

研究紀要 第52集

平成25年度

理科教育のあゆみ

2014. 2



宮城県連合小学校教育研究会理科学研究部会

【表紙写真】

「てこのはたらき」

6年2組 授業風景

栗原市立志波姫小学校

目 次

・「理科教育のあゆみ」第52集の発刊に寄せて	宮城県連合小学校教育研究会理科研究部会長 飯村 俊幸	1
・大河原地区の自然 ～仙南地域で見られる自然～		2
・平成25年度 宮城県小中学校理科教育研究大会 大崎地区大会		3
【研究発表】		
(大河原地区)		
・児童に主体的な追究をうながす楽しい授業の創造 ～第4学年「電気のはたらき」の学習を通して～	大河原町立大河原小学校 河邑 佳彦	6
(仙台地区)		
・主体的に学習に取り組む意識を高める指導の工夫 ～第6学年「水溶液の性質とはたらき」の学習を通して～	亶理町立高屋小学校 齋藤 稔	9
(大崎地区)		
・実感を伴った理解を図る理科授業を目指して ～感じて、考え、振り返り、日常生活に関係付ける活動の工夫を通して～	大崎市立古川第三小学校 小野寺 恵	12
(栗原地区)		
・科学技術の基礎を学ぶ理科学習 ～6年-理科「酸とアルカリ」の学習を通して～	栗原市立築館小学校 白鳥 貴子	15
(登米地区)		
・「言語活動の充実」を図った学習活動の工夫 ～第4学年「とじこめた空気や水」の学習を通して～	登米市立中津山小学校 須藤 士	18
(本吉地区)		
・理科の好きな児童を育てる実験を中心とする理科授業	南三陸町立伊里前小学校 小川 敏	21
(石巻地区)		
・感じて、関わり、つながっていく子どもの育成 ～第5学年「魚のたんじょう」の実践を通して～	石巻市立開北小学校 松岡 美紀子	24
(仙台市地区)		
・科学する楽しさを体感し、主体的に学ぶ児童の育成 ～第3学年「風やゴムで動かそう」の学習を通して～	仙台市立四郎丸小学校 新谷 真吾	27
【実験工作のページ】		
・植物遊び・磁石遊びの一例	白石市立深谷小学校 高橋 英昭	30
・～理科大好きフェスティバルから～ 子どもたちが楽しむ！おもしろ実験・工作のいろいろ！！	岩沼市立岩沼南小学校 石川 弘樹	31
・第5学年「ふりこのきまり」で活用できる自作教材 ～糸の長さが違う振り子模型～	大崎市立三本木小学校 日塔 正晃	32
・第6学年「動物のからだのはたらき」で活用できる身近な教材 ～煮干しの解剖・観察を通して魚の体のつくりを知ろう～	栗原市立志波姫小学校 佐藤 重博	33
・下流の川原の石が丸みを帯びるわけを探る	登米市立石越小学校 鈴木 康史	34
・先生！温度下がっちゃいます。お湯ください！	東松島市立大曲小学校 村上 健志	35
・校庭で化石ホリダー	仙台市立七北田小学校 高橋 圭	36
【地区だより】		37
【宮城県連合小学校教育研究会理科研究部役員・県運営だより】		45
【編集後記・編集委員一覧】		

震災後3年が経とうとしています。未だに理科室だけでなく理科関係の器具・機材が十分でない状況が続いている学校、児童数の減少に伴う統廃合の影響で会員数が減少し活動に影響が出ている地区等、様々な困難を抱えながらも、平成25年度の宮城県小学校教育研究会理科研究部会は、8つの地区で、それぞれの特色を生かしながら震災前と同じような形での活動が行われました。会員の皆様の理科教育への強い思いと熱意が感じられると共に、「例年通り」という言葉がありがたく感じられました。

また、本年度から防災教育が実質的にスタートしました。各校での実情に合わせた防災教育が行われていることと思います。宮城県は被災地であるだけに一層重要なものとなります。なかでも、理科教育の果たす役割は大きなものと考えます。

このように理科教育の重要性が増している中、本年度の宮城県小学校理科研究大会は大崎地区が主管となり、「実感を伴った理解と科学的な考え方ができる児童の育成」を大会主題として開催されました。授業研究や研究発表会を通して、“実感を伴った理解”を図るための指導法や評価の在り方が明らかになったのではないのでしょうか。我々、理科教育に携わる者は、授業を

通して自分達の力量を高めていくことが大切であると改めて感じることができました。大崎地区会長古川東中学校門間進校長先生をはじめ、授業を提供して下さった古川第五小学校の千葉孝行先生、研究発表の涌谷中学校白戸剛司先生、大河原小学校高橋大介先生、そして、大会を支えて下さった大崎地区理科研究部会の会員の皆様並びに後援していただいた関係諸機関の皆様に改めてお礼申し上げます。

さて、「理科教育のあゆみ」の発行も回を重ね、52集を数えることとなりました。今回も「研究発表」「実験工作のページ」等、大変内容の充実したものとなりました。いずれも、会員の皆さんが日々の理科の指導を通して工夫し、改善した点等、実践に裏付けされたものが掲載されています。「昨年度の第51集にとりあげられた実験方法を試してみたら、うまくいきました。」という嬉しい声も寄せられました。52集の「理科教育のあゆみ」も、きっと明日の授業に役立つものになると思います。

第52集の発行に際し、寄稿していただいた会員の皆様に感謝すると共に、編集委員長の木町通小学校阿部英徳先生をはじめ、各地区の編集委員の先生方に感謝したいと思います。

大河原地区の自然

～仙南地域で見られる自然～



安山岩の柱状節理 白石市岩崎山



白石市小原にある「材木岩」



通称「菊面石」 白石市白川産の球状閃緑岩
コルシカ島と白石にのみに産出する



丸森町大内地区にある「イワウチワ」の
群生地



村田町「蛇藤」昔話にもなっている。



丸森町大張地区にある「棚田」

平成25年度 宮城県小中学校理科教育研究大会 大崎地区大会
(小学校第47回・中学校第35回)

大会主題 実感を伴った理解と科学的な考え方ができる児童の育成
—児童・生徒の実態に即した観察・実験を通して—

期 日

平成25年11月8日(金)

会 場

研究授業 小学校 大崎市立古川第五小学校
中学校 大崎市立古川南中学校
開会式・授業検討会・研究発表会・閉会式
大崎生涯学習センター

日程

13:15	受付
13:20~14:15	研究授業
14:40~14:45	開会行事
14:45~15:25	授業検討会
15:30~16:20	研究発表会
16:20	閉会行事

主催

宮城県連合小・中学校教育研究会
宮城県連合小・中学校教育研究会
理科研究部会

概要

本大会の会場を小学校は古川第五小学校、中学校の会場を古川南中学校にお願いして実施することができた。

小学校は、初めに古川第五小学校の千葉先生に授業を提供していただき、それから会場を大崎学習センターに移して涌谷中学校の白戸先生と大河原小学校の高橋先生に教材開発・教材活用についての研究を発表していただいた。

授業者

古川第五小学校 教諭 千葉 孝行 先生

1 単元名 「物の体積と温度」

2 指導に当たって

(1) 単元について

本単元は、学習指導要領理科第4学年の「A物質・エネルギー」の目標「(2) 金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにす

る。」に基づいて設定したものである。内容は「ア 金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わること。」である。

ここでは、空気、水、金属を温めたり冷やしたりする実験を通して、空気は温度によって体積が変わることや、体積が変わらないように見える水や金属も、温度によって体積が変わるという見方や考え方ができるようにすることをねらいとしている。さらに、温度による空気、水、金属の体積の変化の仕方の違いを比較して考えることができるようにすることもねらいとしている。

学習指導要領の「A 物質・エネルギー」にかかわる区分では、粒子を柱とした単元構成が重視されており、特に第4学年では、本単元等の学習を通して「粒子」についての基本的な見方や概念を学ぶことになる。また、第4学年では、体積変化を力や温度等と関係付けながら調べることを目標としている。本単元で、空気、水、金属の体積変化を温度と関係付けてとらえることで、単元の終了時には、同じ「物の体積変化」でも、その要因が「力」であったり「温度」であったりするという見方や考え方ができるようにすることが大切である。

3 児童の実態

①自然事象への関心・意欲・態度について

実験やものづくりについての関心が非常に高いが、発表に対しては学級の3分の1にあたる児童が苦手と答えている。

②科学的な思考・表現について

観察・実験に意欲的に取り組む児童が多い。しかし、観察・実験の目的やねらいをしっかりとらえて活動している児童は多いとはいえず、分かったことを予想したことと比較して記述したり、自分なりの言葉でまとめたりすることが苦手な児童も見られる。

③観察・実験の技能について

意欲的に取り組む児童が多く、関心も高い。植物や動物の観察の際にも記録カードに丁寧に描き込んでいる児童が多く見られる。しかし、観点を示しても自然現象を過去と比較して書いたり、結果を自分なりに考察して書いたりすることができない児童が多い。

④自然現象についての知識・理解について

空気・水・金属の温度による体積変化について「あたためると大きくなる」と答えた児童は、それぞれ9人、6人、12人とほとんど知識がないことが分かった。

4 指導の着眼

研究主題「実感を伴った理解と科学的な考え方ができる児童の育成」との関連を図るため、以下のような手立てを講じて指導していきたい。

(1) 単元の指導計画の工夫による指導

- 1) 単元導入時での体験的な活動時間の設定
- 2) 主体的な問題解決を促す指導
- 3) 日常生活との関連を図る学習の場の設定

(2) 予想の活動に重点を置いた指導

- 1) 学習課題を把握させるための工夫
- 2) 予想したことを共有する場の設定

(3) 実験への主体的な取組を促す指導

- 1) 少人数グループでの実験の場の設定

5 本時の指導

(1) 本時の目標

試験管に閉じ込めた空気を温めたり、冷やしたりしたときの空気の体積変化を調べることを通して、空気の体積変化と温度との関係をとらえることができる。

(2) 指導に当たって

- ・導入では、前々時に行った試験管の中の空気を手であたたためて、先端につけた石けん水の膜を膨らませた実験を確認し、空気はあたためると体積が増えるのではないかという学習課題に結びつく疑問をもたせるようにしたい。

- ・展開では、ガラス管を取り付けた試験管の絵を示したり前単元の学習を想起させたりしながら水が壁となって空気が閉じ込められた状態にあることを確認し、試験管の中の空気の体積が増えれば水が上に移動し減れば下に移動するという実験結果をしっかりとらえさせていきたい。
- ・終末では、発表することができなくても、同じように考えることができたなら挙手させるようにすることで、自分の考えを表現するように促していきたい。

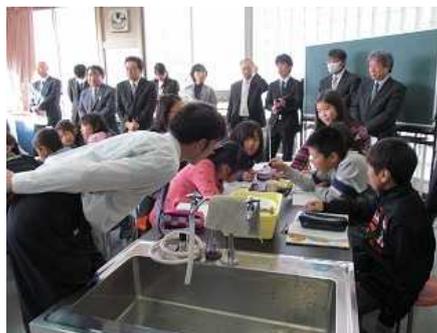
6 当日の様子



「今日は何をするのかな？」



実験の説明をしています



「温めたり冷やしたりすると、どうなるのかな」

平成 25 年度 宮城県小中学校理科教育研究大会 大崎地区大会 小学校 研究発表会
 科学的な見方や考え方を養う理科授業を目指して
 —主体的な問題解決を促す教材の活用を通して—
 涌谷町立涌谷中学校 白戸 剛司 教諭
 大河原町立大河原小学校 高橋 大介 教諭

1 はじめに

今回の研究発表は、大崎生涯学習センターで行われた。40名を超える先生方に参加していただき、内容のある発表会となった。

2 研究発表について



お二人の先生から主題設定の理由や研究目標、主題・副題について、ICTによる説明をしていただいた。また、主体的な問題解決や教材の活用について、具体的な取組みを通して検証した結果を伝えていただいた。

教材の活用について

場面	段階	教材の活用のねらい
しらべる	予想・仮説の設定	○自然事象への興味・関心を高め、観察、実験の目的を明確にし、条件を考える際の視点を広げたりする。
	検証計画の立案	○自然体験の不足を補い、一人一人の具体的な体験を重視する。 ○予想に対する結果の妥当性を検証するために、比較したり、関係付けたりして、思考の整理をしやすくする。
	観察、実験	○学習した内容を深めさせる。

問題解決の過程

(※が視点を当てて取り組む段階)

科学的な見方や考え方を養う場面	問題解決の過程 (段階)
とらえる	自然事象への働き掛け 問題の把握・設定
しらべる	※予想・仮説の設定 検証計画の立案
	※観察・実験
まとめる	結果の整理
	※考察
	※結論の導出



実物を使って堆積実験装置の説明や、そのモデル実験の様子を映像で見せていただきました。



簡易顕微鏡の作り方や、それを利用しての観察の様子を紹介していただきました。

児童に主体的な追究をうながす楽しい授業の創造

～第4学年 「電気のはたらき」の学習を通して～

大河原町立大河原小学校 教諭 河邑 佳彦

1 はじめに

本単元では、乾電池のつなぎ方や数を変えたり、光電池に当てる光の強さを変えたりすると、回路に流れる電流の向きや強さが変わることなどを調べる活動を通して、電気の働きについての見方や考え方をもちつことができるようにすることをねらいとしている。児童は、乾電池の向きを変えるとモーターの回る向きが変わること、乾電池を直列つなぎで増やすと豆電球の明るさが明るくなることは視覚的に理解できる。しかし、そのモーターの回る向きや速さ、豆電球の明るさと電気の流れる向きや強さと関係付けて捉えることは難しい。それは電流を目で見ることはできないからである。そこで電気の流れや強さを児童がいかに関係をもつて表現できるかが大切だと考える。

2 指導にあたって

児童は理科の学習に対して意欲的に取り組んでおり、理科の学習が「好き」と答える児童は多い。また、観察や実験の結果から自分の考えや意見をノートに書くことができる児童も多い。しかし、昨年度同単元の指導、また、過去3年生から6年生への理科の指導を通して、実験や観察結果などから事象の変化の理由や根拠を視覚的に確認できない単元に関しては、十分な理解を得ることが難しいと感じた。そこで、以下の点に留意しながら授業を進めることにした。

①児童が自ら疑問をもち、問題解決に取り組むことのできる授業を行う。

本単元では、導入で提示する教師の演示によって、児童の興味・関心を高めさせるとともに、電気の働きに関する児童の疑問を取り上げ、その疑問から子どもたちとともに問題を作り上げていく。また問題解決をしていくなかで生まれる新たな疑問を問題として設定していく。このように学習活動を進めていくことで、児童は見通しをもって追究活動に取り組むものとする。その際、単元の系統的な学習内容と児童の疑問が関連していくような実験を組み立てるなどの工夫を行っていく。

②電気の流れを水流モデルで表現することで児童の考えを深める。

児童が「電気の流れ」に対する自らの考えをイメージとして表現してきたなかで、さらに電気の流れを水の流れに置き換えた事象を提示することで、「電気の流れ」に対する考えやイメージを深化させる。また、見えないものをイメージさせながら考察に取り組ませることは、その後の単元である空気や水の粒のモデル化にもつながることが期待される。

3 指導過程

段階	学習活動	・指導上の留意点 ※評価【方法】
	○教師の働きかけ・☆予想される児童の反応	
1	前時の内容確認をする。 ○前回の内容を確認しましょう。 ☆明るさが違う。	・乾電池1個と乾電池2個の直列つなぎと並列つなぎの豆電球を点灯させ提示する。

