

第2章 これまでの研究実践

2014年4月から2015年7月にかけて取り組んだ実践内容を、関連する仮説とともに以下に示す。

1 実践1 1年生活科「あきと ともだち」(2014年11月実施)

児童の多くは、季節の特徴を「夏は暑い。蝉は夏に鳴く。雪は冬に降る。」など、おおまかなことはとらえている。秋の自然については、ほとんどの児童が「どんぐりごま・木の葉や木の実を使った遊び」を経験していたが、「植物の変化や秋に見られる生きもの」など、自然の変化については知らないことが多かった。

【仮説1について】 意欲を高め活動の見通しをもたせる

本単元の導入で、校内で秋を探す活動を行ったあと、「(学校から見える)日の岡山に探検にいこう」という次の活動を知らせると、児童は「学校よりもっとたくさんの秋が見つけれそうだ」と、秋探検への意欲を見せた。

また、秋探検や住んでいる地域などで採取してきた秋のものを使って遊び道具を作り、保育園児を招待して「秋のたからものランド」を開くという計画を提示すると、「保育園で夏祭りに招待してもらったお返しができる」と張り切っている姿が見られた。

【仮説2について】 自分がとらえた秋のものの特徴をクイズで表現させる

自分の考えをもたせるという視点から秋のものの写真や具体物を提示し、選んだものの特徴(秋らしい特徴も含む)を考えてクイズを作らせた。クイズはスリーヒントクイズ形式にして、「さつまいも」について学級全体で1問例題を考えようとして、各自で取り組ませた。

秋探検で見つけたものを写真で確認しながら黒板に掲示したり(写真1-①)、秋のもののコーナーに設置していた具体物(写真1-②)に触れさせたりしたことで、児童は五感を生かしてクイズを作ることができた。

また、「秋になるとどうなるのか」という観点をヒントの1つに盛り込ませたことで、児童は「赤くなる、おいしくなる、くっつく、下に落ちる」など、選んだものの秋としての特徴を考えながらクイズ作りに取り組んでいた。



(写真1-①)



(写真1-②)

<クイズ例>

- Q1 : 外はチクチクしています。中に茶色いものが入っています。秋になると落ちてきます。[A : 栗]
Q2 : 丸くてつるつるしています。上に緑の星みたいなのがついています。秋になるとオレンジ色になります。[A : 柿]
Q3 : お花の形に似ています。ひらひらしています。秋になると赤くなります。[A : もみじ]

クイズを作った後は、班ごとに前に出てクイズ大会を行った(写真1-③)。児童は、ヒントを聴き漏らすまいと出題者の声に耳を傾け、答えがわかると勢いよく手を挙げて答えていた(写真1-④)。



(写真1-③)



(写真1-④)

この活動を通して、児童は自分がクイズを作った秋のもの以外にも、その特徴を再確認することができた。同時に、全体的な秋の特徴に気付くことができた。

後日、「学校みんなにもクイズを出したい」という児童の要望を受け、学年の掲示板に「あきのものクイズコーナー」を設置することにした。校内放送で全校児童に呼びかけをすると、多くの児童がやっ

てきて、答えを解答用紙に記入してポストに投函してくれた。児童は、「自分たちが丸つけをしたい」「全問正解した人には、秋のもので作ったもの（どんぐりトトロなど）をプレゼントしたい」と、休み時間を使って意欲的に活動に取り組んでいた。

【仮説3について】 見つけた自然のよさ、楽しさを生活に生かす

児童はクイズ大会のあと、秋探しで見つけてきたもの（まつぼっくり、どんぐり、落ち葉、蔓など）を使って遊び道具をつくり、友達と一緒に遊んだ。そのときの楽しさを味わってもらうために、作った遊び道具を改良したり園児にも分かるような説明を考えたりして、隣接する保育園の子どもたちを招待して「あきのたからものランド」を開いた。

秋のものをつかってまつぼっくりのけん玉や蔦の輪っかの輪投げ（写真1-⑤）どんぐり迷路（写真1-⑥）など、6つのコーナーに分かれて、園児との交流を楽しんだ。園児からは「輪投げが楽しかった」「落ち葉のカード合わせがおもしろかった」「折り紙や秋のものでつくったお土産をもらってうれしかった」などの感想が活発に出され、秋の自然物で遊ぶことの楽しさを異学年児童同士で味わうことができた。



(写真1-⑤)



(写真1-⑥)

本単元での活動を通して、児童は秋の自然への関心が高まるとともに、五感を使って秋のものの特徴をとらえたり、サイエンスサポーターの話から「秋に熟す実の秘密」や「くつつく植物の秘密」を学んだり、秋に関する本などから知識を得たりして、秋の自然をとらえ楽しむことができた。

また、「あきのものクイズコーナー」や「あきのたからものランド」で、学習したことを他の学年に広めたり、見つけた自然を生かして遊ぶことの楽しさを体感したりしたことで、児童は自分の学びを深めることができた。

2 実践2 2年生活科「つくって ためして」(2015年1月実施)

児童全員が身近にある物を利用しておもちゃを作った経験があり、工作等では、自分が作りたい物のイメージを膨らませ、生き生きと積極的に取り組んでいる。しかし、「どんな工夫をしたのか」や「どのような作りになっているのか」などを自分の言葉で表現することが難しい。また、意欲が持続せず、何度も作ってもっとすごい物を作ろうとする児童も少なかった。

【仮説1について】 おもちゃ作りに対する意欲を高め、持続させる

本単元の導入では、帆かけ車やゴムロケットなど教師が提示したおもちゃで遊んでみることで、おもちゃの動きや仕組みに興味をもたせ、自分でも動くおもちゃを作りたいという意欲を高めた。遊ぶ過程で、児童はおもちゃの動きや仕組みについて様々なつぶやきをしていた。「磁石を近づけると車が逃げる」(写真2-①)「上に投げるとパラシュートが開いてゆっくり落ちる」(写真2-②)などの発見をすることができた。

