

1 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成についての学校設定科目の詳細

- 1－1 イノベーション理数探究基礎
- 1－2 イノベーション理数探究Ⅰ
- 1－3 SS 理数数学Ⅰ
- 1－4 SS 理数数学Ⅱ
- 1－5 SS 理数データサイエンス
- 1－6 SS サイエンス総合
- 1－7 Research ExpressionⅠ
- 1－8 Research ExpressionⅡ
- 1－9 STEAM ライフサイエンス
- 1－10 Research ExpressionⅢ
- 1－11 イノベーション理数探究Ⅱ
- 1－12 特別理数探究

1-1 イノベーション理数探究基礎

【仮説】

本校での課題研究を進めるうえで、実験の見通しと計画、適切な実験方法を選択などに困難があった。そこで、「イノベーション理数探究基礎」ではPBLの手法での観察や実験を通してラーニングサイクルを経験するとともに事象へのアプローチを学ぶことで、課題研究に必要な手法や思考方法を身につけるとともに実験の見通しをつけることができると考える。

【研究開発内容・方法】

理数科第1学年80名1単位で実施する。

実施した指導内容

日にち	学校行事等	時数	実施内容
4/17	オリエンテーション	1	研究の進め方と年間計画の確認。
4/24	ドローンプログラミング実習	1	課題を解決するプログラミングを作成し、ドローンを用いて検証する。
5/1～6/12	ミニ探究Ⅰ物理分野	3	理論的に仮説を立てて、電気回路の実験に取り組み、レポートにまとめる。
5/15	三高探究の日		3年生の発表に対する質問
5/20	東北大学研修※	1	大学の研究を調べ、研究室訪問から具体的な進路を考える
5/22～6/5	東北大学研修のまとめ・発表	3	東北大学の研究を整理し、ポスター発表
6/26～8/28	ミニ探究Ⅱ化学分野	4	水の計量から、測定器具と誤差の関連により最適な器具を選択し、レポートにまとめる。
9/4～10/9	ミニ探究Ⅲ生物分野	5	学校林のフィールドワークと植生調査の結果を活用しながら、システム思考を用いながら日本の林業に関して科学的考察し、スライド口頭発表を行う。
10/16～11/13	ミニ探究Ⅳ地学分野	4	学校周辺の石からその石の成立要因を科学的に考察し、スライド口頭発表を行う。
11/6	イノベーションフェスタ		2年生の発表に対する質問
11/27	分野別説明会	1	担当教員による概要説明
12/4～2/26	班編成・テーマ設定	5	次年度の研究班の編成とテーマ設定
1/28	2学年分野別発表会	2	2年生の発表に参加し、質問する
3/19	まとめ・事後アンケート	1	一年間の総括

※工学部 機械知能・航空工学科（2研究室）、電気情報理工学科（2研究室）、化学・バイオ工学科（2研究室）、材料科学総合学科（2研究室）、建築・社会環境工学科（1研究室）理学部物理系（物理系・天文系）（2研究室）、化学系（1研究室）、地球科学系（1研究室）、生物系（1研究室）と連携

【評価・検証】

生物分野の授業後に1年生理数科80名を対象にアンケートしたところ、多くの生徒が、時習の森での毎木調査やデータ分析を通して、森林や林業が抱える課題を自分事として捉えるようになったことが確認できた。特に、フィールドワークで得たデータを他者と共有し、比較・分析・発表する過程を通じて、データ分析（平均・比較・グラフ化・標準偏差など）や他者の発表・意見との比較といった点で学びが深まったと回答している。また、AIやICTを活用しながら思考を深められたと多くの生徒が回答している。このように、授業を通じ、課題研究に必要な手法や思考方法が習得できている。



ミニ探究Ⅰ物理



ミニ探究Ⅱ化学



ミニ探究Ⅲ生物



ミニ探究Ⅳ地学

1-2 イノベーション理数探究Ⅰ

【仮説】

SSH 第Ⅲ期では、持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーとして設定した3つの資質能力を設定しており、理数科においては発見・発明型科学技術人材育成プログラムを展開している。学校設定科目「イノベーション理数探究Ⅰ」では、「イノベーション理数探究基礎」で培った経験を元に具体的な探究テーマについて、ラーニングサイクルを繰り返し経験することにより、「①現状を把握できる」「②目標を設定できる」「③課題を解決できる」を統合させることによって、これらの資質能力の深化を図ることができる

