

市立札幌旭丘高等学校	基礎枠
指定第 I 期目	05～09

① 令和 7 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									
次世代社会を担う科学的教養を備えた数理データサイエンス人材の育成									
② 研究開発の概要									
数理データサイエンス科において、北海道大学と協働して課題探究を軸とした高大接続を見据えた教材開発を行うことで、課題発見力・データ収集力・データ分析力・考察力をもった生徒を育成する。また、各教科が文系・理系の枠にとらわれず、数理データサイエンス教育と連携した教育課程を開発することで、情報活用力を「各教科等の学びを支える基盤」として主体的に学ぶ生徒を育成する。本校の単位制カリキュラムを活用することで、情報活用力を基盤とした学習を、生徒の得意分野や興味・関心に則して普通科へと拡大する。									
③ 令和 7 年度実施規模					令和 7 年 5 月 1 日現在				
学 科	第 1 年次		第 2 年次		第 3 年次		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
数理データサイエンス科	80	2	80	2	79	2	239	6	全校生徒を対象に実施
普通科	241	6	239	6	233	6	713	18	
課程ごとの計	321	8	319	8	312	8	952	24	
※令和 4 年度より理数と情報に関するその他専門学科「数理データサイエンス科」を設置したため、普通科 240 名、数理データサイエンス科 80 名の定員となった。									
※年次進行で S S H の教育課程に順次移行し、今年度全校生徒が主対象となった。									
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第 1 年次	<p>○研究目標</p> <p>5 年間を見据えた全体的な研究開発体制の確立を目指す。また、準備・試行段階と位置付け、開発科目を実践しつつ、次年度以降新規に開設する科目の教材開発及び効果的な連携の在り方に係る研究を進め、連携機関との連絡調整を行う。</p> <p>○実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・数理データサイエンス科において、学校設定科目「S D S 基礎」を実施し、北海道大学と協働で高等学校における数理データサイエンス教育のモデル授業を開発・実践する。 ・北海道大学から派遣された博士人材（臨時的任用教員）と S D S 授業開発担当が協働し、S D S の全校的な指導体制構築の準備を行う。 ・学校設定科目「サイエンスアカデミー」を実施し、道内大学及び研究機関との連携に取り組む。市立札幌開成中等教育学校との共通科目とし、S S H 校間での共通科目の開発・実践（オンラインでの事前指導等を含む）を行う。 ・本校生徒及び保護者を対象とした、女性研究者による講演会を実施する。 ・TJ-SSF2023 に参加し、課題研究の英語での発表を行う。 ・市立札幌開成中等教育学校企画の「環境現地学習」に本校 1 年次の希望者が参加し、次年度の共同課題研究実施に向けた準備を行う。 								

<p>第2年次</p>	<p>○研究目標 第1年次に実施した教育プログラムに係る実践上の課題を整理・分析し、その対応を検討する。</p> <p>○実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「SDS基礎」を改善・実施し、次年度の普通科への拡大の準備を行う。 ・学校設定科目「SDS探究」を実施し、数理データサイエンスの手法を用いた課題研究、TAの活用を実践する。 ・数理データサイエンス科において、学校設定科目「SS統計学」を実施し、課題研究に必要な統計学の教材を開発・実践する。 ・市立札幌開成中等教育学校の学校設定科目「先端科学特論」「生物野外観察」「地学野外観察」を共通科目として本校でも設置し、SSH校間で共通科目の開発・実践（オンラインでの事前指導を含む）を行う。 ・TJ-SIF2024に参加し、課題研究の英語での発表を行う。 ・普通科における学校設定科目「SS物理基礎」「SS物理」「SS化学」「SS生物」「SS数学Ⅱ」を実践する。 ・市立札幌開成中等教育学校との課題研究の相互発表会を実施する。
<p>第3年次</p>	<p>○研究目標 個々の事業の評価・改善を行い、これまでの取組を継続する。数理データサイエンス科で取り組んだ内容を精選し、普通科の課題研究「Sunrise Time」への拡大を行う。SSH事業の成果と課題の中間評価を行う。</p> <p>○実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「SS統計学」を改善・実施し、オンデマンド配信を行う。 ・学校設定科目「SDS発展」を実施し、研究論文作成の指導を行う。 ・これまでに数理データサイエンス科で開発・精選した課題研究のための数理データサイエンス教育を、普通科の課題研究「Sunrise Time Rステージ」に導入する。 ・数理データサイエンス科における「理数地学」の開設。 ・海外研修（現地高校との課題研究の相互発表を含む）を実施し、現地の教育研究施設を訪問する。
<p>第4年次</p>	<p>○研究目標 スーパーサイエンスハイスクール中間評価を受けての課題改善に取り組む。また、Ⅱ期目の申請へ向け、改善計画に基づいた研究の実施と新たな研究課題の検討を行う。</p> <p>○実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・令和7年度にオンデマンド配信した学校設定科目「SS統計学」の内容をさらに改善し、新たにオンデマンド配信を行う。 ・令和7年度まで個人課題研究として行われてきた2年次「Sunrise Time Gステージ」をグループ別課題研究へ変更し、さらにTAを活用することで、対話的でより深い学びを行う。 ・課題研究発表会において海外連携校とのオンライン発表を実施する。
<p>第5年次</p>	<p>○研究目標：Ⅰ期目の目標達成度を評価し、Ⅱ期目の申請へ向けた準備を行う。</p> <p>○実践内容：札幌市教育委員会と協力して数理データサイエンス教育に関する小冊子を作成し、市内の教員に配布を行うことにより成果の普及に努める。</p>

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
数理データサイエンス科	S D S 探究	2	総合的な探究の時間	2	数理データサイエンス科第2年次全員
	理数理科	6	理数物理	2	
			理数化学	2	
			理数生物	2	

・「総合的な探究の時間」2単位の代替として、2年次に学校設定科目「S D S 探究」を実施し、その中で数理データサイエンス教育、統計等を軸とした教科横断的な課題研究活動を行うことで「総合的な探究の時間」と同様の成果が期待できるため。令和5年度入学生から順次カリキュラム移行するため、昨年度の第2年次は「総合的な探究の時間」として実施した。

・専門科目「理数物理」「理数化学」「理数生物」それぞれ2単位分の代替として、1年次に学校設定科目「理数理科」を6単位実施し、物理・化学・生物を軸としつつ地学の関連分野を学び、また実験を通じたミニ課題研究を行うことで「理数物理」「理数化学」「理数生物」と同様の成果が期待できるため。

○令和7年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1年次		第2年次		第3年次		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
数理データサイエンス科	S D S 基礎	1	S D S 探究	2	S D S 発展 (総合的な探究の時間)	1	数理データサイエンス科全員
			S S 統計学	1			
	サイエンスアカデミー	1	サイエンスアカデミー	1			履修希望者
	先端科学特論	1	※第1年次と同内容				
	生物野外観察	1					
地学野外観察	1						
普通科	サイエンスアカデミー	1	※第1年次と同内容	1			履修希望者
	Sunrise Time (総合的な探究の時間)	1	Sunrise Time (総合的な探究の時間)	1	Sunrise Time (総合的な探究の時間)	1	普通科全員

※課題研究について

数理データサイエンス科は令和4年4月に設置された新学科であり、今年度初めて第3学年まで揃った。課題研究は第1年次「S D S 基礎」、第2年次「S D S 探究」の3単位と第3年次において「S D S 発展（総合的な探究の時間）」1単位計4単位で行った。

また、昨年度より学校設定科目「S S 統計学」を数理データサイエンス科第2年次において必修科目として設置した。「S S 統計学」を設置する目的は、第2年次で履修する課題研究の時間「S D S 探究」において必要となる統計的な課題分析力や課題考察力を効果的に育成するためである。

「理数数学Ⅱ」の学習内容として位置付けられている「統計的な推測」の内容を1単位の学校設定科目として通年で学習することにより、統計の知識・技能を活用しながら効果的に課題分析力や課題考察力を高めることが期待される。

履修内容は、「理数数学Ⅱ」における「統計的な推測」では、学習指導要領上の内容項目として、「標本調査」、「確率変数と確率分布」、「二項分布と正規分布」、「正規分布を用いた区間推定」、「統計的仮説検定」までが想定されているが、課題研究への活用を念頭に置き、「母平均の推定と検定（t検定）」、「分散の推定と検定（カイ2乗検定）」、「分散の比の検定と推定（F検定）」等にも触れ、それらの活用方法について課題研究と並行して学習を進め

た。

また、本校普通科の総合的な探究の時間である「Sunrise Time」では、3年間を通じた個人課題研究を行っている。第1年次の「Rステージ」では調べ学習や調査・取材の基本を学ぶとともに、個人・グループ学習の基礎的訓練を、第2年次の「Gステージ」では「コミュニティゼミ」「経済ゼミ」「文化ゼミ」「サイエンスゼミ」「メディカルゼミ」「いのちゼミ」「環境ゼミ」「国際ゼミ」の8つのゼミテーマにより編成されたゼミの中で個人課題研究を実践し、第3年次の「Pステージ」では「Gステージ」で行った個人課題研究を発展させ、その成果を論文にまとめている。

令和5・6年度の入学生に対してはこれまで行われてきた形で3年間のプログラムを実施し、令和7年度以降の入学生に対しては第1年次の「Pステージ」において、数理データサイエンス科で開発した数理データサイエンスに関する教材（「SS統計学」「SDS基礎」）を普通科用にアレンジしたものをを用いてデータ分析の手法について学び、ミニ課題研究を実施する。第2年次の「Gステージ」においては、「Rステージ」で学んだデータ分析の手法を用いてグループ別課題研究を行う。グループ別課題研究では、TAとして北海道大学から大学生・大学院生を各ゼミに派遣してもらいゼミ担任とともに指導に当たる予定である。第3年次の「Pステージ」では、「Gステージ」で行った課題研究に関しての追調査・追実験を行い、論文を作成する。

○具体的な研究事項・活動内容

ア 高大接続を見据えた数理データサイエンス教材の開発

- ・「SDS基礎」（数理データサイエンス科第1年次）

シーズンⅠ（4～7月）では、データサイエンス基礎として、札幌市のオープンデータ（DATA-SMART CITY SAPPORO）を活用し、数理データサイエンスの基礎力を身に付けた。

シーズンⅡ（7～12月）では、さっぽろ探究として、グループ別課題研究を行い、札幌に関する様々なオープンデータから、地域の課題・特徴・可能性を見つけ出し、全グループが探究成果を外部発表会で発表した。

