

平成 29 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 1 年次)



平成30年3月

岩手県立釜石高等学校

目 次

① 実施報告（要約）	1
② 成果と課題	4
③ 実施報告書	7
I 研究開発課題	7
II 研究開発の経緯	
1 平成29年度事業経過	8
2 S S 探究 I	10
3 S S 探究 II	12
4 S S 探究 III	14
5 S S 理数探究 I	16
6 S S 理数探究 II	18
7 先端科学技術研修	20
8 科学英語	22
9 S S H 台湾海外研修	24
10 各種課題研究発表会	25
11 各種科学系コンテスト	26
III 研究開発の内容	
1 仮説 1 の検証	27
2 仮説 2 の検証	30
3 仮説 3 の検証	34
IV 実施の効果とその評価	36
V 校内における S S H の組織的推進体制	38
VI 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	39
④ 関係資料	41
1 平成29年度 S S H 活動に関する意識調査	41
2 S S 探究・S S 理数探究（年間指導計画）	47
3 S S 探究・S S 理数探究（研究テーマ）	48
4 S S 探究ルーブリック評価票	51
5 「科学英語」年間指導計画	52
6 海外研修実施計画書	53
7 平成29年度教育課程表（普通科）	54
8 平成29年度教育課程表（理数科）	55
9 平成29年度運営指導委員会会議録	
・第 1 回運営指導委員会	56
・第 2 回運営指導委員会	58

① 平成29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				
学年間連携による協働的ゼミ活動を中心とした科学技術人材育成のカリキュラム開発				
② 研究開発の概要				
普通科 1～3 年生の生徒を対象に、学年間連携による教科毎のゼミを開設し、学校設定科目「SS 探究Ⅰ」「SS 探究Ⅱ」「SS 探究Ⅲ」を実施した。また、理数科 2～3 年生を対象に学年間連携による科目毎のゼミを開設し、学校設定科目「SS 理数探究Ⅰ」「SS 理数探究Ⅱ」を実施した。 理数科 2 年では、大学等研究機関の研究者による講演会、実習、研究施設等での研修を通じて先端科学技術の知識に触れ興味関心を育むこと、先端科学技術に対する知識や論理的思考力を身につけることを目的とした学校設定科目「先端科学技術研修」を実施した。さらに、科学に関する英文を題材として、事実や意見などを多様な観点から考察し、論理の展開や表現の方法を工夫しながら伝える能力を養うことを目的とした学校設定科目「科学英語」を実施した。 2 学年希望者を対象に、将来国際的に活躍する科学技術人材を育てるための「SSH 海外研修」を実施した。この研修では、実際に英語で意思疎通を図りながら科学的な課題に取り組みせ、協働的探究活動を行う研修プログラムの開発を目的とした。各種科学系コンテストへの応募や各種課題研究発表会に参加し、研究開発した内容の普及・啓発に努めた。				
③ 平成29年度実施規模				
研究開発事業名	対象学年・コース	人数	分類	実施回数・実施期間
SS 探究Ⅰ	1 学年全員	160	学校設定科目	通年 2 単位
SS 探究Ⅱ	2 学年普通科	151	学校設定科目	通年 2 単位
SS 探究Ⅲ	3 学年普通科	150	学校設定科目	前期 2 単位
SS 理数探究Ⅰ	2 学年理数科	29	学校設定科目	通年 2 単位
SS 理数探究Ⅱ	3 学年理数科	20	学校設定科目	前期 2 単位
先端科学技術研修	2 学年理数科	29	学校設定科目	3 回（長期休業中）
科学英語	2 学年理数科	29	学校設定科目	通年 2 単位
SSH 海外研修	2 学年希望者	22	課外・特別活動	3 月 4 日～8 日
各種科学系コンテスト	全学年（希望・選抜）	希望者	課外・特別活動	随時
各種課題研究発表会	全学年（希望・選抜）	希望者	課外・特別活動	随時
④ 研究開発内容				
○研究計画				
各年次の研究の目標、研究事項、実践内容の概要等の一覧を以下に示す。				
研究年次	研 究 開 発 計 画			
1 年次	1 研究の目標	・効果的なゼミ活動の条件を探る ・評価方法の開発（ルーブリック等の開発）		
	2 研究事項	・効果的なゼミ運営の方法 ・教え合い、学び合いによる教育効果		
	3 実践内容の概要	・「SS 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「SSH 海外研修」		
	4 検討しておくべき事項	・研究の結果を受けてのゼミ活動の改良案 ・生徒の学びをメンターとしての力に高める方法		

2 年次	1 研究の目標	・ゼミ活動の改良 ・評価方法の改良
	2 研究事項	・効果的なゼミ運営の方法 ・教え合い、学び合いによる教育効果
	3 実践内容の概要	・「SS 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「SSH 海外研修」
	4 検討しておくべき事項	・研究の結果を受けてのゼミの改良案 ・生徒の学びをメンターとしての力に高める方法
3 年次	1 研究の目標	・メンターの効果的な働きかけの条件を探る ・評価方法の改良
	2 研究事項	・学年間の連携、協働を促進する方法
	3 実践内容の概要	・「SS 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「SSH 海外研修」
	4 検討しておくべき事項	・メンターによって下級生の学びを深める方法 ・メンターへのサポート方法
4 年次	1 研究の目標	・ゼミ活動の改良（メンターの有効活用） ・評価方法の改良
	2 研究事項	・学年間の連携、協働を促進する方法
	3 実践内容の概要	・「SS 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「SSH 海外研修」
	4 検討しておくべき事項	・メンターによって下級生の学びを深める方法 ・メンターへのサポート方法
5 年次	1 研究の目標	・カリキュラムの完成 ・評価方法の完成
	2 研究事項	・カリキュラムとしての効果
	3 実践内容の概要	・「SS 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「SSH 海外研修」

○教育課程上の特例等特記すべき事項

本事業に関わる教育課程の変更点を以下の表に示す。「変更前」の科目名に※を付した科目は特例としてその単位数を減じる科目である。また、ゴシック体で表示した科目は学校設定科目である。

変更前					変更後				適用範囲
教科・科目名	1年	2年	3年		教科・科目名	1年	2年	3年	
ア ※情報の科学	2				※情報の科学	1			1 学年 普通・理数科
	総合的な学習の時間	1			SS 探究Ⅰ	2			
イ 総合的な学習の時間		2			SS 探究Ⅱ		2		2 学年普通科
ウ 総合的な学習の時間			1		SS 探究Ⅲ			1	3 学年普通科
エ 課題研究		2			SS 理数探究Ⅰ		2		2 学年理数科
オ 総合的な学習の時間			1		SS 理数探究Ⅱ			1	3 学年理数科
カ 総合的な学習の時間		1			先端科学技術研修		1		2 学年理数科

○平成29年度 of 教育課程の内容

SS 探究Ⅰ	対 象：1 学年：普通・理数科（160名） 単位数：2 単位(情報の科学と総合的な学習の時間各 1 単位を代替)を実施
SS 探究Ⅱ	対 象：2 学年：普通科（151名） 単位数：2 単位（総合的な学習の時間 2 単位を代替）を実施
SS 探究Ⅲ	対 象：3 学年：普通科（150名） 単位数：1 単位（総合的な学習の時間 1 単位を代替）を実施
SS 理数探究Ⅰ	対 象：2 学年：理数科（29名） 単位数：2 単位（課題研究 2 単位を代替）を実施
SS 理数探究Ⅱ	対 象：3 学年：理数科（20名） 単位数：1 単位（総合的な学習の時間 1 単位を代替）で実施
先端科学技術研修	対 象：2 学年：理数科（29名） 単位数：1 単位（総合的な学習の時間 1 単位を代替）を実施
科学英語	対 象：2 学年：理数科（29名） 単位数：2 単位を実施

○具体的な研究事項・活動内容

【学校設定科目】

- (1) S S 探究Ⅰ：前期は「地域の現状を学ぶ」「学問領域を学ぶ」の2講座を実施。各講座3回の講演会を実施し、ワークショップ等を行い、課題の設定方法や解決策を学んだ。後期は「探究基礎」を実施し、教科毎のゼミに所属し、上級生から助言を受けながら探究活動を進めた。
- (2) S S 探究Ⅱ：毎週木曜日の午後2コマを授業時間として実施した。既存の教科を基本単位としてゼミを組織し、年間を通して「調査、実験等の探究活動」「ゼミ発表、討議」「ポスター、論文等の作成」「研究発表会での発表」を行った。
- (3) S S 探究Ⅲ：年次進行で事業を展開するため本科目の内容が完成するのは、指定3年目になる。今年度は前期において、S S 探究Ⅱと同様にグループごとに探究課題を設定し、「調査、実験等の探究活動」「ゼミ発表、討議」「ポスターの作成」「学校祭での展示発表」を行った。
- (4) S S 理数探究Ⅰ：3～4名のグループを編成し、物理・生物・化学・数学の4分野から研究テーマを設定し課題研究を実施した。研究時は3学年の生徒をメンターとして研究活動のサポートをさせ、研究活動の高度化と効率化を図った。研究成果は、課題研究発表会等で発表した。
- (5) S S 理数探究Ⅱ：理数科3学年が対象。2学年で取り組んだ研究を英語で口頭発表した。また、研究を英語ポスターにまとめた。日本語での論文は外部コンテスト等に応募した。ゼミ時はメンターとして、理数科2学年の研究にアドバイスをを行った。
- (6) 先端科学技術研修：7月「プログラミング実習」、8月「先端科学研究施設研修」、12月「先端科学技術講演会（2回）」の3つの講座を実施した。
- (7) 科学英語：第1期開発教材と立命館高等学校の教材を参考に、自作のワークシートとスライドを用い、前期は科学的語彙の習得、後期は科学的内容の表現力の育成を中心に授業を行った。

【課外・特別活動】

- (1) S S H 海外研修：2学年希望者22名が3月4日～8日に台湾（台北科技大学等）で研修を実施した。英語による課題解決型ワークショップを研修の中心として行い、英語コミュニケーション能力の向上を図った。
- (2) 各種科学系コンテスト：「物理チャレンジ」「科学の甲子園」等に希望者を募り、参加した。
- (3) 各種課題研究発表会：理数科を中心に「東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会」等に参加した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- ・全校生徒を対象にS S H事業を展開したことにより、すべての学年・コースで科学技術、理科・数学の面白そうな取り組みに参加できたと生徒に実感させることができた。
- ・教科毎のゼミを設置し、全校生徒で探究活動を行った結果、2学年理数科と3学年において、科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立ったと生徒に実感させることができた。
- ・第1期S S H事業では、理数科のみが突出していた自主性はどの学年・コースでも90%の生徒に増加傾向が見られた。これは、全校にS S H活動を拡大し、「ゼミ活動」を取り入れた効果と考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

- ・S S 探究Ⅰの前期におけるレディネス指導にフィールドワークなどを取り入れ、インプットとアウトプットのバランスを取り、課題設定能力や課題解決能力の向上を図るプログラムを開発する。
- ・指導教員のゼミ運営、ゼミ指導の技術を向上させ、科学的根拠に基づいた探究活動を充実させる。
- ・探究活動における評価方法の研究や評価基準（ループブリック）の改善を図る。
- ・3学年前期における効果的なメンターとしての関わり方の研究を行う。
- ・S S H海外研修における事前準備、海外研修、事後研修を一体化した研修内容の改善を図る。
- ・理数科における先端科学技術研修の充実を図り、課題探究能力と論理的思考力を向上させる。

② 平成29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

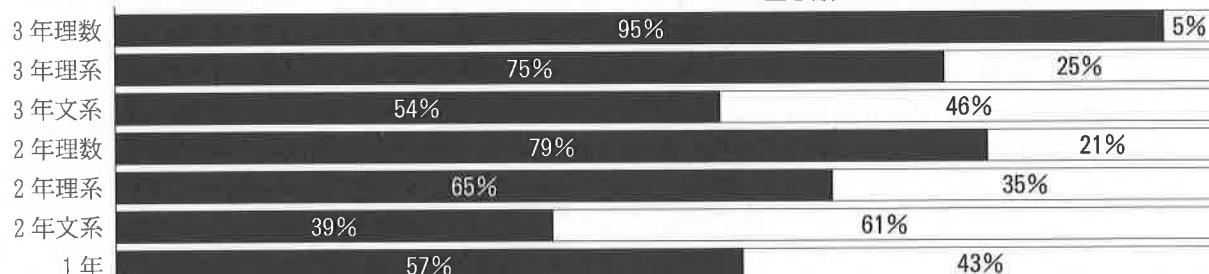
【関係資料1】

(1) SSH事業全般の成果

12月～1月に全校生徒に対して実施した「SSH活動に関する意識調査」によると、科学技術、理科・数学の面白そうな取り組みについて、以下の結果が得られた。

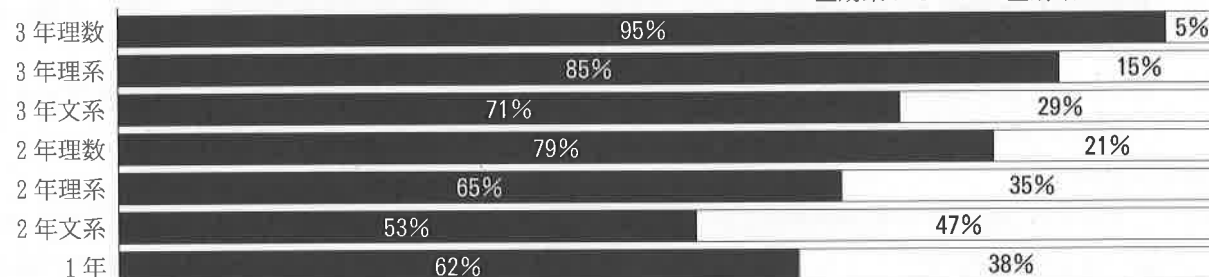
1－科学技術、理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる

■意識していた □意識していなかった



7－科学技術、理科・数学の面白そうな取り組みに参加できた

■効果があった □効果がなかった



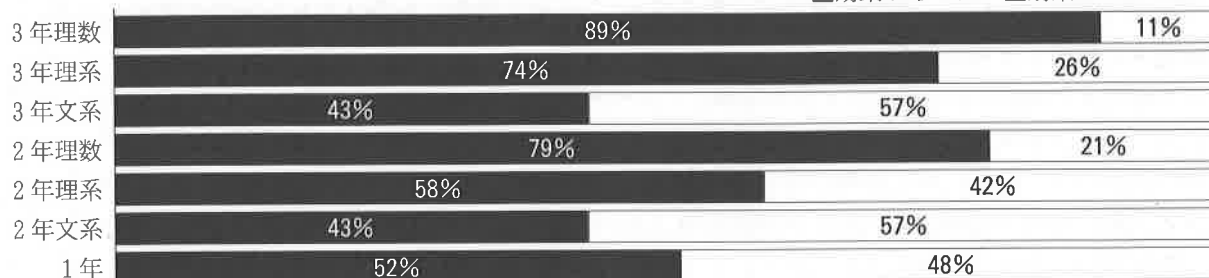
・設問1と7を比較すると、すべての学年・コースで、設問1の「意識していた」を設問7の「効果があった」が上回った。これはSSH事業に取り組む前には科学技術や理科・数学の面白そうな取り組みについてある程度参加できるかなという意識だったものが、実際に経験してみると、期待以上の興味関心が得られ、効果があったと生徒が実感した結果と思われる。

(2) 【仮説1関連】学年間連携によるゼミ活動を導入し、全校生徒を事業対象にした成果

仮説1のように、本校では今年度からの学年間連携による協働的な探究活動（ゼミ活動）を実施した。具体的には、教員1名が1ゼミを持つ形式で、学校設定科目「SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」において、8教科（数学・理科・国語・英語・地歴公民・保健体育・芸術・家庭）、合計29のゼミを展開している。理数科では学校設定科目「SS理数探究Ⅰ・Ⅱ」において、物理・化学・生物・数学の4ゼミを展開し、5名の教員が指導に当たっている。

8－科学技術、理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立った

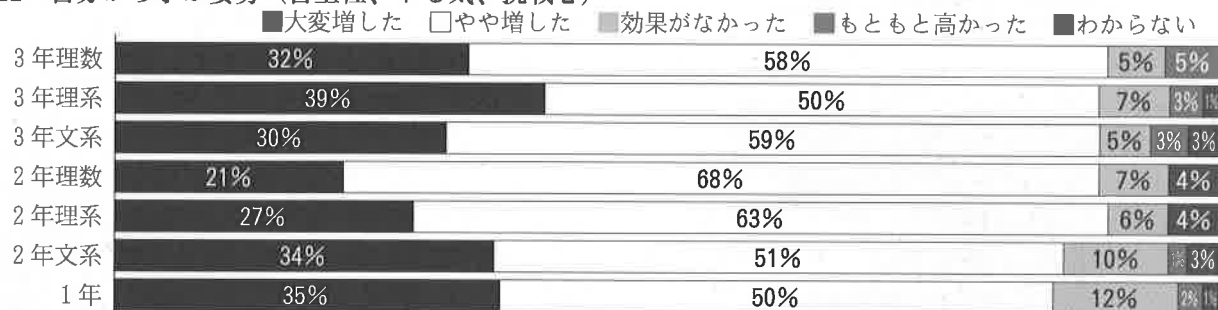
■効果があった □効果がなかった



・設問8では、「効果があった」と回答した生徒が平均で63%となり、全体として昨年度より3%上昇した。3年生はすべてのコースで値が上昇しており、特に3学年理系では昨年度より17%も増加した。

これは昨年までの第1期SSH指定では、3年時は理数科のみの対象だったものを全校に拡大し、実施した効果だと思われる。このことから、全校にSSH事業を拡大することは、生徒にとって、科学技術や理数教育に興味関心を持たせる絶好の機会だと考えられる。一方、1・2学年で昨年より値が低下した原因としては、昨年度まで一斉講義スタイルで論理的思考力やコミュニケーション能力などをトレーニングしていたものが、教科ごとのゼミ活動に変わり、ゼミによるばらつきが大きかったことが原因の一つとして考えられる。個別のゼミによる指導と一斉スタイルでの指導をバランスよく組み合わせたプログラムの開発が必要である。

21-自分から学ぶ姿勢（自主性、やる気、挑戦心）

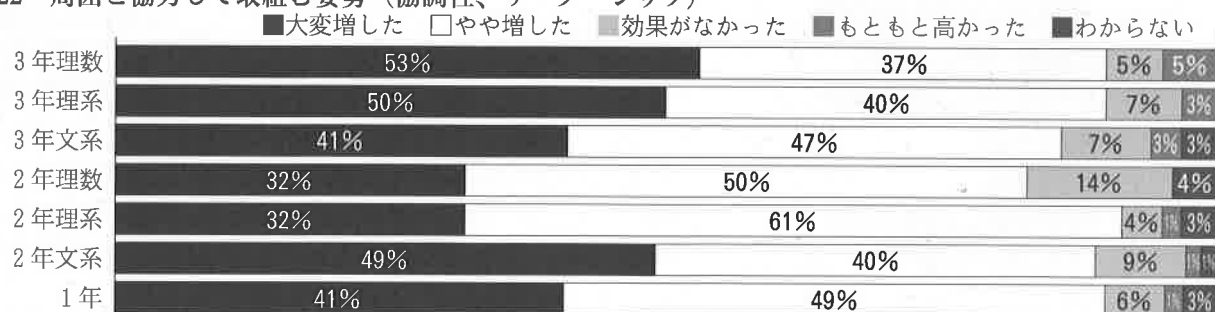


- ・設問21で「大変増した」と回答した生徒の値を昨年度と比較した結果、1年16%増、2年文系19%増、2年理系7%増、2年理数科10%増、3年文系16%増、3年理系19%増、3年理数科16%減となり、3年理数科以外は大幅に増加していた。また、「大変増した」「やや増した」の増加傾向で調べると、どの学年・コースも90%程度と高い値を示し、昨年度よりも1年20%増、2年文系22%増、2年理系12%増、2年理数科17%増、3年文系25%増、3年理系18%増、3年理数科1%減となり、3年理数科以外は大幅に増加していた。このことから今回導入したゼミ形式の課題探究型の授業が生徒の自主性の育成に有効であると考えられる。理数科で微減した理由は、今までも課題研究を通して探究型の授業を行っていたためと考えられる。

(3) 【仮説2関連】先端的科学技術に触れ、協働的課題探究を行った成果

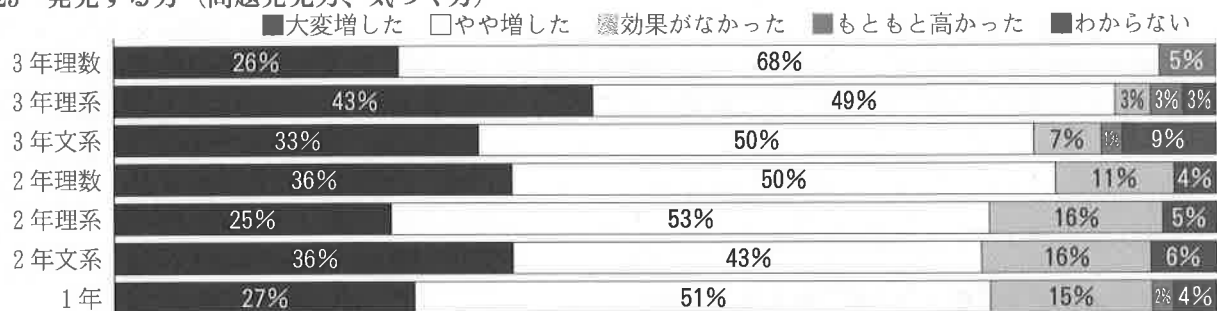
仮説2に関連する学校設定科目として、2学年理数科で「先端科学技術研修」「SS理数探究I」を実施した。

22-周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ）

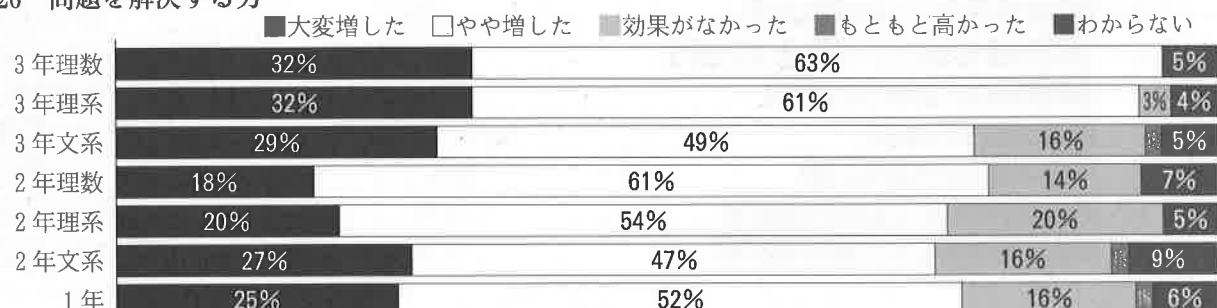


- ・2学年理数科において「大変増した」と答えた値を昨年度と比較すると、設問22では21%の増加、設問25では19%増加、設問26では10%減少となった。このことから、先端科学技術研修の「プログラミング実習」などを通じて周囲と協力して協働的に問題解決に向かう姿勢がついたと考えることができる。だが、問題を解決する力がついたと実感するには至っていない。この原因の一つには、調査時点において課題研究の真っ最中であり、問題を解決したという意識に至っていないことが考えられる。既に課題研究を終えた3学年理数科では、設問26で「大変増した」が32%、「やや増した」を含めると95%の生徒が問題解決の力がついたと回答している。このことから、問題を解決したと実感するにはある程度の時間が掛かり、今後、論文作成や英語発表会に向けての準備などを行うなかで、その意識が実感されるものと思われる。

25-発見する力（問題発見力、気づく力）



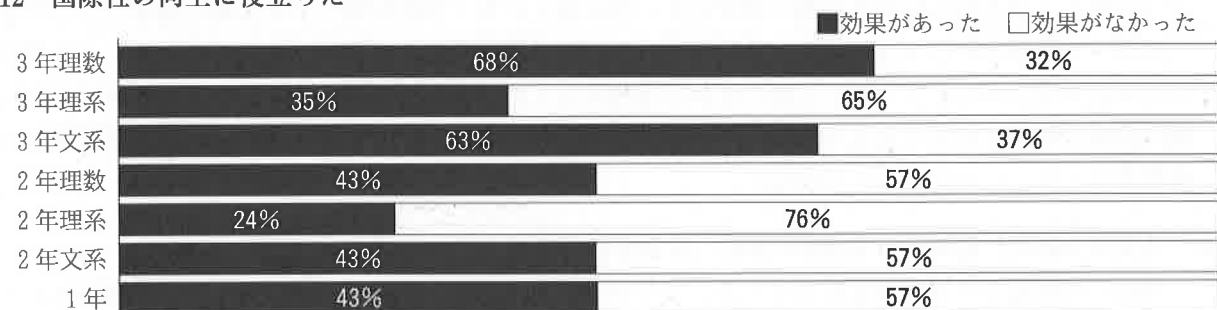
26-問題を解決する力



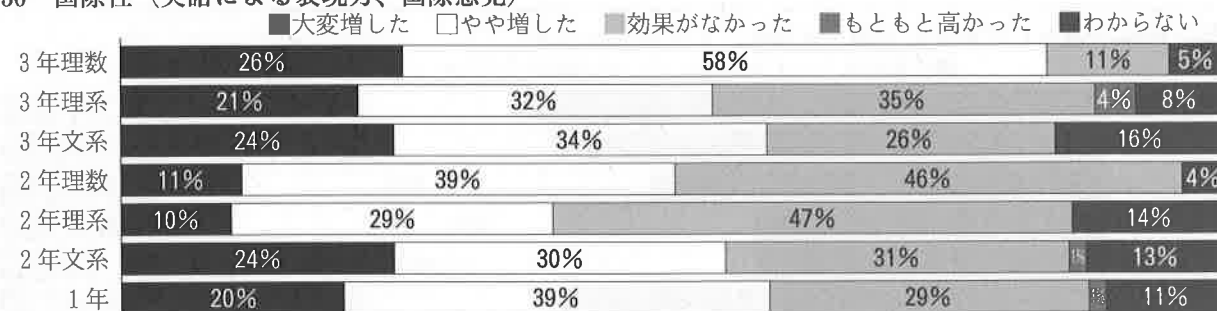
(4) 【仮説3関連】科学論文の語彙・表現を学び、英語を用いた課題解決活動を行った成果

仮説3に関連して2学年理数科で「科学英語」、3学年理数科で「SS理数探究Ⅱ」を実施した。

12-国際性の向上に役立った



30-国際性（英語による表現力、国際感覚）



2学年理数科では、設問12に対して43%の生徒が効果があったと回答しているが、設問30で大変向上したと回答した生徒はわずか11%しかない。国際性の向上はしているという感覚は持っているものの、表現力がついたという実感が無いということだと思われる。しかし、設問12で2学年理数科と3学年理数を比較すると、「効果があった」が43%から68%に上昇し、設問30では11%から26%に上昇している。このことから、2年時に科学英語等で取り組んだ成果は、3年時の英語発表会を終えた後に表れるものと思われる。

② 研究開発の課題

【全体】指導教員のゼミ運営、ゼミ指導の技術を向上させ、科学的根拠に基づいた探究活動の充実。課題設定能力や課題解決能力の向上を図るプログラムの開発。

【仮説1】探究活動の効果的な指導法・評価法の確立とメンターを育成するプログラムの開発。

【仮説2】課題研究の効果的な指導法の確立と学年間交流を促進させるプログラムの開発。

【仮説3】科学英語における生徒の力を数値化する評価方法の開発。

③ 実施報告書

I 研究開発の課題

1 研究開発の課題

本校が設定している研究開発の課題は以下の通りである。

学年間連携による協働的ゼミ活動を中心とした科学技術人材育成のカリキュラム開発

2 研究開発の概略

(1) 現状分析と課題

平成23年3月に発生した東日本大震災は本校の教育活動、生徒の家庭環境に有形無形の影響を与えた。震災からの復興に寄与する人材育成を主題の一部とし、平成24年にSSH指定を受け研究開発を行った。その統括から、以下の課題が浮かび上がってきた。

- ①理数科課題研究の全校への普及・拡大と、全校による主体的・探究的な学びの確立
- ②理数教育のさらなる充実と、研究手法・成果等の継承
- ③国際性を兼ね備えた科学技術人材の育成の充実

