

子ども科学教育研究全国大会実施報告書

- 1 **開催日** 令和4年11月4日（金）

- 2 **開催場所** 愛知県刈谷市立朝日中学校
住所：〒448-0803 愛知県刈谷市野田町陣戸池152番地
電話：0566-23-9282
FAX：0566-25-4474

- 3 **研究主題** 朝中サイエンスエクスペリエンスⅣ～探究的な授業づくりを目指して～

- 4 **主催** 愛知県刈谷市立朝日中学校
公益財団法人 ソニー教育財団
ソニー科学教育研究会

- 5 **後援** 文部科学省
愛知県教育委員会
愛知県小中学校長会
三河小中学校長会
刈谷市教育委員会
刈谷市立学校長会
全国中学校理科教育研究会
全国小学校理科研究協議会
日本初等理科教育研究会
刈谷市教育研究会理科部会

- 6 **参加者** 266人

- 7 **プログラム** (1) 開会行事
(2) 研究発表
(3) 公開授業Ⅰ
(4) 公開授業Ⅱ
(5) ポスターセッション
(6) 記念講演
(7) 松原先生と生徒の対話
(8) 閉会行事

8 大会の概要

(1) 開会行事

司会進行：教頭 加藤 佳子	
・主催者挨拶	ソニー教育財団会長 盛田 昌夫 S S T A 理事長 吉永 公紀
・来賓挨拶	刈谷市長 稲垣 武

(2) 研究発表

刈谷市立朝日中学校研究代表	都築 卓朗
刈谷市立朝日中学校理科教諭	深谷 瞬

(3) 公開授業

・公開授業 I

学級	教科	単元名	授業者	場所
1年1組	国語	戦争が奪ったもの ～「大人になれなかった弟たちに……」等を通して～	金丸 高久	1年1組教室
1年2組	国語	戦争が奪ったもの ～「大人になれなかった弟たちに……」等を通して～	平澤 麻衣	1年2組教室
1年3組	社会	急速に成長する南アジア ～ダッパワーラーから見るインド～	高橋 葉月	1年3組教室
1年4組	英語	Unit7 Foreign Artists in Japan	村橋 翔	1年4組教室
1年5組	数学	変化と対応 ～身の周りの比例・反比例の利用～	山崎 百合子	1年5組教室
1年6組	理科	「身近な物理現象」～見え方が変化するスマイリーの謎に迫る～	深谷 瞬	第1理科室
2年1組	英語	Unit5 Universal Design ～To Make A Better Society for Everyone.～	馬淵 拓夢	2年1組教室
2年2組	技術	運動の利用	河村 隆信	金工室
2年3組	英語	Unit4 Homestay in the United States ～Real Japan to the world～	永井 政貴	2年3組教室
2年4組	数学	図形の調べ方～多角形の角度の秘密を解明しよう～	酒井 賢人	2年4組教室
2年5組	美術	SAVE THE LIFE Tシャツづくり ～生命の輝きを表現しよう～	加藤 光太郎	美術室
2年6組	社会	産業の発達と幕府政治の動き ～これが江戸の働き方改革～	坪井 喬未	2年6組教室
3年1組	社会	私たちの生活と地方自治 ～「何に税金を使っていますか？」～	川本 哲大	3年1組教室
3年2組	音楽	思いをもって歌おう ～混声三部合唱「虹」～	神谷 仁実	第2音楽室
3年3組	国語	作品が語りかけるもの～「故郷」を通して～	久保田 諭	3年3組教室
3年4組	理科	「中和と塩」 ～クニマスが里帰りするためにはどうすればいいのだろうか～	都築 卓朗	第3理科室
3年5組	英語	Unit5 A Legacy for Peace ～The person I respect～	松下 広貴 杉浦 美穂	3年5組教室
3年6組	家庭	幼児の生活と遊び	門田 直美	被服室
3年7組	数学	図形と相似～平行線と線分の比の関係を考えよう～	渡邊 真緒 鈴木 良則	3年7組教室 3階学習室3
10.11組	理科	ゴムのはたらき ～ゴム鉄砲で狙った距離に輪ゴムを飛ばそう～	渡邊 清寿 上矢 佳織 石川 敦子	第2理科室