11月には「プレゼンスキル講座ポスター編」（千葉工業大学創造工学部デザイン科学科教授 八馬智氏）を実施した。

シーズンⅢ（1～3月）では、第2年次での課題研究に向けグループを作成し、テーマ決めを行った。

- ・「SDS探究」（数理データサイエンス科第2年次）

「SDS基礎」で培ったデータの収集や見方、加工方法等の数理データサイエンスの手法を活用した課題探究を実践した。

昨年度同様、北海道大学と連携し、年間を通し大学教員・大学生・大学院生をTAとして派遣してもらい、専門的な指導の助言をいただいた。

11月には「プレゼンスキル講座オーラル編」（千葉工業大学創造工学部デザイン科学科教授 八馬智氏）を実施した。

- ・「SDS発展」（数理データサイエンス科第3年次）

課題研究の成果を論文にまとめて、対外的に発信する活動を実践した。

学校祭や学校説明会を通して、小中学生へ課題研究や道外・海外研修の成果を伝えた。

イ 単位制を活かした数理データサイエンス教育の各教科及び普通科への拡大

- ・学校設定科目「人工知能概論」「データサイエンス演習」「プログラミング演習」「インフォグラフィックス」「実験物理」「実験化学」「実験生物」「統計学」「科学史」を選択科目として設置した。昨年度は「データサイエンス演習（普通科22名、数理データサイエンス科7名）」「プログラミング演習（普通科33名、数理データサイエンス科37名）」を実践したが、今年度は履修希望者が少なく開講できなかった。

ウ 国際性と科学的教養の育成

- ・「理数理科」（数理データサイエンス科第1年次）
物理・化学・生物・地学を融合した科目横断的な学習を実践した。4～1月で実験は25回以上実施した。また、「理数理科」「理数数学」の時間をあわせて実施した「探究ウィーク（6時間）」では、大分県立舞鶴高等学校が開発した教材「吹き矢の筒の長さとお矢の飛距離の関係」を本校用にアレンジし活用させてもらった。物理、化学、生物、地学、数学の教員によるTTで行った。探究的な学びにつながる学習活動となる本活動は、探究活動のスキームを学び、実際に実験を行い、そのデータを処理するという課題研究の入門としての位置づけとなる。
- ・「サイエンスアカデミー」（数理データサイエンス科・普通科）
全10回の講座で、大学、研究機関、データサイエンス関連企業等を訪問し、講義・実験・実習や専門家の指導の下フィールドワークを実施した。
- ・「先端科学特論」「地学野外観察」「生物野外観察」
市立札幌開成中等教育学校と協働で実施した。今年度は「地学野外観察」に13名参加し、10名が単位認定となった。
- ・「つくば・神戸プログラム」に第1・2年次24名（普通科8名、数理データサイエンス科16名）が参加し、北海道にはない大規模な博物館や研究都市「筑波」の研究現場を実際に訪問するだけでなく、全国のSSH指定校が集まる生徒研究発表会への参加を通して、課題研究への意欲・関心をさらに喚起し、課題研究の際のリーダーとなる生徒を育てた。
- ・「沖縄プログラム」に第1・2年次16名（普通科9名、数理データサイエンス科7名）が参加し、美ら海水族館、玉泉洞における研修・体験を通して自然環境保全の重要性を再認識するとともに、環境問題に関する科学的知見を一層深めた。また、琉球大学、OIST、GODACといった最先端の研究機関での模擬授業、実験、説明を通して、多岐にわたる分野の知識を深めるとともに、課題研究へのアプローチの方法や科学英語の重要性を学んだ。
- ・「SSH台湾プログラム」に数理データサイエンス科第3年次の生徒8名が参加し、国立台湾師範大学附属高級中学の生徒と相互の課題研究の発表・質疑応答をすべて英語で行った。事後指導・成果の普及として、9月23日（祝）に実施された中学生のための学校説明会において研修成果の報告、および2月3日（火）に実施された、全校生徒および教育関係者対象の「ST・SDS・SSH研究発表会」にて研修成果の報告を行った。
- ・オーストラリアの高校と共同研究を実施し、その成果を「大阪・関西万博」オーストラリアパビリオンにて開催されたConnecting Minds Project 2025で発表した。数理データサイエンス科第2年次5名が参加し、オーストラリアの高校生と議論するとともに交流を通じてお互いの絆を深めた。
- ・「タイ・日本高校生サイエンスフェア（TJ-SSF）2025」に数理データサイエンス科第2年次の生徒4名が参加し、タイ・日本のトップサイエンス校の生徒との交流や課題研究の発表・質疑応答をすべて英語で行った。
- ・「さくらサイエンスプログラム」に採択され、インド共和国デリーパブリックスクールバンガロール東校から生徒3名、教員1名、国立台湾師範大学附属高級中学から生徒3名、教員1名（招へいした生徒はすべて女子）を招へいし、ホストファミリーを引き受けてくれた本校女子生徒6名およびTJ-SSF、インド国際共同研究プログラムに参加した生徒を中心に7日間の科学交流を実施した。今年度は、歓迎セレモニーを前期終業式と併せて実施したことにより学校全体の国際化につながった。
- ・SSH講演会・女性研究者育成講演会の実施

・北海道大学大学院博士課程の学生（本校OB・OGを含む）を招き、放課後講演会（Sunrise café）を実施した。SSH講演会は、2月3日（火）実施の「ST・SDS・SSH研究発表会」にて基調講演として、国立科学博物館 篠田謙一館長（本校OB）を招へいし「日本人はどこから来たのか」を実施した。Sunrise caféは、今年度は全4回実施した。

第1回「北海道大学若手教員、大学院博士課程の学生とお話をしてみませんか」講師北海道大学大学院教育推進機構准教授繁富香織氏、北海道大学生理学研究院柴田ゆき乃氏、北海道大学歯学院小林博和氏（本校OB）、北海道大学環境科学院三浦樹氏、第2回「大学でのデザインの学び」講師千葉工業大学創造工学部デザイン科学科教授八馬智氏、第3回「北海道大学大学院博士課程の学生とお話をしてみませんか」講師北海道大学環境科学院松本真依氏、北海道大学工学院和田侑万氏、北海道大学工学院伊藤悠策氏、第4回「古代人のDNA分析からの人間研究の深掘り講話」講師国立科学博物館館長篠田健一氏

女性研究者を希望する生徒を増やすために、講師はできるだけ女性研究者を人選し（一昨年度3名、昨年度4名、今年度3名）、将来のロールモデルを示した。また、女性研究者を希望する生徒を増やすには保護者の理解も必要となることから、講演会には保護者の参加も積極的に促した。さらに、卒業生の活用という観点から、本校OBも講師として招へいした。

また、数理データサイエンス科2年次の課題研究「SDS探究」においては、昨年引き続きTAとして女性大学院生を派遣してもらい、生徒の指導にあて、女性研究者を身近に感じられるよう工夫した。

・本校の姉妹校（令和6年12月姉妹校提携）であるタイ国 Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok 校および本校「SSH台湾プログラム」で訪問している国立台湾師範大学附属高級中学と2月3日（火）に実施された「ST・SDS・SSH研究発表会」においてオンラインで課題研究の相互発表を行い、全校生徒に科学英語に触れる機会を作った。

・サイエンスダイアログの実施

3月18日（水）に日本学術振興会の協力で招いたフランス、ミャンマー、バングラディッシュの若手外国人研究者3名と札幌日台親善協会の協力で紹介してもらった北海道大学大学院生（台湾）、北海道大学水産学部助教（ニュージーランド）の計5名を講師として、第2年次全員を対象に実施し科学英語に触れる機会を作った。

・SSH校との交流

テルモ生命科学振興財団主催の「Science Café」に数理データサイエンス科第2年次2名が参加し、全国から招待されたSSH校15校の生徒と最先端生命科学講義ラボでの実習を通じた研究者入門や若手研究者との自由討論などでいろいろな考え方に触れることができ、今後の高校生活に前向きな刺激を受けた。

北海道札幌啓成高等学校主催の「グローバルサイエンスワークショップ」に数理データサイエンス科第2年次の4グループ8名が、次年度の「台湾プログラム」の事前学習の一環として参加し、海外の高校生や道内SSH校の生徒とサイエンスアクティビティーやポスター発表を英語で行った。

札幌日本大学高等学校主催の「未来創造探究フェスティバル」に数理データサイエンス科第2年次の生徒3グループ11名が参加し、日ごろの探究学習の成果をポスター発表した。

市立札幌開成中等教育学校主催の「開成コズモプロジェクト成果報告会」に数理データサイエンス科第2年次の生徒5グループが参加、「チ・カ・ホプロジェクト」には数理データサイエンス科第1・2年次の生徒7グループが参加し、多くの札幌市民に対して、本校の探究学習の成果を報告した。

立命館慶祥高等学校重点枠事業「インド国際共同研究プログラム」には数理データサイエンス科第1年次の生徒4名、「タイ国際共同研究プログラム」には数理データサイエンス科第1年次の生徒2名が参加し、英語での共同研究に取り組んだ。

大阪医科薬科大学高槻高等学校主催「Innovative Science Festa」には数理データサイエンス科第2年次の生徒5名が参加し、OISTにて課題研究の英語による発表を行い、沖縄県立球陽高等学校などの生徒と交流も行った。

- ・科学プログラム（学会やコンテスト）等への参加

サイエンスファーム、Ezofrogs、サイエンス教育フォーラム in はこだて、海洋教育フォーラム、北海道高校生国際会議兼探究活動発表会、ジュニアプログラミングワールド、北海道大学サイエンスフェスタ、札幌ワイルドサーモンプロジェクト、日本動物学会北海道支部大会、SDGs QUEST 未来甲子園、つくばサイエンスエッジ2026、Global Link Singapore、数学オリンピック、地学オリンピック、科学の甲子園に参加した。

エ 数理データサイエンス教育や先端的理数教育、探究学習などの拠点創出

- ・他校と共同で行うSSH課題研究発表会の実施

本校での発表会にSSH校である市立札幌開成中等教育学校、北海道啓成高等学校、立命館慶祥高等学校に加え、札幌市立高校の市立札幌藻岩高等学校、市立札幌清田高等学校の生徒を招き課題研究の発表を行った。

- ・札幌ワイルドサーモンプロジェクト市民フォーラム2026

NHK札幌放送局8K公開スタジオおよび1階ロビーにおいて、数理データサイエンス科第1年次の生徒5名が豊平川と鮭の関係について発表し、市民に活動内容を普及した。

- ・学校祭において小中学生向け「電子工作教室」を開催し、本校生徒が自分たちの習ったこと、作った経験を小中生に伝え、工作のサポートを行った。

- ・「札幌市教育委員会SSHデータサイエンス教育セミナー（第8回）の実施

札幌市教育委員会の本校SSHへの支援で実施されている教育セミナーである。北海道大学大学院理学研究院 行木孝夫氏を講師に『生成AIの大学での利用』、株式会社インターパーク 梶原友昭氏を講師に『教育現場での生成AIの有効な活用方法/他県での事例紹介』という演題で、11月18日（火）に札幌市立学校教職員および北海道立高校教職員（北海道大学から案内）等を対象とし実施した。