(2) 研究開発の仮説と研究開発事業

上記(1)で指摘した課題を解決するために、3つの仮説を設定し、事業を行う。

【仮説1】上級生が培った研究方法や研究結果等の実績や経験知等を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる。

【仮説2】先端的な科学技術に触れ、協働的に課題探究を行うことで、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術を獲得し、問題解決能力の向上を図ることができる。

【仮説3】科学論文で使用される語彙や定型表現について学ぶことや、英語を用いて課題解決のための協働的な探究活動を行うことで、英語コミュニケーション能力の向上を図ることができる。

(3) 研究開発事業の概念図・学年間連携によるゼミ活動の基本構想図

上記(2)の関係を表す、研究事業の概念図、学年間連携によるゼミ活動の基本構想図を以下に示す。

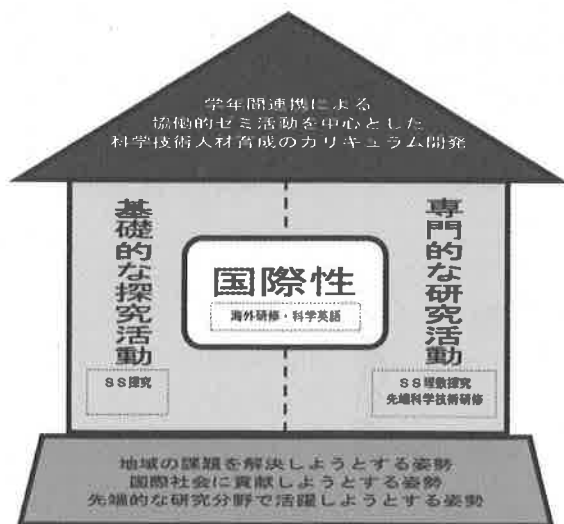


図1 研究開発事業の概念図

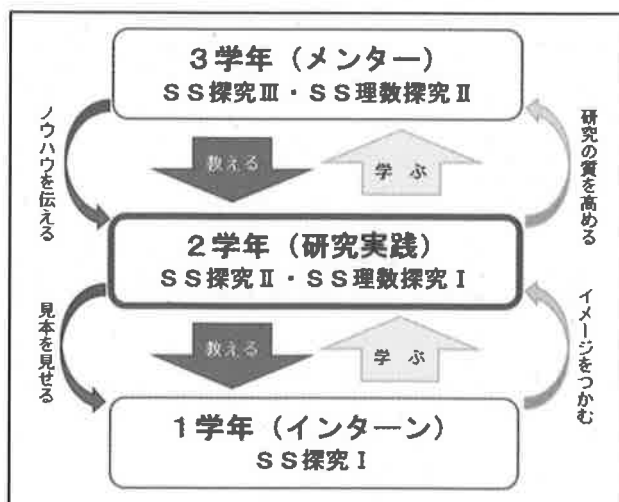


図2 学年間連携によるゼミ活動の基本構想図

Ⅱ 研究開発の経緯

1 平成29年度事業経過

(1) 仮説1 関連

【学年間連携によるゼミ活動を通して生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図る】

4月20日(木) 地域課題講演会①(対象:1学年)

【行政】 講師:釜石市オープンシティ推進室長 石井重成 氏

演題:「オープンシティ釜石が目指すもの」

【医療福祉】 講師:医療法人楽山会はまゆり介護支援センター 嶋岡貴士 氏

演題:「より多くの人の生活を守る(救う)町をめざして」

5月11日(木) 地域課題講演会②(対象:1学年)

【自然科学】 講師:一般社団法人United Green 代表 山田周正 氏

演題:「天ぷら油で地球一周」～そこから見えてくる地球環境とその未来～

5月22日(月) 地域課題講演会③(対象:1学年)

【産業①】 講師:新日鐵住金株式会社棒線事業部 釜石製鉄所 保坂 豪 氏

演題:「新日鐵住金釜石製鉄所について」

【産業②】 講師:釜石リージョナルコーディネーター(釜援隊) 齋藤孝信 氏

演題:「釜石の海と魚は魅力満載!でも課題も山盛り…」

6月15日(木) 「学問を学ぶ」講演会①(対象:1学年)

【水産①】 講師:岩手大学三陸水産研究センター長 教授 田中教幸 氏

演題:「岩手大学が目指す地域に貢献する研究開発について」

【水産②】 講師:岩手県水産技術センター増養殖部長 西洞孝広 氏

演題:「岩手県水産技術センターにおけるワカメ養殖の研究について」

6月29日(木) 「学問を学ぶ」講演会②(対象:1学年)

【防災復興】 講師:岩手大学地域防災研究センター 教授 越谷 信 氏

演題:「災害列島を探る」

7月6日(木) 「学問を学ぶ」講演会③(対象:1学年)

【生物医学】 講師:東北大学加齢医学研究所医用細胞資源センター 教授 松井靖久 氏

演題:「研究ってなに?」

8月26日(土)～27日(日) S S探究Ⅲ・S S理数探究Ⅱ成果発表(対象:3学年)

・3学年前期の研究内容をポスターにまとめ、学校祭(釜高祭)にて展示発表を行った。

【S S探究Ⅲ(3年普通科)】 展示ポスター数:数学ゼミ4、理科ゼミ6、体育ゼミ10、
国語ゼミ4、地歴公民ゼミ8、英語ゼミ5、芸術ゼミ2、家庭ゼミ2 合計41研究

【S S理数探究Ⅱ(3年理数科)】

展示ポスター数:数学2、物理2、工学1、化学1、生物1 合計7研究

9月28日(木) S S探究Ⅱ・S S理数探究Ⅰ中間発表会(対象:2学年)

・2学年前期の研究内容をポスターにまとめ、中間発表会にてポスター発表を行った。

【S S探究Ⅱ(2年普通科)】 発表ポスター数:数学ゼミ6、理科ゼミ6、体育ゼミ9、
国語ゼミ6、地歴公民ゼミ5、英語ゼミ4、芸術ゼミ2、家庭ゼミ2 合計40研究

【S S理数探究Ⅰ(2年理数科)】

発表ポスター数:数学2、物理2、化学2、生物2 合計8研究

・指導・助言者:岩手県立大学辻盛生先生、東京大学川越至桜先生を招聘。

T A(東京大学大学院生)3名参加。

10月28日(土) 岩手県SSH指定校・経験校課題研究中間発表会 (対象：理数科2学年)

- ・県内のSSH指定校2校・経験校1校が集まり、課題研究のポスターセッションを行った。
- ・発表ポスター数(本校)：数学2、物理2、化学2、生物2 合計8研究
- ・指導・助言者：岩手大学平原英俊先生、上村松生先生、立花正男先生、大西弘志先生の4名

1月25日(木) SS理数探究発表会[SS探究Ⅰ・Ⅱ、SS理数探究Ⅰ発表会] (対象：1・2学年)

- ・理数科2学年が取り組んでいる課題研究をスライドにまとめ、口頭発表を行った。
- ・1学年は後期、2学年は1年間の研究内容をポスターにまとめ、ポスター発表を行った。
- 【SS探究Ⅰ(普通科1年)】発表ポスター数：数学ゼミ5、理科ゼミ5、体育ゼミ5、国語ゼミ4、地歴公民ゼミ6、英語ゼミ9、芸術ゼミ2、家庭ゼミ2、1年理数科希望5 (物1・化1・生1・数2) 合計43研究
- 【SS探究Ⅱ(普通科2年)】発表ポスター数：数学ゼミ6、理科ゼミ6、体育ゼミ9、国語ゼミ6、地歴公民ゼミ5、英語ゼミ4、芸術ゼミ2、家庭ゼミ2 合計40研究
- 【SS理数探究Ⅰ(理数科2年)】
発表ポスター数：数学2、物理2、化学2、生物2 合計8研究
- ・指導・助言者：岩手県立大学辻盛生先生、東京大学川越至桜先生を招聘。
TA(東京大学大学院生)3名参加。

1月26日(金)～27日(土) 東北地区SSH指定校課題研究発表会 (対象：理数科2学年)

- ・理数科2学年全員で参加し、口頭発表に1研究、ポスター発表に2研究が参加した。
- ・3研究とも奨励賞を受賞した。

2月16日(金) 岩手県高等学校理数科課題研究発表会 (対象：理数科2学年、1学年理数科希望者)

- ・1年理数科希望者、2年理数科が参加し、2つの研究を発表した。

2月17日(土) 研究成果報告会 (対象：普通科ゼミ・理数科ゼミ推薦グループ)

- ・教科から推薦された口頭発表2研究(理数科)、ポスター発表9研究(普通科8、理数科1)が参加し、研究成果を発表した。

(2) 仮説2 関連

【先端的科学技術に触れ、協働的課題探究を行い、問題解決能力の向上を図る】

7月29日(土)～30日(日) プログラミング実習 (対象：理数科2学年)

- ・理数科2学年29名が1泊2日で岩手大学において研修を実施した。
- ・講師：岩手大学理工学部 萩原義裕教授、金天海准教授、TA10名

8月1日(火)～3日(木) 先端科学研究施設研修 (対象：理数科2学年)

- ・理数科2学年29名が2泊3日につくば市近郊にある6つの施設で研修を実施した。
- ・研修先 ①高エネルギー加速器研究機構 ②サイバーダイナミクススタジオ
③筑波実験植物園 ④東京大学柏キャンパス
⑤物質・材料研究機構 ⑥JAXA筑波宇宙センター

12月21日(木) 第1回先端科学技術講演会 (対象：理数科2学年)

- ・講師：岩手大学理工学部 成田晋也 教授
- ・演題：国際リニアコライダー関連の講演

12月22日(金) 第2回先端科学技術講演会 (対象：理数科2学年)

- ・講師：岩手大学理工学部 高木浩一 教授
- ・演題：海洋再生エネルギー関連の講演

(3) 仮説 3 関連

【英語を用いて課題解決のための協働的な探究活動を行い、英語コミュニケーション能力の向上を図る】

4月27日(木) 課題研究英語プレ発表会(対象:理数科2学年・3学年)

- ・理数科3学年20名が5月の発表会に向け、英語で口頭発表をするとともに、ポスターセッションを行った。
- ・助言者:県内高校ALT11名、岩手大学留学生1名、学生2名、指導主事3名を招聘した。

5月18日(木) 課題研究英語発表会(対象:理数科2学年・3学年)

- ・理数科3学年20名が課題研究について英語で口頭発表を行った。司会、進行、質疑応答のすべてを英語で実施した。
- ・助言者:岩手県立大学小川春美先生、県内高校ALT12名、岩手大学留学生1名、学生2名、指導主事4名を招聘した。

7月27日(木) 海外研修募集説明会

- ・海外研修参加希望者を対象に、説明会を行った。

10月30日(月) サイエンスダイアログ①(対象:理数科2学年)

- ・講師:〔化学〕東京大学大学院工学系研究科David D. ORDINARIO
〔生物学〕国立研究開発法人森林総合研究所Hannah R. WINDLEY
- ・希望により2つに分かれ少人数で受講した。

2月23日(金) サイエンスダイアログ②(対象:理数科2学年)

- ・講師:〔物理学〕東北大学・大学院工学研究科Satya P. Pati
- ・工学に関する内容を全員で受講した。

3月4日(日)～8日(木) SSH台湾海外研修(対象:2学年希望者)

- ・2学年希望者22名、引率教員3名が台湾の台北科技大学等で研修を行った。
- ・研修目的は協働によるウェハプログラム実習、研究施設・企業見学、防災復興発表等である。

2 SS探究Ⅰ

(1) 科目の概要

1学年普通・理数科を対象とする学校設定科目である。本科目は2学年で実施する「SS探究Ⅱ」(普通科)・「SS理数探究Ⅰ」(理数科)の準備のための科目である。科目の構成は「地域の現状を学ぶ」、「学問領域を学ぶ」、「探究基礎」の三つの講座から成る。生徒が自ら研究課題を設定して研究に取り組むことができる基礎的な能力を身につけることを目的とする。

(2) 各講座の概要

ア 地域の現状を学ぶ

釜石市、釜石市の企業、岩手大学、岩手県立大学等と連携し、自然環境、産業、医療福祉、行政の4つのテーマについて学ぶ。各テーマについて、連携する機関から講師を派遣してもらい講演会を実施する。講演会は前半部を全体講義、後半部をグループワーク等の時間とする。グループワーク等を通して地域がかかえる課題等について深く掘り下げる。

イ 学問領域を学ぶ

岩手県、岩手大学、東北大学と連携し、水産、防災復興、生物医学の3つの学問分野について学ぶ。各学問分野について連携する機関から講師を派遣してもらい、講演会を実施する。講演会は前半部を全体講義、後半部をグループワーク等の時間とする。グループワーク等を通して各学問分野の内容について深く掘り下げる。

ウ 探究基礎

2学年で1年間を通して行う探究活動の流れを体験することが主な目的である。前期末に所属ゼミ

希望調査を行い、生徒の希望に基づき所属するゼミを決定し、探究活動を行う。探究活動は3～5人のグループで行い、9月に探究テーマの決定と探究計画の作成、10月～12月で探究活動、1月に探究のまとめ、発表という流れで実施する。各活動においてゼミ検討会を行い、上級生から助言を受けながら探究活動を進める。

(3) 各講座の詳細

ア 地域の現状を学ぶ

自然環境、産業、医療福祉、行政の各テーマについて学校独自教材（ワークシート）を作成した。2時間連続を基本とし、前半に講演会を実施し、後半にグループワーク、アンケート、小論文等を行った。地域の現状・取り組みを知り、地域の課題について考えを深めた。最後にこれまでの講演会とおして学んだこと、考えたことをまとめるため8つのテーマ（人口・観光客・コミュニティ・暮らしやすさ・医療従事者不足・高齢化・エネルギー資源・地域資源）から1テーマを選びグループごとに事業計画書を作成した。

表1 「地域の現状を学ぶ」講座一覧

テーマ（演題）	講師の所属先
自然環境（天ぶら油で世界一周）	一般社団法人 United Green
産業①（新日鐵住金株式会社について） 産業②（釜石の海と魚は魅力が満載！でも課題も山盛り…）	新日鐵住金釜石製鉄所 釜石リージョナルコーディネーター協議会（釜援隊）
医療福祉（より多くの人の生活を守る）（救う） 町をめざして	医療法人楽山会 はまゆり介護支援センター
行政（オープンシティ釜石が目指すもの）	釜石市オープンシティ推進室

イ 学問領域を学ぶ

水産、防災復興、生物医学の各学問分野について学校独自教材（ワークシート）を作成した。2時間連続を基本とし、前半に講演会を実施し、後半にグループワーク、アンケート等を行った。各学問領域の研究事例を学び、探究基礎（ゼミ活動）の事前学習とした。水産についてはロールプレイングを実施し、研究者、生産者、販売者、消費者の立場で育種について討論した。

表2 「学問領域を学ぶ」講座一覧

学問分野（演題）	講師の所属先
水産①（岩手大学が目指す地域に貢献する研究開発について）	岩手大学三陸水産研究センター
水産②（岩手県水産技術センターにおけるワカメ養殖の研究について）	岩手県水産技術センター
防災復興（災害列島を探る）	岩手大学地域防災研究センター
生物医学（研究ってなに？）	東北大学加齢医学研究所医用細胞資源センター

ウ 探究基礎

3～5名程度のグループを編成し、前期（4月～8月）に学んだ各講座の内容を参考にし、各自が興味を抱いたテーマを設定しグループごとに探究活動に取り組んだ。活動の成果をポスターにまとめ、1月にポスターセッションで発表した。（関係資料3）



ゼミ活動の様子



ポスターセッションの様子

3 SS探究II

(1) 科目の概要

仮説1「上級生が培った研究方法や研究成果、経験知等を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる」について、有効性を検証する科目として設定した。

毎週木曜日の午後2コマを授業時間として計画した。既存の教科を基本単位としてゼミを組織し、年間を通して「調査、実験等の探究活動」「ゼミ発表、討議」「ポスター、論文等の作成」「研究発表会での発表」を行う。学年間連携によるゼミ活動によって、テーマ設定、実験手法、データ処理、研究のまとめ方等の技能の伸長を図る。

(2) ゼミの構成

ひとつのゼミは、指導を担当する教員1名、4人程度で編成された2～4の研究グループで構成する(図3)。研究グループ毎に研究テーマを設定して探究活動に取り組む。

教員は、各研究グループの探究活動に対して、必要に応じて指導や助言などのサポートを行う。また、各研究グループは定期的に研究の状況を相互に発表し合うことで、アイデアやノウハウを共有し、相互にアドバイスするなどして研究の質を高める。

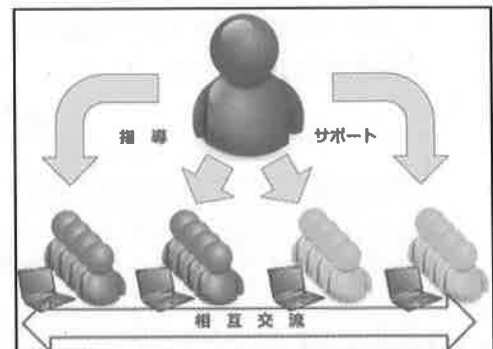


図3 ゼミの基本構成

(3) 学年間交流の方法

異なる学年の研究チームをひとつのゼミに共存させることで、異学年間の交流を作り出す。上級生は探究活動のノウハウを伝えたり下級生の見本となったりして、下級生の研究をサポートする。下級生は上級生から学ぶことで研究の質を高める。下級生に教えることは、上級生のメタ認知を高めることにもつながる(図2)。

ゼミではそれぞれの研究チームが研究を発表し合い、相互に学び合う機会を設ける。そうした発表の機会以外にも日常的に学び合いが行われるようなゼミ組織作りを進める。

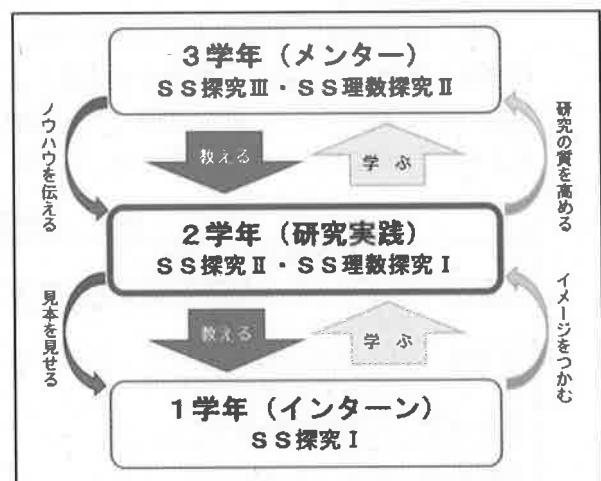


図2 学年間連携によるゼミ活動の基本構想図（再掲）

(4) 年間の流れ

年間を通して探究活動に取り組む。9月には校内で中間発表を行い、1月には仕上げの研究発表を行った(表3)。発表はポスター発表の形式で実施した。(関係資料2)

◆ 中間発表会 平成29年9月28日(木) 実施

◆ 本発表会 平成30年1月25日(木) 実施

表3 SS探究IIの年間計画(概略)

実施時期	主な活動
前期	◇研究・ゼミ発表
後期	◇中間発表(9月) ◇研究・ゼミ発表
後期末	◇研究発表(1月)

(5) ルーブリックによる評価・振り返り

ゼミでの発表、SS理数探究中間発表会、SS理数探究発表会の際には、事前に配布したルーブリックを用いて生徒による自己評価および教員によるフィードバックを行った。

ルーブリックを用いることで、評価基準の共有と自己評価による振り返りが促進され、生徒の取り組みには改善が見られた。特に、データに基づいて考察する姿勢や図表を用いた視覚的に分かりやすい表現の工夫、聴衆を意識した分かりやすい発表などは、中間発表会の時期よりも向上している。

しかし、評価基準の表現が抽象的で、具体的な行動をイメージしにくい項目もあり、より効果的なルーブリックに改良する必要がある。(関係資料4)

(6) 研究テーマ

SS探究Ⅱでは、国語、地歴公民、数学、理科、英語、保健体育、芸術、家庭の8分野で40研究に取り組んだ。(関係資料3)

(7) 成果と反省点

成果

- ① 高い満足度、充実感を得た生徒が9割を越えている。
- ② 全てのグループが研究成果をポスターにまとめ、発表することができた。
- ③ 生徒の探究活動への意欲を高めることができた。
- ④ 振り返りによって探究活動についての理解を深めることができた。

反省点

- ① 学年間交流の機会を十分に確保できなかった。
- ② 実験・調査、分析、ディスカッション等の質を高める取り組みが不十分だった。
- ③ 発表練習の時間を確保することができなかった。
- ④ 引用の仕方など、研究におけるルールの徹底が不十分だった。
- ⑤ 役割分担のアンバランスや人間関係上の問題を抱えた研究グループもあった。

三角錐による等積変換を用いた相似な立体の分析・調査

～三角錐の模型を用いた研究～

指導先生：千葉 浩人 協力先生：岡田 実希

1 目的

三角錐の相似比と体積比の関係を調べることで、相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

2 研究方法

① 三角錐の相似比と体積比の関係を調べる。
② 相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。
③ 相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

3 模型による検証結果

① 相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

② 相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

③ 相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

4 検証結果から導き出せる公式

相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

5 今後の課題

相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

相似な立体の体積比が相似比の3乗に等しいことを確認する。

生まれ月による競技力格差の検証Ⅱ

指導先生：千葉 浩人 協力先生：岡田 実希

1 目的

生まれ月による競技力格差を検証する。

2 研究方法

① 生まれ月による競技力格差を検証する。
② 生まれ月による競技力格差を検証する。

3 検証結果

生まれ月による競技力格差を検証する。

生まれ月による競技力格差を検証する。

4 今後の課題

生まれ月による競技力格差を検証する。

生まれ月による競技力格差を検証する。

SS探究Ⅱで作成した研究ポスターの一例

4 S S 探究Ⅲ

(1) 科目の概要

3 学年普通科全生徒を対象とする学校設定科目である。科目の内容は、「研究の振返り」「メンターとしての活動」を中心であり、仮説 1「上級生が培った研究方法や研究結果等の実績を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる。」について、このプログラムの有効性を検討する。

今年度は第 2 期指定 1 年目のため、本科目の内容が完全に実施されるのは、指定 3 年目になる。したがって、今年度は 4 月から 9 月までの前期期間において、S S 探究Ⅱと同様に、グループごとに探究課題を設定し、「調査、実験等の探究活動」「ゼミ発表、討議」「ポスターの作成」「学校祭での展示発表」を行った。

(2) 各講座の概要

ア 調査、実験等の探究活動

教科ごとのゼミに所属し、4 人程度で編成した研究グループ単位で探究課題を設定し、調査・研究を行う。グループで設定した課題について問題解決の手法を学ぶことを目的とする。

イ ゼミ発表、討議

探究活動をまとめ、その時点で得られた実験結果や調査内容を基にゼミ内で発表し、異学年のゼミ生や、指導担当教員、アドバイザーと質疑応答を行う。上級生が培った研究方法や研究結果等の実績を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていくことを目的とする。

ウ ポスターの作成

4 月から 9 月までの前期期間において、探究した内容をグループごとにポスターにまとめる。

エ 学校祭での展示発表

本校学校祭「釜高祭」において、半年間の探究活動をまとめたポスターを展示発表する。

(3) 各講座の詳細

下に示す内容について、原則、毎週木曜日 6・7 校時に計 14 回実施した。

表 4 S S 探究Ⅲ年間計画

回	月日	校時	時数	内 容	回	月日	校時	時数	内 容
1	4/13 木	6・7	2	テーマ検討	8	6/29 木	6・7	2	ゼミ発表（3 年）
2	4/20 木	6・7	2	テーマ決定	9	7/ 6 木	3・4	2	ゼミ発表（2 年）
3	4/27 木	6・7	2	研究①	10	7/13 木	6・7	2	研究⑥
4	5/11 木	6・7	2	研究②	11	7/20 木	6・7	2	研究⑦
5	5/22 月	6・7	2	研究③	12	8/17 木	6・7	2	ポスター作成①
6	6/ 1 木	6・7	2	研究④	13	8/24 木	6・7	2	ポスター作成②
7	6/15 木	6・7	2	研究⑤	14	8/31 木	6・7	2	ゼミ発表（3 年）

ア 調査、実験等の探究活動

教科毎に編成したゼミに 1 グループ 3～4 人の生徒が所属し、他学年と同じ活動場所で探究活動を行った。今年度は第 2 期指定 1 年目であり、3 年生は昨年度までにゼミを経験していないため、メンターとして下級生に指導助言する場面は少なかった。しかし、先行研究の調査方法や実験手法を尋ねたり、教え合ったりする場面が見られた。

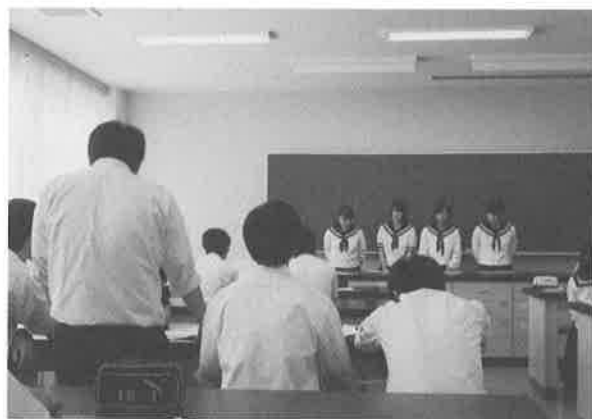
次年度以降は今年度ゼミ活動を経験した 2 年生が進級するため、メンターとしての関わりがさらに広がるものと期待される。



ゼミ活動の様子

イ ゼミ発表、討議

前期で2回のゼミ発表を行った。1回目は中間で行い、研究内容と進捗状況を報告した。2・3年生が互いに質疑応答を行い、研究のブラッシュアップを図ることができた。大判ポスターは作成せず、A3判の手書きレジュメを使用することで、作成時間の効率化と資源の削減を図った。また、ルーブリック評価を導入し、発表者のみならず、質問者も評価することで、良好な批判的思考の醸成に努めた。2回目は学校祭で展示したポスターを基に前期最後のゼミで発表を行った。半年間の成果発表と共に、後期に向けて3年生から2年生にアドバイスが送られ、研究姿勢等の継承が行われた。



ゼミ発表、討議の様子

ウ ポスターの作成

学校祭での展示を目標に、探究活動をまとめたポスターを作成した。学校祭の時は説明なしの展示になる都合上、ポスターのみで研究内容が伝わる工夫して、作成にあたった。

エ 学校祭での展示発表

探究活動の成果発表として、本校の学校祭(8/26～27)において以下のとおりポスター展示を行った。

【展示ポスター数】 ※テーマは関係資料3参照
 数学ゼミ4、理科ゼミ6、体育ゼミ10、国語ゼミ4
 地歴公民ゼミ7、英語ゼミ5、芸術ゼミ2、家庭ゼミ2
 合計40研究

来場者には評価シール(いいねシール)やアンケートを配布し、評価・感想を記入してもらい、事後の反省に生かした。



学校祭で展示したポスターの一例

(4) 成果と課題

前期終了後、本プログラム対象の3年生にアンケート調査を実施した。満足度については94.6%の生徒が満足と回答しており良好な結果であった。自由記述でも、「進路や学問への興味関心が高まり、充実した時間を過ごすことができた」「探究活動の面白さや研究方法、発表の仕方を深く学んだ。もっとやりたい」など生徒が意欲的に探究活動に取り組んだ様子が窺えた。一方、生徒の満足度は高いものの、先行研究の調査や引用等が不十分な研究も見られた。また、「上級生と下級生の交流の機会が十分とは言えない」「情報機器が十分に使えなかった。情報処理室が混乱した」などの記述があった。これはゼミの時間及び情報機器やインターネット環境を制限されたことが原因と考えられる。これらの課題を改善し、プログラムの完成を目指したい。



学校祭での展示の様子

5 S S理数探究Ⅰ

(1) 科目の概要

ア 科目の目的と位置づけ

この科目は本校がSSHに指定されたのを機に、理数科の課題研究をもとに学校設定科目として設定されている。生徒主体に各3～4人からなるグループがそれぞれのテーマについて研究活動を行い、研究や発表の方法を習得することをめざしている。中間発表、校内発表、他校との交流会などいくつかの発表機会があり、発表形式はポスター、口頭発表、論文の3つの形式をとる。校内発表で高い評価を得たグループは県大会や東北大会での発表する機会を得る。SS理数探究Ⅰは次年度の英語発表をめざすSS理数探究Ⅱのベースとなる。理数科の教育課程では特に重要な位置にある。

