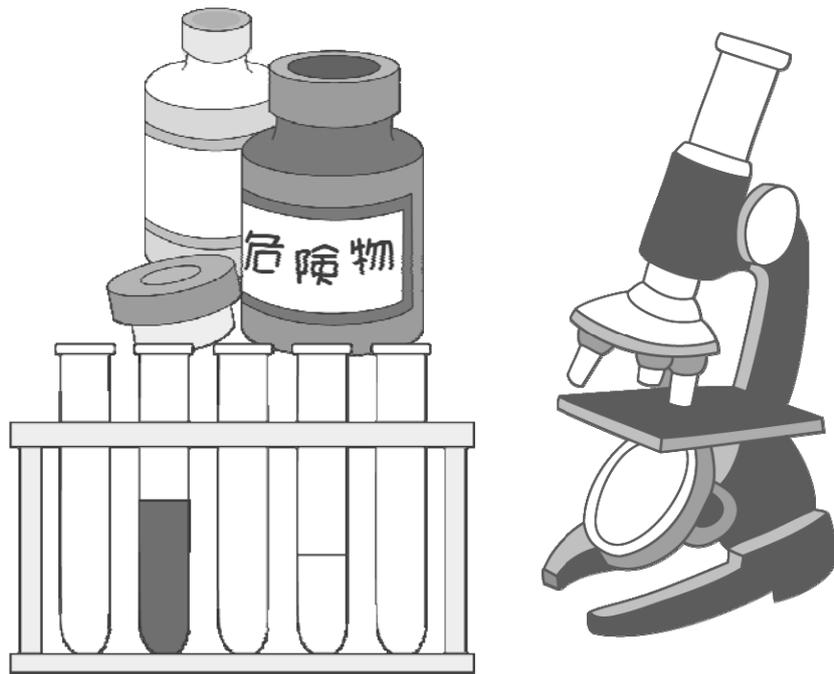


平成21年度

# 研究紀要



平成22年3月

久留米市理科教育センター

## 理科教育のさらなる充実をめざして

今回の学習指導要領改訂で、理科教育については、観察・実験の結果を分析し解釈する学習活動や、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等を充実させること、また、日常生活や社会との関連を重視させ、実感をともなった学習を展開することが強調されています。このことは、一連の国際的調査結果から、我が国は依然として成績は上位であるにもかかわらず、意欲面でなお課題が残るという点を重く受け止めたからにはほかありません。今日、実生活や実社会の中でも問題解決能力が重視されてきています。このような社会を生きていく子どもたちに、理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をしっかりと与え、実社会・実生活との関連を重視した学習の場を提供していくことがこれからの理科学習指導に強く求められています。

そこで、理科教育センターでは、今回の研究紀要に「自由研究」の指導の進め方と指導のポイントについての特集を掲載いたしました。本市の場合、これまで62回にもおよぶ「小学校理科作品展」を毎年実施し、子どもたちの自由研究を奨励して参りました。本年度は2000名を越える市民の皆様のご参観もあり年々盛大になってきています。

「自由研究」については、どの学年の教科書にも4ページを使って掲載されています。しかし、どの学校も理科の年間指導計画の中に載せてはいるものの、時間設定を課外等に行っている学校が多いようです。この「自由研究」の時間を是非学習指導時間として計画し、子どもたちに自由研究の仕方について指導をしていただきたいのです。決して、作品展の応募のためという意味ではありません。子どもたちに自由研究の楽しさを味わわせることが理科を学ぶことの意義や有用性を実感させることになるのではないのでしょうか。その意味で、今回の「自由研究の指導」の特集を参照していただき、科学することの楽しさを実感する子どもたちをたくさん育てていただければと思います。

最後に、地元久留米市の「オガワ機工株式会社」様からは、毎年理科教育の振興のために使ってほしいと久留米市にご寄付をいただいております。本年度は新学習指導要領で新たに加わった指導内容の教材備品等(人体模型など)を購入させていただきました。石橋正次郎生誕の地・久留米には、このように理科教育を支えていただく地域環境があります。このことに深く感謝し、この思いに応えるべく、理科教育センターのさらなる充実に努めて参りたいと思います。

平成22年3月

久留米市理科教育センター所長 井上 正明

# 目 次

	頁
○ 久留米市理科教育センター所長挨拶	
○ 平成21年度久留米市理科教育センター実績	1
I 実験・実技講習会	2
II 授業研究会	12
III 第62回久留米市小学校理科作品展	32
IV 実験・観察の基本	48
○ 理科センター便り（第1号～第4号）	56
○ 理科センター貸し出し備品及び借用・返却の手続き	72
○ 借用証書の形式	74
○ 平成21年久留米市理科教育センター組織	75
○ 久留米市理科教育センター設置要綱	76

## 平成21年度 久留米市理科教育センター実績

月	日(曜)	内 容	会 場	参 加 者
4	24(金)	○ 第1回ワーキングチーム会議 ・年間計画及び組織編制	久留米市教育センター	常任委員 ワーキングチーム員
5	7(木)	○ 臨時ワーキングチーム会議 ・第1回理科センター委員会	久留米市教育センター	常任委員 ワーキングチーム員
	11(月)	◎ 第1回理科センター委員会 ・年間計画及び組織編制、役割分担 ◎ 実験・観察の基本操作と事故防止講習会	久留米市教育センター	理科センター委員
	11(月)	○ 第2回ワーキングチーム会議 ・理数系教員指導力向上研修事業 ・第1回授業研究会	久留米市教育センター	常任委員 ワーキングチーム員 越地准教授
6	3(水)	○ 第3回ワーキングチーム会議 ・第1回授業研究会提案内容検討	久留米市教育センター	常任委員 ワーキングチーム員
	10(水)	理科センター便り1号発行		
	19(金)	◎ 第1回授業研究会 ・第3学年・第5学年	久留米市立鳥飼小学校	理科センター委員 希望者
	19(金)	○ 第4回ワーキングチーム会議 ・実験・実技講習会 ・第62回小学校理科作品展	久留米市立鳥飼小学校	常任委員 ワーキングチーム員
7	8(水)	◎ 第2回理科センター委員会 ・実験・実技講習会 ・第62回小学校理科作品展	久留米市教育センター	理科センター委員
	21(火)	理科センター便り2号発行		
	31(金)	○ 第5回ワーキングチーム会議 ・実験・実技講習会	久留米市教育センター	常任委員 ワーキングチーム員
8	26(水)	○ 実験・実技講習会準備会	久留米市立鳥飼小学校	実験・実技提案者
	27(木)	◎ 実験・実技講習会 ※ 講師 久留米高専 越地尚宏 准教授	久留米市立鳥飼小学校	理科センター委員 希望者
9	4(金)	◎ 理科作品搬入・会場設営・展示作業	久留米市立鳥飼小学校	理科センター委員
	5(土) 6(日)	◎ 第62回小学校理科作品展	久留米市立鳥飼小学校	理科センター委員 参観者
	7(月)	◎ 理科作品搬出	久留米市立鳥飼小学校	理科センター委員
10	5(月)	○ 第6回ワーキングチーム会議 ・第2回授業研究会 ・理数系教員指導力向上研修事業	久留米市教育センター	常任委員 ワーキングチーム員 希望者
	15(木)	理科センター便り3号発行		
	21(水)	◎ 第2回授業研究会 ・第4学年・第6学年	久留米市立篠山小学校	理科センター委員
	28(水)	★ 理数系教員指導力向上研修会 (教育センター「初任・経2年研」)	久留米市教育センター	常任委員 ワーキングチーム員
12	11(金)	理科センター便り4号発行		
1	6(水)	○ 第7回ワーキングチーム会議	久留米市教育センター	常任委員 ワーキングチーム員
2	1(月)	・平成21年度研究紀要		
3		平成21年度研究紀要発刊		

# I 実験・実技講習会

## 1 実施日

平成21年8月27日（木）

## 2 会場

久留米市立鳥飼小学校  
（理科センター協力校）



【開会式で挨拶する井上センター所長】

## 3 参加者 84名

## 4 日程

8:30 9:00 9:15 11:30 13:30 16:30 17:00

受付	開会行事	実験・実技講習① 《中学年ブロック》 ----- 《高学年ブロック》	昼食	実験・実技講習② ・講師招聘	閉会行事 アンケート 記入
----	------	---	----	-------------------	---------------------

## 5 内容

(1) 開会行事（図工室） 全体進行：北野小学校 教諭 古賀 清

- ① 開会のことば
- ② 久留米市理科教育センター所長（井上正明）挨拶
- ③ 来賓挨拶（オガワ機工 伊藤博介様）

(2) 実験・実技講習①（中学年：図工室）（高学年：理科室）

《中学年ブロック》（図工室）	
3年生「ものの重さをしらべよう」	提案者 西国分小学校 江崎 直子先生
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指導内容及び新教材・教具の紹介</li> <li>・ 身の回りの素材を使ってつり皿てんびん、上皿てんびんの製作</li> </ul>	
4年生「わたしたちのからだを調べよう」	提案者 御井小学校 河野あやめ先生
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指導内容及び理科センター備品等の紹介</li> <li>・ 身の回りの素材を使って実物大うでの伸縮模型の製作</li> </ul>	
-----	
《高学年ブロック》（理科室）	
5年生「電磁石の性質」	提案者 青木小学校 猪口 恭浩先生
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指導内容の説明</li> <li>・ エナメル線とワイヤクリップを使って強力な電磁石の製作</li> </ul>	
6年生「月と太陽」	提案者 南薫小学校 内野 秀華先生
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指導内容の説明</li> <li>・ 月の形の変化を模型（ボール等の球体と光源装置）を使って実験</li> </ul>	

**(3) 実験・実技講習② (図工室)**

6年生「電気の利用とはたらき」  
 講師 久留米工業高等専門学校  
 准教授 越地 尚宏先生

(1) 講義「電気の基礎」

- ・指導内容
- ・指導のポイント、
- ・新しい教材・教具の説明

(2) 演習「電気の利用とはたらき」

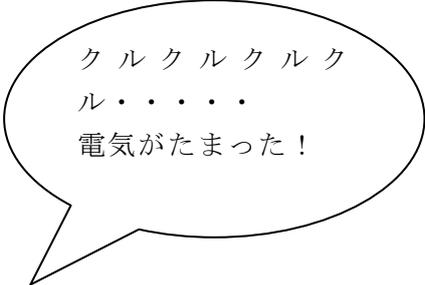
手回し発電機、発光ダイオード  
 コンデンサ、電熱線等を使って演習



【講義される越路准教授】



【子どもになって実験】



**(4) 閉会行事 (図工室)**

- ① 会場校校長 (田中裕幸先生) 挨拶
- ② 閉会のことば ※アンケート記入

**6 アンケート結果**

ブロック	実験・実技講習① (分科会)					実験・実技講習② (全体－電気の利用とはたらき)			
		④	③	②	①	④	③	②	①
中学年	20代	4	0	0	0	3	1	0	0
	30代	5	0	0	0	5	0	0	0
	40代	5	1	0	0	1	4	0	0
	50代	4	0	0	0	2	2	0	0
	その他	1	0	0	0	0	1	0	0
	計	19	1	0	0	11	8	0	0
高学年	20代	6	0	0	0	5	1	0	0
	30代	0	0	0	0	0	0	0	0
	40代	8	3	0	0	9	3	0	0
	50代	6	1	0	0	2	5	0	0
	計	20	4	0	0	16	9	0	0
全体	合計	39	5	0	0	27	17	0	0

【注：④－とても参考になった ③－まあまあなった ②－あまりならなかった ①－全然ならなかった】

## 7 成果と課題

- どの参加者も熱心に取り組んでおられたし、参加者からの評価も高かった。その理由として、以下のような点が考えられる。
  - ① 新しい指導要領において科学教育が重視され、新しい内容が入ったり指導時数が増えたりしており、先生方の理科教育に対する興味・関心も高まっている。
  - ② 今回の講習会においては、新しい指導内容をすべての学年において取り上げた。
  - ③ 講習②において久留米工業高等専門学校の先生を講師として招聘し、より専門的な立場から講義と演習を実施していただいた。
  - ④ 各提案者の先生方が、しっかりと教材研究と準備をし、時間配分も考え的確で分かりやすく指導していただいた。また、ワーキングチームメンバーが、事前の準備、提案者のサポート、当日の運営等、大変協力的に取り組んでいただいた。
- 会場と隣接している家庭科室に、理科教育センターの主な備品を展示したことにより、昼の休憩時間等に手にとって操作しておられる参加者の姿が数多く見られた。2学期以降、各学校で活用される回数が増えることを期待したい。
- 当日は比較的過ごしやすい一日であったが、参加者が多く熱気もあり、特に理科室は風通しがあまりよくないこともあり、かなり気温が上がっていた。これからさらに参加人数が増えることも予想されるので、会場については検討が必要である。
- 「本講習会に参加したかったが、勤務校の職員会議や研修等と重なり参加できなかった。」という声がセンターに届いており、開催日を2期日に増やして欲しいという意見が出ている。より多くの先生方に参加してもらうことを考えると、実施日を増やすことは有効だと考えるが、提案者や運営にあたるワーキングチームメンバーの負担増や、提案者の選出に支障が出てくることも考えられるので、さらに検討が必要である。

### 第3学年 単元 「ものの重さをしらべよう」

提案者 久留米市立西国分小学校 江崎 直子

#### ○ はじめに (新学習指導要領改訂の要点より)

##### 《理科の目標》

自然に親しみ、見通しをもって観察・実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。



- ・具体的な体験を通して形づくられる理解→興味・関心を高める。適切な考察を行うことに繋がる。
- ・主体的な問題解決を通して得られる理解→知識や技能の確実な習得に繋がる。
- ・実際の自然や生活との関係への認識を含む理解→活用・探究に繋がる。

##### 《各学年の目標及び内容（第3学年）》

**物の重さ**、風やゴムの力並びに光、磁石及び電気を働かせたときの現象を比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、それらの性質や働きについての見方や考え方を養う。

## 1 単元の目標（大日本図書 教師用指導書より）

粘土などを使い、物の重さや体積を調べ、物の性質についての考えをもつことができるようにする。

- 物は、形が変わっても重さは変わらないこと。
- 物は、体積が同じでも重さは違うことがあること。

(1) 体積が同じ物の重さや形を変えたときの物の重さに興味・関心を持ち、進んで調べようとする。

【自然事象への関心・意欲・態度】

(2) 体積の同じ物の重さを比較したり、形を変えたときの物の重さを比較したりしながら物の性質についての見方・考え方を深めることができる。

【科学的な思考】

(3) 物の重さを持ったときの手ごたえを比べたり、てんびんやはかりで比べたりしたことを図表にまとめて説明したり、自分の見通しや結果を友達と比較して調べたりすることができる。

【観察・実験の技能・表現】

(4) 物は、体積が同じでも重さは違うことがあることと形が変わっても重さが変わらないことをとらえることができる。

【自然事象についての知識・理解】

## 2 単元指導計画（7時間）

(1) てんびんを使って、身の回りの物の重さを比べをして、不思議に思ったことやもっと調べたいと思ったことから学習計画を立てる。・・・①

(2) 金属球やガラス球、木球など同じ体積（かさ）の物の重さを手で持って比べたり、てんびんを使って比べたりする。・・・②

(3) 粘土の形を変えたときの物の重さを比較して、てんびんやはかりを使って、その違いを調べる。・・・②

(4) 身の回りの物について物の体積（かさ）や形を考えながら重さを比べ、調べたことを説明する「重さ比べ発表会」をしよう。・・・②

### 《指導のポイント》（筑後地区小学校理科実験・実技研究会での講話より）

- 粘土やアルミニウム箔などの身の回りにある物を広げたり丸めたりするなどして形を変えて調べる。
- 手で持ってみた感触など、体感をもとに物の重さの違いを比較しながら調べる。
- てんびんや自動計量ばかり等を用いて、重さを測定し、数値化する。
- 物は形が変わっても、重さが変わらないことをとらえる。
- 粘土や砂などの身の回りにある物で、体積が同じときの重さの違いを、手ごたえなどの体感をもとに比較しながら調べる。
- てんびんや自動計量なかりなどを用いて重さを測定し、体積が同じでも物によって重さが違うことをとらえる。
- 機器の使用や重さの単位については、算数科の学習との関連を図る。

### 《準備するもの》

- 物の重さを比べることができるもの・・・てんびん
- 重さを数値化できるもの・・・自動計量はかり
- 同じ体積で重さが違うもの・・・木球、金属球、ガラス球など
- 同じ重さで形を変えられるもの・・・粘土、アルミニウム箔、砂、鉄粉、小麦粉など

### 《作り方》

※ 平成21年度「理科センター便り」No.3に掲載

バランスをとるのが  
難しい！  
あそび（ゆるみ）を考  
えないとぎこちない  
動きになる！



【天秤作りをする中学年の参加者】

## 第4学年 単元「わたしたちのからだを調べよう」

提案者 久留米市立御井小学校 河野 あやめ

### 1 単元の目標

- (1) 人や他の動物の体の動きに興味・関心をもち、進んで観察しようとする。  
【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 人が体を動かすことと骨、筋肉の働きを関係づけて考えることができる。 【科学的な思考】
- (3) 人の骨や筋肉について、観察したり資料を使って調べたりしたことを絵や文、表などにわかりやすく表現することができる。 【観察・実験の技能・表現】
- (4) 人の体には、骨と筋肉があることや人が体を動かすことができるのは、骨や筋肉の働きによることが分かる。 【自然事象についての知識・理解】

### 2 単元指導計画（6時間）

- (1) からだのつくりと動きを調べよう （2時間）
- ・骨の有無と曲がる場所①
  - ・筋肉のようす① ..... 【実験・実技1、3】
- (2) からだのほねときん肉のつき方を調べよう （4時間）
- ・体の骨や筋肉のようす② ..... 【実験・実技2】
  - ・やってみよう「動物のからだやほねやきん肉を調べよう」①
  - ・まとめよう①

### 3 実験・実技

#### 【実験・実技1】 「筋肉と関節の模型」、「骨と筋肉の動き実験器」

- 筋肉と関節の模型・・・腕を曲げた時、伸ばした時のひじ関節と筋肉の関係を調べることができる。子どもに実際に持たせて学習することができる。
- 骨と筋肉の動き実験器・・・本物の筋肉と同じように、収縮力を生み出す人工筋肉を利用して、筋肉が骨を動かす様子を模型で再現できる。注射器に取り付けたルーアークックを開け閉めすることで、人工筋肉を止めることができる。

#### 【実験・実技2】 「人体骨格模型」

- 人体骨格模型・・・各関節が可動式のため、骨格と関節の機能を調べることができる。子

どもに実際にさわらせて学習することができる。

### 【実験・実技3】 ものづくり…「うでの伸縮模型」(関節と筋肉のモデル)

〈準備する物〉

- ・ 角材 2本 (約3 cm×3 cm×45 cm～50 cm、約3 cm×3 cm×35 cm～40 cm)  
※同じ長さの角材を切って使ってもいい。
- ・ 厚紙 (7 cm×30.5 cm、3 cm×30.5 cmを4枚ずつ)  
※A3サイズ両白表紙1枚・・・横の部分がちょうどサイズの  
2枚をテープで張り合わせて使う。
- ・ 輪ゴム 5個      ・ 蝶番 1個 (25 mm)      ・ 丸フック 4個 (20 mm)
- ・ ゴムバンド 4個 (1.5 cm幅×折径10 cm)      ・ たこ糸 (30 cmぐらい2本)
- ・ 軍手 1個      ・ 綿 (30グラムぐらい)

◎ 全ての材料が、百均でそろう      1人分 400円程度

〈道具〉

- ・ はさみ      ・ カッター      ・ 穴あけパンチ      ・ ドライバー      ・ 定規
- ・ セロテープ (あれば“梱包用の透明テープ”がいい)      ・ やすり

〈作り方〉 平成21年度「理科センター便り」No.3に掲載



【腕の伸縮模型を製作している中学年の参加者】

ミニ大工さんです。  
ものづくりは楽しい！

## 第5学年 単元「電磁石の性質」

提案者 久留米市立青木小学校 猪口 恭浩

### 1 単元の目標

- (1) 電磁石に電流を流した時に起こる現象に興味・関心をもち、電流の働きを進んで調べようとする。  
【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 実験結果から、電磁石は電流が流れている時にのみ磁石になっていることや電磁石の強さと電流の大きさやコイルの巻数の関係、電磁石の極の変化と電流の向きを関係を考えることができる。  
【科学的な思考】
- (3) 電磁石に電流を流し、磁石になることや極が変化することを調べその結果をわかりやすく表現することができる。  
【観察・実験の技能・表現】
- (4) 鉄を入れたコイルに電流を流すと電磁石になることや電磁石の強さは電流の大きさや導線の巻数によって変わること、電流の向きが変わると電磁石の極が変わることを理解している。  
【自然事象についての知識・理解】

## 2 単元指導計画（9時間）

- (1) 電磁石のはたらき・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間
  - ① 電磁石を作ってみよう
  - ② 電磁石のはたらきを調べよう
- (2) 電磁石の強さ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4時間
  - ③ 電磁石を強くするためにはどうしたらよいだろう
  - ④ 電流計の使い方
  - ⑤ 強力な電磁石を作ってみよう
- (3) 電磁石の極・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間
  - ① 電磁石のN極、S極について調べよう

## 3 実験・実技

- (1) コイルの中に鉄くぎなどの鉄片を入れて電流を流すと、鉄片は磁石になる。このようなしくみを電磁石という。(教科書から)

### 鉄片しか電磁石にならないのか調べよう！

- まずは、コイル作り！

<準備するもの>

- ・エナメル線          ・透明のプラ板          ・テープ

<作り方>

- ① 透明のプラ板を丸めて、テープでとめる。
- ② 丸めたプラ板にエナメル線を巻き付ける。(はじめと終わりはテープでとめる)

- できたら、実験してみよう！

- ① 電源装置とコイルを接続する。
- ② コイルの中に釘や金属棒などを入れる。
- ③ コイルに電流を流す。(電圧3Vぐらいまで)
- ④ クリップをつけて、磁石になっているか調べる。

### 強力な電磁石を作ろう！

<準備するもの>

- ・エナメル線          ・ワイヤクリップ          ・テープ

<作り方>

- ① ワイヤクリップにエナメル線を巻く
- ② テープを使って、エナメル線がほどけないようにする。

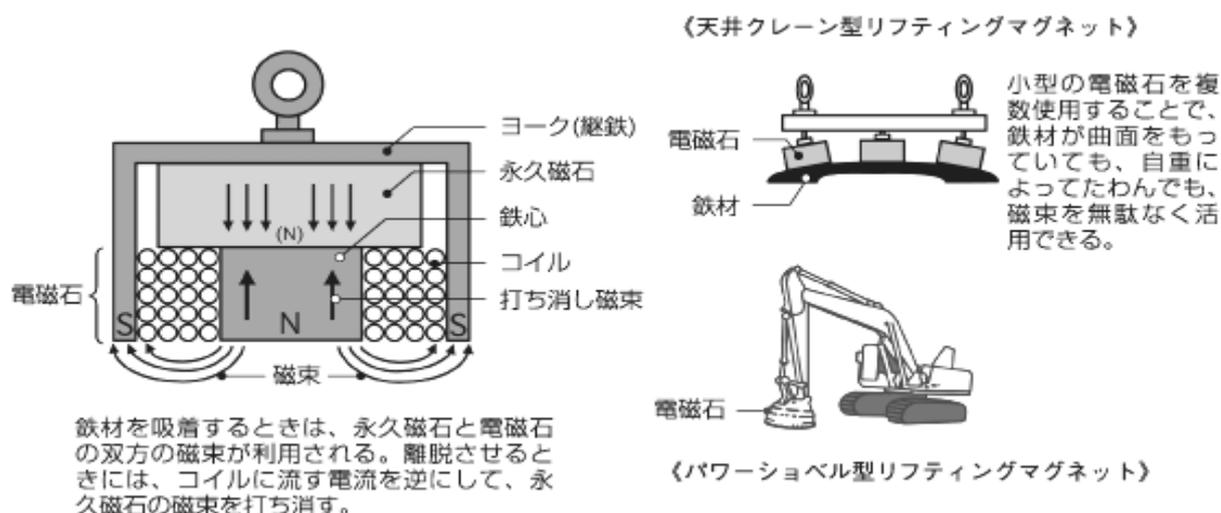
- どれくらいの力か調べてみよう！

- ① 電源装置に作った電磁石を接続する。
- ② 電流を流す。  
(電圧1.5Vぐらいで)
- ③ プラスチックカップがついた金属板をつける。
- ④ カップの中におもりを入れてどれくらい持ち上げられるか調べる。



【作った電磁石の強さを確かめる高学年の参加者】

## ※ リフティングマグネットの構造



### 【参考資料】

- 日本ガイシ NGK サイエンスサイト <http://www.ngk.co.jp/site/>
- TDK Techno Magazine <http://www.tdk.co.jp/techmag/index.htm>

## 第6学年 単元 「月と太陽」

提案者 久留米市立南薫小学校 内野 秀華

### 1 単元目標

- (1) 月の形の見え方の変化に関心を持ち、月の位置や形の見え方、太陽の位置を進んで観察したり、月と太陽の表面の様子を調べたりしようとする。 【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 月の形が変化して見えることを、月と太陽の位置から推論することができる。 【科学的な思考】
- (3) 月の位置や形と太陽の位置の関係をモデルや図によって記録・表現したり、月や太陽の表面のようすを双眼鏡や遮光板や資料などを使って調べることができる。 【観察・実験の技能・表現】
- (4) 月の輝いている側に太陽があることや月の形の見え方は太陽と月の位置関係によって変わることを、月の表面のようすは太陽と違いがあることを理解することができる。 【自然事象についての知識・理解】

### 2 単元指導計画（6時間）

- (1) 月の輝く部分と太陽の位置について調べる。……………②
- (2) 月の形の変化は月と太陽の位置関係によるものか模型を使って実験する。……………②
- (3) 月と太陽の表面のようすについて調べる。……………②

### 3 実験・実技

月の形がなぜ変わって見えるか模型を使って調べよう。

- ① 発泡スチロールにつまようじを挿し、月に見たてる。（ソフトボールなどを手のひらにのせてもよい。）
- ② 暗くした部屋で月に見たてた球体を高く持ち、光を横から当てる。このとき、光源装置に黒面

用紙を巻き、光が四方に広がるのを防ぐようにすると観察しやすい。

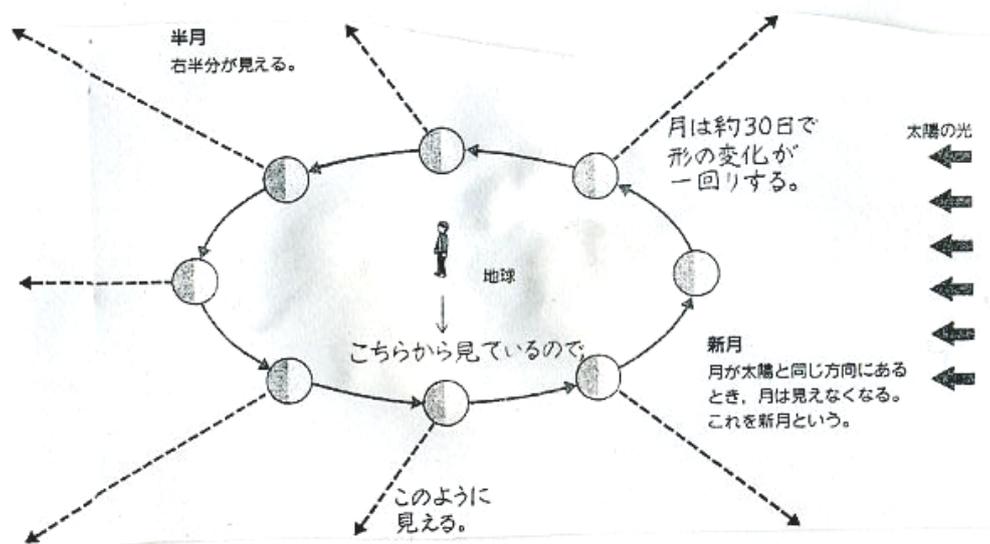
- ③ 球体を持ったままその場で左回りに少しずつ向きを変えて、光の当たっている部分の形を観察し、ノートに記録する。

<準備するもの>

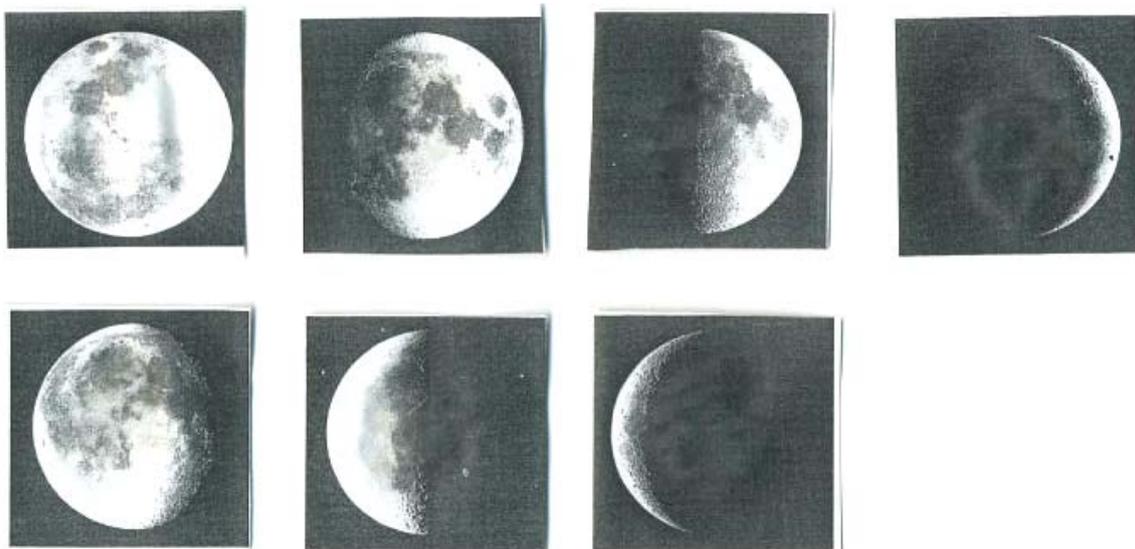
発砲スチロールの球体（直径50mm） つまようじ ソフトボール 光源装置  
画用紙

月がどの位置にある時に、どんな形になるか考えよう。

- ① 月と太陽の位置を考え、地球から見たときの月の形がどのようなになるか、プリントに書き込む。



- ② 太陽からの光の当たり具合と地球から見える月の形の見え方を交流する。  
③ 交流後さらに観察を行わない、太陽と月・地球の位置関係と月の形の見え方をまとめる。

