

研究紀要 第51集

平成24年度

理科教育のあゆみ

2013. 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】

『夕暮れの眼光 ーコミミズクーー』

撮影： 及川 俊弘

（平成24年2月 伊豆沼にて）

目 次

・「理科教育のあゆみ」第51集の発刊に寄せて	宮城県連合小学校教育研究会理科研究部会長	飯村 俊幸	1
・大崎の自然 ～加美町・荒沢湿原の動植物～			2
・平成24年度 宮城県小・中学校理科教育研究大会 仙台市大会			3
【研究発表】			
(大河原地区)			
・児童に主体的な追求をうながす楽しい授業の創造			
～4年 「物の体積と力」の学習において～	角田市立北郷小学校	眞野 太郎	6
～5年 「ふりこのきまり」の学習において～	角田市立北郷小学校	高橋 亮	
(仙台地区)			
・理科の楽しさを味わい、実感を伴った理解を深めるための授業の工夫			
～第5学年「魚のたんじょう」の学習を通して～	大和町立吉岡小学校	福田 英明	9
(大崎地区)			
・「考察の書き方10カ条」と「ジグソー学習」を取り入れた授業作り			
～第5学年「台風と天気の変化」の学習を通して	加美町立東小野田小学校	結城 瑞穂	12
(栗原地区)			
・主体的な探究活動を促す理科教育の工夫			
～第6学年「てこのはたらき」の学習を通して	栗原市立瀬峰小学校	遠藤 拓海	15
(登米地区)			
・主体的な探求活動を促す理科指導の工夫・			
～5年「植物の発芽」の学習を通して～	登米市立上沼小学校	加瀬谷 知子	18
(本吉地区)			
・教科書の実験を中心とする理科授業	気仙沼市立九条小学校	菊田 幸江	21
	校長 小野 弘之		
(石巻地区)			
・身近な自然現象や体験を追究活動の入口とした理科学習の工夫			
～第4学年「物の体積と温度」の学習を通して～	石巻市立万石浦小学校	戸田 圭	24
(仙台市地区)			
・「実感を伴った理解」を図るための授業の工夫			
～第4学年「物のあたたまり方」の指導を通して～	仙台市立大野田小学校	坪井 和子	27
【実験工作のページ】			
・教材・教具の使い方、授業での活用法			
～大河原地区小教研理科研究部会、一斉研究会研修会より～	角田市立横倉小学校	吉村 安裕	30
・沸点がおよそ100℃であることを児童に示す実験の工夫	岩沼市立岩沼小学校	加藤 琢也	31
・児童の疑問を「なるほど」に変容させる実験の工夫			
～第5学年「流れる水のはたらき」の実践を通して～	大崎市立古川第一小学校	尾口 洋行	32
・第3学年「太陽とかげの動きを調べよう」で活用できる自作教材			
～外灯と「八方位段ボール板」～	栗原市立金田小学校	山下 雅史	33
・4年生「月の動き」について	登米市立佐沼小学校	高橋 秀憲	34
・空気の温度変化による体積変化の観察の工夫	石巻市立大曲小学校	村上 健志	35
【地区だより】			36
【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】			42
【編集後記・編集委員一覧】			43

「理科教育のあゆみ」

第51集の発刊に寄せて

宮城県連合小学校教育研究会

理科研究部会長 飯村 俊幸

昨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できない状況でしたが、復興元年となった本年度はすべての地区で理科研究部会としての活動を再開することができました。各地区の会員の皆様、特に多くの被災校が存在する地区の会員の皆様の理科教育への強い思いと、今だからこそ理科教育が必要だという熱意が感じられる年となりました。

しかし、現実には仮設校舎や間借りの校舎での学習や、理科室だけでなく理科関係の器具・機材が十分でない状況が続いている学校もあったのではないのでしょうか。

さて、本年度の宮城県小学校理科研究大会は、仙台市が主管となって開催されました。

今回の大会では、従来の大会とは異なり、授業づくりを中心とした仙台市理科部会の取組の様子を発表していただきました。仙台市理科研究部会では、－「授業研究」こそ、教員の最高の研修の場である。－として、毎年8コマの授業研究を行っており、今回の県大会でも、3年から6年の4コマの提案授業が行われました。更に従来の研究発表に変えて、科学館等関連する諸機関との連携の様子や、教材開発についてのア

イディア等授業づくりに直接・間接に関わる様々な提案もなされました。

仙台市の教育研究会の普段の取組をそのままの形で発表することとなったために、会場が4ヶ所に分れてしまう等不便な点があったにもかかわらず4会場あわせて200名を超える参加者がありました。これは、本県の理科教育に対する関心の高さを示しているとも言えます。

昨年度新しい学習指導要領が全面実施となり、教科書も新しくなりましたが、震災の影響もあって、今年度が実質的な初年度という学校もあったのではないのでしょうか。新しく指導することとなった単元の指導法はどうあるべきか？ 効果的な教材とその活用はどうあるべきか？ 困ったときにはどこに相談したらよいか？ 本年度の県大会では、明日の指導に役立つお土産が見つかったのではないのでしょうか。

大会実行委員長の山田洋一沖野東小学校校長先生をはじめ実行委員の皆様、4名の授業者、4つの実践発表に関わった皆さんそして授業づくりに関わっていただいた仙台市の会員の皆様、並びに後援していただいた関係諸機関の皆様に改めてお礼申し上げます。

大崎の自然

～加美町・荒沢湿原の動植物～



60年で自然を取り戻した田谷地沼



爪楊枝の材料「クロモジ」



ジュンサイやヒメビシが繁殖



希少なイトトンボ



3万年前から続く地滑り地帯



日本の原風景（ヨシ・ミズバショウ）

平成 24 年度 宮城県小中学校理科教育研究大会 仙台市大会
(小学校第 46 回・中学校第 34 回)
大会主題 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－

1 期 日

平成24年10月31日(水)

2 会 場

3 年 仙台市立柳生小学校

4 年 仙台市立向山小学校

5 年 仙台市立愛子小学校

6 年 仙台市科学館

3 日 程

13:45 受 付

14:00～14:45 研究授業

14:45～ 休 憩

15:00～16:00 開会行事・授業検討会

16:00～ 実践紹介

16:30 閉 会

4 主 催

宮城県連合小・中学校教育研究会

宮城県連合小・中学校教育研究会

理科研究部会

5 経 緯

仙台市教育研究会理科部会では、授業研究は原則として各学年とも年間 2 回計画しており、通常、授業研究会は 1 1 月と 2 月の市教研の日に設定している。平成 2 4 年度の一回目の授業研究については県大会を兼ねて実施した。

当部会では、これまで「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」を研究主題として掲げて「自然の事物・現象に対する意図的な働きかけ」「問題解決能力の育成」「日常生活との関連を図る指導」を研究の視点とし、実践を通して研究を続けてきた。今後は「実感を伴った理解」をさらに意識して実践に取り組むため標記の副題を設けることにした。

上述したことを踏まえ、当理科部会の研究主題を「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－」と設定した。児童が、科学する楽しさを 体感し、実感の伴った理解を得るために、

ア 見通しを持って自然の事物・現象に働きかけるための工夫

(例：事象提示，導入の発問，予想場面での話し合い，児童実験の内容等の工夫)

イ 実験・観察等の結果をもとに科学の法則を児童自身に見出させるための工夫

(例：実験・観察等の結果の整理の仕方，考察場面での発問，考察の場の持ち方等の工夫)

ウ 授業で得た法則を使って次の課題を見つけたり，実際の自然や生活を見つめ直させたりするための工夫

(例：生活の場からの導入と還元，まとめの場の持ち方，演示実験等の工夫)

の 3 点を研究の視点とした。

6 授業者及び単元名一覧

3 年 新谷 真吾教諭 (柳生小)

単元名「風やゴムを動かそう」

4 年 戸田 尚義教諭 (向山小)

単元名「物の体積と温度」

5 年 鈴木 崇洋教諭 (愛子小)

単元名「物の溶け方」

6 年 豊川 秀樹教諭 (栞江小)

単元名「電気とわたしたちの暮らし」

(大 会 当 日)

当日は、仙台市内 4 つの会場に分かれてそれぞれ研究授業・授業検討会が行われた。6 年生の授業研究は、仙台市科学館を会場に開催された。総計 70 名以上の参加者があり、熱心に意見を交換する姿が見られた。授業者を支える授業研究部は、何か月も前から授業者の指導案検討を重ね、当日を迎えている。授業公開経験豊かな授業研究部の先生方に支えられ、授業者は理科部会の先生方とともに学び合う機会を持つことができた。実践発表でも、授業に生きるヒントをたくさん提供していただき、大変な盛り上がりであった。

〈授業風景から〉 **5年生**



仙台市立愛子小、鈴木、崇洋先生



みんな目を輝かせて話を聞いています



検討会では活発に意見が交わされました



実践紹介:「電流が生み出す力」の単元から
仙台市立台原小、庄子、裕、先生

6年生



授業会場は、仙台市科学館実験室です。

仙台市立柞江小、豊川、秀樹先生



長く点灯するのはどれかな・協力して実験しています



白熱電球は暖くなるね…
(文責:仙台市教育研究会理科部会事務局)

〈授業風景から〉 **3年生**



仙台市立柳生小 新谷 真吾先生



「風パワーを使いこなそう!」



風の強さはどのくらいにしようか…
車が動く距離をみんなで相談しています



4年生



仙台市立向山小 戸田 尚義先生



実験方法を確認しています・みんな真剣な眼差しです



三角フラスコに卵が吸い込まれていくよ!

児童に主体的な追求をうながす楽しい授業の創造

～4年 「物の体積と力」の学習において～

角田市立北郷小学校 教諭 眞野 太郎

～5年 「ふりこのきまり」の学習において～

角田市立北郷小学校 教諭 高橋 亮

○ 4年 「物の体積と力」の学習において

1 はじめに

本単元では身近な空気及び水の性質について興味・関心をもって追求する活動を通して、空気及び水の体積の変化や押し返す力とそれらの性質とを関係づ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、空気及び水の性質についての見方や考え方をもちことができるようにすることをねらいとしている。空気は児童の回りに存在しながら、色や形、においもなく、重さや体積を感じることもない。また、児童の身の回りには空気の性質を利用した道具が沢山あるが、その存在を意識して使用している児童は少ない。本単元では学習内容と生活との関わりを意識させることで、実感を伴った理解が期待できると考えた。

2 指導にあたって

児童は理科に対して意欲的に取り組むことができおり、観察や実験が好きだから理科が好きと答える児童も多い。しかし、実験結果から分かることをまとめたり、自分の言葉として表現することに苦手意識を持つ児童が多かったり、電気や磁石などの実験やものづくりには関心が強いが、植物の育ち方や光の性質などにはあまり関心を示さないといった興味・関心の偏りがあったりもする。今回のように存在が分かりにくいものを扱う場合、児童が追求したいと思える魅力ある課題を提示できるかどうか学習を進めるうえで非常に重要である。

本単元では、空気の存在を意識させ、その性質についてしっかりと考えさせるようにしたい。そのために、空気でっぼうの閉じ込めた空気に力を加えて、その変化を観察したり、水と比較して調べる活動を行いながら4年生として必要な「関係付けながら調べる能力」を育てていき

たいと考える。児童の実態を踏まえ、以下の点に留意しながら指導を進めていきたい。

①児童の意欲を引き出す課題の提示

本単元では空気を閉じ込めたり、空気でっぼうを使いながら、その性質を理解するが、目に見えない存在を扱うため興味・関心が薄れることが予想される。そこで各時の導入では児童が追求したいと思える課題の提示を工夫し、意欲的に観察・実験に取り組めるように働きかけた。

②考えを言葉や絵で表現させる時間の確保

本学級では実験結果から分かったことや考えたことを、自分の言葉でまとめることに苦手意識をもつ児童が多い。そこで言葉だけでなく、絵も使いながら自分の考えをノートにしっかりと書かせ、空気の性質についてまとめていく時間を確保した。

3 指導過程

段階	学習活動 ・予想される児童の反応	※留意点 ☆評価
確認	1 前時の内容確認。 (1)前時の内容確認。 ○空気でっぼうの玉を飛ばしたのは何の力か。	※空気でっぼうに穴の開いた玉を詰めて実演する。 ※前時の内容を確認し、本時のねらいに結びつける。 ☆前時までの学習内容を理解し、進んで発言している。
5分	・空気の流れ。 ○空気は閉じ込めた時に力を出すか、自由に出入りできる時に力を出すか。 ・閉じ込めたとき。 (2)本時の課題を知る。 閉じ込めた空気の力を調べよう。	
	2 予想を立てる。	

予 想 ・ 実 験 ・ 考 察 32 分	○棒をおすと、筒の中の空気がどうなっているか。 ・縮む、小さくなる。	※空気でっぽう図を掲示し、視覚的に捉えさせる。
	○おし方で力の大きさは違うのか、自分の考えをノートに書きなさい。 ・たくさんおした空気の方が、力は強くなる。 3 実験する。 (1)観察の視点を確認。 (2)実験方法を提示する。 (3)実験する。	※予想をノートに書かせるとき、前時までの学習を振り返りながら根拠も書くよう促す。 ※視点は体積と力
予 想 ・ 実 験 ・ 考 察 32 分	○13 cm、10 cmまで棒をおして調べなさい。 ・13cmまでおしたほうが力が強い。 (4)実験結果から分かったことをまとめる。	※玉が飛び出す前(13 cm)と飛び出す時(10 cm)と比較させる。 ※プリントに結果を記入させ、実験結果を発表させる。
	○実験からどんなことが分かりましたか。 ・空気はちぢんだ。 ・たくさんおした方が力は強い。 ・手を離すと棒は元の位置まで戻った。 4 考察する。 ◎閉じ込めた空気の力について、どんなことが言えますか。 ・空気が縮むほど、力が強くなる。	☆閉じ込めた空気の変化を調べ、結果を記録している。 ・マシュマロで空気が縮むことを視覚的に確認する。 ☆実験結果を考察し、自分の考えを説明できる。
ま と め 8 分	5 学習内容をまとめる。 6 次時の内容を伝える。 空気かわりに筒に水を入れたら、玉はどのくらい飛ぶだろうか。	☆空気の性質について理解している。

4 成果 (○) と課題 (●)

