

平成 27 年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

= 第 5 年次 =



令和 2 年 3 月



徳島県立脇町高等学校

## ごあいさつ

平成 27 年に 2 期目の指定を受けた本事業は、最終の 5 年目を終えようとしています。この間、「大学等が近隣にない高校における全生徒対象の科学技術人材育成」を研究課題に掲げ、外部機関と連携しながら、「科学的思考力を育成する協働的問題解決学習」、「課題研究における ICT を活用した外部機関との連携体制」、「美馬市と連携した地域活性化に関する探究活動」、「徳島大学と連携した海外研修」など多くのカリキュラムを開発することができました。

特に今年度は、「第 27 回衛星設計コンテスト最終審査」における審査委員長特別賞や「地方創生☆政策アイデアコンテスト 2019 最終審査」における東京三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング賞の受賞など、高校生だけでなく大学生や院生、社会人も参加する全国大会で優秀な成績を残すことができました。また、徳島県教育委員会「進化する教室イノベーション事業」にも採択され、全教室に電子黒板が配置されました。このことにより、ICT を活用した授業が容易に行えるようになり、更なる授業改善につながっています。更に、グローバルな課題について考える機会を設けるため、「外国人労働者の労働環境」をテーマにした課題研究を海外研修のカリキュラムに組み込み、現地でのフィールドワークを通して多くのデータを収集することができ、SDGs に向けた新たな提言をまとめることができました。このように、最終年度を迎える、多様な主体と連携してきた成果が芽吹いただけでなく、取組の更なるブラッシュアップに向け、新たな一歩を踏み出した 1 年となりました。

現在、社会は前例のない変化に直面しており、OECD Education2030において、「新たな価値を創造する力」、「対立やジレンマを克服する力」、「責任ある行動をとる力」の育成が提唱されています。そのためには、一人一人の教職員がコンテンツベースからコンピテンシーベースへと意識を転換することが重要になってきます。本事業を通じ、変化を恐れず常に新しい取組を実践する創造性やチャレンジ精神が教職員に根付きました。今後も歩みを止めず、組織的なカリキュラム・マネジメントをデザインし、先進的なカリキュラムを開発する地方の未来を担う学校として、成果を示していきたいと考えております。その実現のために、まだまだ課題も多くありますが、この 5 年間の取組内容をまとめましたので御高覧いただき、御指導・御助言をいただければ幸甚に存じます。

末尾となりましたが、本校の取組に熱心にご指導、ご支援いただきました運営指導委員、徳島県教育委員会、徳島県立総合教育センター、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）をはじめとする多くの皆様方に衷心より感謝を申し上げます。

令和 2 年 3 月

徳島県立脇町高等学校  
校長 藤川 正樹

# SSH事業 1年間の流れ

## スタンダードプログラム

### 全生徒対象

#### SW-ing レクチャー

最先端の科学に関する講演会

#### SW-ing カレッジ

研究者招聘

#### SW-ing リサーチ

共通テーマによる探究活動 等

#### 協働的問題解決学習

全教科・科目において生徒・教員が協働し、問題解決を図る協働学習モデルの構築

4月

5月

6月

7月

第1回(4/26)

国立情報学研究所 教授 山田 誠二 氏  
「人とAIの未来」  
～今高校生に必要な力とは～

1・2年生：全13講座「自分と自分の価値を知る70分」

第2回(7/22)

ノースウエスタン大学  
「科学から学ぶ、科学で

1・2年生：脇高生全員チャレンジ・脇高を出よう！

2年生：探究活動「美馬市の活性化」

→ クラス内発表

校内研修会  
授業公開週間

校内研修会



### Sコース・希望者対象

#### 課題研究

#### 探究科学Ⅰ（2年生）

探究科学Ⅰ・Ⅱは物理・化学・生物のコースに分け各3単位で実施

課題研究概論  
ミニ課題研究、テーマ設定等

京都大学  
テレビ会議①

京都大学  
訪問研修

#### 探究科学Ⅱ（3年生）

京都大学  
テレビ会議③

2年生のテーマを  
継続して研究

SW-ingカレッジ

校内課題研究  
発表会

京都大学  
訪問研修

#### ①SW-ingゼミ

少人数対象の専門家の実習や講義

薬の化学講習会  
(鳴門教育大学)

科学への誘い

#### ②SW-ingキャンプ

国外の先進施設見学、文化交流等

・IoTに関する技術セミ  
・屋久島研修  
・台湾文化・語学研修  
・育達科技大学（台湾）  
・English Camp in

## アドバンストプログラム

### 各種発表会 科学コンテスト等

としょかんまつりに出展  
：ミライズ美馬市

第1回FESTATへ参加  
：観音寺第一高校主催

SSH生徒研究  
全国総合文化祭

四国地区SSH生徒研究合同発表会  
高知小津高等学校 (13作品)

化学グランプリ(19人)  
生物学オリンピック(20人)  
物理チャレンジ (4人)

夢化学21：徳島  
科学体験フェス



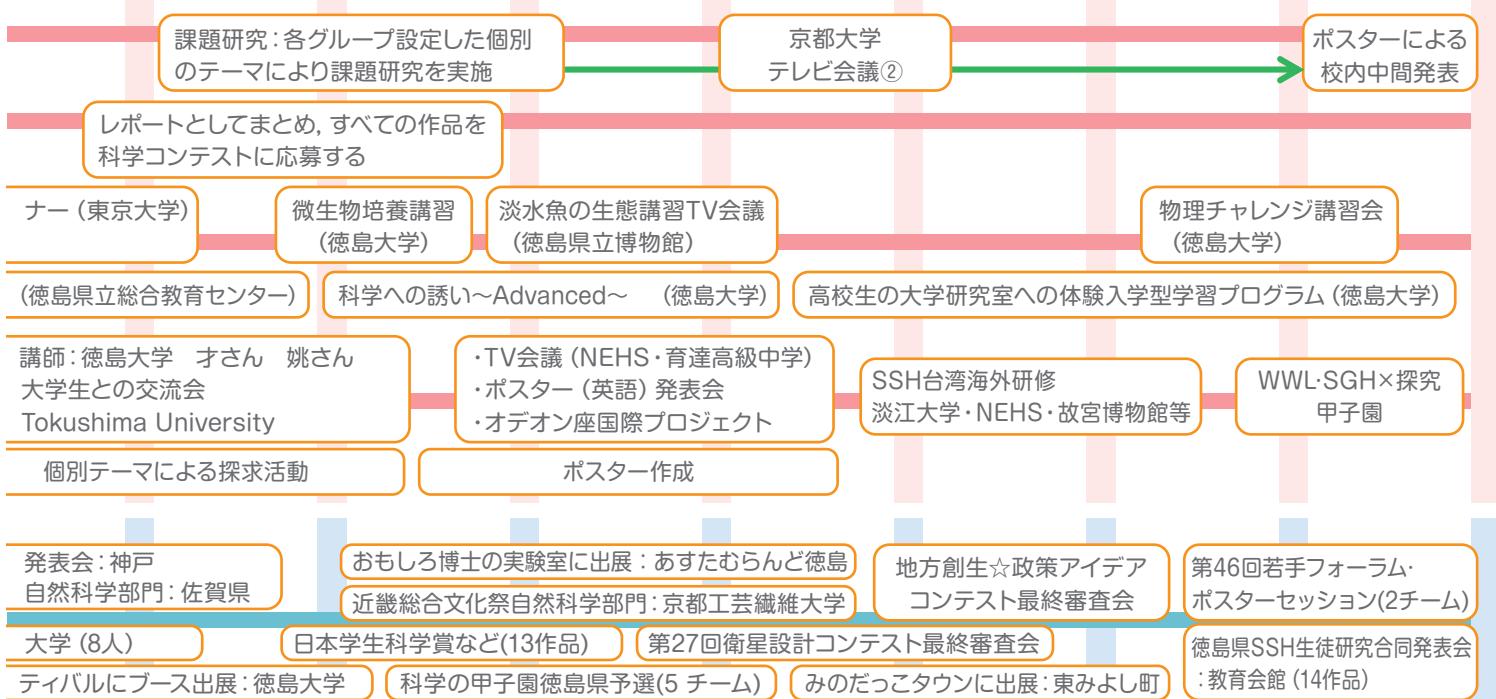
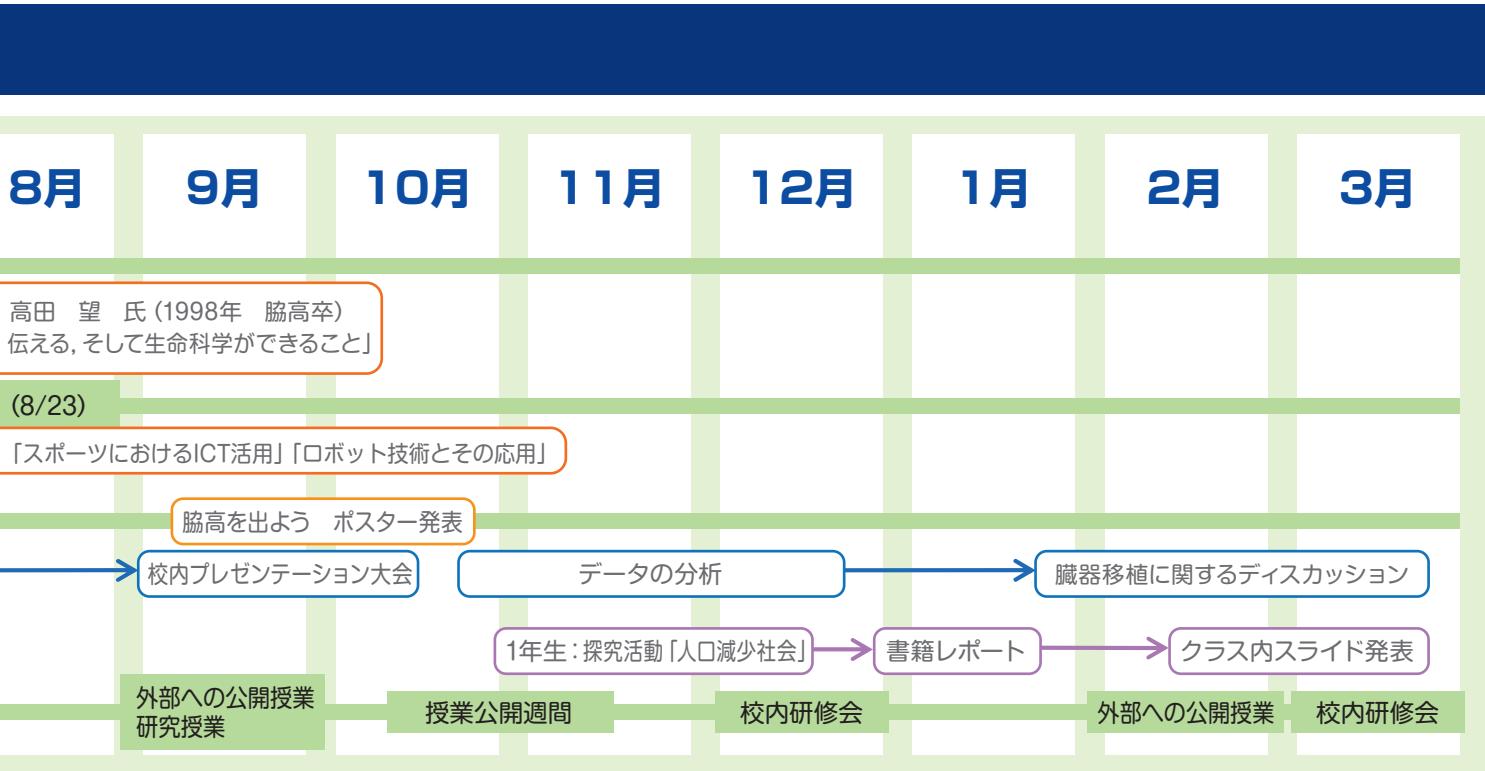
日本学生科学賞表彰式

科学体験フェスティバル

科学の甲子園徳島県予選

近畿高等学校総合文化祭

微生物



# 研究開発実施報告書 目次

ごあいさつ	
SSH 全体概要	
SSH 研究開発実施報告（要約）様式 1-1	01
SSH 研究開発の成果と課題 様式 2-1	05
実施報告	
1 令和元年度 SSH 研究実施計画【実践型】	14
2 スタンダードプログラム	
2.1 SW-ing プラン実施計画	18
2.2 開発教材	19
2.3 SW-ing レクチャー	20
2.4 SW-ing カレッジ	21
2.5 SW-ing リサーチ	25
2.6 協働的問題解決学習	35
3 アドバンストプログラム	
3.1 「探究科学 I」「探究科学 II」	44
3.2 SW-ing キャンプ	60
3.3 SW-ing ゼミ	70
3.4 科学部	72
3.5 課外活動	74
4 成果の公開と普及	75
5 評価	
5.1 評価の方法	79
5.2 GPS アカデミック	79
5.3 脇高ポイント	80
5.4 SW-ingSLC	81
関係資料	
【1】令和元年度脇町高校 SSH 事業評価一覧	82
【2】SW-ing SLC 集計	84
【3】SSH に関する生徒意識調査	85
【4】SSH に関する教員アンケート	87
運営指導委員会議事概要	91
教育課程表	96

## ①令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	大学等が近隣にない高校における全生徒対象の科学技術人材育成
② 研究開発の概要	<p>全生徒を対象としたスタンダードプログラムでは、共通テーマによる探究的な学習、全教科・科目による協働的問題解決学習（授業改善）、独自に教材開発を行い実施する SW-ing（総合的な学習）など、様々な活動を通じた生徒の科学的思考力の育成を目的としている。特に今年度は、「SW-ing リサーチ 2年生探究活動における指導テキストの開発」、「協働的問題解決学習及び教科横断型授業の実践」、「生徒の科学への興味関心を高める手法の開発」、「教員研修による SW-ing SLC の改編」などに力を入れた。</p> <p>S コース及び希望者を対象としたアドバンストプログラムでは、より専門性の高いプログラムを実施している。今年度は、「海外研修での SDGs に関わる探究活動の実践」、「S コース卒業生に対しての SNS を活用した意識調査」、「科学部における外部機関との連携関係の構築」、「S コース課題研究における外部機関との連携関係の構築」などを重視した。</p>
③ 令和元年度実施規模	全校生徒(1年:185名 2年:189名 3年:189名 計563名)
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 第1年次</p> <p>1年生については、新規計画のもと事業を実施した。2・3年生は S コースのみを事業の対象として、第1期 SSH 事業計画に準じて実施した。ただし、協働的問題解決学習や「脇高全員チャレンジ」など、従来の教育課程でも実施できるような事業項目については試行的に実施した。第2期 SSH で追加・発展させた事業項目について、円滑に研究開発できるよう、その趣旨や目的・方法について協議をしながら計画的に進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 1・2年生の SW-ing リサーチに関して、教材を開発し、授業を実践した。各学年団を中心に指導内容の検討を行った。</li> <li>◇ 1年生の校外研修「脇高を出よう！」に関して、内容・場所・日程等の一覧表を作成・案内する。生徒がどのような研修に参加したのかを記録した。</li> <li>◇ 2年生の「脇高全員チャレンジ」に関して、コンテスト、資格試験等を洗い出し、一覧表を作成・案内する。生徒がどのようなコンテスト等に挑戦したのかを記録した。</li> <li>◇ 科学的思考力の変容をみるための評価問題の参考にするため、業者のグローバルスキルリテラシーテストを実施し、本校の共通ルーブリックとの相関について検証した。</li> <li>◇ 協働的問題解決学習について教員に対しての研修・研究会の実施、年2回の授業公開週間を設け相互参観することで、教員の意識向上、スキルアップを図った。</li> <li>◇ 新しく海外研修の計画を作成した。訪問先を台湾に決定し、交流予定校と交渉を進めた。</li> </ul> <p>(2) 第2年次</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 1・2年生の SW-ing（総合的な学習）でクリティカルシンキングに関する教材を開発し、全クラスで実施した。実施後の教員間の協議により課題を洗い出し、教材の内容や指導方法の改善を図った。</li> <li>◇ 人口減少社会を共通テーマとした探究活動では美馬市と連携し活動の深化を図った。</li> <li>◇ 本格的に全教科・科目で協働的問題解決学習を実践し、授業公開週間等を利用してしながらその指導内容や方法の改善を図った。9月には研究授業を実施して外部に公開した。また、共通ルーブリックについて全教員で協議し、生徒の身につけさせたい能力・態度を再度洗</li> </ul>

い出し、新たに一覧表（評価項目）「SW-ing SLC」として作成した。

- ◇ 「脇高を出よう！」「脇高全員チャレンジ」の参加記録を点数化し、生徒の興味・関心・主体性を喚起した。
- ◇ 2年生Sコースの探究科学Iにおいて定期的に京都大学とテレビ会議を実施し課題研究の進捗具合を報告することで、科学的なディスカッションの機会を増やした。
- ◇ SW-ingゼミでは「屋久島研修」、「IoTに関する技術セミナー」等の研修を企画・実施した。
- ◇ 新規の海外研修プログラムを企画し、2年生の希望者20名が台湾研修を5泊6日で実施した。また、徳島大学の留学生に協力いただき、事前事後の研修も実施した。

(3) 第3年次

- ◇ 美馬市企画政策課と連携し、全生徒対象の探究活動の充実を図った。
- ◇ 協働的問題解決学習について、研究授業を公開・実施し、成果を広げるとともに、研究会での助言等を参考にしてさらに効果の高い授業実践へと繋げた。
- ◇ SW-ing SLCを効果的に活用し、生徒間・教員間で目指すべき方向を共有するとともに、授業改善に生かした。
- ◇ 「脇高を出よう！」「脇高生全員チャレンジ」において参加記録の提出によって取組状況を点数化し生徒の意欲向上を図った。
- ◇ ICT機器等を利用して遠距離大学等との連携についてより効果的な方法を模索した。
- ◇ SW-ingキャンプ（台湾研修）を充実させた。

(4) 第4年次

- ◇ 中間ヒアリングで指摘のあった事項について計画を立て直し、事業の充実を図る。
- ◇ 協働的問題解決学習の授業実践指導例集を刊行した。
- ◇ データ分析を活用したよりロジカルな探究活動を実施するため、データ分析の教材開発や外部との連携を図った。
- ◇ テレビ会議の手法を海外研修でも応用し、現地研修でのコミュニケーションの円滑化を図った。
- ◇ 指定終了後、財政的支援がない場合でも継続できる事業と継続が難しい事業に分類するとともに、得られた成果の今後の本校教育への活用方法及び次期指定への継続申請の方向性について検討した。

(5) 第5年次（最終年度）

- ◇ 各事業をさらに発展・改善させるとともに、5年間の研究開発の総まとめをする中でSSH事業及び、本校の課題解決の成果について検証した。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学年・コース	科目	特例	代替措置等
1・2学年 Sコース以外	社会と 情報	1学年と2学年での 分割履修	SW-ingプランの中で総合的な 学習と連携しながら授業を進 めるため。
1・2学年	家庭 基礎	1学年と2学年での 分割履修	SW-ingプランの中で総合的な 学習と連携しながら授業を進 めるため。
2学年 Sコース	社会と 情報	標準単位数より 1単位減	SSH特設科目「探究科学I」で データ処理や情報の分析、プレ ゼンテーション等の「情報」で 学ぶ内容を取り扱う。
2・3学年 Sコース	総合的な学習 の時間	標準単位数より 2単位減	課題研究に関するSSH特設科目 (6単位)を履修させる。

## ○令和元年度の教育課程の内容

SSH 特設科目として 2 年生 S コースに「探究科学 I」：3 単位、3 年生 S コースに「探究科学 II」：3 単位を開設し課題研究を実施した。また、課題研究や探究活動を実践する上で必要な「科学的思考力」を、全教科・科目で育成するため「協働的問題解決学習」を実施した。

## ○具体的な研究事項・活動内容

### (1) スタンダードプログラム

#### ① SW-ing レクチャー

◇第 1 回：「人と AI の未来～今高校生に必要な力とは～」  
国立情報学研究所 教授 山田 誠二 氏

◇第 2 回：「科学から学ぶ、科学で伝える、そして生命科学ができること」  
ノースウェスタン大学 高田 望 氏

#### ② SW-ing カレッジ

高校では体験できない専門性の高い講義や実験・実習を体験させることで、生徒の学習意欲や職業意識の向上、進路選択の動機付けにつなげるため、自然科学系の講師を 7 名、人文・社会科学系講師を 7 名招聘した。

#### ③ SW-ing リサーチ

◇探究活動：生徒全員が人口減少社会を共通テーマとした探究活動に取り組む。RESAS(地域経済分析システム)を利用してビックデータの中から地域の特徴や強み・弱みを見つけだし、問題点を整理して解決方法を提案する。美馬市の企画政策課と連携しながら、生徒が考えた提案に対する助言をいただいた。また、優秀作品は地域創生☆政策アイデアコンテスト(内閣府主催)などのコンテストに応募した。1 年生は個別、2 年生はグループで活動した。

◇脇高を出よう！：夏季休業中の校外での自主研修、ポスター形式にまとめ各自報告・発表  
◇脇高生全員チャレンジ：各種コンテストや資格試験に挑戦

#### ④ 協働的問題解決学習

##### ◇ SW-ing SLC の改善及び活用

◇年間 5 回の教員研修(2 回は講師招聘、3 回は教員間のグループワーク)

◇5 月に協働的問題解決学習の先行授業として、物理基礎、美術 I、保健、国語において助言者を招き、全教員で授業参観し、その後研究協議を行った。

◇6 月・10 月に 2 週間の授業研究週間を設け、各教員は期間中に 1 回以上の協働的問題解決学習を意識した授業公開をノルマとして互いに授業参観した。

◇10 月、2 月に外部に対して公開授業

◇教員アンケート、生徒アンケートで成果と効果を検証

### (2) アドバンストプログラム

#### ① SSH 特設科目「探究科学 I」「探究科学 II」

2 年生の「探究科学 I」ではテーマ設定の仕方を再検討し、ミニ課題研究を経て課題研究を実施した。その中で京都大学とテレビ会議システムを用いてテーマ設定や中間報告を実施した。3 年生「探究科学 II」ではそのテーマを継続して研究内容を深め各種発表会への参加、レポート作成、科学コンテストへの応募を行った。

#### ② SW-ing キャンプ

台湾研修を企画し、2 年生の希望者 18 名が現地高校生との交流や協働実験等の研修を 5 泊 6 日で実施した。

#### ③ SW-ing ゼミ

- ・屋久島研修、IoT に関する技術セミナー
- ・京都大学訪問研修
- ・サイエンスカフェ
- ・徳島大学留学生との交流
- ・微生物培養講習(徳島大学)
- ・科学への誘い
- ・科学への誘い advanced
- ・徳島博物館とのテレビ会議
- ・夢化学 21
- ・高校生のための授業・実験講座(T-LECS)
- ・薬の化学(医薬品の合成)の実践
- ・高校生の大学研究室への体験入学型学習プログラム
- ・遺伝子組換え実験講習会 等

#### ④ 課外活動(科学部の活動含む)

◇研究発表(日本金属学会、徳島県 SSH 合同発表会等)への参加

◇校外の研究発表会及び科学コンテスト(科学オリンピック、科学の甲子園等)への参加

◇地域の科学体験フェスティバルへの参加

(3)近隣に大学等がない高校として地理的ハンデを克服するための特徴的な取組

課題研究において京都大学とのテレビ会議、東京大学における IoT に関する技術セミナーでの事前テレビ会議、テレビ会議システムを活用した遠隔地との交流（海外含む）、脇高を出よう！のポイント制の導入等を実施した。

(4)全教員で取り組むプログラム開発のための取組

SW-ing SLC を生徒・教員で共有し効果的に活用した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

◇脇町高校課題研究発表会(7月) … S コース課題研究発表

◇脇町高校生徒発表及び授業研究会(10月)… 全ての探究活動の優秀作品発表と公開授業

◇SSH 成果報告会(2月) … 成果報告と公開授業

◇本校ホームページでの取組内容の報告

◇SW-ing 通信の発行

◇「協働的問題解決学習」における教材集の刊行

○実施による成果とその評価

(1)SSH 事業の評価の方法・資料

実施計画書に基づいて年度当初に今年度の評価項目・目標を明確化し、運営指導委員会でも目標等が適当であるか協議した。次の資料等によって事業の成果を検証した。

① 各プログラム実施後の生徒アンケート・感想

②「探究科学 I」の実験ノート・中間発表ループリック

③ SW-ing SLC(SW-ing プランで身につける基礎的能力・態度)の生徒自己評価

④「脇高を出よう！」「脇高生全員チャレンジ」において生徒が取得したポイント

⑤ 生徒意識調査及び教員アンケート(選択・記述)

⑥ 科学的思考力調査(GPS-Academic)

(2)スタンダードプログラムの成果

◇「美馬市活性化」に関する探究活動では、指導テキストを作成し、生徒へのフィードバックの充実を図った。その結果、地域創生☆政策アイディアコンテスト 2019 において、「四国経済産業局長賞」「三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング賞」を受賞した。

◇ワークショップやサイエンスカフェなどよりインタラクティブなプログラムが実施でき、生徒アンケートにおいて、「未知の事柄への興味（好奇心）が増した。」の質問に対する肯定的評価が上昇した。

(3)アドバンストプログラムの成果

◇海外研修において、テレビ会議システムを活用した現地高校生との交流会を複数回実施した。また、希望者対象の文化交流会や語学研修会を複数回実施した。

◇科学部において「科学体験フェスティバル」や「近畿高等学校総合文化祭自然科学部門」等の発表・コンテストへの参加や、株式会社ビー・アンド・シーへのインターンシップを実施した。

◇探究科学 I と II では、生徒の主体的活動を促進させるため、実験ノートへのコメントの内容を工夫した。例えば、生徒の考察に対して質問を返すことで、生徒の気付きを促した。また、実験開始前に本日の実験計画を発表させ、実験の目的を明確化させた。その結果、生徒の実験の方向性を定めることができた。

○実施上の課題と今後の取組

・コンピテンシーの評価。

・課題研究での外部機関と情報を共有した指導体制の確立。

・カリキュラム・マネジメントのデザイン。

## ②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

### ① 研究開発の成果

#### 1 スタンダードプログラム

【目的】大学等との連携や全生徒を対象とした探究活動や協働的問題解決学習等を実施することで、大学等から離れた高校に通う生徒の知的好奇心を活性化させ、進路選択の視野を広げるとともに科学的思考力を育成する。また、新しい評価手法を開発・実践することで、より効果的で効率的なカリキュラムを実施する。

##### 【成果】

###### (1) 生徒の変容

SSHに関する生徒の意識調査【P85参照】において、生徒の肯定的評価が高かった項目は、「問1 SSHの諸活動に参加してよかったです」「問3 未知への事柄への興味（好奇心）が増した」「問5 学問領域や研究分野について新しく知ることができた」「問6 物事を考える上での視野が広がった」があった。

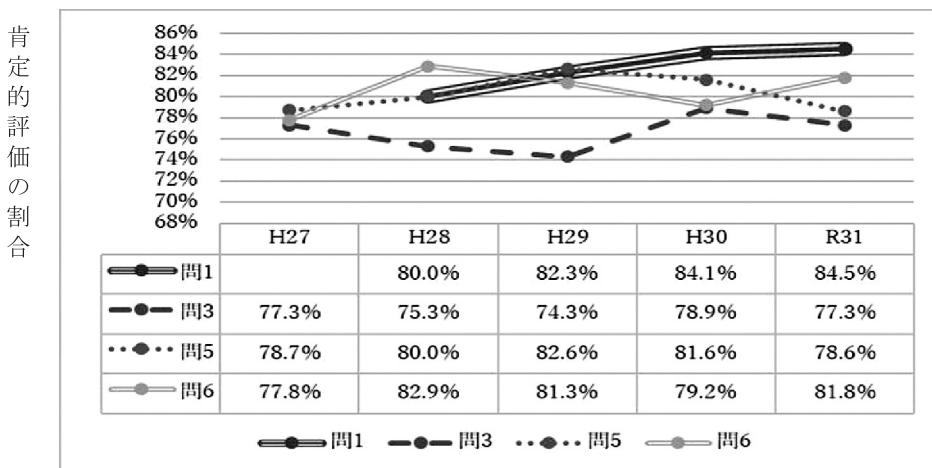


図 SSHに関する生徒の意識調査結果 5年間の推移

問1は、H28年度から新しく加えた項目のため、平成27年度の数値はない

問1に関しては、本校のSSH事業全般におけるPDCAサイクルが確立したことや、文系・理系関係なく本校にSSH事業が根付いていたことで、年々数値が上昇していると考えられる。問2、問6、問7については、多少の変動はあるが、概ね8割の生徒が肯定的に評価している。SW-ing レクチャー（講演会）やSW-ing カレッジ（大学体験）で最先端の科学技術に触れる機会を増やしただけでなく、SW-ing リサーチ 「脇高を出よう」「脇高全員チャレンジ」など、生徒の知的好奇心を喚起し、主体性を高めるカリキュラムが実施できた成果と考えている。

また、また、SW-ing レクチャー（講演会）の講師であった藤島皓介氏（東京工業大学）と高田望氏（ノースウェスタン大学）には、生徒対象のサイエンスカフェを実施していただいた。インタラクティブなプログラムとすることで、生徒の意欲は大きく高まるため、今後も双方向的な交流の手法を開発したい。

###### (2) 生徒の主体性の向上

オープンキャンパスや校外でのコンテスト、資格試験などに挑戦することで、知識や技術を習得するだけでなく、進路選択の幅の広がりや主体的に学び続けようとする姿勢を育成することができる。そこで、参加の意欲を喚起するため、参加したプログラムの内容や資格試験の難易度に

応じて、「脇高ポイント」を付与し、すべての生徒が1年間で5ポイント以上の取得を目標とし、年度末には、各学年のポイント数の多い上位5人を表彰するなど、継続的に意欲喚起を行った。

表 主な参加プログラムとポイント数

プログラム	脇高P	2期目における主な事例
海外研修	5	選抜者による台湾研修
グローバルサイエンスキャンプ	5	京都大学 ELCAS 大阪大学 SEEDS 福井大学 FMHS
留学や海外ボランティア活動	5	アメリカの高校への長期留学 ボランティア活動 (カンボジア・ベトナム)
宿泊を伴う研修	3	屋久島研修 東京 IoT 英語村 数理の翼 JAXA エアロスペース など
本校主催の活動	1	サイエンスカフェ 台湾語講座 など
大学などが主催する活動	1	科学への誘い 夢化学21 遺伝子組換講習など
各種検定	1	数学検定 英語検定 漢字検定 など
各種オリンピック	1	物理・化学・生物オリンピック 科学の甲子園
各種コンテスト・コンクール	1	衛星設計コンテスト エコノミクス甲子園 情報処理学会全国大会 ビッグデータコンテスト 地方創生☆政策アイデアコンテスト など
各オープンキャンパス	1	東京大学・京都大学・徳島大学 など

生徒の意識調査【P85参照】は下のような結果となり、1年生や2年生にとって有意義な取組となっていると考えられる。

表 生徒の意識調査における肯定的評価の割合 年度・コース・学年別

問10 校外に出て行くこと(授業外の研修等)に対して関心や意欲が強くなった

	全体	1年生	2年生	3年生	文系	理系	Sコース
令和元年度	67.6%	70.4%	68.2%	64.2%	71.1%	62.6%	82.4%
平成30年度	69.6%	71.7%	70.0%	67.3%	66.1%	70.6%	85.9%
平成29年度	74.5%	78.7%	72.4%	75.1%	72.7%	74.8%	84.5%

問11 参加した講義や研修の資料及び自分の作品等を考えや感想とともに残せた

	全体	1年生	2年生	3年生	文系	理系	Sコース
令和元年度	71.1%	68.7%	76.0%	68.7%	72.4%	72.3%	82.4%
平成30年度	69.5%	78.9%	65.6%	64.6%	68.8%	62.0%	74.6%
平成29年度	71.3%	74.5%	66.3%	75.6%	69.2%	72.8%	83.1%

### (3) 協働的問題解決学習

「協働的問題解決学習」は、それぞれの科目的特性を活かし、グループ学習や集団討論などを通じて、生徒どうしが協働し問題解決を図るアクティブラーニング型の授業形態であり、本校では全教科・科目で取り組んでおり、生徒・教員の意識調査の結果は次の通りである。

●生徒への意識調査【P85参照】

表 「問12 協働的問題解決学習によって講義形式の授業だけでは身に付かない

能力や態度が向上した」という項目の肯定的評価の割合 年度・コース別

	全体	1年生	2年生	3年生	文系	理系	Sコース
令和元年度	79.3%	77.7%	78.8%	81.6%	78.3%	81.6%	90.5%
平成30年度	76.3%	75.6%	83.3%	70.7%	77.1%	76.4%	88.7%
平成29年度	81.0%	84.0%	75.4%	86.3%	84.8%	77.2%	87.3%

平成27・28年度は自由記述のみ

●教員への意識調査【P87参照】

表 「協働的問題解決学習の効果について」 年度別

	効果がある	どちらかといえ ば効果がある	どちらとも 言えない	あまり効果が ない	効果がない
令和元年度	80.0%	20.0%	0%	0%	0%
平成30年度	78.8%	18.2%	3.0%	0%	0%
平成29年度	73.7%	21.1%	5.3%	0%	0%

これらの結果より、生徒・教員とも協働的問題解決学習の効果を実感していることが分かった。理由としては、授業回数の大幅な増加が挙げられる【P84参照】。日常的な取組となったことで、協働的問題解決学習が特別な授業形態ではないという雰囲気が、生徒や教員間に醸成された。

また、全教員のベクトルを合わせることと、授業力の向上を図るため、年間3回の授業公開週間と年間2回の授業研究会、年間3回の校内研修（うち2回は外部講師を招く）を実施し、教員の授業スキルも大きく向上した。特に、他教科の授業見学をしやすくするようARCSモデルを活用した見学シートの作成などの成果を図ることができた。

(4) 科学的思考力の育成

本校では、「科学的思考力」を問題解決能力や論理的思考力を含む総合的な能力と捉え、「社会の様々な問題について、様々な情報と知識を組み合わせることで科学的に分析し、論理的に物事の本質を見極めることで解決方法を見いだし、さらには自分の考えを的確にわかりやすく表現する能力や態度」と定義した。

科学的思考力は、2年目までは、ループリック【P35参照】を用いて自己評価させていたが、すべての生徒に合わせた評価ポイントの序列化ができず、3年目からはSW-ingSLC【P36・37参照】を用いて自己評価させることとした。具体的には、科学的思考力を、情報分析力、情報収集力などの6項目に整理・ピックアップし、全学年4月、7月、12月それぞれの項目を5点満点（0.5刻み）で数値化した。

下図は、SW-ingSLCの全項目の平均値の推移を、入学年度別に表したものである。

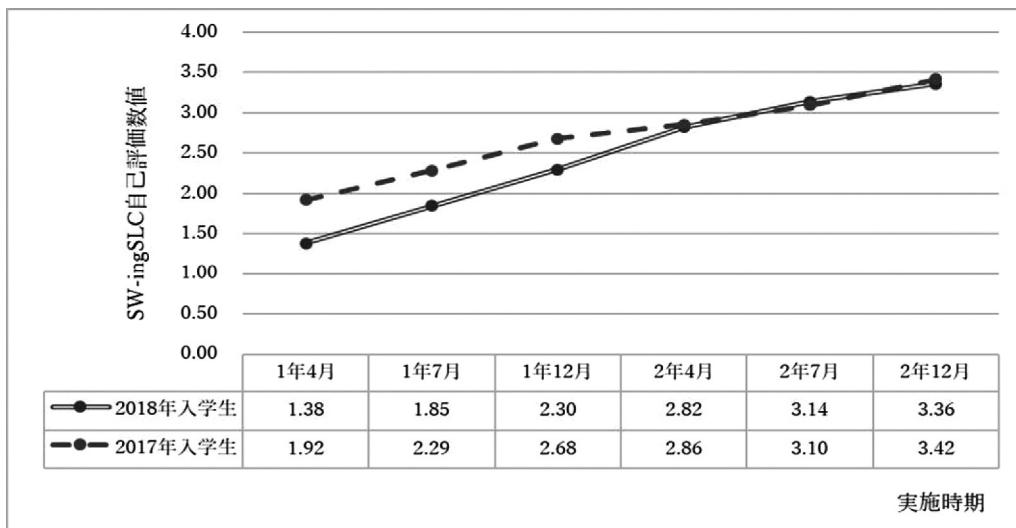


図 入学年度別のSW-ingSLCの平均値の推移

この結果から、2017・2018年度入学生とも、生徒の科学的思考力は確実に上昇しており、SW-ingプランの成果によると考えられる。また、2年次に比べて1年次の上昇率が高いことや、学年が変わっても前年度よりも数値が高まっていることから、生徒の客観的に自身の能力を評価できており、メタ認知力も高まっていると考えられる。

### (5) SW-ing リサーチ（探究活動）について

1年生では「人口減少社会の問題点」、2年生（Sコース除く）では「美馬市の活性化」を共通テーマに、REASAS（経済産業省と内閣府まち・ひと・しごと創生本部がインターネット上に公開したビッグデータを可視化したシステム）を活用した探究活動に取り組んだ。その際、定期的に美馬市企画政策課から RESAS の使い方などの指導やデータ&ストーリー代表 柏木吉基氏によるデータ分析ワークショップを受けるなど、外部機関と連携を図った。また、SW-ing プラン（総合的な学習の時間）における教材開発においても、「データ分析」に関わる教材を重点的に開発した。

その結果、2018年度と2019年度の SW-ingSLC の項目の1つである「情報分析力」の4月から12月にかけての数値の上昇は、すべての学年において、他の項目の上昇の平均より高かった。

表 4月から12月にかけての SW-ingSLC 上昇値（学年別・年度別）

	2018年 1年	2018年 2年	2018年 3年	2019年 1年	2019年 2年	2019年 3年
科学的思考力	0.94	0.86	0.94	0.88	0.57	0.58
他の項目の平均	0.92	0.76	0.52	0.77	0.54	0.56

さらに、指導については、本校独自のテキストを作成し活用した。テキストは、書き込み式になっており、生徒の分析や提案に対して、定期的に教員からフィードバックを行い、生徒の主体的活動を重視するスタイルを構築した。結果として、RESAS を活用した、内閣府主催「地方創生☆政策アイデアコンテスト」において、2018年は地方審査を通過し、2019年には四国経済産業局長賞を受賞し、全国最終審査9校（三菱UFJ リサーチ&コンサルティング賞）にも選出された。

## 2 アドバンストプログラム

**【目的】**第1期に開発した教育プログラムがさらに効果的な実践となるよう改善を図る。大学等との連携による専門性の高い講義・実験や質の高い課題研究に取り組ませることで生徒の知的好奇心を刺激し、科学技術に関する知識・技術・能力・態度を育成する。

