果
教育 ICT 化の現状と未来	広い空間と狭い空間が人間に与える影響
9月入学が与える影響	睡眠と学習の関係
子どもの権利条約から見た日本の学校教育の是非	花が人に与える効果
様々な環境といじめの関係	睡眠が記憶力に与える影響
給食の残りを減らす教師の工夫	化粧水に含まれる成分を食べ物だけで補えるか
AI を教育に取り入れるメリット・デメリット	朝食の有無が身体に及ぼす影響
小学校におけるプログラミング教育の問題点	筋肉の発達による身体の成長や関節への影響
承認欲求と人がもつ性格の関係	ステロイドが心身に与える影響
遠くの音が聞こえる謎 音・気温・天気の関係性	食生活の変化と健康の関係
ラップ現象は心霊現象か否か	人体には使われていない部位があるのか
食品と集中力の関係について	海洋プラスチックが及ぼす影響
地球温暖化を抑制するために必要な植物の量	自然の音で明日の天気を予想
身近にある物でろ過装置作り	身近な物で錆の進行を遅らせることができるか
再生可能エネルギーで発電ロスが少ないのは	リモコンや Wi-Fi の電波を通しやすいものは

# 課題研究 I 要旨一覧(1年総合自然科学科ミニ課題研究)

対象生徒：第1学年総合自然科学科 40名 実施授業：課題研究 I

## 糸こんにゃくの色変化と五感への影響

井口 茉耶, 中島 明花, 前田 姫和

糸こんにゃくと野菜を煮た際に起こる化学変化が、人の食欲や唾液の分泌量、皮膚、臓器などに与える影響を調べる。また、健康な体をつくることに役立てられるかを確認する。

## 時間経過とダイラタンシー能力の関係

内海 祐斗, 井上 晴矢, 岡田 海大, 長濱 光希, 藤本 波児

水と片栗粉を使ってダイラタント流体を作り、時間を測りながら、ダイラタント流体に圧力をかけ、時間の経過によるダイラタント流体の能力の変化があるのかを確認する。

## 毛細管現象で花卉を染色する

口分田 樹菜, 上月 翔太, 辻本 莉菜

様々な白い花を用いて、毛細管現象を利用し、染色実験を行う。各器官の道管の大きさや染色の進行の速さを計測し、よりはやく綺麗に染色できる条件を見つけ出し、模型を作って再現をする。

## 睡眠時間と音の関係

嵯峨山 小梅, 湯本 雅明, 新田 敦志, 稗田 彪雅, 山本 翔也

普段の生活で聞いている音をアラーム音として設定し、毎回睡眠時間の長さを変えて、どんな音で起きることができるか調べ、睡眠時間の違いによって、起きやすい音は変わるのかを確認する。

## 薬の効力を最大限に引き出す

清水 奈緒, 石田 優衣, 竹野 脩太, 八木 大樹

多様な形質の薬を用いて、人それぞれがもつ体の状態、条件の再現下で、各体質に最適な薬を見つけ、薬がもっている本質的な病原を治す力が最大限に発揮される状態を調べる。

## 清涼飲料水が体に与える影響

塚本 大賀, 大磯 彰吾, 小坂井 宥佳, 長崎 未来, 矢原 蒼太

炭酸水には歯を溶かす作用が含まれており、魚や鳥の骨を用いて、他の飲料のpHを調べ、どのような清涼飲料水が炭酸水と同じ作用が含まれているのかを確認する。

## 効果的な暗記カードソフトを作る

ペルー 光詞, 西嶋 隼規, 鳥羽 瑛仁, 樫本 寛盛, 水野 陽葵

一度解答した問題を、間隔や方法を変えて再度問うことで、記憶の定着しやすさを調べ、それをもとに暗記カードソフトをつくる。さらに洗練されたUIなどにより、実用的なものを目指す。

