

平成23年度

研究紀要



平成24年3月

久留米市理科教育センター

「千丈の堤も螻蛄の穴を以って潰ゆ」

ことわざに「上手の手から水が漏れる」というのがありますが、意外に上手な人や名人とか言われる人で、一瞬の油断で身を滅ぼすケースも少なくありません。「千丈の堤も螻蛄の穴を以て潰ゆ」も同じような意味で、どんな高い立派な堤防でも、オケラ（螻）やアリ（蛄）の掘った小さな穴から決壊してしまうと言っています。つまり、見方を変えれば、いかなる大事も些細な事から始まるということでしょう。

しかし、同じ些事なことと言っても、本当にどうでもいいような些事と将来の大事につながるような些事があり、大切なのは、将来の大事につながることで、どうでもいいことの見極めなのかもしれません。

久留米市は、その昔から多くの「ものづくり」の先人を輩出した街であります。ところがどうでしょう、久留米市の子どもたちの実態をみれば、6年生の県の学力実態調査での理科の点数は、期待正答率をかなり下回っています。このことを、見過ごしてもいいのでしょうか。

理科教育は、子どもたちが好きな教科の上位にランクされるにもかかわらず、学力が身に付いていない実態では、「ものづくりの心の継承」に黄色信号が灯ります。「ものづくり」の心を育む理科教育は、様々な学習経験や体験を通して、子どもたちに自らの興味・関心、能力や適性などについての認識を深め、徐々にキャリア意識を形成していく大切な教科でもあります。資源のない我が国にとって「ものづくり」の心を継承することは、とても大切なことと考えています。

そこで、この実態に一定の歯止めをかけるべく、教える側（教師）課題として受け止め、理科教育センターの組織・事業を見直し、実行力のある運営体制に再構築しています。また、次年度より、国の学力事態調査に理科が加わることから、これまで以上に小・中の連携強化に努めていきたいと考えています。

今後とも、子どもたちが実感を伴った理科学習が展開できるよう、先生方への授業支援はもとより、最新の理科教育の情報提供等ができる理科教育センターをめざしたいと考えております。ご理解とご支援をお願いいたします。

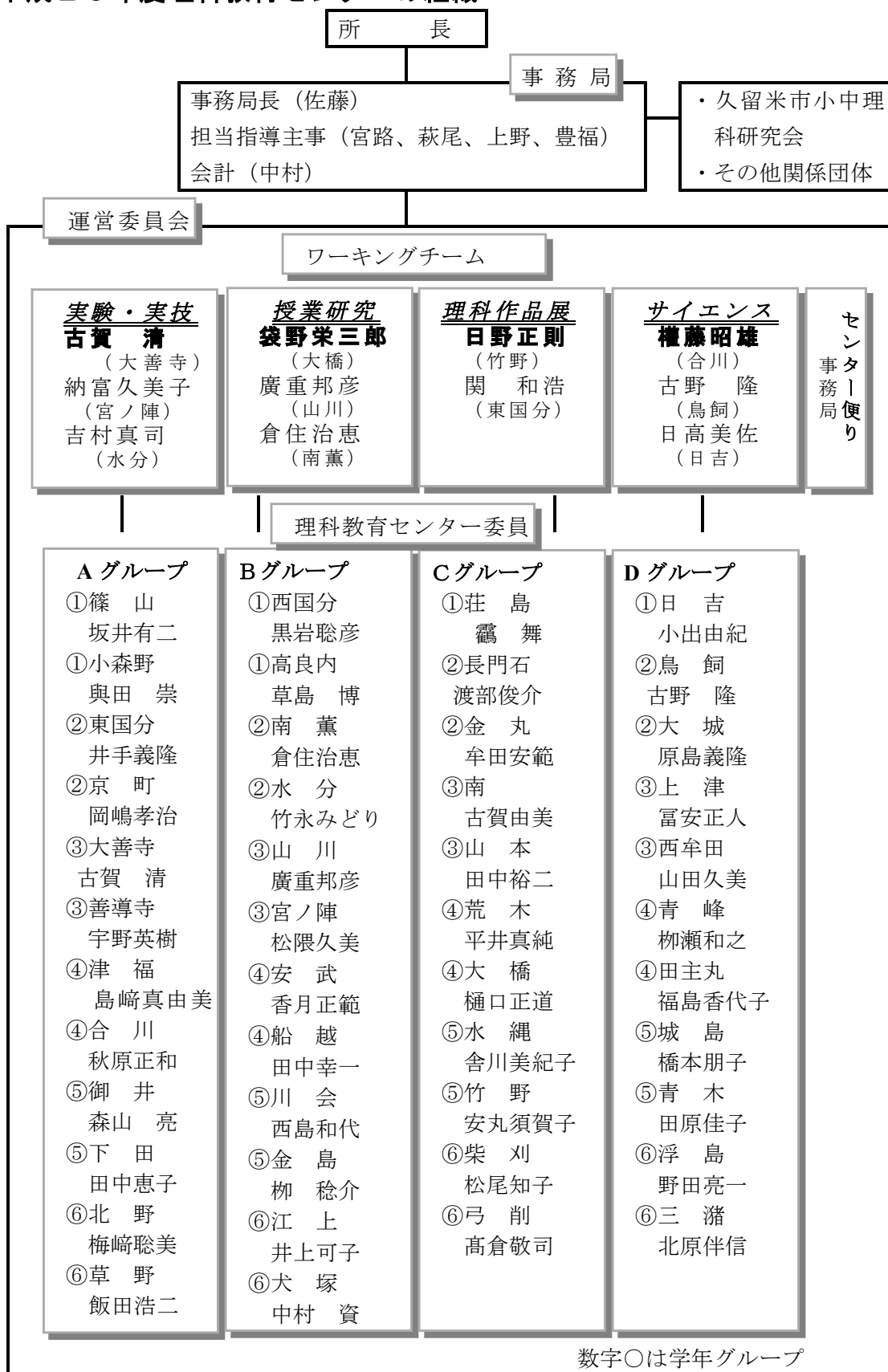
平成24年 3月

久留米市理科教育センター
所 長 原 淳二

目次

	頁
○ 久留米市理科教育センター所長挨拶	
○ 平成23年久留米市理科教育センター組織	1
○ 平成23年度久留米市理科教育センター実績	2
I 実験・実技講習会	3
1 第3学年「じしゃくのふしぎをしらべよう」	5
2 第6学年「水溶液の性質」	7
3 演示実験「楽しいサイエンスショー」	9
II 授業研究会	
1 第1回授業研究会 第4学年「とじこめた空気や水」	13
2 第2回授業研究会 第5学年「電磁石の性質」	22
III 第64回久留米市小学校理科作品展	27
IV 第2回 サイエンスフェア	37
V 理科センター便り（第1号～第4号）	39
VI 理科（実験・観察の基本）学習における事故防止について	55
○ 久留米市理科教育センター設置要綱	63

