

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3年次 令和3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 木村 利夫

本校は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、まもなく3年が経過しようとしています。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お礼申し上げます。

明治31年(1898年)秋田県第三尋常中学校として創設された本校は、幾多の変遷を経て昭和23年に新制高等学校となり秋田県立横手美入野高等学校と改称、その後昭和30年に秋田県立横手高等学校という現在の校名に改称されました。一昨年度創立120周年を迎え、この記念すべき年にSSHの指定を受けたことに深い感慨を覚えます。

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貢献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の実績を積み重ねてまいりました。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、理数教育にも力を注ぎ有能な理系人材の育成にも努めてまいりました。

今回SSHに取り組むにあたり、「エビデンスを基に議論を重ね、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」という研究開発課題を設定しております。これは、これからの時代を切り拓くために必要な資質・能力を踏まえ、様々な現象や社会的事象等について疑問点や改善点を提起し、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。

指定3年目となる今年度は、1年生から3年生までのカリキュラムが完成する年となりました。1年生はこれまでどおり全員が県立大学様との提携による学校設定科目「美入野データサイエンス(MDS)基礎」で、統計学の基礎的な内容と情報内容等を融合した教材を履修したほか、その学習内容を土台に横手市の観光についてのアンケートを台湾の高校に依頼しました。これまでは身近な地域が抱える課題等について班ごとに校外で調査を行っていましたが、新型コロナウイルス感染症の影響により今年度はこのような方法を取ったところです。2年生は理数科生徒が履修することになっている「美入野データサイエンス(MDS)探究」で、課題研究に取り組みました。今年度は、理数系のテーマに加え保健に関するテーマを設定した班が出てくるなど、生徒の様々な分野への探究心が高まってきていると感じます。なお、課題研究については2年普通科生徒にも本校の総合的な探究の時間「自助」を利用した活動を行い、学校全体での取り組みを始めたところです。今年度初めての履修となる3年生理数科生徒の「美入野データサイエンス(MDS)発展」については、コロナ禍にあつて国外の高校生との交流も難しいものがあり、英語での論文作成と各自の研究発表を地域のALTを招いて開催したところです。今後は国外の高校生との交流事業を始められるようにしたいと考えています。

本校のSSH事業も次年度から後半の活動に入ることになります。前半での課題を整理し、一層の充実を図る所存です。この集録を関係の皆様にご高覧いただき、ますますのご指導・ご支援をお願い申し上げまして、発刊のごあいさつに代えさせていただきます。

目 次

< 巻頭言 >

1	S S H研究開発実施報告 様式 1 - 1	・ ・ ・ 1
2	S S H研究開発の成果と課題 様式 2 - 1	・ ・ ・ 7
3	実施報告書	
	< 1 > S S H事業報告	・ ・ ・ 1 3
	< 2 > M D S 基礎の開発	・ ・ ・ 1 4
	< 3 > M D S 探究の開発	・ ・ ・ 1 7
	< 4 > M D S 発展の開発	・ ・ ・ 2 3
	< 5 > 第 1 回「青雲の志講演会 plus」	・ ・ ・ 2 6
	< 6 > 第 2 回「青雲の志講演会 plus」	・ ・ ・ 2 8
	< 7 > 令和 2 年度 S S H 生徒研究発表会	・ ・ ・ 3 0
	< 8 > 第 1 0 回科学の甲子園秋田県予選会	・ ・ ・ 3 2
	< 9 > 第 3 3 回秋田県理数科合同研修会	・ ・ ・ 3 4
	< 1 0 > 東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会	・ ・ ・ 3 6
	< 1 1 > 横手市国際的産学官連携プロジェクト	・ ・ ・ 3 8
	< 1 2 > M D S 探究【スポーツ科学】について	・ ・ ・ 4 2
4	関係資料	
	第 1 回運営指導委員会	・ ・ ・ 4 4
	第 2 回運営指導委員会	・ ・ ・ 4 5
	教育課程表	・ ・ ・ 4 6
	理数科便り	・ ・ ・ 4 7

1 令和2年度SSH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 2 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身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 2 年度実施規模		第 1 学年全員 235 名、および第 2 学年理数科 30 名、第 3 学年理数科 35 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			30	1	35	1	65	2

④ 研究開発の内容					
○研究計画					
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) 本年	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)	SSH事業第2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。				
○教育課程上の特例等特記すべき事項					
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	社会と情報	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コミュニケーション英語Ⅰ	3	コミュニケーション英語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
	SS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 2 年度の教育課程の内容

「MD S 基礎」

1 学年全員を対象として、「社会と情報」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 I C T 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 A I 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「F T D C (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 コミュニケーション英語Ⅰ」

1 学年全員を対象として、「コミュニケーション英語Ⅰ」3 単位を「S S コミュニケーション英語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。

「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS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「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS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で身につ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探究で身につ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

基本的には前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を目標に計画を立てていたが、新型コロナウイルス感染症の影響でいくつかの点で影響が出てきている。中でも前半で学習した統計学的な知識と技能を実際のデータを自ら収集して分析することを目的としている第5ステージにおいて、実際にアンケートを対面で行うことを断念したために代替措置を講じた。アンケートの実施形態を紙からインターネットを用いたものに変更し、日頃連携を取っている横手市役所や秋田県立大学の学生にお願いしたほか、台湾の高校生にお願いをしてアンケートを取るなどした。結果的には横手市民の意識調査ばかりではなく、海外をも含めた外部の視点を取り入れたアンケートをすることができ、FTDCだけでは見いだせなかったより多角的な視点を育むことができたのではないかと。

(2) 第2学年理数科「MDS探究」（2単位）の実施

本校で実施されてきた「課題研究」および令和元年度「MDS探究」の流れを踏襲し、研究内容の質向上を図った。4月～5月の休校時期にはオンラインで各研究班のミーティングを行うことで例年とほぼ同様のスケジュールで研究を進めることができた。校内活動の締めくくりとなる「課題研究発表会」を無事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。オンラインで大学の研究者とのミーティングや外部研究発表会への参加を行うことで、コロナウイルス流行下にもかかわらずアクティビティを保持することができた。秋田県立大学との提携が円滑に行われ、半数以上のグループが指導を受けることができた。

(3) 第3学年理数科「MDS発展」（1単位）の実施

秋田県立大学の石本志高先生に御指導・御協力をいただきながら、一人ひとり新たに設

定した課題研究に取り組み、その成果と課題をレポートにまとめた。また、1 学期後半から 2 学期にかけては、日本語で作成した研究レポートを英語でアカデミック・ライティングをすることに挑戦した。英語でのレポート作成時には何度も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。また、その英語での研究レポートの発表会を行う際には、近隣の高校から ALT の先生方にもご参加いただき、合計 6 名の ALT の先生方に英語での研究発表を聞いて評価をしてもらった。

(4) 多角的な視点で物事を考えることができる生徒の育成

前年までと同様に青雲の志講演会 Plus を 3 回計画していたが、一部はオンラインでの講演会として企画した。第 2 回では Google Japan 合同会社の社員・エンジニアの方々 3 名に連携してご講演をいただき今までとは違った形をとることになったが、講演者の方々のご尽力もあり生徒達の満足感が高かった。

残念ながら予定をしていた海外との交流を実施することはできなかったが、前述の通り、「MDS 基礎」での台湾の高校生との交流に加え、第 2 学年の希望者を中心に台湾大同大学での授業の企画に参加をさせていただき、観光ビデオを作成する過程を通して海外との交流ができたのは大きな成果ではなかっただろうか。

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。

広く地域の皆様に本校の取り組みを知ってもらうために、2 月 11 日には校外施設において第 1 学年の「MDS 基礎」と第 2 学年普通科「自助」の学習成果発表会を催す予定であったが、新型コロナウイルス感染症により高校 1 年生と保護者に限定する形で実施した。

○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、G Suite 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 機器の導入が進み始めている。次年度より秋田県では高校生 1 人に 1 台のタブレット端末が導入されるが、その計画の中で本校の取組は 1 つのモデルケースとされその導入に大きな役割を果たした。また、活用の状況について各メディアから複数回の取材のオファーがあったほか、Google 社より活用事例校としての認定を受けた。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、新型コロナウイルス感染拡大の影響下であったものの、オンラインツールの積極的な活用などによって着実に研究の質を向上させた。全研究班の約半数が大学研究者の支援を受け、全ての班が校外での研究発表を経験するなど、活動が活性化した。

○実施上の課題と今後の取組

今年度から開設した「MDS 発展」では国際的な視野を広げるために、海外との交流を深める場面を設定することになっていたが、新型コロナウイルス感染症の影響により大幅に

計画を変更する必要が出てきた。開設初年度と言うこともあり学習計画が強固に固まっていない状況でのこの影響はかなり大きく、カリキュラム開発が順当に進んだとは言いがたい。しばらくはこの影響が続くことは想定していなければならないが、周囲の状況に適切に対応しながら本来の目的である国際的な視野の育成に資する学校設定科目の在り方を研究していきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

前年度の事業ではあるが、3月に全国一斉の休校期間があったために「次年度に理数科に進級する生徒を対象とした研修旅行」を中止とせざるを得なかった。この事業は今年度も当初から実施が懸念されていたが、感染状況を考慮して8月の段階で計画の取りやめを決断した。

また、前述のように第1学年に開設している「MDS基礎」で後半の核をなすアンケート調査（FTDC）が対面で実施できなかったことにより代替手段の確保などが問題となった他、秋田県立大学での講義及び演習も、大学が対面授業を再開していない中で日程の変更や講義内容の調整が必要であった。

その他日常生活の隅々まで大なり小なりの影響はあったが、反面オンラインでの連絡が日常のものとなり、遠方との連絡などがかえってスムーズにおこなわれるような場面もみられた。実際に現地に足を運ぶことは叶わなかったが、台湾の大学、高校とインターネットを介した交流が深まっている。

2 令和2年度SSH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 2 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

「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」を目指し、学校設定科目「MDS 基礎」「MDS 探究」「MDS 発展」の開発に重点を置いて研究開発を進めている。

(1) 学校設定科目「MDS 基礎」(3 単位)

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事を目的として学校設定科目「MDS 基礎」を開設している。今年度は昨年度に整理した 5 つのステージに分ける体制を踏襲し、それぞれのステージでの学習体系の強化を図った。

《第 1 ステージ(9 時間 ― 情報分野の基礎を学ぶ)》

3 月の一斉休校期間を経て始まった新学期であるが、新型コロナウイルス感染症の蔓延が落ち着いていない状況でのスタートとなった。「MDS 基礎」では生徒の ICT 活用能力の向上を目指している点と第 1 学年全員に実施してある科目としての性質上、更なる休校期間の発生に備え入学式直後に特別に時間割を編成して 3 時間の特別体制を敷いた。この中では本来第 1 ステージ内で取り扱う予定の内容を再編成し、Google for Education の ID の配付や Classroom の説明を中心におこない、家庭にいても連絡が取れる状態を目指している。通常は携帯電話の校内での使用は禁止されているが、授業内では実際に各自のスマートフォン等を使って実演をおこなう場面も特別に設けて連絡手段の確保に努めた。果たして 4 月 21 日(火)から 5 月 10 日(日)までの 20 日間再度休校期間が発生することとなったが、入学直後で各地区の中学校から入学したばかりの 1 年生にしてみれば学校との連絡手段が増えた事については意義があったと思われる。実際には秋田県としては期間もあまり長いわけではなく、オンライン授業を展開するまでには至らなかったものの、各ホームルーム担任からの毎日の連絡や、教科担任からの休校期間中の学習指示等に活用された。ちょうど SSH 事業スタート時からの生徒が今年から揃っていたこともあり、第 2 学年、第 3 学年の生徒も含めて休校期間中の連絡手段・方法については大きな混乱はなく、むしろこの期間に普段あまり使い慣れていなかった生徒や教員が積極的に活用する場面がみられた。

新型コロナウイルス感染症は予定外の事態であり、また、「MDS 基礎」の授業そのものの学習内容や目的からはやや外れるのかもしれないが、SSH 事業として捉えた場合には学校全体の ICT の活用状況が確実に底上げされていたことが示された。次年度からは GIGA スクール構想に絡み秋田県の高校生は 1 人 1 台のタブレット端末が使用できるようになるが、今回の活用状況も含め秋田県での導入にあたって 1 つのモデルケースとして機器の選定や運用の在り方について参考にされている。

《第 2 ステージ(12 時間 ― 数学 I データの分析)》

予定されていた内容を展開することができた。

《第3ステージ（13時間 — プログラミング言語「Python」）》

昨年度に比べ3時間多く授業を展開し、定着の悪かった if 文と for 文の組合せの実習時間を増やした。その分理解も進み、ちょうど数学Aで反復試行を学習したばかりであったこともあり、自分の力で二項分布のグラフを作成して、試行回数を増やすことにより正規分布に近づいて行く様子を観察する時間もとることができた。

