

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 2 年次



兵庫県立龍野高等学校

SSH 研究開発第 2 期の取り組み

校長 北 峯 照 之

文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」は、先進的な科学技術、理科、数学教育を通じて、生徒の科学的能力や科学的な思考力等を培うことで、将来社会を牽引する科学技術系人材を育成するための取り組みであり、「科学への夢」「科学を楽しむ心」を育み、生徒の個性と能力を伸ばしていくことを目指しています。

さて、本校における理数教育の取り組みの歴史は、昭和 39 年 1 月に本校職員によって作成された『物理実験書』からうかがい知ることが出来ます。その序文には「物理学は、自然現象の上に成り立つ学問であって、空論の中に生み出されたものではない。よって、実験と観察により、その神髄を会得すべきである。畳の上の水練の愚を嘲笑うべし。本校においては、この原則に立脚して、実験中心的物理教育を実施する。」とあります。

この経験を重んじる理科教育の流れは昭和 61 年度の「理数コース」の設置、平成 15 年度の「総合自然科学コース」への改編、そして平成 27 年度の専門学科としての「総合自然科学科」の設置から現在に至るまで受け継がれているところであります。

平成 25 年度からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）研究指定を受けて、第 1 期は開発型として「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～」をテーマとし、研究仮説を一から設定して実験、検証すること、更には教育課程の研究開発に取り組んで参りました。現在第 2 期の取り組みは実践型であり、第 1 期で開発してきた教育課程等を元に第 2 期での新規の教育課程も盛り込んだ実践的な研究を実施しています。

研究の実施規模は、理数に関する専門学科である総合自然科学科の生徒を主対象とし高度で専門的な内容を実施しています。また、SSH 事業の一般化を重点事項と位置付け、普通科へその取り組みを広げ、主体的で対話的な探究活動の研究開発を進めています。その研究開発内容は以下の 4 項目です。

- (1) 学びのネットワークの効果的な活用方法
- (2) 生徒一人ひとりへの形成的評価の活用方法
- (3) 課題研究を通して国際性を育成する方法
- (4) 普通科における探究活動の方法

この研究開発内容を各年度の重点研究開発事項と掲げ、年次進行で行っています。今年度（2 年次）の重点研究開発事項は、「生徒一人ひとりの探究活動の深化」とし、

- 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」におけるテーマ別討論会における指導方法を研究

以上の取り組みを行っています。

本校の「SSH 推進委員会」を中核に、外部の大学教員・研究者・学識経験者等の専門的な見地からの指導・助言を頂きながら PDCA サイクルに基づいて検証を行い、改善を重ねながら当事業を意欲的、積極的に推進しています。

目次

巻頭言	1
目次	2
第1編 研究開発の要約・成果と課題	
令和元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
令和元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	9
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	17
<u>I 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</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 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</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 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</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「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</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	20
研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について	
第2章 各プログラムの実施報告	
学校設定科目「課題研究I」	22
学校設定科目「課題研究II」	25
学校設定科目「サイエンスⅡⅢ」	28
学校設定科目「科学英語」	29
学校設定科目「English with ScienceⅡ (ESⅡ)」	31
学校設定科目「実践科学」	32
学びのネットワークを効果的に活用するプログラム	34
関東研修	35
関西研修	37
理系女子の育成	38
評価指導研究会による形成的評価を活用する方法の研究開発	39
授業研究会による授業改善の取組	41
台湾海外研修	43
1年普通科「探究I」	45
2年普通科「探究II」	47
研究開発成果の普及に関する取組	49
自然科学部	50
各種コンテスト・学会発表・科学論文	52
卒業生アンケート	54
五国SSH連携プログラム	56
第3編 関係資料	
平成31年度(令和元年度)教育課程表	57
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	59
ES・科学英語 評価基準	61
授業研究会評価シート	62
SSH評価・検証アンケート	63
新聞記事等	67
課題研究テーマおよび要旨	
1年普通科「探究I」	68
2年普通科「探究II」	69
1年総合自然科学科ミニ課題研究	70
2年総合自然科学科課題研究	71
3年総合自然科学科課題研究	73
SSH運営指導委員会議事録	75

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令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題																																									
「グローバルに科学の輪をつなぐ ～探究過程の可視化により生徒一人ひとりを深い学びへ導く指導方法の開発～」																																									
② 研究開発の概要																																									
SSH 第 2 期 2 年目となる令和元年度は、生徒一人ひとりの探究活動を、さらに深化させるための方法について研究開発を行った。具体的には、更なる高いステージを目指す生徒への支援体制を強化するため、地域社会の人的・組織的資源（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した。校内組織「評価指導研究会」では、本校運営指導委員の兵庫教育大学奥村先生によるルーブリックについての研修会を計画し、普通科「探究」のポスターに関するルーブリックを全校教員で作成した。本年度より実施の学校設定科目「科学英語」では、既存のルーブリック（Can-Do-List）の他に、ALT と英語科教員により、複数の評価基準（ルーブリック）の作成が行われた。また、普通科「探究Ⅱ」では、昨年実施した「探究Ⅰ」の内容について慎重に検証を行い、2 年普通科での探究活動について、その指導計画に見直しを加え、学校全体で指導方法確立に向け、研究を継続している。																																									
③ 令和元年度実施規模																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">1 年生</th> <th colspan="2">2 年生</th> <th colspan="2">3 年生</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総合自然 科学科</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>37</td> <td>1</td> <td>115</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>119</td> <td>3</td> <td>120</td> <td>3</td> <td rowspan="2">737 (内 理系 261)</td> <td rowspan="2">19 (内 理系 7)</td> </tr> <tr> <td>114</td> <td>3</td> <td>147</td> <td>4</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	39	1	39	1	37	1	115	3	普通科	文系 理系	237	6	119	3	120	3	737 (内 理系 261)	19 (内 理系 7)	114	3	147	4
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	39	1	39	1	37	1	115	3																																	
普通科	文系 理系	237	6	119	3	120	3	737 (内 理系 261)	19 (内 理系 7)																																
				114	3	147	4																																		
④ 研究開発内容																																									
○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																																									
実施内容の概要																																									
<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 年総合自然科学科の「課題研究Ⅰ」において、テーマ探究に重点を置いた指導を検討 ・ 評価指導研究会を設置し、課題研究Ⅰの評価基準について研究 ・ 課題研究アドバイザーの新設と、サイエンスⅡⅡ課題研究との連携 																																									

- ・大学や研究室・企業と連携したプログラムの実施
サイエンス校外実習Ⅰ・Ⅱ，SSH特別講義と特別講義後のサイエンスカフェ，サイエンス特別講義，関東研修，関西研修，サイエンスフェアin兵庫，自然科学部の博物館との連携
- ・協働実験と課題研究について，討議に重点をおいた台湾海外研修の実施
- ・1年普通科生徒を対象とした「探究Ⅰ」における教科横断型講座の実施と，生徒が主体的に活動するポスター発表会「普通科ミニ課題研究発表会」の実施

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

実施内容の概要

- ・たつの市NPO法人「たつの・赤トンボを増やそう会」と連携した課題研究の実施
- ・兵庫県立人と自然の博物館，たつの市と連携した植生調査と自然科学部の活動の関連付け
- ・大学や研究室・企業と連携したプログラムの実施
サイエンス校外実習Ⅰ・Ⅱ，SSH特別講義と特別講義後のサイエンスカフェ
サイエンス特別講義，関東研修，関西研修，サイエンスフェアin兵庫，Rikejoを囲む会
五国SSH連携プログラム（旧咲いテクプログラム）
- ・評価と指導の一体化を目指した，探究ノートを用いた個別ヒアリングの継続
- ・科学英語における活動別評価基準（ルーブリック）の作成と評価への活用
- ・普通科「探究Ⅰ・Ⅱ」における探究活動の充実

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・テーマ別小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

○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。
- ・学校設定教科「サイエンス i」の学校設定科目「サイエンス ⅡⅢ」3年生1単位は、英語で討議することを通して、専門的な知識と技能を深化させ、問題の解決を図るため、教科「理数」における「課題研究」の1単位を代替する。

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	サイエンス ⅡⅢ	1	課題研究	1	第3学年

○令和元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学校設定科目

学校設定教科「科学探究」：課題研究Ⅰ（1年生2単位）

学校設定教科「科学探究」：課題研究Ⅱ（2年生3単位）

学校設定科目「科学探究」：実践科学（2年生1単位）

学校設定教科「科学探究」：科学英語（2年生1単位）

学校設定教科「サイエンス i」：サイエンス ⅡⅢ（3年生1単位）

教科「外国語」：ESⅡ（3年生4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」で実施する関東研修において、最先端の研究施設での実習や研修内容の開発および実施
- ・「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科学英語・英語でのプレゼンテーション能力向上を図るための「科学英語」、「ESⅡ」
- ・「探究Ⅰ」、「探究Ⅱ」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

1. **学校設定教科・科目の実施**
 - ◇「課題研究Ⅰ・Ⅱ，サイエンスⅡⅢ」【総合自然科学科】
 - ◇「実践科学」，「科学英語」【2年総合自然科学科】
 - ◇「ESⅡ」【3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，サイエンスⅡⅢ」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テーマ別討論会【2年普通科】
 - ◇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】
 - ◇各種コンテストへの参加【希望者】
 - ◇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「English with Science Ⅱ（ESⅡ）」【3年総合自然科学科】
 - ◇学校設定科目「サイエンスⅡⅢ」課題研究英語発表会【3年総合自然科学科】
 - ◇Science Conference in 兵庫【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・サイエンスⅡⅢ」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」，「ESⅡ」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

○研究成果の普及について

1. 総合自然科学科の探究活動の取組を普通科へ

1年普通科「探究Ⅰ」では，探究活動の成果をポスターにまとめ，発表会を行った。各班の研究内容の評価基準は，総合自然科学科の評価・指導に用いているルーブリックなどを参考にして作成された。現在，普通科独自の評価基準が作成されつつある。また，探究の手法については，SSH事業での評価・指導の成果を普通科にも広げる方法について，「総合的な探究の時間検討委員会」が中心となり，全教員で研究を行った。

2. 各種発表会の公開

本校で取り組んでいる生徒の口頭発表やポスター発表などの様々な発表会に，地域の中・高校生や教育関係者，保護者等の参加を可能にすることで，研究開発成果を地域に還元した。

3. 科学の裾野を広げる取組

意欲・能力の高い地域の小学生・中学生や，小学校教員を対象にした発表会や実験・観察指導を行うことで理数への関心を喚起するとともに，科学に興味を持つ児童・生徒の裾野を広げた。特に，今年度実施した未来のサイエンスリーダー育成講座において，参加中学校のうち1校が数学・理科甲子園ジュニア兵庫県予選3位入賞を果たし，成果が確認できた。

4. 課題研究指導力向上プログラムの実施

地域の高校教員を対象にした課題研究指導力向上プログラムでは，本校の課題研究Ⅱにおける探究ノート等の取組を紹介するとともに，課題研究ポスター発表のパフォーマンス評価を実際に行った。課題研究を深化させる科学的手法を各高校で活用できる環境を整えるとともに，本校の研究成果の普及にもつながった。

○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。今年度は2年普通科で「探究Ⅱ」を実施した。校内に探究担当を設置し，学年と連携をはかりながら年間計画や指導方法について検討を加えた。

2. 卒業生アンケートの実施と検証

アンケート結果より，研究に対する高い意欲があることが推察された。探究のプロセスについて体得している者が多く，SSH事業の効果が表れていると考える。また，発表などのプレゼンテーション能力が高く，研究に意欲的に取り組んでいる学生が多い。このことは，高校在学中から見られる本校生の特徴であるが，その力が高校卒業後にも活かされている。

3. 総合自然科学科「課題研究」

校外の発表会での発表の回数は増加しており，科学論文への応募や受賞など成果を上げている。今年度より最終発表会を，校外の文化ホール（たつの市青少年館ホール）を利用して実施することにした。発表・聴講に適した環境で行えたことに加え，外部からの参加（保護者，他校の教員）を募ることができた。

4. 成果の発信に関する取組

研究の校外発表については，大学や高校が主催する分野を問わない発表会のみならず，研究分野に係る学会の発表会における高校生部門への積極的な参加が見られた。科学論文に積極的に応募し，3作品が4つの賞を受賞した。校外へ発信する機会は確実に広がっており，成果も上がっている。

5. 国際性を育むプログラムや学校設定科目の実施

学校設定科目「サイエンスⅡⅢ」は、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、発表力の育成を目指し、本校SSH第1期より実施されてきた。サイエンスⅡⅢ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。

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

6月と1月(3年生のみ12月)に実施した「4つの力」自己評価アンケートの結果を分析した結果、昨年度同様に、全校の6月と1月の変化、総合自然科学科と普通科に分けて捉えた6月と1月の結果を見てみると、ほぼ昨年度と同様の結果が得られた。すなわち、1年間で、わずかではあるが、4つの力の自己評価に上昇がみられた。また、総合自然科学科の生徒の自己評価およびその上昇は普通科よりも明らかに高いことから、本校のSSH事業は主対象である総合自然科学科の生徒に特に有効であることが分かる。

7. 自然科学部の取組

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。また、地域のNPO法人や自治会、研究機関と連携して行う鶏籠山など地域の植生調査を継続実施している。

8. 評価に関する研究・開発

職員研修会として「ルーブリック作成ワークショップ」を実施したことで、職員全体へのルーブリック(評価基準)について理解促進を図ることができた。また、その際、本校生徒の作成したミニ課題研究のポスターを評価対象としたことで、1年普通科「探究Ⅰ」での活用につながった。

○実施上の課題と今後の取組

1. 普通科「探究」の実施

来年度は、普通科「探究Ⅲ」が実施されることから、普通科「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」の3年間の探究活動について、その効果と取組内容について検証する必要がある。

2. 卒業生アンケートの実施と検証

有効な検証が行えるだけの回答を得るために、実施時期・方法などを検討する。

3. 総合自然科学科「課題研究」

課題研究Ⅰ：テーマ探究や仮説の設定、先行研究調査などに重点を置く指導方法の確立
課題研究Ⅱ：来年度から実施される「課題研究Ⅲ」との繋がりを重視した取組および探究ノートを用いたヒアリングとルーブリックによる評価・指導の継続

4. 成果の発信に関する取組

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. 国際性を育むプログラムや学校設定科目の実施

台湾海外研修における現地高校生との協働実験内容の検討と学校設定科目「課題研究Ⅲ」の実施

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つの力のうち自己評価が低く、課題である検証力について、自己評価アンケートのルーブリックの評価基準に問題がある(基準の逆転)可能性が指摘されている。今年度中に検討を行い、必要であれば改訂した妥当性のあるものを作成する必要がある。

7. 自然科学部の取組

活動自体には年々広がりが見られるが、さらに活動を広げるためには、部員の増加が必要である。部員不足解消のための取組を強化する。また、校外発表会での発表の回数は増加傾向にあるが、全国レベルでの受賞には至っていないことが課題である。

8. 評価に関する研究・開発

2年総合自然科学科の「課題研究Ⅱ」では、年4回の「探究ノートを用いたヒアリング」で評価と指導の一体化を試みているが、指導方法として確立しているとは言えず、ヒアリングの方法、またルーブリックそのものにも改善の余地がある。各班の課題研究の深化を指標に、より良い指導方法の開発に努める必要がある。

②令和元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。なお、平成 30 年度入学生より、探究活動をさらに充実させるため、教育課程の一部を変更している。そのため、新教育課程（1，2 年）と旧教育課程（3 年）が混在している。学校設定教科については、新教育課程では「科学探究」、旧教育課程では「サイエンス i」であり、詳細は関係資料内の教育課程表に示したとおりである（p57, 58）。

総合自然科学科の課題研究は、「課題研究 I・課題研究 II・サイエンス ⅡⅢ」で実施した。「課題研究 I」では、科学的リテラシーや科学者としての使命感・倫理観を培いつつ、探究活動の手法を学んだ。また、課題研究 II に向けてのテーマ探究を行った。「課題研究 II」では、生徒の興味・関心に応じたテーマのもと、教科の枠を超えた探究活動を行った。「サイエンス ⅡⅢ」では、2 年生までの成果をもとに、英語で討議することで探究内容を更に深化させた。「課題研究 I・課題研究 II・サイエンス ⅡⅢ」での課題研究を充実させるため、実践的な英語コミュニケーション力を育成する「科学英語」，「English with Science II (ES II)」を実施した。

平成 29 年度入学生の教育課程（総合自然科学科）

課題研究・科学英語

1 年	サイエンス ⅡⅠ（2 単位）	
2 年	サイエンス ⅡⅡ（3 単位）	English with Science I (ES I) 4 単位
3 年	サイエンス ⅡⅢ（1 単位）	English with Science II (ES II) 4 単位

平成 30 年度以降入学生の教育課程（総合自然科学科）

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（1 単位）	実践科学（1 単位）
3 年	課題研究 III（2 単位）		

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・サイエンス ⅡⅠ（2 単位）		
2 年	課題研究 II・サイエンス ⅡⅡ（3 単位）	科学英語・ES I	実践科学
3 年	課題研究 III（2 単位）		
	サイエンス ⅡⅢ（1 単位）	ES II	

◇普通科

総合自然科学科における取り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り組みを行っている。

探究Ⅰ・・・7分野（「文学・言語学」「法学」「経済・経営・商学」「教育」「医療・薬学・看護」「物理・化学・地学・工学」「農学・バイオ・生活科学」）を中心に、テーマ別で課題研究を行う。その成果をポスター発表する。

探究Ⅱ・・・①自ら設定したテーマについて、テーマ別討論会（ディベート）を行う。

探究Ⅲ ②テーマ別討論会（討議力の育成）、探究Ⅰ（発見力・試行錯誤力・検証力の育成）での経験を活かし、自ら設定したテーマについて、グループまたは個人で課題研究を行い、その成果をポスター発表し、質疑応答を行う。

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）	テーマ別討論会（ディベート）	課題研究（3年まで継続）
3年	探究Ⅲ（1単位）	課題研究（2年より継続）	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、普通科へ広げられている。今年度は2年普通科で「探究Ⅱ」が実施された。「探究Ⅰ」、「探究Ⅱ」ともに、校内分掌として設置された探究担当が、学年と連携をはかりながら年間計画や指導方法について検討を加えた。また、昨年度は、各教科担当が単発的に行うユニット学習を実施したが、今年度は課題研究の導入として、以下のような取り組みを実施した。

	活動内容
6月	ミニ課題研究のオリエンテーション、テーマ別グループ編成
7月	各グループの研究テーマの決定、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

○探究Ⅰ

ミニ課題研究ポスター発表後、本校が目指す4つの力の育成に関する評価として、アンケートを実施したところ、下表のような結果になった。「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は十分に立てられているとは言えない。「試行錯誤力」に関しては高評価である。「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、その結論の検証には至っていない。「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。	96%	4%
	目的を達成するために、仮説を立てて取り組みましたか。	67%	33%
試行錯誤力	テーマ解決のために試行錯誤しましたか。	81%	19%
	テーマ解決のために辛抱強く取り組みましたか。	83%	17%
検証力	結論をいくつかの手法を用いて検証しましたか。	42%	58%
	調査内容から根拠のある結論を導くことができましたか。	80%	20%
討議力	自らの言葉を用いて相手にわかりやすく伝えることができましたか。	78%	22%
	研究内容には、さらに発展させるための展望がありますか。	72%	28%

○探究Ⅱ

実施後の自己評価アンケート結果は次ページ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授業だと思いますか。」については、「そう思う」の割合が56.2%となっており、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「討議力を高める授業だと思いますか。」についても、67.8%の生徒が「そう思う」と回答しており、2年生の後半から3年生にかけて行う「探究Ⅲ」での課題研究に繋げ、4つの力全体の育成を目指した積極的な取り組みが望まれる。

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」ことができる授業だと思いますか。	56.2%	39.1%	95.3%
2	幅広い興味・関心を抱くことができる授業だと思いますか。	52.4%	42.9%	95.3%
3	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。	38.2%	47.6%	85.8%
4	討議力を高める授業だと思いますか。	67.8%	28.8%	96.6%

2. 卒業生アンケートの実施と検証

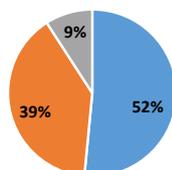
アンケート結果より、総合自然科学コースの卒業生は他の学生に比べて研究に対する高い意欲があることが示唆される。また、探究活動を計画的に行うことができ、探究のプロセスについて体得している者が多く、SSH事業の効果が表れていると考える。

1 あてはまる・あてはまる方だ 2 あてはまるかどうかわからない 3 あてはまらない

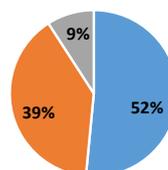
3 自らの課題(レポートや研究など)に対して意欲的に取り組むことができる。

4 問題の関連から取り組む順序(計画性をもつ)を考えることができる。

■ 1 ■ 2 ■ 3



■ 1 ■ 2 ■ 3



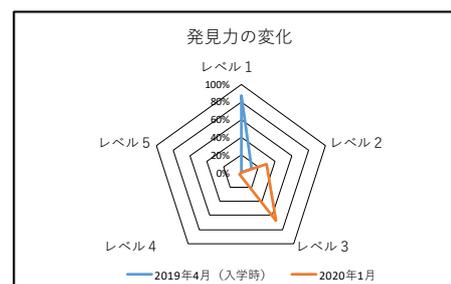
影響の大きかったSSH事業として最も多かったのは「課題研究」である。課題研究に関連して、英語や日本語で行われた校外での発表会への参加で身についた力は、大学生活でも活かされており、高い評価を得ている。次いで、最先端の研究施設や大学での研修（関東研修や関西研修）、海外研修（台湾海外研修）をあげた卒業生が多かった。訪問先の施設を見学した後、目標とする進路先に定め、進学した者もあった。なお、高校時代に必要とされる企画（内容）については、「統計」、「プログラミング」、「英語論文読解」、「海外での学会発表」、「海外留学」などがあり、今年度実施の学校設定科目「実践科学」での統計的手法の習得や、学校設定科目「科学英語」、SSH第1期から継続している「台湾海外研修」の内容をさらに検討し、効果的に実施する必要があると思われる。

3. 総合自然科学科「課題研究」

◇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）

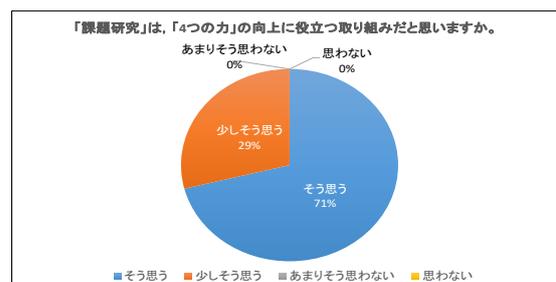
昨年度評価指導研究会で作成した、長期的ルーブリック（p60）による評価を行った。第2期に新たに定義された本校の目指す4つの力のうち、課題研究で必要となる「問いを立てる」「課題を発見する」力として、「発見力」がある。入学時と1月で比較すると、下図のようになった。本ルーブリックは、レベル1（入学前）、レベル2・3（課題研究Ⅰで身につくレベル）、レベル2～5（課題研究Ⅱ）からなる。1月には全体の67%がレベル3に到達している。次年度の課題研究に向け、大いに期待できる結果である。

発見力	2019年4月 (入学時)	2020年1月
レベル1	87%	0%
レベル2	13%	31%
レベル3	0%	67%
レベル4	0%	3%
レベル5	0%	0%



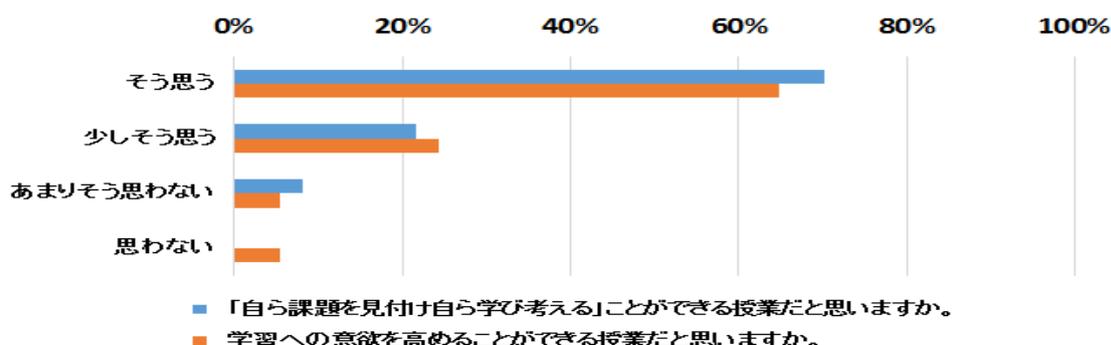
◇課題研究Ⅱ 4つの力の変容（2年総合自然科学科）

課題研究Ⅱ発表後に行った「4つの力」に関する生徒のアンケート結果（p26）や、授業研究会のアンケート結果（p42）から、総合自然科学科の課題研究を軸にした探究的な活動プログラムが4つの力の向上に役立つことが示されており、生徒自身も実感していることが分かる。



◇サイエンスⅡⅢ 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）

下記の項目において、「そう思う」「少しそう思う」を合わせて約90%前後の結果となった（p28）。「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り、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。



4. 成果の発信に関する取組

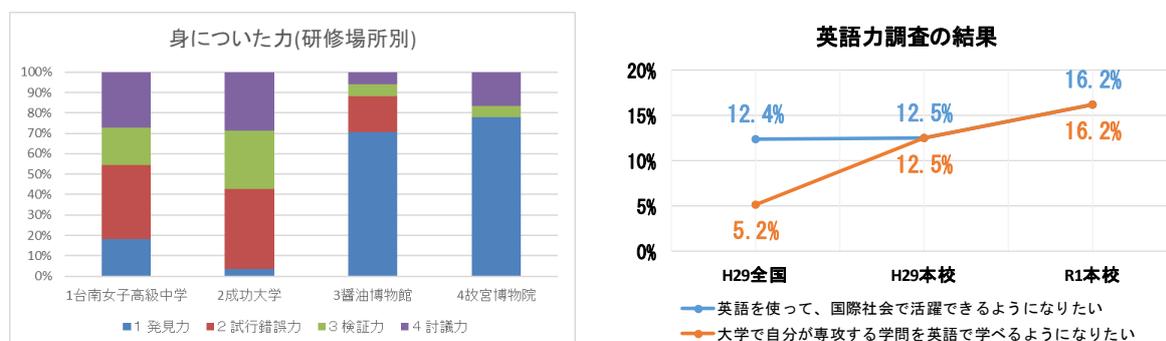
研究の校外発表については、大学や高校が主催する分野を問わない発表会のみならず、研究分野に係る学会の発表会における高校生部門への積極的な参加が見られた。科学論文に積極的に応募し、3作品が4つの賞を受賞した。校外へ発信する機会は確実に広がっており、成果も上がっている。

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

*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ストーリー賞 *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ク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

5. 国際性を育むプログラムや学校設定科目の実施

事前に実施したアンケートでは、台湾海外研修で身につけたい力の割合は、それぞれ「発見力28%、試行錯誤力24%、検証力14%、討議力34%」であった（全体を100としたとき）。また、実験を行った台南女子高級中学と成功大学で試行錯誤力と討議力の割合が高い結果となった。また、台南女子高級中学での研修は4つの力がバランスよく身につけており、研修別でも身につけた力が高くなっている（下図左）。SSH第1期より継続して重視してきた台南女子高級中学との協働実験は、少人数グループの編成など質を向上させたきたことで、本校の目指す4つの力を伸ばすことにつながっていると見える。



学校設定科目「サイエンスⅡⅢ」は、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、発表力の育成を目指し、本校SSH第1期より実施されてきた。サイエンスⅡⅢ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、英語力調査から推察される（上図右）。

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

職員全体へループリック（評価基準）についての理解促進を図ることができた。また、その際、本校生徒の作成したミニ課題研究のポスターを評価対象としたことで、1年普通科「探究Ⅰ」での活用につながった。1年普通科「探究Ⅰ」では、職員研修会で作成、まとめられたループリックをベースにして、ミニ課題研究のポスター評価に使用した。研修会実施後のアンケートでは「評価の観点が入により様々であることに気が付いた。」「ループリック作成の際の重視すべき点を知ることができた。」「反復という意味で、同様の研修を行ってほしい。」等、研修会の内容について評価する感想が多く見られた。

