

研究紀要 第40集
(平成30年度～令和2年度)

三河の理科教育 いま

－自然事象を主体的、協働的に追究し、
豊かな心と創造力を培う理科学習－

三河教育研究会理科部会

目 次

はじめに 三河教育研究会理科部会長 小島 寛史

理科教育への提言「新教育課程と持続可能な社会に向けた理科教育の進め方」
愛知教育大学理科教育講座 教授 大鹿 聖公 先生

1 各地区理科部の活動報告

・平成30年度の活動	1
・令和元年度の活動	18
・令和2年度の活動	36

令和2年度については、新型コロナウイルス感染症の影響により、市単位の教育活動が十分行えていない地区もあるため、掲載を任意とさせていただきます

2 日本理科教育学会東海支部大会発表内容

〈平成30年度〉

- ・自然事象に興味をもって追究し、考えを深める子の育成
－第4学年「ものを温めるとどうなるの？」の実践を通して 41
北設・東栄小学校 桂川 慶佑 先生
- ・友達と考えを伝え合い、主体的に課題解決に取り組むことができる児童の育成
～5年ものとのけかたの実践を通して～ 42
安城・安城東部小学校 糟谷 政人 先生
- ・活用力を高める授業づくり
第6学年「水溶液クエストモンスターをぶっとばせ！」の実践を通して 43
豊田・浄水中学校 中根 悠貴 先生

〈令和2年度〉

- ・主体的に問題解決に取り組み、実感を伴った理解ができる子の育成
－3年理科「磁石で楽しもう！ふしぎなおもちゃ！
～じしゃくのふしぎをしらべよう～」の実践を通して～ 44
豊橋・東陵中学校 三浦 仁敬 先生
- ・情報活用能力の向上を目指した理科教育の創造
－6年理科『水溶液の性質』の実践を通して－ 45
岡崎・大門小学校 金澤 徹 先生
- ・主体的に問題を解決し、科学の面白さを実感する授業づくり
～2年理科「回路の謎を解明しよう」の学習を通して～ 46
知立・竜北中学校 前田 由美 先生

令和元年度については、東海支部内で全国大会が開催されたため、東海支部大会が開催されませんでした

3 愛知教育大学附属学校の理科研究の概要

- ・愛知教育大学附属岡崎小学校 47
「自然の事象と科学的にかかわることで見方や考え方を深め、
自然の魅力や科学の有用性を感じ取る子ども」
4年「水たまりをなくしたい！ みんなのなかよし広場 - 雨水のゆくえ -」
- ・愛知教育大学附属岡崎中学校 61
「自然の神秘や科学の有用性を実感し、自然と距離を縮める」

4 平成30年度～令和2年度 三河教育研究会理科部会 役員・委員名簿

はじめに

新学習指導要領の完全実施が、小学校では今年度、中学校では来年度です。すでに新学習指導要領を十分研究し、理科の授業実践に取り組んでいるところだと思います。そんな中、理科の授業の「流行」と「不易」という視点で考えてみたいと思います。

○理科の授業における「流行」

今回の学習指導要領の改訂にあたり、授業改善の視点として「主体的・対話的で深い学び」があります。ポイントとなる「深い学び」は、「見方・考え方」を働かせながら問題を解決したり自分の考えを形成して表現したりする、対象との関係の学びです。

問題解決をしていく中で、子供たちは、結果にたどり着くまでに前進したり後戻りしたりしながら、納得できる答えに近づいていきます。実験や観察がうまくいかないとき、結果をどう分析し考察したらよいか戸惑うときこそ、その結果と真正面から向き合えること自体が意義ある深い学びになると考えます。

○理科の授業における「不易」

理科の授業を語る上で、過去の学習指導要領から新学習指導要領まで変わっていない部分が「不易」にあたると考えます。

①知的好奇心を揺さぶる授業

「知的好奇心」を引き起こさせるためには、「できそうである」という見通しと、「取り組むに値する行為である」という期待が大切です。この「知的好奇心」を揺さぶることが、主体的に問題解決しようとする学びとなります。

②自然に触れ、自然に親しむ授業

理科の授業の対象は「自然」です。したがって、自然のすばらしさ、神秘さ、不思議さを感じる授業を求めることが大切です。しかも、観察や実験を行う中で、五感を通じて直接自然に親しむ体験によって実感を伴った理解ができます。

③真実を追究する授業

自然のきまりや法則性など、「真実は一体何なのか」を追究し続ける理科の本質に迫る取組と情熱が大切になります。

さて、三河教育研究会理科部会では、「自然事象を主体的、協働的に追究し、豊かな心と創造力を培う理科学習」をテーマとして研究を積み重ねてきました。新型コロナウイルス感染症拡大の中ではありましたが、この度、研究紀要『三河の理科教育 いま(第40集)』としてまとめることができました。これまで毎年発刊しておりましたが、今回から3年に1度の発刊としました。本研究紀要には、愛知教育大学理科教育講座教授の大鹿聖公先生の「理科教育への提言」、各地区理科部の活動報告、日本理科教育学会東海支部大会での発表内容、愛知教育大学附属学校の理科研究の概要を掲載し、3年間の成果としてまとめました。これまで積み上げてきた足跡をさらに深め拡げていくことができるよう、今後も魅力ある授業実践を目指して、一步一步取り組んでいきたいと考えています。

最後になりましたが、各研修会でご指導・ご助言をいただきました講師の先生方、研修会会場を提供してくださった関係市町教育委員会や準備に携わってくださった先生方、さらには本研究紀要の執筆及び編集に関わってくださった先生方に厚くお礼を申し上げます。

令和3年3月

三河教育研究会理科部会長 小島 寛史

新教育課程と持続可能な社会に向けた理科教育の進め方

愛知教育大学理科教育講座 大鹿聖公

2020年4月、改訂された学習指導要領に基づく新しい小学校の教育課程がはじまり、次年度からは中学校でも開始される。21世紀を生き抜く児童・生徒の資質・能力の育成を育むための新たな学びが展開される予定であったが、新型コロナウイルスの影響により、学校教育の実施すら危ぶまれた1年であった。

新たに平成29年に改訂された学習指導要領は、社会に開かれた教育課程を目指し、未曾有な解決困難な現実世界を生き抜くために必要な資質・能力を育成することとされた。理科では、未知の疑問や課題を解決するために、問題解決学習や科学的探究により、自然科学について学習することが求められる。したがって、理科学習の本質は、問題解決や科学的探究といった探究の過程を児童・生徒に学ばせることが重要となる。

今回の改訂では、資質・能力を育成するために各教科の「見方・考え方」を定めている。理科では、自然科学の主要な4つの概念である粒子・エネルギー・生命・地球について、それぞれ、「量的・関係的な視点」、「質的・実体的な視点」、「多様性と共通性の視点」、「時間的・空間的な視点」という見方が示されている。また理科の考え方では、理科で重視される科学的探究（問題解決）の過程の各段階に必要とされる段階とそこで育成される問題解決の力・科学的能力（プロセス・スキル）を基盤に、「比較しながら・問題を見いだす（小3）」、「関係づけて・根拠のある予想や仮説を発想する（小4）」、「条件制御しながら・予想や仮説を基に、解決の方法を発想する（小5）」、「多面的に調べ・より妥当な考えをつくりだす（小6）」と具体的に示された。中学校でも同様に学年ごとに段階を設定すると同時に、「探究の過程を振り返る（中3）」とし、自ら行った探究を批判的に眺めたり、多面的、総合的にみたりすることを指摘している。

このように、これからの理科授業では、児童・生徒の資質・能力の育成をはかるために、科学的な探究の過程を通じた活動を行いながら、学習を進めていくことが求められる。子どもが育成すべき資質・能力は、「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力」の3観点となり、この3観点を意識しながら授業を構成する必要があるが、従来から行われている探究的で、実験・観察を中心とした授業を進めていくことで、基本的な課題はクリアされると考える。

しかしながら、未知の将来を見据えた理科教育を行うために、現在、話題となっているSTEAM教育、プログラミング教育、ICT教育などを積極的に理科教育に活用すべきと考える。これらの〇〇教育は、理科とまったく別の教育ではなく、理科と実生活を結びつける課題やテーマでつながっているものである。これらの教育で取り上げる課題やテーマを、理科の学習単元の学習課題として積極的に取り上げ、その解決が実社会や課題解決につながることを示すことで、児童・生徒が理科の学びの有用性や意義を感じ、さらなる学習へとつながると思われる。これが児童・生徒の自己肯定感や学習への興味関心の喚起となり、児童・生徒の次への学びにつながる学びに向かう力を向上させることになる。新しい理科授業では、子どもの資質・能力の育成を目指すため、児童・生徒が興味ある学習課題やテーマを教師が探索し、充実した理科授業を実践していただきたい。

1 各地区理科部の活動報告

〈平成30年度〉

豊橋地区小中学校理科研究部の活動

豊橋市立幸小学校 千種 優子
豊橋市立東陵中学校 黒柳 勉

豊橋市小中学校理科研究部では、「自主研修部・授業研究部会」「自主研修部・課題研究部会」「専門研修部」の三部会に分かれて実践を進めた。今年度の主な活動内容は次の通りである。

理科分科会（小）

○自主研修部・授業研究部会

『実体験をもとに、生き生きと語り合い、

主体的に問題解決に取り組む子どもの育成』

— 6年「てこのひみつ すごいぞ!!てこ!!～てこのはたらきの実践を通して～」 —

本実践では、さまざまな体験から疑問をもち、自らすすんで追究していく子をめざすために、事物・現象を導入で出会わせることや、子どもたちの想いや願いを大切にしたい単元構想を工夫した。また、他者とのかかわりを通して、事物・現象についての考えを深める子をめざすために、一人での学びだけでなく、他者（子ども・教師）との関わりの場を設定した。導入では、「てこ」に関する3つの体験（モアイ持ち上げ対決・シーソー水平対決・バット回し対決）を行った。また、自らの疑問が意識されるように、「はてなシール」と「解決シール」を活用した。これにより、興味や疑問が生まれ、子どもたちに学びの方向性が見出されるとともに、シールにより疑問が解決されたかどうかを可視化することができた。そして、意図的に編成されたグループによる意見交流により考えや意見が整理されていく姿勢が見られた。



腕相撲実験器による

○自主研修部・課題研究部会

- ・夏休みに、全小学校で行われている生物スケッチの指導の研修会を開いた。
- ・理科授業の支援情報紙「プレアデス」を随時発行した。

○専門研修部

- ・夏休みに、実験講座「紫芋とハーブティーで調べる酸・アルカリ」を開催した。
- ・青少年のための科学の祭典・東三河大会の実験ブースに「電気クラゲで遊ぼう」で、参加協力した。

理科分科会（中）

○自主研修部

①授業研究部会

『自然現象について目的意識をもって追究し、科学的思考力を育てる理科学習』

— 2年「BREAKER de BREAKING!! ～ブレーカーの秘密に迫ろう!～」 —

“ブレーカーが落ちる”という衝撃的な出会いから電気についての学びやブレーカーの仕組みを探る学習を始めた。「課題の確認→仮説→実験→まとめ→次の課題」の流れをくり返し行うことで、考えを整理しやすくし、既習事項を次の学習へ繋げたり、学びを深めたりできるようにした。検証実験を行う中で、電流と電圧、抵抗の関係の規則性を見いだしたり、実感をともなった理解のもとで問題を解決したりする生徒の姿に期待して実践を行った。ブレーカーを教材として取り上げたり、自作の簡易型ブレーカーを用いて実際にブレーカーが落ちるようすを見せたりすることで、日常生活と関連づけて学習を進めることができた。また、計算練習の時間を確保することで、学習に対する自信と意欲を高めることができた。



検証実験を行う生徒

②課題研究部会
「見通しをもって観察・実験を行い、科学的な根拠をもとに表現する力を養う理科学習」のテーマのもと、授業実践を行った。研究部研究大会では実践の発表を行い、成果や課題、困っている点についてグループ協議を行った。

○専門研修部

- ・夏休みに、理科実験講座「電気分解の工夫」、「細胞分裂の観察」を開催した。
- ・「子どものための科学展」の実験ブースとして参加協力を行った。
- ・魅力ある教材開発の紹介として、教材研究会を行った。

平成 30 年度 田原地区理科部の活動

田原市立衣笠小学校 柳原 俊浩

1 主な活動内容

本年度、田原市教職員会理科部会では次のような活動を行った。

4月	第1回	年間計画作成
6月	第2回	授業研究会 授業者 田原市立中山小学校 大西卓也先生 研究主題「話し合いながら考えを深め、追究を楽しむ子の育成をめざして」～小学4年「走れ！ぼくだけのスピードカー！」（電池のはたらき）の実践を通して～
8月	第3回	愛知県立渥美農業高校の自然科学分野施設・設備見学
10月	第4回	田原市教育総合研究発表会
3月		研究集録発行

2 活動内容の紹介

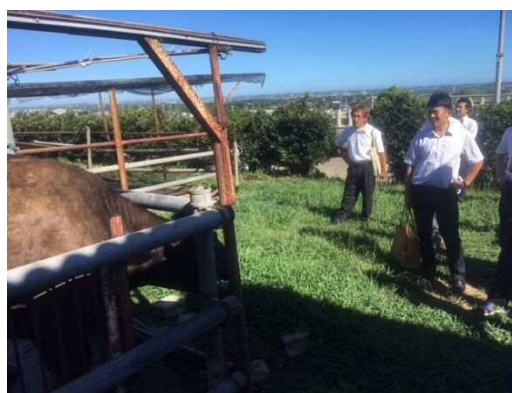
(1) 授業研究会（6月）

子どもたちが科学的な現象に興味をもち、自分なりの考えを深めていくことを願って授業が実践された。電気の流れという見えない現象を「見える化」することに焦点を当てた単元構想であった。授業後の研究協議では、「速い車を走らせたいという思いが子どもたちから出てきているのがよい。」「電気くんを使って仕組みを説明する活動など、子どもの思考を表現するための工夫が考えられており、『対話的な学び』へとつながっている。」「見えない現象を『見える化』することによって、回路を流れる電流をイメージすることができるようになっていた。」といった意見が出された。



(2) 愛知県立渥美農業高校の自然科学分野施設・設備見学（8月）

先端の科学技術に触れ、理科教員の資質向上を目指して、地元の農業高校である愛知県立渥美農業高校の自然科学分野施設・設備見学を行った。農業高校での理科授業の実際を理科教員の方より説明して頂いた。また、高性能原子顕微鏡や培養設備、畜産や農作物の演習施設を見学させて頂いた。参加者からは「農場、設備等の見学は理科に関わるものばかりで大変興味深かった。」「夏休み中であったが、生徒が実際に農業実習をしている姿を見ることができ、有意義な時間であった。」といった感想が寄せられた。



蒲郡地区理科部の活動

蒲郡市立形原小学校 井立貴久

蒲郡市立蒲郡中学校 酒向和希

研究テーマ「自然の仕組みを感動的にとらえさせる理科学習」

研究実践 小学校

～小6『重い？軽い？てこを使って力を操ろう！』の実践を通して～

【研究の概要】

自然の中にある規則性を見つけ出す楽しさを感じ、生活の中で科学的な見方・考え方のできる子たちへ成長してほしいと願い、単元を構想した。

導入では、てこの使い方を変えると、バイクを持ち上げる手応えが変わる体験にたっぷり浸らせた。そこでそれぞれが抱いた疑問から、共通の問題を「てこの秘密を調べよう」とし、個人追究を行った。追究では、子どもたちが自作し、改良できる教材（資料1）を用いた。子どもたちは、追究を通して、支点の位置を変えることで、作用点にはたらく力の大きさが変わること気づくことができた。

単元の終末では、てこを使ってトラックを持ち上げる体験や、てこのはたらきを利用した道具を身の回りの物から見つける活動を行い、学びを実生活へとつなげる子ども達の姿が見られた。



資料1：自作の実験用てこ

研究実践 中学校

～中3「相手のストーンをはじき出せ!!カーリングゲーム!!」の実践を通して～

【研究の概要】

仲間との話し合いを通して、自分の考えが深まっていくことを感じ、仲間とかかわることの楽しさ、追究することの楽しさを感じてほしいと願い、単元を構想した。

導入では、漬物重石にベアリングをつけたカーリングストーン（資料2）を見せ、班対抗でカーリングゲームを行った。その後「相手のストーンをはじき出すにはどうすればいいのか」を共通の問題とし、個人追究を行った。仲間とかかわりながら追究を深めていく中で、運動エネルギーの規則性（質量や速さとエネルギーの関係）を導き出すことができた。また、仲間の実験方法・結果を掲示した実験早見表からは、多く生徒が追究のヒントを得ることができた。



資料2：カーリングストーン

生徒にとって魅力的な教材と出会わせ、明確な目標を設定した単元を構想することで、自ら問題意識をもって主体的に追究し、自然の仕組みを感動的にとらえさせることができた。

平成30年度 豊川地区理科部の活動

豊川市立長沢小学校 林口 優太

豊川市現職研修理科部会は、「理科好き」な子を増やしたいという思いをもち、教員の技量向上を目標とした研修会、子どもを対象としたものづくり講座、作品募集などの計画や準備、三教研夏季研修会の発表準備、授業研究や市内の授業記録の集約などを行った。

(1) 実技研修部

○理科教育夏期実技研修会

【会場】：夢と学びの科学体験館（刈谷市神田町1丁目39番地3）

【概要】：市内の小学校教員を対象にした「夏期実技研修会」を開催した。市内の理科を専門としていない教員を中心に29名が参加した。

科学体験館の先生による実験や演習が行われた。太陽の光を当てると色が変わるスライム作り、酸素と水素を使った爆発実験、遮光板を使ったマジックトンネル等、パフォーマンス的な部分も含め、どれも興味深く、すぐに授業に取り入れたい内容であった。また、電子顕微鏡で花粉を見たり、専用の望遠鏡で太陽を見たりするなど、日頃学校ではなかなか行えないたくさんのお観察を行うことができた。参加者の感想には、「どの実験も実際に活用できそうなものでよかった。」「スライムにはいろいろなバリエーションがあることが分かった。においつきは面白かった。」「水素爆発の実験はダイナミックでよかった。」などがあり、参加者が理科の楽しさを感じられる時間となった。



太陽光で変わるスライムづくり



爆音とともに光が走る爆発実験

(2) 渉外活動部

○親子ふれあい工房

会場：プリオ生涯学習会館 図工室（豊川市諏訪町3丁目133）



ピンホールカメラ作り

概要：市内の小学生とその保護者を対象に、理科の楽しさを味わえる教室「親子ふれあい工房」を実施し、親子16組が参加した。参加した子どもは、紙コップ UFO、ピンホールカメラ、スライム作りを行った。子どもからは、「紙コップ UFO を家でも作りたいです」「どこにでもあるもので作ることができたので、すごかったです」という感想があった。保護者からは、「親子で一緒に物が作れることがすごくいいです」「普段作らないような物ばかりだったので、楽しく取り組みました」などの感想があった。親子で楽しみながら、理科の実験や工作に取り組めた喜びの声がたくさん集まった。

平成 30 年度 新城地区理科部の活動

新城市立東郷西小学校 河村晴行

1 研究テーマ

新城市教育研修会理科部会では、次の研究テーマの基に活動に取り組んでいる。

「自然事象を主体的、協働的に追究し、自然の現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を培う理科学習—新城の三宝（人・自然・歴史と文化）に学ぶ理科学習—」

2 活動のあゆみ

- ◇ 5月7日 第1回 教育研修会理科部会（於：新城中学校）
 - ・本年度の活動方針
 - ・授業研究会について
- ◇ 8月2日 第2回 教育研修会理科部会（於：鳳来寺山自然科学博物館）
 - ・授業研究会の指導案検討
 - ・実験観察教室準備
 - ・化石採集（実習）
- ◇ 8月9日 第11回 おもしろ実験観察教室 in 新城（於：ちさと館）
 - ・9:30～11:00
 - ・10ブース開設（うち4ブースは外部協力団体に依頼）
- ◇10月19日 理科部会「授業研修会」（於：新城小学校）
 - ・授業者：新城小 松井優也、講師：筑波大付属小学校 鷺見辰美先生
- ◇ 1月9日 第3回 教育研修会理科部会（於：新城市文化会館）
 - ・授業実践，自作教具，実験観察教室の紹介
 - ・社会的体験の発表—黄柳川小 加藤敦也先生「鳳来寺山自然科学博物館」

3 理科部会「授業研修会」

理科部会では「地学と言えば新城」を合言葉に、これまで新城の魅力ある地形を題材にした授業について考え、話し合ってきた。今年度は、新城小学校の松井先生の単元「新城小は安全？危険？～変化する豊川を調べよう～」を基に授業研修会を行った。学校の近くを流れる豊川を取り上げ、子どもたちの疑問を大切にすることで、何度も何度も豊川を見に行くことができ、子どもたちの興味・関心を高めることができた。



ミニ豊川での実験

本時では、学校園に「ミニ豊川」を作って川の流れを再現し、どのような場所でどのように浸食や堆積が起こるかを確かめた。子どもたちは、「流れが速い所は、川の幅が広がるよ。」「カーブに土がたまるのは、カーブで流れが遅いのかなと思った。」など観察したことから、自分たちの疑問を自分たちで解決していこうと、お互いに疑問や意見を出し合う姿が見られた。

授業研修にあたって、筑波大付属小学校の鷺見辰美先生を講師としてお招きし、助言を頂いた。先生からは、次に挙げる新学習指導要領における3つのキーワードについて教えていただいた。

- ① 主体的—自己選択する場面，自己矛盾に気づく場面を作ると，子どもたちに主体性が生まれる。
- ② 対話的—話し合いを充実させるためには「小グループ」と「物」をうまく使う。教師が「そんな意見言わないでくれ」と思うような意見にこそ，実は話し合いを活発にさせる種がある。
- ③ 深い学び—理科における「深い学び」とは，目の前で起こったことだけでなく，抽象的な概念でその事象を考えることができたかどうか。

子どもたちが主体的に考え，そして新城の自然の魅力をたくさん発見できるような授業をこれからも考えていきたい。

平成30年度 北設地区理科部活動報告

設楽町立 津具中学校 高木 啓司

【夏季研修会】

日時 7月26日
場所 新城市・設楽町
講師 加藤 貞亮氏

鳳来寺自然科学博物館を見学後、中央構造線と設楽火山に関する地質等を巡検した。実際に、地層を見ながら解説していただいた。また、国指定名勝天然記念物の鳳来寺山の象徴である鏡岩は、松脂岩からなっていることなど、愛知県で採取できる岩石についても学んだ。いろいろな岩石を持ち帰った。

【青少年のための科学の祭典】

日時 10月6・7日
場所 名古屋市科学館
代表者 設楽町立津具中学校
高木 啓司教諭

夏休み中に理科部員が北設楽郡内で採取した松脂岩・水晶や、地元の企業から提供を受けた黄鉄鉱などの鉱物を使ってキーホルダーを作るブースを設けた。

当日は3歳から高校生ままで、幅広い年代のたくさんのお子さんの参加があり、配布したキーホルダーの数は過去最多となった。参加者は砂にうもれた黄鉄鉱を夢中になって集めたり、お気に入りの岩石を選んだりして楽しんでいました。

【理科学発表会】

日時 12月8日
場所 愛知教育大学
発表者 東栄町立東栄小学校
桂川 慶佑教諭

4年生単元「ものを温めるとどうなるの？」の実践を発表した。空気や水、金属などの温度が加熱によってどう変化したかを、サーモグラフィカメラを用いて視覚化する方法について発表し、使用する際の工夫や課題について伝えることができた。

【授業研究会】

日時 12月18日
場所 豊根村立豊根中学校
授業者 高森 彦輝教諭

学習情報教育研究部との合同授業研究会として、中学3年「中和」の単元で実施した中和の際における電流の変化を、マイコンを利用して測定し、数値化して捉え、イオンで考察した。従来の方法よりも中和に対する生徒の理解が深まった。

【北設楽郡教育研究発表大会分科会】

日時 2月20日
場所 設楽町立設楽中学校

理科部員で、授業の導入における教材の工夫や授業ネタを披露する研修会を行った。

平成30年度 岡崎地区理科部の活動

岡崎市立愛宕小学校 大久保仁志

<研修部門の活動>

◎実験実技講習会（授業力アップセミナー）

日 時 8月3日（金）

場 所 岡崎市立小豆坂小学校

内 容

- ・国研セミナー（自然科学研究機構講座）
「地球温暖化とサンゴの白化」
基礎生物学研究所 准教授 高橋 俊一 先生
- ・学年別講座

学 年	単 元 名
小学校	3年 磁石の不思議を調べよう
中学年	4年 ものの温まり方
小学校	5年 電磁石の性質
高学年	6年 土地のつくりと変化 電気の性質と利用
中学校	1年 大地の変化
	2年 地球と宇宙

参加した先生の感想には、「実際に実験を行い、手順や押さえるべきポイント等を学ぶことができた。」「火山や天体という実験・観察が行いにくい単元での講座だったので、具体的な授業のイメージができてためになった。」などがあつた。



◎理科部自主研修会

岡崎市理科部として、教員の見聞を広げ、力量向上を目的とした授業研究研修部、教材開発研修部、自然観察研修部の3つ研修部がある。

- ・授業研究研修部 10月16日（火）
岡崎市立岩津中学校 教諭 鈴木 里佳 先生
「教育研究論文の書き方について」
- ・教材開発研修部 10月24日（水）
株式会社 ナリカ 田中 完治 様
「レゴ WeDo2.0 とプログラミング教材を使って、
小学6年生「電気の利用」をグループ体験」
- ・自然観察研修部 5月29日（火）
岡崎葵メダカ本店 店長 天野 雅弘 様
「メダカの飼育方法について」
各研修部、上記に加えもう1つ研修を実施した。

<事業部門の活動>

◎第65回 岡崎市小中学校理科作品展

『科学の祭典』

「未来へつなぐ ～岡崎の知恵・生命・自然～」

日 時 10月7日（日）

場 所 岡崎中央総合公園武道館

内 容

- ・学校代表作品展示（研究・標本・製作物）
小中学校合計 259作品
- ・学生科学賞作品の展示
- ・児童・生徒による研究発表
- ・作って遊ぶコーナー
- ・生物紹介コーナー（メダカの観察）
- ・自然科学研究機構のコーナー
- ・「木村資生科学賞」の表彰
- ・木村資生博士の紹介コーナー
- ・サイエンスショー（岡崎高校・岡崎工業高校）
- ・スーパーサイエンススクールのコーナー
高校（協力校3校） 小学校（推進校6校）
- ・マルサンアイによる企画展示
- ・岡崎市上下水道局下水工事課による企画展示



◎理科自由研究相談会

日 時 7月24日（火）、25日（水）、
26日（木）、27日（金）

場 所 岡崎市総合学習センター

内 容

小中学生を対象とした理科自由研究の相談。
児童・生徒の夏休みの理科自由研究活動の支援をすることを目的に、相談員として理科主任及び理科専門教員があたっている。今年度は、422人が来訪し、181件の相談があつた。
相談教師の感想には、「やる気がある子供や保護者の方が多く、話をしているこちらも前向きな気持ちになった。」「実験方法などインターネットや動画を見せることで、『ずいぶん参考になった』』という感想をいただいた。」などがあつた。

平成30年度 幸田地区理科部の活動

幸田町立幸田中学校 鈴木 圭太

1 主な活動内容

6月26日	第1回理科部主任者会（活動計画、研究主題、研修会検討等）
8月6日	研究推進委員会（研究計画、研究授業について）
8月7日	三教研理科部夏季研修会（知立）、第2回理科部主任者会
10月16日	研究推進委員会（研究授業について）
10月30日	授業研究会 南部中学校 鴨下 敦 教諭 中学3年 理科「化学変化とイオン」 講師：刈谷市「夢と学びの科学体験館」 土居 哲也 先生
11月中旬	夏休み自由研究優秀作品表彰
12月25日	研究推進委員会（授業分析、研究のまとめについて）
3月上旬	「こうたサイエンス 第13集」発行（DVD配付）

2 授業研究会

本年度、「科学事象に浸らせることで見つけた問いを、自ら追究し、理科の楽しさに気づく『こうたっ子』の育成」の研究主題の下、2学期に南部中学校の鴨下敦教諭「中学3年『スポーツドリンクはイオンだらけ！？（化学変化とイオン）』」の実践を行った。講師には、刈谷市「夢と学びの科学体験館」の土居哲也先生をお迎えした。本実践では、単元の前半で基礎・基本の内容の習得を目指し、後半で習得した基礎・基本の活用を狙った単元構成として実践を行った。身近なスポーツドリンクを教材とし、スポーツドリンクに含まれるイオンについて学習を進めた。生徒にとって身近な教材を用いたことで、生徒たちはより関心や探究意欲を高めて学習に取り組むことができた。また、活動の中で生徒の思考にずれが生まれる場面を意図的に設けたことにより、生徒たちは問題意識を高め、より主体的に追究活動に取り組むことができた。授業後、講師の土居先生より、クリティカルシンキングの重要性や新学習指導要領実施を見据えた理科の授業についてご助言をいただき、大変有意義な会となった。



<授業・協議会の様子>

3 「こうたサイエンス」－第13集－の発行

今年度も「こうたサイエンス（第13集）DVD版」を発行する。各校へ配付するDVDの中には、本年度までの幸田町内の教員が行った理科授業の指導案や論文、さらに幸田町の地域教材等を累積して収録しており、日々の授業に役立てていただいている。今年度も新たな指導案や論文が追加され、幸田の理科教育の実践を積み上げることができた。

