

令和2年度

小学校理科実践例

《第40集》



群馬県小学校中学校教育研究会
小学校理科部会

目 次

<はじめに> 群馬県小学校理科部会 会 長 笠原 晶子・・・ 1

<実 践 例>

- (1) 前 橋 5 年 「もののとけ方」
前橋市立山王小学校 清水 海志・・・ 2
- (2) 高 崎 3 年 「音を出して調べよう」
高崎市立六郷小学校 福島智恵美・・・ 6
- (3) 太 田 主体的・対話的で深い学びを実現する第6学年「大地のつくり」の授業実践
～单元構成の工夫，準備の工夫，学習の場の設定の工夫 を通して～
太田市立毛里田小学校 新井 雅晴・・・ 10
- (4) 伊勢崎 6 年 「電気と私たちの暮らし」
伊勢崎市立茂呂小学校 諏訪知栄子・・・ 14
- (5) 渋 川 5 年 「ふりこの動き」
北群馬 渋川市立古巻小学校 小澤 康治・・・ 18
- (6) 桐 生 4 年 「電池のはたらき」
桐生市立相生小学校 中村 秀昭・・・ 22
- (7) 吾 妻 3 年 「ものの重さ」
長野原町立応桑小学校 増田 和明・・・ 26
- (8) 利 根 6 年 「大地のつくり」
片品村立片品小学校 新井 宏樹・・・ 30
- (9) 富 岡 6 年 「てこのはたらき」
富岡市立吉田小学校 芥川 正・・・ 34
- (10) みどり 6 年 「水よう液の性質」
みどり市立大間々南小学校 森 典子・・・ 38
- (11) 佐 波 3 年 「風やゴムで動かそう」
玉村町立南小学校 櫻井奈津美・・・ 42

はじめに

今年度は予想だにできなかった困難な状況に見舞われた年でしたが、執筆者の皆様のご協力により、小学校理科実践例第 40 集を発刊することができますことをまずは心より感謝申し上げます。

社会の変化が加速度を増し予測困難な中、21世紀を切り拓く力を身につける力を育成するため、本年度より新学習指導要領が実施されました。新学習指導要領では、子どもたちが「理科の見方・考え方」を働かせることで「深い学びにつながる」理科授業の改善、充実を図るために、課題の把握、課題の探究、課題の解決という探究の過程全体を、児童が主体的に意欲をもって進められることを目指しています。

しかし今年度は、感染拡大防止のためにグループでの実験や話し合いが思うように実施できなかつたこと、休校のために時数が削減されてしまったことを始め、コロナ禍による様々な制限があり、対話的で深い学びを実現することが困難で、理科の授業づくりにもご苦労が多い年だったことと思います。予定していた「第 47 回群馬県理科研究研究大会 佐波大会」も検討の末中止し、紙上での発表となりました。準備されていた関係の先生方には申し訳ない気持ちでいっぱいです。

一方で、この困難な状況を乗り越えるためには「科学の力」が不可欠のだと実感する出来事はたくさんあったように思います。未知のウイルスの性質を解明する研究や飛沫の飛散に関するシュミレーションにより、どんな行動に気をつければよいのかがわかりましたし、ワクチンの開発が進むことにより感染の終息に希望が見えてきています。人々の叡智を結集して科学の力で問題解決に向かうさまは、スケールは違えど理科の学習過程における科学的な追究と同じです。各教室で先生方が育成してくださった「理科の見方・考え方」が子どもたちの中に根付き、長い目で見れば社会の問題解決につながって行くのでは、と期待する次第です。

今年度も本実践事例集で、県内の 11 名の先生方に貴重な実践の成果をまとめていただきました。多様な自然環境が存在する本県の小学校では、各地域の自然や状況に応じた理科の学習指導が実践されています。本書は、そのような各地域で工夫しながら実践されている理科の指導例を集約したものになっています。本書が県内の小学校で理科教育に携わるすべての教師にとって、日々の学習指導の一助となることを祈念いたします。

結びに、発刊に当たりご寄稿いただいた先生方、ご指導いただいた皆様、編集にご尽力いただいた多くの皆様に心より感謝申し上げます。

令和 3 年 3 月

群馬県小学校中学校教育研究会
小学校理科部会長 笠原晶子

もののとけ方

(5年・11月)

I 目 標

- 物の溶け方の規則性について理解できるようにする。また、器具や機器などを正しく扱いながら観察、実験を行い、その結果を適切に記録できるようにする。
- 物が水に溶ける量や温度との関係について、今までの経験などから根拠のある予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現できるようにする。
- 物の溶け方についての事象・現象に進んで関わり、粘り強く他者と関わりながら、追究しようとしたり、物の溶け方について学んだことを次時の学習や生活に生かそうとしたりする。

II 評価規準

- 1 ①水と物とを合わせた重さは変わらないこと、物が水に溶ける量は限度があることを理解している。
②物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うことを理解している。
③物が水に溶ける性質を利用して、溶けている物を取り出すことができる。
④物の溶け方について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。 (知識・技能)
- 2 ①物の溶け方について、差異点や共通点を基に、問題を見出し、表現するなどしている。
②物の溶け方について、問題を見出し、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決をしている。
③物の溶け方について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 (思考・判断・表現)
- 3 ①物の溶け方についての事象・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。
②物の溶け方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。
(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

- 1 物の溶け方についてよりの確にとらえられるよう、実験結果と知識とを結び付けて考えさせる。
- 2 観察・実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択し正しく扱えるよう、絵カードなどを用いて考えさせる。また、扱い方のポイントを示しながら演示し、全員に操作させる機会を与える。
- 3 物の溶け方の規則性に着目し問題を見出せるよう、様々な物が水に溶ける様子を観察する場や意見を交流する場を設ける。
- 4 見通しをもって問題解決の過程を進められるように、問題の作成から実験計画の立案まで、実験から結論までをそれぞれ1単位時間ずつ分けて行う。
- 5 「予想」の場面では根拠をもった予想になるよう、既習事項や生活経験に結び付く発問を行う。
- 6 根拠を基にした考察を書けるよう、実験の目的や単元を貫く課題を振り返る場を設定する。
- 7 主体的に問題解決ができるよう、「単元の課題」を作る時間を1単位時間の最初に設定する。
- 8 追究する場面が出てきた疑問を基に、次時の問題を子どもの言葉で設定できるよう工夫する。
- 9 自己の学習状況をふり返り次時の問題の解決につなげられるよう、ふり返りをする場を設定する。


IV 学習計画（全12時間）

学習活動（ねらい）	時間	振り返り（意識）
○食塩やコーヒースュガー、ミョウバンを水に溶かし、気づきや疑問から単元の課題をつかむ。 【単元の課題】ものは水にとけるとどうなるだろうか？	1	☆ものによってとけ方が違うのはなぜだろう。とけたものはどこへいくのか。
【問題】ものを水にとかす前と後で重さは変わったのだろうか。		
○水に物を溶かした後の水溶液の重さはどうなるかを調べる方法について計画を立てる。	1	☆見えないから軽くなるだろう。 ☆水と食塩を合わせた重さになるか。
○水に食塩を溶かし、溶かす前と後とでの重さの違いについてまとめる。	1	☆とかす前後では全体の重さは変わらない。目で見えないものにも重さがある。
○物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり他者と関わり、問題を解決しようとしている。	1	☆ものがとけると、水全体に広がる。とけたと思っていたのは混ざったもの。
【問題】ものが水にとける量には限りがあるのだろうか。		
○物が水に溶ける量には限りがあるかについて予想し、条件を整えて実験を行う計画を立てる。	1	☆ものがとける量に限りはあるのかな。 ☆とかす物によってとける量は違うな。
○条件を整えて実験を行い、決まった水の量に食塩とミョウバンを溶かした結果から考察する。	1	☆ものがとける量には限りがありものにより違う。もっととかす方法はあるか。
【問題】とけ残ったものをさらにとかすにはどうすればいいのだろうか。		
○食塩やミョウバンの溶ける量を増やすにはどうすればよいか、予想し実験を行う計画を立てる。	1	☆水溶液を温めたり、水の量を増やしたりするとたくさん物がとけそうだな。
○水の量や温度を変えた時の水に溶ける量を条件を整えて調べ、結果から考察してまとめる。	1	☆ものをたくさんとかすには水溶液を温めたり、水の量を増やすとよいのだな。
○溶け残ったものの取り出し方を身につけることができる。	1	☆ろ過の方法を知った。ろ過した水溶液には、まだものがとけているのか。
【問題】ろ過した水溶液にとけている食塩やミョウバンはどのようにすれば取り出すことができるだろうか。		
○水に溶けた食塩やミョウバンはどのようにすれば取り出せるか、予想や計画を立てる。	1	☆水の量を減らせばものが出てきそう。冷やせばものが出てきそう。
○水の量や水溶液の温度と、溶けている物が出てくることとの関係を調べ、まとめる。	1 本時 11/12	☆とけているものの取り出し方には、水溶液を蒸発させたり、冷やしたりする方法があるんだな。自分たちで実験の方法を考えてできたな。
○物の溶け方について学んだことを学習や生活に生かそうとする。 学んだことを生かし、問題に挑戦しよう。	1	☆普段食べている塩ができるまでに、科学が使われているなんて知らなかったな。

V 本時の学習

- 1 ねらい 自分たちの考えた計画を基に実験を行い、水溶液に溶けている物の取り出し方について結果を基に考察し、表現することができる。
- 2 準備 食塩・ミョウバンのろ液、実験用ガスこんろ・ボンベ、金網、ぬれ雑巾、蒸発皿、こまごめピペット、氷、発泡スチロール容器、保護メガネ、お湯、保冷剤、クーラーボックス、ビーカー、冷蔵庫、ワークシート、実験計画シート、マグネット、移動黒板
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>1 前時までの学習を振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題 ろ過した水溶液に溶けている食塩やミョウバンはどのようにすれば取り出すことができるだろうか。</p> </div>	<p>○前時までに児童が考えた問題、予想、計画の掲示物を準備し、これまでの学習の流れを振り返る。</p>
<p>○単元の課題を確認する。 ○問題の予想や実験計画を確認する。 予想1：水の量を減らす 実験1：熱して水を蒸発させる 予想2：水溶液の温度を下げる 実験2：氷を使ったり、冷蔵庫に入れたりする。</p>	<p>○ろ液には、まだ食塩やミョウバンが残っていると考えていたことを確認する。 ○食塩とミョウバンのどちらかを選択したうえで、各班で実験1・実験2それぞれ実施することを確認する。 ○ワークシートに記述してある実験の計画を確認する。 ○実験2では実験計画に従って、前時のうちに冷蔵庫に入れてあることを確認する。(冷蔵庫の場合)</p>
<p>2ろ液を蒸発させたり、冷やしたりする実験を行い、結果を記録する。 ○溶けている物を取り出すために実験を行っていることを再度振り返る。 ○話し合ったことを基に実験を行う。 ○実験結果をワークシートにまとめる ・ろ液を蒸発させると、ミョウバンや食塩を取り出すことができるな。 ・ミョウバンは、ろ液の温度を下げる と取り出せるな。 ・食塩は、ろ液の温度を下げても、ほとんど取り出せないな。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <p>○安全に実験を行うために、前時までに記述してある実験計画を把握しておく。 ○食塩やミョウバンをより多く溶かした時の学習を振り返り、ろ液から食塩やミョウバンを取り出す方法を確認する。 ○それぞれの班で自分たちの選んだ水溶液（食塩またはミョウバン）について実験を行う。 ○前時までに学習した実験器具の使用方法を振り返る。 ○安全に十分配慮するよう保護メガネの着用、消火後のガスこんろやガスボンベには冷めるまで触らないなどの声掛けを行い、安全な実験への意識を高める。 ○加熱する時に、液が少なくなったら火を消し、余熱で乾かすよう伝える。 ○前時までに設定した水溶液の温度を下げる実験中の水溶液の様子は、水の量を減らす実験後に見せる。 ○考察は全体で結果が出てから書くよう、指示する</p>

3 実験結果を交流し、まとめる。	○各班で出てきた実験方法と実験結果を全体でまとめる場を設ける。
<p>4 結果をもとに考察し、結論を導く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><考察></p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験から、ろ液の温度を下げればミョウバンを取り出すことはできたが食塩はほとんど取り出すことはできなかった。 ・実験から、ろ液を蒸発させて水の量を減らすと水溶液に溶けているミョウバンや食塩を取り出すことができるな。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>結論 水の量を減らすと、水溶液に溶けている食塩やミョウバンを取り出すことができる。水溶液の温度を下げると、ミョウバンは取り出すことができるが、食塩はほとんど取り出すことができない。</p> </div>	<p>○考察に入る前に、本時の問題を全体で確認する。</p> <p>○自分の班の結果だけでなく、全体の結果から考察を考えるよう促す。また、困っている班には、水の量や温度に注目するよう、声掛けを行う。</p> <p>○児童の考察を発表の場を設け、それらをもとに結論をまとめる。</p> <p>○結論をまとめる際は、児童の用いた言葉を吸い上げる。</p> 
5 本時のまとめ、振り返りをする。	○溶けた物を取り出したことから、「何を学んだか」「どのような気づきがあったか」を書くよう促す。