7. 自然科学部の取組

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」を実施した（p51）。また、地域のNPO法人や自治会、研究機関と連携して行う鶏籠山など地域の植生調査の実施や人と自然の博物館と連携したサイエンスキャンプを昨年度から継続して実施した。

8. 評価に関する研究・開発

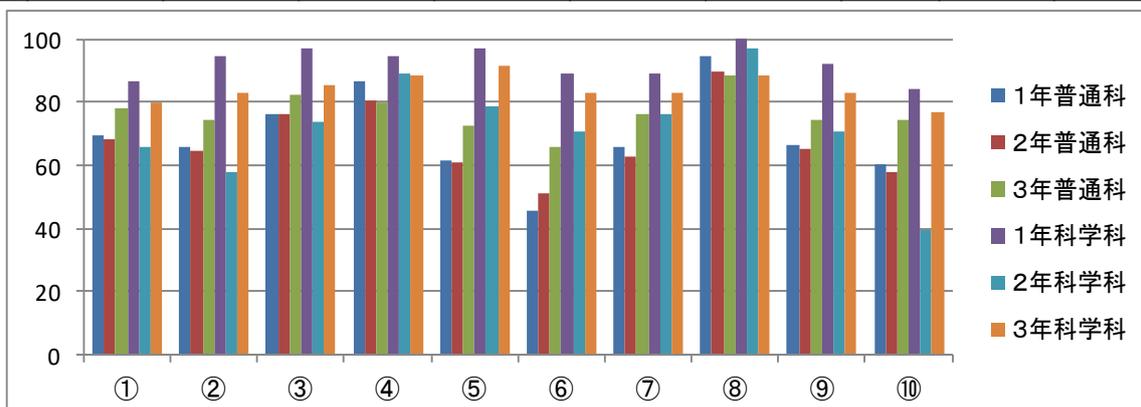
第1期より継続して実施しているSSH評価・検証アンケート（p63）の結果を示す。

*今年度 各学年普通科と総合自然科学科の比較（そう思う、どちらかというと思うの計を%で表す）

I 授業・学習に関する項目

全項目で、総合自然科学科が普通科を上回る結果となった。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」では、普通科平均 65.1%、総合自然科学科平均 89.3%と総合自然科学科が 24.2%上回った。総合自然科学科で実施している課題研究の効果が表れているものと考えられる。

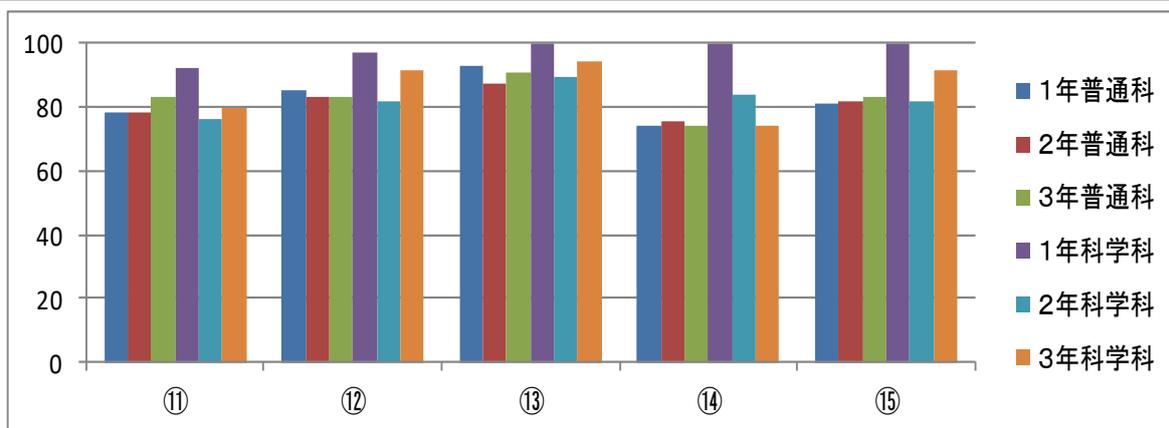
	1年普通科	2年普通科	3年普通科	1年科学科	2年科学科	3年科学科	普通科	科学科	科との差
①	69.5	68.4	78	86.8	65.8	80	72	77.5	5.5
②	66.1	64.9	74.3	94.8	57.9	82.9	68.4	78.5	10.1
③	76.4	76.6	82.2	97.4	73.7	85.7	78.4	85.6	7.2
④	86.7	80.5	80.3	94.8	89.5	88.5	82.5	90.9	8.4
⑤	61.8	61.1	72.4	97.3	79	91.5	65.1	89.3	24.2
⑥	45.5	51	65.9	89.5	71	82.9	54.1	81.1	27
⑦	65.7	62.8	76.1	89.4	76.4	82.9	68.2	82.9	14.7
⑧	94.8	89.6	88.6	100	97.3	88.6	91	95.3	4.3
⑨	66.6	65.4	74.6	92.1	71.1	82.9	68.9	82	13.1
⑩	60.1	58	74.6	84.2	39.5	77.1	64.2	66.9	2.7



II 生活に関する項目

全項目で総合自然科学科が上回っているが、特に⑭「自らの意見や考えを、他者に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」の差が顕著である。発表会やプレゼンテーションの経験が、良い影響を与えていると思われる。

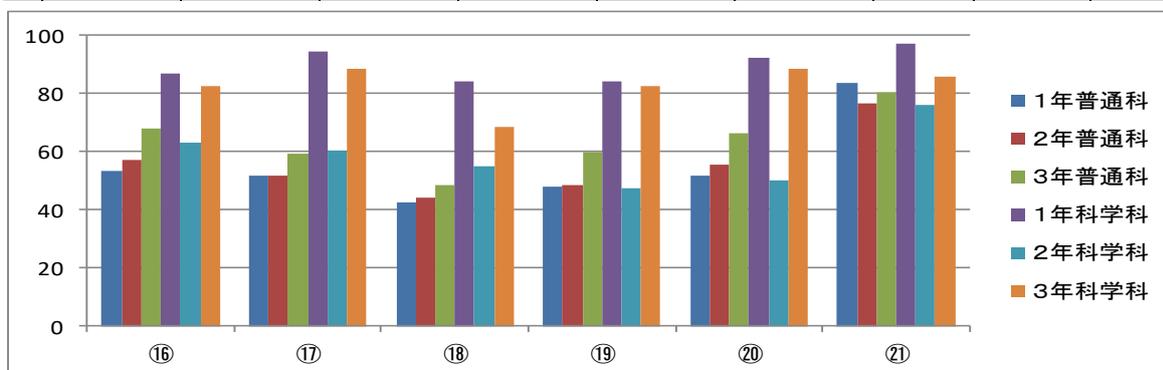
	1年普通科	2年普通科	3年普通科	1年科学科	2年科学科	3年科学科	普通科	科学科	科との差
⑪	78.1	78.3	83.3	92.1	76.4	80	79.9	82.8	2.9
⑫	85.4	83.1	83	97.4	81.6	91.4	83.8	90.1	6.3
⑬	92.7	87.5	90.5	100	89.5	94.2	90.2	94.6	4.4
⑭	73.8	75.8	73.9	100	84.2	74.3	74.5	86.2	11.7
⑮	81.1	81.8	83.4	100	81.6	91.4	82.1	91	8.9



III 社会、地域（たつの市周辺）、国際性に関する項目

全項目で総合自然科学科が上回っている。特筆すべきは、⑮「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。」であり、普通科・総合自然科学科ともに80%を超えており、本校の研究開発課題にある「グローバル」な視点が育成されているものと思われる。

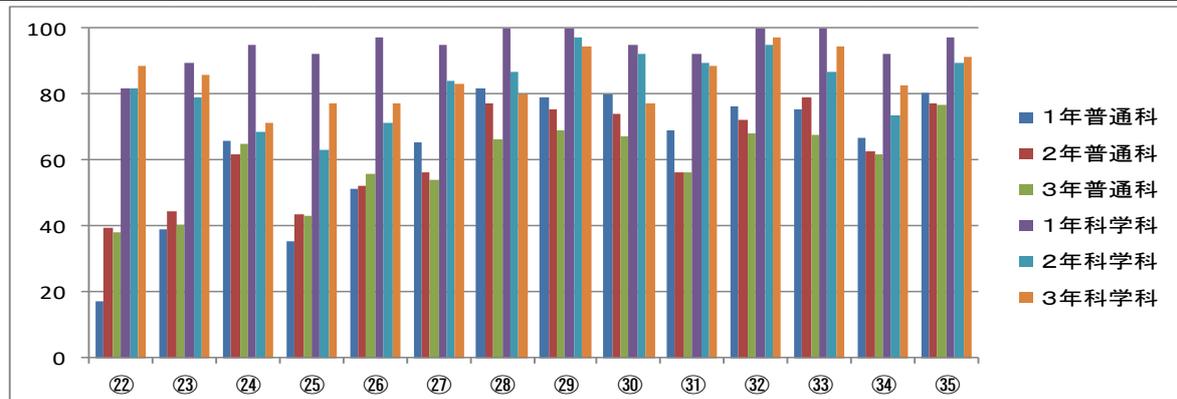
	1年普通科	2年普通科	3年普通科	1年科学科	2年科学科	3年科学科	普通科	科学科	科との差
⑯	53.2	57.1	68.2	86.8	63.1	82.8	59.5	77.6	18.1
⑰	51.9	51.5	59.5	94.7	60.5	88.5	54.3	81.2	26.9
⑱	42.5	44.2	48.4	84.2	55.2	68.6	45	69.3	24.3
⑲	48.1	48.5	59.9	84.2	47.3	82.8	52.2	71.4	19.2
⑳	51.5	55.4	66.6	92.1	50	88.5	57.8	76.9	19.1
㉑	83.7	76.6	80.3	97.4	76.3	85.7	80.2	86.5	6.3



IV SSH 事業に関する項目

アンケート項目Ⅰ～Ⅲと比較して、SSH 事業に関する項目の結果は、格段に総合自然科学科の数値が高い。本校 SSH 事業の主対象である総合自然科学科で実施される課題研究などのプログラムの効果の表れであると考えられる。特に㉑「今年度の SSH 事業の具体的な内容について知っている。」や、㉒「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。」では、普通科との差が顕著であった。また、全質問項目において、1年総合自然科学科の数値が高くなっていることから、入学前から SSH 事業での活躍を目指して本校に入学してきた生徒が増え、学校生活の中でその目的を達成できているのではないかと推察する。㉓「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。」も 94.8%と高い数値を示しており、総合自然科学科の中でも特徴的である。

	1年普通科	2年普通科	3年普通科	1年科学科	2年科学科	3年科学科	普通科	科学科	科との差
㉒	17.2	39.4	38.2	81.6	81.6	88.6	31.6	83.9	52.3
㉓	39	44.2	40.2	89.5	79	85.7	41.1	84.7	43.6
㉔	65.7	61.5	64.8	94.8	68.4	71.4	64	78.2	14.2
㉕	35.2	43.3	43.2	92.1	63.2	77.1	40.6	77.5	36.9
㉖	51.1	51.9	55.6	97.4	71.1	77.2	52.9	81.9	29
㉗	65.2	56.3	53.8	94.8	84.2	82.9	58.4	87.3	28.9
㉘	81.5	77.1	66.3	100	86.9	80	75	89	14
㉙	78.9	75.4	68.9	100	97.3	94.3	74.4	97.2	22.8
㉚	79.8	74	67	94.8	92.1	77.1	73.6	88	14.4
㉛	69.1	56.3	56.4	92.1	89.5	88.5	60.6	90	29.4
㉜	76.4	72.3	68.2	100	94.7	97.1	72.3	97.3	25
㉝	75.5	79.2	67.8	100	86.9	94.3	74.2	93.7	19.5
㉞	66.9	62.7	61.8	92.1	73.7	82.8	63.8	82.9	19.1
㉟	80.3	77	76.9	97.3	89.4	91.4	78.1	92.7	14.6



② 研究開発の課題

1. 普通科「探究」の実施

来年度は、普通科「探究Ⅲ」が実施されることから、普通科「探究Ⅰ」、「探究Ⅱ」、「探究Ⅲ」の3年間の探究活動について、その効果と取組内容について検証する必要がある。

2. 卒業生アンケートの実施と検証

有効な検証が行えるだけの回答を得るために、実施時期・方法などを検討する。具体的には、多くの大学生が帰省する時期（8月～9月）に実施時期を変更し、SSH通信などの在校生の活動にも関心を持ってもらうことで、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」

2年総合自然科学科「課題研究Ⅱ」では、年4回の「探究ノートを用いたヒアリング」で評価と指導の一体化を試みているが、指導方法として確立しているとは言えず、ヒアリングの方法、またルーブリックそのものにも改善の余地がある。各班の課題研究の深化を指標に、より良い指導方法の開発に努める必要がある。

課題研究Ⅰ：テーマ探究や仮説の設定、先行研究調査などに重点を置く指導方法の確立

課題研究Ⅱ：来年度から実施される「課題研究Ⅲ」との繋がりを重視した取組および探究ノートを用いたヒアリングとルーブリックによる評価・指導の継続

課題研究Ⅲ：英語活用能力の更なる向上と、英語での論文作成の手法の確立

4. 成果の発信に関する取組

校外発表会への参加は、2年総合自然科学科では回数が増加傾向にあるが、選考を経て参加する発表会への参加数を増やすことが求められる。加えて、科学論文への応募の推進、発表会での質疑応答等の活性化が課題である。

5. 国際性を育むプログラムや学校設定科目の実施

SSH第1期1年次より継続して重視してきた台南女子高級中学との協働実験は、少人数グループの編成など質を向上させたことで、本校の目指す4つの力を伸ばすことにつながっており、その内容をさらに充実させる。来年度より学校設定科目「課題研究Ⅲ」が実施されるが、サイエンスⅡⅢの成果を活かし、英語での課題研究発表、論文作成に取り組む。

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つの力のアンケート結果から、4つの力のうち自己評価が低く、課題である検証力について、自己評価アンケートのルーブリックの評価基準に問題がある（基準の逆転）可能性が指摘されている。今年度中に検討を行い、必要であれば改訂した妥当性のあるものを作成する必要がある。4つの力について総合自然科学科と普通科の違いに注目すると、総合自然科学科は学年別に差が見られ、それぞれ1年間の中で上昇しているのに対し、普通科は学年の差がほとんど見られず、上昇もわずかである。本校でこれまで行ってきた総合自然科学科の課題研究を軸にした探究的な活動プログラムの効果が表れていると同時に、普通科におけるプログラム（現在学年進行で進んでいる探究Ⅰ～Ⅲ）の充実が求められる。

7. 自然科学部の取組

活動自体には年々広がりが見られるが、さらに活動を広げるためには、部員の増加が必要である。部員不足解消のための取組を強化する。また、校外の発表会での発表の回数は、総合自然科学科課題研究同様増加傾向にあるが、全国レベルでの受賞には至っていない。研究内容の質の向上を目指す。

8. 評価に関する研究・開発

2年総合自然科学科「課題研究Ⅱ」では、年4回の「探究ノートを用いたヒアリング」で評価と指導の一体化を試みているが、指導方法として確立しているとは言えず、ヒアリングの方法、またルーブリックそのものにも、改善の余地がある。各班の課題研究の深化を指標に、より良い指導方法の開発に努める必要がある。

第1期より実施しているSSH評価・検証アンケートを継続する。また、アンケートの分析方法に改良を加え、普通科と総合自然科学科の学年ごとの比較、経年変化について、生徒の変容を具体的に検証する。

第2編

研究開発の実施報告

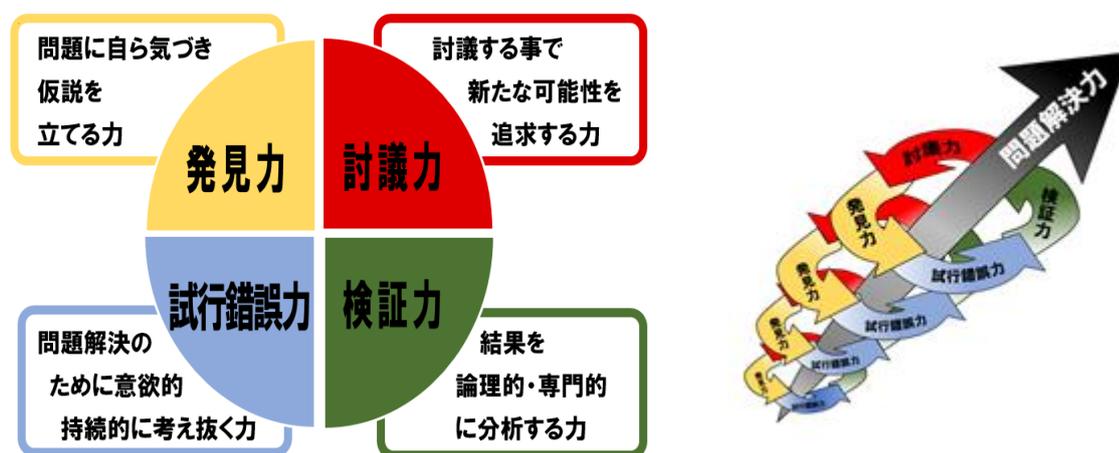
【第1章 研究開発ごとの課題、経緯、仮説】

令和元年度は、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～」を研究開発課題とし、重点研究開発事項「生徒一人ひとりの探究活動の深化」のもと、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活用し研究調査を深化させる方法を研究
- 研究開発Ⅱ 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
- 研究開発Ⅲ 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
- 研究開発Ⅳ 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

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



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活用し研究調査を深化させる方法を研究

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 34～38

- ◇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
- ◇関西研修
- ◇理系女子の育成

研究開発Ⅱ 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

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ば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 39~42

◇評価指導研究会による形成的評価を活用する方法の研究開発

◇授業研究会による授業改善の取組

研究開発Ⅲ 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

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、英語活用能力を伸ばさせる。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 p 29~31, p 43~44

◇学校設定科目「科学英語」 ◇学校設定科目「English with ScienceⅡ (ESⅡ)」 ◇台湾海外研修

研究開発Ⅳ 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

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に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（発見力・試行錯誤力・検証力・討議力）を育成する。このことにより、総合自然科学科の成果普及における汎用性を検証することができる。

《内容》* 詳細 p 45~48

◇1年普通科「探究Ⅰ」 ◇2年普通科「探究Ⅱ」

学校設定科目に関する取組

*** 詳細 p 22~33**

《一覽》

- ◇ 「課題研究Ⅰ」 ◇ 「課題研究Ⅱ」 ◇ 「サイエンスⅡⅢ」
- ◇ 「科学英語」 ◇ 「English with Science Ⅱ (ESⅡ)」 ◇ 「実践科学」

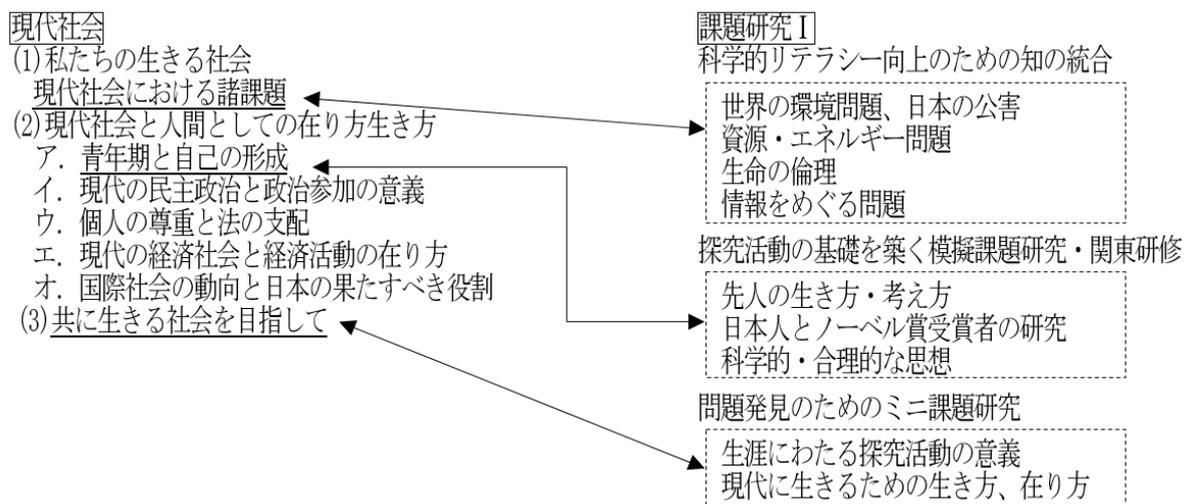
学科	1 年生		2 年生		3 年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
総合自然科学科	課題研究Ⅰ	2	課題研究Ⅱ	3	サイエンスⅡⅢ	1	総合自然科学科 全員
総合自然科学科	/		科学英語	1	ESⅡ	4	総合自然科学科 全員
普通科			探究Ⅰ	1	探究Ⅱ	1	/

- * 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。
- ・ 学校設定教科「サイエンスⅠ」の学校設定科目「サイエンスⅡⅢ」3年生1単位は、英語で討議することを通して、専門的な知識と技能を深化させ、問題の解決を図るため、教科「理数」における「課題研究」の1単位を代替する。

《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	総合的な学習の時間	2	第2学年
総合自然科学科	サイエンスⅡⅢ	1	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の関連について》



教員の指導力向上のための取組

(1) 総合自然科学科（理数に関する専門学科）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・高校生みらい創造コンテストなど

(2) 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

令和元年度 実績

①探究型学力 高大接続シンポジウム（7月）3名参加 京都市立堀川高等学校

②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 兵庫教育大学

③研究授業・公開授業及び講演会（11月）2名参加 兵庫県立姫路西高等学校

④SSH・SGHa研究成果発表会（11月）1名参加 清心中学校・清心女子高等学校

⑤教育研究大会（11月）2名参加 広島大学附属中学校・高等学校

⑥第2回探求デー～普通科「探求Ⅰ」「探求Ⅱ」成果発表会（12月）2名参加

兵庫県立加古川東高等学校

◇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

(3) 普通科の課題研究担当者について

◇評価指導研究会主催の研修会による評価基準（ルーブリック）の作成

その他のプログラム

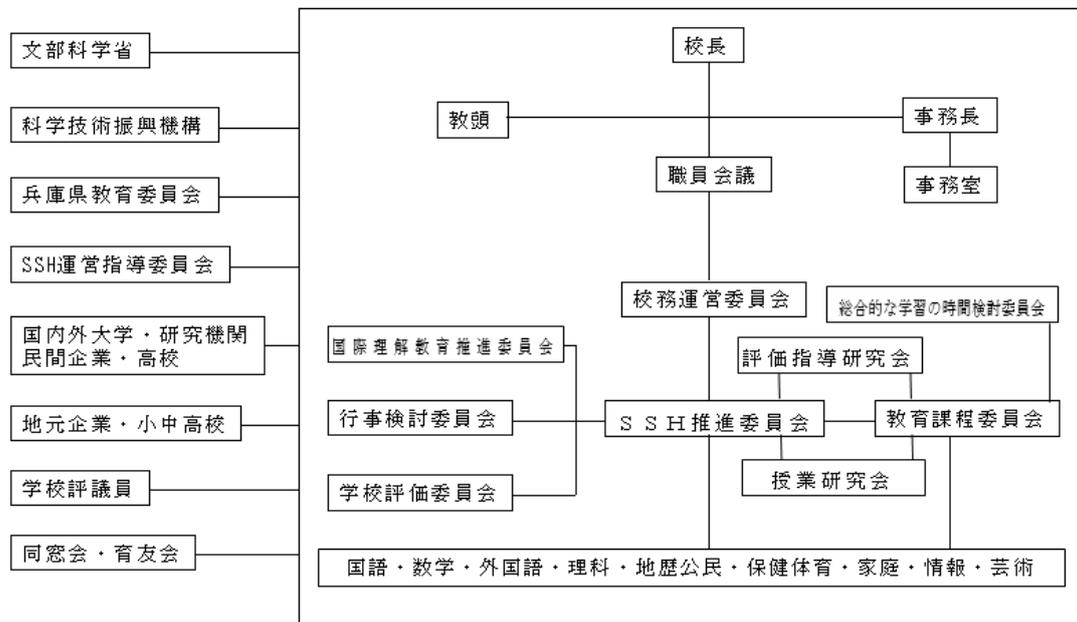
《内容》* 詳細 p 49～56

◇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

校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 校内研究開発組織



(2)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

(3)SSH 運営指導委員

- | | |
|-------------------------------|-------|
| 兵庫県立大学 名誉教授 | 松井 真二 |
| 神戸大学大学院理学研究科・構造数理講座 教授 | 中西 康剛 |
| 兵庫教育大学大学院理数系教育コース 教授 | 小和田善之 |
| 京都市立芸術大学 美術学部総合芸術学専攻 教授 | 加須屋明子 |
| 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 | 藤井 浩樹 |
| 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 | 植木 龍也 |
| グローリー株式会社 | 大河原 勲 |
| 兵庫県たつの市教育委員会 教育長 | 横山 一郎 |
| 兵庫教育大学大学院授業実践開発コース 准教授 | 奥村 好美 |

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

①課題と改善策

- ◇普通科の課題研究推進と指導方法の研究
 - カリキュラム・マネジメントの推進と探究活動と教科・科目との連携
- ◇課題研究の「質」の向上
 - 企業・大学などの研究機関とのさらなる連携をはかるため、卒業生の活用を推進
- ◇課題研究を評価する基準（ルーブリックなど）の開発と活用
 - 評価指導研究会の推進
- ◇SSH 事業推進の中心となる理数教員への過重負担軽減と全校体制での実施に向けた取組

②今後の方向性

理数以外の教員は、課題研究を担当し指導することに苦手意識をもつ場合も少なくない。生徒が主体的・対話的に学ぶために必要な内容を全教科・科目で精査し、本校が育成を目指す「4つの力」の向上に重点を置いた指導案を作成し、それに基づいた授業を展開することで、カリキュラム・マネジメントを推進していく。

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ため、SSH を経験した卒業生を学びのネットワークに登録することにより、生徒の研究活動を支える若い力による指導を取り入れたい。また、本校 SSH では、特に優れた課題解決能力を備えた人材の輩出を目指しており、高度な研究活動を支援するサイエンスキャンプの推進も必須であると考えている。

本校は SSH 第1期より、特に評価基準の作成についてはさまざまなルーブリックの作成に取り組んでおり、生徒の実態に合わせて改良を続けている。現在もご指導いただいている本校運営指導委員との連携を密にし、評価指導研究会を推進していく。

【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。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

		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	SSH 特別講義 サイエンス校外実習 I
	夏季休業中			関東研修
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> 試験管やシリンダー、ビー玉などを用いてスターリングエンジンを自作し、その運動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。 ・ビー玉の個数を変えることにより、運動回数を制御する ・シリンダーの容量と運動の関係等	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			自由研究
	1～3月	ミニ課題研究 (2年への接続)	<u>ミニ課題研究 (p70)</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。	小高連携いきいき授業 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

昨年度作成した課題研究Ⅰ・Ⅱ評価用ルーブリック（p60）を用いた自己評価の結果を下の表にまとめる。アンケートは、生徒と授業担当者との対話後、実施した。なお、ルーブリックにはレベル5まで存在するが、到達している生徒がいないため、下表の結果からは割愛している。