### 【成果】

#### (1) SW-ing キャンプ

海外の大学などでの研修や現地高校生との交流を通して、科学技術への興味・関心の向上、及び、積極的に海外に出て行こうとする意欲を喚起することを目的として、2年生の希望者から、約20名を選抜し12月に台湾海外研修を実施した。

2期目では、淡江大学における「ロボット工学研究室での学生・院生との質疑応答」や「ロボットサークルの学生とのプログラミング学習」、「淡江大学や台湾大学の日本人研究者との座談会」を、国立科学工業園区実験高級中学における「英語による課題研究のポスター発表」や「物理・化学・生物の共同実験」、「プラコプター作成」を、桃園育達中高における「日本語によるディスカッション」などのプログラムを開発し、科学技術人材の育成を図った。今年度は、「介護福祉における外国人労働者の受け入れについて」の研究をしているグループが、外国人労働者の受け入れが進んでいる台湾と、日本の現状を比較するため、台湾において介護福祉施設でのインタビューを実践した。

これらのプログラムは、徳島大学の村上敬一氏と連携しながら、英語や日本語によるコミュニケーションを重視し開発した。その結果、生徒の内発的動機付けにつながり、参加生徒へのアンケート【P66参照】において、「留学や海外で働くことの意識が高まった」へ対する肯定的評価は、当初は70%程度であったが、現在は90%を越えている。昨年度の参加者からは、海外でのボランティア活動（カンボジア）やアメリカへの長期留学生も現れており、積極的に海外に出て行こうとする意欲を喚起することができていると考えている。今後は、これらの成果を海外研修に参加していない生徒にも波及させるため、台湾語及び台湾文化研修や留学生との交流会など、海

外研修参加者以外も参加できるカリキュラムの開発や、ICTを活用した現地高校とクラス単位もしくは学年単位での文化交流会や音楽祭などを実施し、学校全体の交流へと発展させていく必要がある。

また、今年度の海外研修には、海外研修に参加した卒業生がサポートメンバーとして参加してくれるなど、新しい指導の形が形成されつつある。

## (2) 科学部の活性化

自ら設定したテーマで自然科学の課題研究に取り組み、活動の成果は、「情報処理学会全国大会中高生ポスターセッション」などで発表した。また、「ハーバード大学の地震に関するプロジェクト」への参加や、(株)エス・ビー・シー(美馬市の建設コンサルティング会社)へのインターンシップなど、多岐にわたる活動を実践している。2期目における主な受賞は次の通りである。

表 主な2期目の受賞歴

年度	大会名及び賞
平成27年度	徳島県科学技術大賞 子ども科学者部門
平成28年度	日本金属学会 日本鉄鋼協会 中国四国支部第39回若手フォーラム 優秀報告 2組
令和元年度	日本金属学会 日本鉄鋼協会 中国四国支部第46回若手フォーラム 優秀報告 2組
令和元年度	第27回 衛星設計コンテスト 最終審査会 審査委員長特別賞

2期目において、東京大学川原研究室（本校卒業生）と連携し、IoT/AIなど最新のテクノロジーを学ぶ「IoT/AI研修」を開発した。事前に課題をもらい、その成果を現地研修で発表、そこで受けた指導を研究にいかすという一連の流れを構築することができた。継続して取り組むことで、IoT/AIの知識・技術が部内で蓄積され、その学びが先輩から後輩へ引き継がれるようになった。具体的には、IoT/AI研修で学んだSMA（形状記憶合金）を、宇宙船などにおける開閉装置に応用することで、部品数を減らし故障リスクを軽減するというアイデアで、「第27回衛星設計コンテスト ジュニア部門 審査委員長特別賞」を受賞することができた。実行委員の先生方からは、「1つのアイデアと多くの助言から、これを生かす目的と実現するシステムを考え、試作を試みた過程こそ受賞に値します。」と評された。

また、「科学体験フェスティバル」、「おもしろ博士の実験教室」、「みのだっこタウン」など多くのアウトリーチ活動に参加した。子どもたちに科学のおもしろさを伝えるため、テーマや手順、ブース設営など細部にまでこだわり、平成30年度の徳島大学が主催する「第22回科学体験フェスティバル in 徳島」では、参加者が選ぶ人気投票において1位を獲得するなど、高い評価を得た。

## (3) 探究科学I・II

### ●テーマ設定

2年生が行うテーマ設定では、ブレインストーミングで出されたテーマの実験計画書を個人で作成し、教員の添削を受ける。提出された実験計画書は全生徒で共有し、興味のあるテーマに対して生徒が集まり改めて計画書を作成する。この過程を、複数回繰り返し、自分たちのやりたいテーマを絞り込んだ3~4名のグループを編成した。

### ●評価

ループリックを活用し、生徒による自己評価と教員や専門家による評価を記録した。評価の時期は、2年生7月と12月の京都大学テレビ会議時の発表、3月の校内ポスター発表会、3年生7月のスライドによる校内発表会の4回で行っている。特に、京都大学とのテレビ会議では、京都大学生と教員が評価し、ループリックをフィードバックし、生徒の自発的改善を促している。

### ●実験ノート

実験ノートについては書き方のルーブリックを掲示し、記入内容や実験データの取り方について徹底させた。気づきや振り返りだけでなく、今後の方向性についても検討し、その内容を記入させ、毎週提出させるように指導した。教員はその実験ノートに対して質問や評価を記入し、返却した。実験ノートへの記入が生徒の気づきにとどまらず、実験や計画の妥当性について再考し、今後の研究に生かせるようにするため教員側もコメントやヒントの与え方を工夫し、生徒の主体的な取組となるよう配慮した。

探究科学Ⅰ・Ⅱを選択しているSコースの生徒は、SSHに関する生徒の意識調査【P85参照】において、「問2 科学技術に関する興味や関心が増した」「問7 プレゼンテーション能力が向上した」「問9 データや情報を分析する能力・態度が向上した」の項目が、Sコース以外の生徒と比較して著しく高かった。主体性を持って、課題研究に取り組んだ成果と考えられる。

	問2		問7		問9	
	全体	Sコース	全体	Sコース	全体	Sコース
令和元年度	70.9%	86.5%	68.3%	89.2%	76.7%	91.9%
平成30年度	70.3%	88.7%	62.9%	88.7%	73.4%	88.7%
平成29年度	65.8%	87.3%	67.6%	78.9%	75.5%	90.1%

Sコースにおける受賞は次の通りである。

大会名	賞	R1	H30	H29	H28	H27
日本学生科学賞 徳島県審査	最優秀賞	—	—	—	1作品	1作品
	優秀賞	1作品	1作品	1作品	2作品	2作品
	入賞	3作品	3作品	4作品	3作品	4作品
徳島県SSH生徒 研究合同発表会 口頭発表の部	最優秀賞	—	—	—	1作品	—
	優秀賞		1作品	1作品	1作品	1作品
	奨励賞		1作品	—	—	—
徳島県SSH生徒 研究合同発表会 ポスター発表の部	最優秀賞	1作品	—	—	—	1作品
	優秀賞	—	1作品	1作品	2作品	—
	優良賞	1作品	2作品	2作品	—	—
	入賞	3作品	—	1作品	1作品	1作品
全国高等学校総合文化祭 自然科学部門	奨励賞	奨励賞	奨励賞	奨励賞	奨励賞	奨励賞

また、Sコースの課題研究の専門性を高めるため、外部機関と連携した高度な講義や実習、フィールドワークなどを行うSW-ingゼミでは、次の機関と連携することができた。

- ・徳島大学
- ・鳴門教育大学
- ・徳島県立博物館
- ・徳島県立総合教育センター
- ・京都大学
- ・東京大学
- など

### 3 成果普及

【目的】地域の中学校や近隣の高校へ成果を普及することにより、地域の子どもたちの数理学習に対する意欲・関心を高める。

#### 【成果】

##### (1) 本校主催【P75参照】

本校では、課題研究発表会(7月)、生徒発表及び授業研究会(10月)、成果報告会(2月)を実施している。

課題研究発表会では、「探究科学Ⅰ・Ⅱ」の成果を近隣中学高校に対して公開した。参加した中学生にアンケートを実施したところ、2期目における平均は次のようになつた。

表 「探究科学Ⅰ・Ⅱ」の発表に対する参加中学生のアンケート結果 2期目平均

	全くそう 思う	そう思う	そう 思わない	全くそう 思わない
参加して良かった	71%	28%	1%	0%
内容が理解できた	37%	51%	11%	1%
科学に関する興味関心が高まった	56%	42%	2%	0%
学習を深める意欲が増した	54%	43%	3%	0%

参加してくれたほぼすべての中学生が発表会を肯定的に評価してくれている。特に、「科学に関する興味関心が高まった」「学習を深める意欲が増した」の結果は、本校の取組の成果が科学技術人材の裾野を広げる一翼を担っていると言える。

また、生徒発表及び授業研究会における、アンケート結果及び参加者数は次の通りであり、本校の授業改善の成果を他校に普及させることができている。

表 生徒発表及び授業研究会に対するアンケート結果 2期目平均

	全くそう 思う	そう思う	どちらでも ない	そう 思わない	全くそう 思わない
生徒発表会	74%	24%	1%	1%	0%
公開授業	75%	25%	0%	0%	0%
研究授業	87%	13%	0%	0%	0%
授業研究会	76%	22%	2%	0%	0%
講演会	74%	24%	1%	1%	0%

表 授業研究会参加者数 年度別

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度
参加者	65 名	61 名	58 名	120 名

## (2) 外部機関主催

徳島県高等学校教育研究会統一研究大会での成果報告や、徳島県立総合教育センターでの展示など成果の普及に努めた。また、SSH 事業で培ったノウハウを活かし、本校教員が RESAS 副教材検討委員会の委員の 1 人として RESAS の教材づくりに携わっており、今後多くの学校での活用が期待できる。

## 4 S コース科学部以外の主な 2 期目の受賞

- ・生物オリンピック予選 2016 年優秀賞 1 名 2017 年優秀賞 2 名 優良賞 1 名
- ・国際高校生フォーラム 2016in 倉吉 最優秀賞
- ・令和元年度高校生ビッグデータ活用コンテスト 優秀賞 NTT ドコモ賞

### ② 研究開発の課題

#### (1) カリキュラム・マネジメント

2 期目では、講演会や大学の体験授業などによって最先端の科学技術に触れる機会を増やし、協働的問題解決学習や課題研究などによって問題解決のための科学的思考力を育成することが、生徒の主体的な進路選択や学習への意欲・関心を高め、結果的に科学技術人材の発掘と育成につながるという考え方で SSH 事業を展開した。

そこで、身に付けるべき科学的思考力を、SW-ingSLC 【P36, P37 参照】として整理し、協働的問題解決学習での具体的な目標として提示した。その結果、それぞれの教科・科目で授業改善は著

しく進み、多くの成果を残すことができた。

しかし、中間評価において、「全教科・科目を通じて、体系的に生徒の科学的思考力を養い、問題解決の育成に繋がる教材を研究・開発することを目標としているが、これに対する結果が低調であり、改善していくことが必要である。」との指摘も受けた。

原因は、コンテンツベースから脱却できなかつたことが挙げられるため、コンピテンシーベースのカリキュラム・マネジメントをデザインし、実践する必要がある。そのために次の3点が課題として挙げられる。

- ・SW-ingSLCの明確化
- ・カリキュラム・マップの作成
- ・生徒主体のPDCAサイクルの確立

## (2) 2年生B・Cコースの探究活動

2年生B・Cコースの生徒は、地域を美馬市に限定し「美馬市の活性化」というテーマで探究活動を行うカリキュラムを実践した。生徒からは、「美馬市活性化は自分たちのやっていることが地域の将来につながることを意識することができた。」というポジティブな意見もある一方、美馬市以外の生徒の中には、モチベーションが上がらない場面も見られた。

4月から探究活動に取組み、7月のクラス別成果発表会において全グループが発表スライドを作成し発表しているにもかかわらず、「プレゼンテーション能力が向上した」という項目に対する生徒の肯定的評価は、他の項目に比べて低く、特に自ら課題を設定し課題研究に取り組んでいるSコースとの差が顕著に表れている。

原因の1つとして、主体的に探究活動に取り組めていないため、まとめとなるプレゼンテーション作成に全力で取り組めていないこと挙げられる。生徒のモチベーションを高める探究活動のカリキュラムを開発することが課題である。

表 生徒意識調査「問7 プrezentation能力が向上した」という項目

の肯定的評価の割合 年度・コース別

	全体	1年生	2年生	3年生	文系	理系	Sコース
令和元年度	68.3%	63.7%	72.6%	68.7%	74.3%	68.0%	89.2%
平成30年度	62.9%	47.2%	69.1%	71.6%	71.8%	69.2%	88.7%
平成29年度	67.6%	59.0%	64.8%	80.5%	77.8%	68.0%	78.9%
平成28年度	59.4%	52.9%	66.0%	—	68.8%	63.6%	81.0%
平成27年度	60.7%	54.3%	62.7%	—	68.5%	56.4%	65.7%

## (3) 課題研究（探究科学I・II）

●「SSH事業を通じ科学技術への興味・関心が高まったか」という設問に対し、自然科学分野の課題研究に取り組むSコースの生徒の約9割（全体では約7割）が高まったと回答した。しかしながら、徳島県で実施されている、IoT/AIを活用した「徳島サテライトオフィスプロジェクト」や「株式会社電脳交通の取組」などについての興味・関心は、全体的に低調であることがわかつた。原因として、IoT/AIに対する知識が乏しく、自身の生活に結びついていないことが挙げられる。人口減少が進む中、社会の課題解決を図るにはIoT/AIへの理解が欠かせない。今後は、IoT/AIの活用方法を積極的に学び、実際の課題解決にまで発展させる実践力の育成が課題である。

●大学等の研究機関が近隣にない地理的ハンデをICT活用で克服を図った。特にテレビ会議システムを活用した指導体制は、研究の深化に大きな影響を与えている。しかし、生徒-教員-外部機関で指導内容などの情報の共有が徹底できておらず、効果的な指導に結びつけることができなかつた点が課題である。

- 生徒が自ら課題を設定するため、2年生の9月頃から課題研究に取り組めるのが理想であるが、テーマが決まらず、10月や11月から課題研究を始めるグループが出たこともあった。生徒の主体的なテーマ設定は最重要として考えているので、限られた時間で効率よく実験を進める体制を整えることが課題である。
- 必要な消耗品などを事前に準備しておらず計画通りに進まない場面が多々見られた。予算管理も含めて、実験を計画できる資質を養成することが課題である。

#### (4) 評価について

2期目で取り組んだ、複数のループリック作成や科学的思考力の評価方法の開発など、短期・中期的視点による評価方法の開発では、一定の成果を上げることができた。

また、卒業生への意識調査が十分にできていなかったため、平成24年度から平成30年度のSコースの卒業生（約280名）に対して、SNSを利用し意識調査を実施したところ4年制大学92名、6年制大学17名、修士課程22名、博士課程2名、社会人33名、その他2名の168名から回答があった。その結果、大学院への進学が可能な学年72名のうち、大学院への進学率は約40%（29名）、社会人のうち5名が企業での研究職として研究開発に携わっているなどの情報を知ることができた。

しかしながら、卒業後の進路先で、SSH事業の成果が具体的にどのように役立っているか調査までにはいたっていない。長期的スパンに立った評価手法の開発が課題である。

#### (5) 課外活動

##### ●科学部

科学部で取り組んでいる、「AIを活用したハエモグリバエの検出」や「土壤の水分量センサーのIoT化」を実地検証する必要があり、いかに学校以外の外部機関との連携を図るかが課題である。

また、多くの科学体験フェスティバルなどに参加してきたが、地元美馬市での活動はあまり行われていない。地域へのSSH事業の成果の普及という点が課題である。

##### ●各種コンテストやオリンピック、科学の甲子園への参加

Sコースや科学部を中心に参加しているが、それ以外からの参加者が少ない。学校全体で参加しようという雰囲気を醸成することが課題である。また、校外の活動に参加した際の記録に個人差があり、ポートフォリオとして活用できない場合もある。いかに、活動記録を正確かつ要領よく残せるかが課題である。

# 1 研究開発計画の概要【実践型】

## 1 学校の概要

### (1) 学校名、校長名

とくしまけんりつわきまちこうとうがっこう  
徳島県立脇町高等学校 校長 藤川 正樹

### (2) 所在地、電話番号、FAX番号

徳島県美馬市脇町大字脇町1270番地の2

電話 0883(52)2208

FAX 0883(53)9875

### (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

#### ① 課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科 (理数系) (Sコース)	185	5	189 (110) (38)	5 (3) (1)	189 (106) (38)	5 (3) (1)	563 (216) (76)	15 (6) (2)
計		185	5	189	5	189	5	563	15

#### ② 教職員数(令和元年度現在)

校長	教頭	教諭	養護教諭	実習主任	実習助手	講師	養護助教諭	A L T	事務職員	司書	その他	計
1	2	34	1	1	1	5	1	1	6	1	1	55

## 2 研究開発課題名

大学等が近隣にない高校における全生徒対象の科学技術人材育成

## 3 研究開発の目的・目標

### (1) 目的

大学や研究機関から遠く離れた地理的条件を克服し、大学等と効率的かつ緊密に連携し、全生徒が探究活動等に取り組むことで、過疎地に生活する生徒の理数学習への意欲・関心を高め、広い視野と職業観を持った科学技術人材を育成する。

### (2) 目標

- 講演会のような単発的な連携ではなく、大学や研究機関とICTの活用や交流方法の工夫によって、年間を通した連携体制を構築する。
- 一部の生徒を対象として開発した第1期SSH学習プログラムをもとに、文系生徒を含む全生徒を対象とするプログラムに発展させる。
- 全教科・科目を通じて、体系的に生徒の科学的な思考力を養い、問題解決力の育成に繋がる教材を研究・開発する。
- 生徒が身につけた科学的思考力を始めとするSSH事業の達成度について、より適切な評価手法を開発する。
- 選抜した生徒を対象とした、Sコース(アドバンストコース)を設置し、より発展的で質の高い理数系の探究活動を実施する。
- 海外の高等学校等との連携による国際感覚の育成や、外国語による意思疎通力、プレゼンテーション力の向上を図る海外研修のプログラムを新規開発する。

## 4 研究開発の概略

- 遠隔地にある大学や研究機関との効率的かつ緊密な連携関係を構築することにより、大学等から遠く離れた中山間地で学ぶ生徒たちの理数学習への意欲・関心を高める教育方法を研究する。その取組においては全生徒を対象とし、探究活動や協働的問題解決学習を通して科学的思考力や主体的な学習態度を身に付けさせることをねらいとし、その効果を検証する。
- 全教科・科目を通じて、全教員が体系的に生徒に科学的思考力や問題解決能力の育成に繋がる教材や教育方法を開発する。
- 生徒が身につけた科学的思考力の達成度等について、より適切な評価手法を開発する。
- 国際感覚を育てる交流体験や外国語による意思疎通、意見発表能力の効果的な向上に視点をおいた研修プログラムを開発する。

## 5 研究開発の実施規模

令和元年度 全生徒対象（563名）

## 6 研究開発の内容・方法・検証評価等

### （1）研究開発の仮説

- ◇大学等との連携や全生徒を対象とした探究活動や協働的問題解決学習を実施することで、大学等から離れた高校に通う生徒の知的好奇心を活性化し、進路選択の視野を広げるとともに科学的思考力を育成することができる。
- ◇専門性の高い講義・実験や質の高い課題研究に取り組ませることで生徒の知的好奇心を刺激し、科学技術に関する知識・技術・能力・態度を育成する。
- ◇新しい評価手法を開発・実践することで、より効果的かつ効率的なカリキュラムの実施や本事業の自立的な改善ができるPDCAサイクルの確立が可能となる。

### （2）研究開発の内容・実施方法・検証評価

#### ○事業全体のイメージ

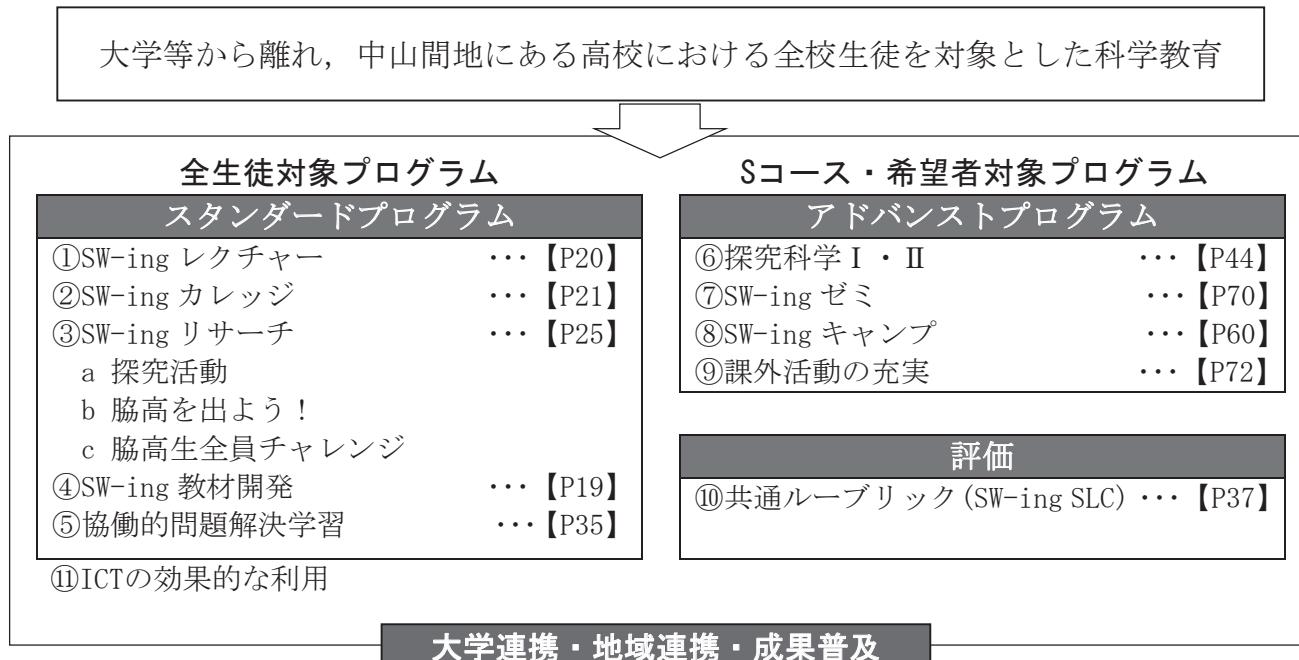


図1 事業全体のイメージ

## ○ スタンダードプログラム

スタンダードプログラムでは主に科学的思考力育成のための科目融合型のカリキュラム開発及び進路志望の形成を意識したプログラムを実施する。

本校では、「科学的思考力」を問題解決能力や論理的思考力を含む総合的な能力と捉え、「社会の様々な問題について、様々な情報と知識を組み合わせることで科学的に分析し、論理的に物事の本質を見極めることで解決方法を見いだし、さらには自分の考えを的確にわかりやすく表現する能力や態度」と考えている。

また、文化的・科学的な刺激や情報量が少ないという地域的特性の中で育った本校生徒の職業観や科学的な視野を広げるため、大学等と連携し、学問研究や最先端の科学に触れる機会を設ける。

そこで、全生徒を対象として、「SW-ingプラン」を実施する。「SW-ingプラン」はSSHの諸活動の中で、取り扱うテーマを有機的に組み合わせながら、進路志望形成及び科学的思考力の育成を目指す取組の総称である。基本的には次表の5つの事業を核として実施する。

さらに、科学的思考力に焦点をあてて、全教科・科目における協働的な問題解決学習を取り入れ、教科間の連携や横断的な指導方法及び教材の研究開発を行う。

※本校では、総合的な学習の時間を「W-ing プラン」と名付けていた。W(=脇町高校)と ing(進行形)に、「ツバサ」の意味をかけ合わせている。「SW-ing」はそれをさらに拡張して Science Wing(科学の翼)の意味を加えた。

SW-ing プラン		
① SW-ing レクチャー	国内で活躍する科学分野の研究者を招いての科学的な興味・関心の醸成	全生徒対象
② SW-ing カレッジ	科学的な専門分野の大学講師等による大学レベルの講義の直接体験による進学意欲の高揚	1・2 年生対象
③ SW-ing リサーチ	共通テーマによる探究活動やプレゼンテーション学習による科学的思考力の育成 「脇高を出よう！」「脇高全員チャレンジ」	全生徒対象 (S コース除)
④ SW-ing 教材開発 (総合的な学習の時間)	科学的思考力(協働的な活動や批判的思考等)の育成を意識した教材の開発	クラス担任・副担任が指導
各教科・科目においての取組		
⑤協働的問題解決学習	科学的思考力の育成を目指した、全教科・科目における協働的問題解決学習の教材及び授業方法の研究	各科目年間 1 回は実施する

## ○ アドバンストプログラム

アドバンストプログラムでは2・3年生において設置しているSコース(アドバンストコース)に対するSSH特設科目「探究科学Ⅰ」「探究科学Ⅱ」及び希望者を対象としたSW-ingゼミ等を実施する。スタンダードプログラムが科学的思考力の中でも汎用的な能力や態度の育成を目指している事に対してアドバンストプログラムではより科学的で専門性の高い内容を取り扱うことで生徒の知的好奇心を刺激し、科学技術に関する知識・技術・能力・態度を育成する。

Sコース生は探究科学Ⅰ・Ⅱにおいて自分たちで考えたテーマの課題研究を実施する。テーマ設定・実験計画の立て方、実験ノートの書き方等の探究活動を実施する上で必要なスキルを学習した後、課題研究に取り組み、それぞれのテーマで論文作成・成果発表を行う。

S コース生徒対象の SSH 特設科目		
⑥探究科学 I ・ II	基礎実験、協働実験、課題研究の進め方 課題研究、ポスター発表	2 年生 3 単位
	課題研究、スライドによる口頭発表、論文作成、科学コンテスト応募、英語による表現(プレゼンテーション・論文)	3 年生 3 単位
S コース生徒及び希望者対象のプログラム		
⑦SW-ing ゼミ	フィールドワーク、専門的でより高度な実習等	S コース生徒 希望者
⑧SW-ing キャンプ	海外(台湾)において現地高校生や大学生との交流をメインとした研修	希望者
⑨課外活動の充実	科学部員を中心として、学校全体の科学的な活動の活性化(科学の甲子園、科学オリンピック)	科学部 希望者

### ○ 目標達成と各個別プログラムとの関わり

※表内の○数字は P15 の図 1 より

目的・目標	目的・目標を意識した関連プログラム
生徒の理数学習への意欲・関心を高め広い視野と職業観を持たせる	全ての SSH プログラム
大学や研究機関との ICT を活用した交流方法の工夫(大学や研究機関から遠く離れた地理的条件を克服)	②, ③-b, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑪
大学等との年間を通した連携体制	⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑪
第 1 期 SSH プログラムを文系生徒を含む全生徒を対象とするプログラムに発展させる	③-a, ③-b, ④, ⑤
体系的に生徒の科学的な思考力を養い、問題解決力の育成に繋がる教材及び指導方法を研究・開発	③-a, ④, ⑤, ⑥, ⑦
科学的思考力の評価手法	④, ⑤, ⑥, ⑩, ⑪
発展的で質の高い理数系の探究活動	⑥, ⑦, ⑨
国際感覚の育成や、外国語による意思疎通力、プレゼンテーション力の向上	⑦, ⑧

### (3) 必要となる教育課程の特例等

学年・コース	科目	特例	代替措置等
1 学年と 2 学年 S コース以外	社会と情報	1 学年と 2 学年 での分割履修	SW-ing プランの中で総合的な学習と連携しながら授業を進めるため
1・2 学年	家庭基礎	1 学年と 2 学年 での分割履修	SW-ing プランの中で総合的な学習と連携しながら授業を進めるため
2 学年 S コース	社会と情報	標準単位数より 1 単位減	探究科学 I の中で情報リテラシー(著作権、文書作成、プレゼンテーション等)に関する内容を取り扱う。
2・3 学年 S コース	総合的な学習	標準単位数より 2 単位減	課題研究に関する SSH 特設科目「探究科学 I」(3 単位), 「探究科学 II」(3 単位)を開設し, 履修させる。

## 2 スタンダードプログラム

大学等との連携や全生徒を対象とした探究活動や協働的問題解決学習を実施することで、大学等から離れた高校に通う生徒の知的好奇心を活性化し、進路選択の視野を広げるとともに科学的思考力を育成することができる。

### 2.1 SW-ing プラン 実施計画

生徒には SW-ing ファイル (A4 クリアファイル) を持たせ、SW-ing に関する自分の作品や資料及び振り返りシート (プログラム毎)、研修参加記録シートを綴らせていく。これを最終的にはポートフォリオ的な評価ができるようにもしている。指導要録や調査書、推薦書といった進路に関わっていく書類の基礎資料ともなっていくので、可及的速やかにまとめておくことが大切である。時間の経過とともに忘却し、資料的価値がなくなってしまうのである。

また、本校の SSH 事業によって身につけさせたい能力・態度を SW-ingSLC として能力態度をピックアップ・整理し、教員・生徒で共有している。

生徒は 4 月・7 月・12 月の年に 3 回の自己評価により振り返りを実施している。SW-ingSLC の各能力は「全生徒対象の探究活動」「全教科・科目による協働的問題解決学習」「開発した SW-ing の教材実践」によって育成をめざす。

#### 2019 年度実施実績

	1年	2年
4月	オリエンテーション SW-ing とは 年間スケジュール 脇高を出よう！について説明 SW-ingSLC による自己評価 SW-ing レクチャー「人と AI の未来～今高校生に必要な力とは～」	オリエンテーション SW-ing の主旨 年間スケジュール 脇高生全員チャレンジについて SW-ingSLC による自己評価
5月	SW-ing 「NASA コンセンサスゲーム」	SW-ing 「事実と意見の区別」
6月	「脇高を出よう！」事前指導	「美馬市の活性化」スライド作成 「美馬市の活性化」クラス発表
夏休み	SW-ing カレッジ ・ビッグデータ活用コンテスト ・田舎力甲子園 など	「美馬市の活性化」プレゼン大会予選 SW-ing レクチャー 「科学から学ぶ、科学で伝える、そして生命科学ができること」
9月	SW-ing 「疑似科学」 SW-ing 「批判的思考 I・II」 SW-ing 「批判的思考 I・II」	SW-ing 「データ分析 I」
10月	SSH 生徒発表及び授業研究会 SW-ing 「データ分析」 SW-ing 「よいプレゼンとは」	修学旅行企業・大学等研修の発表 地方創生☆政策アイデアコンテストに応募 SW-ing 「ポスター発表」
12月	SW-ing 「批判的思考 III」	SW-ing 「ディスカッション I」
冬休み	書籍レポート	書籍レポート
1月	共通ルーブリックによる自己評価 SW-ing 「データ分析 III」	共通ルーブリックによる自己評価
2月	SW-ing リサーチ 「人口減少社会」 クラス内発表	SW-ing 「データ分析 III」 SW-ing 「ディスカッション V」

## 2.2 開発教材

テーマ等	概要
①NASA コンセンサスゲーム	NASA のテストを題材にして協働的に物事を決める体験をする。
②プレゼン練習	相手に自分の考えや感情を、言葉やジェスチャー、道具を使って伝える。
③良いプレゼンとは	プレゼンテーションに関するループリックの作成を通して良いプレゼンに必要なことを考える。
④批判的思考 I	確証バイアスに触れながら疑似科学について考える。
⑤批判的思考 II	薬のプラセボ効果等に触れ正しいデータを得るためにどのような実験（データ）が必要かを考える。
⑥批判的思考 III	立場によって物事の考え方異なることを知る。データを用いて意思決定するのはどんな時かを考える。
⑦批判的思考 IV	統計（数字）を用いた発言に対して批判的思考をはたらかせて考える。
⑧批判的思考 V	認知バイアスによる思考の偏りについて知り、物事の判断のときに生かす。
⑨学術的文章とは	学術的文章とはどのようなものを数種類の文章を見ながら考える。
⑩事実と意見	写真を見て思うことを意見として出し、事実と意見を区別する。
⑪シンキングツール	「思い出に残すなら動画か写真か」をテーマとしてバタフライチャートを利用してディスカッションする。
⑫ディスカッション I	携帯電話について
⑬ディスカッション II	生物多様性と食糧需要 世界市民会議「生物多様性とは」の YouTube 動画をみて討論する。
⑭ディスカッション III	遺伝子組み換え作物について、シンキングツールを使って考えを整理しながら推進か反対かを決める。
⑮ディスカッション IV	臓器移植について様々な立場に立って意見を考える。
⑯問題解決	食品ロスをテーマとしてその解決方法を考える。
⑰ポスター発表	1年生：「脇高を出よう！」、2年生：「企業等研修」の発表
⑱データ分析 I	データの活用方法について考える。
⑲データ分析 II	主張を強化するデータの見せ方について考える。
⑳データ分析 III	データを批判的に捉え、データから得られる結論の妥当性を考える。
㉑ディスカッション V	捕鯨問題について様々な立場に立って意見を考える。
<b>令和元年度 開発教材</b>	
㉒データ分析 IV	複数のデータから必要な情報を読み取る。
㉓データ分析 V	「数学 I」と「社会と情報」による教科横断型授業教材
㉔GPS アカデミック振り返り	GPS アカデミックを振り返る。
㉕データ分析 VI	RESAS の使い方やできることを学ぶ。
㉖データ分析 VII	RESAS の活用方法を学ぶ。
㉗ディスカッション VI	臓器移植の教材の大幅な改訂。
㉘読解力 I	文章に書かれている情報を正確に読み取る方法について考える。

## 2.3 SW-ing レクチャー

各分野の第一線で活躍している研究者を招き、科学的な物事の見方や考え方、科学と社会の関係や本校生徒へのメッセージ等を示してもらうことで、最新の知見を学ぶと共に生徒自身の目的意識の高揚を図る。

- ・方 法 … 講演会形式
- ・対 象 … 全生徒
- ・回 数 … 年2~3回、総合的な学習の時間・HR活動の時間を利用
- ・期待される成果 … 科学技術への理解、興味・関心の向上、進路決定の動機付け
- ・検証の方法 … 実施後の感想文、アンケート調査（生徒・教員）

### 2.3.1 実施内容

#### ◇第1回 「人とAIの未来～今高校生に必要な力とは～」

実施日：2019年4月26日（金）

講 師：国立情報学研究所 山田 誠二 教授

AIの現状や未来、そして、これから到来する society5.0 に向け、人とロボット等が上手に協調するためにはどうすればよいか、また、人とデータマイニングシステムが協力して問題を解決するにはどうすればいいか等を学んだ。

#### ◇第2回 「科学から学ぶ、科学で伝える、そして生命科学ができること」

実施日：2019年7月22日（月）

講 師：ノースウェスタン大学 高田 望 研究員

現在の生命科学の発見から学ぶことやこれからの可能性、アメリカでの生活や研究スタイルなどの講演を受けた。講演会後は希望生徒を対象にサイエンスカフェを開催した。研究者として活躍する本校卒業生の講演でもあった。

### 2.3.2 アンケート結果

項目 A: 今回の講演によって、講演内容に興味を持つことができた。また、関心が高まった。

項目 B: 今回の講演によって、新しい知識を得ることができた。また、理解がより深まった。

項目 C: 今回の講演によって、テーマに対する視野を広めることができた。また、新しい観点やとらえ方が身についた。

項目 D: 今回の講演内容・テーマについて自ら深く調べたり、友人達とより深く考えたいという気持ちになった。

項目 E: 今回の講演テーマについて学ぶことが、現代を生き、次代を担う私たちにとって重要・大切であると感じた。

- ① そう思う ② どちらかというと、そう思う ③ どちらかというと、そう思わない ④ そう思わない

第1回アンケート結果

	①	②	③	④
項目 A	30%	50%	14%	6%
項目 B	50%	39%	8%	3%
項目 C	36%	48%	13%	4%
項目 D	19%	49%	24%	9%
項目 E	65%	30%	4%	1%

第2回アンケート結果

	①	②	③	④
項目 A	38%	49%	8%	5%
項目 B	58%	36%	4%	2%
項目 C	30%	60%	8%	2%
項目 D	22%	50%	22%	6%
項目 E	51%	46%	2%	1%

## 2.4 SW-ing カレッジ -----

高校の中にいるのでは体験できない専門性の高い講義や実験・実習を体験させることで、大学の学習概要を理解させるとともに、生徒の学習意欲や職業意識の向上、進路選択の動機付けにつなげるため、大学等から講師を招き体験授業を実施した。

ICT を活用した動画視聴では、1学年全員と2学年希望者が参加をした夢ナビのインターネット動画の活用を推奨した。

- ・対象 … 第1・2学年
- ・回数 … 年2~3回、総合的な学習の時間・HR活動の時間を利用
- ・期待される成果 … 進路決定の動機付け
- ・検証の方法 … 実施後の感想文、アンケート調査（生徒・教員）

### 2.4.1 SW-ing カレッジテーマ・講師一覧

令和元年8月23日（金） 1・2年生対象

- ・社会科とは何か—批判的思考—

鳴門教育大学学校教育学部 伊藤 直之 准教授

- ・15世紀のメディア革命—活版印刷術は何をもたらしたのか—

慶應義塾大学文学部 徳永 聰子 准教授

- ・自分と自分の価値基準を知る 70分

高知大学地域協働学部 俣野 秀典 講師

- ・Speaking Skills

四国大学文学部 マーク・フェネリー 准教授

- ・こころの健康診断—ストレス時代を生きるために—

徳島大学大学院産業理工学研究部 甲田 宗良 講師

- ・脇町高校の生徒会と国際連合？—国際社会のルールと私の生活

関西学院大学法学部 望月 康恵 教授

- ・イノベーションって何？ヒットする商品の極意

福知山公立大学地域経営学部 平野 真 教授

- ・やわらかい幾何学「トポロジー」とその応用

鳴門教育大学学校教育研究科 松岡 隆 特命教授

- ・無機化学環境分析有機化学合成の最前線

徳島大学理工学部 今井 昭二 教授/徳島大学理工学部 小笠原 正道 教授

- ・ロボット技術とその応用

近畿大学工学部 柴田 瑞穂 准教授

- ・スポーツにおけるICT援用

香川大学創造工学部 後藤田 中 准教授

- ・カンボジア国における学校保健教育を通して国際支援のあり方を考える

香川大学医学部 清水 裕子 教授

- ・いのちの元素リン：光と影

徳島大学医学部 竹谷 豊 教授

### 2.4.2 夢ナビライブ

SW-ing カレッジではどうしても都合がつけられないような講師の講義を受講することも可能であるということで、2018年度までは希望者を募って大阪会場までバスをチャーターして参加をしていた。これが進路を選択する一助ともなった。また、これまで依頼することのできなかつた講師と出会うことができたということも収穫であった。

