

### 第3章 研究開発実施報告書

#### 2 研究開発<sup>2</sup>: 課題研究を支え、深める教育課程の実施と授業改善

##### (1) 研究開発の課題

##### ア 研究開発課題とねらい

SSH 指定 I 期では、「自ら求め学ぶ探究心を身につけた人材育成のための教育課程の開発及び授業改善」を研究開発課題とした。そして課題達成のため「天高版探究型授業」を実施し、また、学校設定科目として数科学探究 I・II を開設した。その結果、各教科の授業において探究の場面を設定した実践が行われ、また、他教科で取り扱う内容を課題にした授業を構築することができた。

II 期では、「課題研究に取り組む上での課題設定の経験不足及び基礎知識の不足」、「天高版探究型授業の実践における職員間及び教科間の連携の不足」という I 期での反省を踏まえ、「課題研究を支え、深める教育課程の実施と授業改善」を研究開発 2 の課題とした。その課題達成のため、「数科学探究」の更なる深化に加え、「総合理科」を開設した。また、「天高版探究型授業」においては、職員研修の充実や単元配列表の作成により職員間や教科間の連携を図るなど、あらゆる教育活動に探究の場面を設定するための取組を行った。

これらの取組をとおして、課題研究を含む全ての教科・科目及びあらゆる教育活動に探究の場面を設定することで、全ての教育活動での天高版科学技術人材に必要な 5 つの力の育成することをねらいとしている。

##### イ 研究開発の目標

研究開発 2 では以下の 3 点を目標とする。

- ・集約した天高版探究型授業の実践をもとに 5 つの力をベースにした単元配列表を作成する。
- ・「総合理科」を実施し、物化生地の課題研究を改善する。加えて、実施による「AS II」や「AT I」への効果を検証する。
- ・開発した教材を活用し、「数科学探究 I」で授業内容ベースの教科横断授業を他教科の教員を交えて実践する。

##### ウ 研究開発の仮説

天高版探究型授業、「総合理科」、「数科学探究」を実施することで、課題研究の深まりが期待でき、5 つの力を育成できる。

##### エ 研究開発の内容及び実践

本校教職員の授業改善を進め、新しい教育課程の深化及び開発を図るために以下の取組を実施した。

##### <天高版探究型授業>

SSH 研究部が中心となり、以下の項目について実施した。

- ・授業改善及び指導力向上についての職員研修の実施（天高版探究型授業についての共通理解を図る。）
- ・公開授業における天高版探究型授業の実施
- ・授業改善アンケートの実施
- ・職員間及び教科間の連携を図るための単元配列表の作成及び授業担当者会の新設。

##### <数科学探究 I・II>

- ・数科学探究 I の教材改良及び実施
- ・数科学探究 II の実施及び個人課題研究の実施
- ・アンケートによる生徒の変容調査の実施

##### <総合理科>

- ・探究の場面を取り入れ、理科の全科目の内容を学ぶ授業の実施
- ・分野間で共通の研究対象を設定し、各科目の見方・考え方を働かせて取り組む課題研究（以下、「ミニ課題研究」という）の実施
- ・力の伸びを検証するためのアンケートの実施

##### オ 研究開発の実践の結果概要

研究開発の実践の結果、以下の結果が得られた。

##### <天高版探究型授業>

教科の授業に 13 の探究場面を設定し、5 つの力の育成を図る「天高版探究型授業」について、職員研修で共通理解を図り、全ての教科で探究場面を取り入れたシラバスを作成した。また、公開授業週間に全教科で天高版探究型授業を実施した。また、教科間の連携を深めるため授業担当者会を新設した。

##### <数科学探究 I・II>

知的好奇心や数学的・科学的な見方・考え方、数学的リテラシーの習得状況がわかる 8 項目を設定した結果、数科学探究 I では今年度の調査で令和 4 年度の調査と比較して 7 項目、数科学探究 II では令和 4 年度の数科学探究 I における調査と比較して全項目で数値が向上した。

##### <総合理科>

各分野のミニ課題研究後に実施したアンケートの結果、ミニ課題研究において設定した場面に関連する項目が高い数値を示した。このことから、生徒にとってミニ課題研究での活動は、探究サイクルの一部を体験する有効な手立てであると考えられる。

(2) 研究開発の経緯

月	職員研修 天高版探究授業	数科学探究Ⅰ	数科学探究Ⅱ	総合理科A (物理・化学)	総合理科B (生物・地学)
4		有理数解の考察 新しい定理をつくる	どこでボールを蹴るか	運動の表し方	生物の共通点を考える
5	授業に探究場面を取り入れるための研修	線形計画法で栄養の偏りを安価に安くす	データサイエンス	運動の表し方	細胞の構造とはたらき マイクロメーターの使い方(実験)
6	研究テーマや仮説、研究計画立案に関する研修	コンビニ出店問題と天草の防災問題	缶詰の表面積	様々な力とその働き	呼吸と光合成 カタラーゼの実験(動画)
7	公開授業週間 第1回授業評価アンケート	どこでボールを蹴るか	理想の雨どい	様々な力とその働き	遺伝子とDNA
8					
9	問いかけで生徒の考えを引き出す為の研修	薬の体内残量と服用量の関係	課題研究	ミニ課題研究 (身近な風景から実験方法を考える@町山口川)	ミニ課題研究 (プランクトンの組成から見る町山口川)
10	公開授業週間	期待値とゲーム理論	課題研究	物質の構成	太陽
11	5つの力をベースとした教科間連携授業に関する研修	星の明るさ	課題研究	物質の構成粒子	太陽系の運動
12	第2回授業評価アンケート	統計学の基礎	課題研究	粒子の結合	プレートテクトニクス
1	研究をまとめる際の指導の研修	統計学の基礎		物質と化学反応式	地震と火山
2		石けん膜とメタンとマラルディの角		酸と塩基の反応	自然災害への対策
3		積み木はどこまでずらせるか		ミニ課題研究(町山口川の水質調査)	ミニ課題研究(町山口川から考える水害予測と対策)

### (3) 研究開発の内容

#### ア. 職員研修

A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	E1	E2
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

#### <仮説>

研究開発 2 で天高版探究型授業、「総合理科」、「数科学探究」を実施することで、課題研究の深まりが期待でき、5 つの力を育成できる。

#### <研究内容・方法>

##### (1) 概要

今年度も研究開発課題の達成のために天高探究プロセス(ARP)の構築を全校体制で図っている。この ARP 構築の推進と職員の指導力向上を図るために職員研修を 5 回実施した。そのうち 3 回については本年度から校長の発案で導入された研修日課を活用した。研修日課とは、平日の午後を生徒放課にし、職員が研修に専念できるようにする日課で、考査前一週間の期間内に設けられた。研修では、教科の授業に探究場面を取り入れる「天高版探究型授業」について 2 回、課題研究指導力向上に関して 3 回実施した。

本年度の研修の特徴として、2 回目以降の研修で実際の指導を想定したロールプレイを実施した。ロールプレイの際には SSH 研究部職員がファシリテーターとして、研修の学びが深まるように工夫した。また、実施後のアンケートでの職員からの意見については、SSH 研究部及び授業担当者会等で協議の上、改善策を含む返答を必ず行った。

##### (2) 目標

1. 職員の課題研究の指導力向上を図る。
2. 天高版探究型授業での探究場面設定について共通理解を図り、授業力向上を図る。

##### (3) 内容

#### ①授業での探究場面設定についての研修(5/15)

「天高版探究型授業」の実施において、今年度は教科間の連携に力を入れた。職員研修では、各教科・科目での探究型授業の実践事例報告を SSH 研究部職員が行った後、教科ごとに分かれて探究場面の設定について協議した。協議の際は SSH 研究部職員がアドバイザーとなり、協議中に出てきた疑問等に答え、研修がより充実したものとなるようにした。研修の充実を図るために、SSH 研究部では研修前に想定される質問を検討し、その対応等について協議を行った。



研修の様子(班別協議)

[職員研修①の HP 記事](#)

#### ②課題研究初期の指導についての研修(6/21)

課題研究初期段階で研究テーマや仮説、研究計画を生徒自らが設定できるようになるための支援について研修を行った。研修では、研究初期の指導についての実践報告を課題研究アドバイザー(SSH 研究主任)が行った後、職員は 3 つの班(テーマ設定班、仮説設定班、研究計画立案班)のいずれかを選び、指導を想定したロールプレイを行った。ロールプレイはペアを作り、教師役と生徒役に分かれて交互に行った。教師役と生徒役の二つを演じることで生徒の視点からの学びにも繋げることができた。各班にはファシリテーターとして SSH 研究部職員を配置し、事前の打ち合わせを参考に研修を進行し、研修の最後に班の活動を他班に向けて報告した。

[職員研修②の HP 記事](#)

#### ③「問いかけ」で考えを引き出す指導の研修(9/27)

課題研究において生徒の資質・能力を伸ばすためには、教師の「問いかけ」が重要となる。本研修では生徒が研究をまとめたポスターを題材とし、「問いかけ」を行うことで改善点に気づかせ、研究の深化を図る場面を想定したロールプレイを行った。本研修では SSH 研究部員がファシリテーターとなり、職員のロールプレイのサポートを行った。

研修後には、課題研究の評価における教師の「問いかけ」について、SSH 研究部が作成した本校オリジナルの動画教材を使用してイメージの共通理解を図った。

[職員研修③の HP 記事](#)  
[評価参考動画](#)

