

三重 CST(コア・サイエンス・ティーチャー)養成プログラム

令和5年度

第11回 三重CSTシンポジウム

～3つのひらく～



日時： 令和6年2月17日(土)

時間： 13:10-17:00

場所： 三重大学教育学部1号館4階 大会議室

ハイブリッドオンライン

主催： 三重大学

後援： 三重県教育委員会



三重大学



アンケート

第11回三重CSTシンポジウム ～3つのひらく～

日時： 令和6年2月17日（土）13:10～17:00 受付12:30～

会場： 三重大学教育学部 1号館4階 大会議室

ハイブリッドオンライン

Zoom ミーティング

ミーティング ID: 859 5333 9597 パスコード: 989231

プログラム：

12:30-13:10 受付

13:10 開会挨拶

三重大学教育学部長

伊藤 信成

13:15 事業報告

三重大学教育学部教授

平山 大輔

13:20-14:20

I. 三重で進む森林教育と理科のかかわり

趣旨説明

三重大学教育学部教授

平山 大輔

事例紹介①

四日市市立中央小学校

田中 敏貴

事例紹介②

松阪市立徳和小学校

服部 真一

講評

京都橘大学教授

荻原 彰

14:30-15:20

II. 特別講演

生成AIと理科の授業づくり～ChatGPTは教材研究の助けとなるか～

三重大学教育学部附属小学校教諭

前田 昌志

15:30-16:50

III. CSTの活動

津

津市教育委員会事務局教育研究支援課

伊藤 信介

鈴鹿

鈴鹿市立加佐登小学校

鈴木 一将

三河地区

四日市市立桜中学校

長尾 宗往

桑名

津田学園中学校・高等学校

柳田 大地

伊賀・名張

伊賀市立上野東小学校

井川 健一

伊勢

伊勢市立小俣中学校

二村 公朗

鳥羽・志摩

鳥羽市立鳥羽東中学校

橋爪 勇樹

尾鷲・紀北・熊野

尾鷲市立尾鷲小学校

森 康

海外

ハンブルグ日本人学校

岡崎 こころ

16:50 閉会挨拶

三重県教育委員会研修推進課長

徳岡 毅也

令和5年度三重CST養成プログラムの事業概要

平山大輔

三重大学教育学部理科教育講座

1. これまでの事業経過

平成24年度からJSTの支援を受けて「理数系教員養成拠点構築事業プログラム」を三重大学と三重県教育委員会の連携によって開始し、JSTからの支援期間終了後の平成28年度以降も継続して12年目となった。

平成30年度より新たな事業としてJSTの支援による「ジュニアドクター育成塾」を開始した。これに伴い、事務局を「地域理数教育推進室」とし、CST養成プログラムとジュニアドクター育成塾の2つの事業の運営を行なう体制となっている。ジュニアドクター育成塾は令和5年度より引き続きJSTの次世代科学技術チャレンジプログラム(STELLAプログラム)の支援を受け、今年で6年目となった。

2. 令和5年度の事業概要

受講者

令和5年度からの新規受講者は、現職教員が2名、受講を継続している現職教員は4名、大学院生は2名であることから、本年度の受講生は8名である。

プログラムの実施

開講式を4月22日にオンラインで行い、受講者に概要説明を行った。昨年度に引き続き、CST独自の対面講座を実施することができず、受講者にはジュニアドクター育成塾の講座のメンターとして関わっていただくこととして、7月末までに6回のオンライン講座(表1)に参加、また、三重県総合教育センターにおける研修講座にも参加していただいた。10月7日に、中間報告会

を実施した。修了要件を満たした受講者については、3月2日に報告会と認定式をオンラインで行う。

HPによる情報発信

令和3年度に三重CSTのHPをリニューアルし、CSTの活動をはじめ、学会や研修会の案内をすることで、理科教育関係の情報提供に努めている。地域での研修会や研究授業については把握できないことから、情報提供をお願いしたい。また、三重県小学校理科研究会および中学校理科教育研究会の活動に関する情報提供についてもご協力をお願いしたい。

3. 今後に向けて

JSTからの支援期間終了後も事業を継続し、これまでに70名近い現職教員のCSTが認定されている。三重CST教員は、理科の枠に留まらず、最近ではSTEAM教育、森林教育、ESDなど、分野横断的に様々な教育活動において活躍されている。

また、三重県では、教育現場と大学と行政が一体となって理科教員の資質・能力の育成に取り組んでいることが強みであり、このことは地域の科学人材育成の土壌にもなっている。三重ジュニアドクター育成塾が令和5年度JSTのSTELLAプログラムに採択されるにあたり、受講生募集やメンター活動にCST教員が参画していることが高く評価された。