VI まとめ

校内研修のテーマに沿って「自ら見通しをもち、課題を解決する活動の工夫」の実践として授業を構想した。前時とのつながりを大切にして、導入ではこれまでの学習の流れを掲示物などを用い振り返りを丁寧に行った。ろ過した水溶液の中に「まだ溶けている」「もう溶けていない」とする子ども達の実態と本時の問題である「どのようにすれば取り出すことができるか」にはギャップがあった。

実験の結果は、コロナ禍での共有の制限がある中で黒板に貼ることが前提で○△×としたが、子どもの自ら「色の違い、乾き具合、雪の結晶との対比」などの言葉をつけ加えたことから、結果には「どこまで、どのようなことを書かせたいか」を事前に想定しておくことも必要であることが分かった。

考察には「水溶液」などの身に付けさせたい言葉を用いることが必要である。「水溶液を熱すると、水分が蒸発してとけていたものが出てくる」となるところも、「熱すると塩が出ることが分かった」という子どもの表す言葉は考察の表現となると的確でない。実験結果を整理させて、「考察ではこのように書くものだ」ということを教師はもつべきである。例示することも必要で、それを積み重ねていくことで、全員が同じように書くことができるようになると考えられる。

本単元の学習を通して、子ども達が主体的に授業に取り組み、問題を自分ごととしてとらえ、それを解決するために科学的な見方・考え方を働かせようとするができるようになった。「問題を見出す→解決する→新たな問題を見出す」といったスタイルを教師も児童も理解し、実践してきたことにより、「理科が好き」という児童が増え、理科の楽しさに気づかせることもできたように考える。

(前橋市立山王小学校 清水 海志)

音を出して調べよう (3年・11月)

I 目 標 音を出したときの震え方に着目して、音の大きさを変えたときの現象の違いを比較しながら、音の性質について調べる活動を通して、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

II 評価規準

- ①物から音が出たり伝わったりするとき、物は震えていること、また、音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることを理解している。
②音の性質について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 (知識・技能)
- ①音の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見いだし表現するなどして問題解決している。
②音の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 (思考・判断・表現)
- ①音の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとし、音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。
(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

1 「ふれる・つかむ」段階

- ・身近な楽器で自由に音を出す場面において、震えを視覚的、体感的に捉えやすい打楽器を用意することで、音が出たときの楽器の様子について、気付いたことや似ていること、疑問に思ったことなどから問題を見いだせるようにし、音の性質や秘密を明らかにするという課題を解決するための計画を立て、共有できるようにする。
- ・楽器が震えていることに気付きにくい場合には、「見る」「触れる」「聞く」ことを促しながら意図的に声かけを行うことで、音と物の震えの関係や音の伝わりについて、問題を見いだせるようにする。

2 「追究する」段階

- ・音と震えの関係について調べる場面において、トライアングル、シンバル、太鼓の3種類の打楽器を用意する。その際、付箋や容器に入れた玉などを用意することで、音の震えを可視化できるようにする。
- ・楽器以外の、震えていると捉えにくいスピーカーや喉にも触れることで、「音が出るとき、物は震えている」と一般化できるようにする。
- ・音の大きさと震えの関係について調べる場面において、実験の方法や結果の見通し、最初に実験する楽器などをあらかじめ確認しておくことで、実験や考察、まとめの時間をたくさんとれるようにする。
- ・結果を基に考察する場面において、結果や考察の表現の仕方や共通点や差異点に注目させることにより、再実験への意欲を高められるようにする。

- ・再実験した結果を基に考察する場面では、複数の実験結果を比較しながら考察させるようにすることで、より妥当な考察を導き出せるようにする。
- ・音の伝わり方を調べる場面では、音を出す際の注意点を伝えるとともに、生活経験や既習事項と結びつけて考えさせることで、正しく糸電話を扱えるようにする。

3 「まとめる」段階



- ・音と震えの関係や音の伝わり方をまとめる場面では、糸電話の糸を針金やゴムに替えることで、音が聞こえやすくなったり、音を伝えなかつたりすることを体感させ、防振ゴムや遮音壁などの役割についても考えられるようにする。
- ・学習したことを生かすことで、雷や花火などの自然現象についても考えられるようにする。


IV 学習計画（全6時間）

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
○身近にある楽器で音を出し、音を出したときの楽器の様子について、気づいたことや疑問に思ったこと、調べてみたいことを伝え合い、単元の学習の見通しをもつ。	1	○音を出す時間を十分に取るとともに、「聞く」だけでなく、「見る」「触れる」という視点を提示し、物の震えを視覚的、体感的に捉えさせるようにする。
○身の回りの楽器で音を出して、楽器が震えているか調べる。 ○音が出るときの物の様子についてまとめる。 ○音が出ていると気付きにくいスピーカーや喉にも着目し、音と震えの関係を調べる。	1	○太鼓の上に玉を載せたり、トライアングルに付箋を付けたりすることで、震え方を可視化する。 ○震えに気付かないときは、見るポイントを伝えるなど、声かけをする。
○楽器で音を出したとき、音の大きさによる物の震え方の違いについて実験方法を確認、予想する。 ○楽器で音を出し、音の大小による震え方の違いについて調べる。 ○音が出るときの音の大きさと震え方について考察し、まとめる。	2 本時 2/2	○実験の方法を考えたり予想したりする時間を十分にとることで、進んで調べられるようにする。 ○最初の考察が正しいか他の楽器で再確認させ、修正する場合には最初の考察に書き加えられるようにする。
○糸電話とトライアングルを使って、音が伝わる時、音を伝える物が震えているか調べる。 ○音が伝わる時、音を伝える物が震えているかまとめる。	1	○紙コップを耳から離したり、目で見たり指で触れたりして、糸の震えを直接調べる時間を十分に取るようにし、音が伝わる時物は震えているという音の伝わり方に関する概念的な理解につなげられるようにする。
○いろいろな素材の糸電話や何股かに分かれた糸電話で声を伝え合い、聞こえ方をまとめる。 ○どれくらいの長さまで音が聞こえるか確かめる。 ○音が出るときの物の様子について、学んだことをまとめる。	1	○児童のアイディアを生かした素材も用意する。 ○予想を立ててから実験に入るようにする。 ○教科書「理科のひろば」の音を伝えない工夫についても触れる。

V 本時の学習

- 1 ねらい 楽器の音の大きさを変える実験を行い、調べた結果を基に、音の大きさと震え方の関係について考察し、表現することができる。
- 2 準備 児童：ワークシート、筆記用具、色鉛筆（赤）、探検バッグ
教師：シンバル、トライアングル、太鼓、付箋、スズランテープ、玉を入れた容器
ピアノ、鉄琴、木琴、ホワイトボード、ヒントカード
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>1 問題の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音が出ているとき、楽器は震えていたよ。 ・音の大きさには震えが関係しているのかな。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【問題】 『音の大きさと物の震え方には、どんな関係があるのか。』</p> </div>	<p>○「ふれる・つかむ」段階や前時での気づきや疑問を基に、問題を想起させる。</p>
<p>2 問題に対する予想の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音の大きさが変わると物の震え方も変わる。 ・大きい音のときは震え方も大きいと思う。 ・大きい音のときは細かく震えるかもしれない。 <p>3 実験の方法を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トライアングルやシンバルは付箋などの動き具合で、太鼓は玉の動き具合で判断するんだな。 	<p>○予想や実験の方法、手順、判断の仕方などを確認することで実験の見通しをもたせる。</p> <p>☆楽器を耳元で鳴らさない、実験以外では音を出さないなどの注意点を確認する。</p>
<p>4 実験を行い、結果や考察を記入する。</p> <p>①音の大きさによる震えの違いに着目した実験を行い、現象や結果を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小さい音を出すと付箋（玉）の動きは小さく、大きい音を出すと付箋（玉）の動きは大きくなった。 ・音の大きさによって震え方が違うな。 	<p>○実験は協力してもよいが、結果の記録や考察は自分で記入するよう伝える。</p> <p>☆実験中は各コーナーを回り、適切に実験が行われているか確認したり、助言したりする。</p> <p>☆音の大きさと震え方に着目して記入するよう伝える。</p>
<p>②元のグループに戻り、それぞれの結果や考察を伝え合い、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どの楽器でも似ている考察だね。 ・小さい音だと震え方は小さいけど、大きい音を出すと震え方は大きくなるね。 	<p>○ワークシートを見せ合いながら共通点、差異点に着目して結果を確認させる。</p> <p>○表現の違う考察を書いた児童を意図的に指名する。</p>

5 他楽器で確かめ、考察を修正し、発表する。	
<p>考えが深まるはたらきかけ、他楽器でも、自分の考察が正しいか確かめよう。</p>	
<p>・どの楽器でも、音の大きさによって震え方が違うんだな。</p>  <div data-bbox="204 604 842 757" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><話型> 予想は〇〇でした。結果は△△でした。 このことから、～～と考えられます。</p> </div>	<p>☆実験の視点が曖昧なときは、ピアノを用いて視点を確認する。 ○グループで考察を確認しながら妥当な考察として完成させる。</p> <p>☆キーワードや友達の表現を参考にしてもよいことを伝える。 ○できるだけ話型に当てはめて発表できるように予想や結果にも注目させる。</p>
<p>◆ [思②] 音の大きさと物の震え方の関係について、調べた結果を基に考察し、表現している。 <発言分析・記述分析></p>	
<p>6 考察を基に、まとめる。</p> <p>・音の大きさが違うと物の震え方にも違いがある。 ・音が大きいときは震え方が大きく、音が小さいときは震え方が小さくなる。</p>	<p>☆問題に対する答えをまとめとするよう助言する。</p>
<p>【まとめ】『音の大きさによって、物の震え方は違う。』 『音が小さいときは物の震え方が小さく、音が大きいときは物の震え方が大きい。』</p>	
<p>7 振り返りをする。</p> <p>・音の大きさによって物の震え方は違うということがわかった。 ・次は、音が伝わる時、物はどのようになっているか知りたい。</p>	<p>○4つの視点の「わ」（わかったこと）や「も」（もっと知りたいこと）を中心に書くよう伝える。</p>

VI まとめ

第3学年では、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだすといった問題解決の力の育成を目指している。「目に見えない音の秘密をさぐる」ということを呼びかけ、楽器に触れ、音を出す体験の時間を十分にとったことで、不思議だ、知りたいという思いが生まれ、問題を見いだしやすくなったと考えられる。問題を見いだすことができると、実験への見通しももちやすくなり、自ら問題解決しようという意欲につながった。

本時の展開の、自分の担当の楽器の実験結果や考察を小集団で比較した後、それを確かめるために他の楽器で再実験したことは、次の実験をしてみたいという意欲喚起になった。また、考察を本時の中心の活動としたが、これは、「問題」「予想」「計画」「実験」「結果」「考察・結論」という基本的な学習の流れを第3学年のうちから経験していくことで、高学年になったときに、より主体的に学習できると考えたからである。「考察」と「まとめ」の表現の仕方で混乱している児童もいたので、今後の学習を重ねていく中で、指導していきたいと考える。

（高崎市立六郷小学校 福島 智恵美）

主体的・対話的で深い学びを実現する第6学年「大地のつくり」の授業実践

～単元構成の工夫，準備の工夫，学習の場の設定の工夫を通して～

太田市立毛里田小学校 教諭 新井 雅晴

1 主題設定の理由

第6学年理科の「大地のつくり」は，学習指導要領「B生命・地球(4)土地のつくりと変化」に関連し，地層の様子やそのでき方等を学習する単元である。そして，学習指導要領には，「土地のつくりやでき方を多面的に調べる活動を通して」との記述や，指導計画の作成と内容の取扱いの中には，「1-(1)単元など内容や時間のまとまりを見通して，～児童の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。～理科の見方・考え方を働かせ，見通しをもって観察，実験を行うこと～。」「2-(3)野外に出掛け～」という文言が記述されている。

しかし，多くの学校にとって，近くに地層が露出していないため，児童に野外に出ての地層の観察を体験させることができず，短い時間で地層が岩石に変化する経過観察をさせることなどもできない。これらのような理由から，この単元は，実験・観察がしづらく，児童に進んで取り組ませることが難しい単元であると考えられる。

加えて，例えば，教科書（東京書籍）では，単元構成が，①地層の観察をする ②ボーリングで土を取り，観察する ③流れる水のはたらきでできた地層の特徴を知る ④火山のはたらきでできた地層の特徴を知る ⑤流れる水のはたらきで地層ができる実験を行う ⑥火山の噴火によってできる地層について知る という構成になっていて，「流れる水のはたらき」と「火山の噴火のはたらき」を往来しているため，まとまりを見通した指導のしづらさも感じる。