イ 1年間の流れ

平成29年度は、概ね以下のような流れで行われた。

表5 S S理数探究Ⅰの主な活動内容

	活 動 内 容
4～5月	ガイダンス
5～6月	テーマ設定、研究計画の立案、先行研究の調査や基礎知識の学習、機器操作等の学習
7～10月	研究活動
9月	校内中間発表会（全グループ ポスタープレゼンテーション）
10～1月	研究活動
1月	校内発表会（全グループ 口頭発表およびポスタープレゼンテーション） ・2グループを選考（口頭発表：2）
2月	岩手県理数科課題研究発表会（2グループ選考 口頭発表） 全グループ 論文・ポスターの作成

(2) 研究テーマ

表6 S S理数探究Ⅰ研究テーマ

	研究テーマ（班）
29年度	・フラクタル次元と避難経路～東日本大震災を数学で考察する～（数学） ・過去の大地震は予測できたのか（数学） ・快音と不快音について（物理） ・波の減衰について（物理） ・天然物による紫外線防止効果の検証（化学） ・合金電極を使用した電池の起電力（化学） ・EM菌の浄化作用について（生物） ・ミドリムシの最良培養培地（生物）

研究テーマを決めるまで時間のかかったグループがいくつか見受けられた。特に、本校では物理の授業が2年次から始まるので、あまり基礎知識がない状況で生徒自身がテーマを決めるのは大変であった。1年次から積極的な情報提供が必要である。

(3) 課題研究発表会

ア 校内中間発表会

ポスタープレゼンテーションでは、助言者から現段階での問題点や今後の研究の進め方等のアドバイスを受けた。また、普通科の生徒とも交流を図った。

イ 校内発表会

各グループの口頭によるプレゼンテーションと質疑応答に10分の時間をとり、その後のポスタープレゼンテーションにおいても活発な意見交換がなされた。発表の経験や議論は、校外での発表に役立つものであった。

平成29年度 2年理数科課題研究前期 自己評価シート

ゼミ（教科）：

研究テーマ：

番 名前

▶以下の観点について自己評価をお願いします。

（5：非常によい 4：良い 3：平均的 2：悪い 1：非常に悪い）

1. 関心・意欲・態度

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) 自然現象や科学的な疑問に興味がある。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 2) 課題研究に参加している。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 3) 先行研究を調べ、学習している。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 4) 生徒同士の議論や実験に参加している。 | 【 5 4 3 2 1 】 |

2. 思考・判断

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) 研究テーマの核心・重要性を理解している。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 2) 研究の問題点を分析することができている。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 3) 問題点を改良・解決する考えを提案できる。 | 【 5 4 3 2 1 】 |

3. 技能・表現

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1) 短期あるいは長期の研究計画を作成している。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 2) 実験・観察等の方法や装置の工夫をしている。 | 【 5 4 3 2 1 】 |

4. 知識・理解

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) 先行研究の文献の内容を理解している。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 2) 研究テーマに関する知識・理解が深化している。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 3) 担当教員の助言を理解している。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 4) 研究を通して科学の造詣が深まっている。 | 【 5 4 3 2 1 】 |
| 5) 研究することが楽しく感じる。 | 【 5 4 3 2 1 】 |

この評価シートは担当教員がチェックします。自己評価の点数は、評定には影響しません。



平成29年度中間発表会 ポスターセッションの様子



(4) 科目の成績評価

SS理数探究Ⅰでの研究活動をどのように評価するかは大きな検討課題であった。これまでの評価シートによる評価では、評価の判定基準が個人ごとに大きく異なるため単純に平均評価することはできなかった。そこで、昨年度同様の評価シートとともに、より客観的な基準を明示した「関係資料4」に示したルーブリックを作成し、評価することを試みた。



平成29年度発表会 口頭発表の様子

6 S S 理数探究 II

(1) 課題研究英語発表

2 年次で行った S S 理数探究 I の課題研究の内容を英語で資料にまとめ、口頭発表やポスター発表を通して英語の表現力と外部への発信力の向上を目指す。

ア 課題研究英語発表会までの流れ

3 月春休み	フローチャート（日本語版→英語版）の作成⇒英語スライド作成
4 月 1 週	発表原稿の完成
2 週	発表練習
4 月中旬	課題研究英語プレ発表会（全体発表＋個人で A L T と Q A 練習） 口頭発表とポスター発表を通して A L T からアドバイスを受ける。
5 月	アドバイスを元に内容を再編成、発表練習、Q A 対策
5 月中旬	課題研究英語発表会（全体発表、質疑応答）
※各班に一名ずつ英語科の教員を配置し、英訳や発表練習をサポートした。	

イ 英語発表の評価

口頭発表（グループ）とポスター発表（個人）を評価するために、口頭発表用とポスター発表用のルーブリックを用いている。また、A L T の意見を取り入れて、ルーブリックの改良を目指している。

生徒 1 人 1 人に A L T によるルーブリックでの評価をすることで、生徒は本発表までの約一ヶ月間改善すべき所を練習することができ、本発表の充実に役立った。（表 7 の項目 4 を参照）

Poster Presentation Rubric

Poster NO. _____

ALT's Name: _____

	CATEGORY	4	3	2	1
A	Posture and Eye Contact	During Q&A session, students answer all questions confidently and do their best to answer questions.	During Q&A session, students answer almost all questions confidently, and do their best to answer questions.	During Q&A session, students answer some questions confidently, and try to answer questions as they can.	During Q&A session, students answer few questions confidently, and don't try to answer questions.
B	Ability to express	Students answer correctly, and it's very easy to understand.	Students answer correctly, and it's easy to understand as a whole.	Students answer, but some answers are difficult to understand.	Students answer, but answers are very difficult to understand.
C	Ability to understand	Students seem to understand questions perfectly, and they often nod or do eye contact.	Students seem to understand questions roughly, and they sometimes nod or do eye contact.	Students seem to understand questions, but they ask questions again or lean their head to one side.	Students need much time to understand questions, so they often ask question again or lean their head to one side.

ウ 改善すべき問題点

英語発表事業を進める上での一番の問題点は、プレ発表会と本発表会の日程であった。4月下旬には高校生最後の高総体の地区予選があり、5月下旬には高総体県大会があるため、ゼミ活動の時間だけで準備できなかった部分を部活動の時間を削って行った生徒が相当数いた。そのため、部活動もゼミ活動も中途半端な取り組みになったとの反省の声があった。事業評価アンケート調査では50%の生徒が発表の準備時間不足を訴えている。次年度はこの問題点を最大限考慮して日程を組む必要がある。

次の問題点は、ポスターやスライドを作る指示や連絡が遅いという一部ゼミの生徒から苦情の声があった。今回はゼミ活動時間ごとに何をすべきか、細かい指示を極力控えて、各ゼミ、各研究グループの主体的な判断にまかせる形をとった。年度初めのガイダンスで英語発表のスケジュールを示しているので、指示を待ってゼミ活動するのではなくて、例えば、ゼミ時間の始めに毎回何をすべきか生徒達自身で考えて活動するような仕組みをつくる必要がある。

表7 事業評価アンケートの結果

1 英語プレ発表会までのリハーサルも含めた準備時間は十分だったと思いますか。	思う 50 %	思わない 50 %	
2 英語プレ発表会で口頭発表後のポスターセッションに割り当てられた時間はどう思いますか。	長すぎた 11.8 %	ちょうどよかった 88.2 %	短かった 0 %
3 英語プレ発表会から本発表までのリハーサルを含めた準備時間は十分だったと思いますか。	思う 88.2 %	思わない 11.8 %	
4 英語プレ発表会のポスターセッションでのALTの質問は、本発表会の口頭発表での質疑応答に役立ちましたか。	非常に役立った 58.8 %	まあまあ役立った 41.2 %	あまり役立たなかった 0 %
5 英語発表会までの間、放課後に準備することが大体何回ぐらいありましたか。	5回未満 0.6 %	5回以上10回未満 61.1 %	10回以上 33.3%

(2) 理数ゼミ集会内での発表練習とメンターの役割

今年度からスタートしたSS理数探究の大きな特徴の一つは、普段のゼミ活動で課題研究を行っている理数科2年生、3年生のグループが一堂に会して、2年生の課題研究に関して質問や意見交換をするゼミ集会である。今年度は6月の下旬に行われ、3年生が発表会の進行ならびにメンターとして質問や意見を活発に述べてとても盛況であった。今回は1回だけの開催であったが、次年度では2回開催して、メンターとしての変容度を評価できるようにしたい。



理数ゼミ集会の様子

7 先端科学技術研修

(1) 研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

大学等研究機関の研究者による講演会、実習および研究施設等での研修を通じて、先端科学技術の知識に触れ興味関心を育むとともに、先端科学技術に対する知識や論理的思考力を身につけることを本研修の目的とする。本科目は、仮説2「先端的な科学技術に触れ、協働的に課題探究を行うことで、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術を獲得し、問題解決能力の向上を図ることができる。」に関わるものである。

(2) 各講座の概要

2 学年理数科を対象とし、通年 1 単位で実施する。先端科学技術講演会、プログラミング実習、先端科学研究施設研修の 3 つの講座からなる。

ア 先端科学技術講演会

岩手大学や東北大学等より外部講師を招聘し講義を実施する。講義のテーマは国際リニアコライダー 東北誘致や岩手県釜石沖を実証フィールドとした研究開発事業等、地域社会と関連した科学的な話題にすることにより、自分の将来および地域の未来を展望する創造力を養うことを目的とする。

イ プログラミング実習

コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、科学技術に関する興味・関心を高めるとともに、論理的思考力を育成する。

ウ 先端科学研究施設研修

つくば市内の研究施設および東京大学柏キャンパス内の研究施設の見学・研修を通して、科学的事象への興味関心を深め、主体的な探究活動への一助とする。

(3) 各講座の詳細

ア 先端科学技術講演会

岩手大学理工学部と連携し、国際リニアコライダー、海洋再生エネルギーをテーマに講義を実施した。

(ア) 第 1 回先端科学技術講演会

日時：平成29年12月21日（木） 13：30～15：30

内容：宇宙の謎を解き明かす国際リニアコライダー

講師：岩手大学理工学部 成田晋也教授

(イ) 第 2 回先端科学技術講演会

日時：平成29年12月22日（金） 13：30～15：30

内容：持続社会とエネルギー～海洋深層水活用など～

講師：岩手大学理工学部 高木浩一教授



実験の様子



講義の様子

イ プログラミング実習

岩手大学理工学部と連携し、2日間の日程でプログラミングの講義や実習を実施した。

日時：7月29日(土)～30日(日) 1泊2日

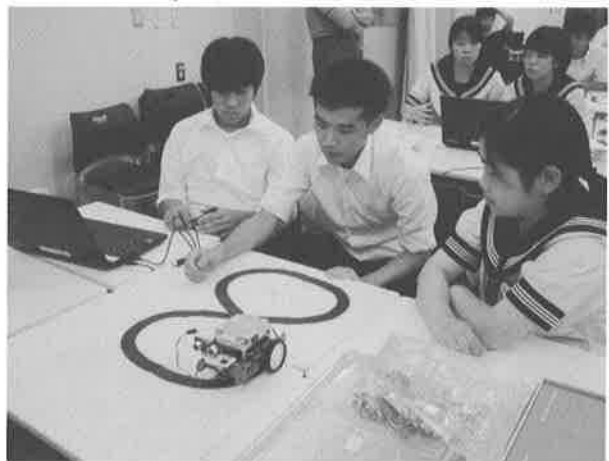
日程：7月29日(土) 講義・実習Ⅰ～講義・実習Ⅲ (70分×3コマ)

7月30日(日) 講義・実習Ⅳ～講義・実習Ⅵ (70分×3コマ)

講師：岩手大学理工学部 萩原義裕教授 他



研究室見学の様子



プログラミング実習の様子

ウ 先端科学研究施設研修

最先端の科学技術に触れることで、科学技術に対する興味・関心を高め、探究活動の高度化を図るため、つくば市内の各研究所や東京大学の研究施設での見学・研修等を実施した。

日時：平成29年8月1日(火)～8月3日(木) 2泊3日

日程：8月1日(火) 高エネルギー加速器研究機構

サイバーダインススタジオ

8月2日(水) 筑波実験植物園

東京大学柏キャンパス新領域環境系研究室

東京大学柏キャンパス大気海洋研究所

東京大学柏キャンパス生研千葉実験所

8月3日(木) 物質材料研究機構

筑波宇宙センター



研修の様子（筑波宇宙センターにて）

8 科学英語

(1) 科学英語

ア 概要

科学英語は2年理数科を対象に、科学的な英文に触れ、その内容に関して自分の意見を話したり書いたりすることで、科学論文で使用される語彙や定型表現を学ぶことを目的とした科目である。この科目を通して英語で科学論文を作成したり、プレゼンテーションをしたりするといった英語コミュニケーション能力の向上を目指した。この目的を達成するために自作のワークシートとパワーポイントを活用した。

イ 教材開発

これまで第1期目で使用されてきた教材と、平成14年からSSH指定校として取り組みを行っている立命館高等学校の教材とを参考に、自作のワークシートとパワーポイントを用いて、前期（4月～9月中旬）は科学的語彙の習得、後期（9月下旬～3月）は科学的内容の表現力の育成を中心に授業を行った。以下は実施した授業のトピックと、作成したワークシートの一例である。

【トピック例】

表8 授業で実施したトピック（一例）

Lesson2	You can say numbers, percentages, and fractions in English.
Lesson8	The Solar System
Lesson12	Grouping animals
Lesson15	Neuron

基礎的な科学分野の語彙の導入から始めたことにより、将来自分たちの研究発表でも使用できるという意識を持たせながら授業を進めることができた。前述したように、第1期で開発された教材も参考にしながら、数学や生物、地学など様々なトピックを網羅できた。課題としては活動を欲張りすぎた点が上げられる。学んだことを使って表現させたいと考え、スピーキングとライティングを1時間の中に盛り込もうとしたが、生徒に考えさせる時間が少なくなってしまった。各授業の中で身につけさせたい内容と能力を絞ることが必要である。

【ワークシート例】

Work Sheet No. 4 You can describe graph in English.

Science English No.4

No. Name:

Lesson's Start: You will observe graph in English!

Graph

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____

[Line Graph / Pie Chart / Bar Graph / ... Table]

This graph shows ... / This table tells ... / This pie chart represents ...

Indicating upward movement Indicating downward movement Indicating no movement

H) +1 1.1) 1 1.1) 1

The requirements for degree and speed

DEGREE

SPED

Science English No.4

No. Name:

5. Listen to Elizabeth's speech and fill in the each of Mark's.

School in the

The X-axis of this () shows the twelve months of the past year, while the Y-axis shows the sales in millions of dollars. Sales () slowly from January to May and reached their peak in June. Then they () off in July and () stable in August. It rose sharply during September. They () in October, but then made a slight jump to November.

3. Make graph about your study hours.

July	8/19 (Sun)	8/20 (Mon)	8/21 (Tue)	8/22 (Wed)	8/23 (Thu)
Study hours					

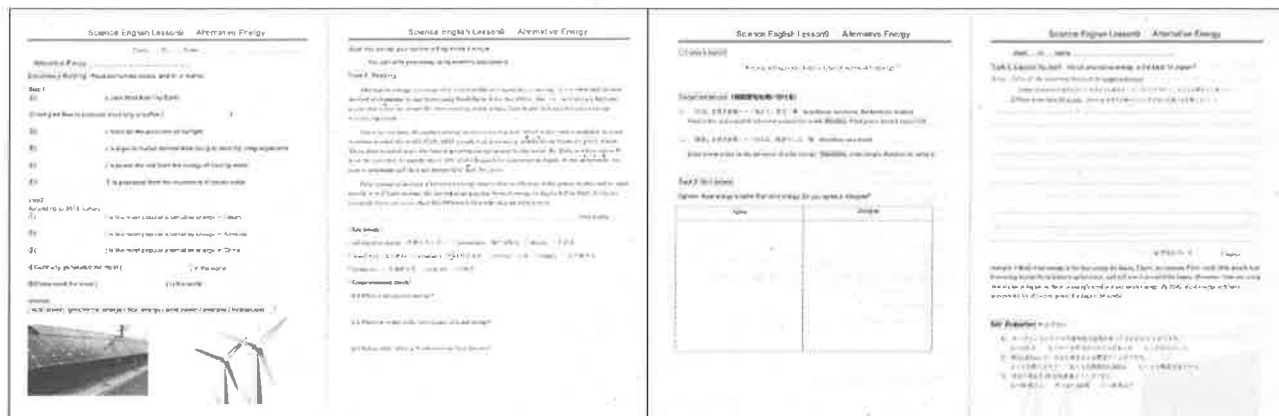
Science English No.4

No. Name:

Explain about your study hours.

Pair Work Listen to your partner and write a graph about your partner's study hours.

Lesson 9 Alternative Energy



(2) サイエンス・ダイアログ

第1期同様、科学英語の授業でサイエンス・ダイアログという事業を実施した。外部より講師を招き、2年理数科を対象に英語で研究内容について講演をして頂いた。平成29年度は2回実施する事ができた。第1回は、講師を2人招いて、化学分野と生物分野に分かれ2講座同時開講で、第2回は物理分野の講演を2年理数科全体で実施した。

表9 サイエンス・ダイアログ講座一覧

第1回 平成29年10月30日(月)	化学：東京大学 / 大学院工学系研究科David D. ORDINARIO先生 "Methods for the Detection and Monitoring of Biological Signals" 「生体反応の検出及び観察の方法」
	生物学：国立研究開発法人森林総合研究所/東北支所 Hannah R. WINDLEY先生 "Wild Animal nutrition and ecology" 「野生動物の栄養作用と生態系について」
第2回 平成30年2月23日(金)	物理：東北大学・大学院工学研究科 Satya P. Pati先生 "Introduction to magnetic materials and electromagnetic induction" 「磁性材料と電磁誘導への入門」

実際に研究の第一線で活躍されている講師の方々の講演を聞くことで、科学に対する関心が高まった生徒が半数以上いた。課題として、講師との打ち合わせをより綿密に行う必要がある。講演の前に事前学習を行ったものの、事後アンケートにおいて第1回では39%、第2回では54%の生徒が「講演の内容が専門性が高く難解だった」と回答した。各研究分野において最低限知っておくべき知識と英語の語彙を生徒に定着させることで、生徒にとっても講師にとってもより満足度の高い講演にしていきたい。

(3) 事業の評価

生徒達は、事前に原稿さえ用意すれば英語でプレゼンテーションを行うことができるようになった。一方で、発表した内容に英語で質問をされたとき、あるいは他者の発表に質問をしたいと思ったときに、とっさに発言することは依然として困難である。英語での会話やプレゼンテーションを、話し手の一方通行ではなく、聞き手との双方向のやりとりにするために、今後も教材を改善していく必要がある。

9 海外研修

(1) 事業の概要

ア 目的

- ・情報技術の世界最先端地域での研修を通して、日本で継続的に学習してきたことを生かして望ましい情報化社会の発展の在り方について議論し、考えを発表する。
- ・海外の学生と共に、設定された探究課題に取り組み、言語の壁を越えて協働的に問題解決を図ることを通して、国際的に活躍できる人材になるために必要な資質、能力を伸ばす。
- ・東日本大震災、大津波に関する経験や学習を踏まえ、釜石市における防災や復興へ向けた取り組み等について発表するとともに、国際協力の在り方について議論する。
- ・大学、研究施設、企業等において、世界各地から集まっている研究者や技術者と交流することで、国際的に活躍できる人材になろうとする意識、意欲を高める。

イ 経緯

本校ではこれまでもイギリス（オークニー諸島）を訪問して海外研修を実施してきた。これまで同様に海外の学生との協働的な課題解決プログラムを研修の柱とし、さらに派遣生徒を理系生徒に限定せず、文系生徒も交えることで、協働的な課題解決プログラムにおける協働の質をこれまでとは異なるものにしようと考えた。

その理由は二つある。ひとつは、海外研修に参加する生徒の数を増やし、より多くの生徒に国際的に活躍できる科学技術人材へと成長するための機会を与えることである。もうひとつは、科学技術に関して深く学んでいる理系生徒が、文系生徒にも分かるように説明したり、文系生徒のアイディアでアイスブレイクを図ったりするなど、双方の長所を生かした課題解決の場を作ることである。このような協働的な課題解決プログラムによって、科学技術の人間社会への利用について多面的に考え、判断できる人材を育てたいと考えた。

上記の理由から、費用が安く、科学技術をテーマに協働の仕方について多くのことが学べる台湾を研修先として選定した。釜石市は東日本大震災の際に台北科技大学やその卒業生の方々から多大な復興支援を受けており、その縁もあって台北科技大学の協力を得て海外研修を計画することができた。

ウ 研修方法

- ・課題解決プログラム（ウェアプログラムを利用した超音波センサー電子楽器の作成と演奏）
- ・IT関連企業見学（GIGABYTE桃園工場）

(2) 実施内容

表10 S S H台湾海外研修の内容

場 所	研 修 内 容
1日目 台北科技大学	(午前) ガイダンス、北京語講義・演習 (午後) 課題解決プログラム① ※超音波センサーのウェアプログラムによる制御
2日目 台北科技大学 GIGABYTE桃園工場	(午前) 課題解決プログラム② ※超音波センサーを用いた電子楽器の作成 (午後) 講義と工場見学 ※マザーボード製造工程についての講義、作業工程の見学
3日目 台北科技大学	(午前) 研修成果発表会準備 ※作成した電子楽器による演奏練習 (午後) 研修成果発表会 ※演奏と英語による学習成果の発表

※本来は2月に実施予定だったが、台湾の旧正月と重なってしまったため、3月に実施時期を変更した。
次年度は実施時期について再検討する。

10 各種課題研究発表会

(1) 釜石高等学校課題研究英語プレ発表会

日 時：平成29年4月27日(木) 12:55~15:55

会 場：釜石高等学校 石楠花ホール・コミュニティーホール

発 表：〔前半〕口頭発表、〔後半〕ポスター発表

参加者：3年理数科20名、2年理数科29名、来賓・助言者17名

概 要：前半は7グループの質疑応答なしの英語での口頭発表、後半は1人1人のポスター発表を通して、質疑応答の練習を行った。

(2) 釜石高等学校課題研究英語発表会

日 時：平成29年5月18日(木) 13:25~16:00

会 場：釜石高等学校 石楠花ホール

発 表：口頭発表

参加者：3年理数科20名、2年理数科29名、来賓・助言者20名

概 要：各グループの持ち時間（発表10分、質疑応答5分）で行われた。

(3) 釜石高等学校SS探究中間発表会

日 時：平成29年9月28日(木) 14:00~16:15

会 場：釜石高等学校 第一体育館

発 表：ポスター発表

参加者：〈発表〉2学年全員（普通科40グループ151名、理数科8グループ29名 合計180名）、
〈聴講〉1学年全員（160名）、来賓・助言者8名

概 要：ポスター発表は奇数グループと偶数グループに分け、交互に25分ずつの発表を行った。発表していないグループと1年生は聴衆となり、発表者と質疑応答を行った。

(4) 岩手県SSH指定校・経験校課題研究中間発表会

日 時：平成29年10月28日(土) 9:50~14:30

会 場：岩手県立盛岡第三高等学校

発 表：ポスター発表

参加者：2年理数科29名

(5) 釜石高等学校SS探究発表会

日 時：平成30年1月25日(木) 10:40~12:30 13:35~16:15

会 場：釜石高等学校 石楠花ホール・第一体育館

発 表：2年理数科ゼミ：口頭及びポスター発表、1・2年普通科ゼミ：ポスター発表

参加者：2学年全員（普通科40グループ 理数科8グループ 合計180名）、1学年全員（普通科39グループ 理数科5グループ 合計158名）、来賓・助言者20名

概 要：10:40~12:30 2年理数科：口頭発表、普通科：聴講並びに質疑
13:35~16:15 ポスターセッション

(6) 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会

日 時：平成30年1月26日(金) 12:50~17:30

平成30年1月27日(土) 9:10~12:50

会 場：秋田市にぎわい交流館 AU (あう)

発 表：〔1日目〕口頭発表、〔2日目〕ポスター発表

参加者：2年理数科29名

概 要：口頭発表には「フラクタル次元と避難経路（数学）」、ポスター発表には「EM菌の浄化作用について（生物）」と「天然物の紫外線防止効果の検証（化学）」が参加した。

11 各種科学系コンテスト

(1) 各種科学系コンテストへの応募

平成29年度は、以下のコンテストに応募した。

表11 参加コンテスト一覧

	コンテスト名 (参加人数)
29年度	・化学グランプリ (3年生14名) ・生物オリンピック (3年生9名) ・物理チャレンジ (3年生5名) ・科学の甲子園岩手県大会 (2年生7名) ・坊ちゃん科学賞 (3年生5グループ) ・神奈川大学理科・科学論文大賞 (3年生1グループ)

坊ちゃん科学賞には、3年理数科の研究グループから、「星形正 n 角形の面積」「ババ抜き の勝敗確率」「いろいろな媒質中の光の速さの測定」「甲子柿由来の柿タンニンに関する研究」「プラナリアの再生能について」の5つの研究に応募し、「星形正 n 角形の面積」が入賞、「いろいろな媒質中の光の速さの測定」「甲子柿由来の柿タンニンに関する研究」が佳作となった。

神奈川大学理科・科学論文大賞には、3年生理数科の研究グループから、「ヘリウムボイスの発生原理について」が応募した。

(2) 各種科学系イベントへの参加

平成29年度は、以下のイベントに応募した。

表12 参加イベント一覧

	イベント名 (参加人数)
29年度	・科学者の卵養成講座 (1年生1名) ・「世界津波の日」2017 高校生島サミット in 沖縄 (2年生2名) ・UBS ファミリーボランティア (3年生3名、2年生9名、1年生1名) ・君が作る宇宙ミッション (2年生1名) ・日本医療研究開発大賞記念講演会 (2年生8名) ・理系女子キャンプ (1年生1名)

Ⅲ 研究開発の内容

仮説 1 の検証

【仮説 1】

上級生が培った研究方法や研究成果、経験知等を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる。

1 事業と仮説の関係

本仮説についての検証の材料とするのは、学校設定教科「SS 理数探究」である。「SS 理数探究」は普通科で開講した「SS 探究Ⅰ」「SS 探究Ⅱ」「SS 探究Ⅲ」、および理数科で開講した「SS 理数探究Ⅰ」「SS 理数探究Ⅱ」で構成される。

「SS 探究Ⅰ」では、上級生からの指導を受けることにより、下級生が上級生の研究活動を参考にすると共に、生徒同士の協働的な学習活動を展開する。これらの活動を通して、仮説 1 にある『主体的な学びの創造を図る』ことの実現をねらっている。

「SS 探究Ⅱ」では、ゼミ活動を通じて上級生からアドバイスを受けることで学術的技能の伸長を図るためのカリキュラム開発を目的とする。仮説 1 「上級生が培った研究方法や研究成果、経験知等を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる。」について、このプログラムによって、テーマ設定、実験手法、データ処理、研究のまとめ方等の技能の伸長が図られたか検討する。

「SS 探究Ⅲ」では、ゼミ活動を通じて下級生に対してメンターとしての役割を果たすことによって、学術的成果の理解の深化や技能の継承を促進する教育プログラムの開発を目的とする。仮説 1 との関連で、2 年半の探究活動やメンターとして下級生の指導に関わることが、実験手法、データ処理、研究のまとめ方等の学術的技能の上達や研究内容の理解を深めることに効果的かどうかを検証する。（※ただし、今年度の普通科 3 年生は探究活動の経験が浅いため、メンターとして下級生を指導する活動は行わなかった。2 年生と同様に研究テーマを設定して探究活動を行った。）

理数科の「SS 理数探究Ⅱ」は、「SS 探究Ⅲ」と同様の位置づけであるが、特に、下級生への発表のリハーサルを通して得たフィードバックにより、自身の論文の質やプレゼンテーション能力の改善を図ることに重きを置いている。また、「SS 理数探究Ⅱ」は、仮説 3 検証の対象でもある。なお理数科の「SS 理数探究Ⅰ」は、仮説 2 と紐付けた取り組みであるので、本稿では検証の対象としない。

2 生徒による事業評価アンケート

「SS 探究 事業評価アンケート」（1 年生、2 年生を対象に実施し 331 人から回答を得た）では満足度の高い生徒が 9 割を越えており、SS 探究への評価は概ね良好である。