⑤ 研究開発の成果

○研究成果の普及について

- ・昨年度より学校設定科目として設置した「SS統計学」における授業内容を他校でも活用できるものとして10分程度の簡略化した映像として記録し、ホームページ上でオンデマンド配信を行なっている。この配信においては授業の概要だけでなく、授業で活用しているSpreadsheetも参照できるようになっており、どの学校においてもすぐに活用できるものとなっている。
- ・「SDS探究」で行った課題研究の概要をホームページで公開した。
- ・SSH講演会・女性研究者育成講演会に保護者の参加も積極的に促した。
- ・札幌市主催の「データサイエンス教育セミナー」を行い、市立小中高校および全道SSH校の教員を対象に対面および配信のハイブリッド開催を行った。
- ・先進校視察を受け入れ（立命館高等学校、長野県立更級農業高等学校、愛知県立時習館高等学校、大阪教育大学高度理系教員養成プログラム受講生、東京都教育委員会、タイ王国 Rajamangala University of Technology Krungthep 校）、本校のSSHおよび本校で進めているデータサイエンス教育、統計学、海外交流等について紹介した。

○実施による成果とその評価

(1)数理データサイエンス科1年次の「理数理科」「理数数学」の時間をあわせて実施した「探

究ウイーク（6時間）」では、大分県立舞鶴高等学校が開発した教材「吹き矢の筒の長さ
と矢の飛距離の関係」を本校用にアレンジし活用させてもらった。物理、化学、生物、地学、
数学の教員によるTTで、今年初めての取組となる。探究的な学びにつながる学習活動とな
る本活動は、探究活動のスキームを学び、実際に実験を行い、そのデータを処理するという
課題研究の入門としての位置づけとなる。生徒たちの評判もよく、次年度以降も継続する予
定である。

(2)令和4年4月に新設された数理データサイエンス科にとって3年目となる2年次の課題研
究「SDS探究」は、理科6名、数学3名、情報1名、英語1名の11名の体制で実施した
(一昨年度は理科、数学、情報の計6名、昨年度は理科、数学、北海道大学から派遣された
臨時的任用教員、地歴の11名)。SSH意識調査の結果から、現在SSHプログラムの主
体として学習に取り組んでいる数理データサイエンス科の生徒の回答が普通科の生徒はも
ちろんSSH全国平均と比較しても大きく上回っていることが読み取れた。昨年度は、全国
平均と比較して同程度の水準であったため、プログラムの効果があったと言える。本校では
数理データサイエンス科入学生に令和4年度より、リテラシー（情報収集力・情報分析力・
課題発見力・構想力）とコンピテンシー（対人基礎力・対自己基礎力・対課題基礎力・親和
力・協働力・統率力・構想力）を客観的に測定するために、河合塾の「学びみらいPASS」
を第1・2年次では4月に、第3年次では7月に実施している。今年度の3年次は概ね全国
のSSH校の平均を上回っているが、いくつか平均を下回る項目が見られ、特に「課題発見
力」「親和力」「協働力」に課題が見られる。2年次がSSH校の平均だけでなく、全国の
高等学校における平均と比較しても全体的に自己評価が下回る水準を示している。この年次
は昨年度の調査においては、SSH校の平均を上回る結果を示していたため、原因の究明を
行った上で次年度の取組に活かしていく必要がある。他の調査においては、他年次と比較し
て大きな落ち込みはなかった。本調査については、上述したように数理データサイエンス科
のみの調査であるため、今後普通科へSSHの取組を発展、拡大していく中で、本調査の普
通科への実施を検討していきたい。

また、大阪教育大学産官学イノベーション共創センター仲矢史雄教授の協力のもと、今年
度もAARサイクル尺度調査を実施した。本調査により、2025年度における本校生徒のA
ARサイクル尺度の特徴と年次進行に伴う変化が明らかになった。年次分析では、予測（A
N）の発達傾向、行動（AC）の学年差、振り返り（R）の安定した高さが認識された。ま
た、昨年度との比較からは、年次進行とともにAAR能力が段階的に形成・定着している可
能性が示唆された。

(3)昨年度設置し、2年目となる学校設定科目「SS統計学」は、学習指導要領でも重要性が
謳われている数学Bにおける推測統計の内容を、課題研究で活用できるように発展させて学
習する科目である。数学Bで通常学習する内容に加えて、データの抽出方法（系統抽出法、
層別抽出法、多段抽出法）および推定と検定（Z分布、t分布、F分布、 χ^2 分布、ノンパ
ラメトリック）まで学習を行い、特にそれらを課題研究の中で活用していく事をねらってい
る。今年度は、昨年度の内容に新たに「分散分析」「多重比較」「重回帰分析」を加え、よ
り課題研究で活用できるように変更を加えた。本授業を通じて、生徒に多様な統計の処理の
方法や用いるべき状況や条件を把握させるとともに、積極的に統計を活用しようとする意識
をはぐくむことを目標に毎時間の授業を構成した。今年度は、1つのクラスに数学の教員4
名が同時に入ること、教員間にも課題研究に積極的に統計を活用しようとする意識をはぐ
くむことができた。また、数理データサイエンス科で開発した教材を普通科用にアレンジし、
普通科1年次でも探究の基礎やデータ分析の手法を学び始めた。次年度の普通科2年次で
は、これまで実施してきた個人課題研究から、1年次に学んだデータ分析の手法を用いるグ
ループ課題研究へ変更し、より主体的・対話的で深い学びになるよう改善を試みている。

(4) 「SSH意識調査」より、SSHのプログラム（つくば・神戸研修、沖縄研修、サイエンスアカデミー、Sunrise café）に複数回参加している生徒の興味、姿勢、能力に関しては、1つ以下の参加にとどまっている生徒と比較して、概ね倍以上の割合の肯定的な回答が見られた。昨年度は20～40ポイントの差があったことと比較すると、今年度はそれ以上の効果があったと判断できる。この事からも本校のプログラムには、科学への関心を高める一定の効果があったといえる。

(5) 今年度の「台湾研修」には数理データサイエンス科第3年次の生徒8名が参加した。「SDS探究」で行った課題研究を発表することによって、台湾のトップサイエンススクールである国立台湾師範大学附属高級中学の学生との交流において、英語による質疑応答を行い、実践を通して英語力を養い、国際感覚のさらなる育成を目指した。また、国立台湾師範大学と国立清華大学での講義や実験を通し、科学的な視野を広げるとともに実践的な科学英語を身に付けることを目指した。参加したことが自信につながり、参加生徒8名中7名が学校推薦型選抜、総合型選抜に出願（うち合格者2名（2026年1月13日現在）。慶應義塾大学法学部1名、同志社大学政策学部1名）している。また、「タイ研修」では「タイ-日本高校生サイエンスフェア2025」の参加に加え、姉妹校である Princess Chulabhorn Science High School Phisanulok 校に Pre-TJSSF として訪問し、様々な科学交流を実施することができた。台湾およびタイ研修に参加した生徒たちは、現地の生徒たちの能力の高さや国の発展振りにとても驚いていた。さらに、シンガポールで開催された国際コンテスト Global Link Singapore に参加、また、オーストラリアの高校と共同研究を実施し、その成果を「大阪・関西万博」オーストラリアパビリオンにて開催された Connecting Minds Project 2025 で発表した。「沖縄研修」で訪問した OIST では、外国人留学生の指導の下、ミニ探究活動を行い、最終的には英語で成果を発表したり、立命館慶祥高校主催の「国際共同研究プログラム」や大阪高槻高校主催のイノベティブサイエンスフェスタでも、課題研究の英語による発表を行ったりと、英語での発表の機会が充実した1年となった。多くの生徒、教員が関わったことによりSSHの取組が学校全体に広がっていていることを実感した。次年度以降も海外研修を継続、発展させることにより、生徒、教員ともに実践的な科学英語の力と国際感覚を養い、科学的な視野を広げ国際的な科学技術系人材としての素養を高めていく必要がある。

(6) SSHにおける探究活動が進路選択に与える影響を調べるために、推薦・総合型選抜出願数を分析した。令和5年度の卒業生（普通科のみ8クラス300名卒業、サイエンス部以外はSSH主対象ではない）、令和6年度の卒業生（普通科6クラス232名、数理データサイエンス科2クラス77名）は、数理データサイエンス科77名と普通科のサイエンス部の計79名がSSH主対象、令和7年度の卒業生（普通科6クラス233名、数理データサイエンス科2クラス79名）は、全員が主対象ではあるが、数理データサイエンス科79名と普通科のサイエンス部6名の計85名を比較した。

(出願数)	R5年度				R6年度				R7年度			
	卒業数	推薦	総合型	推・総合計	卒業数	推薦	総合型	推・総合計	卒業数	推薦	総合型	推・総合計
普通科	300	15 (5.0%)	16 (5.3%)	31 (10.3%)	230	21 (9.1%)	18 (7.8%)	39 (17.0%)	227	16(7.0%)	15 (6.6%)	31 (13.7%)
DSH+サイエンス部	-	-	-	-	79	8 (10.1%)	23 (29.1%)	31 (39.2%)	85	17 (20.0%)	24 (28.2%)	41 (48.2%)

※出願者数は令和8年1月15日時点での値

推薦+総合型の合計割合に関して、普通科においては令和5～7年度では5%水準では有意差はなかった（ χ 二乗検定、以下同）。数理データサイエンス科+サイエンス部においても令和6年度と7年度で有意差はなかった。しかし、普通科 vs 数理データサイエンス科+サイエンス部との比較では、令和6年度（ $p \approx 0.00006$ ）、令和7年度（ $p \approx 2 \times 10^{-8}$ ）ともに極めて強い有意差があった。特に令和7年度ではその差がさらに拡大しており、SSHにおける課題研究・発表活動を通して、大学が重視する探究力・表現力・主体性が育成されて

いることと整合的である。また、年度間で大きな変動が見られない点から、これらの効果は継続的・安定的であると考えられる。SSH効果が普通科にも普及しているかであるが、推薦・総合型選抜出願割合は令和5年度 10.3%→令和6年度 17.0%→令和7年度 13.7%と、令和5年度から令和6年度で大きく上昇し、令和7年度でやや減少するが令和5年度よりは高い水準を維持している（令和5年度 vs 令和6・7年度では $p \approx 0.06$ 、5%水準では有意差なし。ただし 10%水準では有意に近い）。令和6年度以降、同出願割合に上昇が見られSSHで培われた探究的学習の手法や進路意識が、学科を越えて波及しつつある可能性が示唆される。ただし、この点については今後も継続的なデータの蓄積と分析が必要である。

