

次世代理系人材育成プログラム助成

助成期間：2023 年 04 月 01 日 ～ 2028 年 03 月 31 日

3年間の成果報告書

2023 年 04 月 01 日 ～ 2026 年 03 月 31 日

宮城教育大学

実施担当者 教授・渡辺尚

1. はじめに

指導実績のある専門家が揃った宮城教育大学と東北大学「科学者の卵養成講座」の指導者が協力し、中学生を対象に様々な知見に触れながら、容易には解決できない様々な課題に対応できる能力の育成を目指してきました。先端施設や大学を見学したり、探究活動に役立つ手立てとして実習や講義を体験したりすることを大切にしてきました。また、科学的・工学的な見方や考え方をトレーニングしe-learningシステム（Moodle）を導入して個人研究の指導やアドバイスを行い、正しい発信力やアピールする力を育てる努力が展開されてきた。

2. 3年間の企画の実施状況

①2023年度 成果報告書より（抜粋）

【1・令和5年度（1年目）の事業実施状況】

I・探究活動発表会への参加

- おおさき小中学校自由研究チャレンジ生徒への JSSA への投稿・論文化指導（ポスター発表の研究を論文化して JSSA に投稿）
- 仙台市児童生徒理科作品展への参加および入賞者（部会長賞以上）の JSSA への論文指導（投稿している論文をブラッシュアップし JSSA に投稿）

II・サイエンス講義・実験と施設見学

第1回	2023年11月25日(土) 復興記念教育研究未来館 特別講義「人の認知を科学する～わかりやすさのヒミツ～」 講師 安藤 明伸（広島工業大学 情報学部 情報コミュニケーション学科 教授）
第2回	2023年12月23日(土) 東北大学 ナノテラス施設見学 特別講義「放射光を生み出す電子や放射線を見てみよう」 講師 福田 善之（宮城教育大学 教授）
第3回	2024年1月13日(土) 東北大学総合学術博物館(理学部自然史標本館)およびバックヤード見学ツアー 特別講義「『標本』を通して理解する 地球の歴史、地域の大地の歴史、災害の歴史」 講師 高嶋 礼詩（東北大学総合学術博物館館長 教授）
第4回	2024年2月17日(土) 宮城教育大学内田洋行フューチャークラスルームラボ5号館1F FCRLab（Future

Classroom Laboratory UCHIDA) の見学と科学講演と講義 (多目的実験室) 講義 (午前): 『教科書の疑問から世界に羽ばたいた探究活動の実践 (銅樹と銀樹)』 実験 (午後): 『世界に羽ばたいた探究活動の実践 (七色に輝く銅箔)』 講師 渡辺 尚 (宮城教育大学 教授)
第5回 2024年3月9日(土) 復興記念教育研究未来館 高校生研究発表会 (東北大学科学者の卵企画) の見学・討論・質疑応答

III・p4c (philosophy for children 探究の対話) への参加・取組

上廣倫理教育アカデミーから、日置利道教育支援コーディネーター・堤祐子副所長をお招きしてp4cを実施。

第1回 2023年11月25日(土) 復興記念教育研究未来館

ディスカッションタイトル「好奇心」をキーワードに話し合いのテーマを決め、「AIは好奇心を持つことができるか?」というテーマまで

第2回 2024年2月17日(土) 6号館1F p4c ルーム

ディスカッションタイトル「科学研究」

【2・募集と選抜方法に関して】

仙台市児童・生徒理科作品展での公報と、市長賞・教育長賞・審査員特別賞の3つの受賞者から(令和5年度は9作品が該当)に募集をかけた。その結果、1作品から応募があった。

大崎市からは古川黎明中学校(大崎市)主催のおおさき小中学校自由研究チャレンジにエントリーした中学生に対して募集をかけた。その結果、4作品が論文文化指導を受けることとなった。

気仙沼市からは気仙沼市教育委員会および探究活動で気仙沼市の中学生を支援しているNPOのまるオフィス(気仙沼市教委が委託)を通し、理科系の探究活動を熱心に行っている中学生の推薦を募った。その他、理数系教員からの推薦も含め、コンソーシアム員が優れた生徒を見出して選考をする生徒のトライアウト(スカウト)の声掛けをしたが、応募はなかった。

また、仙台市教育委員会管轄の中学生に対してトライアウトを実施し(10月)2名の応募があり認められた。

成果: JSSA(日本学生科学賞)宮城県審査に5作品がエントリーでき、以下のような賞を受賞することができた。

○最優秀賞2研究

「硬骨魚類の生態と顎の開く角度の関係」(仙台市立五橋中・川端仁睦)

「水流と氷の溶け方の関係」(加美町立鳴峰中学校・津滝瞭)

○優秀賞1研究

- 「松かさの炭の活性化に関する研究」宮城県古川黎明中学校 自然科学部化学班
○優良賞 2 研究
「アリの摂食行動について」宮城県古川黎明中学校 保原 波瑠也
「テルミット反応による火力発電」宮城県古川黎明中学校 高橋宥成・山口俊輔
○学校賞受賞（古川黎明中学校）

【3・スケジュールと活動について】

○協力機関訪問と打合せ

4月～7月に、仙台市科学館・大崎市教育委員会・古川黎明中学校・気仙沼市教育委員会・気仙沼まるオフィスを訪問

仙台市科学館および古川黎明中学校には10月までに適宜打合せを実施した。

○探究活動支援

実際の探究活動・指導は、4月～9月 各方面の方々に本企画の説明、日本学生科学賞等を睨んだ投稿論文指導を10月の大崎市自由研究チャレンジ・仙台市科学館児童理科作品展で賞を獲得した生徒をスカウトし、TAをつけて指導を行った。