《第4ステージ2日間 — MDS基礎 in 秋田県立大学 秋田県立大学に訪問しての学習）》

新型コロナウイルス感染症による影響は前述の通り本校としてはあまり大きなものにはならなかったが、第4ステージの会場となる秋田県立大学では9月いっぱい是对面授業をおこなわない状況が続いていた。このため、年間計画では8月31日（月）から9月3日（木）までの連続した4日間で計画されていたが、学生が出入りしていないキャンパス内で高校生が対面授業を実施することに対しては各関係者の方々のご尽力があり、実施内容を一部変更しながらどうにか9月3日（木）、4日（金）、24日（木）、25日（金）の分散した日程で実施することができた。この期間に実施予定でありながらできなかった内容については後日第5ステージの授業内やオンラインでフォローしていただいている。

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

第5ステージではこれまでに学習した内容を実際に活用することを目的とするが、これまではそのための基礎データとなるアンケート調査を校外に出て一般の方々に直接お願いをする形をとっていたが、今年度はできるだけ生徒と一般の方々との接触を減らすために実施を断念した。代替手段として Google Forms を用いたオンラインでのアンケート調査を横手市役所の職員、秋田県立大学の学生にお願いをすることでデータを確保することができた。これに加えて地元横手市が台湾の大同大学と地元企業「株式会社デジタル・ウント・メア」との3者で交わしている「国際的産学官連携」を活用させていただき、台湾の高校生213名にもアンケートに協力していただいた。アンケートは英語で実施したが、その過程で思わぬ形での海外との交流が進んだ。

生徒が研究した成果については2月11日に秋田ふるさと村ドーム劇場にて多数の一般の方々をお迎えして実施する予定であったが、1月現在では規模を縮小して実施する予定となっている。

（2）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ていく。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る。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、発信力の強化を図る。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・開発を進める。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る。

・研究課題設定期間（5月まで）の指導について

3月から5月までは、研究活動にとって最も重要な研究課題の設定を行う期間であるが、今年度は新型コロナウイルスの対策により大きな制約を受けた。4月21日から5月6日まで一斉休校となり、生徒が学校で課題設定の活動を行えなくなった。しかしながら、本校で

すでに活用が進んでいる G suite for Education の活用により、在宅でのオンラインミーティングが可能となった。各研究グループはこの期間にミーティングを行った。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。

- ・テーマ発表会

6月2日に実施。「課題研究のテーマ」、「テーマ設定の理由」、「仮説と検証方法の見通し」について各班5分程度にまとめ、発表を行った。指導助言者として秋田県の博士号教員の先生方3名を迎えてコメントをいただいた。

- ・調査・検証期間（9月まで）の活動について

各グループが教員の指導のもとで研究を進めた。この過程で、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、全7グループのうち4グループが支援を受けることとなった。4グループの内訳はスポーツ科学班、物理2班、生物1班、生物2班である。特に生物1班は大学の設備で実験をさせていただくなど全面的な支援を受けた。これらのグループは、こちらから大学を訪問したり、Web ミーティングを行ったりするなど、様々な形の指導を受けた。

- ・発表および成果のまとめについて

10月22日実施の「理数科課題研究発表会」を目標に、研究結果をまとめていく。ここでも Google Classroom が非常に有効であった。プレゼンテーションの画面をグループの生徒が同時に開きながら分担して執筆を行える。教員はいつでも生徒の作ったファイルを確認することができる。

スライド、ポスター、論文、などの作成方法については、主に「理数科通信」によって書面で行った。理数科主任による簡単な説明のみで、資料の作り方や発表の方法を全ての生徒に講義するといったことは行っていない。

10月22日の発表会では、各グループとも自信を持って堂々と発表できた。コロナウイルス流行の渦中ではあるが、なんとか発表会を行えたことは幸運であった。

（3）学校設定科目「MDS 発展」（第3学年理数科，1単位）

今年度からの開設にあたり 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た。

秋田県立大学の石本先生には状況に対して柔軟に対応していただき、オンラインによる講義や研究レポート作についてお手伝いいただきどうにか空白を作ることなく授業を進めることができた。

作成した研究レポートは本校の ALT だけではなく、近隣の高校から5名の ALT の先生方にもご参加いただき発表会を行った。ALT の先生方からは、発表者の英語力については概ね高い評価を頂いたが、聞いている人に内容がより伝わる発表となるよう、もっと絵やグラフを効果的に使うことやしっかり相手とアイコンタクトを取りながら話をすることに課題があった。

（4）青雲の志講演会 Plus

令和2年度 第1回 5月29日

演題：「統計学で解き明かす科学～データサイエンス入門～」

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 木村 寛 教授
(※「MD S 基礎」の事前学習を兼ねる)

視野を広げ多様な視点を育むために年に3回程度の講演会を実施しているが、今年度は新型コロナウイルス感染症の影響で実際に来校していただいたの講演は困難であった。また、体育館といえども全校の生徒を同じ会場に集めての実施には懸念があった。このために第1回では体育館に第1学年の生徒のみを集めて、ステージ上のスクリーンを使ったオンライン形式での講演会を実施した。本校としても初の試みではあったが、聴講している生徒達からみても画面越しの講演に対して違和感なく順調に実施することができた。

令和2年度 第2回 11月5日

演題：「IT 企業で働くってどんな感じ？」

講師：Google Japan 合同会社 佐々木絵理氏、鶴飼佑氏、山口 清弘氏

第2回目は本校 OG である佐々木絵理様のお声がけで Google Japan 合同会社より佐々木様を含めた3名の方々にご登壇いただいた。新型コロナウイルス感染症が少し落ち着いてきたこともあり、体育館に第1学年と第2学年の生徒を入れて第1回と同じようにオンライン形式での講演会を実施した。Google Japan 合同会社では在宅勤務が原則とされていたために3名とも自宅からの参加となった。感染症対策としてやむを得ずオンラインでの実施となったものの、時間や場所の制約が少なく、比較的自由な形での実施が可能であることから、今後色々な場面でのオンラインの活用が見込まれる。

令和2年度 第3回 3月5日

講師：GG プロジェクトサポート株式会社 代表取締役社長 嵯峨宏英氏

第3回は今年度初めてになるが、本校に直接来校していただいたの講演会を予定している。今後の感染状況を見ながらオンラインに切り替えることも想定しながら準備を進めている。

(5) 海外との交流

海外研修の計画を進めてはいたが新型コロナウイルス感染症の影響により計画は中止となった。しかしながら地元横手市が中心となって進めている国際的産学官連携プロジェクトに参加させていただき、市のPR動画の作成などを通じた台湾との交流事業を展開することができた。この縁で1年生の学校設定科目「MD S 基礎」におけるアンケート調査にも台湾の高校生に協力をしていただくなど、交流の幅が広がってきている。

現時点では相互理解を目的とした交流が中心であるが、今後課題研究などとの連携を図り科学的な意見交換などに発展させていくことが課題である。

(6) その他特筆すべき事項

オンラインでの実施となった8月の令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会では生徒投票賞を受賞している。

② 研究開発の課題

(1) 「MD S 探究の展開」

① 課題設定を充実させるための働きかけ

文献調査を行わせることができたのは大きな収穫であったが、依然として課題設定に切実

性が薄いように思われる。これは、生徒は文献調査の前に本格的な科学研究を行ったことがないため、「先行研究調査をすると得をする」といった経験を経ておらず、インセンティブが働かないことが理由ではないかと考える。これを解消するには、(1) 1年生の段階から、理数科志望の生徒に何らかの科学研究活動に取り組みせるとともに (2) 先行研究を含め、学術研究を尊重するようなコミュニティの形成を地道に行っていく必要がある。

② 「MDS基礎」の活用

生徒は「MDS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「MDS基礎」の狙いは十分に達成されていると考えられる。その一方で指導教員が「MDS基礎」の内容を十分に理解していない面もあり、積極的な活用を促す体制づくりが有効である。そのためには、「MDS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、「MDS探究」の運用上の働きかけとしては、発表資料に「どこで『MDS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。

③ 研究発表の指導

口頭発表のスキルについては、全生徒を対象としてトレーニングを行うことにより改善が可能と考える。特に「間違えずに話す」ことを最優先するのではなく、「伝えたいことをいかに伝えるか」を最優先する態度を身に付けさせたい。そのためには、教員からそのような価値観を徹底して伝えるとともに、現在行っている「リハーサル」を生徒同士が自由闊達に意見できる場とすることが重要と考える。

(2) 「MDS発展」の開発

新型コロナウイルスの影響でできる活動に制限があり、意図したとおりのカリキュラム開発を進めることができなかったが、代替策を模索する過程でオンラインを活用する可能性が開けてきたようにも思う。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としてのカリキュラムを再度考え直していく必要がある。

全体計画については、SSH推進委員と英語科の職員を中心に話し合いを進めてしまった部分があったので、来年度以降の計画を作成する際には、理数科の先生方からの意見も取り入れ、3年間の大きな流れとMDSでの活動を通して育てたい生徒の資質等を再確認して計画を組むことで、今年度よりもさらに有益な活動ができるであろうと思われる。

(3) 全校体制の構築

第1学年で実施している「MDS基礎」では実施3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。今後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。

また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。

(4) 海外との交流事業

今年度はSSH事業とは別の事業としてアメリカへの海外研究が計画されていたが、新型コロナウイルス感染症の影響で中止と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、前述のように台湾の大学や高校との交流がおこなわれたりしている。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、より一層の交流を深めていく必要がある。

(5) ICT機器の更なる活用

来年度からはGIGAスクール構想に関連して秋田県の高校生に1人1台のタブレット端末が用意されるが、端末をいかに活用していくのが課題となる。本校のSSH事業の目的の1つにICT機器の活用が挙げられているが、学校設定科目ばかりではなく、一般の教科も含めてタブレット端末の活用方法の研究を進めていくとともに、SSH指定校としてその研究成果をより広く広めていくことが期待される。

(6) 2年以降の普通科への普及

今年度から「自助（総合的な探究の時間）活性化委員会」が立ち上がり第2学年以降の普通科においても課題研究を進める体制が動き出した。今後先行している理数科の課題研究との連携および融合をどのようなステップを踏みながら進めていくのかについて検討を進めていく必要がある。

3 実 施 報 告 書

< 1 > 令和2年度 主なSSH事業

4月	学校設定科目「MDS発展」（3年理数科）開設
5月 5日	第1回国際交流事業（台湾一大同大学）
5月29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
6月23日	第2回国際交流事業（台湾一大同大学）
7月 8日	Web 会議システムによる仙台第三高校との課題研究を通じた交流
7月21日	国際交流事業説明会
8月	SSH生徒研究発表会に3年生理数科生徒が参加 『声真似は本当に似ているのか？～音声分析による解明～』 生徒投票賞受賞
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（3日、25日）、B班（4日、24日）
9月 3日	課題研究中間発表会（2年理数科） 本校体育館を会場に実施
9月23日	MDS発展「Presentation on Scientific Writing in Academic English」
9月～2月	FTDC（Field Trip for Data Collection） 1年MDS基礎 秋田県立大学 嶋崎 真仁 准教授の指導の下、校外での統計学 演習（アンケートを主体としたPBL型学習） 新型コロナウイルス感染症対策のため、インターネットを使用したアンケートに変更
10月22日	課題研究発表会（2年理数科） 本校体育館を会場に実施
11月 5日	第2回「青雲の志講演会 plus」 「IT企業で働くってどんな感じ？」 Google Japan 合同会社 佐々木 絵理氏、鶴飼 佑氏、山口 清弘氏
11月 5日	科学の甲子園秋田県予選会に参加
11月13日	第3回国際交流事業（台湾一大同大学）
11月16日	理数科合同研修会（2年理数科）
11月20日	第4回国際交流事業（台湾一大同大学）
1月29日～30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
2月11日	MDS基礎「FTDC」発表会 今年度は会場を秋田ふるさと村ドーム劇場に移して実施
2月27日	サイエンス・リサーチ・カンファレンス 2021 に2年理数科代表生徒が参加
3月 5日	第3回「青雲の志講演会 plus」 GGプロジェクトサポート株式会社 嵯峨 宏英氏
3月	【中止】次年度に理数科に進級する生徒を対象とした関東地区施設見学。

< 2 > 「MDS」基礎の開発

～新型コロナウイルス感染症への対策を中心に～

教諭 鈴木 亘

「研究開発の課題」

本校では指定後の3年間「統計学の基本を学びデータの分析能力を向上させることで、客観的かつ多面的な視点を育成する。」ことを狙いとし、学校設定科目「MDS基礎」(MDS・・・美入野 データサイエンス)の研究開発を実施している。対象生徒は第2学年より理数科と普通科に分科する前の段階である第1学年生徒とし、第2学年より普通科文型に進級する生徒も含む。