	<p>☆乾電池 2 個の直列つなぎの方が明るい。 ☆2 個に増やしたのに・・・。(疑問)</p>	<p>・さまざまな意見のなかから，児童の疑問を取り上げる。</p>
導入	<p>○なぜ，乾電池を増やしてもつなぎ方によって電気の働きの大きさ(明るさ)に違いがでたのかな。 ☆電流の強さかな。(仮説・予想) ☆電流の何が違うのかな。</p> <p>2 本時の問題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>乾電池 2 個の直列つなぎと並列つなぎで電気のはたらきの大きさが違うのはなぜだろうか。</p> </div>	<p>・電気の流れに着目させる。 ・電流の強さの違いが電気の働きの大きさを決めることを仮説にする。電流の強さの違いは電気の働きの大きさに影響しないことを背反とする。 ※電気のはたらきを電流の強さと関係づけて考えている。【発言】</p>
展開	<p>○電流の強さを調べるには。 ☆簡易検流計を使う。</p> <p>3 実験をする。</p> <p>○簡易検流計を使って，それぞれの回路の電流の強さをはかってみよう。 ☆各グループで，回路を組み実験をする。</p> <p>4 結果を発表する。</p> <p>○それぞれの回路の電流の強さは何目盛りになったかな。</p> <p>5 結果からわかったことを発表する。(考察)</p> <p>○結果はどうでしたか。 ☆乾電池 1 個と乾電池 2 個の直列つなぎを比べると，乾電池 2 個の直列つなぎの方が電流の強さが強かった。 ☆乾電池 1 個と乾電池 2 個の並列つなぎを比べると電流の強さは，ほとんど変わらなかった。 ☆電流の強さが強いと電気のはたらきも大きくなる。</p>	<p>・検流計は電流の向きと強さを調べることができることを確認する。(既習事項の確認)</p> <p>・乾電池 1 個，乾電池 2 個直列つなぎ，並列つなぎの回路を組ませ回路を確認する。 ・簡易検流計の目盛りを読みノートに記録させる(数値は目安とし数が大きい方が電流の強さが強いと判別することを確認する。) ※乾電池の数やつなぎ方を変えたときの電流の強さを検流計を使って調べ記録している。 【行動観察・記録】</p> <p>・各グループに発表させ板書する。</p> <p>・考察をノートに記入させ発表させる。 ・考察のポイントを以下の 3 点とし適宜，机間指導等で助言をする。 ・乾電池 1 つと乾電池 2 個の直列つなぎの電流の強さを比較すること。 ・乾電池 1 つと乾電池 2 個の並列つなぎの電流の強さを比較すること。 ・電流の強さによって電気の働き(明るさ)によって決まること。</p>
終末	<p>6 まとめる。(結論)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>直列つなぎで乾電池をふやしていくと電流の強さは強くなり，電気の働きが大きくなる。</p> </div> <p>7 たしかめる。</p>	<p>※乾電池の数やつなぎ方を変えたときの電流の強さと，電気のはたらきの大きさの関係を理解している。 【発言】</p>

<p>○実際には見えない「電気の流れ」が見えるとしたらどのように表しますか。 ☆ジェスチャーで流れを表現する。 ☆絵で流れを表現する。 ○電気の流れを水の流れに置き換えて、電気の流れを見てみよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ノートに乾電池2個の直列つなぎと並列つなぎの電流の強さの「違い」をノートにイメージさせて文章や絵で記入させる。文章や絵で表せない児童は、ジェスチャーなど表現させる。 ・水流モデルによる電気の流れを確認させ。電流の強さに対するイメージをもたせる。
---	--

・授業の様子（児童の発表のようす）



・自作した水流モデル



4 成果 (○) と課題 (●)

- 単元の系統的な学習内容と児童の疑問が関連していくような実験を組み立てるなどの工夫を行うことで、児童の関心・意欲が高まり、主体的に問題を解決していく姿が見受けられた。
- 電気の流れを水流モデルで提示することで、児童の思考・表現力の一助となった。
- 電気の流れ、電流の強さ、電気のはたらきの大きさなどが児童のなかで混乱しないように丁寧に取り扱う必要がある。

5 取り組みの紹介

本校では、児童に主体的な追究をうながす楽しい授業の創造を目指して、いつでも生き物が観察できる展示コーナーの設置、生命の神秘にせまるべくモンシロチョウの人工羽化の観察、視聴覚機材の活用・開発に取り組んでいる。

①展示コーナー



②モンシロチョウの人工羽化の観察



③視聴覚機材の活用



主体的に学習に取り組む意識を高める指導の工夫
～第6学年「水溶液の性質とはたらき」の学習を通して～

亘理町立高屋小学校 齋藤 稔

1 主体的に取り組ませるための実践

児童が理科の学習に主体的に取り組もうとする意識を高めるために、次の3点を具体的に実践していこうと考えた。

(1) 自分の考えを書き込むノート指導

ノートの記述に関して次のような指導を行った。中学校の先生にも相談し、中学の指導につながることも確認した。

- ①ノートは1ページにまとめる。
(1ページの内容は以下の通り)

学習課題
○予想(自分の考えを自由に書く。)
○実験・観察の方法 (実験器具名や注意点も書く。)
○結果 (表や図にしてわかりやすく書く。)
○結果から分かったこと (学習課題と対応させてまとめる。)
学習のまとめ

- ② 予想や結果から分かったことは自分の言葉で書く。
③ 先生や友達の話から大事だと思ったことはノートに記述する。(メモ程度で可)

(2) まとめボードの活用

実験・観察の結果、結果から分かったことを班ごと毎回ボードにまとめることとした。ボード活用のねらいと実際については次の通りである。

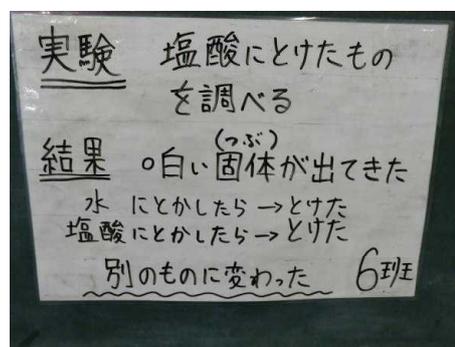
①活用のねらい

- ア 実験結果について班で考えを出し合いまとめる過程を重視する。
イ 実験結果から分かることについて児童自身の言葉で表現させる。

ウ 他の友達の考えやまとめ方を自分の学習に生かそうとする意欲を高める。

②活用の実際

- ア 見る人に分かりやすくを考慮して、表現の仕方は各班で工夫する。
イ まとめる内容はみんなで考えるが、記述する人は輪番制にする。
ウ 班のボードは黒板に貼り、学習のまとめの段階での話し合いに使う。



まとめボード記述例

(3) 実験カードへの記入

本時の指導においては、実験カードを作成し、実験の目的と使う器具を記述させた。カードへの記述で実験に対する意識を高めることや実験器具の名前や用途を理解することをねらいとした。

実験カード () 班 何を調べるのか
※ 実験で何を確かめたいのか (実験の目的)を記入する。
☆ 実験への意識を高める。
使用する実験器具や用具
※ 実験で使用する(実験に必要なもの)ものを記入する。
☆ 実験器具の名前や用途の理解を深める。

2 指導にあたって

(1) 単元について

本単元の内容は、第5学年「A(1)物の溶け方」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の結合」、「粒子の保存性」にかかわるものである。

さらに、学習指導要領の第6学年の内容〔A物質とエネルギー(2)水溶液の性質〕「いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を調べ、水溶液の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。」に基づいて設定された単元である。ここでの内容は中学の「物質のすがた」「水溶液」の学習へとつながっていく。

(2) 児童について

実験に対して関心が高く、積極的に取り組もうとする児童が多く見られる。また、実験の記録や結果からわかったことを、進んで自分の言葉で表現しようとする態度も見られるようになってきている。

本単元の学習にあたり、児童に「水溶液について知っていること」を質問したところ「食塩などを水に溶かした液体」(4名)

「物が水に溶けたもの」(2名)「醤油、酢、炭酸飲料(等の液体)」(2名)「洗剤、漂白剤(等の液体)」(2名)「透明な液体」(1名)「何かを溶かした水」(1名)無回答(19名)という状況であった。このことは水溶液という語句に限らず理科の学習で使っている用語をよく理解していない児童が多いことを表す一例であるととらえられる。

児童の学習意欲を理解につなげる教師側の働きかけがさらに必要であると考えられる。

(3) 指導観

本単元の展開にあたっては、児童が目的を明確にして実験に取り組むように実験カードに記入し、班で実験の内容や実験器具について確認する活動を取り入れたい。また、実験の結果をきちんと記録し、そこからわかったことを自分の言葉で表現しようとする態度を継続して育てる目的で、まとめボードを活用

し児童が互いに考えを出し合いボードにまとめる活動を重視し指導にあたりたい。

(4) 本時の指導(10/11時間)

①目標

これまでの学習を生かして、2つの水溶液の性質を調べ、調べたことを適切にまとめることができる。

②本時の指導にあたって

本時は、これまで扱ってきた5種類の水溶液【塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水】から、2つの水溶液を提示する。2つの水溶液がどの水溶液であるかを見つけるためにどんな方法で調べたらよいかを考え、実験で必要なものをグループで準備し確かめさせたい。

リトマス紙でのなかま分け、において、蒸発させて溶けているものを調べる活動等に取り組ませ、結果をまとめながら班で話し合わせる。その中で、これまでの学習を振り返りながら、互いの考えを出し合って、2つの水溶液が何であるかを見つけていく過程を大切にしたい。さらに、実験の技能、実験結果の理解等のつまづきに対して適宜指導を行いながら学習の定着を図りたい。

③学習過程※次ページ

3 実践の成果と課題

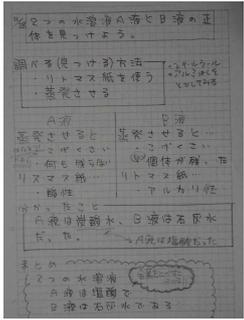
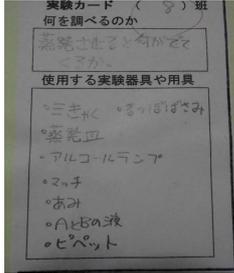
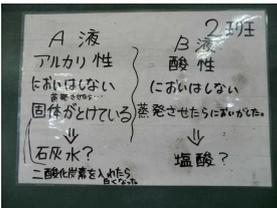
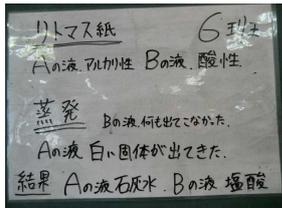
(1) 成果

- ①教師の話や友達の発表から大事なところをノートに記録する児童が増えた。
- ②友達と考えを出し合い、友達のよい点を見つけて結果の考察をより分かりやすくまとめようとする児童の姿が見られた。
- ③実験器具の名前や実験の目的を意識して取り組む児童が増えてきた。

(2) 課題

- ①児童が教師や友達の発言から大事だと考え、ノートに記述している内容が学習のねらいからずれていることがあった。
- ②実験カードの効果については、さらに検証が必要である。

③学習過程（本時 10 / 11）

段階	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 ・ 評 価 (内)
つかむ 5分	<p>1 本時の課題を知る</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体で課題を確認する <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">2つの水溶液A液とB液の正体を見つけよう</div> <ul style="list-style-type: none"> ノートに課題を書く 	<ul style="list-style-type: none"> 食塩水、塩酸、炭酸水、石灰水、アンモニア水の中から2つの水溶液を提示していることを確認する。 本時の学習をノート1ページにまとめること、分かったことや自分の考えを残しておくこと等を確認する。 <div style="text-align: right;">  <p style="writing-mode: vertical-rl;">本時の児童のノートから</p> </div>
追 求 す る 30分	<p>2 調べる方法を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> 各自ノートに書く 調べる方法を班で話し合う 調べる方法と実験に必要な物を実験カードに書く 実験器具等を準備する <p>3 実験をする</p> <ul style="list-style-type: none"> 水溶液の性質や溶けているものを調べる 調べた結果をノートに記録する 結果からわかったことをノートに書く 	<ul style="list-style-type: none"> 各自に自分の考えをノートに書かせてから班で話し合わせる。 実験カードを教師に提示してから、準備するようにさせる。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p style="writing-mode: vertical-rl;">実験カードへの記入</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="writing-mode: vertical-rl;">実験器具の準備</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> 実験の時の約束を確認させてから実験に取り組みさせる。 実験する場所の安全確保、正しい実験器具の取り扱いについて気をつけて実験しているか確認しながら必要に応じて指導する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>技・表 実験器具を適切に扱い、調べたことをまとめている</p> <p>【行動観察・記録】</p> </div> <p>他の班の人にわかりやすく伝えることを意識してまとめさせる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
ま と め る 10分	<p>4 班で結果をまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> 調べた結果をボードにまとめる まとめた結果を黒板に貼る <p>5 班の発表を聞く</p> <ul style="list-style-type: none"> 班でまとめた結果を各班の代表が発表する 発表に対する質問や意見を出し合う <p>6 学習のまとめをする</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">2つの水溶液は・・・</div>	<ul style="list-style-type: none"> 発表で大切なことはノートに記録しながら聞くことを確認する。 全体で紹介したいまとめ方や記述内容があれば教師の方で記録しておく。 まとめの内容や残り時間等を考慮して発表する数を決める。 <div style="text-align: right;">  <p style="writing-mode: vertical-rl;">班の発表の様子</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>知・理 水溶液が何であるかを見つけることができる。</p> <p>【発言・記録】</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> これまでの学習から2つの水溶液が見つけれられたことを確認しながらノートにまとめさせる。

実感を伴った理解を図る理科授業を目指して
—感じて、考え、振り返り、日常生活に関係付ける活動の工夫を通して—

大崎市立古川第三小学校 教諭 小野寺 恵

1 はじめに

学生時代に仙台市で理科支援員をさせていただいたときに、理科授業の準備の大変さを感じるとともに、児童が楽しみながら主体的に授業に参加する姿が印象的であった。理科教育の面白さを体感したことを覚えている。

初任2年目研修の課題研究主題を決定する際、学習指導要領改訂で理科教育の最も大きな改訂「実感を伴った理解」という部分を研究してみたいという思いを強くもった。本県で理科を研究されている先生方の資料を拝見させていただくと、多くの研究で「実感を伴った理解」に力が入れていることも感じた。

また、教師が一方向的に教え込む授業ではなく、児童が主体的に考え、生活体験を振り返り、実験や観察などの結果を日常生活に関連付けて実感し、さらに日常生活においても役立てられるような授業を行っていきたいと考え、本主題を設定した。

2 研究主題のとらえ

「実感を伴った理解」を以下の三つの側面からとらえた。

- ① 児童が観察や実験など、実際の体験を通して自らの諸感覚を使い、面白さや不思議さを感じることで形づくられる理解。
- ② 一人一人の児童が自ら考え、自ら問題解決を行ったという自信から得られる理解。
- ③ これまでの生活体験を振り返り、自然や生活に照らし合わせて気付き深まる理解。

2 研究目標

自然の事物を感じて、考え、振り返り、日常生活に関係付ける活動を通して、実感を伴った理解を図る理科授業の在り方を明らかにする。

3 研究の概要(単元名)

地球	4 学年「星はどのように動くのか」
粒子	4 学年「水を熱するとどうなるか」
生命	3 学年「こん虫のなかまをさがそう」
エネルギー	3 学年「ゴムで動かそう」

3 指導にあたって

(1) 具体的な体験を通して、感じて考えさせる工夫

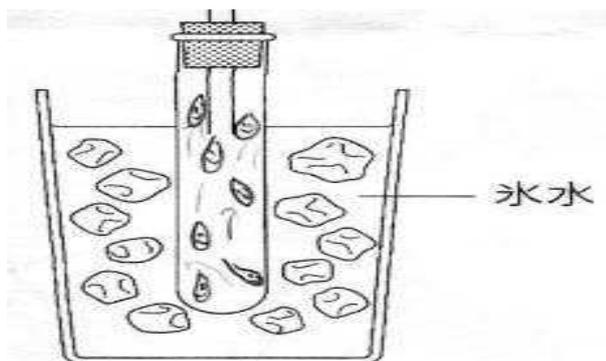
- ・ 自らの諸感覚を働かせて、観察や実験を行う機会を多く設定する。
例) 月や星の観察を家庭で行う課題を設定し、親子で取り組んでもらった。授業で日中に半月を観測し、方法をしっかりと押さえた。
- ・ 黒板前に児童を集め、観察対象や実験装置を拡大したものを掲示し、方法や視点を明確にして、観察や実験に取り組みせ、気付きを導いた。
- ・ 教科書を初めから見せるのではなく、実験装置を児童に考えさせた。
- ・ 実験の際には、できる限り少人数でグループ活動ができるように、実験用具を準備し、教師が行う模範実験ではなく、実際に体験させた。

