

研究紀要 第50集

平成23年度

理科教育のあゆみ

2012. 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】

平成23年度「宮城県小・中学校理科教育研究大会：大河原大会」

4年「月や星の動き」の授業風景

柴田町立東船岡小学校

目 次

・「理科教育のあゆみ」第50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
・石巻市の自然「河南地区で見られる地層」		2
・平成23年度 宮城県小・中学校理科教育研究大会 大河原大会 概要報告		3
・平成23年度 宮城県小・中学校理科教育研究大会 大河原大会 講演 演題「新学習要領を見すえた今日的な理科教育の在り方」		5
講師 埼玉大学教授 清水 誠(前中教審・小中理科専門部会主査代理 前埼玉大学教育学部附属小学校長)		
【研究発表】		
(仙台地区)		
・理科学習を楽しくする教材開発の一試み ～6年「てこのはたらき」の学習～	大和町立吉田小学校 菅原 浩一	6
(大崎地区)		
・児童が実感を伴って理解することができる理科の学習指導の在り方 ～4年「動物のからだのつくりと運動」における教材の工夫を通して～	大崎市立岩出山小学校 菊田 淳	9
(栗原地区)		
・授業案2009を活用した授業づくりの一試み	栗原市立文字小学校 八巻 秀	12
(登米地区)		
・「活用する力」を高めるための理科指導の工夫 ～5学年「生命のたんじょう」の学習を通して～	登米市立北方小学校 佐藤 純	15
(本吉地区)		
・児童自ら課題を追究し、解決の喜びを味わえる理科学習を目指して ～5年「おもりのはたらき」の学習を通して～	気仙沼市立津谷小学校 小松 祐治	18
(石巻地区)		
・問題解決の能力の育成を目指す理科学習 ～第3学年「風やゴムでうごかそう」の学習を通して～	石巻市立橋浦小学校 武田 真弥	21
(仙台市地区)		
・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～	聖ウルスラ学院英智小・中学校 佐藤 雄一	24
【実験工作のページ】		
・「リモネン」の力	白石市立小原小学校 佐久間 毅	27
・理由付けに有効な「三態つぶモデル」の活用	大崎市立敷玉小学校 後藤 彰	28
・この回路に直接つながずに豆電球をつける 6年「電気とわたしたちとくらし」	栗原市立有賀小学校 真壁 仁	29
・土地のつくりと変化における地層の形成過程や液化化モデルの実験	登米市立上沼小学校 鈴木 正之	30
・家電製品の電流を計ろう！	仙台市立西多賀小学校 戸村 隆	31
【地区だより】		32
【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】		37
【編集後記・編集委員一覧】		38

今年度の宮城県小学校教育研究会理科研究部会は、東日本大震災のために、県内の約半数の地区が活動しておらず、今までにない活動になりました。

この度の東日本大震災において被災された方々に、心よりお見舞いを申し上げますとともに、一日も早い復旧と復興をお祈りいたします。

私たち日本人は、この災害の多い日本列島において古代より生活を営んできました。だからこそ、そこから知識と技術を持った日本が形成されてきたのではないのでしょうか。今こそ、自然を知り、尊び、学ぶこと。そのような自然と科学をしっかりと判断できる子供たちを育てていくべく、改めて理科教育の重要性を考えさせられた年でした。

本研究会としては、今回の震災が本年度の宮城県小学校理科教育研究大会大河原大会の開催にどのような影響を及ぼすのかについて、心配をしていたところですが、幸いにも大河原管内の学校には被害は少なく、予定通り開催されました。

主管校の先生方によって当初の計画どおりに開催できたことに対して心より感謝申し上げます。

さて、今年度は、新しい学習指導要領が

全面実施になり、教科書も新しくなりました。全ての教科等で「言語活動の重視」が言われ、理科では内容の充実とともに、科学的に探究する能力の育成を目指していることが特徴としてあげられます。

また、「実感を伴った理解」が今回の改訂の特色になっています。つまり、教師が一方的に教え込む授業のスタイルではなく、児童の実態を踏まえ、じっくりと体験させ、その中で児童の中に生まれた考えを表現させることで、次への学習を設定していくことが求められています。

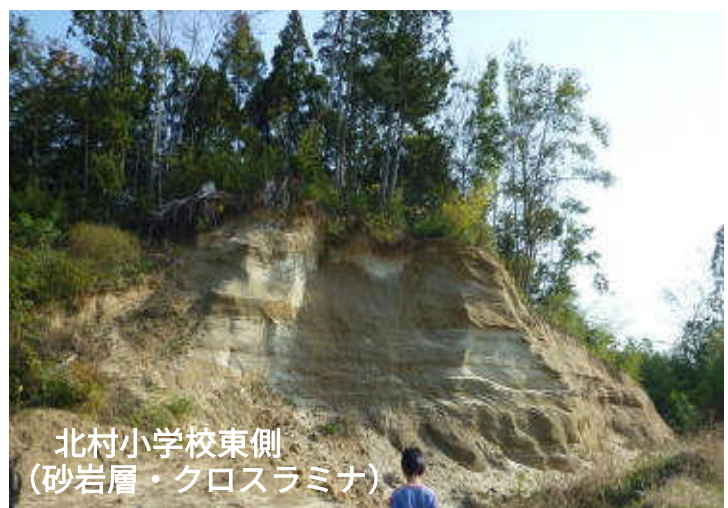
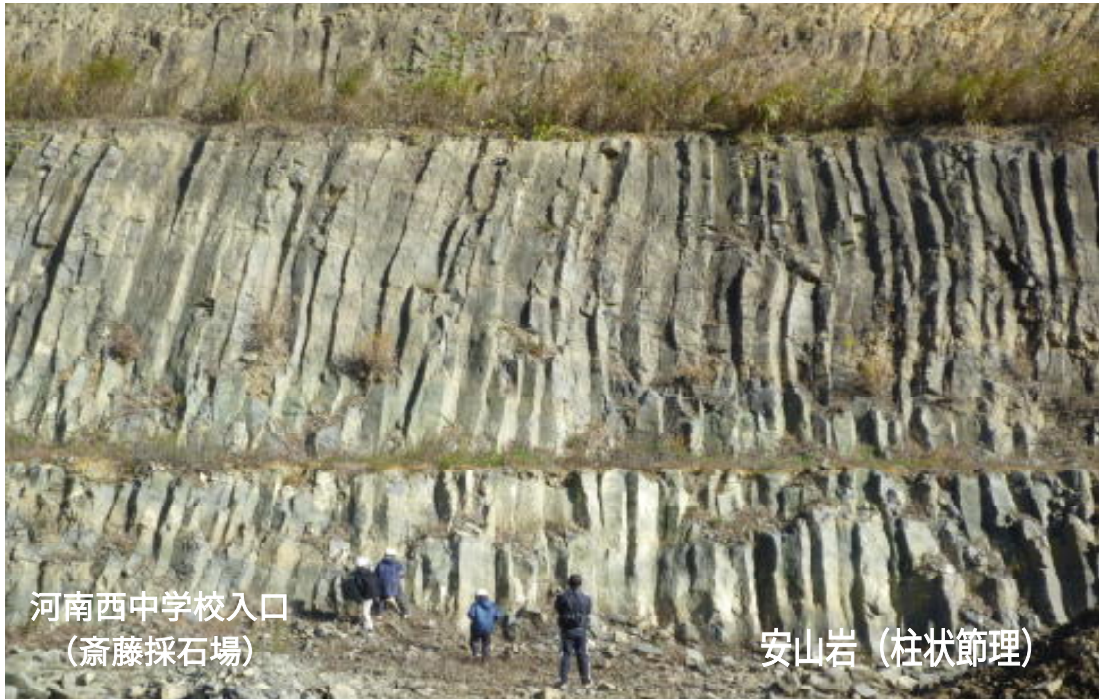
本大会では、大会主題「新学習指導要領を見すえた今日的な理科教育の在り方」を受け、研究主題を「新たな指導方法や観点別評価の方法の追求・探求を通して」と設定しました。そして、柴田町立東船岡小学校と船岡中学校を会場として、研究授業と研究発表を行いました。

今回の授業内容と研究をぜひ各学校に持ち帰り、これからの授業に生かしていくことを期待しております。

理科が好きで確かな力を身に付けた子供たちの育成のため、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。

石巻市の自然

～河南地区で見られる地層～



期 日：平成23年 10月14日（金）
会 場：授業会場：柴田町立東船岡小学校
講演会会場：仙南芸術文化センター
「えずこホール」
主 催：宮城県連合小・中学校教育研究会
宮城県連合小・中学校理科教育研究部会
概 要：

本大会は、21年度より小中の部会長協議を経て、同一日の共同開催という形で計画を進めてきた。会場を、小学校は柴田町の東船岡小学校に、そして中学校は柴田町の船岡中学校にお願いし実施することができた。

小学校は、東船岡小学校のご厚意により2コマの授業提供をしていただき、天文分野と物理分野での研修を深めることができた。

前年度より合同の実行委員会をもち、検討を重ねて本年度の計画に向けて準備してきたが、小中の合同委員会を2回ほど開き、小中の教員が共通理解を図ることができた。このことは、小・中連携の橋渡しの一端となるとともに、校種を超えて新学習指導要領へ取り組む意識付けの強化に十分つながったと思われる。

後述の〈アンケートより〉で触れているが、参加した先生方には授業も講演会も好評であった。

大会当日：

当日は、2コマの授業研究を行ったが、そのうちの1コマである4年生の「月と星の動き」について紹介する。

（指導者：東船岡小学校 教諭 西牧 浩市先生）

1 単元名 「月や星の動き」

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1目標の(2)に該当し、内容はB生命・地球(4)月と星に該当する。児童は、これまでに、第3学年の社会科と理科で方位について学習し、第3学年理科の第4単元「太陽とかげの動きを調べよう」で、太陽は東から出て南の高いところを通り、西にしずむように動くことを学習している。

本単元では、太陽の動きについての知識を基にして、月や星の動きについて考える。また、月や天体について興味・関心をもって追究する活動を通して、

月や星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。

また、方位磁針で方位を調べ、目標物を決めて定点観察し、記録するという理科的な技能を身に付けることも重要な内容である。

本単元の学習は、第6学年理科の「太陽と月の形」における月の満ち欠けについての学習に発展していくものである。

（2）児童の実態（柴田町立東船岡小学校第4学年2組 男16名，女17名，計33名）

① 意識調査の結果及び日常の観察から

意識調査の結果や日常の様子を見ると、全般的に理科に対する興味・関心が高い。

観察よりも実験を好む傾向があり、観察や実験の結果を記録することには抵抗を感じる児童が多いが、丁寧に理科記録カードを作成することができる。また、書籍よりインターネットで調べることが好んでいる。

② 関連する学習内容についての評価結果と事前調査

1学期に学習した「夏の星座」では、ほとんどの児童が、興味・関心をもって取り組み、学習内容を理解した。3年で学習した太陽の動きについて「東から出て南を通り西にしずむ。」ということを正確に理解している児童が少ない。

（3）指導の着眼

① 事象との出会いの場の工夫

月や星の観察には、時刻の制約がある。月に関して日中に見ることができる日に、学級で月の動き方を観察させ、一斉指導で記録を共有できる。本単元学習後、日中に観察できるのは、月齢カレンダーによると10月18日から10月20日頃である。

夜間の観察は、家庭学習となるので、定点観察の仕方を身に付けさせることと家庭との連携が重要になる。月や星の観察の仕方についてまとめたマニュアルを作成し、授業で理解させ、シミュレーションによって身に付けさせたい。また、学級通信で家庭へ協力を呼びかけるようにする。

本単元は、太陽、月、星など宇宙に関する学習の導入的な単元である。月面着陸などの写真や神話、伝説、逸話などの資料を提示し、宇宙への関心を高めたい。

- 手立て1…日中の観測機会の活用
- 手立て2…観察のスキルの習得
- 手立て3…月や星の観察の仕方のマニュアルの作成・活用
- 手立て4…家庭への協力を呼びかけ
- 手立て5…月や星の動きを理解させるための資料を活用
- 手立て6…興味・関心を高める資料提示

② 追究の場の保障

月の動きを予想する学習では、既習事項である太陽の動き方や生活経験を基に考えさせる。月の動きを観察する学習では、同じ場所で観察することや時間と関係付けるために2回以上観察することなど定点観察に必要な要件を考えさせる。

③ 学習形態の工夫

学習を一人学習、ペア学習、グループ学習、全体学習とし、それぞれの特性を生かして指導する。

3 単元目標

天体の動き方に興味をもち、月や星の動き方を観察して記録し、月や星の動き方を時間と関係付けて、月は1日のうちでも時刻によって位置が変わることや、星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、位置は変わるが、並び方は変わらないことをとらえることができるようにする。また、この学習を通して、月や星に関する豊かな心情を育てることができるようになる。

4「単元の評価規準と評価の方法」、5「指導と評価の計画」は紙面の関係上割愛

6 本時の指導

- (1) 小単元名 月はどのように動くのか
- (2) 本時の目標

○太陽の動きや生活の中で見た月や写真資料などを基に、月の動き方について予想し、月の観察方法や記録の仕方を考え、理解する。

(3) 指導に当たって

月に関する興味・関心を高め、月の観察の仕方を身に付けることを本時の中心課題と考える。

まず、月にまつわるエピソードや写真を活用して児童の興味・関心を高めたい。児童は、宇宙について関心が高まってきている。それらの児童の疑問については、授業時間内にできるだけ答え、さらに自主的に図書やインターネットで調べるように促していく。

次に、既習事項の太陽の動きや生活経験を基に、月の動きを予想させる。

そして、その予想を確かめるための観察方法を考えたり理解したりする活動に取り組ませる。定点観察の要件である同じ場所で観察することや時間による変化

に着目することなどを考えさせ科学的な思考・表現の力を高めたい。また、家庭での観察も必要になるので、家、木の写真や模擬の月を掲示し、記録用アクリル板に記入するという活動によって、月の観察方法を身に付けさせたい。

(4) 準備物

【教師】①観察練習のための掲示物(月、家、木)

②月に関する写真

③記録用アクリル板(183mm×160mm×1mm 児童数分)