JSSA（日本学生科学賞）の中央審査に進出した2つの研究については、10月中にも指導を行った。また、魚の研究を発表した川端君は、継続して現在も指導している。

○施設見学・ミニ講演と実習の実施

11月25日（土）開講式・概要説明・p4c活動（※）・第1回特別講義 安藤明伸先生
中学生6名参加

12月23日（土）施設見学（ナノテラス見学）・第2回特別講義（宮教大 福田善之教授）
中学生5名参加

12月23日（土）～24日（日）中谷財団成果発表会（東京）に参加
中学生2名発表（古川黎明中の千葉君と川西君）・千葉卓教諭（古川黎明中）・岡本講師（宮教大）の4名が参加（資料5）

1月13日（土）施設見学（自然史博物館）及び第3回特別講義（講師：理学部高嶋教授）
中学生6名参加

2月17日（土）未来の教室施設見学・p4c発展活動（宮教大）及び第4回特別講義（宮教大 講師：渡辺教授）中学生6名参加

3月9日（土）研究発表見学・聴講（高校生の研究発表）（於：東北大学工学部）
中学生5名参加

※：P4C：(Philosophy for Children：子どものための哲学) は、1960年代にマシュー・リップマンが開発した、対話を通じて子供の論理的思考力や探究心を養う教育法



理系未来人材発掘・科学者の卵 ZERO-Step STEAM プログラム

主実施機関：宮城教育大学
共同実施機関 東北大学（東北大学科学者の卵） 静岡STEMアカデミー
発表者（ZERO-Step参加者）：宮城県古川黎明中学校 2年川本幸弥・千葉隆柱、千葉卓教諭

背景

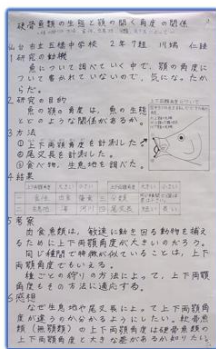
ZERO-Step STEAM プログラム

指導実績のある専門家が揃った宮城教育大学と東北大学「科学者の卵養成講座」の指導者が協力し、中学生を対象に様々な知見に触れながら、容易には解決できない様々な課題に対応できる能力を育成します。先端施設や大学を見学したり、探究活動に役立つ手立てとして実習や講義を体験することで科学の広がりを実感できます。また、科学的な見方をトレーニングし個人研究の指導やアドバイスをを行い、正しい発信力やアピールする力を育てます。

自由研究～論文化

〈仙台市児童・生徒理科作品展〉

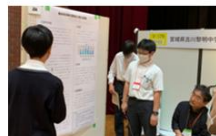
川端 仁陸さんは魚類の顎の開く角度について研究し、仙台市児童・生徒理科作品展で見事審査員特別賞を受賞しました。



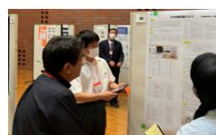
顎の角度と食性、生息地について調べ、その関係性を考察しました！

〈おおさき小中学生自由研究チャレンジ〉

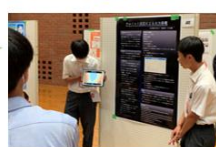
宮城県古川黎明高等学校が主催となり、令和3年度から毎年開催している「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」では、地域の小中学生が理科、社会についての研究発表をポスターセッション形式で行っています。今年も、中学生も4つの作品を応募し、小学生や高校生の作品と共に展示されました。



10月1日にパレットおおさきで行われた交流会は、大きな盛り上がりを見せました。



小学生とも、お互いに有意義なやり取りができました！



〈宮城県古川黎明中学校での論文指導〉

日本学生科学賞へ論文を投稿するため、学会で発表した経験もある宮城教育大学の学生が指導にあたり、中学生たちが取り組んだ自由研究のポスター発表を論文化する作業を行いました。とてもわかりやすく教えてもらいました！



特別講義

〈アイスブレイク「究極の対話(p4c)を楽しもう！」〉
宮城教育大学 日置 利道 先生

日置先生の指導の下、「p4c」という形式の対話活動を体験してきました。



私のことは「とし」と呼んでください。皆さんの呼んで欲しい名前も教えてね。



「コミュニティボール」を貰って、意見を発表します。



「好奇心」をテーマに、問いを立ててみました！

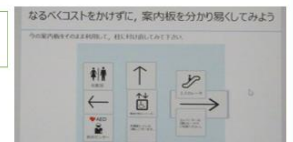
〈講義「人の認知を科学する」〉

広島工業大学 安藤 明伸 先生

安藤先生による、「人の認知」と身の回りの様々な物のデザインとの関連性についての講義を受講してきました。講義の一環で、身の回りのデザイン探し、見やすいデザインの考案といった体験活動も行ってきました。



身の回りには、工夫されているデザインがどこにあるかな。



自分たちで、デザインを工夫して作ってみよう。

今後の計画

ZERO-Step 基礎コーススケジュール

- 11月25日 開講式・概要説明・特別講義（実施済）
- 12月23日 ナノテラス見学 + 実習と講義（実施済）
- 1月13日 大学施設見学 + ミニ実習
- 2月17日 未来の教室見学 実習と講義
- 3月9日 高校生研究発表会参加

ZERO-Step 発展コース（2年目）

- 4月～7月 科学関連施設見学 + ミニ実習 講義と実習
- 8月 研究発表会・施設見学



(2023年12月24日の中谷財団成果発表会で使用したポスター)

【4・運営委員会の実施】

○第一回運営委員会

日時：2023年11月13日（月）14：40－16：10

場所：宮城教育大学 理科学学生実験室 多目的実験室（Web開催有）

○第二回運営委員会

日時：2024年1月9日（火）（メール審議）

○第三回運営委員会

日時：2024年3月21日（木）13：00－14：00

場所：宮城教育大学 理科学学生実験室 多目的実験室（Web開催有）

【5・その他】

○理系未来人材発掘・科学者の卵 ZERO-step STEAM プログラムロゴの策定（7月）



○ホームページの作成（10月）

<https://sites.google.com/view/zero-step-steam>

または

<https://sites.google.com/view/zero-step-steam/%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%83%A0?authuser=2>

[科学者の卵 ZERO-Step STEAM プログラムへようこそ](#)



