

### 第3章 研究開発実施報告書

#### 2 自ら求め学ぶ探究心を身につけた人材の育成のための教育課程の開発及び授業改善

##### (1) 研究開発の課題

###### ア 研究開発課題とねらい

自ら求め学ぶ探究心を身につけた人材を育成するために、授業改善を行い、新しい教育課程を開発するとともに、生徒の自ら学ぶ能力を育成する。

本校の教育スローガンは「求学志成(求めて学べば志は成る)」であり、このスローガンにそって、日頃から自ら求め学ぶ探究心を身につけた人材育成を行っている。

これからの社会において、自ら求め学ぶ探究心を身につけた人材の育成は急務であり、そのためには授業改善及び新しい教育課程の開発、自ら学ぶ能力の育成が必要だと考え、本研究開発課題を設定した。

###### イ 研究開発の目標

指定4年目の今年度は、以下の3点を目標とする。

1. 本校職員が更なる授業改善を行う。これまでの3年間の取組の中で、職員の授業に対する意識が向上し、授業力向上が達成されてきた。本年度も引き続き、さらなる授業改善を推進していく。さらに、中間評価を受け、各教科の取組みの中で、生徒の探究活動の充実を図る天高版探究型授業を構築する。
2. 数科学探究Ⅰ・Ⅱにおける教材の改良及び開発をする。これまで開発してきた数科学探究Ⅰ・Ⅱの教材について、身に付けさせたい力を明確化し、指導方法等について更なる改善を図る。特に、課題研究において重要なスキルとなるデータサイエンス及び統計学に関連する分野の充実を図る。
3. 生徒の自学力を育成する。生徒の自学力を育成及び向上させるために、学習計画表作成の指導及び継続した助言を行う。また、意識調査を行い、生徒の変容を捉え、今後の改善に活かす。

###### ウ 研究開発の仮説

本校職員が更なる授業改善を行うことで、より良い授業を実施することができるようになることが考えられる。また、その結果生徒の自学力も向上することが考えられる。

また、数学的・科学的な探究活動を行う新しい学校設定科目を開発することにより、生徒の数学的・科学的な思考力や数学的リテラシーが高まると考えられる。

さらに、自学力を育成するプロジェクトを実施することで、生徒の自ら求め学ぶ力の向上が期待できる。また、それに伴って、学力そのものの向上も期待できる。

###### 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、新しい教育課程の開発及び生徒の自学力向上を図るために以下の取り組みを実施した。

<授業改革プロジェクト>

SSH 研究部及び授業改革プロジェクトリーダー(本校国語科教諭)が中心となり、以下の項目について実施した。

- ・授業改善・指導力向上についての職員研修の実施
- ・公開授業の実施(他校スーパーティーチャーを招いての研修を含む)
- ・授業改善アンケートの実施

<数科学探究Ⅰ・Ⅱ>

- ・数科学探究Ⅰの教材改良及び総計学の基礎の開発
- ・数科学探究Ⅱの教材改良及びデータサイエンスの開発

<自学力向上プロジェクト>

- ・朝自学ガイドライン2020等を用いた取り組み方の指導
- ・意識調査の実施及び分析

###### 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。

<授業改革プロジェクト>

本校職員の授業力が向上した。理解しやすい授業や学力、能力の高まりを感じられる授業を行うことができるようになった。また、生徒の授業に対する意識の向上が見られた。

<数科学探究Ⅰ・Ⅱ>

生徒の数学的・科学的な見方考え方を活用する態度が育成されたと考える。2回のアンケートの比較では、全ての項目で数値が向上した。また、データサイエンス及び統計学に関する分野の教材開発を行うことができた。

<自学力向上プロジェクト>

生徒の自学に対する意識が向上しており、自学力が向上したと言える。また、自ら課題を発見する能力・粘り強く取り組む能力が必要だと考える生徒が増えた。

(2) 研究開発の経緯

月	授業改革 プロジェクト	数科学探究Ⅰ	数科学探究Ⅱ	自学力育成 プロジェクト
4				
5				
6	職員研修(事業計画・ 評価について・各教 科との関連)	有理数解の考察  線形計画法で栄養の 偏りをなくす	データサイエンス	朝自学ガイドライン 2020 学習計画表導入 学習教材ロードマッ プ
7		期待値とゲーム理論 コンビニ出店と天草 の防災	缶詰の表面積	
8	職員研修 (ICT 活用)			
9		石けん膜とメタンと マラルディの角	数学課題研究	
10	職員研修(授業改善・ ICT 活用) 職員研修 (探究型授 業) 研究授業 (音楽) 研究授業 (英語)	どこでボールを蹴る か		
11	公開授業週間 研究授業 (化学) 研究授業 (生物) 研究授業 (国語) 研究授業 (地理) 研究授業 (音楽)	薬の体内残量と服用 量	理想の雨どい	
12	授業改善アンケート 実施	データサイエンス	大学入試問題研究	
1	授業改善アンケート 結果通知 公開授業期間			朝自学意識調査
2	研究授業 (音楽)	統計学の基礎		
3				

### (3) 研究開発の内容

学科・コース	第2学年		第3学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	
2年理系	数科学探究Ⅰ	1			2年理系
2年AS	数科学探究Ⅰ	1			2年AS
3年理系			数科学探究Ⅱ	1	3年理系理1
3年AS			数科学探究Ⅱ	1	3年AS

#### ア. 職員研修

##### <仮説> 1 2 3 4 5 ⑥

⑥ 研究を推進するための基礎学力を確かなものとし、自学力を高めることでより高度な研究に取り組むことができる。

##### <研究内容・方法>

###### 1) 概要

今年度改訂した課題研究ルーブリックを軸とした探究型授業の構築を図るための職員研修を6月と10月の2回実施した。

###### 2) 目標

次の2点を目標として、職員研修を行った。

1. 課題研究で培う生徒の能力を、自身の教科教育の中でどのように伸ばすことができるか考えることで、自身の教科教育を深化させ、また、横断的な視点を養う契機とする。
2. 探究型授業を通して生徒に付けさせる資質・能力について全職員の共通理解を図る。

###### 3) 内容

###### i) 6月職員研修

令和2年6月23日(火)に、SSH研究部主任より課題研究で培う能力を教科教育の中でも伸ばすを図ることを考える契機とすべく職員研修を、全職員対象に実施した。この研修では主に4,5月に改訂した課題研究ルーブリックについて、改訂内容と運用方法の説明を行った。