次年度への改善課題を検討するために、満足度の高い生徒と低い生徒について比較分析した。

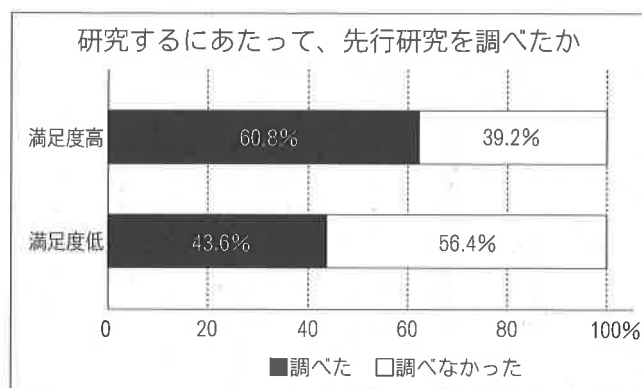


図 4

※ JS-Starを用いてカイ二乗検定を実施した。「実測値と残差分析の結果」は、上段が満足度の高い生徒、下段が満足度の低い生徒の回答数を表す。

「実測値と残差分析の結果」

175▲	113▽
17▽	22▲

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

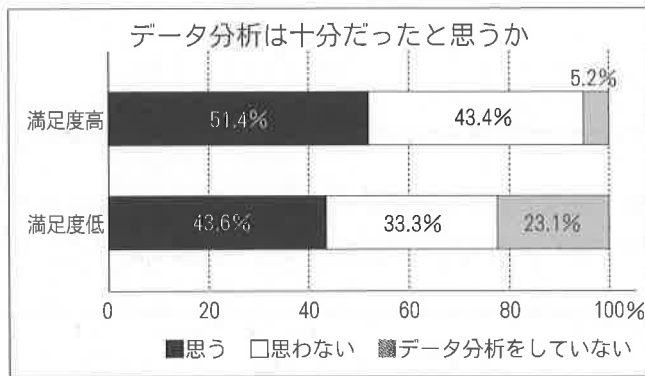


図 5

※ 残差分析によって有意な差が認められたのは、データ分析を行ったか、行わなかったかという点についてである。十分かどうかは満足度に影響しない。

「実測値と残差分析の結果」

149▲	126▽	15▽
17▽	22▲	9▲

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

先行研究の調査を実施したかどうか、データ分析を行ったかどうかなど、探究活動として踏むべき研究の手順をきちんと踏んでいた生徒と踏んでいなかった生徒の満足度に統計的な有意差が見られた（他に口頭発表の準備、練習に関わる質問項目も同様の傾向を示した）。興味を感じたところや苦勞した点など、探究活動の感想に属する質問項目では、満足度の高い生徒と低い生徒の間で特に差は認められない。

有意な差が認められた項目から推察するに、満足度の低い生徒は、探究活動として踏むべき研究の手続きを十分に体験していなかったと考えられる。実験やデータ分析がうまくできていなくても、一連の研究手続きを実践した生徒は、探究活動の学習効果について肯定的な受け止め方をしている。

また、満足度の低い生徒の自由記述回答からは、研究の進め方について必要なアドバイスや支援を受けられなかったことや、研究グループが組織として協働的に機能していなかったことなどが窺える。

3 学年間交流

仮説1の根幹である学年間交流については、事業アンケートの結果からも残念ながら十分に行われたとは言えない。ゼミ内での研究発表を数度行ったが、回数が少なく、生徒は学年間交流が十分だったとは考えていない。また、それぞれの探究活動に集中するあまり、研究発表以外での学年間の交流は行いにくかった。ゼミの運営の仕方も改善する必要がある。なお、今年度の3年生はメンターとして下級生に関わるよりも、自らの探究課題に取り組むことを求めたため、評価は低くなっている。

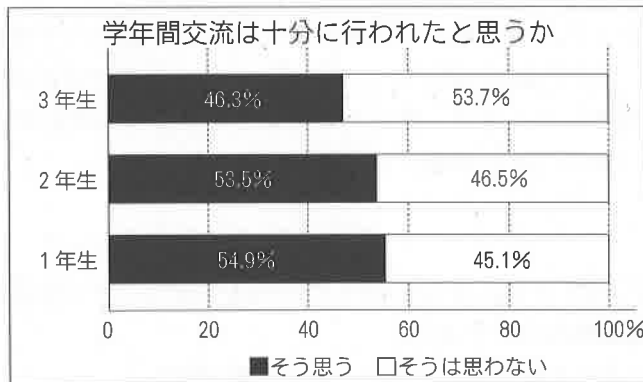


図 6

《実数》	そう思う	そうは思わない	回答数
3年生	68	79	147
2年生	77	67	144
1年生	84	69	153

《割合》	そう思う	そうは思わない
3年生	46.3%	53.7%
2年生	53.5%	46.5%
1年生	54.9%	45.1%

4 主体的・探究的で継続的な学びの創造

事業評価アンケートでは、研究テーマを考える際に、「自分の興味・関心」を重視したと回答した生徒が5割を越えた。満足度についての記述回答には、「自分の興味のあるテーマで研究できたことが楽しかった」という内容の回答が目立つ。テーマ決定に関しては生徒の主体性は発揮されたと考えている。

一方、探究活動の効果についても、「研究や発表の基礎的な力が付いたと思うか」という質問に

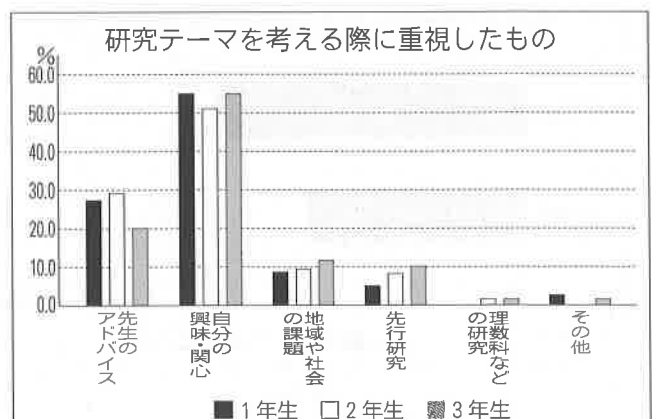


図 7

対して、およそ9割の生徒が「そう思う」と回答しており、生徒にとっては有益な学びの機会であったと考えられる。

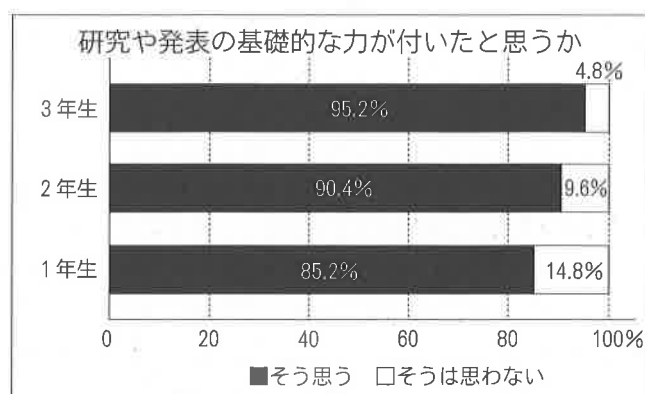


図 8

《実数》	そう思う	そうは思わない	回答数
3年生	139	7	146
2年生	132	14	146
1年生	132	23	155

《割合》	そう思う	そうは思わない
3年生	95.2%	4.8%
2年生	90.4%	9.6%
1年生	85.2%	14.8%

また、「データ分析は十分だったと思うか」という質問に対する2年生の回答の変化（年度末1月と中間9月）から、生徒の学びはルーブリックによる自己評価等を参考にしながら、質的にも改善されていったと考えられる。年間を通じての継続的な取り組みが、研究の質の改善につながっている。研究の質については不十分な点もあるが、探究活動を体験した生徒が獲得した経験知が、下級生に伝達されることで、年度を越えて徐々に全体の質が高まっていくことを目指したい。

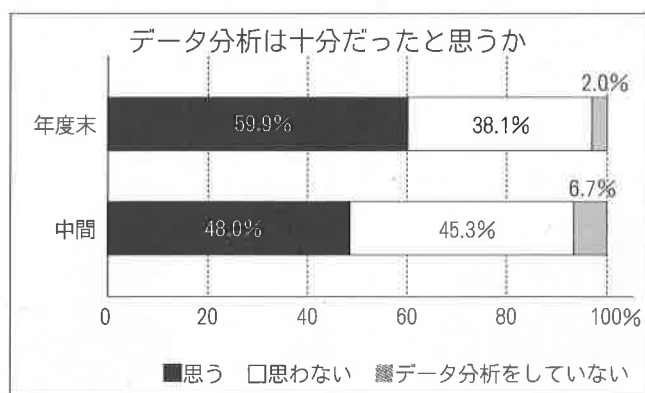


図 9

※ JS-Starを用いてカイ二乗検定を実施した。「実測値と残差分析の結果」は、上段が年度末（1月調査）、下段が中間（9月調査）の回答数を表す。

「実測値と残差分析の結果」

88▲	56	3
72▽	68	10

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

5 今後の課題

課題として次の4点を挙げた。

- ① 先行研究調査、実験・調査、データ分析、考察、ディスカッション、ポスター作成、口頭発表という探究活動で取り組むべき一連の手続きをしっかりと実践すること。
- ② 特定の生徒に負担が集中したりせず、チームのメンバーが研究の目的や研究方法を共有して協働的に活動できるような研究グループ作りをすること。
- ③ ①・②の課題克服を支援するゼミ担当教員やメンターがその役割をしっかりと果たし、学年間交流を促進すること。
- ④ SSH推進室が、ゼミ担当教員やメンターが活動しやすい環境、枠組みを整備し、必要な支援を行うこと。

仮説 2 の検証

【仮説 2】

先端的な科学技術に触れ、協働的に課題探究を行うことで、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術を獲得し、問題解決能力の向上を図ることができる。

1 事業と仮説の関係

「先端科学技術研修」での研修や実習を通して、最先端の科学技術にふれ、生徒の科学全般に対する興味や関心を高め、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術を獲得の素地を築く。そのうえで、「SS理数探究Ⅰ」で、学年間で連携しながら課題研究活動を行うことで、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術が深まり、問題解決能力の向上を図ることができる。さらに、「SS理数探究Ⅱ」を通して、「SS理数探究Ⅰ」で培った知識や技術、問題解決能力を高次のものに引き上げていくとともに、学年間連携を通して、メンターとして後輩にこれまで培ってきた力を継承するためのシステムの構築を図る。

2 先端科学技術研修

2 学年理数科を対象に、先端科学技術講演会、プログラミング実習、先端科学研究施設研修の 3 つの講座を実施した。先端科学技術講演会では、岩手大学より講師を招聘し、国際リニアコライダー東北誘致や岩手県釜石沖の海洋再生エネルギー実証フィールドに関連した講義を実施し、生徒の科学全般に対する興味・関心を高めた。プログラミング実習ではコンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験しながら、課題研究活動に不可欠な論理的思考力を培った。さらに、先端科学研究施設研修では、つくば市内の研究施設および東京大学柏キャンパス内の研究施設の見学・研修することで、科学的事象への興味関心を深め、主体的な探究活動の素地を養った。

3 協働的な課題研究の評価

1 月に実施した「SSH活動に関する意識調査」および「SSH事業評価アンケート」の課題研究に取り組んでいる 2 学年理数科の結果を基に、課題研究の効果を検証した。

図10、11はそれぞれ、周囲と協力してSSH活動に取り組む姿勢、下級生との交流は十分に行われているかについてのアンケート結果である。図1からは8割以上の生徒がSSH活動により周囲と協力

する姿勢が「大変増した」または「やや向上した」と解答していることがわかる。一方図2からは、75%の生徒が下級生との交流が十分ではないと答えている。このことはSSH活動における協働が各学年や、各グループ間にとどまっていることを示唆している。

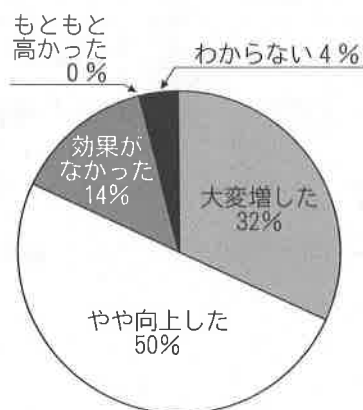


図10 周囲と協力してSSH活動に取り組む姿勢

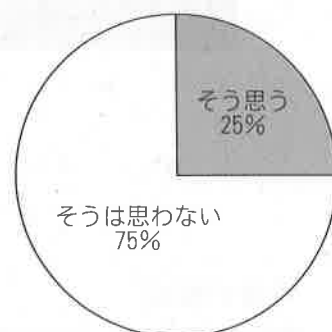


図11 下級生との交流は十分に行われたか

4 知識・技術の獲得と問題解決能力の向上

(1) 各種発表会の実施概略

ア 釜石高等学校課題研究中間発表会

日 時：平成29年9月28日(木)

会 場：釜石高等学校 第一体育館

発 表：ポスター発表

参加者：2年177名、1年158名、来賓・助言者6名

概要：助言者の先生方を交えて、ポスターセッションを行った。

イ 釜石高等学校課題研究発表会

日時：平成30年1月25日(木)

会場：釜石高等学校 石楠花ホール（口頭発表）、第一体育館（ポスターセッション）

発表：口頭発表、ポスターセッション

参加者：2年177名、1年157名、来賓・助言者5名

概要：8グループの口頭発表で「フラクタルと避難経路～数学で東日本大震災を考察する」と「天然物による紫外線防止効果の検証」の2グループが、2月16日の岩手県高等学校理数科課題研究発表会で口頭発表を行った。

ウ 東北地区SSH指定校発表会

日時：平成30年1月26日(金)・27日(土)

会場：秋田市にぎわい交流館AU

発表：〔1日目〕口頭発表（各校1グループ）、〔2日目〕ポスター発表（各校2グループ）

参加者：2年理数科27名。内中間発表で選ばれた3グループ12名（発表）

概要：口頭発表部門で「フラクタルと避難経路～数学で東日本大震災を考察する」、ポスター部門で「天然物による紫外線防止効果の検証」と「EM菌の浄化作用について」を発表した。

エ 岩手県高等学校理数科課題研究発表会

日時：平成30年2月16日(金)

会場：富士大学

発表：口頭発表（各校2グループ）

参加者：2年理数科28名、1年18名

(2) 課題研究に取り組んでいる生徒の意識

1月に実施した「SSH活動に関する意識調査」の結果を基に、課題研究に取り組んでいる2学年理数科について昨年度の結果と比較した。

次の表は、設問13～30を観点(a)関心・意欲・態度、(b)思考力、(c)表現力、(d)主体性に分類し、4つの回答（①大変増した、②やや増した、③効果がなかった、④もともと高かった、⑤わからない）のうち、①大変増したと回答した生徒の割合を比較したものである。（ ）内は①+②＝増したとする値。

表13 意識調査の過年度比較

観点	設 問	昨年度%	今年度%
(a)	13 科学技術に対する興味・関心・意欲	17 (89)	14 (86)
	14 科学技術に対する意識	21 (84)	14 (86)
	15 未知の事柄に対する興味（好奇心）	17 (84)	25 (86)
(b)	16 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味	17 (89)	21 (82)
	17 理科実験への興味	22 (89)	21 (79)
	18 観測や観察への興味	17 (78)	21 (71)
	24 独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）	11 (83)	25 (68)
(c)	25 発見する力（問題発見力、気づく力）	17 (89)	36 (86)
	26 問題を解決する力	28 (84)	18 (79)
	27 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	28 (89)	29 (89)
	28 考える力（洞察力、発想力、論理力）	33 (77)	29 (82)
(d)	29 成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）	33 (83)	18 (79)
	30 国際性（英語による表現力、国際感覚）	6 (56)	11 (50)

(e)	19 学んだことを応用する事への興味	6 (84)	25 (86)
	20 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	11 (72)	21 (71)
	21 自分から取り組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）	28 (72)	21 (89)
	22 周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ）	11 (83)	32 (82)
	23 粘り強く取り組む姿勢	28 (84)	25 (75)
平均		20 (78)	23 (79)

(3) 最終発表における生徒および助言者の評価

ア 評価シートによる評価

課題研究の最終発表では以下に示す評価項目に関して、5：非常に良い、4：良い、3：平均的、2：悪い、1：非常に悪い、の5段階で発表した理数科生徒と助言者によって評価が行われた。「生徒評価」とは他のグループに対する生徒の評価、「自己評価」とは自身の発表に対する自己評価、「助言者評価」とは助言者の先生方からの評価を表している。数値は平均値を示している。

表14 評価シートによる評価の過年度比較

評 価 項 目	生徒評価 (理数科)		助言者評価	
	昨年度	今年度	昨年度	今年度
先行研究	4.0	4.1	3.2	2.8
意外性・独自性	4.1	4.4	3.4	3.7
論理的妥当性	4.2	4.3	3.9	3.6
研究の質（知的レベル、周到さ）	4.1	4.3	3.6	3.6
説得力（再現性・信頼性・学術性）	4.1	4.2	3.7	3.4
発展性	4.2	4.3	3.7	3.7
発表態度（声量、視線など）	4.3	4.5	4.1	4.1
話し方（説得力、リズム、引きつけ方）	4.0	4.3	3.8	4.0
質問への受け答え	4.0	4.5	3.9	3.9
構成（要旨の伝え方、写真、映像、図表等の活用）	4.4	4.5	3.7	4.0
説明の論理性	4.1	4.4	3.8	3.6
文章表現（国語力、分かりやすさ）	4.0	4.5	3.6	4.1
平均	4.1	4.4	3.7	3.7

生徒評価では、助言者の評価と比べて他者を高く評価していることがわかった。特に、(a)先行研究では、生徒評価と助言者評価の間に1.3ポイントの差があった。これは、生徒に先行研究を調べることの重要性が十分に伝わっていないことを意味している。

また、生徒評価を今年度と昨年度で比較すると、全体として今年度の生徒評価が高くなっている傾向があった。これは昨年度に比べて批判的な視点を持つ生徒が少なくなっている傾向を示しているが、原因の可能性の1つとして、今年度から普通科も課題研究を行っていたことで、普通科に比べて理数科の課題研究を評価した生徒が出てきたことがあげられた。

イ ルーブリックによる評価

本年度は、発表の改善点をより具体的に認識し、フィードバックを生徒自身が行えるようにすることを目的として、関係資料4に示したルーブリック評価表を用いて、生徒の自己評価と教員による発表の評価を試みた。図3に最終発表における、生徒および教員のルーブリックを用いた発表の評価の結果を示した。各数値は、理数科用ルーブリック評価表の各生徒ごとの合計点を、生徒の自己評価と教員による評価について示している。本年度は、これらの評価を生徒に提示し、発表の改善に活用した。

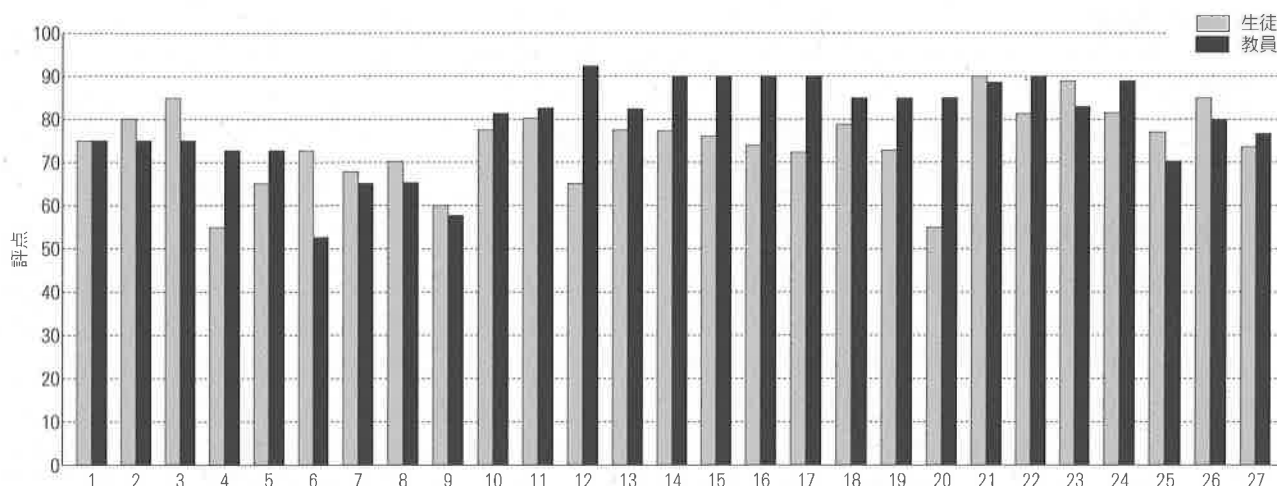


図12 生徒および教員のルーブリックによる評価

5 今後の課題

課題として次の4点を挙げる。

① テーマ決定の遅れ

本年度から課題研究が全校での活動となり、見通しを立てにくい中での活動となった。結果として、指導する教員側がどこまでテーマ設定に対して手を加えるべきかわからないまま、研究テーマが決まらない状況が続いてしまった。ただ生徒にテーマを考えさせるだけではなく、生徒がテーマ設定をスムーズに行える方法を確立していくべきである。

② 生徒の負担感

課題研究は2学年理数科において実施しており、週2時間を時間割として設定している。しかし、実際の研究は放課後の活動が必要となる場合がある。しかし、本校の生徒は全員が部活動に参加する体制をとっており、定期考査や文化祭、他行事などと時期がかぶってしまう場合に、大きな負担となってしまう状況が見られた。また、本校の課題研究は一昨年まで、海外研修の選考を兼ねており、研究発表で上位を獲得した班の生徒を海外研修に派遣していた。現在は、海外研修が希望者の参加となったため、苦勞してまで課題研究を行うことへのモチベーションが低下していると思われる。

③ 先行研究の調査の充実

課題研究発表会や外部発表会でも、先行研究をどれだけ調査したのかについて指摘を受ける場面が多々見られた。原因として、テーマを絞っていくことに時間がかかってしまったために先行研究を調べる時間がなかったこと、教員間で先行研究の資料を集める方法が確立されていなかったことが挙げられる。

④ 学年間の交流

「3 協働的な課題研究の評価」では、学年間の交流が不十分と考えている生徒が多いことを述べた。活動場所としては、同じ場所で他学年の生徒が活動しているが、交流の機会は発表会などに限られたことがその原因と考えられる。また、同じ教科内でも研究テーマが異なるため、上級生が下級生に助言などを行うのが難しかったと考えられる。今後恒常的に学年間の交流が行われる環境を作っていく必要がある。

仮説 3 の検証

【仮説 3】

科学論文で使用される語彙や定型表現について学ぶことや、英語を用いて課題解決のための協働的な探究活動を行うことで、英語コミュニケーション能力の向上を図ることができる。

1 事業と仮説の関係

「科学論文で使用される語彙や定型表現について学ぶ」ことで「英語コミュニケーション能力の向上を図る」ための手立てとして、学校設定科目「科学英語」を開講した。3 学年で実施する「SS 理数探究Ⅱ」（理数科）では、課題研究の英語発表会を実施する。そのためには、科学的な文章で用いられる語彙や表現を学ぶ必要がある。この科目はその準備のための科目としても位置づけている。この科目の目的は二つある。一つは科学論文等を読むことを通して、科学的語彙を理解し、科学的文章を英語で理解できる力を身につけることである。もう一つは科学的文章を理解するだけでなく、理解した内容を書く、話す等の表現する力を身につけることである。

また、「英語を用いて課題解決のための協働的な探究活動を行うことで、英語コミュニケーション能力の向上を図る」ための手立てとしてSSH台湾海外研修を企画した。将来国際的に活躍する科学技術人材を育てるためには、実際に英語を使って協働的に何かを成し遂げる経験が必要であり、そうした経験こそが自信や意欲を育てるものとなる。海外研修は、英語で意思疎通を図る姿勢を育むための、英語を用いた協働的な探究活動による研修プログラムの開発を目的とする。協働的な学習においては、ワークショップ等を通してお互いが力を合わせなければ達成できない課題に取り組むことで各自の能力の伸長が図られる。この研修プログラムにより、相手と分かり合うまで英語で意思疎通を図ろうとする姿勢が育まれることと、英語によるコミュニケーションへの自信の深まりが期待される。

なお、今年度のSSH台湾海外研修は平成30年3月4日から8日の日程で実施するため、その効果の検証は本稿では行わない。

2 学校設定科目「科学英語」の取り組みと効果の検証

ア 取り組み

理数科の生徒達は非常に学習意欲が高く、英語学習に力を入れたいと考えている生徒が多数いる一方で、英語そのものに苦手意識を抱えており、科学論文を英語で読むことに抵抗を感じている生徒もいた。そのため、科学分野の英文を読む前の0段階として、最低限知っておきたい語彙を身につけることから授業を始めた。その後、科学的なトピックに関する英文を読み、それについて自分の考えを英語で話したり、適切な文法事項や科学表現を用いて英作文を書いたりするという活動を繰り返した。また、外国人研究者の英語に触れる事で、さらなる英語コミュニケーション能力を身につけ、生徒のモチベーションを高めるために、英語講演会（サイエンスダイアログ）を2回実施した。

表15 自作教材トピック一覧

Lesson	トピック	Lesson	トピック
L1	science subjects	L11	Good Housing
L2	numbers, percentages, and fractions	L12	Grouping animals
L3	mathematical terms	L13	Grouping animals (2)
L4	graph	L14	Diet
L5	shapes and location	L15	Neuron
L6	The history of phones.	L16	For Science Dialogue
L7	The Famous Scientists in the World	L17	Essay Writing 1
L8	The Solar System	L18	Essay Writing 2
L9	Alternative Energy	L19	Essay Writing 3
L10	Global Warming	L20	Essay Writing 4

イ 効果の検証

生徒の英語力の向上を数値で図るための手段として、平成27年度より実施しているGTECの結果を参考にした。Reading、Listening、Writingの3つの観点において、どの分野もスコアの伸びが見られたが、特に力を入れたWritingでは、普通科の生徒よりも伸びが見られた。

表16 2年理数科の1年次とのスコア平均比較

	Totalスコア	Readingスコア	Listeningスコア	Writingスコア
2年次	488	183	186	119
1年次	423	163	147	113

理数科に進級した生徒達は、普通科に進級した生徒と比較して1年次からGTECのスコア平均は高い。その中でも学んだ表現を用いて英作文をするWritingの活動に力点を置いて取り組んだ効果が現れている。

3 学校設定科目「SSH理数探究II」の取り組みと効果の検証

ア 取り組み

「SSH理数探究II」では、2年次までにまとめた研究結果を英語で発表するためのスライドと発表原稿の作成、英語での研究発表（2回）、県内ALTとの英語でのディスカッションを行った。英語での研究発表は、4月と5月の2回実施し、4月の発表の振り返りを生かして改善を図ったものを5月に発表している。

イ 効果の検証

3年生を対象に実施したアンケートの結果を見ると、3年理数科は3年普通科と比較して、国際性が向上したと回答している生徒の割合が84%と大きい。昨年実施したアンケートでは、2年次の理数科では「大変増した」「やや向上した」の合計は56%であり、大きく伸びていることがわかる。また、2年次の普通科は合計52%で、3年次の58%とそれほど変わらない。

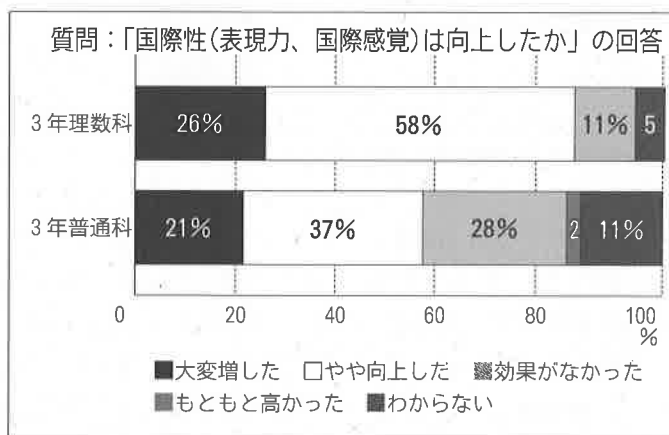


図13

4 今後の課題

課題として次の2点を挙げる。

- ① 科学英語の中で力を入れたReadingとWritingは数値で成果を確認する事ができたが、Speakingについては生徒の力を数値化することができなかった。
- ② SSH台湾海外研修の実施時期の再検討

今年度は台湾の春節を避けて3月に実施した。12月の実施で再検討したい。

IV 実施の効果とその評価

S S H活動に関する意識調査を12月～1月に実施した。S S Hの取り組みに参加する以前の意識と効果について、以下の結果が得られた。(関係資料1)