⑥ 研究開発の課題

○課題研究

令和5年度にSSHに指定されたことにより、数理データサイエンス科1年次の課題研究の時間『SDS基礎』では、令和5年度は理科・数学・情報（北海道大学から派遣された臨時的任用教員）、令和6年度は理科・数学・情報（北海道大学から派遣された臨時的任用教員）・地歴、令和7年度は理科・数学・情報・英語の計4名の教員が毎年チームティーチングを行っている。数理データサイエンス科2年次の課題研究の時間『SDS探究』は、2クラスを同時展開とし、3つの実験室、コンピュータ教室、普通教室2教室に分かれ、テーマごとに活動している。指定初年度の令和5年度は教員6名（理科4名、数学1名、北海道大学から派遣された臨時的任用教員1名）、令和6年度は教員11名（理科6名、数学3名、北海道大学から派遣された臨時的任用教員、地歴1名）、令和7年度も教員11名（理科6名、数学3名、情報1名、英語1名）で実施している。数学・理科の教員だけでなく、情報・地歴・英語等の教員も指導にあたっており、学校全体に理数系の課題研究の手法が広がりつつある。どの年度も本校教員に加えて、北海道大学の特任准教授および大学院生がTAとしてサポートに入っており、専門的な知見を本校教員が学ぶ場にもなっている。また、8月に実施した「つくば・神戸プログラム」に参加した第1・2年次24名は、神戸で開催された「SSH生徒研究発表会」において全国のSSH校のポスター発表を見学したことにより、1年次は次年度の課題研究のより多彩なテーマ設定や研究の質の向上が、2年次はすでに取り組んでいる課題研究への活用が期待される。教員も課題研究のノウハウを得ることができたので、次年度の担当教員に引き継ぐことで指導の質も向上すると考えられ、課題研究の授業以外にもその成果が波及すると考えられる。昨年度は数理データサイエンス科の課題研究の成果発表会を普通科の「Sunrise Time（総合的な探究の時間）」発表会と同日実施（令和7年2月4日）に変更したため、多くの教員に数理データサイエンス科の発表を見てもらうことができたが、普通科の生徒は普通科の発表、数理データサイエンス科の生徒は数理データサイエンス科の生徒の発表にしか参加することができなかった。今年度は、学科の垣根を越えすべての発表に参加できるよう変更した。次年度以降は小中学生を含め、多くの一般市民も見学ができるよう実施の形態について検討したい。

○普通科への普及

令和7年度入学生より、数理データサイエンス科で開発した教材を普通科用にアレンジし、普通科1年次でも探究の基礎やデータ分析の手法を学び始めた。次年度の普通科2年次では、これまで実施してきた個人課題研究から、1年次に学んだデータ分析の手法を用いるグループ課題研究へ変更し、より主体的・対話的で深い学びになるよう改善を試みている。

○成果の普及

今年度は本校学校設定科目「SS統計学」のオンデマンド配信や授業で活用しているSpreadsheetも公開し、ホームページの充実および開発教材の普及を心がけた。次年度以降は授業内容やルーブリックの公開等、さらに多くの情報を発信していきたい。

④ 関連資料

資料 1

市立札幌旭丘高等学校 SSH運営指導委員会 報告

SSH運営指導委員（敬称略）

委員長	大野 栄三	北海道大学名誉教授
副委員長	行木 孝夫	北海道大学大学院理学研究院 教授 札幌市教育委員会データサイエンス教育アドバイザー
副委員長	長堀 紀子	遠友ファーム株式会社 取締役副社長
	岡部 善平	小樽商科大学 教授
	仲矢 史雄	大阪教育大学産官学イノベーション共創センター 教授
	古田 貴之	千葉工業大学未来ロボット技術研究センター 所長
	村上 正晃	北海道大学大学院医学研究科 教授 量子科学技術研究開発機構量子生命科学研究所 量子生命センシンググループ 量子免疫学研究チーム チームリーダー 自然科学研究機構生理学研究所 教授

第 1 回運営指導委員会

- 日時 令和 7 年（2025 年）9 月 10 日（水）15:30～17:00
- 場所 本校大会議室
- 出席 大野委員長・長堀副委員長・岡部委員・仲矢委員・村上委員（オンライン）
森 誠一郎 指導主事（司会）
尾崎 茂樹 校長 ・ 小泉 泰之 副校長（記録） ・ 網島 格 教頭
森 知之 事務長 ・ 高田由起子 SSH事務員
杉渕 宏志 教諭（SSH委員長） ・ 大西 洋 教諭（SSH副委員長）
大宮 祐男 教諭（SSH委員） ・ 坂庭 康仁 教諭（同）
酒井 佑輔 教諭（同）・宍戸 幸希 教諭（同）・大内 輝美 教諭（同）・
鷹井 祐介 教諭（同）・坂本 卓也 教諭（同）・島本 史也 教諭（同）・
一岡 祐生 教諭（同）・柴田 康平 教諭（同）・橋本 健汰 教諭（同）・
土田 正人 教諭（同）
今野 秀樹 教諭（本校教諭）
- 内容 (1) 開会の辞
札幌市教育委員会教育課程担当課 山下 敦史 課長（森指導主事代読）
(2) 御挨拶
SSH運営指導委員会 大野 栄三 委員長
(3) 報告・説明
令和 7 年度前期の取組について
(4) 研究協議
中間評価自己評価表について
(5) 指導・助言
(6) 校長挨拶
市立札幌旭丘高等学校 尾崎 茂樹 校長
(7) 閉会

5 指導・助言の話題（抜粋）

- ・実践を教材化するとよい。そのプランを示す。（また資料にはグラフを入れておくとビジュアル的に伝わりやすいが、現実的にはできそうにない）（村上委員）
- ・成果を示したうえで、克服すべき課題や問題点も同時に示す。薔薇色の成果だけを示すのは粉飾に思われるので、足りないところは明確に示す。そのために継続が必要だという主張になる。（大野委員長）
- ・研究開発の仮説について「非認知」「主体性」「メタ視野（俯瞰的視点）」の観点から検証したい。生成AIに問いを立てさせる。（仲矢委員）
- ・成果を可視化する必要性。高大の関係について、連携と接続とは異なる。高大連携と高大接続の違いを踏まえた最適解を出す。SSHの使命は大学やキャリアにどうつながったかを問う、そのひとつの指標が「どれだけ理系学部に進学したか」。（岡部委員）
- ・旭丘高校は女子が多い学校という実態それ自体が大きな特色であり、ひとつの武器でもある。その学校から女子生徒がどれだけ理系に進学したかは大きなセールスポイントになる。（岡部議員・長堀副委員長）
- ・理系女子の育成についての取組をPRするとよい。ここは是非を論じるのではなく、単純に興味を持たれる話題である。前述のように旭丘高校は女子が多い学校だからなおさらである。ダイバーシティに向けた新しいプログラムを数値目標として示すとよい。（岡部委員）
- ・ポスターのアートの要素を問うと、生徒の食いつきがよくなる。ポスターのデザインを評価することで広報に役立つだけでなく作成する生徒の自己肯定感につながる。（仲矢委員）
- ・統計学を普通科に展開するのは良いことだが、「なぜやるのか」という説明があるとよい。「SSHはDSだけでなく全校だから」という題目ではなく、「普通科に波及することの意義」を示す。（大野委員長）
- ・総合評価にある「主体的に進学先を決定する生徒が増えた」とはどういう意味か。生徒が進学先を自分で決めたという意味なら当たり前すぎてわざわざ示す必要がない。「主体的な決定」とはどういう意図でどういうことを言っているのかを明確にせよ。（岡部委員）

第2回運営指導委員会

- 1 日時 令和8年（2026年）2月3日（火）15:30～17:00
ST・SDS・SSH研究発表会当日に実施
- 2 場所 本校校長室
- 3 出席 大野委員長・行木副委員長・長堀副委員長・仲矢委員
森 誠一郎 指導主事（札幌市教育委員会学校教育部教育課程担当課）（司会）
尾崎 茂樹 校長 ・ 小泉 泰之 副校長（記録） ・ 網島 格 教頭
森 知之 事務長 ・ 高田由起子 SSH事務員
杉渕 宏志 教諭（SSH委員長） ・ 大西 洋 教諭（SSH副委員長）
- 4 内容 （1）報告・説明（令和7年度進捗状況について）
（2）研究協議・質疑応答（課題についての意見交換、研究成果発表会について、等）
（3）指導・助言

市立札幌旭丘高校 総務課長は、26日午前8時から本校から同校講義室へ、探究活動への生成AI活用講座を開催する。市立旭丘高校の教員を対象に、授業実践を呼びかけ、参加を呼びかけている。

同校は文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（スーパーサイエンス・ハイスクール）に指定された数少ない公立高校の一つで、生成AIの活用に関する講座を開催する。講座では、生成AIの活用に関する実践事例を共有し、生成AIの活用に関する実践事例を共有し、生成AIの活用に関する実践事例を共有する。

**札幌旭丘高 探究活動実践へ
29日 生成AI活用講座
授業視察の参加呼びかけ**

認識した上で、上手に活用するスキルを身に付けることがねらい。

1時間目は同校の柴田康平教諭が国のガイドラインや市教委の方針を踏まえ、生成AI使用時における注意点を説明。2時間目からは、特選インターパークの篠山康夫氏、札幌友徳氏が講師になり、AIの活用事例や書き方を解説する。

参加対象は市立中学校、中等教育学校、高校の教員としたい。問い合わせは同校の小泉幸之副校長まで。

**札幌旭丘高 生成AI活用講座
探究活動のパートナーに
試行錯誤で効果的な活用学ぶ**



探究活動のパートナーとして、生成AIを活用する。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

生成AIの活用は、探究活動のパートナーとして、効果的な活用方法を学んでいく。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

2025/10/03

**さくらサイエンスプログラム
札幌旭丘高実践**

探究活動のパートナーとして、生成AIを活用する。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

生成AIの活用は、探究活動のパートナーとして、効果的な活用方法を学んでいく。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

[日本教育新聞]
2025/09/15

**データ活用による探究で成果
統計学の指標を根拠に
主張が正しいか判断**

札幌市立札幌旭丘高校の生徒が、統計学の指標を根拠に、主張が正しいか判断する探究活動に取り組んでいる。

探究活動のパートナーとして、生成AIを活用する。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

探究活動のパートナーとして、生成AIを活用する。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

生成AIの活用は、探究活動のパートナーとして、効果的な活用方法を学んでいく。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

[高校生新聞]2025/10/22

高校生新聞

「適正な家賃」っていくらなの？ 高校生が3万8千のデータを分析してみた

札幌旭丘高校の生徒が、3万8千以上の賃貸物件のデータを分析し、適正な家賃を算出するシステムを開発した。

探究活動のパートナーとして、生成AIを活用する。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

膨大なデータ整理「粘り強さ身についた」

家賃の適正性は判断できない。借り手がより合理的に判断できるよう支援する仕組みを開発し、物件の「適正家賃」を計算できる機械学習システムを作った。

探究活動のパートナーとして、生成AIを活用する。試行錯誤を通じて、効果的な活用方法を学んでいく。

関連資料

令和7年度 入学者教育課程表

Header information for the 2025 school curriculum table, including school name (Miyazaki University of Education) and subject (Education Course).