「科学者の卵 ZERO-Step STEAM プログラム」では、様々な知見に触れながら知識の積み上げのみではなく、容易には解決できない様々な課題に対応できる能力を育成します。

指導実績のある専門家が揃った宮城教育大学と東北大学「科学者の卵養成講座」指導者が協力し、指導やアドバイスをを行います。「学都仙台」を有し、日本の原風景が色濃く残る宮城県を中心に、東北地方から日本の復興と未来に想いを馳せ、先端的でリアルな科学を体験することができます。

[目的とプログラムについてはこちら](#)

（理系未来人材発掘・科学者の卵 ZERO-step STEAM プログラムのホームページ）

②2024年度 成果報告書より（抜粋）

【1. 令和6年度の事業について】

I・探究活動発表会への参加

2年目も1年目同様ほぼ計画通り展開された。

○おおさき小中学校自由研究チャレンジに参加した受講生への

JSSA への投稿・論文化指導（ポスター発表の研究を論文化して JSSA に投稿）

○仙台市児童生徒理科作品展への参加および入賞した受講生（部会長賞以上）の

JSSA への論文指導（投稿している論文をブラッシュアップし JSSA に投稿）

II・STEAM分野の講義・実験と施設見学（資料2～4）

1年目（後半）；4月～9月（令和5年度後半は令和6年度4月から9月）論文化指導の
継続

ZERO-Step 敷衍活動

（宮城県教育委員会・仙台市科学館・大崎市教育委員会・古川黎明中学校等）

4月は宮城県教育委員会、仙台市教育委員会、大崎市教育委員会から後援名義の申請をおこない、後援が認められた。2年目の募集のチラシの作成が行われた。

5月12日（日）第7回 特別講義；

東北大学 金田雅司先生が素粒子と宇宙、放射線について講義・実験を展開した。

6月15日（土）第8回 特別講義；

東北大学 中瀬博之先生が開発ツール『Unity』を用いて3Dゲームの制作について講義・実験を展開した。

7月6日（土）第9回 特別講義；

東北工業大学 藤川卓志先生が、人体にも影響を与えるビタミンCについて講義・実験を展開した。

6月～7月 化学グランプリ講習会

4名の参加（於：古川黎明中学校） 結果 100点 over 1名、
上位50%のライン（高校生を含めた全参加者）が合計98点

II・STEAM 分野の講義・実験と施設見学

1 年目（後半）；4 月～9 月（令和 5 年度後半は令和 6 年度 4 月から 9 月） 論文化指導の継続
ZERO-Step 敷衍活動

（宮城県教育委員会・仙台市科学館・大崎市教育委員会・古川黎明中学校等）

4 月は宮城県教育委員会、仙台市教育委員会、大崎市教育委員会から後援名義の申請をおこない、後援が認められた。2 年目の募集のチラシの作成が行われた。

5 月 12 日（日）第 7 回 特別講義；

東北大学 金田雅司先生が素粒子と宇宙、放射線について講義・実験を展開した。

6 月 15 日（土）第 8 回 特別講義；

東北大学 中瀬博之先生が開発ツール『Unity』を用いて 3D ゲームの制作について講義・実験を展開した。

7 月 6 日（土）第 9 回 特別講義；

東北工業大学 藤川卓志先生が、人体にも影響を与えるビタミン C について講義・実験を展開した。

6 月～7 月 化学グランプリ講習会

4 名の参加（於：古川黎明中学校） 結果 100 点 over 1 名、
上位 50%のライン（高校生を含めた全参加者）が合計 98 点

2 年目（前半）；10 月～3 月

第 1 回：2024 年 10 月 5 日（土） 東北大学工学研究科 復興記念教育研究未来館 1F 復興記念ホールにて、宮城教育大学特定研究補佐員、静岡大学名誉教授 熊野善介先生による、ダジック・アースを使ったデータの読み取りについての講義が行われた。

第 2 回：2024 年 11 月 10 日（日）宮城教育大学にて、宮城教育大学准教授 板垣翔大先生、宮城教育大学特定研究補佐員、静岡大学 熊野善介先生をお迎えし、特別講義、製作を行った。板垣先生は、3D プリンターやレーザー加工機を使って写真立てを作製した。熊野先生の講義では、風船とストローを使ってロケットを作製した。「ゆっくり、垂直に」飛ぶことを目標に設計図を立て、試行錯誤しながらそれぞれでロケットを製作した。

第 3 回：2024 年 12 月 7 日（土）東北大学工学研究科 復興記念教育研究未来館 1F 復興記念ホールにて、広島工業大学 情報学部情報コミュニケーション学科 教授 宮城教育大学名誉教授 安藤明伸先生が特別講義を行った。前半では講義内でスクラッチを活用し、先生と一緒にプログラミングを段階的に作成した。後半では、上の学年の作品を見て、遊ぶだけではなく、内部のプログラムの説明も受け、学びを深めるものであった。

10月～12月 地学オリンピック指導

受講生に10月から参加の呼びかけと中高一貫校である、古川黎明中学校高等学校、仙台二華中学校高等学校、仙台市立青陵中学校高等学校、そして宮城教育大学附属中学校の中学生に呼びかけた。Zoomでの授業を3回実施した。11月3日、11月17日、12月1日に実施した。1回目は4名、2回目は1名、3回目が2名の受講者の参加であった。地学オリンピックへの一次試験（無料、中学生が参加できる）は1名であった。

第4回：2025年1月25日（土）「ニュートリノで紐解く宇宙の謎」 福田教授（宮教大）理科学学生実験棟2階多目的実験室での特別講演が行われた。

宇宙の謎について受講生と考えながら、素粒子とは何か、ニュートリノとは何かなどについての講義がなされた。宇宙素粒子観測装置「スーパーカミオカンデ」の紹介もいただき、そこで実際に使われている装置のモデルをもとに具体的な講義がなされた。後半の実験では、放射線エネルギーにより発光する「液体シンチレータ」の調製と、放射線の飛跡を肉眼で捉えることのできる「霧箱」の作製を行い放射線の飛跡を観察した。

