

研究紀要 第49集

平成22年度

理科教育のあゆみ

2011.2



宮城県連合小学校教育研究会理科研究部会

「海浜植物の観察：気仙沼市大島にて」

表紙写真提供

気仙沼市立小原木小学校

教諭 尾形 俊明

目 次

・「理科教育のあゆみ」第49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 日下 孝	1
・仙台市の自然「七北田川の上流から福岡付近まで」	2
【研究発表】	
(大河原地区)	
・児童に主体的な追究を促す楽しい授業の創造 - 6年「水溶液の性質とはたらき」の学習を通して - 柴田町立槻木小学校 渡部 智喜	3
(仙台地区)	
・「大地のつくりと変化」へのつながりを重視した「流れる水のはたらき」の指導の一試み - 市販実験器の問題点を改良した、自作流水モデル実験器の活用を通して - 名取市立増田小学校 大瀧 学	6
(大崎地区)	
・「月や星」に対して興味・関心を高めるための指導の工夫 - 第4学年「夏の星」「月の動き」「星の動き」の学習を通して - 加美町立東小野田小学校 門傳 久徳	9
(栗原地区)	
・主体的な探求活動を促す理科教育の工夫 ~ 5年「もののとけかた」の学習を通して ~ 栗原市立有賀小学校 尾形 隆夫	12
(登米地区)	
・楽しく、学習成果が着実に身に付くための指導の模索 ~ 学力テストに向けての日々の授業で何ができるか ~ 登米市立豊里小学校 鈴木 康史	15
(本吉地区)	
・ものづくりを取り入れた実験を通して理科の楽しさを味わえる授業の工夫 - 3学年「風やゴムで動かそう」の学習を通して - 気仙沼市立津谷小学校 及川 麗子	18
(石巻地区)	
・地域の特徴を生かした地層観察の工夫 ~ 第6学年「大地のつくりと変化」の学習を通して ~ 石巻市立前谷地小学校 横須賀 栄美子	21
(仙台市地区)	
・科学する楽しさを体感し、見通しをもって追究する子どもに - 5学年「流れる水のはたらき」の学習を通して - 仙台市立東長町小学校 小島 周一	24
【実験工作のページ】	
・理科実験クラブでの取り組み 村田町立村田第三小学校 遠藤 恭代・宮崎 正宣	27
・具体的な操作や体験を通して疑問を解決し理由まで説明させる実践の一試み - 4年「月の動き」の指導を通して 名取市立増田小学校 若木 次男	28
・第4学年「水のすがたとゆくえ」で活用できる自作教材 - 蒸気船「黒船号」を作ろう - 加美町立賀美石小学校 早坂 潤	30
・第5学年における年間の見通しを持ったピオトープの活用 栗原市立花山小学校 宮澤 和義	31
・簡単！わたあめ製造器 登米市立佐沼小学校 高橋 秀憲	32
・たのしい理科の「ものづくり」 振動を利用したおもちゃ作り 東松島市立小野小学校 山内 将之	33
・「ポリスチレン性カップを利用した昆虫トラップ」 仙台市立長命ヶ丘小学校 小林 茂方	34
【地区だより】	35
【宮城県連合小学校教育研究会理科研究部会役員・県運営だより】	43
【編集後記・編集委員一覧】	44

宮城県内の理科教育部の皆様のおかげをもちまして今年度の主な活動が滞りなく終了することができました。会員の皆様のご支援・ご協力に心より感謝申し上げます。

現在、新しい教育改革のまっただ中です。そのような時にこそ「時代を超えて変わらないもの」と「時代とともに変化していくもの」をしっかりと受け止め、柔軟に対応していける「思考力・判断力・表現力」を育てる教育を推進していくことが私たちの使命と考えます。

さて、本年度は、新学習指導要領による移行措置の最後の年です。理科の場合は先行実施が行われ、昨年度の成果を受けて新しい理科教育への具体的な実践がなされているところです。

また、本年3月には、中央教育審議会より「児童生徒の学習評価の在り方について」の報告が出され、7月には国立教育政策研究所から「評価基準の作成のための参考資料」も示されてきています。新学習指導要領の趣旨を生かし、新しい学力観に基づいた4観点をしっかりと押さえ、指導と評価の一体化が図れるよう

にすることが大きな課題といえます。

本年度は、東北理科教育研究協議会も宮城県小学校理科教育研究大会も開催されない年でした。来年度は、東北理科教育研究協議会が山形県で、宮城県小学校理科教育研究大会「大河原大会」が柴田町立東船岡小学校を会場に開催されます。この宮城県小学校理科教育研究大会は、県内の理科教育をさらに充実させるために来年度から毎年開催となります。

本年度は、宮城県内の7地区において、それぞれの研究テーマのもとに実践研究に取り組み、すばらしい成果をあげました。これは、それぞれの地区会長の校長先生、教頭先生を中心に、会員相互の資質向上に向け授業を中心に研究に取り組んだ成果と考えます。紙面の関係で先生方の取組のすべてを掲載することができませんでしたが、機会をとらえてご紹介いただければ幸いです。

理科が好きで確かな力を身に付けた子どもたちの育成のため、理科部員の先生方のますますの研鑽を期待しますとともに、理科部会の活動へのご理解・ご協力に心より御礼申し上げます。

仙台市の自然

～七北田川の上流から福岡付近まで～



福岡から望む泉ヶ岳



水神付近



福岡大堰付近



福岡小学校 付近 4年 総合的な学習の授業



児童に主体的な追究を促す楽しい授業の創造
6年「水溶液の性質とはたらき」の学習を通して

柴田町立槻木小学校 渡部 智喜

1 単元名 「水溶液の性質とはたらき」

2 単元について

(1) 教材について

本内容は、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。ここでは、いろいろな水溶液の性質や金属を変化させる様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水溶液の性質や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がねらいである。

(2) 児童の実態について

(男21名、女15名、計36名)

理科の学習を「好き」「まあまあ好き」と答えた児童は77%(26名)で、そのほとんどが実験・観察を好むことが分かった。一方、実験前の「予想」、「実験・観察方法」や実験後の「考察」に関する意識が低いことが分かった。普段の児童の学習のようすを見ても、何のための実験・観察なのか、この実験・観察からどんなことが分かるのかを意識して活動に取り組む児童はやや少ないように感じる。

理科の学習を「あまり好きではない」「嫌い」と答えた児童の主な理由は、予想を立てたり実験・観察の方法を考えたりするのが苦手というものであった。この結果からみても、「予想」、「実験・観察方法」、「考察」の学習過程をいかに意欲的に行えるかが、理科の学習意欲を高めるための鍵となることが分かる。

一方、「理科の学習のどんな場面が大切だと

思いますか?」という問いに関しては、「予想」、「実験・観察方法」と答えた児童がやや多かったことから、何のための実験・観察なのかといった目的意識をもって活動することの大切さを児童も気付いていることが分かった。しかし、「考察」に関する意識は低く、実験・観察後の時間を大切にしていける必要がある。

(3) 指導にあたって

児童は、少しずつ教科書に書かれていることや既習事項、様々なところから得た情報を根拠にしながら自分の考えを組み立てることができるようになってきた。(1)(2)を踏まえて、本単元では、課題に興味関心をもって計画的に追究・推論し、より目的意識をもって実験に取り組むということを重点的に指導したい。そのために、次のような点に留意して指導にあたりたい。

単元の指導計画の工夫

指導書では、「水溶液には何が溶けているか 水溶液をなかま分けしよう 金属を水溶液に入れるとどうなるか」という流れで計画されているが、 を先に行い、最後に を学習する。指導書では、まずは実験をして結果を観察し、考察しようといった流れで計画が立てられている。しかし、この流れでは前に述べたように「何のための実験なのか、この実験からどんなことが分かるのか」を意識して活動しにくいのではと考える。ここでは、 の順で行うことで、既習事項等を生かしながら、より実験結果を意識して取り組むことができると考える。

話し合い活動を取り入れる

本単元では、実験計画や予想の場面で話し合い活動を取り入れることで、より効率的な実験計画、より見通しをもった予想を立てられるようにしたい。話し合いが苦手な児童に関しては、キーワードとなるヒントを提示し、イラストを書かせるなどしながら、発表の手立てとしたい。

ノート指導の工夫

児童の毎日の自主学習のようすから、「実験 結果」ばかりに意識が集中し、科学的根拠をもとにした予想や実験方法、考察などへの意識が低いことが感じられる。普段の学習から、ことばや図で自分の考えを書かせる場面を多く取り入れるなど、活動の流れを大切にしたい。ノート作りに取り組みせていきたい。

3 単元の指導計画（12時間扱い）

次	時	主な学習活動
1	1	・「薬品をあつかうときに気をつけること」を読む。 ・塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水にはどんなものがとけているか、蒸発させて調べる。 (実験)
	2	・水溶液には、気体や固体が水にとけているものがあることをまとめる。
2	3	・水溶液には、金属を変化させるはたらきがあるかを調べる。(実験)
	4	・塩酸にアルミニウムはくがとけた液を蒸発させて、なにが出てくるかを調べる。また、出てきたものがアルミニウムはくと同じ金属かどうかを調べる。(実験)
	5	
6	・水溶液には、金属を変化させるものがあることをまとめる。	

3	7	・水溶液はとけているもの以外に、どのような性質で分けることができるか、いろいろな水溶液をリトマス紙につけて調べる。(実験)
	8	
	9	・様々な指示薬(BTB溶液、紫キャベツ等)を使って、水溶液の性質を調べる。
	10	・既習事項を生かして、塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水を分類する方法を考える。【本時】
	11	・計画にしたがって、調べる。(実験)
12	・「たしかめよう」を行い、水溶液の性質とはたらきについてまとめる。	

4 本時の指導

(1) 本時の目標

既習事項を生かしながら、5つの水溶液を効率よく正確かつ安全に分類する方法を考えることができる。

(2) 指導過程(次頁)

(3) 評価

【技能・表現】

キーワードを用いながら自分の考えを発表することができる。(観察)

【思考・判断】

既習事項を生かしながら、自分が選んだ水溶液を効率よく正確に分類する方法を考えることができる。(観察・記録)

5 成果と課題

(1) 成果

単元計画を工夫したことで、【本時】では、見通しをもちながら、目的意識をもって実験の計画を立てることができた。

話し合い活動を通して、自分の考えを修正、深化することができた。

(2) 課題

さらに児童が思考的な予想、計画を立てられるよう、日常生活などからのイメージを膨らませられるような指導の継続を今後も行っていく必要がある。

(2) 指導過程

段階	主な学習活動と 予想される児童の反応	指導上の留意点
導入	1 前時までの復習を行う。 2 本時の学習課題を知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 5つの水溶液がそれぞれ何の水溶液か当てよう。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までにまとめた表を用いながら，学習を簡単に振り返らせる。 ・ラベルの貼られていない5つの水溶液を提示し，本時は既習事項を生かしながらこれらの水溶液を分類する方法を探ることを知る。
展開	3 (1) 水溶液のなかま分けの方法を個人で考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・黒板に書かれた流れで考えを組み立てればいいんだな。 ・前に作った表を使いながら，なかま分けの方法を考えるといいね。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分が分類する水溶液を1つ選ばせる。もし，選んだ水溶液が何かに片寄った場合，声掛けするなどして，5つ全ての水溶液について考えられるようにする。 ・個人で考える段階の手立てとして，考え方の流れの例を板書する。 ・キーワード を「このようにすれば」とし，言葉や図で考えた方法を表現させる。 ・キーワード を「こうなるはずだ」とし，考えの根拠をしっかりと持たせて結果の予想をさせる。
	(2) 水溶液のなかま分けの方法をグループで考え，図に記す。 <ul style="list-style-type: none"> ・さんとさんの意見を合わせると説得力があるね。 ・さんの図にこれをつけ足したらどうかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一人ひとりがキーワード を用いながらグループ内で発表をし，意見を合わせながらより説得力のある文章を作らせる。(短冊に書かせる) ・図を見合って，より安全で効率的な方法を探らせる。(画用紙に図を書かせる) 
	(3) 水溶液のなかま分けの方法をクイズ形式で全体に発表する。 <ul style="list-style-type: none"> ・さんのグループでは，の水溶液がわかるんじゃないかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各グループで短冊や図を用いながら実験の方法を発表させる。 ・他の児童は，発表を聞きながら，何の水溶液を導き出す計画だったかを当てる。 ・発表を聞いても水溶液を判断できない児童に対しては，ヒントカード(既習実験の結果表)を用いながら考えさせる。 
終結	4 実験方法をまとめる。 <ul style="list-style-type: none"> ・これで実験が楽しく安全に行えそうだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・話し合いの結果から，より安全で効率的な実験方法をノートにまとめさせ，次時の実験の意欲付けをする。

「大地のつくりと変化」へのつながりを重視した「流れる水のはたらき」の指導の一試み
- 市販実験器の問題点を改良した、自作流水モデル実験器の活用を通して -

名取市立増田小学校 大瀧 学

1. はじめに...「川は大地をつくる。」

「流れる水のはたらき」の指導では、雨の日の校庭や、砂山を用いた流水実験が行われる。しかし、野外での児童による実験は、指導者が実験の条件（使用する土砂の粒度、流水の量、傾斜など）を丁寧に整え、コントロールすることが難しい。またポイントを明示しないと、児童が集中して観察しにくい。

市販の流水実験器もよく使用される。野外での実験に比べると、観察のポイントを示しやすいが、「浸食と運搬」が強調され、土砂の堆積作用があまりはっきりしないデメリットがある。このような短水路の実験器では、流量や傾斜を大きくすると、最初は流水下の影響で動き出した砂粒の挙動が、短水路の傾斜が生み出す高低差による位置エネルギーに支配され、激しい浸食と運搬作用を引き起こし、瞬間に直線的な流路を形成してしまうからである。児童が教科書に示された護岸やダムの写真を見ながら、川は大雨の時に大地を激しく浸食し、人々の生活を脅かしかねないから、それらの建設が必要だと感じて致し方ない。

しかしながら、日本の人口の7割が集中する沖積平野は、河川が長い時間をかけて、土砂を海に堆積させていった結果できあがったものである。（地盤の隆起と、海水位の低下 海退と絡んで）護岸化・ダム建設・川岸からの川砂の採取によって、河川が海に吐出する土砂の量は年々激減している。その結果が、様々な地域で問題になっている海浜浸食である。問題の原因は海流の変化や地球の温暖化という原因だけでは語れない。日本の国土の保全のために、河川による土砂の吐出量・海への堆積量をコントロールしていく必要性を訴える学者もいる位なのである。

学習の展開の上でも「川は大地をつくる。」という視点は、6年生の「大地のつくりと変化」の学習における「地層の堆積」へのつながりからも重要である。そのためには工夫した流水モ

デル実験器が必要と考え、平成 18 年度以降、現場で容易に製作可能で、かつ「運搬と堆積」を明確に再現できる流水モデル実験器の自作に取り組み、授業実践の中で活用してきた。

2. 市販実験器の問題点



市販の流水モデル実験器（中村理工工業社製RW-B型 全長1400mm、全幅50mm）では、使用条件を整えることによって、流水の三作用について観察することができるとされている。滞水部（海洋を模した部分）があるために、川の上流から河口、さらには沖合海底までを模すことができ、入れる土砂の粒度構成（粒の大きさ）を吟味することで、扇状地、河岸段丘、デルタ（河口の三角州）などの地形に類した表面形態をつくることもできるとされている。

しかし、実験器の流水の作用は、本質的には、流水下での粒子の挙動が現れているにすぎず、それが自然の河川の作用が再現されているわけではない。とりわけ、河川に一般的な自由蛇行は、相当幅のある実験器で、かつある程度の土砂の量と流量がなければ観察できるものではなく、その再現をねらったモデル実験器の製作は困難である。

また、市販の流水モデル実験器の多くは、土砂や水に対してある程度頑強な作りであるため、透過性のある素材は使われていない。そのため、流水と運搬作用が進んでいく様子やたま