④水性フェルトペン

⑤月は動くのだろうか観察マニュアル(下の写真①参照)

【児童】①ノート、②筆記用具

*指導過程は紙面の都合上割愛。

写真①

月は動くのだろうか観察マニュアル



<アンケートより>

○月の観察の仕方を丁寧に分かりやすく指導していたので、家庭での観察のポイントがしっかりつかめていると感じた。また、新指導要領にのっとった「伝え合う力」の場面がしっかり確保されていた点がよかった。5年生の学習は、児童の関心・意欲を高めるための導入の工夫、課題別グループでの実験の検討など、適切な流れだったと思う。どちらの授業も、個からペア、ペアからグループ、グループから全体と意見交流の場面がありよかった。さらに、各段階でねらう児童像がしっかりと示されており参考になった。

など、いずれも授業については高評価だった。

本大会であった。会場を提供していただいた東船岡小学校の校長先生はじめ諸先生方、また、運営に携わっていただいた役員の先生方に感謝して本稿を結びたい。(文責：大河原地区小教研理科教育研究部事務局)

平成23年度 宮城県小・中学校理科教育研究大会 大河原大会 講演

演題『新学習要領を見すえた今日的な理科教育の在り方』

講師 埼玉大学教授 清水 誠 氏
(前中教審・小中理科専門部会主査代理 前埼玉大学教育学部附属小学校校長)
会場：仙南文化芸術センター「えずこホール」

1 はじめに

今回の講演は、研究会が小中合同開催となっているので、えずこホールをかしきって行われた。100名を超える先生方に参加していただき、充実した内容の講演会となった。

ここでは、講演の趣旨とその内容について、かいつまんでお話したい。

2 講演の概要

- ① 改訂された学習指導要領でつけたい力とは？
- ② PISAの学力観「キーコンピテンシー」
- ③ 真の問題解決力
- ④ 学校教育法に書かれた学力の3要素
 - ・基礎的・基本的な知識・技能
 - ・知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力
 - ・主体的に学習に取り組む態度
- ⑤ 新学習指導要領の理念

3 講演を終えて

本講演では、新学習指導要領下での理科指導について、どのような視点と考え方で臨んでいけばよいかを示唆していただく講演だったと考える。

特に、新指導要領下では、「言語活動」の充実が叫ばれているが、討論しながら授業を進めることの大切さが述べられていた。

理科の実験を進める時も、討論を交わしながら進めたグループと、そうでないグループとの違いを、清水氏本人の指導事例を挙げながら説明していただいた。

他者と関わることで、ただ実験するよりも概念の形成や思考力の育成が高まるという様子が、児童生徒の実例で感じられたことはとてもよかった。

また、その際述べられた「外化」は、学

習内容を認知する過程を外に表す技能を育てるという視点から、とても大切な考えであることを知った。

その際に行う、「読み」「書き」の学習作業は児童・生徒自身が自分の考えを「見える」ようにすることができ、イメージの見直しが可能になり、互いの考えが見える場での議論の深まりが生まれるという。

この考え方は、理科学習において大切な、科学的な学びの深まりがより効果的に得られることが期待されるのではないだろうか。

清水氏の講演内容は、我々にこれまでの理科指導を振り返り、これからの指導に役立つ視点を与えてくれたように思われる。

4 アンケートより

- 講演会でのお話、とても勉強になりました。他者と会話することの大切さがわかりました。
- 講演は分かりやすくよかった。もう少し時間をかけて「外化」についての具体例を詳しく聞かせてもらえたらよかった。
- 午後の講義の話で、予想の発表をカードで行うことで理解が進むというような内容はとても面白く、真似してみたいと思った。今回は理科の場合だったが、国語や算数でも使えそうだと感じた。とてもいい勉強になりました。
- 特別講演の内容も、これからの授業づくりに役立つものだった。

総じて参加者からの好評を得た。特に、理科に限らず、「外化」の話の内容は、小学校の先生方にとっては他教科にも通ずる話であり、様々な指導に生かせるものだった。

ご多用のところ本大会のために講演いただいた清水氏に感謝申し上げたい。

理科学習を楽しくする教材開発の一試み

～6年「てこのはたらき」の学習～

大和町立吉田小学校

教諭 菅原浩一

1. 理科の教材開発について

子ども達にとって、理科の学習の楽しさといったら何だろう。「ものを使って実験ができる」、「ものを見て観察できる」、「変化を見ることができる」、「発見できる」などがあげられるだろう。それは、教える側の教師でも授業の中で共有できる理科の楽しさである。

では、我々教師が、理科の授業をやるにあたってネックになることとは何だろう。

「準備や片づけの時間の不足」、「内容の指導に苦手意識がある」、「設備備品や消耗品の不足」などがあげられる。つまり、時間的なことや指導的なこと、ハード面の問題である。

その中で、本テーマに関するハード面について考えていきたい。いわゆる理科の設備備品や消耗品は、算数科の三角定規やコンパス、社会科の地図などに比べると特殊な感覚がある。そして、教える側の教師に、いくつかのマイナーな感じも持たせる。

①使い方が複雑で、理解するのに時間がかかりそう。

②単元の指導の中で、どうとり扱えば効果的か悩む。

③準備や片付けに時間がかかりそう。

④高価で数がない。壊しそうで気軽に扱えない。

⑤自分で作るにも、どう作るか、材料をどこで入手するかが分からない。

これらの事が少しでも軽減され、理科学習ができればと教材開発に取り組んでいる。理科の教材だけでなく、なんでもそうだが、教材はとにかく「工夫して実用化すること」である。なんでもないようなものが、あたえ方次第・扱い方次第ですぐれた教材になることは、実践している教師には分かるはずと思う。視点を変えるとそういったものが、日常の身の回りにいっぱい転

がっている。私は、ホームセンターに行って、いろいろなものをぶらぶら見て回るのが好きである。その中に、教材に使えるようなお宝が見つかったり、ひらめいたりするものがある。また、100円ショップにもそうしたものがあり、しかも安い値段で手に入るのが魅力的である。失敗しても壊しても、安心して子ども達に実験や観察をさせることができるのである。

2. 今回の授業の教材開発

6年「てこのはたらき」の実践

《「てこのはたらき」を体感させる

教材の開発と工夫》

本単元は、新学習指導要領により第5学年から第6学年に移行されたものである。

単元の展開にあたっては、まず、棒を使って重いおもりを持ち上げる活動を通して、棒を工夫して使うと重いものが楽に持ち上げられることを体感させるようにしている。次に、実験用てこを使って、おもりの重さや支点からの距離によって、てこを傾けるはたらきの大きさがどう変わるかを調べ、てこのつり合いのきまりを見つけるようにしている。また、てこを利用した道具を実際に調べることににより、てこのきまりが日常生活に利用され、私たちの生活に役立っていることに気づくことができるようにしている。このことは新学習指導要領の内容ウ「身の回りには、てこの規則性を利用した道具があること」として付加され、生活の中で見られるてこへの活用場面が一層重視されている。

単元のはじめに、1本の棒で重いおもりを持ち上げる活動を十分にさせ、棒の使い方、楽におもりが持ち上がった、逆に重く感じたりすることを体感させるようにする。この活動を通して、てこについての興味・関心を強く持たせ、学習意欲を高め

るようにする。

しかし、教科書に掲載されている教材には、いくつかの難点があるようだ。

①体育用棒のような短く細いものでは、あまり重いものは持ち上げられない。

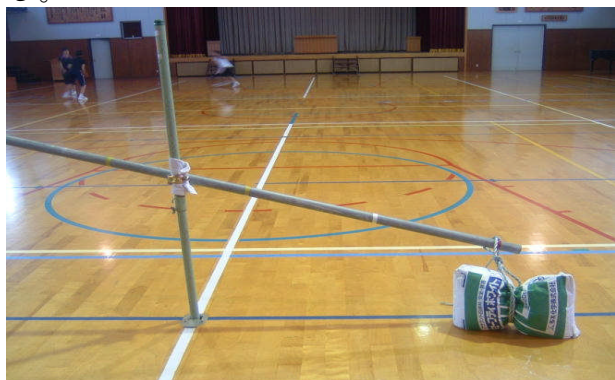
②木材で長いものは、太くないと、しなるか折れるかしてしまう。

③支点が角材では、実験中に滑ってずれてしまう。

④栓抜きやペンチ、ドライバーなどの道具だけでは、楽な力を実感できない。

これらのことを踏まえながら目を付けたのが、工事現場の道具である。まさしく力を要する仕事に使われる道具。

まずは、1本の棒で重いものを持ち上げる活動をさせるために、3mほどの鉄パイプを使用した。支点として、足場用の自在クランプというものを使った。これをどこに設置するかが問題である。外の鉄棒の支柱が適していると見たが、幸いにも、体育館にバドミントン用の支柱が2コートあり、合計で4本の大型てこ実験器を設置することができた。ちなみに、体育館に屋内用の固定鉄棒があれば、それに設置することも可能である。バレーボールのポールは太すぎて、クランプでは挟めないようである。



この大型てこ実験器の利点は、次のことである。

①かなり重いものでも十分に耐えられ、楽な力で持ち上げることができる。

②支点がずれることなく安全で、しかも支点を移動することができる。

実験中、20kgのものは当然で、友達や教師までも持ち上げることができた。

次に、工事用の道具体験である。釘抜きやペンチは一般家庭でもあるが、柄の長い

ボールや太い番線を切断する道具を使用させることにより、小さな力で大きな力を生み出すことができることを体感させることができる。買うと高価なものなので、地域の業者さんなどに貸していただくのも一つの手である。

《授業実践》

(1) 本時のねらい

棒を使って楽にものを持ち上げることに興味を持ち、楽に持ち上げる方法を予想して、いろいろな方法で試すことができる。

(2) 本時の指導にあたって

本時は、本単元の導入段階である。「物理の実験はダイナミック」にといわれるように、なんとか子ども達の興味・関心を引きつけ、意欲を持たせるような実験装置を設定しようと工夫した。さらに人数に見合う台数をそろえ、限られた時間で、全員が体感できるように設置した。また、はじめから調べる位置を決めておらずに、おもりの位置と力を加える位置を自由に変えて調べることができるよう、子ども達に自由試行させていきたい。これらの体験活動から、「てこのはたらき」のしくみ（規則性）に気づき、次時への学習に結びつけていけるように指導していきたい。

なお事前に、鉄パイプや鉄筋切断器、ボール、釘、金づち、ペンチなどの器具の扱い方や、鉄パイプのてこの棒から手を急に離さないなどの安全指導を十分に行っておく。

(3) 準備物

大型てこ実験器（鉄支柱、3m鉄パイプ）×4セット、20kg石灰袋、鉄筋切断器、鉄筋、ボール、釘、角材、金づち、ペンチ、針金、児童用プリント、掲示写真、移動黒板

(4) 指導過程

段階	学 習 活 動
つ か む	1. 本時のめあてをつかむ。 ・ 20kgの重さの袋を持ち上げてみる。 「かなり重いぞ。」「片手では無理だ。」

5分	道具を使って、小さな力で楽に仕事をすることができないか調べよう。
調べる	2. てこについて知る。 ・写真（伊勢神宮宇治橋の工事）を見て、てこを利用していることに気づく。 ①てこのしくみを図で理解する。 ②てこには、支点、力点、作用点があることを理解する。 3. てこを使って重いものを持ち上げてみる。 ・おもりの位置や力を加える位置を、自由に考えて体感する。 ・グループ毎に協力して、実験を進める。 ・めあてである“楽に持ち上げる”を意識して実験を進める。 4. 実験で気づいたことを話し合う。 ・力を加える位置やおもりの位置によって軽く感じるところと重く感じるところがある。 ・支点から力点、支点から作用点の距離を変えると、力の加減が変わってくる。 5. 話し合いをもとに、再度、実験で確かめてみる。 ・支点から力点の距離が長いと、楽に持ち上がるみたいだ。 ・支点から作用点の距離が短いと、楽に持ち上がるみたいだ。 ・楽に持ち上がらないのは・・・。 6. てこを利用した別の道具で、さらに確かめてみる。 ・鉄筋切断器、バールを使ってみる。 ・楽に仕事ができるのは、力点までの距離が長いからかな？
まとめ	7. 自分の考え・感想をまとめさせ、実験で確かめた「てこのはたらき」にきまりがあるのか課題を持ち、次時につなげる。
5分	

3. 成果と今後の課題

①成果

今回の教材開発において、「力の大きさ」というテーマから、工事現場の資材にヒントを得たが、ねらいどおりのダイナミックな授業を展開することができた。いくら大きな力を加えても、器材自体が安定していることで、実験が支障なく進められたことが成果につながった。また、4台設置することでグループ毎一人一人が、十分に力の大きさを体感することができた。人数が多いとどうしても、代表の児童が実験を進めたりすることになるが、やはり基本は全員体験することが望ましい。一人一人の感想からも、てこのすごさを体で、そして力で感じ取ってくれたようだった。また、工事で使われる道具からも、小さな力で大きな力の仕事ができることを体感させることができ、てこが身の回りで役立っていることに気づかせることができた。

②今後の課題

今回はコスト面から見ても、理科の教材から比べると安い費用で済ませることができたが、問題は材料調達の方法と設置の手間である。ダイナミックな実験をさせたいだけに、大きな材料であり場所も確保しなければならない。3mの鉄パイプとなると、やはりトラックか大きなバンタイプの車が必要である。また、使用後の収納場所も必要で、私の場合は、体育館の倉庫に保管した。次の先生が使うためにも、引き継ぎのための使用書なども作ることが大切と思う。ただその時だけの教材にならないためにも。



児童が実感を伴って理解することができる理科の学習指導の在り方
～4年「動物のからだのつくりと運動」における教材の工夫を通して～

大崎市立岩出山小学校 教諭 菊田 淳

1 はじめに

今年度より始まった新学習指導要領による教育課程。小学校理科においては「実感を伴った理解」という言葉が教科の目標に付加された。児童の実感を伴った理解を図るために、観察・実験活動の充実が必要不可欠であるといえる。ここでは、4年「動物のからだのつくりと運動」における教材の工夫の一例を紹介する。

