

平成30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4年次



本校正門(国の登録有形文化財)

令和4年3月
新潟県立長岡高等学校

はじめに

新潟県立長岡高等学校長 鈴木 勇 二

新潟県立長岡高等学校スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業は、平成14年度指定の3年間、平成25年度指定の5年間に継続して、平成30年度から5年間の指定を受けました。ここに、その第4年次の取組について、報告書としてまとめさせていただきました。ご高覧の上、ご意見、ご指導をいただければ幸いです。

【研究開発の主旨】

当校は、第1期、第2期のSSH事業において、グローバルな視野と世界を舞台に活躍できる力を備えた「科学技術人材」、「グローバル人材」の育成と、そのような人材を育成するための中核拠点を長岡地域に形成することに取り組んできました。平成30年度からの第3期では、それらの取組をさらに発展させ、論理的思考力・批判的思考力、ディスカッション能力、及び情報活用能力等を身につけさせることにより、生徒の主体性や課題解決力を高めて、グローバルに活躍する高度な科学技術人材を育成することとしました。研究開発課題を、

「『課題研究』を深化・推進するカリキュラムによって、高度な科学技術人材を育成する」

とし、次の研究開発内容を設定して事業を進めています。

- 理数科生徒に対して「課題研究」の実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質を向上させる。
- 普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組ませることで、学校全体として、生徒の主体性と課題解決力を高める。
- 論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高めるために、新たに「クリティカルシンキングトレーニング」、「ディベート」、「統計学」等を実施することで、「課題研究」のレベルを向上させる。
- 各教科の授業の中で、課題発見を促したり、情報収集やグループでの協議から根拠のある主張にまとめて発表する等、「課題研究」の手法をもとに探究的な活動を行い、思考力・判断力・表現力等を育成する。
- 生徒が、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わることで、主体性・協働性を育成すると共に、地域の理数系教育の推進を図る。

【今年度の取組から】

今年度も、1年を通じて新型コロナウイルスの影響がありました。SSH事業もそうでしたが、計画を中止するというのではなく、方法を工夫したり、代替策を講じるたりすることで、例年に近い効果を上げることができたと考えています。今年度の取組からいくつか紹介いたします。

- ① 4月16日（金）に、理数科サイエンスコース課題研究発表会を行いました。例年は、長岡技術科学大学で行っていましたが、感染症対策で大学構内に入ることができないことから、別会場と大学をオンラインで繋ぎ、大学の先生に発表を見てもらって講評をいただきました。当日は13班が発表を行い、3班が学長奨励賞を受賞しました。
- ② 7月20日（火）に、「新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」を開催しました。感染防止対策のため規模を縮小しての実施でしたが、県内SSH校や、地元中学校から総計400人を超える生徒が集まり、英語での研究発表と質疑応答、ポスターセッションなどを通して交流が行われました。
- ③ 2年キャリアデザインツアーの代替行事として、東京大学及び東北大学の先生からオンライン講義を、加えて、理数科には卒業生2人による「OB・OGオンライン交流会」を実施しました。リモート（双方向）で行われた交流会では、地元企業で世界を相手に働いている卒業生と、東京大学大学院の助教をしている卒業生に、自身の高校生・大学生の頃の話や今取り組んでいる事業・研究について語ってもらい、その後、生徒からの質問を受けていただきました。
- ④ 多くの発表会等への積極的な参加がありました。一例を挙げます。
 - ・ 「令和3年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」で本校数学班が「生徒投票賞」受賞
 - ・ 「紀の国わかやま聡文2021」で研究発表 生物部門に参加
 - ・ 「JSEC 高校生・高専生科学技術チャレンジ」に応募した数学班が一次審査通過
 - ・ 「第65回日本学生科学賞新潟県審査」で、優秀賞1（生物部）、奨励賞2（物理班、地学班）

結びに、当校のSSH運営にご理解とご支援をいただいている文部科学省、科学技術振興機構、新潟県教育委員会、及び当校SSH運営指導委員の皆様をはじめ、関係大学や各団体の皆様には多大なサポートをいただいています。改めて深く感謝申し上げますとともに、今後とも変わらぬご指導のほどお願い申し上げます。

目次

① 「令和3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
② 「令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題」	5
③ 実施報告書（本文）	
1 研究開発の課題	7
2 研究開発の経緯	7
3 研究開発の内容	8
<研究Ⅰ> 理数科生徒に対して学校設定科目『SSRA・B・C』を設定する	9
(1) - 1 SSRA	9
(1) - 2 SSRB	15
(1) - 3 SSRC	19
(1) - 4 課題研究に係る取組	20
<研究Ⅱ> 普通科生徒に対して学校設定科目『SSRI・II』を設定する	26
1 SSRI	26
2 SSR II	30
<研究Ⅲ> 「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める	38
1 SSHを授業に生かす取組	38
2 ALTによる化学実験	40
3 ALTによる生物実験	40
4 研修会及び他校発表会の参加	41
<研究Ⅳ> 地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わる	41
1 第9回新潟県SSH生徒研究発表会in Echigo-NAGAOKA	41
2 小学生への出前授業	42
3 中学生への模擬授業（理数科説明会）	44
4 附属長岡中学校でのディベート成果発表会	45
5 長高科学祭	45
6 長岡地域理科教育センターとの連携	45
7 SSHハワイ自然科学研修	46
<Ⅴ> その他	47
1 科学系クラブ等の活動状況・科学オリンピック等への参加状況	47
2 各種講演会	47
3 先進校視察	48
4 本校への視察	48
5 研修会	48
4 実施の効果とその評価	49
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	53
6 校内におけるSSHの組織的推進体制	54
7 成果の発信・普及	54
8 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	55
④ 関係資料	
課題研究テーマ一覧（SSRB, SSR II, SSRC）、受賞一覧	56
運営指導委員会の記録	57
令和3年度教育課程表	60

新潟県立長岡高等学校	指定第3期目	30~04
------------	--------	-------

①令和3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									
「課題研究」を深化・推進するカリキュラムによって、高度な科学技術人材を育成する									
② 研究開発の概要									
全校生徒を対象に課題研究を実施し、生徒の主体性や課題解決力を高める。特に理数科では、研究期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質の向上を目指す。この課題研究の手法を普通科の授業にも取り入れ、論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力の向上を図ることで主体的・対話的で深い学びとなるよう授業改善を進める。さらに、成果発信と地域連携により、地域の理数系教育の中核拠点としての取り組みの推進を図る。									
③ 令和3年度実施規模									
課程（全日制）									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	241	6	240	6	226	6	707	18	全校生徒を対象に実施する
文系	—	—	120	3	110	3	230	6	
理系	—	—	120	3	116	3	236	6	
理数科	80	2	80	2	76	2	236	6	
課程ごとの計	321	8	320	8	302	8	943	24	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 学校設定科目SSRI・SSRAについて、内容・教材・指導方法・評価方法等についての研究・実践・検証を行う。 県内のSSH指定校やその他の高校との連携を構築する。 長岡市教育委員会長岡地域理科教育センターとの連携を強化する。 SSHの取組について、地域に向けた広報活動を行う。 <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 1年生で第3期SSH学校設定科目を実施する。2, 3年生では第2期SSH学校設定科目を実施する。 第6回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。（7月, 1日間） 課題研究の内容について、本校生徒が英語での発表とパネルディスカッションを行う。 県内の他の高校との連携体制を構築する。ICT活用や教科横断型など、積極的に他校教員に授業を公開するなど「モデル校」として地域の教育を牽引する。 先進校を積極的に視察し、本校のSSH事業の改善に生かす。 								
	第2年次	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 学校設定科目SSRA・SSRIの内容について検証し、必要な改善を加え実施する。 今年度新たに始まる学校設定科目SSRB・SSRIIについて、内容・教材・指導方法・評価方法等についての研究・実践・検証を行う。 文系を含めた2年生普通科生徒全員に対して行う「課題研究」について、教員の指導力向上を目指す。 <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 1, 2年生で第3期SSH学校設定科目を実施する。3年生は第2期SSH学校設定科目を実施する。 第7回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。（7月, 1日間） 初めて課題研究を指導する教員も多いことから、研修会や打ち合わせ会を多く設定したり、他校の発表会にも多くの教員を派遣したりして学校全体の指導力向上を図る。 「クリティカルシンキングトレーニング」と「統計学」について、外部講師を招いた教員対象研修会を実施し、指導力向上を目指す。また、他校教員にも案内し参加を促すなど地域の教育を牽引する。 							

第3年次	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 今年度新たに始まる学校設定科目SSRCについて、内容・教材・指導方法・評価方法等についての研究・実践・検証を行う。 新型コロナウイルス感染症により予定していた様々な取組に影響を受けたが、感染拡大に十分配慮しながら例年の取組を行ったり、代替措置を講じたりして対応する。 3年間に実施したすべての取組についての評価を行い、事業全体がより効果的に実施されるよう検討を行い、次年度以降につなげる。 3年間の実践のまとめとして、テキストや活用事例集を発行する。 <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 全学年で、第3期SSHによる学校設定科目を実施する。 第8回新潟県SSH生徒研究発表会の代替措置として、各校の「代表グループ」の発表動画を相互に共有した。 SSRB及びSSRIIの「キャリアデザインツアー」やSSRIの「サイエンスツアー」と「サイエンスイマージョン・プログラム」については、オンラインなど工夫して可能な限り教育効果が下がらないよう実施した。 第3期の今までの取り組みをまとめ、「SSHガイドブック」として発行した。
第4年次	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 文部科学省の中間評価を踏まえ、改善点を洗い出す。 学校設定科目について、年次進行の流れやつながりなどを研究し、検証・改善を重ねる。 ICT機器の利用について、実践をしながら検討する。 新型コロナウイルス感染症の影響を最小限にするために、その代替事業などを予め予定し実施できるようにしておく。 <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 8月実施の長岡技科大での実験授業を、大学に行かずオンラインで実施した。 第9回新潟県SSH生徒研究発表会を規模を縮小して実施、オンライン配信も行った。生徒交流会は中止とした。SSH校5校のうち、4校が英語での発表を行い、本校生徒たちの発表に対して他校生徒との英語によるディスカッションを実施した。 ハワイ自然科学研修の代替措置として、お世話になっているモクパーパパディスカバリーセンターをオンラインでつなぎ、1年普通科の生徒に英語での講義を行った。 全国で新型コロナウイルス蔓延防止措置が実施されるなか、先進校視察を秋に実施できた。石川県・福井県・宮城県のSSH校を視察し、本校学校設定科目の改善に役立てる。
第5年次	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 第4年次までの実践をふまえ、取組の一層の深化・充実を図る。 学校外との連携・協力体制の維持に向け、必要な方策を検討・実行する。 継続申請に向けた計画・立案を行う。 <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 第4年次に検討・整理した取組を必要な改善を加え実施する。 第10回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。(7月, 1日間)

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	SSRA	2	情報の科学	2	第1学年
	SSRB	2			
	SSRC	1	課題研究	1	第2学年
普通科	SSRI	2	社会と情報	2	第1学年
	SSRII	1			

- 理数科で履修の「情報の科学」については、学校設定科目「SSRA」「SSRB」内の“SS情報”という単元で代替した。情報リテラシーの習得とプレゼンテーションソフトによる論理的な表現力の形成ができた。また、班毎によるプレゼン作成では協調的な取組の難しさも感じられた。
- 理数科で履修の「課題研究」については、学校設定科目「SSRA」「SSRB」「SSRC」内で行われる“課題研究”の単元で行う。1学年から3学年への連続した取組みで、より深く考え

る力がつき、研究の質を深められた。しかし、研究の質を深めるには、多くの時間が必要になった。

- ・普通科で履修する「社会と情報」については、学校設定科目「SSRI」「SSRII」内の“SS情報”という単元で代替した。情報リテラシーの習得とプレゼンテーションソフトによる論理的な表現力の形成を行った。また、班毎によるプレゼン作成では生徒たちのスキルの差による協調的な取組の難しさも感じられた。

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	SSRA	2	SSRB	2	SSRC	1	理数科全員
普通科	SSRI	2	SSRII	1	なし		普通科全員

- ・理数科での課題研究については、数学や情報、英語の教員とも協力し実施した。最終的に英語でのポスターや口頭発表、論文集での英訳を目標に指導をおこなっている。
- ・普通科での課題研究については、学校設定科目「SSRI」内で“課題研究基礎”を実施し、「SSRII」内で“課題研究”を実施している。1年次では、理科・数学の分野に分かれ半年間研究を行い、2年次ではさらに国語・英語・地理・歴史・公民・体育・家庭・音楽の科目も加わり、学年が約60班に分かれて研究を行う。

○具体的な研究事項・活動内容

上記の研究計画【第4年次】の研究事項・実践内容に示した取組みを推進した。
第Ⅲ期当初に計画した活動を滞りなく実施することができた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・新潟県SSH生徒研究発表会・・・例年市内中学生、SSH校を含む県内高校生、隣県の高校生らを一堂に集め900人以上の参加がある会である。今年は新型コロナウイルス感染防止の観点からZoomによるon-lineでの参加を企画し、実施することができた。
- ・出前授業・・・今年度も「富曾亀児童館」、「表町小学校」の2か所で実施した。科学系クラブの生徒を中心に“物理”“化学”“生物”“地学”の4つのブースで交流をした。「富曾亀児童館」では小学1,2年生を、「表町小学校」では小学6年生を対象にその学年にあった実験や指示方法を考え、創意工夫して実施することで対応力や表現力が見についた。
- ・理数科説明会・模擬授業・・・中学生とその保護者対象に夏季休業中に実施している。全体会で理数科の説明を行い、教諭による数学授業と科学系クラブ生徒の実験授業のあと在校生と中学生の懇談会を行った。全体会后、保護者から活発な質問意見が出た。
- ・中学生科学研究の支援・・・長岡市教育委員会長岡地域理科センターとの連携事業を継続することができた。長岡市科学研究発表会において、本校教諭が理数科生徒の研究内容を中学生に対して発表をした。中学生に研究の進め方や成果の見せ方などを伝える機会としている。
- ・ディベート成果発表会・・・新潟大学附属長岡中学校で、本校2年生がSSRBの授業で行った「ディベート」を披露した。次に中学生のディベートにジャッジとして参加し、交流を行った。

○実施による成果とその評価

- 全校生徒への学校設定科目の推進により、今年度さまざまな場面で受賞等の成果を出せた。
- ・東北大学探求型「科学者の卵養成講座」2年目研究重点コースへ選抜・・・昨年から参加している「科学者の卵養成講座」で本校生徒1名が継続して参加することができた。
 - ・SSH生徒研究発表会（神戸）で、“生徒投票賞”を受賞・・・数学班の発表が全国224ポスターの中12校に選ばれた。

- ・紀の国わかやま総文 研究発表：生物部門に参加・・・生物部3年生の研究「チリメンカワニナにおける深紅の層の解明と殻皮の再形成の発見」を発表することができた。
- ・第65回日本学生科学賞新潟県審査で、優秀賞、奨励賞を受賞・・・理数科3年生の課題研究を出品しているが、優秀賞1、奨励賞2を取ることができた。
- ・JSEC2021 出品、一次審査通過・・・3年生数学班の研究が全国220件の応募中85作品に入る。
- ・新潟県統計グラフコンクールで5班が受賞・・・新潟県統計協会総裁賞1、奨励賞4
- ・科学の甲子園新潟県大会予選（理数トップセミナー）で2位受賞
- ・化学グランプリ2021参加・・・2次選考までいき、関東支部長賞受賞
- ・京都大学ポスターセッション2021参加・・・理数科メディカルコース参加

○実施上の課題と今後の取組

- ・新潟県SSH生徒研究発表会での「英語によるディスカッション」について、これは発表者の英語力・表現力の向上とともに、全参加者の英語への関心・意欲を向上させ、さらに英語の有用性を実感させることを目的としている。今年度は本校の英語での発表に対して、県内2校の生徒が壇上に出て本校生徒とディスカッションを行った。非常に意義のある試みだったが、年度末の運営指導委員会では、「中学生には難しすぎるのではないか。ディスカッションの方法について、もう少し工夫があっても良い」という意見をいただいた。これを踏まえ、来年度に生かしていきたい。
- ・昨年度末に「SSHハンドブック」を刊行し、広く他の高校に見ていただいた。この冊子を読めば、本校の学校設定科目についてその内容が良く理解できる。同じものが本校のHP上に誰でもアクセスが可能になっている。このような広報のやり方について、さらに検討を重ねていきたい。
- ・評価について、多くの学校設定科目でルーブリックを用いているが、それぞれの担当者が苦勞して作っている。統一したルーブリックを作成することで評価に統一性を持たせ、担当者の異動についても対応できるようにしていきたい。また、新学習指導要領が来年度から開始されるが、その内容に対応した評価について、研究を続け新たなものを作っていきたい。
- ・先進校視察では、SSHの運営のやり方や年間の指導計画など、参考にできる取り組みをいろいろと吸収することができた。それを生かし、継続して学校運営が行われるように組織作りについても改善を図っていきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・4月に実施している「3年生サイエンスコース課題研究発表会」が、例年会場としている長岡技術科学大学からホテルニューオータニNCホールに変更し実施した。オンラインで審査員から質疑を受け、発表会を実施することができた。
- ・8月に長岡技術科学大学で実施している1年理数科対象の「高大連携講座」が、急遽高校生が大学内に入ることができず、高校の教室でオンライン実習を行うこととなった。
- ・2年生が10月に実施しているキャリアデザインツアーも東京都内には行くことができず、東京大学、東北大学の教授からオンライン講義をしていただいた。ツアーの際には本校卒業生に集まっていただき、OB・OG交流会を実施していた。これは、時期を変えて30代の本校卒業生の方々にオンラインで話を伺い、生徒たちはさまざまな質問をして将来の自分の姿を想像していた。
- ・1年普通科の生徒たちが1月に長岡技術科学大学へサイエンスツアーに行くが、それについても、長岡技術科学大学の教授によるオンライン講義となった。
- ・例年2月末に行っているハワイ自然科学研修も、渡航禁止のためハワイ・モクパーパパディスカバリーセンターの研究者から英語でのオンライン講義をお願いした。

新潟県立長岡高等学校	指定第 3 期目	30~04
------------	----------	-------

②令和 3 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

令和 3 年度は指定第Ⅲ期 4 年目となり、学校設定科目 S S R（スーパーサイエンスリサーチ）が 3 学年揃う 2 年目となる。学校としても次第にこの学校設定科目に対する指導について迷いが少なくなり、生徒たちにスムーズに指導を行えるようになってきた。普通科の生徒たちによる課題研究の深さは物足りないという指摘もあるが、生徒たちは創意工夫して着実に学習を進めている。

昨年度末から新型コロナウイルス感染症の拡大により、本年度の学校も様々な対応に迫られた。図らずも ICT 機器の充実が今年度の大きな変化と言える。新潟県では全高校の 1 学年分の生徒へ iPad が整備されることになり、それに伴い Google Workspace for Education を導入し、全校生徒へアカウントが配布された。教諭たちはまず Google のアプリケーションについて学習を進め、生徒たちへ Google classroom の活用を促した。また、普通科課題研究についても、今までパソコン教室の限られたパソコンでしか資料調べができなかったが、一人 1 台の iPad により、教室で話し合いながらすぐに調べる環境が整った。一部の教諭は早速ファイル共有サービスに注目し、「課題研究」の場面で共同編集作業への応用を始めている。さらに、掲示物・配布物・アンケートなど様々な場面でこのサービスを利用し始めている。

生徒の意欲は、授業を超えて学校外のコンテストやコンクールに向かい、成果を上げたものについて、以下に挙げる。

・東北大学探求型「科学者の卵養成講座」2 年目研究重点コースへ選抜

昨年入学した生徒が、自ら“自己推薦”という形でこの講座に参加した。昨年度 1 年間の講座が終了する段階でこの生徒は選抜され、継続して参加することができた。「研究重点コース」へ進み、“放射線測定の基礎と測定結果の可視化について”という研究を続けた。残念ながら、当初の計画にあった一か月に 1 回東北大学で講義・実習ということはできなかったが、オンラインでの講義・討論を行った。

・スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（神戸）で、“生徒投票賞”を受賞

本校理数科 3 年生による課題研究の中で、4 月に長岡技術科学大学教授らを審査員に迎え、校内での発表会を実施した。そこで長岡技術科学大学学長奨励賞を受賞した数学班が、8 月の神戸の発表会に参加し、ポスター発表を行った。参加するにあたり、4 月の発表をより深いものにするために、生徒はプログラミングを独学し、研究に厚みを増した。そしてそのポスターは、全国 224 ポスターの中で 12 校の「生徒投票賞」に選ばれた。「 $12^2 + 33^2 = 1233$ と二元不定方程式」

・第 45 回全国高等学校総合文化祭（紀の国わかやま総文 2021）参加

昨年度冬に「新潟県文化系クラブ研究発表会」研究発表の部で新潟県最優秀賞をいただいた内容だ。その内容でわかやま総文に参加した。中学校時代からの継続研究で、受賞は逃したものの充実した研究発表ができた。新潟県からは口頭発表は物理分野、ポスター発表は生物分野の参加だった。

「チリメンカワニナにおける深紅の層の解明と殻皮の再形成の発見」

・第 65 回日本学生科学賞新潟県予選で優秀賞 1、奨励賞 2

本校理数科 3 年生による課題研究は、数学分野を除きすべて日本学生科学賞新潟県審査に出品する。今年度はサイエンスコースの課題研究と一緒に、メディカルコースの生徒で生物部に入って個人研究を行った論文も出品した。その研究が優秀賞を取り、課題研究の班は奨励賞を受賞した。

優秀賞：「トウナンアジアウズムシの走性について」

奨励賞：「ドミノ運動に関する研究」、「バックウォーター現象の発生条件」

・ J S E C 2021 一次審査進出

本校理数科3年生による数学分野の課題研究は、J S E C（第19回高校生・高専生科学技術チャレンジ）へ出品した。全国220件中85作品に入り、一次審査へ進出することができた。

「代数的整数の因数分解を利用した二次曲線の格子点の考察～ $12^2+33^2=1233$ の研究を通じて」

・新潟県統計グラフコンクール 新潟県統計協会総裁賞・奨励賞受賞

本校理数科3年生のメディカルコースでは、医療系分野の研究の集大成として新潟県統計グラフコンクールへ出品している。10点の作品の中、5作品が受賞することができた。

新潟県統計協会総裁賞 「格差なくそう 命を救うAED」

奨励賞3点 「誤嚥性肺炎にご縁のない災害時に！」

「メディア依存症対策委員」

「日々の習慣で認知症を防ごう！」

【パソコン統計グラフの部 奨励賞】 「新潟県の財政を見つめ直す」

この5作品のうち、「格差なくそう 命を救うAED」、「新潟県の財政を見つめ直す」の2作品が「第69回全国統計グラフコンクール」へ進むことができたが、残念ながら受賞は逃した。

全国大会へ出品した生徒7名は、「統計検定4級（活動賞）」を受賞した。

・科学の甲子園新潟県大会第2位

11月14日(日)に「理数トップセミナー」という名称で県内の高校生が集まり実施された。今年度は17の高校、102名の生徒が参加した。科学の甲子園の出場権は“理数学力コンテスト”の点数で競うが、残念ながら本校は2位だった。生徒達には戦い方を後輩へ引き継ぐように指導する。

・化学グランプリ 2021 関東支部長賞受賞

化学部の生徒を中心に、11名の生徒が化学グランプリに挑戦した。その中で3年生1名が一次選考を通過し、二次選考へ出場することができた。惜しくも本選には臨めなかったが、二次選考へ進んだ生徒には関東支部長賞が授与された。

今年度は以上のような成果が得られたが、それは日々の授業と、指導する教諭達の努力が実を結んだものと考えられる。学校設定科目や教科の授業の中で、生徒の興味関心が世界に向き、論理的思考力や批判的思考力・ディスカッション能力の向上を目指してこれからも研修を続けていきたい。

② 研究開発の課題

・新潟県SSH生徒研究発表会について

第Ⅱ期から実施しているが、目標の1つに“英語によるディスカッション”をあげている。これは発表者の英語力・表現力の向上とともに、全参加者の英語への関心・意欲を向上させ、さらに英語の有用性を実感させることを目的としている。今年度は本校の英語での発表に対して、県内2校の生徒が壇上に出て本校生徒とディスカッションを行った。年度末の運営指導委員会では、「中学生には難しすぎるのではないか。ディスカッションの方法について、もう少し工夫があっても良い」という意見をいただいた。これを踏まえ、中学生への見せ方の工夫など改善を考えていきたい。

・広報について

昨年度末に刊行した「SSHハンドブック」は、本校の実践事例についてその内容が良く理解できる。このようにまとまった形の刊行物による広報も必要だが、即時的に見てもらえるものがHPだ。この迅速な更新と読んでもらえる構成について検討を重ねて改善していきたい。

・評価について

多くの学校設定科目でルーブリックを用いているが、統一したものになるよう改善していきたい。また、生徒へのフィードバックも運営指導委員から指摘されている。この点も考え、さらに新学習指導要領が来年度から開始されることもあり、その内容に対応した評価について、研究を続け新たなものを作っていきたい。

1 研究開発の課題

第3期指定の際に提出した実施計画書に沿って、研究テーマ毎に記す。

＜研究Ⅰ＞理数科生徒に対して学校設定科目『SSRA・B・C』を設定する。（R：research）

そのねらい：学校設定科目を実施することで以下の力の育成を目指す

- ア 読解力（さまざまなデータや論文などの文章を読み解く）
- イ 情報活用能力（情報を収集、処理、活用する）
- ウ 課題発見力（現状を分析し課題を発見する）
- エ 課題解決力（課題を適切に解決する）
- オ 論理的思考力（物事を論理的に考える）
- カ 批判的思考力（物事を多面的、客観的に考える）
- キ 表現力（自分の考えを英語や日本語で的確に伝える）

目標：理数科の課題研究のレベルアップのため

＜研究Ⅱ＞普通科生徒に対して学校設定科目『SSRI・Ⅱ』を設定する。（R：research）

そのねらい：学校設定科目を実施することで以下の力の育成を目指す

- ア 読解力（さまざまなデータや論文などの文章を読み解く）
- イ 情報活用能力（情報を収集、処理、活用する）
- ウ 課題発見力（現状を分析し課題を発見する）
- エ 課題解決力（課題を適切に解決する）
- オ 論理的思考力（物事を論理的に考える）
- カ 批判的思考力（物事を多面的、客観的に考える）
- キ 表現力（自分の考えを英語や日本語で的確に伝える）

目標：課題研究の普通科への推進を行う。

＜研究Ⅲ＞「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める。

そのねらい：各教科において、主体的・対話的で深い学びの視点による授業改善を進める。そのため、具体的な指導例を共有し、より効果的な指導方法の研究・開発を進め、学校全体へ広げていく。

大学入試改革の動きを捉え、定期考査を「思考力・判断力・表現力等」を重視するよう改善し、生徒の資質・能力を伸長する。

目標：『SSR』の探究的な学習方法を他の教科にも広げ、それぞれの教科の特徴を生かしながら、授業改善を行う。

＜研究Ⅳ＞地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わる。

そのねらい：「研究発表交流」など、企画・運営に本校生徒が関わることで、生徒の主体性・協働性を育成する。また、生徒のコミュニケーション能力、自己肯定感、科学への知識・理解、実験技能などの向上を目指す。

長岡地域理科教育センター等と連携し、小・中・高校教員の理科・数学教育の指導力を高め、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成ができる。

目標：「研究発表交流」、「生徒交流会」を行うことで、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成を更に進める。また、「英語での研究ディスカッション」や「ハワイ自然科学研修」を実施することで、参加者の英語力向上とともに、グローバル社会での英語の重要性を深く認識させ、学びへの意欲を高める。

2 研究開発の経緯

「研究開発の課題」で述べた4つの研究について、今年度1年間での時間的経過が分かるように、表にまとめた。研究のまとまりを縦の列に、時間経過を横の行に表示してある。

	研究Ⅰ			研究Ⅱ		研究Ⅲ	研究Ⅳ
	SSRA	SSRB	SSRC	SSRI	SSRII		
4月							
5月							
6月							
7月						ALTによる実験(生物)	小学生出前実験 新潟県SSH生徒研究発表会
8月							
9月	年間の授業計画により、研究を進めていく。			年間の授業計画により、研究を進めていく。			中学生への模擬授業 児童生徒科学研究発表会の参加
10月						先進校視察	
11月						他校視察(高田高, 新発田高, 新潟南高)	小学校出前実験 中学校ディベート発表会
12月							
1月						ALTによる実験(化学)	ハワイ自然科学研修 (on-line)
2月							
3月							