・公開授業 II

学級	教科	単元名	授業者	場所
1年6組	理科	「身近な物理現象」～見え方が変化するスマイリーの謎に迫る～	深谷 瞬	第1理科室
2年2組	理科	「電流と磁界」～ウィザードリングが光る理由を探ろう～	鬼頭 絵美	第2理科室
3年4組	理科	「中和と塩」 ～クニマスが里帰りするためにはどうすればいいのだろうか～	都築 卓朗	第3理科室

(4) 理科の公開授業について

① 第1学年「身近な物理現象」～見え方が変化するスマイリーの謎に迫る～

授業者 深谷 瞬

1年生の授業では、光の直進性、反射の法則、光の屈折の仕組みについて習得した上で、習得したことを活用する場を設定した。

本時では、単元の導入時に芽生えた「スマイリーの見え方が見る場所によって異なるのはなぜか」という疑問を解決していった。

本時の導入ではまず、どの位置でどのように見えるかを確認した。その後、4人一組の班になり、まなボードを使って意見を共有したり、タブレット端末を確認したり、水槽の周囲を直接観察したりしながら、考えを深めていった。

生徒は光の道筋を作図しながら、スマイリーの下半分がずれる理由や、下半分が大きくなる理由について解明していった。考えが整理できたところで、一度、全体で意見を共有し、光の屈折によってスマイリーの下半分がずれたり、大きくなったりする理由を理解することができた。しかし、水槽の側面からのぞき込むと、スマイリーの下半分が見えなくなる理由は分からなかった。

スマイリーの下半分があるはずの部分に何が見えるのか問いかけると、逆側に座っている人が映っていることに気づき、光の反射が起こっていることを理解した。そこで、なぜ反射しているのか問いかけ、再度、4人一組で光学水槽などを用いて考えることにした。生徒は光学水槽を使って考える中で、入射角が大きくなってしまうと、屈折角が 90° を越えてしまい、屈折できなくなるため、反射してしまうことに気付いた。最後に、この現象を「全反射」ということを押さえ、授業を終えた。



光学水槽を用いて考えを深める生徒

② 第2学年「電流と磁界」～ウィザードリングが光る理由を探ろう～

授業者 鬼頭 絵美

本時では、仮面ライダーウィザードの変身シーンを視聴することから始めた。映像の中では、主人公がリング（変身するために身に付けている指輪）を変身ベルトにかざすと、リングが光るシーンがあった。そこで、実際に市販されているリングとベルトを教師が装着して、リングをベルトにかざすと光ることを確認した。その後、「どうしてリングをベルトにかざすと光るのか」と問いかけ、学習課題を設定した。生徒はリングが光る仕組みを、「センサーが反応する」「リングに電池が入っている」などと答えた。そこで、1人1つリングを配り、リングを分解し、中を観察した。観察結果を共有すると、生徒はリングの中に電池は入っておらず、コイルにつながったLEDだけが入っていることに気付いた。生徒たちから、「リングを分解したい」と声があがったので、タブレットを使ってリングを分解する動画を視聴した。動画視聴から、生徒はベルトには電池につながったコイルが入っていることに気付いた。その後、どうしてリングをベルトにかざすと光るのか、予想を発表した。生徒は、リングとベルトの両方にコイルが入っていることから、コイルに光る仕組みがあると考えていた。また、電池につながったコイルを見て、小学校で学んだ電磁石の仕組みが関係していると考えた生徒もいた。次時では、コイルや電磁石について詳しく習得していくことを告げ、授業を終えた。



光る仕組みを考える生徒

③ 第3学年「中和と塩」～クニマスが里帰りするためにはどうすればいいのだろうか～

授業者 都築 卓朗

生徒は1年生国語の授業で「幻の魚は生きていた」という単元を学習した。その中では、田沢湖に酸性水である玉川の水（玉川温泉源泉）を引き入れたことで、湖の水が酸性となり、固有種であるクニマスが絶滅してしまったことや現在クニマスの田沢湖への里帰りが検討されていることが書かれている。そこで、「どうすればクニマスが田沢湖へ里帰りできるのか」という単元を貫く課題を設定し、追究を始めた。生徒にクニマスが里帰りするための方法を問うと、「水を入れ替える」「新しい田沢湖をつくる」「アルカリを入れる」などの意見が出た。その中で、アルカリを入れるという意見を拾い上げ、温泉の主成分である塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜ、中性になるかどうか実験を行った。生徒は実験を通して、塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜると、中性になることを知った。実験後、教師が「どうして塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜると中性になるのか」と問いかけた。生徒たちは電離式をもとに塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜると、酸の正体である H^+ とアルカリの正体である OH^- が打ち消し合うことで、中性になることを理解できた。それと同時に、塩として塩化ナトリウムも生成することも理解できた。最後に教師が「この方法を使えばクニマスが里帰りできそうか」と問うと、「クニマスは淡水魚だから、水酸化ナトリウムを使うと塩水となり、生きていくことができないから、里帰りすることはできない」と答えた。次時では、他の方法を考えることを告げ、授業を終えた。