2 指導の実際

本単元は、実際に自分の体を動かしたり触れたりする直接的な体験や、映像や人体模型、他の動物の骨格標本などを観察する間接的な体験を通して、体のつくりと動く仕組みを関係付けて考えさせるとともに、生命を尊重しようとする態度を養うのに適している。

思考の流れと学習活動のねらいに応じて、直接的な体験と間接的な体験のどちらを主として問題解決を進めていくか設定するためにも教材の工夫が必要となる。そこで、単元全体を通して下記 A～K の教材を活用して指導を進めた。

時	目 標	学習活動	教材
1	・人の体が動く仕組みに関心を持ち、体の動きには筋肉、骨、関節が関係していることを理解することができる。	・自分の体を観察する活動を通して筋肉、骨、関節の働きによって体が動いていることに気付く。	A 段ボール
2	・人の手にはさまざまな形や大きさの骨やたくさんの関節があり、体を支えたり物をつかんだりする役割をもつことを理解することができる。	・人の手の骨と関節の観察する活動や、映像資料や標本から、人の手にはさまざまな形や大きさの骨やたくさんの関節があることを理解する。	B 手袋（提示用） C 手袋（観察用） D 骨格模型（右手） E 映像資料
	・人の体にはさまざまな	・頭骨や肋骨、背骨の形	

3	形や大きさの骨やたくさんの関節があり、体を守ったり丸めたりする役割をもつことを理解することができる。	を調べる活動から人の体にはさまざまな形や大きさの骨やたくさんの関節があることを理解する。	F 骨格模型（全身） G 映像資料（頭骨・肋骨）
4	・人の体は骨と筋肉の働きによって動かすことができる。と考えることができる。	・腕を動かしている時の筋肉のようすについて調べ、腕の動きと筋肉の関係について理解する。	H 腕の模型 I 腕のモデル
5	・人の体のつくりと動く仕組みについて、理解することができる。	・人の体のつくりと動く仕組みについて筋肉、骨、関節の関係をまとめる。	
6	・人以外の動物の体のつくりと動く仕組みについて理解することができる。	・人以外の動物の体のつくりと動き方を調べる。	J アナウサギ骨格標本 K 図書資料
7	・人や他の動物の体のつくりと運動の仕組みの共通点について考えることができる。	・人と動物の体のつくりと動き方について、共通点と差異点について話し合う。	

（1）A 段ボール：第1時

① 使用のねらい

児童に関節の働きの大切さに気付かせるとともに、人の体の動く仕組みについて関心を高める。

② 使用の実際

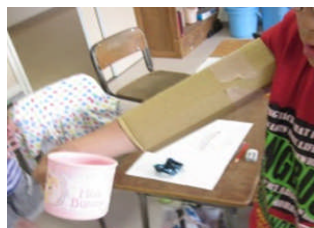
児童に「もし腕が曲がらなかったら」と投げかけ、肘や膝を段ボール（A）で固定し、日常生活でよくあるコップの水を飲んだり、イスに上がったといった活動をさせた。

③ 考察

児童は、肘を固定しただけでコップの水を飲んだり、ノートにきれいな字を書いたりすることができないことを実感していた。また

膝の固定でも、段差を上るだけでなく、イスに座ったり立ったり、歩いたりすることが困難になることを実感していた。

これらの体験から、児童は「肘や膝が曲がらないと何もできない。」「どのようにして体を動かすことができるのか調べてみたい。」などの気付きや疑問などをもつことができた。



←ボール（A）による肘の固定

（２）B 手袋（提示用）C 手袋（観察用）D 骨格模型 E 映像資料（レントゲン）：第２時

① 使用のねらい

人の手には、さまざまな形や大きさの骨やたくさんの関節があることに気付かせるとともに、それぞれの働きを理解させる。

② 使用の実際

本時の導入部で芯材のない綿を詰めた手袋（B）【提示用】を触らせることによって、手のつくりについての関心を高め、観察活動を行わせた。観察活動では自分の手がすけてみえる手袋（C）【観察用】を使用し、関節や骨についてシールを貼るなどしながら記録させた。その観察活動の結果から、はっきりとしない手のひらや手首の骨格模型（D）と映像資料（E）【レントゲン】を活用させて手のつくりについての理解を深めた。終末部のまとめで、本時の導入で使った綿を詰めた手袋（B）に芯材を入れ、ペットボトルをつかんだりすることができることを確認し、骨の働きについて理解させた。

【第２時の学習過程】

段階	学習活動	教材
つかむ	1 本時の学習課題を理解する。 綿を詰めた手袋を触り、人の手の骨や関節はどのようなになっているのかに関心をもつ。 手のほねや関節のつくりはどうなっているのだろうか。	B 手袋 (提示用)
	2 人（自分）の手の観察をすることを 知り、手の骨を予想して話し合う。	

追究する	3 観察の方法を理解し、自分の手の骨や関節を観察する。	C 手袋 (観察用)
	4 観察したことをグループの友達と確認する。	
	5 グループの友達との確認の結果から、分かったことと分からなかったことを確認する。	
	6 模型と映像資料を通して、手の骨や関節について確認する。	D 骨格模型 E 映像資料
まとめる	7 本時の学習を振り返り、人の手のつくりについてまとめる。	B 手袋 (提示用)
	8 感想を記入し、発表し合う。	

③ 考察

手袋（提示用）を触らせたことにより、関心を高めるとともに自分の手との違いを比較することができた。まとめでの提示も導入と同じものを使ったことで、本時の活動のねらいについて振り返らせることができた。

手袋（観察用）の活用により、直接手に触れた感触を確かめながら観察活動を進められた。また、関節にシールを貼って観察させたことは、既習の「骨のつながりである関節」を意識した骨の観察につながった。これらの観察活動を通して、はっきりしないこと（手のひら、手首の骨の様子）が明らかになり、模型資料や映像資料（レントゲン）の必要性を感じさせることにつながった。

今後、さらに活動のねらいと教材の活用について検討していく必要がある。



←手袋（B）【提示用】
出典：「実感を伴った理解を図る理科授業」
東洋館出版 2009

↓手袋（C）【観察用】



骨格模型（D）SIS 株式会社↑

(3) F 骨格模型(全身) G 映像資料(頭骨・肋骨): 第3時

① 使用のねらい

人の体にはさまざまな形や大きさの骨やたくさんの関節があり、体を守ったり、丸めたりする役割をもつことを理解させる。

② 使用の実際

骨格標本(F)【全身】の観察から気付いたことを話し合わせ、頭骨、肋骨についての映像資料(G)【大日本図書 IT 活用編プラス】を提示した。

③ 考察

教科書の図とともに骨格標本(全身)を活用し、平面・立体両方の視点からの観察をさせることで、児童はたくさんのことに気づき、その後の活発な骨や関節の役割などについて話し合いにつなげることができた。頭骨、肋骨について発言が出た際に映像資料を提示し、骨の体を守る働きについての理解を深めることができた。

(4) H 腕の模型 I 腕のモデル: 第4時

① 使用のねらい

腕を動かしている時の筋肉のようすと骨へのつき方を理解させる。

② 使用の実際

筋肉の骨へのつき方を予想させ、直接自分の体を観察した後、模型(H)を使った実験を通して課題を解決させた。課題解決後にモデル2種(I)を提示し、腕の中での様子を視覚的にとらえさせた。

③ 考察

直接的に自分の腕を触りながら筋肉の伸縮と骨へのつき方を観察させ、模型を用いて予想を立てて実験し、解決できたことは、運動における骨と筋肉の関係をつかむのに有効だった。また、モデルは視覚的に腕の中の動きを観察することができ、児童の理解を促すものとなった。

腕の模型(H)

自作 →



腕のモデル(I) 自作 ↓ ↘ 内田洋行「関節の構造模型P」



(5) J アナウサギ骨格標本 K 図書資料: 第6・7時

① 使用のねらい

人以外の動物の体のつくりと動く仕組みについて調べ、人や他の動物の体のつくりと運動の仕組みの共通点について考えさせる。

② 使用の実際

人とそれ以外の動物の骨格の共通点や差異点について考えさせる際に、教科書とともに標本(J)と図書資料(K)を観察や調べ活動に活用した。

③ 考察

それぞれの資料から児童は、人の体のつくりとの共通点や差異点に気付いたり、それぞれの種がもつ体のつくりの特徴に驚きや関心をもったりすることができた。



←アナウサギ

骨格標本(J) 自作

○図書資料(K)

「EVOLUTION 骨から見る生物の進化」

ジャン=パティスト・ド・パナフィュー著

パトリック・グリ写真 河出書房新社 2008.2

「BONES 動物の骨格と機能美」

東野晃典 文・構成

湯沢英治 写真 早川書房 2008.6

等

3 おわりに

本単元では、児童の実感を伴った理解を図るためにさまざまな教材を活用しながら指導を進めた。本実践を通して、教材の効果的な活用が児童の実感を伴った理解につながるということが分かった。また、児童の実態や学習のねらいをおさえた上で、教材をどのように活用するか検討していくことが必要であることを改めて感じた。

1 はじめに

本研究は、平成20年度宮城県教育研修センター初等理科研究グループが作成した「授業案2009」を活用し、実際の授業でどのような実践ができるのかを考察したものである。

平成20年度初等理科研究グループは、問題解決の過程の考察する場面を重視し、児童の意識の流れを踏まえた教師の働き掛けを工夫した授業づくりに取り組んだ。また、観察、実験結果を図や表、言葉などで整理させ、的確な発問や指示などの働き掛けによって結論を導かせる授業を目指した。

今回は「授業案2009」を活用し、その効果の検証を行うとともに、より有効な発問や板書のあり方を検証したいと考え、本主題を設定した。

2 研究目標

「授業案2009」を活用した授業実践を通して、理科の指導力向上を目指すとともに、「授業案2009」の効果的な活用の仕方を検証する。

3 研究の内容

- (1)「授業案2009」を活用した授業実践
 - ・ 6学年理科における授業実践
- (2)「授業案2009」の効果的な活用の仕方の検証
 - ・ 単元の特性、時間配分に応じた発問や板書、展開の工夫

4 研究の実際

- (1)「授業案2009」を活用した6年「水よう液の性質とはたらき」の授業実践
「授業案2009」の9時間目では、金属が溶けた液を蒸発させて出てきたものが水に溶けることから、金属は水溶液によって別のものに変化したと考えることをねらいとしている。そのための発問と板書について検証した。
- ① 本時の発問・板書例（本時 9／10 授業案2009より）

☐ つかむための発問

「水溶液を蒸発させて出てきた白っぽい粉は、もとのアルミニウムでしょうか。」

☐ 調べるための発問

「溶けていた白っぽい粉は、もとのアルミニウムでしょうか。自分の考えを、ノートに書きましょう。」
「どうやって調べますか。」
「溶ける様子をじっくりと見ましょう。」

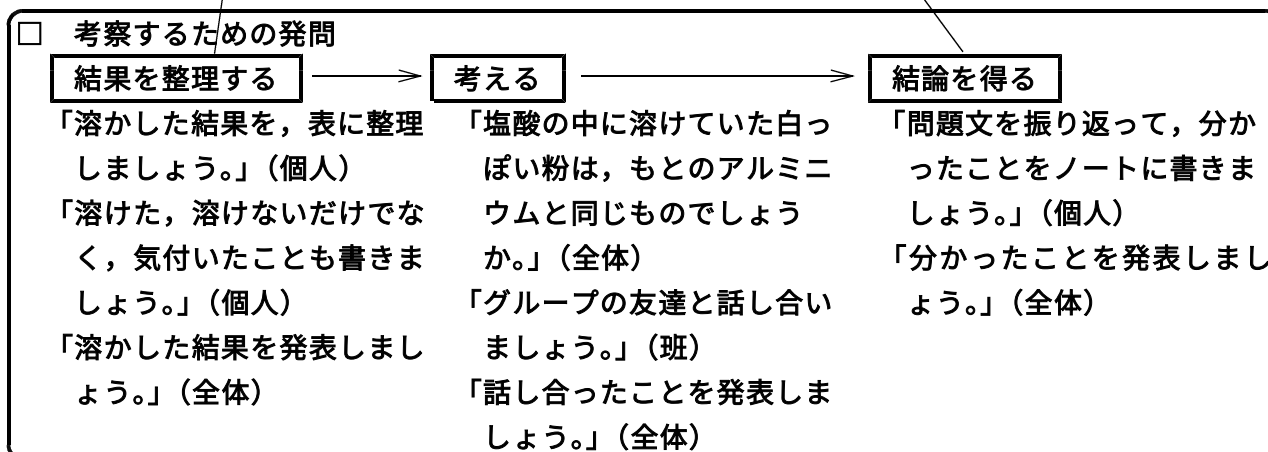
問 題

とけていたものは、もとのアルミニウムだろうか。

予 想

- | | |
|-------------------|-------------|
| ・アルミニウム→ とけていたから | 中にあったから |
| ・アルミニウムではない→ 白いから | 粉だから 形が違うから |

実 験	・磁石につける	・電気を通す	・塩酸にとかす	・水にとかす
	↓	↓	↓	↓
結 果	つかない	通らない		
	塩 酸	とけた	あわが出ない	音がしない
	水	とけた	白くにごった	少しとけた
結 論	(例) 塩酸にとけたアルミニウムは、もとのアルミニウムではない。			



②「授業案2009」を活用した発問と板書の有用性

○ つかむ場面の発問

授業案では、「水溶液を蒸発させて出てきた白っぽい粉はもとのアルミニウムでしょうか。」という発問を提案している。本時では、その発問の前に塩化アルミニウムをじっくりと観察させた。その後アルミニウムはくを提示しながら発問した。そのことにより、児童は光沢や質感の違いに着目しながら気付きや疑問をもち、問題意識に高まりが見られた。

○ 調べる場面の発問

授業案どおり、「溶けていた白っぽい粉は、もとのアルミニウムでしょうか。自分の考えを、ノートに書きましょう。」と発問した。可能な児童には、理由も書くように指示した。予想は、「同じもの」と「同じものではない」に分かれた。同じものの理由としては、食塩水の蒸発実験の結果を挙げる児童が多かった。同じものではないと考えた児童は、色や形など視覚的な違いに着目していた。理由を

