

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

平成 25 年度指定

研究開発実施報告書

第 4 年次



兵庫県立龍野高等学校

巻頭言 研究開発最終年に向けて

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。

本校は、平成 25 年度に指定を受け、研究開発課題として「龍野から世界へ～地域研究から世界に飛翔する研究者の育成を目指して～」をテーマとして取り組んできました。

その研究開発の柱は、

テーマⅠ；科学する心と表現力を育むカリキュラム研究

テーマⅡ；大学や研究所との連携，地域交流の「知の拠点校」づくり

テーマⅢ；国際的な発言を行うための豊かな英語力，コミュニケーション能力，発言力の育成の3つとし、地域から世界を考える科学技術系人材は、8つの力【問題を発見する力，問題解決に挑戦する力，自己を表現する力，協議・発信する力，論理的に考える力，批判的に問い直す力，知識を統合する力，知識を創造的に活用する力】を有することが不可欠であると定義し、これらの力の育成に重点的に取り組んで来ました。

指定3年目にあたる平成27年度は、SSH企画評価会議協力者からの中間評価として、以下の指摘がありました。

- (1) 事業成果を全校規模に広げる取り組みの構築
- (2) 教員の指導力向上のため、授業研究会を企画し課題研究での指導に繋がるような授業改善

平成28年度は、この中間評価課題の解決に向けた研究開発方針として、SSHの各事業を有機的にむすびつけることにより、生徒に付けたい8つの力・教員の指導力向上の成果を客観的に評価し、その成果を普通科に還元し、学校全体で組織的に取り組む体制を構築する事として、取り組んできました。

新たな取り組みとしては、地元企業・研究施設等研修として、ヒガシマル醤油株式会社にてアミラーゼ、プロテアーゼを用いた酵素反応実験、宍粟防災センターでの山崎断層・地震についての講義、SSHの取組を各部・各教科に割り振り、普通科(2年生)「テーマ別討論会」の実施や「問いからはじめる」講演会などを全学校体制として実施しました。また、教員の指導力向上のための授業改善の取り組みは、既存の「SSH推進委員会」に各教科主任の参加による「SSH推進委員会」を設置し、関係部と教科主任からなる「授業研究会」を発足させ、授業改善計画を立案し、文系、理系教科の特性の中での育成したい「8つの力」の研究開発が現在行なわれています。

指定最終年度となる来年度の事業計画は、本校SSHとしてのオリジナルテーマを研究設定し、SSH事業第二期策定を視野に入れたSSHセカンドステージへの取り組みの試行的実施計画を立案するための準備を鋭意行っているところです。

目次

第1編 研究開発の要約・成果と課題

平成28年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書（要約）	1
平成28年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5

第2編 研究開発の実施報告

第1章 研究テーマの実施報告

<u>A 科学する心と表現力を育むカリキュラム研究</u>	10
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>B 大学や研究所との連携，地域交流の「知の拠点校」づくり</u>	12
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>C 国際的な発信を行う豊かな英語力，コミュニケーション能力，発表力の育成</u>	13
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	
SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	14
校内におけるSSHの組織的推進体制	14
研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	15

第2章 プログラムの実施報告

学校設定科目「ハイパーサイエンス」	16
学校設定科目「サイエンスⅡⅠ」	18
学校設定科目「サイエンスⅡⅡ」	20
学校設定科目「サイエンスⅡⅢ」	22
学校設定科目「ESⅠ」	23
学校設定科目「ESⅡ」	24
授業研究会による不断なる普通の授業改善	25
1年普通科ミニ課題研究	26
2年普通科テーマ別討論会	27
地域拠点（サイエンスリーダー研修会・小高連携いきいき授業・咲いテク事業）	28
各種コンテスト・学会発表	29
関東研修	30
台湾海外研修	32
特別講義	34
理系女子の育成	35
自然科学部	36
関西研修・岡山大学研修	37

第3編 関係資料

平成28年度教育課程表	38
ルーブリックによる評価基準	39
課題研究ルーブリック，課題研究実験ノートルーブリック，テーマ別討論会ルーブリック，English with Scienceルーブリック	
授業研究会によるアクティブラーニング教科別実践例および観点	43
SSHアンケート評価項目と結果	46
教員アンケート項目と結果	49
SSH検証テストと結果	50
新聞記事	51
課題研究テーマおよび要旨	53
1年普通科ミニ課題研究，1年総合自然科学科ミニ課題研究，2年総合自然科学科課題研究，3年総合自然科学コース課題研究	
SSH運営指導委員会議事録	59

第1編

研究開発の

要約・成果と課題

平成28年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
	「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～」
② 研究開発の概要	
	<p>開発型4年次となる平成28年度は、全学年にSSH事業を展開した3年次の経験を踏まえ、各事業の取組、成果を有機的にむすびつけることで、以下に示す3つの研究テーマを加速させる。そして、5年次にグローバルな視点で地域を捉えつつ、地域から世界を考える科学技術系人材の完成を目指す。なお、地域から世界を考える科学技術系人材は、8つの力（①問題を発見する力 ②問題解決に挑戦する力 ③論理的に考える力 ④批判的に問い直す力 ⑤知識を統合する力 ⑥知識を創造的に活用する力 ⑦自己を表現する力 ⑧協働・発信する力）を有すると定義している。</p> <p>I 科学する心と表現力を育むカリキュラム研究 II 大学や研究所との連携、地域交流の「知の拠点校」づくり III 国際的な発信を行う豊かな英語力、コミュニケーション能力、発表力の育成</p> <p>具体的には、有機的なむすびつきにより探究活動における生徒の主体的な活動を促進し、深い学びへとつなげる。その活動の評価基準を明確にすることで、生徒の変容を客観的に把握する。また、探究活動の過程を可視化することで、評価検証する。さらに、その成果をSSH事業の主対象外の普通科にも還元するとともに、教職員間で共通認識をもって、授業改善に取り組む体制を構築する。</p>
③ 平成28年度実施規模	
	<p>主対象生徒は、理数に関する専門学科の総合自然科学コース・科（各学年1クラス）の生徒である。年間を通じてのSSH対象生徒数は119名。ただし、普通科への成果の普及は重点事項と位置づけており、参加希望の普通科生徒についても対象を拡大させるだけではなく、普通科を主対象としたプログラムも実施した。</p>
④ 研究開発内容	
	<p>○研究計画</p> <p>第1年次（平成25年度）</p> <p>研究事項「探究活動のための土台づくり」</p> <p>A 幅広い科学的素養を習得するための教科・科目横断的学習プログラムの研究 B 最先端研究から学ぶ科学的キャリア教育の研究 C 来年度の本格導入に向けた先行研究 地域の大学・研究機関等と連携した課題研究／国際的な発信力を磨く海外研修 D 科学系部活動の活性化と地域リーダー育成プログラムの研究 E 学会発表や各種コンテストへの積極的な参加および指導体制の研究 F 全教員の共通認識のもと充実した研究開発を行うための組織・体制の研究</p> <p>実践内容の概要（〔 〕内の英文字は研究事項に対応）</p> <ul style="list-style-type: none"> 大学や研究所と連携した校外実習の関東研修〔AB〕、ハイパーサイエンス校外実習〔B〕 地元企業研修〔AB〕、校内研修のサイエンス〔特別講義〔B〕およびサイエンスカフェ〔B〕の実施 科学する心を育むハイパーサイエンス・サイエンス〔I〕〔AB〕 教科の枠を超えた総合的課題研究〔C〕の先行実施 国際的な発信力を磨く台湾海外研修〔C〕の先行実施 地域交流の小高連携いきいき授業〔D〕、兵庫「咲いテク」事業〔D〕、サイエンスリーダー育成講座〔D〕の実施 自然科学部の創設〔D〕 化学グランプリ〔E〕、生物オリンピック〔E〕、数学オリンピック〔E〕、数学・理科甲子園〔E〕のコンテストに積極的参加 発表力を磨き研究を深化させる学会発表に参加〔E〕 2年課題研究班…サイエンスフェア in 兵庫（ポスター発表）、高大連携課題研究合同発表会 in 大阪大学（ポスター発表） 自然科学部…全国理科教育大会（ポスター発表） 外部有識者による運営指導委員会〔F〕を開催し研究開発のPDCAサイクルを構築

第2年次（平成26年度）

研究事項「生徒主体的な探究活動の実践」

- A 複雑な問題にも対応可能な解決能力や情報発信する能力を育成する総合的課題研究の研究
- B 科学テーマを通して実践的英語運用能力を高めるプログラムの研究
- C 大学や研究所と連携し科学的キャリア教育の研究
- D 国際的な発信力を磨く海外研修の研究
- E 学会発表や各種コンテストへの積極的な参加および指導体制の研究
- F 評価検証方法の構築と評価検証問題の研究
- G 全教員の共通認識のもと充実した研究開発を行うための組織・体制の研究

実践内容の概要（〔 〕内の英文字は研究事項に対応）※平成25年度の実践内容に加えて以下の内容を新規導入

- ・サイエンスⅡ I を継続展開するサイエンスⅡ II [AC] (学校設定科目)を実施
- ・科学的内容を英語で表現する力を養う学校設定科目ES(English with Science) I [B]の実施
- ・大学や研究所と連携した関西研修[C]や問いからはじめる特別講義[C]の実施
- ・発表力を磨き研究を深化させる学会発表に積極的に参加[E]
 - 2年課題研究班…日本哺乳類学会(ポスター発表), 日本天文学会ジュニアセッション(口頭発表, ポスター発表)
 - 瀬戸内海的环境を考える高校生フォーラム(ポスター発表)
 - 自然科学部…兵庫県高等学校総合文化祭(ポスター発表)
- ・数学的リテラシー・科学的リテラシー・読解力を把握する本校オリジナルの問題[F]の実施と評価検証
- ・校務分掌にSSH部を新設し円滑な運営のための組織[G]を構築

第3年次（平成27年度）

研究事項「国際的な発信力づくりと対象生徒の拡大」

- A 科学テーマを通して英語発表能力を高めるプログラムの研究
- B 海外研修における協働実験の組織・体制の研究
- C 探究活動を活性化させる手法を普通科にも拡大するプログラムの研究
- D 学会発表や各種コンテストへの積極的な参加および指導体制の研究
- E 全教員の共通認識のもと充実した研究開発を行うための組織・体制の研究

実践内容の概要（〔 〕内の英文字は研究事項に対応）※平成25,26年度の実践内容に加えて以下の内容を新規導入

- ・サイエンスⅡ I・II を継続展開するサイエンスⅡ III [A] (学校設定科目)を実施
- ・科学的内容を英語で表現する力を養う学校設定科目ES(English with Science) II [A]の実施
- ・台湾女子高級中学と姉妹校提携することで海外協働実験の環境を構築[B]
- ・探究力・協働発信力を向上させるミニ課題研究[C]を1年生普通科全クラスで実施
- ・発表力を磨き研究を深化させるサイエンスⅡ II 課題研究中間ポスター発表[D]の実施
- ・発表力を磨き研究を深化させる学会発表へ積極的に参加[D]
 - 2年課題研究班…SCI-TECH RESEARCH FORUM in 関西学院大学(ポスター発表)
 - 高大連携課題研究合同発表会 in 京都大学(ポスター発表)
 - 日本水産学会春季大会(ポスター発表), Science Conference in Hyogo(英語ポスター発表)
 - 自然科学部…全国トンボ市民サミット(ポスター発表), サイエンスキャッスル(ポスター発表),
 - 高校生天文活動発表会(口頭発表, ポスター発表)
- ・日本情報オリンピック[D]のコンテストに積極的参加
- ・理数のさらなる充実のためSSH主対象である普通科総合自然科学コースを専門科の総合自然科学科へ改編[E]

第4年次（平成28年度）

研究事項「学校設定科目の有機的なむすびつきによる相乗効果・生徒の変容を把握する評価方法」

- A 学校設定科目の有機的なむすびつきにより課題研究を深化させる研究
- B 科学テーマを通して英語での質疑応答力をつけるプログラムの研究
- C 探究活動を活性化させる手法を普通科にも拡大するプログラムの研究
- D 生徒の変容を可視化し客観的に把握する評価検証方法の研究
- E 教職員間で共通認識のもと学校全体で取り組む体制の研究
- F 学会発表や各種コンテストへの積極的な参加および指導体制の研究

実践内容の概要（〔 〕内の英文字は研究事項に対応）※平成25～27年度の実践内容に加えて以下の内容を新規導入

- ・学校設定科目「ハイパーサイエンス」「サイエンスⅡ」「ES」を有機的にむすびつける展開の確立[A]
- ・地学・生化学分野に重点をおくハイパーサイエンス校外実習の実施[A]

- ・ 国際的発信力を磨き研究を深化させるサイエンスⅡⅢ課題研究英語ポスター発表[AB]の実施
- ・ サイエンスⅡⅢ課題研究英語ポスター発表における大学教員・海外研究者[B]との連携
- ・ 探究力・協働発信力を向上させるテーマ別討論会[C]を2年普通科で実施
- ・ 大学研修を普通科文系にも広げるため岡山大研修[C]を2年生普通科で実施
- ・ サイエンスⅡⅠ・Ⅱ・Ⅲにおける評価として統一の尺度でのルーブリック[D]で生徒の変容を把握
- ・ 探究活動での実験ノートに着目したルーブリック評価により研究過程の可視化法[D]を確立
- ・ 教員の指導力向上のため、授業研究会の設置と授業改善に向けた研修会を実施し教員間の共通認識を構築[E]
- ・ 発表力を磨き研究を深化させる学会発表へ積極的に参加[F]

3年課題研究班…Science Conference in Hyogo (英語ポスター発表)

高校生・大学院生による研究紹介と交流の会 in 岡山大 (ポスター発表)

2年課題研究班…ジュニア農芸化学会(ポスター発表), 女性研究者の魅力発信交流会(口頭発表)

第5年次(平成29年度)

研究事項「学校全体で取り組む不断なる普通の授業改善とその評価・探究活動を通しての学びの拠点校づくり」

- A 課題研究をさらに充実・深化させその成果を地域に普及する研究
- B 教員の指導力を向上させるため不断なる普通の授業改善の研究
- C 生徒の変容を可視化し客観的に把握する評価検証方法の普通科へ普及させる研究
- D 教職員間で共通認識のもと学校全体で取り組む体制づくりの研究
- E 主体的な探究活動の象徴である自然科学部を活性化させ研究活動の専門性を高めるための研究

実践内容の概要 ([]内の英文字は研究事項に対応) ※平成25～28年度の実践内容に加えて以下の内容を新規導入予定

- ・ 共通理解のもと課題研究をさらに充実させるための課題研究指導マニュアル[A]の作成
- ・ 地域特性を活かした課題研究の成果を地域とともに協働発信するプログラム[A]を企画
- ・ アクティブラーニングを取り入れた生徒を主体的に活動させる授業を積極的に公開[B]
- ・ 課題研究をさらに深化させるためテーマ探究のルーブリックの活用[C]と評価法を実施
- ・ 卒業生の追跡調査によるSSH事業の長期的効果を調査[D]
- ・ 研究内容を論文としてまとめ日本学生科学賞等に積極的に応募[E]

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学校設定教科「サイエンスⅠ」の学校設定科目「ハイパーサイエンス」1年生6単位は、理科4科目(物理・化学・生物・地学)の内容を横断的に取り入れた融合科目のため「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」の内容を含む必修科目とする。学校設定教科「サイエンスⅠ」の学校設定科目「サイエンスⅡⅠ」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。「理数数学Ⅰ」1年生5単位は、データ解析など情報をわかりやすく表現し、効率的に伝達する方法を養成するため「情報の科学」の1単位を代替する。

○平成28年度の教育課程の内容

理数科専門科目：理数数学Ⅰ(1学年5単位)、理数数学Ⅱ(2学年4単位,3学年4単位)、理数数学特論(2学年2単位,3学年2単位)、理数物理(2学年2単位,3学年4単位選択)、理数化学(2学年2単位,3学年4単位)、理数生物(2学年2単位,3学年4単位選択)、理数地学(2学年2単位,3学年4単位)

学校設定科目：ハイパーサイエンス(1学年6単位)、サイエンスⅡⅠ(1学年2単位)、サイエンスⅡⅡ(2学年3単位)、サイエンスⅡⅢ(3学年1単位)、ESⅠ(2学年4単位)、ESⅡ(3学年4単位)

○平成28年度における具体的な研究事項、活動内容等

開発型4年次となる平成28年度は、全学年にSSH事業を展開した3年次の経験を踏まえ、各事業の成果を有機的にむすびつけることで、グローバルな視点で地域を捉えつつ、地域から世界を考える科学技術系人材の完成を目指した。このことにより、生徒・教員の変容を客観的に評価し、その成果を普通科にも還元し、教員・生徒一丸となり学校全体で取り組む体制を構築した。

具体的には、科学する心と表現力を育むカリキュラム研究の中核をなす課題研究では、学校設定科目と連動しながら、生徒の発案によるテーマと地域密着型テーマについて生徒が主体となる探究型課題研究を進めた。ルーブリック評価による到達目標をテーマ設定時から提示し、生徒自身に目標や研究目的、研究手法、表現・発信方法を意識させることで研究の深化を図るとともに、生徒の変容を客観的に検証した。また、研究活動の過程を可視化することでも、生徒の変容を客観的に検証した。

このカリキュラム研究の成果を普通科へ普及するため、普通科1年生について、問題発見力や自己表現力の育成をめざしたミニ課題研究を継続するとともに、普通科2年生について、論理的思考力や批判的思考力の育成を

めざしたテーマ別討論会や岡山大学研修を導入した。

なお、課題研究の指導における論理的な思考力や科学的手法を普通の授業の中で身につけさせる工夫について、全職員で議論し取り組む体制を併せて整備した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

平成28年度の実施内容は、これまでの成果と課題を踏襲し実践したものであるため、過年度にも触れながら成果と課題を記載する。括弧内に最も効果が表れた年度を表す。

1. 課題研究を深化させるためには、教科横断型の有機的なむすびつけや実験ノートによるきめ細かな指導が必要である。

また、評価基準を明確にしつつ研究の過程を可視化する必要がある。

サイエンスⅡの課題研究は、現代社会と融合することで科学的リテラシーを育成(H25)したのち、導入として模擬課題研究を実施することで生徒の主体性が伸長(H26)する。そして、2年生からの本格的なテーマ別課題研究では3単位を確保することで探究心を伸長(H26)させたのち、3年生になり英語で発表することで国際的な発信力を磨く(H27)ことができる。なお、英語で討議する力を磨くためには、学校設定科目ES(English with Science)や台湾海外研修との有機的なむすびつけが不可欠(H28)である。平成28年度は、このことを統一の尺度のルーブリック[資料p39]でパフォーマンス評価し、生徒の変容を客観的に分析したところ、段階的に8つの力を育成していることが分かった。[詳細p10]

- | | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| ①問題を発見する力 (3.3→3.5→3.7) | ②問題解決に挑戦する力 (3.4→3.7→3.7) | ③論理的に考える力 (2.5→3.1→3.6) |
| ④批判的に問い直す力 (2.3→2.7→3.4) | ⑤知識を統合する力 (3.2→3.6→3.7) | ⑥知識を創造的に活用する力 (3.2→3.1→3.8) |
| ⑦自己を表現する力 (3.3→3.2→3.7) | ⑧協働・発信する力 (2.5→2.7→3.4) | |

※()内の数字は2年10月評価点、2年2月評価点、3年評価点

また、探究活動の過程の可視化として実験ノートを活用したきめ細かな個々の指導を行うことで、研究の質が向上(H28)することが確認できた。評価基準となる実験ノートルーブリック[資料p40]でポートフォリオ評価し、生徒の変容を客観的に分析したところ、本校の目指す8つの力の向上時期に違いがみられるものの、実験ノート活用は有効な手段であることがわかった[詳細p11]。

- | | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| ①問題を発見する力 (2.2→2.7→2.7) | ②問題解決に挑戦する力 (1.7→2.2→2.6) | ③論理的に考える力 (1.6→2.5→2.6) |
| ④批判的に問い直す力 (1.5→2.6→2.8) | ⑤知識を統合する力 (1.8→2.0→2.1) | ⑥知識を創造的に活用する力 (1.4→1.6→2.1) |
| ⑦自己を表現する力 (1.6→2.8→2.8) | ⑧協働・発信する力 (1.5→1.9→2.2) | |

※()内の数字は5月段階→7月段階→11月段階

2. 共通認識のもと学校全体で取り組む体制を構築すれば、教員自身の意欲・自己効力感が向上するので指導力が向上し、生徒はもとより保護者にも良い影響を及ぼす。

中間評価のご助言「教員の指導力向上のために、授業研究会を企画運営して、課題研究での指導につながるような授業の在り方の工夫を議論する等、より積極的な取り組みが望まれる。」をもとに、校長のリーダーシップのもと校内組織として授業研究会を設置し、生徒の主体性を高め深い学びへと繋げる手法について研究(H28)した。外部講師によるアクティブラーニングの職員研修会を実施し、すべての教科において具体的な実践例を検討するとともに、本校の目指す8つの力について評価の観点を作成(H28)した[資料p43]。この取り組みにより教員間の共通認識を構築でき、不断なる普通の授業改善に繋げる第一歩を踏み出した。

学校全体への取り組みは、問いからはじめる特別講義(H26)、1年普通科ミニ課題研究(H27)、2年普通科テーマ別討論会(H28)、2年普通科岡山大学研修(H28)と着実に拡大しており、全教員が率先してSSH事業を推進していく環境が整いつつある。このことで、各プログラムの充実、外部への発信力の向上につながり、職員・生徒・保護者の意識に変化が見られた。SSH評価アンケートでは、「龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である」ではそれぞれにおいて、かなりの伸長がみられた。※()内の数字はH25年度→H26年度→H27年度→H28年度

職員の変容(4.0→4.4→4.5→4.6) 生徒の変容(3.7→3.9→4.0→4.2) 保護者の変容(4.1→4.1→4.2→4.3)

○実施上の課題と今後の取組

上記のように平成28年度は、今まで培ってきた成果を有機的にむすびつけ、客観的な手法を用い評価することで、生徒や教員の主体性をより生み出し、研究開発を飛躍的に加速することができた。来年度は、指定5年目の最終年度を迎えるが、これまでの取組を精査するとともに、以下に示す実施上の課題を克服し、さらなる主体性を生み出し学校全体で地域から世界を考える科学技術系人材育成の完成を目指す。

学校設定科目等と有機的にむすびつけた教科横断的課題研究を通じ、科学的手法力(本校が目指す8つの力)を育成することができた。このことをさらに充実させ、学校全体へと拡大していくために、共通認識のもと全教員が率先してSSH事業を推進している今の環境を活かし、普通の授業における不断なる授業改善に取り組む。また、その成果を客観的に評価する手法を構築することで、教員や生徒の主体性を高め深い学びへと繋げていく。

さらには、地域特性を活かした課題研究の成果を地域とともに協働発信するプログラムを企画したり、アクティブラーニングを取り入れた生徒を主体的に活動させる手法や授業を積極的に公開することで、兵庫県南西部の播磨地域の科学技術系人材育成の拠点校となるように取り組む。

平成28年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

全学年にSSH事業を展開した3年次の経験を踏まえ、研究テーマの方向性や妥当性を評価・検証することで、開発型4年次となる平成28年度における研究開発課題のスキームを作成した[詳細p9]。そして、各事業の成果を有機的にむすびつけることで、グローバルな視点で地域を捉えつつ、地域から世界を考える科学技術系人材の完成を目指した。

各事業のむすびつきにより、生徒・教員の変容を客観的に評価することが可能となり、教員・生徒一丸となり学校全体で取り組む体制が構築できた。以下にⅠ～Ⅲの研究テーマにおける平成28年度の成果を、生徒・教員・保護者の変容に着目して示す。その後、平成28年度に新たに導入・改善したプログラムごとにその成果を示す。また、過年度比較で成果に大きな変化があったプログラムについてもその成果を示す。

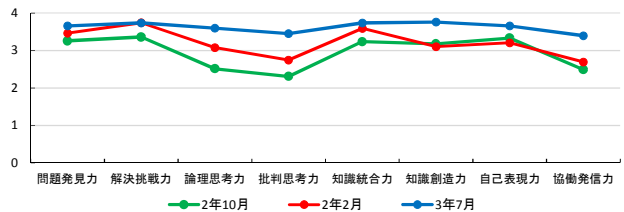
- Ⅰ 科学する心と表現力を育むカリキュラム研究
- Ⅱ 大学や研究所との連携、地域交流の「知の拠点校」づくり
- Ⅲ 国際的な発信を行う豊かな英語力、コミュニケーション能力、発表力の育成

＝生徒の変容＝

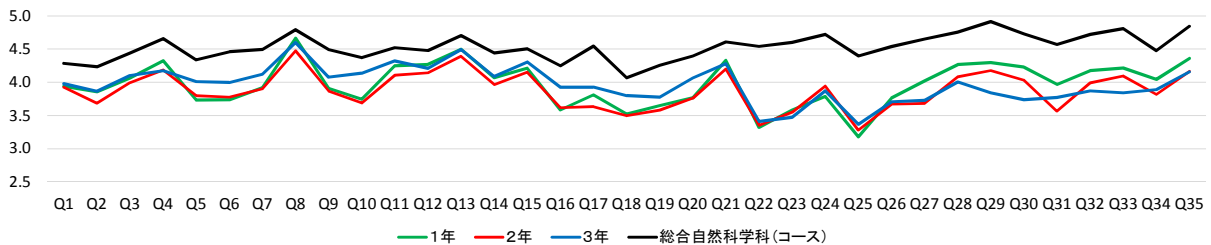
1 学校設定科目を有機的にむすびつけた探究型課題研究による生徒の変容

「科学する心と表現力を育むカリキュラム開発」の中核をなしているのが、サイエンスⅡⅠ・サイエンスⅡⅡ・サイエンスⅡⅢで実施している課題研究である。科学的リテラシーを培った上、模擬課題研究で科学的探究方法の基礎を習得させ、テーマ別課題研究で探究心を養っている。また、その成果を英語で討議することで国際的発信力を磨いている。平成28年度は、発表会ごとに統一の尺度のルーブリック[資料 p39]で本校の目指す8つの力をパフォーマンス評価し、生徒の変容を客観的に分析したところ、右下グラフのように8つの力の向上時期に違いが見られた[詳細 p10]。

課題研究における取り組みの初期段階では、客観的な視野のもと多面的に試行錯誤していないため、「論理的に考える力」「批判的に問い直す力」においては低調な結果となった。これらの力の育成の難しさは、教員アンケート[資料 p49]からも指摘されていた。しかし、サイエンスⅡⅢで課題研究の英語討論を導入することにより、取り組み後期ではこれらの力が育成できていることが確認できた。



有機的にむすびつけた探究型課題研究による生徒の変容は、SSH 事業評価アンケートからも読み取れる。下グラフのようにSSH 事業の主対象であった総合自然科学科(コース)は、普通科に比べすべての設問で高い評価[資料 p46]となっている。課題研究を中核にしたカリキュラム開発による成果であると受け止めている。



なお、平成28年度より、課題研究を通し国際的発信力を磨くため、サイエンスⅡⅢで英語ポスターによる校外発表に全員を参加させたり、大学教員や海外研究者との連携した指導[資料 p22]を行った。このため、69回生総合自然科学科コースにおける英語に関するSSH 事業評価アンケートの3年間比較では、3年生に上昇率が極めて大きくなっている。

項目	1年生(平成26年度)	2年生(平成27年度)	3年生(平成28年度)
英語力が向上する。	3.8	3.9	4.8
英語を学習することで自分の世界が広がるような体験をしたことがある。	3.8	4.1	4.8

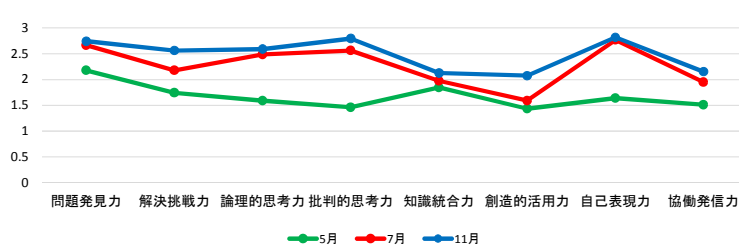
また、生徒の変容は学会などの校外発表にも表れている。校外での発表のべ回数は劇的に増え(H25=11件→H26=13件→H27=22件→H28=32件)、しかも発表内容も深化した。これにより、受賞する研究も出てきた。

テーマ「新舞子におけるアナジャコ類とオキシジミの分布」…日本水産学会春季大会 奨励賞

テーマ「究極に“甘〜い”甘酒をつくるには？」…岡山大学主催 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会 優秀賞

2 実験ノートのきめ細かな指導による研究過程での生徒の変容

ポスター発表や口頭発表でのパフォーマンス評価では、3年間における生徒の変容を客観的に把握することができるが、探究活動の過程の評価や生徒個々の評価を行うことはできなかった。そこで、平成28年度より生徒一人ひとり個人面接を行いながら、研究過程の「気付き」を意識させた実験ノート指導を実施した。



個人面接では、実験ノートのルーブリック[資料 p40]を活用し、ポートフォリオ評価したところ、上のグラフのように研究過程における8つの力を客観的に評価[詳細 p20]し、研究過程を可視化することができた。研究において8つの力は複合的に必要とされるが、8つの力は同時に向上するのではなく、段階的に向上する。「問題を発見する力」が最も成果が表れやすく、次に「批判的に問い直す力」や「論理的に考える力」、最も成果が表れにくいのが「知識を創造的に活用する力」と考えられる。このように、課題研究の深化のための8つの力の相関関係をまとめることができた。また、研究過程を実験ノートで評価することにより、生徒の計画性や自主性が生まれた。研究過程で疑問が生まれた場合、外部の専門家に生徒自身が直接質問をしたり、生徒自身が研究費助成活動に応募するケースも出てきた。なお、生徒が主体的に地域で「聴覚と脳波の関係」の公開大実験をする様子が2016年9月23日神戸新聞朝刊[資料 p51]に紹介された。