- 空気でっぽう図を使って閉じ込められた空気がおされた様子を絵で表現させたことで、言葉での説明が難しい児童も自分の考えを書くことができた。
- 空気でっぽうの棒を何cmまでおすという指示でどの児童も、体積や力の変化について確認することができた。
- マシュマロを使うことで、空気が縮むようすを視覚的に理解できた。
- 体積とおし返す力の両方を扱うことで、考える時間の確保が難しかった。実態に合わせ、分けて実験することも必要だったと考える。
- 自分の考えをもたせるために、ペアやグループで実験をさせ、話し合わせる場面も必要だったと考える。

○ 5年「ふりこのきまり」の学習において～ 1 はじめに

本単元は、「振り子」について扱う上で、ガリレオ・ガリレイの発見や、身近な生活経験から振り子に関係のある物を考えさせるなど、児童が興味・関心をもって学習に取り組めるような配慮がなされている。その上で、「振り子の1往復する時間は振り子の長さによって変わること」について、実験を行い、「振り子が1往復する時間は振り子の長さによって変わること」をとらえさせる。この際、実験においては、5学年の理科で身につける大切な要素「条件の統制」をしっかりととらえさせることが大切である。

「振り子」は現代の子どもたちにとって意外と馴染みの薄いものであるように感じられるが、身近な生活の中に数多く活用されている物が多い。本単元を設定することで、ものの運動の規則性についての理解を深め、それを実生活に生かしていくことを期待できると考えた。

2 指導にあたって

指導にあたっては、以下の点に留意しながら指導を進めた。

① 一人一人の予想、思いを表現させる時間の確保

本単元を展開するにあたり、児童一人一人の実験についての予想など、考えを表現

させる場面の確保に努めた。本学級の児童の実態として、しっかりと自分の考えはもっているが、それを全体に発表していくのが苦手な児童が多いという課題があり、そういった児童の考えも吸い上げられるような展開に気を配った。

① 児童が自分達で作りに上げたと考えられるような実験への展開の工夫

実験では、「振り子の1往復する時間は何によって変わるか」ということについて、「おもりの重さ」「振り子の長さ」「振り子の振れ幅」の3条件について調べさせた。ただし、この3条件については、教師側から提示したのではなく、児童の予想を反映した形をとった。そうしたことで、最終的には3つの条件にもっていくが、児童が自分たちで実験を作り上げていくような働きかけを行うことで、児童の意欲を高めたり、継続させることに努めた。

② 「誤差」についての認識

今回取り組んだ実験は、計測や実験装置の不備などによって、結果に誤差を生じやすい。このわずかな差を「誤差」と認められない児童も多いと考えられた。そのため、正確な計測や実験装置の不備がないような支援を心がけたが、その一方で誤差を誤差と認め、結果を正しく解釈できるような働きかけに努めた。

3 指導過程

段階	主な学習活動・予想される児童の反応	*留意点 ☆評価
確認・実験	<p>1 本時のねらい確認 ふりが1往復する時間は条件によって変わるだろうか</p> <p>2 予想を発表する</p> <p>3 予想をグループで話し合う</p> <p>4 実験方法・留意点の確認をする。</p> <p>5 3つの条件について</p>	<p>*事前に児童の予想を把握して、発表させるときに生かす。</p> <p>*誤差がでることを確認する。</p> <p>*役割を分担させ</p>

	<p>て、班ごとに実験をしてデータをとる。</p> <p>① おもりの重さを変える(1,2班)</p> <p>② 振り子の長さを変える(3,4班)</p> <p>③ 振れ幅を変える(5,6班)</p>	<p>る。</p> <p>☆実験を正確に行うことができたか</p> <p>*分担</p> <p>①振り子を持ちスタートさせる係</p> <p>②10往復をカウントする係</p> <p>③計測する係</p> <p>④記録する係</p>
まとめ	<p>7 結果を発表する。</p> <p>8 ワークシートにまとめる</p> <p>長さを変えると、1往復の時間が変わる</p>	<p>*発表児童は決めておく。</p> <p>*1往復した条件に着目させる。</p> <p>☆振り子の長さによることをとらえることができたか</p>

4 成果(○)と課題(●)

- 前時の学習活動で「振り子の1往復の時間の計り方」を児童に習熟させたことや、実験の際に役割分担を明確にさせたことで、誤差が最小限でどの班もデータを得ることができていた。
- データをどの班もしっかりと得ることができたことで、振り子の1往復の時間を変化させる条件は「振り子の長さ」であることに気付くことができた。
- 今回の実験では6グループに3つの条件のうち1つについてデータをとらせた。ただし、児童の予想をさらに反映した実験にするのであれば、児童が1往復の時間が変化すると予想した条件について調べさせる方法も考えられた。
- ある程度の正確なデータを得られることができたが、計測の仕方をもっと厳密にし、指示の出し方を工夫したり、振り子のたこ糸をナイロンのものにするなど、実験装置ももう少し工夫できたのではないかと考えられる。

理科の楽しさを味わい、実感を伴った理解を深めるための授業の工夫
～第5学年「魚のたんじょう」の学習を通して～

大和町立吉岡小学校 福田 英明

1 はじめに

本単元は、メダカを飼育しながら、魚には雌雄があり、産まれた卵は日経つにつれて中の様子に変化していることや、魚は水中の生き物を食べ物にして生きていることをとらえさせるとともに、動物の発生や成長についての考えをもち、生命を尊重する態度を育てることをねらいとしている。

そのためには、実際に雌雄のメダカを飼育し、そのメダカが産んだ卵を採取しなければならない。

しかし、実際にメダカの飼育を始めても、購入したメダカがうまく飼えずに、次々と死んでしまい全滅するということが少なくない。また、うまく飼えたとしても、卵を産まなかったり、産んだ卵が何日目なのか分からなくなってしまったりすることがある。

そこで、子どもたちが実際にメダカを飼育し、卵の採取から孵化までを観察させるためには、飼育の方法や指導の工夫が必要であると考え本主題を設定した。

2 研究目標

「魚のたんじょう」における教材・教具の工夫を通して児童が実感を伴った理解を深めるための授業の在り方を探る。

3 指導の実際

(1) メダカの安定した飼育の工夫

メダカを購入しても、安定して飼うまでが難しく、死んでしまうことが多い。メダカを順調に飼うためのポイントをまとめてみた。

① 水槽の選択

メダカは、泳ぎが下手な魚らしく、水深の深い水槽は苦手である。水の深

さよりも水面の広さが必要である。実際に以前金魚を飼っていた水深の深い水槽に、購入したメダカを入れてみたが、数日のうちに全滅してしまった。そこで、以前カメを飼育していた深さよりも水面の広い水槽で飼うと、メダカは死なずに安定して飼うことができた。

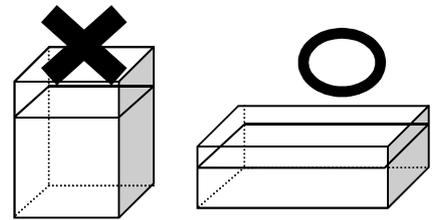


図1 水槽は深さよりも水面の広さを確保

② 水温に慣らす

購入したメダカは、水槽の水温に慣れさせる必要がある。前日から水をくんで準備しておいた水槽に、購入したメダカの袋の口を閉めたまま30分～1時間程度浮かべておく。その後、袋の口を開けて水槽の水を3分の1程度袋の中の水と混ぜ、さらに30分～1時間程度袋の中にメダカを入れたまま水槽に付けておく。そして、水槽に付けておいた袋を水槽から取り除く。この水慣らしをせずに水槽にメダカを入れてしまうと水温に馴染めないメダカは次々に死んでしまう。

③ 水流は最小限に

メダカは泳ぐのが苦手なため、水流にも弱い。金魚を飼育していた時の外掛け式フィルターをそのまま利用したが、何度メダカを買い替えても、メダカは死んでしまう。どうやら上から落ちてくる水の流れが強いために、その水流に負けストレスを感じてしま

うようだ。そこで外掛け式フィルターをやめ、エアポンプと水中フィルターの設定に変えてみた。驚いたことに順調にメダカを飼うことができた。やはりメダカは泳ぎがよほど下手なのだということが分かった。

(2) メダカの卵の採取方法の工夫

メダカも水槽の水に慣れ元気に泳ぎ回っている。いよいよ卵を産ませる準備の開始。

① 水温20度、日照時間14時間

メダカは水温が20度を超え、一日の日照時間が14時間を超えると産卵を始める。そのため、人工的に照明を当てるなどして日照時間が1日14時間を超えるように調整する。その上でヒーターなどを使用して水温を20度以上に上げることができれば、季節に関係なくメダカに産卵させることができる。

しかし、40度を超えるような場合には、ストレスがかかりすぎるため、直射日光のあたるところや、ヒーターでの温め過ぎには注意が必要である。

メダカは光が届かないところでは体調を崩し、病気になってしまうため、ある程度太陽の光に当てることも必要である。

② 産卵は早朝から朝方にかけて

メダカの産卵時間は早朝（3時ぐらいから）である。産んだ卵は、水草にくっついたり腹に抱えていたりする。メダカの観察には、産卵した日が大変重要であるため、メダカが産卵を始めたなら、毎日水槽の卵を一つ残らず採取する必要がある。万が一取り忘れてしまうと、産卵日の違う卵と交じってしまい、卵の中の成長の様子に差ができてしまう恐れがある。そこで、朝のうちに水草に付いた卵やメダカの腹に抱えた卵をすべて採取する必要がある。

③ 水草からの卵の採取

水槽に水草を入れておくと卵の採取が楽に行える。浮草のホテイアオイは根に卵を産み付け、アナカリスのような水草は葉に卵を産み付けるため、卵を容易に採取することができる。値段も手ごろである。

④ メダカの腹に付いた卵の採取

網でメダカをすくい、水を付けた絵の具の筆先でメダカの腹を撫でる。すると、メダカを痛めることなくメダカの腹から卵を採取することができる。

⑤ 採取した卵は産卵日毎に別の容器に

採取した卵は、採取日を記入したプリンカップなどに水道水を入れて採卵日毎に保管する。この場合は水道水の方が、水が汚れにくい。卵が塩素によって影響を受けることもないようである。また、採卵日毎に分けておくことで、1時間の授業の中で、産卵日から3日目と5日目といったように、成長の違う卵の様子を見せることが可能になる。

⑥ 卵を一つ一つばらばらに

メダカは、1匹で4～30個の卵を毎朝産み続ける。その卵は付着糸でつながれており、数個が一つの塊となっている。このままだと卵の周りの付着糸が邪魔でうまく観察できない場合がある。その際は、指で卵を引き離して一つ一つばらばらにする必要がある。メダカの卵は、わりと固いので手のひらの上で転がしながら付着糸や汚れなどを取ることも可能である。しかし、孵化が近くなった卵は外膜が柔らかくなっているため、扱いには注意が必要である。

(3) 興味をもって観察させるための工夫

① 観察シートの工夫

調べたいという意欲を持続させるために冊子タイプの観察シートを活用し、調べ活動が苦手な児童でも、興味をもって観察記録をとることができるよう

な工夫を行った。

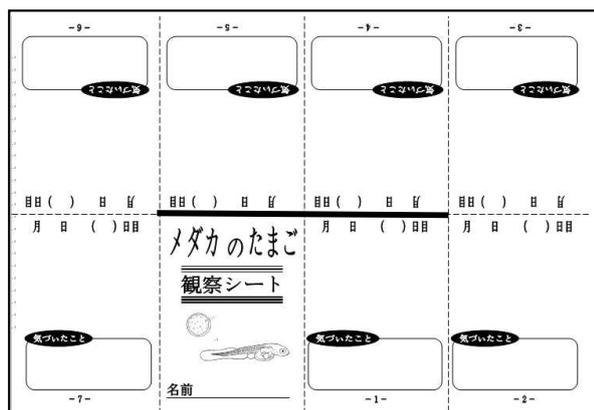


図2 メダカのおたまご観察シート

この観察シートはA3版の用紙に印刷をし、中央の太い横線を切って半分折り、互い違いに折り曲げることで8ページの冊子となる。記録する卵は①1日目②3日目③5日目④7日目⑤9日目⑥11日目⑦孵化した幼魚の7ページ分であり、児童の記録も容易である。



図3 児童が書いた卵の中での成長の様子

② 児童一人一人の顕微鏡操作の保障

児童の観察用に、4人一組に1台の解剖顕微鏡を使用させて観察させた。顕微鏡操作の機会が6度あるので、必ず一人一度以上は顕微鏡を操作することを確認して観察を行わせ、一人一人が顕微鏡の操作に慣れることができるようにした。その結果、鏡の操作やピントの合わせ方などを上手に行うことができる児童が増えた。

③ 顕微鏡用カメラの活用

各自で観察した結果をクラス全体で共有するために、顕微鏡用のカメラを使用してメダカの卵をテレビ画面に映してまとめを行った。テレビ画面を見

ながらまとめることで、児童の観察した色や形、大きさ、動きなどを実際に示すことになり、情報を共有することができた。

4 おわりに

メダカを安定的に飼うまでには試行錯誤があったが、その中で学んだことが数多くあった。また、メダカがなかなか卵を産まずに観察時期がずれ込んでしまった点もあったが、メダカは一度卵を産み始めると、日に日に多くの卵を毎朝産み続けた。今回は、その失敗の中から得たものを紹介した。

今回の学習において、実際に生きているメダカ、目の前で動いている卵を活用して観察・記録させることができたことは、実感を伴った理解を深めさせることに役立ったと考えられる。観察の際に児童が発する「赤いものが流れている」、「しっぽが動いた」などのつぶやきは、まさに実物を目の前にしなければ出てこないものである。

また、観察シートを工夫したことにより、児童一人一人が自分の観察シートを大切にし、メダカの卵の成長の様子を、興味をもって観察することにつながり、卵の中での成長の様子はクラス全員が理解することができた。顕微鏡用カメラの活用も卵の変化をクラス全員で共有することができ、有効であったと考える。

今後も、児童が目で見、肌で触れて、考えることができるように、教材を大切に扱っていきたいと考える。特に生き物や天気を扱う教材の多い理科では、準備をしっかりと計画的に行っていく必要がある。常に児童が本物と向き合い理科の楽しさを味わうことができるよう努力していく必要がある。