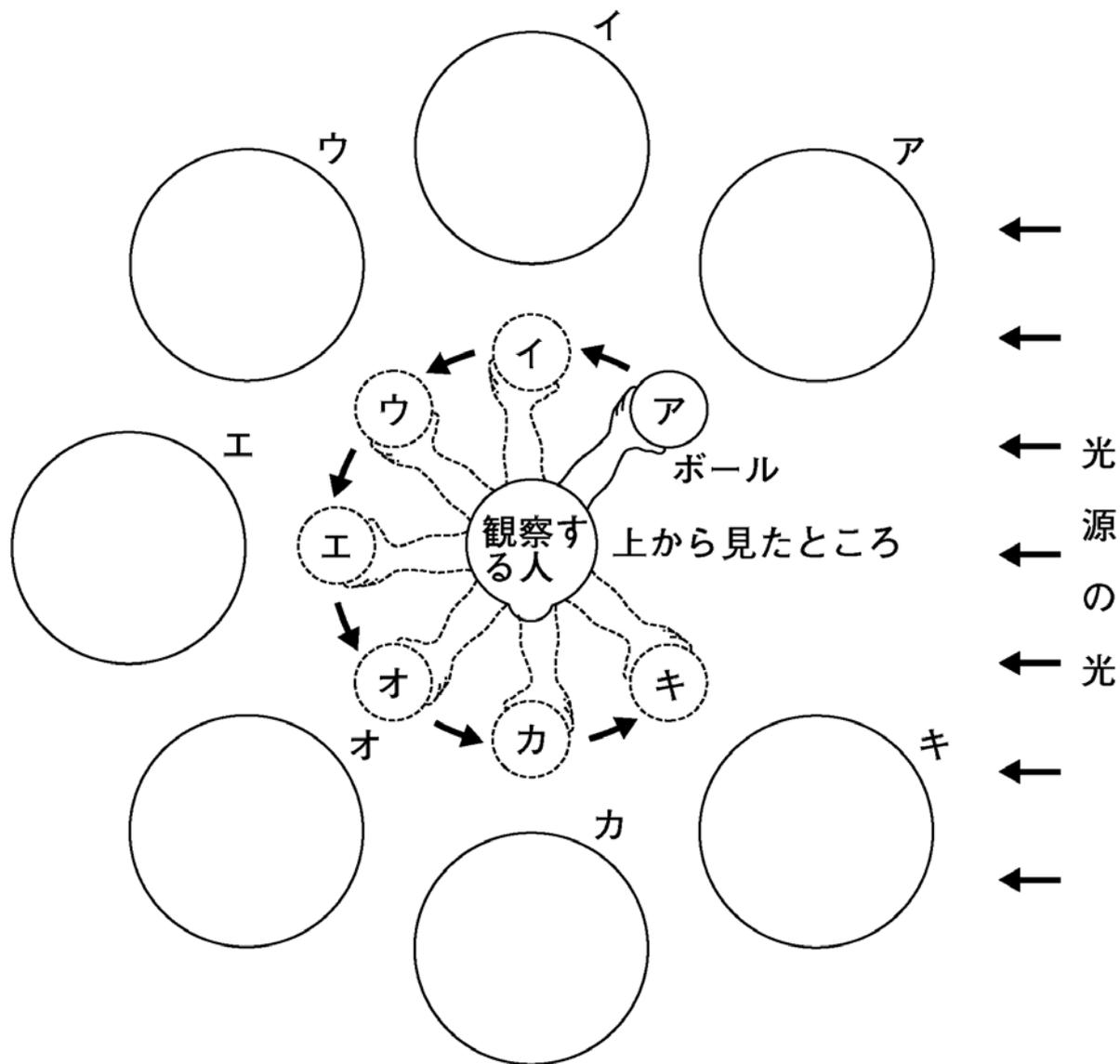


<参考資料> ○大日本図書 「新版 たのしい理科 5年下 教師用指導書」平成8年版  
○Web マガジン [http://www.ganshodo.co.jp/mag/moon/files/m\\_a\\_001.html](http://www.ganshodo.co.jp/mag/moon/files/m_a_001.html)

# 月の見え方の実験

組
名前

ボールの位置がア～キのとき、どのように見えるだろうか。



ボールの見え方の変化と月の形の変化についてわかったこと

---



---



---



---

※ このデータは、大日本図書「移行措置版教師資料」のCDの中に入っています。

## II 授業研究会

### 1 本年度の提案内容

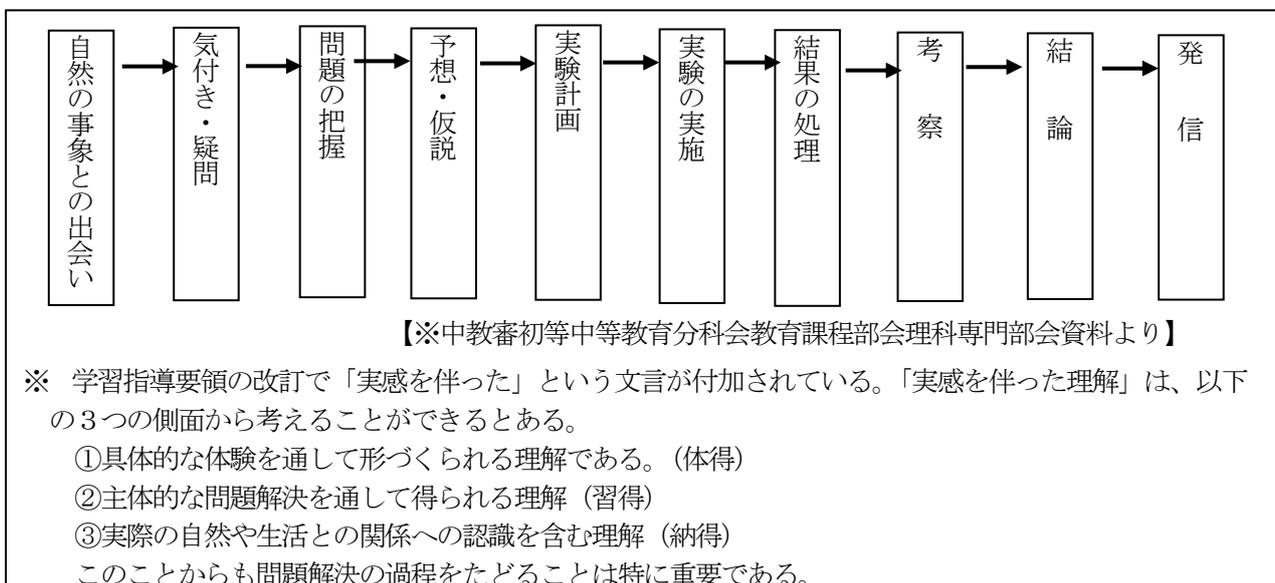
本年度の授業研究会における提案の基本姿勢は、①学習指導要領の改訂に伴う新単元・新内容を扱うこと（資料1）②基本的な理科学習の過程（問題解決の過程）を踏まえること（資料2）、③理科センターの備品を有効に活用することの3点であった。そこで、提案する際には、上記に示す基本姿勢の3点及び以下に示すような内容を踏まえて授業を行うことにした。

#### (1) 学習指導要領の改訂に伴う新単元・新内容の中からの提案

	追加する内容（領域）	学年間で移行する内容	中学校へ
3年生	○物と重さ ○風やゴムの働き（提案授業） ○身近な自然の観察		
4年生	○水の体積変化 ○人の体のつくりと運動（提案授業）	○天気の様子（5年生より移行）	
5年生	○動物の誕生（水中の小さな生物）（提案授業） ○流水の働き（川の上流・下流と河原の石） ○天気の変化（雲と天気の変化）	○電流の働き（6年生より移行）	○物の衝突
6年生	○電気の利用（提案授業） ○主な臓器の存在 ○植物の養分と水の通り道（水の通り道） ○生物と環境（食べ物による生物の関係） ○月と太陽	○てこの規則性（5年生より移行）	

【資料1 新単元及び新内容の一覧表】

#### (2) 基本的な理科学習の過程（問題解決の過程）を踏む提案



【資料2 基本的な問題解決の過程】

#### (3) 各学年で育成する問題解決の能力を育成するということからの提案

##### 【第3年生】身近な自然の事物・現象を比較しながら調べること

「植物の育ちと体づくり」・・・昆虫同士や植物同士を比較し、差異点や共通点を見いだす。

「光の性質」・・・光を働かせたときとそうでないときの現象を比較して、差異点を見いだす。

「豆電球に明かり」・・・豆電球が点灯するときとしないときを比較して点灯するときは電気の通り道が1つの輪になっているという見方・考え方をする。

「磁石の性質」・・・磁石に引き付けられる物と引き付けられない物を比較して差異点を見いだす。

#### 【第4年生】自然の事物・現象を働きや時間と関係付けながら調べること

「季節と生き物」・・・身近な動物の活動や植物の成長の変化を季節と関係付けて、変化の要因を見いだす。

季節ごとの動物の活動や植物の成長の変化と季節の気温の変化を関係付けて考える。

「空気と水の性質」・・・空気や水のかさや押し返す力によって起こる現象とそれぞれの性質を関係付けて考える。

「ものの温まり方」・・・物の体積変化や物の性質と温度差を関係付けて考える。

※4年生は、「比較する」という能力と「関係付ける」という能力の両方を使って自然を調べることになる。「比較する」の部分は省略している。以下5年生、6年生も同様に考える。

#### 【第5年生】自然の事物・現象の変化や働きをそれらに関わる条件に目を向けながら調べること

「植物の発芽・成長・結実」・・・植物の発芽、成長、結実について、条件に目を向けて観察や実験の計画を考えたり結果を考察したりする。

「動物の誕生」・・・魚の卵の内部の変化や人の発生や成長について、条件に目を向けて考察や実験の計画を考えたり結果を考察したりする。

「ものの溶け方」・・・物の溶け方とその要因との関係について、条件に目を向けて観察や実験の計画を考えたり結果を考察したりする。

#### 【第6学年】自然の事物・現象についての要因や規則性、関係を推論しながら調べること

「燃焼のしくみ」・・・物の燃焼と空気の変化について、実験の結果と予想を照らし合わせて物の質的变化について推論する。

「水溶液の性質」・・・実験の結果と予想を照らして合わせて、水溶液の性質を推論する。

「てこ」・・・てこの規則性について推論する。

「電気の利用」・・・電気の性質や働きについて推論する。

「人の体のつくりとはたらき」・・・体のつくりと呼吸、消化、排出、循環と関係付けて、人や他の動物の体のつくりと働きについて推論する。

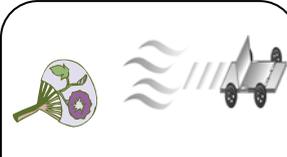
「植物の養分と水の通り道」・・・日光とでんぷんのでき方を関係づけて体内のつくりと働きについて推論する。

#### (4) 基本的な問題解決の過程をたどった板書の提案

授業を行うにあたって、子どもたちに学習の流れが一目で分かるように構造的な板書を心がけた。特に、見通しの観点である予想、根拠、方法、視点や結果の整理、考察といったキーワードは、事前にカードを作成し、理科の基本的な学びが定着するように工夫した。以下の板書は、第3学年単元「風やゴムのはたらきを調べよう」と第4学年単元「わたしたちのからだを調べよう」の授業での板書である。

風やゴムのはたらきを調べよう

風の力を強くすると車が動くきよりは長くなるのか調べ、  
風のはたらきを調べよう。



- ・うちわを勢いよくあおぐとよく動いた。
- ・風の力を強くするとよく動く。

風の力を強くすると本当によく動かない

**予想**  
風が強くなると車の動くきよりは長くなる

**わけ**  
風の強い日は、物がよくとばされるから

**方法**  
強い風と弱い風を起こしてきよりを調べる  
(送風機を使って)

**視点**  
きよりのちがいを

**結果**



	弱風	強風
1班	4 m	6 m
2班	3 m	5 m
3班	4 m	7 m

**結果から言えること**

- ・風を強くした方が、動くきよりが長くなる。
- ・風を強くした方が2～3 m長くなる。

まとめ

風の力を強くすると、車が動く距離は長くなる。風の力を強くすると、物を動かすはたらきが強くなる。

【資料3 単元「風やゴムのはたらきを調べよう」の場合

わたしたちのからだを調べよう

**めあて**  
うでをまげたりのばしたりした時のきん肉の様子から、きん肉の付き方を調べよう。

**予想** 曲げた時  
のばした時

**わけ** ⑤と⑥はかたい  
関節よりも手前だと曲がらない  
筋肉がちぢむ

**調べ方**  
うでもけいを使って  
きん肉をつける

**見通し**  
ほねとほねをつなぐように  
つかない  
つく

**視点** げのばしができるか  
筋肉の動き

**結果**  
曲げた時

①と②	①と③	①と④	①と⑤	①と⑥
		.....	.....	

のばした時

①と②	①と③	①と④	①と⑤	①と⑥
		.....	...	

**結果から言えること**  
関節の前では曲げることができないから、つなぐようにしてつく

**きまり**  
きん肉はほねとほねをつなぐようにしてつき  
ちぢんだり ゆるんだりして曲げのばしができる

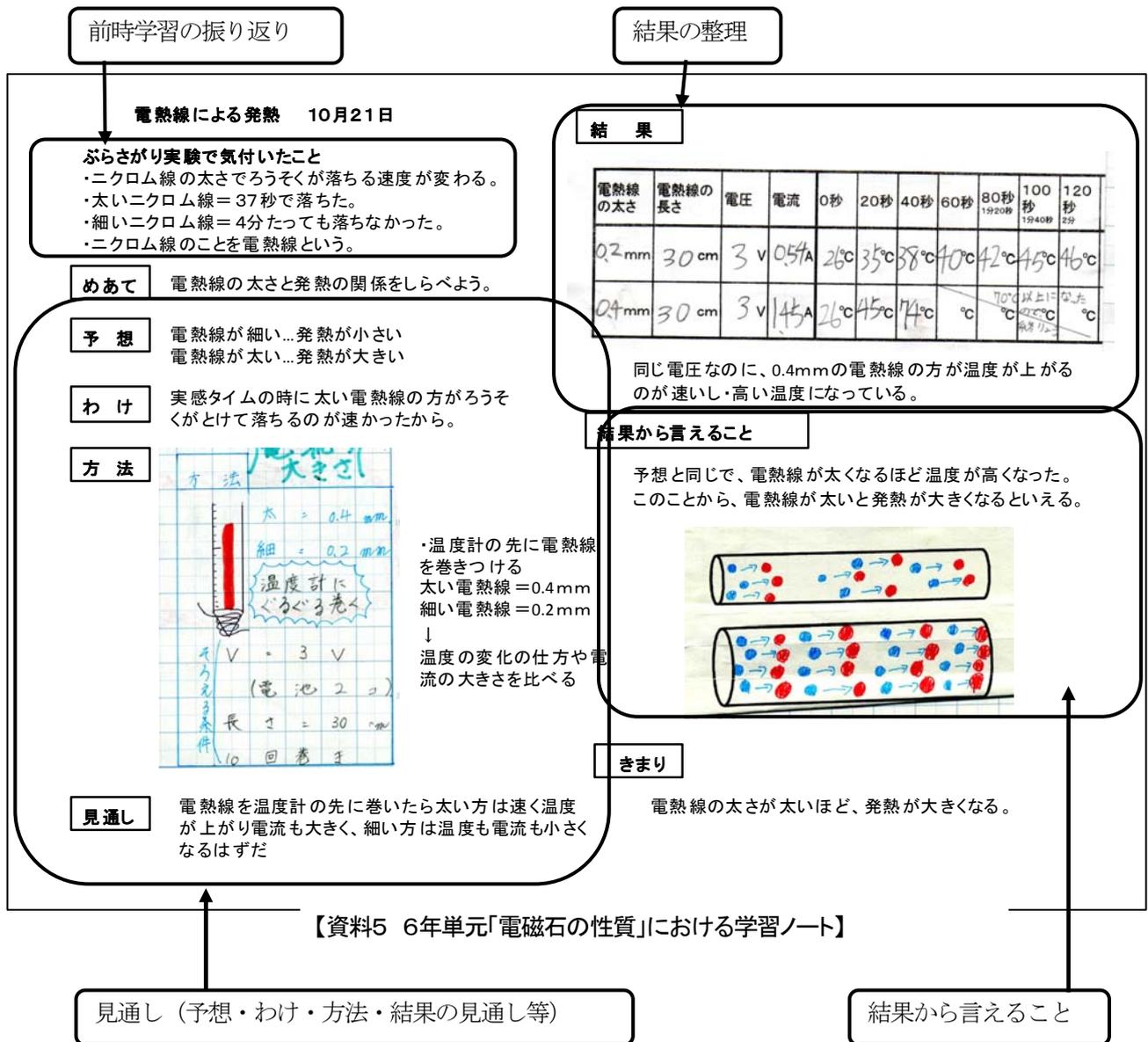
【資料4 単元「わたしたちのからだを調べよう」の場合】

**(5) 基本的な問題解決の過程をたどった学習ノートの提案**

言語活動は、思考を深めていくための基盤となる。そのため、理科の授業を問題解決の過程にそって進めていく中で、自己の考えを文字や図、絵等にして表現させていくことが大事であると考え。しかし、子どもたちは、はじめから自己の考えを表現することはできない。そこで、理科を最初に学ぶ3年生の折り、理科ノートのモデルを示すようにしている。また、必要に応じて、各学年の最初の単元で同様にモデルを示す。

以下は、基本的な学習ノートのモデルと第6学年「電磁石の性質」での学習ノートの例である。

<p>単元名 _____</p> <p>※ 前時の振り返りがあれば書く。</p> <p>めあて _____</p> <p><b>【予想】</b></p> <p><b>【根拠】</b></p> <p>・既習・生活体験と結びつけて書くようにする。</p> <p><b>【方法】</b></p> <p><b>【視点・結果の見通し】</b></p> <p>・視点・・・気をつけて見るところ、するところ</p> <p>・結果の見通し・・・こんな結果がでると、自分の予想が正しいと言えることを書く。</p>	<p><b>【結果】</b></p> <p>・絵図、表、グラフなどで観察・実験の結果をまとめる。</p> <p><b>【結果から言えること】</b></p> <p>※科学的な言葉を使って</p> <p>※仮説の判断（結果と自分の予想を振り返り、自分の仮説はどうだったのかを判断する）</p> <p>まとめ _____</p> <p><b>【今日の学習で（自己評価）】</b></p> <p>・自分の学びの伸びを書く</p>
---	---



### (6) 言語活動の充実ということからの提案

新学習指導要領においては、言語活動の充実が叫ばれている。中央教育審議会答申では、理科において、以下のような言語活動があげられている。

- 観察・実験において、視点を明確にして、観察した事象の差異点や共通点をとらえて記録・報告する。
- 比較や分類、関連づけといった考えるための技法、帰納的な考え方や演繹的な考え方などを活用して説明する。
- 仮説を立てて観察・実験を行い、その結果を評価しまとめて表現する。

このように、理科における言語活動とは、単に、言葉で話したり、文字で記録したりするのではなく、思考と一体化したものとなっている。言語活動と思考活動の一本化は、言語技術や能力を活用して思考するという面と、思考する中で言語技術や能力を育てていくという面の両方がある。この両面から理科の授業における言語活動の充実を考えると、次のような支援をしていくことが重要である。

- ・ 子どもが思考を進めていくためには、どのような言語技術や能力を活用すればよいのか、どのように提示すればよいのかを吟味する。
- ・ 今の学習は問題解決の過程のどの位置なのかを常に意識させて、子どもが筋道絶った思考を進めていくことができるようにする。そして、その学習過程に適した言語技術や能力を使っていくことができるようにする。

《言語活動の具体化及び工夫点》

① 理科の言語活動の具体化について

問題を見出す	○何を（目的）、どのような（内容）を書く。
見通しをもつ	○予想、理由…めあてに対するの予想を絵図や文等で書く 予想した理由を、既習学習や経験から書く ○方法……………観察・実験の方法を書く （結果の予想を書く） 結果の分析の仕方（比較して、関係づけて）を書く ○視点……………考えを明確にするために、見たり考えたりする視点を明確にして書く
観察・実験する （繰り返し） ↓ 結果から考察する	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     これまでの考えをもとに、対象に対する自分の考えを確率する                 </div> ① 観察・実験の結果を、表・グラフ・絵図・言葉でまとめる ② 結果を視点と方法（分析の仕方）で整理する ③ 整理した結果から、めあてに振り返り「どんなことがいえるのか」考えをつくる
結果と考察を交流しきまりを見出す	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     考えを交流し、科学的な考え（きまり）を見出す                 </div> ① 結果を出し合い確認する ※ 違う場合…平均や概算でまとめる。方法を再度確認したり、やり直ししたりする。 ② 結果から考察した考えを出し合い、比べ合って共通点を取り出す（キーワードでまとめる） ③ キーワードを使って、めあてに振り返っていえることをまとめて書き、それを交流して、「きまり」へと高める
きまりを他に生かす	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     これまでの考えをもとに、対象に対する自分の考えを確立する                 </div> ① 他の事象を「きまり」を使って、説明する。（書く、発表など） ② 説明を交流し合い、「きまり」の適用を確認する。 ③ 他の事象について、演示実験をしたり、資料等を使って理由等を確認したりして「きまり」の適用を実感する。

【資料6 北筑後教育事務所配布資料 理科の言語活動の具体化例より】

② 見通す段階での工夫点（「もし、○○ならば、△△である」を書く）について

見通しの場面では、問題に対する自分の仮説（予想）を確かめるための方法を考える。実験方法は計画できれば、教師は「そのような実験をすれば、どのような結果になるはずですか。」と問い「もし、自分の予想通りならば○○が△△になるはずです。」という予想される実験結果を確認する。このようなステップを置くことで、予想された実験結果と実際の実験結果を比較しやすくする。予想された実験結果と実際の実験結果との比較は、そのまま、結論を導き出す根拠にもなる。

このように、「もし、○○ならば、△△になると思います」という話型は、要因を条件とした仮説を引き出す時の他に、「もし、○○の結果がでたら、△△という結論になる。」というように、仮想としての結論を導き出す時や「もし、これが○○だったら、△△であると同じ」というように、別のことに例えて説明するときにも有効である。

【※ 教育出版：学習指導要領の解説と展開からの抜粋】

③ 考察する場面での工夫点（「例えば」、「つまり」の活用）

実験結果をもとに考察を行う場合、「○○が分かった」「○○が多かった」といった記述に終わることがないだろうか。結果から結論を導き出す場面では、予想された実験結果と実際の実験結果とを比較して考察することが大事であるとする。予想された実験結果と実際の実験結果が同じ場合には「予想通り・・・」となつて、仮説が確認される。一方、予想された実験結果と実際の実験結果とが違う場合は「予想とは違って・

…」となり、実験方法が妥当であったか、仮説が妥当であったかを考察していくことが大事である。

個人内で結論が導き出されれば、次は学級の中で結論が検討される。このとき、いくつかの実験結果があり、結論がわれてしまうことがある。このような場合、ほかの事象と関連付けながら説明したりまとめたりしていく思考が要求される。その時に「例えば…」のように別の事象と関連付けて置き換えたり、「つまり……」のように別の事象にまとめたりしていくことが有効であると考えられる。

【教育出版：学習指導要領の解説と展開から一部抜粋】

### (7) 「習得」と「活用」の両方を大事にするということからの提案

学校教育法の改定によって、基礎的・基本的な知識・技能の習得が、学力の重要な要素の1つとして示されている。この改訂を踏まえ、新学習指導要領でも「習得」という形で、子どもたち基礎的・基本的な知識や技能を確実に身につけることが求められてきた。また、「習得」の段階で学習した基礎的・基本的な知識や技能をもとに、実生活の場面でその力を「活用」できることも求められてきている。

そこで、以下に身につける「基礎的・基本的な知識や技能」を踏まえて授業を行うようにする。

#### 《習得》

項目	「習得」で身につける基礎的・基本的な知識や技能の例
教科の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>教科書に出てくる基本的な用語 (科学的な用語、実験器具の名前 など)</li> <li>科学的な考え方 (科学的な概念、実験方法に対する結果の整理 など)</li> </ul>
実験の技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験器具の基本的な使い方・片付け方</li> <li>条件制御の方法 (そろえる条件と変える条件の操作)</li> </ul>
読解の技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>文章から必要な情報を取り出す</li> </ul>

#### 《活用》

項目	「活用」で身に付ける各種技能の例
表現技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>図表や絵に表現する</li> <li>自分の考えを順序立てて話す (論述)</li> <li>自分の考えを順序立てて書く (記述)</li> </ul>
思考技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習した基礎的・基本的知識 (以下：既有知識) から必要な情報を取り出す (情報の取り出し)</li> <li>既有知識を判断基準として比較する (比較)</li> <li>既有知識から情報を整理するために分類する (分類)</li> <li>今解決しようとしている課題と、既有知識との関係性を見つける (関係付け)</li> <li>既有知識やこれまでの経験を生かして、解決方法や結果を推論する (推論)</li> </ul>

## 2 提案授業

### 《第1回授業研究会 平成21年 6月19日(金) 場所 久留米市立鳥飼小学校》

第3学年 単元「風やゴムのはたらきをしらべよう」

授業者 小森野小学校 宮路 康幸 先生

第5学年 単元「生命のつながり (3) たんじょうのふしぎ」

授業者 東国分小学校 井手 義隆 先生

### 《第2回授業研究会 平成21年10月21日(水) 場所 久留米市立篠山小学校》

第4学年 単元「わたしたちのからだを調べよう」

授業者 京町小学校 倉住 治恵 先生

第6学年 単元「電磁石の性質 (電流による発熱を含む)」

授業者 篠山小学校 内田 良一 先生

## 《指導案》

### 第三学年三組 理科学習指導案

指導者 久留米市立小森野小学校 教諭 宮路 康幸

#### 単元名 風やゴムのはたらきを調べよう

#### 指導観

- 本学級の子どもたちは、これまでに凧揚げをおこなったり的を作ったりして遊んだ経験をもっている。また、生活科や図工科の中で、風で動くおもちゃやゴムで動くおもちゃをつくるものづくりの活動をしてきている。そのため、風やゴムを身近な存在として感じている子どもが多い。そこで、物を動かすことができる風やゴムの力を、エネルギーとして見ることができるこの期に本単元を取り上げる。このことは、自ら自然に働きかけ、科学的な見方や考え方を養う子どもを育てる上からも意義深い。
- 本単元に関しては、第二学年生活科「おもちゃづくり」の中では、風やゴムの力を使いながら「速く走らせたい」「遠くへと飛ばしたい」といろいろと工夫をしたり、何度も試したりしながら活動してきている。そして、第三学年で、初めて「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学習をしていく。そこで、本単元ではこれらの上にならって、風やゴムの働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、風やゴムの力を働かせたときの現象の違いを比較する能力を育てるとともに、風やゴムの働きについての見方や考え方もつことができるようにする。このことは、エネルギーの方を広げていく第5学年の「A(2)振り子の運動」の学習へと発展する。
- 本単元の指導にあたっては、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もつようにする。そのために、風やゴムの力で動くものをつくり、風をあてたときの物の動く様子を比較したり、ゴムを引っ張ったりねじったりしたときの物の動く様子を比較したりする活動を仕組みながら、結果を整理し考察し表現していくことができるようにする。

特に、本時学習では、風の力を強くすると、車が動く距離は長くなることをとらえるとともに、風の力を強くすると物を動かすはたらきが強くなることをとらえることができるようにする。そのためにまず、「つかむ」段階では、風で動く車を走らせた時の様子を想起させるとともに、「風の力を強くするとよく動いた」という前時の感想を取り上げ、本時学習のめあてをつかませる。次に、「さぐる」段階では、強い風と弱い風の比較による調べ方、結果の整理の仕方など方法、視点等をはっきりさせ、調べる見通しがもてるようにする。また、物的環境として強弱が操作できる送風機と距離が測定できるテープを準備し、距離の違いを比べやすくする。さらに、調べた結果を出し合わせ、お互いの結果を比べて、共通点・差異点を見いだしていく交流活動を仕組み、風のはたらきについて考えを高められるようにする。最後に、「まとめる・いかす」段階では、「～を活かしていきたい」といった自己評価を出し合いながら、学びの成果や行動を次時学習へ活かすことができるようにしていく。

#### 目標

- 1 風の力やゴムの力で物が動くときの現象に興味・関心をもち、進んで風やゴムの働きについて調べたり風やゴムの働きを利用したものを作ったりしようとする。 【自然事象への関心・意欲・態度】
- 2 風の強さを変えたり、ゴムを伸ばしたりねじったりしたときの物の動く様子を比較して考えたり、風やゴムの働きについて考えたりすることができるようにする。 【科学的な思考】
- 3 風やゴムの力で動く物を作り、送風機の強さやゴムの違いと物の動きとの関係を表に整理したり、風やゴムの力で動く物の距離を調節したりすることができるようにする。 【観察・実験の技能・表現】
- 4 風の強さによって物を動かす力に違いがあることやゴムは元に戻ろうとする力の強さによって、物を動かす力に違いがあることをとらえることができるようにする。 【自然事象についての知識・理解】

#### 計画(7時間)

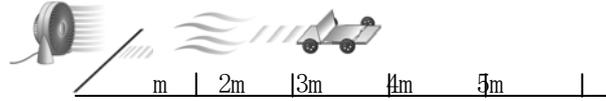
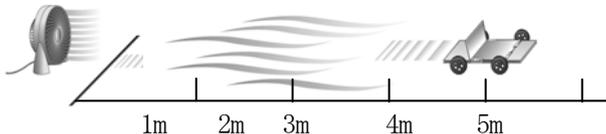
- 1 風やゴムの力で動くものを見つけたり遊んだりして、本単元の学習のめあてをつかむ。 1
- 2 風やゴムで動くものを作り、風やゴムのはたらきについて調べる。 4
  - (1) 風で動く車を作って走らせた時の様子を話し合う。 ①
  - (2) 風の力を強くすると、車が動くきよりは長くなるのか調べる。 ① 本時
  - (3) ゴムで動く車を作り走らせた時の様子を話し合う。 ①
  - (4) ゴムの伸ばし方(数)によって、車が動くきよりは長くなるのか調べる。 ①
- 3 風やゴムのはたらきを活かしたゲームやものづくりを行う。 2

#### 主眼

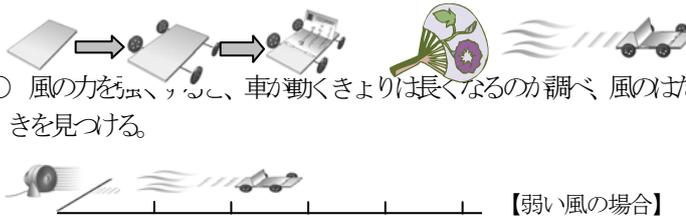
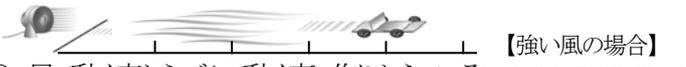
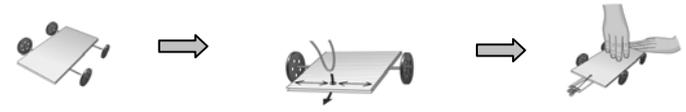
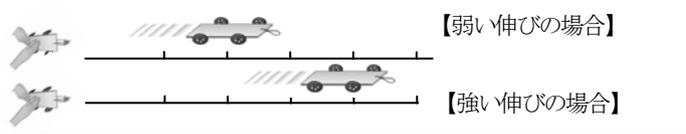
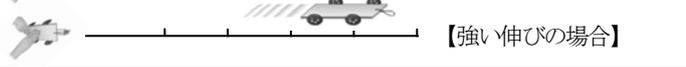
- 1 風の力を強くすると、車が動く距離は長くなることをとらえるとともに、風の力を強くすると物を動かすはたらきが強くなることをとらえることができるようにする。

2 送風機を使って強い風と弱い風での車の距離の違いを比べたり、風の強弱と車の動きとの関係を表に整理したりすることができるようにする。

**本時の過程**

段階	学 習 活 動	具体的な手だて												
つかむ ↓ しらべる ↓ まとめる・いかす	<p>1. 前時学習を想起し、本時学習のめあてをつかむ。</p> <p>○ 風で動く車を走らせた時の様子を想起し、前時の感想から本時学習のめあてをつかむ。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>風の力を強くするとよく動いたよ</p> <p>本当かな？</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>めあて</p> <p>風の力を強くすると車が動くきよりは長くなるのか調べ、風のはたらきを見つけよう。</p> </div> <p>2. 距離の違いを調べる見通しをもち、強い風と弱い風で車の距離の違いを比べ、結果を整理して話し合う。</p> <p>○ 距離の違いを調べる方法や視点をとらえ、学習の見通しをもつ。</p> <p>〈予想〉風が強くなると車の動くきよりは長くなると思う。          〈根拠〉前の時間、風を強くすると、たくさん動いたから（既習から）          風の強い日は、物がよくとびまわることから（日常経験から）          〈方法〉強い風と弱い風をおこしてきよりを調べる          〈視点〉強い風と弱い風の違いによるきよりの比較</p> <p>○ 自分の見通しをもとに、強い風と弱い風で車の距離の違いを比べ、結果を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・〈弱い風の場合〉</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・〈強い風の場合〉</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <p>○ 強い風と弱い風の距離の違いについて、結果を出し合い、比べ合いながら、風のはたらきについて考えを高め合う。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈結果の整理〉</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>弱い風</th> <th>強い風</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1班</td> <td>4 m</td> <td>6 m</td> </tr> <tr> <td>2班</td> <td>3 m</td> <td>5 m</td> </tr> <tr> <td>3班</td> <td>4 m</td> <td>7 m</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈考察〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・風を強くした方が、動くきよりが長くなる。</li> <li>・風を強くした方が2～3m長くなる。</li> </ul> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>まとめ</p> <p>風の力を強くすると、車が動く距離は長くなる。風の力を強くすると、物を動かすはたらきが強くなる。</p> </div>		弱い風	強い風	1班	4 m	6 m	2班	3 m	5 m	3班	4 m	7 m	<p>○ 風で動く車を走らせた時の様子を想起させるとともに、「風の力を強くするとよく動いた」という前時の感想を取り上げ、本時学習のめあてをつかませる。</p> <p>○ 強い風と弱い風の比較による調べ方、結果の整理の仕方など方法、視点等をはっきりさせ、調べる見通しがもてるようにする。</p> <p>○ 物的環境として強弱が操作できる送風機と距離が測定できるテープを準備し、距離の違いを比べやすくする。</p> <p>○ 調べた結果を出し合わせ、お互いの結果を比べて、共通点・差異点を見いだしていく交流活動を仕組みとともに、風のはたらきについての考えがもてるように演習実験を行う。</p>
	弱い風	強い風												
1班	4 m	6 m												
2班	3 m	5 m												
3班	4 m	7 m												
	<p>3. 本時の学びをまとめるとともに、次時学習へ活かす。</p> <p>○ 自己評価をもとに、学習を内容面と学び方の面から振りかえる。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>風の力を強くすると物を動かすはたらきが、強くなるので、もっと風を強くしたりよく風を受けるような車を作ったりしていきたい。</p> </div> </div> <p>○ 次時予告・・・ゴムの力で動く車を作って走らせよう。</p>	<p>○ 「～の意見で～が分かった」「～を活かしていきたい」といった自己評価を出し合い、学びの成果や行動を次時学習へ活かすことができるようにする。</p>												