テーマ「醤油の色の不思議」…ウシオ電機研究費 助成活動に指定(研究費5万円, 吸光度計ピコスコブ支給)

3 学校全体でSSH事業を取り組むことによる普通科生徒の変容

SSH事業を普通科へ広げるため、関東研修や関西研修のように、総合自然科学科(コース)の対象プログラムに普通科生徒を希望参加させているだけではなく、「問いからはじめる」特別講義や1年普通科ミニ課題研究のように普通科を主対象としたプログラムも実施している。平成28年度は、新たに2年普通科テーマ別討論会、2年普通科岡山大学研修を実施した。SSH事業評価アンケートにおいて、SSH事業の意義や使命についての項目の評価が年々上昇していることから、普通科へのSSH事業の拡大の成果が読み取れる[資料 p46]。

項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である	3.7	3.9	4.0	4.2
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	2.9	3.0	3.0	3.4
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自負がある。	3.1	3.2	3.3	3.5

なお、平成28年度から導入した2年普通科テーマ別討論会でも、ルーブリックを活用したパフォーマンス評価を行った。リンクマップやフローシートを活用することで、体得するのが難しいとされている「問題を発見する力」「批判的に問い直す力」に一定の効果があることが確かめられた。[詳細 p27]。

4 3年間で飛躍的に変容した生徒の成果

3年間のSSH事業で培った力を、大学での研究へつなげる生徒が出てきた。自然科学部に所属し、3年総合自然科学コースに在籍する生徒は、確かな学力(日本生物学オリンピック予選で優良賞を獲得)のもと、研究の成果を学会等で率先して発表し、研究を深化させ、探究心や発表・討議力を飛躍的に伸ばさせた。その内容をさらに深く研究するため、これまでの成果を活かし、筑波大学理工学群工学システム学類AC入試(自然科学に対する持続的な強い関心、独自に問題を発見し解決する高い能力、物理学に関連する基礎学力、そして物理学への学習意欲を総合的に評価)を受験し、見事に合格した。

本校卒業生である前田浩氏(崇城大学)がトムソン・ロイター引用栄誉賞に選出され、平成28年ノーベル化学賞の有力候補者の一人として注目された[資料 p51]。残念ながら受賞にはいたらなかったが、近い将来、SSH事業で多くの経験をした生徒が、前田氏のように研究者として大成することを確信している。

＝教員の変容＝

1 授業改善に伴う教員の変容と指導力の向上

中間評価のご助言「教員の指導力向上のために、授業研究会を企画運営して、課題研究での指導につながるような授業の在り方の工夫を議論する等、より積極的な取り組みが望まれる。」をもとに、平成28年度は、校長のリーダーシップのもと校内組織として授業研究会を設置し、生徒の主体性と高め深い学びへと繋げる手法について研究した。兵庫教育大学吉水教授によるアクティブラーニングについての職員研修会を実施し、すべての教科において具体的な実践例を協議するとともに、本校の目指す8つの力について評価の観点を作成した[詳細 p25]。この取り組みにより教員間の共通認識を構築でき、不断なる普段の授業改善に繋げる第一歩を踏み出した。その成果は、SSH事業評価アンケートの「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」の項目において確認できる。平成27年度と比較すると評価点の上昇率が高いことから確認できる[資料p48]。

また、授業改善に取り組むことにより教員の指導力も向上している。授業改善に伴う生徒の変容について兵庫県高等学校教育研究会科学部会で口頭発表をしたり、兵庫県教育研修所での若手・中堅教員対象の授業実践「実験・観察研修」の講師を務める教員も現れた。そして、実験を通じて「自ら気付く」大切さを指導実践している本校理科教員の様子が、2016年11月6日神戸新聞朝刊に取り上げられた[資料p52]。

2 全教員がSSH事業を支える体制づくりに伴う教員の変容

学校全体への取り組みは、普通科に1年普通科ミニ課題研究、2年普通科テーマ別討論会、2年普通科岡山大学研修等を実施するなど着実に拡大している。また、総合自然科学科サイエンスⅡにおける課題研究では、平成28年度より、理科・数学・情報教員に加えて家庭科教員も担当するなど、全教員が率先してSSH事業を推進していく環境が整いつつある。SSH事業評価アンケートの「龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である」や「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」の項目において、かなりの伸長がみられたのは、この成果であると受け止めている[資料p48]。また、教員アンケートでも、様々な場面で生徒の変容を目の当たりにした内容が読み取れる[資料p49]。

項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である	4.0	4.4	4.5	4.6
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	4.2	4.2	4.4	4.6

＝保護者の変容＝

上記のように生徒や教員の意識等の大きな変容により、保護者へもSSH事業の成果が広がりを見せている。SSH事業評価アンケートの「龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である」や「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」の項目において、かなりの伸長がみられた。その他のほとんどの項目においても、過去最高の評価点となった。また、わからないと答えた割合も大幅に減少している[資料p48]。SSH通信の発行回数を倍増し、保護者にメールで告知するなど、保護者への啓蒙活動も積極的に行った成果であると受け止めている。

項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である	4.1	4.1	4.2	4.3
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	3.4	3.5	3.5	3.6

平成28年度に新たに導入・改善したプログラムとその成果

(1) 科学する心と表現力を育むカリキュラム研究

① 学校設定科目「ハイパーサイエンス」[詳細p16]

ハイパーサイエンス1年生6単位は、理科4科目（物理・化学・生物・地学）の内容を横断的に取り入れた融合科目のため、平成28年度より、サイエンスⅡ I 地元企業研修を発展させ、発酵化学と地学分野の地元企業・施設研修(ハイパーサイエンス校外実習)を導入した。ハイパーサイエンス校外実習後には、生徒全員が科目を超えた見方を養うことができたと感じていた。

② 学校設定科目「サイエンスⅡ I」[詳細p18]

サイエンスⅡ I 1年2単位では、これまでの科学的探究方法の基礎を習得させる模擬課題研究に加え、平成28年度よりテーマ探究を深めるミニ課題研究を導入した。そこでは、テーマ設定のための面接をするなど、テーマ設定能力を向上させ、生徒からの発案となる研究内容を具体化させた。その結果、過年度と比べ、「身の回りの物事事象を科学的にとらえ、自ら課題を見つけ出す力を身につけることができた」が大幅に向上した。科学探求の手法を学ぶ模擬課題研究と身の回りの現象に着目したミニ課題研究の成果であると受け止めている。

③ 学校設定科目「サイエンスⅡ II」[詳細p20]

サイエンスⅡ II 2年3単位では、平成28年度より生徒一人ひとり個人面接を行いながら、研究過程の気付きに意識させた実験ノート指導を実施した。個人面接では、実験ノートのルーブリックを活用し、ポートフォリオ評価したところ、研究過程における8つの力を客観的に評価し、研究過程を可視化することができた。また、生徒の課題研究に対する主体性も高めることができた。実験ノート指導は、「科学する心の8つの力は抽象的であるので、その8つの力のルーブリックを使って評価段階を決めることは、生徒自身の指針になるし、教師自身にとっても指導の指針となる」と運営指導委員の先生方から高い評価を得ている。

④ 学校設定科目「サイエンスⅡ III」[詳細p22]

サイエンスⅡ III 3年1単位では、課題研究を通し国際的討議力を磨くため、平成28年度より、学校設定科目ESⅡと連携を深めた取組を行った。サイエンスⅡ IIIでは、英語・理科・ALT教員によるチームティ칭を行い、英語ポスターに

よる校外発表に全員を参加させたり、大学教員や海外研究者との連携した指導を行うことで、英語の意識高揚につながり英語による討議力を向上させることができた。そして、課題研究も深化させることができた。

(2) 大学や研究所との連携、地域交流の「知の拠点校」づくり

①岡山大学研修[詳細p37]

平成28年度より、本物に触れ研究に対する姿勢を学ばせる科学的キャリア教育を普通科文系にも拡大するため、2年普通科対象の岡山大学研修を実施した。2年普通科24名が学校の授業と関連した「宇治拾遺物語」の講義を受講し、探究活動の手法を体得した。

(3) 国際的な発信を行う豊かな英語力、コミュニケーション能力、発表力の育成

①台湾海外研修[詳細p32]

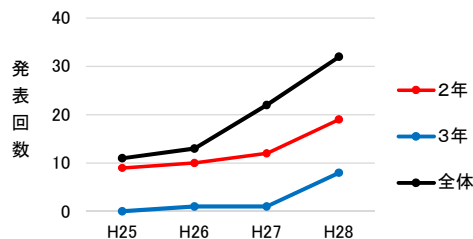
平成27年度に台湾の国立台南女子高級中学と姉妹校提携を結び、協働実験を推し進める環境を整えることができた。この利点を活かし、平成28年度は、2年総合自然科学科課題研究に関連した協働実験「テーマ：台湾と日本の醤油の色」を実施した。協働実験に関連した日本の施設(うすくち龍野醤油資料館)と台湾の施設(丸莊醤油博物館)で実習することにより、研究を深化させることができた。なお平成28年度の成果を踏まえ、来年度はさらに発展させた協働実験「テーマ：台湾と日本の醤油の塩分濃度」を実施予定である。

②テーマ別討論会[詳細p27]

1年普通科ミニ課題研究を発展させた、2年普通科テーマ別討論会を平成28年度より導入した。リンクマップやフローシートを活用することにより、論理的・批判的に考えるためのプロセスを習得させた。ルーブリックを活用したパフォーマンス評価では、培うことが難しいとされている「論理的に考える力」「批判的に問い直す力」においても、高い評価を得ることができた。

③課題研究班・自然科学部による学会発表 [詳細p29]

研究の成果を学会等でポスターや口頭発表することを推進することにより、平成28年度は、第3学年の発表回数を大幅に増加することができた。なお、第3学年の発表には英語で討議を行っているものもある。生徒は発表の機会を与えられると、表現力が向上するだけでなく、研究を振り返ることで研究の深化につながった。なお、回数を重ねることで質疑応答も含めた討議力が格段に向上した。



② 研究開発の課題

前述のように平成28年度は、今まで培ってきた成果を有機的にむすびつけ、客観的な手法を用いて評価することで、生徒や教員のより強い主体性を生み出し、研究開発を飛躍的に加速することができた。一方、新たな課題も見出すことができた。運営指導委員会では「現在はSSHの全体像を意識しつつ取り組んでいるが、SSH指定時の考えに戻り、本校の特色を再度検討し強化する必要がある。」という指摘があった。本校の研究開発課題は、「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～」であるので、生徒のさらなる主体性と課題研究のさらなる深化は欠かせない。現在の指導方法に満足することなく、改善していく必要がある。

そこで指定5年目の最終年となる来年度は、これまでの取組を精査するとともに、共通認識のもと全教員が率先して推進する今の環境を活かし、普段の授業における不断なる授業改善に取り組むことを重点に置き、教員や生徒の主体性を高め、深い学びへと繋げていく。そして、地域特性を活かした課題研究の成果を地域とともに協働発信するプログラムを企画し、課題研究を地域ぐるみで深化させることを目指す。具体的には以下に示す内容について、研究開発を加速させる予定である。

研究事項「学校全体で取り組む不断なる普段の授業改善とその評価・探究活動を通しての学びの拠点校づくり」

- A 課題研究をさらに充実・深化させその成果を地域に普及する研究
- B 教員の指導力を向上させるための不断なる普段の授業改善の研究
- C 生徒の変容を可視化し客観的に把握する評価検証方法を普通科へ普及させる研究
- D 教職員間で共通認識のもと学校全体で取り組む体制づくりの研究
- E 主体的な探究活動の象徴である自然科学部を活性化させ研究活動の専門性を高めるための研究

実践内容の概要 ([]内の英文字は研究事項に対応) ※平成25～28年度の実践内容に加えて以下の内容を新規導入予定

- ・ 共通理解のもと課題研究をさらに充実させるための課題研究指導マニュアル[A]の作成
- ・ 地域特性を活かした課題研究の成果を地域とともに協働発信するプログラム[A]を企画
- ・ アクティブラーニングを取り入れた生徒を主体的に活動させる授業を積極的に公開[B]
- ・ 課題研究をさらに深化させるためテーマ探究のルーブリック評価の活用[C]と評価法を実施
- ・ 卒業生の追跡調査によるSSH事業の長期的効果を調査[D]
- ・ 研究内容を論文としてまとめ日本学生科学賞等へ積極的に応募[E]

第2編

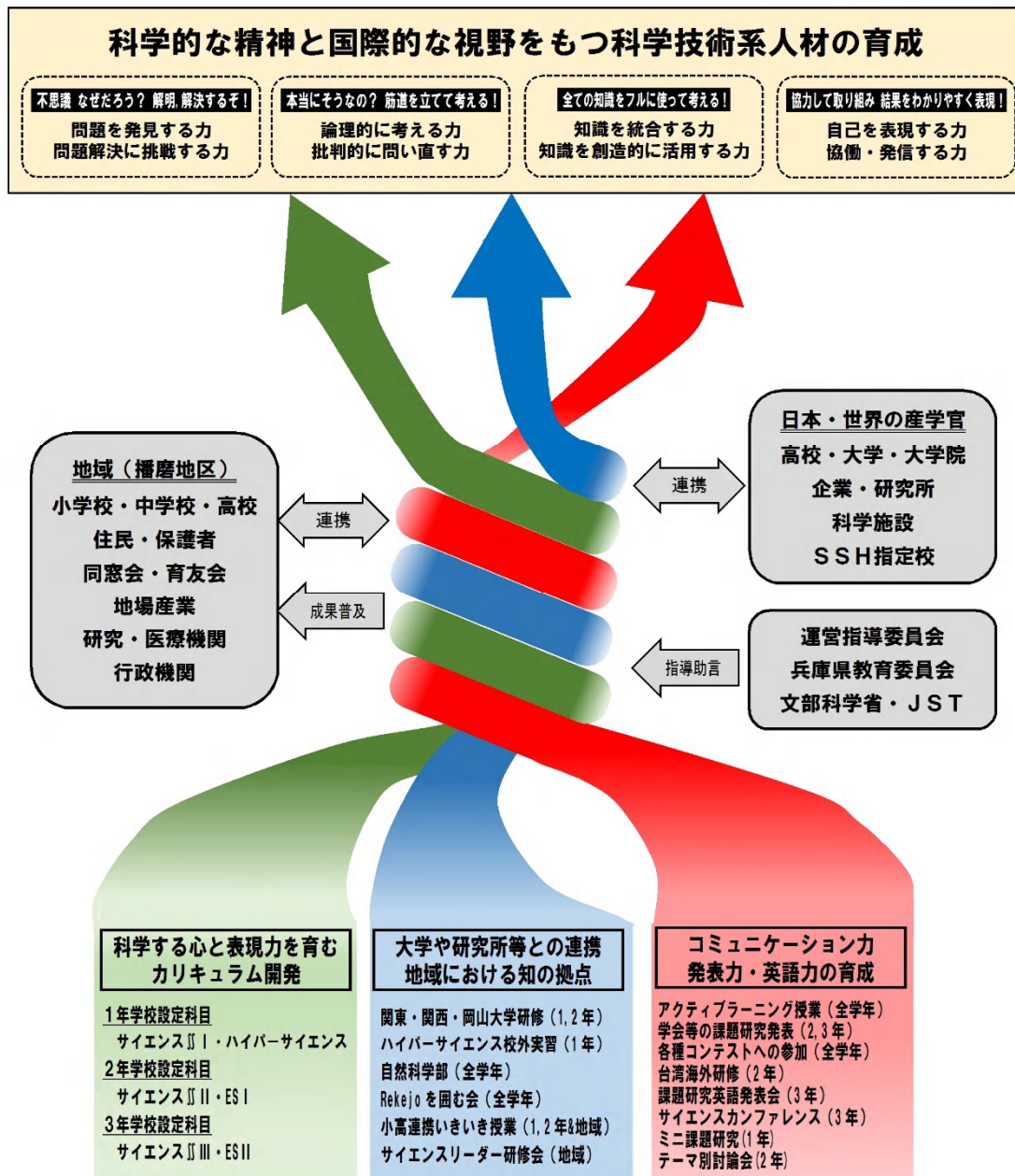
研究開発の実施報告

実施報告書【第1章 研究テーマの実施報告】

平成25年度に指定を受けて以来、「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～」を研究開発課題とし、健全な自尊感情を有し、自律と自己主張のバランス感覚を備え、グローバルな視点で地域を捉えつつ、地域から世界を考える科学技術系人材の完成を目指すため、以下の3つの研究テーマに取り組んでいる。

- I 科学する心と表現力を育むカリキュラム研究
- II 大学や研究所との連携、地域交流の「知の拠点校」づくり
- III 国際的な発信を行う豊かな英語力、コミュニケーション能力、発表力の育成

全学年にSSH事業を展開した3年次の経験を踏まえ、研究テーマの方向性や妥当性を評価・検証することで、開発型4年次となる平成28年度における研究開発課題のスキームを、下図のように作成した。



なお、研究テーマの成果を客観的に評価・検証するため、本校では8つの力（①問題を見出す力 ②問題解決に挑戦する力 ③論理的に考える力 ④批判的に問い直す力 ⑤知識を統合する力 ⑥知識を創造的に活用する力 ⑦自己を表現する力 ⑧協働・発信する力）に着目している。平成28年度、研究テーマに伴うプログラムごとに8つの力の評価基準を再検討した。このことを踏まえ、次に研究テーマごとの内容や成果等について報告する。

研究テーマA 【科学する心と表現力を育むカリキュラム研究】

A-1 研究開発の課題と経緯 ※括弧内に最も効果が表れた年度を表す。

科学する心と表現力を育むカリキュラム研究では、課題研究を通して、科学的リテラシーのもと論理的な思考力や批判的な思考力を身に付け、国際的な視野のもと複雑な問題にも対応可能な能力の育成を目指している。

3年間の取り組みにより、サイエンスⅡの課題研究は、現代社会と融合することで科学的リテラシーを育成(H25)した上、導入として模擬課題研究を実施することで生徒の主体性が伸長(H26)することがわかった。また、2年生からの本格的なテーマ別課題研究では3単位を確保することで探究心を伸長(H26)させた上、英語で発表することで国際的発信力を磨くことができることがわかったが、英語での質疑応答力(H27)に課題を残した。

このことを踏まえ平成28年度は、サイエンスⅡの充実による生徒の主体性促進と、学校設定科目や台湾海外研修と有機的にむすびつけることで、課題研究において国際的な質疑応答する力の育成を目指した。

A-2 研究開発の仮説と内容

《仮説》

サイエンスⅡの充実により生徒の主体性を促進し、学校設定科目や台湾海外研修と有機的にむすびつけることで、課題研究において英語で質疑応答する力を育成することができる。また、その過程における生徒の変容を客観的に把握することで、成果を教員間で共通認識することができ、学校全体へ広げることができる。

《内容》

課題研究における生徒の主体性を促進させるために、サイエンスⅡ I (1年)でテーマ探究の充実を図り[詳細 p18]、サイエンスⅡ II (2年)で実験ノートを活用したきめ細かい指導を行い[詳細 p20]、サイエンスⅡ III (3年)で大学教員・海外研究者と連携した英語による課題研究発表を積極的に導入した[詳細 p22]。

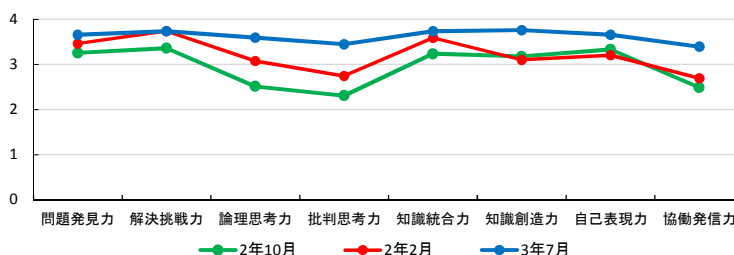
3年間の課題研究の成果を、生徒の変容として客観的に捉えるため、統一尺度のルーブリック(評価基準)を作成し、発表会ごとにパフォーマンス評価を行った。また、研究過程における生徒一人ひとりの変容を把握するため、実験ノートに着目したルーブリック(評価基準)を作成し、ポートフォリオ評価を行った[詳細 p20]。

また、中間評価のご助言「教員の指導力向上のために、授業研究会を企画運営して、課題研究での指導につながるような授業の在り方の工夫を議論する等、より積極的な取り組みが望まれる」をもとに、校長のリーダーシップのもと校内組織として授業研究会を設置し、生徒の主体性を高め深い学びへと繋げる手法について、教員全員で研究した[詳細 p25]。

《実施の効果とその評価》

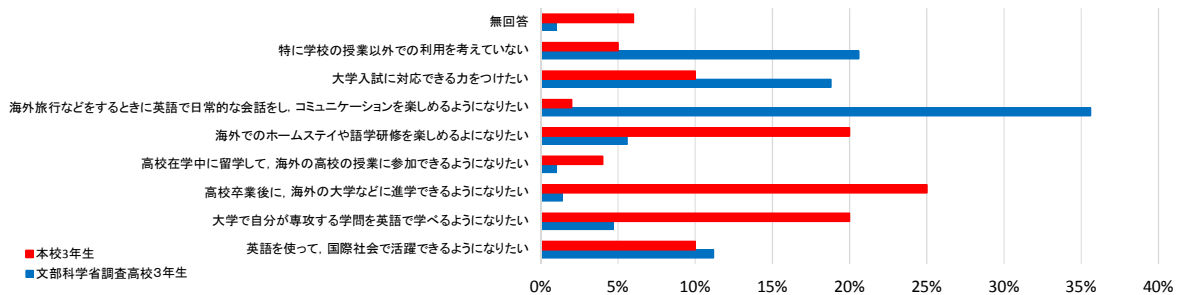
＝討議力の向上ために不可欠な「論理的に考える力」「批判的に問い直す力」について＝

サイエンスⅡ I・サイエンスⅡ II・サイエンスⅡ IIIの発表会ごとに統一尺度のルーブリック[資料 p39]で本校の目指す8つの力をパフォーマンス評価し、生徒の変容を客観的に大まかに分析したところ、8つの力の向上時期に違いが見られた。課題研究における取り組みの初期段階では、客観的な視野のもと多面的に試行錯誤していないため、「論理的に考える力」「批判的に問い直す力」において低調な結果となった。これらの力の育成の難しさは、教員アンケート[資料 p49]からも指摘されていた。しかし、継続した課題研究の取り組みにより3年生終了時では、討議に必要な「論理的に考える力」「批判的に問い直す力」を育成していることが確認できた。3年の課題研究は、英語による討議に重点を置いているが、その成果と受け止めている。



＝課題研究の討議による英語学習の意識向上について＝

課題研究の英語による討論は、「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および討議できる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ている。3年総合自然科学コースを対象に、文部科学省主催「高校3年生の意識調査」と同様の項目で調査したところ、次頁のグラフのようになった。「国際社会で活躍できるようになりたい」、「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」という回答が、文部科学省調査の高校生平均と比べ大きな割合となっている。このことから、この取り組みによって、海外でも研究を行う将来像を持った科学技術系人材を育成できることがわかる。



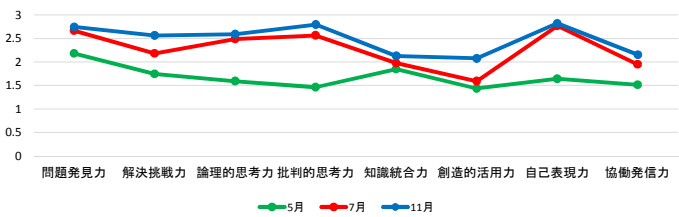
※参考資料：文部科学省発行 平成27年度英語教育改善のための英語力調査事業報告書

また、SSH 評価アンケートを3年間で比較してみると、英語に関する項目において3年生での上昇率が極めて大きくなっている。このことから課題研究の英語による討論の有効性が読み取れる。

	1年生 (平成26年度)	2年生 (平成27年度)	3年生 (平成28年度)
英語力が向上する。	3.8	3.9	4.8
英語を学習することで自分の世界が広がるような体験をしたことがある。	3.8	4.1	4.8

＝探究活動を可視化することによる生徒の主体性について＝

研究過程の気づきを意識させた実験ノートを活用し、ポートフォリオ評価したところ、研究過程における8つの力を客観的に評価し、研究過程を可視化することができた[詳細 p20]。研究において8つの力は複合的に必要とされるが、8つの力は同時に向上するのではなく、段階的に向上する。「問題を発見する力」が最も成果が表れやすく、次に「批判的に問い直す力」や「論理的に考える力」、最も成果が表れにくいのが「知識を創造的に活用する力」と考えられる。このように、課題研究の深化のための8つの力の相関関係をまとめることができた。



なお、研究過程を実験ノートで評価することにより、生徒の計画性や自主性が生まれた。研究過程の疑問が生まれた場合、外部の専門家に生徒自身が直接質問をしたり、生徒自身が研究費助成活動に応募するケースも出てきた。テーマ「醤油の色の不思議」…ウシオ電機研究費 助成活動に指定（研究費5万円、吸光度計ピコスコープ支給）
また、生徒が主体的に地域で「聴覚と脳波の関係」の公開大実験をする様子が2016年9月23日神戸新聞朝刊で紹介された[資料 p51]。

＝授業改善に伴う教員の変容と指導力の向上について＝

兵庫教育大学吉水教授によるアクティブラーニングの職員研修会を実施し、すべての教科において生徒が主体的に活動し、8つの力を育成できる具体的な実践例を協議するとともに、本校の目指す8つの力について評価の観点を作成した[資料 p43]。

《化学基礎の具体的実践例》硫酸とシュウ酸の中和滴定実験により、滴定曲線を作成し、その比較から強酸と弱酸の根本的な違いを推測する。ICT 機器等を活用する。[詳細 p25]

教科・科目により8つの力の観点や展開方法は大きく異なっていたが、この取り組みにより教員間の共通認識を構築でき、不断なる普通の授業改善に繋げる第一歩を踏み出した。この取り組みによる教員の変容は、SSH 事業評価アンケートにおいて確認できる。

項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である	4.0	4.4	4.5	4.6
龍野高校のSSH事業は、文系・理系にかかわらず全生徒の論理的思考力や、将来必要な能力を育てるために役立っている。	3.4	3.9	4.0	4.4

また、授業改善に取り組むことにより教員の指導力も向上している。授業改善に伴う生徒の変容について兵庫県高等学校教育研究会科学部会で口頭発表をしたり、兵庫県教育研修所での若手・中堅教員対象の授業実践「実験・観察研修」の講師を務める教員も現れた。そして、実験を通じて「自ら気付く」大切さを指導実践している本校理科教員の様子が、2016年11月6日神戸新聞朝刊に取り上げられた[詳細 p52]。

研究テーマB 【大学や研究所との連携、地域交流の「知の拠点校」づくり】

B-1 研究開発の課題と経緯 ※括弧内に最も効果が表れた年度を表す。

地域ぐるみで科学技術系人材の育成を目指すため、地域の大学・研究機関・企業と連携をはかりながら、知の統合と科学的リテラシーを向上させる。また、地域に密着した課題研究に取り組む過程で、仮説研究や協働発信の科学的手法を習得させる。

3年間の取り組みにより、地域の大学・研究機関・企業と連携をはかることで、サイエンスⅡ I (1年)の関東研修や特別講義、ハイパーサイエンス(1年)の校外実習や地元企業研修で研究の基礎を体得し(H25)、サイエンスⅡ II (2年)の課題研究で教科の枠を超えた探究姿勢が養われることがわかった(H26)。これらの連携を総合自然科学科から普通科へ拡大するため、普通科理系に Rekejo を囲む会や関西研修を導入(H26)したが、普通科文系への拡大に課題を残していた。

このことを踏まえ平成28年度は、これまでの連携事業を継続するとともに、2年普通科文系を対象とする岡山大学研修を導入し、普通科文系生徒が本物に触れる事により、研究に対する探究姿勢の向上を目指した。

B-2 研究開発の仮説と内容

《仮説》

全生徒が地域と連携した事業に関わることで、SSH事業の意義を共通認識するとともに、地域に信頼される「知の拠点校」を支える人材を、校内から育成できる。また、地域の先生方を対象にした指導者用理科観察実験プログラムや地域の小学校と理数分野連携授業をこれまでのように実施することにより、校外でも地域に信頼される「知の拠点校」を支える人材を育成できる。

《内容》

生徒の興味関心や進路希望を踏まえた高大連携で、探究活動の手法を体得するだけではなく、学習意欲を高め、キャリア教育としての意義も持たせるため、下記のほとんどの研修において事前学習を実施し、生徒が予備知識を持って参加できるようにした。また、できる限り少人数グループによる班編成とし、研究者から直接に研究の内容を聴き、質問しながら、生徒なりに理解を深めるようにした。なお、平成28年度より導入した岡山大学研修は、学校の授業と関連した「宇治拾遺物語」の講義を受講し探究活動の手法を体得した。

総合自然科学科対象プログラム …ヒガシマル醤油株式会社・西はりま天文台と連携した課題研究[資料 p56]

西はりま天文台・SPRING-8でのハイパーサイエンス校外実習[詳細 p16]

ヒガシマル醤油株式会社、宍粟防災センターでのハイパーサイエンス校外実習[詳細 p16]

神戸大学・大阪大学・京都大学・シスメックス・理化学研究所での関西研修[詳細 p37]

普通科理系対象プログラム…………… 神戸大学・大阪大学・京都大学・シスメックス・理化学研究所での関西研修[詳細 p37]
Rekejo を囲む会[詳細 p35]