#### ④資質・能力ベースの教科間連携研修(11/15)

5月の研修①の実施後、全ての教科・科目で天高版探究型授業の計画がシラバスに明記され、半年間実施された。本研修では、全校体制の一環として、天高版探究型授業を土台とした教科間連携授業について共通理解を図り、連携について協議した。具体的には、冒頭にSSH研究部に所属する理科(地学)職員と国語科職員による教科間連携の実践事例の報告を行った。その後、SSH研究部職員をファシリテーターとし、グループ内で教科の異なる職員でペアを組み、教科間連携について協議した。研究の最後にファシリテーターから各グループの協議内容を報告し、全体共有を図った。

##### [職員研修④のHP記事](#)

#### ⑤考察・結論指導の研修(1/31)

研究終盤の考察段階における指導について研修を行った。課題研究アドバイザーが実践事例を行った後、考察段階で重要となる自分の論を補強する追加実験と先行研究調査について、班ごとに教師役と生徒役に分かれてロールプレイを実施した。ロールプレイは、生徒が実際に作成したポスターを題材とし、生徒役が行う追加実験の説明に対して、教師役が先行研究調査の内容を踏まえ「問いかけ」で研究を深化させるものとした。本研修でもSSH研究部員が各班のファシリテーターを行った。

##### [職員研修⑤のHP記事](#)

#### <検証>

##### 課題研究の指導についての研修の効果

研修の効果を検証するために、2月に課題研究を指導している全職員を対象にアンケートを実施した。質問項目は以下の12項目である。

回答は以下の4つとした。

- 4：そう思う
- 3：どちらかといえばそう思う
- 2：どちらかといえばそう思わない
- 1：そう思わない

12項目の質問は下記【 】内の4分野に分類した。この分野は、研修で取り上げた指導における留意点を考慮して設定した。

##### 【協働への働きかけ】

- 1：あなたは担当しているAS・ATの研究班の活動中に、生徒の状況把握に努めている
- 2：あなたは、担当しているAS・ATの研究班の

協働状況(班内で生徒が協働できているか)を把握している

- 3：あなたは、担当しているAS・ATの研究班で協働できていない生徒に対して、協働を促すことができている

##### 【評価への意識づけ】

- 4：あなたは、担当しているAS・ATの研究班での仮評価の際に評価項目の確認を生徒と共に行っている
- 5：あなたは、担当しているAS・ATの研究班への指導の際に、ルーブリックの評価項目を意識し、生徒の資質・能力の向上(=生徒の評価を高めること)に貢献している
- 6：あなたは、担当しているAS・ATの研究班への指導の際に、本評価までの残り時数を考慮に入れて行っている

##### 【問いかけの質】

- 7：あなたは、担当しているAS・ATの研究班に対して、頻繁に問いかけをすることができている
- 8：あなたは、担当しているAS・ATの研究班への指導の際に、生徒のアイデアを広げる問いかけをすることができている
- 9：あなたは、担当しているAS・ATの研究班への指導の際に、生徒の研究結果に対して地域の実情や先行研究調査の結果などの複数の事柄を結びつける問いかけをすることができている
- 10：あなたは、担当しているAS・ATの研究内容に関して、自分でも先行研究調査ができている

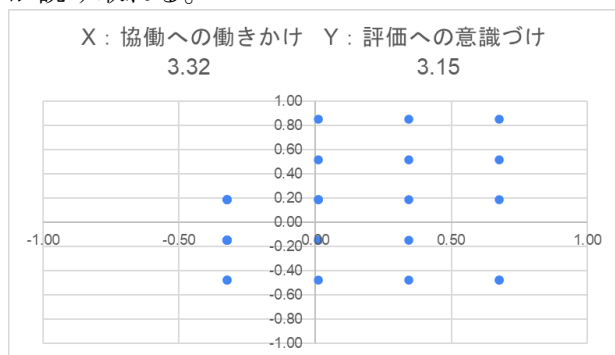
##### 【問いかけの量】

- 11：あなたは、担当しているAS・ATの研究班への指導の際に、生徒の話を聞く時間を設けている、もしくはある
- 12：あなたは、担当しているAS・ATの研究班への指導の際に、生徒の話を聞く時間と自分が話す時間を比較した場合、生徒の話を聞く時間の方が長い

12項目の質問を4分野に分類し、分野別の全体平均と職員別平均を算出した。分野別の全体と職員の平均値の差をプロットしたものが、次の散布図AとBである。

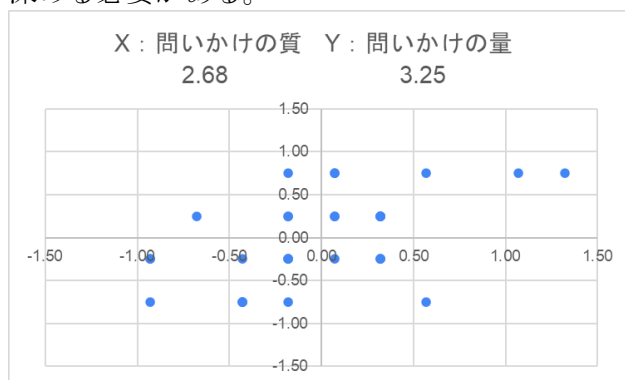
散布図Aでは指導の基本となる協働への働きかけと評価への意識づけについての散布図である。それぞれの項目の全体平均値は3.32と3.15となり、4段階評価の中で高い値となった。これ

は職員の指導の基本ができていていることを示している。プロットした点の散布を見ると、第1と第4象限に点が多い。この象限は協働への働きかけが正の値である。このことから、全体的な傾向として、協働への働きかけは上手くいっているが、評価への意識づけは不十分であることが読み取れる。



協働と評価に関する散布図 A

散布図 B は問いかけの質と量についての散布図である。それぞれの項目の全体平均値は 2.68 と 3.25 となり、問いかけの質についてはやや低い値となった。問いかけの質に関する 4 つの質問の回答を詳細に分析すると、問いかけはできているものの、先行研究が不十分であり、生徒の思考を広げるに至っていないことが読み取れた。次年度はこの部分について研修で深める必要がある。



問いかけの質と量に関する散布図 B

### 天高版探究型授業についての研修の効果

天高版探究型授業については、年度当初から授業を行う職員に実践事例の報告をお願いした。報告は Google Form を活用した。2 月末までの時点で 51 事例が集まった。基本的に年間で 1 つの事例を報告するようにお願いしたが、職員によっては複数報告してきた職員もいた。研修後に報告が増える傾向があったので、研修で理解が進み、実践につながったと考えられる。

## イ. 天高版探究型授業

A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	E1	E2
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

### <仮説>

研究開発 2 で天高版探究型授業、「総合理科」、「数科学探究」を実施することで、課題研究の深まりが期待でき、5 つの力を育成できる。

### <研究内容・方法>

#### (1) 概要

課題研究を含む全ての教科・科目及びあらゆる教育活動に探究の場面を設定し、授業に組み込む探究場面を明記した授業計画の作成に取り組んだ。また、公開授業週間を中心として、探究場面を取り入れた「天高版探究型授業」の実践を行った。

#### (2) 目標

1. 教科の授業においても 5 つの力の伸長を図るために 13 の探究場面を設定することで、全ての教科・科目で探究的な学びの推進を目指す。
2. 職員間及び教科間の連携を図るための単元配列表を作成し、資質・能力をベースとした教科横断型の教育課程を構築することを目指す。

#### (3) 内容

##### ①各教科との連携を深める「授業担当者会」

本年度から管理職の提案により、授業担当者会を実施している。この会は、SSH 研究主任、教務主任（理科代表を兼務）、授業改革プロジェクトリーダー（数学科代表を兼務）、各教科の代表 7 名の 10 名で構成されている。本会は会議時間の確実な確保を図るために時間割に組み込み月曜日の 1 限目に実施した。

昨年度までは、職員研修で天高版探究型授業について実践事例を交えた説明や実践内容の検討を行ったものの不十分な部分もあった。また、教科によっては設定が難しい探究場面もあったが、全職員が参加する研修では質問しにくい現状があった。本年度は授業担当者会をとおして各教科の個別の意見を集約できるようになり、その意見を他教科も交えて協議することができた。授業担当者会は、意見集約の場として機能しただけで無く、他教科の事例を交えて解決のヒントを協議する場としても機能し、後述の教科間連携の構築にも生かすことができた。

授業担当者会では、4 月～11 月に天高版探究型授業の円滑な実施のために、シラバスの作成

や授業実践についての各教科の意見集約及び改善策の協議を行った。12月以降は単元配列表や授業実践報告を活用して、資質能力ベースの教科間連携構築に係る内容も協議した。教科間連携構築の協議では、後述する探究場面を「インプットする場面」と「アウトプットする場面」に分けることで連携を図る方法を構築した。

上記に加えて、職員研修後のアンケートで職員（無記名回答のため特定できない）からの意見についても、随時協議し、その内容を元に全職員に対して回答を行った。

## ②探究場面を明記したシラバスの作成

本年度も年度当初に授業で設定する探究場面を明記したシラバスを作成した。本年度は各学年で実施する課題研究（天草サイエンスや天草探究）と探究型授業との連動を図るために、シラバスの明記する探究場面については、課題研究で重点化している場面を設定した。教科や科目によっては、重点化した場面以外も設定した場合もあったが、課題研究との連動を図る基礎となるシラバスとなった。