平成 30 年度 西尾地区理科部の活動

西尾市立西野町小学校 中野 正康

○夏季研修会

日 時：8月3日（金） 9：00～

場 所：西尾市立鶴城小学校 図書室（参加者 29名）

内 容：小学校理科のブラッシュアップ～電気単元の理解、顕微鏡の使い方～

講 師：愛知教育大学 理科教育課程 教授 岩山 勉 先生

愛知教育大学 理科教育課程 教授 澤 正実 先生

小学校教員で理科免許を持っていない方を対象に夏季研修会を行った。

電気単元の理解では、電流・電圧等の基礎知識の説明や電球などの実験器具にふれながら実験装置の違いや注意点を教えていただいた。また、顕微鏡の使い方では、各発生段階のメダカの卵を観察しながら顕微鏡操作の基礎基本を教えていただいた。参加者の先生から、新たな知識を得た喜びの声をいただき、児童生徒



のように実験を楽しみながら研修に取り組む姿が見られた。大学の先生ならではの深い知識と教材の準備で、理科教育の面白さを再発見できる充実した研修となった。

○一斉授業研究会

日 時：10月4日（木） 第5校時

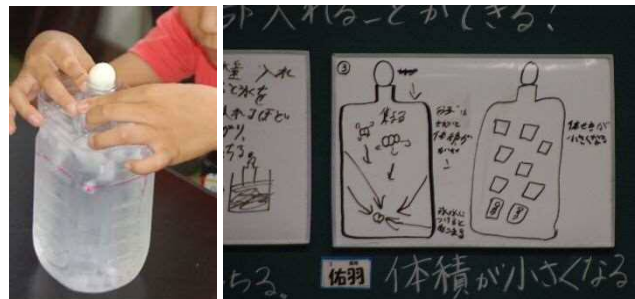
場 所：西尾市立八ツ面小学校 理科室

授業者：西尾市立八ツ面小学校 教諭 平岩 美穂

単 元：小学校4年理科「ものの温度と体積」

講 師：高浜市立高浜中学校 教諭 山本 弘法 先生

小学校4年生「ものの温度と体積」の単元で、卵に手を触れずに容器の中に入れる方法を考え、その仕組みを説明していく授業を行った。既習事項をもとに、容器を冷やすことで卵を容器の中に入れることができると予想した児童たち



に、それだけでは入らないことを目の当たりにさせることで、深い思考へ向かわせる授業展開をとった。子どもたちは、グループで相談しながら方法を考え、既習の知識とモデル図を活用し事象を説明した。理科部会の研究テーマにせまるよい授業となり、授業展開や教具・教材としても提案性のある授業を行うことができた。

平成30年度 刈谷地区理科部の活動

刈谷市立朝日中学校 村瀬 隆一

【一斉研修会】 6月14日

小学校の部 刈谷市立小高原小

中学校の部 刈谷市立刈谷南中

小・中学校に分かれ、小学校は「てこのはたらき」の授業を、中学校は「植物のなかま分け」の授業をそれぞれ参観し、研究協議会を行った。



研究授業（中学校）

【小学校理科授業実技講習会】 8月8日

富士松南小, 小垣江東小, 刈谷南中, 雁が音中

市内小学校の3～6年担当の教諭が各30名ほど参加し、2学期以降の理科の授業の具体的な進め方について実技講習を行った。



実技講習会（5年）

【先端科学技術見学会】 8月24日

豊田自動織機株式会社

豊田自動織機株式会社の協力を得て、市内各中学校からの希望生徒を対象に、関連施設の見学等を行った。



先端科学技術見学会

【化石採集・地層見学会】 8月28日

瑞浪化石博物館および化石採取場

各小学校からの希望児童を対象に土岐川周辺での化石採取および地層観察、化石博物館の見学を行った。

【石田科学賞児童生徒創意工夫展】

10月14日, 15日

刈谷市産業振興センター

各小中学校の児童生徒が作った創意工夫作品の中から、優秀作品を展示した。



優秀作品の展示

会場には理科部をはじめ、企業、大学、高校などの実験教室や体験コーナーが設けられ、2日間とも大盛況であった。



体験コーナー

【児童生徒理科研究発表会】

1月19日 中学校の部

1月23日 小学校の部

刈谷市社会教育センター

各小中学校の児童生徒が行った理科研究の中から、優秀な作品を発表した。小学校は8分間で各校1点、中学校は1作品12分間で各校2点の作品を発表した。

【理科教育研修会】 市内小中学校

刈谷市教科指導委員を講師として、指導案検討、授業研究などを実施した。

平成 30 年度 高浜地区理科部の活動

高浜市立港小学校 村上 文

1 はじめに

高浜市教育研究会理科部では、三河教育研究会理科部と共通の研究主題「自然を意欲的に追究し、豊かな心と創造力を培う理科学習」を掲げ、各種研修会に参加したり、授業研究を行ったりしている。今年度は、三教研夏季研修会での提案発表、市内一斉授業研究を行った。

2 活動の概要

- | | |
|---|--------------|
| (1) 第 1 回市教研主任者会 | 4 月 9 日(月) |
| (2) 市教研総会 第 1 回理科部会
平成 30 年度研修テーマ確認、平成 30 年度活動計画について | 4 月 23 日(月) |
| (3) 市教研各部主任者会
各部運営方法の協議・確認、活動収録の作成計画 | 5 月 18 日(金) |
| (4) 三教研夏季研修会参加 | 8 月 7 日(火) |
| (5) 市教研一斉授業指導案検討会 第 2 回理科部会
指導案検討、当日の役割分担について | 8 月 23 日(木) |
| (6) 市教研一斉授業研究会研究会 第 3 回理科部会
研究授業、研究協議会 | 10 月 18 日(木) |

2 三教研夏季研修会での提案発表

- (1)分科会 小学校上学年 提案者 港小学校 加藤広規教諭
(2)単元名「仲間と考えを伝え合い、聞き合いながら、意欲的に課題を追究できる児童の育成～5年「電磁石の性質」の授業を通して～」

3 市教研一斉授業研究会

- (1) 授業者 南中学校 清水和也教諭
(2) 単元名 「万が一に備えて作りたい
水だけで光るLEDライト
～化学変化と電池～」

(3) 授業内容

生徒は、本単元の導入で、水だけで光るLEDライトに出会い、自分たちでもそのLEDライトを作ろうと考えている。そのためにそのLEDライトが光る仕組みを明らかにしていく。本時は、前時までの実験から分かったこと伝え合い、学級全体で情報を共有した。また、新たな疑問やはっきりしないことを整理し、どのような実験をすると解決できるのか考え、実験を行う実践であった。



疑問解決のための実験を行う生徒

- (4) 助言者 愛知教育大学教授 大鹿聖公先生

本時の授業では、前時までの実験結果を全員で共有したことがよかったとご指導いただいた。また、次期指導要領では、資質能力の育成に重点を置いていることや理科の見方、考え方について教えていただいた。そして、アクティブラーニング、単元の組み方などについて学ぶことができた。

4 おわりに

今年度は、理科部員が積極的に三教研夏季研修会に参加したり、授業研究を行ったりして活動を進めることができた。今後もさらなる授業力向上を目指して、研修や研究を行っていきたい。

豊田地区の理科部の活動

豊田市立朝日丘中学校 富田 祐介

豊田地区では、毎年全小中学校の理科主任を会員とする豊田市教育研究会理科部で活動を行っている。今年度も研修部、行事部、調査部、ブロック主任部を設置して、充実した活動を行ってきた。

豊田市教育研究会理科部の活動

(1) 豊田市小中学生科学研究作品展の運営

児童生徒の科学に対する関心を高め、観察力や思考力を養うとともに、粘り強く研究に取り組む態度を育てることを目指している。

- ・本年度の応募作品総数 8,610点
- ・表彰
最優秀賞(5点)、優秀賞(25点)
優良賞(55点)、努力賞(84点)

<最優秀賞作品>

- ・小学校3年生
「すごいぞ!!きゅう～ぼんの力」
- ・小学校6年生
「目指せ!金魚すくい名人」
- ・中学校1年生
「進め!表面張力ボード2
—最速ボートの条件はこれだ!—」
- ・中学校2年生
「暑さから魚を守る!
効果的に水温を下げて、水温上昇を防ぐには?」
- ・中学校3年生
「お茶の泡立ちを防ごう!!」

・作品展(産業文化センター)

最優秀賞、優秀賞、優良賞の作品85点を展示し、10月27日(土)、28日(日)の2日間公開した。



<作品展の会場>

(2) 夏季実技研修会(7/30)

- ・とよた科学体験館にて開催
- ・講師 浅田英夫先生(天文アドバイザー)
- ・演題「火星大接近-火星の謎にせまる」
火星大接近のタイミングに合わせて、プラネタリウムを視ながら惑星について学んだ。

(3) 理科実験観察研修会(8/23)

豊田市教職員会館にて、理科の指導力向上のための実技研修を行った。午前は小学校の部として授業における事故防止や実験観察の進め方、学年ごとの指導法、午後は中学校の部として授業における事故防止と単元構想図、分野ごとの指導法、模擬授業を行った。参加した教員からは、「夏休み明けからすぐに行いたい内容が多く、モチベーションが上がった。」「単元や授業をどのような視点で組み立てることが大切であるかを、考えるよい機会になった。」など、有意義な時間を過ごすことができたという声が多く寄せられた。



<研修の様子>

(4) 豊田市教育研究協議会への協力(8/25)

小学校、中学校各2校の提案・協議があり、研修を深めることができた。

(5) 実践記録集のデータ化

「生き生きと学ぶ理科の窓」と題し、各校の理科授業の実践記録を収録している。

(6) 調査活動

今年度は新学習指導要領への移行に備えて、各学校の備品整備状況を調査した。この結果を受け、今後の研修内容の参考にしたり、整備依頼をしたりしている。

平成 30 年度 安城地区理科部の活動

安城市立錦町小学校 小橋 美咲

1 はじめに

安城地区では、三教研理科部と共通の研究主題である「自然事象を主体的、協働的に追究し、豊かな心と創造力を培う理科学習」をテーマに活動している。この主題に基づいて重点目標を次の二点に置いている。

- ・身近な自然素材や身のまわりで起こる事象を教材化したり、体験活動を重視した問題解決的な学習や個別の追究学習などを有効に活用したりしながら、子どもの学習意欲を高める。
- ・直接的な体験活動を通して、身近な生物や自然環境への興味・関心を高めるとともに、自然を愛する心情を育て、生きてはたらく知識、科学的な見方や考え方を身につけさせる。

2 活動

(1) 一斉研修会

日 時	平成30年6月14日(木)
会 場	安城市立東山中学校
単 元	3年「目指せ！ホールインワン～エネルギーの移り変わりを考えよう～」
参加者	市内小中学校教員 51名

事前に小委員会で指導案・協議会協議内容等について検討し、一斉研修会で授業研究に取り組んだ。授業では、魅力的な自作教具により、生徒が主体的に課題に取り組む姿が見られ、改めて教材・教具を工夫することの重要性を感じることができた。協議会では、実際の教具を用いて少人数のグループで協議することにより、活発に意見が交わされ有意義な研修になった。エネルギーという、言葉で説明しづらい現象を扱っているため、実験結果から考察に向かう過程での教師の言葉がけについて多くの意見が寄せられた。



(2) 第56回自然観察会・夏季研修会

日 時	平成30年7月30日(月)
会 場	矢作川 川島河川敷公園
講 師	西三河野生生物研究会より4名、市内理科教員20名
参加者	児童生徒129名、保護者78名、引率教員27名、計234名

自然観察会は、「植物採集指導会」を前身として昭和38年より始まり、本年度で56回目を迎えた。魅力ある会にするため、事前に講師と現地で活動内容を検討し、フィールド内には児童生徒が自由に散策したり観察したりできるようにスタンプラリー形式のコースを設置した。また、講師経験が豊富な先生方から、矢作川周辺で見られる生き物や草花についての専門的な話を伺うことができ、理科部員にとっても有意義な研修の機会となった。今後も夏の異常気象が心配されるため、安全面に配慮しながら開催を続けていきたい。



平成 30 年度 知立地区理科部の活動

執筆者 知立市立竜北中学校 松瀬咲子

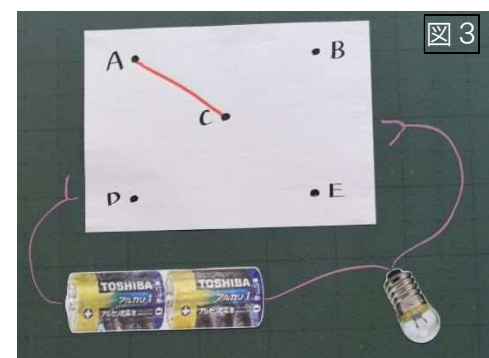
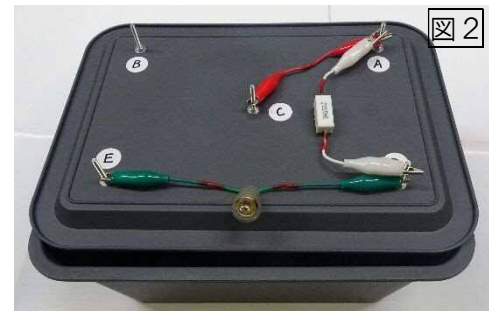
1. 夏季研修会の開催

8月7日（火）に知立市文化会館において開催された三河教育研究会の夏季研修会の運営に携わらせていただきました。講師に有限会社ラドの戸田一郎氏をお招きし、「水波・音波・光波は波であることを実験で確かめてみよう！」の演題でご講演いただきました。また、小学校下学年 64 名、小学校上学年 69 名、中学校 104 名の計 237 名の先生方にご参加いただき、分科会では、活発に意見交換がなされました。知立市としては、主に、駐車場や施設内の案内等を担当させていただきました。知立市理科部会のメンバーで一致団結をし、活動することができました。

2. 授業研究会の実施

10月31日（水）に授業研究会を開催しました。授業実践は、第2学年電流と回路の単元で実施しました。課題との出会いの場面では、図1のような A～E の端子だけが見えるブラックボックスを生徒に提示しました。ブラックボックス内の回路は、図2のようになっています。A～E のうち2つの端子を選択し、それに電池と豆電球をつなぎ（図3）、ボックス内の未知の回路を探る活動をしました。その後、その回路を導き出す過程で疑問に思ったことを個人やグループ、学級全体で追究する展開で授業を進めました。生徒は、「AC につないだときと、DE につないだとき、豆電球（ブラックボックス外の豆電球）の明るさが違うのはなぜか（豆電球が2つあると暗くなるのはなぜか）」や「AC につないだときと、AD につないだとき、つないだ豆電球の明るさが違うのはなぜか（AE 間につながれている抵抗がどのような役割をしているのか）」等の自らの疑問を、電流計や電圧計などを使って追

究する中で、直列回路と並列回路の違いに気付くことができました。



平成30年度 碧南地区理科部の活動

碧南市立西端中学校 浅井 真早

1 研究のあゆみ

- 5月10日(木) 第1回碧南市教育研修会理科部会 (於:碧南市立中央中学校)
○研究テーマの決定 ○年間計画及び予算の検討
- 8月 2日(木) 第2回碧南市教育研修会理科部会夏季研修会
(於:蒲郡市生命の海科学館)
○館内の見学 ○岩塩の観察(ワークショップ)
- 11月 7日(水) 第3回碧南市教育研修会理科部会 授業研究会
(於:碧南市立西端中学校)
○単元:中3「中和とイオン」
○授業者:柏倉崇晴教諭(碧南市立西端中学校)
○講師:坂田周一先生(愛知教育大学附属岡崎中学校教諭)
- 12月 4日(火) 第4回碧南市教育研修会理科部会 (於:碧南市立鷺塚小学校)
○研究実践のまとめ ○来年度および今後の研修会等について

2 研究の内容

(1) 夏季研修会

①蒲郡市生命の海科学館の見学

生命の海科学館は、いん石や化石の実物に触れ、地球の歴史や生物の移り変わりを学ぶことができた。科学館のスタッフの解説により、大変わかりやすく見学することができた。今年、新種と認定されたインカクジラについても、わかりやすく解説していただいた。実際に本物のいん石に触れたり、木の化石の中に入っている翡翠の化石などを手で直接触れたりすることができ、よい体験となった。

②岩塩の観察(ワークショップ)

科学館館長の指導のもと、岩塩の観察を行った。市販されている岩塩の塊をハンマーで割り、その欠片を双眼実体顕微鏡で観察を行った。岩塩を観察してみると、結晶ができた当時の水や気泡を観察することができた。また、結晶を少し動かすと中にある気泡が動くようすも観察することができた。身近なものから古代を感じるとてもよい教材であり、その教材を知るよい機会になった。

(2) 授業研究会

①ご指導 講師:愛知教育大学附属岡崎中学校 坂田 周一 先生

- ・単元構想の工夫をすることで、生徒が本気になることができる。また、生徒自身が見つけ出した問題にもっていけるように授業の工夫をする必要がある。課題(人から与えられるもの)ではなく、問題を解き明かす実験を行えると意欲が増す。
- ・数的思考、量子概念を育てるために、グラフに数値をつけ、定量的に実験を行うとよい。
- ・今までの知識と友達や先生から教えてもらったこととの「ずれ」を大切に、新しい気づきがあるとよい。
- ・実験で電流の値が0にならなかった原因を、教師側が実験内容を追求する必要がある。

3 今後の課題

今後は、新学習指導要領で示されている「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進めていきたい。そのために、これまで実践してきた「不思議だな」と子どもに感じさせる事象のみにとどめず、さらに問題意識を引き上げて「どうしても解決したい」と思わせるような自然事象や教師の手立てを考えていく必要がある。そのような授業を創り出すために、まずは教師が不思議だと思える事象を生活の中から見つけ出し、どのようにして子どもとその事象を出会わせるかを工夫していきたい。

平成30年度 みよし市地区理科部の活動

みよし市立三好中学校 手島隆一郎

1. 理科部会の活動

・第1回理科部会（部会）

4月12日（木） 年間計画の検討会 【 サンアート 】

年間の活動内容の検討と確認をした。授業研究会は、三好丘小学校の田中鉄成先生に小学5年生の単元「流れる水のはたらき」で研究授業の実践をお願いした。また、夏季休業中に開催される三河教育研究会理科部夏季研修会に参加することと、10月に名古屋市科学館で行われる「青少年のための科学の祭典2018・名古屋大会」でのブースを担当することを決めた。

・夏季実技研修会の実施（研修会）

7月30日（月） 夏季実技研修会【 天王小学校 】

講師：みよし市教科アドバイザー

小栗一夫 先生 ， 深見秀之 先生

小学校の教科書にある実験について、準備やポイントのおさえ方などを2名の講師の先生に教えていただいた。本年度は、上学年（5，6年生）と下学年（3，4年生）に分けて研修会を行い、市内の小学校より37名、中学校より7名、合計44名の先生方に参加していただき、たいへん有意義な時間を過ごすことができた。参加された先生方からは、「夏休み明けや後期の授業に生かせるような実践的な内容が多く、とても参考になった」という感想が聞かれた。



【 夏季実技研修会の様子 】

・研修会への参加（研修会）

8月7日（火） 三河教育研究会理科部夏季研修会【 知立市文化会館 】

市内の各小中学校から多くの先生方が参加した。戸田一郎先生（有限会社ラド，前・北陸電力エネルギー科学館サイエンス・プロデューサー）の講演を聞いたり，各分科会の提案者の研究報告や授業の実践報告を聞いたりしながら研修を深めることができた。

・第2回理科部会（授業研究会）（部会）

11月2日（金） 授業研究会【 三好丘小学校 】

授業者：田中 鉄成 先生

11月2日（金） 部会【 三好丘小学校 】

- ・平成30年度の活動の反省
 - ・平成31年度の活動の計画
- ・冬季研修会の実施（研修会）
 - 1月11日（金） 冬季実技研修会【天王小学校】
 - 講師：みよし市立南中学校長 堀木 広 先生

2020年のから始まるプログラミング学習の実施に備え、南中学校の堀木校長先生に講師を依頼し、市内小学校の理科主任や6年生担当の先生、みよし市教育委員会学校教育課の指導主事、ICTサポーターなど17名を対象に研修会を実施した。研修会は、参加された先生を児童役として、堀木校長先生が小学6年生の単元「電気の性質とその利用」の模擬授業を行うという形で行った。参加された先生方は、実際の教具（micro:bitやLED電球など）を使って、実際にプログラムを作る活動を通して、プログラミング学習の面白さや難しさを実感されていた。堀木校長先生からは、子どもが試行錯誤する過程や、苦労してプログラムを作成したときの達成感を味わわせることの大切さを教えていただいた。



【 冬季実技研修会の様子 】

研修に参加された先生方には、研修内容を各校の先生方に伝達していただき、市内の全小学校でプログラミング学習の開始に備えられるようお願いをした。

2. その他の活動

- ・青少年のための科学の祭典2018・名古屋大会への参加（ブース担当）
 - 10月6日（土）、7日（日）【名古屋市科学館】

大久保加奈子先生（天王小）が中心となり、河上静夏先生（中部小）、瀬戸菜々子先生（中部小）、平林堅吾先生（中部小）、播摩淳一先生（北部小）、吉澤雄輝先生（北部小）、池見裕貴先生（北部小）、中根将敏先生（南部小）、橋元陽介先生（南部小）、前野真也先生（緑丘小）の10名の先生方に「かんたんキラキラ万華鏡」というテーマでブースを担当していただいた。会場を訪れた子どもたちに笑顔で優しく接しながら、手作りの教材を通して理科の楽しさを伝えてみえた。



【 科学の祭典での様子 】

1 各地区理科部の活動報告

〈令和元年度〉

豊橋市立幸小学校 千種 優子

豊橋市立高豊中学校 黒柳 勉

豊橋市小中学校理科研究部では、自主研修部と専門研修部を「授業研究部会」「課題研究部会」「専門研修部会」の三部会に分けて実践を進めた。今年度の主な活動内容は次の通りである。

理科分科会（小）

○自主研修部

①授業研究部会

『実体験をもとに、生き生きと語り合い、

主体的に問題解決に取り組む子どもの育成』

— 3年「磁石で楽しもう！ふしぎなおもちゃ!!～じしゃくのふしぎをしらべよう～」の実践を通して—

本実践では、めざす子ども像を「①関心や意欲をもって対象と関わり、自ら問題を見だし、追究することができる子、②自らの考えに自信をもち、他者にわかりやすく発信できる子」とした。学習展開に、魚釣りゲームを段階的に扱ったり、身近に磁石を体験できるコーナーを設置したりすることで、事物・現象に関心や疑問をもち、より主体的な話し合いや検証実験ができた。また、問題を追究する際に、絵や言葉で表現した説明図を用いて対話をすることで理解を深め、他者にわかりやすく説明することができた。



磁石で動く魚から問題を解決しようとする子どもたち

②課題研究部会

- ・夏休みに、全小学校で行われている生物スケッチの指導の研修会を開いた。
- ・理科授業の支援情報紙「プレアデス」を随時発行した。

○専門研修部

③専門研修部会

- ・夏休みに、教師を対象とした実験講座「音で遊ぼう」を開催し、素材の違いによる音の振動の違いを紹介した。
- ・「青少年のための科学の祭典・東三河大会」に、音エネルギーを回転エネルギーに変える「さけんでくるくる」で、参加協力をした。

理科分科会（中）

○自主研修部

①授業研究部会

『自然現象について目的意識をもって追究し、

科学的思考力を高めていく子を育てる理科学習』

— 2年「謎解き！酸化・還元のコツに迫ろう！」の実践を通して—

謎解きサイクル（「出会う」「考える」「確かめる」「まとめる」）を繰り返し展開することで、見通しをもって科学的に追究しようとする生徒たちの姿を目ざした。「出会う」では、疑問を抱きやすい現象に出会わせることで、追究意欲を高めた。「考える」では、意見交流をしながら根拠にもとづく仮説をたて、「確かめる」で予想を確かめるための実験を行った。「まとめる」では、結果を比較したり、他の実験結果と関連づけたりして考えることで、秘密に迫った。謎解きサイクルを繰り返していく中で、ねらいを明確にして追究していく生徒の姿がみられるようになった。



課題に「出会う」生徒

②課題研究部会

「見通しをもって観察・実験を行い、科学的な根拠をもとに表現する力を養う理科学習」のテーマのもと、授業実践を行った。研究部研究大会では実践の発表を行い、成果や課題、困っている点についてグループ協議を行った。10名の実践レポートをもとに5つのグループで協議した内容を全体で共有した。

○専門研修部

③専門研修部会

- ・夏休みに、理科実験講座「気体の性質」を開催した。
- ・「子どものための科学展」の実験ブースとして参加協力を行った。
- ・魅力ある教材開発の紹介として、教材研究会「光の性質」を行った。

令和元年度 田原地区理科部の活動

田原市立田原南部小学校 鈴木通正

1 主な活動内容

本年度、田原市教職員会理科部会では次のような活動を行った。

4月	第1回	年間計画作成
6月	第2回	授業研究会 授業者 田原市立田原中学校 大場久司先生 研究主題「話し合いながら、主体的に問題解決に取り組む生徒の育成」 ～3年理科「緊急事態！科学の力でお湯をつくろう」の学習を通して～
8月	第3回	豊橋市視聴覚教育センターにおいて研修・実習及び施設見学
10月	第4回	田原市教育総合研究発表会
3月		研究集録発行

2 活動内容の紹介

(1) 授業研究会（6月）

中学3年「運動とエネルギー」の単元において、追究できる課題を設定し、子供たちが主体的に問題解決に取り組む姿を願い、授業実践をした。熱を発生させる方法について、生活体験や既習内容から、実験の方法を考え、授業で実際に取り組んだ。熱を発生させる大変さを子どもたちに実感させることで、今日の



の科学技術のすばらしさや理科の有用性を感じさせたいと考え、単元を構想した。授業後の研究協議では、「ガスや電気が使えない災害時にお湯をつくるという課題を設定したことで、生徒たちは実験において試行錯誤しながらも意欲的に実験に取り組んでいた。」「火は危険であり、実験方法が班ごと違うと安全面における指導を徹底するのが難しいのではないか。」といった意見が出された。

(2) 豊橋市視聴覚教育センターにおいて研修・実習及び施設見学（8月）

理科教員の資質向上を目指して、豊橋市視聴覚教育センターにおいて、研修・実習及び施設見学を行った。「音のふしぎ」をテーマに、音の振動数と可聴域について実際に音を聴きながら体感したり、糸電話の糸を風船や針金に代用した電話と比べることで振動を伝える仕組みや速さなどについて考えたりした。参加者からは「身近なものを用いて音の実験ができることを知り、学校でもやってみたい。」「鉱物などの本物を見ることができる貴重な経験となった。社会見学でも活用したい。」といった感想が寄せられた。



1 蒲郡市理科部会の研究

蒲郡市理科部会では教材との出会わせ方の工夫や教材・教具の開発を行い、子どもたちが主体的に追究する中での、自然の仕組みを感動的にとらえさせる理科学習の在り方について研究実践に取り組んできた。

以下が本市理科部会がねらう「自然の仕組みを感動的にとらえる学習」である。

- ・自然事象に心揺さぶられ、「あれ?」「おや?」「調べてみたい」といった追究意欲をもつ学習
- ・主体的に追究する中で、自然の仕組みについて、自分なりの発見をする学習

2 実践の成果と課題

(1) 小5・ハイジの曲に合った1往復8秒のブランコを作ろう（振り子の運動）

ハイジの曲に合った1往復8秒のブランコ（1600cmの振り子）【資料1】を作ること为目标に振り子の追究を行った。

○導入で、ハイジの巨大ブランコという魅力的な教材に出会わせ、終末に「巨大ブランコを作製する」という明確な目標を設定したことで、興味をもって主体的に追究できた。

また、振り子の条件を制御して追究し、データをもとに仲間と共同でグラフを作成することで対話的な学習となり、この活動を通して振り子の法則性を見つけ出せた。

△法則性から、振り子の長さを導き出せたものの、安全を考慮すると、実際に巨大ブランコに乗ることはできなかった。実際に体感できる課題設定の重要性を感じた。



資料1：1600cmの振り子

(2) 中1・一弦琴を演奏しよう！（音の性質）

身近なものを使用してMyオリジナル一弦琴【資料2】を製作し、音の追究を行った。

○一弦琴は、1本の弦で様々な音階を演奏することができるため、「1本しかない弦で、どうやって演奏しているのか仕組みを知りたい」という追究意欲をもた



資料2：一弦琴（紙コップ、釣り糸、ヒートンを使って制作

せることができた。また、一人一台の一弦琴を製作したことで、疑問に思ったことを納得いくまで追究ですることができた。

△一弦琴は、容易に製作でき、さらに意欲をもって音の性質を追究するのに大変有効であったが、弦が緩んでしまったり、取れてしまったりすることが多かった。より壊れにくいものへと改良していく必要性を感じた。

令和元年度 豊川地区理科部の活動

豊川市立国府小学校 筒井 亨臣

豊川市現職研修理科部会は、「理科好き」な子を増やしたいという思いをもち、教員の技量向上を目標とした研修会、子どもを対象としたものづくり講座、作品募集などの計画や準備、三教研夏季研修会の発表準備、授業研究や市内の授業記録の集約などを行った。

(1) 実技研修部

○理科教育夏期実技研修会

【会場】：豊川市立千両小学校 理科室

【概要】：今年度は、「楽しくなければ理科ではない」と題し、講師にケニス株式会社 竹森浩様をお招きして、新学習指導要領で新しく加わる単元の実験方法と実験機器の使い方を紹介していただいた。