今後も、本学は教育現場や行政との連携のもと、本事業を継続していきたいと考えており、CST教員の方々にはご協力をお願いしたい。

表1. 令和5年度CST講座

実施日	科目名	講座名(担当教員)	備考
4月22日		開講式	オンライン
5月13日	観察・実験指導法	研究課題と仮説の設定 (平山大輔)	オンライン
5月27日	観察・実験指導法	データの活用 (平山大輔)	オンライン
6月17日	理科教材開発Ⅰ	PhETを使ったシミュレーション実験 (國仲寛人)	オンライン
6月24日	理科教材開発Ⅰ	プログラミングで学ぶ物理の基礎 (藤原裕司)	オンライン
7月15日	観察・実験指導法	観察・実験・分析の進め方 (平山大輔)	オンライン
7月22日	観察・実験指導法	研究成果のまとめ方 (後藤太郎, 中川朋美)	オンライン
	理科教材開発Ⅰ	(三重県総合教育センター研修会)	対面
10月7日		中間報告会	オンライン
11月~12月	研究授業		
2月17日		CSTシンポジウム	ハイブリッド
3月2日		報告会・認定式	オンライン

令和5年度 津市CSTの取組

津市CST

1 はじめに

令和5年度においても、これまで行ってきた津市教職員研修会での研修会、市内小学生対象の理科実験、幼稚園での理科実験の3つを中心に活動を行った。

2 津市教職員研修会

今年度は、「理科の観察・実験の基礎基本演習」「小学校理科の授業づくり演習(3・4年)」「小学校理科の授業づくり演習(5・6年)」を津市教職員研修会(夏季休業中実施)で行った。

研修内容及び取り扱った単元は以下のとおりである。

- ・酸性、アルカリ性の薬品について
- ・ミエル1ミリの活用について
- ・ミニ実験 詰め合わせ
- ・磁石のふしぎ(3年生)
- ・ものの温まり方(4年生)
- ・流れる水のはたらき(5年生)
- ・もののとけ方(5年生)
- ・電気の利用(6年生、プログラミング)

【受講者の感想(一部)】

- ・顕微鏡の操作練習で定規を使うと、対象物の動かし方の練習になると知り、ぜひやってみてみたいと思いました。薬品の扱い方も大変参考になりました。
- ・子どもたちの「なぜ」「どうして」を引き出せるような導入の工夫を教えてくださいましたので、2学期以降参考にさせてもらおうと思います。
- ・「とける」がどのような状態をさすのかを確認することや、石がぶつかりあって本当に小さく丸くなっていくのかなど、流してしまいたいところでも、子どもたちにとって大事な気づきや学びがあることを実感することができました。

小学校理科の授業づくり演習については、今年度初めて、3・4年と5・6年に分けて実施した。2学期以降の単元を扱ったことから、受講者の授業づくりの参考になったと考える。

3 市内小学生対象の理科実験

久居公民館講座「夏休みわんぱく学校」の一つとして、「おもしろ理科実験」を行った。

「ドライアイスと液体窒素を使って遊ぼう」「空気と音で遊ぼう」の2つをテーマとし、2日間行った。学校の授業では扱わない実験であることや、不思議な現象が目の前で起こることから、子どもたちは、とても意欲的に活動に取り組んでいた。



4 幼稚園における理科実験

令和元年度以来となる、幼稚園における理科実験を行うことができた。今年度は、幼稚園2園及び認定こども園2園にて実施した。

実施プログラムは以下のとおりである。

テーマ「空気と音」

- ・空気をつかまえよう
- ・スティックバルーンや巨大風船を投げよう
- ・いろいろな楽器(もの)を使って、音を出そう(トライアングル、パイプ、紙コップ)

認定こども園については、隣接した小学校に在籍しているCST認定教員が訪問することで、園小連携につなげることができた。



5 おわりに

今年度、実施した取組については、次年度以降も継続していきたい。また、幼稚園・認定こども園での理科実験については、実施園を増やし、就学前の子どもたちに理科の楽しさを伝えていきたいと考えている。

鈴鹿市における CST 活動報告

鈴木 一将

SUZUMURA Kazumasa

鈴鹿市立加佐登小学校

1 はじめに

2024 年 1 月末現在、鈴鹿市の CST は中学校教員 1 名、小学校教員 2 名の計 3 名である。組織的な活動はできていないのが実状だが、個々に研修講座の講師として招聘されたり、地域の行事への講師依頼を受けたりするなどして活動を進めている。こうした活動の一部を報告する。

して参加した。「Google アプリを活用したスタディ・ログ作成の提案」と題して、教師が Classroom を日常的に活用することで、大きな負担なく教科単位の学習履歴作成する実践例や、Google サイトを活用し児童が自身の学習ログを作成する実践例を紹介した。また、それらのアプリケーションを実際に体験していただいた。

2 研修講座の実施

①鈴鹿市教育委員会研修講座

日時：2023 年 7 月 27 日（木）

概要：「主体的な学びを目指す理科の授業づくり- 理科×心理学による単元デザイン -」と題して、研修講座を実施した。主体的な学びの中心的な概念と考えられる「学習意欲」や「自己調整学習」について心理学の知見である「動機づけ (motivation)」をもとに概説した。それを理科の教科内容と結びつけ、受講者とともに 2 学期以降の単元を実際に計画するアクティビティを実施した。