本単元の過程

段階	配時	学 習 活 動	具体的な手だて
つかむ	45	<p>1 風やゴムの力で動くものを見つけたり遊んだりして、本単元の学習のめあてをつかむ。</p> <p>○ 風やゴムの力で動くものを見つけたり遊んだりする。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・こいのぼり</li> <li>・もどり車</li> <li>・かざぐるま</li> <li>・ゴムてっぽう</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゴム鉄砲</li> <li>・王冠とばし</li> <li>・風で動く車など</li> </ul> </div> </div>	<p>○ 風やゴムの力で動くものについて話し合ったり遊んだりする活動を仕組み、風やゴムのはたらきについて興味・関心をもつことができるようにする。</p> <p>○ 風やゴムで動くもので遊んだ思いや疑問等を出し合わせ、整理することにより、本単元の学習のめあてをつかむことができるようにする。</p>
	45	<p>○ いろいろなものを動かしてみた感想を出し合い、本単元の学習のめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>風やゴムで動くものを作って風やゴムのはたらきを調べよう。</p> </div> <p>〈学習計画〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・風で動く車を作って、風のはたらきを調べる。</li> <li>・ゴムで動く車を作って、ゴムのはたらきを調べる。</li> <li>・風やゴムで動くおもちゃを作って遊ぼう。</li> </ul>	
しらべる	45	<p>2 風やゴムで動くものを作り、風の強さやゴムの伸びによって動きよりがどのように違うのか調べ、風やゴムのはたらきについてさぐる。</p> <p>○ 風で動く車を作って、いろいろなところを走らせるとともに、走らせた時の様子を話し合う。</p>	<p>○ 風で動く車を見せるとともに、プーリー、車体、竹ひごなどの材料を提示し、早く作って走らせたいという意欲を喚起する。</p> <p>○ 強い風と弱い風での車の距離の違いを比べる活動を仕組みとともに、風の強弱と車の動きとの関係を表に整理させ、風のはたらきについての考えをもつことができるようにする。</p> <p>○ ゴムで動く車を実際に走らせ、早く作って走らせたいという意欲を喚起する。</p> <p>○ ゴムの伸ばし方によって動く距離の違いを比べる活動を仕組みとともに、ゴムの伸びと車の動きとの関係を表に整理させ、ゴムのはたらきについての考えをもつことができるようにする。</p>
	45 (本時)	<p>○ 風の力を強く、弱くし、車が動きよりは長くなるのか調べ、風のはたらきを見つける。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">【弱い風の場合】</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">【強い風の場合】</div> </div>	
	45	<p>○ 風で動く車からゴムで動く車に作りかえ、いろいろなところを走らせるとともに、走らせた時の様子を話し合う。</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div>	
	45	<p>○ ゴムの伸ばし方(数)によって、車が動きよりは長くなるのか調べ、ゴムのはたらきを見つける</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">【弱い伸びの場合】</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">【強い伸びの場合】</div> </div>	
まとめる・いかす	45	<p>3 本単元の学習をまとめるとともに、風やゴムのはたらきを活かしたゲームやものづくりを行う。</p> <p>○ 目印のところまで動く車をとまるように、風の強さやゴムの伸ばし方を調節しながらゲームをする。</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div>	<p>○ 車の動きの違いを風やゴムの強さの違いと関連付けて活動できるようにして学習内容の活用を図る。</p> <p>○ 風やゴムの力を利用したおもちゃづくりの活動を仕組み、風やゴムのはたらきを実感できるようにする。</p>
	45	<p>○ 既存のものをもっと走るように作りかえたり風やゴムを利用したものづくりをしたりする。</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;">   </div>	

## 第四学年一組 理科学習指導案

指導者 久留米市立京町小学校 教諭 倉住 治恵

### 単元名 わたしたちのからだを調べよう

#### 指導観

○ 本単元に関しては、第3学年「昆虫と植物」の学習で昆虫の育ち方には一定の順序があり成虫の体は頭・胸及び腹からできていることを学習してきた。

本単元ではこの生物の構造と機能に対する見方・考え方の上に立って、人の体のつくりと運動とのかかわりについての見方・考え方を持つことができるようにしていく。本単元を通して、人の体には骨と筋肉があること、人が体を動かすことができるのは骨・筋肉の働きによることなど人の体の不思議さや素晴らしさをとらえていく。

そしてこのことは、第6学年の「人の体のつくりと働き」で、呼吸・消化・排泄及び循環の働きを調べ人や他の動物の体のつくりと働きに対する見方・考え方を深めていく学習へと発展していく。

○ 本単元の指導にあたっては、人や他の動物の体の動きを観察したり資料を活用したりして骨や筋肉の動きを調べ、人の体のつくりと運動とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

そのために、まず「つかむ段階」で段ボールで腕・足・体のロボットパーツをはめてコップの水を飲んだり階段を上り下りしたりして骨や筋肉・関節の存在に気づかせ、骨と筋肉の仕組みや働きについての問題意識を持たせる。次に「しらべる段階」では簡易腕模型や関節模型・骨格模型などを使って筋肉や骨の付き方を調べる活動を仕組み、体中に骨や筋肉があることや関節で体が曲がること、骨や筋肉の働きで体が動くことをとらえることができるようにする。また、他の動物の体のつくりと動きについて調べ、人の体のつくりと比べることで体のつくりと運動とのかかわりについての見方や考え方を深めていく。その際、理科ノートを活用して、自分なりの見通しを持ったり、調べた結果を絵図や表を使ってまとめ、それらをもとに考察・交流したりするようにする。最後に「まとめる段階」では、人や他の動物の体のつくりと運動とのかかわりについて新聞にまとめることで、体の不思議さや機能の素晴らしさについて実感させていきたい。

○ 本学級の児童は、理科学習に対して大変意欲的で興味・関心が高い。生活科や理科学習の中で様々な植物を栽培したり生き物を飼育したりする活動を通して、植物や昆虫の成長のきまりや体のつくりについての考えをもつことができている。また、身近な動物や植物を探したり育てたりして、季節ごとの動物の活動や植物の成長を調べ、それらの活動や成長と環境とのかかわりについての考えをもつこともできている。人や動物の体には骨や筋肉があることについて気付いてはいるが、人や他の動物が体を動かすことができるのは骨と筋肉が関係していることについては気付いている児童は少ない。

そこで、自然の事象・現象の変化に着目し、変化とその要因とを関係付けて追究することができるようになるこの期に本単元を取り上げる。そして、見通しをもった追究をさせることにより、自然の事象・現象に見られる関係についての見方や考え方を深めることができるようにする。このことは、変化とそれに関わる要因とを関係付けながら実験・観察などを行い、科学的な見方や考え方を構築する資質・能力の基礎を養う上からも意義深い。

#### 目 標

- 1 人や他の動物の骨や筋肉の動きについて興味・関心をもち、自分の体に直接触れたり、他の動物のつくりや動きを観察したりするなど進んで調べようとする。 【自然事象への関心・意欲・態度】
- 2 人が体を動かすことと骨、筋肉の働きを関係づけて考えることができる。 【科学的な思考】
- 3 自分の体に直接触れることで骨の位置や筋肉の存在を調べたり、物を持ち上げたり、手足の曲げるところを探したりするなど骨や筋肉の働きについて実験や観察をしたりして、記録することができる。 【観察・実験の技能・表現】
- 4 人の体には骨と筋肉があること、人の体を支えたり、動かしたりできるのは骨や筋肉の働きによること、人の体には体を曲げたり伸ばしたりなどできる関節があることを理解することができる。 【自然事象についての知識・理解】

#### 単元指導計画（6時間）

段階	配時	学 習 活 動	○教師の支援 ◆評価規準
つ か	1	1 自分の体を触ったり体を動かしたりして気づいたことを出し合い、体のつくりをつかむ。	○ 段ボールで腕・足・体のロボットパーツをはめて、コップで水を飲んだり階段を上り下

む ・ 見 通 す	<p>自分の体を触ったり、動かしたりして気づいたことを出し合おう。</p> <p>○ 段ボールで作った腕・足・体のロボットパーツをはめて、様々な動きをする。</p> <p>○ 体を触り、硬い部分と柔らかい部分があることに気づく。</p> <p>○ いろいろな運動をしながら、曲げることのできる部分を調べる。</p> <p>体のかたいところは骨で、やわらかいところには筋肉がある。 骨と骨のつなぎ目を関節と言い曲げることができる。</p>	<p>りしたりして問題を見いださせる。</p> <p>○ 力を入れたり入れなかったりして、いつでも硬い部分が骨で、硬くなったり柔らかくなったりする部分が筋肉であることを理解させる。</p> <p>○ 飛んだり走ったり回したりして、いろいろな方向に動く部分と一方にしか動かないがあることに気づかせる。</p> <p>◆ 人の体には、骨と筋肉があることを理解することができる。【知識・理解】</p>
し ら	<p>1</p> <p>2 筋肉と骨の関係について調べる。</p> <p>筋肉の付き方を調べ、曲げたり伸ばしたりした時と筋肉との関係について考えよう。</p> <p>○ 腕を曲げたり伸ばしたりするためには、骨と筋肉と関節が必要であることに気づく。</p> <p>○ 筋肉がどこに付けばいいか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・関節模型を使って調べる。</li> <li>・自分の体を触って調べる。</li> </ul> <p>骨と骨をつなぐように筋肉は付き、縮んだりゆるんだりして曲げ伸ばしができる。</p>	<p>○ 骨がない模型、筋肉がない模型、関節がない模型を提示し、骨・筋肉・関節がないと曲げたり伸ばしたりできないことに気づかせる。</p> <p>○ 関節模型の筋肉を付ける部分に番号を付け、どこに付けたか交流しやすくする。</p> <p>○ 実験後に正しい筋肉の付き方がわかるように、関節模型で確かめさせる。</p> <p>◆ 人が体を動かすことと骨・筋肉の働きを関係づけて考えることができる。【科学的思考】</p>
べ る	<p>2</p> <p>3 体の骨と筋肉の付き方について調べる。</p> <p>骨と骨をつなぐように筋肉は付き、縮んだりゆるんだりして曲げ伸ばしができる。</p> <p>○ 体中を触ったり模型を見たりして、骨や筋肉の付き方を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・体中に骨や筋肉はある。</li> <li>・手の指など細い動きができるのは、骨や関節がたくさんあるから。</li> </ul> <p>人の体にはたくさんの骨や筋肉があり、場所に合った付き方をしている。</p>	<p>○ 自分の体中を触り、骨や筋肉の付き方を調べさせる。</p> <p>○ 骨格模型を使い、骨を触ったり骨の動き方を調べさせる。</p> <p>○ 骨が太くて大きい部分と小さくて細い部分を比べさせ、それぞれの骨の役割について考えさせる。</p> <p>◆ 人の骨や筋肉を資料を使って調べることができる。【技能・表現】</p>
	<p>1</p> <p>4 いろいろな動物の体のつくりや動きについて調べる。</p> <p>さまざまな動物の体のつくりは人と同じか調べよう。</p> <p>○ ウサギなどの動物の体の動きを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ウサギの後ろ足には筋肉がたくさんついている。</li> <li>・ウサギもハトもいくつもの骨で作られている。</li> </ul> <p>他の動物にも骨や筋肉があり、曲げたり伸ばしたりして体を動かしている。人や動物はそれぞれの生活に適した体のつくりをしている。</p>	<p>○ ウサギ・鳥・魚など動きがわかる動物を調べさせる。</p> <p>○ ウサギを触る場合には、暴れたりかみついたりしないように安全な触り方を伝える。</p> <p>○ 動物を触った後は必ず手を洗わせる。</p> <p>○ ウサギ・鳥・魚の動きと骨や筋肉との関係をわかりやすく表にまとめさせる。</p> <p>◆ 人や他の動物の体には骨や筋肉があり、曲げたり伸ばしたりしていることやそれぞれの生活に適した体のつくりになっていることを理解することができる。【知識・理解】</p>

まとめる・いかす	1	5 体のつくりと運動との関わりについてまとめをし、理科新聞を作る。  体新聞を作ろう。  ○ 体のつくりと運動との関わりについて、絵図や文を用いてまとめる。	○ 流れ図やノートを提示し、体のつくりと運動の関わりについて振り返りやすくする。  ◆ 人の体には骨と筋肉があること、人の体を支えたり動かしたりできるのは骨や筋肉の働きによること、人の体には体を曲げたり伸ばしたりなどできる関節があることをわかりやすくまとめることができる。【技能・表現】
----------	---	--	---

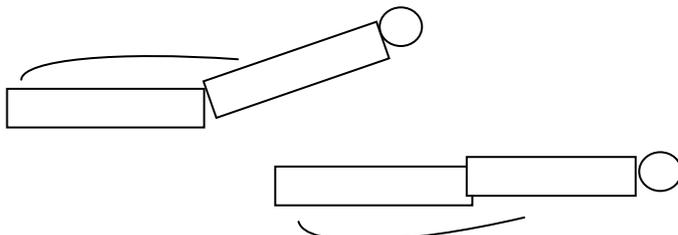
**主眼**

- 1 自分の腕や模型を使って曲げ伸ばしと筋肉の伸び縮みを関係付けて考え、筋肉の付き方を調べることができる。
- 2 自分の腕や模型を使って体が動く仕組みと筋肉の付き方を観察したり調べたりして、調べた結果を表をつかってまとめることができるようにする。

**本時の授業仮説**

<p>本時学習指導において、次のような手立てをとれば、児童は体の動きと筋肉の関係をとらえ、人の体のつくりについて科学的な見方・考え方ができるようになるであろう。</p> <p>○ 「しらべる」段階で、簡易関節模型を使って筋肉の付き方を調べさせる。</p> <p>○ 「まとめる」段階で、筋肉の付き方や動きと運動との関係について交流する活動を位置付ける。</p>
--

**本時の過程**

段階	学 習 活 動	具体的な支援 ◆評価規準
つ か む ・ 見 通 す ↓ し ら べ る	<p>1. 前時の活動を振り返り、本時学習のめあてをつかむ。</p> <p>(1) 体には硬い部分の骨と柔らかい部分の筋肉があることを振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>曲げ伸ばしをした時の筋肉の様子から、筋肉の付き方を調べよう。</p> </div> <p>(2) 自分の仮説を立て、追究の見通しを持つ。</p> <p>・予想 曲げた時…①と④ 伸ばした時…①と④</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>・根拠 曲げた時、力こぶができるから 骨を筋肉が引っ張るから曲げられる</p> <p>・方法 簡易腕模型に筋肉を付けて調べる 自分の腕と比べる</p> <p>・視点 曲げ伸ばしができるか 筋肉の動き</p> <p>・結果の見通し 骨と骨をつなぐようになっているだろう</p> <p>2 立てた見通しをもとに、腕を曲げたり伸ばしたりした時の筋肉の付き方と様子を調べ、結果を記録する。</p> <p>(1) 簡易腕模型を使って、どこに筋肉がついているか調べる。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<p>○ 骨が一本だけの腕、骨が二本だけの腕を提示し、曲げたり伸ばしたりするには筋肉が必要であることをつかませる。</p> <p>○ 自分の腕の曲げ伸ばしをし、筋肉が動いていることをつかませる。</p> <p>○ 簡易腕模型の骨の部分と筋肉の部分の提示し、予想や方法などの見通しを立てさせる。</p> <p>○ 筋肉を付けて曲げ伸ばしができるか確かめるだけではなく、常に自分の腕の曲げ伸ばしをして比べることを確かめる。</p> <p>○ グループに1つずつ模型を配り、模型と腕を比べながら実験する。</p> <p>◆ 腕を曲げたり伸ばしたりした時に筋肉の付き方と様子について、自分なりの仮説とそれを確かめるための見通しをもって観察・実験をすることができる。【実験・観察の技能・表現】</p>

↓ ま と め る ・ い か す ↓	(2) 実験結果を表に整理して記録する。 ○ 曲げる時	○ 実験結果を表に表し、実験を比較しやすくする。  ○ 実験結果について絵図にシールを貼らせそれを掲示することで結果を共有化し、結果の傾向を一目でとらえやすいようにする。											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="padding: 2px;">番号</th> <th style="padding: 2px;">①と②</th> <th style="padding: 2px;">①と③</th> <th style="padding: 2px;">①と④</th> <th style="padding: 2px;">①と⑤</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">様子</td> <td style="padding: 2px;">曲がらない</td> <td style="padding: 2px;">曲がらない</td> <td style="padding: 2px;">曲がる 力こぶの位置もい</td> <td style="padding: 2px;">曲がるが、力こぶの位置が違う</td> </tr> </table>	番号	①と②	①と③	①と④	①と⑤	様子	曲がらない	曲がらない	曲がる 力こぶの位置もい	曲がるが、力こぶの位置が違う	○ キーワードを提示し、きまりを作らせる。 ◆ 人が体を動かすことと骨・筋肉の働きを関係づけて考えることができる。 <div style="text-align: right;">【科学的な思考】</div>	
	番号	①と②	①と③	①と④	①と⑤								
	様子	曲がらない	曲がらない	曲がる 力こぶの位置もい	曲がるが、力こぶの位置が違う								
	○ 伸ばす時	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="padding: 2px;">番号</th> <th style="padding: 2px;">①と②</th> <th style="padding: 2px;">①と③</th> <th style="padding: 2px;">①と④</th> <th style="padding: 2px;">①と⑤</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">様子</td> <td style="padding: 2px;">伸びない</td> <td style="padding: 2px;">伸びない</td> <td style="padding: 2px;">伸びる</td> <td style="padding: 2px;">伸びるが曲がらない</td> </tr> </table>	番号	①と②	①と③	①と④	①と⑤	様子	伸びない	伸びない	伸びる	伸びるが曲がらない	
	番号	①と②	①と③	①と④	①と⑤								
	様子	伸びない	伸びない	伸びる	伸びるが曲がらない								
	3 実験結果を考察・交流し、体を動かす仕組みと筋肉の付き方の関係について考え、本時学習のまとめをする。												
	○ 実験結果を考察・交流し、関節模型で確かめる。												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・骨と骨をつなぐようにして筋肉はついている。</li> <li>・曲げた時は縮んだ。伸ばした時はゆるんだ。</li> <li>・筋肉が縮んだりゆるんだりするから、曲げ伸ばしができる。</li> </ul>												
○ 本時学習のまとめをする。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           骨と骨をつなぐように筋肉は付き、縮んだりゆるんだりして曲げ伸ばしができる。         </div>												
○ 本時学習を振り返る。													

## 第五学年三組 理科学習指導案

指導者 久留米市立東国分小学校 教諭 井手 義隆

### 単元 生命のつながり(3) たんじょうのふしぎ 指導観

- 本学級の子どもたちはこれまでに、自然事象の差異点や共通点に気付き、比較することや自然事象の変化とその要因とを関係付けることができるようになってきている。また、植物の発芽や成長が関係していることについての条件を制御して調べることができるようになってきている。  
 そこで、変化にかかわる条件に着目しながら調べ、問題を計画的に追究することができるようになるこの期に本単元を取り上げる。そして、動物の卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べることを通して自他の生命を尊重する態度を育て、動物の発生や成長についての見方や考え方をもつことができるようにする。  
 このことは、意欲的に自然を追究し科学的な見方や考え方を深める子どもを育てる上からも意義深い。
- 本単元に関しては、第4学年「季節と生物」の学習で動物の活動の様子や植物の成長に伴う変化を観察し、動物の活動や植物の成長は季節によって違いがあることをとらえてきている。また、第5学年1学期「植物の発芽・成長」の学習で、植物の発芽・成長の様子を調べ、植物の発芽・成長とその条件についての考えをもつことができるようになってきている。  
 本単元ではこれらの上に立って、メダカを育てたり人の発生についての資料を活用したりして卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べ、動物の発生や成長についての考えをもつことができるようにする。このことは、中学校における生物の体が細胞からできていることをとらえる学習や生物の成長と殖え方の特徴及び遺伝の規則性を見いだす学習へと発展していく。
- 本単元の指導にあたっては、魚には雌雄があり生まれた卵は日がたつにつれて中の様子に変化して孵ることや魚は水中の小さな生物を食物にして生きていること、そして、人は母体内で成長して生まれることをとらえることができるようにする。  
 そのために、メダカを飼育し、定期的に観察・採卵したり、観察器具を使って常時卵を観察したりできるようにする。また、映像や模型、その他の資料を活用したりG Tから情報を得たりすることができるようにする。  
 特に本時指導にあたっては、顕微鏡等を使い、水中の小さな生物を観察することによってメダカ等の魚は水

中にいる小さな生物を食べて生きていることをとらえていくことができるようにする。そのためにまず、「つかむ」段階では、メダカが自然の状態で生息している様子を紹介し、メダカの食べ物について追究するというめあてをつかませる。次に「しらべる」段階では、追究の見通しを明確にさせその見通しをもとに水中の小さな生物を観察させる。最後に、「まとめる」段階ではメダカが水中の小さな生物を食べることを確認させ、本時の自分の学習をまとめさせる。

**目 標**

- 1 メダカの卵の内部や水中の小さな生物、人の母体内での成長に興味・関心をもち、それらの様子を意欲的に追究していくことを通して、自他の生命を尊重する態度を育てる。
- 2 メダカの卵の内部を計画的に観察したり人の母体内での成長の様子を資料等を活用して調べたりして、それぞれの成長を比較・関係付けながらとらえることができるようにする。
- 3 メダカの卵や人の母体内での成長の様子を絵や文で工夫して、継続的・計画的に記録するとともに顕微鏡等の観察器具を正しく操作することができるようにする。
- 4 メダカには雌雄があり、卵は日がつにつれて内部の様子が変化して孵ること、メダカ等の魚は水中の小さな生物を食べ物にして生きていること、人は母体内で成長して生まれることを理解することができるようにする。

**計 画（13時間+課外）**

- |   |        |
|---|--------|
| 1 魚や人の誕生について追究していく方向性をもたせる。                         | 1      |
| 2 メダカの体のつくりと卵の様子を調べ、メダカの雌雄の違いや卵の内部が変化して孵ることをとらえさせる。 | 5 + 課外 |
| 3 メダカの食べ物を調べ、メダカ等の魚は水中の小さな生物を食べて生きていることをとらえさせる。     | 1 本時   |
| 4 人の発生について調べ、人は母体内で成長して生まれることをとらえさせる。               | 3      |
| 5 見いだした事実を比較・関係付けながら整理し、自分の学習をまとめる。                 | 3      |

**主 眼**

- 1 池や川の中には小さな生物がいて、メダカ等の魚はそれらの小さな生物を食べ物にして生きていることをとらえることができるようにする。
- 2 顕微鏡等の観察器具を使って池や川の水の中に生息する小さな生物を観察し、それらをメダカに与え、メダカが食べることを確かめることができるようにする。

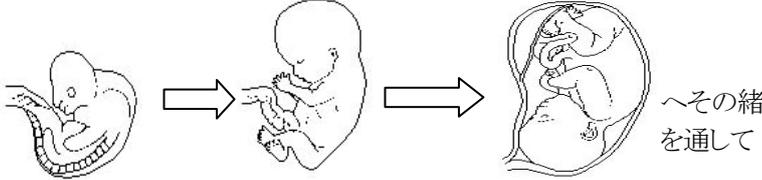
**本時の過程**

段階	学 習 活 動	具体的な手だて
つかむ	<p>1 池や川などで自然の状態で元気に生息しているメダカの群れの様子をもとに、池や川にすむメダカの食べ物を調べるという本時のめあてをつかむ。</p> <p style="padding-left: 40px;">・池や川のメダカはとても元気に泳いでいる。</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">             何を食べているのだろうか？           </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">             人からえさを与えられていない池や川などにすんでいるメダカは、何を食べて生きているのか調べよう。           </div>	<p>○ 自然のメダカは餌を与えられていない状況にあることを映像資料を使って示し、池や川にすむメダカが食べる餌について調べる意欲をもたせる。</p>
しらべる	<p>2 追究の見通しを明らかにし、池や川のメダカが食べる小さな生物を調べる。</p> <p>○ 自分の追究の見通しを立てる。          〈予想〉・池や川の中には、えさになるものがあるのだろう          ・自分もペットなどもご飯（動植物）を食べているので、メダカも何か動植物を食べているのだろう          〈方法〉・池や川の水を顕微鏡で観察する          〈視点〉・動いているもの          ・同じ形、色をしているもの</p> <p>○ 見通しをもとに、川や池の水の中の小さな生物を観察し、それらの様子を調べる。          ・比較的大きく、盛んに動き回る生き物がいる（動物プランクトン）</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <span style="margin-left: 10px;">ミジンコ</span> </div>	<p>○ 自分や既知の動物の食性について振り返らせ、調べる見通しをもたせる。</p> <p>○ 見つけたプランクトンをデジタル顕微鏡で投影し、観察意欲を高めるとともに多種多様なプランクトンが水中に存在するをとらえさせる。</p>

↓ ま と め る ↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小さく、緑色で同じ形をしたものがある (植物プランクトン)</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>ミカツキモ</p> </div> <p>3 調べた結果をもとに、本時学習のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 見いだした事実から推論したことを出し合う。</li> <li>・水の中には動き回るものや緑色の同じ形をしたものがいたので、池や川のメダカはこれらを食べて生きていると思う</li> <li>○ 観察した小さな生物やその他の水中の小さな生物の名前を知る。</li> <li>・動き回っていたのはミジンコで、緑色のはミカツキモだ</li> <li>・ケンミジンコ、ゾウリムシ、ボルボックス、イカダモ 等</li> <li>○ 観察した小さな生物をメダカに与え、食べることを確かめ、本時の学習をまとめる。</li> <li>・メダカが小さな生物 (ミジンコ 等) を食べた</li> </ul> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">       池や川にすむメダカは、水の中の小さな生物を食べて生きている。     </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 動物の食性と観察した対象を結び付けて、メダカの食べ物について推論させる。</li> <li>○ 拡大映像を示しながら解説し、見つけたプランクトンを同定させる。</li> <li>○ 500ml ビーカーの中に2・3日餌を与えていないメダカを入れ、プランクトンを口に近づけ、メダカが食べる様子を観察させる。</li> </ul>
----------------------------	--	--

### 本単元の過程

段階	配時	学 習 活 動	具体的な手だて
つ か む ↓	45	<p>1 資料をもとに、魚や人の誕生について話し合い、学習の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 池や川、田にすむメダカについて知る。</li> <li>○ 魚や人はどのように成長していくのか、その過程について推論し合い、追究していくめあてを設定する</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">       メダカや人の誕生について調べることを通して、動物の誕生や成長についての考えをつくらう。     </div>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 資料を提示し、メダカについて知らせる。</li> <li>○ 既知事象や身近な体験を出し合わせ、そこに存在するズレをもとにめあてをつかませる。</li> </ul>
し ら べ る ↓	45	<p>2 メダカの誕生について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 卵を産ませるために、メダカの体のつくりや雄と雌の違いについて調べ、メダカの飼い方を知る。</li> <li>・背びれとしりびれ、上から見たときの腹部の違い</li> <li>・飼育道具、水質管理 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ メダカの動きを制限し、体の部位に着目させ体の違いをとらえさせる。</li> </ul>
	45	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 卵を観察するために、解剖顕微鏡や顕微鏡の正しい操作法や使い方を調べる。</li> <li>・解剖顕微鏡…倍率設定、ピント合わせ 等</li> <li>・顕微鏡…ステージの上げ下げによるピント合わせ</li> </ul> <p style="text-align: center;">プレパラートのつくり方 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 助言や個別の指導、実験観察スキルをもとに繰り返し操作させる。</li> </ul>
	90 + 課 外	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 卵や卵の内部の様子を観察し、卵の内部が変化していく様子を調べる。</li> <li>・目の形成</li> <li>・心臓の形成</li> <li>・血液の流れ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 常時観察器具を準備して計画的・継続的に観察できるようにし、卵の内部変化をとらえさせる。</li> </ul>
	45 + 課 外	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体の動き</li> <li>○ 卵から孵ったメダカを観察し、体に変化していく様子を調べる。</li> <li>・底の方で動かない</li> <li>・腹部の膨らみ…養分が使われることによる変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 腹部の膨らみの変化に着目させ、腹部にある養分で育つことをとらえさせる。</li> </ul>

↓	45 本 時	<p>3 池や川にいるメダカの食べ物を調べる。</p> 	<p>○ 水中の小さな生物を観察させ、魚はそれらを食べ物にして生きていることをとらえさせる。</p>
	45  90	<p>4 人の誕生について調べる。</p> <p>○ 子宮の中の子どもの様子を考えて図に描き、母体内で成長していく過程を推論する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・子宮の中の子どもの様子</li> <li>・メダカの卵の中の変化との比較</li> </ul> <p>○ メダカの成長と比較しながら、人が母体内で成長する様子を調べる。</p> 	<p>○ 誕生までの母体の変化を振り返り、母体内の成長に目を向けさせる。</p> <p>○ メダカ学習時の記録と各種資料・GTからの情報を活用させ、人は養分を母親からもらって成長することをとらえさせる。</p>
	ま と め る ・ い か す	<p>45  90</p> <p>5 これまでの活動をふり振り返り、学習のまとめをする。</p> <p>○ 見いだした事実を比較・関係付けながら整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人とメダカの体の各部の形成</li> <li>・養分のとり方の違い</li> <li>・誕生までの期間と誕生時の姿 等</li> </ul> <p>○ 他の動物の誕生や成長について調べ、差異点や共通点を見だし、動物の発生や成長についての考えをまとめ、発表し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各種資料活用による他の動物の誕生や成長調べ</li> <li>・各自の追究の交流</li> </ul>	<p>○ 魚と人との成長の差異点や共通点を明確にし、工夫してノートに表現させる。</p> <p>○ 生命の神秘に気付かせ、生命を尊重する心を大きくさせる。</p>

## 第六学年一組 理科学習指導案

指導者 久留米市立篠山小学校 教諭 内田 良一

### 単元 電磁石の性質【※電流による発熱を含む】

#### 指導観

○ 本単元に関しては、第3学年「電気の通り道」の学習で電気を通すつなぎ方(回路)や電気を通すものがあること、また「磁石の性質」の学習で磁性・磁化性・透磁性・指北性などの磁石の基本的な性質をとらえてきている。第4学年「電池の働き」では乾電池の数や光電池に当てる光の強さとモーターの働きの変化の関係や電流の極性について学習してきている。

本単元では、これらの電気や磁石に対する見方・考え方の上に立って電流と磁力や発熱との関係という新たな見方・考え方を持つことができるようにしていく。本単元を通してコイルに電流を流すと磁力が発生したり電熱線に電流を流すと熱が発生したりすること、電磁石は強さや極を変化させることができること、電磁石や電熱線など電流の働きを利用したものが身の回りに多く存在していることなど、電流の不思議さや有効性・利便性をとらえていく。

そしてこのことは、中学2年「電流と磁界」の学習で電気エネルギーの見方や変換・保存、電気エネルギーの有効利用など電気の働きに対する見方・考え方を深めていく学習へと発展していく。

○ 本単元の指導にあたっては、電磁石や電熱線を使った観察・実験やものづくりなどの具体的な体験や思考を通して実感を伴いながら電流の働きに対する見方・考え方を深めることができるようにする。

そのために、1つの問題解決の「つかむ・見通す段階」「調べる段階」「まとめる段階」に「実感タイム 1～3」を設定する。電磁石・電熱線を使ったゲームや事象提示、自作の電磁石や発熱実験器を使つての実験・