平成23年度理科教育センターの組織



平成23年度 久留米市理科教育センター実績

月	日(曜日)	内 容	場 所	参加者
4	20(水)	ワーキングチーム会議 (全体) ・年間計画・組織	教育センター 16:00	ワーキングチーム員
5	10(火)	ワーキングチーム会議 ・各班の事業について	職業訓練センター 16:00 附属久留米小学校 (授業研究班)	ワーキングチーム員
	17(火)	第1回理科教育センター委員会 ・辞令交付 ・平成22年度理科センター年間計画 ・実験・観察の基礎・基本	職業訓練センター 15:00	センター委員 ワーキングチーム員
	30(月)	ワーキングチーム会議(サイエンス班) ・サイエンスフェアについて	教育センター 14:00	ワーキングチーム員 (サイエンス班)
6	9(木)	ワーキングチーム会議(サイエンス班) ・サイエンスフェアについて	久留米工業大学 14:00	ワーキングチーム員 (サイエンス班)
	29(水)	第2回理科教育センター委員会 第1回授業研究会	教育センター 15:00	センター委員 ワーキングチーム員 希望者
7		理科教育センター便り1号発行		
8	23(火)	第3回理科教育センター委員会 実験・実技講習会	青少年科学館 9:00	センター委員 ワーキングチーム員 希望者
	29(月)	ワーキングチーム会議 (理科作品展班)	教育センター 14:00	ワーキングチーム員 (理科作品展班)
9	9(金)	第4回理科教育センター委員会 理科作品展(作品搬入、展示)・サイエンスフェア準備	鳥飼小学校 15:30	センター委員 ワーキングチーム員
	10(土)	理科作品展、サイエンスフェア	鳥飼小学校 9:00	センター委員 ワーキングチーム員
	11(日)	理科作品展、サイエンスフェア	鳥飼小学校 9:00	センター委員 ワーキングチーム員
	12(月)	第5回理科教育センター委員会 理科作品展(作品搬出)・サイエンスフェア後片づけ	鳥飼小学校 15:30	センター委員 ワーキングチーム員
	28(木)	ワーキングチーム会議(授業研究班)	船越小学校 16:00	ワーキングチーム員 (授業研究班)
10	19(水)	第6回理科教育センター委員会 第2回授業研究会	船越小学校 14:00	センター委員 ワーキングチーム員 希望者
		理科教育センター便り2号発行		
11		理科教育センター便り3号発行		
12		理科教育センター便り4号発行		
1	5(木)	ワーキングチーム会議(全体) ・理科センターのまとめについて	教育センター 15:00	ワーキングチーム員
2	21(火)	常任委員会 ・次年度理科教育センターの在り方について	10:00	常任委員

I 実験・実技講習会

昭和36年に理科教育センターが設置されて以来、毎年行われてきた実験・実技講習会は、本年度も以下の通り開催した。



【グループごとに実験に取り組む参加者】

1 実施日

平成23年8月23日（火）

2 会場

福岡県青少年科学館
実験室、工作室

3 参加者

久留米市内の小学校教員 75名
久留米市内の中学校教員 1名

4 日程

10:00	10:30	10:45	11:45	12:00	12:40	14:00	15:00	15:15	16:15	16:30
受付	開会行事	実験・実技講習 (中学年)	学習指導用 プラネタリウム見学	昼食	実験・実技講習 (高学年)	実験・実技講習 (全学年)			閉会行事 アンケート記入	

5 内容

(1) 開会行事

全体進行 : 水分小学校 吉村 慎司

- ① 開会の言葉（宮ノ陣小学校 納富久美子）
- ② 久留米市理科教育センター所長（原 淳二）挨拶
- ③ 来賓挨拶（オガワ機工株式会社 伊藤 博介様）
- ④ 日程説明（大善寺小学校 古賀 清）

(2) 実験・実技講習等

- ① 3年生「じしゃくのふしぎをしらべよう」 指導者 合川小学校 秋原 正和先生
 - ・ 指導内容の説明
 - ・ 学習内容を生かしたものづくりの紹介と製作
- ② 4年生「星や月」、6年生「月と太陽」
 - ・ 学習用プラネタリウムの見学
- ③ 6年生「水よう液の性質」 指導者 御井小学校 森山 亮先生
 - ・ 指導内容の説明
 - ・ ムラサキキャベツ液作り
 - ・ ムラサキキャベツ液を使ったいろいろな水溶液の液性調べ

④ 全学年「楽しいサイエンスショー」

指導者 福岡県青少年科学館専門指導員 内田 良一先生

- ・ 発展的な学習や科学クラブ等で取り組める、楽しい実験の紹介

(3) 閉会行事

- ① 閉会の言葉 (宮ノ陣小学校 納富久美子)
- ② アンケートの記入

6 アンケートの結果

1 研修は満足いくものでしたか？

- | | | | |
|------------------|-----|----------------|-----|
| ① 大変満足・・・・・・・・・・ | 54% | ② 満足・・・・・・・・・・ | 45% |
| ③ あまり満足でない・・ | 1% | ④ 満足でない・・ | 0% |

2 設問1でそう思った理由

① 課題やニーズに合った内容だった	12%
② 研修の形態がよかった	22%
③ 指導者の話が参考になった	27%
④ 実践に活用できる	33%
⑤ 研修の実施時期がよかった	5%
⑥ 課題やニーズに合った内容ではなかった	1%

3 研修の内容や形態に対する感想や意見

- 理科の楽しさを実感できた。
- 日頃ゆっくり準備ができないので、このような機会があるとよい。
- 今後の実験の参考になる。
- ムラサキキャベツ液の簡単な作り方を学び、参考になった。短時間で準備できるので便利だと思った。
- 身近な材料の活用の仕方を知ることができた。
- プラネタリウムによる星座の学習は、よかった。
- 暑さを気にせずに研修ができた。来年度以降も青少年科学館でしてほしい。
- なぜそうなるのか(根拠)や、授業への生かし方についてももう少し詳しく説明してほしい。
- 水溶液をすでに準備して頂いていたが、水溶液の作り方から学びたかった。
- 模擬実験の様子が見えにくかった。

7 来年度に向けて

- 今年度は中学校の先生も参加していただいた。これからさらに多くの中学校の先生方が参加していただけるような内容に発展させていきたい。
- 会場が少し狭く、作業がしにくかったり、模擬実験の様子が見えにくかったりした。より多くの先生方と一緒に、よりよい環境で研修が行えるように、工夫していきたい。

第3学年 単元「じしゃくのふしぎをしらべよう」

提案者 久留米市立合川小学校 秋原 正和

1 単元の見目

- (1) 磁石に物がつくことに興味・関心をもち、意欲的に磁石のはたらきや性質を調べようとする。 **【自然事象への関心・意欲・態度】**
- (2) 磁石に引きつけられる物と引きつけられない物を比較して、それらの違いを考えることができる。 **【科学的な思考・表現】**
- (3) 身の回りの物について磁石を使って調べ、磁石に引きつけられる物と引きつけられない物とに分け、結果を記録することができる。 **【観察・実験の技能】**
- (4) 物には、磁石につく物とつかない物とがあり、磁石につく物は鉄であ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（8時間）

- (1) 磁石の性質を調べる・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
 - ・磁石に引き付けられる物と、引き付けられない物を調べる。 ①
 - ・砂の中にも引き付けられる物があることを知り、砂鉄集めをする。 ①
 - ・磁石の極を近づけたときの様子を調べる。 ①
 - ・糸につるして自由に動けるようにした磁石の動きを調べる。 ①
- (2) 磁石のはたらきを調べる・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
 - ・磁石に付けた鉄くぎが磁石になるかを調べる。 ①
 - ・鉄くぎを磁石でこすって磁石にする。 ①
 - ・磁石の性質やはたらきを生かしたおもちゃ作りをする。 ①
 - ・磁石の性質やはたらきについてふりかえろう。 ①

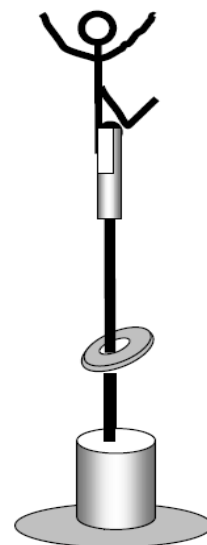
3 実験・実技

- (1) くるくるダンス（磁石の極の性質を利用したおもちゃ）
【材料】 6mmストロー、ストローにつめるBB弾、モール、丸磁石、セロハンテープ、鉄の棒15cm 発砲スチロール