そこで，第6学年「大地のつくり」において，教科書の単元構成を再考し（単元構成の工夫），工夫した指導を行うこと（準備の工夫，学習の場の設定の工夫）により，児童の興味・関心を高め，主体的・対話的で深い学びを実現しようと考えた。

2 研究の方法

- (1) まとまりを考えた単元構成（※1）にし，児童の興味・関心を高めるようにする。
- (2) 4枚の写真（地層，海，川，石）（※2）を用意したり，その写真と同じ実物の石を用意したりして準備をすることで，主体的に取り組めるようにする。
- (3) 学習の場の設定を，
 - ①グループで，写真のつながりについて話し合わせ，意見をまとめた結果を発表させる
 - ②各グループの発表に対して全体の場で質問タイムを設ける①，②のようにして，意見交流を促すことにより対話的な深い学びの場をつくる。

以上のような工夫を通して，問題解決的な学習の流れの中で，児童の興味・関心を高め，主体的・対話的で深い学びを実現できるようにする。

※1 単元構成の工夫

・単元構成（全7時間）

構成		時数
I 流れる水のはたらきでできる地層について考える。		
1 地面の下がどうなっているか知る。	（1時間目）	1（「4授業実践の展開」に記載）
2 4枚の写真を提示する。	（1時間目）	

①岩石 ②地層 ③海 ④川		
3 写真のつながりを考える。(1時間目)		
4 4枚の写真のつながりを発表する。(2時間目)		1 (「4 授業実践の展開」に記載)
5 地層を作る実験を行う。(3時間目)		1
6 実験結果を確認する。(3時間目)		
7 自分達の予想が正しかったか検証しながら考察する。(4時間目)		1
8 流れる水のできる地層のまとめをする。(4時間目)		
9 流れる水のできる地層のビデオの視聴と学習感想を書く。(5時間目)		1
II 火山の噴火のできる地層について考える。		
1 流れる水のはたらき以外(火山の噴火)のできる地層のビデオ視聴とそのまとめをする。(6時間目)		1
III 流れる水のできた地層(の中の岩石)と火山の噴火のできた地層(の岩石)の違いについて考える。		
1 流れる水のはたらきと火山の噴火のできた地層の違いをまとめる。(7時間目)		1

※2 4枚の写真(地層, 海, 川, 石)

①地層



②海



③川



④石



3 授業実践

展開 (1時間目 / 7時間)

学習活動 (○児童の反応)	時間	教師の支援及び指導上の留意点	評価項目
<p>〈導入〉</p> <p>1 地面の下はどうなっているか予想する。 ○土, 石, マグマ, 溶岩, 水</p> <p>2 地面の下は地層になっていることを知る。</p>	10分	<ul style="list-style-type: none"> ・地層の写真を掲示し, 児童に「地層」について知らせる。 ・地層の写真を提示して確認する。 	
<p>〈課題の把握〉</p>	35分	<ul style="list-style-type: none"> ・提示した「地層」の写真, 更に「川, 石, 海」の写真を合わせた4枚の写真を掲示する。 	
<p>問題 4枚の写真(地層, 海, 川, 石)のつながりを説明しよう!</p>			
<p>3 4枚の写真を見て, そのつながりについて考えることを知る。</p>			
<p>〈課題の探求〉</p> <p>4 4枚の写真(地層, 川, 石, 海)と岩石の実物を見て, それらのつながりをグループ毎に話し合いながら考える(予想する)。</p> <p>5 話し合いの結果を各自のノートと配布された紙に書き, 黒板に裏面を表にして貼りに来る。 ○土や石などが川によって運ばれ(運搬され)て, 海まで行って積もって(堆積して)地層ができる。 ○地層が, 雨などによって削られて(浸食されて), 石になり, 川によって運ばれ(運搬され)海まで行って積もる(堆積する)。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・4枚の写真の他に岩石の実物も用意する。 ・グループで話し合わせる。 ・つながりを考えるための手立て ①5年「流れる水のはたらき」(浸食, 運搬, 堆積)を復習する。 ②4枚の写真をグループ毎に与える。 ③礫岩, 砂岩, 泥岩の実物もグループ毎に用意し, 見たり触ったりしながら, 実感を伴って考えられるようにする。 ・話し合いの結果をまとめて書くための紙を配布する。 ・次の時間※3に発表することを予告する。 	<p>【主体的に学習に取り組む態度】 4枚の写真のつながりについて進んで考えている。</p> <p>【思考・判断・表現】 4枚の写真のつながりを考え表現できる。</p>

※3グループごとに意見を発表し, 質問タイムを設け, 児童同士の意見交流を図る(2時間目)。更に次の時間(3時間目)に地層を作る実験を行い, 自分たちの班の考えが正しいか検証させる。

4 成果と課題

(1) 単元構成の工夫 について

単元構成を、「流れる水のはたらきでできた地層」と「火山のはたらきでできた地層」に分けて指導した。この実践では、5年生での既習事項を活かし、まず「流れる水のはたらきでできた地層」について焦点を合わせ、児童に話し合いを行わせた。流れる水のはたらきでできた地層についてだけ考えさせたので、論点が明確になり、児童の活発な話し合いが見られた。

また、砂やどろなどが堆積して、地層ができる仕組みを先に学ぶことにより、火山が爆発して、火山灰などが堆積して地層ができることについて、児童が自然に予想でき、「火山のはたらきでできた地層」にスムーズにつながった。

(2) 準備の工夫 について

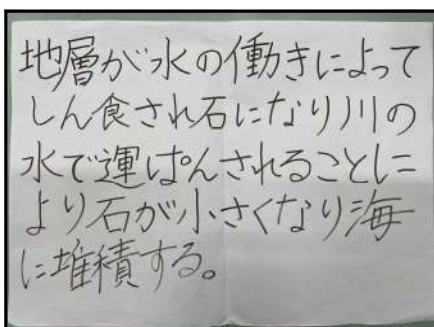
4枚の写真と実物の岩石をグループ毎に用意することによって、児童は、写真を並び替えたり、岩石に触り、感触を実感したりしながら主体的に学習に取り組んでいた。実際に地層の観察ができなくても、児童に興味・関心もたせ学習に取り組ませることができた。

また、「写真を順序よくつなげる」という課題を設定したので、自分の意見を交えながら、目的意識をもって話し合いを進めることができた。

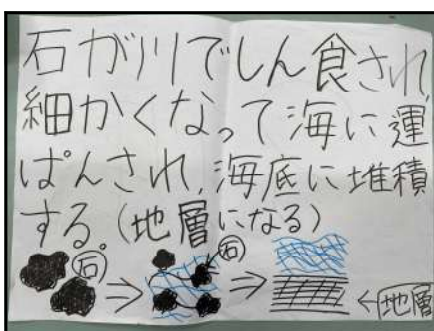
(3) 学習の場の設定の工夫 について

①各グループの話し合い と②全体での質問タイムを設けた結果、下記のようなグループの考えと児童の質問や解答が見られた。

(グループの考えの記述文例)



地層が水の働きによって
しん食され石になり川の
水で運ばんされること
により石が小さくなり海
に堆積する。



石が川でしん食され
細かくなって海に運
ばんされ、海底に堆積
する。(地層になる)

④ → ③ → ② → ① ← 地層

(質問例)

- ・地層はどうして模様ができるのか？
- ・土や石はどのようにして川まで運ばれるのか？
- ・海でどのように地層が積み重なるのか？
- ・海に地層ができるとすると、どうして写真の地層が地上にあるのか？
- ・地層がどのように削られるのか？

(解答例)

- ・種類の違う石や土が積もるから、模様ができる。
- ・大雨で石や土が川まで運ばれる。
- ・大地震の時に、地層が地上に出る。
- ・海の水が蒸発して地層が地上に出る。
- ・地層は、川や雨で削られる。



本来は、実際に観察等を行うべきであるが、それができない状況でも、以上のような、単元構成、準備、学習の場の設定の工夫をしたことにより、児童の活発な話し合いや質疑応答が行われ、主体的で対話的な深い学びのある学習を行うことができたと思われる。

←写真を指しながら、「地層、海、川、石のつながり」について説明する児童

電気と私たちの暮らし

(第6学年・11月)

I 目 標

電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、発電や蓄電、電気の変換についての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

II 評価規準

1 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること、光・音・熱・運動などに変換することができること、身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。

電気の性質や働きについて、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。(知識・技能)

2 電気の性質や働きについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。また、実験などを行い、電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。

(思考・判断・表現)

3 電気の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。また、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

1 電気と自分たちの暮らしとの関わりについて問題を見出す場面では、生活経験や既習事項を想起できるような資料を用意したりデジタル教科書のデジタルコンテンツを見せたりして、気づいたことや疑問に思ったことから差異点や共通点を考えられるようにする。

2 今年度は一人一人の実験に取り組むことになるため、手回し発電機・光電池・コンデンサーなどを正しく扱いながら、電気を作ったり、作った電気を利用したりできるように、手順を確認できる資料や動画資料を用意する。

3 豆電球と発光ダイオードの特長について考える場面では、電気の変換について学んだことを活かせるように、既習事項を確認して目的意識を高めて実験に取り組めるようにする。

4 電気を効率的に利用するための工夫について考える場面では、既習の内容や生活経験を基により妥当な考えをつくりだせるように、身の回りの電気の性質や働きを利用した道具を見せたり学校内にある設備を想起させたりする。

5 プログラミングをやってみようの活動の場面では、エネルギーを一層効率よく利用するためにセンサーなどが利用されていることを知り、センサーやプログラミングが活用されていることを体験的に理解できるようにする。これらの活動を通して、エネルギーの有効利用についての興味・関心を高め、環境への負荷の軽減や環境を保全する態度を育てていく。



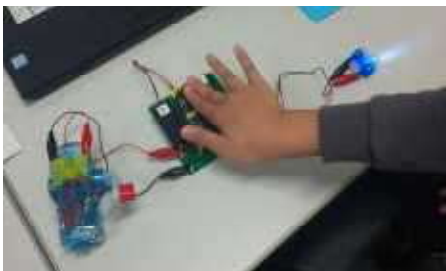
6 電気を利用した物づくりでは、自分の目的を基に、完成させるために必要な材料や方法を発想して表現できるように十分に時間を確保し、電気を効率よく使うことに意識が向けられるようにする。

IV 学習計画（全12時間）

学 習 活 動	単 元	支 援 及 び 留 意 点
<p>○町の様子の絵や身の回りの写真を見て、電気はどのように作られたり利用されたりしているかを考え、電気と自分たちの暮らしとの関わりについて問題を見いだす。</p> <p>○身の回りで、発電している物があるか探す。</p>	1	<p>○身の回りで電気を利用している物を出し合うことで、今の生活に電気はなくてはならない物であることを実感できるようにする。</p> <p>○他教科で学習した内容（4・5年社会科など）とも関連付けられるように促す。</p> <p>○自分で電気を作り出している物にも気づけるようにする。</p>
<p>○手回し発電機や光電池で電気を作り、作った電気を利用する。（実験1）</p> <p>○手回し発電機や光電池を使うと、発電することができることをまとめる。</p>	1	<p>○全員が電気を作ることを体験する。</p> <p>○器具を正しく使えるよう資料等を提示する。</p> <p>○手回し発電機を回すのを止めると発電が止まることから、蓄電に意識が向くようにする。</p>
<p>○コンデンサーなどを使うと、蓄電できることを知る。</p> <p>○コンデンサーに電気をため、ためた電気を何に変えて利用できるか調べる。（実験2）</p> <p>○実験結果を基に、電気は、光、音、運動などに変えて利用できることをまとめる。</p>	1	<p>○器具を正しく使えるよう資料等を提示する。</p> <p>○発電した電気も蓄えた電気も、光・音・運動に利用できることを確認する。</p> <p>○電気を利用している物の中で、光・音・運動以外で利用していると思われる物を挙げ、「熱」で利用している物があることに気づけるようにする。</p> <p>○安全に実験できるように注意する。</p>
<p>○電熱線に電流を流すと発熱するかどうか、発泡ポリスチレンを使って調べ、まとめる。（実験3）</p> <p>○豆電球と発光ダイオードの特長を捉える。</p>	1	<p>○電熱線が電気によって発熱することを確認できればよい。</p> <p>○豆電球と発光ダイオードの点灯で、手回し発電機の手ごたえが違ったことから、使われる電気の量に意識を向くようにする。</p>
<p>○電気を効率的に使うための工夫について考え、まとめる。</p>	1	<p>○社会科や「物の燃え方と空気」で学んだことも関連させて考える。</p> <p>◇身近にある物で、センサーやコンピュータをどのように使っているのかを確認し、次時の活動につなげる。</p>
<p>○人が近づくと明かりがつき、しばらくすると消えるプログラムを作り、明かりをつけたり消したりする。（活動）</p> <p>○どれだけ電気を効率的に使うことができたか計測する。</p>	4 本 時 4/4	<p>○必要なブロックを集めたファイルを用意する。</p> <p>○実験ボードの人感センサーは、2秒で自動で切れてしまうため、「感知」後の時間設定に注意する。</p> <p>○事前に、プログラミングやマイクロビットの操作に習熟しておく。</p> <p>○蓄電量が分かるプログラムをダウンロードしたマイクロビットを用意する。</p>
<p>○これまでに学んだことを生かして、電気を利用した物を作る。</p>	2	<p>○電気を効率よく使うことに意識が向くように働きかける。</p>
<p>○電気の働きや利用について、学んだことをまとめる。</p>	1	<p>○日常生活の中での電気の利用と関連付けて、日頃の生活を見直す機会となるようにする。</p>