## 摩擦熱の伝わり方の可視化と材質による伝わり方の違い

的場 慎太郎, 森 光陽, 谷口 慶太, 松井 勇斗, 光石 統哉

回転する円盤に対象物を押し当て、発生する摩擦熱の伝わり方を、サーモグラフィを用いて可視化する。また、接触させる材質を変え、摩擦熱の伝わり方の違いを比較する。

## 困ることなくトイレをするために必要なこととは

山谷 有澄, 宮崎 洋, 黒田 蒼平, 千代澤 八重, 山本 侑明

トイレについて不便に思っていることについてのアンケートを取ったり、車椅子の人でも通ることのできるトイレへの経路の地図づくりなどを行ったりする。

## 課題研究Ⅱ 要旨一覧(2年 総合自然科学科 課題研究)

対象生徒：第2学年 総合自然科学科 39名 実施授業：課題研究Ⅱ

### 1班 夏の車内を快適に ～夏の車内の温度を下げるために最も有効な方法を探す～

梶原 岳斗 田中 直人 永富 友基 中村 壮佑 吉村 空流

夏の暑い日に車に乗ると熱気が充満していて不愉快な気持ちになる。最近では乳幼児が車内に取り残されて、熱中症で死亡するという悲しい事故が後を絶たない。また、地震や洪水などの災害によって、そして、新型コロナウイルスの影響によって車中泊を余儀なくされている人がいることを知った。しかし、夏場の車中泊は非常に危険である。これらの問題を解決するため、私たちは少しでも車内の温度を下げるために有効な方法を模索した。太陽の代わりに投光器を、車体の代わりにアルミ缶に窓を開けたモデルを用いた。太陽から地表に届くエネルギーを算出し、それとスケールが同じになるように投光器の高さを調節した。また、季節や外気の温度に影響されないように段ボールで暗室を作製し、さらに断熱効果を高めるために段ボールの内側に気泡緩衝材を貼り付けた。これらのように再現性の高い実験環境や装置を作るのに最も苦労した。モデルの屋根にタオルを置くと温度上昇が抑えられると仮説を立て、水を含ませたときやその水の量によって温度上昇がどのように変化するのかを実験によって調べた。

### 2班 砂漠化を止めるために保水性のある園芸用土の研究

神崎 貴広 下村 優斗 仲村 光生 長谷川 暖乃 松田 航輝

世界人口は増加するが、耕作地はそれほど増えていない。そこで、私たちは耕作には不向きと考えられている広大な砂漠を緑化できればと考え、土壌に注目して研究に取り組むことにした。様々な園芸用土の排水性、保水性を実験し、構成要素も調べた。また、同じ土でも粒子の大きさによって変わるのか、無機質の土壌に有機質の土壌を混ぜることによって、保水性、排水性はどのように変化するのかを実験した。

### 3班 自然災害を克服する術 ～対塩害～

赤秀 颯太 有末 優 高木 詩子 高山 朝陽 永岡 遥

東日本大震災での津波による塩害は、農業に今でも深刻な影響をもたらしている。私たちの住む地域でも、これから起こるとされる南海トラフ大地震の津波や台風による高潮などの影響が予想される。そこで私たちは被害を受けた土壌で再び作物を育てられる環境をつくることを目標に植物が本来持つ耐塩性に着目して塩分を含ませた土壌を用い、海水に浸かった土壌を想定し植物を育てることによって研究を行った。おもに植物の塩分による成長経過や部位ごとの塩分の蓄積について調べた。

### 4班 カゼインプラスチックの改良

大田 寛介 押田 晴希 木戸 陸磨 深澤 颯太 福本 真大

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、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。そのために、まずは、それらの硬度を調べるとともに、それに加えて牛乳などに含まれる成分とカゼインプラスチックの硬度との関係性について調べた。硬度や構造を調べるために、硬度実験を行うだけでなく、赤外線吸光分析を依頼し、様々な視点から研究を行った。乳脂肪分がプラスチックの硬度に関係していると考えてきたが、実験の結果より、乳脂肪分そのものがプラスチックに影響していない可能性があることが分かった。今後は、さらにカゼインプラスチックの研究を深めることで、改良を加えていきたい。最終的には、分解性の問題解決の手がかりを見つけ、より実用的な生分解性プラスチックを作製したい。