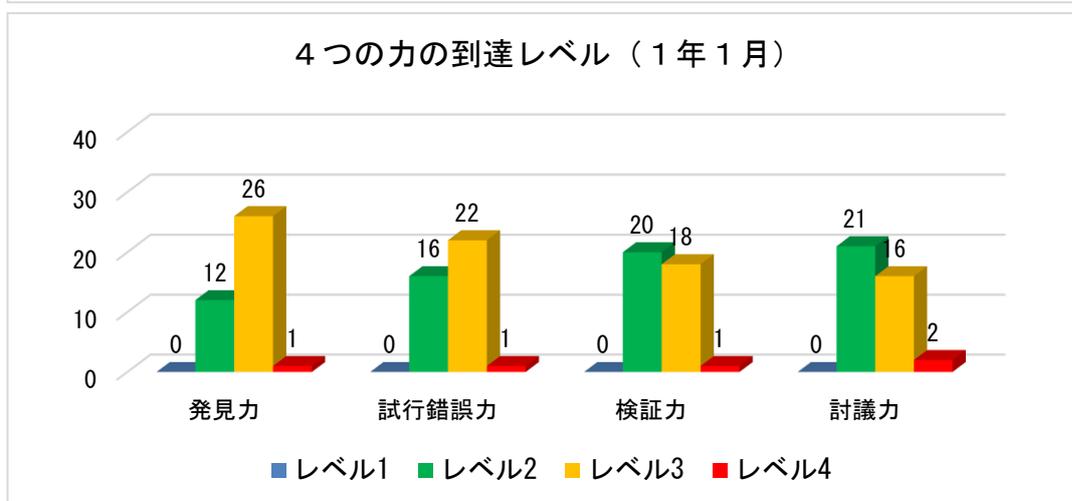
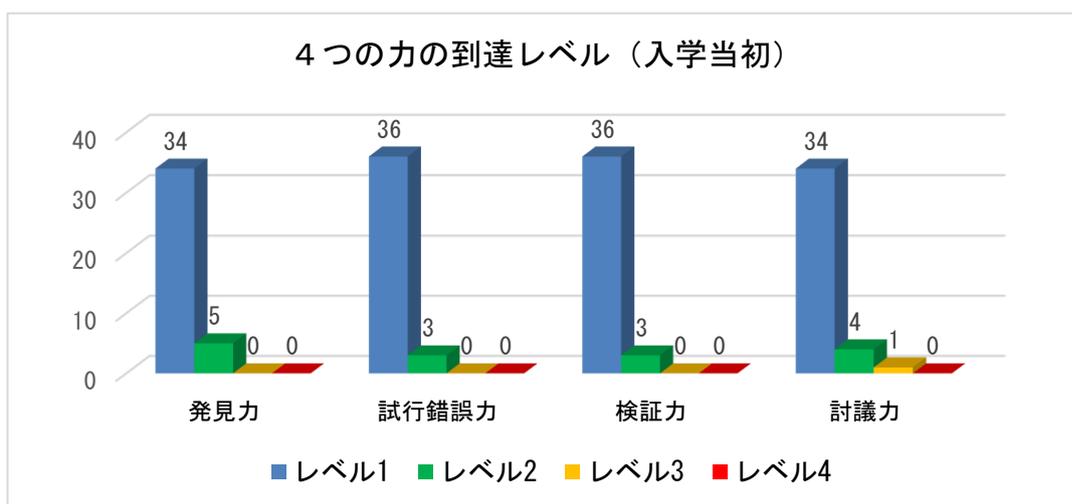
レベル	発見力	入学時	1年1月
1	ある分野や対象に興味はあるが問いを見出せず、研究目的もはっきりしない。仮説も立てられない。	34人	0人
2	興味のある研究テーマの中に問いを見出しているが抽象的で、研究目的を明確にできない。仮説も立てられない。	5人	12人
3	興味のある研究テーマの中に具体的な問いを見出し、明確な研究目的のもと、仮説を立てて研究に取り組むことができる。	0人	26人
4	興味のある研究テーマの中に具体的な問いを見出し、明確な研究目的のもと、検証可能な仮説を立てて研究に取り組むことができる。	0人	1人

レベル	試行錯誤力	入学時	1年1月
1	探究のそれぞれの過程で、論理や筋道を立てて考えることができず、研究を進める具体的な方法も考えられない。	36人	0人
2	探究のそれぞれの過程で、論理や筋道を立てて考えることはできるが、研究を進める具体的な方法を調べたり、考えることはできない。	3人	16人
3	探究のそれぞれの過程で論理や筋道を立てて考えるとともに、研究をさらに深化させる具体的な方法を調べたり考えている。	0人	22人
4	探究のそれぞれの過程で考えた論理や筋道にしたがって、方法を工夫しながら研究を深化させ、新たな知見を得ている。	0人	1人

レベル	検証力	入学時	1年1月
1	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。	36人	0人
2	結果の合理的なまとめはできているものの十分なデータを集められてはいない。結果に対する考察も十分な根拠がない。	3人	20人
3	必要最低限のデータをもとに、結果の合理的なまとめができている。結果に基づく論理的な考察もできている。	0人	18人
4	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論理的な考察を行っている。	0人	1人

レベル	討議力	入学時	1年1月
1	探究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。	34人	0人
2	論理的にまとめた自分の考えや疑問を持っているが、他者に正しく伝えることができない。	4人	21人
3	論理的にまとめた自分の考えや疑問を他者に正しく伝え、意見交換しながら、課題の解決を図ることができる。	1人	16人
4	論理的にまとめた自分の考えや疑問を他者との討議を通して、研究を深化させることができる。	0人	2人

生徒の「4つの力」の到達レベルを次ページの図に示す。グラフからも分かるように、「4つの力」すべての項目において集団全体の到達レベルが右側にシフトし、上昇していることが確認できる。また、少数ではあるが、集団をけん引するレベル4の生徒が存在することも確認できる。



4 実施の効果と課題

昨年度作成した新たな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、関東研修での最先端・最高峰の研究に触れる経験、特別講義によるプレゼンテーション技術の習得、小高連携いきいき授業での小学生に対する講義や実習などを通して、課題研究を進めていく上での基礎的技能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。その結果、発見力・試行錯誤力が伸長したと思われる。しかしながら、検証力・討議力の伸長は先の2項目に比べるとやや鈍く、この2つの力を育成するプログラムの構築が必要である。

本評価基準でレベル4に達する生徒は、自然科学部に所属する生徒である。加えて、関東研修・関西研修・Rikejoを囲む会・五国SSH連携プログラム等、多くのSSH事業に積極的に参加しており、コアな生徒と位置付けられる。それぞれのプログラムが有機的に結びつくことで当該生徒の成長を促しており、中でも課題研究Ⅰでの取り組みがコアな生徒の能力向上を加速させる大きな鍵となっている。

今後もルーブリックを活用し、生徒の4つの力の伸長を把握することで、事業の評価・検証を続けていく。また、課題研究Ⅱへの接続とプログラムの汎用性向上により、普通科「探究」のモデルとなる取組の確立を目指す。



スターリングエンジン



特別講義



サイエンス校外実習Ⅱ



小高連携いきいき授業

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 4月 オリエンテーション 4月～1月 班別活動
10月 課題研究Ⅱ中間発表会 1月 課題研究Ⅱ発表会 2月 論文作成
- ② 6月 3年総合自然科学科の課題研究英語発表会に参加
3月 1年総合自然科学科のミニ課題研究発表会に参加

(3) 探究ノートを用いた課題研究の評価について

生徒一人に一冊ずつ探究ノートを作成させた。そして、2名の担当教員が探究ノートの記載内容を資料として個別にヒアリングを行い、ルーブリック（p59）を活用した探究ノートのポートフォリオ評価を行った（5, 7, 10, 2月）。

(4) 令和元年度の研究テーマと学会・フォーラム等の校外発表

テーマ	学会・フォーラム等の発表
ダイラタント流体の不思議な性質～加える力の大きさと緩和の関係を調べる～	甲南大学リサーチフェスタ(ポスター発表)12月 サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月
風力発電をもっとよりよいものへ	甲南大学リサーチフェスタ(ポスター発表)12月 サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月
ストームグラスで天気を予測できるか!?	Sci-Tech Research Forum in 関西学院大学(ポスター発表)11月 サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月 化学工学会学生発表会(口頭発表)3月 *新型コロナウイルス感染拡大のため中止
低圧・高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	サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月 共生のひろば(ポスター発表)2月
海水淡水化装置の開発	甲南大学リサーチフェスタ(ポスター発表)12月 サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月
赤トンボ復活プロジェクト ～休耕田を活用した田園生態系の復元～	甲南大学リサーチフェスタ(ポスター発表)12月 サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月 共生のひろば(ポスター発表)2月
インフルエンザ流行の予兆を見つける	Sci-Tech Research Forum in 関西学院大学(ポスター発表)11月 サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月
グルタミン酸の変質を止めよう	高大連携課題研究合同発表会 in 京都大学(ポスター発表)11月 サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月

3 評価・検証

(1) 課題研究Ⅱ発表会の校外実施

昨年度まで本校合併教室で実施していた最終発表会を、校外の文化ホール（たつの市青少年館ホール）を利用して実施した。発表・聴講に適した環境で行えたことに加え、外部からの参加（保護者、他校の教員）を募ることができた。次年度はさらに、中学校教員等へも参加を募り、総合自然科学科の取り組みを積極的に発信することにつなげたい。

(2) 課題研究の取り組みと「4つの力」の向上

授業研究会による授業改善の取組の報告の中で、総合自然科学科の「4つの力」の自己評価の結果が普通科の結果に比べ明らかな上昇を示していることを、総合自然科学科の課題研究を軸にした探究的な活動プログラムの効果の表れであるとまとめた (p42)。次の図1の課題研究Ⅱ発表後に行った生徒のアンケート結果から、生徒自身もそのことを実感していることが分かる。

図1

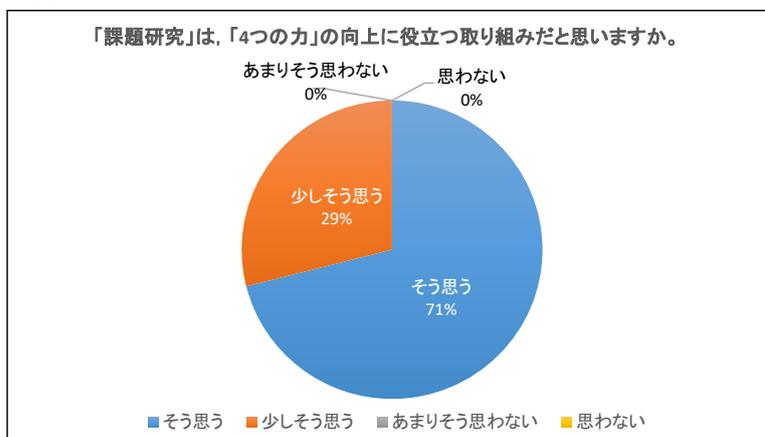


図2は、同じく課題研究Ⅱ発表会後に、発表会に至るまでの自分の所属班の課題研究の取り組みを4つの力の観点で自己評価させたものの平均と、大学教授や教育関係者から成る審査員が各班の発表に対して行った4つの力の観点での評価の平均を比較したものである（それぞれの評価に用いた評価基準は図3、4）。生徒の高い自己評価と審査員の評価との間に、明らかな差が見られた。例えば発見力について言えば、多くの生徒が、「明確な目的を定め、仮説を立てて研究を進めた」と自己評価しているが、発表を聴いた審査員の多くは、「目的は定めているものの、仮説を立てて進めているとは言えない」と捉えている。生徒の評価対象はそれまでの研究の取り組みであり、審査員の評価対象はその成果の発表であることを考えると、この評価の差の原因として、

- ① 生徒の取り組んできた評価されるべき研究過程とその成果が発表できちんと伝えられていない
- ② 生徒の自身の研究の取り組みと成果に対する評価が甘く、4つの力の評価基準に示された段階に十分達していない

の2点が考えられる。①だけが原因として考えられるなら、発表技能の向上に重点をおいて今後の指導を行えば良いが、1年間の研究の様子を見てきた上で考察すると、②の要因を考えざるを得ない。

図2

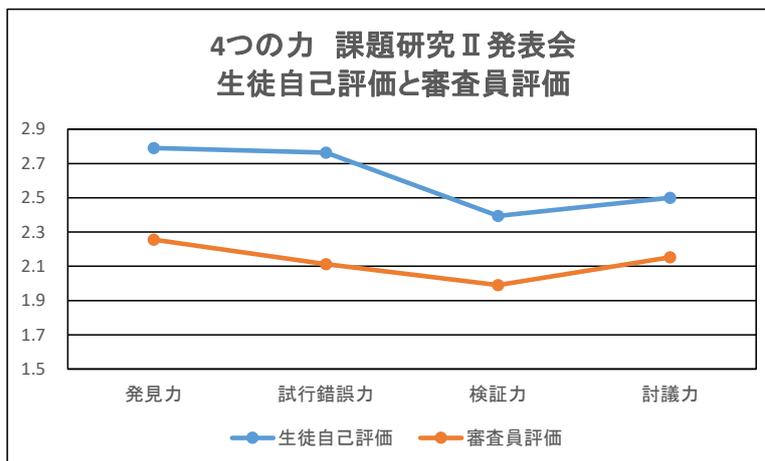


図 3

今回の発表に至るまでの自分の所属班の課題研究の取り組みを、4つの力の観点で自己評価しなさい。

＝自分の所属班の課題研究の取り組みについての自己評価＝

3・2・1のいずれかをマーク

Q11.	発見力	【3点】仮説（仮説を立てて研究を進めた。）	3
		【2点】目的（明確な研究目的があった。）	2
		【1点】研究目的がはっきりとせず、行き当たりばったりの研究となった。	1
Q12.	試行錯誤力	【3点】工夫（試行錯誤により、様々な工夫を探究過程で行った。）	3
		【2点】筋道・論理（研究全体に筋道があり、論理が分かりやすかった。）	2
		【1点】研究全体に筋道が見られず、論理も明確でなかった。	1
Q13.	検証力	【3点】検証（得られた結論を、十分に検証した。）	3
		【2点】分析・考察（結果を客観的かつ科学的に分析・考察した。）	2
		【1点】結果の分析・考察が主観的で、不十分だった。	1
Q14.	討議力	【3点】深化（各種発表会での質疑応答を通し、研究深化の手がかりをつかんだ。）	3
		【2点】発信（発表会では、研究成果を自分の言葉で、的確にわかりやすく伝えた。）	2
		【1点】発表会では、発表技能や内容理解が不十分で、研究成果を伝えられなかった。	1

図 4

番号	4つの力	評価基準
1	発見力	【3点】仮説（仮説を立てて研究を進めている。）
		【2点】目的（明確な研究目的がある。）
		【1点】研究目的がはっきりとせず、行き当たりばったりの研究となっている。
2	試行錯誤力	【3点】工夫（試行錯誤により、様々な工夫が探究過程に見られる。）
		【2点】筋道・論理（研究全体に筋道があり、論理が分かりやすい。）
		【1点】研究全体に筋道が見られず、論理も明確でない。
3	検証力	【3点】検証（得られた結論を、十分に検証している。）
		【2点】分析・考察（結果を客観的かつ科学的に分析・考察している。）
		【1点】結果の分析・考察が主観的で、不十分である。
4	討議力	【3点】深化（質疑応答を通し、研究深化の手がかりをつかんでいる。）
		【2点】発信（研究成果を自分の言葉で、的確にわかりやすく伝えている。）
		【1点】発表技能や内容理解が不十分で、研究成果を伝えられていない。

4 実施の効果と課題

生徒に4つの力の自己評価をさせることは、課題解決に必要な方法を身につけさせる上で無意味なことではないと考えるが、最終的には、発表またはポスターや論文などの成果物の評価を通して、その習得を評価すべきであるとする。そして、そこでの高い評価が得られる指導の方法を、本校で行っている「探究ノートを用いたヒアリング」等のきめ細かな指導を工夫する中で探っていくことが、今後の課題である。

学校設定科目 サイエンスⅡⅢ

1 目的・仮説

大学での学習・研究内容に触れることにより、科学技術系人材として必要な資質を身につけ、将来像を明確にさせる。「ESⅠ」・「ESⅡ」で培った能力を活用し、課題研究の成果を英語で発表し、自然科学系研究論文等(英語で書かれたものを含む)の読解に取り組むなど科学的リテラシーを育成すると同時に、国際的に活躍する科学技術者には欠かすことのできない英語力の向上を目指す。また、後輩との課題研究交流会を設け、論理的に討議する能力を育成する。

2 実施内容

(1)対象生徒：3年総合自然科学科，単位数：1単位

(2)指導内容

[課題研究を通じた英語プレゼンテーション能力開発プログラム]：グループ別活動

ESⅠ・ESⅡで培った英語運用能力を活かし、課題研究の英語によるプレゼンテーションへと繋がった。6月の課題研究英語発表会で発表と質疑応答での英語によるコミュニケーション能力を培い、7月の県内発表会である Science Conference をより充実したものにした。また、グラフ資料を作成し、それに基づくプレゼンテーション、エッグドロップテスト実施後の実験結果を考察するプレゼンテーションなど、英語での口頭発表の手法を体得させ、表現力の向上を図った。

[大学接続のためのプログラム]：個の活動

オープンコースウェアによる大学講義の視聴や、グーグルスカラーを用いた自然科学系論文の検索・読解を実施することで、将来の進路を明確化した。これまでのグループでの活動とは異なり、生徒一人ひとりの進路や興味・関心に応じた内容を自由に選択させ、個々にレポートを作成した。

3 評価・検証

学校設定科目「サイエンスⅡⅢ」（3年間）についての自己評価および文部科学省主催「英語力調査」と同項目でアンケートを実施した。

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」を合わせて約90%前後の結果となった。「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
70.3%	21.6%	8.1%	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
64.9%	24.3%	5.4%	5.4%

英語力調査においては、下表の結果になった。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
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%↑
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%↑

4 実施の効果と課題

本学校設定科目は、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、発表力の育成を目指し、本校SSH第1期より実施されてきた。サイエンスⅡⅢ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。また、このプログラムは将来の国際学会での発表を目指した取り組みであり、卒業後、国際学会で発表する生徒の追跡調査を行い、効果を検証したい。

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り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 生物多様性を守る取り組み ・生命の設計図DNA DNA抽出実験 ・幹細胞について プラナリア実験 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ディスカッションをグループで行った。
	夏季休業中	<夏季休業中の課題> 最近の科学ニュース、また科学知識を使った最新のテクノロジーに関しての発表準備をグループで取り組んだ。 9月初めに、パワーポイントを用いてプレゼンテーションを行った。
後 期	9～12月	<化学・物理分野>・化学概論 <原子と元素・化学反応> ・浸透現象 海ブドウを用いた浸透現象の実験 ・物理概論 <力学> 保存の法則の実験 ・地球温暖化の現状について エネルギーの実験
	1～2月	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。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。

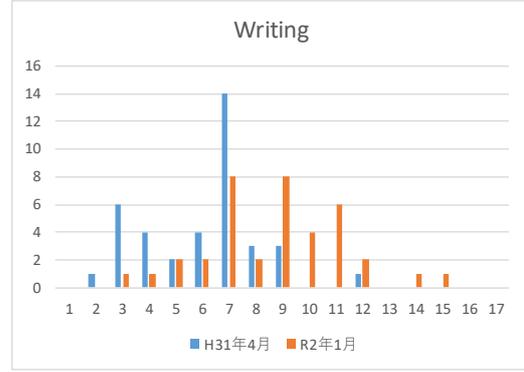
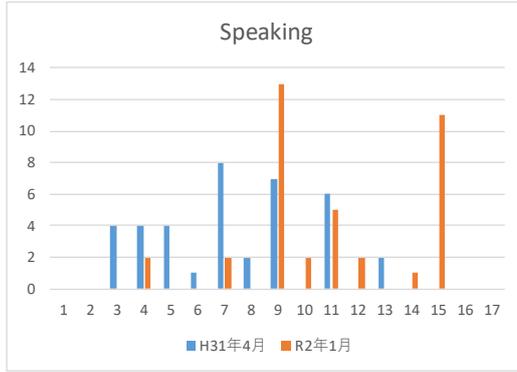
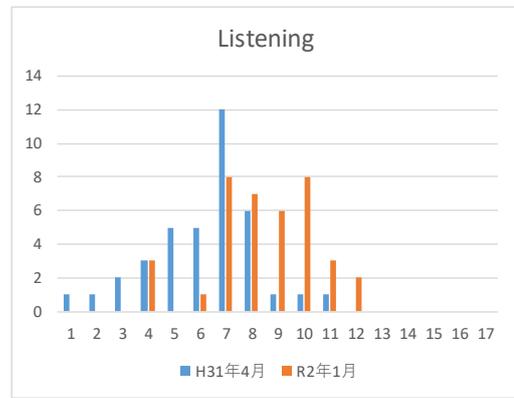
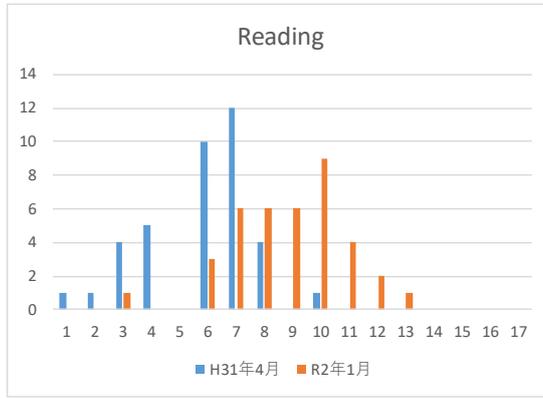
科学英語に親しみながら専門用語や論理構成について理解を深めることに重点を置いた。また、体験的活動を多く取り入れ、より実践的な科学英語の使用を心がけた。年間の活動を通して、基礎的な英語プレゼンテーションのスキルを身につけている。

3 評価・検証

今年度新たな取り組みとして生徒のエッセーライティングやプレゼンテーションを、独自のルーブリックをもとに評価を行った。従来からパフォーマンスに対する評価の難しさは感じていたが、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、ある程度こうした問題は解決できたのではないかと感じている。今後は生徒の実態に合わせてルーブリックの評価項目を見直すこと、またこうした評価基準を生徒と事前に共有しておくことも不可欠だと考えている。

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) (p61) を活用した評価を実施した。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、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、即座に考えをまとめて表現する応用力を育成することが挙げられる。



*作成したルーブリック (英語プレゼンテーション)

Category	4 - Above Standards	3 - Meets Standards	2 - Approaching Standards	1 - Below Standards
Contents	Researchers independently locate at least 2 reliable, <u>interesting</u> information sources for EACH of their ideas or questions. Information is organized in a clear, logical way. It is easy to anticipate the type of material that might be on the next card.	Researchers independently locate at least 2 reliable information sources for EACH of their ideas or questions. Most information is organized in a clear, logical way.	Researchers locate at least 1 reliable information sources for EACH of their ideas or questions. Some information is logically sequenced.	Researchers don't locate at reliable information sources for EACH of their ideas or questions. There is no clear plan for the organization of information.
Power Point	Presentation shows <u>considerable</u> originality and inventiveness. The content and ideas are presented in a unique and interesting way.	Presentation shows some originality and inventiveness. The content and ideas are presented in an interesting way.	Presentation shows an attempt at originality and inventiveness on 1-2 cards.	Presentation is a rehash of other people's ideas and/or graphics and shows very little attempt at original thought.
Vocabulary and Grammar	Presentation including Power Points has 1-2 grammatical and/or spelling errors. Uses vocabulary appropriate for the audience.	Presentation has 3-5 grammatical and/or spelling errors. Uses vocabulary appropriate for the audience. Includes 1-2 words that might be new to most of the audience, but does not define them.	Presentation has more than 5 grammatical and/or spelling errors. Uses vocabulary appropriate for the audience. Includes 1-2 words that might be new to most of the audience, but does not define them.	Presentation has more than 5 grammatical and/or spelling errors. Uses 5 or more words or phrases that are not understood by the audience.
Speak Clearly	Speaks clearly and distinctly all (100-95%) the time, and mispronounces no words.	Speaks clearly and distinctly most of the time (94-85%), but mispronounces a few word.	Speaks not so clearly and distinctly (84-75%). Mispronounces no more than several words.	Often mumbles or can not be understood OR mispronounces often.
Posture and eye contact	Stands up straight, looks relaxed and confident. Establishes eye contact with everyone in the room during the presentation.	Stands up straight and establishes eye contact with everyone in the room during the presentation.	Sometimes stands up straight and establishes eye contact.	Slouches and/or does not look at people during the presentation

学校設定科目 English with Science II (ES II)

1 目的・仮説

第2学年で履修した「ES I」で習得した力を活かし、英語を用いて科学に関する記事・評論・ビデオ等から情報を収集し、様々なテーマについて英語で討議することができるようにする。具体的には、以下の力の育成を目的とする。

- ・英語を用いて実験結果の分析・研究レポートの作成・検証を行い、科学的考察を深めるための論理的思考力と表現力を身につける。
- ・Scientific English Writing の手法を学ぶことにより、課題研究を英語で発表する能力を身につける。

2 実施内容

(1)対象生徒：3年総合自然科学科，単位数：4単位

(2)指導内容：*は表の下の補足説明を参照

時 期		プログラム
前 期	4～7月	課題研究のまとめ及びグループプレゼンテーション練習(英語)* 課題研究ポスター発表会(英語)* Science Conferenceでの発表(英語)*
	9～1月	グラフを用いたプレゼンテーション(英語)** エッグドロップ実験とレポート作成(英語)・グループプレゼンテーション(英語)** 英語科学論文入門** 英語科学論文読解**

* [課題研究を通じた英語発表力開発プログラム]

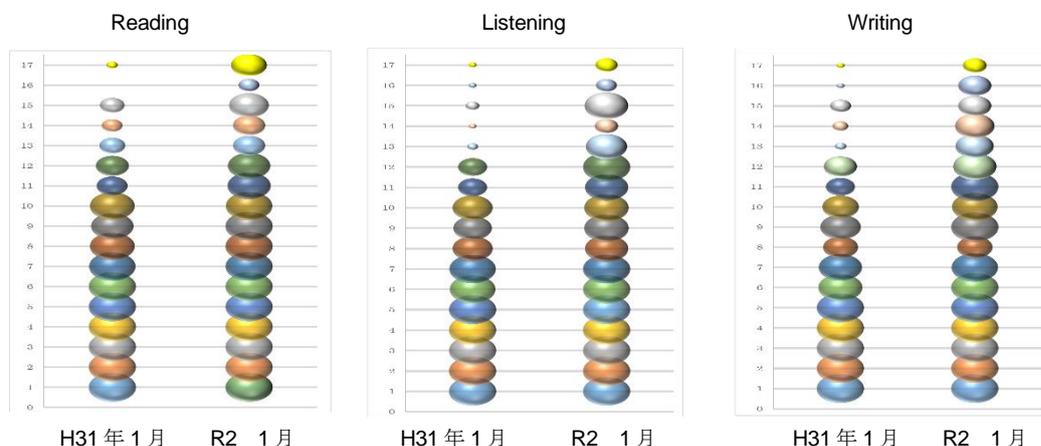
サイエンスⅡで実施した課題研究との連携をより密接にし、英語・理科教員3名と自然科学の学位を持つALT2名のティームティーチングにより、サイエンスカンファレンスにおける発表を最重要課題と位置づけた。各課題研究班が、仮説設定からPeer ReviewやCritical Discussionを経て検証を行い、プレゼンテーションへと至るScientific Communicationの作法と手続きを学んだ。

** [科学英語探究を目指す英語力開発プログラム]

科学に関する広範囲の英語記事に接したり、実験からレポートを作成して発表したりする実践的活動を通して、英語で論理を構築する力を高めた。

3 評価・検証

ES IIの成果を検証するため、ルーブリック(Can-Do-List) (p61) を活用し評価を実施した。Reading, Listening, Writing の項目における昨年度と今年度の到達レベルの推移は下図の通りになった。Speakingについては、項目改訂のため比較データはないが、全生徒が「科学的プレゼンテーションを行い質疑応答をすることができる」と自己評価している。英語を用いての受信・発信スキルを着実に身につけていることがわかる。課題としては、即座に考えをまとめて表現する力に成長の余地を残す。



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	4月～7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	物理担当
	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	物理担当

(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：「溶解度曲線の作成」

一定質量の硝酸カリウムを一定質量の水に溶かし、完全に溶解した時の温度と冷却時に結晶が析出した時の温度を測定した。3つの温度をそれぞれ複数回測定して得られたデータを統計的に処理した。その後、クラス全体のデータを用いて溶解度曲線を作成し、「エクセル」を用いて近似曲線を求めた。（近似曲線／回帰分析）