Main curriculum table with columns for subject, unit, credit, and semester. Lists subjects like Japanese Language, English, Science, and Arts with their respective credit requirements.

A表(単位制用) 市立札幌旭丘高等学校 全日制課程 (横 面) 教科 コース サイエンス科

Table showing subject details, credit requirements, and exam information for the Science Course. Includes subjects like Physics, Chemistry, and Biology with their respective credit and exam details.

Summary table for the Science Course, including total credits, exam details, and a list of subjects to be taken in each year.

資料4 2025年度研究テーマ一覧

(1) 1年次・SDS基礎「さっぽろ探究」: オープンデータを活用した情報収集・分析・可視化・発表することで、データサイエンス基礎力を養成。今年度は2クラス合同でグループを作った。

班	タイトル	組	タイトル
1班	札幌のイベントと経済	11班	雪による交通と環境の関係について
2班	札幌は果たして避暑地と言えるのか	12班	パラスポーツを盛り上げよう
3班	札幌にオリンピックを呼ぼう	13班	コンサドーレ札幌の勝敗と観客数の関係
4班	避難所データから考える課題と解決策	14班	緑被率と人口密度の関係
5班	豊平川と鮭の関係について	15班	気候変動による暮らしの影響について
6班	野球の風と打点の関係	16班	都市開発と交通量について
7班	野鳥と気候変動の関係について	18班	都市交通の格差と発展
8班	未来の札幌	19班	AIと札幌の観光
9班	日本の都市と比較して見えてくる札幌経済	20班	熊の出没数の変化
10班	日ハムの球場の変化による経済効果	21班	生き物と温暖化

(17班は途中で解散し他班と合流)

(2) 2年次・SDS探究: 本学科のメインの探究活動。「自然科学」「ものづくり・工学」「AI・IT活用」「社会課題の解決」など様々なテーマで研究を行っている。

班	タイトル	研究概要	研究の様子
1班	オノマトペが英語圏の人々に通じるのか	日本で身近なオノマトペを英語圏の人々がどう感じるのか違いを調査。結果から言葉の響きとイメージの関係を明らかにし、より円滑な国際交流に役立てたい。	
2班	暖色の光が睡眠の質に与える影響について	寝る前に見る光の色と時間による睡眠の質の変化を実験で調査。結果から睡眠と光の関係を明らかにし、より良い睡眠習慣の実現を目指す。	
3班	男女比が学習効率に及ぼす影響	男女別学の高校の偏差値が高い理由を突き止める。自分たちで授業を行い、その後グループワークを行った際の学習効率を計測した。	
4班	PM2.5と気象条件の関係性	屋上の観測装置でPM2.5を計測。濃度変化に関する気象イベントを調査し原因について研究する。より正確なPM2.5の濃度上昇時期の予測につなげたい。	
5班	プロ野球の新指標の提案	プロ野球における、選手個人の貢献度を表す新たな指標の開発の研究。1プレー1プレーの価値を正確に評価できる指標を開発することを目標にしている。	
6班	旭丘校舎のバーチャル空間開発	本校の3Dモデル仮想空間の作成方法を研究する。完成後は、来校者が迷うことなく目的地に到着できるような案内システムなど、有効な用途を考えたい。	
8班	生成AIを用いた模擬試験作成システムの開発	生成AIは、教育分野においても応用が期待されている。中学生向けの英語長文読解問題を生成し、生成AIによる出力の品質を高める手法を研究する。	
9班	テンセグリティ構造のタイヤを用いた月面ローバー開発	テンセグリティ構造を用いたタイヤの月面ローバーを作成し、走行性能実験を行っている。将来的に月面での実用化を目指す。	

10 班	垂直軸型マグナス式風力発電	マグナス力を使用し台風でも発電可能な発電機を作成し、発電効率を研究することで高効率な風力発電を完成させたい。	
11 班	香りと記憶力の関係	「香りで記憶力は向上するのか?」という疑問から、実験により香りと記憶力の関係を研究。身近な香りが学習の手助けになる可能性を探っていく。	
12 班	化学的に CO ₂ を有効利用しよう～CO ₂ を石鹼へ～	二酸化炭素を私たちが身の回りで使うものに変えられないかと考え、石鹼や吸湿剤を作り、その CO ₂ 吸収量を測定している。	
13 班	コンブ由来のアルギン酸のブルーカーボンとしての可能性	コンブに多く含まれ炭素を多くもつアルギン酸が、海洋中でゲル化し沈降する仕組みを探り、CO ₂ 削減への効果を明示することを目指しています。	
14 班	環境に優しいプラスチック	「じゃがいもデンプン」と「とうもろこし」の食物繊維から生分解性のプラスチック作成に挑戦。耐久性と耐水性向上のために配合比率を研究中。	
15 班	米の品種による甘酒の糖度とグルタミン酸濃度の違い	甘酒の糖度とグルタミン酸濃度が一番高くなる米の品種を調査。6種類の米を用いて同じ作り方で甘酒を作り、実験で数値を測定し統計的に分析する。	
16 班	アキアカネの孵化と水温変動の関係	アキアカネの卵と孵卵器を用いて、有効積算温度を4つの条件に分け検証。地球温暖化が生物に与える影響について考察していく。	
17 班	ウチダザリガニの防除実施計画について	外来種であるウチダザリガニを大規模防除するために河川での調査を行い、生息状況をまとめる。	
18 班	雑草から紙をつくる	木の伐採量を少しでも減らせるよう、雑草から紙を作成する実験を行い、強度測定などを経て実用化につなげていきたい。	
19 班	音と短期記憶の関係	勉強中に音楽を聴くことが記憶にどのような影響を与えるのかを明らかにする。音の有無、楽器の種類ごと影響を実験で検証する。	

(7班は途中で解散し他班と合流)

(3) 3年次・SDS発展：2年次SDS探究を研究報告集(論文)にまとめる。学術論文の書き方を学び、3年間の探究活動を総括し、大学への学びへ接続する。

班	タイトル	研究概要【外部発表】
1 班	合成化学物質を使わないリップクリームの作成	生物や環境に対する安全性の高い紫外線防止剤に取り組んだ。 【Ezofrogs 最終成果発表会(札幌) / TJ-SIF(タイ王国)】
2 班	紫外線測定機器を用いたアプリ「アルタビ」の開発	紫外線指数を LINE 通知する機器及び通信システムを開発した。 【高校・高専気象観測機器コンテスト(千葉) / ジュニアプログラミングワールド(札幌)】
3 班	効率的な英単語の記憶方法	英単語を効果的に記憶する手法を研究し「書く」効果が判明した。 【高校生探究リサーチフォーラム(札幌)】
4 班	最も滞空時間の大きい竹とんぼの形状を探る	滞空時間は羽根の角度の違いが最も有意差があると判明。 【開成チカホLAB(札幌地下歩行空間)】

5 班	トンボから河川環境を知る	札幌市内水系の水質とトンボの生息域との関係を調査。 【Ezofrogs 最終成果発表会(札幌)】
6 班	廃棄物からプラスチックを作る	プラスチックに卵殻を混合し高強度化を目指し研究した。 【サイエンス教育フォーラム(函館) / 北海道インターナショナルサイエンスフェア(札幌啓成高校)】
7 班	本当にトーナメントがベストなのか?	チームの実力発揮と大会運営効率のバランスが取れた対戦方式を考案しシミュレーションを行った。【サイエンス教育フォーラム(函館) / 未来創造探究フェスティバル(札幌日大高校)】
8 班	微化石の効率的な取り出し方	微化石を用いて、札幌市南区薄別層の年代検証に挑戦。 【サイエンスファーム(酪農学園大) / TJ-SIF(タイ王国)】
9 班	風車の重心位置と発電効率の関係	発電効率が最も高くなるブレードの重心を見つける研究。 【海洋教育フォーラム(北海道大学)】
10 班	身近な菌が植物の生育に及ぼす影響	乳酸菌、納豆菌などが植物への成長に与える影響を研究。 【サイエンスファーム(酪農学園大) / サイエンス教育フォーラム(函館) / 高校生探究リサーチフォーラム(札幌)】
11 班	MBTI 診断に基づくアドバイスアプリの開発	性格診断から適職診断・勉強法・ストレス解消法を提示するアドバイスアプリを開発。
12 班	投資シミュレーターの作成	株式市場の仕組みを楽しく学べる学習型シミュレーションゲームを開発した。【台湾プログラム(台湾) / ジュニアプログラミングワールド(札幌) / サイエンス教育フォーラム(函館) / など】
13 班	音楽の有無における100m 走の記録の変化	音楽を聴くことが100m 走の記録に与える効果を研究した。 【高校生探究リサーチフォーラム(札幌)】
14 班	AI を用いた筋肉の数値化と利用	AI を活用して短時間で効果的な運動を実現できるシステム構築を目指した。【開成チカホLAB(札幌地下歩行空間)】
15 班	カゼインプラスチックの実用化	カゼインプラスチックの形成の難しさを改善する研究。 【オンライン研究交流会(日本-タイ王国) / サイエンス教育フォーラム(函館)】
16 班	ミルワームを用いた月面の食料確保とプラスチックの分解	ミルワームを飼育し、プラスチックを分解できるかを実験。 【Ezofrogs最終成果発表会(札幌) / 北海道インターナショナルサイエンスフェア(札幌啓成高校)】
17 班	辺彩色を用いた時間割作成システム	数学の辺彩色問題を応用し時間割作成プログラムを構築。 【開成チカホ LAB (札幌地下歩行空間)】
18 班	個人ごとの快・不快の要因となる音の探究方法	音の違いが人間の心理に影響を及ぼすかについて研究。 【開成チカホ LAB (札幌地下歩行空間)】
19 班	猫型介護ロボット	高齢者の体調管理をサポートする介護ロボットの製作を行った。 【医療創生アイデアコンテスト(福島) / ほか】
20 班	旭丘高校における野生動物の侵入対策	旭丘高校に侵入する野生動物の実態を調査した。 【開成チカホ LAB(札幌地下歩行空間) / サイエンスファーム(酪農学園大)】
21 班	カメムシはどんな植物を嫌がるのか?	複数の植物エキスを使ってカメムシの忌避反応の測定を行った。
22 班	適正家賃推定システムの開発 ~家賃の適正化を通じた持続可能なまちづくり~	住宅特性に基づいて適正な家賃を導き出すアプリ作成を行った。 【SSH生徒研究発表会…生徒投票賞 / つくば Science Edge(つくば) / 探究チャレンジ・アジア(北海道大学) / など】