## 5班 アキアカネ復活プロジェクトⅡ 環境教育への活用を目指して

木下 泰良 瀬尾 大翔 瀧谷 咲月 藤本 航平 水田 環太

童謡「赤とんぼ」のモデルとなったアキアカネは、放棄水田の増加や稲苗箱に添加される殺虫剤の影響により全国的に減少している。たつの市(旧龍野市)出身の作詞者三木露風氏が、幼少の頃に見た赤とんぼの舞う原風景の復元を目指し、昨年度は休耕田となった棚田を活用して、ビオトープをつくった。その結果、秋にはアキアカネの産卵を確認した。しかし、今年の調査でいるはずのヤゴは確認できなかった。一方で多くのギンヤンマのヤゴとアメリカザリガニが増殖していた。今後は、これらの天敵の排除について考える必要がある。

さらに、たつの市の小学生が自然環境に関心をもってもらうため、アキアカネの飼育キットの開発を目指した。昨年に採卵した卵を使い、人工飼育に取り組んだ。休眠卵は冷蔵庫で8月まで保管しても十分に孵化可能であることがわかった。しかし、8月になると(水温が35℃を超えることもある)ヤゴの脱皮に失敗が多く、羽化まで育てられなかった。環境教育として利用する場合は、7月までに羽化するように5月には、孵化させる必要があると判断した。

## 6班 錯視量のコントロール

生嶋宏輝 大上隼人 岸本大輝 中元亮慎 丸尾隆之介

複数の錯視を組み合わせ、錯視量のコントロールとその見え方についての影響についての研究をおこなった。本研究では、最初は平行線に作用するツェルナー錯視のみを研究の対象としていた。そのツェルナー錯視を応用した新たな図を作成し、それらの見え方がどのような条件に影響を受けるか実験を行った。その結果は、当初の仮説と異なる結果となった。その考察をするなかで、作成した図に意図せずに複数の種類の錯視の影響が出ている可能性が示唆された。そこで、新たに複数の錯視の中からツェルナー錯視とヘリング錯視を利用した図を作成し、それらの二つの錯視が相互に与える影響を検討した。その結果、同系統の錯視を起こすツェルナー錯視とヘリング錯視は、互いに影響を与えあうことが分かった。また、その作用は強調効果より相殺効果のほうが強い傾向があることが分かった。

## 7班 牛乳の冷凍保存の可能性を探る

水守 佑佳 大島 早登 杉山 由華 津田 遼太郎 出水 礼

牛乳の保存期間には限りがあるため、牛乳の冷凍保存をすることによって保存期間を延ばすことが出来るのではないかと考えた。しかし冷凍保存をすると脂肪の分離が発生し、本来の牛乳の品質は損なわれる。そこで冷凍保存をする際の温度と期間に着目し、研究を始めた。-20℃、-80℃の冷凍庫を使用し、1週間～4週間後の牛乳の状態を観察した。その結果、冷凍期間が短く温度が低い方が分離は発生しにくいことが分かった。さらに、分離が発生しやすいのは、完全冷凍状態になるまでの時間と温度であるのか、保存中の温度であるのかを調べるために、-20℃の冷凍庫で冷凍状態にした後-80℃で保存した試料と-80℃の冷凍庫で冷凍状態にした後-20℃で保存した試料を比較し観察した。その結果、-20℃の冷凍庫で冷凍状態にした後-80℃で保存した試料の方が分離の発生が少なく、保存中の温度が重要であることがわかった。

## 8班 1mメッシュ標高データの可視化

～龍野高校グラウンドの水はけ問題を解明する～

赤松 美咲 秋本 陽日人 岩田 琳太郎 秀島 脩太

兵庫県が日本で初めて公開した1mメッシュ標高データを利用し、本校のグラウンドの凹凸を表現できるのではないかと考えた。QGISを使って実際にグラウンドの標高を色分けしてみると、グラウンド内の最大の標高差が80cmであることが分かり、さらに標高が高い方が、水はけが悪いことも分かった。大正時代の地形図とQGISで表した標高データの図を重ね合わせると、水はけの悪い標高の高いほう側がかつて尾根であり、水はけの良い標高の低いほう側が水田であったことが分かった。ボーリングステッキを使ってグラウンドの土質調査をし、水はけの悪い標高の高いほう側は、粘土質までの深さが浅いことも分かった。グラウンドの水はけは、グラウンドの高低ではなく、土質の問題であると考えられる。