「MDS基礎」では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事を目的とする。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ことも狙いの一つと考えている。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ことも目的の1つである。

「休校期間の対応」

2020年3月に実施された臨時休校を経て4月より新年度が開始されたが、新型コロナウイルス感染症は以前収束の兆しが見えずにいる中で新入生を迎え入れ、今後の見通しを十分に持てないままのスタートとなった。「MDS基礎」では年度の前半で生徒達にICT機器の操作と活用方法を習得することを目的としているが、特に入学生に対してはG Suite for EducationのIDの配付からパスワード管理についての説明などから入る必要があるために、5月中旬くらいまでの間に生徒に説明をする事業計画を立てていた。しかしながら再度休校期間が発生する状況を想定して、本校において通常は入学直後にオリエンテーションとして国語・数学・英語の3教科の学習法などを集中的に確認する期間に急遽「MDS基礎」を含め、予定を一部変更してIDの配付と共に特にGoogle Classroomの使用方法についてレクチャーする時間を各クラス3時間確保した。結果的に4月21日(火)から5月10日(日)までの20日間再度休校期間が発生することとなったが、入学直後の1年生にとってはGoogle Classroomを用いて連絡を取り合うことで混乱を最小限に抑えることができたのではないだろうか。また、それと並行して同じG Suiteの枠組みを利用して登校前の毎朝の健康状態をチェックする仕組みを作成して運用を始めたが、同じ枠組みの中での運用であるためか混乱もなく現在まで順調に機能している。

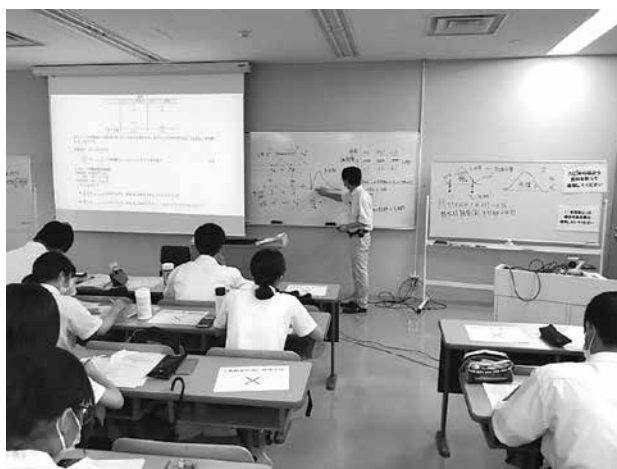
休校期間中はホームルーム毎にGoogle Classroomを作成し、各教科からの連絡の他、学年主任からの学年通信、各担任からの毎朝の挨拶など、生徒とのコミュニケーションの確保に活用された。残念ながら「MDS基礎」としては本格的なオンライン授業をするには至らず連絡程度に留まってしまったが、本来の目的ではないとはいえいち早くICTを利用した連絡手段を確保して休校期間に備えた

体制を確立できたことで「MDS基礎」の存在意義があったと思われる。その後本校では休校期間が発生せず、授業時間に関してはほぼ例年と変わらず確保することができており、当初の計画通りに授業を進めることができています。

第1ステージ	I C T機器の活用方法の習得
第2ステージ	数学Ⅰ「データの分析」を中心とした記述統計学
第3ステージ	プログラミング言語「Python」の学習
第4ステージ	秋田県立大学での統計学的仮説検定の学習
第5ステージ	「F T D C (Field Trip for Data Collection)」の実施

「MDS基礎 in 秋田県立大学」(第4ステージ)

5月には休校期間が終わり授業体制としては日常に戻りつつあった高校と違い、全国から学生を集めている大学では、前期学習期間における対面授業はほとんど実施されていなかった。第4ステージとして計画されていた「MDS基礎 in 秋田県立大学」は当初8月31日(月)から9月3日(木)までの4日間で計画されていたが、秋田県立大学ではこの時点で対面授業は一切実施されておらず、後期学習期間からの実施に向けて準備が進められている時期であったために予定通りの実施をすることができなかった。



秋田県立大学の立場にしてみれば、本来の学生が未だキャンパスに足を踏み入れてない期間に高校生を受け入れるのは本末転倒であったにもかかわらず、ご対応いただいた方々のご尽力があり、9月3日(木)、4日(金)、24日(木)、25日(金)の分散した日程で、時間割などを大幅に変更した形ではあったがどうにか開催することができた。大変な中、色々と無理をしながらもお引き受けいただいた秋田県立大学の皆様には改めて御礼を申し上げたい。

実施にあたってはマスクの着用やアルコール消毒剤での手指の消毒などの感染症対策を徹底した他、会場までのバス移動も通常は1クラスにつき1台での移動となるが、乗車人数を30人以下に抑えるためにクラスを解体して間隔を空けて乗車させた。前述の通り、今年度大学生が対面授業を実施していない時期であったため、大学側も感染対策を手探りの状態であり昼食会場としてカフェテラスが使用できないなど例年とは違った体制ではあったが、講義についてはどうにか予定通りの内容を進めることができた。

「アンケートの実施」

MDS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お答えいただき、統計処理をするためのデー

Questionnaire For Taiwanese Students

We, the 1st grade students of Iwate High School, Class 1, Group 3, are conducting a survey under the theme of "Research on what Taiwanese people want from Japanese hot springs to make hot springs in Iwate much more popular". We would like to ask for your cooperation in answering the following questions.

Q 1 Do you want to do "Chirashi"?
Chirashi is the custom of eating cherry blossoms when they are in full bloom. Japanese have made eating cherry blossoms.

Q 2 Do you want to pick cherries?
Cherries are the custom of eating cherry blossoms when they are in full bloom. Japanese have made eating cherry blossoms.

Q 3 Do you want to see "Chiribonmatsu"?
Chiribonmatsu is a festival to memorial to our ancestors. For example, hitting, knocking or doing Bon dance.

タを地域の人々とふれあいながら直接収集することを1つの特徴としていたが、今年度は感染リスクを低減するために校外でのアンケートを直接実施せず、Google Forms を活用してインターネット上で収集する形に切り替えて実施した。このため、昨年までは実施してこなかったGoogle Forms の使い方を指導する時間を2時間設けている。また、アンケートにお答えいただく方々も、秋田県立大学の学生や、横手市役所の職員の皆様に事前をお願いをして、生徒が直接校外の人々と接触することがないようにした。さらに、地元横手市が台湾の大同大学と地元企業「株式会社デジタル・ウント・メア」との3者で交わしている「国際的産学官連携」を活用させていただき、台湾の高校生213名にもアンケートに協力していただいた。アンケートは英語で実施したが、国内でのアンケートとは違い、前提となる知識や常識が本当に同じなのかどうかを確認しながら設問を組み立てるなど生徒達は国内でのアンケートに比べだいぶ苦労はしていたが、実施後は御礼の絵はがきにも英語でメッセージを書いてお送りするなど、当初予定していた形ではなかったが思わぬ形で国際交流の機会を得ることができ生徒達にとって良い刺激になった。

Answer sheets

School: Yajima High School Class: 12-A No: 6

Q1 ☒ Yes ☐ No Q2 ☒ Yes ☐ No Q3 ☒ Yes ☐ No Q4 ☒ Yes ☐ No Q5 ☒ Yes ☐ No Q6 ☒ Yes ☐ No

Q7 ☒ When you feel tired. ☒ When you want to warm your body. ☒ When you want to relax. ☒ When you want to take care of your skin. ☒ When you want to cure the disease. ☒ When you want to escape. ☒ When you want to wash your body.

Q8 ☒ There are some hot springs that a person with tattoo can't use. ☐ You can't wear swimsuit.

Q9 ☐ Less than 34 degrees ☒ 34 degrees or more and less than 39 degrees ☐ 39 degrees or more and less than 42 degrees ☐ 42 degrees or more

Q10 ☐ Spring ☐ Summer ☒ Fall ☐ Winter

Q11 ☒ men ☐ women ☐ no answer

Q12 ☒ Every month ☐ Several times a year ☐ Never

Q13 ☐ Yes ☒ No

Q14 ☒ Worry about safety. ☐ The procedure is troublesome. ☐ Connection is not stable. ☐ Different a Wi-Fi systems. ☒ Slow speed. ☐ Not particularly.

Q15 ☐ Station ☒ Hotel ☐ Restaurants ☐ Shopping facilities ☐ Amusement facilities ☐ others

Q16 ☒ Use on a daily basis ☐ Do not use at all ☐ Use several times a month ☐ Use only when traveling

Q17 ☐ Commercial facilities ☐ Hotel ☐ Tourist facilities ☒ others

Q18 ☐ Rent a car ☐ Bus ☐ My car ☐ Train ☐ Acquaintance's car ☐ others

☐ Taxi ☒ Walking

「MD S 基礎成果発表会」

今年度は会場を約1,000人収容可能な秋田ふるさと村ドーム劇場とし、令和3年2月11日(祝日)に第2学年の総合的な探究の時間で実施している課題研究の発表会と合同で実施をする予定であった。しかし、新型コロナウイルス感染症の蔓延が収束していないために、この原稿を執筆している段階では第1学年235名のみに限定し、昨年と同様に「MD S 基礎成果発表会」として実施する形に変更している。昨年は市役所に併設してある「横手市ふれあいセンターかまくら館」での実施であったが市街地であるために朝の交通渋滞が問題になっていたり、会場がやや手狭であったりしたこともあって昨年度の段階から会場の変更を予定していた。秋田ふるさと村は観光施設も併設しており、冬場であっても駐車場の心配がなく、保護者の方々にも参観していただきやすいように建国記念の日を実施することとした。

当初の予定通りの実施は叶わなかったが、生徒達はこの日を目標にアンケートの作成、データの分析、プレゼンテーションの練習をおこなっている。色々と気を遣わなければならない大変な時期ではあるが、生徒達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ために所々で昨年とは違う対応をする必要はあったが、結果的には授業時数、内容共にほぼ昨年と同様に進めることができた。昨年度整理した5つのステージ構成は有機的に繋がりがあがり、学習の流れができています。今後は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を精査し、学習効率を上げていくことに注力したい。

< 3 > 「MDS 探究」の開発

教諭 瀬々 将吏

1 開発の背景

本校SSH事業における「MDS科目」は

「MDS基礎」(1年生全員)－「**MDS探究**」(2年生理数科)－「MDS探究」(3年生理数科)の流れで構成されており、「MDS探究」はその中核となる重要な教育活動である。「MDS基礎」および「MDS発展」はSSH事業の開始に伴い新規に開発した授業であるが、「MDS探究」については事情が異なる。本校では昭和43年に理数科が設置され、それ以来「課題研究」が実施されてきた。

「MDS探究」の開発は基本的にこの流れを継承しつつ、本SSH事業で設定した目的を達成できるような改善がその主眼となる。

今年度の研究計画書では、MDS探究の内容を以下のように記載した。

2年次の「MDS探究」では、1年次に身に付けた**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ていく。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**を図る。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**を図る。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・開発を進める。

上記太字で記載した部分において、本校の課題研究の経緯を踏まえ、以下のような改善を目指した。

(1) データ処理・分析の手法の活用

自然科学分野の研究においては、得られたデータに対して種々の統計処理が行われる。高校生の課題研究においては、統計処理は数学や情報などの教科の既習事項に限られるケースが多く、より踏み込んだ仮説検定が用いられるケースは多くない。また、データの解析やシミュレーションなどにおいてはプログラミングが有用である。本校SSHでは、1年生の「MDS基礎」において上述のような統計の扱い方やプログラミングの手法を学んでいる。この成果を実際的な課題研究の文脈で発揮させるような働きかけを行う。

(2) 課題の設定方法

従来の本校「課題研究」におけるテーマ設定は、高校生のものの見方・考え方や重視した、独創性の高いものであった。しかしながら、それらの独創的アイデアは正統な自然科学研究の流れに位置付けることが不適切なものも多い。科学技術人材育成の観点からは、上述の独創性を損なわずに、それを正統な自然科学研究の流れに位置付けられるような働きかけが重要である。そのために文献調査の指導を強化する。

（３）表現力・コミュニケーション能力・発信力の強化

S S H採択前は、校外で研究交流を行う機会は県の「理数科合同研修会」に限られていた。生徒が自分の研究を発信する力を高めるには、まず外部発表の機会を豊富に設けることが重要である。そのために、外部発表会やコンテスト等への参加を促す。

（４）外部機関連携の充実

生徒研究における外部連携には２つの意義がある。まず実際問題として、生徒が希望する研究テーマを指導する場合、外部研究者からの支援の有無が研究の質を大きく左右する。さらに、生徒は研究者との交流を通して、研究者らしい物事の考え方や共同研究の方法を身に付けていく。このような観点から、M D S探究における外部機関との連携を充実させる。