資料5

SSH意識調査（一部）令和7年度の主対象者と全国平均の比較

※例年JSTが取りまとめているSSH意識調査と同内容の調査（令和7年12月実施）

※全国平均は「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）支援事業の成果検証に関する調査結果（令和5年5月18日、文部科学省科学技術・学術政策局人材政策課）」より引用（本校実施の調査と異なる項目：（1）（4）には「観察や観察への興味」の値、（16）には国際性（英語による表現力、国際感覚）の値とした。表中赤字は、全国平均よりも高い割合であることを表している。

問4 SSH意識調査—SSHに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上がありましたか。

(1) 未知の事柄への興味(好奇心)

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
SSH全国平均		20.6%	41	53.8%	18	11.6%	2	7.3%	96	6.2%	54	74.4%
普通科1年次	13	7.6%	41	24.1%	18	10.6%	2	1.2%	96	56.5%	54	31.8%
普通科2年次	20	10.1%	43	21.7%	16	8.1%	7	3.5%	112	56.6%	63	31.8%
普通科3年次	6	5.7%	21	20.0%	9	8.6%	8	7.6%	61	58.1%	27	25.7%
DS科1年次	20	24.7%	39	48.1%	4	4.9%	9	11.1%	10	12.3%	59	72.8%
DS科2年次	23	34.8%	28	42.4%	6	9.1%	8	12.1%	2	3.0%	51	77.3%
DS科3年次	12	24.0%	30	60.0%	3	6.0%	3	6.0%	3	6.0%	42	84.0%

(2) 理科・数学の理論・原理への興味

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
SSH全国平均		16.2%	32	42.9%	30	26.6%	11	5.5%	84	8.4%	45	59.1%
普通科1年次	13	7.6%	32	18.8%	30	17.6%	11	6.5%	84	49.4%	45	26.5%
普通科2年次	18	9.1%	41	20.7%	26	13.1%	5	2.5%	108	54.5%	59	29.8%
普通科3年次	6	5.7%	19	18.1%	14	13.3%	8	7.6%	58	55.2%	25	23.8%
DS科1年次	19	23.5%	36	44.4%	8	9.9%	10	12.3%	9	11.1%	55	67.9%
DS科2年次	16	24.2%	33	50.0%	6	9.1%	9	13.6%	3	4.5%	49	74.2%
DS科3年次	14	28.0%	27	54.0%	2	4.0%	4	8.0%	4	8.0%	41	82.0%

(3) 理科実験への興味

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
SSH全国平均		20.0%	34	43.9%	27	22.2%	11	6.1%	84	7.3%	48	63.9%
普通科1年次	14	8.2%	34	20.0%	27	15.9%	11	6.5%	84	49.4%	48	28.2%
普通科2年次	18	9.1%	43	21.7%	33	16.7%	3	1.5%	101	51.0%	61	30.8%
普通科3年次	9	8.6%	13	12.4%	17	16.2%	10	9.5%	56	53.3%	22	21.0%
DS科1年次	22	27.2%	35	43.2%	7	8.6%	11	13.6%	7	8.6%	57	70.4%
DS科2年次	18	27.3%	28	42.4%	7	10.6%	10	15.2%	4	6.1%	46	69.7%
DS科3年次	16	32.0%	20	40.0%	6	12.0%	6	12.0%	3	6.0%	36	72.0%

(4) 観測や観察への興味

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
SSH全国平均		20.0%	28	43.9%	35	22.2%	9	6.1%	85	7.3%	41	63.9%
普通科1年次	13	7.6%	28	16.5%	35	20.6%	9	5.3%	85	50.0%	41	24.1%
普通科2年次	23	11.6%	40	20.2%	29	14.6%	5	2.5%	101	51.0%	63	31.8%
普通科3年次	8	7.6%	14	13.3%	16	15.2%	8	7.6%	59	56.2%	22	21.0%
DS科1年次	20	24.7%	36	44.4%	12	14.8%	6	7.4%	8	9.9%	56	69.1%
DS科2年次	19	28.8%	30	45.5%	7	10.6%	6	9.1%	5	7.6%	49	74.2%
DS科3年次	15	30.0%	25	50.0%	3	6.0%	3	6.0%	5	10.0%	40	80.0%

(5) 学んだことを応用することへの興味

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
SSH全国平均		20.6%	47	53.8%	21	11.6%	2	7.3%	79	6.2%	65	74.4%
普通科1年次	18	10.6%	47	27.6%	21	12.4%	5	2.9%	79	46.5%	65	38.2%
普通科2年次	23	11.6%	58	29.3%	12	6.1%	4	2.0%	101	51.0%	81	40.9%
普通科3年次	8	7.6%	20	19.0%	8	7.6%	10	9.5%	59	56.2%	28	26.7%
DS科1年次	20	24.7%	39	48.1%	13	16.0%	3	3.7%	7	8.6%	59	72.8%
DS科2年次	15	22.7%	40	60.6%	7	10.6%	3	4.5%	2	3.0%	55	83.3%
DS科3年次	18	36.0%	24	48.0%	2	4.0%	4	8.0%	3	6.0%	42	84.0%

(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
SSH全国平均		15.8%	42	40.4%	24	26.9%	0	2.2%	87	14.1%	59	56.2%
普通科1年次	17	10.0%	42	24.7%	24	14.1%	0	0.0%	87	51.2%	59	34.7%
普通科2年次	22	11.1%	39	19.7%	27	13.6%	2	1.0%	108	54.5%	61	30.8%
普通科3年次	6	5.7%	21	20.0%	11	10.5%	6	5.7%	61	58.1%	27	25.7%
DS科1年次	15	18.5%	41	50.6%	11	13.6%	3	3.7%	12	14.8%	56	69.1%
DS科2年次	20	30.3%	34	51.5%	7	10.6%	3	4.5%	3	4.5%	54	81.8%
DS科3年次	13	26.0%	26	52.0%	5	10.0%	1	2.0%	6	12.0%	39	78.0%

(7) 自分から取り組む姿勢

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
SSH全国平均		23.8%	50	47.9%	13	16.4%	7	4.3%	78	7.1%	72	71.7%
普通科1年次	22	12.9%	50	29.4%	13	7.6%	7	4.1%	78	45.9%	72	42.4%
普通科2年次	24	12.1%	49	24.7%	15	7.6%	9	4.5%	101	51.0%	73	36.9%
普通科3年次	7	6.7%	28	26.7%	7	6.7%	9	8.6%	54	51.4%	35	33.3%
DS科1年次	20	24.7%	43	53.1%	5	6.2%	5	6.2%	9	11.1%	63	77.8%
DS科2年次	19	28.8%	32	48.5%	11	16.7%	3	4.5%	2	3.0%	51	77.3%
DS科3年次	18	36.0%	19	38.0%	5	10.0%	4	8.0%	5	10.0%	37	74.0%

(8) 周囲と協力して取り組む姿勢

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		26.7%		45.9%		15.4%		4.4%		7.1%		72.6%
普通科1年次	21	12.4%	45	26.5%	17	10.0%	3	1.8%	84	49.4%	66	38.8%
普通科2年次	23	11.6%	47	23.7%	15	7.6%	9	4.5%	104	52.5%	70	35.4%
普通科3年次	9	8.6%	17	16.2%	14	13.3%	9	8.6%	56	53.3%	26	24.8%
DS科1年次	24	29.6%	43	53.1%	3	3.7%	5	6.2%	7	8.6%	67	82.7%
DS科2年次	24	36.4%	29	43.9%	7	10.6%	4	6.1%	3	4.5%	53	80.3%
DS科3年次	16	32.0%	22	44.0%	5	10.0%	2	4.0%	6	12.0%	38	76.0%

(9) 粘り強く取り組む姿勢

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		21.3%		44.5%		20.3%		4.5%		8.9%		65.8%
普通科1年次	25	14.7%	48	28.2%	15	8.8%	6	3.5%	76	44.7%	73	42.9%
普通科2年次	23	11.6%	54	27.3%	15	7.6%	8	4.0%	98	49.5%	77	38.9%
普通科3年次	10	9.5%	23	21.9%	8	7.6%	10	9.5%	54	51.4%	33	31.4%
DS科1年次	14	17.3%	43	53.1%	10	12.3%	7	8.6%	8	9.9%	57	70.4%
DS科2年次	18	27.3%	38	57.6%	6	9.1%	4	6.1%	1	1.5%	56	84.8%
DS科3年次	18	36.0%	23	46.0%	4	8.0%	2	4.0%	4	8.0%	41	82.0%

(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		18.3%		41.3%		25.0%		4.0%		10.9%		59.6%
普通科1年次	22	12.9%	34	20.0%	23	13.5%	6	3.5%	85	50.0%	56	32.9%
普通科2年次	21	10.6%	44	22.2%	19	9.6%	6	3.0%	108	54.5%	65	32.8%
普通科3年次	8	7.6%	19	18.1%	8	7.6%	10	9.5%	60	57.1%	27	25.7%
DS科1年次	20	24.7%	36	44.4%	6	7.4%	6	7.4%	14	17.3%	56	69.1%
DS科2年次	20	30.3%	33	50.0%	7	10.6%	4	6.1%	3	4.5%	53	80.3%
DS科3年次	15	30.0%	25	50.0%	4	8.0%	3	6.0%	4	8.0%	40	80.0%