###### ii) 10月職員研修

令和2年10月28日(水)にSSH研究部主任より、探究型授業を通して生徒に付けさせる資質・能力について全職員の共通理解を図るための職員研修を、全職員対象に実施した。この研修では各教科で伸ばす探究活動に関連する資質能力について共通理解を図るためにSSH研究部の考えを説明した。その後、各教科でグループワークを行い、どの資質・能力をどの単元で伸ばしていくことができるか検討した。

##### <検証>

10月の研修の際に行われたグループワー

クでは全ての教科においてルーブリックに示した資質能力を伸ばすことができるとの回答を得た。その後に行われた公開授業週間(校内向け)でのアンケート(44名回答)では探究型授業を実施した職員は16名となった。公開授業週間で行われた授業の内容にも左右されると考えられるが、まだまだ少ない現状であった。

#### イ. 授業改革プロジェクト

##### <仮説> 1 2 3 4 5 ⑥

⑥ 研究を推進するための基礎学力を確かなものとし、自学力を高めることでより高度な研究に取り組むことができる。

##### <研究内容・方法>

###### 1) 概要

昨年度まで、授業改革プロジェクトリーダーはSSH研究部に所属し、授業改革プロジェクトを進めていたが、本年度は他分掌の所属となった。そのため、本年度は、授業改革プロジェクトリーダー(本校国語科教諭)を中心としたICT活用推進の取り組みとSSH研究部を中心とした探究活動の充実の取り組みの2点に重点を置き、授業改革プロジェクトを推進した。昨年度の反省点として

1. 学校全体として授業力の向上は見られたが、まだまだ満足できる状況ではなく、さらなる向上に努めなければならない。引き続き、思考力・判断力・表現力の育成に取り組み、生徒が「学力や能力が高まる」ことを実感できる授業の実践が課題
2. 生徒の自学に対する意識や自学力のさらなる向上、生徒がこれまで以上に「予習・復習を行う」ことが課題

が挙げられており、本年度はその反省を踏まえたうえで、以下の取組を実施した。

授業改善・指導力向上を目的とした職員研修を実施した。SSH研究部より、天草サイエンスの指導法や評価について説明した。天高版探究型授業の提案を行い、それぞれの教科の授業の中で、思考力、判断力、表現力の、どの力を伸ばすことができるかについてグループ協議を行った。また、授業改革プロジェクトリーダーや情報化推進校内リーダーから、授業のスキルアップにつながるICTの活用法の説明やICTを利用した実践例の情報共有の職員研修が行われた。

11月に公開授業週間を設け、職員が教科の枠を越えて授業を参観することにより、授業者・参観者ともに、より質の高い授業を目指した。また、その時期を中心に各教科で公開

授業を行った。また、3 学期は、学期全体を公開授業の期間と定め、互いの授業参観を推奨した。

授業改善アンケートについては、例年であれば、年 2 回実施していたが、新型コロナウイルス感染症の影響があり、本年度は、12 月に 1 回だけ実施した。その集計結果は、各職員に個別に周知され、職員の授業の振り返りの資料として活用され、次年度へ向けた、授業改善に繋がられる。

## 2) 目標

昨年度の反省を踏まえ、次の 2 点を目標として、授業改革プロジェクトを実施する。

1. 授業力をさらに向上する。特に、生徒が学力や能力の高まりを実感できる授業の実施を推進する。
2. 生徒の自学力を向上させる。特に、予習・復習をきちんと行うことができるような生徒を育成する。

なお、上記の 2 点はいずれも生徒による授業改善アンケートの結果で検証を行う。

## 3) 内容

生徒の基礎学力を確かなものにし、自学力を育成するためには、教職員の授業力向上が必要不可欠であると考えます。SSH における仮説や昨年度の反省も踏まえたうえで、上述の目標達成のために行った活動は以下のとおりである。

### i) 職員研修

令和 2 年 8 月 21 日 (金) に、情報化推進校内リーダーから、情報教育、教科指導、校務の情報化の ICT 活用の充実を目的とした職員研修を、全職員対象に実施した。その内容は

- ・情報教育について
- ・教師による ICT の活用
- ・生徒による ICT の活用

であった。また、上記の内容に関連して、動画の撮影や配信、生徒の理解度を把握するための ICT の活用について学んだ。

令和 2 年 10 月 21 日 (水) に、授業改革プロジェクトリーダーから、各教科で行われている ICT 活用の実践例の情報共有を目的とした職員研修を、全職員対象に実施した。その内容は

- ・趣旨説明
- ・実践発表 (5 名)
- ・まとめ

であった。実践発表では、日頃の授業で実践している ICT 活用について、保健体育、地歴公民 (世界史)、英語、理科 (生物)、数学の 5 名の先生が発表した。

### ii) 公開授業

11 月に、1 週間の期間を設定し、授業を公開した。本年度はその際、ICT 活用を意識した授業を行うこと、教科にかかわらず複数回参観することなどのルールを設定して取り組んだ。また、この期間を中心に、研究授業 (音楽・英語・化学・生物・国語・地理) を実施した。特に、英語科では、スーパーティーチャーを招いて、授業及び難関大学受験指導についての指導・助言をいただいた。この期間に、82%の職員が互いに授業を参観し、そのうちの 73%が複数回の授業参観を行った。また、授業を参観した職員の 49%は自分の教科以外の教科の授業を参観している。なお、新型コロナウイルス感染症の影響を考慮し、学外への案内は行っていない。また、2 回目の公開授業の期間として、3 学期全体を設定し、積極的に授業を参観するよう呼びかけた。

### iii) 授業評価アンケート

本年度は、新型コロナウイルス感染症のため休校期間があり、例年 2 回 (7 月と 12 月) 実施されていた授業改善アンケートが、12 月のみの実施となった。集計結果は、本校職員の授業改善に活用されるほか、本年度の授業改革プロジェクトの検証および次年度の目標設定等に活用する。生徒への質問項目は以下のとおりである。(一部抜粋)