【作り方】

- ① 6mmφのストロー（4～5cm）の一端に、BB弾をはめ込む。
- ② モールで好きな形を作る。
- ③ 人形をストローにセロハンテープで留める。
- ④ 鉄棒を、土台となる発砲スチロールにさす。
- ⑤ 発砲スチロールの底に厚紙を貼り、振動による転倒を防ぐ。
- ⑥ 鉄棒に磁石をさし、ストローをかぶせる。
- ⑦ 磁石が落下したとき、人形がくるくる回るように大きさ・形を調整する。

【遊び方】 磁石を落下させると、鉄の棒に立てた人形が動き出す。



(2) ペットボトル魚釣り (磁石の引きつける性質を利用したおもちゃ)

【材料】 2Lペットボトル、魚型の小さなしょうゆ入れ、たこ糸、磁石
しょうゆ入れの口につめるネジ、マジック、わりばし、タコ糸
セロテープ 磁石 魚用おもり

【作り方】

- ① 魚と魚以外の醤油入れの口の部分にネジをつける。
- ② 魚の腹におもりをつける。
- ③ わりばしにたこ糸を結び、先端に磁石をつける。
- ④ ペットボトル上部にカッターで切り口を作る。
- ⑤ ペットボトル外側にマジックで絵を描く。
- ⑥ ペットボトル半分くらいの水を入れ、魚を入れる。

【遊び方】 先端に磁石のついたさおを使って、魚の形をした醤油入れを釣り上げる。



【ペットボトル魚釣り完成品】



【ペットボトル水槽を作る参加者】

(3) くるくるマグネット (磁石の極の性質を利用したおもちゃ)

【材料】 底が丸いマグネット U型磁石 両面テープ 画用紙

【作り方】

- ① 画用紙に絵を描いて、切り取る。その際、下の部分に1 cm くらいの余白を作っておく。
- ② 余白を取っておいた部分を折り曲げ、両面テープで磁石が見えている側に貼る。貼った時に、絵が寝てしまわないようにする。

【遊び方】 U型磁石をマグネットに近づけ、くるくる回す。

第6学年 単元「水よう液の性質」

提案者 久留米市立御井小学校 森山 亮

1 単元の見目

- (1) いろいろな水溶液の性質に関心を持ち、水溶液の仲間わけをしたり、水溶液が金属に変化をもたらすはたらきについて調べたりしようとしている。

【自然事象への意欲・関心・態度】

- (2) 水溶液に金属を入れると起こる変化や二酸化炭素を水に溶かしたときの現象について推論しながら考察し、自分の考えを表現している。

【科学的な思考・表現】

- (3) リトマス紙や薬品、加熱器具などを適切に使用し、安全に水溶液について調べたり、いろいろな水溶液と金属の変化を調べ、その家庭や結果を記録したりしている。

【観察・実験の技能】

- (4) 水溶液は、酸性・中性・アルカリ性の3種類に分けられることや、金属を溶かすもの、気体が溶けたものがあ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(13時間)

- (1) 酸性・アルカリ性の水よう液・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
・身の周りの水溶液を区別してみよう ②
・水溶液を、リトマス紙を使って区別しよう ②
・ムラサキキャベツ液を作って、水溶液を調べよう。 ②
- (2) 金属をとくす水よう液・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
・水溶液と金属の反応を調べよう ②
・塩酸・水酸化ナトリウムと金属の反応を調べよう ②
- (3) 気体がとけている水よう液・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
・二酸化炭素は水に溶けるか調べよう ②
・ふりかえろう ①

3 実験実技

【実験実技のねらい】

水溶液を色の変化によって酸性、中性、アルカリ性の三つの性質にわけけるための方法として、ムラサキキャベツ液を作る。

- (1) ムラサキキャベツ液を作る。
- ① ムラサキキャベツを細かく切る。
 - ② キャベツ50gに対して水を250mlぐらい加え、熱する。
 - ③ 液体が真っ青になったら完成。



【別の方法】

- ① ムラサキキャベツを細かく切る。
- ② ビニール袋に刻んだムラサキキャベツと水を入れる。
- ③ 袋を手でよく揉む。
- ④ 袋の中の水が真っ青になったら完成。

※水でムラサキキャベツを作った場合、痛みやすいので冷蔵庫に保管する。



(2) ムラサキキャベツ液を使い、色の変化を見て水溶液を酸性・中性・アルカリ性の三つに分ける。

pH	pH	pH	pH	pH	pH
1	3	5	8	1	1
↘	↘	↘	↘	↘	↘
2	4	7	9	1	1
				2	4
濃い赤	薄い赤	むらさき	青	緑	黄
←					→

酸性

中性

アルカリ性



(参考) ムラサキキャベツ以外の方法

赤タマネギ、アサガオ、緑茶、紅茶なども色の変化で酸性・中性・アルカリ性を見分けることができます。大日本の教科書に載っています。

※ムラサキキャベツはスーパーなどの野菜売り場で簡単に手に入ります。4分の1個で200円をきるくらいの値段です。1クラス分なら十分足りる量です。

【ムラサキキャベツ液で水溶液を区別する参加者】





1 テーマ 「空気は力もち」

2 内容

空気をテーマにした実験や体験を通して、低学年には科学のおもしろさを、高学年以上には空気の力(大気圧)の存在やそれに関係する原理や法則などを楽しく紹介すると共に、科学への興味・関心、知的好奇心を喚起させる。

※ 小学校では、第4学年で閉じこめた空気の性質、空気のあたため方や温度とかさの関係を学習する。中学校では第1学年で、大気圧について学習する。

3 展開

実験内容	せりふ・動き・ポイントなど
<p>空気砲</p> <p>①空気玉で空気の存在を感じる。</p> <p>②目に見えない空気玉を見る。</p>  <p>大気圧</p> <p>③下敷きと吸盤フック → ラップ爆弾</p> 	<p>① これは何でしょう。そうです、段ボールですね。箱の横を押すと、中の空気が押し出されて飛んでいきます。わかりますか？(空気玉を飛ばして感じてもらう。)</p> <p>② 他の人には見えませんね。では、こうしたら透明な空気も見えるはずですね。(黒いビニル袋などを的に)今、見えたと思いますが、空気玉はどんな形をしていましたか？(どんな形なのか考えさせてもよい。)</p> <p>では、もっとわかりやすいように中に煙を入れて出てくる空気玉を見てみましょう。</p> <p>③ 下敷きをテーブルにのせ、吸盤をつけて上に引っ張りあげてみましょう。 (実際に体験してもらうとわかりやすい) 【空気砲の演示実験】 簡単にはあがりませんね。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>大気圧 1 cm²に (1 kg)</p> </div>
<p>④こぼれない水</p>  <p>⑤大気圧で空き缶つぶし</p> 	<p>これは、空気の圧力(大気圧)なのです。</p> <p>④ グラスに水を満たし、上から下敷きでふたをします。グラスをひっくり返し、手を放すとどうなるでしょう。下からの空気の力はどれぐらいでしょうか。(錘を下げて何gまで持ち上がるか試してみる。)</p> <p>⑤ 普通は、手や足を使って空き缶をつぶしますが、空き缶を大気圧でつぶしてみせます。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>①空き缶に水を少々入れ、火で温める。 ②口から湯気が出だしたら、すぐに水を張った水槽に入れる。 ③空き缶の中の空気がなくなり、大気圧で缶がつぶれる。(やけどしないように注意してください。)</p> </div>