(11) 発見する力（問題解決力、気づく力）

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		20.6%		49.3%		17.6%		2.2%		9.7%		69.9%
普通科1年次	23	13.5%	42	24.7%	18	10.6%	3	1.8%	84	49.4%	65	38.2%
普通科2年次	25	12.6%	45	22.7%	18	9.1%	6	3.0%	104	52.5%	70	35.4%
普通科3年次	10	9.5%	23	21.9%	10	9.5%	8	7.6%	54	51.4%	33	31.4%
DS科1年次	18	22.2%	50	61.7%	5	6.2%	2	2.5%	7	8.6%	68	84.0%
DS科2年次	19	28.8%	36	54.5%	7	10.6%	3	4.5%	2	3.0%	55	83.3%
DS科3年次	16	32.0%	23	46.0%	4	8.0%	2	4.0%	4	8.0%	39	78.0%

(12) 問題を解決する力

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		19.2%		51.3%		17.1%		1.8%		1.0%		70.5%
普通科1年次	21	12.4%	51	30.0%	13	7.6%	3	1.8%	82	48.2%	72	42.4%
普通科2年次	18	9.1%	54	27.3%	18	9.1%	5	2.5%	103	52.0%	72	36.4%
普通科3年次	9	8.6%	23	21.9%	9	8.6%	9	8.6%	55	52.4%	32	30.5%
DS科1年次	17	21.0%	50	61.7%	4	4.9%	1	1.2%	10	12.3%	67	82.7%
DS科2年次	19	28.8%	38	57.6%	6	9.1%	2	3.0%	2	3.0%	57	86.4%
DS科3年次	15	30.0%	26	52.0%	3	6.0%	4	8.0%	3	6.0%	41	82.0%

(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		24.3%		44.4%		16.8%		6.1%		7.9%		68.7%
普通科1年次	23	13.5%	38	22.4%	18	10.6%	8	4.7%	83	48.8%	61	35.9%
普通科2年次	20	10.1%	48	24.2%	20	10.1%	8	4.0%	102	51.5%	68	34.3%
普通科3年次	8	7.6%	24	22.9%	7	6.7%	13	12.4%	53	50.5%	32	30.5%
DS科1年次	21	25.9%	40	49.4%	5	6.2%	6	7.4%	10	12.3%	61	75.3%
DS科2年次	19	28.8%	34	51.5%	4	6.1%	8	12.1%	2	3.0%	53	80.3%
DS科3年次	14	28.0%	22	44.0%	7	14.0%	5	10.0%	3	6.0%	36	72.0%

(14) 考える力（洞察力、発想力、論理力）

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		23.6%		51.7%		13.5%		2.7%		8.0%		75.3%
普通科1年次	25	14.7%	48	28.2%	11	6.5%	4	2.4%	82	48.2%	73	42.9%
普通科2年次	26	13.1%	54	27.3%	16	8.1%	4	2.0%	98	49.5%	80	40.4%
普通科3年次	9	8.6%	25	23.8%	8	7.6%	9	8.6%	54	51.4%	34	32.4%
DS科1年次	22	27.2%	46	56.8%	5	6.2%	3	3.7%	6	7.4%	68	84.0%
DS科2年次	20	30.3%	35	53.0%	6	9.1%	3	4.5%	3	4.5%	55	83.3%
DS科3年次	16	32.0%	25	50.0%	1	2.0%	5	10.0%	4	8.0%	41	82.0%

(15) 成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		26.2%		44.8%		16.9%		1.9%		9.6%		71.0%
普通科1年次	20	11.8%	42	24.7%	19	11.2%	4	2.4%	85	50.0%	62	36.5%
普通科2年次	27	13.6%	51	25.8%	17	8.6%	5	2.5%	98	49.5%	78	39.4%
普通科3年次	6	5.7%	23	21.9%	11	10.5%	7	6.7%	58	55.2%	29	27.6%
DS科1年次	29	35.8%	39	48.1%	5	6.2%	2	2.5%	7	8.6%	68	84.0%
DS科2年次	33	50.0%	25	37.9%	6	9.1%	0	0.0%	3	4.5%	58	87.9%
DS科3年次	25	50.0%	18	36.0%	3	6.0%	0	0.0%	5	10.0%	43	86.0%

(16) 国際性（英語による表現力、国際感覚）

	大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		肯定的	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
SSH全国平均		11.0%		26.0%		41.6%		1.7%		19.1%		37.0%
普通科1年次	16	9.4%	35	20.6%	30	17.6%	4	2.4%	85	50.0%	51	30.0%
普通科2年次	12	6.1%	37	18.7%	32	16.2%	5	2.5%	112	56.6%	49	24.7%
普通科3年次	9	8.6%	16	15.2%	11	10.5%	7	6.7%	62	59.0%	25	23.8%
DS科1年次	7	8.6%	27	33.3%	22	27.2%	1	1.2%	25	30.9%	34	42.0%
DS科2年次	13	19.7%	20	30.3%	22	33.3%	2	3.0%	10	15.2%	33	50.0%
DS科3年次	11	22.0%	16	32.0%	14	28.0%	0	0.0%	10	20.0%	27	54.0%

資料6 SS統計学

「SS統計学」は、SSH科目として数理データサイエンス科2年次「理数数学Ⅱ」の6単位のうち、1単位を分離する形で設定した学校設定科目である。本科目は、学習指導要領でも重要性が謳われている数学Bにおける推測統計の内容を、課題研究で活用できるように発展させて学習する科目である。数学Bで通常学習する内容に加えて、データの抽出方法（系統抽出法、層別抽出法、多段抽出法）および推定と検定（Z分布、t分布、F分布、 χ^2 分布、ノンパラメトリック）まで学習を行い、特にそれらを課題研究の中で活用していく事をねらっており、その主な計画は以下の通りである。

月	ねらい	学習内容
4月	データ収集の際に用いる標本抽出の方法を、様々な観点から具体的に学び、母集団の状況に応じた信頼度の高い方法を選択できるようにする。	(第1時)「オリエンテーション」 講座のねらいおよび評価の方法について (第2時)「標本抽出法とは」 復元抽出と非復元抽出、単純無作為抽出法 (第3時)「いろいろな抽出法」 多段抽出法、層化抽出法、系統抽出法
5月	データの分析に欠かせない統計的仮説検定の方法について知るとともに、それらを具体的な状況に適用できるようにする。扱う検定の内容を下記の通りとする。 ・正規分布に基づくパラメトリック検定およびノンパラメトリック検定を区別できる。 ・パラメトリック検定において、用いる検定を決定する要素として、データ数、平均値、分散が大きな役割を果たすことを理解する。	(第4時)「検定とは」 正規分布と大数の法則、中心極限定理 (第5時)「Z検定」 Z検定の方法、危険率及び過誤 両側検定と片側検定 (第6時)「t検定」 t分布とt分布表、t検定の方法 (第7時)「F検定」 F分布とF分布表、F検定の方法 F検定における左側検定 (第8時)「2群の差の検定」 対応のあるデータと対応のないデータ
6月	・複数の標本間の検定において、データの対応の有無が重要な要素となることを理解する。	(第9時)「ウェルチのt検定」 等分散性の判断、t検定とウェルチのt検定 (第10時)「 χ^2 検定」 χ^2 分布と χ^2 分布表、 χ^2 における左側検定 (第11時)「適合度の検定」 分割表とは、適合度の χ^2 検定 コルモゴロフ・スミルノフ検定、イエーツの補正 (第12時)「独立性の検定」 独立性の χ^2 検定、 $m \times n$ 分割表
7月	・SDS探究において、どの検定を活用すれば、自らの主張の妥当性が高まるかを検討する。	(第13時)「代表値の差の検定」 対応のない2群間の検定 マン・ホイットニーのU検定 (第14時)「統計グラフコンクールのポスター作成」
8月	・統計グラフコンクールのポスター作成において検定を活用する。	(第15・16時)「夏季課題発表」 夏季休業中に取り組んだ統計グラフコンクールの作品に関する発表会を行う。

9月	<p>統計的推定と統計的仮説検定の違いについて理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 点推定と区間推定の違いについて理解する。 信頼度の意味について理解する。 	<p>(第17時)「統計的推定と統計的仮説検定」 統計的推定とは、点推定と区間推定、信頼区間</p> <p>(第18時)「統計的推定」 信頼度、信頼区間の求め方(95%・99%)</p> <p>(第19時)「単回帰分析における検定」 回帰係数における推定・検定、母回帰係数の信頼区間</p>
10月	<p>回帰の意味およびその手法について理解をし、回帰に基づく現象を数学のモデルとして表すことよさを知り、主体的に回帰分析を利用しようとする態度をはぐくむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 単回帰分析と重回帰分析の違いやそれぞれの手法について理解し、具体的な事象について回帰分析ができるようにする。 回帰における検定の意味について理解するとともに、妥当なサンプル数について知る。 	<p>(第20時)「単回帰と重回帰」 単回帰と重回帰の違い、単回帰分析の活用場面 説明変数と目的変数</p> <p>(第21時)「単回帰分析の方法」 回帰直線、最小二乗法、内挿と外挿、決定係数</p> <p>(第22時)「単回帰分析における検定」 回帰係数における推定・検定</p> <p>(第23時)「無相関の検定」 ピアソンの相関係数におけるt検定 母相関係数の比較値との差のZ検定</p>
11月	<p>問題解決の過程で妥当な統計的手段を選択できるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 回帰における検定の意味について理解するとともに、妥当なサンプル数について知る。 	<p>(第24時)「順位相関係数における検定」 スピアマンの相関係数</p> <p>(第25時)「重回帰分析の考え方」 重回帰の意味、重回帰式</p> <p>(第26時)「重回帰分析の手順①」 偏回帰係数、相関係数行列</p> <p>(第27時)「重回帰分析の手順②」 回帰推定値と残差、重回帰の分散分析と重相関係数 寄与率と重相関係数</p> <p>(第28時)「重回帰分析の手順③」 重相関係数の有意差検定、偏回帰係数、偏相関係数</p>
12月	<p>問題解決の過程で妥当な統計的手段を選択できるようにする。</p>	<p>(第29-31時)「数理工学コンテストへ向けた探究①」 武蔵野大学主催の数理工学コンテストへ向けた探究及びレポート作成を行う。</p>
1月	<p>複数の群における検定の方法について理解するとともに、結果の考察の仕方について知る。</p>	<p>(第32時)「分散分析ANOVA①」 一元配置分散分析</p> <p>(第33時)「分散分析ANOVA②」 多重比較Bonferroni法</p>
2月	<ul style="list-style-type: none"> 二元以上の実験データから効率よくサンプルを選択する方法を知る。 多変量データにおいても基本となる検定の考え方は変わらないことを知る。 	<p>(第34時)「分散分析ANOVA③」 多重比較Tukey-kramer法</p> <p>(第35時)「実験データの分散分析①」 実験データのサンプルを用いた分散分析の演習</p>
3月	<ul style="list-style-type: none"> 多変量データにおいても基本となる検定の考え方は変わらないことを知る。 	<p>(第37時)「実験データの分散分析②」 実験データのサンプルを用いた分散分析の演習</p> <p>(第39時)「SS統計学を受講して」 振り返りとフィードバック</p>