また、「1年生や保育園の年長さんたちと一緒におもちゃランドで遊ぼう」という最終目標を設定することで、おもちゃ作りに対する意欲を高めるとともに持続するように働きかけた。その結果、児童は、ただおもちゃを作るだけでなく、「みんなが楽しむためにはどうしたらよいらうか」というめあてをもって、おもちゃ作りに取り組むことができた。



(写真2-①)



(写真2-②)

【仮説2について】 もっと工夫したいことやアドバイスを出し合う

おもちゃを作る前に、これまでの経験や教科書、資料をもとに自分が作りたいおもちゃを決め、作り方を調べ、作るために必要な材料や道具を考えて準備させた。そして、計画案をもとに、「ゴムの力を利

用する」「風の力を利用する」「磁石の力を利用する」班に分け、友達とお互いにアドバイスをしながら作れるようにした。作りながら試行錯誤し、友達に意見を求めたり、アドバイスをしたりする場面がたくさん見られた(写真2-③)。

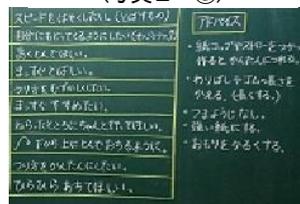
また、一人一人に困っていることやもっと工夫したいことを聞き、表にし、みんなで意見を出し合った(写真2-④)。その後、友達の見意をもとに、ゴムの長さを変えたり、素材を変えたりなどの工夫をして、もっと面白いおもちゃを作ろうとする姿が見られた。

その際には、サイエンスサポーターに協力してもらい、児童の作業を支援したり助言してもらったりすることで、おもちゃの仕組みや動きの面白さに気付くようにした。魚釣りゲームを作っている班では、「磁石につかない素材も使うとより魚釣りが楽しくなる」と助言してもらい、鉄製のクリップ以外にプラスチック製のクリップを使って作った(写真2-⑤)。他にも、ゴムの本数を変えてゴムの力を強くしたり、パラシュートの重さを軽くしたりするなどの工夫をすることができた。

おもちゃ作りで、何度も試行錯誤していくうちに、「このクリップは磁石に付くけれど、このクリップは磁石に付かない」「ゴムが太い方が遠くまで飛ぶ」「パラシュートのビニルが厚いほうがふわっと開く」などの発見があった。



(写真2-③)



(写真2-④)



(写真2-⑤)

【仮説3について】 おもちゃランドで、おもちゃのよさや楽しさを実感する

保育園の年長児や1年生を招き、おもちゃランドを開いた時には、おもちゃの仕組みや動きに着目しながら、「下から風を当てた方が早く進むよ」(写真2-⑥)「なるべく高く投げた方がふわっと落ちるよ」(写真2-⑦)など、遊び方をアドバイスしていた。

また、自分のおもちゃだけでなく、友達のおもちゃを試したり、アドバイスを伝え合ったりする中で、他のおもちゃの動きや仕組みにも興味をもち、「もっといろいろな種類のおもちゃを作りたい」という感想も多かった。



(写真2-⑥)



(写真2-⑦)

一人一つずつおもちゃを作る活動を通して、おもちゃ作りに対する意欲を高めることができた。困ったことやもっと工夫したいことを話し合うことで、おもちゃの動きや仕組みに着目して工夫することができた。また、班になって作ったことでお互いにアドバイスをし合い、面白いおもちゃを作ろうと何度も試行錯誤していた。おもちゃランドを開催したことで、児童は自分たちで作ったおもちゃで遊ぶ楽しさやおもちゃの仕組みの面白さを実感することができた。

3 実践3 3年「じしゃくのふしぎをしらべよう」(2015年1月実施)

磁石は、身の回りにあり、黒板、冷蔵庫、金物につくことは分かっている。しかし、磁石につく物の材質に目を向けている児童は少なく、物に磁石をつける力があると感じている児童もいる。また、磁石には物を引きつけやすい場所があることや磁石で方位が分かることには気付いていない。磁石同士をつけて遊んだ経験は少なく、磁石同士がつくことは分かっているが、退け合うことは知らない児童が多い。

【仮説1について】 体験活動から得られた児童の気付きから問題を設定する

本単元の導入では、教師が意図した問題を児童自身がつくり出せるように、次の3つの体験コーナーを設置した。磁石のついた釣り竿で様々な材質の物をつけた紙の魚を釣り上げるコーナー(写真3-①)では、「どうして磁石につく魚とつかない魚がいるのだろうか」という疑問をもたせること



(写真3-①)

ができた。磁石の退け合う性質を利用して動かす車コーナー（写真3-②）では、「磁石を近づけると、なぜ、車が進んだり、バックしたりするのだろうか」という疑問をもたせることができた。サイエンスサポーターによる磁石マジックコーナーでは、磁石につけた2本の釘から磁石をはずしても釘は落ちないというマジックを見て、自分でもやってみたく試すことができ（写真3-③）、児童は、「磁石を離しても釘がいついたままなのはどうしてだろうか」という疑問をもたせることができた。これらの疑問を問題として設定した。



(写真3-②)

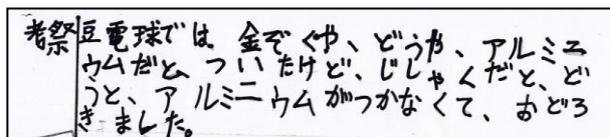


(写真3-③)