研究Ⅲでは、「課題研究」の手法を他の教科へ広げるため、時期を問わず年間の授業の中で課題研究の手法を用いて授業を計画し、進めている。

研究Ⅳでは、英語ディスカッションを行うため、その時期だけではなく、SSRの授業の中で“科学英語”を実施し、発表能力の向上を目指している。

3 研究開発の内容

第3期では、以下の仮説に対して4つの研究を設定し取組を行っている。

- 【仮説1】理数科生徒に対して「課題研究」実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質が向上する。
- 【仮説2】普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組ませることで、生徒の主体性と課題解決力が高まる。
- 【仮説3】論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高めることで「課題研究」のレベルが向上する。
- 【仮説4】「課題研究」の手法をもとに、他の授業でも探究的な活動を行うことで、思考力・判断力・表現力等が育成される。
- 【仮説5】生徒が、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わることで、主体性・協働性が育成されると共に、地域の理数系教育の推進が図られる。

上の仮説と4つの研究については、次のように関連づけている。

<研究Ⅰ>理数科生徒に対して学校設定科目『SSRA・B・C』を設定する。(R:research)

仮説1, 仮説3についての取組み

<研究Ⅱ>普通科生徒に対して学校設定科目『SSRI・II』を設定する。(R:research)

仮説2, 仮説3についての取組み

<研究Ⅲ>「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める。

仮説4についての取組み

<研究Ⅳ>地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わる。

仮説5についての取組み

以下に各研究ごとの内容について、記述していく。

<研究 I> 理数科生徒に対して学校設定科目『SSRA・B・C』を設定する。

学校設定科目	対象	内 容
SSRA (2単位)	理数科 1年	「課題研究A」「SS情報」「科学英語Ⅰ」「統計学」 「クリティカルシンキングトレーニング」 「新潟県SSH生徒研究発表会」「高大連携講座」 「サイエンスイマージョン・プログラム」
SSRB (2単位)	理数科 2年	「課題研究B」「統計学」「ディベート」 「新潟県SSH生徒研究発表会」「科学英語Ⅱ」 「キャリアデザインツアー」
SSRC (1単位)	理数科 3年	「課題研究C」「科学英語Ⅲ」 「新潟県SSH生徒研究発表会」

○ 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

対 象	学校設定科目による代替によって、実施しない科目または単位数を削減する科目と、その代替措置
1年生 理数科	「情報の科学」2単位を実施しない。 その内容を学校設定科目「SSRA」(2単位)、「SSRB」(2単位)、「SSRC」 (1単位)において指導する。
2年生 理数科	「課題研究」1単位を実施しない。 その内容を学校設定科目「SSRA」(2単位)、「SSRB」(2単位)、「SSRC」 (1単位)において指導する。

○ 学校設定科目で育成を目指す7つの力

以下の7つの力を育成することを目指す。それぞれの力をどの内容で育成するのかについては各科目の内容を説明するページで示してある。

- ア 読解力 (さまざまなデータや論文などの文章を読み解く)
- イ 情報活用能力 (情報を収集、処理、活用する)
- ウ 課題発見力 (現状を分析し課題を発見する)
- エ 課題解決力 (課題を適切に解決する)
- オ 論理的思考力 (物事を論理的に考える)
- カ 批判的思考力 (物事を多面的、客観的に考える)
- キ 表現力 (自分の考えを英語や日本語で的確に伝える)

< I > - 1 SSRA

○ 『SSRA』の目的・期待される効果

- ・ 情報活用や、教科科目の枠を超えた内容を扱い、論理的思考力・批判的思考力を養うことで、課題研究を深化させるための基礎的技能と思考力等を身につける。
- ・ 大学等で講義や先端科学技術を体験することで、科学技術や学びへの興味・関心・意欲を向上させる。
- ・ 予備実験により研究プロセスを経験し、研究スキルと科学的素養を身につける。
- ・ 十分な文献調査、時間をかけたテーマ設定により、課題発見力を身につける。
- ・ 科学英語等により、外国語による科学のコミュニケーション能力を育成する。

○ 『SSRA』(理数科1年)の内容 (※9ページ「育成を目指す7つの力」ア～キに対応)

項目	内容	※
SS情報 (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題の発見・解決に向けて、事象を情報との結び付きとして捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育てる。加えて、情報機器やソフトの活用技能を育成する。 ・ 統計データ処理の基礎を習得させる。 ・ 情報モラルを身につけ、情報通信ネットワークを有効に活用し情報技術を適切かつ実践的、主体的に活用できるようにする。 ・ 情報に関する課題を解決する学習活動を通して、問題解決の能力や自ら学ぶ意欲を高めることのできる態度を育てるとともに、グループで共同作業を進めていく方法を学ばせる。 ・ 論理的な表現力等を育成する観点から、プレゼンテーションソフトを活用して発表する機会を設けることで、効果的なコミュニケーションを行うために必要な知識と技能を習得させる。 	アイウキ

クリティカルシンキングトレーニング (CTT) (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> 論理的思考力・批判的思考力を養うためのプログラムを全校体制で実施する。 資料を読み、資料に対しての自らの考えを要約し、それを小グループで発表し相互評価するという過程を複数回経験させる。 その都度、一つの資料に対して複数教科の教員が異なる視点での解説を行い、多角的・多面的、複合的な視点で事象をとらえる力を養う。 要約を実際に書くことで表現力や論理的思考力を向上させる。 発表では「ICEモデル」を活用したルーブリックにより生徒間での相互評価を行う。 資料は国語科、地歴・公民科、数学科、理科、英語科、家庭科など複数教科が連携して作成する。 外部講師を招いた研修会を複数回開催し、教員の指導力向上を目指す。 	ア ウ オ カ キ
科学英語 I (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> 英語で書かれた数学や理科のテキスト等を利用し、英語 4 技能の中の、特に科学英語を読む力、書く力を育成する。 授業内に生徒が英語で発表する機会を複数設ける。 	ア オ キ
新潟県 S S H 生徒研究発表会 (夏季 1 日)	<ul style="list-style-type: none"> 新潟県の S S H 指定校や、他の高校、中学校が一堂に会し、課題研究の成果の発表等を通して相互に交流する場を設定する。 課題研究等の成果を聴き、理解に努める。 生徒交流会に参加し、他校生徒と協働して実技課題に挑む。 	オ カ キ
高大連携講座 (夏季 2 日間)	<ul style="list-style-type: none"> 理数科 1 年生全員が長岡技術科学大学で、2 日間、受講する。 生徒は大学から提示されたテーマの中から 1 つ選び、大学の研究室で先端科学の講義及び実験・実習を体験し、まとめ・発表を通じて、科学技術・理数分野への興味・関心・意欲を高める。 各研究室から配付される資料をもとに、事前研修を十分に行う。事後は、内容をレポートにまとめ、研究室からも指導を受ける。 	イ ウ エ オ キ
課題研究 A (9 月～)	<ul style="list-style-type: none"> 2 年次からの「課題研究 B」への継続性を意識する。 生徒の希望に添った形で、物理・化学・生物・地学・数学に分かれ、数名のグループをつくる。グループごとに研究テーマを設定し、科学研究を行う。 文献調査・テーマ設定に十分時間をかける。予備実験を行うなかで、仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表するという科学研究のプロセスを体験させる。 日本学術振興会「科学の健全な発展のために」を参考資料として研究倫理について学ぶ。 「課題研究」を経験している先輩と交流する機会を設定する。 「S S 情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて 3 月に「テーマ設定発表会」(中間発表①)を実施する。 S S H 第 2 期の「理数特別実験」は理科授業内で行う。(実験機器の操作方法や、データ処理方法など実験の基本的な技法の習得、実験の技法や結果の検証、レポートの書き方など) 	ウ エ オ カ キ
統計学 (11 月～)	<ul style="list-style-type: none"> 課題研究を進めるにあたって必要な「統計学」を情報科と連携しながら学ぶ。 実験計画の立案や実験結果の分析・考察・推論等に活用する。 	ア イ エ オ
サイエンスイマージョン・プログラム (1 月)	<ul style="list-style-type: none"> 複数の外国人講師を招き、先端科学に関するレクチャーを受け、その内容を班ごとに議論し、まとめ、プレゼンテーションを行う。 すべてを英語で行うことで、グローバル社会におけるコミュニケーションツールとしての英語の必要性を知るとともに、英語コミュニケーション能力を高める機会とする。 	ア オ カ キ

I-1-1 S S 情報

1. 仮説

系統別学科研究発表に向けた一連の活動に取り組むことで、

- (1) グループで協同的に課題に取り組む姿勢を身につけさせることができる。
- (2) プレゼンテーション能力の向上を図ることができる。

2. 実施内容

全体計画は以下の通りである。

1 時間目	情報オリエンテーション
2 時間目	ケータイ社会と情報モラル (DVD視聴)
3 時間目	検索実習
4 時間目	情報リテラシー
5 時間目	系統別学科研究 (オリエンテーション)
6～11 間目	系統別学科研究
12 時間目	系統別学科研究 (中間発表)
13・14 時間目	系統別学科研究 (発表準備)
15・16 時間目	系統別学科研究発表

始めの4時間は情報リテラシーについての授業を行った。その中で、インターネットを用いた検索実習を行ったり、PowerPointの使い方を学ばせたりしたことで、後半の系統別学科研究につながった。さらに、情報モラルの重要性を身につけさせた。

系統別学科研究では、グループごとに学科を決めて、大学別の特徴や違いなどを多角的、批判的に比較検討調査・研究させ、プレゼンテーションを作成させた。発表に向けて中間発表を行い、生徒同士の相互評価を行った。発表は各クラス内で2回に分け、生徒の自己評価と教員評価を用いて評価した。

3. 仮説の検証 (系統別学科研究発表の生徒の自己評価感想より抜粋)

- ・発表を聞く立場になって、PowerPointを作成する方が聞きやすくなると感じた。
- ・相手の視点からプレゼンテーションを見てどうか考える機会になって良かった。
- ・何を伝えるのかという本質を見失ってはいけないということの大切さが分かった。
- ・スライドを班のみんなでそろえて、聞き手が聞きやすいようにできた。もっとアイコンタクト等で意思疎通をとれば良かったかなと思いました。
- ・スライドを班のみんなで意見を出し合いながら分かりやすくなるように作ることができた。

4. まとめ

仮説(1)については、調べる内容やスライド作成、発表時など、自分たちでうまく役割分担をしながら課題に取り組む様子が見られた。その反面、自分が担当した箇所以外のことまで理解しきれていなかったことを反省点としてあげている生徒が見られ、協同的な取り組みの難しさも感じるようになってきたようである。

仮説(2)については、客観性や発表の本質を理解することの大切さを感じることができた様子だった。しかし、原稿を見るかどうかや質問に答えられたかどうかなど、プレゼンテーションの良し悪しを勘違いしている生徒が多数いた。その点に関しては来年度以降の指導で改善していきたい。

I-1-2 クリティカル・シンキング・トレーニング (CTT)

1. 活動内容

- (1) 資料や関連するデータ (以下、「テキスト」) を読み解き、それらに対しての自らの考えを文章にまとめ、それを小グループで発表し相互評価するという活動を複数回行う。
- (2) テキストは国語科、地歴・公民科、数学科、理科など複数教科が連携して提示し、各教科の教員が異なる視点での解説を行い、生徒の多面的・多角的、複合的な視点で事象をとらえる力を養う。
- (3) 発表では、「ICEモデル」を活用したルーブリック評価を用い、生徒間での相互評価を行う。
- (4) コンセプトマップ、フィッシュボーン等の思考ツールを用いた思考スキル、また、KJ法等、発想の発散・収束の方法を学ぶ。

2. 進め方・テーマ

1. (1)の内容を以下の4つのテーマについて実施する。多角的・多面的、複合的な視点で事象を捉える力を養うため、テキストは各教科の教員が連携して作成し、異なる視点でそれぞれ解説や補足を行う。

テーマ	担当
1 反論の書き方	国語
2 生命倫理	公民・生物
3 人工知能 (AI)	数学・国語
4 環境問題	公民・化学

テキストは、(1)主張が明快で、(2)主張の根拠が明示されており、(3)ある程度の長さのある、(4)反論にあたり、特殊な専門的な知識を不要な、(5)生徒の現在の生活と遊離したものではなく、(6)読み手を刺激し、挑発するような文体であるものを選定し、主張と根拠を的確に読み取った後、反論を構築する。

1つのテーマにつき、授業配当時間を3時間とする。

1 時間目	複数教科の担当者が準備したテキストを読み解き、理解と興味関心を深める。
2 時間目	指定された書き方に従って、テキストに反論する 600 字から 800 字程度のレポートを書く。
3 時間目	互いのレポートについて ICE モデルを用いて相互評価を実施し、意見交換をした後、各自で相互評価を踏まえたうえで清書を作成する。

3. 評価基準と評価方法

小グループでの生徒間相互評価では、以下のような「ICEモデル」評価を用いる。

観点	I：考え (Ideas)	C：つながり (Connections)	E：応用 (Extensions)
相互評価	○ルーブリックを用いて他者の反論を評価することができる。	○ルーブリックに基づく評価について、その根拠を明示しながら他者に説明することができる。	○相互評価をもとに、自己の反論を推敲し、反論を再構成することができる。
反論	○指定された形式で、自分なりの書くことができる。	○指定された形式で、本文に提示されている根拠と適切に関連づけながら、反論を書くことができる。	○指定された形式に従い、他のテキストを適切に検証したり比較したりしながら反論を書くことができる。
読解	○筆者の主張を理解し、その内容を正確に述べるができる。	○筆者の主張について根拠を挙げて論理的に説明することができる。	○筆者の主張を分析し、反論することができる。
文章表現構成	○正しい原稿用紙の使い方ができる。 ○漢字の正しい表記、適切な語彙の使い方ができる。	○論理展開の接続詞が適切に用いられ、文と文が筋の通った順序で並んでいる。	○主張とそれを指示する適切な根拠を、相手に納得できる形で、適切に構成し、的確に表現できる。

4. 評価と課題

急速に社会が変化し、予測が困難な時代を生き抜くための主体的・対話的な深い学びを支える論理的思考力・批判的思考力の土台は少しずつ形成されつつある。特に小グループでの相互評価は、理解と表現の両面に関して有意義であった。一つのテーマに対して他者が書いた複数のものを読み、客観的な角度から助言することで、自分が考えを深め、文章を書く上での視野を広げることができた。

生徒のコメントにおいても、「それぞれの段落で、筆者の主張を自分の言葉でまとめたり、反論の根拠を述べたりして分かりやすく説得力のある文章を書けた」といった学習の成果を自覚した振り返りや、「自分自身で調べて得た情報をもっと入れるとよりよくなると思った」「自分が得た情報をうまく活用することに挑戦していきたい」といった今後の活動への意欲が見られる記述も多く見られた。

今後の課題は、自分の意見を支える論拠をいかに深めていくかということである。そのために、読書などを通じて広く様々な論点に対する背景について理解を深め、物事を主体的に考え対話的に学ぶ下地を日常的に継続的に作り上げていくことが求められる。そうすれば、進学等で必要な小論文を書いたり、面接で適切な応答ができたりするだけでなく、将来にわたり知的活動を行うためのバックグラウンドとなる論理的思考力・批判的思考力を高め、学際的な知の広がりをも身につけることができる。

I-1-3 高大連携講座

本来であれば、長岡技術科学大学の研究室で2日間実験や講義を受けるプログラムであった。しかし、コロナ禍のため、大学側から完全オンラインでの実施要請があり、急遽、以下の内容に変更した。

1. 日程・会場 令和3年8月5日(木)、6日(金) 長岡高等学校 HRまたは実験室
2. 内容

80人が6講座に分かれ、講師・TAによる講義や演示実験をZoomで配信し、双方向でやり取りをしながら完全オンラインで2日間受講した。講座によっては、電子顕微鏡の遠隔操作を体験したり、Zoomにより講師の指示で実験したり、研究室探訪と称し研究室の見学をおこなった。終了後、学んだ内容をレポートにまとめ提出した。

○実施した6講座

- ・最新装置で身近な金属を分析しよう！
- ・蛋白質のアミロイド線維の物性解析および観察
- ・プラズマ!? ～身近なプラズマを体感してみよう～
- ・染め物の化学と繊維の電顕観察
- ・蛋白質の形を分子設計してみよう！
- ・単細胞生物の情報処理に学ぶ：粘菌が有する計算能力とその情報科学的応用

3. 効果と検証

大学も本校も完全オンラインでの実施は初めてで、当日は通信状況、講師と生徒とのやり取り、遠隔での実験操作など想定できないような問題が発生した。今後、同じ形態（完全オンライン）で実施するならば、大学側（担当講師）と本校（担当教諭）との事前の打ち合わせ、デバイスの確認、当日のシミュレーションが、これまで以上に必要になると考える。しかし、生徒は状況に対応し遠隔実験でも充実した様子だった。

I-1-4 科学英語 I

1. 仮説：上記の目標に沿って一連の活動に取り組むことで、

- (1) 科学分野の英語表現力および、論理的思考力を向上させることができる。
- (2) 聞き手を意識し、相手に伝わりやすいよう工夫をした発表ができる。
- (3) 主体的・協働的に課題に取り組む姿勢を身につけることができる。

2. 内容・方法：指導の全体計画は以下の表のとおりである。

1 時間目	オリエンテーション（授業の目標と活動の説明）、第1回実習（自然科学系英文読解）
2 時間目	第2回実習（英語特有の音声変化の理解・自然科学系英文読解と音読練習）
3 時間目	第3回実習（英語発音確認・レシテーション練習）
4 時間目	第4回実習（グループレシテーション・英語プレゼンピックと内容の決定）
5 時間目	第5回実習（グループ内での各自の研究発表、プレゼンテーションの原稿準備）
6 時間目	第6回実習（英語プレゼンテーションの仕方についての学習・原稿作成）
7 時間目	第7回実習（プレゼンテーションの原稿の推敲、ポスター作成、発表練習）
8 時間目	第8回実習（クラス内リハーサル、発表原稿修正、ポスター修正）
9 時間目	第9回実習（クラス横断的な発表、評価）

3. 仮説の検証

仮説(1)について

（生徒の発表活動の観察）

科学的事象を扱った英文を読み、様々な科学英語を理解するだけでなく、正しい英語の発音で発表できるよう指導をした。グループでレシテーションを行い、英語の正確さを確認したところ、多くの生徒が、正しい発音で発表し、基本的な科学分野の英語表現を習得したと思われる。

（生徒のプレゼンテーション原稿による検証）

独自リサーチの部分の原稿を確認したところ、多くのグループが「序論→本論→結論」という基本的な構成で原稿を作成していた。内容も論理的一貫性があり、科学的根拠も示しながら論を展開しているグループが多かった。

以上の点から、生徒は論理的な自然科学に関する英語プレゼンテーションの基本をある程度身につけたと言える。

仮説(2)について

（生徒のプレゼンテーション活動の観察）

プレゼンテーションでは全グループがポスターを用いて発表をした。十分に工夫を凝らしたものが多く、時間をかけて取り組んだことがうかがわれた。また、規定以上の視覚資料を自主的に作成しているグループが多数あった。発表本番では、ほとんどの生徒が発表原稿を読むことなく、しっかりとアイコンタクトをし、ジェスチャーを効果的に使い、声のトーンを変えながら聴衆を惹きつける発表をしていた。

（プレゼンテーション後の質疑応答の観察）

各グループのプレゼンテーション終了後に質疑応答の時間を設けたところ、多くの生徒が英語で発表内容について主体的に質問やコメントをしようと努力していた。発表者は、即興での受け答えに困難を感じているようではあったが、何とか質問に答えようと努力していた。

以上の点から、仮説(2)は十分に検証されたと言える。

仮説(3)について

（生徒の発表原稿の作成や発表活動の観察）

原稿の作成や発表活動において、各班とも独自性を持ちながら工夫して取り組んでいた。グループ内で役割を分担し、休み時間や放課後など自由になる時間を活用しながら積極的に取り組んでいた。

（生徒の独自リサーチ活動の観察）

夏季休業中に発表内容に関連するリサーチを各自で行うよう指導した結果、ほぼ全ての生徒が何らかの関連資料を図書館やインターネット上から情報を収集し、調べた内容のポイントをグループのメンバーに示すことができた。多くのグループが話し合いを重ね、各自のリサーチ結果を踏まえてプレゼンテーションのポイントを絞り込み、さらに資料収集を重ねていった。

以上の点から、仮説(3)は十分に検証されたと言える。

4. まとめ

生徒は、様々な場面で協力し合いながら最終目標であるプレゼンテーションに向かって活動していた。本番のプレゼンテーションでは、教員の予想を上回る出来映えのものも数多く見られた。よって生徒の論理的思考力・表現力および主体性・協働性を高める試みとして実施した『科学英語Ⅰ』は、一定の成果を挙げることができたと考えられる。次年度の『科学英語Ⅱ』では、今年度の活動をさらに発展させ、生徒の論理性、英語の表現力、科学に対する興味、そして仲間と高め合いながら自ら学ぼうとする力を一層高めていきたい。

I-1-5 サイエンスイマージョン・プログラム

1. 仮説

英語を母語としない若手外国人研究者を招いてプログラムを行い、コミュニケーションツールとしての英語を身につける必要性を意識させることと同時に、科学への関心を高めることにつながる。また英語で発表する機会を設けることで、今後の学習への意欲関心を高めることができる。

2. 実施内容

- 1) 実施日時：令和4年1月17日(月)：3時間、2クラス
 1月18日(火)：3時間×2、2クラス×2
 1月19日(水)：3時間、2クラス

2) 講師：日本の大学院等で活動中の研究者4名を講師として招いた。

Mr. Hossam Aboelsoud Eid Elhassaneen	数物・電子情報系理工学専攻	横浜国立大学大学院
Mr. Akwasi Dwira Mensah	国際環境農学専攻	東京農工大学大学院
Mr. Ahmed Gomaa Emam Gomaa	化学・生命系理工学専攻	横浜国立大学大学院
Mr. Rasheed Oluwafemi Bakare	環境システム工学	埼玉大学理工学研究科

3) 内容：3時間の内容は以下の通りである。

- ① 1時間目、講師から英語で、出身国の紹介、研究課題、研究分野の内容、科学的な研究方法について講義してもらう。その後、生徒が講義内容について討議し疑問点を出し合い、講師に各グループが質問を行う。
- ② 2時間目、ディスカッション、プレゼンテーション準備を中心に進められる。
 - ・講師の研究内容に関連した課題が複数提示され、グループ毎に1つ選択し、その解決法等を話し合う。
 - ・講師が科学的プレゼンテーション方法、原稿の作り方、発表法などについて説明をする。
 - ・グループ討議、プレゼン原稿作成の間、講師は各グループにアドバイスをする。
- ③ 3時間目、練習後各グループ2分程度でプレゼンを行い、講師や他のグループは発表内容について質疑やコメントをする。最後に講師はクラス全体に対し、今回のプログラムの感想や研究者としての心構え等を話す。2年次以降の課題研究の発表を念頭に、科学的プレゼンテーションの練習機会となるように計画した。

3. 仮説の検証

表① 事前事後アンケート

全体への評価が事後著しく上昇し、プログラムが充実していたと言える。また、科学に対する関心が強まる(+17%)と共に、コミュニケーションツールとしての英語を楽しみと感じ、プレゼンを行うことへの前向きな意識向上につながったことが評価できる。

表② どんな力がつくのか

科学的知識や英語を聴く力の向上に効果があったと評価できる。

表③ 英語を母語としない講師が英語で講義をしていることに対し、生徒が、「英語の学習に取り組みたい」(83%)

「英語を使つてのコミュニケーションは楽しい」(58%)という結果からも、英語を母語としない研究者を招いた本プログラムは一定の効果が今後も期待できる。

①	事前アンケート		事後アンケート	
質問	プログラムを受けることについてどう思うか		プログラム受講後どう感じたか	
全体	とても楽しみである	25.0%	とてもよかった	87.0%
	少し楽しみである	59.7%	どちらかと言えばよかった	12.3%
	少し面倒だ	13.6%	どちらかと言えばよくなかった	0.8%
	とてもいやだ	1.6%	とてもよくなかった	0.0%
上記理由 科学項目	科学的内容に興味があるから	38.3%	科学的内容に興味を持ったから	55.5%
	科学的内容に興味がないから	6.2%	科学的内容に興味を持たなかったから	1.3%
上記理由 英語項目	英語が好きだから	23.4%	英語を面白いと思ったから	57.5%
	英語が苦手だから	30.2%	英語を苦手だと思ったから	2.3%
	人前で発表が好きだから	5.2%	人前で発表することを面白いと思ったから	15.4%
	人前で発表するのが苦手だから	29.5%	人前で発表することを苦手だと思ったから	4.0%
	将来英語で話しをする機会が必要だと思っているから	49.7%	将来英語で話しをする機会が必要だと思っているから	47.2%

②	事前アンケート		事後アンケート	
質問	プログラムでどのような力がつくか期待するか		プログラムを通じてどのような力がついたかと思いませんか	
科学項目	科学的な知識が増える	47.7%	科学的知識が増えた	67.9%
英語項目	英語を聴く力が少し向上する	82.5%	英語を聴く力が少し向上した	87.3%
	英語を話す力が少し向上する	74.7%	英語を話す力が少し向上した	49.2%

③	事後アンケート	
	自分も英語に興味があり海外で学んでみたい	22.7%
	英語の学習に取り組みたい	82.9%
	英語は苦手なので将来も苦労しそうだ	9.7%
	英語を使うというんなら人とコミュニケーションができて楽しい	58.2%

※SSRAでは、「新潟県SSH生徒研究発表会」も実施しているが、内容は**研究Ⅳ**で述べるので、重ねて掲載はしない。また、「課題研究」も実施しているが、この後の項目で述べる。

<Ⅰ>-2 SSRB

○『SSRB』の目的・期待される効果

- ・ 課題研究に取り組み、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。
- ・ 中間発表を複数回設ける。研究を一旦まとめることで、研究結果と課題を把握するとともに、外部指導者の助言により、研究を深化させる。
- ・ 大学・研究所等で講義や先端科学技術を体験することで、科学技術や学びへの興味・関心・意欲を向上させ、課題研究の参考にする。
- ・ ディベートに取り組むことで、論理的思考力、批判的思考力及びディスカッション能力を育成する。
- ・ 統計学の基礎を学ぶことにより、研究のデータ分析等を確かなものにする。
- ・ 科学英語により、外国語による科学のコミュニケーション能力を育成する。

○『SSRB』(理数科2年)の内容 (※9ページ 育成を目指す7つの力 ア～キに対応)

項目	内容	※
課題研究B (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年次の「課題研究A」で培った科学的素養や課題発見力等をもとに、課題研究を実施し、課題解決力を育成する。 ・ 4月～3月に実施する。 ・ 必要に応じて、大学の実験設備を使用させてもらう。 ・ 課題研究や研究発表会について、研究を体験した3年生が2年生に研究の進め方、まとめ方を伝える会を行う。 ・ 7月と12月に中間発表会を実施する。 ・ 学会や外部の研究発表会に積極的に参加させ、発表させる。 	アイ ウ エ オ カ キ
ディベート (4～6月)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な課題について、その背景にある考え方を踏まえて、よりよい課題解決の在り方を協働的に考察し、公正に判断、合意形成する力や課題解決のための論理的思考力を高める。 (理数科メディカルコースで実施している内容を発展する)	ア オ カ キ
科学英語Ⅱ (5月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年次の「科学英語Ⅰ」を発展させた取組を実施する。 ・ 資料を読む、筋道を立てて説明・発表する、要旨をまとめる等の経験を重ねることで論文作成のための英語力を身につける。 ・ ディスカッションの機会を設け、3年次の英語発表に備える。 ・ ALTによる英語での科学実験(物理・化学・生物)を行う。 ・ これらの取組により、英語を使って表現し、英語で積極的にコミュニケーションを図る態度を養う。 	ア オ カ キ
統計学 (9月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年次の「統計学」を発展させた取組を実施する。 ・ 実験計画の立案や実験結果の分析・考察・推論等に应用する。 	アイ エ オ
新潟県SSH生徒研究発表会 (夏季1日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ SSRAと同じ。次を追加。 ・ 2年理数科は、課題研究の中間発表(ポスター発表)を行う。 ・ 司会進行と生徒交流会の運営・補助を行う。 	オ カ キ
キャリアデザイン ツアー (夏季3日間)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 理数科生徒全員に対して、夏季休業中に2泊3日で実施する。 ・ 東京方面の大学・企業・研究所を訪問する。先端科学技術の研究者と対話することで、将来の進路について考える契機とし、現在行っている課題研究の深化につなげる。 ・ 東京方面の大学に在籍中の卒業生との座談会を設定する。 ・ 訪問先で質疑・対話ができるように、事前研修を十分行う。 ・ 事後レポートを作成させ、研修を振り返らせる。 	ウ エ カ

I-2-1 ディベート

1. 内容方法

1時間目	ディベート概要説明、テーマ提示、班分け（4テーマ8班）
2時間目	班内役割分担決め、情報収集①、振り返りシート記入①
3時間目	情報収集②、振り返りシート記入②
4時間目	実践発表に向けたリハーサル、振り返りシート記入③
5時間目	実践①、ジャッジ票記入、教員講評
6時間目	実践②、ジャッジ票記入、教員講評