## 課題研究Ⅲ英語要旨一覧（3年総合自然科学科課題研究）

### **Mysterious Properties of Dilatant Fluids**    **ダイラタント流体の不思議な性質**

Dilatant fluid usually acts like liquid, but if impacted by a force, it acts like a solid. This property is called dilatancy. This property could be useful for cushioning material. Therefore, this experiment explores the cushioning potential of a water-potato starch dilatant fluid. This was done by dropping one iron ball, iron ball A, on a second iron ball submerged in a fluid, iron ball B; two fluids were used, pure water (as the control) and the dilatant fluid. For both fluids, iron ball B was submerged by 2.5 cm and 4.0 cm. For water, iron ball A was dropped from 5 heights between 10 and 50 cm. For the dilatant fluid, iron ball A was also dropped from 50 cm, 75 cm and 100 cm. A force sensor measured the forces of impact. At iron ball B depth of 2.5 cm, impact force was reduced in dilatant fluid for drop heights at, or above, 30 cm; at depth of 4.0 cm, reduction in force was observed at all drop heights. Not all impacts were direct collisions, however, giving some error in these results. In conclusion, the dilatant fluid acted well as cushioning material with increasing drop height and greater submerged depth. While the results appear promising for cushioning material, more experiments should be done to verify these results. In addition, other dilatant fluids should be explored, such as one made from water and flour starch.

### **Aiming for More Efficient Wind Power Generation**    **より効率の良い風力発電を目指して**

We conducted research to make more efficient wind turbines using a Savonius windmill design. Propeller-type windmills, which are the main devices for wind power generation at present, are not suitable for power generation in Japan, where there are many mountain areas and constant wind does not blow. Past research about Savonius windmills reported that the power generation efficiency increased or decreased by installing parallel plates (a shield) on the wind turbine. To investigate the efficiency of this design, we measured the amount of power generation by changing the relative position of the Savonius windmill and the shield on its backside (moving by 5 cm from the origin, until a maximum distance of 55 cm), the installation angle of the shield (from -50 degrees to 50 degrees), and the wind speed (from 1.5 m/s to 4.0 m/s). Efficiency was at its maximum with a shield distance of 55 cm and a shield angle of 0 degrees. For wind speed, at 2.0 m/s or lower, the power generation efficiency was greater when the shield was installed on the back side of the convex surface and parallel to the rotation direction. Under these conditions, a Savonius windmill may be a better alternative to conventional windmills. Shield length affects efficiency, however, so different shield lengths should be explored in future experiments. More mathematical analysis is also needed for the wind speed results.

### **More about Storm Glass**    **ストームグラスについて**

In the 19th century, storm glasses were used in Europe. Storm glasses have interesting characteristics. Crystals are formed in storm glass, and they seem to change because of the weather. We tested each of the following 4 hypotheses: first, the main factor in crystal formation is temperature; second, the main ingredient in the crystals' structure is camphor; third, the storm glass composition is camphor-saturated near 30 degrees Celsius; last, appearance of crystals is related to atmospheric electricity. The storm glass used was composed of water, camphor,  $\text{KNO}_3$  and  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . In the first experiment, weather, temperature, humidity and atmospheric pressure were measured three times a day: in the morning, at noon and in the afternoon; crystal formation was observed during these periods. In the second, a camphor-ethanol solution was used to test camphor saturation. In the third, x-ray diffraction was used to determine storm glass composition. In the final experiment, positive electricity was applied to storm glass. The results were that crystal formation had an unclear correlation with temperature; storm glass was camphor-saturated at nearly 30 degrees Celsius; x-ray diffraction determined main component in crystals was camphor and applied electricity had no effect in crystal formation. These results suggest pressure, humidity and weather could also play major roles in crystal formation, but atmospheric electricity can be ruled out. Changing the ratio of  $\text{KNO}_3$  and  $\text{NH}_4\text{Cl}$  should be done in future experiments to investigate how camphor deposition would be affected.