【仮説2について】 自分たちの問題に対する予想をさせ、一人一実験で解決させる

「**どうして磁石につく魚とつかない魚がいるのだろうか**」という問題から「魚に仕込まれていた物が、磁石につくものと磁石につかないものがあるのではないか」という予想を立て、「アルミニウム箔、アルミニウムの空き缶、鉄の空き缶、鉄製クリップ、プラスチッククリップ、紙クリップ、真鍮の釘、ステンレス釘、鉄釘、鉛のおもり、ゴム磁石、タイヤゴム、硬貨、楊枝、竹串、鉄の針金、アルミの針金、ビー玉、パチンコ玉」のように形は似ているが材質が違う物、種類が違う金属など様々な物に磁石を近づけるとつかつか、つかないか予想を立てさせた。「**金属は電気を通すので、磁石につく**」と予想した児童が多くいた。実際に試して磁石につく物とつかない物に仲間分けした。この結果から、はじめは、磁石につくだろうと思っていた釘、硬貨、針金にも磁石につく物とつかない物があることが分かり、予想との違いに驚いていた（写真3-④）。

「**磁石を近づけるとなぜ、車が進んだり、バックしたりするのだろうか**」という問題に対しては、「**車が進む方向は磁石の向きに関係があるのではないか**」と予想を立て、丸型磁石の表と裏に、赤と青のシールをそれぞれ貼り、赤い方を近づけたり、青い方を近づけたりして、車がどちらに動くか調べてみた。赤いシールの方（S極）を近づけると退け合って前に進み、青いシールの方（N極）を近づけると、近づいてバックすることが分かり、実験の結果から車についている磁石は、S極側が手前になっていて、近づける磁石の極の違いで前に進んだり、バックしたりするのだということが分かった。



(写真3-④)

「**磁石を離しても釘がいついたままなのはどうしてだろうか**」という問題から、「**釘が磁石になっているのではないだろうか**」という予想を立て、磁石につけた釘に砂鉄がつくかどうか調べた。すると、砂鉄がついたので、「**やっぱり磁石になっている**」という声が聞かれた。もっと、強い磁石にするための方法を学び、発砲スチロール板に載せて、水に浮かべて方位を指し示すか調べたり、何本釘をつなげることができるか確かめたりして、磁石であることを実感させることができた。

【仮説3について】 学習したことを基に、工夫しておもちゃづくりをする

磁石の性質の学習後、磁石を使ったおもちゃやゲーム（磁石迷路：厚紙の表に迷路を書いて、厚紙の裏側から磁石を操作し、鉄のクリップをスタートからゴールまで運ぶ競争ゲーム、魚釣りゲーム：魚にいろいろな材質のものをつけておいての魚釣り競争、輪ころがし：ガムテープの芯の内側に丸型磁石を均等にはり、棒磁石を近づけて転がす）などを作成した。児童は、どうすればゴールまでクリップを運べるか、どの魚をねらえばたくさん釣れるか、どうすれば輪がうまく転がるか、学んだことを基に考えながら遊んでいた（写真3-⑤）。



(写真3-⑤)

教師が意図した問題づくりの3つの場を設定し、体験による気付きから児童自らが問題づくりをしたことで、単元を通して、意欲的に自分の問題を解決することができた。さらに、学習したことを問題設定の場面に戻し、磁石の釣り竿にかかった魚の中は、鉄でできた材質の物が入っており、かからなかった魚には、鉄以外の物が入っていることを説明できた。また、磁石を近づけると、車が進んだり、バックしたりするのは、車についている磁石にN極側を近づけたのかS極側を近づけたのかの違いによること、磁石に釘をつけて、その釘に釘をつなげて磁石を離してもついたままなのは、釘が磁化されていることを説明でき、児童が自らの疑問を改めて解決でき、磁石の性質を実感できた。

4 実践4 4年「電池のはたらき」(2015年6月実施)

3年生の時に、乾電池1個で豆電球を点灯させる回路は学習している。実際の生活の中では、乾電池複数個をつないで使用する機器が多い。家庭のリモコンや懐中電灯などで、2個以上の乾電池が入っているのを見た経験のある児童もいる。しかし、その電池どうしがどのようにつながっているかは、意識して見ていない。また、ソーラーパネルが普及し建物の屋根についていることは多くの児童が知っていたが、ほとんどの児童は、電卓やストップウォッチなども同じ光電池を使用しているということに気付いていなかった。

【仮説1について】 体験活動から得られた児童の気付きから問題を設定する

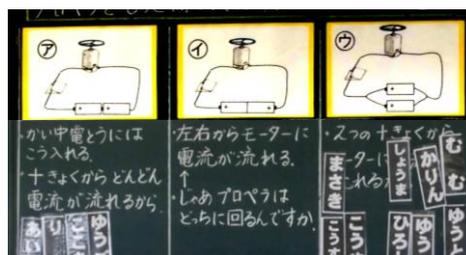
乾電池は身近だが、児童がふだんの生活の中で触れるものの多くはリモコンやゲーム機など、働きの変化が見えにくいものが多い。そこで、単元のはじめに乾電池のつなぎ方や数に目を向けさせることをねらって、1個の乾電池につないだモーターでプロペラを飛ばす活動を体験させた(写真4-①)。赤い線を電池のマイナス極につないで、緑の線を電池のプラス極につないだらプロペラが飛びました。「反対につないだら、扇風機のように風がきました」「プロペラを裏返しにおいても飛びます」「もっと高く飛ばしたい」「電池を2つにしたらもっと高く飛ぶと思います」という電池のつなぎ方や数に目を向けた気付きや願いをもとに、「電池の向きを変えるとモーターの回る向きは変わるのだろうか」「電池の数を増やすとプロペラはもっと高く飛ぶだろうか」などの学習問題を設定することができた。



(写真4-①)

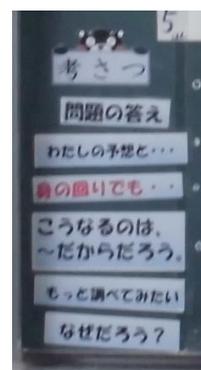
【仮説2について】 身近な生活でや体験したことから予想をもち、思考を深める

問題について予想をする手がかりの一つとして、身近な生活で体験したことも考えるようにしている。問題「プロペラをもっと高く飛ばすには2個の乾電池をどのようにつなげば、よいだろうか」に対して、直列つなぎを予想し「懐中電灯には、こう入れるから」という理由を挙げた児童がいた。また、「左右からモーターに電流が流れるから」直列つなぎの電池のうち1個を逆向きにした回路が高く飛ぶという予想に対して「じゃあ、プロペラはどっちに回るんですか」という意見が出た。この指摘も、前時までに体験した事象をもとに考えている。さらに各自の思考の流れを残すために、話し合いの後にネームプレートを黒板に貼って各自の予想を示させた(写真4-②)。