今年度のディベートテーマ（4テーマ）

「高齢ドライバーの運転免許証返納の義務化」について 「救急車の有料化」について
 「エスカレーターの歩行」について 「選挙棄権の罰則化」について

- ①ディベート概要説明の際、目標やジャッジを伴う対戦ゲームであることを生徒に明示する。
- ②テーマや班員に割り振りは抽選で行い、生徒の自由意志で決めないこととする。
- ③班内の役割分担では、一人1回は必ず発言する機会があるように割り振らせる。
- ④振り返りシートを丁寧に記入提出させ、毎回教員がチェックし指導に役立たせる。
- ⑤ジャッジ票は、ジャッジを担当する生徒だけでなく、すべての生徒が記入するようにする。
- ⑥教員講評では、実践を踏まえたディベートの要点を指導する。
- ⑦情報収集の方法として、パソコン教室、図書館、iPad等を利用した。

2. まとめ

今年度のテーマについては、さまざまところで議論の対象となっていることなので、生徒の関心度の高さが感じられた。また、ゲーム形式でディベートを行ったので、実践での生徒の「傾聴力」も高かった。

ディベートと通じて「思考力」「発信力」「表現力」が身についたものと思う。



パソコン教室を使った情報収集の様子

I-2-2 統計学

1. 仮説

- (1)客観的な根拠に基づき、判断していくことが必要であることを理解させる。
- (2)統計には厳密な定義があることを理解させ、データのもつ意味や内容を認識させる。

2. 実施内容

回	活用テーマ	内 容
1	統計的探究のプロセスとは	統計的探究とデータサイエンスの考え方についての概要説明および基礎統計量の復習
2	2つのデータを比較するには	平均値や分布の異なる2つのデータの比較、処理の手法（標準正規分布や標準化）について学ぶ。
3	モデルに基づいて現象を理解する	視聴率調査を例に調査・アンケートの手法を学ぶ。また、推測統計の考え方についての概要を説明。
4	標本データから全体を推測する①	調査やアンケートの分析の手法や、サンプルデータの数と標本誤差の関係について学ぶ。
5	標本データから全体を推測する②	区間推定（信頼区間の考え方や求め方など）について学ぶ。
6	標本データから全体を推測する③	統計的仮説検定の考え方（仮説の設定→有意水準の決定→検証→結論のサイクル）について学ぶ。

3. 仮説の検証

課題研究における調査などの処理について、統計学的に適切に処理しようとするようになった。

4. まとめ

課題研究における調査・アンケートを統計学的に適切に処理することの重要性を学んだ。実際の課題研究において、慎重かつ適切にデータを取り扱うようになった。

I-2-3 科学英語Ⅱ

◎昨年度の「科学英語Ⅰ」と今年度の「科学英語Ⅱ」のつながり

「科学英語Ⅱ」では、「科学英語Ⅰ」で身につけた英語発表力を深化させ、聴衆に内容を理解してもらえるような発表力を身につけられるよう、科目開発を行うことにした。

内容としては2つの柱を設けた。1つ目は、今後ポスターを用いながら研究内容を発表する必要があることから、その力の養成を目指した。2つ目は、研究発表ではグラフの説明を行うことが多いことから、グラフの説明ができる力の育成を目指した。

1. 仮説

- (1) 生徒自身が関心のある内容や想像力や創造力が必要となる興味深い内容を扱うことで、内容への興味・関心が高まり、発表者は相手により伝えたいという発表の工夫を行う。相手に理解してもらえる発表力の育成につながる。
- (2) 数やグラフの表現を学ばせた後、他の人にグラフを説明する必要がある場面をつくることで、グラフの説明に慣れ、今後の活用につなげることができる。

2. 内容・方法

指導の全体計画は以下の表のとおりである。

1 時間目	オリエンテーション(授業の目標と活動の説明)、 第1回実習(グラフの表現を学ぶ、練習する)
2 時間目	第2回実習(グラフの表現を学び、練習する)
3 時間目	オリエンテーション(ポスター発表に向けて活動の説明)、 第3回実習(トピック決め)
4 時間目	第4回実習(発表構成案作成)
5 時間目	第5回実習(発表原稿作成その1、ポスター作成その1)
6 時間目	第6回実習(発表原稿作成その2、ポスター作成その2)
7 時間目	第7回実習(発表リハーサル)
8 時間目	発表会

3. 仮説の検証

仮説(1)について

クラス全体で興味深いトピックを数多く挙げ、生徒の興味を喚起した後、発表したい内容を生徒に考えさせた。生徒自身が興味の湧く内容を選んでいることから、その後の準備・発表に向けた活動に熱心に取り組んでいた。生徒自身の想像力や創造力を活かしながら進めていくことで、内容への興味・関心を高め、主体的に取り組ませることができた。

仮説(2)について

生徒たちは学んだ基本表現を応用しながら、他の生徒たちに理解してもらえる説明を行っていた。内容を説明するのにどのようなグラフや図が最適かを考えながら、興味を惹きつける発表をつくりあげていた。グラフ説明への抵抗感や困難を解消し、楽しんで表現する様子が見られた。今後の活用につながると考えられる。

4. まとめ

以上のことから、『科学英語Ⅱ』は一定の成果を上げることができたと考えられる。さらに生徒の発想力を活かしながら、相手に配慮したコミュニケーション力を身につけさせられるよう、今後も指導していきたい。

I-2-4 理数科キャリアデザイン特別講義

昨年同様新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からキャリアデザインツアーを中止した。そこで、例年ツアー期間中に行っていた「模擬講義」を実施し、オンライン講義を通じて先端科学を体験することで、自然科学への関心や自ら学ぶ意欲を高め、生徒一人一人が自らの進路を考える際の一助とする。

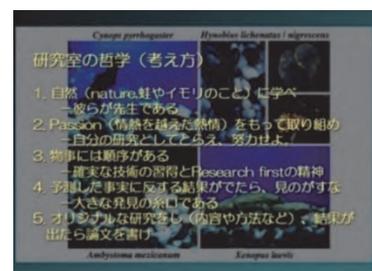
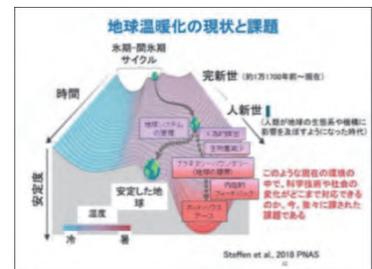
1. 内容

期日・会場：令和3年8月5日(木) 本校各自教室

講師：浅島 誠 先生(帝京大学学術顧問 特任教授)

演題：「生命科学の現状と課題」

- ①私達ヒトは地球上でどのような立ち位置にあるのか。
— 多種多様な生物に学ぶ —
- ②私の研究を通して、再生科学を考える
— 教育と研究 —



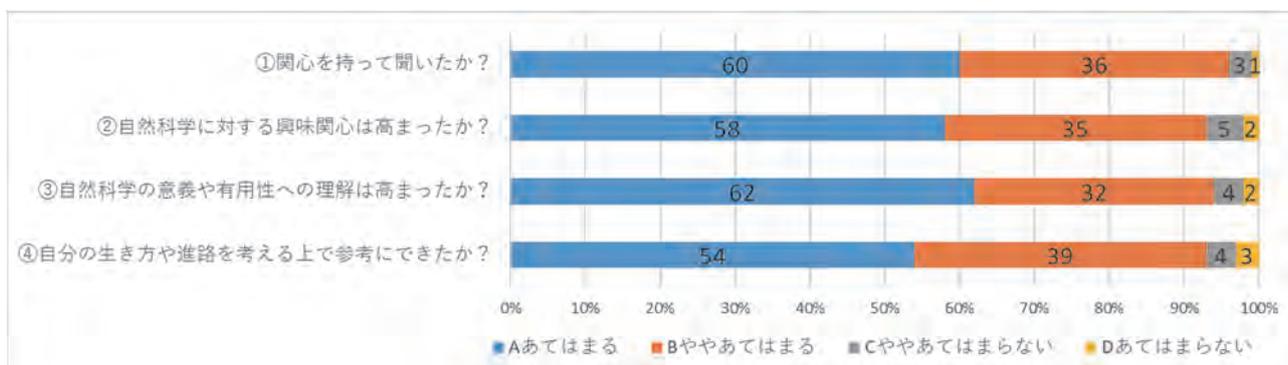
③今後の生命科学と次世代へのメッセージ

— 生き物に学ぶ原点に戻る —

※ 写真は浅島先生の講演資料の一部

2. 検証 事後のアンケート結果を以下に示す。

「A. あてはまる」～「D. あてはまらない」までの4段階



今回の活動を通して、概ね当初の目的を達成することができたと考える。今後は、これを生徒個々がいかに行動に移し、継続できるかが課題といえる。以下、生徒のアンケート回答を記載する。

・今日の講演を聞いて、やりたいことを明確に決め、強い意志と覚悟を持って、根気強く続けていくことが大切だと分かった。このことは、研究に関することとして言われたが、もちろんそれだけでなく人生における教訓となるものだと思う。また、自分の常識が通じない、新しい環境に身を置くことは、とてもいい経験となり、強い刺激となることも知った。先生はドイツ語がよく話せない中、ドイツに渡り2年半ほど滞在した経験がその後の人生にとっても役立っているとおっしゃっていた。これから残りの高校生活と、まだ見ぬ大学生活と、社会人になるまで多くの学べる時間がある。この2つのことを意識して積極的にいろいろなことに取り組みたい。

I-2-5 理数科卒業生オンライン交流会

理数科キャリアデザインツアーでは、宿泊する日の夜に東京在住のOB、OGをお呼びして、「受験のこと」「大学生活のこと」などうかがっていた。しかし、身近なOB・OGに会う機会が無くなり、今年度はもう少し年代が上の、社会人として働いている方々からオンラインで話をうかがうこととした。

1. 内容

期日・会場：令和3年10月14日（木）

本校各自教室

講師：矢代 和己 様（日本精機株式会社 アライアンス推進部 企画推進）

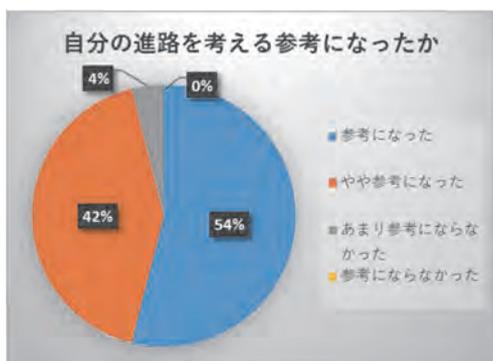
栗山 翔吾 様（東京大学大学院工学系研究科応用科学専攻）

流れ：講師の方々に社会人としての経験とそこから得た学びについてお話をいただき、アンケートアプリを通して収集した生徒の質問から、お二人に回答するものを選んでいただいた。

<経験談のテーマ>

- ・今の自分の様子、働いている場所の紹介
- ・高校時代の自分と今の自分の違い（大学生活・社会人生活を通じて自分が変化したと思うこと）
- ・仕事に対する思い・大切にしていること（仕事観）
- ・社会に出てからの失敗談
- ・これから社会に必要とされる人材（社会人・研究者としての資質）





左は事後アンケートの結果である。以下、自由記述の中から抜粋したものである。

<矢代さんの講話より>

- ・文系の学部に進んでも、将来は理系の会社に就職しうることがあると知って、広い視野で物事を考える大切さを知った。
- ・社会に出ると、異動や配属変更で様々なスキルを要求されることを知ることができた。

<栗山さんの講話より>

- ・自分の興味のあることをとことん突き詰めていくことの大切さを学んだ。

- ・自分が希望したことが必ずしもできるわけではない。しかし、その先で新たな興味関心が開けることもあり、結果として自分のためになることもわかった。

※SSRBでは、「課題研究」も実施しているが、この後掲載するため、重ねて掲載はしない。

< I > - 3 SSRC

○『SSRC』の目的・期待される効果

- ・課題研究に継続して取り組み、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。
- ・研究をまとめ、発表することで、表現力を育成する。
- ・科学英語により、外国語による科学のコミュニケーション能力を育成する。

○『SSRC』(理数科3年)の内容

(※9ページ 育成を目指す7つの力 ア～キに対応)

項目	内容	※
課題研究C (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・1年次の「課題研究A」で培った科学的素養や課題発見力等をもとに、課題研究を実施し、課題解決力を育成する。 ・4月～3月に実施する。 ・必要に応じて、大学の実験設備を使用させてもらう。 ・課題研究や研究発表会について、研究を体験した3年生が2年生に研究の進め方、まとめ方を伝える会を行う。 ・7月と12月に中間発表会を実施する。 ・学会や外部の研究発表会に積極的に参加させ、発表させる。 	アイウエオカキ
科学英語Ⅲ	<ul style="list-style-type: none"> ・1、2年次の「科学英語Ⅰ・Ⅱ」を発展させる。 ・課題研究を英語で発表し、英語で質疑応答できるようにする。 ・英語で論文にまとめる。 	アオカキ
新潟県SSH生徒研究発表会 (7月)	<ul style="list-style-type: none"> ・SSRAと同じ。次を追加。 ・3年理数科は、英語での研究ディスカッション及びポスター発表を行う。 	オカキ

I - 3 - 1 科学英語Ⅲ

1. 内容

□サイエンスコースの『課題研究』に係る取り組み

4月の課題研究発表会で長岡技術科学大学学長奨励賞を頂いた班は、英語ポスターを作成した。そのうち、代表グループが7月のアオーレで英語のステージ発表、他校生徒を交えた質疑応答を行った。8月のSSH全国生徒研究発表会に出場する班は、日本語と英語のポスターを出展した。さらに全ての班が課題研究の要約を英語で作成し、課題研究論文集に掲載した。

□メディカルコースの取り組み

内容の異なる医療分野の英文を各グループに割り振り、その概要を英語でポスターにまとめさせた。その後、発表原稿を作成させ、クラス内で英語による発表、質疑応答を行った。

2. 生徒の英語力の検証

これらの取り組みにより、理数科の生徒は英語発表・英語論文への取り組みが進むと共に、英語力は確実に向上した。サイエンスコースにおいては、英語での論文の要約を行うことで、自らの課題や研究の本質を見直すきっかけにもなり、英語の語彙力や表現力がさらに身に付いた。また、メ

ディカルコースにおけるグループ活動では、英文の概要を適切にまとめ、わかりやすく伝える力が養われたとともに、適切に役割分担をし、チームとして目標達成に向けた協働活動に取り組む姿勢を養えた。

※SSRCでは、この他に「新潟県SSH生徒研究発表会」「課題研究C」も実施しているが、ともに他の項目で記述しており、重ねて掲載はしない。

< I > - 4 課題研究に係る取組

学校設定科目	対象	内容	時間
SSRA (2単位) 課題研究A	理数科 1年	<ul style="list-style-type: none"> 生徒の希望に添った形で、物理・化学・生物・地学・数学に分かれ、数名のグループをつくる。グループごとに研究テーマを設定し、科学研究を行う。 文献調査やテーマ設定に十分時間をかける。必要に応じて予備実験を行うなかで、仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ発表するという科学研究のプロセスを体験させる。 「課題研究」を経験している先輩と交流する機会を設定する。 「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて3月に「テーマ設定発表会」(中間発表①)を実施する。 	火曜 5, 6 限
SSRB (2単位) 課題研究B	理数科 2年	<ul style="list-style-type: none"> 1年次の「課題研究A」で培った科学的素養や課題発見力等とともに、課題研究を実施し、課題解決力を育成する。 必要に応じて、大学の実験設備を使用させてもらう。 課題研究や研究発表会について、研究を体験した3年生が2年生に研究の進め方、まとめ方を伝える会を行う。 7月と12月に中間発表②、③を実施する。 学会や外部の研究発表会に積極的に参加させ、発表させる。 	水曜 5, 6 限
SSRC (1単位) 課題研究C	理数科 3年	<ul style="list-style-type: none"> 課題研究をまとめ、ポスターを作成する。 4月に長岡技術科学大学を会場に、課題研究発表会を実施する。 7月の「新潟県SSH生徒研究発表会」では、英語での研究ディスカッション及びポスター発表を行う。 課題研究を日本語と英語の両方で論文にまとめる。 論文作成中に把握した新たな課題を、追加研究する。 日本学生科学賞や科学系コンテストに出品する。 学会や外部の研究発表会に積極的に参加する。 	木曜 7限

○ 理数科「課題研究」の流れ (テーマ設定期間を長くし、中間発表を3回行う)

学年	内容	
1年生 10月	「課題研究A」オリエンテーション、グループ分け グループごとに文献調査・テーマ設定・予備実験・研究	↓ テーマ設定 課題発見 テーマ決定
3月	中間発表① (1学年全員対象校内発表会)	
2年生 4月	「課題研究B」研究継続	↓ 課題解決 中間発表 (3回)
7月	中間発表② (新潟県SSH生徒研究発表会) 大学・学会の科学系コンテストで発表	
12月	中間発表③ (本校会場 教育センター指導主事による指導) 大学・学会の科学系コンテストで発表	
3年生 4月	「課題研究C」課題研究発表会 (長岡技術科学大会場)	
4~10月	論文作成 (日本語と英語両方) 研究継続	↓ 研究深化 論文作成 英語論文
7月	英語による口頭発表およびポスター発表 (新潟県SSH生徒研究発表会)	
8月以降	日本学生科学賞や大学・学会の科学系コンテストに出品	

I-4-1 課題研究A

9月以降、生徒達は自分の進路を十分考えた上で、「サイエンスコース」か「メディカルコース」かの希望を募り、コースを決めさせた。

サイエンスコース 50名、 メディカルコース 27名

I-4-1 サイエンスコース

1. 実施内容

テーマ設定に十分時間をかけ、文献調査を行うなかで、仮説を立て、パワーポイントにまとめ、発表するという科学研究のプロセスを一通り経験し、2年次の「課題研究B」にはそのテーマを継続させる。

第Ⅱ期よりも早めに「課題研究」を始めることにより、より多くの時間をかけて研究に取り組み、より研究が深化することを目指す。「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて3月に「テーマ設定発表会」(中間発表①)を実施する。

2. 取り組み

○ 課題研究Aオリエンテーション (9/28)

課題研究の意義、今後の進め方、研究テーマの決め方について説明を聞く。次に自分が希望する分野(数学、物理、化学、生物、地学)を決める。生徒の希望をもとに各分野に生徒を割り振る。

○ 課題研究のテーマ設定 (10/26 11/9 11/16)

各分野内でグループの決定とテーマ設定を行う。各自が「興味のあること」「やってみたいこと」等を話し合い、また先輩たちの論文を参考にし、興味・関心の近い生徒で4人程度のグループをつくる。グループ決定後、指導教員を決め、その指導の下、各グループが研究テーマを設定する。

○ 課題研究の開始と中間発表 (12/14 1/11 2/15 2/22 3/15)

テーマが決まったグループから予備実験を行い、自分たちのテーマの実現の可能性や進め方の方向性を確認しつつ、本格的な課題研究へと移行していく。3月15日の中間発表①は研究テーマの概要や今後の進め方、研究の初動の様子を発表することが中心となる。1グループ7分の発表を行い。それを受けて質疑と教員から指導助言を受ける。この中間発表①までにテーマが固まり、2年次の「課題研究B」での本格的な研究へと続いていく。

○ 課題研究に関する全体指導

課題研究Aの各回(火曜5、6限110分)のうち15~20分程度の時間を全体指導にあて、課題研究の進め方や注意すべき点を全体で共有しながら研究に生かしていく。全体指導は理科教員が担当し講師をつとめる。

第1回 研究テーマを決めるにあたり…仮説の設定について

第2回 文献調査の方法について

第3回 実験ノートの書き方

第4回 実験データの取り方の注意事項

第5回 研究倫理について

○ 令和4年2月時点での研究グループ数

数学：3 物理：2 化学：4 生物：3 地学：2

I-4-1 メディカルコース

1. 実施内容

○オリエンテーション

課題研究Aメディカルコースの実施計画の説明、課題研究の班決めを行った。

○課題研究のテーマ検討・中間発表準備

1班約3~5名の6班に分け、2年次の課題研究において文献調査やアンケート調査などを用いて本格的に研究を開始するために、テーマ設定を行い今後どのように研究を進めて行くべきか検討した。また、PowerPointを用いて、テーマについての中間発表を行う準備をした。

○医学講座

ビデオ(プロフェッショナル~仕事の流儀~小児心臓外科医佐野俊二 NHK)を視聴することで、実際に医師がどのような覚悟や姿勢でこの職業に向き合っているかを考えた。その後、自分たちがなぜ医師になりたいのか、医師になって何をしたいのかを志望理由書として書いた。

○講義1 (にいがた県政出前講座)

新潟県統計課の職員の方にご講演いただいた。講義では、新潟県統計グラフコンクール、統計の歴史、データと情報と統計の違い、新潟県の統計データなどが紹介された。また、グループワークでは新潟県の生活・福祉・医療のデータの読み取り新潟県の現状を分析し、考察した。

○講義 2 (医療統計講演会)

新潟医療福祉大学医療経営管理学部の准教授からご講演いただいた。講義では、医療統計の意義や考え方、手法について学んだ。

2. 統計ポスターのテーマ予定一覧

「ワクチンや予防接種について」、「児童虐待について」、「災害医療について」、「花粉症について」、「睡眠の質について」

3. まとめ

ビデオ視聴や講演会では、研究に必要な基本的な知識を構築した。課題研究のテーマ検討では、グループの中で協働しながら、自分たちが興味・関心をもつテーマについて検討した。それらの活動の中で、批判的な視点から意見を出したり、問題解決のためにアイデアを出したりすることができた。テーマは暫定的に決定したが、研究を進めていく上で、変更が生じる場合がある。

I-4-2 課題研究B サイエンスコース

1. 実施内容

○1年次にテーマ設定、グループ編成、担当教員決定を行い、本格的に研究をスタートした。

○「理数科サイエンスコース課題研究発表会」 (4月16日)

3年生の発表や質疑応答に参加し、これから行う研究のテーマや進め方のアイデアを発見した。

○中間発表会①

7月20日に、新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA (アオーレ長岡) において、ポスター発表を用いた中間発表①を行った。1年次後半からの半年間の成果を発表したが、まだまだ実験、検証が足りていなかった。

○3年生からの課題研究体験談

→ 新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止。

○中間発表会② (12月16日)

校内で実施した。進捗状況の報告と質疑応答を行い、自分達の研究を見つめ直す契機にした。

県立教育センターの指導主事 (高校理科・数学担当) を招き、各研究内容について指導・助言を受けた。また、JSTの主任研究員も来てくださり、全体的な指導・助言を受けた。

○「新潟南高校SSH課題研究発表会」

→ 新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止。

○発表会等への参加

→ 新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止。

○3月末をめどに研究をまとめる。

2. テーマ一覧

物理分野 (3件)

- ・跳水現象について
- ・雨水による小水力発電
- ・障害物による波の威力の現象

生物分野 (3件)

- ・コクゾウムシの誘引物質について
- ・ダンゴムシとワラジムシに関する研究
- ・葉緑体の数を増やそう

化学分野 (3件)

- ・グルテンの利用・改
- ・多糖類を用いたプラスチック代替素材の開発
- ・消臭に関する研究

地学分野 (1件)

- ・佐渡島が新潟県の降雪量に与える影響

数学分野 (1件)

- ・ $747 \times 567 = 423549$

○ 物理分野

1. 実施内容

1年次の「課題研究A」でテーマ設定を行い、その継続として、本格的に研究を進めた。テーマについて仮説を立て、実験を行い、結果を考察・検討して、問題解決の能力や、自発的・創造的な研究態度を育てる。研究結果をまとめ、発表を行うことで表現力を磨き、課題解決の総合実践力を育成する。

2. 研究内容および方法

1年次の「課題研究A」で設定したテーマで、実験方法や仮説を検討し、研究を進めた。実験道具も各グループで意見を出し合い、テーマに沿った適切な実験を行えるよう、創意工夫を凝らして自ら作成した。自ら途中経過を確認すると共に、他の人の意見なども参考にするために、7月に「新潟県SSH生徒研究発表会」でポスターセッションを行い、他校の生徒からも質問や意見をいただいた。12月には「SSRB中間発表会」を行い、教育センター指導主事の先生からも貴重な助言をいただいた。12月の中間発表のテーマは次の通りである。

「跳水現象について」、「雨水による小水力発電」、「障害物による波の威力の減少」

3. まとめ

1年次でテーマ設定を考えるために、2年次は実験の具体的設定を検討することから始まった。実験においてどのような条件を設定して、何を条件変化させていくかを各グループの中で詳しく検討をしていた。条件設定の変化がどのような影響を結果にもたらすか仮説を立てて予備実験を行ってみると、予想とは異なる結果になることもあり、実験自体が成り立っているか、実験方法が適切であるか再検討を行う場面もあった。実験の方法や結果の解釈において、指導教員がどこまでアドバイスをすべきかは難しいところであるが、生徒の様子を見ながら適宜話し合いをするようにした。実験データが何を示しているのか生徒同士で色々話し合い考察する事により、現象を深く理解し、新たな発見や気づきなどを得ることができた。指導教員にとっても意外な結果や考察は興味深いことが多い。1週間に2時間の研究時間だが、詳しい実験を数多く行うにはやはり時間が足りないようにも感じる。放課後や長期休みなどの時間を使い、なんとか研究を進めることができています。実験計画や役割分担を工夫することも学習になっている。

今後は、次年度の「SSRC」において研究成果のまとめ、発表、論文作成があるので、積極的に実験・考察を進められるように指導していきたい。

○ 化学分野

1. 研究内容および方法

1年次の「課題研究A」では、10月にグループ分け、文献調査・テーマ設定、予備実験を行い、3月に中間発表を行った。この「課題研究B」は、1年次のテーマの継続研究となる。今年度の1学期も昨年同様、他のプログラム実施のため、1週間に1時間の時間設定であったが、この時間以外でも朝の時間や放課後の時間を利用して研究を継続し、自分たちの研究をより深めることができた。

7月の新潟県SSH生徒研究発表会では、これまで研究した成果をポスター発表という形で発表した。このことにより、検証の足りていない部分が浮き彫りになった。9月からは1週間に2時間の時間設定となり、研究も本格化してきた。今年度の成果を12月のSSRB中間発表会で発表した。県の指導主事の方々の指導助言を受けて、次への展望が開けた班もあった。

今後は来年度の4月の最終発表会に向けて、さらに研究を続けていく。

12月の中間発表会のテーマは次の通り

- ① グルテンの利用・改
- ② 多糖類を用いたプラスチック代替製品の開発
- ③ 消臭に関する研究

2. まとめ

2年次から化学基礎を履修するので、化学の基礎的な知識が少ない状態からのスタートとなる。量的な測定はできても、その数値処理などの完全な理解は、本格的に実験が始まった9月以降となった。その間、担当教諭は、実験時の安全管理・実験器具の使い方など基礎を重点的に指導した。

今年度の特徴としては、「実験装置の自作」を各班が行ったことである。水力を用いた攪拌装置などは生徒の主体性が大いに発揮された。また、押力の測定装置など「実験結果の数値化」に主眼を入れた研究も昨年度よりも精度が向上した。生徒の実験への理解が深まるにつれ、よりよい研究に対する興味関心がさらに湧いてきているようであった。

12月の中間発表会における気づきや指導主事による指導は、今後の研究の指針になったようである。一層、それぞれの班で協同的、積極的に研究に取り組んで欲しい。

○ 生物分野

1. 研究内容および方法

1年次の「課題研究A」で、3月に中間発表を行った。この「課題研究B」は、1年次のテーマの継続研究となる。1学期は、週1時間の授業時間が設定されている。この時間内で実験データのまとめ、考察、次回の実験計画を立てる。基本的には、授業以外の朝・昼休み・放課後の時間帯を利用して実験を進める。研究を進める過程において、まずは7月に実施される新潟県SSH生徒研究発表会でのポスターセッションに目標を定めた。この発表会では、司会や会場設営など催し全体の運営に携わることで、裏方で支える側の大切さを知ることができた。さらに、発表マナー・明確な受け答え、コミュニケーションの取り方など“研究発表のプレゼン”を学ぶこともできた。

2学期は、週連続2時間の授業が設定されている。毎時間、各グループで研究の目的・仮説を確認しつつ、改善点を話し合いながら進めた。その過程では、実験がうまくいかなかったり、仮説通りの結果にならず行き詰ったり、さまざまな困難にぶつかりながら、生徒自ら創造し協力し乗り越えた。12月にSSRB中間発表会では、新たにPowerPointや発表原稿を作成し、事前リハーサルを行いより正式な発表に近い形で行った。この機会に、運営指導委員から助言をいただき、研究の発展につながった。12月の中間発表会のテーマは次の通りである。