普通科文系対象プログラム…………… 岡山大学での岡山大学研修[詳細 p37]

自然科学部対象プログラム…………… 兵庫県立大学での高校生のための科学講座[詳細 p36]

地域対象プログラム…………… 地域の小学校教員対象の指導者用理科観察実験プログラム[詳細 p28]

小高連携のための教材開発[詳細 p28]

小高連携いきいき授業[詳細 p28]

《実施の効果とその評価》

＝普通科への事業拡大に伴う生徒の変容について＝

本校と連携先が直接交渉し企画することで、生徒の興味関心や進路希望を踏まえた実習中心の研修とすることができた。また、きめ細かい事前学習を実施し、少人数グループで実習することにより、研究者へ直接、質問できる環境を整えることができた。このため、研修後の生徒アンケートでは、研修に参加して「とてもよかった」「よかった」と感じる者がほぼ100%であり、研修が充実していたことがうかがえる。

SSH事業評価アンケートにおいて、SSH事業の意義や使命についての項目で評価が年々上昇していることから、普通科にもSSH事業を拡大し、地域と連携した事業に関わることでSSH事業の意義を共通認識することができた成果であると受け止めている。

項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である	3.7	3.9	4.0	4.2
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	2.9	3.0	3.0	3.4
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自負がある。	3.1	3.2	3.3	3.5

研究テーマC 【国際的な発信を行う豊かな英語力、コミュニケーション能力、発表力の育成】

C-1 研究開発の課題と経緯 ※括弧内に最も効果が表れた年度を表す。

対話的な問題解決活動を繰り返して思考力や表現力を伸ばし、その過程で新たな知識を得ることでより深い学びにつなげる。そして、伸ばさせた能力を海外でも発揮することを目指している。

3年間の取り組みにより、学会や各種コンテスト等の指導體制を構築(H25)することで、1年ミニ課題研究を総合自然科学科(H26)だけではなく普通科(H27)にも導入し、表現力や協働発信力を高めることができた。また、単なる発表で終わらせないため、総合自然科学科では課題研究の学会等に全員が発表する環境(H27)を整えることができた。その成果を海外でも発表する機会を模索するため台湾海外研修(H25)を実施していたが、台湾国立台南女子高級中学と姉妹校提携を締結(H27)することで、発表交流だけではなく、協働実験を継続的に行う環境を整えることができた。

このことを踏まえ平成28年度は、コミュニケーション能力の向上を図り、国際的視野をもつ人づくりを加速させるため、総合自然科学科は台湾海外研修や英語による学会等の有効活用を目指した。普通科は論理的・批判的に考えるためのプロセスを習得させ、総合自然科学科のような討議力向上を目指した。

C-2 研究開発の仮説と内容

《仮説》

総合自然科学科は、学校設定科目サイエンスⅡやES(English with Science)と連携しながら、課題研究を台南女子高級中学(台湾)と継続的に協働実験することで、発酵をキーワードとして世界とつながっていく一步になる。また、英語による学会発表に積極的に参加することで、国際的な発信力や討議力を磨くことができる。

普通科は、テーマ別討論会を導入することにより、総合自然科学科のように討議力の礎を向上させることができる。

《内容》

台南女子高級中学との継続的協働実験は、2年総合自然科学科課題研究に関連した「台湾と日本の醤油の色」を実施した。協働実験をより効果的に実施するため、醤油に関連した日本の施設(うすくち龍野醤油資料館)と台湾の施設(丸莊醤油博物館)での実習を取り入れた。なお平成28年度の実験結果を踏まえ、来年度はさらに発展させた内容「台湾と日本の醤油の塩分濃度」で実施予定である。また、3年総合自然科学科コースでは大学教員・海外研究者と連携した英語による課題研究の指導もと、校外での発表会に積極的に参加した[詳細p22]。

2年普通科テーマ別討論会では、リンクマップやフローシートを活用することにより、論理的・批判的に考えるためのプロセスを習得させた。この活動における生徒の変容を客観的に把握するため、ルーブリック(評価基準)を作成し評価を行った[詳細p27]。

《実施の効果とその評価》

①台湾海外研修[詳細p32]

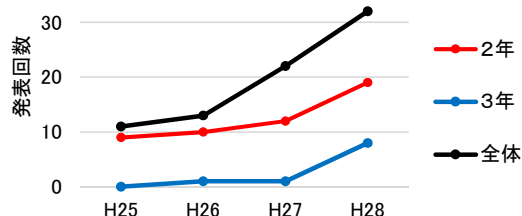
過年度の報告では、学校交流では「知識を統合する力」を育成しにくい傾向であったが、平成28年度は参加生徒が取り組んでいる課題研究や台南高級中学での協働実験に関連した施設(丸莊醤油博物館)での実習を取り入れたことで、研修の系統性・方向性が明確になり「知識を統合する力」も育成することができた。

②総合自然科学科による学会発表[詳細p20]

平成27年度より、研究の成果を学会等でポスターや口頭発表することを推進していた。平成28年度は、第3学年にも推進し、発表回数を大幅に増加することができた。なお、第3学年の発表には英語で討議を行っているものもある。生徒は発表の機会を与えられると、研究の深化だけではなく、表現力の向上への動機につながり、回数を重ねることで質疑応答も含めた討議力が向上した。

③テーマ別討論会[詳細p27]

1年ミニ課題研究でグループ討議の素地が身に付いていたので、全員が積極的に取り組むことができた。なお、ルーブリック(評価基準)による評価では、体得するのが難しいとされている「論理的に考える力」「批判的に問い直す力」においても良い結果が得られた。これらの力を育成するプロセスとして、リンクマップやフローシートの活用は、効果的であると考えられる。



SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

- 指摘① SSH コースの生徒の学習意欲が高まっている結果が出ており、今後は、SSH 事業の成果を全校に広げる取組が期待される。
- 指摘② 自己評価として、今後の課題・改善点を的確に把握しており、これらを実現するために、一層の取組の充実・改善が期待される。
- 指摘③ 教員の指導力向上のため、授業研究会を企画運営して課題研究での指導につながるような授業の在り方の工夫を議論する等、より積極的な取組が望まれる。

＝指摘③について＝

校長のリーダーシップのもと校内組織として SSH 推進委員会を設置した。SSH 推進委員会は、校長を委員長とし、教頭、事務長、教務部長、総務部長、進路指導部長、生徒指導部長、図書部長、人権国際部長、情報部長、保健部長、SSH 部長、各教科主任、学年主任、SSH 部・係の 33 人からなる。この SSH 推進委員会の中に「授業研究会」を発足[詳細 p25]した。構成メンバーは教頭、教務主任、SSH 部、各教科主任であり、この授業研究会が中心となり、生徒の主体性を高め深い学びへと繋げる手法について研究した。具体的には、兵庫教育大学吉水教授によるアクティブラーニングの職員研修会の実施後、すべての教科において、生徒が主体的に活動し 8 つの力を育成できる具体的な実践例を協議した。また、本校の目指す 8 つの力について評価の観点を作成し、研究授業を行った。教科・科目により 8 つの力の展開方法や観点は大きく異なっていたが、この取り組みにより教員間の共通認識を構築でき、不断なる普通の授業改善に繋げる第一歩を踏み出した。この授業改善に取り組むことにより教員の指導力も向上している。

＝指摘①と②について＝

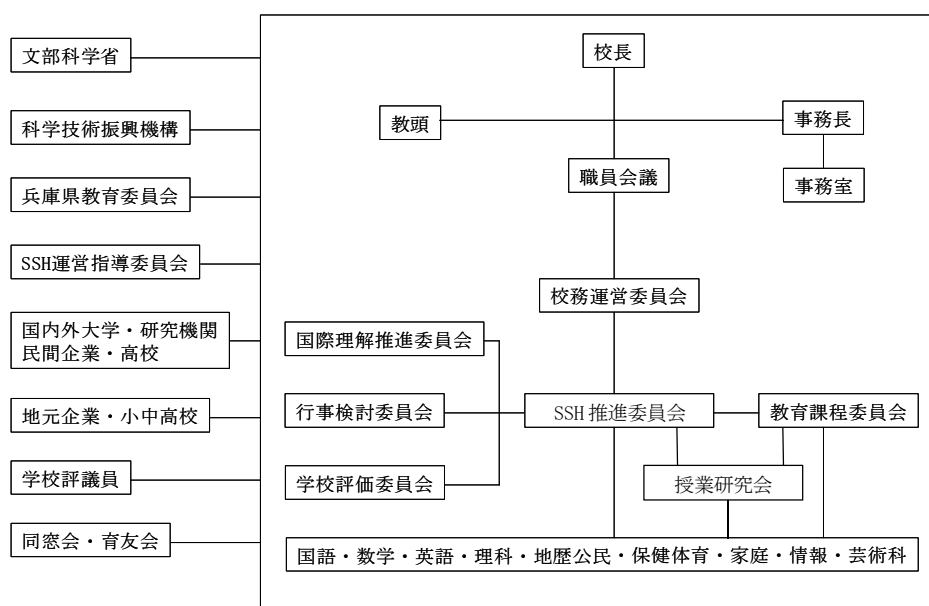
これまでの研究開発により、総合自然科学科(コース)の生徒は、科学的リテラシーを体得するとともに、課題研究により論理的思考力、創造性、独創性、科学的探究力、表現力を身につけ、学会等で発表を重ねることにより、討議力を培い、学習意欲が高まっていることが確認できている。この成果を学校全体へ広げるため、教員側と生徒側の両面から取り組んだ。

生徒側の取り組みとして、1年普通科ミニ課題研究に加えて、2年普通科に論理的・批判的に考えるためのプロセスを習得させるためテーマ別討論会を導入した。また、SSH 掲示板をリニューアルし、SSH 事業の成果を紹介するとともに、身近な科学現象に関する参加型の科学クイズを導入し、自然科学に対する意識高揚を図った。

教員側の取り組みとして、普通科のミニ課題研究やテーマ別討論会で生徒の探究活動に携わる教員が大幅に増加しただけではなく、普通の授業による不断なる改善にともない全ての教員が SSH 事業に携わるようになった。教員間の共通認識と自己効力感の上昇により、全教員が率先して SSH 事業を推進していく環境が整いつつある。

校内における SSH の組織的推進体制

(1) 校内研究開発組織 ※平成 28 年度より授業研究会を設置した。



(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、評価する
- SSH 推進委員会…………… 校長、教頭、理科、数学、各学年主任および各教科からの代表者からなり SSH 研究活動全般の企画・立案・実施と各教科との連絡調整についての研究を行う
- SSH 部…………… SSH 研究活動全般の企画・立案・実施、SSH 推進委員会との連携
- 国際理解推進委員会…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 研究校外活動の企画・運営・実施についての研究
- 教育課程委員会……………SSH 教育課程についての研究
- 学校評価委員会……………SSH 研究活動の評価方法および学校評議員との連絡調整についての研究
- 校務運営委員会……………SSH 研究活動全般の検討と職員間の連絡調整
- 事務室……………SSH 教育活動に伴う公文書作成、経理や物品管理に関する支援
- 授業研究会……………SSH 教育活動の成果を活用し不断なる普段の授業改善についての研究

(3) SSH 運営指導委員会

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
神戸大学 大学院理学研究科・構造数理講座教授	中西 康剛
京都大学 野生動物研究センター教授	村山 美徳
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
兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所ナノ構造化学分野教授	松井 真二
兵庫教育大学 認識形成系教育コース自然系教育分野教授	小和田善之
広島大学 理学研究科生物化学専攻動物化学講座准教授	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	中本 敏郎

研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

前述のように平成 28 年度は、今まで培ってきた成果を有機的にむすびつけ、客観的な手法を用い評価することで、生徒や教員の主体性をより生み出し、研究開発を飛躍的に加速することができた。一方、新たな課題も見出すことができた。運営指導委員会では「SSH の全体像を意識しつつ現在取り組んでいるが、SSH 指定時の考えに戻り、本校の特色を再度検討し強化する必要がある。」という指摘があった。本校の研究開発課題は、「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～」であるので、生徒のさらなる主体性と課題研究のさらなる深化は欠かせない。現在の指導方法に満足することなく、生徒の主体性を高め課題研究をより深化させる取り組みについて改善が必要である。

そこで指定 5 年目の最終年となる来年度は、これまでの取組を精査するとともに、共通認識のもと全教員が率先して推進する今の環境を活かし、普段の授業における不断なる授業改善に取り組むことを重点に置き、教員や生徒の主体性を高め、より深い学びへと繋げていく。そして、地域特性を活かした課題研究の成果を地域とともに協働発信するプログラムを企画し、課題研究を地域ぐるみで深化させることを目指す。具体的には以下に示す内容について、研究開発を加速させる予定である。

研究事項「学校全体で取り組む不断なる普段の授業改善とその評価・探究活動を通しての学びの拠点校づくり」

- A 課題研究をさらに充実させ深化させる知の拠点校づくりの研究
- B 教員の指導力を向上させるための不断なる普段の授業改善の研究
- C 生徒の変容を可視化し客観的に把握する評価検証方法を普通科へ普及させる研究
- D 教職員間で共通認識のもと学校全体で取り組む体制づくりの研究
- E 主体的な探究活動の象徴である自然科学部を活性化させる研究

実践内容の概要（〔 〕内の英文字は研究事項に対応）※平成 25～28 年度の実践内容に加えて以下の内容を新規導入予定

- ・ 共通理解のもと課題研究をさらに充実させるための課題研究指導マニュアル[A]の作成
- ・ 地域特性を活かした課題研究の成果を地域とともに協働発信するプログラム[A]を企画
- ・ アクティブラーニングを取り入れた生徒を主体的に活動させる授業を積極的に公開[B]
- ・ 課題研究をさらに深化させるためテーマ探究のルーブリック評価の活用[C]と評価法を実施
- ・ 卒業生の追跡調査による SSH 事業の長期的効果を調査[D]
- ・ 研究内容を論文としてまとめ日本学生科学賞等へ積極的に応募[E]

学校設定科目 ハイパーサイエンス

1 目的・仮説

持続可能な社会の構築に向けて、自然や環境、地球や宇宙などのグローバルな視点から科学を理解する必要がある。そこで、物理・化学・生物・地学の横断的な内容を積極的に取り入れ、自然や科学技術に対する総合的な見方や考え方を幅広く養うことができる。また、これらの内容に関係する実験・観察などを通して、自然現象への興味・関心を高めると共に、基礎的実験操作や事物現象を考察する能力を養うことができる。

2 実施内容

(1) 対象学年：1 学年総合自然科学科，単位数：6 単位

理科 4 科目（物理・化学・生物・地学）の内容を横断的に取り入れた融合科目のため「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」の内容を含む必修科目

(2) 指導内容

主に化学基礎を中心に学ぶ「ハイパーサイエンスα」、生物基礎を中心に学ぶ「ハイパーサイエンスβ」、物理基礎を中心に学ぶ「ハイパーサイエンスγ」をそれぞれ週 2 時間で実施した。また、地学基礎分野を学ぶために、地震および地質や天文に関する事前指導・校外実習を集中的に取り入れ、教育課程との関連性を十分に重視した内容を展開した。なお、理科の複数科目を横断するような実験テーマを意図的に選び、下表のように創意工夫を凝らした実験や実習を積極的に行った。

なお平成 28 年度より、既存の校外実習に加え、地元企業・研修施設で発酵化学と地学分野を学ぶ校外実習を新たに導入した。

ハイパーサイエンスα	ハイパーサイエンスβ	ハイパーサイエンスγ
「化学基礎」に加えて、次の内容を含めた授業を展開した。	「生物基礎」に加えて、次の内容を含めた授業を展開した。	「物理基礎」に加えて、次の内容を含めた授業を展開した。
6/10（金）実験① 結晶模型を使ったすき間の化学 ～臨界半径比の研究～	5/17（火）実験・観察① 細胞の進化と多様性 ～原核生物から真核生物へ～	6/6（月）実験① 人のスタートダッシュ時の速度 変化と加速度の測定
10/7（金）実験② イーゼンを使った中和滴 定曲線の作成	11/26（土）実験・観察② 中枢神経の観察と進化的考察 ～ニワトリの脳の解剖とほ乳類の 脳の標本の比較を通して～	7/13（水）実験② 重力加速度の測定
10/7（金）実験③ アクティブラーニングによる校 内ネットワークを使ったデータ 処理の推進	2/17（金）実験③ 恒常性 ～外部環境の変化と魚類の恒常性～	7/14（木）実験③ 表計算ソフトを用いたグラフ分 析と重力加速度の精度向上のた めの実験
1/13（金）特別講義④ πについて 東京大学名誉教授 金田康正 氏	2/18（土）フィールドワーク④ 龍野高校で見られる植生	11/8（火）講義④ 放射光とは：特徴、利用法と利 用分野、放射線との違い等
		11/26（土）実験⑤ 運動方程式の導出
		2/22（水）実験⑥ モーメントと重心 力学的エネルギー保存則

7/11（月）ハイパーサイエンス校外実習Ⅰ（生化学・地質分野）

研修場所：ヒガシマル醤油株式会社および栄栗防災センター

少人数による実習で研究者との距離を近くするため、興味関心に応じ、栄栗防災センターとヒガシマル醤油株式会社の 2 班に分かれ実習を行った。栄栗防災センターでは、播磨の断層や地震についてフィールド調査の展示物・写真を交えながら実習した。地元企業のヒガシマル醤油株式会社では、アミラーゼやプロテアーゼを用いた酵素反応を実習し、淡口醤油の製造過程を学んだ。



11/10（火）～11（水）ハイパーサイエンス校外実習Ⅱ（天体・光科学分野）

研修場所：兵庫県立大学西はりま天文台および大型放射光施設 SPring-8, SACLA

教室ではできないフィールドワークの在り方や科目を超えた見方を養うため、「光」をテーマとし、物理分野と地学分野の実習を行った。西はりま天文台では、あいにくの天候で観測実習は行えなかったが、天文台職員による講義実習で宇宙からの光について学び、宇宙のスケールの大きさを実感した。SPring-8 や SACLA では、非常に明るい光（放射光）を活用した原子レベルの最先端研究に触れた。

3 評価・検証

自然や科学技術に対する総合的な見方や考え方を幅広く養うことができたか、また、基礎的実験操作や事物現象を考察する能力を身に付けることができたかどうか、年度末に評価アンケートを実施したところ、次のような結果になった。過年度と比較すると、すべての問いで大きく成果が出ていることがわかる。特に「物理・化学・生物・地学の科目横断的な内容を学んだ。」について、評価が大きく向上している。平成28年度より、3年間の経験をもとに科目(物理・化学・生物・地学)融合の授業展開を加速させたことと、生化学・地学分野の校外実習を新たに導入した成果であると受け止めている。

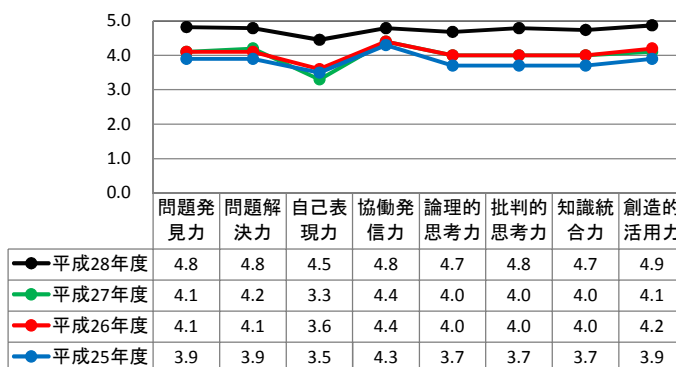
		H25	H26	H27	H28
問1	自然科学への興味・関心が向上した。	4.0	4.6	4.6	4.9
問2	物理・化学・生物・地学などの基礎的・基本的な事柄を習得した。	4.2	4.4	4.6	4.9
問3	物理・化学・生物・地学の科目横断的な内容を学んだ。	3.9	4.1	4.2	4.8
問4	物理・化学・生物・地学の関連性や、特定の科目だけでなくどの科目も学ぶことが重要であることを理解した。	4.1	4.2	4.6	4.9
問5	実験・観察を通して、基礎・基本操作を習得した。	4.1	4.5	4.5	4.9
問6	実験・観察を通して、自然科学の基本的な概念や原理を理解した。	3.9	4.1	4.3	4.8
問7	自然環境、地球、宇宙などのグローバルな視点から自然科学を理解しようとした。	3.7	4.0	4.4	4.7
問8	人類や世界平和の発展に貢献できるこれからの科学技術のあり方を考えた。	3.6	3.8	4.0	4.5

※数値は「かなりできた…5点,少しはできた…4点,あまりできなかった…3点,全くできなかった…2点」に置き換えて加重平均をとったもの

また、SSH 事業評価アンケートの「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。」において、ハイパーサイエンス授業履修者と未履修者を比較すると、履修者が高い数値[資料 p47]となっている。この科目の成果であると受け止めている。

71 回生	普通科	総合自然科学科
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	4.7

ハイパーサイエンス校外研修では、世界最先端の施設で研究者としての姿勢をグループ単位で学ぶことができるため、「問題を発見する力」「問題解決に挑戦する力」「協働・発信する力」の育成を重点目標に挙げている。校外実習実施後の評価アンケートを過年度比較すると、右グラフのようになった。過年度に比べすべての力において、大きな上昇が見られた。これは、地元企業・研修施設で発酵化学と地学分野を学ぶハイパーサイエンス校外実習Ⅰを新たに導入し、生徒が主体的に取り組む習慣が身に付いた成果であると受け止めている。



※数値は「かなりできた…5点,少しはできた…4点,あまりできなかった…3点,全くできなかった…2点」に置き換えて加重平均をとったもの

しかし、平成27年度からの課題は改善されていない。ハイパーサイエンスの特色である実験は、通常の授業時間以外の休日も活用されているのが現状である。通常の授業時間だけでは基礎的内容の習得で手一杯となり、実験時間の捻出が難しくなることが理由に挙げられる。平成27年度同様、ハイパーサイエンスを学校設定科目として維持継続していくためには、教育課程の変更を検討しなければならないと考えている。

学校設定科目 サイエンスⅡ 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、第2学年サイエンスⅡ課題研究へと繋げることができる。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、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) 対象学年：1学年総合自然科学科，単位数：2単位（1単位は休業日や長期休業中に実施）

(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	ハイパーサイエンス校外実習Ⅰ サイエンスⅡ特別講義
	夏休休業中			関東研修
後期	9～12月	模擬課題研究 (探求活動基礎習得)	模擬課題研究 スターリングエンジンを題材に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。 ・温度差と運動効率 ・ビー玉の個数と運動効率 ・ビー玉を鉄球に変えて ・熱源の距離と運動効率 等	ハイパーサイエンス校外実習Ⅱ サイエンスⅡ特別講義 プレゼン力向上実習 問いからはじめる特別講義 Ⅱ I 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)	ミニ課題研究[資料 p54] 2年生での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。その自由研究をさらに深化させるため、グループごとの協働研究を行った。先行研究調査や探究方法の構築に重点を置いた指導を行った。研究テーマは以下の通り。 ・スギの辺材と心材の吸水性 ・カイロをより温かくするには？ ・静電気と湿度の関係 ・バイオミメティクス(生物模倣) ・ハニカムコアについて 等	小高連携いきいき授業 SSH研究成果発表会 サイエンスフェア in 兵庫
	春季休業中			Ⅱ I ミニ課題研究発表会

3 評価・検証

実施後の評価アンケートでは、過年度と比較するとすべての項目において大きな上昇が見られた。特に「身の回りの物事事象を科学的にとらえ、自ら課題を見つけ出す力を身に付けることができた。」の上昇率が高かったのは、平成28年度より、ミニ課題研究を2年サイエンスⅡ課題研究のテーマ探究として位置づけ、生徒一人ひとりの興味関心に応じた活動を行った成果であると考えている。なお、ミニ課題研究でさらなる深化が認められ、生徒が希望した研究は、2年サイエンスⅡで継続研究する予定である。

		H25	H26	H27	H28
問1	現代に生きる人類の課題を学びながら、今後私たちが取り組むべき課題を発見することができた。	4.0	4.3	3.6	4.6
問2	様々な校外での実体験や本物を見る経験を通して、知識を統合しながら自然現象や法則、またその応用について学ぶことができた。	4.5	4.5	4.0	4.8
問3	自己のパーソナリティ（人格、個性）を見つめ直しながら、自己を個性的に確立し、社会的な人間として自立する意識が生まれた。	4.0	4.0	3.5	4.6
問4	使命感や倫理観を持って科学や技術の研究に携わっていく姿勢を身に付けることができた。	4.1	4.1	3.6	4.7
問5	身の回りの物事事象を科学的にとらえ、自ら課題を見つけ出す力を身に付けることができた。	3.9	3.9	3.6	4.7
問6	科学的な課題を解決するための方法論を学ぶことができた。	4.1	4.0	3.6	4.7
問7	調べたことや相手に伝えたいことをまとめる力を身に付けることができた。	4.2	4.3	3.7	4.8
問8	研究したことや調べたことを発表するための基礎力を身に付けることができた。	4.4	4.5	3.8	4.8

※数値は「かなりできた…5点,少しはできた…4点,あまりできなかった…3点,全くできなかった…2点」に置き換えて加重平均をとったもの

また、平成28年度より導入した自由研究では、研究した内容をレポートにまとめる取組を行った。SSH事業評価アンケートの「レポート作成能力が向上する」において、過年度と比較すると大きく上昇しているのは、この成果が要因であると考えている。[資料 p46]

項目	平成26年度	平成27年度	平成28年度
レポート作成能力が向上する	4.3	4.3	4.9

模擬課題研究の発表会では、ルーブリックを活用したパフォーマンス評価(生徒による相互評価、教員による評価、自己評価)を実施することにより、研究に対する意欲が高まり、過年度と比べ「知識を創造的に活用する力」において良い結果となったと考えている。

	H28 到達レベル	H27	H28
問題を発見する力	オリジナル性で実現可能なテーマ設定がなされ、明確な研究目的がある。しかも、それについての仮説が立てられている。	2.6	3.7
問題解決に挑戦する力	テーマ解決のための手法を具体的に考え、最後まで辛抱強く取り組んでいる。しかも、問題点を解決しようとする試行錯誤が見られる。	2.8	3.6
論理的に考える力	結果から読み取れる内容を、様々な観点から整理し、本質を把握しているものの、研究全体の筋道が明確でない。	2.8	2.9
批判的に問い直す力	広い視野のもと結果を客観的に捉え、根拠のある結論を導いているが、検証するまで至っていない。	2.6	2.6
知識を統合する力	既習知識や文献など様々な情報源を取り上げ、研究内容と部分的に関連付けているが、情報源の引用先を明示していない。	2.9	2.6
知識を創造的に活用する力	自分の持てる知識をテーマに沿って活用している。そして、さらなる研究へと発展させるための展望がある。しかも、創造性に富んでいる。	2.7	3.6
自己を表現する力	声の大きさが適切で聞き取りやすい。また、自らの言葉を用い相手にわかりやすい。しかし、原稿を棒読みしている。	2.7	3.1
協働・発信する力	発表資料の文字の大きさ・配色・情報量が適切である。また、質疑内容を適切に理解して応答している。しかし、応答は決まった者のみである。	2.6	2.9

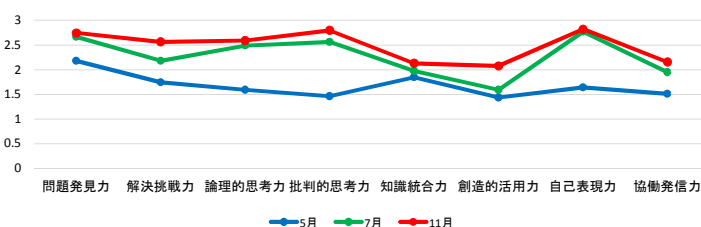
※上表の数値は評価点、到達レベルに応じて1~3の得点、数値が大きくなるほど高い到達レベル

Arduinoによる自動制御	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
褐変しにくい醤油の発見!?	女性研究者の魅力発信交流会(口頭発表)10月 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 ジュニア農芸化学会(ポスター発表)3月
脳波と聴覚の関係	中学2年生対象体験入学課題研究発表(口頭発表)8月 サイエンスフェア in 兵庫(ポスター発表)1月
King of Hard Pudding	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
カニの名は。	瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム(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 日本水産学会春季大会(ポスター発表)3月
Temperature of Water	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

3 評価・検証

(1) 実験ノートの評価検証することによる研究過程にける生徒の変容

研究過程の気づきを意識させた実験ノートを活用し、ポートフォリオ評価[資料 p40]を行ったところ、下グラフのように研究過程における8つの力を客観的に評価し、研究過程を可視化することができた。研究において8つの力は有機的に結びついているが、これらの力は同時に向上するのではなく、段階的に向上する。「問題を発見する力」が最も成果が表れやすく、次に「批判的に問い直す力」や「論理的に考える力」、最も成果が表れにくいのが「知識を創造的に活用する力」と考えられる。このように、課題研究を深化させるための8つの力の相関関係をまとめることができた。



なお、研究過程を実験ノートで評価することにより、生徒の計画性や自主性が生まれた。研究過程の疑問が生まれた場合、外部の専門家に生徒自身が直接質問したり、生徒自身が研究費助成活動に応募するケースも出てきた。また、生徒が主体的に聴覚と脳波の関係性を公開実験「する様子が2016年9月23日神戸新聞で紹介された[資料 p51]。