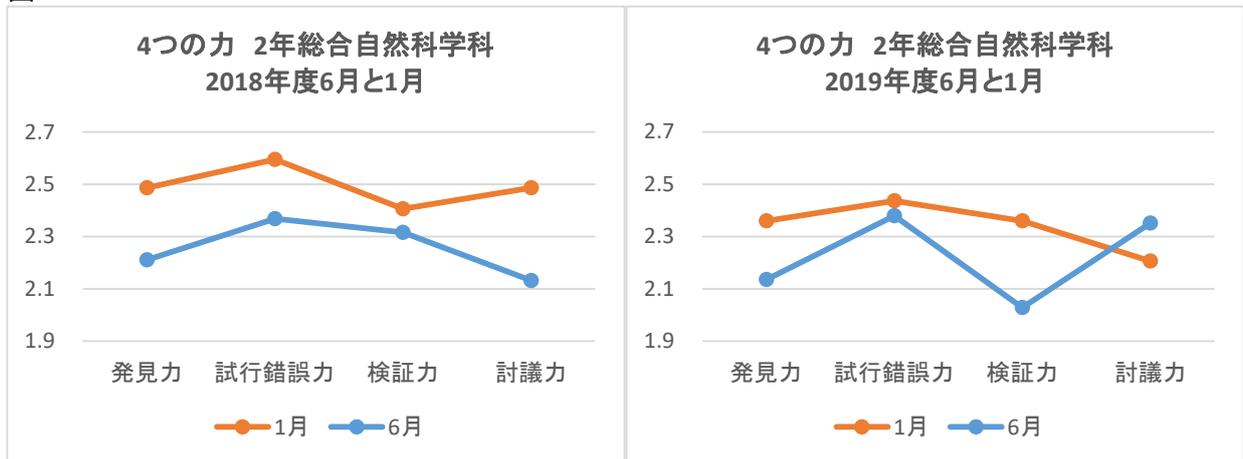
⑦ まとめ

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年総合自然科学科の2018年度と2019年度の4つの力の自己評価の変化を示したグラフである。2018年度の6月と1月の検証力の間には有意な差はなかった（普通科生徒の自己評価では、2018年度、2019年度いずれも有意な差はなかった）が、2019年度の検証力には有意な差が認められ、その上昇を確認できた。本科目（実践科学）の学習成果であると考えられる。

図



4 実施の効果と課題

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

学びのネットワークを効果的に活用するプログラム

1 目的・仮説

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

2 実施内容

(1) 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）（p35～36）

実施日 令和元年7月28日～30日 参加者 1年総合自然科学科39名＋1年普通科希望者7名

◇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 令和元年6月24日，11月22日～23日 参加者 1年総合自然科学科39名

◇SSH特別講義およびサイエンスカフェ（連携先：京都大学）

実施日 令和元年5月27日 参加者 全校生徒

◇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）（p37）

実施日 令和元年8月23日 参加者 1，2年希望者21名

◇Rikejoを囲む会（連携先：神戸女学院大学，神戸大学）（p38）

実施日 令和元年12月18日 参加者 希望者17名

◇五国SSH連携プログラム（連携先：岡山理科大学，県内SSH指定校）

実施日 令和元年12月21日 参加者13名

(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

（連携先：ヒガシマル醤油株式会社，甲南大学，兵庫県環境研究センター）

◇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16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，サイエンスⅡⅢ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）

実施日 令和2年1月26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）

実施日 令和元年7月13日 参加者 3年総合自然科学科

◇学会・発表会

化学工学会学生発表会，サイエンスフォーラム等

◇サイエンスキャンプ（連携先：兵庫県立人と自然の博物館）（p50～51）

自然科学部希望生徒

3 評価・検証

今年度は、兵庫「咲いテク」推進委員会（県教育委員会と県内SSH指定校が合同で組織）主催の五国SSH連携プログラムとして新たに岡山理科大学理学部動物学科動物保全学研究室講師の中本 敦氏と連携し、「播磨の自然から生物どうしの関わりと進化を学ぶ」をテーマに本校周辺でのフィールドワークを含む研修会を実施した。専門家の指導の下、採取した動物の糞を分析し、考察した動物と植物のつながりを発表し合うことを通して、参加生徒の検証力，討議力の向上を図ることができた。

関東研修

1 目的・仮説

大学や研究所の訪問および大学や企業の研究者の講義を受け、実験を体験することにより、科学に対する興味や理解を深めることができる。また、研究・開発の意義や重要性および研究体制を学ぶことで、将来必要とされる勤労観や職業観を育成するとともに、社会の発展に寄与する使命感を培うことができる。

2 実施内容

(1) 参加者 1年総合自然科学科 39名, 1年普通科希望者 7名

(2) 研修内容

日時	内容	
7/10		研修しおり配付説明 課題配布
7/18	事前研修	量子テレポーテーションに関する事前学習 筑波大学計算科学研究センターに関する事前学習
7/25		国立科学博物館テーマ設定 筑波宇宙センター, 宇宙開発に関する事前学習
7/26		研修目標設定 パワーポイント演習 東京大学・筑波大学のオープンコースウェアの活用
7/28		研修Ⅰ 車内研修 科学の問題にチャレンジ・英語論文に挑戦 研修Ⅱ 国立科学博物館 班別テーマ研修 研修Ⅲ 班別討議 1日目まとめ
7/29	研修Ⅳ	筑波大学 筑波大学 麦踏 松秀 先輩(龍野高校 69 回生) 後藤 将志 先輩(龍野高校 69 回生) 計算科学研究センター 講義・見学
	研修Ⅴ	筑波宇宙センター 見学ツアーコース
	研修Ⅵ	班別討議 2日目まとめ
7/30	研修Ⅶ	東京大学 東京大学大学院 井出 舜一郎 先輩(龍野高校 62 回生) 高瀬 寛 先輩(龍野高校 64 回生) 古澤研究室 実験設備等見学
	研修Ⅷ	車内研修 研修全体のまとめ
8/19	事後研修	研修内容まとめ パワーポイント作成 研修ノート整理
8/27		研修内容発表 相互評価 自己評価

研修Ⅱ 国立科学博物館研修

日本で最も歴史のある博物館の一つであり、国立の唯一の総合科学博物館で、地球と生命の歴史、科学技術の歴史などを学んだ。なお、単なる博物館見学とならないように班別テーマを設定し、事前研修を行い実習に目的と深まりをもたせた。その成果は事後研修でプレゼンテーションを行い、全体に還元を行った。

研修Ⅳ 筑波大学研修

本校 69 回生の後藤将志先輩、麦踏松秀先輩から「高校生活で学んでほしいこと」「龍野高校 SSH 事業を通して身に着けた力」について講演していただいた。また、計算科学研究センターで、スーパーコンピュータに関する講義を受講した後、実際にスーパーコンピュータを見学した。

研修Ⅴ 筑波宇宙センター研修

日本の宇宙開発の中核センターで、宇宙見学ツアーに参加し、国際宇宙ステーション管制室や、宇宙飛行士訓練施設の内部を見学した。また、人工衛星などの機能について学んだ。

研修Ⅶ 東京大学研修

本校 64 回生 高瀬 寛先輩(東京大学大学院博士課程)の案内のもと、量子光学的手法を用いた量子情報物理の研究として世界で初めて「量子テレポーテーション」の実験に成功した東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻古澤研究室の実験設備等を見学した。そして、高瀬先輩による「量子テレ

ポーターション」「量子コンピュータ」の講義を実施した。また、本校 62 回生 井出舜一郎先輩(東京大学大学院博士課程)による「宇宙開発」「高校生活と受験について」の講義も聴くことができたと共に、科学の最先端で研究している先輩の姿を間近で見ることができ、生徒にとって良い刺激となった。

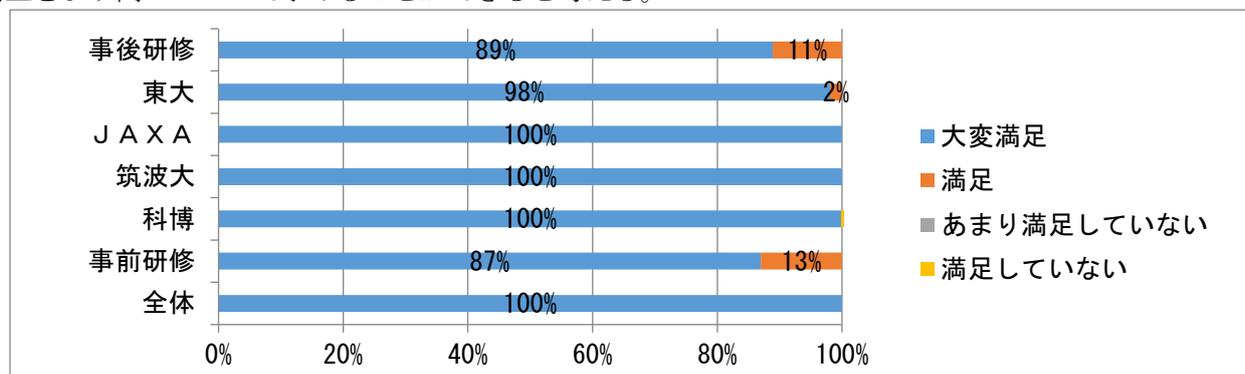
3 評価・検証

(1) 普通科への参加拡大

総合自然科学科を中心に実施していたこの研修を、平成 26 年度より普通科にも拡大した。平成 29 年度も 7 名が普通科からの参加であった。昨年度までの普通科 7 クラスから 6 クラスへの減少を鑑みても、昨年度並みの普通科生徒が研修に参加できたと考える。

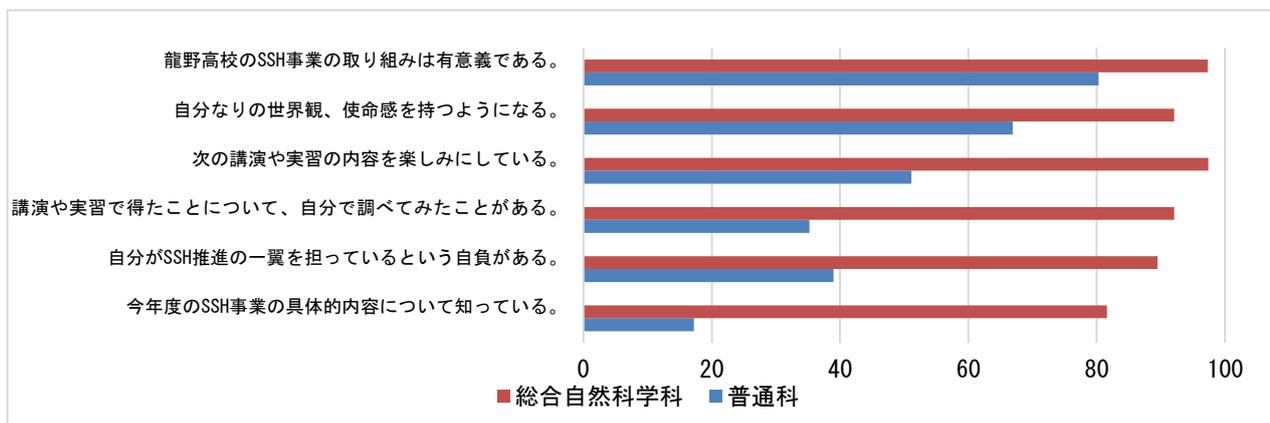
(2) 研修の充実度

本研修は 7 年目となり、精錬されてきた行程を過密なスケジュールで実施している。事前研修・事後研修の充実により、効果的に生徒の意識向上を促して遂行することができている。また、各研修で担当してくださる講師の先輩方も、卒業や異動の為変更することになっても、後任の人材を紹介して下さったり、新たな先輩が担当して下さるなど持続可能な研修となっている。指導方法等をしっかりと引き継ぎ研修先との連携も強化されており、生徒アンケートの結果は以下のように高い数値を維持できている。さらに充実させるためには、これまで総合自然科学科の生徒は全員参加していたものを、希望者制に変更し、意識が高く本事業のコアとなる少数精鋭の生徒を対象とすることで、生徒の意識・能力の向上をより高いレベルで求めることができると考える。



(3) SSH 評価アンケートの結果

以下の項目で、総合自然科学科と普通科の評価点を比較した。研究室を訪問し、研究者からの講義を受けることで、実験を通して科学に対する興味や理解を深めることができた結果、特に 6 項目で総合自然科学科は高い評価点となり、加えて普通科との大きな開きがあった。使命感や意欲に関する項目が著しく高くなっているのは、研修を体験したことに対する充実感、期待感、そこから生じる使命感が大きく育まれていることを示している。関東研修を 1 学年の夏休みという早い段階で実施することは、この後に組まれている種々のプログラムに対して、意欲的・積極的に望むことが期待できる点からも非常に有効であると考えられる。



関西研修

1 目的・仮説

地域の大学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

実施日：令和元年8月23日（金）

参加者：1，2年希望者21名

研修先：京都大学

概要：午前中はiPS細胞研究所で、長船教授からiPS細胞による再生医療について講義を受けた。

膵臓、腎臓、肝臓の患者は多いので、自分のiPS細胞をたくさんストックする必要があることがわかった。その後二手に分かれてオープンラボを見学した。集中できるように壁や天井は青色、何よりもオープンなので、様々な分野の研究者と関わりをもつことができるすばらしい空間であった。

午後からは、5月27日（月）に本校で特別講義をしていただいた野生動物研究センター所長村山教授からまずは野生生物の保全についての講義を受けた。その後二手に分かれて、見学と実験を行った。実験は鳥類の性判別をPCR増幅という手法を用いて行った。まだ、学習していない内容が多かったが、下のアンケート結果からわかるとおり、参加した多くの生徒がこの研修を有意義なものとして捉えていた。2人の素晴らしい先輩からたくさんの刺激を受け、多くの生徒が将来人の役に立つ研究をしたいと考えるようになった。

3 評価・検証

アンケート結果より、全員がこの研修に参加して満足し、興味・関心をもち内容を理解し、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る。

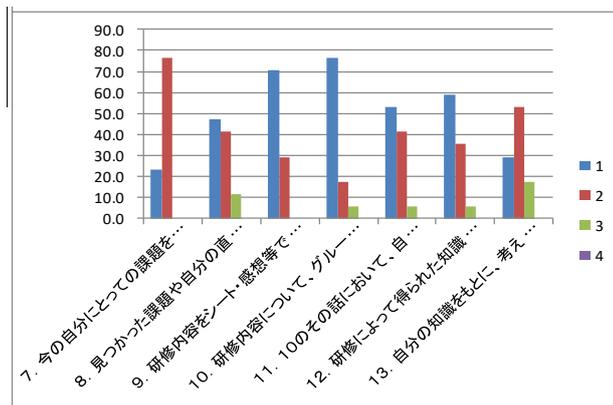
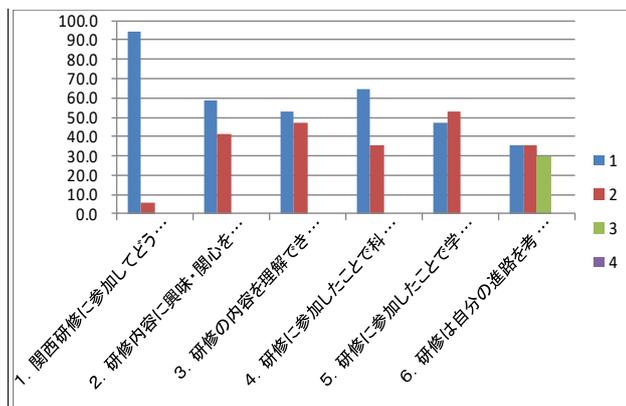
SSH 関西研修アンケート

- 1 関西研修に参加してどうでしたか。
① とてもよかった ② よかった ③ あまりよくなかった ④ よくなかった
- 2 研修内容に興味・関心をもつことができましたか。
① 強くてた ② もてた ③ あまりもてなかった ④ 全くもてなかった
- 3 研修の内容が理解できましたか。
① よく理解できた ② 理解できた ③ あまり理解できなかった ④ 全く理解できなかった
- 4 研修に参加したことで科学を身近に感じることができましたか。
① かなりできた ② 少しはできた ③ あまりできなかった ④ 全くできなかった
- 5 研修に参加したことで学習への意欲が高まりましたか。
① 大変高まった ② 高まった ③ あまり高まらなかった ④ 高まらなかった
- 6 研修は自分の進路を考える上で参考になりましたか。
① 大変参考になった ② 参考になった ③ あまり参考にならなかった ④ 参考にならなかった

※以下の7～19の質問には次の①～④のうちから教えてください。

- ① かなりできた ② 少しはできた ③ あまりできなかった ④ 全くできなかった

- 7 今の自分にとっての課題を見つけることができましたか。
- 8 見つかった課題や自分の直面する課題について、試行錯誤を重ねて挑戦していきたいと考えることができましたか。
- 9 研修内容をシート・感想等で振り返ることができましたか。
- 10 研修内容について、グループ、友人、家族と話をしましたか。
- 11 10のその話において、自分の意見をしっかりと伝えることはできましたか。
- 12 研修によって得られた知識を自分の基礎知識に加え、知識を深化させることができましたか。
- 13 自分の知識をもとに、考えてみたい課題を見つけたり、同じ課題に新たな手法で取り組んでみる意欲をもつことができましたか。



理系女子の育成

1 目的・仮説

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

2 実施内容

(1) Rikejo を囲む会

実施日 令和元年12月18日(水) 14:00～16:00

参加者 本校生および教員 (生徒 男子6名 女子11名 教員4名)

講師 神戸女学院大学人間科学部 教授 高岡 素子氏
神戸大学大学院農学研究科附属食資源教育研究センター 助教 吉田 康子氏
神戸女学院大学大学院 修士課程2年 野々下由希氏

内容 講義(吉田氏:私と絶滅危惧種サクラソウ)・グループワーク(高岡氏:他人が握ったおにぎりを残した生徒に対する教師としての対応)・交流会

女性研究者(Rikejo)による研究内容、研究生活についての講義を実施後、グループワーク、交流会を行い、女性研究者と高校生の交流の場とした。なお、グループワークでは、身近な題材をテーマに、班別に討議を行い、高校生が主体的に活動できる場を設けた。

(2) 五国 SSH 連携プログラム 第12回科学交流合宿研修会

2019 サイエンス・コラボレーション in 武庫川

実施日 令和元年7月23日(火)、24日(水) 1泊2日

参加者 2年生5名(女子5名) 全体では9校64名

講師 大阪大学・神戸大学・甲南大学・武庫川女子大学の教員

内容 ①大学の研究室での実験・実習

②実験・実習をプレゼンにまとめて発表会

***「環境中のDNAを抽出する」について発表をした班(本校の女子生徒2名を含む)が2位、「燃える氷メタンハイドレートの観察と分析」について発表をした班(本校の女子生徒2名を含む)が5位に入賞**

③参加者の交流と研修のまとめ(英語/日本語)

3 評価・検証

(1) Rikejo を囲む会

講師による講義、交流会に加え、グループワークを取り入れ、生徒間の交流の機会を積極的に設けた。事後アンケートでは、以下に示すように「研究の基礎・基本と研究のまとめ方・発表の仕方」、「生徒、教員および専門家との交流」に高い評価を得ている。

今回のプログラムを通して、その情報を得たまたは経験できたと思うもの	人数	割合(%)
研究の基礎・基本と研究のまとめ方・発表の仕方	11人	65%
生徒、教員および専門家との交流	11人	65%

参加者の本プログラムに対する評価は高いものの、SSH 評価検証アンケート(保護者)では、他の項目に比べて評価がやや低い状態が続いている(アンケートNo⑨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(保護者3.9昨年度3.8))。その解決策として、より多くの生徒が参加しやすい日程でプログラムを実施するなどの工夫を加える必要があると考える。職員の評価は多少向上した。(昨年度4.2→今年度4.4)

(2) 五国 SSH 連携プログラム 第12回科学交流合宿研修会

第1期1年次(平成25年度)より毎年参加が続いている。今年度は昨年度同様5名の生徒が参加した。

評価指導研究会による形成的評価を活用する方法の研究開発

1 目的・仮説

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

2 実施内容

(1) 評価指導研究会の再編

兵庫教育大学大学院学校教育研究科准教授 奥村 好美 氏
管理職，SSH部，教務部で構成（→設置当初の課題研究担当者を除いた）

(2) ルーブリック作成ワークショップ（職員研修会）の実施

実施日：令和元年10月11日（15:30～17:00） 実施場所：LL 教室

評価指導研究会の指導助言者である兵庫教育大学准教授 奥村 好美 氏を講師に迎え、作成を通してルーブリックと呼ばれる評価基準を理解することをねらいとしたワークショップ形式の研修会を実施した。具体的には、過去の1年普通科生徒が総合的な学習の時間の「ミニ課題研究」の活動の中で作成したポスター10枚を評価対象にして、6～7人で構成したグループごとに、ルーブリックを作成して発表し合った。研修会実施後のアンケートでは「評価の観点が人により様々であることに気が付いた。」「ルーブリック作成の際の重視するべき点を知ることができた。」「反復という意味で、同様の研修を行ってほしい。」等、研修会の内容について評価する感想が多く見られた。

(3) 評価指導研究会の実施

実施日：令和元年11月28日（3時限） 参加者：SSH部4名，教務部4名

協議内容：

① 職員研修会で作成したルーブリックについて

- ・研修会でグループごとに作成したルーブリックを奥村氏がまとめたもの「兵庫県立龍野高等学校 普通科（探究Ⅰ）ポスター用ルーブリック（案）」を検討し、見やすいように観点を3つに分けてみた。
- ・今回作成したものは「基準」と言われるもので、これに「徴候」を加えていけば、使いやすいものになる。

兵庫県立龍野高等学校 普通科（探究Ⅰ）ポスター用ルーブリック（案）

5	テーマと内容が完全に一致している。調査（＝問題意識・予想に基づく調べを含む）や実験をもとに根拠がある客観的なデータを示した上で深い考察が書かれている。場合によっては、今後の展望も示されている。研究目的・仮説・検証といった探究の流れが明確に伝わるように構成されている。
4	テーマと内容がほぼ一致している。調査（＝問題意識・予想に基づく調べを含む）や実験をもとに根拠がある客観的なデータを示した上で、考察が書かれている。研究目的・仮説・検証といった探究の流れが伝わるように構成されている。
3	テーマと内容がつながっており、調べに基づきデータが示された上で自分なりの考察が示されている。ポスターとして形は整っている。
2	テーマや内容が書かれており、弱いがつながりも見られる。まずまずではあるが調べてまとめる努力をしたことは感じられる。データが示されておらず、考察が示せていない。分かりにくいのが研究目的・仮説・検証といった探究の流れを書こうとしている。
1	テーマと内容が書かれてはいる。ただし、テーマと内容が一致していなかったり、調べが不十分でデータがなく考察が書かれていなかったりする。探究の流れも分からない。
チェック項目	
<input type="checkbox"/> 見やすくまとめられている	
<input type="checkbox"/> 中身のインパクトや独創性が卓越している	

兵庫県立龍野高等学校 普通科(探究Ⅰ)ポスター用ルーブリック(観点を3つに分けたもの)

	テーマと内容	考 察	探究の流れ (研究目的→仮説→検証)
5	完全に一致	調査(=問題意識・予想に基づく調べを含む)や実験をもとに根拠がある客観的なデータを示した上で深い考察が書かれている。場合によっては、今後の展望も示されている。	明確に伝わるように構成されている。
4	ほぼ一致	調査(=問題意識・予想に基づく調べを含む)や実験をもとに根拠が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ている。
3	つながっている	調べに基づきデータが示された上で自分なりの考察が示されている。	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。
チェック項目 <input type="checkbox"/> 見やすくまとめられている <input type="checkbox"/> 中身のインパクトや独創性が卓越している			

② 本校でのルーブリックの活用方法について

- ・1年総合自然科学科「課題研究Ⅰ」では、長期用(5レベル)を使用し、変化を調べている。
- ・2年総合自然科学科「課題研究Ⅱ」では、「探究ノートを用いたヒアリング」の評価基準として使用しているが、ヒアリングの中で捉えた生徒の活動を対象としているので、評価の判断が揺れ、一貫性を保つのに困難を感じている。
- ・1年普通科「探究Ⅰ」では、職員研修会で作成し、まとめられたものをベースにして、ミニ課題研究のポスター評価に使用した。
- ・ルーブリックの作成を「探究」指導者の事前準備と位置づけて行うことはできないか?
- ・「探究」の活動の中に、生徒自身が話し合いながらルーブリックを作成する取り組みを設定することはできないか?
- ・ルーブリックの基準は、変化しても良い。使用しながら、評価しやすい観点、段階、表現を改訂し、最終的に優れたものができればよい。
- ・形成的評価の考えのもと、個々の生徒の評価のための道具ではなく、指導のための道具として活用すればいいのではないか。

(4) 校外研修会への参加

「探究型学力 高大接続シンポジウム」

日時：令和元年7月28日(日)

会場：京都市立堀川高等学校

3 評価・検証

職員研修会として「ルーブリック作成ワークショップ」を実施したことで、職員全体へのルーブリックと呼ばれる評価基準について理解促進を図ることができた。また、その際、本校生徒の作成したミニ課題研究のポスターを評価対象としたことで、1年普通科「探究Ⅰ」での活用につながった。これから、今回作成したルーブリックを使用する中で、評価と指導につながるより優れたものにしていきたい。

2年総合自然科学科の「課題研究Ⅱ」では、年4回の「探究ノートを用いたヒアリング」で評価と指導の一体化を試みているが、指導方法として確立しているとは言えず、ヒアリングの方法、またルーブリックそのものにも、改善の余地がある。各班の課題研究の深化を指標に、より良い指導方法の開発に努める必要がある。

授業研究会による授業改善の取組

1 目的・仮説

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

2 実施内容

(1) 4つの力を育成することに重点を置いた活動の指導計画の立案

昨年度(平成30年度)に引き続き、すべての教員がそれぞれの担当授業における4つの力を育成することに重点を置いた活動の指導計画の立案を1つ行い、教科で集約・共有した。指導案は「特定単元型」と「特定活動型」とに分類し、他の教員の立てた指導計画を自身の授業の同じ特定単元での指導計画に取り入れ、同じ指導段階での特定活動として取り入れやすくした。

(2) 研究授業

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

〔今年度行われた研究授業〕

11月 畔田先生(地理B) 三輪先生(世界史A) 日高先生(理数数学特論)
 渡辺先生(物理基礎) 芦田先生(保健体育)
 川上先生(コミュニケーション英語Ⅱ)