① コクゾウムシの誘引物質について

② ダンゴムシとワラジムシに関する研究

③ 葉緑体の数を増やそう

2. まとめ

あくまでも科学研究であり、そのプロセスが重要である。仮説を立て、それを検証できる実験を考え実施する。得られた結果の統計処理とそれに対する考察。プロセスの全てに科学的根拠が必要とされる。生徒には、常にこの“科学的根拠”を意識するように指導している。しかしながら、生物を研究対象に扱うため、自分たちの考えた仮説と実験結果が異なる場合も多い。そこで諦めることなく、直面する課題に立ち向かうことで、自分たちの研究に対する関心と意欲が一層湧いてきているように思う。今後は、4月に行われる課題研究発表会を目標におき、研究を深化させ、総括できるよう指導していく。

○ 地学分野

1. 実施内容

1年次の「課題研究A」でのテーマ設定の継続として、本格的に研究を始めた。仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表を行うことで、研究結果と課題を把握し、研究を深化していく。

2. 取り組みの概要

今年度の研究テーマは、「佐渡島が新潟県の降雪量に与える影響」を研究テーマとして設定した。雪を題材とした地域に関連したテーマである。モデル化に苦勞し、縮尺の設定、3Dプリンターによる地形模型の作製、空気を平面上に流す送風機の作成、スモークマシンによる気流の可視化と排煙装置に工夫など、生徒は苦勞しながら研究を進めていた。

研究発表は、7月の「新潟県SSH生徒研究発表会」でのポスターセッションでは様々な生徒から、12月の「SSRB中間発表会」では教育センター指導主事の先生から、また運営指導委員からも重要な助言をいただいた。

3. まとめ

地学の研究テーマは自然を対象にすることが多いが、実際に起こる現象は多要素が複雑に絡み、思ったような結果になることが少なく、生徒自らが設定した仮説通りにいかないケースが多かった。これに教員側から解決の糸口を示したりすることはせず、なるべく生徒の研究を見守った。ただし、発表の際にプレゼンテーションの体裁を整えるための指導助言は行った。

今後は、次年度の「課題研究C」で成果のまとめ、発表、論文作成が予定されており、引き続き指導を行っていく。

○ 数学分野

1. 研究内容および方法

1年次の「課題研究A」からの継続研究である。4名の生徒が2名の教員の指導の下で研究を行った。1年次では複数のテーマを同時並行的に研究していたが、2年次ではその中で班員が最も興味を持ち、かつある程度有意義な結果見込まれるテーマ「保数方程式について（ $747 \times 567 = 423549$ のように普通の積と外側から順に積をとった数が等しい数について）」に絞り研究を行った。研究方法は1年次と同様に教室の黒板を使用した議論、インターネット等を利用した文献調査が主となった。7月の新潟県SSH生徒研究発表会（中間発表②）におけるポスターセッションでは、それまでの結果「2桁×2桁では保数方程式を満たすものは存在しない」を発表した。その後同様な手法で3桁、4桁、・・・と進める予定であったが、暗誦に乗り上げた状態がしばらく続いた。その後、コンピュータによる数値計算をとり入れて難局を打開したいと奮闘中である。

2. まとめ

1年次と同じく、生徒自ら課題を見出し、ディスカッションのなかで課題を解決していくことを第一義に考えたため、教員側からの課題の提示、解決の糸口の示唆などの細かいサジェスションは行わず、行き詰まりが長期化した場合にのみ相談に応じた。その為課題を発見し、ある程度解決する力は育成せられてきたと思われる。今後は時間の許す限り満足できる結果を得る努力をしつつ、発表練習にも時間をかけ、プレゼンテーション力の養成も行いたい。

I-4-2 課題研究B メディカルコース

1. 実施内容

○1年次にテーマ設定、グループ編成を行い、文献調査やアンケート調査などを用いて、本格的に研究を開始した。また、医療に関する映像を視聴することで、研究に必要な基本的な知識を構築した。

○医療講演会

- 7月15日（木）長岡赤十字病院 佐藤和弘先生 「肺、呼吸の話」
- 11月12日（金）長岡赤十字病院 佐伯敬子先生 「新しい免疫疾患、IgG4 関連疾患との出会い」
- 12月17日（金）立川総合病院 青柳竜治先生 「人工腎臓のお話」
- 2月3日（木）吉田病院 吉田英毅先生 「老衰の構造 栄養と運動の重要」

○中間発表会（7月21日（水））

各グループで自分たちのテーマについて中間発表をし、質疑応答を行った。中間発表における質疑応答などを参考に、研究方針などについてグループで検討を行った。

○魚沼基幹病院見学（10月29日（金））

副院長高田俊範先生の講演、質疑応答、病院内見学

○医療統計講演会（11月17日（木））

新潟医療福祉大学 医療経営管理学部 医療情報管理学科 井上 弘樹 准教授による講演会
演題：「臨床における現象をどう説明・説明するかについて（統計的な手法を用いて）」

2. テーマ一覧

- ・終末期医療について
- ・子宮頸がんワクチンについて
- ・感染症について
- ・自殺の現状について
- ・人工妊娠中絶について
- ・睡眠について
- ・うつ病の発生率と自殺率との因果関係について
- ・クローンについて
- ・国による臓器移植の違いについて
- ・認知症とその予防について
- ・先進医療について
- ・精神疾患と精神障害について

3. まとめ

自分たちが設定したテーマに対して、グループで協力しながら研究を進めた。関心をもった課題に対し、情報やデータの収集、分析を行い、問題の原因や今後の対応策についてグループで討議をして、研究を深めた。これらの過程において、主体的に研究に取り組む態度や多角的に物事を考える姿勢を涵養することができた。

I-4-3 課題研究C サイエンスコース

1. 指導の重点

1年次から継続してきた課題研究のまとめとして、各班、校外の会場での発表を行うことで、研究内容の深化をはかる。これは、より高いレベルの研究を行うことを目指したものである。

また、研究の内容をポスターや論文にまとめたりする取組では、要旨を英文化することで、研究成果を広く公表するための意識を向上させる。

2. 実施内容

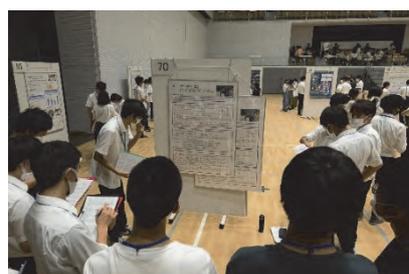
- 「SSH理数科サイエンスコース課題研究発表会」（4月16日）
全グループが口頭発表を行い、ポスター発表は学校での掲示発表にとどめた。
会場はNCホール（感染防止に配慮しながら行った。）
- 「新潟県SSH生徒研究発表会（7月20日）」（参加校 新発田・新潟南・柏崎・高田・長岡高校）
ステージ発表（各校1班ずつ、長岡高校のみ発表後英語によるディスカッション）
ポスター発表（87グループによる発表）
- 「SSH全国研究発表会」（8月4日、5日 神戸）
代表の1グループが参加。生徒投票賞受賞。
- 論文を作成し、アブストラクトの英文化を行う。
- 数学以外のテーマは日本学生科学賞に応募し、以下を受賞した。
優秀賞1グループ（生物部）奨励賞2グループ
- 数学をテーマとした班はJSEC主催の「高校生科学技術チャレンジ」に応募。
- 論文集を作成する。



課題研究発表会（NCホール）



新潟県SSH生徒研究発表会（アオーレ長岡）



I-4-3 課題研究C メディカルコース

1. テーマ

- ・危険な！ダイエットの未来（第5部）
- ・みらいの漢方～糖尿病の予防～（第5部）
- ・労働環境が奪うのは（第5部）
- ・剖検率とその原因（第5部）
- ・新潟県の財政を見つめなおす～社会保障費増大の原因は認知症！？～（パソコン統計グラフの部）*
- ・あなたのコロナ意識は大丈夫？（第5部）
- ・メディア依存症対策委員（4）（第5部）*
- ・格差をなくそう 命を救うAED（第5部）※
- ・誤嚥性肺炎にご縁のない災害時に！（第5部）*
- ・日々の習慣で認知症を防ごう！（第5部）*

（第5部）は、高等学校以上の生徒、学生及び一般対象

（パソコン統計グラフの部）は、小学校の児童以上を対象とし、グラフ部分をパソコンで作成したもの

2. 成果

作成したポスターは、すべて「新潟県統計グラフコンクール」に出展した。その結果、*は奨励賞を受賞、※は統計協会総裁賞を受賞した。総裁賞とパソコン統計グラフの部の作品は、全国大会へ進んだ。受賞には至らなかったが、作成した生徒達は「統計検定4級（活動賞）」を頂いた。

3. まとめ

各グループともそれぞれのテーマに沿った統計情報を集め、分析し、グラフ化し、ストーリー性を持たせた作品を構成していくことができていた。テーマに対しての問題の重要性を客観的に捉え、その中に隠れている問題の実情を様々なグラフを活用して考察し、問題解決の可能性を考察できている。また、統計グラフコンクールにおいても一定の成果を出すことができた。このことから、一人一人が医療系に深く関心を持ち、医療分野においては、統計を正しく理解し、活用していくことが重要であるというきっかけづくりとなった。



<研究II> 普通科生徒に対して学校設定科目『SSRI・II』を設定する。

学校設定科目	対象	内容	時間
SSRI (2単位)	普通科 1年	「課題研究基礎」「SS情報」 「クリティカルシンキングトレーニング」 「科学英語Ⅰ」「新潟県SSH生徒研究発表会」 「サイエンスツアー」「統計学」 「サイエンスイマージョン・プログラム」	月火水 2クラス 合同 2, 3限
SSRII (1単位)	普通科 2年	「課題研究」「ディベート」「科学英語Ⅱ」 「キャリアデザインツアー」	文理別 木6限 金6限

必要となる教育課程の特例とその適用範囲

対象	学校設定科目による代替によって、 実施しない科目または単位数を削減する科目と、その代替措置
1年生 普通科	「社会と情報」2単位を実施しない。 その内容を学校設定科目「SSRI」(2単位), 「SSRII」(1単位)において指導する。

○ 学校設定科目で育成を目指す力（※育成を目指す7つの力 ア～キと同じ）

II-1 SSRI

◎『SSRI』の目的・期待される効果

- ・情報活用や、教科科目の枠を超えた内容を扱い、論理的思考力・批判的思考力を養うことで、課題研究を行うための基礎的技能と思考力等を身につける。
- ・大学等で講義や先端科学技術を体験することで、科学技術や学びへの興味・関心・意欲を向上させる。

- ・課題研究基礎により研究プロセスを経験し、科学的素養を身につける。
- ・科学英語等により、外国語による科学のコミュニケーション能力を育成する。

○『SSRI』（普通科1年）の内容 (※9ページ「育成を目指す7つの力」ア～キに対応)

項目	内容	※
課題研究基礎 (10月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表するという科学研究のプロセスを体験させる。 ・生徒の希望に応じて、物理・化学・生物・地学・数学の分野に分かれ、数人のグループをつくり、そのグループごとに研究テーマを設定し、科学研究のプロセスにしたがって研究活動を行う。 ・ICTを活用して研究・まとめを行い、「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて、3月に発表会を実施する。 	ウ エ オ カ キ
サイエンスツアー (1月)	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術、理数分野への興味・関心・意欲を高めるとともに、その意義や有用性の理解を深めることの必要性を理解させる。 ・普通科1年生の生徒全員を対象に実施する。 ・長岡技術科学大学を訪問し、大学での講義を受講し、大学の研究室や施設設備にて実習体験や見学をする。 	ウ エ オ
次の項目は、理数科『SSRA』と同じ 「SS情報」、「クリティカルシンキングトレーニング(CTT)」、「科学英語I」、「統計学」、 「新潟県SSH生徒研究発表会」、「サイエンスイマージョン・プログラム」		

II-1-1 課題研究基礎

◎ 物理分野

○ 研究内容・方法・検証

オリエンテーション(1h) → 各領域、グループ毎による研究(2h×5回) → 発表準備(2h) → 校内発表(2h) という計画の元、課題研究基礎を進めた。

各領域、グループ毎による研究においては

- ①パソコンとセンサーなどを使い物理実験の体験を行う。
デジタルカメラと運動解析ソフト「Tracker」を用いた基礎実験(落体の運動)、
「EasySenseSoftware」を用いた基礎実験(超音波による物体の運動解析)
- ②興味関心に応じて3～4人ずつのグループを作り、テーマ設定について協議を行った。
- ③実験、測定 という流れで行った。

○ 生徒の取り組んだ主な課題

- ・プチプチのちから
- ・音の伝わり方の違い
- ・材質による防音について
- ・快適音と不快な音の違いについて
- ・物体の形による落下速度の違い

【成果の検証】

課題研究基礎に取り組んでいる生徒に毎時間「振り返りシート」を記入させ、この内容を分析して成果を検証した。調査の結果は下表のとおりである。

(1)質問項目「科学に対するあなたの興味は前よりも『上がった』、『変わらない』、『下がった』のどれですか」に対する回答

研究テーマ	評価	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
全体	上がった	87.1%	90.3%	86.1%	88.2%	75.0%
	変わらない	12.9%	9.7%	13.9%	11.8%	25.0%
	下がった	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

(2)今日の授業の感想(抜粋)

- ・実験内容を身近な生活からヒントを得て見つけたいと思った。また、自分の気になることを実験を通じて知ることは面白そうだった。
- ・仮実験を行って、計測は難しいかもしれないと感じたが、やってみたいという気持ちが高まった。
- ・PCを使って音の波形を可視化できたのが面白かった。
- ・測定器を工夫して固定したりと、どうしたら正確なデータがとれるか考えて実験ができた。

質問への回答・授業後の感想から、生徒の課題研究に対する興味・関心が増したこと、また、実験の重要性や大切さ、楽しさ、その意義などが感じることができているように思う。

初めにセンサーを用いた物理実験の体験を通して、実験の仕方を学び、課題研究に対しての興味を引き出すように心掛けた。第2回のテーマ決めと第4回の実際に実験に着手する作業のときに科学に対する興味が高まっている。自ら積極的に活動を行うときに意欲が高まる様子がうかがえる。逆に第5回では興味は変わらないとの回答が少し増えた。継続的に興味・関心を高め続ける工夫も今後の課題として、課題研究の取り組みを発展させていきたい。

◎ 化学分野

【研究内容・方法】

1学年はまだ化学を履修していないため、最初に化学の基礎と実験方法を学んだ。今年度も「中和滴定」「成分元素の検出」に関して講義と技術習得のための実験を行った(どれを学ぶかはクラスにより異なる)。その後、その知識、技術を用いて各グループが「課題」を見つけ、実験方法を考え研究を進めその研究結果を発表した。

○生徒の取り組んだ主な課題

- ・白粉末の定性
- ・1番体が温まる入浴剤は何か
- ・おいしいチーズを作りたい
- ・CODの測定
- ・醤油ラーメンと味噌ラーメンどっちが塩分が多い?
- ・「冷感」に関する実験
- ・カイロに関する研究 等

【成果を検証するために用いた具体的な方法】

取り組みの成果を検証するため、各生徒に「振り返りシート」の記入を求めた。記入は各科目に分かれて『課題研究基礎』を実施しはじめた第1回目以降の全ての実験で実施した。

【検証結果】

(1)質問の回答からの評価

調査の結果は以下の表のとおりである。質問項目は「科学に対するあなたの興味は前よりも上がった、変わらない、下がったのどれですか」というものである。(表1)。

表1 科学に対する興味の変化についての調査結果

年度	上がった (%)	変わらない (%)	下がった (%)
2021年度	74.0	26.0	0

多くの生徒が科学に対する興味が上がったと回答している。生徒の意識向上に一定の成果があったと考えられる。これからも授業の進め方等をさらに改善することが重要である。

(2)生徒の感想からの評価

生徒の感想 (抜粋)

- ・使用する薬品の役割なども考えながら実験することができた。
- ・普段疑問に思っていたことを、実験を通して数値化し解決していくことがとても面白いと思った。
- ・班のみんなで、仮説を立てて、「なんでそのようになるのか」など、理由も考えられたところがすごく良かった。様々な視点から見て考えていきたい。

◎ 生物分野

【研究内容・方法】

生物分野では、生徒が短期間で主体的に課題を見つけて仮説を立て、研究に取り組むことができるよう、人体に関する内容を共通テーマに設定し、教科書やインターネットの情報をもとに仮説設定を行わせた。また、グーグルを利用してデータの共有と共同編集を行わせ、発表に活用した。

○生徒の取り組んだ主な課題

- ・スキンケアと肌質の相関
- ・痛んだ髪のリペア
- ・嗅覚の順応
- ・色覚による記憶力の違い
- ・私たちの時間感覚は何によって変化するか?

【検証結果】「振り返りシート」の記入内容を分析して成果を検証した。検証結果を下表に示す。質問項目は「科学に対するあなたの興味は前よりも『上がった』『変わらない』『下がった』のどれですか」というものである。

表 科学に対する興味の変化についての調査結果 (第1回～第5回分集計)

評価	1回目 (%)	2回目 (%)	3回目 (%)	4回目 (%)	5回目 (%)
上がった	81.8	82.2	77.6	82	60
変わらない	18.2	17.8	22.4	18	40
下がった	0	0	0	0	0



全体を通して高評価だったが、実験を行う3回目と4回目で評価に差が見られたのは、実験計画を立てる班と実験を行う班が混在したため、また5回目の評価が他と比較して低いのは、プレゼンテーション準備のため作業が中心だったことが原因だと考えられる。テーマ・仮説報告用紙や実験計画書を共有することで生徒同士が研究の進み具合や改善点の発見をし、意欲的に課題に取り組む様子が見られた。

◎ 地学分野

【研究内容および方法】

地学分野では、例年「液状化現象」をテーマとして、実際に生徒に仮説を設定させ検証実験を行わせることを通して、どのような環境で液状化現象が起こりやすいのかを分析させる取り組みを行っている。最後にはパワーポイントを用いたプレゼンテーションを作成して発表を行う。取り組みの成果を検証するために、各生徒に「振り返りシート」の記入を求めた。質問項目は「科学に対するあなたの興味は前よりも『上がった』、『変わらない』、『下がった』のどれですか」というものである。

【成果の検証】

- ・第1回 研究・実習「液状化現象とは」（上がった96.3% 変わらない3.7% 下がった0.0%）
この回は「液状化現象」の含水率の違いによる起こりやすさの実験と、次回以降の仮説の設定、実験計画を立てさせた。
- ・第2回 実験「環境による液状化現象発生の違い①」
(上がった92.0% 変わらない8.0% 下がった0.0%)
- ・第3回 実験「環境による液状化現象発生の違い②」
(上がった87.5% 変わらない12.5% 下がった0.0%)
- ・第4回 実験「環境による液状化現象発生の違い③」
(上がった84.0% 変わらない11.5% 下がった0.0%)

この3回は、自分たちで設定した仮説の検証を行う実験を行った。昨年度と比較すると「上がった」の数値が増加し、「変わらない」の数値が減少している。

○ まとめ

調査結果では科学に対する興味が「上がった」が高い数値であり、前年度に比べ増加した。今回の実験の目的は明確な仮説を設定させることにあるが、昨年度と同様に苦労している様子が見えられた。生徒の知識にも限界があり、設定された仮説が実際の自然環境と乖離し、単に実験をするための仮説の設定となったものが多かった。それでも何とか自分たちのオリジナルの仮説を設定しようとする気持ちが強く、結果的に「上がった」の数値の増加に繋がったと考えられる。その都度、教員側のフォローも行ったが、必要以上行えば、逆に生徒の興味関心を奪うことにもなりかねない。どこまで踏み込んで生徒をフォローしていくか、更に研究していく必要がある。

◎ 数学分野

【研究内容・方法】

- 第1回 オリエンテーションおよび、グループ決定を行い、演習問題テーマをグループで考察・検討をする。
- 第2～4回 グループ毎に研究テーマを設定。様々な条件を考察し、実験を行ったりしながら、グループで数学的活動に取り組む。発表用の原稿の下書きを作成する。
- 第5回 プレゼンテーションソフトを用いて、発表用の原稿やスライドを作成する。
- 第6回 発表準備を実施。どのように説明をすると伝わりやすいか、工夫をしながら発表練習をする。
- 発表会 課題研究の成果の発表を通して、プレゼンテーション能力の向上を図る。

○ 生徒の取り組んだ主な課題

同じクラスに誕生日が同じ人の組が存在する確率の検証、宝くじの期待値、席替えにおける確率、雨が当たりにくいような傘の角度の検証、平面図形の性質の発展的考察、複雑な平面図形の面積、車のナンバーと場合の数、モンティ・ホール問題の考察など。

【検証結果】 「振り返りシート」の記入内容を分析し成果を検証した。

表 科学に対する興味の変化についての調査結果(第1回～第5回集計分)

年度	上がった (%)	変わらない (%)	下がった (%)
2021年度	75.6	24.4	0.0

生徒は肯定的に活動に取り組み、また回を重ねるごとに興味関心が高まるような感想が多く記載されていた。テーマの方向性が決まると、テーマに対して前向きに取り組む、検討・発見・仮説・検証などをグループで盛んな議論が交わされていた。今後は、数学分野のグループだけでなく、生徒が社会的事

象や自然現象などの考察に数学的な考えを積極的に活用できるよう、働きかけを工夫していきたい。

Ⅱ-1-2 SSRIサイエンスツアー代替講義

この講義は1月末に実施予定であった普通科SSRI長岡技術科学大学サイエンスツアーのコロナ禍による中止を受け、その代替行事としてオンラインによる遠隔講義が計画・実施された。

1. 期 日 : 令和3年1月20日(木)午後

会 場 : 1年普通科本校各HR

2. 講義内容

①「雪利用最前線～食品熟成からデータセンターまで～」上村靖司 教授(機械創造工学専攻)

我々雪国で暮らす人々にとって雪は大きな障害となります。特に今年は例年にない大雪に悩まされました。災害を防ぐための研究、資源として利用する研究を紹介します。

②「SDGsマインドを身に付けるには？」勝身麻美 UEA(国際産学連携センター)

SDGsとは何か、世界と日本の現状はどのようになっているかを学びました。工学の視点からどのよう貢献できるのかということについて研究や組織体制を紹介していただきました。

3. 生徒アンケートより(A大変よい、Bよい、C普通、D悪い)

テーマに対し、積極的に問題意識、関心をもって聞いたか

A	B	C	D
69%	28%	3%	0%

講義の内容を理解したか

A	B	C	D
71%	28%	1%	0%

自分の生き方や進路・職業を考える上で参考となるものを見つけられたか

A	B	C	D
53%	41%	6%	0%

【講義の感想】

- ・雪だけで、これだけのありえないを当たり前に変え、弱点を強みにするという発想が本当にすごいと思った。雪室もたくさんの実験を通して様々な企業や分野で社会の役に立つように活用先を増やし、あらゆる面で認められはじめていて、「ありえない」や、「無駄」という考えをあきらめずに覆そうとする姿勢が大切なのだと分かった。これからの課題研究などで実践していきたい。
- ・私は「SDGs」が具体的に何かは詳しく知りませんでしたし、①～⑱の目標のうち、日本は3つしか達成していないことにとっても驚きました。また、先生が話された「SDGsは自分だけでなく周りの人のことを考えないといけない。」という考えが印象に残りました。そして、目標にはその単語のイメージだけでなく、たくさんに関連することが定義されていると学びました。知識を増やし、現状を知り、私自身もイノベーションを起こしていきたいです。

4. 検証

残念ながら研究室訪問はかなわなかったが、それを補って余りある内容の講義であった。普通科の生徒は大学の先生による学術的な内容の講義受講ははじめての経験であり、内容を難しく感じた生徒もいたが、全体を通しての満足度は高く、多くの生徒が新しい知見を得たと感じていた。また、雪というテーマは、自分たちのことという認識を強く持つ事ができたし、SDGsというテーマは、グローバルに活躍するために、日本と世界の現状を知るきっかけをつかむことができた。生徒は講義内容をより身近に感じる事ができたと思われる。レポートには、生徒の積極的な姿勢を示すコメントが多かった。内容を整理し、今後の教育活動をさらに質の高いものにして、生徒に還元し効果を高めたい。

※SSRIでは、「SS情報」「科学英語I」「サイエンスイマージョン」も実施しているが、内容は研究I SSRAで述べるので、重ねて掲載はしない。

<Ⅱ>-2 SSRIⅡ

◎『SSRIⅡ』の目的・期待される効果

- ・課題研究に取り組み、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。
- ・大学・研究所等で講義や先端科学技術等を体験することで、科学技術や学びへの興味・関心・意欲を向上させる。
- ・ディベートに取り組むことで、論理的思考力、批判的思考力及びディスカッション能力を育成する。
- ・科学英語により、外国語による科学のコミュニケーション能力を育成する。

○『SSRI』（普通科2年）の内容 （※9ページ 育成を目指す7つの力 ア～キに対応）

項目	内容	※
課題研究 (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・1年次の「課題研究基礎」で育成した科学的素養等をもとに、生徒の主体性、課題解決力を育成する。 ・文系教科を含め、全教科で課題研究に取り組む。 ・生徒は数人グループで主体的に協働し、文献調査、課題設定、課題解決を行う。また、ICTを活用し、研究・まとめを行う。 ・教員全体で、課題研究指導についての教員研修を行う。 ・1月に校内発表会を実施する。 	アイウエオカキ
キャリアデザインツアー (10月)	<ul style="list-style-type: none"> ・大学・企業・研究所を訪問し、研究者や実際に働く企業人と対話することで、生徒の興味・関心・意欲を喚起し、将来の進路について考える契機とする。（理系は東北大学工学部、文系は東京方面の大学および企業を訪問する。） ・普通科生徒全員に対して、1泊2日を実施する。 ・大学に在籍中の卒業生との座談会を設定する。 	イウエオ
次の項目は、理数科『SSRB』と同じ 「ディベート」 「科学英語Ⅱ」		

Ⅱ－２－１ 課題研究

全教科の教員が課題研究を担当し全校体制で行う。1年次の「課題研究基礎」で育成した科学的素養等をもとに、生徒の主体性、課題解決力の更なる育成を目指す。以下に、各分野の取組を記述する。目的は共通である。

目的

- ・生徒の主体的な活動による課題研究を通して、課題解決力・探究力の育成を図る。
- ・グループ活動や研究発表を通して、協働して考察するとともに、コミュニケーション能力向上を図る。

○ 国語分野

1. 研究内容および方法

2年生普通科文系の「国語」を選択した生徒は25名である。日本語学・日本文学の領域（およびその周辺領域）研究について教員から概説を行い、生徒各人がどの領域でどのような内容を研究したいのか考えるところからスタートした。その後、希望した研究内容系統を、付箋によるKJ法を用いてグループ化し、6つの班を作った。さらに、その班ごとでの話し合い・すり合わせを行って、最終的な研究テーマを決定した。なお、人文科学を研究する際、文献の調べ方・参考資料の参照の仕方を知ることが基本となる。そこで、生徒たちは「資料を読む、調べるということ」という内容で司書から講義を受け、その上で実際の研究活動に入った。以下は研究テーマ一覧である。

言語	<ul style="list-style-type: none"> ・各世代の若者言葉 ・流行語の予測から見える私たちと長高生と世間のズレ ・古語と現代語で意味が異なる単語 	文学	<ul style="list-style-type: none"> ・和歌の比較～時代ごとの片思い～ ・「落窪物語」と「シンデレラ」の比較 ・「竹取物語～媒体・訳者による変化～
----	--	----	--

2. まとめ

言葉に関する日常の疑問や国語の授業内容がきっかけとなったテーマ設定で、未熟ではあるものの高校生らしい着想のある研究が行われた。また、文献調査や必要に応じてのアンケート調査、それに基づく分析、発表の準備等、どの場面でも主体的・協働的な取組姿勢が見られた。振り返りでは生徒からいくつか反省点が出されたが、先行研究との関連を視野に入れて研究を行っていくことの重要性を強く感じた。これまで指摘されている点や調査方法の有効性などを確認しておくことで、自分たちの研究の進め方を客観的に捉えての活動が可能となる。今後は生徒たちの研究が先行研究とつながりを持つものとなるよう、適宜サポートしていくことが課題である。

○ 世界史分野

1. 研究内容および方法

普通科文系の「世界史」を選択した生徒は17名。テーマの選定は、一部公欠で不在の生徒を除き、興味関心のあるテーマの傾向を指導教員が調整の上、生徒同士での班内での協働作業を通じて、最終的に研究内容を決定した。研究テーマは「中世ヨーロッパの建築（教会建築）」「ナチスとホロコースト」「失敗の本質（第二次世界大戦の枢軸国の失敗から学ぶ）」「神話の比較（冥界について）」の4つであった。