(考察)

自らの諸感覚を使い、面白さや不思議さを感じることで形づくられる理解につながり、手だては有効であったと考える。

(2) 主体的な問題解決を通して、自信をもたせる工夫

- ・ 児童が自ら自然の事物・現象から問題を見いだすことを導入とし、学習に主体性をもたせた。
- ・ 児童の生活の中の疑問やこれまでの学習の発展から、児童が見いだしたものを本時の学習課題とした。
- ・ 生活体験や既習事項と関係付け、一人一人に根拠のある予想を立てさせた。
- ・ 図のようなイメージ図やモデル図を活用して見えない世界を表現し、ペアやグループで自分の考えを伝え合わせた。



- ・ 目に見えない物体の変化を絵に表すことで、自分の考えを分かりやすく伝え合うことにつながり、分かったという実感を深めることができた。

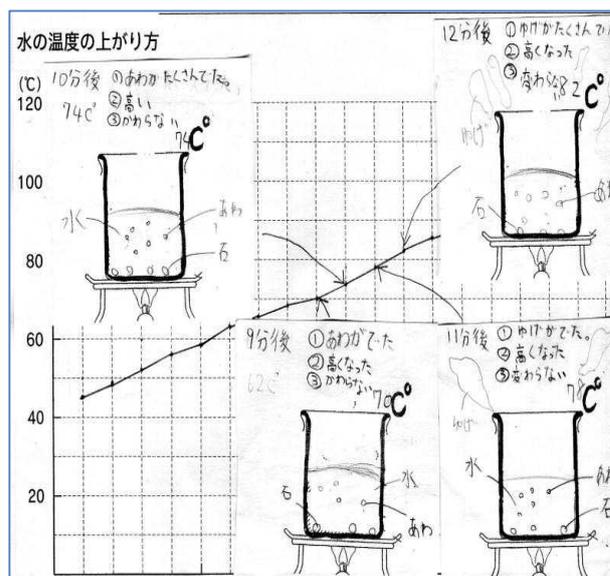
(考察)

主体的な問題解決の第1歩として、学習課題は児童の生活の中の疑問やこれまでの学習の発展から児童が見いだしたものとした。教師側からの一方的な課題提示や教科書の課題を写すのではなく、「自分たちの疑問を解決したい！」という思いが、主体性につながったと考える。

また、「実験は楽しい」で終わる授業にならないように、まず、生活体験や既習事項と自分の考えを関係付け、一人一人に根拠

のある予想を立てさせることを意識した。予想を発表するときに、「理由は…」と生活体験や既習事項を根拠に挙げたり、ノートに関連する疑問を書き込んだりする児童が見られるようになった。

また、積極的に結果をグラフ化することも取り入れ。それによって、これまでの学習を生かし、思考力・表現力を養うことができたと考える。



以上の理由から、一人一人の児童が自ら考え、主体的に問題解決を行ったことにより、自信をもつことができたと考える。

(3) 結果を振り返り、日常生活に関係付ける工夫

- ・ 既習事項を実際の自然や生活の中から見付けさせ、確かめさせた。
- ・ 学習内容を生かしたものづくりを通して、学習の有用性を感じさせた。
- ・ 学習内容を生かしたものづくりでは、工作が完成した後に、「どうしてこのようになるのか」を問い掛け、既習事項が復習できるような発問を行った。

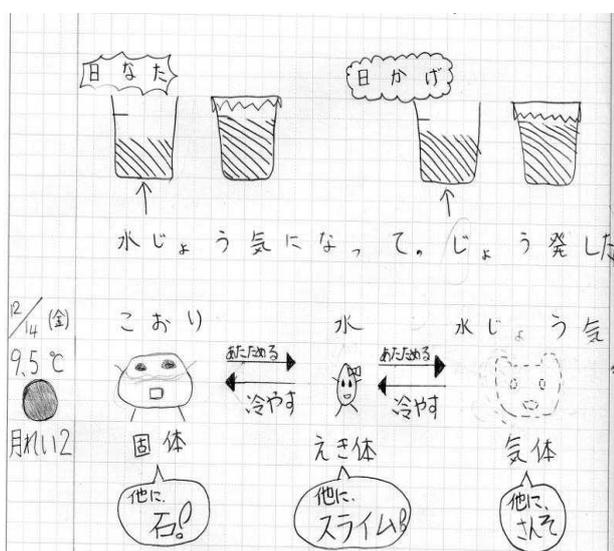
(考察)

結果から導き出した課題のまとめと関連のあるものが、生活の中に無いか考えさせ、見付けさせることで、児童に学習の有用性を感じさせることができた。

また、学習内容を生かしたものづくりでは、工作が完成した後に、「どうしてこのようになるのか」を問い掛け、既習事項が復習できるような発問を行った。

理科の学習が日常生活に生かされていることを児童に話し続けると、児童からも日常生活の中で感じた疑問や調べてみたいことを話すようになった。学習の有用性を感じて学習に臨めたので、児童が主体的に学習に取り組むようになった。

以上の理由から、これまでの生活体験を振り返り、自然の事柄や生活に照らし合わせて気付き、理解が深まったと考える。



4 おわりに

児童と教師の理科離れが、危惧されるようになって久しい。今回の学習指導要領改訂では理数教育の重視が大きな特徴である。理科の系統的な学習内容を見ても、非常にレベルの高い内容になってきている。小学校の理科も難しい内容もあるが、理科の学習を通じて、疑問をもつことや探求することの面白さ、そして学習の有用性を感じてほしいと思って研究を進めてきた。

新学習指導要領の改訂で理科学習にとっては、改訂の中心となる「実感を伴った」という言葉を自分なりに研究してみたいという思いが強く、本研究主題に取り組むことにした。あまりに大きな課題であり、自分自身でも、明白な正解となるものは見付かっていない。しかし、自ら挑

戦することで、自主的に課題研究に取り組み、改めて理科の面白さを実感し、理科指導がさらに好きになることができた。

自分が楽しみながら教材研究を行い、授業実践を行うことで、児童も楽しみながら理科を学習することができたのだと思う。

最後に、大崎市教育研究会や理科中核教員研修など、理科に関係する研修に参加させていただけることやこのように理科のあゆみに関わらせていただいたことに、本当に感謝しております。ありがとうございました。

先生方の授業や研究報告を拝見し、学ばせていただいたことを今後の授業実践に生かしていきたいです。理科が好きな児童を育てること、理科を通して学習に興味をもつことができる児童を育てることができるよう、日々、教材研究に励んでいきます。

5 参考文献

- ・ 文部科学省 「小学校学習指導要領解説 理科編」大日本図書 2008
- ・ 文部科学省 「言語活動の充実に関する指導事例集」教育出版 2011
- ・ 宮城県教育研修センター「実感を伴った理解を図るための小学校理科授業案」2012
- ・ 横浜市教育委員会「横浜版 学習指導要領指導資料理科編」ぎょうせい 2010
- ・ 村山哲也 「わかる！小学校理科授業」文溪堂 2011

科学技術の基礎を学ぶ理科学習

— 6年理科「酸とアルカリ」の学習を通して —

栗原市立築館小学校 教諭 白鳥貴子

1 はじめに

児童は5年生の水溶液の学習で、溶解度や水溶液の蒸発乾固、ろ過などを学んでいる。科学技術の基礎という観点から考えれば、自分に必要なものと不要なものを分離して取り出す方法を学習したと言える。5年生までの学習を受け、6年生では「水に溶けないものを溶かして、水に溶けるものに変える」ことを学ぶことになるが、具体的には「酸」を使って物質を分解する方法を学習することになる。「酸」の学習はその性質を理解することも大切だが、さらに重要なのはそのはたらきである。酸の性質は・・・

- 水に溶けないものを分解して溶かしてしまう。
- 水に溶けない金属を分解して、水に溶ける塩にする。
- 「さび」を分解して溶かしてしまう。
- 水に溶けない塩を分解し、水に溶ける塩をつくる。

それらのはたらきを利用して、化学者はいろいろな混合物を溶かして選別している。子どもたちにもその有効な酸のはたらきを感じさせたいと思う。この単元は、「酸性」「アルカリ性」「中性」という『液性』の学習というよりも、「酸」と「アルカリ」の学習と考えたい。

2 この単元の学習にあたって、おさえておきたいこと

- 「酸のはたらき」を学習の中心にすえる。
- 酸性、アルカリ性、中性、3つの液性を同時に取り上げるのではなく、まずは、はたらきがはっきりしている酸にしぼって、それをきちんと教える。
- 「水に溶けないものを分解して溶かす」のが酸のはたらきである。
- 「塩酸」を中心に「酸のはたらき」を学

習する。

- 塩酸は科学者・技術者の世界で一番ひろく使われていて、はたらきが鮮明である。子どもにも危険が少ない。
- 塩酸の性質（無色、暖めると蒸発、すっぱい味、青リトマス紙を赤くする）をもとに、塩酸のほかにもいろいろな酸があることを調べ、「酸のはたらき」にさらに興味を起こさせるようにする。
- 酸があるから酸のはたらきがある。酸がなくなれば、酸のはたらきもなくなる。
- 酸をうまく使うために、そのはたらきをコントロールする方法を学ぶ。
- 酸のはたらきは濃度で非常に違う。酸を使うとき、いつでも濃度を考えるようにする。
- 酸のはたらきは温度で非常に違う。酸の温度が高いと反応が激しくなり、熱も発生するのでますます温度が上がる。
- 酸のはたらきは酸の種類によって非常に違う。
- 身の回りにもはたらきは激しくないが、酸がたくさんある。
- 塩酸と同じようなすっぱい味がしたり、マグネシウムを溶かして泡が出る食べ物も少なくない。それらもやっぱり酸があると実感させたい。
- 酸が中心なので、リトマス紙は「青」を中心に使う。赤と青を同時に使うと、子どもたちはどっちが××性だか迷ってしまう。酸のリトマス反応『青→赤』を確実につかませる。
- アルカリ性、中性の扱いは酸の学習の後にとりあげる。アルカリは酸のはたらきを弱める、酸のはたらきをなくしてしまうものとして扱う。酸でもアルカリでもないものが中性である。

3 指導計画

小単元	学習内容等	時間
酸の性質	①「酸」と呼ばれる水溶液 「塩酸」「酢酸」「クエン酸」の3つの酸について、におい、金属との反応、リトマス紙の変化等に関して調べる。	1
	②塩酸の性質 塩酸に、鉄、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛等の金属を入れ、どのような変化があるか観察する。	1
	③いろいろな酸 炭酸水や酒石酸等、いろいろな酸について調べ、塩酸と同じような性質であることを確認する。さらに、酸っぱい食べ物には酸が含まれていることを学習する。また、炭酸水や塩酸などは、気体が水に溶けたものであることも扱う。	2
	④とけたもののゆくえと酸のはたらき 塩酸にアルミニウムや鉄がとけた液を蒸発させて、出てきた物の性質を調べる。(見た目や感触、水に溶けるか、電気を通すか等)	2
いろいろな水溶液と液性	⑤アルカリの性質とはたらき アンモニア水や石灰水等、塩酸のはたらきを打ち消す水溶液があることを学習する。アルカリ性の水溶液の性質を調べる。	2
	⑥水溶液の液性を調べよう 身のまわりにどんな水溶液があるかを考え、塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水など、多くの水溶液の液性等について調べる。	2
	⑦学習のまとめ	1

4 第1時「酸」と呼ばれる水溶液の授業

(1) 目標

- 水溶液の中には「酸」と呼ばれる物があることを理解する。
- 「酸」の性質を調べる。
 - ・酸っぱい。
 - ・金属(の中のあるもの)を溶かす。
 - ・青リトマス紙を赤く変化させる。
- 調べたことを正しく記録する。
- 感じたことを表現する。

(2) 授業の様子

1 これまで学習した水溶液を思い出す。

- T 5年生までに水溶液について学習しました。使ったのは、？
- C 「食塩水」、「砂糖水」、
- C 「ホウ酸水」
- T あと、水溶液の性質で大切なことは？
ということで、「透明」、「均一」であること、熱することにより「蒸発乾固」できることなどを確認した。
- T 今日は、これらの水溶液とはちょっとちがう3つの水溶液を用意しました。「水溶液A」「水溶液B」「水溶液C」の3つです。
と言って、3つのビーカーに入っている無色透明の水溶液を見せた。

2 今日の目標をとらえる。

- T 今日の学習では、この3つの水溶液について、調べます。調べる方法は次の5つです。
- ① においをかぐ。
 - ② 青いリトマス紙につけて色の変化を見る。
 - ③ 金属を入れて変化をみる。入れる金属は「スチールウール」という鉄を細くしたものと「マグネシウム」の2種類です。
 - ④ スプーンに液を少しのせてアルコールランプで加熱して、何が残るか調べる。
 - ⑤ 味をみる。スプーンですくってなめてみます。
- 5つの方法わかりましたか。

C えーっ、味もみるの？

T そうです。味もみます。ただし、理科の実験で使う薬品の中には、絶対に口に入れてはいけない物もあるから、先生が「これはなめても大丈夫」と言った時だけなめるのです。

3 調べる I

グループごとに実験を始め、調べたことを正確に記録するように指示をした。ただし、味をみるのは、後で全員であることを話した。

以下、子どもの記録ノートから

(1) 「水溶液 A」

- ① におい⇒特ににおいはしない。
- ② 青リトマス紙⇒赤くなる。
- ③ 金属を入れてみる
 - ・ スチールウール⇒変化はない。
 - ・ マグネシウム⇒シュワシュワと泡が出た。
- ④ スプーンで加熱⇒べとべとしたものが残って、黒く焦げた。

(2) 「水溶液 B」

- ① におい⇒酢のにおい。
- ② 青リトマス紙⇒赤くなる。
- ③ 金属を入れてみる
 - ・ スチールウール⇒ちょっと泡がついた。
 - ・ マグネシウム⇒シューシューと音を出して泡が出た。
- ④ スプーンで加熱⇒酢のような強いにおいがして、何も残らなかった。

(3) 「水溶液 C」

- ① におい⇒つんとするにおい。
- ② 青リトマス紙⇒赤くなる。
- ③ 金属を入れてみる
 - ・ スチールウール⇒泡がプクプク出た。
 - ・ マグネシウム⇒シューシューと激しく泡が出てなくなってしまった。
- ④ スプーンで加熱⇒つんとする、変なにおいがして、何も残らなかった。

4 調べる II

T では、いよいよ味をみてもらいます。

と言って、適当な濃度にした3つの水溶液をA、B、Cの順番に全員同時に口に入れるようにしてなめさせた。いずれも、強烈な酸っぱさなので、子どもたちは大騒ぎしながらなめていた。

5 今日の水溶液の正体を知る

T では、今日の3つの水溶液の正体、名前を教えます。

T 水溶液Aは「クエン酸」と言います。ずいぶんすっぱかったと思いますが、これは梅干しやレモン、グレープフルーツの酸っぱさの成分です。

T 水溶液Bは「酢酸」と言います。「酢」の1文字でなんと読む？

C 「す！」 C 『す』だあ

T そうです。酢酸こそ、みんなの家でよく使う「酢」の酸っぱい成分です。寿司や酢の物はみんな食べるでしょ。

T さて水溶液Cはみんながあまり聞いたことのないものです。金属を入れたときに分かったと思うけど、今日の中では一番強い性質をもっています。「塩酸」と言います。濃い塩酸は、とても危険なので絶対なめてはいけません。薄いのなら大丈夫です。よく、ゲップをするとおなかの中からすっぱい液が上がってくることはない？