V 本時の学習

- 1 ねらい 身の回りには、電気のはたらきを目的に合わせて制御したり、電気を効率的に利用したりしているものがあることをとらえ、日常生活に役立っていることに気づく。
- 2 準備 マイクロビット、電気の利用実験ボード（ケニスFWB 1-109-0853）、
組み立て方法シート、ワークシート、パソコン、
「電気の利用」実験キット（手回し発電機・発光ダイオードなど）…各自
- 3 展開

学習活動	支援及び留意点
1. 前時のふりかえり 課題の確認	<ul style="list-style-type: none"> ○マイクロビットを使って、プログラムをすることで発光ダイオードを光らせたことを確認する。 ○課題を確認する。「センサーによって発光ダイオードの点灯を自動で制御できるプログラムをつくる」 ・前時に話し合った条件を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>センサーを利用したプログラムで発光ダイオードを点灯すると、電気をより効率的に使うことができるだろうか。</p> </div>
2. プログラムをつくる。   	<ul style="list-style-type: none"> ○作成済みのプログラムを使って、マイクロビットで明るさを測れることを演示する。 ◇明るさを測定できるプログラムをダウンロードしたマイクロビットを用意しておく。 ○電気の利用実験ボードの機能を演示する。人（赤外線）を感知すると赤いランプが光ることを確認する。 ○マイクロビットで暗くて人が来た時に点灯するプログラムを作ることを確認する。 ○必要なブロックを集めたファイルを用意し、組み合わせてプログラムを作成できるようにする。 ◇一人一人で考えるだけでなく、班でアイデアを出し合いながら考えるようにする。 ◇実験ボードの専用ブロックを利用して、試行錯誤の時間を確保する。 ◇実験ボードのコンデンサーの蓄電量を測定できるプログラムをダウンロードしたマイクロビットを用意しておく。 ○人感センサーは人が動いた時だけ反応するので、一定時間経過するとセンサーが反応しなくなってしまう。スイッチをオンにし続けるにはどうしたらよいか考えるよう促す。



〈プログラム例〉

人感センサーと明るさセンサーが感知すると点灯し、20秒間点灯し続ける。

○早くできた班には、より効率よく電気を使うためには、さらにどんな工夫ができるかを考えるよう促す。

- ・時間設定をどのくらいにするとよいか。
- ・ドアを開けたら付いてドアを閉めたら消えるようなプログラムは作れないか。そのために必要なセンサーは何か。
- ・実際のトイレの設定はどうなっているか。

◇動作した班と動作しなかった班で、どこが違うのかを確認させ、プログラムの誤りを修正していくようにする。

◇豆電球を点灯しっぱなしにするとコンデンサーの電気がすぐになくなっていくことを想起させ、こまめな消灯が有効であることを意識をむけられるようにする。

○完成したプログラムを共有し、プログラムによって点灯を制御できることを確認する。

- ・同じようなプログラムでも工夫することができる。
- ・このプログラムを使えば、他にもどんなことができそうか。

3. どれだけ電気を効率的に使うことができたか検証し、まとめる。

○今回のプログラムを利用するとどのくらい節電になるのかをモデル実験をして確かめる。



◇点灯時間によるコンデンサーの蓄電量の比較は、時間短縮のため豆電球を使い、発光ダイオードを使うとより効率的であることを確認する。

○プログラムすることで、照明が点灯しっぱなしになることを防ぎ、電気を有効に利用できることを確認する。

VI まとめ

今回の活動を行ったことで、身の回りの電化製品がどのような仕組みで動いているのかに関心が高まり、電気を効率的に使うための工夫についてもっと調べてみたいという意欲が増した。また、自分で考えた条件に合うように実際に試したり友達のパログラムと比べたりして、試行錯誤を繰り返しながら活動に取り組むことができた。

本校の児童は今までPCを使った活動やプログラミングの体験があまりなかったため、事前に習熟の時間（4時間）を取ってあったが、電気が効率的に使われているかを考えるよりもプログラミングの楽しさに意識が向いていたように思われる。今後PCを使った活動を計画的に取り入れていくことで、教科としての目標を達成できるようにしていきたい。

（伊勢崎市立茂呂小学校 諏訪 知栄子）

ふりこの動き

(5学年・11月)

I 目標 振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追求する活動を通して、振り子の運動の規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、振り子の運動の規則性についての見方や考え方をもちることができるようにする。

II 評価規準

- 1 振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、振り子の長さによって変わることを理解している。(知識・技能)
- 2 振り子の運動の規則性について、観察・実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。(知識・技能)
- 3 振り子の運動の規則性について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現)
- 4 振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現)
- 5 振り子の運動の規則性について、観察・実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現)
- 6 振り子の運動の規則性についての事象・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

- 1 導入時に簡単な振り子を作らせることで糸とおもりでできているしくみを理解させたい。また、「振り子の長さ」「おもりの重さ」「ふれはば」等の用語の意味を正しく理解し説明等で使えるように指導する。
- 2 児童が実験する際には、スタンドが安定し、条件制御のしやすい実験用振り子を使用させる。スタンドの転倒、糸やおもりの破損、おもりの衝突等によるけがには十分注意させたい。
- 3 振り子の運動の表現に、児童は「ゆっくり動く」「はやく動く」という言葉を使うことが予想される。それは、振り子の動きのスピードを示すのか、往復の時間を示すのかを明確にして混乱を防ぐ。実験では、往復にかかる時間を測定して比較することを必要に応じて確認する。
- 4 児童の話し合いは、クラス全体、グループ等、学習内容やねらいに適した形態を選ぶ。
- 5 実験結果はグループごとに記録させておき、クラス全体で表に集約して考察する。
- 6 単元の最後に、ガリレオの話を紹介し科学者への興味関心を持たせる。また、身の回りの振り子を使った物に改めて目を向けさせたい。
- 7 映像教材や電子教科書の動画等を効果的に活用する。

IV 学習計画(全6時間)

学 習 活 動	時 間	支 援 及 び 留 意 点
---------	-----	---------------

<p>○メトロノームやブランコをもとに、振り子の1往復する時間は、どうすると変えることができるかを考える。</p> <p>○おもりの重さ、振り子の長さ、ふれはばをそれぞれ変えた時の様子を調べる方法を考える。</p> <p>○振り子の1往復する時間のはかり方を知る。</p>	2	<p>○身の回りの振り子を利用した物を紹介して、一定のテンポでふれることに気付かせ、ふれ方のきまりについて興味を持てるように助言する。</p> <p>○メトロノームやブランコをもとに振り子が1往復する時間は、何によって変わるのかを考えることができるように助言する。</p> <p>○規則性に興味をもち、振り子の1往復する時間について、予想を持ちながら実験の方法を考えさせる。</p>
<p>○振り子が1往復する時間が、何によって変わるかを予想して調べ、結果を表に整理する。</p> <p>○実験結果をもとに振り子のきまりについてまとめる。</p>	3 本時 3/3	<p>○調べる条件と同じにする条件をどうすればよいかをひとつひとつ確認して、正しく実験できるよう助言する。</p> <p>○振り子が1往復する時間は、何を変化させた時に変わったのかを確認して、振り子の長さによって変わることを考えられるように助言する。</p> <p>○実験結果を記し、集計して正しい数値をプリントに記録していくよう助言する。</p>
<p>○振り子のきまりについて学習したことをまとめる。</p>	1	<p>○振り子のきまりについて学習内容をひとつひとつ振り返り条件制御の必要性を確認できるよう助言する。</p> <p>○プリント学習で効果的に復習やまとめを行う。</p>



〈振り子実験器〉

V 本時の学習

- 1 ねらい 振り子の長さを変えた時に、振り子が1往復する時間を調べる活動を通して、振り子が1往復する時間を振り子の長さの関係付けて考えることができる。
- 2 準備 教科書、ワークシート、タイマー、実験用振り子、電卓
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>○単元の大きな課題を確認する。 「ふりこの1往復する時間は何に</p>	<p>◇大型モニターを効果的に活用する。 ◇前時の実験で役割分担に問題点がなかったかを確認し、</p>

よって変わるだろうか。」

○前時までの流れを振り返り、既習事項を確認する。

- ・おもりの重さを変えた時、1往復する時間には関係なかった。
- ・ふれはばを変えた時、1往復する時間には、関係なかった。

1人1人の協力が重要であることを確認する。

◇「単元の課題」と「本時の課題」を必要に応じて切り替えて表示する。



○本時の課題を確認する。

「ふりこの長さを変えると、ふりが1往復する時間は変わるのだろうか。」

◇実験の分担(1人1役でローテーション)

- A タイマーで計測する。
- B 正面からふれはばを確認する。
- C 横からまっすぐにおもりを手放す。
- D 10往復を数える。

○ワークシートを確認する。

○大型モニターにプリントの一部を映し、条件制御について確認する。

○ふりこの長さの調整方法について確認する。(ひもに色を記す)

赤(50cm) 青(40cm) 緑(25cm)

- ・大型クリップを外して糸の色の付いた印を目安に「ふりこの長さ」を調整する。

◇条件制御「調べたい条件だけを変える」ことを確認する。

・具体的には

「おもり 10g ふれはば 40°」は変えないことが大切であることを助言する。

○1班4名で協力して実験する。
全8班

○ワークシートに実験結果を記入する。(10秒の秒数)

○3回の平均を計算し記入する。

○1往復の秒数を÷10で計算し記入する。

○黒板に各班の1往復の時間を記入する。

◇テーブルの端で密にならないように実験するよう助言する。



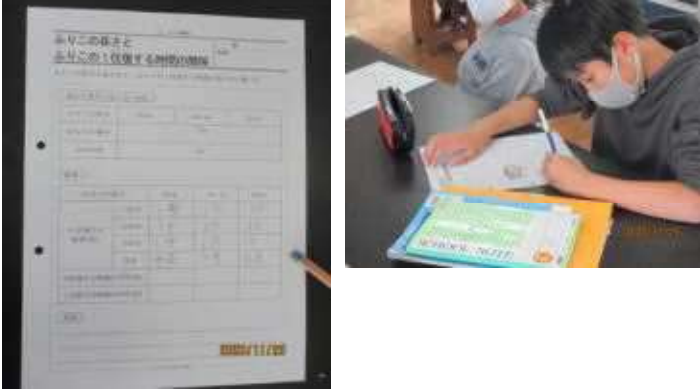
○実験結果から考える。

- ・黒板の実験結果から課題について考える。

「ふりこの長さを変えると、ふりが1往復する時間が変わる」

○「どう変わったのか」をワークシートの考察の欄に1人1人記入する。

◇児童の言葉でまとめる。また、同じ内容であってもよいので複数名指名して印象づける。

<ul style="list-style-type: none"> ・ふりこの長さが短くなると1往復する時間が短くなる。 	<p>◇時間が速くなると記入する児童には、おもりが動くスピードは速くなるが時間は短くと表現することを助言する。</p> 
<ul style="list-style-type: none"> ○ふりこを片付ける。 ○ワークシートをファイルする。 ○振り返りをする。 <ul style="list-style-type: none"> ・今日の授業でわかったことを発表する。 ○次時の予告を確認する。 	<p>◇時間に余裕があれば、関連する動画を視聴させ、興味関心を高める。</p> <p>◇ふりこの長さを最初の長さに戻してかたづける。</p>

VI まとめ

1 成果

- ・大型モニターに「単元全体の課題」と「1単位時間の課題」を表示することで常に課題意識を持って取り組むことができた。
- ・グループ内での役割をローテーションして実験をしたことにより、全員で協力して計測し、その後の話し合いもスムーズとなった。そのため、実験結果や根拠を明らかにした考察ができた。
- ・協力して実験を進める中で、変化への驚きや予想外の結果になった時に自然にコミュニケーションをしながら理由を考えていた。また、他のグループの結果が黒板に記入されると、それと比較して話し合う様子も見られた。