月	学期(予定)	学習内容 ※単元名を記入	13の探究場面 (A1・A2・D1・D2・D3)	年毎に転じて、教科別に詳細な視察を記入する	評価の観点
4	1学期 前期	第1章 1節 民主政治の基本整理 1 民主政治の成立 2 選挙の仕組み 3 現行の民主政治 4 世界における政治体制	A1・A2・D1・D2・D3	【知識・技能】 社会の在り方に関わる現社会の諸課題の解決に向けて探究するための手がかりとなる概念や理論などについて理解するとともに、諸資料から、社会の在り方に関わる多様な観点から効果的に調べ求めている。	【知識・技能】 社会の在り方に関わる現社会の諸課題の解決に向けて探究するための手がかりとなる概念や理論などについて理解するとともに、諸資料から、社会の在り方に関わる多様な観点から効果的に調べ求めている。
5		2節 日本憲法の基本整理 1 憲法の制定と基本整理 2 基本的人権の保障 3 国民主権	A1・A2・D1・D2・D3		
6	1学期 後期	3節 日本政治機構 1 憲法と立法 2 議院の仕組み 3 裁判官の選任 4 地方自治	A1・A2・D1・D2・D3	【態度・判断・表現】 合意形成や社会参画に向け、国家および社会の形成者として必要な道徳・判断の基盤となる考え方や政治・経済に関する概念や理論などを活用して、現社会に現れる問題を効果的に捉え、説明するとともに、身について判断基準を確立し構想したり、社会の在り方などについて構想し、この空想や仮定、実現可能性などを指標として論議し公正に判断したり、表現したりしている。	【態度・判断・表現】 合意形成や社会参画に向け、国家および社会の形成者として必要な道徳・判断の基盤となる考え方や政治・経済に関する概念や理論などを活用して、現社会に現れる問題を効果的に捉え、説明するとともに、身について判断基準を確立し構想したり、社会の在り方などについて構想し、この空想や仮定、実現可能性などを指標として論議し公正に判断したり、表現したりしている。
7		4節 現代政治の現状と課題 1 選挙制度の現状 2 選挙と政治参加 3 世論と政治参加	A1・A2・B2・C1・D1・D2・D3		
8	2学期 前期	5節 現代政治の発展 1 国際政治の発展 2 国際社会と国際法 3 国際社会の発展と日本 4 国際社会の発展 5 国際社会の発展と日本 6 国際社会の発展と日本 7 国際社会における日本の役割	A1・A2・B2・C1・D1・D2・D3	【主体的に学ぶ態度】 よりよい社会の実現のために、国民主体で各々が主体的に、現代の諸問題を主体的に解決しようとしている。	【主体的に学ぶ態度】 よりよい社会の実現のために、国民主体で各々が主体的に、現代の諸問題を主体的に解決しようとしている。
9		第2章 1節 現代の資本主義経済 1 資本主義経済の成立 2 資本主義経済の発展と変容	A1・A2・D1・D2・D3		
10	2学期 中期	2節 現代経済の仕組み 1 経済主体と経済の発展 2 市場経済の発展と企業 3 市場経済の発展と企業 4 市場の仕組みと機能 5 市場の仕組みと機能 6 市場の仕組みと機能	A1・A2・B2・C1・D1・D2・D3	【主体的に学ぶ態度】 知識および技能を駆使したり、思考力、判断力、表現力を身につけたりすることに向けた強い取り組みを行うなかで、自らの学習を調整しようとしている。	【主体的に学ぶ態度】 知識および技能を駆使したり、思考力、判断力、表現力を身につけたりすることに向けた強い取り組みを行うなかで、自らの学習を調整しようとしている。
11		3節 日本経済の発展と産業構造の変化 1 日本経済の発展と産業構造の変化 2 オイル・ショック後の日本経済 3 日本経済の現状	A1・A2・B2・C1・D1・D2・D3		
12	2学期 後期	4節 福祉社会と日本経済の課題 1 少子高齢化 2 労働者問題 3 健康・高齢化問題 4 中小企業の現状と課題 5 雇用と労働問題 6 社会保障と福祉	A1・A2・B2・C1・D1・D2・D3	【主体的に学ぶ態度】 知識および技能を駆使したり、思考力、判断力、表現力を身につけたりすることに向けた強い取り組みを行うなかで、自らの学習を調整しようとしている。	【主体的に学ぶ態度】 知識および技能を駆使したり、思考力、判断力、表現力を身につけたりすることに向けた強い取り組みを行うなかで、自らの学習を調整しようとしている。
12		5節 国民経済と国際経済 1 経済と国際化 2 国際経済の発展と日本 3 国際経済の発展と日本 4 国際経済の発展と日本 5 国際経済の発展と日本 6 グローバル化する世界経済	A1・A2・B2・C1・D1・D2・D3		

授業に組み込む探究場面を明記したシラバス  
【政治経済 ※黄色部分が探究場面】

## ③天高版探究型授業の実践

シラバスに示した計画を元に年間を通じて、授業担当の全職員で天高版探究型授業の実践を行った。実践内容はGoogle Formを活用し、①設定した探究場面、②実践した授業内容の2点の報告をお願いした。また、校外への天高版探究型授業の発信として、年間で2回実施してい

る公開授業週間では積極的に探究型授業を行った。公開授業週間では教務部と連携して、案内文に記載の時間割に探究型授業の見せ場となる実施時間に印をつけ、探究型授業に注目してもらえるように工夫した。また、各教科で実施される研究授業では指導案に設定した探究場面を明記し、他教科の職員にも参観を促した。このことは後述の教科間連携を考える際にも参考になる取組となった。英語科の公開授業では、A0版に拡大印刷した指導案を廊下に掲示し、参観者が参考になった点や改善案を書いた付箋を貼って、意見共有を図った。探究場面についての意見も多く、この手法は教科間連携を構築する際に有効な手法であると考えられる。

## 授業実践例

### <政治・経済>

国民所得と経済成長という単元において、豊かな暮らしを実現するために必要なことを、他者の考えに触れ、協働するなかで考察しまとめる活動を行った。はじめに、自分の考えを入力するためのFormを授業で使用しているClassroomに配信し、豊かさをはかる指標として考えられるものを各自で考え、入力内容が反映されたスプレッドシートを配信することで、それぞれの考えを共有した。

生徒の回答を共有したスプレッドシート

次に、各自で出し合った指標を基に天草は豊かかどうか、自分の考えをまとめ共有した。こうした活動は本校で設定している13の探究場面のうちの「D1:協働する」を意識し取り入れたものである。授業ではその後の展開において、豊かさは社会の様々な要因に基づいて変化することを理解するために、実際に豊かさを図るために用いられている様々な指標を生徒に示した。

そして、実際の社会のなかで起こりうる状況や実際の数値などを提示し、国民所得の計算、経済成長率の算出、需要曲線・供給曲線のシフトを示す作図を4～5名のグループで検討し合いながら取り組み各グループに割りふった項目について全体に向けて説明を行わせた。こうした活動は、本校で設定している13の探究場面のうちの「C1:数値データを処理する」、「C2:考察し結論を導く」を意識して取り入れた活動である。

#### <論理国語>

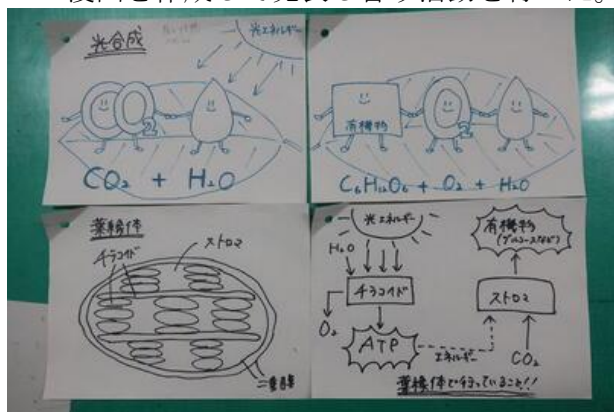
筆者の主張に対して賛成と反対の立場に分かれ、ディベートを行った。この活動を計画した理由は、筆者の根拠に沿っただけの小論文を書いてしまう生徒が多く、他者の意見を批判的に検討することや自らの意見に対する反論を想定することに課題があったためである。これは本校で設定する13の探究場面のうち、「A2:先人の知恵を活かす」と密接な関わりがある。勝つために説得力のある意見を言うことが不可欠なディベートの活動をとおして、論拠を適切に伝える力を伝えることを目指した。

授業では7人(賛成・反対各3人、ジャッジ1人)のグループに分かれ、練習・本番と全2回のディベートを実施した。本番では教科書の評論文を題材とし、筆者の意見に対して賛成・反対の立場に分かれてディベートを行った。

ディベートでの学びを経て、これまで筆者の意見に賛成の立場しかとれなかった生徒が反対意見を言えるようになった。更に、自らの意見に対する反論を想定し、より説得力のある意見を述べることでできる生徒が増加した。

#### <総合理科>

呼吸と光合成の単元で生徒は呼吸と光合成のどちらかを選択し、そのはたらきをまとめた4コマ漫画を作成して発表し合う活動を行った。



生徒が作成した4コマ漫画

4コマ漫画は教科書や資料集、インターネットの情報を読み込むことで作成し、興味を引くようなイラストやクイズを取り入れた力作も多数完成した(「A1:読み解く」)。作成後、全体で内容を共有する時間を設けた。相手の目を見て話したり、注目してほしい箇所を指さして説明したりするなど、分かりやすく伝えようとする工夫が見られた(「D2:伝える」)。