※自分自身の授業態度についての評価

(2) あなたの授業中の学習意欲はどの程度ですか。

(3) あなたは日々の予習・復習をきちんとしていますか。

(4) あなたが授業を受ける態度・姿勢を総合的に自己点検してください。

※授業者の授業内容についての評価

(5) 毎時間の授業のポイントは明確で、理解しやすいですか。

(6) この授業で、自分の学力や能力が高まっていると感じられますか。

(8) 板書・スライドなどについて不満なことはありますか。

(9) 授業のレベルは適切ですか。

(10) 総合的に授業を評価した場合、どのように感じますか。

### <検証>

本年度 12 月の授業改善アンケートの結果を、昨年度 12 月に実施した授業改善アンケートの結果と比較して、本校職員 (国歴公数理英) の授業力ならびに生徒の自学力が向上したかに

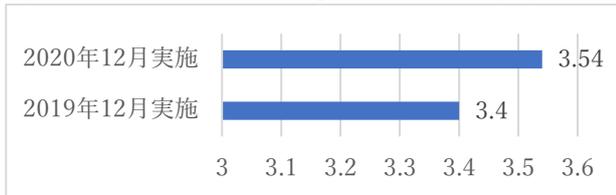
ついて検証した。

授業改善アンケートは、全生徒対象で、授業担当者の授業と、自分自身の授業への取り組み状況を調査するもので、無記名であるため生徒の率直な考えが反映されると考えている。

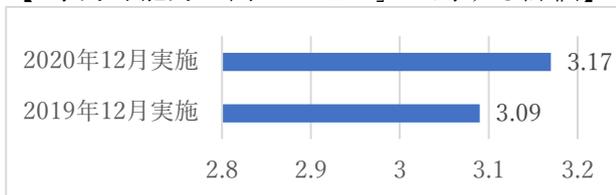
なお、下記棒グラフにおける評価の数値は、最もよい評価を4点・最も悪い評価を1点として、生徒の回答結果を平均したものである。

■本校職員の授業力向上について

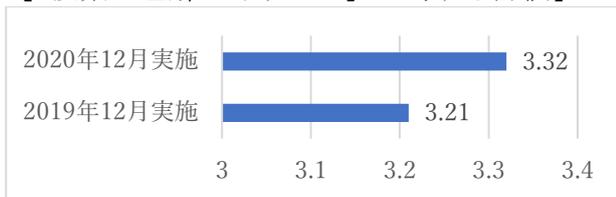
【「授業の総合的な評価」に対する評価】



【「学力や能力が向上したか」に対する評価】



【「授業が理解しやすいか」に対する評価】

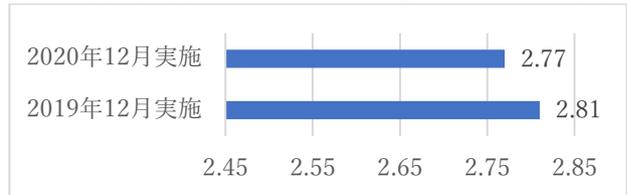


3つの項目全てにおいて、昨年度12月実施の評価よりも、本年度12月の評価の方が高くなっている。これは、本校職員が授業改革の意識を持って、職員研修や公開授業週間等を活用しながら自己研さんに努めた結果と考える。3項目ともに3年連続で数値が向上しており、学校全体に、授業改革の必要性が浸透していると考えられる。また、重点質問項目である「学力や能力が向上したか」が向上しており、生徒の基礎学力向上につながっているものとする。

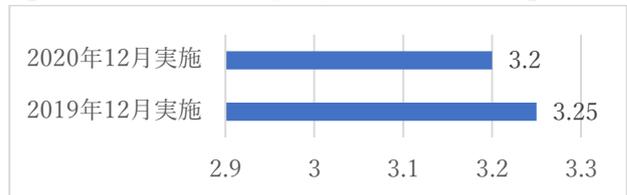
また、11月に実施した公開授業週間後に取ったアンケートでは、「今年度、探究型の授業を実施したか」に、36%の職員が実施したと回答した。その内容も、リレーのバトンパス、イタリア歌曲の歌唱表現、電気分解、生物多様性と様々あり、テーマ設定から研究手法、データ収集、考察、レポートによる表現といった全てを生徒の自由な発想で行うというものもあった。本年度初めてのアンケートのため過年度比較などはできないが、各教科の授業に関して、探究活動の充実が浸透してきたと考えられる。

■本校生の自学力向上について

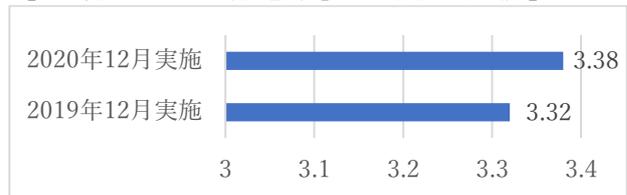
【「予習・復習を行っているか」に対する評価】



【「自分自身の授業態度」に対する評価】



【「自分自身の授業意欲」に対する評価】



今年度12月の評価と昨年度12月の評価を比較して、それぞれ僅かな変化ではあるものの、2項目について低下し、1項目は向上した。「予習・復習を行っているか」については、生徒の自学力に直結する重要な項目であるが、本校職員の授業力向上が、生徒の行動変容につながっていない。ただ、「自分自身の授業意欲」の項目が向上しており、この意欲の向上を、今後の行動変容まで繋げていかなければならない。

ウ. 数科学探究Ⅰ・Ⅱ

<仮説> 1 2 3 ④ 5 ⑥

④地域と一体となった研究を深めることによって地域における探究心が増し、学力向上にもつながる。

⑥研究を推進するための基礎学力を確かなものとし、自学力を高めることでより高度な研究に取り組むことができる。

<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

2年ASクラス・理系クラスにおいて、これまで使用した数科学探究Ⅰの教材を改良しながら、実施した。この数科学探究Ⅰ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いたいという思い

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。また、これらの学びは、理科、情報、家庭、地歴、公民等の他教科とも密接に関わっており、関連付けて融合しながら学ぶことにより、応用する力を養うことができると考える。

3年ASクラス・理系クラスにおいても、昨年度使用した教材を改良し、数科学探究Ⅱを実施した。目的は数科学探究Ⅰと同様であるが、数学Ⅲの内容を教材として扱うことと、数学の課題研究を実施することが特徴であり、新しくデータサイエンスを取り入れた。

数科学探究ⅠとⅡのどちらにおいても、数学と他の分野が融合するようなテーマを多く設定し、1つのテーマについて、1～5時間かけて探究活動を行った。

さらに、実験→仮説→証明の流れを体験できる教材、班別に探究しないと結論を導くことができないような教材など、生徒の様々な能力を伸ばすことができるテーマを設定した。

## 2) 目標

次の3点をSSH研究開発の目標として、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. 数科学探究Ⅱにおいて、生徒の変容調査を実施する。