2 課題

- ・話し合いの時間を設けて、文章にまとめることは必要なことではあるが、その形式に縛られることなく、ねらいの達成に向けての自然なコミュニケーションが大切であると感じている。
- ・観察や実験の結果をもとにして考察することが大切であるが、すべての単元や学習内容が児童にとって興味を持てるものでもないため、視覚的な教材や映像等も利用しながら理解を助けたり深めたりしていく必要がある。
- ・理科室での児童の活動は、興味が持続しなかったり、飽きてしまったりすると不必要な行動をしてしまうことも少なくない。そのことが危険にもつながりかねないため、グループ内での協力と課題意識の持続がとても大切であると痛感している。

(渋川市立古巻小学校 小澤 康治)

電池のはたらき

(4年・6月)

I 目 標

乾電池を用いたモーターカーを作り、モーターカーの進む向きや速さに着目して、電流の働きを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題を解決しようとする態度を養うことができるようにする。

II 評価規準

- 1 乾電池のつなぎ方を変えると、電流の向きが変わり、モーターの回り方が変わることを理解している。

乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の大きさが変わり、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを理解している。 (知識・技能)

- 2 電流の働きについて、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題を解決している。

電流の働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題を解決している。 (思考・判断・表現)

- 3 電流の働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題を解決しようとしている。 (主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

- 1 はばたく群馬の指導プランⅡでは「ふれる・つかむ」過程での疑問を順番に解決していく A パターンと、考察・結論で新たに生まれた疑問を次々に解決していく B パターンが述べられている。電池の数を増やしてもモーターカーは速く走らなかったという結論からなぜ電池を増やしても速く走らなかったのだろうという新たな疑問を持たせ、問題を解決する過程につなげていきたい。
- 2 桐生市の授業改善推進プランでは課題解決に向けた取組として、「見通しを持って問題を解決させるために、予想する場面では、既習内容や生活経験をもとに根拠のある予想をさせましょう。」とある。児童は普段の生活の中で、電化製品を使うことは非常に多い。様々な電化製品を使った経験を想起させ、根拠のある予想を立てさせていきたい。
- 3 児童は様々な電化製品を利用しており、ゲーム機やリモコンを使用した経験から、電池を増やせば電気の働きが大きくなることを経験している。児童はモーターカーを走らせることに興味を持って取り組み、もっと速く走らせたいという意欲を持つであろう。そこで、モーターカーを速く走らせるにはどうしたらよいかという問題を設定していく。はじめに並列つなぎでモーターカーを走らせ、2つの乾電池を使ってもモーターカーが速くならないという新たな問題を設定し、電池のつなぎ方について考えさせていきたい。
- 4 予想や考察の場面での意見交流では、小グループなどでの話し合いの方法がある。本単元では自分の意見を表現したり、意見交流を行ったりするための手立てとして、一人一人の予想や考察をホワイトボードに記入させ見せ合うことにより多様な考え方に触れさせ、話し合わせることにより自分の学びを広げたり深めたりさせたい。

- 5 乾電池や導線だけで回路を作らない，回っているプロペラに触らない等，安全について十分な指導を行う。


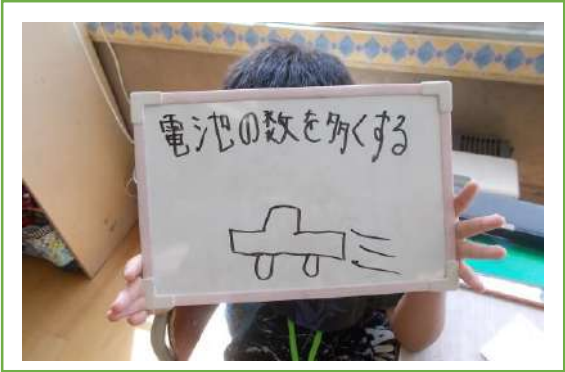
IV 学習計画（全8時間）

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
○乾電池を使ってモーターカーを走らせて，気づいたことを話し合う。	1	○身の回りで乾電池が使われているものを考えさせ，電気についてのイメージをもたせることで，学習に興味を持たせる。 ○モーターカーが後向きに走る児童には電池の向きに気づかせる。
○乾電池の向きを変えると，電流の向きが変わるか予想し，乾電池の向きと，電流の向きの関係を調べる。	1	○前時でモーターカーが逆向きに走ってしまったことを想起させ，予想させる。 ○簡易検流計の使い方を書画カメラを使って演示したり，配線した実物を提示したりする。
○回路のいろいろな部分に簡易検流計をつなぎ，同じ向きに電流が流れているか確かめる。	1	○「+極からでた電気が豆電球で使われて-極では少なくなってしまうか。」という問いを投げかけ，問題の解決を図らせる。
○モーターカーをもっと速く走らせるにはどうすればよいか，予想し，電池2個を使っても速くならなかったことから新たな問題を設定する。 ○電池2個を使ったのにモーターカーが速く走らなかったのはなぜかを考え問題を解決する。	2 本時 1/2	○電池を増やせば速く走るという考えを打ち破るために，キットを作る場面では並列つなぎで作らせる。 ○2つの乾電池のいろいろなつなぎ方について考えさせ，つなぎ方によってモーターの速さや豆電球の明るさが変わることを確かめさせる。 ○直列つなぎ，並列つなぎについてつなぎ方を知る。 ○直列つなぎでは，つなぎ方をより深めるため電池2個を横に並べて作製させる。
○2個の乾電池をつないだときの電流の大きさを予想し，乾電池のつなぎ方と電流の大きさの関係を調べる。	1	○簡易検流計を使用する際に，結果のばらつきを少なくするために，乾電池は同じメーカーの新品を使って実験を行う。
○電池のはたらきを使ったものづくりを行う。	1	○どのようなおもちゃを作るのかを明確にさせ，取り組ませる。 ○安全に注意して制作させる。
○電流の働きについて学んだことを確かめ，学んだことを生かして問題を解く。	1	○早く問題を解き終わった児童に対して，補充問題を用意しておく。 ○教科書の資料「りかのたまてばこ」の発光ダイオ

		ードのところを読み、身の回りで使われている場所について発表し、本校では2学期に体育館の照明が発光ダイオードに変わることを知らせる。
--	--	---

V 本時の学習

- 1 ねらい 電流の働きについて、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想を立て、問題を解決していく中で電池2個を使ったのに速くならなかったという、新たな疑問を見いだすことができる。
- 2 準備 モーターカーキット、ノート、ホワイトボード
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>○前時の活動を振り返り、問題を見いだす</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題 モーターカーをもっと速く走らせるにはどうしたらよいだろうか</p> </div>	<p>○前時でモーターカーを走らせた経験から、モーターカーをもっと速く走らせるにはどうしたらよいかを問題につなげる。</p>
<p>○問題に対する予想をし、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電池を増やせばよい。 ・モーターをもっとパワーのあるものにすればよい。 ・タイヤにゴムをまく。 ・坂を走らせる。 <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div>	<p>○車を走らせたことのある児童は少なくない。予想については、生活経験を想起させ、根拠のある予想をさせる。</p> <p>○予想については、ホワイトボードに記入させ、記入後、他の児童に提示させる。提示後指名し発表をさせ、予想の根拠についても発表させ意見交流をさせる。</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div>
<p>○乾電池2個を使って、並列つなぎにつないだモーターカーを走らせる。</p>	<p>○児童は生活経験から、乾電池を増やせば電流が多く流れることを知っている。しかし2つの乾電池のつなぎ方については未知である。並列つなぎにつなぐようにキットの作り方を指導し、「電池2個をつなげば速くなるはずなのにできなかった、どうしてだろうか。」という問題点に気づかせたい。</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・あれ，速く走らないぞ。 ・なんで速く走らないのだろう。 	<p>○電池が減っているので速くならないと考える児童もいるので，新しい電池を使う。</p>
<p>○結果をもとに考察を行い，新たな問題について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電池2個を使ったのにモーターカーは速く走らなかった。 <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">電池2個を使ったのにモーターカーが速く走らなかったのはなぜだろう</div> <ul style="list-style-type: none"> ・電池のつなぎ方がちがう。 ・電池が減っているから。 	<p>○結果をノートに記入させる。</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">□並列つなぎで走らせたモーターカーの実験から，電池2個を使ったのに速く走らないのはなぜかという新たな問題を持つことができたか。【思・判・表】</div> <p>○速く走らなかったモーターカーの電池のつなぎ方を調べ，気づいたことを意見交流させる。</p>
<p>○本時の学習を振り返り，次時の学習について知る。</p>	<p>○次時は電池2個のつなぎ方について考え，モーターカーを速く走らせるにはどうしたらよいかという問題を解決していくことを知らせる。</p>

VI まとめ

児童が自分の意見を進んで表現したり、お互いの意見を聴き合い学び合ったりするための手立てとして本校ではホワイトボードを活用した話し合い，意見交流を行っている。ホワイトボードに書かれた考えを黒板に掲示することにより，活発に発表する児童の意見だけでなく多くの児童の考えに触れることができ，考えを深めていくことができたと考える。児童は電池のつなぎ方をホワイトボードに記入することにより可視化され，他の児童が自分の考えと比較することができた。また，ソーシャルディスタンスの観点からも有効であった。主体的な学びを深めていく手立てとしてホワイトボードは有効であるが，今後一人一人に配られるタブレットの活用が変わっていくと思われる。学習の狙いを達成するために，理科授業の中でのタブレットの活用について研修を深めていきたい。

児童がこうなるはずだと思っていたことが実際に経験してみると違っていることから，新たな疑問につなげ，課題を設定していく授業を行った。全員同じモーターカーキットを購入したので，コードをむき出しにして端子につなげる作業など個人差があり，導入では教師が説明してモーターカーを作製した。電池2個使用の際も，教師が説明して並列回路に作製させ，電池を2個つないでもモーターカーが速く走らない場合があるという事を体験させることにより，電池2個のつなぎ方によって速くなる場合（直列つなぎ）と速くならない場合（並列つなぎ）があることの理解を深めることができた。

（桐生市立相生小学校 中村 秀昭）

ものの重さ

(第3学年・11月)

I 目標 物の形や体積に着目して、重さを比較しながら、物の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身につけることができるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見出す力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができる。

II 評価基準

- 1 器具や機器を正しく扱いながら調べ、体積が同じでも物によって重さが違うことや、物は形が違って重さは変わらないことを理解している。(知識・技能)
- 2 物の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果をもとに考察したり、表現したりするなどして問題解決している。(思考・判断・表現)
- 3 物の性質についての事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

- 1 主体的な学びの実現に向けて
 - ・前時の「振り返り」を導入に使うことで、一連の学びの過程の一部であることを自覚させる。
 - ・児童の学習意欲を高めるよう、導入や実験内容を工夫する。
 - ・問題解決学習のどの過程かを示すことで、見通しを持って学習に取り組ませる。
- 2 対話的な学びの実現に向けて
 - ・自分の予想だけでなくその理由も発言させることで、互いの立場とその根拠を明確化させる。
 - ・意見交流の後、再度自分の予想と理由を書かせることにより、自分の考えの変化を明確化させる。
 - ・各時の最後に書く「振り返り」に、意見交流についても書かせるようにする。
- 3 深い学びに向けて
 - ・自分なりの考え(予想とその理由)を持って学習に取り組むことが大切であり、その正誤を問題視することなく、授業が終わる時に正しい考えを持つことができればよいことを共通認識とさせる。
 - ・実験に対する予想よりも、その理由に注目させる。
 - ・交流の後に自分の予想は変わらなくても、その理由や自信度が変われば、考えが深まったと児童を認める。

IV 学習計画 (全7時間)

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
○はかりを使って、身の回りの物の重さを調べる	1	○電子てんびんの正しい使い方を身につけさせる。 ○重さは小数点までは計らないことを確認する。

○形を変えたときの物の重さを、比べながら調べる。	3 (本時は 2/3)	○ねん土の重さを測る時は、形を変える時などにねん土が減らさないように、ビニール袋に入れたままで行う。 ○アルミニウムを計る時は、同じ重さのアルミニウムを用意して、形を変えたり小さく分けたりして重さを比べるようにする。
○種類が違う物の重さを、比べながら調べる。	2	○それぞれの物の体積が同じであることを確認してから、重さを測って比べさせる。
○学んだことを生かして、身の回りの物の重さを調べる。	1	○上皿ばかりを使って、れんがは置き方によって重さが変わるか調べさせる。