った土砂の様子について、側面あるいは断面として観察することはできない。上部から見ても、滞水部の懸濁が激しく、土砂の堆積を観察することは難しい。

実験器の使用に関する説明が少ないことも問題としてあげられる。小学校の教員にも理解しやすい、実験に適した使用条件等の指示・説明がないため、導入した学校現場ではその条件設定に手間取ることになる。

3. 実験器に入れる土砂の粒度構成

平成 18 年，中村理科工業社製 RW - B 型を用いて，実験器に入れる最適な土砂の粒度構成についての検討を行った。

実験を繰り返した結果，極粗粒砂・細礫混じりの粗粒- 中粒砂（一般的な川砂に相当。ホームセンターで入手可。）を 7 割，運搬作用を見やすくするための海浜砂（実験では巨理町大畑浜の砂を使用）のような細粒～中粒砂を 2 割，伏流を防ぎかつ砂粒を粘着・固定させるための，砂質泥を 1 割の割合で 含むことが最適であることがわかった。学校では砂質泥にかわり珪藻土（壁の補修用として販売されているものより，プールの濾過器によく利用されるものの方が学校では入手しやすい。）を用いる。

また実験器の傾斜角は，5 ° 以下で設定すると急激な浸食と運搬を防ぐことができることが分かった。

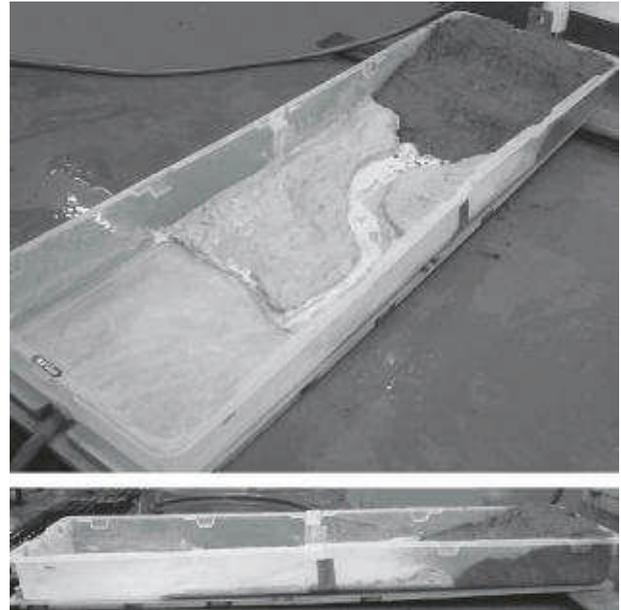
4. 自作実験器 1 号器の開発（平成18年度）

この実験器は市販の収納ケース（天馬（株）フィットケーススリムボックス 74 : 44 × 74 × 7 cm，ポリプロピレン製，白色透明）2 枚を用いる。2 枚とも片側を切断してポリプロピレン専用接着剤で接着後，加熱接着剤で隙間をシーリングし防水テープで補強して防水の水槽（内寸 40 × 126 × 7 cm）とする。土砂の重量に耐えられるようにするため，水槽よりやや大きめの木質パネルを敷く。

給水は，ペットボトル（1.5 ℓ）に水道水を貯めて整流化し，そこからビニルパイプ 3 本で水量を変えられるようにして，取水部のピーカーに導く。排水側の壁面にアクリルパイプを埋め込んでシーリングし，市販のホースを接続する。ホースの排水口を上下させることで，滞水

部の水位を変える。

水槽の中央部（中～下流部に相当）には，油粘土を敷きつめ，さらに蛇行する形であらかじめ流路を成型し，土砂の流れを誘導するようにする。流路の下流側は，デルタの堆積を側面から観察できるように，水槽壁面に近いようにする。また，上流側では，盛り上げた土砂が覆って流路を埋めるのを防ぐために，粘土を少し盛り上げる。

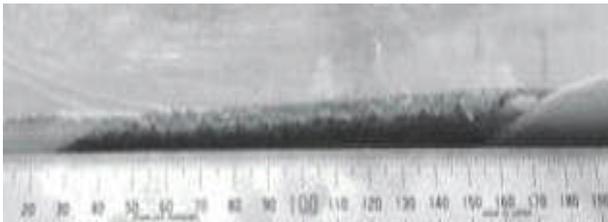


使用方法は以下の通りである。実験器に入れる土砂の粒度構成は，川砂（粗粒- 中粒砂） / 海浜砂（細粒- 中粒砂） / 砂質泥の割合（体積比）が，ほぼ 7 / 2 / 1 になるようにし，それらをよく混ぜる。土砂は予め上流部に山型に盛り上げておく。また，土砂には，流路が形成されやすいよう霧吹きで表面を湿らせておく。実験は少ない流量（300ml / 分）で開始する。給水してすぐに土砂の山の下流側には扇状堆積が始まり，分流しながらそれが成長する。その後，より下流部に土砂が運搬されるようにするため，給水パイプの数を増やして給水量を 2 倍・3 倍と増やしていく。給水側の木質パネルの下に板などを適宜挟んで傾斜を変えるが，傾斜角は 1 ~ 2 ° 程度とする。

製作した実験器を実際に使用したところ，上流部の扇状地，中流部の蛇行河川，河口部のデルタについてそれぞれ分かれて明瞭に観察される，デルタの発達が水平方向ばかりでなく断面でも観察できる，等の改善効果が得られた。



自作実験器 1号器実験後（真上から撮像 右側が上流部）



自作実験器 1号器滞水部を側面から観察

5．自作実験器 3号器の開発（平成21年度）

水平方向の堆積の拡がりや沖積平野の形成が再現できる 1号器の良さと、加工のしやすさ、実験器の耐久性、単位時間内での再現性をクリアした 2号器（今回は紹介を省略）の良さを両方を併せ持つ実験器の開発を主眼とした。

そこで、材料として、サンコープラスチック（株）製のホームケース（内寸 42 × 74 × 15 cm、ポリプロピレン製）を使用した。片側に排水用の孔を空ける。容器中の半分に油粘土を敷きつめ、土砂の流れを誘導する流路を成型する、流路から排出される土砂の断面を観察できるよう、流路口を容器の壁面に近くする、といった基本構造は 1・2号器と同様である。

土砂サンプルの混合比も、もっとも流水下での拳動が大きい細粒-中粒砂の割合を増やし、5 / 4 / 1の混合比に改めた。これにより、単位時間内での再現性を高めることができると考えたからである。



自作流水モデル実験器 3号器

給水後間もなく、山間の浸食が激しくなり、

給水後約 5 分で流路が運搬された土砂で埋め尽くされ、流路の中でも流路の変更が頻繁に行われる。すると容器片側の滞水部に流水口から砂泥が排出される。約 8 分後に滞水部は、流路口付近で扇形にたまった砂とその先の砂質泥の懸濁水で占められる。滞水部の側面では、砂粒が水によって押し流され、次々に堆積していく様子が見られる。15 分で河口域のデルタが明瞭に観察される。こうしたことから、川から運搬された土砂が河口でデルタをつくり、それが前進して海を埋め立てていくことを実感できる。水平・垂直方向両面からの堆積作用の観察が可能となるのである。これによって、児童は、川の流れが大地を形成するをつかむことができた。



6．終わりに

私は、以前から「流れる水のはたらき」の指導において、「川が大地をつくる」という視点の必要性を感じ、様々な実践を通して訴えてきた。幸い、来年度から使用される東京書籍の教科書の同單元には、「沖積平野の成り立ち」という項目が取り上げられることになっている。

市販の実験器にも、使用する土砂の粒度に注目したものが、ようやく現れてきたが、まだまだ改善を加える余地はありそうである。

「月や星」に対して興味・関心を高めるための指導の工夫
第4学年 「夏の星」「月の動き」「星の動き」の学習を通して

加美町立東小野田小学校 教諭 門傳 久徳

1 はじめに

本内容は、第3学年「B(3)太陽と地面の様子」の学習を踏まえて、「地球」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「地球の周辺」にかかわるものであり、第6学年「B(5)月と太陽」の学習につながるものである。

ここでは、天体についての興味・関心をもって追究する活動を通して、月の動きと時間の経過とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、月や星に対する豊かな心情を育て、月や星の特徴や動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がねらいである。

天体に関する学習は他の領域同様、自然観察の一つになるが、対象を夜間に観察することが多いため、事前の指導が重要になってくる。実際に昼間行われる一般的な植物の観察などについては、教室で実際に観察対象を示しながら観察の視点を指導することができる。しかし、本内容については、事前に示すことが困難である。

そこで、子どもたちに星空に対して興味・関心をもたせ、観察する意欲を高めていくことが大切であると考え本主題を設定した。

2 研究目標

「夏の星」「月の動き」「星の動き」における教材・教具の工夫を通して、児童が天体への興味・関心をもち主体的・継続的に観察しようとする指導のあり方を探る。

3 指導の実際

(1) 観察時の目印の確認

まず、児童にどのような対象を観察するのかを示してから、天体の観察を行わせる。

天体の中で一番観察しやすい対象は「月」で

ある。観察する時期を選べば、昼間校庭などで一斉指導の下、観察を行わせることができる。しかし、「月の動き」の学習は、2学期に計画されており、「夏の星」の学習時には行われていない。児童には「夏の星」の内容の「夏の大きな三角」の観察がスタートになる。そのため今回は「夏の星」の観察を行わせる前にどの方位を見るとよいか口頭で話すだけでなく、具体的な観察の視点を示す必要があると考えた。

本年は、夏休み前に梅雨明けしたが、「夏の星」学習時の7月上旬は天候が悪く観察を行わせることはできなかった。そのため、以前に撮影した「夏の大きな三角」や「さそり座」の画像をプロジェクターで提示しながら、星座早見盤の指導を行った。その中で、図鑑などの星の画像を示し、興味・関心を高めた。加えて下記のようなプリントを作成し夏季休業前に配布した。



図1 「東・西の空で見える星」

図1は、7月16日に撮影した写真を組み込んで作成したもので、ほとんどの児童にとって「夏の大三角」についてはまだ見ていない。「星が三角形になっている」という漠然とした知識だけで、どれくらいの大きさか、どの向きに三角形があるのかもはっきりしない。そのためを目安として、学校の建物が入った写真を児童に示すことで観察する意欲を高めようとした。（「夏の大三角」の写真には下部に学校付近の建物がうっすらと入れることができた。）

(2) 天体写真の活用

前述したように天体の観察は、他の自然観察と違って対象となるものを示すことが困難である。そこで「月の動き」については、下記のような手順で観察を行わせた。

月齢8～10の月を校庭で観察する。
 (5～6校時限に東の空に観察できる場合に実施)
 夕方に月の位置を確認する。
 (月の動きについて見通しをもたせることができる)
 晴れた日にもう一度観察を指示し、月の形や動きについてまとめる。

昼間にも観察できるのが「月」である。そこで月の位置を確認した後、もう一度下校前に月の位置を確認させ、この後、月はどのように動いていくのかを予想させ、自宅での観察を指示する。ほとんどの児童が、その夜に月の観察を行い、月の動きについてまとめることができた。

次に、「月は日によって形が変わって見える」部分の指導については、三日月や満月の時期に行わせるのがよいが、天候に左右されるので見えた月を撮影し、教室の側面等に掲示するなどして児童に示した。

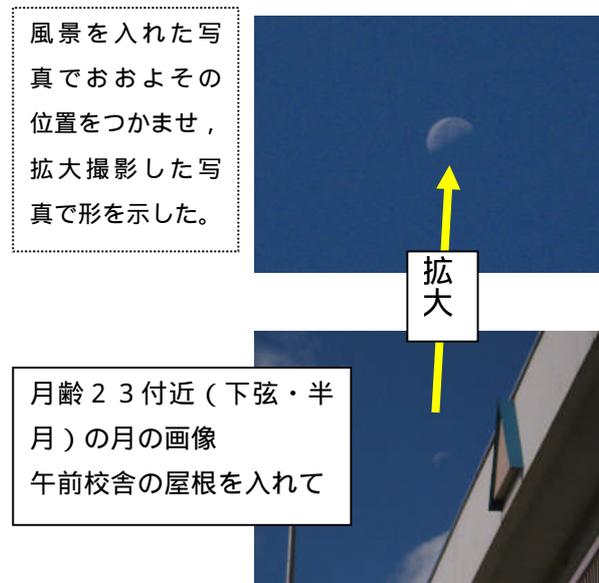
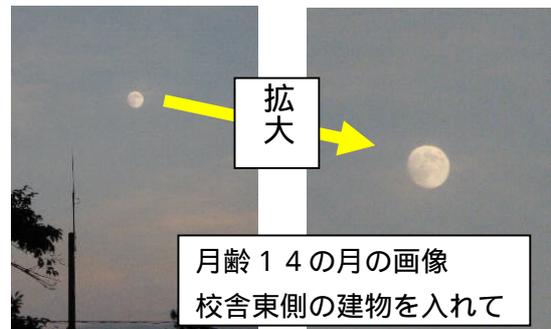
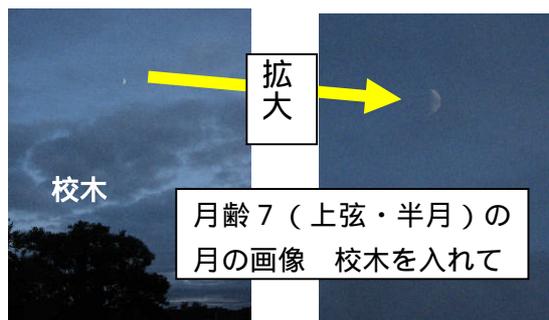


図2 児童に示した月の画像

図2のように、児童に示す写真は、建物などの風景を入れた全体画像と月を拡大した画像の二種類を撮影するようにした。全体画像でどの位置に見えていたのかを示すことで、空のどの位置に見えていたのかを児童に認識させることにつながると考えた。また月の形を拡大画像で示し、日によって月の形が変わって見えることを示した。昼の月については、天気にも恵まれ西に沈んでいく様子も観察させることができた。その後「今日は、晴れているから見えるかもしれない。」等の反応が見られ、児童の観察意欲の高まりが感じられた。

以上の画像は、通常ポケットサイズのデジタルカメラで撮影した。月や一等星のような対象であれば、セルフタイマーで撮影すれば画像がぶれることなく、撮影することができる。三脚等で位置を固定できれば五分おきに撮影することも可能で、次ページのような天体の動き等も児童に見せることができる。



西の空の月（月齢4）公園の木の上に見える。



5分後 公園の木の
上から西側に動いて
見える。



さらに5分後 建物の
近くの木の上に見えて
見える。

図3 月との動き

(3) 「星の動き」の観察への意欲づけ

児童にとって「星座」についてのアンケートを実施したところ、ほとんどの児童が知っている星座に「誕生星座」を挙げた。その他に挙げられたものとして、「さそり座」「はくちょう座」等「夏の星」で学習した星座が見られた。さらに、興味のある児童からは、「北斗七星」「オリオン座」、そして星座ではないが「北極星」という解答も見られた。「カシオペヤ座」については、知っている児童は数名であった。

そこで、第1時の授業で教科書（東京書籍）の写真の中から知っている星座を見付けさせた。最初に見付けることができたのは、はくちょう座であった。その後、カシオペヤ座を示し、北の空であることを示した。その後、教師自身がカシオペヤ座の位置等を前日の夜に確認し、おおよその方位と位置を具体的に教えた。その結果、児童から「カシオペヤ座を見つけることができた。」という声が聞かれ、その後どのように

動くのかを観察させた。

「星の動き」については、カシオペヤ座やその時期、東の空に見られた木星も含めて観察させることができ、その結果をまとめることができた。「北極星」と北の空の星の動きについては、カシオペヤ座と北極星を撮影した画像とカレンダーに掲載されていた北天の動き（12時間）の写真を提示するにとどまった。