観察、電磁石や電熱線の性質を利用したものづくりなどを通して具体的な体験と思考が連続・発展するように活動構成の工夫を行う。

また「実感タイム1～3」での体験活動や思考活動を活性化させるために、自分なりの推論をまとめるための理科ノートの活用、結果の傾向性をとらえるための結果の表化・グラフ化、考察・交流の視点を明確にするためのイメージ図化やキーワードの提示などの支援を行う。

さらに、電磁石の性質についての追究活動を進めながら、永久磁石の性質との違いを比べる活動を仕組んだり身の回りの電流の働きを利用したものを見直す活動を仕組んだりすることで、電流の働きの利便性にも気付かせていきたい。

- 本学級の児童は31人中27人が「理科が好き」と答えており、理科学習に対して大変意欲的で興味・関心も高い。磁石の性質については、磁石につくものや磁化性・極性など基本的なものはほぼ全員が覚えているが、指北性については忘れていた子どもが30%ほどいた。また、電流の働きについては、電流の大きさや向きによる働きの違いについてはほぼ全員が理解できている。身の回りの電化製品はたくさん答えることができ、電流や磁力の働きが日常生活を便利にしていることには気付いているが、それらの電化製品の多くにモーターや電熱線が有効に活用されていることに気付いている子どもは非常に少ない。

これらのことから、今までの既習学習を思い出させながら、新しい自然事象に出会わせ、思考させていく必要があると考えられる。

### 目標

- 1 鉄心に巻いた導線に電流を流したときの磁力の様子や電熱線に電流を流したときの発熱の様子に関心を持ち、電流の働きを進んで調べ、電流の働きについての考えを日常生活と関連付けて考えようとする態度を育てる。  
【自然事象への関心・意欲・態度】
- 2 電磁石の強さの変化と電流の大きさやコイルの巻き数との関係、電磁石の極の変化と電流の流れる向きとの関係、電熱線の発熱とその太さの関係を推論することができるようにする。  
【科学的な思考】
- 3 電磁石の働きの変化や電熱線の発熱の様子の変化を多面的に調べ、実験結果を整理し、論理的に表現することができるようにする。  
【観察・実験の技能・表現】
- 4 電流の流れている導線は鉄心を磁化する働きがあること、電流の強さや導線の巻き数によって電磁石の強さが変わり、電流の向きによって電磁石の極が変わること、電熱線の発熱はその太さによって変わることを理解できるようにする。  
【自然事象についての知識・理解】

### 単元指導計画（12時間）

段階	配時	学 習 活 動	○教師の支援 ◆評価規準
つかむ・見通す	45  90	1 コイルブランコを観察し、電流の働きをつかむ。 コイルブランコで遊び、電流が流れている導線の性質を調べてみよう。 ○ コイルブランコを作り、永久磁石や鉄方位磁針を近づけ、様子を観察する。 導線に電流を流すと磁力が発生する。 2 自作の電磁石で釣りゲームをし、気付きや疑問から追究のめあてをつくる。 電磁石を作って釣りゲームをしよう。 ○ 100回巻き、電池1個で電磁石を作り、釣りゲームをして遊ぶ。 ○ 気付きや疑問を出し合う。 コイルは鉄心を磁化する働きがある。もっと電磁石の性質や電流の働きについて調べていこう。	○ 電流の働きに興味を持たせるためにスタージャンやエルステッドの発見を紹介する。 ◆ 導線に電流を流すと磁力が発生することが分かる。 【知識・理解】 ○ 釣り上げる物にはいろいろな重さの物を用意し、電磁石の強さについて問題意識を持たせるようにする ○ 釣りゲームで電磁石に電流を流した時と切った時の様子の変化から電流が流れている時だけ磁石になることに気付かせる。 ◆ 電磁石を使ったゲームに興味・関心を持ち、単元の見通しを持つことができる。 【関・意・態】
しらべ	90	3 永久磁石と電磁石の性質の違いについて調べる。 ○ 永久磁石の性質(磁力性・磁化性・透磁性・極性・指北性)が電磁石にもあるか、クリップや方位磁針を	○ 電磁石と永久磁石の性質の比較を表にまとめて提示し、その共通点や差異点について比較考察させることで性質の共通点と電

る	<p>使って調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ それぞれの性質について比較表にまとめ、共通点や差異点を比べる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電磁石に電流を流すと磁力が発生して永久磁石と同じ性質の磁石になる。</div> <p>4 5</p> <p>4 電磁石の極の変化について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 簡易検流計と方位磁針を使って、電流の向きと極の向きの変化を調べる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電磁石は、電流の向きによって極を変えることができる。</div> <p>9 0</p> <p>5 電磁石を強くする条件を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">どうすれば電磁石をもっと強くすることができるか調べよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 仮説をもとに実験計画書を作る。</li> <li>○ 電流の大きさだけを大きくする→</li> <li>○ 導線の巻き数を多くする→</li> <li>○ 100回巻き電池1個の時と比べる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電磁石を強くするには、電流を大きくしたり、導線の巻き数を増やしたりするといふ。電磁石は磁力を変化させることができる。</div> <p>9 0 ※ 本時は後半</p> <p>6 電熱線の太さと発熱の大きさの関係について調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電熱線の発熱の大きさ【速さや温度】と電熱線の太さの関係を調べよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電熱線にぶらさがったろうそくがとけ落ちる様子を観察する。</li> <li>○ 自分なりの仮説をもとに実験計画書を作成する</li> <li>○ 0.2mmと0.4mmの電熱線の発熱の様子を温度計で調べる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">電熱線の発熱の大きさは、電熱線の太さによって変わる。</div>	<p>流を流した時だけ同じ性質を持つという差異点に気付かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電池の向きを電流の向きで説明できるように、簡易検流計で電流の向きの変化を確認させる。</li> <li>○ 極が変化することに気付かせるため、色の違う極シールを用意しておく。</li> <li>◆ 電磁石の極の変化を電流の向きと関係付けて考えることができる。【科学的思考】</li> <li>○ 条件制御に留意させるために実験計画書には変える・変えない条件を明記させる。</li> <li>○ 強さの変化をとらえるために、何個のナットを釣り上げることができるか測定させ、それぞれの実験結果を比較考察させる。</li> <li>○ 実験結果を黒板のグラフにシールを貼らせることで共有化したり、イメージ図に書かせたりすることで視点を明確にした考察・交流活動ができるようにする。</li> <li>◆ 電磁石の強さの変化を電流の大きさやコイルの巻き数と関係付けて推論することができる。【科学的思考】</li> <li>○ 電磁石が熱くなる経験を取り上げることから、学習の問題意識を焦点化していく。</li> <li>○ エナメル線と電熱線（ニクロム線）の違いについては教師が説明する。</li> <li>○ 電熱線や電源装置の安全な使い方については時間を取ってスキル指導する。</li> <li>○ 発熱の大きさを調べるものとしては、初めは定性的に実験できるろうそくを使用し、さらに詳しく定量的に調べるものとして温度計を提示する。</li> <li>◆ 電熱線の発熱とその太さを関係付けて考えることができる。【科学的思考】</li> </ul>
まとめる	<p>9 0</p> <p>7 電流の働きを利用したものづくりをしたり、身の回りの電流の働きを利用したものやその工夫について話し合ったりする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 簡易モーターやスチロールカッターを作る。</li> <li>○ 身の回りの電流の働き（電磁石や電流による発熱）を使用したものを探し、その利用の工夫について話し合う。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">身の回りには電流の働き（電磁石や電流による発熱）を使用したものがたくさんあり、生活の中で有効に使われている</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電流の働きに興味・関心を持たせるために、分解したモーターを見せたり電磁誘導現象を発見したファラデーを紹介したりする。</li> <li>○ 学習した内容を振り返ることができるように学習の流れ図を掲示しておく。</li> <li>◆ 電磁石や電熱線の働きを利用したものづくりをすることができる。【技・表】</li> <li>◆ 電流の強さやコイルの巻き数によって電磁石の強さが変わり、電流の向きによって電磁石の極が変わること、電熱線の発熱はその太さによって変わることを理解している。【知識・理解】</li> </ul>

**主 眼**

- 1 電熱線に電流を流すと熱が発生し、その発熱の大きさは電熱線の太さによって変わるという見方・考え方ができるようにする。
- 2 条件(電熱線の太さとその他の条件)を制御しながら電熱線の発熱の大きさを調べ、調べた結果を表やグラフに整理し、電熱線の太さと発熱の関係について考察することができるようにする。

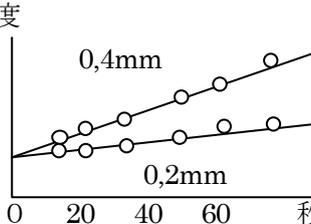
**本時の授業仮説**

発熱の大きさと電熱線の太さとの関係について調べる学習において、以下のような手立てをとれば、電熱線の発熱の大きさは電熱線の太さによって変わるという自然のきまりを実感を伴って理解することができるであろう。

- ① 実感タイム1～3を設定して、電熱線の太さと発熱の変化の関係についての具体的な体験と思考が連続・発展する活動構成を工夫する。
- ② 理科ノートの活用、実験結果を表化・グラフ化、考察・交流のキーワードの提示などの支援を工夫する。

**準 備** 教師： ニクロム線 みのむしクリップ 電源装置 温度計 ストップウォッチ マイボックス キッチンテープ 画面テープ ドライヤー 電熱器 アイロン 電気ストーブ

段階	学 習 活 動	○具体的な支援 ◆評価規準																																			
つ か む ・ 見 通 す  し ら べ る	<p>～前時までに～</p> <p>1 めあてをつかみ、見通しを持つ。</p> <p>○ 電熱線の太さによってろうそくの溶ける速さが違うことが分かる 提示実験を観察し、本時のめあてを焦点化する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>電熱線の太さと発熱の関係について調べよう。</p> </div> <p>○ 自分の実験家池国について、ペアの友達と互いに説明し合う活動を行い、自分の追究の見通しを再確認する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">予想</td> <td>電熱線が太い方が、発熱は大きくなると思います。</td> </tr> <tr> <td>予想したわけ</td> <td>電磁石は導線が太い方がとても熱くなってたし、ろうそくも電熱線が太い方が先に落ちたからです。</td> </tr> <tr> <td>方法</td> <td>温度計を使って、細い電熱線と太い電熱線のどちらが速く温度が上がるか比べます。</td> </tr> <tr> <td>見通し</td> <td>太い電熱線の方が速く温度が上がると思います。</td> </tr> </table> <p>2 条件を制御しながら仮説を確かめる実験を行い、電熱線の太さと発熱の大きさの関係を見出す。</p> <p>○ 温度計を使った実験でどちらがどのくらい速く温度が上昇するか測定し、結果を記録する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>変える条件 太さ 0,2mm の電熱線</p> <p>変えない条件 長さ 30 cm 電圧 3V</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>変える条件 太さ 0,4mm の電熱線</p> <p>変えない条件 長さ 30 cm 電圧 3V</p>  </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>長さ</th> <th>電圧</th> <th>電流</th> <th>0秒</th> <th>20秒</th> <th>40秒</th> <th>60秒</th> <th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,2mm</td> <td>30cm</td> <td>3V</td> <td>0,3A</td> <td>25°C</td> <td>28°C</td> <td>32°C</td> <td>34°C</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>0,4mm</td> <td>30cm</td> <td>3V</td> <td>1A</td> <td>25°C</td> <td>35°C</td> <td>46°C</td> <td>52°C</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <p>○ 実験結果を考察・交流し、電熱線の太さと発熱の関係についてきまりをつくる。</p>	予想	電熱線が太い方が、発熱は大きくなると思います。	予想したわけ	電磁石は導線が太い方がとても熱くなってたし、ろうそくも電熱線が太い方が先に落ちたからです。	方法	温度計を使って、細い電熱線と太い電熱線のどちらが速く温度が上がるか比べます。	見通し	太い電熱線の方が速く温度が上がると思います。		長さ	電圧	電流	0秒	20秒	40秒	60秒	...	0,2mm	30cm	3V	0,3A	25°C	28°C	32°C	34°C	...	0,4mm	30cm	3V	1A	25°C	35°C	46°C	52°C	...	<p>○ 電磁石が熱くなった経験について話し合ったり、電熱線の太さによってろうそくの溶ける速さが違うことが分かる提示実験を観察させたりすることで電熱線の太さと発熱の大きさについて問題意識を焦点化させる。</p> <p>○ 説明活動モデルを参考に自分の問題解決の見通しを思考の流れにそって説明できるようにする。</p> <p>◆ 自分なりの仮説(実験の見通し)を友達に筋道立てて説明することができる。</p> <p>○ 実験はペアで行うようにし、正確に測定ができるようにする。電熱線や電源装置の安全な使い方については、前時こ時間をとって指導しておく。温度の測り方やタイムのとり方については、実験前に演示して統一した測定の仕方をさせるようにする。</p> <p>◆ 安全に実験を行い、結果を正確に記録することができる。</p> <p>○ 実験結果を黒板のグラフにシールを貼らせることで共有化し</p>
予想	電熱線が太い方が、発熱は大きくなると思います。																																				
予想したわけ	電磁石は導線が太い方がとても熱くなってたし、ろうそくも電熱線が太い方が先に落ちたからです。																																				
方法	温度計を使って、細い電熱線と太い電熱線のどちらが速く温度が上がるか比べます。																																				
見通し	太い電熱線の方が速く温度が上がると思います。																																				
	長さ	電圧	電流	0秒	20秒	40秒	60秒	...																													
0,2mm	30cm	3V	0,3A	25°C	28°C	32°C	34°C	...																													
0,4mm	30cm	3V	1A	25°C	35°C	46°C	52°C	...																													

<p>ま と め る</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 太い電熱線の方が速く温度が上がっている。</li> <li>→太い電熱線の方が電流は大きい。</li> <li>→太い電熱線の方が発熱が大きい。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>電熱線に電流を流すと熱が発生し、その熱の大きさは、電熱線の太さによって変わる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ペアの友達と互いに説明し合う活動を行い、実験の結果からきまりの発見までの思考の流れを整理する。</li> <li>3 学習を生かして、身の回りの電化製品について考える。</li> <li>・ 電熱線の発熱の働きを利用した電化製品を観察し、電熱線の利用について話し合う。</li> </ul>		<p>たり、結果から言えることをイメージ図化させたり、キーワードを提示したりして、それらをもとに、より科学的な考察活動ができるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実験結果をもとに、電熱線の太さと発熱の大きさを関係づけて考えることができる。</li> <li>○ 電熱線の様子が観察しやすい電化製品の実物を準備し、電熱線の様子を観察させる。</li> </ul>
----------------------------	--	--	--

### 3 資料 (第2回授業研究会 講師講話資料)

「電気の利用とはたらき」 久留米工業高等専門学校 一般理科 (物理) 准教授 越地 尚宏

#### (1) 新学習指導要領6年「電気の利用」の指導内容について

新学習指導要領の6年生理科に新たに「電気の利用」が導入されました。その単元の目標には

- 手回し発電機などを使い電気の利用の仕方を調べ、電気の本質やはたらきについての考えを持つことができるようにする。
- ア.電気はつくりだしたり蓄えたりすることができること
- イ.電気は、光、音、熱などに変えることができること
- ウ.電熱線の発熱はその太さによって変わること
- エ.身の回りには、電気の本質や働きを利用した道具があること

とあり、新たに

- 電気を作るものとして「手回し発電機」
- 電気を蓄えるものとして「蓄電器 (キャパシター: コンデンサー)」
- 電気が光や音や熱にかわる素子 (デバイス) として「発光ダイオード」「電子オルゴール」「電熱線」等々の今まで小学校の理科の授業ではほとんど積極的に使われてこなかった (と思われる) 新たな実験器具やデバイスが登場。

#### (2) 「電気の利用」に関する実験について

一見簡単なデバイスようですが、「手回し発電機」に関する基礎的な (!) 出題が平成20年度大学入試センター試験 (物理) に出題されるなど、その動作原理を深く理解、あるいはその内容等を小学生にとってわかりやすく、実感を伴って伝えるには色々ハードルも感じられます。

また、例えばコンデンサーに関して「電気が蓄えられた」ことを確認する実験では、コンデンサーに蓄えられた電気を使って豆電球を光らせたりモーターを動かしたりするという実験を行いますが、そのためには十分な電気を蓄えることが必要で、比較的大容量 (!) のコンデンサーを実験で使います。

#### (3) 「電気の利用」を指導する際の留意点について

今回の講話ではこれら新たに加わった機器やデバイスについてその原理や留意点 (特に安全面) について、なるべく多くの実験を行いながらお話しさせていただければと思います。



※連絡先 : 0942-35-9354 (ダイヤルイン) /koshi@kurume-nct.ac.jp

### Ⅲ 第62回久留米市小学校理科作品展

#### 1 期 日

平成21年9月5日(土)・6日(日)  
9:00~16:00

#### 2 会 場

久留米市立鳥飼小学校 体育館

#### 3 作品数

作品総数 ……587点

・研究物	…478点
・採集物	…28点
・創作物	…81点

#### 4 入場者数

2,238名(前年度比260名増)

- ・9月5日(土) 1,022名
- ・9月6日(日) 1,216名



【作品でいっぱいの会場風景】

#### 5 考 察

##### (1) 参観者について

- 参観者数は年毎に多くなっている。今回は前年に比べ260人の増であった。
- 保護者への作品展の案内状について、鳥飼小学校までの地図が遠くから来る人には分かりにくかったという意見があった。次回は、鳥飼小学校周辺地図ではなく、久留米市全体が分かる地図と鳥飼小学校周辺地図の二通りを準備する。

##### (2) 出品者への連絡について

- 本年度より、センター委員の要望で、出品者への案内を別に作成した。有効に活用し、出品した子どもへ確実に連絡をすることができてよかったという声が聞かれた。
- 出品者への案内状の徹底を図るようにする。

##### (3) 作品カードについて

- 2部以上に分かれている作品については、そのどれもに作品カードを貼付することは定着した。
- 作品カードの書き方について、書き方の説明を更にきめ細かくする。(項目ごとの例示をする)

##### (4) 作品搬入について

- 理科センター委員会で説明をしていた内容が、作品を搬入する先生まで徹底していたので、混乱もなくできた。

##### (5) 会場設営について

- 矢印等で順路を示したことは、参観者から、「今年は混乱もなく参観しやすかった。」と好評であった。
- アンケート記入場所を体育館ではなく、受付の近くに広い場所をとり「アンケートコーナー」を設置した。テーブル2台と30脚程度の椅子を用意したことが功を奏したのか、ほとんどの方がアンケートに記入された。また、椅子に座って休憩する人も多く、好評であった。

##### (6) 作品展示について

- 前回の反省(作品がくっついて見にくい、模造紙2枚のスペースを確保されていない作品があった。)をもとに、作品を展示する場合、学年ごとに作品を貼る場所をあらかじめ決めて、片方から順に貼るという方法をとった。展示には時間がかかったが、参観者から、今回は見やすかったという感想が聞かれた。
- 例年、採取物や創作物については、注意しても作品に触る人が多く、今回もアナウンスなどで注意を促したが効果があまり見られなかったため、途中から、1つ1つの作品に「作品にはふれないでください。子どもたちが悲しい思いをします。」というカードを貼った。貼った後は作品に触れる人がほとんどいなくなった。次回は展示作業の時にカードを貼付する。

作品には  
ふれないでください。  
子どもたちが悲しい思いを  
します。

##### (7) 参観者への配布物について

- 参観者から作品の見方についてもっと分かるようにしてほしいという声があった。

次回からは、アンケートと一緒に作品の見方を保護者に配布する。

### (8) その他

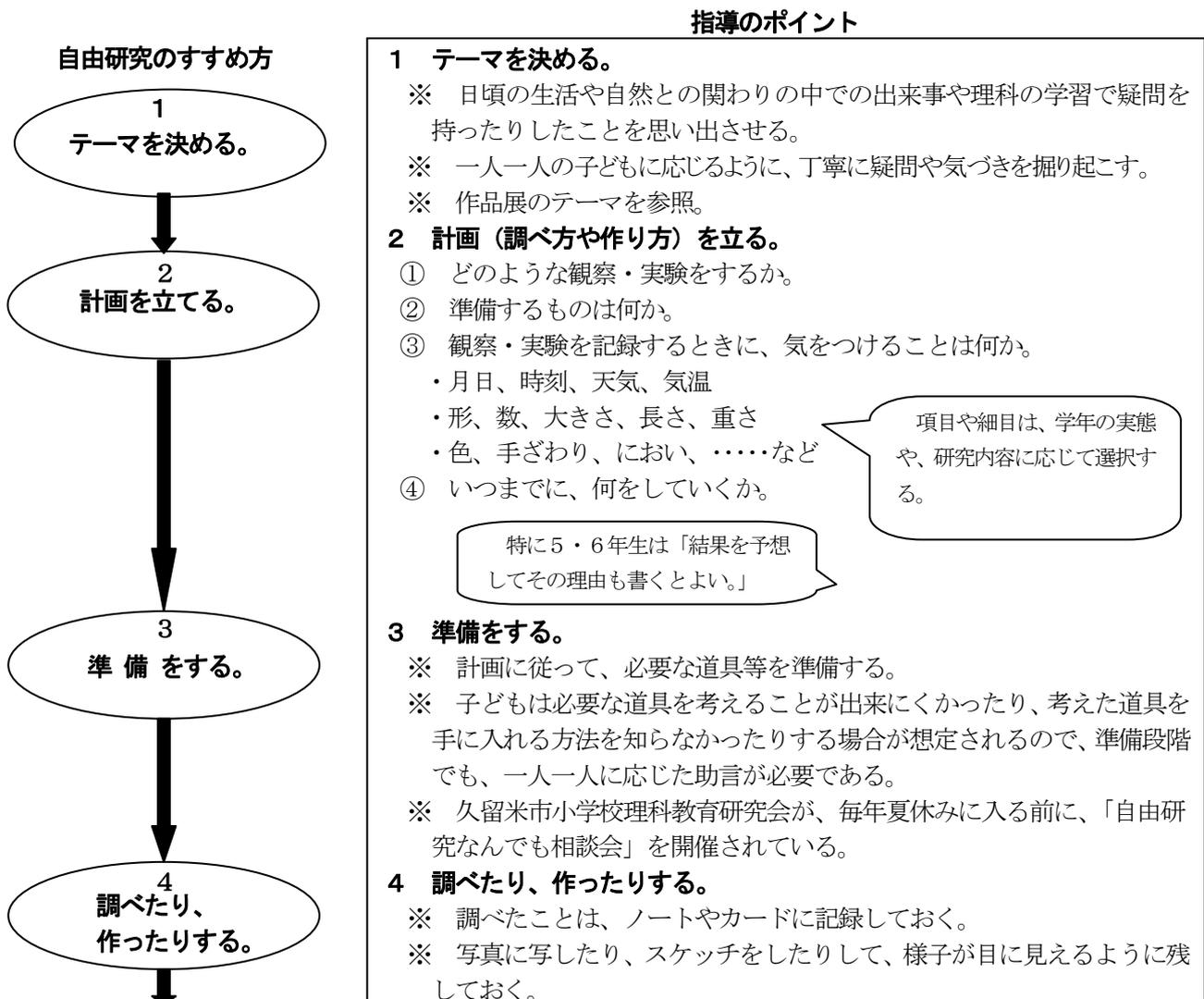
- 運動場からの出入り口だけでは混雑したので、特別教室のベランダを活用させてもらった。出入りがスムーズになった。
- 会場にBGMを流したことは、心地よく参観できたと好評であった。気分的に涼しさを感じ、暑さ対策にもなりよかった。
- 監視当番の理科センター委員がスタッフ札を首にかけていたので、参観者がスタッフに声をかけ、質問をしている姿が見られた。
- ピーク時にはスリッパの数が不足した。
- 最終点検を行ったが作品カードにコメントがないものなどの見落としがあったので、次回は更に点検を充実する。

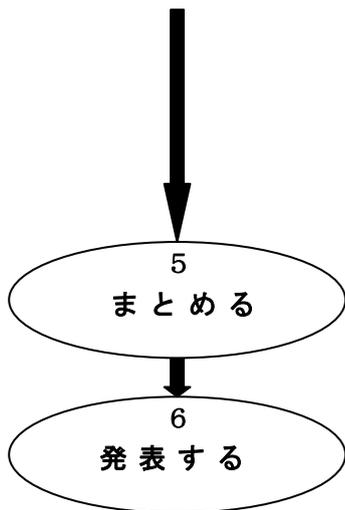
## 《自由研究の指導》

「自由研究」については、どの学年の教科書も4ページを使って載せてあります。理科の年間指導計画の中に載せてはあるものの時間設定を課外等に行っている学校もあるようですが、是非、時間を設定して自由研究の仕方についての指導をお願いします。

教科書の記述は、作品展に応募するという意味での自由研究ではありません。子どもたちに自由研究の楽しさを是非味わわせるようなご指導をお願いしたいのが主ですが、作品展に応募しようという子どもたちの思いも大切にしていきたいと思えます。

### 1 自由研究のすすめ方と指導のポイント





※ 実際に実験をしたり観察をしたりしてもわからないことがあったら、図書館や科学館、コンピューターなどで調べる。その際、何で調べたのかをまとめにも書いておくことが大切である。

※ オリジナルなのか、他の研究を参考にしたのか、または他の研究を引用したのかなどが分かるように明記させる。著作権についての指導は、これからますます重要になってくる。

**5 まとめる。**

※ まとめ方については、教科書にモデルが載っているので、それを参考にする。(3年生理科上-P51、4年生理科上-P51、5年生理科上-P59、6年生理科上-P41)

**6 発表する。**

## 2 テーマ例 (第61回・62回理科作品展出品作品から抜粋)

### (1) 研究物

第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
<ul style="list-style-type: none"> <li>・かいわれたいこんのかんさつ</li> <li>・セミがうまれたよ</li> <li>・ひまわりのたね</li> <li>・あさがおのかんさつにつき</li> <li>・10円だまびっかぴかじっけん</li> <li>・ぎゅうにゅうのへんしん</li> <li>・ジュースのふしぎ</li> <li>・はなややさいのいろみずしらべ</li> <li>・かわいいあかちゃんざりがに</li> <li>・わたしのいえのまわりにあるくさばな</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・だんご虫のけんきゅう</li> <li>・くわがたのひみつ</li> <li>・オクラのかんさつにつき</li> <li>・ろうそくづくり</li> <li>・どんなものがじしゃくにつくのかな?</li> <li>・わたしのミニマト</li> <li>・氷のとけかたくらべ</li> <li>・うきしずみじっけん</li> <li>・メダカのかんさつ</li> <li>・水にとかさう</li> <li>・10円玉をきれいにする</li> <li>・海の水で塩をつくる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アブラゼミのうか</li> <li>・いろいろな雲</li> <li>・水せいペンのほんどうの色</li> <li>・たいようのねつの力</li> <li>・食べ物のにり実けん</li> <li>・塩水のふしぎ</li> <li>・きあげはのかんさつ</li> <li>・ふわふわたまご</li> <li>・さてつはどこに多いかな</li> <li>・ありのかんさつ</li> <li>・どんなこまが回るかな</li> <li>・水のあたたまり方</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気のふしぎ</li> <li>・ドライアイスのなぞ</li> <li>・何色が熱くなる?</li> <li>・カビの発生</li> <li>・酔のはたらき</li> <li>・せみのだつぴ</li> <li>・雲のかんさつ</li> <li>・紅茶の研究</li> <li>・水性ペンのにじみ方調べ</li> <li>・池のまわりの生き物</li> <li>・鏡のふしぎ</li> <li>・葉の葉脈</li> <li>・果物電池</li> <li>・虹を作ろう</li> <li>・身近な物で色ぞめ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハスの葉のなぞ</li> <li>・ダンゴ虫の性質</li> <li>・スライムを作ろう</li> <li>・ミジンコの好きな光の種類</li> <li>・オジギソウについて</li> <li>・野菜で紙作り</li> <li>・水に浮かぶ1円玉</li> <li>・リンゴの変色</li> <li>・表面張力</li> <li>・花に色をつけよう</li> <li>・水のごれ度チェック</li> <li>・水と氷について</li> <li>・花粉について調べよう</li> <li>・クモの巣の観察</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カビの生える条件</li> <li>・牛乳パックで再生紙を作る</li> <li>・葉脈づくり</li> <li>・CO<sub>2</sub>の性質を知る</li> <li>・空気とコインの力比べ</li> <li>・合成着色料を見つけよう</li> <li>・音の伝わり方と方向について</li> <li>・塩の結晶を作ろう</li> <li>・水の汚れ調べ</li> <li>・でんぷん調べ</li> <li>・浮く1円玉</li> <li>・いろいろな液体で電気がつくか調べよう</li> </ul>

### (2) 採集物

・家の周りの植物採集 ・昆虫採集 ・海の中の生き物採集 ・貝がら採集 ・薬草採集 ・葉っぱの採集

### (3) 創作物

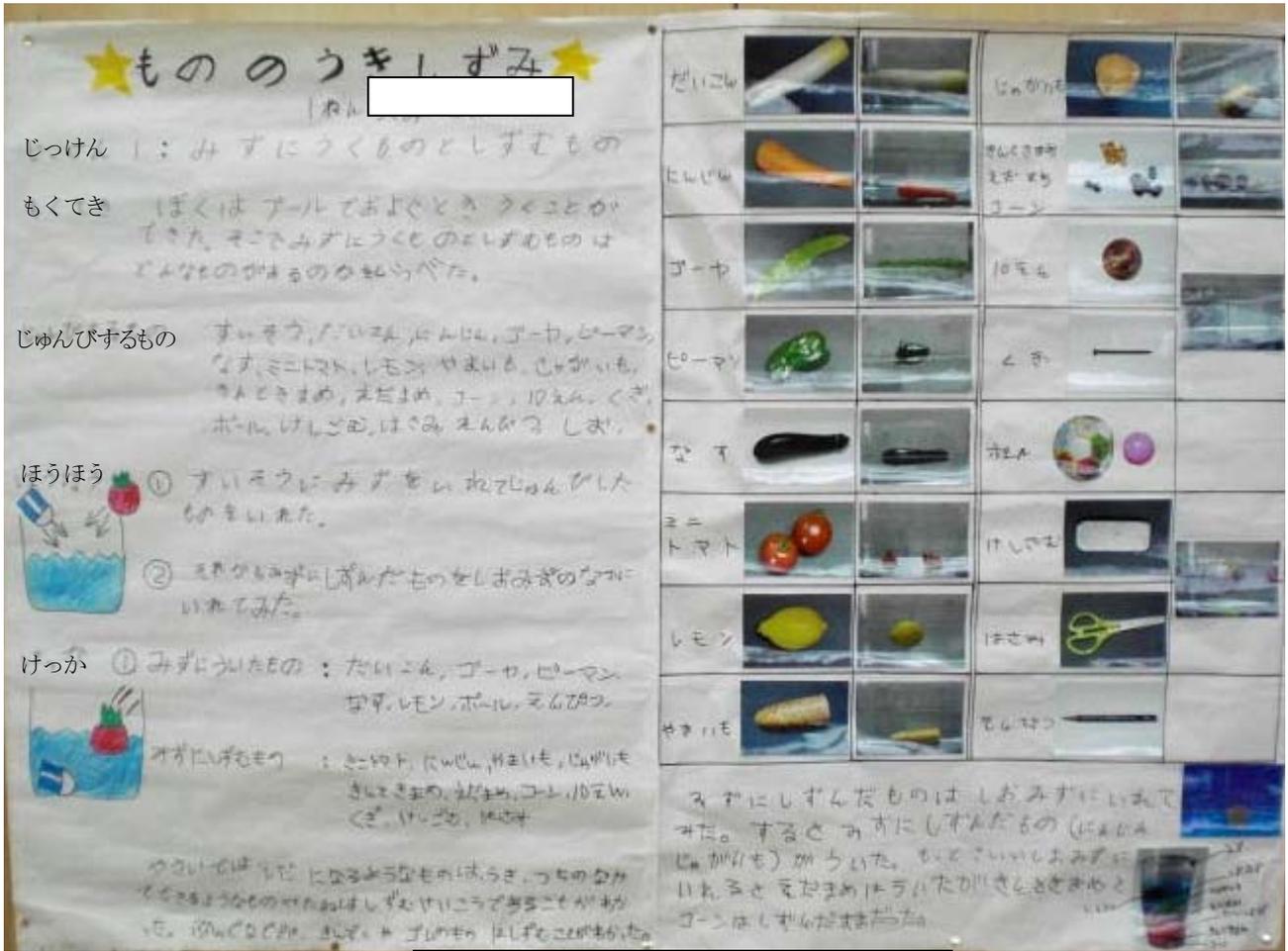
第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロペラ</li> <li>・カヌーゲーム</li> <li>・ほくの空気砲</li> <li>・ろけっと ぴょーん</li> <li>・おとあそび</li> <li>・すすめ! かずき号</li> <li>・かぜでうごくおもちゃ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・すなだけい</li> <li>・びっくりばこ</li> <li>・まんげきょう</li> <li>・水ロケット</li> <li>・エコふうせん</li> <li>・ういたりしずんだりする魚</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・だつしゅエレキゲーム</li> <li>・ポケモンメリーゴーランド</li> <li>・光る豆電球</li> <li>・星の星座プラネタリウム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動くペンギン</li> <li>・電磁石キャッチャー</li> <li>・電池で動くおすもうさん</li> <li>・小さい音のふしぎなスピーカー</li> <li>・エコプロペラカー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ホバークラフト</li> <li>・発電機</li> <li>・ショベルカー</li> <li>・11円電池</li> <li>・ぐんぐん走る自動車</li> <li>・リモコン電球</li> <li>・冷え冷えマシーン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発光ダイオードを使った表示記</li> <li>・海底探検</li> <li>・ソーラーカーとラジオメーター</li> <li>・回転飛行機</li> <li>・ボトルプロジェクト</li> </ul>