本目標の達成状況は、目標1、2ともに、3にある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、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。

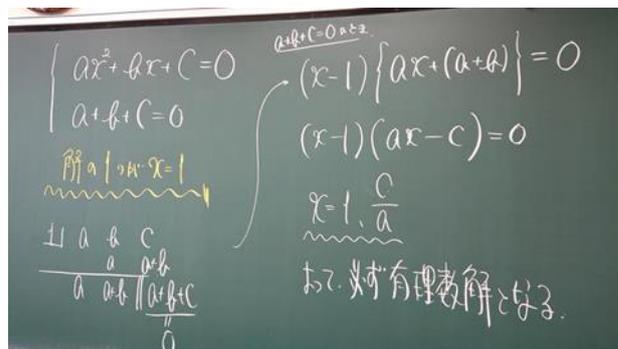
## 3) 内容

### i) 数科学探究Ⅰ

■昨年度までに開発した教材を活用し、簡易な指導案を担当者で共有して実践を行った。内容は以下のとおりである。

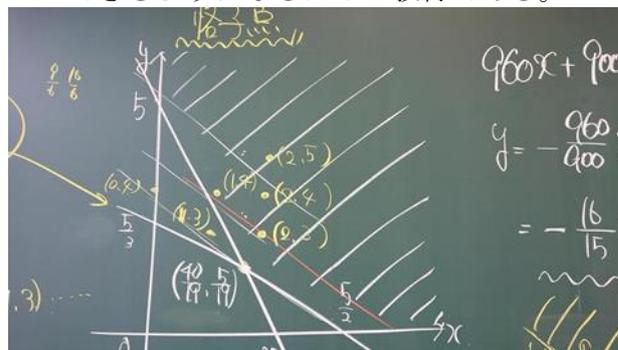
#### ① 有理数解の考察

新たな法則を導き出すための多角的な視点と力を身に付けることを目的として実施した。実験→予想→証明という数学的・科学的な思考の流れを体験し、検証方法を身に付けるための教材である。



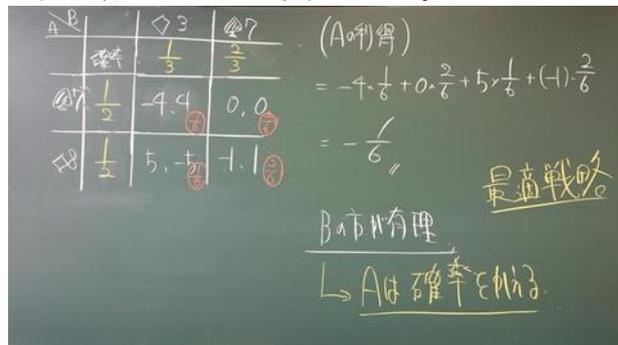
#### ② 線形計画法で栄養の偏りをなくす

日常の諸問題を数学的に解決する力を身に付けることを目的とした。線形計画法のよさを知り、日常の諸問題解決に利用することができるようになるための教材である。



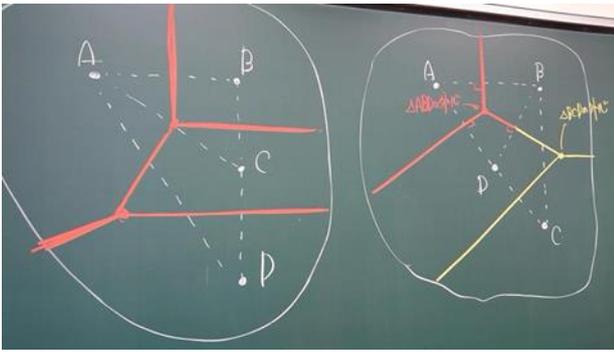
#### ③ 期待値とゲーム理論

期待値やゲーム理論の考え方について学び、数学モデル化の基礎を学ぶことを目的とした。実生活の諸問題を数学的に解決する態度を育てるための教材である。



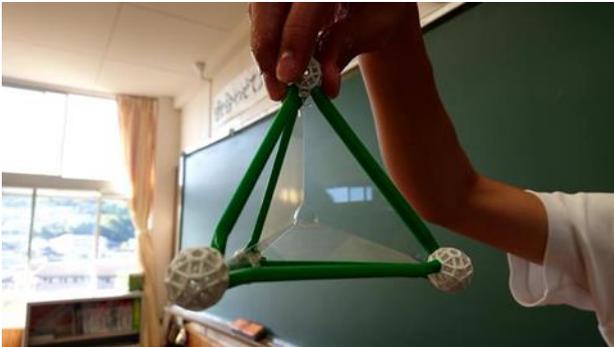
#### ④ コンビニの出店問題と天草の防災

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する。結論を社会に役立てようとする態度を育てるための教材である。



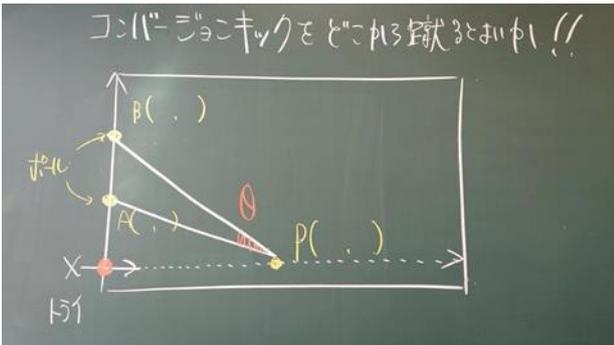
⑤石けん膜とメタンとマラルディの角

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する。実際に四面体を石けん水に浸し、膜がどのように張られるかを予想させた。化学の資料集でも扱われている内容であり、数学と理科が合同で内容を構築した教材である。



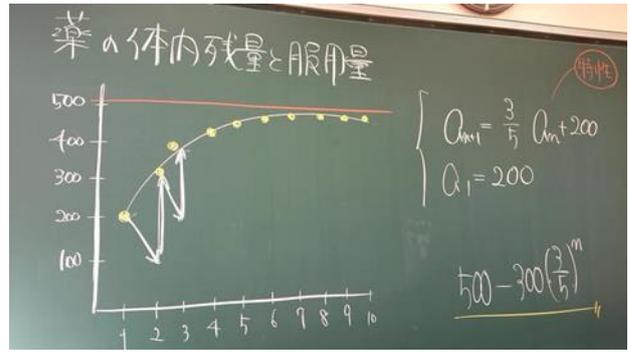
⑥どこでボールを蹴るか

ラグビーのコンバージョンキックを数学的に考察する。よりよいキック場所を計算によって求めることにより、日常の物事を数学的に解決する姿勢を育てる教材である。



⑦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する。ある日に、2錠服用するとどうなるかなど、少し条件を変化させるだけで探究の幅が広がる教材である。