ペアで情報を共有している様子

#### <数科学探究I>

正四面体や立方体など、3つのモデルをシャボン玉液に漬け、できるシャボン膜の形を考える活動を行った。実験を行う前に、生徒達は周りとは相談しつつ様々な予想をする時間を設けた。クラス全体で意見を集約した後、それぞれのモデルを実際にシャボン玉液に漬け、膜がどの面に張るかを確認した。

その後、なぜこのような膜の張り方になるのかについての考察を行った。生徒たちはグループに分かれ、実際にシャボン膜の面積や角度を計算で求めた。周りとは相談しながら計算の方法を考えたり、できた図形がメタンの構造と同じであることを知り、化学の資料集を参照してヒントを得ようとしたりする生徒もいた。



モデルを使つての検証 (HP記事)

今回の授業では、化学で習った知識と数学で得た図形の知識、実際に実験を行って得たデータを関連づけ、考察する活動が展開された（「A1:読みとく」）。さらに、様々な数値データを元に他者と話し合い、検証するという活動も行った（「C2:考察し結論を導く」）。

＜コミュニケーション英語Ⅱ・論理表現Ⅱ＞  
 コミュニケーション英語Ⅱまたは論理表現Ⅱにおいて今年度実施したパフォーマンステスト（実技試験）は以下の4つである。

実施時期	内容	形態
1 学期	①セールストーリーの創作 ②ディベート	①グループ ②グループ
2 学期	①国の紹介 ②グラフ	①個人 ②個人
3 学期	①学校紹介ビデオの制作	①グループ

1 学期は2 度のパフォーマンステストを実施した。1 回目は、箸置きやバブルガンなどの「商品」に独自の付加価値やストーリーを追加し、聴衆を惹きつけるスピーチを準備・発表した（「D2:伝える」）。2 回目はディベートに挑戦した（「D1:協働する」）。討論中に相手の主張を聞き、その場で質問や反論をする練習を繰り返した。国語科との教科間連携により、日本語のディベートとの違いも実践をとおして学んだ。

2 学期のはじめに行った「国の紹介」は、無作為に選ばれた国の興味深い情報をまとめ、スライド発表するという形式で実施した。スライド発表は昨年度も実施したため、今年度は新たに英語での質疑応答を評価項目として加えた（「D3:質問する」）。2 学期後半には個人で作成または選定したグラフを用いて、数値を比較しながら英語で説明する活動を行った（「C1:数値データを処理する」）。ALT との質疑応答も評価項目として設定し、引き続き英語での質疑応答を重視した。

3 学期の現在は天草高校を外国の人々に紹介する動画を制作する活動を行っている。クラス毎に決定した「授業」や「学校行事」等のトピックに沿ったナレーション入りの紹介動画をグループで制作している。クラスで上映後、5 クラスから選出された動画を1 つにまとめるというプロジェクトである（「D4:英語を活用する」）。日程の関係でこのプロジェクトは成績に含めることができなかったが、各班で色々なアイデアを

出し合い、各自の得意なことを活かしながら、ユニークな動画が完成しつつある。



ディベートの様子（[HP 記事](#)）

#### ＜家庭基礎＞

家庭基礎では1 年生を対象に「ホームプロジェクト」を実施している。これは、それぞれの生徒が生活上の課題を設定し、解決に向けて生活を科学的に探究したり、創造したりすることを目的とした活動である。生徒はそれぞれの課題の解決に向けての計画・実践に取り組んだ。

今年度のプロジェクトの例としては、家事労働の負担を是正するためのプロジェクトや、開発した手作りおもちゃを家族の勤務先に寄付するプロジェクト、使用していない布団を使って家族に抱き枕を制作するプロジェクト等があった。活動は夏期休暇を利用して実践をし、休み明けのクラスでの発表会を行った。それぞれの活動についてグループで共有し合い、感想を付箋に書く形式でフィードバックをした。さらに、級友の感想や意見を踏まえた内容を各自でまとめ、文化祭で展示した。



クラスでの実践報告発表会の様子



④授業での全校体制の設計図となる単元配列表

全教科・科目のシラバスを参考にして、設定された探究場面を月別に一覧にした単元配列表を作成した。配列表は3学年分作成し、2年生と3年生については履修科目が異なるため、文系

版と理系(理系AS含む)版の2種類を作成した。この単元配列表を活用して、資質・能力ベースの教科間連携について、授業担当者会で検討を重ねた。

第1学年単元配列表														
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
現代の国語	A1	B1	A3			E1	A2	B2	A2	A2		E1		
言語文化	A2	A1	A1	A1	D2	D1		A1	C2	C2		D2		
公共	A2,D1		A2	D1		E1,D1	C1,D1		E1,D1	E1,D1		B1,D2,E2		
数学Ⅰ	A1,A2,C1,D1,D2		A1,C1,D1,D2	A1,A2,C1,C2,D1,D2		A1,A2,C1,D1,D2	A1,A2,C1,C2,D1,D2	A1,A2,C1,D1,D2	A2,D1	A1,A2,B2,C1,C2,D1,D2	A1,B1,B2,C1,C2,D1,D2			
数学Ⅱ										A1,A2,C1,D1,D2		A2,C1,C2,D1,D2		
数学A	A1,A2,D1,D2	A1,A2,C1,D1,D2		C1,C2	D1	A1,A2,C1,D1,D2	A1,C1,D1,D2	A2,C1,D1,D2			A2,C1,D1,D2			
総合理科(物理・化学)	A1,D2		B1,D1,D2			B1,D1	D1,D2	A1,D1			A1,D1	A1,C1,D1,D2		
総合理科(生物・地学)	A1,B2		A2,D1	A1,D2,D3			B2,C2	A1,B2	A1	A3,B1	B1,D2		D1,D2,D3	
体育	B1,D2		A3,B1,D1,D2			A3,B1,B2,C1,D1,D2			A2,B2		A2,D3	A3,D1,D2,D3,E1		
保健	A1,B1,C1	A1	C2,D1,E2		A1,C1		A3,B1,C1,D1,D2,D3	A1,A2,B1,B2	C2,D1,D2	A3,B1,C1,D1,D2,D3		A1,B2,C1,C2	A3,B1,C2,D1,D2	
音楽Ⅰ	D2	D1,D2	D2	D1	D1		B1,D2	D2	B1,D2	D2		A3,D2	D2	
美術Ⅰ	A1,A2,E1					A1,A2,B1,B2,C1,E1					A1,A2,B1,E1			
書道Ⅰ	A1,D4	A1,A2	B1,B2,C1,C2,D1			A1,B2,C1,C2		A1			A1,B2,C1,C2,D4,E1			
英語コミュニケーションⅠ	A3,B1,D1,D2		A1,D1,D4	D1,D2,D4			A3,B1,D1,D2					A3,B1,D1,D2		
論理・表現Ⅰ	A3,B1,D1,D2					A3,B1,D1,D2			D2,D3		A3,B1,D1,D2			
家庭基礎	D2	A3,D1,D2	B1,D2	A3,C2	A3,B1	C2	D2,D3	A3,B1,D2	B1	B1,D1,D2	A3,B1,D1,D2	A3,B1	A3,B1	
情報Ⅰ	A1,A2,A3	D1		A1,A2,A3			C2	D1	A3,B1,D1,D2			A3,B1,D1,D2		
天草サイエンスⅠ	天草学連続講義 (A1,A2,D3)		テーマ・仮説設定 (A3) A3,B1,D1,D3版評価		@@p	テーマ・仮説設定、計画立案 (A3,B1)	中間発表会 (D2,D3) A3本評価	研究活動 (D1)	研究活動 (D1) B1本評価	分野別予選会 (D2,D3) D1,D3,D2本評価	研究活動 (D1)	成果発表会 (D2,D3)	天草サイエンスⅠ	

1 学年の探究場面配列表

(図中の赤が「インプット」、青が「アウトプット」する探究場面を示す。黄色は探究科目。)

⑤資質・能力ベースの教科間連携

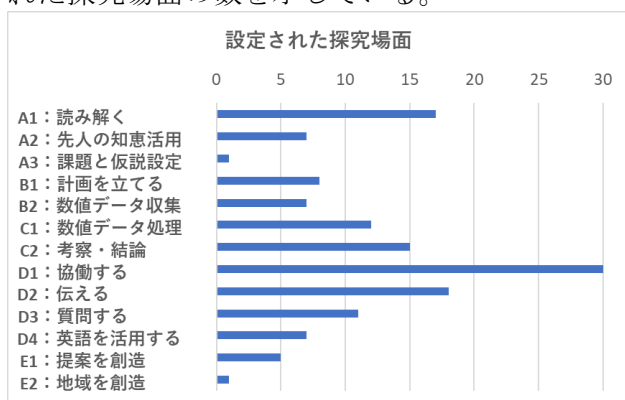
昨年度の研究開発では、単元配列表の作成及び活用に課題が残った。今年度は上述のとおり、全科目で探究場面を明記したシラバスの作成から単元配列表の作成まで円滑に進んだ。もう一つの課題である作成後の活用については、授業担当者会で協議を重ねた。協議当初は、資質・能力ベースの教科間連携について、「難しいのではないかな」や「まずは内容ベースの教科間連携を進め、その連携の中で資質・能力での連携を模索したらどうか」「探究場面は同じでも教科によって探究場面での資質・能力の取り扱い(資質・能力を習得するのか、活用するのか)が異なるので、連携が出来ないのではないかな」といった