※参考文献

飼育のプロが教える「メダカの飼い方」技術指導江ノ島水族館

URL-<http://www2s.biglobe.ne.jp/~kurobe56/fms/intro6.htm>

「考察の書き方10カ条」と「ジグソー学習」を取り入れた授業作り
～第5学年「台風と天気の変化」の学習を通して～

加美町立東小野田小学校 結城瑞穂

1 はじめに

OECDのPISA2006年調査結果では、読解力に課題があることが分かった。これを受け、平成20年1月の中央教育審議会の答申では、これからの児童の将来を見据えたとき、思考力・判断力・表現力の基盤となる言語活動の充実を発達段階に応じて行うことが求められている。また、観察・実験の「レポートの作成や推敲、発表・討論など」の言語活動を取り入れることで、思考力・判断力・表現力等の育成を効果的に図ることができるかとされている。

そこで、観察・実験の考察の際に、自分の考えを言葉として表現できるように考察の書き方マニュアルを用いたり、活発な意見交換が行われるように学習形態を工夫したりすることによって、充実した言語活動になると考え、本主題を設定した。

2 指導にあたって

(1) 単元について

第5学年「台風と天気の変化」

(2) 児童の実態

児童は理科に対して意欲的に取り組むことができている、多くの児童が理科の学習を楽しみにしている。

一方で、観察・実験に意欲的に取り組んでも、結果だけに注目してしまい、「分かったつもり」になっている児童がほとんどである。また、観察・実験から何が分かったのかを深く考察せず、自分の考えをもてなかつたり、自分の考えを発表できなかつたりする児童が多い。さらに、気づいたことを言語化できないために、ノートに書けずにいる児童も少なくない。

(3) 研究の手立て

児童の実態から、観察・実験の予想や考察における思考力・判断力・表現力の基盤となる「言語活動の充実」を図るために、次の2つの手立

てを講じることにした。

①「考察の書き方10カ条」を活用した指導

「考察の書き方10カ条」というマニュアルをあらかじめノートに貼らせ、観察・実験後の考察の際にそれを見ながら考察することで、実験の結果から気づいたことを言語化しやすくしたり、自分の考えについて深く考えたりできるようにしたい。

「考察の書き方10カ条」

- ① 実験結果から分かったことは
- ② 実験の結果は
- ③ 前にならった〇〇を使って考えると
- ④ 例えば
- ⑤ なぜかというと
- ⑥ 同じところを見付けると
- ⑦ ちがうところを見つけると
- ⑧ もっと分かりやすいのは
- ⑨ 分かったことをまとめると
- ⑩ 図、グラフ、表に表して考えてみると

②「ジグソー学習」の導入

観察・実験の際に、「ジグソー学習」を積極的に取り入れ、児童同士の話し合いが活発になるようにしたい。

班内で台風A～Fの担当を決める

1班 2班 3班 ……

台風A 台風B 台風C ……

担当者が各台風の進み方をOHPシートにプロットし、元の班に持ち帰る

1班 2班 3班 ……

台風A～Fのデータを重ね合わせる

台風の進み方の規則性を見つけ出す

児童同士が相談し合い、協力して観察・実験を進めることで、他の児童の意見を参考にしたり、自分の考えを深めたりできるようにしたい。

3 実践授業

(1) 指導計画

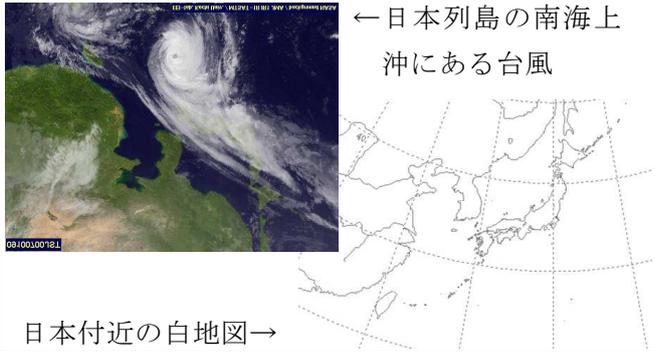
時	主な学習活動
1 (本 時)	<ul style="list-style-type: none"> 資料写真をもとに、台風の進み方について疑問をもつ。 写真をもとに、台風の進路を調べたり、記録したりする。 グループでデータを持ち寄り、台風の進み方の規則性を発見する。
	<ul style="list-style-type: none"> 台風の進み方と天気の変化の関係について疑問をもつ。

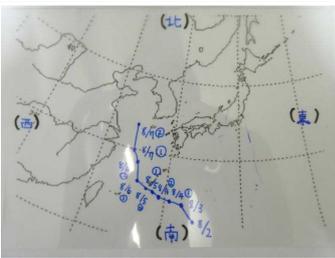
1	<ul style="list-style-type: none"> インターネットを使って、台風の進み方と天気の変化の関係を調べ、まとめる。
1	<ul style="list-style-type: none"> 台風による災害について調べ、まとめる。 災害だけでなく、恩恵についても調べ、まとめる。

(2) 本時のねらい

- 資料をもとに、台風の進路を調べたり、記録したりできる。(観察・実験の技能)
- 資料をもとに、台風の進路について考察し、自分の考えを表現できる。
(科学的な思考・表現)

(3) 指導過程

段階	学習活動	取り入れた手立て
と ら え る 5分	1 台風の雲が日本列島の南海上沖にある画像を見る <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">台風は宮城県にやってくるだろうか</div> 2 台風の動き方を予想する <ul style="list-style-type: none"> 日本付近の白地図に自分が考えた予想を鉛筆で記入する。できるだけ理由も書くようにする。 	 <p>←日本列島の南海上沖にある台風</p> <p>日本付近の白地図→</p>
広 げ る 30分	3 ジグソー学習の説明を聞く <ul style="list-style-type: none"> 様々な台風の雲画像をもとにOHPシートに台風の進み方をプロットするやり方の説明を聞く。 4 ジグソー学習を行う <ul style="list-style-type: none"> 後で比較しやすいように、A～Fの台風ごとにペンの色を変えて記録する。 	<p><ジグソー学習の進め方></p> <ol style="list-style-type: none"> ①グループに分かれる ②2人1組になり、A～Fまでである台風の雲画像のどれを調べるか決める。 ③自分が担当になった台風の雲画像を調べる。 (ア)自分が担当になった台風の雲画像に日本付近の白地図が書いてあるOHPシートを重ねる。 (イ)台風を中心にペンで印をつける。 (ウ)日にちごとに台風を中心にペンで印をつけ、線で結ぶ。 ④自分が記録してきた台風の進み方をグループに持ち帰り、他のメンバーが記録してきた台風の進み方のOHPシートを重ね合わせ、比較する。
	5 台風の進み方の規則性を考察する	<p><考察の書き方10カ条の活用方法></p> <ol style="list-style-type: none"> ①台風の進み方のデータ重ねて分析する。 ②考察の書き方10カ条を見る。

	6 見付けた規則性を発表する	③自分の考察をノートにまとめる。
深める める 10分	7 台風の進み方についてノートにまとめる <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 台風は大まかに南から北に向かってやってくる。 (東→北→西に動く) </div>	 <p>←台風の進路をプロットしたデータ</p>

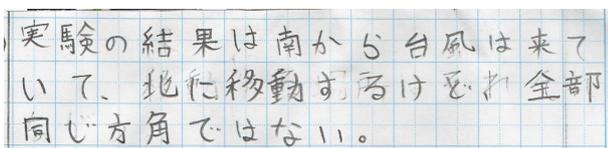
4 実践の結果と考察

(1) 手立てについて

① 「考察の書き方10カ条」を活用した指導

実験の結果を基に考察をノートに書く際、「考察の書き方10カ条」を書き方のマニュアルとしたことで、自分の気づいたことをノートに書くことができた児童がほとんどであった。これは、実験の結果から気づいたことや考えたことを言語化する一助になったと言える。

また、「考察の書き方10カ条」の文言から分かるように、このマニュアルを活用すると、実験の結果について深く考えるような文言が記載されているため、考察の内容も深まりがあるものになった。



↑ 実践授業での児童の考察

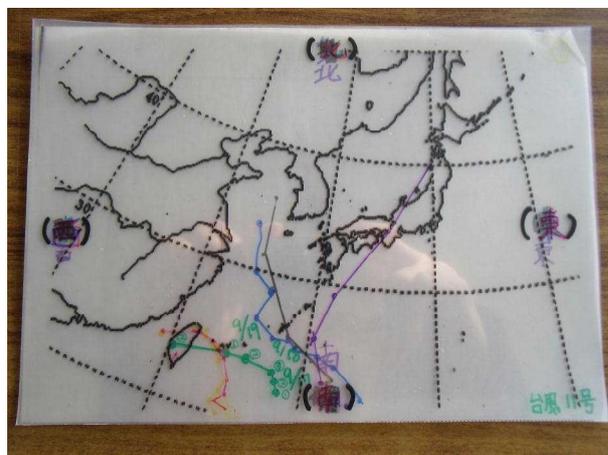
② 「ジグソー学習」の導入

グループを構成しているメンバー一人一人が観察・実験に対して責任をもって行おうとする意識から、より意欲的に活動する姿が見られた。これは、自分が担当した分のデータがないと班に迷惑をかけるという意識から生じたものだと考えられる。

また、実験データを収集する際、友達と教え合う場面が多く見られた。これはグループのメンバー同士が課題を解決するために、協力しようとする意識が働いたと考えられる。

さらに、規則性を見いだす活動の際は、グループの構成メンバー一人一人が実験データを持ち寄ったことで、主体的な話し合いとなり、意見を発表する児童が多く見られた。

これらのことから「ジグソー学習」を取り入れたことで、言語活動の充実につながったと言える。



↑ ジグソー学習で集めた台風の進路のデータ

(2) まとめ

設定した手立てについて、どれも「言語活動の充実」に有効であることが分かった。

今後は「考察の書き方10カ条」の文言のさらなる精選が必要である。より分かりやすく、より考えやすい内容の文言になるようにしたい。また、「考察の書き方10カ条」だけでなく、「予想の書き方5カ条」なども作成することで、単なる「予想」から、より科学的な「仮説」として考えられるようにしていきたい。

また、学習形態の工夫では、「ジグソー学習」を取り入れたことで一定の効果が得られた。より多くの意見交換が行われるように「ジグソー学習」にとらわれることなく、「ペア学習」や「グループ学習」などの多様な学習形態を効果的に取り入れながら学習を進めていきたい。

主体的な探究活動を促す理科教育の工夫
～第6学年「てこのはたらき」の学習を通して～

栗原市立瀬峰小学校 遠藤 拓海

1 はじめに

本内容は、第5学年「A(2)振り子の運動」の学習を踏まえて、「エネルギー」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「エネルギーの見方」にかかわるものであり、中学校第1分野「(5) 力学的エネルギー」の学習につながるものである。

ここでは、てこを実際に動かし、てこについての興味・関心をもって探究する活動を通して、てこの規則性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はかり、てこの規則性についての見方や考え方をもちことができるようにさせたいと考え、本主題を設定した。

2 指導にあたって

(1) 単元について

本単元では、てこには3点(支点、力点、作用点)があることをまず理解させる。次に力の大きさや力を加える位置を変えると、てこが物を動かすはたらきはどのように変わるかを調べ、てこが水平につり合うときには、それらの間に一定のきまりがあることなどをとらえさせる。最後にてこを傾けるはたらきやつり合うときの規則性についての見方や考え方ができるようになることがねらいである。

(2) 児童について

児童の実態調査より、約7割は理科が好きと答えており、授業に意欲的に取り組んでいる。しかし、残りの3割は理科を好きではないと答えて、ほとんどが女子である。学習意欲と学習態度に男女差がある。実験方法などを自分から考えようとはするが、それをノートに書いたり、発表したりしようとする女子児童は少ない。また、実験結果をまとめることに苦手意識を持っている児童もいるが、発表することが恥ずかしかったり、結果をまとめる方法、まとめるため

の言葉を知らなかったりするために苦手意識を持っているためと考える。

本単元で扱うてこについては、学級の約7割の児童が「てこ」という言葉を知っていると答えた。男女比を見てみると、男子は全員が知っているが、女子は半数が知らず、男女差があった。はさみの使い方やシーソーの質問から、児童は感覚的にてこを利用していたり、つり合うということは知っていたりすることが分かる。しかし、実際にてこを利用した道具については、一部の児童しか答えることができず、つり合う理由やてこのしくみについては知らない児童が多い。つり合いの条件やてこが傾くときの支点、力点、作用点の距離の関係等については生活経験をもとに考えている児童はほとんどいない。

これらの実態から、意欲の低い児童も主体的に実験に取り組めるような意図的なグループ編成や、自分の考えを書き表したり、発表したりする工夫、生活経験と関連させながら知識を結びつけて理解させていく工夫が必要であると考ええる。

(3) 指導の方向について

児童の実態を踏まえ、すべての児童が主体的に取り組めるようなグループ編成の工夫や、生活経験と関連させながら実験活動を十分に行い、結果を図や表、言葉で表現させることを通じて理解を深めていく必要があると考える。

グループ編成では、意欲的な児童とあまり意欲的ではない児童を組み合わせたり、男子と一緒に活動するのが苦手な児童は女子同士のグループにしたりする。その際、意欲的な児童が1人で実験を進めることのないように、役割分担を明確にし、すべての児童が主体的に授業に参加し、学び合いができるようにする。

単元の構成では、導入段階で1本の棒を使って重い砂袋を持ち上げる活動を行い、棒を工夫

して使うと、重いものも簡単に持ち上げることができるということ体感させ、児童の興味関心を引き出したい。その後、てこを使った様々な実験を通して、てこの定義や支点・力点・作用点の位置関係によって手ごたえが違うことを理解させたい。また、実験用てこを用いて、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導き出させたい。

さらに水平につりあった棒の支点から等距離に物をつるし、水平になるとき、物の重さが等しいことを実験を通して理解させ、その性質を

利用した天秤を作り、物の重さをはかる活動も行いたい。また、てこを利用した道具についても身のまわりから探し、支点・力点・作用点を考え、日常生活にも関連させて学習をまとめていきたい。