付けて自分の考えをもたせることは、問題意識をもって実験に臨ませる上で有効であった。

「どうやって調べますか。」という発問で実験方法を考えさせようとしたが、なかなか意図したように方法を考えることはできなかった。そこで教師側からアルミニウムはくを塩酸に溶かしたときの様子を確認するための発問を付け加えた。それによって溶けるときに発生する音やにおい、泡の様子などを思い起こすことができ、再び塩酸に溶かしてみろという方法に気付かせることができた。しかし、水に溶かす方法を考える児童はいなかった。水に溶かすことの意味が思い付かないようであった。本時では、水に溶かす実験方法について教師側から示し、その実験を行う理由を児童に考えさせることにした。

実験方法を考えさせることは、学習の目的や見通しをもたせる重要な場面であることが分かった。

○ 考察する場面の発問と板書

実験結果を整理させるために、授業案では表に整理させる方法を提案しているが、本時では塩酸と水の試験管図をかかせて、それに言葉や絵など自由な方法で記入させた。それをもとに「塩酸の中に溶けていた白っぽい粉は、もとのアルミニウムと同じものでしょうか。」という発問を与えた。結果をノートに整理したことで、自分の考えをもって本時の問題の答えを追究しようとする姿が見られた。話し合いでは、「もとのアルミニウムではない。」と「もとのアルミニウムと同じ。」の両方の考えが出た。児童は、自分の考えを理解してもらおうと、活発に考えを伝え合い、学び合いを行うことができた。結論を得る段階では、全員が「塩酸に溶けたアルミニウムは、もとのアルミニウムではない。」と同様の考えを書くことができた。

以上のことから、考察する場面では、「結果を整理する」「考える」「結論を得る」の3段階で考えさせることが有効であることが分かった。板書は表ではなく、児童のノートと同じように試験管図をかいた上に結果を整理した方が、実験結果をより具体的に表現できるので有効と思われる。

(2) 他の単元での「授業案2009」の効果的な活用の仕方の検証

「授業案2009～第6学年～」には、「大地のつくりと変化」と「水よう液の性質とはたらき」の2単元の授業案を載せている。その授業案を活用しながら、単元の特性、時間配分に応じた発問や板書、展開の工夫を行った。

① 「大地のつくりと変化」

○ 地層のでき方について調べる学習

「授業案2009」では、教科書と同じように水槽に土を流し込んで堆積の様子を見る実験を掲載している。しかし、砂や粘土などがゆっくりと沈んでいく様子が分かりにくいので、「みやぎ理科指導ポイント集2008」に紹介されてい

る傘袋を使った実験も取り入れると効果的である。

○ 大地が流れる水の働きでできていることを推論する学習

本時は、1時間全てが考察する学習展開になっている。内容的にも時間に余裕があるので、礫岩、砂岩、泥岩について教科書の写真で確認するだけでなく、実物を観察させるようにするとよい。

② 「水よう液の性質とはたらき」

○ 水溶液には何が溶けているのかを考える学習

「試験管には、それぞれ塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水が入っています。食塩水はどれですか。」という発問がある。これを「ここにA B C D Eの5種類の水溶液があります。そこには塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水のいずれかが入っています。どの試験管が何の水溶液か調べる方法を考えよう。」という発問に変更した。塩酸とアンモニア水の特徴が分からないという問題はあるが、児童は興味を持って学習に取り組んだ。

○ 水溶液をリトマス紙で調べる学習

「水溶液を仲間分けするには、今までの調べ方以外にどんな方法がありますか。」という発問を提案している。しかし、経験のない児童にリトマス紙に気付かせることは難しい。よってこの時間は、教師側からリトマス紙について説明する方が自然である。

5 おわりに

「授業案2009」を活用した授業を行い、その有用性を実感することができた。板書と発問例があるので、授業の流れをイメージしやすく、すぐに授業に使うことができた。しかし予想以上に時間がかかったり、児童の思考の流れに沿っていない発問があったりした。今後も活用しながら、より効果的な発問や板書、展開例を工夫していくことで、より良い授業づくりを目指していきたい。

1 はじめに

本単元では、メダカの飼育を通して生命の発生・誕生や成長についての考えをもつことをねらいとしている。これまで、児童は日常生活において水生生物を飼育した経験はあっても、雌雄の別を考えたり卵の変化を継続して観察したりする経験はしていない。そこで、身近な水生生物としてメダカを取り上げ、メダカの発生や成長について推論しながら追究する能力を育てていきたいと考え、この単元を設定した。

2 指導にあたって

(1) 単元について

児童は第3学年において「生物と環境」で昆虫や植物の育ち方・体のつくりについて調べ、昆虫や植物の育ち方には一定の順序があること、幼虫と成虫では食べ物や生活する環境に違いがあることを学んでいる。第4学年「季節による動植物の生活の違い」では、枯れて種子を残す植物と葉を落として枯れない植物を比較して、植物の生と死に触れたり、動物は、季節と深くかかわり合っていることなどを学んだりしてきている。また、水生生物を飼育した経験のある児童が多く、長生きさせるには「えさをあげること」「汚れた水は取り換えてきれいにすること」など、生物の命と環境とのかかわりについての見方や考え方を普段の生活からも養っている。

この単元では、魚の発生や誕生について、魚を育てたり観察したりして、雌雄では体の形状が異なることや、魚の卵の内部の成長変化や育つための養分、ふ化の様子をとらえ

せていく。さらに、水中の小さな生物について、顕微鏡を使って観察し、魚は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

させるようにする。

(2) 児童について

児童は理科に対して意欲的に取り組むことができおり、多くが理科の学習を楽しみにしている。理科の学習に対する意識調査において、全員が「理科が好き」「どちらかというと好き」と答えていることから、理科を好意的に感じていることが分かる。

また、理科の内容に対する意識調査において、「実験」や「植物を育てること」、「観察」を好きだと答えた児童が半数を上回り、知的好奇心を満たす探究的な活動に高い意欲が見られた。

これまでに行った「天気と気温の変化」「植物の発芽と成長」の単元において、予想してから観察することで、より具体的に観察できるということや、条件を整理してから観察することで、発芽条件や成長に必要な条件が明らかになるということについて、体験を通して学習してきた。本単元においても、事前にしっかりと予想をさせて、視点を明確にしてから観察を行わせたい。

(3) 研究の手だて

研究主題にある「活用する力」を高めるため、以下のような手だてで指導を行うこととする。

① 話し合い指導の工夫

予備知識からの正解に近い予想だけではなく、ペアやグループで予想を発表し合う活動を大切にして、様々な考え方に触れさせることで、多様なものの見方を身に付けさせたい。

② 発問・指示の工夫

提示資料や観察対象物に対する児童の気付きを大切に、そこから予想される結果を考えることができる発問や指示をすることにより、観察をよりきめ細かく行うことができるようにする。

③板書・ノート指導の工夫

思考の流れに沿った分かりやすいノートにするために、課題や予想、結果の記録を言葉だけではなく図で表現したり、写真を貼付したりしながらまとめていく。

④教材・教具の工夫

メダカの観察の際、教科書では虫めがねを使

った観察方法が示されているが、水槽内を自由に動き回るメダカを虫めがねで追いながらの観察は非効率的であり、一度に観察できる児童の数も限られる。そこで、ミニ水槽を利用して児童一人一人が十分に観察することができるようにする。

3 指導過程

(1) 本時のねらい

メダカを飼育して採卵するためには雌と雄をいっしょに飼う必要があると考え、卵を産ませる準備をすることができるようにする。

段階	学 習 活 動 ・ 予想される子どもの反応	留意点 (※) 評価 (☆)
見 通 す 10 分	1 本時の学習内容を知る。 発問 この写真は何だと思えますか。 ・ 生き物の卵じゃないか。 ・ 毛が出ているよ。卵じゃなくて生き物かもしれない。 2 写真の正体を知る。 3 卵から子メダカになるまでの、卵の変化の様子について予想する。 発問 この卵の、どこがどのように変化して子メダカになるのだろう。 ・ 卵の中に、目に見えないほど小さなメダカがいて、それが大きくなっていくのではないか。 ・ 卵自体が子メダカの形に変化していくのではないか。	※メダカの卵の写真を提示し、興味・関心を高める。 ※子メダカの写真もあわせて提示し、メダカの卵であることを知らせる。 ※予想が困難であることが考えられるため、卵の変化の様子についていくつかのパターンを提示して考えさせる。 ※様々なパターンを考えさせることで、実際に卵がどのように変化するのか観察してみたいという興味・関心を高めるようにする。
深 め る	4 本時の学習課題をとらえる。 課題 メダカに卵を産ませるには、どうしたらよいだろう。 5 メダカに卵を産ませるには、何が必要かを話し合わせる。 発問 メダカに卵を産ませるには、何が必要ですか。 指示 隣の人と話し合いましょう。 ・ 水槽やろ過装置などが必要だろう。 ・ とりあえず雌だけいれば卵を生むだろう。 ・ 雌と雄を一緒に飼う。	 ※具体的にメダカを飼育していくことを前提として考えることができるように、水槽を提示する。 ☆メダカが産卵するには、雌と雄を一緒に飼う必要があると考えることができたか。(発言・ノート)

深める 30分	6 予想をたてる。 ・隣の友達と同じ考えだった。 ・やっぱり雌と雄が関係ありそうだ。 7 雌と雄の見分け方を知る。 発問 メダカの雌と雄の違いを見つけよう。  ・おなかの大きさが違う。 ・ひれの形が少し違う。 ・体の大きさが違う。 8 雌雄の違いを全体でまとめる。 ・みんなで見つけた特徴と同じだ。 ・雄のしりびれが大きい。背びれの形やおなかの大きさより見分けやすい。	※多くの児童からの発言を取り上げることで、多様なものの見方・考え方を深める。 ※ミニ水槽を利用し、雄が入ったものと雌が入ったものをグループに配付し、相違点について観察させる。 ※雌雄の表示がないイラストを用いて、グループごとに雌雄の相違点について考える。その後、全体でその相違点を共有し、確認する。 ※グループごとに考えた雌雄の相違点を確認しながら、再度ミニ水槽のメダカを観察して雌雄の判別を行う。 ☆魚を観察して、雌雄の体の特徴について記録することができたか。(発言、ノート)
まとめ 5分	9 本時の学習をまとめる。 ⑤ たまごをうませるには、めすとおすをいっしょにかう必要がある。 10 本時の学習を振り返る。	※児童の言葉でまとめ、飼育への意識を高める。 ※メダカを全員で飼育していくことを知らせ、よりよい育て方について調べておくように伝える。

4 成果(○)と課題(●)

- ミニ水槽を利用して少人数での観察を可能にしたことにより、本時で学んだ雌雄の判別方法を活用し、一人一人が確実に雌雄の判別をすることができるようになった。
- ペアやグループでの意見交換を通して、予備知識による正解に近い予想だけではなく、様々な可能性を考えさせながら観察に取り組ませることができた。
- 雌雄の判別方法についての全体での確認はイラストでの確認で終わってしまった。実物のメダカを、実物投影機等のICT機器を利用して全体に提示し、実物での雌雄判別を行うことで、身に付けた知識を実際に活用する場面を全体で確認する必要があったと考える。

1 はじめに

「理科離れ」が言われて久しい。その理由を考えてみると、「理科が嫌い」ではなく、「理科のおもしろさが分からない」からではないかと考えた。では、理科のおもしろさとは何だろうか。それは、事象の観察や実験を通して、その変化や意外性に気づき、新たな発見があることだと思う。

そこで、今回は、「体感できる理科の授業」を目指した。

2 研究の目標

児童が自ら課題を追究し、解決の喜びを味わえる理科学習の展開を、「おもりのはたらき」の学習活動を通して明らかにする。

3 研究の概要

- (1) 研究学年 津谷小学校5学年 23名
- (2) 単元「おもりのはたらき」

4 研究仮説

5年理科「おもりのはたらき」の学習において、次のような手だてを講じれば、自分で課題を見つけ追究し、課題解決の喜びを味わい、理科学習の楽しさを感じることができるのではないかと考えた。

(1) 導入の段階で、児童の興味・関心を高めるような事象提示の方法を工夫する。

(2) 事象の提示段階で、児童が最初に抱いたイメージを大切にしながら仕組みを想像させ、解決意欲を高める。

(3) 自分が考えたイメージに基づいて確かめ

る方法を自由に考えさせる。

(4) 考えた実験方法に基づいて自由に試行錯誤する時間を保証し、記録する。

(5) 発表の段階で、児童一人一人の結果をみんなで検証し、法則を見つけ出せるようにする。

5 実験方法について

自分の考えに基づいた個人実験を中心に行うが、予想から実験方法を考える段階で同じ考えの児童はグループで実験を進めることを認め、児童の意欲を持続させるようにする。その際、記録のときなど助言、援助する。

6 発表について

発表は苦手だと考えている児童が多いが、これは「間違うのがいやだ、自分の考えがしっかりとまとまっていない」ためと考えられる。そこで、学習カードに実験の結果や自分の考えを記述させ、発表の資料をつくらせる。それをもとにして自信を持って発表するように励ましていく。また、実演しながら発表させ、自分の考えをよく知ってもらえるようにする。

7 実践授業

(1) 単元名 「おもりのはたらき」

(2) 単元の目標

ふりこの1往復する時間は、どうすると変えることができるかに興味を持ち、計画的に条件を制御しながら定量的に調べることができるようにする。

(3) 学習計画（8時間扱い）

次	学習内容	学習活動	時	学習形態	指導上の留意点	研究との関連
第1次 ⑤	ふりこの動きを調べよう	・ キツツキを速くつかせよう (本時)	1	個人	・キツツキの実験装置の支点部分を隠して提示し、児童の意欲を高める。 ・予想に基づいて実験方法を考えて、自由に試行錯誤しながらふりこを速くする方法を考える。	仮説(1) 仮説(2) 仮説(3)
		・ ふりこのきまりを見つけよう	3	個人グループ	・事象に出会ったときのイメージを大切にしながら、課題作りをする。 ・自分の予想に基づいた実験方法を考える段階で、一人一人に合った支援をする。	仮説(5)

		・ ふりこの動きについてまとめよう	1	一斉	・実験の結果分かったことを発表し、ふりこの法則について気づくように支援する。	
第3次 おもりのはたらきを利用したおもちゃをつくろう ②						
第4次 おもりのはたらきについてまとめよう ①						