第5回 2025年2月8日（土）「研究に活かす上でのプログラミング体験」

宮城教育大学学情報科教育 准教授 岡本 恭介 先生ご指導の下、特別講義が行われた。

今回の講義では、プログラミング教材のArtecRobo2.0とStuduino:bitを使って活動が展開された。LEDの色や光センサー・ジャイロセンサーなどの基礎的な座学を交えながら、実際にビジュアル言語を使ってプログラミングをし、どのように動いているのかを身をもって体験した。終盤の活動では、これまでの学びを活かし、自分が作りたいものを試行錯誤しながら形にしました。自動車を作ったり、信号機を作ったりなど、それぞれの個性溢れる作品に仕上がった。

第6回 2025年3月9日（日）高校生研究発表会への参加

前半は科学者の卵の受講者の高校生の研究発表を見学した。科学の様々な分野について、これまで研究してきた高校生の皆さんの発表を集中して聞いている姿が見られた。発表後には東北大学学術指導員 齊隆先生による解説が行われ、「伝える」ためのプレゼンテーションの方法について学んだ。意見を発表しながら今後に生かせる学びを吸収しようとする姿が見られた。後半はポスターセッションが行われ、本講座の受講生もポスターによる研究発表を行った。

ZERO-Step 発展コース（2年目：2025年）

第1回 1月25日（土）AM「中学生のための研究方法論（講義と実習）その1」 本学特定研究補佐員；熊野善介先生、東北大学学術研究員；齊隆先生ご指導の下、行われた。海外の不思議な音がる楽器やまっすぐ飛ぶ風船ロケットの制作を通し、探究活動の基礎を学びました。研究は身近の何故？ どうして？ から発生し、感じた疑問を記録に残す探究日記を書くことの大切さと知ることが出来た。また、制作活動から研究を形にするための過程を再確認した。

第2回 3月15日(土)中学生のための研究方法論(講義と実習)その2」熊野特定研究補助員(宮教大)が、齊先生から推薦された、「今未来2025」の研究を展開するうえでの活用方法の説明と、「keyestudio 37 in 1 Starter Kit for BBC micro:bit」を全員に貸し出し、研究のデータ取りに活用しようという内容で講義が展開された。

Ⅲ. 理系未来人材発掘・科学者の卵 ZERO-Step STEAM プログラム関係スタッフ用の講演会・研修会

3月20日(木)午後13時00分～14時30分、宮城教育大学1号館共同利用スペースにて、アメリカ合衆国 EduChange 株式会社 CEO の Catherine Saldutti (キャサリン・サルデュティ) 先生に、「アメリカにおける STEM 教育の動向と課題 & EduChang がどのようにプログラミング教育や教師教育を進展してきたか - STEM/STEAM 教育の重要性 - 」というタイトルで講演をしていただいた。

【2. 募集と選抜方法と受講者の人数、および成果に関して】

募集要項を7月初旬に作成し、運営委員の関係者に関係の教育委員会等に配布していただくとともに、中高等学校併設の学校を中心に学校を訪問し生徒への配布をお願いした。また、東北大学川内キャンパスを中心に毎年開催されている、「サイエンス・デイ 2024」(7月16日(日)開催)の本部テントにて募集要項を配ると同地に参加した中学生とその家族にチラシを手渡した。8月8日(木)を締め切りとし、Google Form にて申請してきた生徒の中から受講生を選抜した。

1年目同様、2年目においても、仙台市児童・生徒理科作品展、おおさき自由研究チャレンジで選抜された生徒への日本学生科学賞宮城県審査・論文指導を Zoom 会議システムで展開した。

おおさき自由研究チャレンジ(4研究のべ10名)、仙台市児童生徒理科作品展(2研究のべ2名)に対して、日本学生科学賞宮城県審査に向けた論文化の指導を行った。(TAのべ5名)。結果、日本学生科学賞宮城県審査では最優秀賞3件中、1件が本プログラム指導の生徒研究が受賞し、中央審査(全国大会)に進んだ。中央審査では入選1等を受賞した(全国ベスト20入り)。

また、仙台市教育員会管轄の中学生に対してトライアウトを実施し(10月)2名の応募があり認められた。

〔日本学生科学賞宮城県審査〕

成果：JSSA（日本学生科学賞）宮城県審査に5作品がエントリーでき、以下のような賞を受賞することができた。

○最優秀賞 1 研究

日本学生科学賞全国審査（全国 20 位以内に入賞）賞（入選 1 等）

「硬骨魚類の生態と顎の開く角度の関係」仙台市立五橋中学校 3 年 川端 仁睦



○優秀賞 2 研究

「松かさの炭を用いた土壌改良」宮城県古川黎明中学校 自然科学部 化学班

「あなたの体内で進行中のメイラード反応」宮城県古川黎明中学校 2 年 鈴木朱夏

○佳作 2 研究

「プラナリアの記憶と学習に関する研究」宮城県古川黎明中学校 自然科学部生物班

「リコーダーの演奏における吐く息の流量とピッチの関係」

加美町立鳴峰中学校 2 年 津滝瞭

○学校賞 宮城県古川黎明中学校 11 月 25 日（土）

また、下記のような大会で受賞成果を挙げる事ができた。

○最優秀賞 International Students STEM research Conference 2025, 2025, Jan, 26 (SUN.)