(4) 主体的な探究活動を促す理科教育の工夫と手立て

- ①意図的なグループ編成
- ②協力して学び合えるグループ活動の工夫
- ③児童の発想から出た課題（明確な課題）
- ④児童の意欲を高めるような単元の導入

3 学習過程

段階	学習活動	指導上の留意点 ※評価の観点（方法）
つかむ (7)	<p>1. 本時の学習課題を知る。</p> <p>○実験用てこの左うでの⑥の位置に10gをつるした時と、つり合う右のうでの位置とおもりについて考える。(班→一斉)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・反対側にも同じように⑥の位置に10gをつるす。 ・中心から同じ距離だからつり合う。 <p>○他にもつり合う位置があるか考える</p>	<p>○実際に教師用実験用てことおもりを活用する。</p> <p>○つり合わせる方法が分からない時はシーソーと同じ状況であることを説明し、シーソーで傾いたときにどうするか考えさせる。</p> <p>○教師用実験用てこで、実際に児童に確認させる。</p> <p>○児童の発言を生かした課題を設定する。</p>
てこが水平につり合うときのきまりを見つけよう。		
見通す (10)	<p>2. つり合う条件について予想する。</p> <p>○班ごとに条件（おもりの位置と重さ）を示し、つり合う組み合わせを予想し、発表する。</p> <p>1) 左うでの⑥の位置に10gのおもり (1・2班)</p> <p>2) 左うでの⑥の位置に20gのおもり (3・4班)</p> <p>3) 左うでの⑥の位置に30gのおもり (5・6班)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・左のうでよりも短い時はおもりを増やすとつり合うから。 	<p>○ワークシートを配り、予想を記入させる。</p> <p>○左のうでのおもりは変えず、右のうでのおもりや位置を変えて実験することを確認する。(条件制御)</p> <p>○右のうでは1ヵ所にのみおもりをつるすようにする。</p> <p>○なぜそのような予想を立てたか、理由も考えさせる。</p> <p>○つり合う条件について推論しながらしやすくするために、左のうでのおもりを固定する。</p> <p>○他の班と比較しやすいようにおもりの位置は⑥に統一して、重さだけ変えて実験する。</p>
解決する	<p>3. 水平につり合う組み合わせを探し、水平につり合うときのきまりを考える。</p> <p>1) 左うでの⑥の位置に10gのおもり (1・2班)</p>	<p>○実験用てこの左うでの⑥の位置におもりをつるすことを確認する。</p> <p>○組み合わせはいくつもあることを知らせ、何度も調べさせる。</p>

(18)	<p>2) 左うでの⑥の位置に20gのおもり(3・4班)</p> <p>3) 左うでの⑥の位置に30gのおもり(5・6班)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予想通りになった。 ・つり合わない位置があった。 ・つり合うためには、何かきまりみたいなものがある気がする。 	<p>○予想に反した場合、それ以外でつり合う条件を探させる。</p> <p>○水平につり合う組み合わせを見つけられないグループには、一つの場所で10gずつつるして確かめるよう支援する。</p> <p>○早く終わった班は、実験結果を同じ条件で行った班と確認する。実験結果が異なる場合は班同士で話し合わせ、再度実験させる。</p> <p>○実験結果を記入させ、発表練習をさせる。</p> <p>※実験用てこを使い、てこが水平になるときの左右のおもりの位置と重さについて推論しながら調べ、記録している。(行動観察、記録)</p>
<p>まとめ (10)</p>	<p>4. 実験結果を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1)は⑥に10gと、③に20g、②に30g、①に60gでつり合う。⑤、④はつり合わなかった。 ・2)は⑥に20gと④に30g、③に40g、②に60g、①に120gでつり合う。⑤はつり合わなかった。 ・3)⑥に30g、③に60g、②に90g、①に180gでつり合う。⑤、④はつり合わなかった。 <p>5. 実験結果からてこが水平につり合うときについて分かったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの位置とおもりの重さかけた時に等しくなるものは水平につり合う。 	<p>○予想と比較させながら結果を発表させる。また聞かせる。</p> <p>○必要に応じて分かりやすく結果を伝えるために、発表者はグループの実験用てこを用いて実験結果を発表させる。</p> <p>○他のグループの実験結果と比較しながら、どういう条件の時につり合っているのか考えさせ、分かったことを発表させる。</p> <p>○実験結果からわかったことは児童の言葉を用いてまとめるようにする。</p> <p>○次時は、他の位置におもりをつるしてここでのきまりが当てはまるか検証することを伝える。</p>

4 成果と課題

(1) 成果

○単元の導入時に、長い角材を用いててこを見せた。支点の位置を変えると、とても重い米袋を指一本で持ち上がったり、筆箱1つでおもりが持ち上がったりする様子を見て、児童のてこに対する興味・関心、意欲が高まり、積極的に授業に取り組むことができた。

○意図的にグループ編成を行うことで特定の児童のみが実験することなく、全員が取り組むことができた。

○意図的に発表者を決めてしまったり、実験の操作をする人を交代しながら取り組ませたりすることで、グループ内で関わり合うことができるようにした。

(2) 課題

●実験の際に、片方のうでの位置を固定し、おもりの重さのみ変えるようにしたが、両方とも、おもりの位置を自由にすることができれば、児童の考えの幅が広がり、より推論しながら実験することができたのはいか。

●大型てこを角材で作ったが、角材では実験時に支点を固定することができず、ずれることがある。鉄パイプとクランプを組み合わせるなど、支点をずらさない工夫が必要である。

●実験時のまとめを児童の発表でまとめたが、各班毎に、文章でまとめさせれば、科学的な見方を養うことができたと考える。

主体的な探求活動を促す理科指導の工夫
－ 5年「植物の発芽」の学習を通して－

登米市立上沼小学校 教諭 加瀬谷 知子

1 はじめに

「理科好きな児童」や「科学的な思考のできる児童」の育成を目指して、新学習指導要領改訂の趣旨の中でも特に以下の3点について重点的に指導を工夫しながら主体的な探求活動を促す実践を試みた。

- ①子どもたちが知的好奇心や探求心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を充実させる。
- ②観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり、説明したりする学習活動を充実する。
- ③理科を学ぶことの有用性を実感する機会をもたせ、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する。

2 指導にあたって

(1) 単元について

本単元では第4学年の「季節と生物」を受けて、「生命」についての基本的な見方や概念を中心としながら発芽、成長、結実と学習を進めるうちに「生命の連続性」について理解させるものである。

植物の発芽、成長及び結実の様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、植物の発芽や成長、さらにその後の結実が関係していることについて観察の過程で条件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、生命を尊重する態度を育て、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての見方や考え方をもちことができるようにすることをねらっている。

(2) 児童の実態

(男子16名、女子18名の計34名)

農村部に位置し、ほとんどの児童の家庭で

田畑を持っており、植物や栽培活動に親しむ機会が多い。しかし本単元に関する事前調査では「植物の発芽」に必要な条件については、ほとんどの児童が経験から「水」と回答したが、「日光」や「土」と回答する児童も多く、また「空気」や「温度」という条件に気付いている児童は少なかった。

種子の中の様子についても知っている児童は少なく、さらに「発芽に必要な栄養」は土の中にあると回答した児童も多かった。

全般的に実験や観察に興味・関心をもっているが、それをもとに科学的な思考をすることや得た知識を活用することが十分にできない児童が多い。

(3) 指導の着眼

①5学年の目標である条件制御の能力を育成するために、児童自ら実験方法を考えさせるようにする。最初の実験である「植物の発芽」の実験では、ほとんどの児童が必要であると回答した「水」を取り上げ、同じにする条件を確認していく。「水」以外の条件制御を踏まえた実験方法を考えさせ、どんな実験でも達する条件は一つであることを押さえさせ、条件制御の考え方を定着させるようにする。

②実験・観察の機会を多くし、気付く喜びを味わせるとともに体験的に理解を深めるようにする。また、課題ー予想ー実験ー結果ー考察の一連の流れ(問題解決的な学習)を取り入れ、学び合いの場で考察を伝え合うことで、科学的な思考・表現する力を高めていくようにする。

③実験の様子を児童が常時観察しやすいような場の設定を工夫する。

④問題解決的な学習の様子が分かるようなノ

ートやワークシートを工夫する。授業の中で一人一人が自分の考えをもって学び合いに参加できるように、必ず自分の考えを書く時間を設ける。(自力解決)

- ⑤導入時には「大賀ハス」「中尊寺ハス」など長い年月を経て発芽した種子やヤナギのように一週間しか生きられない種子について触れさせ、種子のもつ生命力や神秘性に触れさせ、興味・関心を高めるようにする。
- ⑥実験で活用した植物をその後大切に育てさせることで生命を尊重したり、自然を大切に育てるようにする。
- ⑦「理科コーナー」を設け、学習したことをまとめて掲示することで、きまり等の定着を図る。また植物観察エリアも作り、日常的に観察ができるようにし、自然の事象に対する興味・関心を高めるようにする。

3 単元の目標

○植物の発芽について興味・関心をもって追究する活動を通して、植物の発芽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、生命を尊重する態度を育て、植物の発芽の条件についての見方や考え方をもちことができるようにする。

4 学習計画（7時間扱い 本時6／7）

次	時	主な学習活動
1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・発芽に必要な条件について考え話し合う。 ・発芽に水が必要かどうか実験をする
	2	<ul style="list-style-type: none"> ・発芽に必要な条件が水なのか結果をまとめる。
	3	<ul style="list-style-type: none"> ・条件制御の考え方を知り、空気や温度等の他の条件についての実験計画を立てる。
	4	<ul style="list-style-type: none"> ・種子の発芽に必要な条件について実験結果からまとめる。
2	1	<ul style="list-style-type: none"> ・種子のつくりを観察し、種子の中には、発芽に必要な養分がたくわえられていることを予想する。 ・いろいろな種子を観察する。

2 本 時	<ul style="list-style-type: none"> ・種子の養分についてヨウ素液を使って調べる。 ・種子の中の養分が何に使われたのかを考える。
	<ul style="list-style-type: none"> ・「ふりかえろう」や「学んだことを生かそう」（学習内容の習熟と適応を図る。）

5 本時の学習

(1) ねらい

- 実験から種子の中にはでんぷんが含まれていて、発芽する時の養分として使われていることを理解する。

(2) 指導の方向性

- ・ヨウ素液を使って実際に実験させることで、体験的に「でんぷん」（養分）について理解させるようにする。また、ごはん等自分たちの身近な生活とかかわりのある食品のでんぷん反応も確認させることで、「でんぷん」が養分であることについて認識させるようにする。
- ・発芽前の種子と発芽後の種子の形状やでんぷんの含有量の違いを体験的に確認させることで、種子の中のでんぷん（養分）が発芽に使われたことを予想しやすいようにする。
- ・「種子の中に含まれているでんぷん（養分）が何に使われたのか。」ということについて考えさせる時には、根拠を明確にさせながら自分の考えを書かせて（自力解決）話し合いをさせ、科学的に思考したり表現する力を付けることができるようにする。
- ・学習したことや思考の様子が分かりやすいようにワークシートを工夫する。

(3) 学習過程※次ページ

(4) 成果と課題

体験的な学習を充実させたことにより、児童が興味・関心を高め学習に取り組んだ。また自力解決や学び合いの中で結果から考察する力も付いてきている。しかし、学んだことを生活に関連付けたり、発展的に考えたりする力を付けるように、指導を工夫していきたい。

教科書の実験を中心とする理科授業

気仙沼市立九条小学校 教諭 菊田 幸江
校長 小野 弘之

1. 理科授業の考え方

理科の授業はあれこれ工夫するのは教師として楽しい。子どもがあっと驚くような実験を準備し、授業は成功し、子どもたちが喜んだとしてもノートは不十分でワークテストもそんなにいい成績ではない。などということがあった。

理科の授業が得意な先生はまだしも多くの先生方は理科の実験の準備が大変である。また、理科室に行かずに教室で授業を進める先生や教師実験だけで済ませてしまうこともあるだろう。

今年は次の2点を重点とした。

○教科書にある理科の実験を忠実に行う。

○それをノートにまとめることを中心におく。

そして、どの子も理科のワークテストの点数がよくなり理科に自信を持てるようにさせたい。

このようなことをねらって1年間授業を進めることにした。

2. 理科授業の進め方

(1) ノートの書き方

理科ノートは基本的に1単位時間で見開き2ページにまとめる。左側のページには、日付、教科書ページ、単元名を書かせ、①課題②目的③方法④準備物を書かせる。

課題は、教科書に書いてある「？」マークの発問をそのまま写させ赤鉛筆で囲ませる。

目的は、教科書の「実験〇～調べよう」を写させる。方法は、教科書に書いてあるものをそのまま写させる。絵を描いてもよしとする。準備物は、教科書に書いてあるものをそのまま写させる。但しその数も記入させる。ノートの右側のページには⑤結果、⑥気がついたこと・感じたこと、⑦分かったこと、⑧まとめを書かせる。

結果は、左側ページの目的（実験）の答えである。また、気づいたことや感じたこと、分かったことは、箇条書きに書かせる。まとめは、課題に対応して答えることを意識させるために赤で囲ませる。

(2) 普通の授業の流れ

①教科書を音読。一斉音読。

②先ずノートの左半分に、課題・（予想）・目的・方法・準備物を書かせる。

多くの子どもたちは最初は苦勞しているが、慣れてくると10分くらいで終わらせ且つ丁寧に書くことができるようになる。（最初は15分でも不足していた。）教師はその間、実験の準備をする。

③ノート記録を班全員が終わったら簡単にノートチェックをして準備をさせる。

④準備ができた班から教師のチェックをうけて、実験係・記録係に分かれて実験を開始する。

⑤記録係は実験と同時進行で書き、実験終了とともにノートを実験係に見せ書かせる。

⑥気づいたこと感じたこと分かったことを発表させる。

⑦まとめは教科書のまとめを参考にしながら自分でまとめさせる。

【授業の様子】



3. 本時の授業について

小学校6年理科

「水溶液の性質とはたらき」学習指導案

(1) 単元名「水溶液の性質とはたらき」

(2) 単元の目標

水溶液には何が溶けているかに問題意識をもち、水溶液には気体や固体が溶けているものがあることを調べる。また、リトマス紙を使うと水溶液を酸性、中性、アルカリ性になかま分けできることをとらえられるようにする。