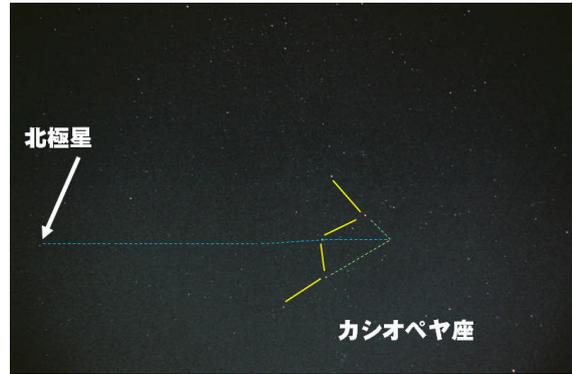


図4 カシオペヤ座と北極星（授業で提示）

4 成果と課題

今回、授業の時間以上に家庭での夜間の観察を意識して行わせた。児童の観察の内容は回数を重ねるごとに良くなってきている。その際に、月や星の写真等の画像を提示することは、児童の観察意欲を高めるために有効である。それが自分の知っている建物等が入っている写真であれば、おおよその観察する位置が分かるためである。ただし、環境により町中に家がある児童と、光が少ない地区に家がある児童とでは天体への観察意欲が異なってくる。実際に光害が少ない地区に住んでいる児童は11月に入っても自主的に観察を行っており、学習意欲が持続していることがわかる。

今後は、児童の家の周りの状況も考慮して観察を行えるような工夫が必要である。



学習のまとめで、プラネタリウムを視聴し、満足した様子だった。（パレットおおさき）

1 はじめに

本内容は、第3学年「A(1)物と重さ」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「粒子の保存性」にかかわるものであり、第6学年「A(2)水溶液の性質」につながるものである。

ここでは、物の溶け方について興味・関心をもって探求する活動を通して、物が水に溶ける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、物の溶け方の規則性についての見方や考え方を身につけさせたいと考え、本主題を設定した。

2 単元名 「もののとけかた」

3 指導にあたって

(1) 単元について

本単元は、小学校学習指導要領第5学年の内容、A物質・エネルギーの(1)「物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性についての考えをもつことができるようにする。」を受けたものである。

ここでは、食塩やホウ酸と水との実験を通して「物の溶け方には規則性があること」を理解させようとするものである。

そこで、本単元ではそれらを水に溶かすことによって、溶ける量には限界があることや、水の量や温度、溶ける物によって溶ける量が違うこと、また、溶けても物の重さは変わらないことや溶けた物を取り出すことができることを実験を通してとらえさせることがねらいである。

(2) 児童の実態(男5名、女6名、計11名)

本単元の内容について児童にアンケートをとってみると、物が溶けるという概念につい

ては水の中を溶けた物が漂っているととらえている児童が多いことが分かった。食塩水や砂糖水と絵具の色水やみそ汁も同じものと考えているという結果であった。また、食塩や砂糖が透明になるわけを尋ねると、ほとんどの児童が水の中で目に見えないくらい小さな粒になったからと答えており、4年生で行った水の学習から粒子という考え方が身につけていることが分かった。ただ、食塩水の重さについて尋ねると、児童全員が水に溶かすと軽くなると考えているという結果が出た。溶けて粒が小さくなると軽くなると考えているようであった。

(3) 指導の着眼

指導にあたっては、児童が主体的に問題解決に取り組み、本単元の目標である食塩水及びホウ酸の水溶液の性質について意欲的に調べることができるようにすることが大切であると考えた。そのために、次のような点に留意したい。

単元の導入では、長いアクリルパイプ等を使って食塩のシュリーレン現象を提示して、物が水に溶けるということはどういうことなのか考えさせ、水溶液について意識付ける。

主体的に実験や観察をさせるために、目的や方法を少人数グループで話し合ったり、工夫したりさせて、見通しを持って学習活動に取り組みせるようにする。

実験や観察の場面では、水の量や温度、溶かす物の重さといった一定の条件を守りながら児童が活動できるように場面を設定し、よりよい課題解決ができるように支援する。その際、児童が操作しやすいように計量スプーンや電子天秤、冷却ボールを準備しておく。

実験や観察によって児童が発見したことを、

自分なりの表現で自由に記入できるように絵や文章を書き込める記録用プリントを用意する。

まとめの段階では，児童が自然事象に対する見方や考え方を深めたり，新たな課題を見出したりできるように，体験を通した自分の言葉で書いたり発表させるようにする。

児童にとってアルコールランプなどの加熱器具や，ビーカー・メスシリンダーなど多くのガラス器具を扱う单元なので，それらの正しい扱い方や後片付けの仕方について指導するとともに，安全には十分に気をつけさせる。

ホウ酸やミョウバンといった薬品類に初めて接する单元なので，薬品に対する安全な取り扱い方を徹底して指導する。

4 指導計画

次時	学習内容	
1	1	<ul style="list-style-type: none"> 食塩の粒を虫眼鏡で観察する。 食塩を水に入れて，食塩が溶ける様子を観察する。
	1	<ul style="list-style-type: none"> 「水溶液」の定義を知る。 食塩を水に溶かしてから，いくつかの問題について考え，それぞれの結果を予想して，次時以降の問題解決の計画を立てる。
	3 本時 1/3	<ul style="list-style-type: none"> 50 mlや 100 mlの水に食塩がどれくらい溶けるかを調べる。㉞ - 水の温度を上げると，食塩の溶ける量が多くなるかを調べる。イ 食塩を蒸発させて，食塩がどうなるかを調べる。ウ
	1	<ul style="list-style-type: none"> 食塩の重さは水に溶けるとどうなるかを調べる。エ
	1	<ul style="list-style-type: none"> ㉞～㉠の実験結果から，食塩の溶け方についてまとめる。
2	4	<ul style="list-style-type: none"> 食塩と同じように溶けるのか，ホウ酸の溶け方を調べる。㉞～㉠ ホウ酸の溶け方を，食塩の溶け方と比べてまとめる。
3	1	<ul style="list-style-type: none"> ホウ酸が析出したホウ酸水をろ過した液に，ホウ酸が溶けているかを

		調べる。
	1	<ul style="list-style-type: none"> ホウ酸をろ過した液についてまとめる。
	1	<ul style="list-style-type: none"> 物の溶け方についてまとめる。
発展	1	<ul style="list-style-type: none"> 飽和水溶液を利用して，食塩やミョウバンの結晶を育てる。

5 本時の指導

(1) 活動名 食塩を水に溶かそう

(2) ねらい

一定量の水に食塩がどの程度溶けるかについて調べる実験を，安全に注意して正しく行い，結果を記録することができる。[技能・表現]

食塩が水に溶ける量には限度があることを理解できる。[知識・理解]

(3) 本時の指導にあたって

つかむ段階

・前時に出し合った水溶液の疑問点に触れ，振り返ることで，児童の実験に対する関心を高める。

見通す，ためす段階

・統一する条件としては，水はメスシリンダーを使ってきちんと50ml量ること，食塩1回の量は計量スプーンすりきりの量(2.5g)とすること，2分間かきまわして溶けなければ実験を終了することをしっかりと守らせる。

まとめる段階

・各班の実験結果をまとめてグラフ化することにより，多少のばらつきがあっても食塩が水に溶ける量には限度があることを具体的に理解させる。

練り合う段階

・溶け残った食塩をさらに溶かすにはどうしたらいいか，身の回りの出来事を参考にし考えさせる。さらに個人ごとの意見をグループで話し合わせる。

(4) 準備物

学習プリント，課題カード，メスシリンダー，スポイト，ビーカー，計量スプーン，割り箸，ガラス棒，食塩，

(5) 学習過程

段階	学習内容と予想される児童の反応	指導上の留意点()と評価()
つかむ	1 前時の学習を想起する。 2 学習課題をつかむ。 食塩は水にどれくらい溶けるのだろうか。	前時の学習を想起させ、本時の活動の視点をはっきりさせる。
見通す	3 実験の仕方を確認する。 実験方法を確認し、結果を予想する。 ・いくらでも溶ける ・限界はある ・10ばいぐらい 予想をプリントに記入する。	○ 実際に水50mlと計量スプーン1杯分の食塩を提示してみせる。 限界があるかないかから考えさせ、あると思う児童には数量まで考えさせる。 なぜそう考えたのかという根拠まで入れて予測させる。 実験の結果を予想できたか。(観察・記録)
ためす	4 実験・観察をする。 ○ビーカーに水50mlを入れる。 ○計量スプーンで食塩を1杯ずつ入れて溶かしていく。 ・10杯目で溶けなくなった ・20gでとまった	少人数グループで協力して、実験・記録することを確認する。 ○ 水50mlを正確に量らせる。 食塩はすりきりで図って入れていく。 実験・観察の結果を自分なりの言葉でまとめることができたか。(発言・記録)
まとめる	5 実験・観察の結果を話し合う。 各グループごとに実験の結果を発表し、棒グラフにまとめる。	他のグループの実験結果も記入させておく。 次の実験も考慮し、視覚的に分かりやすくするために棒グラフ化させる。 水に溶ける食塩の量には限度があることを確認できたか。(観察・記録)
繰り返す	6 次時の実験のための話し合いをする。 溶け残った食塩を溶かすにはどうしたらいいだろうか。 残った食塩を溶かす方法を考えプリントに書く。 ・水の量を多くする。 ・水の温度を上げる。 ・かき混ぜる時間を長くする。 話し合いをまとめる。 7 次時の実験を決める。 ○水を100mlに増やして溶かす。	身の回りの出来事から溶かす方法がないか考えさせる。 グループでも話し合いをさせ、いろいろな意見を出し合うようにさせる。 自分なりの考えをまとめることができたか。(発表・記録) 水の量と温度を変える方法に意見を集約させる。 実験方法は今回と同じやりかたであることを話す。

6 成果と課題

統一された条件の中で実験を行うことについては、どの児童も約束事に気を付けながらきちんと手順を踏んで実験に取り組むことができた。そのことによって、実験もスムーズに進み、全員が「食塩が溶ける量には限度がある」という結論を導き出すことができた。

より多く溶かす方法についても、いろいろな意見が話し合いの中でかわされた。

結果をどうまとめるかという点で、自分たちの言葉でまとめさせる時間を与える必要があった。他のグループの考えを共有する時間も必要であった。

楽しく，学習成果が着実に身に付くための指導の模索 ～学力テストに向けて日々の授業で何ができるか～

登米市立豊里小学校 鈴木 康史

1 はじめに

平成18年度より登米市では，小学校4年生から中学校2年生を対象に学習状況調査を行っている。いわゆる「学力テスト」と言ってよいだろう。本年度（平成22年度）も行い，今回で5年目を迎えた。調査には東京書籍で発売しているテストを用い，調査教科は小学生が国語，社会，算数，理科の4教科で，それに生活調査が加わる。中学生はさらに英語が加わる。

小学生理科の調査結果（市内平均正答率）を見ると，年度によって違いは見られるものの，なかなか全国平均や期待正答率を超えられないといったところにある。

そのような状況は，子どもたちの指導に当たる教員ならば誰しものが気になるものであり，私自身もそうである。これまで，理科の指導に当たる時は，「楽しい授業」「わかる授業」を目指し，子どもたちが「理科好き」になることを願って指導に当たってきた。だが，正答率が伸び悩む状況を見ると，数字としての「結果を出す指導」の必要性も感じるようになってきた。

本稿では，そのような実情を踏まえ，学習状況調査で正答率を向上させるために，日常の授業実践で何ができるのか，ここ数年私が考え，意識して取り組んでいることをまとめてみた。研究の名には値しないのではないかとこの自問もあるが，ここ3，4年の当面する自分自身の課題なので，恥ずかしながら記したいと思う。

2 教科書の実験・観察はできる限り行うべきだということ

以前は，研修会などで興味を引く実験内容や実験方法を知ると，教科書のもと差し替えて子どもたちに取り組みさせることもあった。だが，ここ数年は，教科書記載の実験・観察をできる限りその通り行うようにしている。

観察は，ねらいに沿い，結果がわかりやすいものが精選されているということ。

もう1つは，学習状況調査も市販の単元テストも，教科書の内容をベースに考えられているであろうと想定されるということである。問題が教科書を基にした学習を想定して作られているならば，教科書記載の実験・観察をしっかり行った方がよいのではないかと考えた。

ただ，教科書記載のものだけでは指導の工夫のし甲斐をあまり感じないので，教科書を基本としながらも以下のような視点から，教科書にない活動を加えている。

- (1)教科書記載の実験・観察にプラスすることで子どもの理解が深まるもの
- (2)発展的なもの
- (3)教科書では実験・観察を行わない内容だが，行うことで理解が深まりそうなもの

(1)の事例の一つとして5年「もののとけかた」における砂糖（ショ糖）の追加がある。教科書では，試薬として食塩とホウ酸のみを取り上げているが，これに砂糖を追加することで，物質による溶解の違いがはっきりしてくる。

(2)の事例としては，例えば，6年「ものの燃えかた」の発展として取り上げた鉄粉の燃焼実験（花火作り）をあげたい。児童が夢中になる実験の一つである。



(3)の事例としては、6年「生き物のくらしとかんきょう」で行った植物に含まれる水分の量の測定実験を挙げる。教科書では調べ学習としてのみ扱っているが、そこに野草（今年度はシロツメクサを使った）100g中に水分が何g含まれるかを、野草を乾燥させることで求める実験を付加する。手軽だし、しおれた野草の姿から、水が野草のからだを作っていることも推測できた。

しかし、実際に教科書の実験や観察をしっかりと行っていくことも昨今では難しくなっていると聞くし、私自身もそう感じる時がある。

一般的に良く聞く事例が、理科教材の不整備によるものである。例えば、新しく赴任したが器具がそろっていないために教員の演示のみで済ませたという話を聞く。また、昨今の多忙化の中で、準備にかかる時間がなく、視聴覚教材で代用したという場合も耳にする。気体検知管などは高額なため、学校によっては予算的な都合で子どもの実験の機会が制限されるような問題もある。

それらの問題を解決し、子どもたちの実験・観察の機会を保障することが理科の学力向上の基礎であり近道なのではないだろうか。解決のために最近では、理科学習支援員制度などの取り組みもある。そのような制度の利用も含め、一人一人の子どもができる限り多く実験・観察にたずさわれるように環境を整えていきたいものである。

3 誤った実験・観察結果の修正指導

学習状況調査を含めテストでの子どもの誤答を調べたとき、子どもが「私が実験したときにはそのような結果になったから」と実験の誤った結果の記憶を基に答えている場合が多々ある。

全体での考察の際、指導を行ったつもりでもそのようなことがある。

小学生の実験・観察は比較的容易な操作で、結果がはっきり出てくるものが多いが、それでも、様々な原因で指導者の意図しない結果が出てくる。例えば、6年生の「ものの燃えかた」では、びんに近付けた線香の煙の動きが正確に観察できなかつたり、気体検知管での気体の濃

度を測り間違えたりするなどである。

そこで、実験中の机間指導を念入りに行うと共に、予期しない結果が見られる場合は、修正の指導をしっかりと行うよう心がけている。簡単な操作のものであればもう一度私がついて実験をさせ、それが難しい場合は、全体の前で演示実験を行って見せる。また、よりはっきりイメージをもたせるために、資料映像を活用する。

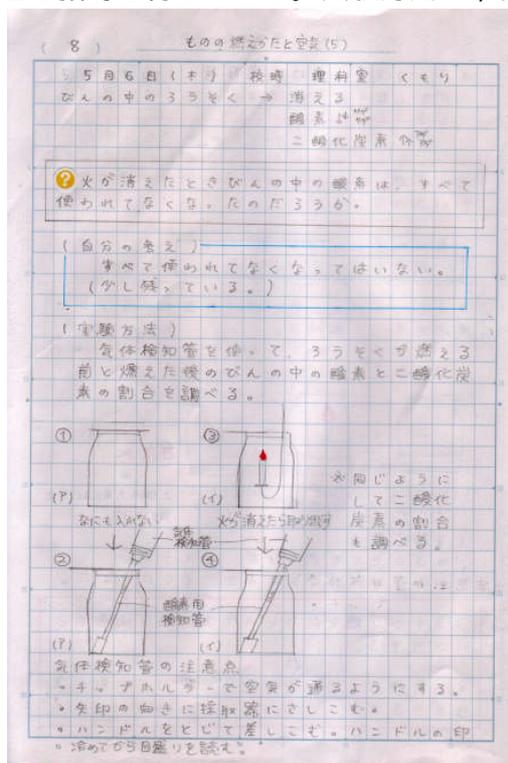
それらの手段で、指導する側が意図する結果をしっかりとイメージさせるようにしている。