化学反応式を考える生徒

次の授業では、水酸化ナトリウムを使った中和では、クニマスが里帰りできないことが分かったので、他の方法はないか問いかけた。生徒は「水酸化ナトリウム以外のアルカリを使って中和すればいいのではないか」と発言した。そこで、理科室にあるアルカリとして、アンモニア水、石灰水、水酸化バリウム水溶液を提示し、どのアルカリを使えば里帰りできるか問いかけた。生徒たちは塩酸との化学反応式を考え、どのアルカリを使っても中性にできるだろうという結論を出した。そこで教師が「どのアルカリを使えばよいか」と問いかけた。すると生徒は「できる塩はどれも塩化ナトリウムではないけれど、安全かどうかわからない」と答えた。そこで、化学管法 SDS データシートを用意し、それぞれ生成した塩が環境や水性生物に与える影響を調べた。資料から、生徒は石灰水を使った中和が最も安全であると結論づけた。最後に、田沢湖周辺の地図を提示し、どの位置に石灰水を入れて中和すべきか問いかけた。そのとき、生徒は玉川温泉の近くにある中和処理施設に気付いた。実際に中和処理施設では石灰水ではなく、石灰石を使って中和していることを紹介した。生徒はどうして石灰水を使わないのか疑問を抱いていた。次時ではまず、石灰水の安全性を確かめるために、塩酸を石灰水で中和し、淡水魚を入れて生きられるかどうか実験することを告げた。



中和処理施設の存在に気付く

④ 10.11組 ゴムのはたらき ～ゴム鉄砲で狙った距離に輪ゴムを飛ばそう～

授業者 渡邊 清寿、上矢 佳織、石川 敦子

まず、前時に行った輪ゴム飛ばしゲームの様子を動画で振り返り、発射位置から遠い距離にあるまごころうエリア（狙った距離）には輪ゴムが届かなかったこと、まごころうエリアに輪ゴムを飛ばすためには、輪ゴムにより大きな力が必要なことを確認した。そして、「輪ゴムにより大きな力が生まれるためには、どうすればよいか」と問いかけた。生徒からは、輪ゴムの太さや大きさを変える、たくさん引っ張る、本数を増やすなどの意見が出

た。その中で、たくさん引っ張るという意見に着目し、本時の学習課題「ゴムを伸ばす距離を変えると、力の大きさはどう変わるだろうか」を設定した。

学習課題設定後、ゴムを伸ばす距離を変えながら力の大きさを調べるための実験を行った。実験は、生徒の実態に合わせた学習形態の設定や教具を工夫をした。実験操作を一人で行うことが苦手だったり、自分の実験結果や考えに自信がもてなかったりする生徒は、ペアで実験を行った。また、ばねはかりの数値を読み取ることが苦手な生徒は、ニュートンメーター（力の値をデジタル表示することのできるばかり）を用いて調べた。数値の意味が理解できない生徒には、ばねはかりの目盛りをなくし、針が指した部分に丸シールを貼り、シールの位置を比較することで生徒は視覚的にゴムを長く伸ばすほど、力が大きくなることを理解した。実験によって得られたデータは個別のワークシートに記入し、振り返り（発表）の準備を行った。



その後、全体での振り返りを行った。本時は生徒によって実験が異なるため、自分が行った実験とそこから得られたこと、授業の感想を発表する時間とした。生徒は仲間の発表を聞いたり自分自身が発表したりする中で、自分が調べた輪ゴムだけでなく、どのようなゴムであっても、ゴムを伸ばす距離と力の大きさには規則性があることに気付く姿が見られた。本時の学習を踏まえ、たくさん引っ張ればまごころうエリアに届くか問いかけると、「引っ張りすぎると輪ゴムがちぎれてしまう。この作戦だけではうまくいかない」という意見が出た。そこで、次時では別の作戦として、ゴムの太さと力の関係について学習することを伝え、授業を終えた。