AM9:00-PM2:00 (JST), “BEHAVIOR OF JAPANESE HONEYBEES: EXPLORING THE MYSTERY OF THE HIVE'S TEMPERATURE REGULATION SYSTEM”, Kamisugiyama Junior High School, Celi Kobayashi

〔令和 6 年度第 19 回筑波大学朝永振一郎記念「科学の芽」賞論文〕

努力賞受賞 6 月 27 日 硬骨魚類の生態と上下両顎角度の関係～種の狩りの方法、食性、生息地、分類、尾叉長～、五橋中学校 3 年 川端仁睦

【3・スケジュールと活動について】

○協力機関訪問と打合せ

4月～7月に、仙台市科学館・大崎市教育委員会・古川黎明中学校・仙台市科学館および古川黎明中学校、仙台二華中学校高等学校、上杉山中学校、宮城教育大学附属中学校、仙台市立青陵中学校高等学校には10月までに適宜打合せを実施した。

○探究活動支援

実際の探究活動・指導は、4月～9月 各方面の方々に本企画の説明、日本学生科学賞等を睨んだ投稿論文指導を10月の大崎市自由研究チャレンジ・仙台市科学館児童理科作品展で賞を獲得した生徒をスカウトし受講生に申請していただき、TAをつけて指導を行った。

JSSA（日本学生科学賞）の中央審査に進出した1つの研究については、10月以降にも指導を行った。また、魚の研究を発表した川端君および中学校3年生の古川黎明中学校の生徒には高等学校に進学後、科学者の卵に申請するよう指導した。

○施設見学・ミニ講演と実習の実施

8月8日（木）～11日（日）鹿児島研修（鹿児島大学天文台・桜島・水族館）、西山 正吾教授が企画運営を担当し、鹿児島市での天文合宿研修活動（7人参加）（以下の写真参照）



12月21日（土）～22日（日）中谷財団成果発表会（東京）に参加
中学生2名発表（宮城県加美町立鳴峰中学校2年の津滝瞭君と佐々木陽毬さん・八楯振一郎教諭（加美町立鳴峰中）・岡本恭介（宮教大）の4名が参加

【4. 指導体制と方法について】

探究活動の論文化・投稿指導：宮教大と仙台市科学館のスタッフおよび古川黎明中学校高等学校が中心となり、探究活動の取り掛かりや一般的な探究（研究）方法について夏休み前に敷衍活動の末に指導を行った。探究活動の大会を通じて選抜された生徒に対してはTA（宮教大および東北大学の学生・院生）が参画し各中学校に訪問指導したりWeb指導を行ったりした。トライアウト等で選抜された受講生については、研究施設見学およびミニ講演会（宮教大スタッフや他大学講師を招聘）を行い、広く科学の芽を涵養する。化学グランプリや地学オリンピックを目指した指導を令和6年4月～令和7年3月までWeb開催を中心に行った。

【5・運営委員会の報告より】

○第一回運営委員会

日時：2024年5月29日（月）13：00－14：10

場所：宮城教育大学 理科学学生実験棟多目的実験室（Zoom 同時開催）

○第二回運営委員会

日時：2024年12月23日（月）10：00－11：30

場所：宮城教育大学 理科学学生実験棟多目的実験室（Zoom 同時開催）

○第三回運営委員会

日時：2025年3月19日（水）10：00－12：00

場所：宮城教育大学 理科学学生実験棟 多目的実験室（Zoom 同時開催）

○ホームページの作成（常に令和7年3月まで、様々な情報を追加してきた）

<https://sites.google.com/view/zero-step-steam>



2024年12月15日の中谷財団成果発表会で使用したポスター



理系未来人材発掘・科学者の卵 ZERO-Step STEAM プログラム

主実施機関：宮城教育大学
共同実施機関 東北大学 (JST東北大学科学者の卵養成講座) 静岡STEMアカデミー
発表者(ZERO-Step参加者)：宮城県加美町鳴峰中学校2年 津滝瞭・八畝辰一郎主幹教諭・
田子中学校2年 宮城県仙台市立田子中学校 佐々木陽穂・宮城教育大学准教授 岡本恭介

背景
ZERO-Step STEAM プログラム
指導実績のある専門家が集った宮城教育大学と東北大学「科学者の卵養成講座」の指導者が協力し、中学生を対象に様々な知見に触れながら、容易には解決できない様々な課題に対応できる能力を育成します。先端施設や大学を見学したり、探究活動に役立つ手立てとして実習や講義を体験することで科学の広がりを実感できます。また、科学的・工学的な見方をトレーニングし個人研究の指導やアドバイスをを行い、正しい発信力やアピールする力を育てます。

※8月8日～11日鹿児島市での天文合宿研修活動(次ページで解説)
○第1回10月5日「人工衛星からのデータを操ろう！Dagik Earth事始め」

○理系人材発掘について
JST次世代科学技術チャレンジプログラムの全国大会
宮城県大崎市での「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」交流会
津滝さんはリコーダーの正確な音を生み出すことについて科学的な研究をし、JST次世代科学技術プログラムで**優良賞**を受賞しました。
主幹：吉川黎明高等学校 (SSH)
内容：地域の小中学生の理科、社会に関する研究発表の場。ポスターセッション形式。
*吉川黎明高校の**高校生も交えた小中高の交流会**

リコーダーの演奏における息圧とピッチの関係
津滝さんの研究ポスター



松かさの炭を用いた土壌改良
松かさの炭を用いた土壌改良(吉川黎明自然科学部化学専攻)
自作の活性炭を用いて土壌改良の条件を分析した。



ブルーナリアの記憶と学習に関する研究(吉川黎明自然科学部)ブルーナリアの摂食行動から、獲物の獲得方法の学習が存在するかどうかを研究した。

あなたの体内で進行中のメイラード反応(吉川黎明中2年)体内に糖質を取り入れることで起こるメイラード反応に生じる、体の酸化について研究した。特に、魚の赤身肉に起こる白内敗について、条件を変えて研究した。