⑥ マグデブルグの半球



⑦ ボーリングの球浮かし



【球浮かしの演示実験】



⑥ 次は、ドイツのマグデブルグという街の市長が行った実験をします。

- ① 金属製のボールを2つと、ゴムでボールの縁より一回り太くした輪っかを準備する。
- ② ボールの片方には、穴をあけ、ビニルテープでふさいでおく。
- ③ 片方のボールの縁に、水でぬらしたゴムの輪っかをのせ、ボールの中に火を付けたティッシュを入れる。
- ④ 火が消えないうちにもう片方のボールでふたをしてしっかりと縁を押さえる。
- ⑤ ぬれたタオルをボールにかぶせ、中の温度を下げる。
- ⑥ 2つのボールを手に持ち、はずしてみる。

⑦ これまでの実験で空気の力がどれほどか、おわかりいただけたのではないのでしょうか。

それでは、最後の実験です。ここに、ボーリングの球がありますが、どれくらいの重さでしょうか。このボーリングの球を空気の力をかりて宙に浮かしてみたいと思います。

- ① 台座、アクリルの筒、ブロアー（掃除機）、筒のふたを準備する。
- ② 台座にボーリングの球を乗せ、アクリルの筒をかぶせる。筒の縁に球がきれいにおさまるように、ラップを巻いて調整する。
- ③ 筒にふたをして、ブロアー（掃除機）で中の空気を吸う。
- ④ ボーリングの球が上まで浮いたら、吸う力を弱めて徐々に降ろす。（急に降ろすと危ない）

4 その他のおもしろ実験

⑧ 風船を使った実験 … 空気はあたたまるとかさが増える、冷やすとかが減る。



フラスコを温めると、空気が膨張して風船が膨らむ



温めたフラスコを冷やすと、膨らんだ風船がしぼんでフラスコの中に入り、さらに中で膨らむ

⑨ 低温沸騰 … 水は気圧が下がると、100度以下でも沸騰する。



空気を抜くことができる容器に60℃のお湯を入れ、注射器で空気を抜いていくと、気圧が下がることによって水の沸点が下がり、沸騰し始める。

⑩ 圧縮発火 … 空気はおし縮めると温度が上がる。



圧力鍋の原理。
筒の中に綿などを入れ、棒を下に一気に押し込んで空気をおし縮めると、急激に空気の温度が上がり、綿が発火する。



【温度による体積変化の演示実験】

5 実験「6年 電気の利用」

☆学習指導要領の内容

- | | |
|---|----------------------------|
| ア | 電気は、つくり出したり、蓄えたりすることができる。 |
| イ | 電気は、光、音、熱などに変えることができる。 |
| ウ | 電熱線の発熱は、その太さによって変わる。 |
| エ | 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具がある。 |



☆電気は、つくり出すことができる

- ・モーターを電池につなぐと、モーターが回る ※4年生で学習
- ・電磁石の働きを使うと、モーターをつくることができる
↓逆転の発想 ※5年生で学習
- ・手回し発電機【モーター】を回すと電気が発生する
- ・電磁誘導 ※中1で学習 ※6年生で学習



☆いろいろな発電方式

○モーター(タービン)を回す方式

- ・火力発電や原子力発電 = 蒸気力でモーター(タービン)を回す → 電気が発生
△ 化石燃料の枯渇の問題 △ 安全性の問題
- ・水力発電 = 水の位置エネルギーでモーター(タービン)を回す → 電気が発生
- ・地熱発電 = 地熱で温められた地下水から出る蒸気力で
モーター(タービン)を回す → 電気が発生
- ・手回し発電機 = モーターを回す → 電気が発生 《実験1》
- ・風力発電 = 風の力でモーターを回す → 電気が発生 《実験2》

【発電の実験をする参加者】

- ◎再生可能エネルギー
- ◎クリーンエネルギー
- △発電量の問題
- △コストの問題



○それ以外の方式

- ・太陽光発電 = ソーラーパネルで発電
- ・振動発電 = 振動により振動面に発生する圧力を圧電素子などを用いて電力に変換する発電方法



- ・ペルチェ素子 = 2種類の金属の接合部に電流を流すと、片方の金属からもう片方へ熱が移動するというペルティエ効果 (Peltier effect) を利用した板状の半導体素子。直流電流を流すと、一方の面が吸熱し、反対面に発熱が起こる。電流の極性を逆転させると、その関係が反転し高精度の温度制御に適している。また温度制御が可能ばかりでなく、温度差を与えることで電圧を生じさせることもできる。 《実験3》
- ・化学電池 = (化学エネルギーを電気エネルギーにかえる) ※中3で学習
《実験4》 くだもの電池

☆電気はためることができる



- ・コンデンサ ※コンデンサは電気をそのままの形で蓄えておく「倉庫」
- ・充電電池 = リチウムイオン電池 ニッケル水素電池
バッテリー ※中3で学習
- ※ バッテリーや充電電池は、電気を別のエネルギーにして蓄え、必要時に発電するもの。
- ・電気をためる技術の開発

《実験1》[大日本図書 6年下 P70]

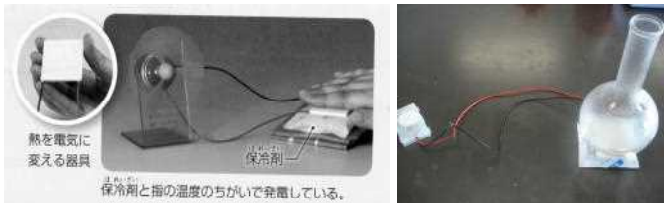


手回し発電機は、モーターを手で回すことによって電気を作っていることを、モーターと豆電球で確かめる実験

準備物：豆電球、モーター、布ガムテープ

※ 本実験では糸を使用せず、モーターの軸にテープを巻き、机などの摩擦で軸を回すようにした。

《実験2》[大日本図書 6年下 P72] ペルチェ素子を使って発電する実験



準備物：ペルチェ素子、オルゴール、保冷剤、お湯、フラスコ

※ 本実験では、より温度差を作り出すために、手よりも温かいお湯を使用した。

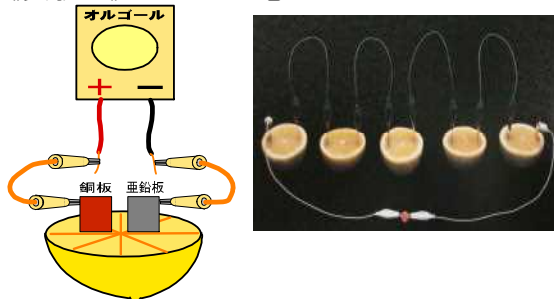
《実験3》[大日本図書 6年下 P70] 風力発電実験装置



準備物：ペットボトル、LED、専用モーター

※ 実際には、専用のモーターでないとなかなか発電しない。

《実験4》くだもの電池



準備：レモン（2個～3個）、銅板、亜鉛板
リード線（ミノムシクリップ付）、電子オルゴール

※ 音が出ない場合は、レモンの数を増やして、直列につないでみる。

※ レモン以外の果物（ミカン・グレープフルーツなど）でもやってみる。

※ 発光ダイオードや電卓などにもつないでみる。

水素イオンを含む電解液【レモン】などの中に電極を差しこんでリード線をつなぐと、リード線を伝ってマイナス極からプラス極へ電子が移動します。その電子の動きが電流になります。

II 授業研究会

教師を対象に理科授業力の向上を目指して授業研究会を2回実施した。本年度は模擬授業を通して、問題解決的な学習指導と教材開発、学習ノートについて提案を行った。

	第1回授業研究会	第2回授業研究会
日 時	平成23年6月29日(水) 15:00~17:00	平成23年
会 場	久留米市教育センター 研修室	久留米市立船越小学校 理科室
授 業 者	福岡教育大学附属久留米小学校 教諭 守 浩一郎	久留米市立船越小学校 教諭 後藤将太
単 元 名	第4学年「とじこめた空気や水」	第5学年「電磁石の性質」