4 「実験観察の技能・表現」の観点に関わる問題に対して

「実験観察の技能・表現」の力を見る問題について、日常実践でどのような対策がとれるか考えてみると、今のところ、実験計画をしっかりと立てさせることが一番有効なのではないかと思う。

実験や観察の方法や見る観点などを計画時に押さえることで、次に行う実験・観察についてのイメージを持つことができ、それから実際に取り組むことで、正しい実験や観察を行うことができる。そのことが「実験観察の技能・表現」の力を高めるにことになると考える。

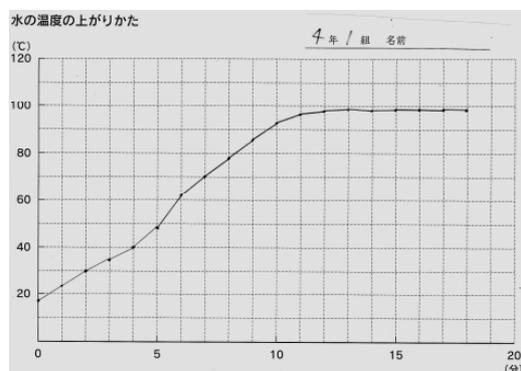
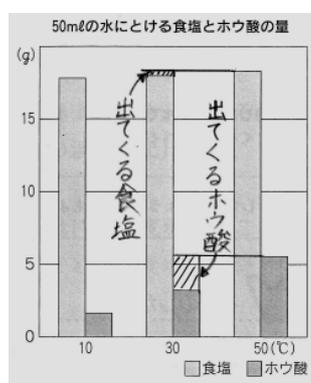
具体的には、ノートやプリントに実験計画を書かせる指導を行っている。実験方法は、教科



書には、図や写真も用い、丁寧に解説してあるが、それを読んだり見たりするだけでなく、自分の手で書き表させている。特に、図は、稚拙なものになっても、自筆の方が良いように思う。図に書き表す力は、理科にとって重要であり、それを鍛える機会にもなると思う。

また、学習状況調査などのテスト類でしばしば問題になるのは、グラフからの読み取りである。グラフから特徴を読み取る、あるいは学習した原理・原則から考え、適切な形状のグラフを選択するといった問題の通過率が低いことが一つの課題となっている。

グラフについての有効な対処法は、慣れること、つまり数多くグラフに触れることだと思う。しかし、グラフ化が適切な学習内容ばかりではない。そこで、何らかの指導の工夫が必要なのだが、今のところ有効な手段が見付けられていない。これから工夫を積んでいきたい。



5 適用問題の工夫

一般に理科の学習は、「仮説 - 検証」を主とした問題解決(的)学習スタイルを進める場合が多いだろう。その場合の流れとしては、「問題をとらえる 予想する(検証の計画) 検証する 概念化する(考察とまとめ)」とすることが多いが、本来はこの後に「適用する」という項目が入るべきである。ところが、実際はそれを行わない場合が多いのではないだろうか。私自身もそうである。算数では、必ず適用問題が入るが、理科ではそうではない。単元のまとめに若干の、

しかも「知識・理解」の観点から重要事項を確認する問題を中心として取り組むぐらいではないだろうか。この点は改善を要する点だと思う。適用問題に取り組む機会をできるだけ、できれば小單元ごとに設けるとよいのではないかと考えている。

その際、質問は、実際の生活場面に学習内容をあてはめたものが良問と言えるだろう。それらのタイプの問題は、正答率が低い場合が多い。基礎的・基本的事項を問う問題はできても、原理・原則を生活場面に活用する力が弱いのが一般的なようである。

それらの「良問」は、あまり見かけない。あくまで私の感覚であるが、学習塾や添削教材などでは、その種の問題が増えてきている印象がある。子どもの活用力に着目した結果であろう。その種の問題を私たち教員の工夫で開発すると共に、そのような「良問」を集めた書籍が広がることも期待したい。

6 おわりに

子どもの学習の成果を数値として残すことは簡単なことではない。効果が全くないわけではないが、テスト直前にテスト対策に取り組んだだけではそれほど成果がないことも、私たちは経験的に知っている。一番重要視しなければならないのは、やはり、日々の授業だろう。そういう観点から、「できること」「取り組んでいきたいこと」をまとめてみた。ややエッセイ風の記述になってしまったが、今後もこの課題について検討していくと共に、取り組みの成果も機会があればまとめてみたい。

ものづくりを取り入れた実験を通して理科の楽しさを味わえる授業の工夫
- 3 学年「風やゴムで動かそう」の学習を通して -

気仙沼市立津谷小学校 及川 麗子

1 はじめに

理科の学習のおもしろさは、「自分で見つける」ことであると考え。学習内容は大人にとっては周知の事実であっても、初めて学習する児童にとって発見であり、驚きと理解できたという充実感が得られるべきものであると考える。

そのためには直接体験と自分で創意工夫を凝らす場面の設定が大事ではないかと考える。

2 単元の目標

風やゴムで物が動く様子を調べ、風やゴムの働きについての考えをもつことができるようにする。

【関心・意欲・態度】

・風やゴムを働かせたときの現象に興味・関心をもち、進んで風やゴムの働きを調べようとしている。

・風やゴムの力の働きを活用してものづくりをしたり、その働きを利用したものを見つけたりしようとしている。

【科学的な思考・表現】

・風を当てたときの物の動く様子や、ゴムを強く引っ張ったり、ねじったりしたときの物の動く様子を比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。

・風を当てたときの物の動く様子や、ゴムを引っ張ったり、ねじったりしたときの物の動く様子を比較して、それらを考察し、表現している。

【観察・実験の技能】

・送風機やゴムを適切に使って、安全に実験やものづくりをしている。

・風を受けたときやゴムを働かせたときに現象の違いについて、手応えなどの体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。

・自分の考えをわかりやすく表現している。

【知識・理解】

・風やゴムの力は、物を動かすことができることを理解している。

3 指導について

(1) 単元について

本単元は、風やゴムの働きについての見方や考え方をもちようにするとともに、風やゴムの力を働かせたときの現象の違いを比較する力や、風やゴムの力で動くものの様子について、興味関心をもって追求する態度を育てることをねらいとしている。また、風やゴムのもつ力を調べる活動を通して、エネルギーについての基本的な見方や概念を体感させ、意識付けることができる単元である。本単元以後は、第5学年の「振り子の運動」、第6学年の「てこの規則性」、中学校1学年の「力と圧力」、中学校3学年の「運動の規則性」「力学エネルギー」の学習へと発展する。児童はこれまでの生活体験の中で、風やゴムの力を身近に感じていると考えられる。本単元は、その体験に理学的、客観的な思考を加えるものである。

(2) 児童の実態

(男子12名、女児10名、計22名)

3年生になり、初めて理科の学習に意欲的に取り組んでいる。4月の学習の初めに、自分が疑問に思うことを聞き取りしたところ、昆虫や、植物などへの疑問・興味・関心が高かった。事前のアンケートでも、「理科がすき」と答えた児童がほとんどであり、高い興味・関心が継続している。しかし、意欲的な取り組みが、科学的思考に結びついていないとは言えず、活動の中で見つけたものや現象についての情報を整理し、考察する力はまだ身についていない傾向にある。高い意欲を生かし、科学的な概念を利用して自分の考えとしてまとめたり、説明したりする力

につなげるためには、基本的な実験・観察技能を身につけさせていく必要がある。「日なたと日かげ」の学習では、温度の変化を温度計を使って計測し、表にまとめる活動を行っている。正しい計測結果からは、児童なりの考察を導くことができていたので、本単元でも、記録のとり方をより確実に習得させることが大切であると考える。

また、「日なたと日かげ」の学習では「日なた」の意味を言葉で説明できない児童が多く見られ、物事を感覚的にとらえている児童の実態が多いと思われる。

(3) 指導にあたって

児童の実態及び、新学習指導要領における重点事項に配慮し、以下のように本単元の指導にあたりたい。

実験・観察で得た情報の有効活用が身に付けるための指導の工夫

ア 一人ひとりが実験の技能を確実に取得できるようにする。

イ そろえる条件、変える条件の意味を理解し、正しく記録をとれるようにする。

ウ 表やグラフなどを使って結果をわかりやすくまとめられるようにする。

エ そこから得られる結果について論理的に考察できるようにする。

自分の考えを発表し、学び合わせるための工夫

ア 自分の工夫ができる体験活動を設定し、考えをもつことができるようにする。

イ 少人数での活動を重視し、確実に一人ひとりが意見を出し合い、話し合い活動ができるようにする。

風やゴムについての体感的理解や用語の意味を言語化できるような場面の設定

ア 導入時に「風とは何か、どんなものかなど」、児童が現状でもっている感覚を改めて考えさせ、自分の言葉で表現させる。

3 指導と評価の計画(9時間扱い 本時 5/9)

4 本時の指導

(1) 本時の目標

送風機を使い、風の強さを一定にしたうえで、より遠くまで進む車を作ろうと考え工夫することで、より高い関心をもって風の力について考えることができる。

(2) 授業作りの工夫

実験・観察で得た情報の有効活用を身に付けるための指導の工夫

ア 少人数の班を構成し、全員が送風機の扱いや計測活動を確実にに行えるようにする。その際、送風機の使い方や車の走らせ方を統一し、実験結果に差が出にくくする。

自分の考えを発表し、学び合わせるための工夫

イ 得られた結果について気付いた事柄や考察を話し合う活動を設定する。

(3) 準備物

[教師] 提示物(課題等)、送風機、車、ビニールテープ(メモリ付き・スタートライン)電源コード、移動式黒板、巻尺、セロテープ、両面テープ、はさみ

[児童] 車



(4) 指導過程・・・別紙

(4) 指導過程

展開	学 習 活 動・予想される児童の反応	指導上の留意点 個への配慮	評価
つかむ	1 前時の学習内容を確認する。 ・風を強くすると進む距離が長くなった。 ・風を強くすると進む速さが速くなった。 2 本時の学習課題を把握する。 遠くまで動く車を作ろう	・前時の学習事項を確認する。 ・風の力を使うためにどんな工夫をしたか発表することを伝える。	
見通す	3 班ごとに発表する。 自分の班で作った車の工夫を発表しよう。 ・風をたくさん集めるようにした。 ・車を軽くした。	・大きい声で発表させる。 2～3人の班であるので、全員が役割をもって発表できるようにさせる。 ・質疑応答もさせる。	
感じる15分	5 実際に各班で作った車を走らせる。 曲がったり、走らなかつたりする場合、車自体の不具合を確認しよう。 ・以下のことを確認させる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <ul style="list-style-type: none"> ・送風機の風量が一定になってから車から手を離すこと。 ・送風機は動かさないこと。 ・速さは「強」に設定すること </div>	・2～3人グループで行わせる。(ア) ・実験を適切に進めているか、確認する。 ・安全に配慮する。 ・グループ内で話し合いが行われるよう配慮する。(イ)	【技能】 ・自分の考えをわかりやすく表現することができる。 【思考】 ・これまでの学習経験を踏まえ、かぜの強弱以外の要因を考えることができる。
まとめる10分	6 各班の走行距離を全体で確認する。 全体の結果を見比べよう。 ・あの車が一番遠くまで行ったね。 ・こうすればよかったね。 結果のよかった車の工夫点を話し合うおう。 8 次時の学習内容を知る。 ゴムの力を調べよう。	・各班の工夫でよかった点を発表させる。 ・風にはものを動かす力があることを再確認させる。 ・次の課題を提示し、次時への意欲をもたせる。	

5 学習を終えて

事後の検討会で、児童の発達段階に照らし合わせるものの大切さについて御指導をいただいた。3年生は『比較』することで現象をとらえる段階であり、感覚的な表現を取り上げ意欲や理解につなげることも大切であると感じた。

前時の授業では、風の強さを変えると車の動きはどう変わるかについて実験している。その際、距離と速さを測定し、その実験結果を元に、考察を導くことをねらったが、手順が複雑になってしまい、ねらいが十分に達成できなかった。今回の授業では、子供たちそれぞれの工夫点を発表させ、その後、実際に走らせてみる場を設定した。各車を走らせ、比較する方法として、送風機の性能等に差が出ないようにと、1台ずつ走らせたが、形状や工夫点が似ている車を2

台ずつ比べながら走らせることで、工夫のよい点をより具体的に見て取ることができたのではないかと指摘を受けた。

また、予想、実験、考察の流れで、授業を構成することで、科学的思考を培っていくとよいとご指導をいただいた。しかし、車の形、材料、重さや、風の向きなど、ポイントがたくさんあったが、本時のねらいである、より高い関心をもって風の力について考えることについては、達成できたように感じている。購入したキットの材料をそのまま使っただけのグループは少なく、自分たちで考えて実験したいという子供たちの思いが感じられた。

ただし、今回の内容は発展的であることを踏まえ、学習内容の確認を行うこともご指導いただいた。

地域の特徴を生かした地層観察の工夫
～ 第6学年「大地のつくりと変化」の学習を通して～

石巻市立前谷地小学校 横須賀 栄美子

1 はじめに

新しい学習指導要領では、自然の事物・現象について実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養うように目標を掲げている。しかし、近年の教育現場では、地学的自然の観察の機会は減少しており、児童にとっても実感の伴った理解ができにくい状況にある。減少してきた原因としては、

- ・観察に適した露頭がある場所が分からない。
- ・地層見学のさせかたのポイントが分からない
- ・地質や岩石などの専門的な知識があまりなく指導しづらい。

などが考えられる。そこで、本校周辺にある、安全で観察に適した地層を探し出し、6学年「大地のつくりと変化」の学習で教材化を試みることにした。

2 指導にあたって

(1) 単元について

本単元では、大地は、礫、砂、泥、火山灰、岩石などからできていて、層をつくって広がっているものがあることを学ぶ。地層は、水や火山のはたらきによってできるという見方や考え方ができるようになるとともに、地震や火山の噴火などの大地の変化についても自然災害と関連付けながら、とらえることができるようになることもねらいである。大地の構成物やでき方について資料などで学習したことをもとに地層を実際に観察し、そこが、どちらのはたらきでできたところなのか推論できるようにし、また大地の変化も学習することにより、自然の力の壮大さを感じ取れるようにしていく。

(2) 児童の実態

意識調査では、19名全員が「理科が好き、どちらかというとき好き」と答えている。足下の大地についてのイメージ図を描かせてみたところ、

層を意識して描いている児童は多いが、地層という言葉や構成物、層のでき方などを意識している児童は少ない。知っている石の名前については、宝石の名前をあげた児童が多く、砂岩や泥岩などと答えた児童はほとんどいない。しかし、化石とは、大昔の動植物の痕跡であることを分かっている児童は多く、化石への興味・関心が高いことがうかがえた。火山のはたらきでできた地層を見た経験については、修学旅行で見た磐梯山の様子をあげた児童が多く、地域の中に火山に関する地層があると思っている児童はいなかった。地震による大地の変化については、宮城北部地震での自分の家の被害の様子をあげた児童もいたので、学習の中に効果的に取り上げていくことにした。全体的に地層に関しての意識は低く、崖をたたいて石をとった経験も3名しかいないことから、実際に露頭の観察をさせながら、地層の構成物や岩石の名前、地層のできかたを推論させていくことが大事であると考えた。

(3) 指導にあたって

地層観察に適した露頭を探し、その地層で何を教えられるのかを検討した。

主な露頭



涌谷天平の湯付近

- ・砂岩、泥岩の互層
- ・れき岩
- ・貝化石

河南西中入り口

- ・火成岩（安山岩）
- ・柱状節理



北村小学校付近

- ・砂岩、泥岩の互層
- ・亜炭層・葉の化石
- ・斜行葉理



地層見学の依頼。

導入時では、学校建築時のボーリング資料を使用し、大地の学習への興味・関心を高めた。堆積実験では、傘袋を利用。土を流し込み、堆積する様子を肉眼でしっかり観察させ、粒度の違いによる沈降速度の違いに気付かせた。