これを受けて、2019年度については1年生全員参加として教員引率の下、参加をした。2年生も希望者が参加したことによってバス7台での研修となつた。

予め希望をとり、それに基づいて講義参加が振り分けられるのであるが、生徒一人あたり2つの講義を受けることが可能となった。7時限の中での2講座であるので、空いた時間をもてあます生徒もいた。実際には予約をしていると座席が確保されるというだけのものであり、当日空きがあれば、どんどん参加できるようになっていた。また、座席がなかつたとしても立ち見であれば参加可

能であった。

ただし、生徒が貪欲に複数講座を受講し自分の可能性を広げたかという点については課題が残った。この点についての事前の指導が課題として残された。また、質疑応答の時間などが設定されていないため、生徒が自ら調べていこうという行動につながらなければ一過性のものになってしまふ。もちろん、当日受講できなかつたとしても、インターネット上で動画が公開されたため、他会場のものも含めて講義を視聴することが可能になった。生徒はいくつか視聴したようであるが、全員が追加したという所には至っていない。2020年度以降も継続的に参加をしていくのか検討されることになっている。

#### 2.4.3 夢ナビライブ アンケート結果

- A : 【興味・関心】この内容へ興味を持つことができた。  
B : 【知識・理解】新しい知識を得ることができた。  
C : 【知識・理解】内容を理解することができた。  
D : 【視野の広がり】視野を広げることができ、新しい観点やとらえ方が身についた。  
E : 【今後の動機】今回の内容・テーマについて自らもっと深く調べたいと思った。

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| ①とてもそう思う         | ②どちらかというと、そう思う |
| ③どちらかというと、そう思わない | ④そう思わない        |

	①	②	③	④
項目 A	60%	38%	2%	0%
項目 B	78%	22%	1%	0%
項目 C	49%	46%	5%	0%
項目 D	59%	39%	2%	0%
項目 E	35%	56%	7%	1%

#### 2.4.4 5年間の成果と課題

##### 【SW-ing プラン】

「総合的な学習の時間」「ホームルーム」「社会と情報」「家庭」の時間を組み合わせて実施している。年間を通して使用できる教材開発が進み、完成した教材も改訂をされ続けている。この取り組みによって教科・科目にも影響が出るようになり教科横断型の授業も開発されるようになっている。

多くの教員が共通教材で授業を実践できるようになったことで、SSH 事業の研究開発を全校体制で進めていくことが可能になっている。今後さらに教科・科目横断型の教材が増えていくことで全ての教育活動が融合していくようになる。

第2期においては、本校の SSH 事業によって身につけさせたい科学的思考力が SW-ing SLC としてまとめられ、生徒の能力変容の評価だけではなく教員に対して SSH のねらいや目標を明確化し、共有できた。今後も SW-ing SLC の改良を続けながら科学的思考力の醸成をし続けることが課題である。また、女子生徒の科学人材育成を高めていくことも課題である。さらに、文理融合を図りつつ 誰もが科学的な見方や考え方に基づくことができるようしていくことが今後重要になってくる。

教材についても随時改善をしていく必要がある。総合的な探究の時間となっていくに際にして内容の再編成がなされる必要もある。

教科横断型の内容については、全ての教科が実施できるようになるのが理想であろうが、現実は一部の教科に留まっている。個別の視点だけではなく、全体像を意識して体系的に力をつけさせるような教材開発をしていく必要がある。

「脇高を出よう！」「SW-ing カレッジ」は様々な体験の機会を提供するという点で大学等が近くにない高校の特徴的な取組であると考えている。「脇高を出よう！」では参加率が 100% であり、当初はオープンキャンパスに偏っていたものの、現在では研修会や体験といった分野に多く参加するようになってきている。

ポイント制度の導入により生徒の動機付けに、効果も上がっている。ポイントの差は毎年存在しており、取り組みに積極的な生徒と最低限でかまわないという生徒との間で二極化が起こってきているため、この部分の解消をしていくことが今後の課題となる。

また、記録シートの様式を作成しポートフォリオとして残せるよう指導を開始したことで記録として形に残るようになってきたものの、多く記録がある生徒とそうではない生徒との差が一目瞭然となっている。

インターネットアーカイブを利用した取組を実施したことでもあったが、融通の利かないことがあつたため、個別の依頼に戻っていった。ただし、依頼が教員個人の負担になるため時間と労力がかかりすぎている。夢ナビも実施されており、今年度は1学年全員と2学年希望者が参加をしており、その後のインターネット視聴も促進されていることから、今後のレクチャーの在り方が検討される時期にきているかもしれない。ただし、夢ナビでは多くの講義を受けられる反面、時間をもてあそぶこともなりかねないので計画性がより重要になってくる。

卒業生である研究者の講演会も実施できるようになり、講演会後は希望者に対してサイエンスカフェも実施できるようになった。より対話的なプログラムとなった結果、対話が途切れず時間を大幅に延長するなど生徒の興味関心が高まった。

今後は夢ナビライブとの関係を考えながら継続的に実施をしていくのか形を変えていくのか議論が必要な時期にきている。

## 「胸高を出よう」補足

統計学や数学、計算機科学などを活用する「高校生ビッグデータ活用コンテスト」（徳島県教育委員会主催）に1年生の希望者が取り組み、応募した4組すべてが入賞した。作品の概要や成果は次の通りである。

### \*優秀賞/特別賞（NTT ドコモ賞） 「そのハザードマップ大丈夫？」

近年、南海トラフ巨大地震など、大規模な災害が起こることが予測されている。そんな中、私たちの命を守る上でハザードマップの存在は非常に重要な役割を果たしていると思う。もしもの時に、ハザードマップが示すとおりの避難場所にいつ移動しても大丈夫なのかに疑問を持ち、ある程度人口密度が高く、面積の小さい北島町を手始めにこのタイトルで調べてみた。今回いただいたデータで、最大人数を調べ、それを北島町のハザードマップにメッシュコードごとに最大人数を割り当て、そこにある全ての人が避難場所の収容人数以内におさまるかを検証した。また、70歳以上の最大人数を調べ、高齢者が移動できる距離に避難場所が適切に設置されているかも検証した。

### \*優秀賞「美馬市のミライ 人で、笑顔で、幸せで溢れる街へ」

美馬市が人口減少社会に移行していく前に、地元の魅力を再発見し訪問者にまた来たいと思ってもらえるような仕組みを考えておくことが必要なのではないか。豊かな自然と温かい人々にあふれた町にもかかわらず来訪者が少ない。データを読み取ってみても、その特徴は明らかだった。データを分析していく中で、少ないながらも来訪者が集まっている場所をつなげて、剣山や穴吹川を中心に自然体験を一体化させる観光を考えていき、宿泊もしてもらう方法を考えればいいのではないかという結論に至った。また、健康を維持するための病院と連携していくことも考えてみた。患者とその家族の健康維持のために自然体験なども作ることができると付加価値がつくはずだ。このような特徴を生かしていくと、高齢社会にも対応し、患者だけでなく、その家族の健康を維持できるものになるはずだ。そこで美馬市も維持ができるのではないか。

### \*入選「ポツンとコンビニー誰得？そのコンビニー」

県西部には、周りに民家や企業、公共施設がないにも関わらず、県道12号線沿いにポツンとコンビニが存在するところがある。徳島県において、ここ20年くらいで増えてきたコンビニは、私たちの生活に浸透してきており、頻度は違うものの誰しもが利用している施設の1つだと思う。そんな便利でいつでも利用できるコンビニに転機が訪れている。レジの自動化や「ファミマ640店時短実験」におけるコンビニの営業時間の見直しなど、人口減少社会において、そのコンビニを維持する労働力がこれから問題としてあげられる。そこで、私たちの班は、コンビニ利用者が訪れる時間や、利用

されていない時間を調べ、同じコンビニでも特徴を見つけて、これからコンビニのあり方について検証したい。

#### \*入選「徳島県の大型ショッピングモール周辺の人口推移」

徳島県には大型ショッピングモールが3店舗あります。1つめは北島町のフジグラン、2つめは藍住町のゆめタウン、3つめは1番新しくできた徳島市のイオン。私たちの班は、3つの店舗を含んでいるメッシュコードに着目し、年齢、性別、居住地のデータを使って午前10時から午後9時までの人口推移を調べました。月ごとの違いもわかるようにしています。居住地のデータではそのショッピングモールの居住地を省いて主にどこから来ているかに着目してみました。この分析結果から、各ショッピングモールに来る人の特徴をつかみ、販売戦略や食品ロスにつなげることができないかと考え、取り組みました。

#### 成果とまとめ

日程的に夏休みを利用して準備を進める以外になかった。一学期期末考査後のことであったので、放課後の時間を使って一学年英数2クラスで予備講義とアイディア集めを実施した。また、全体にも呼びかけたものの賛同生徒はいなかった。そこで英数クラスの中でさらに研究を進めてもかまわないという生徒に向けて夏休み中に6回の講義と演習を実施した。

最初は30名程度集まっていたものの、最終的には20名4チームに集約されていった。それぞれがテーマを設定しNTTより提供された500メッシュ(500メートル四方)のGPSデータを使用してSDGsにもつながるような内容を検討していった。

検討課題になったのが、テーマ設定自体であった。提供されたデータが徳島県のものであり、かつドコモのみのデータであるので人がいないという最初の閑門を抜けることが大きな問題になった。また、500メートル四方のマスで情報を取得するための有効性を勘案していくと、なかなか適したもののがみつからなかった。

また、人の流れがあまり大きくないことも検証をしていくうちに見えてきたため、それにも対応できる内容を吟味していくことは至難の業であった。その中でハザードマップを見つけることが出来た。北島町にしたのは、浸水被害が想定される場であり、かつ人口が集中しており、地域面積が狭いという点があった。これは他の地域にも応用できるものであろうと考えられたが、特別賞受賞の理由もまさしくそれであった。

観光や店舗をテーマに設定したのは、テーマの中でも比較的取り組みやすいものであるということによる。他の候補としては病院、大学、企業といったものがあった。

英数クラスで予備的に考えた内容については紙面にまとめ田舎力甲子園に応募したが、こちらについては入選することはなかった。コンテストについては単に提案で留まるのではなく、計画に基づいて実行し、成果も上げているといった所まで進んでいなければ評価されていない。ただ、放課後などの時間に部活動もしつつ課題研究もありながら、さらに実地をというのは時間の確保が不可能であることを示している。

データ処理については情報量が大きく、エクセル4分割で漸く動くものであった。もちろんアクセスなどのデータベースを使用することができればいいのだろうが、エクセルでさえも触れたことがほとんどない生徒が処理できるものではないと判断し、今回はエクセルでの処理となった。また、教師の側からできるかぎり少ない関数を用いることで処理ができるように考え、ほとんどをVLOOKUPでまかうこととした。

夏休み中にデータ処理をある程度進めた後、文化祭・体育祭の中断時期を経て、9月末の放課後を使い最終レポートにまとめた。最初のころは起動するにも時間がかかっていた生徒が、最終的には自ら編集を行うまでに成長し、課題は多いものの、取り組みとしてはある一定の成果があったと考えられる。

## 2.5 SW-ing リサーチ

共通テーマによる探究活動や校外で実施される研修や資格試験への積極的な参加を通して、科学的思考力や主体性などの向上を目的としている。

探究活動は、「総合的な探究の時間」「ホームルーム活動」「社会と情報」「家庭基礎」の時間を利用して、科目間の連携を重視しながら授業を展開した。「総合的な探究の時間」でテーマを設定し、そのテーマに関する知識注入、探究活動、フィールドワーク等をこれらの科目間で融合させて実施した。研修などへの参加は「脇高を出よう！」「脇高全員チャレンジ」を通して推進している。

- ・方 法 … 文献研究、データ分析、調査（インタビュー、アンケート、電話取材など）、まとめ、ポスター発表、口頭発表
- ・実 施 … Sコースを除く生徒（Sコースは探究科学を実施）
- ・時 期 … 通年
- ・期待される成果 … 科学的思考力向上、プレゼンテーション能力の向上、主体性・意欲の向上、問題解決力の向上、コミュニケーション能力の向上 など
- ・検証の方法 … 作成物の評価（今年度はワークシートを基に、進捗具合の確認、添削指導などを行った）、生徒・教員アンケート、科学的思考力調査

### 2.5.1 共通テーマに関する探究活動

1年生は「情報と社会」「総合的な探究の時間」を組み合わせて、「人口減少社会」で想定される様々な問題に対する問題解決の方法を提案しスライドにまとめ発表した。途中、データ分析のワークショップや問題解決についての考え方や思考ツールの使い方など体系的に学べるようプログラムの中に盛り込んだ。

2年生は地域を美馬市に限定し「美馬市の活性化」というテーマをグループで考えさせた。研究に先立って、課題研究説明会並びに前年度実践報告を行った。全国の地域活性化の成功事例や前年度の先輩の取組などを見せることで、研究の流れやより高いレベルの作品をつくるためには何が必要なのかを考えさせ、意識付けを行った。研究に際しては、探究活動「美馬市の活性化」のワークシート（次頁参照）を活用し、隨時、担任・副担任で添削指導を行った。7月のクラス別成果発表会において、各クラスで代表チームを選出し、8月のクラス対抗予選会で代表2チームを選出した。決勝は全校生徒の前でプレゼンテーションを行った。クラス代表決定以降は、提案内容の充実のためのアドバイスやプレゼンテーションの指導は学年団が中心となって行った。

#### ◆SW-ing リサーチ 探究活動の流れ

第1学年		
4月	・オリエンテーション	1年間の活動の説明 科学的思考力に関する意識・能力調査Ⅰ
5月～9月	・情報スキル、リテラシーに関する学習等	SW-ingSLCの観点から各教科で科学的思考力の向上を図る
10月	・美馬市と連携 (随時)	RESAS スタートアップ研修（全クラスに実施）
11月～1月	・探究学習Ⅰ 共通テーマ「人口減少社会」による探究活動  ・書籍レポートの作成  ・データ分析 WS	◇流れ：講義（知識注入）→問題点の調査→グループ内で問題点の発表・討議→各自が詳細テーマ設定→調査・まとめ→発表  図書室の本の中から人口減少に関する書籍を読み、その内容についてレポートを作成  11月と1月にデータ分析ワークショップを実施し、作成した内容のブラッシュアップを図った
2月	・クラス内発表	各クラスで研究の成果について発表し、相互評価を行う 発表会の様子は外部に公開した
3月	・ポートフォリオの作成	1年間取り組んだ内容についてまとめる

第2学年		
4月	・オリエンテーション	科学的思考力に関する意識・能力調査Ⅱ

		「美馬市活性化」に関する課題研究説明会並びに前年度実践報告
5月～7月	・探究学習Ⅱ 「美馬市の地域活性化」 ・各種発表会に応募	共通テーマによる探究活動 ◇流れ：3～4人が1グループとしてスライドにまとめ、クラス内で発表し、優秀作品を決める。また、美馬市からデータ提供やスライド作成時の注意点など適宜指導いただいた。ワークシートを使い、随時、担任副担任で添削指導。 FESTAT（全国統計探求発表会）参加（4チーム）
8月	・現地調査等 (インタビュー調査・アンケート調査など) ・美馬市との連携 ・クラス対抗予選会	「地方創生☆政策アイデアコンテスト」にむけて、さらなる研究のブラッシュアップ。  市職員による作成したスライドの評価のフィードバック及びブラッシュアップ  クラス対抗の予選会を実施し、優秀作品を2作品決める。
10月	・発表 10/3 SSH生徒発表及び授業研究会 ・コンテストに応募	決勝は全生徒の前で実施し、生徒・参加者の投票によって優勝作品を決める。  内閣府主催「地方創生☆政策アイデアコンテスト」に応募（7チーム）
11月	「地方創生☆政策アイデアコンテスト」四国地区審査	内閣府主催「地方創生☆政策アイデアコンテスト」に四国予選通過（1チーム） 四国経済産業局長賞受賞（1チーム）
12月	「地方創生☆政策アイデアコンテスト」全国最終審査並びに表彰式参加	内閣府主催「地方創生☆政策アイデアコンテスト」全国審査通過（1チーム）全国9チームのファイナリスト選出 三菱UFJリサーチ&コンサルティング賞受賞（1チーム）
1月～3月	・ポートフォリオの作成	1年間取り組んだ内容についてまとめる

#### ◆RESASの活用（指導用スライド）

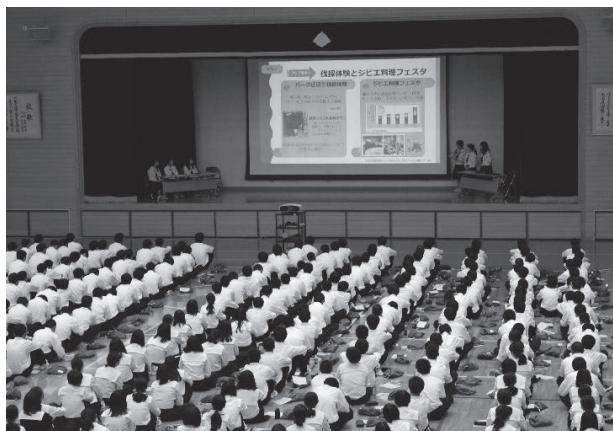
◆発表会等の様子



FESTAT (全国統計探究発表会)



クラス対抗予選会



SSH 生徒発表及び授業研究会



「地方創生☆政策アイディアコンテスト」

全国最終審査並びに表彰式

◆使用したワークシート

SW-ing リサーチ 探究活動「人口減少社会」のワークシート

HRNO ( \_\_\_\_\_ ) 名前 ( \_\_\_\_\_ )

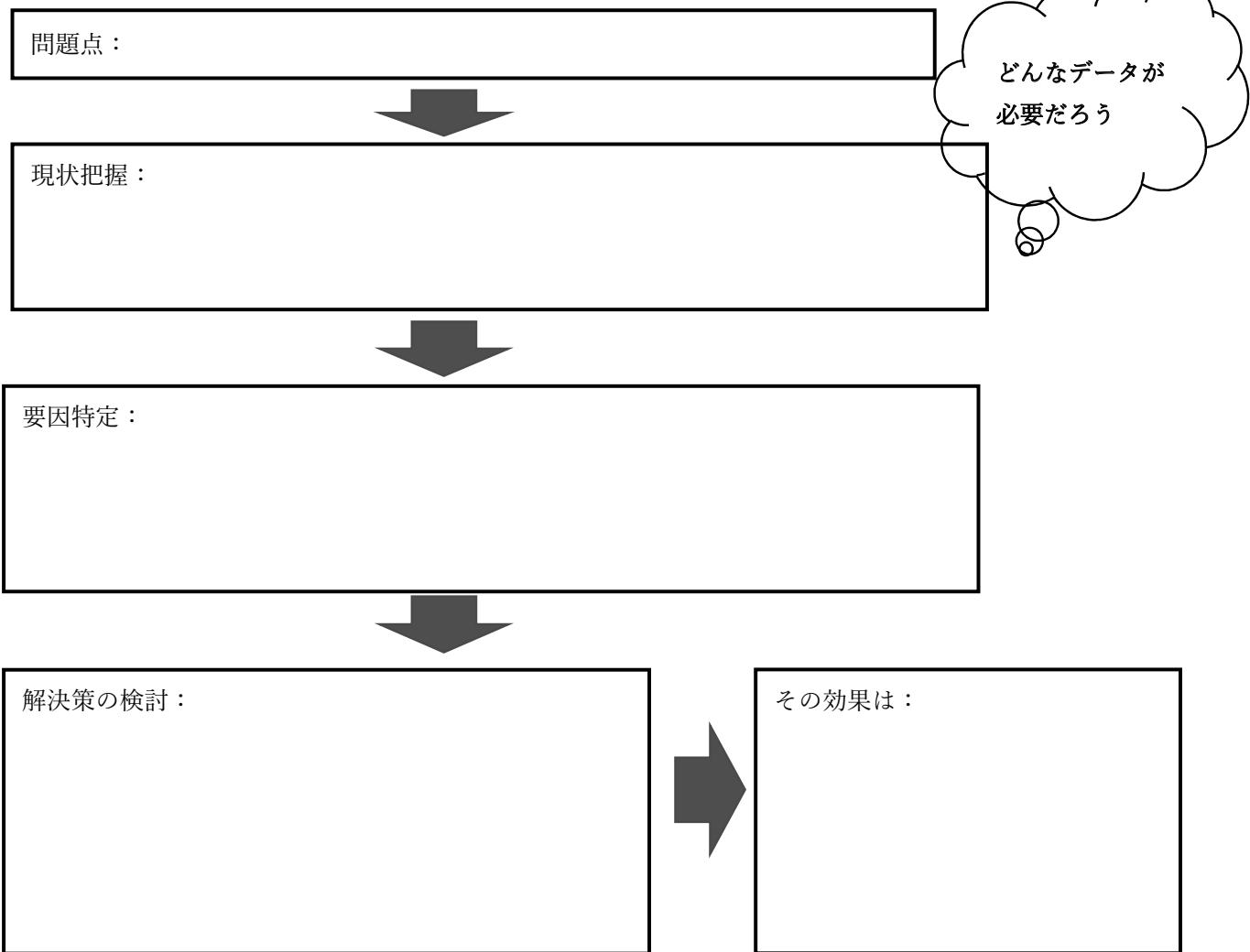
**テーマ** 「人口減少社会」に関連する問題点を解決する方法を各自が考え、スライドを用いて提案する。

人口減少（超少子高齢化）によって、どんな問題が起きるのだろう。（問題点の明確化と抽出）  
その問題をどのようにして解決するべきかを考え提案する

①テーマを設定しよう。（人口減少社会による問題点の何に取り組むか）

\* グループで考えた内容や冬休みの書籍レポート等を参考に

②解決策を考えよう。



③スライドの内容を考えよう。

- |          |           |           |
|----------|-----------|-----------|
| 1. タイトル  | 2. 現状の分析  | 3. 問題点の掲示 |
| 4. 要因の特定 | 5. 解決策の掲示 | 6. 解決策の効果 |
| 7. まとめ   | 8. 出典など   |           |

<2019年度 SW-ing リサーチ「人口減少社会」ループリック> ~評価の観点~

① テーマ (問題) 設定	4 ④ 情報収集	3 ③ スライド 資料	2 ② 情報分析 解説	1 ① 発表
① テーマ(問題)設定	・現状分析に基づき、大テーマに関連した、明確なテーマが設定されている。	・大テーマに関連した、明確で絞り込んだテーマが設定されている。	・テーマが絞り込めていない。 ・テーマ設定が大きすぎて焦点がぼやけている。	・大テーマ(人口減少)との関係性が曖昧である。 ・テーマとしてわかりにくい。
② 情報収集	・意見や考えの根拠となる信頼できる情報をまとめている。 ・情報をわかりやすい形(グラフや表に追記等)で提示している。	・提示した情報(データ・グラフ等)が、意見や考えの根拠となっている。 ・情報の出典元が明らかである。	・根拠となる情報が提示されている。 ・情報の量が多すぎる、または少なすぎる。 ・情報の出典元が不明、または不確かな情報である可能性がある。	・使用している情報(データ・グラフ等)がテーマとの関係性がうすい。 ・テーマなどの根拠となる情報が示されていない。
③ スライド資料	・わかりやすいキーワードやフレーズを使い、効果的なアニメーションを利用しており、発表内容をわかりやすくインパクトのあるものにしている。	・スライド全体が美しい仕上がりで、キーワードやフレーズ、図等を使い要点をうまくまとめている。	・スライド全体はまとまっている。 ・文章の羅列がほとんどで文字が多くすぎる。 ・スライド数が多すぎる、または少なすぎる。	・スペースが目立ちスライドの大きさと文字の大きさ等のバランスが悪い。 ・色使い等に統一感がない。 ・誤字脱字がある。 ・閲覧性が薄いスライドが多い。
④ 情報分析 解説	・提案する解決方法の根拠がはっきり述べられており、その方法を選択した理由がその効果や課題の両面から考えられている。	・具体的かつ効果的だと思われる解決方法が提案されている。 ・情報分析に基づいた意見が提示されている。	・設定した問題点を解決するための方法が提案されているが具体的でない。 ・実現が難しい、効果が期待できない提案がなされている。 ・情報分析が根拠となった解決策になっていない。	・必要のない説明(誰もが知っている内容)や前置きが長く論点がぼやけている。 ・情報の分析ができていない。
⑤ 発表	・聴衆を見ながら適度な間を取って、問い合わせやアイコンタクトにより理解を確かめながらわかりやすく発表している。	・スライドを上手に活用しながら、大きな声で堂々と発表できている。	・原稿やスライドの内容をそのまま読んでいる。 ・声が小さく聞き取りにくい。	・発表の準備ができていない。
⑥ 発表時間			発表時間は長短30秒以内	発表時間に長短30秒以上1分以内の それがある 1分以上は0点

# SW-ing リサーチ 探究活動「美馬市の活性化」のワークシート

※一部資料掲載用に加工

## 目的

2年( )組 ( )班  
班員( )

「美馬市の活性化」についての探求活動に取り組むことで科学的思考力（他者と協働する力、課題理解力、情報収集力、情報分析力、課題解決力、構成・表現力）を養う。

## 全体計画 ~総合と情報の時間を利用して行います~

### ○ステップ1：大まかな研究テーマの設定

- ①医療・福祉 ②経済・労働環境 ③農業・食料 ④都市計画・交通 ⑤観光・伝統文化 ⑥その他

\*美馬市の現状を分析し、客観的な根拠を示しそのテーマを選んだ理由を説明できるようにしましょう。

【ポイント】・RESAS や他の統計データ等も活用し美馬市の現状を調べる（強みと弱みは何だろう）

- ・現在美馬市で取り組まれていることを調べる（まだしていないこと、政策の効果はあるか）
- ・先行事例（他の地域での取組など）を調べる



### ○ステップ2：「リサーチクエスチョン」の設定

【ポイント】・すぐに答えが出来てしまうことではないか？

- ・現状を調べるだけにならないか。
- ・見通しが立ち、実現可能か？



### ○ステップ3：仮説の設定（リサーチクエスチョンに対する答えの予想）

【ポイント】・仮説に対する根拠も示しましょう。

- ・先行事例（他の地域での成功例など）を参考に
- ・検証が可能であるかどうか。



### ○ステップ4：仮説の検証・証明

【ポイント】・文献(本、論文、インターネット等)調査、アンケート調査、インタビュー調査などを行う

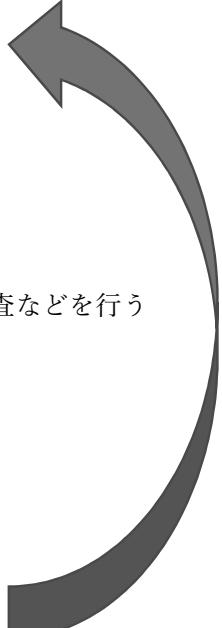
- ・有識者等に尋ねる
- ・RESAS などのデータの活用



### ○ステップ5：仮説の検証・証明の結果を考察（振り返り・修正）し、結論を導く

【ポイント】・わかったことをまとめる、グループで共有

- ・結果を受けて新たな問い合わせが生じたら→仮説→検証と繰り返す
- ・結果から仮説に修正を加え、さらに検証する
- ・仮説の根拠となる複数のデータ収集



### ○ステップ6：プレゼンテーションの作成

【ポイント】・パワーポイントにより製作

- ・スライド、見せ方の工夫（字の大きさ、配色、アニメーション、図、表、グラフ）
- ・RESAS などのデータを必ず入れる
- ・プレゼンテーションの工夫（話し方、役割分担）

ステップ 1

## 研究テーマの設定

◆研究テーマ



◆この研究テーマを設定した理由



◎美馬市の現状分析

美馬市が抱える問題の現状を把握しないと、テーマを設定した根拠につながらない。

RESAS や他のデータを活用しながら調べてみよう

強み

弱み

課題・問題

ステップ 2

## リサーチクエスチョンの設定



◎リサーチクエスチョン：研究全体で何を明らかにしたいかを示す「問い合わせ」のこと

例：美馬市の若い人の就職先を増やすためにどうすればよいだろうか。

### ステップ 3

#### 仮説の設定

◎ブレインストーミングを行って班でできるだけたくさんの「仮説」を作り出そう。

①まずは一人で付箋に「仮説」を最低5つ書いてみよう。

大きすぎず（漠然・曖昧）、小さすぎず（具体的）、キーワード・キーフレーズで

②班で順番に発表しましょう。

③似たものは重ねてはり、グルーピングしてみましょう。

④話し合う時のルール

- ・他の発言を否定しない、自由に発言する
- ・質より量を重視する
- ・アイデア同士を合わせたり、他の人のアイデアにインスピアされたその場の思いつきもOK！
- ・グルーピングしたあとは振り返りができるようしっかりと貼り付けよう。



検印

◆班で仮説を1つにしぼり、その根拠を示す。

仮説	根拠

### ステップ 4

#### 仮説の検証・証明

◎仮説の真偽を確かめるための調査・研究を実施する。

・調べていくうちに新たな疑問や仮説も出てくるはず、それらも必ず記録し残すこと

・ルーズリーフなどに書きそれを別紙として添付してもよい

・ネット上の資料や文献は印刷したものやコピーしたものでもよい。

ただし、後で確認できるように下のような記録も残すこと

　インターネット：作成者(公開年), 「webページのタイトル」, URL

　新聞　　：新聞名(掲載年月日), 「記事のタイトル」

　書籍　　：著者(発行年), 「書名」, 出版社名

### ステップ 5

#### 仮説の検証・証明の結果を考察(振り返り・修正)し、結論を導く

「考察」とはここでは調べたりしたことと仮説とを分析することで意見の妥当性を確かめること

◎仮説の検証・証明によってわかったこと



◆結論を導くための根拠（できるだけたくさん）

◆班としての結論をかく

検印

私たちの班は

を研究テーマに

リサーチクエスチョンを

と設定し、

（美馬市を活性化させるために）

を根拠に

に取り組むべきだと提案します

その結果、次のような効果が期待できます。

**ステップ 6**

## **スライドの作成**

◎パワーポイントのスライドの下絵を描いて計画しよう。

- ・スライド1枚目にはタイトルとHRと名前を入れること
- ・データは見やすく、加工すること。出典を明記すること。
- ・基本的な構造は①表紙 ②アウトライン ③背景・意義（問題提起等）  
④仮説 ⑤結果・考察 ⑥結論 ⑦引用・参考文献等
- ・発表時間は10分程度です。
- ・スライドを作るのと同時に発表原稿も考えておきましょう。

〈相互評価で利用したループリック〉

	4	3	2	1
テーマ (問題) 設定	現状分析に基づき、大テーマに関連した、独創的で明確なテーマが設定されている。	現状分析に基づき、大テーマに関連した、明確で絞り込んだテーマが設定されている。	テーマが絞り込めていない。テーマ設定が全体的に焦点がぼやけている	大テーマ(人口減少)との関係性が曖昧である。
情報収集 分析	意見や考えの根拠となる信頼できる情報をまとめ、わかりやすい形(グラフや表)に加工し、分析されている。	提示した情報(データ・グラフ等)が、意見や考えの根拠となっており、情報源の名称等が示されている。	設定したテーマの問題点や原因・背景の根拠となる情報が提示されているが、信頼性に問題がある。	提示された情報(データ・グラフ等)と設定したテーマの関係性がうすい。もしくは根拠データがほとんどない。
スライド 資料	キーワードやフレーズを使いつかって効果的なアニメーションを利用して、発表内容をわかりやすくインパクトのあるものにしている。	スライド全体が美しい仕上がりで、キーワードやフレーズ、図等を使い要点をうまくまとめている。	スライド全体はまとまっているが文章の羅列がほとんどで文字が多すぎる。誤字・脱字がほとんどない。	スペースが目立ちスライドの大きさと文字の大きさ等のバランスが悪いもしくは色使い等に統一感がない。誤字脱字がある。
内容 まとめ	提案する解決方法の根拠がはっきり述べられており、その方法を選択した理由がその効果や課題の両面から考えられている。	多角的で具体的かつ効果的だと思われる解決方法が提案されている。	設定した問題点を解決するための方法が提案されているが具体的でない。もしくは実現が難しい、効果が期待できない提案がなされている。	設定したテーマと関連性が薄いスライドが多い。もしくは必要のない説明(皆が知っている内容)や前置きが長く論点がぼやけている。
発表準備	聴衆を見ながら適度な間を取って、問い合わせやアイコンタクトにより理解を確かめながらわかりやすく発表している。	スライドを上手に活用しながら、大きな声で堂々と発表できている。	原稿やスライドの内容をそのまま読んでいる。もしくは声が小さく聞き取りにくい。	発表の準備ができていない。

## 2.5.2 共通テーマに関する探究活動の成果と課題

「美馬市の活性化」の探究活動を行い始めてから今年度で5年が経過する。取組の開始当初から美馬市とタイアップする形で、年2回程度美馬市企画政策課からRESAS(経済産業省と内閣府まち・ひと・しごと創生本部がインターネット上に公開したビッグデータを可視化したシステム)の使い方や、アイデアの創出の仕方について指導を受けてきた。昨年度までの4年間は、12月に美馬市が実施している市長の前でプレゼンテーションを行い、成果を競う、美馬市主催の政策アイデアコンテストに応募し、4年連続で最優秀賞を受賞してきた。探究活動の開始当初は、RESASのデータをそのまま活用するだけのものが多く、美馬市の活性化のアイデアとしても観光面を中心とした活性化の研究ばかりであった。しかし、年々、生徒や指導する教員のスキルも向上し、昨年度は内閣府主催の内閣府主催「地方創生☆政策アイデアコンテスト2018」において初めて、四国地区予選を通過した42組に選出された。RESASの使い方は格段に向上していったが、データを活用しきれず課題発見や解決策提案が弱いという課題があった。そこで、昨年度は「データを分析しないかに活用するか」を目的に、データ分析の専門家である柏木吉基 氏(データ&ストーリーLLC代表)を講師に招き、SW-ing レクチャー(講演会)や1年生対象のデータ分析ワークショップを2回実施した。最初のワークショップでは、「評価・比較」をテーマに行った。今までの生徒の提案では、美馬市の人口減少のグラフのみを提示し問題として評価している場合が多く見られた。人口減少の事実を提示するだけでは問題点として評価できず、他の市の人口動向等と比較することで初めて問題点として評価できることを学んだ。この視点は、理系の課題研究の対照実験の意義にも通じるため、広く汎用できるワークショップであった。2回目のワークショップは、発表する作品のブラッシュアップを図るため、柏木先生に生徒の作品を使って具体的な改善点などをお話しいただき、その後のワークショップでどうすればよりよい発表になるか意見を共有した。このプログラムからブラッシュアップのためには適切なフィードバックが重要であることに改めて気付かされた。

そこで今年度は、前年度の反省を踏まえ、5年間の取組を総括する目的で、4月に担当教員による「美馬市活性化」に関する課題研究説明会並びに前年度実践報告を行った。全国の地域活性化の成功事例や前年度の先輩の取組などのスライドを見せ、グループ活動を通して、作品に関する利点や改善点を出し合った。探究活動に取り組む生徒全員で共通の目的意識を持たせることで、研究の流れやより高いレベルの作品をつくるためには何が必要なのかを考えさせ、意識付けを行った。さらに、今年度は、探求活動「美馬市の活性化」のワークシートを作成し、研究の流れを可視化することで、現状把握ができ、何が課題で何が足りないのかが認識できるように、隨時、担任・副担任で添削指導を行った。その成果により、本年度、内閣府主催「地方創生☆政策アイデアコンテスト2019」において四国経済産業局長賞を受賞し、全国最終審査9校(三菱リ

サーチ＆コンサルティング賞受賞）にも選出された。

課題としては、今年度は、指導ノウハウの共有がある程度は徹底されていたが、活動に関われる教員の時間の問題や個々の専門性など、まだまだ課題が残る結果となった。これらのノウハウを全教員で共有するため、冊子化された教材を活用して全教員が同レベルで指導できる体制を構築したい。また、内閣府主催「地方創生☆政策アイデアコンテスト」等の全国レベルのコンテストなどで、上位を目指すには、データ分析のみの実践では限界があり、本校ならではの調査や、実態に基づく提案や分析が必要だと感じた。

### 2.5.3 「脇高を出よう！」「脇高生全員チャレンジ」

「脇高を出よう！」は、1・2年生を対象として校外で実施される研修に積極的に参加させ、大学等から離れた高校に通う生徒の知的好奇心を活性化し、進路選択の視野を広げることを目的としている。1年生は夏季休業中に必ず校外での自主研修に取り組ませ、研修内容はポスター形式にまとめ、10月にポスターセッションにより報告会を実施した。

「脇高生全員チャレンジ」は、コンテストや資格取得に挑戦させることで、生徒に目標を持たせ、生徒の主体的な活動意欲に繋げることを目的とした。

両方の取組ともポイント制を導入し生徒の意欲喚起を図っており、「脇高を出よう！」と「脇高生全員チャレンジ」のポイントと合わせて5ポイント取得を目標としている。年度末にポイント取得の表彰や体験発表会を実施し、全体の意欲の向上を図る。また、「学びの記録シート」はSW-ing ファイル(クリアファイル)に綴じておくよう指導している。

◇「脇高全員チャレンジ」検定・コンテスト参加者数

検定・コンテスト名	27年度	28年度	29年度	30年度	令和元年度
数学検定 2級 準2級	12名	11名	24名	33名	49名
数学検定 準1級以上	—	—	—	1名	1名
英語検定 2級 準2級	52名	108名	187人	201名	200名
英語検定 準1級以上	—	3名	6名	7名	12名
漢字検定 2級 準2級	64名	151名	170名	109名	55名
エコノミクス甲子園 徳島県予選	8名 (4チーム)	10名 (5チーム)	10名 (5チーム)	2名 (1チーム)	6名 (3チーム)
地方創生アイデアコンテスト	4名 (1チーム)	23名 (7チーム)	18名 (6チーム)	15名 (5チーム)	21名 (7チーム)
科学の甲子園徳島県予選	18名 (3チーム)	25名 (4チーム)	41名 (6チーム)	28人 (4チーム)	35人 (5チーム)
情報処理学会全国大会中高生ポスターセッション	—	—	—	4人 (1チーム)	—

### 2.5.4 「脇高を出よう！」「脇高生全員チャレンジ」の成果と課題

担任や学年団からのはたらきかけで、ポイント数は1年生、2年生とも大幅に増加した【P81参照】。JAXAのエアロスペースに参加したこと、将来の夢が宇宙工学に定まった生徒がいるなど、知識や技術を習得するだけでなく、進路選択の幅の広がりや主体的に学び続けようとする姿勢の育成につながったと考えている。

