

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5年次 令和5年3月

秋田県立横手高等学校

巻頭言

秋田県立横手高等学校
校長 難 波 文 彦

本校は、平成30年度に文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、以来、I期最終年度となる今年度まで5年間、研究開発に取り組んでまいりました。本事業を進めるにあたり多大なご指導、ご支援をいただきました文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）、秋田県教育委員会、運営指導委員、関係大学等の教育・研究機関、地域の皆様をはじめ、お世話になった皆様に厚く御礼申し上げます。

本校は明治31年（1898年）、秋田県第三尋常中学校として創設され、幾多の変遷を経て昭和23年に新制高等学校となり、その後、昭和30年に校名が現在の秋田県立横手高等学校と改称されました。そして、SSHの指定を受けた平成30年に創立120周年を迎え、令和2年度から始まった本校整備事業により昨年8月に新校舎での学習活動を開始しました。

本校の教育方針は、「知・徳・体」の調和のとれた人格の完成を目指すとともに「剛健質朴」の校風のもと、「青雲の志」を抱き、「天佑自助」の精神で、国内外を含む社会の幸福と発展に寄与する有為な人材を育成することであり、秋田県南部の進学拠点校としてその実績を積み重ねてきました。また、全国的に理数科が設置された昭和43年に本校でも理数科が開設され、理数教育に力を注ぎ、理系人材の育成に努めています。

今回SSH事業に取り組むにあたって設定した研究開発課題は「エビデンスを基に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成」です。これからの時代を切り拓いていくために必要な科学的思考力や分析力を養い、その力にもとづいて様々な現象や社会的事象等に対して疑問点や改善点を提起するとともに、科学的根拠をもって検証・対応することができる人材を育成することを目標としています。

I期5年間の最終年度となる今年度は、これまでの集大成となるように、またII期の指定にむけて、それぞれの取組の内容を見直し改善を図りながら研究開発を進めました。

今年度も新型コロナウイルスの影響により、当初の計画通りに実施できなかった事業もありましたが、1年生は、全員が学校設定科目「美入野データサイエンス（MDS）基礎」において、統計学の基礎的な内容と情報の内容等を学んだうえで、2年ぶりに街頭でのアンケート調査を行うとともに、校外の施設を会場に成果発表会を開催し、保護者にも参観してもらいました。2年生は、理数科の生徒が学校設定科目「美入野データサイエンス（MDS）探究」において、班ごとに研究テーマを設定して課題研究に取り組み、校内外での発表の機会をとおしてプレゼンテーション力を高めました。新校舎への引っ越しにともなう実験や観察への影響はあったものの、十分な研究成果をあげてくれました。3年生は、理数科生徒が学校設定科目「美入野データサイエンス（MDS）発展」において、大学の教員や留学生の協力を得ながら、2年次に取り組んだ課題研究の内容を英語でレポートにまとめ発表しました。

昨年度改編した教職員組織「SSH推進委員会」は、各部門間の連携や情報共有の強化を図るなど、全教職員がSSH事業に主体的に関わる体制づくりをさらに進めました。

このたびの報告書の内容は、今年度の取組の報告であるとともに、I期5年間の研究開発の総括でもあります。5年間研究開発に力を注ぎ、大きな成果が得られましたが、課題もなお残っております。本校は現在、II期目の指定を目指しており、I期の課題を踏まえ新たな研究開発実施計画も策定いたしました。関係の皆様には本報告書をご高覧いただき、さらなるご指導ご支援を賜りますようお願い申し上げ、発刊のご挨拶に代えさせていただきます。

目 次

< 巻頭言 >

❶ 令和 4 年度 S S H 研究開発実施報告（要約）	・ ・ ・ 1
❷ S S H 研究開発の成果と課題	・ ・ ・ 7
❸ 実施報告書	
第 1 章 研究開発の課題	・ ・ ・ 1 7
第 2 章 研究開発の経緯	・ ・ ・ 1 9
第 3 章 研究開発の内容	
1 学校設定科目「M D S 基礎」の開発	・ ・ ・ 2 1
2 学校設定科目「M D S 探究」の開発	・ ・ ・ 3 2
3 学校設定科目「M D S 発展」の開発	・ ・ ・ 4 4
4 多角的な視点をもつ物事を考えることができる生徒の育成	・ ・ ・ 5 2
第 4 章 実施の成果とその評価	・ ・ ・ 6 5
第 5 章 S S H 中間報告において指摘を受けた事項の これまでの改善・対応状況	・ ・ ・ 7 0
第 6 章 校内における S S H の組織的推進体制	・ ・ ・ 7 1
第 7 章 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向性	・ ・ ・ 7 4
❹ 関係資料	
令和 4 年度教育課程表	・ ・ ・ 7 7
第 1 回 S S H 運営指導委員会の記録	・ ・ ・ 7 8
学校設定科目「M D S 基礎」開発教材例	・ ・ ・ 8 4
学校設定科目「M D S 基礎」成果発表会の記録	・ ・ ・ 8 6
学校設定科目「M D S 探究」課題研究テーマ一覧	・ ・ ・ 8 9

① S S H 研究開発実施報告（要約）

秋田県立横手高等学校	指定第 1 期目	30～04
------------	----------	-------

①令和 4 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		エビデンスを基に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成						
② 研究開発の概要		科学的な現象だけではなく幅広く身の回りの社会的事象等に対して、常識にとらわれない多角的な視点を持ち、それらに対し科学的根拠をもって検証・対応をすることができる生徒を育成するために、学校の体制を整えながら次の研究を実施する。 (1) 学校設定科目「MDS 基礎（＊）」の開発 「社会と情報」と「数学Ⅰ」のデータの分析を融合した学習を起点としてχ^2二乗検定などの統計学的検定法を学び、アンケート調査を題材としてそれらを実践的に活用する PBL 型学習の中で科学的な思考力や判断力の基礎を培う。 (2) 学校設定科目「MDS 探究（＊）」の開発 理数科が実施してきた課題研究を拡充・充実させることで、1 年次の「MDS 基礎」で培った探究力や、ICT 機器の活用能力を活かしながら科学的な取組の深化を図る。 (3) 学校設定科目「MDS 発展（＊）」の開発 英語での科学論文作成を通して研究成果を整理・表現する方法を学ぶとともに、論理的な文章の作成方法を身に付け、国際的な視野をもって自らの研究の意義を見つめ直す。 (4) 多角的な視点をもつ物事を考えることが出来る生徒の育成 国際交流や講演会等を通して視野を広げることで、様々な事象に対する興味や関心を高め、自発的に物事の関連性を追い求める心の育成を図る。 （＊MDS・・・Miirino＝美入野 Data Science） 本校の所在地が「美入野」と呼称されることがあるためこの名称としている。						
③ 令和 4 年度実施規模		第 1 学年全員 235 名、および第 2 学年理数科 28 名、第 3 学年理数科 37 名を主たる対象者として実施する。						
学科・コース	1 年生		2 年生		3 年生		計	
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通・理数科	235	7					235	7
理数科			28	1	37	1	65	2

④ 研究開発の内容					
○研究開発計画					
第1年次 (平成30年度)	平成30年度入学者に対し「MDS基礎」を実施。第2学年理数科における課題研究についても、全体計画に適合する部分からサポートを進める。次年度以降に課題研究の発表をする時期や、場所についての検討を進める。				
第2年次 (令和元年度)	旧来1単位で実施していた第2学年理数科の課題研究を本事業における学校設定科目「MDS探究」（2単位）として改変し更なる研究の充実を図るとともに、校内の体制を見直し、より生徒への支援を充実させる。また、生徒の研究の成果を発表する機会を増やし、より高次のプレゼンテーション能力の育成を図る。 それと並行して前年度の実施状況を鑑み、「MDS基礎」の年間計画の見直しを進め、1年間を通した学習計画の改善を図る。				
第3年次 (令和2年度)	第3学年理数科の「MDS発展」において、課題研究の成果を国内ばかりではなく、国外で発表できる体制を整える。 「MDS基礎」，「MDS探究」，「MDS発展」の時間を共通化することで、上級生と下級生が交流する機会を設け、学年の垣根を越えた指導体制を確立する。 前年度までの実施状況を踏まえ、5年目に3年生を迎える令和2年度入学生に対する全体的な計画の見直しを進め、完成形を構築する。				
第4年次 (令和3年度)	国外における発表の場を広げ、継続的な交流ができる環境を整える。 理数科ばかりではなく、普通科理型に所属する生徒の積極的な参加と協力を促すとともに、教育課程についても見直しを行いSSHの事業拡充を検討する。				
第5年次 (令和4年度) 本年	SSH事業第Ⅱ期への申請に向け、普通科理型の生徒を対象に含めた体制のあり方について検討を深める。				
○教育課程上の特例					
学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通・理数科	MDS基礎	3	情報Ⅰ	2	第1学年
			総合的な学習の時間	1	
	SS数学Ⅰ	4	数学Ⅰ 理数数学Ⅰ	3	第1学年
			数学Ⅱ 理数数学特論	1	
	SS物理基礎	2	物理基礎 理数物理	2	第1学年
	SS生物基礎	2	生物基礎 理数化学	2	第1学年
SS英語コミュニケーションⅠ	3	英語コミュニケーションⅠ	3	第1学年	
理数科	MDS探究	2	保健	1	第2学年
			課題研究	1	
	SS物理	2	理数物理	2	第2学年
	SS化学	3	理数化学	3	第2学年

	S S 生物	2	理数生物	2	第2学年
	S S 地学	3	理数地学	3	第2学年
	S S コミュニケーション英語Ⅱ	4	コミュニケーション英語Ⅱ	4	第2学年
	MD S 発展	1	総合的な学習の時間	1	第3学年
	S S 物理	4	理数物理	4	第3学年
	S S 化学	4	理数化学	4	第3学年
	S S 生物	4	理数生物	4	第3学年
	S S 地学	4	理数地学	4	第3学年

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

「MD S 基礎」

1 学年全員を対象として、「情報Ⅰ」2単位と「総合的な探究の時間」1単位を、「MD S 基礎」3単位で代替した。科学的視点と論理的な思考力を育成する基盤として統計学を据え、データ収集と分析の手法を数学、理科、情報等の教科と連携をしながら集中的に学ぶことで、物事を客観的に捉える能力を育成する。またデータの取り扱いに関しては、昨今急激に進化を遂げているICT技術を活用することで、プログラミング能力やデータベース技術等のコンピューターリテラシーの向上を図り、今後到来するAIやビッグデータを活用した社会に対する理解を深める。また学んだ事柄については、フィールドワーク型の演習「FTDC (Field Trip for Data Collection)」を取り入れ、実際の事象に適用できることを体感させる。

「S S 数学Ⅰ」

1 学年全員を対象として、「数学Ⅰ」もしくは「理数数学Ⅰ」の3単位と、「数学Ⅱ」もしくは「理数数学特論」の1単位を、「S S 数学Ⅰ」で代替する。「数学Ⅰ」の学習内容に「数学Ⅱ」の学習内容を加えることで、数学の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。

「S S 物理基礎」，「S S 生物基礎」

1 学年全員を対象として、「物理基礎」2単位を「S S 物理基礎」で、「生物基礎」2単位を「S S 生物基礎」で、それぞれ代替する。科学的な視点に立脚して課題認識を深める姿勢を養うとともに、積極的に実験や観察を実施することで、データのもつ意味とその活用方法について理解を深める。

「S S 英語コミュニケーションⅠ」

1 学年全員を対象として、「英語コミュニケーションⅠ」3単位を「S S 英語コミュニケーションⅠ」で代替する。情報の収集や分析をし、研究成果を発表する上で必要なコミュニケーション能力や国際感覚を育成するとともに、英語4技能の向上を図る。

「MD S 探究」

理数科2年を対象として、「保健」1単位と「総合的な探究の時間」1単位を「MD S 探究」で代替する。活動の中心である「課題研究」では、班ごとにテーマを設定し、研究に取り組む過程で、科学的な技術の習得や考察力・思考力の育成を図る。また、保健的学習を通し、健康や生活に関わる課題について適切な意志決定・行動選択ができる力を養う。年間2～3回、大学等から講師を招聘し、模擬講義や英語による講義を通して最先端科学に触れ、大学・学部理解や大学での研究に対する理解を深める。

「S S 物理」，「S S 化学」，「S S 生物」，「S S 地学」

理数科2年および普通科2年理型を対象として、「物理」「化学」「生物」「地学」各4単位を「S S 物理」，「S S 化学」，「S S 生物」，「S S 地学」で、それぞれ代替す

る。科学的根拠に基づいた課題設定，課題解決の能力を養うとともに，実験や観察を通して，データの分析と考察についての実践力を高める。

「SSコミュニケーション英語Ⅱ」

2年生の理数科を対象として，「コミュニケーション英語Ⅱ」4単位を「SSコミュニケーション英語Ⅱ」で代替する。SSコミュニケーション英語Ⅰで身に付けた能力をさらに発展させ，理解・表現の幅を広げるとともに，科学技術や医学の分野に関する情報や考えを英語を使って学び，それらの知識を自らの探究活動に活かすことも目標としている。

「MDS発展」

MDS基礎，MDS探究で身に付けてきた科学に関する基礎知識や科学的思考をさらに深化させること，及び，生徒の国際性を涵養するために研究内容を日本語でだけでなく，英語でもアカデミック・ライティングとしてまとめ，発表も英語で行うことを目標としている。

○具体的な研究事項・活動内容

（１）第１学年普通・理数科「MDS基礎」（３単位）の実施

基本的には一昨年度までに整理した５つのステージ構成をより効率的に進めることができた。新型コロナウイルス感染症の影響が心配されたが感染対策に配慮しつつ，第５ステージにおいて，実際にアンケートを対面で取りに行くことができた。対面での接触時間や接触回数を減らすために街頭でのアンケートとQRコードを配付しGoogle Formsを使ってインターネット経由でのアンケートを並行して行った。２年ぶりにアンケートを通じて，地域の方々との交流もでき，苦勞しながらも充実した活動となった。また，グループごとに仮説をたて，その検証となるデータを集めるためのアンケート作成やデータ分析をすることで，論理的な思考力や発言力を身に付けることができた。

（２）第２学年理数科「MDS探究」（２単位）の実施

これまで本校で蓄積されてきた「課題研究」および「MDS探究」の流れを踏襲し，研究内容の更なる質的向上を図った。今年度は新型コロナウイルスの影響に加え校舎移転もあり，夏季休業中前後に実験室等の校舎や施設設備が使えずに大きな影響を受けた。しかし，本校ですでに活用が進んでいるGoogle Workspace for Educationの活用により，Googleドライブ上で研究テーマや実験方法などを共有しながら活動を進めることができた。指導者からはGoogle Classroomを通して，特に先行研究の調べ方などについての指導を行った。様々な制約がある中でも「テーマ発表会」や「MDS探究中間発表会」，「MDS探究発表会」を無事に開催することができた。

生徒は「MDS基礎」で習得したデータサイエンスのスキルを自発的に研究のなかで発揮していた。また，先行研究の調査について教員からの積極的な指導を行い，全ての班が生徒自らの興味・関心と社会的・学術的な価値が両立するようなテーマ設定ができており，大きな前進であった。今年度は直接大学との往来はできなかったが，各班の発表テーマが決定した段階で，本校と連携協定を締結している秋田県立大学に支援を依頼し，研究方法や研究結果の検証について指導していただけるように体制をつくることができた。今後もこの体制を維持，発展させてさらに研究の質的向上を図りたい。

（３）第３学年理数科「MDS発展」（１単位）の実施

一昨年度に引き続き，１年次での「MDS基礎」，２年次での「MDS探究」で身に付けてきた科学に関する基礎知識や科学的思考をさらに深化させること，及び，生徒の国際性を涵養するために研究内容をアカデミック・ライティングとしてまとめ，発表も英語で行

うことを目標とした。

加えて、1・2年生の生徒に対して研究活動を実施する上で必要な指導・助言を行うことで校内での研究内容の継承と深化を図ることも目標の一つとした。

2年次の「MDS探究」においてグループごとにテーマを設定して取り組んだ課題研究の内容を基にして、発展させ英語でレポートにまとめた。英語でのレポート作成時には、連携協定を結んでいる秋田県立大学に講師を派遣してもらい御指導いただいた。何度も改訂を重ねながら、より良いレポートとなるよう推敲を重ねた。さらに、完成した英語レポートを用いながら英語での発表会を実施した。その際は国際教養大学の留学生にオンラインで参加してもらい協議の場を設けることで、コミュニケーション能力の向上につながった。

(4) 多角的な視点をもつ物事を考えることができる生徒の育成

これまでと同様に青雲の志講演会 Plus を3回計画した。第3回はオンラインでの講演会となる予定で計画している。第2回目は(株)IHI航空・宇宙・防衛事業領域技術開発センターの平川香林様より脱炭素社会に向けた航空機業界の取り組みや技術者としてのお考えなどをご講演いただいた。

残念ながら海外との交流や首都圏への研修旅行は実施できなくなったが、オンライン海外研修や県内施設、企業の訪問などを計画中であり、幅広い視野から論理的に物事を考えることができる生徒の育成に繋がると考えている。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

新型コロナウイルス感染症予防のため制約もあったが、オンラインやホームページ等のインターネットを活用した手段によって県内外のSSH校に本校の活動について発信・交流の場を設けている。

昨年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響で中止となった第1学年の「MDS基礎」に関する成果発表会を今年度は市内の施設をお借りして実施する予定である(令和5年2月4日)。市街地から離れている本校の立地条件から校舎まで足を運んでいただく事が出来なかった方々にも多数参加していただき、生徒達の学習成果を広く知っていただく機会としたい。尚、感染対策として入場者を限定し、オンライン配信も並行して実施する計画である。昨年度までの研究成果についても学校のホームページにすべての班の研究内容を掲載していつでも見ることが出来るようにしている。

○実施による成果とその評価

SSH指定時から開設している「MDS基礎」では、Google Workspace for Educationを導入しているが、第1学年の早い段階でその操作や取り扱いを習得させているため、他の授業においてもICT機器の導入が進み浸透している。令和2年度からはGoogle社より活用事例校としての認定を受けている。ICT機器の活用は授業内では特にプレゼンテーション用の資料をまとめたり、発表用のポスターを作成したりする過程において、旧来の手法よりも一段進んだ形での協働作業が実現している。また、Pythonを用いたプログラミングによる数値シミュレーションを体験することで、社会におけるコンピューターが果たす役割についても理解を深めることができた。

高校2年次の「MDS探究」については、科学的視点に基づいた論理的な思考力をさらに向上させ、表現力・コミュニケーション能力を育成するという目標について生徒自身が変容を実感しているという前向きな回答が多い。とはいえ、これまでの生徒の研究を振り

返るとグローバルな社会問題とどのように関係しているのか、という視点は不十分に思える。また、1年次で身に付けた統計的なデータ処理・分析の手法を生かせていない研究もある。生徒の視野を広げる指導が課題研究のテーマを設定するまでに必要であり、多面的な指導・助言ができるように教員の指導力を向上させることはMDS探究をより充実させる上で欠かせないと思う。

高校3年次の「MDS発展」に関して、学校での英語学習は、授業内での会話等があるにせよ、具体的に誰かと話す機会を想定して行われるものではない。本取組は、実際に外国人と質疑応答まで含めたコミュニケーションを行うことを目的としており、生徒にとっても学習効果が高かったのではと感じる。

スライド作成およびオーラルの練習では、相手に伝わりやすいようにスライドを推敲し、科学的に妥当な言い回しや専門用語を探したりするなど、高いレベルの指導を行った。

また、協力していただいた国際教養大学のTAは大変優秀で、ただ単に質問をしてくれるだけではなく、科学英語発表において大事なことは何かを、身をもって、わかりやすく説明してくれた。想定外のレベルの高さで、生徒の表現力向上につながったと考えている。

今年で5年目となったSSH事業だが、中間評価では一部の生徒や職員で行われる活動が多く全校体制になっていないのではないかとといった指摘や、教員主導で生徒が主体的に活動に取り組めていないのではないかとといった指摘を受けた。中間評価の結果を受けて、組織の改編を行い、教員のSSH事業への参加体制整備や指導力強化を意識してきた。校内相互授業参観や公開授業研究の実施状況より、生徒はもとより教員の授業改善に向けた意識向上が見られ、積極的に授業改善やカリキュラム開発を推進する体制ができつつあり、この流れをⅡ期目以降に繋げていきたいと考えている。

○実施上の課題と今後の取組

Ⅰ期5年間の指定により実施してきた学校設定科目「MDS基礎」の成果により、統計学やデータ収集と分析の手法を数学、理科、情報等の教科と連携しながら学ぶことで物事を客観的に捉えることができる生徒の育成につながった。また、自らの手でデータの収集、整理を行うことで統計的手法の有用性を実感するとともに、地域の問題や課題についての理解を深めることができたが、世界的な広い視野をもち社会を創造していく高い意識の醸成には至ってはいない。Ⅱ期目に向けて「全校生徒を対象とした課題研究・探究活動の拡充」、「生徒の主体性を重視した教育活動の展開」、「教員のSSH事業への参加意識向上と指導力強化」、「MDS基礎からMDS探究・MDS発展へとつながる3年間を通した指導計画」、「国際性を高め世界的な広い視野で社会を創造していく高い意識の醸成」、「生徒、保護者、職員、地域の変容を的確に捉える評価・検証の取り組みの徹底」などが重要であると考え、地域や秋田県の課題に気づき、身近なところから持続可能な社会の実現に向けて課題解決に努める科学系人材の育成に、一層力を入れていく必要がある。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

取組全体を通して、対面での活動の制限や急な予定の変更を強いられる場面もあった。しかし、オンライン会議システムやGoogleドライブ、Classroom等を活用することで影響を最小限にとどめることができた。ようやく、県をまたいだ往来や、大人数が参集しての発表会なども実施が可能になってきており、今後は制限なく活動できることを期待している。今年度に関しては、新型コロナウイルス感染症の影響以上に、物価高騰や物品等の納期遅れ等の影響の方が大きかった。

② S S H 研究開発の成果と課題

秋田県立横手高等学校	指定第 1 期目	30～04
------------	----------	-------

②令和4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	
研究開発題目名	「エビデンスを基に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成」
研究開発の目的	科学的な現象だけではなく幅広く身の回りの社会的事象等に対して、常識にとらわれない多角的な視点をもつことで、疑問点や改善点を提起し、それらに対し科学的根拠をもって検証・対応をすることができる人材の育成。
	①本校生の指針となる3つの言葉「青雲の志」、「天佑自助」、「剛健質朴」の下、高い志をもち、エビデンス（科学的根拠）を基にした論理的な判断力を身に付けた人材の育成。
	②物事を素直に見つめる純粋な精神とともに、常に疑問点や改善点を見いだしていこうとする姿勢を兼ね備えた国際社会で活躍する科学系リーダーの育成。
	③今日の社会を支える科学的基盤に対して無垢な興味を抱き、その先にある真理に対しエビデンスを基に貪欲に希求しようとする研究者の育成。
研究開発の目標	科学的な思考力で物事の因果関係を冷静に判断する力を養い、横手高校生として社会の発展と向上に寄与しようとする意欲と向上心をもった生徒の育成。
	①『論理的思考力の育成』
	・様々な事象や性質を「データ」という形に変換する過程で、多面的な視点をもつことの重要性を理解し、複数の視点から判断する力を育成する。
	・データを正しく読み取り、整理する力を身に付けることにより、エビデンスに基づいた分析と考察を通して物事の因果関係を明確にする力を養い、将来の研究者としての基盤を育成する。
	・データの分析にコンピューターを活用することで、ビックデータやAIにも対応するコンピューターリテラシーの養成をする。
	②『科学的態度の養成』
	・常識にとらわれずあらゆる事柄に対して疑問をもち、自発的に物事の関連性を追い求める心を育成する。
	・全体を俯瞰する広い視野をもち、人文科学・社会科学的な視点も取り入れながら課題に取り組み、解決していく態度の育成。
	③『国際感覚の伸長・社会的責任の自覚』
	・現在の科学や技術が先人達の努力の結晶であることを理解し、それを引き継ぎ、さらに発展させていく次世代の研究者を目指す人材であることの自覚をもたせる。
	・地域社会に積極的な関わりをもつことで社会の一員であることの自覚を促しながら、広い視野に根ざした国際感覚を伸長するとともに、科学的倫理観をもって研究に取り組む態度の育成。
研究開発の内容および成果	
	①「データ分析能力を育成する学校設定科目「MDS基礎」（1年生3単位）の研究・開発」
	仮説を実践・検証する方法・手順として年間を5ステージに分割し、それぞれのステージの相関を意識した形で年間計画を策定している。初期段階は教科書レベルからはじまり、第5ステージでは解答の無い事象について考察・検証している。
	第1ステージ（情報Ⅰ 情報分野の基礎を学ぶ）

第1ステージは、ICT機器の操作の習得を核に、表計算ソフトでの基本的なデータの取り扱いを学ぶことを目的として実施している。1年生は個々の生徒の技量の差が大きく、高校で初めて表計算ソフトに触れる生徒も多数いることから、基本的な操作を中心に全体の底上げを図ることも狙いとしている。同時に「情報Ⅰ」の学習内容をベースに、全員に貸与されている chromebook の使い方や使用上の注意、インターネットを活用する際のマナーなど情報化社会を生きていくための基礎的なリテラシーの育成に主眼をおいて進行している。

第2ステージ（数学Ⅰ データの分析）

ここでは数学Ⅰのデータの分析を教科書に沿いながら学習を進める。ただし、前のステージで学習した Google spreadsheet（表計算ソフト）を積極的に活用し、気象庁で提供している各地点での気象情報などの具体的なデータを積極的に活用しながら、ヒストグラム、代表値、標準偏差、相関関数などの記述統計学分野の基礎の習得を目指している。特にデータの可視化を意識することで、計算技術ではなくデータが持つ意味を考えさせながら学習を進めることに力点を置いている。

第3ステージ（プログラミング言語「Python」）

データサイエンスを支える柱の1つとして、プログラミング言語「Python」について学ぶ。変数・リストの取り扱いからはじめ、for 文と if 文を用いた制御構文を学習することで、論理的な思考をする土台の育成を図る。

第3ステージ後半は、学習した内容を応用することに力点を置き、制御構文のまとめとしては古典的な「Buzz Fizz ゲーム」をはじめ、「誕生日のパラドクス」の可視化とモンテカルロ法による円周率の実験的算出を教材として取り入れた。また、生徒の興味関心を引き付けるためにソーシャルゲームにおける「ガチャ」を題材に、二項分布を取り扱う構成としている。

第4ステージ（秋田県立大学を訪問しての学習）

第1～3ステージまでは基本的に情報と数学Ⅰで学習する内容をベースにステージを進めてきたが、第4ステージでは適合度検定や独立性の検定など、高校の学習範囲を超えた内容について大学の教員より直接講義をしていただく。特に独立性の検定については、第5ステージでのアンケート調査を分析する際に活用することを想定して丁寧に指導をいただいている。また、第3ステージの発展として、大学の施設を利用させていただきながら、スクレイピングやテキストマイニングについても学ぶ機会を確保し、情報分野の発展的な内容を学習する。

また、本校のSSH事業についてご助言いただいている嶋崎教授より、第5ステージに向けてアンケート調査の実施における注意点と、表計算ソフトを用いて回収した結果を集計する手法についても講義をしていただいている。

第5ステージ（FTDC（Field Trip for Data Collection））

第5ステージでは、それまでに学習した内容を実際に活用する PBL 学習を通して理解を深めるとともに、正解の無い課題と対峙し、試行錯誤を繰り返しながら学習を進めることで論理的な思考力や課題を発見する力を育み、能動的な探求者を育成することを目的とする。

具体的には、各クラス6、7名で構成される班を編成し、テーマの設定、アンケート用紙の作成、アンケートの実施と集計・分析、そしてその研究成果の発表という流れで学習を進める。

テーマの設定にあたっては、生徒たちが自分のこととして学習に取り組めるように身近なテーマから疑問を探し、途中で2回設定する中間発表で、それぞれの考えているテーマとその理由についてクラス内で披露する機会を設定し、クラスメイトからのアドバイスを参考にしながら軌道修正を進めている。

アンケートの作成と実施にあたっては、アンケート実施場所への活動許可を取るなど、校外の活動が増えるため、各クラスの担任・副担任・学年主任を交えながら、学年部全体で生徒の活動をサポートしている。

集計・分析した結果については、各班がプレゼンテーション資料とポスター資料の両方を作成するが、途中で著作権の取り扱いについての学習を含んでいる。単なる知識としてではなく、どのよ

うな場面で著作権が問題になるのかを具体的に考えさせることで、著作権保護に関する意識の定着を図っている。完成後は、クラス内での発表を踏まえてクラスの代表を選抜し、地域の公共施設で、保護者だけでなく地域の方々にも一般開放して、全体として2回の発表をする機会を設けている。

以上のような流れで年間の学習計画を組んでいるが、新型コロナウイルス感染症の蔓延による昨今は、アンケート調査を非接触型に切り替えてウェブ上で回答に協力いただいたり、発表行事の縮小や他者との接触を極力避ける形で発表を実施したりするなど、可能な限り生徒の取り組みにブレーキをかけず、一方で、探究活動を継続できるよう配慮した。

仮説を実践・検証する方法として5つのステージに分割し、ステージ1から3が主に仮説の1の実践に充てられ、ステージ4が仮説2の実践に充てられている。仮説3に関しては、この科目の年間を通しての目標・ねらいであり、この科目の実践で身に付けさせたいスキルである。