テーマ「醤油の色の不思議」…ウシオ電機研究費 助成活動に指定（研究費5万円、吸光度計ピコスコープ支給）

(2) 「論理的に考える力」の育成について

「論理的に考える力」「批判的に問い直す力」の育成の難しさは、教員アンケート[資料 p49]からも指摘されていた。しかし、発表会ごとにルーブリック[資料 p39]を活用したパフォーマンス評価を行い生徒の変容を把握したところ、下表より「論理的に考える力」の大きな伸長を確認できた。中間発表以降に校外でのポスター発表や口頭発表を通し、専門家等と議論を重ねることで、研究の本質を再確認し、研究の筋道を明確化できたためであると考えている。課題研究は、サイエンスⅡⅢとして3年生でも継続研究する。

	年度末発表時の到達レベル	中間発表	年度末発表
問題を発見する力	オリジナル性に乏しいテーマ設定であるが、明確な研究目的がある。しかも、それについての仮説が立てられている。	3.3	3.5
問題解決に挑戦する力	テーマ解決のための手法を具体的に考え、最後まで辛抱強く取り組んでいる。しかも、問題点を解決しようとする試行錯誤が見られる。	3.4	3.7
論理的に考える力	結果から読み取れる内容を、様々な観点から整理し、本質を把握しているものの、研究全体の筋道が明確でない。	2.5	3.1
批判的に問い直す力	広い視野のもと結果を客観的に捉え、根拠のある結論を導いているが、検証するまで至っていない。	2.3	2.7
知識を統合する力	既習知識や文献など様々な情報源を取り上げ、研究内容と関連づけ考察している。なお、情報源の引用先を明示している。	3.2	3.6
知識を創造的に活用する力	自分の持てる知識をテーマに沿って活用し、さらなる研究へと発展させるための展望が必要。	3.2	3.1
自己を表現する力	声の大きさが適切で聞き取りやすい。また、自らの言葉を用い相手にわかりやすい。しかし、原稿を棒読みしている。	3.3	3.2
協働・発信する力	発表資料の文字の大きさ・配色・情報量が適切である。また、質疑内容を適切に理解して応答している。しかし、応答は決まった者のみである。	2.5	2.7

※上表の数値は評価点、到達段階に応じて1~4の得点、数値が大きくなる

学校設定科目 サイエンスⅡⅢ

1 目的・仮説

サイエンスⅡⅠ，サイエンスⅡⅡにて培ってきた8つの力をさらに伸長させることで，国際社会で活躍できる科学技術者としての将来像を明確化することができる。そのため，課題研究と学校設定科目 ESⅡの連携を深めることにより，英語でプレゼンテーションする能力および討議することができる力を付ける。

2 実施内容

(1) 対象学年：3 学年総合自然科学コース，単 位 数：1 単位

(2) 指導内容

[課題研究を通した英語プレゼンテーション能力開発プログラム]

ESⅠ・ESⅡで培った能力を活用し，課題研究の成果を，英語によるプレゼンテーション(質疑応答も含む)へと繋げた。また，英語で書かれた自然科学系研究論文等を読みこなす力をつけた。

[大学接続のための開発プログラム]

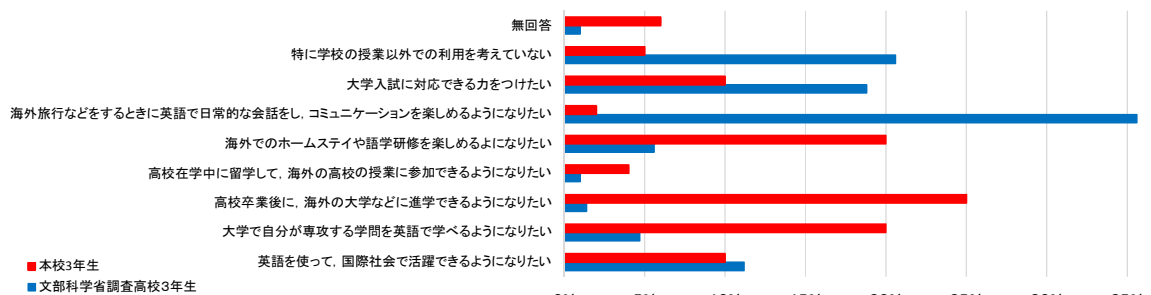
大学と連携をはかりながら，課題研究のテーマで大学の教員や海外研究者・留学生等との英語による討議を行った。また，オープンコースウェアの視聴等により，将来の研究生活につながる大学研究や研究室研究を行った。

		課題研究を通した英語発表力 開発プログラム	大学接続のための 開発プログラム
前 期	4～7 月	4月オリエンテーション 英語による課題研究のまとめ 7月課題研究発表会（英語）	6月サイエンスⅡⅢ特別講義
	夏季休業中	7月サイエンスカンファレンス	
後 期	9～12 月	10月2，3年課題研究交流会	10月問いからはじめる特別講義 11月オープンコースウェア
	冬季休業中		
	1～2 月		

3 評価・検証

課題研究の英語による討論は，「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および討議できる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ている。3 年総合自然科学コースを対象に，文部科学省主催「高校3 年生の意識調査」と同様の項目で調査したところ，下のグラフのようになった。「高校卒業後に，海外の大学などに進学できるようになりたい」，「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」という回答が，文部科学省調査の高校生平均と比べ大きな割合となっている。このことから，この取り組みによって，海外でも研究を行う将来像を持った科学技術系人材を育成できることがわかる。

※参考資料：文部科学省発行 平成 27 年度英語教育改善のための英語力調査事業報告書



また，SSH 評価アンケートを3 年間比較してみると，英語に関する項目における3 年生での上昇率が極めて大きくなっている。このことから課題研究の英語による討論の有効性が読み取れる。

	1 年生 (平成 26 年度)	2 年生 (平成 27 年度)	3 年生 (平成 28 年度)
英語力が向上する。	3.8	3.9	4.8
英語を学習することで自分の世界が広がるような体験をしたことがある。	3.8	4.1	4.8

学校設定科目 English with Science I (ESI)

1 目的・仮説

科学分野の専門的知識を持ち国際舞台で活躍し、世界に貢献するグローバル人材を育成するためには、世界のコミュニケーションツールである英語力の向上が必要である。そこで2年生総合自然科学科の生徒を対象に、実践的英語運用能力を身につけさせるとともに、科学に関する英文や英語で書かれた実験書を読ませ、読解力や表現力を向上させる。具体的には、以下の力の育成を目的にする。

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

2 実施内容

(1) 対象学年：2 学年総合自然科学科，単位数：4 単位

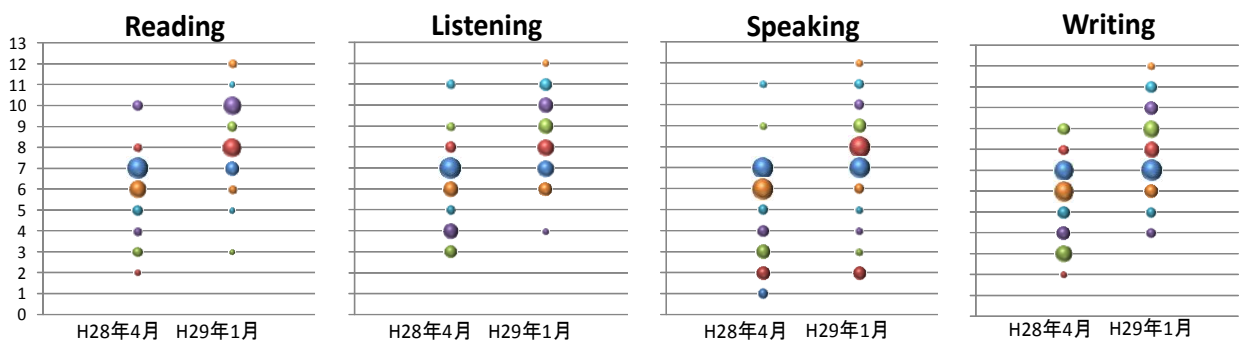
(2) 指導内容

		内 容
前 期	4～7 月	<生物分野>・絶滅危惧種と絶滅種，動物の行動 ・再生，バイオメティクス まとまった量の英文，グラフ，映像，実験から情報を得る練習を行った。実際にグループ毎にポスター発表を行った。
	夏季休業中	
後 期	9～12 月	<化学・物理分野>・海ブドウの浸透現象の実験 ・コロイド（スーパーボール）の実験 ・重力加速度の測定 まず化学的な基礎事項（原子と分子，原子の構造，化学反応）について英文で確認を行った。その後，英文の実験プリントから内容を把握し実験を行い，英文を用いて内容をまとめ，ポスター発表を行った。
	冬季休業中	
1～2 月	<地学・時事科学分野>・天気図の読み方 ・最近の科学ニュース 実際の天気図から内容を把握し，英語で内容の説明を行った。また，最近の気になる科学ニュースについて，グループ毎にポスター発表を行った。	

前期は、科学英語に親しみながら科学単語を確認し、科学英文に触れることに重点を置いた。後期は、英語での実験内容の説明、英文での実験書を理解しながら実験を行い、その結果について英文でポスターにまとめ、発表することに重点を置いた。

3 評価・検証

ESI の成果を検証するため、平成 28 年度よりルーブリック (Can-Do-List) [資料 p42] 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 1 月の到達レベルは下グラフのようになった。



本科目の 1 つの目的である英語を用いて自分の考えを表現する力は、Speaking のグラフより評価値が大きく上昇していることが分かる。他の Reading, Listening, Writing の項目についても、評価値は上昇している。

今後、科学分野における英語に対してさらに意識が高まり、英語を使って積極的にコミュニケーションを取ることが出来る生徒が増えていくと考えている。

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

1 目的・仮説

2年次に履修した「ES I」で習得した力を生かし、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) 対象学年：第3学年 総合自然科学コース 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	4月 オリエンテーション 課題研究のまとめ及びプレゼンテーション練習(英語)*
		5月 台南女子高級中学との科学交流(英語)**
	夏季休業中	7月 課題研究発表会(英語)*
後期	9～12月	7月 サイエンスカンファレンス in Hyogoでの発表(英語)*
		9月 科学実験(アルコール発酵)***
		10月 実験レポート作成***
	11月 自然科学系テーマについてのポスター作成***	
1月	1月 自然科学の歴史探究と発表***	

* [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4名と自然科学に造詣の深い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。7つの課題研究班が、peer reviewやcritical discussionを経てプレゼンテーション技能と質疑応答のstrategiesを身につけた。

** [台湾姉妹校生徒との協働による英語力開発プログラム]

課題研究発表をもとに、生物・環境・物理・数学・心理学・食科学・情報科学の7分野で、英語を用いて意見交換し、考察を深めた。

*** [科学英語探究を目指す英語力開発プログラム]

仮説の立論から、実験とその考察、レポート作成・発表に至るscientific approachを英語で行った。また、科学に関する広範囲の英語記事(視聴覚教材含む)に接し、レポートやポスターを作成して発表する実践的英語力を高めた。

3 評価・検証

以下は本校英語科のCan-Do List 理系版(抜粋) [資料 p42]である。大半の生徒が第3学年終了時目標に達したと判断する。

Skill	第3学年 終了時 Can-Do Statement	
Reading	Grade R16	Scientific AmericanやNatureなどの科学記事の大筋を辞書なしで理解することができる
	Grade R17	段落間のつながりを考えながら、欠落した段落の内容を推測して読むことができる
Listening	Grade L16	Scientific AmericanやNatureなどの科学記事英文を聞いて、大筋を理解することができる
	Grade L17	15語程度の複雑な構造の文を3回聞き、内容を保持して書き取ることができる
Speaking	Grade S16	Scientific AmericanやNatureなどの科学記事について、おおまかに説明することができる
	Grade S17	科学プレゼンテーションを行い、根拠を示して反論や同意を表現することができる
Writing	Grade W16	科学の話題について、自らの考えや提案などを論理的に書くことができる
	Grade W17	Scientific AmericanやNatureなどの科学記事を読んで、レポートを書くことができる

授業研究会による不断なる普段の授業改善

1 目的・仮説

授業研究会を企画運営して、課題研究での指導につながるような授業の在り方の工夫をすることで、教員の指導力が向上し、不断なる普段の授業改善に繋げることができる。

2 実施内容

中間評価のご助言「教員の指導力向上のために、授業研究会を企画運営して、課題研究での指導につながるような授業の在り方の工夫を議論する等、より積極的な取り組みが望まれる。」より、校長のリーダーシップのもと校内組織として授業研究会を設置した。授業研究会は、校長を委員長とし、教頭、教務部長、総務部長、進路指導部長、生徒指導部長、図書部長、人権国際部長、情報部長、保健部長、SSH部長、各教科主任、学年主任、SSH部・係の33人からなる。この授業研究会が中心となり、生徒の主体性を高め深い学びへと繋げる手法について研究した。具体的には、兵庫教育大学吉水教授によるアクティブラーニングの職員研修会の実施後、すべての教科において、生徒が主体的に活動し8つの力を育成できる具体的な実践例を協議した。また、本校の目指す8つの力について評価の観点を作成[資料 p43]し、研究授業を行った。

3 評価・検証

次に化学基礎の具体的な実践例とその評価の観点を示す(他の教科科目はp44参照)。

《化学基礎の具体的な実践例》

硫酸とシュウ酸のそれぞれの中和滴定実験により、滴定曲線を作成し、その比較から強酸と弱酸の根本的な違いを推測する。ICT機器のイーゼンス・ビジョンやpHメーターおよびPC等を活用する。

《具体的な実践例の場合の8つの力の観点》

- ①問題を発見する力（実験結果やグラフを分析できたか）
- ②問題解決に挑戦する力（なぜそのような結果になったのか、十分に思考できたか）
- ③論理的に考える力（グループの中で、一定の理論を組み立てられたか）
- ④批判的に問い直す力（その理論に本当に妥当性や信憑性はあるか、調べてみたか）
- ⑤知識を統合する力（モルの考えや中和の定量的計算は正しく扱えているか）
- ⑥知識を創造的に活用する力（自分なりに合理性のある結論を導くことができたか）
- ⑦自己を表現する力（グループ内での自分の役割を認識して、遂行できたか。）
- ⑧協働・発信する力（自分の考えを相手に伝えられたか）

教科・科目により8つの力の観点や展開方法は大きく異なっていたが、この取り組みにより教員間の共通認識を構築でき、不断なる普段の授業改善に繋げる第一歩を踏み出した。この取り組みによる教員の変容は、下表のようにSSH事業評価アンケートにおいて確認できる[資料 p48]。

項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
龍野高校のSSH事業は、文系・理系にかかわらず全生徒の論理的思考力や、将来必要な能力を育てるために役立っている。	3.4	3.9	4.0	4.4

また、この授業改善に取り組むことにより教員の指導力も向上している。授業改善に伴う生徒の変容について兵庫県高等学校教育研究会科学部会で口頭発表をしたり、兵庫県教育研修所での若手・中堅教員対象の授業実践「実験・観察研修」の講師を務める教員も現れた。そして、実験を通じて「自ら気付く」大切さを指導実践している本校理科教員の様子が、2016年11月6日神戸新聞朝刊に取り上げられた[資料 p52]。

授業改善をきっかけに教員間の共通認識を構築でき、全教員が率先してSSH事業を推進していく環境が整いつつある。下表のようにSSH事業評価アンケートの「龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である」や「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」の項目において、かなりの伸長がみられたのは、この成果が一因であると受け止めている[資料 p48]。

項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である	4.0	4.4	4.5	4.6
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	4.2	4.2	4.4	4.6

1 年普通科ミニ課題研究

1 目的・仮説

自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断することにより、よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育てることができる。

2 実施内容

対象生徒 第1学年1～7組普通科278名 12月～2月の総合的な学習の時間

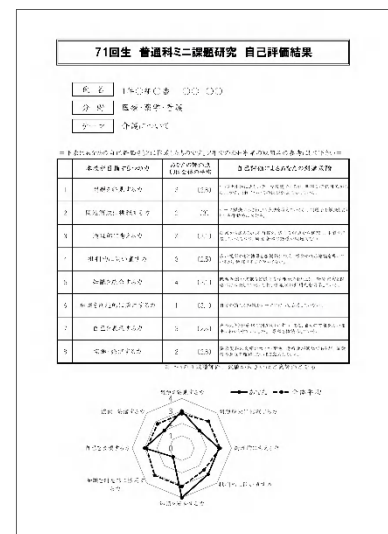
平成28年度より、企画はSSH部と総合的な学習の時間委員会、運営は学年が主導で行った。担当教員17名。

同じ分野に興味関心を抱いている生徒が4～5人集まり、自ら設定した課題をグループで研究し、その成果をポスター発表した。発表に対し質疑応答を十分に行うことで、討議力の向上を図った。なお、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67となった[資料p53]。優秀な8つの発表については、校内SSH研究成果発表会でもポスター発表を行った。

3 評価・検証

本校が目指す8つの力の育成に関する評価として、ルーブリックを活用したパフォーマンス評価を実施したところ、その到達レベルおよび全体平均は、下表ようになった。平成27年度に引き続き「知識を統合する力」は高い到達レベルとなったものの「批判的に問い直す力」に課題を残した。実施期間が短く、様々な観点で検証する余裕がなかったためと考えられる。この課題を補うため、平成29年度には、ミニ課題研究を発展させたテーマ別討論会を実施し、「批判的に問い直す力」「論理的に考える力」に重点を置いた指導を予定している。今後の「批判的に問い直す力」の伸長に期待するとともに、生徒の変容を注視していきたい。

なお、生徒一人ひとりが今回の取組を客観的に振り返るため、それぞれの生徒にルーブリック評価の結果をまとめた右の個人表を配付した。このようなきめ細かい事後指導が、次の活動へ繋がると考えている。



8つの力	到達レベル	評価点 H27	評価点 H28
問題を発見する力	オリジナル性に乏しいテーマ設定であるが、明確な研究目的がある。しかも、それについての仮説が立てられている。	2.6	2.8
問題解決に挑戦する力	テーマ解決のための手法を具体的に考え、最後まで辛抱強く取り組んでいる。	2.8	3.0
論理的に考える力	結果から読み取れる内容を、様々な観点から整理し、本質を把握しているものの、研究全体の筋道が明確でない。	2.8	3.1
批判的に問い直す力	広い視野のもと結果を客観的に捉え、根拠のある結論を導いているが、検証するまで至っていない。	2.6	2.5
知識を統合する力	既習知識や文献など様々な情報源を取り上げ、研究内容と部分的に関連付けているが、情報源の引用先を明示していない。	2.9	3.1
知識を創造的に活用する力	自分の持っている知識をテーマに沿って活用し、さらなる研究へと発展させるための展望が必要。	2.7	3.1
自己を表現する力	声の大きさが適切で聞き取りやすい。また、自らの言葉を用い相手にわかりやすい。しかし、原稿を棒読みしている。	2.7	2.8
協働・発信する力	発表資料の文字の大きさ・配色・情報量が適切である。また、質疑内容を適切に理解して応答している。しかし、応答は決まった者のみである。	2.6	2.8

※評価点は到達レベルに応じて1～4の得点、数値が大きくなるほど高い到達レベル

2 年普通科テーマ別討論会

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。

2 実施内容

対象生徒 第2学年1～7組普通科279名 10月～12月の総合的な学習の時間

同じ分野に興味関心を抱いている生徒が4～5人集まり、自ら設定したテーマについてリンクマップやフローシートを活用し、自らの主張を論理的にまとめ、他者と討論を行った。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、テーマ数は16となった。

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| ①世界の共通言語を英語に統一すべきである。 | ⑨日本は「デジタル教育」を推進すべきである。 |
| ②日本の共通言語を関西弁に統一すべきである。 | ⑩日本は「脳死」を人の死と認めるべきである。 |
| ③紙の本より電子書籍の方がよい。 | ⑪医師は患者に余命を宣告すべきである。 |
| ④死刑制度を廃止すべきである。 | ⑫安楽死は行うべきである。 |
| ⑤人類は人工知能に積極的に依存すべきである。 | ⑬脳死は死である。 |
| ⑥遺伝子組換えを活用すべきである。 | ⑭原子力発電は廃止すべきである。 |
| ⑦東京オリンピック開催による日本経済への影響はプラスの方が大きい。 | ⑮人工知能を導入すべきである。 |
| ⑧消費税増税を導入すべきである。 | ⑯自動運転を導入すべきである。 |

3 評価・検証

1年ミニ課題研究でグループ討議の素地が築けていたので、全員が積極的に取り組むことができた。なお、8つの力の育成に関する評価として、ルーブリック[資料p41]を活用したパフォーマンス評価を実施したところ、その全体平均は下表のようになった。リンクマップやフローシートを活用することで、体得するのが難しいとされている「問題を発見する力」「批判的に問い直す力」に一定の効果があることが確かめられた。しかし、自らの考えを相手に伝え、自己を表現することの難しさに課題を残した。

8つの力	到達レベル	評価点
問題を発見する力	リンクマップを活用し論点を発見することで、充実した班内議論ができ、新たな気づきを生み出すことができた。	2.8
問題解決に挑戦する力	テーマに意欲関心を持ち取り組むことにより、問題解決のため具体的な提案を試みることができた。	2.8
論理的に考える力	様々な観点から資料を整理・分析しているものの、それらを筋道や根拠のある主張へと活かすことができなかった。	2.5
批判的に問い直す力	フローシートの活用で相手の主張を整理しているものの、相手の主張を問い直すことができなかった。	2.4
知識を統合する力	既習知識や文献など複数の情報源を取り上げているものの、情報源の引用先を明示していない。	2.1
知識を創造的に活用する力	テーマの背景について理解することで、情報源をそのまま利用することなく、自らの言葉で意見をまとめ主張することができた。	2.6
自己を表現する力	大きな声で相手に分かりやすく伝えることができたが、原稿を用いた発表であった。	2.0
協働・発信する力	班内で役割分担をしているものの、立論や反駁には時間を持て余した。	2.4

※評価点は到達レベルに応じて1～3の得点、数値が大きくなるほど高い到達レベル

なお、下表のように2年生におけるSSH事業評価アンケートにおいて、自己を表現し、協働発信する項目で評価が大きく向上していたのは、このプログラムの成果であると受け止めている。

	平成27年度(1年生)	平成28年度(2年生)
プレゼンテーション能力が向上する	3.7	4.2
コミュニケーション能力が向上する	3.6	4.0

地域拠点（サイエンスリーダー研修会・小高連携いきいき授業・咲いテク事業）

1 目的・仮説

地域の小学生の先生方を対象にした指導者用理科観察実験プログラムを開講し、指導者の科学的興味・関心を高揚させ、地域ぐるみで観察・実験指導力の向上を目指す。また、地域の小学生に理科・数学の楽しさを伝えることにより、小学生から科学的な興味を持たせることを目指し、このような地域の教育振興活動を通して、地域に信頼される「知の拠点校」づくりを推進できる。

2 実施内容

(1) サイエンスリーダー育成講座

内 容 揖龍地区小学校教員実験指導力向上のための理科観察実験プログラム

実施日 平成 28 年 7 月 28 日(木)

参加者 揖龍地区小学校理科担当教員

概 要 マリンプランクトンの観察・HTML によるホームページ作成・情報交換会

(2) 西播磨地区中学生英語スピーチコンテスト（赤とんぼ杯）

内 容 中学生による英語スピーチ，高校生による英語プレゼンテーション

実施日 平成 28 年 11 月 19 日（土）

参加者 西播磨地区中学生

概 要 自由テーマによる意見発表。本校生は米国語学研修の成果を英語で発表。

(3) 小高連携いきいき授業

① クリスマスツリーの製作

参加者 総合自然科学科 2 年 39 名

実施日 平成 28 年 11 月 16 日（水）

交流先 たつの市神岡小学校 6 年生，たつの市立東栗栖小学校 6 年生，たつの市立香島小学校 6 年生

内 容 2 年生総合自然科学科の生徒が，3 グループに分かれてそれぞれの小学校へと赴き，小学生対象の授業を行った。代表生徒による光ファイバーや発光ダイオードの説明や実演の後，小学生 2～3 人につき本校生徒 1 名が個別に工作指導を行った。完成した光ファイバーと発光ダイオードによるクリスマスツリーを一斉に点灯させた時，小学生は驚きと喜びの表情となった。

② ミニプラネタリウムの製作

参加者 総合自然科学科 1 年 40 名

実施日 平成 29 年 2 月 1 日（水）

交流先 たつの市立御津小学校

内 容 1 年生総合自然科学科の生徒が，小学生対象の授業を行った。星座や天体についての学習を深めるため，司会の生徒の進行のもと，代表生徒によって，冬のダイヤモンドをつくる星座についての神話や見つけ方の説明を行った。次に，小学生 2～3 人につき本校生徒 1 名が個別に工作指導を行った。完成後，小学生が一斉に点灯式を行い，天井に映した後，白紙のプリントに映して，星座や天体に関する学習を深めた。

(4) 小高連携のための教材開発（兵庫「咲いテク」事業龍野高校主催）

参加者 本校生 11 名 および 兵庫県内の高校生 20 名

千種高等学校，姫路飾西高等学校，太子高等学校，神戸高等学校，相生高等学校，龍野北高等学校

実施日 平成 28 年 12 月 17 日（火）

交流先 たつの市内と太子町在住の希望小学生 22 名

内 容 午前中に岡山大学藤井浩樹教授による講演を聴講し，世界における理科教育の現状を学んだ。午後は，午前中の講演を踏まえ，小学生に科学の楽しさを伝えた。本校生の説明で参加者がクリスマスツリーを試作した後，参加者は小学生を補助しながらクリスマスツリーを製作させた。最後に部屋を暗くして行った点灯式は，幻想的な輝きで小学生とともに感動を味わった。

3 評価・検証

地域の小学生・小学校教員・高校生との交流は，平成 25 年度より継続して実施することにより，地域に SSH 事業を還元する土台作りができた。来年度以降は，これまでの成果を活かし，地域特性を活かした課題研究の成果を地域とともに協働発信するプログラムを企画するとともに，地域に期待され，より信頼される「知の拠点校」づくりを目指す。

各種コンテスト・学会発表

1 目的・仮説

各種コンテストや学会発表に積極的に参加することで、科学的思考力の質を向上させ、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を高めることができる。

2 実施内容

(1) 科学技術・理数系コンテスト

- ① 日本生物学オリンピック 2016 予選 **3年生1名優良賞受賞**
実施日：平成28年7月16日（土） 参加生徒：3年生3名、2年生3名、1年生2名
- ② 化学グランプリ
実施日：平成28年7月18日（月）一次選考 参加生徒：2年6名
- ③ 数学・理科甲子園（科学の甲子園兵庫予選）
実施日：平成28年11月5日 対象生徒：2年7名（1年 ボランティア4名）
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） ※74校中16位により本選進出したが本戦敗退
- ④ 日本情報オリンピック（JOI）予選
実施日：平成28年12月11日（日） 参加生徒：1年希望生徒4名、2年希望生徒6名
- ⑤ 日本数学オリンピック（JMO）予選
実施日：平成29年1月9日（月） 参加生徒：2年希望生徒18名

(2) 学会の校外発表、論文・研究助成活動への応募

- ① 日本水産学会春季大会（ポスター発表） **奨励賞受賞**
実施日：平成28年3月26日（日） 場 所：東京海洋大学品川キャンパス
発表者：3年総合自然科学コース課題研究班 テーマ：「新舞子におけるアナジャコ類とオキシジミの分布」
- ② Science Conference in Hyogo（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：平成28年7月16日（土） 場 所：神戸大学総合研究拠点コンベンションホール
発表者：3年総合自然科学コース課題研究班
- ③ 第6回高校生天文活動発表会一天文高校生集まれ！！（口頭発表、ポスター発表）
実施日：平成28年7月18日 場 所：大阪教育大学天王寺キャンパス
発表者：自然科学部 テーマ：「夜空の明るさに対する光害対策効果の推定」
- ④ 高校生・大学院生による研究紹介と交流会（ポスター発表） **優秀賞受賞**
実施日：平成28年7月29日（金） 場 所：岡山大学
発表者：3年総合自然科学コース課題研究班 テーマ：「究極に甘〜い甘酒を作るには」
- ⑤ 女性研究者の魅力発信交流会 ～リケジョノススメ！～（口頭発表）
実施日：平成28年10月22日（土） 場 所：あいめっせホール
発表者：2年総合自然科学科課題研究班 テーマ：「褐変しにくい醤油の発見 ～目指せ鮮やかなまの醤油～」
- ⑥ 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：平成28年11月6日（日） 場 所：京都大学 100周年時計台記念館
発表者：2年総合自然科学科課題研究班 テーマ：「褐変しにくい醤油の発見 ～目指せ鮮やかなまの醤油～」
- ⑦ 兵庫県高等学校総合文化祭2016 in 兵庫（口頭発表） **奨励賞受賞**
実施日：平成28年11月6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：「夜空の明るさに対する光害対策効果の推定」
- ⑧ 第6回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム（ポスター発表）
実施日：平成28年11月19日（土） 場 所：環境学園専門学校
発表者：2年総合自然科学科課題研究班 テーマ：「カニの名は。～新舞子の3種のスナガニはすみわけしているか～」
- ⑨ SCI-TECH RESEARCH FORUM in 関西学院大学（ポスター発表）
実施日：平成28年11月26日（土） 場 所：関西学院大学
発表者：2年総合自然科学科課題研究班 テーマ：「四脚車、のワンダーランド」「ニュートンの冷却法則」「マイコンボードを使った自動制御」「条件変化におけるグリンの熱緩和」
- ⑩ サイエンスキャッスル関西大会2016（ポスター発表）
実施日：平成28年12月23日（金） 場 所：大阪明星学園 明星中学校・明星高等学校
発表者：自然科学部 テーマ：「夜空の明るさに対する光害対策効果の推定」「記憶の限界は？」 **奨励賞受賞**
2年総合自然科学科課題研究班 テーマ：「褐変しにくい醤油の発見 ～目指せ鮮やかなまの醤油～」
- ⑪ ジュニア農芸化学会2017（ポスター発表）
実施日：平成29年3月18日（土） 場 所：京都女子大学
発表者：2年総合自然科学科課題研究班 テーマ：「褐変しにくい醤油の発見 ～目指せ鮮やかなまの醤油～」
- ⑫ 日本天文学ジュニアセッション（口頭発表、ポスター発表）
実施日：平成29年3月18日（土）、3月19日（日） 場 所：九州大学
発表者：2年総合自然科学科課題研究班 テーマ：「火星の分光分析」
自然科学部 テーマ：「夜空の明るさに対する光害対策効果の推定」
- ⑬ 日本水産学会春季大会（ポスター発表）
実施日：平成29年3月28日（火） 場 所：東京海洋大学品川キャンパス
発表者：2年総合自然科学科課題研究班 テーマ：「カニの名は。～新舞子の3種のスナガニはすみわけしているか～」
- ⑭ 算数・数学の自由研究（論文応募） **Risme 奨励賞受賞**
主 催：一般財団法人 理数教育研究所
発表者：3年総合自然科学コース課題研究班 テーマ：「Partner of Fibonacci sequence」