課題としては、教員アンケートから「「学びの記録シートの書き方がばらばらである」との指摘があった。参加したことによる自身の変容や学んだことを資料とともに記録している生徒もいれば、単に参加したことの記載のみの生徒もいる。なぜ記録を残すことに意味があるのか、きちんと指導する体制を構築する必要がある。そのためにも、参加したことを速やかに残すため、ICTを活用した記録方法を検討した。また、「ポイントの基準がわかりにくい」との指摘もあった。参加するプログラムが増えてきたため、明確な基準を提示できなかったことが原因である。どのようなプログラムに参加すると、どれくらいのポイントになるのか、大まかな数字を4月段階で提示できるようにしたい。

インターネットがどれだけ発達しても、直接、五感で体験することに勝るものはない。生徒が主体的に学校の外と関わりをもち、いろいろな人と出会い、自分自身の視野を広げることが、科学技術人材に求められる資質の育成につながると考える。引き続き、教員団が一丸となり、プログラムを進めていきたい。

## 2.6 協働的問題解決学習

本校の考える「協働的問題解決学習」は、生徒間だけでなく、教員と生徒および科目を超えた教員間の協働も含む。5年間かけて全教員で授業改善に取り組む雰囲気の醸成、アクティブラーニング型授業の開発と実践、授業改善の推進に取り組み、生徒の「科学的思考力」の育成を目指してきた。

職員研修では、「科学的思考力」や「協働的問題解決学習」に関する研修を行い、共通理解と授業力向上を図った。本年度は転入職員も含め、全教員が協同学習の基本と手法を確認し、振り返りから改善へのサイクルを体験した他、自分自身の教育活動と理念を振り返ることを目的に、簡易版ティーチング・ポートフォリオの作成等を行った。

また、昨年度発行した『全教科における「科学的思考力」育成のための事例集』を継続刊行し、年3回の公開授業と合わせて、研究成果を校外に発信した。

- ・方 法 … 各教科担任の教材の研究・開発及び授業実践
- ・対 象 … 全学年 原則として全科目
- ・時 期 … 随時
- ・期待される成果 … 生徒の「科学的思考力」の向上、教員の授業力向上
- ・検証の方法 … 生徒・教員アンケート、科学的思考力調査

### 2.6.1 「科学的思考力(SW-ing SLC)」

本校の「科学的思考力」は、「社会の様々な問題について、知識と収集した情報を組み合わせることで分析し、論理的に本質を見極め、解決方法を見いだし、さらには自分の考えを的確にわかりやすく表現する能力や態度」をまとめたもので、論理的思考力や情報分析力にとどまらず、表現力や協働力も含めた総合的な学力として設定した。育成目標とする「科学的思考力」を全教員で共有するため、平成28年度より SW-ing(総合的な学習の時間)で利用していたループリックを、各教科の特性に合わせて柔軟な利用ができるよう、平成29年度より項目と具体例を示した形で「科学的思考力(SW-ing SLC)」として作成した。各項目については、より生徒の実態に即したものになるよう鳴門教育大学川上綾子教授の助言を受け、研修・協議によって改訂を重ねた。各授業において、設定した目標を学習者に明示することで、SW-ing SLC の活用を意識することを狙うとともに、今年度は授業者が授業の振り返りを意識的に行い、PDCA によって授業改善をより促進することを目指した。

#### 2016 脇町高校で身につけるべき「科学的思考力 (SW-ing SLC)」

	書く力(レポート、論文)	プレゼンテーション力	協働力	情報収集	情報分析	問題解決・探究活動
1	意識・経験したことが無い	意識・経験したことが無い	意識・経験したことが無い	意識・経験したことが無い	意識・経験したことが無い	意識・経験したことが無い
2	感想文と学術的な文章(レポート・報告書・小論文等)の違いを知っており、書いたことがある。	発表用のポスターやスライドを作成し、人前で5分程度のプレゼンテーションを実施したことがある。	協働して問題を解決するための、代表的な手法を知っており、実践したことがある。(プレインストーミング、グループセッション等)	学校の学習とは別に、自分の興味のあること、興味のあることについて、よく調べることがある。	収集した情報について全体的な意味や原因等を分析・整理するための手法を知っており実践したことがある。(ロジックツリー・マトリックス)	問題解決、探究活動を進める場合の一般的な手順を知っており実践したことがある。
3	読む人の立場に立って、自分の文章を読み直し、誤字・脱字・文体等のチェックをできる	観客全員が十分に聞き取れる大きな声で、堂々と発表できる	自分の意見に固執するのではなく、相手の立場・背景を踏まえた上で相手の話を聞いて理解することができる	自分の必要な情報について、何を用いて、どう調べれば良いか(インターネット、図書館等)複数の方法が分かる。	収集した定量的なデータについて調査の目的に応じて、適切なグラフや表の形を考えて表すことができる。	明確で絞り込んだ問題(テーマ)設定をする必要性や方法を理解しており実践できる。
4	レポート(報告書)や論文の構成・形式に必要な順序やきまり、注意点等を理解しており、意識して書くことができる。	聞く人の立場に立って、分かりやすく発表(字の大きさ・色・しやべり方等)することが重要であるということを強く意識しており、実践できる	協働して物事を考えると今は任せにせず、主体的に参加し、色々な提案をすることができる。	安易にインターネットだけに頼らず、別な方法でも自分の欲しい情報を収集することができる。	収集した情報について、クレティカルシンキングにより、疑似相談を見ぬいたり、相関関係と因果関係について考えることができる。	問題解決、探究活動の一般的な手順にしたがって活動し、レポートもしくは発表スライドとしてまとめることができる。
5	自分の考えや意見の根拠を述べるため、参考文献等の情報を正しい作法で組み込むことができる。	発表原稿を見ずに、問い合わせやアイコンタクトなど観客の反応を見ながら適度な間をとて、聴衆に訴えかけるような話し方ができる。	複数の意見を集約し、新しい意見やアイディアに深化させ提案することができる。	複数のメディアや情報源から、情報を収集・比較し、より信頼度の高い情報を得られるように実践できる。	焦点に沿って収集した情報について類似点・相違点・パターンなど多角的な視点で分析できる。	問題解決の方法についてはPEST分析等を使って多角的に考え、独創的・創造的な方法を考えることができる。
6	自分の文章についてクリティカルシンキングをはたらかせて吟味し、誰もが納得する根拠を示しながら、自分の考えを示すことができる。	質問など、想定していない聴衆の反応にも臨機応変に、分かりやすく対応することができる。	すべての意見を尊重した上で、その重要度や独創性など根拠を示しながらグループの意見としてまとめることができる。	自分の知りたい情報について調査(例えばアンケートやインタビュー・フィールドワーク等)を計画・実施することができる。	収集した定量的なデータについて仮説検定等の統計処理によって確かさを考慮に入れながら、証拠として使える形へ変換し分析できる。	自分の意見や考えに対する反対意見やデメリットも踏まえながら、その効果や正当性について正しく深く考えることができる。

## 2017 脇町高校で身につけるべき「科学的思考力 (SW-ing SLC)」

項目	内 容	例・キーワード等
① 情 報 収 集 力	a : 安易にインターネットに頼らず、目的に応じた資料を探し出し情報を取り出す	書籍、図書館、新聞
	b : 複数の情報源やメディアの情報を収集・比較するなど信頼性の高い情報を得られるように実践する	
	c : 自分の教養や視野を広げるために、普段からアンテナを張って積極的・意欲的に行動することで情報を収集する	脇高を出よう
	d : 自分の知りたい情報について調査（例えばアンケートやインタビュー・フィールドワーク等）を計画・実施する	
② 情 報 分 析 力	a : 情報の全体的な意味の理解や整理、原因等の分析のために適切な思考ツールを活用する	ロジックツリー、マインドマップ、バタフライチャート等
	b : 得られた情報の成り立ちや背景等を踏まえてクリティカルに考え方内容の正しさを判断する	背景、条件 批判的思考 …等
	c : 自分の考え方や感じ方の偏りについても考慮しながら得られた情報を論理的・客観的に吟味・評価する	メタ認知、バイアス 論理性・客観性
	d : 収集した定量的なデータのばらつきや相関関係について統計的な方法を使って分析する	標準偏差 相関係数 統計
③ 協 働 力	a : グループワークやペアワークで積極的に発言する	
	b : 発表者の発言をしっかりと聞き、うなずく、同調する、質問する等により活動を活性化させる	しゃべりやすい雰囲気
	c : 安易に多数決等に頼らず話し合いによってグループの意見をまとめる	
	d : 役割分担がある場合には自分の役割と責任を自覚し協働的活動に貢献する	司会、記録、発表
	e : 自分の意見と他者の意見の比較・関連づけ等により意見を深化・発展させる、または新しい考えを創る	
④ 創 造 的 思 考 力	a : 疑問を持つ事や問題の本質をとらえる事を心がけ、知識（教養）を組み合わせて考える	定義、法則
	b : 与えられた情報からだけではなく他分野の知識も組み合わせて文脈を深く予想・理解する	時代背景、経済、世論
	c : 漠然とした問題点ではなくより具体的に問題点を絞り込んで明確にする	問題発見、探究活動のテーマ決め
	d : 他の人と異なる独創的なアイディアを考える	
	e : 思ったように事が進まない場合でもあきらめず、様々な工夫によって改善策を実行する	探究活動
⑤ 書く・ま とめる 力	a : 主張と根拠を結びつけた論理的で説得力のある説明をする	グループワーク、ディスカッション
	b : 意見を主張するときには事実と意見、調べたこと（引用）と自分の考えを区別する	
	c : レポート（書籍・実験・調査）を書く	構成・形式のきまり
	d : 小論文を書く	
⑥ プ レ ゼ ン テ ー シ ョ ン 力	a : グループワークのまとめ、黒板（ホワイトボード）等で発表をする	
	b : ポスターセッションで相手の視点にたった分かりやすい発表をし、質疑に対応する。	少人数、声の大きさ
	c : スライド（PowerPoint）によって相手の視点にたった分かりやすい発表をする。	声の大きさ、間、目線
	d : 分かりやすい発表をするためのスライド（PowerPoint）、ポスター等の資料を作成する	文字の色・大きさ、アニメ、フレーズ化

## 2019 脇町高校で身につけるべき「科学的思考力 (SW-ing SLC)」

項目	内 容	手段・キーワード例
A 他者と協 働する力	i : 目的を意識してグループワーク や話し合いを行う	○積極的に発言する・傾聴する ○役割（司会、記録、発表）を果たす ○多数決によらない合意形成 ○異なる立場による討論・議論（ディスカッショ ン・ディベート） ○他者との信念や価値観の違いの理解
	ii : 自分の意見と他者のそれを比較・ 関係づけ、意見をより深化・発展さ せる	
B 課題理解 力	i : 設定された課題の条件を的確に理解 する	○状況・設定の把握 ○問題の明確化・具体化 ○何が問われているか正確に理解する
	ii : 設定された課題の背後にある目標を 的確に理解する	○課題に取り組むことで養われる力について の理解 ○単元目標の理解 ○ループリックの段階を意識した目標設定
C 情報収集 力	i : インターネットのみに頼ることな く、様々な手段・方法で必要な情報 を得る	○研究論文、報告書、統計など ○書籍・新聞等での情報収集 ○研修・講座への参加・体験等 ○インタビュー・アンケート・フィールドワー クの計画・実施
	ii : 目的に応じて、適切な方法を選択し、 情報を効果的に収集する	
D 情報分析 力	i : 様々なツールを用い、情報の全体的 な意味理解や整理、原因等の分析を行 う	○グラフの読み取り、分かりやすいグラフの作 成・選択 ○ロジックツリー、マインドマップ、5W1H、バ タフライチャート等 ○統計的なデータ（確率・平均・相関係数 等） による検証
	ii : 情報の成り立ちや背景を踏まえ、ク リティカルに考え、内容等の正しさ を判断する	○批判的思考・バイアス ○取得情報の確かさの検証（標準誤差・相関係 数等） ○相関と因果関係
E 課題解決 力	i : 設定された課題の解決方法につ いて、与えられた 知識や技術を使って考 える	○提示された方法・ガイド・情報を利用して課 題の解決を目指す（定義・法則） ○解決までの道筋を予測する
	ii : 設定された課題の解決方法につ いて、様々な知識や教養を組み合わせ て考 える	○問題の本質をとらえることを心がけ、様々な 知識や教養を組み合わせて文脈を深く予想・ 理解する（時代背景・経済・世論・国 際的な視点） ○教科横断的視点・複数方向からのアプローチ ・最善策の選択
F 構成・表 現力	i : 受け手の立場に立ち、様々な表現形 式を用いてわかりやすく伝える（書 く・話す）	○グラフ・写真・書式・デザイン ○発表資料・メモ ○ホワイトボード・黒板・スライド・ポスター ○プレゼンテーション・解説 ○レポート（実験・調査・書籍） ○小論文
	ii : 適切な形式を用い、構成（論理性） を意識しつつ、根拠のある表現を行 う（書く・話す）	

## 2.6.2 「協働的問題解決学習」実施の流れと成果

平成 27 年度 4 月	○職員会議での「協働的問題解決学習」の導入予告 目的：取り組みへの準備 目標すべき「科学的思考力」の共有（ループリック試案の配付）
5 月	○校内教員アンケート 目的：現状把握と取り組みへの意識付け
6 月	◆SSHプロジェクトチーム教員による公開授業（校内） 目的：全教員が「協働的問題解決学習」へのイメージを持つ
7 月	○前月の公開授業についての校内研修会① 目的：「協働的問題解決学習」の肯定的側面と実施への疑問点の共有 ○「科学的思考力」についての校内研修会リサーチリテラシー② 講師：山田剛史 氏（岡山大学） 林創 氏（神戸大学） 目的：「科学的思考力」についての理論的理
8 月	○校外でのAL型授業研修参加および報告 目的：AL型授業導入の手がかりを知り、共有する
9 月	○授業の予告公開・見学の手順説明
10 月	◆全教員による予告公開授業・見学の本格実施（～11月末） 目的：授業づくりについての教科を超えた交流促進
11 月	○授業実施後の感想・疑問の提出 目的：見学・リフレクションの促進と現状把握
12 月	○「協働的問題解決学習」についての校内研修会③ 講師：才木裕久 氏（広島県立廿日市高校 前校長） 目的：「協働的問題解決学習」に対する疑問や課題解決への手がかりを知る
2016 年 2 月	◆外部への公開授業（SSH 成果報告会） 目的：理科および「SW-ing プラン」での「科学的思考力」育成のための教材および授業について外部への発信を行い、課題を把握する
平成 28 年度 4 月	○職員会議での年間計画の説明 目的：転入教員を中心とした全職員の理解の促進
5 月	◆6 月に先がけた公開授業（校内） 目的：発信力の強化と取り組みの共有（昨年はプロジェクトチームの教員のみ） ○「協働的問題解決学習」授業づくりについての校内研修会① 目的：「協働的問題解決学習」のメリットの共有 研修自体を「AL型」で行うことによる「AL型」授業への理解の促進
6～7 月	◆全教員による予告公開授業 I（校内） 目的：見学による授業づくりについての教科を超えた交流の促進 振り返りシートによるリフレクションの促進
7 月	○「協働的問題解決学習」授業づくりについての校内研修会② 目的：「協働的問題解決学習」の疑問・課題の共有
8 月	○「AL型」授業についての評価の研究会（校外）参加と報告 目的：評価研究への導入と情報共有
9 月	◆外部への公開授業・研究授業および講演会・校内研修会③ 授業研究会講師：幾田伸司 氏・早藤幸隆 氏（共に鳴門教育大学） 伊藤裕康 氏（香川大学），林 創 氏（神戸大学） 講演会講師：成田秀夫 氏（河合塾） 目的：実践成果の校外への発信と、実践研究課題の把握
10～11 月	◆全教員による予告公開授業 II（校内） 目的：授業研究および授業改善への視点を得る 振り返りシートによるリフレクションの促進

12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「協働的問題解決学習」についての校内研修会④ 講師：藤森裕治 氏（信州大学） 目的：授業づくりと実践研究・学問研究との接点を探る</li> <li>○ 「協働的問題解決学習」に関する生徒アンケートの実施 目的：授業実践の成果と課題を知る</li> </ul>
2017年 2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「協働的問題解決学習」についての校内研修会⑤ 目的：「SW-ing SLC」の作成を通して、育成する学力観について話し合う</li> <li>◆外部への公開授業（SSH 成果報告会） 目的：理科および「SW-ing プラン」での「科学的思考力」育成のための教材および授業について外部への発信を行い、課題を把握する</li> </ul>
平成 29 年度 4月	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 職員会議での年間計画の説明 目的：転入教員を中心とした全職員の理解の促進 「協働的問題解決学習」取り組みにおける今年度の目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 授業の目標を明確にし、その目標に基づいて振り返りを行う</li> </ul> </li> </ul>
5月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 6月の授業公開週間に先がけた公開授業（校内） 目的：発信力の強化と取組の共有</li> </ul>
6～7月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 授業公開週間 I 全教員による予告公開授業（校内） 目的：見学による授業づくりについての教科を超えた交流の促進</li> <li>○ 校内職員研修（1）外部講師による講義 講師：鳴門教育大学 川上綾子教授 目的：授業設計のときに注意すべき観点についての視点を得る</li> </ul>
7月	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 校内職員研修（2）グループワークによる意見共有・協議 目的：「協働的問題解決学習」の疑問・課題の共有</li> </ul>
9月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 外部への公開授業・研究授業および講演会・校内研修会 研究授業：コミュ英、数学 IA、化学+地理、SW-ing（総学） 公開授業：11 講座 目的：実践成果の校外への発信と実践研究課題の把握</li> </ul>
10～11月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 授業公開週間 II 全教員による予告公開授業（校内） 目的：授業研究および授業改善への視点を得る</li> <li>○ 「協働的問題解決学習」に関して教員アンケート 目的：12月の職員研修にむけて疑問・課題の抽出</li> </ul>
12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 校内職員研修③ 外部講師による講義+グループワークによる協議 講師：鳴門教育大学 川上綾子教授 目的：授業づくりと実践研究・学問研究との接点を探る</li> <li>○ 「協働的問題解決学習」に関する生徒アンケート+教員アンケート 目的：授業実践の成果と課題を知る</li> </ul>
2018年 2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 外部への公開授業（SSH 成果報告会） 目的：理科および「SW-ing プラン」での「科学的思考力」育成のための教材および授業について外部への発信を行い、課題を把握する</li> </ul>
3月	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 校内研修会④ 担当者による報告+グループワークによる協議 目的：「SW-ing SLC」の活用と来年度の展望</li> </ul>
平成 30 年度 4月	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 職員会議での年間計画および改訂 SW-ing SLC の説明 目的：転入教員を含めた全職員の「科学的思考力」理解共有 「協働的問題解決学習」取り組みにおける今年度の目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 授業の目標を明確にし、目標を学習者に明示する</li> <li>◎ 開発した教材や授業実践事例をまとめ「事例集」を刊行する</li> </ul> </li> </ul>

5月	<p>◆ 6月の授業公開週間に先がけた公開授業（校内） 目的：発信力の強化と取組の共有</p> <p>○校内研修① 外部講師による講義とグループワーク 講師：鳴門教育大学 泰山 裕准教授 目的：シンキングツールの活用による「情報分析力」育成のための教材開発</p>
6～7月	<p>◆授業研究週間Ⅰ 全教員による予告公開授業（校内） 目的：見学による授業づくりについての教科を超えた交流の促進</p> <p>○校内授業研究会 研究授業：保健・音楽・コミュニケーション英語Ⅰ・数学Ⅲ 助言者：鳴門教育大学 金児正史教授ほか3名 目的：「事例集」刊行に向けた授業・教材研究と授業参観の機会の確保</p>
10月	<p>◆外部への公開授業・研究授業および講演会・校内研修② 公開授業：9つの授業 研究授業：国語総合・物理・家庭科・SW-ing(総学) 助言者：鳴門教育大学 幾田伸司教授ほか3名 目的：実践成果の校外への発信と実践研究課題の把握</p>
11月	<p>◆授業研究週間Ⅱ 全教員による予告公開授業（校内） 目的：授業研究および授業改善への視点を得る</p>
12月	<p>○校内研修③ 外部講師による講義+グループワークによる協議 講師：鳴門教育大学 川上綾子教授 目的：授業づくりと実践研究・学問研究との接点を探る</p> <p>○「協働的問題解決学習」に関する生徒アンケート+教員アンケート 目的：授業実践の成果と課題を知る</p>
2019年 2月	<p>◆外部への公開授業（SSH成果報告会） 目的：理科および「SW-ing プラン」での「科学的思考力」育成のための教材および授業について外部への発信を行い、課題を把握する</p>
3月	<p>○校内研修会④ グループワークによる協議 目的：SW-ing SLC 改訂に向けて今年度の振り返りと、次年度への展望</p>
令和元（平成31）年度 4月	<p>○職員会議での年間計画および改訂 SW-ing SLC の説明 目的：転入教員を含めた全職員の「科学的思考力」理解共有 「協働的問題解決学習」取り組みにおける今年度の目標</p> <p>○授業の「振り返り」を行い、より効果的に授業改善を行う</p> <p>○「事例集」を継続刊行する</p>
5月	<p>◆ 6月の授業公開週間に先がけた公開授業（校内） 目的：発信力の強化と取組の共有</p> <p>○校内研修① 外部講師による講義とグループワーク 講師：高知大学 俣野 秀典講師 目的：協同学習の基本要素や留意点、具体的な手法と、経験の振り返りのサイクルについて学ぶ</p>
6～7月	<p>◆授業研究週間Ⅰ 全教員による予告公開授業（校内） 目的：見学による授業づくりについての教科を超えた交流の促進</p> <p>○校内授業研究会 研究授業：保健・物理基礎・美術Ⅱ・古典B 助言者：鳴門教育大学 川上綾子教授ほか3名 目的：「事例集」刊行に向けた授業・教材研究と授業参観の機会の確保</p>

10月	<p>◆外部への公開授業・研究授業および講演会・校内研修②</p> <p>公開授業：13の授業</p> <p>研究授業：社会と情報+数学I・英語表現I・化学・SW-ing(総学)・歴史総合(3講座)・地理総合</p> <p>助言者：鳴門教育大学 宮口智成准教授ほか3名</p> <p>目的：実践成果の校外への発信と実践研究課題の把握</p>
11月	<p>◆授業研究週間Ⅱ 全教員による予告公開授業(校内)</p> <p>目的：授業研究および授業改善への視点を得る</p>
12月	<p>○校内研修③ 外部講師による講義+グループワークによる協議</p> <p>講師：高知大学 俣野秀典教授</p> <p>目的：自らの教育活動・理念を振り返り、目標を再認識する</p> <p>○「協働的問題解決学習」に関する生徒アンケート+教員アンケート</p> <p>目的：授業実践の成果と課題を知る</p>
2020年 2月	<p>◆外部への公開授業(SSH成果報告会)</p> <p>目的：理科および「SW-ing プラン」での「科学的思考力」育成のための教材および授業について外部への発信を行い、課題を把握する</p>
3月	<p>○校内研修会④ グループワークによる協議</p> <p>目的：SW-ing SLC改訂に向けて今年度の振り返りと、次年度への展望</p>

5年間かけて、全教員が授業公開する環境づくりと意識の高揚を図り、相互授業参観や授業改善を活性化させてきた。研修やSSH課員による授業先行公開の後、全教員が公開に臨んだり、見学後の協議時間を短縮するため感想シートを導入したりする等、ハードルを下げることから始まった。授業感想シートについては平成29年度よりケーラーのARCSモデルを導入し、授業の相互参観において観察する観点を示すことで異教科間でも参観しやすくなるようにし、自身の授業と関連させて授業改善を促進する他、教科横断型授業の構想に役立てることも狙った。また、外部公開の授業研究会においても来校者に利用してもらい、これをもとに研究協議を行ったところ、論点がまとまりやすい等好意的な意見が多数寄せられた。

これらの取り組みを進める中で、3年目までにはアクティブラーニング型授業は浸透してきたが、「活動のための活動」になってしまう場面もあり、より目標を明確にした授業を行うことが課題の1つであった。そこで、3年目からは生徒にも目標を明示し、何のための活動かをより意識することに加え、伸ばしたい力(目標)→授業計画→実施→振り返り・改善のサイクルを踏まえてより質の高い授業実践を目指してきた。

授業改善に関する年間スケジュールとして、3回の校内授業公開週間と、3回の外部公開での授業研究会を行うスタイルが確立され、組織的に授業改善を行う基盤が構築されたことは大きな成果である。校内授業公開週間では、各教員が公開する授業の2日前までに日時・内容等を共有ファイルに入力、当日の朝に係教員が職員連絡で周知し、誰でも気軽に参観できるようになっている。1回の期間中に全教員が1回以上の公開、2回以上の参観を行っている。公開授業週間を開始した平成27年(公開授業週間1回)は74講座の公開であったが、その後は毎年100講座を超える授業が公開された。今年度は1学期50講座、2学期講座54講座の公開で、昨年の118講座からは減少したが、クラス数・教員数が減少していることを考慮すると昨年と同程度の実施状況だったと言える。また、授業公開週間以外でも自主的な公開・参観や、教科横断型教材の開発など教員間で活発な授業研究が行われており、授業改善に日常的に取り組む土壤ができており、高いモチベーションを保ちながら順調に授業研究が継続されている状況である。生徒アンケート【P85】においても、「問12 協働的問題解決学習によって講義形式の授業だけでは身につかない能力や態度が向上した」という問い合わせに対する肯定的な回答が80%近くあり、力がついたと実感している生徒が多い。10月に行った授業研究会には、県内外より過去最多の約120名の来校があり、本校の授業研究に対して非常に高い関心が寄せられていることが明らかになった。

### 【授業見学シートの一部】

※見学後、授業者にお渡し下さい。

○見学者名 【 】

○日 時 【 】月【 】日【 】時限目

○HR 【 HR】 ○授業者【 】先生

○授業内容・単元・教材【 】

○授業(学習)目標・ねらい【 】

授業見学しての気づき・発見

ARC Sに注目！ 以下のように思わせるものに着目してください。(生徒目線で)

A=「面白そう」 R=「やってみたい」 C=「できそうだ」 S=「やってよかったです」

【見学した授業について、自分の授業と共通する(つながる)点をお書き下さい】

【見学した授業について、授業者への質問を一つ以上書いて下さい。】

### 2.6.3 「協働的問題解決学習」授業づくりアンケートから

#### ◎5月の協同学習についての校内研修の感想より

- ・定義やスキルなど、改めて協働的問題解決学習についての理解を整理でき、またいろいろな活動にtryしたいと感じました。
- ・導入する技法や形式のバリエーションを増やして、教材研究を行うことで自分の「引き出し」を増やすべきだと思った。
- ・到達目標を定めた上でグループ活動を行い、リフレクションを見て再び目標を練り直して…というサイクルを大切にしたい。
- ・「振り返り」をどのように授業に取り入れるか迷っていた。個人の振り返り、目標に対しての成長をはかる問いはしていたが、活動の貢献度や協同したかどうかの視点がなかったので取り入れたい。

#### ◎12月のティーチングポートフォリオ(TP)についての校内研修の感想より

- ・TPチャートを作成することで、改めて自分の授業や教育方針等に関して客観的に振り返ることができました。また、他の先生が書いている内容を見たり話し合ったりすることで、考えを深めたり広げたりできたと思います。
- ・現状とこれからの目標が明確になり良かった。
- ・1つ1つの活動の意味や目的を意識していくことの大切さを改めて実感できました。

#### ◎公開授業週間・授業研究等についての意見

- ・他の教科を見て得られるヒントが多いので授業研究週間があるのはありがたい。

- ・最初は公開でさえ恥ずかしさ、ためらいがありましたが、他の先生方の授業を参観することでたくさん学ぶことができました。自分も役に立てるよう頑張りたいと思っています。
- ・他教科の教員が参観・研究協議をするのも良いと思った。自教科を見るときの視点とは違う、多様な発見・とらえ方が学べると思う。
- ・公開の期間が長めに設定されていて、先行公開する先生も増えたので、授業公開をするのも見学するのもやりやすかった。
- ・授業の評価が「生徒理解の評価」・「授業者の評価」・「教材の評価」等視点が多くあるのでどれを優先させるか難しい。最後は生徒の気もします。
- ・課題設定は永遠のテーマです。
- ・教材選択・ワークシート作りに労力がかかっている。
- ・講義と協働活動とのバランスが難しい。時間配分が予定通りにいかない。
- ・授業前の生徒の現状を把握しておくことや、授業後の変化をより意識して見いだすことが必要だと感じる。

## 2. 6. 4 今後の課題

### (1) 継続的な学力観 (SW-ing SLC) の見直しと共有

教員アンケート<sup>資料4</sup>【P89】の質問で、「(2)協働的問題解決学習を実施する際に SW-ing SLC や振り返りを意識することができた」という問い合わせに対し、「そう思う」が 43.3%, 「少しそう思う」が 40% で、8割以上の教員が SW-ing SLC を意識して授業目標設定と振り返りを行っているが、項目については「わかりにくいのでさらに簡単にしてほしい」との意見もある他、教科の特性上あてはまりにくいものもある。生徒の実態も踏まえ、継続的に検討・協議して修正することで、目指すべき「科学的思考力」とその到達度をより明確にし、全教員で共有、活用することが必要である。

### (2) SW-ing SLC 育成のためのカリキュラム・マネジメント

今期の取り組みによって、日常的に協働的問題解決学習を取り入れた授業が行われ、個々の授業の質も確実に向上了し、生徒の自己評価も上がった。しかしながら、SW-ing SLC の活用はそれぞれの教員ごとで行っている状況が多く、教科間や学年間で必ずしも階梯を踏んだ授業実践ができているわけではなかった。今後、各教科での取り組みを共有したり、3年間で育成したい生徒像からさかのぼって各学年での目標を設定したりするなど、より大きな枠組みの中で授業作りを行い、効果を検証し、カリキュラムの改善を行う必要がある。そうすることで育成する力の偏りや分断を防ぎ、より効果的・効率的に SW-ing SLC を育成することが可能となる。さらには、教科横断型授業の実施促進や、身につけた力を統合して問題解決する実践力の養成にもつながると考えられる。

### (3) 「科学的思考力」育成の検証

「科学的思考力」がついたかどうかを客観的に検証することは困難であるが、生徒による自己評価が上昇していることに加え、各種コンテスト等での受賞が増えて始めていることからも、取り組みの成果が確実に結実していると考えられる。今後は、各教科・授業における目標設定と評価をより明確に行うと共に、総合的な思考力を測る外部のテストの利用等、取り組みの成果を可視化できる方法を検討していく。

### (4) 教材や手法の共有

協働的問題解決学習の授業作りは教材準備等に労力がかかり、負担感を感じている教員もいる。より柔軟な公開授業週間の運用等によって相互授業参観をさらに行いややすくしつつ、教員間で教材や手法を共有することで負担軽減、学校全体の授業の質向上につなげたい。また、開発した教材を随時ホームページで公開する等、成果を引き続き広く発信・普及していきたい。

### 3 アドバンストプログラム

専門性の高い講義・実験や質の高い課題研究に取り組ませることで生徒の知的好奇心を刺激し、科学技術に関する知識・技術・能力・態度を育成する。

#### 3.1 SSH 特設科目「探究科学Ⅰ」「探究科学Ⅱ」-----

SSH 特設科目「探究科学Ⅰ」「探究科学Ⅱ」は、課題研究に重点を置き、実験・観察を通して科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、課題研究の一連の流れを習得させることをねらいとした。実施に当たっては、第2・3学年に各3単位で、週1回の連続時間を設定している。今年度からは「課題研究ガイド」を作成し、テーマの設定方法や実験計画書の書き方、データの取り方・分析法等に重点をおき、課題研究を進めるにあたり、見通しをもって進められるように改善した。併せて指導方法としては、シンキングツールを活用することで生徒の「思考のパターン」を重視し、実験ノートの添削や対話を毎回行いながら個々の意欲とスキル向上を図った。研究成果はポスター、スライドにまとめ、TV会議も含めて発表する機会を増やすことで、プレゼンテーション能力の育成を図った。さらに、作品は論文としてまとめ、各種発表会やコンクール等へも積極的に参加させた。英語による要旨や発表原稿の作成については、英語科教員およびALTと連携し、個別に指導するとともに、英語による質疑応答を実施し英語力の強化を図った。

- ・方 法 … 課題研究
- ・実 施 … Sコース選択者
- ・時 期 … 第2学年第・3学年とも週3単位（水曜日及び木曜日午後）
- ・期待される成果 … 科学研究活動のノウハウの獲得
- ・検証の方法 … 実験ノート、ループリック評価、科学研究論文の評価、発表会での評価

##### 3.1.1 課題研究の年間計画

学年	月	内 容	
2年	4	◇課題研究概論（ブラックボックス、課題研究とは、実験計画の立て方 等）	
	5	◇ミニ課題研究[温度の下がり方] … 対照実験・変数の重要性 ◇テーマ設定・実験計画・グループ決め ブレインストーミング→個別にシートを提出→コメント返却→再提出→コメント返却 →テーマ一覧提示→興味のあるテーマに集まりグループ結成	
	6	◇テーマ設定・実験計画の作成 シンキングツールの活用によるテーマの具体化、実験計画の作成	
	7	◇課題研究概論（実験ノートの書き方 等） ◆京都大学テレビ会議①（研究テーマ・実験計画について） 物理班：4テーマ、化学班：4テーマ、生物班：4テーマ 大学教員：1名、学生スタッフ：10名（1年間継続的に連携）	7/11 各班に1室 計3室
	8	◆京都大学訪問研修（実験・まとめ・発表）	8/5・6
	9	◇課題研究実験開始 実験ノートは毎週提出→コメント→配布	
	10	◇ループリック提示	
	12	◇レポート作成（京都大学に事前送付） ◆京都大学テレビ会議②（中間報告） 質疑、ループリック、フィードバック	12/12
	2	◇ポスター作成	
	3	◇中間発表（校内・徳島県高校課題研究合同発表会）	
	4	◇四国地区SSH生徒研究発表会(H29：香川、H30：徳島、H31/R1：高知、R2：愛媛) ◆京都大学テレビ会議③（中間報告） 質疑、ループリック、フィードバック ◇実験計画立て直し・再実験	4/18
	6	◇まとめ・発表準備（英語含む）・論文作成	
	7	◇発表（校内・全国総文祭・SSH生徒研究発表会など）	
	9	◇論文作成 科学コンテスト等に応募	

### 3.1.2 課題研究における授業の流れについて

#### (1) 課題研究概論

課題研究に対するオリエンテーションと年間予定について以下のスライドを用いて説明した。事前に指導者間で共通理解を図るためにも授業で用いる教材はサーバー内で共有し、改善の方向性についての話し合いを定期的に行つた。特に意識をしたことは課題研究とは何かである。まず実験と研究の違いについて説明し、テーマ設定の重要性、仮説に基づいた実験計画の作成・PDCAサイクルなどを意識させ課題研究を進めるための準備を行つた。そして、ブラックボックスを例に答えのわからない問い合わせに対し、どのようにアプローチを行うのか、また、そのアプローチの妥当性について検証するなど試行錯誤の中で課題研究を進めていく方法を考察させた。最後にブレインストーミングでテーマに関するアイデアの醸成を図つた。

＜実際に活用したスライド①＞

<p><b>探究科学 I</b></p> <p>第1回 オリエンテーション</p> <p>脇町高校SSH</p>	<p><b>探究科学とは？</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・情報、総合的な学習、英語から1時間ずつ SW-ing(無理しない程度に……)</li><li>・アドバンストプログラム</li><li>・自分たちで設定したテーマについて研究</li></ul> <p><b>研究ってなんだ？</b></p> <p>日本の高校生の最高レベルの研究発表を観てみよう (SSH生徒研究発表会)</p> <p>脇町高校SSH</p>																
<p><b>ビデオを見るときの注意点</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・どんなところがすごいのか？</li><li>・自分たちでやるとすると何が難しいか</li></ul> <p>後でまとめて発表してもらう</p> <p>脇町高校SSH</p>	<p><b>実験と研究のちがいは？</b></p> <table border="1"><tr><th></th><th>実験</th><th>研究</th></tr><tr><td>問題の定義</td><td>決められている</td><td>自由</td></tr><tr><td>方法の選択</td><td>決められている</td><td>自由</td></tr><tr><td>解答への到着</td><td>決められている</td><td>自由</td></tr></table> <p>脇町高校SSH</p>		実験	研究	問題の定義	決められている	自由	方法の選択	決められている	自由	解答への到着	決められている	自由				
	実験	研究															
問題の定義	決められている	自由															
方法の選択	決められている	自由															
解答への到着	決められている	自由															
<p><b>実験と研究のちがいは？</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 20個の種子を窓の下に置き、20個の種子を食器棚の中に置く。10日間置いた後、それぞれの場合に何個が発芽したかを数えなさい。</li><li>2 発芽する種子の数に光量はどのように影響するか</li><li>3 発芽に影響を与える要因は何か</li></ol> <table border="1"><thead><tr><th></th><th>問題の定義</th><th>方法の選択</th><th>解答への到達</th></tr></thead><tbody><tr><td>実験</td><td>1 決められている</td><td>決められている</td><td>決められている</td></tr><tr><td></td><td>2 決められている</td><td>自由</td><td>自由</td></tr><tr><td>研究</td><td>3 自由</td><td>自由</td><td>自由</td></tr></tbody></table> <p>脇町高校SSH</p>		問題の定義	方法の選択	解答への到達	実験	1 決められている	決められている	決められている		2 決められている	自由	自由	研究	3 自由	自由	自由	<p><b>課題研究(探究)とは？</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"><p>直ちに答が分からず 答を得るための決まった方法も思 い起こすことができない課題に自 分で取り組む活動</p></div> <p>脇町高校SSH</p>
	問題の定義	方法の選択	解答への到達														
実験	1 決められている	決められている	決められている														
	2 決められている	自由	自由														
研究	3 自由	自由	自由														

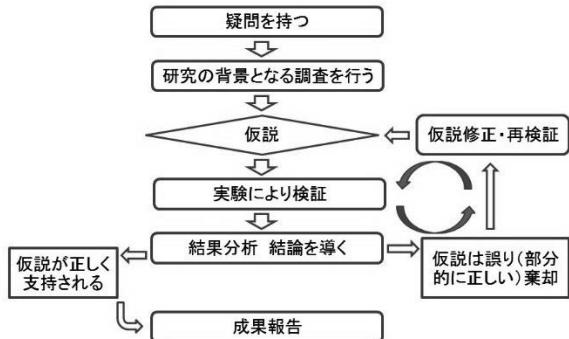
## ブラックボックス

箱の中はどうなっているのだろう？調べてください。

ふたを開けてはダメ  
時間15分 グループでまとめる  
内部の絵を描く

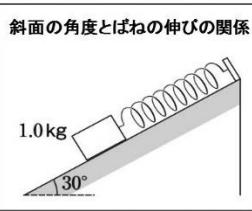
脇町高校SSH

## 課題研究(探究)とは？



脇町高校SSH

## 問題 どの角度を用いるか？



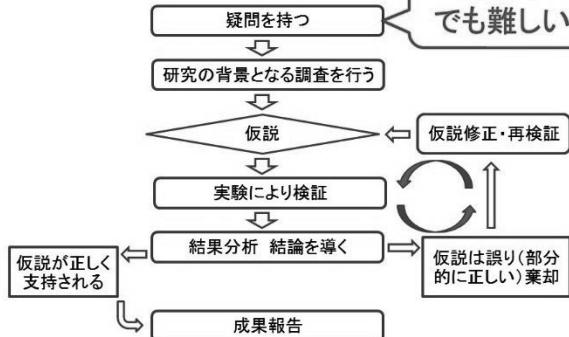
1班	2班	3班	4班	5班
10	0	0	0	0
30	30	10	5	20
70	60	20	15	40
90	90	30	20	60
		40	40	80
		50	45	
			70	
			90	