C ある。 C 胃液だ！

T そうです。塩酸は、誰でもおなかの中にある胃液に含まれる成分です。だから薄いのだったら害はありません。

6 感想を書く

最後に、学習の感想を書かせて授業は終了した。

6 終わりに

今回は、6年生の溶解教材を教科書にある取り上げ方をベースにしながら、自分なりに工夫して実践してみたことを紹介した。理科で学んだことが、実生活と密接につながっていることを、実感を伴った学習を通して学ばせたかったのである。

「言語活動の充実」を図った学習活動の工夫
第4学年「とじこめた空気や水」の学習を通して

登米市立中津山小学校 須藤 士

1 はじめに

児童の思考力・判断力・表現力をはぐくむため、各教科において言語活動を充実させることが求められている。

また、学級の児童の実態として、多くは意欲的に観察・実験に取り組んでいるが、実験で何を調べ、何が分かったのかを深く考察していなかったり、結果だけに注目してしまい、「分かったつもり」になったりしている場面が多く見られた。このことから、予想と実験結果を比較し、考察を深める学習活動の充実が必要であると考えた。そこで、観察・実験の中に言語活動を取り入れることで、「分かったつもり」から「分かった」に改善できるのではないかと考えた。

2 指導にあたって

(1) 単元について

第4学年「とじこめた空気や水」

(2) 研究の手立て

観察・実験における「言語活動の充実」を図るために「ノートを活用」と「発表活動」の手立てを講じることにした。

①ノートの活用

実験結果を整理し、考察するためにノートを活用した。ノートに記録することを繰り返すことで、ノートの使い

方に慣れ、児童が考えたことや観察したことを自由に記述できるようになると考えた。しかし、ノートを使用することは、児童にとって、記録の取り方が難しく、観察・実験に取り組む時間が少なくなることや、書くことが学習の中心になる等の課題がある。そこで、次の3つの取組を考え、ノートを活用させる工夫を行った。

ア ノートの書き方を統一する

「ノートの書き方」(図1)を提示する。実験課題から結論までを、ノートの見開き2ページでおさめ、簡潔で見やすい記録方法を身に付けさせ、一目で学習内容が把握できるようにした。また、月日、課題、予想等の項目の意味を理解させ、ノートの構成に気付かせることにより、自分なりに見やすく記録をすることができるようにした。さらに、考察のスペースを広く取り、図や絵を使って、自由に記述できるようにした。併せて、授業でも児童のノートに合わせて板書することで、記録しやすいノートの書き方の定着を図った。

ノート見開き 1 ページ

月日 課題 実験方法 予想	わかったこと
結果	結論

図 1

イ 用語カード

事象や考察の内容を誤解なく伝えるためには、事象を表す言葉や実験器具の名称を理解させることが大切だと考え、「実験器具の名称と科学的な用語」(図 2) についてのカードを作成した。実験器具は写真で示し、用語は文例のカードとした。文例のカードは「とじこめた空気は、おしちぢめることができる」等、用語を用いて文章で示すことで、科学的な用語を活用する力が定着するようにした。

科学的な用語 図 2

ちぢむ→	「とじこめた空気は、おしちぢめることができる。」
手ごたえ→	「手ごたえは大きくなる。」 「手ごたえは小さくなる。」
体積→	「とじこめた空気の体積は小さくなる。」 「とじこめた水の体積は変わらない。」

ウ 考えを表す言葉のヒントカード
考える方法や考察を言葉で表すことができない児童が多いので、「考えを表す言葉のヒント」(図 3) をカードにまとめてノートに貼っておくようにし、考察を書くときのヒントとなるようにした。

考えを表す言葉のヒント 図 3

①	実験結果から分かったことは
②	前に習った〇〇を使って考えると
③	なぜかというと
④	同じところは
⑤	ちがうところは
⑥	分かったことをまとめると
⑦	たとえば

②発表活動

実験結果を整理・考察し、自分の考えを客観的にとらえるために、発表活動の工夫を行った。また、考察を書くことが苦手な児童には、友達のノートを見たり、説明を聞いたりして、次回の考察に役立てるようにした。発表活動を充実させるために、次の 3 点に取り組んだ。

ア 発表カード

発表の仕方が分からない児童がいることを想定し、説明する時の補助的資料として、話型を指導するための「発表カード」を作成した。このカードには、説明する時の出だしの言葉として、「結果から分かったことは」「実験の結果は」を示していく。また、話す時は「です、ます」と、

最後まできちんと話すことを指導した。発表内容については、ノートに書いた考察を使って図や絵を指し示しながら発表するようにした。

イ 考察を深める活動

「話す、聞く」の言語活動を充実するため、友達の説明を聞いたり、自分の考えを説明したりする中で、自分の考察を見直す活動を取り入れた。自分の考察に気付いたことや付け加えたいことを赤えんぴつで書かせた。この活動を取り入れることで、友達との表現の違いがあることに気付き、考察を深めることができるようにした。

ウ ペアでの話し合い、他者説明

実験を行った後、友達のノートを見合い、図や絵を使った表現方法を近くで見ることができるようになるため、ペアで発表し合う場面を設定した。また、分かりやすく伝える力を育てるために、説明した相手が自分の考えを発表する他者説明を取り入れた。他者説明を行うことにより、自分の考えを相手に分かりやすく説明するとともに、相手の考えをよく聞いて発表する力を高めていくようにした。

3 成果と課題

(1) 成果

○ノートを活用することで、実験課題から予想を立て、結論を出すまでの過程を理解させることができた。さ

らに、ノートの書き方を統一することで、見直しも容易になり、知識の定着につながった。

○用語カードを使うことで科学的な用語を使ってノートにまとめることができるようになった。

○考えを表すヒントカードを使うことにより実験・観察結果をもとに考察を書くことができるようになってきた。

○発表活動を繰り返し取り入れることで、児童は説明することに慣れてきた。発表に消極的であった児童が、発表を繰り返すことで自信が付き、率先して発表できるようになった。

○ペアでの話し合いでは、ノートを見合うことで様々な表現方法を学び合うことができた。

○他者説明では、相手の考えを発表しなければならぬため、友達の説明を注意して聞こうという姿が見られるようになり、分かりやすく説明できるようになってきた。

(2) 課題

●個人差に応じて、ヒントカードや発表カードを使ったが、カードに書いてある通りの発表が増えてしまい、後半は考察や発表がパターン化してしまった。自分の言葉でまとめていけるような支援が必要である。

●理科だけの取組とせず、他の教科でも言語活動の充実を図り、児童の表現力をさらに高めていく必要がある。

理科の好きな児童を育てる実験を中心とする理科授業

南三陸町立伊里前小学校 教諭 小川 敏

1. 理科授業の考え方

理科が好きな児童を育てたいと思う先生方は多いと思う。それを実現するには、教科書にある実験や観察を確実に行うことは、もちろんであるし、児童の興味関心のあることや不思議に思うことなどを実験や観察で確かめさせることが大切であると考えます。

また、理科の授業の中で、実験や観察を行うに当たって、児童に予想を立てさせ発表させたり、実験の結果をノートなどに整理して発表するなどの表現活動を取り入れることも科学的な思考を身に付けさせる点で、理科好きな児童を育てることにつながっていくと考えます。

上記のような理由で、本年度は次の3点を重点とした。

- 教科書にある理科の実験を忠実に行う。
- 児童の興味関心のあることや不思議に思うことなどをなるべく多く実験(観察)で確かめさせる。
- 実験(観察)の前に必ず考えや理由を添えて予想を立て発表したり、実験結果をノートやワークシートなどに整理し、考えや理由を添えて発表するなど表現活動を授業に取り入れる。

年間を通してこの3点の重点を継続して行うことにより、理科の好きな児童を育てることができると考えます。

2. 本教研小学校理科部会の授業研究の概要

(1) 児童の興味関心のあることを調べる。

本単元「水よう液の性質を調べよう」の学習の導入で、子供たちはすでに興味を示し、「ジュースを調べたい。」とか「トイレ用の洗剤はどんな性質なんだろう。」とか、「味噌汁はどうだろう。」など、具体的に調べてみたい水溶液の名前を挙げていた。

そこで、グループごとに話し合って調べる水溶液を決めさせた。

また、教科書に載っているリトマス紙での実験の後、児童が選んだ「調べたい水溶液」の性質を調べる方法を選択させた。選ばせた方法は次の4種類である。

- ①ムラサキキャベツの液で調べる。
- ②BTB溶液で調べる。
- ③万能試験紙で調べる。
- ④リトマス紙とその他で調べる。

児童は、「次の実験いつやるの。早くやろうよ。」この実験を本当に楽しみにしている様子がかがえた。

(2) 科学的な思考を育てる表現活動

本単元でも科学的な思考力を育成するために、調べようとする水溶液が酸性なのか中性なのか、あるいはアルカリ性なのか、理由を添えて予想を立てさせた。

児童は、自分たちが調べようとする水溶液について事前(宿題)に一つ一つ理由を添えて予想を立て、自信を持って発表することができた。また、実験結果についても予想と比較しながらワークシートに整理して記録し、水溶液の性質はいろいろな方法で調べることができることを実感させたいと考えた。

この1年間理科の授業では、必ずノートに課題を書き、それに対する予想(理由を添える)を立て、実験(観察)し、結果を整理して記録し、考察し、そのようになった訳を考え発表するという流れで、授業の中に表現活動を取り入れてきた。このことを継続することによって科学的な思考の流れが身に付いてきている。



3. 本時の授業について

小学校6年理科

「水溶液の性質とはたらき」学習指導案

(1) 単元名「水溶液の性質とはたらき」

(2) 単元の目標

水溶液には何が溶けているかに問題意識をもち、水溶液には気体や固体が溶けているものがあることを調べる。また、リトマス紙を使うと水溶液を酸性、中性、アルカリ性に分けることができる。

次に、身の回りの水溶液と金属の資料などから水溶液は金属を変化させることに興味・関心をもち、多面的に追求していくなかで、金属が水溶液によって質的に変化していることをとらえることができるようにする。

(3) 単元について

本単元では、水溶液の性質やはたらきについて、大きく3つの内容について学習していく。1つ目は、水溶液に溶けているものの状態。2つ目は、金属を変化させる水溶液があること。3つ目は、水溶液には酸性、中性、アルカリ性があることについての見方や考え方を養う。

単元の展開においては、5つの水溶液の違いを見つけることを単元を通して児童の課題としていく。また、水溶液には、金属を溶かすはたらきがあり、金属の性質を変化させることを実験を通してとらえさせたい。

(4) 指導の工夫

教科書通りの実験をしっかり行うことを前提に、自分たちが調べたい水溶液の性質を調べさせ、水溶液の性質を調べる方法がいろいろあることをとらえさせたい。

そのために、児童に調べたい水溶液を挙げさせ、その性質を調べるための指示薬として様々なものを準備し、実験させることにした。

調べる水溶液の数は、あえて制限せず、数多くの実験操作を行わせることにより、安全に手際よく実験行うことに慣れさせたい。

さらに、実験を行う楽しさも味わわせ、理科が好きな児童を少しでも多くしていきたいと考えた。

(5) 本時の指導

①本時のねらい

水溶液の性質を調べる物にはリトマス紙以外にもムラサキキャベツの液やBTB溶液などがあることを知り、それらを使って身の回りの水溶液の性質を調べ、結果を分かりやすく整理し発表することができる。

②本時の展開

1. 本時の学習内容を知る。

(1) 本時の課題を把握する。

いろいろな水溶液の性質を調べる物を使って身の回りの水溶液のちがいを調べよう

(2) 自分たちが調べようとする水溶液の性質について、予想してきたことを理由もつけて発表する。

2. いろいろな水溶液の性質を調べる物を使って身の回りの水溶液のちがいを調べる実験をする。

(1) 前時の実験で性質の分かっている水溶液でこれから使う指示薬や試験紙がどのように変化するかを確かめる。

(2) 自分たちで用意した水溶液がどのような性質なのか、それぞれの班で選んだ指示薬や試験紙で調べる。(指示薬としてムラサキキャベツの液、BTB溶液、万能試験紙、リトマス紙、切り花染色液を選択させた。)

*予想通り、ヨーグルトは酸性だったので、どんなものが酸性なのか分かった。例えば、酸っぱい物は酸性とか。

*CCレモンも、酸性だった。やっぱり酸っぱいよ。

*砂糖は中性だったよ。重曹はアルカリ性だったが、水溶液には酸性の物が多いね。

3. 実験結果・気付いたこと・分かったことをノートに記入し発表する。

*色の変化が鮮やかでびっくりした。

*同じ性質でも色の濃さが違ったりしておもしろかった。

*味噌汁が酸性だったので不思議だった。ボディークリームは酸性だったが、色が薄かった。

4. 事後検討会の記録

(1) 自評

- 水溶液の授業5時間プラス本日の「やってみよう」の内容として行った。この時間は、調べてみたい物を調べる時間とした。帰りの会でも「楽しかった」との感想と、それへの拍手が聞かれた。調べたい物を調べることで、理科の好きな児童を育成したいと思って取り組んだ。
- たくさんの準備物があり、活動内容が多かったため、2時間続きでなら、余裕を持って取り組めただろう。
- 予想(理由を付けた物)を立てさせて実験に取り組ませた。ワークシートの枠がやや小さかった。「リトマス紙以外にも、水溶液のちがいを調べられる物がある」ことに気付いてくれれば良いと思う。
- ピペットの使用方法を誤っている児童が多く、繰り返し指導して取り組んだ。

(2) 協議

- 今日の授業では数の指定はなかったのか→今日は指定しなかった。多い班は、18種類になったところもある。
- 指示薬、試薬ともにたくさんあった。グループごとに指示薬を変えていたのはなぜか。→多くの物に触れさせて、化学のおもしろさを感じさせたかった。安全に対する配慮など、場数を踏ませるために今日の内容にした。
- 万能試験紙は、敏感すぎて思い通りに反応が出ないところもあった。切り花染色液は、いろいろな色があって、試してみてもおもしろい。ブドウの皮やムラサキタマネギはうまくいかなかった。
- 結果の出た試験管を、食塩水を中心にして、酸性、アルカリ性に分けて行っていた。最後のまとめで万能試験紙で確かめさせることもできただろう。
- 指示薬の数を絞って、まとめることもできただろう。最大数を指定することで、数を絞ることもできただろう。
- まとめ方法は、表にまとめることもできた。本時のねらいの達成につながるまとめの方法を考えて取り組むことも必要だろう。本時は、ねらいが「調べることができる」だったので、まとめることはしなくてもよかった。

- ピペットの使い方は、4年生の指導内容であり、その学年の内容として、しっかり指導する必要がある。ピペットのゴムなどは劣化しやすく、シリコン製が望ましい。使用后毎回外して、毎年確認して購入しておくが良い。

5 最後に

理科の授業での子供たちの驚きの表情、予想通りの結果が出て喜ぶ姿、不思議だったことを実験で解決できたときの満足げな顔を見ることのできる教師が何人いるだろうか。教科書にある実験を必ず理科室ですることはもちろんのこと、できるだけ教科書に取り上げられている「やってみよう」などの実験や観察に取り組んでみてはどうだろう。準備などに苦労した分、必ずや子供たちの素晴らしい姿に出会えるのではないだろうか。

そのことによって理科が好きな、理科の授業を楽しみにする児童が増えて行くと思う。そのため今回の実践を大いに勧めたい。



【予想とそう考えた理由を発表する児童】



【中性の物を中心に酸性とアルカリ性の水溶液を両側に分けて実験を進めている様子】

感じて、関わり、つながっていく子どもの育成
～ 第5学年 「魚のたんじょう」の実践を通して ～

石巻市立開北小学校 松岡 美紀子

1 はじめに

理科教育に関する今日的課題として、「自然体験や科学的な体験の不足」、「科学的根拠に基づく説明をすることが難しい」ということが挙げられる。本校でも例外ではなく、「理科の学習は楽しいが、生き物を飼う体験や植物を育てた経験がほとんどない」とか「理科の学習で行う実験には意欲的に取り組むが、実験したことを既習の学習内容を基に言葉で説明することが苦手である」といった児童が多い。また、理科の実験・観察の学習では、結果を表やグラフに整理し、予想や仮説と関係付けながら、考察を言語化し、表現する力が十分に備わっていない。