V 本時の学習

1 ねらい ねん土は小さく分けても、重さは変わらないことが分かる。


2 準備


教師：フラッシュカード、電子ばかり2台、ビニール袋に入れた同じ重さのねん土2つ、立て札

児童：ワークシート、振り返りシート

3 展開

学習過程	学習活動と子どもの意識	時間	支援及び留意点	評価項目
課題把握	○ねん土は、形が変わっても重さは変わらないことを復習する。 ・前時の「振り返りシート」を互いに見合う。 ○ねん土は、形以外に変えられることがあるかを考える。	5分	<ul style="list-style-type: none"> 前時の学習内容を確認するだけでなく、児童が「振り返りカード」を見合う。これによって意欲を高めるだけでなく、考えて取り組むことの重要性やその多様性の大切さを認識させる。 下記の点に留意して実験することを、確認する。 ☆ねん土が増えたり減ったりしないように、ビニール袋に入れて実験する。 ☆今回の実験では、何も変えないものと、変えたものの重さを比べる。 	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 本時のめあて 「細かく分けたら、ねん土全体の重さはどうなるだろう」 </div>			

<p>追 究 す る 1</p>	<p>○教師テーブルの前に集まり，二つのビニール袋入りの粘土のうち，一つを10個に分ける様子を見る。</p> <p>○10個に分けた粘土の全体の重さはどうなるか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分の座席に戻り，ワークシートに記入する。 ・自分なりの予想を選択肢の中から選ぶ。 <ul style="list-style-type: none"> a：とても重くなる b：少し重くなる c：かわらない d：少し軽くなる e：とても軽くなる ・自分の予想についての自信度を書く。 ・自分の予想の理由を考え，それを先生にそっと話してから書く。 <p>※予想される理由の例</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆数が増えたのだから重さも増える。 ☆小さくなったのだから，とても軽くなる。 ☆ビニール袋に入ったままなので，変わらない。 <p>○各テーブルに5つの選択肢の立て札を立て，自分が予想したテーブルに椅子ごと移動する。</p>	<p>10 分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・児童に揺さぶりをかけるため，二つに分ける程度ではなく，10個に分けて一つ一つの粘土を小さくする。 ・予想とは，自分なりの考えを持って実験に取り組むために行うものなので，合っている必要はないことを確認する。  <ul style="list-style-type: none"> ・予想の正誤より，自分なりに考えて理由を書けているかを重視する。 ・理由を書くポイントとして，次の3つを示す。 <ul style="list-style-type: none"> ☆今まで学習してきた事 ☆今までにやった事 ☆本やテレビで知った事 ・理由を書く前に先生にそれを話すことで，自分の考えをより明確化させる。 ・理由を書けないでいる児童に対しては，補助質問などで考えを引き出していく。 ・誰も行かないテーブルが出た場合は，そこに教師がついて，その予想の立場をとる。
<p>追 究 す る 2</p>	<p>○互いの理由を交流し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・それぞれの予想(テーブル)から，その理由を発表し合う。 ・質問や反対などの意見があれば，そのテーブルの方を向いて述べる。 <p>○そのテーブルで，交流した後の自分の予想，自信度，理</p>	<p>10 分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教師は，コーディネーターとしての立場から，以下のことに留意しながら交流を進めさせていく。 <ul style="list-style-type: none"> ○単に児童の理由を発表させるだけでなく，補助質問や復唱等により，考えを明確化させる。 ○正しくない予想や理由についても，肯定的に受け入れる。 ○交流の中で予想や理由が変わるのは，友達の見解を参考に自分がより深く考えられたことだという，共通認識を持たせておく。 ○異なる予想について理由を対比させる事などをして，一人一人の考えを揺さぶっていく。 ・意見交流後に予想が変わらなくてもよく，その場合は最初とは違う理由を書けた方がいいことを伝える。

	<p>由を書く。</p> <p>○予想が変わった児童は、そのテーブルへと椅子ごと移動する。</p> <p>○予想が変わった児童を中心にその理由を発表する。</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>【思考・判断・表現】</p> <p>・意見交流の後に、自分なりの理由をワークシートに書いているか。</p> </div> 
<p>確かめる</p>	<p>○教師テーブルの前に集まり、二つのねん土の重さを測る。</p> <p>・ねん土を10個に分けても、重さは変わらないことを確認する。</p>	<p>10分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・最初に変化を加えていないねん土を計ってその重さを確認してから、10個に分けたねん土の重さを測る。 ・予想の正誤で児童を評価せず、予想が間違っていた児童に対しては、今までの思い込みでなく、正しいことがわかったことを、ともに喜ぶ。
<p>振り返る</p>	<p>○本時の学習を振り返り、「振り返りシート」に書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時で分かったことを書く ・自己評価を行う。 ・振り返りを書く。 ・振り返りシートをテーブルに置き、互いに見合う。 	<p>10分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・振り返りは、授業の「感想」ではなく、「自分の予想や理由の変化」「友だちとの関わり」「やってみたくらいこと」など、学習の中で考えたことや気づいたこと等を書かせるようにする。 ・児童と共に振り返りを見回りながら、自己の変容が書かれたものを中心に肯定的なコメントを与えていく。 ・「振り返りシート」は回収して、次時の導入で使う。

VI まとめ

1 主体的な学びについて

○意欲を持って、最後まで取り組むことが出来た。

△自己評価の基準が人によって異なるために、主体的に取り組んでいても自己評価はそれほどでもない児童がいた。

2 対話的な学びについて

○同じ予想でもその「理由」は異なる場合があることから、友達の発言を真剣に聞くことが出来た。

△全員の予想が「重さは変わらない」になったために、様々な立場からの意見を引き出すことが出来なかった。

3 深い学びについて

○友だちの予想の「理由」を参考にしたり、それに言及した「理由」を新たに書くことが出来たりした。

△予想が全員同じだったために、自分の予想を変える児童はいなかった。

(長野原町立応桑小学校 増田 和明)

大地のつくり

(6年・10月)

I 目 標 土地やその中に含まれている物に着目して、土地のつくりやでき方を多面的に調べる活動を通して、土地のつくりや変化についての理解を図り、観察、実験、調査などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

II 評価規準

- ①土地は、礫、砂、泥、火山灰などからできており、層をつくって広がっているものがあること、また、層には化石がふくまれているものがあることを理解している。
②地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってできることを理解している。
③土地は、火山の噴火や地震によって変化することを理解している。
④土地のつくりと変化について、観察、実験、調査などの目的に応じて、器具や機器、資料などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。
(知識・技能)
- ①土地のつくりと変化について、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。
②土地のつくりと変化について、観察、実験、調査などを行い、土地のつくりやでき方について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現)
- ①土地のつくりと変化についての事物・現象に進んで関わり、ねばり強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。
②土地のつくりと変化について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。
(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

- 児童が自信をもって学習に取り組めるように、学習態度や気づき、発言などを賞賛するとともに、予想される児童の考え方に応じ、児童一人ひとりに適切な支援を行えるよう心がける。
- 問題解決の意欲が高く、自身の力で取り組んで解決したいという児童の実態から、授業の終わりには次時の学習課題を提示しておき、自主学習を促し自力解決する力をさらに高めたり、自力解決したいという意欲を育んだりできるようにする。
- 実際の野外の露頭は複雑で情報量が多いため、そのままでは、科学的な見方や考え方でアプローチは難しい。典型的な地層モデルの写真等での観察やモデル実験を行うことで、互いの考えを交流できるようにする。
- 写真、動画などを提示し、複数のがけのしま模様を目を向けさせ、大地をつくっている構成物や地層のでき方に興味・関心をもてるようにする。
- 地層のでき方については、第5学年で学習した「流れる水のはたらき」と関連づけて考えさせ、教科書の写真で何層にも重なった地層が見られることから、礫、砂、泥が何度も積もってきたことに気づかせ、モデル実験につなげる。
- 岩石標本を活用して岩石の質感や粒の大きさや色などを観察することを通して、堆積岩(礫岩、

砂岩，泥岩) の特徴に気づけるようにする。

- 7 多くの化石標本に触れさせながら，化石のまわりの石の種類に気づかせ，水のはたらきとの関係をとらえられるようにする。
- 8 典型的な地層のつくりやでき方を，モデル実験で明らかにし，そこで得た知識や見方をもとに身の回りの土地のつくりやでき方を追究できるようにする。
- 9 学んだことや写真や映像などの資料を見て考えられることについて，キーワードや児童から出された言葉を紡いでまとめることで科学的な思考力や表現力を高められるようにする。
- 10 時間的な制約やバス移動を伴う野外に出での観察は難しいという状況を考慮し，積極的にICTを活用していくことを通して，実感を伴った理解につながるよう心がけていく。その際には，「NHK for School」のwebサイトを利用していく。

IV 学習計画 (全10時間)

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
第1次 大地のつくり		
<p>○崖の様子資料写真や動画を見て，大地の下がどのようなになっているのか考え，大地のつくりについて問題を見いだす。</p> <p>○崖がしま模様に見える理由を考え，地層についてまとめる。</p> <p>○岩石標本や火山灰などを観察し，地層のそれぞれの層をつくらせている物を調べ，まとめる。</p>	<p>1</p> <p>•</p> <p>2</p> <p>•</p> <p>3</p> <p>•</p> <p>4</p>	<p>○崖のしま模様に着目させて，しま模様のつくりやでき方に興味をもてるようにする。</p> <p>○それぞれの層に含まれる粒の色，形，大きさなどの具体的な観察の観点を与え，それらの特徴に注目して記録できるようにする。</p> <p>○写真や動画をインターネットで精査しながら収集し，積極的に活用することで，視覚情報から考えられるようにする。</p> <p>○ボーリングの工程を疑似体験のモデル実験①を通して，そのしくみを理解できるようにする。</p> <p>○まとめをふり返らせ，地層の構成物などについて理解できるように助言をする。</p>
第2次 地層のでき方		
<p>○前時まで調べたことを基にして，地層のでき方について考える。</p> <p>○地層は，流れる水の働きや火山の噴火によってできることをまとめる。</p> <p>○流れる水の働きでできた地層の特徴や，火山の噴火でできた地層の特徴をまとめる。</p> <p>○化石について知る。</p>	<p>5</p> <p>•</p> <p>6</p>	<p>○地層には，流れる水の働きと火山の噴火でできた地層があることを説明し，教科書や収集した写真や動画をもとに，それぞれの特徴があることを捉えさせ，地層のでき方を理解できるように助言をする。</p> <p>○堆積岩や化石など具体物を提示して，その特徴をつかめるようにする。</p> <p>○火成岩や火山灰など具体物を提示して，その特徴をつかめるようにする。</p> <p>○化石について，コンピュータを活用して調べる時間を設ける。</p>
第3次 地層のできるしくみ ※新しい生活様式に応じた理科の授業実践		

<p>○流れる水の働きによる地層の き方をイメージし、動画視聴や 水槽に土を流し込むモデル実験 ②を通して調べ、まとめる。</p> <p>○火山の噴火の働きによる地層の き方をイメージし、動画視聴 や噴火のモデル実験③を通して 調べ、まとめる。</p> <p>○学んだことをまとめる。</p>	<p>7 ・ 8 ・ 9 ・ 10</p>	<p>○モデル実験②③を行うことで、流れる水の働きによ る地層のき方や火山の噴火による地層のき方を 視覚的に理解しやすくする。</p> <p>○これまでの観察や実験の結果、まとめを振り返らせ たり、写真や動画を利用したりして、土地のつくり について理解できるように助言をする。</p> <p>○インターネットの番組 (NHK for School) を視聴し、 多面的に考える力を養う。</p>
--	---	---

V 新しい生活様式に応じた理科の授業実践

理科の学習では、より実感を伴った理解を深めるため、「本物」を教材として扱うことがほとんどである。しかし、学習内容によっては、「手に入らない」、「時間が合わない」、「学校の近くにその環境がない」、「準備に膨大な手間と時間がかかる」等の理由から、授業を組み立てることに苦勞することがあった。そこで、なるべく効率よく準備ができ、かつ、理解を深められるような教材を積極的に活用していきたいと考えている。以上を踏まえ、モデル実験やインターネット (NHK for School) を利用した学習計画を立て授業を進めた。

1 モデル実験

モデル実験のよさは、「興味を引き、強い印象を残すことができる」、「疑似体験ができ、直感的な理解につながる」、「目の前にあるものを観察し記録をすることができる」といったことである。本単元では、次の3つのモデル実験を取り入れた。

①ボーリング

ボーリング資料を用いた学習では、柱状図の同じ層同士をつないで地層の広がりや厚さを推論しただけなので、ボーリングの方法と地層の広がりを実感するための教材が必要になる。そこで、地層のモデルを用いたボーリングを行うための教材を作成した。地層のモデルを寒天で作る例がよく紹介されているが、作成に時間がかかるため、本実践では紙粘土で作成した。絵の具で着色し、透明なプラスチックのコップに層になるように入れ、それを紙コップに入れた。透明なストローを使ってボーリングするといった具合である。児童からは、「なるほどね、そういうことね」などの声が聞かれ、実感を伴った理解につながった。



②流れる水の働きによる地層のき方

教科書に掲載されているモデル実験に加えて、「簡易堆積実験装置ツモルくんT (株式会社ヤガミ)」を使ってモデル実験を行った。この教具は、粒子の大きさや重さが異なる3種類の砂と水を本体に密閉して、堆積する様子を何度でも繰り返し観察できる実験装置である。何度も繰り返し観察できるので、児童一人ひとりが自分の手で実験をすることができる。児童一人ひとりのより深い理解につながった。