### 3 自由研究のまとめ方モデル

研究テーマ 学校名 学年 氏名	研究テーマ 学校名 学年 氏名
<p><b>1 研究をはじめたわけ</b></p> <p>どうしてこの研究を始めたのかを書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生活の中で、「ふしぎだなあ?」「どうしてなのだろう?」と疑問に思ったこと。</li> <li>・学校の勉強で、「もっとくわしく知りたいなあ」や「他のものやことでも同じことが言えるのか確かめてみたい」と思ったこと。</li> <li>・テレビや新聞、雑誌などで興味をもったこと。</li> </ul>	<p><b>1 研究をはじめたわけ</b></p> <p>など。</p>
<p><b>2 研究の実際</b></p> <p>研究の実際は、★準備するもの、★調べる方法、★調べている時や実験している時のものの姿や様子などをかきます。</p> <p>ここを一番広くとります。</p> <p>絵や図を中心に、言葉や文で説明を加えます。</p> <p>時間の経過に従って、変化する様子をおくとよくわかります。</p> <p>絵や図はしっかり見て、細かいところまでくわしくかこう。色もつけること。</p> <p>見出しを「1日目、2日目・・・」とか「1時間後、2時間後・・・」などと工夫しましょう。</p>	<p><b>2 予想</b></p> <p>できれば、調べる前に、疑問に対する自分の答え（「こうではないかな?」「こうなるのではないかな?」）と思ったことや考えたこと）を書くといいです。自分なりに今までに身につけた科学的な思考力を働かせることが大切です。</p>
<p><b>3 わかったこと</b></p> <p>研究の実際を考察を加えながらまとめます。</p> <p>表やグラフに整理するとわかりやすいです。</p>	<p><b>3 研究の実際</b></p> <p>どんな道具や実験装置を使ったかもわかるようにスケッチしよう。</p> <p>調べている対象が植物や動物であるなら、それらが生えている（住んでいる）場所もかきましょう。</p>
<p><b>4 まとめ</b></p> <p>研究を終えての感想、考えたこと、思ったことなど。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ 研究してははっきりわかったこと。</li> <li>★ 満足していること。</li> <li>★ まだわからないこと、もっと知りたいこと。</li> <li>★ こうすればよかったと思うこと。</li> </ul>	<p><b>4 わかったこと</b></p> <p>考察とは、調べた結果の姿や状態を、調べている時の様子と比較したり関係づけたりしながら考えることです。また、自然や生活の中での様子や今までの自分の知識などと比べたり関係づけたりして考えることです。</p>
<p><b>5 参考文献など</b></p> <p>何を参考にして研究したかを書くことは、研究する時のエチケットです。</p>	<p><b>5 まとめ</b></p>
<p><b>6 参考文献など</b></p>	<p><b>6 参考文献など</b></p>

4 作品例 (第61回・62回理科作品出品作品から)

(1) 研究物 (低学年)



ものうきしずみ (1年生)

プールで水にういたことから、みじかにあるやさいやこうか、はさみなどのちようひんも水にうくのかなあとぎもんにおもいました。

さっそく、じっけんにつつようなものをよういしました。  
 ・すいそう ・やさい  
 ・ボール ・はさみ  
 ・けしゴム など

すいそうに水をいれて、しらべました。水の中のようすをしゃしんにうつしました。

準備をする前に、一つ一つの物に対して、水に浮くか浮かないかを予想させると、実験や実験結果がより子ども自身のものになると思います。また、予想したわけも考えさせてください。

実験の結果を写真に写すことは目に見えるように工夫したということで、とてもいいのですが、それに、言葉で説明を入れるともっとよくなります。

塩水ではどうかと考えたところがすばらしいです。

水でじっけんしながら、しお水ではどうかと、あたらしいぎもんがでてきたので、こんどはしお水でためしてみました。

まとめをじぶんのことばでかいています。



# おたまじゃくしがかえるになるまで

1人

## <はじめたわけ>

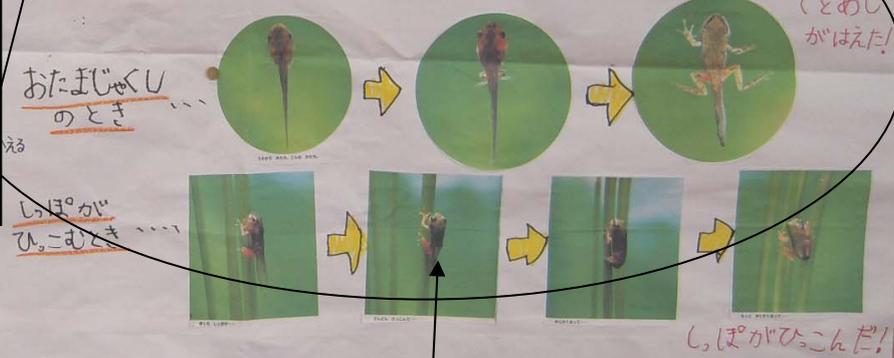
「おたまじゃくしのおがどんなふうになるのか、しりたかったので。」

## <しらべたほうほう>

7/21にちかくの田んぼから、おたまじゃくしをつかまえてきて、それをすいそでこいれて、かんさつしてみました



えさをはかりました。  
かえるになるころがわからなかったの、  
とはかんいって、ほんでしらべてみることにしました。



## <わかったこと>

- ・あしがききにはえて、てがはえる。
- ・しっぽは、おしりのほうに ひっこむ。
- ・えさは、みずくさやもなどをたべる。

## <おもったこと>

- ・かえるになるとき、しっぽはきえるとおもっていたけど、おしりにひっこむことがわかって、びっくりした。
- ・7ひきつかまえてきたけど、かえるになったのは、3ひきだった。どうしてだろう？
- ・おたまじゃくしがかえるになってうれしかった。

おたまじゃくしがかえるになるまで (1年生)

写真が見えにくいですが、調べた方法と実際がスケッチでかかれています。自分の目でよく観察したところがすばらしいです。

実際に観察しても分からなかったことを図書館に行って調べているところがすばらしいです。また、そのことをちゃんと書いているところがいいです。実際に飼育しながら観察したこと、分からないことは、本で調べたことは理科の学習の大事なところですよ。

(2) 研究物 (中学年)

# まつぼっくりがなぜ閉じたり開いたりするのか

## 4年 [ ]

**1 調べようと学校でまつぼっくりを拾い洗って置いていると、思ったわけ**  
 次の日かさが開いていてびっくりしました。そのまま置いていると、かさが開いていました。ふしぎだから調べてみたいと思いました。

**2 予想**  
 たんぼほのように、湿った日は種が飛ばないよう、かさが閉じて、晴れた日は、種が遠くへ飛べるよう、かさが開くのではないかと、閉じるのは、1時間と思う。

**3 実験**  
 (1) まつぼっくりを、きりふきでぬらし、10分間ごとの変化を観察した。  
 (2) 閉じたまつぼっくりを、のこぎりで2つに切り、その様子を観察した。  
 そして、かた方をドライヤーで乾かし、変化のちがいを調べた。

**① 材料**  
 まつぼっくり・きりふき・のこぎり・ドライヤー

**(1) 10分間ごとの変化**

20分後 全部 種本から閉じている

1時間後 閉じたような 変わらないような かんじ

1時間30分後 少し開いてきた 色が少し開いている

閉じた 風は閉じた、 風もかみうに閉じた。

**(2) 観察・変化のちがいを**

まつぼっくり2つに切りかた方をドライヤーで乾かすと、根の部分の部分が他の部分より大きくなる。その時かさが開くのがおもしろいと思えた。

**4 分かった事**  
 種が良く乾いて、風に乗って遠くへ飛べよう、かさが開く。雨の日や、湿った日には、種を出さないようにするため、かさが閉じる。風で遠くへ飛んで行くには、3つのひっつきがある。  
 ● ゆっくり落ちる  
 ● 高い位置から飛び出す  
 ● 強い風に乗る  
 クロマツの種は、プロペラのよう、くるりくるりと回りながら飛ぶ。これは、種が、親の近くで、芽を出さないようにするため、未じゅくな球果は、緑色がむらさき色で、球果がじゅくするまで1年、種がでるまで2年かかる。

松のおぼな

1年目のまつぼっくり

かみんたろう??

風に乗る種の仲間  
 タンポポ、ウバユリ、ウリハダカエデ、シラカバ、フタバガキ、など、たくさんある

まつぼっくりは、種が遠くへ飛べるように、いろんなえをもっています。タンポポ、ウバユリなど、風に乗る種の仲間はたくさんあります。空気の温度で形を変えたり、風が強い時に種を飛ばすという風を読む、まつぼっくりや、その仲間は、すごいな! と思いました。

**5 まとめ**

まつぼっくりがなぜ閉じたり開いたりするのか (4年生)

○ 理科で大切にしている問題を解決する順番どおりに研究のまとめをしています。

1 テーマ…「まつぼっくりがなぜ閉じたり開いたりするか」  
 テーマを書くことで、何について調べているのかがわかります。

2 問題解決の順番で問題を解決している。

問題解決の順番

- (1) 調べようと思ったわけ
- (2) 予想
- (3) 実験
- (4) 分かった事
- (5) まとめ

テーマが自分の疑問から出てきているのがいいです。また、日頃、いろんなことに注意して生活しているのがとてもいいなと思います。

松ぼっくりが閉じたり開いたりしている様子を、自分の目で観察し、それをかいているのがいいです。

実験の所をよく見ると、(1)(2)はどんな方法で実験したのかが書かれています。また、実験に使う材料も書かれています。そして、その後、実際の実験・観察が書かれています。科学的に調べるといことはとても大事です。それができているのはすばらしいです。

参考にした本や誰かの考えなどがあつたら、そのことを、  
参考文献「本の名前、著者、発行所」  
 のように書いておくと他の人にも参考になります。

## 電気を通す物調べ

宮ノ陣小学校 3年 中村 理紗

**1. 研究をはじめたわけ**  
前に本で電気を通す物と通さない物があるということを読んだことがあったので、自分でも調べることにしました。

**2. 調べる方法**  
(1) チェッカーを作る (2) 電気を通す物と通さない物を作る (3) ピカピカ救急車を作る

**3. 方法とけっか**  
(1) チェッカーを下の写真のようにして作りました。



(2) 家にあるいろいろな物が電気を通すか チェッカーで調べたら、

電気を通す	1円玉 (アルミニウム)	はさみ (ステンレス)	5円玉 (黄銅)	お玉 (ステンレス)	50円玉 (白銅)	ジャロ	アルミホイール (アルミニウム)	クッキーパン (ステンレス)
○	○	○	○	○	○	△	○	○

**電気を通さない物**

たんす (木)	ペットボトル (プラスチック)
コップ (ガラス)	わゴム (ゴム)
布テープ (布)	1000円さつ (紙)

(3) 電気を通す物、通さない物を使って、ライトがピカピカつく救急車を作りました。



① 赤い豆電球や ② よく光るようにかん電池は2つならぬ(連列) ③ どう線のはしは、下につく長さだけ出す ④ アルミホイールとガムテープの道を通らせる。

**4. わかったこと感想**

- 金ぞくでできている物が電気を通して、それ以外は通さないことがわかりました。特にお金(こうか)はよく通して、豆電球がピカッと光りました。
- チェッカーを作ったので、すぐに調べられてべんりでした。
- 救急車は、どう線を下につく

電気を通すもの調べ (3年生)

2人の研究とも、研究することがはっきりして、しかも、研究のまとめ方のすっきりしています。グラフや表を使っているのもわかりやすくしている要因です。

## ビタミンCをさがそう

**1. 研究をはじめたわけ**  
くだものや野菜にと水くらいビタミンCがふくまれているかしりたかったから。

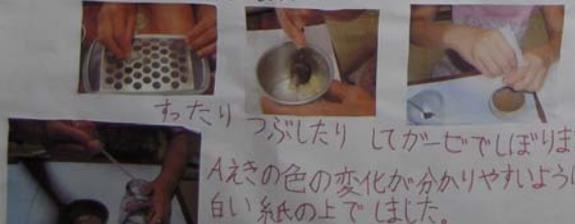
**2. 調べる方法**

① ようきに水200mlをいれてかたぐりに2gをとかします。

② ようそえき(白-トシキ-うがい薬)を入れて青むらさきにします。→Aえきとします。



③ まかとうめいのびんにAえきを5mlとりますその中に、しぼった野菜やくだもの、しるをスポイトで、17きずつ落とします。10分まで、青むらさき色のAえきかとうめいになるか調べます。



あたりつぶしたりしてカーセマしぼります  
Aえきの色の变化が分かりやすいように白い糸紙の上でしました。

**4. けっか**

	10	20	30	40	50 (てき)
もも	9				
きゅうり	9				
ビタミンウォーター	12				
レモン	13				
グレープフルーツ	14				
だいこん	16				
みかん	18				
りんご	22				
ぶどう	41				
なし	49				

少ないてき数で色をかえたものの方がビタミンCの量は多い。

**5. かんそう**  
色でビタミンCを調べられるのでべんりだなと思いました。  
わたしが大きなきゅうりがビタミンCがたくさんふくまれているよかったです。

ビタミンCをさがそう (3年生)

(3) 研究物 (高学年)

テーマを大きく書いて見えやすくしています。

# 花粉について調べよう

**調べたきっかけ**  
花を見た時に花粉がついていたのでその花粉について知りたかったから

**調べた方法**  
学校の花壇からセロテープで花粉をとり顕微鏡で観察しました

## 花とその花粉

花粉	花粉	花粉	花粉

球形・トゲトゲしている だ円・しほ様がある

**気づいた事**

- 同じ仲間の花には花粉にも共通点がある
- キリ科... ヒヤリニチソウ・ヒマワリ・マリーゴールド
- ナス科... パチュニア
- 花粉の一つ一つにいろいろな形や模様がある

**調べて分かった事**

- 花粉の形... 球形・だ円形
- 大きい 三角形・卵形体 など
- 模様... イボ・しま・トゲ・網目 など
- ※ 受粉して種を作る

**受粉**... おべの花がめしべにつく事  
そして種を作る

**受粉方法**... 虫や風によって運ばれる

- 虫によって運ばれる花を「虫ばい花」
- 風によって運ばれる花を「風ばい花」といいます

**花の生涯**

**花の部位**

特徴	花の種別	花の大きさ	色	におい	花粉	その他の特徴
虫ばい花 カタツムリが飛ぶ	大きい	あざやか	強い割	大きい 表面に突起	花の形... おおむね丸形・つがね形 ぶと形・くぼ形	虫の体に合わせた様に種が
風ばい花 体軽・マツ	無い	目立たない	無い	小さい 軽い	おしべが長く多くの花粉粒をまき散らす めしべの柱頭が羽毛状のため飛んで来る花粉を受けやすい	

- 虫ばい花は虫をおびきよせるような仕組みになっている。
- 風ばい花は風によって運ばれやすい仕組みになっている。

**～観察を終えて～**

- 受粉して子孫を残すためには花粉はなくてはならないものだという事が分かりました。
- 微生物や植物の細胞等もおもしろいので見てみたい。

「調べたきっかけ」と「調べた方法」をはじめに書いています。  
見る人にとってこの研究の必要感と自分がやってみる時のやり方の参考になります。  
また、方法を書くことは、研究する者としては大事なことです。

ここは、実際の調べ活動にあたるところです。花とその花粉の関係を写真にとって、分かりやすくしています。  
写真もいいですが、自分の目で観察して手がきすると、写真の時とは違った発見をすることがあります。

気付いたことや調べて分かったことは、研究するということの中心になるものです。どのような発見をしたかが大事になります。

自分が実際に調べて分かったことから発展して、「受粉」のしくみはどうなっているのだろうかとか新しく疑問に思ったことを、事典で調べています。上級生としてはこのような探究心はとても大切です。  
何で調べたか、書籍名などをきとんと書いてほしいです。著作権がありますので、勝手に引用することはできないのです。

「観察を終えて」が書かれているのがいいです。研究で自分は何が分かったのかを書くことは大事なことです。

花粉について調べよう (5年生)

# お酢ってすごい

5年

## 1. 調べた理由

テレビを見ていて、酢は骨をやわらかくなると言っていたので、同じ成分の卵のからはどうなるか調べてみた。

## 2. 調べ方

入れ物を7個用意し、水200cc、濃度の違う酢、(酢200cc、酢150cc+水50cc、酢100cc+水100cc、酢50cc+水150cc)を作り、他に酸味のある100%オレンジジュース200ccと骨をとかすと言われているコーラ200ccをそれぞれに生卵を入れ、1日おきにどれぐらいからかたまっていくかを観察する。



## 3. 準備する物

酢、生卵、水、100%オレンジジュース、コーラ、入れ物(7個)

## 4. 予想

- 酢 200cc ..... からかためておくといいと思う。
- 酢 150cc + 水 50cc ... 酢の量が少なくておくといいと思う。
- 酢 100cc + 水 100cc ... 日数がかかっておくといいと思う。
- 酢 50cc + 水 150cc ... 酢の量が少なくておくといいと思う。
- 水 200cc ..... おくといいと思う。
- 100% オレンジジュース 200cc ... 日数がかかっておくといいと思う。
- コーラ 200cc ..... おくといいと思う。

## 5. 調べた記録

2日目に卵を洗い酢パワーをまますれぞれ新しい酢水、オレンジジュース、コーラを分けた。

酢 200cc	酢 150cc + 水 50cc	酢 100cc + 水 100cc	酢 50cc + 水 150cc	水 200cc	100% オレンジジュース 200cc	コーラ 200cc
見本様子(手ざわり)	見本様子(手ざわり)	見本様子(手ざわり)	見本様子(手ざわり)	見本様子(手ざわり)	見本様子(手ざわり)	見本様子(手ざわり)
1日目	1日目	1日目	1日目	1日目	1日目	1日目
2日目	2日目	2日目	2日目	2日目	2日目	2日目
3日目	3日目	3日目	3日目	3日目	3日目	3日目
4日目	4日目	4日目	4日目	4日目	4日目	4日目
5日目	5日目	5日目	5日目	5日目	5日目	5日目
6日目	6日目	6日目	6日目	6日目	6日目	6日目
7日目	7日目	7日目	7日目	7日目	7日目	7日目

## 6. 分かった事

- ① 酢は卵の殻を柔らかくする。オレンジジュースは卵の殻を柔らかくする。コーラは卵の殻を柔らかくする。
- ② 酢は卵の殻を柔らかくする。オレンジジュースは卵の殻を柔らかくする。コーラは卵の殻を柔らかくする。
- ③ 酢は卵の殻を柔らかくする。オレンジジュースは卵の殻を柔らかくする。コーラは卵の殻を柔らかくする。

## 7. 感想

予想した通りに酢が多ければいいと思った。残念は、お酢は卵の殻を柔らかくする。オレンジジュースは卵の殻を柔らかくする。コーラは卵の殻を柔らかくする。

テレビを見ていて疑問に思ったことを自分で確かめようとしているところがいいです。テレビで見る酢のパワーに感動したんですね。

- 1 調べた理由
- 2 調べ方
- 3 準備する物
- 4 予想
- 5 調べた記録
- 6 分かった事
- 7 感想

問題解決の順番です。

酢と水の割合の違いに応じて、細かく検証しようとしているところがいいです。割合の違いごとに、予想をしているところがいいです。

各割合に応じて丁寧に実験をしています。見えにくいですが、様子を写真で写し、言葉で説明しています。この言葉で説明しているところが、これを研究した人の科学的な見方や考え方が表れているところです。

分かった事に、実際に調べて分かった事と調べている時に疑問が出てきた事に対して本で調べ、そのことを書いていることは、研究を深めています。

新たに疑問がわいたことを是非今後の研究にしてほしいです。

お酢ってすごい (5年生)

1

# ビオトープのひみつ!

～自然を造り生き物を招く～

小6年

## 《ビオトープとは?》

ビオトープはドイツで生まれた言葉です。ビオは生命、トープは場所を表すギリシャ語でこの2つも組み合わせた造語です。「野生の生物のためのすみか、生息空間」という意味です。

## 《研究のきっかけ》

毎年夏に生き物採取の研究をしていて「ビオトープ」という言葉を知りました。生き物を捕らえるのではなく、招くという事に興味を持ちました。

## 《研究の目的》

人が手を加えることなく食物連鎖が成り立つミニ生態系を維持するホームビオトープを造る。そしてどんな植物が育ち、どんな生物が来るのかを観察する。

## 《ビオトープを造ろう!》

家の庭の空いたスペースにビオトープを造ります。

**ビオトープ地** --- ビオトープの中心となる水辺。水生植物やナガフを入れます。

**エコスタック** --- 池の周りに生き物の住む空間を造る。枯草置場、積りレンガ、積り石、廃材置場など。

## 《ビオトープ池ができるまで》



ビオトープ池の設置場所を確認する。草を刈り、地面をととのえる。

クワやスコップを使い穴を掘る。クワの方が掘りやすかった。穴は大き目に掘っておく。プラ膜が入る所に折りをいれ、水平になるように調節してプラ膜を設置する。調節がとて難しい。ビニールシートをかきあげる。スコートンになる部分も決めて池の外周をととのえる。

水を入れてみて池の外周の高さを合わせる様に池の周りの地面をととのえる。

あまったビニールシートをエコスタックに入れて、口から捨てるゴミをならべる。スコートン部分に水辺の上を入れる。エコスタックに土を入れて植物を移植したり、クワでクワで掘ってきた浅草、ナガフ、エビなどを水も一緒に入れて完成! 2週間かけて作りました。

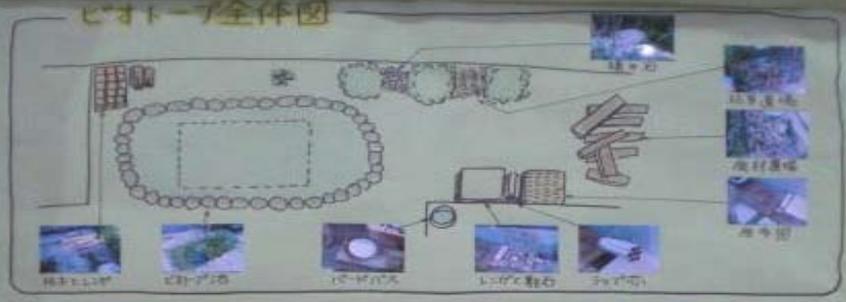
出来た後は自然に植物が育ちるのを待ちます。

この研究は1年間を通して根気よく調べているところがすごいです。

ビオトープについて説明しています。ビオトープがどんなものか見る人を意識しているところがよいです。

左側に研究の順序、右側にビオトープが出来るまでをかいています。自分でつくったビオトープが価値があります。自分でつくことで、いろんなことが発見できるのです。

ビオトープは、動物や植物が好きな環境づくりです。自分で造ったことで、動物や植物にやさしい環境を実感できたと思います。このような体験が、日常生活に生きてくるものだと思います。



## 《結果》

### 《ミニ生態系は成れたか?》

ビオトープ池については食物連鎖が成り立つ環境ができた。メダカ、ヌエビが順調に育っている。カエルも定着しています。また、昆虫は60匹以上を見かける事が多くて育つ環境ができていたと思います。しかし、ビオトープ全体としては、雑草が思っていたより生えながたせいで、地面にいる生き物が少なくなりました。生息空間というにはもう少し自然が必要だと思いました。

### 《どんな生き物が来た?》

ビオトープ設置により、音除けも無い庭では見えないような草や昆虫も多く発見することができました。一年間で表にはなりました。

### 《観察の記録》

日々の活動観察の記録とそれ以外の資料を別ファイルにまとめました。

## 《まとめ》

ビオトープによりたくさん生き物と出会うことができました。はじめの希望だったトンボの産卵やヤゴの生育や孵化が実現できたのがうれしかったです。全体的に幼虫や小型の昆虫が多かったです。全体中では生物が最も活発に活動するシーズンでは未だ今後どう変化していくか。

地面に雑草が少なかつたので虫や植物が増えればいいと思いました。ちなみに、バクテリアやスコップなどの草食性の昆虫を増やせば捕食者であるカマキリやカナヘビなども増えることができるだろうと思うからです。また、花を咲かせる植物が増えれば、チョウやハチの仲間もやってくると思います。さらにはカエルやメダカなどの越冬する環境もできると思います。結果が増えれば、甲虫類が増えやすくなると思います。以上の事を考えると、継続して食物連鎖の最下層である植物を増やし、外層にすることで様々な生き物の棲みかになることが分かりました。

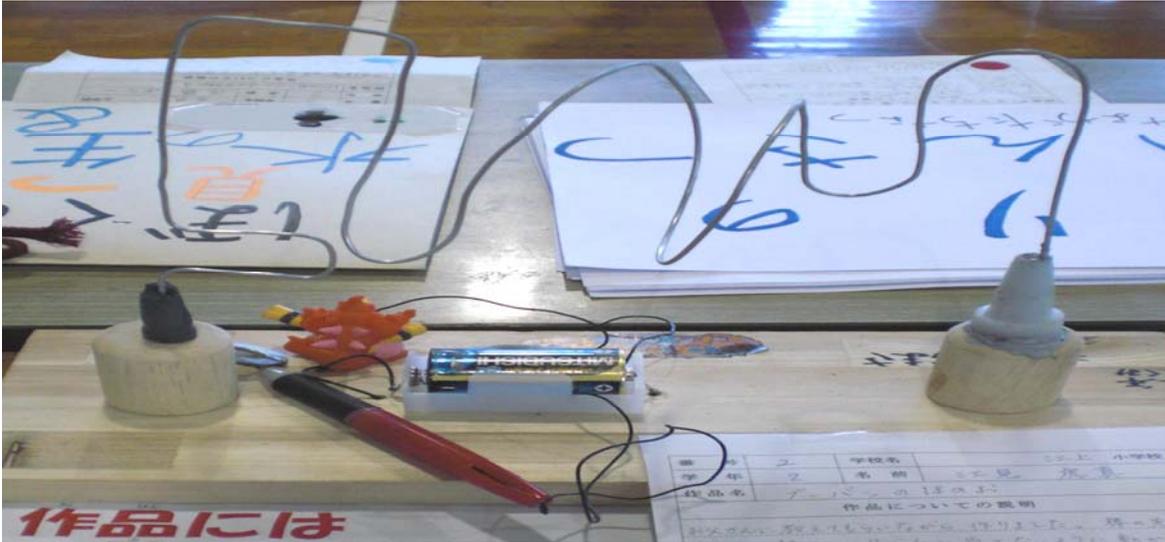
「ビオトープ」造りたいなら、植物を多種多様に生やすべし。

この研究を通して、自然についての数々の発見があったと思います。そのことから、自分の自然観をつくっています。今、到達した自然観が、これからの継続研究で、またきっと深まりや広がりを見せてくれるだろうと思います。

3枚の模造紙の他に、毎日の観察結果を記録した分厚いファイルと一緒に提出されていました。



(4) 創作物



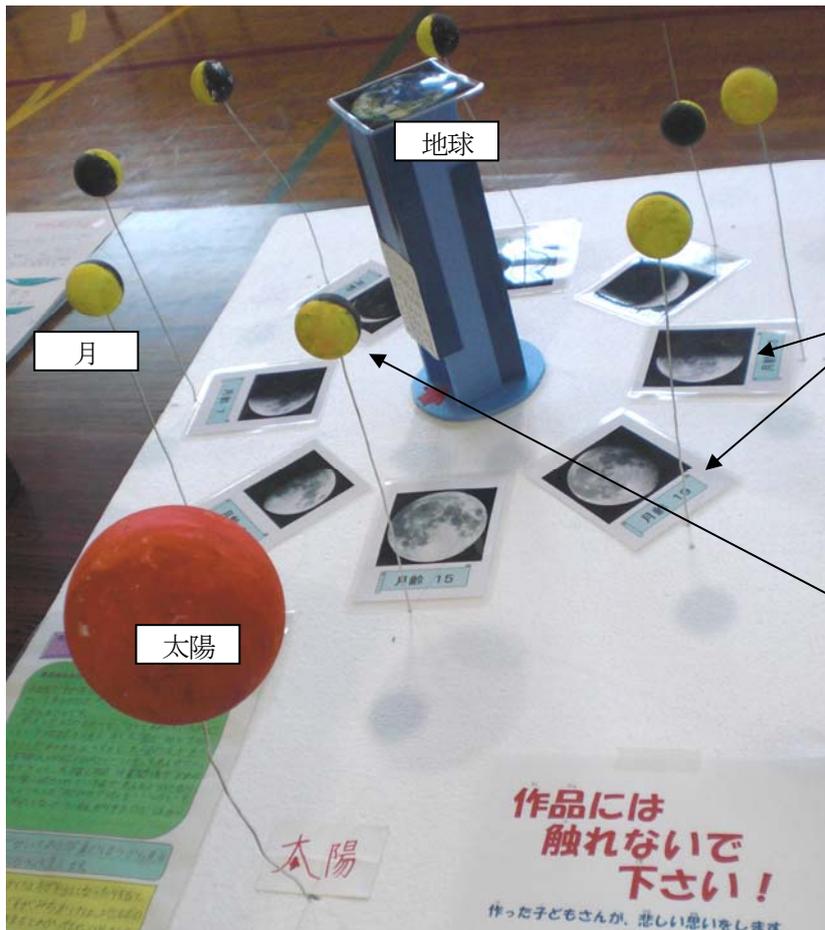
ブーバンのほのお (2年生)

「回路がつながることによって電気が流れる。」というお父さんからのアドバイスが作品を作るきっかけになりました。  
棒の先のリングと導線が触れると回路ができてシュートするつくりになっています。シュートしないように気をつけて、スタートからゴールまでリングを動かしていくというゲーム式の創作物です。導線の曲げ具合やリングの製作など工夫して作っています。  
ショートして光った様子を「ブーバンのほのお」ということもお父さんから聞いたのでしょうか。低学年の時は、大人の人助けをかりながら物づくりをするのもいいですね。



マッター！ミニ電球作ったよ (3年生)

3年生の「電気の通り道」の学習で、実験に使用した豆電球を使って、自分でミニ電球を作りました。  
学校で学習した豆電球の仕組みをもとに、見に電球を作るにはどんな物が必要で、どのように作っていくかを調べて作っています。フィラメントの部分は何を使っているのでしょうか？  
明かりがついている写真が証拠です。ミニ電球が明るく輝いています。  
学校で学習したことを応用させることは、とてもよいアイデアです。



月のみちかけが分かるもけい (4年)

月の満ち欠けを太陽と月と地球の関係で見ることができるよう、いろいろな工夫がされています。

月が地球の周りを回っており、その時に地球から月を見たらどう見えるかを写真で分かりやすく表しています。

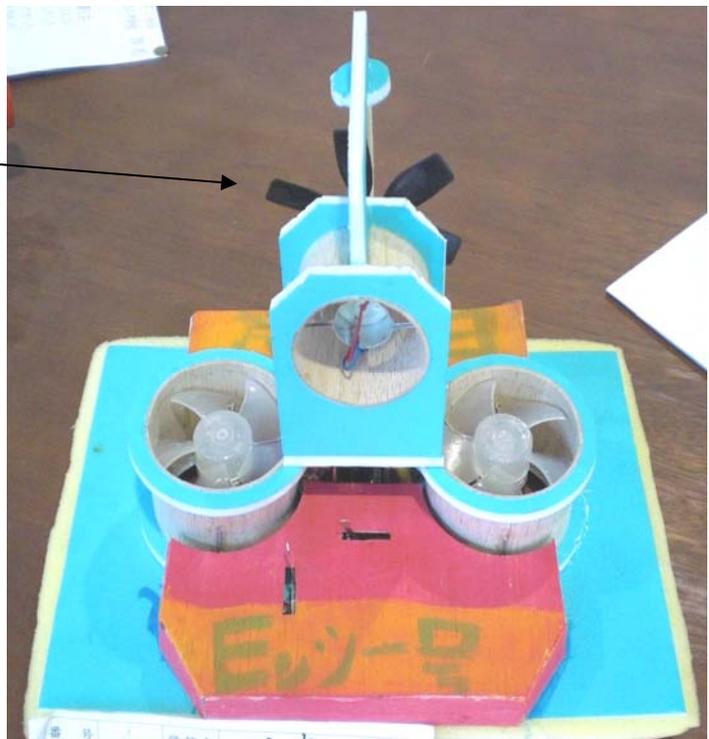
さらに、それらの月の見え方が、太陽の光が月にどのように当たっているか、それを地球から見たらどう見えるかが分かるように、月を黒と黄色に色分けするなどの工夫がされています。