平均値の比較に関する検定については、パラメトリック、ノンパラメトリックを含めて一通り学習してきたが、実際の課題研究においては、t 検定のように2群の比較に留まらず、3つ以上の群における比較を必要とする場合が多い。一元配置分散分析は、そのような多群の比較を行う際に必要な手法であり、今年度SS統計学において新たに内容に加えたものである。以下のスライドで授業の概要について簡単に紹介する。

SS統計学 一元配置分散分析

分散分析(ANOVA)とは

これまで学習してきた検定はいずれも2群の検定といふ2つの標本の比較を前提としてきた。しかし、実際に課題研究に取り組むうえでは、3つ以上の標本の比較を必要とすることがあり、その際に用いる検定の方法を分散分析という。

Analysis of Variance

一元配置分散分析

分散分析には、実験や調査の状況に応じた様々な方法があり、一元配置分散分析は、その中でも最も簡単な方法と呼ばれている。複数の群の分布(平均と分散)に違いがあるのかどうかを検定することができる。

ある養殖業者がミルワームをより大きく育てることを目的に、4種類の飼料を比較することを考えている。合計20匹のミルワームをランダムに5匹ずつ分け、4つのグループを異なる飼料で育てる。一定期間後に体重を測定し、次の結果を得た。

飼料1	飼料2	飼料3	飼料4
3.10	2.76	3.19	2.84
3.14	2.88	3.13	2.72
3.07	2.88	3.45	2.61
3.20	3.08	3.34	2.65
2.84	2.93	3.00	2.61

群間変動と群内変動

群間変動(between)

全平均とそれぞれの群の平均とのばらつき具合を表す。仮説が正しい場合のみ、高い精度で母分散を推定する。



群間変動と群内変動

群内変動(within)

それぞれの群におけるばらつき具合をまとめたものを表す。仮説の正誤によらず母分散を推定する精度が非常に高い。



Step5 分散分析表に結果をまとめる

ANOVA table	偏差平方和	自由度	平均平方(分散)	分散比 検定統計量
	SS	df	MS	F
処理変動(群間変動) between	SS between	df between	MS between	MS between MS within
	0.79126	3	0.26375	14.47603
誤差変動(群内変動) within	SS within	df within	MS within	
	0.29152	16	0.01822	
全変動 total	SS total	df total		
	1.08278	19		

一元配置分散分析において、多群における検定の方法について学んだが、一元配置分散分析は、対象となる複数の群がすべて正規分布に従うか従わないかということ判断するのみで、個々の比較については対応できなかった。多重比較は、その部分を補う方法であり、複数の群における個々の群の比較が可能となり、生徒が実施する課題研究においてはより有用な方法となる。下記にその授業の概要をスライドの抜粋として紹介する。



一元配置分散分析を学んで

一元配置分散分析において、複数の標本が全て正規分布に従うか、従わないかを検定する方法について知ることができた。しかし、一元配置分散分析は、すべての標本に違いがあるかないかについては判断できるが、どの標本に違いがあるのかについては、判別できなかった。

多重比較とは

一元配置分散分析の結果、複数の標本が正規分布に従わないという有意性が確認された際には、多重比較という方法を用いて、どの標本とどの標本に有意差が見られたのかを判別することができる。

3群以上の場合に研究者は何が知りたいのか？

① 4群全体でなんらかの変化が起こっているのか？ → 一元配置分散分析

A群 B群 C群 D群

② どの群と、どの群間で差があるのか？ → 多重比較

A群 B群 C群 D群

多重性とは？

検定において、何回も検定を繰り返すことには問題があります。検定を1回行うと、95%の信頼度で、結果を判断することができますが、95%信頼度の検定を繰り返すと、FWERという新たな視点を考慮しなければなりません。

FWER (Familywise error rate)

全体としての有意水準という意味で、検定を繰り返すと過誤の確率がどんどん増えていくこと。

95%の確率で的に当たる弓矢だとしても6回試技をすると外す確率は

$(0.95)^6 = 0.735091\dots$

Bonferroni補正

FWERを適切な有意水準(主に95%)に補正する役割を果たすのがBonferroni補正です。

m: 1回の多重比較において繰り返す検定の回数

$$\alpha_{\text{Bonferroni}} = \frac{0.05}{m}$$

2標本の比較を何回行う必要があるか？

飼料1	飼料2	飼料3	飼料4
3.10	2.76	3.19	2.84
3.14	2.88	3.13	2.72
3.07	2.88	3.45	2.61
3.20	3.08	3.34	2.65
2.84	2.93	3.00	2.61

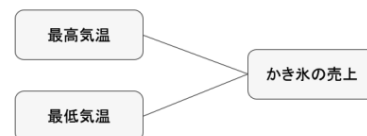
重回帰分析に関する資料

2変数の関係を把握する上で回帰分析は非常に有効であり、検定とは異なる視点でデータに対してアプローチができるという観点から、SSHの課題研究においても生徒に積極的に活用してほしい統計的な手法である。重回帰分析は、目的変数と関連のありそうな説明変数が複数ある場合に利用できる分析手法であり、より実践的な内容となる。以下に授業の概要をスライドで紹介する。

SS統計学 重回帰分析

重回帰分析とは

単回帰分析は、1つの説明変数と目的変数の間にある関係を見出すことを目的として行ったが、実際の場面では目的変数に対して説明変数が複数想定される場合が多い。



かき氷屋の客数と最高気温、最低気温

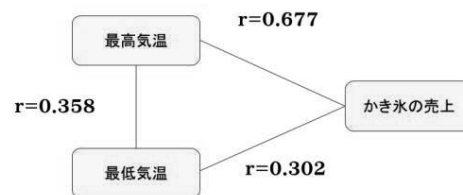
最高気温(°C)	最低気温(°C)	客数(人)
33	22	382
33	26	324
34	27	338
34	28	317
35	28	341
35	27	360
34	28	339
32	25	329

かき氷屋に来る客数は最高気温だけでなく、最低気温とも何かしらの関係があるのだろうか？

尚書千尋 基本数学「統計学がわかる回帰分析-回帰分析編」2022 技術評論社 p81より引用

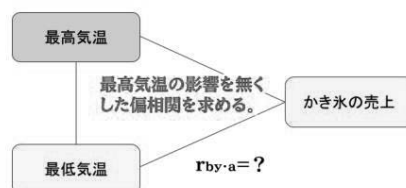
見かけの相関係数

3つの変数間に何か関係はあるだろうか？



偏相関係数

説明変数が複数ある場合には、他の説明変数の影響を無くした相関係数を考える必要がある。



相関係数と偏相関係数の比較

見かけの相関係数 0.302

偏相関係数と見かけの相関係数には隔たりがある。

偏相関係数 0.087

偏回帰係数

$$\beta_1 = \frac{r_{by} - (r_{ay} r_{ab}) \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_b}}{1 - r_{ab}^2}$$

偏相関についての回帰直線を求める際に傾きを表す値となるもの。散布図において、残差に対する回帰直線を求めるときに傾きとなる。

重回帰モデルを作ろう

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 \times a + \beta_2 \times b$$

$$\beta_0 : \text{切片} \quad \beta_0 = \bar{y} - \beta_1 \times \bar{a} - \beta_2 \times \bar{b}$$

β_1 : 偏回帰係数(最高気温)

β_2 : 偏回帰係数(最低気温)

2024年度統計・データサイエンス向上のための授業に係る優秀事例表彰において、本校統計学の取組が優秀賞として表彰された。2025年9月7日（日）に関西大学を会場として開催された統計関連学会連合大会に招待を受け記念公演を行なった。下記は、その発表の概要を示したスライドである。

**2025年度 統計関連学会連合大会プレイベント
統計・データサイエンス力向上のための授業に係る
優秀事例表彰2024年度受賞者記念講演会**

『学校設定科目「SS 統計学」における学習指導の概要～適合度の検定を用いた研究～』

市立札幌旭丘高等学会
大西 洋 小林 奨悟
矢野 友則 寺岡 潤紀

学校設定科目「SS統計学」

数理データサイエンス科2年次（1単位）

数理データサイエンス科では、理数科のカリキュラムに基づいて2年次で理数数学IIを6単位で実施していたが、1単位を統計に特化した時間として分離し、年間を通じて、毎週統計を学べるようにした。

課題研究SDS探究と並行して学ぶことで、統計を活用することを重視している。



SS統計学の学習内容

標本調査法	推定	検定	回帰
標本抽出法 ・復元抽出と非復元抽出 ・単純無作為抽出法 ・多段抽出法 ・層化抽出法 ・系統抽出法 ・比例分配法	信頼区間 点推定と区間推定 ・z推定 ・t推定 ・F推定	正規分布 ・正規分布表の見方 ・中心極限定理 検定 ・z検定 ・t検定 （フェルチを含む） ・F検定 ・適合度・独立性の検定 ・マンホイットニーのU検定 ・分散分析	・散布図 ・相関と因果 ・目的変数と説明変数 ・回帰直線、回帰曲線 ・回帰分析 ・偏相関 ・重回帰分析

重点的に指導している内容

「平均の比較」
t検定（Student・Welch）、分散分析(ANOVA)

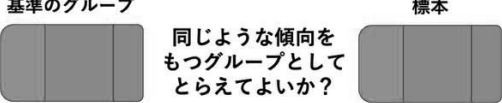
「比率の比較」
適合度の検定、独立性の検定

「2変数の関係」
相関、回帰、重回帰分析

適合度の検定

ある標本のカテゴリごとの比率が、基準の比率と一致するかどうかを判定する際に用いる検定を適合度の検定という。

基準のグループ 標本



同じような傾向をもつグループとしてとらえてよいか？

適合度の検定

さいころを60回振ったときにそれぞれの出た目の回数は次のようになった。このさいころは正しく作られているか。有意水準5%で検定せよ。

サイコロの目	1	2	3	4	5	6	計
出た回数	7	12	9	14	10	8	60

ICTを活用して学ぶ

Spreadsheetの活用



Difyの活用



- 探究を終えて
- 適合度の検定を身近な問題や事象に活用することで、生徒の統計リテラシーが向上した。
 - 全てのグループの探究において、反省点を振り返り全体で共有した。統計の活用においては、様々な状況に応じた適用の仕方を学ぶ必要があるため、これらを共有することは、全体の統計に対するセンスを向上させることにつながった。
 - その後、課題研究においても積極的に統計を活用しようとする姿勢が向上した。