資質・能力ベースの教科間連携に後ろ向きな意見が多く、協議開始当初は連携の構築について難航した。しかし、「それぞれの探究場面で生徒が『インプット』する場面と生徒が『アウトプット』する場面に分けて資質・能力を捉えていけば整理しやすくなるのではないかな」という意見から、教科間連携の糸口が見つかった。この意見をもとに配列表を整理したのが上の配列表である。このインプット・アウトプットを示すことで、習得と、その後の活用の結びつきが明確になり、アウトプットの教科(図中の青)は、インプットの教科(図中の赤)を探せば、容易に連携先を探すことができ、教科間連携を構築しやすくなった。

## <検証>

### 探究型授業の実践報告

実践報告の結果として2月末日時点で51事例が集まった。次のグラフは、51事例で設定された探究場面の数を示している。



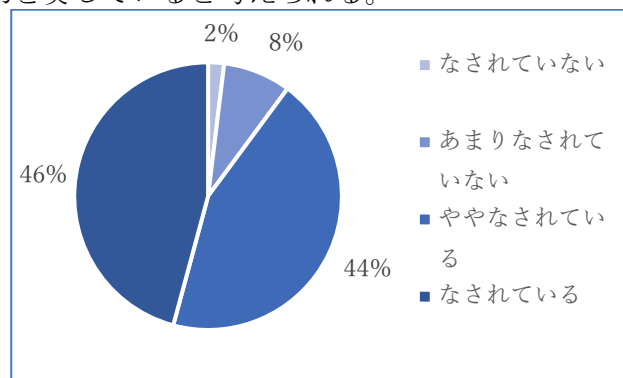
51事例で設定された探究場面

グラフを見ると、設定された探究場面には偏りがある。最も多く設定されたのは、協働する(D1)探究場面である。この原因として、探究場面では生徒主体の活動が必須であり、多くの教科で生徒の活動ではグループ活動を取り入れている。このことで、グループで協働して活動する探究場面であるD1が他の探究場面と同時に設定されるため設定数が多くなった。次いで、A読み解く(A1)場面と伝える(D2)場面が多く設定された。これは、D1の場面と同様に生徒主体の活動の中で、意見を伝えたり、自分の意見を作るために資料や文章から読みとったりすることが多くなるので高い数値になったのではないかと考えられる。一方少ないのは、課題と仮説設定(A3)の場面と地域を創造(E2)する場面であった。これらは授業の中で生徒が自由に学習テーマを選んだり、データを積み重ねて構築した提案を元に地域の中で活動したりする探究場面であり、決められた指導内容を扱う教科の授業では設定しにくいと考えられる。ASやATの課題研究では全ての探究場面が設定され、仮評価や本評価を実施しているため、探究場面の偏りは生じていない。教科の授業における偏りについては、次年度以降の職員研修等で、設定が少ない探究場面の実践事例を報告するなどして改善に取り組む。

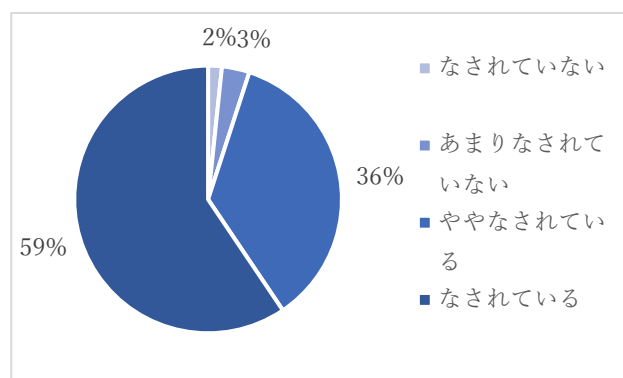
### 生徒による授業評価アンケートの結果

1学期末と2学期末に生徒全員を対象とした授業評価アンケートが教務部主導で行われている。次の円グラフは2学期末に実施した「探究

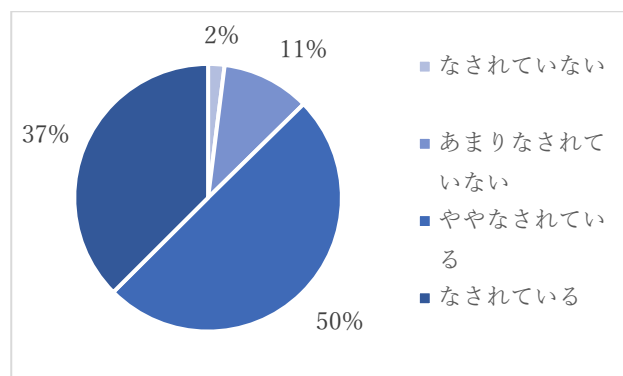
心が高まる工夫がなされているか」に対する回答をまとめたものである。グラフを見ると回答生徒の9割近くが探究心の高まる工夫が授業においてなされていると回答している。また、1学期の結果も同様に探究心の高まる工夫がなされているとの回答は9割近い。これは、シラバスの作成、職員研修の実施、授業担当者会での協議と各教科への周知徹底により、年度の早い時期から全職員で探究型授業に取り組んだことが功を奏していると考えられる。



全科目の総合結果



数科学探究の結果  
(SSH 学校設定科目 2 学年理系)



総合理科の結果  
(SSH 学校設定科目 1 学年)

## ウ. 数科学探究 I・II

A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	E1	E2
		○			○	○						

### <仮説>

研究開発 2 で天高版探究型授業、「総合理科」、「数科学探究」を実施することで、課題研究の深まりが期待でき、5 つの力を育成できる。

### <研究内容・方法>

学科	科目	単位	代替科目名	単位	対象
2年理系	数科学探究 I	1	数学Ⅲ	1	2年理系
2年AS	数科学探究 I	1	数学Ⅲ	1	2年AS
3年理系	数科学探究 II	1	数学Ⅲ	1	3年理系理 1
3年AS	数科学探究 II	1	数学Ⅲ	1	3年AS

#### (1) 概要

数科学探究 I・II は、日常の諸問題に対し、論理的思考によって解決の糸口を導き出す力を養う目的から開設され、数学的な見方考え方を習得するとともに、論理的に課題に取り組む姿勢を身に付けることを目的としている。自校開発した教材は他教科(理科、情報、家庭、地歴、公民)と密接に関わっており、数学を単なる科目としてではなく、論理的思考の土台として活用することを習得できるように工夫した。

2年 AS クラス・理系クラスを対象に開発した教材を改良しながら、数科学探究 I を実施した。また、新課程の最初の学年として、数学 B にて必修となった統計分野を授業内容に取り入れ、新規教材を開発し、課題研究 (AS・AT) での応用を図る授業を実践した。

3年 AS クラス・理系クラスに対して開発した教材を活用し、数科学探究 II を実施した。数科学探究 II では 2 年間の集大成として数学の課題研究を実施することが特徴である。

#### (2) 目標

次の 4 点を目標として、学校設定科目「数科学探究 I・II」を実施する。

1. 知的好奇心を持ち、数学的・科学的な見方・考え方を活用する態度を育てる。
2. 数学的リテラシーを習得させる。
3. 実験(調査)による数値データから導き出した考察を、グラフや図表などを使って視覚的に分かりやすく他者に説明できる。

4. 研究結果をもとにして仮説の検証(考察)を行い、さらに新しい研究対象を見出すことができる。

#### (3) 内容

##### i) 数科学探究 I

I 期で開発した教材の改善と新規の教材を開発し、以下のとおり実践した。

##### ① 2 次方程式の有理数解の考察

様々な 2 次方程式の解を求め、有理数解を持つ条件について検証した。

##### ② 新しい定理をつくる

ラグランジュの 4 平方の定理について、生徒に仮説を与えて、具体的に数値を代入するなど実験をした後に、グループ毎に協議し仮説を検証した。

##### ③ 線形計画法で栄養の偏りをなくす

自分に不足している栄養素を調べ、サプリメントで不足している栄養素を摂取するとき、安価に摂取するにはどのような組合せが最適か線形計画法を用いて探究した。

##### ④ コンビニ出店問題と天草の防災問題

ボロノイ分割の考え方をを用いて、災害が起きたときに最も効率的に避難する方法について各班で探究した。

##### ⑤ どこでボールを蹴るか

ラグビーのコンバージョンキックを題材とし、正弦定理を活用してどの場所でボールを蹴ると成功するか考察する。考察では自分で作問し、解答する。

##### ⑥ 薬の体内残量と服用量

漸化式や極限の考え方をを用いて、毎日飲む薬が体内でどのように変化するかを考察し、薬を飲む状況によって、副作用の有無などを探究した。

##### ⑦ 期待値とゲーム理論

主人公がお見合い相手を探すストーリーの中で、期待値やゲーム理論の考え方をを用いて素敵な相手を見つけるための方法を探究した。

##### ⑧ 星の明るさ

地学で取り扱われる星の明るさは等級を用いて表される。この星の明るさについて対数を用いて、数学的に考察した。

##### ⑨ 統計学の基礎

確率分布表を学び、二項分布や正規分布につなげ、正規分布の作成の仕方や扱い方を学ぶ。仮説に基づき、検定を行う手法を学んだ。

##### ⑩ 石けん膜とメタンとマラルディの角

メタンの中心角(≒マラルディの角)を求

め、石けん膜の表面積を計算した。実際に四面体を石けん水に浸し、膜がどのように張るかを予想させた。化学の資料集でも扱われている内容であり、化学担当者の意見も取り入れて授業を行った。