1 S S Hの取り組みに参加する以前の意識

表17 「意識していた」と回答した生徒の割合(%)

() 内は昨年度

	1 学年	2 学年			3 学年			説明別 平 均
		普通科		理数科	普通科		理数科	
		文系	理系		文系	理系		
1－科学技術、理科・数学の面白 そんな取り組みに参加できる	57 (63)	39 (61)	65 (80)	79 (72)	54 (58)	75 (67)	95 (87)	66 (70)
2－科学技術、理科・数学に関す る能力やセンス向上に役立つ	57 (61)	51 (51)	62 (69)	82 (78)	49 (54)	74 (53)	84 (78)	66 (63)
3－理系学部への進学に役立つ	57 (62)	21 (29)	66 (86)	79 (83)	28 (31)	79 (71)	89 (78)	60 (63)
4－大学進学の際の志望分野探し に役立つ	70 (68)	57 (53)	52 (77)	79 (61)	57 (53)	74 (68)	58 (70)	64 (64)
5－将来の志望職種探しに役立つ	64 (58)	57 (56)	41 (66)	61 (44)	53 (38)	68 (56)	42 (65)	55 (55)
6－国際性の向上に役立つ	48 (41)	49 (55)	32 (44)	54 (33)	63 (56)	42 (31)	53 (61)	49 (46)
平成29年度学年・コース別平均 (平成28年度学年・コース別平均)	59 (59)	46 (51)	53 (70)	72 (62)	51 (48)	69 (58)	70 (73)	

※網掛けは前年度の値を上回った項目

【＋傾向の結果・考察】

- ・半数以上の項目で昨年度の値を上回った。特に2学年理数科と3学年理系では、設問1～6のほとんどで昨年度の値を上回り、平均値が10ポイント以上上昇した。このことから第2期S S H事業に対し、大きな期待を持っていると考えられる。また、2・3学年文系でも前年度を上回る結果になったということは、第2期事業の学年を連携したゼミ活動が、自身の進路選択に役立つと捉えていることがわかる。

【－傾向の結果・考察】

- ・2年理系では各項目で前年度を下回る結果となった。これは1年間の探究活動(ゼミ活動)の主旨や目的、スケジュール、活動内容などが十分に伝わっていなかったことを示している。

【全体的な結果・考察】

- ・科学技術、理科・数学に関わる設問1～3よりも、進路選択や国際性に関わる設問4～6の方が昨年度より値が高い。これは理数科中心であった第1期S S H事業より、第2期事業では活動が全体に広まったことを表している。
- ・昨年度の報告書では、『項目5の「将来の志望職種探し」についての項目の低さが目立つ。S S H事業を高校生活だけのものと考えず、将来の進路や職業と結びつけて考えることができるプログラムの必要性を感じる』と述べられている。今年度は将来に関わる項目4・5の値が高い。生徒は第2期のS S H事業を、進路選択等のキャリア教育に有効であると捉えている結果と考えられる。2年理系と3年理数科で値が低いのは、すでに理系を志望し、就きたい職業などが定まっているためと考えられる。

2 SSHの取り組みに参加したことの効果

表18 「効果があった」と回答した生徒の割合(%)

() 内は昨年度

	1 学年	2 学年			3 学年			説明別 平 均
		普通科		理数科	普通科		理数科	
		文系	理系		文系	理系		
7－科学技術、理科・数学の面白 そうな取り組みに参加できた	(62) (74)	(53) (83)	(65) (85)	(79) (89)	(71) (72)	(85) (83)	(95) (91)	(73) (82)
8－科学技術、理科・数学に関する 能力やセンス向上に役だった	52 (53)	43 (51)	58 (65)	79 (78)	43 (40)	74 (51)	89 (83)	63 (60)
9－コース選択・進路決定に役だっ た	(46) (62)	33 (44)	27 (46)	54 (56)	(46) (28)	54 (49)	53 (74)	45 (51)
10－志望分野探しに役立った	43 (52)	40 (35)	25 (65)	43 (67)	43 (28)	63 (49)	(63) (65)	46 (52)
11－将来の志望職種探しに役立っ た	45 (49)	37 (36)	25 (56)	39 (50)	46 (31)	49 (40)	(47) (70)	41 (47)
12－国際性の向上に役立った	43 (37)	43 (49)	24 (46)	43 (39)	(63) (36)	35 (25)	(68) (83)	46 (45)
平成29年度学年・コース別平均 (平成28年度学年・コース別平均)	49 (55)	42 (50)	37 (61)	56 (63)	(52) (39)	60 (50)	69 (78)	

※網掛けは前年度の値を上回った項目

※○印は、前項1の「意識していた」を「効果があった」が上回った項目

【+傾向の結果・考察】

- ・設問7はすべての学年・コースで、「意識していた」を「効果があった」が上回った。これはSSH事業が、生徒の意識以上に興味関心を引き、効果があったと生徒が実感した結果と思われる。
- ・3学年理数科では、ほぼすべての項目が前項1の結果を上回った。これは、実施前はそれほど意識していなかったが、事業に参加するにつれ、意識が高まったことを示している。

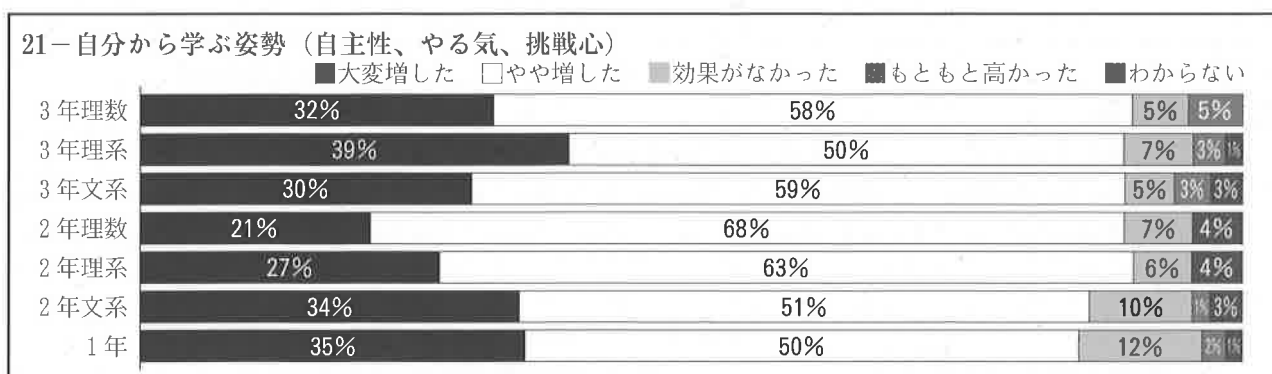
【-傾向の結果・考察】

- ・2年理系ではほぼすべての項目でノーマークとなった。これは前項1での分析同様、今年度の探究活動（ゼミ活動）の主旨や目的、スケジュール、活動内容などが十分に伝わっておらず、どのような資質・能力の向上につながるかが不明確であったためと考えられる。ただし、活動の真っ最中である2年次は、どのような資質・能力の向上したかを各自が実感することはやや難しいと感じる。

【全体的な結果・考察】

- ・3学年ではほぼすべての項目が昨年度の値を上回った。これは、第1期では3学年は理数科のみがSSHの対象であったが、全学年・全クラスに対象生徒を拡大し、SSH事業の効果が大きいことを生徒が実感した結果だと思われる。

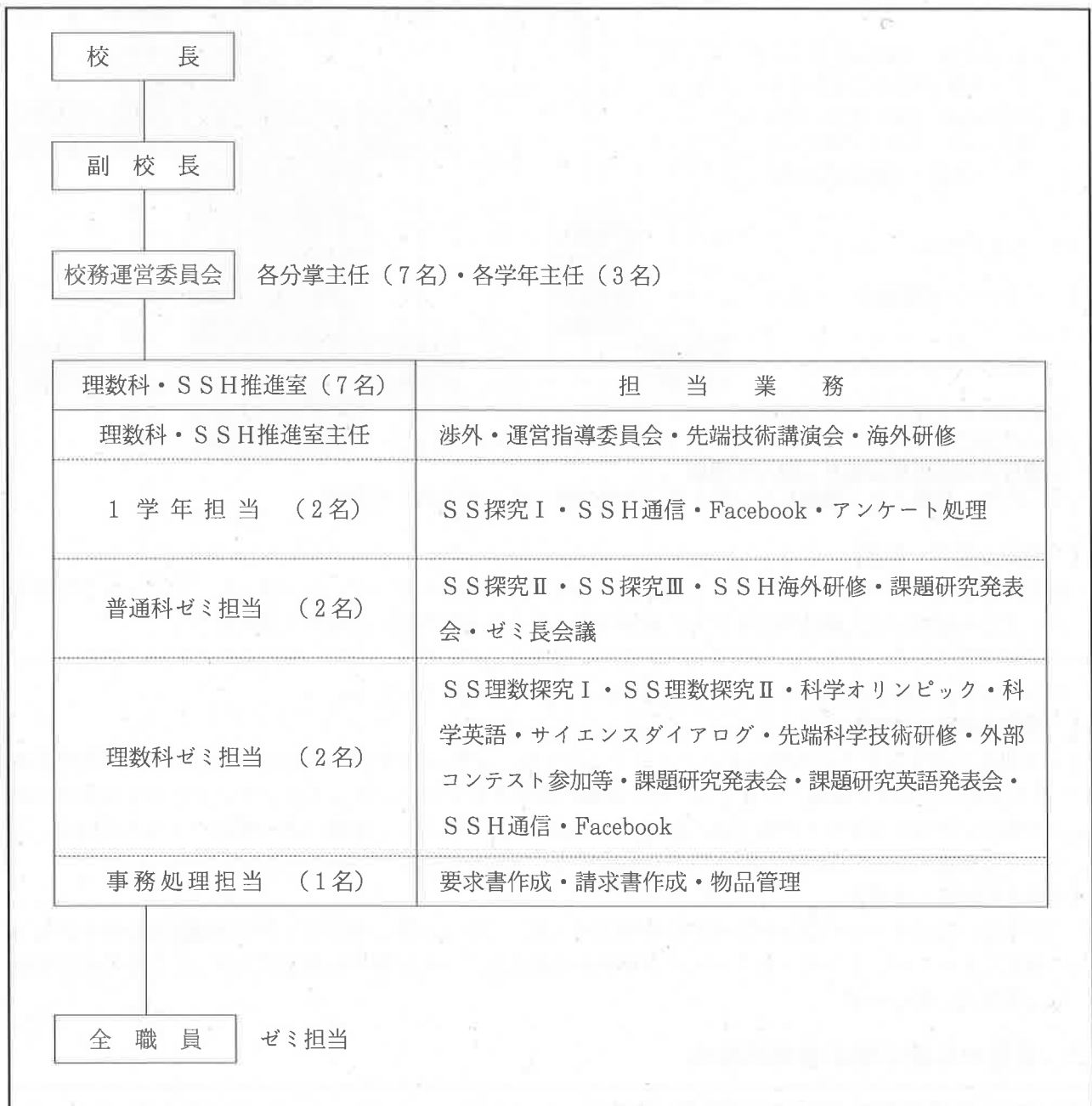
3 自分から取り組む姿勢の変化



- ・昨年度は3学年理数科の「大変増した」が48%と突出して高かったが、今年度はどの学年・コースでも30%程度が「大変増した」と回答している。「やや増した」を含めるとほぼ90%が増加傾向を示している。これは全校にSSH事業を拡大し、「ゼミ活動」を取り入れることで、生徒の自主性が促進された結果と捉えることができる。

V 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 校内組織図



2 組織体制

- ・主に各学年に所属しているSSH課員が、その学年で実施するSSH事業の企画を担当している。
- ・ゼミは各学年普通科29ゼミ、理数科4ゼミが展開されており、ゼミ長会議を経てゼミ運営についての連絡事項が所属生徒に伝えられる形で実施している。各ゼミ内に1～3年までの生徒が所属することで、学年間連携による協働的ゼミ活動を行っている。
- ・ゼミを担当していない教員は、1学年のSS探究Ⅰ（前期）に実施されている「地域課題発見学習」、「学問領域を学ぶ」等の講演会やグループワーク等の運営指導を担当している。

Ⅵ 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及

1 研究開発実施上の課題

(1) 教員の視点

第2期SSH指定の初年度を迎え、第1期で得られた成果と課題を基に、研究開発を行った。第1期の課題として昨年度の報告書には次の2点が挙げられている。

- ① 事業運営のマニュアル化や、確実な総括・引継による持続可能な体制の構築
- ② 教員の協働により成し遂げられるSSH事業の構築

①に関しては、第2期SSH指定では、開発型でSSH事業を展開しているため、第1期の事業を抜本的に見直した。そのなかで新規・継続・廃止した事業が混在しており、単純に第1期のマニュアルや要項を活用できる状況ではなかった。しかし、外部講師の講演会で使用するワークシートや、ポスター作成のマニュアルなど第1期のものをベースに作成できたものもある。このように、過去の資料などを今後も活用できるよう、資料整理やデータベース化など業務効率の改善を行い、定期人事異動等で担当者が変わったとしても継続的に事業が展開できるよう改善を図りたい。

②に関しては、今年度最も重点的に力を入れた部分である。本校SSH活動における全校体制を築き上げ、最終的には生徒の自主性等を伸ばすことが目標の一つであるが、そのために教員がどのようにゼミ運営や課題研究指導に当たればよいかを模索した。具体的には次に挙げる取り組みを行った。

- ア SSH推進室での検討会議（不定期20回程度）
- イ 職員研修会での説明（4月[新任職員向け]・6月・2月）
- ウ 定例職員会議でのゼミ活動の連絡（月1回）
- エ ゼミ開催日の朝会での連絡（毎週木曜日）
- オ ゼミ長会議の開催（必要に応じ随時）※生徒対象

担当分掌であるSSH推進室が事業計画や実施要項等を立案し、教職員に定例職員会議や研修会で説明し、実施し、その反省を基にSSH推進室でさらに検討を行う、といったPDCAサイクルをSSH事業推進の中でも導入した。今年度は第2期初年度ということもあり、毎週1回のゼミ活動をいかに効果的に展開するかに重点を置き、SSH推進室が主導してゼミ活動を実施した。しかし、このままでは「指示待ち」や「生徒任せ」に陥ることが懸念される。そのため、指導教員のゼミ運営、ゼミ指導の技術を向上させ、科学的根拠に基づいた探究活動を充実させることが課題である。また、課題設定能力や課題解決能力の向上を図るプログラムを開発し、その知見を共有することで教員の負担を減らしながらも、事業の質を向上させたいと考えている。具体的には中間発表や本発表のような学校行事に関わる部分をSSH推進室で担い、毎週のゼミについてはゼミが主体となって企画し、他教科との合同ゼミや合同発表会をゼミ同士で行うなど、相互交流ができるしくみを作っていきたい。その過程で、教員にも自主性や探究心、協働力などが醸成されるものと考えている。

過去の資料などの有効活用のために、資料整理やデータベース化など業務効率の改善を行う

指導教員のゼミ運営、ゼミ指導の技術を向上させ、科学的根拠に基づいた探究活動の充実を図る。
課題設定能力や課題解決能力の向上を図るプログラムの開発。

(2) 生徒の視点

第1期の各種調査から理数科在籍者の科学技術・理数リテラシーが高いことや、課題研究などを通してコンピテンシーが養われることが確認されている。しかし、第1期では課題研究等は理数科のみのプログラムであり、普通科では行われていなかった。また、理数科でも上級生が下級生と交流する場面は少なく、開発した研究手法や成果を上手に継承できないのが課題であった。そのため、第2期SSH事業では学年やクラスなどの枠組みにとらわれない新たな体制を構築することを目的に学年を連携したゼミを展開し、全校体制で実施した。実施に関しては概ね良好であったが、以下の点が課題として挙げられた。

- ① 先行研究調査、実験・調査、データ分析、考察、ディスカッション、ポスター作成、口頭発表という探究活動で取り組むべき一連の手続きをしっかりと実践すること。
 - ② 特定の生徒に負担が集中したりせず、チームのメンバーが研究の目的や研究方法を共有して協働的に活動できるような研究グループ作りをすること。
 - ③ ①・②の課題克服を支援するゼミ担当教員やメンターがその役割をしっかりと果たし、学年間交流を促進すること。
 - ④ S S H推進室が、ゼミ担当教員やメンターが活動しやすい環境、枠組みを整備し、必要な支援を行うこと。
- また、学習活動・探究活動・部活動の時間的な配分や、重点の置き方も引き続き研究が必要である。

学年間を連携し、上級生が下級生と関わりながら探究できる体制のさらなる構築

理数科における課題研究等の充実と、普通科への波及

(3) 外部との関係

S S H第2期指定初年度となり、新たな取り組みを実施している。特に1学年において開講している「S S 探究Ⅰ」の前期は、その後の探究活動（ゼミ活動）につながる重要なインプット活動である。今年度の前期は講演会等が多かった反省を踏まえ、次年度はフィールドワークなどを実施し、インプットした内容を実際に体験させる活動を取り入れたい。このように課題設定能力や課題解決能力の向上を図るプログラムを開発することが課題である。また、今年度の意識結果から、S S H事業が進路面につながると捉えている生徒が多いことがわかった。そこで、外部との連携を強化し、地域の課題解決と生徒の職業観や進路意識を高めるプログラム開発を進めていく必要性を感じる。

釜石近郊を拠点とする大学や研究施設、企業・個人等との協力関係の構築

地域と連携し、科学的な手法を用いて課題解決を図ることができるプログラムの開発
--

2 今後の研究開発の方向

今年度は第2期指定の初年度である。第1期で培ったプログラムや手法を基に、今年度の反省を踏まえ、上記で挙げた課題を解決する新たなプログラムの構築を模索する。そのため、教員、生徒ともに全校でS S H事業に取り組む体制をこれまで以上に強化する。具体的にはS S H推進室が、ゼミ担当教員やメンターが活動しやすい環境、枠組みを整備し、必要な支援を行っていききたい。また、理数科の活動をさらに支援し、本校での科学技術教育や理数教育を充実させ、そこから得られた知見を普通科の探究活動につなげていきたいと考えている。海外研修に関しては、現地との連絡を密にし、実習や見学、交流先も拡大するなど充実を図りたい。

3 成果の普及

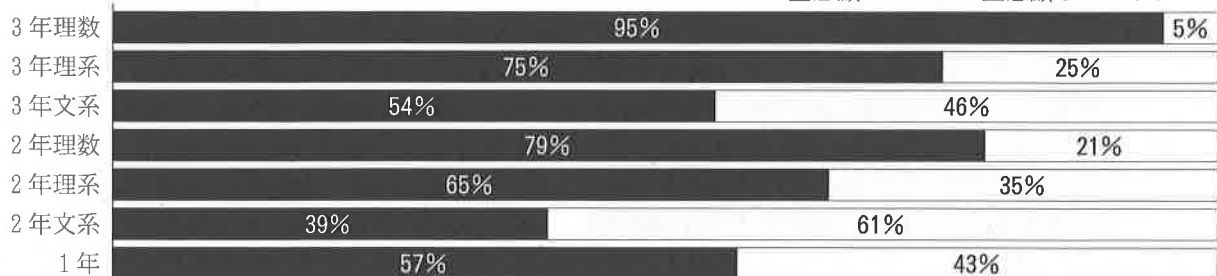
これまでも研究成果の普及活動として、「S S H事業の公開」、「S S H通信の発行」、「研究成果報告会」を実施してきた。さらに、外部の方々が参加しやすいしくみを作り、成果を発信・普及させていきたい。このように大学や研究機関、企業、行政機関、地域の団体などと連携し、生徒が他の業種や世代と共同研究する仕組みを構築することが成果の普及につながると考えている。

④ 関係資料

【関連資料1】 平成29年度 SSH活動に関する意識調査

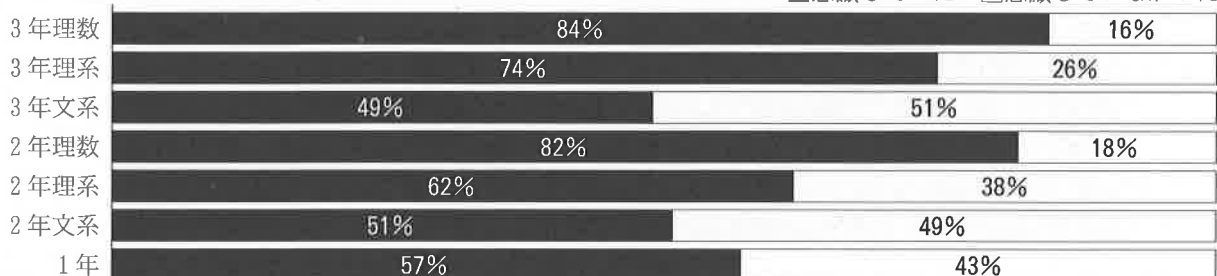
1－科学技術，理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる

■意識していた □意識していなかった



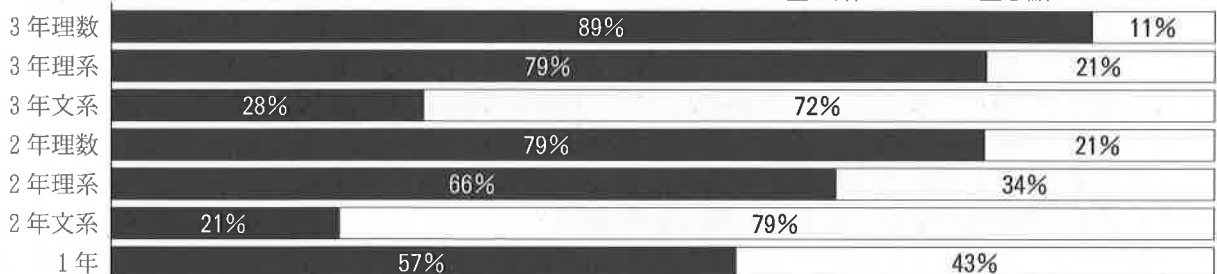
2－科学技術，理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立つ

■意識していた □意識していなかった



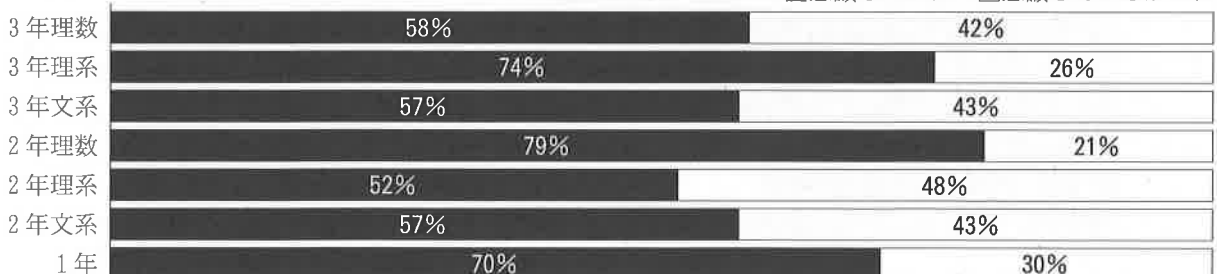
3－理系学部への進学に役立つ

■意識していた □意識していなかった



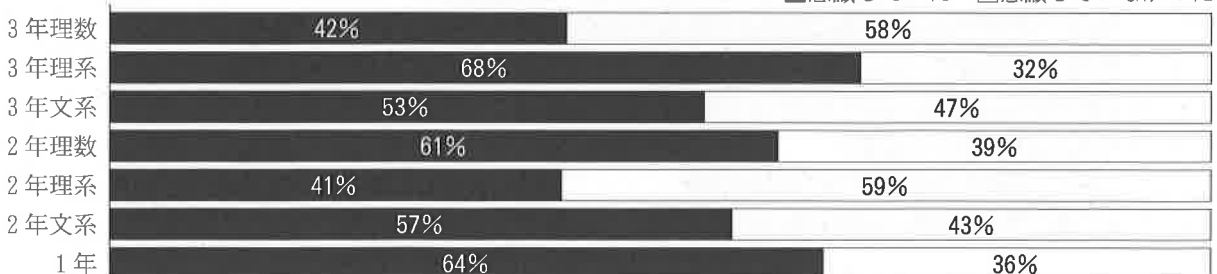
4－大学進学の際の志望分野探しに役立つ

■意識していた □意識していなかった

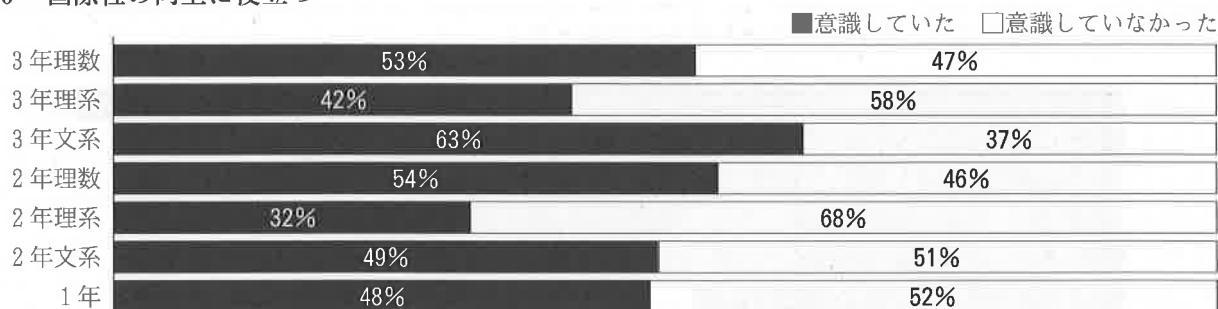


5－将来の志望職種探しに役立つ

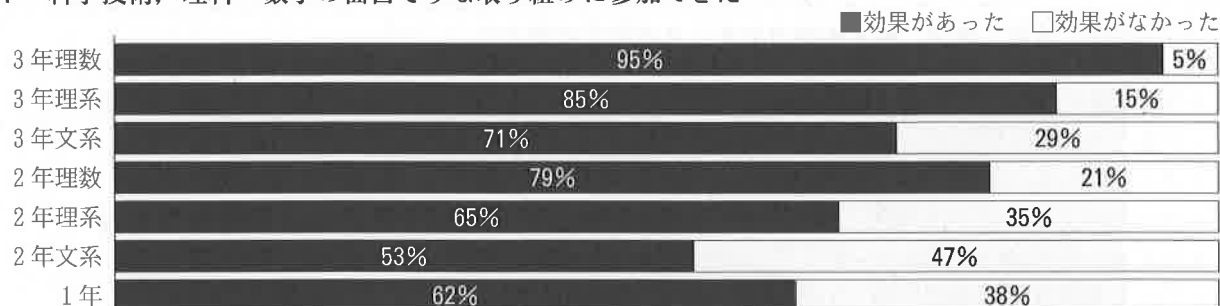
■意識していた □意識していなかった



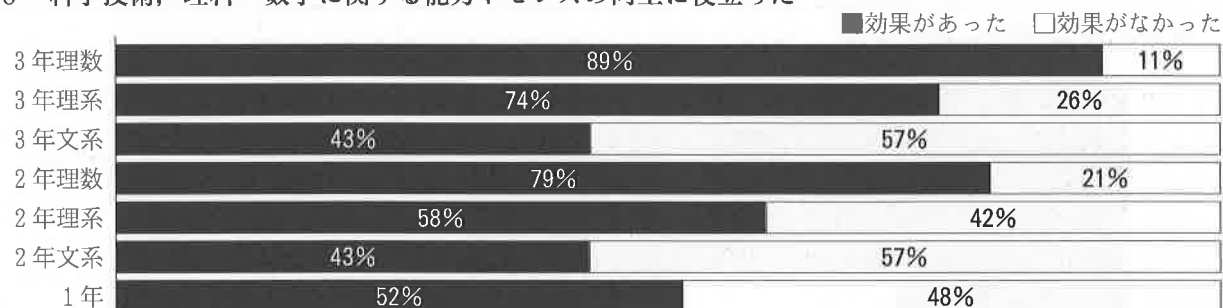
6－国際性の向上に役立つ



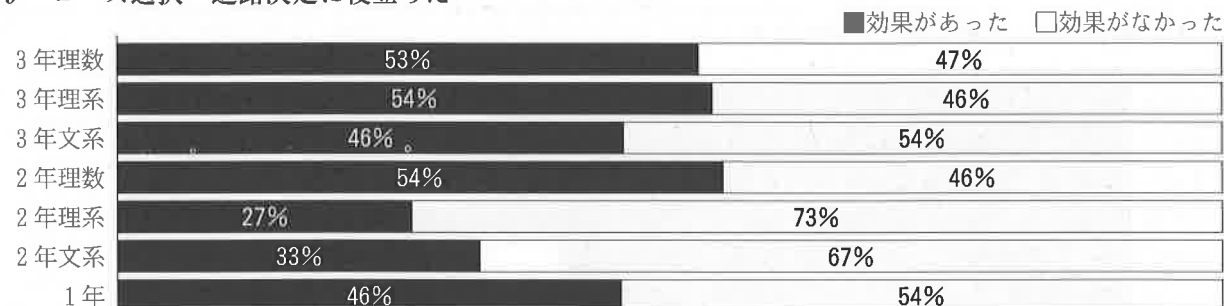
7－科学技術，理科・数学の面白そうな取り組みに参加できた



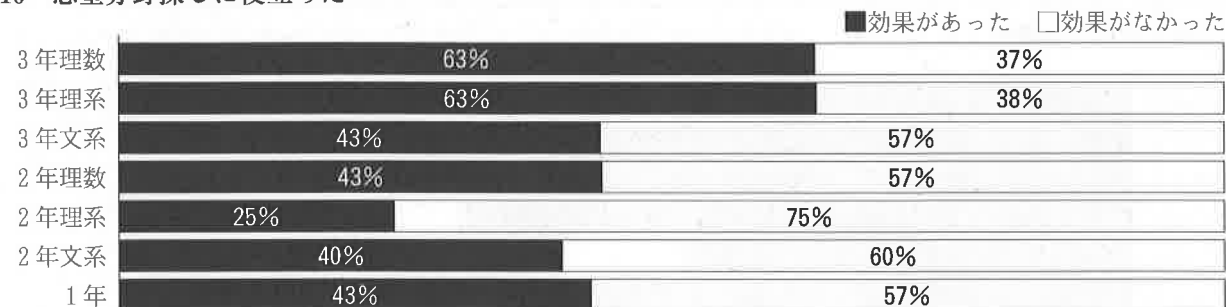
8－科学技術，理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立った