２ 実施の詳細

表 実施日程

日時	活動内容	日時	活動内容
４月１４日	オリエンテーション	１０月１日	成果のまとめ
４月２１日	研究課題の設定	１０月６日	成果のまとめ
５月１２日	研究課題の設定	１０月２０日	成果のまとめ
５月２６日	研究課題の設定	１０月２２日	課題研究発表会
５月２８日	研究課題の設定	１０月２７日	課題研究発表会の振り返り
６月２日	テーマ発表会	１０月２９日	成果のまとめ（ポスター、論文）
６月８日	調査・検証	１１月５日	成果のまとめ（ポスター、論文）
６月９日	調査・検証	１１月１０日	成果のまとめ（ポスター、論文）
６月１６日	調査・検証	１１月１２日	成果のまとめ（ポスター、論文）
７月９日	調査・検証	１１月１７日	成果のまとめ（ポスター、論文）
７月１４日	調査・検証	１１月１９日	成果のまとめ（ポスター、論文）
７月１６日	中間発表会の準備	１１月２４日	成果のまとめ（ポスター、論文）
７月２１日	中間発表会の準備	１１月２６日	成果のまとめ（ポスター、論文）
９月３日	中間発表会	１２月１日	成果のまとめ（ポスター、論文）
９月８日	調査・検証	１２月１０日	成果のまとめ（ポスター、論文）
９月１５日	調査・検証	１２月１５日	成果のまとめ（ポスター、論文）
９月１７日	調査・検証	１２月１７日	成果のまとめ（ポスター、論文）
９月２４日	調査・検証	１月１９日	成果のまとめ（ポスター、論文）
９月２９日	調査・検証	２月４日	成果のまとめ（ポスター、論文）

・研究課題設定期間（５月まで）の指導について

３月から５月までは、研究活動にとって最も重要な研究課題の設定を行う期間であるが、今年度は新型コロナウイルスの対策により大きな制約を受けた。４月２１日から５月６日まで一斉休校となり、生徒が学校で課題設定の活動を行えなくなった。しかしながら、本校ですでに活用が進んでいる G Suite for Education の活用により、在宅でのオンラインミーティングが可能となった。各研究グループはこの期間にミーティングを行った。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。

・テーマ発表会

６月２日に実施。「課題研究のテーマ」、「テーマ設定の理由」、「仮説と検証方法の見通し」について各班５分程度にまとめ、発表を行った。指導助言者として秋田県の博士号教員の先生方３名を迎えてコメントをいただいた。



研究課題一覧

スポーツ科学班	スポーツドリンクとスポーツパフォーマンスの向上
数学班	３人で行うババ抜き勝敗について
物理１班	MR L計画 ～150mの壁を越える～
物理２班	発電界の新スター！？バスタブ渦の速さに関する研究
化学班	食肉を柔らかくする方法
生物１班	好熱菌酵素の活用について
生物２班	本校周辺生息カメムシと同種カメムシの忌避反応実験について

・調査・検証期間（９月まで）の活動について

各グループが教員の指導のもとで研究を進めていく。この過程で、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、全７グループのうち４グループが支援を受けることとなった。４グループの内訳はスポーツ科学班、物理２班、生物１班、生物班２である。特に生物１班は大学の設備で実験をさせていただくなど全面的な支援を受けた。

これらのグループは、こちらから大学を訪問したり、Web ミーティングを行ったりするなど、様々な

形の指導を受けた。



ペットボトルロケットの発射実験



PIV 法による流体解析

・発表および成果のまとめについて

10月22日実施の「理数科課題研究発表会」を目標に、研究結果をまとめていく。ここでも Google Classroom が非常に有効であった。プレゼンテーションの画面をグループの生徒が同時に開きながら分担して執筆を行える。教員はいつでも生徒の作ったファイルを確認することができる。

スライド、ポスター、論文、などの作成方法については、主に「理数科通信」によって書面で行った。理数科主任による簡単な説明のみで、資料の作り方や発表の方法を全ての生徒に講義するといったことは行っていない。

10月22日の発表会では、各グループとも自信をもって堂々と発表できた。コロナウィルス流行の渦中ではあるが、なんとか発表会を行えたことは幸運であった。



・「理数科課題研究発表会」以降

各種内外での発表会に向けて、ポスター作成などの活動を行った。「理数科合同研修会」「サイエンスコミュニティ」の様子については別に報告する。

1/29, 30	東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会
2/11	2年自助課題研究発表会
2/27	サイエンスリサーチカンファレンス
未定	秋田県SSH指定校発表会

3 成果の検証

「1 開発の背景」で挙げた課題が達成されたかどうかを検証する。

(1) データ処理・分析の手法の活用	◎生徒は習得したスキルを自発的に活用した。分散や検定などの分析を行ったグループが複数あった。Python によるプログラミングも複数のグループで行われていた。(数学1班、物理2班) △こちらからは「MDS 基礎で学んだことを積極的に使え」という声かけは行ったが、具体的な活用法を全員に指導するなどといった積極的な指導は行わず、個々のグループでの指導にとどまった。
(2) 課題の設定方法	◎全てのグループが先行研究の調査を行っており、独善的な課題設定は見られなかった。 △文献調査はしっかり行っているものの、科学的な研究活動の経験が無いと、テーマ設定の必然性、切実さに欠ける。2年生以前の段階で何らかの仕掛けをすることが望まれる。
(3) 表現力・コミュニケーション能力・発信力の強化	◎コロナウィルス流行下にもかかわらず、複数の発表機会を設けることができた。 ○生徒は自信を持って、しっかりと発表を行うことができる。 △質疑応答の受け答えには未熟な点が残る。発表内容が完全に整理しきれていないことが原因と考えられる。
(4) 外部機関連携の充実	◎秋田県立大学との強力な連携のもと、半数以上のグループが指導を受けることができた。

4 今後の課題

(1) 課題設定を充実させるための働きかけ

文献調査を行わせることができたのは大きな収穫であったが、依然として課題設定に切実性が薄いように思われる。これは、生徒は文献調査の前に本格的な科学研究を行ったことが無いと、「先行研究調査をすると、得をする。調査しないと逆に恥をかく」といった経験を経ておらず、インセンティブが働かないことが理由ではないかと考える。これを解消するには、(1) 1年生の段階から、理数科志望の生徒に何らかの科学研究活動に取り組ませるとともに (2) 先行研究を含め、学術研究を尊重するようなコミュニティの形成を地道に行っていく必要がある。

(2) 「MDS基礎」の活用

生徒は「MDS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「MDS基礎」の狙いは十分に達成されていると考えられる。教員側への周知には改善の

余地がある。指導教員が「MDS基礎」の内容を十分に理解し、積極的な活用を促す体制づくりが有効である。そのためには、「MDS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、「MDS探究」の運用上の働きかけとしては、発表資料に「どこで『MDS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。

（３） 研究発表の指導

口頭発表のスキルについては、全生徒を対象としてトレーニングを行うことにより改善が可能と考える。特に「間違えずに話す」ことを最優先するのではなく、「伝えたいことをいかに伝えるか」を最優先する態度を身につけさせたい。そのためには、教員からそのような価値観を徹底して伝えるとともに、現在行っている「リハーサル」を生徒同士が自由闊達に意見できる場とすることが重要と考える。

< 4 > 「MDS 発展」の開発

1 「MDS 発展」の目標

「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はなく、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1つとした。

2 今年度の「MDS 発展」の取り組み

今年度は、秋田県立大学の石本志高先生に御指導・御協力をいただきながら、一人ひとり新たに設定した課題研究に取り組み、その成果と課題をレポートにまとめた。また、1学期後半から2学期にかけては、日本語で作成した研究レポートを英語でアカデミック・ライティングすることに挑戦した。英語でのレポート作成時には、本校のALTである Brent Yelle 先生に長時間に渡り熱心に御指導いただき、何度も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。また、その英語での研究レポートの発表会を行う際には、近隣の高校からALTの先生方にもご参加いただき、合計6名のALTの先生方に英語での研究発表を聞いて評価をしていただいた。

< 主な取り組み >

○令和2年5月20日（水）

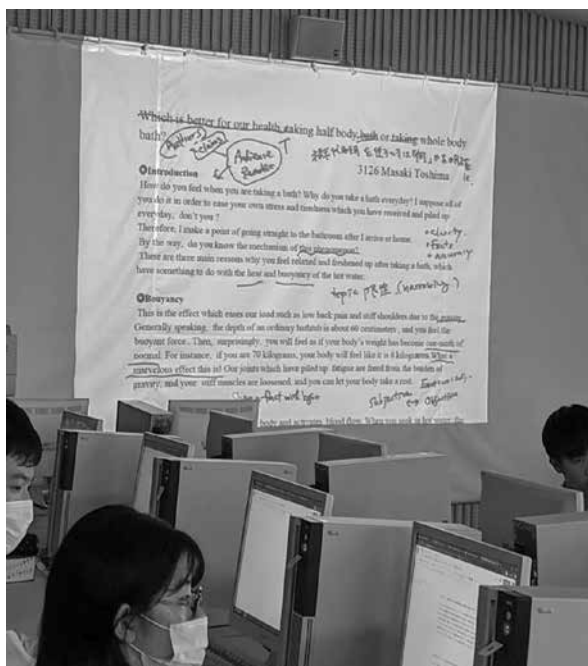
石本先生による第1回目の講義が行われた。コロナウィルス感染症予防のため、オンラインでの講義となってしまったが、はじめは緊張気味に見えた生徒たちも次第に積極性を増し、石本先生からの質問にも複数の生徒が答える姿が見られた。

石本先生からは、課題研究に臨むうえで必要な科学的思考について、また、研究の中で活用する資料やデータの扱い方などについて、先生のこれまでの経験談なども交えながら熱心に御指導をいただいた。生徒たちは、大学での研究とはどういうものなのか、またそのために今何を頑張らなければならないかなどの質問をし、石本先生からは今後の学習や探求の活動に繋がる大変有益なアドバイスをいただくことができた。

○令和2年7月15日（水）

石本先生による第2回目の講義が行われた。今回は本校においていただき直接講義をしていただくことができた。石本先生からは、完成したレポートの中からいくつかその場で具体的に添削指導をしていただき、科学的レポートを作成する際の注意点や踏まえるべきポイントなどについて数多くアドバイスをいただいた。生徒のレポートに共通していることとしては、文章の書き方が主観的なものが多いのもっと客観的に文章を書く必要があること、また、もっと読み手を意識して分かりやすい文章、及び構成にする必要があることなどをご指摘いただいた。生徒たちは、石本先生からのアドバイスに基づき、自分のレポートに足りない要素や改善が必要なポイントに気づくことができ、今後科学的レポートをまとめる際に注意すべき点を確認することができた。

(写真) 7月15日の講義の様子



○令和2年9月23日(水)

本校のALTである Brent Yelle 先生、及び近隣の高校から5名のALTの先生方にもご参加いただき、英語での研究レポート発表会を行った。

ALTの先生1名に生徒が5～6名ずつ入り、合計6つのグループに分かれてそれぞれ発表を行った。発表する際には、発表の内容がALTの先生方により伝わるように、図やグラフを提示したり、科学の専門的な難しい用語も分かりやすい表現に変えるなどして、工夫をして発表を行った。

ALTの先生方からは、発表者の英語力については概ね高い評価をいただいたが、聞いている人に内容がより伝わる発表となるよう、もっと絵やグラフを効果的に使うことやしっかり相手とアイコンタクトを取りながら話をすること、また、絵やグラフを使って説明をする際に、“Look at ～.”という文を使う生徒が多かったが、表現が直接的すぎるので、“Please look at ～.”とするか、“If you look at ～, ...”などの表現に変えたほうが良いことなど、発表する際の英語の表現についての具体的なアドバイスをいただいた。

(写真) 9月23日の発表会の様子





3 今年度の反省と今後の課題

「MDS 発展」初年度で初めての取り組みばかりであった上に、コロナウィルスの影響でできる活動に制限があったものの、生徒にとってはとても有意義な活動ができたと思う。今回の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、生徒は様々な新しい知識やそれに伴う新しい視点や考え方も得ることができたし、大学進学後、それぞれの研究を進めていく際に必要な能力の素地を養うことができた。

しかし、計画を作成する上で、SSH推進委員と英語科の職員を中心に話し合いを進めてしまった部分があったので、来年度以降の計画を作成する際には、理数科の先生方からの意見も取り入れ、3年間の大きな流れとMDSでの活動を通して育てたい生徒の資質等を再確認して計画を組むことで、今年度よりもさらに有益な活動ができるであろうと思われる。