3 評価・検証

発表回数を大幅に増加することができた。生徒は発表の機会を与えられると、研究の深化だけではなく、表現力の向上への動機につながり、回数を重ねることで質疑応答も含めた討議力が向上した。このため、研究の成果が認められ数多くの賞を受賞した。

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たり、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 40名, 1年普通科希望者 12名

(2) 研修内容

日時	内容		
7/8	事前研修	研修しおり配付説明	
7/19		研修目標設定／国立科学博物館テーマ設定	
7/25		有機半導体・スパコン・宇宙開発に関する事前学習	
7/26		量子力学に関する事前学習	
7/31	研修Ⅰ	車内研修 科学英語	
	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・パワーポイント作成	
8/1	研修Ⅳ	筑波大学 筑波大学生命環境科学研究科環境防災学講座 プラズマ研究センター 西本 晴男 教授（龍野高校26回生） 計算科学研究センター 筑波大学計算科学研究センター原子核物理研究部門 中央図書館 中務 孝 教授	
		研修Ⅴ	筑波宇宙センター 宇宙見学ツアーコース
		研修Ⅵ	班別討議 2日目まとめ・パワーポイント作成
8/2	研修Ⅶ	東京大学 東京大学大学院博士後期課程 染谷研究室 松久 直司さん（本校60回生） 東京大学工学系研究科電気系工学専攻 染谷 隆夫 教授	
		研修Ⅷ	車内研修 研修全体のまとめ
8/22	事後研修	研修を振り返って／自己評価	
9/7		研修内容発表／相互評価	

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事前研修で班別テーマを設定し、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し、参加者全員に還元している。

- [テーマ] 1班 日本列島を囲む豊かな海
2班 天を知る「天球儀」
3班 フタバズキリュウ
4班 時を知る「時計」
5班 植物たちの適応戦略
6班 海に隔てられた動物たち
7班 日本列島誕生前
8班 人の社会を取り巻く生き物

研修Ⅳ 筑波大学研修

本校26回生 西本晴男教授(筑波大学生命環境科学研究科環境防災学講座)の案内のもと、プラズマ研究センター、計算科学研究センター、中央図書館を見学した。また、筑波大学計算科学研究センター原子核物理研究部門 中務教授による模擬授業「量子力学の世界」を受講した。



研修Ⅴ 筑波宇宙センター (JAXA) 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の内部などを見学した。また、人口衛星や打ち上げロケットの機能について学んだ。

研修Ⅶ 東京大学研修

本校 60 回生 松久直司さん(東京大学大学院博士後期課程)の案内のもと、世界で最軽量かつ最薄の柔らかい集積回路や発光素子、有機太陽電池の開発に成功している東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻染谷研究室を見学した。染谷研究室では、研究室のメンバーの約 3 分の 1 が外国籍で、研究室の打ち合わせもすべて英語で議論されている。生徒たちは、最先端の研究に触れるとともに、最先端研究に必要な国際性を肌で感じていた。なお、染谷教授に有機半導体についての講義を頂いた後、松久先輩の研究内容や高校時代についてもお話を聞く事ができ、研究者を身近に感じる事が出来た。



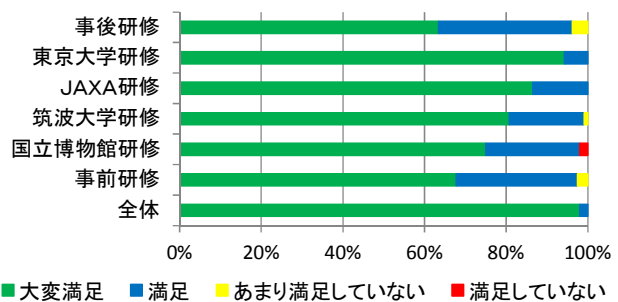
3 評価・検証

(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 28 年度も参加者の約 2 割(12 名)が普通科の生徒であった。今後、普通科への拡大の成果が現れることが期待される。

(2) 研修の充実度

本研修は 4 年目となるが、培ってきた人脈や行程を踏襲して実施しているため、2 泊 3 日の限られた過密スケジュールであったが、事前学習や事後学習にて補足したことにより、全生徒が確実に高い意識を持ち、充実した取り組みになった。右図のアンケートの結果からも満足度の高い研修であることがうかがえる。事前研修で知識を身に付けた上、研究者から直接学ぶことで理解が深まり、生徒の積極性を引き出した成果と考えている。なお、引率者が変わっても、指導方法等をしっかりと引き継ぎ発展させることができたので、生徒アンケートの結果は、過年度以上の高い評価となった維持できている。

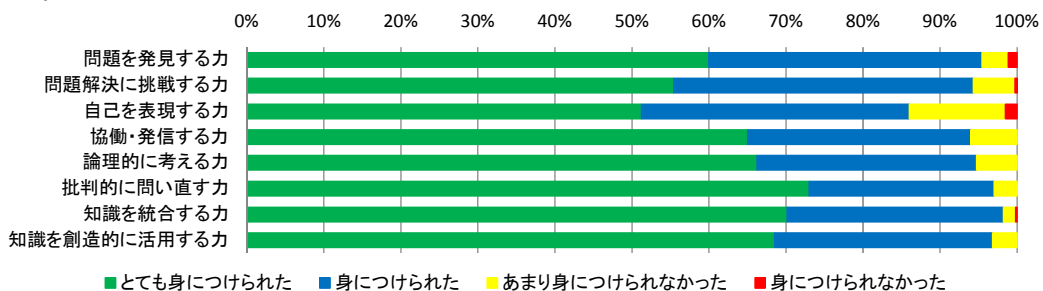


(3) 学習意識および 8 つの力の向上

第 1 学年 SSH 事業の中核をなす本研修は、単に満足度の高い研修ではない。下表の SSH 評価アンケートから読み取れるように、学習意識と密接に関連していると考えられる。最先端の研究施設において、夢や目標を持ち、高度な研究に邁進する先生方や先輩方に接することで、研究者に憧れを抱き、研究活動の一端に自分も携わっていきたく強く願う生徒が多く出てきた。このことが、自己実現のために欠かせない基礎学力を高めるきっかけとなり、学習意識の向上に繋がったと推測している。

項目	普通科	総合自然科学科	普通科不参加者
	参加者		
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	4.8	4.9	4.6

本校が目指す 8 つの力については、平成 27 年度に引き続いた取組を行った。それぞれの活動に応じて、「どの力を身につけさせるために実施しているか」を意識させた。なお、平成 27 年度の課題を踏まえ、平成 28 年度の本研修の重点項目を「自己を表現する力」とした。研修後に実施した評価をまとめると、8 つの力の達成度は下図のようになった。平成 27 年度と比べ「自己を表現する力」を身に付けられたと感じる割合は向上している。これは、研究者に対する積極的な質疑を行う意欲が生まれ、平成 27 年度より活発な質疑応答ができた成果であると考えている。



台湾海外研修

1 目的・仮説

ローカルからグローバルへ、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さらに鍛え、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25名

(2) 実施内容

①事前研修

台湾海外研修の参加者を対象にした事前学習を12回実施した。台南女子高級中学および台湾成功大学での協働実験にむけての予備実験を中心に、英語での実験説明や研究発表におけるプレゼンテーション能力の向上を目指して平成27年度以上に時間をかけて研修を実施した。また、平成28年度も国語科教員の協力を得て、中国語講座を実施した。

実施日：平成28年3月24日(木)、4月26日(火)、6月6日(月)、6月8日(水)、

6月24日(金)、7月7日(木)、7月15日(金)、7月20日(水)、7月25日(月)～7月28日(木)

②台湾海外研修

8月2日(火)	移動(日本→台湾)	ホームステイ
8月3日(水)	台南女子高級中学研修(①化学協働実験 ②生物協働実験 ③課題研究発表会)	ホームステイ
8月4日(木)	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5日(金)	故宮博物院研修(科学技術変遷) 移動(台湾→日本)	

平成27年度のプログラムを踏襲しつつ、平成28年度は台南女子高級中学との協働実験の充実に重点を置いた。参加者が取り組んでいる課題研究と連携した化学協働実験を取り入れたり、台湾の関連のある施設「丸莊醤油博物館」で実習を行った。

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で化学協働実験(本校主催、課題研究に関連した内容)や生物協働実験(台南女子高級中学主催)を行い、実験結果をもとに英語による討議を行った。また、両校の課題研究について英語で口頭発表し、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験を行った。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。

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た後、重力加速度の実験・実習を行った。実験のサポートは、現地台湾大学生が行った。

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。至高の名品をはじめ、玉や青銅器などに関わる金属や鉱物について学んだ。

③事後研修

本研修を一過性のものにならないため、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、SSH研究成果発表会やSSH通信にて報告した。

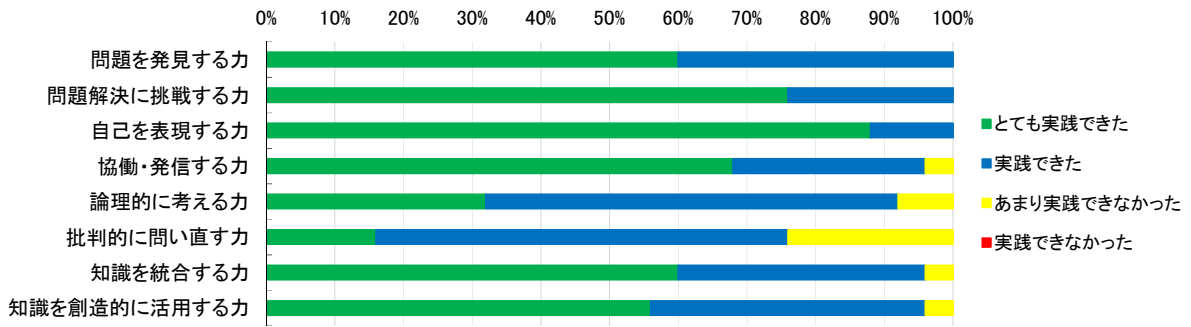
実施日：平成28年8月22日(月)、8月25日(木)、9月2日(金)

平成29年2月3日(金)、2月6日(月)、2月7日(火)、2月13日(月)

3 評価・検証

(1) 本研修と本校が目指す8つの力

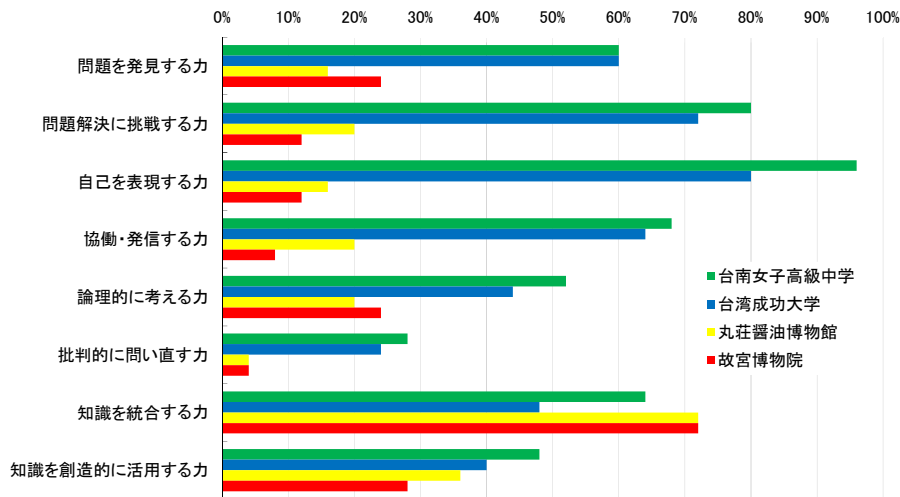
これまで培った3年間の経験を踏襲し、事前研修から本校が目指す8つの力を意識させた指導を行った。その甲斐があり次ページの図からも読み取れるように、自ら設定した具体的事例の達成度は、「とても実践できた」「実践できた」の割合が非常に高くなった。8つの力におけるその割合の平均は95%である。平成25年度の第1回台湾海外研修と比べると、すべての力において飛躍的に向上している。



8つの力では、批判的に問い直す力の実践が弱いことがわかる。しかし、平成27年度の報告書で報告した通り「この力は、短期の取り組みで身につく力ではなく、長期の取り組みで育成される。」ので、本研修後も他の活動と連携し、3年間を通して継続的に育成している[参照p10グラフ]。

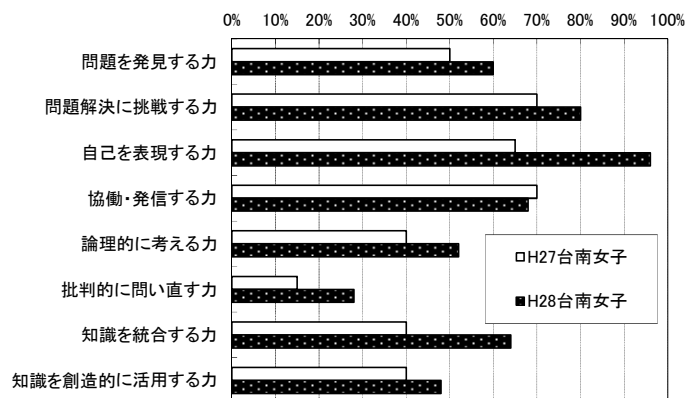
(2) 研修ごとの本校が目指す8つの力

研修ごとに身につけられた8つの力を比較すると、下図のように台南女子高級中学・成功大学と丸莊醤油博物館・故宮博物院では、傾向が異なることが読み取れる。台南女子高級中学・成功大学では、協働実験者と意見を交わしながら問題に挑戦し、協働発信したため、「問題を発見する力」「問題解決に挑戦する力」「自己を表現する力」「協働・発信する力」を育成することができた。それに対し、丸莊醤油博物館・故宮博物院では、事前学習で学習した知識などを活用したため、「知識を統合する力」「知識を創造的に活用する力」を育成することができた。育成目的の異なる複数の研修先を企画することで、本校が目標とする8つの力の育成を効率よく、取り入れていることがわかる。



右下図のグラフは、台南女子高級中学研修で身につけられた8つの力を過年度と比較したものである。平成28年度は、平成27年度に比べ8つの力を全体的に育成できていることが読み取れる。また、「自己を表現する力」と「知識を統合する力」について、飛躍的に向上していることが読み取れる。

過年度の報告によると、学校交流では「知識を統合する力」は育成しにくい傾向となっているが、平成28年度は参加生徒が取り組んでいる課題研究や台南女子高級中学での協働実験に関連した施設（丸莊醤油博物館）での実習を取り入れたことにより、本研修の系統性・方向性が明確になり、「知識を統合する力」を育成できたのではないかと考えている。このため、協働実験に関連性のある施設での研修を、来年度も継続するべきと考えている。



特別講義

1 目的・仮説

地域の大学・研究機関・企業と連携をはかりながら、先端技術についての講演会や実験を実施、実体験や本物を見る経験を通して、知の統合と科学的リテラシーの向上を目指す。また、科学技術分野で活躍する卒業生の人柄と業績に触れるサイエンスカフェを実施することで、科学者としての姿勢・生き方を学ぶことができる。

2 実施内容

(1) SSH 特別講義「人工衛星とくらし」

実施日：平成 28 年 5 月 28 日 講 師：三菱電機株式会社 西山 宏 氏（本校 30 回生）

参加者：全校生徒，保護者，地域の方

概 要：人工衛星「ひまわり 8 号」の開発責任者として培った経験をもとに、日本の宇宙開発技術について教えて頂いた。講演会後の西山氏を囲むサイエンスカフェでは、将来、宇宙開発に携わってみたい者など、宇宙好きな生徒 24 名が集まり、時間が許す限り質疑を行うことができた。卒業生によるサイエンスカフェは、研究者を一番身近に感じることができる機会となっている。

(2) サイエンスⅡ特別講義「理系のプレゼンテーションのコツ ～押さえておくいくつかのこと～」

実施日：平成 28 年 10 月 25 日 講 師：甲南大学フロンティアサイエンス学部生命化学科教授 藤井 敏司 氏

参加者：総合自然科学科 1 年

概 要：関東研修のプレゼンテーションを使い、発表するときのこつや注意すべき点など、具体的に指導して頂いた。受講した 1 年総合自然科学科は、これから多くのポスター発表・口頭発表の機会があるので、非常に参考になる講義であった。

(3) 問いからはじめる特別講義「文系の知，理系の知について考える」

実施日：平成 28 年 11 月 17 日 講 師：東京大学大学院情報学環教授 吉見 俊哉 氏

参加者：参加者：全校生徒

概 要：答えがわからない問いに対して論理的、批判的に向き合う姿勢を文系の視点からも身に付けるため実施した。講演では、社会の歴史的変化に対応するためには、短期的な答を出す「理系的な知」より、目的や価値の新たな軸を発見・創造する「文系的な知」こそが役に立つ根拠を提示して頂いた。なおこの特別講義は、兵庫県立高校特色づくり推進事業～インスパイア・ハイスクール～の事業として、地歴・公民科が中心となり実施した。

(4) サイエンスⅡ特別講義「水の中での分子の集合」

実施日：平成 28 年 12 月 21 日 講 師：兵庫県立大学大学院工学研究科准教授 遊佐 真一 氏

参加者：総合自然科学科 2 年

概 要：身近な材料である台所用洗剤(界面活性剤)を使い、ひも状ミセルを作製し、レオロジー挙動の巻き戻しを観察した。高度な実験実習を通し、論理的に考える力・知識を統合する力をつけるとともに、科学技術への興味関心を高めることができた。

3 評価・検証

本校と連携先が直接交渉し企画することで、生徒の興味関心や進路希望を踏まえた特別講義を実施することができた。これまでは自然科学科(コース)の生徒のみの参加の方が、興味関心や理解しようとする生徒の割合が高く、文系も含めた全校生徒対象の講義は低くなる傾向があったが、問いからはじめる特別講義のように、文系の視点に基づく特別講義を導入することで、SSH 評価アンケートでは下表のように講演に関する評価が向上した。これからも、問いからはじめる特別講義のように、社会で問題となっているテーマについて、生徒の問題意識を一層高める特別講義を継続する必要がある。

項目	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
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。	3.2	3.5	3.6	3.9
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。	2.9	3.1	3.2	3.3
次の講演や実習の内容を楽しみにしている。	3.2	3.3	3.6	3.7

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に対象として、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に身近に接し、研究や職業についての見識を広げることにより、進路選択の幅も広がり、女性の特性を活かした研究観点を学ぶことができる。

2 実施内容

(1)Rikejo（理系女子）を囲む会

実施日：平成 28 年 12 月 16 日（金）

参加者：29 名 1, 2 年総合自然科学科・理系の希望生徒

講演者：工学分野：兵庫県立大学大学院工学研究科化学工学専攻 野崎 安衣 助教

生活環境学分野：奈良女子大学生活環境学部食物栄養学科 市村 真祐子 助教

看護学分野：兵庫県立大学看護学部生涯広域健康看護講座 加藤 泰子 助教

概要：1. 全体会において各分野の先生方より研究内容等について講話

2. 分野別座談会（工学分野 7 名，生活環境学分野 10 名，看護学分野 12 名）

全体会において各分野の 3 人の先生方より研究内容等について講話をしていただいた。分野別座談会では、生徒からの率直な質問に対して、的確なアドバイスやご指導をいただいた。今後の進路選択、自分の将来について真剣に考える良い機会となった。

(2)女性研究者の魅力発信交流会 ～リケジョノススメ！～

実施日：平成 28 年 10 月 22 日（土）

場所：あいめっせホール

参加者：2 年総合自然科学科女子生徒 2 名，1 年理系希望女子生徒 3 名

概要：兵庫県立大学主催の男女共同参画シンポジウムに 2 年総合自然科学科 2 名が参加発表した。1 部では「私たちのいまとこれから」と題して、本校の SSH 事業の紹介と課題研究の内容の口頭発表を行った。2 部では、女性研究者と大学生に混じって高校生として壇上でクロストークを行った。緊張しながらも二人とも女性研究者や大学生からの質問にも堂々と答えることができた。

(3)科学交流合宿研修会 —2016 サイエンスコラボレーション in 武庫川—

実施日：平成 28 年 7 月 22 日（水）・23 日（木）

訪問先：武庫川女子大学附属中学校・高等学校および同大学，兵庫医科大学，関西大学，関西学院大学等

参加者：1 年生普通科女子 2 名

概要：1 日目は、まず英語で本校の紹介を行い、午後からは神戸大学でホテルとクラゲの光の実験を行った。その後、同じ班の他校の生徒と協力しながら、パワーポイントを作成し、2 日目にプレゼンテーションを行った。実験結果から考察、今後の展望などを発表し、審査員特別賞を受賞した。

3 評価・検証

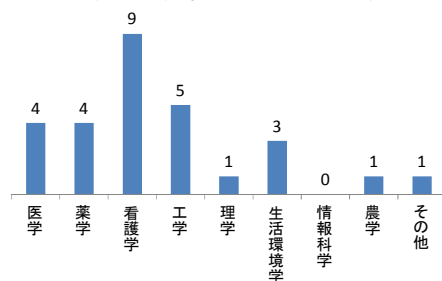
本校が企画運営をすべて行う理系女子育成プログラム「Rikejo（理系女子）を囲む会」を、平成 27 年度に引き続き実施することができた。

そのプログラムでは、分野の異なる女性研究者の方々に、専門分野の紹介だけでなく理系進学のかっかけや今までのプロフィールを語っていただくことで、生徒は理系へ進学することについて具体的なイメージをつかむことができた。事後アンケート(右図)でも、生徒が進学したい分野が薬学・看護学だけでなく、生活環境・医学・理学・農学・工学等へ広がっていることがわかる。今後も理系女子の進路の選択肢が広がるような機会を継続する必要がある。

なお、下表のように SSH 評価アンケートにおいて、「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」の評価が、平成 27 年度より大幅に向上している。平成 27 年度より、本校が企画運営の「Rikejo（理系女子）を囲む会」を導入したことにより、このプログラムの成果が出てきていると受け止めている。

調査対象	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
職員	3.5	3.6	4.1	4.2

現在はどの分野に進学したいと思いますか



自然科学部

1 目的・仮説

地域の小・中・高等学校との交流と地域の科学教育の発展を目的として、充実した探究活動を行うとともに、地域の小・中学校と理数分野連携授業を実施する。これにより、地域ぐるみで科学好きの裾野を広げることができ、地域の理科教育の振興に貢献できる。

2 実施内容

(1) 校外での研究活動および研究成果の発表

① 第6回高校生天文活動発表会一天文高校生集まれ！！

実施日：平成28年7月18日 場 所：大阪教育大学天王寺キャンパス

概 要：「夜空の明るさに対する光害対策効果の推定」を口頭発表およびポスター発表し、研究者・大学生・高校生と意見交換を行った。

② 兵庫県高等学校総合文化祭2016 in 兵庫

実施日：平成28年11月6日 場 所：バンドー神戸青少年科学館

概 要：口頭発表の部において、「夜空の明るさに対する光害対策効果の推定」を発表したところ、その成果が認められ、奨励賞を受賞した。

③ 高校生のための科学講座

実施日：平成28年11月12, 23日 場 所：兵庫県立大学理学部

概 要：他校の高校生と共同で実験を行った。また、大学生の研究発表を聞き、質疑応答を行った。

④ 西はりま天文台での光害測定および天体観測及び星団の年代測定研修

実施日：平成28年11月22, 23日 場 所：兵庫県立西はりま天文台

概 要：あいにくの天候のため光害測定や天体望遠鏡「なゆた」を使つての観測はできなかったが、6星団についての研究発表を行い、研究員から講評を受けた。

⑤ サイエンスキャッスル関西大会2016

実施日：平成28年12月23日 場 所：大阪明星学園明星中学校・明星高等学校

概 要：「夜空の明るさに対する光害対策効果の推定」、「記憶の限界は？」の2点をポスター発表し、来場の研究者・大学生・高校生と意見交換を行った。奨励賞を受賞。

⑥ 日本天文学会ジュニアセッション

実施日：平成29年3月18日, 3月19日 場 所：九州大学

概 要：「夜空の明るさに対する光害対策効果の推定」を口頭発表およびポスター発表し、研究者と意見交換を行った。

(2) 理科教育の振興活動

① 文化祭での展示発表

実施日：平成28年6月23日 場 所：本校

概 要：物理班、生物班、コンピュータ班の分野横断的な内容を複数展示発表した。

テーマ：液体窒素による -196°C 世界、電磁誘導現象、磁性流体、空気砲、ダイラタンシー現象、超伝導リニア、赤とんぼプロジェクト、骨格標本の製作、プログラミング等

② 科学の屋台村

実施日：平成28年7月23日, 24日 場 所：姫路科学館

概 要：「ブラックウォール」の製作を通して地域の子供たちと触れ合い、科学の面白さや科学に興味を持ってもらうことを目標に活動を行った。

③ H28 龍野あいあい塾

実施日：平成28年7月27日, 8月3日, 5日, 17日, 19日 場 所：たつの市揖保川公民館

概 要：龍野あいあい塾が行う、子供たちの理科実験活動に共同参加した。

④ 青少年のための科学の祭典姫路会場大会2016

実施日：平成28年8月20日, 21日 場 所：兵庫県立大学姫路工学キャンパス

内 容：「静電気の不思議」実験を通して、地域の子供たちと触れ合い、科学の面白さや科学に興味を持ってもらうことを目標に活動を行った。

3 評価・検証

平成27年度からの天文に関する探究活動を継続することで、兵庫県高等学校総合文化祭やサイエンスキャッスル関西大会2016において奨励賞を受賞することができた。また、地域の科学実験教室と連携をし、地域ぐるみで科学好きの裾野を広げることができた。

関西研修・岡山大学研修

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することができる。

2 実施内容

(1) 関西研修Ⅰ（工学分野）

実施日：平成 28 年 7 月 29 日（金）

参加者：21 名（2 年総合自然科学科 15 名・2 年普通科希望生徒 6 名）

研修先：午前 大阪大学 午後 理化学研究所

概要：大阪大学ではレーザーエネルギー研究センター、理化学研究所では生化学シミュレーション研究所と細胞遺伝子発現動態研究所で研修を行った。大阪大学では、「最先端の日本の研究や技術を見ることができてよい経験になった」、理化学研究所では、「生物をコンピュータ内で組み立てて、観測するという話がとても面白かった」という生徒の声を聞くことができた。

(2) 関西研修Ⅱ（農学分野・物理分野）

実施日：平成 28 年 7 月 29 日（金）

参加者：30 名（2 年総合自然科学科 15 名・2 年普通科希望生徒 15 名）

研修先：午前 神戸大学 午後 シスメックス中央研究所

概要：神戸大学では農学部、発達科学部の 4 つのグループに分かれ、大学教員・大学院生から実験や講義を受けた。シスメックスでは、研究施設の見学の後、最先端の医療機器の説明を受けた。また、若手研究員との意見交流を行った。

(3) 関西研修Ⅲ（生物分野）

実施日：平成 28 年 8 月 26 日（金）

参加者：15 名（2 年総合自然科学科 9 名・2 年普通科希望生徒 6 名）

研修先：京都大学

概要：午前中は野生動物研究センターで村山教授の講義を受け、その後、若い研究者との意見交流を行った。午後からは、iPS 細胞研究所を長船教授の案内で見学した。最先端の研究を身近に見ることができ、興味関心を高めることができた。なお、村山教授、長船教授は龍野高校の先輩になる。

(4) 岡山大学研修（文学分野）

実施日：平成 28 年 7 月 29 日（金）

参加者：24 名（2 年普通科希望生徒 24 名）

研修先：岡山大学

概要：午前中は大学院教育学研究科葛尾准教授による講義「宇治拾遺物語」を受講した。午後からは岡山大学に在籍する本校卒業生のもと大学見学を行った。この研修は、平成 28 年度より新規導入した文系のための研修である。兵庫県立高校特色づくり推進事業～インスパイア・ハイスクール～として実施。

3 評価・検証

平成 27 年度に引き続き、本校と連携先が直接交渉し企画することで、生徒の興味関心や進路希望を踏まえた研修を実施することができた。しかも、91 人の参加者に対して 5 つの研修先（工学分野・農学分野・物理分野・生物分野・文学分野）を設けることで、少人数による研修を実施することができた。これにより、生徒一人一人が研究者と意見交換する機会が増え、研究の姿勢や研究の探究方法を肌で感じるすることができた。研修後には、大学や企業で研究活動を行いたいと考える生徒が多く出てきた。平成 28 年度より理系を対象にした関西研修に加えて、文系を対象にした岡山大学研修（兵庫県立高校特色づくり推進事業～インスパイア・ハイスクール～から助成）を実施した。文理は異なるが、理系の関西研修の目的「研究の姿勢や論理的に考える力などの体得」と同じ成果を残すことができた。SSH 事業の成果を学校全体に還元するため、今後もこの研修を継続する必要がある。