小学校3年生の「音と光の性質」の単元では、太鼓を使った音実験を行った。太鼓の下に手を当てて、上から太鼓をたたくと、空気の振動を感じられる。また、太鼓の上に囲いをつけ、細かな球をたくさんおいてたたくとその球が高く跳ねたり、振動したりする。音を体感できたり、視覚的に感じ取れたりする実験器具であった。

小学校4年生「雨水の行方と地面の様子」の単元では、粒度の違う色砂で水のしみこみ方を観察した。砂を手で触り、色と粒度を確認したあと、ボトルのキャップにフィルターを付けて、砂を入れ、水を同時に流し込んだ。このキャップ付きフィルターは、別で配付された。粒の違いが色によってはっきりするので、実験結果も明確にわかった。

その他にも、おすすめの理科機器の紹介もあった。TDLは6年生の地層のでき方の単元で使われる。色によって粒子の大きさが違うので、体積の様子が明確にわかるようになっている。また、4年生の金属の温まり方の単元では、蝋を鉄に塗って実験をすることが多いが、サーモペーストを使うと、温度の変化が色でわかるので、視覚的にも変化を捉えやすいものとなっている。

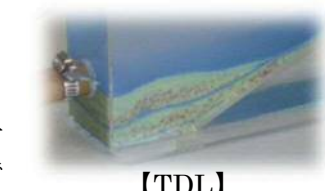
今回は新学習指導要領に合わせて、夏期実技研が行われた。アンケートからは来年度以降も指導要領に合わせた実験を希望する声が多くあった。



【太鼓の音実験】



【粒度の違う砂】



【TDL】



【サーモペースト】

(2) 渉外活動部

○親子ふれあい工房

【会場】：プリオ生涯学習会館 図工室（豊川市諏訪町3丁目133）



【偏光板を使ったおもちゃ作り】

【概要】：市内の小学生とその保護者を対象に、理科の楽しさを味わえる教室「親子ふれあい工房」を実施し、親子15組が参加した。参加した子どもは、かさぶくろケット、ふきあげロケット、偏光板を使ったおもちゃ作りを行った。子どもからは、「ロケットを作るのが楽しかった」「偏光板がいろいろな色に変わって、すごくきれいだった」という感想があった。保護者からは、「この機会に、工作、理科に興味が出てくれるとうれしい」「子どもとゆっくりじっくり工作ができ、良かった」などの感想があった。親子で楽しみながら、理科の実験や工作に取り組むことができたという喜びの声がたくさん集まった。

令和元年度 新城地区理科部の活動

新城市立鳳来中学校 大矢幹人

1 本年度の重点活動

本年度の重点活動は、第1期（過去4年間）の成果の検証と新学習指導要領に備えての準備の2つである。成果の検証では、8月に行われた新城市教職員総会の場で部会として発表を行った。新学習指導要領への準備としては、各自が「新城版理科教育論」の提案する授業研究を実践し学び合った。

2 第I期（過去4年間）の検証

第I期（過去4年間）では、「自然事象を主体的・協働的に迫り、科学的な見方や考え方を培う理科学習～新城の三宝に学ぶ理科学習～」を研究主題とし、実践に取り組んだ。研究主題に迫る手立てとして、次の3点を考え、提案した。

- | | |
|------|--|
| 手立て1 | 新城の三宝を生かした教材開発をすることで子供が主体的に学ぶことができる。 |
| 手立て2 | 単元構想や授業展開を工夫することで協働的に学ぶことができる。 |
| 手立て3 | 若手教員の育成を軸として研修を行うことで、理科部会全体の授業力を上げることができる。 |

これまで過去4年間、学芸員と連携した実践、身近な河川を単元にした実践、ダイナミックなモデル実験を通して協働的な話し合い活動を行った実践など、新城の三宝を生かした授業実践が理科部会で提案された。提案していく中で、「新城の理科学習への普及活動」、「理科の苦手な先生への支援体制づくり」、「閲覧しやすい授業・実験レポート集への改善」などが、一層授業を深めていくための視点として見つけた。

3 「新城版理科教育論」の提案・発信にむけて

本年度の授業研究では、中学3年「どうなっている？電池の秘密に迫れ！」を単元名とし実践を行った。生徒自身の疑問を全体の課題としたことで、意欲的に取り組む姿が多く見られた。また、話し合い活動が活発に行われるよう「ワールドカフェ方式」という技法を用いた。生徒が自由な雰囲気、友達の見聞きすることで、自分の考えを深めていく様子が見られた。さらに「イオンモデル」を用いたり、ICTを活用したりすることで、理科が苦手な生徒に対しても視覚的に学べる場が設けられていた。



ワールドカフェ方式による話し合い

こうした授業を通して見られた生徒の姿から、主体的に学ぶ子を目指す「新城版理科教育論」が有効であると確かめることができた。

令和元年度 北設地区理科部の活動

豊根村立豊根小学校 鈴木悠里

【授業研究会】

- 日 時 6月25日(火)
- 場 所 設楽町立津具中学校
- 授業者 高木啓司 教諭
- 助言者 鈴木悠里 教諭

中学1年生津具の植物の分類をしよう」の単元で授業研究会を実施した。津具地区に自生している植物について、自ら見いだした共通点や相違点をもとに分類し、友達に伝え合う授業が展開された。研究協議では、生徒が学んだことを生かし、地区特有の植物を観察させることで、地区について新たな気づきをもたせることができるという良さがあることを確認できた。

【自然観察会】

- 日 時 8月28日(水)
- 場 所 東栄町立東栄小学校
- 講 師 学芸員 西村拓真 氏

鳳来寺自然科学博物館の学芸員である西村氏に、北設・新城地区の地質構造について巡検を依頼した。悪天のため当日はご講演のみになった。東栄地区にある煮え淵が形成された背景や田口鉱山で採石されていたパイロクスマンガン岩、バラ輝石などの鉱物について



て説明をしていただいた。また、花崗岩や石灰岩などの周辺で採集することができる岩石について、特徴を教えてください、参加した教員が用意していただいた岩石を分類した。(写真は、西村氏による、岩石クイズ用の標本)



【青少年のための科学の祭典】

- 日 時 10月5日(土)・6日(日)
- 場 所 名古屋市科学館
- 参加者 代表 設楽町立津具中学校
高木啓司教諭 他4名

夏休み等を利用して教職員が北設楽郡内で採集した水晶や黄鉄鉱などの鉱物を、参加者が磨いて小瓶につめ、キーホルダーにするブースを、今年も設けた。今回、新たに東栄地区の結晶質石灰岩を鉱物に加えた。参加者からは、鉱物の採集場所や鉱物の特徴などの質問を受けた。名古屋の子どもたちに北設楽郡の地質に興味をもっていただくことができた。

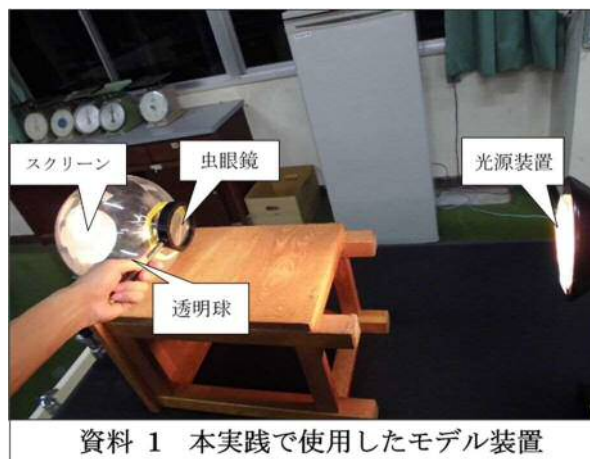
【北設楽郡教育研究発表大会分科会】

- 日 時 2月18日(火)
- 場 所 設楽町立設楽中学校

情報交換や複式カリキュラム検討。

中2 「動物の生活と生物の進化」 小单元「行動のしくみ」 眼球のつくりとはたらきを探究する立体モデル

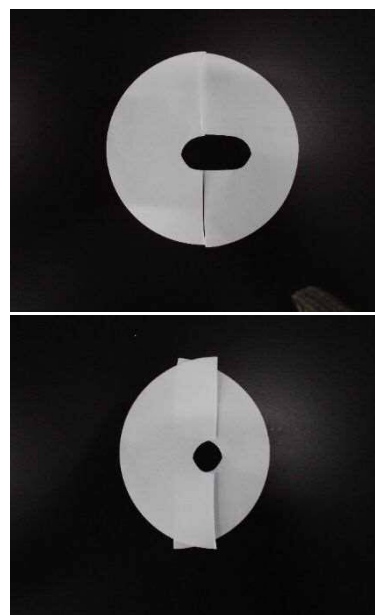
眼球のしくみやはたらきを確かめるためのモデル装置を自作した（資料1）。このモデル装置は、光源の距離や虫眼鏡の位置などの複数の条件を変えられる、立体的に構造を捉えられる、複雑な眼球組織のうち、ピントを合わせたり目に入る光量を調節したりするための組織のみ焦点化されているといった特長がある。



資料1 本実践で使用したモデル装置

ピントを合わせるための水晶体の変化は虫眼鏡を複数重ねることで、模擬的に水晶体がふくらむ現象を再現した。また、ろ紙を生徒に配付し、虫眼鏡にあてることで、虹彩をろ紙に見立てた光量の調節を実験で確認できるようにした。

本教材を活用した、第3時では、虹彩のはたらきを実験で確かめる際に、生徒達は各々の工夫を行った。資料2は虹彩がどのように動いて光量を調節しているかに注目し、それを再現しようと生徒が作成したモデルである。このモデルでは、瞳孔の大きさが変化することについて、虹彩の伸び縮みによって生じているというように視覚的に理解できていた。



資料2 虹彩の動きに注目したろ紙

資料3は、海外の人が瞳の色が異なることを考え、虹彩の色の変化が光量にどのように影響しているかに注目した生徒が作成したモデルである。このモデルを用いた生徒は、実験結果を色が薄い虹彩の方がわずかに光量が多かったと捉えた。このことを解釈する上で、「外国の人がサングラスをかけているのはなぜ？」と発問すると、「まぶしいからサングラスをかけているのか！」と納得している様子が見られた。



資料3 虹彩の色に注目したろ紙

普段は見えない眼球の構造と生活体験とを結びつけることに役立った。

令和元年度 岡崎地区理科部の活動

岡崎市立大門小学校 金澤 徹

- 4月11日 現職研修委員会総会（上地小）
- 5月28日 自主研修会①【自然観察研修部】（岡崎市総合学習センター）
○メダカの飼育方法
講師 岡崎葵メダカ本店 店長 天野雅弘様
- 6月19日 自主研修会②【授業研究研修部】（岡崎市総合学習センター）
○教育研究レポートの書き方について
- 6月21日 『理科の研究』編集委員会
〔第2回10月23日、第3回11月27日〕
- 7月12日 自主研修会③【教材開発研修部】（岡崎市立小豆坂小学校）
○理科授業のとおきの小ネタ紹介
- 7月23日 第16回理科自由研究相談会（岡崎市総合学習センター）
～26日 相談件数154件〔1日平均38.5件〕
- 7月30日 第56回夏季理科実験実技講習会「授業力アップセミナー」
（岡崎市立小豆坂小学校）
○自然科学研究機構の先生による講演
担当講師：分子科学研究所 准教授 古賀信康様
○学年別講座
小学校中学年・高学年と中学校の3つのグループに分かれ、
各学年で授業に役立つ教材をもとにした実験実技研修
- 8月29日 岡崎市教育研究大会（岡崎市立小豆坂小学校）
小学校部会 助言者 愛知教育大学 教授 大鹿聖公様
中学校部会 助言者 愛知教育大学 教授 平野俊英様
- 9月18日 自主研修会④【教材開発研修部】（岡崎市立小豆坂小学校）
○理科授業のとおきの小ネタ紹介 Part2
- 10月12日 第66回岡崎市小中学校理科作品展→台風接近により中止
（自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター）
- 10月18日 岡崎の科学を語る会（岡崎市竜美丘会館4階末広）
- 12月15日 自主研修会⑤【自然観察研修部】（竹島水族館）
○竹島水族館の飼育施設見学〔バックヤードツアー〕
- 12月16日 自主研修会⑥【授業研究研修部】（岡崎市立小豆坂小学校）
○教育研究論文の書き方について

理科部研修会（2月4日 夢と学びの科学体験館）

教科等指導員研修会や町教研理科部の授業研究会などをご指導いただいた土居哲也氏を講師に、「科学館経営で心がけていること～理科、科学の面白さや魅力を子どもたちに伝えるための工夫～」という演題で、多くの実験を交えながら講演をしていただいた。

当日は、「ラボ1」という実験室で研修会が行われた。机にはたくさんの材料が並べられており、今から何が始まるのだろうかというわくわくする気持ちだった。

「忍者スライム」「ラテックスボール」「手作りラジオ」など、9つの実験が用意され、その一つ一つについて土居氏が分かりやすく説明を加えながら進めてくださった。また、電子顕微鏡で様々なサンプルを見ることもできた。これらの活動を、参加者は夢中になって行うことができた。

夢と学びの科学体験館には、これまで100万人を超える子どもたちが訪れているということだった。その子どもたちの様子を見ていて、子どもたちの変化を感じるということだった。蛇口やハサミが使えない、ひもが結べないという子どもたちが増えているということ、科学館での活動を通して感じているという。そのような子どもたちを見ていて、我々の子どもの頃の当たり前が、今の子どもたちにとっては当たり前のことではなく、分からないことになっている。そのギャップを知ることが、子どもたちに向けてのよいアプローチにつながるのではないかと教えていただいた。土居氏は、頭でわかっていることとやってみることで違ってみえることや、説明できないけれど、不思議だな、知りたいなという子どもたちの気持ちを育みたいこと、できない自分、知らなかった自分に気づかせたい、という思いで行っているということだった。立場は違っていても、科学を子どもたちに伝えたいという思いは同じであった。

短い時間ではあったが、とても充実した研修会であり、学んだことをすぐに持ち帰り、明日からの子どもたちとの時間に生かしていきたいと思える時間となった。



今の子どもたちについて語る土居哲也氏



骨伝導スピーカーの実験に取り組む

令和元年度 西尾地区理科部の活動

西尾市立西野町小学校 加納 理香

○夏季研修会

日 時：8月8日（木） 10：20～

場 所：愛知こどもの国 管理棟1階 科学広場「サイエンス LABO」

内 容：「愛知こどもの国 サイエンス LABO について」

講 師：愛知こどもの国 嶋崎 徹 先生

前半は、新学習指導要領を元に、社会に開かれた教育課程において学校教育を学校内に閉じずに、目指すところを社会と共有、連携しながら実現させることの大切さを教えていただいた。また、その上でサイエンス LABO のような場の利用も効果的であることを学ぶことができた。

後半は、実際にサイエンス LABO で体験できるサイエンスショーを見せていただいた。目の錯覚を利用した色々な模型には、参加した先生たちから驚きの声があがったり、仕組みがどうなっているのか真剣に考えたりする姿が見られた。また、ニュートンビーズ体験、シャボン玉作り、ホバークラフト作りなど、多くの実験キットを実際に体験させてもらうことができた。児童生徒のように実験を楽しみながら研修に取り組むことができ、教材・教具として利用できないか、どういう仕組みでできているかなど、意見交換も活発に行われ、充実した研修となった。

○一斉授業研究会

日 時：10月3日（木） 第5校時

場 所：西尾市立福地中学校 理科室

授業者：西尾市立福地中学校 三輪 昌史 教諭

単 元：中学校1年理科「聞き分けよう 音の大きさや高さ ～音の性質～」

講 師：愛知教育大学附属岡崎中学校 岩脇 芳弘 先生

ギターを用いて、弦の弾く強さや弦の太さを変えることで、音の高さや大きさの変化を考える授業を行った。生徒たちは、仮説もとに、振動数や振幅の違いを目で確かめたり、オシロスコープを使ったりして実験をし、弦を弾く強さが音の大きさに、弦の太さが音の高さに関係することを見いだすことができた。



協議会では、授業のよかった点やアドバイスを付箋に書いて指導案に貼り付けていく方法で話し合いを行った。それぞれのグループで意見交流が盛んに行われ、有意義なものとなった。

令和元年度 刈谷地区理科部の活動

刈谷市立雁が音中学校 青木 将司

【一斉研修会】 6月13日

小学校の部 刈谷市立亀城小学校

中学校の部 刈谷市立富士松中学校

小・中学校

に分かれ、小学校は「植物を育てよう」の授業を、中学校は「植物の生活と種類」の授業をそれぞれ参観し、研究協議会を行った。



研究授業（小学校）

【問題解決学習体験講座】

8月8日 雁が音中

愛知教育大学の岩山勉教授を講師に迎え、市内中学校の教諭が20名ほど参加し、工夫された教材・教具をもとに問題解決学習の進め方について学んだ。



問題解決学習体験講座

【小学校理科授業実技講習会】8月9日

富士松南小, 平成小, 刈谷南中, 雁が音中

市内小学校の3～6年担当の教諭が各30名ほど参加し、2学期以降の理科の授業の具体的な進め方について実技講習を行った。



実技講習会（4年）

【先端科学技術見学会】 8月23日

トヨタ車体株式会社

トヨタ車体株式会社の協力を得て、市内各中学校からの希望生徒を対象に、関連施設の見学等を行った。

【化石採集・地層見学会】 8月27日

瑞浪化石博物館および化石採取場

各小学校からの希望児童を対象に土岐川周辺での化石採取および地層観察、化石博物館の見学を行った。

【石田科学賞児童生徒創意工夫展】

10月13日 刈谷市産業振興センター

各小中学校の児童生徒が作った創意工夫作品の中から、優秀作品を展示した。



優秀作品の展示

会場には理科部をはじめ、企業、大学、高校などの実験教室や体験コーナーが設けられ、大盛況であった。



体験コーナー

【児童生徒理科研究発表会】

1月18日 中学校の部

1月22日 小学校の部

刈谷市産業振興センター

各小中学校の児童生徒が行った理科研究の中から、優秀な作品を発表した。小学校は8分間で各校1点、中学校は1作品12分で各校2点の作品を発表した。

1 高浜地区理科部の主な活動

①市教研一斉授業研究会（指導案検討・授業研） ②青少年のための科学の祭典

2 高浜市一斉授業研究会・指導案検討

8月23日(金)

(ア)指導案検討 授業者…高取小 水野翔大教諭

4年生 とじこめた空気や水「空気と水のヒミツ 打ち上がれ！ペットボトルロケット！」
一通りの説明を授業者が行った後、とじこめた空気と水の性質の違いとペットボトルロケットを飛ばすことにつながりについて、小グループ内で話し合いを行い、話し合った内容を全体に向けて発表した。押し縮められた空気を考える場合に、その様子をどのように表現させたいのか、その表現につなげるための活動が十分であるのかについて話し合いが行われた。

(イ)当日の役割分担について

一斉授業研究会当日の準備の進め方、協議会での司会、授業記録や写真などについて分担した。

3 高浜市一斉授業研究会・授業研

10月10日(木)

「空気と水のヒミツ 打ち上がれ！ペットボトルロケット！」

(ア)本時

前時までにペットボトルロケットの飛ぶ様子を見た児童たちが「ペットボトルロケットが飛ぶしくみを説明しよう」を本時のめあてとし、とじこめた空気と水の性質を追究した。柔らかいペットボトルにとじこめた空気と水を押し手応えを比べたり、床に落として跳ね返る様子を観察したりすることで、性質の違いをあきらかにした。その後、とじこめた空気の様子のイメージ図をそれぞれが描き、それをもとにグループでペットボトルロケットが飛ぶ仕組みを話し合った。



空気について調べる児童

(イ)研究協議

助言 愛知教育大学教授 大鹿聖公先生

新学習指導要領を実施するにあたり、日々の授業作りにおける考え方の変更点や身につける理科の資質・能力について教えていただいた。また、学習形態による学習の定着率から、グループ内で討論することや各自が実際に体験すること、教え合うことの大切さを学んだ。

4 青少年のための科学の祭典

10月5日(土)・6日(日)

(ア)参加テーマ「物体が浮くってどういうことだろう

～液体や固体の密度について考える～」

(イ)発表の内容

淡水と海水の水槽を用意し、そこに大根、にんじん、パプリカなどの野菜を入れて、沈み方の違いを観察した。密度の違いに気づかせた後、さらに密度の高い液体として水銀に浮く金属球の観察をした。



発表ブースの様子

令和元年度 豊田地区の理科部の活動

豊田市立畝部小学校 坂田 恵里

豊田地区では、毎年全小中学校の理科主任を会員とする豊田市教育研究会理科部会で活動を行っている。今年もブロック主任部、調査部、行事部、研修部を設置し、各活動が円滑に運営できるようにしている。

豊田市教育研究会理科部会の活動

(1) 小中学生科学研究作品展 (10/26~27)

児童生徒の科学に対する関心を高め、観察力や思考力を養うとともに、粘り強く研究に取り組む態度を育てることを目指している。

- ・本年度の応募作品総数 7, 757点
- ・表彰
最優秀賞 (5点), 優秀賞 (28点)
優良賞 (42点), 努力賞 (80点)

<最優秀賞作品>

- ・小学校4年生
「生ごみげんりょう大作戦!!!」
- ・小学校5年生
「ネギでピチピチはだになる!？」
- ・中学校1年生
「LEDで発電!？」
～光の色による発電の変化を探る～
- ・中学校2年生
「實測の滑らない話」
- ・中学校3年生
「身近な材料で大きなシャボン玉を作るには?」

・作品展

豊田市産業文化センターにて、最優秀賞、優秀賞、優良賞の作品75点を展示し、公開した。



<作品展の会場>

(2) 夏季実技研修会 (7/29)

- ・とよた科学体験館にて開催
- ・講師 浅田英夫先生 (天文アドバイザー)
- ・演題 「月の謎～アポロ11号月着陸50周年～」

プラネタリウムを見ながら、星空観察の基本や指導の仕方などを学んだ。

(3) 理科実験観察研修会 (8/20)

豊田市教職員会館にて、理科の指導力向上のための実技研修を行った。午前は小学校、午後は中学校の内容を取り扱い、授業における事故防止などについての研修、各学年の指導方法についての研修、模擬授業が行われた。参加した先生からは、「すぐに授業で実践することができる。」「アイデアが多くてとても勉強になった。」「今年も楽しくかつ、指導に活用することができるのでありがたい。」など、有意義な時間を過ごせたという声が多く寄せられた。



<研修の様子>

(4) 豊田市教育研究協議会への協力 (8/23)

小学校、中学校各2校の提案・協議があり、研修を深めた。

(5) 実践記録集の発行

「生き生きと学ぶ理科の窓」と題し、各校の理科授業の実践記録を発行し、収録している。

(6) 調査活動

今年度はタブレットの具体的な活用方法とその効果についての調査をした。各学校の活用の状況を把握し、来年度以降の研修会の内容を検討していく。

令和元年度 安城地区理科部の活動

安城市立安城東部小学校 糟谷 政人

1 はじめに

安城地区では、三教研理科部と共通の研究主題である「自然事象を主体的、協働的に追究し、豊かな心と創造力を培う理科学習」をテーマに活動している。この主題に基づいて重点目標を次の二点に置いている。

- ・身近な自然素材や身のまわりで起こる事象を教材化したり、体験活動を重視した問題解決的な学習や個別の追究学習などを有効に活用したりしながら、子どもの学習意欲を高める。
- ・直接的な体験活動を通して、身近な生物や自然環境への興味・関心を高めるとともに、自然を愛する心情を育て、生きてはたらく知識、科学的な見方や考え方を養う。

2 活動

(1) 一斉研修会

日時	令和元年6月21日(金)
会場	安城市立桜井小学校
単元	6年「地球の歴史を解き明かそう ～土地のつくりと変化～」
参加者	市内小中学校教員 54名

事前に小委員会で指導案・協議会での協議内容等について検討し、授業研究に取り組んだ。学習内容は「地層はどのようにできるか」という児童にとって難しい問題であった。難しさの理由に、児童は地層に対して馴染みがないことがあげられる。そこで、地層ができるモデル実験を行い、その様子を観察した。



実験によって、地層ができるのは流れる水が関係していることを結論付けることができた。その後の協議会では、「理科は教材の工夫によって難しい問題でも解決へ導くことができる」「協働的に学ぶことは、児童が話し合う視点が明確化されないといけない」などの意見があり、理科の授業の進め方について教員一丸となって考えることができた。

(2) 第57回自然観察会・夏季研修会

日時	令和元年7月26日(金)
会場	矢作川 川島河川敷公園
講師	西三河野生生物研究会より4名、市内理科教員20名
参加者	児童生徒 129名 保護者 60名 引率教員 23名 計212名

自然観察会とは、安城市の豊かな自然に触れることを目的に、毎年開催されているフィールドワークである。具体的には、矢作川河川敷の公園を中心に植物や昆虫などを採集して観察したり、葉のたたき染めを体験したりする。安城市の理科主任や西三河野生生物研究会の方がブースごとに講師を務める。その準備のために、ブースの場所や活動内容を検討する。



また、安全面を充分考慮し、川の水位の調査や観察会当日の活動時間短縮を行い、熱中症対策にも努めている。技術革新が近年急速に普及し、便利な世の中になる一方で、安城の自然に直接触れることで、身近な自然環境の関心を高める行事となっている。

令和元年度 知立地区理科部の活動

知立市立竜北中学校 松瀬咲子

1 夏季研修会

8月6日に幸田町民会館で開催された三河教育研究会夏季研修会の中学校分科会では、本市の前田由美教諭が「主体的に問題を解決し、科学の面白さを実感するための授業づくりー2年理科『回路の謎を解明しよう！』の学習を通してー」のテーマで提案させていただきました。講演会では、「新学習指導要領で授業は変わる？変わらない？」という演題で、常葉大学教授の田代直幸氏の講演を拝聴し、今後の理科教育の在り方について学ばせていただきました。

2 授業研究会

10月17日（木）に授業研究会を開催しました。今年度から本市では、市内教職員が研修する機会を確保し、授業力向上を図るために、市内小中学校で各教科等が一斉に授業研究会を行いました。授業者は、本市小学校に勤務する古橋沙織教諭で、4年「さぐろう、人体の不思議 ～骨と筋肉のなぞ～」という単元で公開授業を行いました。公開授業では、骨と筋肉の動きを関係付けて考察し、自分の考えを表現する活動を見ていただきました。授業後の協議会では、中部大学特任准教授の小笠原豊先生からもご指導をいただき、主体的・対話的で深い学びを具現化するために、「習得・活用・探究」を積極的に取り入れることの必要性や、その過程を構想する手順について丁寧に教えていただきました。参加した教員からは、「中学校で理科を教えているので、小学4年生が何を学び、何ができるようになっていくのかがよく分かり、中学校での指導にも参考になりました。」「本時の授業についての小笠原先生の事前・事後の分析が大変勉強になりました。また、本時の内容を通してこれからの理科の指導の在り方を教えていただき、とても勉強になりました。」などの感想をいただき、本研究会が先生方にとって有意義な学びの場になったことが伺えました。



公開授業の様子

令和元年度 碧南地区理科部の活動

碧南市立棚尾小学校 澤田 瑞季

1 研究のあゆみ

- 5月 9日(木) 第1回碧教研理科部会 (於:西端中学校)
○研究テーマの決定
○年間計画及び予算の検討
- 8月 5日(月) 第2回碧教研理科部会 夏季研修会『夢と学びの科学体験館施設見学』
○館内の見学、科学ショー見学、授業に役立つ実験の解説等
- 11月 7日(木) 第3回碧教研理科部会 授業研究会 (於:南中学校)
○単元…中2「動物の生活と進化」
○授業者…藤浦友梨香教諭(南中学校)
○講師…岩脇芳弘先生(愛知教育大学附属岡崎中学校教諭)
- 12月 3日(火) 第4回碧教研理科部会 (於:新川中学校)
○研究のまとめ、来年度に向けての協議

2 研究の内容

(1) 夏季研修会:夢と学びの科学体験館見学等

今年度は、刈谷市の夢と学びの科学体験館で、施設見学と授業に役立つ教材教具の研修を受けた。教材教具の説明では、元刈谷市校長の丹羽先生による手作りの教材教具に実際に触れることができた。サイエンスショーでは、箱をどれだけ高く積み上げられるかを子どもたちが挑戦したり、やじろべえで遊んだりする姿を間近で見ることができた。子どもたちが実際に物に触れて体験する様子は、とても生き生きしており、授業でも実際に子どもたちが対象物に触れながら学びを深めていくことの大切さを再認識した。その後の科学講座では、紫外線に当たると色が変わるスライム作り、酸素と水素を使った爆鳴管の実験を行った。どちらも理科の学習を生かした内容で、児童生徒の興味を引き、授業に活用することができるものであった。

(2) 授業研究会

①ご指導 講師:愛知教育大学附属岡崎中学校 岩脇 芳弘 先生

- ・単元構想が大まかになってしまっているので、目標は小単元で設定すると良い。
- ・深い学びになるためには、最初の課題提示が大切である。子どもが自ら追究したくなる課題を設定し、子どもの意思で活動していける授業を目指すが良い。
- ・単元の流れは良いが追究の時間が少ない。実際のつくりにも迫れるもの(形の似ているものの利用)で相手を納得させられると、深い学びへとつながる。