③火山の噴火による地層の作り方

工作用石膏、洗濯のり、バーミキュライト、重曹等を材料にして火山の噴火をモデル実験で再現しようと試みた。重曹が発泡することで溶岩に見立てた混合液が噴き出す。火山の噴火のしくみに近いかたちを観察できる。また、実際の噴火と同様に複数回実験を繰り返すと地層ができる様子を容易にイメージできる。噴出する様子は児童の興味を引くものであり理解を深めることに役立った。このモデル実験は、インターネットで検索すれば、材料の分量や作成手順等を比較的容易に見つけることができる。

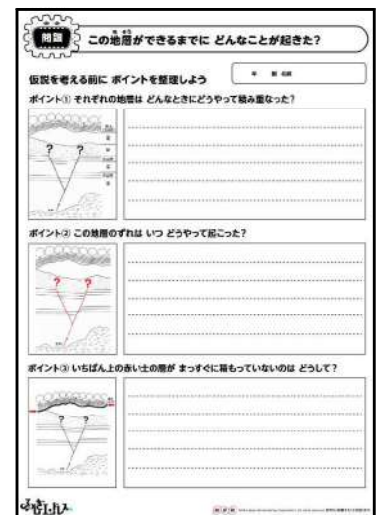


2 インターネット (NHK for School)

学校教育向けの約10分ほどの番組や教具の使用方法などを簡潔にまとめたクリップ映像などをインターネットを通じて視聴することができる。番組やクリップ映像は、サイト内検索をすることもでき、簡単に見つけられてとても便利である。また、動画だけでなく、資料、学習指導案、番組の活かし方など、さらにはそれらを活用した実践レポートも紹介されている。本単元の実践では、「ふしぎエンドレス 理科6年」、「ふしぎ情報局 理科6年」を活用した。

①「ふしぎエンドレス 理科6年」

10分番組。番組内容に合わせたワークシート(右記)もダウンロードして使用することができる。本実践では、紹介されている番組の活かし方を踏まえつつ本校の児童の実態に合わせて授業を進めた。番組には同学年の児童が登場し、問いや疑問に対してどのように考え表現しているかも紹介される。視聴した本校の児童は、自身の考えと比べ、共感したり考えをより広げたりすることができ、深い学びへとつながった。



②「ふしぎ情報局 理科6年」

15分番組。知識の定着を図る内容となっている。単元の終末に視聴することで、学習を振り返り、学んだことを整理しながらまとめることができた。

[NHK for School からの引用]

VI まとめ

【成果】

- ・感染症対策や働き方改革など、物理的・時間的制約がある中ではあるが、モデル実験やインターネットを活用することで、児童はより高い関心を持ち主体的に学習に取り組むことができ、実感を伴った理解につながったと考えている。

【課題】

- ・以前からインターネット等のICTの活用は、理科の学習では特に有効であると考えていた。より「本物」に近づけられるよう、今回はそれに加え、モデル実験も活用した。しかし、モデル実験の開発や作成には多くの手間と時間がかかる。なるべく入手しやすい材料でできるだけ短時間で準備できるモデル実験を他の単元でもできないか模索していきたい。

(片品村立片品小学校 新井 宏樹)

てこのはたらき

(6学年11月)

I 目標 加える力の位置や大きさに着目して、これらの条件とてこの働きとの関係を多面的に調べる活動を通して、てこの規則性についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、より妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

II 評価規準

- 力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこが釣り合う時にはそれらの間に規則性があることを理解している。身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。観察、実験などに関する技能を身に付けている。(知識・技能)
- てこの規則性について追究する中で、力を加える位置や力の大きさとてこのはたらきとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現している。(思考・判断・表現)
- てこの規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

- 力点や作用点の位置を変えたときの手応えの違いを実感させるため、棒と砂袋をグループ分、用意する。
- てこの規則性を見つけ出せるよう、実験用てこをグループ分、用意する。
- てこのつりあいの法則の実感を高め、理解を深めるため、問題作りの活動を取り入れお互いに問題を出し合ったり、解いたりする活動をさせる。
- 身の回りにてこの原理を利用した道具が少なからずある事を実感させるため、栓抜き糸切りばさみ、パール、空き缶つぶし機をグループ分、用意する。
- てこの原理の理解を深めるため、支点の位置を工夫するモビール作りの活動を取り入れる。
- 感染予防のため、実験の際は互いの距離を適宜取るよう指導する。
- 感染予防のため、実験の前後で器具を必ず消毒する。

IV 学習計画 (全10時間)

小単元	時	学習内容	観点別評価規準例
1 てこのはたらき	1 2 3 4	○棒をどのように使おうと、小さな力で大きな力を出すことができるか、気付いたことを話し合う。 ○てこの3つの点を知る。	【知・技①】 てこの規則性について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録

	<p>○力点や作用点の位置を変えたときの手ごたえを調べる。</p> <p>○実験用てこを使って、腕の傾きを調べる。</p>	<p>している。〈行動観察・記録分析〉</p> <p>【思・判・表①】</p> <p>てこの規則性について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。〈発言分析・記録分析〉</p>
5 6 7 本 時	<p>○実験用てこの腕が水平になってつり合うときのきまりを条件を整えて調べる。</p> <p>◆ 実験</p> <p>○実験用てこの腕が水平になってつり合うときは、どのようなきまりがあるか、結果を基に話し合う。</p> <p>○つくった問題を互いに出し合ったり解き合ったりして、てこのつりあいの法則の理解を深める。</p>	<p>【思・判・表②】</p> <p>てこの規則性について、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。〈発言分析・記録分析〉</p> <p>【思・判・表③】</p> <p>てこの規則性について、観察、実験などを行い、力を加える位置や力の大きさとてこの働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。〈発言分析・記録分析〉</p>
		<p>【知・技②】</p> <p>力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性があることを理解している。〈発言分析・記録分析〉</p>
2 は た ら き を 利 用 し た 道 具	<p>8</p> <p>○てこの働きを利用した道具をいろいろな方法で調べる。</p> <p>◆ 調べる</p> <p>○てこの働きを利用した道具には、どのような物があるか、結果を基に話し合う。</p>	<p>【知・技③】</p> <p>身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。〈発言分析・記録分析〉</p>
	<p>9</p> <p>○作ってみよう「つり合いを利用したおもちゃを作ってみよう！」を行う。</p>	<p>【態度①】</p> <p>てこの規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。〈行動観察・発言分析・記録分析〉</p>
	<p>10</p> <p>◎「確かめよう」、「学んだことを生かそう」を行う。</p>	<p>【態度②】</p> <p>てこの規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>

V 本時の学習

- 1 ねらい 実験用てこのつり合いの公式を使って，友達と自作問題を解き説明し合う。
- 2 準備 実験用てこ， 錘， 学習プリント
- 3 展開

過程	学 習 活 動 評価項目（評価の観点）[評価方法]	時 間	支援及び留意点
つかむ	○本時のねらいを確認する。「公式を，どのように応用して，つり合わせるか。」	2	・児童に前時の学習を想起させながらめあてを完成させる。
追究する・深める	○2つに分かれて，自作問題を出し合い，解きあう。	17	・実験班を二つに分け，あらかじめ作らせた問題を解かせる。 ・答えが出たら，実験用てこにおもりを下げ，正誤を確認する。 ・ホワイトボードにマーカーで答えの考え方，式，計算を書かせ，説明させる。 ・2交代分続ける。進行状況により，問題数を増減する。
	○班の代表者に，自信作の問題を前に出て発表させ，各班で協力して解かせる。 ○教卓の実験用てこに，正解の位置におもりをつけさせる。	13	・実験用てこを，他班から見えないような位置に置き，つり合いを考えさせる。 ・答えにつまっている班には，教師側からヒントを小出しに出していく。 ・つり合わせる事のできた班は，ボードに，答えの考え方，式，計算を書かせる。 ・正解した班の代表者におもりを下げさせ，ボードの説明をさせる。 ・同様に他の班の説明も代表者に発表させる。
実験用てこのつり合い問題を，自分のグループで説明しながら解くことができる。 評価項目（思考・判断・表現） 観察，学習プリント			
まとめ	○結果から本時のまとめを考える。 ○振り返りを，学習プリントに記入する。	13	・児童に問いかけながら，言葉をつなぎまとめの文を完成させる。 ・「ともだちの心に残った場面」「つり合ったときの気持ち」「そのときの友達

<ul style="list-style-type: none"> ・ 振り返り 	<ul style="list-style-type: none"> 反応」等に焦点を当てて書かせる。 ・ 机間巡視をし、残り時間に応じ、数名に発表させる。 ・ 学習プリントを回収する。 ・ 実験用てことおもりを、空きテーブルに片付けさせる。
--	---

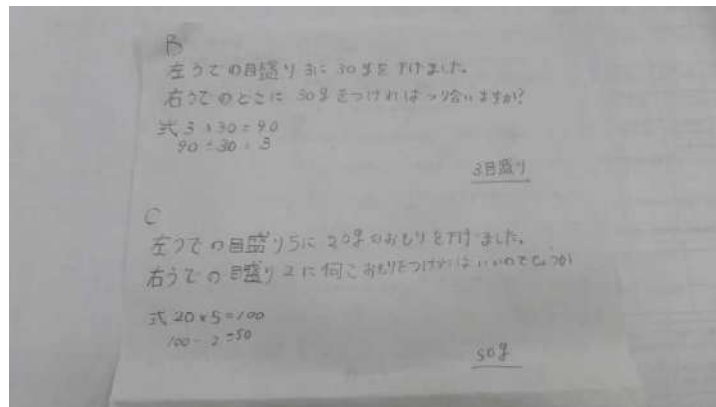
VI まとめ

○ゲーム的な内容を展開に加えたことで、楽しい雰囲気での活動できた。

○各班とも意欲的に考え、試していた。

○前半の問題バトル、後半の班問題でもシートに考えた計算が、どの班も出来ていた。シートを児童に説明させた事により、児童の考えを班レベルに止めずに、全体でシェアできた。

資料



児童の自作問題

授業の様子から



(富岡市立吉田小学校 芥川 正)

水よう液の性質

(6年 11月)

I 目 標

水に溶けている物質に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、水溶液の性質や働きについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身につけるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

II 評価規準

- ①水溶液の性質や働きについて、目的に応じて、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。
②水溶液には、気体が溶けているものや酸性・中性・アルカリ性のもの、金属を変化させるものがあることを理解している。(知識・技能)
- 水溶液について、差異点や共通点を基に問題を見だし、その問題に予想や仮説を立て、観察、実験などを行うことで、解決方法を発想し、表現するなどして問題解決しようとしている。(思考・判断・表現)
- 水溶液の性質や働きについて事物・現象に進んで関わりながら、問題解決しようとしたり、学んだことを学習や生活に生かそうとしたりしている。(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

- 実験で使用する水溶液(薬品)についてその危険性や扱い方など十分指導し、実験観察が安全にできるようにするとともに、使用した廃液などは環境に配慮して適切に処理していることも指導しておく。また、観察実験はできるだけ一人一実験で行うことで、接触を避ける。
- 5年で学習した「ものの溶け方」、6年で学習した「ものの燃え方」で学んだことをもとに、予想を立てさせたり、実験を計画させたりしてそれぞれの水溶液の性質や働きを見つけさせる。
- 5種類の水溶液の中から一つの水溶液を見つける手順を、プログラミング体験を通して論理的に考えさせる。その際、一人一台のパソコンを使用させ、大きな声で発表しないようにさせることで、児童同士の接触を避けたり、飛沫の飛散を防止したりする。
- 水溶液の性質やはたらきの違いをよりよく理解させるため、獲得した知識をもとに演習問題等に取り組みさせる。

IV 学習計画(全11時間)


学習活動	時間	主な指導上の留意点
1 水溶液 X (炭酸水) の正体を探る。	2	・ 5年のものの溶け方や6年の気体の性質の既習事項から実験で水溶液 X が何か見つけさせる。