- どの班の計画が最もよいでしょうか？それはなぜ？
- どの班の計画が最も悪いでしょうか？なぜ？

脇町高校SSH

## 最後に

大切！  
でも難しい



脇町高校SSH

## テーマを考えよう！

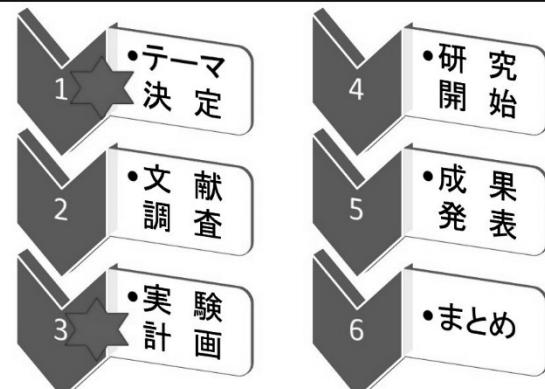
### テーマを考えるための題材を集める

- 身の回りで不思議なこと
- 興味があること
- あれっと思ったこと

普段からアンテナを張っておくことが大切  
気づいたことはメモしておく

脇町高校SSH

## 課題研究の流れ



## テーマを考えよう

### ワーク①

#### 興味のあること・キーワードの書き出し

徳島県にゆかり、はやり、……

- まずは1人で
- 大きすぎず(漠然・曖昧)、小さすぎず(具体的)
- 5枚程度付箋に書く
- キーワード・キーフレーズで

## テーマを考えよう

### ワーク②

#### 書けたら考えて見ましょう

- 今考えていることはちょっと調べればすぐ分かることではないですか？
- 学校で実験を進めることができるのか？(規模、加工技術、実験器具、実験の場所等)
- 材料(資料・虫・植物)を調達できるのか？
- 時間的(約1年)に目的を達成できるのか？
- 危険でないか？

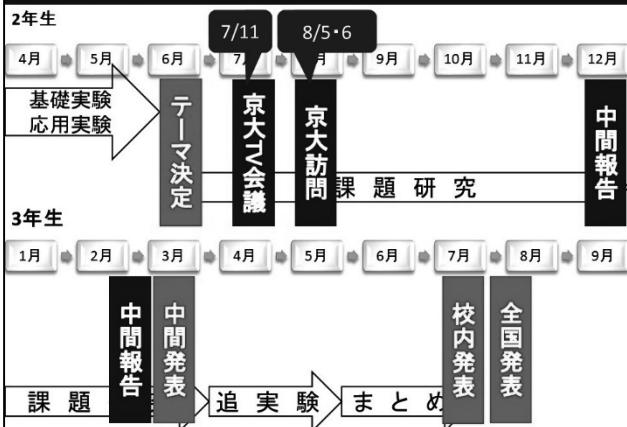
## テーマを考えよう

### ワーク③

#### グループで意見共有

- 似たものは付箋を重ねる
- 分類わけ
- 模造紙に貼って他グループと共有

## 課題研究のタイムスケジュール



### (2) 実験計画の立て方

具体的な研究を例に実験計画の立て方を以下のスライドを用いて説明を行った。特に現象における要因（変数）の特定と条件統制や実験計画に重点をおき、PDCAサイクルを意識させ課題研究がすすめられるように配慮した。また、「温度の下がり方」を例題として実際に問題、仮説の設定、実験計画の立案、実験、考察、発表、再考の一連の流れを体験させた。その後、ブレインストーミングで出された複数のテーマについて実験計画書を作成し、担当教員による添削を複数回行った。その過程で絞りこまれたテーマに対して興味のある生徒が集まり、研究グループを構成した。テーマの設定においてやグループが形成された後にさらなる深化、実験計画の作成のためにシンキングツールを活用した。

#### <実際に活用したスライド②>

### 実験計画の練習その1

Aさんは、「植物に音楽を聴かせるとよりたくさん生長する。」という話を聞きました。それを確かめるため、次のステップでテストを行いました。

### 実験計画の練習その1

#### ステップ1 問題は何ですか？

どうすれば植物をたくさん生長させることができるだろう？



### 実験計画の練習その1

#### ステップ2 仮説を立てよう。

私は音楽を聞くと、勉強の効率上がる。植物にとっても音楽は◎。よって音楽で生長促進！



### 実験計画の練習その1

#### ステップ3 実験を計画しよう

- 土が入った2つの鉢を用意
- それぞれにダイコンの種5つをまき、発芽させる。
- ひとつは、Aさんの部屋で2週間にわたりて1日に3回音楽を聞かせる。もうひとつは、他の部屋に置き音楽を聞かせない。



## 実験計画の練習その1

### ステップ4 結果



	平均の高さ(cm)	
	音楽なし	音楽あり
最初	3.0	3.1
1週間後	4.6	4.7
2週間後	6.3	6.5
生長した高さ	3.3	3.4

## 実験計画の練習その1

### ステップ5 考察とチェック

## 実験計画の練習その1

### ステップ5 考察とチェック

音楽ありの方が生長している。私の仮説は正しい！！



条件は同じ？  
高さに差はある？

### 改善点

- ・生育条件をそろえる。  
(温度・光量など)
- ・生育期間を2週間から3週間にする。



## 実験計画の練習 課題1

温度の高い液体は時間がたつにつれ冷える。どのような冷え方をするだろうか。

## 実験のデザイン

- ①現象における要因(変数)の特定
- ②条件統制と実験計画

要因としていくつかの変数が考えられる場合、「変数をひとつに限定しその他の変数は全て同じにする」



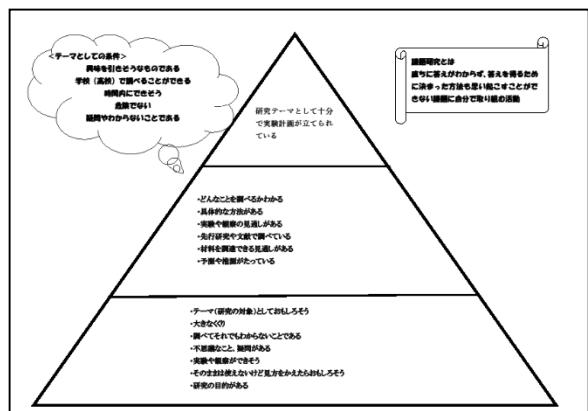
## (3) テーマの設定

ブレインストーミングと教員による添削等を終えた後に、考えたテーマをもとにグループでピラミッドチャートを用いて実験計画について話し合った。具体的に右図のようにテーマの設定の段階を示し、自分たちで考えたテーマの内容がどの段階に当たるか整理し、さらにブランシュアップさせるために必要なことを考えた。シンキングツールを活用することで考える手順が示され、自らの考えを評価し、情報の整理や知識の結びつけができた。

## 実験計画の練習 課題1

### 使用するもの

- ・アルコール温度計  
ガラス管に液体が入っている温度計を、冷える物体とする。
- ・ビーカー
- ・お湯
- ・冷水
- ・時計 等



#### (4) 実験ノートについて

各グループにマス目のついた実験ノートを1冊ずつ配布し、課題研究終了まで記述させた。実験ノートについては以下のスライドを用いてその重要性と書くべきことについて説明した。また、書き方のルーブリックを掲示し、記入内容や実験データの取り方について徹底させた。気づきや振り返りだけでなく、今後の方向性についても検討し、その内容を記入させ、毎週提出させるように指導した。教員はその実験ノートに対して質問や評価、激励のコメントを記入し、返却した。実験ノートへの記入が生徒の気づきにとどまらず、実験や計画の妥当性について再考し、今後の研究に生かせるようにするため教員側もコメントやヒントの与え方を工夫し、生徒の主体的な取組となるよう配慮した。

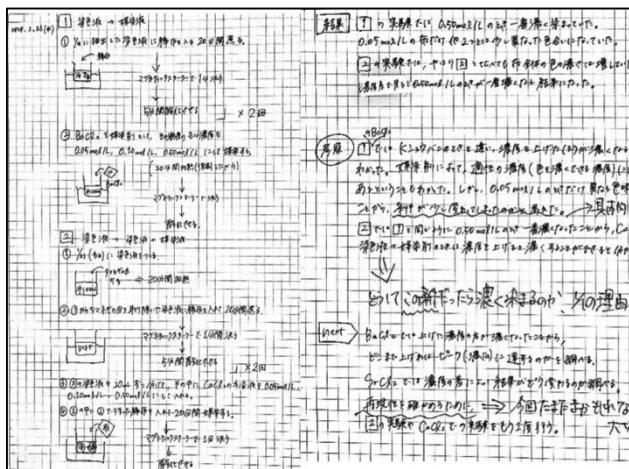
#### ＜実際に活用したスライド③＞

##### この話をする理由と目的

- 皆さんに実験ノートについてのイメージを持ってもらうため。
- 携帯、スマホとPCの時代にも、手書きをする意味を知ってもらうため。
- 実験ノートのことが社会的にも知られるようになつたため。

##### 皆さんにとっての実験ノートのイメージは？

- きれいに整理されて、一目でどんな実験をしたかが誰にも分かるもの。
- 表やグラフは定規を使ってきれいに書く。
- 先生が準備したプリントに、実験データを書き込むもの。
- 特にノートを決めずに、ルーズリーフやあり合わせの紙にデータを書きこむことしている。
- 失敗した実験や間違った計算は、消しゴムで消すか、記録しない。



##### 実験ノートとは？

- 実験や観察をする際、必要なことをすべて書きこむノート。
- 自分たちのために書くもの。
  - 失敗や計算間違いまで含めて記録することが大切
- 他人と共有するためのもの。
  - グループで実験しているときには特に重要
- 実験ノートは実験レポートとは違う。
  - ノートは自分のため、レポートは人に読ませるもの

##### 実験ノートは何故必要か

- 人間はすべてのことを覚えておけない。
- 記録する習慣をつくることの重要性。
- 実験は1回限りのもので、全く同じ実験を再現することは、ほとんど不可能。
- 実験中に気付かなかつたことでも、記録を見て新しい発見をすることがある。
- 新しい発見についての重要な証明手段となる。

##### 実験ノートに書くべきこと

- まず、いつ、誰と、どこで、何をテーマに。
  - 日付、場所、課題名、(天候も記録する)
- 実験するときに、大切であると思うことを、何でも記入。
- 実験道具のスケッチや文章での説明、実験手順の概要、感想、取り扱いに注意することがらや、安全上の注意、気づいたことは何でも。

## 実験ノートに書くべきこと

- 実験をはじめたら、日付と時刻を必ず書く。
  - 午前と午後がはっきり区別で来るよう、24時間表示がよい。
  - 実験によっては、深夜に行うこともあり、12時間表示ではどちらを先にしたのかがわからなくなることがある。
- 実験データを取つたら、必ずすぐにノートに書く。
  - 「覚えておいてあとでまとめて」、や「そこらにあらん適当な紙に書く」は、絶対にしてはいけない。なぜなら、紛失の恐れがある。前後の区別がつかなくなる。後になると必ず忘れる。

## 実験ノートに書くべきこと

- データを表にする場合に、定規を使わない。
  - 理由: 無駄な時間を使うことになるし、自分のためだけなら、そんなことをする必要はない。
  - 方眼ノートを使う意味がそこにある。
- グラフを描きながら実験する習慣をつける。
  - 方眼ノートを使う意味。
  - 定規を使わない。縦横の軸もフリー手で描く。
  - グラフにデータを書きこむ(プロットするという)ときは、小さな点を打つではなく、○か×で。
  - 大切なのは、どんな目盛りをつけるか。

## 実験ノートに書くべきこと

- 間違つても消しゴムは絶対に使わない。
  - 目盛りが適切でないため、グラフの形が悪かって、汚れて見にくくなつたら、別のグラフにする。
- 計算もすべてノートに書き、間違つたら、大きく×をつけるか、「まちがえた」と書いて、そのまま残す。
- ページは破いてはいけない。実験した事実はきちんと残すことが大切。
  - 失敗と思ったことが、後で重要なことがある。

## いろいろな注意

- 何でも書くという習慣をつける。
- ページの使い惜しみをしない。行や升目にこだわらず、何ページ使ってもよいというつもりで、大きな字で。
- きれいに書く必要は全くない—消しゴム不要。
- 鉛筆よりも黒か青のボールペンを使うこと。注意の必要なところには赤でマークを。
- 過去の記録を、いつも読み返す習慣をつける。
- 自分なりの実験ノートのスタイルを確立する。

## 研究者に取つての 実験ノートに必要な要素

- 実験の再現等のために、必要な事柄が全て正確に書かれていること(網羅性)
- 必要なときに必要な情報が速やかかつ正確に読みだせること(検索性)
- 折を見て見返すことが出来ること(保存性)
- 記録する行為が、思考や実験を妨げないこと(書きやすさ)

## 研究者に取つての 実験ノートに必要な要素

- 証拠としての価値があること(実証性)
- データの特徴、研究計画とのずれ等の、研究の状況が一目でわかること(視認性)
- 実験中の判断、データの処理などの思考を助けること(ワーキングメモリとしての機能)  
(Wikipedia「実験ノートの書き方」より)

### 脇町高校 実験ノートループリック

項目	不十分	ほぼ十分	十分
必要事項の記録 【日時・場所・人など】 【操作・手順・器具など】	必要事項の記入がない。	必要事項の記入がなされており、実験の再現性がある。	必要事項の記入がなされており、実験の再現性があるだけでなく、図などを効果的に利用している。
ノートの見やすさ	グループ内で書き方が決まっておらず、ノートにまとまりのない。	グループ内で書き方が統一されており、ノートとしてまとまっている。	グループ内で書き方が統一されており、ノートとしてまとまっているだけでなく、必要に応じてグラフ・表が使われている。
気付きや振り返り	実験の方法や結果などに対する気付きや振り返りがない。	実験の方法や結果などに対する気付きや振り返りがある。	実験の方法や結果などに対する気付きや振り返りがあり、次回の実験等に活かされる内容である。
データの取り方・記録	正確な記録ができていない。	正確に記録を残しているが、グラフや表が適切ではない。	正確に記録を残しているだけでなく、グラフや表を適切に利用している。
協力体制	班内での役割分担が明確でない。	班内での役割が明確で、全員で取り組んでいる。	班内での役割が明確で、全員で取り組んでいる。加えて、班内での検討や議論が書き留められている。
実験の方向性	実験の方向性が明確ではない。	実験の方向性は意識されているが、今後の方向性が書かれていない。	実験の方向性が明確で、今後の方針が書かれている。

(5) 実験計画書について

実験計画書は以下の手順にしたがって作成させた。計画書を作成する過程で実験の妥当性や可能性について自分たちでも再考できるように配慮した。

テーマに関する先行研究、一般的な理論等について、とことん調べましたか？

今考えていることはちょっと調べればすぐ分かることではないですか？

インターネットだけではなく、書籍等も探してください。



具体的に何を調べるのかが明らかになっていますか？ 何と何の関係を調べますか？

変数は具体的に何ですか？

「○○について調べる」はたぶん調べることが明らかになっていません。「○○と○○の関係性について調べる」の方がより具体的です。

ただ単に何かを作るというのは研究テーマとしてはあまりふさわしくありません。具体的にどの部分をどうするのかが明らかになっていないからです。「～～を○○すれば、△△の良い××を作ることができる」というようにしてみてはどうですか



その実験は学校の授業で実現可能ですか？

いくら良いテーマを考えても、実現できないと意味がありません。

考えたテーマは高校の施設やレベルで実現可能ですか？



具体的に実験方法・必要な器具等について考えましたか？

※分からぬ場合は担当の先生に相談してください

計測するための器具は何を使いますか？ 学校がない場合、それは調達可能ですか？

実験器具や装置を作成する場合、材料には何を使って、どのように組み立てるのかを考えましたか？

部品や材料の調達、加工はどのようにしますか？



実験計画をたててください。

どんな予備実験が必要ですか？

何種類の実験をしますか？ その実験では何回データをとりますか？

時間はどれくらいかかりますか

対照実験は考えられていますか？

できるだけ具体的に10分後から実験を始めるというつもりで考えてください。



実験計画書に詳しく、分かりやすく記入して担当の先生に提出してください。

実験まとめでは次のようになる

- 1 目的・予想 …な理由で…を研究しようと考えた。…すれば…になると推測している
- 2 材料・方法 必要なものは…で、詳しい検証方法は…である。
- 3 結果・考察 実行すると結果は…で、予想と比較すると…だった。  
理由は…だと推測する
- 4 結論・課題 よって…のようなことが言える。今後…する予定である。

## (6) 実験の結果をまとめ、考察する

実験ノートで個々の実験をまとめていくだけでなく、研究全体の結果やまとめ方、考察については以下の項目にしたがって振り返りをさせるように指導した。生徒自身が研究を内省的にPDCAサイクルで試行錯誤できるようサポートするとともに、データの扱い方や論理の組み立てについて意識させた。

# 実験結果と考察について

## ① 調査・研究の軌道修正を行う。

実際に実験や調査を行うと、期待した結果が得られなかつたり、予想外に面白い発見をすることがある。

このようなときは研究・調査の軌道修正（フィードバック）が必要となる。

○仮説のとおりの結果が得られた → 実験・調査の方法に不備がないか、再現性があるか確かめる。

○仮説とは異なる結果が得られた → 予想が外れたことは悪いことではない。仮説とは違ったという結果が得られたということ。

○試行錯誤しても何も得られなかつた → この実験計画では非現実的だったということ。先生や専門家と相談し、実現可能な計画に修正が必要。

○予想外の興味深い発見があった → メンバーや先生と相談してそれを対象とした研究を行うのもあり。

## ② データの扱い方

1) 測定値の誤差：測定装置による誤差・・・0.1gまで表示されるなら6.4gは実際には6.35g～6.44g

測定者による誤差・・・個人の癖や読み間違いなど

→ 実験の改良、試行回数を増やし平均化する。

\*ただし、何でも平均すればいいわけではない

2) モデル実験：部分から全体を知る・・・母集団から標本(サンプル)を抽出する現象の一部分を単純化し、モデルを作る

→ 標本数は多いほど良い。

\*ただし、標本・モデルとしてふさわしいかの吟味が必要

3) 写真や画像の場合：実験の様子や状況を学校のデジカメや携帯で撮影し保存しておく。

→ 写真などから得られる情報を可能な限り文字化・数値化する。

4) 表やグラフの活用：縦軸、横軸を何にするか。どういったグラフを用いるかを考える。

→ ただ単に点を線でつなぐのではない。回帰直線を描く。

## ③ 論理の組み立て方

相関関係と因果関係：例えば「アイスクリームの売上高」が大きくなるほど、「熱中症になる人数」が増えるという傾向があるとすると、この2つの変量の間には相関があるといえるが直接の因果関係はない。

→ 関係を見抜く力、適切な要因の抽出と周到な検証が必要

## ④ 考察を行い、結論を導く

## (7) 発表・評価について

評価については、定期的に中間発表をすることで[教員のループリック等の評価→生徒へのフィードバック→生徒から教員への改善策の説明→質疑]というサイクルを意識した。発表・論文作成の際には以下のようなチェックリストを作成し、それぞれの項目を意識させた。

＜ポスター作成マニュアル＞

### 研究発表ポスター作成マニュアル

見やすい資料を作ることは、発表のマナー。

受け手への配慮を忘れずに！

#### はじめに

##### ダメなプレゼン資料の5つの条件

- ・文字が多い
- ・行間が狭い
- ・書体が良くない
- ・余白がない
- ・コントラストがない

これらを解決すれば、いい資料ができる！

#### いいプレゼン資料の5つの条件

- 文字を少なく！
- 行間をゆったり！
- 書体を慎重に選ぶ！
- 余白をゆったり！
- コントラストをはっきり！

### 1. 文字の使い方

#### ・書体の選び方

#### ・タイトルや小見出しがゴシックかサンセリフ

#### 書体にこだわる理由

- 書体は読みやすさを重視します。
- 適切な書体を選びましょう。
- 各書体の特性をまず理解しましょう。
- 絶対に読みやすくなります。

#### 書体にこだわる理由

- 書体は読みやすさを重視します。
- 適切な書体を選びましょう。
- 各書体の特性をまず理解しましょう。
- 絶対に読みやすくなります。

### 2. 文章の作り方

#### 行間を調節して読みやすく

字間や行間に余白をつけるだけで、文章は読みやすくなります。パワーポイントやノートに字間や行間を調節する機能があります。前後の余白、行間調節のままで文章を書くと、読みにくいです。適度に調節しましょう。

字間や行間に余白をつけるだけで、文章は読みやすくなります。パワーポイントやノートに字間や行間を調節する機能があります。前後の余白、行間調節のままで文章を書くと、読みにくいです。適度に調節しましょう。

#### 一行文字数を多くしない

#### 実験方法

一行の文字数が多くなると、読みにくくなります。特に余白を多くするときは、内側を細めにすれば、文字を大きくしたりして読みやすくなります。レアラストを重視して、一行の字数を適度な範囲に保つと良いです。

#### 字間の調節

字間に余白をつけるだけで、文章は読みやすくなります。PowerPointやKeynoteにも字間を調節する機能があります。日本語の字間は長いです。

字間に余白をつけるだけで、文章は読みやすくなります。PowerPointやKeynoteにも字間を調節する機能があります。日本語の字間は長いです。

#### 長い和文には細い明朝体か細いゴシック体

スライドやポスターはともかく、レジュメなどの配布資料では、ときに、数行でにおよぶ長い文章を書くことがあります。このような長い文章には、可読性の低いゴシック体やサンセリフ書体(特に太いものは不向きです)、新聞や論文のように、長い文章には、「明朝体」や「セリフ書体」を使った方が、読み手にストレスをあたえません。

スライドやポスターはともかく、レジュメなどの配布資料では、ときに、数行でにおよぶ長い文章を書くことがあります。このような長い文章には、可読性の低いゴシック体やサンセリフ書体(特に太いものは不向きです)、新聞や論文のように、長い文章には、「明朝体」や「セリフ書体」を使った方が、読み手にストレスをあたえません。

文章は、文字を  
引き延ばしたり  
読みづらいで  
書いたほうが読みやすい

#### ・英文には和文フォントを使わない。

明朝体とほとんど同じ理由で、英文(英語)に、日本語の書体を使うのは避けた方が良いです。日本語のアルファベットは明朝書体の一種ともいえます。また、日本語書体のアルファベットは、英しくなく、可読性も低いです。例外はあります。原則、英文を日本語書体で書かない方が適切です。下の例は、日本語の書体、アルファベットを表示したものです。緑色の丸で示した部分にスペースが立ちます。漢字で言えば、「Yuma Takahashi」ではなく、「Y um a T akahashi」のように見えます。これは、単語が認識しづらく、結果として、可読性や接続性が低下してしまいます。

英文(英語)も、和文と全く同じです。タイトルに向いている視認性の高い「太いサンセリフ体」は、可読性が高くなっています。タイトルに向いている視認性の高い「太いサンセリフ体」は、可読性が高くなっています。タイトルに向いている視認性の高い「太いサンセリフ体」は、可読性が高くなっています。

#### ・タイトルなど大きな文字は字詰めをする。

#### ・！や？は半角にして可読性をアップ。

#### ・記号は字間を詰めた方がよい。

### 3. 見やすくするために

#### ・レイアウト そろえるところはそろえる

見やすくするために一つ目のコツは、整齊整頓です。たいいした努力はかかりませんが、大きな余白を要めます。下の例では、はじめの状態だと、テキストや図がバラバラに並んでいます。そこで、齊い点線をイメージしながら、テキストと図をぴったり合わせるように配置すれば、すいと整理されます。少しでもズレていると、印象がよくない上に、読みやすさも低下します。

#### ・センタリングでなく左寄せ

#### ・余裕を持って配置、ニアミスを避ける

- 53 -

・配色

(1) 背景と文字にコントラストをつける

(2) 明度の似た色は避ける

(3) 色覚バリアフリー

明度に差をつけて暖色と寒色を組み合わせる

(4) 図やグラフ作成時の工夫

色を使いながらも、「色だけに頼らないようにする」ことで色覚のバリアフリー化が可能です。下の例を見てください。色覚異常の方には、線と赤は、区別しづらいので、このようなグラフでは、折れ線と凡例を対応させることができません。右のように、「凡例をなくして折れ線の近くに項目名を書き込んだり」、「折れ線のマーカーを変えたり（●と○）」することで、色に頼らなくても理解できるようになります。他にも、「マーカーの形を変えたり（△□など）」、「線自体に色をつけて（点線や太線）」することで、区別が可能になります。もちろん、同時に配色にも配慮することで、よりユニバーサルなデザインになります。

(5) 引き出し線は短く規則正しく

(6) 線と塗りと併存させない

(7) 丸みをつけすぎず、スペースを均等に

(8) 図がいすぎない

・かっこよく

(1) エクセルのグラフは加工してから使う

(2) 下のグラフ（棒グラフ）を見てください。これは、Excel で初期設定のまま作ったグラフです。妙な色・形のプロット（マーカー）、やけに太い折れ線、なぜか灰色の枠線、グラフの周りの妙な枠。背景の色も力強すぎます。それでもここでは、もっともがビューワで、利用者が多いと思われる「Microsoft Excel」を使ってのグラフ作成テクニックを紹介します。が、まず言っておかなければいけないことは、「Excel で作ったグラフはとってもダメ」ということです。Excel で作ったグラフはそのまま使わないのが原則です。

下のグラフ（棒グラフ）を見てください。これは、Excel で初期設定のまま作ったグラフです。妙な色・形のプロット（マーカー）、やけに太い折れ線、なぜか灰色の枠線、グラフの周りの妙な枠。背景の色も力強すぎます。それでもここでは、もっともがビューワで、利用者が多いと思われます。Excel 2007 以降では、多少きれいなグラフを作ってくれるようになりましたが、充分には改善されていません。これをこのままポスターなどでらいで、せっかくきれいに作っているスライドも台無しです。そんな Excel ですが、実は、諂ひでも簡単にグラフの編集ができ、カッコいいグラフが作れるんです!!! ここではグラフの三大問題「背景」「棒グラフ」「折れ線グラフ」を例に、Excel を使ったカッコいいグラフの作成例を紹介します。

(3) 装飾と横線で描いた左のような典型的な表は、どうもカッコ良くありません。書類が目立ちすぎて、ごちゃごちゃした印象になります。

(4) 表をスタイルシッシュに

(5) タイトル

(6) アイキャッチャー

(3) 引き出し線は短く規則正しく

(4) 線と塗りと併存させない

(5) 丸みをつけすぎず、スペースを均等に

(6) 図がいすぎない

(7) タイトル

(8) アイキャッチャー

目立つ方がいいのですが、ただ目立たせねばいいという訳ではありません。あまりに派手な色にしてしまうと、いざ見もうとしたときに、読みづらいボスターになってしまいます。そこで、可燃物を揃なわざに、一瞬で人の目を引くための要素が必需になります。このような要素はアイキャッチャーと呼ばれます。文字や図形、イラスト、写真などを効果的なアイキャッチャーにすることができます。

## ＜ポスター・スライド作成チェックリスト＞

### 【論文編】

- 人に見てもらうことを前提としている。
- 指定の様式に沿っている（字のポイントやフォント）。

□ページ数は守られている。

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| □単位が書かれている。                     | □化学式はゴシック体になっている。   |
| □数字やローマ字は半角になっている。              | □語尾は「である」調で統一されている。 |
| □無駄なスペースがない。スペースが大きいところは行をつめる。  |                     |
| □著作権上の問題がない（画像のコピー・ペーストなど）。     | □誤字・脱字がない。          |
| □実験内で用いた用語や量の定義ができている。          | □グラフが閉じられている。       |
| □物質名や生物名は学術的な名称を用いている。（例えば亀→カメ） |                     |
| □図にはナンバーとタイトルを入れ、図の下に記述。        |                     |
| □表にもナンバーとタイトルを入れ、表の上に記述。        |                     |

【発表スライド】 発表時間は 10 分から 12 分。質疑応答 3 分。

- |   |
|---|
| □人にわかりやすく伝えることを目的としているので、フォントや色、ハイライトなどを意識。（フォントは 24 ポイント以上、色の多用は×、文字数多いも×など） |
| □スライドの枚数は 10 枚程度（1 枚 30 秒～2 分目安）になっている。                                       |
| □標準的な流れに沿っている。  |
| タイトル→（アウトライン）→研究の背景→実験方法・結果・考察→まとめ  |
| ＊研究の背景（実験の重要性を伝える。簡単で直感的な図がベスト）   |
| □論文での注意事項が守られている。   |
| □原稿を見なくても発表できる。   |
| □単位が書かれている。   |

### 3.1.3 課題研究に関する京都大学とのインターネット連携

課題研究において ICT 機器等を利用した遠隔地（京都大学）との意見交換や大学教員による専門的な指導により、生徒の科学的思考力および研究するための資質や能力を向上させることを目的に TV 会議や訪問研修を行った。また、実験計画書の内容や課題研究の進捗状況についてはループリックを用いて評価を行った。

第 1 回	令和元年 7 月 11 日（木）
概 要	【TV 会議システムによる課題研究テーマ・実験計画についての説明・質疑】 各グループは自分たちで考えた課題研究のテーマ及び研究計画について TV 会議システムを用いて京都大学側に説明し、質問やアドバイスを受けることでテーマ決定・実験計画の修正に活かす。
時 程	17:30～18:00 準備（接続テスト、脇町高校側からの趣旨説明等） 18:00～20:00 相互自己紹介、研究テーマ・実験計画の説明（20 分×4 グループ） 物理・化学・生物の各コースに 1 室の TV 会議室を開く

第 2 回	令和元年 8 月 5 日（月）、6 日（火） 1 泊 2 日
概 要	【学生スタッフとの顔合わせ、クロマトグラフィーの実験】 京都大学を訪問し、学生スタッフと顔合わせをすることで親交を深め、課題研究の進展状況についても説明し、後の計画を練る。また、クロマトグラフィーの実験をすることで物理・化学・生物の各分野からのアプローチの仕方やデータの取り方・まとめ方について理解を深める。

時 程	京都大学 北部総合教育研究棟 201 号室 理学研究科 学生化学実験室
	----- 1 日目 : -----
	7:30 脇町高校出発 (大型バス)
	11:00 大学着
	11:00～11:30 学生スタッフと脇町高校生と顔合わせ 実験室に移動 (京都大学 理学研究科 学生化学実験室)
	11:30～12:30 実験等
	12:30～14:00 昼休み (学生スタッフと昼食, 京都大学時計台などのキャンパス見学)
	14:00～15:30 実験等まとめ (学生スタッフのアドバイスを受けながら各コースでまとめ・考察)
	15:30～17:30 プレゼンテーション準備 (学生スタッフのアドバイスを受けながら各コースでまとめ)
	17:30 宿泊所へ移動 宿泊所 : 京都大学周辺で宿泊
時 程	----- 2 日目 : -----
	10:00 大学着 (京都大学北部総合教育研究棟 201 号室)
	10:00～11:30 1 日目に学んだことを発表
	11:30～12:00 生徒たちがお互いに投票して, プレゼンテーション賞をきめ, 表彰。
	12:00～14:00 昼食 (課題研究の進捗状況について学生と協議も含む)
	14:00～17:30 帰路

第3回	令和元年 12 月 12 日 (木)
第4回	令和2年 4 月 16 日(木)
概要	【TV 会議による課題研究の中間発表】 ポスター やスライドによる中間発表を経て, 課題研究の進捗具合についてTV会議システムを用いて京都大学側に報告・説明し, 質問やアドバイスを受けることで自分たちの研究の方向性や課題について理解を深め, その後の活動に活かす。
時程	17:30～18:00 準備 (接続テスト, 脇町高校側からの趣旨説明等) 18:00～20:00 研究の進捗状況について発表(30 分×4 グループ) 物理・化学・生物の各コースに 1 室の TV 会議室を開く

### 《 学生スタッフ アンケート結果 》

- (1) テレビ会議システムが遠隔地からの課題研究の指導に効果的かどうかという観点で, 良かったと思う点, 改善が必要と思う点について意見を書いてください。
  - ・普段周りで会うことのできない様々な人の意見を聞くことで, これから勉強や研究をするまでの少しでも刺激になっていると思う。
  - ・普段生徒さんたちが自らの研究について妥当性を確かめる機会は限られてしまっているので, 客観的な視点から自らの研究について振り返る機会が持てることは非常に良いことだと思います。たとえテレビ会議であっても, 十分に意思疎通を図ることができたと思います。
  - ・対面で会話をするので具体的な提案等をしたときにそれが伝わっているかなどが反応や表情等から読み取れて, 円滑に課題研究を指導するうえでよいと感じる。高校生にとって普段考えていることを第三者に伝えるということになるので発表等に向けてよい機会になっているのではと思う。

(2) 今回お願いをした評価表（ループリック）について、意見があればお願いします。評価項目の文言が生徒の実態に合ってないとか抽象的で分かりにくい・・・等

- ・こちらからの評価を送るのはいいアイデアだと思った。項目に、新しく「資料のまとめ方」という項目をつけるべきだと思う。文書をつくるときに、かつこの形が[ ]だったり< >だったする、mlとmLが混在しているなど、統一感のない文書が目立った。あと、実験で数値としてデータをとったときは、必ず単位をつけるようにしてください。単位がないと、どういう意味のデータなのかがわかりにくいです。こちらに相談する前に、高校生同士で互いに内容について議論しあう機会があるとより良いと思います。
- ・少し評価をするうえで抽象的で大まかなものになっているので判断を下しにくい点があると感じる。またどの班でもこのような評価ではあまり差が付きにくいのでもっと生徒の実態に即した判断がしやすいものに改善されればと感じた。

(3) テレビ会議の方法や進め方（事前の説明、会議室の数、発表時間…等）についてお気づきの点、改善した方が良いと思われる点について書いてください。

- ・事前に資料を送っていただいたおかげで、テレビ会議の際にすぐに具体的な指摘、提案に入ることができました。時間についても、現行のままで適切であると思います。
- ・資料が事前に送られてきているのである程度どんな状況であるかが会議前に分かるのはスムーズに進めるうえでとても良い。ただ生徒の資料では情報が少ないと感じる場面があるので、そこは改善してもらいたい。

#### (4) 評価に使用したループリック

中間発表ループリック				中間発表到達目標	最終目標
		不十分(1)	もう少し(2)	ほぼ十分(3)	十分(4)
課題設定	①研究目的	研究目的が述べられない。 課題設定が漠然としており、何を明らかにするための研究かが分からぬ。	研究目的は述べられているが、課題設定が複数あるなど曖昧である。 もしくは課題解決できそうにない高いレベルの課題が設定されている。	研究目的や、興味を持った事象と今回の課題設定の関連性、何を明らかにするための研究かが概ね示されている	研究目的や、興味を持った事象と今回の課題設定の関連性、課題解決の意義が科学的根拠と共に明確に示されている
	②事前調査	研究課題に関する理論、原理や先行研究などの必要な調査ができない。	研究課題について、調査が行っているが、曖昧な部分がある。もしくは、関連する理論や原理について理解不足が感じられる。	研究課題について、調査が行えており、関連する理論、原理等の理解ができる。文献等の整理・提示もできている。	研究課題について先行研究等の調査が行えており、文献等の整理・提示が適宜できている。また、判明している事柄と判明していない事柄の区別ができる。
実験	③実験の方法	実験の方法や手順が具体的にまとまっていない。	実験の方法や手順が示されているが、課題を解決するための実験になっていない。もしくは精度・実験回数や条件の点で不十分もしくは不適切な点がいくつか見られる。	課題を解決するための実験の方法や手順が述べられており、実験方法も概ね適切である。	課題を解決するための実験の方法や手順が適切に述べられており、全体像がはっきり示されている。 さらに、質の良い操作を行うための工夫が見られる。
結果の科学的見解	④科学的思考・判断	実験方法や実験結果を科学的原理や法則に基づいて説明できない。	実験結果を表やグラフの形で表しているが、科学的原理や法則に基づいて説明が不十分である。	実験結果を適切にまとめて表現するとともに科学的原理や法則に基づき説明している。	実験結果を適切かつ正確に表現しており、科学的知識を用いて論理的に説明している。
今後の取組	⑤具体的な今後の予定	今後の予定が立てられない。 具体的でない。	今後の予定が立てられているが、取組内容が曖昧である。	具体的な今後の取組の計画が立てられている。	
意欲・態度	⑥主体性・拡張性	実験方法・結果の考察等において教員からの指示待ちである。	実験方法や結果の考察について既存の知識をベースとして考えている。	研究内容を深めるために必要な関連知識や理論・方法等について積極的に調査し、研究に生かそうとしている。	高校の履修範囲外のことでも理解・実践するために果敢に挑戦している。

徳島県立脇町高等学校 SSHプロジェクト

#### 3.1.4 これまでの研究テーマ一覧

平成 27 年度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウインドカーに関する研究</li> <li>・ケルビン発電所</li> <li>・ムカデの脚の動かし方</li> <li>・和音と波の関係性について</li> <li>・根粒菌についての研究</li> <li>・還元型ビタミン C の抗酸化作用について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ミドリガメに関する研究</li> <li>・キイロスズメバチの巣の構造</li> <li>・納豆菌の土壤への影響に関する研究</li> <li>・柿渋による阿波和紙への性能向上</li> <li>・ポリヤーグルタミン酸の凝集作用と温度の関係</li> </ul>