堆積岩（礫岩、砂岩、泥岩）の特徴に気付かせるために、見分け方（粒度、手触り etc.）を示したり、ミニ岩石標本箱を作らせたりした。岩石名を判定する際に利用させた。地層観察では火成岩も出てくるので、軽く触れる程度に扱った。



ミニ岩石標本箱



傘袋を使った
堆積実験

観察した地層が水か火山のどちらのはたらきでできたものかを明確にとらえさせるために、堆積実験などを基に観点を決めさせた。

地震による大地の変化については、2003年宮城県北部地震での体験を、火山による大地の変化については、修学旅行で訪れた磐梯山や五色沼での見学を想起させ、できるだけ身近な出来事として、学習を進めていくようにした。

地学団体研究会の「地層はタイムカプセル」の本から抜粋し、読み物プリント集を作成して参考資料とさせた。

3 本時の指導

(1) 小単元名

大地はどのようにしてできたか

(2) 本時のねらい

地層観察での採集物や観察結果をもとに観察した地層のでき方をまとめる。

(3) 指導の手立て

本時に至るまでに学習してきた地層の成り立ちを判定する手掛かりを活用させる。

採集物をより詳しく観察するために、ルーペや解剖顕微鏡を使って観察させる。

岩石のミニ標本をもとに、砂岩、泥岩、れき岩を見分けられるようにする。

層順については、今回の調査だけでは判定できないので、「宮城の地質案内図」を資料として使う。

(4) 準備物

- ・ 教師：旧河南町付近の地図、宮城の地質図画用紙、マジック、ルーペ
解剖顕微鏡 ハンマー、たがね、
- ・ 児童：学習プリント（観察結果）、採集物
色鉛筆、新聞紙、ミニ岩石標本
ハンマー、たがね、安全めがね

(5) 学習過程と(6) 評価（次ページ）

(7) 成果と課題

砂岩、礫岩、泥岩の違いを実感させためには、実際に露頭に出掛け、ハンマーで叩かせてみるのが大切だと考えた。それには、第三紀以降の叩きやすい地層が適切だと考え、学校近辺の露頭探しに時間を掛けた。その結果、自転車で出掛けられる範囲の所に、観察に適切な露頭を見つかることができたのは大きな成果であった。同時に火山のはたらきでできた地層も見つけたことから、堆積岩や火成岩の違い（堅さ・鉱物）も感じとらせることができ、児童にとって充実した観察の機会となった。また、亜炭層近辺からは、葉っぱの化石、砂岩・泥岩の層からは貝やカニの化石なども発見できたことで興味・関心もさらに高まり、学習への意欲を最後まで持続させることができた。当初、石への関心がほとんどなかった児童も、ミニ標本箱を作ったことで色々な石を集め始め、それらの成因についても関心が高まっていった。

今後の課題として考えられることは、観察可能な露頭の情報などをもっと手軽に入手したいということである。幸いにも石巻理科研究部会では、地質観察会や観察場所の情報交換などを行う機会があり、日ごろの教材研究に役立ててはいるが、今後もさらにIT機器等を活用しながら、効率的に情報交換をしていく必要があると思われた。

(5) 学習過程

段階	学 習 活 動	指導上の留意点 【評価 [方法]】
つ か む ・ 予 想 す る	1 前時の学習を想起する。 地層には様々なできかたがあること 旧河南町近辺にある地層はどのようにしてできたのかを調べるために、観察に行ったこと	観察記録を取るときの手順や方法を確認して前時の学習を想起させる。 ・地層全体のスケッチ・色や積み重なり方 ・地層中にあったものとそのようす ・はなれたところの地層との対比
	2 学習課題を知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 地層観察をもとに、旧河南町近辺にはどんなはたらきでできた地層があるか考えよう。 </div> ・水、火山のはたらきでできた地層	旧河南町の大地がどのようにしてできたかを地層の観察結果をもとに調べていくことを確認する。 どこの地層をどんな方法で調べるのか発表させ、学習に見通しをもたせる。 場所についてはあらかじめ、どのグループがどこの地層を重点に調べるかを決めておく。 田尻の露頭観察で、全員で判定の仕方を学習したことを想起させる。
15 分	3 グループごとに調べた場所や詳しく調べる方法を発表する。 〔場所〕 天平の湯付近 根方 北村小横 北村小向かい 河南西中入り口 〔方法〕・スケッチ、写真 ・採集した岩石を使って ・ルーペや解剖顕微鏡を使って	
調 べ る	4 観察記録や採集した岩石などをとに地層のできかたを調べる。 スケッチ・写真から ・しま模様 ・他の模様 ・粒度 岩石から 肉眼、ルーペ、解剖顕微鏡 ・角張っているか、丸みをおびているか。 ・小さな穴 ・鉱物結晶 ・化石の有無 ・採集した岩石名	観察記録をもとに、どんな手がかりが見つかったか整理させておく。 地層の岩石を調べ、採集してきた場所の地層がどんなはたらきでできた地層かを考えさせる。岩石名を決める時には、事前に製作した各自の石の標本を参考にさせる。【技・表】[行動観察・記録] 地層が、水か火山のどちらのはたらきでできたものなのかを考えるための手がかりになったものを集めて推論させる。 学習プリントに調べたこと、調べた方法、結果（発見したこと）をしっかりと記入させるとともに、発表用として画用紙にも記入させる。 発表グループ以外の児童からも気付いたことがあれば補足させる。 調べた結果から自分たちが調べた岩石を採集した地層のでき方をまとめさせる。
40 分	5 調べた結果から、旧河南町近辺に見られる地層のできかたをまとめ、発表する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> の地層 </div> しま模様、砂岩、貝化石 (水) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> の地層 </div> しま模様、角張った石、小さな穴 (火山) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> の地層 </div> 砂岩、斜行葉理、丸い粒 (水) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> の地層 </div> 砂岩、泥岩、化石 (水) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> の地層 </div> 鉱物結晶、溶岩が固まった石、(火山)	
ま と め る	6 今日の学習をまとめる。 資料を使い、旧河南町近辺の大地のつくりについて確かめる。	「宮城県の地質案内」を資料として使い、旧河南町付近の大地がどのようにしてできたのかを確かめる。
5分	7 次時の学習予定を知る。	

(6) 評価

地層観察をもとに、旧河南町近辺の地層はどのようにしてできたか考えることができたか。

1 はじめに

本単元を学習するにあたって、教科書では、ホースやじょうろを用いて校庭に水を流したり、市販のモデル実験器を使用したりする方法が示されている。しかし、校庭で行う観察は、導入としてはよいが、その後の実験では校庭の条件がうまく合わないと、求めている結果が得られにくい。また、市販のモデル実験器はポイントを絞った観察をするためには最適であるが、学校に一つしかなく、学級全員で観察するのは難しい。そこで、少人数でしかもポイントを絞った条件で観察実験を行うために、自作の流水実験器を用いて学習させていきたいと考えた。

2 指導にあたって

(1) 単元について

児童は、5年生「台風と天気の変化」の学習で、台風による災害として、大雨で川岸がけずられたり、橋が流されたり、がけ崩れが起きたりすることがあることを学習してきている。

本単元では、これらの既習事項をもとに、流れる水には、土地をけずったり、石や土などを流したり、運ばれてきた土や石などが積もらせたりするはたらきがあることをつかませる。そして、水の速さや量によって流れる水のはたらきが変わることもとらえられるようにする。

次に資料をもとに、モデル実験で調べた流れる水のはたらきが、実際の川にもあてはまることを確かめ、川の水がどのように土地を変化させているかについて考えさせる。この際、川の上、中、下流の地形や川岸の様子についても資料で調べ、それらが流れる水のはたらきと関連があることをつかませるようにする。

最後に、実際に川を観察することにより、川の様子や流れる水のはたらきを調べたり、災害を防ぐ工夫を調べたりする。

なお、水の速さや量によって流れる水のはたらきが変わることをとらえさせるために、川のモデル実験を行う。水の速さや量以外は統一しなければならないということから、本教材は5学年で必要な条件制御を考慮した実験を行う上で適切な題材であると言える。

(2) 児童について

男子21名、女子15名、計36名の学級である。理科の学習については、ほとんどの児童が好きまたはどちらかといえば好きと答えており、意欲的に取り組んでいる。特に、実験をとまなう活動を好んでいる。領域別で好き嫌いに大きな差はないが、天文分野が他領域よりもやや好きである傾向が強い。また、流れる水のはたらきについて知っていることがある児童は数名で、土を運ぶこと、川の場合によって水の速さが違うことを挙げている。大地のようすが変化するのとはどんなときかという質問には、数名の児童が、地震、水が大地をけずるときと答えている。これらのことから、流れる水のはたらきについての知識はあまりない児童が多いと考えられる。

どの児童も問題について真剣に考え、意欲的に実験に取り組んでいる。ただし、得られた結果から考察することに苦手意識をもつ児童も少なくはなく、結果と考察を区別できない児童も若干見られる。発表する児童に限られる傾向があるので、自分の考えをノートに記述させたり、グループごとに発表させたりすることによって、考えを伝えられるようにさせたい。

(3) 指導の方向について

研究主題「科学する楽しさを体感し、見通しをもって追究する子ども」に迫るため、以下のような手立てで指導を行うこととする。

<「科学する楽しさを体感」させるために>

- ・ グループの人数をできるだけ少なくして、

一人一人が直接経験のできる機会を多く取り入れる。

- ・各自が選んだり考えたりした方法で実験が行えるよう教材・教具を準備しておく。
- ・単元の導入で、実際の台風の様子を見せたり、地面に水を流したり、モデルで流速や流量について条件制御を取り入れた実験を行ったり、実際に川を観察したりすることで、流れる水のはたらきが自分たちの生活と結びついていることに気づかせる。

<「見通しをもって追究する」ために>

- ・問題 予想 実験計画 実験 結果 考察の一連の問題解決学習の流れを意識できるようなノート指導の工夫を行う。

- ・結果と考察が区別できるようにするために、1単位時間ごとに大事な言葉を与え、それを使ってまとめることにより考察するようにさせる。

- ・自分の予想や実験計画について発表させ、お互いの考えを知るための場を設定する。

<「科学する楽しさの体感」と「見通しをもって追究する」との関連のために>

- ・問題解決学習の最後に新たな疑問を持たせるよう工夫し、次の学習への意欲付けとさせる。
- ・一単位時間ごとに学習感想を書かせ、分かったことをもとに自己評価させる。

3 指導過程

学習活動	主な発問()と予想される児童の反応(・)	留意点() 評価()
1 前時までの学習を振り返る。	<p>流れる水にはどんなはたらきがありましたか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浸食作用 ・運搬作用 ・堆積作用。 ・どんなときにそれぞれのはたらきの大きさが変化しましたか。 ・水の速さ ・水の量 	
2 本時の学習を知る。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>流れの曲がっているところの内側と外側では流れる水のはたらきはどのように違うのだろうか。</p> </div>	<p>広瀬川の蛇行している様子が分かる写真を示す。</p> <p>家の建っている場所について気づかせ、問題意識をもたせる。</p>
3 調べる内容を整理する。	<p>調べることは何ですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流れの内側と外側の浸食・運搬・堆積作用の大小 ・流れの内側と外側の水の速さ 	<p>流れる水のはたらきをもとに、何を調べるのかを考えることができる。(発言・記録)</p>
4 観察を行う。	<p>それでは実際に水を流して調べましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外側の土が多くけずられた。 ・外側の土が多く流された。 ・内側に流されてきた土が積もった。 ・外側の方が流れが速い。 	<p>流水実験器を使い、流れの曲がっているところの外側と内側の浸食・運搬・堆積の三作用について調べたり記録したりすることができる。(行動観察・記録)</p> <p>グループごとに結果を画用紙にまとめていく。</p>
5 記録をもとに話し合い、流	<p>観察の記録から、それぞれのはたらきの大きさの違いについて、外側と内側を比</p>	<p>結果をもとに、全体で話し合っていく。</p>

<p>れの曲がっているところの外側と内側の三作用の大きさの違いについてまとめる。</p>	<p>較しながら考えましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外側はけずるはたらきが大きく、内側はけずるはたらきが小さい。 ・ 外側は流すはたらきが大きく、内側は流すはたらきが小さい。 ・ 外側は積もらせるはたらきが小さく、内側は積もらせるはたらきが大きい。 	<p>三作用の大きさを、外側と内側での違いについて確認していく。</p> <p>内側と外側の三作用の大きさの違いについて、進んで考え、話し合おうとしている。(発言・記録)</p>
<p>6 本時の学習を振り返る。</p>	<p>今日の学習で分かったことを書きましょう。「内側」「外側」「浸食」「運搬」「堆積」を使いましょう。</p>	<p>本時の学習の分かったことを記入するようにさせ、理解度を評価させる。</p>

4 成果と課題

(1) 成果

児童の実験を中心に据えた展開(今回はスリムネギの発泡スチロール箱を材料にした自作の流水実験器を使い、



少人数グループで実験を行った)にすることによって、科学する楽しさを体感しながら学習にあたらせることができた。台風による臨時休業日の校庭の様子をビデオカメラで撮影しておいた。その動画を実験の検証として活用したことで、子供たちはカーブの内側と外側の流水の速度の違いや浸食と堆積の様子を明確にすることができた。

まとめの段階で必ず使用する言葉を与え、それをもとに文章にまとめさせた。このことにより、何が大事な言葉であるのかを子供たちがつかむことができた。またほとんどの児童が毎時間、理解すべき事柄を的確に文章にまとめることができた。

(2) 課題

本時授業では児童の予想がほとんど正解であった。このことから、今回行った実験は児童にとっては当たり前すぎて、それほど必然性のない実験だったこと

が推測される。最初に行うべきことは、「内側と外側の速さが違うのか」ということではなかろうか。速いほうがぶつかる強さが強くて、よりけずり、より運ぶということを経験として学習を進めていくべきだったと思う。今後は児童が問題意識を持ち、必然性が感じられるよう実態に合った課題を設定していく工夫が必要である。

実験をさせるとき、土の状況、傾きの状況、どこから水を流すかなど、班によってまちまちになってしまった。細かな条件設定を確実につかませてから実験を行う必要がある。

表にまとめていたのは分かりやすく良かったのだが、気づきや発見を自分の言葉で残しておくべきであった。また、予めそれぞれのグループに表を渡して記入させておくという方法もあったと思う。

ポイントを絞らせて少人数で観察実験を行えるという点で、室内での流水実験器の使用は評価すべきであるが、やはり、理科室という限られた空間ばかりではなく、校庭や築山等で見せる方がより理解が深まったと思う。単元の2時限目に、築山で好きなように水を流して遊びながらの違いに目をつけていた児童もいた。今後は児童の気づきをうまく取り上げて学習に生かしていきたいと思う。

理科実験クラブでの取り組み

村田町立村田第三小学校 遠藤 恭代・宮崎 正宜

1 構成メンバー

6年2名，5年2名，4年1名，計5名

2 主な活動

粉爆発
ブーメラン
ドライアイスを使って
スライム
ふわふわボール
電子レンジを使って
手づくり聴診器
のり玉

3 活動例 「手づくり聴診器」

(1) 責任者 4年 Y・N

毎回責任者となる児童が計画書を作成し，
みんなに提案する。

(2) 準備物

- ・フィルムケース ・ビニルテープ
- ・ビニルホース ・木片
- ・キリ ・リーマー
- ・接着剤(合成ゴム系)