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

(3) 単元について

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

単元の展開においては、5つの水溶液の違いを見つけることを単元を通して児童の問題としていく。また、教科書に忠実な実験を正確に行うことを柱として進める。

(4) 児童の実態（ワークテストの結果）

燃焼	人体	植物	生物	まとめ	天体
95	82	96	96	91	91

*100点満点

(5) 指導の工夫

教科書通りの実験とノートをていねいに書かせることに主眼を置き、授業を行っていくようにする。

特に、実験の準備・後始末は時間内で子どもたちに自分で行わせ、教師は手伝わないようにする。

ノートは常に点検し丁寧でないものはその場で書き直しをさせる。

(6) 本時の指導

①本時のねらい

5つの水溶液にはどんな違いがあるかについて興味をもち、水溶液や加熱器具などを適切に取り扱い、安全に注意しながら水溶液の違いを調べることができる。

②本時の展開

1. 本時の学習内容を知る。

(1) 教科書を音読する。

(2) 課題・実験内容・方法・準備物などをノートにまとめる。
教科書の内容を短い時間で写すようにする。

課題 5つの水溶液に違いはあるのか

2. 5つの水溶液の性質を調べる実験をする。

(1) 見た目のようすや解けている物のおいと蒸発させた時のにおいや残る物について観察し調べる。

(2) 実験係と記録係に分かれて行う。特に記録係は、実験結果・気づいたこと・分かったことをノートに書く。

*炭酸水からは泡がでている。蒸発させても何も残らない。

*塩酸・アンモニア水は、つんとしたにおいがする。

*塩酸・アンモニア水は蒸発する時は強いにおいがする。

*石灰水・食塩水は白いものが残る。
残った白いものは食塩や石灰なのだろうか。

3. 実験結果・気づいたこと・分かったことをまとめる。

*実験結果・気づいたこと分かったことの発表

4. 実験係は後かたづけをし、その後に記録係のノートを写す。

4. 反省会での意見

(1) 授業者の反省

音読(3分)・課題等をノートに書く(10分)
・実験(25分)・まとめや後かたづけ(7分)のパターンで行い、授業が終了すると同時に見開き2ページに丁寧に書かれたノートを提出させる。板書は時折する程度でほとんどしない。

普段はノートを書くことや実験をすることで大忙しの授業なので今回はどこかに実験結果や気づいたこと・感じたこと・分かったことの発表を入れたいと思い、子どもたちを急がせた。そのため、いつも以上に黙々と実験とノートを書くことに終始した。

練り合い・予想などを少なくし、ほぼ教科書どおりの実験をすること、ワークシートを一切使わず理科ノートのみを使ってのまとめをしているが、どの子どもこれらの学習を楽しんでいる。

ややまとめの苦手な子どもへの支援としては、あらかじめノートに赤鉛筆で薄く書いてその上をなぞらせることを続けてきた。

(2) 授業参観者からの意見

- 「書きましょう」という指示ですぐ作業をはじめている。よく鍛えられていると思う。
- 「記録係(2人)」・「実験係(2人)」と班の中で役割分担がしっかりできていた。
- 保護めがねも人数分あってよい。
- 児童が読む・書く・実験・記録に積極的に取り組み、よく活動していた。
- 予想を書かせなかったが、予想は必要である。
- 6年生の理科ノートの使い方が、素晴らしい。
- 以前、水素発生の実験の際に、試験管を使わずにビーカーを使って爆発させた人がいた。試験管・ビーカー等の器具は、その実験にあったものを使うことが大切である。
- リトマス試験紙で炭酸水の酸性の反応が出ないことがあるが、リトマス紙が古いとそうなることがある。
- 理科室で授業ができる教員を多くしたい。
このような授業の流れで進めれば苦手な理科の苦手な教員にも理科の授業をきちんと進めることができると確信している。
- 自由思考を取り入れる場面も必要ではないだろうか。

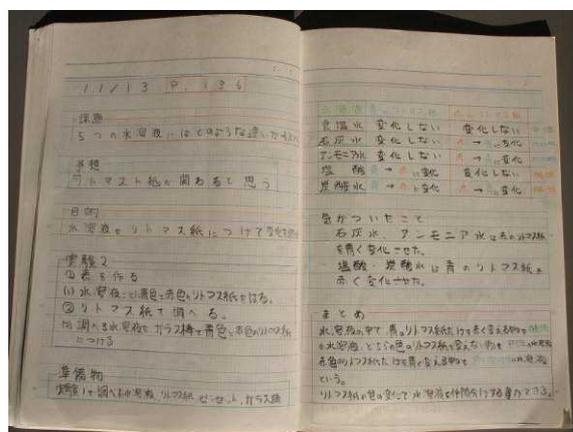
5. 九条小6年生の理科の授業感想

ぼくは、理科の時間は楽しいです。理由はノートがきれいになったし友達とも協力しあってできる時間だからです。また、実験が一番楽しく、実験するといままで分からなかった理科のことがくわしくわかるようになるからです。

理科の勉強をして理科についてとてもくわしくなりました。最初のころはノートに素早くまとめるのが難しかったけれど時間がたつにつれて楽になってきました。実験では、地層や水溶液の実験がとてもおもしろいと思いました。

理科の授業は科学的なことだけでなくノートを速くきれいに書くということも学びました。最初は文字ばかりだったノートが、だんだん絵が増えてきて最初のノートよりずっと見やすくなっていました。

【ノートの実態】



6 最後に

理科室で理科の授業をする。これが各学校で行われているだろうか。

理科が苦手な教師は、先ず教科書にある理科の実験を理科室ですることを目標として欲しい。子どもはそれだけでも理科の授業を楽しみにする。そのために今回の実践を大いに勧めたい。

参考文献

「理科は河田式ノートで勝負」
著書河田孝文・林健広 明治図書

身近な自然現象や体験を追究活動の入口とした理科学習の工夫
～第4学年「物の体積と温度」の学習を通して～

石巻市立万石浦小学校 戸田 圭

1 はじめに

「身近な自然現象や体験を追究活動の入口とした理科学習の工夫」という研究テーマで研究授業を行った。本単元では、空気や水の体積変化を、温度と関係づけた見方や考え方ができる能力を養うことをねらいとしている。そこで、今回は、身近な現象や体験を生かす学習指導の工夫をテーマとして研究を進めた。

2 単元について

本単元は、次の単元「空気と水の性質」へとつながっており、問題解決的な学習が進めやすく、粒子概念の基本的な考えを醸成しやすい内容である。

本単元第一次では、「空気の体積は温度によって変わるか」という課題を追究する。

第二次では、「水の体積は温度によって変わるか」という課題を、空気の体積変化と同条件での実験により、水の体積の変化について、空気のと看の変化と比較しながら理解させる。

第三次では、「金属の体積は温度によって変わるか」という課題の追究と同時に、日常生活に生かされている例を提示し、広い視野をもたせていく。

3 授業づくりの視点

視点①：児童の疑問や課題を、自らの追究活動によって、解決する学習過程を工夫する

視点②：一人一人の考えを高めるための工夫をする。

4 指導計画

次	小単元名	主な学習活動
第一次	空気の体積は温度によって変わるか (3時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・入れ物に閉じこめた空気を温める実験を行う。 ・閉じこめた空気を温めたときの様子について、話し合う。 ・空気を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べ、まとめる。(本時)
第二次	水の体積は温度によって変わるか (2時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・水を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べる。 ・温度による水の体積変化を空気のと看と比較しながらまとめる。
第三次	金属の体積は温度によって変わるか (3時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 ・温度による金属の体積変化を空気、水のと看と比較しながらまとめる。 ・温度による物の体積変化について、学習したことをまとめる。

5 本時の指導

(1) ねらい

- ・閉じこめた空気を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ、空気の体積変化を温度と関係づけて考えることができるようにする。

(2) 評価

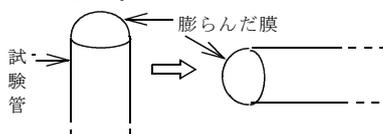
- ・空気の体積変化を、温度と関係づけて考えようとしている。(科学的思考)

(3) 指導の結果

① 視点①について

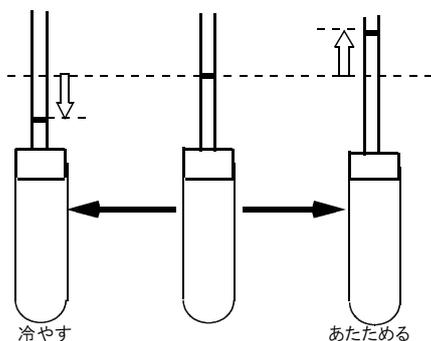
ア. 課題づくり

実践授業の導入では、試験管を温めると口に付けた洗剤膜が膨らみ、試験管を横にしても、形が変わらないことを演示（VTR）した。この実験から、膜が膨らむのは、温められた空気の上昇によるものではないことを認識し、「空気は温めると体積は大きくなるのではないか。」という課題をもつことができた。



イ. 実験の選択

試験管を冷温することにより、付属のガラス管内の水滴の動きによって、空気の体積変化を見る実験か、空気を入れた注射器を冷温することにより、体積変化を見る実験か、どちらかを選択させた。注射器の場合は、目盛りにより、増減を数値化できるなどの利点を知らせ、どちらがよりよい実験方法かを考え選択できた。



ウ. 少人数グループにより実験

実験は少人数（3人ずつ）グループで取り組ませた。少人数であるため、個々の主体性を発揮させやすい。

一人一人が課題意識をもち、楽しみながら実験に取り組む様子が見られた。



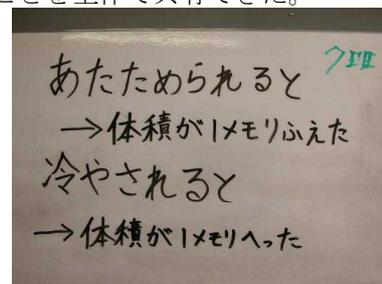
実験に取り組む児童

② 視点②について

ア. ホワイトボードを生かす話し合い

話し合いでは、実験結果から分かったことを、グループ毎にホワイトボードにまとめていた。できるだけ短く、分かりやすい文を書こうとしたり、絵や図を書き入れて、しっかりと伝えようとしていたりする工夫も見られた。

全体の場合での話し合いでは、ホワイトボードを基にして、どのグループも自信をもって発表していた。2つの実験についても、結果や分かったことを全体で共有できた。



実験結果を記入したホワイトボード

イ. 終末の演示実験

実践授業の終末では、大型の試験管に長めのガラス管を付けたものを準備し、試験管を温めると水滴が大きく上昇する実験を演示して見せた。空気の体積変化の大きさを実感でき、歓声を上げる児童が多く見られた。

(4) 授業実践の様子（※別紙参照）

6 成果と課題

(1) 成果

- ① 児童の考えを生かした課題づくりや実験の選択制，少人数による実験は，主体的な追究活動を促す手立てとなった。

② ホワイトボード活用の話し合いは，考えをまとめ，自信をもって発表する上で有効であった。

(2) 課題

- ・ ホワイトボードを活用し，思考を高める話し合いの持ち方を探る必要がある。

(別紙) ※授業実践の様子

段階	学習活動	教師の働きかけ 主な発問	児童の反応
導入 (10分)	1.前時を振り返る (一斉)	1.前時の実験を振り返り，疑問を確認する。 ・試験管につけた石けんがふくらむのは，温かい空気が上こくからだろうか。	・ そうだと思う。 ・ そうじゃないと思う。
	2.学習課題をつかむ	2.学習課題を確認をする。 ・空気はあたためたり冷やしたりすると，体積は変わるのだろうか。	
	3.実験方法を確認し，結果を予想する	3.実験方法を確認し，結果を予想させる。 ・試験管ことじこめた空気をあたためたり，冷やしたりすると，ガラス管の水はどう動くでしょう。	【体積は】 ・ あたためるとふえると思う。 ・ 冷やすとへると思う。
展開 (25分)	4.実験を通して検証する (少人数)	4.実験を行い，空気の体積が変化する様子を調べさせる。 ・試験管をあたためたり冷やしたりしたとき，空気の体積がどう変わっていくか調べよう。	
	5.実験結果を考察する (少人数)	5.実験からどんなことが分かったかをまとめさせる。 ・あたためたときと冷やしたときの空気の体積は，どう変わったのかまとめよう。 ・グループで話し合おう。	
終末 (10分)	6.学習のまとめをする (一斉)	6.話し合い，学習をまとめる。 ・空気をあたためたり冷やしたりしたとき，体積がどう変わったか話し合いましょう。	・ あたためると，すごく増えた。 ・ 冷やすと，とても減った。 ・ 0cm (m1) (めもり〇つ) も増えた。 ・ 0cm (m1) (めもり〇つ) 減った。
	7.「大きな試験管」による演示をし，理解を深める	7.大きな試験管を温めたとき，ガラス管の水滴が大きく上昇するのはなぜか考えさせる。 ・水滴が大きく動くのはなぜでしょう。	・ 空気はあたためると，体積が増える(大きくなる)。 ・ 冷やすと体積が減る(小さくなる)。 ・ あたためられた空気がすごく増えたんだ。
	8.次時の学習を確認する	8.次時は水の体積変化について調べを確認する。	 ・ 次の時間が楽しみだね。

「実感を伴った理解」を図るための授業の工夫
～第4学年「物のあたためり方」の指導を通して～

仙台市立大野田小学校 坪井 和子

1 はじめに

昨年度より新しい学習指導要領が完全実施され、「実感を伴った理解」の文言が付加されている。この「実感を伴った理解」に迫るために、目指す児童像を以下のようにおさえた。

- (1) 一人一人が自然の事象に対して自分の問いや考えをもつ姿
- (2) 主体的に問題解決する過程を通して、納得した理解を得ている姿
- (3) 仮説や予想、考察などを自分の言葉で説明できる姿

冒頭にある主題と目指す児童像を踏まえ、理科の授業を実践的に積み重ねた。

2 研究の目標

自然の事物・現象と科学的に関わり、「実感を伴った理解」を図るための指導の在り方を実践授業を通して探る。

3 研究の方法

3つの目指す児童像を踏まえて、次の2つの手立てを設定した。

- (1) 児童自身が納得した理解を得るための観察・実験の工夫
- (2) 結果を整理したり、予想や考察を自分の言葉で説明したりする場の設定とノート指導の工夫

4 研究の概要

- (1) 研究学年 大野田小学校4年3組38名
- (2) 単元 「物のあたためり方」
- (3) 単元について

金属、水及び空気を熱し、それらの性質と温まり方を関係付けながら調べることによって、金属、水及び空気には熱に対する性質の違いがあるという見方や考え方を養う。

(4) 児童の実態

児童は、実験や観察など、直接体験の学習を好む。しかし、根拠をもって予想を立てたり、実験の結果から要因を考えたりする能力が十分備わっている児童は少ない。そのため、実験前の予想を話し合う段階で、根拠のある予想を立てることができずに、知識の豊かな児童の意見に流されてしまいがちであった。

また、予想が立てられない児童や主体的に問題解決をする意欲の低い児童、学習内容がなかなか定着しない児童が見られた。

(5) 指導に当たって

以上のことから、ものの温まり方に関する学習意欲を高めたり、一人一人が、より主体的に実験を行ったりしながら、児童の科学的な思考力や表現力が育てられるように次の2つの点を工夫した。