(写真4-②)

児童が考察をノートに書く前に、考察の内容を広げるヒントをカードで示した(写真4-③)。「先生が見せたリモコンの乾電池も㊶と一っしょだったので、電池の向きを工夫しているなと思いました」と身近な道具に利用されていることに気付いた記述や「電池を3つにしてみたい」と本時の学習を深める記述、「㊶より㊶が飛んだのは、電気の力が強まっているからだろうか」と次の学習問題につながる記述が見られた。



(写真4-③)

【仮説3について】 学習したことをもとに身近な生活を見直す

電池2個の直列つなぎと並列つなぎでは、直列つなぎの方がモーターを速く回転させ、プロペラを高く飛ばせることを確かめた後、単3電池1個の懐中電灯と単3電池2個の懐中電灯を提示し(写真4-④)、どちらが明るくつくか考えさせた。電池2個の方は、電池を入れる部分が透明で直列に入っているのが見えるものを使用した。全員が2個直列の方が明るいと答えることができた。



(写真4-④)

建物の屋根に取り付けられた光電池はほとんどの児童が知っていたが、それ以外の使われ方を挙げられる児童は少なかった。そこで、学校にある電卓やストップウォッチを見せたり、ニュースで話題になったソーラー飛行機を示したりして、他にもないか話し合った。「乾電池みたいに



(写真4-⑤)



(写真4-⑥)

いっぱいつないだ方がいいからソーラー飛行機は羽が長いんだと思う」「夜、習い事の帰りに交差点にピカピカ光っているのが埋まっていた、昼間見ると光電池がついていた」「明るいところに置くと首を振るおもちゃに光電池がついていた」など身の回りの光電池に目を向けていた。

また、単元の最後にサイエンスサポーターの支援を受けながら、電池を使ったおもちゃ作りをした。児童は学習したことをもとに、電池2個を使い、つなぎ方によってスピードを変えられる車や、風の強さを変えられる扇風機を作ることができた。また、豆電球を組み込んで回転速度を調節したメリーゴーランドなども作っていた。さらに、そのおもちゃを全校集会で工夫したところを説明しながら動かして見せたり(写真4-⑤)、昼休みに、教室で「おもちゃランド」を開いて、他の学年の児童に遊んでもらったりした(4-⑥)。4年生は遊びに来た1年生から6年生まで多くの児童に対して、自信をもって説明したり、遊びを手伝ったりしていた。

単元の初めに、電池でモーターを回転させ、プロペラを上へ飛ばす活動をする中で、児童は電池の向きや数、つなぎ方によってその働きが変わるという予想をもち、学習問題を設定できた。また、学習したことをもとに、今まで無意識に使っていた身の回りの機器や設備に学習した見方を当てはめて考えることができ、生活の中のいろいろな場面で乾電池や光電池が使われていることを意識できるようになった。また、学習したことを活かして作ったおもちゃを紹介したり、他の学年の児童に楽しく遊んでもらったりすることで、生活に活かすことのおよさや楽しさを感じることができた。

5 実践5 5年「もののとけかた」(2015年1月実施)

どの児童も、生活や学習の中で水に砂糖・塩・スポーツドリンク・ココア・即席スープ類・カレールー・ゼラチン・入浴剤などを溶かした経験があった。しかし、「水 100gに砂糖 5g溶かした砂糖水の重さ」については、「105g」5名、「100g」3名、「95g」3名、「わからない」2名と水溶液の中の見えなくなった物質の存在についての見方は様々であった。

【仮説1について】 体験活動から得られた児童の気づきから問題を設定する

水に物を溶かすことは日常生活の中で多くの児童が体験している。しかし、「混ぜる」と「溶かす」の区別はなく、漠然と水に物をいれてかき混ぜることを「溶かす」ととらえている。そこで、食塩の粒が溶けて見えなくなる事象をじっくり観察し(写真5-①・②)、気づきや疑問を出し合う中で問題を設定した。

「食塩の粒をアクリルパイプの中の水に入れると上から 90cm くらいのところで、消えた。どこに行ったのだろう」「アクリルパイプでは粒が落ちていったけど、ティーバッグはもやもやだけだったので不思議だ」等という疑問から問題1「**水に溶けて見えなくなった食塩は水の中にあるのだろうか**」を設定した。

「アクリルパイプに一度にたくさんの食塩を落とすと下まで消えずに残った」「食塩が消えるのにアクリルパイプよりティーバッグのほうが時間がかかった」などの意見から問題2「**食塩は、いくらでも水に溶けるのだろうか**」を設定した。

このように児童の気付きや疑問から 問題3「**食塩以外の物も同じように溶けるのだろうか**」問題4「**水の温度を変えると、溶ける量もかわるのだろうか**」問題5「**水に溶けた食塩をもとの食塩にもどせるだろうか**」の5つを単元の初めに設定した。また、児童のどの気付きや疑問が、どの問題につながったかをまとめたもの(写真5-3)や、問題ごとに児童の発言や解決の足跡を教室に掲示し、単元を通して自分たちが設定した問題を解決していくという意識を継続させるようにした。



(写真5-1)



(写真5-2)

[もののとけ方] (気付き・疑問)