1 第1回授業研究会（第4学年「とじこめた空気や水」）

(1) 単元の目標

- 閉じ込めた空気及び水に力を加えたときの現象に関心をもち、力を加えたときの体積や押し返す力の変化を意欲的に調べ、見出した空気及び水の性質を日常生活に活かそうとする態度を育てる。
- 空気及び水を圧したときの体積や押し返す力を表や図で表し、空気の体積変化と押し返す力を関係づけたり、空気と水の体積変化と押し返す力を比較したりして考えることができるようにする。
- 容器が破損しないように、安全に配慮しながら力を加えて実験を進めたり、空気や水の性質を利用している日常生活の物を探したりして、調べた過程や結果を記録することができるようにする。
- 閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることや、閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は圧しても体積が変わらないことをとらえることができるようにする。



【模擬授業の様子】

(2) 単元指導計画

時	学 習 活 動	具体的な手立て		
1 9 0	<p>1 閉じ込めた空気や水を圧したときの様子を調べ、閉じ込めた空気及び水の性質をとらえる。</p> <p>○空気を入れた袋を圧したり水の中に入れてたりして調べ、空気の存在に気づくことができる。</p> <p style="text-align: center;">空気や水があることを確かめるためには</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・袋に詰めて圧してみ ・水の中で容器を逆さまにして </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・目で見て ・容器に入れてみて </td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;"> ・圧すと手応えがあったよ。 ・水があるのは見えるけれど、 </p>	<ul style="list-style-type: none"> ・袋に詰めて圧してみ ・水の中で容器を逆さまにして 	<ul style="list-style-type: none"> ・目で見て ・容器に入れてみて 	<p>○日常生活で空気を詰めて利用している物を想起させたり、水と空気の見た目を比較させたりし、閉じ込めることで空気の存在に気づくことができることをとらえさせる。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・袋に詰めて圧してみ ・水の中で容器を逆さまにして 	<ul style="list-style-type: none"> ・目で見て ・容器に入れてみて 			

・ぼこっと泡が出てきたよ。 容器に入れるとこぼれずに

空気があることは、袋に閉じ込めて押したときの手応えや水の中から出た泡で分かり、水は目で見えるが、容器に入れなければならない。

4 ○空気鉄砲の玉をいろいろな材質にして飛ばし、空気をきちんと閉じ込めたときに玉が遠くまで飛ぶことに気づく。

5 空気鉄砲でよく飛ぶためには、どの材質の玉にしたらよいか

ジャガイモ ダイコン ナス ニンジン

・ジャガイモやダイコンでは、遠くまで飛んだよ。 ・ナスやニンジンでは、あまり飛ばなかったよ。

・水の中に入れたり、飛ぶときの手応えを比べたりする。

・大きな泡が出てきた。 ・小さな泡がたくさん出た。
・飛ぶときの手応えが大きい ・手応えが小さかった。

ジャガイモやニンジンは、空気をきちんと閉じ込めているから遠くまで飛ぶ。

4 ○ジャガイモやダイコンを栓にして、筒の中に水を入れて飛ばし、空気のとときとは違って遠くまで飛ばないことに気づく。

5 筒の中に水を入れたときでも、ジャガイモやダイコンの栓は飛ぶのか

・筒の中に水を入れて、空気のとときと比べながら、栓を飛ばす。 ・水を入れたときは、空気と違って栓が飛ばなかったよ。
・空気と水は違うようだね。

水を入れたときは、空気と違って栓は遠くまで飛ばない。

○閉じ込めた空気や水を押したときの体積や手応えの変化を調べ、空気及び水の性質をとらえる。

90 閉じ込めた空気や水を押すと、体積や手応えはどのように変わるのか

2 / 2 それぞれの注射器に空気と水を閉じ込め、押したときの体積や手応えの変化を調べる。

・空気をだんだん強く押すと、体積が小さくなりその分手応えが強くなった。 ・水を強く押しても、空気のとときとは違って体積が変わら、堅かったよ。

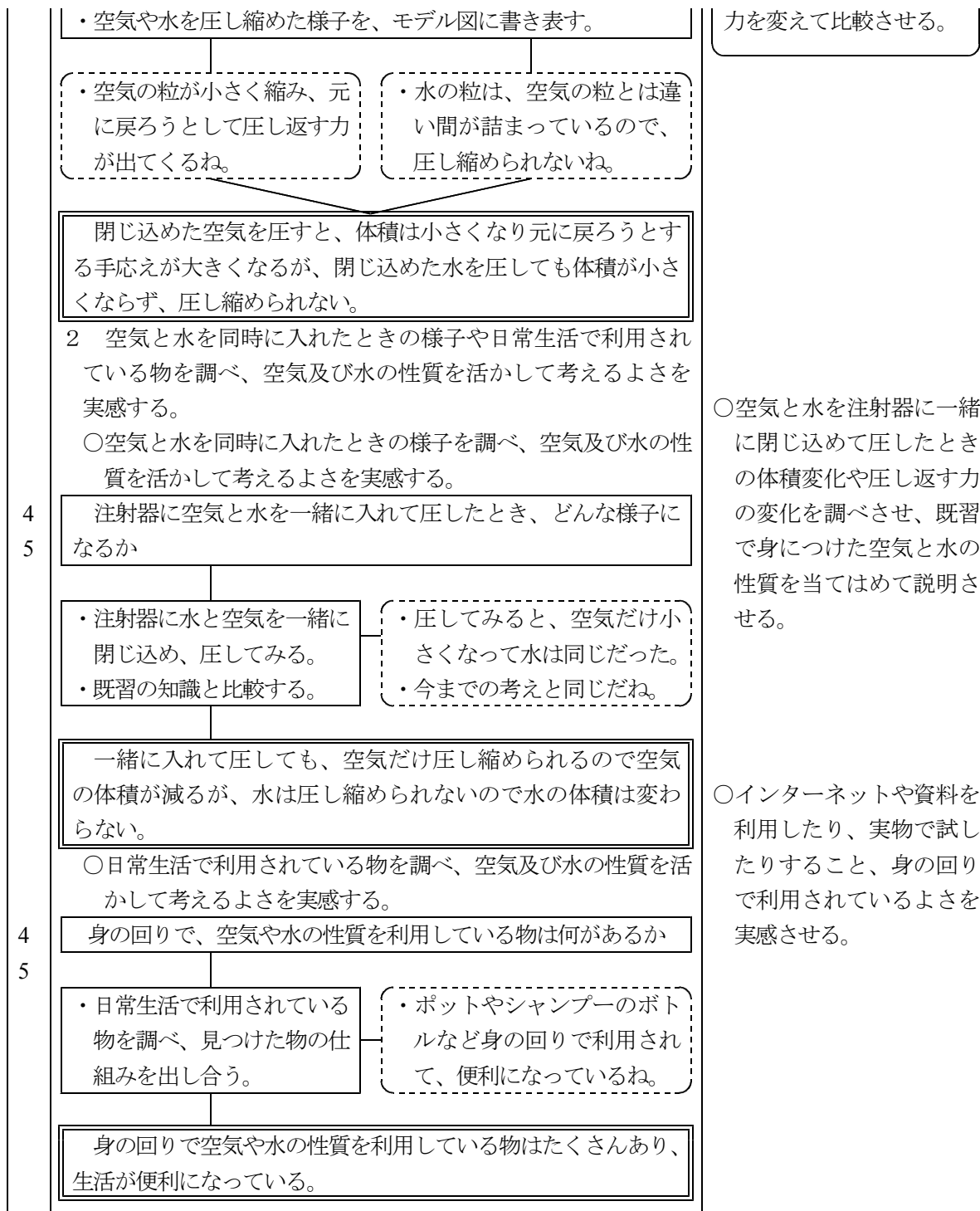
○それぞれの材質の玉を使い空気鉄砲で飛ぶ様子を比較させることで、同じように閉じ込めていても、空気が抜けないようにすることが必要であることに気づかせる。