① 体験活動を重視した指導の工夫

※ロウを塗った金属棒や金属板、示温インク、示温テープ、線香の煙を使って、実験内容を可視化したことなど

② 既知の内容や素朴な概念などを条件や規則性に基づいて説明する指導の工夫

※事象についての自分の考えを絵図に表し、簡単な説明を付けてノートに表現させることなど

(6) 本時について

① 本時の目標

水は全体がどのように温まっていくのかに興味を持ち、加熱器具を正しく安全に使用して、水があたためられた時の水の動きを調べることができる。

② 指導過程

段階	時	主な学習活動	指導上の留意点（評価）
つかむ	10分	<p>1 前時の学習を振り返って，学習課題をつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水はどのように全体が温まっていくのか調べよう。 <p>2 水はどのように全体があたたまっていくかを予想し，ノートに予想したイメージ図とその根拠を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 温められた水が上へ動くからかな。 ☆ 熱が水の真ん中を通り抜けて上の水を温めたのかな。 ☆ お湯は，水より軽いから上の方が温まるのかな。 <p>3 予想したことを発表し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時までの学習をもとに，水が上から温まるしくみを予想させ，ノートにイメージ図で表現させる。 ○ 現象面だけでなく，水の中で何が起きているかに着目させるようにする。 <p>※思・表 自分の予想を立て，ノートに書くことができる。【行動観察・記録分析】</p>
広げる	25分	<p>4 水の入った試験管を熱して，水の動きと温度変化の様子を調べる実験を行う。</p> <p>実験①試験管に水とみそを入れて熱し，温められた水の動きを観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の動きをノートに記録する。  <p>実験②示温インクと水を入れた試験管を熱して，水の温度変化の様子と動きを観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の温度変化の様子と動きをノートに記録する。 <p>5 実験結果を確かめて，各グループの実験結果を発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ みそと示温インクを利用した二つの方法で実験を行わせることで，水の動きと温度変化の様子を分かりやすくする。 ○ 実験の前に，みそを入れたものをガラス棒で攪拌して見せ，「みそが動くということは，水が動いているから。」ということを確認する。 ○ 加熱器具の使い方や安全な操作の仕方について再確認する。 <p>※技能 安全に気を付けて，実験を行い，結果を詳しく記録する。【行動観察・記録】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 各グループから代表者に発表させる。 
深める	10分	<p>6 実験結果をもとに考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験から分かったことをもとにして，温められた水がどのように動いて全体が温まるかを文にまとめる。  <p>7 次時の課題を知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 考える時間を確保し，実験結果から導いた結論をノートにイメージ図と文章で表現させる。 <p>※思・表 水の温まり方を水の動きと関係付けて考えることができる。【記録分析】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 次時は，空気がどのように温まっていくかを調べることを伝え，課題解決への意欲付けをはかる。

6 成果と課題

(1) 成果

① 体験活動を重視した指導の工夫

水の温まり方である対流をつかませるために2つの実験を設定した。試験管にみそを入れて水の動きを確認する実験では、みその動きを指を使って追いかけて、その動きと温められた水の間隔をとらえながら観察していた。また、示温インクの実験では、太い試験管に入れた示温インクが試験管の下から上に色が変化する様子をよくとらえて、水が温まる時の温度変化と動きに気付くことができた。温めていた試験管を下から覗き込むなど、夢中になって観察する様子が見られた。

2つの実験を行ったことにより、今まで別々に見ていたみその動きと温度の変化をより視覚的に捉えることができ、児童はみその動きと示温インクの変色の動きを重ね合わせて考え、水の動きが温まり方に関係していることに気付くことができた。児童にとって、水が対流し温かい水が上に動いていく様子をしっかり確認できたことは、新鮮な驚きとなり、実感を伴った理解につながった。

② 結果を整理したり、予想や考察を自分の言葉で説明したりする場の設定とノート指導の工夫

実験前の予想の段階では、前時の実験結果を基に考え、一人一人が図に矢印や言葉を使って自分の考えをノートに表すことができた。また、予想と結果から水の温まり方に関する考えを引き出すこともできた。示温インクの実験結果をまとめる時には、水のモデル図を使って水の温度変化を視覚的に捉え、共有化をはかり、考察を通して温まり方と動きを正しく関係付けられるようになった。

(2) 課題

① 体験活動を重視した指導の工夫

ア 時間の確保

体験活動を充実させるためには、観察・実験の時間を十分に確保することが必要である。本時では、2つの実験を1時間で設定したが、場合によっては、2時間続きの設定も考えられる。

イ 課題意識のもたせ方

子どもの「なぜ？」や「どうして？」を引き出し課題意識をもたせること、教師側の観察や実験の意図が児童にしっかり伝わるように工夫することが大切だと感じた。これらのことを繰り返すことにより、単元や観察・実験のねらいを強く意識できるようになり、学習内容の定着につながれると思う。

ウ 日常生活との関連

深める段階で学んだ事柄を児童の日常生活の体験に戻すことで、それが自分の生活とどのように関連しているかを考えさせることができる。

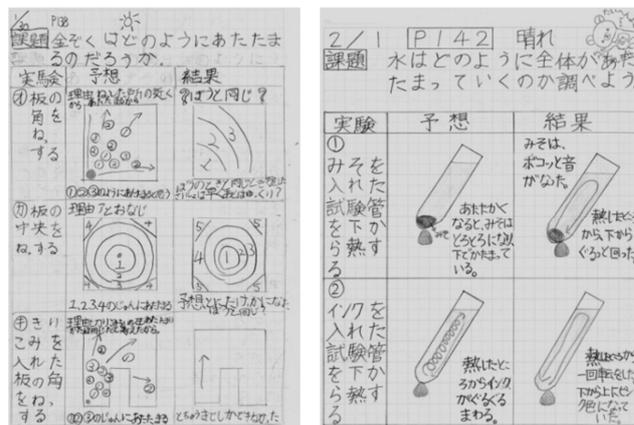
② 結果を整理したり、予想や考察を自分の言葉で説明したりする場の設定とノート指導の工夫

ア 体験活動と言語活動のバランス

理科の授業で、体験活動だけ、言語活動だけというのでは、学習目標の達成が難しい。体験活動と言語活動がバランスよく行われることによって、科学的な見方や考え方が高まると考えられる。

イ 言語活動の充実

「考え」を表現する力として、「書く」「話す」ことをさらに充実させていくことが求められる。限られた時間の中で「書く」ことを充実させるために、「言葉」「絵図」「文」の3つの中から2つ選んで書かせるなどの工夫も必要である。また、ノートに予想、実験結果、考察などを記録することで学習事項を整理し、振り返りを充実させたい。



教材・教具の使い方，授業での活用法

～大河原地区小教研理科研究会，一斉研究会研修会より～

講師 株式会社ナリカ 吉田 貴光 さん

1 はじめに

平成 24 年度大河原地区小教研理科部会では、角田市立北郷小学校を会場に、一斉研究会を行いました。

午後の研修では「株式会社ナリカ」の吉田さんを講師としてお迎えし、新しい教材や教具の紹介をしていただきました。たくさんあった教材教具の中から、いくつかをご紹介します。

2 「ナリカ」が奨めるおもしろ教材

①ガーデンウォッチカム (18,858 円)

定点カメラとして使える、外用のカメラ。シャッター間隔をスイッチ一つで決められ、コマ送りのアニメのように記録を残せる優れたもの。

植物を撮ればその生長の様子が、空に向ければ、天気や雲の流れる様子が記録できます。

休憩時間の、先生方の問い合わせが一番多かった教材。

②ハイパーテレスコープ (21,600 円)

スイッチを入れスコープをのぞくと、今、機械が向いている方向の星空がスコープ内に見えてくる教材。ちょっとおもちゃ感覚で遊べる。

向きを変えれば星空も動き、ボタン一つで正座の線も表示できる。星座早見表よりも高性能。高いから当然と言えば当然だが。

テレビにもつなげて見られるので、教室での学習にも役立ちます。金額さえクリアでき



れば、かなり重宝すると思います。

③示温インク (250 ml 3,000 円)

普段は青い色だが温められるとピンクに変身する示温インク。水に薄めて使います。試験管やビーカーで熱すると温かくなったところからピンクになり、その入れ物のどこが温められたのか、また、温められた水（インク）はどこに向かっていくのかという対流の様子もわかる。

再利用も可能というのがまたお奨め。



上の方からピンク色になっています。白黒印刷ではわかりませんが・・・。

④その他

- ・両面に目盛りがついた、画期的発明の天秤。
 - ・てこの利用演示用、巨大はさみと爪切り
 - ・下から照らすライト付き、ATOMAシリーズ顕微鏡
 - ・高額だが便利、デジタル CO₂/O₂ モニター
 - ・手回し発電機、ゼネコン実験セット
- 等、いろいろな教材・教具を紹介していただきました。どれもこれも、「理科室にあったらいいだろうなあ」と思うものばかり。ぜひみなさんもご自分の目で確かめてみてください。

写真提供：川崎町立川崎小学校 大石克紀
文：角田市立横倉小学校 吉村安裕

沸点がおよそ100℃であることを児童に示す実験の工夫

岩沼市立岩沼小学校
教諭 加藤琢也

東京書籍 理科4年下 P.111 実験①の装置で計測実験を行うと、普通 96～97℃を示し、100℃に達することはほとんどない。同書指導編には、「水が沸騰する温度は、気圧・温度計の器差・不純物の混入などの条件により、必ずしも100℃を示すとは限らない。また、アルコールランプは火力が弱いので、多くの場合には、100℃まで達しない。」とある。

果たして真の理由は何だろうか。気圧による沸点低下は山頂などでよく確認される現象であるが、気圧の違いによる沸点への影響はどのくらいあるのか試算した。

理科年表に沸点の近似式がある。

$$\text{沸点} = 100.00 + 0.0367 \times (p - 760) - 0.000023 \times (p - 760)^2$$

(pは気圧[Torr]. 成り立つのは680～779Torrの範囲)

高気圧を1032hPa, 低気圧を990hPaと仮定して計算する。

◎高気圧1032hPaをTorrに換算すると、 $1032 \div 1013 \times 760 = \underline{774.3}$ (Torr)

◎低気圧990hPaをTorrに換算すると、 $990 \div 1013 \times 760 = \underline{742.4}$ (Torr)

これを上の式にいれて計算すると、

◎高気圧 $100.00 + 0.0367 \times (\underline{774.3} - 760) - 0.000023 \times (\underline{774.3} - 760)^2 \approx \underline{100.5}$ (℃)

◎低気圧 $100.00 + 0.0367 \times (\underline{742.4} - 760) - 0.000023 \times (\underline{742.4} - 760)^2 \approx \underline{99.3}$ (℃)

となる。したがって高気圧と低気圧による沸点の差は1.2℃にしかならない。

また、不純物が混入していれば一般に沸点は上昇するが、エタノールなど水よりも沸点が低い物質が混入していれば沸点が下がることもあり得るため、水道水を用いる限りこの点については一概に言えないが、沸点が下がる要素としては考えにくい。

実測では96℃～97℃ほどを示すことが多いので、その他の要因はないか調べてみると、東日本計量器工業協同組合のHPに「ガラス製温度計の正しい使い方」という文書*を見つけた。これによれば、教科書の実験では全浸没温度計を正しく使用していないために液柱部分が外気に冷やされてしまい、100℃に到達しないと考えられる。

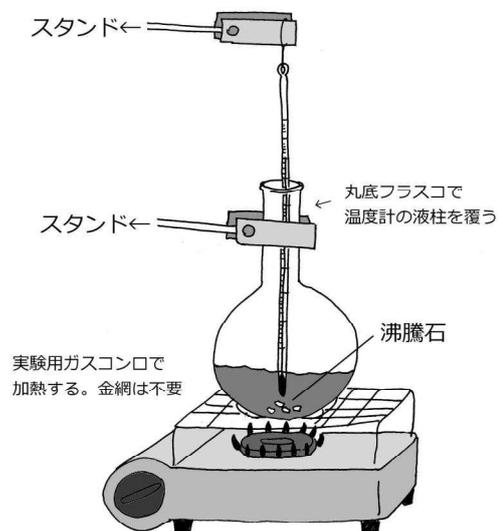
そこで提案したいのは、丸底フラスコを用いて液柱を蒸発した水蒸気によって温めながら測定する右図のような実験を、演示実験として取り入れるということである。

これにより、児童の測定は教科書通りに行わせつつ、教師の測定によって100℃をやや超えるデータを示すことも可能である。児童にとって実験で100℃を超えるか超えないかは、印象に大きな差がある。ぜひ温度計が100℃に到達する所を見せて欲しい。

準備物

- | | |
|-----------|------------|
| ①丸底フラスコ | ②沸騰石 |
| ③実験用スタンド | ④水(約150mL) |
| ⑤実験用ガスコンロ | ⑥棒温度計・ひも |

*<http://www.jckumiai.or.jp/pdf/ondkei-tukaikata2.pdf>



児童の疑問を「なるほど」に変容させる実験の工夫

～ 第5学年「流れる水のはたらき」の実践をととして ～

大崎市立古川第一小学校 教諭 尾口 洋行

1 はじめに

児童の疑問を大切にし、それを問題として、主体的に解決させていく必要がある。そのためには、児童があらかじめもっている思考を把握する必要がある。本単元で児童は、生活経験や4年「水のすがたとゆくえ」、5年「台風と天気の変化」での既習事項を基に、「流れる水のはたらき」について考えていく。

ここでは、「流れる水のはたらき」をまとめたときに残る、「なぜ川原にある石の形状が上流と下流では違うのか」という疑問を、明確にさせるために行わせた実験を取り上げる。

このような実験を行うことで、学んだことを実際の自然や生活に具体的なイメージをもって生かすことができるようにさせたい。

2 川原にある石の形状の違いを確認する実験

(1) 準備物

- ・ ビニール袋 (丈夫なもの) 2枚
- ・ 水 (適量)
- ・ 防犯砂利 (角があるもの)

(2) 実験方法

① 中に入れる石の形状を確認する



一つ一つの石の形状を見せたり、触らせたりすることで、角があることを確認させる。

② ビニール袋に、水と防犯砂利1個を入れた物 (A) と、水と防犯砂利を10個以上入れたもの (B) を用意する。



③ 10分程度激しく振り、中の石の形状を確認する。



角が取れていない。



角が取れて、丸みを帯びてきている。

3 おわりに

児童が、授業の中で新たに抱いた疑問を、実験を通して体験させることで、実感をもった理解をさせたい。そして、自然の長い年月や実際の川の流れる水のはたらきについて、さらに疑問をもち、身近な川をこれまでとは違う視点で見ることが出来る児童を育てていきたい。