1. 食塩がとける様子

- 食塩をアクリルパイプの水の中に入れて、90cmくらいのところで消えた。どこにいった? (翔)(泉美)
- アクリルパイプは、つぶのまま落ちていったけど、ティーバッグの方は、もやもやだけだった。不思議だ。(諒)(藍)(崇美)
- アクリルパイプに食塩を一度にたくさん入れるとつぶが下まで(消えずに)残った。(大喜)
- 食塩が消えるのにティーバッグは10分、アクリルパイプは10秒かかる。(翔)(隼)
- ことうなど、食塩じゃないものも、同じようにとけるのか?(崇美)(諒)(惠慎)(元)
- お湯だったら? お湯でもやってみたい。(元)(鷹俣)(涼)
- 水に溶けた食塩をまた食塩にもどせるか。(大喜)

問題1 水に溶けて見えなくなった食塩は、水の中にあるのだろうか。

問題2 食塩は、いくらでも水に溶けるだろうか。

問題3 食塩以外のものも同じように溶けるのか。

問題4 水の温度を変えると、溶ける量も変わるだろうか。

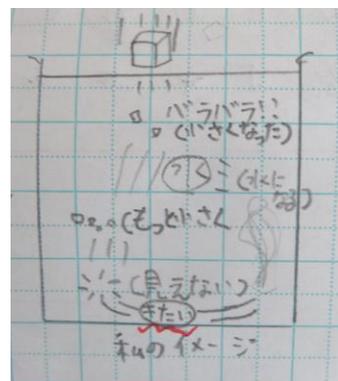
問題5 水に溶けた食塩をもとの食塩にもどせるだろうか。

(写真5-3)

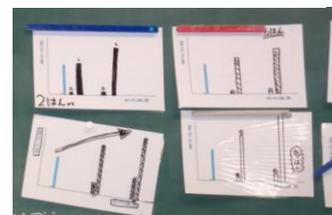
【仮説2について】 自分の考えを図表・グラフで視覚的に表現する

問題1「**水に溶けて見えなくなった食塩は水の中にあるのだろうか**」では、予想の過程で、各自でイメージ図をノートにかき(写真5-4)、さらにグループごとに話し合っってホワイトボードにイメージ図をかき、それを提示しながら、全体でそれぞれの考えを交流した。学習前は、100gの水に5gの砂糖を溶かすと105gになると考えた児童は13名中5名だったが、イメージ図をもとに「味がするから水の中にある」「溶けて見えなくなっているだけで、無くなるわけではない」などと話し合う中で、重さは変わらないという児童が13名中11名に増えた。

問題5「**水の温度を変えると、溶ける量もかわるのだろうか**」では、グループ毎にグラフ用のホワイトボードに予想(写真5-5)と結果を記入し、グラフから分かることをペアで話し合った。「予想通り、ホウ酸は温度が上がると溶ける量が増えた」「食塩は温度が上がっても溶ける量はほとんど増えなかった」「だから、冷やしたときはグラフのこの部分が出てくるから、食塩は少ししか出てこない」「このグラフより下のところはまだ水に溶けられて、ホウ酸の方が多いけど、温度が下がると・・・」とグラフを用いてグループ内で話し合う姿が見られた(写真5-6)。また、全体の中で発表する場面でも、グラフを指し示しながら自信をもって説明していた。



(写真5-4)



(写真5-5)



(写真5-6)

【仮説3について】 学習したことをもとに身近な生活を見直す



(写真5-⑦)

問題2「食塩は水にいくらでも溶けるのだろうか」について、50 mLの水に食塩を5gずつ溶かしていく実験をすると15gしか溶けなかった。その時間の最後に、同じ容器に入った同じ量のジュースと水を提示し、どちらが重いか予想させた(写真5-⑦)。容器を含む重さは、水522gに対して、ジュースは550gだった。前時に食塩水の重さ=食塩の重さ+水の重さであることを学習しているので、「じゃあ、さとうは28gも溶けてるんだ」とすぐに溶けている砂糖の量を算出していた。身近なジュースの中の砂糖の量を、同体積の水の重さと比べて算出する方法は、生活の他の場面でも使えるので

はないだろうか。また、それに対して「水の量が多いから、砂糖の方が食塩よりよく溶けるとは言えないと思う」と、実験で水の量を揃える必要があるという学んだことを活かした考えも出てきた。

ほとんどの児童が物を水に溶かす経験はあるが、その過程や様子は意識して見ていなかった。しかし、単元の初めに食塩の粒が消えて見えなくなる現象をじっくり観察することで「溶ける」という現象に興味や疑問をもって、問題を設定し解決していくことができた。学習を通して、ものが「溶ける」という目に見えない現象の中にも、科学の決まりや、物質の性質の違いなどがあるという科学的な見方や考え方をもちることができた。さらに、その見方や考え方を、身の回りの様々な水溶液についても広げていくことができた。

6 実践6 6年理科「ものの燃え方」(2015年5月実施)

事前のアンケートから、ものをよく燃やすためには、燃料となる木がたくさん必要だと考えている児童が多かった。また、空気の入替わりに着目した児童もいたが、入れ物の側面上部に空気を入れ替えるための隙間が必要だと考えており、温まった空気の流れを意識した児童はほとんどいなかった。更に、空気には、主に、窒素、酸素、二酸化炭素が含まれていることやその割合、燃焼後の割合の変化を知っている児童はいなかった。

【仮説1について】 体験活動から得られた児童の気付きから問題を設定する

本単元の導入では、割り箸50本を、缶の中で燃やしてみる体験活動を行った。マッチは班に10本しか使えないこと、割りばしの入れ方(一度に入れる、折って入れるなど)は自由であることを決め、班で話し合って準備した。話し合いの結果、全ての班が、缶いっぱいに入れ箸を詰め込み、燃焼させようと試みた(写真6-①、②)。しかし、実際に燃やしてみると、「燃えません」「火が付いた割り箸を缶に入れたらすぐ消えてしまう」「割り箸が多すぎるんだよ。少なくしようよ」



(写真6-①)



(写真6-②)

「下敷きで風を送ってもいいですか」など、ものを燃焼させるために空気の入替わりが必要であることを、体験を通して気付くことができた。

4班中2班は、ある程度燃やすことができたので、バケツに燃えたものをひっくり返してみる(写真6-③)と缶の底の方にあった割り箸が燃えていないことも分かった。この体験を通して設定した問題は、「入れ物の中でもものが燃え続けるためには、どのようにすればよいのだろうか」である。