3 今後の課題

今年度は「主体的・対話的で深い学び」の実現のためにコンセプトマップを手立てに、話し合い活動を行った。班発表を行ったことで考えを広めることができた。さらに、コンセプトマップを手立てにすることで、全体交流も可能である。全体交流をすることで意見を広めるだけでなく、深めていけるのだと分かった。その中で、実物やそれに似たものを利用することで、より学びが深まるのだと思う。今後は、子どもが自ら追究したくなる課題を設定し、自分の意思で活動していける授業となるように工夫していきたい。また、授業の中で子どもが実物やそれに似たものを使って活動できる手立てをしていきたい。

令和元年度 みよし地区理科部の活動

みよし市立緑丘小学校 前野真也

1. 理科部会の活動

- ・第1回理科部会（部会）

4月15日（月） 年間計画の検討会 【 中部小学校 】

年間の活動内容の検討と確認をした。授業研究会は、黒笹小学校の小穴光俊先生に小学3年生の単元「ものの重さをしらべよう」で研究授業の実践をお願いした。また、夏季休業中に開催される愛知県小中学校理科教育研究発表会に参加することと、10月に名古屋市科学館で行われる「青少年のための科学の祭典2019・名古屋大会」でのブースを担当することを決めた。

- ・プログラミング学習の実施に向けた研修会の実施（研修会）

7月30日（火） プログラミング学習研修会 【 南中学校 】

※ みよし市教育研究会学習情報部会との共催

- ・夏季実技研修会の実施（研修会）

7月31日（水） 夏季実技研修会 【 天王小学校 】

講師：みよし市内中学校の理科担当教員，
みよし市教育委員会教科アドバイザー

本年度は、中学校の理科担当の先生に講師を務めていただき、小学校の教科書にある実験について、準備の仕方やポイントのおさえ方、よくある失敗例などを、参加した小学校の先生方に教えていただいた。昨年度から、上学年（5，6年生）と下学年（3，4年生）に分けて研修会を行っており、今年度は市内の小学校より43名，中学校より12名，合計55名の先生方に参加していただき、たいへん有意義な時間を過ごすことができた。参加された小学校の先生方からは、「夏休み明けや後期の授業に生かせるような実践的な内容が多く、とても参考になった」、「小学校の学習内容と関連した内容を、中学校でどのように学習するかということも中学校の先生方から教えていただいたので、意識しておこうと感じた」という感想が聞かれた。また参加された中学校の先生方からは、「小学校の学習内容を知ることができ、中学校の学習内容とのつながりを確認することができたのでよかった」という感想が聞かれた。



【 夏季実技研修会の様子 】

- ・研修会への参加（研修会）

8月6日（火） 愛知県小中学校理科教育研究発表会 【 幸田町民会館 】

市内の各小中学校から多くの先生方が参加した。田代直幸教授（常葉大学教育学部）の講演や、各分科会の提案者の研究報告や授業の実践報告を聞くことで研修を深めることができた。田代教授の講演では、「新学習指導要領で授業は変わる？変わらない？」という演題で、今回の学習指導要領改訂のポイントについて、具体的な授業例を紹介していただきながら学ぶことができた。

8月22日（木） みよし市教育研究大会 各分科会【北中学校】

理科分科会では、三好丘小学校の田中鉄成先生が昨年度の実践（小学5年生「流れる水のはたらき」）を提案発表され、その後、知立市立竜北中学校長の吉富靖先生より、ご助言をいただいた。吉富先生からは、田中先生の実践を、小学校で新しく実施される新学習指導要領と照らし合わせながら分かりやすく説明していただいた。（市教研理科部会としては、田中先生の提案レポート作成と発表原稿作成等のサポートを行った。）



【 理科分科会の様子 】

・第2回理科部会（授業研究会）（部会）

9月27日（金） 授業研究会【黒笹小学校】

授業者：小穴 光俊 先生

小学3年生の単元「ものの重さを調べよう（ぼくたち重さたんていだん）」の授業を参観し、その後に研究協議会を行った。研究授業では、児童の「形が変わると、ものの重さは変わるのだろうか」という疑問から、新聞紙、粘土、ブロックの三つ物について、ジグソー的な要素を取り入れながら学習を進めていた。児童一人一人が任された実験に意欲的に取り組む姿が印象的であった。授業後の協議会では、協議題「主体的に課題に取り組み、追求する子どもを育てる理科の授業」についての話し合いを中心に、授業を振り返った。最後に、みよし市教育委員会教科領域等指導員の伊藤康博先生から、「主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善と評価」について、ご指導いただいた。



【 授業研究会の様子 】

9月27日（金） 部会【黒笹小学校】

- ・令和元年度の活動の反省
- ・令和2年度の活動の計画

2. その他の活動

・青少年のための科学の祭典2019・名古屋大会への参加（ブース担当）

10月5日（土）【名古屋市科学館】

5日（土）、6日（日）の2日間のうち、本年度は5日（土）のみブースを担当することにした。前野真也（緑丘小）が中心となり、彦坂訓宏先生（天王小）、松浦正美先生（三吉小）、瀬戸菜々子先生（中部小）の4名の先生方に「バランストンボ」ブースを担当していただいた。会場を訪れた子どもたちに笑顔で優しく接しながら、手作りの教材を通して科学の楽しさを伝えてみえた。



【 科学の祭典での様子 】

1 各地区理科部の活動報告

〈令和2年度〉

※令和2年度については、新型コロナウイルス感染症の影響により、市単位の教育活動が十分行えていない地区もあるため掲載を任意とさせていただきました

5月の臨時休業中、豊根村立豊根中学校はオンライン授業を行った。5月12日には、豊根中学校山口諒教諭が、理科の模擬授業をオンライン授業として実施した。郡内全小中学校の理科の先生方が生徒として参加した。

1 ねらい

- 生徒が家庭にいる状態で行うオンライン授業が理科の授業で有効かどうか確かめる。
 - ・ 1時間の授業の目標が達成できるかどうか。
 - ・ 生徒間のコミュニケーションはどのようにとれるか。

2 授業準備

理科では生徒が視覚的に理解できるように、パワーポイントの説明スライドを作成し、演示実験、説明動画を準備した。また、電子黒板を用いてスライド上に書き込みができるよう、PC画面、実験カメラ、電子黒板カメラの切り替え機を用意して授業を行った。

3 参加者の反応・生徒の反応

理科教員対象のオンライン授業では、映像の状態もよく、実験もよく理解できた。教員の準備が大変なのではないかということ、授業の目標をおさえるという課題があった。

3週間のオンライン授業を受けた豊根中学校生徒の反省は次のとおり。(生徒数)

理科	+	<ul style="list-style-type: none"> ・ 写真や図、動画がたくさんあって分かりやすい(4) ・ 花のつくりがわかった(1) ・ 種子の模型を作ったのが分かりやすかった(1) ・ 友達が画像に書き込んだのをそのまますぐ見れてわかりやすかった(1) ・ インターネットでしかできないことを有効活用してて分かりやすい(1) ・ クイズとかあっておもしろかった(1) ・ 黒板が見えないというところがない(1) ・ 気候に関することがわかった(1)
	-	<ul style="list-style-type: none"> ・ 声が混ざって聞こえないことがある(3) ・ 花のつくりの名前を覚えたい(1) ・ 言葉が難しい(1)雲ができる仕組みが難しかった(1)

4 成果と今後の課題

オンライン授業でも、映像や音声がしっかりしていれば、理科の授業を進めることができた。実験や観察も簡単なものなら、生徒に家庭で用意させて取り組めた。

オンライン授業では一方的に話す時間が増えてしまった。板書については生徒が何を書いたらよいか分かりづらく、ノートをとらせることが難しかった。また、生徒の反応が分かりづらく、疑問点や発言をつなげることが出来ていなかった。普段の授業とは違った方法で行う分、準備に時間がかかってしまった。

事前にオンラインで生徒にプリントを配布し、授業のポイントは何か、何を書けばいいのか分かりやすくしておくことで、ノートを取りやすくすることが出来る。疑問点などは ZOOM のチャット機能で、挙手・拍手などの反応ができることを教えておけばできる。

令和2年度 岡崎地区理科部の活動

岡崎市立小豆坂小学校 永田 祥晃

- 9月25日 中学生のためのサイエンスセミナー
～1月14日 講師 自然科学研究機構
- 11月4日 第129回国研セミナー Zoomによるオンライン開催
○「経験に応じて変化する大脳皮質視覚野の機能と神経回路」
講師 自然科学研究機構 生理学研究所
視覚情報処理研究部門 教授 吉村由美子様
- 12月18日 第67回岡崎市小中学校理科作品展 WEB開催
～3月31日
- 2月9日 第130回国研セミナー Zoomによるオンライン開催
○「動物のからだ作りの基盤となる細胞間情報伝達」
講師 自然科学研究機構 基礎生物学研究所
分子発生学研究部門 教授 高田慎治様
- 2月頃 「理科の研究」特別号発行
- 3月頃 「理科部の活動」第46集発行

<今年度未実施>

- 4月17日 現職研修委員会総会（上地小）
- 5月頃 自主研修会①【自然観察研修部】
○メダカの飼育方法
講師 岡崎葵メダカ本店 店長 天野雅弘様
- 6月頃 自主研修会②【授業研究研修部】
○教育研究レポートの書き方について
- 7月頃 第17回理科自由研究相談会
- 7月頃 第57回夏季理科実験実技講習会「授業力アップセミナー」
（岡崎市立小豆坂小学校）
○自然科学研究機構の先生による講演
○学年別講座
- 8月頃 岡崎市教育研究大会
- 10月16日 岡崎の科学を語る会（岡崎市竜美丘会館）
- 12月頃 自主研修会③【授業研究研修部】
○教育研究論文の書き方について

令和2年度 刈谷地区理科部の活動

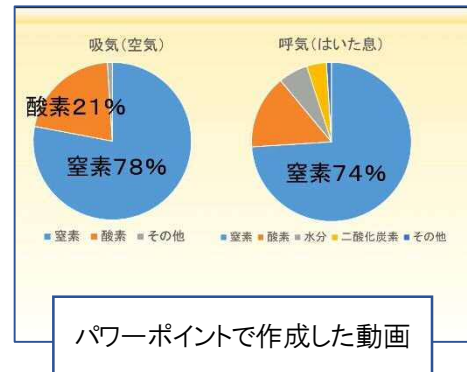
刈谷市立刈谷南中学校 杉田 敦

今年は新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、さまざまな行事を中止せざるを得ない状況であった。その中で新たに取り組んだこと、工夫しながら行うことができたことを紹介する。

1 YouTube を利用した学習教材の公開と共有

3月からの休校が新年度に入っても続き、刈谷市では5月末までの休校を余儀なくされた。学習プリントの配付を中心に、子どもたちの学習環境を保证する努力が各校でなされていたが、刈谷市の理科部では中学校の先生を中心に、動画教材の開発に取り組んだ。

まず、パワーポイントを使い、元になる教材を作成した。作成する単元は、中学校の理科主任で分担し、特に自学自習で対応できる単元を中心に作成した。それを、画面録画機能を使って、動画にした。さらに、それをYouTubeにて限定配信し、各学校のホームページから見られるようにした。その際、限定配信であることに配慮し、各学校のホームページにはパスワードを設定し、各学校の生徒のみが見られるようにした。休校期間中は教員も在宅勤務の時間が増えていたため、連絡を取り合うために理科主任のLINEグループを作り、在宅勤務であっても連絡を取り合えるようにした。



ここで作成したパワーポイント教材は、刈谷市のサーバーで一括管理し、学校再開後は各校の先生が実態に応じて活用できるようにしている。

2 石田科学賞児童生徒創意工夫展の開催（10月11日 刈谷市産業振興センター）

例年行っている児童生徒創意工夫展は、本年度も開催した。従来は夏休みの課題として取り組んだ作品を展示していたが、本年度は、夏休みに授業が行われたため、どの学校も自由参加とし、その中から出された優秀作品を展示した。自由参加であることにより、各校で出品点数にばらつきが出たため、学校ごとの展示をやめて賞ごとに展示をした。また、感染対策のため実験ブースにはパーテーションを置き、来場者との直接の接触を減らした。また、作品展示のスペースも広くとり、来場者同士が密にならないように配慮した。企業や大学の実験教室や体験コーナーも設置されたが、どのブースも感染対策を最優先した配置を心がけ、無事に行うことができた。



実験ブースの様子

3 刈谷市児童生徒理科研究発表会 1月16日 中学校の部 1月20日 小学校の部

刈谷市産業振興センター小ホールにて、各小中学校の児童生徒が行った理科研究の中から、優秀な作品を発表した。小学校は8分間で各校1点、中学校は1作品12分で各校2点の作品を発表した。感染対策のため、前後半の入れ替え制とし、来場できる児童生徒や保護者、各校の先生たちの人数を制限した。会場の座席配置も1つおきとし、会場前には消毒と検温スペースを設け、安全に配慮する形で実施できた。

令和2年度 みよし市地区理科部の活動

みよし市立三好丘小学校

近藤 光明

1 はじめに

みよしの理科部会は小学校8校と中学校4校の理科主任を中心として構成され、毎年、三河教育研究会理科部会の研究主題にそった授業研究会を実施し、授業力の向上をめざしている。授業研究においては、授業づくりから理科部会が積極的に携わって取り組んでいる。本年度も「自然事象を主体的、協動的に追究し、豊かな心と創造力を培う理科学習」という研究主題を意識した授業研究会を三つに分けて実施することを計画した。ここでは授業研究会を中心に、みよしの理科部会の活動を紹介したい。

2 理科部会の活動

・第1回理科部会（部会）

4月24日（金） 年間計画の検討会 【 市内校務支援システム 】

本年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、市内理科主任が集まった部会は行わず、市内校務支援システムを活用して、年間の活動内容の検討と確認をした。授業研究会は、三つに分けて実施することを計画し、部員はいずれか一つ以上の授業を参観するようにした。夏季実技研修会は micro:bit（マイクロビット）を使ったプログラミング学習について学ぶことを決めた。

・夏季実技研修会の実施（研修会）

8月28日（金） 夏季実技研修会 【 南中学校 】

講師：みよし市教育研究会理科部会長 堀木広 先生

本年度は、みよし市教育研究会理科部会長の堀木広先生に講師を務めていただき、小学校の理科主任を対象に micro:bit（マイクロビット）を活用したもの作りの例をいくつか紹介していただいた。参加者は micro:bit の仕組みを教えていただいた後、実際にプログラムを組み、ものを操作しながら研修を行った。新型コロナウイルス感染症感染拡大防止のため、参加者を各小学校1名に限って研修を行ったので、参加された方には今回の研修内容を各校の先生方に伝達して下さるよう、お願いした。



【 夏季実技研修会の様子 】

・第2回理科部会（授業研究会）

10月30日（金） 授業研究会 【 三好丘中学校 】

授業者：山田 萌乃 先生

参加者：市教研理科部員8名、市教育研究員1名、
学校教育課指導主事1名

中学1年生の単元「光がつくる、不思議な世界」の授業を参観し、その後研究協議会を行った。研究授業では、鏡と物体との距離を変えたときの見え方を予想し、作図を通して鏡に映る像の見え方が変わらないことを自分なりに説明する生徒の姿が印象的であった。授業後の協議会では、協議題「評価と指導

の一体化」，「有効な視聴覚機器の活用」についての話し合いを中心に，授業を振り返った。最後に，みよし市教科領域等指導員より，自身の授業実践を紹介されながら二つの協議題について，ご指導いただいた。



【 授業研究会の様子 】

・第3回理科部会（授業研究会）

12月 4日（金） 授業研究会【 北部小学校 】
授業者：山田 祐也 先生
参加者：市教研理科部員 8名

小学4年生の単元「ものの体積とあたため方」の授業を参観し，その後に研究協議会を行った。研究授業では，空気，水，金属の温度変化による体積の変わり方について，図や言葉を使いながら一生懸命に説明する児童の姿が印象的だった。授業後の協議会では，協議題「子どものイメージをふくらませ，思考を引き出せるような課題」についての話し合いを中心に，授業を振り返った。最後に，みよし市教科領域等指導員より，学習指導要領改訂のポイントを確認しながら，これからの理科教育の方向性について，ご指導いただいた。



【 授業研究会の様子 】

・第4回理科部会（授業研究会）（部会）＜予定＞

1月20日（水） 授業研究会【 三好丘小学校 】
授業者：近藤 光明 先生
参加者：市教研理科部員 5名

小学3年生の単元「音の不思議」の授業実践を参観し，講師の愛知教育大学附属岡崎中学校副校長の増岡潤一郎先生より，ご指導いただく予定である。

1月20日（水） 部会【 三好丘小学校 】
・令和2年度の活動の振り返り
・令和3年度の活動の計画

3 おわりに

みよし市の理科部会は少人数だからこそ，授業づくりから実践や研究協議会まで，積極的にかかわることができる。そのため，研究授業の授業者や各種研修会への提案発表者だけでなく，理科にかかわる先生方の研修を積む機会になっている。また，教材教具の情報交換や小学校と中学校の学習内容の系統性を考えた授業も実践することができ，小学校からの要望をもとにした実技講習会も実施することができる。これからも小中学校が連携しながら理科部会全員で研修を積み，さらなる授業力の向上に努めていきたい。

**2 日本理科教育学会
東海支部大会 発表内容**

〈平成30年度〉

自然事象に興味をもって追究し、考えを深める子の育成

I bring up children deepening thoughts that investigate natural phenomena with interest.

－第4学年「ものを温めるとどうなるの？」の実践を通して－

The fourth grade "When children warm it, what happens with things?"

桂川 慶佑

Keisuke KATSURAGAWA

東栄町立東栄小学校

Toei-machi Toei Elementary School

あらまし 本研究は、自然事象に興味をもって追究し、考えを深める子を育成するために二つの視点で行った。一つ目は児童にとって身近な物質を教材とし、その性質を追究する中で生まれた問題を取り上げたり、検証する機会を保証したりすることで興味をもち、追究を進められるかどうかとういこと。二つ目は、児童に問題を追究するための実験・観察方法を考えさせ検証を行ったり、演示実験を見せたりすることで考えを深め、実感を伴った理解を図ることができるかどうかということである。

キーワード 実感を伴った理解、サーモグラフィー、身近な教材の活用、主体的な問題解決

1. 研究の仮説

【仮説Ⅰ】

身近な物質である水や空気を教材とし、物質の性質を追究する中で生まれた問題を取り上げたり、一人一人検証する機会を保証したりすれば、温度の変化と物質の体積・温まり方との関係について興味をもち、追究をすすめることができるだろう。

【仮説Ⅱ】

問題を追究するための実験・観察方法を考えさせ検証を行ったり、教師が考えた演示実験を見せたりすることで子どもたちは温度の変化と物質の体積・温まり方との関係についての考えを深め、実感を伴った理解を図ることができるだろう。

2. 研究の手立て

- ①物質の性質に対する疑問を聞く時間を確保し、児童の疑問から問題を作ること
- ②児童一人一人に実験道具を用意し、体験的な活動を保証すること
- ③教師が児童の問題に関わる演示実験を見せること
- ④児童自身が問題を検証する方法を考える時

間を保証すること

- ⑤児童が考え自作した実験器具を用いること
- ⑥サーモグラフィカメラを使い、温度変化を視覚的に理解させること

3. 研究の実際

単元の導入で、空気の体積変化に興味・関心をもち、活動させるため、空のペットボトルの体積変化の演示実験を見せた。「いったい何が起きたのか？」という児童の疑問をきっかけに授業を展開した。その後、温度変化による物質の体積変化について児童が考えた実験から追究を行い、水・空気・金属の体積変化を学習した。

その後、ビニール袋に入った空気を加熱してふくらませる実験を行い、ビニール袋が浮く様子を見せた。「温めると浮いたのはなぜ？」と新たな疑問が生まれ、更なる追究を行った。水や空気の温度変化と物質の移動する様子を視覚的に捉えさせるためにサーモグラフィカメラを利用したが、児童は色の変化から空気や水の温まり方を捉えることができた。さらに、金属の温まり方もサーモグラフィカメラを使い、理解を図ることができた。

友達と考えを伝え合い、主体的に課題解決に取り組むことができる児童の育成
～5年 もののとけかたの実践を通して～

糟谷政人

KASUYA Masato

安城東部小学校

Anjo Tobu Elementary School

本研究は、児童の主体性を育みたいという願いをもち、行ったものである。教師から与えられた実験で課題を解決していくのではなく、児童の主体性を生かし、目的意識をもって仮説を立て、その仮説から実験方法を考え検証していくことに重きを置いた。「食塩と水を区別する方法」と「多くの食塩を溶かす方法」の2つの課題を軸に授業を展開した。

【キーワード】 : 主体的 導入ショートドラマ 協働的学び 再実験

1. はじめに

新学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」の授業改善を推進していくことが一層重視されるようになった。私は、その中の「主体的」に着目した。それは、児童が能動的に学ぶという意識がないと、対話的で深い学びにつながらないと考えたためである。本研究では、小学校第5学年における「もののとけ方」で実践を行った。その中で、児童が学びたいと思えるような課題を提示し、児童の学習意欲を継続することで、主体的に仮説を立てたり、実験方法を考え、検証したりすることができるようになる考えた。

2. 方法（研究の仮説）

児童が解決したいという課題を示し、その課題を解決するために**児童が考えた実験方法をもとに行う授業**を位置づけることで、児童が目的をもって主体的に課題解決できるであろう。

3. 研究の実際と結果

(1)児童が解決したいと思う課題の提示

本単元の導入では、児童が単元全体の課題を解決したいと思うようにするために「先生の食塩水づくりを助けよう」というショートドラマを鑑賞した。内容は、おいしい唐揚げを作ろうとした教師が鶏肉を食塩水につけようとしたが、ハプニングが生じ、食塩水作りが失敗した

というものである。ハプニングは「食塩水と水の区別がつかなくなった」「たくさんの食塩を溶かすことができなかった」というものである。このショートドラマを視聴することで、児童は、教師の悩みを救おうと、単元を通して課題を解決したいという思いが出てきた。

(2)課題解決のために実験方法を考える

2つの課題を解決するために、児童の生活体験や既習事項をもとに予想を立てる。そして、児童の予想をもとに自ら実験を考える授業を位置づけた。その際に、4人のグループを構成し、実験の流れや、結果がどうなるか考え、器具の準備をグループ中心で行った。

児童が中心になって実験を考えることで、児童はその実験で課題を解決したいと夢中になった。また、課題を解決できない際には「成功した実験をもう一度試したい。」と児童が話し、意欲的に再度検証することができた。

4. おわりに

「主体的」というテーマで本研究を行った。次回は児童の主体性を生かしながら「理科の見方・考え方」が働くような教師支援の在り方を研究していく。特に第6学年における「多面的に考える」ことについて考えていく。

活用力を高める授業づくり

How to make of the class to raise a utilization power
第6学年「水溶液クエストモンスターをぶっとばせ！」の実践を通して
Through six grade water solution quest monster

中根 悠貴

Nakane YUKI

豊田市立浄水中学校

Josui junior high school

平成30年度に示されていた「全国学力・学習状況調査の解説資料」より、これからの理科教育でも「活用」する力を培うことを大切にしていることがわかる。問題作成の意図は「活用に関する問題は、理科の学習で学んだ知識・技能が実際の自然の中で成り立っていることを捉えたり、日常生活の中で役立てられていることを確かめたりすることができるかどうか、つまり実際の自然や日常生活などの他の場面や他の文脈において、学習で身に付けた知識・技能を活用しているかどうかを問う」とある。活用するためには知識・技能を身に付けていなければならない。しかも知識や技能をただ習得するというのではなく知識・技能は実際の場面で活用するためのすばらしい<宝物>であることを気付かせる必要があると考える。そこで、実際の場面で活用したいという必要感を授業の中で設定し、知識や技能をつかませられないかと主題を設定した。

キーワード 理科教育、活用、必要感、水溶液

1. 研究の方法

(1) めざす子供像

必要感をもって知識や技能を身に付け、活用する力を高める子

(2) 研究の仮説

ロールプレイングゲームに仕立てた水溶液の判別を教材として設定し、ゲームのルール設定の工夫、継続して使えるワークシートの作成の工夫、モンスターの出現順の工夫、ボスキャラの設定の工夫、考えをつなげたり比べたりする話し合いを効果的に位置づける工夫、といった手立てを講じれば、必要感をもって知識や技能を身に付け、活用する力を高められるだろう。

2. 研究の手立て

以下に示す手立ての有効性を検証することで、仮説の妥当性を分析していく。

①ゲームのルール設定の工夫

②ワークシートの作成の工夫

③モンスターの出現順の工夫

④ボスキャラの設定の工夫

★考えをつなげたり比べたりする話し合いを効果的に位置づける工夫

3. ゲームのルールの設定について

子供たちにとって魅力ある活動とするために、ロールプレイングゲームに仕立てた水溶液の判別を教材として設定した。9種類の透明な水溶液（砂糖水、アルコール水、炭酸水、食塩水、石灰水、酢酸、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水）をモンスターと捉え、様々な実験を用いて水溶液の正体を判別することでモンスターを倒すことができるという設定にした。最終的には、9種類の無色透明な液体をすべて自分達の力で判別することを目指した。

4. ワークシートについて

自分なりに得た知識や技能を自分の言葉でまとめて、知識を蓄積し振り返ることができるようなワークシートにしていけば、
【資料】ワークシート
自らつかんだことがらを整理し活用するのに役立つと考えた。そこで、参考書のように自由に使うことができ、知識や技能が蓄積できるワークシートとして「冒険の書」を作成した（資料参照）。



2 日本理科教育学会 東海支部大会 発表内容

〈令和 2 年度〉

主体的に問題解決に取り組み、実感を伴った理解ができる子の育成 —3年理科「磁石で楽しもう！ふしぎなおもちゃ！～じしゃくのふしぎをしらべよう～」の実践を通して—

○三浦仁敬

Hiroataka MIURA

東陵中学校

【キーワード】主体的な活動、話し合い活動、説明図

1 はじめに

平成29年告示の学習指導要領理科編「改訂の基本方針」において、「深い学びの鍵として『見方・考え方』を働かせることが重要になる」と示されている。児童には現象にふれる中で、関心や意欲をもって対象と関わり、その性質について気づきや疑問をもてるようになってほしい。また、他者と意見を交わし、自分の考えを図に示し説明をすることでより深められるようになってほしい。

以上のことから、本主題「説明図で考えを表現する活動により、主体的に話し合いや活動に取り組み、他者にわかりやすく説明することができる児童の育成」を設定し、実践を行った。

2 目ざす子ども像と研究の仮説

本研究を通して、以下のような子ども像及び仮説を設定した。

- ① 関心や疑問をもって対象と関わり、自ら問題を見だし、追究することができる子
- ② 自らの考えに自信をもち、他者にわかりやすく説明できる子

仮説1 学習展開に「ゲーム的活動」を取り入れ、事象を試行体験できる場を設ければ、現象に関心や疑問をもち、より「主体的」に話し合いや検証実験などの活動を行うことができるだろう。

仮説2 解決したい問題について、「説明図」を作成し、考えを表すことで、現象についての理解を深め、他者にわかりやすく説明することができるだろう。

3 てだての実践と考察・検証

(1) 仮説1に対するてだて

てだて① 授業展開において、現象への児童の興味・関心を高め、気づきや疑問が生じるよう魚釣りゲームを行う。



写真1

魚釣りゲーム(写真1)では、児童Aは積極的にゲームに参加した。また、魚釣りゲームによって、遊びを通して磁石に関する事象を体験したことにより、一度目、二度目ともに、多くの気づきや疑問をもった。そうした気づきや疑問をもつことで、自分が発見した疑問を解決したいという追究意欲が生まれ、その後の学習意欲の向上につながった。事物・現象に関心や疑問をもち、より主体的に話し合いや検証実験などの活動を行うことに対して、てだて①は有効であったといえる。

てだて② 意欲的に学習に取り組めるように、身近に磁石を体験できるコーナーを設置する。

磁石コーナーを設置し、磁石を自由に試行でき

る場があることで、児童Aは主体的に磁石の性質を試し、学習した事象を確認していた。そうした経験によって生じた気づきや疑問は、磁石の性質を学習していくうえでの新たな気づきや疑問を生む手助けとなった。自分が思い浮かんだ疑問を確かめられる場があることで、児童の関心や意欲を高めるだけでなく、事象について自ら問題を見だし、追究する姿につながったと考える。事物・現象に関心や疑問をもち、より主体的に話し合いや検証実験などの活動を行うことに対して、てだて②は有効であったといえる。

(2) 仮説2に対するてだて

てだて③ 問題を追究する際に、自身の考えを明確に表す手助けとするために、予想・仮説やわかったことを、説明図を使って、互いに説明する場を設ける。

説明図(図1)をつかい、現象のありさまについて自らの考えをより具体的な形で絵や言葉を使って表現することができた。そして、ただ説明するだけでなく、自己と他者の説明を比較し、違いを見つけることで、聞き手にわかってもらうための工夫



図1

を取り入れていることがうかがえる。互いに説明する場を設け、対話を重ねると、説明図の中に想像したものが減り、科学的な根拠が示されるようになった。事象について、根拠をもった説明が、より考えが伝えられるわかりやすい説明につながったことがわかる。事物・現象についての理解を深め、他者にわかりやすく説明することに対して、てだて③は有効であった。

4 まとめ

本研究を通して、教材の工夫が児童の関心や意欲を高め、主体的な学習活動につながるということがわかった。また、その教材を児童にとって魅力ある課題にすることが、学習しなくてはという切実感をもたせることができることもわかった。

ただし、本研究で行ったことは、児童の実態を正確に把握し、興味関心や成長段階、学習状況に合わせて課題を与えることでより効果的なものになるといえる。また、継続した学習活動が、児童の能力をより一層育てることにつながっていく。理科の他単元はもとより、他学年での理科の学習や他教科においても同様の課題を設定することで、より効果的な学習効果が得られるだろう。