【研究開発内容・方法】

理数科第2学年80名1単位で実施する。

年間指導計画

期間	活動内容
4月～8月 (実験タームⅠ)	研究プラン立案，実験データ取得 5月：三高探究の日（3年生の発表を見学）
9月～11月 (実験タームⅡ)	実験データ取得・整理，考察，実験プラン修正，日本語ポスター作成，英語スライド作成 8月：文化祭（ポスター展示） 9月：口頭試問（個人ポスター発表） 11月：イノベーションフェスタ（ポスター発表，英語セッション）
12月～3月 (実験タームⅢ)	実験データ取得・整理，考察，実験プラン修正，日本語スライド作成，英語ポスター作成 12月：修学旅行（台湾師範大学附属高級中学との交流） 2月：分野別発表会

本科目は1学年で実施した「イノベーション理数探究基礎」、「理数データサイエンス」、「サイエンス総合」、「STEAMライフサイエンス」、「Research ExpressionⅠ」で身に着けた力を実践する場としての位置づけであり、研究活動と研究発表を繰り返し体験することで、設定した3つの資質能力を統合し、特に「③課題を解決できる」の確実な定着を図ることをねらう授業開発をした。また、2学年で学習した「Research ExpressionⅡ」「公共（STEAM ELSI）」の内容を意識させることを通して、自分の研究が社会でどのように生かせるのかを考えるようにした。なお、英語に関するポスター作成、スライド作成、セッションについては、「Research ExpressionⅡ」と連携し実施した。12月の修学旅行は、台湾師範大学附属高級中学の学生との相互発表を含めた交流活動を終日行うことができ、多くの刺激を受けることができた。

【評価・検証】

「イノベーション理数探究Ⅰ」は、これまで学習してきた内容を統合し、深化させる内容であり、そのため学習活動が班ごとの探究活動となるため、5月の三高探究の日と11月のイノベーションフェスタでの測定を行うことにした。概要としては、1年生と2年生を比較した場合、2年生の方が、第Ⅲ期SSHで設定した3つの資質能力のいずれについても明らかに伸びている。詳細な結果は、第4章1節研究開発課題1についての分析を参照されたい。

第4章1節研究開発課題1についての分析と重複する内容になるが、探究活動における困難さと各得点との関係についての分析より、「現状を分析すること」に困難さがあった生徒群の方が「目標設定」得点が明らかに高く、同様に「仮説を設定すること」困難さがあった生徒群の方が「仮説設定」得点が明らかに高い。これらのことは、いわゆる課題研究の活動において、現状を把握する活動と仮説を設定する活動は、生徒が困難に直面し、それを解決することで、生徒の能力が伸長する機会であることを示唆している。なお、「特別理数探究」が設置されたこともあり、活動に意欲的な研究班は各種学会や発表会等で外部発表に積極的に参加している。

1-3 SS 理数数学 I

【仮説】

SS 理数データサイエンスと教科横断的に学び、統計的思考力を高めると共に、数学を活用した探究活動を展開し、相互の学び合いの中で深く探究的に学ぶ姿勢を育成し、より実践的な数学活用力を習得する。

【研究開発内容・方法】

数学 I・II・A・B の内容において基礎学力の定着をベースにしながら、ペア及びグループワークを活用した AL 型や PBL 型の授業を展開している。学習した内容の振り返りをペアで行うことで自己調整を促進した。SS 理数データサイエンスとの教科横断的学習を試み、GeoGebra 等の関数アプリを使うことやスプレッドシートの関数機能を使い、手計算では対応できない計算やビッグデータを統計関数で処理をすることで、ICT リテラシー、統計リテラシーの向上を図った。「人口増加をシミュレーション」することで指数関数・対数関数を活用する探究活動、「油分け算」について生成 AI を用いて考察することでユークリッドの互除法を学ぶ探究活動、「パスカルとフェルマーの手紙」について生成 AI を用いてフェルマー役を演じることで確率論の理解を深める活動等を通して、数学を活用する良さを感じながら、実践的な数学活用力を習得するよう企画した。