班によってはテーマの深化に悩みながら、生徒が主体的に研究を進めていた。設定授業時間だけで

なく休み時間や放課後も時間を確保しながら活動していた。調査は図書館司書の協力を得ながら、校内外の文献・資料も収集し、さらに生徒用タブレットを活用してインターネットで適切に情報収集を行った。

研究発表会では、パワーポイントを用いて視覚的にも理解しやすいように工夫した報告が行われていた。7分間という時間制限のなかで、研究内容を効果的に伝えるため、綿密に準備した班もあった。他の班の発表を聞く態度も熱心で、質疑・意見交換も活発に行われ、充実した「学び合い」の場となっていた。

2. まとめ

この研究活動は生徒主体に進めるべきと考え、教員の指導は最低限の範囲にとどめるべきだったかもしれない。しかし、特に一学期においては、具体的なテーマ選定に難航した班や、先行研究に十分当たり切れてない班などもあり、指導における生徒との距離感には難儀した。人文科学分野での研究として内容的にはまだまだ心許ないのは事実だが、中間発表前後から各班内部で協働しつつ内容をしっかり深化させていく過程も垣間見え、今後の探究活動の礎にはなるのではないかと考える。

○ 日本史分野

1. 研究内容および方法

普通科文系の「日本史」を選択した16名の生徒を4班に編成し、各班で興味のある歴史事象について討議した結果、本時の研究として「目を引きつける日本絵画の秘密」、「なぜ燕の洋食器は世界的に有名になったのか」、「川中島の戦い～なぜ5回も戦ったのか?～」、「ノーシュガー ノーライフ」の4テーマを設定した。そして、図書館やインターネット等を活用して文献を調査し、仮説について検証を進め、パワーポイントを用いて研究内容をまとめ発表した。

2. まとめ

当課題研究は、生徒が主体的にテーマを設定し、調査・考察・論文作成などの場面を通じ協働することや、論理的思考力や課題解決能力・表現力を高めることを主眼としている。そこで、教師側は、研究の結論に関わるような誘導的な指導は極力控え、生徒が主体的に活動できるような状況を作ることには専念した。一方では「単なる調べ学習➡まとめ」にならないよう、テーマ設定にあたっては「疑問に思う歴史的事象」かつ「仮説を立て、調査、考察できるもの」という基準の順守を強調したため、かなり苦労したようである。また、調査過程で単なる調べ学習に陥っていることに気づき、テーマ変更を余儀なくされた班や、調査過程で生じた疑問を新たに研究テーマとして設定し直す班も見られた。これらの事から、次年度の研究に向け、テーマ設定のありについて指導者側で再検討する必要があると感じている。

歴史の研究は、本来ならば、テーマに沿った史料を収集、検討していく必要があり、検討に当たっては、現地調査等で得られる地方文書等の史料や活字史料を読み込みながら考察していくものである。しかし、時間的な制約や活動範囲が限られており、フィールドワークも行えない現状である。そのため、本次の研究では、予め結論(終着点)が分かっている事柄に対して、無理やり仮説を立て、調べ、発表に向けて体裁を整えていくような側面もあった。そこで、次年度以降は指導者側から郷土史に関する文書を提示し、その解説を通して調査・研究を行うことも一案として考えられる。

このような問題はあったが、発表会の様子からは生徒が協働して活動し、限られた時間の中でも精一杯探求的な活動をした様子が見られ、当初の目的を達成し、課題解決能力を高める一助となったと総括している。

○ 地理分野

1. 研究内容および方法

普通科文系の「地理」を選択した生徒は計22名(男子7名、女子15名)で、研究テーマは「再生可能エネルギーでCO₂削減を目指せ!」、「日本各地の焼き物」、「つぶれないコンビニにするにはどうしたらよいか」、「学校の立地」、「各国の原発の立地」、「世界の首都と地形～首都はなぜそこにあるか?～」の6つであった。各班のテーマの選定は、興味関心のあるテーマごとに生徒が集まり、グループ内での協働作業を通じて、最終的に研究内容を決定した。

多くのグループが授業時間以外の時間を確保しながら、主体的に研究を進めていた。貸し出しiPadで検索を行う場面が多く見られたが、図書館の文献や資料にあたる生徒も複数見られた。

研究発表会では、パワーポイントでアニメーション機能を取り入れる等、視覚的にも理解しやすいように工夫を凝らした発表が行われた。7分間という制限時間のなかで、効果的に聴衆に伝えるため、リハーサルを繰り返し行ったこともあり、時間配分・質疑・意見交換も含め充実した発表となった。

2. まとめ

生徒自身が主体的に研究テーマを設定し、グループ活動や発表会を通じて協働し、論理的思考力や課題解決能力を高めることを目的としている。本年度も、教員側の立場は、簡単なアドバイスに留め、生徒が主体的に活動できる環境整備を第一とした。発表に向け、内容を精査検討しリハーサルを繰り返

返すことにより、プレゼンテーション能力の向上を図ることができた。

生徒の感想には「達成感を感じられた」「情報を発信する側の責任感を感じた」「設定の条件をしぼるのが難しかった」「論理的であるために工夫できたと思う」「昨年よりも積極的にパワーポイント制作に関わることでスキルが身についた」「他の班のプレゼンを見て新たな発見や疑問をもって研究していることがわかった」「班員が全員でそろえることが難しかった」などがみられた。パワーポイントの作製にあたっては、作業効率から、特定の生徒に仕事が偏ることもあったようだ。ハード面での整備を引き続き整えていくことが重要である。Google スライドの活用や iPad 活用などうまく ICT 機器を取り入れていきたい。

○ 倫理分野

1. 研究内容および方法

普通科文系の「倫理」を選択した4名は、中学・高校を通じて倫理の授業をほとんど受けたことがない中で、研究テーマを選定しなければならず、非常に苦勞した。最初に、4名それぞれが自分の興味あるテーマを倫理分野にこだわらず複数出し合い、班内で2ヶ月間インターネット等を使用し、様々な資料や社会問題を調べ、班員が共通で研究したいテーマを話し合った。その結果今年度は、「笑い」という研究テーマとなった。

研究では、「なぜ人は笑うのか?」という問いから、「笑いの種類」を分類し、その理由の仮説を立てた。その際、歴史的哲学者の言葉や現代の学説などをもとに探究した。また、「人間以外の動物も笑うのか?」「人種や民族の笑いに違いはあるのか?」など、様々な疑問も出てきたが、今回は限られた課題研究の時間内で探求できることだけを扱うことにした。次年度、継続研究することが望まれる。

班員はインターネット等を活用して自分の考えに沿ってデータや情報を集め、その後、班内で討議して方向性を決定し、探究していった。また、研究を進める上でそれぞれの分担を決め調査にあたった。分担を明確に決めたため昨年より研究は捗ったが、逆にまとめ作業に時間がかかってしまった。

2. まとめ

生徒自らが課題を設定し、グループ活動や発表会を通じて、論理的思考力や課題解決能力、自分の考えを表現できる能力を高めることを主眼としている。そのため、教員は、基本的に生徒が主体的に活動できるような環境を整え、生徒から助言を求められた場合には、考察すべきヒントを与えることに専念した。生徒は協働作業を通じて課題を設定し、それを検証し、その結果を発表するという手法で研究活動を進めたが、情報収集の面で偏りがあったり、結論に結びつける論理が不十分であったりする部分もみられた。しかし、様々な場面で生徒同士が真剣に議論し、問題意識をもちながら研究を進めてく様子が見受けられ、課題解決能力を育成することができたのではと感じる。今後は、研究を深める視点や方法を指導し、論理的思考力や表現能力をより一層育成していきたい。

○ 政治経済分野

1. 研究内容および方法

普通科文系の「政治経済」を選択した8名は、「日本の投票率」と「キャッシュレス決済」を研究テーマに選定し、2班に分かれ研究活動を行った。研究テーマの選定については、現代社会や政治経済の資料集等を参考にしながら、グループ内での協働作業を通じてテーマを絞り込んだ。

「日本の投票率」の研究グループでは、日本の選挙制度や投票率等を踏まえ、なぜ、日本の投票率が低いのかについて検証・研究を進めた。また、「キャッシュレス決済」の研究グループでは、さまざまなキャッシュレス決済の特徴を分析し、キャッシュレス決済の実態について研究を進めた。

いずれのグループも毎回、役割分担をしながら、インターネット等を活用して文献調査を行い、新聞記事や国の機関で公表しているデータ等を調査・分析しながら研究を進めていった。また、限られた時間のなかで、研究成果の発表を効果的に行えるように、パワーポイントの作成にあたっては、図解やグラフ等を使用し、「見て理解する」ための資料になるような工夫がなされていた。

2. まとめ

生徒自らが課題を設定し、グループ活動や発表会を通じて、論理的思考力や課題解決能力、自分の考えを表現できる能力を高めることを主眼としている。そのため、教員は、基本的に生徒が主体的に活動できるような環境を整え、生徒から助言を求められた場合には、考察すべきヒントを与えることに徹した。生徒は協働作業を通じて課題を設定し、それを検証し、その結果を発表するという手法で研究活動を進めたが、情報収集の面で偏りがあったり、結論に結びつける論理に一貫性が欠如していたりする部分もみられた。しかし、限られた時間のなかで、生徒同士が真剣に議論し、問題意識をもちながら研究を進めてく様子が見られ、自分の考えを表現できる能力を育成することができた。

○ 英語分野

1. 研究内容および方法

課題研究に英語を選択した生徒 20 名を、それぞれの興味・関心に合わせて 5 班に分け、メンバーと話し合っ て決めた研究テーマを元に調査・検証を行った。

- (テーマ)・単語から見る文化の違い
- ・日米の子ども向けテレビ番組の比較
- ・ジェントルマンについて
- ・人類は普遍的なヒーロー像を持つ
- ・日本と外国の映画文化の違い

各グループとも役割分担をしながら、インターネット等を活用して参考文献やデータを収集した。より充実した研究内容になるよう各班で工夫しながら研究を進めていった。

研究成果の発表会に向け、短い発表時間で効果的に相手に伝えるためにパワーポイントはどのようにすべきか等の議論も活発に行われた。

2. まとめ

各班ともパワーポイントを活用し、工夫を凝らした発表を行っていたので、当初の目的はある程度達成できたと考える。

課題としては、①国内において外国に関する研究を行うには、調査方法や情報収集に限界があること。

そのため、②論拠として用いたデータ等の妥当性が低い

と感じるものもあり、自分たちの立てた仮説に有利なように考えてしまうことが挙げられる。今後はさらにデータ等を客観的に扱う姿勢を養うよう指導することがより一層必要であると考え

○ 芸術・音楽分野

1. 研究内容および方法

普通科文系 8 名を 2 班に編成し、「生活の中の音楽」という共通テーマからそれぞれの班でテーマを決め、研究をおこなった。1 班は「民族音楽の特徴」というテーマを立て、世界の民族音楽の特徴を抽出し、その特徴を取り入れた作品を作成することで、既存の音楽にどのような変化が生まれるかについて研究を行った。既存の曲には馴染み深い校歌を選曲し、それぞれの民族音楽の特徴を取り入れた編曲をおこない、その変化を検証した。2 班は「学校のチャイム」というテーマを立てた。自分たちが慣れ親しんできた、学校でのチャイムに着目し、その歴史を踏まえ、どのように選曲されてきたかを考察した。また、その曲に変化を加えてより学校にふさわしいチャイムの作成を目標に研究した。

2. まとめ

1 班は当初、学校にある様々な音素材を集めて、民族楽器の代わりにして演奏をしてみる試みを考えていたが、思ったような素材の収集ができず、途中からは校歌の編曲で、各民族音楽の特徴をより分かりやすくする方向へ転換した。より多くの民族音楽についての考察や特徴の検証が求められるが、特徴的な 3 種類の音楽にとどまってしまったことは残念である。一方、2 班は学校のチャイムに関する書籍や記述が少なく、大枠の歴史と選曲の経緯についてしか到達できなかった。また、チャイムに使用されている楽曲の特徴を音数やテンポといった様々な要素で分類してみたが、その特徴を見出すまでには至らなかった。

どちらの班も、①テーマの設定で目的があいまいだったこと ②自分たちの作品作成にこだわりすぎたこと。この 2 点が反省すべき点であるが、班内で役割分担が適切におこなわれ、発表の流れがスムーズにおこなわれたことなど、今後に生かせる経験を得たと考える。

○ 数学分野

1. 研究内容および方法

3, 4 人のグループを編成しグループで研究を行った。研究にあたり、教科書や参考書などの文献やパソコンやタブレットを活用したり、自分たちの手で計算を行うなどした。テーマ設定や研究は以下のような進め方をした。

- ・教科書で学んだ問題の設定を変え、一般的な規則性や公式を発見する。
- ・身の回りの事象に対して数式化する。
- ・正多角形などの図形に対して、正三角形、正方形、正五角形など具体的な図形

について研究を行い、応用を考察した。

研究発表はプレゼンテーションソフトを用いて、視覚的にも理解しやすいように工夫した。限られた時間の中で、より伝わりやすい説明を考えるなど試行錯誤しながらの活動となった。

《生徒の取り組んだ課題》

- ポーカー・ヘックスなどのゲーム必勝法、桜の花びらの軌跡を方程式で表現する、
- 3 人の囚人問題を拡張した条件付き確率、積分を用いた国土の計算、
- ボールが壁を跳ね返る軌道の規則性、関数の漸近線と角の 2 等分線・対称性

2. まとめ

- ・どのグループも研究活動に積極的に取り組み、調べた内容において重大な見落としなどもなく、地道な計算を通して説明の根拠とするなど、注意深く研究を行っていた。

- ・発表において、グラフなどを図形的に考察する場面においては、教科書等に既にある図だけでなく、手書きで軌跡をトレースするなど、独自で工夫して作った資料が多く見られた。
- ・グループ同士で発表を相互評価することで、研究活動に対しての喜びを感じ、知識の再確認や定着が深まり、数学や科学に対する関心が大きく高まったように思える。

○ 物理分野

1. 研究内容および方法

1年次の「課題研究基礎」での経験を生かし、新たなテーマを設定することから始めた。まず、どのような実験道具や方法が必要か各グループで意見を出し合い、テーマに沿った適切な実験を行えるよう、創意工夫を凝らした。実験方法や仮説を検討し、研究を進めた。実際に予備実験をしてみると結果が予想に反することもあり、検証を進めながら、本当に実験が成立しているかを検討したり、再度実験方法や道具を改良してより正確なデータが得られるように試行錯誤を繰り返した。

1月には「SSRⅡ普通科課題研究発表会」があり、生徒同士の活発な質疑応答が行われた。自己評価と相互評価を行い、研究成果を再検討した。2月からは、研究成果を論文にまとめていく。

2. まとめ

まず、何について研究するのかテーマ設定にかなり時間をかけて検討していた。関心のある現象は色々あるのだが、具体的にどのような実験で何を発見したいのかが定まるまでが大変である。また、生徒たちは、実験の具体的設定を検討し、実験においてどのような条件を設定して、何を条件変化させていくかを各グループの中で詳しく検討をしていた。条件設定の変化がどのような影響を結果にもたらすか仮説を立てて予備実験を行ってみると、様々な予想外の結果になることもあり、実験自体を再検討する場面もあった。実験データが何を示しているのか生徒同士で色々話し合い考察する事により、現象を深く理解し、新たな発見や気づきなどを得ることができた。今後も、実験データのより深い理解を心掛け、考察を進められるように指導していきたい。

○ 化学分野

1. 研究内容および方法

1年次の「課題研究基礎」を受けて、新たにテーマ決めからスタートした。23名の生徒を3名から4名の6グループに分けて研究を行った。本時の「課題研究」は、1学期に3コマ、2学期に8コマの時間設定。冬休みにまとまった時間をとり研究が進んだ班もあった。

1月下旬の発表会のテーマは次の通り

- ①食品添加物について
- ②熱伝導率の高いフライパンの素材を探す
- ③炎色反応と線香花火
- ④柔軟剤
- ⑤お手軽でいい感じの手作りハンドクリームを作ろう！
- ⑥最高のスーパーボールをつくる

2. まとめ

2年生普通科理系では設定されている時間が限られているので、事前の準備と研究の展望など、担当教諭の助言が必要となった。2年次から化学基礎を履修するので、化学の基礎的な知識が少ない状態からのスタートであったが、長期間にわたる時間設定ということもあり対応できていた。発表会は1月実施の1回だけだが、それに向けて、冬休みを利用して実験のまとめ、発表練習など精力的に行っている姿があった。忙しい中にも生徒自身が感じる重要度は高く、課題解決力・探求力が向上していると思われる。

○ 生物分野

1. 研究内容および方法

普通科理系の中で「生物」を選択した生徒は21名だった。21名が、6つの班に分かれて研究を行った。10回（1回2時間）の授業で研究を行うためには、時間的制約が大きい。しかし、科学研究を体験すべく、研究プロセス、論理的思考力及び、発想力を重視した。テーマ設定 → 目的 → 仮説 → 実験計画 → 結果処理 → 考察 → 課題と展望。どの過程も科学的根拠をベースに、高校生らしいアイデアを盛り込んで研究するよう指導した。授業時間内で終わらない班は、放課後の時間を使い、主体的に研究を行った。また、実験を進める過程で新たな疑問が湧き、積極的に追実験を行う班も見られた。1月の課題研究発表会のテーマは、以下の通りである。

- ① ヘアアイロンが髪の毛に与えるダメージ
- ② 重力チャレンジ
- ③ 植物の成長と音楽の関係
- ④ 五感とリラックス効果
- ⑤ 間接的な視覚情報と集中力の関係
- ⑥ 発酵食品の微生物の増える条件

2. まとめ

時間的制約が大きい分、生徒の自由な発想をできる限り重視して進めた。そのため、科学的根拠から逸脱し直感的になる場面も多々あり、その都度「それは何が根拠なのか？先行研究はあるのか？ベースとなる事実は何？」と質問を投げ、軌道修正した。その成果もあり、研究発表会では分かりやすい

パワーポイントで、各自が自信を持って発表できていた。今後は、論文作成が控えているため、発表会で得られた成果をまとめ、研究内容をよりブラッシュアップできるように指導していく。

○ 地学分野

1. 研究内容・方法・検証

昨年度の「課題研究基礎」を踏まえ、グループ毎にテーマ設定から準備を行わせ、仮説設定、実験、分析、発表までの一連の流れで実施させた。今年度のテーマは「換気の方法」「綱引きで勝つための靴紐結び」である。また、取り組みの成果を検証のため、各生徒に「振り返りシート」を記入させた。

【成果の検証】

- ・課題研究のテーマ設定は十分にできた。
(あてはまる 50.0% ややあてはまる 50.0% ややあてはまらない 0% あてはまらない 0%)
- ・実験の計画と実施は十分にできた。
(あてはまる 33.3% ややあてはまる 50.0% ややあてはまらない 16.7% あてはまらない 0%)
- ・研究発表の準備と本番は十分にできた。
(あてはまる 16.7% ややあてはまる 66.7% ややあてはまらない 16.7% あてはまらない 0%)
- ・課題研究基礎の経験を活かすことができた。
(あてはまる 16.7% ややあてはまる 66.7% ややあてはまらない 16.7% あてはまらない 0%)

2. まとめ

調査結果では全ての項目で「あてはまる」「ややあてはまる」に回答が集中した。地学分野は自然現象をよく観察していないとテーマが見つけれず苦勞する。そのため他校の研究レポート集を参考にすることになるが、元々題材も少ない。そのため、教員側で題材のデータベースを作成し提示したが、現在起きている現象や過去の課題研究を参考に、積極的にテーマ設定に取り組んだことが読み取れる。しかし、急なスケジュール変更で用意した時間が足りず研究発表の準備が足りなかったという意見も多くみられた。また、1年次の課題研究基礎の経験をあまり活かすことができなかった側に回答する生徒が増え、前年度カリキュラムとの継続性を研究していく必要がある。

○ 保健体育分野

1. 研究内容および方法・結果

4班に分かれ研究活動を行った。研究内容については次の通りである。

①「音楽とスポーツの関係」は、運動前に聞く音楽がパフォーマンスの向上に影響があるか体力テストから3種目をピックアップして実験をした。3種目中2種目で速いテンポの曲を聴いた後に数値の向上が見られた。

②「遅刻しちゃう」は、靴の持ち方が階段の登坂速度と関係しているかを考察し、持ち方による速度変化が実験から見られた。

③「どうすれば睡眠をコントロールできるか」は、カフェインの摂取が午後の授業に及ぼす効果について実験をした。体感的に脳を覚醒させる作用が起きていることが分かった。

④「Do you want to win the game」は、野球、ラグビー、サッカーの3種目のスコアやプロの試合をみて“流れ”というものがあるかを考察した。各競技のインニングや前後半の得点率の統計調査をし、複数の競技で後半に得点率が高いという結果が得られ、何らかの流れがあることが予測された。

2. まとめ

担当教員は基本的に生徒の主体的な活動を尊重し、それを促すための情報提供や助言に終始した。施設や備品の関係上、課題を設定する段階で多くの制約があるが、そこまでは順調に進行させることができた。その後、具体的な実験方法に話が進むと、実験や測定を公正に保つことの難しさや、直感的な仮説の科学的根拠を考案できずに作業が失速した。このプロセスを見守りながら、各生徒の基本的な考え方に大きな偏りがあることと、設定された仮説が極めて稚拙である印象を受けた。クラブ活動や奉仕活動など、教科以外の教育活動における経験の中で思考力を高める必要性を痛感する。様々な場面で生徒同士が真剣に議論し、問題意識を持ちながら研究を進めてく様子には意義を感じるが、スポーツ研究を深めるための基本的な視点や方法の継続的な指導は不可欠であると感じる。

○ 家庭分野

1. 研究内容および方法

普通科理系の「家庭」では、課題を決定するにあたり、食生活についてのキーワードが多くあげられたため、「豊かな食生活を目指して」を共通テーマとし2班に分かれ、①「ふっくらしたホットケーキを作るには」②「長高生の食生活の実態とその傾向」と研究内容を決定した。始めに課題についてインターネットや書籍、各種論文から資料収集を行い、調べた内容をもとに実践、実験等を通してさらに考えるという探求活動が行われた。

①はテレビやSNS等で取り上げられている「ふっくらとしたパンケーキ」を家庭でも再現するために、ふっくらさせるための「秘密の食材」探しを行った。「ふっくら=空気を含む」食品を科学的根拠などから探し出し、主材料である小麦粉との割合を変えながら食品を選び分けていく実験を行った。

②では各種食生活データより若い世代の食事摂取状況が悪化していることが散見されたため、長高生の実態（3学年を除く）を知るためのアンケート調査を行った。また、その調査結果から、本校生徒の食生活の傾向や改善すべき点への具体策等を調査し発表するための材料とした。

2. まとめ

研究テーマを決定するにあたり、「家庭生活に関する課題」は普段の生活に密着しているため、テーマ候補は多岐に渡り選びやすいイメージがあるが、研究対象として「科学的に」「根拠をもって」追及していく題材を見つけ出すことに苦慮していた様子であった。パンケーキの「ふっくら」の定義やその条件の基準がやや曖昧で生徒の感覚に頼るところがあった。今後は実験前の段階で実験の目的や定義、科学的根拠等を教員側と生徒が確認した上で検証していくことで研究調査の精度が高まると感じた。また、アンケート班では本調査の際、調査項目や調査対象をさらに細かく絞って実施したことでかえって傾向がつかみにくい結果となり、生徒自身がアンケート調査を研究課題にすることの難しさを実感したようであった。

Ⅱ－2－2 科学英語Ⅱ（文系）

1. 仮説

- (1) 生徒自身が関心のある内容や想像力や創造力が必要となる興味深い内容を扱うことで、内容への興味・関心が高まり、発表者は相手により伝えたいという発表の工夫を行う。相手に理解してもらえ発表力の育成につながる。
- (2) 数やグラフの表現を学ばせた後、他の人にグラフを説明する必要がある場面をつくることで、グラフの説明に慣れ、今後の活用につなげることができる。

2. 内容・方法

1 時間目	オリエンテーション（授業の目標と活動の説明） 第1回実習（折れ線グラフを説明する表現の理解、演習）
2 時間目	第2回実習（①円グラフ、棒グラフを説明する表現の理解、演習。②各種統計データに対して適切な表現方法を選択し発表する演習）
3 時間目	第3回実習（統計資料の分析、適切な説明方法の考察）
4 時間目	第4回実習（グループ活動：原稿作成）
5 時間目	第5回実習（グループ活動：原稿・ポスター作成）
6 時間目	第6回実習（グループ活動：発表案完成）
7 時間目	第7回実習（発表リハーサル）
8 時間目	発表会

3. 仮説の検証

仮説(1)について

クラス全体で興味深いトピックを数多く挙げ、生徒の興味を喚起した後、発表したい内容を生徒に考えさせた。生徒自身が興味を湧く内容を選んでいることから、その後の準備・発表に向けた活動に熱心に取り組んでいた。生徒自身の想像力や創造力を活かしながら進めていくことで、内容への興味・関心を高め、主体的に取り組ませることができた。

仮説(2)について

生徒たちは学んだ基本表現を応用しながら、他の生徒たちに理解してもらえ説明を行っていた。内容を説明するのにどのようなグラフや図が最適かを考えながら、興味を惹きつける発表をつくりあげていた。グラフ説明への抵抗感や困難を解消し、楽しんで表現する様子が見られた。今後の活用につながると考えられる。

4. まとめ

生徒に最低限身につけて欲しい英語表現を紹介し、何度も音読、発表練習をさせながら定着を図った。指導者は様々な統計資料を生徒に提示し、1人ひとりの生徒はグループメンバーと協力しながら、複数のグラフを考察し、適切な説明方法について深く考えた。さらに、生徒自らがよりわかりやすい説明になるよう、主体的に調査し、補足的な情報を原稿に盛り込む姿勢が見られた。

以上のような活動をとおして、他と共同して主体的に課題に取り組む姿勢を高めることを目的とした「科学英語Ⅱ」は、一定の成果を上げることができた。日頃の英語の授業内でも「科学英語Ⅱ」で習得した表現を使いこなす生徒の様子が見られ、仮説についても十分に検証できたと判断する。

Ⅱ－２－３ 普通科文系キャリアデザインツアー特別講義

普通科文系生徒を対象に実施する。昨年度と同様に大学訪問は中止となったため、オンラインでの模擬授業を通して学部・学科研究を深める機会とするとともに、自ら学問探究をする「知の探究者」としての姿勢を養う。大学の役割とそこで学ぶため必要な資質を知ること、将来に向けた今後の高校生活の目的意識や行動規範の再確認と向上を目的とする。

1. 内容

日時：令和3年10月7日（木）13：00～15：15

講師：加藤 陽子 先生（東京大学大学院人文社会系研究科日本文化研究専攻日本史学講座教授）

場所：本校2年1～3組教室（Zoomによるオンライン形式）

参加生徒：普通科2年生（文系）120名

講義題目：歴史を学ぶということー日本近代史 模擬講義

内容：0. 私自身について

○専門領域の研究書、それ以外の解説書

1. 東京大学の文系学部の諸特徴

○「短い文章」に盛り込まれた内容をつかむ

2. 大学の教育がめざすものと歴史学の特徴

○自分の考えを説得的に述べる、そのための材料・資料の集め方を身体で知ること

○ひとの考えを道理と理性にしたがって批判できる、その実際の方法を身体で知ること

○歴史家の仕事とは、「歴史の闇に埋没した作者の問いを発掘すること」

3. 人としてどう生きるか 個人と国家

○さまざまな調査が示す青少年層の意識

○2018（平成30）年（直近）国際比較について

○丸山眞男の語る尾崎行雄

○敗戦前に日本の軍部は何を考えていたのか

○美濃部達吉『憲法講話』

○丸山眞男と尾崎行雄の問いに戻る

2. 検証

ご専門の歴史学の深い内容の講義の合間に「インターネットによる情報について」、「読書の方法について」、「受験勉強のアドヴァイス」など自信の経験と実践に基づく貴重な話題を挟んでくださり、緊張の糸が切れない一時であった。講義当日時点でまだマスコミ発表がされていなかった「昭和天皇侍従長百武三郎（海軍大将）の日記公開」というホットな話（年末にNHKで放送、講師先生出演）もあり、「歴史学が生きている学問である」ことが実感できる貴重な講演で会った。今後はこの講義の経験を生徒個々がいかに行動に移し、継続できるかが課題となる。

生徒の感想より「今日の講義で自分の心に刻みつけたいと思ったことは2つあります。1つ目は、自分の知りたいことを解明するためには自分で材料を集めなければならないということです。本当の理解を得るためには大切なことだと思いました。2つ目は知識不足が偏見を生むということです。私たちは自分に理解できないものを排除したがる習性があります。私はこれからの生活で「知る」ことから進んでやって行きたいと思いました。」