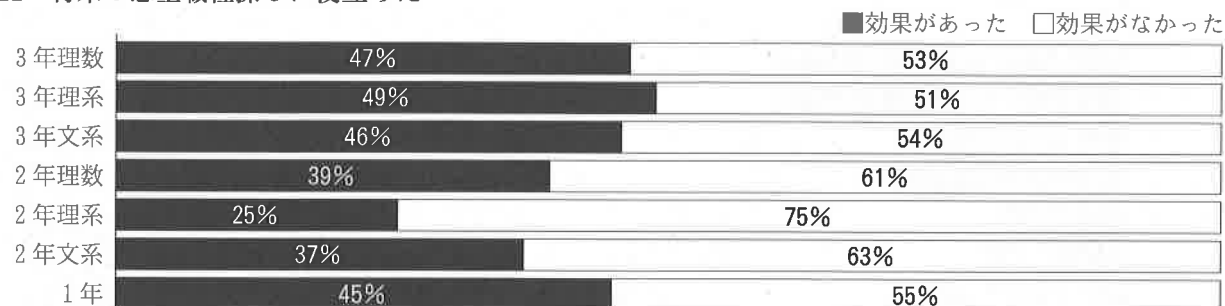
9－コース選択・進路決定に役立った



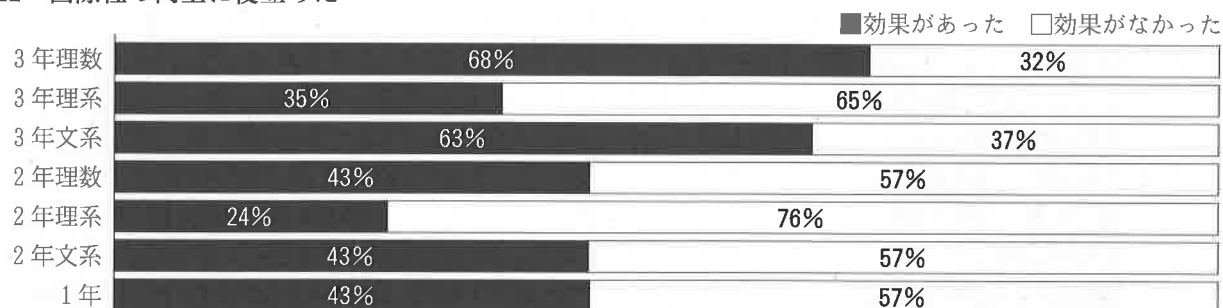
10－志望分野探しに役立った



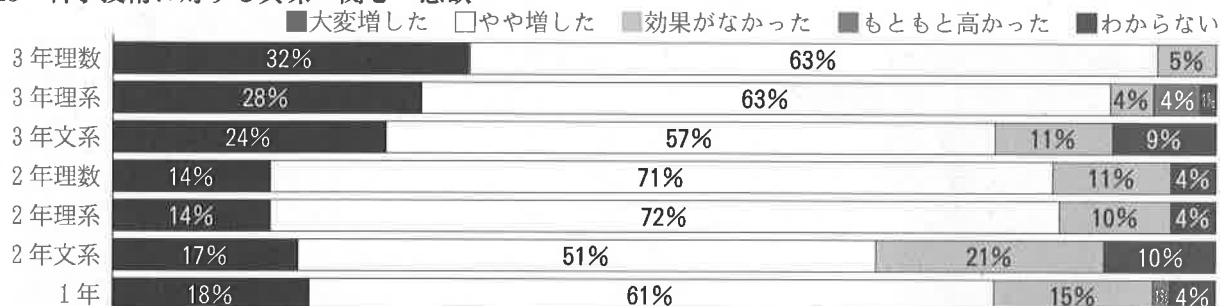
11-将来の志望職種探しに役立った



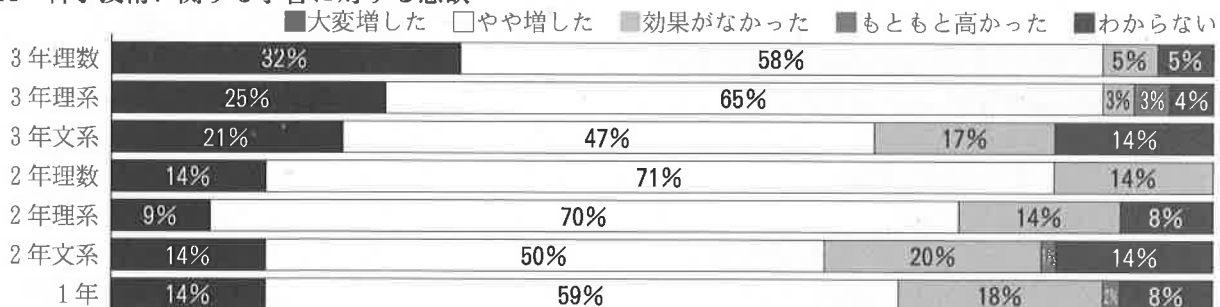
12-国際性の向上に役立った



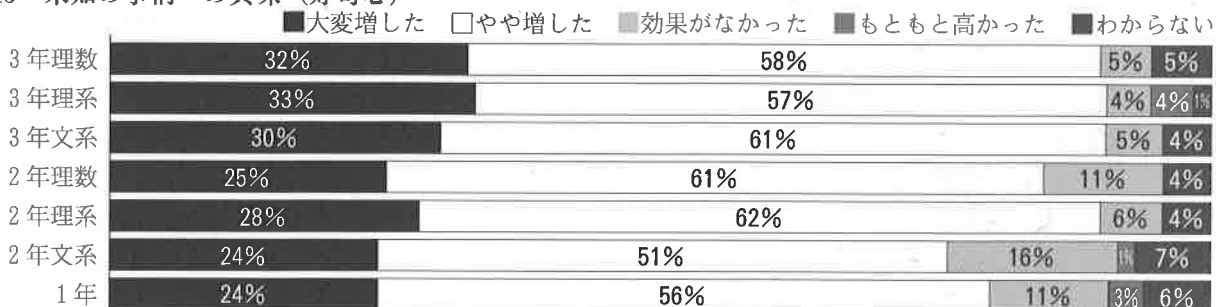
13-科学技術に対する興味・関心・意欲



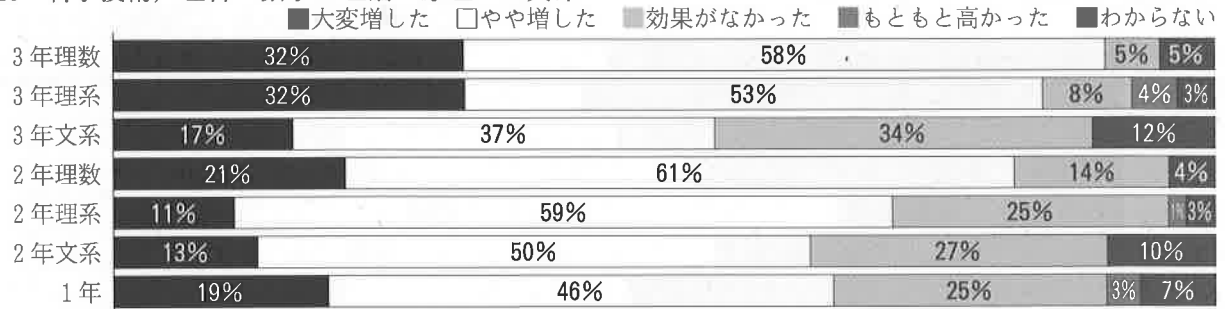
14-科学技術に関する学習に対する意欲



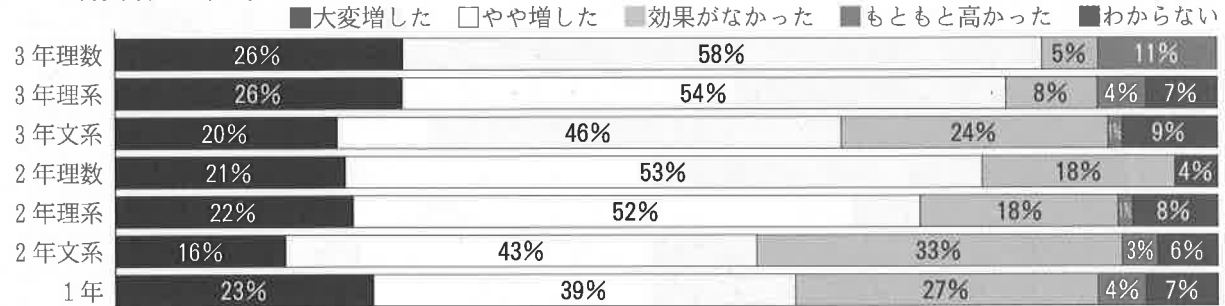
15-未知の事柄への興味（好奇心）



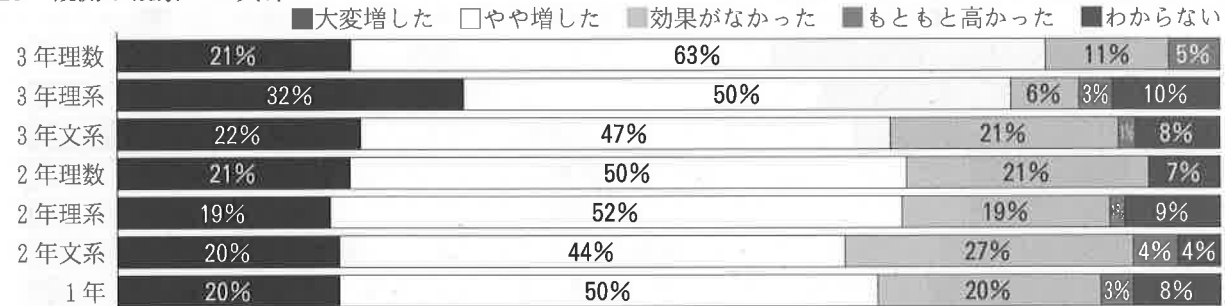
16-科学技術，理科・数学の理論・原理への興味



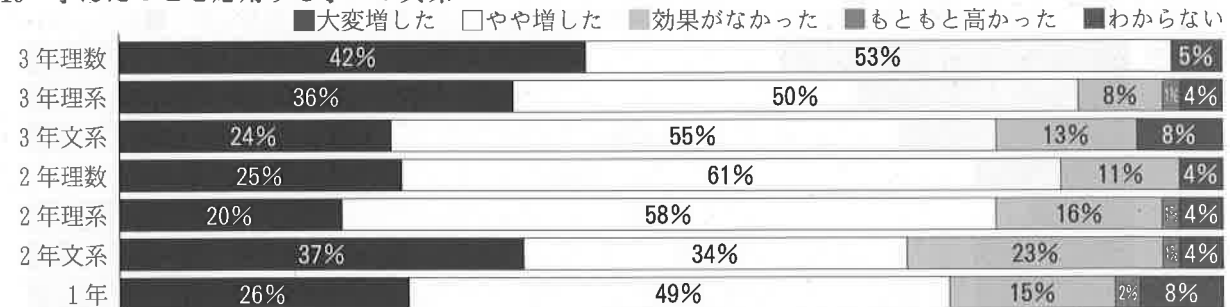
17-理科実験への興味



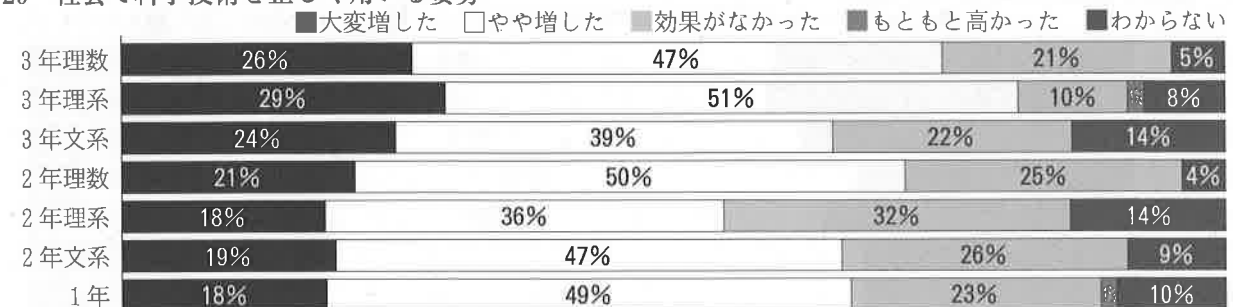
18-観測や観察への興味



19-学んだことを応用する事への興味

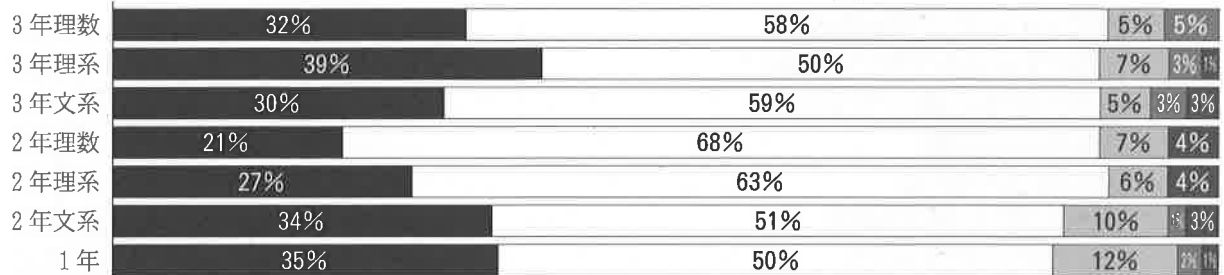


20-社会で科学技術を正しく用いる姿勢



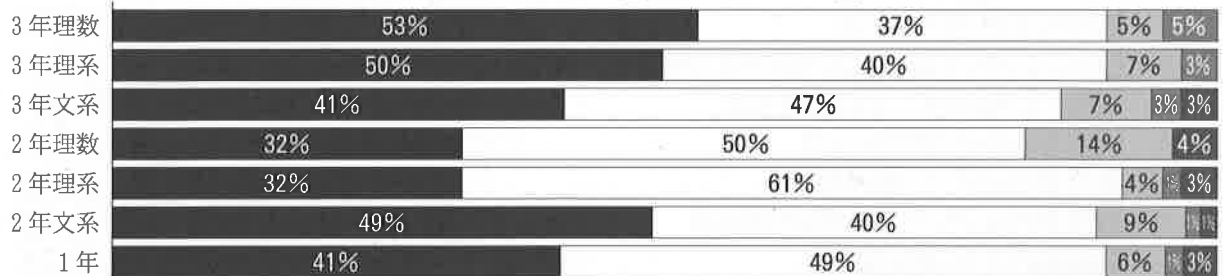
21-自分から学ぶ姿勢（自主性、やる気、挑戦心）

■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



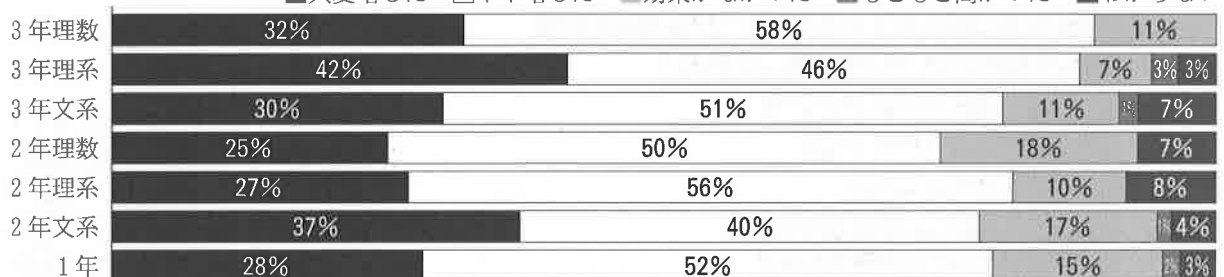
22-周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）

■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



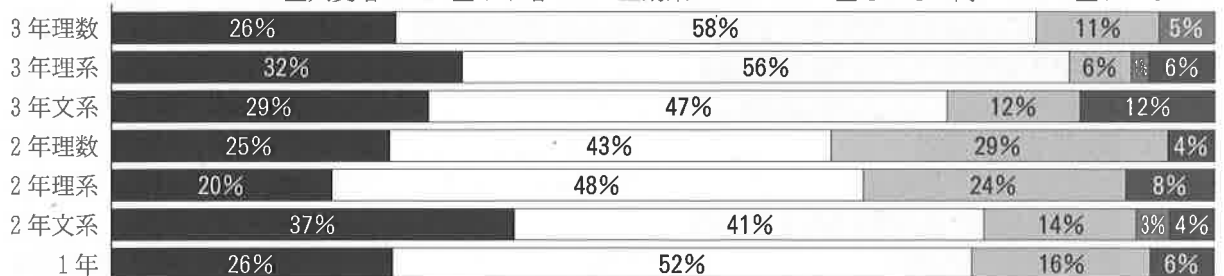
23-粘り強く取組む姿勢

■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



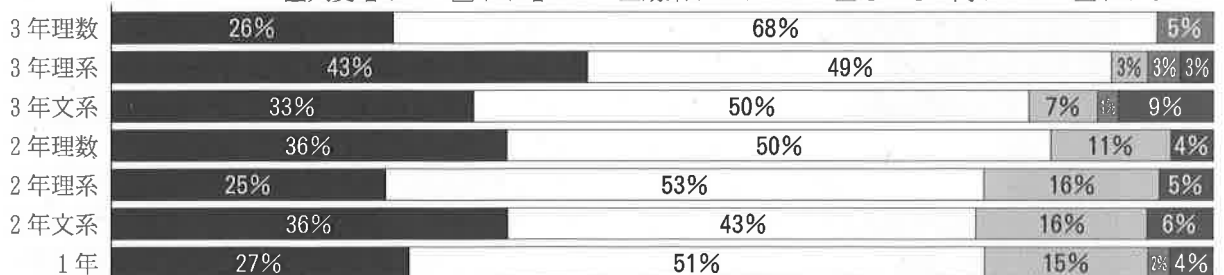
24-独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）

■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない

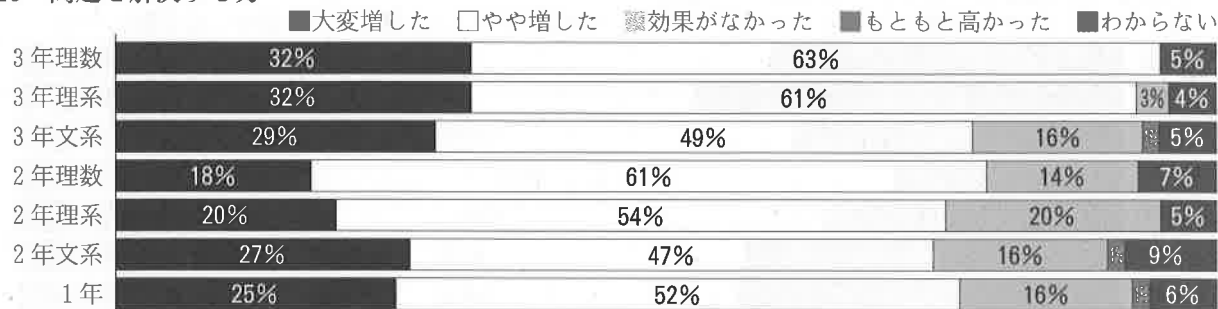


25-発見する力（問題発見力、気づく力）

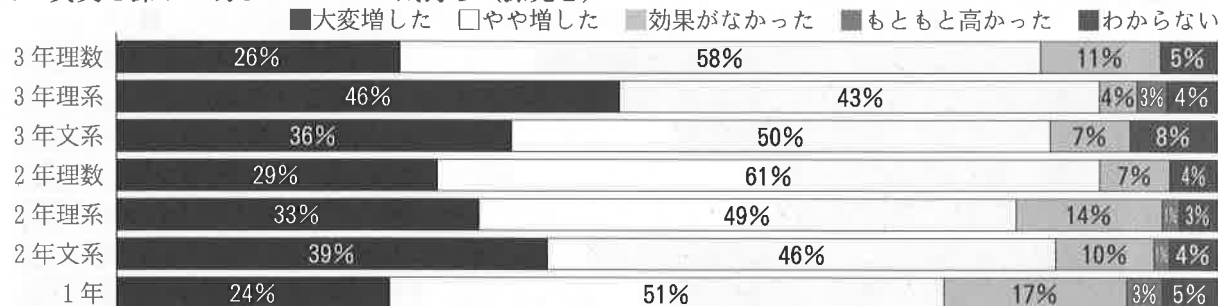
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



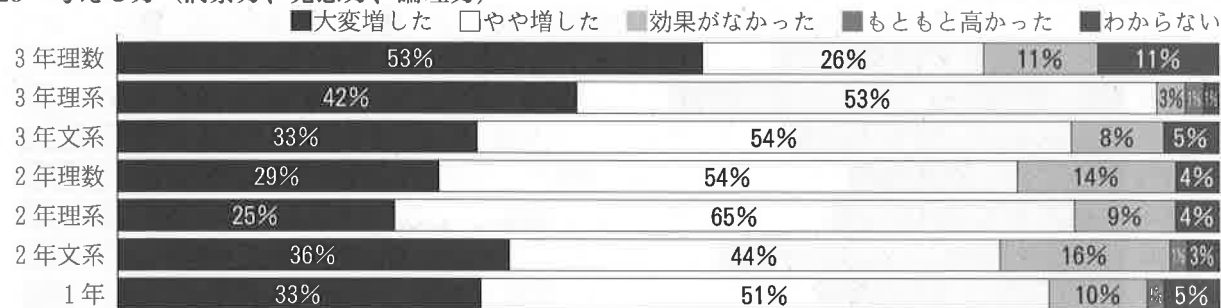
26-問題を解決する力



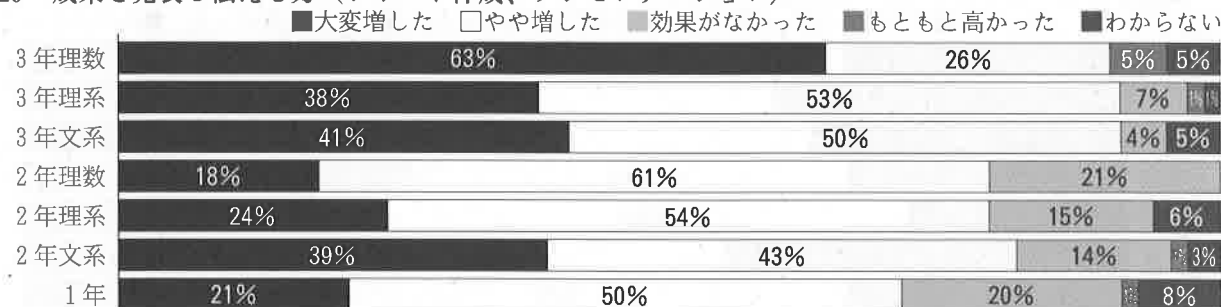
27-真実を探って明らかにしたい気持ち (探究心)



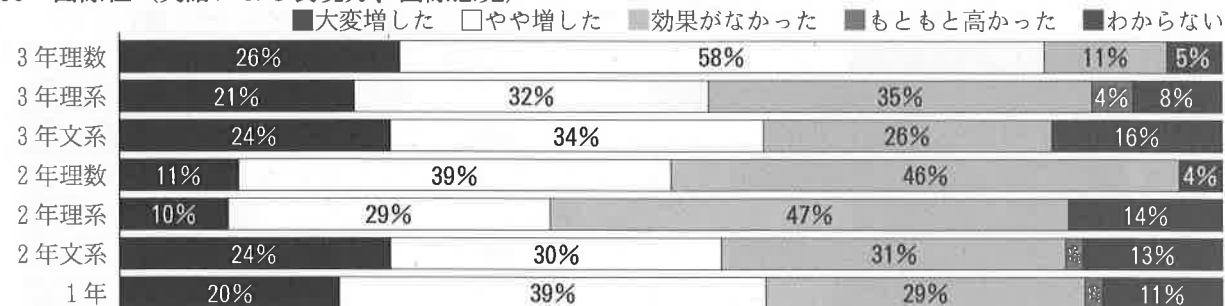
28-考える力 (洞察力、発想力、論理力)



29-成果を発表し伝える力 (レポート作成、プレゼンテーション)



30-国際性 (英語による表現力、国際感覚)



【関係資料 2】 S S 探究・S S 理数探究（年間指導計画）

	月日	校時	時数	1 年	2 年普通科	2 年理数科	3 年普通科	3 年理数科
				S S 探究 I	S S 探究 II	S S 理数探究 I	S S 探究 III	S S 理数探究 II
1	4/13 木	6・7	2	☆研究発表	テーマ検討	テーマ検討	テーマ検討	★研究発表
2	4/20 木	6・7	2	地域課題講演会 1	テーマ決定	テーマ決定	テーマ決定	英語プレ発表準備
3	4/27 木	6・7	2	地域課題講演会 2	研究①	☆英語プレ発表	研究①	★英語プレ発表
4	5/11 木	6・7	2	地域課題講演会 3	研究②	研究①	研究②	英語発表準備
5	5/18 木	6・7	2	レポート作成	研究③	☆英語発表	研究③	★英語発表
6	5/25 木	6・7	2	レポート作成	研究④	研究②	研究④	スクリプト作成
7	6/ 1 木	6・7	2	評価テスト	研究⑤	研究③	研究⑤	ポスター作成
8	6/15 木	6・7	2	出前講義 1	研究⑥	研究④	研究⑥	ポスター作成
9	6/29 木	6・7	2	出前講義 2	○ゼミ発表	研究⑤	●ゼミ発表	ポスター作成
10	7/ 6 木	6・7	2	出前講義 3	●ゼミ発表	■ゼミ発表	○ゼミ発表	□ゼミ発表
11	7/13 木	6・7	2	レポート作成	研究⑦	研究⑥	研究⑦	2 年理数科サポート
12	7/20 木	6・7	2	レポート作成	研究⑧	研究⑦	研究⑧	2 年理数科サポート
13	8/17 木	6・7	2	評価テスト	研究⑨	研究⑧	研究⑨	2 年理数科サポート
14	8/24 木	6・7	2	○ゼミ見学	○ゼミ発表	研究⑨	●ゼミ発表	2 年理数科サポート
15	8/31 木	6・7	2	○ゼミ見学	●ゼミ発表	■ゼミ発表	○ゼミ発表	□ゼミ発表
16	9/14 木	6・7	2	テーマ決定	研究⑩	研究⑩	国語・英語の授業	国語・英語の授業
17	9/21 木	6・7	2	計画作成	研究⑪	研究⑪		
18	9/28 木	3～6	4	☆中間発表	★中間発表	★中間発表		
19	10/ 5 木	6・7	2	研究①	研究⑫	研究⑫		
20	10/12 木	6・7	2	研究②	研究⑬	研究⑬		
21	10/19 木	6・7	2	研究③	研究⑭	研究⑭		
22	10/26 木	6・7	2	○ゼミ検討	●ゼミ検討	●ゼミ検討		
23	11/ 2 木	6・7	2	●ゼミ検討	○ゼミ検討	○ゼミ検討		
24	11/16 木	6・7	2	研究④	研究⑮	研究⑮		
25	11/30 木	6・7	2	研究⑤	研究⑯	研究⑯		
26	12/ 7 木	6・7	2	研究⑥	※代休	※代休		
27	12/14 木	6・7	2	研究⑦	研究⑰	研究⑰		
28	1/11 木	6・7	2	研究⑧	研究⑱	研究⑱		
29	1/18 木	6・7	2	★ゼミ発表	★ゼミ発表	★ゼミ発表		
30	1/25 木	3～6	4	★全体発表	★全体発表	★全体発表		
31	2/15 木	6・7	2				3 0	3 0
32	2/22 木	6・7	2	新 2 年グループ編成	論文作成ガイダンス	論文作成ガイダンス		
時 数 計				7 0	7 0	7 0	3 0	3 0
授業担当者				【前期】 1 学年 S S H 課 2 名 3 学年 国語科・英語 科 【後期】 各ゼミ担当	1 学年前期担 当者、理数科 ゼミ担当者、 養護教諭を除 く	理科（物理・ 化学・生物・ 地学各 1 名） 4 名、数学科 1 名	2 年普通科ゼ ミ担当者と同 じ	2 年理数科ゼ ミ担当者と同 じ