(1) 理数科第 1 学年 80 名、5 単位で実施

(2) 1 学年における学習内容

学習時期	単元	時間
4 月～5 月	数と式、集合と論理、場合の数	45
6 月～9 月	2 次関数、確率、離散グラフ	40
10 月～12 月	三角比、三角関数、指数関数、統計的な推測、図形の性質	40
1 月～3 月	方程式と証明、複素数、対数関数、数列、数学と人間の活動	50

【評価・検証】

単元実施前と実施後の意識変容において、2 次関数では「2 次方程式と 2 次関数のつながりをとらえることができる」「2 次不等式と 2 次関数のつながりをとらえることができる」の項目で大きな向上が見られた。図形と計量では、2 次関数分野よりもさらに肯定的な反応が多く、全般的に「活用できる」といった項目や、「論理的に考察できる」といった項目で大きく向上した。いずれも学習することで、数学を日常生活に落とし込んで考察したり、数学を活かそうという姿勢が見られるようになった。また「二項定理」「確率」「期待値」及び発表を伴う授業において、活発な意見交換や深い考察、日常の学習への取り組む姿勢の向上、関数アプリやスプレッドシートにおける統計関数を使いこなす場面が頻繁にみられ、数学を探究的に学ぶ姿勢や統計リテラシーが向上していると考えられる。

1-4 SS 理数数学Ⅱ

【仮説】

グループワークの中で、「自己課題の理解」→「情報収集」→「整理・分析」→「まとめ・表現」→「更なる自己課題の発見」のサイクルを常に実行していく。他者との共調整学習の中で自己省察を繰り返し、自己調整力を向上させていく。探究的な学びから基礎基本の定着を深め、より深く実践的な論理的思考力を習得する。また数学をどのように社会で活用できるかの数学的活用能力を深める。

【研究開発内容・方法】

生徒の授業の活動は、「授業のメインテーマを決める・自己課題を理解する」「学び合いの中で情報収集する」「解法を考えながら、いくつかの可能性を見つける」「他者に伝え表現する」「解法の広がりや数学的な見方を広げる」を日々繰り返す。対話的な学びと、情報収集のための ICT は欠かせない。予備知識や周辺知識を習得するため、動画による反転授業を取り入れ、また、関数グラフソフト「GeoGebra」を使って関数の動きを掴んだり、アニメーションを作成した。さらに他教科とのつながりや、現象を数式で表すことの重要性を理解しながら学習を深める。

(1) 理数科第2学年 80 名、6 単位で実施

(2) 2 学年における学習内容

【普通科理系】

学習時期	単元	時間
4 月～6 月	いろいろな式，図形と方程式，漸化式と数学的帰納法	60
6 月～9 月	三角関数，指数関数，対数関数，微分法，平面上のベクトル，空間ベクトル	55
10 月～12 月	積分法，数列の極限，関数の極限，2 次曲線，平面上の曲線	65
12 月～3 月	微分法，積分法，離散グラフ，行列	65

【評価・検証】

微分の現象を「GeoGebra」を用いてアニメーションを作成する活動では，実施前と実施後の意識変容において，「微分への興味関心が深まった」「目標とする動きをする動点を数式で表すことができる」「アニメーションをつくるために必要な数式を検証することができる」の項目が実施前と比べて大きく向上した。単元ごとの評価では，「計算能力が向上した」「問題に対して深く洞察する姿勢が身についた」「他人に説明する重要性を理解した」の項目が大きく向上した。

1-5 SS 理数データサイエンス

【仮説】

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動により、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するとともに、情報社会に主体的に参画するための資質や、数学や理科の見方・考え方を活用してデータや事象を分析する能力が身に付くことができると考える。また、様々な事象を分析する際に、数学的な視点や、観察や実験からの視点を組み合わせることで、科学的・論理的に考察し、根拠をもって自分の考えを表現する能力と態度を育て、創造的な能力を高めていくことができると考える。