⑧データサイエンス

基本統計資料をExcelで作成し、世の中にあふれた数字に価値を見出す手法を学び、作成したデータについて考察しながら学ぶ教材である。AS II等の分析の際にも役立てることができるため、今後も課題研究との兼ね合いを考慮しながら改善すべき教材である。



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ぶための教材である。

■本年度は、前年度開発したデータサイエンスに加え、統計学の基礎を学ぶことにより課題研究で集めたデータを考察する手法の一つを学んだ。

ii) 数科学探究 II

①缶詰の表面積

〔概要〕

直円形の形をした缶詰の容器を題材に、無駄のない容器づくりを考察する。

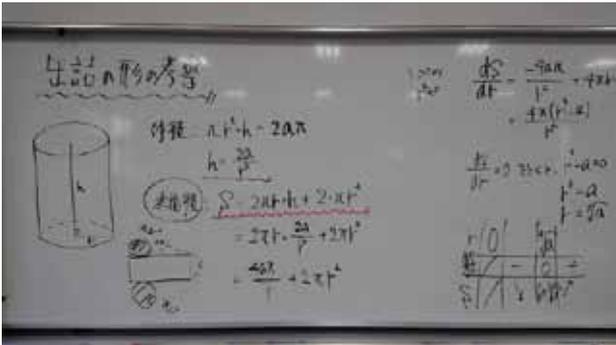
〔具体的内容〕

- ・ 持ってきた缶詰を計測する。
- ・ 計測結果をもと、体積を求める。
- ・ 計測結果をもとに、表面積を求める。
- ・ 表面積を最小にする半径を計算する。

〔まとめ〕

容積が分かっているときの表面積の最小値を求めることで、高さや直径が等しいときに表面積が最小となることがわかる。これを、

数学Ⅲの微分積分法を用いて求める。実際の缶詰の容器を計測してみると、無駄のある容器の形となっていることがわかる。



## ②理想の雨どい

〔概要〕

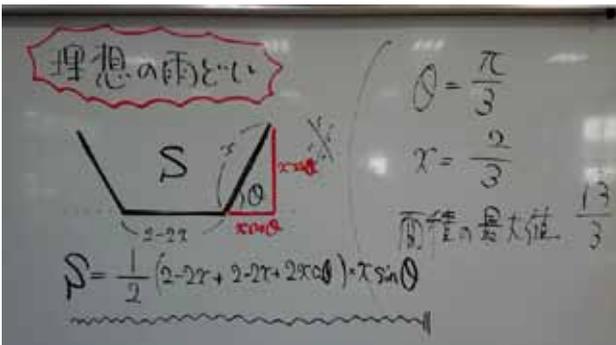
金属板を両端から等しい長さだけ、等しい角度で折り曲げて雨どいを作る。このとき、断面積が最大となるような折り曲げ方があるのかどうかを考察する。

〔具体的内容〕

- ・数学Ⅰの2次関数で習った長方形型の水路の断面積に関する問題を解く。
- ・数学Ⅱの微分法で習った直方体の箱の容積を最大とする折り曲げ方に関する問題を解く。
- ・数学Ⅲの三角関数の微分法によって、雨どいの最適な折り曲げ方を導く。

〔まとめ〕

与える条件を金属板の幅のみとし、変数の設定から生徒たちに任せた。折り曲げ方の予想を立て、変数を設定し、最適解を導く過程を、グループで話し合いながら活動できた。



## ③データサイエンス【新規実施】

〔概要〕

天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、新たにわかったことを、レポートにまとめ発表を行った。

〔レポートテーマ〕

- ・天草市でクラスターが起きたら
- ・高齢化率の上昇を考察する
- ・第1次産業従事者数の減少 など

〔まとめ〕

天草市の人口を年齢別にグラフ化すると、高齢者数が減少していることがわかった。つまり、高齢者数の増加ではなく、総人口の減少により高齢化率が上昇しているという結論に至った。全てのテーマを生徒が考えて取り組みながら、主体的に活動することができた。

## ④数学の課題研究

〔概要〕

3年理系と3年ASクラスをグループに分け、数学の課題研究を実施した。テーマ設定は、純粋に数学の本質に迫る内容や、日常生活で疑問を持ったことを数学的に解決するものとするよう伝えた。今年度の課題研究テーマは以下のとおりであり、研究成果をまとめたレポートを各班で作成した。

〔数学の課題研究テーマ〕

- ・キック力増強シューズの威力とは!?
- ・来年のオリンピックは開催できるのか?
- ・キョロちゃん缶の価格算出
- ・テトリスの完全攻略
- ・フェルマーの最終定理について
- ・ラマヌジャンに関する研究
- ・バイバインの恐怖
- ・私たちの顔と黄金比
- ・次元について
- ・ブラックホールとタイムマシン
- ・菌の増殖について
- ・将棋の下座が先手で勝つ確率
- ・帆船はなぜ向かい風でも進むのか
- ・野球でヒットが出やすいのは何球目かなど