○第2回11月10日「3Dプリンタやレーザー加工機によるデジタル加工」
宮城教育大学 坂垣翔大先生、宮城教育大学特定研究補佐員、静岡大学 熊野善介先生をお迎えし、特別講義、制作を行いました。
坂垣先生の講義では、3Dプリンタやレーザー加工機を使って写真立てを作りました。各自数値を設定し、オリジナルのテキストを挿入しデザインしてデジタルで設計しました。レーザー加工機を動かしている時には中を覗き込み、自分の設計通りに機械が動作している様子を観察して「おお！すごい！」などと声をあげる様も見られました。テクノロジーやエンジニアリングという視点で、科学が生活や社会に活かしているということを実感することができた機会になった。
熊野先生の講義では、風船とストローを使ってロケットを作りました。「ゆっくり、垂直に」飛ぶことを目標に設計図を立て、試行錯誤しながらそれぞれでロケットを作りました。他の受講生のロケットや同様の課題を行っている映像をヒントに様々な形のロケットを作ることができました。何度も試行することで制作活動を楽しむだけでなく、科学的な考え方を働かせることができました。



ダジック・アースの使い方の解説を受けた後、グループに分かれて月や雲、海洋の塩分濃度の観察をし、発見したことについて話し合いをしました。次に全地球の雲の様子と塩分濃度のデータを発泡スチロールの球体に張り付け、地球儀を作りました。また、人工衛星や宇宙飛行士、JAXAの歴史についての紹介が行われました。





熊野先生の講義では、風船とストローを使ってロケットを作りました。「ゆっくり、垂直に」飛ぶことを目標に設計図を立て、試行錯誤しながらそれぞれでロケットを作りました。他の受講生のロケットや同様の課題を行っている映像をヒントに様々な形のロケットを作ることができました。何度も試行することで制作活動を楽しむだけでなく、科学的な考え方を働かせることができました。



宮教大・東北大の学生、先生による論文指導
論文指導では、研究データを元にもとめ方やデータの見せ方についてZoom会議で教わった。論文を書いた経験が少ない私達でも丁寧に指導してくださった。また、放課後の時間でのオンラインで3回行い、論文作成に集中できた。
津滝さんと宮城教育大学スタッフによるZoomでの論文指導

○今後の計画 (2024-2025)
ZERO-Step 基礎コーススケジュール
◎ 8月8日～11日鹿児島市での天文合宿研修活動(7人参加)
第1回10月5日「人工衛星からのデータを操ろう！Dagik Earth事始め」
第2回11月10日「3Dプリンタやレーザー加工機によるデジタル加工」
第3回12月7日「STEAMを活かせば楽しいゲームを作れる!!」
第4回1月25日「ニュートリノで紐解く宇宙の謎」
第5回2025年2月8日(土)キャリア教育「研究に活かすZERO-Stepプログラム」
第6回3月9日 高校生研究発表会参加
ZERO-Step 発展コース(3年目:2025年)
4月～7月 科学関連施設見学+ミニ実習(講義と実習)
8月 研究発表会・施設見学

日本学生科学賞に論文応募
日本学生科学賞全国審査(全国10位以内に入賞)
賞(未定) 「硬骨魚類の生態と顎の開く角度の関係」
仙台市立五橋中学校 3年 川端仁睦
日本学生科学賞宮城県審査
優秀賞 「松かさの炭を用いた土壌改良」
宮城県古川黎明中学校 自然科学部 化学班
優良賞 「ブルーナリアの記憶と学習に関する研究」
宮城県古川黎明中学校 自然科学部生物班
「あなたの体内で進行中のメイラード反応」
宮城県古川黎明中学校 2年 鈴木朱夏
学校賞 宮城県古川黎明中学校



14

③2025 年度 成果報告書

【1・令和6年度（3年目）の事業実施状況】

- 4/15 東北大と合同会合 令和7年度の講座日程と内容の決定
- 5/31 午前 発展コース「マイクロビットとセンサーを組み合わせてデータを取る方法」
午後 基礎コース「東北大学総合学術博物館の見学および講義」
- 6/21 午前 発展コース「センサーをうまく活かした研究の紹介」
午後 発展コース「広大な宇宙につながる極小の素粒子・原子核の研究」
午後 基礎コース「DNAを自分の目で見てみよう」
- 7/2 発展コース受講生の研究サポートのため、
東北大学工学研究科 李玉友教授と打ち合わせ
- 7/12 終日 基礎コース「Unityで3Dゲームを作る！」
- 7/13 午前 発展コース「今後の研究計画、研究発表会の準備」
- 7/20 サイエンス・デイに出展 新規受講生募集 「回転する木の円柱の秘密」実演
受講生OBと発展コース受講生による研究発表、3年目スカウティング活動
- 7/28 サイエンスデイ AWARD2025 表彰式に出席 「科学はアートだ!賞」受賞
- 8/10 午前 基礎・発展コース「研究発表会前の研究相談会」
- 8月中旬 募集締切を9月中旬まで延長、管轄教育委員会の中学校にチラシ郵送
- 8/26 eラーニングシステム「Moodle」の不具合のため、「新Moodle」導入
- 9/6 終日 基礎・発展コース「研究発表会・閉講式」

---- 令和7年10月から3期生加入 ----

- 10月初旬 「仙台市児童・生徒理科作品展」および
「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」発表者のスカウト活動
- 10/11 午前 発展コース「開講式・ベンハムのコマの不思議」
午後 基礎コース
「開講式・もしもブラックホールまで宇宙旅行したら・・・？」
- 10月中旬 日本学生科学賞へ提出する生徒へ論文指導
- 11/10 スーパーカミオカンデ研修旅行の打ち合わせ
- 11/15 午前 発展コース「研究倫理」
午後 基礎コース「DNAに触れてみよう！～遺伝子工学の基礎と最前線～」
- 11/25 ZERO-Stepプログラム運営委員会
- 12/6 午後 基礎コース
「AI探偵団、出動！プログラミングでAIの『まちがい』のナゾを解け！」