(3) 作り方

木片にキリで穴をあける。

その穴をリーマーで，ホースを入れる
のにちょっときついくらいまで広げる。
フィルムケースの底に木片と同じよう
に穴をあける。

割れやすいので慎重に。

木片とフィルムケースのその穴にホース
を通してホースを接着剤で接着する。
木片とフィルムケースの底の部分も接
着する。

ホースを適当な長さに切り，端の所に
ビニルテープを何回か巻く。

耳にちょうどよい太さになるように。

活動例 「のり玉」

(1) 責任者 4年 Y・N

(2) 準備物

- ・PVA洗濯のり ・食塩
- ・紙コップ ・わりばし
- ・クッキングタオル

(3) 作り方

紙コップに飽和食塩水を作る。

PVAのりを紙コップに1cmほど
とり，その中に，4倍量の飽和食
塩水を加える。

の液が白く変わってきたら割り
箸でよくかき混ぜる。

割り箸についてくる「白いもの」
を取り出し，指先で丸める。

クッキングタオルの上に置き，
手のひらで軽く押さえて水を追い
出しながら，くるくると玉を丸め
る。

くしゃくしゃにしたティッシュペ
ーパーの上に置いて乾かす。



具体的な操作や体験を通して疑問を解決し理由まで説明させる実践の一試み

4年「月の動き」の指導を通して

名取市立増田小学校 若木 次男

1 はじめに

月の動きに興味をもち、月を観察して記録する。
月の位置を時間と関係づけて考え、月はたえず動いていることをとらえる。
夜空に輝く月の美しさや不思議さを感じとらせる。

子どもたち素直な疑問を集め、それを解決するための実践である。そのために、三球儀をヒントに作った模型を活用し、月の満ち欠けや動きについて説明させ、左の表にまとめた目標を達成させたいと考えた。

2 指導の実際と教具の工夫

子どもたちの質問や疑問

月はどんな動き方をするの。
月の形は、どうして変わるの。
月の色が変わって見えるのはなぜ。
月の模様について知りたい。
月の動きの観察の仕方はどうするの。

導入は、学年合同での授業を行い、「月の動き」について、知っていることや疑問に感じていることをたくさん発表させることから始めた。

表現の仕方は様々であったが、大きく分けると、左の表のようになった。すでにたくさんの知識をもっている子どもたちも多いが、「どうしてそのようになるのか」という理由まで明確に説明することのできない子どもが多い。

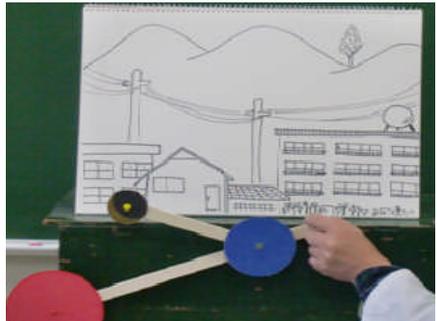
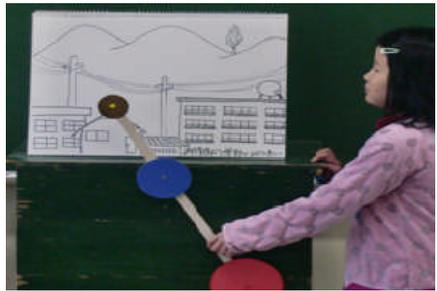
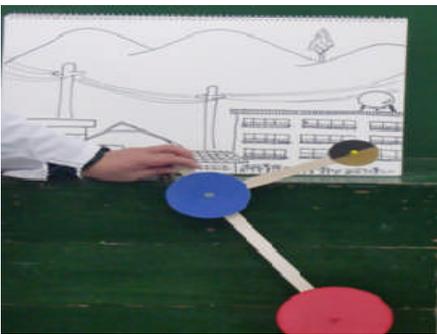
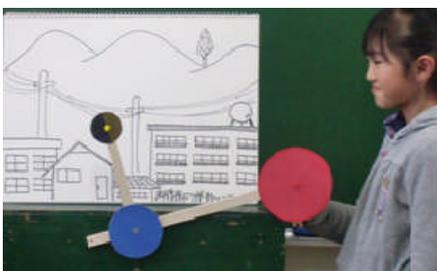
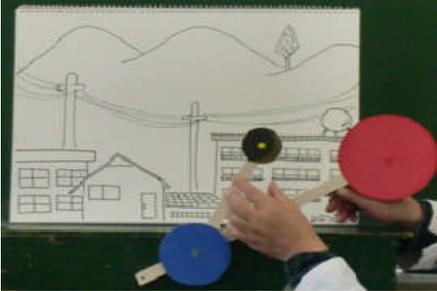
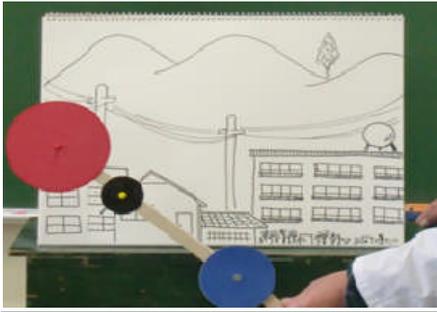
そこで、スポットライトとボールをそれぞれ太陽と月に見立てて、実際にどのように見えるのかということを経験させることから指導を行った。写真1のような隊形で、太陽に照らされている月を見ながら、その周りを1周すれば、月の形が変わっていく様子を観察することができた。また、写真2のように、子どもにボールをもたせて回転（月の公転を表現）させれば、地球から月を見ている様子を再現する観察もできた。



また、指導者が写真1の隊形から子どもたちを中心に移動させ、その周りを、ボール（月に見立てる）をもたせた子どもに1周させることで、月の裏側が見えない理由を簡単に説明することができた。月の自転と公転周期が同じであることを体感することもできるのである。写真3と4に示すように、子どもが回転しないで地球の周りを1周すれば、ボールの模様は見えなくなり、月の裏側を見ていることを示すことが容易になる。



次に、左の写真にあるような教具を活用し、月の満ち欠けや動き方について考えることにした。左の写真は、三日月の時の動き方を説明するものである。これを1回転させることで、月と太陽の位置関係を確認しながら、動き方と時間について考えることができた。前時で、太陽と月と地球がどのような位置関係になっていると、月がどんな形に見えるのかということを経験した成果がでている。また、この教具は、太陽と月の距離があまりにも近いと認識されやすい欠点がある。実際の太陽は遠くにあるので、ほぼ平行線の光で月を照らしていることを確認しておきたい。



最後に、子どもたちの学びの様子について振り返ってみることにする。

- T: 月の動き方や見え方, 太陽との位置関係について確認してみましょう。
T: 新月の時は, 月は見えませんが, 動き方はどうですか?
C: 太陽と同じように, 東の空から出て, 西の空に沈みます。
T: 三日月の動き方はどうですか?
C: 太陽より少し遅れて東の空から出てきて, 太陽が沈むころに, 西の空に見えます。色は, 白っぽかったです。
T: 半月の動きはどうでしたか。
C: 太陽が沈むころに南の空にあります。そして, 太陽と同じように動いて, 西の空に沈みます。
T: 沈む時に, 月の弦が上を向いているので, 「上弦の月」といいます。
C: へえ～!・・・ぼく知っている。・・・など
T: 満月の動きはどうですか。
C: 満月は, 太陽が沈むころに東の空からのぼり, 真夜中ごろに南の空に輝きます。黄色に輝いていてとてもきれいです。そして, 太陽が昇るころに西の空に沈みます。
T: 満月を過ぎると, 月の形はどうなりますか。
略
C: 月はだんだん細くなっていきます。月が出た後にすぐに太陽が出てくるので, 見えなくなってしまいます。

月の動き方や見え方について, 太陽との位置や時間との関連を図りながら説明することができた。はじめは教師の説明を真似ることの多かった子どもたちだったが, 教具を操作しながら, その動きを自分の言葉で説明することができるようになった。正に, “ 教具の動きを読み取り説明を加える ” という方法である。

月は絶えず動いていることを「月のいろいろな形」との関連も図りながら, 確実に学びを深めていくことができた。

3 おわりに

本単元は, 3 時間での指導計画を立てて実践を行った。子どもたちの疑問や質問に答えるためには, 4 年生としては難しい内容にまで触れなければならない。しかも, 学習の発展として「仙台市天文台」への校外学習が計画されていたので, なおさらである。今回は, 事前に天文台の展示内容を確認できたので, 教具作成のヒントをつかむことができた。また, 月の裏側の写真など, 貴重な資料も提供いただくことができた。

この実践は, 難しい内容を無理やり理解させようとしたのではない。必要に応じて難しい内容にも触れるが「学びの道筋や理解の段階を明確に示そう」という思いを込めたものである。そのため, 教師からの説明は, あまり深入りしないように心がけ, 体験を重視するようにした。

一人一人の興味・関心が, 今後の学びの姿勢を高めることができたら幸いである。

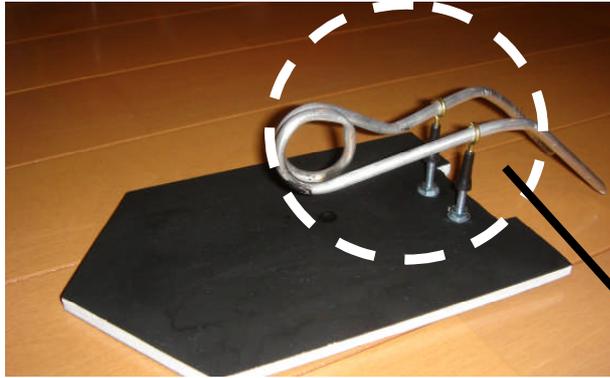
第4学年 「水のすがたとゆくえ」で活用できる自作教材 蒸気船「黒船号」を作ろう

加美町立賀美石小学校 早坂 潤

1 はじめに

この単元では、水の温度によって水蒸気や氷にすがたを変えることや、水は加熱しなくても、水面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと、空気中の水蒸気は結露して再び水になるという水のすがたの変化についての見方や考え方を、観察・実験を通して養うことがねらいである。そこで、下記のような「黒船号」を作製し、動かすことで、水が沸騰したり水蒸気になったりすることに興味関心をもちさせることができるような教材教具を紹介する。

2 蒸気船「黒船号」について



必要な材料は！

- ・ アルミ管（外径 4 mm）
- ・ デコパネ（10 cm × 15 cm）
- ・ なべ小ねじ（M3 × 20 mm）
- ・ ヒートン（NO. 00）
- ・ ゴム管（釣り用）
- ・ ろうそく

3 作り方

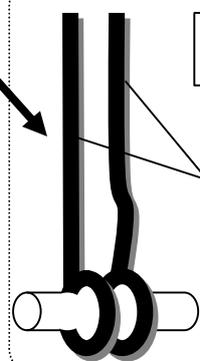
アルミ管を塩ビ管に2回巻き付ける。（アルミ管が長ければ3, 4回巻ける。）

* アルミ管を塩ビパイプに巻き付ける際、曲げる部分に力を加えてすぐに曲げないと、コイルにならず途中で折れてしまうので気を付けよう。

土台を作る。（デコパネは、船の形に切ります。）

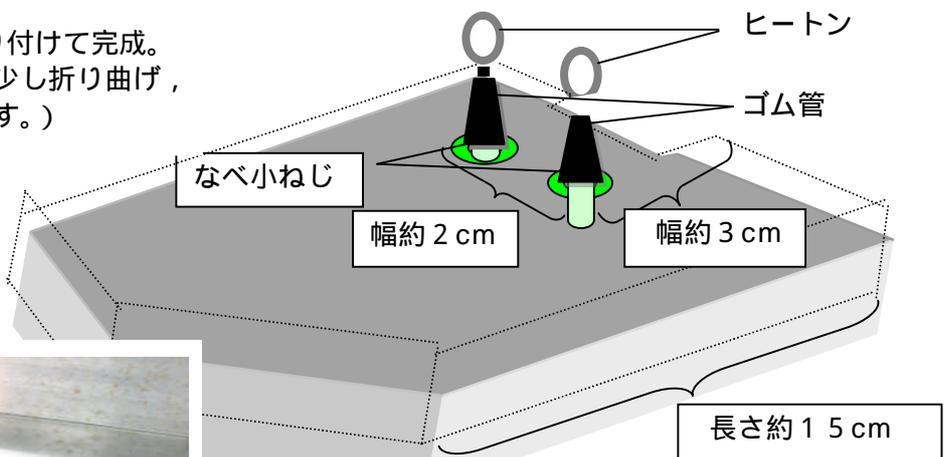
アルミ管コイルを取り付けて完成。
（アルミ管コイルの先は少し折り曲げ、船が動くように調整します。）

このような少し大きめの船も作ることができます。



アルミ管コイル

まっすぐのこの部分は、どちらも約10 cmです。
このアルミ管コイルは最後にヒートンに取り付けます。



黒船号の動かし方

アルミ管に水を注入し、船を水に浮かべる。
ろうそくに火を着けアルミ管コイルの下に置く。
アルミ管の中の水を熱すると少しずつ動き出す。



この「黒船号」は、単元の導入で扱うことにより、児童に「なぜ船が動くのだろう。」「不思議だなあ。」といった疑問や驚きを抱かせることができ、本単元への興味関心を高めることができた。

第5学年における年間の見通しを持ったビオトープの活用

栗原市立花山小学校 宮澤和義

第5学年では、魚を教材に「動物の誕生」を、また身近な植物を教材に「植物の発芽、成長、結実」について学習する。そこで、これらの観察を年間を通してできるテラスでのビオトープとその周辺の活用を試みた。

1 ビオトープづくり

一般にヒメダカは丈夫で飼いやすいと言われているが、教室内の水槽では、水質が合わなかったり、ストレスで丈夫に育たないことが多い。また、親メダカがたまごを産んでも食べられてしまうことが多く、飼育に失敗することもある。また、新学習指導要領で新たに「魚は水中の小さな生物を食べ物にして生きていること」を学習することになり、自然界のメダカがどのような捕食活動をしているのかを観察する場が欲しくなった。そこでテラスで手軽に観察できるビオトープを作り、実際にヒメダカを飼育してみた。

作り方の手順



容器を準備し、底に土や砂利を敷く。

容器はプランターと野菜洗い用の入れ物を使った。プランターの場合、容器の下に水抜き用の穴が開いているのでパッキンを挟みボルトで塞ぐ。土や砂利を敷くことでバクテリアが住みつき、水中環境の浄化に役立つ。



水草を植えてから水を入れる。

土や砂に根をはる水生生物を植え、一昼夜おく。今回はナガバオモダカとスイレンを植えた。水は当初透明だが微生物が発生するといわゆるグリーンウォーターになり、メダカにとって生きやすい環境になる。

水合わせをしてからメダカを入れる。

メダカがいた水槽の水と新しい容器の水合わせしてからメダカを入れ、産卵用の水草を入れる。水合わせをしないとメダカは水温と水質の変化に対応できない。

真夏は長時間の直射日光をさける。

注意すること

日光が長い時間当たると水温が急上昇してしまうので、真夏はヘチマ棚の下に入れたり、よしずをかけたりする。

たまごを採取するため、ホテイソウなどの浮き草を入れる。ホテイソウは教室内では日光不足ですぐ溶けてしまうが、外では丈夫に育つ。メダカはおよそ水温25度×10日で稚魚になるので、稚魚専用の容器を準備して産卵後ホテイソウごと入れると次々に増える。

餌は設置当初は毎日やるが、グリーンウォーターになりミジンコなどが見えるようになったら与えなくてもよい。水が減った場合は減った分だけ足すようにする。

活用方法

水は薄いグリーンになるが、観察には差し支えない。ビオトープの水をビーカーなどに入れ、網ですくったメダカを入れて観察できる。また、シャーレに水とメダカを入れ、ミジンコをスポットで入れると素早く餌を食べるメダカを観察することができる。(実物投影機で投写可能)

2 ビオトープ周辺の工夫

真夏の日光を避けるため、ヘチマやキュウリ、アサガオを大きめのプランターに植え、ビオトープの日よけ及び観察・実験園として利用する。プランターのため、やや栄養不足で実は大きく育たないことが多いが、花から実への変化をとらえる実験としては十分に活用できる。めしべをビニールに包んで行う結実のための条件制御の実験にも活用した。



簡単！わたあめ製造器

登米市立佐沼小学校 教諭 高橋 秀憲

空き缶とモーターのわたあめ製造器の製作で難しいのは、空き缶に軸を取り付けることと、缶の軸とモーターの軸との接合です。特に軸の接合では、接合部分が常に一直線の状態でなければ高速回転が得られず、液体になったザラメが穴から出てきません。

そこで、今回は教師といわれる人ならば、多くの人が持っているものを使い、モーターの軸と空き缶に付ける軸とを簡単に接合でき、回転しても軸と軸が一直線状に保てる方法を考えてみました。参考にさせていただければ幸いです。