※SSRⅡでは、「ディベート」「科学英語Ⅱ（理系）」「普通科理系キャリアデザイン特別講義」を実施しているが、内容はSSRⅢと同様なので重ねて掲載はしない。

<研究Ⅲ> 「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める。

【仮説4】について、取組を行う。『SSR』の探究的な学習方法を他の教科にも広げ、それぞれの教科の特徴を生かしながら、授業改善を行う。

Ⅲ－１ SSHを授業に生かす取組

1. 研究内容・方法

(1) ICTを活用した理解と深化に向けた授業の実践

- ・板書内容をスライドで作成（PDF、PowerPoint等）
- ・デジタル教科書の利用
- ・グラフ関数ソフトの利用
- ・インターネットの利用
- ・書画カメラによる作成物の共有
- ・Google Classroom を利用した課題の作成と提出

(2) 生徒間の協同学習による課題解決能力や、創造的な学習態度を育成する授業の実践

本校では対話的な授業形式も頻繁に見られる。対話を通して相手の思考を読み取り、自らの思考

を言語化することで深い学びと創造的学習態度につながる。また、ICT を対話的な授業の活性化・深化のきっかけとして活用している例も少なくない。

〔実践例〕 課題研究の手法 ①観察 ②仮説 ③実験 ④考察

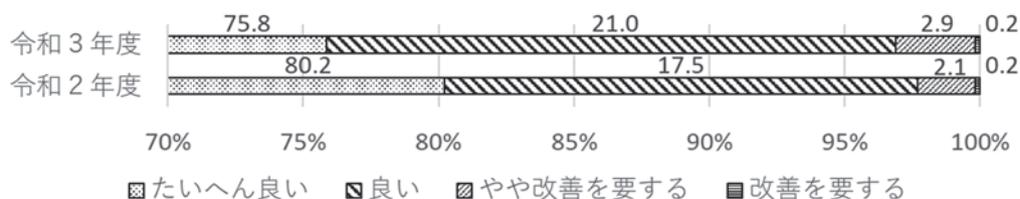
学習場面	指導方法
理科 (実験活動)	座学で学んだ事を踏まえ、実験前に仮説を立て、実験によりその真意を確かめる。実験後に自分なりの見解を教科書の一般的な説明と合わせて考察する。
家庭 (夏休み課題：ホームプロジェクト)	日常生活の課題を見つけ、研究・調査しながら課題を解決し、生活を向上させる。事前学習で目的や例などを説明し、夏休みに実施。夏休み明けに発表を行い、研究内容を共有し、多角的な視点からの課題のアプローチや新たな課題の発見を図る。
数学	<ul style="list-style-type: none"> 授業始めに教員が前時の振り返りシート（生徒の自己評価・自由記述）についてクラス全体で共有する。〔観察・仮説〕 本時の目標を明らかにし、学習活動「学び合い」を行う。〔実験〕 終わりに振り返りシート（自己評価・自由記述）を記入させる。〔考察〕
地歴公民	教科書などからの知識の習得だけでなく、事項の背景について課題研究の手法を用いて深い理解へとつなげる。

(3) 遠隔による授業や学習支援

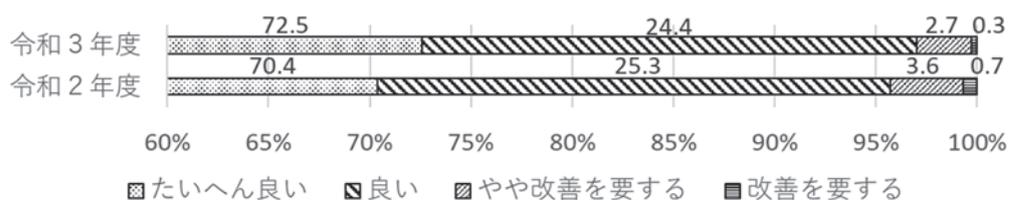
- ・新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、大人数の集まる集会や外部講師による講演会をオンライン（Zoom、Meet 等）で行っている。
- ・新型コロナウイルス感染及び濃厚接触者となった生徒に対する学習支援を、教室と自宅をオンラインでつなぎ、授業を中継している。

2. 検証・・・令和3年10月に実施した全校生徒対象の授業アンケートによる検証。

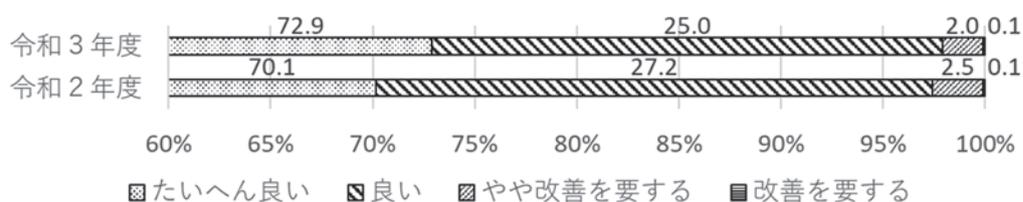
①説明や内容がよく理解できる授業でしたか。（知識・技能、思考力・表現力・判断力）



②興味を感じ、学ぶ意欲が湧く授業でしたか。（主体的に学習に取り組む態度）



③授業に対する満足度を評価してください。



2年間の経緯を見ると、概ね生徒の授業評価は良好である。今後も「大変良い」の割合を増やせるように、ICT活用を含め授業方法の研究・改善を行う必要がある。

3. 今後の課題

来年度、生徒一人一人にタブレット端末が貸し出される予定である。ハード面が充実されていく中で、ソフト面の充実がより一層求められる。ICTの利用方法については、本校で活用研究が進み、これまでもなくICTの活用範囲が大幅に拡張した。今後は、教員もICTの知識・技能だけでなく、ICTを用いた汎用的能力の向上が求められる。

また、SSR授業の指導方法を活用し、各教科が「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「主体的に学習に取り組む態度」の育成に向けて、より効果的な授業実践方法の研究及びその評価方法の改善についても継続的に行うことが大切である。

Ⅲ-2 A L Tによる化学実験 ～ Chemistry experiment in English

1. 研究内容

- (1) 実施日／場所：令和4年1月28日（木）／化学教室
 (2) 対象：2年生理科2クラス（各クラス1時間ずつ）
 (3) 内容：「反応熱（溶解熱と中和熱）の測定」～温度センサとパソコンを用いた反応熱の測定～
 (4) 方法：A L Tが化学実験の指導を英語で実施した。
 英語の実験プリント、パソコンのソフトも英語バージョンで行った。
 A L Tが実験目的と方法、注意点をわかりやすい英語で説明した。
 生徒は温度センサとパソコンを用いて温度変化のグラフを描き、反応熱を求めた。

【全体を通しての生徒の感想】（主なもの）

- ・英語での実験だと日本語に比べてしっかり考えようとしたので集中できた。
- ・すべてが英語で行われる化学の授業は初めてだったため最初は緊張したが、実験を進めて行くにつれて、グループの仲間と協力できたのでうまくいった。次があれば次も楽しみたい。
- ・用語とかが英文に入ってくると一気にわからなくなった。
- ・ちゃんと英語を読まないと実験を失敗する。・すべて英語で行う授業は新鮮で良い体験だった。
- ・英語での実験、パソコンを使っての実験、両方とも初めてだった。また機会があれば楽しみたい。
- ・理解に時間がかかって難しかったが楽しかった。
- ・日本語禁止と聞き、始めは不安だったが、理解できる内容だった。楽しかった。
- ・実際に留学して研究するのだったら、このようになるのかと思うと、英語の勉強もしたくなるし、同時に化学などの実験もできるため、留学に少し興味が湧きました。

2. 今後の課題

A L Tの丁寧でわかりやすい説明と本校が取り組んでいる「科学英語」の実施により、「説明の英語を聴くこと」「英文の実験プリントの読解」は多くの生徒ができており、十分に実験を進めることができている。しかしながら、専門用語の単語の意味が理解できなかったり、細かな実験手順を読み取れなかったりなどで、思うような結果が得られない班があった。また、A L Tとのやりとりに英語がなかなか出てこないという場面が多く見受けられた。さらに、生徒どうしが「英語で話す」を意識しない場面が多く、日本語での会話に終始した班もあった。「伝えたいこと」を稚拙でも構わないので英語で表現する力を養う必要性を強く感じた。

Ⅲ-3 A L Tによる生物実験 ～ Biology experiment in English

1. 研究内容・検証

- (1) 実施日／場所：令和3年7月15日（木）1限 ・ 16日（金）1限 ／ 生物教室
 (2) 対象：2年生普通科理系生物選択者 ・ 2年生理科生物選択者
 (3) 内容：「酵素（カタラーゼ）の性質」を実験で確認する。
 (4) 方法：A L T自作の実験プリント、PowerPoint を使い英語で実験の指導を行った。
 実験はカタラーゼを用いて酵素の性質を理解する内容である。
 説明後、生徒は英語で書かれたプリントを見ながら実験を進め、結果・考察も英語で記録する。基本的に、授業中は全て英語で行う。

【アンケート評価】

英語での実験指示はよく分かったか	よく分かった 31.4%	少し分かった 60.0%	あまりよく分からなかった 8.6%	全く分からなかった 0%
自分の英語を使う能力は向上したと感じたか	向上した 11.4%	やや向上した 42.9%	変化なし 45.7%	やや低下・低下した 0%
今回の経験で自分の英語学習の意欲は変化したか	向上した 14.3%	やや向上した 68.6%	変化なし 17.1%	やや低下・低下した 0%

【全体を通しての生徒の感想】（主なもの）

- ・重要単語はあらかじめ表示してくださったので、指示や実験方法がとても理解しやすかった。
- ・英語での実験は新鮮だったが、内容の読み取りや聞き取りに時間がかかり、焦って実験を進めてしまった。英語で理解することも大事だが、実験自体スムーズに進められるよう器具の使い方なども習得したい。

- ・ペイトン先生へのリアクションをもう少しとれば良かった。しかし、英語で理解できなかった箇所が多かった分、班の全員でコミュニケーションをとれるよう、自分から積極的に行動できた。



左写真：パワーポイントを用いて説明するALT



右写真：生徒とALTのやりとりは全て英語

2. 今後の課題

英語でのコミュニケーション力、ディスカッション力をさらに養う必要があると感じた。理科という教科で、このような英語の力を直接伸ばすことは困難であるが、生物用語の英語訳や実験の目的・方法を事前に学習することで英語での理解、さらには内容そのものの深化につながると思う。また、普段の授業から、生物の様々な事象が「なぜ、そのようになるのか？」科学的理由と生物学的意義を考えさせ、生徒どうしがディスカッションする機会を増やし、創造力・表現力・共感力など基盤となる力を養えるように努めたい。

Ⅲ－４ 研修会及び他校発表会への参加

SSHの発表会や研修会ではあったが、SSHの指導力向上と共に、自らの教科指導に生かしてもらい、他教科へも広げてもらう材料として、教員を派遣した。

- 新潟県立南高等学校 ルーブリックについての研修
令和3年11月26日（金） 教諭2名（理科）
- 新潟県立新発田高等学校 「Science Study I」「Science Literacy II」（英語発表）公開授業
令和3年12月7日（火） 教諭2名（英語科）
- 新潟県立新発田高等学校 「Science Study II」「Data Science & Study II」学年発表会公開授業
令和3年12月21日（火） 教諭2名（地歴公民科）
- 新潟県立高田高等学校 課題研究中間発表会（ポスター発表）
令和3年12月21日（火） 教諭2名（理科）

<研究Ⅳ>地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わる。

【仮説5】について、取組を行う。「研究発表交流」、「生徒交流会」などを行うことで、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成を更に進める。また、「英語での研究ディスカッション」や「ハワイ自然科学研修」を実施することで、参加者の英語力向上とともに、グローバル社会での英語の重要性を深く認識させ、学びへの意欲を高める。

Ⅳ－１ 第9回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

1. 期日・会場 令和3年7月20日（火） 長岡市シティホールプラザ アオーレ長岡
2. 参加者 新潟南高校、新発田高校、長岡高校、柏崎高校、高田高校（県内SSH指定5校）、中之島中学校、関原中学校、長岡北中学校 以上、8校から406名の生徒が参加
3. 内容
 - 研究発表交流
 - ・「口頭発表」・・・SSH5校の各代表1グループが、英語もしくは日本語で研究発表（7分間）し、その後質疑応答を行う。
 - ・「英語によるパネルディスカッション」・・・長岡高校の代表が、英語による研究発表を行った後、その内容についてパネリスト（他校代表生徒3名）とともに英語でディスカッションを行う。今年度もコーディネートは長岡高校生が行った。
 - ・「ポスターセッション」・・・5校87点を展示。本校は3年に加えて、2年サイエンスコースのポスター発表を行った。会場をA班、B班に分け、密を回避した。



左 : 研究発表
中央 : パネルディスカッション
右 : ポスターセッション

■ 生徒交流会

例年は参加生徒全員を他校生徒と混合した5～6人のグループに分け、当日提示する実技課題に取り組んで交流した。今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、生徒交流会は断念せざるをえなかった。

4. 事後アンケート結果

参加者へアンケートを行い、満足度を4(満足)～1(不満)で回答してもらった。「研究発表」「英語ディスカッション」「ポスターセッション」共に“満足”が7割を超え、“やや満足”を入れると9割を超える結果となった。主な感想を以下へ掲載する。

「研究発表」

- ・発表時間が短い中、わかりやすくまとめて話していた。また、初めて他校の発表をきいて、発表の構成などで、参考になる点が多くあった。英語での発表もすらすら話していてすごいと思った。
- ・どの班もテーマの目の付けどころがすごいと思った。身近なものから研究し、よりよいものへ結果を導いていた。また、発表で実際の音源や動画、写真などのデータをうまく使っていてわかりやすかった。

「ディスカッション」

- ・英語力がとても高く素晴らしかったです。英語の質問にすぐ答えられる発表者も、質問をたくさんできる質問者もすごくて見応えがありました。司会が途中スムーズにディスカッションがいくように助言を挟んでいたのがすごかったです。
- ・英語によるディスカッションを聞いて、英語力の重要性を認識できた。(中学生)

「ポスターセッション」

- ・他校との交流ということだけあっていつもの倍以上に緊張したが、自信をもってできたので、とても良い経験になった。自分達の研究をいろいろな人に知ってもらえて良かった。
- ・ステージ発表とは違い、気軽に質問でき、理解を深めることができました。発表をする側に立ったときも、他校の生徒さんの新しい視点からの質問があって楽しんできました。

5. まとめ

第3期のスタートに合わせて行っている「英語によるディスカッション」も3回目を数えた。今年度は、ディスカッションのメンバーが本校生徒と他校生徒となり、より広い意見交換を交わすことができた。発表要旨を英語と日本語の2種類を用意したりして、聴衆が理解を深められるように努めた。今後は、参加した中学生も理解できるよう、より工夫して発表を続けていきたい。

IV-2 小学生への出前授業

◎ 研究内容・方法

	第1回	第2回
日時	令和3年7月30日(金) 14:00～16:00	令和3年11月24日(金) 14:00～15:30
場所	長岡市富曾亀コミュニティーセンター	長岡市立表町小学校
対象	富曾亀児童クラブ在籍児童1～3年生 約60名	長岡市立表町小学校 6年生26名
テーマ	天文部①:空をとぶクラゲ 生物部 : どうぶつの鳴き声クイズ 化学部 : 手に絵をはろう! 天文部②:化石をはくつしてみよう	天文部①:スライム大噴火!! 生物部 : 紙で人体模型を作ろう! 化学部 : まるで本物!?人工イクラ 天文部②:中心を探せ!
方法・手順	(a)自然科学系クラブの生徒達12名が理科の4分野(物理・化学・生物・地学)について、実験理論及び実験操作の説明、また、小学生の実験操作の補助を行う。 (b)4つの実験ブースを作る。1つのブースを高校生3名が担当する。小学生を4班に分け、各実験ブースを20分間程度でローテーションしながら、小学生全員がすべての実験を行うことができるようにする。 (c)実験ブースごとに実験手引き書を作成し、そのプリントに従いながら説明を行う。 (d)児童にはあらかじめ「出前実験」の表紙を配付しておき、すべてのブースでの実験を終了した後、4枚の実験書を表紙に挟み込み、保存版の実験冊子を作成する。	



小学1年生
に実験のや
り方を教え
る



小学6年生
に実験のや
り方を教え
る

◎ 検証およびその結果

(1) 本校生徒に対する調査

Q 今回の取り組みによって、自分（高校生）にどのような力がついたと思いますか。

身についた力	今回（R03）		前回（R02）	前々回（R01）	
	7月	11月	11月	7月	11月
目的に応じたコミュニケーションがとれる力	1位	1位	1位	1位	1位
表現力	2位	3位	1位	3位	1位
チームワークを活用する力	3位	2位	3位	2位	1位
リーダーシップを発揮する力	4位	4位	5位	4位	7位
問題を解決する力	5位	5位	9位	7位	5位

(2) 小学生に対する調査 … 実施後、参加した小学生に対して次のようなアンケートを行った。

Q1 楽しかったですか。	7月		Q2 今回のような機会はこれからもあったほうがよいですか。	7月		Q3 身の回りのことになぜだろうと考えることが多くなると考えますか。	7月	
	7月	11月		7月	11月		7月	11月
とても楽しかった	87.0	73.1	ぜひまたあったほうがよい	85.2	69.2	以前より考える	66.7	73.1
楽しかった	11.1	19.2	あったほうがよい	13.0	26.9	以前と同じく考える	24.1	23.1
あまり楽しくなかった	0	3.8	どちらかというなくてもよい	0	3.8	以前と同じく考えない	3.7	3.8
楽しくなかった	0	0	なくてもよい	0	0	以前より考えない	0	0
無回答	1.9	3.8	無回答	1.9	0	無回答	5.6	0

数値は%

(3) 表町小学校出身の本校在学学生に対する調査

6年生在籍時に、本校の出前実験講座を経験した生徒に対して以下のアンケートを行った。

Q 出前実験講座が長岡高校への進学に影響があったか。

①主な理由になった0(0) ②理由の1つになった2(1) ③理由にはなっていない1(4)

Q 次のことについて、どう思いますか。

自分が科学について	全くそう思う	そう思う	あまり思わない	全く思わない
学んでいるときは楽しい	1 (0)	2 (5)	0 (0)	0 (0)
本を読むのが好き	1 (1)	1 (1)	1 (3)	0 (0)
問題を解いているときに楽しい	1 (0)	2 (3)	0 (1)	0 (1)
知識を得ることは楽しい	1 (1)	2 (4)	0 (0)	0 (0)
学ぶことに興味がある	1 (1)	2 (4)	0 (0)	0 (0)

出前実験講座について	全くそう思う	そう思う	あまり思わない	全く思わない
小学生の期待・要望に答えている	2 (2)	1 (3)	0 (0)	0 (0)
小学生が理科に興味をもつきっかけになる	2 (4)	1 (1)	0 (0)	0 (0)
小学生が今後の理科の授業に活かすことができる	1 (2)	2 (1)	0 (2)	0 (0)
今後も続けた方がよい	2 (3)	1 (2)	0 (0)	0 (0)

数値は人数。()内は前年度数。

理科の内容は、本当は毎日の生活のふとしたところにもあり、それが役に立っていることを伝えるように工夫した。富曾亀児童クラブでは小学校低学年の児童が対象で、まだ理科を履修していない。各班では小学生にどう説明するか考え、うまくいくように何回か話しながら実験をする練習をした。これは、生徒達のプレゼンテーション力の向上になるとともに、内容の深い理解を促すことも期待できる。今年度はコロナウイルス感染症に十分配慮しながら両会場で実施した。

(1)の本校生徒の結果では、コミュニケーション力、表現力、チームワーク、上位であり、ここ数年は同じ傾向である。小学生に対して、チームワークを活用しながら自分たちの話を上手に表現し伝え、その時にどう伝わっているかを観察洞察し、上手に伝わらなかった場合は、その時の状況を的確に判断し行動できる力がついたと考えられる。科学指導者としてのリーダー性の育成の点から見て、目的通りの生徒像の育成ができているものと考えられる。

(2)の結果からは、小学生からは高い評価をもらっている。小学校ではこの企画を6学年の年間行事としてもらっており、担当教諭からは、児童がこの行事を本当に楽しみにしていると伺っている。

(3)では表町小学校6年生の時に前出実験講座(実施4回目)を体験した本校在校生3名(普通科3名)に当時のことについてのアンケート調査を行った。前年度までと同等な結果で、全体的に「全くそう思う」「そう思う」の回答が多く見られ、実験内容は印象深く4つの実験とも全員がよく覚えていた。この事は、前出実験講座が科学に対する前向きな姿勢を小学校の時期に醸成することに成功していると考えられる。また回答者が少数で、これだけで全体傾向をつかむことは難しいが、本校への進学に影響を与えた理由の1つとしても挙げられていることから、(2)との結果とも合わせて、目的通りのサイエンスの普及といった成果を達成できたと考えられる。

IV-3 中学生への模擬授業(理数科説明会)

1. 内容 令和3年8月17日(火)

流れ 本校全体および理数科説明 → 模擬授業 → 在校生との懇談会

【参加者】中学生137名 中学校教員・保護者39名(昨年度 中学生130名, 中学校教員・保護者37名)

【模擬授業】数学, 理科(物理・化学・生物)の4講座を開講し,

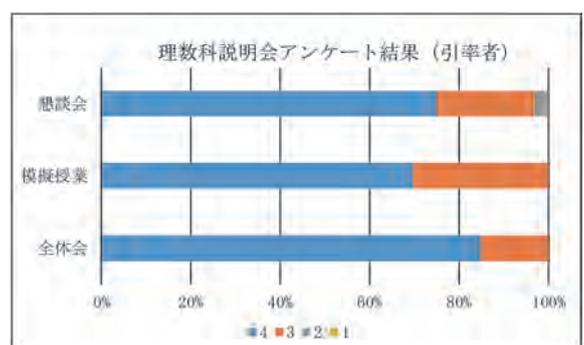
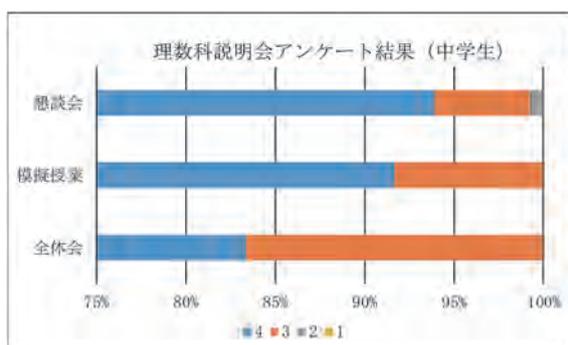
中学生は当日指定された授業を受講する。

- ・数学: 高校で学習する「数列」の授業を体験し, 規則の発見から公式を導く学習を行った。
- ・物理: 振り子の糸の長さとの関係について実験した。講師は, 天文部の生徒が担当した。
- ・化学: 吸熱反応に関する実験を行った。講師は, 化学部の生徒が担当した。
- ・生物: 眼の構造を学習し, 盲斑の検出を体験した。講師は, 生物部の生徒が担当した。

【在校生との懇談会】中学生を5つの教室に分け, 各教室に理数科1, 2年生を4~5名ずつ配置した。

中学生を6~8人の班に分け, 前半は, 在校生が高校生活や理数科の特徴, 高校受験に向けてのアドバイスを話した。後半は, 在校生が中学生からの様々な質問に対して丁寧に答えた。会の企画から進行までの全てを在校生が行った。

2. 事後アンケート結果 参加者の95%以上が内容について「満足」・「やや満足」と答えていた。



3. まとめ 新型コロナウイルス感染症への対策に細心の注意を払いながら, 教員・在校生が工夫を凝らし, さまざまな切り口から理数科の魅力が伝えられるように努めた。例年並みに多くの中学生が参加し, 引率者側からは開催されたことに関して感謝する声も聞かれた。中学生からは「実際に説明会に来て, 学校の様子や授業, 生徒の様子が知れて, 良い機会を与えてくださった長岡高校の方々に感謝します。」「高校生が堂々としていて『私も先輩のようにになりたいな』と, 入ってから目指す姿が見つかったような気がした。」などの感想が寄せられ, 本校に対する期待の大きさを感ずるとともにSSHの重要性を再確認した。

IV-4 新潟大学教育学部附属長岡中学校でのディベート成果発表会

1. 日時・会場 令和3年11月22日(月) 新潟大学教育学部附属長岡中学校
体育館(実践発表), 各教室(交流会)
2. 参加者 理数科 11名(司会1名、肯定側5名 否定側5名)
3. 内容 ディベートテーマ「高齢ドライバーの運転免許証返納の義務化」について
 - ① 本校ディベート担当教諭が中学生に対して、取り組みの状況、意義・目的を説明する。
 - ② 体育館で本校生徒が行ったディベートを実践発表する。
 - ③ 体育館の中学3年年生はディベート終了後、ジャッジカード(肯定:青、否定:赤)をあげる。
3学年以外の生徒は、教室にてライブ映像を視聴しジャッジをする。
 - ・その後、本校生徒は一人ずつ割り振られた教室で、中学生のディベートに参加しジャッジする。
ディベート終了後、その理由を述べるとともに、アドバイスを行う。
テーマA「高齢ドライバーの運転免許証返納の義務化」について
テーマB「首都移転」について

4. 感想

○本校生徒が行ったディベートについて

- ・中学生の前で緊張したのか、早口になってしまったり、声が小さかったりした。
 - ・情報収集をしっかりとやった班は、中学生を説得するディベート力がついた。
 - ・中学生が日頃からディベート学習を重視していることを感じる事ができた。
 - ・ステージでの実践により、人前での発表に自信をつけた生徒もいた。
- ##### ○中学生が行ったディベートについて
- ・年間を通してディベートを行っている中学生のレベルの高さを感じた。
 - ・視覚の訴える工夫が感じ取れた。
 - ・最後に中学生に対するアドバイスについては、それぞれが的確だった。



中学校でのディベート実践の様子

IV-5 長高科学祭

今年度、新型コロナウイルス拡散防止のため、和同祭(文化祭)は、外部を招いての開催とはならなかった。在校生に対して、「イカの解剖」「T₂フェージストラップ」の作成という催し物を行った。

IV-6 長岡地域理科教育センターとの連携

長岡市教育委員会「長岡地域理科教育センター」(県内に14地区ある小・中学校の理科教育研究・普及を行う「新潟県地区理科教育センター」の一つ)と連携を継続している。そこを起点として長岡市内の小・中学校と交流を図ることは、地域の理数系教育の振興と科学技術系人材育成の促進につながる。

今年度の取組を以下に示す。

1. 新潟県SSH生徒研究発表会への中学生の参加

「新潟県SSH生徒研究発表会」については、県内の高校生にとどまらず、県外を含めた地域や中学生を含めた年代の異なる生徒間の交流の場として、本校が主催しすべての企画・運営に携わっている。中学生には「長岡地域理科教育センター」を通して案内をし、今年度はZoomによりリモート参加したいとの中学校側の要望もあり対応した。実際には3校から3名の参加があった。

中学生は、「生徒研究発表」(ステージ発表とポスター発表)に参加した。例年であれば、「生徒交流会」も開催され、中学生も参加していたが、今年度は「生徒交流会」自体も開催できなかった。来年度以降も中学生の参加を促していきたい。

2. 中学生科学研究の支援

「長岡地域理科教育センター」からの要請で、「長岡地域児童生徒科学研究発表会」において本校教員が、参加している中学生に対して本校の課題研究の内容を発表した。本校生徒が4月の「理数科サイエンスコース課題研究発表会」用に作成したパワーポイントを用いて、研究内容を発表した。中学生にも理解しやすいように心掛けた。中学生に対して、研究の進め方や内容、成果の見せ方、そしてパワーポイントの作り方なども含め伝える機会となった。

実施要項（抜粋）

1	期 日	令和3年9月30日（金）
2	日 程	11:00 長岡高校の課題研究発表「化学分野1テーマ」
3	対 象	科学研究発表会参加生徒（中学1～3年生）
4	発表者	長岡高校教員1人

IV-7 SSHハイ自然科学研修

◎ 令和3年度SSHハイ自然科学研修について

例年、2月下旬から参加者10名、引率2名、5泊7日の日程で実施しているが、令和2年度は計画策定の段階で新型コロナウイルス感染症のため、日本及びアメリカ合衆国への出入国が制限されたことにより、実施が不可能であると判断し中止とした。令和3年度も新型コロナウイルス感染症の終息が見通せず、外務省より渡航中止勧告が継続発令されている事を受け、今年度も中止することとした。2年連続の中止になると次年度以降の計画策定に影響が生じることが危惧されるが、本校の運営指導委員からの助言や長岡市国際交流協会の協力を得て別の手法による自然科学研修の方法を検討した結果、例年訪問する施設の中で協力してくれる研修先が見つかり、ハワイからオンラインによる講義を実施することとした。