そこで、本校では、数年来「感じる」「関わる」「つながる」をテーマに理科教育に取り組んできた。

- (1) ワクワク・ドキドキ・ハラハラしながら、身の回りの事物・現象に不思議や神秘などを感じ、不思議を解決するため自ら関わる。
- (2) ワクワク・ドキドキ・ハラハラしながら、自然に親しみ、自然を愛し、自然を大切にす。
- (3) ワクワク・ドキドキ・ハラハラしながら、事物・現象について共感的な態度で友達と話し合い、新しい考え方を創造しようとする。

この3つの子ども像を目指し、日々の授業に加え、校内研修としての研究授業、環境整備、授業支援体制づくり、体験活動などの様々な取組を提案し、実践を積み重ねてきた。

2 研究目標

第5学年「魚のたんじょう」における自然事象への出会わせ方や教材教具の工夫等を

通して、感じて、関わり、つながっていく子どもを育成していく。



3 指導の実際

(1) 単元について (全12時間)

本単元は、メダカの排卵から子メダカになるまでの様子を観察し、見出した問題を計画的に追究する活動を通して、動物の発生や成長についての見方や考え方を育てることをねらいとしている。また、魚が一定の規則性をもって成長し生まれてくることに興味・関心をもったり、生命の神秘性や連続性に気付いたり、生命を尊重する態度を育てることができると考える。単元を通して、顕微鏡を使って、水中の小さな生物を観察することによって、水中にいる小さな生物を食べて生きていることをとらえることができる。また、魚を育て観察することで、魚には雌雄があり、生まれた卵がたつにつれて様子に変化してかえることをとらえることができる。

(2) 児童の実態

(男子17名 女子21名 計38名)

本学級の児童は、理科の学習を好む児童が多く、その理由として、「植物や生き物を育てるのが好き」「星や天気観察が楽しい」「実験が楽しい」等を挙げている。

メダカを見たことがある児童とメダカという言葉を知ったことにはあるが、実際にメダカを見たことがない児童がいる。メダカは見たことはあっても飼ったことのある児童はいない。「メダカについてどのようなことが知りたいか」という質問に対しては「メダカの始まり」「目はどれくらい大きいのか」「メダカの体の大きさ」「雄と雌の見分け方」「卵の大きさ」「何日で卵からかえるのか」「育っていく様子」「何を食べて大きくなるのか」と答えており、メダカに関心をもっていることがうかがえる。

(3) 指導の着眼・工夫点

①学校田の活用

本校には、小さな学校田がある。10m×2m程の広さで、花壇を改良して水をため、田んぼの土や稲株を混ぜたものである。主に、5年生の総合的な学習の時間で稲の栽培・観察を行うことを目的として活用している。

しかし、学校田は、様々な学習場面で活用できることが実践を通して明らかになってきた。冬も水を貯めておけば、田んぼの環境に生息する生き物が自然と増えていった。今年度は、稲の成長と共に、数百匹単位でメダカやヤゴが発生し、ミジンコなどの微生物も数え切れないほど観察できた。水草も何種類も繁殖していて、小さなビオトープのような様相である。

今年度は、5年生の総合「米について調べよう」と5年生の理科「魚のせいちょう」の他にも2年生の生活科「生きものとなかよくなるよう」でも活用することができた。



②指導計画の工夫

第1次ではまず、学校田のメダカを観察し、事前知っていること、気がついたこと、疑問に思ったことを出し合い、学習課題をつくり、見通しをもたせる。その後、メダカの雌と雄の違いについて調べる活動を行う。その際は、ジッパー付きビニールを活用する。



第2次では、メダカの卵がどのように育っていくのかをとらえさせる。その際は、ルーペや顕微鏡を用いる。常に学級にルーペや顕微鏡を設置しておき、いつでも観察ができるようにする。

第3次では、「学校田のメダカがえさを与えなくても生きている」ということに着目させ、メダカは何を食べて成長しているのかを予想させる。この時、児童は初めて顕微鏡を使うことから、顕微鏡の操作や注意点等を丁寧に指導していく。この際も学校田の水を採取し、顕微鏡で観察させる。観察を通して、いろいろな小さな生物が生きていることやメダカがこの小さな生き物を食べていることをとらえさせる。

4 指導計画

次	時	主な学習活動
1	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">メダカを飼って卵をうませよう</div> <ul style="list-style-type: none"> ・メダカについて分かっていることを発表する。 ・メダカについてもっと知りたいこと・調べたいことを話し合い、学習課題をつくる。

2		<ul style="list-style-type: none"> メダカの雄と雌のからだの違いを見つけ記録する。 メダカの雌と雄の観察した結果を発表する。 メダカを飼育して、卵を産ませる準備をする。
2	3	メダカの卵の変化を調べよう
	4	<ul style="list-style-type: none"> 卵を採取する。
	5	<ul style="list-style-type: none"> 腹に卵がついている方が雌であることを確認し、雄と雌の違いが理解できるようにする。
	6	
	7	
	8	<ul style="list-style-type: none"> 毎日、観察を行い、記録する。 採取した卵を観察し、観察カードに日時、何日目の卵なのか、色、内部の変化、大きさや気がついたことを記入する。 解剖顕微鏡の使い方を身に付ける。 ルーペで観察したり、解剖顕微鏡で観察したりする。 卵の中の変化の様子を観察する。 観察結果を発表する。 卵からメダカになるまでの観察結果を基にメダカの卵の成長について話し合う。
3	9	魚は何を食べているのだろう。
		<ul style="list-style-type: none"> 学校田や池のメダカは何を食べているのか観察する。 観察の結果からメダカは何を食べているか考える。 顕微鏡の使い方を知る。
	10	<ul style="list-style-type: none"> メダカが活着している水の中には、何があるのか顕微鏡を使って調べる。
	11	<ul style="list-style-type: none"> メダカの食べ物についてまとめる。
	12	<ul style="list-style-type: none"> 魚の卵の中での成長と水の中の小さな

5 成果と課題

(1) 成果

① 身近にある学校田を活用して、卵を採取したり、その卵やメダカの観察を行うことにより、生き物の存在を身近に感じる児童が多く、学習に積極的に関わろうとしていた。また、できるだけ、教材は実験用具を一人一人に準備することにより、問題を自ら解決しようとする意欲が高まった。メダカは学校田に数百匹いるし、メダカの観察の際は、ジッパー付きビニールを各個人に配布し、水と一緒にメダカを入れて横と真上から観察することができた。ルーペや解剖顕微鏡、顕微鏡についてもできる限りの準備して観察させることにより、実感を伴った理解につながった。

② 学校田に産み付けた卵を採取し、日々の観察を通して、生命の連続性をとらえさせることで、動植物の生命を維持するためお互いに生命がつながっていることに気付き、命を大切にしようとする態度が育っている。

③ 観察後に、気付いたことや分かったこととの意見の交流を行うことにより、自分の意見との共通点や相違点に気づくことができた。子メダカを観察した際は、「赤ちゃんははらのあたりがふくらんでいたが、大人はふくらんでいなかった」とか、「大人のメダカは口を動かしていた」「口を動かしていたのは何かを食べていたのかもしれない」といった意見交流を行うことにより、子メダカの成長について学級全体で考えるきっかけとなった。

(2) 課題

① 科学的な言葉や概念、既習事項を活用して、意見の交流を行ったり、説明活動を行ったりすることが十分にできなかった。

② 解剖顕微鏡や顕微鏡の操作のスキルを上げていかなければならない。

③ 今後も学校田の活用の仕方を工夫していく必要がある。

科学する楽しさを体感し、主体的に学ぶ児童の育成 ～第3学年「風やゴムで動かそう」の学習を通して～

仙台市立四郎丸小学校 新谷 真吾

1 はじめに

本事例は、前任校（市立柳生小学校）での実践である。3年生になって初めて学ぶ理科を楽しみにしていた児童が多く、興味・関心を持って観察活動に取り組む姿から、理科の楽しさを感じさせる指導を意識して取り組んだ。そのために、実体験や楽しさを体感することを意図した学習を多く取り入れるよう努めた。

本事例は、風やゴムで物が動く様子を調べ、風やゴムのはたらきについての考えをもつことができるようにすることがねらいである。送風機を使い、風量を変えた場合の車の動く距離を調べる実験を行い、データをまとめさせる。その後、このデータを使って、主体的な学びができるよう、ゲーム要素を取り入れた実験を行うこととした。ゲーム要素を加えることで、児童がより主体的に学ぶことができると考えたためである。

2 単元名「風やゴムで動かそう」

3 指導の実際

学習に見通しをもって取り組み、主体的に学ぶことができる児童を育てたいと考えた。そこで、単元の初めに、単元活動名を考え（「風ゴムパワーを使いこなそう」）、学習の計画を立てた。実験で得られた情報を整理し、活用することで問題解決ができるようにし、目標達成のための手だてとして言語活動を取り入れることにした。研究の視点および手だては次の通りである。

- (1) 科学する楽しさを体感し、実感の伴った理解を得るための工夫

風、ゴムいずれもゲーム要素を取り入れた学習を終着点とすることで、必然性が生まれ、見通しをもって問題解決ができるようにした。風の強さやゴムの伸び方と車が動く距離の関係を、実験を通してとらえさせ、車の進み具合を調整する必要に気付かせた。また、風の強さやゴムの伸び方と車が動く距離との関係の実験結果を定量的にとらえさせることも必要と考え、実験結果を分布表に記録させ、視覚的にもとらえさせるようにした。その上で、児童自身の力で記録を整理し、考察することができるようにしたいと考えた。

- (2) 問題解決のための手だてとしての言語活動の充実

新学習指導要領では「言語活動の充実」主な改善事項としている。言語活動を通して、言語力を高めることを意図している。言語は、コミュニケーションのツールであり、思考のためのツールである。思考し、表現する活動を意図した「思考の場づくり」により言語活動の充実を図ることができると考えた。風の強さやゴムの伸び方と車が動く距離との関係の実験結果を整理、分析し、予想したり仮説を立てたりして学習ゲームに向けた話し合い活動をするを、問題解決に向けた思考の場とし。また、学習ゲームについては、3人で交代しながら3回ずつ車を動かし、合計で50ポイント（1m超えるごとに1ポイント）にしたチームを勝ちとするルールを設定することで、残りのポイントから車の特性や風の強弱につい

て話し合う展開になるようにしたいと考えた。

(3) 指導計画

次	時	主な学習活動
風で動かそう	1	風の力で動く物を見つけたり，風の力を感じたりする。 ○ 風の力を感じて遊び感じたことや，気付いたこと，疑問に思ったことを話し合う。
	2	風で動く車を作って走らせる。 ○ 車に取り付ける風受けを各自で工夫して風で動く車を作り，うちわであおいで走らせる。
	3	風の強さを変えると，車の動き方はどのようにかわるのか調べる。 ○ 送風機を使い，弱中強の風量で実験を行う。
	4	風の強さを変えると，車の動き方はどのようにかわるのかまとめる。 ○ 実験結果を分布図（マイデータ）に表し，整理し，結果を基に考察し，風の強さの違いによる，車の動き方についてまとめる。
風で動かそう	5 本時	風パワーを使い，「3人9回で50ポイントをめざそう」をする。 ○ マイデータをもとに予想し，作戦を立てる。 ○ ゲームを行い，結果から考察を行う。
ゴムで動かそう	6	ゴムの力で動く物を見つけたり，ゴムの力を感じたりする。 ○ ゴムを使って遊び，ゴムの弾性を体感する。
	7	ゴムののばし方を変えると，車の動き方はどのようにかわるのか調べる。 ○ ゴムののばし方を変えて実験を行い，結果を分布図（マイデータ）に表し，結果をもとに考

	7	察し，ゴムののばし方の違いによる，車の動き方についてまとめる。
	8	ゴムパワーを使い，「3人9回で50ポイントをめざそう」をする。 ○ マイデータをもとに予想し，作戦を立ててゴールインゲームを行う。 ○ ゲームを行い，結果から考察を行う。
まとめ	9	○ 生活の中で，風の力やゴムのはたらきを利用したのを知り，自分たちのまわりにどんなものがあるか話し合う。

(4) 本時の指導（9時間扱 本時 5/9時間）

① 本時のねらい

前時までの実験で得られたデータの傾向を生かし，予想したり仮説を立てたりすることで，自分なりの考えをもち，風の力を調節して，目的の場所まで車を動かすことができる。

② 研究の視点

○ 研究の視点(1)

科学する楽しさを体感し，実感の伴った理解を得るための工夫

「3人9回で50ポイントをめざそう」を学習の終着点に設定し，実験に必然性を持たせて取り組ませた。前時までの実験で得られた風の強さと車が動く距離との関係の実験結果を定量的にとらえさせるために記録させた分布表を基に，車の進み具合を調整させた。児童自身の力で記録を整理し，予想したり仮説を立てたりすることができるようにさせたいと考えた。

○ 研究の視点(2)

問題解決のための手だてとしての言語活動の充実

風の強さと車が動く距離との関係の実験結果を整理、分析することを通して、予想することができるようにした。実験結果をもとにしたグループ内での話し合い（思考の場）では、残りの距離と風の強さを勘案して予想するといった、見通しをもった学習活動が展開できるように支援を行った。また、ゲームの勝敗だけにとらわれないようにし、結果から勝敗の理由を考察できるように問題を意識させて学習できるようにさせた。

③ 指導過程

段	主な学習活動
導入	<p>1 前時の学習を想起し、学習問題をつかむ。</p> <p>風パワーを使いこなして、「3人9回で50ポイントをめざそう」をしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ゲームのルールを確認する。
予想	<p>2 予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作戦を話し合う。 <p>(1回目での到達距離を予想し、2回目以降に見通しを持つ)</p>
実験	<p>3 実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 目標到達地点に向けて送風機を使い、車を動かす。 ・ 風の強さについて話し合い、動く距離を予想する。 ・ 3人で3回ずつ9回分での得点ポイントを合算し、合計50ポイントに近づける。
結果	<p>4 結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3人9回で50ポイントに近づけることができたか、実験の結果を振り返る。 ・ 指定された書き出しに続けて結果を書く。
考察	<p>5 結果を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ チームごとに結果を発表する。 ・ 作戦や工夫したことを発表する。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他チームの発表を聞く。
6	<p>次時の学習を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ゴムの力を使って学習することを 知る。

3 成果と課題

(1) 成果

- 送風機の風量の違いによる動く距離のデータを使って予想することで、児童は記録を整理し、仮説を立てながら取り組むことで、話し合いを進めながら実験に取り組むことができた。
- 体育館を全面使い、ダイナミックに実験を行い、楽しさを実感させることができた。
- ルールを簡単にしたことで、実験をしやすく、結果も得やすくなり、児童は取り組みやすかったようだ。
- 目標(50ポイント)が決まっているので、見通しを持ちながら送風機の風量を調整したり、交代する順番を変えてみたりして主体的に実験に取り組むことができた。
- 1m超えるごとに1ポイントという分かりやすい計測ルールにしたことで、測定しやすく、計算もスムーズにできた。

(2) 課題

- まっすぐ走る車を作ったり、風受けを工夫したりと、ウィンドカーのものづくりの段階でしっかりとした取り組みませ方も必要と感じた。
- データを得るための実験を教室で行い、本時の実験を体育館で行ったため、結果に差が出てしまったグループもあった。

植物遊び・磁石遊びの一例

白石市立深谷小学校 高橋 英昭

1 ヤマボウシの葉で

ヤマボウシ（ハナミズキも可）の葉を千切ると、葉脈からクモの糸のような繊維が伸びて、一見すると千切った葉片が中に浮いているように見える。（右写真）

これだけで草花遊びになるのだが、「いったいどんな仕組みでこうなるのだろう？」と考えさせると面白い（高学年向き）。

子どもが考えるものとして、

① 葉の葉脈から、繊維が「抜けてきた」という鞘（さや）説。

② ゴムのように葉脈の中の繊維が伸びたというゴム説。

の2つが出されよう。

そこで何度も千切らせたりじっくり観察させたりする。すると、どうも中から抜けてきたものではないことに気づく（千切った葉片の幅より糸のようなものが長い場合）。それで「鞘」説は却下となる。