なお、岡山大学研修を新規導入することで、2 年生の 25%が地域の大学の研究室や研究機関を訪問し、先進的な研究に触れたことになる。

第3編

関連資料

平成 28 年度教育課程表

教科 科目	標準 単位数	必修 単位数	普通科												総合自然科学科				備考
			第 1 学年		第 2 学年		第 2 学年		第 3 学年		第 3 学年		第 3 学年		第 1 学年		第 2 学年		
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	
			31	2	28	4	28	4	27	8	27	14	27	4	31	2	28	4	
国語	国語総合	4		5											5				
	現代文B	4			2		2		3		2		2				2		
	古典	4			3		2		4		2		2				2		
地理歴史	世界史A	2	2												2				
	世界史B	4				※2				※3									
	日本史A	2				※2													
	日本史B	4				※2		○2		※3		○3							
	地理B	4						○2				○3	3				2		
公民	現代社会	2	2							※2				1					サイエンスⅠで1単位代替
	倫理	2								※2									
数学	数学Ⅰ	3	3																理数数学Ⅰで代替
	数学Ⅱ	4			3		4		3			▲3							
	数学Ⅲ	5											▲7						
	数学A	2	2										▲2						
	数学B	2			2		2			△2			▲2						
理科	物理基礎	2			2		2												
	物理	4					●2					●4							
	化学基礎	2	2																
	化学	4					2				4								ハイパーサイエンス(6単位)で代替
	生物基礎	2	2																
	生物	4						●2				●4							
	化学総論	2			1				1										
保健体育	体育	7~8	2		3		3		2		2		2		2		3		
	保健	2	1		1		1							1		1			
芸術	音楽Ⅰ	2		2												2			
	美術Ⅰ	2		2											2				
	書道Ⅰ	2		2											2				
	音楽Ⅱ	2								△2									
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3											3					
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			5		4												
	コミュニケーション英語Ⅲ	4							4		4								
	英語表現Ⅰ	2	2											2					
	英語表現Ⅱ	4			2		2		3		2		2				2		
	日本の文化	2								△2									
	E S Ⅰ	4															4		
家庭	E S Ⅱ	4										4							
	家庭基礎	2	2											2					
情報	社会と情報	2			2														
	情報の科学	2					2										1		理数数学Ⅰで1単位を代替
理数	理数数学Ⅰ	4~8												5					
	理数数学Ⅱ	6~12											4			4			
	理数数学特論	2~8											3			2			
	理数物理	3~9												4			2		
	理数化学	3~9											4			2			
	理数生物	3~9												4			2		
サイエンス	理数地学	3~9											4			2			
	ハイパーサイエンス	6												6					サイエンスⅠ(2単位)、サイエンスⅡ(3単位)のうち1単位は長期休業中に実施
	サイエンスⅠ	2												2					
	サイエンスⅡ	3														3			
総合的な学習の時間	3~6	1		1		1		1		1		1						サイエンスⅢ・Ⅳを履修研究としており、「総合的な学習の時間」の3単位を代替する。	
各学科・科目の単位数計	28	2	26	4	26	4	22	8	16	14	15	0	18	2	17	0			
主として専門学科において開設される各教科・科目の単位数計	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	12	4	13	0	11	4			
単位数計		31		31		31		31		31		31		33		32			
ホームルーム活動		1		1		1		1		1		1		1		1			
週当たり授業時数		32		32		32		32		32		32		34		33			

普通科の選択について

- 選択群※ 2年次の選択群から4単位、3年次の選択群から6単位を選択する。日本史A(2単位)と日本史B(2単位)の組み合わせは認めない。
- 選択群○ 日本史B(2単位)、地理B(2単位)のどちらかを選択する。2年、3年継続履修。
- 選択群▲ 「数学Ⅲ(7単位)」、「数学Ⅱ(3単位)・数学A(2単位)・数学B(2単位)」のどちらかを選択する。
- 選択群● 物理、生物のどちらかを選択する。2年、3年継続履修。
- 選択群△ 数学B(2単位)、音楽Ⅱ(2単位)、日本の文化(2単位)から1科目を選択する。

サイエンスⅡ課題研究ルーブリック

兵庫県立龍野高等学校 課題研究評価用ルーブリック

番号	概要	到達レベル	4点	3点	2点	1点	優先順位
1	テーマ選定	問題を発見する力	オリジナル性で実現可能なテーマ設定がなされ、明確な研究目的がある。しかも、それについての仮説が立てられている。	オリジナル性に乏しいテーマ設定であるが、明確な研究目的がある。しかも、それについての仮説が立てられている。	テーマに即した明確な目的設定がなされていないが、仮説が示されていない。	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。	1目的 2仮説 3オリジナル性
2		問題を解決に挑戦する力	テーマ解決のための手法を具体的に考え、最後まで辛抱強く取り組んでいる。しかも、問題点を解決しようとする試行錯誤が見られる。	テーマ解決のための手法を具体的に考え、最後まで辛抱強く取り組んでいる。	テーマ解決にふさわしい手法を考えているが、問題点を解決しようとする行動力に欠ける。	テーマ解決にふさわしい手法を考えていない。	1手法構築 2忍耐力 3試行錯誤
3		論理的に考える力	結果から読み取れる内容を、様々な観点から整理し、法則性を見出すなど本質を把握している。しかも、研究全体において筋道がある。	結果から読み取れる内容を、様々な観点から整理し、本質を把握しているものの、研究全体の筋道が明確でない。	結果から読み取れる内容を整理しているだけで、本質を把握していない。	結果をそのまま羅列しているだけで、整理してない。	1結果整理 2本質把握 3筋道
4	研究活動	批判的に問い直す力	広い視野のもと結果を客観的に捉え、根拠のある結論を導いている。しかも、その結論をいくつかの手法を用いて検証している。	広い視野のもと結果を客観的に捉え、根拠のある結論を導いているが、検証するまで至っていない。	結果を客観的に捉えているものの、結論が根拠に乏しいまま導き出されている。	結論が偏った考えのもと、導き出されている。	1客観性 2根拠 3検証
5		知識を統合する力	既習知識や文献など様々な情報源を取り上げ、研究内容と関連づけ考察している。なお、情報源の引用先を明示している。	既習知識や文献など様々な情報源を取り上げ、研究内容と部分的に関連付けているが、情報源の引用先を明示していない。	既習知識や文献など限られた情報源でしか取り上げられていない。しかも、研究テーマと関連付けることが不十分である。	これまでの先行研究や既習知識について触れてない。	1情報源 2関連 3引用明示
6		知識を創造的に活用する力	自分の持てる知識をテーマに沿って活用している。そして、さらなる研究へと発展させるための展望がある。しかも、創造性に富んでいる。	自分の持てる知識をテーマに沿って活用し、さらなる研究へと発展させるための展望が必要。	自分の持てる知識をテーマに沿って活用しているだけで、今後の展望が読み取れず一過性の研究となっている。	自分の持てる知識をテーマに沿って活用していない。	1知識活用 2展望 3創造性
7		自己を表現する力	声の大きさが適切で聞き取りやすく、自分の言葉を用い相手にわかりやすく伝えられている。しかも、原稿を用いずに発表している。	声の大きさが適切で聞き取りやすい。また、自分の言葉を用い相手にわかりやすい。しかし、原稿を棒読みしている。	声の大きさが適切で聞き取りやすいが、説明不十分のため相手に伝わっていない。	声が小さく、しかもメリハリがなく聞き取れない。	1声 2伝える 3原稿なし
8	発表	協働・発信する力	発表資料の文字の大きさ・配色・情報量が適切であり、視覚的にわかりやすく整理している。また、質疑内容を適切に理解し、誠実に応答している。なお、班内で役割分担をしている。	発表資料の文字の大きさ・配色・情報量が適切である。また、質疑内容を適切に理解して応答している。しかし、応答は決まった者のみである。	発表資料の文字の大きさ・配色・情報量が適切であるが、質疑者の意図を理解しないまま応答している。	発表資料の文字の大きさ・配色・情報量が適切ではなく、非常にわかり辛い。	1発表資料 2質疑応答 3役割分担

サイエンスⅡ 課題研究実験ノートルーブリック

平成28年度 龍野高等学校 実験ノート評価用ルーブリック

番号	到達レベル 評価基準	3点(できた)	2点(少しできた)	1点(不十分)	優先順位
1	問題を発見する力	実験結果を正確に記録している。さらに、実験過程における気づきも書き留めている。 1 実験結果明記○ 2 気づき明記○	実験結果を正確に記録しているが、実験過程の気づきを書き留めていない。 1 実験結果明記○ 2 気づき明記×	実験結果を正確に記録しておらず、問題に気づけていない。 1 実験結果明記× 2 気づき明記×	1 実験結果明記 2 気づき明記
2	問題解決に挑戦する力	解決に向けた具体的な手法を記述している。さらに、実験方法の改善内容等の工夫したことも書き留めている。 1 具体的手法明記○ 2 工夫点明記○	解決に向けた具体的な手法(考察)が記述されているが、実験方法の改善内容等の工夫について考えられていない。 1 具体的手法明記○ 3 工夫点明記×	解決に向けた具体的な手法(考察)が記述されておらず、問題解決に挑戦することができていない。 1 具体的手法明記× 4 工夫点明記×	1 具体的手法(考察)明記 2 工夫点明記
3	論理的に考える力	研究の方向性を意識しつつ、随時仮説を立てている。その上、実験結果から読み取れる内容もまとめていく。 1 仮説明記○ 2 結果整理○	研究の方向性を意識しつつ、随時仮説を立てているが、実験結果から読み取れる内容をまとめていく。 1 結果整理○ 2 仮説明記×	随時仮説を立てることもなく、論理的に考えていないため、研究の方向性が定まっていな い。 1 結果整理× 2 仮説明記×	1 仮説明記 2 結果整理
4	批判的に問い直す力	検証実験するために必要な実験条件(温度等)を記述している。そして、検証実験を十分な回数行っている。 1 実験条件明記○ 2 データ信頼性○	実験条件(温度等)を記述しているが、検証実験を行っておらずデータに信頼性がない。 1 実験条件明記○ 2 データ信頼性×	実験条件(温度等)を記述していないために、批判的に問い直すことができていない。 1 実験条件明記× 2 データ信頼性×	1 実験条件明記 2 データ信頼性
5	知識を統合する力	文献や既習内容の整理・提示している。さらに、先行研究の判明している事柄と未だ判明できていない事柄の区別を記述している。 1 先行研究調査○ 2 先行研究理解○	文献や既習内容の整理・提示ができていくが、先行研究の理解が浅い。 1 先行研究調査○ 2 先行研究理解×	文献や既習内容の整理・提示をしておらず、知識を統合していない。 1 先行研究調査× 2 先行研究理解×	1 先行研究調査 2 先行研究理解
6	知識を創造的に活用する力	実験方法や結果について科学的知識を活用して説明している。さらに、科学的知識を活用した展望も記述している。 1 科学的説明○ 2 展望○	実験方法や結果を詳細な科学的知識を用いて説明しているが、さらなる研究へと発展させるための展望がない。 1 科学的説明○ 2 展望×	実験方法や結果を詳細な科学的知識を用いて説明しておらず、知識を創造的に活用していない。 1 科学的説明× 2 展望×	1 科学的説明 2 展望
7	自己を表現する力	振り返りやすいように、自らの実験ノートの形式を定めている。その上、表やグラフを効果的に適宜活用している。 1 振り返り可能なノート形式○ 2 表グラフ活用○	自らの実験ノートとして形式が定まって、振り返ることができているが、表やグラフを効果的に適宜活用していない。 1 振り返り可能なノート形式○ 2 表グラフ活用×	自らの実験ノートにも関わらず、振り返ることができない表記内容である。 1 振り返り可能なノート形式× 2 表グラフ活用×	1 振り返り可能なノート形式 2 表グラフ活用
8	協働・発信する力	班内で行われたデータ検討や議論について書き留めている。そして、指導教員以外の助言も書き留めている。 1 議論内容明記○ 2 指導助言明記○	班内で行われたデータ検討や議論について書き留めているが、指導教員以外に助言を求めている。 1 議論内容明記○ 3 指導助言明記×	班内での役割が記述しておらず、協働する体制が構築できていない。 1 議論内容明記× 4 指導助言明記×	1 議論内容明記 2 指導助言明記

2年普通科テーマ別討論会ルーブリック

平成28年度 龍野高等学校 テーマ別討論会評価用ルーブリック

番号	到達レベル 評価基準	3点(できている)	2点(少しできている)	1点(不十分)	優先順位
1	問題を発見する力	リンクマップを活用し論点を発見することで、充実した班内議論ができ、新たな気づきを生み出している。 リンクマップ活用○ 班内議論気付き○	リンクマップを活用することで論点を見出しているものの、班内での議論に活かすことができず、新たな気づきがない。 リンクマップ活用○ 班内議論気付き×	リンクマップを上手に活用することができず、論点を見出していない。 リンクマップ活用× 班内議論気付き×	1リンクマップ活用 2班内議論気付き
2	問題解決に挑戦する力	テーマに意欲関心を持ち取り組むことにより、問題解決のため具体的な提案を試みることができている。 意欲関心○ 具体的な提案○	テーマに意欲関心を持ち取り組むことができているが、問題解決のため具体的な提案につなげられていない。 意欲関心○ 具体的な提案×	テーマに意欲関心を持ち取り組むことができず、問題解決に挑戦する姿勢がない。 意欲関心× 具体的な提案×	1意欲関心 2具体的提案
3	論理的に考える力	様々な観点から資料を整理・分析することで、筋道や根拠のある主張をしている。 様々な観点○ 筋道・根拠○	様々な観点から資料を整理・分析しているものの、それらを筋道や根拠のある主張へと活かしていない。 様々な観点○ 筋道・根拠×	様々な観点から資料を整理・分析しておらず、主張の筋道や根拠が乏しい。 様々な観点× 筋道・根拠×	1様々な観点 2筋道・根拠
4	批判的に問い直す力	フローシートを活用し相手の主張を整理することで、相手の不備を指摘するなど、相手の主張を問い直している。 フローシート活用○ 相手主張指摘○	フローシートを活用し相手の主張を整理しているものの、相手の主張を問い直していない。 フローシート活用○ 相手主張指摘×	フローシートを十分に活用しておらず、相手の主張を整理していない。 フローシート活用× 相手主張指摘×	1フローシート活用 2相手主張指摘
5	知識を統合する力	既習知識や文献など複数の情報源を取り上げている。しかも、情報源の引用先を明示している。 複数情報源○ 引用先明示○	既習知識や文献など複数の情報源を取り上げているものの、情報源の引用先を明示していない。 複数情報源○ 引用先明示×	既習知識や文献など複数の情報源を取り上げていないので、知識の深まりがない。 複数情報源× 引用先明示×	1複数情報源 2引用先明示
6	知識を創造的に活用する力	テーマの背景について理解することで、情報源をそのまま利用することなく、自らの言葉で意見をまとめ主張している。 背景理解○ 自らの言葉○	テーマの背景について理解しているものの、情報源をそのまま利用し、自らの意見をまとめしていない。 背景理解○ 自らの言葉×	テーマの背景について理解しておらず、知識を活用していない。 背景理解× 自らの言葉×	1背景理解 2自らの言葉
7	自己を表現する力	大きな声で相手に分かりやすく伝えている。しかも、原稿を用いずに発表している。 大きな声○ 原稿なし○	大きな声で相手に分かりやすく伝えているが、原稿を用いた発表している。 大きな声○ 原稿なし×	大きな声で表現していないため、相手に伝わっていない。 大きな声× 原稿なし×	1大きな声 2原稿なし
8	協働・発信する力	班内で役割分担をしつつ、時間を持て余すことなく立論・反駁等を行っている。 役割分担○ 時間有効活用○	班内で役割分担をしているものの、立論や反駁には時間を持て余している。 役割分担○ 時間有効活用×	班内で役割分担をしておらず、班内で協働体制がない。 役割分担× 時間有効活用×	1役割分担 2時間有効活用

学校設定科目 English with Science ルーブリック

兵庫県立龍野高等学校 英語科 Can-Do List (平成29年度版) 理系

到達目安時期 GTECスコア目安 Skill	第1学年前期 455			第2学年前期 475			第2学年後期 490			第3学年前期 505			第3学年後期 520		
	Grade	Can Do Statements	学習タスク	Grade	Can Do Statements	学習タスク	Grade	Can Do Statements	学習タスク	Grade	Can Do Statements	学習タスク	Grade	Can Do Statements	学習タスク
	R 170	L 165	W100	R 180	L 185	W110	R 185	L 190	W115	R 190	L 195	W120	R 195	L 200	W125
Reading	R1	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	title matching	R4	本文全体の流れを理解し、情報のつながりがわかるように留意して読むことができる。	topic sentence	R7	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	R10	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	R13	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。
	R2	広告や情報誌、案内などの簡単な文章の構造、言葉遣い、表現のニュアンスを理解することができる。	広告、案内文	R5	文章のタイプによって適切な情報を探し、必要な情報を取り出すことができる。	エンセ、説明文など	R8	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	R11	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	R14	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。
	R3	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	多読教材	R6	簡単な文章で書かれた身近な話題に関する情報を取り出すことができる。	scanning	R9	レポートやプレゼンテーションの目的や内容を理解することができる。	レポート作成、プレゼンテーション	R12	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	R15	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。
Listening	L1	日本人の話し言葉や音声のニュアンスを理解することができる。	dictationなど	L4	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	リスニング教材	L7	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	L10	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	L13	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。
	L2	日本人の話し言葉や音声のニュアンスを理解することができる。	classroom English	L5	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	oral presentation	L8	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	L11	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	L14	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。
	L3	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	リスニング教材	L6	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	リスニング教材	L9	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	L12	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	L15	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。
Speaking	S1	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	small talk	S4	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	impromptu speech	S7	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	S10	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	S13	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。
	S2	教科書の本文を読み、段落ごとに大まかにつまみかきすることができる。	Chorus reading やゲームを覚えることができる。	S5	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	presentation / speech	S8	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	S11	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	S14	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。
	S3	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	S6	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	reproduction	S9	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	S12	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	S15	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。
Writing	W1	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	comment writing	W4	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	summary	W7	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	W10	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	W13	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。
	W2	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	diary writing	W5	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	definition	W8	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	W11	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	W14	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。
	W3	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	message writing	W6	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	report	W9	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	W12	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	W15	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。	自分の意見や感想を伝え、自分の考えを説明することができる。

授業研究会によるアクティブラーニング教科別実践例

科目	1	2	3	4	5	6	7	8	事例
国語総合 (現代文分野)			○	○	○		○	○	評論教材を学習した後、筆者の主張について自分の考えを400字程度にまとめる。また、それをもとにグループで意見交換し、発表する。
国語総合 (古典分野)			○	○	○	○	○		漢詩教材を学習した後、グループごとに詩人役とインタビュー役に分かれて、作詩の理由や心情などについてインタビューを考え、発表する。
現代文B	○	○	○	○	○	○	○	○	『山月記』を読んで省略された表現や象徴表現などさまざまな解釈が可能な箇所について班別に話し合わせ発表させる。
古典B	○	○	○	○	○		○		『徒然草』を一読した後、文法上重要な箇所や筆者の意見をまとめ、生徒同士で意見交換させ、発表させる。
数学Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	従来の講義型の授業に加え、グループや個人で課題を設定し、自らの力で問題を解決する時間を設ける。また、得られた結果は全員で共有し、さらなる知の伸長を図る。
コミュニケーション 英語Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	本文に関連する身近な事柄について意見を交換し、本文理解の動機付けをする。本文で用いられた重要な言語や文法事項を使って自分の意見や感情を表現する。本文で登場する人物の心情や意見を考え、インタビュー形式でまとめ、ペアで発表する。本文で述べられた提案や事象について自分たちの身近な例をグループで考え、発表する。
化学基礎 ハイパーサイエ ンスα	○	○	○	○	○	○	○	○	酸と塩基の中和滴定実験により、食品中に含まれるクエン酸の構造や価数を推測する。ICT機器のイーゼンセンシビジョンやpHメーターおよびPC等を活用する。硫酸とシュウ酸のそれぞれの中和滴定実験により、滴定曲線を作成し、その比較から強酸と弱酸の根本的な違いを推測する。ICT機器のイーゼンセンシビジョンやpHメーターおよびPC等を活用する。
物理	○	○	○	○		○	○	○	テーマ(力学的エネルギー保存の法則やその法則が成り立つ条件について)を伝え、初めにグループで仮想実験として実験計画を立てる。次に実際行う実験を説明し、仮想実験と比較することにより、実験の理解の深化をはかる。
ハイパーサイエ ンスγ	○	○	○	○	○	○	○		エクセルを用いた表計算やグラフの作成を行うことで、実験結果をすぐに確認できるようにし、結果をもとに、より実験の精度を上げるにはどうすれば良いかグループで討論しながら複数回の測定を行う。また、精度を上げるために行った工夫や結果も発表し、理解の深化をはかる。
物理基礎		○	○	○	○	○	○		物理法則を見つけた過去の科学者が行った実験を行い、結果をもとに自分たちで公式を立て、物理法則を見つけ出す。その後公式を確認し、物理の公式に対する理解の深化をはかる。 授業中における発問の仕方を工夫する。答えを教える、答えを聞くだけでなく、なぜそうなるのか?なぜそう思うのか?を問う。
生物	○	○	○	○	○	○	○	○	講義形式の授業を実験につながる内容にし、実験の授業において単元のより深い理解を促す。また、実験の授業において生徒同士で情報を共有し、データが正確であるか、実験が正しく行われたかを考察する。
世界史A	○	○	○	○	○	○	○	○	地理的条件や世界の歴史と関連付けて、世界の歴史を捉えられるように教科書やその他資料等を活用し、知識の深化をはかる。また現代社会で発生する諸問題と歴史との関係を、自ら調べ考え、また他者と共有し発信するためにグループ学習の機会を設ける。
日本史B		○	○	○	○		○		論述問題を通して、知識を整理し、論理的に考え表現する力を養う。初めに個人で答案を作成し、その後グループで協議し、より良い答案を作成させる。
現代社会	○	○	○	○	○	○	○	○	教科書・資料集を活用し、グループで問題解決に取り組む。思想の背景にある歴史的・地理的要因やその思想が同時代・後世に与えた影響を調べ、発表し議論を行う。
地理B	○	○	○	○	○	○	○	○	データを地図化することによって、空間軸、時間軸で課題を解決する。
世界史B		○	○	○	○		○	○	択一・リード文・記述などの課題を与え、教科書・資料集等を活用し、必要ならばグループを組むなど能動的に問題解決に取り組む。自身で調べる、他者に教える行為を通して、知識理解の深化を図る。
日本史A	○	○	○	○	○	○	○	○	地理的条件や世界の歴史と関連付けて、日本の歴史を捉えられるように教科書やその他資料等を活用し、知識の深化をはかる。また現代社会で発生する諸問題と歴史との関係を、自ら調べ考え、また他者と共有し発信するためにグループ学習の機会を設ける。
家庭基礎	○	○	○				○	○	学習内容をふまえ、自分の課題を発見し、改善・解決するための計画を立て実践する。実践内容を発表することにより、より課題を明確化することができる。

1. 問題発見力 2. 解決挑戦力 3. 自己表現力 4. 協働発信力 5. 論理思考力 6. 批判思考力 7. 知識統合力 8. 創造的活用能力

授業研究会によるアクティブラーニング教科別観点

p43 実践例における

下段：生徒アンケート 平均値 4 大変ついた 3 ついた 2 あまりつかなかった 1 つかなかった

	英語	数学Ⅱ	国語総合 現代文・古典B	物理・物理基礎	化学基礎
1 問題を 発見する力	異文化に対して深い関心を持ち、英語に対する高い問題意識を持つことができる。 1年 2.7 2年 3.0	課題に対して、明確な目標を設定することができる。 2年 2.7	言語文化に対して深い関心を持ち、国語に対する高い問題意識を持つことができる。 1年 3.4 2年 2.6	課題に対して、明確な目的が設定できる。 2年 2.8 3年 3.1	実験結果やグラフを分析することができる。 1年 2.9
2 問題を 解決する力	知識技能を活用して課題の解決方法を探求することができる。 1年 2.8 2年 2.8	問題解決のための方法を具体的に考えることができる。 2年 2.6	知識・技能を活用して課題を探求することができる。 1年 3.3 2年 2.6	問題解決のための手法を具体的に考えることができる。 2年 2.8 3年 3.3	なぜそのような結果になったのか十分に思考することができる。 1年 2.9
3 自己を 表現する力	自分の考え・意見を基本的な英語を使って明確に表現することができる。 1年 2.7 2年 2.7	自分の考えを簡潔にまとめ、説明できる。 2年 2.5	自分の考え・意見を文章や話し言葉で明確に表現することができる。 1年 3.1 2年 2.9	自分の意見、表現を理論的に簡明に説明できる。 2年 2.6 3年 3.2	グループ内での自分の役割を認識して、遂行することができる。 1年 2.9
4 協働 発信する力	互いの立場や状況を理解し尊重して協力して発信することができる。 1年 2.9 2年 2.9	他者との意見交換や協力しての活動ができる。 2年 2.8	互いの立場や考えを尊重して、言葉で伝えることができる。 1年 3.4 2年 2.6	グループ内で積極的に他の人と協力して活動できる。 2年 2.6 3年 3.4	自分の考えを相手に伝えることができる。 1年 2.9
5 論理的に 考える力	内容を把握し、英語を通じて論理的に思考ができる。 1年 2.8 2年 2.6	与えられた条件から読み取れる内容を整理し、正確に理解できる。 2年 2.6	言葉を通して的確に理解し、論理的に思考できる。 1年 3.3 2年 2.6	結果から読み取れる内容を、整理し正確に理解できる。 2年 2.6 3年 3.1	グループの中で、一定の理論を組み立てることができる。 1年 2.9
6 批判的に 問い直す力	読んだり、聞いた内容を今までの知識の知識に照らし合わせ、批判的に問い直す。 1年 2.7 2年 2.5	得られた結果について、確認し振り返ることができる。 2年 2.7	読んだり聞いたりしたことをもとに考え、評価・判断ができる。 1年 3.5 2年 2.5	公式の前提となる仮定を常に大切にする。 2年 2.8 3年 2.8	その理論に本当に妥当性や信憑性はあるか。調べてみるができる。 1年 2.9
7 知識を 統合する力	授業で得られた知識を総合して、新たな内容を付け加え、適切に表現できる。 1年 2.7 2年 2.8	得られた知識を体系的に整理し、自身の数学力とすることができる。 2年 2.6	授業で得られた知識を総合して、さらに国語を適切に表現、理解することができる。 1年 3.3 2年 2.6	様々な設定場面やテーマについて、データの構造化ができる。 2年 2.5 3年 3.0	分子構造やモルの考えや中和の定量的計算は正しく扱えることができる。 1年 2.9
8 知識を 創造的に 活用する力	授業で得られた知識をもとに、さらに新たな場面で、既習の表現を発展させることができる。 1年 2.7 2年 2.7	得られた知識を総合的に駆使し、新たな問題を解決することができる。 2年 2.5	授業で得られた知識をもとに、さらなる発展的内容に取り組むことができる。 1年 3.3 2年 2.6	テーマ全体を通して内容を理解し、さらなる発展的内容を考えることができる。 2年 2.7 3年 3.0	自分なりに合理性のある結論を導くことができる。 1年 2.9

	生物	地理B	日本史B	世界史B	家庭基礎
1 問題を 発見する力	授業で得られた知識から実験の目的を正しく設定することができる。 2年2.7	地球規模から生活範囲までスケールに応じて、それぞれの地域の自然的、社会的な違いや地域が抱える問題点を見つけることができる。 2年 2.6			テーマの設定を各自で行うことができる。 1年 3.4
2 問題を 解決する力	検証したい課題に対して正しい手順や方法で操作を行なうことができる。 2年2.6	課題を解決するための文献資料、統計資料、地図を適切に選ぶことができる。 2年 2.6	問題解決に必要な語句や内容を考えることができる。 2年 3.3	資料を集め、読み解いてまとめることができる。 2年 3.0	課題を解決するための方法を考えることができる。 1年 3.4
3 自己を 表現する力	表やグラフ、文章で結果を分かりやすく表現することができる。 2年2.6	資料、地図から分析し、自分の意見を分かりやすく発表することができる。 2年 2.4	自分の考えを文章と言葉で説明することができる。 2年 3.2	自分の思考・疑問点をわかりやすく簡単に説明できる。 2年 2.9	自らの課題、計画、実践を他の生徒にわかりやすく説明する。 1年 3.4
4 協働 発信する力	グループ内で積極的に意見や情報を共有し、協力してすることができる。 2年 2.6	協働作業によってビッグデータを地図化し、解析する。 2年 2.7	グループ内で積極的に他者と意見交換できる。 2年 3.4	必要に応じて積極的に他者と協力し、問題解決に取り組める。 2年 3.1	
5 論理的に 考える力	結果から読み取れる内容を、正確に理解することができる。 2年 2.6	データを地図にまとめ、空間軸、時間軸で課題を解決することができる。 2年 2.4	歴史事象を多角的・多面的に捉え筋道立てて考えることができる。 2年 3.3	歴史的な見方や考え方に基づいて、課題を探求できる。 2年 3.0	
6 批判的に 問い直す力	仮説と結果を検証し、共有した他班のデータを含めて実験を考察する。 2年 2.6	自分の考え、他者の考え、定説をデータの地図化によって再確認することができる。 2年 2.5			
7 知識を 統合する力	講義形式の授業で得られた知識が、実験のどの場面で生かされているかを考察できる。 2年 2.6	授業で学んだことを日常生活や他の地域の課題解決の糸口とすることができる。 2年 2.7	既習の知識を整理・活用することができる。 2年 3.5	時間軸・空間軸双方の視点から歴史を考え、課題を解決できる。 2年 2.9	学習内容をもとに計画を立てる。 1年 3.5
8 知識を 創造的に活 用する力	他分野や他科目とのつながりを意識し、実験内容をまとめることができる。 2年 2.6	地理で学んだことによって、問題解決の糸口を探り、具体的な行動に移すことができる。 2年 2.1		歴史の大きな枠組みと展開について理解し、より高度な課題に取り組んでいくことができる。 2年 2.7	内容を発展させ、今後の家庭生活の中で実践できる内容を考える。 1年 3.3