評価に関しては各ステージの内容に応じた様々な評価方法を取り入れている。ステージ1から3では数学や理科・情報の知識理解が中心となるため、第2回の定期考査に組み込み、筆記試験でその到達度を確認している。また、各ステージ終了後に生徒に自己評価シートを配布・回収し、評価に反映させている。第4から5ステージでは、各クラス6～7名の班に分け、班でテーマを考えて発表会を実施しているが、その班ごとの評価にはルーブリック表を生徒にも配布し、自己評価も含めて振り返りを行っている。生徒が行う評価と教師の評価はほとんど変わらないことが多く、物事に対する冷静な評価能力も身に付いていることを実感している。

②「課題探究能力を高めるための諸活動の研究・開発」

第2学年理数科「MDS探究」、第3学年理数科「MDS発展」において課題研究を実施する。また、各教科・科目における授業改善に取り組むとともに、課題探究能力を高めるために外部機関と連携した活動や教育課程外の活動の研究・開発を進める。高校生とは違う立場や年代の人々と交流を進めることで視野を広げ柔軟な思考力を育成するとともに、新たな気づきや疑問を促し将来の進路選択のための基盤を作る。

学校設定科目「MDS探究」（第2学年理数科、2単位）

1年次「MDS基礎」で身に付けたデータ処理・分析の手法を基にして、自らテーマを決定し、課題を設定して課題研究を進めた。秋に行われる秋田県理数科連絡協議会が主催する「理数科合同研修会」を研究成果の中間発表の場として位置付け、表現力・コミュニケーション能力の育成を図った。また、各種研究発表会への参加や科学コンクールへの応募も視野に入れながら研究成果をまとめていくことで、発信力の強化を図った。また、課題探究能力を高めるために外部機関と連携した活動や教育課程外の活動の研究・開発を進めた。地域の保健・医療機関の活用及び地域の食生活や健康課題をデータ分析により考察し、改善策について仮説を立て検証を図ることにより、「保健」の目標である「生涯を通じて自らの健康を適切に管理し、改善していく資質や能力を育てる」を達成することができた。

MDS探究中間発表会

理数科2年生がこれまで取り組んできた課題研究の成果をまとめ発表することでプレゼンテーション能力の育成を図る。また、先輩からの質疑応答や博士号教員の指導・助言をもとに、さらに研究を発展させるきっかけとする。

夏休み中の研究が進まず、当初の見立てより遅れている班が多々見られた。とはいえ、いつも研究が順調に進むわけではない。限られた日数や予算の中でどのような成果を導けるのか、を考え今後の研究活動をどのようにするべきかを改めて考えるきっかけになったことは間違いない。3年生からの質問は核心を突いたものが多く、MDSの活動を通して科学的思考力や分析力が身に付いていることを2年生も感じていた。次の発表に向けてもうひと頑張りしたい、という前向きな生徒の感想が多い発表会となった。昨年、同様の苦労をしてきた3年生は気になった研究班に直接質問、助言をしていた。その姿勢が2年生にとって大きな励みになったようである。

秋田県理数科合同研修会

数値や根拠を示して論理的に説明し、探究の過程を整理して成果や課題を適切に表現することができる生徒を育成する。また、理数科設置校の生徒が合同で研修を行うことにより、学習意欲を高揚させるとともに、意見交換や議論を通して、探究活動の質の向上を図る。

1 日目は、6つの分科会会場に分かれて、各班25分程度の持ち時間の中で発表および質疑応答が行われた。各会場には、発表生徒の他に博士号教員等が発表を参観し、最後に指導・講評していただいた。どの会場でもそれぞれの研究の面白さや有用性などをプレゼンし、それに対して活発な質疑応答が行われた。生徒同士が意見交換を通し、刺激し合うことができたことは大きな収穫であった。また、当番校生徒が企画した生徒交流会がクイズ形式で行われ、多種多様な方面への関心を持っている生徒がいることに気付けたことも大きな刺激になった。

2 日目は、各校をオンラインでつなぎ、大学教員による講演と各校の代表班による全体発表が行われた。講演では北海道大学の徂徠教授から恒星が生まれる過程や電磁波を用いた天体観測について詳しいお話を聞くことができた。直接見ることはできないものを間接的に調べるための技術開発や分析手法に工夫がなされていることが特に印象に残ったようだ。また、未知なるものを知ることの楽しさも生徒たちは感じてくれたようだ。オンラインでの全体発表では、各校から1班ずつの代表班が発表し、本校からは数学班の「アステロイド曲線を発展させる」が代表であった。オンラインでのプレゼンは初めてであったがわかりやすく非常に堂々とした発表であった。他校の発表に対しても本校生から質問が出ており、活発な質疑応答となった。

MDS探究発表会

理数科2年生がこれまで取り組んできた課題研究の成果をまとめ、発表することでプレゼンテーション能力の育成を図る。また、質疑応答や博士号教員の指導・助言をもとに、さらに研究を発展させるきっかけとする。参観する1年生においては、科学的思考能力を養い、来年度以降の課題研究への意欲を高めることを目的とする。

5月上旬にテーマ発表会を行い、およそ5ヶ月間、課題研究に取り組んだ研究について発表した。成果としては、生徒の素朴な疑問や興味関心を起点にしながら、それが社会にどのように還元できるのかを考えながら研究テーマを設定できたこと、「仮説と検証」をもとに実験を行い、新たな仮説を立てるなど研究の積み重ねを実践できたこと、秋田県立大学の協力を仰ぎ、専門家の視点から疑問やアドバイスをいただけたことがあげられる。また全体を通して、日頃の授業から周囲と意見を交わして意見を練り上げる習慣や、自分の考えをわかりやすく伝えようとする姿勢が養われており、生徒が楽しみながら何かを発見しようと研究に取り組む姿勢が見られたこと、を付け加えておきたい。

2年生は昨年の「MDS基礎」では発表会が感染症対策のためにビデオ報告の形式となったため、多くの聴衆の前で発表するのは今回が初めての場であった。プレゼンテーションに対する意欲は高く、原稿を見ずに時間内で丁寧に伝えようとする姿勢が見られた。しかし、ポインターや指示棒を用いるなど発表者の動きによって説得力が増す工夫については改善の余地がある。質疑応答については普通科2年生だけでなく、1年生からも質問がなされ活発な意見交換となった。理数科の生徒は発表に意識が回りすぎたのか、他班の発表に対して質問をすることができなかったことは残念である。

中間調査ではあるが現1年生の理数科への希望者が今年度より増えており、1年生の興味関心を喚起する一助にもなったようである。

③「発信力の強化とグローバルな視点の育成のための諸活動の研究・開発」

科学を媒介とした言語活動を充実させることで、表現力の向上とコミュニケーション能力が高められ、領域融合的な視点や協調性、リーダーシップが育成される。他者との意見交換を進めることで、新たな気付きを促し、自己満足に陥らない客観的な視点をもった探究者を育成する。また、母国語以外の言語を積極的に使うことで、グローバルな視点をもって物事を俯瞰することができる探究者を育成できる。

「MDS 発展」

学校設定科目「MDS 発展」を開発・実施することにより、仮説の資質・能力（表現力・コミュニケーション力・領域融合的な視点や協調性、リーダーシップ等）が育成されたかどうかを検証する。

高校2年次「MDS 探究」で取り組んだ課題研究の成果を英語で表現する活動を主軸とし、それに必要なスキルの導入や、表現活動によって育成されたスキルを他の課題で発揮させる活動などを生徒の発達段階に即してカリキュラムを編成・実施した。

アカデミックライティング講座

英語で科学研究の研究成果を発表し、コミュニケーションを行う上での基本的な考え方や技法を習得する目的で、海外の大学で学んだ日本人研究者を招いて講義を実施した。

生徒の活動単位は高校2年次の「MDS 探究」の研究グループと同じである。各グループの研究内容を英語で説明したペーパー（A4・1枚）および発表スライド（高校2年次の英訳）をあらかじめ講師に提供し、添削指導していただいた。

生徒は、海外での研究経験が豊富な講師から指導を受けることで、新たな気づきを得て、その後の活動のモチベーションが向上したようである。また、講師が今後の発表会などに向けての助言をしてくださり、本校のカリキュラム運営の観点からも大変意義のある活動であった。

START 2022（英語プレゼンテーション大会）

探究・研究活動の内容の発表を通じて、様々な生徒同士の英語による交流を促進する。英語力・コミュニケーション能力を伸ばし、多くの人に理解されること、理解することの大切さを実感させ、グローバルな視点を育てる目的で参加。

内容は複数の高校から高校生が集い、海外とオンラインで結び、高校在学中に取り組んだ個人やグループの探究・研究活動の内容を英語で発表し、質疑・応答を行う取り組みを実施。

新型コロナウイルス感染症が流行中、他県での行事であったが、参加生徒は体調を崩すこともなく、楽しんで参加できたのがなによりも幸いであった。発表は参加校が4つの部屋、4グループ程度のセッションに分かれて開催された。国内の学校だけではなく、海外からもリモートでの参加があった。本校生徒は練習の成果を存分に発揮した。発表終了後に行った参加者の聞き取り調査では、「特に海外の生徒とオンラインで交流・質疑応答ができたのが貴重な体験だった」、「質疑応答は大変だったがなんとか行えたので自信がついた」などの感想が得られ、コミュニケーション能力の向上につながったと考えられる。

MDS 探究発表会

母国語以外の言語を積極的に使うことで、グローバルな視点をもって物事を俯瞰することができる探究者を育成する目的で実施。

もともと国際教養大学の学生TAには来校してもらい、対面でのコミュニケーションを計画していたが、諸事情によりオンラインでの実施となった。とはいえ、理数科の生徒全員が英語発表の機会をもてたのは貴重な経験だったように思う。

学校での英語学習は、授業内での会話等があるにせよ、具体的に誰かと話す機会を想定して行われるものではない。本取組は、実際に外国人と質疑応答まで含めたコミュニケーションを行うことを目的としており、生徒にとっても学習効果が高かったのではと感じる。

スライド作成およびオーラルの練習では、相手に伝わりやすいようにスライドを推敲したり、科学的に妥当な言い回しや専門用語を探したりするなど、高いレベルの指導を行った。

また、協力していただいた国際教養大学のTAは大変優秀で、ただ単に質問をしてくれるだけではなく、科学英語発表において大事なことは何かを、身をもって、わかりやすく説明してくださった。想定外のレベルの高さで、生徒の表現力向上につながったと考えている。

SSH指定最終年度となるにあたり、総括をしてみたい。高校1年生入学から年次進行で授業が導入されたため、本授業は3回実施された。最初に実施された形をベースとしながら、留学生が参

加する発表会の開催や、文献講読演習など、様々な改善を行うことができた。

今後、本校の教育として充実させたいのはオーラルコミュニケーションの取組である。すでに英語の授業のセッティングの範囲内で、できる限りの努力はなされている。SSHとして最も重要なのは、英語で発表する必然性のある舞台設定を行うことである。オンライン交流も刺激にはなるものの、やはり空気感を肌で感じられる、対面でのコミュニケーションの機会を設けたい。コロナ流行の収束とともに、対面での交流活動を増やす機会が増えると考えられる。

本授業の目標とする、グローバルな視点やリーダーシップを備えた人材をどのように育成するのか。これについてもやはり、教員としては、海外交流プログラム等で経験を積ませるのが最も有効であると考ええる。しかしながら、生徒の目線からすると、オンラインコミュニケーションでもかなりの部分行えるのではないか。高校生はそうしたオンラインコミュニケーションに長けており、教員の思い込みにとらわれず、ネット空間で外に出て行くような活動も重要と考える。

④「多様な視点と寛容な心をもった人材の育成のための研究・開発」

高校生はともすると同種、同年代の狭い付き合いの中から自己の価値観を固定してしまう傾向がある。幅広い年代や、異なる文化的背景をもった人々と交流を深めることで多様な視点を育むとともに、寛容な心をもって人に接することができるような人材を育成する。

校内では学年間の交流を今まで以上に深め、積極的に校外や海外の人々との交流を進めることで多様な視点を育むとともに、異文化に対する理解と寛容な心の伸長を図る。また、本校が輩出してきた卒業生が社会で活躍している様子を伝えることで、日本、あるいは国際社会の中における自らの役割について考えさせる。

「青雲の志講演会 Plus」

社会の第一線で活躍する方々を講師として招き、科学技術や情報科学についてのお話を伺い、本校の「指針となることば」のひとつである『青雲の志』を育む。

第1回青雲の志講演会 Plus

第1回では、1年生が履修する「MDS基礎」に関連する統計学をテーマに講演を実施し、統計学の基本知識を得るとともに生徒のデータサイエンスへの関心を高める機会とする。

統計を学び始めた生徒たちにとって難しい内容とを感じる部分もあったようだが、講義を受けたことで身近な検証やデータ分析において統計が多く用いられていることを実感することができた。この後に実施のMDS基礎の第4ステージ「秋田県立大学での講義・演習」や第5ステージ「FTDC（アンケート調査と研究発表）」に向けて興味や意欲を高めることができた。

第2回青雲の志講演会 Plus

第2回では、風力発電の開発と地域創生をテーマに講演を実施し、再生可能エネルギーに着目した地元産業の活性化とふるさと秋田の未来について考える機会とする。

佐藤氏の講演を依頼した理由は、生徒たちの多くが地元秋田のマイナス面にばかり目を向け、強みを見いだそうと思えずにいること、秋田の現状を変えていこうとする気持ちがあっても、それを具体的な行動に変えていく方法を思い描くことができずにいるのではないかと考えたからである。今回の講演を通して、秋田の資源を最大限に活用した風力発電をはじめとする地元産業の活性化や再生可能エネルギーへの取組み、秋田のもつ資源とその可能性に生徒は高い関心を示し、地元秋田の力強い未来の姿に目を向ける機会となった。また、秋田と都心との経済格差や秋田で起業する理由についてお話いただき、都心中心のさまざまな流通に対して疑問を持ち、秋田で暮らすことの意味を深く考えさせられる時間となった。佐藤氏が関わる活動は風力発電に留まらず多岐にわたっており、その行動力は生徒にとって大きな刺激となった。

第3回青雲の志講演会 Plus（予定）

第3回では、本校所属の博士号教員から専門としている研究内容や博士号教員として勤務するまでの道のりをお話いただき、科学とともに歩む人生について考える機会とする。

理数科東北大学模擬講義

理数に高い関心と意欲をもった理数科の生徒たちに対して、大学で行われている研究内容やその意義を伝えていただくことにより、最先端科学に対する理解を深め、今後の学習意欲向上と進路指導に役立てるために実施。

光のもつ特徴やその利用の方法など光技術の基礎となる原理やしぐみを教えていただいた。特に色（光）を認識するしぐみと進化の関係について知り、生徒はとても驚いていた。また、内視鏡やレーザー治療、体内の酸素濃度を測定するパルスオキシメーターも光技術を応用したものであると知ることができた。特に、医学と工学の融合である医工学研究の発展は、「どんな医者（例えば手術が苦手など）でも正確に処置や診断が行える技術」を作りだし、医工学研究が現代の医療現場を支えていることを実感した生徒が多く、工学と医療との深い関係に様々な気付きを得ることができた。東北大学工学部電気情報物理工学科についての説明では、電気情報物理工学科のたくさんの研究室がどれも最先端の研究に取り組んでいることを知り、その研究の多様さを知った。松浦先生からは、高校生の今やりたいことが明確でなくても選択肢が多い大学に進めば大学でやりたいことに出会える可能性についても教えていただくことができ、生徒は「大学で研究がしたい」と強く思ったり、没頭できる研究に出会える可能性を感じたりする機会を得ることができた。

科学の甲子園秋田県予選会

科学の甲子園全国大会は、科学技術・理科数学等における複数分野の競技を開催することにより、全国の科学好きな生徒が集い、競い合い、活躍できる場を構築し、提供することで、科学好きの裾野を広げるとともに、トップ層を伸ばすことを目的としている。この全国大会への出場権をかけて、秋田県から多くのチームが予選に参加している。本校においても、理数科2年生を中心に全国大会出場を目指して挑戦している。本校では、この予選会に参加することで、科学に対する興味を深め、科学的な探究心を育てることを目的として参加を呼びかけている。また、チームで協力して筆記競技や実技競技に臨むことで思考力・実践力を鍛え、他校の生徒と競いあうことで理科・数学の知識・技術を高める効果が期待できる。

出場にあたり、6人からなる競技チームを構成し、当該競技チームが問題等を分担、相談するなど協働して成果を創出し、その成果を競い合う。実技競技は、理科、数学、情報に関わる実験、実習、考察等を中心に、ものづくりの能力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力等により課題を解決する力を競うものである。今年度は、制限酵素の切断結果をもとにタンパク質のアミノ酸配列の決定を行うもので、解答時間が早く、解答までに何手でたどりつくかの回数が少ないものほど優位になる。筆記競技は、理科、数学、情報の中から、知識やその活用について問われる。まずは6人で得意分野を分担して解答し、難問には数人で協力して解答する。教科・科目の枠を超えた融合的な問題も出題される。

各高校2チームまでの制限が設けられたため、応募多数の場合には校内選考を行う必要があったが、ちょうど2チームの応募となった。先輩方が残した昨年度までの試験報告をもとに、生徒は担当科目を勉強し、各科目の教員から問題の出題と添削等の学習指導を受けた。

秋田県予選会の結果は、「チーム理工・ハンド」が総合第3位（筆記試験では2位）となった。実技競技の手数が最小ではなかったことで実技競技の得点が低かったことが悔やまれる。1年生チームは来年度の予選会で核となり頑張ってくれることが期待できる。

新型コロナウイルス感染症の予防の観点から他校生との交流はできなかったが、こうした大会に参加できたことは、生徒にとっていい経験となった。参加生徒全員が「チームで協力して問題を解いたり実技競技を相談したりする時間がとても楽しい」と述べている。また、「難しい問題や習っていない問題でも問題文を読むことで理解しながら解答にたどり着くことができることがいい経験になった」など問題解決の面白さを実感した生徒も多かった。科学への関心・意欲、チャレンジ精神が養われ、科学の面白さが生徒たちに広がることを期待できる。

サイエンスダイアログ・プログラム（英語による科学の講義）

英語による科学の講義を受けることにより、自然科学についての理解を深め、英語を用いて自分

の考えを述べる能力を育成する一助とする。

今回の講師である BENI 博士は、東北大学ラジオアイソトープセンターで小児のための陽子線ホウ素核融合治療の研究をされている。今回の講義では、はじめに物理がなぜ重要なのかについてや放射線について大変わかりやすく説明していただいたあと、専門の「放射線と人体との相互作用」について研究の成果を講義してくださった。特に小児がん治療では組織や器官が未発達の小さな子どものがんを放射線で治療することは大変難しいため、3Dプリンタで製造している小児ファントムが研究には欠かせないことを初めて知った。生徒は、一般的な放射線治療のしくみから最先端の陽子線ホウ素核融合治療まで詳しく学ぶ機会となった。

英語90分間の講義を聴くというのはほとんどの生徒にとって初めての経験で、研究内容をすべて理解するのは大変だったかもしれないが、「聴き取れるようになりたい」「もっと理解したい」という気持ちが高まった。

このプログラムは、日本学術振興会に依頼し、世界各国より日本の大学・研究機関等へ研究のために滞在している優秀な若手外国人研究者を派遣してもらい、自身の研究や出身国に関する講義を英語で行ってもらうものである。英語で科学を理解することはもちろん、質問や感想の記入まで英語で行わなければならないので、はじめは緊張したり困惑したりという表情を見せるが、だんだん楽しそうな表情に変わっていく。詳細までは理解できなくても、講師の方が準備してくださったスライドの図や写真、データなどから理解が進み、身振り手振りを加えた説明に頷いたり笑ったりするようになる。「英語が分かればもっといろいろなことを知ることができるのに」といった感想からも英語への向上心がうかがえる。こうした経験は英語に対する苦手意識の高い日本の高校生にとって有意義であると考えられる。

年度ごとに異なる国籍の研究者が講師を務めてくださる。母国語が英語以外の方もいるが英語で講義をしてくれていることも生徒にとっては驚きであり、自分も英語で研究を伝えられるようになりたいと思うことにつながるのではないかと。3学年の「MDS発展」での英語でのプレゼンテーションやアカデミックライティングへつながる企画であるといえる。

② 研究開発の課題

MDS基礎

今年でまる5年を迎えたMDS基礎であるが、課題の改善を繰り返してきた経緯もその背景にある。特に後半のアンケート関連については、様々な施設や商業店舗がコロナ禍対応ということもあり、アンケートへの協力に慎重であった点が挙げられる。こうした中で学校として屋外でのアンケートを2年ぶりに再開した訳だが、「許可を得るための電話でのアポイントメントをマニュアル化していなかった」こともあり、直前で右往左往することとなった。

これを受けて次年度以降は、「アンケート依頼を可能な限り早め」に行うこと、生徒だけでなく「教員の事前連絡」を徹底し、終了時は「教員からの謝辞と改善点を吸い上げる」ことを提案したい。

MDS基礎に関わる教員は毎年1年部が中心となっている。教育に携わる以上、何より生徒の善き成長に資するため、次年度の1年部に年間の取組に関する運営方法の蓄積と伝達についてこれまで以上に注力し、学校設定科目「MDS基礎」が本校の看板授業として今後も在り続けることを学年部および全職員で開発、共有していきたい。

MDS探究

中間発表会では、博士号教員の先生からは「仮説の目的を明らかにする」ことの重要性を特に強く伝えてもらった。研究を始めてから3ヶ月少々を経過し、実験の手法を模索する中で、仮説の設定が「どうして」だったのかを見失っていないかを振り返るよう指示された。計画通りに行かないことがあれば検証方法を変えていくことは必要だが、研究を始めたベースにあるものを指導する教員が気をつけなければならないし、最初のテーマ設定の重要性を改めて実感している。

理数科合同研修会で他校生の発表を参観してみると、客観的で信頼性の高いデータを多く得られるように工夫して考察を行っていることなど学ぶことが多かった。校内発表よりもプレゼンテーションの仕方にブラッシュアップがされただけでなく、研究内容も一歩進めた班がいくつかあった。できれば校内発表の段階でこの程度の質の発表を校内の生徒に見せられるように研究をすすめてもらいたかった。

MD S 探究発表会では、1 年生で MD S 基礎を履修した経験から python を活用したデータ解析や検定を用いたデータ有効性の検証などデータサイエンスを取り入れようとしている研究が多く見られた。しかし、今年度は新校舎への移転作業が夏休みに行われ、最も研究データを積み上げる時期に校舎を使用することができなかったこともあり、データの処理をするためのサンプル数が十分ではない班がいくつか見られた。また大雨による河川の増水で地質調査を行うタイミングが上手くとれない不運な班もあった。

これまで課題になっていたテーマ設定を早い時期からガイダンス等の活動を取り入れてきたことでスムーズに研究に進むことができた班があった一方で、仮説や検証の方向性が定まらず、時間を有効に活用できなかった班もあった。

発表の様子をオンラインで配信することを試みたが、一時的に通信状況が不安定になり配信が途切れる等のトラブルが生じた。

MD S 発展

オーラルの技法についての時間がとれなかったことが残念である。次年度以降、取組を拡充するなどして対応したい。

他校の発表については、本校と同様な学校もあれば、ネイティブ並みの語学力を発揮する生徒が活躍する学校もあった。やはり学校のみで英語で質疑応答ができるレベルの発表を指導するには相当な努力が必要である。スピーキングに堪能な指導者がいる状況のもとで、週に 1 度は「英語でしか会話できない」状況を設定し、帰宅時もトレーニングに努めるような状況が望ましい。生徒全員を対象とする活動は難しいとしても、国際交流に興味のある生徒をピックアップし、海外留学や交流に積極的に取り組ませる運営が必要と感じる。教員側から、留学制度、総合型選抜、国際交流イベントを積極的に紹介し、最終的には海外の有名大学進学につなげる。校内に英語の堪能な生徒が常に 3～4 人いるような状態にしておけば、国際交流イベントを本校で主催することも可能である。今後も様々な国際交流活動に関わり、グローバルに活躍する生徒の育成に努めたい。

MD S 発展発表会でもオーラルでの質疑応答の対策が十分にできなかったことが残念である。これを充実させるためには、発表会直前の準備期間だけではなく、日頃の授業において英語で会話する時間を設け、オンラインの英会話指導を受けるなど、長期間にわたるトレーニングが必要である。長期間にわたる指導になるため、保護者、学年、学級などの理解が得られるような体勢の構築が必要である。本校が国際交流イベントを主催し、ホスト役を務めるなどもそのような全校体勢の確立に有効と思われる。

青雲の志講演会 Plus

青雲の志講演会 Plus で生徒に何を伝え、何をつかませたいかを考えたときに、科学技術の進歩や最先端科学の今、地球の現状と環境問題など様々な科学に関わるテーマがあげられるが、それらを知識として身に付けるに留まることのないようにしていく必要がある。そこには必ず人の思いや生き方、人の行いが関係していることに気付かせなければならない。今回は、再生可能エネルギーや風力発電の開発だけでなく、地方を変えていくための考え方や自分らしく生きることのヒントを知ることができたことは大きな成果である。こうした多様な視点から生徒に刺激を与えられるよう講演内容を検討していく必要がある。

理数科東北大学模擬講義

東北大学は本校の多くの生徒が志望大学としてあげているが工学部も人気が高い。毎年、模擬講義を依頼してきたが、工学といっても様々な研究がおこなわれており、高校の分野の物理・化学・

生物に広く関係している。生物と物理を履修している生徒にとって、医工学は身近なところで利用されていることから興味をもてるだけでなく、新しい知識として理解しやすい。今後もどのような分野・内容の講義を依頼するかは大きな課題であると考える。

ここ数年オープンキャンパスなどが制限されている中で、大学の講義を聴いて最先端科学を知り大学内のしくみを直接説明していただく機会は生徒にとって貴重な経験である。現在は理数科の特徴的な行事であるが、普通科の生徒も聴講できるようにすればもっと多くの生徒も参加できるのではないかと。また、この講義が進路選択にどのように影響しているかも検証していきたい。

科学の甲子園秋田県予選会

部活動や日々の学習で時間がとれる生徒が少ない中、どうやって生徒を募集するのが一番の課題である。募集の制限がないときには7チーム参加できた年もあったが、現在は2チームに制限されており呼びかけが難しい。今年度は、昨年度校内の予選で落選した1年生が、2年生になって再び出場してくれ、その結果入賞できた。一度経験した生徒達が核となって自主的に参加し、後輩へ事前対策を指導してくれるなど、生徒主体の組織作りができればもっと多くの生徒に科学の面白さを伝えられるのではないと思う。また、上位入賞を果たすには、日頃から思考力や問題解決力を高めるような授業や活動を作り上げる学校としての取り組みも必要であると考える。

サイエンスダイアログ・プログラム（英語による科学の講義）

サイエンスダイアログを通して、期待している生徒の気付きとして、一つは「英語は科学を知るための重要なツールであることを実感する」、もう一つは「日本に留学している研究者の活躍する姿を通して、科学は世界がひとつになって作り上げていることに気付く」である。前者については多くの生徒がそれを実感できているが、後者についてはイメージできている生徒は少ないように感じている。この講義を通して、生徒が世界に目を向け、科学的な現象について海外の人と語り合いたいと感じてもらえるよう、事前学習や事後学習を充実させることも考えていきたい。

全校体制の構築

一昨年度まではSSH関連の取り組みは15名の推進部員で運営していたが、中間評価で全校体制での取り組みになっていないとの指摘を受け、昨年度からは組織改編し全教職員が「SSH推進委員会」に所属する体制とした。また、第1学年で実施している「MDS基礎」では実施5年目を迎え、職員内におけるカリキュラムの周知と、特に後半の「FTDC」における学年部との協力体制は確立してきている。Ⅱ期目は後述のように普通科における課題研究の在り方と連携し、科を問わず3年間の一貫した体制で生徒を育てていく全校体制を早く確立することが望まれる。

さらに教科間の連携も見直しを進めて、有機的なつながりをもって、より一層協力をしながら生徒を育てていく体制の強化を図る必要がある。

海外との交流事業

今年度も新型コロナウイルス感染症の影響で対面での国際交流事業は断念せざるを得なかった。今後本校として海外に目を向けた教育体制を構築することは喫緊の課題ではあるが、時期や費用面でまだ乗り越えていかなければいけない課題も多い。しかしながら、コロナウイルス感染症拡大防止の観点から現在、全世界的にオンラインでの交流がより身近になってきており、今後は実際に海外に赴かずともオンラインで交流することも現実的な手段として考える。国際交流の機会が少ないことは本校にとっての大きな課題であり、オンラインの活用はもとより日本国内の留学生やALTの活用などにより一層の国際交流を深めていく必要がある。

今後の普通科への普及

SSH指定Ⅱ期目以降では、対象生徒を普通科にも拡大させる。総合的な探究の時間を有効に運用し、本校の研究開発題目にもあるエビデンスに基づいた探究活動を実践し仮説の検証を進めていく。

③ 実施報告書

第1章 研究開発の課題

研究開発題目

「エビデンスを基に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成」

研究開発の目的・目標

科学的な現象だけではなく身の回りの社会的事象等に対して、常識にとらわれない多角的な視点を持つことで、疑問点や改善点を提起し、それらに対し科学的根拠を持って検証・対応をすることができる国際社会で活躍する人材の育成。

研究開発の仮説

世界を見据え広い視野を持って課題に取り組む姿勢が不足している。データを自らの手で収集し、正しく分析する視点を持つことで、単なる観察に終始せず目的意識を持った探究活動を積み重ねることができるようになる事が期待される。