②三重県教育委員会研修講座

日時：2023 年 8 月 4 日（金）

概要：「県内外の先進校実践から学ぶ端末活用（小中学校編）」に登壇者の 1 人と

③鈴鹿市教育研究会研修講座

日時：2023 年 12 月 6 日（水）

概要：鈴鹿市内教員が参加する班研修「小学校理科班」において、「ミエル 1 mm」および「流水実験器」の活用について実践例を交えて紹介した。特に「ミエル 1 mm」については安価で手に入り、児童が個々に観察を行えることが参加者に好評であった。当日は、実際に「メダカの胚」、「タマミジンコ」、「食塩が水に溶ける様子」を観察した。

3 校内研修の実施

概要：勤務校でミニ研修と称して、月に 1 回程度の頻度で 1 回 30 分の研修を行なった。内容は理科に限ったものではないが、多くの研修で理科の実践を踏まえながら紹介した。以下に一部を示す。

- ・「めあて」と「ふりかえり」はなぜ必要？
- ・「ミエル1mm」を使ってみよう！
- ・Jamboard でできること
- ・フォームとスプレッドシートで学習ログ
- ・「ほめる」と「叱る」の心理学的な意味
- ・Google 以外のツールの活用「padlet 編」
- ・学習者主体の授業をどうつくる？「春日市立
出川小学校の事例」
- ・「学び合い」が成立する授業について—小グ
ループでの学びを中心に—

など

4 地域と連携した活動の推進

2023年8月19日に鈴鹿市内の民生委員児童委員協議会が主催する実験教室にCST 2名が講師として参加した。隣接する2つの小学校区で実施し、児童約60名の参加があった。

「てこのはたらき」を題材にした実験や工作、スライム・スーパーボールづくりを行ったが、身近なものでできる簡単な実験や工作を行ったり、薬品を用いて不思議な変化が起きる体験をしたりすることで、子どもたちは生き生きと取り組んでいた。こうした姿から、科学的事象に関心を高める入り口として、有意義な時間をつくることができたと考えている。

5 自己研鑽

①東海心理学会@愛知淑徳大学

日時：2023年6月17日（土）

概要：「主体的な学びを目指す授業実践と児童の変容- 動機づけ理論に基づく働きかけを通して -」と題して、理科の授業実践

を通した児童の「動機づけ (motivation)」の変容について報告した。本学会では、児童個々のやる気が授業の中でどのように変容したかを中心に報告した。研究から児童の動機づけ状態は、授業者の働きかけにより変容することや、授業の様々な段階において、様々な動機づけの側面に働きかける重要性が見出された。

②日本協同教育学会@比治山大学

日時：2023年11月4日（土）、5日（日）

概要：「授業での協同活動における動機づけ変容の個人差-動機づけマトリックスを援用した授業場面において-」と題して、理科の授業実践を通した児童の「動機づけ (motivation)」の変容について報告した。本学会では、協同学習の場面で児童のやる気がどのように変容したかを中心に報告した。研究から、小グループにおける児童の動機づけ状態は、授業者の働きかけに加えて、児童相互の関係性から大きな影響を受けることが見出された。

6 おわりに

私はCST認定をきっかけに、多くの人との出会いや学びの機会を得ることができた。そうしてできた繋がりによって、今後もさらなる自己研鑽に励み、その学びを周囲に還元していきたい。

三泗地区におけるCST活動報告

森直也(中部中) 式井雅子(楠小教頭) 角間由起子(富洲原中教頭) 山田裕一(日永小教頭)

田中敏貴(中央小) 白井聡(菰野小教頭) 大橋雅司(南中) 柴田享子(常磐西小) 長尾宗往(桜中)

弓手雄大(八郷西小) 星野真穂(富洲原中) 向井早央理(南中) 野村奈美子(高花平小)

I. はじめに

2012年三重大学にてCST養成プログラムが開始されてから、10年以上が経過した。三泗地区では発足当時より、様々な研修を受講させていただき、指導力向上を図ることができた。また、小中学校教員の連携の場が増え、様々な研修を企画・運営することができている。ここでは今年度の活動について報告する。

II. 実施体制

年度初めに四日市市教育委員会教育支援課とCST教員で今年度の活動について打ち合わせを行う。三重県教育委員会研修推進課とも連携し、三泗地区での活動内容を協議する。さらに今年は、楠小学校にて定期的な会合を開き、子ども科学セミナーや研修講座の内容について、打ち合わせを行ってきた。年度終わりには、四日市市教育委員会にて成果・課題を出し合い、次年度の活動に活かしていく。

III. 今年度の活動内容

(1) 三泗小・中学校理科教育研究協議会(5・6月)

三泗地区では、月に1度各教科の担当が集まり研究協議会(研修会)を行っている。小学校、中学校の各研究協議会の中で、研修内容の提案や講師としてCSTが中心となって進めている。今年度は、5月に小学校理科教育研究協議会の中でCSTの活動報告を行った。また6月には、中学校理科教育研究協議会中で、CSTの活動報告と理科室の使い方、小中の学習の接続についてCSTが中心となって研修会を行った。