○筒の中に水を入れて、空気のとときと比べながら栓を飛ばし、空気と同じように閉じ込めていても、水の場合は栓がうまく飛ばないことに気づかせる。

<筒に閉じ込めた空気及び水>
閉じ込める意味をとらえさせるために玉の飛び方や手応えを比較させる。

○閉じ込めた空気や水の体積を量的に見ることができ注射器を使い、体積と手応えの変化を調べ、モデル図に表すことで、体積変化と押し返す力の関係をとらえさせる。

<体積変化と手応え>
空気及び水の性質をとらえさせるために、圧す

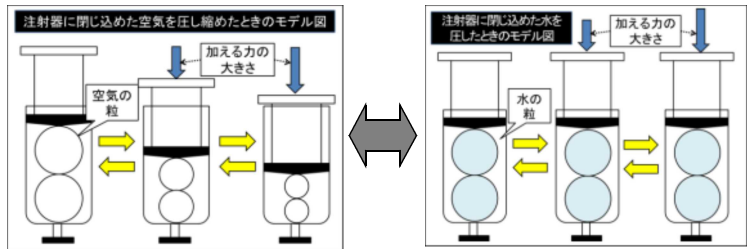


(3) 本時について

① 主眼

- 空気の風船が入った注射器を圧したときに全体が小さくなるが水の風船が入った注射器を圧しても縮まないことから、閉じこめた空気と水の性質が違うことをとらえることができるようにする。
- 空気及び水をそれぞれ閉じ込めた注射器を圧したときの様子をモデル図に表して考えを説明し合い、考えの共通点や空気と水の性質の違いから、キーワードでまとめることができるようにする。

- ② 準備 注射器 2 本 風船 4 こ
 ③ 本時学習指導過程

階	学 習 活 動	具体的な手立て
つ か む ↓ 調 べ る ↓ 練 り 合 う ↓ つ な ぐ	<p>1 空気と水の風船を入れた注射器を押ししたときの様子を調べ めあてを設定する。</p> <p>・空気を圧すと体積が小さく手応えが大きくなったね。 ・水を圧しても体積が全く小さくならなかったね。 ・注射器の中に風船を入れて圧すとどのようになるのかな。</p> <p>注射器の中にそれぞれ風船を入れて圧してみると、風船はど のようになるのか調べよう。</p> <p>2 空気と水の風船を入れた注射器を押ししたときの様子を調べ、 モデル図に結果と考えを表す。</p> <p>○閉じ込めた空気や水を押ししたときの、それぞれの粒の大きさ や押し返す力の変化を調べる見通しをもつ。</p> <p><予想>・空気を圧すと、風船が縮んでが小さくなると思う。 ・水を圧しても、風船は全く変化をせず、縮まない。 <方法>・注射器の中に風船を入れて、注射器を圧す。 <視点>・風船の大きさ、形</p> <p>○調べた結果をもとに、モデル図に表して自分の考えをつくる。</p> <p>・空気を入れた風船は、圧す と小さくなったよ。 ・水を入れた風船は、圧して も全く変化しなかったよ。</p> <p>3 それぞれの考えを説明し合い、考えの共通点、空気と水の違 いをもとにめあてに照らし合わせ、本時のまとめを書き表す。</p> <p>・風船が小さくなったから、 注射器の中では空気を圧す と粒が小さくなるね。 ・風船を圧しても変化をしな かったから、水を圧しても 縮まないね。</p>  <p>閉じこめた空気を圧すと、空気の粒が小さくなって押し縮められる が、閉じこめた水を圧しても粒が小さくならず、押し縮められない。</p> <p>4 自分が調べた過程と、明らかになった結論を振り返る。</p> <p>・風船を入れて圧したときの様子を観察してモデル図に表すと、 空気と水の性質の違いがはっきりしたよ。</p>	<p>○前時の学習を振り返った 後で、空気と水の風船を 入れた注射器を提示し、 それぞれを押ししたとき の様子を調べる目的意識を もたせる。</p> <p>粒子の存在の目的化 目に見えない空気や水 の性質をとらえさせるた めに、注射器の中に風船 を入れたものを提示する。</p> <p>○風船と同じように空気や 水の粒を○を使うことを 確かめ、モデル図を使っ てかいた予想を出し合い、 調べる方法や視点を明確 にもたせる。</p> <p>○注射器の中に風船を入 れて調べた結果から、自 分の考えを明確にもたせる。</p> <p>○モデル図で表した考えを 出し合った後で、それぞ れの考えの共通点と、空 気と水の違いをもとに、 「空気の粒」「水の粒」「 押し縮められる」「押し縮 められない」の言葉をキー ワードにして自分の言葉 でまとめを書かせる。</p> <p>○調べた過程と、見いだ した結論から振り返りを書 かせるようにする。</p>

とじこめた空気や水⑤

名前 ()

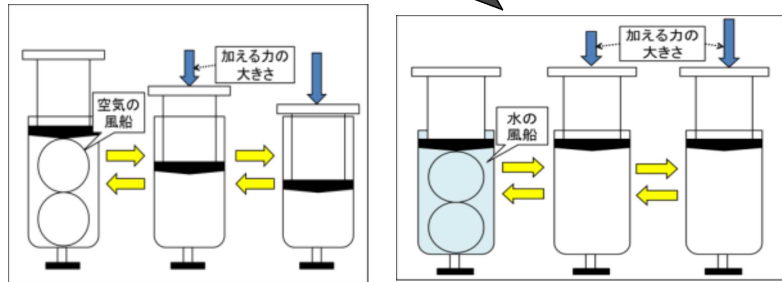
めあて

注射器の中にそれぞれ風船を入れて押してみると、風船はどのようになるか調べよう。

言葉と図で、空気と水の両方について自分の考え（予想）を書かせます。

見通し

予想



方法

注射器の中に入れた風船をおしてみる。

視点

風船の大きさや形→つぶの様子

予想で出たズレをもとに実験で見ていくところを確かめます。

結果

空気

おすと風船が同じ形のまま縮んでいった。強くおすと、とても小さくなった。手を離すと、またふくらんで元にもどった。

水

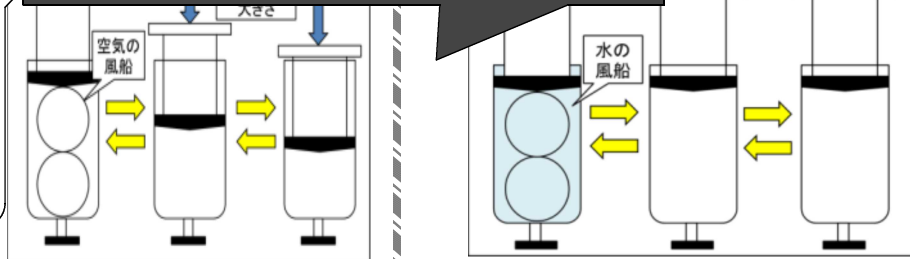
おしても、全く風船の形は変わらなかった。前のときと同じように、つまっている感じがした。

視点をもとに、実験をして気づいたことを書くようにします。

空気

水

結果をもとに、閉じこめた容器の中では、それぞれの粒がどうなったかを考えさせ、図と言葉で書かせるようにします。



まとめ

(例) 閉じこめた空気を圧すと空気の粒が小さくなって押し縮められるが、閉じ込めた水を圧しても粒が小さくならず、押し縮められない。

「空気の粒」「水の粒」「押し縮められる」「押し縮められない」をキーワードにして自分でまとめを書かせます。



学習のふりかえり

学習で感じたこと（感想）を言葉で（図でも）書くようにします。

とじこめた空気や水 ①

**空気や水があることをたしかめるには
どのようにすればいいのか。**

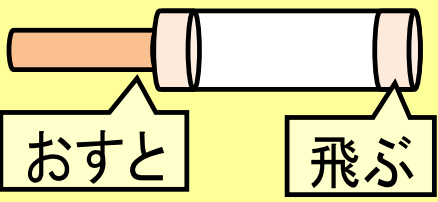
予想	方法
▪ 空気: ふくろに入れて? ▪ 水: ようきに入れて?	自分が考えた 方法でためして
	視点
	あると分かるか?