【関係資料 3】 S S 探究・S S 理数探究（テーマ一覧）

S S 探究 ※ 分野別に掲載（3年生40研究、2年生40研究、1年生43研究、計123研究）

No.	分野	研究テーマ	学年
1	国 語	夏目漱石と樋口一葉、島崎藤村の視点から『明治』を知る	3 年
2		釜石のアクセントの調査	3 年
3		『源氏物語』夕顔の死	3 年
4		現代の人々がもつ敬語に対する意識	3 年
5		高校生の心理状況から見る読書傾向	2 年
6		昭和から平成 ～言語文化と新語の予測～	2 年
7		桃太郎に関する説の信憑性の考察	2 年
8		怖いと思う理由知っていますか？～後天的恐怖について探る～	2 年
9		『源氏物語』末摘花——紅い“はな”の魅力——	2 年
10		バラ ばら 薔薇 ローズ ～受ける印象の違い～	2 年
11		他者が受け取るロゴマークの印象について	1 年
12		鬼の話と教訓の関係性について	1 年
13		『竹取物語』かぐや姫の心情の分析	1 年
14		小説と漫画の言語表現の違い	1 年
15	地歴公民	セブンイレブンに勝つ方法	3 年
16		世界と日本の社会保障制度、医療制度の比較	3 年
17		義経北行伝説	3 年
18		釜石よいさの意義	3 年
19		地域性による生涯行事の違いについて、ルネサンス絵画の変遷そして現代へ	3 年
20		戦国の三英傑の政治と現代とのつながり	3 年
21		織田信長と現代日本の経済政策の比較	3 年
22		ユニクロの経営戦略についての一考察	2 年
23		虎舞 I S（伊豆）OH先（尾崎）	2 年
24		釜石市の観光を盛り上げよう	2 年
25		労務管理を中心とした20年間の物流業界の変化	2 年
26		釜石に適した発電方法の一考察	2 年
27		セブンイレブンに見る経営戦略と他社比較	1 年
28		神楽よ 何処へ	1 年
29		釜石の現状	1 年
30		AIが支える日本社会	1 年
31		日本史の都市伝説	1 年
32		The strongest of the Samurai	1 年
33	数 学	多角形から作る折り鶴	3 年
34		宝くじの確率を求めよう	3 年
35		プリンの容器の表面積	3 年
36		統計学の日常生活への応用	3 年
37		QRコードの謎 ～自作のQRコードを目指し～	2 年
38		輪と輪の性質～輪から図形のへの変化～	2 年
39		インド人になってみよう～数あてゲーム～	2 年
40		盗塁を成功させる選手になるには	2 年
41		工夫された紙パック～テトラパックとプリズマパックについて～	2 年
42		probability of dice ～PART2～	2 年
43		ミウラ折りを多角形や円に活用することはできるのか？	1 年
44		人を惑わす矢印	1 年
45		おいでよ！“すうじ”の森	1 年

46	数 学	三角錐の公式と体積比	1 年
47		様々なジャンケンの確率 in 釜高	1 年
48	理 科	土壌のpHとまわりの環境の関係	3 年
49		川の水質について	3 年
50		色水でダイコンを育成してみたwwwwww結果wwwwww	3 年
51		交感神経と副交感神経を促進させる食べ物と脈拍数の関係	3 年
52		抗菌について ～カビの繁殖を抑える食品～	3 年
53		ミルククラウンについて	3 年
54		風の流れから考える校庭の砂が住宅街へ飛ぶことへの対策	2 年
55		甲子川の水質調査と原因探求 ～より安全な水質を求めて～	2 年
56		蓄光素材の量と光度の関係	2 年
57		果物から出るエチレングスが及ぼす作用	2 年
58		人工海水を作る	2 年
59		人の心と環境にやさしいろうそく作り	2 年
60		土の強度 ～身近なもので土の強度を上られるのか～	1 年
61		水中生物の嗅覚	1 年
62		動物の眼について	1 年
63		シャボン玉の膜の厚さと色	1 年
64		ブルーライトカット	1 年
65	英 語	High School Life in The World	3 年
66		パンフレットを通して釜石高校を知ってもらおう	3 年
67		Slang ～Background and how to use～	3 年
68		日本映画の英訳から見える日本特有の文化	3 年
69		アメリカ英語とイギリス英語の分岐点と歴史的背景	3 年
70		Harry Potter&ハリーポッター ～直訳とtranslationの違いとは～	2 年
71		How to improve English listening skills	2 年
72		様々な映画の翻訳から見える特徴と普段から使える英文集	2 年
73		単語とリスニングの観点からみたイギリス英語とアメリカ英語	2 年
74		THE ENGLISH DEBATE	1 年
75		Immigrants ～Future of Japan～	1 年
76		Easy English ～ネイティブの子供が触れる英語の分析～	1 年
77		Local special of Iwate	1 年
78		The festivals in Iwate	1 年
79		Welcome to "Yokai" World!	1 年
80		Hot Springs in Iwate.	1 年
81		岩手四大麺	1 年
82		岩手県の世界遺産の知名度を上げるには	1 年
83	保健体育	バリアフリーとユニバーサルデザインの比較	3 年
84		運動と食事の関係	3 年
85		極限の集中状態～ゾーン～	3 年
86		大きくなりたい	3 年
87		タバコのもたらす影響	3 年
88		問題用紙が与える心理的効果	3 年
89		部活で勝てる体づくり	3 年
90		オリンピックがもたらす効果と地域との関わり	3 年
91		高校野球における勝敗と試合の展開との因果関係	3 年
92		高校野球におけるノーアウト 1 塁での走者出塁理由と攻撃方法における得点率について	3 年
93		お風呂の温度について	2 年
94		ストレスが体に及ぼす影響	2 年

95	保健体育	環境の変化と性格の関係	2年
96		プロフェッショナルな体作り	2年
97		科学技術と身体に関連	2年
98		運動に適したストレッチとは？	2年
99		利き目とスポーツの関係	2年
100		生まれ月による競技力格差の検証Ⅱ	2年
101		集中力に視覚が与える影響～集中力を高める色に関する一考察～	2年
102		ジャンプ力をあげたい人必見	1年
103		身長が低い人が有利なスポーツは？	1年
104		足の速さと股関節の柔軟性の関係	1年
105		トップハンドトルクとウェートシフトタイプ	1年
106		スポーツ特性と計算処理能力との関係についての一考察	1年
107	芸 術	幼児の音楽と記憶の関連性	3年
108		幼児期のリズム表現	3年
109		幼児の記憶に音楽が与える影響～リズムとメロディを利用して～	2年
110		リトミックによる幼児の表現力を探る～クラシック音楽を用いて～	2年
111		幼児の記憶力と身体表現について～音楽の効果を検証する～	1年
112		幼児の身体表現力の可能性を探る	1年
113	家 庭	フレーバーウォーターの糖分の量と糖分が人体に与える影響	3年
114		ファッションの時代はなぜ、回るのか？	3年
115		野菜を食べよう	2年
116		手の殺菌方法～フードスタンプを使った実験～	2年
117		カフェインによる効果	1年
118		スポーツ選手のための食事	1年
119	理数科	物理：周波数と糸電話	1年
120		化学：自然放射線の強さの検証	1年
121		生物：ミジンコの棲み分け戦略について	1年
122		数学：波紋を数式で表す	1年
123		数学：ババ抜き勝率	1年

4 S S理数探究 ※ 分野別に掲載（3年生7研究、2年生8研究、計15研究）

No.	分野	研究テーマ	学年
1	物 理	いろいろな媒質中の光の速さの測定	3年
2		階段ロボットについての研究	3年
3		ヘリウムボイスの発生原理について	3年
4		波の減衰について	2年
5		快音と不快音について	2年
6	化 学	甲子柿由来の柿タンニンに関する研究	3年
7		合金電極を使った電池の起電力について	2年
8		天然物の紫外線防止効果の検証	2年
9	生 物	プラナリアの再生能について	3年
10		EM菌の浄化作用について	2年
11		ユーグレナの最良培養培地	2年
12	数 学	ババ抜きの勝敗確率	3年
13		星形正n角形の面積	3年
14		過去の大地震は予測できたのか	2年
15		フラクタル次元と避難経路 ～東日本大震災を数学で考察する～	2年

【関係資料4】 SS探究ルーブリック評価票

1年生のポスター発表用ルーブリック

SS理数探究Ⅰ・SS探究Ⅱ ルーブリック評価票					本発表会・1年生用
【課題】	課題研究について、要点を分かりやすくポスターにまとめ、発表する。発表者は相手に伝わるように説明の順序を工夫し、ポイントを抑さえて明確に説明する。質疑では、聞き手の質問の内容や意図を十分に汲み取り、相手の理解度を考慮して簡潔にコメントする。				
【評価】					
観点\尺度	マスター級	上 級	中 級	初 級	評価
知識・理解 10ポイント	□研究内容について全体をよく理解している。ポスター発表の流れについてもよく理解している。(10)	□研究内容について全体をある程度理解している。ポスター発表の流れはよく理解している。(8)	□研究内容について自分の担当箇所だけは理解している。ポスターの流れはある程度理解している。(6)	□研究内容についてほとんど理解していない。ポスター発表の流れについてもほぼ理解していない。(4)	
思考・探究 (ポスター) 20ポイント	□研究方法是適切で、データに基づいて合理的な考察がなされ、妥当な結論が導かれている。(20)	□研究方法是適切で、データを用いて分析しているが、考察には不十分な点がある。(16)	□研究方法には一層の工夫が必要である。不十分な点はあるものの自分たちで考察した跡が認められる。(12)	□方法は調べ学習レベルで、他者の調査、研究成果のまとめになっており、自分たちの考察がない。(8)	
コミュニケーション (質疑への応答) 10ポイント	□質問内容をよく理解し、直接の答えを簡潔に述べている。質問者の意図や理解度も考慮している。(10)	□質問内容をよく理解し、直接の答えを簡潔に述べているが、質問者の理解度等は考慮していない。(8)	□質問者の聞きたいことには答えているが、説明は簡潔さを欠き、質問者の理解度等も考慮していない。(6)	□回答はしているものの、質問者の聞きたいことに答えていない。質問者のことを考慮していない。(4)	
資料作成 (ポスター) 30ポイント	□必要な情報を、要点を明確にして正確で分かりやすくまとめ、図表なども適切に用いて視覚的に理解できるように工夫されている。(30)	□必要な情報は過不足なくまとめている。要点は正確で分かりやすくまとめられ、図表なども適切に用いている。(24)	□必要な情報はほぼ網羅されている。しかし、要点のまとめ方や図表の使い方には改善の余地がある。(18)	□発表に必要な情報に不足が認められる。要点も分かりにくく、図表なども用いていない。(12)	
プレゼンスキル (発表) 30ポイント	□説明の流れを示した上で、適切な声量、速さで話し、聴衆が分かるように説明箇所を指し、必要十分な説明を加えている。(30)	□説明の流れを示した上で、適切な声量、速さで話しているが、説明には不十分な点がある。(24)	□説明の流れは示しているが、声量や話す速さ、身振りなどには改善の余地がある。説明も不十分。(18)	□説明の流れも示さず、話しも聞き取りにくい。説明は単調で聞き手を十分に引き付けていない。(12)	
【特記事項】					合 計
生徒	ゼミ 年 組 番 氏名			指導教員	

2年理数科の口頭発表用ルーブリック

SS理数探究Ⅰ・SS探究Ⅱ ルーブリック評価票					本発表会・理数科2年生用
【課題】	課題研究について、要点を分かりやすくポスターにまとめ、発表する。発表者は相手に伝わるように説明の順序、内容を工夫し、ポイントを抑さえて明確に説明する。質疑では、聞き手の質問の内容や意図を十分に汲み取り、相手の理解度を考慮して簡潔にコメントする。				
【評価】					
観点\尺度	マスター級	上 級	中 級	初 級	評価
知識・理解 10ポイント	□研究内容について全体をよく理解している。効果的な口頭発表の仕方もある程度理解している。(10)	□研究内容について全体をある程度理解している。口頭発表の仕方はよく理解している。(8)	□研究内容について自分の担当箇所だけは理解している。口頭発表の仕方はある程度理解している。(6)	□研究内容についてほとんど理解していない。口頭発表の仕方についてもほぼ理解していない。(4)	
思考・探究 (スライド) 20ポイント	□研究方法是適切で、データに基づいて合理的な考察がなされ、妥当な結論が導かれている。(20)	□研究方法是適切で、データの質、量も十分だが、考察には不十分な点がある。(16)	□研究方法には一層の工夫が必要である。不十分な点はあるものの自分たちで考察した跡が認められる。(12)	□方法は調べ学習レベルで、他者の調査、研究成果のまとめになっており、自分たちの考察がない。(8)	
コミュニケーション (質疑への応答) 10ポイント	□質問内容をよく理解し、直接の答えを簡潔に述べている。質問者の意図や理解度も考慮している。(10)	□質問内容をよく理解し、直接の答えを簡潔に述べているが、質問者の理解度等は考慮していない。(8)	□質問者の聞きたいことには答えているが、説明は簡潔さを欠き、質問者の理解度等も考慮していない。(6)	□回答はしているものの、質問者の聞きたいことに答えていない。質問者のことを考慮していない。(4)	
資料作成 (スライド) 30ポイント	□必要な情報を、要点を明確にして正確で分かりやすくまとめ、図表なども適切に用いて視覚的に理解できるように工夫されている。(30)	□必要な情報は過不足なくまとめている。要点は正確で分かりやすくまとめられ、図表なども適切に用いている。(24)	□必要な情報はほぼ網羅されている。しかし、文章による説明が多く、要点のまとめ方や図表の使い方には改善の余地がある。(18)	□発表に必要な情報に不足が認められる。文章による説明ばかりで、要点も分かりにくく、図表なども用いていない。(12)	
プレゼンスキル (発表) 30ポイント	□説明の流れを示した上で、適切な声量、速さで話し、聴衆が分かるように配慮し、必要十分な説明を加えている。(30)	□説明の流れを示した上で、適切な声量、速さで話しているが、説明には分かりにくさがある。(24)	□説明の流れは示しているが、声量や話す速さ、身振りなどには改善の余地がある。説明にも分かりにくさがある。(18)	□説明の流れも示さず、話しも聞き取りにくい。説明は単調で聞き手を十分に引き付けていない。(12)	
【特記事項】					合 計
生徒	ゼミ 年 組 番 氏名			指導教員	

【関係資料 5】

「科学英語」年間指導計画

- 1 学年・組 第2学年5組（理数科）
- 2 単位数 2単位（「英語表現II」2単位を代替）
- 3 授業形態 英語科教員とALTによるT. T.
- 4 使用教材 POLESTAR English Expression II（数研出版）、自作のワークシート
- 5 学習到達目標 科学に関する英文を読んだり聞いたりして、それについて自分の考えを適切な文法事項や科学的な表現を用いて、英語で話したり書いたりすることができる。
- 6 評価方法 自作テスト（読解→聴解→英作文）、各レッスンで作成する英作文等
- 7 学習計画

学期	月	単 元	学 習 内 容	4技能における主な学習活動と到達目標観点別評価規準 (L=Listening, R=Reading, S=Speaking, W=Writing)	考 査 範 囲
前 期	4月	Lesson1(2) Lesson2(2)	時制を使い分ける助動詞を使い分ける	L:平易な言葉でゆっくりと話されれば、科学に関する情報や考えの概要を捉えられる。 R:100語程度の平易な科学に関する英文を読み、概要を捉えられる。 S:科学的な話題について、ワードマップを用いて、話すことができる。 W:科学的な話題について、60語程度の英文を書くことができる。	前 期 中 間
	5月	Lesson3(2) Lesson4(2)	能動態と受動態を使い分ける 分詞を使い分ける		
	6月	Lesson5(2) Review1 Lesson6(2) Lesson7(2)	比較表現を使い分ける L1～L5までの復習 関係詞を使い分ける 仮定法と直接法を使い分ける		
	7月	Lesson8(2) Lesson9(2)	接続語句を使い分ける 代用表現を使い分ける	L:平易な言葉で話されれば、科学に関する情報や考えの概要、簡単な実験の手順などを理解することができる。 R:200語程度の平易な科学に関する英文を読み、概要を捉えられる。 S:科学的な話題について、ワードマップを用いて、1分間話することができる。 W:科学的な話題について、60語程度の英文をほぼ正確に書くことができる。簡単な実験レポートを作成できる。	前 期 末
	8月	Lesson10(2)	強調構文の使い方		
	9月	Review2 Lesson11(2) Lesson12(2)	L1～L10までの復習 与えられたトピックに関する表現を使い、自分の考えを表現できる		
後 期	10月	Lesson13(2) Lesson14(2) Lesson15(2) 英語講演会	与えられたトピックに関する表現を使い、自分の考えを表現できる。事前学習と事後レポート	L:事前学習をして、平易な言葉で話されれば、科学講義の概要を捉えることができる。 R:200語程度の科学に関する英文を読み、概要と要点を捉えられる。 S:科学的な話題について、ワードマップを用いて、1分間話ことができ、互いに質問したり答えたりできる。 W:科学的な話題について、パラグラフの構成を意識しながら、60語以上の英文をほぼ正確に書くことができる。	後 期 中 間
	11月	Lesson16(2) Review 3 Lesson17(2) Lesson18(2)	与えられたトピックに関する表現を使い、自分の考えを表現できる L11～L16までの復習		
	12月	Lesson19(2) Lesson20(2)	与えられたトピックに関する表現を使い、自分の考えを表現できる		
	1月	Lesson21(2)	与えられたトピックに関する表現を使って、自分の考えを表現できる	L:平易な言葉で話されれば、科学に関する情報や考えの概要や要点、プレゼンテーションの方法や技術などを理解できる。 R:科学講義の英語スライドや資料を読み、概要を捉えられる。 S:科学講義の内容に関して質問をしたり、ディスカッションで自分の考えを話したりすることができる。 W:課題研究論文の要約と英語発表会のフローチャートを書くことができる。	後 期 末
	2月	Lesson22(2) Review 4 英語講演会	与えられたトピックに関する表現を使って、自分の考えを表現できる L17～L22の復習事前学習と事後レポート		
	3月	課題研究英語 発表会準備	発表のabstract、フローチャートの作成		

【関係資料 6】

S S H海外研修 実施計画書（抜粋）

1. 件 名 『S S H台湾海外研修』

2. 実施目的

以下の目的を達成するために、平成30年3月にS S H事業としての海外研修を台湾で実施することとした。

- ・情報技術の世界最先端地域での研修を通して、日本で継続的に学習してきたことを生かして望ましい情報化社会の発展の在り方について議論し、考えを発表する。
- ・海外の学生と共に、設定された探究課題に取り組み、言語の壁を越えて協働的に問題解決を図ることを通して、国際的に活躍できる人材になるために必要な資質、能力を伸ばす。
- ・東日本大震災、大津波に関する経験や学習を踏まえ、釜石市における防災や復興へ向けた取り組み等について発表するとともに、国際協力の在り方について議論する。
- ・大学、研究施設、企業等において、世界各地から集まっている研究者や技術者と交流することで、国際的に活躍できる人材になろうとする意識、意欲を高める。

3. 実施期間 平成30年3月4日(日)～平成30年3月8日(木)(4泊5日)

4. 参加人数

① 引率者 岩手県立釜石高等学校教員 3名(氏名：菅原 岳、千葉 信彦、レヴィン小倉ちひろ)

② 参加生徒 岩手県立釜石高等学校 普通科および理数科2年生 22名

5. 研修先 国立台北科技大学、GIGABYTE桃園工場

6. 研修内容 ① 課題解決型実習 「ウェハプログラムによる電子楽器の作成と演奏」

② 見学研修 「GIGABYTE桃園工場見学」

7. スケジュール詳細

月日(曜)	訪問先等(発着)	現地時刻	実施内容	宿泊地
3月4日 (日)	釜石高校発 仙台空港発 桃園国際空港着	8:00頃 16:00頃 19:00頃	貸切バスにて仙台空港へ 入国手続き後、現地添乗員と合流し、 宿泊先へ。	台湾台北市
3月5日 (月)	ホテル発 台北科技大学 ホテル着	8:30頃 9:00頃～ 16:00頃 17:00頃	ホテル発、貸切バスで移動 台北科技大学訪問 (午前) ガイダンス、北京語講義・演習 (午後) 課題解決プログラム① ホテルへ、貸切バスで移動	台湾台北市
3月6日 (火)	ホテル発 台北科技大学 GIGABYTE桃園工場 ホテル着	8:30頃 9:00頃～ 12:00頃 13:30頃～ 16:00頃 17:00頃	ホテル発、貸切バスで移動 台北科技大学訪問 (午前) 課題解決プログラム② GIGABYTE桃園工場訪問 (午後) 講義と工場見学 ホテルへ、貸切バスで移動	台湾台北市
3月7日 (水)	ホテル発 台北科技大学 ホテル着	8:30頃 9:00頃～ 16:00頃 17:00頃	ホテル発、貸切バスで移動 台北科技大学訪問 (午前) 研修成果発表会準備 (午後) 研修成果発表会 ホテルへ、貸切バスで移動	台湾台北市
3月8日 (木)	ホテル発 桃園国際空港発 仙台空港着 釜石高校着	7:00頃 10:00頃 14:30頃 19:00頃	貸切バスで桃園国際空港へ 入国手続き後、貸切バスにて学校へ	

【関係資料 7】

平成29年度岩手県立釜石高等学校 教育課程表（普通科）

教科	科目	学 年 コース・系 標準単位	2年						備 考
			1年 共通	文系	理系	文Ⅰ系	文Ⅱ系	理系	
国 語	国語総合	4	(5)						現代文B、古典Bは2・3年分割履修。 国語実践は学校設定科目。
	現代文B	4		2	2	2	2	2	
	古典B	4		3	3	3	3	2	
	国語実践	2					2		
地理歴史	世界史A	2	(2)						B科目は2・3年分割履修。
	世界史B	4		○4	2	○3	○3		
	日本史A	2		○4	○(2)				
	日本史B	4		○(4)	■(3)	○(3)	○(3)	○(2)	
	地理A	2			■(3)				
	地理B	4		○(4)		○(3)	○(3)	○(2)	
	現代社会	2		(2)	(2)				
公 民	倫理	2							
	政治・経済	2				2	2		
	数学Ⅰ	3	(3)						
数 学	数学Ⅱ	4	1	4	3				1年は数学Ⅰ履修後に数学Ⅱを、2年理系は数学Ⅱ履修後に数学Ⅲまたは発展数学Ⅱを選択履修。 数学Ⅱは1・2年分割履修 数学Ⅲは2・3年分割履修 発展数学Ⅱ、発展数学Bは学校設定科目。 発展数学Ⅱは2・3年分割履修。
	数学Ⅲ	5			◇1			▲4	
	数学A	2	2						
	数学B	2		2	2			▲4	
	発展数学Ⅱ	2～5			◇1	2		▲4	
	発展数学B	2				2		2	
	物理基礎	2			(2) 1	5△(2) 5			
理 科	物理	4							理系の物理、化学、生物は分割履修。 理系の物理と生物は、それぞれ基礎科目を履修後に履修。 発展生物基礎と発展地学基礎は学校設定科目。
	化学基礎	2	(2)					△3	
	化学	4			2			3	
	生物基礎	2		(2)	(2)				
	生物	4			1			△3	
	地学基礎	2	(2)	(2)	△(2)				
	発展生物基礎	2				2			
	発展地学基礎	2				2			
保健体育	体育	7～8	(3)	(2)	(2)	(2)	(3)	(2)	
	保健	2	(1)	(1)	(1)				
芸 術	音楽Ⅰ	2	○(2)						音楽、美術、書道を継続選択。
	音楽Ⅱ	2		△1					
	音楽Ⅲ	2					△2		
	美術Ⅰ	2	○(2)						
	美術Ⅱ	2		△1					
	美術Ⅲ	2					△2		
	書道Ⅰ	2	○(2)						
	書道Ⅱ	2		△1					
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	(4)						英語表現Ⅱは2・3年分割履修。
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4				
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4	4	4	
	英語表現Ⅰ	2	2						
	英語表現Ⅱ	4		3	2	1	1	1	
	英語会話	2					3		
	家庭基礎	2	(2)						
家 庭	社会と情報	2							情報の科学1単位はSS探究Ⅰに代替。
	情報の科学	2	(1)						
普通教科・科目の単位数の計			32	32	32	25	25	25	
SS理数探究	SS探究Ⅰ	2	(2)						学校設定科目 学校設定科目 学校設定科目 学校設定科目 学校設定科目 校外活動を中心にまとめ取りをする。
	SS探究Ⅱ	2		(2)	(2)				
	SS探究Ⅲ	1				(1)	(1)	(1)	
	SS理数探究Ⅰ	2							
	SS理数探究Ⅱ	1							
	先端科学技術研修	1							
専門教科・科目の単位数の計			2	2	2	1	1	1	
ホームルーム活動			1	1	1	1	1	1	
計			35	35	35	27	27	27	
総合的な学習の時間			0	0	0	0	0	0	SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲに代替。
合 計			35	35	35	27	27	27	
備 考			①2年次の文系は3年次の文Ⅰ系または文Ⅱ系に進み、2年次の理系は3年次の理系に進む。 ②3年次の文Ⅰ系は国公立大学等文系志望者のためのコース、文Ⅱ系は私立大学等文系志望者のためのコース、理系は国公立大学等理系志望者のためのコース。						