(3) 「4つの力」自己評価アンケートの実施

第2期SSH事業で育成を目指す4つの力の自己評価を、ループリック形式の評価基準を用いて、6月と1月(3年生のみ12月)に実施した。

(4) 先進校の研究授業への参加

先進校の研究授業に積極的に参加することにより、教員の指導力向上に努めた。

①ノートルダム清心学園・清心中学校・清心女子高等学校

令和元年度SSH・SGHa研究成果発表会

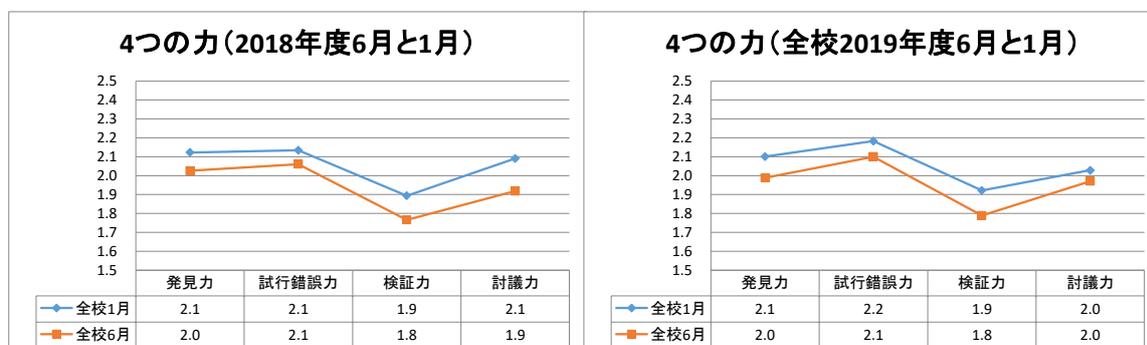
②広島大学附属中学校・高等学校

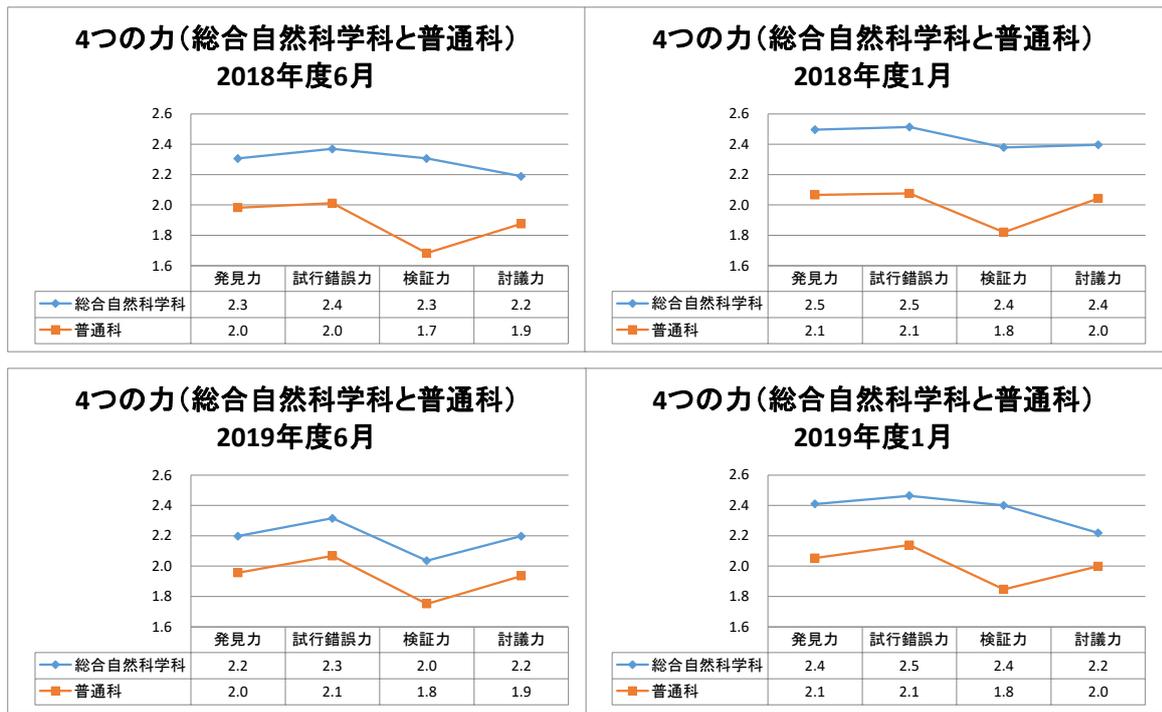
令和元年度 教育研究大会

3 評価・検証

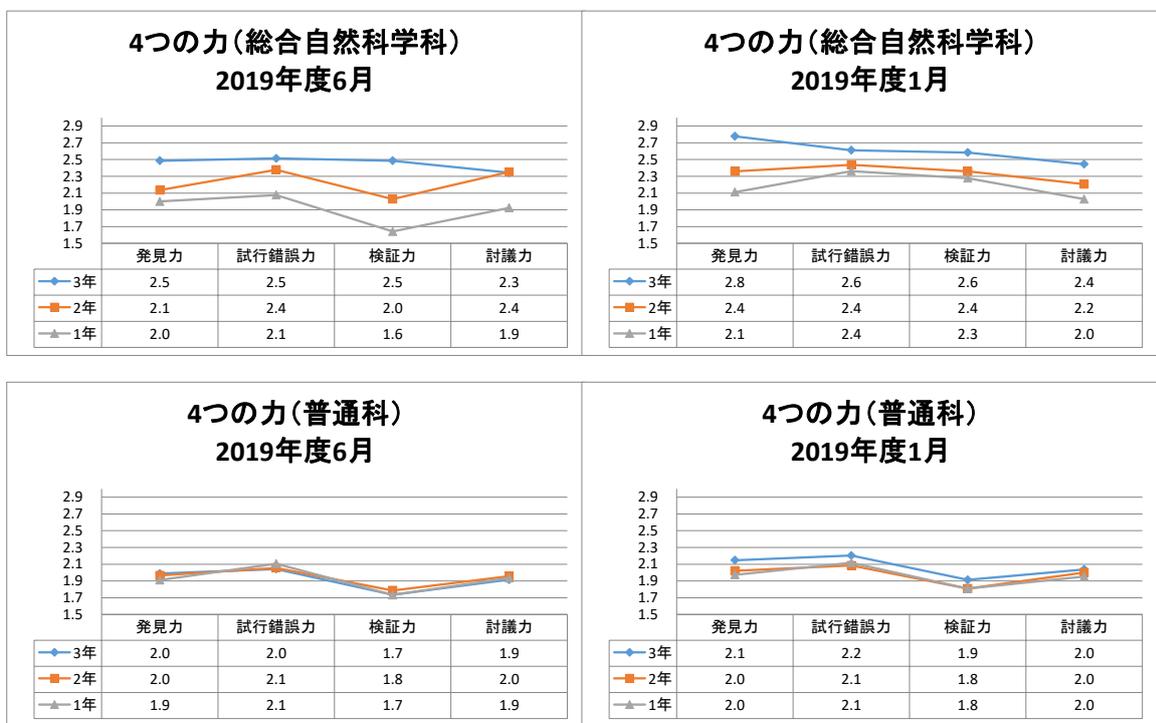
6月と1月(3年生のみ12月)に実施した「4つの力」自己評価アンケートの結果を分析した。

まず、昨年度同様に、全校の6月と1月の変化、総合自然科学科と普通科に分けて捉えた6月と1月の結果を見てみると、ほぼ昨年度と同様の結果が得られた。すなわち、1年間の中で、わずかではあるが、4つの力の自己評価に上昇が見られること、また、総合自然科学科の生徒の自己評価およびその上昇は普通科よりも明らかに高いことが読み取れた。





次に、総合自然科学科と普通科の違いに注目し、それぞれの学年別の結果を示したのが次の図である。総合自然科学科は学年別に差が見られ、それぞれ1年間の中で上昇しているのに対し、普通科は学年の差がほとんど見られず、上昇もわずかである。本校でこれまで行ってきた総合自然科学科の課題研究を軸にした探究的な活動プログラムの効果が表れていると同時に、普通科におけるプログラム（現在学年進行で進んでいる探究Ⅰ～Ⅲ）の充実が求められる。



なお、自己評価が低く、課題である検証力について、自己評価アンケートのルーブリックの評価基準に問題がある（基準の逆転）可能性が指摘されている。今年度中に検討を行い、必要であれば改訂した妥当性のあるものを来年度は実施したい。

台湾海外研修

1 目的・仮説

「グローバルに科学の輪をつなぐ」という研究課題を具現化するための一つとして、「ローカルからグローバルへ」という視点で、地域研究で得られた探究法やコミュニケーション能力を海外で更に鍛え、国際的視野をもつ人づくりを目指している。その土台作りとして、台南女子高級中学と姉妹校提携を締結している利点を活かし、発表交流だけではなく、協働実験を継続的に行う環境の構築を目指した。

2 実施内容

(1)対象生徒 2年希望生徒15名

(2)実施内容

①事前研修

台湾海外研修の参加者全員を対象にした事前学習を8回実施した。内容は、台南女子高級中学での協働実験を代表者が英語で説明し、それに従って全員で行った予備実験、台湾成功大学での実験にむけての予備実験、県内他校の先生の協力を得て実施した中国語講座などである。また、淡口しょうゆの発祥の地と言われているたつの市と関係して台湾の醤油博物館を訪問するので、たつの市内の醤油博物館を訪問し知識を深めた。全体での研修以外にも、個別に、協働実験を説明するための準備、学校紹介のプレゼンテーションの準備、1年生で実施したミニ課題研究を発表するための準備など英語でプレゼンテーションする力を養った。

②台湾海外研修

7月31日(水)	移動(日本→台湾)	ホームステイ
8月1日(木)	台湾国立台南女子高級中学研修 (①協働実験 ②課題研究発表会)	ホームステイ
8月2日(金)	台湾成功大学研修(物理実験) 丸莊醤油博物館研修(黒豆醤油実習)	台北ホテル泊
8月3日(土)	故宮博物院研修(科学技術変遷) 移動(台湾→日本)	

SSH 第1期の内容を継続して、台南女子高級中学との協働実験の充実に重点を置いた。参加者の数々が、校内の課題研究として本校のシンボルツリーである楠に関係した樟脳について調べていたので、それに関係した化学協働実験を取り入れた。また、「丸莊醤油博物館」では、生産者の方の話を直接聴く機会を設け、醤油を仕込む実習を行った。

- 台南女子高級中学研修:意見交換をしやすい少人数グループ編成(本校1名または2名と台南女子2名)で、2種類の化学協働実験(樟脳によるストームグラスと呼ばれる装置の作成と樟脳ボートの製作)を行い、ストームグラスに関する考察やボートの走る原理、より速く走るための工夫などを英語で討議した。台南女子主催の協働実験では、フックの法則を利用してバナナや携帯電話の質量を測定する方法をグループで検討した。また、両校でそれぞれ実施している課題研究について英語で口頭発表を行い、その後意見交換を行った。
- 丸莊醤油博物館研修:博物館で説明を受けるとともに、黒豆醤油を仕込む実習を行った。事前学習でうすくち醤油資料館を訪問しているため、台湾の黒豆醤油と日本の淡口醤油を比較しながら考察することができた。
- 台湾成功大学研修:科学分野において台湾随一の研究内容と設備を有する台湾成功大学で、台南女子高級中学の生徒とともに、物理分野の講義を受講し、ジャイロスコープを利用して周期を測定することから慣性モーメントを求める実験を行った。実験は少人数グループ編成(本校生1名と台南女子2名程度)で行った。内容は大学レベルで難しかったが、実験のサポートを、台湾成功大学生が行ってくれたので、全グループで値を求めることができた。全体で結果を共有するとともに、理論値と実験結果から求めた値との差が大きかったグループについては、その原因をグループ内で討議し、全体の中で発表した。
- 故宮博物院研修:故宮の文化財は歴代王朝の皇帝たちが集めた第一級品のコレクションである。至高の名品について学んだ。青花の色彩の素となるコバルトに焦点を当て、物質や科学技術の時間的推移や、空間的なネットワークを学ぶことができた。

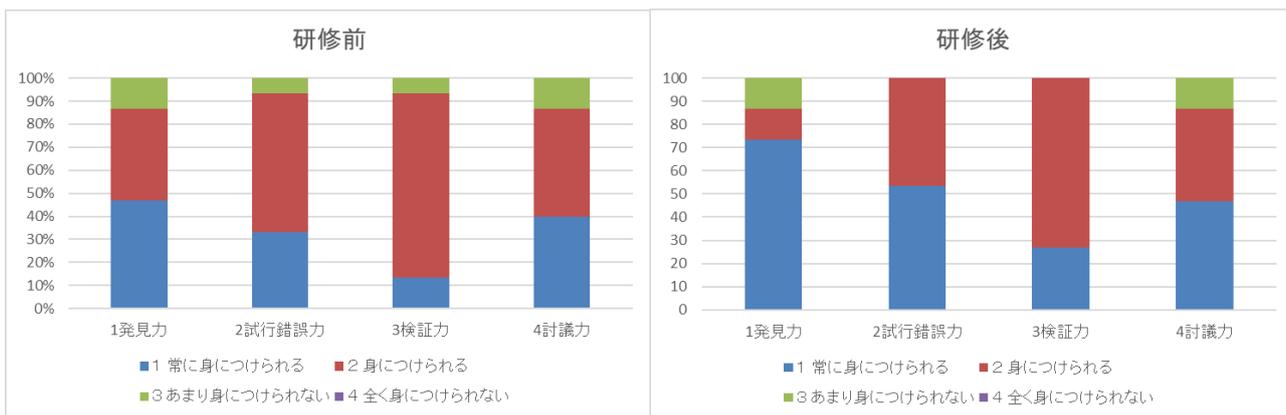
③事後研修

参加者には研修内容を振り返り、研究レポートを作成させた。また、参加者の経験を全校生徒や地域に還元するため、ポスターやSSH通信にて報告した。

3 評価・検証

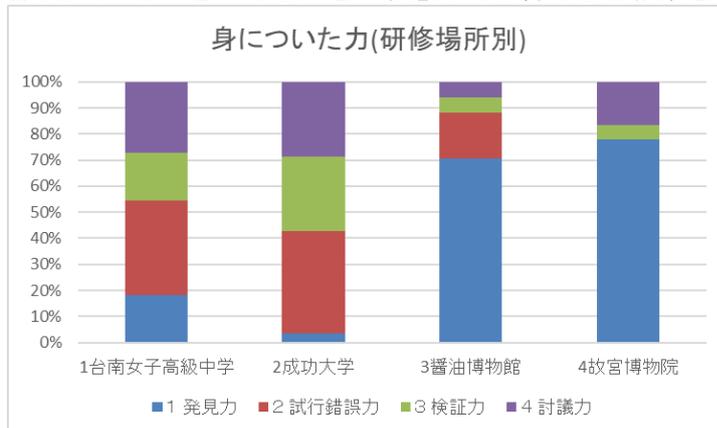
(1) 本研修と本校が目指す4つの力

これまで培った経験を踏襲し、事前研修から本校が目指す4つの力を意識させた指導を行った。下図からも読み取れるように、自ら設定した研修後の達成度は、すべてにおいて、「常に身についた」の割合が高くなった。昨年度の実績と比較しても研修後に身についたと感じている力が増加していることが伺える結果となった。



(2) 各研修ごとの本校が目指す4つの力

事前に実施したアンケートでは、本研修全体を通して身につけたい力の割合は、発見力28%、試行錯誤力24%、検証力14%、討議力34%であった（全体を100とした場合）。また、研修場所ごとに実際に身についた力についての結果を、同様に全体を100として下図に示した。予想通り、協働実験を行った台南女子高級中学と成功大学では試行錯誤力と討議力の割合が高い。また、台南女子高級中学での研修は4つの力がバランスよく身につけている。一方、故宮博物院と丸莊醤油博物館では発見力が突出しているのは、新しく見聞を広めることができたという意味で納得できる結果とも考えられる。



またアンケート結果より、本研修で4つの力が身についたと考える研修場所として、台南女子高級中学を34%、成功大学を29%の生徒が選択しており、協働実験を行った研修先での効果が高かったことが示唆される。

4 実施の効果と課題

第1期より継続して重視してきた台南女子高級中学との協働実験は、少人数グループの編成など質を向上させたことで、本校が目指す4つの力を伸ばすことにつながっていると見える。継続して実施してきている研修であるが、4つの力を向上させる良い機会として、位置づいていることがアンケートより確認できた。また、自分たちの課題研究と結びつけた協働実験や丸莊醤油博物館の実習によって、地域や身近な研究を、グローバルな視点から考えられるようになった。

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9名、専門部5名の14名の構成となった。

3 ミニ課題研究

6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。同じ分野に興味関心を抱いている生徒が3～6人集まり、自ら設定した課題をグループで研究し、その成果をポスター発表した。発表に対し質疑応答を十分に行うことで、討議力の向上を図った。

発表の分野は「文学・言語学」「法学」「経済・経営・商学」「教育」「医療・薬学・看護」「物理・化学・地学・工学」「農学・バイオ・生活科学」の7つからなり、テーマ数は44となった(p68)。

生徒の活動内容は、以下のとおりである。

	活動内容
6月	ミニ課題研究のオリエンテーション, テーマ別グループ編成
7月	各グループの研究テーマの決定, 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	調査・研究
11月	調査・研究
12月	研究のまとめ
1月	発表準備, ミニ課題研究発表会

4 普通科ミニ課題研究発表会

ミニ課題研究発表会については、総合自然科学科から2班が発表し、合計46班がポスター発表を行った。また、後半の時間帯に2年普通科・総合自然科学科の生徒が発表会を見学し、質問や助言をした。

発表は、発表7分、質問3分、評価1分の合計11分のサイクルで行った。参観する側は、発表を聞いた後、事前に配布されたアドバイスシートに記入し、ポスター横の封筒に入れた。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。

発表スケジュール

6 校 時	体育館準備・練習
	発表1(A) 7分・質問3分・評価1分・移動
	発表1(B) 7分・質問3分・評価1分・移動
	休憩
7 校 時	準備
	発表2(A) 7分・質問3分・評価1分・移動
	発表2(B) 7分・質問3分・評価1分・移動
	後片付け

令和元年度 普通科ミニ課題研究発表会 アドバイスシート

年 組 番 名前 _____

教員名(_____)

班番号 _____

評価項目	評価内容	特に良い項目に◎
発表内容	研究の動機や目的の明確化 (研究のねらいが伝わったか)	
	研究内容の充実 (研究の方法やその進み具合が理解できたか)	
	研究への期待度 (研究内容に興味を持ち、今後の進展に期待できそうか)	
ポスター (展示物)	データや資料 (図・表・グラフ・写真等が効果的に使用されていたか)	
	文章表記 (分かりやすく表現されていたか)	
態度	伝える技能 (発表の仕方・声の大きさ・ポスターの使用法)	
	発表・質疑応答時の態度 (研究への熱意、質問者に対する姿勢がみられたか)	
時間	発表の時間配分(指定時間を十分に活用し、ほぼ時間通りに終了した発表を働いているとする)	
質疑	質問者への回答の分かりやすさ (質疑時の態度は、「態度」項目で評価する)	

アドバイス・評価・感想等
本上記の評価内容を参考に記述してください
記述欄

5 評価・検証

今年度作成した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。評価の理由を話し合い、さらに上の到達レベルにするための具体的な改善策を検討し発表した。

＜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深い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。

生徒の自己評価は以下の結果となった。「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。また、理系テーマよりも文系テーマの方が低評価であった。自ら調査や実験を行うとともに、文系テーマの研究の方法を改善する必要がある。

	テーマと内容	考察	探究の流れ
到達レベル	3.95	3.45	3.68

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

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

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

「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は十分に立てられているとは言えない。「試行錯誤力」に関しては高評価である。「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、その結論の検証には至っていない。「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。	96%	4%
	目的を達成するために、仮説を立てて取り組みましたか。	67%	33%
試行錯誤力	テーマ解決のために試行錯誤しましたか。	81%	19%
	テーマ解決のために辛抱強く取り組みましたか。	83%	17%
検証力	結論をいくつかの手法を用いて検証しましたか。	42%	58%
	調査内容から根拠のある結論を導くことができましたか。	80%	20%
討議力	自らの言葉を用いて相手にわかりやすく伝えることができましたか。	78%	22%
	研究内容には、さらに発展させるための展望がありますか。	72%	28%

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、前半でテーマ別討論会を、後半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、2年普通科233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5名の14名の構成となった。

3 テーマ別討論会

(1) 目的・仮説

物事を分析し、状況にあわせて判断することで、自分の主張を論理的に構成する資質や能力を育成する。また、主体的、創造的、協働的に取り組む態度を育て、自己の生き方を考えることができるようにする

(2) 実施内容

6月～10月に「テーマ別討論会」を実施した。興味関心を同じくする生徒4～5人で班を編成し、自ら設定したテーマについて主張をまとめ、他の班とディベートを行った。「文学・言語学」「法学」「経済・経営・商学」「教育」「医療・薬学・看護」「物理・化学・地学・工学」「農学・バイオ・生活科学」の7分野・11項目のテーマを取り扱っている。

- ・全世界の共通言語を1つにすべきである
- ・日本政府は全ての原子力発電を廃止すべき
- ・日本は死刑制度を廃止すべきである
- ・日本は積極的に安楽死を法的に認めるべきである
- ・日本政府はカジノを合法化し公認すべきである
- ・学校に昼寝を取り入れるべし
- ・日本は大学や専門学校を含む全ての教育において授業料無償化すべし
- ・日本は75歳以上高齢者の自動車運転免許の返納を義務化すべきである
- ・日本政府は代理出産の法整備を行い、合法化すべきである
- ・日本は不妊治療を無料化すべきである
- ・日本はヒト以上の能力を持ち、決して間違えることのないAIを開発すべし

(3) 評価・検証

1年次の「ミニ課題研究」で培った討議のスキルを、全8回のテーマ別討論会（ディベート）プログラムを通して発展させることで、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授業だと思いますか。」については、「そう思う」の割合が56.2%となっており、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「討議力を高める授業だと思いますか。」についても、67.8%の生徒が「そう思う」と回答しており、2年生の後半から3年生にかけて行う「探究Ⅲ」での課題研究に繋げ、4つの力全体の育成を目指した積極的な取り組みが望まれる。

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」ことができる授業だと思いますか。	56.2%	39.1%	95.3%
2	幅広い興味・関心を抱くことができる授業だと思いますか。	52.4%	42.9%	95.3%
3	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。	38.2%	47.6%	85.8%
4	討議力を高める授業だと思いますか。	67.8%	28.8%	96.6%

4 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) ミニ課題研究・テーマ別討論会との繋がり

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む。また、2年次前期の「テーマ別討論会（ディベート）」によって培った、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す。

(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する。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する。授業は限られた回数しか実施できないので、放課後の時間を有効に使い、主体的に調査・研究を行うことが求められる。教科「情報」の授業で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発表する。

(4) 課題研究の基本的な流れ

- ①研究テーマの設定
- ②リサーチクエスションの設定
- ③仮説の設定
- ④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。

- ⑤調査・研究の実施
- ⑥中間発表と研究計画の練り直し
- ⑦調査・研究のまとめ
- ⑧成果発表会の開催

(5) 日程 ※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。

11月	課題研究①	全体オリエンテーション 課題研究の流れについて
11月	課題研究②	研究テーマの設定 リサーチクエスションの設定
11月	課題研究③	リサーチクエスションから仮説を設定 研究計画書の作成
12月	課題研究④	研究計画書の完成
1月	課題研究⑤	1年生のミニ課題研究発表会に参加
1月	課題研究⑥	調査・研究の実施
2月	課題研究⑦⑧	調査・研究の実施 中間発表の準備
3月	課題研究⑨⑩	中間発表 研究計画の練り直し

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)一般公開した発表会

◇サイエンスⅡⅢ課題研究英語発表会(6月)

◇課題研究Ⅱ中間発表会(10月)、課題研究Ⅱ発表会(1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 実施日 令和元年7月30日(火)

参加者 中学生15名、中学校教員5名、本校生3名(中学校 5校)

赤穂市立有年中学校、太子町立太子東中学校、福崎町立福崎西中学校

たつの市立龍野西中学校、たつの市立龍野東中学校

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。

*** 令和元年度 数学・理科甲子園ジュニア兵庫県予選において**

たつの市立龍野東中学校が3位入賞

◇課題研究指導力向上プログラム

実施日 令和元年10月9日(水)

参加者 高校教員7名

兵庫県立三田祥雲館高等学校、兵庫県立姫路飾西高等学校、兵庫県立姫路西高等学校

兵庫県立夢前高等学校、兵庫県立姫路別所高等学校、武庫川女子大学附属中学校・高等学校

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

◇小高連携いきいき授業(連携先:たつの市立小学校)

◇中学生との課題研究交流会

<3年生対象>

実施日 令和元年8月6日(火) 参加者 西播磨地区中学3年生

内 容 2年総合自然科学科の課題研究の取り組みを紹介し、質疑応答を行った。

<全学年対象>

実施日 令和元年11月16日(土) 参加者 西播磨地区中学生

内 容 2年総合自然科学科の生徒が課題研究「低圧・高二酸化炭素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」について口頭発表を行い、質疑応答を行った。

(4)本校 SSH 事業経験教員による他校(異動先)での探究活動の推進・手法の普及

◇兵庫県立相生高校での探究学習の推進

*ベネッセ教育総合研究所発行 VIEW21 2019 4月号に内容が掲載

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。また、未来のサイエンスリーダー育成講座では、数学・理科甲子園ジュニア兵庫県予選において、本プログラムに参加した、たつの市立龍野東中学校が3位入賞を果たした。SSH 事業の成果を地域に還元するという意味において、科学のすそ野を広げる活動を推進できていると考える。

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。研究内容については、学会やコンテストなどで発表し質疑応答を通じて、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、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

- ・サイエンスフェア in 兵庫
実施日 2019.1.27 場所 神戸ポートアイランド（甲南大・県立大等）
内 容 ポスター発表の他、企業の研究内容の展示の見学や交流
- ・「共生のひろば」研究発表会
実施日 2019.2.11 場所 兵庫県立人と自然の博物館
内 容 ポスター発表の他、県内のアマチュア研究者との交流
- ・鶏籠山の植生について
実施日 2019.3.3 場所 たつの市龍野町 鶏籠山
内 容 黒田研究員（人と自然の博物館）による講義と野外実習
- ・イチゴ高設栽培見学・赤穂市海浜植物観察
実施日 2019.6.22 場所 まるおファーム 唐船山周辺
内 容 いちごの高設栽培についての講義と施設見学。海岸植生の観察
- ・SSH 生徒研究発表会
実施日 2019.8.8 場所 神戸国際展示場
内 容 ポスター発表 他校の生徒との交流
- ・鶏籠山植生調査
実施日 2019.10.27 場所 たつの市龍野町 鶏籠山
内 容 橋本研究員・黒田研究員（人と自然の博物館）の指導により、シカの防止柵の有無による植生の変化について調査
- ・兵庫県総合文化祭自然科学部門
実施日 2019.11.9～11.10 場所 バンドー神戸青少年科学館
内 容 ポスター発表 口頭発表（奨励賞）他校の自然科学部との交流
- ・たつの市民まつり
実施日 2019.11.3 場所 たつの市役所周辺
内 容 たつの市内の環境保全団体と協力して、生物多様性の保全などの啓発的な展示
- ・兵庫県立大理学部「高校生のための科学講座」
実施日 2019.11.16 場所 兵庫県立大学理学部
内 容 研究者の講演の聴講 研究室訪問
ポスター発表 大学生・院生との交流
- ・Rikejo を囲む会
実施日 2019.12.18 場所 龍野高校
内 容 講演会およびサイエンスカフェ 女性研究者との交流
- ・五国 SSH 連携プログラム「播磨の自然から生物どうしの関わりと進化を学ぶ」
実施日 2019.12.22 場所 龍野高校
内 容 糞の中の不消化物の観察。講義および実習

- ・甲南大学リサーチフェスタ
実施日 2019. 12. 22 場所 甲南大学 岡本キャンパス
内 容 ポスター発表 他校生徒との交流
- (2) 理科教育の振興活動・啓発活動・交流
- ・長崎南高校と交流会
実施日 2019. 1. 26 場所 龍野高校
内 容 組織培養・無菌培養に関する両校の持つ技術交換会
- ・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 2019. 6. 2 場所 姫路市福泊海岸
内 容 人工海浜で植生について調査
- ・「科学の屋台村」への出展
実施日 2019. 7. 20～21 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
- ・赤トンボ研修会
実施日 2019. 9. 21 場所 龍野学校 および 赤トンボ池
内 容 NPO 法人「たつの・赤トンボを増やそう会」による、アキアカネについての講義 および野外観察
- ・地域のサギソウ群落の保全活動
実施日 2019. 12. 25 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、高性草本の駆除

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。

主に小学生を対象に自然や生きものに対して興味関心を高めてもらえるように、姫路科学館で開催された、「科学の屋台村」に出展した。内容は「不思議な世界食虫植物」と「絶滅の危機にある生きものたち」の2ブースを出展した。生物の進化の不思議さや地域の生物多様性について、小学生や保護者に多少なりとも理解していただけたかと思う。また、高校生の活動をみていると、例年のことではあるが、初めは恥ずかしそうにして、小学生に遠慮がちに説明していたのが、短時間のうちに相手に質問したり、より分かりやすい説明の仕方を工夫したりするなど、積極的にコミュニケーションをはかるようになる。研究発表とともに、「小学生対象とした科学実験教室」は高校生にとっても教育的な効果が高い。

昨年よりテーマの一つとして「生物多様性龍高プラン」を実施している。これは、地域の生物多様性の保全を題材とした活動である。課題研究においても昨年・今年と1テーマを地域の生物多様性に関するものにしていく。この活動については、たつの市の広報誌（12月号）でも紹介していただいた。

現在、シカの食害により草本層や低木層が消失した「鶏籠山の植生調査」、兵庫県下ではたつの市の1か所にしか自生していない「ヒシモドキ群落の保全」、兵庫県下では野生絶滅した「ムラサキ(たつの市産)の生息域外保全」、「アキアカネの生息地の創生」、「サギソウ群落の保全活動」などに自然科学部で取り組んでいる。これらの活動は、地域のNPO法人や自治会、また兵庫県立人と自然の博物館研究員の指導や協力の下で取り組んでいる。