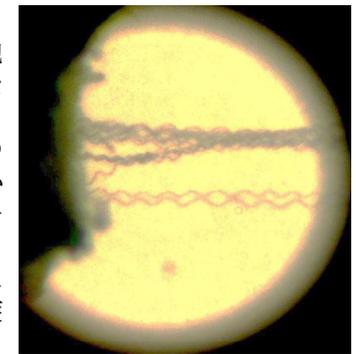
続いて「ゴム」説。これは取って教師が否定する。（植物細胞は細胞壁があるため動物細胞よりも変形や弾力性に乏しい。また、粘着性がないことや樹液が伸びたものでもないことから。）

では、どうなっているだろうと子どもたちは窮するが、様々な植物の生態や私たちの身近なもので、長く伸びるような仕組みのものはないかを探させたり考えさせたりする。ヘチマの巻きひげやバネ・電話のコード等の螺旋状のものに気づかせたい。

「バネのようなものが伸びているのではないか」という仮説をもとに葉片から出ている糸を顕微鏡で観察すると糸のようなものがバネ・螺旋状になっているのが確認できる（右写真）。

これは維管束の導管を取り巻く組織だと思われる。樹木の木部が弾性を持つのもこの構造と関係があるのかもしれない。

生物の螺旋構造（スパイラル）という、DNAの二重螺旋がある。アサガオも螺旋状に巻く。カタツムリや巻貝もそうだ。互生の枝が茎に対し螺旋状に出たり、スギなどの樹木の樹皮もねじれているものを見かける。生物の螺旋構造は、注意するといたるところで見られる。



2 磁石を使って

岩手県の北上山地、釜石市や遠野市周辺の河川や河原で「餅鉄（べいてつ）」と呼ばれる円礫状の磁鉄鉱（ Fe_3O_4 ）や赤鉄鉱（ Fe_2O_3 ）が採取できる。（右写真）。

鉄鉱石なので磁石を用いて探すのだが、これがなかなか楽しい。

30cm位の大物から砂粒位まで様々な大きさで採取できる。鉄を含有している所以他の石よりズシリと重い。磁鉄鉱のものは黒色で、赤鉄鉱のものは暗紫色から赤褐色をしている。表面をこすり合わせたり磨いたりすると金属光沢を呈する。特に赤鉄鉱は、「鏡鉄鉱」と呼ばれるものがあり結晶面が光を強く反射する。

これまでに採取した餅鉄の中に、天然の磁石になっているものがあることに気づいた。石全体ではなく、部分的に磁性を帯びているのだ（右下写真）。落雷などで磁性を帯びたようである。

3年生の磁石の授業で餅鉄を使う。3～5cm程の餅鉄を床にたくさん並べ、「餅鉄釣り」をすると子どもたちは嬉々として打ち込む。また、2～3mm程のものを砂鉄代わりに用いると、粒が大きいため扱いやすい。「磁石にくっつく石」ということで子どもたちの石に対する興味が高まり、様々な石に興味を抱く。

ところで、留意したいこととして

①教材の磁石セットに砂鉄代わりに鉄粉を使っているのがある。鉄粉も砂鉄も磁石にはくっつくが、砂鉄（磁鉄鉱など）の酸化鉄は電流を流さない。鉄粉は鉄であり、砂鉄は酸化鉄で違う物質なのだ（「鉄粉」と標記されていなければ問題は無い）。

②砂鉄や鉄鉱石を高温で溶かせば鉄になると言われている。砂鉄も鉄鉱石も酸化鉄なので木炭や石炭で「還元」しなければ鉄はできない。昔（明治以前）の炭焼きは、暖房用もあったと思うが、製鉄（たたら製鉄）や鍛冶のための還元剤として大量の需要があったと思われる。



ワクワク♪♪

～ 理科大好きフェスティバルから ～

子どもたちが楽しむ！おもしろ実験・工作のいろいろ！！

岩沼市立岩沼南小学校 教諭 石川 弘樹

☆はじめに

2年前から岩沼市では、子どもたちに理科実験のおもしろさや、科学の不思議を実際に体験できる「理科大好きフェスティバル」を実施してきています。今年も岩沼小学校を会場にして市内の各小学校からの実験ブースや各企業からのブースが出て、多くの子どもたちの目を輝かせることができました。

ここでは、岩沼南小学校ブースで出した実験・工作を紹介したいと思います。学級でも手軽にできるものばかりですので、参考にして是非お試しください！

人工イクラをつくるう

[主な準備物]

- ・ 1%アルギン酸ナトリウム水溶液
(絵の具で着色しておきます)
- ・ 5%塩化カルシウム水溶液

[実験方法]

- ①アルギン酸ナトリウム水溶液をスポイトでとり、塩化カルシウム水溶液中に落とします。イクラの完成！
- ②水を入れたペットボトルに作ったイクラを入れて鑑賞します。

[当日の様子, 工夫等]

- ・ 理論抜きに球状のものができるところを子どもたちは楽しんでいました。
- ・ いろいろな色のイクラを作ったことで、見た目がきれいになりました。



[参考文献]

- ・ 左巻健男, 内村浩編著: おもしろ実験・ものづくり事典 p.400-402 (東京書籍, 2002)

万華鏡をつくるう

[準備物]

- ・ 偏光板 2枚 (円形にカットします)
- ・ シャーレ (120枚で2,250円でした)
- ・ セロハンテープ

[実験方法]

- ① 1枚の偏光板にセロハンテープを適当に貼ります。
- ② ①の偏光板をシャーレの内側の底に貼ります。
- ③ もう1つの偏光板をシャーレのふたの外側に貼ります (内側に貼るよりもきれいに見えます)。
- ④ ふたを回転させると色が変わって見えます。



[当日の様子, 工夫等]

- ・ 用意した偏光板が無くなり、①の偏光板を切れ端のものにしてみたら、それもきれいに見えました。偏光板の形を工夫するとおもしろいと思います。

☆おわりに

イベントの特性上、「多人数を」「待たせることなく」行うことが大事だと考えました。特に偏光板を用いた万華鏡作りでは、予算もあったので、シャーレを購入して対応しましたが、筒の部分の工夫すれば時間は多少かかるとは思いますが、経費は削減できます。

今回のイベントを契機に、身近にある物で経費を抑えた実験やものづくりを考えて、ちょっとした時間に行えるようにしていきたいと思っています。

第5学年 「ふりこのきまり」で活用できる自作教材

～ 糸の長さが違う振り子模型 ～

大崎市立三本木小学校 教諭 日塔 正晃

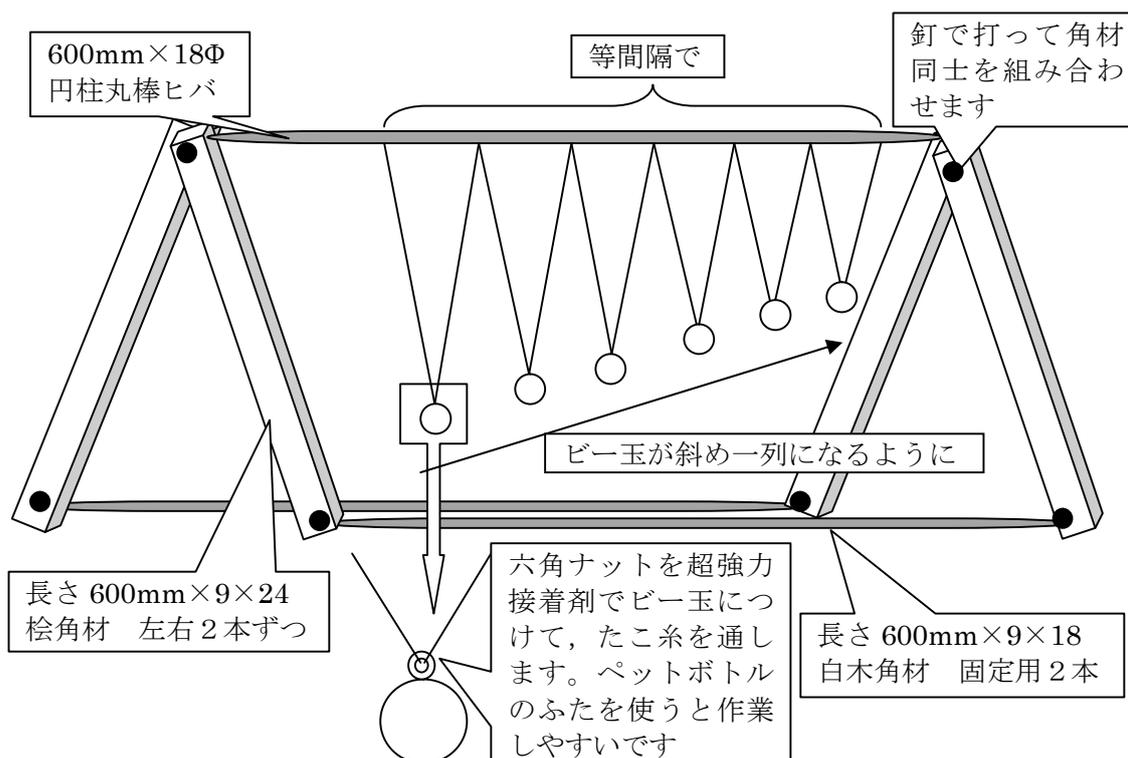
1 はじめに

第5学年の児童にアンケート調査をしたところ、およそ半数の児童が「ふりこということばを聞いたことがない」と答えた。また、多くの児童が「ひもの短いブランコとひもの長いブランコが行って戻ってくる時間は同じだと思う」と考えていることが分かった。この実態を受けて、ふりこについてもっと知ってもらふ必要があると思い、以前目にした糸の長さが違うふりこ模型を参考にして、できるだけ簡単に作ることにした。初めは安定させるため全体的に金属で作ろうと考えたが、加工のし易さを優先して木材で作った。その結果思っていたより安定したものができ、ふりこの性質を実感させるのに役立ったと感じる。

2 糸の長さが違うふりこ模型の製作

○ 必要なもの

- ・角材 (2種類 3本ずつ) ・円柱の木材 (3本) ・ビー玉 (半径 1.5cm 12個)
- ・たこ糸 ・六角ナット (M3 5.5mm) ・超強力接着剤 ・釘 (6本) ・金づち



この角度から見るときれいです



真横から見た写真です

第6学年 「動物のからだのはたらき」で活用できる身近な教材

～煮干しの解剖・観察を通して魚の体のつくりを知ろう～

栗原市立志波姫小学校 佐藤 重博

1 はじめに

第6学年の理科指導において、学年全体を通して環境の視点を軸として学習を進めていくことができるように単元が構成されている。その中で、「生き物のからだのつくり」及び「生物と環境」についての学習を行う中で、生物と環境との関わりを捉えると共に、生命や環境を尊重する態度を育てていくことがねらいである。

ここでは、「動物のからだのはたらき」のまとめの段階において、人やほかの動物の呼吸、消化、血液のはたらき、また、それらを維持するための臓器についてまとめる際に、煮干しの解剖を取り入れることで、実感を伴った理解につなげられると考える。紹介する煮干し（カタクチイワシ）の解剖の仕方は、24年度栗原地域事務所小学校理科中核教員研修会で行われたものを参考にした。

2 煮干しの解剖と観察

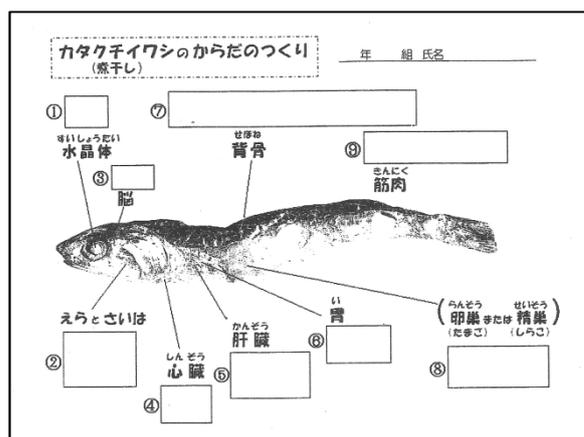
(1) 準備物

- ① カタクチイワシの煮干し
 - ・とにかく大きいもの（8cm以上が必要）
 - ・まるまる太っているものが解剖に最適
 - ・児童一人に3匹くらい用意
- ② ピンセット、つまようじ
- ③ 児童用ワークシート
- ④ 実物写真のシート
- ⑤ 木工用ボンド
- ⑥ 作業用A4コピー用紙
- ⑦ CDのクリアケース
(解剖したものを入れるため)

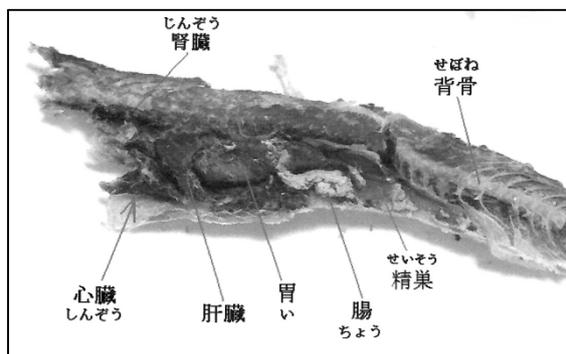
(2) 解剖を通して見付けさせたいもの

- ・えら ・食道 ・背骨 ・胃
- ・心臓 ・腸 ・肝臓 ・血管
- ・せきずい ・筋肉

③ 児童用ワークシート



④ 実物写真のシート（一部）



※「煮干しの解剖資料室」<http://www.geocities.jp/niboshi2005/>

3 おわりに

煮干しの解剖・観察を通して、児童は魚のからだのつくりに興味を示した。さらに、人のからだの呼吸や消化、血液循環などしくみとの共通点などに気付くことができ、ほかの動物に対する見方、考え方が広がった。本単元は、直接観察や実験が難しいこともあり、教材として有効であると感じた。また、科学クラブ活動等でも活用できると考える。

下流の川原の石が丸みを帯びるわけを探る

登米市立石越小学校 鈴木 康史

1 はじめに

5年生の理科では、「流れる水のはたらき」として、流れる水の3作用と自然の川のはたらきについて学習します。その中で、上流の方は川原の石がゴツゴツして大きいのに対し、下流は比較的小さく、しかもほとんどが丸みを帯びているということを学習します。知識としては、上流から下流に流れるうちに、石どうしが、あるいは石が川底に衝突することで、欠けたり割れたり削れたりしてそうなるということを学んで欲しいのですが、いずれも川の中での現象なので、観察するわけにも行きません。そこで、それをモデル実験を通して体感する実験を工夫してみました。紹介します。

2 川の中で石がどのようなようになるかのモデル実験

準備物

- ・空きびん（ふた付きで、閉めた時に水漏れしないものの方がいいです。インスタントコーヒーやのり佃煮のびんなどです。）
- ・滑石（水酸化マグネシウムとケイ酸塩からなる鉱物で、粘土鉱物の一種です。美術の彫塑の材料や篆刻の素材として教材カタログに載っています。中学・高校美術のカタログを探してください。）

下準備

滑石は、1辺2cm くらいのキューブ上にカットしておくといよいでしょう。「石を切るの？」と思われるかもしれませんが、滑石はモース硬度1の基準となるもので、鉱物の中で最もやわらかいそうです。人の爪でも傷つけることができます。（ちなみに爪の硬度は2.5度だそうです）。のこぎりで簡単に切れます。私は電動糸のこで切りました。