児童にとって楽しく、そして学び深い学習を行い、「理科がすき」という児童が増えるよう、これからも授業改善に努めていきたい。

情報活用能力の向上を目指した理科教育の創造

－ 6年理科『水溶液の性質』の実践を通して －

金澤徹

Toru KANAZAWA

岡崎市立大門小学校

【キーワード】 学習指導論

1 目的

『情報活用能力』は「世の中の様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力である」と学習指導要領に位置づけられ、Society5.0を生き抜くための必須能力と言われている。本研究の目的は、理科における情報活用能力を「自ら得た情報を、自分の考えの根拠や新たな問いの理由として活用したり、学んだ情報を結集して新たな価値を創造したりするなど、情報を有効に活用することで主体的に問題発見や課題解決ができるようになるか」と位置付け、実践に取り組み、成果と課題を明らかにすることである。

2 方法

〔調査対象〕

愛知県岡崎市立大門小学校6年生の1学級児童39人を調査対象とした。

〔調査内容（手立て）〕

① 単元構成の工夫

単元を「課題設定」「情報の収集」「整理・分析」「まとめ・表現」の学習プロセスを意識した展開とし、情報活用能力を発揮しながら探究的な学びとなるようにした。特に「まとめ・表現」では、既習の知識や技能を全て生かして初めて解決できるパフォーマンス課題に取り組みさせることで、単元を通して身に付けたことの活用度を測れるようにした。

② 授業支援システム『schoolTakt』の活用

一人一台配付されているタブレット端末を使い、児童の考えや実験で集めた記録を簡単にまとめて発表し合ったり、共同編集モードでグループの仲間と協働して、得られた情報を整理したりできるようにした。

③ 形成的評価の導入

授業の終盤には、集めた情報が問いを解決するために、十分な情報を集めることができたか、必要な情報を主体的に活用することができたかなどをふり返る形成的評価の場を設けた。

以上①～③を踏まえた授業実践に取り組み、観察調査と単元前と後に行った2回の情報活用能力質問調査の結果から分析を行った。

3 結果

観察調査において、様々な実験を通して得られた情報（結果）をタブレット端末で撮影した写真と自分で気付いたことを組み合わせることでまとめることができるようになっていた。形成的評価により、情報の整理の仕方にも「次はもっと見やすくまとめたい」「水溶液の特徴が全てわかれば特定できそう」と授業を通じた新たな学び以外に情報活用能力における自身の変容に気づき、次への学習意欲を高めていた。単元終盤のパフォーマンス課題には、それまでにまとめた情報を活用しながら、どの実験をどの順番で行えば特定できるという実験計画書を自分で作成することができた。また、どうしてその手順で実験しようとしたのかを整理した情報を基に根拠を示しながら自分の考えを述べるようになっていた。情報活用能力質問調査では、「コンピュータを使って表やグラフを作ったりすることは得意である」に「当てはまる」が+8.9%、「コンピュータを使って発表するためのスライドや資料を作ることは得意である」に「当てはまる」が+13.4%と上昇を見せたが、「調べたことをもとに新しいものをつくり出したり、自分の考えを出したりするようにしている」には上昇は見られず、そのような力を育み発揮する場の設定には課題が残った。

4 考察

情報活用能力を意識した学習プロセスにおいてタブレット端末を効果的に活用することで「主体的・対話的で深い学び」に近づくことができる。情報活用能力の中でも、その時間特にどの力を意識させたいかを明確にし、それに見合った場や課題を設定することが必要。

5 まとめ

理科に限らず、どの教科でも情報活用能力の育成を意識し、時間をかけ、様々なアプローチにより育成していくことが必要な時代である。

主体的に問題を解決し、科学の面白さを実感する授業づくり

～2年理科「回路の謎を解明しよう」の学習を通して～

前田由美

Yumi MAEDA

知立市立竜北中学校

【キーワード】 主体的な学び、探究活動、教材開発、電気

1 目的

現行の学習指導要領では、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の視点による授業改善を進めることが求められ、理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連を重視することが重要視されている。授業での生徒の様子を見てみると、実験の予想や結果をもとにした考察において自分の考えをもったり、それを深めようとしたりすることを苦手としている生徒が多い。また、自ら課題を見出してそれらを主体的に追究していく経験が乏しい。そこで、生徒が主体的に問題解決に取り組み、身のまわりの科学の面白さを実感することができるような単元構想や授業づくりを行った。

2 方法

次の手だてを考え、その有効性を検証する。

(1) 教材開発と単元構想の工夫

単元の導入場面において「ピカピカ危機一髪ゲーム」「名探偵ボタン」というゲーム性のある教材を開発し、電気に対する興味を高める。その後「ブラックボックス」を用い、箱の中の回路が分からない状況をつくることで、謎を解きたいという目的意識をもたせる。教材との出会いや追究の過程で、生徒が不思議に思ったことや解き明かしたいことなどを話し合い、考えを整理する場面を単元構想に多く位置付ける。

(2) 学習内容の利用や身近な生活と関連性

単元の終わりに「ブラックボックス謎解き選手権」を行い、既習内容を活用できるようにする。また「建物内の並列回路」や「電気のショート」など、生活の中にある身近な電気器具や電気に関連する現象について紹介する。

3 結果と考察

はじめにゲーム性のある教材に出合った生徒は楽しみながら操作し、電気への関心を高め、電気回路の基本的な知識を定着させた。ブラックボックス内の回路について考える過

程で、生徒は抵抗の違う2つの豆電球の明るさの違いに気づき「なんで明るさが変わるのだろう」と疑問をもった。はじめは電流の量に着目していた生徒が多かったが、話し合いを通して「勢いよく流れる」と電流の流れ方へと思考を広げた。生徒がもった電流のイメージをもとに、2つの豆電球の電圧と抵抗について調べていくと「抵抗によって明るさがどうなるのか知りたい」と自ら課題をもち主体的に追究する姿が見られるようになった。また、追究の過程で「2つの豆電球を並列につなぐと同じ明るさになるのはなぜか知りたい」と生徒が新たな問題を見だし、直列回路と並列回路における電流、電圧、抵抗の違いを意欲的に調べていった。

それぞれの回路の電流、電圧、抵抗の規則性を実験によって見出した後、教師が教室の蛍光灯や廊下のスイッチの回路、ショートなどについて紹介した。生徒は身の回りの生活に目を向け「だから教室の蛍光灯は同じ明るさ」「ショート回路って危ないね」と実感していた。また、学習したことを活用する場として、生徒がブラックボックス内の回路を考えてつくり、他の生徒のつくった回路を解くゲームを行った。生徒は、電流や電圧を測定したり、抵抗値と豆電球の明るさを関連付けたりして積極的にゲームに取り組んだ。学習後の生徒の振り返りには「難しかったけど、とても楽しかった」とあり、生徒が電気についての理解を深め、科学的事象の面白さを実感していることが分かる。

4 まとめ

本研究では、生徒の関心や問題意識を高められるような教材開発と単元構想、話し合いの場の設定により、生徒が主体的に問題を解決し考えを深めることができたと考える。また、生徒が学習した知識や技能を利用したり、身近な科学的事象と関わらせて考えたりすることで、学習の有用性を実感するとともに、科学の面白さに気づくことができたと考える。

3 愛知教育大学附属学校の 理科学研究の概要

自然の事象と科学的にかかわることで見方や考え方を深め、
自然の魅力や科学の有用性を感じ取る子ども
4年「水たまりをなくしたい！ みんなのなかよし広場 ー雨水のゆくえー」

愛知教育大学附属岡崎小学校 鈴木 優也

1 理科で求める子どもの姿

自然の事象に対して、これまでの経験から立てた予想や仮説をもとに、科学的にかかわっていくことで、自然の事象のしくみに対する見方や考え方を深められる子どもにしたい。そして、身のまわりにある自然の魅力や科学の有用性を感じ取る子どもを育てたいと考えている。

2 単元を構想する

(1) 単元

水たまりをなくしたい！ みんなのなかよし広場 ー雨水のゆくえー

(2) 目標

- ・水の流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさを関係づけて調べることで、水は高い場所から低い場所へ流れて集まることや、土の粒の大きさによって水のしみ込み方に違いがあるという自然界の水の行方についての考えを深めることができる子どもにしたい。
- ・なかよし広場にある遊具の周りに水たまりができないようにするための工夫について、互いの考えを伝え合うなかで、自分と仲間の実験方法や結果、考えの違いに目を向け、自分の考えを再構築しながら粘り強く追究することができる子どもにしたい。

(3) 子どもをとらえる

4年1学級の子どもたちは、ペア学級のお兄さん、お姉さんとして3年生に優しく接したり、新館の最上級生として下級生に手本を示したりする姿が見られ、今までの経験を生かして誰かのために行動しようとする意識が高まっていることがうかがえる。運動会の練習のなかで、「みんなに本気の姿を見せたい」と、ものごとに対して前向きに取り組もうと意識している姿が見られた。また、「仲間と協力して取り組み、楽しい思い出をつくりたい」「ペアに優しくして、もっと仲よくなりしたい」と、相手を意識して活動することに大切さを感じている。1学期の理科の学習では、空気や水の性質について、量的・関係的な視点で自然の事象の変化とその要因を関係づけて追究することができた。子どもたちは、閉じ込めた空気や水の体積、空気が水を押す力とペットボトルロケットが飛ぶ距離の関係に気づき、ペットボトルロケットが飛ぶしくみについて考えることができた。

このような子どもたちだからこそ、自然の事象に対して予想や仮説をもとに、繰り返し実験を行い、仲間と協力しながら活動できるようになってほしい。そして、自分と仲間の実験方法や結果、考えの違いに目を向け、自分の考えを再構築することで、自然事象に対する考えが深まったことを実感し、学んだことを生活に生かすことができるようになってほしいと願った。

(4) 抽出児童について

ア 児童Aをとらえる

- ・自分の活動に責任をもち、他者を意識しながら活動に取り組むことができる。そして、困難に出会ったときにあきらめるのではなく、挑戦して乗り越えようとすることができる。
- ・仲間と活動することに楽しさを感じている。また、仲間のために行動することが大切であると感じており、人の役に立つためには労を惜しまない。
- ・問題を解決するために主体的に学習に取り組み、学んだことを次の活動につなげることができる。また、自然の事象と既習の内容や生活経験とを関係づけたり、自然の事象の変化とそれにかかわる要因を関係づけたりすることで、自然の事象に対す

る見方や考え方を深め、広げることができる。

イ 児童Aに願いをかける

- ・目標に向かって試行錯誤しながら粘り強く取り組み、仲間と協力しながら活動に取り組むことで、助け合いながら困難を乗り越えようとするができるようになってほしい。
- ・他者を意識しながら行動し、周りの人のために進んで活動に組み、人の役に立つことができたことを実感してほしい。また、自分の考えと仲間の考えを関係づけながらかかわり合うことで、自分の考えを整理し、仲間の考えを参考に自分の考えを再構築できるようになってほしい。
- ・自然の事象から問題を見だし、予想や仮説をもとに解決方法を考え、問題を解決する経験を積み重ねることで、自然の事象に対する見方や考え方が深まったことを実感し、学んだことを生活に生かすことができるようになってほしい。

(5) 教材を選定し、単元を見通す

子どもたちへの願いを具現するため、「なかよし広場にある遊具の下の水たまりの解消」を教材に選定し、次のように単元を見通した。

・なかよし広場にある遊具の周りに水たまりができないようにするための工夫を考えるなかで、水の流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさを関係づけて調べることで、水は高い場所から低い場所へ流れて集まることや、土の粒の大きさによって水のしみ込み方に違いがあるという自然界の水の行方について考えを深めることができる。

○教材と出会う

日々の生活のなかで、水は時間がたつとなくなっていたり、植物の水やりで水が土にしみ込んだりと、水についての身近な自然の事象にふれている子どもたち。雨の日の学校生活について伝え合うことで、雨が降ったり、水たまりができたりして、困ったことがあるという意識をもつだろう。さらに、校内の自然の観察を行い、自然の不思議さやおもしろさを感じることができるようにする。このような経験をした子どもたちが、なかよし広場の水たまりに出会うと、なかよし広場で遊ぶ人のために水たまりができないようにしたいという思いをもつだろう。

○問題意識をもつ

雨の日や雨上がりのなかよし広場を観察するなかで、水たまりができやすい場所とできにくい場所の地面の様子の違いに気づくだろう。そこで、なかよし広場にある遊具の下の水たまりを観察して思ったことや気づいたことを伝え合うなかで、水の流れ方やしみ込み方に着目し、水たまりを解消するための方法を考えることで、水たまりができないようにするために、水の流れ方やしみ込み方を調べたいなという問いが生まれ、追究に向かっていくだろう。

○追究を見直す

問いをもった子どもたちは、水の流れ方やしみ込み方を調べるなかで、地面の傾きと水の流れる方向の関係や、土の粒の大きさと水のしみ込み方の違いに気づくだろう。なかよし広場の遊具の下の地面を平らにしたり、粒の大きい土を敷いたりする子どももいるだろう。しかし、遊具で遊ぶと、もとの地面に戻ってしまうことに困り事を感じるだろう。そこで、追究を見直すかかわり合いを行い、地面の傾きと水の流れる方向を考えたり、土の粒の大きさと水のしみ込み方の違いを比較したりすることで、自分と仲間の実験方法や結果、考えの違いに目を向け、遊具の下の地面の形と雨水が流れる方向や、土の粒の組み合わせと水のしみ込み方の関係に気づき、再び追究に向かうだろう。

○核心に迫る

子どもたちが、遊具の下の地面の形や、土の粒の組み合わせと水のしみ込み方の関係を調べるなかで、自分と仲間の考えた地面の様子に違いがあると気づいたところで、核

心に迫るかかわり合いを設定する。そのなかで、水たまりができないようにするために、なかよし広場の遊具の周りの地面の様子について考えることで、雨水を流す方向や水のしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさを関係づけ、自然界の水の行方について考えを深めることができるだろう。さらに、遊具の周りの地面を改修することで、自分の追究に価値を感じるだろう。そして、粘り強く追究することによさを感じ、困難に対してあきらめずに向き合っていくことができるだろう。

3 求める子どもの姿を具現するための教師の営み

(1) 追究の方向性を明らかにしていく姿を引き出すために

日々の生活のなかで、水は時間がたつとなくなっていたり、植物の水やりで水が土にしみ込んだりと、水についての身近な自然の事象にふれている子どもたち。そこで、雨が降ったり、水たまりができたりにして、困ったことがあるという意識をほりおこすために、雨の日の学校生活について伝え合う場を設定した。子どもたちは、自分の困り事を伝え合うなかで、登下校で靴やランドセルが濡れてしまうことや、雨が降っていると外で遊べないことなど、互いの思いを共有することができた。また、事前学習として晴天時と雨天時に校内の自然観察を行う場を設定したことで、自然の不思議さやおもしろさを感じる姿が見られた。そこで、それぞれの天気に見られた自然の様子の違いについて伝え合う場を設定すると、子どもたちは気候や植物、生き物、地面の様子という視点で、それぞれの天気に見られた自然の様子の違いに気づくことができた。そして、話し合いのなかで、地面の様子について話し合いの視点を焦点化したところ、雨の日のなかよし広場には水たまりができて目を見ていった。

このような経験をした子どもたちをなかよし広場の水たまりに出会わせた。そして、雨水の行方について関心を高めることができるように、なかよし広場にできる水たまりを探す活動を設定した。

○疑問（不思議）

1. 土は水をすいこむのか？
2. トンネルの中は水が入るのか？
3. なぜ遊具の下に水たまりができるのか？

○知りたいこと

1. 土は水をすいこむのか
2. なんで遊具の下に水たまりができるのか
3. トンネルの中は水が入るのか
4. 水はけとは何か

(10月16日 児童Aの学習記録)

水たまりができやすい場所とできにくい場所を探す活動に取り組んだ児童A。児童Aの学習記録からは、水たまりができやすい場所に気づき、「なぜ遊具の下に」と疑問をもったことがわかる。そして、「知りたい」から、雨水の行方に対して関心が高まるとともに、活動の意欲が高まっていることがうかがえる。さらに、「土は水をすいこむのか」から、水たまりができることと水の吸い込み方との関係に目を向け始めている姿が浮かび上がってくる。

そこで、水たまりができやすい場所とできにくい場所の地面の様子の違いに気づくことができるように、それぞれの地面の様子を比較する場を設定した。

わたしは、今日の自然観察で思ったことがあります。それは、土は水をすいこむ量が決まっているのかと感じました。なので、わたしは土のことについて調べていきたいと思います。今日、土をさわってみました。わたしの予想だと、水をたくさんすいこんで、そのままかんそうしたからかたかったんだと思います。次回はこのことをくわしく調べたいと思いました。(10月17日 児童Aの学習記録)

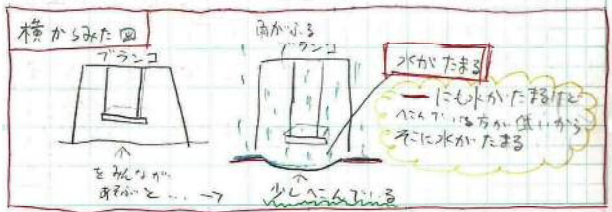
児童Aの学習記録からは、「水をすいこむ量」と、雨水の行方について水の吸い込み方という視点で考えていることがうかがえる。しかし、地面の様子を比較するだけでは、「決まっているのか」と、自分の疑問を解決することができなかつたことがわかる。自分の疑問を解決できなかったことが、「くわしく調べたい」と、児童Aの活動の意欲を高めることにつながったと考えられる。

そこで、もう一度、水たまりができやすい場所とできにくい場所の地面の様子を比較す

る場を設定した。

わたしが、遊具の周りの地面を観察して気づいたこと、思ったことは、ブランコの下の土をほってみたら、まだしめっていたので、わたしの予想だと、雨がふって、水たまりができ、水たまりが次の日にはなくなるけれど、土をほるとまだ少ししめった土があると思います。気づいたことは、ブランコやリングの下は、みんなが遊んで土がすりへるから、そこは周りの地面よりも低くなって、水が上から流れてきて水たまりになるのだと思います。
(10月25日 児童Aの学習記録)

児童Aの学習記録からは、「まだしめっていたので」と、地面の中の様子を観察することで、雨上がりの地面に水分が含まれていたことから、雨水が地面に吸い込まれることを確かめられたとわかる。また、「みんなが遊んで」から、遊具で遊ぶことで遊具の下の地面がくぼ地になり、周りより地面が低い場所に雨水が集まり、水たまりができると考えていることもわかる。児童Aは、水たまりができやすい場所とできにくい場所の地面の様子を比較することで、「水が上から流れてくる」と、水の流れる方向と地面の傾きとを関係づけて考えていることがうかがえる。



児童Aの水たまりができる要因のイメージ図

水たまりができやすい場所とできにくい場所の地面の様子の違いを実感したところで、問いを生むかかわり合いを行った。水たまりをできないようにするために、水の流れ方や吸い込み方、しみ込み方を調べたいという追究の方向性を明らかにしていく姿を引き出せるのではないかと考えた。

- 児童A 4 わたしは児童Bと少し似ていて、ブランコやリングの下は周りの地面より低いから、雨水が流れてきて水たまりができると思いました。
- T 5 続けてどうですか。児童C。
- 児童C 6 児童Bにかかわっていて、くぼ地があるところにかかわっていて、水たまりができる場所は、くぼみがあるとできるのではなく、水はけが悪く、悪いところでないといけないし、くぼ地じゃなくても雨がいっぱい降れば、そこに水が溜まるから、くぼ地があってもなくても水たまりができる。
- 〈略〉 -
- 児童D 20 うん。隙間がないから吸い込まないから水たまりが残って、柔らかい土は隙間があって吸い込んでいくんだけど、それに柔らかい土は水がしみ込んで、少し柔らかくなって隙間ができるから水たまりができない。

(10月30日 問いを生むかかわり合い 授業記録)

問いを生むかかわり合いでは、なかよし広場にある遊具の下や地面を観察して思ったこと、気づいたことを伝え合った。授業記録をみると、児童A 4「周りの地面より低いから」から、遊具の下の地面はくぼ地になっており、周りの地面より低い場所に雨水が集まることで水たまりができると、水の流れる方向と地面の傾きとを関係づけて考えていることがわかる。一方、児童C 6「くぼみがあるとできるのではなく」と、児童Aの考えを否定したうえで、水たまりができる原因をくぼ地の有無ではなく、雨の量によると考えていることがわかる。それは、「雨がいっぱい降れば」地面にしみ込まれる水の量が限界に達し、雨水が溢れ出すことで水たまりができると考えていることがうかがえる。また、児童D 20「隙間ができるから」から、地面の固さによって土の粒と粒の隙間の大きさが変化し、その隙間が大きいほうが水がしみ込みやすいと考えていることがわかる。

その後、水たまりができる原因を追究したいという思いが高まったところで、「みんなが調べたいことはどんなことですか」と学級全体に問いかけた。

- 児童A 78 わたしは、土に入る水の量は決まっているのかっていうことを調べたいです。
(10月30日 問いを生むかかわり合い 授業記録)

授業記録をみると、児童A 78「土に入る水の量」から、水の量としみ込み方や吸い込み方との関係を「調べたい」と、疑問を解決したいという児童Aの思いが伝わってくる。

さらに、水たまりができないようにするために、水の流れ方や吸い込み方、しみ込み方を調べたいと追究の方向を明らかにしていく姿を引き出すために、「水たまりができないようにするにはどうすればよいか」と学級全体に問いかけた。

児童E 2 ぼくが考える水たまりができないようにするにはどうすればよいかは、一つは、砂利をまく。砂利はいろいろな形があるから、形がちょっと組み合わせなくて、その間に隙間ができるから、その間に水が通ってしみ込むから水たまりができない。

- 〈略〉 -

児童F 7 児童E君に質問かな。質問で、結局は水が多かったらあふれる。だから、水路を作って、雨水を周りに流したほうがいい。

- 〈略〉 -

児童D27 ぼくは児童Eにかかわっているんだけど、くぼ地があるところにマットを敷いても水たまりができるから、土は吸い込むし、しみ込むから水たまりができない。マットを敷くとほかのところにも流れるかもしれないから、だから、吸い込みとか、しみ込むように工夫して、土だけでよいと思います。

(10月31日 問いを生むかかわり合い 授業記録)

授業記録をみると、児童E2「砂利をまく」と、土の粒の大きさと水のしみ込み方の違いや、児童F7「水路を作って」と、水の流れる方向と地面の傾きとの関係に着目していることがわかる。また、児童D27「工夫して」から、水の吸い込み方やしみ込み方の違いに気づき、水たまりをできないようにするために、水の流れる方向や吸い込み方、しみ込み方を調べたいと考えていることがうかがえる。

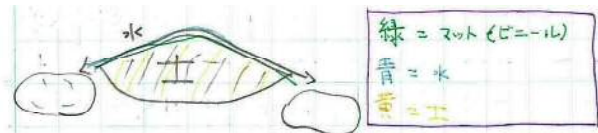
○思ったこと
わたしは思ったことが二つあります。一つ目は、わたしが気づかなかったところを見つけてすごいなと思いました。とくに、児童Gの水たまりの大きさがちがうというところが少しぎもんに思いました。もう一つは、みんなが手をあげて、たくさんの考えを伝えていたのですすごいと思いました。

☆仲間の考えから学んだこと
土の色はそれぞれちがって、ほると茶色、オレンジ色ということがわかりました。かたい土は水をすいこまないということを仲間の考えから学びました。

○これから自分が調べたいこと
わたしが、調べたいことは、とくに児童Fが言った、雨水を周りに流すということをやりたいです。でも、少し不安があります。なぜなら、水はずっと同じところに流れるから、こんなふうになると…(図)ですから、そこにはまた水たまりができると思いました。なので、そこがぎもんだからためしたいです。

(10月31日 児童Aの学習記録)

児童Aの学習記録からは、「気づかなかった」と、かかわり合いのなかで自分と仲間の考えの違いに目を向けることができたとわかる。そして、「少しぎもん」と、自分と仲間の考えの違いから、仲間の考えに対して疑問を感じ、自分の考えを見つめ直してることがうかがえる。また、校内の自然観察のときにもった疑問に対して、「かたい土は水をすいこまない」と、疑問に対する自分の考えをもつことができたとわかる。さらに、「やりたい」から、水たまりができないようにするために、雨水が周りに流れるようにしたいと追究の方向性を明らかにしている姿が浮かび上がってくる。しかし、遊具の下の地面を自分の想像しているような形にすると、遊具の周りに水たまりができてしまうのではないかと「少し不安」を感じていることもうかがえる。



児童Aの遊具の下の地面のイメージ図

問いを生むかかわり合いを通して、水の流れる方向と地面の傾きの関係や、水の吸い込み方やしみ込み方の違いに気づき、水が溜まらないようにするための方法を考えることで、水たまりをできないようにするために、水の流れ方や吸い込み方、しみ込み方を調べたいと追究の方向性を明らかにしていく姿が見られた。

(2) 再び追究に向かう姿を引き出すために

「水たまりができないようにするために、水の流れ方や吸い込み方、しみ込み方を調べたいな」という問いをもった子どもたちは、地面の傾きと水の流れる方向の関係や、土の粒

の大きさと水の吸い込み方、しみ込み方の違いについて、土の粒の大きさが異なる4種類の砂（土の粒が小さい砂から山砂、川砂、砂利の小粒、砂利の大粒）を使って、ひとり調べを進めてきた。

今日は、しみ込み方を調べました。わたしは、砂（川砂）大粒と砂利（小粒）のちがいを調べました。結果は、砂利のほうが水が流れていくのが早かったです。その理由は、砂利のほうが砂（川砂）大粒よりすき間があるからだと思います。

- ①わたしは、今日やった砂とちがう種類を調べていきたいです。
- ②それと、水の流れ方を調べたいです。

(11月5日 児童Aの学習記録)

児童Aの授業記録からは、「砂利のほうが」と、対照実験を行い、土の粒が大きいと、粒と粒の間隙が大きくなることから、水がしみ込みやすいことに気づいたとわかる。さらに、「ちがう種類を」から、川砂や砂利の小粒だけではなく、山砂や砂利の大粒についても、土の粒の大きさによって水のしみ込み方がどのような変化するかを調べたいという思いをもったことがうかがえる。また、「水の流れ方を」から、水のしみ込み方だけではなく、地面の傾きと水の流れる方向との関係も調べたいと追究の意欲が高まっている姿が浮かび上がってくる。



対照実験に取り組む児童A

そこで、土の粒の大きさと水のしみ込み方の違いや、地面の傾きと水の流れる方向との関係を調べることができるように、ひとり調べの場を設定した。

○気づいたこと

今日、実験をして、水のしみ込み方について調べました。わたしは、砂（川砂）大粒で実験をしました。さいしょは2Lの水をかけたけれど、雨はもっとふるから6Lの水をかけました。まったく水たまりができませんでした。その理由は、砂の粒が大きければ大きいほど、すき間ができるからです。そのことが気づいたことです。

☆仲間の考えから学んだこと

わたしは砂（川砂）大粒で実験をしたけれど、児童Hや児童Iは、山砂、それに砂利の小粒でやっていた。

(11月6日 児童Aの学習記録)

児童Aの授業記録からは、「雨はもっとふるから」と、実際の雨を想定しながら実験を行っていることが伝わってくる。そして、「砂の粒が大きければ大きいほど」、土の粒が大きくなるにつれて、土の粒と粒の間隙が大きくなり、水がしみ込みやすくなると考えていることがわかる。また、「児童Hと児童Iは」から、自分と仲間の実験方法の違いに目を向け、それぞれの結果を比較しながら水のしみ込み方を考えていることがうかがえる。



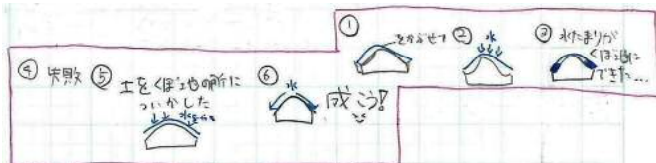
児童Aが取り組んだ実験のイメージ図

そこで、地面の傾きと水の流れる方向の関係についても調べることができるように、ひとり調べの場を設定した。

今日の実験をやって気づいたことは、山砂を山にして、その上に青いビニールシートをかぶせることで、周りに水が流れます。それを作るには、けっこう大変でした。なぜなら（図）というわけです。それをブランコの下に作りたかったのですが、それを設置すると、ブランコに乗りたくても、乗れなくなってしまうので、わたしは雨がパラパラとふり始めたら、土で山を作り、青いビニールシートをのせれば、次の日には水たまりがなく、ブランコが使えると思います。なので、とりあえずブランコでやってみようと思います。

(11月7日 児童Aの学習記録)

児童Aの授業記録からは、「山砂を山にして」と、地面の形を山型にすることで、水が周りに流れるようになることに気づいたことはわかるが、「けっこう大変」と、少しでもくぼ地があると水たまりができてしまうことに大変さを感じて



児童Aが取り組んだ実験のイメージ図

いることもうかがえる。そのなかで、試行錯誤しながら何度も実験に取り組む児童Aの姿が見られた。それは、水たまりができないようにしたいという児童Aの思いによるものだと考えられる。そして、「ブランコの下に」から、実際の遊具の下の地面で試したいという思いをもったことがうかがえる。しかし、「とりあえず」から、遊具の下の地面で試したいという思いはあるが、遊具で遊ぶ人が遊びにくくなってしまわないかと不安を感じていることもうかがえる。