(2) 四日市こども科学セミナー(8月) 四日市文化会館

四日市市教育委員会が主催し、夏休みを中心として、「環境」「ものづくり」「宇宙」をテーマに、子どもたちが科学に触れ、科学への興味・関心を高めることを目的として、毎年開催されている。今年度は11回目が行われた。例年、CST教員が四日市コンビナート企業(キオクシア、JERA等)の方と共にブースを設置し、市内の小学生に向けて実験教室を開いている。今年は、「音で遊ぼう」をテーマとして、ストローを使った科学工作「ドレミストロー」の制作を紹介した。CSTプログラムで学んだことを活かしながら、教材研究や予備実験を繰り返し、当日までに何度か集まり、試行錯誤しながら楽しく企画・運営を行っている。

(3) 小学校教員のための理科講座(8月) 楠小学校

県研修推進課、市教育支援課の共催研修として、実施した。毎年、CST拠点校を活用し、市内のCST教員が企画・運営し、様々な要望に応じた研修を行っている。この研修では、科学的思考力、教材・教具に関する研究・開発力、ICTを活用した授業力、および理科室の運営力の向上を目指し、既存のカリキュラムを充実・補強できるように毎年、研修内容を協議している。今年は、下記のような内容で行った。どの内容も体験型研修となっている。

①音の性質 ②理科室の使い方 ③水溶液の性質

④理科のスケッチ

(4) 出前授業「色であそぼう・音であそぼう」(8月) 愛華保育園

今年度、新たに保育園で出前授業を行った。園児にも楽しく学べるよう、「色であそぼう」と題し、ろ紙を使ってペーパークロマトグラフィーの実験を行った。折り曲げたろ紙に園児がサインペンで色を塗り、水につけることで色が広がっていく様子を観察した。色が変わっていく様子を見ながら楽しく学ぶことができた。また、「音であそぼう」では、科学セミナーと同様に、ドレミストローも作成し、充実した時間を過ごすことができた。



IV. 終わりに

三泗地区の取り組みでは、CST教員が小中共に協力し、活動することができている。CST教員としての誇りと喜びを感じながら活動ができている。関係者が協働することで発足当時から成果をあげ、CSTによる市内の理科授業支援体制の構築が、今年も順調に行うことができた。

藍染め体験をきっかけとした生物学実験教材の開発

～タデアイ *Polygonum tinctorium* におけるインジカンの役割の検討について～

柳田 大地

津田学園中学校・高等学校（六年制）

1. 研究背景

本校は三重県桑名市にある中高一貫校であり、科学系の部活動としてサイエンスクラブを置く。

タデアイはタデ科イヌタデ属に属する日本全国で栽培されている植物であり、藍染めの原料として利用されている。藍色色素インジゴの元となる化合物インジカンが葉に含有しているものの、この化合物がなぜ生体内にあるかはいまだわかっていない（南，2001）。教材開発研究においては、染色工程の理解を目的とした化学的なアプローチによる研究は散見されるものの、生物学的なアプローチによりタデアイを理解するための教材開発はいまだ見当たらないのが現状である（早藤ら，2000）。高等学校学習指導要領解説理科編理数編の生物の環境応答の分野では、理科の見方・考え方を働かせ、生物の環境応答についての観察、実験などを通して、動物の反応と行動及び植物の環境応答について理解させることがねらいとされている。本研究では「食害ストレスに対する応答」という部分に焦点を当て、昆虫類へのインジカンの影響について検討を行った。

2. 実験材料と方法

2.1 インジカンと昆虫類の捕食行動

一辺 30mm の正方形に成形した和紙を準備し生葉染めを施した。生葉染めを施した和紙と施していない和紙をガラス容器内にモザイク状に設置した。昆虫類のなかでは原始的な無翅昆虫類であるマダラシミを、ガラス容器の中に 20 匹入れ、30°C に保った恒温器内で経過観察を行った。

2.2 食害を受けた葉のインジカンの定量

生葉のインジカンの定量分析を行うため、実際に育てたタデアイから食害を受けた葉と食害を受けていない葉を採取した。その後、牛田と川崎（2001）に従って、葉の内のインジカンの含有量をもとめた。

3. 結果

マダラシミによる行動観察実験ではいずれの和紙も捕食されたため、画像解析ソフト image J を用いて減少した和紙の面積を算出し

た。減少面積は生葉染めを施した和紙に比べ、施していない和紙の方が大きかった（図 1）。

本研究においてインジカンの定量分析を行ったところ、食害を受けた葉は、食害を受けていない葉に比べインジカンの含有量が多かった（図 2）。

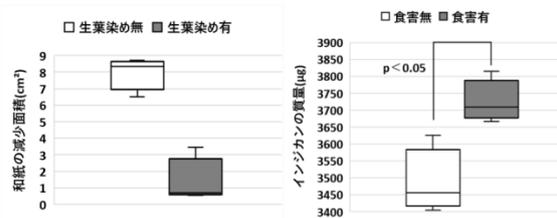


図 1

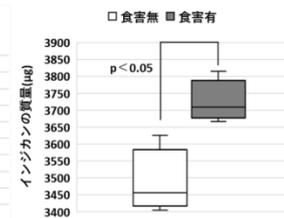


図 2

4. 考察

マダラシミは生葉染めした和紙を忌避していると考えられた。インジカンは細胞破壊によりインドキシルへと変換され、酸化されることでインジゴに変換する（南，2001）。このことからマダラシミは和紙に付着したインジゴを忌避している可能性がある。またインジカンの定量分析から、食害の影響を受けた葉の方がインジカンを多く生成していると考えられた。これらのことからタデアイの葉のインジカンの役割は、食害時に昆虫類の捕食を忌避するインジゴを生成させるための前駆体物質であると推測できた。