風の中で自由に水の上を動き回ることができるホバークラフト。水の上に浮かぶための推進力と自由に動き回るための推進力の両方に、プロペラによる風の利用をしています。

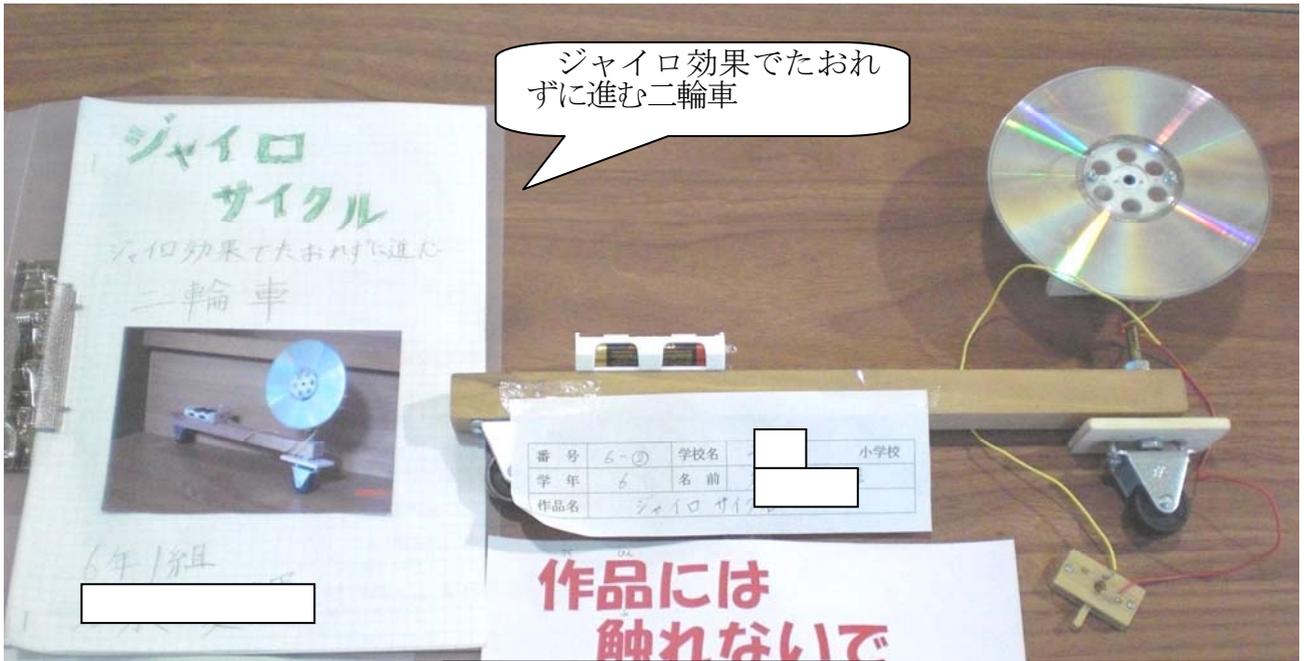
風の中で、ホバークラフトの胴体を水に沈まないように出来ることやいろいろな方向に進むことができるなど、風の方に目を向けた創作物です。

作るにあたっては、水に浮かびやすく、加工しやすい物で、なおかつプロペラの風に耐える材料を何にするか？プロペラを動かす動力を何にするか？など、工夫しています。

作り上げて、実際に水に浮かべて、動かして楽しんだことが、理科で言う「ものづくり」の意味です。



ホバークラフト (4年生)



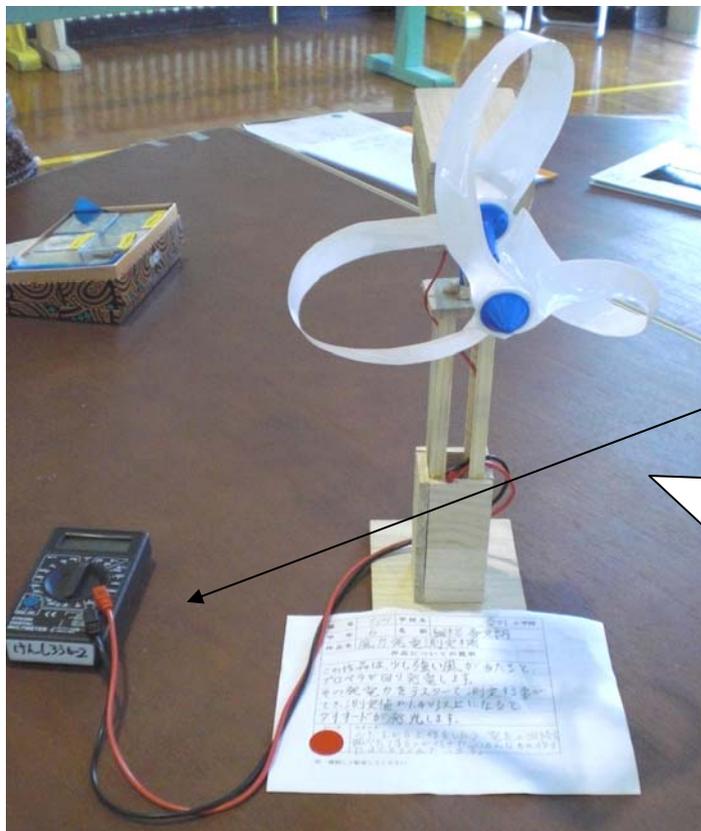
ジャイロ効果でたおれずに進む二輪車

ジャイロ  
サイクル  
ジャイロ効果でたおれずに進む  
二輪車  
6年/組

番号	6-2	学校名	[redacted]	小学校
学年	6	名前	[redacted]	
作品名	ジャイロサイ			

ジャイロサイクル (6年)

ジャイロ効果なんてむずかしい言葉を知っていますね。なにごとにも興味・関心を持つということがすばらしいですね。  
ジャイロ効果という言葉は物理学の言葉です。物理学は高校や大学で勉強します。



風の力を使って発電し、発電量を測定できる装置です。  
工夫したところは、テスターによってリアルタイムに発電量を測定できるようにしたことです。また、1, 4ボルト以上になると、ダイオードが発光する仕組みになっています。  
プロペラの形はリボンのねじれを利用してうまく回るようにしました。3枚の羽がバランスよく回るようになっています。

風力発電測定機 (6年)

## IV 実験・観察の基本

### 1 理科室、実験等の環境整備

#### (1) 実験に入る前に

##### ① 子どもの指導

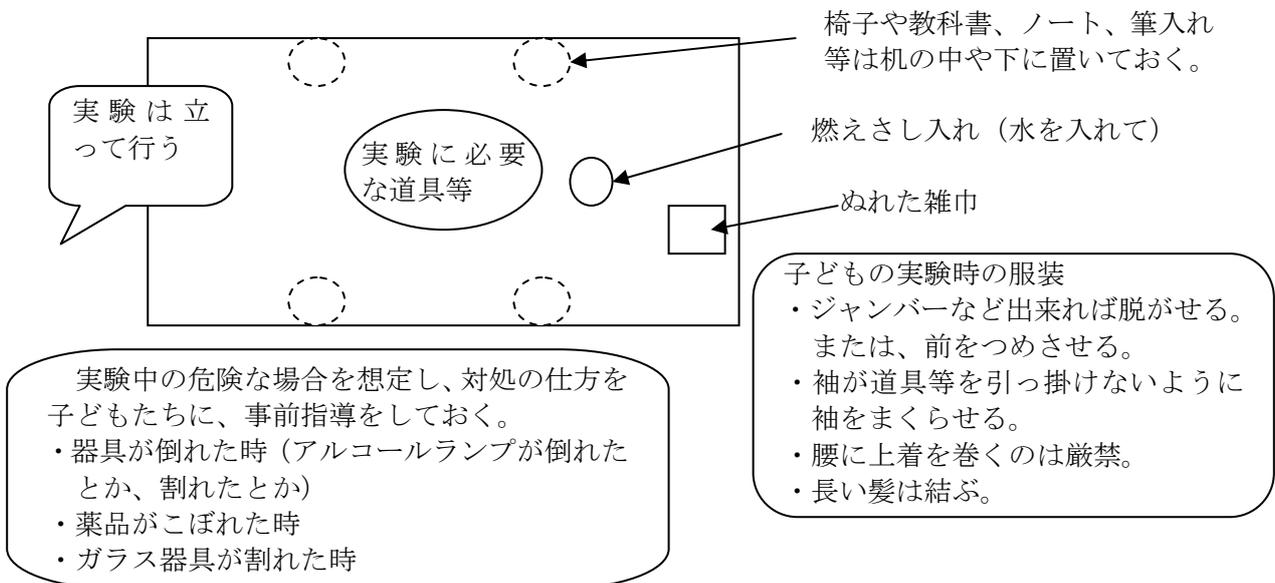
- ※ 安全に確実に実験が行われるように、学習規律の指導を日頃より徹底しておくことが大切である。特に理科の実験に対する心構えを子どもに持たせることが重要である。心構えを持たせるために、「なぜ、そうしなければならないのか」をはっきり理解させることが大切である。
- 教師の「はい、実験開始」などの合図で実験を始めること、「終わり」の合図で実験途中であっても、安全性を確認して確実に実験を終了することを徹底すること。(但し、教師は、「終わり」の声かけのタイミングを図ること)
- 子どもたちが実験に入る前に、①何を明らかにするための実験なのか？ ②どのような道具を使って実験を行うのか？ ③実験の手順は？ などを子どもたちに確認させることが大切である。ノートに書かせて、その後実験に移ること。
- 子どもに実験の技能を定着させておくこと。できれば実験技能を指導する時間を設定して、どの子どもにも技能が定着するようにしておくこと。

##### ② 教師の姿勢

- 予備実験を確実に行っておくこと。(時間がとれないとぶっつけ本番の実験をさせることは絶対にあってはならないことである。安全という意味では大変重要なことである。)

#### (2) 実験時

- 教師用机の下などに準備しておく物(防火用砂・消火用水・雑巾・消火器)
- 教師は白衣(または、それに代わるもの)を着る。
- 換気扇を回しておくなど換気に気をつける。
- 子どもの机の上には、実験に関する器具・薬品等以外は置かない。

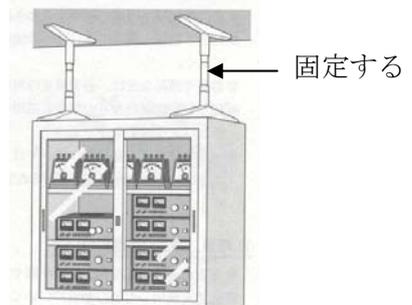


#### (3) 理科室及び理科準備室の整備

- ※ 理科主任を中心に、日頃から理科室および理科準備室の環境整備を行う。

##### ① 理科準備室

- ※ 子どもを理科準備室に入れない。理科準備室は教師が鍵を開け、教師が鍵をかけるようにする。
- 理科準備室に置くものは、危険性が高かったり、取扱いが繊細でないといけないもの、高価なものなど。(薬品類、刃物類、アルコール類、諸計器類)
- 薬品庫や棚は固定をして、地震等で倒れないように固定



しておくこと。

- 光や温度変化で分解しやすい薬品(過酸化水素水、ヨウ素液など)は、褐色びんで冷暗所に保管する。
- 酸とアルカリは近くに置かない。
- 薬品にはラベルを貼っておく。
- 薬品購入にあたっては、指導時期を考えて購入し、必要な量だけ保管しておく。
- 実験のために作った薬品等は、作った者が責任をもって授業が終わって廃棄するようにする。  
「来年、誰かが使うだろう」とか「来年の〇年生の手間が省けるように」などの思いやりの気持ちで薄めた薬品を保管しないようにする。

- 薬品台帳を作り、購入時期や使用量の管理をする。

## ② 理科室

- 実験に使う物で危険性が少ないもの  
(ビーカー、メスシリンダー、試験管、蒸発皿、スタンド など)

- 掲示物

### 《学習の進め方》

※ 前面に理科学習の進め方として、**問題解決の流れを分かりやすく示した物を掲示**する。

(例)

#### 【つかむ・見通す】 課題発見・見通し

- ・自然に働きかけて課題を見つけ、めあて(学習問題)を立てる。
- ・実験・観察の内容、方法をはっきりさせる。(解決の見通しを持つ)
- ・予想する。

#### 【調べる】 問題追及

- ・実験する。 ※同じ結果が得られるか1回だけでなく、何度もやってみて確かめる。
- ・結果を記録する。

#### 【深める】 交流 ※【調べる】の中を含むこともある。

- ・結果から自分なりに考察し、友だちと交流することにより高め、深める。

#### 【まとめる】 振り返り、まとめ、応用

- ・本時学習についてまとめる。(めあてにかえって)
- ・新たな課題解決のためや学習計画などから、次時学習について考える。

### 《理科学習の約束》

(例)

- ・先生の話をよく聴いて行動しよう
- ・実験は、ふざけないで集中しよう。
- ・実験台の上は、整理整頓しておこう。
- ・準備と後片付けは、自分たちできちんとしよう。

## 2 薬品の取り扱い

※ 事故を防ぐためには、不確かな知識のまま行わず、もう一度実験方法を確認し、あらかじめ**予備実験を行う**ことが重要です。

### (1) 薬品の基本的な扱い方

- 薬品の保管・管理は厳重に行う。薬品庫には必要な薬品のみ保管し、不要な薬品は処分する。
- 使用する薬品の安全性・危険性を確認する。
- 使用する薬品を間違えない。少しでも内容に不安を感じたら、



理科主任の役割の一つに薬品の管理と薬品台帳との整合性を図ることがあります。

薬品台帳は、薬品庫にかけておくなどの工夫をし、使用した先生が記入漏れがないようにすること。また、薬品の量を測る必要があるので、電子天秤やメスシリンダー等を近くに置いておくなどの工夫をする。

1週間に1度は薬品台帳と薬品を照合するようにする。

学校に1冊は薬品の性質等についての専門書を備えておくことをお勧めします。

参考：

「学校理科薬品の利用と管理」 黎明書房  
(教育センターにも備えています。)

使用を中止する。

- 目的に応じた濃度の薬品を使用する。児童には危険な濃度の薬品は配らない。
- 必要な量の薬品を使用する。
- 薬品を使用したら、その都度手を洗う。

## (2) 薬品の取り扱い方

### ① 液体試薬を試験管やビーカーに注入する場合

- 試験管と試薬びんは互いに斜めに傾け、試薬が管内の壁を静かに伝い落ちるように注ぐ。注入の様子や量が分かるように、目の高さで行う。
- ビーカーに試薬をとる場合は、ガラス棒を使い注意して静かに伝わらせる。ガラス棒を使わないと、はねた液で手や衣服を傷つける場合がある。
- 余分に取り出した試薬は、決して元に戻してはいけない。希釈するか他のものと分けて保管する。



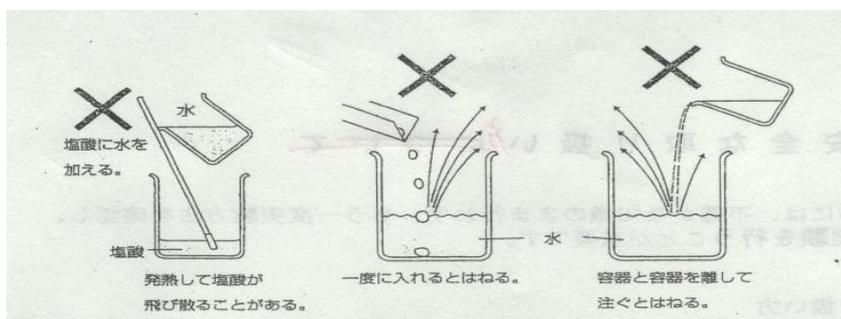
### ② 固体試薬を取り出す場合

- 十分に洗浄した薬さじを使う。
- 一度取り出した薬品は、元のびんには戻さない。
- 容器に直接入れず、必要な分量を薬包紙に取る。
- 試験管やフラスコに入れる場合は、容器を斜めにし、薬さじを深く入れるか、壁にそって滑らかにすべらせて入れる。

## (3) 薬品の薄め方

溶かしたり薄めたりするとき、発熱するものが多いので水に薬品を少しずつ加えていくようにする。濃い薬品に水を加えると、加えた水が発熱のため沸騰し濃い液体がはねることがあるので危険である。

正しい操作をしても発熱はあるので、容器に保存する時には十分にさましてから移す。



## (4) 薬品ごとの留意点

### ① 塩酸

- ふたを開けると刺激臭のある塩化水素が発生して発煙する。手袋をして開栓し吹き出しに注意する。
- 塩化水素を直接吸うとのどや鼻の粘膜を痛めるので、しっかりと換気をして直接吸い込まないようにする。
- 塩酸をビーカーに注ぐ時は必ずガラス棒やピペットを使い、薄める時は水に塩酸を加えるようにする。

### ② 水酸化ナトリウム

- 水に溶ける時に多量の熱を発生するので、一度に大量に溶かすのは危険である。溶かす時は、水に水酸化ナトリウムを少量ずつ加え、絶えずかき混ぜる。
- 水酸化ナトリウムは錠剤の形でびんに入っているので、はかりで必要量取って水に溶かす。このとき作業は手早く行う。時間がたつと、水酸化ナトリウムは空気中から水分と二酸化炭素を吸収してべとべとになる。
- 水酸化ナトリウム水溶液はガラスを溶かすので、ポリエチレン容器に保存する。

### ③ アンモニア水

- ふたを開けると、アンモニアが蒸発し刺激臭が鼻をつくので、しっかり換気を行って鼻の近くでは開栓しないようにする。
- 開栓に際しては、吹き出すこともあるので手袋をしてびんは静かに扱う。

### (5) 誤って薬品に触れた時の対処

薬品が手や顔、衣服などにつかないように心がけ、もしついた時は水で洗い流す。特に水酸化ナトリウム水溶液は、手や衣服につけないように注意する。水酸化ナトリウム水溶液は、つけた直後はほとんど何も感じないが、後になって変化が現れる。

塩酸や水酸化ナトリウム水溶液などに触れた時は、できるだけ早く大量の水で洗う。特に目に入った場合は急を要するので、すぐに大量の流水で目を洗い、専門の医師に連絡をとって、医師の診断を受けるようにする。

その際、大量の流水と水勢の強い流水をまちがえないようにする。水勢が強い場合、目の粘膜を損傷して、かえって被害を大きくすることがあるので、穏やかな流水で、薬品の刺激による痛みがとれるまで洗う。痛みで目を開けられないこともあるので、最初は教師の補助が必要である。

### (6) 廃液・廃棄物の処理のしかた

薬品の取扱い方については、子どもたちに薬品それ自体の性質を十分に理解させることが大切である。実験が終わった後の廃液の処理についても、廃液をそのまま捨てるということは、環境汚染になるということを理解させておくことが大事である。廃液の処理についても、指導内容の中に入れて単元指導計画を作成しておくことが大切である。理科教育は環境教育の大きな部分を占めているということを教師が自覚することが大事である。

また、教師自身が理科の実験で扱う薬品についての知識を確実に自分のものにしておく必要がある。知識を得るものとして、教科書の指導書や『小学校理科 観察・実験 セーフティマニュアル』大日本図書』を参考にしてほしい。単元の学習に入る前に、必ず目を通してほしい。また、教育センターも『理科薬品の利用と管理』 渡辺義一 著 『理科の学ばせ方・教え方事典』角屋重樹・林四郎・石井雅幸 編』を貸し出しているのので、参考にしてほしい。

### (7) 廃液

#### ① 分別して集める

廃液は、原則として2回目の洗浄液までを収集する。廃液が「酸・アルカリ・その他」の貯留区分のいずれに該当するのかをよく考えて決め、処理方法が不明な場合は、理科主任か教育委員会の関係者と協議する。

廃液入れ（貯留容器）は、破損・腐食しにくいもの（ふたつきポリ容器10～20リットルが一般的）を用い、貯留量は容器の2/3を限度とする。

容器には、貯留区分を明示する。投入記録表（ノート）を備えて、廃棄日時・廃棄社名・成分・濃度・量などを記入できるようにする。

#### ② むやみに混合しない

薬品の中には、混合するだけで激しく反応して発火したり、爆発したり、有毒な気体を発生したりするものがある。

#### 【資料：混合してはいけない例】

酸化剤 〔過氧化物・塩素酸塩・過マンガン酸カリウム・過酸化水素水など〕	⇔	有機物
塩酸などの揮発性酸	⇔	濃硫酸などの不揮発性酸

### ③ 廃液処理

有害物質を含まない廃液の場合次のように処理する。

- 酸性またはアルカリ性の水溶液は、中和したのち排出する。
- 無害な塩類の水溶液は、多量の水で希釈したのち排出する。

### (8) 廃棄物

理科室から出る廃棄物（ごみ）は、化学薬品だけでなく薬品容器・ガラス器具・プラスチック・金属ごみ・ろ紙・脱脂綿・ガーゼ・電池など種々雑多である。これらは通常、一般廃棄物として処分されることになる。

- 破損ガラス専用の容器を理科室及び理科準備室に設置する。理科室の容器は、実験が終了したら

理科準備室に保管する。

### 3 ガラス器具の取り扱い

#### (1) 主なガラス器具の使い方

##### ① ビーカー

- ・上縁に指をかけて持つ。 ・注ぎ口を使い、しり漏れを防ぐ。
- ・3～4分目の量で使う＝大きさの使い分けをする必要がある。

##### ② 試験管

- ・入れる量は5分の1以下。 ・加熱時は口を人の方に向けない。
- ・割れにくいようにうすく作ってある＝破損の注意。

##### ③ 集気びん

- ・底なしびん、薬品を保存する栓つきの広口びんもある

##### ④ フラスコ

- ・入れる量は8分目以下 ・直接加熱せずに、必ず金網を敷く
- ・スタンドなどで安定させて使用する
- ・割れるおそれがあるので高圧や低圧の実験には注意が必要

##### ⑤ プレパラート〔スライドガラス・カバーガラス〕

- ・素手で扱うので、ひび割れないかの確認が必要
- ・汚れが付かないように持ち方に注意させる

#### (2) ガラス器具で起こった危険事例

※ 『学校の理科実験 危なかったこと・困っていること』大日本図書 から引用

##### <危険事例1>

- 気温の高い日に、実験準備のため薬品棚より取り出して机の上に置いたエタノールのビンが突然破損しガラスが飛散した。もっと丈夫なビンにしたい。

(対策)

- ★ 500ml入りの市販試薬の茶色のガラスビンをきれいに洗って、調製した溶液の保存ビンに使うのがよい。これは厚さが均一にできているので、ある程度の温度差には耐える。
- ★ 古いタイプの薄緑色のガラスで気泡と歪みが残っているビンは、厚さにムラがあり歪みがあるので割れやすい。調製した試薬を冷めないうちに入れたり、比重の重い溶液を入れると簡単に割れたり、底がぬけたりする。また気泡や歪みがじゃまをして傷を発見しにくいので理科室に残っていたら廃棄を勧める。
- ★ どのようなビンを使用する場合でも、熱い溶液を入れない、持つときは底を支える、傷のあるものは使わないことを徹底する。

##### <危険事例2>

- 試験管やビーカーの中の薬品をガラス棒でかき混ぜて割ってしまうのを防ぐために、ストローをかき混ぜ棒として使用している。
- 塩酸、あるいは塩酸がアルミニウムと反応した後の水溶液をスライドガラスにとって、アルコールランプで熱する実験中で、子どもは水分が完全になくなるまで、あるいはなくなってもしばらく熱してしまう。また、スライドガラスを回しながらやらないために、しばし割れて危険なことがあった。余熱で乾かすという指導がなかなか難しい。また、スライドガラスをはさむ道具を使うと固定が子どもにとって難しい。
- 集気ビンの中にもろくそを入れてガラスふたをする際、熱でふたが割れてしまう。

(対策)

- ★ スライドガラスを上手に熱するのは難しく、液体が蒸発乾固するまで加熱すると割れやすい。蒸発皿で乾固させたものをスライドガラスに移す、または蒸発皿である程度濃縮してからスライドガラスにたらず、あらかじめドライヤーで温めておいたスライドガラスに一滴たらしきとぬり広げるなど、ガラスを割らないで観察する方法はいくつも考えられる。
- ★ 集気ビン専用の片面がすりガラスになったふたは割れやすい。代用品として時計皿が考えられる。ただし、気体が入った二つの集気ビンをぴったり合わせたり、水上置換法で発生した気体の体積を正確に計ったりする時には、丸みが邪魔をして具合が悪い。

### <危険事例3>

- 噴水実験で丸底フラスコの上部から湯をかけたところ、受け皿として設置したガラス製丸型水槽が温度の急変で割れ、湯が机上にこぼれた。先に水槽に水をはり、熱湯が直接あたるのを防げばよかつた。

(対策3)

- ★ この事例の水槽は厚手で歪みもあり、耐熱性がない。家庭用のプラスチックのたらいで代用する。

### <危険事例4>

- 水の凍る温度を確かめるために、試験管に水を5cc程度入れ、温度計を差し込んで食塩と氷を入れた洗面器につけた。水が凍る時に体積が増え、試験管にひびが入り、温度計も割れた。
- 丸底フラスコにゴム風船をつけ電熱器で加熱した。見事に風船がふくらみ、加熱をやめたところ、風船から水がたれてきてフラスコが割れた。最初から水が入っていたかは不明。
- ビーカーに塩を入れ冷却実験をした後、子どもが片付けようとして、すぐに水道水で洗ったところビーカーが割れた。

(対策)

- ★ 薄手に作られている実験用の器具は、この程度の温度差で割れることは考えにくい。傷があった等も考えられる。

## 4 マッチ及びアルコールランプの取り扱い

- ※ 子どもは火に対しての興味・関心が高いものであるので、学習に入る前に必ず火の危険性と正しく扱えばとても役に立つものであることを理解させておくこと。  
また、必ず教師の指示に従って扱うということを徹底させておくこと。
- ※ 実験を行う場合は、机の上に2点セットを準備すること。このことは、子どもたちにも自覚させておく必要がある。(薬品を扱う場合も同じ)

**2点セット：水を入れた燃えさし入れ・ぬれた雑巾**

- ※ 実験を行う場合の服装や姿勢等、実験の構えについても留意する必要がある。

- ・ 袖口を引っ掛けない服装（冬のコートや前が開いた上着等も）
- ・ 実験テーブルの中央で立つて行う。
- ・ 実験テーブルに燃えやすいもの（ノート・教科書等）は置かない。

### (1) マッチの取り扱い

子どもが扱いやすく、マッチ棒をこすらないと発火しないものを用意すること。ライターや着火マンなどは使わせないようにする。

マッチの保管については、理科準備室の鍵がかかる引き出し（鍵は子どもには扱わせないことの徹底）や事務室等に保管する。必ず教師が準備する。

#### ① マッチ箱の点検をする。

- ・ マッチは一定方向に揃っているか？
- ・ 軸折れはないか側面の磨耗はないか？

マッチ箱の点検なども、子どもと一緒にする。一緒に言葉を交わしながら確認することで、火についての正しい認識等が育っていく。

#### ② マッチの擦り方を指導する。

- マッチの箱を利き手と反対の手で持ち、中を開けて頭葉の向きを確認し、頭葉が手前になるようにして箱を持つ。
- 利き手で、マッチを一本持つ。このとき、実験テーブルにマッチを立てるようにしながら、親指と人差し指でマッチの端をつまむようにしてしっかりと持つ。そして、中指・薬指を軸に添える。
- マッチをマッチ箱の側面に当てる。角度は30度ぐらい。側葉に手前側からぶつけ、向こう側へ押し当てるようにして一気に擦る。角度が大きくなると、軸が折れやすい。
- 擦った後は、パツのリズムで薬指・中指を軸から外す。
  - ※ 児童へは、側葉を反対側に向けさせてマッチ箱を持たせ、パツ〜クルッの練習を繰り返させる。
- クルッのリズムで中指を使って軸を持ち上げ、炎を長く保てるように親指と人差し指でつまむ形で軸を水平にさせる。

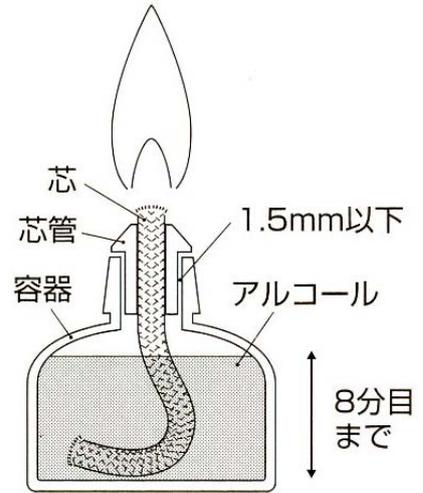
### ③ マッチの火の消し方

- 決して息で吹き消さない。マッチを振って消したりもしない。水を入れた燃えさし入れにそのまま落とす。

### (2) アルコールランプの取り扱い

#### 【アルコールランプの種類と特徴】

ガラス製アルコールランプ	トーチ型アルコールランプ
○ つくりが簡単で安価。	○ 倒れてもアルコールが出ない。
	○ 容器が丈夫。
	○ 一定の火力が得られる。
	● 炎が二つに分かれ見えにくい。

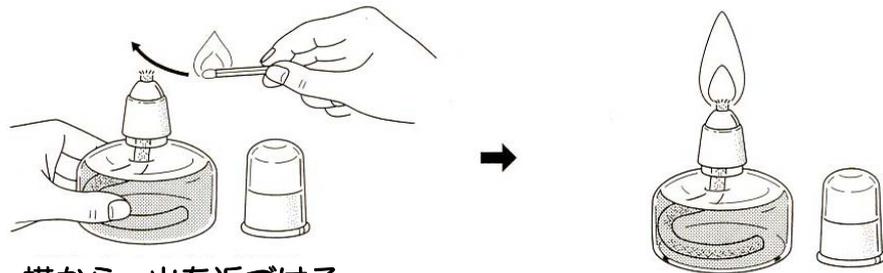


#### ※ 使用前にアルコールランプの点検を確実にしておく。

- アルコールランプの周りにロウソクのロウや砂糖がついていないようにしておく。
- 本体にひび割れ・口元の欠けや芯管と容器の隙間がないか点検する。
  - 隙間ができていると、容器内の混合気体に引火して爆発する可能性がある。
- 芯の種類・長さ・広がり
  - ・長すぎると芯管が浮き上がり、隙間から引火して爆発する可能性がある。
  - ・ナイロン系のひもを使用すると芯が燃えてしまう。
- アルコールの量
  - ・いつも8分目ほどにしておく。アルコールが少ないと、容器内に混合気体ができる。
  - ・アルコールは、こぼれないようにろうとを使って補充する。こぼれたら、きれいに拭き取って乾かす。燃料ポンプを使って入れると、ほとんどこぼれない。

### ① 火のつけ方

- 火をつける前
  - ・本体を抑えながら、アルコールランプのふたを取る。
  - ・マッチを持つ腕の側に、取ったふたを転がらないように置く。
  - ・水を半分くらい入れた燃えさし入れ・広めの雑巾を置く。
  - ※ すり合わせのふたは、取り違えないように気をつける。
- 火は、手前または横から向こう側へ（直接芯に触れないように）、滑らせるように近づける。このとき、マッチを持たない方の手で本体を押さえておく。
- 火のついたマッチは吹き消さず、燃えさし入れに落とす。
  - ※ 火のついたアルコールランプは絶対に移動させない。また、炎が見えにくい場合があるので、よく確認すること。