そこで、実際に遊具の下の地面で実験の結果を試す場を設定した。

わたしが、今日作業をして失敗したことがあります。それは、わたしのイメージは、(図)失敗しました。さらに、作業は児童Hと児童Iと3人でやったので、バケツが3つしかありません。それに、ブランコの下には大きいくぼ地があり、砂が大量に必要です。なので、何回も砂を入れに行かなければなりません。ですから、それをどう解決し、乗り越えて山を作れるかが、少し心配です。けれど、そこは仲間と協力をして、がんばってくぼ地をなくし、山を作りたいと思います。

(11月8日 児童Aの学習記録)

児童Aの授業記録からは、「失敗しました」と、遊具の下の地面での作業がうまく進まなかったことがわかる。それは、児童Aが想像していた以上に遊具の下の地面のくぼ地は大きく、砂が大量に必要だったことにある。そのため、「何回も砂を入れに」と、理科室にある砂を遊具まで運ぶことに大変さを感じていることがわかる。しかし、「乗り越えて」から、その作業に不安を感じながらも、仲間と協力しながら活動に取り組むことで、乗り越えようとする思いが伝わってくる。さらに、「山を作りたい」と、水たまりができないようにするために、くぼ地に土を入れ、遊具の下の地面を山型にする必要があると考えていることがうかがえる。



児童Aが失敗したと感じた地面のイメージ図



ブランコで仲間と活動する児童A

そこで、追究の見直すかかわり合いを設定することで、地面の傾きと水の流れる方向との関係や、土の粒の大きさと水のしみ込み方の違いに気づき、遊具の下の地面の形や土の種類を考えれば、雨水を遊具の周りに流したり、地面にしみ込ませたりすることができ、水たまりができなくなりそうだと再び追究に向かう姿を引き出したいと考えた。

児童A 42 わたしの遊具の下の地面の形というところにかかわっていて、わたしも山砂を山にして、さらにその上にビニールシートをかぶせるといいことがわかりました。かぶせる理由は、水を滑らせることができるからです。そうすることによって、雨が上がった次の日も、すぐにブランコや遊具で遊べると思っています。なので、わたしは周りに水を流すということがとてもいいことだと思います。

— 〈略〉 —

児童E 60 ぼくが水たまりができない方法を調べて気づいたこと、思ったことは、水路を作ると壊されたり、自然に潰れたりするから、水のしみ込み方をやったほうがいいと思います。

T 61 どうやってやったの。

児童E 62 まず、一番上に川砂、その次に砂利小、その次に砂利大です。

T 63 この順番ね。どうして児童Eは山砂を使わないの。

児童E 64 山砂は粒が小さいから、一番上が今ある遊具の砂と一緒にだから。

T 65 児童Eはこの3つの砂がいいんだね。山砂のほうがいいよって人はどれくらいいますか。(15人くらいが挙手する)

T 66 どうして児童Cは山砂がいいの。

児童C 67 山砂はしみ込みにくくて、使いやすいから。

T 68 しみ込んだほうがいいんじゃないの。児童A。

児童A 69 しみ込むのもいいんだけど、わたしは山にすると考えたから、しみ込む必要がない。

(11月21日 追究を見直すかかわり合い 授業記録)

授業記録をみると、児童A42「山砂を山にして」と、遊具の下の地面を山砂で山型にすることで、雨水が遊具の周りに流れるようになり、遊具の下に水たまりができなくなると考えていることがわかる。さらに、「とてもいいこと」から、自分の考えに自信をもって

いることがうかがえる。また、児童A69「しみ込むのもいいんだけど」から、水たまりができないようするために雨水を地面にしみ込むようにするという仲間の考えに共感しながらも、自分の考えにこだわっている姿が浮かび上がってくる。



自信をもって発言する児童A

遊具の下の地面を山砂で山型にしたほうがよいと考えている児童Aと、山砂や川砂、砂利を重ねて層を作り、雨水をしみ込みやすくしたほうがよいと考えている児童Eに考えを語らせたところで、遊具の下の地面の形や土の種類を考えることができるように、「遊具の下のくぼ地に入れる砂や砂利はどれがよいか」と学級全体に問いかけた。

児童J74 わたしも児童Kにかかわっていて、砂利の大、小、川砂の順がいいと思います。山砂だと、水たまりがよくできちゃう、運動場とかブランコのところは山砂と似ているので、山砂を使うと、水たまりがまたできてしまうから、隙間が大きくできる砂利のほうがいいと思います。
 - 〈略〉 -
 児童A80 わたしは児童Kと違って、絶対山砂のほうがいいと思います。理由は、ブランコとかリングはよく人が使うので、足場が悪いと遊具で気持ちよく遊べなくなるから、それなら山砂を使ったほうがいいと思います。
 T 81 児童Aは山砂だけかな。
 児童A82 山砂の下に川砂。
 T 83 続けてどうですか。児童D。
 児童D84 ぼくは児童Aにかかわっているんだけど、山砂で一番上に川砂を置いちゃうと、いつもの土の感触と少し変わってしまうから、少しみんなが歩きづらい。
 (11月21日 追究を見直すかかわり合い 授業記録)

授業記録をみると、児童A80「絶対」と、遊具の下の地面に山砂を使うことにこだわっている様子が伝わってくる。それは、「気持ちよく遊べなくなるから」と、土の粒が大きい川砂や砂利ではなく、土の粒が小さい山砂を使ったほうが気持ちよく遊ぶことができる、遊具で遊ぶ人の気持ちを考えているからだと考えられる。そこで、教師がT81「児童Aは山砂だけかな」と問い返すと、児童A82「山砂の下に川砂」と、遊具の下の地面についての自分の考えと、土の粒の大きさや水のしみ込み方との関係についての児童E62や児童J74の仲間の考えとの違いに気づき、山砂だけではなく川砂も活用することで、より水たまりができなくなりそうだと、仲間の考えを参考に自分の考えを再構築したことがうかがえる。

追究を見直すかかわり合いを通して、地面の傾きと水の流れる方向の関係や、土の粒の大きさや水のしみ込み方の違いに気づき、遊具の下の地面の形や土の種類について考えれば、雨水を遊具の周りに流したり、地中にしみ込ませたりすることができ、水たまりができなくなりそうだと再び追究に向かう姿が見られた。

(3) 自己の成長を見つめ、学びの深まりを感じる姿を引き出すために

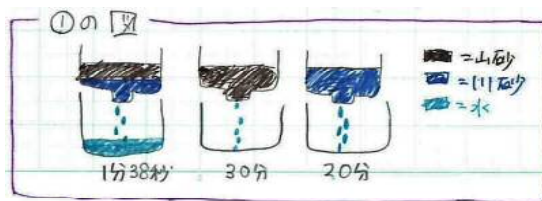
追究を見直すかかわり合い後のひとり調べでは、遊具の下の地面の形や、土の粒の組み合わせと水のしみ込み方との関係という視点で自分の考えを見直し、子どもたちはさらに追究を進めていった。児童Aは山砂、川砂、川砂の上に山砂を重ねた土で対照実験に取り組んだ。

今日、わたしは実験をして思ったことがあります。それは、わたしは今日の方法がとてもいいことがわかりました。そのことがわかった理由は、今日実験をして、山砂だけよりも下に川砂をしき、その上に山砂を重ねると、1分38秒でしみこみました。山砂は30分以上もしみこむのを続けていました。川砂は20分かかりました。そのなかでも、川砂を下に山砂を上にとすると、一番早かったです。それに、この砂(川砂と山砂)を重ねて山にすれば、遊ぶ人も気持ちよく遊べるからいいと思いました。
 (11月25日 児童Aの学習記録)

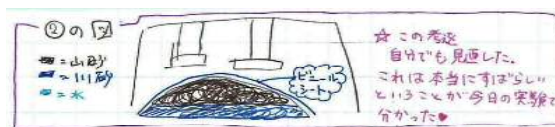
児童Aの学習記録からは、「山砂だけよりも」と、対照実験を行うことで、川砂の上に山砂を重ねることで、水がしみ込みやすい土になると気づいたとわかる。それは、山砂のみは「30分以上」、川砂のみは「20分」、川砂の上に山砂を重ねると「1分38秒」と、土の

量と水の量の条件をそろえ、水がしみ込むまでの時間を計測することで確かめることができたと考えられる。追究を見直すかかわり合いで、自分の考えと仲間の考えの違いに目を向け、自分の考えを整理することで、自分の考えを再構築し、水たまりができないようにするための新しい方法に気づくことができたと考えられる。そして、「山にすれば」と、遊具の下の地面を山型にすることで、雨水が遊具の周りに流れるようにすると考えていることもわかる。さらに、「遊ぶ人も気持ちよく遊べる」から、他者を意識しながら活動し、遊具で遊ぶ人のために活動することができた姿が浮かび上がってくる。

そこで、実際に遊具の下の地面で実験の結果を試す場を設定した。



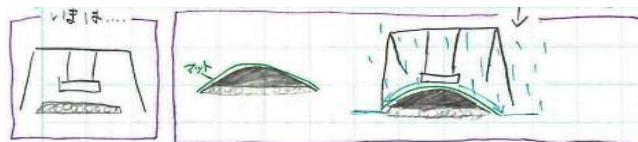
児童Aの対照実験のイメージ図



児童Aの完成のイメージ図

今日は昨日の実験を生かして、ブランコの下で作業をしました。そして、昨日の実験はペットボトルに下に川砂、上に山砂が入れると1分38秒で水がしみこんだから、今日の作業はまず川砂をしきました。作り終わったらこんな感じです。(図)このように作ると、ブランコの下に水たまりができません。最大のポイントはマットです。わたしは、11月6日に実験をしたとき、マット(ビニールシート)をしかなかったら、雨でけずられてくぼ地になっていたので、マットをしいたほうがいいと思います。(11月26日 児童Aの学習記録)

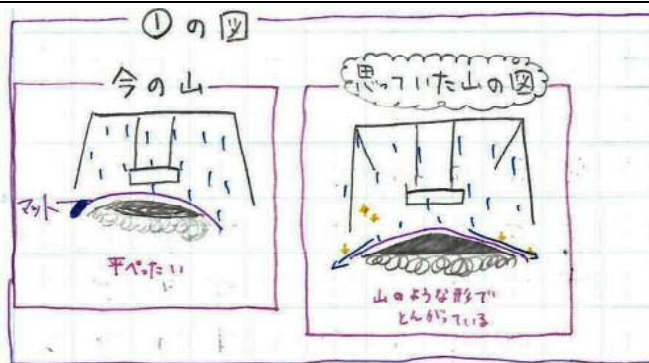
児童Aの学習記録からは、「生かして」と、前回の実験の結果を踏まえて、試行錯誤しながら活動に取り組んでいることがうかがえる。また、「雨でけずられてくぼ地になっていた」から、遊具の下の地面の形を整えても、雨が降ったり、遊具で遊んだりすると削れてしまうことに困り事を感じ、それを解消するために、遊具の下にマットを敷き、遊具の下の地面の形を保つことが大切であると考えていることがわかる。まだ遊具の下の地面が未完成だったので、さらに活動する場を設定した。



現在の遊具の下の地面と完成の児童Aのイメージ図

今日は昨日の作業の続きをしました。わたしは、今日、ブランコのある場所に行ったら、ブランコの下がじゃっかんへこんでいました。けれど、そのことは気にせず作っていました。それが失敗に導いてしまったのです。その理由は、山砂が少なかったけど、仲間(児童I, 児童H, 児童B)はそのままできあがりだと思ってマットをしきました。とても思っていた山とは違いました。それで、試しに水をかけてみたら、ブランコの下に少しくぼ地があって、そこに水たまりができました。そのため、みんなで協力してくぼ地をなくしました。けれど、わたしが考えていた山とはちがう山ができたので、できればかいぞうしたいと思いました。(11月27日 児童Aの学習記録)

児童Aの授業記録からは、「失敗に導いてしまった」と、自分が思っていたような結果にならなかったことがうかがえる。それは、「山砂が少なかったけど」と、自分のイメージとは違う遊具の下の地面の形になってしまい、遊具の下にあるちょっとしたくぼ地に水たまりができてしまったからである。また、「仲間は(児童I, 児童H, 児童B)はそのままできあがりだと思って」から、仲間と一緒に活動することの難しさを感じている様子が見える。しかし、「みんなで協力して」から、水たまりができないようするために、仲間と協力しながら活動に取り組むことで、助け合いながら困難を



現在の遊具の下の地面と完成の児童Aのイメージ図

乗り越えることができた姿が浮かび上がってくる。しかし、完成した遊具の下の地面に対して、「わたしが考えていた山とはちがう」と納得できていないようで、さらに「かいぞうしたい」と自分の考えを再現したいという思いをもっており、自分の考えにこだわりをもって追究できていることがうかがえる。

遊具の下の地面の形や、土の粒の組み合わせと水のしみ込み方の関係を調べるなかで、自分と仲間の考えた地面の様子に違いがあると気づいたところで、核心に迫るかかわり合いを設定した。水は高い場所から低い場所へ流れて集まることや、土の粒の大きさによって水のしみ込み方に違いがあるという自然界の水の行方についての考えを深めることができる姿を引き出したいと考えた。

児童H 8 わたしが思ったことは、わたしが最初に見たときは、くぼみができていて、その周りから排水溝につながるように坂ができていて、だからくぼみのところから排水溝に流れるんじゃないかなって思っていて、児童Aのこうしたほうがいいんじゃないかなってアドバイスをくれて、山にしてやった結果、意外と排水溝の流れ、山から流れたのでいいんじゃないかなって思いました。

—〈略〉—

児童A 39 わたしは児童Hにつけ足しで、山のような形だけど、山の下の方に川砂で、上の方に山砂がいいと思います。理由は、前に実験したときに、山砂だけだと30分以上、川砂だけだと20分、川砂が下で山砂が上だと1分38秒でしみ込みんだからです。

(12月4日 核心に迫るかかわり合い 授業記録)

授業記録をみると、児童H 8「児童Aの」と、児童Hは児童Aと活動するなかで、遊具の下の地面を山型にしたほうがよいという児童Aの考えを参考に活動を進めたことで、雨水が遊具の周りに流れるようになったと感じていることがうかがえる。そして、児童A 39「児童Hにつけ足し」から、地面の下の地面の形に加え、雨水がしみ込みやすいように、川砂の上に山砂を重ねたほうがよいと、「理由は」と自分の実験の結果を根拠にしている考えていることがわかる。

その後、安全に遊ぶことができるような地面にする必要があると考えている児童Lや、土の粒が小さい山砂だと安全だけれど、水がしみ込みにくいことに困り事を感じている児童Bに考えを語らせたところで、水たまりができず、安全に遊ぶことができるような遊具の下の地面について考えることができるように、「どんな地面だと安全に遊ぶことができるのかな」と学級全体に問いかけた。

児童A 72 安全に遊ぶことができる砂は、山砂だと思います。でも、しみ込み方としては、あまりしみ込まないから、さっきも言ったように山砂の下に川砂を敷いたほうがしみ込みやすくなるから、下に川砂で上に山砂を重ねたほうがいいと思います。

(12月4日 核心に迫るかかわり合い 授業記録)

授業記録をみると、児童A 72「さっきも言ったように」から、川砂の上に山砂を重ねることが、雨水が地面にしみ込みやすくなることに加え、安全に遊ぶことができると、安全という視点においても自分の考えが最適であると考えていることがわかる。それは、追究を見直すかかわり合い後のひとり調べにおいて、遊ぶ人のこと意識しながら活動してきたことによるものだと考えられる。

わたしが、今回のスピーチで仲間の考えから学んだことが2つあります。1つ目は、児童Iが「なめらかな山」がいいと言いました。わたしは、なめらかな山がいいことに気づきました。なめらかな山がいい理由は、水が流れやすく、遊びやすいからです。2つ目は、わたしは下に川砂、上に山砂でしたが、児童Mは下から順に砂利④→川砂→ざら砂ということです。その理由は、どちらも水がしみ込みやすく、けがをしないからです。(マットをしいて)少しなっとくしました。

(12月4日 児童Aの学習記録)

児童Aの学習記録からは、「水が流れやすく、遊びやすいから」と、遊具の下の地面を山砂でなめらかな山にすることで、遊具の周りに雨水が流れやすくなり、遊ぶ人も遊具で遊びやすくなると考えていることがわかる。さらに、「水がしみ込みやすく、けがをしないから」から、表面に山砂を使い、その下に川砂を敷くことで、雨水がしみ込みやすくなり、

遊ぶ人も安全に遊ぶことができるようになると考えていることもわかる。

核心に迫るかかわり合いを通して、水は高い場所から低い場所へ流れて集まることや、土の粒の大きさによって水のしみ込み方に違いがあるという自然界の水の行方について考えを深めることともに、他者を意識しながら行動し、周りの人のために活動にしようとする姿が見られた。

(4) 自己の内面的な成長を実感する姿を引き出すために

核心に迫るかかわり合いで、自然界の水の行方について考えを深めていった子どもたち。さらに、自然界の水の行方だけではなく、遊ぶ人の安全に考慮して水たまりができないようにするための方法を考える姿が見られた。そのような子どもたちが、自分の追究に価値を感じることができるように、学んだことを生かして、なかよし広場の地面を改修する場を設定した。

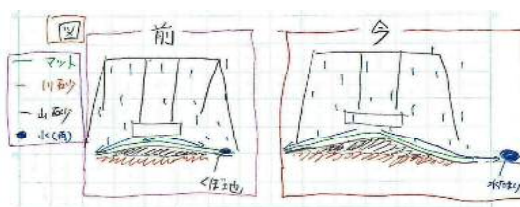
わたしが、最終作業をして思ったことは、山砂を追加してよかったということです。理由は、この作業をしなければ、なめらかな山にならず、山だけどくぼ地のところに水たまりができてしまっていたからです。けれど、作業後は、しっかりとした山でくぼ地はなくなり、ブランコの周りに水が流れたので、成功！しました。うれしかったです。
(12月6日 児童Aの学習記録)

児童Aの学習記録からは、「しっかりとした山」と、遊具の下の地面をなめらかな山型にすることで、雨水が遊具の周りに流れるようになり、水たまりができなくなったことがわかる。そして、「うれしかった」から、なかよし広場にある遊具の周りに水たまりができないようにするための工夫について考えるなかで、自分と仲間の実験方法や結果、考えの違いに目を向け、自分の考えを再構築しながら粘り強く追究できたことに達成感を感じている様子が見える。



水たまりができないかを確認する児童A

そこで、自己の内面的な成長まで意識することができるように、単元を振り返り、学んだことを振り返り作文にまとめる場を設定した。さらに、振り返り作文を、理科の学びを赤色、仲間とのかかわりからの学びを緑色、自分の成長を黄色で色分けする場を設定することで、自己の内面的な成長を自覚できるようした。



児童Aの遊具の下の地面のイメージ図

わたしが水たまりができないようにするための学習で学んだことは、山砂を山にして周りに水を流すということです。そのことがわかるまで、いろいろな道のりがありました。

水たまりのことについて考え始めたのは、11月1日(金)。わたしがそのとき思いついたのは、「砂を山にして、その上にビニールシートを乗せ、水をすべらせる」ということです。わたしは、ブランコの下で作業をする前に理科室で児童Hと児童Iといっしょに、どんな山の形がいいか調べました。わたしは、山の形がいいかと思っていたので、山の形で作ってやりました。そして、山が水にけずられていくので、ビニールシートをかぶせたら、けずれていなかったから、形は山の形にしました。それに、水がしみこむように、下に川砂、上に山砂にしました。この順番、この砂を使ったのは、11月21日(木)の研究授業で気づきました。それから、ブランコの下で作業しました。約45kgの山砂と約30kgの川砂を使いました。

わたしは、研究授業でたくさんの仲間の考えを知りました。児童Iが「逆流しないように」と言っていました。そのことに気づかなかつたけれど、とりあえず逆流していなかったのがよかったです。もし逆流をしたら、水が思うように流れず、いろんな方向にいくから、逆流という言葉のことについても考えていくことが大切だと思いました。

自分の成長については、始めは山砂のほうがよさずべて、ブランコの下ではないところに水が流れると思っていました。けれど、しみこみ方やすくいこみ方を実験で調べた結果、山砂のみが早いと思っていましたが、20分以上かかりましたおどろきました。しかし、下に川砂、上に山砂だと1分38秒でした。なので、ブランコの下は、下に川砂、上に山砂にして、ビニールではなく、マットをしきました。雨がふった次の日、マットのところで水たまりができていました。その理由は、すくなくなめらかな山だったからです。ですから、もう少し急な山にしました。雨がふっても、ブランコの下ではな

いところに水たまりができました。うれしかったです。山の形がくずれていなかったです。うれしかったです。

全体的にこの作業は成功しました。もし、わたしがこの山砂や川砂をしていなければ、まったくしみこまない山砂だけにして、マットをしき、結果、悪い方向へいってしまったので、児童Iの言う通り、下に川砂。上に山砂でよいということがよかったです。

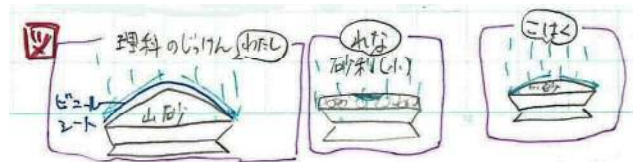
(12月9日 児童Aの振り返り作文)

さらに、学びを振り返るかかわり合いに向けて、遊具の周りに水たまりができないようにするための学習のなかで、特に印象に残っている場面について自分の考えをまとめる場を設定した。

わたしが、水たまりができないようにするための学習で学んだことは、特に11月6日(水)から11月7日(木)まで、児童Hと児童Iと理科室前で作業したことが一番の学びです。なぜなら、その作業のおかげで「山砂で山を作り、ビニールシートをのせる」ということがわかったからです。児童Hは砂利④。児童Iは川砂。わたしは山砂の上にビニールシートを乗せる。そのなかでも、わたしの山は周りに水が流れていったから、形は山。ビニールシートを乗せる。さらに、水のしみこみ方を考えて、川砂を下にやりました。そのことが、一番学べたことだと思います。

(12月10日 児童Aの学習記録)

児童Aの学習記録からは、「一番の学び」と、理科室前で仲間と活動したことが印象に残っていることがわかる。それは、「その作業のおかげで」と、仲間と協力しながら活動に取り組むことで、助け合いながら困難を乗り越えることができたからであると考えられる。



自分の考えと仲間の考えを比較する児童Aのイメージ

自己の内面的な成長まで自覚することができたところで、学びを振り返るかかわり合いを設定した。理科の学びや仲間とのかかわりからの学び、自分の成長という視点の違いから、自覚していなかった自己の成長に気づき、客観的に自己の成長を見つめることで、自己の内面的な成長を実感することができる姿を引き出したいと考えた。

児童A 18 わたしは児童Hにかかわって、児童Iの意見についてなんだけど、ブランコの下に何の砂を山の形にしたほうがいって理科室の前で調べていたんだけど、ブランコの作業をするときに、児童Iに川砂を敷いたほうがいって言われたからそうやったんだけど、なんでいいのかわからなかったんだけど、11月6日に実験をしたときに、山砂は30分以上もしみ込む時間があったんだけど、下に川砂を敷くことで、1分38秒になったから、水がしみ込むのが早かったから、川砂を下に敷いたほうがいいと思いました。

- 〈略〉 -

児童B 32 わたしは児童Aと児童Hにかかわって、わたしも仲間とのかかわりで成長したんだけど、わたしは吸い込むことしか考えていなかったけど、みんなの発言で遊ぶ人の気持ちを考えて、安全に使えるようにする意見をわたしもまねしてやっていたんだけど、安全と吸い込むを一緒にすることは難しかったけど、児童Aのスピーチの山砂にして水を流れるようにすればいいという意見から、わたしは安全というのと水たまりができないようにするというのを同時にやるような地面にできたので、仲間の考えというのはとても大切ということを学びました。

- 〈略〉 -

T 36 児童Aはその発言を覚えている。

児童A 37 (首をかしげる)

T 38 みんなは覚えている。

Cn 39 うん。

(12月13日 学びを振り返るかかわり合い 授業記録)

授業記録をみると、児童A18「児童Iの意見について」と、問いを生むかかわり合い後のひとり調べで、水たまりができないようにするための方法を追究するなかで、児童Iの「川砂を敷いてほうがいい」という考えを参考にすることで、遊具の周りに水たまりができないようにすることにつながったと実感していることがうかがえる。そして、「11月6日に実験したとき」と、土の粒の大きさや土の種類と水のしみこみ方との違いを調べた実験の結果を根拠に自分の考えを構築していることがわかる。さらに、児童Bの児童B32「児童Aのスピーチ」の発言によって自分の考えが変わったという発言に対して、教師が児童

AにT36「児童Aはその発言を覚えている」と、問いかけた。児童Aは「首をかしげて」その発言を覚えていない様子であったが、周りの子どもたちは覚えていたようで、教師のT36「みんなは覚えている」の問いかけに対して、Cn39「うん」とうなづく姿が見られた。

その後、理科の学習を通して自分の成長を実感している児童Jに語らせたところで、理科の学習が自分の成長につながっていることを実感できるように、「自分が成長したなあって思うこと」と学級全体に問いかけた。

児童A75 わたしは、児童Hや児童Kが言ってくれたように、ブランコを使う子どもがけがをしたら、水たまりができなくても痛い思いをしてしまうから、安全というところをこの授業でしか考えたことがなかったから、人の気持ちを考えることができたのが成長したことだと思います。

－〈略〉－

児童H82 児童Aにかかわって、わたしが4年生になるまで1年生から3年生まであんまり、自分だけでいいという考えだけで、人の気持ちを考えることができなかったんだけど、4年生になってから人の気持ちを考えるいろんな人に出会って、4年生で人の気持ちを考える人になることができたのでよかったです。

T 83 みんなも人の気持ちを考えることができるようになった。

Cn (うなづく)

(12月13日 学びを振り返るかかわり合い 授業記録)

授業記録をみると、児童A75「この授業でしか」と、理科の学習でなかよし広場にある遊具の周りに水たまりができないようするための方法を追究することを通して、「人の気持ちを考えることができた」と、他者を意識しながら行動し、周りの人のために進んで活動に取り組み、人の役に立つことができたことを実感できたことがうかがえる。さらに、児童H82の発言に続いて、教師がT83のように学級全体に問いかけると、児童Aや児童Hの発言に対して共感する子どもたちの姿が見られた。

わたしが今日の研究授業で仲間の意見から学んだことが、2つあります。1つは、高い所から低い所に水が流れていく、これが水の流れ方の原理ということを知りました。そのことをわたしは、水の流れ方の原理ということは知りませんでした。そして、もう1つ(2つ目)は、わたしの意見が児童Bや児童Iの助け?というアドバイス?になったのでうれしかったです。そして、スピーチで自分の意見を言うことは大切だと、この研究授業のスピーチで学びました。なので、これからのスピーチでもたくさん意見を言いたいと思いました。(12月13日 児童Aの学習記録)

児童Aの学習記録からは、「水の流れ方の原理」と、水の流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさを関係づけて調べることで、水は高い場所から低い場所へ流れて集まることや、土の粒の大きさによって水のしみ込み方に違いがあるという自然界の水の行方について、考えを深めることができたことがわかる。また、「わたしの意見が」と、自分の考えと仲間の考えを関係づけながらかかわり合うことで、自分の考えが仲間の考えの参考になったことで、「うれしかった」と、人の役に立つことができたことと実感し、満足感を得ることができたことがわかる。そして、「これからの」から、学んだことを生活に生かしたいと考えている姿が浮かび上がってくる。

学びを振り返るかかわり合いを通して、理科の学びや仲間とのかかわりからの学び、自分の成長という視点の違いから、自覚していなかった自己の成長に気づき、客観的に自己の成長を見つめることで、自己の内面的な成長を実感できた姿が見られた。

4 成果と課題

(1) 成果

ア 追究の方向性を明らかにしていく姿を引き出すために

水たまりができやすい場所とできにくい場所の地面を観察するなかで、それぞれの地面の様子の違いを実感したところで、問いを生むかかわり合いを設定したことで、水の流れる方向と地面の傾きの関係や、水の吸い込み方やしみ込み方の違いに気づき、水が溜まらないようにするための方法を考えることで、水たまりをできないようにするために、水の流れ方や吸い込み方、しみ込み方を調べたいと追究の方向性を明らかにする姿を引き出すことができたと考えられる。

イ 再び追究に向かう姿を引き出すために

追究を見直すかかわり合いを通して、地面の傾きと水の流れる方向の関係や、土の粒の大きさと水のしみ込み方の違いに気づき、遊具の下の地面の形や土の種類について考えれば、雨水を遊具の周りに流したり、地面にしみ込ませたりすることができ、水たまりができなくなりそうだと再び追究に向かうことができたと考えられる。また、遊具の下の地面の形や土の種類について考えている児童Aや、山砂や川砂、砂利で層を作ることで、水がしみ込みやすくなると考えている児童Eを指名したタイミングで、「遊具の下のくぼ地に入れる砂や砂利はどれがよいかな」と学級全体に問いかけたことで、遊具の下の地面についての自分の考えと、土の粒の大きさと水のしみ込み方についての仲間の考えとの違いに気づき、山砂だけではなく、川砂を活用することで、水たまりができなくなりそうだと自分の考えを再構築する姿につながったと考えられる。