〔まとめ〕

実際にテトリスを行いながらデータを集めたり、野球部のスコアシートをまとめるなど、情報やデータを集める班が多く、活発に活動ができた。

## <検証>

今年度4月と1月の数科学探究Ⅰ・Ⅱについてのアンケート結果を比較して、数学的リテラシーを習得できているかを検証した。

〔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か？

- 4 かなりできる
- 3 まあまあできる
- 2 あまりできない
- 1 全くできない

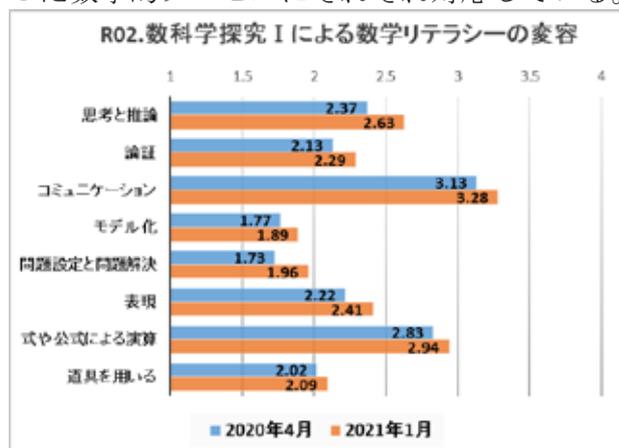
のどれか1つに○をつけよ。

①数学の問題を解くときに、実験をしたり図を

かいたりすることで、解く前にある程度結果を予想すること。

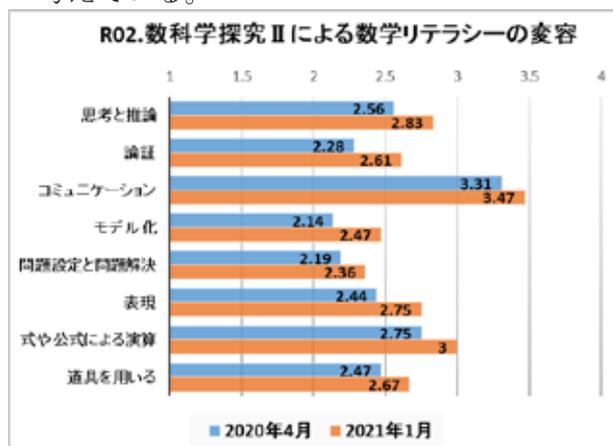
- ②数学の問題の解答を作るときに、論理的で筋の通った解答を作ること。
- ③数学の問題が解けないときに周りの人に聞いたり、周りの人と一緒に問題を解決しようとする。
- ④現実社会の課題を解決しようとするときに、数学的なモデルを作ること。
- ⑤自分で数学の問題を作ること。
- ⑥数学の問題の解き方やその理由などを説明すること。
- ⑦数学の問題を解くときに、覚えた公式を適切に使って計算すること。
- ⑧数学の問題を解いたり、その準備をするときに、コンピュータなどの道具を活用すること。

この質問は、数学的リテラシーの特徴の一つである「思考と推論」「論証」「コミュニケーション」「モデル化」「問題設定と問題解決」「表現」「記号による式や公式を用いた演算」「テクノロジーを含む道具を用いること」といった数学的プロセスにそれぞれ対応している。



グラフを見ると、今年度の4月から1月にかけて、8項目全ての数値が伸びている。このことから、数科学探究 I の各講座を受講することで、数学的リテラシーの向上が期待できることがわかる。0.2ポイント以上伸びている項目として「思考と推論」と「問題設定と問題解決」が挙げられ、特に伸びた力であると考えられる。これらは、多くの講座において、日常の諸問題を取り扱い、数学的に課題解決を図る教材を開発したことに起因していると考えられる。また、簡易な指導案により、指導方法の統一を行ったことも起因している。具体的には、データサイエンスやマラルディの角など、授業の冒頭で現象を予想させることを多く取り入れ、生徒の中から答

えを導き出すように改善を行った。これにより、生徒が主体的に取り組む時間も増えたと考えている。



数科学探究 II の結果を見ると、「論証」「モデル化」「表現」「式や公式による演算」「道具を用いる」といった多くの項目が、0.2ポイント以上伸びていることがわかる。缶詰の考察や理想の雨どいは、数学 III の微分積分法を用いるものであるため、演算に関する項目が伸びたと考える。生徒の提出プリントに記入されている感想からも、計算の難しさより、解決できたことの喜びの方が大きいといった意見が多くあった。また、データサイエンスや、数学課題研究のレポート作成によって、表現や道具を用いる力、モデル化等の項目が伸びたと考える。課題研究テーマを見ると、独創的に物事を解決するようなテーマが多く、データサイエンスを活用した班が多く見られた。また、大学等の面接試験を受ける際に、数科学探究 II で作成したレポートの内容を話す生徒が多くなったと本校の面接担当者から伺った。生徒の日頃の思考過程の中に、数学的なものの見方や考え方が定着しているためではないかと考える。また、今年度から始まった共通テストの問題にも、日常の場面を数学で解決する問題が取り上げられている。数学 I A の第 1 問には、数科学探究 I で取り扱った「2 次方程式の有理数解の考察の証明」が出題された。つまり、数科学探究で開発に取り組んでいる教材が的中したこととなる。この点からも、日常生活の中で数学的に考えることの重要性がわかるため、今後も積極的に教材開発に取り組むと考えている。

## Ⅰ. 自学力育成プロジェクト

### <仮説> 1 2 3 4 5 ⑥

⑥研究を推進するための基礎学力を確かな

ものとし、自学力を高めることでより高度な研究に取り組むことができる。

## <研究内容・方法>

### 1) 概要

今後の社会を生き抜くために必要な「自ら学習する能力」を育成するため朝の時間の使い方を今までの朝課外から朝自学に変えた。今年度は朝自学に取り組んで3年目であり、昨年度の取組との比較もできる。

生徒は、自分独自のテーマをもって各自の課題に取り組むことができるため、自学力ならびに自学に取り組む意識が高まった。

### 2) 目標

次の2点を目標として、自学力育成プロジェクトを実施する。

1. 生徒の自学力を向上する。
2. 自ら課題を発見する力・粘り強く取り組む力が重要だと考える生徒を増やす。

なお、上記の2点はいずれも生徒による朝自学意識調査の結果で検証を行う。

### 3) 内容

進路指導部が作成した朝自学ガイドライン 2020 で目的の周知及び指導の目線合わせを行う。時間帯は、7時25分から8時までの35分間であり、定期考査や学校行事以外の平日に実施する。前半は各教科が準備した課題を行い、後半は各自の課題にあった学習内容を選び、取り組むことになる。昨年度に続き、2年生では前半の課題をなくし、自学力向上を目指す取り組みを今年度も実施した。予習や宿題といった家庭学習としてやるべき内容は禁じている。