研究開発の内容・実施方法

2年次以降の課題研究を実施するための基礎として、1年次の学校設定科目「MDS基礎」においてデータ収集と分析の手法を数学、理科、情報等の教科と連携をしながら学ぶことで物事を客観的に捉える能力を育成する。

2年次の「MDS探究」と3年次の「MDS発展」では1年次に身に付けたデータ分析の手法を基礎にしてより深化した課題研究に取り組むことで科学的な視点と論理的な思考力および発信力を育成する。

研究開発の概要

研究開発課題達成のため、統計学の基本を学びデータの分析能力を向上させ、客観的かつ多面的な視点を育むとともに、課題の本質を見いだし、その課題の解決に必要な資質能力を有する国際社会で活躍する科学系人材の育成に向けて、次の4つの研究テーマを設定して研究に取り組んだ。以下、研究テーマ毎にその主な実践内容について示す。

1. 「データ分析能力を育成する学校設定科目「MDS基礎」（1年）の研究・開発」

科学的視点と論理的な思考力を育成する基盤として統計学を据え、データ収集と分析の手法を数学、理科、情報等の教科と連携をしながら集中的に学ぶことで物事を客観的に捉える能力を育成する。また、データの取り扱いにおいては昨今急激に進化を遂げているICT技術を活用することで、プログラミング能力やデータベース技術等のコンピューターリテラシーの向上を図り、今後到来するAIやビッグデータを活用した社会に対する理解を深める。

また、自らの手でデータの収集、整理を行うことで統計的手法の有用性を実感するとともに、地域の問題や課題についての理解を深めて地域社会の一員であることの自覚を促す。

「MDS基礎」は1年次において3単位で実施するが、前半に数学Iで学習する分散や相関係数等の統計学の基礎的な学習を「SS数学I」の授業と連携して進め、「SS物理基礎」「SS生物基礎」において、データが表現する意味や解釈の仕方について学ぶ。その後、データの収集と分析にICT機器を活用する手法とプログラミングを活用することでビッグデータにも対応し得るコンピューターリテラシーを育成する。

基礎的な学習の後に、主に夏季休業中等を利用し秋田県立大学と連携を取りながら、検定や推測統計に関する理解を深める。その後、実践的な活用例として身近な問題に対してそれぞれがテーマ設定を行い、自分達で実際にデータを集めて統計学的な分析を進める。どのデータに着目し、どのような着眼点で分析を進めるべきかを生徒自身に考えさせることで統計学に対する理解を深めるとともに、目的意識をもった学習を進める姿勢を育成する。また、分析対象として身近な問題を取り上げることで地域が抱える問題を多角的に理解し、自らがその解決の一翼を担う立場であることに気付かせる。また、その調査結果について分析した結果をまとめ、発表することで表現力の向上とプレゼンテーション能力の育成を図る。

データ収集から整理、分析を経てプレゼンテーションまでの一連の流れを実際に体験することで、次年度以降本格的に実施する課題学習に対するビジョンをもたせる。

2. 「課題探究能力を高めるための諸活動の研究・開発」

第2学年理数科「MDS探究」、第3学年理数科「MDS発展」において課題研究を実施する。また、各教科・科目における授業改善に取り組むとともに、課題探究能力を高めるために外部機関と連携した活動や教育課程外の活動の研究・開発を進める。高校生とは違う立場や年代の人々と交流を進めることで視野を広げ柔軟な思考力を育成するとともに、新たな気付きや疑問を促し将来の進路選択のための基盤を作る。

自分の興味関心に基づいた研究テーマで課題研究を実践することで、科学的探究心や問題解決能力の育成を図る。また、日常生活では得られない学問的な刺激を受けることで、探究活動への意欲と関心を高めるとともに、学問を学ぶ意義や社会全体に対して自分が果たすべき役割について考える機会をもたせる。

3. 「発信力の強化とグローバルな視点の育成のための諸活動の研究・開発」

科学を媒介とした言語活動を充実させることで、表現力の向上とコミュニケーション能力が高められ、領域融合的な視点や協調性、リーダーシップが育成される。他者との意見交換を進めることで、新たな気付きを促し、自己満足に陥らない客観的な視点をもった探究者を育成する。また、母国語以外の言語を積極的に使うことで、グローバルな視点をもって物事を俯瞰することができる探究者を育成できる。

「FTDC」や「課題研究」で得られた成果を分かり易く他に伝えるために必要な手段と方法を身に付け、実践する。また、コミュニケーションツールとしての英語を活用できるように、異なる文化を基盤とした相手とも意見交換ができるような機会をもたせる。

4. 「多様な視点と寛容な心をもった人材の育成のための研究・開発」

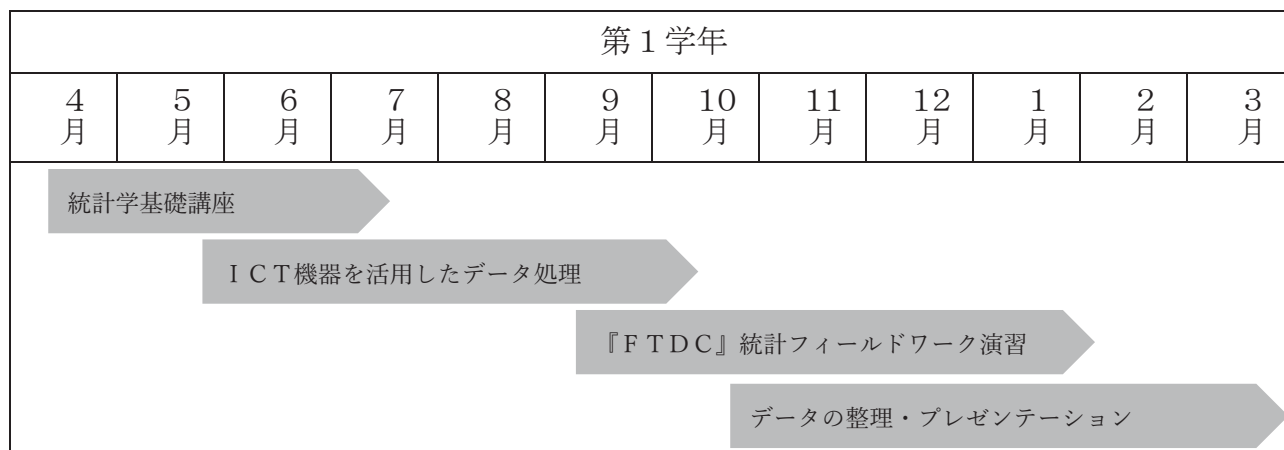
高校生はともすると同種、同年代の狭い付き合いの中から自己の価値観を固定してしまう傾向がある。幅広い年代や、異なる文化的背景をもった人々と交流を深めることで多様な視点を育むとともに、寛容な心をもって人に接することができるような人材を育成する。

校内では学年間の交流を今まで以上に深め、積極的に校外や海外の人々との交流を進めることで多様な視点を育むとともに、異文化に対する理解と寛容な心の伸長を図る。また、創立120年を迎える本校が輩出してきた卒業生が社会で活躍している様子を伝えることで、日本、あるいは国際社会の中における自らの役割について考えさせる。

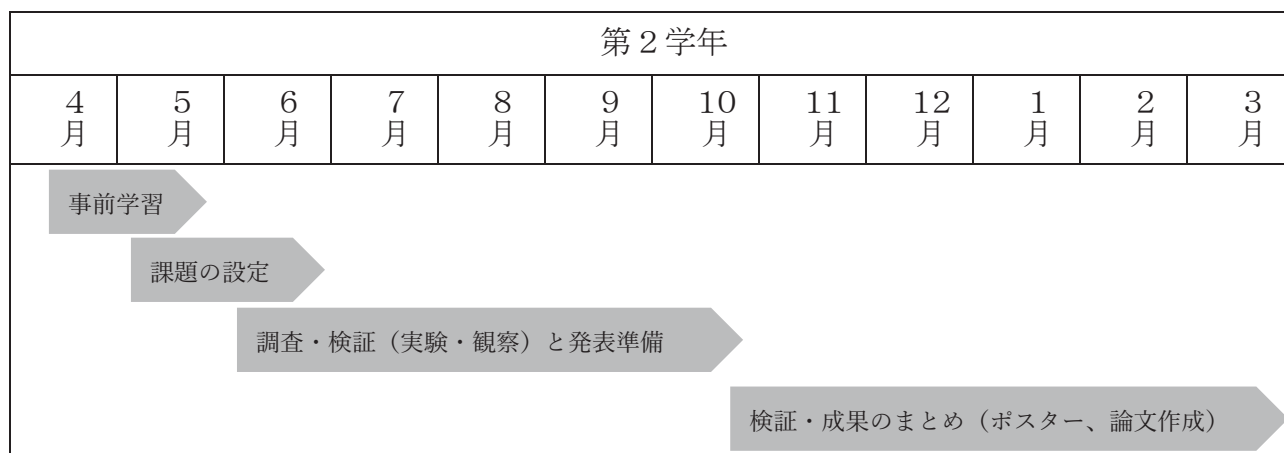
第2章 研究開発の経緯

1. 研究開発課題に対応する学校設定科目の1年間の流れ

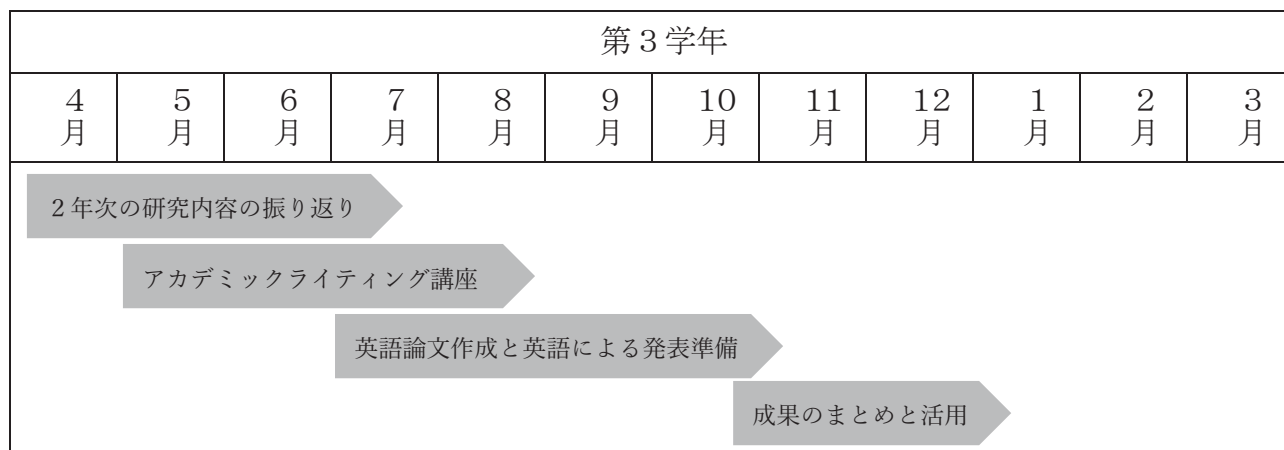
■ 1年生MDS基礎（1学年生徒全員）



■ 2年生MDS探究（2学年理数科）



■ 3年生MDS発展（3学年理数科）



2. 令和4年度の主なSSH事業

4月21日	SSHに関する研修会（全職員）
5月12日	MDS探究テーマ発表会（2年理数科）
6月 8日	第1回「青雲の志講演会 plus」 「統計学で解き明かす科学～データサイエンス入門～」 秋田県立大学 教授 木村 寛 先生（1年生全員）
6月21日	第1回SSH運営指導委員会（オンライン）
7月21日	3年理数科代表がSTART2022（英語プレゼンテーション大会）参加
8月 3日～4日	神戸市で行われたSSH生徒研究発表会に3年生理数科の代表班が参加し ポスター発表等を実施 テーマ：『蜃気楼を操ろう』
8月17日	MDS基礎 in APU先取り講座を実施（本校大講堂）
8月19日	理数科東北大学模擬講義（2年理数科、2・3年普通科理型の希望者）
8月31日	MDS探究中間発表会（2年生理数科）
9月	MDS基礎 in APU 統計学に関する講義と実習 1年全員 A班（9月20日、29日）、B班（9月22日、26日） 本校体育館を会場に実施
9月28日	MDS発展「Presentation on Scientific Writing in Academic English」
9月～2月	F T D C（Field Trip for Data Collection） 1年MDS基礎 秋田県立大学 嶋崎 真仁 教授の指導の下、校外での統計学演習 （アンケートを主体としたPBL型学習）
10月24日	令和3年度 東北地区SSH教員報告会
10月19日	MDS探究発表会（発表：2年理数科、1、2年生全員） 本校体育館を会場に実施
11月14日	理数科合同研修会（秋田県総合教育センター） 2年生理数科
11月15日	理数科合同研修会（オンライン） 2年生理数科
11月17日	第2回「青雲の志講演会 plus」 「地域創生～なぜ秋田で風力発電か～」 （株）ウエンティ・ジャパン 社長 佐藤 裕之 氏
1月20日	東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会に2年理数科代表生徒が参加 （以下は実施予定）
2月 4日	MDS基礎成果発表会（秋田ふるさと村ドーム劇場）1年生
2月26日	サイエンス・リサーチ・カンファレンス2022に2年理数科代表生徒が参加
2月下旬	第3回「青雲の志講演会 plus」
3月12日～14日	次年度に理数科に進級する生徒を対象とした研修旅行（関東）

第3章 研究開発の内容

1 学校設定科目「MDS基礎」の開発

a 仮説

本校におけるSSH事業で1年生を対象とした学校設定科目「MDS基礎」は、1年生すべて（普通・理数科）を対象として計画され本事業全体を貫く、以下の3つの仮説を意識して展開されている。

仮説1

科学的視点に立脚した現状把握と課題認識のため、数学・理科・情報等の学習内容を融合した教科・科目により、データ収集と分析の手法を集中的に学ぶことで、論理的思考力や課題を発見する力を育成する。

仮説2

仮説1で育成したデータ分析の手法が有効であることを、実際にフィールドワークを通してデータの収集から分析までを他者と協働しながら実感することで、コミュニケーション能力を育成し、能動的な探求者を育成する。また、その過程でICT機器の積極的活用を推進する。

仮説3

仮説1、仮説2で培う科学的根拠をもった視点と、論理的な思考を用いて課題研究を実施することで、単なる観察に終始せず目的意識を持った探究活動を積み重ねることができるようになる。また、その過程で高校・大学での学びと社会との密接な関係に気づき、課題解決能力やサイエンスリーダーとしての資質向上と意欲を育成するとともに、自らの取り組みを国内外に発信し、交流を持つことで国際感覚を身に付ける。

b 方法

仮説を実践・検証する方法・手順として年間を5ステージに分割し、それぞれのステージの相関を意識した形で年間計画を策定している。初期段階は教科書レベルからはじまり、第5ステージでは解答の無い事象について考察・検証している。

第1ステージ（情報Ⅰ 情報分野の基礎を学ぶ）・・・仮説1

第1ステージは、ICT機器の操作の習得を核に、表計算ソフトでの基本的なデータの取り扱いを学ぶことを目的として実施している。1年生は個々の生徒の技量の差が大きく、高校で初めて表計算ソフトに触れる生徒も多数いることから、基本的な操作を中心に全体の底上げを図ることも狙いとしている。同時に「情報Ⅰ」の学習内容をベースに、全員に貸与されているchromebookの使い方や使用上の注意、インターネットを活用する際のマナーなど情報化社会を

生きていくための基礎的なリテラシーの育成に主眼をおいて進行している。

第2ステージ（数学Ⅰ データの分析）・・・仮説1

ここでは数学Ⅰのデータの分析を教科書に沿いながら学習を進める。ただし、前のステージで学習した Google spreadsheet（表計算ソフト）を積極的に活用し、気象庁で提供している各地点での気象情報などの具体的なデータを積極的に活用しながら、ヒストグラム、代表値、標準偏差、相関関数などの記述統計学分野の基礎の習得を目指している。特にデータの可視化を意識することで、計算技術ではなくデータが持つ意味を考えさせながら学習を進めることに力点を置いている。

第3ステージ（プログラミング言語「Python」）・・・仮説1

データサイエンスを支える柱の1つとして、プログラミング言語「Python」について学ぶ。変数・リストの取り扱いからはじめ、for 文と if 文を用いた制御構文を学習することで、論理的な思考をする土台の育成を図る。

第3ステージ後半は、学習した内容を応用することに力点を置き、制御構文のまとめとしては古典的な「Buzz Fizz ゲーム」をはじめ、「誕生日のパラドクス」の可視化とモンテカルロ法による円周率の実験的算出を教材として取り入れた。また、生徒の興味関心を引き付けるためにソーシャルゲームにおける「ガチャ」を題材に、二項分布を取り扱う構成としている。

第4ステージ（秋田県立大学を訪問しての学習）・・・仮説1

第1～3ステージまでは基本的に情報と数学Ⅰで学習する内容をベースにステージを進めてきたが、第4ステージでは適合度検定や独立性の検定など、高校の学習範囲を超えた内容について大学の教員より直接講義をしていただく。特に独立性の検定については、第5ステージでのアンケート調査を分析する際に活用することを想定して丁寧に指導をいただいている。また、第3ステージの発展として、大学の施設を利用させていただきながら、スクレイピングやテキストマイニングについても学ぶ機会を確保し、情報分野の発展的な内容を学習する。

また、本校のSSH事業についてご助言いただいている嶋崎教授より、第5ステージに向けてアンケート調査の実施における注意点と、表計算ソフトを用いて回収した結果を集計する手法についても講義をしていただいている。

第5ステージ（FTDC（Field Trip for Data Collection））・・・仮説2、仮説3

第5ステージでは、それまでに学習した内容を実際に活用する PBL 学習を通して理解を深めるとともに、正解の無い課題と対峙し、試行錯誤を繰り返しながら学習を進めることで論理的な思考力や課題を発見する力を育み、能動的な探求者を育成することを目的とする。

具体的には、各クラス6、7名で構成される班を編成し、テーマの設定、アンケート用紙の作成、アンケートの実施と集計・分析、そしてその研究成果の発表という流れで学習を進める。

テーマの設定にあたっては、生徒たちが自分のこととして学習に取り組めるように身近なテーマから疑問を探し、途中で2回設定する中間発表で、それぞれの考えているテーマとその理由についてクラス内で披露する機会を設定し、クラスメイトからのアドバイスを参考にしながら軌道修正を進めている。

アンケートの作成と実施にあたっては、アンケート実施場所への活動許可を取るなど、校外の活動が増えるため、各クラスの担任・副担任・学年主任を交えながら、学年部全体で生徒の活動をサポートしている。

集計・分析した結果については、各班がプレゼンテーション資料とポスター資料の両方を作成するが、途中で著作権の取り扱いについての学習を含んでいる。単なる知識としてではなく、どのような場面で著作権が問題になるのかを具体的に考えさせることで、著作権保護に関する意識の定着を図っている。完成後は、クラス内での発表を踏まえてクラスの代表を選抜し、地域の公共施設で、保護者だけでなく地域の方々にも一般開放して、全体として2回の発表をする機会を設けている。

以上のような流れで年間の学習計画を組んでいるが、新型コロナウイルス感染症の蔓延による昨今は、アンケート調査を非接触型に切り替えて web 上で回答に協力いただいたり、発表行事の縮小や他者との接触を極力避ける形で発表を実施したりするなど、可能な限り生徒の取り組みにブレーキをかけず、一方で、探究活動を継続できるよう配慮した。

c 実 践

① MDS基礎 in 夏季補習

(1) 令和4年度の日程等

対象	第1学年全員（235名）
期日	8月17日（水）
場所	大講堂
講演者	秋田県立大学システム科学技術学部経営システム工学科教授 嶋崎 真仁 先生
日程	2・3校時 9：45 ～ 11：45

(2) ねらいと成果

秋田県立大学で9月に実施予定のMDS基礎 in APUに先駆けて、より一層理解を深化拡充させることをねらいとして、同大学より嶋崎真仁先生を講師にお迎えし、この後実践予定（実際には11月実施）のアンケート調査に関する注意事項や質問の作り方、配慮すべき事柄についての講義を受けた。



写真 本校大講堂で嶋崎教授の講義を受ける生徒の様子

講義では写真（右）のようにスライドを使用して進行いただき、秋田県立大学の学生の研究発表の映像や、嶋崎先生ご自身が作成されたアンケート内容を参照しながら、性別を尋ねる際に「男」「女」以外に「答え

たくない」など、現代の世相や社会的事情を考慮する必要性も説きながら、具体的にアンケートの作成、実施方法、研究の進め方、提言の方向性についてのアドバイスをいただいた。この講義により、F T D Cを進めていく上で前提となる考え方を先取りして学習でき、生徒たちはこれ以降の活動に見通しを持つことができた。以下に一部だが生徒の感想を掲載する。

【生徒の感想】

- ・アンケートを作成するにしても考えなければならない事が多くあることを知った。(多数)
- ・実際にアンケートを取る際は、多くの人に協力していただけるよう、項目の順番や文言に配慮してやってみたい。
- ・アンケート調査で見知らぬ人に声をかけるのは緊張するが、班のみんなと協力して乗り越えたい。
- ・わかりやすいスライドとお話で、今後の活動に興味を持てた。

② M D S 基礎 in 秋田県立大学

データの検証など、統計学に関する高校の内容を越えた学習内容は、近隣の秋田県立大学に赴き、大学教授に直接講義をいただいている。この取組はS S H事業がスタートした時点から継続しており、昨今のコロナ事情にも関わらず、快く本校生を毎年受け入れていただいていることについては、秋田県の高校としては感謝に堪えない思いである。こうした連携体制は今後も継続していきたいと考えている。

秋田県立大学の訪問日程等については以下の通りである。

【令和4年度の日程】

日 時 令和4年9月20(火)、22日(木)、26日(月)、29日(木)

対象人数 235名(1学年全員) 9月20日、29日(4クラス133名)

9月22日、26日(3クラス102名)

日 程 第1日目 8:10 学校出発 9:30 大学到着
10:00~12:00 統計学講義Ⅰ
(2班に分かれて交代する)

13:00~15:30 Python 演習

15:40 大学出発 17:10 学校到着

第2日目 8:00 学校出発 9:20 大学到着

9:50~12:40 統計講義Ⅱ
(2班に分かれて交代する)

13:30~16:20 アンケート調査に関するパソコン演習

16:50 大学出発 18:10 学校到着

このステージ(第4ステージ)は、第1ステージの「ICT機器の活用(表計算ソフト)」、第2ステージの「データ分析を中心とした記述統計学(数学Ⅰ)」、第3ステージの「プログラミング言語パイソンの総まとめ」として、また、次の第5ステージを進めるにあたっ

ての分析法やアドバイスなどを含めた内容となっている。

このステージのために秋田県立大学の講義教室やリテラシー室を利用させていただいている。例年MDS基礎の5つのステージの中で、印象に残ったステージを生徒に問えば必ず上位にランク付けされるステージであり、新型コロナウイルス感染症の影響で制限されているオープンキャンパス等への参加が難しい状況下で、大学の雰囲気を感じることができる貴重な機会にもなっている。

以下に秋田県立大学における講義内容について述べたい。

図1は、秋田県立大学で講義を受けた生徒に実施したアンケート結果である。内容は大学生が学ぶ統計学のレベルなので、難しく感じている生徒が多い(1が難しい、7が易しい)。

図2の学習理解度を自己評価したアンケート結果からは、大学レベルの内容に食らいついて理解しようとしていることが伺える。自由記述の感想の欄でも、「難しかったが楽しく学べた。統計学に興味を持てた。」という感想が多く寄せられた。また、統計学に関しては、5月に県立大の先生に来校していただいて講演会を実施しているが、その際にはなかなか理解できなかった内容が、今回の講義でわかるようになったという感想を寄せる生徒も多く、各ステージのつながりもしっかりしたものになっていることが実感できた。

図3は、第3ステージでPythonのプログラミングを実施した後のアンケート結果である(1がわからない、7が理解できた)。ある程度理解できている生徒の割合は多いが、1～3のまだまだ理解できていない生徒も17.5%存在する。

【午後に講義を受けた人のみ答えてください。】①統計講義Ⅰ(午後)の難易度はどうでしたか。
143件の回答

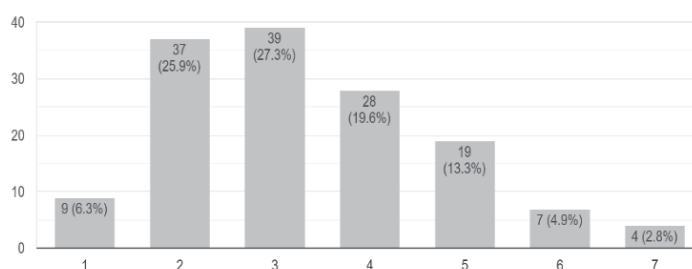


図1 講義の難易度に関する生徒の印象

【午後に講義を受けた人のみ答えてください。】...午後)の学習理解度を自己評価してみましょう。
145件の回答

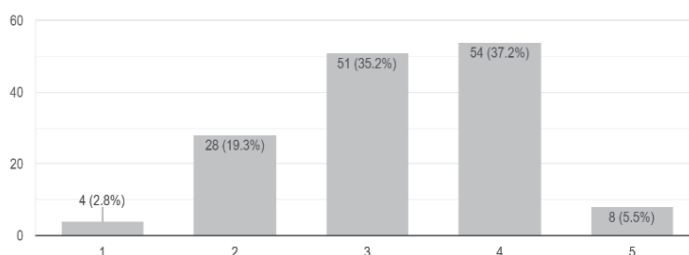


図2 学習理解度の自己評価

授業内容の理解度を自己評価しましょう。
228件の回答

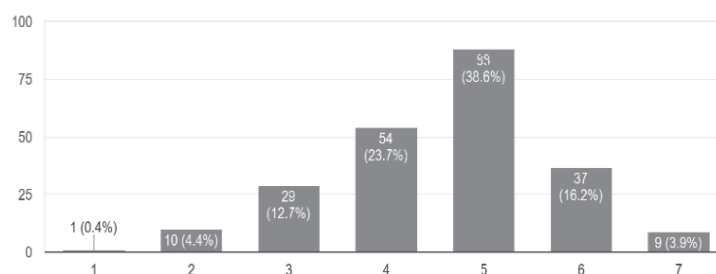


図3 Python演習の自己評価

図 4 は、秋田県立大学での Python プログラミング演習後に実施したアンケート結果である（1 がわからない、7 が理解できた）。第 4 ステージで第 3 ステージの内容が含まれていたことや、内容が多少異なる部分もあるが、第 3 ステージで理解の低かった生徒が、第 4 ステージでは理解度が増し、プログラミングや Python に対して意欲的に取り組んでいることがわかる。

⑧『Python演習』の学習理解度を自己評価してみましょう。
201 件の回答

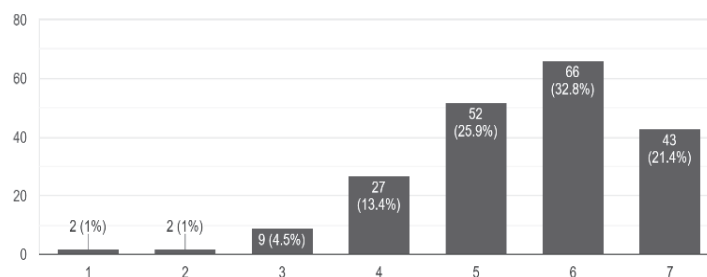


図 4 Python 演習に関する生徒の印象

統計講義Ⅰ、Ⅱでは適合度検定や独立性の検定について講義していただいた。特に独立性の検定については、次のステージでアンケート調査を分析する際に活用することを想定して丁寧に指導をいただいている。

2 日目のパソコン演習では、アンケート調査の実施における注意点等を説明いただいた。この後各班に分かれてアンケート用紙を作成するにあたって、他者に的確に情報を伝えるためには言葉の使い方が非常に大切であることを講義していただき、アンケート用紙作成のみならず他者とのコミュニケーションにおいて重要な事柄を学んだ。このステージは、大学進学を希望している生徒が大多数の本校にとって、通常の教室とは違った環境で、緊張感を持ちながら大学生活を疑似体験できる貴重な場になっている。



写真 大学の教室で講義を受ける様子

③ FTDC

本校では屋外でのアンケート調査を「FTDC（Field Trip of Data Collection）」と銘打ち、収集したデータをグループ発表に繋げる方法を採用している。この行程を大きく分けると、「アンケート作成」「アンケート実施」「データ入力・整理・分析」である。

a アンケート作成

アンケート調査に関する事前指導として「テーマ（仮説）設定」「アンケート作成」「Google form の使い方」を行っている。

「テーマ設定」では、各班でメンバーの興味や知りたい事柄を元にテーマ設定するとともに、対象地域の設定も行う。本校の通学圏である大曲・大仙地区、横手・平鹿地区、湯沢・雄勝地区をフィールドとするケースが通例である。

「アンケート作成」「Google form の使い方」は同時進行し、秋田県立大学の嶋崎教授の講演内容を元に、表現方法や配慮を要する項目などに注意しながらアンケート作成をしている。授

業内で Google Forms の使い方を指導したのち、仮説を検証するための裏付けとなるデータを集めるためのアンケートはどうあるべきかを考えさせながら進め、現地での効果的なデータ収集に繋げている。一通り完成すると、生徒たちは各担任や学年主任の最終チェックを受ける流れとなる。