実験方法

実験方法はいたってシンプルで、水と一緒に滑石のキューブをびんの中に入れ、ひたすらシェイクするというものです。

振れば振るだけ、滑石の角が取れて丸くなっていくのが分かります。

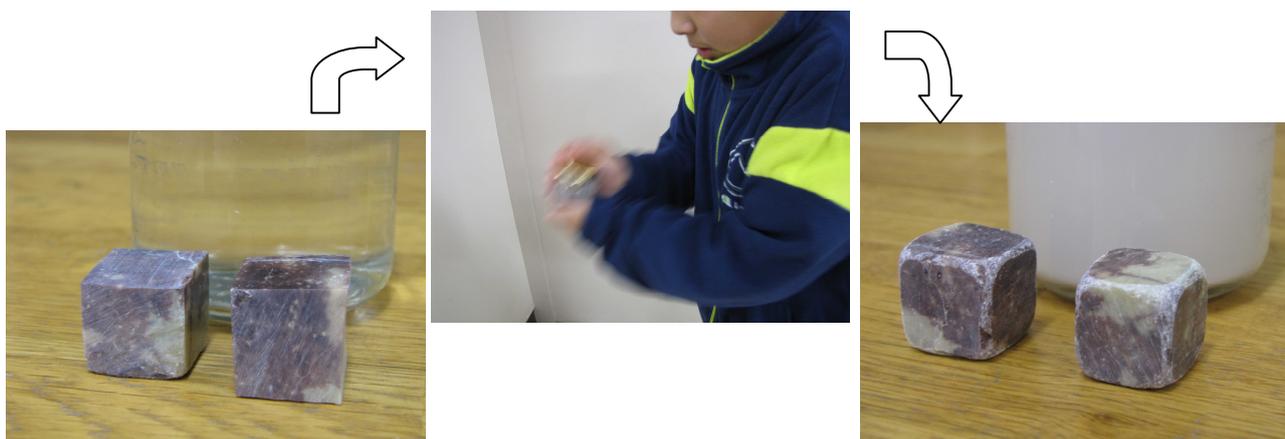
比較のため、グループの中で、200回振る児童、500回振る児童、1000回振る児童などと担当を分け、中から出した滑石を並べてみるといいでしょう。一目瞭然です。長く振っていると相当疲れてくるので、交代させながら行うといよいでしょう。

水の量はビンの7分目ぐらいがいいかと思います。川の水の中での出来事ですから、多めに入れて下さい。

なお、振り終わったびんから滑石を取り出すと、後には水と削れた滑石のかけらや粉が残ります。これが、川底の何にあたるか尋ねると、子どもたちはすぐ「砂だ!」と答えてくれるでしょう。そのため、川の下流には、砂が多く堆積していることにつなげて考えることができます。

グループ内での比較実験の際には、できれば全く同じ容器を使用するのがベストです。

また、まれに滑石が当たる勢いで、びんにひびが入ることがあります。安全を期すために、シェイクする際は、ジッパー付きのビニール袋などに入れて行うといよいかと思います。



先生！温度が下がっちゃいます。お湯ください！

東松島市立大曲小学校 村上健志

○5年生の物のとけ方の学習で、水の温度を変えて物のとけ方を比べる実験を行います。その際、教科書の実験では以下のような保温セットを作り、実験を行うようになっています。



子どもたちの手際の問題もあるのですが、どうしても表題のようなことが多くなってしまう。

そこで発泡ポリスチレンの保温性能を高めるためにふた付きにしてみました。

ホームセンターなどで売っているカッ

容器を切っただけの物ですが、お湯を外気にあまり触れさせないようにするだけでかなり性能が上がります。



この保温セットで実験しますとビーカーをつけておくお湯があまり冷めませんので、6～8グループでもポット一つあればお湯の交換なしでかなり実験ができます。



また温度計も洗濯バサミの利用で持っていなくてもよくなります。うどんの容器を二重にするとさらに完璧です。

校庭で化石ホリダー！

仙台市立七北田小学校 高橋 圭

<はじめに>

子供たちはキラキラしたきれいな宝石や化石が大好きです。そんな宝石や化石が校庭で取れたら、大興奮ですよ。それがなんと、取れちゃうんです！一人がお宝をみつけると、休み時間砂場に寝転がってお宝を探す化石ホリダーであふれます。石から自然に興味をもつ子が増えたら嬉しいです。

<先生の石コレクション紹介>

石といっても、いろいろな石があります。字の書ける石、火をおこす石、ナイフになる石、光る石、水に浮く石、大昔の生き物が石になった化石などなど。色々な石に触らせ、石に興味を持たせます。一番人気はキラキラ光る水晶！実は、校庭でも、水晶の仲間の石（石英）が拾えること教えると子供たちの目が水晶のようにキラリと輝きます。



<校庭で水晶拾い&キラキラバッジ作り>



子供たちが『ダイヤモンド』と呼んでいる透明なガラスのような石が石英です。石英が結晶化したものが水晶です。フィルムケースとルーペを持たせ、いざ校庭へ。みんな夢中になって石英拾いに没頭していました。教室に戻って、金銀のボール紙を好きな形に切り、ボンドで拾ってきた石を思い思いに貼ってバッジを作りました。

<化石発見！なぜ校庭からサメの歯や貝の化石が出てくるの??>

砂に混じって、貝の化石もたくさん見つかりました。そしてついにサメの歯の化石発見！すごい！！サメや貝が出て来るってことは、七北田小は昔海だったの！？確かに、七北田の地層を調べると大昔、約1000万年前の海の底にたまった砂の地層（青麻・七北田層）が見られるので、七小も大昔は海だったのです！ただし、校庭にしいて



No.	_____
分類	化石
サメの歯 化石	
学名	カルライナス
産地	仙台市立七北田小学校 校庭
時代	約1000万年前（青麻層）
採集者	2013/ /

ある砂は「富谷町鶴巣」の辺りから運ばれてきたものなので、今見つかった化石もそこから運ばれてきたものと考えられます。市内の小学校ではこの砂が多く使われているので、どこの校庭でも見つかる可能性があります。サメの歯化石をみつけた子にはラベルをあげて標本にしてあげます。うわさはすぐに広まり、1年生から6年生まで化石をみつけると報告に来るようになります。

大 河 原 地 区

1. 研究主題

「児童に主体的な追究をうながす

楽しい授業の創造」

2. 年度事業の概要

(1) 理科教育研究部総会

5月 2日(木) 角田市立角田小学校

- ① 平成24年度事業及び決算の報告・承認
- ② 平成25年度研究主題の協議
- ③ 平成25年度事業及び予算の協議・承認
- ④ 役員改選(平成25年度部員数 48名)
- ⑤ 研修会

「科学的な見方や考え方を養う理科授業を
目指して」

—主体的な問題解決を促す教材の活用を通し
て—

講師 大河原町立大河原小学校

高橋大介先生

(2) 第1回委員会・研修会

7月 2日(火) 白石市立深谷小学校

- ① 理科指導の現状について情報交換
- ② 助言指導

白石市立深谷小学校 高橋校長先生

- ③ 夏期研修会について
- ④ 理科教育のあゆみについて

(3) 夏期研修会

7月 2日(金) 仙台市天文台

【目的】

天文についての理科指導の指導力向上を図
る。

【内容】

「プラネタリウム見学」

「天文台施設見学」

(4) 第2回委員会・研修会

2月上旬(予定)

- ① 今年度の事業及び決算の報告
- ② 次年度の研究の進め方について
- ③ 次年度一斉研究会に向けて
- ④ 次年度の夏期研修会について

3. 本年度委員*敬称略

- 部 長 高橋 英昭(白石市立深谷小学校)
副部長 相原 勝春(白石市立大鷹沢小学校)
副部長 石塚 幸雄(角田市立東根小学校)
委 員 八巻 貴紀(白石市立斎川小学校)
佐藤 良彦(白石市立白石第二小学校)
佐久間 毅(白石市立小原小学校)
平山 ゆみ(川崎町立富岡小学校)
玉田 芳治(柴田町立船岡小学校)
八巻 邦康(丸森町立大内小学校)
野口 英明(角田市立北郷小学校)
日下 伸(丸森町立大張小学校)
事務局 小片 広典(大河原町立大河原小学校)



仙 台 地 区

1 テーマ

「科学する楽しさを体感する理科授業の創造」
－興味・関心をもつ教材の工夫と活用－

2 部会役員

- ・部長 佐藤 顕義（岩沼南小）
- ・副部長 鎌倉 洋海（亶理吉田小）
安倍 浩一（杉の入小）

各郡市町正副部長連絡員

- 亶理郡 鎌倉 洋海（亶理吉田小）
南條 一敏（山下第一小）
- 岩沼市 佐藤 顕義（岩沼南小）
土井 謙治（岩沼小）
- 名取市 古山 顕市（増田西小）
平栗 秀勝（相互台小）
- 塩竈市 安倍 浩一（杉の入小）
加藤 聡（塩竈第一小）
竹荒 雅浩（月見ヶ丘小）
- 多賀城市 浅野美和子（天真小）
近藤 百合（多賀城東小）
- 松島町 大和 宏子（松島第二小）
- 七ヶ浜町 佐藤 文明（松ヶ浜小）
- 利府町 遠藤 浩（利府第三小）
- 黒川郡 小野寺一浩（落合小）
加藤 幸男（富ヶ岡小）

3 事業・活動状況等

(1) 総会・研究部会

- ・役員選出，年間計画 5月 9日
会場 名取市文化会館

(2) 正副部長会，研修会 6月25日

- ・事業計画，予算
- ・各地区の活動計画，情報交換
- ・協議「夏季実技研修会内容について」
「理科教育のあゆみ編集について」
会場 岩沼市立岩沼南小学校

(3) 夏季研修会 8月2日

- ・内容「日本製紙岩沼工場見学」
- ・講師 日本製紙岩沼工場職員
- ・会場 日本製紙岩沼工場

○研修の様子

まず，工場の概要や環境に配慮した取組について映像を通して説明を受けた。その後，工場内を丁寧に説明を受けながら見学した。

見学後は，環境対策や技術面について質疑応答がなされ，更に理解を深めることができた。

(4) 授業研究会 11月14日

（亶理郡教研・仙中教研と共催）

- ・内容 5年「ふりこのきまり」
- ・授業者 野地 修 教諭（山下第一小）
- ・会場 山元町立山下第一小学校

○授業及び事後検討会の様子

本時はふりこのテンポをメトロノームのリズムに合わせるために何の条件を変えればいいのかについて追究することを課題とした授業だった。

事後の話合いでは，自作ふりこで各自の実験を可能にした点や児童に追究しようとする意識が高められた点が評価された。また，小中学校でのノートの扱いの違いなどの情報交換がなされた。

(5) 正副部長会，研修会 2月

- ・本年度事業のまとめと反省
- ・次年度の事業のあり方の検討
会場 岩沼市立岩沼南小学校

4 活動を振り返って

- ・夏季実技研修会，授業研究会ともに，視野を広げるよい研修となった。授業提供をしていただいた先生に感謝する。

大 崎 地 区

1 研究主題

「実感を伴った理解と科学的な考え方を深める指導の工夫」

- ー 児童・生徒の実態に即した
観察・実験を通して ー

2 重点事項

- 研究主題に迫る実践を積み重ねるとともに、会員研修に課題意識をもって積極的に参加する。

3 役員

部長 門間 進（古川東中）
副部長 加藤 宏（月将館小）
県幹事 佐藤 司（上多田川小）
尾口 洋行（古川一小）
今野 克也（古川中）
佐々木 晋（小野田中）

4 係

県理科教育のあゆみ 日塔 正晃（三本木小）
県理科の自習学習帳 千島 拓朗（中新田中）

5 本年度事業

(1) 総会 5月10日 ぱれっと大崎

- 前年度事業，会計報告
- 役員選出方法審議
- 役員選出
- 研究主題設定
- 本年度事業計画，予算案検討

(2) 研修会 5月10日 ぱれっと大崎

- 研究発表
 - ・発表者 結城 瑞穂（小野田小）
- 「仮説実験授業を取り入れた授業づくり」
- 研修 「2013年の天文イベント」
 - ・発表者 松浦 善博
- （大崎地域広域行政事務組合教育委員会
生涯学習係主査兼学芸員）

(3) 夏季研修会 8月6日

大崎地域広域行政事務組合教育委員会との共催で、大崎管内環境教育指導者実践研修会

として夏季研修会を以下のとおり実施した。

①目的

- 大崎地域における地域施設の研修・教材の開発を通して、日常の学習指導に役立つ。
- 天体観測等の天体学習を指導するにあたって、必要な教材の開発および情報交換を通して、実践的指導力を養うとともに幅広い知見を得る。

②会場及び活動場所

ぱれっと大崎

③講師

大崎生涯学習センター プラネタリウム担当職員

④内容

プラネタリウムを活用した学習指導
天体望遠鏡の操作法等

(4) 一斉研修日 11月8日

（宮城県小中学校理科教育研究大会）

①趣旨

- 学習指導要領で求められている実感を伴った理解を図るための指導法や評価の在り方について授業研究を通して明らかにする。

②会場 ぱれっと大崎

大崎市立古川南中学校 古川第五小学校

③内容

- 研究授業 遊佐賢（古川南中）
千葉孝行（古川第五小）
- 研究発表 小（白戸剛司 高橋大介）
中1分野（伊藤直之 相田慎也）
中2分野（齊藤弘一郎 阿部拓実）

(5) 理事会

- 6月 ・夏季研修会 一斉研修日について
審議及び研修
- 8月 ・一斉研修（県大会）について
授業事前検討会
- 10月 ・一斉研修（県大会）
役割分担等確認
- 1月 ・本年度事業の反省，決算確認

栗原地区

1 研究主題

「主体的な探究活動を促す理科教育の工夫」

～身近な素材の教材化を通して～

2 研究の進め方

(1) 研究授業と研究討議

3 役員

会長 菅原 太 (津久毛小)

副会長 曾根原 朗 (築館小)

原 吉宏 (築館中)

小野寺敏幸 (栗原西中)

県幹事 菅原 太 (津久毛小)

曾根原 朗 (築館小)

長谷川 研 (一迫小)

理科教育のあゆみ編集委員

佐藤 重博 (志波姫小)

事務局 菅原 幸枝 (金成小)

4 本年度事業

(1) 総会 5月 8日(水) (栗駒小)

① 24年度事業・決算報告

② 25年度研究主題の設定・研究推進

・具体的な計画は、会員の要望をもと
に後日役員会で決定することを確認

③ 25年度事業計画・予算案

④ 25年度役員選出

(2) 第1回役員会 7月 4日(木)

① 研究推進計画の確認

② 第1研究日の運営

・授業提供者の決定

・研修会の持ち方の吟味

・当日の係分担決定

・日程の確認等

③ 研修

・理科教育の課題について(情報交換)

(3) 第1研究日 9月 6日(金)

会場：栗原市栗駒中学校

① 実施内容

・授業提供と研究討議

<授業提供者>

教諭 若生 亮 (栗駒中)

中学校2年『電流の性質』

<助言者>

教頭 佐々木 勉 (築館中)

教頭 長谷川 研 (一迫小)

<司会者>

教諭 須藤 浩章 (志波姫中)

(4) 第2回役員会 2月実施 予定

① 会計監査

② 25年度の活動の反省

③ 26年度の計画

登米地区

1 研究主題

「主体的な探究活動を促す理科指導の工夫」
—身近な素材の教材化を通して—

講話「子どもの興味・関心を引き出す理科指導の工夫」

講師 菊 祐二郎 (加賀野小教頭)

2 本年度の重点

- ・指導力向上のための理科部員相互の理科授業参観
- ・一斉研修の内容の充実
- ・研究紀要「胞子の芽ばえ」の内容の充実

(3) 一斉研修

(10月3日：登米市立石越小学校)

①研究授業

○単元名：4年「ものの温度と体積」

○児童：登米市立石越小学校4年1組
20名

○授業者：宮城教育大学附属小学校

教諭 梅津 祥吾 先生

3 本年度の役員

- ・部長 奥山 勉 (石森小校長)
- ・副部長 千葉 貞孝 (柳津小教頭)
菊 祐二郎 (加賀野小教頭)
佐々木吉行 (石越小教頭)
- ・事務局 鈴木 康史 (石越小教諭)
- ・県幹事 奥山 勉 (石森小校長)
千葉 貞孝 (柳津小教頭)
菊 祐二郎 (加賀野小教頭)
佐々木吉行 (石越小教頭)