◎ 概 要

- (1) 対 象 1学年318名
- (2) 実施日 令和4年1月26日(水) 2, 3限 1年1, 2, 5, 6組
令和4年1月28日(金) 2, 3限 1年3, 4, 7, 8組
- (3) 演 題 Our Shared Ocean Through the Eyes of the Albatross
～アルバトロス（あほう鳥）から学ぶ海洋ゴミ～
- (4) 講 師 ・Justin Umholtz (Education Coordinator)
・Malia Evans (Education Coordinator)
Mokupapapa Discovery Center
Affiliate - National Oceanic and Atmospheric Administration

◎ 実施方法

- ・生徒にワークシートを配布し、用意した学習資料とモクパーパパディスカバリーセンターHPよりショートビデオを視聴させ、事前学習を実施した。
- ・当日は学校とモクパーパパディスカバリーセンターをオンラインで繋ぎ、各教室にて講義を聴講した。講義後は質疑応答を行った。また、講義開始前に導入として本校のハワイ自然科学研修の紹介を行い、この研修の目的を説明と共に、次年度の本研修への動機付けとしての意味も持たせた。
- ・オンライン講義終了後、振り返り・アンケート記入を行い、検証を行った。



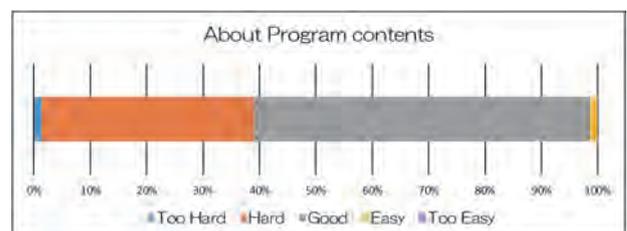
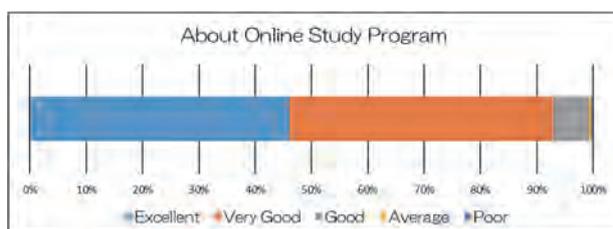
自然科学研修事業の紹介



オンライン講習の様子1

◎ 検 証

講習後、生徒には「オンライン講習について」の評価を5段階で、また「講習の内容について」の評価を5段階で行ってもらった。



コロナ禍で渡航ができず、急遽1年生全員を対象にしたオンライン講義に切り替えて実施した。通訳を介してではあったが、すべてが英語での講習だった。科学用語が登場するなど、やや難しさを感じた生徒が多かったが、今回のオンライン講習にほとんどの生徒がよかったと回答していた。講習後の質疑応答では積極的な質問は出なかったが、振り返りシートでは延べ80件ほどの質問が記載され、環境問題に今後積極的に取り組む姿勢を読みとることができた。記載された質問は講師に送付し、講師からの解答を生徒にフィードバックした。また次年度に予定されるハワイ自然科学研修に参加したいとの記載もあり、今回のオンライン研修が、実際の渡航による研修への動機付けとして有効であるか、今後検証していきたい。

<V> その他

I～IVの研究以外にも、科学技術人材育成のため、部活動や各種コンテスト・大会等への参加を奨励し、生徒は出場している。職員も全国の動向を見るなど研修を重ねた。

V-1 科学系クラブ等の活動状況・科学オリンピック等への参加状況

現在本校では科学系クラブとして、「化学部」・「生物部」・「天文部」・「数学部」・「物理愛好会」がある。「化学部」・「生物部」・「天文部」は新潟県高等学校文化連盟に参加し、大会へ参加するとともに、様々なコンテスト・発表会などに積極的に参加している。今後もこれらの活動を活発にし、成績を残したい。

■研究発表会への参加

- 第45回全国高等学校総合文化祭（紀の国わかやま総文2021） 令和3年8月1日
会場：和歌山県 紀の川市 近畿大学理工学部 生物部生徒1名
研究発表：生物部門「チリメンカワニナにおける深紅の層の解明と殻皮の再形成の発見」
- 令和3年度SSH全国生徒研究発表会 令和3年8月4、5日
会場：神戸国際展示場 参加者 理数科3年数学班 生徒投票賞受賞
- 第11回 新潟県高等学校自然科学系クラブ中間発表会及び研修会 令和3年8月29日（日）
会場：新潟薬科大学 参加者 化学部、生物部、天文部
化学部、生物部が活動報告を発表した
- 第13回 新潟県高等学校総合文化祭 自然科学系クラブ活動報告・研究発表会 令和3年12月19日（日）
会場：新潟工科大学 参加者 化学部、生物部、天文部
活動報告部門：生物部
- 日本学生科学賞 新潟県審査 優秀賞「トウナンアジアウズムシの走性について」生物部
その他、奨励賞2班
- JSEC2021 数学班 一次審査進出
- 京都大学ポスターセッション2021 出品 メディカルコース生徒の研究

■科学技術コンテストなどへの参加

- 東北大学 「科学者の卵 養成講座」2年目 研究重点コースへ1名選抜
- 科学系オリンピック等への参加状況
化学グランプリ 11人（R2 11人、R1 0人、H30 7人、H29 7人）
関東支部長賞受賞 1名
日本生物学オリンピック 15人（R2 7人、R1 21人、H30 17人、H29 17人）
日本数学オリンピック 8人（R2 1人、R1 5人、H30 6人、H29 2人）
- 新潟県高校生理数トップセミナー（兼 科学の甲子園新潟県予選） 令和4年11月14日（日）
理数学力コンテストにて審査 第2位
- 京都大学 高大連携事業 オンデマンド授業参加 令和3年11月22日（火）
大学院生による授業 生物部、語学部、有志生徒参加
- 新潟大学 サイエンスセミナー オンライン in ウィンター 令和4年2月25日（金）
演題：「地下から宇宙の謎に迫る！」 生物部、語学部、有志生徒参加
- 新潟県統計グラフコンクール 理数科3年生 メディカルコース生徒が10点出品
新潟県統計協会総裁賞受賞：1班 奨励賞受賞：4班

V-2 各種講演会

今年度も新型コロナウイルスによる影響はあったが、全校一斉に集合する形ではなく、大学教授が在籍している大学からオンラインで、各教室にいる生徒へ講演を行う形で実施した。

- 1年生意識啓発講演会 令和3年7月27日(火)
演題 「夢を叶える生き方のヒント」 講師 長岡技術科学大学 山本麻希 准教授
- 全校進路講演会(S・S・H講演会) 令和3年9月22日(水)
演題 「医学研究ってどんなもの？」 講師 新潟大学大学院医歯学総合研究科教授 松本 雅記

V-3 先進校視察

昨年実施できなかった先進校視察は、12月に4校訪問することができた。その後、令和4年になって4校ほど計画をしていたが、“まん延防止等重点措置”の期間に入っしまい、実施できなかった。

- 12月13日(月) 石川県立七尾高等学校 理科・数学の教員による訪問
S・S・Hの評価や年間のカリキュラムの構成など、大変参考になった。
- 12月14日(火) 福井県立武生高等学校 理科・数学の教員による訪問
課題研究を地域の企業と連携し、テーマを探っていた。
- 12月16日(木) 宮城県仙台第三高等学校 国語の教員2名による訪問
「授業づくりプロジェクトフォーラム」への参加、国語の授業参観
- 12月17日(金) 宮城県仙台第一高等学校 国語の教員2名による訪問
S・S・H事業部の教諭による説明、国語・英語の授業参観、評価について、学習指導について

V-4 本校への視察

視察していただいた方々には、本校の取組の説明や授業見学及び質疑応答を行った。本校としても情報交換ができ、大変有意義な時間となった。

- 令和3年11月17日(水) 燕中等教育学校 教諭2名来校
- 令和3年11月30日(火) 栃木県立大田原高等学校 教諭2名来校
- ・令和4年2月17日(木) 宮城県仙台二華中学校・高等学校 来校予定であったが中止となった。

V-5 研修会

- 第1回 新潟県スーパーハイスクール(NSH)連携委員会 8月31日(火) 県教委主催
管理機関と県内S・S・H指定校5校、そして今年度からのWWL校をつなぎオンラインで実施。文部科学省から受けたS・S・Hの中間評価の振り返りや、それを踏まえた研究開発の改善策、令和4年度末までの到達目標を県内の他の指定校と共有することで、取組の一層の充実を図った。あわせて、研究開発の成果を県内の学校に発表した。その後、質疑応答を行った。
- 新潟県理数科連絡協議会 12月14日(火) 会場：新潟高校
各校における課題研究の現状報告や理数科、理数コースの指導の現状と課題(R3入試結果、現3年生の進路希望状況など)を説明後、質疑応答と意見交換を行った。
- S・S・H情報交換会 オンライン 12月27日(月)
午前中の全体発表の後、午後は教諭等分科会を実施した。全国のS・S・H校のうち6校で一つの班になり、【S・S・Hの成果の分析法】のテーマで報告し合い、討論を行った。
- 第2回 新潟県スーパーハイスクール(NSH)連携委員会 3月15日(火) 県教委主催
S・S・H指定5校、WWL指定校、SGHネットワーク参加校、及び総合的な探究の時間推進事業指定校が、自校の課題研究や探究学習等の成果を発表し、参加校と情報交換することで、取組の一層の充実を図る。

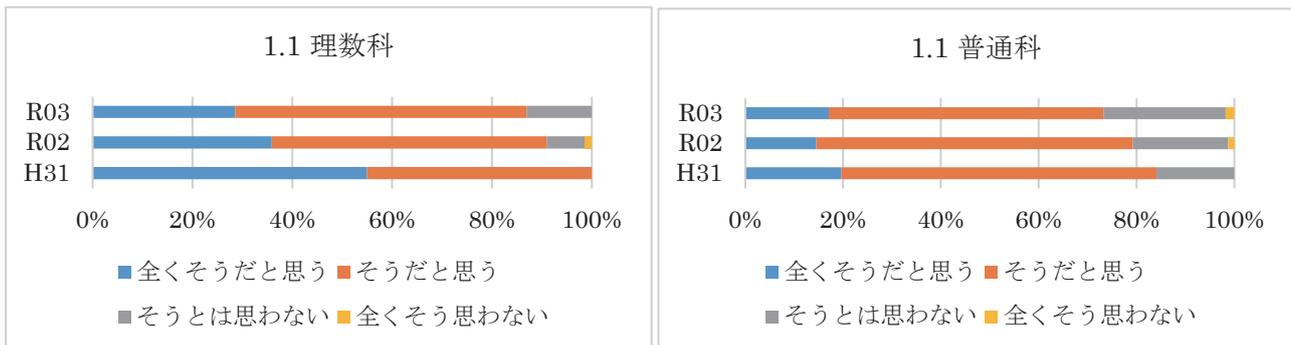
4 実施の効果とその評価

【1】科学に関する調査

年度当初に実施している科学に関する調査を、平成31年度入学生（令和3年度卒業生）について3年間を経年比較した。

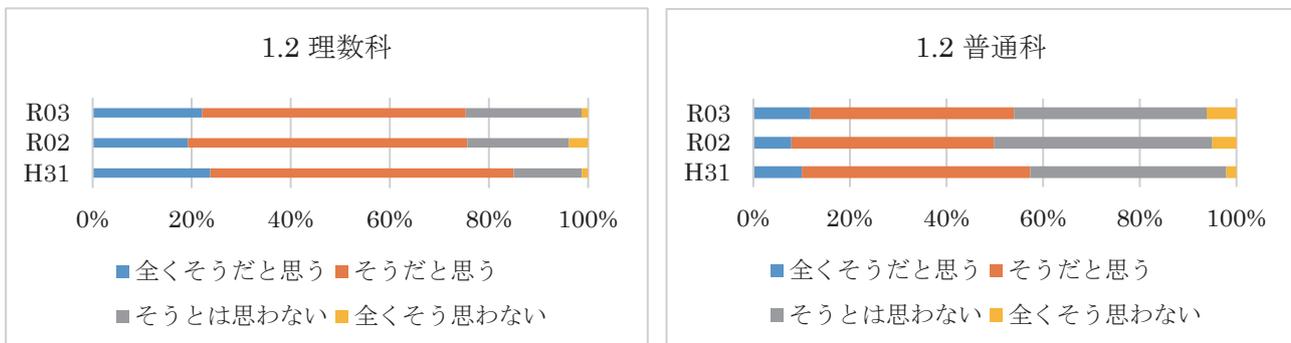
「このアンケートでは、科学に関する様々な事柄についてのあなたの考えをたずねます。科学とは、学校や学校以外（例えばテレビ）で出会う、宇宙科学、生物、化学、地球科学あるいは地理、物理に関連する事柄を意味します。」

(1) 科学の話題について学んでいる時は、たいてい楽しい



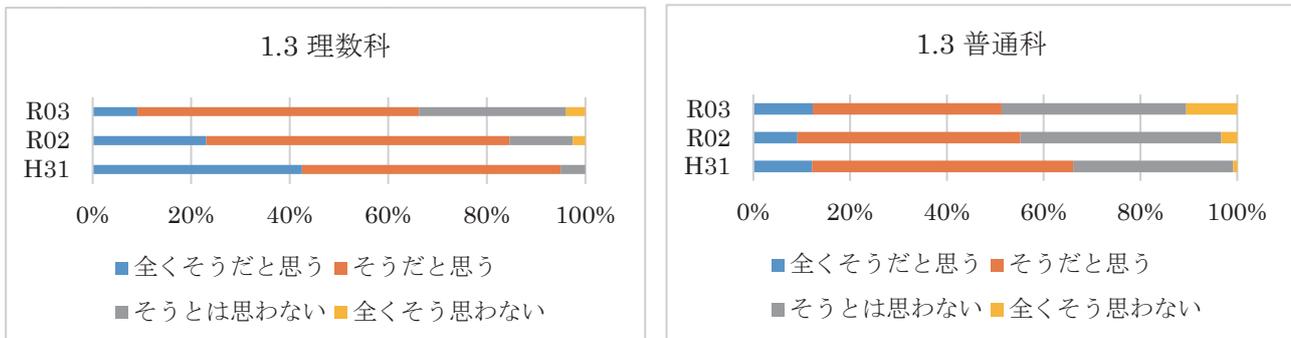
どちらも「そうとは思わない」が増えている。理数科については「全くそうだと思う」が減り、「そうだと思う」が増えた。授業内容や研究内容が高度になるにつれて、その難しさを感じ、科学から離れていってしまう生徒が一定数いるのではないだろうか。科学に対する興味・関心を失わせない取り組みが必要であろう。

(2) 科学についての本を読むのが好きだ



どちらも入学してから卒業するまであまり変化が見られなかった。

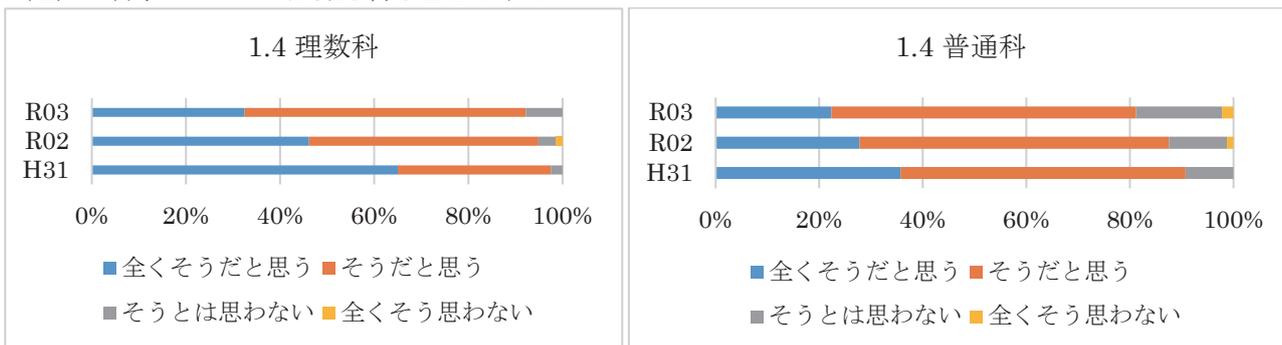
(3) 科学についての問題を解いている時は楽しい



理数科については、(1)と同様の結果が得られた。普通科については、3年次の「全くそう思わない」が増

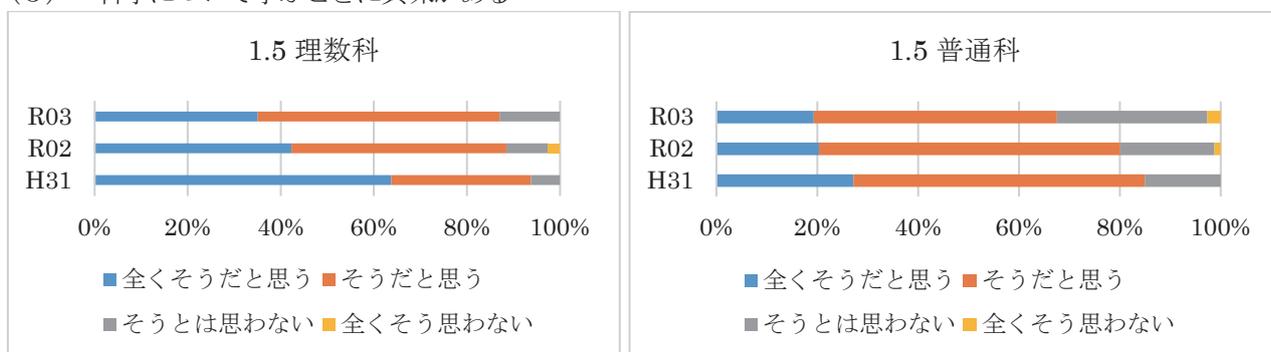
している。普通科は文理選択によって、科学に関する苦手意識が強くなる傾向があった。

(4) 科学についての知識を得ることは楽しい



どちらも学習に対する意欲は非常に高いが、(1)と同様の結果が得られた。理数科は「全くそうだと思う」、「そうだと思う」の割合が高く、科学に関する知的好奇心を維持し続けていることが分かった。

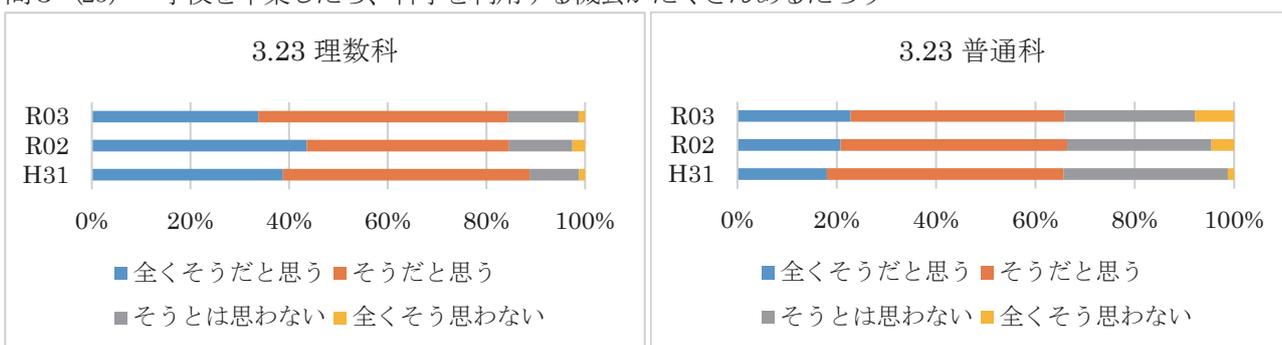
(5) 科学について学ぶことに興味がある



(1)と同様の結果が得られた。

特徴的なデータについて述べる。

問3 (23) 学校を卒業したら、科学を利用する機会がたくさんあるだろう



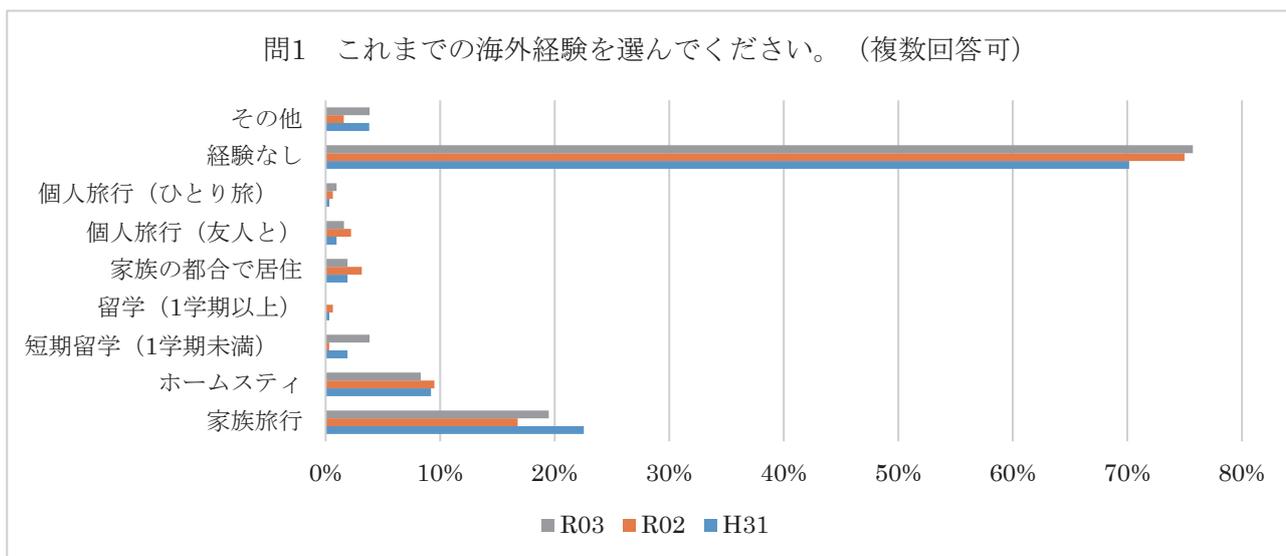
他の科学に関する質問については、理数科については「全くそうだと思う」、「そうだと思う」という肯定的な回答をする生徒の割合は、非常に高い数値で推移していた。

上の質問に関して、普通科は両極端の「全くそうだと思う」と「全くそう思わない」が微増している。また、「科学の考え方の中には、他の人々とどう関わるかを知るのに役立つものがある」、「科学は、私にとって身近なものである」などについても同様の結果が見られた。他のデータを見ても、SSH関連の様々な取り組みや日常の授業などを通して、理数科だけでなく普通科にも科学に対する意識付けができていないのではないかとと思われる。

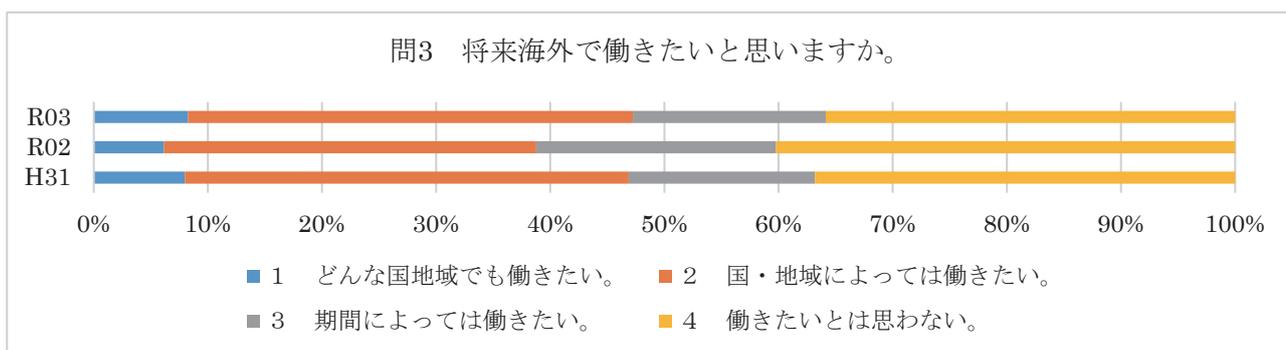
将来的に科学に携わっていくことに肯定的な考えを持つ生徒は多く、現代社会における科学の有用性についての意識は高まっていると感じられる反面、生徒に対して科学を学ぶことの楽しさを伝える工夫が必要だと考えられる。

【2】グローバル意識に関する調査

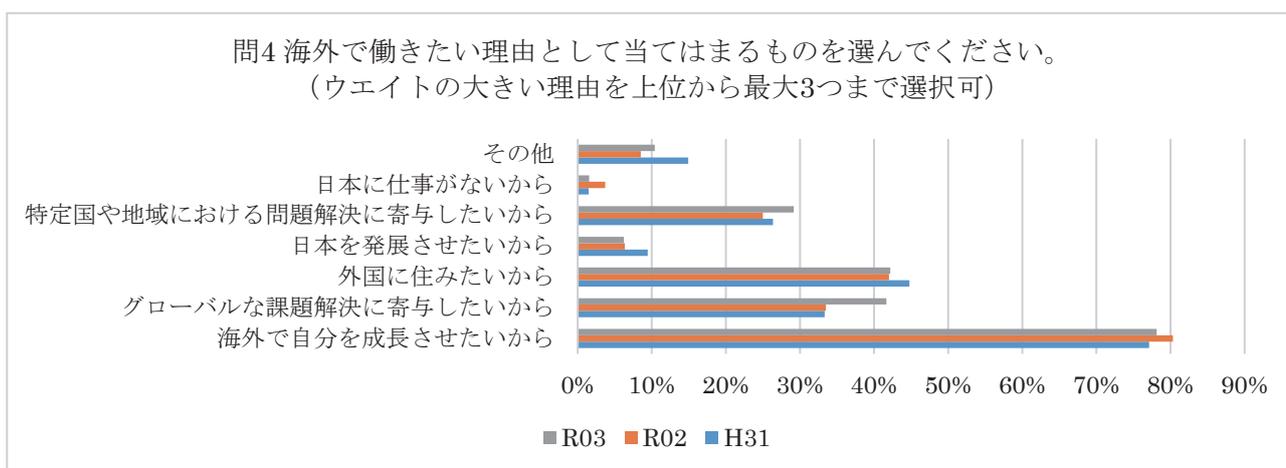
年度当初に実施している1年生に対するグローバル意識に関する調査の3年間を比較した。



本校に入学する生徒の約25%~30%の生徒は海外経験があり、3年間で大きな変化は見られなかった。



昨年の調査では、新型コロナウイルスの影響で海外就労を希望する生徒が若干減ったが、今年度は一昨年並の回答が得られた。「働きたいとは思わない」は約35%程度で、海外への関心は依然として高い。



海外で働きたい理由についても大きな変化は見られなかった。理由として「海外で自分を成長させたいから」と回答する生徒が最も多い。そのため、海外でどんなことをしたいのか、どのような形で社会に貢献したいのかという具体的なビジョンをより明確に持たせたい。また、海外についての知識を深め、「自分には何が出来るか」を考える機会を与えることも必要ではないかと考えられる。SSHの取り組みの中に組み込むことも考えられる。

【3】SSRI・SSRA開始時の論理的思考力調査

1年生は年度初めに論理的な力を検証することになっている。検証には「特定の課題に関する調査（論理的な思考）」（平成25年3月 国立教育政策研究所 教育課程研究センター）を活用し、その調査結果の数値と本校生徒の数値を比較する。なお、本年度は一昨年と昨年の1年生との比較を行う。問題は昨年同様2問とする。

① 人間開発指数について

出題のねらい) 本問は、論理的な思考の活動としては「仮説を立て、検証する」ものであり、問題の趣旨としては「事象の関係性や構造を捉え、仮説を立てたり、検証したりできるかをみる」ものである。

【令和3年4月実施】 ()は昨年の1年生、(())は一昨年の1年生。単位はポイント。

	全国	1年普通科	1年理数科	1学年全体
全問正解	34.0	51.5 (51.3)((47.1))	51.3 (63.3)((40.0))	51.4 (54.2)((45.3))
2問正解	31.2	36.9(34.2)((35.1))	39.7(34.2)((46.3))	37.6(34.2)((37.9))
1問正解	21.6	10.4(11.7)((15.3))	7.7(2.5)((10.0))	9.7(9.4)((14.0))
無解答	2.4	2.1(3.8)((2.5))	3.8(1.3)((3.8))	2.5(3.1)((2.8))

普通科は無回答が少なく、全問正解者の割合は過去3年間で最高であった。理数科の無回答は一昨年と同じ、全問正解者の割合は昨年に比べて12ポイント減少した。1学年全体では2.8ポイント減少したが、一昨年とほぼ同様の傾向となった。

② カレンダーの曜日

出題のねらい) 本問は、論理的な思考の活動としては「②必要な情報を抽出し、分析する」ものであり、問題の趣旨としては「自然科学に関する文章から情報を的確に読み取り、それを基に推論することができるかどうかみる」ものである。