最終チェックでは、お年寄りに対して英語や略語の使用の是非、価値観の押しつけになっていないか、社会的少数派の排除などにつながっていないかなどといった、生徒たちが気付いていない点や、あえて想定外の質問を投げかけたりしながら、現場対応のシミュレーションを行っている。印刷作業は、各クラス担任や学年部職員が対応している。

b アンケート調査

MD S 基礎の授業では自分達が作成したアンケートを市中で一般の方々に答えていただき、統計処理のデータを地域の人々とふれあいながら収集することを1つの特徴としている。昨年、一昨年度は、コロナ感染防止のために校外でのアンケートを実施せず、Google Forms を活用してインターネット上で収集したが、市中の感染状況の落ち着きをみて、2022年度は街頭アンケートを再び実施することとした。

アンケート調査は、Web と紙の2つからなる。昨今の環境整備により、Google form を活用しコロナ禍でも一定の回収数を確保することが可能となっただけでなく、街頭でも QR コードを配布することで回収数を伸ばすことができた。

紙を使用したアンケートは、事前に公共施設や商業施設の許可を得て、訪問客への対面実施で使用する。現場での活動は生徒にとって新鮮であり概ね好意的に回答していただくことができたが、うまく接することができない生徒や、きつく断られたりするケースがあるなど、生徒によっては社会の世知辛さを感じずる場ともなっている。

また、アンケート回収時は収集したデータの取り扱いについても言及させ、対面でも Web 上での回答でも、情報の秘匿を遵守する文言を載せている。ややもするとアンケートは回収数の競争になりがちだが、場をわきまえること、無理強いしないことなども指導している。こうした活動により、多い班で700件以上、少ない班でも200件台と、データ検証のための必要最低ラインを全班がクリアしている。以下は生徒がアンケート調査を実施した主な施設等である。

※いずれの場所も許可を取り、訪問客の往来を妨げぬように活動した。



写真(上下) 街頭でアンケート調査をする生徒

表 生徒がアンケートを実施した施設等		
公共施設等		横手駅前公共施設 Y2（ワイワイ） ぷらざ、秋田ふるさと村
		道の駅十文字、道の駅美郷
交通関係		JR横手駅、JR大曲駅、羽後交通横手バスターミナル、羽後交通大曲バスターミナル
スーパー	(食料品)	グランmart横手店、よねやハッピーモール店、よねや（ヤマザワ）南店、 ビフレ横手店、アックス横手店
	(衣料品)	ニューライフカネタ横手店、バースデイ横手店、
	(総合)	MEGAドン・キホーテ横手店、ラッキー横手店、トラスト雄物川店、イーストモール大曲
その他		ゆうゆうプラザ（温泉保養施設）

c データ入力・整理・分析

アンケート調査で回収したデータは整理・分析を経て、2月上旬に行われる発表会に向けて活用される。

検証方法は、秋田県立大学で学習した統計学に基づいた方法の活用が中心となる。秋田県立大学で学んだ際は自ら数式を書いて計算に取り組んだが、授業では関数を用いて分析にかかる時間を短縮している。体感的にはアンケート調査から発表までの期間には冬休みも含まれるため、すぐにグループ発表となる感覚がある。

生徒たちは収集したデータをパソコン上で関数を駆使して求める値を算出し、これを元に仮説（帰無仮説）を検証していく。同時にクラス内発表のスライド資料も作成し、別の者は発表原稿の作成もする。このあたりになると自らに課された責任を果たそ

うと皆必死にパソコンに向かう様子が見られ、これまでやってきたアンケート調査をはじめとする活動を、どうにかしてみんなに伝えたいという意欲がそこかしこから感じられる。



写真（上下）データ分析・スライド作成の様子

④ MDS 基礎成果発表会

昨年度、一昨年度は開催方法を変更したが、今年度はコロナ禍以前のように、秋田ふるさと村ドーム劇場を会場として、令和5年2月4日（土）に実施する予定である（令和5年1月20日現在）。

発表形式は、各クラスで選抜された代表班が「ステージ発表」班として、秋田ふるさと村ドーム劇場のステージに立つ事になる。このため、生徒たちはプレゼンテーションに工夫を凝らすだけでなく、聴衆の興味を引くためにあの手この手で発表に工夫を加える。ある班は仮装し、ある班は地域の「ゆるキャラ」の着ぐるみを借りるなど、そのアイデアは多様である。こうした自由な発表形式は、生徒の自由な表現を促進するだけでなく、想像力や演出力も引き出す効果がある。どのような演出が見られるかも毎年の見所の一つとなっている。

ステージに立てなかった班にも発表機会が与えられる。こちらはポスター資料発表となり、フロアにパネルを展開し、興味をもってくれた仲間の前で発表し、質問にも応答する。このポスター資料はステージ発表班も作成する。どちらの発表も自分たちが調べた内容であることから、自然な形で自分たちならではの表現で質問に応える生徒が多い。これは、校内における理数科の研究発表会などを視聴していることも影響していると考えられる。

以上のように、生徒はアンケートの集計・分析、プレゼンテーションの作成・準備、ポスターセッション用のポスターの作成に真剣に取り組んでいる。担当教員は様々な面で気を遣わなければならないが、生徒たちの努力を皆で共有できるように発表の場をしっかりと確保したい。

新型コロナウイルス感染症対策の影響を受け、所々で柔軟な対応が必要とされる場面があったが、結果的には授業時数、内容共にほぼ昨年と同様レベルまで進めることができた。今後もこのステージ構成を基に、それぞれのステージでの学習内容の精査と検証を繰り返し、学習効率を上げ、教育効果を最大にできるよう努力していきたい。



写真 活発に発表準備を進める生徒たち

d 評価

仮説を実践・検証する方法として5つのステージに分割し、ステージ1から3が主に仮説の1の実践に充てられ、ステージ4が仮説2の実践に充てられている。仮説3に関しては、この科目の年間を通しての目標・ねらいであり、この科目の実践で身に付けさせたいスキルである。

評価に関しては各ステージの内容に応じた様々な評価方法を取り入れている。ステージ1から3では数学や理科・情報の知識理解が中心となるため、第2回の定期考査に組み込み、筆記試験でその到達度を確認している。また、各ステージ終了後に生徒に自己評価シートを配布・回収し、評価に反映させている。第4から5ステージでは、各クラス6～7名の班に分け、班でテーマを考えて発表会を実施しているが、その班ごとの評価には次のようなループリック表を生徒にも配布し、自己評価も含めて振り返りを行っている。生徒が行う評価と教師の評価はほとんど変わらないことが多く、物事に対する冷静な評価能力も身に付いていることを実感している。

レベル 観点	4 十分に到達できている	3 おおむね到達できている	2 一部は到達できている	1 到達まで努力を要する
課題の設定	研究課題の学術的・社会的価値に触れて問いの意義を説明しており、研究の目標を踏まえて、問いや仮説を設定できている。	他者に研究の意義づけが説明でき、研究の目標を踏まえて、問いや仮説を設定できている。	研究に漠然とした意義づけができており、問いを立てることができている。	研究している内容や方法についての理解が表面的である。
統計学の知識・理解	得られたデータを適切に整理し、検定等を用いてその特性を明らかにすることができる。	得られたデータを適切に整理し、データがもつ性質を正しく読み取ることができる。	データを適切に整理することはできたが、その性質を正しく読み取ることができていない。	データの取り扱いが適切ではなく、読み取りかたも不正確である。
ICT機器の活用	ICT機器を有効に活用し、その特性を十分に理解・活用した分析を進めている。	ICT機器を有効に活用し、様々な角度から分析をしている。	ICT機器を活用しているが、その特性を十分に理解・活用しているとはいえず、不慣れである。	ICT機器の特性への理解が十分とはいえず、表面的な利用にとどまり、活用されていない。
研究成果の発表	根拠を踏まえた論理的な考察がされており、得られた結論の妥当性の評価がされている。また、様々な聴き手を想定して情報を豊かにし、研究成果を的確に発表している。	根拠を踏まえた論理的な考察がされており、研究成果を筋道立ててわかりやすく伝えている。	根拠を踏まえた論理的な考察が不十分で、研究の方法や成果を十分に伝えきれていない。	根拠を踏まえた論理的な考察ができてなく、研究の方法や成果を伝えることができていない。
コミュニケーション	共同探究者としての聴き手に敬意を払い、双方向のコミュニケーションで成果の練り上げを図っている。	聴き手を尊重し、より良く理解してもらえよう心がけ、質疑でも適切な対応をしている。	聴き手がある程度尊重し、開かれた発表になっているが、質疑への対応が十分でない。	一方的に発表を進めており、聴き手の入り込む余地を作ろうとしない。

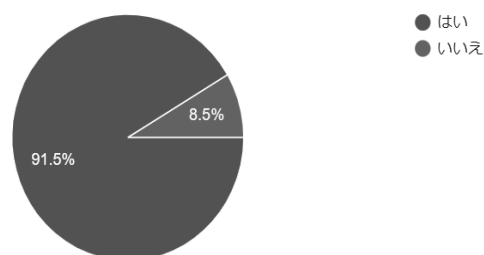
＝生徒の変容＝

右のグラフは本校に入学してすぐに実施しているアンケート結果である。中学校でも発表の機会があり、プレゼンソフトを使って発表した経験を持つ生徒が多い。しかし、ワープロや表計算ソフトの操作経験者が5～6割と少なく、表計算ソフトの経験者でも関数を使ったことのある生徒はほとんどいない状況にある。

1年生のうちにM D S基礎で関数を使ったアンケート集計や分析、発表のためのプレゼン作成やポスター作成に取り組むことで、I C T機器を便利なツールとして使いこなせるスキルを身に付け、科学的な視点で論理的に思考する姿勢が培われることは、今後の高校生活を充実させることに大きく貢献している。

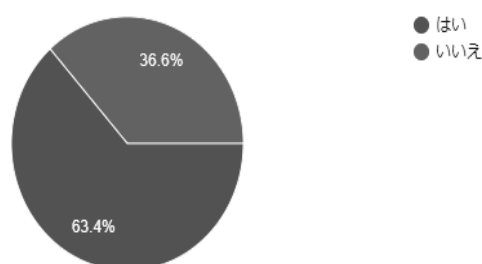
プレゼンテーション用ソフトを操作したことがありますか？(Power Pointなど)

235 件の回答



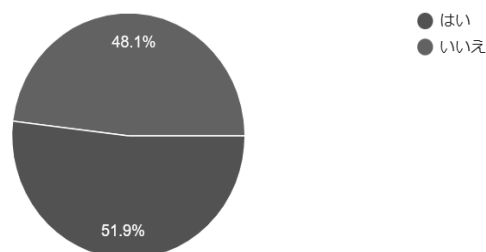
いままでにワードプロセッサを操作したことがありますか？(Wordなど)

235 件の回答



表計算ソフトを操作したことがありますか？(Excelなど)

235 件の回答



＝年度末の生徒の感想から＝

- ・パソコンの技能だけでなく、いろいろな人との関わり方や話し方なども学べたと思います。社会に出ていくうえで大事なことが身に付いたなと思います。
- ・物事についてただ思っていることを発言するのではなく、根拠を持って提言、発言するために物事をよく調べることの大切さを学んだ。
- ・筋道を立てて考えること。Python で書いたプログラムやアンケートの仮説など、どの手順で進めるかを考えることはかなり難しかったが、その分自分の成長にもつながったと思う。
- ・アンケート調査の街頭アンケートで、様々な年代の人と関わらせていただく中で言葉をかみ砕いて使うことの難しさを感じ、日常でも話す前に本当に相手に伝わる内容なのか確認してから話すようになったところに成長を実感しました。
- ・スプレッドシートの使い方から始まって、データの扱い方、プログラミング、大学でのより深い学びを通しての課題研究活動でした。スプレッドシートの扱いを学んだことは、今後も役立つものだと思います。また、県立大に行って学べたことは、貴重な経験でした。プログラミングが個人的に一番楽しかったので、もう少しやりたかった気持ちもあります。課題研究では、自分のできることを精一杯やったつもりでしたが、その分一人でやってしまうことも多く、グループ活動には課題が残りました。
- ・ほかの教科と違いぜんぜん触れたことがない分野の授業であったためとても新鮮で楽しかった。また将来のことについて考えるきっかけになった。

e 今後の課題

今年でまる5年を迎えたMDS基礎であるが、課題の改善を繰り返してきた経緯もその背景にある。特に後半のアンケート関連については、様々な施設や商業店舗がコロナ禍対応ということもあり、アンケートへの協力に慎重であった点が挙げられる。こうした中で学校として屋外でのアンケートを2年ぶりに再開した訳だが、「許可を得るための電話でのアポイントメントをマニュアル化していなかった」こともあり、直前で右往左往することとなった。

これを受けて次年度以降は、「アンケート依頼を可能な限り早め」に行うこと、生徒だけでなく「教員の事前連絡」を徹底し、終了時は「教員からの謝辞と改善点を吸い上げる」ことを提案したい。

MDS基礎に関わる教員は毎年1年部が中心となっている。教育に携わる以上、何より生徒の善き成長に資するため、次年度の1年部に年間の取組に関する運営方法の蓄積と伝達についてこれまで以上に注力し、学校設定科目「MDS基礎」が本校の看板授業として今後も在り続けることを学年部および全職員で開発、共有していきたい。

2 学校設定科目「MDS探究」の開発

a 仮説

「研究開発課題」

科学的視点に基づいた論理的な思考力をさらに向上させ、表現力・コミュニケーション能力を育成することを目標に学校設定科目「MDS探究」を設置している。目標に沿った能力を育成するために3つの段階的な仮説を設定する。

仮説1：1年次に身につけた統計的なデータ処理・分析の手法を教科横断的な視点に立脚して活用して探究活動に取り組むことによって、論理的かつ客観的な思考力をさらに高める。

仮説2：仮説1で高める論理的かつ客観的な思考力を用いて、他者と協働して探究活動に取り組むことによって、表現力やコミュニケーション能力を育成する。また、表現方法の一つとしてICT機器の積極的活用を推進する。

仮説3：仮説1，仮説2で培う力を活用して課題研究に取り組み、その成果を発表する活動を通して課題解決能力を育成する。また、自身の健康問題やライフデザインについても考察を深め身近な問題の改善策がグローバルな社会問題とも密接に関係していることを学ぶ。

b 方法

主に仮説2～3に対応し、学校設定科目の目標に沿った能力を育成する手立てとして、①、③、⑤の行事に参加、また②、④を実施。

①SSH生徒研究発表会

日時：令和4年8月2日～8月4日

対象：発表代表班（3名）

②2年理数科MDS中間発表会

日時：令和4年9月1日（木）

対象：理数科2年生、3年生

③2年生理数科MDS探究校内発表会

日時：令和4年10月19日（水）

対象：第2学年、第1学年生徒全員

④第35回秋田県理数科合同研修会

日時：令和4年11月14日（月）～15日（火）

対象：理数科2年生

⑤東北地区サイエンスコミュニティ

日時：令和5年1月20日（金）～21日（土）

対象：発表代表班（計6名）

各事業の目的、内容、成果等の詳細については次ページ以降を参照

c 実 践

① S S H 生徒研究発表会

(1) 目 的

全国の地区の S S H 指定校など、理数系の課題研究に積極的に取り組んでいる高校生が互いに研究成果を発表し、発表者との対話を通じて相互交流や切磋琢磨することで、これからの活動や研究の活性化を図る。

(2) 内 容

ア 期 日 令和 4 年 8 月 2 日 (火) ～ 4 日 (木)

イ 会 場 神戸国際展示場

ウ 宿泊先 ザロイヤルキャンパス神戸三宮
(兵庫県神戸市中央区下山手通 2-3-1 電話：078-391-1110)

エ 参加者 発表者 小松未旺、佐藤祐晟、高橋海音 (3 年生理数科)
引率 教諭 瀬々将吏

オ 発表題 蜃気楼を操ろう ～下位蜃気楼・側方蜃気楼への挑戦～

カ 日 程

【1 日目 8 月 2 日 (火)】

11:55 秋田空港集合
12:50 秋田空港 発 (ANA1654 便)
14:25 伊丹空港 着
15:35 神戸三宮駅 着
17:00 ホテルにチェックイン

【2 日目 8 月 3 日 (水)】

6:30 起床・朝食等
8:00 三宮駅 発
8:15 市民広場駅 着
8:30 受付
9:30～ 開会式
9:45～ ポスター発表
12:00～ 昼食
13:00～ ポスター発表
16:15～ 全体会 (講評・代表校選出)
17:00 段階退場
18:00 ホテル 着

【3日目 8月4日（木）】

6 : 3 0 起床・朝食等
7 : 3 0 三宮駅 発
7 : 4 5 市民広場駅 着
8 : 0 0 受付
9 : 0 0 ~ 代表校による全体発表
11 : 3 0 ~ 昼食
12 : 3 0 ~ ポスター発表
14 : 0 0 ~ 全体会
15 : 0 0 段階退場
16 : 0 0 会場出発
(シャトルバスで伊丹空港へ)
19 : 2 5 伊丹空港 発 (ANA1655 便)
20 : 5 5 秋田空港 着 (到着しだい解散)



(3) 成 果

猛暑の中、そして新型コロナウイルス感染症が流行中における発表会の開催であったが、生徒たちの体調は良好であった。発表についても、生徒たちは充実した発表ができたように思う。全国のSSH校との交流は、生徒たちにとって本当に貴重な体験であった。大会は十分な感染対策がなされていた。初日の受付時に待ち時間が長かったこと以外は、適切に運営されていたように思う。発表に対しては、選出された代表校以外にも様々な賞が贈られたが、本校はいずれも受賞することができなかった。本校としては研究のレベルを高め、ぜひいずれかに受賞できるような研究を指導したい。そのために必要なことを、他のSSH校の発表から読み取ってみたい。

(4) 課 題

代表に選出された学校の発表はいずれも、仮説－検証のサイクルを活発に働かせて、科学的に意味のある結果を導き出せているものであった。生徒の資質・能力は一貫して高いものの、その根底では、研究初期から仮説－検証のサイクルを回せるテーマの選び方や、実験等の結果が出た後の議論の仕方など、研究指導者の質の高いサポートが有効に働いていると想像できる。本校の研究は、実験、理論の両面でたいへんな努力を重ねたものであった。目標であった「蜃気楼の再現」を目指した試行錯誤は大きな価値があるものであったが、それを振り返り、理論に基づいて徹底的に、定量的に分析・考察する姿勢が十分でなかったように思う。本発表会においてはそのようなレベルが求められる。本発表会で得た知見を現在の「MDS探究」にフィードバックすべく、指導に力を入れていきたい。

② MDS 探究中間発表会

1 目 的

理数科 2 年生がこれまで取り組んできた課題研究の成果をまとめ、発表することでプレゼンテーション能力の育成を図る。また、先輩からの質疑応答や博士号教員の指導・助言をもとに、さらに研究を発展させるきっかけとする。

2 内 容

日 時 令和 4 年 8 月 3 1 日 (水)

会 場 横手高校大講堂

参加者 理数科 2 年生、3 年生

日 程

(1) 発表会 (前半) 13:30～14:15

(2) 発表会 (後半) 14:20～14:45

(3) 指導・講評 14:50～15:00

(4) 3 年生から質疑応答・助言 15:00～15:30

＝各班の研究テーマ (発表順) ＝

① 化学 1 班 『青色天然色素の存在条件』

天然色素に関して調べていく中で自然中での天然青色色素の存在が難しいことが分かった。何故、難しいのか、どのような条件で青色色素は存在できなくなるのか。それを実験を通して、青色の色素の実用的な使い方や、使用時の注意点などを明らかにするということを目標にしている。

② 物理 1 班 『摩擦から電気をつくる』

私たちはロケットの飛行距離を伸ばすため、具体的な数値をもとに適切な角度を求めたいと考えた。そこで、「ロケットの速度が最大になった時、速度の向きが水平から 45 度上方になるとロケットの飛行距離は最大となる」という仮説をたて、その上で、まずはロケットの飛行時の様子をできるだけ詳しく調べるため、フォースゲージやポケットラボを用いるなどして様々な測定を行っている。

③ 生物班 『培培菌 ～水回りにおける効果的な対処法～』

カビは私達の手抜きを見逃さず、日々その勢力を広げている。しかしながら、そんなカビについての生態を明らかにした論文の多くは、寒天培地のように人工的にカビの生育に適した環境を作った培地での研究が大半であることに私達は着目した。

より実生活でカビが生育する環境に近い培地を用いて、改めてカビの生態を明らかにし、その生態に適した、より効果的なカビの対処法を提案すべく邁進している。

④ 化学 2 班 『白髪染めって髪傷んじゃうよね』

今日、秋田では高齢化が進んでおり、多くの人が白髪を染めていると考えられる。しかし白髪染めには体に有害な成分やアレルギーの原因となる成分が含まれていることがあった。そこで私たちは、髪に優しい成分を用いた白髪染めを作りたいと考えた。そこで、まずは市販の白髪染めを用いて実験を行い、髪に与えるダメージについて考察を進めた。

⑤ 物理2班 『ラドンで地質を探る』

私達はラドンが α 崩壊する特性を利用して、先行研究の川の水に含まれるラドン濃度が高い地点は断層が近いところにあると思われるという考察から、川の石のラドン濃度を測定し、断層との関係性があるのかを調べている。探Qの活動でラドン検出器を使わせていただき、詳しい分析を手伝ってもらっている。8月の豪雨で川に入れず、サンプルとなる石の収集が十分にできなかったため、まずはガンマカウンターを使って α 線を計測してみた。

⑥ 数学班 『アステロイド曲線を発展させる』

アステロイド曲線とは、 $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$ で表される星形の図形である。この式の指数を有理数 p と置き換えて「 $x^p + y^p = a^p$ (以下、主題式と呼ぶ)」とし、指数をいろいろな値に変化させると曲線が数パターンの形に変化することがわかり、その性質や規則性に興味を持ち、研究を行っている段階にある。今後は Python を用いた様々な場合分けや、フェルマーの定理の図形的考察に繋がればと考えている。

(3) 成 果

夏休み中の研究が進まず、当初の見立てより遅れている班が多々見られた。とはいえ、いつも研究が順調に進むわけではない。限られた日数や予算の中でどのような成果を導けるのか、を考え今後の研究活動をどのようにするべきかを改めて考えるきっかけになったことは間違いない。3年生からの質問は核心を突いたものが多く、MDSの活動を通して科学的思考力や分析力が身につけていることを2年生も感じていた。次の発表にむけてもうひと頑張りしたい、という前向きな生徒の感想が多い発表会となった。昨年、同様の苦勞をしてきた3年生は気になった研究班に直接質問、助言をしていた。その姿勢が2年生にとって大きな励みになったようである。

(4) 課 題

博士号教員の先生からは「仮説の目的を明らかにする」ことの重要性を特に強く伝えてもらった。研究を始めてから3ヶ月少々を経過し、実験の手法を模索する中で、仮説の設定が「どうして」だったのかを見失っていないかを振り返るよう指示された。計画通りに行かないことがあれば検証方法を変えていくことは必要だが、研究を始めたベースにあるものを指導する教員が気をつけないければならないし、最初のテーマ設定の重要性を改めて実感している。

発表会の様子



3年生からの質疑



指導・助言



3年生と議論



③ 第35回秋田県理数科合同研修会

(1) 目 的

数値や根拠を示して論理的に説明し、探究の過程を整理して成果や課題を適切に表現することができる生徒を育成する。また、理数科設置校の生徒が合同で研修を行うことにより、学習意欲を高揚させるとともに、意見交換や議論を通して、探究活動の質の向上を図る。

(2) 内 容

日 時 令和4年11月14日（月）～15日（火）

会 場 1日目：秋田県総合教育センター、2日目：各校

参加者 理数科設置校（大館鳳鳴高校、能代高校、秋田高校、由利高校、横手高校、湯沢高校）の理数科2年生（男118，女66，合計184名）

日 程

【第1日目】11月14日（月）総合教育センター

- (1) 受付・移動 9:30～10:00
- (2) 開 会 式 10:00～10:20
- (3) 分 科 会Ⅰ 10:30～12:10（25分×4）
- (4) 昼 休 み 12:10～12:50
- (5) 分 科 会Ⅱ 12:50～14:05（25分×2～3）
- (6) 交 流 会 14:15～15:00
- (7) 指導・講評 15:00～15:30
- (8) 諸 連 絡 15:30～15:40

【第2日目】11月15日（火）オンライン

- (1) 接 続 8:35～ 8:50
- (2) リハーサル 8:50～ 9:20
- (3) 講 演 9:30～10:30

演題「現代の天文学」

講師：北海道大学 理学研究院 観測天文学研究室 俣 徠 和夫 教授

- (4) 全体発表Ⅰ 10:50～12:20（30分×3）
- (5) 昼 休 み 12:20～13:05
- (6) 全体発表Ⅱ 13:05～14:35（30分×3）
- (7) 指導・講評 14:50～15:15
- (8) 閉 会 式 15:15～15:30

1日目は、6つの分科会会場に分かれて、各班25分程度の持ち時間の中で発表および質疑応答が行われた。各会場には、発表生徒の他に博士号教員等が発表を参観し、最後に指導・講評していただいた。どの会場でもそれぞれの研究の面白さや有用性などをプレゼンし、それに対して活発な質疑応答が行われた。生徒同士が意見交換を通し、刺激し合うことができたことは大きな収穫であった。また、当番校生徒が企画した生徒交流会がクイズ形式で行われ、多種多様な方面への関心を持っている生徒がいることに気付けたことも大きな刺激になった。

2 日目は、各校をオンラインでつなぎ、大学教員による講演と各校の代表班による全体発表が行われた。講演では北海道大学の俣俵教授から恒星が生まれる過程や電磁波を用いた天体観測について詳しいお話を聞くことができた。直接みることができないものを間接的に調べるための技術開発や分析手法に工夫がなされていることが特に印象に残ったようだ。また、未知なるものを知ることの楽しさも生徒たちは感じてくれたようだ。オンラインでの全体発表では、各校から 1 班ずつの代表班が発表し、本校からは数学班の「アステロイド曲線を発展させる」が代表であった。オンラインでのプレゼンは初めてであったがわかりやすく非常に堂々とした発表であった。他校の発表に対しても本校生から質問が出ており、活発な質疑応答となった。

（３）成 果（生徒の感想より）

自分たちの研究成果、発表について担当の博士号教員の大沼先生から研究成果を認めていただけてだけでなく、発表も練習の結果が出ていて聞きやすいとお褒めの言葉をいただいた。校内発表会時点の私達の研究の進捗は、実験が一段落していないうえに結果も根拠の薄いものであったが、その後の数週間でその不足分を補い、上記の成果を上げられたことは、私達の班皆の成功体験となると思う。加えて、班内のチームワークの向上もここで取り上げたい。私達の班は研究開始当初、私から一方的に話す場面が多々あったが、研究を進めていく中で研究内容に関する疑問の共有やスライド作成の際の表現の是非の討論などが白熱するようになり、ここにチームワークの向上を見、研究成果とはまた別の収穫を感じた。

次に、他校の発表に対する姿勢については、発表を疑問点を探しながら聞き、全ての発表に対して何らかの質問を投げかけることができた。その甲斐あってか、私達の班に対する質問は、深い部分をついた質問から少し気になった程度の質問までが多く飛び交い、結果、予定時間の 25 分を 10 分程度超えてしまう程の質問しやすい雰囲気作りができていたと思う。他校の発表の内容に関しても、着眼点や社会にどう関わることが明確なものばかりで大いに刺激を受け、研究に対する好奇心を深められた。とても有意義な時間であった。

（４）課 題

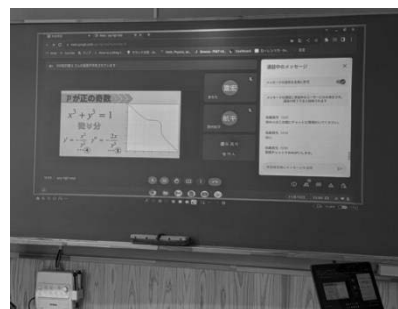
他校生の発表を参観してみると、客観的で信頼性の高いデータを多く得られるように工夫して考察を行っていることなど学ぶことが多かった。校内発表よりもプレゼンテーションの仕方にブラッシュアップがされただけでなく、研究内容も一歩進めた班がいくつかあった。できれば校内発表の段階でこの程度の質の発表を校内の生徒に見せられるように研究をすすめてもらいたかった。



分科会の様子



交流会の様子



オンライン発表

④ MDS探究発表会

(1) 目 的

理数科2年生がこれまで取り組んできた課題研究の成果をまとめ、発表することでプレゼンテーション能力の育成を図る。また、質疑応答や博士号教員の指導・助言をもとに、さらに研究を発展させるきっかけとする。参観する1年生においては、科学的思考能力を養い、来年度以降の課題研究への意欲を高めることを目的とする。

(2) 内 容

日 時 令和4年10月19日(水)

場 所 第一体育館

参加者 (発表) 理数科2年生徒(28名)