### **The Relationship between the Growth of White Radish Sprout Plant and Shading Time Under Low Total Pressure and the High Pressure of Carbon Dioxide** **低圧・高 $\text{CO}_2$ 条件下におけるカイワレダイコンの生長と遮光時間の関係**

In the future, humanity may colonize other planets. One such planet being considered already is Mars. However, reliable food production is necessary to realize this goal. We researched the white radish sprout for this objective. In particular, this research explored the relationship between white radish sprout growth and shading time (periods with no light), aiming to grow sprouts to the same sizes currently found in stores. Radish sprout seeds were germinated in no light, and then set it in vacuum desiccators at 20 kPa for a 10-day cultivation period. The set shading times during cultivation were 1, 3, 5, 9 days; one group of seeds was cultivated outside with 5 days of shading time. After cultivation, the size of the radish sprouts was measured by caliper. All cultivated sprouts were compared to store-bought ones. From the data, the longer the shading time, the more the stems and the overall masses grew; however, the opposite trend was seen for leaf sizes. The experimental results suggest the stems grew more due to the set light exposure, and the leaves barely grew because the oxygen concentration was low. From our research, we found that the stems and the overall masses can grow as big as the store-bought ones, but the leaves can't under the experimental conditions tested. Additional white radish sprout experiments should include different levels of total pressure, as well as oxygen's partial pressure. Liquid fertilizer should also be considered.

## Development of a Seawater Desalination Device 海水淡水化装置の開発

Recently, shortage of water has become a problem in the world. There are many kinds of ways for desalinating water. However, these methods are too expensive. Thus, a cheaper, easier and more efficient seawater desalination device was the aim of this research. In our experimentation, 3.5 percent salt solution was put into plastic containers that varied in construction (black-painted parts, total surface area and sheeted with aluminum). These were then set in the sun for evaporation of the salt water. After one day, pure water was collected from the devices. We had hypothesized that if evaporation portions are black, aluminum sheets are attached to refrigeration parts or the evaporation portion's surface area is large, then the amount of fresh water gotten would increase. In experiment 1, black-painted devices were compared to the non-painted and aluminum-sheeted plastic devices. In experiment 2, different surface areas with and without black paint were compared. From experiment 1, average pure water percentage was 0.55%, 0.73% and 1.92% for the aluminum-sheeted, pure plastic and black-painted devices, respectively. From experiment 2, average pure water percentage was 0.00%, 0.09% and 0.25% for the large pure plastic, small black-painted plastic and large black-painted plastic devices, respectively. It was determined devices with black containers and large surface areas should be used for most efficient desalination. In future research, different funnel material should be used, as well as increased lengths for the evaporating and collecting parts.

## The Project to Revive Red Dragonflies 赤とんぼ復活プロジェクト

Tatsuno City is famous for the *Akatombo* and *Akiakane* motif. *Akatombo* and *Akiakane* are red dragonflies, also known as the Autumn Darter, and they are decreasing in the Tatsuno area. Our purpose of our research was to investigate the reasons for their disappearance, while reviving the original landscape for the flying Autumn Darter and improving the biodiversity of their local rural ecosystems. First, we secured a habitat for living things with the cooperation of the members of the NPO Tatsuno Red Dragonfly Increasing Society. Then we made biotopes, or a small habitat, for the dragonflies. Sixteen biotopes were made, half of which were dug ground measuring 0.7 meters in length, 3 meters in width and 10 centimeters deep. The other half were left undug. In the summer, we conducted a creature survey around the biotope. We found that various creatures, including the predators of the Autumn Darter's larva, gathered there. In the autumn, an additional survey confirmed the spawning of various dragonflies, including Autumn Darters, which counted at over 50 spawned dragonflies. The results of the summer survey suggested the reason for the disappearance of Tatsuno's red dragonflies was the presence of their predators. Therefore, methods for reducing predator populations must be researched. Future surveys should monitor the presence of the Autumn Darter's predators, possibly with collected eggs from mixed breeding.