- 12/7 午後 発展コース：東北大学防災科学国際研究所 1F 研修室
 「JAMSTEC(国立海洋研究開発機構)海洋 STEAM プログラムに参加」
 「ちきゅう」と仙台会場、静岡会場を人工衛星でつなぎ、JAMSTEC の研究者との対話
 「大地から読み解く災害」
- 12/20 成果発表会 口頭発表
 12/21 成果発表会 ポスター発表
 12/25 スーパーカミオカンデ研修旅行初日 富山市科学博物館見学
 12/26 ひだ宇宙科学館カミオカラボ、スーパーカミオカンデ、KAGRA 見学
 12/27 スーパーカミオカンデ研修旅行帰仙日
- 1/10 午前 発展コース「仙台発祥の高性能紙飛行機の製作と調整方略」
 午後 基礎コース「ドローンをプログラミングで動かそう！」
- 2/14 午前 発展コース「発表会の準備」
 午後 基礎コース「燃焼～炎の秘密～」
- 2/15 午前 発展コース「4か国の受講生の交流会」
 日本、台湾、タイ、インドネシアの中学生による STEAM 分野の研究発表会(静岡
 STEAM フューチャースクール主催) ZERO-Step STEAM プログラムから3名参加
- 3/7 終日 基礎・発展コース「高校生の研究発表会に参加」

【2. 募集と選抜方法と受講者の人数、および成果に関して】

○募集体制

『学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ』におけるチラシの配布から始まり、宮城県教育委員会、仙台市教育委員会、そして大崎市教育委員会の後援を得て、HP等を複数の中学校・高等学校等に周知するとともに、「おおさき小中学学生自由研究チャレンジ」交流会や「仙台市児童・生徒理科作品展」においての受賞者を中心に募集をした。

2025年度 [ZERO-Step 始動!!]
参加費無料!!
中学生募集
 8月8日締め切り

募集要項
 対象：中学生
 募集人数：20~30名程度
 募集エリア：宮城県在住で月1~2回、仙台市内の施設に通える方(旅費の支給はありません)

今年度イベント予定一覧
 10月11日 開講式
 11月15日 「DNAに絡めてみよう!〜遺伝子工学の知識と事前練習〜」
 12月6日 「STEAMを活かせば楽しいゲームも作れる!」
 月1回の講座とMoodleでの支援

2025/07/20日
9:00 ~ 16:00 入場無料
 東北大学 川内北キャンパス講義棟 等
 仙台市青葉区川内 41

○参加人数 16名
3年目(継続) 1名 北部教育事務所管轄1名
2年目(継続) 2名 北部教育事務所管轄2名
1年目(新規) 13名 北部教育事務所管轄5名
仙台市教育委員会管轄4名 私立中学校4名

○論文指導について

論文指導では、研究データを元にまとめ方やデータの見せ方について主に Zoom 会議で指導がなされた。論文を書いた経験が少ない受講者に対して丁寧な指導がなされた。県レベルの学生科学賞最優秀賞、優秀賞、佳作に受講者が多数選ばれた。

○成果

日本学生科学賞宮城県審査

最優秀賞「氷上堆積物と氷の融け方の関係」

加美町立鳴峰中学校3年 津滝瞭

最優良賞「かいわれ大根の光屈性と重力屈性の影響」

仙台二華中学校2年 薄井柚茉

佳作「進化の過程と交替性転向反応の関係」

古川黎明中自然科学部生物班5人

佳作「熱中症は何故無くならないのか」

古川黎明中学校3年 鈴木朱夏

学校賞

古川黎明中学校

仙台市児童・生徒理科作品展

教育長賞「宇宙での栽培を目標としたかいわれ大根の光屈性と重力屈性の影響について～自作のクリノスタットを用いた実験～」

仙台二華中学校2年 薄井柚茉

教育長賞「土壌の湿り具合で水やりを自動化！ センサーとスマートプラグを活用した装置の製作」

仙台市立幸町中学校1年 川嶋大志

教育長賞「洗濯の秘密」

仙台市立田子中学校1年 鶏徳幸子

審査員特別賞「塩害に強いメッキの条件～鉄をサビから守りぬく～」

宮城教育大学附属中学校3年 伊藤千尋

審査員特別賞「化学カイロを調べる～配合の違いで温度はどう変わるか？～」

仙台市立八木山中学校 2年 植田壮
部会長賞「鳥類の飛翔についての研究」

仙台市立寺岡中学校 3年 杵渕理央
部会長賞「Catch the CO₂ ゼオライト with 地球」

仙台青陵中等教育学校 3年 田邊幸喜
部会長賞「二ホンミツバチの行動② ～扇風活動に注目！ミツバチ扇風機のパワーを調べる～」

仙台市立上杉山中学校 2年 小林星凜
部会長賞「「ナノテラス」のビームを、「一日」ぼくが操作しました」

仙台市立五橋中学校 1年 佐藤剛人
部会長賞「万華鏡プロジェクター」

仙台市立将監中学校 1年 津野蒼葉
部会長賞「広瀬川と石垣島の岩石の比較」

仙台二華中学校 1年 正宗藍

大崎市自由研究チャレンジ


J01 「「よい汗、わるい汗」の科学」

古川黎明中学校 3年 鈴木朱夏

J02 「淡水エビの交替制転向反応」

古川黎明中学校 3年 五十嵐悠人

2025年12月21日の中谷財団成果発表会で使用したポスター



理系未来人材発掘・科学者の卵 ZERO-Step STEAM プログラム

主実施機関：宮城教育大学
共同実施機関 東北大学 (JST東北大学科学者の卵養成講座) 静岡STEAMフューチャースクール
発表者 (ZERO-Step参加者)：古川黎明中学校理科教諭 本宮佑樹・同 中学3年 伊地智詢人、同 中学3年 鈴木朱夏・宮城教育大学教授 渡辺 尚

背景
 ZERO-Step STEAM プログラム
 指導実績のある専門家が揃った宮城教育大学と東北大学「科学者の卵養成講座」の指導者が協力し、中学生を対象に様々な知見に触れながら、容易には解決できない様々な課題に対応できる能力の育成を目指してきた。先端施設や大学を見学したり、探究活動に役立つ手立てとして実習や講義を体験したりすることを大切にしてきた。また、科学的・工学的な見方や考え方をトレーニングし、e-learningシステム (Moodle) を導入して個人研究の指導やアドバイスをを行い、正しい発信力やアピールする力を育てる努力が展開されてきた。