平成 28 年度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・カキの生命が芽吹くとき</li> <li>・おいしいシイタケのひみつ</li> <li>・音楽が植物に与える影響について</li> <li>・大根の細菌の正体</li> <li>・乳酸菌が植物に与える影響に関する研究</li> <li>・不定芽形成に関する研究</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワカメと灰の関係性に関する研究</li> <li>・有機農業の可能性に関する研究</li> <li>・藍染めに関する研究</li> <li>・スターリングエンジンの製作と熱効率の測定</li> <li>・渦の発生条件に関する研究</li> <li>・音波による消火作用</li> </ul>
平成 29 年度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケミカルガーデンの発生条件</li> <li>・フコダインの抽出</li> <li>・活性炭の賦活</li> <li>・藍染めの研究</li> <li>・飛行中のブーメランの軌道とジャイロ効果</li> <li>・水溶液の種類と空気電池</li> <li>・ボールの水面衝突時における速さと衝撃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水面衝突時の放射音について</li> <li>・サボテンの温度ととげの関係性について</li> <li>・ダンゴムシの光走性</li> <li>・ミツバチの針の動き方について</li> <li>・硝酸菌と水耕栽培</li> <li>・植物の根の伸長と重力の関係</li> <li>・藍染めの発酵に関わる菌について</li> </ul>
平成 30 年度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・自作サボニウス風車の発電効率</li> <li>・メガホンの周波数特性と指向性</li> <li>・温度変化が葉やけに与える影響</li> <li>・アイスプラントにおける土壌中の塩分量と吸収能力の関係</li> <li>・アルテミアのふ化率に溶液濃度・溶質の種類が及ぼす影響</li> <li>・ストレスによる大根のファイトアレキシン生成量</li> <li>・シュウ酸に注目したアク抜きの最適な方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペン回し成立の諸条件とその再現について</li> <li>・フライングディスクの回転と空気抵抗</li> <li>・アイスプラントの水耕栽培による NaCl 吸收</li> <li>・過重力下における植物の成長</li> <li>・シマミミズの再生能力</li> <li>・灰化処理によるネギの鉄分の定量</li> <li>・カテキンを多く含むお茶の入れ方</li> </ul>

### ＜令和元年度＞

3 年生	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・マウスピースの音響解析</li> <li>・塩こしょうをすべて使うためのモデル化</li> <li>・スダチの保存と抗酸化作用</li> <li>・タマネギの皮による草木染めと金属イオンの関係</li> <li>・過重力による植物の生育への影響について</li> <li>・アブラムシの駆除方法について</li> <li>・メダカの音に対する反応について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素早く展開できる翅の研究(ゴマダラカミキリの翅)</li> <li>・ヨシノボリのヒレの動きについて</li> <li>・バナナの皮による金属イオンの凝集効果</li> <li>・色素増感型電池の研究</li> <li>・ワームの発泡スチロール分解能力</li> <li>・クンショウモの研究</li> </ul>
2 年生	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・果物の皮による水の洗浄効果</li> <li>・活性炭の賦活方法</li> <li>・コウジカビの成長と重力との関係</li> <li>・ヨシノボリの吸盤に関する研究</li> <li>・カイコの歩行解析とソフトロボットによる再現</li> <li>・テントウムシの翅の構造を利用した傘の作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チキソ性の物質の攪拌前後の粘度の変化</li> <li>・竹炭を用いた燃料電池の開発</li> <li>・タナゴの成長と飼育環境の関係</li> <li>・納豆菌による砂漠の緑化</li> <li>・チョークの再生</li> <li>・画像解析による害虫駆除のための葉の識別</li> </ul>

### 3.1.5 成果と課題

今年度は 2 期目の課題研究の進め方についてまとめガイドブックを作成した。まだまだ改良の余地はたくさんあるが、S コース以外への探究活動にも波及させることができ一定の成果が得られたといえる。その他以下のようないくつかの成果と課題がわかった。

課題研究のタイムスケジュールは、7 月中にはテーマと大まかな実験計画が決定し、8 月には実験に必要な備品が届き、9 月から課題研究をスタートするという流れであった。そのため、I 期目

から計画にあった基礎研究などを廃止し、4ヶ月近くテーマ設定の時期を早めた。じっくりテーマ設定に取り組んだことで、テーマを安易に決め課題研究を見切り発車的に始めるグループはほとんどなくなった。しかし、一方で京都大学とテレビ会議でテーマ設定に関して話し合ったことで、実験目的の曖昧さや実験方法の瑕疵などが明らかになりテーマを決めきれなかつたこと、また、探究科学の授業中の限られた時間の中だけでテーマを決めようとしていたことなどが要因となり、テーマ設定に時間を費やし、予定の9月初旬から速やかに始めるという目標を達成することができなかつたことが課題である。今後は、理科の授業の中でもテーマ設定を意識させ、夏休みを有効活用することで課題解決につなげたい。

次に、ICTを活用した京都大学とのテレビ会議については極めて高い教育効果があったと考えている。生徒からも大学生や大学院生と話したことが研究のヒントになったとの意見も多く聞かれ、具体的な実験方法などのアドバイスだけでなく、院生や学部生の学びに対する真摯な姿勢は、課題研究だけでなく他の科目についても意欲の向上につながった。また、今年度は学芸員などの専門家ともTV会議を行い、課題研究の方向性についてもディスカッションすることができた。以上のように遠隔地であっても、リアルタイムで情報を共有でき、密度の濃いやりとりができることがわかつたため、今後は実験の器具や操作の様子をテレビ会議で報告するなど有効な活用方法をさらに考えていきたい。

最後に、ループリックの活用は生徒に目標を示す事で主体性も引き出すことができ、評価のフィードバックや京都大学とのテレビ会議等によって良い効果を生んでいる。今後の課題としては、実験成果だけではなく、プロセスも評価するために実験ノートを活用しているが、実験ノートを毎週提出させ、記載内容についてチェックする中で、常に、最終のポスターや論文を見据えた実験ノートのチェックを行うのと同時に、定期的に実験ノートもICTを利用し大学等と共有できる方法を模索していきたい。

### 3.2 SW-ingキャンプ

SW-ingキャンプは、グローバル社会で活躍する科学技術人材の育成を目的とし、海外(台湾)での活動を含む一連の研修である。台湾研修では、現地の大学での研修や高校との交流、フィールドワークを実施する。参加者は2学年全体から希望を募り選考により決定し、参加決定者には、語学研修を含む事前研修や事後研修を実施する。

- ・方 法 … 事前研修、現地研修、事後研修
- ・対象学年 … 第2学年
- ・時 期 … 12月中旬（5泊6日）
- ・期待される成果 … 科学技術の理解、国際性の向上、今後の活動意欲の向上
- ・検証の方法 … 参加者アンケート、感想文

#### 3.2.1 事前研修・現地研修・事後研修

##### ◇事前研修

##### ◎はコミュニケーション力向上研修

月	内容	備考
5	○海外研修概要説明 ○参加生徒選考	・志望理由書および1年次の成績により参加者を選抜
6	○英語学習 日常会話訓練 ○台湾の歴史や文化に関する講義 ○台湾語研修	・講師：本校英語教員、ALT ・講師：村上敬一 氏（徳島大学） 徳島大学留学生（才子瑜さん、姚伊宸さん） 徳島大学総合科学部生
7	○台湾語研修  ○育達科技大学（台湾）学生との交流  ○英語学習 日常会話訓練	・講師：村上敬一 氏（徳島大学） 徳島大学留学生、学部生 ・コーディネーター 村上敬一 氏（徳島大学） 黄旭暉 氏（育達科技大学） ・講師：本校英語教員、ALT
8	○英語学習 日常会話訓練 ○イングリッシュキャンプ	・講師：本校英語教員、ALT ・コーディネーター 村上敬一 氏（徳島大学） 坂田浩 氏（徳島大学国際センター）
9	○課題研究・探究活動開始 ○ポスター発表準備のための研修  ○英語学習 日常会話訓練	・グループ単位で課題研究・探究活動を開始 ・ポスターを論理的に書くための研修 講師：本校英語教員 ・講師：本校英語教員、ALT
10	○ポスター制作開始 ○テレビ会議（桃園育達高級中学）  ○英語学習 ポスター発表練習	・講師：本校理科教員、英語教員、ALT ・コーディネーター 村上敬一 氏（徳島大学） 黄旭暉 氏（育達科技大学） 外国人就労問題について日本語による問題提起 ・講師：本校理科教員、英語教員、ALT
11	○ポスター制作 ○英語学習 ポスター発表練習 ○校内ポスター発表会	・講師：本校理科教員、英語教員、ALT ・講師：本校理科教員、英語教員、ALT ・助言者：村上敬一 氏（徳島大学） 徳島大学留学生
12	○ポスター修正・完成 ○テレビ会議（N E H S） ○実験競技事前練習 ○英語学習 ポスター発表練習 ○国際オデオン座プロジェクト	・講師：本校理科教員、英語教員、ALT ・英語で学校紹介・質疑 ・講師：本校理科教員 ・講師：本校理科教員、英語教員、ALT ・徳島大学主催のプロジェクトでスライド発表 コーディネーター： Gehrtz 三隅友子 氏（徳島大学） 村上敬一 氏（徳島大学）



・事前研修の様子



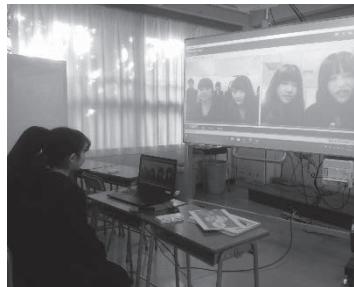
台湾語研修



イングリッシュキャンプ



徳島大学留学生との交流



テレビ会議（桃園育達高中）



オデオン座国際プロジェクト(発表)



オデオン座国際プロジェクト（交流）

◇現地研修

日時 令和元年 12月 16日（月）～12月 21日（土） 5泊6日

参加者 2年生 18名（男子 5名 女子 13名）

引率者 2名 教諭 大久保邦博, 坂元慶子

同行者 1名 徳島大学 総合科学部 教授 村上敬一

月日 (曜日)	訪問先等	現地時刻	研修概要
12/16 (月)	脇町高校 発 関西国際空港 発 桃園国際空港 着	8:00 14:30 16:00	貸切りバスにて関西空港へ 入国手続き
12/17 (火)	国立科学工業園区実験高級中学 (NEHS)	9:00～ 15:30	午前：○ウェルカムセレモニー ○本校生徒によるポスター発表 午後：○プラコプター制作・レース
12/18 (水)	国立科学工業園区実験高級中学 (NEHS)  淡江大学	9:00～ 12:00  14:30～ 18:00	午前：○NEHS の生徒との協働実験 生物 (Biodiversity of campus wild bird) 化学 (Blue printing and Golden rain) ○クロージングセレモニー 午後：○学内 (工学部等) 見学 ○レゴロボット製作・ロボ相撲体験 ○日本人研究者との座談会 富田 哲 氏 (淡江大学) 山口智哉 氏 (台北大学)
12/19 (木)	介護福祉施設「秋霖園」  桃園育達高級中学	9:30～ 11:30 14:00～ 16:00	○外国人介護従事者の実態について調査 ○外国人就労問題をテーマに日本語による ディスカッション ファシリテーター 村上敬一 氏

12/20 (金)	故宮博物館 金瓜石 (黄金博物館)	9:00～ 11:00 13:30～ 17:00	○見学 ※黄金博物館は悪天候のため中止
12/21 (土)	桃園国際空港 発 関西国際空港 着 脇町高校 着	14:20 18:05 22:30	入国手続き・貸切りバスにて学校へ 学校着・解散



ポスター発表(NEHS)



生物多様性調査(NEHS)



化学実験(NEHS)



介護福祉施設「秋霖園」訪問



外国人就労問題討論(桃園育達)



レゴロボット制作(淡江大学)

・生物の授業で使用されたレジュメ

**Biodiversity of campus wild bird**  
Main idea: bird watching, identification, diversity index  
Course length: 2 hrs



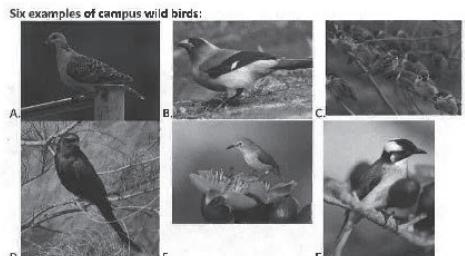
**Location:** sidewalk trail around Artificial lake, biology lab.

**Teacher:** Jie, Wei-Ban (Jack)  
**Equipment:** Binocular telescope, Computer with Microsoft Excel

**Brief goal of this class:**  
Biodiversity can be defined on a variety of levels. The campus birds biodiversity investigation focuses on species biodiversity. This activity can help students looking deeper to understand the meaning of species biodiversity.

During observing the 4 different sample sites around our campus, students also realize biodiversity also affected by the variety of habitats within a particular area or region.

A diversity index is a quantitative measure that reflects how many different wild bird species there are in campus and that can take into account the relations among the biodiversity and environmental effect. Calculating and using diversity index help students clearly compare the variety between different habitat.



**Shannon index:** The Shannon index has been a popular diversity index in the ecological literature. We will finish the calculation by Excel in biology lab class. (1 hr)

**Homework:** please discuss the result and realize the possible environmental factors that might affect the bird biodiversity.

$$H' = - \sum_{i=1}^R p_i \ln p_i$$

Filling this counting table, students need to record the number of 6 different wild birds and note the position of their habitat.

Date:	Species	Site:	Member:				
position	turtle dove	grey treepie	tree sparrow	black drongo	white-eye	bulbul	
Up							
Middle							
Bottom							

## ◇事後研修

月	内容	備考
1	○地方における外国人就労問題についての探究活動（調査）	○美馬市および台湾の外国人介護従事者の方にアンケートを実施 指導：本校教員
2	○地方における外国人就労問題についての探究活動（分析・まとめ）	○美馬市と台湾の現状を比較、これからの方においての外国人労働者受け入れ支援策を考える。 指導：村上敬一氏（徳島大学），本校教員
3	○校内成果報告会 ○地方における外国人就労問題についての探究発表	○1, 2年生対象に台湾での体験をスライド発表 ○探求成果を探求甲子園2020で発表 指導：村上敬一氏（徳島大学），本校教員

## ◇地方における外国人就労問題についての探究活動について

これまで、海外研修ではSSHコースの参加者が理科探究活動の成果を海外で発表してきた。少數ながら文系からの参加者もあり、彼らは日本文化・地域の紹介や学校生活についてまとめ、発表を同様に行っていた。今後、本校が文理融合でのクラス編成となったときに、文系の生徒が探究活動の中でどのようなことができるのか、地域の課題をどのようにグローバルに考えられるかを図るため、SDGsに係る「地方における外国人就労問題」を今回の研修のディスカッションテーマとし探究することとした。

理系の探究活動と同様、事前には先行研究を調べ、そこから問題点を分析し、仮説をもとにアンケート調査やフィールドワークの内容を考え、現地研修に参加した。また、帰国後も現地で収集した情報を整理し、解決策の提案や、可能であれば実践を行う。単年での探究活動には調査の範囲や内容の深化に限度があるため、継続的な活動として後輩に引き継ぎたいと考えている。

### 今回の探究タイトル：

徳島県美馬市と台湾における外国人介護人材の現状と課題

～地域住民とのコミュニケーションにかかわる問題に焦点を当てて～

SDGsの該当テーマ： 10. 人や国の不平等をなくそう 11. 住み続けられるまちづくりを

### 研究の目的：

現代の日本、台湾では、少子高齢化、労働力不足を背景とした外国人介護人材の受け入れが進んでいる。彼らが充実感とともに異国の方で長く暮らすためには、地域住民との円滑なコミュニケーションが不可欠である。本研究は、徳島県美馬市と台湾をフィールドとして、外国人介護人材と地域住民とのコミュニケーションに関する問題を調査することで、その現状と課題を浮き彫りにすることを第一の目的とする。さらには、日本と台湾の事例を比較・検討することで明らかになった問題点の解決法を具体的に提案し、実際に解決法のいくつかを実践することも、本研究の目的のひとつとする。

### 先行研究をふまえた当該テーマに関する問題意識：

日本は介護における労働力不足を補う手立てとして、外国人介護人材受け入れを拡大しつつある。しかしながら、先行研究によると、彼らの日本語力を含むコミュニケーション能力や介護技能に個人差があることで、職務上・生活上の問題が指摘されている。また、彼らに対する日本語教育や生活支援において、受け入れ側の地域社会の環境は十分とは言えず、同僚や先輩外国人労働者の理解と協力が欠かせないことも指摘されている。

介護は人と接する職業であり、地域のことばや社会的習慣を背景としたコミュニケーションが重要な要素となる。介護の現場においては、外国人介護人材と地域社会住民とのコミュニケーションに關

わる問題を明らかにするとともに、解決する手段を模索し実践する必要があると考える。

台湾は、外国人介護人材の受け入れにおける先進地であり、日本と同様の問題を抱え、解決してきた。台湾の取り組みに倣い、日本でも参考にすることで、問題解決の促進が図れるものと考える。日本、台湾それぞれ独自の問題についても、類似点を突き詰めることで普遍的な解決策を見いだせるのではないかと考えている。

#### 当該テーマと私たちの関わり：

私たちが住む徳島県美馬市は県西部の山間地域にあり、高齢化・人口減少が深刻な問題となっている。RESASによると、2045年には老人人口は41.49%と上昇し、生産年齢人口は48.76%と過半数以下となることが予想されている。このことから、介護職でも労働力不足になることは明白であり、外国人介護人材の受け入れは今後ますます必要となるだろう。先行研究を受け、地元の介護施設で働くインドネシア人介護士にインタビューを行ったところ、先行研究の事例と重なる問題点が浮き彫りになった。

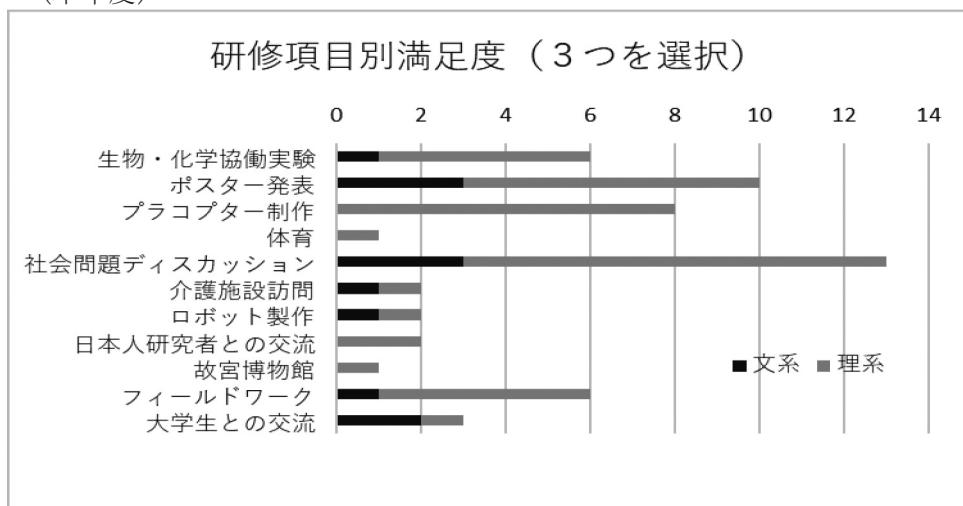
外国人介護人材の受け入れが拡大されたとき、受け入れ施設だけでなく、私たち地域住民が彼らを受け入れ、支援し、働き続けられる環境を整えることは、どんな人でも不平等感なく、長期間住み続けられるまちづくりの要素であると私たちを考える。そこで、外国人労働者受け入れの先進国であり、1992年より外国人介護人材を受け入れている台湾の人々の意識と取り組みについてフィールドワークと意識調査から分析し、私たちの地域が抱える問題点の解決を図りたいと考えた。問題点のいくつかについて、例えば地域の日本語に関わるような、直ちに私たちで解決可能なものがあれば、その実践にも取り組んでみたいと考えている。

#### 3.2.2 事後アンケート結果と意識の変容

本年度で、海外研修は7回目となる。1期目はハワイで、2期目からは台湾へと研修地を変更し、海外研修を行ってきた。生徒の英語や他教科への学習意欲、国際意識や価値観、科学技術に対する興味について継続的にアンケートを採ってきたため、それらについて経年変化を分析し、これまでの成果と今後の課題を見出したい。

##### ◇アンケートについて

質問1 現地研修で、自分の成長や意識の向上に効果があったと思うものを3つ答えてください。  
(本年度)



質問2 この研修に参加して、意識や考え方の変容について答えてください。（年度比較）

■とてもそう思うー■そう思うー■どちらとも言えないー■そう思わないー■全くそう思わないー

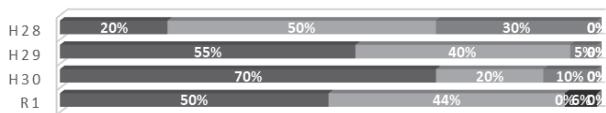
英語の学習意欲が高まったか



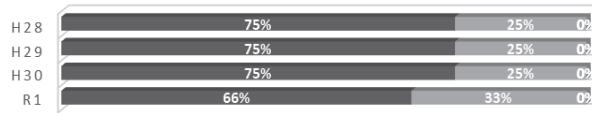
英語以外の学習意欲は高まったか



留学や海外で働くことへの意識が高まったか



国際感覚やコミュニケーション能力が高まったか



多様な価値観に触れ視野が広がったか



科学技術への関心が高まったか



※「視野の広がり」と「科学技術への関心」についてH28年度はアンケートを探っていない。

生徒感想（一部抜粋）

- 私は自分の目標であった自分の何かを変えることができた。これまでの私は、違う国の人には言語が通じないし、価値観も違い、自分とは別の世界にいる存在に思えていた。実際、研修中にも言語が通じずにつらんだり、台湾の人との価値観の違いに戸惑ったりした。しかし、台湾の高校生の英語を感じ、高いコミュニケーション能力が将来必要だということも痛感した。この研修を通じて、大学に入ったら留学をするという明確なモチベーションを見つけることができた。（理系男子）
- 私が最も刺激を受けたのは、NEHSでの生物の授業である。池の生物多様性の調査を台湾の高校生と協力し行った。共に活動する中で、彼らのコミュニケーション能力の高さと多様な言語（日本語、フランス語）を話せるに驚いた。そのことから、自分の考えや将来が国内にとどまらず、積極的に海外へ行こうという意欲のあるものに変化したと感じている。（理系男子）
- 現地の学生は、私たちよりも学校生活を有意義に過ごしているように見えた。一人ひとり個性が強く、生き生きとしている。その1つの理由は授業内容だと思う。彼らは哲学、プログラミング、課題授業など私たちが受けていないような授業を受けており、また個人の考えを深め、周りの考えも理解できるような授業だそうだ。現地の学生との交流で自分の未熟さや不完全なところを痛感させられた。だが、これによって、自分も負けていられないと思った気持ちが芽生えたり、よりスマートに英会話ができるようになりたいと強く思えたりした。（理系女子）
- 海外で働くことへのイメージが大きく変わった。海外で働く日本人研究者の方は、言語面以外では特に困っていないし、日本で働くのも海外で働くのも大差ないとおっしゃっていた。一番大切なことは場所がどこであっても自分のしたい仕事をするということがわかった。私は以前海外で働くことは将来の選択肢に考えられなかつたが、お話を聞いて将来の視野が広がった。（理系女子）
- この台湾研修には、文系理系の垣根を壊すような体験がたくさんあった。社会的問題について、外国人労働者のプロジェクトのフィールドワークも全員で経験した。文系の私は全く興味が無かつたロボット工学は中国語での説明で意味がわからず、プラコプター制作も正直、今でも仕組みがわからぬままだ。しかし、「せっかく普段と違う環境だから」と踏み込んでみると、意外とできるものだとわかつた。今まで苦手だと思い込んでいただけだと発見できた研修だった。これからもどんどん外に出て、様々な分野に片足を突っ込んでみたいと思う。（文系女子）

◇これまでの取組の成果と課題 (H24~H30 年度)

### **H24~H26 年（1期）ハワイ研修**

成果：主体的かつ計画的に実験に取り組む姿勢・課題研究等への意欲の向上

課題：①現地との連絡がスムーズに行うことができない。（時差が 19 時間あるため）

②対象学年が 1 年生であるため、理科・英語の知識が不足している。

③参加者定員が少なく（8 名），全校への波及効果が限定的である。



### **H28 年（2期 2年目）台湾研修**

（対象学年を 2 年生に変更したため、H27 年度は実施しなかった。）

成果：①英語非母語話者である台湾高校生と英語でのコミュニケーション

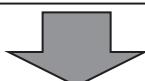
②徳島大学留学生との交流や歴史学習など事前研修の充実

③定員数を 20 名へと増加したことによる海外研修成果の波及促進

課題：①研修時期が期末考査直後で、ポスター発表の練習が不足した。

②課題研究の期間が短く研究発表の内容が深まらなかった。

③定員数増加で、英語発表準備のために、英語教員の負担が大きい。



### **H29 年（2期 3年目）台湾研修**

成果：①科学技術への関心を深めるプログラムの充実（ロボット工学研究室訪問等）

②学習意欲・国際性が向上した生徒が増加

（日本人研究者との座談会、社会問題についてのディスカッションを通して）

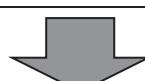
課題：①文系参加者の科学技術への関心が低い。

②日本語によるディスカッションの内容の深化が必要である。

（時間に制限があるため、コミュニケーションの要素が強かつたため。）

③上記の問題を解決するために、事前研修と事後研修の充実が必要である。

（事前研修としてインターネット会議の活用を検討する。）



### **H30 年（2期 4年目）台湾研修**

成果：①英語に関する事前研修の充実（English Lunch Meeting、発表練習の強化）

②テレビ会議の導入（自己紹介、ディスカッションの導入のため）

③校内報告会の実施（研修後の全校への波及促進と、リーダーとしての自覚）

課題：①コミュニケーション態度の育成、言語・文化知識の事前学習が必要である。

②テレビ会議の発展的活用方法の開発を行う。

### 3.2.3 成果と課題

これまでの海外研修の取組を振り返り、本研修に期待される成果である科学技術の理解、国際性の向上、今後の活動意欲の向上がほぼ達成されていることがわかる。

1期当初、1年生を対象にハワイ研修を行っていたが、理科・英語における知識の不足、時差があるため現地との交渉に時間を要することから、現在の台湾研修へと目的地を変更し、対象学年も2学年として4年間行ってきた。英語を母語としない台湾の高校生だが、彼らの高いコミュニケーション能力を目の当たりにすることで、自身の英語力、コミュニケーション能力、積極性を高めようという意欲の喚起につながっていると言える。

事前研修の充実に関しては、英語によるプレゼンテーションの内容や完成度を高める工夫、現地での交流をスムーズに展開するために、事前にテレビ会議で交流を行った。

科学技術への関心を高める取組では、NEHSでは協働実験、ものづくり競技の実施、また淡江大学の協力の下、ロボット工学研究室を訪問し、最先端の工学技術に触れることや、レゴブロック製作を通じてプログラミング技術の理解を促進することなど、研修プログラムを充実させることができた。アンケートに反映されてはいないが、文系生徒の中に科学技術に興味を持つまでは行かないが、苦手であったことでも取り組んでみることでできることもあるということを実感したものもいた。

また、本研修をきっかけに、研修者の中から高校在籍中にアメリカに長期留学、カンボジアでの国際ボランティア参加、卒業後にアジア・欧米へ留学するなど、海外に視野を向け行動を起こす生徒が現れ、国際性の向上についてもようやく手応えを感じているところである。

本年度は、これまでの成果と課題を受け、事前研修のさらなる充実、プレゼンテーション作成スキルの伸長を目指し取り組んだ。前者について主なものは、台湾文化・語学研修を実施したことである。英語を媒介としてコミュニケーションを行うのはもちろんであるが、訪問先の文化や言語を事前に学習すべきだとし、徳島大学に留学中の才さん、姚さんに来校してもらい講座を開いた。台湾研修参加者に限定せず、全校生徒に募集をかけ、毎回30名程度が日常会話等を学んだ。印象的であったのは、テレビ会議で本校生徒が自己紹介を行ったときに、台湾語で話すと一気に場が和み、交流がより活気あるものになったことである。相手の背景を理解することでコミュニケーションが円滑に行われることを体験できた。また、徳島大学の留学生に参加してもらいイングリッシュキャンプを徳島大学で行った。留学生の活動報告を聞き、課題のテーマについて小グループで英語によるディスカッションを行った。同日を開催されていた、国際交流会にも参加させてもらい、200名近くの留学生と交流することができ、英語で話すことへの抵抗感を和らげた。加えて、本年度の2学年は、今日共通テストへの以降の学年であり、そのため入学当初よりスピーチングとリスニングのトレーニングを日常的に行ってきた。その効果もあってか、コミュニケーションやプレゼンテーション発表時の態度はよく、臆することなく英語を話していたことから、本研修が授業での学びを実戦する場となったと言える。

2つ目のプレゼンテーション作成スキルの向上については、効率的な作成と内容の深化を図るため、ワークシートを導入した。その結果、手順に沿って発表の構成・原稿・スライドを作成することで、生徒は主体的に作業を進めることができ、首尾一貫した論理展開も可能となった。ワークシート作成の途中に理科教員に内容を確認してもらうステップを入れることで、英語科教員の負担を軽減できるようにした。今後さらに改善を加えることで、より効率よく、的確に発表をまとめることができる使いやすいものになると考える。

今後の課題は、生徒の主体性の育成、クラウドの活用によるデータの共有システムの構築である。ファシリテーターとして本研修に協力していただいている村上氏（徳島大学）は、ポスター発表だけでなく、PPTを用いた全体発表など形態を工夫し、その企画・運営を生徒自身が行うことで、主体性や企画力、調整能力の育成につながると提言している。また、本年度試験的に行ったグーグルクラウドを活用したデータの共有は、NEHSとの情報交換に有効であった。ICT技術を効果的に活用し、現地高校との協働プログラムの開発や効率的な情報共有が可能となるよう、その方法を模索したい。

### 3.2.4 村上敬一氏による海外研修プログラムへの評価と課題

ファシリテーターとしての参加は、今回で3回目となった。台湾での探究活動は、学内外での事前、事後の活動と、台湾での活動（ポスター発表、実験競技、共同授業、ディスカッション）と、大学での先端研究の体験活動から構成される。現地での活動は、これまで外国語として学んできた英語を媒介として、コミュニケーションを成立させなければならない。事前学習の段階から準備を重ねた、英語による「コミュニケーション言語能力」の涵養と、現地高校生との交流に代表される、英語と「やさしい日本語」を媒介言語とした「コミュニケーション言語活動」に対する支援が、主な支援の内容であった。

ポスター発表は、自然科学における専門的な研究だけでなく、人文社会学の視点からの地域・学校紹介について、英語を使って行なわれた。高校での授業を土台として習得した英語力、いわゆる「言語構造能力」の伸展はもちろんのこと、科学的、人文社会学的な知識を習得し、それを広く聞き手に周知する「言語運用能力」の獲得にも役立つものとなる。当日のポスター発表やディスカッションからは、英語によって内容を正しく伝えることはもちろん、研究の面白さや楽しさを効果的に伝えようとする意欲、工夫も感じることができた。この姿勢は、年々表出されるようになっていて、高校における指導の効果によるものであろう。

日本語を介したディスカッションに関しては「やさしい日本語」を用いて「高齢化社会問題」について議論した。多文化理解、異文化共生社会においては、必ずしも英語が共通言語とはなり得ない。わかりやすい日本語で外国人とコミュニケーションを図ることも、今後のためによい経験となつたであろう。

探究活動における今後の発展的課題やありかたについて、ポスター発表では、多彩なテーマが取り上げられた。回も重ねて、いろいろな研究が遂行されてきた。過去のものも含めて、そろそろ論文集を作成してもよいのではないだろうか。今後の活動にも、大いに参考になるはずである。当日の発表についても、多少の手間を要するが、事前に簡単な予稿集を日本語と英語で作成しておけば、参加者がすべての発表を知ることができ、プレゼンテーションの理解にもつながる。

発表やディスカッションを全体的に把握、理解するために、全体が一堂に会する発表形式の採用を検討してみてはどうか。司会進行やプログラムの作成を自分たちで行なえば、企画力や調整能力も身につく。

テーマの選定においては、互いの社会における共通の課題が取り上げられ、解決に向けた追究を共有する場とするスタイルが定着しつつある。日本の視点と台湾の視点を取り入れ、共通の課題を解決する場として、さらには、多様な価値観や国際感覚を醸成する場として今後も期待される。

今後、国際社会はもちろん地域社会においても、異文化を理解し多文化共生社会を牽引できる人材を継続的に育成する必要がある。さまざまな分野における牽引役の育成は、高校教育の段階においても求められる役割のひとつである。今後とも、脇町高校において海外での探究活動が継続されるとともに、必要に応じて大学からの支援も積極的に行なわれるべきであると考える。私自身、この研修を通じて、毎回生徒のみなさんから多くのことを学んでいる。有意義な時間をともに過ごせたことに、心から感謝を申し上げるとともに、今後とも、さまざまな形で関わっていけたらと思っている。

### 3.3 SW-ing ゼミ

---

Sコースや希望者の生徒に対して、サイエンスカフェや大学・教育関連施設などで実習や講義、フィールドワークを少人数で行い、参加生徒の知的好奇心の喚起を促し主体的学習態度を育成する。また、特設科目「探究科学」や「SW-ingキャンプ」と連動させ、研究の進め方、実験結果の解釈や分析の仕方など、課題研究を進める上で必要な知識や技能の習得を図るため、TV会議システムを利用するなどし、継続的な連携関係の構築を目指した。

- ・方 法 … 大学・教育関連施設などで実習や講義、フィールドワークなど
- ・実 施 … 希望者
- ・時 期 … 随時
- ・期待される成果 … 科学的知識の醸成、課題研究のテーマ設定・考察の深化、研究手法の向上
- ・検証の方法 … 科学研究論文の評価、実施後のアンケート調査

#### (1) サイエンスカフェ 7月22日（月）【脇町高校】

SW-ing レクチャーで講演いただいたノースウェスタン大学の高田望先生をお招きして生徒 19名が参加し、本校図書館でお茶をしながら和やかな雰囲気の中で海外留学の意義や脊椎動物の眼の研究、最先端の科学について話し合った。

#### (2) 科学への誘い 7月20日（土）～7月24日（水）【徳島県立総合教育センター】

徳島県立総合教育センターで実施された科学に関する講義・実験に希望者が参加した。

##### 《 参加講義 》

- ・7月20日「スプーンに含まれる銅をしてみよう！」

洋白と言われる合金からなるスプーンに含まれる銅の量を調べるためにヨウ素滴定と原子吸光分析装置を用いて測定した。2年生2名の生徒が参加した。

- ・7月20日「光の性質を体験してみよう！」

分光器の製作や屈折の実験などを通して光の性質について学んだ。1年生1名、2年生2名の生徒が参加した。

- ・7月21日「植物の「緑色」について探究してみよう！」

植物細胞がもつ光合成色素について、薄層クロマトグラフィーや簡易分光器を作成して調べた。1年生3名、2年生2名の生徒が参加した。

- ・7月24日「宇宙の広がりを体験してみよう！」

20cm 屈折望遠鏡を使っての様々な天体の観測に、2年生2名の生徒が参加した。

#### (3) IoT/AIに関する技術セミナー 8月7日（水）～9日（金）【東京大学他】

東京大学の川原圭博准教授（本校OB）のご指導の下、2泊3日の日程で IoT に関する技術セミナーを実施し、事前課題の報告や講義・実習に、1年生5名（女子5名）、2年生5名（男子5名）が参加した。

##### 《 事前課題 》 TV会議

「AIによる画像解析のための機械学習」

「カイコの動き方をソフトロボットでどのように再現するか」

##### 《 日程 》

- ・8月7日 東京大学内見学／講義・演習「AIによる画像解析入門」／事前課題の発表

- ・8月8日 講義・演習「AIによる画像解析入門」／研究室訪問

／講義・演習「農業用水田水位センサ及び土壤水分センサの作成」

- ・8月9日 プレインストーミング～これからの社会に必要なもの～／日本科学未来館見学

#### (4) 屋久島研修 7月19日（金）【脇町高校】 7月31日（水）～8月2日（金）【屋久島】

屋久島研修に1年生8名（男子2名女子6名）が参加した。屋久島の植生などについて事前学習をおこない、現地研修ではフィールドワークを中心のプログラムを体験した。

##### 《 日程 》

##### 【事前研修】

- ・7月19日 「屋久島のバイオーム」「屋久杉」「屋久島の気候と電力」をテーマに発表

### 【現地研修】

- ・7月31日 シュノーケリングによる生物観察／屋久島の概要についての講義
- ・8月1日 ヤクスギランド・千尋の滝・轟の滝フィールドワーク／天体観測
- ・8月2日 終日移動日

### (5) 京都大学訪問研修 8月5日(月)～6(火)日【京都大学他】

2年生Sコースの生徒38名(男子22名女子16名)が京都大学理学部にて、実験や研究発表の指導を受けた。また、今年度は大学生や大学院生とグループごとに課題研究に関するディスカッションを行い、生徒の科学的思考力および研究に対するモチベーションの向上を図った。

#### 《日程》

- ・8月5日 実験【色素の分離抽出実験】／実験まとめ／プレゼン作成
- ・8月6日 発表準備・発表と投票／昼食・意見交換／課題研究に関するディスカッション

### (6) 科学への誘い-advanced- 【徳島大学】

徳島大学で実施された科学に関する講義・実験へ希望者が参加した。

#### 《参加講義》

- ・9月28日 「DNAの制限酵素地図を作成しよう！」に1年生1名が参加した。
- ・9月29日 「Ni錯体の組成を決定しよう！」に1年生1名が参加した。
- ・9月29日 「電子コンパスの仕組みを学ぼう！」に1年生4名、2年生1名が参加した。
- ・10月6日 「宇宙からの放射線を探ろう！」に1年生4名、2年生2名が参加した。

### (7) 夢化学21 化学への招待～徳島大学大学院一日博士～ 7月20日(土)【徳島大学】

#### 《参加講義》

「牛乳のカルシウムを分析しよう(キレート滴定)」に1年生2名、2年生1名の生徒が参加した。  
「ノーベル化学賞を受賞した反応を体験してみよう！！：有機マグネシウム試薬を用いて色素を合成しよう」に1年生3名の生徒が参加した。  
「ノーベル化学賞を受賞した反応を体験してみよう！！：鈴木-宮浦カップリングを用いて光機能性材料を作ってみよう！」に1年生2名の生徒が参加した。