<簡単！わたあめ製造器の製作準備物> 太字は指定数値や指定物です

電動消しゴム（これが今回のポイントです。通信簿作成の必須アイテム。）

アルミの空き缶（160～350ml 500mlでもできた。ウコンの力の缶でも可能）

太さ3mm長さ20～25mmのなべネジとボルト（ホームセンターで8本入り100円程度）

虫ゴム（自転車のバルブ芯へ取り付けるゴム。ホームセンターや100円ショップ等）

太さ1.6mm程度のくぎ（缶の上底部の中心に穴を開ける時に使用します。）

金づち（上底部の中心にくぎを打つときに使用します。）

太さ4mmの木ねじ（開けた穴を3mmまで壊さず広げる時に使います。写真はL字フック）

割り箸（ネジを穴に入れる時や、わたあめをからめ取る時に使用します。）

虫ピン（空き缶に200個程度の穴を開ける時に使います。）

アルコールランプ（ガスバーナーでは火力が強すぎ、ザラメが焦げてしまいます。）

アルミホイル（アルコールランプを包んでおくとよごれない。芯の部分は包まない事！）

段ボール箱や画用紙（わたあめが飛び散らないように囲うもの。）

<製作手順>

空き缶上底部の中心（へそ）にくぎで穴を開ける。



木ネジをゆっくり回し入れ、穴径を、3mmまで広げる。



割らない割り箸の先にはさんだネジを、中から穴に通す。



ワッシャー、ボルトの順に取り付ける。



虫ゴムをネジに押し込んでかぶせ、虫ゴムの先端をたごませる。



つかえてふくらんだ虫ゴムの先端を折り返す。ポイントです



空き缶の底部から4cm程度の高さまで帯状に200こ程度虫ピンで穴を開ける。



空き缶の軸を電動消しゴムに取り付ける。



ザラメをスプーン2、3杯入れアルコールランプで加熱する。



甘いにおいがしたら電動消しゴムのスイッチを押す。



わたあめが出てくるので割り箸でからめ取る。



缶の内側には合成樹脂のコーティングが施されています。加熱をするため、綿飴を作っても少量の味見程度にとどめるのが無難だと思います。この実験はこのことを理解した上で行ってください。（濃硫酸で膜を取る方法もあります。）

たのしい理科の「ものづくり」

振動を利用したおもちゃ作り

東松島市立小野小学校

山内 將之

ものづくりのねらい

就学前から遊んできた糸電話。聞こえるのは当たり前と思っていたけど、どうして聞こえるの？音は、振動によって伝わることや音によってものが振動することをおもちゃづくりを通して理解する。

いろいろな糸電話

まずは、子どもたちが、これまでに体験してきた糸電話で遊びます。「糸をピンとはらなくちゃ。」「糸を触っちゃだめだよ。」子どもたちは、糸電話の遊び方をよく知っています。

オーソドックスな2人用糸電話で遊んでみる。糸をつまんだり放したり。



糸電話を2人用から4人用に増やしてみる。

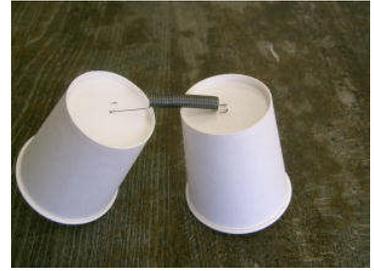


糸を針金に変えてみる。子どもたちは、声が伝わるか半信半疑です。声を出



してみると、響いた感じに驚きます。

今回は、バネに変えてみる。エコーがかかった音に子どもたちはさらに驚きます。



ここで、子どもたちは、糸や針金、バネを伝って声が相手に届くことを確認します。

まわる モール

紙コップの上に置いたモールが、声を出すとくると回転する。声の振動が紙コップに伝わり、その振動によってモールがユニークな動きをする。声の大きさや高音、低音によって、回転の仕方がいろいろと変化する。

準備物

- ・紙コップ・モール(5~6cm)
- ・画用紙(B6サイズ程度)・カッター

作り方

- ・紙コップの側面にカッターで十字に切れ込みを入れる。
- ・画用紙を筒状にして、逆さに立てた紙コップの切れ込みに入れる。
- ・モールを丸めて、紙コップの底に置く。



遊び方

- ・画用紙の筒に口を当てて、声を出す。
- ・声の出し方を色々変えてみる。

参考：宮城県教育研修センター

初等理科研究グループ

「ポリスチレン性カップを利用した昆虫トラップ」

仙台市立長命ヶ丘小学校
小林茂方

1, 昆虫トラップの作り方

ポリスチレン性の使い捨てコーヒーカップを使います。100円ショップで買えます。底が平らな物ではなく、尖っている物が良いです。

カップの底に数カ所穴をあけ、雨水がたまらないようにします。

根掘りで地面にカップの直径と同じ位の穴を開け、カップを手でねじ込み、縁を地面と同じ高さになるように埋めます。この作業が昆虫トラップ作りで大切なポイントです。(写真-1) (写真-2)

昆虫をおびき寄せるために、えさを入れます。さなぎ粉が一番良いです。えさは毎日取り替えた方が、周りによく匂い昆虫をおびき寄せます。(写真-3)

昆虫トラップの設置場所は、雑木林の中を通る散歩道の脇か、雑木林と野原の境目が良いです。



(写真-1)



(写真-2)



(写真-3)

2, 採集した昆虫類

近隣の寺岡山に昆虫トラップを設置したところ、ゴミムシ類39、エンマコガネ類21、センチコガネ類13、ゴミムシダマシ類9、オサムシ類7、シテムシ類5、ツチカメムシ類3の昆虫が採集できました。

山頂付近では、トウホククロオサムシ、トウホククロナガオサムシ、オオセンチコガネ類の大型昆虫が採集でき、北側や南側の斜面沿いの雑木林では、エンマコガネ類、ゴミムシ類の方が多く採集され、山頂付近の昆虫相と違っていることから、寺岡山だけでも、地形、標高、周辺の植物等によって、生息している昆虫の種類に違いがあることが、分かりました。

昆虫トラップのえさとして、さなぎ粉、すし酢、乳酸飲料、日本酒、肉の5種類で実験してみました。その中でも、さなぎ粉は、他のえさよりもすぐに効果が表れ、オオセンチコガネ、クロナガオサムシ、ゴミムシ類がたくさん採集でき、短期間で採集を行うときには、昆虫トラップのえさとして、さなぎ粉が即効性があり、一番適していることが分かりました。



- ・トラップに入っていたオオセンチコガネ、ゴミムシ類



- ・虫ピンを刺し採集日ごとに分けてラベルを付けます。

大 河 原 地 区

1. 研究主題

「児童に主体的な追求をうながす

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 6日(木) 白石市立白石第一小学校

平成21年度事業及び決算の報告・承認

平成22年度研究主題の協議

平成22年度事業及び予算の協議・承認

役員改選(平成22年度部員数 94名)

(2) 第1回委員会及び研修会

6月15日(火) 大河原中央公民館

研修組織について

夏期研修会について

一斉研究会内容について

(3) 第2回委員会及び研修会

7月26日(月) 柴田町立槻木小学校

研究授業について(指導案・器具の補充等)

一斉研究会について(要項, 講演等)

夏期研修会について(詳細)



(4) 夏期研修会

8月23日(月) 柴田町立槻木小学校

【内容】授業に役立つ実技研修会

【講師】教諭 加藤 琢也 先生

(岩沼市立岩沼小学校)

『身近な材料を用いたものづくり』

【感想】* 数名の先生方の感想です。

- ・ 授業に直結する役に立つ研修だった。
- ・ 薬品の扱い, 器具の利用の仕方がよく分かった。
- ・ 授業ですぐ使ってみたい。

(5) 第3回委員会及び研修会

10月27日(水) 柴田町立槻木小学校

授業の流れについて(確認)

23年度県大会について

(6) 一斉研究会

10月28日(木) 柴田町立槻木小学校

研究授業

4年3組「もののかさと力」

教諭 佐藤 麻耶 先生

6年2組「水溶液の性質とはたらき」

教諭 渡部 智喜 先生

講演

演題「天気予報ができるまで」

「東北地方における気候の変化」

講師 吉田 薫 氏(仙台管区気象台)

池田 友紀子氏(仙台管区気象台)

(7) 第4回委員会及び役員会

2月上旬(予定)

今年度の事業及び決算の報告

次年度の研究の進め方について

23年度県大会に向けての今後の進め方

3. 本年度委員* 敬称略

部長 佐藤 勉(丸森町立大内小学校)

副部長 荒 宏(柴田町立槻木小学校)

副部長 浅野 武男(蔵王町立円田小学校)

委員 八巻 貴紀(白石市立斎川小学校)

桑折 延行(白石市立大平小学校)

中川 智(村田町立村田第三小学校)

北畠 勝巳(柴田町立東船岡小学校)

二瓶 浩幸(柴田町立槻木小学校)

石川 弘樹(角田市立角田小学校)

阿部 安夫(角田市立枝野小学校)

小片 広典(丸森町立館矢間小学校)

事務局 佐久間 毅(白石市立小原小学校)



仙 台 地 区

1 研究主題

「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 役員

部長	手嶋 敬一	(小野小)
副部長	曾根原 朗	(逢隈小)
	竹荒 雅浩	(塩竈二小)
各郡市町正副部長		
亘理郡	曾根原 朗	(逢隈小)
	石田 英博	(長瀬小)
岩沼市	加藤 琢也	(岩沼小)
名取市	古山 顕市	(増田西小)
	大瀧 学	(増田小)
塩竈市	竹荒 雅浩	(塩竈二小)
	佐々木隆夫	(月見ヶ丘小)
	牧野 誠	(塩竈三小)
多賀城市	高橋 英昭	(山王小)
	後藤 泰宣	(山王小)
松島町	石田 隆幸	(松島一小)
七ヶ浜町	遠藤 朝一	(亦楽小)
利府町	齋藤 稔	(利府二小)
	佐藤 晴香	(しらかし台小)
黒川郡	手嶋 敬一	(小野小)
	加藤 幸男	(富ヶ丘小)

3 年度事業

(1) 管内総会及び研究部会

5月7日(金) 松島第一小学校

平成21年度事業報告・会計報告

平成22年度事業計画・予算・役員の確認

平成22年度部長・副部長の選出等

(2) 役員・正副部長会及び研修会

6月25日(金) 小野小学校

平成22年度研究主題の設定

平成22年度事業計画・予算案

授業研究会

夏季実技研修会

理科教育のあゆみ

各地区の活動の情報交換

研修会

(3) 夏季実技研修会

8月18日(水) 小野小学校

「新教材の紹介と製作実習」

講師 株式会社ナリカ様より

研修の様子

22名の出席があり、新指導要領での新出の教材を中心に、6年「電気の利用」の発電機や教材・教具を紹介していただいた。参加者からは、すぐにでも使える、児童の興味関心を高められると好評だった。製作実習では市販のプラスチックのレンズと丸いカップを使い眼球のモデルづくりを教えていただいた。網膜に倒立して像が結ぶ様子が見られる優れものであった。

(4) 授業研究会

11月4日(木) 吉田小学校

6年「てこのはたらき」

授業者 大和町立吉田小学校

教諭 菅原 浩一

授業の様子

本時は10時間扱いの1時間目で、1本の棒を使って重いものを持ち上げ、楽に持ち上げるための方法に興味をもたせ、その方法を見つけ出そうとさせる内容であった。物理的な実験はダイナミックにという授業者の考えで、体育館にネットの支柱と足場の鉄棒、クラブで作った4つの大きなてこを用意して実験に取り組ませた。おもりは消石灰の20キログラムの紙袋入りのものを使用し手応えも十分であった。授業の中で、てこの仕組みや「支点・力点・作用点」という用語について理解し授業中に使えるようにしたことで、子供たちはそれぞれのグループで積極的に活動し、楽に持ち上げるために気付いたことを、用語を使って意欲的に発表していた。その後、大小のボールや鉄筋切断機で釘抜きや鉄筋の切り方を体験しそれまでの実験を振り返るとともに、次時の実験につなげていた。参観者からもたくさん意見や感想が出され大変参考になる授業であった。

大 崎 地 区

1 研究主題

「主体的な探求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 -

2 重点事項

一斉研修や夏季研修会に課題意識をもって参加するとともに、研究主題に迫る実践を積み重ねる。

3 役員

部 長 齋藤 忠男（下伊場野小）
副部長 末永 敬（古川中）
県幹事 小松 康男（中山小）
横山 徹（小里小）

4 係

県理科教育のあゆみ 小野寺雅弘（鹿原小）
理科ノート 那須 孝（古川五小）

5 本年度事業

（1）総会 5月7日 大崎市立古川東中学校
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7日 大崎市立古川東中学校
各支会理科研究部の活動について情報交換
教材・教具の開発と実践の発表
・発表者 齋藤弘一郎（古川東中）
・自作デジタル百葉箱「てんきとり™」
気象データの計測と画像保存
閲覧用PCによるデータ表示と検索
学校外へのデータ公開

（3）夏季研修会 7月27日

大崎地域広域行政事務組合教育委員会との共催で、大崎地区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。

目的

大崎地域の環境教育推進に向けての方策を探り、日常の学習指導に役立てる。
環境教育を指導するにあたって、必要な教材の開発及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。

会場及び活動場所

大崎市古川川熊 化女沼古代の里

講師

大崎市古川長岡地区公民館
館長 高橋 和吉 氏

内容

講話 「野生動植物との共生をめざす」
実地踏査「化女沼及びその周域の自然環境
・野生植物などの調査・観察」

（4）一斉研修日 11月11日

ねらい

児童生徒の主体的に調べる力を育てるために、教師の力量を高める。

会場

涌谷町立涌谷第一小学校
涌谷町立涌谷中学校

研修内容

研究授業

- ・指導者 千葉喜久先生（涌谷第一小）
単元名 6年「てこのはたらき」
- ・指導者 八鍬辰一郎先生（涌谷中）
単元名 2年「化学変化と原子・分子」
- ・指導者 白戸剛司先生（涌谷中）
単元名 3年「地球と宇宙」
自作教具・教材の開発と実践発表
- ・発表者 小竹 仁先生（籠岳中）
簡易たたら教材化

（5）理事会

- 6月 ・一斉研修日，夏季研修会について審議及び研修
- 2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

- ・研究授業と研究討議
- ・施設見学と講話

3 役員

会長 渡邊 正幸 (岩ヶ崎小)

副会長 真壁 仁 (有賀小)

千葉 久志 (鷺沢中)

後藤 敏 (一迫中)

県幹事 渡邊 正幸 (岩ヶ崎小)

真壁 仁 (有賀小)

長谷川 研 (尾松小)

理科教育のあゆみ編集委員

佐藤 重博 (宮野小)

理科ノート編集委員

小野寺 央紀 (文字小)

事務局 千田 知幸 (岩ヶ崎小)

4 本年度事業

(1) 総会 5月 7日(金) 築館小

21年度事業・決算報告

22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。

22年度事業計画・予算案

22年度役員選出

(2) 第1回役員会 7月 9日(金)

研究推進計画の確認

第1研究日の運営

・授業提供者の決定

・移動研修の吟味

・当日の係分担決定

・日程の確認等

研修

・理科の移行期最終年度の実践課題と

その対応

(3) 第1研究日 9月 3日(金)

会場：栗原市立有賀小学校

実施内容

授業提供と研究討議

< 授業提供者 >

教諭 尾形 隆夫 (有賀小)

小学5年 『もののとけかた』

< 助言者 >

教頭 千葉 久志 (鷺沢中)

< 司会者 >

教頭 真壁 仁 (有賀小)