生徒たちには、今回の取り組みをきっかけに、多様な分野の事象について興味・関心をもち続け、社会に存在する様々な問題の解決に取り組み、より良い国際社会を作っていくためのグローバルリーダーとして活躍して欲しいと願っている。

< 5 > 第1回「青雲の志講演会 plus」

教諭 瀬々将吏

1 対象 第1学年生徒

2 目的

スーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、将来国際的に活躍し得る科学技術人材等の育成を図るべく学校としての教育体制を強化する。その一環として本校の伝統である「青雲の志」を育むために、社会の第一線で活躍しておられる方々を講師にお迎えしお話を伺う。

3 場所 本校第1体育館

4 期日 令和2年 5月29日(金) 13:30~15:30

5 講師 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授 木村 寛 氏 (リモートで実施)

6 内容 スーパーサイエンスハイスクール事業の一環として第1学年で実施している「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

7 生徒の感想

(1) 講演で印象に残ったこと

- ・ 統計的仮説検定には沢山の種類があること。
- ・ 範囲はたった1人のデータでも大きな影響を受けるので、範囲の数値を見ただけではその集合の特徴はつかめないということ。
- ・ 桜の開花日の予想も統計学で出されているということ
- ・ 統計学はいろいろなところで社会の役に立っているということ
- ・ 一見便利である、平均やレンジにも欠点があるということです。私は平均やレンジは値がまとまり、見やすくなってとてもいいものだと思っていました。ですが、集団にばらつきがあると、分かりにくくなるそうです。気をつけて使っていこうと思いました。
- ・ サイコロの表がずっと続いた時普段なら自分の感覚で判断していたけど、実際に確率を調べていくと、数字として表されてとても分かりやすかった。また、5パーセント以下の場合はずぐに適切でないものと判断することにも驚いた。
- ・ 統計学は、もっと単純なものかと思っていた。
- ・ 統計学は数学的にでき、手順や方法、考え方の工夫で分かりやすく、正確にデータを出せるということ。
- ・ 統計学は、医療の現場でも使われていることが印象に残りました。しかし、医療の現場は何が起るかわからないので、信用しすぎるのも、気をつけたいです。いかさまコインの見分け方も実際にやってみたいと思います。
- ・ 身近なものが統計学で成り立っていることを初めて知ったし、それを先生が例をあげて説明してくれたことで、こんなことも統計学と関わっているのか!と思いました。
- ・ 日常にはたくさんの統計が絡んでいるということを改めて実感させられた機会でした。私はこの公演を聞いて統計学とは、情報を見やすく、分かりやすく整理するだけでなく、データをさまざまな視点から分析し、思考の視野を広げてくれるものだと考えます。一見、表で見てみると普通に見える事柄も確率やグラフで表すことによって、意外な発見があり、自分の固定観念や概念をぶち壊してくれます。このように、統計学は私たちに新しい見解を与え、メディアリテラシーなどの意識をより高めてくれるものだと思います。ただデータを整理するというイメージが覆されたことが大きな驚きです。
- ・ 集めたデータをしっかり伝えるためにはグラフや表の選び方がとても重要である事
- ・ パッと見て数値を判断するのではなく、様々な検定を用いると、確かな情報を得ることができるということ。

（２）講演の中で、どのようなことが日常の学習や生活に活かせると思ったか

- ・ 身の回りのことを多角的にみたり、視野を広げるために使えると思いました。
- ・ 統計学を用いたら目では見えなかったようなものが数字やグラフとして表されどんな分野でも役に立つのではないかと考えた。
- ・ 生活の中で使うことはあまりないかもしれないが、大人になって働くときに、統計学を使って資料などを作ると説得力が上がると思う。これからMDSでも、本格的に統計などの作業をしていくと思うので、今回習ったことを活かしたら良いと思う。
- ・ 統計学は大きい数のデータの分析だけでなく、整理や検証などができるから、自分で課題をみつけ統計学を使い、結果を導くようなことが出来るなと思ったし、自分も行ってみたいと思った。
- ・ 模試などの結果にある偏差値を見て、自分が全体の中でどの位置にいるのかを考えていきたいと思った。
- ・ MDSの授業でのレポートや発表に使えると思った。また、将来仕事に就いたときに使えると思った。
- ・ データをまとめる手順や、グラフの長所と短所を理解し目的に適したグラフを使用することを活かしていきたいと思いました。特にデータをまとめる手順は理解していると色々なことに使用できるので、きちんと理解し自分で使用できるようにしたいと思いました。数値の範囲が同じでも、グラフで見ると、まんべんなく散らばっていたり、両端に1つずつあって残りは真ん中付近にあったり、ということや、平均値が同じでも、数値の範囲が違う事もあるということがわかった。テストやアンケートの結果を見るとときに活かしたいと思った。
- ・ 広告の話の項目で、外れ値のせいで平均が高くなってしまっている事もあるということが分かったので、本当か？と疑問に思った平均を見たときはその平均は適切であるのか確かめてみたいと思いました。
- ・ ニュースなどでもグラフは多く活用されているが伝える側が伝えようと選んだ事は全体の一部という事もあると思いました。この情報を違うタイプのグラフで表示するとどうなるのか考えられるようになったと思います。一つの情報だけに惑わされない様に気をつける事が出来ると思います。



< 6 > 第2回「青雲の志講演会 plus」

教諭 瀬々将吏

1 対象 第1学年生徒

2 目的

スーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、将来国際的に活躍し得る科学技術人材等の育成を図るべく学校としての教育体制を強化する。その一環として本校の伝統である「青雲の志」を育むために、社会の第一線で活躍しておられる方々を講師にお迎えしお話を伺う。

3 場所 本校第1体育館

4 期日 令和2年11月5日（木） 13:30～15:30

**5 講師 Google 合同会社 佐々木 絵理 氏（本校OG）
鵜飼 佑 氏、他（リモートで実施）**

6 内容 国際的な視野を持ち活躍する人材を目指すために、高校生の段階で身に付けておきたいことについて知る。

7 生徒の感想

（1）講演で印象に残ったこと

- ・ Google で働いている人は凄い人が集まっているイメージだったけど、目標の大学に受からなくてもそこからさらに努力して道を開いていてそこが驚きで印象に残った。
- ・ 失敗を恐れずチャレンジすること
- ・ 初めから完璧を求めないということ。
- ・ 立派に働いている佐々木さんが実は二つの大学に落ちていることを聞き、驚いた。でも、その失敗から学び、次につなげられた佐々木さんがかっこいいと思った。この先失敗はたくさんあると思うが、チャンスに変えられるようにしていきたい。
- ・ 苦手かどうかで判断するのではなく、興味・関心で判断することによって、将来の可能性が広がり、人生が変わるということ。
- ・ 講演してくださった三人の方々がそれぞれ別々のフィールドを考えて進路を決めていたが、最終的に今に行き着いていること。
- ・ 将来国際的な職業に就きたいと考えているので、日本と外国の違いや外国で暮らすにあたってのアドバイスなどが印象に残った。
- ・ Google の紹介で話していただいたイノベーションの原則で、「初めから完璧を求めない」というが印象に残りました。大手企業の Google でも試行錯誤の結果で今があるということがわかりました。
- ・ 外国人と会話をする際には自分の意志を強く持ち、自分の常識をみんなの常識だと思わず、自分の立場をはっきりさせる
- ・ 文系でありながら Google に入社した佐々木さんのお話がとても印象に残った。IT 系は理型、と自分の中で勝手に決めつけていたので、枠にとらわれずにいろいろな視点から社会を見ることが自分の進路選択にも役立つと思った。
- ・ Moonshot Thinking という不可能と決めつけない理念が印象に残りました。また、Q & A での話の中で、創造性とは空虚から生まれるのではなく、背景には情報や経験があること、つまり閃きの豆電球にはたくさんのケーブルが繋がっていることに気がつくことができました。
- ・ 東京大学卒業や、現在 Google で働いていることなどの世間一般でいう凄い経歴を持っている方たちでも苦労してきているという事。

（２）講演の中で、どのようなことが日常の学習や生活に活かせると思ったか

- ・ イノベーションの所の例でもあったようにブラジルやメキシコの人達のように学んだことをいかに自分の生活に活かすか、使うかを考えることが大切だと思いました。マイストーリーからは自分の興味のあることを大切にしたいと思いました。
- ・ 興味のあることを積極的に取り組みたいと感じた。数年後の未来はどうなっているのかわからないが、今、進んで取り組んでいることがいつか、自分の強みになってほしい。
- ・ 将来外国の方と一緒に仕事をするかは分からないけど、そうでなくても社会には様々な価値観を持つ人がいるということを心に止めて、自分の考えや意見をはっきり言えるようにしたいです。私は意見を言うことが苦手で、急に話すと内容が全くまとまらないので、普段から話を聞く時は理解するだけで止まらず何かしらの意見をもって聞くようにしていきたいです。
- ・ チャレンジすること。やってみようと思ったことでも失敗したときのことを考えてチャレンジすることを辞めてしまうことがあるので失敗から学べるように色々なことにチャレンジしたい。
- ・ 英語力、コミュニケーション能力があれば仕事をする上で大きなアドバンテージになると思う。たくさん話をすることが大切だと言っていたのでたくさん会話をしてコミュニケーション能力を身につけたい
- ・ 興味のないことをただ拒むだけでなく、それに少しでも触れて面白さを見いだそうとする考え方をもちたいと思った。
- ・ 「不可能と決めつけない」「失敗を恐れない」などの言葉が印象に残りました。これから受験生になるうえでとても大切なことだと思いました。また、英語は絶対に必要になってくると思うので、苦手ですが頑張っていきたいと思います。
- ・ 英語を学んだことが良かったという話が英語をちゃんと勉強するやる気に繋がった。もっと色々な事に挑戦して色々な経験、失敗をしていきたいと思いました。そしてそこから沢山の事を学びたいと思いました。また自分の趣味や好きな事ももっと深め将来自分の武器に出来るようにしたいです。
- ・ 授業中に周りと意見交換をして、自分の意見をはっきりさせることや、英語の学習により積極的に取り組むことを学校生活の中に活かしていきたいと思った。
- ・ 高校生のうちにたくさんの経験を積むことが大事だと思ったので、色々なことに挑戦していきたいと思いました。また、自分の考えを周りの人に言うメリットの多さに改めて気づいたので、様々な場面で意見交換をしていきたいと思いました。
- ・ 不可能だと思わずにまずやってみるという、チャレンジ精神をこれからの生活の中で大切にしていきたい。
- ・ 自分が持つる力を活かしていくには知識を増やしていく事が大切になっていくと思うので、勉強頑張ろうと思った。また、友人とのコミュニケーションも大切にしたいと感じた。



< 7 > 令和 2 年度 S S H 生徒研究発表会（オンライン）

教諭 岡本由佳子

これまで毎年 8 月、神戸国際展示場を会場に行われてきた S S H 生徒研究発表会だが、今年度は新型コロナウイルス感染症予防のため、オンラインでの発表および審査となった。全国大会会場で自分たちのプレゼンを行い、質疑に応答する経験や、高いレベルの研究の発表を聞き、刺激を受ける経験は貴重なものであり、生徒を大きく成長させるものである。本校の代表となった生徒にとっては、発表動画の撮影とその公開は臨場感に欠け、他校の発表もスマートフォン等での視聴となってしまう、質疑等もしにくい状況となってしまった。しかし、オンライン発表のおかげで、参加生徒だけでなく本校生徒・職員が公開された多くのポスター発表や代表班の口頭発表を視聴することができた。

1 本校代表生徒と発表テーマ

理数科 3 年 課題研究物理 1 班（男子 4 名）

『声真似は本当に似ているのか？～音声分析による解明～』

成績 生徒投票賞受賞（参加 222 校、生徒投票賞 18 校）

2 審査の流れ

（1）一次審査

7 月 2 1 日まで	事前提出 発表要旨、ポスターデータ、ポスター発表動画（5 分）
8 月 1 1 日まで	一次審査
8 月 7 日～2 8 日	ポスターおよびポスター発表動画公開 ポスター閲覧、ポスター発表動画視聴 生徒投票（各校がもつ 1 票を投票） メールにて生徒交流（発表校へのコメントを投稿、後日返信）
8 月 1 2 日	一次審査結果発表

（2）二次審査

8 月 1 7 日～1 8 日	二次審査 一次審査の動画の審査結果に加え、オンラインによる 3 0 分程度の 質疑応答
8 月 1 9 日	二次審査結果発表

（3）最終審査

8 月 2 8 日	最終審査、表彰、講評 代表校 6 校による口頭発表および審査 発表の模様を生配信し、チャットで質疑応答
-----------	---

3 本校生徒の発表と結果について

生徒たちがポスター発表の録画にあたり最も苦労した点は、研究校内で15分程度の発表内容を5分以内にすることである。そのために次の3点を議論した。

- ① 事前に送る発表要旨およびポスターにどの実験や成果を載せるのか。
- ② さまざま行った実験や検証の中で今回の発表ではどこを結論とすべきか。最も伝えたいことは何か。
- ③ 視聴者を説得させるだけでなく、インパクトのあるプレゼンの工夫をしなければならない。