【研究開発内容・方法】

本科目では、教科「情報」及び「数学」について教科横断的に学習を展開する。たとえば、単元「データの活用」や、「仮説検定」において、実社会や実生活における課題を発見・解決するために、総務省統計局などで公開されているビッグデータや自分たちで実習・実験した結果を活用していく。そのデータを情報化し、数学的な見方・考え方を働かせながら「分析」したり、情報活用能力を活かして「整理・表現」したりしながら、課題解決を図っていく中で社会的な価値の創造につなげていく。

（教科横断的な学習に関する内容） ※1学年は2単位、2学年は1単位で実施

	学習時期	単元内容	学習の内容	評価
1 学 年	4月～6月	情報社会、情報デザイン	知的財産、個人情報、情報のデジタル化、情報デザイン	レポート 確認テスト
	7月～8月	データの活用① (分散、標準偏差)	数値のばらつきについて、ヒストグラムや箱ひげ図から考える。	レポート 確認テスト 話し合いの様子
	9月～10月	データの活用② (回帰分析と散布図)	データの傾向について、散布図や外れ値から分析及び予測を行う。	
	11月～12月	仮説検定 (ビッグデータや実験データの活用)	データの標準化から正規分布までを学び、標本から母集団を推定する検定作業を実践する。	
	1月～3月	ネットワークの活用	情報通信、情報システム	レポート、テスト
2 学 年	4月～7月	プログラミング	コンピュータの構成、アルゴリズム、プログラミング	レポート 確認テスト
	8月～10月	モデル化とシミュレーション	問題のモデル化、シミュレーション	
	11月～3月	データの分析	確率分布、正規分布	レポート、テスト

【評価・検証】

単元「データの活用」において、「分散」や「標準偏差」、「散布図」に関する数学的な知識・技能を用いて、ビッグデータを分析していく活動を通して、データが示す社会の傾向を考えたり、社会の将来の方向性を予測したりする学習を行った。また、科学的に課題を解決していく力を養うため、他科目で実験した結果（データ）の傾向を分析する学習を行った。生徒は、「どのような場面」で「どのように」知識などを活用していけば、課題の解決につながっていくのかを具体的にイメージしながら考えることができた。特に、仮説検定の単元「 t 検定」において、2群の検定を行ったことにより、今後の学習においてデータ同士の比較検討するために必要となる知識を身に付けることができた。また「カイ二乗検定」を取り扱い、観察データが期待される分布とどの程度一致しているかを評価できた。

なお、生徒たちに実施したアンケートの回答より、社会と関連付けながら説明したり、相手を説得する際に根拠をもって述べたりする力が高まったことを実感していることが読み取れた。

1-6 SSサイエンス総合

【仮説】

理数科第1学年80名を対象に4単位で実施する。科学的思考における基礎的な資質能力を養う。理科の4分野全てを俯瞰して取り組むことを通して、理科に共通する科学的なものの見方や考え方を身につけていく。こうした資質は、今後の進路選択において多くの可能性を広げるとともに、学びに向かう姿勢はより多面的になっていくことが期待できる。また2年生における理数探究において、テーマ設定や科学的アプローチの幅を広げることにつながる。科学的な知見を基礎とした発表や仲間との議論などの経験を通して、視座を広げ今後の科学的な思考力を高めることができると考える。

【研究開発内容・方法】

本科目では、「理科の科目横断的な学習」を展開した。地学（地球科学）を軸にしつつ、理科の4分野を関連付けながら学習し、科学における思考力や判断力、また仲間同士による共同活動や議論の場を設け、理数科としての基礎的な素養を育成する。理科教諭3名で担当し、チームで授業を展開することを通して、より多様で学問の相互的な関連性を深めるカリキュラムの開発を行う。