効果的な活動をするためには、部員が不足している。ホームページや市の広報誌、実験観察教室などを活用し、自然科学部の活動内容を市内の小学生・中学生に知っていただき、理科の好きな児童生徒を増やし、龍野高校入学希望者や自然科学部入部希望者を増やしたい。

2019年度自然科学部生徒数（人）

学 年	1 年 生		2 年 生		3 年 生		合 計	
	男 子	女 子	男 子	女 子	男 子	女 子	男 子	女 子
理科班	1	1	4	1	4	1	9	3
情報班	7	0	3	0	2	0	11	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 全国物理コンテスト「物理チャレンジ2019」1次チャレンジ

実施日：令和元年7月7日(日)

概要：実験課題レポート提出，理論問題 90 分

参加生徒：2年1名

場所：兵庫県立神戸高等学校

② 日本生物学オリンピック 2019 予選

実施日：令和元年7月14日(日)

概要：理論試験・マークシート(90分)

参加生徒：3年1名，2年2名，1年1名

場所：兵庫県立姫路西高等学校

③ 化学グランプリ 2019 一次選考

実施日：令和元年7月15日(月)

概要：マークシート式試験(150分)

参加生徒：3年3名，2年3名

場所：神戸サンボーホール

④ 国際地理オリンピック予選

実施日：令和元年12月14日(土)

概要：マルチメディアテスト(客観式テスト)

参加生徒：2年2名

場所：兵庫県立加古川東高等学校

⑤ 数学・理科甲子園 2019(科学の甲子園兵庫予選)

実施日：令和元年12月21日(土) 参加生徒：2年7名

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)

***参加64チーム中，予選4位通過で本戦出場 本戦6位**

⑥ 日本数学オリンピック(JMO) 予選

実施日：令和2年1月13日(月)

概要：12問の筆記試験(180分)

参加生徒：2年3名

場所：灘中・高等学校

(2) 学会等の校外発表

① Science Conference (大学生・高校生・研究者との英語による課題研究ポスター発表会)

実施日：令和元年7月13日(土)

場所：神戸大学百年記念館六甲ホールロビー

発表者：3年総合自然科学科

テーマ：8テーマ (p73~74)

② 令和元年度 SSH 生徒研究発表会 (ポスター発表)

実施日：令和元年8月7日(水)~8月8日(木)

場所：神戸国際展示場

発表者：3年総合自然科学科課題研究班

テーマ：「たつの市の絶滅危惧植物ヒシモドキの不思議」

③ 高大連携課題研究合同発表会 in 京都大学 (ポスター発表)

実施日：令和元年11月4日(月)

場所：京都大学 吉田キャンパス

発表者：2年総合自然科学科課題研究班

テーマ：「グルタミン酸の変質を止めよう」

④ 第42回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 (ポスター発表)

実施日：令和元年11月9日(土)，10日(日)

場所：バンドー神戸青少年科学館

発表者：自然科学部 テーマ：「モウセンゴケは菜食家だった?!」 ***口頭発表奨励賞受賞**

⑤ SCI-TECH RESEARCH FORUM 2019 (ポスター発表)

実施日：令和元年11月23日(土)

場所：関西学院大学神戸三田キャンパス

発表者：2年総合自然科学科課題研究班

テーマ：「ストームグラス」，「インフルエンザ流行の予兆を見つける」

⑥甲南大学リサーチフェスタ（ポスター発表）

実施日：令和元年12月22日（日） 場 所：甲南大学岡本キャンパス
発表者：2年総合自然科学科課題研究班
テーマ：「赤トンボ復活プロジェクト～休耕田を活用した田園生態系の復元～」

*** 審査員特別賞（2位～6位相当）受賞**

「ダイラタント流体の不思議な性質」

*** ビッグデータ賞・アトラクティブプレゼンテーション賞受賞**

「風力発電をもっとよりよいものへ」、「海水淡水化装置の開発」

⑦サイエンスフェア in 兵庫（ポスター発表）

実施日：令和2年1月26日（日） 場 所：ニチイ学館，甲南大学 FIRST
発表者：2年総合自然科学科課題研究班
テーマ：「ダイラタント流体の不思議な性質」「風力発電をもっとよりよいものへ」「ストームグラスについて」「低圧・高二酸化炭素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」「海水淡水化装置の開発」「赤トンボ復活プロジェクト～田園生態系の復元～」
「インフルエンザ流行の予兆を見つける」「グルタミン酸の変質を止めよう」

⑧共生のひろば（兵庫県立人と自然の博物館主催の研究発表会）（ポスター発表）

実施日：令和2年2月11日（火） 場 所：兵庫県立人と自然の博物館
発表者：2年総合自然科学科課題研究班
テーマ：「低圧・高二酸化炭素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」

*** 館長賞受賞**

「赤トンボ復活プロジェクト～田園生態系の復元～」

⑨化学工学会 *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3月7日（土） 場 所：岡山大学津島キャンパス
発表者：2年総合自然科学科課題研究班
テーマ：「ストームグラスで天気を予測できるのか!？」

(3) 科学論文応募

①第17回高校生科学技術チャレンジ（JSEC2019） 入選

「日本の環境に適した新型風車の開発～小規模風力発電機 ジャイロニウス風車～」

②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

「日本の環境に適した新型風車の開発～小規模風力発電機 ジャイロニウス風車～」

③朝永振一郎記念第14回「科学の芽」奨励賞 「水流による侵食作用の研究」

朝永振一郎記念第14回「科学の芽」努力賞

「低圧条件下における発芽後の成長と二酸化炭素分圧の関係～カイワレダイコンを使って～」

(4) その他

KEK ウィンター・サイエンスキャンプ 2019

実施日：令和元年12月24日（火）～12月27日（金）

参加生徒：2年1名

場 所：高エネルギー加速器研究機構（茨城県つくば市大徳1-1）

3 評価・検証

科学系コンテストでは、上位の成績を収めるには至らないが、継続してコンテストに参加できている。特に、事前に課された実験課題についてのレポート提出が参加要件となる物理チャレンジには3年連続して参加できている。今後も継続できるように指導体制を整えたい。また、今年度より国際地理オリンピックにも参加した。

研究の校外発表については、大学や高校が主催する分野を問わない発表会のみならず、研究分野に係る学会の発表会における高校生部門への積極的な参加が見られた。科学論文に積極的に応募し、3作品が4つの賞を受賞した。校外へ発信する機会が確実に広がっており成果も上がっていると考えられる。

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。今年度は、SSH 第 1 期生（本校 67 回生）が、学部卒業 1 年目であり、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卒業生

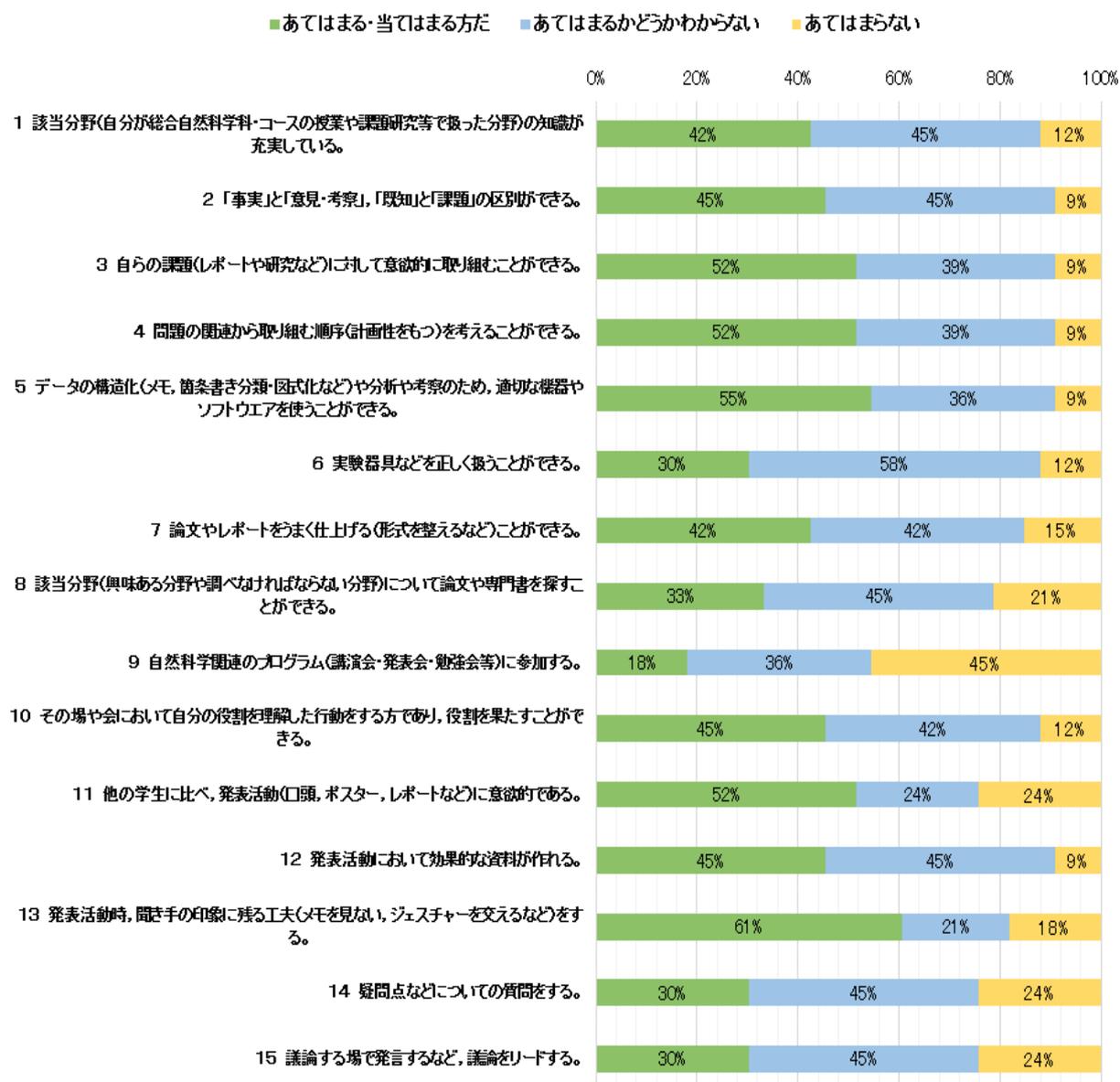
(2) 回答数	67 回生（23 歳：学部卒業）	4	(回答率 10.2%)
	68 回生（22 歳：4 回生）	9	(回答率 23.1%)
	69 回生（21 歳：3 回生）	21	(回答率 52.5%)
			全体の回答率 28.8%

(3) 結果

① 全体

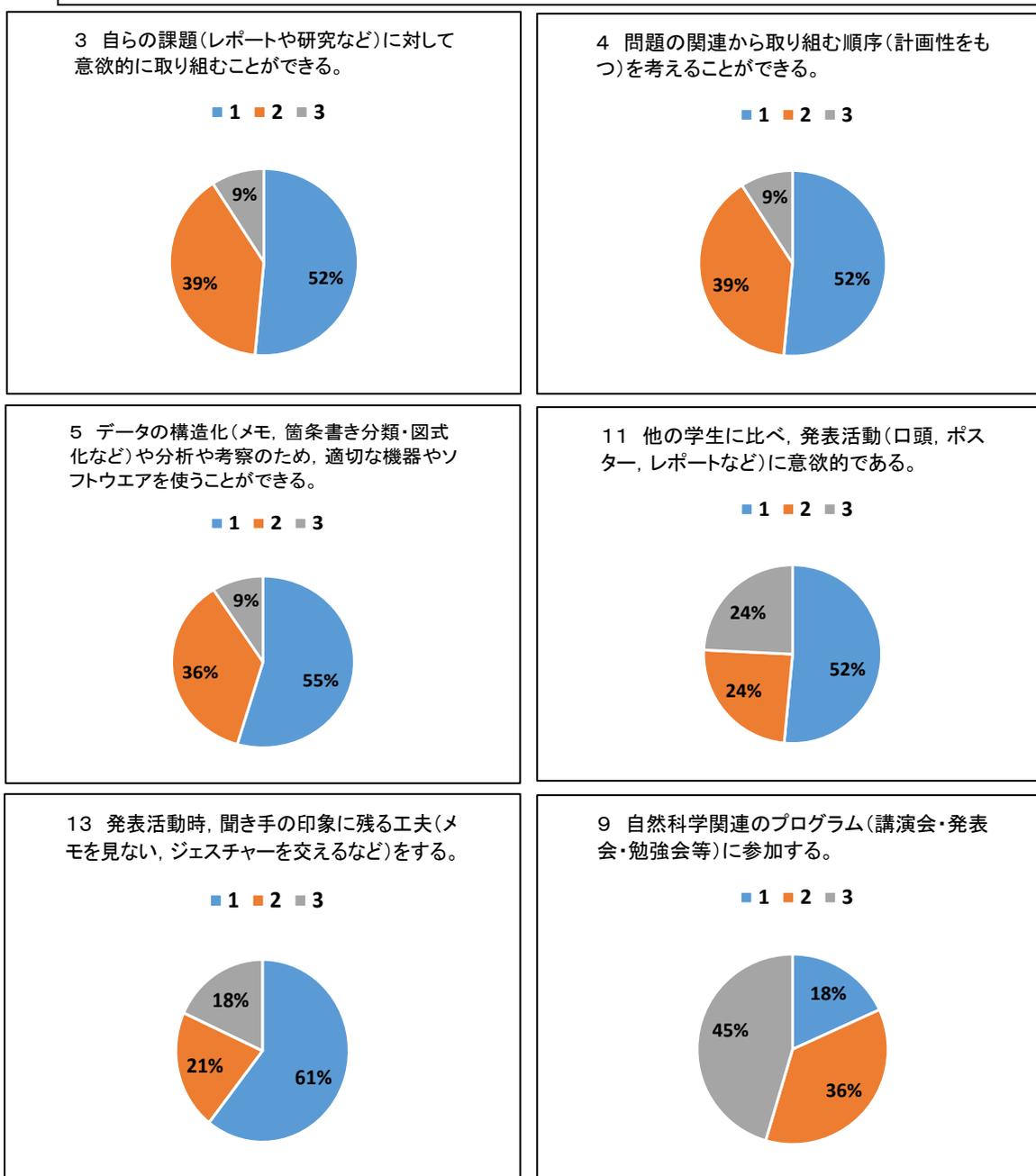
令和元年度 SSH 卒業生アンケート

* SSH プログラムを受けていない一般の大学生などとの比較



②個別

1 あてはまる・あてはまる方だ 2 あてはまるかどうかわからない 3 あてはまらない



(4)主な進学・就職先

株式会社NEOJAPAN 技術開発事業部・(株)日本総合研究所・東京都立大学大学院システムデザイン研究科(以上67回生) 大阪大学大学院工学研究科・九州大学大学院総合理工学府量子プロセス理工学専攻・神戸大学大学院理学研究科・岡山大学大学院自然科学研究科・マツダ株式会社・株式会社オリエンタルコンサルタンツ・ヤンマー株式会社(以上68回生)

3 検証・評価・課題

項目3より, 研究に対する高い意欲があることが推察される。項目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分かり, SSH事業の効果が表れているものと考えられる。項目5・11・13より, 発表などのプレゼンテーション能力は高く, 意欲的に取り組んでいることは, 高校在学中から見られる本校生の特徴である。項目9では, まだ研究活動の年数が浅いために, 学会発表などの経験に乏しい結果となったと思われる。来年度も継続してアンケートを実施するが, 有効な検証が行えるだけの回答を得るために, 実施時期・方法などを検討する必要がある。

五国 SSH 連携プログラム

1 目的・仮説

兵庫県は旧五国（摂津，播磨，但馬，丹波，淡路）という風土や環境，産業や企業の分布，大学研究機関の分布も異なる地域からなる。これらの地域では隣県との繋がりも強く，連携を結びやすい環境にある。本県では，兵庫県立神戸高等学校（人材育成重点枠指定）を幹事校として「ひょうご SSH コンソーシアム」が組織されているが，本校は参画校の1つとして，その経験とノウハウを提供し，播磨の国独自のカリキュラムを開発する。さらに隣県や全国の学校とリンクし各校を連携校として研究を進めることで，将来のトップ科学技術系人材育成に有効なカリキュラムが開発できる。

2 実施内容

- (1)対象生徒 県内高等学校4校（生徒13名 教員8名 計21名）
(2)参加校 兵庫県立神戸高等学校，兵庫県立相生高等学校，兵庫県立大学附属高等学校，本校
(3)実施内容 テーマ「播磨の自然から生物どうしの関わりと進化を学ぶ」

①目的

- ・西播磨の植生や生息する動物についての知識を深め，進化を軸にした豊かな生物学観を養う。
- ・実習を通して，分析に必要な技法を学び，SSH成果の普及と参加者の交流を図る。
- ・講義を聞き，実習を行うことで，理数分野への関心を高め，未来を担う科学技術系人材として活躍するための能力を育成する。

②実施日 令和元年12月21日（土）9：30～16：30

③場所 兵庫県立龍野高等学校 LL教室および第2化学教室
白鷺山周辺（兵庫県たつの市龍野町中霞城）

④講師 岡山理科大学理学部動物学科 講師 中本 敦 氏

⑤内容

講義 動物と植物の関係（共進化）について

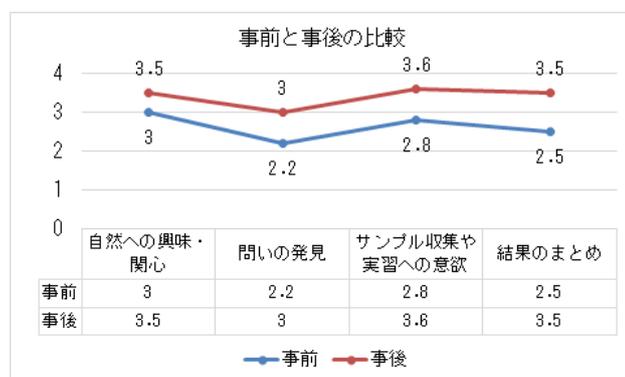
実習Ⅰ 実生・糞の採取など 実習Ⅱ 糞分析と植物種の同定

⑥評価 本校が作成したルーブリックによるパフォーマンス評価を実施

3 評価・検証

(1)フィールドワーク用ルーブリックによる検証

4つの項目について，事前と事後に本プログラム参加者を対象に自己評価を行った。その結果，どの項目もプログラム終了時には数値が上昇していた（右グラフ）。ルーブリックは，今年度，フィールドワーク用に作成したものであり，まだ試作の段階である。来年度以降も同様の取組を行う中で，生徒の記述した感想などと数値をすりあわせ，改善していく必要がある。



(2)生徒による評価（感想）

- ・観察や採集・講義でたくさんの新しい知識を得た。これからの研究に活かしていきたい。
- ・参加した他校の生徒が，生物に関する知識が豊富でとても刺激を受けた。
- ・野外実習の際に，土の硬さと植物種に，ある関係性のようなものを見つけた。今後研究してみたい。

(3)教員による評価

- ・糞分析で種子（植物）や昆虫（動物）に注目したように，幅広く対象をみることが重要であると感じた。
- ・生徒が興味を持って参加し，他校生と楽しそうに交流しているのでよかった。

4 実施の効果と課題

- ・隣県の学校とリンクすることで連携校と研究を進めることを目的としている本プログラムにおいて，隣県の大学から講師を招いたことは大変意義深い。来年度は隣県の高校からの参加を推進する。
- ・西播磨地域特有の豊かな自然を題材としたフィールドワークの実施を継続していく。
- ・プログラムのねらいの明確化とその効果を検証するために，有効なルーブリックの開発を継続する。

第 3 編

關係資料

注1 総合自然科学科・第1学年の「現代社会」は、平成30年度以降は「課題研究Ⅰ」で1単位を代替する。平成29年度以前は、「サイエンスⅡⅠ」で1単位を代替した。「サイエンスⅡⅠ」は、平成29年度まで開設されていた学校設定教科「サイエンスⅰ」の学校設定科目である。

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。平成30年度以前は、「理数数学Ⅰ」で1単位を代替した。

注3 総合自然科学科「課題研究」は「サイエンスⅡⅢ」で代替する。令和2年度以降は、「課題研究Ⅲ」で代替する。「課題研究Ⅲ」は、令和2年度に開設する学校設定教科「科学探究」の学校設定科目である。

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学年の「総合的な探究の時間」、第2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学年の「総合的な探究の時間」(3単位)、第2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。第3学年の「総合的な学習の時間」(3単位)は、「サイエンスⅡⅡ」(3単位)で代替した。「サイエンスⅡⅡ」は、平成30年度まで開設されていた学校設定教科「サイエンスⅰ」の学校設定科目である。

平成31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	探究Ⅰ	※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	※7	※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	探究Ⅱ	※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	情報の科学	探究Ⅱ	※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	※4	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	課題研究Ⅱ※5	※6	※7	※2	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	探究Ⅲ	※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				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	探究Ⅲ	※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	課題研究Ⅲ※5	※7	L	H	R																	

- ※1 総合自然科学科1年の「現代社会」2単位のうち1単位は「課題研究Ⅰ」で代替する。
- ※2 総合自然科学科1年の「課題研究Ⅰ」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「情報の科学」2単位のうち1単位分を「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「総合的な学習の時間」及び「総合的な探究の時間(3単位)」は、「課題研究Ⅱ(2単位)」「課題研究Ⅲ(1単位)」により代替する。総合自然科学科の理数教科「課題研究(1単位)」は、「課題研究Ⅲ(1単位)」により代替する。総合自然科学科の「課題研究Ⅰ(2単位)」「課題研究Ⅱ(3単位)」「課題研究Ⅲ(2単位)」「科学英語」は、学校設定教科「科学探究」の学校設定科目である。
- ※6 「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1,2年次「総合的な探究の時間」・普通科3年次「総合的な学習の時間」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

令和元年度 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

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、研究目的を明確に記している。さらに、それに関わる各探究過程において、そのたびに仮説や予想を立てている。	研究テーマにおける課題を見出し、研究目的を明確に記しているが、それに関わる各探究過程において、そのたびに仮説や予想を立てていない。	研究テーマにおける課題が不明確で研究目的を記しておらず、各探究過程における仮説や予想も立てていない。	1研究目的明記 2仮説・予想明記
		1研究目的明記○ 2仮説・予想明記○	1研究目的明記○ 2仮説・予想明記×	1研究目的明記× 2仮説・予想明記×		
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、見出した論理や筋道を書き留めている。さらに、その考えに従う探究や解決のための方法を調べたり具体的に考え、まとめている。	探究のそれぞれの過程で、見出した論理や筋道を書き留めていない。さらに、その考えに従う探究や解決のための方法を調べたり具体的に考え、まとめている。	探究のそれぞれの過程で、見出した論理や筋道を書き留めておらず、その考えに従う探究や解決のための方法をまとめることができていない。	1論理・筋道明記 2探究方法明記
		1論理・筋道明記○ 2探究方法明記○	1論理・筋道明記○ 2探究方法明記×	1論理・筋道明記× 2探究方法明記×		
3	検証力	結果を論理的・専門的に分析する力	得られた結果を検証し、信頼性を高めている。さらに、その結果を論理的・専門的に分析し、結論を導いている。	得られた結果を検証し、信頼性を高めているが、その結果を論理的・専門的に分析して結論を導くことができていない。	得られた結果の科学的な検証が不十分で、たとえその分析や考察ができていても、その結論は意味のあるものになっていない。	1結果検証 2結果分析
		1結果検証○ 2結果分析○	1結果検証○ 2結果分析×	1結果検証× 2結果分析×		
4	討議力	討議する事で新たな可能性を追求する力	自分の考えを論理的にまとめ、求められた場面において、積極的に発言している。さらに、他人との討議を通し、深化させた自分の考えや見出した新たな探究の可能性を明記している。	自分の考えを論理的にまとめ、求められた場面において、積極的に発言しているが、他人との討議を通し、深化させた自分の考えや見出した新たな探究の可能性を明記していない。	自分の考えを求められた場面において、積極的に発言しておらず、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すことができていない。	1積極的発言 2深化・可能性
		1積極的発言○ 2深化・可能性○	1積極的発言○ 2深化・可能性×	1積極的発言× 2深化・可能性×		

課題研究Ⅰ・Ⅱ 評価用ルーブリック

令和元年度 龍野高等学校 課題研究Ⅰ、Ⅱ 評価用ルーブリック

目標到達度		課題研究Ⅰ			課題研究Ⅱ		
		入学前	1	2	3	4	5
評価の基準	レベルの意味	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やや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	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識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。	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。	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	評価規準	1	2	3	4	5	
1	発見力	問題に自ら気づき、仮説を立てる力	ある分野や対象に興味はあるが、問いを思いつかず、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みることができる。	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みることができる。	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みることができる。	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みることができる。
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、論理や筋道を立てて考えることができず、研究を進める具体的な方法も考えられない。	探究のそれぞれの過程で、論理や筋道を立てて考えることができず、研究を進める具体的な方法を調べたり、考えることはできない。	探究のそれぞれの過程で、論理や筋道を立てて考えることができず、研究を進める具体的な方法を調べたり、考えることはできない。	探究のそれぞれの過程で、論理や筋道を立てて考えることができず、研究を進める具体的な方法を調べたり、考えることはできない。	探究のそれぞれの過程で、論理や筋道を立てて考えることができず、研究を進める具体的な方法を調べたり、考えることはできない。
3	検証力	結果を論理的・専門的に分析する力	データの記録にとまり、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。	データの合理的なまとめはできているものの十分なデータを集められてはいない。結果に対する考察も十分な根拠がない。	必要最低限のデータをもとに、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ない。	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	討議する事で新たな可能性を追求する力	探究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。	論理的にまとめ、自分の考えや疑問を他者に正しく伝える。意見交換しながら、課題の解決を図ることができる。	論理的にまとめ、自分の考えや疑問を他者に正しく伝える。意見交換しながら、課題の解決を図ることができる。	論理的にまとめ、自分の考えや疑問を他者に正しく伝える。意見交換しながら、課題を深化させることができる。	論理的にまとめ、自分の考えや疑問を他者と活発に交換しながら、議論を通して自分の研究を洗練できる。

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2019.6

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。

発見力	評 価 基 準	到 達 段 階		
	様々な学習場面（授業、講演会、各種研修、部活動など）において、扱っているテーマに関する問題意識を持ったり、課題を見つげ、さらに <u>仮説を立ててその解決方法を探ることができる。</u>	③	見つける○ 仮説○	
様々な学習場面において、問題意識を持ったり、課題を見つげることができるが、 <u>仮説を立てて解決方法を探るまでには至らない。</u>	②	見つける○ 仮説×		
物事に問題意識を持ったり、課題を見つげるのは苦手である。	①	見つける× 仮説×		
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 <u>意欲的に</u> 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 <u>持続的に</u> 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 <u>意欲的に</u> 取り組むことはできるが、行き詰まると <u>持続的に</u> 粘り強く取り組むことができない。	②	意欲的○ 持続的×	
探究的な活動における自らの取り組みは、 <u>意欲的</u> とは言えない。	①	意欲的× 持続的×		
検証力	評 価 基 準	到 達 段 階		
	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 <u>検証</u> を行い、その信頼性を高めることができる。さらに検証を経て得られた結果を、 <u>論理的・専門的に</u> 分析して結論を導くことができる。	③	検証○ 分析○	
	結果の <u>検証</u> を行い、その信頼性を高めることはできるが、そこからの <u>論理的・専門的な</u> 分析による結論の導出は不十分である。	②	検証○ 分析×	
調査や実験の結果が得られても、その <u>検証</u> まで思いが至らない。	①	検証× 分析×		
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 <u>発言</u> するとともに、他人との討議を通し、 <u>自分の考えを深化させて新たな可能性</u> 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 <u>発言</u> することはできるが、他人との討議を通し、 <u>新たな可能性</u> を見出すには至らない。	②	発言○ 可能性×	
まとめた自分の考えを <u>発言</u> するのは苦手である。	①	発言× 可能性×		

SSH 評価・検証アンケート 12月実施

1 評価項目および評価基準

次の1～35の項目について、次の段階で評価した。

(5 そう思う 4 ややそう思う 3 あまりそう思わない 2 そう思わない)

2 総合評価

評価項目について評価結果を加重平均し、次の4段階で評価した。

(A: 4.0以上 達成している B: 3.5～3.9 概ね達成している C: 3.0～3.4 あまり達成していない D: ～2.9 まったく達成していない)