長い期間、担当教員とも検討を重ねて何度も練り直した。さらに、発表をしてみてうまく説明できない部分はポスターから改善することを繰り返した。

一次審査を通過することはできなかったが、非常にわかりやすい発表であった。また、目をひくタイトルのおかげでポスター発表の視聴数が増えたことが予想できる。その結果、生徒投票を受賞することができたのではないかなと思う。

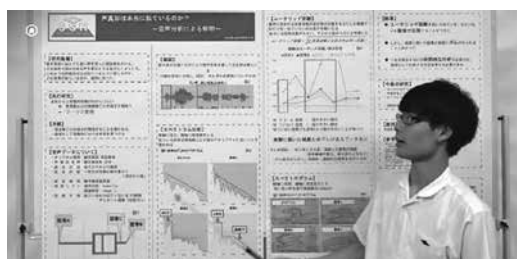
4 オンラインのメリット・デメリット

前述の通り、メリットは発表の様子が配信されることである。ポスター発表は、発表者だけでなくSSH指定校の全校生徒にIDとパスワードが共有され、多くの生徒が視聴可能であった。特に来年度理数科を希望している1年生が参考にできる。また、最終審査の時間帯は授業中であったが、授業を変更して理数科3年と理数科2年の教室で視聴できる環境を整えた。職員にも部屋を準備して視聴環境を整えた。

デメリットは、大会会場で感じる発表者たちの熱量や発表の工夫を体験できないという点である。例年、ポスターに加えて実物を展示するのはもちろん、ICTを活用した資料を用意したり、英語版の資料を作成したりするなどさまざまな見せ方の工夫をしている発表が多い。また、会場では他校からの感想シートをもらうしくみになっており、発表がすぐにフィードバックされることは嬉しい励みになる。こうした経験ができないことに加えて、「神戸で発表する」ことは生徒たちの憧れであり、その目標が達成できないことは非常に残念であった。

5 今後の課題

生徒投票賞は一昨年に続いて2回目の受賞であり、大変うれしい結果であるが、一次審査を通過できるレベルに達するには、再現性・信頼性、有用性なども突き詰めていく必要がある。



< 8 > 第 10 回科学の甲子園秋田県予選会

理数科主任 岡本由佳子

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7チームが挑戦した。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、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 競技の内容

新型コロナウイルス感染症が拡大していなかった昨年度までは、予選会場である秋田県総合教育センターに出かけて1日かけて競技が行われてきた。競技は筆記競技（60分）と実技競技（60分）からなる。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。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。実技競技は、代表3人が出場し、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。

しかし、今年度は感染予防の観点から、実技競技は行われず、自校を会場に筆記競技のみを実施することになった。

3 実施にあたって

自校での実施のため、理科実験室を中心に予選会場を準備した。筆記競技について全体説明の後、各予選会場に分かれて筆記競技に参加した。当日は、感染症予防に努め、手指消毒とマスク着用にて実施した。

試験実施日	令和2年11月5日（木）
説明	16:00～16:10
競技	16:10～17:10
実施会場	横手高校（物理実験室、化学実験室、地学実験室）
参加チーム	1年：1チーム 「赤ペンをアウフヘーベン」 2年：6チーム 「ごま」「爆速の男」「漢度3000倍」 「アネクメーネ」「101匹アザラシ」「たぶん理系」
合計：7チーム	※「 」内はチーム名

4 結果および検証

S S H指定以前は、1～2チーム出場していたが、S S Hに指定されてからは、参加チーム数が大きく増加しており、一昨年度は6チーム、昨年度と今年度は7チームが出場した。今年度は自校を会場にしての開催となり、1校からの参加制限がなくなったため、秋田県内から7校49チームが参加した。昨年の2倍以上のチーム数である。結果は、1～3位に入ることはできず残念であった。

参加の呼びかけに対し、昨年と同様、理数科2年生が全員参加したいと意欲を見せてくれた。また、1年生と普通科2年生から1チームずつ応募があったが、どちらも生徒たち自身が声をかけて仲間を集めてくれた。科学の甲子園や科学系オリンピックへの参加は理数科に偏る傾向があったので、普通科にもS S Hの影響が現れたことは大変うれしいことであった。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。

また、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、士気を高めた。今年度は生徒たちが競技に取り組む様子を実際に見ることができたので、これを次年度に引き継ぎ、意欲の向上や競技の対策につなげていきたい。

この大会を楽しみにしていた生徒が多く、科学への関心・意欲、チャレンジ精神の高さがうかがえた。チームで協力して問題解決に取り組み、成果を創出するよい経験になったと思う。事後アンケートには「楽しみながら問題を解くことができた」「難しい問題を協力して解くことが楽しかった」「もっと難しい問題を解きたい」などの感想が記入されており、充実した活動ができたことがうかがえる。



5 全国大会について

全国大会は次のような日程で計画されている。しかし、昨年度は新型コロナウイルス感染症が流行しはじめ、全国大会は中止となってしまった。秋田県代表であった本校の6名も多くの時間を費やして各競技の事前学習・対策に取り組んできた故に大変悔しい思いをした。

全国大会が実施されれば、各競技以外にも、シンポジウムやスワップミート（生徒交流会）、エクスカッション（施設見学）などが企画されている。是非、実施できるようになってほしい。

期 日 令和3年3月19日（金）～21日（日）

会 場 茨城県つくば市（つくば国際競技場、つくばカピオ）

< 9 > 秋田県理数科合同研修会

教諭 瀬々将吏

1 主 催

秋田県教育委員会 秋田県理数科連絡協議会

2 場 所

会場：秋田県総合教育センター（秋田県潟上市天王字追分西 2 9 の 7 6）

3 参加者

11月16日（月） 理数科2年全員（30名）

4 引 率

高橋里実、瀬々将吏、岡本由佳子

5 日 程

11月16日（月）

8：00	横手高校出発（集合7：50 貸切バスで移動）
10：00～10：20	開会式
10：20～10：45	移動・準備
10：45～11：55	発表 分科会Ⅰ①～③
11：55～12：30	昼食（持参）
12：30～13：15	発表 分科会Ⅰ④～⑤
13：25～15：25	発表 分科会Ⅱ⑥～⑩
15：40～15：55	指導・講評
15：55～16：00	閉会式
16：10	会場出発（貸切バスで移動 18：00頃学校到着予定）

6 本校の発表題

- 1 スポーツドリンクとスポーツパフォーマンスの向上（スポーツ科学班）
- 2 本校周辺生息カメムシと同種カメムシの忌避反応実験（生物2班）
- 3 バスタブ渦の速さに関する研究（横手高校 物理2班）
- 4 好熱菌酵素の活用（生物1班）
- 5 MRL計画 ～Evidenceを求めて～（物理1班）
- 6 食肉を柔らかくする方法（横手高校 化学班）
- 7 3人で行うババ抜き の勝敗について（横手高校 数学班）

7 活動の詳細

本発表会は、例年は秋田県総合教育センターにおいて一泊二日で実施されてきたが、今年度は新型コロナウイルスへの対策のため日帰りの実施となった。例年行われている実験観察演習や研究者の講演など、生徒の「科学者」としての意識を育成するような活動が縮小してしまったのが残念ではあった。活動は分科会に分かれての研究発表が主となる。

しかしながら、このような状況にあっても全ての生徒が外部発表を体験できたことは本当に貴重であった。すでに校内で行った口頭発表を再度行う形なので、生徒の負担もそれほど大きくはない。

各班とも初めての外部発表を経験し、議論が活発に行われた。他校の生徒がどのような研究を行っているか、生徒はたいへん興味深く感じたようである。また発表内容についても生徒は十分に練習を重ねてきており立派であった。

運営面では、会場に用意されていた PC でスライドが意図通りに再現されず発表に支障が生じた班が多数あったことである。このようなトラブルを避けるために各発表者が PC を持参するのが普通であるが、そのような運営がなされなかった。次年度からはギガスクール事業により Chromebook が全校に整備されることになっている。各会場に Wi-Fi を整備し、クラウド上で Google Slides を用いればこの問題は解決されるばかりか、各校のスライドの集約・整理・講評・分析が容易になると思われる。運営面で積極的にアイデアを提案し、生徒にとって有益な発表会となるようにしていきたい。



< 10 > 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会

教諭 瀬々将吏

- 1 期日 令和3年1月29日（金）～30日（土） 2日間
- 2 対象生徒 2年理数科生徒 29日 4名、30日 13名
- 3 目的 東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会に参加することで、他校と課題研究に関する情報交換を行うとともに、同世代で課題研究に取り組んでいる生徒達と交流を深める。
- 4 会場 奥州市文化会館 Z ホール 大ホール・中ホール等
〒023-0003 岩手県奥州市水沢佐倉河字石橋 41 番地
TEL：0197-22-6622
- 5 日程
 - 1月29日（金）

9：50	横手高校発
12：30	会場着
12：50～18：00	サイエンスコミュニティ研究発表会（1日目）
19：30	横手高校着
 - 1月30日（土）

7：10	横手高校発
8：40	会場着
9：00～12：00	サイエンスコミュニティ研究発表会（2日目）
	終了後、バスにて移動
14：30	横手高校着 解散
- 6 引率 29日 高橋里実、30日 岡本由佳子、佐々木一也
- 7 本校の発表
 - 【口頭発表】

好熱菌酵素の活用について（生物1班）
 - 【ポスター発表】

スポーツドリンクとスポーツパフォーマンスの向上（スポーツ科学班）
バスタブ渦の回転速度 ～新しい自家発電を目指して～（物理2班）

8 参加当日の様子

【1月29日（金）】

2年理数科の7つの課題研究班を代表して、生物1班が「好熱菌酵素の活用について」の口頭発表の機会をいただいた。

この班は、秋田県立大学の牟田口助教授のご指導をいただきながら、主体的に研究を継続している。直前まで実験を続けて得た新たな結果と考察を交え、制限時間7分にしっかりまとめた立派な発表であった。生徒たちは、大きな舞台を経験できたことが自信になっただけでなく、他校のオンライン発表や、会場での口頭発表から知的好奇心がさらに高められ、刺激を受けたようである。

岩手大学農学部の上村教授より、地元資源を活用しようとする姿勢を評価していただいた一方、他の菌と比較しても好熱菌が有用であることの主張の不足や、実験方法の不備、タイトルの曖昧さ等をご指摘いただいた。指導教員も含め、研究に求められる厳しい姿勢に触れることができた。

【1月30日（土）】

生徒にとって初めてのポスター発表で思うようにできなかった部分があったように見受けられたが、その分得ることの多い発表会であった。特にポスターのレイアウトやプレゼンの展開など学ぶことができたので改善してくれると思う。また、他校の発表を見たり質疑応答を通して生徒間の交流ができたりしたことは生徒にとっていい刺激となった。悪天候で往復の移動は大変であったが、帰りのバスで生徒たちが「楽しかった」といってくれて現地に向かった甲斐があったと感じた。



< 1 1 > 横手市国際的産学官連携プロジェクト

(大同大学×横手市 動画でPR！コラボ☆課外授業)

国際交流班推進班委員長 沓澤信宏

1 事業の概要と流れ

今年度2学年の希望者が横手市国際的産学官連携プロジェクト（大同大学×横手市 動画でPR！コラボ☆課外授業）に参加した。台湾の大同大学の学生が作成した台湾観光PR動画と本校生徒が作成する横手市PR動画をオンライン上で視聴・審査し、質疑応答することで交流を図ることをねらいとしたものである。産学官連携ということで、株式会社デジタル・ウント・メアの岩根えり子さん、横手市総務企画部・秘書広報課主幹の辻正憲さん、横手市商工観光部・観光おもてなし課主査渡部千晶さんの3名に様々な場面でご指導いただいた。

令和2年5月5日（火）：第1回オンラインミーティング

本校生徒・職員、デジタル・ウント・メア岩根さん、横手市役所職員が大同大学の学生とオンラインで台湾のイメージについて意見交換した。

大同大学経営学部では授業の一環で台湾のPR動画を日本語で作成する授業があり、今回は横手市の観光おもてなし課のバックアップのもと、その事前講習会としての位置付けの授業に本校の生徒たちが参加した。本校の生徒たちは日本の高校生から見た台湾の印象など英語を中心に、一部中国語を織り交ぜながら大学生と活発に意見交換することができた。



新型コロナウイルス感染症対策による臨時休校期間であったため、それぞれの家庭からweb会議システム(Google Meet)を使用して参加し、台湾の大学生との交流を楽しむことができた。