（1学年における学習内容）

学習時期	単元	学習内容
4月～6月	天文から考える自然科学	宇宙や惑星・天体の構造を学習し、空間・時間スケールの認識を深める。また物理学的な原理・原則を学ぶ。
7月～9月	地球の構造と地球における変動	地震および火山の原理や、プレート概念を学習し、生物の多様性と環境との関連性を学習する。
10月～11月	地球の歴史と宮城からみた地球	地球史を深め、地層や岩石から科学的な考察を深める手法を学ぶ。
12月～2月	宮城の気候と海洋・宮城から考える地球環境	大気と海洋の特徴を学習し、科学的な側面から物質の性質を深める。地球環境に関連し、生徒同士による「相互プレゼン」を実施し、分野の横断的な思考を身につける。

【評価・検証】

地学をテーマに物理・生物・化学に関連する実験や実習を行い、教員同士の多彩な教育実践が生まれている。加えて、生徒の科学的興味と関心を育み、理系人材としての基礎的な素養を醸成している。とくに総括的に実施している相互プレゼンでは、生徒による発表の練習とともに質疑への参加を積極的に促し、科学的な視点における議論を育成することに効果的である。これらは理科の学習を深め、理系分野への進路の多様性が広がることに加え、2年生で実施するイノベーション理数探究の基礎的資質を養っていることから、今後の生徒による研究活動の成果に本科目が寄与することが期待できる。

1-7 Research Expression I

【仮説】

理数科第1学年80名を対象に1単位で実施する。英語を通し、ローカルだけでなく、グローバルに対しても視野を広げ、視座を得ようとする資質・態度を育成し、特に理数分野に関する基本的な英語や科学分野に関する英語に慣れ親しむことで、興味関心の幅を広げると同時に、将来のアカデミックな学びに資する英語力の基礎を育成できると考える。また、また、英語によるプレゼンテーションやレポート作成の基礎となる事項を学習することで、口頭発表やポスター発表を行う際に必要な英語の表現力や質疑応答する力などの英語による情報発信能力と仲間と議論するディスカッション能力を育成できると考える。

【研究開発内容・方法】

本科目では、「英語×理数科目の教科横断的な学習」と「英語学習」を展開した。英語×理数科目の学習では、理数英語や科学英語に慣れ親しみ、英語によるプレゼンテーションやレポート作成の基礎となる事項の学習を行うために、「英語×地球科学」「英語×化学」「英語×生物」「英語×物理」「英語×データサイエンス」の教科横断的な学習を行った。英語学習では、英語で情報を発信する際に必要となる論理的に英語で表現する力を養うために、文法学習と言語活動を行った。

(1学年における学習内容)

学習時期	単元	学習内容	評価
4月～6月	①英語文法 ②英語×地球科学	①文法事項を用いた言語活動 ②Spaceをテーマとした学習とプレゼンテーション(Planet)	定期考査 プレゼンテーション
7月～9月	①英語文法 ②英語×化学	①文法事項を用いた言語活動 ②化学分野の学習と「炎色反応」実験 (化学分野、実験に関する英語学習)	定期考査 実験用ワークシート
10月～11月	①英語文法 ②英語×生物 ③台湾高校生との交流	①文法事項を用いた言語活動 ②生物分野の学習と台湾の高校生との交流活動 (生物分野、交流のための英語学習)	定期考査 振り返りワークシート
12月～3月	①英語文法 ②英語×物理 ③英語×データサイエンス	①文法事項を用いた言語活動 ②物理分野の学習と「磁力測定」実験 (物理分野、データや図表に用いられる英語の学習)	発表 実験用レポート パフォーマンステスト

【評価・検証】

英語×理数科目の教科横断的な学習では、理数科目の授業で学習した内容を英語で学ぶことで、内容や科学分野で使われる英語表現の理解を深めるとともに、理数分野への興味関心を広げることができた。また、台湾高校生との交流を通して、コミュニケーションの技術を身に付けながら、グローバルに対しても視野を広げる態度を育成することができた。また、英語による発表スライド作成やプレゼンテーションを経験したことにより、表やグラフの説明など口頭発表やポスター発表を行う際に必要な英語の表現力を高め、英語による情報発信能力を養うことができた。英語学習では、英文の構成を意識させ、ライティング・リーディングの際に正しく相手に伝わるよう、発信力につながる英語の基礎力を育成できた。