(5) ポスターセッション

都道府県	学校名・団体名	題 目	発表者
千葉県	旭市立干潟中学校	「科学が好きな子どもを育てる『原点とは何か?』」	神原 真人
茨城県	つくばみらい市立伊奈中学校	「みらいをそうぞう」することのできる生徒の育成 ～伊奈プロジェクトを通して～	出野 明彦 細田 直人 三沢 萌杜 堀 菜々子
長野県	富士見町立富士見中学校	認知コンフリクトと学びの連続性を大切に理科授業	名取 克裕
福島県	福島大学附属小学校	カガク ヲ コエルモノ ～科学を超える科学教育～	佐久間 響子 渡辺 航太 植木 忠佑 加藤 怜
東京都	成城学園初等学校	考えることが楽しくなる探究授業の開発を目指して	古野 博
愛知県	刈谷市立刈谷南中学校	科学する心を育む刈南中プラン2022	藤井 亮太 宮阪 雪菜
愛知県	刈谷市立刈谷東中学校	科学が好きな生徒を育てる東中イノベーション2022	水品 雄太 眞野 恵佑
愛知県	刈谷市立富士松中学校	仲間との協働を通して『富士中プライド』を高める生徒の育成	平松 拓真 高橋 周聖
愛知県	刈谷市立依佐美中学校	たくましい依中生へのよさっぴプロジェクト ～あたりまえからの脱却～	山本 武志 近田 博
愛知県	刈谷市立雁が音中学校	創造性を育む	水野 秀俊 新実 瞭
愛知県	刈谷市立亀城小学校	「科学が好きな子を育てる亀城っ子プロジェクト2022」	畠 遼太郎

		について	
愛知県	夢と学びの科学体験館	夢を育み、楽しく科学を学べる「夢と学びの科学体験館」	佐野 恵子 岡田 篤三
愛知県	刈谷少年少女発明クラブ	創造性豊かな人間形成 ～子どもの発想を生かす創意工夫工作活動を通して～	鈴木 竹久

「ポスターセッション」では、全国や刈谷市内小中学校、また刈谷市の科学体験館や発明クラブで開発され、実践されている教材・教具や取り組みの紹介が行われた。学校に持ち帰ってすぐ授業に取り入れたり、授業改善に生かしたりできる提案ばかりであった。熱心に提案者に質問する参観者の姿も見られ、意欲的に情報交換を行っていた。



(6) 記念講演

- ・演題「人工知能とどう向き合っていけばよいのか」
- ・講師：東京大学 次世代知能科学研究センター 教授 松原 仁 氏

記念講演では、中3国語の教科書に掲載されている「人間と人工知能と創造性」の筆者でもある松原仁氏による講演が行われた。AIの定義や歴史の話に始まり、AIの得意な面と不得意な面、また最先端のAI研究まで、幅広くお話をしていただいた。参観者からは、「AI研究者として、教育現場に求めることは何か」など積極的な質問が出た。正解のない問いに何とかうまく対処する能力が大切だと教えていただき、これから必要な考え方や生き方についての考えを深めることができた。



(7) 松原先生と生徒の対話

「松原先生と生徒の対話」では、松原先生に同席していただき、講演を聴いた本校3年生が、「AIの発展は人々の幸せにつながるのだろうか？」をテーマに学年討論を行った。講演を聴いた感想や疑問について、またテーマについて意見交流を行った後、AIを活用して人間の幸せにつなげるために必要なこと、気をつけることを話し合った。最後に、松原先生から生徒から出た疑問について答えていただき、まとめや感想をいただいた。



(8) 閉会行事

- | | |
|--------------------------|--|
| 司会進行：教頭 加藤 佳子 | |
| ・ 講評 千葉大学 教育学部 教授 山下 修一 | |
| ・ 来賓挨拶 刈谷市教育委員会教育長 金原 宏 | |
| ・ 主催者挨拶 ソニー教育財団理事長 根本 章二 | |
| ・ 謝辞 刈谷市立朝日中学校長 佐野 吉則 | |