(参観) 普通科2年生(205名)、1年生全員(235名)、

※県内高校、県南中学校、SSH運営指導委員や学校関係者等、および保護者には案内を配付し、参観希望があればオンラインでの視聴ができるように対応する。

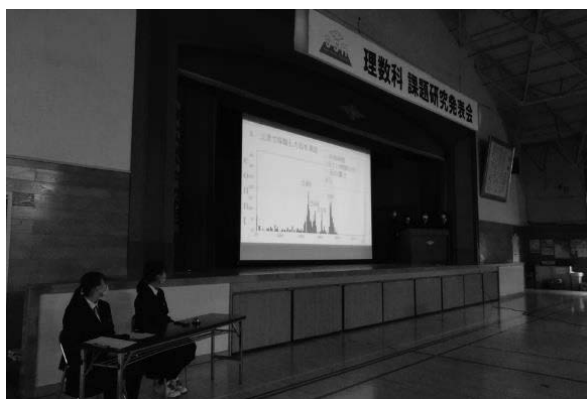
講評者 博士号教員 大沼克彦氏(大曲農業高校教諭)

博士号教員 須田 宏氏(横手清陵学院高校教諭)

博士号教員 瀬々将吏(横手高校教諭)

発表タイトル(発表順)

- ・化学1班「青色天然色素の存在条件」
- ・物理1班「摩擦から電気をつくる」
- ・生物 班「培培菌 ～水回りにおける効果的な対処法～」
- ・化学2班「白髪染めって髪傷んじゃうよね」
- ・物理2班「ラドンで地質を探る」
- ・数学 班「アステロイド曲線を発展させる」



発表会の様子



生徒からの質疑

（３）成 果

５月上旬にテーマ発表会を行い、およそ５ヶ月間、課題研究に取り組んだ研究について発表した。成果としては、生徒の素朴な疑問や興味関心を起点にしながら、それが社会にどのように還元できるのかを考えながら研究テーマを設定できたこと、「仮説と検証」をもとに実験を行い、新たな仮説を立てるなど研究の積み重ねを実践できたこと、秋田県立大学の協力を仰ぎ、専門家の視点から疑問やアドバイスをいただけたことが上げられる。また全体を通して、日頃の授業から周囲と意見を交わして意見を練り上げる習慣や、自分の考えを分かりやすく伝えようとする姿勢が養われており、生徒が楽しみながら何かを発見しようと研究に取り組む姿勢が見られたこと付け加えておきたい。

２年生は昨年の「MD S 基礎」では発表会が感染症対策のためにビデオ報告の形式となったため、多くの聴衆の前で発表するのは今回が初めての場合であった。プレゼンテーションに対する意欲は高く、原稿を見ずに時間内で丁寧に伝えようとする姿勢が見られた。しかし、ポインターや指示棒を用いるなど発表者の動きによって説得力が増す工夫については改善の余地がある。質疑応答については普通科２年生だけでなく、１年生からも質問がなされ活発な意見交換となった。理数科の生徒は発表に意識が回りすぎたのか、他班の発表に対して質問をすることができなかったことは残念である。

中間調査ではあるが現１年生の理数科への希望者が今年度より増えており、１年生の興味関心を喚起する一助にもなったようである。

（４）課 題

１年生でMD S 基礎を履修した経験から python を活用したデータ解析や検定を用いたデータ有効性の検証などデータサイエンスを取り入れようとしている研究が多く見られた。しかし、今年度は新校舎への移転作業が夏休みに行われ、最も研究データを積み上げる時期に校舎を使用することができなかったこともあり、データの処理をするためのサンプル数が十分ではない班がいくつか見られた。また大雨による河川の増水で地質調査を行うタイミングが上手くとれない不運な班もあった。

これまで課題になっていたテーマ設定を、早い時期からガイダンス等の活動を取り入れてきたことでスムーズに研究に進むことができた班があった一方で、仮説や検証の方向性が定まらず、時間を有効に活用できなかった班もあった。

発表の様子をオンラインで配信することを試みたが、一時的に通信状況が不安定になり配信が途切れる等のトラブルが生じた。

⑤ 東北地区サイエンスコミュニティ

(1) 目 的

東北地区のSSH指定校など、理数系の課題研究に積極的に取り組んでいる高校生が互いに研究成果を発表し、発表者との対話を通じて相互交流や切磋琢磨することで、これからの活動や研究の活性化を図る。

(2) 内 容

日 時 令和5年1月20日（金）～21日（土）
場 所 郡山市郡山公会堂、福島県立安積高等学校

参加者 （発表）理数科2年生徒（6名）

- ・物理班「摩擦から電気をつくる」
- ・化学班「白髪染めって髪傷んじゃうよね」

参加校(15校)

【青森県】青森県立青森高等学校

【岩手県】岩手県立一関第一高等学校 岩手県立釜石高等学校

【宮城県】宮城県多賀城高等学校 宮城県仙台第一高等学校 宮城県仙台第三高等学校

【秋田県】秋田県立秋田中央高等学校 秋田県立横手高等学校

【山形県】山形県立鶴岡南高等学校 山形県立酒田東高等学校(21日のみ参加)

山形県立東桜学館中学校・高等学校 山形県立米沢興譲館高等学校

【福島県】福島県立会津学鳳高等学校 福島県立福島高等学校 福島県立安積高等学校

1月20日（金） サイエンスコミュニティ研究発表会（1日目）

13:00～13:20 会場受付
13:30～15:20 基調講演・質疑応答など
15:30～16:00 参加校アピールタイム
16:30～17:00 安積高校で会場見学

1月21日（土） サイエンスコミュニティ研究発表会（2日目）

8:30～ 受付・諸連絡
9:00～12:10 口頭発表など
12:30 解散

(3) 成 果（生徒の感想より）

福島県郡山市で行われた東北地区サイエンスコミュニティでは、1日目は関野吉晴氏の貴重な講演を聞くことができ、参加校アピールでは、各校特色ある楽しい発表があり、私たちも横手市や横手高校について紹介をしました。

2日目はA～Cの分科会に分かれ、発表、交流を行いました。発表では7分という短い時間でしたが、各校が今まで行ってきた研究を聞くことができました。各県の土地柄を動機とした研究も見受けられ、県をまたいだ行事であるからこそ得られた機会であったと感じています。私たちの班の発表では、多少のトラブルはありましたが、あの場でできる最大限の発表ができ

たのではないかと思います。私一人ではできなかったことだと思うので、班の仲間に感謝したいです。質疑応答では、福島大学の教授からも質問をいただくことができました。県内の発表では主に秋田大学や県内の高校の博士号教員の方々から質問をいただくことが多いので、今回また別の視点から研究を見つめなおすきっかけになったと思います。

交流会では、参加校の皆さんの高校生としての一面を知ることができました。生活している県は違いますが、同じ東北ということもあり、親近感をもって接することができました。

今回のサイエンスコミュニティをきっかけに、私たちの研究にさらに磨きをかけるとともに、世の中の様々な科学研究によりいっそう興味を持って生活していきたいと思いました。

（４）課 題

これまでの校内発表や秋田県の理数科合同研修会と大きく異なるのは、SSH指定校からの代表班の発表であるため発想が豊かであること、大学の先生方からの質問が本質を突いておりどの班も回答に苦慮していたことである。



d 評 価

＝授業アンケート（12月実施）による生徒評価（一部抜粋）＝

質 問 内 容	回 答					平均
	回答数	そう思う	だいたい そう思う	あまり そう思わない	そう思わない	
授業の中で生じた「なぜ？」について、その疑問や課題の解決に努めている。	27	22	4	0	1	3.7
授業内容に興味、関心がわき、主体的に参加できる授業である。	27	25	2	0	0	3.9
授業内容が身に付き、技能や思考力が向上していると実感できる。	27	21	5	0	1	3.7

＝自由記述＝

- ・研究の進め方やレポートをまとめるなどの一連の流れを学ぶことができた。人にどう伝えたら理解してもらえるかを考えながら探究活動を行うことができた。
- ・他校の研究発表も聞くことができて、新たな疑問が生まれたり、発見したりすることができた。班の人と協力しながら研究を進めていくことができた。
- ・新たな発見への好奇心や探究心を養うことができた。
- ・大学の先生からアドバイスをいただいたり、班員と議論を重ねて研究することで普段は体験できないことをたくさん経験できていると思います。
- ・合同研修会のおかげでプレゼン力が上がったと感じたし、他の高校の発表も興味深かった。また、英語で講義を受けたのはとてもいい経験だった。”
- ・自分たちの調べている課題についてほとんど何も知らない人の視点で考えるのは視野が広がったと思った。
- ・協力して実験を進めることができました。実験をするだけでなく、プレゼンの力もついたと思います。理論的に考える思考が身についたと思いました。
- ・他の班の研究内容から自分たちの研究につながるようなことを発見したり、疑問をもったりすることができたのでいい時間になったなと思っています。
- ・他教科の知識を総動員して課題を解決していくことができた。
- ・研究を通して外部の人と繋がりを持て、新しい発見を得ることができていること。また、違う分野の研究をしている友達と話すことで、新たな視点を持てていること。

＝まとめ＝

自己評価からは、科学的視点に基づいた論理的な思考力をさらに向上させ、表現力・コミュニケーション能力を育成するという目標について生徒自身が変容を実感しているという前向きな回答が多い。とはいえ、これまでの生徒の研究を振り返るとグローバルな社会問題とどのように関係しているのか、という視点は不十分に思える。また、1年次で身につけた統計的なデータ処理・分析の手法を生かしていない研究もある。生徒の視野を広げる指導が課題研究のテーマを設定するまでに必要であり、多面的な指導・助言ができるように教員の指導力を向上させることはMDS探究をより充実させる上で欠かせないと思う。

3 学校設定科目「MDS発展」の開発

a 仮 説

科学を媒介とした言語活動を充実させることで、表現力の向上とコミュニケーション能力が高められ、領域融合的な視点や協調性、リーダーシップが育成される。他者との意見交換を進めることで、新たな気づきを促し、自己満足に陥らない客観的な視点をもった探究者を育成する。また、母国語以外の言語を積極的に使うことで、グローバルな視点をもって物事を俯瞰することができる探究者を育成できる。

b 方 法

学校設定科目「MDS発展」を開発・実施することにより、「a 仮説」の資質・能力（表現力・コミュニケーション力・領域融合的な視点や協調性、リーダーシップ等）が育成されたかどうかを検証する。

科目名	対象	単位数
MDS 発展	理数科 3 年生 37 名	1

高校 2 年次「MDS 探究」で取り組んだ課題研究の成果を英語で表現する活動を主軸とし、それに必要なスキルの導入や、表現活動によって育成されたスキルを他の課題で発揮させる活動などを生徒の発達段階に即してカリキュラムを編成・実施した。

学期	活動内容
1 学期	【スキルの習得】 ・科学的思考に関するガイダンス ・ アカデミックライティング講座（①） ・文献収集の技法 ・英語論文執筆 ・ 英語プレゼンテーション大会 START 2022（②）
2 学期	【国際交流の実践】 ・英語口頭発表の技法 ・英語スライド作成 ・ MDS 探究発表会（③）
3 学期	【スキルの発揮・伸張】 科学論文講読・分析

c 実 践

①アカデミックライティング講座

(1) 目 的

英語で科学研究の研究成果を発表し、コミュニケーションを行う上での基本的な考え方や技法を習得する。

(2) 内 容

海外の大学で学んだ日本人研究者を招いて講義を実施した。

- | | |
|-------|------------------------------|
| 1 期 日 | 令和4年6月22日(水) |
| 6校時 | 14:35～15:30 |
| 2 時 間 | 14:35～15:30 |
| 3 場 所 | 本校 コンピューター室 |
| 4 講 師 | 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授 石本 志高 氏 |
| 5 対 象 | 本校 第3学年理数科生徒(37名) |



講義の様子

生徒の活動単位は高校2年次の「MDS探究」の研究グループと同じである。各グループの研究内容を英語で説明したペーパー(A4・1枚)および発表スライド(高校2年次の英訳)をあらかじめ講師に提供し、添削指導していただいた。

(3) 成 果

生徒は、海外での研究経験が豊富な講師から指導を受けることで、新たな気づきを得て、その後の活動のモチベーションが向上したようである。また、講師が今後の発表会などに向けての助言をしてくださり、本校のカリキュラム運営の観点からも大変意義のある活動であった。

(4) 課 題

オーラルの技法についての時間がとれなかったことが残念である。次年度以降、取組を拡充するなどして対応したい。

②START2022（英語プレゼンテーション大会）

（１）目 的

探究・研究活動の内容の発表を通じて、様々な生徒同士の英語による交流を促進する。英語力・コミュニケーション能力を伸ばし、多くの人に理解されること、理解することの大切さを実感させ、グローバルな視点を育てる。

（２）内 容

- | | | |
|---|-----|--|
| 1 | 日 時 | 令和4年7月21日（木）
午後0時30分から午後3時頃 |
| 2 | 場 所 | 山形県立東桜学館中学校・高等学校
（山形県東根市中央南一丁目7-1）
大講義室、会議室及び第1・第3多目的教室 |
| 3 | 内 容 | 複数の高校から高校生が集い、海外とオンラインで結び、高校在学中に取り組んだ個人やグループの探究・研究活動の内容を英語で発表し、質疑・応答を行う。 |
| 4 | 参加者 | 生徒 理数科31組 物理1班 6名
引率 教諭 瀬々 将吏 |
| 5 | 発表題 | Artificial mirages in air: towards inferior and lateral |
| 7 | 旅 程 | 7 : 1 2 JR 横手駅 発
1 0 : 1 1 JR さくらんぼ東根駅 着

1 6 : 2 2 JR さくらんぼ東根駅 発
1 9 : 0 1 JR 横手駅 着 |
| 8 | その他 | ・交通費は本校SSHより支出する。
・横手駅集合・解散とする。
・（昼食）および飲み物を持参すること。 |



発表の様子

（３）成 果

新型コロナウイルス感染症が流行中、他県での行事であったが、参加生徒は体調を崩すこともなく、楽しんで参加できたのがなによりも幸いであった。発表は参加校が４つの部屋、４グループ程度のセッションに分かれて開催された。国内の学校だけではなく、海外からもリモートでの参加があった。本校生徒は練習の成果を存分に発揮した。発表終了後に行った参加者の聞き取り調査では、「特に海外の生徒とオンラインで交流・質疑応答ができたのが貴重な体験だった」、「質疑応答は大変だったがなんとか行えたので自信がついた」などの感想が得られ、コミュニケーション能力の向上につながったと考えられる。

（４）課 題

他校の発表については、本校と同様な学校があれば、ネイティブ並みの語学力を発揮する生徒が活躍する学校もあった。やはり学校のみで英語で質疑応答ができるレベルの発表を指導するには相当な努力が必要である。スピーキングに堪能な指導者がいる状況のもとで、週に１度は「英語でしか会話できない」状況を設定し、帰宅時もトレーニングに努めるような状況が望ましい。生徒全員を対象とする活動は難しいとしても、国際交流に興味のある生徒をピックアップし、海外留学や交流に積極的に取り組ませる運営が必要と感じる。教員側から、留学制度、総合型選抜、国際交流イベントを積極的に紹介し、最終的には海外の有名大学進学につなげる。校内に英語の堪能な生徒が常に３～４人いるような状態にしておけば、国際交流イベントを本校で主催することも可能である。

今後も様々な国際交流活動に関わり、グローバルに活躍する生徒の育成に努めたい。

③MDS探究発表会

(1) 目的

母国語以外の言語を積極的に使うことで、グローバルな視点をもって物事を俯瞰することができる探究者を育成する。

(2) 内容

- | | |
|-------|---|
| 1 期 日 | 令和4年9月28日(水) |
| 2 時 間 | 13:30～15:30 |
| 3 場 所 | 本校 会議室 |
| 4 参加者 | 本校理数科 3年生 (37名) および教員 (現地参加)
国際教養大学 留学生 3名 (オンライン参加) |
| 5 内 容 | 本校生徒が取り組んだ科学研究の内容について英語でプレゼンテーションおよび質疑応答を行う。発表時間は7分、質疑応答5分(合計12分)とする。 |

当日のプログラム(英語)

MDS Advanced 28 September, 2022, Yokote High School

Aim of the activity

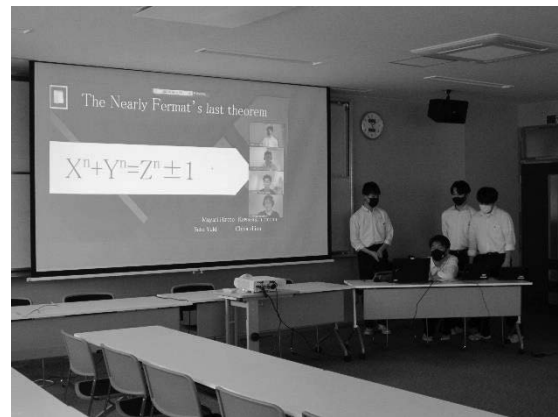
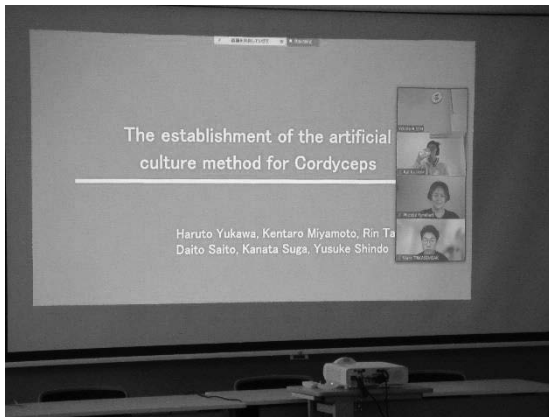
- Cultivating global leaders through interaction with foreign students.
- ActivitiesScientific talks by YHS students, and subsequent discussions.

Participants

YHS students (Age 17 or 18) – 37, AIU students — around 4, YHS teachers

Program

- [Math1] PocketCube
- [Math2] The nearly Fermat's last theorem
- [Phys1] Artificial mirages in air
- [Phys2] Bio-contamination of microplastics in freshwater
- [Chem1] Produce a unique snow melting agent by using waste generated in Akita prefecture
- [Chem2] Cement and Salt
- [Bio] The establishment of the artifactual culture method for Cordyceps



発表会の様子

(3) 成 果

もともと国際教養大学の学生 TA には来校してもらい、対面でのコミュニケーションを計画していたが、諸事情によりオンラインでの実施となった。とはいえ、理数科の生徒全員が英語発表の機会をもてたのは貴重な経験だったと思う。

学校での英語学習は、授業内での会話等があるにせよ、具体的に誰かと話す機会を想定して行われるものではない。本取組は、実際に外国人と質疑応答まで含めたコミュニケーションを行うことを目的としており、生徒にとっても学習効果が高かったのではと感じる。

スライド作成およびオーラルの練習では、相手に伝わりやすいようにスライドを推敲したり、科学的に妥当な言い回しや専門用語を探したりするなど、高いレベルの指導を行った。

また、協力していただいた国際教養大学の TA は大変優秀で、ただ単に質問をしてくれるだけでなく、科学英語発表において大事なことは何かを、身をもって、わかりやすく説明してくださった。想定外のレベルの高さで、生徒の表現力向上につながったと考えている。

(4) 課 題

②の課題と同様、オーラルでの質疑応答の対策が十分にできなかったことが残念である。これを充実させるためには、発表会直前の準備期間だけではなく、日頃の授業において英語で会話する時間を設け、オンラインの英会話指導を受けるなど、長期間にわたるトレーニングが必要である。長期間にわたる指導になるため、保護者、学年、学級などの理解が得られるような体勢の構築が必要である。本校が国際交流イベントを主催し、ホスト役を務めるなどもそのような全校体勢の確立に有効と思われる。

d 評 価

(1) 学習評価

本科目「MDS発展」は学校設定科目のため、「評定」による学習評価を行った。主に論文・スライド等の成果物や口頭発表の際のパフォーマンスなどを対象に、以下の観点で評価を行った。設定した観点等は「シラバス」に掲載し生徒に説明した。

- ① 課題の設定：オリジナリティがあり、興味・関心を持たせるものであるか。
- ② データ・考察：データを適切に整理し、適切な考察を行っているか。
- ③ 資料の提示：見やすく、わかりやすい資料を提示しているか。
- ④ 発表：発表がわかりやすく、研究内容がよく理解できているか。

なお、これらは全て英語の成果物やパフォーマンスを前提としている。特に、論文・スライドに関して以下のルーブリックを用いて評定値を算出した。

	3 Excellent	2 Fair	1 Poor
Spelling and grammar	Minimal spelling &/or grammar mistakes.	Noticeable spelling & grammar mistakes.	Unacceptable number of spelling and/or grammar mistakes.
Organization	Well organized and transparent.	Few inconsistencies, but still acceptable.	Whole inconsistent and unacceptable.

(2) 授業評価

1 学期、2 学期の終了時に授業評価アンケートを実施した。

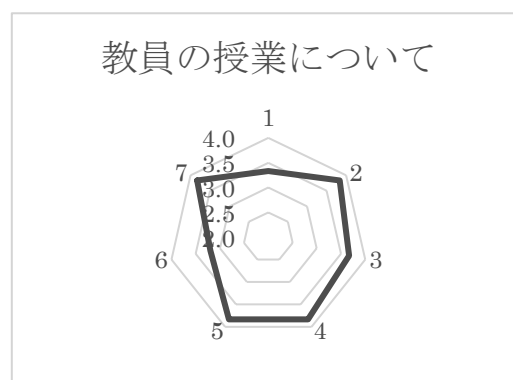
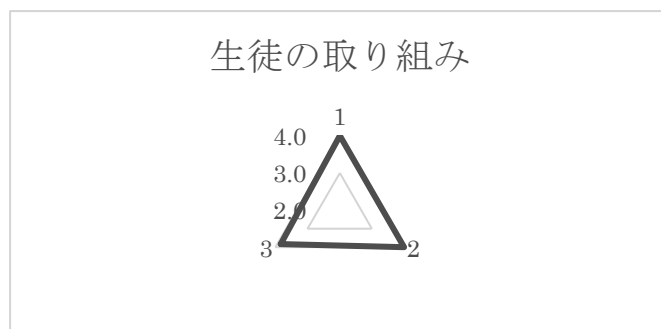
【生徒の取り組みに関する質問内容】

- 1 予習をして授業に臨んでいる。
- 2 授業の復習をしている。
- 3 授業の中で生じた「なぜ？」について、その疑問や課題の解決に努めている。

【教員の授業に関する質問内容】

- 1 授業の目標や学習課題が明確に示（板書）されている。
- 2 生徒の思考を促し、深い学びにつながるような取り組みが行われている。
- 3 一方的な授業でなく、生徒の考えや発言を引き出し、受け止めてくれる。
- 4 授業内容に興味、関心がわき、主体的に参加できる授業である。
- 5 生徒の理解度を確認しながら、わかりやすく授業が進められている。
- 6 （学習課題等を用いるなど、）学習内容の「振り返り」が行われている。
- 7 授業内容が身に付き、技能や思考力が向上していると実感できる。

授業アンケートの結果。11月17日実施。N=5.



「生徒の取り組み」に対する回答は満足いく結果であるが、教員の授業について「1 学習課題の明示」と「6 振り返り」に関しては不満を持っている生徒がいたことがわかる。

e 総括

S S H指定最終年度となるにあたり、総括をしてみたい。高校1年生入学から年次進行で授業が導入されたため、本授業は3回実施された。最初に実施された形をベースとしながら、留学生が参加する発表会の開催や、文献講読演習など、様々な改善を行うことができた。

今後、本校の教育として充実させたいのはオーラルコミュニケーションの取組である。すでに英語の授業のセッティングの範囲内で、できる限りの努力はなされている。S S Hとして最も重要なのは、英語で発表する必然性のある舞台設定を行うことである。オンライン交流も刺激にはなるものの、やはり空気感を肌で感じられる、対面でのコミュニケーションの機会を設けたい。コロナ流行の改善とともに、対面での交流活動を増やす機会が増えると考えられる。

本授業の目標とする、グローバルな視点やリーダーシップを備えた人材をどのように育成するのか。これについてもやはり、教員としては、海外交流プログラム等で経験を積ませるのが最も有効であると考ええる。しかしながら、生徒の目線からすると、オンラインコミュニケーションでもかなりの部分行えるのではないか。高校生はそうしたオンラインコミュニケーションに長けており、教員の思い込みにとらわれず、ネット空間で外に出て行くような活動も重要と考える。

4 多角的な視点をもつ物事を考えることができる生徒の育成

a 仮 説

「研究開発課題」

本校の伝統である「剛健質朴」の気質をもって、「青雲の志」を抱き大きく変化する国際社会を見据え、「天佑自助」の精神をもった能動的学習者として自らが計画立案をして情報収集を行い、課題の分析や検証あるいは解決策を提示して国内外を含む将来社会の発展に貢献する有為な人材の育成を目指すために3つの段階的な仮説を設定する。

仮説1：科学的視点に立脚した現状の把握と課題認識のため、数学・理科・情報等の学習内容を融合した教科・科目により、データ収集と分析の手法を集中的に学ぶことで、論理的思考力や課題を発見する力を育成する。

仮説2：仮説1で育成したデータ分析の手法が有効であることを、実際にフィールドワークを通してデータの収集から分析までを他者と協働しながら実感することで、コミュニケーション能力を育成し、能動的な探究者を育成する。また、その過程でICT機器の積極的活用を推進する。

仮説3：仮説1、仮説2で培う科学的根拠をもった視点と、論理的な思考を用いて課題研究を実施することで、単なる観察に終始せず目的意識をもった探究活動を積み重ねることができるようになる。また、その過程で高校・大学での学びと社会との密接な関係に気づき、課題解決能力やグローバルサイエンスリーダーとしての資質向上と意欲を育成するとともに、自らの取組を国内外に積極的に発信し、交流をもつことで国際感覚を身に付ける。

b 方 法

仮説2、仮説3に対応し、多角的な視点をもつ物事を考えることができる生徒の育成の手立ての一つとして、「青雲の志講演会 Plus」や「理数科東北大学模擬講義」などを実施。

第1回青雲の志講演会 Plus

日 時：令和4年6月8日（水） 14：40～16：30

対 象：第1学年生徒全員

内 容：「MDS基礎」に関連する、統計学をテーマとした講演と生徒との質疑応答

第2回青雲の志講演会 Plus

日 時：令和4年11月17日（木） 13：40～15：30

対 象：1，2学年生徒全員

内 容：科学技術の進歩と秋田の地域創生をテーマとした講演と生徒との質疑応答

第3回青雲の志講演会 Plus

※3月に実施予定

東北大学模擬講義

日 時：令和4年8月19日（金） 13：30～15：00

対 象：理数科2年28名および2・3年理系の希望者数名

内 容：光技術が拓く新医療－医工学とは？－

各事業の目的、内容、成果等の詳細については次ページ以降を参照。

c 実 践

① 第1回青雲の志講演会 Plus

(1) 目 的

社会の第一線で活躍する方々を講師として招き、科学技術や情報科学についてのお話を伺い、本校の「指針となることば」のひとつである『青雲の志』を育む。

第1回では、1年生が履修する「MDS基礎」に関連する統計学をテーマに講演を実施し、統計学の基本知識を得るとともに生徒のデータサイエンスへの関心を高める機会とする。

(2) 内 容

対象 第1学年生徒

場所 本校第1体育館

期日 令和4年6月8日（水）14：40～16：30

講師 秋田県立大学 システム科学技術学部経営システム工学科 教授 木村 寛 氏

演題 「統計学で解き明かす科学」

内容

- ・統計学とは
- ・代表値とばらつき
- ・正規分布とは
- ・1.96
- ・95%信頼区間
- ・回帰直線
- ・統計的仮説検定
- ・質疑応答

(3) 成 果

統計を学び始めた生徒たちにとって難しい内容と感じる部分もあったようだが、講義を受けたことで身近な検証やデータ分析において統計が多く用いられていることを実感することができた。この後に実施のMDS基礎の第4ステージ「秋田県立大学での講義・演習」や第5ステージ「FTDC（アンケート調査と研究発表）」に向けて興味や意欲を高めることができた。

＝生徒の感想＝

- ・今まで統計学という言葉は聞いたことがあったが、具体的にどのような学問であるかは認知していなかったので、今回の講演はとても興味深い内容だった。
- ・現在MDS基礎で学習している代表値や標準偏差を用いた話題が多かったので理解しやすかった。また、MDS基礎で習った代表値などが社会の統計でどのような役割を担っているのか詳しく分かってさらに理解が深まった。
- ・今まで全国的なアンケートはどのように統計しているのか疑問だったので、知ることができてよかった。
- ・MDS基礎で予定されている県立大に学習に行くときに受ける授業は理解するのが難しいと聞いているので、今日講演してもらった内容をしっかり復習して備えたい。
- ・今回の講演で改めて、データの集め方や表し方にはいろんな種類があるんだなあと感じまし

た。たくさん種類があるから調査したものをわかりやすくできるけれど、逆にデータを十分に活かすことができないというケースもあるんだということを教えていただいたので、それぞれの特徴をしっかりとつかみ、場面で使い分けができるようにしていきたいです。

- 今回の講義では、MDS基礎で学ぶところが基本の一番大事なところだと言っていたので、復習をしっかりと理解を深められるようにしていきたいと思った。
- 今日の講演では、代表値が平均値、中央値、最頻値の他に加重平均と幾何平均があることを知ることができた。代表値は3つ以外にあることは知っていたが、その値がどんな値なのかということは知らなかった。
- ビッグデータの活用について階級数が少なすぎても多すぎてもよくないということが分かった。
- この講演に参加して、9月に大学へ行って授業を受けたり、グループを作っているいろいろなのが楽しみになってきた。
- 今自分は、理型、文型のどちらを選択するか悩んでいる最中なので、今回の講演会のような統計学もこれからの選択肢として考えていきたい。
- 統計学は、数学的な要素が多く含まれているが、そこから社会的な要素も絡んでくるので、様々な社会的側面から捉えられるようにしていきたい。
- 1.96 という数字がどんなものなのか、信頼区間のとの結びつきについて、もう一度復習したいです。
- あるデータを得るためには、すべての人数を調べなくても、1000人に調査すればよいということを初めて知った。スタージェスの公式や加重平均、調和平均など、今まで聞いたことのない用語がたくさん出てきて、統計学は奥が深い学問だなと感じた。
- いままで、何かの数値を見ても、ぼんやりと「多いな」や「少ないな」で終わっていました。しかし、同じ数値でも例えば正確な値を求めれば予測することができるなど、より深い見方ができるということを知りました。