ウ 自己の成長を見つめ、学びの深まりを感じる姿を引き出すために

遊具の下の地面の形や、土の粒の組み合わせと水のしみ込み方の特徴を調べるなかで、自分と仲間の考えた地面の様子に違いがあると気づいたところで、核心に迫るかかわり合いを設定したことで、水は高い場所から低い場所へ流れて集まることや、土の粒の大きさによって水のしみ込み方に違いがあるという自然界の水の行方について考えを深める姿を引き出すことができたと考えられる。また、遊具の下の地面の表面に山砂を使い、その下に川砂を敷くことで、雨水がしみ込みやすく、遊ぶ人が安全に遊ぶことができると、他者を意識しながら行動し、周りの人のために活動にしようとする姿が見られた。

エ 自己の内面的な成長を実感する姿を引き出すために

自己の内面的な成長まで自覚することができたところで、学びを振り返るかかわり合いを設定したことで、理科の学びや仲間とのかかわりからの学び、自分の成長という視点の違いから、自覚していなかった自己の成長に気づき、客観的に自己の成長を見つめることで、自己の内面的な成長を実感することができる姿が見られた。

(2) 課題

ア 追究の方向性を明らかにしていく姿を引き出すために

なかよし広場の水たまりに出会った子どもたちは、雨の日や雨上がりのなかよし広場を観察するなかで、水たまりができやすい場所とできにくい場所の地面の様子を観察した。しかし、水たまりを解消するための方法を考えることで、水の流れ方やしみ込み方を調べたいという思いをもつことができたが、水たまりができないようにするためにという意識が薄かった。問題意識をさらに高めるための支援を検討する必要があった。

イ 再び追究に向かう姿を引き出すために

「水たまりができないようにするために、水の流れ方やしみ込み方を調べたいな」と問いをもった子どもたちは、水の流れ方やしみ込み方を調べるなかで、地面の傾きと水の流れる方向の関係や、土の粒の大きさと水のしみ込み方の違いについて調べた。しかし、遊具の下のくぼ地に入れるための砂を理科室から運ぶことに時間がかかり、大変さを感じていた。子どもたちの実態に合わせて、実験の場所や方法を検討する必要があった。

ウ 自己の成長を見つめ、学びの深まりを感じる姿を引き出すために

追究を見直すかかわり合いでは、遊具の下の地面の形と雨水が流れる方向との関係や、土の粒の組み合わせと水のしみ込み方の違いという視点で自分の考えを見直し、子どもたちはさらに追究を進めることができた。しかし、子どもたちの考えを遊具の下の地面で試すために多くの時間を費やしてしまった。実験の内容を精選することで、短時間で活動を進めることができるようになる必要があった。

エ 自己の内面的な成長を実感する姿を引き出すために

自己の内面的な成長まで意識することができるように、単元を振り返り、学んだことを振り返り作文にまとめる場を設定した。振り返り作文を書く前に、自己の内面的な成長を自覚できるように、理科の学び、仲間とのかかわりからの学び、自分の成長という視点を示したが、教師の思いが先行してしまう形になってしまったので、振り返り作文を書いた後に視点を示すほうがよかったと感じた。

愛知教育大学附属岡崎中学校 理科教科論

理科の独創性を育む姿

自然の神秘や
科学の有用性を実感し、
自然との距離を縮める



(1) 理科の目ざすもの

自然は、直接目で見ることのできない不思議さや長い年月をかけてきた壮大さがあり、神秘に満ちている。また、人は自然の仕組みを模倣したり、応用したりすることで科学を構築し、生活の中で役立ててきた。このように、私たちは、これまで自然とともに生きてきた。しかし、自然の中で過ごす機会が減少し、科学技術による製品化があたりまえになっていることから、子どもは、自然の神秘や科学の有用性を見すごしてしまっている。

このような現状だからこそ、理科では、子どもが自然や科学をさまざまな視点から見つめる機会を設ける必要がある。そうすることで、子どもは、身のまわりの自然を見つめ直したり、身近な製品に潜む科学の有用性を感じたりする。そして、さまざまな視点で、自然への関心を高めたり、自分の生活や未来の産業に科学を生かそうと行動したりする。

このようにして子どもは、自然の神秘や科学の有用性を実感することをおして、自然との距離を縮めながら、自らの生活をより豊かなものにしていくことができる。

(2) 理科の授業づくり

理科の授業で独創性を育むためには、自然や科学への見方が大きく変わる教材を用意する。そして、既成概念や生活経験との間にずれを感じられるように、事象の提示の仕方を工夫する。そうしたたぐいでにより、子どもは、「その仕組みはどうなっているのか」と疑問をもち、交流する中で問題を見いだす(見つめる)。そして、問題を解き明かそうと自分の予想や仮説をもとに追究を進めていく。教師は、子どもが実験や観察をもとに科学的な追究を実現できるように、思考の変容を把握しながら活動を支える。さらに、子どもの思いをもとに意見交流の場を設定する。仲間と意見交流をする中で、子どもは、自然事象や科学技術の仕組みを新しい見方で捉える(深める)。その後、新しい見方をおして生活を見つめる時間を設けることで、子どもは、身のまわりの自然や科学の仕組みを見つめ直すようになる(つなげる)。

このような単元により、子どもは自然の神秘や科学の有用性を実感し、自然との距離を縮めていくことができるようになる。

(3) 理科の力とてだて

【差】 差異を把握する力

今までの自分の考え（意見交流前）

新しい見方で捉える

① 差異に気づくためのてだて

・ 意図的に指名する

② 差異を吟味するためのてだて

・ 焦点をしぼり、更なる交流を促す
・ 観察や実験で確かめる場を設定する

よりよい考え（意見交流後）



【問】 問いをもつ力

・ 対象にふれる場を設定する
・ ずれを生み出すための事象を提示する

対象と向き合う中で、「仕組みはどうなっているのか」、「今までの考えと違うのはなぜか」などという疑問を生み出す力。この力を高めることで、日常生活においても自ら疑問を生み出し、その疑問を大切にしていけることができるようになる。

【本】 本質に迫る力

・ 科学的に検証する場を設定する
・ 科学的な追究を支えるために対話をする

疑問を解き明かすために、仮説を立てて追究し、得られた結果が科学的な根拠を伴っているかを検証する力。この力を高めることで、自分の考えを更新しながら追究を続け、考えの根拠を明確にしていくことができるようになる。

【学】 学びを表現する力

・ 単元まとめを作成する場を設定する
・ 考えを共有する場を設定する

自分の考えをまとめたり、仲間に伝えたりする中で、日常生活に潜む自然や科学を見つめ、新しい考えをもとに行動していく力。この力を高めることで、目の前にある自然への関心を更に強めたり、自分の生活や未来の産業に科学を生かそうと行動したりできるようになる。

音階を出すためには どうすればよいだろうか

【単元について】

新型コロナウイルス感染症の影響で自粛生活が続く中、癒しの音楽を求めてストリングラフィの演奏を聴く。糸を使ってバイオリンのような音楽を奏でていることを知った子どもは、どうすれば糸で多彩な音が出せるのか疑問をもち、ストリングラフィを作り始める。子どもは、糸の長さや太さを変えながら、音階を出す方法を追究していく。そして、固有の振動数で音階が出せることに気づき、ギターやバイオリンの演奏など身近な事象を固有の振動数という視点で見つめ始める。

見つめる 「曲を演奏するためには音階が必要だ」

新型コロナウイルス感染症の影響で自粛生活が続く中、子どもは癒しを求めていた。彩奈は音楽の力がみんなの心を癒すのではないかという思いをもった。そこで教師は、癒しの音楽を体感し、演奏したいという思いを高めるために、【問】ストリングラフィの演奏を聴く場を設定した。糸を使ってバイオリンのような音楽を奏でていることを知った彩奈は、「私もストリングラフィを作って演奏してみたい」という思いをもち、糸を使ってストリングラフィを作り始めた。彩奈は、糸に水や松脂をつけ、指でこすることで糸を振動させて音を出したが、曲を演奏することはできなかった。そして、「曲を演奏するためには音階が必要だ」と考え、「音階を出すためにはどうすればよいだろうか」という問題を見だし、追究を始めた。

深める 「音階には固有の振動数がある」

教師は、実験をもとに音階の規則性について考えることができるように、【本】科学的に検証する場を設定した。彩奈は、糸の太さを変えたが、思うように音階を出すことができなかった。そこで、音の高さは糸の長さによって決まると考えた彩奈は、糸を押さえる場所を変えることで糸が振動する長さを調整し、音階を出そうとしていた。少しずつ音の高さを変えることはできたが、音階が出せず困っていた。そこで教師は実験結果をもとに、客観的に語るができるように、【本】糸の長さをどのように変えているかを対話で問い直した。彩奈は、対話をと



振動数を測定する

して、糸の長さや音の高さの関係を正確に記録していないことに気づき、糸の長さを25 cmずつ変え、音の振動数を測定した。すると、糸が長いと振動数が少なく、音は低いことを見いだした。しかし確信がもてず、仲間の意見を聞きたくなくなった。そこで、問題「音階を出すためにはどうすればよいだろうか」について意見交流を行った。

意見交流では、糸の長さや太さ、張り具合を変えることによって、音の高さが変わるという意見が出された。しかし、みんなの音がばらばらだったため、出せたと思っている音階は本当に正しいのだろうかという疑問が広まった。そこで、教師は、**敦史を意図的に指名**した。敦史は、「音階には固有の振動数がある。その音の振動数になるように糸の長さを調整すれば正確な音階が出せる」と発言した。すると、「固有の振動数になるようにして、音階を出してみたい」と仲間から反応があった。そこで、教師は、**固有の振動数になるように糸の長**

さを調整し、音階を奏でる場を設定した。彩奈は、チューナーを使って振動数を測り、ドレミの音を確認した。その後の感想交流では、「ドだと思っていた音が、振動数を測るとミだとわかった」「固有の振動数を出すことで、みんな同じ音階を出すことができる」と意見が出され、固有の振動数を見極めると音階を出せることが共有された。彩奈も「振動数を 1046Hz になるように調整すると、みんな同じドの音になった」と述べた。彩奈は授業日記に、固有の振動数と音階についてまとめ、固有の振動数になるように糸の長さを調整すると音階が出せると実感した。

- [彩奈の考え (交流前)] 糸の長さを調整すると音階が出せる。糸を長くすると振動数が少なくなり、音が低くなる。

【固有の振動数の視点】
新しい見方

〔差異に気づく〕固有の振動数で音階を出せると考えている敦史を指名

〔差異を吟味する〕固有の振動数になるように糸の長さを調整し、音階を奏でる場を設定

- [彩奈の考え (交流後)] 糸を長くすると振動数が少なくなり音が低くなったが、その音が本当に「ド」の音なのか確信がもてなかった。固有の振動数になるように糸の長さを調整することで、正確な音階を出せる。

つなげる 「この原理は、ギターや琴など他の楽器にも使われている」

彩奈は、固有の振動数を測定し、音階を出すことができた。教師は、子どもが追究内容をまとめ、身のまわりの事象を固有の振動数という視点で見つめられるように、**【学】単元まとめを作成する場を設定**した。彩奈はこれまでの追究を振り返り、実験結果を整理しながら単元まとめを書いた。

彩奈の単元まとめ(一部抜粋)

「ド」の音の位置を見つけることに苦労したが、意見交流で「ド」の固有の振動数を出せば、正確な音階を出せるとわかった。そして、ドレミの音階を奏でることができた。この原理は、ギターや琴など他の楽器にも使われている。その他にも利用されているものを調べてみたい。



曲を演奏する

彩奈は、演奏をみんなに聴かせたいという思いを高め、固有の振動数を利用したストリンググラフィを作った。仲間と演奏し合った後の感想交流で、彩奈は「固有の振動数を意識して曲が演奏できた。音楽部では楽器の音合わせを、チューナーを使ってしているようだ。他の楽器でも、同じ振動数の音を出して比べてみたい」と語り、身近な楽器を固有の振動数という視点で見つめ始めた。

第1学年C組 理科授業案

1 単元 サウンド オブ スtringス (音の性質)

2 単元構想

(1) 本単元で独創性を育む子どもの姿

固有の振動数を利用して糸の長さを調整すれば、音階が出せることを実感し、
固有の振動数という視点で身のまわりの事象を見つめ始める子ども

(2) 本単元で目ざす力の高まり

問いをもつ力…ストリングラフィを作る中で、どうしたら大きな音や音階が出せるのかを考え続ける

本質に迫る力…糸の太さや長さを変えながら振動数を変化させ、音階を出す方法を科学的に検証する

学びを表現する力…ストリングラフィの制作や演奏をとおして、固有の振動数という視点で身のまわりの事象を見つめ始める

(3) 教材について

本単元では、絹糸を使った楽器「ストリングラフィ」を教材として用いる。ストリングラフィは、糸をこすり、振動させることで、バイオリンのような音を奏でる楽器であり、シンプルなつくりで音の原理を学ぶことに適している。子どもは、糸の張り具合や太さを変えながら、音階を出すことができるように試行錯誤していく。糸の長さや太さを変え、振動数を調整することで、音階を出せることを実感できる教材である。

(4) 子どもの思い・考え

見つめる段階で子どもは、コロナウィルスの影響で自粛生活が続く中、癒しの音楽を求めてストリングラフィの演奏を聴く。すると、糸を使ってバイオリンのような音楽を奏でていることに驚き、どうしたら糸で多彩な音が出せるのか疑問をもつ。そして、糸を使ってストリングラフィを作り始める。中間報告会では、糸だけでは音は響かないが、水や松脂をつけたり、糸の先に紙コップをつけたりすることで糸の振動が伝わり、音が響くようになるという話を語る。紙コップによって音が大きくなったことを実感した子どもは、曲を奏でるために音階を出したいという思いを高める。そして音階を出すためにはどうすればよいだろうかという問題を見いだす。

深める段階では、音階を出す方法を追究する。糸の太さに着目した子どもは、糸の太さの違いで音階を出そうとする。糸の張りに着目した子どもは、張り具合を調整しながら音階の違いを表現しようとする。糸の長さに着目した子どもは、糸の長さを調整したストリングラフィを作り出す。意見交流では、音階を出すための方法が語られる。その中で、ドのような音は出たが、本当にドの音なのかがわからないという意見が出る。すると、チューナーで振動数を測定して糸の長さを調整した子どもから、その音の固有の振動数を測定し、糸の長さを調整することで音階が出せると語られる。子どもは、その音の固有の振動数を測定し、長さを調整することで音階が出せると実感し、音階を「固有の振動数」という新しい見方で捉える。そして振動数を測定して、糸の長さを変化させることで音階を奏で、曲を演奏できそうだという思いをもつ。

つなげる段階では、音の大きさや高さを調整した自作のストリングラフィで演奏し、学級で感想交流を行う。さらに、音階を出す仕組みをまとめ、仲間と共有することで、身近な楽器の長さや太さの違いに気づき、振動数と長さや太さの関係について関心を高めていく。そして、ギターやバイオリンの演奏など身近な事象を固有の振動数という視点で見つめ始める。

3 単元構想表 (12時間完了)

段階	主なてだて	思い・考え	よりよい考え	新しい見方		
見 つ め る	<p>ストリングラフィの演奏を聴く場を設定する 癒しの音楽を体感し、演奏したいという思いを高め、どうしたら曲が演奏できるだろうかという思いをもてるようにする ●問いをもつ力</p> <p>○意図的に指名する ○観察や実験で確かめる場を設定する ●差異を把握する力</p> <p>科学的に検証する場を設定し、実験をもとにし、糸の長さや太さ、音階の規則性について考えるようにする ●本質に迫る力</p> <p>糸の長さを変えてみることで、どのくらい結果が客観的に出ているかを確かめるようにする ●本質に迫る力</p> <p>○意図的に指名する ○観察や実験で確かめる場を設定する ●差異を把握する力</p> <p>単元まとめを作成する場を設定する 単元まとめを作成し、身のまわりの事象の振動数と見比べるようにする ●学びを表現する力</p>	<p>コロナウィルスの影響で家にこもりがちで気持ちが沈む。音楽で癒されたい</p>	<p>音は音源が振動し、まわりの空気に振動が伝わっていくことで聞こえる</p>	<p>癒しの音楽にストリングラフィがある。聴いてみたい</p>		
		1時	<p>どのように音を出しているのか。バイオリンの音に似ているが関係あるのか</p>	<p>糸だけでメロディが奏でられている。音楽を演奏してみたい</p>	<p>仕組みは単純そうだ。力の加減を変えれば、音は変わりそうだ</p>	
		<p>ストリングラフィを作って演奏してみたい</p>				
		2～4時	<p>弾けば音が出るが、先生の音と違う。こすると似た音がかすかに出る</p>	<p>糸だけで音が出るのか。水をつけると少し音が出た。油ではすべて音が出ない</p>	<p>音を大きくするにはスピーカーをつければよい。糸電話は紙コップがついている</p>	
			<p>ギターのような音ではなくバイオリンのような音を出したい</p>	<p>バイオリンは弦に松脂を塗る。松脂を塗ることで引っかかりが増えて音が鳴る</p>	<p>糸の振動が紙コップに伝わり、空気を振動させて音を大きくする</p>	
		<p>紙コップのスピーカーをつけることで音は大きくなったが、きれいな音階が出せない。曲を演奏するには音階が必要だ。音階を出すためにはどうすればよいだろうか【問題】</p>				
		5～9時	<p>糸の張りを弱めれば、音は低くなるが、安定しない。濁ったような音だ</p>	<p>糸を押さえる位置と糸をこする位置が近いほど高い音が出せる</p>	<p>糸の長さを変えれば高さは変わるが、きれいな音階が出せない</p>	
			<p>糸をしっかり張ったほうが安定して振れる。濁りのない高い音が出せる</p>	<p>糸を押さえる位置で音階が出せる。糸に等間隔に印をつければ音階が出せる</p>	<p>糸の長さを半分になると1オクターブ高くなる。更に半分にするとうなるのか</p>	
			<p>糸の張りに強弱をつけることで、音階を表現することができそう</p>	<p>糸を押さえる位置で音階は出せたようだが、本当のドの音がわからない</p>	<p>その音の固有の振動数を測定し、糸の長さを調整することで音階が出せる</p>	
		<p>振動数を測定し糸の長さを調整することで音階を出せそう。自分の作った楽器で曲を演奏して、癒しの音楽を奏でたい</p>				
		10～12時	<p>キラキラ星やチューリップは演奏できた。演奏でみんなを癒したい</p>	<p>ギターは弦を途中で押さえることでコードを変えている。振動を止めている</p>	<p>楽器が違ってても、振動数を測定して調整すれば、同じ高さの音になる</p>	
			<p>プロの奏者のような音を出したい。ストリングラフィの演奏を生で聴きたい</p>	<p>ピアノの弦の太さは20段階ある。音域に合わせた太さの弦を張って調律している</p>	<p>同じ音階でも楽器によって音色が違うのは、波形が異なるからだ</p>	
	<p>ギターやバイオリンも弦の長さや太さを調整することで音階を出している</p>	<p>固有の振動数がわかれば、楽器のチューニングもできるようになる</p>				
つ な げ る						

明るさや発光時間は どのように調整すればよいのだろうか

【単元について】

コロナ禍で行事が縮小される中でも、文化祭を盛り上げたいと考えた子どもは、オリジナルケミカルライト作りに挑む。さまざまな溶液を混ぜ合わせて発光させる中で、ケミカルライトの発光は化学変化であることに気づき、明るさや発光時間を調整する方法を追究していく。そして、温度や触媒の量で反応速度を変えられ、明るさや発光時間を調整できると気づいた子どもは、反応速度という視点で身のまわりの事象や製品を見つめ始める。

見つめる 「原材料が同じなのに、なぜ明るさや発光時間が違うのか」

涼子は、コロナ禍で行事が縮小される中でも、文化祭を盛り上げるために、「ケミカルライトを自作して、文化祭で使いたい」と思った。そして涼子は、市販のものより明るいケミカルライトを作りたいと考えた。そこで教師は、発光の仕組みを考えられるように【問】

ケミカルライトにふれる場を設定した。ケミカルライトを分解した



溶液を混ぜ合わせて実験する

涼子は、2種類の液体が混ざって発光することを知った。教師は、子どもが疑問を生み出せるように、【問】明るさや発光時間が異なるケミカルライトを提示した。涼子は、「原材料が同じなのに、なぜ明るさや発光時間が違うのか」と仲間に話した。涼子は、さまざまな溶液を混ぜ合わせて実験を行う中で、蛍光液と酸化液を混ぜれば、化学変化が起こり、発光が始まると気づいた。そして、仲間と実験結果を話し合うことで、混ぜ合わせる溶液の種類や比によって明るさや発光時間が変わることを知った。しかし、自分が作りたい明るさや発光時間にするために必要な溶液の種類や正確な比などはわからなかった。そこで、「明るさや発光時間はどのように調整すればよいのだろうか」という問題を見だし、追究を始めた。

深める 「反応速度を調整すれば、明るいケミカルライトを作れそうだ」

教師は、さまざまな視点から追究を行えるよう、多くの溶液を用意し、【本】科学的に検証する場を設定した。涼子は、蛍光液と酸化液の比を変えることで明るさを調整できるという仮説を立てた。オレンジ色の蛍光液と酸化液をさまざまな比で混ぜ合わせた結果、蛍光液に酸化液を少しずつ入れていくと徐々に明るくなり、蛍光液：酸化液＝3：1のときが最も明るくなることに気づいた。この結果から明るさを調整することができたと満足していた。そこで教師は、どの色の場合も3：1が成り立つのかを【本】対話で問い直した。涼子は、他の色でも試した

ところ、色により最も明るくなる比は違うことに気づいた。そして、さまざまな色の最も明るくなる比を求めた涼子は、自分の考えを伝えたいという思いと、色に関係なく共通して調整ができるよい方法はないかを知りたいという思いをもった。そこで、問題「明るさや発光時間はどのように調整すればよいのだろうか」について意見交流を行った。

多くの子どもが、涼子と同じように溶液の比で明るさや発光時間を調整できるという考えを述べたところで、教師は、俊太を意図的に指名した。俊太は、「ケミカルライトを温めたら明るく短い発光となり、凍らせたらかく長い発光となった。発光は化学反応であり、温度を変えれば反応速度が変わるから、明るさや発光時間を調整できる」と発言した。「何色でも成り立ちそうだ」、「温度以外でも反応速度は変えられるのか」という反応速度に関するつぶやきが出たところで、教師は、俊太の考えに焦点を

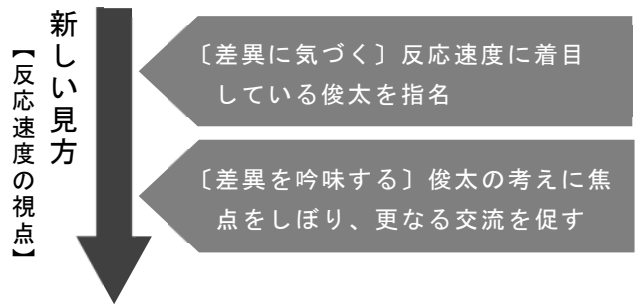
しぼり、更なる交流を促した。すると、温度以外にも、この反応における触媒となるサリチル酸ナトリウム溶液の量で、反応速度は調整できるという意見が述べられた。涼子は、温度や触媒で反応速度を調整すれば、明るいケミカルライトを作れそうだと考えた。そして涼子は、文化祭当日に高温のケミカルライトを使うことの危険性を考え、触媒の量で反応速度を変えることでケミカルライトの明るさや発光時間を調整したいという思いをもった。

つなげる 「他にも反応速度を利用しているものがありそうだ」

文化祭当日、涼子は、自分が見つけた蛍光液と酸化液の明るくなる比に、触媒となるサリチル酸ナトリウム溶液を少し足すことで、紫色で明るく光るケミカルライトを作成し、文化祭を楽しんだ。その後、教師は、子どもが反応速度という視点で生活を見つめられるように、【学】考えを共有する場を設定した。涼子は、溶液の比や触媒の有無で反応速度をできるだけ

遅くすることで、長い時間光るケミカルライトを作れば災害時に役立つと語った。仲間からは、「激熱カイロ」という屋外で使用するための製品は、反応速度を速めることで発熱時間が短くなるが、最大温度が上がるという話を聞いた。また、消化酵素は生体内で行う代謝の速度を上げるための触媒であるという話も聞いた。身のまわりの事象や製品を、反応速度という視点で見つめ始めた涼子は、他にも反応速度を利用しているものがありそうだと考え、調べ始めた。

- 【涼子の考え（交流前）】溶液の比を変えて調整できる。しかし、オレンジ：酸化液なら3：1、紫：酸化液なら8：5が最も明るくなり、色により異なるのでもっと便利な調整方法があるとよい。



- 【涼子の考え（交流後）】発光は化学変化のエネルギーを使う。だから反応速度を調整すれば、明るさや発光時間は調整できる。触媒による調整は、温度による調整よりも安全で便利そうだ。



オリジナルケミカルライトを作る

第2学年D組 理科授業案

1 単元 あなたがいるから輝ける（いろいろな化学変化）

2 単元構想

（1）本単元で独創性を育む子どもの姿

化学発光の明るさや時間は反応速度が関係することを実感し、
反応速度の調整という視点で身のまわりの事象や製品を見つめ始める子ども

（2）本単元で目ざす力の高まり

問いをもつ力…ケミカルライトには、発光時間が長いものや明るく輝くものがあることを知り、その仕組みについて考え続ける

本質に迫る力…明るさや発光時間を調整するための工夫に着目し、液の組み合わせによる明るさや発光時間の違いを調べながら、検証する

学びを表現する力…ケミカルライトの明るさと発光時間の関係をまとめ、仲間に伝える中で、反応速度の調整という視点で身のまわりの事象や製品を見つめ始める

（3）教材について

本単元では、ケミカルライトを教材として用いる。ケミカルライトが発光する仕組みは、シュウ酸エステル溶液が過酸化水素溶液により酸化する際に生まれるエネルギーを蛍光物質が受け取ることで輝くというものである。しかし、販売されている商品には、発光時間は短い明るく輝くものや、暗いが発光時間は長いものなど、さまざまな種類がある。ケミカルライトに使われる薬品の組み合わせを変えながら、生じる発光の明るさや時間の違いを比べることをとおして、発光の反応の仕組みに迫り、触媒などによる反応速度の調整が生活に利用されていることを実感できる教材である。

（4）子どもの思い・考え

見つめる段階で、子どもは、文化祭を盛り上げるためにケミカルライトを自作したいという思いをもち、商品を分解すると、液体が発光していることを知る。材料として、提示された蛍光液（オレンジ、赤、青、緑）、酸化液、シュウ酸エステル溶液、過酸化水素溶液、色素溶液（青）、サリチル酸ナトリウム溶液を見た子どもは、溶液を混ぜ合わせて実験を始める。中間報告会では、蛍光液と酸化液を混ぜたら光ったことや、蛍光液の種類で色が変わったことが語られる。その中で、溶液の組み合わせや量の違いで、明るさや発光時間が変わること気づく。調整方法がわかれば自分だけの輝きを作れそうだという思いをもち、明るさや発光時間はどのように調整すればよいのだろうかという問題を見いだす。

深める段階では、問題を解き明かそうと追究を行う。溶液の比や量に着目した子どもは、蛍光液と酸化液には明るくなる比があることや、発光している液にシュウ酸エステル溶液をたすと発光時間が長くなることに気づく。温度に着目した子どもは、温度を変えると、明るさが変化することに気づく。追究が進み、仲間の考えを聞きたくなくなったところで意見交流を設定する。意見交流では、薬品の比や量による調整が語られる中、反応速度による調整に着目した子どもが、温度を変化させたり、触媒を利用したりして反応速度を変えれば、明るさや発光時間は調整できると語る。溶液の割合を変えながら確かめる中で、明るさや発光時間の調整方法を「反応速度」という新しい見方で捉え、オリジナルケミカルライトの作り方を解き明かす。

つなげる段階では、反応の仕組みを考えながら、明るさや発光時間を調整した自分だけのケミカルライトを作る。また、明るさや発光時間を調整する方法について単元まとめを作成したり、激熱カイロも中身が同じで温度が異なることを仲間に紹介したりすることをおして、反応速度の調整という視点で身のまわりの事象や製品を見つめ始める。

3 単元構想表 (13時間完了)