8 本時の指導（本時1／8）

(1) めあて ふりこの動きを速くしよう

(2) 本時の目標 ふりこの動きに興味をもち、ふりこの周期を変化させる要因について考えようとする。

(3) 学習過程

段階	教師の働きかけと予想される児童の反応	教師の支援
導入	1 ふりこにつけたキツツキが動く様子を提示する。 2 課題を提示する。 3 ついたての後ろの仕組みを想像する	・ついたてでふりこの <u>支点とおもりの部分を隠して提示する。</u> ・「キツツキをもっと速くつつかせよう」と投げかけ、 <u>児童のやってみたいという意欲を高めるようにする。</u> ・児童が抱いたイメージを大切に、仕組みについて考えたことを発表させる。児童が発表した後、ついたてをとって仕組みを見せる。
問題の把握	4 課題について見通しを立てる。 《予想される児童の考え》 A おもりの重さを変えてみよう B おもりの位置を変えてみよう C ふれる幅を変えてみよう D 棒の長さを変えよう 5 自分の考えに基づいて解決する。	・学習カードに自分の考えを記入させる。 ・実験記録カードを用い、自分の考えと、実験方法を正確に記入するようにする。 ・一人一人どんな考えに基づいているのかを確かめ、実験方法について適宜支援する。
問題の追究 まとめ	6 どんなくきにキツツキの動きが速くなったのかを発表する。 7 本時の学習を振り返る。 8 次時の計画を立てる。	・それぞれの実験の結果について分かったことを記録カードをもとにして発表させる。全員が発表できるようにする。 ・振り返りカードに本時の学習について自己評価させる。 ・次時の自分の課題について記入する。

9 実践の結果と考察

(1) 導入について

キツツキのイラストを使った実験装置を提示した。児童は非常に興味を持って授業に臨むことができた。

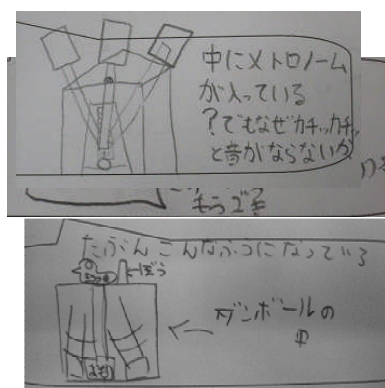


ふりこの演示装置

ふりこの速さの概念が難しいので、「元気がないキツツキをもっと速くつつかせよう」と投げかけたところ、本時の課題を理解して意欲的に取り組むことができた。

また、かくしてある部分の仕組みを想像させて

イラストにかかせ学習意欲を高められるようにした。



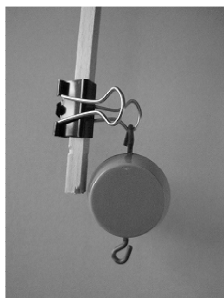
児童の学習カード

多くの児童が棒の先におもりがついていると想像していたので、箱をとって仕組みを見せたときは、自分の予想が当たり喜んでいった。児童のつぶやきの中に「メトロノームと同じ仕組みじゃないだろうか。」という気付きがあり、

全体に提示し、検証していくように意欲付けをした。

(2) 実験装置の工夫

実験装置では、おもり部分にクリップと力学実験用のおもりを利用し、位置や重さを自由に変えることができるようにした。また、支点部分はヒートンとくぎを利用した。



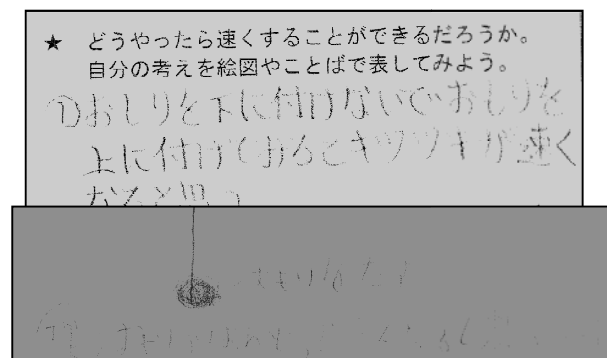
(3) 問題の把握

自分のイメージを大切に検証する方法を考えるように投げかけた。

検証方法を考える段階では、初めに実験の条件整備を行った。この実験において変えられる要素は、「おもりの位置」または、「棒の長さ」、「おもりの重さ」、「ふれ幅」である。

一つの条件を変えて検証しないと、正しい結果を得られないことを全体で確認した。

児童が考えた「キツツキを早く動かす方法は次のとおりである。



この他にも、「大きく振ると速くなる」、「小さく振ったほうが速くなる」、「おもりを軽くすると速くなる」などに予想が分かれ、それぞれの考えを発表し合うようにした。

(4) 課題の追究

実験の記録には、記録カードを用い、変えた条件一つ一つについて記入するようにした。

変えた条件(おもり)

おもりを重くした。
(かるくした) ⇒ 変化なし

こうしたら

こうなった

実験1

変えた条件(おもり)

上にあける ⇒ 速くなった

実験2

変えた条件(ふりはは)

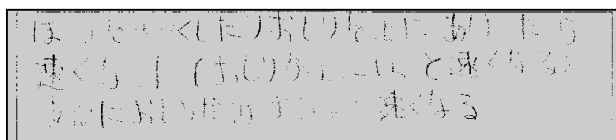
大きくした、小さくした ⇒ 変化なし。

児童はそれぞれの考えにしたがって、グループで協力しながら実験を行った。時間と場所、材料を十分に保障したので、児童は思い思いに実験に取り組むことができた。自分の最初の検証が終わると、新しい方法を考え、実験を繰り返す様子が見られた。児童は次から次へと疑問を解決しようと意欲的に取り組んでいた。

(5) まとめ

実験でわかったことをまとめるときは、自分の言葉でまとめるようにした。その後、「支点」「おもり」「きょり」など、ふりこのはたらきの大事な用語を用いて全体でまとめた。

支点とおもりの距離がふりこの速さにかかわることを確認した授業を終えた。次時で、それぞれの条件についてさらに検証することとした。



10 授業を終えて

ふりこの速さに注目し、意欲的に実験する様子が見られた。疑問や確かめてみたいことを自分の課題として設定することが意欲につながったと感じた。

児童にとって「やってみたい、解決したい」という意欲が課題発見・追究につながった。今後も児童の意欲を引き出すような授業展開を工夫していきたい。

11 今後の課題

ふりこの速さの検証が手拍子など主観的になってしまった。同じ実験器具をグループに2台準備し、比較実験するとより客観的に検証することができた。より効果的な実験方法についてさらに研究していきたい。

問題解決の能力の育成を目指す理科学習
～第3学年「風やゴムでうごかさう」の学習を通して～

石巻市立橋浦小学校 武田 真弥

1 はじめに

学習指導要領改訂にともなって新設された内容「風やゴムの働き」は、「エネルギーの見方」にかかわる学習単元であり、この後、第5学年の「A(2)振り子の運動」、第6学年の「A(3)てこの規則性」の学習へと系統的につながっていく。

本実践は、問題解決の能力である「比較」をキーワードにし、自然である風のもつ力と人工的なものであるゴムが作り出す力には、ものを動かす働きがあることについての見方や考え方を育成することをねらいとして、平成22年度に教材の開発や学習展開の工夫を行ったものである。

2 授業づくりの視点

- (1) 児童の意識の流れにそった問題解決の学習活動を展開する。
- (2) 実感を伴った理解を図るための観察、実験活動を工夫する。

3 指導計画

次	時	主な学習活動
第一次	1	・画用紙、紙コップを使って、風で動く簡単なおもちゃを作る。 ・大きなビニル袋で風を受け止め、風の力を体感する。
	1	・うちわで風を起こして、作った車を走らせる。 ・あおぎ方を変えて、風の強さを変え、車の動き方に違いがあるか比較する。
	1 (本時)	・送風機で風の強さを変えて車を動かし、風の強さの違いによる、物の動き方の違いについて調べる。 ・「ゴールインゲーム」を行い、実験結果をもとに、風の強さを調節して目的の場所に車を止める。

第二次	2	・ゴムで動く車をつくり、ゴムののばし方を変えて車を走らせ、車の動き方を調べる。
第三次	3	・風やゴムの働きを使ったものづくりを行う。 ・生活のなかで、風の力やゴムの働きを利用したものを知り、自分たちのまわりにどんなものがあるか話し合う。

4 授業づくりにあたって

(1) 視点1から

- ①自然現象との出会いの場面における工夫
～自然体験不足を授業で補う～

実態調査から、風は物を吹き飛ばす力があるという素朴な見方や考えがあるが、ゴムを伸ばしたとき



写真1 紙コップとうちわを用いた、エアホッケー

やねじったときに、元に戻ろうとする

力があることの意識はされていないことが分かった。また、「風」や「ゴム」の力を使ったおもちゃで遊んだことが、学校での生活科の学習以外にほとんどないことが分かった。

そこで、第1次、第2次の導入場面において、風やゴムを使った簡単なおもちゃ作りやゲームを行い、風やゴムには物を動かす働きがあるのではないかという見通しをもたせていった。その際、大きな袋で風をつかまえたり、輪ゴムを伸ばしたりねじったりしたときの手ごたえを一人一人に十分に体感させることで、風やゴムへの素朴な見方や考え方を養っていくようにした。

- ②結果を整理し考察する場面における工夫
～グラフを用いた視覚的な比較～

風やゴムでの実験結果の整理においては、2学期の「日なたと日かげ」で学習した表やグラ

フへの整理の仕方を生かし
ながら、第1段階として風
量やゴムの伸ばした長さ、
車の動いた距離について具
体的な数値で記入させるよ
うにした。また、第2段階
として、グループの結果を
シールを用いて1枚の分布
グラフのようにまとめさせ、誤差を考慮した全
体としての傾向をとらえることができるように
した。考察においては、第5学年の問題解決の
能力でもある条件制御の素地にもなるので、丁
寧に扱いながら、条件を確認しながら比較させ
ていった。



写真2 シールを用いたグラフ

(2) 視点2から

①定量的な実験を目指した教材開発

～真っ直ぐに進む車づくりの重要性～

本単元は、児童が初
めて定量的な実験に挑
戦する単元である。そ
こで、安定した実験結
果が得られる教材が重
要である。市販の教

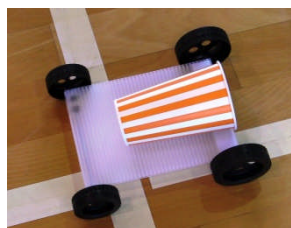


写真3 実験で使用した車

材や自作教材を用いた予備実験から、ホイール
ベースの長さや、タイヤの種類等による直進性
に大きな違いが見られた。そこで、実験のポイ
ントである「直進性」「動きの滑らかさ」「児童
の扱いやすさ、丈夫さ」という観点から、本単
元では車体に次のようなプラスチック段ボール
を使ったシャーシを利用して実験を行った。

- ・車輪 (φ7.5, φ6.0) × 2
- ・車軸 (φ2.3 mm, 18.0 cm)
- ・プラスチック段ボール (15.0 × 20.0 cm)

また、条件によっては、送風機の「中」の強
さにおいて、「弱」や「強」との逆転現象が見ら
れた。そこで、本単元の実験においては「弱」
と「強」を用いて行うようにし、ゴールインゲ
ームにおいて「中」を活用させた。

②ものづくりの工夫

～言語活動の充実を目指して～

第3次のものづくりにおいては、風やゴムの
働きで動くおもちゃを、設計図を基に作成した。
風やゴムのはたらきがどのように使われている

のか説明させる場面を設定することで、言語活
動の充実を目指した。

5 授業実践から

(1) 小単元名 風でうごかそう

(2) 本時のねらい

風の強さが弱いときと強いときの車の動き
方を比較して調べ、風の力が強いときには車
の動き方がより大きくなることをとらえる。

(3) 本時の指導にあたって

- ・「つかむ」場面では「同じ材料で作った物な
のに、動き方が違うのはどうしてでしょう
か。」という発問によって、導入実験を掘り
起こす。また、「考察する」場面においては、
「弱い風と強い風を当てた時では、車の動
き方にどんな違いがありましたか。」という
問題解決の能力に結びつく比較の観点を与
え、「調べる」段階での活動の中で気付いた
ことを話し合わせていくようにする。

(4) 授業実践の様子(次頁)

(5) 評価

実験結果から、風の強さによる物の動き方
の違いについて比較して、説明することがで
きる。【科学的な思考】

6 おわりに

2つの視点に応じた授業づくりを、単元を通
して行うことで、児童が主体的に問題解決の活
動に取り組む姿が見られた。車の教材開発を含
め、充実した実践となった。以下については、
今後の実践上の課題として検討していきたい。

- ・条件制御という点で考えると、帆については
グループで選択するのではなく、統一して実
験を行うことで比較が容易になる。
- ・シールを使ったグラフ化は視覚的に理解、考
察しやすいが、時間が必要である。ゴールイ
ンゲームの取り扱いを含め、単元計画につい
て検討していく必要がある。
- ・定量的に比較することのできない「速さ」に
ついては、比較の基になる「速さ」を設定し、
別の実験で考察していくことが必要である。
- ・今回、送風機を上に向けて使用するスチロー
ルUFOを教師の演示として試行した。今後、
教材化できないか検討していきたい。