5. 引用文献

- 牛田智，川崎充代（2001）「インジカンを持続した状態での藍の葉の保存とその染色への利用」『日本家政学会誌』第 52 巻，第 1 号，75-79
- 早藤幸隆，中川存，今倉康宏（2000）「科学的に探究する能力と態度を育てる化学教材の開発（II）：インジゴを用いた化学実験プログラムの試行」『化学と教育』第 48 巻，第 12 号，828-831
- 南善子（2001）「タデ科植物アイのインジカン代謝」『化学と生物』第 31 巻，第 3 号，202-207

伊賀市における CST 活動報告

～アナログ的な学びをつくるために大切なこと～

井川 健一

伊賀市立上野東小学校

1. はじめに

昨年度の本シンポジウムで、「デジタル機器を使いながら、アナログ的な学びをつくる」と題してレポートをまとめた。その中で、「無駄なこと、面倒くさいことの中にこそ真実がある。」デジタルを使うからこそ、教師の意図を明らかででき、あえて面倒くさいことをさせていくことができる」と報告した。本年度レポートでは、その続きとして「アナログ的な学びをつくる上で大切なこと」、「面倒くさいをどう学ばせるのか」をまとめていきたい。

2. アナログ的な学びをつくる上で大切なこと

【伊賀市小学校理科実験地域別研修の開催】

本年度も県教育委員会と伊賀市教育委員会とが連携した小学校理科実験に関する研修講座を比較的参加しやすい夏休みの8月4日に開催した。同じ伊賀市のCST 教員亀岡舜先生（伊賀市立青山小学校）と研修会をもった。経験の少ない先生や、理科実験に苦手意識のある教員を主な対象とした。こちらから研修の内容を決めるのではなく、事前に「理科の授業を行う上で日頃困っていること」や「1学期にやってみて（これまでやってみて）失敗した実験・観察・授業」といった内容についてアンケートを行い、研修したい内容を受講者から聞く「オンデマンド研修」を行った。これは、少人数かつ地域の教員対象（ニーズがわかる・聞きやすい）だからこそできる研修であった。当日の内容としては、「①理科の授業導入をグループで話し合う、②科学的見方・考え方と考察のやり方、③希塩酸の作り方・実験器具の使い方、④ヒョウタン、ヘチマ、マリーゴールドが枯れないために（動植物の観察について）、⑤おもしろ実験について」であった。受講生からは、「授業の中でうまくいかないとあせる、失敗したらどうしよう!？」、「なかなか周りに聞けなくて」という声を聞いた。「うまくいかないから学ぶ授業」や「生活経験と結ぶ授業」という観点で研修講座を進めることができた。

【プチ研修】

自分が勤務する学校でも経験年数の短い教員の割合は年々増加している。そこで、数年前より、学校の研修とは別に個人的に学級経営や人権学習などテーマで有志の研修を主催している。本年度は、理科に関するプチ研修も主催し、近隣校からも参加があった。

【研修を通じて】

ここ数年研修を通して、「人とのつながり」は学びを促進させるということを痛感している。「We learn by teaching」の言葉通り、開催した自分が一番学ばせてもらったかもしれない。教師の研修で感じたことであるが、子どもの学びも同じことが言える。理科の授業の中でも、いかに語り合わせるかは大切な学びである。

3. 面倒くさいをどう学ばせるか

【研究授業から】

参加している伊賀市教育研究会小学校理科部会は「おもしろくてわかる理科を目指して」を研究テーマに部会を月1回行っている。部会では、学年によってグループを分け、教師の困り感などを出し合っている。自分自身もCSTとして学んだことを還流している。その中で、本年度は3年「電気で明かりをつけよう」の単元で研究授業をした。様々なことについて答えをすぐに得ることができる環境にある子どもに、答えに至る過程を考える楽しさを経験させることを目的とした授業を目指した。現在乾電池すらもう身近ではない子どももいる。スイッチを入れると明かりが付き、その中身は、ブラックボックス状態になっている。「スイッチを入れたのに明かりがつかないのはなぜか」を考えさせた。事後検討の中で、「子どもたちが道具を指さしながら、あれやこれやと話し合う姿が一番の学びであった」や「試してみたいという子が何人かいてぜひ試してみたい実践であった」という意見があった。