(4) 課 題

インターネットを通してあふれかえる情報やデータをどのように分析していくのかを生徒自身が考えねばならない時代となった。データを正しく取り扱うための知識と姿勢を身に付けさせたい。



② 第2回青雲の志講演会 Plus

(1) 目的

社会の第一線で活躍する方々を講師として招き、科学技術や情報科学についてのお話を伺い、本校の「指針となることば」のひとつである『青雲の志』を育む。

第2回では、風力発電の開発と地域創生をテーマに講演を実施し、再生可能エネルギーに着目した地元産業の活性化とふるさと秋田の未来について考える機会とする。

(2) 内容

対象 第1学年生徒および第2学年生徒

場所 本校第1体育館

期日 令和4年11月17日(木) 13:40～15:30

講師 株式会社ウェンティ・ジャパン 代表取締役社長 佐藤 裕之 氏

演題 「地域創生～なぜ秋田で風力発電か～」

内容

- ・秋田の再生可能エネルギー開発の歴史
- ・震災後の風力発電の必要性
- ・都心と地方の格差について
- ・秋田の風と風力発電の開発
- ・一人多役
- ・若い世代へのメッセージ
- ・質疑応答

(3) 成果

佐藤氏の講演を依頼した理由は、生徒たちの多くが地元秋田のマイナス面にばかり目を向け、強みを見いだそうと思えずにいること、秋田の現状を変えていこうとする気持ちがあっても、それを具体的な行動に変えていく方法を思い描くことができずにいるのではないかと考えたからである。今回の講演を通して、秋田の資源を最大限に活用した風力発電をはじめとする地元産業の活性化や再生可能エネルギーへの取組み、秋田のもつ資源とその可能性に生徒は高い関心を示し、地元秋田の力強い未来の姿に目を向ける機会となった。また、秋田と都心との経済格差や秋田で起業する理由についてお話いただき、都心中心のさまざまな流通に対して疑問を持ち、秋田で暮らすことの意味を深く考えさせられる時間となった。佐藤氏が関わる活動は風力発電に留まらず多岐にわたっており、その行動力は生徒にとって大きな刺激となったといえる。

＝生徒の感想＝

- ・秋田で風力発電と聞いたとき、僕が想像したのは「秋田は人口が少なく土地が余っているから再生可能エネルギー生産用の大きな発電装置を設置しやすいからかな」ということでした。しかし、実際は、震災を機に原子力発電の代わりに火力発電の規模が広げられ、環境問題の面で日本は世界の中で厳しい目で見られていること、秋田は冬季のシベリアから吹く風があること、秋田には風車を置けそうな長い海岸線があること、地域が活発化しなければ、その中にある自社の発展もないこと、こうした理由から風力発電に注目したという部分に、佐藤

さんの思慮深さと地域貢献の意欲の大きさを強く感じました。佐藤さんの「秋田に住むことを後ろめたく思わせない」という言葉は、「秋田は田舎で発展途上だから」という先入観をもっていたこれまでの自分に気付く大きな助けとなりました。

- ・秋田の産業を活発にし、経済発展を推し進めていくためには、まず地元の人々が創り上げなければいけない。エネルギーだって立派な地元の特色ある産業だという熱い気持ちに感銘を受けました。国や東京の企業によって生活がよりよくなっていくということは、実は「植民地化」という、未来への可能性を狭くしてしまうものなのだという事に危機感を持ち、何かしらの地域貢献を行っていきたいと思いました。また、東京から秋田へ戻り事業を立ち上げるという大胆さや特色を活かしたビジネスを行う発想が素晴らしかったです。ずっと同じところにも気付かないようなことも他との比較で見えてくるものがあることをより実感しました。様々な考えに触れながら自分の役割とは何か模索しながら生活していきます。
- ・秋田で風力発電をする意義がよく分かりました。「秋田でいいか」ではなく、風力発電を通して地球温暖化か防止に力を入れている「秋田だからこそ」未来のことも考えた取り組みができるのだと思いました。佐藤さんがおっしゃっていた「地方が中心になる未来」や「田舎という概念をなくす」という言葉はとても印象的でした。秋田に住んでいる身として秋田は田舎という考えが定着していたけれど、地方だからこそその強みがあり、それを活かせば今後もっと発展していくと感じました。そして、「大人の言うことは聞かなくてもいい」という言葉には、自分の将来は自分自身で決めるべきだという佐藤さんからのエールが込められているのだと思い、自分の将来をしっかりと決めようと思いました。

（４）課 題

青雲の志講演会 Plus で生徒に何を伝え、何をつかませたいかを考えたときに、科学技術の進歩や最先端科学の今、地球の現状と環境問題など様々な科学に関わるテーマがあげられるが、それらを知識として身に付けるに留まることのないようにしていく必要がある。そこには必ず人の思いや生き方、人の行いが関係していることに気付かせなければならない。今回は、再生可能エネルギーや風力発電の開発だけでなく、地方を変えていくための考え方や自分らしく生きることのヒントを知ることができたことは大きな成果である。こうした多様な視点から生徒に刺激を与えられるよう講演内容を検討していく必要がある。



③ 理数科東北大学模擬講義

(1) 目的

理数に高い関心と意欲をもった理数科の生徒たちに対して、大学で行われている研究内容やその意義を伝えていただくことにより、最先端科学に対する理解を深め、今後の学習意欲向上と進路指導に役立てる。

(2) 内容

対象 理数科第2学年生徒全員

場所 化学生物講義室

期日 令和4年8月19日(金) 13:30～15:00

講師 東北大学工学部電気情報物理工学科 教授 松浦 祐司 氏

演題 「光技術が拓く新医療－医工学とは？－」

内容

- ・光と色のしくみ、視覚について
- ・光技術とその応用
- ・東北大学工学部について
- ・質疑応答

(3) 成果

松浦先生の講義では、光のもつ特徴やその利用の方法など光技術の基礎となる原理やしくみを教えていただいた。特に色(光)を認識するしくみと進化の関係について知り、生徒はとても驚いていた。また、内視鏡やレーザー治療、体内の酸素濃度を測定するパルスオキシメーターも光技術を応用したものであると知ることができた。特に、医学と工学の融合である医工学研究の発展は、「どんな医者(例えば手術が苦手など)でも正確に処置や診断が行える技術」を作りだし、医工学研究が現代の医療現場を支えていることを実感した生徒が多く、工学と医療との深い関係に様々な気づきを得ることができた。東北大学工学部電気情報物理工学科についての説明では、電気情報物理工学科のたくさんの研究室がどれも最先端の研究に取り組んでいることを知り、その研究の多様さを知った。松浦先生からは、高校生の今やりたいことが明確でなくても選択肢が多い大学に進めば大学でやりたいことに出会える可能性についても教えていただくことができ、生徒は「大学で研究がしたい」と強く思ったり、没頭できる研究に出会える可能性を感じたりする機会を得ることができた。

＝生徒の感想＝

- ・光技術がこんなにも医療と結びついていると知り驚きました。物理のこれからの学習がとても楽しみになりました。医学部を志望していますが工学も学びたいという意欲がわきました。松浦先生が大学に行ってからでも学びたいことを決められるとおっしゃっていたので、これからじっくり考えて進路を決めていきたいです。
- ・レーザー治療といっても光の性質によって多岐にわたって利用している技術を詳しく知ることができた。特にパルスオキシメーターは、針で刺すことなく圧迫することなく何で測ったのだろうと不思議に思っていたが光だと知って驚いた。さらに進行中の研究ではより多くのデータを光で読み取れると知り、光の可能性に自分の期待が膨らんだ。また内視鏡について

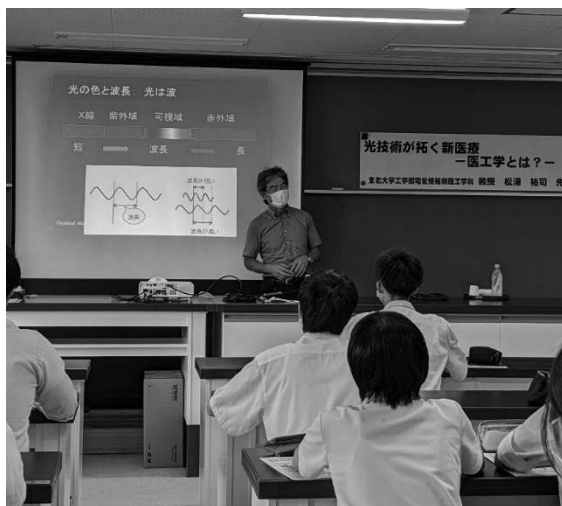
は「どんな医者でも診ることができる技術」という言葉が印象的だった。近年、医師に求められている技術のレベルが上がっているが、医工学によってサポートできることを知ることができた。

- ・「目で見えないものを見せ、手でできないことをする機器をつくって社会に貢献する」と聞いてカッコいい学問だなと思った。光技術によって虫歯や目の治療などかなり身近なことにも使われていることを知って驚いた。光の利用は多くの分野で利用されていて楽しい。
- ・物理が苦手な私ですが、医療と関係する話だったので興味を持ちながら聞くことができました。医療に関する研究は医学を学んだ人にしかできないと思っていたけど、工学的な面からも考えることでより進歩してきたのだと思うようになりました。自分にとって新しい分野も知ることができたのでとても貴重な経験ができたと思います。自分の将来の夢のために新しいことを知することは視野を広げることにもつながるので、たくさんのことに興味を持ちながら学んでいきたい。
- ・テレビのアンテナ（八木・宇田アンテナ）が東北大学で開発されたということを知り、技術の高さに感銘を受けました。私自身も治療でレーザーを照射してもらったことがあり、とても身近なものになっているのだと思いました。医療と工学は密接に結びついていることがよくわかりました。将来、医療に携わりたいと思っているので、機器を開発したり技術を提供したりする人がいることに感謝したいです。

（４）課 題

東北大学は本校の多くの生徒が志望大学としてあげているが工学部も人気が高い。毎年、模擬講義を依頼してきたが、工学といっても様々な研究がおこなわれており、高校の分野の物理・化学・生物に広く関係している。生物と物理を履修している生徒にとって、医工学は身近なところで利用されていることから興味をもてるだけでなく、新しい知識として理解しやすい。今後どのような分野・内容の講義を依頼するかは大きな課題であると考えます。

ここ数年オープンキャンパスなどが制限されている中で、大学の講義を聴いて最先端科学を知り大学内のしくみを直接説明していただく機会は生徒にとって貴重な経験である。現在は理数科の特徴的な行事であるが、普通科の生徒も聴講できるようにすればもっと多くの生徒も参加できるのではないかな。また、この講義が進路選択にどのように影響しているかも検証していきたい。



④ 科学の甲子園秋田県予選会

(1) 目 的

科学の甲子園全国大会は、科学技術・理科数学等における複数分野の競技を開催することにより、全国の科学好きな生徒が集い、競い合い、活躍できる場を構築し、提供することで、科学好きの裾野を広げるとともに、トップ層を伸ばすことを目的としている。この全国大会への出場権をかけて、秋田県から多くのチームが予選に参加している。本校においても、理数科2年生を中心に全国大会出場を目指して挑戦している。本校では、この予選会に参加することで、科学に対する興味を深め、科学的な探究心を育てることを目的として参加を呼びかけている。また、チームで協力して筆記競技や実技競技に臨むことで思考力・実践力を鍛え、他校の生徒と競いあうことで理科・数学の知識・技術を高める効果が期待できる。

(2) 内 容

参加 県内7校12チーム

本校からの参加 2チーム12名

・チーム理工・ハンド（2年生5名、1年生1名）

・チームブロッコリー（1年生6名）

場所 秋田県総合教育センター

期日 令和4年10月16日（日）

内容 実技競技（説明10分・競技60分）

筆記競技（説明10分・競技60分）

諸連絡・アンケート記入

出場にあたり、6人からなる競技チームを構成し、当該競技チームが問題等を分担、相談するなど協働して成果を創出し、その成果を競い合う。実技競技は、理科、数学、情報に関わる実験、実習、考察等を中心に、ものづくりの能力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力等により課題を解決する力を競うものである。今年度は、制限酵素の切断結果をもとにタンパク質のアミノ酸配列の決定を行うもので、解答時間が早く、解答までに何手でたどりつくかの回数が少ないものほど優位になる。筆記競技は、理科、数学、情報の中から、知識やその活用について問われる。まずは6人で得意分野を分担して解答し、難問には数人で協力して解答する。教科・科目の枠を超えた融合的な問題も出題される。

(3) 成 果

各高校2チームまでの制限が設けられたため、応募多数の場合には校内選考を行う必要があったが、ちょうど2チームの応募となった。先輩方が残した昨年度までの試験報告をもとに、生徒は担当科目を勉強し、各科目の教員から問題の出題と添削等の学習指導を受けた。

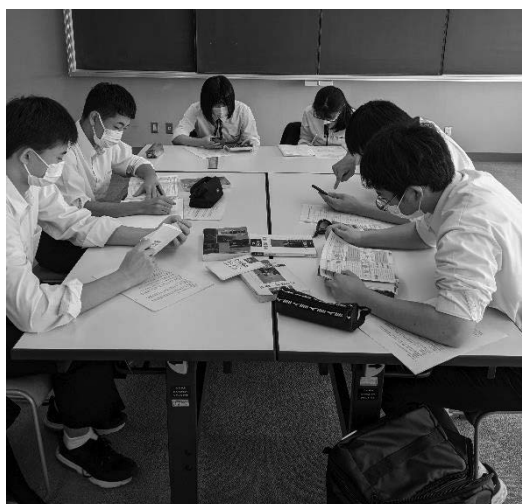
秋田県予選会の結果は、「チーム理工・ハンド」が総合第3位（筆記試験では2位）となった。実技競技の手数が最小ではなかったことで実技競技の得点が低かったことが悔やまれる。1年生チームは来年度の予選会で核となり頑張ってくれることが期待できる。

新型コロナウイルス感染症の予防の観点から他校生との交流はできなかったが、こうした大会に参加できたことは、生徒にとっていい経験となった。参加生徒全員が「チームで協力し

て問題を解いたり実技競技を相談したりする時間がとても楽しい」と述べている。また、「難しい問題や習っていない問題でも問題文を読むことで理解しながら解答にたどり着くことができるのがいい経験になった」など問題解決の面白さを実感した生徒も多かった。科学への関心・意欲、チャレンジ精神が養われ、科学の面白さが生徒たちに広がることが期待できる。

（４）課題

部活動や日々の学習で時間がとれる生徒が少ない中、どうやって生徒を募集するのが一番の課題である。募集の制限がないときには7チーム参加できた年もあったが、現在は2チームに制限されており呼びかけが難しい。今年度は、昨年度校内の予選で落選した1年生が、2年生になって再び出場してくれ、その結果入賞できた。一度経験した生徒達が核となって自主的に参加し、後輩へ事前対策を指導してくれるなど、生徒主体の組織作りができればもっと多くの生徒に科学の面白さを伝えられるのではないかなと思う。また、上位入賞を果たすには、日頃から思考力や問題解決力を高めるような授業や活動を作り上げる学校としての取り組みも必要であると思う。



⑤ サイエンスダイアログ・プログラム（英語による科学の講義）

（１）目 的

英語による科学の講義を受けることにより、自然科学についての理解を深め、英語を用いて自分の考えを述べる能力を育成する一助とする。

（２）内 容

対象 理数科第２学年生徒全員および１学年・２学年普通科希望者

場所 化学生物講義室

期日 令和４年１２月７日（水）１３：３０～１５：３０

講師 東北大学 サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター

Mehrdad SHAHMOHAMMADI BENI 博士（国籍：イラン）

演題 “Why physics? ～ Seeing the invisible ～”

内容 ・世界は物理で成り立っている、放射線とは
・医療現場で利用される放射線（MRIなど）
・小児がんのための放射線治療とファントム
・質疑応答

（３）成 果

今回の講師である BENI 博士は、東北大学ラジオアイソトープセンターで小児のための陽子線ホウ素核融合治療の研究をされている。今回の講義では、はじめに物理がなぜ重要なのかについてや放射線について大変わかりやすく説明していただいたあと、専門の「放射線と人体との相互作用」について研究の成果を講義してくださった。特に小児がん治療では組織や器官が未発達の小さな子どものがんを放射線で治療することは大変難しいため、３Ｄプリンタで製造している小児ファントムが研究には欠かせないことを初めて知った。生徒は、一般的な放射線治療のしくみから最先端の陽子線ホウ素核融合治療まで詳しく学ぶ機会となった。

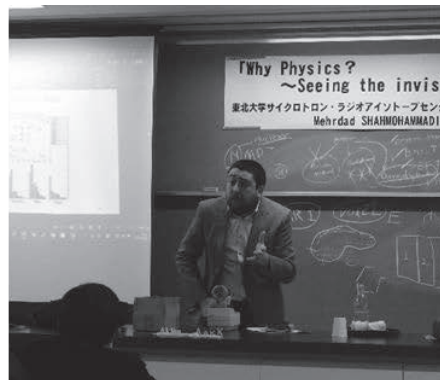
英語９０分間の講義を聴くというのはほとんどの生徒にとって初めての経験で、研究内容をすべて理解するのは大変だったかもしれないが、「聴き取れるようになりたい」「もっと理解したい」という気持ちが高まった。

＝生徒の感想＝

- I thought radiation was dangerous because of the Great East Japan Earthquake. After I took part in this seminar, however, I understood that low-dose radiation could be beneficial and that radiation therapy is very advanced. Radiation contributes to our society. We should make good use of it. I became very interested in the use of radiation in medicine. I'd like to know more about it.
- The lecture was very interesting to me. Before listening to this lecture, I had little information about nuclear energy and I didn't know why everything is made from physics. But after listening, I gained knowledge about physics and nuclear energy and I got interested in physics. A chance to take a lesson from an expert is rare for high school students so I want to make use of this experience in the future.

(4) 課 題

サイエンスダイアログを通して、期待している生徒の気付きとして、一つは「英語は科学を知るための重要なツールであることを実感する」、もう一つは「日本に留学している研究者の活躍する姿を通して、科学は世界がひとつになって作り上げていることに気付く」である。前者については多くの生徒がそれを実感できているが、後者についてはイメージできている生徒は少ないように感じている。この講義を通して、生徒が世界に目を向け、科学的な現象について海外の人と語り合いたいと感じてもらえるよう、事前学習や事後学習を充実させることも考えていきたい。



⑥ 第3回青雲の志講演会 Plus（予定）

(1) 目 的

社会の第一線で活躍する方々を講師として招き、科学技術や情報科学についてのお話を伺い、本校の「指針となることば」のひとつである『青雲の志』を育む。

第3回では、本校所属の博士号教員から専門としている研究内容や博士号教員として勤務するまでの道のりをお話いただき、科学とともに歩む人生について考える機会とする。

(2) 内 容

対象 第1学年生徒および第2学年生徒

場所 大講堂

期日 2学年) 令和5年3月2日(木) 13:30～15:30

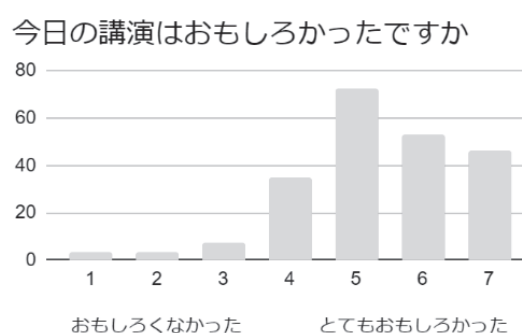
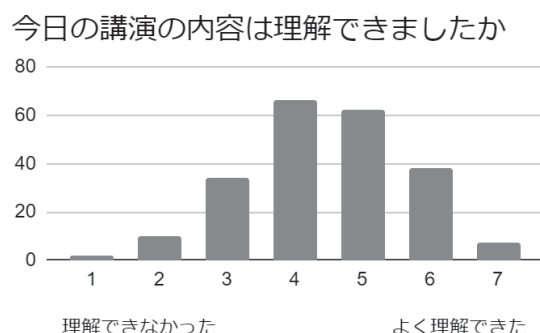
1学年) 令和5年3月3日(金) 10:40～12:30

講師 横手高校博士号教員 瀬々 将吏 氏(理科・物理)

d 評価

(1) 青雲の志講演会 Plus および東北大学模擬講義について

年間3回の講演会が計画されている。6月に実施される第1回は5年間変わることなく「統計学」について学び、MDS基礎へとつながる重要な講演会となっている。この内容は1年生についてはやや理解できない部分があるが、それがMDS基礎の学びへの期待となって、生徒の学習意欲を高めている。下に示すのは2021年に1学年219名に実施したアンケートの結果である。理解度は3～6に多く分布しているが、おもしろさ（内容への関心、知ることの喜び）は4～7であることから統計学を学ぶ意欲やデータサイエンスへの関心が高まったと判断できる。



第2回と第3回のいずれかは大学教員から最先端科学を、もう一方は企業の最前線で活躍する方々をお招きしての講演を実施してきた。大学教員を講師に迎えての講演では、岩手大学の成田晋也教授より「国際リニアコライダーについて」（2018年度）、大阪芸術大学の萩田紀博教授より「ムーンショット目標1 アバターとロボットによる未来社会について」（2021年度）など、まさに話題の革新的な技術についてご講演いただいた。昨年度の萩田紀博教授は、生徒一人一人の質問すべてに紙面で回答をくださり、疑問を持つことの喜びや第一人者との対話を経験できた。生徒が最先端の技術を理解するだけでなく、これからの社会を考える契機となった。また、「Google」や「IHI」といった世界に市場をもつ企業やメディアに取り上げられている地元の企業「ウエンティ・ジャパン」などから講師を派遣いただいた。生徒は、企業は利益のために動いていると思ってきたが、脱炭素社会や人・社会のために多くの労力やアイデアをつぎ込んでいることを理解することになった。

一方、東北大学模擬講義は青雲の志講演会 Plus と異なり、講義室で行われるため授業を受けるような距離感が生徒にとって大きな刺激となると考えられる。いずれも生徒のこれからの人生の糧になるよう、社会の動きに目を向けながら人材や開発を生徒に紹介していく。

(2) サイエンスダイアログ・プログラムについて

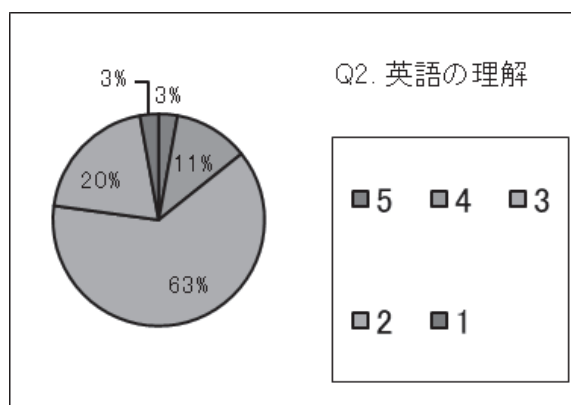
このプログラムは、日本学術振興会に依頼し、世界各国より日本の大学・研究機関等へ研究のために滞在している優秀な若手外国人研究者を派遣してもらい、自身の研究や出身国に関する講義を英語で行ってもらうものである。英語で科学を理解することはもちろん、質問や感想の記入まで英語で行わなければならないので、はじめは緊張したり困惑したりという表情を見せるが、だんだん楽しそうな表情に変わっていく。詳細までは理解できなくても、講師の方が準備してくださったスライドの図や写真、データ

などから理解が進み、身振り手振りを加えた説明に頷いたり笑ったりするようになる。「英語が分かればもっといろいろなことを知ることができるのに」といった感想からも英語への向上心がうかがえる。こうした経験は英語に対する苦手意識の高い日本の高校生にとって有意義であると考える。

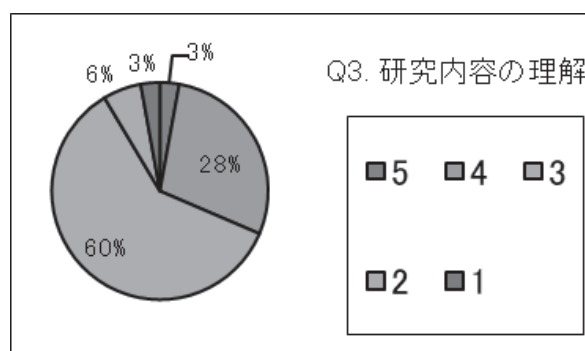
年度ごとに異なる国籍の研究者が講師を務めてくださる。母国語が英語以外の方もいるが英語で講義をしてきていることも生徒にとっては驚きであり、自分も英語で研究を伝えられるようになりたいと思うことにつながるのではないかと。3学年の「MDS発展」では英語でのプレゼンテーションやアカデミックライティングへつながる企画であるといえる。

今年度のアンケート結果を下に示す。対象は、理数科2年生26名、普通科2年3名、1年生6名、合計35名。Q2～5では、5：高い～1：低いとし、Q6は凡例のとおりとする。

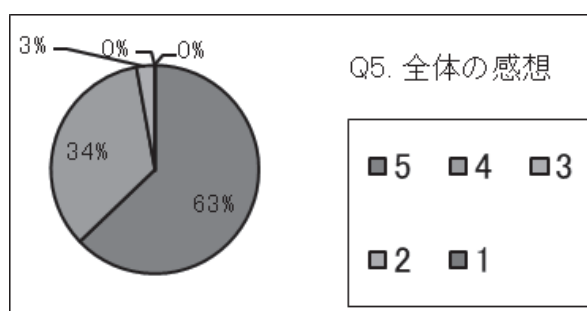
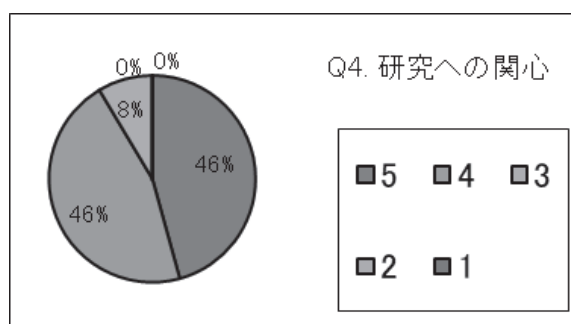
Q2. 英語はどの程度理解できたか。



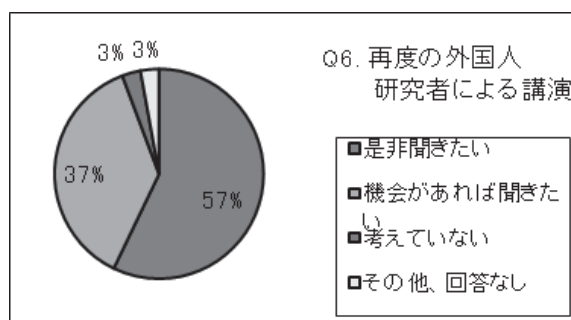
Q3. 研究内容はどの程度理解できたか。



Q4. 科学や研究への関心は高まったか。 Q5. 講義全体はどうでしたか。



Q6. 外国人研究者による講演を再度聴きたいか。



第4章 実施の成果とその評価

検証評価方法

研究開発の実施の成果を評価するにあたり、テーマ毎に以下に示す検証評価方法により評価を行った。各テーマにおける評価データについては、事業毎の成果と巻末資料を参照。

「データ分析能力を育成する学校設定科目「MDS基礎」(1年)の研究・開発」

研究開発事業 実施内容		評価方法《表1参照》			
		生徒	教員	保護者	その他
A	教科との連携	①客観テスト ②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査		
B	ICT機器の活用	①客観テスト ②意識調査 ③意識調査 ⑤意識調査 ⑦ポートフォリオ評価	②意識調査 ③意識調査 ⑤意識調査 ⑦ポートフォリオ評価		
C	秋田県立大学での集中的な宿泊演習	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査		
D	「FTDC」 (Field Trip for Data Collection)	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑥パフォーマンス評価 ⑦ポートフォリオ評価 ⑩ルーブリック評価	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		
E	ポスターセッション、研究成果発表会	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑥パフォーマンス評価 ⑦ポートフォリオ評価 ⑩ルーブリック評価	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価	②意識調査 ④意識調査 ③意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査

「課題探究能力を高めるための諸活動の研究・開発」

研究開発事業 実施内容		評価方法《表1参照》			
		生徒	教員	保護者	その他
A	課題研究の推進	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑥パフォーマンス評価 ⑦ポートフォリオ評価 ⑩ルーブリック評価	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		
B	高大連携の推進	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査		②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 (大学関係者)
C	研究の基礎を身につける	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査		
D	先端技術を持つ施設の見学会	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	
E	各界のトップリーダーによる講演会	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		
F	秋田県立大学の学生との定期的な交流	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		

「発信力の強化とグローバルな視点の育成のための諸活動の研究・開発」

研究開発事業 実施内容		評価方法《表1参照》			
		生徒	教員	保護者	その他
A	各種コンテストや発表会への積極的な参加	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		
B	英語によるディベート大会の実施	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑥パフォーマンス評価 ⑦ポートフォリオ評価	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		
C	英語による講義	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		