(4) 授業実践の様子

場面	主な学習活動	教師の働き掛け(T)と児童の反応(C)
つ か む 10 分	1 風の強さと物の動き方の関係について話し合う。 自然事象と出会う 気付き・疑問をもつ 第2時に作った車をうちわであおいで動かし、児童の気付きや疑問を共有化する。 問題を見いだす 当てる風が強いほど、物は遠くまで動くのでしょうか	T 同じ材料で作った車なのに、動き方が違うのはどうしてでしょうか。 C 材料が同じだから、うちわのあおぎ方で動き方が違ったんだ。 C 風が強いととたくさん動くんだよ。 C 強い風は、物を遠くまで動かす力があるのではないかな。
調 べ る 20 分	2 当てる風の強さによって、物の動く距離に違いがあるか調べる。 予想する 方法を考える - 風の強さで物が動く距離を測定する実験をするためには、どの班も同じ車と風の強さで調べる必要があることを確認する。 観察、実験する - グループごとに帆の種類を決めて実験する。	T どの班でも正確に同じ強さの弱い風や強い風で調べるためにはどのようにするとよいでしょうか。 C うちわのあおぐ回数を決めればいいよ。 C 扇風機みたいに、風の強さが調節できるといいと思うよ。 T 班ごとにコースを使って実際に調べてみましょう。 C 画用紙の帆がいいな。 C 強くしたら遠くまで進んだぞ。
考 察 す る 15 分	3 風の強さを変えたときの車の動き方についてまとめる。 結果を整理する - 色別のシールの配置具合から、視覚的に風の強さと車の動いた距離についてとらえる。 考える - 帆の種類に関わらず、風の強さによって、動く距離に違いがあることに気付く。 - コースの横に1メートルごとにかざぐるまを設置し、風の強さごとに距離による回り具合を確認し、理解を深める。 結論を得る	T 弱い風と強い風を当てた時では、車の動き方にどんな違いがありましたか。(比較) C 弱い風の時は進み方がゆっくりだったよ。 C 予想通り、強い風の時は、速く遠くまで車が進んだ。 C グラフを見るとよく分かるよ。 T 車が止まったのはどうしてでしょうか。 C 車が動かなかったのは、風が届かなくなったからじゃないかな。 T 風にはどんな力があるといえますか。 C 当てる風が強いほど、車は遠くまで動く。 C 風には物を動かす力がある。 C 風が物を動かす力は、風が強いほど大きくなる。

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—

聖ウルスラ学院英智小・中学校 佐藤 雄一

1 はじめに

「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—」という研究テーマで研究授業を行った。実践した内容は、第3学年「A(2) 風やゴムの働き」である。ここでは、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持つことができるようにすることがねらいである。今回は研究テーマの中から実感を伴った理解に特に焦点を当てて研究を進めていった。

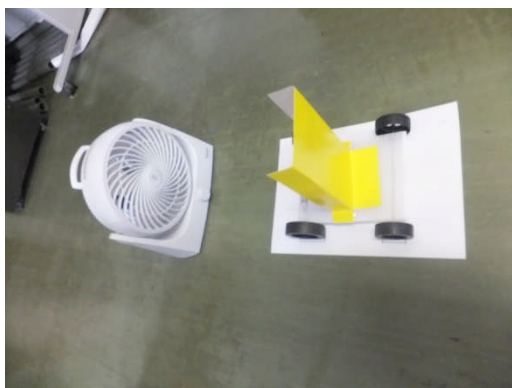
2 単元名「風やゴムで動かそう」

3 単元について

(1) 教材について

本単元の理科の内容区分では「エネルギー」の内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわるものであり、5 学年の「ふりこの運動」の学習につながるものである。

本単元では風とゴムの両方の力で動く車で学習を進めていく。この車はプラスチックダンボールに、タイヤがついた車軸を通したものである。風の力を学習する際には、風を受ける帆を使い、扇風機の風で車を走らせる。ゴムの力を学習する際には、輪ゴムがついた発射台を床に固定し、その輪ゴムを用いて車を走らせる。予備実験で車を走らせると、方法によっては曲がったりうまく走らなかったりしてしまうので、実験の際に気をつけて発射させたい。



(2) 児童の実態について

男子 12 名、女子 11 名の計 23 名の学級である。理科に対する関心が高く、積極的に学習に参加する子どもが多い。そのほとんどが実験や観察などが好きで、予想や考察への関心は薄いようである。

子どもたちは風やゴムを身近に感じているようであるが、特別に意識して触れていないため、この段階では風やゴムの性質について明確に答えることはできないと考えられる。

(3) 指導にあたって

指導にあたって、子どもたちが実感を伴った理解をするために、(1)と(2)をふまえて風やゴムを用いた体験活動を重視することと、実験結果の傾向から風やゴムの性質を捉えさせることを中心に指導していく。

①体験活動の重視

体験活動を重視することについては、単元の導入で風やゴムで自由に遊ばせる時間や、ひとりひとりの実験時間を確保することで達成したい。全員が自分で実験を行い、結果を取ることができるようにする。



②実験結果の傾向を捉えさせる

全員が自分で実験を行なった場合、(1)にあるように子どもの実験の技術次第では、

予想と実験結果が大きく変わってしまうことが考えられる。そのため自分の結果だけでなくクラス全体としてどんな傾向があるかを捉えさせたい。

実験は体育館で行う。まず実験結果を視覚的にとらえられるよう、車が止まった場所に色画用紙を置いて実験結果を記録させる。個人の結果をまとめた後、これらの色画用紙をステージの上など高いところから見ると、クラス全体の結果を俯瞰できる。こうすることによって、実験結果の傾向を視覚的にとらえることができ、実感を伴った理解ができると考える。

4 単元指導計画

次	○主な学習活動
第一次 風で動かそう	〈第1次〉 ○風の力で動くおもちゃを屋外で使い、風のはたらきを体感する。 ○うちわや扇風機で風を起こして風の力で動くおもちゃを使い、風のはたらきを体感する。
	〈第2次〉 ○車を作る。 ○自分で風を起こして車を自由に動かす。
	〈第3次〉 ○車を遠くまで走らせるにはどうすればよいか考える。
	〈第4時〉 ○実験で確かめる。
	〈第5時〉 ○実験結果をまとめる。
	〈第6時〉 ○様々な種類のゴムを伸ばしたり、ねじったりしてゴムの力を体感する。
第二次 ゴムで動かそう	〈第7時〉 ○ゴムで動く車を作る。 ○車をまっすぐ走らせるにはどうしたらよいか考える。
	〈第8時〉 本時 ○車を遠くまで走らせるにはどうしたらよい

	か考える。 ○ゴムの伸ばしかたを変える方法で実験する。 ○実験結果をまとめる。
	〈第9次〉 ○ゴムの数を変える方法で実験する。 ○実験結果をまとめる。
	〈第10時〉 ○実験結果をまとめる。 ○ゴールインゲームをする。

5 本時の指導

(1) 目標

- ゴムを伸ばす長さによる、車の動き方の違いについて調べ、実験結果の傾向を捉える。
- 実験結果から、ゴムをのばす長さの違いによって、物の動き方が変わることを確認し、結果を比較して、自分の考えをまとめる。

(2) 評価

- 実験結果の傾向を捉えてまとめることができる。
- 実験結果から、自分の考えをまとめることができるか。

(3) 指導の実際

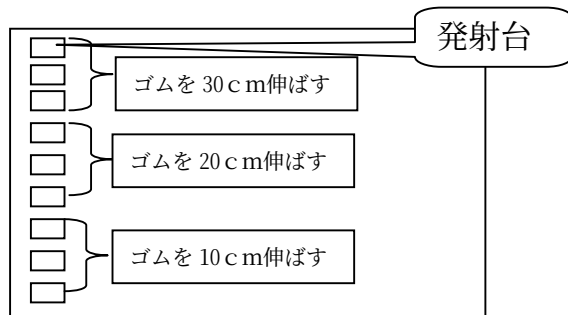
①課題に対して仮説を立てる

車を遠くまで走らせるにはどうしたらいいでしょう。

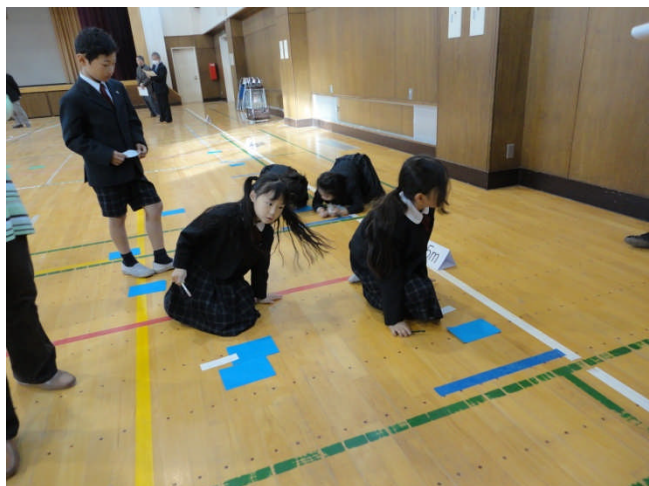
子どもたちは前事までに、風の強さによって車が動く距離を定量的に調べる実験や、ゴムを自由に使う実験をしてきている。子どもたちは、これらの経験を基に2つの仮説を立てた。ひとつはゴムを壊れないように出来るだけ引っ張ることで、もうひとつはゴムの数を増やすことで車を遠くまで走らせる。本時は、そのうち、ゴムをできるだけ引っ張ることを実験することになった。

②実験を行う

実験は体育館で行った。輪ゴムがついた発射台を9つ用意した。そのうち3つの発射台はゴムを10cm伸ばし、他の3つはゴムを20cm伸ばし、残りの3つはゴムを30cm伸ばした。



実験結果の記録として、車が止まったところに 30cm 角の色画用紙をおいた。色画用紙を置くことで、輪ゴムの 30cm 伸ばした発射台からの程度車が走ったかが一目でわかる。



③実験結果の共有

実験の結果、ほとんどの子どもが輪ゴムの 30cm 伸ばしたときに遠くまで車が走った。次に 20cm の時で、一番走らなかったのは 10cm であった。ふたりだけ、この結果と違っていた。ひとは輪ゴムの 20cm 伸ばした時が一番走り、もう一人は輪ゴムの 20cm と 30cm 伸ばした時の両方とも同じ記録であった。

④全員分の実験結果の傾向を捉える

画用紙は何メートルのあたりにありますか。

違う意見が出たため、クラス全員分の実験



結果の傾向を捉えさせた。体育館のステージに上がり、色画用紙がどのあたりに固まっているかを眺めさせた。すると輪ゴムの 10cm 伸ばしたときには 5m 付近に、20cm 伸ばしたときには 13m 付近に、30cm 伸ばしたときには 20m 付近に集まることが分かったようである。



6 成果と課題

(1) 成果

○子どもたち一人ひとりが自分の実験結果を取ることができたため、その結果を基に考察することができた。

○結果が予想と違ってしまった子どもも、クラス全体の結果を俯瞰することでゴムの伸ばすほどに車が遠くまで走るということを確認することができた。

○ほとんどの子どもがゴムの伸ばすほど車は遠くまで走るという結論を導くことができた。

(2) 課題

○個人で実験をさせたが、グループで実験をしたほうが話し合いながら実験できた。

○実験結果が予想と違ってしまった子どもは、クラス全体の傾向を捉えた後に、もう一度実験をさせるべきであった。

「リモネン」の力

白石市立小原小学校

佐久間 毅

本校で毎年行われている、「斎川小学校との交流会」で実施した理科の授業から、リモネンについての実験を紹介する。

当日は、実施は7月上旬ということもあり、理科室もかなり暑く、お客さんを交えての楽しい実験活動を構成しようと考えたものである。リモネンの実験の他には、たらいの水に浮かべた牛乳パックの紙の船をろうで動かす実験や、ペーパークラフトなどを実施した。リモネンの実験についての活動の流れは次のようなものだった。

【準備物】

＜教師＞

- ・ フルーツ各種（オレンジ、グレープフルーツ、レモン、いよかん等6種類程度）
- ・ 雑巾
- ・ 発泡スチロール（廃棄されたもの）
- ・ プラスチックの皿（100円ショップ）
- ・ 油性マジック
- ・ 予想カード

＜児童＞

- ・ 鉛筆

【活動内容】

- ①教師の提示実験を見て、なぜマジックの字が消えるのか、なぜ発泡スチロールが溶けるのかを考える。
- ②リモネンという物質について説明を聞く。
- ③検証実験をする。
- ④予想を立てる。
- ⑤実験をする。
- ⑥話し合いをして結論付ける。



では、ここからは、活動の概要についてお話していきたいと思います。

まず、フルーツだが、リモネンを子どもたちが絞しやすいように、また、食べやすいようにカットして教卓に並べておく。（児童の興味を高める）①の実験では、プラスチックのさらにマジックで落書きをしたものを皮の汁で消して見

せ、まず驚きを与える。

次に、発泡スチロールを溶かして見せると、ここまでで子どもたちは早く実験をしたがる。



しかし、そこは少しこらえさせ、まずは予想を立てさせる。視点は、「どのフルーツのリモネンがいちばん発泡スチロールを溶かすのか？」である。子どもたちは一生懸命に予想する。

リモネンの性質と約束事（手をよく洗う、グループのフルーツの数等）を確認し、①の提示と同じ実験をさせる。（実感を与える）

落書きを消す実験は、完全に消えなくてもいいので時間でやめさせ、発泡スチロールを溶かす実験の方に時間をとる。



フルーツは食べやすい大きさに切っているため、汁がたくさん出ないので、いくつか絞ってみるのに時間はかかるが、汁がなかった部分が次第に溶けていく様子ははっきりと分かる。（溶けた部分をマジックでなぞらせる）実験の後はみんなでおやつタイムを設け、夏の暑さをしのぐ。

最後の話し合いでは、子どもたちから意見を吸い上げ、なぜ溶けたのか考えさせ、終末では教師から「酸」について少し話す。

身のまわりにあるいろいろな酸や、その利用についてまとめこの活動を終了した。

最後に、このリモネンが、海岸の清掃に役立てられていること（海浜ごみの清掃）を話し環境問題の意識付けも図ったのはちょっと欲張りだったかもしれない。

夏休み前、「何か自由研究でもやろうか」というきっかけを作ろうと試みた授業だった。



理由付けに有効な「三態つぶモデル」の活用

大崎市立敷玉小学校 後藤 彰

1 「三態つぶモデル」を活用する理由

これまでの指導を通して「目に見える現象を理解するには、目に見えない世界を知る必要がある。」という思いを強くもつようになった。目に見えない極小の世界（分子）を理解させることの重要性が自分の中で増してきたのである。しかし、そのことを実際の授業に反映させることはできないでいた。例えば、4年生の「物の体積と力」で「空気は押し縮められるが水は押し縮められない」ということを実験で明らかにしたが、そこで終わってしまっていた。そこには、なぜそうなるのかという理由付けが無いので、機械的な暗記とあまり変わらない。このような状況だと、そこで得た知識の活用はもちろん定着もままならなくなるのである。そこで、この状況を打破し、知識の定着と活用を図るために、理由付けに有効で他の単元にも活用可能な「三態つぶモデル」を自作し活用させようと考えた。