【仮説2について】 児童の予想をもとに実験を行い、結果を実感させる

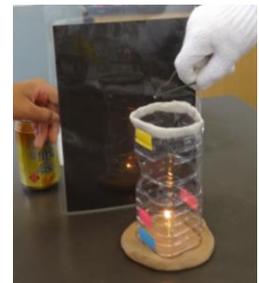
予想では、「空気を入れる穴をあける」「ふたをとって空気を入れる」という考えが出たため、どこに穴をあけるのかを更に考えさせた(図6-④)。ア、エ、オは児童が考えた方法である。イ、ウは結果を比較するために、教師側から提示した。また、実験装置は、児童が予想した場所に、穴を開けやすいペットボトルを使用した。様々な容量のペットボトルで予備実験を行った結果、900mlのもの最適であった。このペットボトルの上下を切り、筒状にし、下は粘土で押さえ空気が漏れないようにした。上は、段ボールをアルミニウム箔で包んだものを蓋にした。側面には、児童の予想をもとに縦5mm、横2cmの穴を開けた。



(図6-④)

実験では、まず燃焼時間を調べた。児童の予想通り、アとエは燃え続けた。オは、部屋など両側の窓を開けたときに、風が通る経験から燃え続けるだろうと児童は予想していたが、実験の結果、20秒程度で火が消えた。「何でだろう。燃え続けると思ったのに」と疑問をもった児童が多かった。

次に、ア～オの全てで、線香の煙を使い、空気の流れを確認した(写真6-⑤)。燃え続けたアとエでは、煙が入れ物の中に吸い込まれて出ていく様子を見ることができた。「アとエは、かなりの速さで空気が吸い込まれている」「入れ物の中で空気がぐるぐる回って出ていっている」「イ、ウ、オは、空気がほとんど入っていかないし、出ていかない」等の結果をもとに、「ものを燃やし続けるためには空気の出入りが必要である」「空気が出入りするのための穴は、上下に必要である」「上を開けるときにはある程度の大きさが必要である」ことを考察することができた(写真6-⑥)。まとめは問題の答えになるように「入れ物の中でもものが燃え続けるためには、空気を入れ替えればよい」とまとめた。



(写真6-⑤)



(写真6-⑥)

【仮説3について】 学習したことと日常生活での現象のつながりを考える

学習したきまりと日常生活とのつながりを考えさせるために、バーベキューセットを紹介した(写真6-⑦)。バーベキューセットを見せる前に、どこに隙間があるかを予想させたところ、「横の面の下の方にあった気がする」と反応が返ってきた。そのあと実物を確認して、「どうして下の方に隙間が開いているのかな？」と児童に尋ねたところ、「炭を燃やすためには、空気を入れ替えないといけないから、空気の入り口のために下の方に隙間がある」と児童達は答えた。授業で学んだことが日常生活で活かされていることが分かった。

単元の最後には、単元の導入で行った「割り箸50本を燃やす」体験を再び行った。児童は、授業で学んだ「ものを燃やすためには、空気の入替わりが必要だ」ということを活かして、缶の下の方に穴をあけ(写真6-⑧、⑨)割り箸を燃やした。穴をあけること、



(写真6-⑦)

割り箸の量を少なくすることなどの工夫をし、全ての班が、割り箸を燃やしてしまいうことができた。また、穴の数が多かった班の方が、速く燃えてしまったので、空気の入替わりの必要性を改めて実感できた。



(写真6-8)



(写真6-9)

本単元を通して、物は空気の入替わるところではよく燃えること、物が燃えるときに空気中の酸素の一部が使われて、二酸化炭素ができるという科学的な見方や考え方をもちうことができた。また、4年生で学習した「温まった空気は上にあがる」ことと関係付けて「下から新しい空気が入って、上に出ていく」などの考えをもつこともできた。

7 実践7 サイエンスタイム (2014年9月～)

昨年度より毎週金曜日の朝活動(15分間)を「サイエンスタイム」として日課の中に位置付けている。「サイエンスタイム」は、体験活動を取り入れることで、児童が自然に対して興味や関心を更に高めることをねらいにしている。また、活動は、縦割り班を基本としているため、各学年の交流が盛んになるとともに、上学年が下学年に知っていることを教えたり、お世話をしたりする姿が多く見られた。これまでに行ったサイエンスタイムは表7-①のとおりである。また、本年度より、児童会活動の中に「理科委員会」を設置し、理科委員会主催のサイエンスタイムも実施した。

(表7-①)

期 日	内 容
9月4日	 <p>「長い根・太い根を探そう」 縦割り班ごとに競争して探した。草丈が高いと根が長いなどに着目する児童もいた。探しながら、植物のからだのつくりに着目したり、根の様子の違いに気付いたりする児童も出てきた。</p>
9月18日	<p>「みんなの木を観察しよう」夏の終わりになり、木がどのように変化したか観察する。葉の色の変化、棲んでいる生き物の変化などを観察できた。</p>
10月10日	 <p>「傘袋ロケットを飛ばそう」傘袋に空気を閉じ込めたロケットで的あてゲームをした。活動を進めるうちに、空気をパンパンに入れたビニールの方が遠くまで飛ぶことに気付けた。4年生が「押し縮められた空気が元に戻ろうとするから飛ぶ」ことを説明した。</p>
10月17日	<p>「ドングリゴマを作ろう」校庭のドングリを拾い、ドングリゴマを作った。ドングリゴマを作る過程で、ドングリが思った以上に固いことやドングリの中に虫が棲んでいることなどにも気付けた。</p>
10月24日	<p>「秋の自然～写真ビンゴ～」校庭の秋を感じる生き物の写真ビンゴに挑戦する。紅葉している木を見つけ、木の名前も調べることができた。身の回りの自然に目を向ける機会になった。</p>
10月31日	<p>「秋を見つけよう」秋を感じる生き物を見つけ、写真を撮る。見つけたものの中から、クイズを作ることになっていたため、ちょっとした季節の変化を見逃さず、探そうとしていた。</p>
11月14日	<p>「見つけた秋を調べよう」前回見つけた生き物を図鑑やインターネットで調べた。名前が</p>