「多様な視点と寛容な心を持った人材の育成のための研究・開発」

研究開発事業 実施内容		評価方法《表1参照》			
		生徒	教員	保護者	その他
A	学年間の縦のつながりを意識した連絡体制	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		
B	海外との意見交換会、海外研修	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑥パフォーマンス評価 ⑦ポートフォリオ評価 ⑩ルーブリック評価	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	
C	「青雲の志講演会」の積極的な実施	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 ⑧実績による統計評価 ⑨実績による統計評価		
D	OB・OGによる「美入野ネットワーク」の構築	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査	②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査		②意識調査 ③意識調査 ④意識調査 ⑤意識調査 (OB・OG)

検証方法 (測定方法)	評価の方法・目的	評価者	実施段階			評価方法 (尺度)	評価の観点		
			診断的 評価	形成的 評価	総括的 評価		知識 及び 技能	思考 力判 断力 表現 力	主体 的に 臨む 態度
① 客観テスト	定期考査・実力考査・模擬試験	教員	○	◎	◎	相対評価 (評点・偏差値)	○	◎	
② 意識調査	学習内容・事業に対する意欲・関心、理解度、定着度の変容を分析	生徒 教員	○	◎	○	観点別評価 (3段階評価)	◎	○	
③ 意識調査	創造性・独創性、読解力、表現・伝達力、応用力の変容を分析	生徒 教員	○	◎	○	観点別評価 (3段階評価)		◎	○
④ 意識調査	価値観、倫理観の変容を分析	生徒 教員	○	◎	○	観点別評価 (3段階評価)	○	◎	
⑤ 意識調査	判断力・行動力、企画・運営力の変容を分析	生徒 教員	○	◎	○	観点別評価 (3段階評価)		◎	○
⑥ パフォーマンス 評価	日本語・英語における読解力・表現力などの言語力の変容を分析	教員	○	◎	○	観点別評価 (3段階評価)		◎	◎
⑦ ポートフォリオ 評価	ポスター発表・中間発表・報告書により問題解決能力、論理的思考力、表現・伝達能力等の変容を分析	教員		◎	○	観点別評価 (3～4段階評価)	◎	○	◎
⑧ 実績による 統計評価	科学の甲子園や国際科学オリンピックでの成果を数値化し、その変容を分析	教員			◎	相対評価 (評点・偏差値)	◎	○	○
⑨ 実績による 統計評価	AO・推薦入試、一般入試における合格者数の変容を分析	教員			◎	相対評価 (評点・偏差値)	◎	◎	
⑩ ルーブリック 評価	研究活動・探究活動における個々の生徒の進捗状況に応じて、適切な振り返りを行うとともに目標を明確にする。	生徒 教員	○	◎	◎	観点別評価 (3～4段階評価)	○	◎	◎

秋田県立横手高等学校 スーパーサイエンスハイスクールの成果 (平成30年度～令和4年度)

①1年生対象「MDS基礎」の完成

5つのステージにより、エビデンスを基に

行動・判断する能力を育成

1. 情報分野の基礎
2. データ分析の数学
3. Python プログラミング
4. データサイエンス@秋田県立大学
5. FTDC (校外でのデータ収集)

②理数科2年生対象「MDS探究」の充実

強固なエビデンスに立脚した

課題研究の実現

- ・ 経費支援による研究手法の高度化
- ・ MDS基礎で培ったデータ処理スキルの
発揮 (仮説検定など)
- ・ 課題研究におけるICTの積極活用
- ・ 発表会での成果 (SSH生徒賞受賞)

③外部との連携・情報発信

- ・ 秋田県立大学との連携
- ・ MDS基礎 (第4ステージ)
- ・ MDS探究 (指導助言)
- ・ MDS発展 (英語指導)
- ・ 海外との連携
- ・ ユアチュラウッド (タイ)
- ・ バンコク・クリスチャン・
カレッジ (タイ)
- ・ 大同大学 (台湾)
- ・ 情報発信
- ・ Webサイト
- ・ MDS発表会

第5章 SSH中間報告において指摘を受けた事項の これまでの改善・対応状況

概要

①全校的な取り組みへ

R3年度：『自助』活性化委員会」創設 → 試行的に普通科の取組に拡大

R4年度：エビデンスに立脚した探究活動の推進

第Ⅱ期：『自助』推進委員会」へと格上げ → 3年間を通した指導計画の提案

②生徒の主体性の重視

事前学習・文献調査の充実

探究ガイダンス・課題研究メソッドの活用

③教員のSSH事業への参加意識向上と指導力強化

R3年度：校内組織の見直し

SSH事業に関する研修会（5月）

ICT講習会（6回）

授業研修（校内相互授業参観、公開研究授業）

R4年度：SSH事業に関する研修会（5月）

ICT講習会（3回）（R4.12月現在）

授業研修（校内相互授業参観、公開研究授業、MDSとの関連を意識した授業）

※全教科、全教員対象（授業参観数（延べ）：H30年度18，R1年度57，

R2年度114，R3年度141，R4年度は継続中）

④「保健」の代替が適切かの検証

SSH推進委員会での検討

第Ⅱ期構想委員会での検討

各教科・分掌・学年での審議

職員会議により検証

→ 教育課程の変更（1単位増単して学校設定科目「MDS探究」から分離）

⑤外部との連携・国際性

オンラインの活用等があったが、コロナ禍の影響もあり達成できないことが多かった

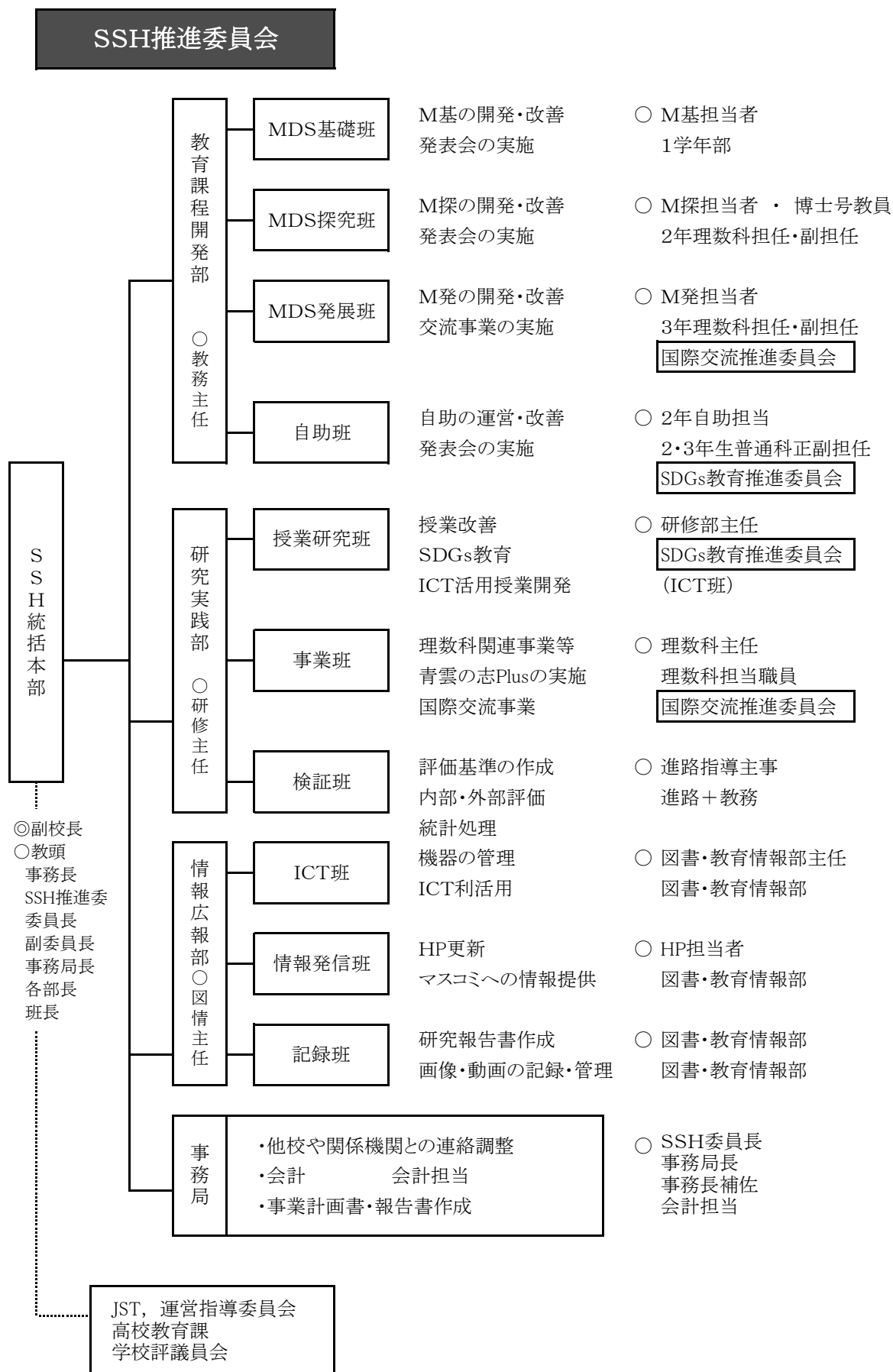
引き続きオンラインも活用しつつ、第Ⅱ期での改善を目指す。

⑥生徒の変容の把握

当初から多様で緻密な評価方法を計画していたにもかかわらず、統括部門の分担が明確にな
っておらず、全く活用されなかった。第Ⅱ期では責任の所在を明確にし、適切な評価・検証を
徹底する。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 校内組織図



2 教師の指導力向上のための取組

■SSHに関する職員研修

今年度は実施していないが、令和2・3年度は当初に全職員向けのSSHに関する研修会を実施し、SSH事業の目標や本校での目標について確認の機会を持った。3年度からは全職員が関わる推進委員会組織となったこともありSSH事業への共通理解は進んだため、4年度のスタートは、2・3年度のような研修会は実施せず、新任教員への説明や各部・各班内での取り組みで対応した。

■ICT講習会

2年度は講習会ではなくICT活用事例を共有のため共有フォルダに書き込めるようなシートを設けた。誰がどのように使っているかを見えるようにして職員の情報交換のきっかけづくりにしようとしたが、あまり活用できなかった。

3年度はICT講習会を2か月に1回のペースで実施した。内容は同テーマのものも充実してきている。プロジェクト使用やWi-Fi環境がよくなったこと、生徒の端末も各教室内で充電できるようになったため、使用頻度は高くなった。生徒同士の意見共有など、指導者が発信するだけではない使い方を広げている。

4年度は、1学期は年度当初の第1回のあとは、2学期後半での実施となった（夏季休業中の校舎移転の影響）。希望者対象で、活用事例を共有する機会を増やしたい。

・各回のテーマ

- 3年度第1回 Gmail を使おう
- 3年度第2回 Google ドライブを活用する
- 3年度第3回 Google フォームでアンケート
- 3年度第4回 授業での活用① ICT は一方通行でいいのか
- 3年度第5回 授業での活用② Google スライドの使い方
- 3年度第6回 授業でのICT活用事例紹介（希望者対象）
- 4年度第1回 セキュリティとチャット
- 4年度第2回 プロジェクトの使い方とファイルの共有
- 4年度第3回 Google Forms で小テストを作成する。

■相互授業参観

2・3年度までは年2回1か月程度を相互授業参観期間として参観を推進したが、4年度は期間を設けず実施した（その結果は未検証だが、現段階での感触として、満足できる結果とはいえない。実施方法の再考が必要である）。参観カードに、「ICT活用」（項目としては板書の工夫とセット）と「MDS基礎で育成される能力との関連」というチェック項目を設け、授業者側、参観者側ともそれらを意識できるようにした。

「MDS基礎で育成される能力との関連」について、「MDS基礎」の目標や育成を目指す能力などが3・4年度で担当者以外の理解は進んでいる。しかし、それらを整理したり各教科の授業でつきたい能力などとの関連を見出したりして積極的に活用をめざしたいが、そこまでに

は至っていない。

- ・「MDS基礎で育成される能力との関連」8項目（科学的視点／ICT技術活用／論理的思考力／データの収集・分析／課題発見力／地域の課題との関連／他者との協働／表現力の向上）について

あくまでの授業参観カード提出分であるため、一部の授業についての参観者の見方ではあるが、通常の授業でも重視されている「他者との協働」「表現力の向上」や、授業研修の重点目標としている「論理的思考力」については、関連を意識しているとの回答が多かった一方で、「課題発見力」「データの収集・分析」は少なく、もっとも少ないのが「地域の課題との関連」であった。

■課題と展望

- ・毎年必要性が話題になる評価に関する研修は、4年度も実施できなかった。
- ・「総合的な探究の時間」だけでなく、教科内での探究的な学びや教科横断的な学びについても理解を深める必要がある。
- ・「地域の課題との関連」を意識した授業が極端に少なく、MDS基礎で意識した地域との関わりに継続性がない。地域出身の教員が少ないわけではないが、教員自身が地域との関わりが薄かったり情報が少なかったりするものと思われる。生徒が関心を持った課題に対して、どのようなアプローチがあり得るか、各教員のリソースを共有するなど学校として選択肢を広げていくような取り組みも考えられる。
- ・授業時間が多く、放課後に全員対象の研修を実施する余地が非常に少ない。

本日の講習内容

1. 初めにどんな事ができるのかを確認しましょう
 - a. 受験する側から体験してみましょう
 - b. ロックモードで不正防止
2. 集計をしてみましょう
 - a. 「ユーザーチップ」で名前に変換
 - b. XLOOKUP関数を使っていますか？
 - c. 必要ならダウンロードしてからExcelで編集
3. Google Formsの設定ポイント
 - a. 「回答」セクション
 - b. 「プレゼンテーション」セクション
 - c. 「テスト」モードにしてみましょう
4. 正解の設定
 - a. 問題を作成
 - b. 正解の設定
 - c. 正解にゆらぎがある場合はどうする？

横手高校

ICT講習会

2022 第3回 Google Forms で小テスト

事例校

Google for Education

【演習】

オムニパーに sheet.new と打ち込んで新しいスプレッドシートを開きます。



配布されたシートから必要な部分をコピーしてXLOOKUPの使い勝手を確認してみましょう。

コンピューター室のデスクトップはリース期限の関係で先週入れ替わりしました。EXCELでも同じように使うことができます。デスクトップ上でEXCELを開いて確認してみましょう。
(ただし、職員室の机上にあるPCでは使用できません。)

第7章 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向性

第Ⅰ期の現状分析

本校は普通科と理数科を有する本県南部の進学校であるため、ほぼ全員が国公立四年制大学への進学を目的に入学している。基礎学力が高く知的好奇心が旺盛で真摯に物事に取り組む生徒が多く、国公立大現役合格数も高水準で推移している。また部活動も盛んで、多くの部活動が全国大会に出場している。しかし、少子高齢化が進む地域社会の中では社会的な刺激が乏しく、幅広い視点をもって社会全体を見渡し、自らが主体的な構成員として社会に参画していく立場であるとの自覚を育むことが難しい。このため、自ら課題を発見し、課題解決に粘り強く取り組む意欲や姿勢が十分とはいえず、幅広い将来ビジョンを描けないまま既存の狭い範囲の中で進路選択をすることで満足している点が、本校生の大きな課題である。Ⅰ期目の指定により実施してきた学校設定科目「MDS基礎」の成果により、統計学やデータ収集と分析の手法を数学、理科、情報等の教科と連携しながら学ぶことで物事を客観的に捉えることができる生徒の育成につながった。また、自らの手でデータの収集、整理を行うことで統計的手法の有用性を実感するとともに、地域の問題や課題についての理解を深めることができたが、世界的な広い視野をもち社会を創造していく高い意識の醸成には至っていない。

現状分析からの課題と改善

- ・全校生徒を対象とした課題研究・探究活動の拡充
- ・生徒の主体性を重視した教育活動の展開
- ・教員のSSH事業への参加意識向上と指導力強化
- ・MDS基礎からMDS探究・MDS発展へとつながる3年間を通した指導計画
- ・国際性を高め世界的な広い視野で社会を創造していく高い意識の醸成
- ・生徒、保護者、職員、地域の変容を的確に捉える評価・検証の取り組みの徹底

以上の課題を強く意識し、県内のトップ校として、SSH事業Ⅱ期目を通して地域や秋田県の課題に気づき、身近なところから持続可能な社会の実現に向けて課題解決に努める科学系人材の育成に、一層力を入れていく必要があると考えている。

研究開発仮説毎の検証

仮説1：科学的視点に立脚した現状の把握と課題認識のため、数学・理科・情報等の学習内容を融合した教科・科目により、データ収集と分析の手法を集中的に学ぶことで、論理的思考力や課題を発見する力を育成する。

- ・仮説1の立証（達成できたことと今後の課題）

青雲の志講演会 Plus（演題：統計学で解き明かす科学）や学校設定科目「MDS基礎」の第2ステージでの数学Ⅰ「データ分析」を中心とした記述統計学、第4ステージの秋田県立大学での統計学的仮説検定に重点を置いた集中講座等により、実際の事象に適用できることを体感させることで、論理的思考力や課題を発見する力を育成できた。今後の課題としては、秋田県立大学と更に連携を深め、より効果的なプログラムの推進が必要と考える。

仮説 2：仮説 1 で育成したデータ分析の手法が有効であることを，実際にフィールドワークを通してデータの収集から分析までを他者と協働しながら実感することで，コミュニケーション能力を育成し，能動的な探究者を育成する。また，その過程で I C T 機器の積極的活用を推進する。

・仮説 2 の立証（達成できたことと今後の課題）

統計学の基礎や活用例，データの収集と分析の手法を学び，各教科で I C T 活用能力の向上，プログラミング能力やデータベース技術等のコンピューターリテラシーの向上を図り，フィールドワーク型の演習「F T D C（Field Trip for Data Collection）」を取り入れた。生徒に「M D S 基礎」で学んだ内容が定着しており，さらにそれを自発的に活用しており，教育課程としての「M D S 基礎」の狙いは十分に達成されていると考えられる。その一方で，他教科の指導教員が「M D S 基礎」の内容を自らの授業に活かすカリキュラム・マネジメントの観点が不足しており，教科横断的な取組にするには，積極的な活用を促す環境づくりが必要である。そのためには，「M D S 基礎」の学習内容が素早く理解できるような資料が有用と考えられる。また，「M D S 探究」の運用上の働きかけとしては，発表資料に「どこで『M D S 基礎』の内容を活用したか」を明示的に書かせるなどの工夫をすることで，生徒がより学習内容を活用しようとすると考えられる。また，今後はコロナ禍等におけるフィールドワーク型の演習を安全安心に行う方法の開発が必要である。

仮説 3：仮説 1，仮説 2 で培う科学的根拠をもった視点と，論理的な思考を用いて課題研究や探究活動を実施することで，単なる観察に終始せず目的意識をもった探究活動を積み重ねることができるようになる。また，その過程で高校・大学での学びと社会との密接な関係に気づき，課題解決能力やグローバルサイエンスリーダーとしての資質向上と意欲を育成するとともに，自らの取組を国内外に積極的に発信し，交流をもつことで国際感覚を身に付ける。

・仮説 3 の立証（達成できたことと今後の課題）

M D S 基礎，M D S 探究で身に付けてきた科学に関する基礎知識や科学的思考をさらに深化させること，及び，生徒の国際性を涵養するために研究内容を日本語でだけでなく，英語でもアカデミック・ライティングとしてまとめ，発表も英語で行うことを目標としている「M D S 発展」を柱とし，グローバルサイエンスリーダーとしての資質向上と意欲の育成を目指したが，十分に達成できたとは言いがたい。新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け，A L T 等のネイティブスピーカーを招いての発表ができなかったがオンラインを活用することで代替できる活動も多いことは発見できた。また，英語で研究レポートを作成し英語で発表するという活動を通して，英語力の向上，プレゼンテーション能力の育成，国際的な視野を広げる下地にはなったと考える。今後の課題は世界的な広い視野をもち社会を創造していく高い意識の醸成である。

また，指導体制として教育課程開発部「M D S 発展班」のみで話し合いを進めてしまった部分があったので，Ⅱ期では理数科の職員や 1，2 年部の職員からの意見も取り入れ，3 年間の大きな流れと学校設定科目である「M D S 基礎」「M D S 探究」との接続を更に強く意識したうえで，育てたい生徒の資質等を明確化して計画を組むことで，さらに有益な活動にすることが必要と考える。

第Ⅱ期

エビデンスを基にサステナブル社会を創造するグローバルサイエンスリーダーの育成

視野を広げる

全学年

基礎的学習と活動

1年

探究と発表

2年

発展と発表

3年

エビデンスを基に
サステナブル社会を創造する
グローバルサイエンスリーダー



○青雲の志講演会Plus

- ・年3回多様な分野から講師を招致して講演会を開催

○国際交流

- ・タイ、ヴァチランウワット王立校との教育的提携
- ・台湾、大同大学学生との交流会
- ・外務省高校講座

○人材育成と自己実現

- ・「知・徳・体」の調和のとれた人格の完成
- ・「剛健貞朴」の校風
- ・「青雲の志」
- ・「天佑自助」の精神
- ・国内外を含む将来社会の幸福と発展に寄与する有為な人材の育成

○学校設定科目

「MDS基礎」

- ・社会的現象等に対する多角的な視点の醸成
- ・疑問点や改善点の提起
- ・科学的根拠に基づく検証・対応
- ・基礎的なICT機器やソフトの活用
- ・統計学等データサイエンス
- ・秋田県立大学での講義や実習
- ・FTDC(Field Trip for Data Collection; エビデンスとなるデータをフィールドワークで収集)
- ・成果発表会を通じたプレゼンテーションの実践

○研修旅行

- ・研究所や企業など、科学的好奇心や知見を高める施設への訪問

○学校設定科目

「MDS探究A」(理数科)

- ・科学的視野の拡充による研究者・技術者としての素養の醸成
- ・少人数グループによる課題研究
- ・MDS基礎で学んだ手法の活用による研究結果の検証・プレゼンテーションの実践
- ・科学的手法や論理的思考を用いた主体的・協働的な探究活動

「MDS探究B」(普通科)

- ・SDGsの観点に基づく研究課題設定による社会に寄与する意識の醸成
- ・MDS基礎で学んだ手法の活用による研究結果の検証・プレゼンテーションの実践

- ・自己の関心と社会的現象の中から研究課題を発見し解決する力
- ・探究的な思考過程で多様な分野の真理に迫ろうとする姿勢

- ・既知の知識・技能を社会的現象と関連付けて思考する力
- ・エビデンスに基づき提言する態度
- ・科学的思考力

- ・課題発見・解決の基盤となる個別の知識・技能
- ・国際社会を見通す視点
- ・身近な地域の課題を発見し解決に取り組み姿勢

○学校設定科目

「MDS発展A」(理数科)

- ・国際理解を深め、世界へ広く発信できる国際人としての素養を醸成
- ・グローバル社会の中で適切に関係を築くための英語力・コミュニケーション力の育成
- ・科学的テーマに関する英語でのレポート作成などのアカデミックライティング
- ・英語によるプレゼンテーション実践

「MDS発展B」(普通科)

- ・自己実現や社会貢献を見据えた国際社会の一員かつ地域のリーダーとしての意識の醸成
- ・英語によるプレゼンテーション実践

- ・研究成果の深化と適切な表現力
- ・世界に向けて発信する力

MDS……「美入野データサイエンス」データサイエンスを通じて目標達成をめざす学習活動として、校地地域を含む地名にちなんで「美入野」を冠して名付けた学校設定科目。

④ 關係資料

令和4年度教育課程表

秋田県立横手高等学校

教科	科目	標準 単位数	普通科		普通科2年		普通科3年		理数科		
			1年		文型	理型	文型	理型	1年	2年	3年
国語	現代の国語	2	2						2		
	言語文化	2	3						3		
	現代文B	4			2	2	3	2		2	2
	古典B	4			3	2	3	3		2	3
地理歴史	地理総合	2	2						2		
	歴史総合	2	2						2		
	世界史B	4			4	2	3	3			
	日本史A	2			2						
	日本史B	4				2					
	地理A	2					2°			3	3
公民	地理B	4									
	公共	2									
	倫理	2					3	2°			
	政治・経済	2					2°				
数学	数学Ⅰ	3									
	数学Ⅱ	4			3	3	3				
	数学Ⅲ	5				1		5			
	数学A	2	2								
	数学B	2			3	3					
	数学活用	2									
	※SS数学Ⅰ		4								
	※数学応用						2	2			
理科	※数学特講						2°				
	物理基礎	2									
	物理	4				2		4			
	化学基礎	2			2						
	化学	4			2			4			
	生物基礎	2									
	生物	4									
	地学基礎	2			2						
	地学	4									
	※SS物理基礎		2								
保健体育	※SS生物基礎		2								
	※物理特講						2°				
	※化学特講										
	※生物特講										
	※地学特講										
	体育	7～8	3	2	2	2	2	3	2	2	
	保健	2	1	1	1			1			
	音楽Ⅰ	2	2					2			
芸術	美術Ⅰ	2									
	英語コミュニケーションⅠ	3									
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			4	4					
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					5	5			
	論理・表現Ⅰ	2	2						2		
	英語表現Ⅱ	4			2	2	2	2	2	2	
	※SS英語コミュニケーションⅠ		3						3		
	※SSコミュニケーション英語Ⅱ									4	
外国語	※SSコミュニケーション英語Ⅲ										5
	※英語特講						2°				
	家庭基礎	2			2	2				2	
	家庭総合	4									
	情報Ⅰ	2									
	情報Ⅱ	2									
	理数探究基礎	1									
	理数探究	2～5									
小計			30	32	32	32	32	20	17	17	
理数	理数数学Ⅰ	4～6									
	理数数学Ⅱ	8～14								4	4
	理数数学特論	3～10							2	3	3
	理数物理	3～10									
	理数化学	3～10									
	理数生物	3～10									
	理数地学	3～10									
	課題探究	1～4									
	※SS数学Ⅰ								4		
	※SS物理基礎								2		
	※SS生物基礎								2		
	※SS物理									2	4
数	※SS化学									3	4
	※SS生物										4
	※SS地学									2	
	※MDS基礎		3						3		
	※MDS探究									2	
	※MDS発展										1
	小計		3						13	16	16
	総合的な探究の時間	3～6	0	1	1	1	1	0	0	0	0
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	1	1	1	1
学校外活動	学修C		0～1	0～1	0～1	0～1	0～1	0～1	0～1	0～1	0～1
合計			34～35	34～35	34～35	34～35	34～35	34～35	34～35	34～35	34～35

(注)

1年生普通科の代替科目

・数学Ⅰ：3単位、数学Ⅱ：1単位
→ SS数学Ⅰ：4単位で代替

・物理基礎(理数物理)：2単位
→ SS物理基礎：2単位で代替

・生物基礎(理数生物)：2単位
→ SS生物基礎：2単位で代替

・英語コミュニケーションⅠ：3単位
→ SS英語コミュニケーションⅠ：3単位で代替

・情報Ⅰ：2単位、
総合的な探究の時間：1単位
→ MDS基礎：3単位で代替

(注)

1年生理数科の代替科目

・理数数学Ⅰ：4単位、
→ SS数学Ⅰ：4単位で代替

・英語コミュニケーションⅠ：3単位
→ SS英語コミュニケーションⅠ：3単位で代替

・情報Ⅰ：2単位、
総合的な探究の時間：1単位
→ MDS基礎：3単位で代替

2年生理数科の代替科目

・コミュニケーション英語Ⅱ：4単位
→ SSコミュニケーション英語Ⅱ：4単位で代替

・理数物理：2単位、理数生物：2単位
→ SS物理：2単位、
SS生物：2単位でそれぞれ代替

・理数化学：3単位、理数地学3単位
→ SS化学：3単位、
SS地学3単位でそれぞれ代替
(いずれか1科目選択)

・保健：1単位、
課題研究：1単位
→ MDS探究：2単位で代替

3年生理数科の代替科目

・総合的な探究の時間：1単位
→ MDS発展1単位で代替

・コミュニケーション英語Ⅲ：5単位
→ SSコミュニケーション英語Ⅲ：5単位で代替

※印科目は、学校設定科目
°印は°の中から1科目選択
〃印は〃の中から2科目選択

MDS(美入野 Data Science)は学校設定教科

令和4年度 横手高等学校「第1回SSH運営指導委員会」 実施要項

目 的 運営指導委員より、本校SSH事業に対する意見と評価を賜り、今後の取り組みの指針を得る。
本校SSH事業を円滑に推進するため、研究の概要とその具体的な手立てについて意見交換をする。

日 時 令和4年6月21日（火） 13：30～15：00（予定）

会 場 （オンラインでの開催）
※接続情報 Zoom ミーティング （13：15より入室可能です）
ミーティング ID：921 0955 4035
パスコード：G2sjCG

- 次 第**
- 1 県教育委員会あいさつ
 - 2 校長あいさつ
 - 3 事業説明 ①昨年2月以降のSSH事業実施報告
②今年度のSSH事業実施計画
 - 4 意見交換
 - 5 校長あいさつ
 - 6 諸連絡

参加者	運営指導委員	秋田県立大学 理事兼副学長	吉澤 結子
		秋田大学 理事兼副学長	後藤 猛
		秋田県立大学システム科学技術学部 教授	松本 真一
		秋田大学大学院教育学研究科 特別教授	林 信太郎
		秋田大学大学院医学系研究科 教授	美作宗太郎
		株式会社デジタル・ウント・メア代表取締役社長	岩根えり子