令和2年6月11日（木）～6月18日（木）：台湾観光PR動画視聴・審査

大同大学の学生が作成した台湾観光PR動画を、本校生徒が視聴し、Google Formsで審査・評価した。

令和2年6月23日（火）：第2回オンラインミーティング

台湾観光PR動画の審査結果発表とともに、審査した動画を題材にして、大同大学の学生と本校生徒がオンラインで質疑応答を行った。

大同大学の学生が作成した台湾紹介動画を審査し、その結果を報告した。本校2年生に加



え、横手市役所関係者も参加した。最初は英語でのコミュニケーションに緊張した様子であったが、感想と評価を伝えることができた。また、Google Formsで行った評価には1年生も参加し、大同大学

から参加賞をもらうこともできた。

以下は岩根えり子さんと、大同大学の陳明涓先生が作成した、台湾観光PR動画の評価基準である。

評価項目	評価事項
1. 企画内容及びシナリオ等構成 (10点満点)	① 企画内容と目的との整合性が取れているか ② ターゲットを意識した内容となっているか
2. 動画の品質 (20点満点)	① 音楽やアニメーションなどが効果的に活用されているか ② 色合いなどが美しいか
3・言語力 (10点満点)	① 動画に表示されている日本語(大同大學生)が正しい表現になっているか ② 動画で話している日本語(大同大學生)の文法が正確か及び発音が正確か
4. その他 (10点満点)	① インパクトがあるか ② 感動的か ③ オリジナリティがあるか

評価項目	評価事項
高校生による審査結果	参加者の審査点数 平均×2 を得点とします
SNS結果	5段階 A=100、B=80、C=50、D=30、E=10 (点)を得点とします

大学生が作成した動画は、グルメ、お菓子、夜市など本校生徒の興味を引くものが多く、いわゆる SNS での「映え」を意識した構成になっていた。



令和2年7月21日(火)：横手市観光PR動画作成ガイダンス

横手市の観光PR動画を作成する際の、著作権等に関するガイダンスを受講した。

横手市PR動画作成の際の主なルールは以下である。

- ・ターゲット：日本に興味がある台湾の学生
- ・動画長さ：2分10秒以内
- ・動画形式：MPEG4
- ・使用言語：英語

動画作成で重要となるのは、

- ・目的
- ・形態（インタビュー形式か体験型かなど）
- ・撮影機材（スマホかビデオカメラかなど）
- ・絵コンテの作成

・編集（自己満足ではなく、視聴者を意識した作り）
などというアドバイスを頂いた。

令和2年8月～9月：横手市観光PR動画作成

本校生徒25名11グループがそれぞれのテーマで横手市観光PR動画を作成した。



05_The traditional Dances of Yokote City(横手市の伝統舞踊)
来趣YOKOTE雪洞之郷



07_Hinata & Yuzuki's ramen recommendations!!(ひなた&ゆづきのおすすめラーメン紹介!!)
来趣YOKOTE雪洞之郷



08_About souvenirs from Yokote City(横手市のお土産について)
来趣YOKOTE雪洞之郷

令和2年10月中：横手市観光PR動画視聴・審査

横手市役所のYouTubeで公開される横手市観光PR動画を、大同大学の学生が視聴し、審査・評価した。

令和2年11月13日（金）：第3回オンラインミーティング

横手市観光PR動画を題材にし、本校生徒と大同大学学生が意見交換した。

令和2年11月20日（金）：第4回オンラインミーティング

横手市観光PR動画の審査結果発表を行った。

大同大学の学生に視聴・評価してもらった全てのYouTube動画の中で1位から3位のグループは台湾の豪華賞品を手にすることができた。参加した全ての生徒に対して、英語による評価も作成してもらい、生徒にとっては英語を通して国際理解を実感することができる貴重な機会となった。



以下は、本校の生徒が作成した動画に対する、大同大学の学生のコメントを抜粋したものである。

・横手の四季を紹介する動画に対して

The narrator's voice sounds very cheerful and energetic. The graphic designs are cute.

This video would be better if the font of the subtitles for four seasons were in consistency.

- ・横手のレストランを紹介する動画に対して

In the middle part of this video, the English song with lyrics is set as loud as the narrator's voice. This makes it hard to hear the narrator clearly. It will be great if there can be a short part in which students demonstrated the dining manners by themselves!

- ・霜月神楽を紹介する動画に対して

This video clearly shows the natural beauty and introduces the traditional culture of Yokote. The pace of narrators is appropriate, not too fast and not too slow. This video creates peaceful vibes and catches the beauty of the city.

2 まとめ

新型コロナウイルスの流行により、実際に海外へ足を運ぶことが困難になっている現状で、このような国際交流を実践できたことは大きな実りであった。このプロジェクトにより生徒たちが得られたものは複数あると感じている。

第一に、Google Meet と Microsoft Teams によるオンラインミーティングへの参加である。上述のように容易に現地へ出向き海外交流ができる現状ではないが、オンラインミーティングで現地の魅力を事前調査し、いざ現地での体験を有意義なものにするために自身に必要なものを把握できることを生徒は体験できた。

第二に、Google Formsを活用し、互いの動画を評価しあえたことである。本校の学校設定科目であるMD S 基礎・探究・発展では「エビデンスを基に議論を重ね、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」というSSHテーマに基づいて、学習活動を展開している。効率よくエビデンスとなるデータを収集し、それに基づいて評価出来た経験は、今後のMD Sにおける学習活動に活用されるであろう。

第三は異文化交流に参加できたことである。オンラインミーティングでは意見や評価を伝えるために、YouTube動画作成では自分たちの狙いを視聴者に伝えるために、チームで英語を校正しあうことができ、表現力向上に通じた。また、オンラインミーティングで学生の質問に即興で適切に反応する経験を得られたことも、今後英語でディベート・ディスカッションをする足がかりとなったのではないだろうか。

今後も産学官の連携を継続し、生徒に多様な経験の機会を提供できるよう努めたい。

< 1 2 > M D S 探究【スポーツ科学】について

齊藤 孝弘

1 年次の学校設定科目「M D S 基礎」で培った探究力や、I C T 機器の活用能力を活かしながら科学的な取組の進化を図るため、2 年理数科における「M D S 探究」では物理・化学・生物・数学・保健の分野に分かれて課題研究を行った。

ここでは指導を担当したスポーツ科学班の活動状況や成果と課題についてまとめたい。

1 課題研究の概要

タイトル	スポーツドリンクとスポーツパフォーマンスの向上
1. 目 的	スポーツドリンクに筋疲労を回復する効果があることを確かめ、スポーツドリンクを飲むことで運動時の運動能力の低下を防ぐ。
2. 方 法	20mシャトルランを一定の回数走り、ふくらはぎを筋疲労状態にする。 筋疲労状態で水とスポーツドリンクを飲み分け、ふくらはぎに低周波治療器（電気刺激の強さを 15 段階で調節可能）を貼り付け、閾値（被験者が初めて電気刺激を認識した値）の変化を比較する。
3. 結 果	十分な筋疲労状態においては、スポーツドリンクを摂取した場合の方が、かわりに水を摂取した場合よりも閾値は低かった。
4. 考 察	ほとんどの被験者の閾値が下がっていることから筋疲労が回復した。 刺激の判断基準や昼食時に摂取した栄養成分が被験者ごとに異なったことにより、一部の被験者で想定していた結果と異なる結果が生じた可能性があると考えられる。
5. 結論・展望	スポーツドリンクには筋疲労を回復させる効果がある。 今後シャトルランのような全身的疲労ではなく、局部的疲労における閾値の変化を比較したい。

2 テーマ設定に向けた先行研究の調査

メンバーが決定してから、テーマを設定するまでの期間に休校措置があり、先行研究調査や意見を交換する場を学校に設定できなかったが、Google Meet や LINE、Google ドライブを使って話し合いを進めることができた。

感染症拡大による特別な環境下でも大きく予定が遅れることがなかったのは、1 年次の M D S 基礎の学習経験が I C T 機器の活用能力を高めていたからではないかと考えられる。

3 検証実験の計画と実施

運動要素の中から筋疲労に注目して、運動時にスポーツドリンクを飲むことの作用を研究することに決め、筋疲労の定量化に関する先行研究を参考とした。

先行研究の実験では測定に使用する電気刺激装置を自作しており、本研究でも同様の装置を使用することを検討したが、博士号教員の須田先生より、装置のブロックダイアグラムだけを元に

製作するには期間が足りないこと、安全装置の部分に関して被験者の安全性を確保することができないことの助言をいただき、代替として市販の低周波治療器を使用する方法に変更した。

実験の運動種目を選定する際には、秋田県立大の内山先生より運動種目に関連する身体機能と運動パフォーマンスの関係についてご教示いただき、全身持久力の能力を発揮するシャトルランを走ることによって筋疲労状態を作ることにした。

メンバーによる予備実験では、シャトルラン1回あたりの折り返し数や1日の実施回数等を設定した。十分な筋疲労状態にすることと被験者の怪我や体調不良など、運動による健康影響を考慮して運動強度と方法を計画した。

検証実験では、体力テストの結果からシャトルランのスコアに近い生徒へ、実験の協力を依頼して測定データをとった。事前に被験者の健康状態を把握することや実験中及び実験後の体調変化に注意して測定するようにした。



4 成果と課題

<成果>

実験結果のデータ処理と検証から実験計画を修正するなど、科学的能力や技能、科学的思考力が育成された。

実験のための施設や機器等が不十分な中、利用できることを最大限に活かそうとする姿勢が身についた。

秋田県立大学との連携により、担当の先生から専門的な指導助言をいただき、限られた時間を有効に活用して研究を進められた。

理数科以外の学科の生徒が実験に関わるなど、MD S探究について理解を深めることができた。

<課題>

スポーツ科学の分野は、スポーツバイオメカニクス・生理学・栄養学・生化学・医学・心理学に分類できるが、今後研究する分野によっては、トレッドミルやワイヤレス電光管タイム計測器、加速度ジャイロセンサーなど、運動パフォーマンスを測定する機器や施設を活用できるよう外部との連携を図る必要があると考える。



4 關係資料

令和2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。

時 期 6月

形 態 感染症防止のため、会議は行わず、資料を各委員に送付し、御意見を伺うこととした。

関係者 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 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 指導主事 伊藤 匡
(敬称略)

横手高等学校 校長 木村利夫
副校長 佐藤真之
教頭 深井裕之
SSH推進部
主任 鈴木 亘
副主任 瀬々将吏 小野寺庸
部員 今野栄一 細谷 進 岡本由佳子
堀川貴絵 武埴章太 藤原 誠
高橋茂樹 高橋里実 渡辺伸吾
杳澤信宏 柴田貴博

令和２年度 横手高等学校「第２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３年２月１２日（金） １４：００～１６：００

会 場 （オンライン会議）

- 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今年度のSSH事業実施報告
②来年度のSSH事業実施計画
 - ４ 意見交換
 - ５ 県教育委員会あいさつ
 - ６ 校長あいさつ
 - ７ 諸連絡

出席者	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 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 (敬称略)

県教育委員会	秋田県教育庁高校教育課 指導主事	伊藤 匡 (敬称略)
--------	------------------	---------------

横手高等学校	校長	木村利夫	副校長	佐藤真之	教頭	深井裕之
	教諭	鈴木 亘	教諭	瀬々将吏	教諭	小野寺庸
	教諭	今野栄一	教諭	岡本由佳子	教諭	堀川貴絵
	教諭	藤原 誠	事務長補佐	柴田貴博		

令和2年度教育課程

普通科・理数科		1年		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
				国語				地歴				公民				数学				理科				保体				芸術				英語				MDS基礎	

2年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	国語				地歴				数学				理科				保体				英語				家庭				総学		L H R			
	国語				地歴				数学				理科				保体				英語				家庭				総学		L H R			

3年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
	国語				地歴				公民				数学				理科				保体				英語				選択				L H R			
	国語				地歴				公民				数学				理科				保体				英語				英語				総学			
文型	国語				地歴				数学				理科				保体				英語				英語				総学				L H R			
理型	国語				地歴				数学				理科				保体				英語				英語				総学				L H R			

2年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	国語				地歴				体育				英語				家庭				理数										L	H	R	
													数学								理科				MDS探究									

3年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34				
	国語				地歴				保体				英語				理数												総学				L	H	R			
																													数学				理科					

※「MDS」＝「美入野 Data Science」の略称で、SSH関連の授業を行う学校設定教科

理数科便り

No. 1

2020. 4. 9

☆今年度のMDS 探究について

2年理数科では、週2時間「MDS 探究」があります。この科目は、SSH の事業の大きな柱となる活動です。みなさんには、1年間の継続的な活動（4/14 配付予定のシラバス参照）を通して次に示す4つの力をつけてもらうことを期待しています。ぜひ、様々な場面で主体的に考え、実践してください。