第3学年 「太陽とかげの動きを調べよう」で活用できる自作教材

— 外灯と「八方位段ボール板」 —

栗原市立金田小学校 山下 雅史

1 はじめに

かげの動きの観察では、一般的には、地面にビニルシートを敷き、立てた棒のかげをペンでなぞる方法が用いられているが、風が強いときなどは天気が良くてもやりにくい場合がある。ビニルシートの位置がずれたり、棒が倒れたりすると、子どもたちの意欲も減退してしまう。

別の方法はないかと考えていたとき、校庭のそばの1本の外灯に目が留まった(写真①)。子どもたちは、棒を立てるといふ人為的な操作でできるかげより、身近な外灯のかげの方に高い関心を示すだろうし、実感を伴った理解を図りやすいのではないかと考えて、外灯のかげを観察することにした。その観察のために作成したのが、「八方位段ボール板」である(写真②)。

【写真①】



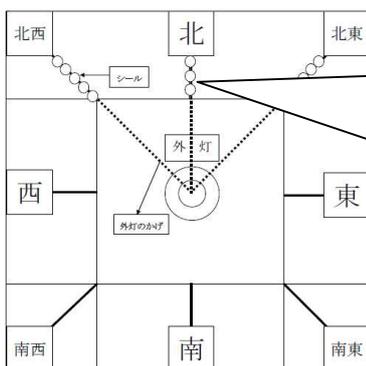
【写真②】



2 作り方

段ボール紙をつなぎ合わせて凹型にする。外灯の下に設置するとき、「南」の部分の段ボールを合わせられるように、「南」の部分の段ボールはつなぎ合わせない。観察時は、下に敷くだけでよい。図1の太線部分のように、八方位の方位線を書き入れる。

【図1】



かげができれば、
かげに沿って白い丸型シールを並べて貼ると、ペンで上からなぞるよりも分かりやすい。

3 活用と効果

【準備物】 八方位段ボール板、方位磁針、マジック、丸型シール、巻尺

かげの観察当日、子どもたちに方位磁針の針に合わせて「八方位段ボール板」を設置させた。3年生では、社会科で八方位について学習しているので、八方位の記入も行わせた。

また、算数では、巻尺の目盛りの読み方を学習する。外灯のかげは長いので、巻尺を使って長さを測る必要がある。外灯のかげの長さは、昼と夕方で10mもの差があるので、短い棒のかげよりも子どもたちの感動は大きいし、かげの長さの違いがはっきりと分かる。観察した結果(9月26日)は、①8時20分→9m40cm、②11時50分→5m、③15時40分→15m80cmであった。子どもたちは、かげの上に白い丸型シールを貼り、観察時刻とかげの長さも書き込んだ。また、朝・昼・夕のかげの先端部分に立つことで、かげの長さの変化も実感することができた。

かげの動きから、「太陽は東から出て、南の空を通り、西に沈む」ことを子どもたちは理解する。しかし、なかなか身に付かない子もいる。そこで、「八方位段ボール板」を教室の窓に掲示する(写真③)。窓は南向きなので、「八方位段ボール板」の上半分を見れば、太陽の動きが一目で分かる。

【写真③】



4 まとめ

「八方位段ボール板」のおかげで、子どもたちは、外灯のかげの一日の動きをダイナミックにとらえることができた。他教科の学習とも関連づけられる教材の試作を、今後も続けていきたい。

4年生「月の動き」について

登米市立佐沼小学校 教諭 高橋秀憲

月の観察で苦労したことがあり、改善すべき点や工夫した点を載せました。参考になれば幸いです。

〇 半月を観察する期間の年間指導計画への位置付け

上弦（月齢7～8）の動きを学校で観察させる場合、午後2時頃と午後3時頃の時間帯が望ましいです。月齢5～9になる期間を研修センターの理カレンダーや天文年鑑などの冊子、その他いろいろなホームページを見て、年間計画に位置付けておきましょう。

下弦（月齢21～23）の場合の観察は午前9時と午前10時前後となります。

※月齢が小さくなるほど月を見つけるのは困難になります。月齢3の三日月は太陽が沈んだ西の空に見えてきます。月の位置を知るには星座観察盤の裏面に付いている月齢盤を見たり、スマートフォンの無料アプリ「google sky map」を活用したりすると思います。このアプリはスマートフォンをかざすと、今現在いる場所のかざした方向に見える星や惑星などを、リアルタイムで画面に映し出します。もちろん、月の形、方位、高度も分かります。

また、年間指導計画への位置付けには以下のことが大切です。

〇 学校行事の考慮

教科書の予定月である10月は、学習発表会の練習などが多く実施されます。

〇 平均降水量の少ない期間の選択

気象庁のホームページに毎日の過去30年分の平均降水量が載っています。平均降水量の少ない期間を選びましょう。

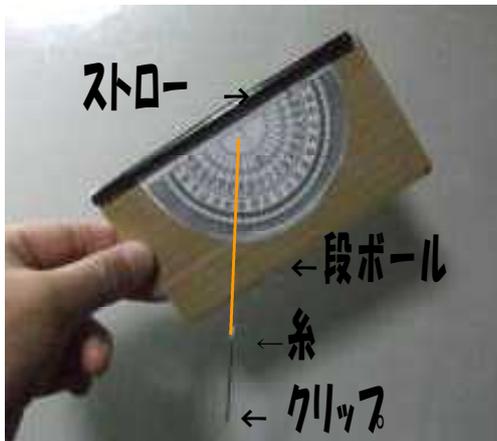
6年生では太陽と月の位置関係を学習します。4年生のころから太陽の位置意識させておくといいと思います。

〇 半月の上弦、下弦の見分け方と意味

半月なのでどちらも弓矢の弓の形になります。西の空に沈むとき、糸にあたる弦の部分に上にあれば上弦、下にあれば下弦です。しかし、下弦の月が実際に沈むときは明るすぎて見えません。

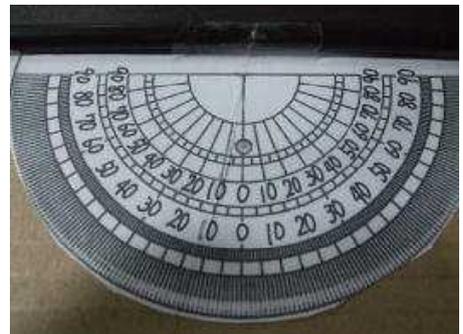
月の上弦、下弦の意味は旧暦（月の動きを基にしている）の上旬に弦を張る月が上弦、旧暦の下旬に弦を張る月が下弦というようです。

〇 月の高度観察器の作成



長方形の段ボールの長辺にテープでストローを貼り、分度器をコピーした紙を貼り付け、分度器の中心からクリップを結んだ糸をぶら下げた物です。ストローから月を覗き、垂直にぶら下がっている糸の部分の目盛りを読むことで高度が分かります。

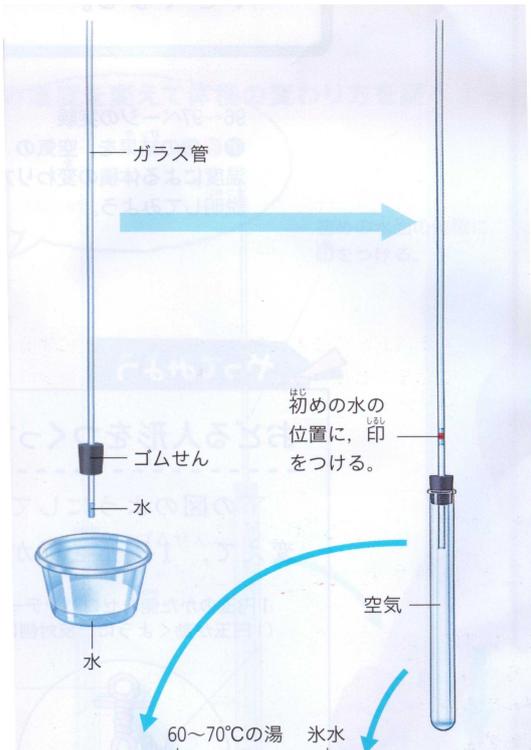
※目盛りは90度を0度に、0度を90度書き直しています。



空気の温度変化による体積変化の観察の工夫

東松島市立大曲小学校 村上健志

○空気の温度を変えて体積の変わり方を調べる実験では、下の図のような実験器具を作り実験することが多いと思います。



ガラス管の先に水を付け、その水の動きによって試験管内の空気の体積変化を観察するのですが、その際、水が上がっていくにつれてガラス管の内部に水がくっついてしまい、どんどん水が少なくなって最後にはなくなってしまい、どこまで上がったのか分からなくなってしまうことがあります。



その問題を解決してくれるのが、昆虫のえさに使うゼリーです。

普通の人が食べるゼリーでも良いのですが、昆虫用の少し平べったいゼリーの方が柔らかめなので、ガラス管に入れやすく使いやすいです。色は白っぽい物よりもオレンジ、茶色系の物が見やすいです。

ガラス管に入れるときに、ガラス管の内部を水でぬらしておく、ゼリーのすべりがよく動きが滑らかになります。



どこまで上がっていてもなくなることはない、空気の体積変化の大きさを実感できます。

300 mLの丸底フラスコに1 mぐらいのガラス管をつけて演示実験してみせるとぐんぐん上っていくので、子どもたちから「おおー」と歓声があがること間違いなし(かも)です。

大 河 原 地 区

1. 研究主題

「児童に主体的な追究をうながす

楽しい授業の創造」

2. 年度事業の概要

(1) 理科教育研究部総会

5月 2日(水) 村田町立村田小学校

- ① 平成23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24年度事業及び予算の協議・承認
- ④ 役員改選(平成24年度部員数 48名)

(2) 第1回委員会・研修会

6月19日(火) 柴田町立東船岡小学校

- ① 研究主題について
- ② 一斉研究会について
- ③ 夏季研修会について

(3) 夏期研修会

7月31日(火)

宮城県蔵王野鳥の森自然観察センター

「ことりはうす」

【内容】

「野外観察」

【講師】

宮城県森林インストラクター

高橋 和夫氏



(4) 第2回委員会・研修会

9月20日(木) 柴田町立東船岡小学校

- ① 一斉研究会の授業について
- ② 一斉研修会の役割分担・準備の確認



(5) 一斉研究会

10月25日(木) 角田市立北郷小学校

① 研究授業

4年「物の体積と力」

教諭 眞野 太郎 先生

5年「ふりこのきまり」

教諭 高橋 亮 先生

② 研究協議

③ 研修会

「教材・教具の使い方、授業での活用法」

講師 株式会社ナリカ

吉田 貴光 氏

(6) 第3回委員会・研修会

2月上旬(予定)

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

3. 本年度委員*敬称略

部長 加藤 宏(丸森町立筆甫小学校)

副部長 相原 勝春(白石市立大鷹沢小学校)

副部長 今泉 良正(柴田町立東船岡小学校)

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)

日下 泰彦(蔵王町立円田小学校)

大石 克紀(川崎町立川崎小学校)

玉田 芳治(柴田町立東船岡小学校)

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)

日下 伸(丸森町立大張小学校)

事務局 小片 広典(大河原町立大河原小学校)

栗 原 地 区

1 研究主題

「主体的な探究活動を促す理科教育の工夫」

～身近な素材の教材化を通して～

2 研究の進め方

(1) 研究授業と研究討議

3 役員

会長 氏家 光彦 (栗駒中)

副会長 長谷川 研 (一迫小)

佐々木 勉 (金成中)

小守林志朗 (瀬峰小)

県幹事 長谷川 研 (一迫小)

小守林志朗 (瀬峰小)

小野寺史紀 (鶯沢小)

理科教育のあゆみ編集委員

佐々木久美 (有賀小)

事務局 村上 卓 (栗駒中)

4 本年度事業

(1) 総会 5月 8日 (火) 〈岩ヶ崎小〉

① 23年度事業・決算報告

② 24年度研究主題の設定・研究推進

- ・具体的な計画は、会員の要望をもとに後日役員会で決定することを確認

③ 24年度事業計画・予算案

④ 24年度役員選出

(2) 第1回役員会 7月 4日 (水)

① 研究推進計画の確認

② 第1研究日の運営

- ・授業提供者の決定
- ・研修会の持ち方の吟味
- ・当日の係分担決定
- ・日程の確認等

③ 研修

- ・理科教育の課題について (情報交換)

(3) 第1研究日 9月 7日 (金)

会場：栗原市立瀬峰小学校

① 実施内容

- ・授業提供と研究討議

< 授業提供者 >

教諭 遠藤 拓海 (瀬峰小)

小学校6年『てこのはたらき』

< 助言者 >

教頭 佐々木 勉 (金成中)

教頭 曾根原 朗 (大目小)

< 司会者 >

教諭 佐藤 重博 (志波姫小)

(4) 第2回役員会 2月実施 予定

① 会計監査

② 24年度の活動の反省

③ 25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

- ・一斉研修日の内容の充実
- ・研究紀要「胞子のめばえ」の内容の充実

3 本年度の役員

- ・部長 奥山 勉 (石森小校長)
- ・副部長 小野寺 伸 (石越小教頭)
狩野 孝信 (宝江小教頭)
菊 祐二郎 (加賀野小教頭)
- ・事務局 高橋 秀憲 (佐沼小教諭)
- ・県幹事 奥山 勉 (石森小校長)
小野寺 伸 (石越小教頭)
狩野 孝信 (宝江小教頭)
菊 祐二郎 (加賀野小教頭)
- ・理事
「理科教育のあゆみ」編集委員
小松 朝子 (石越小教諭)
「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24日:中田生涯学習センター)

- 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9日:生協研修室)

- ①会計報告及び会計予算
- ②一斉研修の内容検討
- ③「理科教育のあゆみ」について
- ④「胞子のめばえ」について
- ⑤県幹事会の報告
- ⑥研修会 講話

「意欲的に観察や実験に取り組みさせる指導の工夫」

(3) 一斉研修日 10月4日(石森小 理科室)

○講義「放射線の基礎を学ぶ」

講師 松嶋 秀夫 氏

(財団法人 放射線利用振興協会)