県教育委員会	秋田県教育庁高校教育課 課 長	佐藤 進
	副主幹(兼)班長	能美 佳央
	指導主事	山城 崇
		(敬称略)

横手高等学校	校長 難波文彦	副校長 藤谷聡	教頭 森元弘毅
	SSH推進委員会統括本部		
	委員長 小野寺庸	副委員長 鈴木亘	事務局長 千葉丈
	各部長・班長		

記 録

1 県教育委員会あいさつ

横手高校は、「エビデンスを基に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成」を研究開発のテーマに、課題研究をはじめ、統計学の手法を元に理論的思考力の育成をめざした学校設定科目や、大学での実験実習および研究機関との連携等、特色ある取り組みを進めている。

今年度は指定期間Ⅰ期目の最終年度となる。現在は今期の研究開発を進めつつ、Ⅱ期目の指定に向けた準備も進めている。今後さらに充実した研究を進めていくためにも委員の皆様の一層の御助言・御支援をお願いする。SSHの取り組みが本県の理数教育の発展の大きな推進力になるとともに、本日の協議が充実したものになることを祈念する。

2 校長あいさつ

運営指導員の皆様には、当初より本校のSSH事業への御指導をいただき御礼申し上げます。県教育庁高校教育課にも、日頃からのSSH事業推進への御支援を感謝している。

本校のSSH事業は、今年度5年目となりⅠ期目の最終年度を迎えた。昨年度は、中間評価での指摘を踏まえて、学校全体での取り組みとなるよう全職員がSSH事業に主体的に関わるよう組織を改編した。また、限られた生徒のみの活動に留まることのないよう、2・3年生の普通科においても連携した取り組みを進めた。しかし、昨年度も新型コロナウイルス感染症の影響で、外部への情報発信、地域とのつながり、国際交流事業等、計画どおりに実施できなかった事業もあり、生徒の活動も制限された。これに対して、昨年2月に行った運営指導委員会では、委員の皆様から交流に関する多くの御提言をいただいた。今年度はその提言を受けとめ、他学年との交流、文型の生徒と理型の生徒の交流、他校生徒との交流、地域住民や研究者などの外部の人との交流、また、対面、オンライン、ハイブリッドなど様々な形での交流や協議など「交流」というキーワードを意識しながら事業を進めていきたい。最終年度にふさわしい5年間の研究開発の集大成に値する実践となるよう忌憚のない御意見・御指摘、また、Ⅱ期の申請に向けて次の研究開発のために必要な視点や方向性の御助言をいただきたい。

3 事業説明

①昨年2月以降のSSH事業実施報告（資料参照）

（1）第2回SSH運営指導委員会後の取り組みについての説明（小野寺）

- 2月5日…成果発表会は感染拡大のため中止。その後、完成した生徒の発表動画を学校ホームページに掲載した。時間のあるときに御覧いただきたい。
- 2月24日…大阪芸術大学の萩田紀博教授から御講演いただいた。各教室においてオンラインで聴講、リアルタイムで質疑応答をした。生徒はまるでSFの世界のような話が現実になるのだと興味深く拝聴した。講演会后、生徒からたくさんの質問があったが、後日そのすべてに御回答をいただいた。
- 2月27日…2年生理数科の代表班（化学2班（6名）生物班（6名）12名）が参加し、

発表と交流をおこなった。

- 3月10日…昨年度は中止せず、県内に行き先を移して実施し、生徒に刺激を与える場を確保することができた。とくに、(株)秋田今野商店は本校OB経営の会社であり、見学だけでなく御講義もいただいた。

(2) 1年間の振り返りアンケートの昨今比較…MDS基礎（鈴木）

振り返りアンケートは、指定初年度から毎年同じフォーマットで実施している。昨年度は例年とはちがうタイミングでの実施となった。全体的にはややポジティブな結果であり、生徒の積極的な参加態度、楽しんで参加していること、話し合いや協働作業が中心のMDSの授業に充実感を感じていることがうかがえる。

班編成に変化が見られた。生徒間の話し合いによって班編成がなされるが、男女混成の方が積極的に活動できているため、2・3年目は誘導して混成にしてきたが、昨年度は生徒側から提案があり、完全にランダムに男女混成の班を編成した。もちろん配慮が必要な生徒については担任と協議して微調整はしたが、このランダムな班編成は生徒にも好評で、今までになく活発な活動が見られた。「将来役に立つ」という生徒が増加しているが、昨今の社会情勢を反映していると思われる。「統計学」についての理解が深まってきている。ワードクラウドにも、生徒が趣旨を理解して積極的に参加しているという状況が表れている。

②進捗状況と今後の計画について

(1) 進捗状況と今後の計画について…MDS基礎（阿部）

現在は第3ステージを迎えるところである。県立大の木村先生の講演では、講演の内容と授業の内容がリンクしていたことから、「普段の授業で使っている語がでてきた」「授業で理解したことは、MDS基礎のこの先のいろいろな活動につながっていくのだ」という感想が生徒から得られた。効率的に有機的に進んでいることを実感している。9月には県立大での講義を準備中。10月以降の第5ステージでは、実際に地域に出てアンケートを行い、これまで学んだ内容を活用して、地域の問題を分析、可能であれば提言を行いたい。感染状況によっては地域の団体・企業の協力を得てアンケートだけでも実施できるように準備している。

(2) MDS探究（佐々木）

今年度は、物理2班、化学2班、生物1班、数学1班の計6班で研究活動を行っている。先日は、秋田魁新報社の取材を受け、課題研究テーマ発表会の様子が同紙に掲載された。外部にプレゼンをする機会を積極的に設けていきたい。研究に対する意欲の強い生徒が多く、秋大の化学グランプリの事前講習会にも8名参加し、本戦にも出たいと希望している。JAXAのイベントに申し込みをした生徒もいて、チャレンジしようとする生徒が多いことをうれしく思っている。彼らの意欲を生かせるように支援していきたい。

(3) MDS発展（瀬々）

昨年度のMDS探究の研究内容を基に、英語を使って研究内容を論文にまとめることを通して、英語を使って科学的思考を深める活動を行っている。課題研究班でアカデミックライティングとプレゼンテーションに挑戦する。明日、県立大の藤本先生に作成した

論文を添削指導していただくことになっており、それを踏まえて、7月21日に東奥学園高校で行われる科学英語のプレゼンテーション大会に1グループが参加する予定。9月下旬に国際交流を企画中であり、AIUの留学生の協力を得て、3年生全員が英語での研究内容のプレゼンテーションを予定している。

(4) 理数科進級予定者研修旅行について（小野寺）

計画通りに首都圏への研修旅行が実施できたのは初年度のみ。以後はコロナ禍で中止となっている。今年度は首都圏の研究施設・企業を訪問したい。感染状況によっては訪問先を変更することも視野に、あらかじめ県内での実施も並行して計画している。また、昨年度の第2回運営指導委員会での運営指導委員の複数の先生からの御提言を生かして、オンラインの活用も考えていきたい。オンラインにも大きなメリットがあるので、今年度はハイブリッドをはじめから考えていきたい。

(5) 国際交流について（瀬々）

指定以来理数科に限らず幅広い形で交流を進めてきた。横手市と台湾の大同大学との交流があり、一昨年度はそれを足掛かりとし、横手市とデジタルウントメア岩根さんのご厚意により、『横手市国際的産学官連携プロジェクト』に参加することができた。理数科の生徒には、秋田県とタイ王国との交流に参加する形で英語でのプレゼンテーションをする機会があったが、コロナ禍によりこの交流が現在動いていないため、今年度はISAと連携し、留学生を本校に招いて英語を用いてワークショップ形式の活動を行う、エンパワーメントプログラムの実施を1年生対象に考えている。

4 意見交換

吉澤先生…コロナの状況下で、昨年以上にいい成果をあげており、生徒の成長を感じた。

1年生の振り返りアンケートで、「将来役に立つと思う」という回答が75%以上であるが、これは他の項目に比べて低いと考えていいのか。

発表の機会・交流の機会を増やすことはよいことであり、できるだけ応援したい。県内企業の見学や大学生との交流など、いろいろな形が考えられる。Ⅱ期目の申請については、カリキュラムにもいろいろな提案を盛り込むことが必要かと思う。これまでの成果を整理して、次につながるよう分かりやすくプレゼンテーションしてほしい。協力は惜しまない。

後藤先生…アンケートについて、いずれも昨年度のほうが、回答がポジティブな方向にシフトしているのはいいことである。質問だが、「楽しかった」・「参加態度」の部分について、男女混成編成以外に考えられる要因は何かあるのか。テーマの内容とか、活動のやり方であるとか、コロナ2年目で何か工夫されたことがあったのか。

逆に大学側で懸念していることが、現在の学生は学生生活の半分がコロナという状況であり、オンライン講義の増加や活動の制限に2年目で慣れてしまったことがあげられる。学生交流が希薄になった状況に慣れてオンラインを好む学生も増えていることは危惧するところである。もう一つの質問は、1年生で全員がMDS基礎を履修し、2年生の段階で理数科に進む際に、進路選択にどのような影響を与えたのか。Ⅱ期目の申請については、この事業を通して、生徒の学力・考え方・行動にどのような変化・

進歩が見られたのか、定量的に評価する資料があった方がいいのか、その上で検討して計画を立案し、申請することが実現に向けての可能性が高くなると思われる。

→質問に対する回答（鈴木）…例年と授業のあり方を大きく変えたつもりはない。ただ、毎年変化させてきた。我々の側が生徒を動かすのに慣れてきたことが、何らかの影響を与えたかもしれない。コロナ禍のなかでの生徒の反応や慣れについては、MDS基礎という科目の性質上、他者と話し合うことは外せない要素であるため、感染対策をしっかりとしながらコロナ前とほぼ変化のない授業の進め方ができている。

→質問に対する回答（小野寺）…理数科進級希望者はこの4年間で増えたということはない。また、進学の際の顕著な影響も見られない。客観的なデータで示せるような明らかな変化はない。定量的な面でという指摘があったが、MDSを履修してからの生徒は明らかにデータの取り扱いに慣れており、自らプレゼンテーションができると感じるが、しっかりした数値データはないことが反省点である。

松本先生…1年生がMDS基礎を全員経験した結果が、最終的に理数科に進学するにせよしないにせよ、3年経過したところで、自覚としてどう思っているのか、把握できるとよい。こちらが深く意図しなかったところで「自分はこういうところがよかった」という、我々が意図していなかった意見が出てくることが期待できるのではないか。

「exchange・交流」が大事なキーワードということなので、「人と関わって物事を進めることについての考え方が身についた」というような答えが得られたらとてもよいと思う。質問だが、MDS探究や発展となったときにグループの構成はうまく機能していたかについてのアンケートなど、グループを構成して物事を進めることに関する調査はMDSとしてはしているのか。

→質問に対する回答（瀬々）…数値ではないが、探究・発展では、長い文章の形で感想や意見を書かせることで、生徒の変容を定性的に測っている。それにはグループ編成への言及も多く、共通の目標を達成することの難しさを感じながら苦闘している様子がうかがえる。班内部でのトラブルは必ず発生するが、「コミュニケーション能力を身につけるのに役立った」ということばも見られる。数値で示すという観点に至っていないが生徒の記録は蓄積し、担当が通信という形で発信している。

松本先生…MDSのプログラムの中に、グループワークをどのように進めるのかについてのレクチャーや実習があったらいいのではないか。

林 先生…「交流」ということばをキーワードにプログラムを強力に推し進めていることに感銘をうけた。前回の委員会の提言を実現していることにこちらもやりがいを感じた。様々な活動があるが、この方向で強力に進めてほしい。今日はICTについての話題が出なかったが、横手高校の実態はあたりまえに使いこなしているという理解でいいのか。

→質問に対する回答（小西）…確かに授業でも課題研究でも、学校祭での生徒の活動においても活発に活用され、生徒が違和感なく活用している。

林 先生…相当先進的な活動であり、ICT教育の他校への情報発信を先生方から是非行ってほしい。

東京での研修ができるのはうれしいニュースである。秋田県には起業者が少ないので、新しいスタートアップ企業の起業者の話を聞く機会を生徒に与えることを検討し

てほしい。

岩根 様…地域との交流ができない状況なので、できれば街頭に立ってのアンケートもぜひ実施してほしい。活動を広めることにもなる。ハイブリッドの交流となる可能性もあるが、臨機応変に対応しつつ、うまく活用場面を分けて、研究を進めてほしい。研修ができなかったら、できなかったところ、生徒へのフォローアップもしてほしい。別の機会をつくって発表や地域の人に知ってもらえる活動ができればよい。校舎も新しくなることだし、それと合わせてPRできる機会もあるのではないかな。

美作先生（欠席、事前にいただいたメールより）…実施報告書に、生徒の講演会の感想や意見を紹介してほしい。アンケートでは、すべての項目で昨年度より数値が上がっているが、授業時数が減り、発表会も中止となったなかで、このような結果が出たことについての検証が必要である。「本来できるはずの活動ができず残念であった」、「悔しい」という意見がでるのではないかと予想していたがそうならなかったことが不思議である。よほどリモート授業などの工夫をしたのであれば、その旨を説明すべきだ。生徒があまり深く考えず、なんとなく回答をしているのであれば問題である。「楽しかった」以外の回答を分析すべきだ。「難しかった」など、ワードクラウドに大きな文字で表示されることばの意味するところは何か、そこまで分析すると評価の意味合いがある。必要に応じて分析結果を生徒に示してディスカッションすると、SSHとしても新しい試みになると思う。

5 校長あいさつ

貴重な御意見・御提言に感謝する。SSHの取り組みによって生徒がどのように変容したのか、その捉え方、確認の仕方、分析の必要などの大事な視点についての気付きを与えていただいた。御提言をふまえて、今年度の事業が最終年度に相応しい充実した物になるよう、また、Ⅱ期目の指定を受けられるように、全職員で研究・開発に力を注いでいきたい。

■授業スライド（第1ステージ第1時）



SSH

- 平成30年度より、文部科学省から指定。
- 科学技術や理科・数学教育を重点的に行う高校を指定する制度のこと。
- 各高校で独自の取り組みを行う。
- 秋田県では秋田中央高校と本校の2校が指定されている。
- 本校の取り組みはホームページにも詳しく掲載されている。
- 現代社会ではどの方面で活躍する場合でも、科学技術や理科・数学は必要。
- 文型の進路を考えている人にも役に立つ内容。

MDS基礎 学校設定科目（ちょっと変わった授業スタイル）

- 一年生が受講するのは「MDS基礎」（3単位）
- 「MDS」を授業はとして行うのは全国でも本校のみ。
- 毎回担当教員が二人付きます。
- 「統計学」を中心に授業を行うが、通常の授業とはいくつかの点で大きく違う。
 - 毎時間コンピューターを活用
 - 知識を習得したうえで、それを活用することを考える。
 - 一年間を5つのステージに分けて学習。
 - 後半はグループ活動が中心。
 - ……詳しくは「一年間の学習の流れ」で（この後で説明します。）

■Google フォーム（基本調査）

MDS基礎 基本調査

MDS基礎はちょっと変わった教科ですが、これから1年間頑張っていきましょう。

このフォームでは 秋田県教育庁 ユーザーのメールアドレスが自動的に収集されます。 設定を変更

いままでにワードプロセッサを操作したことがありますか？(Wordなど)*

☐ はい

☐ いいえ

表計算ソフトを操作したことがありますか？(Excelなど)*

☐ はい

☐ いいえ

■Google フォーム（自己評価）

1st ステージ終了

MDS基礎の授業はいくつかのステップを踏みながら進めていきます。第一ステージではG Suite for Educationの導入と、特にその中でもSpreadsheetの取り扱いについて学びました。1st Stageを振り返ってみましょう。

このフォームでは 秋田県教育庁 ユーザーのメールアドレスが自動的に収集されます。 設定を変更

授業に積極的に参加できましたか？*

1 2 3 4 5 6 7

積極的ではなかった ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 積極的に参加した

授業内容の理解度を自己評価しましょう。*

1 2 3 4 5 6 7

わからない ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 理解できた

1st Stageの学習内容で、一番印象に残っていることを一つだけ記入してください。

記述式テキスト（短文回答）

1st Stageの学習内容で、理解の程度が一番低かったと思う項目を一つだけ記入してください。

■授業スライド（第2ステージ第1時）

第2ステージ

いよいよData Science !

— データを「読む」力を身に付ける —

データを「読む」・・・とは？

一つの数値だけに着目するのではなく、**集団（集合）**としての数値を取り扱う方法について学んでいく。

集団（集合）としての特徴を掴むには今までとは違う視点が必要だ。

第2ステージでは主に「数学Ⅰ」の教科書を使って、データを「読む力」を身につけるための基礎を学んでいく。

第4ステージではその力を秋田県立大学で更にレベルアップをさせて、第5ステージ「FTDC」ではその力を使って身の回りのデータについて調べていく。

第2ステージの計画

- 1時間目** 『データの可視化』について
教科書p168～p169
- 2時間目** オープンデータを使った演習
1時間目の演習
- 3時間目** 代表値（中学校の復習）
～代表値はどれだけ『信用』できるのか？～
教科書p170～p173
- 4時間目** データの『散らばり』について
教科書p174～p179 ※注 分量多め



Pythonとは

分かりやすい文法が特徴で、最近非常に広く使われているプログラミング言語です。

YouTube等のWebサイトもPythonで記述されています。

Python単体ではあまり多くのことはできませんが、強力なモジュール（追加でパワーアップできる仕組み）が充実していて、非常に応用範囲が広い言語です。

最近では特に、AI（人工知能）と呼ばれる分野で利用されることで注目を浴びています。【情報Ⅰ教科書p130-133も参照】

第2ステージのキーワード

『可視化』と『定量化』

可視化・・・目で見て分かるようにすること

定量化・・・数値で比較できるようにすること

■授業スライド（第3ステージ第1時）

第3ステージ

- 1時間目** 『変数』を理解しよう
- 2時間目** 『文字列』の取り扱い
～「文字」と「数値」は区別されます～
- 3時間目** 沢山のデータをまとめて取り扱うには？
- 4時間目** 同じことを繰り返し実行させるには？『for文』
- 5時間目** 状況によって行動を変えよう『if文』



プログラミング言語

これからしばらくの間、第3ステージではコンピューターを直接制御するための方法について学びます。

コンピューターとやり取りするためには専用の命令方法があります。それがプログラミング言語です。

プログラミング言語にはその使用目的に応じてBasic, VBA, Visual Basic, .NET, C, C++, C#, Java, Javascript, PHP, Swift, Objective-C, SQL, R, COBOL, FORTRAN, GO, Dart, Ruby, Scala, Lisp・・・など色々ありますが、今回は**Python(パイソン)**を学びます。

■Google フォーム（FTDC 発表会投票）



12HR クラス内発表会

5班(メディア2000)の発表について*

	4	3	2	1
課題の設定	☐	☐	☐	☐
統計学の知識・理解	☐	☐	☐	☐
ICT機器の活用	☐	☐	☐	☐
研究成果の発表	☐	☐	☐	☐
コミュニケーション	☐	☐	☐	☐

5班(メディア2000)の発表に対する感想*

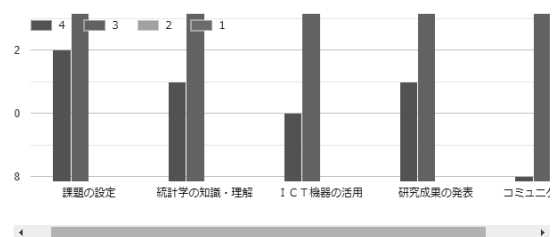
回答を入力

13HR クラス内発表会

33件の回答

2班(ごっつあんです！我ら地域と食事をマモルンジャー)の発表について

コピー



MD S 基礎成果発表会の記録

平成30年度

- 1 日時 平成31年2月1日（金） 13時30分～15時30分
- 2 場所 横手高等学校 第1体育館
- 3 日程
 - 13:30～14:00 ポスター発表
 - 14:00～15:00 各クラスの代表班による口頭発表
 - 11HR2班 「最強の駅弁作ってみたwww@横高駅弁政策委員会」
 - 11HR3班 「プロフェッショナル 拉麺の流儀 in 横手」
 - 12HR5班 「店立ちぬ」
 - 13HR5班 「みんなの求めるカフェとは？」
 - 14HR5班 「横手の外食 ～横手の食を守れ！故郷の行く末～」
 - 15HR5班 「横手市への移住のすゝめ」
 - 16HR1班 「外国人観光客を横手に呼び込もう」
 - 15:00～15:10 講評
 - 15:10～15:30 質疑応答を兼ねたポスター発表
- 4 指導講評 秋田県立大学 システム科学技術学部 准教授 嶋崎 真仁 先生

令和元年度

- 1 日時 令和2年2月4日（火） 9時00分～15時30分
- 2 場所 横手ふれあいセンターかまくら館
(〒013-0023 秋田県横手市中央町8-12 TEL 0182-33-7111)
- 3 日程
 - 9:10～10:00 ポスター発表
 - 10:10～11:30 口頭発表（各クラスの代表班によるステージ発表）
 - 11HR2班 「横手の循環バス，変革の時」
 - 12HR1班 「DISNEYLAND 超えたったww
～横手市に至高のテーマパークを～」
 - 13HR2班 「ホンマでっか！？in 横手
そこのアナタ...プール欲しくないですか？」
 - 14HR5班 「宣伝王に俺はなる！！」
 - 15HR3班 「令和の新流行フード！？ ～ござきねりの正体に迫る～」
 - 16HR5班 「生ゴミ問題をぶっ壊す！！
～生ゴミ問題不安よな。後藤、動きます～」
 - 17HR3班 「今日からあたちは！！」
 - 11:30～11:40 講評
 - 11:50～12:15 ポスター発表
 - 13:00～15:30 理系人材発掘シンポジウム
- 4 指導講評 秋田県立大学 システム科学技術学部 准教授 嶋崎 真仁 先生

令和2年度

- 1 日時 令和3年2月11日（火・建国記念の日） 10時00～16時00分
- 2 会場 秋田ふるさと村ドーム劇場
(〒013-0064 秋田県横手市赤坂富ヶ沢6-2-46 TEL 0182-33-8800)
- 3 日程 10:10～11:40 口頭発表（各クラスの代表班によるステージ発表）
11HR4班 「劇場版 RYOKAN を求めて3千里 Coming Soon...」
12HR1班 「～絶対に廃ってはいけない空港24時～」
14HR4班 「廃校イワノミクス ～改革の時を迎えて～」
17HR3班 「僕はここに居るミネーション」
15HR5班 「あつまれよこての森
～グランピングはじめてみませんか?～」
16HR1班 「かまチャリだゾ ～チャリンコ! 逆襲のさとかのちゃん～」
13HR1班 「考える消費 いくら何でもバナナの皮は持ち歩かないわ」
11:50～14:30 ポスター発表
14:40～15:30 講演 秋田県立大学 嶋崎 先生
15:30～15:40 講評 秋田県立大学 木村 先生
- 4 指導講評 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授 木村 寛 先生
准教授 嶋崎 真仁 先生
- 5 その他 当日はポスター発表に対して生徒投票賞を設けて表彰
(投票は Chromebook または各自のスマートフォンから行う)



令和3年度 * 新型コロナウイルス感染症の感染急拡大の影響により開催中止

- 1 日時 令和4年2月5日(土) 10時00分～15時45分
- 2 会場 秋田ふるさと村ドーム劇場
(〒013-0064 秋田県横手市赤坂富ヶ沢6-2-46 TEL 0182-33-8800)
- 3 日程 10:10～11:40 口頭発表(各クラスの代表班によるステージ発表)
 11HR4班 「ちょーchillなフードロスロス」
 12HR5班 「コメ食べてない?お仕置きしちゃうぞっ♡♡」
 13HR4班 「ぷらットワイスター きみにきめた」
 14HR2班 「は?ここ、ばあたんちだから ～とくし丸がウチ来いよ～」
 15HR4班 「道路に駅があってもよいではないか ～いざ未知の駅へ～」
 16HR3班 「Bachelor Yokote season1
 ～横手やきそばに恋人を作る～」
 17HR1班 「防災対策大丈夫そ? ～災害がいつ起きるのかわからん
 のに防災意識、欠けてるやついる?いねえよな!!～」
 11:50～14:30 ポスター発表
 14:40～15:30 講演 秋田県立大学 嶋崎 先生
 15:30～15:40 講評 秋田県立大学 木村 先生
- 4 指導講評 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授 木村 寛 先生
 准教授 嶋崎 真仁 先生

令和4年度

- 1 日時 令和5年2月4日(土) 9時00分～15時30分
- 2 会場 秋田ふるさと村ドーム劇場
(〒013-0064 秋田県横手市赤坂富ヶ沢6-2-46 TEL 0182-33-8800)
- 3 日程 10:15～12:00 口頭発表(各クラスの代表班によるステージ発表)
 16HR2班 「読書したら東大入れるらしいよ、知らんけど。」
 14HR4班 「レジ袋ありますか?じゃいいです
 ～レジ袋に対する正しい知識をつけよう」
 11HR5班 「横手の子育て環境頭悪くないかあ?」
 15HR4班 「炊飯器なんて使わないんだからね!!!」
 17HR2班 「“Y二乗P=交流施設”を成り立たせたい
 ～真の交流施設を目指して～」
 13HR4班 「前略、僕は横手の温泉のどこかにいます。」
 12HR5班 「様々な方法で情報を得ることができる現代社会。
 ～地域の情報、得られてますか?～」
 13:30～14:40 ポスター発表
 14:50～15:10 講評
- 4 指導講評 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授 木村 寛 先生
 教授 嶋崎 真仁 先生

学校設定科目「MDS探究」課題研究テーマ一覧

令和元年度

《班・研究テーマ》

- ・化学地学班 「変化する湧水 ～地質と天候からの考察～」
- ・生物 2 班 「きのこいじめてみた ～ストレスが生み出すきのこの命～」
- ・生物 1 班 「パン vs ○○」
- ・数学 1 班 「横手高校前の渋滞をなくすには」
- ・化学 班 「果物電池 ～アップルで Apple 製品を充電する～」
- ・物理 2 班 「MRL 計画 (Miirino Rockets Launching Project)
～100mの壁を越える～」
- ・数学 2 班 「Collatz 予想と数学的考察」
- ・物理 1 班 「声真似は本当に似ているのか ～IMAIroido を生み出すために～」

《外部発表・大会と代表班》

- ・第 32 回秋田県理数科合同研修会 代表：物理 1 班
- ・令和元年度秋田県教育資産を活用した海外交流促進事業（タイ王国バンコク）
代表：化学班
- ・令和元年度東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会
口頭：数学 2 班 ポスター：科学地学班、数学 1 班
- ・令和元年度サイエンスカンファレンス 口頭：物理 1 班 ポスター：生物 1 班
- ・令和元年度秋田県SSH指定校合同発表会 口頭：生物 2 班、生物 1 班、物理 1 班
ポスター：物理 2 班、数学 2 班、科学地学班
- ・令和 2 年度SSH生徒研究発表会（web 開催） 代表：物理 1 班 ＊生徒奨励賞受賞

令和 2 年度

《班・研究テーマ》

- ・物理 1 班 「MRL 計画 ～150mの壁を越える～」
- ・物理 2 班 「バスタブ渦の速さについて」
- ・化学 班 「食肉をやわらかくする方法」
- ・生物 1 班 「好熱菌の活用」
- ・生物 2 班 「K ～忌避すべき人がいて～」
- ・数学 班 「3 人で行うババ抜き の 勝敗について」
- ・スポーツ科学班 「スポーツドリンクとパフォーマンスの向上」

《外部発表・大会と代表班》

- ・令和 2 年度東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会
口頭：生物 1 班 ポスター：物理 2 班、スポーツ科学班
- ・令和 2 年度サイエンスカンファレンス（web 開催） 代表：物理 2 班、数学班
- ・令和 2 年度秋田県SSH指定校合同発表会 代表：化学班、物理 1 班
- ・令和 3 年度SSH生徒研究発表会 代表：生物 1 班

令和3年度

《班・研究テーマ》

- ・物理1班 「蜃気楼を操ろう ～下位蜃気楼・側位蜃気楼への挑戦～」
- ・物理2班 「淡水中でのマイクロプラスチックのバイオ汚染」
- ・化学1班 「セメントと塩の関係」
- ・化学2班 「秋田県の廃棄物を用いた独自の融雪剤を作る」
- ・生物 班 「冬虫夏草の人工培養について」
- ・数学1班 「PocketCube について」
- ・数学2班 「惜しいフェルマーの最終定理」

《外部発表・大会と代表班》

- ・令和3年度秋田県SSH指定校合同発表会（web開催）
- ・令和3年度東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会（web開催）
代表：物理2班
- ・令和4年度SSH生徒研究発表会 代表：物理1班

令和4年度

《班・研究テーマ》

- ・物理1班 「摩擦から電気をつくる」
- ・物理2班 「ラドンで地質を探る」
- ・化学1班 「青色天然色素の存在条件」
- ・化学2班 「白髪染めって髪傷んじゃうよね」
- ・生物 班 「培培菌 ～水回りにおける効果的な対処法～」
- ・数学 班 「アステロイド曲線を発展させる」

発行 令和5年3月4日



秋田県立横手高等学校

〒013-0008

秋田県横手市睦成字鶴谷地68番地

TEL 0182-32-3020

FAX 0182-32-3070

E-Mail yokote-h@akita-pref.ed.jp

URL <http://www.yokote-h@akita-pref.ed.jp>