SSH 評価アンケート 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

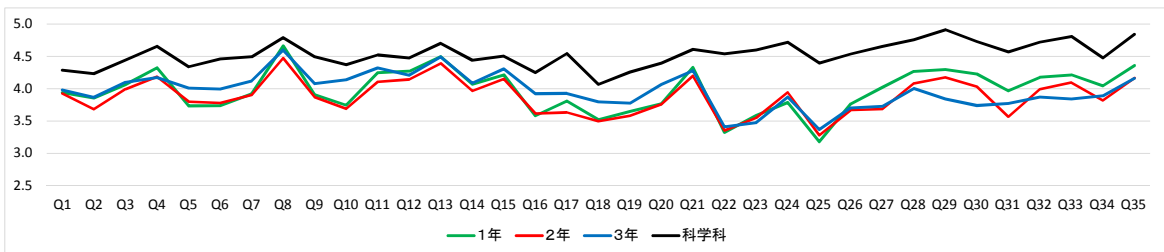
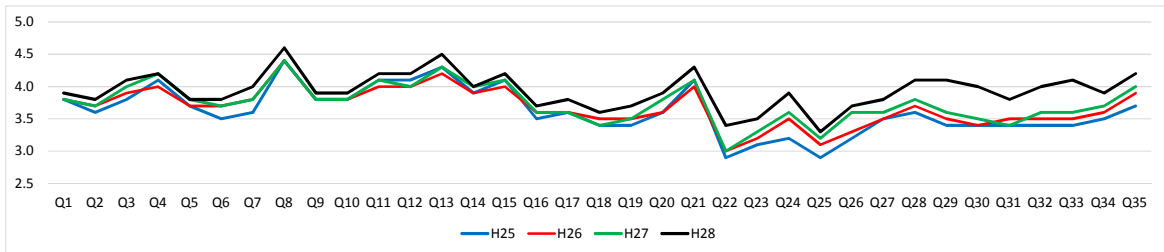
評価項目について評価結果を加重平均し、次の4階で評価した。

(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・学年平均比較

設問	評価項目	H28(12月)					総合評価	H27(12月)全体	H26(12月)全体	H25(9月)全体	
		1年	2年	3年	科学科	全体					
1	授業の予習復習・小テストや定期考査の準備等、計画を立てて取り組んでいる。	3.9	3.9	4.0	4.3	3.9	B	△	3.8 B	3.8 B	3.8 B
2	全ての教科・科目にわたって興味・関心を持ち、誠実に取り組んでいる。	3.9	3.7	3.9	4.2	3.8	B	△	3.7 B	3.7 B	3.6 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。	4.1	4.0	4.1	4.4	4.1	A	△	4.0 A	3.9 B	3.8 B
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。	4.3	4.2	4.2	4.7	4.2	A	-	4.2 A	4.0 A	4.1 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。	3.7	3.8	4.0	4.3	3.8	B	-	3.8 B	3.7 B	3.7 B
6	英語を学習することで、自分の世界が広がるような体験をしたことがある。	3.7	3.8	4.0	4.5	3.8	B	△	3.7 B	3.7 B	3.5 B
7	学習した知識や経験を教科を越えてつなぎ合わせ、理解を深化させることがある。	3.9	3.9	4.1	4.5	4.0	A	△	3.8 B	3.8 B	3.6 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。	4.7	4.5	4.6	4.8	4.6	A	△	4.4 A	4.4 A	4.4 A
9	学ぶことの楽しさ、学問・研究の奥の深さを感じている。	3.9	3.9	4.1	4.5	3.9	B	△	3.8 B	3.8 B	3.8 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。	3.7	3.7	4.1	4.4	3.9	B	△	3.8 B	3.8 B	3.8 B
11	高校生としての自覚を持って、今すべき課題を意識しつつ生活している。	4.2	4.1	4.3	4.5	4.2	A	△	4.1 A	4.0 A	4.1 A
12	クラスや仲間が協力できるように、自分の役割を果たすことができる。	4.3	4.1	4.2	4.5	4.2	A	△	4.0 A	4.0 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	4.4	4.5	4.7	4.5	A	△	4.3 A	4.2 A	4.3 A
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	4.0	4.1	4.4	4.0	A	-	4.0 A	3.9 B	3.9 B
15	自分の言動を、冷静・客観的に見直すことができる。	4.2	4.1	4.3	4.5	4.2	A	△	4.1 A	4.0 A	4.1 A
16	社会のニュースについて、自ら新聞やインターネットで調べたり、深く考えたりすることがある。	3.6	3.6	3.9	4.2	3.7	B	△	3.6 B	3.6 B	3.5 B
17	環境や科学、生命などのニュースに関心がある。	3.8	3.6	3.9	4.5	3.8	B	△	3.6 B	3.6 B	3.6 B
18	経済的な視点から物事を考えることがある。	3.5	3.5	3.8	4.1	3.6	B	△	3.4 C	3.5 B	3.4 C
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	3.8	4.3	3.7	B	△	3.5 B	3.5 B	3.4 C
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	4.1	4.4	3.9	B	△	3.8 B	3.6 B	3.6 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。	4.3	4.2	4.3	4.6	4.3	A	△	4.1 A	4.0 A	4.1 A
22	今年度のSSH事業の具体的な内容について知っている。	3.3	3.4	3.4	4.5	3.4	C	△	3.0 C	3.0 C	2.9 D
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覚がある。	3.6	3.5	3.5	4.6	3.5	B	△	3.3 C	3.2 C	3.1 C
24	講演内容や実習内容について、友人や家族に話すことがある。	3.8	3.9	3.9	4.7	3.9	B	△	3.6 B	3.5 B	3.2 C
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	3.3	3.4	4.4	3.3	C	△	3.2 C	3.1 C	2.9 D
26	次の講演や実習の内容を楽しみにしている。	3.8	3.7	3.7	4.5	3.7	B	△	3.6 B	3.3 C	3.2 C
27	理科や数学に関する能力が向上する。	4.0	3.7	3.7	4.7	3.8	B	△	3.6 B	3.5 B	3.5 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。	4.3	4.1	4.0	4.8	4.1	A	△	3.8 B	3.7 B	3.6 B
29	プレゼンテーション能力が向上する。	4.3	4.2	3.8	4.9	4.1	A	△	3.6 B	3.5 B	3.4 C
30	コミュニケーション能力が向上する。	4.2	4.0	3.7	4.7	4.0	A	△	3.5 B	3.4 C	3.4 C
31	英語力が向上する。	4.0	3.6	3.8	4.6	3.8	B	△	3.4 C	3.5 B	3.4 C
32	情報処理能力が向上する。	4.2	4.0	3.9	4.7	4.0	A	△	3.6 B	3.5 B	3.4 C
33	レポート作成能力が向上する。	4.2	4.1	3.8	4.8	4.1	A	△	3.6 B	3.5 B	3.4 C
34	自分なりの世界観、使命感を持つようになる。	4.0	3.8	3.9	4.5	3.9	B	△	3.7 B	3.6 B	3.5 B
35	龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.4	4.2	4.2	4.8	4.2	A	△	4.0 A	3.9 B	3.7 B



②学年経年比較

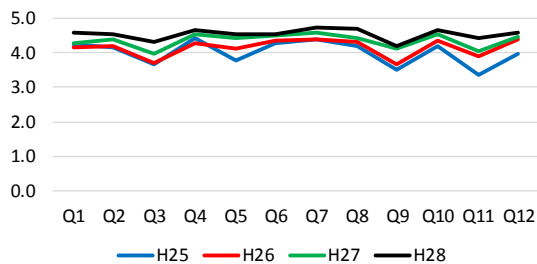
評価項目	卒業生						現3年						現2年						現1年									
	68回全体			69回全体			70回全体			71回全体			68回科学コース			69回科学コース			70回科学科			71回科学科						
	1年9月	2年12月	3年12月	1年6月	2年12月	3年12月	1年6月	2年12月	3年12月	1年6月	2年12月	3年12月	1年6月	2年12月	3年12月	1年6月	2年12月	3年12月	1年6月	2年12月	3年12月	1年6月	2年12月	3年12月				
1 授業の予習復習・小テストや定期考査の準備等、計画を立てて取り組んでいる。	3.7	3.8	3.9	3.8	3.7	3.9	3.8	3.7	3.9	4.0	3.9	3.8	3.9	3.9	3.8	3.7	3.9	3.5	3.9	3.6	3.7	3.8	4.2	4.1	4.1	4.6		
2 全ての教科・科目にわたって興味・関心を持ち、読書に取り組んでいる。	3.6	3.6	3.8	3.7	3.6	3.5	3.9	3.8	3.7	3.7	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.7	3.9	3.4	3.8	3.8	3.7	3.6	4.4	3.9	3.9	3.8	4.5	
3 分からないことを自分で調べたり質問したりして、自ら積極的に学ぼうとしている。	3.7	3.8	4.1	3.9	3.8	3.9	4.1	4.1	4.0	4.2	4.1	4.0	4.1	4.1	4.0	4.0	4.1	3.7	4.0	3.9	4.2	4.0	4.6	4.2	4.3	4.1	4.6	
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。	4.0	4.0	4.1	4.2	4.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.2	4.3	4.4	4.4	4.2	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.1	4.7	4.4	4.5	4.5	4.8	
5 自分なりの考察を、筋道を立てて考え、結論を導くことができる。	3.6	3.6	3.9	3.7	3.6	3.8	4.0	3.7	3.7	3.8	4.0	3.7	3.7	3.8	3.7	3.7	3.8	3.7	3.9	3.8	3.8	3.8	4.6	3.7	3.9	3.9	4.5	
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。	3.4	3.8	3.9	3.4	3.5	3.7	4.0	3.7	3.6	3.8	3.7	3.6	3.8	3.7	3.6	3.8	3.7	3.9	3.8	3.3	3.8	4.1	4.8	3.6	3.8	4.0	4.6	
7 学習した知識や経験を教科を越えてつなぎ合わせ、理解を深化させることがある。	3.6	3.7	3.9	3.7	3.7	3.7	4.1	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	4.1	3.9	3.9	4.1	3.7	4.0	4.0	4.6	4.0	4.1	4.1	4.7	
8 社会貢献や自己実現のために学習は重要であると考えている。	4.4	4.4	4.5	4.4	4.5	4.3	4.6	4.4	4.5	4.5	4.4	4.5	4.5	4.7	4.4	4.6	4.4	4.4	4.7	4.3	4.4	4.1	4.8	4.6	4.7	4.6	4.9	
9 学ぶことの楽しさ、学問・研究の奥の深さを感じている。	3.8	3.8	4.0	3.7	3.7	3.8	4.1	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0	3.7	4.0	3.9	4.7	3.9	4.0	4.0	4.8	
10 将来の夢や目標を持ち、その実現のために自ら主体的な取り組みをしている。	3.6	3.7	4.0	3.5	3.6	3.7	4.1	3.7	3.6	3.7	4.1	3.7	3.6	3.7	3.7	3.6	3.7	3.6	3.9	3.6	3.7	3.8	4.6	3.6	3.6	3.9	4.6	
11 高校生としての自覚を持って、今すべき課題を意識しつつ生活している。	4.1	3.9	4.2	4.0	4.0	3.9	4.3	4.2	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	4.2	3.8	4.2	3.9	4.0	3.8	4.6	4.3	4.4	4.1	4.8	
12 クラスや仲間が協力できるように、自分の役割を果たすことができる。	4.1	4.0	4.0	4.1	4.0	4.0	4.2	4.2	4.1	4.1	4.3	4.0	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.0	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.7	3.9	4.2	4.1	4.6
13 考えが異なる人の意見に対しても、相手の意見や立場を理解して受け入れることができる。	4.3	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.5	4.2	4.1	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.8	4.4	4.6	4.4	4.6	4.9	
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	3.9	4.0	3.9	3.9	3.9	4.1	3.9	4.0	4.0	4.1	3.9	4.0	4.1	3.9	4.0	4.1	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	4.6	3.7	4.0	4.0	4.7	
15 自分の意動を、冷静・客観的に見直すことができる。	4.1	4.0	4.1	4.1	4.0	4.1	4.3	4.1	4.1	4.1	4.3	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	4.1	3.9	4.0	4.1	4.1	4.0	4.7	4.0	4.1	4.1	4.7	
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。	3.4	3.5	3.7	3.3	3.5	3.6	3.9	3.5	3.5	3.6	3.9	3.5	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.5	3.6	3.3	3.7	3.7	4.5	3.4	3.6	3.6	4.6	
17 環境や科学、生命などのニュースに関心がある。	3.6	3.5	3.7	3.5	3.5	3.5	3.9	3.7	3.6	3.6	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	4.0	3.8	3.8	3.8	4.0	3.8	4.9	3.9	3.9	3.8	4.9	
18 経済的な視点から物事を考えることがある。	3.4	3.5	3.6	3.3	3.4	3.4	3.8	3.3	3.3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.7	3.4	3.6	3.5	4.4	3.2	3.3	3.4	4.3	
19 地域の教育や産業、環境問題等に興味・関心がある。	3.3	3.3	3.7	3.4	3.5	3.4	3.8	3.4	3.5	3.4	3.8	3.4	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.1	3.3	3.4	3.6	3.6	4.4	3.5	3.7	3.7	4.6	
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。	3.5	3.6	3.9	3.6	3.6	3.7	4.1	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.4	3.9	3.6	3.7	4.0	4.8	3.7	3.9	3.7	4.7		
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。	4.0	3.9	4.0	4.1	4.0	4.0	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	3.9	3.9	4.1	4.0	4.7	4.4	4.4	4.4	4.3	4.8	
22 今年度のSSH事業の具体的な内容について知っている。	2.9	3.1	3.2	3.0	3.1	3.0	3.4	3.0	3.0	3.4	3.0	3.0	3.4	3.3	3.0	3.4	3.3	3.5	3.5	3.5	3.9	3.8	4.7	3.6	3.9	4.3	4.6	
23 自分が龍野高校の一員であり、SSH推進の一翼を担っているという自負がある。	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.2	3.5	3.3	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.7	3.5	3.7	4.1	3.8	4.8	3.9	3.9	4.2	4.8	
24 講演内容や実習内容について、友人や家族に話すことがある。	3.3	3.4	3.6	3.6	3.6	3.6	3.9	3.7	3.8	3.9	3.8	3.9	3.8	3.8	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	4.1	4.3	4.3	4.9	4.0	4.4	4.4	4.8	
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。	2.9	3.1	3.3	3.1	3.3	3.1	3.4	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.4	3.4	3.6	4.0	3.7	4.7	3.5	3.7	3.8	4.7	
26 次の講演や実習の内容を楽しみにしている。	3.3	3.2	3.5	3.6	3.5	3.5	3.7	3.8	3.7	3.7	3.8	3.7	3.7	3.8	3.7	3.7	3.8	3.6	3.4	4.1	4.3	4.1	4.8	4.2	4.2	3.9	4.8	
27 理科や数学に関する能力が向上する。	3.7	3.5	3.6	3.7	3.6	3.5	3.7	3.6	3.5	3.7	3.8	3.7	3.8	3.7	3.8	3.7	4.0	3.8	3.8	4.2	4.2	4.2	4.8	4.2	4.4	4.3	4.8	
28 進路選択につながる経験や知識を得ることができる。	3.8	3.7	3.7	3.9	3.9	3.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.1	4.3	4.1	4.1	4.1	4.3	4.3	4.1	4.1	4.3	4.3	4.4	4.9	4.3	4.4	4.5	4.9	
29 プレゼンテーション能力が向上する。	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.5	3.8	3.5	3.7	4.2	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.4	3.8	4.5	4.7	5.0	3.9	4.5	4.8	4.9	
30 コミュニケーション能力が向上する。	3.5	3.5	3.5	3.6	3.5	3.4	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4.0	3.9	3.8	4.3	4.3	4.9	4.0	4.2	4.4	4.9	
31 英語力が向上する。	3.5	3.6	3.6	3.6	3.5	3.4	3.8	3.5	3.4	3.8	3.5	3.4	3.6	4.0	3.6	3.6	4.0	4.1	3.9	3.6	3.8	3.9	4.8	3.9	3.7	4.2	4.7	
32 情報処理能力が向上する。	3.4	3.6	3.6	3.7	3.7	3.6	3.9	3.6	3.7	4.0	4.2	4.2	4.1	4.0	4.2	4.1	4.0	4.1	4.0	3.7	4.1	4.2	4.8	3.9	4.1	4.5	4.8	
33 レポート作成能力が向上する。	3.5	3.5	3.6	3.6	3.7	3.5	3.8	3.6	3.6	4.1	4.2	3.9	3.6	4.1	4.2	3.9	4.3	3.8	4.3	3.8	4.3	4.5	4.9	3.9	4.3	4.6	4.9	
34 自分なりの世界観、使命感を持つようになる。	3.6	3.6	3.7	3.8	3.8	3.6	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	4.0	3.6	3.7	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.7	4.0	4.2	4.0	4.7	4.9	
35 龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	3.9	3.8	3.9	4.2	4.1	3.9	4.2	4.3	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	4.4	4.2	4.3	4.2	4.4	4.4	4.4	4.6	4.5	4.9	4.6	4.7	4.6	4.9	

(2) 職員・保護者評価

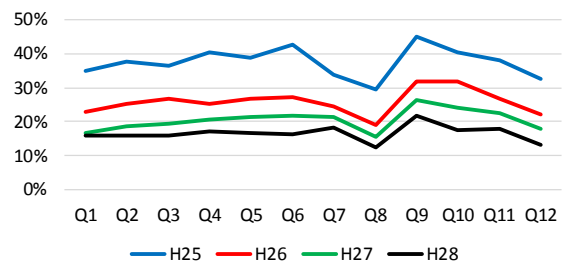
No	評価項目	H28(12月)		H27(12月)		H26(12月)		H25(9月)	
		職員		職員		職員		職員	
①	「SSH事業」本来の目的について知っている。	4.6	A △	4.3	A	4.1	A	4.2	A
②	龍野高校が取り組んでいる「SSH事業」について具体的内容を知っている。	4.6	A △	4.4	A	4.2	A	4.2	A
③	龍野高校全体でSSH事業の使命を共有し、協力して取り組んでいる。	4.3	A △	4.0	B	3.7	B	3.7	B
④	SSH事業は教育課程の研究開発であることを踏まえ、龍野高校ではSSH事業に必要な学校設定教科・科目を実施している。	4.6	A △	4.5	A	4.3	A	4.4	A
⑤	龍野高校のSSH事業では、科学的キャリア教育の開発と推進を目標の一つとし、進路実現に向けた取り組みを行っている。	4.6	A △	4.4	A	4.1	A	3.8	B
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 -	4.5	A	4.3	A	4.3	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。	4.7	A △	4.6	A	4.4	A	4.4	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。	4.7	A △	4.4	A	4.3	A	4.2	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。	4.2	A △	4.1	A	3.6	B	3.5	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。	4.7	A △	4.5	A	4.3	A	4.2	A
⑪	龍野高校のSSH事業は、文系・理系にかかわらず全生徒の論理的思考力や、将来必要な能力を育てるために役立っている。	4.4	A △	4.0	A	3.9	B	3.4	C
⑫	龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.6	A △	4.5	A	4.4	A	4.0	B

No	評価項目	H28(12月)		H27(12月)		H26(12月)		H25(9月)	
		保護者		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 (16%)	B △	3.8 (17%)	B	3.8 (23%)	B	3.7 (35%)	B
②	龍野高校が取り組んでいる「SSH事業」について具体的内容を知っている。	3.6 (16%)	B △	3.5 (18%)	B	3.5 (25%)	C	3.4 (37%)	C
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。	3.8 (16%)	B △	3.7 (19%)	B	3.7 (27%)	B	3.6 (36%)	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 (17%)	A △	4.1 (20%)	A	4.0 (25%)	B	3.9 (40%)	B
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。	4.1 (17%)	A △	4.0 (21%)	A	3.9 (27%)	B	3.9 (39%)	B
⑥	龍野高校のSSH事業では、大学・研究機関・地場産業と連携した研究に取り組んでいる。	4.1 (16%)	A -	4.1 (22%)	A	3.9 (27%)	B	3.9 (42%)	B
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 (18%)	A -	4.0 (21%)	A	3.9 (24%)	B	3.9 (34%)	B
⑧	龍野高校のSSH事業では、国際交流や海外研修により、国際性を育成するとともに、語学力の強化、コミュニケーション能力の向上を目指している。	4.1 (12%)	A -	4.1 (16%)	A	4.0 (19%)	B	4.0 (30%)	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 (21%)	B △	3.8 (26%)	B	3.6 (32%)	B	3.7 (45%)	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。	4.0 (17%)	A -	4.0 (24%)	B	3.9 (32%)	B	3.8 (40%)	B
⑪	龍野高校のSSH事業は、文系・理系にかかわらず全生徒の論理的思考力や、将来必要な能力を育てるために役立っている。	3.9 (18%)	B △	3.8 (22%)	B	3.7 (27%)	B	3.7 (38%)	B
⑫	龍野高校のSSH事業の取り組みは有意義である。	4.3 (13%)	A △	4.2 (18%)	A	4.1 (22%)	A	4.1 (33%)	A

職員経年変化(評価平均)



保護者経年変化(分からないを選択した割合)



教員アンケート項目と結果 8月実施

問1 現在、SSH事業は龍野高校の教育に良い影響を与えていると思いますか。

- ①大いに良い影響を与えている [27.3%] ②良い影響を与えている [61.4%]
 ③あまり良い影響は与えていない [2.3%] ④悪い影響を与えている [0%] ⑤わからない [9.1%]

(1)生徒の変化について ※記述の一部を掲載

- ・総合自然科学科の生徒は多様な活動や校外発表の経験から8つの力の大部分においてかなりの伸長が見られる。
- ・特に総合自然科学科の生徒について「自ら考え」「課題研究に取り組む」姿勢が養われている。
- ・初めは課せられた事を頑張ろうとする責任感により動いている様子であったが、徐々に相手に伝えたいという意気込みが感じられるようになり、生き生きと発表できた。
- ・さまざまなSSH関連行事や大学等の研修を通して、通常の学習では得にくい興味や関心を得ることは、主体的な学びの意欲を高める。また発表等の表現活動により身につけたプレゼンの技術や体験はこれからのアクティブな学びへの自信になる。

(2)教員の変化について ※記述の一部を掲載

- ・生徒の変貌のみが、教員のモチベーションである。もっと多くの教員がSSH関係の出張や生徒引率に関係して、生徒たちの生の姿をみれば教員ももっと変わる。
- ・校内・校外の様々な研修の企画、外部機関との調整を通して専門知識や視野を広げたり、生徒の活動能力を向上させるための指導力を磨くことができる。
- ・先進的な試みに積極的に取り組む姿勢がある。教科横断的な協力体制ができた。
- ・理科以外の教員で、専門的な技能を持つ教員の力を引き出せていない。

問2 SSH活動が全校に広がっていると思いますか？

- ①大いに広がっている [4.5%] ②広がっている [77.3%] ③あまり広がっていない [15.9%]
 ④ぜんぜん広がっていない [0%] ⑤わからない [2.3%]

問3 現在龍野高校では次の3つの項目について研究開発をしています。その成果についてどう思いますか。

	大いに成果がでている	成果がでている	不十分である	ぜんぜん成果がでない	わからない
科学する心と表現力を育むカリキュラム研究 (学校設定科目など)	22.7%	56.8%	4.5%	0%	15.9%
大学や研究室との連携、地域交流の知の拠点校づくり (校外研修・小高連携など)	13.6%	65.9%	4.5%	0%	15.9%
国際的な発信を行う豊かな英語力 コミュニケーション能力・発表力の育成	18.2%	56.8%	9.1%	0%	13.6%

※わからないと答えた教員は、ほとんどが着任して1年未満である

問4 現在龍野高校では8つの力の育成を目指しています。その成果についてどう思いますか。

	大いに力がついできている	力がついできている	あまり力がついていない	ぜんぜん力がついていない	わからない
問題を発見する力	6.8%	47.7%	25.0%	0%	15.9%
問題解決に挑戦する力	9.1%	59.1%	15.9%	2.3%	9.1%
自己を表現する力	13.6%	54.5%	18.2%	2.3%	9.1%
協働・発信する力	18.2%	54.5%	11.4%	0%	9.1%
論理的に考える力	4.5%	56.8%	27.3%	0%	9.1%
批判的に問い直す力	4.5%	29.5%	43.2%	0%	18.2%
知識を統合する力	6.8%	47.7%	27.3%	0%	13.6%
知識を創造的に活用する力	6.8%	27.3%	36.4%	0%	20.5%

※わからないと答えた教員は、ほとんどが着任して1年未満である

問5 その他（自由記述） ※記述の一部を掲載

- ・中学校との連携事業。ポスターセッションを広げることがSSHの行事として取り上げてもらいたい。
- ・あくまで生徒の能力を伸ばす手段であり、SSH事業を維持すること自体が目的になってはならない。また生徒の実態や進路希望を踏まえた上で計画を見直す。
- ・各行事をSSH部が主導する形が整い、かなり各担当者の負担は軽減されたが、逆にSSH部の仕事も誰でもできるとは言えないくらい膨らんでいる。

SSH 検証テストと結果

平成 25 年度に作成した本校オリジナルの SSH 検証テスト(問題や出題のねらい等は平成 25 年度実施報告書を参照)を 2 年生対象に実施した。過年度と比較すると、SSH 評価アンケートや各プログラムにおける客観的評価では年々評価が上昇しているのに対し、この SSH 検証テストでは年々評価が下降している。本校を目指す 8 つの力を正確に評価検証できるように再検討する必要がある。

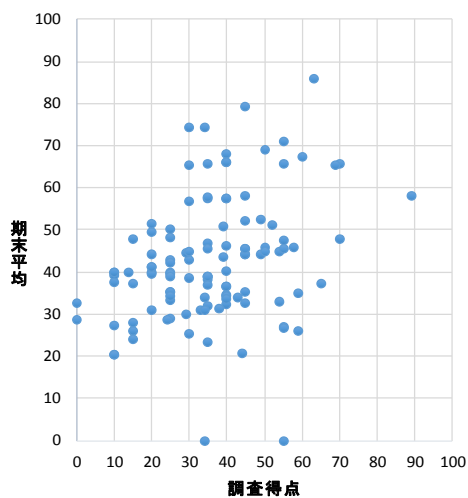
H28 実施 結果	70回生	数学	理科	地歴公民	国語	情報	合計
	平均	30点	30点	30点	10点	10点	110点
	文系(37)	9.9	5.7	12.8	4.1	1.1	33.5
	理系(40)	12.3	6.8	11.2	2.6	1.6	34.4
	自然科学科(34)	11.8	9.9	11.6	4.3	3.9	40.3

H27 実施 結果	69回生	数学	理科	地歴公民	国語	情報	合計
	平均	30点	30点	30点	10点	10点	110点
	文系(36)	9.6	7.1	14.5	6.0	0.4	37.6
	理系(40)	13.3	9.8	12.8	5.9	2.1	43.5
	コース(38)	13.5	12.4	16.0	5.8	2.3	50.0

H26 実施 結果	68回生	数学	理科	地歴公民	国語	情報	合計
	平均	30点	30点	30点	10点	10点	110点
	文系(36)	11.7	6.4	13.4	5.4	1.6	38.5
	理系(40)	15.4	7.5	8.8	5.3	1.4	38.3
	コース(38)	15.5	13.3	13.8	7.0	4.7	54.3

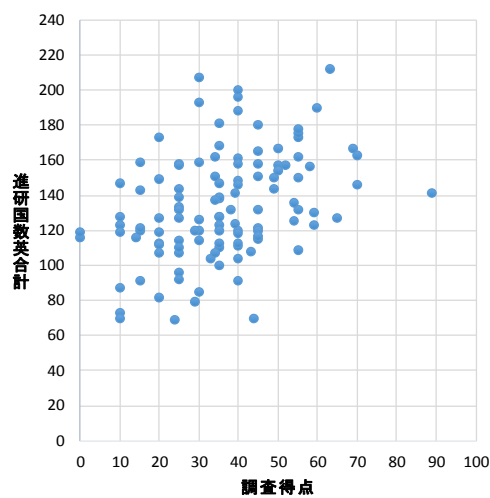
H28 実施 結果	最高/最低	数学	理科	地歴公民	国語	情報	合計
		30点	30点	30点	10点	10点	110点
	文系	20	15	30	10	10	63
		0	0	0	0	0	10
	理系	30	20	29	10	10	89
		0	0	0	0	0	0
	自然科学科	25	20	30	10	10	70
0		0	0	0	0	0	

7月期末平均得点と調査得点合計



相関係数 0.391

7月進研合計得点と調査得点合計



相関係数 0.389

新聞記事

科学の面白さ、楽しさを体感してもらおうイベント「青少年のための科学の祭典」が20日、姫路市書写の県立大学姫路工学キャンパスで始まった。高校や大学などが36ブースを出し、親子連れら400人以上が工作や実験を通して科学の魅力に迫った。

龍野高校のブースではボール制作を指導。まさつ

シャボン玉 入った

県立大でイベント開催



大きなシャボン玉に包まれて喜ぶ子ども＝姫路市書写

「大きなシャボン玉に入ってみよう」。洗濯のりなどを混ぜた水を入れた「ニールプール」の中央に子どもが立ち、水に浸したフワフワを引上げて包む。

姫路東高校の科学部は小さな玉を転がして遊ぶ「ルーブコースター」作り、上郡高校の科学研究部はスーパーボール制作を指導。まさつ

朝日新聞朝刊 2016. 8. 21

米国の情報会社が昨年のノーベル化学賞候補に挙げた崇城大名誉教授の前田浩さん(78)＝熊本市＝が6日、故郷の宍粟市山崎町にある山崎文化会館で講演した。前

田さんは「中学時代の先生が、科学への好奇心を伸ばしてくれた」と語り、宍粟の思い出や研究成果などを披露した。

(古根川淳也)

「生徒の好奇心伸ばして」



「ノーベル化学賞候補」

崇城大名誉教授・前田浩さん

前田さんは山崎町川戸出身で、戸原小、城原中(現山崎南中)、龍野高校を経て東北大農学部に進学。熊本大医学部教授などを勤め、退官後、崇城大(熊本市)に移った。

がんの周囲に高分子物質が集まる「EPR効果」を発見し、効果的ながん治療薬への応用が期待されている。

講演は、宍粟市教育委員会の教育研究大会の一環と

故郷の山崎で講演会

中学の授業が原点

前田さんは中学の理科の授業中、教師を質問攻めしていたと話し「好奇心でどんどん聞いたが、先生がそれを受け止め、大学生がするような実験もしてくれて、それで素養を伸ばしてもらった」と振り返った。

また「米ハーバード大学の大学院で10分講義すれば、学生から10本ぐらい質問の手が挙がる。だが日本の学生は静かで議論が苦手」と指摘。会場の教員に向けて「アイデアは対話の中から生まれる。先生も雑用で追われず、子どもとの対話に努めてほしい」と呼び掛けた。

宍粟での思い出などを語る前田浩さん＝宍粟市山崎町鹿沢

脳と暗記力の関係は?