(1) 生徒評価

① 全体平均過年度比較・年生平均比較

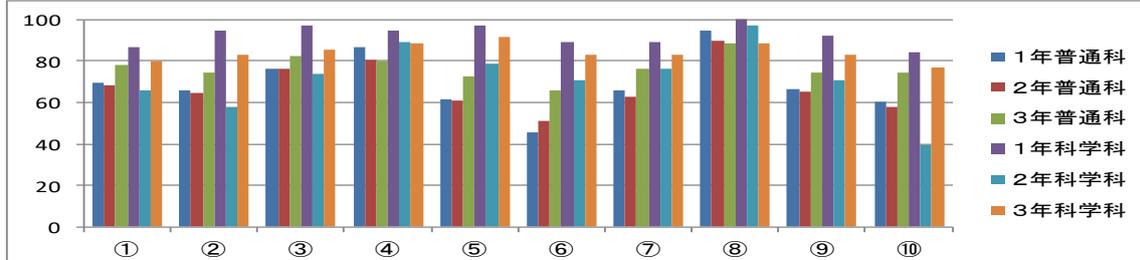
令和元年度 SSH評価・検証アンケート結果(12月)

設問	評価項目	R1(12月)								総合 評価	H30(12月) 全体	H29(12月)			
		1年普	1年科	2年普	2年科	3年普	3年科	科学科	全体			全体	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。	3.8	4.3	3.8	3.8	4.0	4.1	4.1	3.9	B	▼	4.0	A	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。	3.8	4.7	3.7	3.7	3.9	4.1	4.1	3.9	B	-	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	4.7	3.9	3.9	4.2	4.2	4.3	4.0	A	▼	4.1	A	4.0	A
4	分からないことを仲間やグループと協力しあいながら解決することができる。	4.2	4.7	4.1	4.2	4.1	4.2	4.4	4.2	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。	3.8	4.6	3.7	3.9	3.9	4.1	4.2	3.8	B	▼	3.9	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。	3.5	4.3	3.6	4.0	3.9	4.2	4.2	3.7	B	▼	3.8	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できる。	3.8	4.5	3.7	3.9	4.0	4.2	4.2	3.9	B	▼	4.0	A	3.9	B
8	社会貢献や自己実現のために学習は重要であると考えている。	4.5	4.9	4.4	4.4	4.3	4.3	4.6	4.4	A	▼	4.5	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。	3.8	4.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	3.9	B	-	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	3.7	3.3	4.0	4.1	3.9	3.8	B	-	3.8	B	3.9	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。	4.0	4.7	4.0	3.9	4.2	4.1	4.2	4.1	A	▼	4.2	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	4.7	4.1	4.0	4.1	4.3	4.3	4.1	A	▼	4.2	A	4.1	A
13	考えが異なる人の意見に対しても、相手の意見や立場を理解して受け入れることができる。	4.5	4.9	4.3	4.3	4.3	4.3	4.5	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。	3.9	4.6	3.9	4.1	3.9	4.0	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	4.7	4.1	4.1	4.1	4.2	4.3	4.1	A	▼	4.2	A	4.1	A
16	社会のニュースについて、自ら新聞やインターネットで調べたり、深く考えたりすることがある。	3.6	4.3	3.7	3.7	3.8	4.1	4.0	3.8	B	△	3.7	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。	3.6	4.6	3.6	3.7	3.7	4.3	4.2	3.7	B	▼	3.8	B	3.8	B
18	経済的な視点から物事を考えることがある。	3.4	4.2	3.4	3.6	3.5	3.9	3.9	3.5	B	▼	3.6	B	3.5	B
19	地域の教育や産業、環境問題等に興味・関心がある。	3.5	4.4	3.5	3.5	3.7	4.1	4.0	3.6	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。	3.6	4.4	3.6	3.6	3.9	4.3	4.1	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	4.0	4.1	4.2	4.3	4.2	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。	2.8	4.3	3.2	4.1	3.2	4.1	4.2	3.2	C	▼	3.4	C	3.3	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。	3.3	4.5	3.4	4.0	3.3	4.0	4.2	3.4	C	▼	3.5	B	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	4.8	3.6	3.9	3.7	4.0	4.3	3.8	B	-	3.8	B	3.9	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。	3.2	4.6	3.3	3.7	3.3	4.0	4.1	3.4	C	△	3.3	C	3.4	C
26	次の講演や実習の内容を楽しみにしている。	3.5	4.8	3.5	3.9	3.5	3.9	4.2	3.6	B	-	3.6	B	3.6	B
27	理科や数学に関する能力が向上する。	3.8	4.7	3.6	4.2	3.5	4.2	4.4	3.7	B	-	3.7	B	3.8	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	5.0	4.0	4.3	3.7	4.1	4.5	4.0	A	-	4.0	A	4.1	A
29	プレゼンテーション能力が向上する。	4.1	5.0	4.0	4.6	3.9	4.6	4.7	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。	4.1	4.8	4.0	4.3	3.8	4.3	4.5	4.0	A	-	4.0	A	4.0	A
31	英語力が向上する。	3.8	4.6	3.6	4.1	3.6	4.3	4.3	3.8	B	△	3.7	B	3.7	B
32	情報処理能力が向上する。	4.0	4.9	3.9	4.5	3.8	4.5	4.6	4.0	A	-	4.0	A	4.0	A
33	レポート作成能力が向上する。	4.0	4.9	4.0	4.4	3.8	4.4	4.6	4.0	A	▼	4.1	A	4.0	A
34	自分なりの世界観、使命感を持つようになる。	3.8	4.6	3.7	3.8	3.7	4.1	4.2	3.8	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	3.9	4.1	3.9	4.3	4.4	4.0	A	▼	4.1	A	4.1	A

② 本年度各学年普通科と総合自然科学科の比較（「そう思う」、「どちらかというと思う」の計を%で表す）

I 授業・学習に関する質問

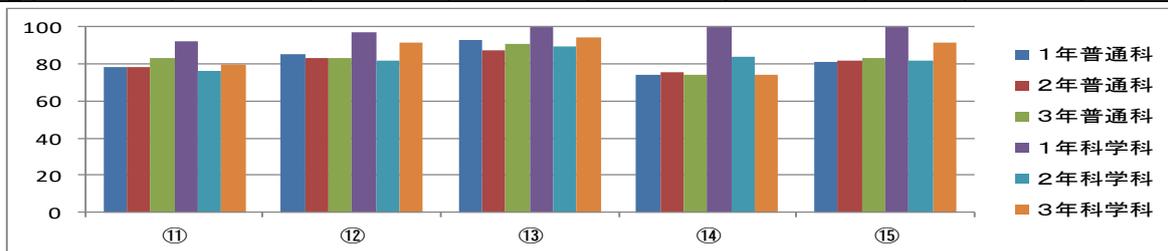
	1年普通科	2年普通科	3年普通科	1年科学科	2年科学科	3年科学科	普通科	科学科	科との差
①	69.5	68.4	78	86.8	65.8	80	72	77.5	5.5
②	66.1	64.9	74.3	94.8	57.9	82.9	68.4	78.5	10.1
③	76.4	76.6	82.2	97.4	73.7	85.7	78.4	85.6	7.2
④	86.7	80.5	80.3	94.8	89.5	88.5	82.5	90.9	8.4
⑤	61.8	61.1	72.4	97.3	79	91.5	65.1	89.3	24.2
⑥	45.5	51	65.9	89.5	71	82.9	54.1	81.1	27
⑦	65.7	62.8	76.1	89.4	76.4	82.9	68.2	82.9	14.7
⑧	94.8	89.6	88.6	100	97.3	88.6	91	95.3	4.3
⑨	66.6	65.4	74.6	92.1	71.1	82.9	68.9	82	13.1
⑩	60.1	58	74.6	84.2	39.5	77.1	64.2	66.9	2.7



全項目総合自然科学科が上回っているが、特に⑤の「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」の項目に大きな差が出た。

II 生活に関する質問

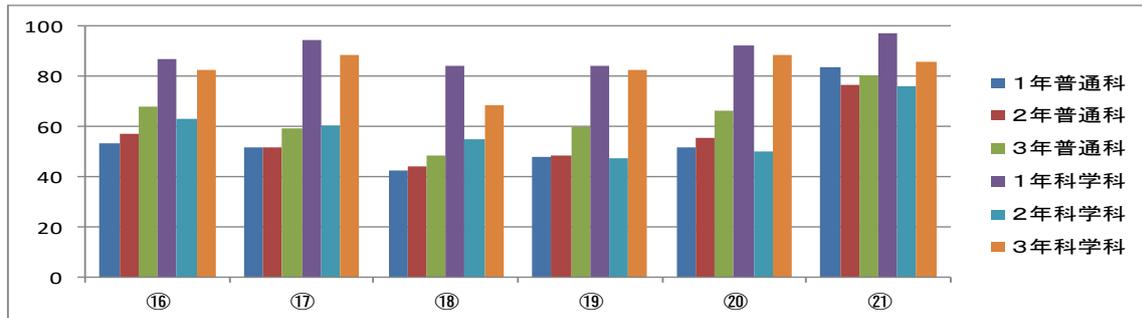
	1年普通科	2年普通科	3年普通科	1年科学科	2年科学科	3年科学科	普通科	科学科	科との差
⑪	78.1	78.3	83.3	92.1	76.4	80	79.9	82.8	2.9
⑫	85.4	83.1	83	97.4	81.6	91.4	83.8	90.1	6.3
⑬	92.7	87.5	90.5	100	89.5	94.2	90.2	94.6	4.4
⑭	73.8	75.8	73.9	100	84.2	74.3	74.5	86.2	11.7
⑮	81.1	81.8	83.4	100	81.6	91.4	82.1	91	8.9



全項目で総合自然科学科が上回っているが、⑭の「自らの意見や考えを、他者に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」の項目に大きな差が出た。

III 社会、地域（たつの市周辺）、国際問題に関する質問

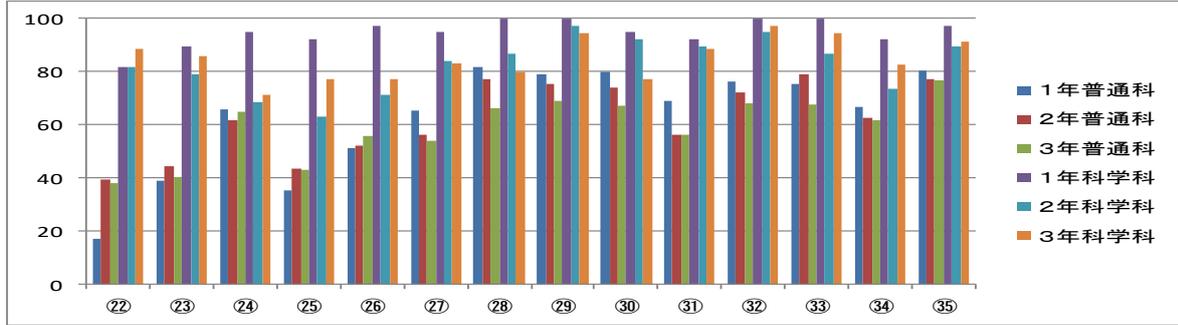
	1年普通科	2年普通科	3年普通科	1年科学科	2年科学科	3年科学科	普通科	科学科	科との差
⑯	53.2	57.1	68.2	86.8	63.1	82.8	59.5	77.6	18.1
⑰	51.9	51.5	59.5	94.7	60.5	88.5	54.3	81.2	26.9
⑱	42.5	44.2	48.4	84.2	55.2	68.6	45	69.3	24.3
⑲	48.1	48.5	59.9	84.2	47.3	82.8	52.2	71.4	19.2
⑳	51.5	55.4	66.6	92.1	50	88.5	57.8	76.9	19.1
㉑	83.7	76.6	80.3	97.4	76.3	85.7	80.2	86.5	6.3



全項目で総合自然科学科が普通科を大きく回っていた。

IV SSH 事業に関する質問

	1年普通科	2年普通科	3年普通科	1年科学科	2年科学科	3年科学科	普通科	科学科	科との差
②	17.2	39.4	38.2	81.6	81.6	88.6	31.6	83.9	52.3
③	39	44.2	40.2	89.5	79	85.7	41.1	84.7	43.6
④	65.7	61.5	64.8	94.8	68.4	71.4	64	78.2	14.2
⑤	35.2	43.3	43.2	92.1	63.2	77.1	40.6	77.5	36.9
⑥	51.1	51.9	55.6	97.4	71.1	77.2	52.9	81.9	29
⑦	65.2	56.3	53.8	94.8	84.2	82.9	58.4	87.3	28.9
⑧	81.5	77.1	66.3	100	86.9	80	75	89	14
⑨	78.9	75.4	68.9	100	97.3	94.3	74.4	97.2	22.8
⑩	79.8	74	67	94.8	92.1	77.1	73.6	88	14.4
⑪	69.1	56.3	56.4	92.1	89.5	88.5	60.6	90	29.4
⑫	76.4	72.3	68.2	100	94.7	97.1	72.3	97.3	25
⑬	75.5	79.2	67.8	100	86.9	94.3	74.2	93.7	19.5
⑭	66.9	62.7	61.8	92.1	73.7	82.8	63.8	82.9	19.1
⑮	80.3	77	76.9	97.3	89.4	91.4	78.1	92.7	14.6



SSHに関する質問項目が他の3項目と比較して格段に総合自然科学科の意識が高い。特に②の今年度のSSH事業の具体的な内容について知っている。また③の「自分が龍野高校の一員であり、SSH進の一翼を担っているという自負がある。」は大きな差となった。

③ 過年度比較

評価項目	卒業生			現3年			現2年			卒業生			現3年			現2年				
	71回全体			72回全体			73回全体			71回科学科			72回科学科			73回科学科				
	1年12月	2年12月	3年12月	1年6月	1年12月	2年12月	3年12月	1年6月	1年12月	2年12月	1年12月	2年12月	3年12月	1年6月	1年12月	2年12月	3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	4.1	4.1	3.7	3.9	4.0	4.0	3.9	3.8	3.8	4.6	4.4	4.4	3.7	3.9	3.9	4.1	3.9	3.8	3.8
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	3.9	4.0	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.7	4.5	4.3	4.4	4.1	4.2	4.0	4.1	4.0	4.1	3.7
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。	4.1	4.0	4.3	3.9	3.9	4.0	4.2	4.0	3.9	3.9	4.6	4.3	4.5	4.0	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	3.9
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。	4.3	4.2	4.2	4.1	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.8	4.6	4.5	4.1	4.2	4.1	4.2	4.3	4.3	4.2
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。	3.7	3.9	4.0	3.7	3.8	3.8	3.9	3.7	3.8	3.7	4.5	4.4	4.5	3.8	4.1	3.9	4.1	4.0	4.0	3.9
6 英語を学習することで、自分の世界が広がるような体験をしたことがある。	3.7	3.8	3.9	3.5	3.6	3.8	3.9	3.6	3.6	3.7	4.6	4.1	4.4	3.4	3.8	4.0	4.2	3.6	3.7	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できる。	3.9	4.0	4.1	3.7	3.8	3.9	4.1	3.9	3.9	3.7	4.7	4.4	4.4	3.9	4.2	4.1	4.2	4.1	4.1	3.9
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。	4.7	4.5	4.5	4.4	4.5	4.4	4.3	4.5	4.5	4.4	4.9	4.7	4.7	4.3	4.6	4.4	4.3	4.6	4.6	4.4
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	3.9	4.0	3.8	3.9	4.0	4.0	3.8	3.8	3.8	4.8	4.3	4.4	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	3.9
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。	3.7	3.9	4.0	3.6	3.8	3.8	4.0	3.8	3.7	3.7	4.6	4.2	4.5	3.7	3.7	3.6	4.1	3.8	3.7	3.3
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。	4.2	4.2	4.4	4.1	4.1	4.0	4.2	4.1	4.1	4.0	4.8	4.3	4.6	4.1	4.1	4.0	4.1	4.2	4.2	3.9
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。	4.3	4.3	4.3	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.6	4.6	4.6	4.2	4.2	4.0	4.3	4.4	4.3	4.0
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。	4.5	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.4	4.3	4.9	4.7	4.7	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.4	4.3
14 自らの意見や考えを、他者にも分かち合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	4.1	4.1	3.9	3.9	4.0	3.9	3.8	4.0	3.9	4.7	4.5	4.5	4.0	4.1	4.1	4.0	4.0	4.1	4.1
15 自分の言動を、冷静・客観的に見直すことができる。	4.2	4.2	4.3	4.1	4.0	4.1	4.1	4.0	4.1	4.1	4.7	4.6	4.6	4.2	4.1	4.1	4.2	4.3	4.2	4.1
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できる。	3.6	3.7	3.7	3.5	3.5	3.7	3.9	3.6	3.7	3.7	4.6	4.3	4.3	3.8	4.1	3.7	4.1	3.6	3.9	3.7
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	3.7	3.8	3.7	3.8	3.8	3.8	3.6	4.9	4.4	4.5	4.2	4.4	4.2	4.3	3.8	4.3	3.7
18 経済的な視点から物事を考えることができる。	3.5	3.5	3.7	3.3	3.4	3.5	3.6	3.5	3.5	3.4	4.3	4.0	4.1	3.5	3.8	3.9	3.9	3.7	3.7	3.6
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	3.6	3.5	3.6	3.6	3.7	3.6	3.6	3.5	4.6	4.0	4.2	3.5	3.8	3.7	4.1	3.8	3.8	3.5
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。	3.8	3.8	3.8	3.5	3.7	3.8	3.9	3.8	3.7	3.6	4.7	4.3	4.4	3.6	4.1	3.7	4.3	3.9	4.0	3.6
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。	4.3	4.2	4.2	4.1	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2	4.1	4.8	4.4	4.6	4.2	4.2	3.9	4.2	4.2	4.3	4.0
22 今年度のSSH事業の具体的な内容について知っている。	3.3	3.3	3.4	3.0	3.1	3.3	3.3	3.2	3.4	3.4	4.6	4.3	4.3	3.8	3.9	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1
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。	3.6	3.5	3.5	3.3	3.4	3.4	3.4	3.5	3.6	3.5	4.8	4.2	4.4	4.0	4.1	4.0	4.0	4.1	4.3	4.0
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できる。	3.8	3.9	3.8	3.5	3.7	3.8	3.7	3.7	3.8	3.7	4.8	4.3	4.4	4.3	4.2	3.8	4.0	4.2	4.3	3.9
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。	3.2	3.4	3.3	3.1	3.3	3.2	3.4	3.3	3.3	3.4	4.7	4.1	4.3	3.8	4.0	3.6	4.0	3.9	3.9	3.7
26 次の講演や実習の内容を楽しみにしている。	3.8	3.6	3.5	3.4	3.6	3.5	3.6	3.6	3.7	3.5	4.8	4.2	4.2	4.3	4.3	3.6	3.9	4.2	4.3	3.9
27 理科や数学に関する能力が向上する。	4.0	3.8	3.6	3.7	3.9	3.7	3.6	4.0	3.9	3.7	4.8	4.6	4.6	4.4	4.4	4.2	4.2	4.4	4.7	4.2
28 進路選択につながる経験や知識を得ることができる。	4.3	4.1	3.8	4.0	4.1	4.0	3.8	4.1	4.2	4.0	4.9	4.5	4.6	4.4	4.5	4.1	4.1	4.5	4.7	4.3
29 プレゼンテーション能力が向上する。	4.3	4.3	4.0	3.7	4.0	4.2	3.9	3.9	4.2	4.1	4.9	4.8	4.8	4.2	4.6	4.5	4.6	4.4	4.7	4.6
30 コミュニケーション能力が向上する。	4.2	4.1	3.9	3.7	4.0	4.0	3.9	4.0	4.1	4.0	4.9	4.6	4.6	4.0	4.3	4.2	4.3	4.5	4.6	4.3
31 英語力が向上する。	4.0	3.8	3.7	3.8	3.7	3.7	3.7	3.9	3.9	3.7	4.7	4.5	4.7	4.3	4.1	3.9	4.3	4.5	4.3	4.1
32 情報処理能力が向上する。	4.2	4.1	3.9	3.7	3.9	4.0	3.9	3.9	4.1	4.0	4.8	4.6	4.6	4.1	4.5	4.3	4.5	4.3	4.5	4.5
33 レポート作成能力が向上する。	4.2	4.2	3.9	3.7	4.0	4.1	3.9	3.9	4.2	4.1	4.9	4.7	4.6	4.3	4.6	4.4	4.4	4.4	4.7	4.4
34 自分なりの世界観、使命感を持つようになる。	4.0	3.8	3.7	3.6	3.8	3.7	3.7	3.9	3.9	3.7	4.7	4.3	4.6	4.0	4.0	3.8	4.1	4.3	4.1	3.8
35 龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.4	4.1	4.0	4.1	4.1	3.9	3.9	4.3	4.3	4.0	4.9	4.6	4.5	4.5	4.9	4.2	4.3	4.7	4.6	4.1

(2) 職員・保護者評価

No	評価項目	R1(12月)		H30(12月)		H29(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。	4.5	A △	4.4	A	4.6	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 △	4.5	A	4.6	A
③	龍野高校全体でSSH事業の使命を共有し、協力して取り組んでいる。	4.4	A △	4.2	A	4.3	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。	4.6	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。	4.4	A ▼	4.5	A	4.6	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。	4.5	A ▼	4.7	A	4.8	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	4.7	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。	4.6	A △	4.5	A	4.6	A
⑨	龍野高校のSSH事業では、理系女子の育成を目指し、理系女子のキャリア教育に取り組んでいる。	4.4	A △	4.2	A	4.3	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。	4.6	A ▼	4.7	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。	4.3	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 △	4.4	A	4.6	A

※保護者のみ「わからない」選択枝有り ()内数値

No	評価項目	R1(12月)		H30(12月)		H29(12月)	
		保護者		保護者		保護者	
①	「SSH事業」本来の目的について知っている。	3.9 (17%)	B △	3.8 (15%)	B	3.9 (14%)	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。	3.7 (18%)	B -	3.7 (15%)	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。	3.9 (15%)	B -	3.9 (15%)	B	3.8 (14%)	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 (16%)	A △	4.1 (14%)	A	4.1 (15%)	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。	4.2 (15%)	A -	4.2 (13%)	A	4.2 (15%)	A
⑦	龍野高校のSSH事業では、小・中・高等学校との交流を積極的に実施し、地域の理科教育の振興に寄与しようとしている。	4.0 (19%)	A -	4.0 (16%)	B	4.1 (17%)	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。	4.2 (9%)	A △	4.1 (11%)	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。	3.9 (22%)	B △	3.8 (21%)	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 △	4.1 (13%)	A	4.1 (14%)	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 (16%)	A △	3.9 (16%)	B	3.9 (17%)	B
⑫	龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.3 (14%)	A -	4.3 (12%)	A	4.3 (13%)	A

新聞記事等

サイエンス校外実習 I (1年総合自然科学科)

「どこか他人事だった…」震災を知らない高校生、地震のメカニズム学ぶ スーパー・サイエンス・ハイスクール 兵庫県立龍野高校

2020/01/17

阪神・淡路大震災を知らない世代の高校生が、日本で相次ぐ地震についてより専門的に学んでいる。

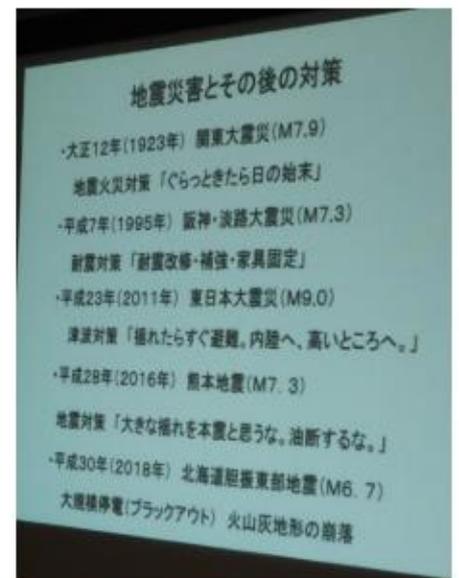


兵庫県立龍野高校は先進的な理数系教育を行う、文部科学省の「スーパー・サイエンス・ハイスクール」に指定され、生徒らが播磨地域の北西から南東に潜む「山崎断層帯」の研究に取り組む。龍野高校・総合自然科学科の1年生約40人に向けた授業は1984年5月に起きた山崎断層地震でできた姫路市北部・安富町にある喜坂峠断層で行われた。

その露頭の1つ、三坂峠では地震で岩盤がずれるときに断面面に見える「糸線」を観察。また、かつて繰り返された地震で2億5千万年前の硬い岩石が砕かれて粘土ようになった安富断層へ。



山崎断層帯を構成する7つの断層



地震災害とその後の対策

ラジオ関西トピックス
ラジトピ 2020年1月17日掲載

山崎断層帯は平安時代初期の868年に活動してから1,000年以上も大きな地震がなく将来的に、内陸地震が発生する可能性が比較的高いと指摘される。

ミニ課題研究テーマ一覧（1年普通科 探究Ⅰ）

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

文学・言語学
私たちが考えるグローバル化
方言の成り立ちと変化
日本文学が与える恋愛観への影響
世界共通言語を作るために必要な事

法学
自衛隊の役割
少年法による刑法犯少年への処遇
死刑制度是非に基づく私たちの考え
裁判員制度の必要性
IR 実施法が制定された理由と世界の反応

経済・経営・商学
消費税における経済及び財政への影響
カジノが及ぼす経済効果
世界と比べた日本の社会保障
税率の増減が私たちにもたらす影響
外国人観光客が日本経済に及ぼすメリット

教育
「道徳教育」の与えてきた影響と今後の課題
ストレスとの関わり方
日本と外国の英語教育の差
大学入学共通テスト導入によって必要になる力
教育 ICT が生徒に与える影響
コミュニケーション能力の向上
特別支援学級の必要性

物理・化学・地学・工学
リニアモーターカーが及ぼす未来
日光に当たらなくても植物が生きられる時間
自分たちで予測する天気
波が起こる理由
ゴムの劣化と環境の関係
竜巻の発生する条件と被害
卵白による洗浄効果
色の違いによる温度変化

医療・薬学・看護
出生前診断に関する医学的・倫理的問題
朝日が心身に及ぼす影響
過疎化が進む中で必要な医療サービス
アレルギーの発症と年齢や遺伝の関係
献血された血が患者に届くまでの過程
アニマルセラピーでかわる人々
睡眠不足が人に与える影響
生活習慣が健康や学習に与える影響
終末期医療の認知度
2025年問題が医療業界に与える変化
紫外線が体に与える悪影響

農学・バイオ・生活科学
未来の食糧供給における昆虫食の可能性
遺伝子組換えが人体に与える影響
環境条件とトマトの成長の変化
ニホンオオカミの絶滅が生態系と環境に与えた影響

課題研究テーマ一覧（2年普通科 探究Ⅱ）

対象生徒：第2学年1～6組普通科 233名

実施期授業 11月からの総合的な学習の時間

睡眠学習は有効か	素数について
睡眠の質を高めるために	見えない電気を見るために
ストレッチによるパフォーマンスの変化	日光浴のメリット、デメリット
メンタルトレーニングの効用	肌を白くする方法
スマートフォンが体を与える影響	花の匂いが人体に及ぼす影響
どうすれば英単語を効率よく覚えられるか	冷え性の対策について
なぜ黒板は緑色なのか～色彩と人間生活	人が満腹時に眠くなる理由
日本と世界の国々の結婚観の違い	人はなぜ涙を流すのか
日本の海外文化研究施設の発展	疲労をとるのに効果的な食事や睡眠
人気Jリーグチームの経営の秘密	メガネのブルーライトカットの仕組み
人気店を作る秘訣	AIの本格的導入が労働に与える影響
人気番組制作の秘密	Youtuberはいくら稼げるのか
ネイティブと英語で話そう	空き家問題の現状と経済への影響
人の気持ち～顔や態度から読みとる	恩赦はあるべきか
人を引きつける話し方	株の運営とは
百人一首の時代背景	キャッシュレス決済の普及と今後
迷信と言い伝え	時効の意義
夢を見る仕組みと心理	地震大国日本～わが町の山崎断層に学ぶ
素材をおいしくする調理法	十年後の赤相地域を盛り上げるには
朝から脳をフル回転させる適切な睡眠時間	障害者雇用について
AR技術の実用化と課題	消費者の購買意欲を増進させるために
アニメの事象を物理的に考える	商品販売戦略の方法
エナジードリンクの効果と弊害	スポーツがもたらす経済効果
紙飛行機を長く遠くに飛ばす～折り方、素材	第二次大戦は防げたか
患者に合った病院食を作る	どうすれば人が集まり、人を集められるのか
癌～その治療法や新しい治療薬	二階建て住居と平屋住居の居住性の違い
記憶力をアップさせるには	農業従事者の高齢化がもたらす未来
金属を溶かす酸性雨とは	ブラック企業の実態
異なる蛋白質の異なる性質	
コレステロール正常化のために	
静電気はなぜ冬に多く発生するのか	