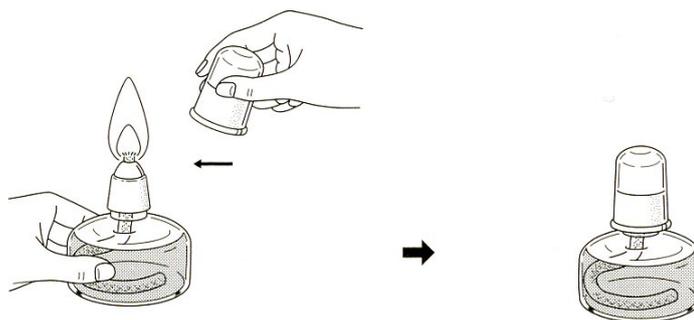


横から、火を近づける。

### ② 火の消し方

- ふたを持って、真横から近づける。
- ふたの下の角をアルコールランプにコツンと当てるつもりでふたをする。このとき、アルコールランプ本体の下の部分を押さえておくといよい。
- ふたをした後、もう一度ふたを取って中にたまった混合気体を抜く。これは、火が消えたことを確認するためで、次に使用するとき、ふたが取れやすいようにすることにもつながる。

※ 吹いた炎で周りに火が移るのを防ぐため、絶対に息で吹き消さないこと。



横から、ふたを近づけてかぶせる。

### ③ 事故対策等

- 子どもはアルコールランプをひっくり返す可能性が高いということを常に認識して使わせることが大事である。最悪の事故は、アルコールが服や人にかかり、火がついて火傷をすることである。火がついたまま飛び散り、複数の児童の服や顔にかかった場合のことを想定しておく。
- 机の上でアルコールに引火するくらいでは、机は燃えない。液体だから燃焼温度が机よりも低い。机上で引火したら、まず、引火しやすいものを遠ざけること。
- アルコールランプどうしで火をつけ合ったり、火がついたまま持ち運びをしたりしない。
- 混合気体の爆発力はとても大きいので、アルコールランプの管理及び使用にあたっては、最高の注意を払うべきである。
- 万が一燃えているときにアルコールランプを倒してアルコールをこぼしてしまったら、ぬれ雑巾をかぶせて消すこと。
- アルコールランプを使っている、アルコールの量が半分を切ったら、アルコールをつぎ足すこと。連続して過熱する場合は、複数台のアルコールランプを準備すること。
- トーチ型アルコールランプを使用するにあたっては、アルコールを9文目まで入れること。ノズル(穴)を定期的に掃除すること。

#### 【資料：アルコールの種類】

メタノール (メチルアルコール) CH <sub>3</sub> OH 沸点 64.65℃	エタノール (エチルアルコール) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH 沸点 78.32℃
<ul style="list-style-type: none"> <li>・無色。</li> <li>・特異臭をもつ引火性液体。</li> <li>・水によく溶ける。</li> <li>・燃料用アルコールの主成分。</li> <li>・エタノールとは異なり、有毒で誤飲すると危険。</li> <li>・引火点は低い。</li> <li>・蒸気と空気との混合ガスは、引火爆発の危険がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無色</li> <li>・特異臭をもつ引火性液体。</li> <li>・アルコール発酵で生成し、酒・みりんの成分。</li> <li>・空気中でよく燃焼する。</li> <li>・蒸発しやすい。</li> <li>・空気と混合ガスを形成すると、引火爆発の危険がある。</li> <li>・アルコールランプの燃料に使う変成アルコールの主成分である。</li> <li>・葉の脱色や色素の抽出・試薬の溶媒などに使用される。</li> <li>※ メタノールは、劇物取締法による指定のある物質。</li> <li>※ メタノール・エタノールともに、消防法の指定による危険物指定。</li> </ul>

#### 参考文献

「小学校理科観察・実験セーフティーマニュアル」(大日本図書)  
「小学校 理科の学ばせ方・教え方事典」(教育出版)

# 理科センター便り

平成21年6月10日 発行

発行者

久留米市理科教育センター

所長 井上 正明

久留米市東合川5丁目8番5号

(地場産業振興センター2F)

TEL 40-8124

FAX 44-0612

## 「実感を伴った」理科学習の推進を

久留米市理科教育センター

所長 井上 正明

学習指導要領が改訂され、いよいよ新しい理科教育がスタートしました。各学校では移行措置の先行実施に伴い、本年度から新しい内容に基づく授業が展開されていることと思います。

新学習指導要領では、理科の教科全体の目標が次のように変更されました。

### 【現行学習指導要領】

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

### 【新学習指導要領】

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

上記のように、理科全体の目標については、現行の「子どもが自然事象について予想や仮説を持つなどの見通しの基で観察、実験を行い、得られた結果と予想や仮説とを照らし合わせその修正や検証を行い、考えをつくり上げる」という問題解決をベースにした学習を基本的に継承しています。この基本目標に加えて、「実感を伴った理解」が付け加えられました。

「実感を伴った理解」とは、①具体的な体験を通して、②主体的な問題解決を通して、③実際の自然や生活との関係への認識を通して理解を図るということです。つまり、理科授業で学習したことをイメージや自分なりの言葉で表現させたり、日常生活と関連させたりして、理科をより身近なものと感じさせ、理解の定着を図ることがより強く求められているのです。

さて、理科教育センターは昨年度市教育センター内に事務局を移し、運営体制の整備を図って参りました。本年度から常任委員がワーキングチームとして企画・立案に携わるようにし、新学習指導要領に対応した理科学習の推進に努めて参りたいと思っています。

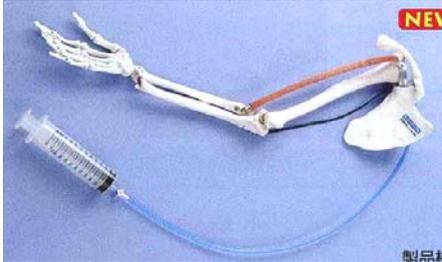
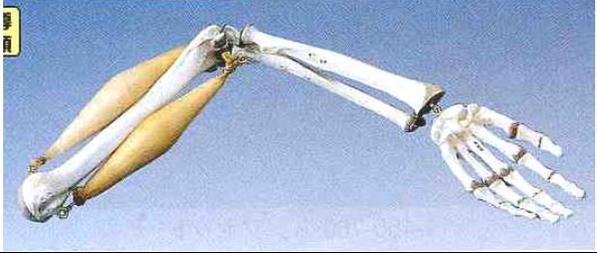
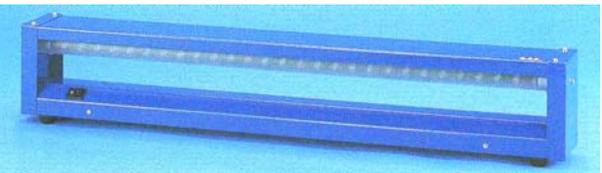
そこで、本年度理科センターの協力校を募集し、鳥飼小学校に決定しました。また、初任者と3年目の先生方に対し、本年度及び次年度から新たに加わる教材の指導の在り方について研修する場を設定することにしました。具体的には久留米高専の准教授越地尚宏先生を指導者に迎え、理科センターの常任委員もサポートに入って、第6学年・新教材「電気の利用と働き」の学習指導の在り方を研修します。さらに、6月と10月に予定しています授業研究会では、理科学習のベテランである常任委員が授業を提供し、これまで培ってきた理科学習指導のポイントやノウハウを提供していく予定です。また、今回、62回目を迎える小学校理科作品展につきましては、9月5・6日に協力校の鳥飼小学校で実施する予定です。

観察・実験や課題学習を多く取り入れるなど体験的・問題解決的な学習を重視し、理科に対する興味・関心や知的好奇心・探究心を高めるなどして、学ぶ意欲を引き出し理科好きな子どもが久留米の地に増えることを念願しています。

# 理科センター主催の今年度の事業計画

月	日	事業名及び内容	会場	参加対象者
6	19	<p><b>第1回授業研究会</b> 第3学年「風やゴムの働きを調べよう」 提案者 小森野小 教諭 宮路 康幸</p> <p>-----</p> <p>3年生の新しい単元「風とゴムのはたらきをしらべよう」で、風のカ・ゴムの力で動く教材を使って、どのように学習を進めていったらよいかを提案します。</p> <p>協議会では理科学習の課題を踏まえて、これからの理科学習の授業づくりについて一緒に考えていきたいと思ひます。</p> <p>-----</p> <p>第5学年「生命のつながり(3)たんじょうのふしぎ」 提案者 東国分小 教諭 井手 義隆</p> <p>-----</p> <p>本時は、水の中にメダカなどの餌になるものがあるという予想をもとに、顕微鏡等の観察器具を正しく使用させながら、プランクトンについて調べていきます。</p> <p>授業では、デジタル顕微鏡等を用いて拡大画像をスクリーンに映し出し、児童一人一人が事実を共有しながらとらえることができるようにします。</p> <p>授業後は、先生方に「小さな魚の食べ物」を観察していただきます。</p> <p>-----</p>	久留米市立 鳥飼小学校	理科センター委員 及び希望者
8	27	<p><b>実験・実技講習会</b> ○実験・実技講習①(午前) 第3学年 提案者 西国分小 教諭 江崎 直子 第4学年 提案者 御井小 教諭 河野あやめ 第5学年 提案者 青木小 教諭 猪口 恭浩 第6学年 提案者 南薫小 教諭 内野 秀華</p> <p>○実験・実技講習②(午後) 第6学年・新教材「電気の利用と働き」 講師 久留米工業高等専門学校 准教授 越地 尚宏 先生</p>	久留米市立 鳥飼小学校	理科センター委員 及び希望者
9	5 ～ 6	<p><b>第62回久留米市小学校理科作品展</b> ○研究物・創作物・採集物の展示</p>	久留米市立 鳥飼小学校	児童及び その保護者
10	21	<p><b>第2回授業研究会</b> ○第4学年 提案者 京町小 教諭 倉住 治恵 ○第6学年 提案者 篠山小 教諭 内田 良一</p>	久留米市立 篠山小学校	理科センター委員 及び希望者

## 今年度購入予定の教材・教具の紹介

<b>手回し送風機</b>		
第3学年	9台	
<p>(特徴)</p> <p>電源を必要としないので自然に優しく、また、どこでも使用することができます。風量はギアを利用した3段階切替になっているので、風の強さを変えて物の動きを調べる実験が簡単にできます。</p>		
<b>関節と筋肉の動き実験器</b>		
第4学年	6個	
<p>(特徴)</p> <p>本物の筋肉と同じように、収縮力を生み出す人工筋肉を利用して筋肉が骨を動かす様子を模型で再現できます。注射器に取り付けたルアーコックを開け閉めすることで、人工筋肉を止めることができます。</p>		
<b>筋肉と関節の模型</b>		
第4学年	6個	
<p>(特徴)</p> <p>腕ゴム製筋肉付きの右腕の模型です。筋肉の収縮が関節部の運動を引き起こす様子を説明するのに最適な骨格模型です。</p>		
<b>人体解剖模型</b>		
第6学年	4体	
<p>(特徴)</p> <p>体内の各部（右頭部・左頭部・心臓（2分割）・胃・肝臓・腸）を取り外して、実際に手にとって観察することができます。詳しい図解入りの解説書も付いているので、各部の名称を間違えることはありません。</p>		
<b>三球儀</b>		
第6学年	6台	
<p>地球・月・太陽の三球を使い、日食・月食・四季の変化・公転・自転・月の満ち欠けなど、天体の様々な現象を調べることができます。太陽は150mm、地球は80mm、月は25mmの大きさです。</p>		
<b>顕微鏡照明装置</b>		
顕微鏡使用時	6台	
<p>(特徴)</p> <p>この照明装置を使えば、曇っていても雨が降っていてもいつでも顕微鏡を使うことができます。LEDを使用しているため、ちらつくことなく安心して使えます。</p>		

## 平成21年度の理科センター委員

久留米の理科教育の振興のために、みんなで力を合わせて取り組んでいきます。

第3学年担当		第4学年担当		第5学年担当		第6学年担当	
宮路 康幸	小森野	古賀 清	北 野	香月 正範	青 峰	酒見信一郎	三 瀧
野口 修	鳥 飼	倉住 治恵	京 町	井手 義隆	東国分	内田 良一	篠 山
江崎 直子	西国分	河野あやめ	御 井	堀田 舞	荘 島	牟田 安範	金 丸
飯田 浩二	草 野	藤野 美樹	山 川	多々野智子	長門石	内野 秀華	南 薫
中村久美子	城 島	井浦美知子	上 津	原 将成	合 川	執行 和彦	南
原田 博史	西牟田	後藤 初美	安 武	野口 雅宏	宮ノ陣	山口 育子	大善寺
石橋 知美	犬 塚	日高 美佐	荒 木	松本由紀子	高良内	古野 隆	柴 刈
井手口桂子	日 吉	柳瀬 和之	津 福	大石 勝敏	善導寺	二田 伊織	山 本
樋口 正道	大 橋	川島 和久	船 越	舎川美紀子	水 縄	安丸須賀子	竹 野
松隈伊都子	水 分	樋口 明美	田主丸	西島 和代	川 会	高倉 敬司	弓 削
原島 義隆	大 城	原 絹枝	金 島	寺嶋 勲	下 田	藤本 幸雄	江 上
				猪口 恭浩	青 木	田中 昇	浮 島

### 福岡県青少年科学館の事業案内

#### 企画展 太陽のふしぎ

～皆既日食のひみつをさぐる～

6月6日(土)～6月30日(火)

7月22日(水)に、日本で皆既日食が観測されます。太陽のことや皆既日食の秘密を知ることができるパネル展です。

全天周映画

#### 皆既日食7・22

～「黒い太陽」を求めて～

3月7日(土)～7月22日(水)

この夏、日本で見られる世紀の天体ショー「皆既日食」を一足先に体感してみませんか！

#### 日食講座

6月21日(日) 1:00～3:00

7月12日(日) 11:00～2:00

日食の仕組みや安全な観察方法について説明します。日食めがねを作成し、プラネタリウムも観覧します。

1ヶ月前から電話で予約、先着順です。

参加費は、一般(850円)、児童・生徒(500円)、定員は各50名です。

プラネタリウム番組

#### 恐竜キング

～ボクらの地球をとりもどせ

～

6月6日(土)～8月31日(月)

宇宙海賊が変えてしまった地球の歴史を元に戻すため、リュウタたちDキッズはバックランド号で恐竜時代にワープする。Dキッズの運命は？

#### チャレンジ教室

毎週土曜日、11時からと2時からの各1時間、簡単な工作教室を実施しています。参加費50円

6月21日(日) 1:00～3:00

7月12日(日) 11:00～2:00

日食の仕組みや安全な観察方法について説明します。

#### 星と音楽の夕べ

～七夕コンサート～

7月4日(土) 6:30～8:00

夏の星空散歩・生演奏によるコンサート

1ヶ月前から電話で予約します。無料ですが、先着順で定員254名までです。

# 理科センター便り

平成21年7月21日発行

発行者

久留米市理科教育センター  
 所長 井上 正明  
 久留米市合川5丁目8番5号  
 (地場産業振興センター2F)  
 TEL 40-8124  
 FAX 44-0612

参考になりました!!勉強になりました!!

## 第1回授業研究会

6月19日(金)、久留米市内の各小学校から41名の先生方に参加いただき、理科教育センター協力の久留米市立鳥飼小学校において、第1回の授業研究会を開催しました。

1回目の今回は、各小学校で新指導要領に則った理科学習が定着・充実することを旨として、次の3つの視点で授業づくりを行いました。

- ① 新単元または新しい内容を扱う。
- ② 理科教育センターの備品を活用する。
- ③ 1単位時間及び1単元の学習過程は問題解決の過程を踏まえる。

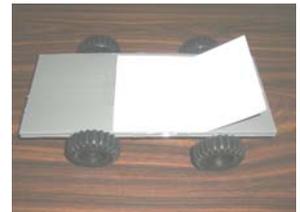
### I 第3学年「風やゴムのはたらきをしらべよう」

(指導者) 小森野小学校 宮路 康幸 先生

#### 1 授業について

##### (1) 主眼

- 風の力を強くすると、車が動く距離は長くなることをとらえるとともに、風の力を強くすると物を動かすはたらきが強くなることをとらえることができる。
- 手回し送風機を使って、強い風と弱い風での車が動く距離を比べたり、風の強弱と動く距離との関係を表に整理したりすることができる。



##### (2) 授業展開

学 習 活 動										
つ か む	1 前時学習(風で動く車を走らせたこと)を想起し、本時のめあてをつかむ。 風の力を強くすると車が動きよりは長くなるのか調べ、風のはたらきを見つけよう。									
し ら べ る	2 距離の違いを調べる見通しをもち、強い風と弱い風で車が動く距離の違いを比べ、結果を整理して話し合う。 <b>【学習の見通し】</b> <予想> 風が強くなると車の動く距離は長くなると思う。 <根拠> 前の時間、風を強くするとたくさん動いたから。(既習学習から) 風の強い日は、物がよくとばされるから。(日常経験から) <方法> 強い風と弱い風を起こして距離を調べる。 <視点> 強い風と弱い風の違いによる距離比較。 <b>【結果の整理】</b> <弱い風の場合> 2、4mまで走った。 <強い風の場合> 4、5mまで走った。 <b>【考えを高める交流】</b> <結果の整理> → <考察>									
ま と め る	<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>弱い風</th> <th>強い風</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1班</td> <td>3m</td> <td>6m</td> </tr> <tr> <td>2班</td> <td>4m</td> <td>5m</td> </tr> </tbody> </table> → <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                         ・ 風を強くした方が動きよりが長くなる。                          ・ 風を強くした方が2～3m長くなる。                     </div>		弱い風	強い風	1班	3m	6m	2班	4m	5m
	弱い風	強い風								
1班	3m	6m								
2班	4m	5m								
	3 本時の学びをまとめるとともに、次時学習に活かす。 <自己評価>									
	風の力を強くすると物を動かすはたらきが強くなるので、もっと風を強くしたり、風をよく受けるような車を作ったりしていきたい。									

## 2 分科会について（3年生の理科学習で大切にしたいこと）

- ① 子どもたちが科学的な言葉を使って説明できるようにするために、観察・実験したことを整理して考察させる。
- ② 新指導要領のキーワード「実感を伴った理解」をさせるために、「具体的・体験的な活動を取り入れる。」「実生活の中での理解と結びつける。」
- ③ 工夫したり作り変えたりする活動を大切にす  
るために、できるだけ手作りの教具を工夫する。
- ④ 調整力の育成のため（新指導要領では調整力を育成することも大切にされている。）、単元の終わりには、的になる  
枠を設置して、枠の中に車を止めさせるというようなことをさせる。
- ⑤ 3年生に予想・考察する力をつけるための系統的な指導内容は、  
【4月】 めあてをつくることができるようにする……●キーワードを与える。●事象を与える。「前時の学習と今日の学習  
はどこが違いますか？」  
【5月】 見通しが持てるようにする……●根拠、理由をもたせる。「どうしてそうなると思ったの？」●方法を考えさせる。  
「何を調べれば調べられると思いますか？」「何と何を比べるといいですか？」  
【6月】 実験に取り組ませる……●めあてに沿って取り組んでいるかよく観察しながら、実験に取り組ませる。  
【7月】 考察、まとめが書けるようにする……●絵、図、グラフ、表、言葉などを使わせて結果を整理させる。●結果か  
ら考察させる。●考察したことを板書し、参考にさせる。●キーワードを与えてまとめを書かせる。●子どもたち  
にまとめる際のキーワードを考えさせる。
- ⑥ 子どもたちが問題解決の学習の流れを意識するように、黒板に問題解決の段階のプレートを貼っておく。
- ⑦ 生活科「気付き」との関連を大切にす。……「比べる（比較）」という点にポイントを置き、「何をどう比べるの？」と常  
に考えさせる。

手作りのための材料 ●車のタイヤセット(大和教材) 1人分  
110円●プラ段(プラスチックでできた段ボール) 模造紙の大  
きさで500円(ホームセンターで購入可能)

## II 第5学年「生命のつながり（3）たんじょうのふしぎ」

（指導者） 東国分小学校 井手 義隆 先生

### 1 授業について

- (1) 主眼 ○ 池や川の中には小さな生物がいて、メダカ等の魚はそれらの小さな生物を食べ物にして生きて  
いることをとれえることができる。  
○ 顕微鏡等の観察器具を使って池や川の水の中に生息する小さな生物を観察し、それらをメダ  
カに与え、メダカが食べることを確かめることができる。

### (2) 授業展開

	学 習 活 動
つ か む	<p><b>1 池や川など、自然の状態で元気に生息しているメダカの群れの様子をもとに、本時のめあてをつかむ。</b>  <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">人からえさを与えられていない池や川などに住んでいるメダカは、何を食べて生きているのか調べよう。</span></p> <p><b>2 追究の見通しを明らかにし、池や川のメダカが食べる小さな生物を調べる。</b>  <b>【追究の見通し】</b> &lt;予想&gt; ・池や川には、えさになるものがあるだろう。                      &lt;根拠&gt; ・自分も、ペットなどもご飯(動植物)を食べているので、メダカも何か動植物を食べているだろう。                      &lt;方法&gt; ・池や川の水を顕微鏡で観察する。                      &lt;視点&gt; ・動いているもの。 ・同じ形、色をしているもの。</p> <p><b>【見通しをもとに観察する】</b>                      ・比較的大きく、盛んに動き回る生き物。(動物性プランクトン—ミジンコなど)                      ・小さく、緑色で同じ形をしたもの。(植物性プランクトン—ミカヅキモなど)</p>
調 べ る	<p><b>3 調べた結果をもとに、本時学習のまとめをする。</b>  <b>【見出した事実から推論したことを出し合う】</b>                      ・水の中には、動き回るものや緑色の同じ形をしたものがいたので、池や川のメダカは、これらを食べ                      べて生きていると思う。</p> <p><b>【観察した小さな生物やその他の水中の小さな生物の名前を知る】</b>                      ・動き回っているのはミジンコ。緑色はミカヅキモ。ケンミジンコ、ゾウリムシ、ボルボックス、イカダモ 等。</p> <p><b>【観察した小さな生物をメダカに与え、食べることを確かめ、本時学習のまとめをする】</b>  <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">池や川に住むメダカは、水の中の小さな生き物を食べて生きている。</span></p>
ま と め る	

## 2 分科会について（実践で培われたノウハウを中心に）

### ① 次々に卵を産ませるメダカの飼い方について

- メダカは水槽(小さな)に20匹ほど入れ、1週間に1回水を替えるようにする。
- 餌の食べ残しは、そのままにしておかない。食べ残しがないように餌を調整する。水を酸性にしない。
- 卵を産ませるには、少し太めの毛糸を束ねて(1本は12cm程度)水槽に入れ、それに卵を産み付けさせるようにする。(受精しているので、丁寧にとる)
- 卵を産んだら毛糸からとって違う水槽(少し大きめ)に入れる。毛糸が汚くなったら新しいのと取り替える。

### ② ミジンコの飼いかた

- ミジンコは水を入れてから2週間ほど経過した田んぼに行けば見つけることができる。
- 田んぼの土・水と一緒に衣装ケース等に入れる。その時、鶏糞と一緒に入れておくと長生きする。(鶏糞を植物プランクトンが食べ、その植物プランクトンをミジンコが食べる。)

### ③ 田んぼ以外に学校の中で微生物が見つけやすいところは？

- 学校の観察池は案外ない。やはり田んぼ等がよいが、教室や理科室にある水槽の中

でも見つけることができる。  
・水がうすい緑色になっている(うすいコケがついている)……ミカヅキモ、ボルボックスなどが見られる。

・濃い緑色になっている(濃いコケがついている)……ケイソウ類が見られる。

最後に、参加者全員が理科センター備品のデジタル実体生物顕微鏡で煮干のお腹の中を観察しました。

- 水で戻した煮干のお腹の中のものを取り出す。
- 取り出したものをデジタル実体生物顕微鏡で見る。

確かにえびなどの小さな生き物がお腹の中に入っていました。食物連鎖の一部分を確認することができました。



## Ⅲ 太陽グラス製作

(指導者) 京町小学校 倉住 治恵 先生

最後に参加者全員で太陽グラスを作成し、出来上がった太陽グラスで太陽を見ました。「感動した！」という声が聞かれました。

7月22日に日食が起きます。久留米では部分日食ですが、子どもたちと日常会話の中で日食を話題にされてはいかがでしょうか。ちなみに、日本で今回皆既日食(太陽が月によって全部隠される)が見られるのは、口永

### 日食が起きるわけ

太陽は、月よりはるかに大きいのに、地球からの距離が月よりずっと遠いので、見かけの大きさは月と同じくらいになります。小さい月が太陽を隠す日食という現象が起きるのはこのためです。

良部島、屋久島、トカラ列島、喜界島、奄美大島の一部、種子島の一部です。次回、日本で皆既日食が見られるのは、2035年9月2日で、中部地方の一部、関東地方の北部などで見ることができます。尚、太陽の中心部が月に隠されてリング状になる金環日食は、2012年5月21日、九州地方の一部などで見られます。

## 理科センター備品の借用について

理科センター備品が、篠山小学校から理科センター協力校の鳥飼小学校に移動しました。従って、理科センター備品の借用については、鳥飼小学校にお願いしています。

借用を希望される場合は次のように手続きをお願いします。

- 1 鳥飼小学校へ貸し出してもらえるかどうかの確認をする。(電話で、教頭先生へ)
- 2 借用書を持って、鳥飼小学校で備品を受け取る。(借用書の形式—教頭先生へメールで送付済)
- 3 借用期限に従って、備品を返却する。

尚、理科センター備品については、第2回理科センター委員会で一覧表を配布していますので、センター委員に尋ねてください。

## 実験実技講習会の御案内

夏休みの8月27日(木)(9時～17時)、鳥飼小学校において開催します。2学期からの授業に生かせる内容を取り扱います。たくさんの先生方の参加をお待ちしています。

	学年・提案者	単元・主な内容
午前	3年 江崎直子先生 (西国分小学校)	「ものの重さをしらべよう」 ○ ペットボトルや工作用紙を使った簡易てんびんづくり ○ クッキーの型を使った体積が同じでも重さが違うものづくり
	4年 河野あやめ先生 (御井小学校)	「わたしたちのからだを調べよう」 ○ 理科センターにある備品と活用例の紹介 ○ 木・ゴム・厚紙を使った「腕の伸縮模型」の製作
	5年 猪口恭浩先生 (青木小学校)	「電磁石の性質」 ○ 電源装置を使った電磁石の性質調べ ○ 強力な電磁石の製作
	6年 内野秀華先生 (南薫小学校)	「月と太陽」 ○ 太陽と月の位置関係により月の形の見え方が変わることをとらえさせる効果的なモデル実験について一緒に考えましょう。
午後	講師 久留米工業高等専門学校 准教授 越地尚宏先生	6年の新教材「電気の利用と働き」 ○ 講義「電気の基礎」授業づくりの基盤としての理論を分かりやすく解説。 ○ 実験・実技 ①光・音・蓄電編 ②発熱・ものづくり編 ※ 単元内容のほとんどを扱います。

## 福岡県青少年科学館の事業案内

特別展

### ブラック城の大冒険

～おばけの城のふしぎ体験～

7月18日(土)～8月31日(月)

恐怖のブラック城を勇気をもって進めるか？科学トリックを取り入れたおばけの城でふしぎ体験ができる特別展です。

全天周映画

### 銀河鉄道999

～星空はタイムマシン／太陽系恐竜絶滅編から～  
7月4日(土)～H21年2月28日(日)

人類滅亡の危機を告げ宇宙に去っていったジュラを999号に乗って鉄郎とメーテルが追いかけます。太陽系の星々を巡る999号の時空を超えた冒険物語です。

### エンジニア工房

①「イライラぼー」 8月16日(日)10時～3時

②「光感知音声再生キット」 8月30日(日)10時～3時

1ヶ月前から電話で予約、先着20名です。参加対象は小学3年～中学生。参加費は、①は1800円、②は1000円です。

プラネタリウム番組

### 恐竜キング

～ボクらの地球をとりもどせ～

6月6日(土)～8月31日(月)

宇宙海賊が変えてしまった地球の歴史を元に戻すため、リュウタたちDキッズはバックランド号で恐竜時代にワープする。Dキッズの運命は？

○ 科学館の入館招待券とプラネタリウム招待券をペアで10名の方に差し上げます。

希望される方は、1 所属校 2 名前 3 理科の学習でうまくいかなかった(大変だった・苦労した)ことをお書きの上、Faxかメールで下記の宛先までお送りください。

なお、3については理科センター便りに掲載することを御了承ください。

応募者多数の場合は、抽選で招待券をお送りいたします。

FAX 64-3892 メール mizpr-fa@kurume.ed.jp 三潁小学校 酒見

# 理科センター便り

平成21年10月15日 発行

発行者  
久留米市小学校理科教育センター  
所長 井上 正明  
久留米市東合川5丁目8番5号  
(地場産業振興センター2F)  
TEL 40-8124  
FAX 44-0612

## あなたも作ってみませんか!! 『理科実験実技講習会』で提案された教材を紹介します!!

8月27日、鳥飼小学校において、84名の先生方の参加のもと『理科実技・実技講習会』を開催いたしました。

### 来賓挨拶 オガワ機工株式会社 専務 伊藤 秀典 様

開会行事で、オガワ機工株式会社の伊藤様からご挨拶をいただきました。オガワ機工株式会社は、久留米の理科教育の振興のため理科教育センターに対して毎年100万円の寄付をされています。理科センター便りの第1号で紹介した教材はこの寄付金で購入しています。伊藤様から、寄付の経緯・久留米の理科教育に対する熱い思いなどのお話をいただき、参加者から「伊藤さんの熱い思いに触れ、とても感動した」という感想も聞かれました。



【挨拶される伊藤様】

### 第3学年『ものの重さをしらべよう』 西国分小学校 江崎 直子先生

この単元では、金属球やガラス球など同じ体積の物の重さを比べたり粘土の形を変えた時の物の重さを比べたりします。

新学習指導要領の目標に追加された『実感を伴った理解』という観点から、天びんを使って実際に調べるのが重要です。

#### 1 『つり皿てんびん』を作ろう

ペットボトル(2ℓ)1本、桧仕立材(12mm×12mm×40cm)1本、工作用紙(4cm×27cm)2枚、透明カップ(直径約8.5cm・底直径6.5cm・深さ約4cm)2個、竹串(15cm)1本、目玉クリップ(口幅39cm以上)1個、ゼムクリップ2個、セロハンテープ

#### (作り方)

- ① ペットボトルに水を入れる。
- ② ペットボトルのキャップの下に穴を開け、竹串を通す。
- ③ 木材に、2つの穴を開ける。
- ④ 目玉クリップを木材の中心に合わせはさみ、竹串に通す。
- ⑤ 带状に切った画用紙を半分に折り曲げ、パンチで中心に穴を開ける。
- ⑥ 画用紙(左右揃える)と透明カップをセロテープを貼ってつなぐ。
- ⑦ ゼムクリップを広げ、木材と画用紙の穴をつなぐ。
- ⑧ 目玉クリップの位置で、左右の釣り合いが水平になるよう調節する。

参考：<http://www.kenis.co.jp>

## 2 『上皿てんびん』を作ろう

ペットボトル(20)1本、角棒(40~45cm)1本、丸型端子(直径3mm 電線サイズ1.04~2.63mm)4個、ストロー(15cm2本・5cm1本)2セット、こびょう(長さ25mm・太さ0.9cm)4本、竹串(15cm)3本、爪楊枝(釘)4本、目玉クリップ2個、糸(ゼムクリップ)・平ビス4個、透明カップ2個、セロハンテープ、両面テープ、ホットボンド、(紙)粘土

### (作り方・つり皿てんびんからの作り変え)

- ① ゼムクリップとそれに下げた透明カップを取る。
- ② ストローを15cm(4本)・5cm(2本)に切る。
- ③ ストローの先端1cmを4等分に切り、花のように開く。
- ④ ストローをセロテープでつなぎ、縦軸を作る。
- ⑤ 竹串のとがった方を1cm切る。
- ⑥ 竹串の両端を少し削り、丸型端子を差し込む。
- ⑦ ペットボトルの上の穴から14cm下にもう一つ穴を開け、竹串を差し込む。
- ⑧ 縦軸で上の腕をはさむようにして、こびょうを使って固定する。  
※ ストロー→木材の穴→ストローの順にこびょうを通す。
- ⑨ 丸型端子を付けた竹串とストローの下の部分をこびょうで固定する。  
※ ストロー→丸型端子の穴→ストローの順にこびょうを通す。
- ⑩ ペットボトル(支柱)の下の穴に通した竹串にも丸型端子の穴を通す。
- ⑪ 竹串の先端に(紙)粘土を付け、滑って落ちないようにする。
- ⑫ 花びらのように開いたストローの先端と透明カップをホットボンドでつなぐ。
- ⑬ 目玉クリップの位置で、左右のつり合いが水平になるように調節する。