21日	分からないものもあったが、生き物の特徴に目をつけ何とかして調べようと努力していた。
11月28日	「見つけた秋の発表練習をしよう」調べたことの発表練習をする。班ごとに3問程度の問題を作り、全員に出題のセリフがあるように分担した。
12月5日	  <p>「見つけた秋の発表会をしよう」縦割り班ごとに見つけた秋の発表会をする。写真をプレゼンの画面に映しながらの発表会であった。植物や虫に関する問題が多く出題された。発表会後は、「休み時間に見に行こう。」などと言っている児童も多かった。</p>
12月12日	「第2回パズルに挑戦」月のクレーターやプランクトンなどのパズルを組み立てた。地面の様子に着目してパズルを組み立てていた。(1回目は、2014年6月27日)
12月19日	  <p>「霜と霜柱をじっくり見よう」霜柱を触ったり、虫眼鏡で観察したり、霜をポケット顕微鏡で観察したりした。大きな霜柱は、土の所にできると気付いたり、顕微鏡で見た霜や霜柱の美しさに「きれい」と感動したりしていた。冬になるとよく見かける霜であるが、初めてじっくり観察し、自然に触れ合うことができた。</p>
1月16日	「みんなの木を観察しよう」冬になり、木がどのように変化したか観察する。落葉する木やしない木などの違いや虫が少なくなったことに気付けた。
1月23日	  <p>「冬の昆虫を探そう」で生き物ビンゴを行った。簡単に見つけられる虫もあったが、モンシロチョウの蛹がなかなか見つからず、探しまわった結果、体育館の軒下や看板の裏などに見つけることができた。モンシロチョウが蛹で冬越しすることがわかり、生き物の生命力に感動していた。</p>
2月6日	「冬を探そう」秋に引き続き、各班で見つけた冬の自然をもとにクイズを作ることにした。何を問題にするのか、班で話し合いながら探していた。生き物を探す視点がよくなってきた。
2月13日 27日	「冬の自然クイズ作り」見つけた冬の生き物を図鑑やインターネットで調べた。低学年も、図鑑を使って、名前を調べたりできるようになった。生き物の特徴やどこに棲んでいるのかなどの問題を作成した。
3月13日	「クイズ発表会」どの班も生き物の特徴を元に問題を発表できた。秋のクイズで経験したことを活かし、問題の内容も充実していた。答える側も意欲的に答えていた。
5月15日 19日	  <p>「紙飛行機作り」材質、大きさなど様々な紙を準備し、飛行機を作った。飛行機の作り方は、上学年が下学年に教えていた。いくつも作りよく飛ぶように改良していた。よく飛ぶ紙飛行機の作り方を調べてきたり、家から紙を持参したりする児童もいた。</p>
5月29日	「紙飛行機大会」上学年ほど、記録がよかった。3位までは全て男子であった。男子の方がこのテーマに対する興味関心が高かった。
6月5日	<p>「第3回パズルに挑戦」雨天時用の活動としてパズルをしている。今回は、梅雨をテーマにしたパズル(カタツムリ、アジサイなど)と阿蘇火山をテーマにしたパズルを6年生が準備した。</p>  

6月19日		<p>「みんなの木を観察しよう」今年観察する木を決める。昨年度、みんなの木を継続観察した経験から、季節によって変化が見られる木を選ぶ班がほとんどであった。また、「この木には、生き物がたくさん棲んでいるから、観察するとおもしろそう。」など、生き物を観察するおもしろさも児童なりに味わえるようになってきた。木だけでなく、虫やコケ類、菌類にも興味をもち、観察する木を決めることができた。</p>
6月26日	<p>「バランストーンボを作ろう」始めて作る児童が多かった。15分の活動で作ることができた。出来上がったトンボを色々な場所に置くことにチャレンジする姿が見られた。</p>	
7月3日	<p>「科学研究に取り組もう」もうすぐ夏休みが始まるということで、夏の自由研究の進め方を全校一斉に指導した。</p>	
7月10日		<p>「先生参加！紙飛行機大会をしよう」家で制作してきた紙飛行機で距離を競う大会を実施した。家族の協力もあり、低学年の児童もよく飛ぶ紙飛行機を作っていた。職員も参加して盛り上がったが、優勝は3年男子だった。</p>

8 実践8 わくわく科学ランド(通年)

昨年に引き続き、児童が日頃から身近な自然や生き物、科学への関心を高めることができるように、児童昇降口の近くに「わくわく科学ランド」を設けている。

		<p>【理科委員会の掲示コーナー】</p> <p>本年度は児童会活動の中に理科委員会を設置した。昨年度までは教師側から出題していた理科クイズを、本年度は児童が考え出題できるようになった。問題は低学年用と高学年用にわけ、月に2回程度出題できた。また、全校児童に募集した「みんなの発見コーナー」の記事をもとに、理科ニュースとして応用紙にまとめ、全校に発信することもできた。</p>
		<p>【生き物飼育コーナー】</p> <p>地域の川などに生息している「ゲンゴロウ、ドンコ、ハゼ、タナゴ、メダカ、ドジョウ、川エビ、カメ、サワガニ、イモリ」などを飼育している。</p> <p>休み時間は、多くの児童がここに訪れる。生き物を見ることで心を落ち着かせたり、友達と生き物についての話をしたりすることが多い。一番人気があるのは「カメ」である。児童が呼ぶと近づいてくるほど人懐こいカメであり、児童も触れ合いを楽しみにしている。</p>
	<p>【サイエンスタイム紹介コーナー】</p> <p>毎週金曜日の朝活動「サイエンスタイム」の活動内容を写真で紹介している。</p>	<p>【体験コーナー】</p> <p>体験コーナーには、児童が実際に触ったり、観察したりできるものを随時展示している。この写真に写っているものは、鳥の巣と大きな松ぼっくりである。</p> 