【関係資料 8】

平成29年度岩手県立釜石高等学校 教育課程表（理数科）

教科	科目	学 年 標準単位	1年	2年	3年	備 考
国 語	国語総合	4	⑤			現代文B、古典Bは2・3年分割履修。
	現代文B	4		2	2	
	古典B	4		3	2	
地理歴史	世界史A	2	②			日本史B、地理Bは2・3年分割履修。
	世界史B	4				
	日本史A	2		●③		
	日本史B	4			●②	
	地理A	2		●③		
	地理B	4			●②	
公 民	現代社会	2		②		
	倫理	2				
	政治・経済	2				
数 学	数学Ⅰ	3				
	数学Ⅱ	4				
	数学A	2				
理 科	化学基礎	2				
保健体育	体育	7～8	③	②	②	
	保健	2	①	①		
芸 術	音楽Ⅰ	2	○②			
	音楽Ⅱ	2				
	美術Ⅰ	2	○②			
	美術Ⅱ	2				
	書道Ⅰ	2	○②			
	書道Ⅱ	2				
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	④			科学英語は学校設定科目。 科学英語は英語表現Ⅱに代替。 (2・3年分割履修)
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			3	
	英語表現Ⅰ	2	2			
	英語表現Ⅱ	4			2	
	英語会話	2				
	科学英語	2		2		
家 庭	家庭基礎	2	②			
情 報	社会と情報	2				情報の科学1単位はSS探究Ⅰに代替。
	情報の科学	2	①			
普通教科・科目の単位数計			22	19	13	
理 数	理数数学Ⅰ	4～8	④			理数数学Ⅰを履修後に理数数学Ⅱを履修。 理数数学Ⅱは1・2・3年分割履修。 理数数学特論は、1・2・3年分割履修。 理数化学は1・2・3年分割履修。 理数物理と理数生物の選択は、2・3年分割履修。
	理数数学Ⅱ	8～14	①	⑤	④	
	理数数学特論	3～10	1	1	2	
	理数物理	3～8		③ ⑤ ② ⑤	△3	
	理数化学	3～8	②	②	③	
	理数生物	3～8		② ③	△3	
	理数地学	3～8	②			
	課題研究	1～4				
SS理数探究	SS探究Ⅰ	2	②			学校設定科目
	SS探究Ⅱ	2				学校設定科目
	SS探究Ⅲ	1				学校設定科目
	SS理数探究Ⅰ	2		②		学校設定科目
	SS理数探究Ⅱ	1			①	学校設定科目
	先端科学技術研修	1		①		学校設定科目 校外活動を中心にまとめ取りをする。
	課題研究	1～4				
専門教科・科目の単位数の計			12	16	13	
ホームルーム活動			1	1	1	
計			35	36	27	
総合的な学習の時間			0	0	0	SS探究Ⅰ・SS理数探究Ⅱ・先端科学技術研修に代替。
合 計			35	36	27	
備 考						

【関係資料 9】

平成29年度第1回SSH運営指導委員会 会議録（概要）

日 時：平成29年6月12日（月） 14：15～15：15

協議内容：

1 第1期SSH事業の成果と課題について

(1) 概要説明（省略）

(2) 質疑応答

委員：SSH事業における活動が生徒の進路決定に役立ったという話があったが、何かそれを示すデータはあるか。

回答：平成28年度SSH活動に関する意識調査では、理系学部に進学に役立つことを意識していた生徒の割合が、理系、理数科で7割～8割程度と高くなっている。また、大学進学の際の志望分野探しに役立つと答えた生徒の割合も、文系で5割～6割、理系、理数科で6割～7割程度と高くなっている。具体的な数字かはわからないが、生徒の意識としては進路面に良い影響があると考えられる。

委員：SSH事業で生徒が研究成果を発表するときに、先生方から見てこれは良い研究だったと思う研究は、他の研究と何が違うのか。また、それは何がきっかけで、どうしてそのテーマを選ぶのか。どのようにして生徒の興味関心が深まっていくのか。何か実感していることはあるか。

回答：甲子柿についての研究が挙げられると思う。最初は東日本大震災の復興につなげたいという気持ちがあり、釜石と何かつなぎ合わせられるものはないかと考えた結果、甲子柿と呼ばれる地元の柿にたどり着いた。それを科学的に分析したり、地元の柿農家さんから、いろいろな話を聞いたりして、地域とつながっていったものが、モチベーションを高く行うことができたと思う。ただ、生徒は課題を見つけるのに非常に苦労している。地元に関することやメディアなどで今話題となっていることに興味を持つ傾向がある。地元に関することはあまり研究されていないことが多いので、とっつきやすいというのはあると思う。何かを研究するということに、生徒たちが積極的になってきていることは感じている。学生実験という感覚ではなく、もう少し突き詰めていこうとする姿勢は、課題研究をやっていく中で感じている。

委員：SSH事業の1つの目標は理系人材を育成することだと思うが、研究の中身の良さやテーマが、生徒たちが志望分野を目指して頑張ることにつながっているという実感はあるか。

回答：担任として見ていて、大学で研究してみたいとか、大学での研究テーマを生徒は考えるようになる。研究テーマを考えるのもただ思いつくのではなく、先行研究をいろいろと勉強するプロセスにのっとって、例えば、雑誌や外部の講演会、生徒によっては論文を検索するなどして、高校を出た後につながる活動を主体的にできるようになったと感じている。また、推薦入試等では、志望理由書の中身が非常に具体的で、こういうプロセスでやっていったら、こういうことができるのではないかとということまで説明できるようになっている。さらに、面接練習等で専門的なことを少し突っ込んで聞いても、柔軟に答えられるような知識量がついていると感じる。

委員：SSHの指定を受けた最初の年から委員をしており、3年連続で中間発表を聞きに来たが、1年目と3年目は雲泥の差で、中学校の自由研究の延長が1年目だったが、3年目はきっちとした理数の研究発表に近い状態になってきた。理数科の進学実績を見ると、1人以外が理数の学科に進んでいる。懸念されるのは、人数が希望制なこともあり、30人ほどで推移していたのが、平成28年度23名で急激に減っている。平成29年度はどうなったのか。ただ、少人数になったなりにメリットもあり、徹底的にいろいろなスキルを教え込むことができたり、海外に行かせることができたということもあるが、やはり母数が多い方が活気があると思うのだが、子どもたちの進学に対する意識を含め、今年はどうなったのか。

回答：人数に関しては、今年の3年生は20名だった。そこで、希望者を増やすために、卒業した生徒に理数科に進むメリット、デメリットをレクチャーしてもらった。その上で、理数科の方がやりたいことができることをPRしてもらった。その結果、2年生は29名となった。維持できるように頑張っていきたい。

委員：理数科の生徒が20名から29名に増えたということは、1年生の終わりのときにそういった話を聞いて、意識や態度が変わったということか。

回答：補足をすると、当初希望していた生徒は8名だった。海外研修の報告を兼ねて、3年理数科の卒業生に理数科での活動の様子、良かったこと、悪かったことを含め、ざっくばらんに語ってもらった。その結果29名となった。生徒の中には、興味はあるし、やってみたいし、充実してそうだという憧れのような思いはあるが、一方で、自分にはレベルが高いのではないかと、すごく大変そうだ、受験勉強にも差し支えるのではないかなどいろいろな思いがある。我々の言葉ではなく、先輩の言葉だったのが大きかったと思う。

委員：先生方のご尽力はよくわかっている。理科だけではなく、国語にしても英語にしても、それぞれの先生が本当に一生懸命に指導しているというのがよくわかっている。

委員：生徒の不安感や理数科の理解が進んでいないことをできるだけ解決していこうという取り組みが先輩からの話だったりするだろうし、きっとその他にも何かあると思う。研究といってもそんなに大それたことをできないと思うが、もう少し手軽なもの、楽しんでやるものだという意識が、何年かやる中で高くなってきたと思うし、ハードルが妙に高いような意識を下げるような努力をしてほしいと思う。達成段階をどの程度にするかをある程度示してあげて、年々に少しずつ上っていけば良いので、いきなり高いレベルのことをするのではなく、何年かやっていく中で、入っていきやすいようにかつ、成果があるようにしていってほしい。

2 第2期SSH事業の概要について

(1) 概要説明(省略)

(2) 質疑応答

委員：評価の話が出たので、評価についてアドバイスすると、評価の仕方のポイントは、本人が評価を受けることによって何が足りなくて何ができているかを把握できたり、以外と本人はできていると思っていることが、教員側から見て足りていないということもある。評価を行うことによって指導する立場も、指導される立場も、何が足りなくて何が足りているのかを明確にすることができる。高度な評価基準を作るのではなく、本人が自分の足りないところが分かって第三者的にも明確に分かりやすいものがよい。成績が悪い子などは、自己評価が非常に低い場合があったりするのです。

委員：評価の観点に重みがついているのですが、重みについての根拠を教えてください。

回答：研究をグループで行っているの、コミュニケーションのところを少し高めに設定してある。資料を作れるかどうかというよりも、研究テーマと、そのテーマを設定した理由と、どのように研究を進めていくかの整合性が上手く書かれているかどうかについてが大切だと考えて、思考・探究の重み付けをあつくしている。また、研究が始まって間もないこともあり、研究内容に応じて重み付けに差が生じて良いと考えている。また、初級の所をすべて足すと40点、中級を足すと60点、上級を足すと100点という設定になる。しかし、どのあたりに観測のポイントを置くかという点については実際に一度やってみて考えたい。

委員：やってみて決めるのであれば、重み付けを最初はフラットに設定しておいた方が良いのでは無いか。知識理解に対してコミュニケーションが3倍というのは大きすぎるのでは。総点を競い合うものではなくて、本人がどれだけ伸びたかということを見るものである、お互いに確認し合うという意味でも、重み付けについて考えた方がよい。チェックのためのもので、点数化して評価するというものではない。

委員：前回の知見を踏まえた事業なので、素晴らしい成果を期待する。資料5のP.3にあるように、新たな設定課題の「生徒同士が学び合う」という点について学び合うルールやスキルについてどのようにお考えか。

回答：学び合いについては、いろいろな定義があるが、どこかの定義を設定したものではなく、3年生が2年生を、2年生が1年生を指導する様な、部活動や委員会の様な組織がだんだんと下級生に指導をしていく事をイメージして、どこまで教員が関わるのかについては今のところ手探りではあるが、極力減らせるようにしていきたい。現状では、学び合いの状況にはまだ無い。

委員：私自身、とても注目していて、上手くいくととてもすごい研究成果になる。とても重要なことなので、学び合う際のスキル・ルールの提示によって生徒がどのように成長していくかについて是非研究して欲しい。関連して評価に関して、コミュニケーションについて話す態度・聴く態度・質問等は非常に重要。心理分野では聴く態度、相手の方にきちんと体を向けて聴くといったことなどが研究されていて、様々ないじめ問題などにも応用が利く。また、質問に関しても、全体指導など講習会を開いて、科学的な思考のしかたなどについても指導するとよい。反省のところ、地域との連携について、どのように行われているか分かりやすくした方がよい。テーマの設定の仕方と地域との関連について記載があるとよい。

委員：もしかしたら釜石高校の生徒や父兄の皆さんも、採択されたから、やらなきゃいけないからやるといった印象を持たれると、かなりやっている方のやる気もなくなるし、もう少しこのプログラムの意味を理解してもらった方がよい。こういったグループワークや経験の違う人たちが集まるとのブレインストーミングなどは実社会の人たちが実際に行っていることで必要なスキル。大学の講義でも実際に取り入れ始めている。ここで培われたスキルは大学へ行っても社会へ行っても生かすことができる必要不可欠なスキルでもある。それを高校でできるということのアピールも必要ではないか。上級の学生が下級の学生を指導するメンターについては、本当は指導する先生の側への指導が必要なのではないかと思う。同じ先生方がずっとこれをやり続けるのは大変なので先生方の中で先生方をリクルートして、ある程度経験がいたらメンター的な役割を持って新しい人を指導するということもあって良い。一つのプログラムを継続的に続けていくためには、学生さんに行っている様なことを先生方にも浸透させていった方がよいと思う。そういった意味でのメンター性の浸透も必要なのではないかと思う。

委員：国際性の汎用の立場だと、グループワークと国際性が結びついた方がよい。台湾での海外研修の時に、台湾の学生さんと一緒に同じテーマでグループワークを行った方がよい。経験も習慣も言葉も違う人たちと一緒にグループワークを行うことで、生徒にとって良い経験になる。

委員：今回のプログラムで1年生では地域課題のインプットがあり、その後大学の先生のインプットが有ってその後テーマ決定が行われて、研究に入るという点がとても良い流れだと感じている。以前、田中先生の講演を聞いたことがあり、三陸の海はこんなに豊かなのに、なぜ差がついているのか、について地域課題がなぜ起こっているのかに気づいた後に、大学の先生から講演をいただいて、それを大学の研究という角度から見ていくと、それらが社会の課題の解決につながる。という点に気づいた生徒が、主体的に自分のテーマをきちんと決めて研究していくという流れがとてもよい。そう考えると地域課題講演会と大学の出前講演会をきちんと意図をもってつなげていくとよいのでは無いか。岩手大学の水産コースとの関係をつとめたり、地域と連携して科学的手法をもちいて課題を解決したり、高校としてこのテーマ、地域の産業や生業に興味を持って欲しいし、人材育成して欲しいと感じているので、テーマを1本につなげていくのは良い流れなのではないかと思う。

委員：先生方の負担も非常に大きいので、高校をもっと地域の社会に開いていく様な形で、地域講演や、大学の先生方とのつながりの中で高校生との関わりを開いて教育を行っていくのも良いのではないかと。昨年までSSHの発表会にな

かなか地域の方々が参加できなかったのもっと途中の段階で地域の方々とふれあう機会を設けたり、大学の先生とふれあう機会を設けることで、高校生がこんなことを考えているんだという事を知ってもらったりして、中間発表や、本発表会を見に来てくださいと伝えることで参加してくれたり。1年生に3年生の発表会を見せることにそんなに効果があるのであれば、地域の中学生にも見せたりすれば良いのではないかな。

委員：全先生方が2～4のゼミを持って研究を進めていくとなると、テーマの決め方やどのようにどこまで進めるかなど、それぞれの先生がそれぞれ共通の認識を持ってがんばらないと、先生のスキルによって立派な研究になったり、そうでないものになったりしたように見えてお互いがやりにくくなるという懸念も出てくるのではないかなと思う。あくまで学生の方からの意見を吸い上げて、こちらからの誘導はおこなわないのであるということを共通に認識した方が良い。また、あまり高いレベルの要求水準を求めると先生方が大変になって自分が研究しなくてはいけなくなるので、ルーブリックでどの程度のことをどのくらいできるようになれば良いのかの達成水準を設けることも必要。素晴らしい取組みなので、先生方が進めやすい方向に持って行くということも大切。このぐらいのテーマで、データはこれくらい、この程度の結果が出たらそれで良いといったことで良いのではないかな。

委員：グループワークを始めると和気藹々といろんな意見を言いあうグループがある反面、相手の批判ばかりになって自由な意見が出ない班がある。最初に、相手の意見の批判はしないなどの、簡単なルールを設けて、それを生徒に示して行うことが大事。

平成29年度第2回SSH運営指導委員会 会議録（概要）

日 時：平成29年2月5日（月） 14：15～15：15

協議内容：

1 平成29年度事業報告

(1) 概要説明（省略）

(2) 質疑応答

委員：第2期SSH事業の1年目ですが、1期目の事業と何が変わったのか教えてほしい。

回答：木曜日の6、7校時にゼミを展開しているが、1期とは違って全校が一斉に動くので、表現が正しいかわからないが、毎週が文化祭準備のような雰囲気がある。1期目は学校内の行事が多かったが、ゼミによっては地域の企業や資料館、企業などに出向いて行って、深く話を聞いて自分たちの研究のヒントを得るようなアクションを起こすゼミも出てきている。地域との連携という点では今後も深めていければと考えている。

委員：SSH通信の配布先はどこか。

回答：釜石市内全小中学校に配付している。今年度は遠野市内の中学校へも配付をした。

回答：校内でも生徒に配布している。また、通信は記事が集まらなないと発行しにくい、今年度はフェイスブックもかなり更新している。今年は年間を通して25回更新しており、各行事ごとに頻繁に更新している。

委員：通信は何回発行したのか。

回答：通信は前期1回、後期1回、学年末にも出す予定。

委員：アンケート結果で、口頭発表の台本やメモを作成したかとあるが、台本やメモを作成しないせいでうまくできなかったのか、我々としては頭に記録して発表できれば作る必要はないのではと思うがどうなのか。

回答：外部の方にも見ていただいてご意見を頂戴しているが、見方が2通りあり、辛辣なものでは、小学生レベルの発表力とおっしゃった方もいれば、非常に元氣も良く、要点をつかんで発表をしていたという方もいる。おそらくすべての研究をご覧になって答えているとは思えないので、たまたま見たところがそういう感じだったのではないかと考えている。過去5年間を見ていると練習をすればするほど発表が良くなると思っている。

委員：2回とも発表会を見させてもらって、生徒さんも一生懸命やっていると思う。出典、引用などをしっかりするよう指導していると思うが、どういう位置づけでやるかが難しいと思っていて、逆にそういったところでルールをあまり押しつけてもいけないと思うが、どういうスタンスで指導しているのか。

回答：引用に関してはルールを守るよう指示している。具体的には、別にガイドブックを配付しているので、それを見ながらよく勉強して書くようにと言っている。また、担当の先生には提出されたポスターを見てもらって必要があれば直してもらっている。ただ、チェックがまだ不十分だと思っている。

委員：事前の情報収集が高校生にはハードルが高いのかなと思って、難しいところだと思っている。どこまで研究させるのかにもよるが、先行研究を調べないでやっていくと、もうやられていたり、参考にすべきことを参考にしていないなどもったいないことになったり、バランスに課題がある。

回答：自分たちがやったことと先行研究の結果の比較をしっかりとやらないと、いつの間にか自分がやったことのような書き方になることがある。文献を引用する際にどこまでを自分がやったのか考えるよう指導をしている。

委員：ゼミ活動は画期的なことだと思う。最終的に科学的思考力の育成がテーマになってくと思う。分析やディスカッションに興味があるとかそういった部分はレベルが高い科学的思考になってくる。科学的思考とは何なのかという原点を明確にすることが必要だと思う。言われなくても分かる生徒もいれば、そうでない人もいる。これからの時代は一般の人でも科学とは何かを十分に理解して使っていく。環境と人類が共存していくESDやSDGの大きなテーマにもなっているが、

科学的思考力とは何かという共通認識を。人によって認識が違うので、これがそうだという1つのものを提示していく。学習指導要領にも科学的思考が何か書いてあるので、これを徹底的に理解する必要があるが大変難しい。今私も、大学生を中学生につけて実験をしているのだが、教える人と教えられる人の関係性をしっかり作っていくのが大切。まず、科学的思考とは何かを徹底的に習得する。講演会などを通して、様々な研究者の方に研究の極意を教えてもらい、プラス α のようにして科学的思考力が高まっていくかメタ認知の部分の講演を頂く、先生方を対象とした講演会もある。この意識の部分は感情と密接につながりがあるので、自分で体験してみるのが大事。講演会とゼミが一体化するような取り組みになるように。十字モデルというがあるので、それをうまく使えるといいと思うし、情報があるのでいつでも。もう一つはファシリテーションも大事。学習指導要領には生徒の学びを支援するような文言が含まれている。ファシリテーションとは何かもまた難しいことだが、学年によっても目標が変わってくる。例えば、メンターの3年生は研究よりもファシリテーションに徹するとか、学年ごとの段階を踏んだ科学的思考もあるとよい。専門分野の方と連携すると良いのではないかな。あと、ルーブリックの作り方。まず事前に、生徒が何を求めているかを理解して、生徒からの意見も取り入れながら、それが最終的なゴールに結びつくようにやっていく。PDCAもあるがADDIEモデル。Assessment, Design, Development, Implement, Evaluationの略だが、AssessmentとEvaluationは一致しなければならない。そういうことを実施者だけでなく、実践者も理解することで優れた取り組みとなっていく気がする。

委員：今の話にもあったが教える人と教えられる人の関係。先生サイドの認識や受け取り方。先生方がどう受け取っているかが大事な気がする。教える側と教えられる側がよりいい関係で運営されることにつながっていけばと思う。ルーブリックを与えることはできるが、時間の問題はあるし、6、7校時だけでは足りないこともあるし、やればやるほどきりがないので、全体としてそれをコントロールすることが求められる。ぜひそういう観点からも進めてほしい。

2 H30年度SSH事業計画について

(1) 概要説明（省略）

(2) 質疑応答

委員：2年生では所属ゼミ・研究内容をリセットするのか。

回答：はい。ただ半分程度は同じゼミに属するのではないかと考えている。

委員：リセットすると探究活動はまた1からになる。ある程度発展性につなげるには、上の学年がやっていたことを引き継ぐことも必要なのかもしれない。

委員：テーマを引き継ぐか、全く新しく作るのか。課題を最初から探し出すプロセスを重視して、課題を発見することに重きを置くならば、全員リセットすることになると思う。高校生にとって最初に課題を見つけ出して、それを形にするのは大変なことなので、先輩が見つけた課題を追いかけの方が成果が見やすいというものもあると思う。私も大学で先輩のものを引き継いだ方が進みやすいというものもあるし、どちらがよいかということもあるが、ある程度そろえていかないと、片方は新規で片方は引き継いだものと、先輩から引き継いだものはよく見えるので、それならば最初にある程度、これは引き継いだものだとかを説明することが必要かも。

委員：新規でやるのは大変なことでもものすごい労力が必要だが、そのプロセスに学ぶことが多いので、そこをメンターの人が4月に3年生からしっかり下に引き継ぐこともあって良いと感じている。何度も言うが、十字モデルは効果的なので、うまくやると現状が見えてくる。そのプロセスの在り方について、最初に話があっても良いと思う。3年生が振り返ると実際そうだったというのが見えてくる。東京の区役所で会合があったが、現状認識ができていないと、報告書を書くにも、よりよいデータとして提供できない。そういった現状認識ができていないというのがいろいろなところであるので、そういうことも重要だと思う。

委員：世代間、学年で広く情報を共有していくか、引き継ぐという話があったが、それは先輩から何代目かが明確になれば、生徒が選ぶのでよいので良いと思うが、そういった話とは別に、先ほどもあった引用だとかルール、先行研究など、そういった参考書的なものを先輩から後輩に伝えてあげると、上級生も今までなんとなくやっていたことを落とし込めくと思う。

回答：研究のテーマは、当初は毎年変わることを想定していたし、教師も転勤がある。特に先輩後輩の交流で共有した情報は、研究を進めていくときの、みんなに共通する基本的な力、ポスターを作るときのコツ、ノウハウといったテーマが異なっても使える汎用性のあるものというのが当初の目的。

委員：それができればだいぶ効率的になっていくかもしれない。時間のところが気になって、部活動などでも外部の方が来て補助するなど、時間制約がある中での活動で、きりがないので、高校の場で時間をどうするか、その中で水準を生み出すという。アンケート結果を見ると、時間を拘束されたという意識は比較的低いわけなので、喜んで積極的な学生さんが多いですから、そういうところは引き出してあげたいし、そのあたりをどうコントロールするかと思う。

委員：釜高のSSHの事業の研究目的が、主体的協働的な問題解決能力と、国際性を兼ね備えた科学技術人材の育成とある。最近よく国際性と言われるし、英語でやっているというのは国際的にやっていると思うが、国際性に落とし込むような方法はどのようなことをやっているか。

回答：率直に言うと、ゼミ活動と国際性の結びつきはあまり強くない。英語ゼミではそのようなテーマを取り扱うが、あとは理数科で実施している科学英語という学校設定科目を実施している。また、台湾での研修があり、そちらがメインとなっている。

委員：あくまでゼミは課題解決能力ということか。

回答：補足ですが、アンケートに国際性の向上に役立ったかという項目があり、3年理数科では度数が大きくなっている。理数科でやっている科学英語という学校設定科目と、英語発表会に関して自分たちの研究を英語に直したり口頭で発表したり、それをプレ発表会と本発表会と2回やって、県内のALTや指導主事を招いて、アドバイスをもらっているのが、そういったアクションを起こすことで国際性、英語力が上がっているのだと思う。そういう効果があるのを見ると、それを普通科に広めていくことが必要かと考えている。ただ、SSHだけでなく校内のカリキュラムと関わる問題なので、効果があったからやろうとはなかなかならないかもしれない。

委員：英語＝国際性ではないかもしれないから、国際性とは何かを考えなければならない。

委員：地域との連携とあったが、どういった交流があるのか。広い視野でみることのような国際性も重要だと思うが、地域の問題をうまく取り込んでいく、そういった視点も重要。そのような両局面でとらえていくことが重要だが、気になる点は。

回答：地域の課題を取り込んでいくという視点は重視している。1年生は地域の課題を探る講演会をやった。1年生には特にそういった意識を持ってほしかったが、アンケートの「テーマを決める際に重視したもの」の項目では、地域の課題は伸びていない。今年度の取り組みとしては、震災復興町や街作りのテーマが地歴などであった。そういったところでは、市役所の職員と連携した。地域課題ではないが、芸術のテーマでは幼児教育のテーマなどがある。実際に保育園の園児を研究対象に様々な実験を繰り返し行っていた。まだまだつながりは深くないと思うので、例えば地歴公民はテーマを直接結びつけやすいと思うが、それ以外の分野でも結びつけていければと思う。

委員：SSHのアンケートの記述の欄を読んだ。一番大事なのはやはり交流とかグループ活動とか、人と人とのつながりというのが感想の中で多いような気がする。本来であれば「探究心が高まった」などが出てくるとよいと思うし、それも大事だがその下地として人と人との交流がゼミの中心に来るものだし、そこをどうするかという視点が重要だと思う。そういう意味では最近では、学び合い、お互い学ぶときは何に気をつけるか、グループ活動の時の意見の出し合いなどファシリテーション、楽しい学びあいをどうするかという部分も講演会などで学べると新しい発見があると思う。ゼミ活動の中でどうつながっていくか。そういう中から新しい発見が生まれていくのでは。新しいことを発見できるかできないかグループの違いは、グループの中に重要な人物がいて、いろいろな意見に対して、肯定的な表現をしてあげる人がいるグループは非常に生き生きとしてくる。そういった技術を教えられていないのに持っている生徒がいたりする。学び合いが深まるにはどういったアプローチが必要かを大学生などにやらせてみても結構難しい。わかっていてもそういう風にできない。どうしても個性があるので、難しいことだが、是非頑張ってほしいし、何かあれば協力したいと思う。

回答：アンケートを集計して満足度の「高い」、「低い」が出てきて、そのあたりが影響していると思われる。

委員：どうしても意見の強い人に引っ張られたり、3年生がいると意見が出なかったりということがあがあると思うが、そこをうまくやっていただきたい。なかなか難しいと思うがイーハトーヴ、理想郷なので。

委員：若者たちが集まると意外とやる。いる学生のタイプによって、やる・やらないがある。教える側、場を作る側は寛大でないといけな。この生徒は遅いからとか、うまいとか早いとか、そういうことばかりだと生徒がひねくれてしまう。技術でなんとかなる時とそうならない場合もある。

主任調査員：釜石高校は今年度からゼミ活動をテーマにしているが、この活動を聞いたときに、おそらく元々の意味は先生が楽になりたいからはじまったのかもとと思っていたが、逆に生徒にとってはいい環境になったのではないと思う。今のSSHに求められているのはあくまで主体性。主体性というのは生徒が自分から動くという単純な意味ではなく、生徒が「本当にやりたいと思っているか」から求められている。そういう意味では、テーマをリセットするかは生徒が考えることなのかなと思う。そういう環境を作るのにゼミ活動が成功すれば、おそらくいい環境になっていくと思う。生徒の自由記述を見たが、「特になし」が非常に多い印象を受けた。ある意味それは仕方ないと思うが、質問のしかたが良くなかったという気もする。良かったと思う点を聞かれると、事実を聞かれている気がする。良さそうだけれども、本当によいか分からないものは回答を避けているのかもしれない。また、生徒に「こういうことを考えてほしい」と伝えたのかどうかもあると思う。先日、東京学芸大付属の公開授業を見て、そこで課題研究の成果発表会を聞いた。ある生徒が最後まで課題を設定できなかったということを発表した。これはすごいなと思った。まずはプロセス、こういう課題を設定したが、こういう理由で研究が進まなかったというのを時系列に沿って発表したのだが、最後に、これを通して自分が何を学んだかを発表した。その授業はそもそも「生徒が何をできるようになったか」あるいは「これをやることでどんな力がついて将来何の役に立つのか」を考える授業だった。内部評価、インターナルアセスメントということで、生徒が自分の活動を通して自分が何をできるようになったか、それを考えてもらう授業だった。それを生徒にも言ってあって、だから生徒も考えたのだと思う。結局研究はできなかったけれども、できなかったことで自分は何を学んだのか考えてくれたのだと思う。そういう意味では、それは次の活動につなげるために感想を聞いただけのそんなに深い意味ではなかったのかもしれないが、これをうまく利用すれば、生徒は自分がいったい何をできるのか、メタ認知に近いかもしれないが、そういう力をつけるいい機会になるかもしれない。今回初めて釜石高校の運営指導委員会に出席したが、多くの他の学校の運営指導委員会の事業報告は高校生がこんなにできるのはすごいと褒めて終わりだが、論点を絞って本当に議論しているのはJSTとしてありがたい。

**平成29年度指定 岩手県立釜石高等学校
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1年次）**

発行日 平成30年3月6日

発行者 岩手県立釜石高等学校

〒026-0055 岩手県釜石市甲子町10-614-1

TEL 0193-23-5317 FAX 0193-23-8611

岩手県立釜石高等学校 S S H Facebook