SSH「本校のテーマ」

エビデンスを基に議論を重ね、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

- (1) 「課題研究」を通して、科学的能力・技能・科学的思考力を育成する。
- (2) 「課題研究発表」と発表までの過程を通して、判断力・表現力・問題解決能力を育成する。
- (3) 「保健的学習」では、保健の教科書を用いて生命・人体・環境について学び、生涯を通じて健康に生きるための知識を養う。
- (4) 「大学模擬授業」や「英語による科学の講義」を通して、科学技術の発展について理解を深める。また、異文化を理解し、グローバルなコミュニケーション力を養う。

※「課題研究」の初回は、4/14（火）6校時です。場所はコンピューター室です。

・研究班の決定と確認

研究テーマの方向性の決定（物理／化学／生物／地学／数学／統計・情報／保健）

・課題研究ガイダンス「課題研究の進め方」（瀬々先生より）

今年度担当となる先生方も参加しますので、研究内容についての相談もできます。

テーマ決定の締め切りは、5/12（火）です。この日まで実験計画書を提出してもらいます。また、6/2（火）のテーマ発表会で「実験計画」について発表してもらいます。

※保健的学習の授業は、4/16（木）から木曜6回（下表参照）です。保健の教科書やノートなど1年生で使っていた学習道具を準備してきてください。場所は、教室です。

当面の授業のイメージ（変更の場合は連絡します）

課題研究	火	4/14	4/21		5/12	定期考査 5/15 金 ～20 水		5/26	5/28 木	6/2	6/7 木
		テーマ設定と実験の方向性など					仮説の設定と検証方法			テーマ発表会	
保健的学習	木	4/16	4/23	4/30	5/14		5/21				6/25

☆白衣の購入について（別紙）

サイズを決めて申し込んでください。知り合いからゆずってもらえる場合は購入の必要はありません。締め切りは、4/17（金）。担任の先生に提出。

☆3年生から課題研究を終えて「後輩へのアドバイス」その1 『テーマ設定』

現3年生は昨年度3月にMDS探究を終え、1年を振り返りました。みなさんのClassroomにお届けした理数科便りにもあるとおり、たくさんのことを得て成長を実感できたようです。

理数科2年生のみなさん、いよいよ「MDS探究」のスタートです。まずは、テーマの設定。

1年間の修行（課題研究）を終えた今だからこそいえる後輩へのアドバイスをまとめました。テーマ設定にあたってぜひ読んでください。

- ・一番大切なのは「テーマ」だと思います。自分たちが納得のいくテーマにすることで、モチベーションが上がり研究がよりよいものになるはずですが、ただ、後半で必ず時間が足りなくなるのでゆっくりテーマを決める暇もありません。協力して頑張ってください。（よかったらペットボトルロケットの継続を！やれなかったことがたくさんあります！）
- ・何気ない疑問が生きてくると思います。普段からなぜだろうという疑問を持って班のみんなと楽しく研究するとよいと思います。
- ・テーマ設定はとても大切です。実験を始める前までに興味関心があることをかき出しておくのもよいと思います。実験番組からヒントを得ることもできます。
- ・研究テーマを決めるときにはよく考えてほしい。1年間続く研究なので筋道立った研究ができるかイメージするのはもちろんですが、何よりも自分たちが興味関心を持ち続けられるかが大切だと思います。
- ・テーマを決めるときには、方向性だけを定めるのではなく、どんな材料を使うと実験がしやすいのかを考えてから決めた方がよい。
- ・テーマを決めるとき、「これは無理そう…」「これは大変そう…」などと考えない！課題研究はどんなに難しいテーマでも、方法を頑張って考えて絞り出して進んでいくものだから。
- ・「好きこそものの上手なれ」という言葉もあるとおり、興味をもてるものには長く深く関わることができると思うので、テーマ設定はそのような観点からも吟味した方がよいと思う。
- ・テーマは難しいに越したことはないと思うが、研究者は自分たちなので、パッと見簡単そうに見えることも深く研究することはできる。どんなテーマでもとにかく頑張ってください。
- ・目標を明確にしても事前の準備や調査をしっかりとしないと後になってぐだることがあるので、そこを徹底してほしいです。
- ・早々に研究テーマを決めて、実験の回数を重ねて、正しいと思えるデータをたくさん取ってほしい。仲間と意見を交換して失敗しながら実験してほしい。
- ・数学は定義が最も初歩であり最も重要である。
- ・地味で役に立たないという印象のテーマでも、自分の身の回りに反映させるととたんにおもしろくなる。ぜひ、昨年の研究の継続をしてほしい。
- ・自分がおもしろいと思ったことを、その感情のまま探究し、見識を磨きつつ、いずれは人を助けるような研究につながっていくのが、最も理想的で嬉しいことです。

「課題研究」の時間は意外といいひらめきが出ないものです。昼休みや放課後、自宅でのちょっとした時間のほうがいいアイデアが浮かぶかもしれません。思いついたら、班のメンバーに伝えてみましょう。ちょっと難しい研究かな？と思っても、「できないことを並べるより、できそうなことを拾い上げる」方が話は進んでいきます。テーマにこだわらず、班のメンバーとたくさん話をしましょう！

理数科便り

No.7

2020. 9. 11

中間発表会大変お疲れ様でした。昨年までは冷房が入る会議室で行われていたのですが、今年はコロナ感染防止のため、体育館での開催となりました。ステージ発表の緊張感は会議室とは比べものにならなかったと思います。今シーズン最高の猛暑日でしたが、それぞれの発表をしっかりとやり遂げてくれました。

☆課題研究中間発表会を終えて

9月3日（木）の中間発表会は、みなさんの協力のおかげで、進行はもちろん準備や片付けなどスムーズに終わることができました。ありがとうございました。

中間発表を終えて、今現在どのような気持ちですか？どのような気づきがありましたか。

自分たちの発表を振り返り、他の班の発表を見ることで、プレゼンのしかたやスライドの作り方を勉強するいい機会になったと思います。博士号教員の先生方や3年生からの質問には適切に答えられていたでしょうか。

今回は、博士号教員、校長先生をはじめ本校の先生方、理数科3年生といった多くの方々に参観いただき、熱いエールとともに発表の感想やアドバイスをいただきました。紹介しますので、研究とプレゼンのステップアップにつなげてください。



○博士号教員の先生方からの指導助言

会場でも指導助言をしていただきましたが、後日、録画した発表をもう一度みてくださって、さらに詳細なアドバイスをくださいました。（博士号教員の先生方、本当にありがとうございます。）

(1)研究の進め方について

- ・ 研究の意義や目的を意識してほしい。チームとして研究している部分と分業して進めている部分の両方について確認することはとても大切。
- ・ 仮説を立てることは重要だが、その根拠となっている考えを明らかにすることはもっと大切。考察するときの重要な足がかりになるので、仮説に至った考えを示してもらえるとよい。
- ・ 実験の条件をしっかりとそろえましょう。
- ・ 実験が進んで面白い結果が出てきたら大切にしましょう。目的から多少ずれてもよい。面白がるのが大事。
- ・ 目の前で起こっている現象を注意深く観察しましょう。科学的発見になり得る現象は誰にでも等しくおこるが、それを見過ごすか真面目に扱うかで差が出てくる。みなさんの個性、感覚、違和感が大事。
- ・ 得られた結果をモデルを使って説明しましょう。「自分たちの理論」をまず作る。先行研究との整合性は後から調べればよい。先行する結果がなければ新しい発見だし、あったとしたら「そういうことか」と納得できる。どちらでも感動するはず。



(2)データの示し方について

- ・研究結果は1枚のグラフで表される。どんなグラフがほしいのかを考えて研究を進めましょう。ただし、グラフの決めつけすぎはよくない。実験結果を素直に受け入れ考察をしましょう。
- ・「データの可視化」や「数値化」をしましょう。データは表かグラフにまとめて、そのデータをもとにして議論をするように。可能であれば、1年生で学んだ統計処理を行って分析を試みる。例えば、分散分析、T検定、有意差検定など。対象と比較して差があるのか、平均値と標準誤差を示したグラフなど。

(3)プレゼンについて

- ・原稿なしで発表できるように発表の練習をしておくこと、質疑応答対策をしておくことはみなさんの発表をよりよく見せるために必要なことだと思う。
- ・パワーポイントなどを使用してプレゼンしているが、それに頼りすぎない。スライドは補助的な存在。重要なのは話す内容。それはあなたのモノになっていますか？自分のモノになっていないと言葉がスループースで飛んでくるし、流暢すぎると機械が早口でしゃべっている感じ。

○参観くださった先生方からの指導助言

- ・スライドの文字や図、写真を大きくすると見やすくなります。スライドの文字やグラフと背景の色が同じだと見えにくい。
- ・多くの班で課題となっているのは、プレゼンのしかたや話し方（棒読み）。オーディエンスにわかってもらおうとするプレゼンをしてほしい。よい研究内容であればあるほどプレゼンが拙いともったいない。

○3年生からのアドバイスについて

3年生からは、直接アドバイスをもらった班も多かったことと思います。3年生が伝えたことは、実際に課題研究に取り組んできたからこそ言えるものです。それは、みなさんに同じ失敗や悔しい思いをしてほしくないという思いやりからくる本当のアドバイスだと私は思います。

後日発行の理数科便り等で3年生からのメッセージを伝えていきたいと思いますので、参考にしてください。

また、当日の質疑応答では激しい突っ込みやしつこい質問はありませんでした。みなさんも、しっかりと質問に答えていて感心しました。しかし、校外での発表においては質疑応答のキャッチボールを要求されることも多くあります。自分の研究テーマについて、背景、先行研究、実験の意味、データの解釈などを班で確認し、間違いやあやふやなところがないようにしていきましょう。

中間発表までの研究期間は6月～8月の3ヶ月間でした。今後は、1ヶ月しかありません。

最終発表会は 10月22日(木)です。

- ① 計画を丁寧に立てて時間を有効に使う。
- ② 先行研究や参考文献を再確認して、自分たちの研究について理解し、まとめておく。
- ③ 実験を広げすぎない。本当に必要な実験は何なのかを整理し、シンプルかつ丁寧に実験する。
- ④ データはそのつど可視化し考察する。どのように扱うか、どう次につなげるかを吟味する。



『必ず結果を出すという信念と熱意を失わない!』

＝ポスター＆レポート＝



班のメンバーみんなで協力して頑張らしましょう！

(1) ポスターの制作

様式は、すでにドライブに入っています。基本は2段組(図やグラフなど必要であれば左右に広がっても良い)。色は自由。基本スタイルは次の項目を順に記載。データの量やスペースによっては項目を省いても良いが、わかりやすさを重視すること。

- 上段枠内
- ①タイトル
 - ②秋田県立横手高等学校
 - ③2年1組 ○○班
 - ④班員氏名

- 左上部
- ①研究動機もしくは研究対象について
 - ②仮説と検証

- 右下部
- ①まとめと考察
 - ②今後の課題・展望
 - ③参考文献

※校外の協力があった場合は謝辞など

ポスターの提出期限
1月18日(月) 17:00
ポスター(A0サイズ) およびUSBデータ
 データのタイトル: **ポスター○○班「×××」**

- *「一目でわかる!」が大事!!
- *グラフは見えるサイズで
- *文章は必要最小限
- *説明はフレゼンでカバー!

昨年度の研究集録を参考に・・・

(2) 研究集録(研究レポート)の制作

各班8ページ厳守(カラーになるか白黒になるかは決定ししだい連絡)

Word(余白上下左右ともに2cm、行数は自由、ただし、字間より行間を広くすること)

- p1の上半分 **タイトル、班員名、指導教員名** を必ず入れて、枠で囲む。
 ※イラストや写真を入れてイメージ作りをするなど工夫を。
- p1の下半分～ 次の見出しを16ポイントで入れる。写真や図等には番号をつける(図1など)。
 本文は12ポイント(内容が多いために小さいポイントになることはOK)。

- 見出し
- 1 はじめに(概要・動機など)
 - 2 研究の目的
 - 3 実験方法
 - 4 結果と考察
 - 5 今後の課題
 - 6 参考文献

レポートの提出期限
1月25日(月) 17:00
レポート およびUSBデータ
 データのタイトル: **レポート○○班「×××」**

お願い

USB内の整理をしてください!

- ・必要な情報はドライブからUSBへ。
- ・フォルダをうまく使って分類する。
- ・データのタイトルはわかりやすく。

(発表ごとに指示された提出データは、指示通りのフォルダ名に直してください!)

- ・今回のデータ名(例)は **レポート化学班**
ポスター生物2班「カメムシ」

令和3年3月16日発行

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>