## To Predict the Prevalence of Influenza インフルエンザの流行を予測する

In order to help health officials predict the number of flu cases in the future, our research focused on two objectives. First, to explore the correlations between the number of flu cases and weather. Second, to make predictive equations for the number of flu cases in Kobe, Himeji and Toyooka using these correlations. To achieve this, we collected data on temperature, humidity, rainfall, wind velocity and the number of infected persons from the aforementioned areas; this was data from 2010 through 2018. Using the statistical software, R, correlation coefficients were made for temperature, humidity, rainfall and wind velocity for each area; also, 3 coefficients were made for the number of flu cases in two consecutive weeks. These coefficients were used in our predictive equations. The predictive equations for the Kobe and Himeji areas were similar, while the one for Toyooka differed. Temperature had the strongest correlation among weather conditions. For all areas, precipitation and wind speed had negligible correlations. We concluded that the similarity of Kobe and Himeji's equations owed to their similar climates. On the other hand, Toyooka experiences colder weather on average. Rainfall was relatively low throughout the years, and the wind is mild because of the mountains, so precipitation and wind speed are considered to have little effect on the number of flu cases. More detailed investigation is needed in the Toyooka area for the correlation coefficients used in this research. In addition, more points in Japan require research for more statistical and predictive accuracy.

## Stop the Change of Glutamic Acid グルタミン酸の変質を止めよう

In recent years, preservatives have had a strong image of being bad for our bodies. However, some think preservatives coming from nature would be accepted by people easily. The purpose of this study was to make preservatives that are more natural and better than existing ones. The deamination of glutamic acid is a reaction that can be used to monitor food spoiling. Ammonia is generated by it, which changes pH in solution. Therefore, we tested various preservatives on tofu with glutamic acid to see which had slow reaction rates. We prepared sodium benzoate and potassium sorbate as existing preservatives for comparison with Japanese pepper, cinnamon, chili pepper and salt in various combinations. They were put in a petri dish with tofu, water and glutamic acid, and the pH was measured by a pH sensor every day for 3 days. Salt and Japanese pepper, as well as salt and cinnamon, showed more effectiveness than existing preservatives, having a pH change no more than 0.05 for both. In the future, the effectiveness of these natural preservatives for practical foods needs to be tested. Peppers tend to have strong spiciness, and salt can alter food flavor significantly. As such, the impact these preservatives have on food flavor must be looked into.

## 第 1 回 SSH 運営指導委員会

- 1 日 時 令和 2 年 10 月 7 日 (水) 15:30～16:30 (オンライン実施)
- 2 出席者 本校 SSH 運営指導委員 10 名  
兵庫県教育委員会事務局高校教育課 主任指導主事 蔭木 作幸 氏  
校長, 教頭, 事務長, 三瀬, 渡辺, 大西, 大前
- 3 協議内容・質疑応答  
【中間評価ヒアリングに向けて】  
運営指導委員からの助言  
①事業を評価した場合, どれだけレベルアップしたかどうかのデータが必要である。  
②サイエンスキャンプを強化することについて, 自己評価票にあまり記述がない。ディスカッションノートの活用はどうしているのか。  
探究ノートの表現を工夫する。  
③探究ノートを一人ひとりの生徒とやり取りができていいる学校はあまりない例である。龍野高校の特色とっていいのではないか。  
④ルーブリックの質的な面で改良していることは評価できる。  
⑤個々のルーブリックの関係性において, 項目にずれが生じている。改良できないか。  
⑥4つの力で, ヒアリングと, 探究ノートの項目が少しづれている。  
⑦生徒の変容を見る際に, 生徒の自己評価がもとになっている。教師の評価も入れた方がよい。  
⑧普通科生徒の伸び(変容)が感じられない。実際は様々な活動により伸びているはずである。生徒が自己評価する際に, 自身の伸びを正しく評価していない(過小評価している)のではないか。

## 第 2 回 SSH 運営指導委員会

- 1 日 時 令和 3 年 2 月 22 日 (月) 15:30～16:30 (オンライン実施)
- 2 出席者 本校 SSH 運営指導委員 9 名  
兵庫県教育委員会事務局高校教育課 主任指導主事 蔭木 作幸 氏  
校長, 教頭, 事務長, 三瀬, 渡辺, 大西, 大前
- 3 協議内容・質疑応答  
(1) 今年度 SSH 事業の実施状況について (報告)  
  
(2) 中間評価ヒアリングについて (報告)  
  
(3) 今年度の課題と成果, 令和 3 年度の開発内容について

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3年次

---

2021年3月1日発行

---

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 <http://www.hyogo-c.ed.jp/~tatsuno-hs/>

---