【日頃の取組から】

教室前に、顕微鏡を置いたり、いろいろな素材でできた鍋やスプーンなどをおいたりして自由に触れるようにした。顕微鏡は理科室にあった古くて備品からはずされたものを置いた。砂を見る子、消しゴムのかすを見る子などそれぞれ楽しんでた。いろいろな素材の方は、同じ形・色であるにも関わらず、質感や重さ(比重)の違いを感じ、電気を通すか、磁石がつくかなど試す子も出てきた。

5. おわりに

この2年の研究を通じて、改めて理科の奥深さを感じる事ができた。理科での学びは他教科での学びに通じる。疑問や仮説から実験・観察で試すという構造がシンプルに行える。理科はやっぱり楽しい。

伊勢市における CST 活動報告

二村 公朗
伊勢市立小俣中学校

1 はじめに

小俣中学校には、2名の CST が在籍しており、教材の開発や授業実践を進め、伊勢市の教育研究活動でも教材や授業実践の報告・交流を行っている。

伊勢市では、伊勢市教育推進研究会（以下、教推研）という研修会が年5回開催されている。私が所属する教推研の中学校理科部会では「興味・関心を高める実験・観察の工夫」をテーマに研修を進めている。

教推研では、実践交流や授業研究、フィールドワークの他、教材の紹介や活用の工夫についての講座などが行われている。

教推研の中での CST の活動として、研修等で学んだ教材・指導法の還流、研究授業の実施、ICT の効果的な活用の促進などを行った。

2 ICT を活用したデジタル教材の共有化

昨年までの教推研でも、顕微鏡のレンズカバーであったり、肺のモデルであったり、作成した教材の紹介や共有を進めてきた。近年は、実物の教材だけでなく、タブレットで活用するためのデジタル教材も増えてきたため、クラウドを利用して共有できるように取り組んだ。

伊勢市内の各校で共通して利用しているアプリがあるため、そのアプリ内で共有できるよう、デジタル教材のアップデート先等の整備を進めた。アプリそのものは、伊勢市で配布されている全タブレットにインストールされているため、作業は簡単に進めることができ、デジタルの教材の共有がスムーズにできるようになった。

3 授業研究の実施

授業研究では、ジグソー法を用いた実践を行った。授業を参観してもらった後、設定した課題や子どもたちの活動の様子について意見交流を行い、子どもたち一人ひとりが主体となって学びながら、他者との関わりを通じて自分の考えをよくしていくような学び（＝協調学習）を教室の中で引き起こすための授業づくりについて検討した。

4 理科教育に関する自己研鑽など

教推研の部会テーマでもある「興味・関心を高める実験・観察の工夫」を進めることで、子どもたちの興味・関心を高めることができれば、困難に直面しても、忍耐強く向き合う原動力なると考えている。わからないこと難しいことでも、興味・関心をもって粘り強く学ぶことで知識・技能が向上し、わかることができることが少しずつ増える。そして、自然現象、科学・技術のしくみがわかると、世界の見え方が少しずつ変化し、新しい興味・関心につながって、世界が広がっていく。子どもたちの興味・関心を高め、主体的な問題解決の力を伸ばしながら、子どもたちの見て感じている世界をどんどん広げていきたいと考えている。

子どもの興味・関心を高めるためには、子どもが「おや？不思議だなあ！」と思えるような事象にどう出合わせるかがとても重要である。子どもたちにその出会いをつくり出すために、指導者自身が身の回りにある事象をじっくり観察し「不思議だなあ！」と思える事象を見つけられるように意識している。また、他の教員との出会い、研修会や書籍等からの学びなど大切にしている。

5 おわりに

子どもたちに「なんでだろう？」と失敗してもあきらめずに粘り強く探求する心、感じた疑問を解決するための手法を身につけさせたい。心を育てるためには、授業の方法だけでなく、教員自身が「なんでだろう？」と考え、失敗を上手に受け止め、探求を楽しむ姿を見せることや子どもの取り組みへの声掛けを大切にしたい。また、学習の中で、最近の話題だけでなく、各分野の研究の歴史にも学ぶことで、今も昔も真理を探究している科学者たちの生き方からも学んでほしい。

これからの世界を担う子どもたちが、失敗も上手に受け止め、日々を楽しみながら生きる力を身につけ、世界をよりよくしていけるように、心をしっかりと育てていきたい。

中学校2年理科「動物の体のつくりとはたらき」における実験教材の開発と授業実践

橋爪 勇樹
鳥羽市立鳥羽東中学校

1 はじめに

中学校2年理科「動物の体のつくりと働き」の単元では、観察・実験を通して生物間の共通点や相違点に気づかせることが求められており(文部科学省2017)、特に呼吸の働きについては、脊椎動物と無脊椎動物を比較することで子どもの理解が深まると報告されている(森と森1998)。本研究では無脊椎動物である昆虫類のアワヨトウ幼虫を用いて、脊椎動物である魚類やヒトと比較することで、体液成分や酸素の運搬方法の共通点や相違点について学習できる教材を開発した。また、授業実践を通して教材が生徒の興味・関心および知識・理解の向上に効果があるか否かについて検証を行った。