【出来上がった腕】

## 4年『わたしたちのからだを調べよう』 御井小学校 河野 あやめ先生

この単元では、骨と筋肉の存在や体を動かす骨や筋肉の働きを調べます。

『筋肉と関節の模型』と『骨と筋肉の動き実験器』等の模型では、腕を曲げ伸ばした時の様子や皮膚の下にある骨や筋肉の様子を知ることができますが筋肉の伸縮の様子は分かりにくいようです。そこで、筋肉の伸縮がより分かるように『腕の伸縮模型』を作りました。

### 【上腕二頭筋の作成】

① A3サイズの厚紙を縦約30、5cm、横約7cmのサイズで4枚取り取る。そして、切り取った4枚のうち2枚を梱包用の透明テープで張り合わせる。(※厚紙の強化と湿気対策のため)

② 図1のように両端にパンチ穴を開ける。※(この時にパンチ穴が重なるように二つを開けると後でゴムが通しやすい。)

③ 図1のようにカッターで少し切れ目を入れて山折り、谷折りする。

④ ①で残った厚紙も①、②、③と同じ作業をする。

⑤ 上記で作成した厚紙2枚をさらに張り合わせ図1の薄く糊付けした部分のみを梱包用の透明テープで張り合わせる。

⑥ 図1で6mm程度入れた切れ込みに輪ゴムを完成品写真のように掛けて両端は引き合うようにする。

⑦ 図1で両端に開けたパンチ穴に太いゴムバンドをくり付けける。

### 【関節の作成】

① 約45~50cmの角材を2本用意し、そのうち1本を約10cm切り落とす。(角材にヤスリをかけると使いやすい)

① 図3の角材2本を紐帯で輪合せさせる。

① 図5のように計4ヶ所に丸フックを取り付ける。

② 図5の関節の短いほうに紐帯を巻いた軍手を取り付け輪ゴムでしっかり止める。

### 【上腕三頭筋の作成】

① 上記の図2の寸法で【上腕二頭筋】の図1と同じ作業をする。

### 最後に

① 図1で作成した上腕二頭筋を関節の長いほうの上の部分に取り付けタコ糸で軽く固定する。

② 同じく図2で作成した上腕三頭筋を関節の長いほうの下の部分に取り付けタコ糸で軽く固定する。

③ そして完成!!! (詳しくは完成品写真を見てね)

## 1 『腕の伸縮模型』を作ろう

角材(3cm×3cm×45~50cm・3cm×3cm×35~40cm)各 1 本、蝶番(25mm)1 個、丸フック(20mm)4 個、輪ゴム 5 個、厚紙(7cm×30.5cm・3cm×30.5cm)各 4 枚、ゴムバンド(幅 1.5cm×折径 10cm)4 個・たこ糸(30cm 位)2 本、軍手 1 個、綿(30g位)(全て百均で入手可)

### 第5学年『電磁石の性質』 青木小学校 猪口 恭浩先生

この単元では、実際に作成した電磁石を使って電磁石の働き・強さ・極などについて調べます。今回は、鉄でできた物を磁石にする『着磁装置』とこの学習で子どもたちが一番興味を示すであろう『強力な電磁石』の作成に取り組みました。

#### 1 『着磁装置』を作ろう

(準備) プラ板・エナメル線・テープ・電源装置

- (作り方) ① 透明のプラ板を丸めて、テープで止める。  
② 丸めたプラ板に、エナメル線を巻き付ける。  
(巻き始めと巻き終わりは、テープで止める)

- (実験) ① 電源装置とコイルを接続する。  
② コイルの中に釘や金属棒などを入れる。  
③ 鉄でできた物は磁石になり、鉄でできていない物は磁石にならない。

#### 2 『強力な電磁石』を作ろう

(準備) ワイヤクリップ・エナメル線・テープ・電源装置

- (作り方) ① 電磁石……ワイヤクリップの丸まった所にエナメル線を巻き付ける。(巻き始めと巻き終わりはもちろん、途中途中もエナメル線が解けないようにテープで止めながら巻いて行く)  
② 吊り下げる容器……プラスチックカップの両端に穴を開けてひもを通し、ひもを金属板に取付ける。
- (実験) ① 電源装置と作った電磁石を接続する。  
② 電圧 1.5V 位で電流を流す。  
③ プラスチックカップにおもりを入れて、何個持ち上げられるか調べる。

※ 参考資料 ① 日本ガイシ NGKサイエンスサイト <http://www.ngk.co.jp/site/>

② TDK Techno Magazine <http://www.tdk.co.jp/techmag/index.htm>



『着磁装置』(左)と『強力な電磁石』(右)

### 第6学年『月と太陽』 南薫小学校 内野 秀華先生

この単元では、月の位置や形の見え方について学習します。そこで、子どもたちが具体物を使って体感しながら学習していくことが大切だと考え、『月が見える形が変わることを調べる模型』作りに取り組みました。

#### 1 『月が見える形が変わることを調べる模型』を作ろう

(準備) 発泡スチロール球(直径 50mm)・爪楊枝・ソフトボール・光源装置・黒画用紙

- (作り方) ① 発泡スチロール球に爪楊枝を挿す。  
② 光源装置に黒画用紙を巻く。(光が四方に広がるのを防ぐため)

- (実験) ① 部屋を暗くする。  
② 発泡スチロール球を挿した爪楊枝(手の平に乗せたソフトボール)を高く持ち上げ、光源装置の光を当てる。  
③ その場で左回りに少しずつ回りながら、光の当たっている部分の形を観察する。

自分自身が地球です。  
なるほど、実感!

#### 2 天体の動きを調べよう

- (フリーウェアソフト) ① つるちゃんのプラネタリウム  
② stella+bea+lite



【実体験活動「地球になって、月の満ち欠けの観察」】

### 第6学年『電気の利用とはたらき』 久留米工業高等専門学校 准教授 越地 尚宏先生

まず初めに、手回し発電機やコンデンサの取り扱い方の説明を受けた後、手回し発電機を使ってコンデンサに蓄電し、LED を点灯させたりオルゴールを鳴らしたりしました。

新学習指導要領に「光・音・蓄電」の他に「発熱」が入ってきました。そこで次に、電源装置を使い、太さの違う2種類の電熱線を自由に発熱させ、電熱線の様子の変化を調べました。

## 越地先生の講義を体験してみませんか?!

(日時) 10月21日(水) 14時~ (場所) 篠山小学校

第2回の理科センター授業研究会を実施いたします。授業の反省会の後、越地先生に講義をしていただきます。高学年の担任の先生方はもちろん、来年度以降、高学年を持つかもしれない先生方にとっては、とても役に立つ内容になると思います。たくさんの先生方のご参加をお待ちしています。



【講義される越地先生】

# 子どもたちの頑張りが体育館中に溢れていた 第62回小学校理科作品展 2,238名の参観者

9月5日(土)・6日(日)の2日間、久留米市立鳥飼小学校において理科作品展を開催しました。本年度も多くの子どもたち・家族の方々が参観され、会場いっぱいに展示されている子どもたちの作品を熱心に見られていました。

参観者は昨年度より260名も増え、2,238名の方々が来場されました。

多くの方が作品の前で立ち止まり立ち止まり、1時間とか2時間とか、時間をかけてじっくりと見られていました。

アンケートには、「研究の内容が素晴らしい。」  
「昨年度より内容が充実している。」など、子どもたちの頑張りに感心したというようなことを、どの参観者も書かれていました。

また、子どもたちの「来年頑張る！」という声や「来年の自由研究の参考になった。」と言う声も、同じように多く書かれていました。

作品の傾向としては、採集物や創作物(理科工作)が年々少なくなってきましたが、模造紙とかファイルにまとめられた研究物の内容を見ますと、実際に栽培・飼育しながら観察したり、自分の疑問に対して道具を準備して実験したりと、子どもが直接自然と関わって自然の事物現象を探究しているものが大勢を占めていました。これは大変喜ばしい傾向です。

作品展示の都合上模造紙は2枚までと決めています。高学年になると2枚では入りきれないほどの充実した研究内容になっていました。

採集物は、かつて主流であった昆虫採集は随分前からですが、ほとんど見られなくなりました。また、植物採集も同じように少なくなりました。

本年度478点の研究物に対して28点の採集物であったことは少々寂しい気がします。

創作物は81点でしたが、こちらの方は研究物の中に道具をつかって実験・観察している例が多く見



【1年生研究物「とんぼになあれ、ヤゴにつき」】

られましたので、実質はもっと多くなります。

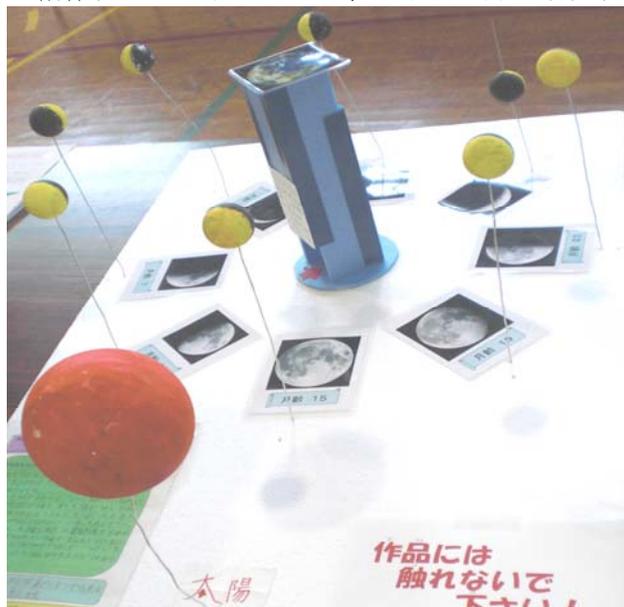
創作物は、セット物を買うのではなく、材料を集めて手作りしたものが多く見られました。また、丁寧に作っているなあと感心するものが多かったです。

実り多い理科作品展でした。

本年度は、昨年の反省を生かして、出品者への案内状の作成、見やすいような展示の工夫、順路を示す、アンケート記入場所の設置などを改善しました。

参観者からも今年の方が参観しやすかったと好評でした。

作品展の準備・監視・後片付け等、理科センター委員の先生方にはお世話をお掛けしました。参観者からも感謝の声が出されていました。ありがとうございました。



【4年創作物「月の満ち欠けが分かる模型」】

# 理科センター便り

発行者  
 久留米市理科教育センター  
 所長 井上 正明  
 久留米市東合川5丁目8番5号  
 (地場産業振興センター2F)  
 TEL 40-8124 FAX 44-0612  
 平成 21年 12月 11日 発行

とても参考になった(84%)!

工夫して自分の授業をつかっていきたい!

## 第2回授業研究会

6月の鳥飼小学校での第1回授業研究会に引き続き、10月21日(金)に篠山小学校において第2回授業研究会を開催しました。

本年度の授業研究会における提案の基本姿勢は、①学習指導要領の改訂に伴う新単元・新内容を扱うこと、②基本的な理科学習の過程(問題解決の過程)を踏まえること、③理科センターの備品を有効に活用すること、の3点から授業づくりを行うということです。

2回目を終えて、参加者の先生方からは授業研究会に対する肯定的な見方がほとんどでした。

- 理科学習の基本、準備や授業の進め方、子どもの活動やノート・学び方、板書など本当に勉強になりました。
- 新しい内容だったので、とても参考になった。
- 新しい内容について、必要な教具等について具体的によくわかった。
- 中学年と高学年で、理科として育てる子どもの姿を見せていただいたので、自分のクラスでも生かせるようにしたいと思いました。
- 毎回(第1回、第2回も)、理科についての基本的なことから教えていただくので、たくさん学ぶものがあります。
- いつも先進的な授業研で勉強になります。また、機会があれば研修に参加したいです。

### I 第4学年「わたしたちのからだを調べよう」

(指導者) 京町小学校 倉住 治恵 先生

#### 1 本時の主眼

- 自分の腕や模型を使って曲げ伸ばしと筋肉の伸び縮みを関係付けて考え、筋肉の付き方を調べることができるようにする。

#### 2 本時の展開

##### 【板書】(問題解決の過程)

わたしたちのからだを調べよう

**めあて**  
うでをまげたりのばしたりした時のきん肉の様子から、きん肉の付き方を調べよう。

**予想**                      **わけ**

曲げた時・・・                      ⑤と⑥はかたい

のばした時・・・                      関節よりも手前だと曲がらない

**調べ方**                                      筋肉がちぢむ

うでもけいを使って  
きん肉をつける

**見通し**

ほねとほねをつなぐように

つかない  
つく

**視点** 曲げのばしができるか  
筋肉の動き

**結果**

曲げた時

①と②	①と③	①と④	①と⑤	①と⑥
		.....	.....	

のばした時

①と②	①と③	①と④	①と⑤	①と⑥
		.....	...	

**言えること**

関節の前では曲げることができないから、つなぐようにしてつく

**きまり**

きん肉はほねとほねを **つなぐ** ようにしてつき、  
ちぢんだり    ゆるんだり して曲げのばしができる。

**【本時過程】（問題解決の過程）**

つかむ・見通す  
し  
ら  
べ  
る  
ま  
と  
め  
る

- 1 前時の活動を振り返り、本時めあてをつかむ。
  - (1) 体には硬い部分の骨と柔らかい部分の筋肉があることを振り返る。
  - (2) 自分の仮説を立て、追究の見通しを持つ。
    - ・予想 ・根拠 ・方法 ・視点 ・結果の見通し
- 2 見通しをもとに、腕を曲げたり伸ばしたりした時の筋肉の付き方をべ、結果を記録する。
  - (1) 簡易腕模型を使って、どこに筋肉がついているか調べる。
- (2) 実験結果を表に整理する。
- 3 実験結果を考察・交流し、体を動かす仕組みと筋肉の付き方の関係について考え、本時学習のまとめをする。
  - (1) 実験結果を考察・交流し、関節模型で確かめる。
  - (2) 本時学習のまとめをする。
  - (3) 本時学習を振り返る。



曲がった！  
あれ、力コブが変だよ？



**【簡易腕模型】**  
実験・実技講習会中学年部会で作成した簡易腕模型です。



**【関節模型】** 理科センター備品

体の中の見えない骨や筋肉の学習は、骨や筋肉がどうなっているかを日頃の自分の体の動きをもとに、実際に自分の体や友だちの体を触って「こうではないかなあ」という問題意識をもたせ、それを確かめるために模型を活用するというようにする。また、模型を使って調べ・確かめる場合も、「模型⇔体」と実際の体を触りながら行うようにする。このことは子どもが実感を伴って骨と筋肉について理解することにつながる。

**II 第6学年「電磁石の性質(電熱線による発熱を含む)」**

(指導者) 篠山小学校 内田 良一 先生

**1 本時の主眼**

○ 電熱線に電流を流すと熱が発生し、その発熱の大きさは電熱線の太さによって変わるという見方・考え方ができるようにする。

**2 本時の展開**

**【本時過程】（問題解決の過程）**

つかむ・見通す  
（実感）

- 1 めあてをつかみ、見通しをもつ。
  - (1) 電熱線の太さによってろうそくの溶ける速さが違うことが分かる提示実験を観察し、めあてを焦点化する。
 

電熱線の太さと発熱の大きさの関係を調べよう。
  - (2) 自分の実験計画について、ペアの友だちとお互いに説明し合う活動を行い、自分の追究の見通しを再確認する。
    - ・予想 ・予想したわけ ・方法 ・見通し

発熱の大きさは電熱線の太さに関係しているのではないかと問題意識を実感として切実に持たせるための提示実験である。

／しらべる〈実感2〉／

2 条件を制御しながら仮説を確かめる実験を行い、電熱線の太さと発熱の大きさの関係を見出す。

(1) 温度計を使った実験でどちらがどのくらい速く温度が上昇するか測定し、結果を記録する。

(2) 実験結果を考察・交流し、電熱線の太さと発熱の関係についてきまりをつくる。

実験結果から考えられることやそのことから見出した自然のきまりを言語で説明する活動をさせることで、体験の意味づけを行い、科学的な見方・考え方に高めていった。

(3) ペアの友だちとお互いに説明し合う活動を行い、実験の結果からきまりを発見するまでの思考の流れを整理する。

／まとめる〈実感3〉／

3 学習を生かして、身の回りの電化製品について考える。

(1) 電熱線の発熱の働きを利用した電化製品を観察し、電熱線の利用について話し合う。

<提示した電化製品> ・ハロゲンヒーター  
・電熱器 ・ドライヤー ・アイロン

本時学習した電熱線を利用した電気製品(中の電熱線が見えるように工夫したもの)を実際に手にもって確認することで、「なるほど、発熱を利用しているのだなあ。」という実感をもたせ、理科を学ぶ意義や有用性を実感させた。

ペア実験で、どの子どもも実際に自分で調べる活動をさせることで、電熱線の太さと発熱の大きさの関係を実感した。

※ 協議会で話題になった「電熱線の太さが太いと発熱の大きさは大きいと言い切れるか？」ということについては、電熱線の太さが常識の範囲であれば言えるという専門家の方の回答でした。

### 【本時の子どものノート（問題解決の過程）】

10/16→10/21 電熱線による発熱

(気付いたこと)

- ・ ニクロム線の太さで落ちる速さが変わる。
  - ・ 太いニクロム線=37秒
  - ・ 細いニクロム線=4分以上たっても落ちなかった。
- ※ ニクロム線のことを電熱線という。

めあて

電熱線の太さと発熱の大きさの関係をしらべよ

予想

電熱線 細い…小さい  
太い…大きい

わけ

実感タイムのときに、太い電熱線の方が、ろうそくが落ちるのが速かったからです。

方法

- ・ 温度計の先に電熱線を巻く。
  - ※ 同じにする→長さ30cm(10回巻き)  
3V、電池2個
  - ・ 温度の変化・電流の大きさ  
(時間)
  - ・ 太い電熱線・細い電熱線  
0.4mm 0, 2mm
- 比べる

結果の見通し

電熱線を温度計の先に巻いたら、太い方は温度が高く、電流が大きく、細い方は温度が大きい方より低く、電流も太い方より小さい。

結果

電熱線の太さ	電熱線の長さ	電圧	電流	0秒	20秒	40秒	60秒
0.2mm	30cm	3V	0.4A	27℃	39℃	48℃	55℃
0.4mm	30cm	3V	1.6A	28℃	60℃		

同じ電圧でも0.4mmの電熱線の方が温度が上がるのが速い。高い温度になる。

結果から言えること

予想と同じで、電熱線が太くなるほど温度が高くなった。このことから、電熱線の太さが太いと発熱の大きさが大きい。

まとめ

電熱線の太さが太いほど発熱の大きさが大きくなる。

# 講演「実感を伴った理解を図る理科学習」

文部科学省初等中等教育局教育課程教科調査官

国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官

村山 哲哉 先生

11月18日に竹野小学校で行われた筑後地区小学校理科教育研究大会で上記の講演がありましたので紹介します。紙面の都合上、骨子だけの紹介になりますことを了解ください。

## I これからの理科教育の方向性

### 1 理科を学ぶことの意義や有効性を実感させる——学ぶ意味を実感させることが重要となる。

理科学習に対して「理科が好き」と答えた子どもは4教科の中で1番高い。しかし、大事な教科というとならえをしているのは4教科の中で1番低いという実態であり、課題である。

新しい学習指導要領の改善の基本方針の「(オ) 理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る。……」は、このような課題を解決することの重要性からである。

また、課題解決のために問題としなければならないのは、先生の理科離れであると考えられる。そのため、先生たちの理科に対する苦手意識をとり去ることが大事である。

### 2 言語活動の充実を図る

小学校理科で言う言語活動の充実とは、直接的な体験（実験・観察、科学遊び、自然遊び等）をベースにして、それを言葉で表現（抽象化）することである。体験（具体）と言葉（抽象）は双方向の関係にある。子どもたちは体験と言葉の間を行ったり来たりしながら、自然を豊かにとらえる。

自然に対するイメージを豊かに膨らませるためには、体験と言葉の間に映像や図、表、グラフなどの半具体・半抽象を持つてくることをこれからはもっと大切にしようということである。

### 3 理数教育の充実を図る

これからの世界は情報を使いこなす力・情報を使い分ける力が求められている。その中で理数教育は基盤となるという考えである。そのため、理科では授業時数の増加と内容の系統性が重視された。

## II 新学習指導要領

### 1 理科の目標について

10年前に付け加わった言葉・・・子どもが主体となってという意味

自然に親しみ、見通しをもって観察・実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

「実感を伴った」という言葉が今回付け加わった。このことは、子どもたちに理科を学ぶ意義や有用性を感じさせ、理科を学ぶ意欲や科学への関心を高めるという意図の表れである。

### 2 実践上の課題

内容の表現が「考えをもつようにする」から「考えをもつことができるようにする」に変わったのは理科の内容を確実に「習得」させるということの表れである。理数教育の充実は国の覚悟である。

この他に新しく加わった6つの内容とそれ以外に加わった内容について具体的に話をされました。その中で6学年の「電気の利用」については、①電気はあるものという見方からつくるものという見方へ変換すること、②身の回りの電気の利用を見直すこと、③電気の効率的な利用（エコ）を考えること、が21世紀の課題であり、学習させる必要のある内容であるので、新しく加わったということでした。

3学年の実践交流の分科会で、指導助言の先生が生活科について少し触れられましたので、紹介します。生活科はミニ理科ではないこと。生活科の特徴としては①子どもの体験を通すこと、②これからの学習の素地となるものであること。だから、指導する際、指導者は「この学習は将来、〇〇教科のどこの素地となる」という意図を明確にもって指導することが重要である」ということでした。

久留米市理科教育センターの役割がますます重要になるということを実感するお話でした。

## 久留米市理科センター貸し出し備品等一覧（保管場所一久留米市立鳥飼小学校）

	備品等名	個数		備品等名	個数
1	電源装置	3	25	肺機能検査器	1
2	天体望遠鏡	1	26	磁化用コイル	1
3	母胎模型（子宮内）	1	27	テスター	6
4	解剖顕微鏡	3	28	心音計	1
5	デジタル双眼実体顕微鏡	4	29	パイプヒーター（水中用）	6
6	デジタル双眼実体顕微鏡（児童用）	4	30	硝子水槽（気体の重さ実験用）	1
7	デジタル生物顕微鏡	3	31	アクリル曲げ用ヒーター	4
8	デジタルCO <sub>2</sub> ・O <sub>2</sub> チェッカー	1	32	巻き線機（コイル状にする）	3
9	簡易プラネタリウム一式	1	33	《「電気の利用と働き」実験用器具》	
10	手回し送風機	10		・手回し発電機	44
11	骨と筋肉の動き実験器	6		・コンデンサ	44
12	人体解剖模型	4		・豆電球とソケット	44
13	三球儀	6		・発光ダイオード	44
14	顕微鏡用照明装置	12		・電子オルゴール	44
15	筋肉と関節の模型	6		・台付オルゴール	44
16	電子天秤	3		・台付モーター・羽	44
17	電熱器	2		・台付ニクロム線	43
18	光電池用ライト	8		・ワニ口クリップ	200
19	鉄製スタンド	4	34	電磁石（60kg）	2
20	フレキシブルスタンド	4	35	ドライバー（+）	20
21	酸素濃度計	2	36	ドライバー（-）	20
22	気体検知測定器（ガステック）	14	37	金属ヤスリ	20
23	騒音計	9	38	土質ボーリング標本（久留米市）	
24	野外活動用カメラ・伸縮ポール	1	39	水質検査器	2
	ビデオソフト				個数
1	太陽の動き・光の働きを調べよう（3年）				1
2	星とその動き（3年）				1
3	星の見え方と動き（3年）				1
4	季節と生き物たち（4年）				1
5	流れる水のはたらき（4年）				1
6	人体・生命のつながり1（5年）				1
7	人体・生命のつながり2（5年）				1
8	人体・生命のつながり3（5年）				1
9	天気の変わり方とその予想（5年）				1
10	つぶのようす（堆積岩と火成岩）（6年）				1

11	地層（6年）	1
12	大地のつくり（6年）	1
13	大地のつくりと変化（6年）	1
14	地震による大地の変化（6年）	1
15	星の動き（6年）	1
16	ヒトや動物の体のしくみ（6年）	1
17	人の生活と自然環境	1
18	二酸化炭素の不思議	1
19	けんび鏡の基本操作（小学校編）	1
20	基本操作と事故防止 ①アルコールランプとガスバーナー ②ガラス器具 ③いろいろなけんび鏡	1
21	生き物の世界を探る－調べ方の基礎（中学校）	1
22	緑のデンプン工場－光合成のしくみ（中学校）	1
23	地層は語る－大地と生命の歴史（中学校）	1
24	動物が生きる力－命を保つ営み（中学校）	1
25	天気を調べる－大気の動きと水分（中学校）	1
26	細胞がふえる－細胞分裂と成長（中学校）	1
27	命を伝える－生物のふえ方（中学校）	1
28	地球がまわる－自転と公転	1
29	宇宙を探る－太陽系と恒星（中学校）	1
30	物質はめぐる－自然界のバランス（中学校）	1

## 備品等借用・返却の手順

※ 久留米市理科教育センターの備品等は、協力校であります久留米市立鳥飼小学校に保管していますので、備品等の貸し出しは鳥飼小学校にお願いしています。

### 【借 用】

- 1 借用したい物品を理科センター備品一覧より選び出す。
- 2 鳥飼小学校の教頭先生へ電話で借用について問い合わせを行う。
- 3 借用ができるという返事もらったら、借用証書を持参して鳥飼小学校へ出向き、備品を借りる。

### 【返 却】

- 1 返却期日を守って、鳥飼小学校へ返却する。

【借用証書の形式】

平成 年 月 日

久留米市理科教育センター

所長 井上 正明 殿

久留米市立 小学校  
校長

借 用 証 書

下記のとおり借用したいので、許可くださいますようお願いいたします。

記

1 借用目的

\_\_\_\_\_

2 借用品名・個数

-----

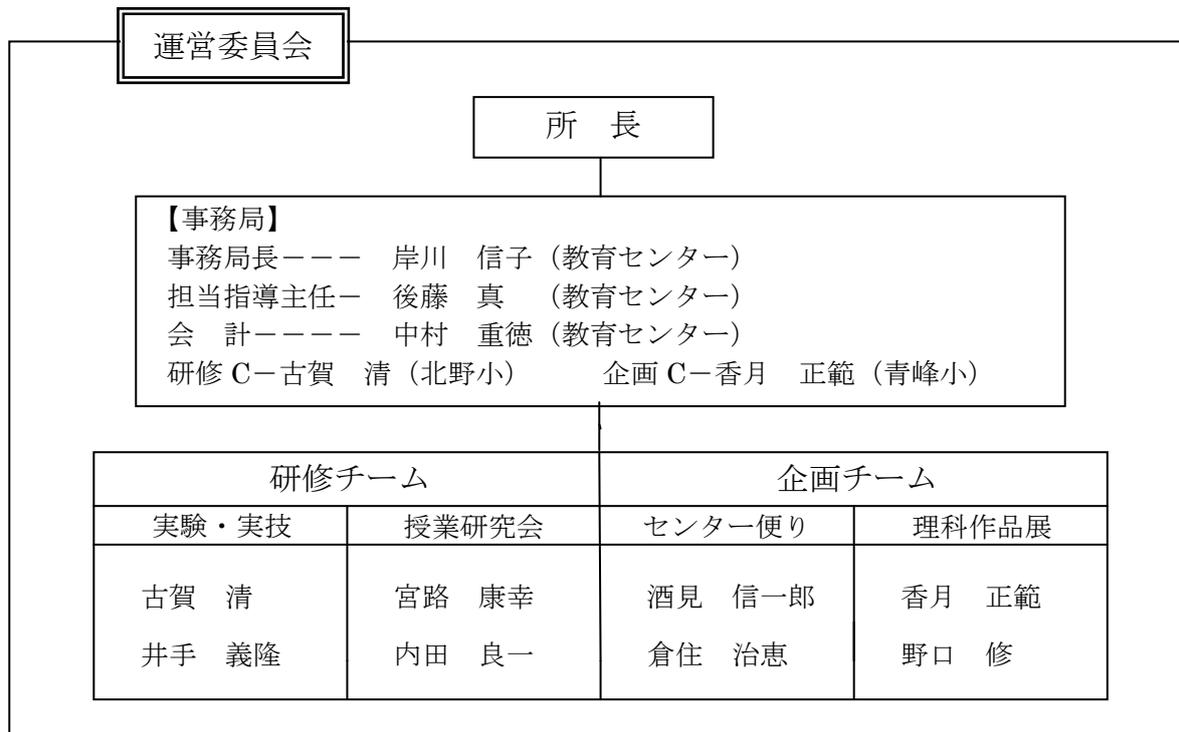
\_\_\_\_\_

3 借用期間 平成 年 年 日 ～ 平成 年 年 日

4 借用者・借用日及び返却者・返却日

借用者・返却者	借用・返却期日	鳥飼小印
	平成 年 月 日 ( )	
	平成 年 月 日 ( )	

## 平成 21 年度 久留米市理科教育センター 組織図



セ ン タ ー 委 員			
第 3 学 年	第 4 学 年	第 5 学 年	第 6 学 年
宮路 康幸 (小森野)	古賀 清 (北野)	香月 正範 (青峰)	酒見信一郎 (三瀧)
野口 修 (鳥飼)	倉住 治恵 (京町)	井手 義隆 (東国分)	内田 良一 (篠山)
江崎 直子 (西国分)	河野あやめ (御井)	堀田 舞 (荘島)	牟田 安範 (金丸)
飯田 浩二 (草野)	藤野 美樹 (山川)	多々野智子 (長門石)	内野 秀華 (南薫)
中村久美子 (城島)	井浦美知子 (上津)	原 将成 (合川)	執行 和彦 (南)
原田 博史 (西牟田)	後藤 初美 (安武)	野口 雅宏 (宮ノ陣)	山口 育子 (大善寺)
石橋 知美 (犬塚)	日高 美佐 (荒木)	松本由紀子 (高良内)	古野 隆 (柴刈)
井手口桂子 (日吉)	柳瀬 和之 (津福)	大石 勝敏 (善導寺)	二田 伊織 (山本)
樋口 正道 (大橋)	川島 和久 (船越)	舎川美紀子 (水縄)	安丸須賀子 (竹野)
松隈伊都子 (水分)	樋口 明美 (田主丸)	西島 和代 (川会)	高倉 敬司 (弓削)
原島 義隆 (大城)	原 絹枝 (金島)	寺嶋 勲 (下田)	藤本 幸雄 (江上)
		猪口 恭浩 (青木)	田中 昇 (浮島)

# 久留米市理科教育センター設置要綱

平成20年4月1日  
久留米市教育委員会

## (目的)

第1条 児童・生徒の科学・理科学習に対する興味や関心を高め、理科教育における教員の指導力向上のための研修を行い、もって本市における理科教育の充実・振興を図るため、久留米市理科教育センター（以下「理科センター」という）を設置する。

## (位置)

第2条 理科センターの位置は、次のとおりとする。

理科センターは、久留米市教育センター（久留米市東合川五丁目8番5号）内に置く。

## (事業)

第3条 理科センターは、第1条の目的を達成するため次の事業を行う。

- 2 理科教育に関する教員の研修、相談及び指導
- 3 理科教育に関する資料の収集及び調査研究
- 4 理科教育備品の整備及びその利用
- 5 理科教育の普及啓発活動並びに理科教育の振興を図ろうとする研究グループ等の育成
- 6 その他

## (事務局)

第4条 理科センターに事務局を置き、所長及び必要な職員を置く。

- 2 所長は、教育センター所長をもってあてる。
- 3 職員は、教育センター職員の中から所長が指名する。

## (運営委員会)

第5条 所長は、理科センターの円滑な運営を図るため、理科センター運営委員会（以下「運営委員会」という）の設置について、教育長にその要請を行うことができる。

- 2 運営委員会の委員は、本市の教員の中から教育長が任命する。
- 3 運営委員会の委員は、所長の要請に応じ、理科センターの運営企画の審議及びその事業を行う。
- 4 所長は、運営委員会の中に、必要に応じ、常任委員会その他ワーキングチームを置くことができる。
- 5 常任委員及びワーキングチーム員は、所長が指名する。

## (委任)

第6条 この要綱に定めるもののほか、理科センターの運営に必要な事項は、教育委員会が別に定める。

## 附 則

この要綱は、平成20年4月1日から施行する。