		<p>【みんなの木紹介コーナー】 年間を通して継続観察している「みんなの木」を学期ごとに変化の様子が分かるように掲示（左側写真）し、紹介している。また、昨年観察した「みんなの木」は、ファイルにとじ（右側写真）、いつでも見ることができるようになっている。</p>
---	---	--

9 実践9 地域人材活用（通年）

本校では例年、地域の方の専門的な知識を活かし、学習活動のサポーターとして協力いただいている。

(1) 理科や生活科でのサイエンスサポーター

理科の専門的な知識をおもちの、地域の退職教員8名にサイエンスサポーターとして理科や生活科の授業で支援していただいている。支援内容は、観察における助言や実験などの補助である。特に、本校が、科学が好きな児童を育成するにあたり大切にしている「学習したことを活かしたおもちゃ作り」では、児童全員に作り上げる達成感や喜びを味わわせるためにサイエンスサポーターの積極的な活用をしている。

	<p>【2014年10月】 風やゴムの性質を利用したおもちゃ作り。15名全ての児童が、作りたいおもちゃを完成させた。</p>	 <p>【2015年1月】 「磁石の性質」問題設定場面。各コーナーでサイエンスサポーターを活用した。児童の疑問を引き出すのに有効であった。</p>
 	<p>【2014年11月】 1、2年生の生活科の学習では、地域にある「日の岡山」に秋の自然を探しに出かけた。その際、植物に詳しいサイエンスサポーターに解説をお願いした。</p> <p>【児童の感想】 今日ぼくは、日の岡山探検に行きました。「むべ」とか「柿」とか秋の食べものが分かりました。〇〇先生ありがとうございました。道の途中で、〇〇先生が芋と似ている食べものを取ってくださいましたが、ぼくにとっては苦手な味がしました。 ぼくは、「むべ」が芋みたいな形をしていたから、最初何でこんな所に芋があるんだろうとびっくりしました。でも、〇〇先生から「むべ」のことを教えてもらって、芋じゃないことが分かりました。「むべ」という名前にもびっくりしました。 秋はちくちくするものがいっぱい、草がいっぱいでした。わたしは、食べもの名前はただつけただけだと思っていましたが、〇〇先生が話してくださったので、食べもの名前はよく考えてあるのが分かりました。</p>	
	<p>【2015年7月】 5年生では、初めての顕微鏡観察でサイエンスサポーターを活用した。担任だけで行うより、班に一人ずつ補助に入っていただくことで児童の技能が高まった。</p>	<p>【そのほかの支援】 2014年10月 「科学展へ向けた植物の同定支援」 2015年1月 「生活科おもちゃ作り」 2015年6月 「電池で動くおもちゃ作り」など</p>

(2) 農業高校との交流

低学年の生活科では、「鹿本農業高校」の支援を受け、野菜作りを行っている。支援を受けることで、作業中に児童が疑問に思ったことや発見したことに対応できるというよさがあった。また、児童の「大きく育てたい」「たくさん育てたい」などの願いに、専門的な立場からアドバイスしていただくことができ、児童の野菜作りへの意欲が更に高まった。

冬野菜を育てる際には、農業高校の先生をゲストティーチャーに招いて、生活科の授業も行った。「野菜にいっぱい足音を聞かせてあげると元気に育つよ。」という話を聞いて、ますます野菜畑に行く回数が増えていた。

野菜が大きく育ち、収穫して、高校生と一緒に夏は「夏野菜カレー」を、冬は「おでん」をいっしょに作って食べ、児童は大満足の様子であった。



【児童の感想】

今日、鹿本農高のお兄さん達と畑作りをしました。最初にぼくたちだけで肥料を畑に入れて混ぜました。最初は土が固かったけど、混ぜたらふわふわになって気持ちよかったです。お兄さん達にうねの作り方を教えてもらいました。鍬を使うのは初めてだったけど、上手にできてよかったです。

鹿本農業高校のお兄さん達と畑作りをしました。4月にもしていたので、自分たちで結構できました。鍬やレーキを使ってうねを作るのはやっぱり大変だったけど、お兄さん達に手伝ってもらったので、上手にできました。お兄さんたちとも仲良くなれてうれしかったです。

10 実践 10 科学展へ向けた取組 (2014年9月～)

例年通り、理科学習の発展的な内容や児童の疑問をもとに各学年で科学研究に取り組んだ。1年生、2年生は生活科の学習を進める中で見いだした疑問をもとに研究テーマを設定した。3年生、6年生は理科の学習内容を発展させ、4年生は身近な生活の疑問をもとに、5年生は総合的な学習での米作りを通して見いだした疑問をもとにテーマを設定した。低学年は、観察の仕方や実験方法など教師側から提案することが多かったが、高学年になると実験方法や結果、考察など自分たちの力でまとめていく力がついてきている。山鹿市の審査では学校から出品した7作品中4点が優賞、3点が良賞であった。5年生の作品は、県展で「良賞」を、4年生の作品は県展で「熊本県教育委員会賞」を受賞した。

1年「いな田小のかえるくんといもりくんのヒミツ」

市科学展 良賞

2年「学校のまわりのいきもの見つけた」

市科学展 良賞

3年「植物の根・くき・葉のひみつ」

市科学展 良賞

4年「うずの研究～水と空気の流れをさぐる～」

市科学展 優賞

県科学展 熊本県教育委員会賞

5年「稲穂の研究」

市科学展 優賞

県科学展 良賞

6年「どんな植物色素で液性を調べられるのかな」

市科学展 優賞

いなほ「すごいぞ！空気ほう」

市科学展 優賞



(4年「うずの研究」)