空気  <p>ふくろにとじこめると空気があることがわかる</p> <p>スポイトを水の中でおすと、あわが出た</p>	水  <p>注射器やスポイトに水を入れて出すと中から水が飛び出した</p> <p>ようきに入れると水があると分かった</p>
空気は、目に見えないが水の中のあわやようきの中にとじこめるとわかる	水は、目で見えるがようきの中にとじこめなければいけない

**空気：水の中のあわやようきにとじこめるとわかる。
水：目で見えるが、ようきにいれなければいけない。**

とじこめた空気や水 ②

空気てっぽう



ニンジン
ダイコン
ナス
ジャガイモ

どの種類のせんがよく飛ぶの？

空気てっぽうでよく飛ぶためには、どのしゅるいのせんにしたらよいのか。

予想

かたいものがよく飛ぶ？
軽いものがよく飛ぶ？

方法

ひとつずつ実際に飛ばしてみる。

視点

飛び方をくらべて



ジャガイモが一番よく飛んだよ

ナスは全く飛ばなかったよ

飛ぶ

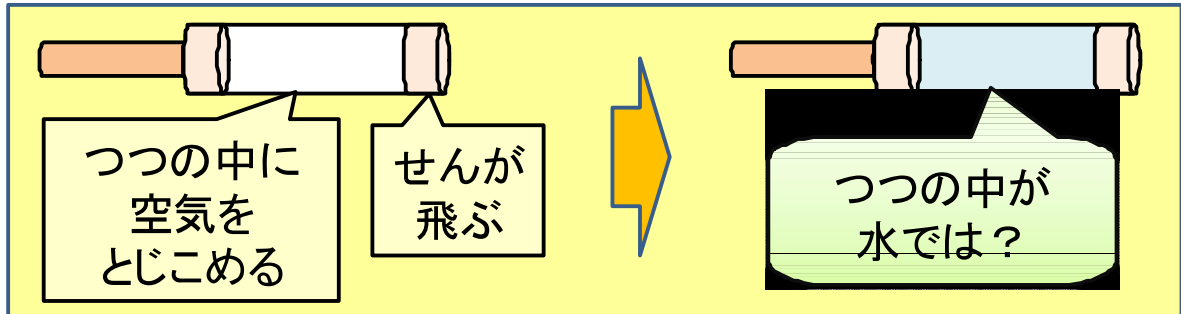
- ・手ごたえがある。
- ・「ポン」と音が出た。
- ・空気をとじこめている。

飛ばない

- ・手ごたえがない。
- ・音がない。
- ・空気がぬけている。

ジャガイモは、空気をきちんととじこめているから、遠くまで飛ぶ。

とじこめた空気や水 ③



つつの中に水を入れると、ジャガイモのせんはどのようなになるのか。

予想	方法
<ul style="list-style-type: none">・水とせんが同時に落ちる・いきおいよく飛ぶ	つつの中に水を入れ実際に飛ばす
	視点
	飛び方をくらべて

水の水のときはせんが全く飛ばなかった

水とせんがいっしょに落ちたよ

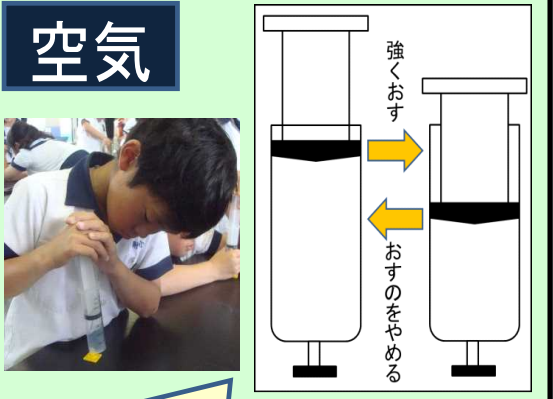
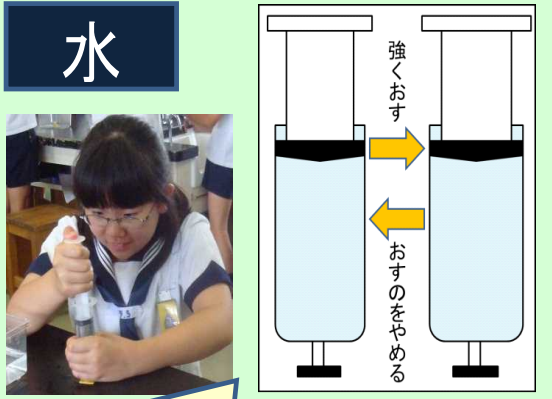
空気では	水では
<ul style="list-style-type: none">・手ごたえがある。・「ポン」と音が出た。・せんが遠くまで飛んだ。	<ul style="list-style-type: none">・手ごたえがある。・音がない。・せんが飛ばなかった。

つつの中に水を入れたときは、空気のととはちがって、せんは飛ばない。

とじこめた空気や水 ④

**とじこめた空気や水に力を加えたとき
どのようなちがいがあるのか。**

予想	方法
・おしたときの手ごたえ。 ・おしたときのかさの大きさ	注射器に入れて 力を加える。
	視点
	・かさ ・手ごたえ

空気	水
	
おすと下がるけれど 手ごたえが大きくなる。 はなすと元にもどった。	おしても、間に コンクリートが入った ように、かたかった。
空気をおすと、かさが 小さくなるが、元にもどろう とする力は大きくなる。	水をおしても かさの大きさは かわらない。

**空気をおすと、かさが小さくなるが、
水をおしても、かさは小さくならない。**

2 第2回授業研究会（第5学年「電磁石の性質」）

（1）単元目標



【模擬授業の様子】

- 電磁石を用いた実験活動を通して、電磁石に電流を流したときに起きる現象や、電磁石を強くする要因について興味・関心をもち、自ら調べようとする。
- 電磁石を用いた実験活動を通して、電磁石の極の変化と電流の向きを関係づけて考察したり、電磁石の強さを電流の大きさや導線の巻き数と関係づけて考察したりして、自分の考えを表現できるようにする。
- 電流の大きさと電磁石の強さを調べる実験活動を通して、簡易検流計などを適切に操作し、電磁石の強さを変える要因を調べ、その過程や結果を記録できるようにする。

○ 電磁石を制作したり、条件を変えて電磁石の性質を調べる実験をしたりする活動を通して、鉄を入れたコイルに電流を流すと電磁石になること、電流の向きが変わると電磁石の極が変わること、電磁石の強さは電流の大きさや導線の巻き数によって変わることを理解することができるようにする。

（2）単元指導計画

段階	配時	ねらい	学 習 活 動	トライ活動	評価規準
つかむ	1/10	電磁石のしくみについて学び、電磁石をつくる。	めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電磁石を作ってみよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・コイル・電磁石・鉄心などの名前を学習する。 ・コイルを制作する。 ・コイルに電流を流し、クリップを引きつける。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電流を流すと、コイルの中の鉄心は磁石になる。</div>	（鉄心・絶縁カバー・エナメル線だけを用意し、エナメル線を巻くだけで磁石になる楽しさを実感させる。）	関・意・態① 電磁石に電流を流したときに起きる現象に興味・関心を持ち、電磁石のはたらきを自ら調べようとしている。
見通す	2/10	作った電磁石がはたらくか確かめる。	めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">作った電磁石を使って、はたらきを調べよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石に電流を流したり、切ったりして、電磁石にクリップが引きつけられる様子を調べる。 ・方位磁針に電磁石を近づけて、電磁石の極について調べる。 ・棒磁石と電磁石における共通点と相違点をまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電磁石にも、棒磁石のように2つの極がある。</div>	トライ <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石でクリップをくっつけたり、落としたりする。 「クリップがくっついたり、落ちたりしていた。」 再トライ 「クリップがくっついたり、落ちたりしていたのは、棒の正体が電磁石で、電磁石は電流を流すとき	知・理① 鉄を入れたコイルに電流を流すと、電磁石になることを理解している。