⑪積み木はどこまでずらせるか

力のモーメントおよび内分の考え方を用いて、積み重なった積み木をどこまでずらせるか考察している。

ii) 数科学探究Ⅱ

①どこでボールを蹴るか

ラグビーのコンバージョンキックを題材とし、正弦定理を活用してどの場所でボールを蹴ると成功するか考察する。考察では自分で作問し、解答する。

②データサイエンス

水草市が公開しているデータを各自で選び、数科学探究Ⅰで学んだ内容を活用して、グラフや表を作成し、分析結果をレポートにまとめ発表した。

③缶詰の表面積

直円形の形をした缶詰の容器を題材に、持ってきた缶詰を計測し、体積、表面積を求め、表面積を最小にする半径を計算し、無駄のない容器づくりを考察した。

④理想の雨どい

金属板を両端から等しい長さだけ、等しい角度で折り曲げて雨どいを作り、数学Ⅲの微分法の内容を活用して、雨どいの最適な折り曲げ方を考察した。

⑤数学の課題研究

それぞれがテーマ設定を行い、研究の動機や目的、方法や内容、結果と考察、今後の課題、参考文献をまとめ、レポートを作成させた。

<検証>

達成状況は、前述の目標1~4について変容調査を含めた生徒アンケートによって検証する。質問の中に、数学的リテラシーの習得状況がわかる項目を設定し、その結果をもって達成状況を検証することにする。今年度は、数科学探究Ⅰにおいて、課題研究との関連についても質問した。

[数学的リテラシーに関する質問]

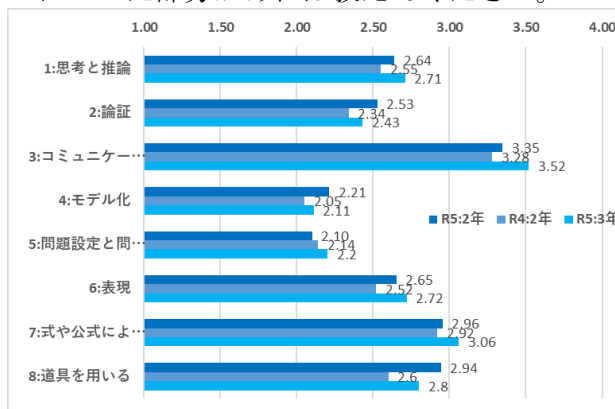
あなたは、次の課題を自分自身でするとしたら、どれくらいできます？

- 4：かなりできる
- 3：まあまできる
- 2：あまりできない

1：全くできない

のどれか1つに○をつけよ。

- ①数学の問題を解くときに、実験をしたり図を描いたりすることで、解く前にある程度結果を予想すること。
- ②数学の問題の解答を作るときに、論理的な解答を作ること。
- ③数学の問題が解けないときに周りの人に聞いたり、周りの人と一緒に問題を解決しようとしたりすること。
- ④現実社会の課題を解決しようとするときに、数学的なモデルを作ること。
- ⑤自分で数学の問題を作ること。
- ⑥数学の問題の解き方やその理由などを説明すること。
- ⑦数学の問題を解くときに、覚えた公式を適切に使って計算すること。
- ⑧数学の問題を解いたり、その準備をするときに、コンピュータなどの道具を活用したりすること。
- ⑨数科学探究で学んだ内容でASやATなどで役に立った部分があれば教えてください。



数科学探究のアンケート結果

上のグラフから、数科学探究Ⅱまで履修した3年生については、全ての項目で2年次(グラフ中のR4 2年)よりも向上している。また、新課程で授業内容を再構成した数科学探究Ⅰを履修した2年生については、「5:問題設定と問題解決」以外の項目では、昨年度の2年生を上回る結果となり、再構成した授業内容で旧課程の時よりもさらに数学的リテラシーの向上が図られていることが読み取れる。また、2年生に対する課題研究(AS・AT)との関連を質問した自由記述では「実験によって得られた2つのデータの関連性を調べるために、統計分野の相関係数などを用いて相関関係を示すことができた。三角比の仕組みを利用して、実験に

応用できた。」などの意見があった。実際に 2 年 AS クラス生徒が行っている生痕化石の分布から古生物の生態や古環境を推定する研究において統計学の知識が活用されている。具体的には野外調査で得られた化石の分布を k-means 法やカイ二乗検定で解析している。

## エ. 総合理科

A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	E1	E2
		○	○	○	○	○						

### <仮説>

研究開発 2 で天高版探究型授業、「総合理科」、「数科学探究」を実施することで、課題研究の深まりが期待でき、5 つの力を育成できる。

### <研究内容・方法>

学科	科目	単位	代替科目名	単位	対象
1 年普通科	総合理科 A	2	科学と人間生活	1	1 年普通科
	総合理科 B	2		1	

#### (1) 概要

昨年度から学校設定科目「総合理科」を 1 年生対象に開講した。「科学と人間生活」の内容に加え、理科の全分野（物理・化学・生物・地学）の内容を学ぶことができるようにした。

年間を 2 期（4～9 月、10～3 月）に分け、前期で物理と生物、後期で化学と地学を実施した。担当教員は理科 5 名である。各分野の最後には、分野間で共通の研究対象（本校近くを流れる町山口川）を設定し、各科目の見方・考え方を働かせて取り組む課題研究（ミニ課題研究）を実施した。ミニ課題研究のテーマは以下の通りである。

期	分野	ミニ課題研究のテーマ
前期	物理	身近な風景から実験方法を考える@町山口川
	生物	プランクトンの組成から見る町山口川
後期	化学	町山口川の水質調査（予定）
	地学	町山口川から考える水害予測と対策

#### (2) 目標

1. 地域課題の背景を説明することができ、郷土への貢献となるテーマを研究課題とし、仮説を設定する。
2. 具体的な計画を立て、実験（調査）の準備ができていて、担当教員と議論を行い、教員

に実験（調査）目的を明確に答える。

3. 条件設定を統一した対照実験（調査）を、2 回以上行い、その結果に応じた追加実験（調査）を行う。
  4. 実験（調査）による数値データから導き出した考察をグラフや図表などを使って視覚的に分かりやすく他者に説明する。
  5. 研究結果をもとにして 1 つ目の仮説の検証（考察）を行い、さらに新しい仮説を見出す。
- (3) 内容

総合理科の授業内容は以下に示す通りである。授業では本校が設定した 13 の探究場面を設けるよう留意した。**※設定した場面**

### <物理分野>

#### ①運動の表し方**※B2、C1、C2**

表やグラフを用いて速度や加速度の変化を表し、直線の傾きが持つ意味などを考えさせた。

#### ②落下運動の表し方**※B2、C1、C2**

重力加速度が物体に対してどのようにはたらくのか図示し、速度と物体の位置の変化をグラフとして示すことで学んだ。

#### ③物体にはたらく力の表し方**※A1、C1、C2**

力を図示するための 3 要素（大きさ、向き、作用点）の表し方について学ぶ。また、物体にはたらく様々な力（効力や摩擦力など）を図示し、力の大きさをグラフに表すことで力のはたらき方を学ぶ。

#### ④運動の三法則を考える**※A1、C1、C2**

慣性、つり合い、運動の法則の 3 つについて、それぞれの法則が適用される場面の図に、力の図示を行い、どの力の大きさが同じなのか、質量と加速度の関係はどのように表すことができるのかを考えさせた。

#### ⑤運動方程式を導く**※A1、C1、C2**

物体にはたらく力を図示し、加速度の大きさを踏まえた運動のグラフを作成することで、力の大きさと加速度の関係について学ぶ。また、物体の質量と加速度の関係についてもグラフを用いてまとめさせた。

#### ⑥身近な風景から実験方法を考える@町山口川（ミニ課題研究）**※A3、B1、B2、C1、C2**

町山口川周辺で動画の撮影を行い、撮影者の動き、被写体の動きの見え方から、相対速度の実験方法を考え、自分たちが考えた実験方法を用いて実際に撮影を行った。

[具体的内容]

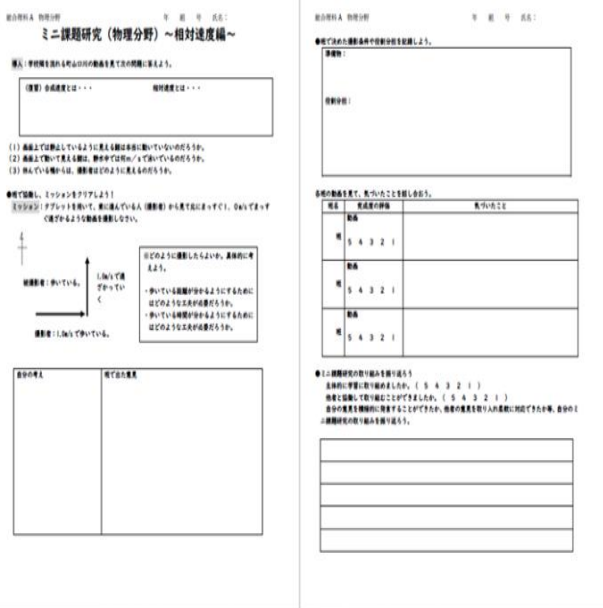
- ・町山口川周辺で撮影された動画を視聴し、相対速度の実験方法を考える。
- ・撮影者の動きと被写体の動きでどういう速度で動くように見えるのかを確認した。
- ・「東に向かって歩いている人から見て、北に向かって 1.0m/s で歩いているように見える人を撮影する」という課題を与え、4～6人の班を作り、課題を達成するためにはどのような実験や撮影を行えばよいのかを検討させた。
- ・実験方法を検討させたあとは、実際に体育館で班ごとに撮影を行い、課題の達成状況を確認させた。
- ・1グループ4～6人で異なる班の人とグループを作り、自分たちの実験方法を撮影した動画でプレゼンし発表を行った。発表後は、同じテーブル内でどういった考えで実験手順を決めたのかなどの質問を行う時間を作り、実験方法や自分たちの考えを共有した。