2 「三態つぶモデル」が活用可能な単元

第4学年	第5学年	第6学年
・物の体積と力 ・物の体積と温度 ・水のすがたとゆくえ ・物のあたたまり方	・天気の変化 ・台風と天気の変化 ・物のとけ方	・物の燃え方と空気 ・動物のからだのはたらき ・植物のからだのはたらき ・水溶液の性質とはたらき

3 「三態つぶモデル」の材料と作り方

(1) 材料

- 手芸用スチロール球（径40mm、約80個）
- 丸ゴム（径3mm、黒色、約7m）
- カラーワイヤー（径3.2mm、黒色、約6m）
- ボンド

(2) 作り方

手芸用スチロール球全てに、3本の貫通穴が中心で交差するよう穴を空ける。

【固体のつぶモデルの作成】

- ① カラーワイヤーを約19cmの長さに切り、27本作る。
- ② カラーワイヤーに、穴を貫通させた手芸用スチロール球を3個ずつ通し、等間隔に並べ、縦横に組み合わせる。
- ③ 正6面体に近い形になるよう調節し、ボンドで固定する。

【液体のつぶモデルの作成】

- ① 丸ゴムの約27cmの長さに切り、27本作る。
- ② 穴を貫通させた27個の手芸用スチロール球に、切った丸ゴムを通し、3個ずつ等間隔に並べ、各手芸用スチロール球に貫通させた穴の外側に丸ゴムの結び目を付けて、ずれないようにして縦横に組み合わせる。
- ③ 持ち上げ吊したときの形が、正6面体に近い形になるように調節する。

【気体のつぶモデルの作成】

- ① 丸ゴムの約8cmの長さに45本切る。
- ② 穴を貫通させた手芸用スチロール球の15個のそれぞれに、切った丸ゴムの3本ずつ通し、穴の外側にそれぞれ結び目を付けて、丸ゴムが抜け落ちないようにする。



＜固体のつぶモデル＞



＜液体のつぶモデル＞



＜気体のつぶモデル＞

4 指導の実際（「三態つぶモデル」の活用場面）

～第4学年「物の体積と力」～



＜三態つぶモデルを活用した授業＞

注射器を使った実験後、「どうして、空気は押し縮められるのに水は押し縮められないのか？」という疑問を投げかけた。初めに、考えるための助けとなるよう、水も空気もとても小さな目に見えないつぶからできていることを説明した。次に、ワークシートと説明図を用い、まずは空気の注射器内でのつぶの状態を拡大モデル化したものを想像させ、描かせるようにした。水についても、同様に行わせた。そこから、空気と水の大きな違いは、空気はつぶが飛び回っていて、つぶとつぶの間の隙間が大きいので押し縮めることができるが、水はつぶ同士が手をつないでいるので押し縮めることができないことに気付かせることができた。このことを受けて、空気の状態（気体）のつぶと水の状態（液体）のつぶについて「三態つぶモデル」を使って説明した。さらに、全ての物は固体・液体・気体のどれかの状態をとるということにも「三態つぶモデル」を使って触れた。

この回路に直接つながずに豆電球をつける

6年「電気とわたしたちの暮らし」

栗原市立有賀小学校 真壁 仁

小学校学習指導要領解説理科編によると、電気の利用に関しては「生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働き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、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方をもちことができるようにすることがねらいである」としている。

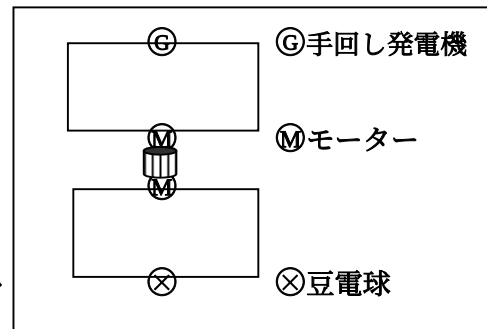
これまで児童は、＋から－まで導線で直接つながっていなければ電流が流れないと学習してきている。ここでは、新しくエネルギーの観点で電流をとらえ直す。電流は熱や運動エネルギーとして変換できることを学ぶ。

そこで、この単元の学習で、手回し発電機にモーターをつないだものと豆電球を示し、「この回路に直接つながずに、豆電球をつける方法を考えなさい」と課題を出した。

始めは、なかなか回路から離れることができず、直列や並列で回路に接続する方法のみを答えていたのだが、操作を繰り返すうちにしだいに“回路に直接つながない”の意味を理解してきた。

子どもたちが考えた方法は2つ。

- ① コンデンサーを回路につなぎ、蓄電して豆電球につなぎかえる。
- ② モーターをふたつつないで、手回し発電機で起こした電流を違う回路へ移動させる。 ➡



子どもたちは、4・5年生までに学習してきた、回路ができていないと電流は流れない、豆電球をつけることができないという考えからなかなか離れられず、いろいろと操作をしても“モーターどうしをつないで”という発想にはなかなかたどりつかなかった。しかし、道具の中に入れてあったスプリングジョイントを見ていた子どもが、突然ひらめいたように、モーターどうしをつなぐことを思いついた。回路が直接つながってなくても電流を流すことはできる。エネルギーの変換という考え方ができれば、いままでの常識として学んだことが、常識ではなくなるのである。



スプリングジョイント



タイヤバルブの虫ゴム

モーターどうしをつなぐ道具として準備したのは左のふたつ。発想を助ける道具として、どちらも配布しておいた。今回はスプリングジョイントが発想の助けになったようだった。

土地のつくりと変化における地層の形成過程や液状化のモデル実験

登米市立上沼小学校 鈴木 正之

1 はじめに

地層の形成過程におけるモデル実験については、いろいろな実験の方法が考えられる。今回は泥や砂、小石が堆積していく過程を身近なペットボトルで実験し、再現していくことを試みた。また同様の準備物を用いて地震による液状化現象のモデル実験についても取り上げる。

2 ペットボトルによる実験

(1) 地層の堆積実験

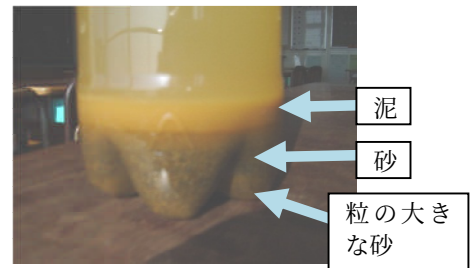
準備物

- ・ 500ml ペットボトル 1 本（炭酸系の凹凸の少ないのがよい）
- ・ 土（小石、砂、泥が混じったもの）

実験方法

500ml のペットボトルに 4 分の 1 程度の土を入れて、水をいっぱいに入れて振る。そして静かに机の上に置き、堆積の様子を観察すると粒度の大きな小石や砂、そして泥が下から順に積もり、縞模様を形成する。濁っているのは泥で 3～4 日しないと堆積しない。さらに 2 週間ほど放置しておくとう堆積物が固まってくる。

また少し傾斜のあるところでこの実験を行うと傾斜した地層を作ることも可能である。



(2) 液状化現象の再現実験

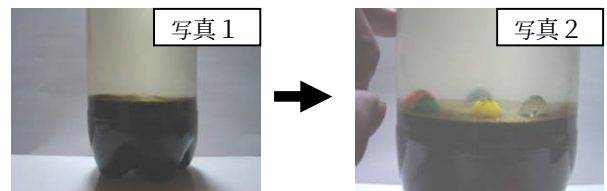
準備物

- ・ 500ml ペットボトル 1 本（炭酸系の凹凸の少ないのがよい）
- ・ 砂（泥の少ない海や川の砂が最適、校庭の砂場の砂を利用する場合は、泥を洗い流し透き通るようになってから実験する。）
- ・ マップピン（市販のもので 100 円ショップでも購入できる。1 箱 150 個入り）



実験方法

地震による液状化現象の再現実験で 500ml のペットボトルに砂 4 分の 1 ほど入れ、マップピンを 5 個入れる。それに水をなるべく空気が入らないように入れる。そしてペットボトルをよく振って静かに放置すると砂が沈んで砂の中にマップピンが埋没する。（写真 1）それに指で振動を与えることによって砂の液状化が起こり、マップピンが飛び出してくる。（写真 2）これは、振動により砂と水が液状化し砂と水を合わせたものより比重の軽いマップピンが浮き上がる現象である。これは、地震による強い揺れによって砂地の地盤に液状化が起こり、地下に埋められたマンホールが地上に浮き上がってくる現象と同じである。今回の東日本大震災により、県内の各地で路上に浮き上がっているマンホールが見られた。身近に起きた現象を簡易な再現実験で子供たちに理解できるようにと考えている。最後に、液状化現象のモデル実験については、防災科学研究所の納口泰明氏の発明であることを付け加えておく。



※参考、引用 （エッキー：防災科学技術研究所の納口泰明氏）

家電製品の電流を計ろう！

仙台市立西多賀小学校 戸村 隆

1. はじめに

震災や原発事故の影響で全国的に「節電」が叫ばれている。電気に関しての興味・関心がいつになくメディアを通してにぎわしており、こと発電に関する知識を子どもたちは日常的に目にするようになっていく。

目に見えない電気を認識するためにはやはり「電流計」の存在が欠かせない。

電流計を積極的に使うことで

『この家電は電気を食うなあ！』

『これは電流が少ししか流れていない。』

というふう子どもたちに思ってもらいたいと思っている。

6 学年で「電気の利用」が出てくるが、授業の導入あるいは発展としての実験を紹介したい。

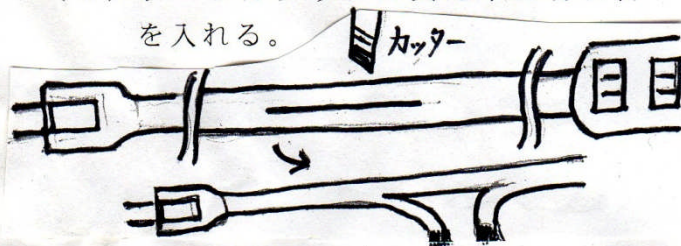
2. 交流電流計を使う。

家電製品のほとんどが交流 100 V のコンセントを利用している。その家電製品の電流を計るためには、通常の直流電流計では計れない。「交流電流計」の使用となるが、これを使うと直流電流計のようにつなぎ方によって針の振れが逆になったりすることがないため計りやすい。また、端子も少ないためにつなぎやすいという利点がある。

3. 導線の作り方

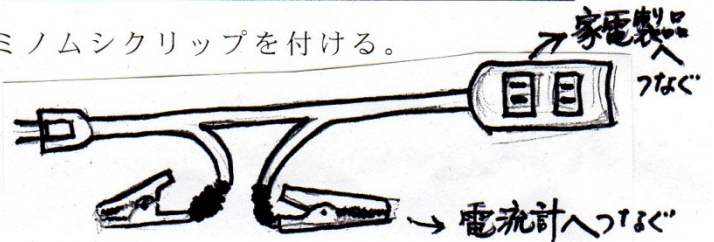
市販のテーブルタップを利用し、導線を作る。

(1) テーブルタップの真ん中に切れ目を入れる。



(2) 被服をはがし、ワニ口クリップか

ミノムシクリップを付ける。

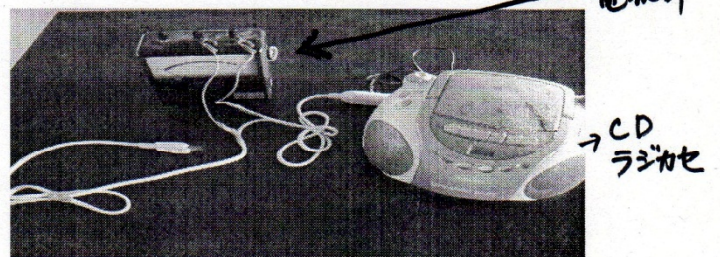


※ハンダを付けなくてもよいが、ビニル線でしっかり巻き付ける。

4. 家電製品を計ろう！

(1) つなぎ方をしっかり！

下記のようにつなぐ。端子は最初 10 A の部分。回路になっているかをしっかり確認する。最後にコンセントに差し込むこと。(決して、コンセントに差し込みながらつながないこと！厳守です。)



(2) いろいろな製品を計ってみよう！

私が授業を行ったときには次のような反応が見受けられた。

C : 扇風機の (弱) のときは、0.3A だったけど、(強) にしたら、0.46A になった！

C : テレビ (プラズマ 50 型) は 0.14A しか使わないことがすごい

C : CD ラジカセの音量を上げれば上げるほど A が少し大きくなる。

C : 家電製品によって流れる電流の量が違う。

5. 終わりに

手軽に家電製品が計ることができる。他にもブレーカーが落ちた話や W (ワット) との関係の話もできると思う。一度計ってみませんか？

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 9日(月) 柴田町立船岡小学校

- ①平成22年度事業及び決算の報告・承認
- ②平成23年度研究主題の協議
- ③平成23年度事業及び予算の協議・承認
- ④役員改選(平成23年度部員数 67名)

(2) 第1回委員会・研修会

7月14日(木) 柴田町立東船岡小学校

- ① 宮城県小中学校理科教育研究大会大河原大会について
- ② 夏期研修会について
- ③理科教育あゆみ執筆について

(3) 夏期研修会および第2回委員会・研修会

<夏期研修会> 13:00～

8月8日(月) 大河原町立金ヶ瀬中学校

【内容】

「放射能の基礎知識と放射線量の測り方」

【講師】

東北放射線科学センター

工藤 博司 博士

<第2回委員会・研修会> 15:00～

【内容】

大河原大会の運営について

(4) 大河原大会実行委員会

9月13日(火) 村田町立村田第二中学校

- ①係ごとの仕事内容の確認と準備
- ②大会までの流れと準備の確認

(5) 第3回委員会及び研修会

10月13日(木) 柴田町立東船岡小学校

- ①会場の準備
- ②大会授業について

(6) 宮城県小中学校理科教育研究大会

大河原大会

10月14日(金) 柴田町立東船岡小学校

①研究授業

4年2組「月や星の動き」

教諭 西牧 浩市 先生

5年1組「電流が生み出す力」



教諭 飯盛 義隆 先生

(7) 講演

演題「新学習要領を見すえた今日的な理科教育の在り方」

講師 清水 誠氏(埼玉大学教授)