段階	主なてだて	思い・考え	よりよい考え	新しい見方	
見 つ め る	<p>ケミカルライトにふれる場を設定する 発光の仕組みを考えられるようにする ●問いをもつ力</p>	<p>ケミカルライトをポキッと折ると光り始める。電池がないのになぜだろうか</p>	<p>熱分解や電気分解、酸化や硫化など、さまざまな化学変化がある</p>		
	<p>明るさや発光時間が異なるケミカルライトを示すさまざまなケミカルライトの原材が同じことについて疑問を生み出すようにする ●問いをもつ力</p>	<p>コロナ禍で行事が縮小されるからこそ、文化祭はみんなで盛り上げたい</p>	<p>1時 附中生全員で育朋館には入れない。教室で盛り上がる方法を考えよう</p>	<p>いつも使うケミカルライトをみんなで持って、画面を見るのはどうか</p>	<p>自分の好きな色や明るさに輝くケミカルライトを作ったら盛り上がりそうだ</p>
深 め る	<p>○意図的に指名する ○論点をしぼり更なる交流を促す ●差異を把握する力</p>	<p>ケミカルライトを自作し、オリジナルケミカルライトで文化祭を盛り上げよう</p>	<p>2～5時 赤と青の蛍光液を混ぜ、酸化液を入れるとピンクの光になった</p>	<p>明るく輝くものを作りたい。蛍光液と酸化液を混ぜると明るく光った</p>	<p>長く輝くものを作りたい。薬品の組み合わせで発光時間は変わるのだろうか</p>
	<p>科学的に検証する場を設定するさまざまな点から追究できるようにする ●本質に迫る力</p>	<p>蛍光液の割合を変えて混色することで、色の種類はある程度作れそうだ</p>	<p>薬品の種類が多く、更に明るくするためにどれを混ぜればよいかわからない</p>	<p>成分を見ると、酸化液は過酸化水素溶液とサリチル酸ナトリウムの化合物だ</p>	
つ な げ る	<p>対話で問い直す実験をもとにして、客観的に語るができるようにする ●本質に迫る力</p>	<p>蛍光液を混ぜれば好きな色ができたように、溶液のはたらきを考えていくことが大切だ。明るさや発光時間はどのように調整すればよいのだろうか【問題】</p>	<p>6～10時 蛍光液と酸化液には、最も明るくなる比がある。それを考えれば調整できる</p>	<p>ケミカルライトを湯で温めると明るくなり、氷で冷やすと暗くなる</p>	<p>光り終わった商品にシュウ酸エステル溶液をたしたら再び光り始めた</p>
	<p>○意図的に指名する ○論点をしぼり更なる交流を促す ●差異を把握する力</p>	<p>オレンジの蛍光液と酸化液とでは、3:1で混ぜたときに最も明るい</p>	<p>発光の明るさは温度で調整できる。温度で変わる仕組みはわからない</p>	<p>シュウ酸エステル溶液が発光時間に開わる。この液の量で発光時間を調整できる</p>	
	<p>考えを共有する場を設定する反応速度という視点で身のまわりの事象を見つめられるようにする ●学びを表現する力</p>	<p>色が変わると、酸化液との比も変わる。好きな色で比を使うには難しそうだ</p>	<p>発光は化学変化で起こる。反応速度によって明るさや発光時間は決まる</p>	<p>発光が暗いときは長く光り続ける。発光時間と明るさは関係がありそうだ</p>	
		<p>触媒で反応速度を調整すれば、明るさや発光時間は調整できそうだ。溶液の分量を工夫し、自分だけのオリジナルケミカルライトを完成させよう</p>	<p>11～13時 化学変化が関係するものはケミカルライト以外にもあるのだろうか</p>	<p>長く光らせることで、災害時のライトとしても利用できそうだ</p>	<p>私は文化祭で暗くてもよいから、最後まで輝き続けるケミカルライトを使いたい</p>
		<p>激熱カイロという商品を聞いたことがある。触媒で反応を速めているのだろうか</p>	<p>用途によって化学変化の速度を調整することで、生活に役立つものができる</p>	<p>化学変化を遅くするため、蛍光液に過酸化水素溶液だけをたせばよい</p>	
		<p>光り終わったケミカルライトの液は捨てても大丈夫なのだろうか。調べてみよう</p>	<p>発光は化学変化のエネルギーにより起こるそうだ。エネルギーの学習もしたい</p>		

球がもつエネルギーを大ジャンプにつなげるには、どうすればよいか

【单元について】

「回転ループ」「減速(最遅 0.5m/s 以下)」「ジャンプ」の三つの条件に合うレールコースターを自作し、飛び出す球の飛距離を競い合う(例:右図)。子どもは、球の飛び出す発射角度を調整したり、エネルギーロスをいかに防ぐかを考えたりしながら追究を進める。そして、あえて摩擦を利用することで、球の空転によるエネルギーロスを防げることを実感する。エネルギーロスを新しい見方で捉えた子どもは、生活にある事象をエネルギーの移り変わりという視点で見つめ始める。



見つめる 「球の位置エネルギーをどう生かすかが大事ではないか」

レールコースターに興味をもった桃香は、コースに必要な条件を仲間と話し合った。そして、「回転ループ」「減速(最遅 0.5m/s 以下)」「ジャンプ」の三つの条件を取り入れたコース作りを始めた。教師は、子どもが、遠くに球を飛ばしたいという思いをもてるように、【問】コースを自作して試す場を設定した。桃香は、回転ループを減速させるための山の前に設置すると、ジャンプが大きくなることに気づいた。



球の高さを調整する

中間報告会では、スタート位置を高くして位置エネルギーを高めたり、レールの揺れを防いでエネルギーロスを減らしたりするなど、遠くに球を飛ばすための工夫を仲間から聞いた。桃香は、「回転ループの設置位置は合っている。あとは、最初の球の位置エネルギーをどう生かすかが大事ではないか」と、更なる工夫が必要だと考えた。そして、「球がもつエネルギーを大ジャンプにつなげるには、どうすればよいか」という問題を見だし、追究を始めた。

深める 「球が滑って空転し、エネルギーロスを起こすからだ」

桃香は、球が進むときのエネルギーロスを減らせば、ジャンプ直前の球の速さが増して大ジャンプが実現できるという仮説を立てた。そこで教師は、科学的な根拠がもてるように、【本】科学的に検証する場を設定した。桃香は当初、同じ質量の球は同じ速さで進むと予想したが、試技を行うと同じ質量でも球の大きさによって速さに違いが生じた。桃香は、なぜなのかと疑問を抱いた。そこで、教師は、【本】直径が速さにどう影響しているかを対話で問い直した。すると桃香は、質量が同じで直径の違う球を用いて対照実験を行い、「直径が違うと球とレールの接地範囲に違いが生じるから摩擦の影響が変わる。これがエネルギーロスにつながっているの

ではないか」と考えた。そして、「球の直径が大きいほど、全体の表面積に対する接地面の割合が小さく、摩擦の影響も小さい。直径が大きいほど、エネルギーロスを小さくできる」という考えを導き出した。そして、桃香が自分の考えを仲間に伝えたくなくなったところで、問題「球がもつエネルギーを大ジャンプにつなげるには、どうすればよいか」について意見交流を行った。

意見交流では、大ジャンプのためには、エネルギーロスを減らして、いかに高い山に球を登らせるかが重要であると語られた。桃香は、「大きい球を使うと、摩擦が減り、高い山を登らせやすい」と発言した。一方で、「山が高すぎると傾斜が急になるから球が登りにくい。ジャンプにつながらないのではないか」という疑問も生じた。そこで、教師は、**和也を意図的に指名**した。和也は、「山で球が登らない原因は、球が滑

って空転し、エネルギーロスを起こすからだ。あえて摩擦のある球を使えば、滑らずに球が登る」と発言した。すると、「滑ることがエネルギーロスになるとはどういうことか」と仲間から反応があったため、教師は、**空転によるエネルギーロスを実験で確かめる場を設定**した。桃香は、木球とゴム球を使って、山の登り方の違いを実験で確かめた。すると、木球は、山の途中でキュルキュルと音がなり空転したが、ゴム球は空転することなく急傾斜の山を登った。

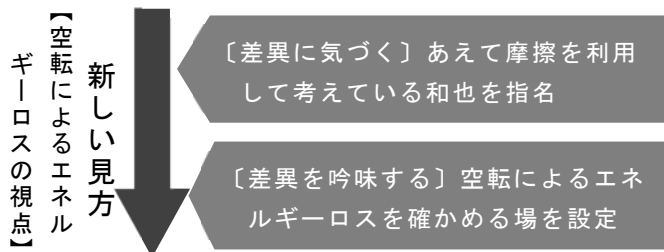
和也：キュルキュルという音が鳴るのは、球の回転のエネルギーが音エネルギーに変換している証拠だ。球の回転が坂を登るために使われれば、エネルギーロスはない。
 桃香：摩擦のあるゴム球は、山を登る勢いが違う。急傾斜の高い山にも登れるから、再び球の位置エネルギーを大きくできて、その後の大ジャンプにもつなげられそうだ。

桃香は授業日記に、球の空転がエネルギーロスになることをまとめ、球を大ジャンプさせるためには、あえて摩擦を利用して空転によるエネルギーロスを防げばよいことを理解した。

つなげる 「エネルギーがどう変化していくかを見極めたい」

桃香は、空転によるエネルギーロスを防ぐために、山の傾斜を調整し、ゴム球を使って最適なレールコースターを作り上げた。そして教師は、身のまわりの事象について考えられるように、**【学】ジャンプ大会を行って感想を交流し、互いの考えを共有する場を設定**した。桃香は、自作のコースの利点を紹介するとともに、地下鉄の電車が、力学的エネルギーの移り変わりを利用して省エネルギーを実現している事例を紹介した。仲間との交流を経た桃香は、「最初のエネルギーは音や熱など、必ず何かに変換される。身のまわりにある製品でもエネルギーロスは発生しているはずだ。エネルギーがどう変化していくかを見極めたい」と振り返りに書き、身のまわりの事象をエネルギーの移り変わりという視点で見つめ始め、更に探ろうと動き出した。

- [桃香の考え（交流前）] 大きい球がよい。大きい球はレールとの接地面の割合が小さく、摩擦の影響が小さくなる。



- [桃香の考え（交流後）] 摩擦がエネルギーロスの原因だと思っていたが、和也くんが言うように、球が転がるためには摩擦がいる。球の空転のエネルギーロスを防げば、もっと遠くに飛ばせそうだ。

第3学年D組 理科授業案

1 単元 ピタゴラジャンプ（仕事とエネルギー）

2 単元構想

（1）本単元で独創性を育む子どもの姿

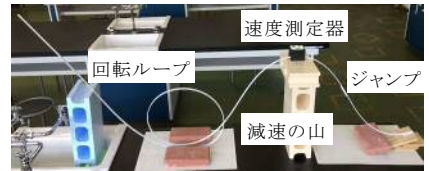
エネルギーロスを抑えることで、目的とする運動を実現し、
エネルギーの移り変わりという視点で身のまわりの事象を見つめ始める子ども

（2）本単元で目ざす力の高まり

問いをもつ力…条件に合うレールコースターを自作する中で、遠くに球を飛ばすためには、どのような工夫をすればよいか考え続ける
本質に迫る力…決められた条件を満たしたうえで、球を転がす位置やコースの形状、球の発射角度を変えながら、遠くに球を飛ばす方法について科学的に検証する
学びを表現する力…ジャンプ大会を行い、自作のコースのよさを発信し合うことをとおして、エネルギーの移り変わりという視点で身のまわりの事象を見つめ始める

（3）教材について

本単元では、自作のレールコースターから飛び出す球の飛距離を競う。コースは「回転ループ」「緩急（最遅0.5m/s以下）」「ジャンプ」の三つの条件を満たし、球が最初にもつエネルギーをいかに目的とする運動につなげるかを追究する(例:右図)。摩擦などのエネルギーロスを防ぐことが重要であると考えていた子どもが、追究をとおして、あえて摩擦を利用することでエネルギーロスを防ぐことに気づいていく。球の運動をエネルギーの変化と関わらせて考えることで、エネルギーの移り変わりを実感できる教材である。



（4）子どもの思い・考え

見つめる段階で子どもは、3階の教室から別棟の理科室へ球を飛ばして楽しめるジェットコースターを文化祭で披露したいという思いをもつ。そして、コースに必要な条件を話し合いで決定し、条件を満たしたうえで、いかに遠くまで球を飛ばせるかを目ざしてコース作りを始める。中間報告会では、遠くに球を飛ばすために、スタート位置を調整したことや回転ループを固定したことなどのコースの工夫が語られ、エネルギーという視点で球の運動を見つめだす。しかし、より遠くまで飛ばすには、更なる工夫が必要なことに気づく。そして、球がもつエネルギーを大ジャンプにつなげるには、どうすればよいかという問題を見いだす。

深める段階では、より遠くへ球を飛ばす方法について追究する。球のもつエネルギーに着目した子どもは、レールを短くして摩擦を減らしたり、途中の山の高さを調整したりして、エネルギーを保つ方法を考える。球のジャンプに着目した子どもは、球の速さと発射角度の最適な関係を追究し、球のエネルギーを最大限にジャンプに生かそうとする。そして、意見交流では、追究をもとに球を遠くに飛ばす方法が語られる。しかしその中で、どれだけ工夫しても球が登る山の高さには限度があるのではないかという疑問が述べられる。すると、高い山に登らせた子どもから、球の滑りがエネルギーロスの原因となっていることや、あえて摩擦を利用する必要性が語られる。そして、摩擦の有無によって球が山に登る様子に違いがあることを実感し、「空転によるエネルギーロス」という新しい見方で球の運動を捉えた子どもは、空転を防ぐことで、より球を遠くに飛ばせようだという思いをもつ。

つなげる段階では、コースを完成させてジャンプ大会を行い、感想を交流し合う。さらに、文化祭に向けて、教室から理科室にジャンプしてつながる大型ジェットコースターを完成させる。そして、エネルギーの移り変わりを利用した乗り物や実生活のエネルギーロスを防ぐ工夫に目を向け、身のまわりの事象をエネルギーの移り変わりという視点で見つめ始める。

3 単元構想表 (14時間完了)

段階	主なてだて	思い・考え	よりよい考え	新しい見方	
見 つ め る	こ う す を 自 作 し て 試 す 場 を 設 定 す る レールコースターを自作して試す技を繰り返すことで、できるだけ遠くに球を飛ばしたいという思いをもてるようにする ●問いをもつ力	教室から理科室に球を飛ばして楽しめるジェットコースターを披露したい			高い位置にある物体や速さのある物体は、他の物体に対して仕事をする能力がある
		3階の教室と別棟の理科室は離れているから、球を大きくジャンプさせる必要がある。どんな設計のコースにすれば、ジャンプを取り入れた楽しめるコースになるのだろうか			
		1時			
		コースに回転ループを入れたい。球を回転させるには球の勢いに工夫がいる	球が目的の場所まで飛ぶような設計が必要だ。できるだけ速くに飛ばしたい	速度に緩急をつけると楽しそう。途中で速度を落とすにはどうすればよいか	
		条件に合うレールコースターで、球を速くに飛ばしたい			
深 め る	科 学 的 に 検 証 す る 場 を 設 定 す る 器 具 を 用 意 し た り し 、 時 間 を 確 保 し た り し 、 科 学 的 な 根 拠 を も て る よ う に す る ●本質に迫る力	2～5時			
		回転ループをうまく回すためには、回転ループ前に急勾配が必要ではないか	回転ループが揺れると、球がコースアウトしやすい。安定させることが大事だ。	緩急をつけるためには、コース上に山を設置して、上り坂で減速させればよい	
		急勾配でも球の高さが高くないと勢いが出ない。勾配よりも高さのほうが重要だ	固定するとエネルギーをロスしにくい。最初のエネルギーを最大限に利用したい		しかし、大ジャンプには速さが必要だ。山が低いと再び加速させるのが難しい
		はじめに球がもつエネルギーをうまく使えば、大ジャンプにつながりそうだ。球がもつエネルギーを大ジャンプにつなげるには、どうすればよいか【問題】			
		6～12時			
つ な げ る	直 径 が 速 さ に ど う 影 響 し て い る か を 対 話 す る 実 験 結 果 や 考 察 に つ い て 対 話 を し 、 客 観 的 に 語 る こ と が で き る よ う に す る ●本質に迫る力	球の速さはなくなっても、その時の位置が高ければ位置エネルギーは高く保てる	金属球は摩擦が小さいから熱や音に変換されるエネルギーロスが小さいはずだ	ジャンプ直前に最大の運動エネルギーをもっている。このエネルギーを生かそう	
		0.5m/sぎりぎり山の頂上を通過させれば、大きなエネルギーを保持できる	金属球は急傾斜を登れない。登る途中で滑ってしまうことが原因ではないか	球を水平に飛ばすよりも、発射角度をつけて放物線運動にすると遠くへ飛ぶ	
		全体の使うレールを短くできれば、全体の摩擦が減らせるからロスも減らせる	摩擦があれば滑らない。球が滑って空転することがエネルギーロスの原因だ		発射位置と着地位置に高低差がある。発射角度は45度よりも35度のほうがよい
		あえて摩擦を利用すれば、球の空転によるエネルギーロスを防ぐことができ、大ジャンプにつなげられそうだ。コースを完成させて、ジャンプ大会を行いたい			
		13～14時			
学 び を 表 現 す る 力	球を空転させないように傾斜を調整するのも一つだ。空転を防げば山は登れる	この原理を利用すれば、3階教室から別棟理科室に球を飛ばすことができそうだ	元のエネルギーが何に変換されているか見極めれば、省エネ対策ができそうだ		
	エネルギーロスをいかに減らすことができるかで、ジャンプの飛距離は伸ばせる	文化祭に向けて大型ジェットコースターを完成させ、大ジャンプを成功させたい	エネルギーロスで生じた熱を暖房などの用途で利用できれば、生活に役立つ		
	地下鉄は、あえてアップダウンの起伏を設けることで省エネ運行を実現している			元のエネルギーが何にどう変化するかを意識すれば効率のよい運動を実現できる	

**4 平成30年度～令和2年度
三河教育研究会理科部会
役員・委員名簿**

平成30年度理科部会 役員名簿

役 職	勤 務 校	氏 名	勤 務 校	氏 名
部 会 長	岡 崎 岩 津 小 0564-45-2007	小島 寛史		
副 部 会 長	知 立 知 立 南 小 0566-83-0616	福井 信也	豊 田 本 城 小 0565-65-2022	鶴田 秀角
	西 尾 鶴 城 小 0563-57-5665	牧野 高士	豊 橋 多 米 小 0532-62-6167	中村 佳嗣
庶 務	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	八木 悟郎	愛教大 附属岡崎小 0564-21-2237	鈴木 大介
	知 立 竜 北 中 0566-82-8131	松瀬 咲子	知 立 知 立 南 小 0566-83-0616	佐藤 洋介
会 計	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	岩脇 芳弘	愛教大 附属岡崎小 0564-21-2237	杉浦 崇文
常 任 委 員	豊 橋 幸 小 0532-45-8105	千種 優子	田 原 東 部 中 0531-22-0407	鈴木 通正
	蒲 郡 西 浦 小 0533-57-5275	原田 果奈	豊 川 中 部 中 0533-86-4846	波多野真大
	新 城 東 郷 西 小 0536-22-0107	河村 晴行	北 設 津 具 中 0536-83-2029	高木 啓司
	岡 崎 愛 宕 小 0564-22-4419	大久保仁志	幸 田 幸 田 中 0564-62-0043	鈴木 圭太
	西 尾 西 野 町 小 0563-57-2257	岡田 文男	刈 谷 朝 日 中 0566-23-9282	村瀬 隆一
	高 浜 港 小 0566-52-2031	村上 文	豊 田 朝 日 丘 中 0565-32-0198	富田 祐介
	安 城 錦 町 小 0566-75-2725	小橋 美咲	知 立 竜 北 中 0566-82-8131	松瀬 咲子
	碧 南 棚 尾 小 0566-41-0993	澤田 瑞季	みよし 三 好 中 0561-32-1043	手島隆一郎
	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	坂田 周一	愛教大 附属岡崎小 0564-21-2237	鈴木 優也
	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	小島 千典	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	富安 洋介
	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	川合 陽介	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	加藤 雅尚
地 区	小 学 校		中 学 校	
	勤 務 校	氏 名	勤 務 校	氏 名
豊 橋	幸 小 0532-45-8105	千種 優子	東 陵 中 0532-66-2671	黒柳 勉
田 原	衣 笠 小 0531-23-1818	柳原 俊浩	東 部 中 0531-22-0407	鈴木 通正
蒲 郡	西 浦 小 0533-57-5275	原田 果奈	三 谷 中 0533-68-2365	壁谷 剛幸
豊 川	長 沢 小 0533-88-3481	林口 優太	中 部 中 0533-86-4846	波多野真大
新 城	東 郷 西 小 0536-22-0107	河村 晴行	鳳 来 中 0536-32-0012	大矢 幹人
北 設	東 栄 小 0536-76-0059	桂川 慶佑	津 具 中 0536-83-2029	高木 啓司
岡 崎	愛 宕 小 0564-22-4419	大久保仁志	翔 南 中 0564-71-1122	松井 明憲
幸 田	中 央 小 0564-62-8050	持田 崇	幸 田 中 0564-62-0043	鈴木 圭太
西 尾	西 野 町 小 0563-57-2257	岡田 文男	鶴 城 中 0563-56-2258	鈴木 浩太
刈 谷	小 垣 江 東 小 0566-24-2718	太田いつか	朝 日 中 0566-23-9282	村瀬 隆一
高 浜	港 小 0566-52-2031	村上 文	高 浜 中 0566-53-0279	山本 弘法
豊 田	美 山 小 0565-28-3458	神谷麻紀子	朝 日 丘 中 0565-32-0198	富田 祐介
安 城	錦 町 小 0566-75-2725	小橋 美咲	安 祥 中 0566-76-7811	原田 真実
知 立	知 立 南 小 0566-83-0616	佐藤 洋介	竜 北 中 0566-82-8131	松瀬 咲子
碧 南	棚 尾 小 0566-41-0993	澤田 瑞季	西 端 中 0566-48-0981	浅井 真早
みよし	天 王 小 0561-32-2383	大久保加奈子	三 好 中 0561-32-1043	手島隆一郎

令和元年度理科部会 役員名簿

役 職	勤 務 校	氏 名	勤 務 校	氏 名
部 会 長	岡 崎 岩 津 小 0564-45-2007	小島 寛史		
副 部 会 長	知 立 知 立 南 小 0566-83-0616	福井 信也	豊 田 九 久 平 小 0565-58-0027	鶴田 秀角
	西 尾 鶴 城 小 0563-57-5665	牧野 高士	豊 橋 向 山 小 0532-52-0396	河合 敏博
庶 務	愛教大 附属岡崎小 0564-21-2237	鈴木 大介	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	八木 悟郎
	幸 田 幸 田 小 0564-62-0118	鈴木 朝雄	幸 田 幸 田 中 0564-62-0043	鈴木 圭太
会 計	愛教大 附属岡崎小 0564-21-2237	鈴木 優也	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	岩脇 芳弘
常 任 委 員	豊 橋 高 豊 中 0532-21-2101	黒柳 勉	田 原 田 原 南 部 小 0531-22-0479	鈴木 通正
	蒲 郡 中 部 中 0533-68-1538	鈴木 勇貴	豊 川 国 府 小 0533-87-2044	筒井 亨臣
	新 城 鳳 来 中 0536-32-0012	大矢 幹人	北 設 豊 根 小 0536-85-1349	鈴木 悠里
	岡 崎 竜 海 中 0564-51-4538	山本 浩司	幸 田 幸 田 小 0564-62-0118	鈴木 朝雄
	西 尾 鶴 城 中 0563-56-2258	高津 光信	刈 谷 富 士 松 東 小 0566-36-2818	杉田 敦
	高 浜 高 浜 中 0566-53-0279	山本 弘法	豊 田 畝 部 小 0565-21-0029	坂田 恵里
	安 城 安 城 南 中 0566-75-3531	有川 洋隆	知 立 知 立 南 小 0566-83-0616	佐藤 洋介
	碧 南 東 中 0566-41-0994	鈴木 皇来	みよし 緑 丘 小 0561-36-8800	前野 真也
	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	坂田 周一	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	小島 千典
	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	富安 洋介	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	川合 陽介
	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	加藤 雅尚	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	前田 健太
	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	新美奈緒子		
地 区	小 学 校		中 学 校	
	勤 務 校	氏 名	勤 務 校	氏 名
豊 橋	幸 小 0532-45-8105	千種 優子	高 豊 中 0532-21-2101	黒柳 勉
田 原	田 原 南 部 小 0531-22-0479	鈴木 通正	泉 中 0531-37-0028	宮田 順子
蒲 郡	中 央 小 0533-68-0033	竹内 知子	中 部 中 0533-68-1538	鈴木 勇貴
豊 川	国 府 小 0533-87-2044	筒井 亨臣	中 部 中 0533-86-4846	波多野真大
新 城	東 郷 西 小 0536-22-0107	河村 晴行	鳳 来 中 0536-32-0012	大矢 幹人
北 設	豊 根 小 0536-85-1349	鈴木 悠里	津 具 中 0536-83-2029	高木 啓司
岡 崎	大 門 小 0564-23-8709	金澤 徹	竜 海 中 0564-51-4538	山本 浩司
幸 田	幸 田 小 0564-62-0118	鈴木 朝雄	幸 田 中 0564-62-0043	鈴木 圭太
西 尾	西 野 町 小 0563-57-2257	加納 理香	鶴 城 中 0563-56-2258	高津 光信
刈 谷	富 士 松 東 小 0566-36-2818	杉田 敦	雁 が 音 中 0566-24-1038	青木 将司
高 浜	高 取 小 0566-53-0342	杉浦 崇洋	高 浜 中 0566-53-0279	山本 弘法
豊 田	畝 部 小 0565-21-0029	坂田 恵里	朝 日 丘 中 0565-32-0198	富田 祐介
安 城	安 城 東 部 小 0566-76-2334	糟谷 政人	安 城 南 中 0566-75-3531	有川 洋隆
知 立	知 立 南 小 0566-83-0616	佐藤 洋介	竜 北 中 0566-82-8131	松瀬 咲子
碧 南	棚 尾 小 0566-41-0993	澤田 瑞季	東 中 0566-41-0994	鈴木 皇来
みよし	緑 丘 小 0561-36-8800	前野 真也	南 中 0561-34-1232	河合 翔太

令和2年度理科部会 役員名簿

役 職	勤 務 校	氏 名	勤 務 校	氏 名
部 会 長	岡 崎 岩 津 小 0564-45-2007	小島 寛史		
副 部 会 長	西 尾 鶴 城 小 0563-57-5665	牧野 高士	豊 田 九 久 平 小 0565-58-0027	鶴田 秀角
	知 立 知 立 南 小 0566-83-0616	福井 信也	蒲 郡 竹 島 小 0533-69-7171	遠山 祐幸
庶 務	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	岩脇 芳弘	愛教大 附属岡崎小 0564-21-2237	鈴木 大介
	蒲 郡 中 央 小 0533-68-0033	竹内 知子	蒲 郡 中 部 中 0533-68-1538	鈴木 勇貴
会 計	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	八木 悟郎	愛教大 附属岡崎小 0564-21-2237	鈴木 優也
常 任 委 員	豊 橋 羽 根 井 小 0532-31-0375	原田 誠	田 原 赤 羽 根 中 0531-45-2057	中村 圭佑
	蒲 郡 中 央 小 0533-68-0033	竹内 知子	豊 川 一 宮 中 0533-93-2026	清水 宏樹
	新 城 東 陽 小 0536-32-1039	河村 晴行	北 設 津 具 中 0536-83-2029	高木 啓司
	岡 崎 小 豆 坂 小 0564-54-1651	永田 祥晃	幸 田 幸 田 中 0564-62-0043	鈴木 圭太
	西 尾 西 尾 小 0563-56-2266	倉知 雅美	刈 谷 刈 谷 南 中 0566-21-0025	杉田 敦
	高 浜 高 取 小 0566-53-0342	山本 弘法	豊 田 猿 投 台 中 0565-45-0039	大澤 潤
	安 城 高 棚 小 0566-92-0593	安藤 彰悟	知 立 竜 北 中 0566-82-8131	松瀬 咲子
	碧 南 大 浜 小 0566-41-0990	藤井 達也	みよし 北 中 0561-36-4565	井上 一崇
	愛教大 附属岡崎中 0564-51-3637	花井咲絵子	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	富安 洋介
	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	川合 陽介	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	加藤 雅尚
	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	前田 健太	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	新美奈緒子
	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	山田 知加	愛教大 附属特別支援 0564-21-7300	竹内 圭佑
地 区	勤 務 校	氏 名	勤 務 校	氏 名
豊 橋	羽 根 井 小 0532-31-0375	原田 誠	高 豊 中 0532-21-2101	黒柳 勉
田 原	田原南部小 0531-22-0479	鈴木 通正	赤 羽 根 中 0531-45-2057	中村 圭佑
蒲 郡	中 央 小 0533-68-0033	竹内 知子	中 部 中 0533-68-1538	鈴木 勇貴
豊 川	国 府 小 0533-87-2044	筒井 亨臣	一 宮 中 0533-93-2026	清水 宏樹
新 城	東 陽 小 0536-32-1039	河村 晴行	鳳 来 中 0536-32-0012	大矢 幹人
北 設	東 栄 中 0536-76-0071	鈴木 悠里	津 具 中 0536-83-2029	高木 啓司
岡 崎	小 豆 坂 小 0564-54-1651	永田 祥晃	竜 海 中 0564-51-4538	山本 浩司
幸 田	荻 谷 小 0564-62-0117	鈴木 朝雄	幸 田 中 0564-62-0043	鈴木 圭太
西 尾	西 尾 小 0563-56-2266	倉知 雅美	平 坂 中 0563-59-6135	鳥山 高弘
刈 谷	富士松南小 0566-36-0404	平澤 学	刈 谷 南 中 0566-21-0025	杉田 敦
高 浜	高 取 小 0566-53-0342	山本 弘法	高 浜 中 0566-53-0279	加藤 広規
豊 田	畝 部 小 0565-21-0029	坂田 恵里	猿 投 台 中 0565-45-0039	大澤 潤
安 城	高 棚 小 0566-92-0593	安藤 彰悟	桜 井 中 0566-99-0028	原田 真実
知 立	知 立 南 小 0566-83-0616	佐藤 洋介	竜 北 中 0566-82-8131	松瀬 咲子
碧 南	大 浜 小 0566-41-0990	藤井 達也	東 中 0566-41-0994	鈴木 皇来
みよし	三好丘小 0561-36-3220	近藤 光明	北 中 0561-36-4565	井上 一崇

平成30年度～令和2年度
「三河の理科教育 いま」

自然事象を主体的、協働的に追究し、
豊かな心と創造力を培う理科学習

発行 令和3年4月
編集 三河教育研究会理科部会
印刷 第一プリント