龍野高生 市民対象に脳波測定実験

リラックスや緊張な関係を探ると、龍野と脳の状態と暗記力の高校(たつの市龍野町

買物客らの協力で脳波の測定をする龍野高校の生徒11たつの市龍野町堂本

日山)の生徒が22日、買物客を対象に脳波を測定する実験を市内のスーパーで行った。理数教育に重点を置く「スーパーサイエンスハイスクール」に指定されている同校の課題研究の一環。自然科学科2年の5人が取り組んだ。音楽を聴きながら勉強する同世代の若者が多いことから着想したという。

実験では、演歌やクラシックなど異なるジャンルを聴いてもらい、20桁の数字をどれだけ覚えられるかを調べた。生徒は安静時に比べ、緊張時の脳波などを数値化して把握。被験者の音楽の好みを踏まえ、暗記力にどんな違いが生じるかを考察した。

協力した買物客の中には、苦手とするロックで好成績を取るケースも。研究メンバーの大常真(さん)(16)は「アップテンポの曲は脳が活性化する効果

神戸新聞朝刊 2016. 9. 23

があるのかも」と分析した。研究成果は来年1月の校内発表会で報告する。(松本茂祥)

神戸新聞朝刊 2017. 1. 7

※前田 浩氏(本校9回生)

教育

実験を通して学ぶ 「自ら気付く」大切さ

鹿野高校は理科の実験・実習に力を入れており、現在は文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定。卒業生には、米情報社会が今年のノーベル化学賞候補とした、前田清・麻城大栄誉教授がいる。今回は中谷由紀子先生による「物理基礎」の授業。2年生が実験を通じて「運動の法則」を学んだ。

（中川 潤）



実験の指導に努める中谷由紀子先生（右から2人目）と生徒たち。背景には「物理基礎」の授業風景が写っている。

鹿野高校
中谷由紀子先生

「物体に力がかかる」といって、加速度も速さも関係ない。むしろ、位置や時間など、物理量の関係性を考えることが重要だ。中谷先生は、生徒が自ら気づくことを目指している。授業では、生徒が自ら気づくことを目指している。授業では、生徒が自ら気づくことを目指している。



【実験】鹿野高校では、生徒が自ら気づくことを目指している。授業では、生徒が自ら気づくことを目指している。

共同で考えよう促す
鹿野高校物理科主任 武内和隆
物理科は経験だけでは伝わらない。今回の実験は、運動の法則がどう導き出されたかを歴史的にたどったもの。グラフにする過程で、加速度と質量の関係を生徒たちが共同で考えよう促している。

試行錯誤して結論導き出す

「自分で気づく」といって、答えがすでにある状態で、生徒がそれを導き出すようにするのは、試行錯誤を繰り返すことが必要だ。中谷先生は、生徒が自ら気づくことを目指している。授業では、生徒が自ら気づくことを目指している。

- 先生の気づき
- 身近な現象と結びつける
生徒の生活や体験をきっかけに、身近な現象と結びつけることで、理解が深まる。
 - 実験は「失敗」も大切
「失敗」は学習の重要な過程。失敗から学ぶことで、理解が深まる。

課題研究テーマ一覧（1年普通科ミニ課題研究）

対象生徒：第1学年1～7組普通科278名 実施授業：総合的な学習の時間

文学・言語学

刀剣について（天下五剣）
音読をすることで英語力は上がるのか
外来語とその文化
検閲と校閲
ノーベル文学賞
各地方の方言
日本人が第二外国語として習得しやすい言語は何か
アメリカ英語とイギリス英語の違いについて
世界で最も習得が難しい言語は何か
ギリシャ神話と星
日本人は英語が苦手だと言われているのはなぜか
方言について
アメリカ英語とイギリス英語の違い

法学

少年法について～少年法は必要か～
安楽死について

経済・経営・商学

カジノについて
ギャンブルの経済効果
宝くじの社会貢献について
就職難
不動産王としてのトランプ氏
日本の社会保障制度
ふるさと納税の魅力

医療・薬学・看護

脳死についての今と昔の考え方の違い
人類と薬の進歩
薬の成分がどこにどのような効果をもたらすか
最先端医療について
介護について
臓器移植について
介護ロボットについて
薬の副作用
薬膳料理

教育

教師の役割
保護者からの非常識なクレームの対処法
現代の教育課題について
不登校問題
外国の教育制度について
昔と今の教育
小学生の体力向上に向けて
いじめの原因と防止
昔と今とこれからの教育
英語教育について
待機児童について
世界紛争下や難民の子どもたちの教育について
タブレットを使った授業について
待機児童問題について
ゆとり世代が及ぼす影響

物理・化学・地学・工学

紙飛行機
蜂について
紙はなぜ9回以上折れないのか
糸電話の可能性
火星系
ベーキングパウダー以外の膨張剤
サウナで火傷しない理由
水の性質
自動車の未来
オーロラの発生理由
これぞ風の力なり
地震に強い家の構造
最もよい発電法
空の不思議
水素自動車について
発電について
113番元素ニホニウムについて
海に浮かぶ人工島

農学・バイオ・生活科学

甘さについて
農薬における利害について
ミドリムシについて

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40名 実施授業：サイエンスⅡⅠ

スギの辺材と心材の吸水性

永井 文菜, 井上 萌夏, 古川 満柚

スギの水分を根から葉へ送る辺材とその役割を終えた心材の吸水性を調べた。心材と辺材のブロックを水に浸漬し、定期的に取り出して重量を測定。変化に違いはなかったが元の質量以上を吸収することがわかった。

カイロをより温かくするには？

金田 陽佑, 木山 大輝, 山本 凌晟

冬場にお世話になるカイロをより温かくする方法について研究した。塩水の金属の酸化を促進する性質と酸素に注目してみると、塩水を加えたものは15分、酸素を混ぜたものは終始、そのままのものに比べ温度が高くなった。

静電気と湿度の関係

岡本 拓也, 栗栖 寂陽, 田村 朝陽, 工藤 さくら

「なぜ冬には静電気がよく起こり、夏にはあまり起こらないのか？」という疑問からこの研究を始めた。実験を通して、静電気と湿度の間には反比例の関係があり、湿度が高いほど静電気が起こりにくいということが分かった。

空気砲の発射口の大きさと発射された空気の移動距離の関係

大谷 空, 大道 泰斗, 小林 来生, 坪田 寛弥, 備生 基暉, 藤田 純暉

発射口の大きさと発射された空気の移動距離の関係を大中小の発射口の空気砲を用いて調べた。このとき中大小の順に遠くまで移動したことから空気砲の大きさと発射口の大きさの比が移動距離に関係していると考えられる。

表面張力の不思議

片山 航希, 川口 隼人, 渡代 航紀

普段、目にしている水。そして、その水にはたらく表面張力について研究を行った。研究には、主に1円玉と洗剤を使い、二つの実験を行った。どちらの結果からも、新たな疑問につながる考察を得ることができた。

はちみつの結晶化の原因と対策

仲島 渉, 白井 宏典, 菟場 奨吾, 山田 宗一郎, 山本 果歩

保管していたはちみつが固まっていることがあり、それを疑問に思い実験を行った。結晶は、はちみつ中の水分が気化するのではなく、糖の性質、もしくは花粉などその他のことが原因だとわかった。

魔法陣について

佐藤 鉄馬, 亀井 翔太, 下出 郁弥, 前田 涼平, 村上 誠悟

魔法陣とは、正方形のマスに1からマスの総数までの数一つずつ配置し、縦、横、斜めのいずれの列においても数字の合計が同じになるものを言う。今回の取り組みでは、3×3の魔法陣をすべて求めた。

ハニカムコアについて

橋本 蒼生, 田中 俊介, 萱岡 航, 野村 知也, 山本 裕也

どんな形のハニカムコアに耐久性があるかを調べた。4種類作り耐久度と表面積、使用量あたりを比べたところ正六角形が強かった。長方形や正六角形は、小さく折りたためたので持ち運び可能な物に応用できると考えた。

生物模倣 ～生物から学ぶ～

黒田 達也, 石原 統哉, 井上 弥来, 西田 尚史, 森下 皓太, 横田 想

私達は生物の身体から学ぶ生物模倣に着目し、研究に取り組む。例えば、フクロウの羽の構造を利用した、新幹線のパンタグラフの騒音対策等が挙げられる。生物から、生活に役立つ技術を研究しようと思う。

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：サイエンスⅡⅡ

1億総プログラミング的思考のススメ ～buffon's needle より π を込めて～

戸井本 真熙, 橋本 健人, 飯尾 翼, 奥田 歩夢, 清水 公貴

今、小学校でもプログラミングの指導をするような方針が打ち出されている。この方針が打ち出されている理由であるプログラミング的思考力について実際にプログラミングを行うことで考えてみた。まず課題をモデル化する際に読解力、想像力が身につけられる。モデル化した課題のアルゴリズムを考える際には、表現力、発想力が身につけられる。デバッグを行う際には、批判的に問う力が身に付けられる。プログラミング的思考力は汎用的能力と言えるのではないかと。また、今回ビュッフォンの針を通して微分積分学や π について理解が深まり、プログラミングと理数科学の包括的理解ができた。実際に小学校に行き、プログラミングを指導してみたい。

Temperature of Water

吉田 拓未, 上田 智樹, 金子 豊, 千代延 幸之朗, 山口 恭平

私たちは、水温の変化について研究しています。私たちの目的は、水温変化の実測値とニュートンの冷却法則により求めた理論値との誤差をいかに小さくできるかというものです。実験を行うにあたって、ビーカーにつける蓋の有無という条件を設定しました。実験結果としては、蓋有りの時の方が蓋なしの時より誤差が小さくなりました。これは蒸発熱による影響だと私たちは考えました。この実験から誤差（蒸発熱）の式を立式し、理論値の式に組み込むことにより、さらに実測値に近づけることができました。今後の展望として近似式の活用性と蒸発熱以外のエネルギーも考慮することで、より正確な実験データが得られるようにすることです。

King of Hard Pudding ～熱凝固プリンの挑戦～

内田 はるか, 大森 祐奈, 坂本 果穂, 谷口 陽太, 山家 拓弥

短時間で簡単に作れるプリンを用いて、卵の熱凝固性に影響を及ぼす条件を分析し、おいしく食べられてなおかつ固いプリンを作った。多様な調理性を持つ卵の、熱凝固を研究することで他の卵の料理への応用が期待できる。仮説では、砂糖の量、卵黄・卵白の割合、pHが卵の熱凝固に影響を与えることが予想された。実験を重ね、科学的根拠と照らし合わせた結果、砂糖の保水性、卵黄・卵白の水分量の違い、タンパク質の表面電荷、イオンの水和作用などが理由として考えられる。これまでの実験では、卵・牛乳・砂糖を基準にプリンを作成したが、砂糖に代わる人工甘味料や牛乳に代わる希釈液などを使用したプリンの作成により発展に繋がるのではないかと推察される。

Arduinoによる自動制御

菅野 起司, 西本 蛭太郎, 乗鞍 光, 前川 大河, 道端 詩

課題研究の序盤で僕たち回路を組む際に必要な器具についての知識をつけたり、基本的なプログラミングや電気回路を組むといった基礎的な事から学んでいきました。そして、個人単位で自分達思い思いの機器をプログラミングによって自動制御し製作しようと研究を進めています。アルディノを用いて僕は熱中症対策センサーを製作しようと試みています。熱中症対策センサーとは、予めアルディノに基準とする温度を定めて、その基準温度から2℃高い温度を温度センサーが感知する度にLEDが1つずつ点灯するという仕組みになっています。僕がこの熱中症対策センサーを製作しようとした動機は人の命を守ることでできるものをアルディノで作りたいと考えたからです。

脳波と聴覚の関係

中口 侑香, 山根 早瑛, 大常 真一, 熊淵 扶希, 古森 早紀

音楽を聞きながら勉強することをどう思う？若い人達はそうやって勉強している人も多いだろう。私たち自身そうしている。果たして効果的なのだろうか？私達はいろんな種類の音を用いて脳波と記憶の関係を探った。しかし、脳波は個人差が大きく規則性がなかなか見つからない。そんな中、私たちが着目したのは時間軸におけるAttention(集中度)とMeditation(リラクセス度)の変化。そこから男性は不快音(嫌いな音楽)を聞くと記憶力が上昇、快音(好きな音楽)では記憶力が低下、女性は何の音聞いても記憶力が低下するという結果を導いた。個人差が大きいためこの研究が一概に正しいとは言えないが、自分にとってベストな学習環境を整える手助けとなるかもしれない。

褐変しにくい醤油の発見！？ ～目指せ 鮮やかなままの醤油～

渡代 天希, 藤井 遥花, 田中 玲央, 西口 稜真, 山下 総司

最近、褐変を防止する容器に入った醤油が販売されている。品質を保つためにも褐変を防ぐことは大切である。鮮やかなままの醤油を目指すため、日本の醤油と台湾の黒豆醤油の褐変反応の原因と違いを吸光度を測定することによって探った。予備実験で台湾の黒豆醤油の方が褐変しにくいと分かった。そこで研究にあたり原料の違いに着目した。原料により褐変の仕方も変わる。糖として日本では小麦(グルコース)、台湾の黒豆醤油ではザラメ(スクロース)が多く用いられているのでその影響を調べた。実験結果はスクロースの方が褐変を起こしにくかった。日本の醤油の製造過程において、スクロースを取り込めば褐変しにくい醤油を作ることができると思う。

火星のスペクトルの特徴を探る ～デジタル一眼レフカメラによる分光分析～

安藤 穂香, 佐々木 歩夢, 林 来夢, 山崎 楓

私たちは、2015年5月に地球に最接近し「スーパーマーズ」と話題になった火星を対象として分光分析による研究を行った。その際、火星の地表にも存在する酸化鉄も分光分析を行い、火星のスペクトルと酸化鉄のスペクトルを比較することで、火星のスペクトルに酸化鉄の存在をうかがわせる特徴がないか探した。その結果、火星のスペクトルは白く見える天体に比べて波長の長い光が強いことが分かった。また、酸化鉄のスペクトルにも火星と同様の強度分布が見られた。今回の実験で火星のスペクトルと酸化鉄のスペクトルは類似していることが分かったが、より詳しく知るために、今後も研究を続ける必要があると考えられる。

カニの名は。 ～新舞子干潟の3種のスナガニ類はすみわけをしているか～

井上 拓海, 岡田 英恵, 岡田 祐輝, 圓井 太智, 森川 勇紀

私たちは新舞子干潟がレッドデータブックランクA干潟に属していることとそこに生息する3種のスナガニ(ハクセンシオマネキ, コメツキガニ, チゴガニ)が準絶滅危惧種であることから、それらの生物や環境を守るために、周囲の環境や生態を知ることが目的として研究を進めた。3種のスナガニの関係に着目して、3種のスナガニは棲み分けしているという仮説を立てた。研究内容はコドラート法と土壌沈降法による分布と土壌性質調査。その結果により、3種のスナガニは標高と含泥率によって棲み分けしていることが考えられるという結論に至った。今後は地盤の硬さについても棲み分けに関係があるかを調べたい。

課題研究要旨一覧（3年総合自然科学コース課題研究）

対象生徒：第3学年総合自然科学コース 40名 実施授業：サイエンスⅡⅢ

Research of Brainwaves Using Necomimi

ネコミミによる脳波の研究

Yuki Aoyama, Koki Arashi, Asuka Okada, Risa Kawaradani,
Masashi Goto, Risa Nakano, Iona Miyake, Haruki Moritani

Brainwaves are electrical signals which work in the brain. We were interested in using Necomimi, a device used to research brainwaves. We know that brainwaves can be used in communication for deaf or mute people. We started this research because we had an interest in Necomimi's structure and how it expresses brain waves. Necomimi has four modes: normal mode, concentration mode, relaxed mode, and zone mode. We hypothesized that brainwaves get weaker in the relaxed mode, get stronger in the attention mode, and all brainwaves appear in the zone mode. We found that the zone mode appears more easily when we are smiling and talking about love than our daily lives.

Generating Clean Energy using Windmills

クリーンなエネルギーで発電しよう ～みんなが作れる発電機～

Makoto Kikko, Kazuki Shimizu, Shin Nakashima, Akira Nagatomi, Ryoma Fukuoka

In recent years many people have paid more attention to clean energy due to global warming. There are many kinds of clean energy such as geothermal power and solar power. We chose wind power among them for our research. We wanted to generate electricity by using windmills. The aim of our research was to generate energy in a clean and green way more efficiently. As a result, with some improvement the generator became more efficient. We added fluctuations to the plastic blade to more it rotate faster. We were able to charge an iPhone using our new generator.

JOY with JOI: An Introduction to Basic Programming

through the Japanese Olympiad in Informatics

JOIでJOY!! プログラミングへの誘い

～日本情報オリンピック（JOI）初参加を通して～

Yuzuka Egara, Kenta Kawazoe, Misaki Kishi, Kōhei Maruo, Akira Mizuta, Rina Yamamoto

What do you think of when you hear the word programming? Perhaps you imagine that it is difficult, hard, or impossible for novices. We had that same idea before we started this research. Even as novices, we wanted to see if we could create our own programs. The programs we created were about the Ceaser Cipher, calculating change, reading receipts, playing Sugoroku, calculating the price of pasta and juice, and calculating average test scores. We were able to learn a lot through this project, through writing computer programs, and joining the Japanese Olympiad in Informatics, known as JOI. Writing programs enables us to experience an unknown world!

The Conditions for Growing Plants on Mars

植物の極限状況下における発芽

Sora Aie, Yui Fukuchi, Matsuhide Mugifumi, Karin Yokota

There are some plans for moving to Mars. To live on Mars, we need food and oxygen. Since plants produce oxygen and food, scientists want to try to grow plants on Mars. It is difficult for plants to grow on Mars, so we researched about the conditions of sprouting and growing plants. The results (the conditions that the seeds sprouted the same as on earth) were when the atmospheric pressure was more than 50kPa, the pressure of oxygen was more than 10kPa, and the pressure of carbon dioxide was less than 1kPa.

大学生・高校生・研究者との課題研究ポスター発表交流会 in 岡山大学ポスター発表の部 優秀賞受賞

Changes in Glucose Concentration during the Brewing Process of Amazake

究極に甘〜い甘酒を作るには？

Mao Ieuji, Ayuka Oguni, Mari Shiozawa, Sayaka Shimizu,

Wakana Takemoto, Miyu Nakashima, Yoshiya Morishita

Tatsuno City is the birthplace of light soy sauce. Amazake is added in the manufacturing process of soy sauce and we focused on this amazake in our study. We thought about whether or not we can brew sweeter amazake, so we decided on the theme "Brew sweeter amazake by changing the temperature and pH". We constructed four hypotheses for conducting this experiment; glucose concentration is highest at 60°C, glucose concentration becomes low at 37°C, the change of glucose concentration decreases at 10°C, and glucose concentration is highest at pH6. We found the best temperature for making amazake is about 50°C from these experiments.

日本水産学会春季大会ポスター発表の部 奨励賞受賞

The Relationship between *Cyclina sinensis* and *Upogebia pusilla* in the Shinmaiko Mudflat

新舞子の乱-since2013- 2種の生物は共存可能か

Mako Kōmoto, Chiho Takase, Hideo Tsujimoto, Airi Nakagawa, Shiori Nishida, Kazushi Matsūra

This is our third year of research. Until this point, we knew that there were a lot of creatures in the Shinmaiko mudflat. We found relevant data from the fishery agency about *Upogebia pusilla* and *Cyclina sinensis*, so we chose these two species as our focus. We researched the relationship between them as well as the relationship between the creatures and the mudflat soil. Using various methods, we found that both live in areas where mud is plentiful. The number of *Upogebia pusilla* is unstable but *Cyclina sinensis* is stable, indicating a definite competitive relationship between the two creatures.

算数・数学の自由研究論文の部 Risme 奨励賞受賞

The Partner of the Fibonacci Sequence

フィボナッチ数から新しい数をつくる

Kazushi Takashima, Tomoaki Nakamura, Yuki Harai, Yuma Honbu

We decided to research the Fibonacci Sequence because it contains prime numbers and also numbers that appear in the real world. Because of this, we thought that we could predict new prime numbers using the Fibonacci Sequence. We developed a formula similar to the original Fibonacci sequence to test our hypothesis. We tested our hypothesis using the numbers 3 to 50, 14 of which are prime numbers. From this, we found 10 prime numbers.

第1回 SSH 運営指導委員会

1 日時 平成28年11月2日(水) 13:00~17:30

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
 京都大学 村山美穂氏 広島大学 植木龍也氏 岡山大学 藤井浩樹氏
 兵庫県教育委員会事務局高校教育課指導主事 秦 良和氏

3 協議内容

(1) 課題研究について

課題研究を深化させるためにどのようにすればよいか、多くのご助言を頂いた。協議の一部を下表に示す。

指導委員 松井先生	科学する心が弱い気がする。表面的な研究、軽い研究で終わっているという気がする。きちんとした探究心を培うことが大切。
SSH 担当 山本	今年度から実験ノートを用いたルーブリックを採用し、生徒がどう変わっているかを評価している。ルーブリックでの生徒の変化は実験ノートを通じて5月から7月で改善されているが、先行研究を調査した結果を理解して自分達の研究との違いを考えるまでには到っていない。しかし研究過程の可視化ができるようになってきたので、これを進めていけばこの結果を2月には報告できるのではないかと考えている。
指導委員 松井先生	先生方が一生懸命なのは分かるが、1つ1つのテーマに関してディスカッションするような探究心が不十分。2月になっても恐らく何も変わらない、変化しない印象がある。神戸などで開催される高いレベルのプレゼンから見ると、もうひとつな印象をうける。ディスカッションして改善を。生徒に本当の探究心を指導することが大切。
指導委員 村山先生	発表は以前より上手くなっているが、やっている過程で自分達が疑問を持ったりするところまで到達していないので、もう少し幅を広めて進めていく、広い視野を持つことが大切。大阪サイエンス・デイに参加した際、高校生と直接質疑応答をし、質問が凄く上手だった。お互いに将来のことなどを直接話し合う機会があまりないので、そういう機会を設けることによってお互いがやり取りし、プラスになるのではないかと。

その他のご助言の概要を以下に示す。

- 探求の設定が画一的でない。生徒は満足しているかもしれないが、深いところまでは調べきっていない。
- 先輩から引き継いだ班は研究の蓄積があるが、内面化できていない。自分達がやっている研究がどこに位置付けられているのかが分かれば、自分達がなにをすべきか分かる。
- とてもよかった。研究のテーマ設定も面白いが、これからどう発展させていくのか。教員と生徒のディスカッションを通して、生徒がいろいろな見方ができればよいのではないかと。
- 生物系の研究が多いので、化学や物理からも同じくらいテーマを出してほしい。
- 『龍野から世界へ』地元をキャッチコピーに絡めていかないと、どこでもやっている研究という気がする。
- なんとなくグループでやっている。研究は個別的なものであり、皆がディスカッションして考える。個人個人が考えていることなのでオリジナリティが出て差別化が図られる。
- 地域という課題と自分たちの評価の軸になる実験ノートという2本柱が、絡まって行けば十分に特色と言えるのではないと思う。
- 科学する心の8つの力は非常に抽象的なので、その8つの力の評価段階をルーブリックで決めることは、すごく良い取り組みである。ルーブリックを通して、生徒自身は何を目指して課題研究に向けて取り組めばよいか分かるし、教員自身もその評価基準を踏まえて、伸ばす力が明確になる。
- 課題研究を2年生の1年間となっているが、課題研究で英語の討議練習を行う授業も課題研究にいれてもいいのではないかと。

(2) SSH 事業全般について

指定5年目の最終年度に向け、SSH 事業全般についても多くのご助言を頂いた。

- SSH の全体像を意識しつつ現在取り組んでいるが、SSH 指定時の考えに戻り、本校の特色を再度検討し強化する必要がある。
- 龍野高校主催の地域に根差した事業を企画し、他校の生徒とディスカッションする機会を作る必要がある。

第 2 回 SSH 運営指導委員会

- 1 日 時 平成 29 年 2 月 13 日 (火) 15:30~17:00
- 2 出席者 兵庫県立大学 松井真二氏 兵庫教育大学 小和田善之氏 京都大学 村山美穂氏
 広島大学 植木龍也氏 京都市立芸術大学 加須屋明子氏 岡山大学 藤井浩樹氏
 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指導主事 土井寛文氏

3 協議内容

今後の取り組みについてどのようにすればよいか、多くのご助言をいただいた。協議の一部を下表に示す。

SSH 部長 大島	課題研究発表会を小学・中学・高校と拡大した合同の発表会にし、規模を広めて本校を西播磨の「知の拠点」としていきたい。
指導委員 藤井先生	非常に大変だが期待できる取り組みだ。実験ノート指導が本校の特色なので、その実験ノートで学んだ過程が大切なことや研究の How to を高校生が小・中学生に伝えればよいのではないかと。地域で科学をする心を育むという取り組みの拠点が本校になり、広がるきっかけの催しになると思う。
指導委員 植木先生	「知の拠点」だと出来あがった研究というイメージなので、「学びの拠点」といったような子どもを育てるといったような文言のほうが良いのではないかと。

その他のご助言の概要を以下に示す。

(1) SSH の活動について

- SSH の指定を受けた初年度の生徒はやらされている感じがでていたが、4 年経つと生徒自身が興味を持って取り組んでいることが目に見えてわかる。
- 台湾海外研修の発表のようにグループで取り組んでいても、生徒の受け止め方は異なり、それぞれでモチベーションを高め、それぞれが気づき、次のステップへと進んでいくといったサイクルができていることがよくわかった。
- 自分から発見していくという態度が言葉だけではなく、身に付いてきているのがよくわかった。
- 1 年生はまだまだ今からだという印象だが、1 年後には今の 2 年生のように成長していくのかと思うととても楽しみである。
- 子どもたちにいろいろな学びの機会を与えているのは非常に良い。
- 小さいことでも SSH の課題を見つけることが今後の発展の資源になる。
- 地域社会を巻き込んで、都会ではできない龍野という地を活かした取り組みをすれば良いのではないかと。
- 長期的に学校として成長している姿が見えた。
- 文系理系問わず、学校全体に広まり、自然に学校の文化となっている。
- 地域の小さな課題などに目を向けて、その視点を活かした課題を解決していけるのではないかと。そのためにも、自治体とのつながりがとても大切になる。

(2) SSH 研究成果発表会について

- 中間発表のときよりもさらに良くなっている。そういう短期の積み重ねが長期の成長になっている。
- 以前の年よりも発表が洗練されていて、背景から目的、結果、考察の流れがスムーズで分かりやすい発表になっていた。
- タイトルのつけ方が少しわかりにくい。内容がもう少しわかるようにするほうが良い。
- 日本の中での位置づけも付け加えてほしい課題研究もあった。
- ポスター発表のテーマの決め方が自分の生活に密着している。高校生ならではの発想で良かった。
- 発展させるとおもしろいような発表もあり、予算がかからず、調べるのが困難というわけではないが、調査していなかったというようなテーマについて高校生ならではの視点で調査すると良い。
- 先行研究に触れていないことや、実験方法について触れられていないことがあり、まだまだ改善できる。
- ポスターセッション・テーマ別討論会は小さい課題ではあるが、物事を多角的に発表している。
- テーマ別討論会では、短い時間で形を整え論理的に話し合い、審査を拍手で決めるところがよかった。
- テーマ別討論会の内容はもっと深めていけるが、こういった試みが継続して発展しているところが非常に感銘を受けた。

平成28年度 スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

2017年2月20日発行

著者 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 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/>