1-8 Research Expression II

【仮説】

東北大学グローバルラーニングセンター（以下 GLC）に所属する、留学生サポーターとのディスカッションを通して、英語による口頭発表に関する指導助言を受けながら、発表構成や、発表に必要な語彙を実践的に学びながら、研究トピックをアカデミック・プレゼンテーションで発信するためのスキルや視点を習得することができる。また、級友や GLC サポーターとの英語によるやりとりを繰り返し行うことで、即興で質疑応答する力を育成することができる。

【研究開発内容・方法】

理数科第2学年 80 名を対象に 3 単位で実施する。アカデミック・プレゼンテーションの基本構成に関する学習を行う。導入・背景・先行研究-研究目的・仮説-検証・考察-仮説修正-再検証…といった、一連の研究の流れをわかりやすく説明するための発表構成についての学習である。加えて、スライド上の情報の示し方や文字の量など、スライドの表現上の留意点も実践的に学ぶ。その際、理系分野に精通している ALT 講師のモデル発表などを活用する。その後、学校設定科目「イノベーション理数探究Ⅰ」で行っている理数・家庭分野に関する研究を活用し、学習したアカデミック・プレゼンテーションの基本構成を踏まえて、スライドを完成させる。その内容に関するスライドやスクリプトを英語で作成させ、口頭発表を英語で行う。スライドや口頭発表に用いる英語表現の改善や向上にむけ、GLC サポーターと英語でディスカッション・セッションを行う。発表内容やスライド構成、英語表現等について多角的な観点から指導助言をいただき、英語による口頭発表や質疑応答の精度など英語による情報発信能力を高める。また、英語による口頭発表や質疑応答の実践の場として、学校行事で県内の ALT に向けて、台湾研修で台湾の高校生に向けて口頭発表と質疑応答を行う機会を設ける。

学習時期	単元	学習内容
4 月～ 6 月	・アカデミック・プレゼンテーション基本構成 ・発表スライドの作り方 ・GLC セッション①	・導入→仮説→検証・考察 ・スライドとスクリプト作成 ・パフォーマンステスト（
6 月～ 9 月	・Body パート ・Conclusion パート ・GLC セッション② ・スライドと原稿の修	・スライドとスクリプト作成 ・スライドとスクリプト作成 ・口頭発表練習 ・スライドとスクリプトの修正
10 月～ 12 月	・GLC セッション③～⑦ ・スライドと原稿の修正 ・県内 ALT にむけた発表 ・台湾高校生と発表交流	・口頭発表練習、質疑応答練習 ・スライドとスクリプトの修正 ・県内の ALT に向けて英語口頭発表 ・台湾の高校生との英語口頭発表交流
1 月～ 3 月	・GLC セッション⑧ ・個人毎ポスター作成	・GLC サポーターへ台湾研修の報告など ・個人毎に課題研究ポスター作成

【評価・検証】

東北大学の留学生とのセッションを通じて、発表構成・英語表現の面では、実験の実施方法から結果に対する考察の示し方について、設定した仮説がどのように検証されたのかが伝わるスライド発表構成や、発表において適切とされる表現の仕方を実践的に学ぶことが出来た。自分たちの研究内容の魅力を発信する上で、多くの場で発表を経験した留学生とのセッションは、聞き手の視点に立った発表作りで重要な点を促す最高の機会になったと言える。セッションの中で留学生からなされた質問や確認に対して即興で答える機会を頂いたことで、徐々に英語による表現へ抵抗感が無くなり、自分の意図や研究トピックを伝えることの大切さを全面に発信する意思を持つ生徒が増えた。やりとりを通じ、徐々に使える語彙表現を吸収できた。

1-9 STEAM ライフサイエンス

【仮説】

「家庭基礎」と「保健」の関連する社会問題について繋がりを持ち、家庭や地域及び社会生活の中の課題を見だし、よりよい社会の構築のために目標を設定できる。また、グループで各ライフステージの健康課題や生活課題をディスカッションしたり、発表しあったりする活動を通して協働での問題発見・解決の力、プレゼンテーションスキルを育成することができる。