### (8) 薬の化学(医薬品の合成)の実践 6月8日(土)【鳴門教育大学】

1年生女子19名の生徒が鳴門教育大学早藤先生のご指導の下、サリチル酸メチルの合成実験を通して生体を守るメカニズムとその効能について学んだ。

### (9) 微生物培養演習 10月26日(土)【徳島大学】

2年生Sコース5名の生徒が徳島大学渡部先生からのご指導のもと、課題研究で用いる菌を植え継ぐ技術を学んだ。

### (10) 博物館学芸員とのTV会議 11月13日(水)【脇町高校】

2年生Sコース4名の生徒が徳島県立博物館の学芸員である井藤さんとTV会議を行い、淡水魚の生態について学び、課題研究に関するディスカッションを行った。

### (11) 高校生の大学研究室への体験入学型学習プログラム 1月5日(日)【徳島大学】

2年生2名の生徒が徳島大学の生物実験室にてカエルの発生の実験を行い、カエルの体色の遺伝について学んだ。

### (12) オデオン座国際プロジェクトへの参加 12月14日(土)～15日(日)【オデオン座他】

オデオン座国際プロジェクトに、12月14日は24名、12月25日は17名の生徒が参加した。なお、この研修はSW-ingキャンプの事後研修と連動している。

#### 《日程》

- ・12月14日 セレモニー／学校案内／うだつの町並み散策／日本語キャプション作成
- ・12月15日 演劇／SW-ingキャンプ参加者のスライド発表／交流会

### 3.4 科学部

これまでのSSHにおける取組や課題研究で培ってきたノウハウをいかして、探究型部活動として科学部においても部員41名がグループに分かれてそれぞれが課題研究に取り組んでいる。地元ボーリング会社エス・ビー・シーへのインターンシップやSW-ingゼミのIoT/AIに関する技術セミナーと連動させることで研究の進め方、実験結果の解釈や分析の仕方など、課題研究を進める上で必要な知識や技能の習得を図った。研究の成果は高等学校総合文化祭等で発表するだけでなく、情報処理学会や日本金属学会等の学術学会でも発表を行った。また、オープンスクールや地域の催しでは地元の小中学生向けの科学体験イベントを行い、科学の楽しさを広げるアウトリーチ活動も積極的に行なった。

- ・方 法 … 課題研究、大学・教育関連施設などで実習や講義など
- ・実 施 … 科学部員
- ・時 期 … 随時
- ・期待される成果 … 科学的知識の醸成、研究手法の習得
- ・検証の方法 … 科学研究論文の評価、発表会での評価

#### (1) 株式会社エス・ビー・シーでのインターンシップ事業

- ・脇町高校科学部対象のインターンシップ 8月5日（月） 【（株）エス・ビー・シー他】

土砂災害対策の具体的な仕事内容やボーリングコアの観察、美馬市近辺の斜面対策の現地2カ所をめぐり、アンカーワークとロックボルトの仕組みを学んだ。1年生10名（男子3名、女子7名）と2年生3名（男子1名、女子2名）が参加した。



- ・「にし阿波地区」一泊二日のインターンシップ 11月16日（土）17日（日） 【つるぎ町他】

世界農業遺産に登録されている徳島県西部「にし阿波地区」にて、渋柿の収穫やドローンの操作講義、地すべり地帯でのフィールドワークなどを行う体験型インターンシップに1年生2名（女子2名）と2年生2名（男子1名、女子1名）が参加した。



#### (2) IoT/AIに関する技術セミナーと連動した取組

東京大学を起点として2泊3日で実施し、毎年部員10名前後が参加している。事前にいただいた課題について探究した成果を発表、関連する内容について講義や実習を行うという形式で行った。また、その取組の成果を研究に取り入れ発展した活動も行った。

\*これまで講義いただいた講師

東京大学大学院情報理工学系研究科 川原圭博 教授

梅館拓也 特任講師 斎藤一哉 特任講師 繁田亮 特任助教

東京大学大学院教育学研究科 野崎大地 教授

<事前課題例>

折紙アルゴリズムに関する講義・実習 (担当: 斎藤一哉)

(宿題) 身近な昆虫の翅(はね)の折り畳みを調べてみよう。

※「後翅を畳んでいる虫」であれば何でもOKです。例としてカブトムシ、カナブン、テントウムシなどの甲虫目全般、コブハサミムシなど有翅のハサミムシ、ゴキブリなど。

※2~3人ずつグループで取り組んでもらっても大丈夫です。方法1、2の両方お願いします。昆虫の種類が被らないように話し合って決めてください。

※①の展開図のスケッチと②の動画を基に、その昆虫の「翅を広げる仕組み」と「閉じる仕組み」を考えてみてください。

(方法①)

翅を少しずつ広げながら写真を撮って観察。山折線と谷折線がどこに入るのかを広げた翅の写真やスケッチの上に描く。



ナナホシテントウの翅



ヒント

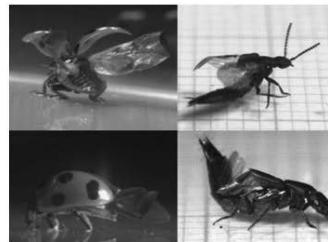
生きた昆虫は冷蔵庫に入れて体温を下げたり、容器に炭酸ガス(熱帯魚店で売っている水草飼育用のスプレー缶が便利)を入れることで眠らせることができます。

乾燥した標本を使って観察する場合はしばらくお湯につけておくと壊さずに翅を広げることができます。

(方法②)

翅を広げるところ、閉じるところを高速度撮影する。

※高速度撮影機能のあるスマホ(iPhone, AQUOS, Xperiaなど)やデジカメ(カシオのEXILIMやソニーのCyber-shotなど)が必要です。



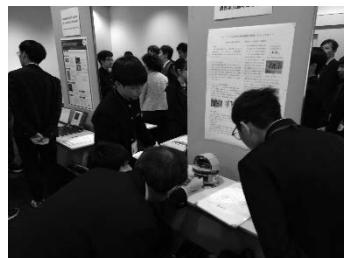
ヒント

動きが早い昆虫の場合、透明な容器に入れて容器越しに撮影すると良いです。大型の昆虫の場合、棒などを使ってカメラの前に体を固定するのもあります。

翅を持っているのになかなか飛ばない虫もいます。足場の形や明るさなど、どのような条件で飛ぼうとするかいろいろ試してみましょう。

(3) 発表会等への参加

- ・第39回近畿総合文化祭自然科学部門 11月16日(土) 17日(日) 【京都工芸繊維大学】  
「カイコの歩容解析とソフトロボットによる再現」のグループ(2年生男子3名、女子1名)が口頭発表を行った。
- ・日本金属学会・日本鉄鋼協会中四国支部第46回「若手フォーラム・ポスターセッション」  
12月14日(土) 【徳島大学】  
「カイコの歩容解析とソフトロボットによる再現」のグループ(2年生男子3名、女子1名)と  
「抑止工法の再現と効果の確認」のグループ(2年生男子1名、1年生女子2名)がポスター発表を行った。
- ・第27回衛星設計コンテスト 最終審査会 11月9日(土) 【アスティとくしま】  
「カブトムシの前翅の固定機構を模倣したセンサカバー」のグループ(3年生男子1名、2年生男子2名)が口頭発表を行った。衛星設計コンテストの地方審査を突破し、徳島市のアスティとくしまで開催された最終審査(全国大会)ジュニアの部に出場した。発表したミッション名は、「カブトムシの前翅の固定機構を模倣したセンサカバー」で、宇宙船などにおける開閉装置に、カブトムシの前翅の構造をSMA(形状記憶合金)で再現することで、部品数を減らし故障リスクを軽減するというアイデアであった。衛星設計コンテスト実行委員の先生方からは、「1つのアイデアと多くの助言から、これを生かす目的と実現するシステムを考え、試作を試みた過程こそ受賞に値します。」と評され、審査委員長特別賞をいただくことができた。なお、このアイデアは、東京大学で科学部が行っている「IoT/AI研修」で学んだ知見が生かされている。



- ・令和元年度科学の甲子園徳島県予選 11月16日(土) 【徳島県立総合教育センター】  
1グループ8名(2年生男子3名、1年生女子5名)が参加した。

#### (4) 地域貢献活動

「ハンドスピナーを作つて回転の仕組みを考えよう！」という内容で本校での中学生体験入学の他、以下の場所でのものづくりを通して科学に興味をもつてもらう科学体験教室を開催した。

- ・「としかんまつり」 5月12日（日）【美馬市立図書館（ミライズ）】
- ・第23回科学体験フェスティバル in 徳島 8月3日（土）4日（日）【徳島大学】
- ・東みよし町「みのだっこタウン」 10月6日（日）【三好東部福祉センター】
- ・サイエンスフェア2019「おもしろ博士の実験室」 11月2日（土）【あすたむらんど徳島】

### 3.5 課外活動

#### ◇ 令和元年度発表会等

4/6	四国地区SSH生徒研究発表会	14作品参加（作品名省略）
7/26～28	第43回全国総合文化祭自然科学部門	ミールワームによる発砲スチロールの摂食に伴う食べこぼしと排泄物の質量比について
7/28	第1回FESTAT(全国統計研究発表会)	蘭でランラン美馬作り 森林アスレチック計画 廃校リメイク大作戦
8/3・4	第20回科学体験フェスティバル in 徳島	ハンドスピナーを作つて回転の仕組みを考えよう！
8/7・8	SSH生徒研究発表会	固体の流体的性質と物体に与える影響
11/9	第27回衛星設計コンテスト 最終審査会	カブトムシの前翅の固定機構を模倣したセンサカバー
11/16・17	第39回近畿高等学校総合文化祭自然科学部門	カイコの歩容解析とソフトロボットによる再現
12/14	第46回若手フォーラム・ポスターセッション	カイコの歩容解析とソフトロボットによる再現 抑止工法の再現と効果の確認
12/14	地方創生☆政策アイデアコンテスト2019 最終審査会	一菜一會～野菜で繋がる人と人～
3/21	WWL・SGH×探究甲子園2020 探究成果プレゼンテーション	地方における外国人介護人材の支援を考える
3/21	徳島県高等学校科学研究合同発表会	12作品参加（作品名省略）

#### ◇ 科学コンテスト参加数

	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度
物理チャレンジ	5	3	0	7	1	4
化学グランプリ	22	18	19	18	24	19
生物オリンピック	13	12	15	19	19	20
科学の甲子園	6チーム	5チーム	6チーム	6チーム	4チーム	5チーム
日本学生科学賞	15作品	11作品	12作品	14作品	14作品	13作品

#### ◇ 入賞実績

地方創生☆政策アイデアコンテスト2019地区予選 同 最終審査会	四国経済産業局長賞 三菱UFJリサーチ&コンサルティング賞
第39回近畿高等学校総合文化祭自然科学部門	奨励賞 1作品
高校生ビッグデータ活用コンテスト 「そのハザードマップ 大丈夫？」 他	優秀賞 NTTドコモ賞同時受賞 1作品 優秀賞 1作品 入選 2作品
第27回衛星設計コンテスト 最終審査会	審査委員長特別賞
第63回日本学生科学賞徳島県審査 固体の流体的性質と物体に与える影響 他	優秀賞 1作品 入賞 2作品

## 4 成果の公開と普及

校区内に大学や教育支援施設がないという地域の弱点を補うため、本校は積極的に学習成果を地域へ公開した。

・時 期	…	7月 課題研究発表会	8月 高等学校統一研究大会
・方 法		10月 生徒発表及び授業研究会	2月 SSH 成果報告会・公開授業
		3月 研究論文集及び事例集の配布	
		随時 ホームページ・広報用ちらし(SW-ing 通信)作成・配布	
		地域の文化祭等のイベントへの実験ブースの出展	
・対 象	…	Sコース選択者、科学部員、中・高校生、保護者	
・期待される成果	…	近隣地域における科学教育への理解・啓発	
・検証の方法	…	実施回数、参加者アンケート	

### 4.1 脇町高校課題研究発表会(令和元年7月26日実施)

「探究科学Ⅰ」「探究科学Ⅱ」でまとめた科学研究と海外研修における成果報告の発表会を実施し、近隣中学校高校に対して公開した。

※外部からの参加者

参加人数	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度
中学生	72名	65名	78名	75名	81名
教員等	20名	18名	22名	25名	33名

アンケート結果(中学生の回答)	①	②	③	④
参加して良かった	60%	33%	4%	0%
内容が理解できた	28%	50%	19%	3%
科学に関する興味関心が高まった	54%	44%	2%	0%
学習を深める意欲が増した	48%	48%	4%	0%

①全くそう思う ②そう思う ③そう思わない ④全く思わない

[感想等]

- いろいろな角度から実験をしていてすごいと思った。内容が難しいところもあったけど1つ1つの理由が詳しく説明されていてよく理解することができた。
- しっかり研究し、プレゼンも日ごろから積み重ねているのがよくわかった。
- もっと専門機関に協力を求めれば、素晴らしい結果が出ると思うが、自分たちの力でまずやるのはほんとうに素晴らしい。
- 実験に取り組む動機が素晴らしいと思った。質問に対する返答もよくできていた。

### 4.2 脇町高校 SSH 生徒発表及び授業研究会 (令和元年10月3日 実施)

本年度は SSH 生徒研究発表及び授業研究会と兼ねる形で教育課程研究指定校事業(地理歴史科)授業研究会と進化する教室イノベーション事業に係る公開授業も同時に実施し、県内外から120名の来校者が訪れ、盛大な発表・研究会となった。

生徒発表会では、令和元年度全国総合文化祭自然科学部門(佐賀)と SSH 生徒研究発表会(神戸)に発表した研究と、徳島県 SSH 生徒研究合同発表会で上位入賞した研究の3作品の発表がなされた。併せて、校内予選を勝ち抜いた2チームが「美馬市的人口減少に関する問題解決」をテーマとした提案を行い、生徒と参加者の投票により最優秀賞を決定した。

授業研究会については13クラスの公開授業及び6クラスの研究授業と授業研究会を実施した。

<配布したチラシ>

# 脇町高校が新しい授業スタイルを提案します

—コンテンツベースからコンピテンシースペースへ—

**プログラム**

- 公開授業**  
電子黒板を活用し、科学的思考力の育成をめざした授業を全クラスで公開
- 生徒発表**  
3年生Sコースの生徒は課題研究の成果を発表。2年生は「美馬市活性化」につながる提案を発表。
- 研究授業+研究協議**  
新科目「歴史総合」「地理総合」「英語表現」「数学」「SW-ing(総合的な学習の時間)」

**講演** 新しい時代に対応した高校カリキュラムの開発と実践  
—スチューデント・ファーストのカリキュラム・マネジメントをめざして—

**講師 梶 輝行 (かじ てるゆき) 氏**

横浜薬科大学 教授  
前神奈川県教育委員会教育局総務室 鳥取高校改修担当課長兼企画課担当課長  
中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程審議会副会長・評議特別会員委員会委員長の後、現職

**2019  
10/3 木** 8:45 ~ 16:00  
会場/徳島県立脇町高等学校

主催 / 徳島県立脇町高等学校  
Tel 0883-52-2208 Fax 0883-53-9875 <http://wakimachi-hs.tokushima-ec.ed.jp/>

**A**

**SSH 生徒発表及び授業研究会**  
文部科学省から指名を受け、「大学が近畿にない高校における全生徒対象の科学技術人材育成」目標を取組んできたSSH事業は2期10年目を迎えた。研究開発の成果として、『生徒発表会』及び『国際的問題解決会議』を公開します。

**進化する教室 イノベーション事業**  
徳島県教育委員会から指定を受け、未来を導く人材の育成のためすべての普通教室に電子黒板を常設しました。当日は電子黒板を活用した「主体的・対話的で深い学び」を目的とした授業を公開します。

**教育課程研究指定校事業 (地理歴史科)**

**B**

**教育課程研究指定校事業 (地理歴史科)**

史料・データを駆使することで、時間・空間・認識を越えて「読み」(第2の)力を身につける、歴史社会科意義深い研究授業を行います。日本史及び世界史の教員3名が、31分(3:32分)を3分割して時間と空間を駆使します。  
【指導助言者】文部科学省 / 鹿野 岳氏、大森 洋子氏  
鳴門教育大学 / 鹿津 正美氏

**研究授業 B-1 (歴史総合)**  
現代社会が大きく進化にあり、新しいもののはか、歴史社会科意義深い研究授業を行います。日本史及び世界史の教員3名が、31分(3:32分)を3分割して時間と空間を駆使します。  
【指導助言者】文部科学省 / 鹿野 岳氏、大森 洋子氏  
鳴門教育大学 / 鹿津 正美氏

**研究授業 B-2 (地理総合)**  
地域を知り、世界を知って未来へつなげる、持続可能な社会を創る地域活性化の研究授業を行います。持続可能な社会を創る地域活性化の研究授業を行います。  
【指導助言者】文部科学省 / 鹿野 岳氏、大森 洋子氏  
鳴門教育大学 / 鹿津 正美氏

**研究授業 A**  
内定予定あります。変更することがあります。

**授業内容の概要**

科 目	学 年	授業内容の概要
英語表現Ⅰ	1 年	相手にわかりやすい説明を実践します。 【指導助言者】 四国大学 / 稲本 隆氏
数学Ⅰ	1 年	数学の統計的・確率的作成を教科標準授業で学びます。 【指導助言者】 鳴門教育大学 / 宮口 聰智氏
化 学	2 年	身近な自然現象を化学的に説明すること目的です。 【指導助言者】 鳴門教育大学 / 早瀬 春隆氏
SW-ing (総合的な学習の時間)	2 年	複数あるデータから情報を読み取り、論理的・批判的思考を学びます。 【指導助言者】 鳴門教育大学 / 泰山 裕氏

**研究協議 A・B**  
研究協議Aでは、研究授業ごとに研究授業を実施した教室で実施します。本校の教員研修で実施しているARCS モデルを活用し、参考での気づきを小グループに分かれて話し合い、共有します。  
研究協議Bでは、すべてを結びて授業研究会を実施します。  
研究協議ABとも指導助言者から講評・指導助言をいただきます。

**講演 (14:30 ~ 15:50)**  
横浜薬科大学 / 教授 梶 輝行 氏を  
講師にお招きし、カリキュラム・マネジメントについてご講演いただきます。

**問い合わせ** 徳島県立脇町高等学校  
TEL : 0883-52-2208 FAX : 0883-53-9875  
<http://wakimachi-hs.tokushima-ec.ed.jp/>

<日程>

- |             |  |
|-------------|--|
| 9:00~9:50   | 公開授業[13 クラス]及び歴史総合の研究授業[2 クラス]                                 |
| 10:00~10:50 | 研究授業[英語・理科(化学)・数学Ⅰ・SW-ing・歴史総合・地理総合]                           |
| 11:10~11:40 | 生徒発表 「美馬市的人口減少に関する問題解決」  |
| 11:50~12:30 | 生徒発表 「SSH 課題研究」及び研究協議  |
| 13:10~14:10 | 研究協議   |
| 14:30~16:00 | 講演 「新しい時代に対応した高校カリキュラムの開発と実践～スチューデントファーストのカリキュラム・マネジメントをめざして～」 |

◇アンケート結果

問1) 今後の教育活動の参考にするという観点で参加して良かったと思いますか

⑤全くそうだと思う ④そうだと思う ③どちらでもない ②そう思わない ①全くそう思わない

	⑤	④	③	②	①
(1) 公開授業 A	52%	48%			
(2) 研究授業 B-1	89%	11%			
(3) 研究授業 A	76%	24%			
(4) 研究授業 B-2	84%	16%			
(5) 生徒発表「美馬市活性化」	76%	24%			
(6) 生徒発表「課題研究」	68%	21%	5%	5%	
(7) 授業研究会 A	72%	22%	6%		
(8) 授業研究会 B	79%	21%			
(9) 講演	79%	15%	3%	3%	

## 問 2) 感想・意見

- 「美馬市の活性化」の発表は高校生とは思えないレベルだった。考察力、プレゼンテーション能力の高さに驚いた。
- 話す内容や質疑応答など素晴らしい高度なプレゼンスキルが身についている感じた。
- どちらの発表もRESASのデータをもとに根拠をもって発表をされていた。
- 発問内容に様々な工夫がなされており、非常に参考になった。研究授業の研究会も意見交換ができとても有意義であった。
- ほとんどの教員が電子黒板システムを有効に活用しており、生徒もその扱いに慣れておりスマートなやりとりが見られ参考になった。
- 「問い合わせ」を大切にし、授業が組み立てられている感じができた。研究協議も新しい知見が得られ大変参考になった。

### 4.3 高等学校統一研究大会（令和元年8月21日実施）

徳島文理大学において県内の高等学校の理科担当の先生方に対して本校SSHの成果について報告した。約150人の先生に広報した。

### 4.4 脇町高校SSH事業成果報告会（令和2年2月14日実施）

本年度のSSH事業の成果を近隣中学校、高等学校に対して報告する。事業の実施報告と公開授業を実施した。外部から約30名の先生方が参加した。

#### ◇公開授業の内容

- ・1年生 SW-ing プラン  
「人口減少社会」を共通テーマとして、探究活動を実施した。各生徒は独自の切り口でこの問題について考えスライドにまとめた。生徒間の相互評価で優秀であった作品を、各クラスで発表した。
- ・2年生 SW-ing プラン  
架空の臓器移植問題を通して、異なる立場の考えを踏まえた上で合意形成を目指すことを目的としてディスカッションを実施した。
- ・2年生 SSHコース 探究科学  
SSHコース生は物理、化学、生物の領域に分かれ、9月から課題研究の取組を始めた。各実験室で実験の様子を公開するとともに、生徒が自分たちの研究内容を説明した。

### 4.5 2019年度 角田エアロスペーススクール2019（令和元年7月30日～8月1日実施）

JAXA角田宇宙センターにて行われたエアロスペーススクール2019において本校職員がアドバイザーとして参加した。最新の科学技術の知見を得るとともに本校SSHの取組の成果を還元させた。

### 4.6 協働的問題解決学習の事例集の刊行

今年度開発した協働的問題解決学習についての取組を事例集としてまとめ刊行した。全国のSSH指定校、県内高校及び周辺中学校に送付し、広報に努めた。

### 4.7 RESAS副教材検討委員会

経済産業省と内閣官房（まち・ひと・しごと創生本部事務局）が2015年4月より提供している地域経済分析システム（RESAS）について、全国の教育現場にてRESASの活用を促し、データ活用を通じた探究学習の普及及び地域人教育の強化を目的として「RESASの基本的なデータ」、「RESASを活用した地域課題学習」及び「仮説立案とデータ分析」等に関する内容の教材作成を行った。この活動に委員として本校職員が参加し、本校の取組の報告や教材の作成を行った。

## RESAS 等のビッグデータを活用した科学的思考力の育成

徳島県立脇町高等学校 大久保邦博

### 1. 活用の背景

本校は平成 22 年度にスーパーサイエンスハイスクール(SSH)に指定され、「大学等が近隣にない高校における全生徒対象の科学技術人材育成」を開発課題として様々な取り組みを実施してきた。その中で全生徒を対象とした共通テーマによる探究的な学習を行い、生徒の科学的思考力の育成を図ってきた。本校が定義する科学的思考力とは「社会の様々な問題について、様々な情報と知識を組み合わせることで科学的に分析し、論理的に物事の本質を見極めることで解決方法を見いだし、さらには自分の考えを的確にわかりやすく表現する能力や態度」である。RESAS(地域経済分析システム)のビッグデータから地域の特徴や傾向を分析し、問題点を明らかにして解決方法を多面的に考えるという活動が本校の考える科学的思考力の育成につながると考えている。

### 2. RESAS の活用内容

本校では美馬市企画政策課と連携しながら、RESAS 等のデータを活用し、1 年生は「人口減少社会の問題点」を、2 年生は「美馬市の活性化」を共通テーマに、情報と総合的な学習の時間などを利用し探究活動を行っている。その中で1 年生では資料の収集とプレゼンテーション力の向上を主な目的とし、2 年生においてはデータ分析を主眼において根拠をもった解決方法の提案を行うことを目的とし取り組んでいる。データ分析や問題解決についての考え方や思考ツールの使い方など体系的に学べるようプログラムの中に盛り込んでいる。

#### ●1 年生の流れ (11 月～1 月)

##### ①スタートアップ研修

RESAS の使い方などを学ぶため、美馬市企画政策課と連携し、ワークショップなどを実施する。

##### ②テーマ設定調査

グループ内で問題点を議論し、個人でテーマを設定。その後、調査・研究し、プレゼン資料を作成する。



##### ③発表

グループ内で発表し、相互評価により優秀作品を選出する。代表作品はクラス内で発表を行う。

#### ●2 年生の流れ (5 月～11 月)

##### ①テーマ設定調査

グループ毎にテーマ設定し、調査・研究を行う。

##### ②データ分析ワークショップ

データの活用の仕方や分析手法、分析結果に対する判断についてワークショップを行い、ブラッシュアップを図る。

##### ③発表・コンテスト等への応募

研究の成果を校内プレゼン大会を通して発表し評価を行う。また、作成したスライドなど用いて、内閣府及び美馬市主催の地方創生政策アイディアコンテスト等に応募する。



### 3. 地域とのつながり

RESAS の活用について地元美馬市企画政策課から指導・助言をいただくだけでなく、アンケート調査やフィールドワーク、企業訪問を行い地域の協力を得てきた。また、本年度は市民参加型のワークショップにも参加し、異年齢の方々とワールドカフェ形式で話し合いを行った。



### 4. 成果と課題

RESAS の活用を通して生徒のデータ利活用に関するリテラシーの向上が見られた。また、問題解決能力についても GPS-Academic(ペネッセ開発の問題発見・解決につながる思考力を計測するためのテスト)の結果、A 評価の人数が増加している。今後は、実社会における生徒の提案の検証などを行い、社会に参画するという意識の醸成を図りたい。

## 5 評価

### 5.1 評価の方法

年度当初に事業評価のための評価項目を一覧表【P82参照】にして事業の重点項目や目標を明確化し第1回運営指導委員会で目標値等について協議した。各個別プログラム実施後にはアンケートを実施するとともに事業全体の評価のため次の内容を実施した。

- ①「探究科学I」の実験ノート・中間発表ルーブリック
- ②共通ルーブリック(SW-ing プランで身につける基礎的能力・態度)の生徒自己評価
- ③「脇高を出よう!」「脇高生全員チャレンジ」において生徒が取得したポイント
- ④生徒意識調査及び教員アンケート(選択・記述)
- ⑤科学的思考力調査(GPS-Academic)(12月)

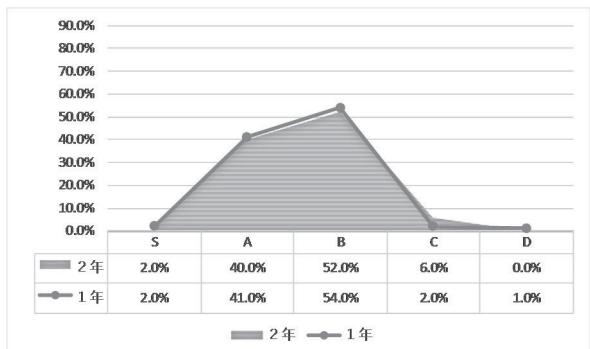
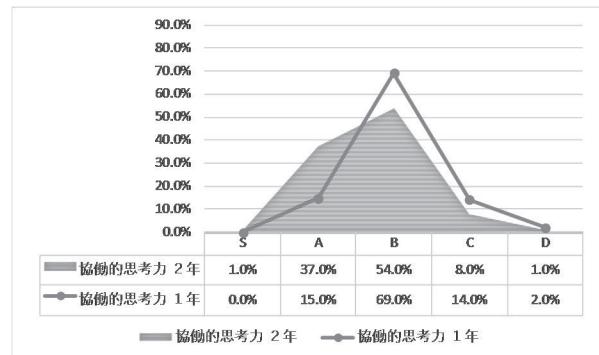
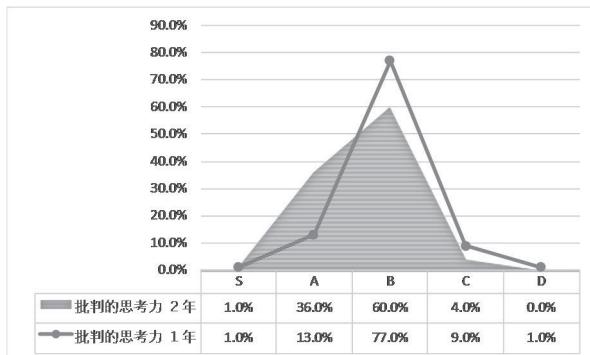
### 5.2 GPS-Academic

12月にGPS-Academicを1・2年生全員に受検させた。このテストは問題発見・解決につながる3つの思考力(批判的思考力、協働的思考力、創造的思考力)を計測するためにベネッセが開発したものである。この力は本校の考える「科学的思考力」に共通の部分が多くあり、SSH事業の成果を客観的に検証するため活用した。今回の集計では、上記の3観点の総合評価の結果を記載している。なお、社会人の平均評価がA評価である。

#### ●平成30年度入学生の評価(割合)の推移

表 思考力テストの結果と自己評価が一致しなかった生徒の項目別割合

	批判的思考	協働的思考	創造的思考
2年次(今回)	41%	54%	51%
1年時(前回)	30%	50%	49%
差	11	4	2



平成30年度入学生 評価別割合の推移

左上：批判的思考力  
上：協働的思考力  
左：創造的思考力

●1年生の観点別評価の割合

		S	A	B	C	D
批判的 思考力	総合	0.0%	17.0%	78.0%	5.0%	0.0%
	情報を抽出し吟味する	2.0%	17.0%	58.0%	22.0%	1.0%
	論理的に組立て表現する	—	2.0%	84.0%	14.0%	0.0%
協働的 思考力	総合	0.0%	27.0%	61.0%	11.0%	1.0%
	他者との共通点・違いを理解する	1.0%	28.0%	45.0%	22.0%	3.0%
	社会に参画し人と関わりあう	—	3.0%	79.0%	13.0%	4.0%
創造的 思考力	総合	1.0%	30.0%	60.0%	10.0%	0.0%
	情報を関連づける・類推する	1.0%	26.0%	46.0%	22.0%	5.0%
	問題をみいだし課題を解決する	—	14.0%	74.0%	12.0%	1.0%

●2年生の観点別評価の割合

		S	A	B	C	D
批判的 思考力	総合	1.0%	36.0%	60.0%	4.0%	0.0%
	情報を抽出し吟味する	5.0%	31.0%	46.0%	17.0%	1.0%
	論理的に組立て表現する	—	4.0%	87.0%	9.0%	0.0%
協働的 思考力	総合	1.0%	37.0%	54.0%	8.0%	1.0%
	他者との共通点・違いを理解する	8.0%	34.0%	34.0%	21.0%	3.0%
	社会に参画し人と関わりあう	—	3.0%	80.0%	15.0%	3.0%
創造的 思考力	総合	2.0%	40.0%	52.0%	6.0%	0.0%
	情報を関連づける・類推する	4.0%	33.0%	44.0%	17.0%	2.0%
	問題をみいだし課題を解決する	—	21.0%	65.0%	14.0%	0.0%

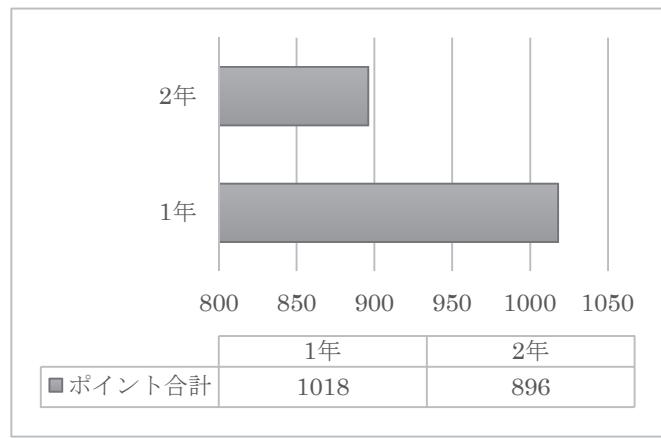
1年生、2年生とも、B評価以上の人数は全国平均と比較して同等もしくは上回っている。また、2年生の結果を、前回（1年次12月）の結果と比較すると、「批判的思考力」と「協働的思考力」の項目で上昇が見られる。この項目は、1年生でも同様に高い。トレーニングしなければ、1年間で大きな評価の上昇は少ないとベネッセからの報告もあるため、SW-ingSLCを目的とした協働的問題解決学習や探究活動（課題研究）、教材開発による授業実践の成果が現れていると考えている。

しかし、運営指導委員会ではGPSアカデミックの母集団の数などを指摘された。引き続き、生徒の科学的思考力の変容を可視化する手法を検討していく。

### 5.3 脇高ポイント -----

「脇高を出よう」「脇高生全員チャレンジ」への参加を喚起するため、参加したプログラムの内容や資格試験の難易度に応じて、「脇高ポイント」を付与している。ポイント数が多ければ多いほど、校外でのプログラムや資格試験に挑戦し、知識や技術を習得するだけでなく、進路選択の幅の広がりや主体的に学び続けようとする姿勢が育成できたと考えている。

脇高ポイントの取得数は年々上昇している。1年生の総数は185名のため、1人あたりの平均ポイント数は5.5ポイントであった。2年生の総数は189名のため、1人あたりの平均ポイント数は4.7ポイントであった。年間の目標ポイントを5ポイントと設定しており、働きかけの成果と考えている。なお、2年生のポイント数を前回（1年次）と比較すると、1年次は650ポイントであったので、学年が上がっても数値が上昇しており、外へ出て行こうという意欲を維持できている。



## 5.4 SW-ingSLC

表 SW-ingSLC 各評価項目の学年別平均数値及び公開授業週間における授業数

	1年			2年			3年			授業回数
	1学期	3学期	上昇値	1学期	3学期	上昇値	1学期	3学期	上昇値	
協働力	3.15	4.06	0.91	3.21	3.73	0.52	3.26	3.71	0.45	1472
課題理解力	2.60	3.41	0.81	2.85	3.37	0.52	2.90	3.41	0.51	1425
情報収集力	2.36	3.16	0.80	2.62	3.18	0.56	2.71	3.27	0.56	289
情報分析力	2.20	3.08	0.88	2.66	3.23	0.57	2.68	3.26	0.58	635
課題解決力	2.88	3.40	0.52	2.68	3.22	0.54	2.67	3.25	0.58	1388
構成／表現	2.90	3.58	0.68	2.91	3.42	0.51	2.92	3.60	0.68	1061
	1年上昇値平均		0.77	2年上昇値平均		0.54	3年上昇値平均		0.56	

SW-ingSLC【P37参照】は、協働的問題解決学習を含むスタンダードプログラムにおいて身に付けるべき科学的思考力に係わる能力・態度を整理・ピックアップしたもので、各学期に生徒に自己評価（各項目は5点満点で0.5刻みで数値を記入）させ、自身の振り返りとした。また、今年度は授業開始時にSW-ingSLCのどの項目を目的とした授業なのか学習者に明示することで、学習者と授業者が授業の目的をより明確化することを目標とした。

各学年とも各項目の数値が時間進行とともに上昇しており、4月当初の数値は概ね学年が上がるほど高いことから、着実に科学的思考力が定着していると言える。また、項目別に見ると、授業回数が最も多い「協働力」の数値が高い。GPSアカデミックでも同様の結果が出ている。

しかしながら、GPSアカデミックの結果と自己評価が一致していない項目もある。自分の力を客観的に分析できておらず、メタ認知が低いと考えられる。メタ認知を高める手法を開発することが課題である。

また、SW-ingSLCの項目の中には、授業では取り扱いづらい部分もある。そのような項目については協働的問題解決学習のみならずSSH活動全般で育成できるよう体系的にSW-ingSLCを活用できるよう環境を整備したい。

## ◆重点項目

個別事業名	内 容	結 果
SW-ingSLC の効果的な活用	SW-ingSLC を活用した評価方法の検討	今 SW-ingSLC の主旨を共有するため、3 月の教員研修では全教員で SW-ingSLC を検証したが、評価方法の活用までは至らなかつた。
SW-ing(総合的な学習の時間)	新規教材の作成（データ分析の分野に重点）	「データ分析」に関する教材を新たに 1 つ開発した。現在開発した 28 タイトルを再編し、効果的に科学的思考力を育成できるようカリキュラム・マネジメントを実施する。
協働的問題解決学習	教員の授業の振り返りについて検証	授業の振り返りを意識するため、高知大学保野氏を講師に年間 2 回の教員研修を実施した。教員へのアンケートでも、「SW-ingSLC を意識した」で肯定的評価は 83.3%（昨年 80.5%）であった。
授業事例集刊行や積極的な教材のホームページへの公開	授業事例集刊行や積極的な教材のホームページへの公開	作成した事例集は全国 SSH 高、県内公立高校、近隣中学校に配布した。また、指導案や教材をホームページに掲載した。
脇高を出よう！ 脇高生全員チャレンジ	脇高がポイントの取得総数のアップや「美馬市活性化」などの探究活動の成果をコンテスト等に積極的に応募	1 年生では総ポイント数が 1018 ポイント（昨年 670 ポイント）、2 年生では 896 ポイント（昨年度 356 ポイントと数字を伸ばすことができた。また、「地方創生☆政策アイディアコンテスト 2019」において、地方予選を通過し、三斐 UFJ リサーチ＆コンサルティング賞及び四国経済産業局長賞を受賞した。
探究科学 I・II	テレビ会議を用いた専門機関との連携	京都大学とのテレビ会議で蓄積したノウハウを活かし、徳島県立博物館の学芸員（淡水魚）と新たに連携することができた。
SW-ing キャンプ	徳島大学留学生による語学・文化研修や徳島大学でのサマーキャンプ	留学生による台湾語研修や文化交流会を年間 3 回実施した。徳島大学でのスマーキャンプは日帰りであるが実施することができた。
科学部	東京 IoT 研修で学ぶ AI 技術や地元企業の技術を活用した課題研究	「IoT/AI 研修」で学んだ SMA（形状記憶合金）を活用し、「第 27 回衛生設計コンテスト」において審査委員長特別賞を受賞することができた。また、地元建設コンサルタント会社においてインターンシップを実施するなど、連携関係の基盤を構築することができた。
事業評価	インターネットを利用した S コース 卒業生の追跡調査	SNS を活用したアンケート調査を実施し、平成 24 年度から平成 30 年度の S コースの卒業生（約 280 名）のうち 168 名の回答を得た。所属先や大学院への進学の有無などの調査に留まつたが、卒業生の視点から本校 SSH 事業評価するシステムを開発する。