2 教材について

(1) 脊椎動物の観察

脊椎動物の呼吸の働きを調べるためにフナの尾びれの観察を行った。赤血球がえらから取り入れた酸素を全身に運搬することを学習した。

(2) 無脊椎動物の観察

無脊椎動物の呼吸の働きを調べるために、アワヨトウの体液の観察を行った。アワヨトウは、皇學館大学生物学ゼミで継代飼育・研究されており、学校教材として常時提供されている。また、体液が透明であるため、顕微鏡を使って容易に血球を観察することが可能である(図1)。



図1 アワヨトウの血球(200倍)

3 授業実践

授業実践は、鳥羽市立鳥羽東中学校2年生91名を対象に行い、各班に生徒の実験補助員として大学生を配置した。授業実践の前時にフナの尾びれを流れる赤血球を観察させたのち、本時の授業ではアワヨトウ幼虫の体液を観察させ、体液の色の違いや昆虫は赤血球を持たず、白血球のみを持つことに気づかせた。さらに、アワヨトウ幼虫の写真と解剖図を提示し、赤血球を持たないアワヨトウ幼虫の呼吸方法について考えさせた。

4 学習効果の検証

開発した教材を用いた際の生徒への学習効果については、授業実施前後にアンケート調査を行って評価した。アンケート調査の結果から、授業実施前から実施後にかけて脊椎動物であるヒトと無脊椎動物である昆虫類の酸素の運搬方法の違いについて理解した生徒の割合が増加し、実施後「理解できた」「まあまあ理解できた」と回答した生徒の割合は92.4%であった。さらに、昆虫の酸素の運搬方法を学習したことを通して、ヒトの酸素運搬方法の理解向上にも若干つながったと思われる。脊椎動物と無脊椎動物の生命を維持するしくみについて、実物を使って観察・実験することにより、生徒の知識・理解が向上し、生物多様性の理解と実感につながったものと考えられる。

5 今後について

本校では、昨年度より皇學館大学との連携を行っている。中学1年「動物の体の共通点と相違点」中学2年「動物の体のつくりとはたらき」において、脊椎動物と無脊椎動物を比較することで深い学びにつながる教材開発を進めてきた。現在、中学3年の教材内容を検討している。

6 謝辞

本研究の一部は2023年度ちゅうでん教育振興助成(小・中学校の部)学校支援コースの助成を受けて実施したものである。

紀北地区(尾鷲市、紀北町)における CST 活動報告

森 康

尾鷲市立尾鷲小学校

1 はじめに

紀北地区では、多くの小学校で理科を専科教員が受けもっている。これまでも事前準備や実験準備、片付け等の時間を確保することが難しく専科教員が受けもつことが多かったが、国の政策でもある高学年における教科担任制の推進も相まって、ますますその傾向が強まっている。さらに、専科教員も特に専門でもない大学を出たばかりの講師の教員であったり、教壇からは長く離れた管理職が退職をむかえ、再任用として教壇に戻ってきた教員であったりする。

そこで、自身が研修してきた理科の授業実践を広げること、教員の理科離れを少しでも防ぐこと、普段の生活の中にあふれる自然科学にも触れることで、教科学習だけではない学級づくりにも役立つたり、子どもたちの知的好奇心をかきたてられたりできるようにすることなどを目的に、実践してきたことを報告する。

2 研修講座の実施

毎年恒例となってきたが、今年度も紀北教育研究所の理科講座を受けもった。講座名を「たのしい理科の授業づくり～三重 CST の紹介と授業づくり・学級づくりに役立つ科学実験・科学工作～」と銘打ち、夏休みに講座を行った。講座には、初任者研修、経験者研修の対象になっている教員のほか、毎年のように講座を受けてくれるリピーター、年齢的には大先輩のような先生、若い講師の先生など、尾鷲市、紀北町だけでなく、熊野市や御浜町、紀宝町の先生も参加してくれた。

講座では、理科の授業づくりという視点で、子どもが主体的に実験にのぞむようにするための手立てとして、自身の授業実践をもとに紹介した。昨年度担当した5年生での天気の変化での授業実践では、雲のでき方をペットボトルで実体験し、導入したことを紹介した。また、電磁石の実験をすべて子どもたちに計画、実施させ、考察までさせた実践では、参加者から多様な質問をうけ、それにこたえる形で研修を進めた。

第2部では、子どもたちも楽しめる科学実験、科学工作を参加者と一緒に取り組んだ。ふりこの仕組みをつかったおもちゃや立体万華鏡づくり、ニュートンのゆりかご、テンセグリティ構造の工作に取り組んだ。

参加者からは、子どもが興味をもてば、主体的にどんどん教科書の内容だけでなく、発展的に学習を進める様子感想を書いていただいたり、後日、2学期さっそく実践した時の子どもの様子を教えてくれたりした。