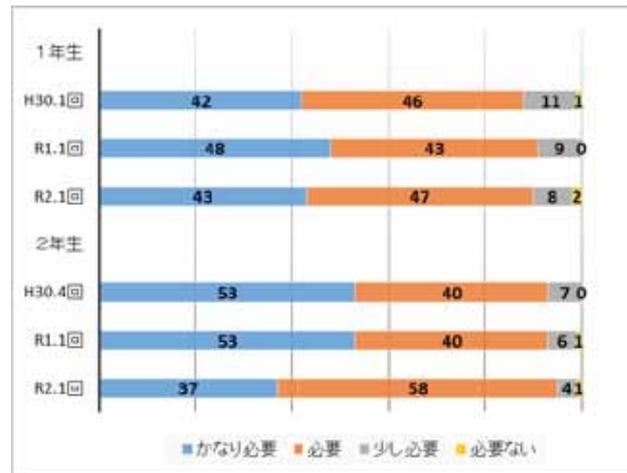
また、今年度より朝自学の中で1週間の学習計画を立てる時間を設けることにより更なる自学力向上を目指す取り組みを実施した。

## <検証>

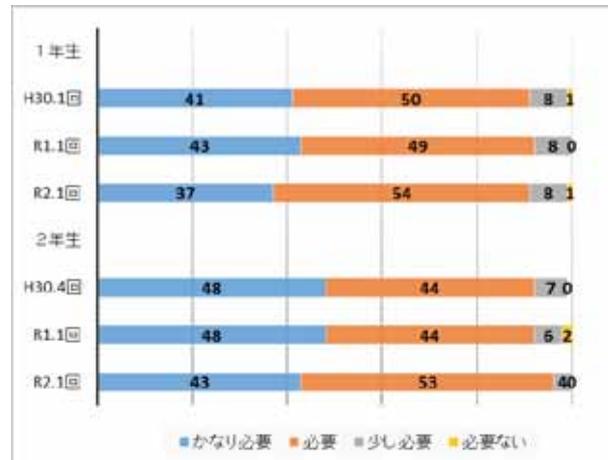
今年度は、朝自学の効果について検証するアンケートを1月に1回実施した。このアンケート結果を過年度比較し検証する。

また、今年度は昨年度のアンケートに学習計画表についての項目を追加しており、2年生は今年度のアンケート結果と昨年度のアンケート結果を過年度比較することにより、学習計画表の効果について検証する。

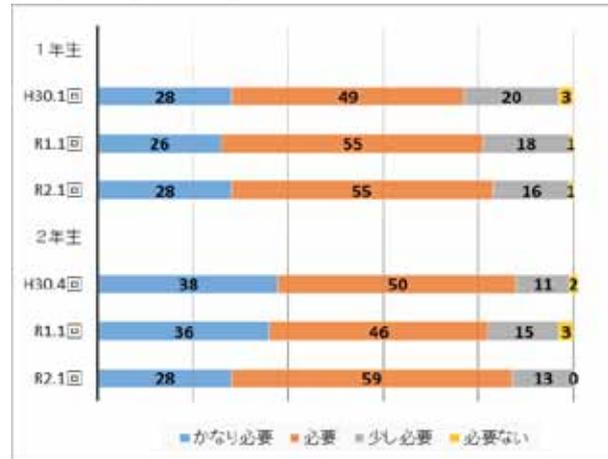
### ①将来、自ら学ぶ力が必要になると思いますか



### ③将来、自ら課題を見つける力が必要になると思いますか

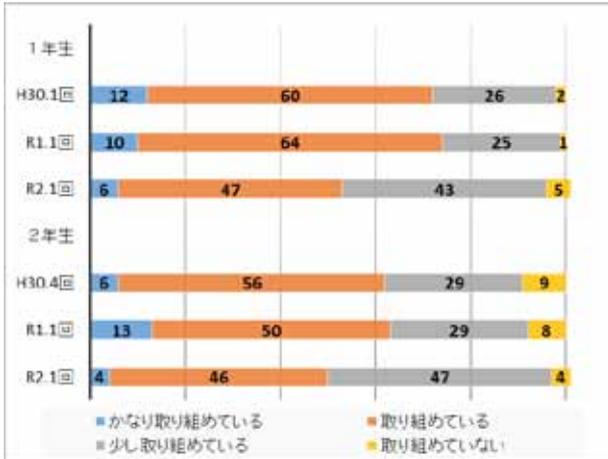


### ④将来、解決不可能なものに粘り強く取り組む力が重要だとおもいますか

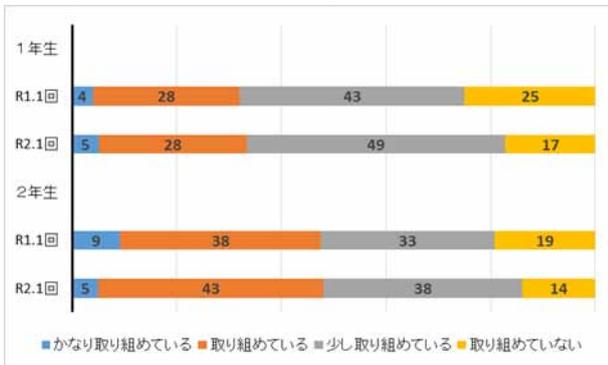


①③の結果から、目標の2にある「自ら課題を発見する力が重要だと考える生徒を増やす」については「かなり必要」及び「必要」と回答している生徒の割合が、9割近く存在するため、悪い結果ではないと考える。また、④の結果から「粘り強く取り組む力が重要だと考える生徒を増やす」については「かなり必要」、「必要」及び「少し必要」と回答している生徒がほとんどとなっているため、目標の2に関しては満足

できる結果が得られたと考えられる。  
 ■朝自学の内容についての意識調査の推移  
 ⑥朝自学には積極的に取り組んでいますか。



⑦自学開始前にその日に取り組む内容を考えて取り組んでいますか。



⑩自学の計画立ての時間に対する効果について



⑦⑩の結果から、2年生は昨年度⑦の項目で、25%の生徒が「取り組んでいない」と回答していたが、本年度は14%となっており、減少している。⑩の項目で「その他の効果」も合わせて肯定的意見が83%となっており、学習計画表の効果で「取り組んでいない」と回答した生徒が減少したと考えられる。「その他の効果」の記述欄には「紙に書くことによって、すべきことを自覚できる。」「何から手を付けるといいかわかる」という記述があり、学習計画表の作成は自学力向上の一助になっていると考えられる。

また、⑩の項目については、1、2年生ともに一定数「効果を感じられない」と回答している生徒もいた。学習計画表の立案状況の確認、学習計画表の立て方を声掛けすることにより意識を高める必要がある。

また、⑩の項目の中で一定数の生徒が「家庭学習時間が増えた」と回答している。学習計画表の立て方の意義、指導の徹底により、朝自学を実施しなくても、自学力を育成することができるのではないかと考えられる。