移動研修

『岩手・宮城内陸地震跡見学と講話』

会場：栗駒山駒ノ湯及び荒砥沢ダム

< 講師 >

山形大学教授 川邊 孝幸 氏

文字郵便局長 菅原 敏元 氏

(4) 第2回役員会 2月18日(金) 予定

会計監査

22年度の活動の反省

23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 -

2 本年度の重点

- ・新学習指導要領完全実施に向けての対策準備
- ・一斉研修日の内容の充実
- ・研究紀要「胞子の芽ばえ」の内容の充実

3 本年度の役員

- ・部長 三浦 與一（浅水小校長）
- ・副部長 千葉 貞孝（上沼小教頭）
- ・副部長 狩野 孝信（宝江小教頭）
- ・事務局 高橋 秀憲（佐沼小教諭）
- ・県幹事 三浦 與一（浅水小校長）
千葉 貞孝（上沼小教頭）
狩野 孝信（宝江小教頭）

・理事

理科ノート編集委員

小川（米谷小教諭）

理科教育のあゆみ編集委員

鈴木 康史（豊里小教諭）

胞子のめばえ編集委員

加瀬谷知子（上沼小教諭）

4 本年度の事業

(1) 総会（4月23日：佐沼小学校）

研究主題の設定

役員選出・

事業計画の立案

(2) 第1回理事会及び研修会

（8月25日：迫教育会館）

会計報告及び会計予算

一斉研修の内容検討

「理科教育のあゆみ」

「胞子の芽ばえ」

県幹事会の報告

研修会 講話

「理科的な観察眼を育てる指導の工夫」

(3) 一斉研修日 10月6日（浅水小 理科室）

「大日本図書」理科教科書の内容について

来年度から登米市では「大日本図書」の理科の教科書を使用する。そこで、一斉研修においては「大日本図書」の小学校理科編集者長の犬飼氏と営業部部長の池上氏をお招きし大日本図書の小学校理科教科書の編集方針や特徴や内容等をパワーポイントを使って詳しく解説をしていただいた。

当研究部からは4年生でのヘチマからツルレイシに栽培する教材が変わることや、ガスコンロを主に実験に使用して載していることに対して質問が挙がった。どちらも両名から丁寧に解説をしていただきツルレイシの利点やツルレイシを上手に発芽させるポイント、ガスコンロだけでなくアルコールランプを使う方法も掲載されていること等を説明していただいた。しかし、時代の流れとして徐々にアルコールランプからガスコンロに移行しているとの話もうかがった。登米市においても、これからの必要備品の確保を早急に考慮していかなければならないと感じた。

また、年間指導計画の単元の進め方も関東と大きくは変更しなくても不都合を生じないとのことであったが、来年度からの新学習指導要領実施を見据え、年間指導計画の自校化に向けてしっかりと準備を進めていくことの大切さを実感した。

「電流の性質とはたらき」の発熱を調べる装置と風力発電機の作成と検証

新しい教科書の6年生下に掲載されている実験装置を2つ作成した。ここでは実際にどれくらい発熱したり、発光させるためにはどの程度の風力が必要か等を検証したりすることができた。作成や検証の際に児童の立場で難しい点や、児童にどのような工夫をさせればよいか等の確認をすることができ、有意義な研修とすることができた。

(4) 研究紀要第47集「胞子の芽ばえ」の発刊（3月）

本吉地区

1 研究テーマ

「問題解決学習における、
思考力・表現力を育てる理科教育」

2 本年度の重点

- (1) 直接体験を重視した実験・観察の指導実践をすることにより、児童が主体的に活動する理科学習の在り方に迫る。
- (2) 会員相互の情報交換を密に行い、教師の指導力の向上に努める。

3 本年度の役員

- ・ 部会長 丸森 一城(大島小学校)
- ・ 副部会長 熊谷 郁朗(落合小学校)
- ・ 幹事 佐藤 幸弘(大谷小学校)
菅野 宏明(気仙沼小学校)
小室 充夫(入谷小学校)

4 事業報告

- (1) 本吉地方教育研究会・講演会
小学校理科部会総会
平成22年5月6日(木)
平成22年度の役員選出
研究主題・研究計画・予算案の作成
一斉研修日の計画 その他

- (2) 一斉研修日 平成22年8月4日(水)
テーマ「大島の自然めぐり」
午前9:50~15:30
研修会場 気仙沼市大島内



10:00
~10:30 シュリ浜
・植物化石を中心に観察
葉の化石を確認することができた。



11:00
~11:50 若木浜
・動物化石を中心に観察
2枚貝の化石を確認した。貝の形状が分かるくらいははっきりとしていた。

13:15~14:00 田中浜
・海浜植物の観察



「ハマボウフウ」
非常に個体数が少なくなっている。全体に緑色。草丈は低い。



「ウンラン」
とてもかわいい花である。生息範囲が広がってきている。花は黄。



「コウボウムギ」
穂の形が筆にそっくりである。色は茶。群生している。

海辺の植物は乾燥 塩分を含んだ激しい風 波しぶきを浴びるなど過酷な生育条件下で生息している。環境に適した体質を持つようになる。

風に対して低い位置を取る。 根際で枝が分かれし、放射状に伸びた茎が地を這う。など。

地元の先生を講師として観察をし、大島の自然の豊かさを体験することができた。今回の研修内容を授業に生かせるようにしていきたい。

- (3) 授業研究会 平成22年11月10日(水)

第3学年「風やゴムで動かそう」

授業者 教諭 及川麗子(津谷小学校)

内容...新学習指導要領の内容である、「ものづくり」や「考えたり、説明したりする」活動を意識した授業作りについて
検討会...実験の方法やものづくりの仕方など討議し、有意義な授業研究会となった。

石 巻 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・実験をとおして～

2. 役員

- ・ 会 長 畠山 卓也(北上中)
- ・ 副会長 横須賀 淳(万石浦小)
- 伊藤 芳文(開北小)
- 村上 健志(大曲小)
- ・ 幹 事 武川 雄三(湊小)
- 渋谷雄二郎(開北小)
- 横須賀栄美子(前谷地小)
- 阿部 雅和(橋浦小)
- ・ 県幹事 戸田 圭(鮎川小)
- 小野一喜世(浜市小)
- 菅野真太郎(女川一小)
- ・ あゆみ編集 小野一喜世(浜市小)
- ・ 理科ノート 戸田 圭(鮎川小)

3. 事業報告

- (1) 石教研・理科研究会総会 5月7日(金)
平成21年度活動報告・決算報告と承認
平成22年度研究主題の設定・活動方針
平成22年度活動計画
役員を選出・承認

- (2) 第1回 石教研理科研究会役員・授業提
供者合同会議 6月23日(水)
本年度の運営組織について
本年度の事業について
- ・ 理科実技研修会
 - ・ 第16回石巻児童生徒理科研究・作品展
 - ・ 一斉授業研究会・研修会
 - その他
 - ・ 青少年のための科学の祭典石巻大会
日時: 8月14日(土)15日(日)
場所: 石巻専修大学
 - ・ S S T A 研修会
日時: 8月3日(火)4日(水)
場所: 花山(地震でできた地層見学)
 - ・ 宮連小・中教研理科研究部会報告

- (3) 実技研修会 7月28日(水)
- ・ 会 場 石巻市立北上中学校
 - ・ 内 容 分子模型をつくらう

- (4) 第2回 石教研理科研究会役員・授業提
供者合同会議 7月28日(水)
実技研修会の反省
S S T A 主催の研修会について報告
第16回石巻児童生徒理科研究・作品展
の係分担
一斉授業研修会についての確認

- (5) 一斉授業研究会 指導案検討会
9月30日(水)
場所: 石巻市立開北小学校

- (6) 第16回理科研究・作品展
- ・ 期 間 10月2日(土)~3日(日)
 - ・ 場 所 ナリサワ
カルチャーギャラリーホール
石巻管内小・中学校から約半数の参加
があり, 夏休みの自由研究など小学校
176点, 中学校76点, 合計252
点の応募があった。
会員の研修もかねて研究・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。

- (7) 一斉授業研究会・研修会
11月5日(金)
- 午前の部(授業研究会)
- ・ 石巻市立橋浦小学校 武田 真弥 教諭
3年「風やゴムでうごかさう」
 - ・ 石巻市立北上中学校 佐藤真希子 教諭
3年「化学変化とイオン」
- 午後の部(研修会) 場所: 石巻専修大学
- ・ 学内施設見学
 - ・ 8つの研修テーマから選択をして研修
を行った。

森に親しむ - 小さな命にふれる -
ゾウリムシの観察
コンデンサを使った蓄電実験
コンピュータによるロボットア
ム制御実験
水に浮かぶ1円玉
- 表面張力の不思議 -
ムニユムニユ星人とレオロジー
ペットボトルロケットを飛ばそ
温度差の不思議な利用方法

- (8) 第3回 石教研理科研究会役員・授業提
供者合同会議 2月中旬
今年度の反省
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し、
見通しをもって追究する子どもの育成」

(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 日下 孝 (福岡小学校長)
- 6月 第1回定例会
・年度始研修会
教育センター，科学館，天文台からの情報提供
・研究主題と研究計画
・学年別，係毎にわかれての活動計画
- 8月 夏季研修会 科学館
「化学実験の基礎」
「地学(天文)の基礎」
- 10月 市児童生徒理科作品展
- 11月 第2回定例会
学年毎の授業研究会
・4年：笹原 惇 (富沢小)
・5年：戸田 尚義 (広瀬小)
・6年：吉田 真太郎 (虹の丘小)
- 2月 第3回定例会
学年毎の授業研究会
・3年：赤江 里香 (中野小)
・4年：板橋 宏明 (連坊小路小)
・5年：高橋 倫和 (寺岡小)
・6年：豊川 秀樹 (市名坂小)

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22年度 役 員

- 会 長 日下 孝 (福岡小学校長)
副 会 長 田野崎 博 (大倉小学校長)
伊藤 公一 (中野小学校長)
高橋 嘉弘 (大倉小学校長)
川村 達 (黒松小学校長)
川村 孝男 (荒浜小学校長)
- 研修部長 山崎 誠二 (南吉成小教諭)
授業研究 柳沼 和也 (荒巻小教諭)
夏季研修 赤江 里香 (中野小教諭)
あゆみ編集 阿部 英徳 (長命ヶ丘小教諭)
跡 編 集 畑中 玲子 (西山小教諭)
年度始研修 深瀬 光子 (大野田小教諭)
事業部長 多田 博茂 (住吉台小教諭)
セコイヤ 石原 由美 (八乙女小教諭)
夏休み帳 川村 美智 (台原小教諭)
私たちの研究 鈴木 秀之 (根白石小教諭)
科学館共済事業 日下 さだよ (住吉台小教諭)
理科ノート 三浦 弘幸 (愛子小教諭)
理科ワーク 飯塚 芳樹 (東仙台小教諭)
HP 理科 多田 博茂 (住吉台小)
事 務 局 松山 伸也 (福岡小教頭)
千葉 壽郎 (福岡小教諭)

会 員 2 2 4 名

平成22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 日 下 孝 (仙台市・福岡小)
 副会長 佐 藤 勉 (大河原・大内小) 手 嶋 敬 一 (仙台・小野小)
 監 事 渡 邊 正 幸 (栗 原・岩ヶ崎小) 伊 藤 公 一 (仙台市・中野小)
 代表理事 日 下 孝 (仙台市・福岡小)

〒 981-3225 仙台市泉区福岡字堰添 1 0 TEL. 0 2 2 (3 7 9)2421

事務局長 千葉 壽郎 事務局員 松山 伸也

・大河原地区(92名) 佐 藤 勉 (大内小) 荒 宏 (槻木小) 佐久間 毅 (小原小)	・仙台市地区(224名) 日下 孝 (福岡小) 伊藤 公一 (中野小) 高橋 嘉弘 (松陵小)	・仙台地区(82名) 手嶋 敬一 (小野小) 曾根原 朗 (逢隈小) 竹荒 雅浩 (塩釜第二小)
・大崎地区(40名) 齋藤 忠男(下伊場野小) 小松 康男(中山小) 横山 徹 (小里小)	・栗原地区(59名) 渡邊 正幸(岩ヶ崎小) 真壁 仁 (有賀小) 長谷川 研 (尾松小)	・登米地区(16名) 三浦 與一(浅水小) 千葉 貞孝(上沼小) 狩野 孝信(宝江小)
・本吉地区(31名) 丸森 一城(大島小) 熊谷 郁朗(落合小) 尾形 俊明(小原木小)	・石巻地区(45名) 横須賀 淳(万石浦小) 伊藤 芳文(開北小) 村上 健志(大曲小)	<u>会員数：589名</u>

県 運 営 だ よ り

- | | |
|--|---|
| 22.6.18 第1回 県幹事会
・平成21年度事業報告, 会計報告
・平成22年度役員選出
・平成22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
・23年度理科教育研究大会宮城県大会について
22.6.25 「理科教育のあゆみ」第1回編集委員会
・体裁, 規格, 内容・編集日程等
22.9.10 第2回 県幹事会 | 22.12.14 「理科教育のあゆみ」第2回編集委員会
23. 1.13 「理科教育のあゆみ」第3回編集委員会
23. 2. 7 「理科教育のあゆみ」第4回編集委員会
23.2.10 第3回 県幹事会
・年度末反省
・中間会計決算報告
・「理科教育のあゆみ」配本
・平成23年度幹事名簿の報告依頼 |
|--|---|

編集後記

「2人のノーベル化学賞受賞者に思うこと」

2010年の年末は、日本人科学者2人のノーベル化学賞受賞が話題となったが、北大名誉教授の鈴木章さんは受賞者へのインタビューで、「日本に有機化学の研究者がたくさんいる中で選ばれたのは幸運だった」と受賞の喜びを語っていた。また、米パデュー大特別教授の根岸英一さんも、「そろそろ自分にまわってくるかも(ノーベル賞が)知れないと思っていた」と語っていた。2人ともその分野では当然第一人者であろうと思われるが、「幸運」や「～かも」という表現からは、いかにノーベル賞を受賞することが困難なことであるのかということをおぼろげにはいられなかった。

言い換えれば、有機化学の研究者の中には、ノーベル賞を受賞してもおかしくない人が相当数いるということであり、その他の分野もとなると、受賞できそうな研究者がたくさんいるということである。受賞して世界中から脚光を浴びている2人は、まさに幸運といえるのだと感じた。

しかし、「研究室に残ってもポストがない」とか「研究室に残っても生活できない」という話を、近年日本ではよく聞く。若い研究者たちにとっては切実な問題であり、研究にも集中して取り組めないのではないだろうか心配になる。根岸さんはまた、「好きなことを見つけたら、あきらめずにまい進してほしい」とも言っている。研究に打ち込める環境や意志の強さが大切なのだと考える。我が国では、優れた研究者を将来にわたって育てていこうとする手立てが十分に講じられていないのだろうか。これからも日本の研究者が、毎年ノーベル賞候補にあがるようになって欲しいと願っている。

各地区から寄せられた実践報告には、体験を通して学習への意欲を高め、持続させるための工夫がたくさん紹介されている。ご多用のところ原稿をお寄せいただいた先生方には、心より感謝申し上げますとともに、また、来年度も多くの先生方の実践を紹介し、充実した「理科教育のあゆみ」を発刊できることを祈念します。

(参与 葛西 雄二)

編集委員

会 長 日下 孝 (仙台市立福岡小学校長)
参 与 葛西 雄二 (仙台市立台原小学校教頭)
編集委員長 阿部 英徳 (仙台市立長命ヶ丘小学校)

地区委員

大 河 原 中川 智 (村田町立村田第三小学校)
仙 台 大瀧 学 (名取市立増田小学校)
大 崎 小野寺雅弘 (加美町立鹿原小学校)
栗 原 佐藤 重博 (栗原市立宮野小学校)
登 米 鈴木 康史 (登米市立豊里小学校)
本 吉 小松 祐治 (気仙沼市立津谷小学校)
石 巻 小野一喜世 (東松島市立浜市小学校)

仙台市(常任委員)

阿部 英徳 (仙台市立長命ヶ丘小学校)
戸村 隆 (仙台市立西多賀小学校)
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)
新藤 裕規 (仙台市立榴岡小学校)

事務局(仙台市立福岡小学校 022-379-2421)

松山 伸也 (福岡小学校教頭)
千葉 壽郎 (福岡小学校教務主任)

「理科教育のあゆみ」第49集

平成23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 日下 孝

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

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