・理事

「理科教育のあゆみ」編集委員

佐藤 純 (北方小教諭)

「胞子の芽ばえ」編集委員

佐藤 康 (浅水小教諭)

宮城教育大学附属小学校から3人の理科部の先生方にお出でいただき、いわゆる「出前授業」をしていただき、それを部員で参観させていただいた。内容は、温度の上昇、下降による空気の膨張、収縮について。教科書にある教材ではなく、空気が膨らむようすを体感できるように開発したゴム風船を使用しての実験だった。教材もさることながら、授業の組み立て方や発問、子どもへの接し方など、様々な面で参考になる授業を見せていただいた。

②講話

○主 題：「子どもが確かに分かる、理科の授業づくり」

○講 師：宮城教育大学附属小学校

教諭 武山 幸一郎 先生

教諭 渡部 智喜 先生

3 本年度の事業

(1) 総 会

(4月23日：登米市立中田中学校)

①研究主題の決定

②役員選出

③事業計画の立案

(2) 第1回理事会および研修会

(8月2日：みやぎ生協加賀野店)

①会計報告及び会計予算

②一斉研修の内容検討

③「理科教育のあゆみ」について

④「胞子の芽ばえ」について

⑤県幹事会の報告

⑥研修会

授業に続けて、3人の先生方から、宮城教育大学附属小学校理科部の実践と研究についてお話しいただいた。常日頃から同じ学校で理科について話し合い、研鑽している様子うかがえた。特に授業づくりについてお話しいただいたが、実験の準備だけでなく、授業の展開の仕方、発問、思考場面の設定など多くの事項を考慮に入れ授業を組み立てていることが分かり、部員の明日からの授業づくりに大いに参考になった。

(4) 研究紀要第50集「胞子の芽ばえ」の発刊(3月)

本吉地区

1 研究主題

管内小学校教員の理科指導力向上の試み
～小学校理科部会の取組の工夫を通して～

2 本年度の重点

管内小学校で理科を指導している教員に理科の指導上の悩みや、効果のあった指導法についてアンケートを取る。それをまとめ、管内小学校に配布し、指導法共有の輪を広げる。

3 本年度の役員

部会長	豊田 康裕	(白山小校長)
副部会長	千葉 英志	(伊里前小教頭)
県幹事	豊田 康裕	
	千葉 英志	
	中谷 泉	(九条小教諭)
事務局	中谷 泉	

4 本年度の事業

5月 研究部会

8月 一斉研修日

- ・地形と地質実技研修会 (午前)
- ・模擬授業研究会と研究協議 (午後)

11月 授業研究会・実技研修会

- ・「水溶液のはたらき」(6学年)

授業者 伊里前小学校

小川 敏 (教諭)

- ・「水溶液の実験技法の研修」

講師 千葉 英志 (伊里前小教頭)

2月 本吉地区理科のあゆみ発刊

5 一斉研修日の様子

開催日 8月8日(木)

会場

【地形と地質研修】

- ・気仙沼市魚町，東側根，白石
- ・鹿折金山資料館

【模擬授業・研究協議】

- ・気仙沼市立白山小学校

参加人数 20名

講師 豊田 康裕 (白山小学校長)

模擬授業者 田中 研 (小原木小学校講師)

佐藤 克彦 (唐桑小学校教諭)

概要

午前中は、市内魚町の神明崎付近の地質観察を行う。また、東日本大震災における湾内での津波の高さの違いは地形や水深の違いによるものであることを、当地方の地形図をもとに豊田校長から説明を受けた。その後、鹿折川中流の東側根に移動し、石灰岩が露出している崖を確認し、その地層が内陸部まで続いていることを理解した。更に上流の白石まで北上し、川底から松葉石や腕足類、ウミユリ等、多くの動物化石を採集した。その後、鹿折金山資料館を見学した。石灰岩の分布を手掛かりに地層の広がりを調べることができた。



【鹿折川上流で化石を採集する部員】

午後は白山小学校理科室において田中研先生による3年「風やゴムの力」と佐藤克彦先生による5年「ふりこのきまり」の模擬授業及び研究協議が行われた。児童役と教師役になりながら、意見を交換し、今後の授業に生かすことができる成果を得ることができた。



【児童になりきり振り子の実験に取り組む部員】

石 卷 地 区

1 研究主題

児童生徒が主体的に活動できるための指導法の工夫
～見通し、目的意識をもち、身近な素材を活用した観察・実験を通して～

2 役員

- ・会長 齊 隆 (桃生中)
- ・副会長 及川てい子 (北上中)
- 西條裕哉 (住吉中)
- 榊原 渉 (女川小)
- ・幹事 渋谷雄二郎 (開北小)
- 菊地一貴 (須江小)
- 鈴木善一郎 (稲井中)
- 大山 孝 (河南東中)
- 工藤敏之 (女川中)
- 斎藤智哉 (矢本一中)
- ・県幹事 榊原 渉 (女川小)
- 西條裕哉 (住吉中)
- ・あゆみ編集 村上健志 (大曲小)
- ・事務局 金田篤樹 (桃生中)

3 事業報告

(1) 石教研・理科研究会総会

- 第1回役員会議 5月1日(水)
- ①平成24年度活動報告・決算報告と承認
 - ②平成25年度研究主題の設定・活動方針
 - ③平成25年度活動計画
 - ④役員を選出・承認

(2) 第2回役員会議 6月26日

- ①報告 SSH事業の説明
県幹事会から
- ②協議 本年度事業について
- ③その他 青少年のための科学の祭典について

(3) 自由研究理科作品教室 7月29日(月)

- ・会場 宮城県石巻高等学校
- ・内容 夏休み自由研究・作品制作にかかわるアドバイスなど行う。

(4) 夏季研修会 8月7日(水)

- ・集合場所 宮城県石巻高等学校
- ・内容 石巻地区の地質巡検

(5) 第17回石巻地区児童生徒

理科研究・作品展

- ・日時 10月12日(土)～13日(日)
- ・会場 ナリサワカルチャーギャラリー
- 石巻地区小・中学校の夏休み自由研究などの中から、小学校160点、中学校76点、合計236点の応募があった。
- 会員の研修も兼ねて研究・作品の評価を行い、5分の1程度を優秀賞、他を入賞として表彰した。
- SSH関連行事として、宮木サイエンスフェスタ(11月16日(土):仙台三高)に13点出品した。

(6) 一斉研修会・講演会

- ・日時 11月22日(金)
- ・会場 桃生中学校
- 午前の部(講演会・実技研究会)
講演
①演題「放射能に関する知識の理解」
②講師 法政大学講師 中岡 章 先生
実技研究
①霧箱による放射線の観察
- 午後の部(研修会・講演会)
実践レポートによる協議会
①参加者自己紹介
②レポートの発表
③研究協議

講演

- ①演題「学習指導要領が目指す理科教育」
- ②講師 文部科学省初等中等教育局
教科調査官 村山 哲哉 先生

(7) 実技研修会 12月26日(火)

*SSH事業のとの共催

- ・会場 宮城県石巻高等学校
- ・内容 マイクロスケールキットによる実験の指導について

(8) 第4回役員会議 2月中旬

- ①今年度の反省
- ②次年度の活動計画案

仙 台 市 地 区

1 研究主題

(1) 主 題

「科学する楽しさを体感できる子どもの
育成－実感を伴った理解を目指して－」

(2) 授業を中心とした研究を重視し、各学
年毎に提案授業を行う。指導案検討会、
授業研究、事後検討会を通して、主題に
そった理科学習のあり方を探る。

2 主 な 活 動

4月 代表者会・新役員の選出

会長 飯村 俊幸（館小学校長）

6月 定例全体会（会場：仙台市科学館）

研究主題の吟味と研究計画

学年別研究、授業者の選出

8月 夏季研修会（会場：仙台市科学館）

【時間：午前10：00～12：00】

「酸・アルカリの性質調べ」

・実験器具・試験紙などの扱い方

10月 市児童生徒理科作品展

（仙台市科学館と共催）

出点総数 414点

研究の部 277点

標本の部 57点

科学工作の部 80点

入場者数 2903名

10月 第1回授業研究会

3年 小畑 雄一（太白小）

4年 紺野 正敏（南中山小）

6年 小島 周一（東長町小）

2月 第2回授業研究会

4年 三浦 裕介（古城小）

5年 早坂 将和（広瀬小）

6年 庄司 祐太（作並小）

3 その他の活動

・児童生徒研究集録「私たちの研究」発行

・「理科ワーク」編集協力

・教師研究集録「跡」発行

・機関誌「セコイヤ」発行

4 平成24年度 役 員

会 長 飯村 俊幸（館小学校長）

副 会 長 高橋 嘉弘（南中山小校長）

日下 孝（人来田小校長）

川村 孝男（荒浜小校長）

丹野 富雄（南光台小校長）

山田 洋一（沖野東小校長）

鶴谷 研（若林小校長）

研修部長 飯野 正義（虹の丘小教諭）

授業研究 柳沼 和也（中野栄小教諭）

夏季研修 赤江 里香（市名坂小教諭）

あゆみ編集 阿部 英徳（木町通小教諭）

跡 編 集 木村 孝徳（愛子小教諭）

年度始研修 深瀬 光子（八幡小教諭）

事業部長 多田 博茂（長命ヶ丘小教諭）

セコイヤ 新谷 真吾（四郎丸小教諭）

夏休み帳 川村 美智（桂小教諭）

私たちの研究 鈴木 秀之（根白石小教諭）

科学館共催事業 日下さだよ（高森東小教諭）

理科ワーク 西口なおみ（長町南小教諭）

HP 理科 多田 博茂（長命ヶ丘小教諭）

事務局 石山 芳毅（館小教頭）

岩崎 隆（館小主幹教諭）

鎌田 悟朗（館小教諭）

会 員 219名

平成25年度 宮連小理科部会役員及び県運営だより

◇◇◇◇◇◇ 役員及び各地区幹事 ◇◇◇◇◇◇

会 長 飯 村 俊 幸 (仙台市・館小)
 副会長 加 藤 宏 (涌谷町・月将館小) 豊 田 康 裕 (気仙沼市・白山小)
 監 事 高 橋 英 昭 (白石市・深谷小) 高 橋 嘉 弘 (仙台市・南中山小)

〒 981-3214 仙台市泉区館7-1-17 TEL. 022(376)3139
 事務局:石山 芳毅・岩崎 隆・鎌田 悟朗

・大河原地区 (48名) 高橋 英昭 (深谷小) 石塚 幸雄 (東根小) 小片 広典 (大河原小)	・仙台市地区 (219名) 飯村 俊幸 (館小) 日下 孝 (人来田小) 高橋 嘉弘 (南中山小)	・仙台地区 (81名) 佐藤 顕義 (岩沼南小) 鎌倉 洋海 (吉田小) 安倍 浩一 (杉の入小)
・大崎地区 (35名) 加藤 宏 (月将館小) 佐藤 司 (上多田川小) 尾口 洋行 (古川第一小)	・栗原地区 (18名) 菅原 太 (津久毛小) 曾根原 朗 (築館小) 長谷川 研 (一迫小)	・登米地区 (16名) 奥山 勉 (石森小) 菊 祐二郎 (加賀野小) 千葉 貞孝 (柳津小) 佐々木 吉行 (石越小)
・本吉地区 (27名) 豊田 康裕 (白山小) 千葉 英志 (伊里前小) 中谷 泉 (九条小)	・石巻地区 (47名) 榊原 渉 (女川小) 菊地 一貴 (須江小) 村上 健志 (大曲小)	

会員数：491名

◇◇◇◇◇◇ 県 運 営 だ よ り ◇◇◇◇◇◇

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 25.6.28 第1回 県幹事会 | 25.12.10 「理科教育のあゆみ」第2回編集委員会 |
| ・平成24年度事業報告, 会計報告 | |
| ・平成25年度役員選出 | 26.1.21 「理科教育のあゆみ」第3回編集委員会 |
| ・平成25年度事業計画, 予算案 | |
| ・「理科教育のあゆみ」編集計画について | 26.2.4 「理科教育のあゆみ」第4回編集委員会 |
| ・25年度理科教育研究大会大崎大会について | 26.2.14 第3回 県幹事会 |
| 25.7.10 「理科教育のあゆみ」第1回編集委員会 | ・年度末反省 |
| ・体裁, 規格, 内容・編集日程等 | ・中間会計決算報告 |
| 25.9.6 第2回 県幹事会 | ・「理科教育のあゆみ」配本 |
| | ・平成26年度幹事名簿の報告依頼 |
| | ・その他 |

編集後記

「理科と身近な『ものづくり』」

私は毎年仙台市児童・生徒理科作品展を楽しみにして見に行きます。様々な研究に並んで、たくさんのアイデアを生かした理科工作が出品されています。私はこれらの理科工作を見るのが大好きです。どれも子どもの興味・関心、そして面白いアイデアがたくさん詰まっているからです。

「ものづくり」がこれまでの日本の発展を牽引し、これからも日本の繁栄を支え続けることが、いろいろところで述べられています。様々な科学的・工学的なアプローチを駆使して、世界に誇る「ものづくり」を進めている日本という国は、理科教育を充実させてきた歴史をもっています。

ところで、昨年仙台市内の店舗で買い物をしていると、身近な「ものづくり」に出会いました。「RB セラミックス粒子を配合したゴム底を使用した滑りにくい履き物」という商品が目にとまったのです。商品に付いていたタグには、「仙台市と仙台市産業振興事業団、東北大学の堀切川研究室と複数の企業による産学官連携により企画開発された商品」「堀切川一男教授らが開発したライスブラン(米ぬか)から製造するRBセラミックス粒子をゴムに配合し、スパイク効果や、路面の水分を吸収する効果で滑りにくい」という説明が書いてありました。

東北大学の先生が関わっている「産学官連携」ということで興味をもち、店主に話を聞くと熱心に堀切川先生のことや摩擦についての研究のことを説明してくれました。大学の研究成果が生かされ、自分の工夫も入れた商品を販売することが本当にうれしそうでした。ちなみにこの店主は、子どものころから理科が好きで、理科作品展にも出品していたということでした。

さて、この度「理科教育のあゆみ」第52集の編集を終え、今年度も県内各地からたくさんの理科教育のあゆみを皆様にご紹介することができます。まだまだ震災の影響が残る中、時間を割いて原稿をお寄せいただいた先生方に感謝いたしております。

こうして私たちが学び合い、理科教育をさらに充実させることで、理科が好きで理科を生かして日本を支える子どもたちがますます増えることを祈念いたします。

(参与 伊藤八十二)

編集委員

会長 飯村 俊幸 (仙台市立館小学校長)
参与 伊藤八十二 (仙台市立沖野小学校教頭)
編集委員長 阿部 英徳 (仙台市立木町通小学校)

地区委員

大河原 日下 伸 (丸森町立大張小学校)
仙台 斎藤 稔 (亶理町立高屋小学校)
佐藤 顕義 (岩沼市立岩沼南小学校教頭)
大崎 日塔 正晃 (大崎市立三本木小学校)
栗原 佐藤 重博 (栗原市立志波姫小学校)
登米 佐藤 純 (登米市立北方小学校)
本吉 中谷 泉 (気仙沼市立九条小学校)
石巻 村上 健志 (東松島市立大曲小学校)

仙台市 (常任委員)

阿部 英徳 (仙台市立木町通小学校)
戸村 隆 (仙台市立東二番丁小学校)
市川 宏介 (仙台市立長町小学校)
小室 安子 (仙台市立北仙台小学校)
三浦 裕介 (仙台市立古城小学校)

事務局 (仙台市館小学校 TEL022-376-3139)

石山 芳毅 (館小学校教頭)
岩崎 隆 (館小学校主幹教諭)
鎌田 悟朗 (館小学校)

「理科教育のあゆみ」第52集

平成26年2月

発行者 宮城県連合小学校教育研究会
理科研究部会長 飯村俊幸

※本誌に掲載されている発表は、下記の市教研理科研究部会のウェブページでも見られます。

<http://www.sendai-c.ed.jp/~shorika/>