「Ⅰ 放射線の性質」,「Ⅱ 自然界の放射線」,「Ⅲ 放射線被爆と人体影響」というテーマで講義していただいた。生活環境には宇宙の成因による放射線・放射能が存在していること。放射線の医学利用は人類の健康増進に役立っているが,細胞分裂頻度が高い乳幼児は,放射線感受性も高くなる。人為的原因による放射線被曝は,可能な限り低減化すべきである。このようなことを含め,詳しく教えていただいた。

○実習「放射線の基礎と測定」

講師 長島 章 氏

平根 廣之 氏

(財団法人 放射線利用振興協会)

放射線測定器を操作して測定を行った。放射能鉛物標本を用いて,距離による防護(距離をとることの重要性)や遮蔽財の材質や厚さによる遮蔽効果の違いなどを実習を通して学ぶことができた。

○実習「霧箱を用いた放射線の観察」

講師 千田 充久 氏

(財団法人 放射線利用振興協会)

文部科学省副読本「放射線について考えてみよう」にも登場する「霧箱」。実際に見せていただいてその意味を理解できた。霧箱とは,放射線の通過した跡を観察できるもの。入手しやすい放射線源と観察のポイントなどを教えていただき,実際に α 線や β 線の飛跡を見ることができた。ただし,市販の霧箱は高価なので,入手は困難。簡単にできる「手作り霧箱」も実物を示して紹介していただいた。

(4) 研究紀要第49集「胞子のめばえ」の発行 (3月)

本吉地区

1 研究主題

基礎的なものの見方や考え方を育てる実験や観察の在り方

2 本年度の重点

- (1) 震災で昨年度取組めなかった事業を復活させる。
- (2) 理科部員に理科の指導上の悩みや、効果のあった指導法についてアンケートを取る。それをまとめ、管内小学校に配布し、指導法共有の輪を広げる。

3 本年度の役員

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

4 本年度の事業

5月 研究部会

7月 役員による一斉研修下見調査

8月 一斉研修日

「南部北上高地の地形と地質観察」

講師 豊田 康裕先生 (白山小校長)

小川 敏先生 (伊里前小教諭)

10月 授業研究

「水溶液のはたらき」(6学年)

授業者 九条小学校

菊田 幸江先生

小野 弘之校長先生

1月 役員会

本吉地区理科のあゆみ発刊

5 一斉研修日の様子

開催日 8月6日(月)

会場 田東山(たつがねさん)

南三陸町歌津柞沢地区

気仙沼市本吉町大沢地区、山谷地区

大谷鉾山資料館

テーマ 北上高地南部の形成を地質構造と地形から考察し、授業に生かす。

参加人数 12名

概要

田東山頂から周辺の山々を眺めると700m、500m、300mの高さに山頂が揃っていた。地質図を見ると堆積岩であることから、大昔は海でありそれが段々の山になっていることは、この地方が長い時間をかけて隆起して浸食されたからであることを講師の豊田校長先生から説明を受ける。



【田東山頂から北上高地の山々を眺める部員】

歌津柞沢では、歌津魚竜が発見されたのと同じ地層を観察した。見事な褶曲が見られた。化石探しも行ったがここでは発見できなかった。本吉町の大沢地区と山谷地区で地層の観察と化石探しを行った。山谷では参加者全員がアンモナイト化石を発見することができた。



【気仙沼市本吉町山谷地区での化石探しの様子】

石 卷 地 区

- 1 研究主題
児童生徒が主体的に活動できるための指導法の工夫
～見通し、目的意識をもち、身近な素材を活用した観察・実験を通して～
- 2 役員
 - ・会長 齊 隆 (桃生中)
 - ・副会長 及川てい子 (北上中)
細倉 篤 (女川四小)
佐々木 俊 (矢本西小)
 - ・幹事 榊原 渉 (女川二小)
菊地 一貴 (須江小)
鈴木善一郎 (稲井中)
八十田茂希 (大須中)
 - ・県幹事 戸田 圭 (万石浦小)
工藤敏之 (女川一中)
高橋儀成 (鳴瀬一中)
 - ・あゆみ編集 村上健志 (大曲小)
 - ・事務局 金田篤樹 (桃生中)
- 3 事業報告
 - (1) 石教研・理科研究会総会
第1回役員会議 4月27日(金)
 - ①平成23年度活動報告・決算報告と承認
 - ②平成24年度研究主題の設定・活動方針
 - ③平成24年度活動計画
 - ④役員を選出・承認
 - (2) 実技研修会 8月3日(金)
 - ・会場 宮城県石巻高等学校
 - ・内容 マイクロスケール
化学実験キットの紹介
観察・実験の教材作り
 - (3) 第2回役員会議 8月3日(金)
 - ①実技研修会の反省
 - ②理科作品展について
日時：10月6日(土) 7日(日)
会場：ナリサワカルチャーギャラリー
 - ③一斉研修会について
日時：11月22日(木)
会場：万石浦小・万石浦中
 - (4) 第3回役員会議 9月20日(木)
 - ①理科作品展について
係分担
搬入・搬出についての確認
審査基準について
 - ②一斉授業研究会・研修会について
授業者の確認
指導案検討会について
研修会の内容について
 - (5) 第17回石巻地区児童生徒
理科研究・作品展
 - ・日時 10月6日(土)～7日(日)
 - ・会場 ナリサワカルチャーギャラリー
 - 石巻地区小・中学校の夏休み自由研究などの中から、小学校81点、中学校19点、合計100点の応募があった。
 - 会員の研修も兼ねて研究・作品の評価を行い、5分の1程度を優秀賞、他を入賞として表彰した。
 - SSH関連行事として、宮木サイエンスフェスタ(11月7日：仙台三高)に8点出品した。
 - (6) 一斉授業研究会・研修会
 - ・日時 11月22日(木)
 - ・会場 万石浦小・万石浦中
 - 午前の部(授業研究会)
 - ・石巻市立万石浦小学校 寺門政彦教諭
3年「明かりをつけよう」
 - ・石巻市立万石浦小学校 戸田 圭教諭
4年「物の体積と温度」
 - ・石巻市立万石浦中学校 飯野泰志教諭
1年「身のまわりの物質」
 - ・石巻市立万石浦中学校 松田秋子教諭
2年「電気の世界」
 - 午後の部(研修会)
 - ・会場 万石浦中学校体育館
 - 講演及び実技研修
 - ①演題「放射能に関する知識の理解、授業に生かす指導方法の工夫のあり方」
 - ②講師 東北大学名誉教授 馬場 護氏
 - (7) 実技研修会 12月25日(火)
*SSH事業のとの共催
 - ・会場 宮城県石巻高等学校
 - ・内容 マイクロスケールキットによる実験の指導について
 - (8) 第4回役員会議 2月中旬
 - ①今年度の反省
 - ②次年度の活動計画案

仙 台 市 地 区

1 研究主題

(1) 主 題

「科学する楽しさを体感できる子どもの
育成－実感を伴った理解を目指して－」

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

2 主 な 活 動

- 4月 代表者会・新役員の選出
会長 飯村 俊幸（館小学校長）
- 6月 定例全体会（会場：仙台市科学館）
研究主題の吟味と研究計画
学年別研究，授業者の選出
- 8月 夏季研修会（会場：仙台市科学館）
【午前】「県内で産出される火成岩や堆
積岩の見分け方」
「岩石標本の作り方」
【午後】「パケットを用いての水質
調査」「森林公園の植物や昆虫
の観察」
- 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 433点
研究の部 273点
標本の部 54点
科学工作の部 106点
入場者数 3815名
- 10月 第1回授業研究会（県大会を兼ねる）
3年 新谷 真吾（柳生小）
4年 戸田 尚義（向山小）
5年 鈴木 崇洋（愛子小）
6年 豊川 秀樹（枡江小）

2月 第2回授業研究会

- 3年 高橋 圭 （七北田小）
4年 佐藤 絵美 （荒巻小）
5年 栗原 直弘 （西多賀小）
6年 井上かおり （広瀬小）

3 その他の活動

- ・児童生徒研究集録「私たちの研究」発行
- ・「理科ワーク」編集協力
- ・教師研究集録「跡」発行
- ・機関誌「セコイヤ」発行

4 平成24年度 役 員

- 会 長 飯村 俊幸（館小学校長）
副 会 長 高橋 嘉弘（南中山小校長）
川村 達（黒松小校長）
田野崎 博（北六番丁小校長）
日下 孝（南光台東小校長）
川村 孝男（荒浜小校長）
野澤 令照（寺岡小校長）
丹野 富雄（南光台小校長）
山田 洋一（沖野東小校長）
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（市名坂小教諭）
あゆみ編集 阿部 英徳（木町通小教諭）
跡 編 集 三浦 弘幸（愛子小教諭）
年度始研修 深瀬 光子（八幡小教諭）
事業部長 多田 博茂（住吉台小教諭）
セコイヤ 新谷 真吾（柳生小教諭）
夏休み帳 川村 美智（桂小教諭）
私たちの研究 鈴木 秀之（根白石小教諭）
科学館共催事業 日下さだよ（高森東小教諭）
理科ワーク 内藤総一郎（八乙女小教諭）
HP 理科 多田 博茂（住吉台小教諭）
事 務 局 多賀野修久（館小教頭）
岩崎 隆（館小主幹教諭）
鎌田 悟朗（館小教諭）

会 員 212名

平成24年度 宮連小理科部会役員及び県運営だより

◇◇◇◇◇◇ 役員及び各地区幹事 ◇◇◇◇◇◇

会 長 飯 村 俊 幸 (仙台市・館小)
 副会長 日 下 孝 (仙台市・南光台東小) 門 間 進 (大 崎・中新田小)
 監 事 高 橋 憲 章 (仙 台・天真小) 高 橋 嘉 弘(仙台市・南中山小)

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

・大河原地区 (48名) 加藤 宏 (筆甫小) 相原 勝春 (大鷹沢小) 小片 広典 (大河原小)	・仙台市地区 (212名) 飯村 俊幸 (館小) 日下 孝 (南光台東小) 高橋 嘉弘 (南中山小)	・仙台地区 (85名) 高橋 憲章 (天真小) 土井 謙治 (岩沼小) 石田 隆幸 (松島第一小)
・大崎地区 (32名) 門間 進 (中新田小) 佐藤 忠博 (不動堂小) 那須 孝 (鹿島台第二小)	・栗原地区 (21名) 長谷川 研 (一迫小) 小守林 志朗 (瀬峰小) 小野寺 央紀 (鶯沢小)	・登米地区 (18名) 奥山 勉 (石森小) 狩野 孝信 (宝江小) 菊 祐二郎 (加賀野小) 小野寺 伸 (石越小)
・本吉地区 (22名) 豊田 康裕 (白山小) 千葉 英志 (伊里前小) 中谷 泉 (九条小)	・石巻地区 (57名) 細倉 篤 (女川第四小) 佐々木 俊 (矢本西小)	

会員数：495名

◇◇◇◇◇◇ 県 運 営 だ よ り ◇◇◇◇◇◇

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 24.7.3 第1回 県幹事会 | 24.12.11 「理科教育のあゆみ」第2回編集委員会 |
| ・平成23年度事業報告, 会計報告 | |
| ・平成24年度役員選出 | 25. 1.18 「理科教育のあゆみ」第3回編集委員会 |
| ・平成24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 | 25. 2. 5 「理科教育のあゆみ」第4回編集委員会 |
| ・24年度理科教育研究大会仙台大会について | 25. 2.15 第3回 県幹事会 |
| 24.7.10 「理科教育のあゆみ」第1回編集委員会 | ・年度末反省 |
| ・体裁, 規格, 内容・編集日程等 | ・中間会計決算報告 |
| 24.9.7 第2回 県幹事会 | ・「理科教育のあゆみ」配本 |
| | ・平成25年度幹事名簿の報告依頼 |
| | ・その他 |

編集後記

「山中伸弥教授の話から思うこと」

2012年に山中伸弥教授のiPS細胞の開発研究成果が認められて、ノーベル生理学・医学賞を受賞した。このニュースは、経済の停滞や外交問題など様々な難しい課題を抱えた日本にとって、ロンドンオリンピックでの多くのメダル獲得と並んで、国民に元気と希望を与えてくれた明るい話題だったと思う。

ある番組で山中教授が語っていた「自分が研究者になったきっかけ」についての話が印象的だった。「自分は整形外科の臨床医を目指して臨床研修医として勤務していたが、手術が下手で人の何倍も時間がかかるので、整形外科医は向いていないと考えて研究の道を選んだ。」というものだった。

山中教授の経歴を調べてみると、病院を退職してすぐ大阪市立大学大学院に入学。薬理学教室では非常に優秀で効率的に研究を進めていたが、博士の学位を取るまでは、適当な時間になると研究を切り上げていたようである。しかし、学位取得後は、どうやら人の3倍研究できるかを考えて、寝る時間も惜しんで研究に没頭していたとのこと。また、公募で入ったアメリカのグラッドストーン研究所では、恵まれた研究環境のもとでiPS細胞の研究に取り組むことができた。しかし、3年後に帰国してからは、十分な研究環境が得られないばかりか周囲からも評価されず、研究をやめて整形外科医に戻ろうかとも考えたこともあって、決して順風満帆というわけではなかったようだ。

こつこつと研究成果を積み重ねてノーベル賞受賞にいたった努力に敬服するとともに、いろいろな岐路があった中で、研究を続けることに繋がっている出会いやきっかけにも運命的な糸を感じずにはいられない。

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。震災復興がまだまだこれからという地域もある中で、時間を割いて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 飯村 俊幸 (仙台市立館小学校長)
参 与 葛西 雄二 (仙台市立木町通小学校教頭)
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 加藤 琢也 (岩沼市立岩沼小学校)
大 崎 尾口 洋行 (大崎市立古川第一小学校)
栗 原 佐々木久美 (栗原市立有賀小学校)
登 米 小松 朝子 (登米市立石越小学校)
本 吉 中谷 泉 (気仙沼市立九条小学校)
石 巻 村上 健志 (東松島市立大曲小学校)

仙台市 (常任委員)

阿部 英徳 (仙台市立木町通小学校)
戸村 隆 (仙台市立西多賀小学校)
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)
三浦 裕介 (仙台市立古城小学校)

事務局 (仙台市立館小学校 TEL 022-376-3139)

多賀野修久 (館小学校教頭)
岩崎 隆 (館小学校主幹教諭)
鎌田 悟朗 (館小学校教諭)

「理科教育のあゆみ」第51集

平成25年2月

発行者 宮城県連合小学校教育研究会

理科研究部会長 飯村 俊幸

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

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