等々

課題研究要旨一覧(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39名 実施授業：課題研究I

錯視の仕組みと応用について

大田 寛介, 秋本 陽日人, 大島 早登, 津田 遼太郎, 秀島 脩太

“同じ長さなのに長く見える”“同じ形なのに歪んで見える”そんな経験を誰もが一度はしたことがあるのではないかと。様々な錯視は、私たちの脳にどのように働きかけているのかに迫り、私たちの生活する社会の中にどう活用されているのかを調べ、多方面への実用性について確かめていく。

身近なもので砂漠化は抑えられるのか

水守 佑佳, 瀧谷 咲月

クラゲやオガクズなどの水分吸収できるのものを使って、水分の少ない栄養の低い環境でも植物を育てられるかどうかを調べて、吸収性樹脂と比較し、砂漠化の抑制に役立てられるかを確かめる。

きれいな水≠豊かな水って本当？

神崎 貴広, 岸本 大輝, 水田 環太, 赤松 美咲

最近、イカナゴや海苔の漁獲量が減少している。これは水がきれいになりすぎたがゆえの弊害と言われている。そこで、イカナゴなどが住みやすい、生きやすい水質とは何なのかを調べる。

羽の形によるプロペラの滞空時間

瀬尾 大翔, 仲村 光生, 藤本 航平, 有末 優, 生嶋 宏輝, 岩田 琳太郎

最近、様々な場面で使用されているドローンのプロペラに興味を持った。同じ電力でもプロペラの形状によって滞空効率が変化すると思う、実験を通して検証していく。

リニアモーターを制御する

松田 航輝, 高山 朝陽, 吉村 空流, 中村 壮佑, 永岡 遥, 長谷川 暖乃

リニアモーターは応用範囲が広く、様々な製品で活用されている。そのリニアモーターの仕組みを再現し、どのようにして思うように制御できるかや、新たな活用方法はないかなどを実験を通して調べる。

媒染液と布の種類による透過率の変化

深澤 颯太, 中元 亮慎, 杉山 由華, 福本 真大

草木染めは用いている媒染液の金属の種類、布の種類によって染まる色が変化する。タマネギ外皮を用いた草木染めにおいて、それらの種類の変化による透過率の変化を調べ、どの組み合わせがもっとも光を反射するかを調べる。

排熱エネルギーの利用

出水 礼, 田中 直人, 梶原 岳斗, 赤秀 颯太, 押田 晴希, 丸尾 隆之介

地球上には、未利用の排熱が大量に存在している。また、地球温暖化や化石燃料の不足が問題視されている中で、その大量の排熱を電気エネルギーに変換する方法を探るなど、熱分野からの問題の解決策を考える。

様々な生分解性プラスチック

木下 泰良, 大上 隼人, 木戸 陸磨, 下村 優斗, 高木 詩子, 永富 友基

牛乳からプラスチックを実際に作ってみて、家でも簡単に強度のある生分解性プラスチックを作ることができることが分かった。調べてみると、牛乳以外のものを原料としたものがあるらしい。様々なものからプラスチックを作り、それぞれの違いを異なった観点から調べる。

課題研究要旨一覧(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 ダイラタント流体の不思議な性質 ～加える力の大きさと緩和の関係を調べる～

池田 雄飛 井上 大新 岸本 麻由 瓢 和輝 松村 稜央

ダイラタント流体は通常液体のように振る舞うが、衝撃を与えると固体のように振る舞う物質で、このような性質をダイランタンシーという。この衝撃が加わったときには固くなる性質が、緩衝材に使えるのではないかと考え、実際に衝撃を与えてどのように力を緩和するかについて調べた。ダイラタント流体は片栗粉と水を混ぜることで簡単に作ることができる。私たちが確認した水と片栗粉の適切な比率でダイラタント流体を作り、それに沈めた鉄球が受ける力の大きさを力センサを使って測定し、水の場合と比較した。ダイラタント流体の場合、小さい衝撃を加えたときには、力センサが大きい値を示し、大きい衝撃を加えたときには小さい値を示した。このことから、ダイラタント流体は弱い衝撃には液体のように振る舞い、強い衝撃には固体のように振る舞って衝撃を緩和するということが分かり、ダイラタント流体を緩衝材として利用できる可能性を見出すことができた。

2班 風力発電をもっとよりよいものへ

木村 有希子 黒崎 一晴 菅野 大輔 高橋 亮介 森下 耀

私たちは昨年度に引き続き効率のよい風力発電装置を製作することを目的として研究を行いました。日本の特徴は島国で土地が狭いこと、そして、季節風の影響で風向きが一定な場所が少ないことです。風力発電は大型のプロペラ式が主流ですが、日本の特徴においては、小型で風向きに影響を受けないサボニウス風車が適していると考えられます。しかし、サボニウス風車には、発電量が少ないという欠点があります。去年の先輩の研究では、サボニウス風車にシールドを付けることで、発電効率が上昇する可能性を見出していました。本研究では、先輩の研究を引き継ぎ、さらにシールドの角度、横の長さ、取り付ける位置、重さそして風速などさまざまな条件をかえ、サボニウス風車の発電効率とシールドがどのように関係しているかを解明することを目的としました。

3班 ストームグラスで天気を予測できるか!?

足立 稜真 有元 心良 佐々木 輝 毛利 滯 山本 紘生

龍野高校のシンボルツリーであるクスノキから採れる樟脳を用いた研究を行いたいと考え、ストームグラスの研究を始めた。18世紀のヨーロッパで天気予報の道具として使われたと言われているが、本当に天気を予測できるのか、また何故天気を予測することができるのかを調べるため、私達は日々の観察や様々な実験を行った。気温や気圧、湿度を変える、静電気を当てる、X線回折と赤外分光分析を依頼するなど、様々な視点からストームグラスや樟脳について研究した。また同じくストームグラスの研究を行っている長田高校の発表で、樟脳を大量に入れると2層に分かれると聞き、その実験の追試を行い、さらに研究を深めることが出来た。私達の研究では、ストームグラスの天気予測能力に疑問が残る結果となったが、ストームグラスにはまだまだ未解明の部分が多くあるため、今後はそういったところについて、さらに研究を進めていければと考えている。

4班 低圧・高CO₂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

石谷 峻 市瀬 大聖 上川 遼馬 北野 佑一 白髭 幸歩

過去3年間のカイワレ大根を題材にした課題研究は次のとおりであった。①デシケーター内の空気を抜いて、その中でカイワレ大根を発芽させた。常圧と同じ発芽率を得るには、どのくらいまで減圧できるか探った。②空気の減圧分を酸素や二酸化炭素に入れ替えて、発芽に与える二酸化炭素の影響を調べた。③二酸化炭素が発芽後の生長にどのように影響するか調べた。今回我々は、地球大気と比較して低圧・高二酸化炭素の下で、市販の大きさのカイワレ大根をつくることを目指して、カイワレダイコンの生長と遮光時間の関係を探る研究に取り組んだ。黒マルチをかける日数を長くすると茎は長くなり、質量も大きくなったが、茎の長さは5日目以降ほとんど長くならなかった。また、黒マルチをかける日数を長くすると、葉は小さくなってしまった。茎の長さや質量は市販のものと同程度もしくはそれ以上のものを作ることは可能であったが、葉の大きさは我々の条件下(O₂ 10kPa, CO₂ 1kPa, N₂ 9kPa, 全圧 20 kPa)では市販以上のものを作ることはできなかった。

5班 海水淡水化装置の開発

岡本 歩唯未 陸井 優希 坂本 柊人 原田 将吾 秀島 優梨

地球は水の惑星とよばれるが、生活に利用できる淡水は非常に少ない。世界規模で起こっている人口増加に伴い、必要な生活用水の量も増え続けており、国によっては水不足が深刻な問題となっている。その解決策の一つに、海水の淡水化がある。豊富に存在する水資源である海水を利用して淡水化を行うことで、水不足を解消することができる。淡水化の手段には、蒸留法、逆浸透法、電気透析法などがあるが、いずれも費用面などが課題となる。本研究では、太陽光を利用した安価な淡水化装置の開発を目的に、研究を進めた。蒸留法では、海水の蒸発部分と、淡水を得る凝縮部分との間に温度差を設けることや、反応系から速やかに蒸留水を取り除くこと、装置の材質や形状などが関係していると考えられる。いくつかの要素について実験を行った。淡水を得られる効率は全体的に低いものの、装置を大きくすることや、装置を黒塗りすることで、効率が高くなることが分かった。今後は、さらに改良を加えていきたい。

6班 赤トンボ復活プロジェクト ～休耕田を活用した田園生態系の復元～

西村 彩花 小堀 ひなた 堀口 隼靖 河上 和磨 新井 悠斗

たつの市は童謡「赤とんぼ」の作者者三木露風の出身地である。しかしアキアカネは激減し、アキアカネが群れて飛翔する風景は失われている。そこで私たちは新たなアキアカネの繁殖地をつくることにした。多くの棚田が休耕田や放棄水田になっていること、棚田には上部にため池が残されていることに注目し、学校近くの棚田でビオトープをつくった。湧水の出やすい畔下を10cm程度掘り下げ水を溜めた。生きもの調査をしたら小型のゲンゴロウやマツモムシなどの水生昆虫、イモリやトノサマガエルなどの両生類が多くなり、幼虫や幼生も確認できた。アキアカネが避暑をしていた山地から平地に戻ってくる秋に調査をしたところ、個体数はナツアカネより少ないがアキアカネも確認できた。

一方で天敵のアメリカザリガニの増殖も確認できた。水深を浅くしアメリカザリガニの繁殖を抑え、駆除方法を考える必要がある。また、アキアカネの採卵に成功したので、この卵を使用しアキアカネ飼育方法を確立して小学生用環境教育教材の開発に取り組みたい。

7班 インフルエンザ流行の予兆を見つける

色波 蔵之介 塚本 浩人 須藤 尚之 東末 守央

インフルエンザ流行の予兆を見つけ、感染者数を求める近似式を導くことを目的に研究を行った。方法は神戸、姫路、豊岡の3地点で定点当たりのインフルエンザ感染者数のデータと気温、湿度、降水量、風速の気象データを2010年～2018年の9年間分集めた。インフルエンザ感染者数と4つの気象条件の相関係数を年別で求めた。次に、期間を11月～3月に絞り、同様に相関係数を求めた。また、気象条件に加え、来週の定点当たりのインフルエンザ感染者数と今週の定点当たりのインフルエンザ感染者数や今週と先週の定点当たりのインフルエンザ感染者数の相関係数を求め、近似式の要素の一つとして考えた。これらの結果を参考に来週の定点当たりのインフルエンザ感染者数を求める近似式を作成した。各地点で、利用する要素を考えることで、より実数に近い、定点あたりの感染者数を予測する近似式を作成することができた。

8班 グルタミン酸の変質を止めよう

前田 怜聖 福井 結陽 松本 珠希 森本 優輝 山本 瑠亜

私たちの研究の目的は、より自然由来で高性能な保存料を見つけることである。アミノ酸が分解されることによりおこる食品の変質を防ぐためグルタミン酸を用いて研究を行った。

まず、変質の定義をアミノ酸の変質の途中で発生するアンモニアによってpHが下がることを利用して、pHの変化をアミノ酸が変質したと定義した。また、アミノ酸の変質は微生物の活動によるものなので殺菌・抗菌作用のある植物などがアミノ酸の変質を止めてくれると考えた。実験は、グルタミン酸の飽和水溶液に試料を加え一日おきにpHを測った。実験1では各試料(シナモン、山椒、唐辛子、塩、砂糖)を個別に調べ、実験2では実験1で使用した試料を掛け合わせて新たな保存料となるものを探した。実験2の結果、塩とシナモンを掛け合わせたものが一番効果があった。これは、シナモンに含まれるシンナムアルデヒドによって破壊された微生物の細胞に塩の浸透圧が効果的に働いたためと考えた。

The Mystery of *Trapella sinensis* An Endangered Species in Tatsuno City たつの市の絶滅危惧種ヒシモドキの不思議

Hishimodoki is a plant that is an endangered species. It grows only in about 10 places throughout Japan, and inhabits only one place in Hyogo Prefecture. We wondered why it faces a threat of extinction, and that is why our research is about Hishimodoki.

We obtained three main results. ① Chasmogamous flowers bloomed only in a 90cm-deep pond. ② We found a few stomata on the back side of the land-type leaf. ③ The tendrils of the fruit which grew on land were shorter than those of the fruit which grew in water.

Therefore, Hishimodoki's original habitat must have been a floodplain and *Wanndo*. *Wanndo* is an inlet which is located near the lower stream and it is similar to a pond. In addition, the cause of Hishimodoki's extinction may be the disappearance of its original habitat caused by repair works on rivers, a lack of water, or a change in the depth of water due to repair work done on ponds, as well as its inability to transfer to other environments.

Finding the Ideal Conditions to Make Yogurt ヨーグルトの条件による変化

When we made yogurt in our house, we wondered why the yogurt's taste changed every time. So we decided to research what conditions cause the changes in the yogurt's taste. This experiment's goal was to make yogurt that is easy for everyone to eat, is very sweet and is less sour without adding sugar and sweeteners. In addition, we aimed to make a yogurt which even a person who cares about their health could eat. We used a sugar content meter and pH meter in this research to measure the sugar content and pH because we were unable to eat the yogurts.

Determining the Salinity of Soy Sauce Using the Mohr's Method and Buoyancy モール法・浮力から探る！～醤油の塩分濃度～

We wondered about the difference in salinity depending on the type of soy sauce. Therefore, experiments were conducted with the aim of producing a kit that can easily measure salinity. At first, the salinity of various soy sauces was investigated in the literature. The salt concentrations stated in our references were 16-17% for *Koikuchi* soy sauce, 18-19% for *Usukuchi* soy sauce, 17-18% for *Shiro* soy sauce, 12-14% for *Saishikomi* soy sauce, and 16-17% for *Tamari* soy sauce. Knowing that there is a difference in salinity depending on the type of soy sauce, we decided to conduct an experiment using Mohr's method. The result was that the error between the values obtained by using Mohr's method and the values stated in literature was large. After that, an experiment to verify the accuracy of the Mohr's method was done. The error for that experiment was small and the correct value was obtained. Therefore, we considered that the reason for the difference between the values in literature and our results was the composition of the salts contained in soy sauce. Re-calculating the results allowed us to approach the values shown in our references. Next, a small and practical salinity measurement kit which uses buoyancy was prepared. We found that there is a proportional relationship between the salinity of a saline solution and the mass of the boiling stones added. However, if there is something other than salts in the solution to be examined, it is thought that an error will be obtained. Therefore, from now on, it is necessary to improve the kit and carry out trials so that it can be put into practical use.

Study on Mathematics ~Probability~ 確率の関数化に迫る～高校数学の深層

We researched the probability of repeated trials in high school mathematics. At first, we started studying with the first question below.

~1st Question~ When dice are thrown x times, find the value of x when the probability of rolling a one three times is maximized. Solving the first question by functionalizing and by using formulas, we found that there are two values of x where the probability is maximum.

Next, we continued studying with the second question below.

~2nd Question~ When dice are thrown x times, find the value of x when the probability of (probability is t/s) rolling a one m times is maximized. Solving the second question generally, we found that the values of x are $(s/t)^* m$, $\{(s/t)^* m\}-1$ when the value of $(s/t)^* m$ is a natural number.

Verification of Ionic Balance by pH Sensor ~Is it Really a Titration Curve?~

pHセンサーによる検証～滴定曲線 本当にそうなるの？

The neutralization titration curve of the mixture of NaOH and Na₂CO₃ does not consider the change of pH just after the titration start to be a neutralization point, and it is decided that it is in the neutralization titration curve of two phases of changes. However, explanation about this first step neutralization titration curve is vague and the reason why this first step neutralization titration curve isn't regarded as a neutralization point isn't described. We felt these contents to be suspicious and we really tested it and performed the study that we inspected. At first, as a result of having tested the neutralization titration of amino acids as a spare experiment to gather sample data necessary to make database software and a comparison of the experimental data, we knew that a neutral amino acid formed that a two-step neutralization titration curve, and an acidic amino acid formed three phases of neutralization titration curves. Our knowledge of neutralization titration and the ion equilibrium was deepened. We prepared a mixed solution of NaOH and Na₂CO₃, titrated it with HCl, poured NaOH into a beaker, and left it exposed to the air for 7 days. We took it out every day. We titrated it with HCl and we watched for changes by over time.

We poured NaOH into a beaker and left it exposed to the air when that part became larger with the passage of time. Also, as time went by, the time taken before reaching the first stage got shorter.

The Relationship between the Growth of Sprouted Plants and the Partial Pressure of Carbon Dioxide

低圧化における発芽後の生長と二酸化炭素分圧の関係

Plans of emigration to Mars are now being devised by various countries and organizations around the world. However, one of the biggest problems is getting food on Mars. So we conducted our research using white radish sprouts in order to determine if the growth rate of the white radish sprouts would be affected by low pressure and the partial pressure of carbon dioxide. We conducted this research with the aim of cultivating plants on Mars. We hypothesized that the higher the partial pressure of carbon dioxide is, the more the white radish sprouts will grow. For our experiment, we kept the partial pressure of oxygen and the total pressure constant and we only changed the partial pressure of carbon dioxide. Our results showed that white radish sprouts grow at the same rate as they do on Earth when the partial pressure of oxygen is half, the partial pressure of carbon dioxide is about 25 times higher, and the total pressure is about one-third lower, in comparison to Earth's atmosphere. We reached two conclusions. One of these is that it is not necessarily true that the higher the partial pressure of carbon dioxide is, the more the white radish sprouts will grow. The other is that a carbon dioxide partial pressure of about 1kPa is suitable to cultivate white radish sprouts on Mars.

Searching for Wind Power with the Right materials in the Right places

～Small-scale Wind Power Generation～ 適材適所な風力発電を求めて～小規模発電～

A general large windmill is powerful when powerful wind comes from a specific direction. In fact, these windmills are used the most in modern Japan. However, the climate of Japan has wind blowing in various ways, and there is not a large enough mass of land to set up a lot of windmills. So, we decided to make a small windmill that can deal with wind from multiple directions. After more and more discussions, we found the Savonius windmill was the best one for our purposes. However, Savonius windmills have a weak point. It is that the Savonius windmills can't produce a large amount of electricity. To solve this problem, we aimed to modify the Savonius windmill by combining it with the Gyromill windmill, which are easy to match due to using the same pivot type. Therefore, we made a Gyronius windmill. We are the first group to create this style of windmill.

Study of Erosion Action by the Water Current 水流による侵食作用の研究

Have you experienced that it is hard to maintain a tennis court, or that when it rains, the tennis court gets rough? Our school tennis court is sloping in the north and south. Erosion occurs when it rains. In particular, erosion of the soil near the line tape is especially terrible. We made the model that reproduced the soil near the line tape, and we passed water through it, causing erosion. And we were able to obtain the result according to the hypothesis that as the line tape's surface coarseness became rougher and rougher, the degree of erosion action becomes smaller. Therefore, if you experienced this, or your tennis court gets rough and you would like to change the situation completely, you cannot help but try it. On hearing this lecture, you will definitely want to tell your tennis club members the truth right now. So, please listen to our lecture. And please tell your friends to deal with the erosion action on their tennis court.

第 1 回 SSH 運営指導委員会

1 日 時 令和元年 6 月 26 日 (水) 15:10~16:00

2 出席者 兵庫県立大学 松井 真二 氏
神戸大学 中西 康剛 氏
兵庫教育大学 小和田善之 氏
兵庫県立教育研修所 高校教育研修課指導主事 野間 良重 氏

3 協議内容・質疑応答

【普通科「探究」について】

校長 SSH 1 期のときに、ミニ課題研究やテーマ別討論会などの探究活動を普通科にも 4 年次、5 年次に導入した。第 2 期では、普通科の「探究」として総合自然科学科が主体になっていたことを普通科にも広げている。

松井 探究とは？

校長 教科書に記載されているものを学ぶだけでなく、自ら主体的に考え学んでいくことであると考える。

松井 教科書に書いてあることとは別に行うのか？

校長 現在はまだ調べ学習に少し内容をプラスしたものかもしれないが、自分達の学びたいことを探す新しい取り組みである。第 2 期では探究の内容は点数評価にはしない。第 3 期では、探究を学校設定科目にする予定にして計画しているところである。

【総合自然科学科「課題研究Ⅱ」について】

松井 3 つくらい課題研究を見せてもらったが、アプローチが探究という感じがしない。高校生だから仕方ないが、やっているだけで探究という感じがしない。

校長 教師がいかに指導するのが課題。生徒のやりたいという意欲をかきたてながらアドバイスをするのが難しい。

野間 まだ始めたばかりなのではないかと思って見ていた。模索中なのではないか。

中西 高校生を指導するには実際にすることを見せながらではないと難しい。教科主体ではないため、活動の進み方が遅い。大学では先生がスケッチしてその中で学生が考えていくが、高校生が一から考えるのは難しい。

校長 一つの目標は超高校級の生徒を育てることであるが、なかなか難しい。

松井 出るかどうかわからない人に期待をもつより、一人一人を少しでも伸ばしていく方がよいのではないか。

校長 大学で意欲をもって学べる人を育てていくつもりである。

小和田 課題研究を引っ張っている中核は総合自然科学科であると思う。そう考えると課題研究のやり方が大変重要であるのに、生徒に話を聞くと動機と目的意識が曖昧で、それは良くない。4 つの力のサイクルが研究のサイクルだと思うが、最初の発見のところがないので、そのあとの試行錯誤や検証、討議が薄くなってしまいがち。そもそもなぜその研究を始めたのかを生徒が理解していない。研究の全体を認識した上で自分たちの研究を行った方がよい。テーマを選ぶときに、これは面白いという意識、それが探究、主体的な意識へと繋がっていく。そして主体的な学びへと繋がっていく。そこを上手く深く追求できれば良い。

【ループリックについて】

小和田 龍野高校が他校より進んでいるのは、ループリックである。1期から始めて2期でも浸透している。1期目、2期目、3期目でループリックの内容も変わってくると思うが、毎年検討されているのが良いのでこれからも続けて欲しい。

中西 汎用性のあるシステムというのは難しい。

松井 先生も課題研究について考えれば、生徒も同様に考える。ループリックの形は良いと思うが、あまりこだわらなくてもいいのではないかと。

渡辺 課題研究のシステムについては、自分が担当するときにも色々と考えるが、発表に合わせて、どういう目的で行うのか、生徒が気づくように上手く繋がられない。年間4回個別に探究ノートのヒアリングをすることになっている。そこで生徒に今時点の仮説や方向性を示すようにと言っているのだから、生徒とのやり取りを通してやらなければならないことを発見していくよう指導している。上手くできるかわからないが、そのことを考えて進めていきたい。

第2回 SSH 運営指導委員会

1 日時 令和2年1月16日(木) 16:10~17:30

2 出席者 兵庫県立大学 松井 真二氏
岡山大学 藤井 浩樹氏
兵庫教育大学 小和田善之氏
グローリー(株) 大河原 勲氏
兵庫県教育委員会事務局高校教育課主任指導主事 竹原 一典氏

3 協議内容・質疑応答

大河原 「探究」の教科横断型の講座で、何をやらないといけないかというイメージはあるのか？

三瀬 昨年度は各教科それぞれに依頼していたが、横断していないという結論に達した。探究活動をする上で何が一番大切かということと課題設定だということになり、今は課題設定の時間を多くとり、多くの問いを立てて自分自身で模索していくというのを、教科横断型から変えて実行している。具体的にこれが一番いいということには至っていない。

大河原 一人1つの課題で実施するのか。

三瀬 1, 2年生については、グループで実施する。

大河原 現在生徒に求められていることは、単一教科を学習することのみではなく、課題研究のような学習である。

藤井 問いを立てられているというのが良い。学術的・本質的な問いがあるのがよい。問いを如何に立てるか？。スキル学習が班別討議であることが疑問。自分で問いをたてる際に、もっと良い方法があればいいと思う。教科横断型講座は、大学の方でも実施しており、企業や地域住民や外国ともマルチに行っている。そのまま高校生にはあてはめることは難しいが、こういったところとも繋げていけると良いのでは？。

小和田 龍野高校はループリックで苦労され、多くの経験をされているので、ループリックについては他校よりも進んでいると思う。ループリックはその評価を数値的にあらわすことができるので、評価する者にとってやりやすい。評価を見た生徒本人も、数値でわかるので良い面もあるが、次のステップがあるから価値があるととらえるべきである。指導する側(教員)とされる側(生徒)が「5」という評価の中身を理解するための方策を考える必要がある。それをどこかでやらないとステップアップしないと感じた。最初のイントロダクションのところで、自分がなぜこの研究をするのか、どんな意味があるのか、それで何を明らかにしようとしているのか、どこに焦点を当てようとしているのか…というのが欲しい。

生徒の発表の仕方が、「やりました」「結果はこうだと思います」形式になっているので、それは学術的な研究だとよくない。なぜその研究をやっているのか明確にしなければならない。先へ進めるだけの中身はあるのに、「やった」「こうだと思う」形式になっているのが勿体ない。何のために発表するのか、何のために研究するのかが理解できていない。発表するために発表しているように見える。発表が定形な形式になっていて、どこがおもしろいのかを伝えることができていない。中身が何だったのか、先生や友達と再認識できる場があれば良いのではないか。ルーブリックはうまくされていると思うので、次のステップに向けて考えていただきたい。

松井 確かに皆さんよく実験されて発表されているが、中身が研究的ではない。高校生だからこれでいいと言ってしまうえばそうだが、もう少し高校生の段階から研究に対する価値観を教えるとよい。1つ1つのテーマに対して、指導された先生がどんどん質問したほうがよいのでは。定量性のない発表が多かった。

大河原 赤トンボは今年始まったので、来年になればもっと面白いのでは。

三瀬 今年は序章のようなものだった。

大河原 今年スタートしたアイデアのところは、聞いていて面白かった。先輩から引き継いできたテーマは「実験しました」みたいな感じになるので、生徒のモチベーションをあげる工夫を。先輩からの想いを引き継いで行けると面白い。

松井 全体的にはSSH 事業はうまく推進できているように感じるが、一年の成果としては、計画通りに進んでいるのか？

三瀬 皆さんの協力で、申請書から外れた方向に進んでいるとは思っていない。来年は中間評価があり、事業の評価を受けることになる。

大河原 SSH も少しずつ変化している。生徒や保護者にうまく伝わっているのかが心配。こういうことをやって、どういう人になれるのかが見えているのか。先生方がやりたいことを、しっかりと伝えていかなければ、3年間やらされて終わってしまう。ちゃんとやれば、きちんとした人ができてくるのだと思う。

松井 若い生徒に研究を通して想いを伝えることで、優れた人材がうまれてくるのだと思う。

藤井 探究のスキルが課題研究をする上で大切である。個々のスキルの概念を、どう広げていくか。知識量などは定期テストではかれるが、生徒が捉えている科学の概念がどう広がっているのか、そういうのも入れていくと単なる知識理解に留まらない活動ができると思う。

竹原 生徒の発表態度には成長があると感じた。雰囲気が変わる例として、何校か発表を見に行き行って感じたのは、生徒からの質問が増えれば増えるほど活性化するということである。生徒が他の研究にも質問することができれば、さらに深まり成長し進化していく。綺麗にまとめることも大切だが、生徒どうしの討議や働きかけが活発になればよいと思う。

大河原 Q&Aを生徒が考えればよい。

小和田 大きな発表会で発表するのは抵抗があるが、活動の合間に時間をとって他の研究への質問する機会をもつことも考えてみるとよい。

平成30年度指定 スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書・第2年次

2020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/>