問1 【令和3年4月実施】 ()は昨年の1年生、(())は一昨年の1年生。単位はポイント。

	全国	1年普通科	1年理数科	1学年全体
全問正解	28.4	51.0 (58.8)((51.7))	60.3 (63.3)((65.0))	53.3 (59.9)((55.0))
1問不正解	71.5	43.6(31.7)((35.1))	28.2(35.4)((27.5))	39.8(32.6)((33.2))
それ以外	0.0	5.8(10.4)((13.2))	14.1(2.5)((7.5))	7.8(8.5)((11.8))
無回答あり	0.1	0.4(2.9)((5.0))	5.1(0.0)((2.5))	1.6(2.2)((4.3))

問2 【令和3年4月実施】 ()は昨年の1年生、(())は一昨年の1年生。単位はポイント。

	太陽	月	火星	水星	木星 (正解)	金星	土星	その他	無解答
全国	3.7	2.7	9.9	9.0	51.0	6.4	7.9	0.9	8.5
普通科	4.1 (4.6) (2.9)	2.5 (1.3) (2.5)	10.0 (9.6) (11.3)	4.1 (4.2) (3.8)	68.5 (61.9) (53.6)	4.1 (2.9) (2.5)	4.6 (5.0) (8.8)	0.4 (0.4) (0.0)	1.7 (10.0) (14.6)
理数科	3.8 (2.5) (1.3)	0.0 (1.3) (1.3)	5.1 (15.2) (13.8)	7.7 (3.8) (2.5)	47.4 (74.7) (52.5)	3.8 (0.0) (3.8)	9.0 (1.3) (8.8)	0.0 (0.0) (0.0)	23.1 (1.3) (16.3)
1学年 全体	4.1 (4.1) (2.5)	1.9 (1.3) (2.2)	8.8 (11.0) (11.9)	5.0 (4.1) (3.4)	63.3 (65.1) (53.3)	4.1 (2.2) (2.8)	5.6 (4.1) (8.8)	0.3 (0.3) (0.0)	6.9 (7.9) (15.0)

問1は全国正解率と比べると高いが、本校では昨年より微減となった。問2は理数科の無回答の割合が高く、全国正解率を下回った。普通科では無回答も少なく、正答率は過去3年間で最高であった。本年度の1年理数科の論理的思考力が例年よりも低いことが言えるのではないかと。これからの取組みに期待する。

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

前年度に行われた長岡高校に対するSSH中間評価を以下に示す。

【中間評価の結果】

これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる。

中間評価は、6つの評価観点から講評され、本校に該当する5つの評価観点（6つめは管理機関の評価）は、いずれも“評価できる”項目が多かった。しかし、5つの評価観点の各評価の文面では、“必要とされること”、“期待されること”と書いてある改善が必要な場所もあった。下の表は、5つの評価項目で書いてあったことを表に整理したものである。SSH事業の改善点として「広報」と「評価」の2つに集約することができる。

事業の取組みの広報について

昨年度末に作成した「SSHハンドブック」は、本校の学校設定科目の内容について網羅されており、他校でも活用できる事例集の一つとなっている。これは本校のHP上でも閲覧することができる。指導事例の蓄積を冊子の形で発信できた点は評価することができる。

各事業の評価について

学校設定科目毎に評価表（ルーブリック）を作っているが、学校全体の統一したものとなるよう検討を行っている最中である。

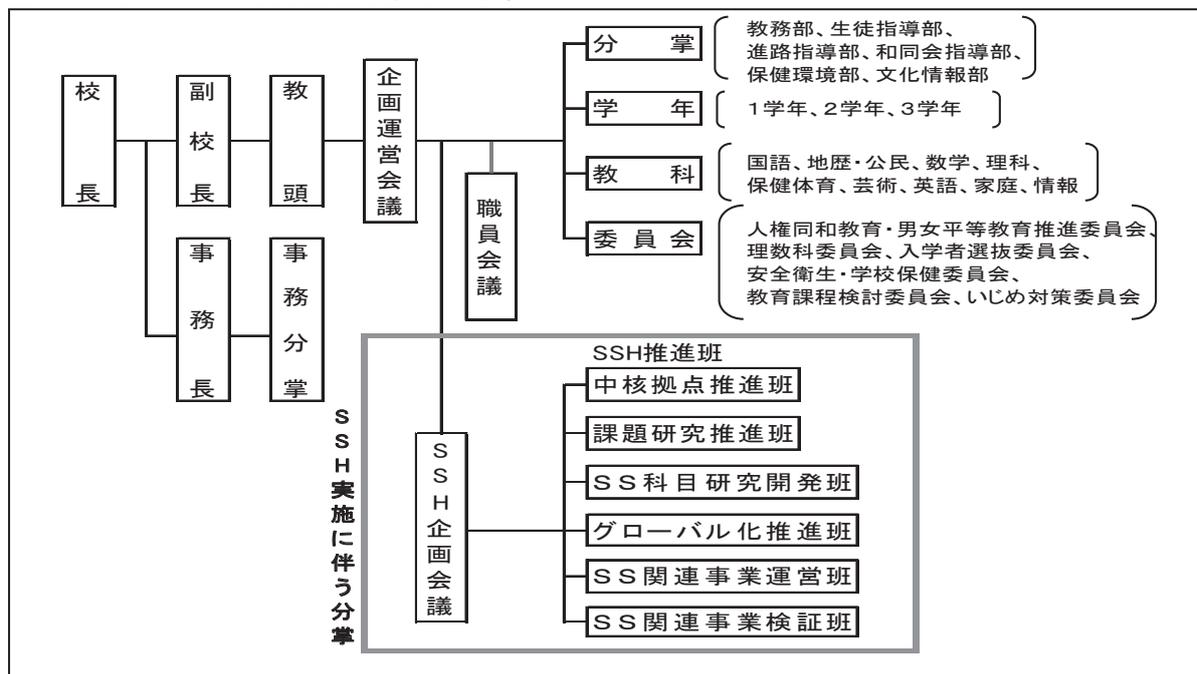
外部（大学教授等）の指導も頂き、速やかに進めていく。

長岡高等学校【Ⅲ期3年目】の中間評価結果と中間評価における主な講評の整理

観 点 評 価 項 目	必要とされること	期待されること		
		教育内容に関すること	教職員に関すること	生徒に関すること
①研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価		科学技術に対する興味・関心・態度について「増加した」と答えた生徒が一定数にとどまっている点についての原因の究明と改善		
②教育内容等に関する評価	育成したい資質、能力について、学年内の横の関連性、学年間の縦の系統性を明確化・可視化し、全体像を俯瞰できるように工夫する	第2学年での文系の課題研究にどう反映させるかといった研究成果 ICEモデルを活用した評価も更に研究・実践を進める 理数以外でも探究的な学習過程を取り入れつつあり、一層の改善	評価方法が生徒の指導方法にどう還元されるかなどの研究開発	
③指導体制等に関する評価		課題発見力向上の組織的取組の強化 先進校視察やNSH参加を指導力向上につなげる		
④外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価		高大接続の改善への貢献度を検証		参加した生徒の変容について、課題研究で育成を目指す資質・能力の観点から評価する
⑤成果の普及等に関する評価		課題研究、県SSH発表会の成果を分析し、汎用性のある指導事例として全国に発信をする		

6 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校におけるSSHの推進体制を次に示す。



SSHの指定にあたり、従来の校務分掌に加え、上図に示されるSSHに伴う分掌を設定し、すべての教員を配置している。SSHの取組については、基本的にこのSSHに伴う分掌上の各班が中心となって、改善しながら進めている。SSH企画会議は本校におけるSSH事業の企画・調整等を行う。校長、副校長、教頭、教務主任、進路指導主事、学年主任、数学科主任、理科主任、英語科主任、理数科主任、理数科副主任で構成される。このことにより全校での推進体制を強化している。会議の時間は1週間の時間割の中に設定されており、毎週1回の会議をもっている。SSH企画会議のメンバーは各SSH推進班の班長となっており、SSHに関わるさまざまな取組について、その取り組み状況を企画会議に報告し、確認しながら運営にあたっている。さらに、全職員による推進体制を確実なものとするために、毎月開催される定例の職員会議にて『SSHに関する連絡』として確認を行っている。

このような体制により、本校ではSSHに関わる取組について、企画から運営まで全職員が関わる形で推進することができている。

運営指導委員会： 運営指導委員の氏名及び今年度の開催日時 [④ 関係資料] に記載

7 成果の発信・普及

SSH第3期に入り、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点として、取組みの発信・普及を進めてきた。地域の中核拠点としての発信・普及とSSH校を中心とした全国への発信・普及の2点について述べていく。

1. 地域の中核拠点としての発信・普及

- ・出前授業・・・今年度も「富曾亀児童館」、「表町小学校」の2か所で実施した。科学系クラブの生徒を中心に“物理”“化学”“生物”“地学”の4つのブースで交流をした。「富曾亀児童館」では小学

1, 2年生を、「表町小学校」では小学6年生を対象にその学年にあった実験や指示方法を考え、創意工夫して実施することで対応力や表現力が見についた。

- ・理数科説明会・模擬授業・・・中学生とその保護者対象に夏季休業中に実施している。全体会で理数科の説明を行い、教諭による数学授業と科学系クラブ生徒の実験授業のあと在校生と中学生の懇談会を行った。全体会后、保護者から活発な質問意見が出た。
- ・中学生科学研究の支援・・・長岡市教育委員会長岡地域理科センターとの連携事業を継続することができた。長岡市科学研究発表会において、本校教諭が理数科生徒の研究内容を中学生に対して発表をした。中学生に研究の進め方や成果の見せ方などを伝える機会としている。
- ・ディベート成果発表会・・・新潟大学附属長岡中学校で、本校2年生がSSRBの授業で行った「ディベート」を披露した。次に中学生のディベートにジャッジとして参加し、交流を行った

2. SSH校を中心とした全国への発信・普及

本校では学校設定科目として1年から3年までそれぞれSSR（スーパーサイエンスリサーチ）の授業を行っている。多くの教科から協力してテキスト等を作成してもらいながら授業を進めてきたが、昨年度蓄積された教材を1冊にまとめることができた。冊子として全国のSSH校に配布するとともに本校のHP上で閲覧することができる。

HPで発信することは、本校の多くの事業を知ってもらう大きな手段となる。年間の一つ一つの実践についてHPに掲載し発信をしている。また、新聞社から取材をしてもらい、紙面に掲載される取り組みもあった。このような方法も今後続けていきたい。

8 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

令和3年度の研究開発の取組を実践する中で、問題となったことと今後の課題、その改善策を述べる。
生じた問題点

- ・年度当初、新型コロナウイルスに対しての実践計画を立てたものの、外部との交流がこんなに制限されるとは思わなかった。
- ・第3期の実践も生徒が一巡してようやく先が見えるようになった。すると、どうしても昨年度の踏襲になりがちになってしまい、さらに改革を行うスピードが鈍ってしまった。
- ・研究実践は計画通りに行い、成果も出ているのだが、HP上に掲載するなどの発信が遅くなった。
- ・アオーレでの新潟県SSH生徒研究発表会では、5校中4校が英語発表を行い、充実したと感じていたが、その後の運営指導委員会では委員から「中学生には分からない」と指摘された。

課題とその改善点

- ・生徒間の交流について、さらに方法を模索していく。職員のICT研修も進める。
- ・目標とその評価について、共通理解を図ると共に評価法の研修も行う。
- ・ICT研修にも通じるが、HP等への情報の発信について仕事の流れを確立する。
- ・地域の中学生に対して考慮して、しかもレベルを下げずに実践を行う方法を模索する。

今後の研究の方向性

第3期で目指す方向は間違っていない。まず、足下の課題研究を充実・進化することを目標に、そしてそれを発信する中で、県内や県外の高校生や大学生、海外の学生とも交流を深めていく。グローバルに活躍する姿を地元の小中学生へアピールすることで、人材育成の拠点として地域の理数系教育の推進を図っていく。

◆ 普通科課題研究テーマ一覧（理系及び文系）の取組

学校設定科目「SSR II」にて実施	
理系	文系
<p>生徒117名が33グループに分かれて実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ポーカーの勝ち方 $f(x) = ax + b \div x$の対称性について mobの周期性 ポードゲームの必勝法 国土の面積 いろいろな図形の軌跡 RSA暗号 	<p>生徒120名が30グループに分かれて実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 各世代の若者言葉 流行語の予測から見える私たちと長年生と世間のズレ 古語と現代語で意味が異なる単語 「落種物語」と「シンデレラ」の比較 竹取物語～媒体・訳者による変化～ 和歌の比較～時代ごとの片思い～
<p>数学 7</p>	<p>国語 6</p>
<p>理科 20</p>	<p>地歴公民 17</p>
<p>保健体育 4</p>	<p>英語 5</p>
<p>家庭 2</p>	<p>音楽 2</p>

◆ 理数科課題研究テーマ一覧及び受賞一覧

学校設定科目「SSRC」にて実施	
サイエンスコース	メディカルコース
<p>物理分野 (4件)</p> <ul style="list-style-type: none"> 野球バットの謎に迫る！！ 紙の橋の耐久実験 ドミノ運動に関する研究*3 打ち水の効果に関する研究 <p>化学分野 (3件)</p> <ul style="list-style-type: none"> 炭酸長持ち計画 にがり水の濃度と肉の柔らかさの関係 オリジナルセッケンで汚れを落とそう！ <p>生物分野 (4件)</p> <ul style="list-style-type: none"> カワリスマエビ属の生態調査 インクラガの有効利用 電場による刺激で植物はよく育つか チリメンカワリナにおける深紅の層の解明と殺菌の再形成の発見*2 <p>地学分野 (1件)</p> <ul style="list-style-type: none"> バックウォーター現象の発生条件*2*3 <p>数学分野 (1件)</p> <ul style="list-style-type: none"> $12^2 + 3^2 = 123$ と 2元部分不定方程式*1*2*5 <p>生物分野 (1件・生物部)</p> <ul style="list-style-type: none"> トウナンアジアアズマシムの走性と学習について*4 	<p>格差をなくそう！命を救うAED*6</p> <p>あなたのコロナ意識は大丈夫？</p> <p>みらいの漢方</p> <p>メディア依存症対策委員会*7</p> <p>危ない！ダイエットの未来</p> <p>誤嚥性肺炎にご縁のない災害時*7</p> <p>新酒場の財政を見つめなおす*7</p> <p>剖検数減少とその原因</p> <p>日々の習慣で認知症を防ごう！*7</p> <p>労働環境が奪うのは</p> <p>*1 「SSH全国研究発表会」代表、生徒投票賞</p> <p>*2 「SSH理数科サイエンスコース課題研究発表会」学長奨励賞</p> <p>*3 「日本学生科学賞」新潟県審査 奨励賞</p> <p>*4 「日本学生科学賞」新潟県審査 優秀賞</p> <p>*5 JSEC「高校生科学技術チャレンジ」入選</p> <p>*6 「新潟県統計グラフコンクール」新潟県統計協会 総裁賞</p> <p>*7 「新潟県統計グラフコンクール」奨励賞</p>
<p>サイエンスコース</p>	<p>メディカルコース</p>
<p>【 3年生 】 学校設定科目「SSRC」にて実施</p>	<p>【 2年生 】 学校設定科目「SSRB」にて実施</p>

◆ 運営指導委員会の記録

■第1回運営指導委員会 令和3年7月20日（火）

■第2回運営指導委員会 令和4年2月2日（水）

運営指導委員

氏名	所属 役職	氏名	所属 役職
浅島 誠 様	帝京大学 客員教授	古川 俊輔 様	長岡市教育委員会 指導主事
城所 俊一 様	長岡技術科学大学 教授	矢川 京 様	新潟県立教育センター 所長
井筒 ゆみ 様	新潟大学理学部 教授	若月 典明 様	長岡市立表町小学校 校長
土佐 幸子 様	新潟大学教育学部 教授	高橋 和久 様	長岡市立東中学校 校長
杉原 多公通 様	新潟薬科大学 副学長	小島 孝之 様	株式会社東亜 社長
熊谷 奈緒子 様	青山学院大学 教授	岡部 恒夫 様	株式会社丸栄機械製作所 社長
高野 克広 様	長岡市国際交流協会 専務理事		

■第1回運営指導委員会の記録

○評価について

Q 中間評価に対する長岡高校の受け止め方はどうでしたか？

A 昨年度末に作成した「SSHガイドブック」に学校設定科目に対する取組がまとめられており、これを中間評価の報告書に添付すれば、本校の実施内容がわかり、広報についてうまく伝わったのではないかと思います。

・生徒の成長の過程をアンケートにして自分で振り返りができたら良いのではないだろうか。タブレット入力など慣れている生徒であれば、アンケートをデジタルで入力。そのアンケートを運営側が解析・分析する。アンケートについては、キーワードの頻度により解析できるソフトがあり、その解析結果を生徒側に返していけば良い。生徒はすごく良くなってきていて、生き生きと発表している。その良さを対外的に比較できたら良いと思う。生徒の生の声を拾うようにしてはどうだろうか。

○グローバル人材育成について（アオーレでの生徒研究発表会に参加して）

Q 長岡市のハワイとの交流は、高野氏が関わっており、今年も長岡南中、希望ヶ丘小学校と交流をつないでいる。途切れないうで交流を続けて欲しい。

A ハワイとの連絡は取っている。現地ではできない実験があったり、オンラインで会議（講義）を行う場合も時差の問題があり、苦慮している。

・アオーレでの生徒交流会はどの学校も一生懸命取り組んでいる様子があり、長岡高校生に刺激になり良い取り組みであった。英語での発表はチャレンジであり、生徒も意欲的に取り組んでいる印象。日本語の発表では発表者が早口で聞き取れないところもあった。ゆっくりわかりやすく話して欲しかった。ポスターセッションは生徒一人一人が生き生きとしていて、聞く方も熱心に聞いていた。

・なぜ英語で発表しなくてはならないのか？まともな日本語が使えないのに、棒読みな英語だった印象がある。生徒に任せる部分も必要だと思う。失敗する経験も大切で、社会に出てから始めて失敗する人材はこちらも困る。発表は、時間がないせいかもしれないが早口になってしまう。早口で聞きとりづらかった。発表時間を延ばせないのか？今回発表会を実施して続けることの大切さを感じた。派手な研究もあるが、地道な基礎研究にも目を向けて取り組んで欲しい。

○委員からの指導・助言

・在籍していた中学校時代の教え子が本校理数科に在籍しており、ポスター発表を聞いた。生き生きと発表していたが、ポスターセッションをした後が大事で、その生徒がどのように感じ、それを自らの変化に変えていけるような指導をしていただきたい。

・コロナ渦において、よくぞこの発表会を開いてくれたと感謝しています。ポスター発表時に生徒との話の中で、情報ツールは何か、とのこちらの問いに「インターネットから」ということで、実際に現場に出かけて話を聞いたり、もう一歩踏み込んだ研究をして欲しいと感じた。

◆ 第2回運営指導委員会の記録

○主な意見・質問と学校の回答

Q オンラインでSSH事業を行っているという事だが、iPadを使った講義とはどのようなものがあったか？技大との実験講座では有意義であったが、イヤホンを使って個別にディスカッションできるようにしてはどうか？

A 長岡技科大の講義では1人1台iPadを使用した。その他iPadを使った授業の配信を実施している。

Q 授業参観を通して、日頃の授業では使用しない器具が多かったが、備品はどのように購入しているのか？

A 長岡市理科センターや長岡技術科学大学と連携しながら、分析などを行っている。購入できる実験機器はSSHの予算で購入している。限度があるのですべては購入できない。

Q 7月20日の課題研究発表会について、英語の発表であったが中学生は全く分からなかった。中学生の参加を促す目的は、裾野を広げる意味合いがあると思うが、今のやり方では中学校の参加は難しいのでは？

Q 大人の学会では、英語・日本語が並列している。同時通訳ソフトで英語発表でも日本語で分かるようにしている。工夫次第で並列はできるのではないか。

A 参考にさせていただく。

Q 評価についての改善とあるが、現在の評価の仕方はどのようにになっているのか？

A SSの授業ごとにポートフォリオを作成している。評価の仕方は変えていかなければいけないが、最初に作ったものをそのまま使っているため、改善が必要。具体的にどのように改善していくかまでは現在検討を続けている。

Q 大学ではディプロマポリシー（注：各大学が定める卒業認定・学位授与方針を細かく示したもの）を段階に応じて学生に返していくプロセスを踏んでいる。ルーブリック（注：学習目標の達成度を判断するために評価の観点（規準）と観点の尺度を数段階に分けて文章（記述語）で示した評価の基準から構成される評価ツール）を作るなどして学生と話し合いをして達成度を確認するようにしたら、生徒のやる気も向上するのではないのでしょうか？

A 年度末にSSの授業の振り返りを行い、生徒自身で達成度の確認を行っている。しかし、ルーブリックに具体的な目標を示し、教員と生徒で達成度を確認するなどは行うことができていないが、実践する価値があると思うので実現できるようにしていきたい。

Q プレゼンテーションも聞いている相手の理解度ははかりながら進めていくようになって欲しい。大学の学習到達・成果の仕方を参考にしたりすると良い。

A 参考にさせていただく。

Q 7月20日の生徒交流会が一番面白いと思うのだが、コロナでそれができなかったのが残念。ディスカッションの機会が減っているように感じる。何かディスカッションできる機会を設けて欲しい。

A 生徒交流会はメインであり、生徒も楽しみにしているため実施したいと考えているが、今年度はコロナ禍で中止となり非常に残念に感じている。ディスカッションの場として、サイエンスイマージョンという授業では、留学生からの英語のプレゼンを1時間聞き、グループでディスカッションをして、留学生に向けて英語でプレゼン発表をするというプログラムを実施している。これは今年度も予定通り実施できた。生徒はこのような授業を通じて、ディスカッションの力をつけたのではないか。校内の活動は行うことができていないが、残念ながら他校や県外との交流はできていない。

○各委員からの指導・助言

・キャリアデザインツアーが2年生のこのタイミングで行われるのは意味合いが大きい。またハワイ自然研修は現地との準備の工夫がどのようになされているのか気になった。

普通科の生徒が課題研究をするようになった。幅広い生徒が参加することになって、成果のフィードバックができる。与えられたプログラムをこなしていく中で生徒自身はどう感じているのか？

・高校では観点別評価が入ってくる。目標がなんなのかを突き詰めていくことが大切。「なにをどうすれ

ば科学的思考力がついたのか」という点で教員も生徒もイメージを持っていることが大切。このことを定義するのは難しいが、互いに話し合いながらイメージを具体的に持つことによって、評価が付いてくるのではないかと思う。

・ $12^2 + 33^2 = 1233^2$ の課題研究については評価が高かった。他の課題研究もレベルの底上げができて印象がある。普通科1年生のSSの成果がどのように上がっているのを示して欲しい。学校全体としてSSのレベルが上がっているということを示して欲しい。

・ 科学的思考力の育成については3つの柱がある。

i きっかけ

疑問の提示 → 多くの時間をかけて行うことと大人の見守りが大事

どうしてこの研究をやるのか？多くの時間をかけて欲しい。

ii 継続性

先輩から引き継いだ研究が練られている。

iii 検証・評価

生徒交流会が一番成果あると感じた。代替えのものを早急に検討して欲しい。大人の介入がありすぎると、大人のサイエンスになってしまう。活発な議論を生む環境を作って欲しい。評価の可視化が大切。

授業見学をした中で、物理では“跳水現象”が印象的であった。化学では“消臭効果”、「匂いセンサー」が印象的で、センサーの精度が悪いのでデータ数をとってリニアライズしようという発想は素晴らしいと感じた。科学的思考力が育成されているという印象を持った。

・ 課題研究が充実してきた。自由な探究では漠然になってしまいがちだが、生徒が意味ある探究をしている。自分達の疑問から意味のある探究に結びつけている。化学（プラスチック）、化学（匂いセンサー）が印象に残った。探究的な学習が指導要領に入ってきたのでSSの活動を通して、探究のエキスパートとしてモデルとなると素晴らしいと思う。積み上げてきたことを示せば大きなメリットとなる。

・ PCルームでの授業見学をした。新潟県には産婦人科医が少ないので医師になりたいという生徒に会った。課題研究のレベルが高いので、世界に発信していくことを検討して欲しい。国際的な会議では英語で発表しなければどうにもならないので、英語の発表をいつでもできるようにして欲しい。ハワイの交流会は、対大人ではなく、生徒同士のディスカッションになると良い。生徒同士の交流があってモチベーションが高まる。オンラインで県内SSH5校ディスカッションタイムをもうける。2週間に1回くらいにやっても良いと思う。

・ 地域連携の立場で参加している。理科センターは県内16カ所、夏休みの研究は1000を超える数が集まってくるが、高校ではテーマは変わらなくても追求の仕方が高度になっている。

授業参観時に在籍していた中学校出身の生徒にあったが、成長を感じられた。中学校ではメタ認知（注：自己の認知していることをさらに認知すること）を意識している。自分で自己調整して頑張っていることをどう見てあげるか。見取ってあげられるか。自分が得意なことを自分自身がやっているのだという事が大切。

・ SSの授業参観は初めてであった。生徒は、各自が分担した仕事を自主的に取り組んでいた印象。まとめに向けたスケジュール管理が大変そう。教員が手取り足取り指導している感じでなくて良かった。

・ 日本語を大切にしたい。まずは日本語を使ってきちんと発表して欲しい。伝える力の重要性が増している。たとえば、津波、高潮、高波等の言葉の意味の違いについて自分なりに伝えられるように。

・ 生徒一人一人の振り返りも大切だが、五件法の30問形式アンケート調査により数値化する。4月と2月に行い点数を比べる。自由記述の欄も設けて、全体としてどうレベルアップしたかを見ると良い。

・ 次のタームに向けて、科学的思考力の育成を文科省が言ってきているのであれば、それを見える化していかなければならない。課題研究のレベルは上がったが、思考力がついたということはどう表に出していけるか？ルーブリックにより生徒が自分についている力を実感できるようにしていくのが必要。生身の交流会は必要。横のつながり（県内SSH校）を利用する。

平成31・令和2・令和3年度入学生(普通科)教育課程表

教科	科目	標準 単位数	1年		2年		3年		理系
			必修	文系	必修	文系	必修	文系	
国語	国語総合	4	5						必修
	現代文B	4		2		2			2
	古典B	4		3		3			3
	世界史A	2	2						
地理歴史	世界史B	4		4					
	日本史B	4		4		3			3
	地理B	4		4		3			3
	世界史総合								
公民	日本史総合					4		4	
	地理総合					4		4	
	現代社会	2		2					2
	倫理	2		2					
政治・経済	政治・経済	2						2	
	倫理総合							2	
	政治・経済総合							2	
	数学I	3	3						
数学	数学II	4	1	4		3		2	
	数学III	5				1			7
	数学A	2	2						
	数学B	2		1		2		2	
理科	物理基礎	2	2					2	
	物理	4						2	5
	化学基礎	2		2		2			5
	化学	4		2		2			4
生物	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4						2	5
	地学基礎	2				2			
	総合理科A							3	3
総合理科B	総合理科B							3	3
	体育	7~8	3	3		3		2	
	保健	2	1	1		1			2
	音楽I	2		2					
芸術	音楽II	2						2	
	美術I	2	2	2					4
	書道I	2		2					
	外国語	3	4						
外国語	コミュニケーション英語I	3							
	コミュニケーション英語II	4		4		4			4
	コミュニケーション英語III	4							
	英語表現I	2	2			2			3
家庭	英語表現II	4		2		2			
	家庭基礎	2	2						
	フードデザイン	2						2	
	SSRI	2		2					
SS	SSRII								
	SSRII			1		1			
	教科合計		33	33		33		29	4
	総合的な探究の時間	3~6	1	1		1		1	1
特別活動	LHR	3	1	1		1		1	1
	総計		35	35		35		35	35

平成31・令和2・令和3年度入学生(理数科)教育課程表

教科	科目	標準 単位数	1年		2年		3年	
			必修	文系	必修	文系	必修	文系
国語	国語総合	4	5					
	現代文B	4				2		2
	古典B	4				2		3
	世界史A	2	2					
地理歴史	世界史B	4						
	日本史B	4				3		3
	地理B	4				3		3
	世界史総合							
公民	日本史総合					4		4
	地理総合					4		4
	現代社会	2						2
	倫理	2						
保健体育	保健	2						1
	音楽I	2						2
	美術I	2						2
	書道I	2						2
外国語	コミュニケーション英語I	3	4					4
	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						
	英語表現I	2	2					
家庭	英語表現II	4						2
	家庭基礎	2						2
	フードデザイン	2						
	SSRI	2						
理数	SSRII							
	教科合計		34			34		34
	総合的な探究の時間	3~6	1			1		1
	特別活動	LHR	3	1			1	
総計			36			36		36



新潟県立長岡高等学校

〒940-0041

新潟県長岡市学校町3丁目14番1号

TEL 0258-32-0072 FAX 0258-33-0650

URL <http://www.nagaoka-h.nein.ed.jp>