相対速度実験の様子（物理）

<化学分野>

- ①物質の構成を考える※B2  
物質は、純物質と混合物、さらには単体と化合物に分類され、分類の条件やそれぞれの分離・精製において必要な情報について、表を使ってまとめさせた。
- ②物質を構成する粒子※B2  
物質を構成する原子の構造及びそれらに含まれる陽子、中性子、電子の性質について表でまとめさせることで、原子の電子配置やイオンの成り立ちについて学んだ。
- ③粒子の結合を考える※B2  
原子の結合の仕方は金属、非金属の原子によって異なり、それらの結合様式の違いや結合の性質を表にまとめさせた。
- ④物質量の考え方※B2、C1  
新しく学ぶことになる「物質量」という単位に関して、質量、粒子の数、気体の体積とどのような関りがあるのか表や図にまとめさせた。
- ⑤化学反応式と物質量の関わり※C1、C2  
化学反応式の「係数の比」が「物質量の比」であり、物質の反応を考える上では、これまで様々な場面で用いられてきた質量ではなく、物質量を基準として考えることを表にまとめることで学んだ。
- ⑥酸と塩基の水溶液※A1、A2、B2（予定）  
身近な水溶液の液性や、水素イオン濃度との関りについて、表やグラフを用いて学ぶ。水質との関わりを知ることで、環境問題とのつながりについて考える機会とする。
- ⑦中和反応と塩の生成※A1、A2、B2（予定）  
塩の性質による析出の違いや中和反応の原理を学ぶことで、水質改善に用いられる知識を学ぶ。
- ⑧町山口川の水質調査（ミニ課題研究：予定）※A3、B1、B2、C1、C2



ミニ課題研究で使用したプリント（物理）



実験方法の検討の様子（物理）

町山口川のいくつかの地点で河川水を採取し、塩分濃度をはじめとしたいくつかの指標の測定を行う。採取した河川水の数値データを用いて仮説を立て、採取地点や汽水域の範囲などを考察し、検証する予定である。

#### <生物分野>

##### ①生物の共通点を考える※D1

Jamboard を使いながら、生物の共通点を書き出させ、生物と非生物の違いについて考えた。

##### ②マイクロメーターの使い方※B2

マイクロメーターで長さを計測できる原理について講義した後、オオカナダモを材料にして細胞の長さをマイクロメーターで計測した。

##### ③呼吸と光合成※D2

呼吸と光合成のはたらきを 4 コマ漫画でまとめて説明する協働学習を行った。

##### ④カタラーゼの実験 (動画) ※C2

実験動画を見ながら、実験結果をプリントにまとめさせ、温度や pH により変化する酵素のはたらきについて学んだ。

##### ⑤遺伝情報と DNA※A2

「なぜ親と子は似るのか」という単元を貫く問いを設定し、DNA の構造から遺伝子の発現までの流れを学んだ。

##### ⑥プランクトンの組成から見る町山口川

###### (ミニ課題研究) ※B1

町山口川の日なたと日陰でプランクトンを採集し、サンプル中に存在する動物プランクトンと植物プランクトンの組成に差異があるのかを検証する課題研究を行った。

###### [具体的内容]

- 動物プランクトンと植物プランクトンとの形態的な違いや生活様式を学んだ。
- 日当たりの違いにより、プランクトンの組成がどのように変化するかを予想した。
- プランクトンを顕微鏡で観察し、数と種類をデータにまとめ、クラスで共有した (プランクトンの同定には、chromebook を活用してインターネット上のプランクトン図鑑を使用した)。
- 得られた結果と昨年度のデータから、日当たりの違いがプランクトン組成に及ぼす影響について考察した。
- ミニ課題研究をとおして生じた新たな疑問に対する仮説を設定し、その検証方法を考えた。



プランクトンを同定している様子  
[ミニ課題研究\(生物\)のHP記事](#)

#### <地学分野>

##### ①太陽や惑星の特徴をまとめる※B2、C1

太陽の複数の表面現象 (黒点・白斑・光球) や惑星について、共通点と相違点を動画視聴や観測データにより得た情報 (動きや数値) をもとに文章でまとめさせた。

##### ②地球型惑星の違いを考える※B2

地球のみ惑星表面に液体の水が存在することについて、他の地球型惑星との比較から太陽からの距離や惑星の質量等の数値データに着目させて考えをまとめさせた。数値データの着目では、生徒の考えを引き出し、意見を集約することで着目するように誘導した。

##### ③地球の層構造形成を考える※A3、C2

前時に学習した惑星形成についての内容をもとに、現在の層構造の形成過程について問いを立て、考察させた。

##### ④地球の層構造の調査法を考える※C2

地震波の伝播から明らかになった地球の層構造について、どのような特徴から層構造の解明につながったのか地震波の特徴 (密度の変化による屈折や速度変化) に着目させて考察させた。

##### ⑤プレートに関する現象をまとめる※C1

プレートに関する諸現象 (地震・火山・日本列島の形成) について、プレートの運動に着目させながらまとめさせた。

##### ⑥観測結果から震源を決定する※B2、C2

地震計の結果から震源までの距離を算出し、その数値データを用いて震源の位置を作図させた。

##### ⑦火山噴火のメカニズムを考える※C2

マグマの発生から溶岩の地表への噴出までを密度とマグマへの圧力に着目させて、そのメカニズムを考察させた。

##### ⑧町山口川から考える水害予測と対策

(ミニ課題研究: 予定) ※A3、B1、B2、C1、C2

自身の自宅周辺の河川と学校周辺の町山  
川川の総延長、高低差、ハザードマップによる浸  
水被害予測等と比較させ、違いを読み取らせ  
る。その後、その違いの原因について仮説を立て、その検証のためのデータを収集し、考察を行わせる。



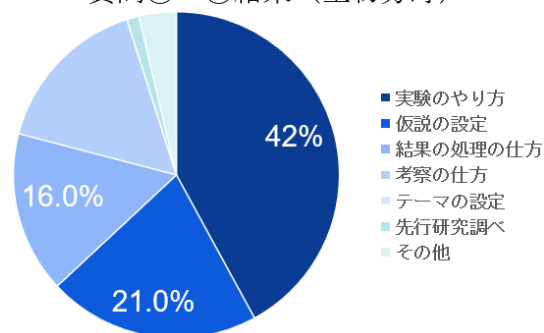
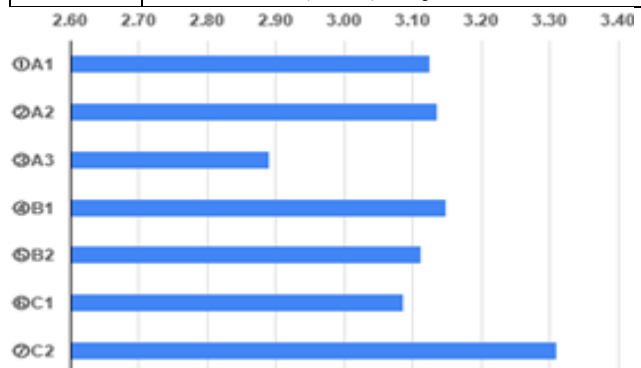
町山川を観察する生徒の様子  
[ミニ課題研究（地学）のHP記事](#)

### <検証>

各分野のミニ課題研究後にアンケートを実施した。質問項目は自校開発した課題研究ルーブリックのA1～C2と対応させ、4択（1：全く思わない、4：とてもそう思う）にした。また、来年度以降の授業を組み立てるための参考として、項目⑧「AS Iの授業で、現在難しいと感じていることは何ですか。」を設定した。ここでは、生物分野で実施したアンケート結果（118名回答）を示す。化学及び地学分野は3月に同様のアンケートを実施予定である。（アンケート内容）

質問①	グラフや表などの資料を「読み解き」、新たな知識を得る機会となった。
質問②	既知の知識を生かして仮説の設定や研究方法を組み立てるなど、「先人の知恵を生かす」機会となった。
質問③	課題解決の背景を考え、郷土への貢献となるテーマを設定するなど、「郷土貢献を踏まえた研究テーマと仮説の設定」をする機会になった。
質問④	実験手順を考えたり適当な使用器具を選んだりするなど、「情報収集の計画を立てる」機会になった。
質問⑤	条件設定を統一して実験を行うなど、「数値データを収集する」機会となった。
質問⑥	実験による数値データから導き出した考察を文章にまとめるなど「数値データを処理する」機会になった。