2 いろいろな水溶液を見たり，匂いを調べたり，溶けている物質を取り出したりし，特徴を知る。	2	<ul style="list-style-type: none"> 炭酸水の実験をもとに，ほかの水溶液の性質も調べさせる。 水溶液（薬品）の危険性や扱い方について指導し，安全に実験観察させる。
3 リトマス紙の色の変化を比べながらいろいろな水溶液の性質を調べる。	2	<ul style="list-style-type: none"> リトマス紙を使って水溶液を酸・中・アルカリ性に区別させる。その際，かくはん棒は水溶液ごとに水洗いしてから使用させることや，リトマス紙を持つときは，ピンセットを使用することなどの操作に注意させることで水溶液の性質を明確に見いだせるようにする。 それぞれの水溶液の相違点に着目させながら観察，実験をさせる。 水溶液の相違点を表にまとめることで，理解を深めさせ，次時の学習での問題解決の手がかりにさせる。
4 水溶液を見つけ出すプログラムを考える。	2 本時	<ul style="list-style-type: none"> プログラミングの基本的な操作について，簡単なプログラミング教材を用いて練習させる。 水溶液を見つけ出すプログラムを考えさせる。
5 塩酸のはたらきをいろいろな方法で調べる。	1	<ul style="list-style-type: none"> 金属の弁当箱の使用上の注意書きから，酸が金属に及ぼす影響について考えさせる。 金属の種類によって酸やアルカリに対する反応が違うことを実験から気づかせる。
6 液体から取り出した物の性質を調べる。	1	<ul style="list-style-type: none"> 塩酸にアルミニウムを溶かした液にとけているのは，アルミニウムなのか調べさせる。 アルミニウムは，塩酸にとけることを想起させ実験の計画を立てさせる。
7 水溶液の性質やはたらきについて学んだことを学習や生活に生かそうとする。	1	<ul style="list-style-type: none"> 学んだことを学習や生活に生かすために，演習問題に取り組みさせる。 身の周りの水溶液の性質についても調べてみることで，水溶液の性質についての理解を深めさせたり，実験操作の技能を確かなものにさせたりする。

V 本時（8 / 1 1 時間）

- 1 ねらい 既習内容を使って水溶液を見つけ出す手順を考え、発表し、それぞれの水溶液の性質の理解を深める。
- 2 準備 パソコン（Scratch） ワークシート
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>1 見通しを持つ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">めあて 水溶液を見つけよう</div> <ul style="list-style-type: none"> ・ノートや水溶液のまとめを見るとわかるかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○児童同士の座席を一つ空けて座るようにさせる。 ○5種類の無色透明な水溶液を見分けるには既習事項が使えるさうだという意欲を持たせ、本時のめあてを考えさせる。
<p>2 課題解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一つ目だけでは見つけられないな。 ・リトマス紙の変化を使うと3種類に分類されてわかりやすい。 ・水を蒸発させ、何か残るか残らないかが決め手になるかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○水溶液を見つけ出す手順をワークシートに書かせる。手間取っている児童には、前時のノートを見るように助言する。 ○教師のパソコン画面を児童の各画面に投影し、操作について説明する。 ○児童の学習に対する意欲や思考力を高めさせるため、また、児童同士の接触防止のため、一人一人プログラムを作成させる。 ○パソコン操作がわからない児童に机間指導しながら助言する。 <div data-bbox="858 1294 1375 1639" style="text-align: center;"> </div>
<p>3 発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分のやり方と同じだ。 ・二つ目まででわかる水溶液もあるな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○全児童の画面上に発表児童の画面を投影し、実行したプログラムを見ることで発表に代える。 ○見分ける手順の表示が数秒ごとに間を空けて表示されるので、確認しながら見るよう助言する。 ○同じ水溶液を選んだ児童は、自分の考えた手順との相違を考えさせるよう助言する。

	
<p>4 振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一番簡単な手順はどれからやるとよいか。 ・リトマス紙で調べることは必ず手順に入れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○水溶液を見つけ出すとき気をつけたことや気づいたことを書かせる。 ○友達の発表から自分のプログラムとの相違点について書かせる。

VI まとめ

成果

- 授業を計画するに当たって、プログラムを組み合わせることで学習内容を深められるのか疑問で、紙面で記入すればよいのではないかと感じていた。しかし、実際児童に取り組みせると、意欲的な姿が多く見られ、次々と活動していた。また、普段の授業では消極的な児童が発表する場面も見られた。
- 一人一台のパソコンで取り組ませたことが効果を高めたと思う。発表の仕方もスカイメニューを使って、全児童のパソコン画面上に映したので、見やすかったし、コロナ渦での発表として大きな声を出すことなくできた。
- 例年、本単元の単元テストでは、水溶液の性質の相違から考える問題の得点が低かったが、本年度は、ほとんどの児童が期待得点以上だった。これは、本活動により水溶液を分類するフローチャート図が自然と思いつかべられるようになっていたのではないかと考えられる。

課題

- 今回は、各自が思いついた手順で導いていったが、プログラミング的思考を養うのであれば、効率的に水溶液を見つけ出す手順を見つけていけるとよかった。
- プログラミングのブロックを積む体験以前に、文字の入力やファイルの保存など、基本的な操作を徐々に習得し身につけておくことも大切だと感じた。
- 本時の授業で使用したプログラムは、群馬県教育センターの長期研修員が作成したものを活用した。一からはじめるには、かなり難しいことだと思うので、活用できる教材が共有できてありがたいと感じた。

参考資料

令和元年度長期研修員研究報告書（2020）『プログラミング的思考を育む指導の工夫—ワークシートの活用と協働的な活動を通して—』群馬県総合教育センター

風やゴムで動かそう

(3年・7月)

I 目標 風とゴムの力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら、風とゴムの力の働きを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

II 評価規準

- 1 ①風の力は、物を動かすことができること、また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解している。
②ゴムの力は、物を動かすことができること、また、ゴムの力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解している。
③風とゴムの力の働きについて、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 (知識・技能)
- 2 ①風とゴムの力の働きについて、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。
②風とゴムの力の働きについて、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 (思考・判断・表現)
- 3 ①風とゴムの力の働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。
②風とゴムの力の働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。
(主体的に学習に取り組む態度)

III 指導上の留意点

- 1 導入では、風を実際に体験したり、ゴムを使ったおもちゃで遊んだりし、風やゴムと物の動き方との関係について、実感を伴って問題を見いだせるようにする。
- 2 問題をつくる際は、定型文（「()を変えると、()はどうなるのだろうか。」)を提示することで、児童が問題を考えやすくなるようにする。
- 3 実験計画を立てる際は、導入での活動を振り返り、数値化して実験結果を調べることができる方法として、車を使った実験へとつなげられるようにする。
- 4 実験では、送風機の種類や角度や輪ゴムの伸ばし方をそろえて実験ができるようにクラスで共通理解を図っておく。
- 5 結果をまとめる際には、表を使って整理すると結果を比べやすくなることに気づかせ、グループの結果をクラスで共有し、分かったことをまとめられるようにする。
- 6 問題を振り返り、風が強いときと弱いとき、ゴムを長く伸ばしたときと短く伸ばしたときを比較して考察を考えさせる。
- 7 単元の終わりには、ゴールインゲームを行い、ゴムの長さを調節して車を動かせるようにし、学習した内容を活用できるようにする。

IV 学習計画（全7時間）

学習活動	時間	支援及び留意点
<p>第1次 風のはたらき</p> <p>○風を受けたときの風の力を体感する。</p> <p>○風で動く車をサーキュレーターで動かし、気づいたことや疑問に思ったことを発表し合い、風の働きについて調べる問題を見いだす。</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> ・風の体験について想起させたり、サーキュレーターを使って風の力を変えたときの違いについて考えさせたりし、風の力と物の動き方の関係に着目できるようにする。
<p>問題 風の強さを変えると、物の動き方はどうなるのだろうか。</p>		
<p>○風の強さによって物の動き方がどのように変わるか予想する。</p> <p>○問題を解決するための実験の方法を考える。</p> <p>○車に当てる風の強さを変えて、車の動き方の違いを調べる。(実験①)</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> ・導入での体験を基に、風で動く車を使った実験方法を考えさせる。 ・車が動いた距離を記録する方法に注意させ、結果を表にまとめて比較できるようにする。
<p>○風の働きについて考え、風の強さの違いによる物の動き方の違いをまとめる。</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> ・問題を再確認し、結果から分かることをまとめさせる。
<p>考察 風が強くなるほど、物の動き方は大きくなる。</p>		
<p>第2次 ゴムのはたらき</p> <p>○ゴムを伸ばしたときのゴムの力を体感する。</p> <p>○ゴムで動くおもちゃを体験し、気づいたことや疑問に思ったことを発表し合い、ゴムの働きについて調べる問題を見いだす。</p>	1 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> ・おもちゃをゴムで飛ばしたときの高さの違いから、ゴムの伸ばし方と物の動き方の関係に着目できるようにする。
<p>問題 ゴムののびを変えると、物の動き方はどうなるのだろうか。</p>		
<p>○ゴムの伸ばし方によって物の動き方がどのように変わるか予想する。</p> <p>○問題を解決するための実験の方法を考える。</p> <p>○ゴムの伸ばし方を変えて、車の動き方の違いを調べる。(実験②)</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> ・導入での体験を基に、輪ゴムで動く車を使った実験方法を考えさせる。 ・車が動いた距離を記録する方法に注意させ、結果を表にまとめて比較できるようにする。
<p>○ゴムの働きについて考え、ゴムを伸ばす長さの違いによる物の動き方の違いをまとめる。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・問題を再確認し、結果から分かることをまとめさせる。
<p>考察 ゴムを長くのばすほど、物の動き方は大きくなる。</p>		

<p>○ゴールインゲームを行い、ゴムを伸ばす長さを調節して、車を狙ったところに止める。</p> <p>○風やゴムの働きについて、学んだことを振り返る。</p>	<p>・感覚ではなく、ゴムの伸ばす長さを調節してゲームを行えるように助言する。</p>
---	---

V 本時の学習

- 1 ねらい ゴムの伸びを変えた時の、おもちゃの動きを比較する活動を通して、ゴムの伸びが物の動きとどのような関係があるかについて、問題を見いだすことができる。
- 2 準備 輪ゴム、紙コップ、牛乳パック、10cm 間隔に線を引いた画用紙
- 3 展開

学習活動	支援及び留意点
<p>1 箱から飛び出る、輪ゴムを使ったおもちゃを見て、ゴムの力に気付く。</p> 	<p>○輪ゴムを使ったおもちゃを見せることで、風だけでなく、ゴムにも物を動かす働きがあることに気付かせる。</p> <p>○2年生の生活科で作ったゴムのおもちゃを想起させたり、輪ゴムをのぼして手応えを感じさせたりすることで、ゴムの力に気づかせる。</p>
<p>2 紙コップのおもちゃを輪ゴムの力でできるだけ高く跳ばして遊ぶ。</p> 	<p>○高く跳ばすにはどうすればよいか発問することで、ゴムの元に戻ろうとする性質に関心を高めさせる。</p> 
<p>3 おもちゃを画用紙に書かれた線の高さまで狙って跳ばす。</p>	<p>○狙った高さに跳ばす遊びを行うことで、感覚的におもちゃの跳ぶ高さを調節できるようにする。</p>

<p>4 教師と児童で2つのおもちゃを飛ばし、どちらが高く跳ばせるか競う。</p>	<p>○教師はおもちゃのゴムの伸びをあえて小さくし、跳んだ高さの違いがどこにあるか問いかけることで、ゴムの伸びが物の動きと関係があることに気付かせる。</p>
<p>5 ゴムの伸びが物の動きとどのような関係があるかについて、問題を考える。</p>	<p>○なぜおもちゃの跳んだ高さが違うのか考えさせ、ゴムの伸びと物の動きに着目させる。</p> <p>○問題の文型（「()を変えると、()はどうなるのだろうか。」）を与えることで、独立変数と従属変数について着目させた問題を考えさせる。</p>
<p>問題 ゴムののびを変えると、物の動き方はどうなるのだろうか。</p>	

VI まとめ

- 「ゴムのはたらき」、「風のはたらき」の両方で問題を見いだす活動を重視したことで、風のはたらきでは、ほとんどの児童が従属変数と独立変数に着目して問題をつくることができていた。
- 実験を2、3人の少人数の班で行うことで、全員が積極的に実験に取り組むことができた。一方で、ものさしや巻き尺の目盛りの読み方が定着できていない児童もあり、個別の指導が必要であった。
- 児童が考えた問題を一般化したり、実験計画を立てる際に導入での活動と車を使った実験をつなげたりするのが難しく、児童が納得できるようにしっかりと説明する必要があった。
- 振り返りではゴールインゲームを行い、感覚ではなくゴムを伸ばす長さを調節し、狙った位置に車を止めようとする児童がほとんどで、学習した内容を活用することができていた。

(玉村町立南小学校 櫻井 奈津美)

編 集 後 記

小学校理科部会では、今年度も「自然に働きかけ、実感しながら学び合う子どもの育成」を研究課題として研究を推進してきました。

その結果、本会の活動の中心である研究協議会での貴重な研究成果をはじめ、県内各地の先生方の多くの貴重な実践を報告していただき、ここに小学校理科実践例第40集が完成しました。

お忙しい中、研究を進め、貴重な実践をまとめられた先生方のご苦勞に深く感謝申し上げますとともに、編集事務にあたり、各地区の校長理事及び教諭理事の皆様には大変お世話になりました。ありがとうございました。