3 勤務校での実践

勤務校では、3年生の理科と4～6年の理科を二人の再任用教員(どちらも元校長)が受けもっている。お二人とも長い間教壇を離れていたことはもちろん、「理科をするのは何十年ぶりかな」というほど、理科の授業からは離れていたこともあり、今の理科の教科書の内容はもちろん、実験方法などが変わっている部分について、質問をいただくことが多かった。そこで、理科を受けもつ先生と一緒に教材研究をすすめたり、実験準備や観察準備を行ったりしている。そのなかで、ベテラン教師ならではの視点を教えていただいたり、逆に、自身がおこなう実験を熱心にメモしながら、「勉強になりました」といってもらったりしながら、お互いの研修になっている。特に、ICT機器の使い方については、一人1台端末の活用方法や実践の仕方について協議しながらよりよい授業づくりに向けて研修できている。

ほかに、若手教員が学級づくりのためのお楽しみ実験ができないかという相談に、一緒に準備をしたり、実験を考えたり、学級で飼っているメダカやイモリの世話、畑の植物の世話をクラスの子もたちと一緒にしながら、一見理科とは関係ないところでも、これまでの経験と知識を活用し、微々たることではあるが、CSTとして学校の理科教育に寄与できていると感じている。

4 おわりに

CSTとして自分にできる範囲で、地道にコツコツと取り組んできている。なかなか大きな規模のことには取り組めていないが、これからも自分自身が楽しみながら、できることに取り組んでいこうと考えている。理科のおもしろさや不思議に触れることは、やっぱり楽しい。自分自身も研修を続け、新しいことにもどんどん挑戦しながら、この楽しさを子どもたちにも教師の仲間にも伝え続けていきたいと考えている。

理科教育×総合＝探究

岡崎 ころこ

ハンブルグ日本人学校（亀山市立中部中学校）

1 はじめに

令和3年4月から令和6年3月末までの任期で、ドイツのハンブルグ日本人学校に勤務する機会をいただいた。2年前のCSTの報告では、メダカが手に入らないことを課題に挙げていた。しかし、できるだけ日本と同じ教材を使って授業を行うという在外教育施設の目標もあるため、情報を探っていたところ、今年度ようやくメダカの購入・飼育を行うことができた。メダカを主に教材として扱うのは小学5年生だが、担任をしている4年生とともに取り組んだメダカの研究について報告する。

また、中学部の理科では、『理科×キャリア教育』を軸に、2つの実践（1つは3月上旬実施予定）を考案した。

ハンブルグ日本人学校は、昨年度より、海外子女財団主催のAG+（高度な(Advanced)グローバル(Global)人材の育成を目的とした研究)の研究対象校に認定されたため、この1年間は「探究」を軸に教員研修にも重点を置いた年であった。AG+主任として、自分自身も学びを深めた1年だった。

2 小学4年生の実践 メダカの飼育

後で紹介する中学部の授業の際、お世話になったKiel大学で研究されている博士に、Kielの園芸センターでメダカを発見したと報告もらった。Kielは、Hamburgより北に位置し、電車で約2時間の距離にある。5月末にそのお店に行き、オス2匹・メス3匹を購入し、理科室で飼育をはじめた。授業としては、総合の時間を使って「メダカ博士になろう」という単元で行った。メダカに興味をもった児童生徒が休み時間にも飼育や観察する様子も見られた。メダカの飼育に当たって、購入時より、後藤太郎特任教授にアドバイスをもらった。また10月には教授が来校し、授業見学や特別授業を行ってくれた。「メダカ博士になろう」では、大きく4つに分けて授業を展開した。

- ① メダカについて知る。
- ② 自分たちでメダカに関する研究計画を立てる。

- ③ 全校発表の際に、研究成果を報告する。
- ④ 教授からの話を聞く。来年度の飼育へつなげる。

3 中学部の実践 理科×キャリア教育

7月にKiel大学の伊藤博士と渡邊博士に、来校してもらい、「サンゴってなんだろう？～サンゴが伝える地球の昔と今そして未来～」というテーマで講演を行ってもらった。

この講演は、小学3年生から中学生までを対象とした。その後、中学生はサンゴのサンプリングなど、博士たちが日頃行っている研究の一部を体験させてもらった。今回の取り組みは、講師の先生方の研究先のHPで紹介された。おそらく、ドイツの学術機構に日本人学校が取り上げられたのは初めてのことだろう。

3月に実施予定の理科校外学習では、学校の近くのXFEL研究所で働いている研究者の中堤さんに、施設見学とともにキャリア教育も含めて話をしてもらう予定だ。テーマは「ハンブルクの地下、全長3.4kmで、何が行われている！？世界最大の施設がみる、みえないものたち」である。中堤さん自身も日本人学校出身ということもあり、生徒にとつて有意義な話が聞けると考えられる。

4 おわりに

まず3年間で、お世話になった人に感謝を伝えたい。今後、この3年で出会った縁が続いていくように願うとともに、ハンブルクの地で得た情報を日本で還元していきたい。メダカが手に入らないという経験は、日本にいたら経験できないことだった。ドイツ人の知り合いに尋ねたときも、メダカの卵の学習はないという答えばかりだった。

最後になるが、日本からメダカやその飼育に関わる機材をもってきてくれた後藤太郎先生に改めて感謝を申し上げたい。