## ◆事業全体の評価

事業目標・課題	評価項目・方法	内容・目標・結果
地理的条件を克服し、大学等と効果的に連携することができたか	ICT の活用や交流方法の工夫による継続的な連携体制の構築	新たに徳島県立博物館と連携することができた。
全生徒・全教員が SSH 活動に参加することができたか	大学や研究機関から遠く離れた高校における特徴的な取り組み	ノースウェスタン大学高田氏との講演会における事前うち合わせなど、多様な場面でテレビ会議システムを活用できている。
	全生徒による探究的活動	1年生：ビッグデータコンテストでの入賞 2年生政策アイディアコンテスト 2019 での入賞
	科学的思考力や問題解決能力を育成するための教材の研究開発	「データ分析」について批判的思考やメタ認知も含めた教材を開発・実施した。
S コースでは発展的で質の高い探究活動が実施できたか	探究科学□・□の指導について	実験ノートの指導方法を教員で共有し、同じベクトルで指導した。また、積極的に専門家と生徒をつなげ、課題研究の質を高めた。
海外の高校等との連携により国際感覚を育成できたか	SW-ing キャンプ	海外研修参加者から、アメリカへの長期留学する生徒やカシボジアでのボランティアに生徒が現れた。
広い視野と職業観を持った生徒を育成することができたか、	生徒意識調査：科学技術に関する興味や関心が増した	12月実施の意識調査の結果は全体で 70.9 % であった。（昨年度の意識調査結果：70.3%）。
	生徒意識調査：未知の事柄への興味（好奇心）が増した	12月実施の意識調査の結果は全体で 77.3 % であった。（昨年度の意識調査結果：78.9%）。
	生徒意識調査：進路（進学先・職業）を考える上で役に立った	12月実施の意識調査の結果は全体で 63.3 % であった。（昨年度の意識調査結果：59.5%）。
	生徒意識調査：学問領域や研究分野を知ることができた	12月実施の意識調査の結果は全体で 78.6 % であった。（昨年度の意識調査結果：81.6%）。
	生徒意識調査：物事を考える上での視野が広がった	12月実施の意識調査の結果は全体で 81.8 % であった。（昨年度の意識調査結果：79.2%）。
	生徒意識調査：データや情報を分析する能力・態度が向上した	12月実施の意識調査の結果は全体で 76.7 % であった。（昨年度の意識調査結果：73.4%）。
科学的思考力を育成することができたか、	科学的思考力テスト 1・2 年生全員に GPS-Academic (ベネッセ) を受けさせる。	2年生における前回（1年次 12月）との A 評価以上の割合「批判的思考力」14.0%→37%，「協働的思考力」15.0%→38%，「創造的思考力」43%→42%となつた。
	SW-ing SLC の自己評価	4月、7月、12月に自己評価をおこない、全ての項目でポイントが上昇した。上昇ポイントの平均直は 1年生が 0.77, 2年生が 0.54, 3年生が 0.56。

## SW-ingSLC 集計結果 R1年度 4月→7月→12月 数値推移

資料2

	内 容	1年			2年			3年			授業回数			
		4月	7月	12月	4月	7月	12月	4月	7月	12月				
協働他者と する	i : 目的を意識してグループワークや話し合いを行う ii : 自分の意見と他者のそれを比較・関係づけ、意見をより深化・発展させる	3.15	3.48	4.06	0.91	3.21	3.51	3.73	0.52	3.26	3.47	3.71	0.45	1472
	i : 設定された課題の条件を的確に理解する ii : 設定された課題の背後にある目標を的確に理解する	2.60	2.94	3.41	0.81	2.85	3.12	3.37	0.52	2.90	3.12	3.41	0.51	1425
理解力 問題	i : インターネットのみに頼ることなく、様々な手段・方法で必要な情報を得る ii : 目的に応じて、適切な方法を選択し、情報を効果的に収集する	2.36	2.73	3.16	0.80	2.62	2.92	3.18	0.56	2.71	2.98	3.27	0.56	289
	i : 様々なツールを用い、情報の全体的な意味理解や整理、原因等の分析を行う ii : 情報の成り立ちや背景を踏まえ、クリティカルに考え、内容等の正しさを判断する	2.20	2.45	3.08	0.88	2.66	3.04	3.23	0.57	2.68	2.95	3.26	0.58	635
情報分析 力	i : 設定された課題の解決方法について、与えられた知識や技術を使って考える ii : 設定された課題の解決方法について、様々な知識や教養を組み合わせて考える	2.88	3.02	3.40	0.52	2.68	3.03	3.22	0.54	2.67	2.93	3.25	0.58	1388
	i : 受け手の立場に立ち、様々な表現形式を用いてわかりやすく伝える（書く・話す） ii : 適切な形式を用い、構成（論理性）を意識しつつ、根拠のある表現を行う（書く・話す）	2.90	3.05	3.58	0.68	2.91	3.22	3.42	0.51	2.92	3.12	3.60	0.68	1061
		平均	2.68	2.95	3.45	0.77	2.82	3.14	3.36	0.54	2.86	3.10	3.42	0.56

- SW-ingSLCは生徒の自己評価で年3回行った。数値は、各項目0から5の範囲で0.5刻みで評価し学年別の平均値である。

## SSHに関する生徒意識調査集計結果

資料 3

- a) そう思う b)少しそう思う c)どちらでもない d)あまり思わない e)そう思わない
- 問1 SSHの諸活動に参加して良かった  
 問2 科学技術に関する興味や関心が増した  
 問3 未知の事柄への興味(好奇心)が増した  
 問4 進路(進学先・職業)を考える上で役に立った  
 問5 学問領域や研究分野について新しく知ることができた  
 問6 物事を考える上での視野が広がった  
 問7 プレゼンテーション能力が向上した  
 問8 協働力(仲間と協力して目標を達成するため必要な方法・能力・態度)が向上した  
 問9 データや情報を分析する能力・態度が向上した  
 問10 校外に出て行くこと(授業外の研修等)に対して関心や意欲が強くなった  
 問11 参加した講義や研修の資料及び自分の作品等を考えや感想とともに残せ(綴じる)た  
 問12 協働的問題解決学習によって講義形式の授業だけでは身につかない能力や態度が向上した  
 問13 協働的問題解決学習で①印象的だった授業, ②感想

### 肯定的な回答(a+b)の割合

	全体	1年生	2年生	3年生	文系	理系	Sコース	年度	対象
問1	84.5%	87.2%	81.0%	85.5%	82.9%	83.5%	91.9%	R1年	全生徒537名
	84.1%	88.9%	83.3%	80.3%	77.8%	85.0%	94.4%		
	82.3%	85.6%	77.9%	86.3%	82.8%	81.6%	90.1%		
問2	70.9%	74.9%	64.2%	73.7%	62.5%	73.8%	86.5%	R1年	全生徒588名
	70.3%	78.3%	68.7%	64.3%	53.8%	76.8%	88.7%		
	65.8%	66.5%	58.8%	74.1%	58.6%	74.3%	87.3%		
問3	77.3%	76.0%	73.7%	82.1%	77.0%	78.6%	85.1%	R1年	全生徒599名
	78.9%	83.9%	77.8%	75.3%	70.8%	81.2%	91.5%		
	74.3%	79.3%	67.8%	78.5%	68.7%	77.7%	84.5%		
問4	63.3%	70.4%	66.5%	53.1%	52.6%	65.0%	74.3%	R1年	全生徒537名
	59.5%	62.8%	61.5%	54.8%	48.5%	65.7%	74.6%		
	72.8%	83.0%	61.3%	77.1%	66.7%	71.8%	76.1%		
問5	78.6%	80.4%	76.5%	78.8%	73.7%	80.6%	93.2%	R1年	全生徒588名
	81.6%	85.0%	83.4%	77.0%	73.3%	85.6%	97.1%		
	82.6%	86.2%	78.9%	85.9%	80.8%	84.0%	94.4%		
問6	81.8%	84.4%	83.8%	77.1%	80.3%	80.6%	85.1%	R1年	全生徒599名
	79.2%	83.9%	78.3%	75.9%	72.5%	80.8%	95.8%		
	81.3%	83.0%	78.4%	85.4%	83.8%	80.1%	88.7%		
問7	68.3%	63.7%	72.6%	68.7%	74.3%	68.0%	89.2%	R1年	全生徒537名
	62.9%	47.2%	69.1%	71.6%	71.8%	69.2%	88.7%		
	67.6%	59.0%	64.8%	80.5%	77.8%	68.0%	78.9%		
問8	82.9%	81.6%	82.7%	84.4%	86.8%	81.1%	91.9%	R1年	全生徒588名
	77.5%	74.4%	79.4%	78.4%	79.5%	78.4%	88.7%		
	84.0%	81.9%	84.9%	87.8%	88.4%	84.5%	93.0%		
問9	76.7%	68.7%	80.4%	81.0%	81.6%	80.1%	91.9%	R1年	全生徒599名
	73.4%	67.8%	77.2%	74.9%	76.0%	76.0%	88.7%		
	75.5%	75.5%	70.9%	82.4%	78.3%	75.2%	90.1%		
問10	67.6%	70.4%	68.2%	64.2%	71.1%	62.6%	82.4%	R1年	全生徒537名
	69.6%	71.7%	70.0%	67.3%	66.1%	70.6%	85.9%		
	74.5%	78.7%	72.4%	75.1%	72.7%	74.8%	84.5%		
問11	71.1%	68.7%	76.0%	68.7%	72.4%	72.3%	82.4%	R1年	全生徒588名
	69.5%	78.9%	65.6%	64.6%	68.8%	62.0%	74.6%		
	71.3%	74.5%	66.3%	75.6%	69.2%	72.8%	83.1%		
問12	79.3%	77.7%	78.8%	81.6%	78.3%	81.6%	90.5%	R1年	全生徒599名
	76.3%	75.6%	83.3%	70.7%	77.1%	76.4%	88.7%		
	81.0%	84.0%	75.4%	86.3%	84.8%	77.2%	87.3%		

## ① 協働的問題解決学習で印象的な授業

- ・美馬市活性化に関する問題解決(1年・2年・3年ともに多数意見)
- ・SW-ingレクチャー「人とAIの未来」
- ・「生物多様性」についてのディスカッション
- ・数学の班ごとに解法を発表する授業
- ・地理Aの授業 グループで意見を出して発表すること
- ・古典 源氏物語の内容を班でまとめて発表したこと
- ・日本史 地域の歴史を各自で調べて全体発表をする
- ・臓器移植のディスカッション 役割分担をして議論を進めたこと
- ・英語表現 英作文をグループワークを通してすることでいろいろな表現ができた
- ・地理 その国の歴史と組み合わせて学習したことやその国の抱えている問題の解決策を考えたこと
- ・「データ分析」 この事象を説明するためにはどのようなグラフが必要かを班で考えたこと
- ・情報のポスター発表 事前に情報を収集し発表、そして質疑応答したこと
- ・数学と情報 情報の授業でグラフを作成して作成したグラフを使って班で分析したこと
- ・国語 班で問題を作って解答を作ったこと
- ・英語でのペアワーク
- ・NASAコンセンサスゲーム
- ・クリティカルシンキング
- ・SW-ingレクチャー「事実と意見の違い」
- ・世界史A 1つの時代についていろいろな視点から意見を出したこと
- ・課題研究 京都大学とのテレビ会議

## ② 協働的問題解決学習の感想

- ・意見を交わすことで自分の考えを深めることができた。
- ・プレゼンを作ったり発表したりする能力が上がった。
- ・自分の意見を他者に伝えたり聞いたりする力がついた。
- ・進路選択の幅が広がった。
- ・自分の未熟さを知ることができて、改善していきたいと思った。
- ・理系の内容が多く分からぬことがたくさんあった。
- ・データや文章を鵜呑みにするのではなくその背景にどんな意図があるのかを考えるようになった。
- ・コミュニケーション能力が高まった。
- ・探求活動で協調性、探究心、忍耐力、英語力が身についた。
- ・RESASを使ってプレゼンの資料を作ることにやりがいを感じた。
- ・ペアワークでは相手を困らせていないか心配であった。
- ・美馬市活性化のプレゼンを作るのは大変だった。
- ・科学に関する興味関心が高まった。
- ・自分の意見が正しいと思うのではなく、他者の意見を取り入れて深めることが大切であることが分かった。
- ・班活動で意見を交換し、意見をまとめる難しさを知った。
- ・美馬市活性化のプレゼンでは他の班のすばらしいプレゼンが聞けてよかったです。
- ・課題研究 自分たちで研究内容から研究方法まで自由に決められたことがよかったです。
- ・正確な情報を収集して発表する力が身についた。
- ・自分でグラフを作成することで作成する段階で気づくことがたくさんあった。
- ・班活動で役割分担の重要性に気づいた。
- ・数学の問題を班で解いて発表することが楽しかった。
- ・屋久島研修 実際に足を運ぶことで新しい発見がたくさんあった。

## SSHに関する教員アンケート

2020年12月実施(30名)

1 次の事業について、生徒への効果について先生方の印象を答えてください。

分からぬ項目については空白で結構です

- ①効果がある ②どちらかといえば効果がある ③どちらとも言えない ④あまり効果がない ⑤効果がない

## (1) SW-ing レクチャー(年2回) 講演会

4月：人とAIの未来～今高校生に必要な力とは～ (国立情報学研究所 山田氏)

7月：科学から学ぶ、科学で伝える、そして生命科学ができるこ

(ノースウェスタン大学 高田氏)

(2) SW-ing カレッジ 夏 (1・2年生) ※ H30年度は台風のため中止

大学教授等を招き1日総合大学を実施、1・2年生の生徒が対象で2種類の講義を受講

## (3) SW-ing リサーチ 脇高を出よう！ (1・2年生) ポイント制度 ポートフォリオ

現地研修、報告会の流れすべてを含めて

IoT研修(東京大学)、屋久島研修、など…[学校独自の研修を実施]

## (4) SW-ing リサーチ 脇高生全員チャレンジ(1・2年生)

## (5) SW-ing リサーチ プレゼン探究学習(1・2年生)

人口減少社会、美馬市の活性化に関する調査、まとめ、提案、発表、プレゼン発表会の流れ

政策コンテストへの応募 美馬市との連携

## (6) 協働的問題解決学習

全教科・科目による授業改善・研究

## (7) SW-ing (総合的な学習)

クリエイカルシンキング、NASAゲーム、データ分析、ポスター発表、

GPS-アカデミックテスト、シンキングツール、ディスカッションなど

## (8) 探究科学I・II Sコースの課題研究

## (9) Sw-ing キャンプ (台湾研修)

## (10) SW-ingSLCによる目標設定と振り返り

## 教員アンケート集計結果

上段太字がR1年度、中段がH30年度、下段がH29年度

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
①	<b>46.7%</b> 69.7% 42.1%	<b>20.0%</b> ----- 62.2%	<b>76.7%</b> 75.8% 81.6%	<b>53.3%</b> 39.4% 51.4%	<b>76.7%</b> 75.8% 86.8%	<b>80.0%</b> 78.8% 73.7%	<b>60.0%</b> 71.9% 73.7%	<b>76.7%</b> 84.4% 88.9%	<b>62.1%</b> 81.3% 84.2%	<b>37.9%</b> 42.4% 47.4%
②	<b>40.0%</b> 30.3% 50.0%	<b>56.7%</b> ----- 29.7%	<b>13.3%</b> 9.1% 18.4%	<b>36.7%</b> 45.5% 40.5%	<b>20.0%</b> 24.2% 10.5%	<b>20.0%</b> 18.2% 21.1%	<b>30.0%</b> 25.0% 15.8%	<b>20.0%</b> 9.4% 11.1%	<b>20.7%</b> 18.7% 13.2%	<b>37.9%</b> 48.5% 42.1%
③	<b>13.3%</b> 0% 7.9%	<b>23.3%</b> ----- 8.1%	<b>10.0%</b> 15.1% 0%	<b>10.0%</b> 12.1% 5.4%	<b>3.3%</b> 0% 2.6%	<b>0%</b> 3.0% 5.3%	<b>10.0%</b> 3.1% 10.5%	<b>3.3%</b> 6.2% 0%	<b>17.2%</b> 0% 2.6%	<b>20.7%</b> 9.1% 10.5%
④	<b>0%</b> 0% 0%	<b>0%</b> ----- 0%	<b>0%</b> 0% 2.8%	<b>0%</b> 3% 2.7%	<b>0%</b> 0% 0%	<b>0%</b> 0% 0%	<b>0%</b> 0% 0%	<b>0%</b> 0% 0%	<b>0%</b> 0% 0%	<b>3.4%</b> 0% 0%
⑤	<b>0%</b> 0% 0%	<b>0%</b> ----- 0%	<b>0%</b> 0% 0%							

## 自由記述

### (1) SW-ing レクチャー(年2回) 講演会

- 生徒に分かりやすい興味深いものが望ましい。
- 興味の持てる講演内容だったので、後で感想を生徒に聞いた際にも、しっかりととした考えを話すことができていた。
- 各種大学のオープンキャンパスや夢ナビライブの方が良いのではないか。
- 生徒にジャンルの希望を聞いて講師選定の参考にしてみてはどうか。企画段階から生徒の参入。

### (2) SW-ing カレッジ 夏 (1・2年生)

- 担当の先生の負担を考えると夢ナビライブなどに変えてよいのではないか。
- 1日は長いので半日でも良い。
- 高校で行う講義には限界があるので生徒に関心のある内容が開設できていない可能性が高い。講師によって当たり外れがある。
- 教員が大学の取組を知る機会として意義深い。

### (3) SW-ing リサーチ脇高を出よう！ (4) 全員チャレンジ

- ゲーム感覚で良いがポイントの基準が分かりにくい。
- 報告書の書き方がばらばらのでもう少し統一させる。
- ポイントを生徒自身で確かめることができたらいい。
- 公欠になるかが不明瞭 郊外に出て行く際には補習がない方がいい。
- レポートを直接入力できたらいい。
- 個人差や担任の先生により差がある。

### (5) SW-ing リサーチ プレゼン探究学習

- プレゼンの際、実行可能性や費用対効果などについての検討があれば良い。
- 各教科で教科横断的に題材を提供するのも面白い。
- 活発な生徒には良いが消極的な生徒には良いかどうか分からぬ。

### (6) 協働的問題解決学習

- 理解力・読解力が弱くなっているので、もっと理解を深める方法を考えたい。
- 活発な生徒には良いが消極的な生徒には良いかどうか分からぬ。

### (7) SW-ing (総合的な学習)

- 生徒が主体的に取り組んでおり、教材を開発された先生のおかげで有意義な時間になっている。
- 生徒自身の気づきや新しい視点を理解することができている。感想を読んでも良い意見が多い。
- この取組が役立っているという実感がほしい。

### (8) 探究科学Ⅰ・Ⅱ S コースの課題研究

- 論文はまだまだ足りていないがプレゼンの力は上がっている。

### (9) Sw-ing キャンプ (台湾研修)

特になし

### (10) SW-ingSLC による目標設定と振り返り

- 分かりにくいので更に簡単にしてほしい。
- 数値を書き込んでいるがそれがどうなるのかが分からぬ。

## その他 (SSH 全般について)

- 授業時間内に終わらず放課後の時間を使わなければならない場面を多く見る。そうなると部活動をしている生徒は参加できないし、一部の生徒の負担になる。できるだけ時間内に終わらす計画を立ててほしい。
- 生徒は良い点を褒めることが多く不足している部分についてのコメントが少ない。「こうすればよくなる」という意見があるといい。
- SSH 第1期、2期の効果や問題点などを職員全体で検証する必要がある。
- 今後も継続して欲しい。生徒に役立っていると感じる。

- 取組はすばらしいが多くの先生の善意で成り立っていると思う瞬間がある。協力できるところは協力したい。担当の先生方が努力している姿が他の先生方のやる気にもつながっている。
- 先生と生徒ともに多忙になり疲弊感がぬぐえない。
- 脇町高校の魅力であることは生徒自身も実感している。先生も学ばなければならぬと感じる。
- 指導する教員が増えて余裕があればいい。

## ◆協働的問題解決学習に関するアンケート

30名実施

a) そう思う b) 少しそう思う c) どちらでもない d) あまりそう思わない e) そう思わない

- (1) 協働的問題解決学習を各クラスで学期に1回程度は実施することができた。
- (2) 協働的問題解決学習を実施する際にSW-ing SLCや振り返りを意識することができた。
- (3) 学校全体で協働的問題解決学習を導入したことによって、教材開発や授業の進め方等について意識が変わった。
- (4) (3)で①②を選んだ方は何がどのように変わったのかをお教えてください。
- (5) 協働的問題解決学習を実施するため授業の組み立て方やコツが分かってきた。
- (6) (5)で①②を選んだ方は重要なポイントはどのようなところにあると思いますか。
- (7) 今後、さらに質の高い授業にしていくために、研修で取り上げてほしいテーマ・方法・講師について意見をお聞かせください。

### アンケート集計結果

	a)	b)	c)	d)	e)
(1)	<b>73.3% (22)</b> 64.5%(20)	<b>23.3% (7)</b> 25.8%(8)	— (0) 3.2 %(1)	<b>3.3% (1)</b> 6.4%(2)	— (0) — (0)
(2)	<b>43.3% (13)</b> 35.4%(11)	<b>40.0% (12)</b> 45.1%(14)	<b>6.7% (2)</b> 16.1%(5)	<b>10.0% (3)</b> 3.2%(1)	— (0) — (0)
(3)	<b>66.7% (20)</b> 73.3%(22)	<b>23.3% (7)</b> 26.7%(8)	<b>6.7% (2)</b> — (0)	<b>3.3% (1)</b> — (0)	— (0) — (0)
(5)	<b>16.7% (5)</b> 16.1%(5)	<b>46.7% (14)</b> 45.1%(14)	<b>33.3% (10)</b> 25.8%(8)	<b>3.3% (1)</b> 12.9%(4)	— (0) — (0)

( ) 内は人数

上段太字がR1年度のデータ。下段がH30年度のデータ

- (4) 何がどのように変わったのか

- 効果的に生徒の話し合いができるので積極的に授業で導入するように心がけるようになった。
- 生徒の活動レベルが高いことを前提に教材を考えるようになった。
- 全教科において実施しているので、個々の授業で最初から説明する必要がなくなった。
- 他教科の授業や研修で得た手法が参考になり、授業改善・開発に取り組めるようになった。
- 教材研究もより深く取り組み、授業の組み立ても工夫するようになった。
- 他教科・他科目でどのような取組がなされているか興味を持つようになった。
- 授業の展開でどのタイミングが良いかを意識するようになった。
- グループ学習をさせる回数や生徒が発表したり説明したりする意見を共有する機会が多くなった。
- 授業の目標設定を意識するようになり、教材選びを生徒目線で考えるようになった。

- 授業の改善をしなければならないという意識が強くなった。
- 生徒への課題を与えるだけの授業が多かったが、生徒の中にあるものを引き出し、問題となる点への改善を考えさせることができた。
- 定期的に教材を作る、また、どの単元に取り入れると良いかを考えるようになった。
- 他教科とのつながりや教科横断を意識した教材研究ができた。
- ファシリテーターになるよう心がけるようになった。

(6) 授業の組立やコツ

- 単元のどの部分で取り入れると効果的に進められるかを考えること。
- 一人一人に役割を与えタイムコントロールをすること。メンバー構成。
- 学習後の生徒の変容を適切に捉えること。
- 目標の明確化と振り返り。
- 「問い合わせ」とそれを導く「資料の選定」。
- 全体での発表の前に小グループでの質疑応答の時間を取り入れることでより深まる。
- 手順の共通理解とモデルの提示。
- 生徒がどのような力をつけることができるのかを考えること。
- 生徒が自ら考えることができる内容を提示できるか。

(7) 質の高い授業にするために

- 各種コンテストへの実践例
- 教科横断授業について
- 評価の方法を学ぶ
- 他県での取組
- 3年間を見通した教科の指導計画
- 簡単なループリックの作成方法
- 集団力をあげるための個の責任や力の上げ方
- 授業実践をしてくれる講師

進行　助道　統括指導主事

- あいさつ（助道統括指導主事／藤川校長）
- 指導委員自己紹介
- 事業計画説明（津川）

（浜本委員）　いろいろと条件を変えて実験をやっているが、実験のn数が少なくて、本当にその結論でいいのか疑問がある。

（勢井委員）　同感である。統計的な表現が弱く、論理的な展開が心配。文部科学省はこれから情報科学やビッグデータの活用を重視している。また、脇町高校の今年の重点目標にもデータ分析と書いてある。仮説→実験→数値的な評価→考察→次の実験。これがサイエンスの基本構造。

（浜本委員）　簡単にいろんな結論を出しているが、そんなに結論は出ないのでは。

（勢井委員）　テーマの具体性が欠けているのも気になる。高校生が短い期間で実験をするのだから、テーマは一つに絞るのでもいいのではないか。例えば、ビワクンショウモの実験は大変面白かったが、「2<sup>n</sup>の細胞数になぜなるのか？」がなかった。「なぜ○○なのか？」という疑問を明らかにするために仮説を立て取り組んでいけばいいのではないか。まさにアクティブラーニングである。

（助道統括指導主事）　n数は少ないというのは試行回数か。

（渡部委員）　試行回数とサンプル数の両方。

（浜本委員）　その少ないn数で簡単に結論を出して、それを前提に次の実験をやっているのが心配。

（勢井委員）　基本的なサンプルの取り扱いがある。生徒に教えるのは難しいが必要。

（渡部委員）　テーマがユニークで多岐にわたり面白い。ただ、テーマと実験内容に乖離がある。もう少し視点を変えるといい研究になるものもあった。また、データが平均値だけのことが多く、標準偏差を求めてエラーバーを付けていない。データを数学的に取り扱うため数学の先生の指導が入るといいのではないか。見栄えが良くなる。

（常見委員）　標準偏差を使っていたグループもあった。ただ、努力はしているが完全に理解できていないのでは。また、少し重なるが、タイトルと実際にやっていることが違うのではないか。タイトルが大きすぎる。研究発表だったら、自分たちがやったことに相当するタイトルをつけるべき。プロジェクトの発表ではない。

（勢井委員）　同感である。大学生にもいつも指導をしている。ポスターのタイトルも疑問形にしてほしい。「○○は○○か？」と疑問形にすると、考察する時に「その仮説は正しかった」とスッキリ結論がでて、評価もしやすい。

（宮本委員）　スライドのグラフの縦軸横軸の注釈が小さく、単位も見にくい。後ろで見ている人は見えなかつたのでは。せっかく一生懸命実験した成果を発表する場なので、誰もがわかりやすい表記を心がけてほしい。プレゼン能力は高校生のうちから鍛えておけば社会に出て役立つ。

(早藤委員) 協働的問題解決学習の教材集は紙媒体であるが、映像があつてもいいのではないか。紙媒体だけでは見えない部分もある。興味を持つてもらうため、限定公開のYouTubeなどで授業の導入を公開するなどの工夫が必要ではないか。もう一点は、事業評価。生徒の自己評価や先生へのアンケートで数値が上昇することがあるかもしれないが、それを統計的に見るとどうなるのか重要。例えば、前後の推移とか。負担も大きいので簡単でいい。

(浜本委員) 脇町高校ではICTの使い方が重要。京都大学とのテレビ会議以外に現在はどんな利用をしているか。

(津川) 台湾の高校とのTV会議。東京大学とのIoT研修ではテレビ会議で事前に課題をもらったこともある。

(浜本委員) 準備は大変だと思うが、もっと利用を広げられたらどうか。SW-ing カレッジや SW-ing レクチャーなど。実際に来てもらうといろんな制限があるので、ICTを積極的に活用して欲しい。脇町高校に求められていることの1つではないか。

(勢井委員) 距離がICTによって短縮されるというメリットはかなり重視されている。他にも、課題研究の振り返りとして、生徒と先生とのコミュニケーションツールとして活用できないか。例えば週ごとに進捗状況や疑問点を、先生も共有できるSNS上で振り返り、そこへコメントを流していく。そうすれば振り返りながらコメントが読める。実際、私もトライしている。学生が色々な研究室に散らばると学生が何をやっているかフォローできない。「ウイークリーリフレクション」として、今週何をしたか、来週に向けてどんな目標があるか、数行程度であるがスマホで打たせて、それに対して返信している。コミュニケーションツールとしてもICTは活用できるのではないか。また、今年の重点項目にあるSコース卒業生への追跡調査は大変期待している。成果を測ることは難しいが、本事業の望ましい成果は卒業生がサイエンスイノベーター、あるいは起業家として活躍すること。卒業生の活躍場所が本当の成果ではないか。

(助道統括指導主事) 卒業生の回答率60%は高いと思うが、具体的にどのように行ったのか。

(大久保) google driveに質問シートを作り、旧担任から連絡してもらって回答を依頼した。

(渡部委員) 質問内容はどのようなものがあるか。

(大久保) H30からH25卒業生までに対して、現在の所属、職種など。

(勢井委員) 難しいと思うが、できれば20年分のデータがあればいい。SSH未実施時の卒業生と比べることができたらいい。

(助道統括指導主事) 個人的には5年前でもよく連絡がついたなあ、という感じ。

(早藤委員) 個人情報なので取り扱いは十分注意しなくてはいけない。

(平田班長) 最も大きな成果は文理融合して課題研究に取り組んできたことと、全教員による授業改善ではないか。また、生徒が自分の言葉で自分が考えたことをしゃべっていたことが印象的。質疑も自分のノートを読んで回答しているなど、コミュニケーションが成立した状態で質疑が成り立っているのは進歩したところだと感じる。今後は、自分がやったことを振り返ってリフレーミングできたら次のステージに進めると思う。生徒の主体性のさらなる向上に期待。

(秋山指導主事) 評価に関しては先行していると思う。遠隔地における指導のモデルとして発展させていくのでいいと思うが、今やっていることを上手にアピールすることも重要。海外研修のオデオン座国際プロジェクトは脇町高校の主催か。

(津川) 主催は徳島大学。国際交流や地域活性化のためのプロジェクトで、脇町高校も協力している。

(秋山指導主事) オープンスクールと抱き合わせることで、中高連携事業になるのではないか。

(浜本委員) 海外研修について。現地の言葉で話すのは基本中の基本。毎月語学研修や文化研修もやるとのこと期待している。生徒だけでなく先生もやってほしい。

(助道統括指導主事) その研修は台湾へ行く生徒だけか。

(津川) 昨年度から運営指導委員会において、「国際化は日常化」や「できるだけ多くの生徒に還元するべき」と助言をいただいていた。多くの生徒に還元するということで、研修参加生徒以外も参加している。

学校長 お礼

---

第2回運営指導委員会協議 日時 令和2年2月14日（金）15:40～16:40

---

進行 助道 統括指導主事

○あいさつ（湊室長／藤川校長）

○事業計画説明（津川）

(浜本委員) SW-ingSLCの平均は上がっているが、ばらつきはどうなっているか。

(津川) 現段階で調べられていない。

(常見委員) 散布図で示すといいのではないか。

(勢井委員) GPSアカデミックについて。批判的思考力と模試の成績との関係性は。

(津川) GPSアカデミックと模試の成績の相関に関するデータはある。今後はこの推移も追跡したい。

(浜本委員) 専門家を招くSW-ingカレッジやSW-ingレクチャーなどを数多く実施していることは評価できる。大学の先生と話ができるのは高校生にとってすごくいいチャンス。生徒の感想はどうか。

(津川) 一方向の講演会よりも、サイエンスカフェなど双方的なコミュニケーションができるプログラムの満足度が大変高い。

(浜本委員) 脇町高校はたくさん機会を設けていると思うが、地理的ハンデのない都市部の学校ではどうか。

(津川) 詳細は分からぬが講演会などの回数は差がないと思われる。ただ、SW-ingカレッジのように大学の先生方を同時に複数招いて実施するスタイルは、中山間地域の学校ならではの取組と考えている。

(常見委員) 授業のワークシートに2000人に1人という表現があった。割合か絶対数かで印象が異なる。新聞なども、少ないという印象を持たせたいときは割合を使って、多いという印象を持たせたいときは絶対数を使う。意見誘導になるので提示の仕方は注意すべき。人口減少に関する生徒発表について。18年後の18歳人口は実数に基づくが、19年後以降は予測。エラーバーを使うなど、そのあたりをはつきりと示したほうがよい。

(勢井委員) データサイエンスはとても重要。臓器移植のディスカッションの際、データを取り扱ってもよかったのではないか。例えば、ダイヤモンドプリンセス号での発症率。土日と休日に下がっているのは、検査官が休みだからかもしれない。時代に合ったテーマでデータを扱ったらどうか。人口減少の発表で「どうやって地元に残ろうか」について考えている生徒がいてとてもよかった。高校生はまさに当事者。素晴らしい視点で話してくれた。

(早藤委員) 生徒が非常に頑張っており、顕著な実績もでている。波及効果としては、教員側の視点も必要。脇町高校にいるからやっているのか、それとも、異動してもここで身につけたことを使ってやっていけるのか。学校だけでなく教育委員会が主体となった調査がいる。

(助道統括指導主事) SSH指定校が県内4校で、高いレベルの探究活動がなされている。それをどう他校の探究活動に広げるかが課題。現在も、SSH発表会、公開授業、事例集、ホームページなどで成果を公開してくれている。いかに他の学校が使えるようにしていくか検討したい。

(浜本委員) 人口減少について。現在そして将来の働き方がどうなるか考えてみるべき。在宅で仕事ができれば人口は増える。これからどういう働き方になっていくかという観点でアプローチしてもいいのではないか。外資系の会社は在宅勤務が中心でもうほとんど会社に来ないところもある。何をやるかが明確なので、どこでやっても良い。プランニングなどのデスクワークが増えている。

(早藤委員) SW-ingの授業の1年と2年でのつながりについて。1年生では、思考の誘導が明確で、問題の本質を捉えられる力が付きやすい。しかし、2年生は合意形成に力点が置かれていて、問題がどこにあるのかという議論がないまま結論を急いでいる。学年が上がったとしても、手厚く誘導するワークシートになっていればいいのではないか。

(浜本委員) 海外研修のテーマにSDGsを取り上げたのは面白い。今回のテーマは「外国人の介護人材受け入れ」。難しいと思うが、実際どうだったか。

(津川) 外国人労働者へのインタビューやアンケートを、美馬市や台湾において実施した。その中で、新しい発見があった。

(浜本委員) 自分たちにとって身近なテーマの方がよい。その方が、主体的に行動、思考、議論できるのではないか。たとえば食品ロスなど。

(勢井委員) 課題研究で、「チョークの再生」の実験はよかった。実験も現場主義。テーマは何であれ、工夫があれば研究になる。プロセスが大事。

(浜本委員) 台湾研修の英語。英語で何かをする癖をつけたらどうか。テーマについて勉強する時に最初から英語の資料でやるとか。大学に行けばいきなり英語のテキストの場合もある。

(勢井委員) アジアや東南アジアに負けるという気がしている。なぜならそれらの国の

教科書は英語で、日本は訳書。将来国際学会で議論すれば負ける。高校の英語教育で工夫してもらいたい。徳島大学の取組として、実習に日本語のできない留学生に入つてもらひ、英語でやりとりをさせている。そうすると空気が外国化してハードルが少し下がる。難しいと思うが、高校でもそういう機会をつくれないか。

(常見委員) 外国語は、若いうちに2言語以上すると、3、4言語も話せる。プログラム言語も2言語以上学んでもよいのではないか。

(勢井委員) 各大学でデータサイエンスが必須化。プログラミングも入っている。プログラミングはパソコンと同じレベル。もはやインフラ。

(平田班長) 探究活動を生徒が生き生きとやっている。自信をもつてやっている感じがあり素晴らしい。マイコンなど自分たちでやっているのもよい。国際化は1つの大きなテーマ。外国に目を向けさせるしきけ作りを工夫している。

(秋山指導主事) 1年生のSWingの流れは。

(津川) ガイダンスの後は個人で調べている。

(浜本委員) 博物館との連携のきっかけは。

(津川) 生物室の標本を引き取ってもらったことがきっかけ。

(浜本委員) 大学でなくてもそういうことができるは興味深い。

(助道統括指導主事) 具体的には。

(津川) ヨシノボリの吸盤の測定方法や種の同定など。

(勢井委員) このテーマはおもしろい。現場で取つてくるので、現場を見て考察できる。生徒本人がプロセスをわかっているのがとてもよい。

(浜本委員) 屋久島に行つてゐる意図は。

(津川) 垂直分布などの植生、食害、環境問題などが学べる。

(平田班長) 理科の科目の境界をまたがつたようなテーマがあつてもおもしろいのではないか。

(勢井委員) 実験で木炭がはじけていた。実験は防護めがねを使った方が安心。

(早藤委員) 裸眼は避けた方がいいだろう。

学校長 お礼

令和元年度入学生及び令和元年度全学年教育課程

科 学 年 教科科目	標準単位 必履修数	普通 通 科								備考	
		1年	2年			3年					
			B(文系)	C(理系)	S(理系)	A(文系)	B(文系)	C(理系)	S(理系)		
国 語	国語総合	4	6							2単位 まで 減可	
	国語表現	3									
	現代文A	2									
	現代文B	4		3	2	2	3	2	2		
	古典A	2					3	●2			
	古典B	4		4	2	2	3	2	2		
地理 ・ 歴史	世界史A	2-①					○2	○2	○2	学校設定科目	
	世界史B	4-		○3	○3	○3	○5	○3	○2		
	日本史A	2-					○2	○2	○2		
	日本史B	4-①		○3	○3	○3	○5	○3	○2		
	地理A	2-					○2	○2	○2		
	地理B	4-		○3	○3	○3	○5	○3	○2		
公民	地歴演習							●2		「現代社会」 又は「倫理」・ 「政治・経済」	
	現代社会	2	2								
	倫理	2									
	政治・経済	2					3	※2			
数 学	数学I	3	4							学校設定科目	
	数学II	4		4	4	4					
	数学III	5							5		
	数学A	2	3								
	数学B	2		3	3	3					
	数学活用	2									
総合 数学	A							3		学校設定科目	
	B							3	3		
理 科	科学と人間生活	2								「科学と人間生活」を 含む2科目 又は 基礎を付した 科目を3科目	
	物理基礎	2	2								
	物理	4			▲3	▲3			▲4		
	化学基礎	2		▽2	2	2					
	化学	4			2	2			4		
	生物基礎	2	2								
	生物	4			▲3	▲3			▲4		
	地学基礎	2		▽2							
	地学	4									
	理科課題研究	1									
	物理演習							▲2			
	生物演習							▲2			
保健 体育	化学生物演習							▲2		学校設定科目 2科目選択	
	地学演習							▲2			
	探究科学I						3				
	探究科学II								3		
	音楽I	2-①	○2								
	音楽II	2		○2							
芸 術	ソルフェージュ	4~12					※2	※2		SSH設定科目	
	美術I	2-①	○2								
	美術II	2		○2							
	素描	2~10					※2	※2			
	書道I	2-①	○2								
	書道II	2		○2							
外 国 語	毛筆						※2	※2		学校設定科目 2単位 まで 減可	
	コミュニケーション英語基礎	2									
	コミュニケーション英語I	3	4								
	コミュニケーション英語II	4		4	4	4					
	コミュニケーション英語III	4					5	4	4		
	英語表現I	2	3								
家庭	英語表現II	4		3	3	2	4	3	2		
	英語会話	2									
	家庭基礎	2	1	1	1	1					
情報	家庭総合	4									
	生活デザイン	4									
	社会と情報	2	1	1	1						
総学/総探	情報の科学	2								2単位まで減可	
	W-ingプラン	3~6	1	1	1		1	1	1		
	小計		34	34	34	34	34	34	34		
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1		
	合計		35	35	35	35	35	35	35		

平成 27 年度指定  
スーパー サイエンス ハイスクール  
**研究開発実施報告書**

=第 5 年次=

令和2年3月13日 発行  
編集・発行 徳島県立脇町高等学校

〒779-3610 徳島県美馬市脇町大字脇町 1270-2

電話 0883-52-2208

FAX 0883-53-0789

印刷 グランド印刷 (株)



**SW-ing**  
脇町高校SSH