○理系人材発掘について

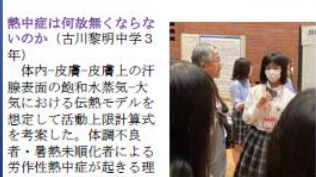
JST次世代科学技術チャレンジプログラムの全国大会
 小林星凛さんはニホンミツバチの巣箱内の温度や湿度等を一定に保つ集団行動について科学的探究をし、JSTの次世代科学技術プログラムで**優良賞**を受賞した。

宮城県大崎市での「おおさき小中学生自由研究チャレンジ」交流会
 主催：古川黎明高等学校 (SSH)
 内容：地域の小中学生の理科、社会に関する研究発表の場。ポスターセッション形式。古川黎明高校の**高校生も交えた小中高の交流会**



小林星凛さんの研究ポスター

進化の過程と交替性転向反応の関係 (古川黎明自然科学部)
 水中の甲殻類と陸上の甲殻類の迷路での右左への行動変容に関する研究。エビとワラジムシを使用した。



熱中症は何故無ならないのか (古川黎明中学3年)
 体内・皮膚・皮膚上の汗腺表面の飽和水蒸気-大気における伝熱モデルを想定して活動上限計算式を考案した。体調不良者・暑熱未順化者による労作性熱中症が起きる理由の一端を伝熱計算によって得た数字で理解・説明可能となった。

東北大・宮教大の学生TA、先生による論文指導

論文指導では、研究データを元にもとめ方やデータの見せ方についてZoom会議を重ねた。論文を書いた経験が少ない受講生にでも丁寧に指導した。また、放課後の時間でのオンラインも2回行い、論文作成に集中できた。



日本学生科学賞に論文応募

- 日本学生科学賞中央審査ファイナリスト (入選1等以上)
 OB 仙台二高1年 川端仁睦「上下両顎角度の食性への適応」
 日本学生科学賞宮城県審査
最優秀賞 (中央審査進出) 加美町立鳴峰中学校3年 津滝 暁
 「氷上堆積物と氷の融け方の関係」
最優良賞 (中央審査進出) 宮城県仙台二華中学校 薄井柚葉
 「カイワレ大根の光屈性と重力屈性の影響」
佳作 宮城県古川黎明中学校 自然科学部
 「進化の過程と交替性転向反応の関係」
佳作 宮城県古川黎明中学校3年 鈴木朱夏
 「熱中症は何故無ならないのか」
学校賞 宮城県古川黎明中学校・高等学校

○第1回10月11日「もしもブラックホールまで宇宙旅行したら・・・?」

高橋真聡先生 (基礎コース)
 愛知教育大学特別教授で、ブラックホールを専門とする天文学者である高橋真聡先生に、ブラックホールについての楽しく、具体的に分かり易い講義が行なわれた。右の写真にもあるように、空間と時間の歪みや、巨大な質量の関係、日常生活からのモデルも多用して、受講者の思考に働きかけた。保護者や大学の教員にとっても引き込まれたお話であった。

○第1回10月11日「STEAMの不思議にチャレンジ：不思議は何故だを体験！～ペンハムのコマの不思議を体験しよう～」

熊野善介先生 (発展コース)
 静岡大学名誉教授で、科学教育学者である熊野善介先生に、研究方法論についての講義が展開された。これらの講義と12月の中谷財団での発表を行う予定の2名の受講者が第一回の発表練習を行った。発表を目的に、自分がこれからやるべき研究について考えを巡らす機会となった。

○第2回11月15日「DNAに触れてみよう！～遺伝子工学の基礎と最前線～」

基礎コース：宮城教育大学理系第2実験室、雪田聡先生 (基礎コース)
 静岡大学准教授の分子生物学者である雪田聡先生をお迎えし、DNAについて、ケント紙に印刷された、2重螺旋モデルを切り取り、立体的なモデルを作成した。作成する過程で、雪田先生から提案された質問と解説を聞きながら、次第にDNAの本質に近づいていく講演であり、受講生はとても難解な内容について、より具体的な理解へと誘われていった。

○第2回11月15日「自由研究の研究方略と研究の倫理」

発展コース：宮城教育大学理系第2実験室
 静岡大学名誉教授で、科学教育学者である熊野善介先生をお迎えし、研究方法論と研究倫理についての講義がおこなわれた。最初に文部科学省JST主催の全国発表大会で発表してきた2名の研究発表が行われ、研究発表の醍醐味を経験した。これらの講義と発表を目的に、自分がこれからやるべき研究について考えを巡らす機会となった。

○今後の計画 (2025-2026)

- 10月11日 (土) 開講式、講義「もしもブラックホールまで宇宙旅行したら・・・?」高橋真聡先生 (基礎コース)；「STEAMの不思議にチャレンジ：不思議は何故だを体験！～ペンハムのコマの不思議を体験しよう」熊野善介 (発展コース)、終了。
- 11月15日 (土) 「DNAに触れてみよう！」雪田聡先生 (基礎コース)；「研究倫理、発表方略について」熊野善介 (発展コース)、終了。
- 12月6日 (土) 「プログラミングでAIの『まちがい』の謎を解け！」安藤明伸先生 (広島工業大学) (基礎コース)。
- 12月7日 JAMSTECの海洋STEAM教育プログラムへの参加 宮城教育大学 (発展コース)。
- 12月25日から27日；スーパーカムイオンデ研究旅行。
- 1月10日「情報活用能力を育てて、STEAMにつなげよう」市川尚先生 (岩手県立大学) (基礎コース)。
- 2月14日 (土) 「燃焼一閃の秘密～」窪田篤人先生 (仙台育英中等教育学校) (基礎コース)。
- 3月7日 (土) 「高校生研究発表会参加」。