質問⑦	研究結果をもとにして、仮説の検証を行うなど「考察し結論を導く」機会になった。
質問⑧	AS Iの授業で、現在難しいと感じていることは何ですか。



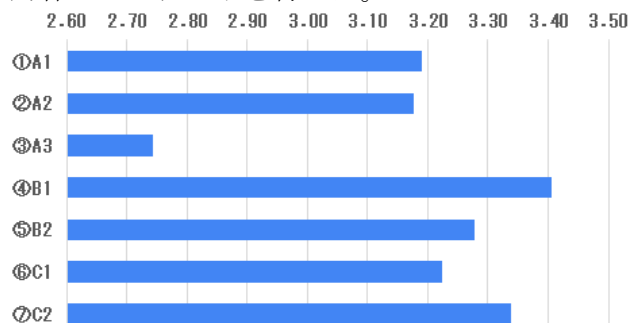
質問⑧結果（生物分野）

質問①～⑦の回答結果がいずれも 3.0 を超えていることから、A1～C2 の探究場面を取り入れた授業を実施することがおおむねできたと考えられる。特に高い数値を示した B1 (3.33) や C2 (3.58) は、ミニ課題探究に設定した場面であり、生徒にとってミニ課題研究での活動は、探究サイクルの一部を体験する有効な手立てである。また、質問⑧の結果から、実験手法について難しさを感じている生徒が多いことが分かり、この時期にはデータ収集のやり方を教示することが課題研究を推進する上でも効果的だと考えられる。また、その他の項目としては、仮説の設定や実験や検証で得られた結果の処理の仕方についても難しさを感じている生徒が比較的多くいることも分かる。設定した仮説がテーマと関連しているかどうかや、実際に検証可能なものかどうかについて生徒とやり取りをすることや、実験や検証をする際に、単に作業を行うだけでなく、対照実験ができていないかどうかや、得た数値データをどのように今後の考察に活かしていくのかについて、生徒に考えさせる機会を設けることが必要である。

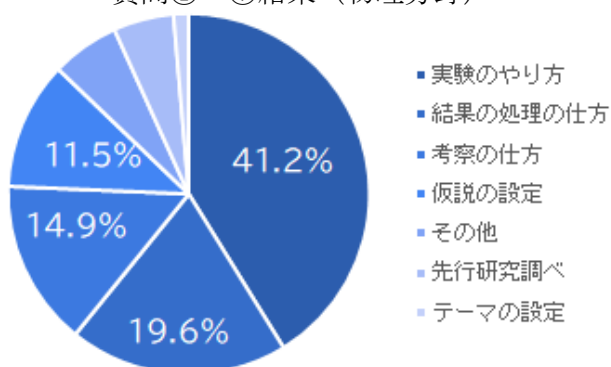


## <物理分野>

物理分野のミニ課題研究でも、生物分野と同様に課題研究後のアンケートを実施した(回答数:148名)。物理分野でも、生物分野と同様の内容でアンケートを行った。



質問①～⑦結果 (物理分野)



質問⑧結果 (物理分野)

質問①～⑦のどの項目でもおおむね 3.0 に近い値やそれ以上の数値を得られており、ミニ課題研究の授業時間において探究場面を設定できていると考えられる。特に高い数値を示した質問④B1 (3.41) については、与えられた課題に対してグループで実験方法を考案するという内容で、情報収集の計画を立てる機会となったことが分かる。また、質問⑦C2 (3.34) も高い数値となっており、動画を撮影し、撮影内容を確認して、実験方法を何度も検討したことが「考察し結論を導く」と感じた生徒が多かったようである。しかし、質問③A3 (2.74) においては、最も低い数値となっている。これは、物理の授業で「仮説の設定」の必要性や重要性について全体への周知を行う機会が設けられていなかったことが一因になっていると考えられる。今年度の物理分野のミニ課題研究では、あらかじめ課題を与え、それを達成するための実験方法を検討した。そのため、「仮説の設定」を意識して活動に取り組んだ生徒が少なかったことが想定される。実験方法を検討する際も、「こういう風に撮影すればいいのではないか」

と考えていた生徒はいたようであるが、それが「テーマや仮説の設定」と結びついていない生徒が多かったと考えられる。自分たちの取り組んでいる内容がどの探究場面に繋がっているのか意識して活動ができるように検討を行う必要がある。また、質問⑧については生物分野と同様に実験方法、研究方法、結果の処理の仕方について難しく感じている生徒が多いうであった。ミニ課題研究及びアンケートを実施したのは AS I で中間発表会以降であった。この時期は中間発表会での意見を参考に実験方法を検討している時期であるため、実験内容についての悩みが多くなっていると考えられる。

## (4) 実施の効果とその評価

### ■職員研修

課題研究に対する指導方法や指導方針を共有することができた。今年度より研修の際に取り入れたロールプレイにより実際の状況に即した研修を行うことができた。13 の探究場面を取り入れた授業についての実践事例報告において複数の事例を報告した職員もいるなど、普段の授業で天高版探究型授業を意識した授業を実施している職員も増えてきている。

### ■天高版探究型授業

13 の探究場面を設定したことにより、複数の教科で探究授業を実践することができた。また、探究場面における生徒の姿や活動を明確にしたことにより、職員の探究型授業についての共通理解が深まったと考えられる。授業評価アンケートの回答では回答生徒の 9 割近くが探究心の高まる工夫がなされていると回答しているが、これは、探究場面を明記したシラバスの作成や天高版探究型授業に関する職員研修などと合わせて、今年度より新設した授業担当者会によって SSH からの指示のみでなく、教科の側からの意見も吸い上げることによって、双方向的な連携を図ることにより探究型授業への理解が深まったことによるものと考えられる。

### ■数科学探究 I・II

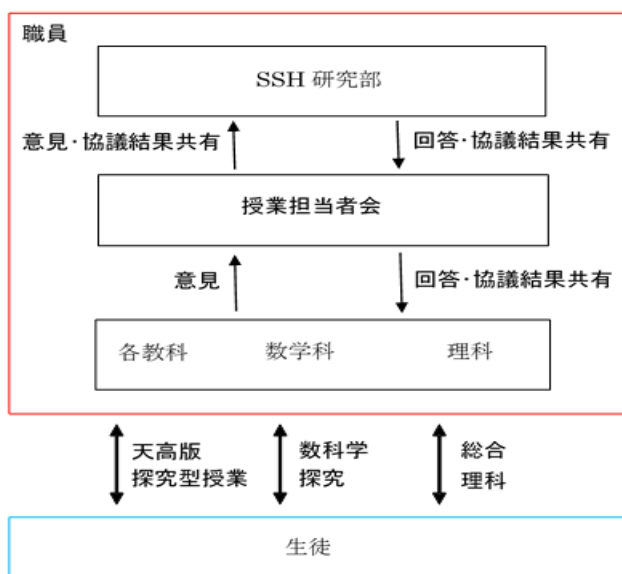
数学的リテラシーの習得状況がわかる 8 項目を設定した結果、数科学探究 I では今年度の調査で令和 4 年度の調査と比較して 7 項目、数科学探究 II では令和 4 年度の数科学探究 I における調査と比較して全ての項目で数値が向上した。このことから過年度の反省を踏まえて教材や授業内容、方法等に改良や工夫を加えながら実施することにより 5 つの力の向

上に繋げることができると考えられる。

## ■総合理科

学校設定科目として1年生を対象に、総合理科を昨年度から実施している。13の探究場面を設定した授業を展開した。各科目で伸ばさせたい能力に重きを置いたミニ課題研究を実施することができ、生徒自身も探究場面を意識した取り組みとなっている。ミニ課題研究後のアンケート結果から、課題研究の中でも「実験のやり方」に難しさを考える生徒が多いと把握することができた。

## (5) 校内におけるSSHの組織的推進体制



## (6) 成果の発信・普及

成果の普及に関しては本校のホームページで随時発信し、成果の発信と普及に努めている。

[天草高校 SSH 関係の HP](#)

## (7) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### ■職員研修

天高版探究型授業の実践についてさらに深く議論する研修を各教科でも行う必要がある。今年度は資質・能力ベースの教科間連携として地学と国語の連携を行った。国語科で育成する資質・能力は全ての言語活動の基本となるため、地学で育成する資質・能力と共通する部分も多かったが、国語科以外の教科同士の連携については、教科の特性を踏まえて連携の手立てを模索していく必要がある。また、課題研究に関する研修では、今年度実施しなかった「その他の場面 (A2、E1、E2 等)」について、今後実施していく。

### ■天高版探究授業

本年度作成した単元配列表をベースとして、より多くの天高版探究型授業実践例を集約し、実用可能な単元配列表の作成を目指す。また、本年度新設した授業担当者会により各教科からの意見や要望などを SSH 研究部で集約・把握することが以前よりも容易となった。さらに SSH 研究部や授業担当者会において協議した内容を授業担当者会に参加している各教科代表者から各教科に伝達することにより全職員で共通理解を図ることも容易となった。実際に、授業担当者会において資質ベースでの教科間連携を図りやすくするため各教科で設定する場面を「インプット」と「アウトプット」に分けるという意見に基づいて各教科での分類を実施した。次年度以降も授業担当者会の活用を図っていく。

### ■数科学探究 I・II

今年度の結果から各教材をとおして育成したい力を担当者間で共通認識を図り、より充実した指導を実践していく。また、現在の教材の改良と併せて、教科横断型の教材の開発についても数学科を中心に推進していく。

### ■総合理科

ミニ課題研究のアンケート結果から、昨年度よりも B1、C2 の項目が高い数値を示しており、課題研究の内容がより目標達成に向けて検討できたといえる。しかし、ミニ課題研究の内容については科目間での連携までは検討ができておらず、他教科との連携も含めると次年度は科目間連携を優先して検討する必要がある。

また、ミニ課題研究後に実施したアンケートにおいて、AS I の課題研究で「実験のやり方」に難しさを感じている生徒が多いことが分かったため、実験機器の使い方をはじめ、あらゆる実験方法に触れさせていくことが今後の課題である。