#### (4) 実施の効果とその評価

＜授業改革プロジェクト＞

教員の授業力が向上した。授業についての総合的な評価が向上し、生徒が学力や能力の高まりを感じられる授業についても伸ばすことができた。さらに、その授業力の向上が生徒自身の授業に対する意欲の向上に好影響を与えたと考える。ただ、予習・復習を積極的に行う行動を引き出すことはできなかった。

授業改革プロジェクトとして、授業力向上を目的とした職員研修や公開授業週間、研究授業を含めた授業実践、授業改善アンケートの結果などの各種取組の結果が、授業力の向上につながっていると考える。

＜数科学探究Ⅰ・Ⅱ＞

数科学探究Ⅰにおいて、生徒の数学的・科学的な考えや能力が育成された。数学的リテラシーを構成する諸要素のうち「思考と推論」の能力が特に向上した。

数科学探究Ⅱにおいても、生徒の数学的・科学的な考えや能力が育成されたと考える。数学的リテラシーを構成する諸要素のうち、特に、「モデル化」や「表現する」能力が向上した。

数科学探究Ⅰ・Ⅱの教材改良及び開発に関しては、授業担当者を中心にして継続して取り組んだ。

＜自学力育成プロジェクト＞

生徒の自学に対する意識が向上した。また、自ら課題を発見する能力や粘り強く取り組む能力が必要であるという生徒が増えた。また、朝自学に取り組むことができないという生徒を大幅に減らすことができた。

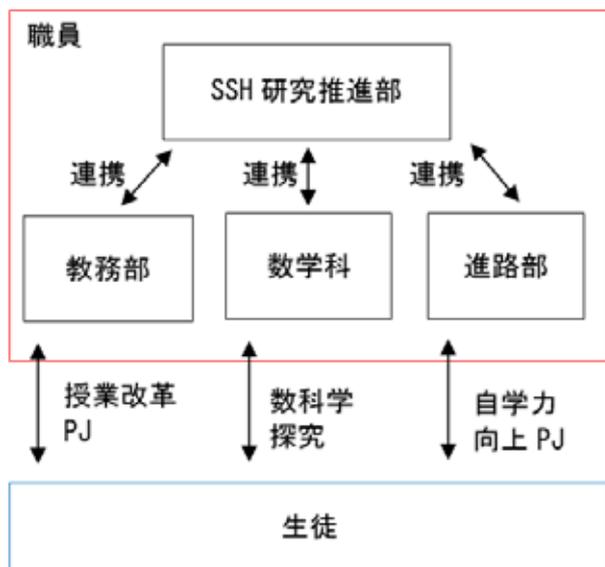
本年度、朝自学ガイドラインや学習教材ロードマップ、学習計画表を利用して先の見通しを持たせ、具体的行動を促す取り組みを行い、効果を上げたと考える。更なる自学力育成のために継続したい。

#### (5) SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

中間評価の指摘を受け、SSH 事業の主目標を「探究活動の更なる充実」に設定した。授業改

革プロジェクトでは、天高版探究型授業の構築を目標とし、全ての教科で導入可能なルーブリックの検討、それを生かした天高版探究型授業の検討を行った。また、職員研修において、天高版探究型授業の説明、教科別のグループ協議を行う職員研修を実施した。

#### (6) 校内におけるSSHの組織的推進体制



#### (7) 成果の発信・普及

##### <授業改革プロジェクト>

例年であれば、公開授業週間を設定し、一般にも授業を公開していた。今年度は新型コロナウイルス感染症予防の観点から、公開できず、授業改革の様子を伝えることができなかった。

##### <数科学探究 I・II>

数科学探究 I・II の教材は、学校ホームページの SSH 開発教材のページに公開している。このページの教材は、授業において生徒も活用することがある。教材中の問題の解答及び指導の略案は、フォームから問い合わせがあったときに配布をしている。

(<https://sh.higo.ed.jp/amakusa/SSH/text>)

##### <自学力育成プロジェクト>

意識調査の集計結果を学校ホームページの SSH 評価の見える化のページに公開している。

(<https://sh.higo.ed.jp/amakusa/SSH/SSHmieruka>)

#### (8) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

##### <課題>

##### ■授業改革プロジェクト

授業改革プロジェクトに継続して取り組み、学校全体の授業力の向上について一定の成果が見られるが、更なる向上に取り組む。また、生徒の自学力についても、「予習・復習を行っているか」の数值が低く、十分ではない実態があり、今後の課題となっている。また、天高版探

究型授業を構築し、全職員で共通理解を持ちながら、学校全体に浸透を図っていくことも課題である。

##### ■数科学探究 I・II

数学的・科学的な見方・考え方を利用する態度が育成され、数学的リテラシーを構成する要素が確実に伸びる結果となっているが、モデル化する力や問題設定と問題解決する力に関しては、伸ばしきれておらず、低い数値にとどまっている。これらの項目を高めるために、現在の教材の更なる改善及び新規教材の開発を継続しなければならない。更に、課題研究を充実させるために、データを適切に処理し、活用していく意識や態度、スキルの向上のための教材開発が必要である。

##### ■自学力育成プロジェクト

自学に対する意識は向上しているが、あくまでも意識レベルであり、具体的行動までは十分には繋がっていない。学びに向かう雰囲気醸成しながら、確実に行動させる取り組みが必要である。

#### <今後の研究開発の方向>

##### ■授業改革プロジェクト

学力や能力の高まりを実感できる授業や思考力・判断力・表現力を育成する授業、生徒の自学力を伸ばす授業の実践のために、天高版探究型授業の構築、ICT の有効活用、反転授業などの授業手法などの研究を進め、実践事例を全職員で共有しながらスキルアップを図る。また、他教科との交流から新しい発見が期待できる公開授業の推進、教科専門性を高めるためのスーパーティーチャーなどの外部指導者を積極的に活用する。

##### ■数科学探究 I・II

数科学探究 I・II においては、データサイエンスや統計学に関する教材開発を、数学科を中心に推進する。数学の課題研究が更に充実するための指導方法の改善を検討する。さらに、生徒の変容調査アンケートの質問項目を精査し、今以上に、知的好奇心や数学的リテラシーがどのように変化するのかを調査する。

##### ■自学力育成プロジェクト

自ら学びに向かう力の伸長のために、具体的支援の方法を引き続き検討し、実施する。本年度導入した学習計画表の精度を高めていきたい。