(8) 第4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
- ① 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

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 今泉 良正(柴田町立東船岡小学校)

副部長 村上 芳明(白石市立大鷹沢小学校)

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)

玉田 芳治(柴田町立東船岡小学校)

渡辺 淳(大河原町立大河原小学校)

吉村 安裕(角田市立横倉小学校)

野口 英明(角田市立北郷小学校)

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)



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（中新田小）
副部長 佐々木 晋（小野田中）
県幹事 佐藤 忠博（不動堂小）
 齋藤 忠男（敷玉小）

4 係

県理科教育のあゆみ 菊田 淳（岩出山小）
県理科の自主学習帳 齋藤弘一郎（古川東中）

5 本年度事業

（1）総会 7月29日 大崎市立敷玉小学校

- 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 7月29日 大崎市立敷玉小学校

- 研究発表
 - ・発表者 菅原 哲夫（宮崎中）
「自然環境に対する興味・関心を継続・深化させる指導の一試み」
 - ー 3年「地球の運動と天体の動き」における教材提示の工夫を通してー
 - ・発表者 後藤 彰（敷玉小）
「6年理科『太陽と月の形』における『月の満ち欠けのきまり』の習得と活用の場の工夫を通して」

（3）夏季研修会 8月10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。

②会場及び活動場所

小牛田農林高等学校学校林（涌谷町）

③講師

小牛田農林高等学校
学校林ボランティアガイド

河野 真人 氏

④内容

実地踏査「里山（学校林）内の自然環境・野生植物などの調査・観察」
講話「外来種問題・絶滅危惧種」

（4）一斉研修日 11月11日

①ねらい

- 児童生徒の実感を伴った理解と科学的な考え方を深めるために、教師の力量を高める。

②会場

大崎市立岩出山小学校

③研修内容

- 研究授業
 - ・指導者 菊田 淳 先生（岩出山小）
単元名 4年「物の体積と温度」
- 講演『理科と活用』
 - ・宮城教育大学 教授 田幡 憲一 先生

（5）理事会

- 10月 ・一斉研修日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

(2) 第1回役員会 7月15日(金)

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
- ・実技研修

3 役 員

会 長 戸田 恵雄 (大岡小)
副会長 真壁 仁 (有賀小)
小野寺 敏幸 (一迫中)
佐藤 恭子 (鶯沢中)
県幹事 戸田 恵雄 (大岡小)
真壁 仁 (有賀小)
鈴木 國彦 (栗駒小)

理科教育のあゆみ編集委員

千葉 正樹 (一迫小)

理科ノート編集委員

那須 牧子 (尾松小)

事務局 五十嵐 俊之 (大岡小)

4 本年度事業

(1) 総 会 5月 6日(金) <築館小>

- ① 22年度事業・決算報告
- ② 23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。
- ③ 23年度事業計画・予算案
- ④ 23年度役員選出

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
- ・実技研修の吟味
- ・当日の係分担決定
- ・日程の確認等

③研修

- ・新指導要領実施(小学校)及び移行期最終年度(中学校)の実践課題とその対応

(3) 第1研究日 9月 9日(金)

会場：栗原市立高清水中学校

①実施内容

○授業提供と研究討議

<授業提供者>

教諭 後藤 浩次 (高清水中)
中学1年 『光の世界』

<助言者>

教頭 佐々木 勉 (金成中)
教頭 鈴木 雅文 (大目小)

<司会者>

教諭 鎌田 明弘 (若柳中)

○実技研修

「ゼネコンを使った実験について」

<講 師>

(株)ナリカ 鈴木新太郎氏

「活用できるWEBサイト紹介」

(4) 第2回役員会 2月17日(金) 予定

①会計監査

②23年度の活動の反省

③24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

- ・新学習指導要領を実施しての問題の把握
- ・一斉研修日の内容の充実
- ・研究紀要「孢子の芽ばえ」の内容の充実

3 本年度の役員

- ・部 長 遠藤 東悦 (中津山小校長)
- ・副部長 千葉 貞孝 (上沼小教頭)
- ・副部長 狩野 孝信 (宝江小教頭)
- ・副部長 小野寺 伸 (石越小教頭)
- ・事務局 高橋 秀憲 (佐沼小教諭)
- ・県幹事 遠藤 東悦 (中津山小校長)
- 千葉 貞孝 (上沼小教頭)
- 狩野 孝信 (宝江小教頭)
- 小野寺 伸 (石越小教頭)

・理 事

理科教育のあゆみ編集委員

佐藤 康 (西郷小教諭)

孢子のめばえ編集委員

鈴木 正之 (上沼小教諭)

4 本年度の事業

(1) 総会 (6月14日：中津山小学校)

①研究主題の設定

②役員選出

③事業計画の立案

(2) 第1回理事会及び研修会

(8月22日：中津山小学校)

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「孢子の芽ばえ」について

⑤県幹事会の報告

⑥研修会 講話

「理科教科書のハテナを生かした授業づくり」

(3) 一斉研修日 10月5日(中津山小理科室)

- 「大日本図書」理科教科書に関する疑問点や質問に対する回答

今年度から登米市では「大日本図書」の理科の教科書を使用している。そこで、今回の一斉研修では「大日本図書」の小学校理科編集部長の犬飼氏と編集部の野口氏、営業部の大島氏をお招きし、大日本図書の理科の教科書を使用してみてもの疑問点や質問に対して詳しく回答していただいた。

今回、質問に答えていただくにあたり、登米市の先生方から協力をいただき、使用してみてもの感想や疑問点をアンケートを配布し事前にまとめておいた。

今まで扱ったことのないツルレイシの栽培や観察に関すること、大日本図書で栽培に使用しているパーライトとバーミキュライトとの違い、花粉のはたらきの観察をする教材としてアサガオを採用している理由、だ液によるデンプンの分解の実験のコツ、電磁石作成において400回巻きは可能かどうか、地域にあった植物教材と栽培時期など、多岐にわたる質問に詳しく答えていただいた。

また、デジタル教科書についても実演を交え、どのように活用することができるか詳しく解説をしていただいた。プロジェクター等で手軽に教科書を投影でき、写真や文字をズームアップすること、一部を隠すこと、強調すること、動画を見せることなどが簡単に行うことができるため、使い方によって有効な教材になると感じた。

後半では大日本図書で扱う水酸化ナトリウム水溶液の扱い方、特定の濃度の水溶液の作り方を実演しながら解説していただいた。

最後に巨大ミョウバン結晶の作り方を解説していただいた。先生方が一様に驚くほど大きくてきれいなミョウバン結晶も見せていただき、ミョウバン結晶作りに対して興味・関心をもって聞くことができた。

(4) 研究紀要第48集「孢子の芽ばえ」の発刊
(3月発行予定)

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 日下 孝 (南光台東小学校長)

6月 定例全体会 (会場：北六番丁小)

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)

【午前】「植物のからだのはたらき」

「魚のたんじょう」の実験のしかた

【午後】科学館の展示を使った

モジュール授業

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 266点

標本の部 57点

科学工作の部 91点

入場者数 3484名

11月 第1回授業研究会

3年 佐藤 雄一 (ウルスラ小)

4年 科学館WS「もののあたたまり
かた」「水のすがたとゆくえ」

5年 科学館WS「もののとけかた」
「ふりこのきまり」

6年 紺野 正敏 (立町小)

2月 第2回授業研究会

3年 高橋 優希 (鶴巻小)

4年 坪井 和子 (大野田小)

5年 小原 瞳 (南材木町小)

6年 中堤 康友 (七郷小)

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23年度 役 員

会 長 日下 孝 (南光台東小校長)

副 会 長 田野崎 博 (北六番丁小校長)

高橋 嘉弘 (大倉小校長)

川村 達 (黒松小校長)

川村 孝男 (荒浜小校長)

野澤 令照 (寺岡小校長)

飯村 俊幸 (館 小校長)

研修部長 山崎 誠二 (川前小教諭)

授業研究 飯野 正義 (虹の丘小教諭)

夏季研修 赤江 里香 (中野小教諭)

あゆみ編集 阿部 英徳 (木町通小教諭)

跡 編 集 畑中 玲子 (高砂小教諭)

年度始研修 深瀬 光子 (八幡小教諭)

事業部長 多田 博茂 (住吉台小教諭)

セコイヤ 安附 仁 (通町小教諭)

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 (高森東小教諭)

理科ワーク 飯塚 芳樹 (東仙台小教諭)

HP 理科 多田 博茂 (住吉台小教諭)

事 務 局 小林 好美 (南光台東小教頭)

吉田 克彦 (南光台東小教諭)

会 員 205名

平成23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・南光台東小)
 副会長 佐 藤 勉 (大河原・大内小) 川 村 達 (仙台市・黒松小)
 監 事 横 須 賀 淳 (石 巻・蛇田小) 高 橋 嘉 弘 (仙台市・大倉小)
 代表理事 日 下 孝 (仙台市・南光台東小)

〒 981-8001 仙台市泉区南光台東二丁目16番1号 TEL.022(251)1867

事務局長 吉田 克彦 事務局員 小林 好美

・大河原地区 (69名) 佐藤 勉 (大内小) 今泉 良正 (東船岡小) 佐久間 毅 (小原小)	・仙台市地区 (205名) 日下 孝 (南光台東小) 高橋 嘉弘 (大倉小) 川村 達 (黒松小)	・仙台地区 (82名) 曾根原 朗 (逢隈小)
・大崎地区 (50名) 齋藤 忠男 (敷玉小)	・栗原地区 (33名) 戸田 恵雄 (大岡小) 真壁 仁 (有賀小) 鈴木 國彦 (栗駒小)	・登米地区 (18名) 遠藤 東悦 (中津山小) 狩野 孝信 (宝江小)) 千葉 貞孝 (上沼小) 小野寺 伸 (石越小)
・本吉地区 (31名) 丸森 一城 (入谷小) 熊谷 郁朗 (落合小)	・石巻地区 (45名) 横須賀 淳 (蛇田小) 伊藤 芳文 (開北小)	

※地区会員数：アンダーラインは
 昨年度のもの

会員数：533名

◇◇◇◇◇◇ 県 運 営 だ よ り ◇◇◇◇◇◇

- | | |
|--|---|
| <p>23.7.1 第1回 県幹事会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成22年度事業報告, 会計報告 ・平成23年度役員選出 ・平成23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 ・24年度理科教育研究大会宮城県
大会について <p>23.6.12 「理科教育のあゆみ」第1回編集
委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体裁, 規格, 内容・編集日程等 <p>23.9.9 第2回 県幹事会</p> | <p>23.12.13 「理科教育のあゆみ」第2回編集
委員会</p> <p>24. 1.13 「理科教育のあゆみ」第3回編集
委員会</p> <p>24. 2. 3 「理科教育のあゆみ」第4回編集
委員会</p> <p>24. 2.10 第3回 県幹事会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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24年度幹事名簿の報告依頼 |
|--|---|

編集後記

「万有引力の話」

科学技術振興機構(JST)のウェブサイトの記事に、「あなたと私、引き付けあう力 月と太陽と万有引力」という題の話が載っていました。題の魅力？に引き寄せられて、ついつい読んでしまいました。

あるツイッターのつぶやきから話は始まります。「あなたが月から受けている重力と、1メートル横にいるネコから受けている重力は、どちらが強い？」という疑問です。

地球の重力に比べると、太陽や月から受ける力は微々たるものですが、地球上の潮の満ち引きにも影響しているわけで、原始の海での生命誕生に大きく寄与したと考えられています。つまり、地球の生物にとってはなんらかの影響を受けていると考えるのが妥当だと思います。

そこで、「月と地球」を「ネコと人」や「人と人」に置き換えて考えて、月から受ける重力と同じ程度の力を受ける距離を計算すると、「ネコと人」の場合＝2.83mm、「人と人」の場合＝11.43mmになるそうです。(ネコの体重は4kg、人の体重は65kgと想定しています)

かなり近いというか、くっつくレベルでないと月の重力と同程度の力は受けないという結果になりますが、状況によっては同程度の力を受けることがいろいろな場面でありうるということになります。

動物と人、人と人、あるいは植物と人の関係の中でも万有引力が作用していると考えて周りを見ると、人と自然(宇宙や星、他の生物も含めて)とのかかわりの深さを改めて感じさせられます。

今年度は3.11の震災の影響で、仙台・本吉・石巻地区の理科研究部会の活動が中止となっております。他地区においても、いろいろな面で活動に支障があったことと思います。ご多用のところ原稿をお寄せいただいた先生方には、心から感謝申し上げます。また、大きな被害を受けた地区の皆様にはお見舞い申し上げますとともに、生活環境や教育環境の早期の改善が実現しますようお祈り申し上げます。

(参与 葛西 雄二)

引用：「Science portal」理科の探検 <http://scienceportal.jp/contents/guide/rikatan/1103/110331.html>

池田圭一(2011)「月と太陽と万有引力 あなたと私、引き付けあう力」 RikaTan.No.675. 26-27

編集委員

会 長 日下 孝 (仙台市立南光台東小学校長)
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 (仙台市立木町通小学校)

地区委員

大 河 原 吉村 安裕 (角田市立横倉小学校)
仙 台 菅原 浩一 (大和町立吉田小学校)
大 崎 菊田 淳 (大崎市立岩出山小学校)
栗 原 千葉 正樹 (栗原市立一迫小学校)
登 米 佐藤 康 (登米市立西郷小学校)
本 吉 小松 祐治 (気仙沼市立津谷小学校)
石 巻 横須賀 淳 (石巻市立蛇田小学校教頭)

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)
黒坂 富美子 (仙台市立北中山小学校)

事務局(仙台市立南光台東小学校 TEL 022-251-1867)

小林 好美 (南光台東小学校教頭)
吉田 克彦 (南光台東小学校教務主任)

「理科教育のあゆみ」第50集

平成24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/>