【研究開発内容・方法】

本科目では、「家庭科×保健の教科横断的な学習」を展開した。大学講師や企業による出前授業、ディスカッションや発表など、異なる立場の人への理解を促す活動と、自分の考えを深め伝える活動を各単元で実施した。

(1) 理数科 80 名 1 年次 3 単位、2 年次 1 単位で実施。

(2) 実施した指導内容

学年	学習時期	単元	学習内容
1 年次	4 月	ライフステージとライフマネジメント	出前授業をとおして、ライフステージごとの課題を理解し、ライフプランを作成する。
	5 月～8 月	ライフステージとワークライフバランス	映像視聴や妊婦体験を通して青年期～壮年期の課題を理解する。
	9 月～10 月	ライフステージと生活科学	出前授業をとおして、身近な生活に関することを科学的に理解する。
	11 月～3 月	ライフステージと地域社会	自分事として課題に向き合い解決策についてディスカッションする。
2 年次	4 月～10 月	ライフステージと疾病予防・医療	今後自分自身に起こり得る健康への影響について、学び、対策を立てる。
	11 月～2 月	ライフステージと防災	防災について講演会を開き、グループ探究を行うことで防災についての知識を高め地域や社会全体の防災について対策を探る。
	2 月～3 月	ライフステージと環境	社会環境が我々の健康に与える影響について、ディスカッションを通して解決策を探る。

【評価・検証】

理数科第 1 学年 80 名を対象に授業アンケートを行った。「(批判的に) 他の見方で考えられないかといった視点で、「情報の信頼性」に注目して検討している。」という質問項目において、グループ探究活動以前は「はい」と回答した生徒は 37 名、少子化に関連した課題を解決するための実践・評価・発表を行ったグループ探究活動後は 62 名が「はい」と回答。少子化というものが社会においてどのような影響を与えるのかを深く探究することができており、今後の出生率上昇への意識づけをできた。また、SSES のデータを使用し、出生率との関連を様々な視点で相関関係を調べることで、因果関係と相関関係の違いについても学ぶことができたと感じる。

理数科第 2 学年 80 名を対象に「防災」をテーマに様々な視点でグループ探究を行った。その一環で防災についての講演会を行い、その後探究活動に移行した。被災県ということで、今後も日本の防災を背負って生活してほしいという思いで授業を作成している。理系のクラスで行うことは、今後の建築系や地学などとも大きく関連してくる分野だと感じており、理系学生の素養として、防災にも生かせるという視点を与えられた。

1-10 Research Expression III

【仮説】

理数分野に関する研究内容を英語でまとめる活動を通じて身につけた論理構成や英語表現を駆使し、研究論文作成に取り組む。それにより、英語で「書くこと」による情報発信能力を育成することができる。

【研究開発内容・方法】

理数科第3学年79名を対象に2単位で行う。本科目では、学校設定科目である「イノベーション理数探究Ⅱ」（1単位）で作成する日本語による論文を基に、班で英語論文を作成する。その際、研究発表時に使用していた英語の発表スライドに収録していたスピーカーノートの文言や、発表時にオーディエンスからの質問や示唆を踏まえ、研究論文を作成する。

（3学年における学習内容）

学習時期	単元	学習内容
4月～7月	・日本語の研究論文の推敲	・英語による研究論の書き方や論理構成、英語表現
8月～9月	・英語論文完成	・班毎に英語論文作成 (一部生徒は個人による論文作成を実施)

【評価・検証】

論文にふさわしい英語表現については、研究発表の推敲活動を行った2年次に、東北大学のグローバルラーニングセンターに所属する留学生との連携事業を経て学習していたこともあり、スムーズに作成することができた。論理構成に関しても、日本語論文作成において留意していた点を反映し、読み手の視点に立ったうえで、英語で「書くこと」による情報発信能力の向上が見られた。以下は生徒の振り返りである。

問：「イノベーション理数探究Ⅰ」で研究した内容を、英語論文という形でまとめました。この活動で難しかった点は何ですか？また、身についた力は何ですか？」

（回答）

・多くの専門用語を使う必要があり、日本語を英語にするのに時間がかかった。そのおかげで新たな単語を覚えたり使ったりするとても良いきっかけとなった。英語での論文の書き方や形式も学べたため、今後英語論文を作る際に役に立つと感じた。

・多くの専門用語や事象を英語で説明する点。

専門用語や事象に関する語は調べればある程度出てくるが、その単語を英語論文らしく記述するのは別に考えねばならず、自分の研究分野の論文を実際に読むことで、英語論文らしい文章を作る力が身についた。

・似たような言い回しを何回もしないよう、語彙を変えながら文章を書くのが難しかった。1度文章を書いてから、同じ文法や言い方をしている部分は他の言い方を探し、修正した。また、文法ミスが多かったので、見直して正しい文章に直した。文章を推敲する力が身についた。

1-11 イノベーション理数探究Ⅱ

【仮説】

理数探究をまとめ、研究内容を完成させ、校内発表や外部発表への参加を実施し、課題研究の取り組みを総括する。英語および日本語による論文としてまとめ、表現力・思考力を高め、科学的論理性を身につけることを通して「科学する力」の総合的育成が期待できる。また、さまざまな学術論文に接することにより大学への学びを考え、自身の進路への関連を深化させる。

【研究開発内容・方法】

理数科第3学年79名1単位で実施する。

活動内容

- ・研究のまとめとプレゼンテーションの作成と実施
- ・班論文と個人論文の作成
- ・学術論文の読解と大学の学びの探究

本科目は1学年および2学年まで取り組んできた「理数探究」を中心とした多様な学びを総括し、身に着けた力を実践する場として位置づけており、「科学する力」を表現することをねらいとして授業開発をした。ポスター作成、スライド作成を実施し、「三高探究の日」における発表を行うことで、これまでの活動をまとめる。また、研究論文作成を行うことにより、論文作成の技術を学び、データの示し方や文章の論理構造を考え表現する。これらの活動や学習を踏まえ、学術論文の読解を通して大学での学びを考え、自身の進路と結びつけ課題研究の取り組みを振り返り深める。

【評価・検証】

5月の三高探究の日で研究の集大成を発表し、9月の論文提出を持って課題研究の区切りとした。これらの活動から科学的なデータに基づく論理的な思考がなされているかを成果物として評価することができる。事実に基づき論理を導くことに関して満足のいく取り組みがなされていたと言える。発表や論文作成を通して、生徒は研究成果の不十分の実感も含めて経験し、学術研究に取り組む素養を身に着けたことは、研究をはじめとした大学進学後の取り組みに大きな影響を与える礎を築いたと考える。また、積み重ねてきた活動を踏まえたこれらの取り組みは生徒にとって大きな達成感を与え、積極的な活動の土台となり、発表件数の数値が示す通り、校内外の様々な発表の機会を意欲的かつ積極的に取り組むようになった。

生徒は科学的な思考力を実践し表現してきたことから、大学での学術の探究に対する意欲を高め、学術研究への意識を高めた。これらのことから、本科目は生徒の学問探究の進路へ大きく寄与する科目となっていたことを示唆する。なお、生徒による成果物については、本校ホームページの「知の博物館」を参照していただきたい。

1－12 特別理数探究

【仮説】

大学や研究機関、企業などとの主体的な関わりや外部発表の経験によって、研究対象を多角的、複合的に捉え、研究倫理と社会貢献を意識しながら、科学的な探究活動に主体的・協働的に粘り強く取り組む姿勢を育成することができる。

【研究開発内容・方法】

(1) 理数科第2学年希望者に対して1単位で実施する。

(2) 実施した指導内容

実施期間	実施内容
4月～3月	授業時間外で、外部発表に向けた準備や研究についての指導助言を受ける。

【評価・検証】

理数科の生徒は、80名が外部発表をしている。その中でも、イノベーション理数探究Ⅰにおいて時間外の研究活動と外部発表により49名が認定された。どの生徒も以下に示す外部機関と連携し、主体的に取り組んでいる様子が見られた。

教科・部活動	班数	企業	官公庁	大学
イノベーション理数探究Ⅰ（理数科）	19	6	4	5

特別理数探究認定数（2026年3月末現在）

	R 5	R 6	R 7
特別理数探究（人）	45	57	49