				だけ磁石になるから。	
調べる	3/10 本時	電流の向きと電磁石の極の関係を調べる。	めあて 乾電池の向きを反対にすると、電磁石のN極、S極はどうか。 ・コイルに電流を流し、鉄心の極を調べる。 ・乾電池を逆に繋ぎ、極を調べる。 乾電池の向きを反対にし、電流が流れる向きを反対にすると、電磁石のN極、S極は反対になる。	トライ ・電磁石に対して、引き合ったり、反発したりするおもちゃで遊ぶ。 「ミニカーは前に進んだり、後ろに下がったりする。」 再トライ 「ミニカーが前に進んだり、後ろに進んだりしたのは、乾電池の向きを反対にしたので、電流の流れる向きが反対になり、電磁石のN極やS極が反対になったから。」	思・表① 電磁石の極の変化と電流の向きを関係づけて考察し、自分の考えを表現している。 知・理② 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。
	4/10	電磁石の力の強さは何によって変わるかを調べるために、変える条件と変えない条件を分けて実験計画を立てる。	めあて 電磁石をより強くする方法を考えよう。 ・電磁石をより強くするための条件を予想する。 ・それを確かめる方法を考え、条件を整備する。 話し合ったことをもとに、実験しよう。	トライ 持っている電磁石でクリップを持ち上げた後、教師の演示実験を見る。 「たくさんのクリップを持ち上げている。私の電磁石と何が違うのだろうか」	関・意・態② 電磁石を強くすることに興味・関心をもち、電磁石を強くする要因について自ら調べようとしている。 思・表② 電磁石の強さを変える要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。
	5/10	電磁石の力の強さと電流の大きさとの関係を調べる。	めあて 電流を多く流したときの電磁石の強さを調べよう。 ・設定した条件で実験を行う。 電流を多く流すと、電磁石の力はより強くなる。	再トライ 「たくさんのクリップを持ち上げていたのは、おそらく、電流を多く流しているから。」	技① 簡易検流計などを適切に操作し、電磁石の力の強さを調べる要因を調べ、その過程や結果を記録している。
	6/10	電磁石の力の強さとコイルの巻き数との関係を調べる。	めあて コイルの巻き数を増やしたときの電磁石の強さを調べよう。 ・設定した条件で実験を行う。 コイルの巻き数を増やす	再トライ 「たくさんのクリップを持ち上げて	技② 条件をもとに実験を行い、電磁石の力の強さを調べる要因を調べ、その過程や結果を記録

		と、電磁石の力は強くなる。	いていたのは、おそらく、コイルの巻き数が多いから。」	している。
7/10	電磁石の力の強さと、電流の大きさ・コイルの巻き数との関係をまとめ、それを活用して、強力な電磁石をつくる。	めあて 電磁石の強さと、電流・コイルの巻き数との関係をまとめ、強力な電磁石を作ろう。 ・実験結果から、電磁石の力が強くなる条件をまとめる。 ・強力な電磁石を制作する。 強力な電磁石を作るには、電流を多くし、コイルの巻き数を多くすればよい。	(学習内容の、強力な電磁石をつくるための条件を実践化させる。)	思・表③ 電磁石の強さを、電流の大きさや、導線の巻き数と関係づけて考察し、自分の考えを表現している。 知・理③ 電磁石の強さは、電流の大きさや、導線の巻き数によって変わることを理解している。
8/10 9/10	電磁石を使ったおもちゃを制作する。	めあて 電磁石を使ったおもちゃを作ろう。 ・電磁石の性質を利用したおもちゃ制作する。 強力な電磁石を作るには、電流を多くし、コイルの巻き数を多くすればよい。	(電磁石の性質を生かすことで、電磁石の用途の広さを感じさせる。)	関・意・態③ 電磁石の性質を活用して、おもちゃを作ろうとしている。 技③ 電磁石の性質を活用して、工夫しておもちゃ作りをしている。
10/10	学習したことを復習する。	めあて 復習をしよう。 ・問題演習を行い、復習をする。	(電磁石の性質を理解できる問題を用意する。)	

(3) 本時について

① 主眼

- 実験結果から、電流の流れる向きを反対にすると、電磁石の極は反対になることを理解することができるようにする。

② 準備

ミニカー、フェライト磁石、棒磁石、電磁石、導線、乾電池、電池ボックス、スイッチ



【模擬授業の様子】

③ 本時過程

段階	学 習 活 動	具体的な手だて・発問	めざす子どもの姿
<p>つ か む 全 ↓5 分</p> <p>見 通 す</p> <p>個 ↓ 5 分</p> <p>全 ↓ 5 分</p> <p>調 べ る 個 ↓ 15 分</p> <p>全 ↓10 分</p>	<p>◇トライ活動</p> <p>棒磁石を使って車を動かしてみた後、電磁石を使って同じように動かす、試しの活動を行う。</p> <p>1. 試しの活動についての感想を話し合い、本時のめあてをつかむ。</p> <p>めあて</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>かん電池の向きを反対にすると、電磁石のN極、S極はどうなるか調べよう。</p> </div> <p>2. 解決の見通しをつくる</p> <p>○仮説を立て、学習の見通しをつくる。</p> <p>《予想》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・反対になる。 <p>《予想のわけ》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池を逆に入れたら電流が逆に流れると思うから。 <p>《方法》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の装置に乾電池の向きを反対にして、極を方位磁針で調べたらいい。 <p>《目のつけどころ》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池の向きと、方位磁針の向き。 <p>◇追求活動</p> <p>3. 前回の実験と同じ装置に乾電池の向きを反対にして入れ、極を調べる活動を行い、結果からわかったことを考察する。</p>  <p style="text-align: center;">【模擬授業の様子】</p> <p>《結果》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石の極は、かん電池の向きを反対にすると、極が変わった。 ○実験結果をもとに、個で考察する。 	<p>○「電磁石の極は、N極だったり、S極だったりしましたね。なぜ違いがでたのでしょうか。」と発問し、『乾電池の向き』に視点を移動させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・+極-極の方向どちらでも乾電池がセットできる装置にする。 ・ミニカーにはN極が外側になるよう磁石を貼る。 ・前時の実験で用いた回路図を用意し、イメージ図をかきやすいようにする。 <p>※乾電池の方向と、電流の向きの関係性がつかめない場合の支援</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>T：乾電池の向きを反対にすることとは、何が変わったということでしょうか。</p> <p>C：プラスとマイナス。</p> <p>T：電池の+極と-極が変わるということですね。そうすると何が変わるのですか。</p> <p>C：電流かな。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の実験で用いた装置と、乾電池の向き以外は変えないようにする。 ・乾電池の向きを反対にする前に、一度前回の実験と同じつなぎ方で、N極になることを確かめさせる。 ・予想に用いた、同じ回路図に、調べた方位磁針の針の向きも表せる図を用意する。 ・結果を出し合う際には、シール 	<ul style="list-style-type: none"> ・ミニカーの動きを楽しみながら、前に進んだり、後ろに下がったりと、人によって結果が違うことに着目し、その原因を考えている。 ・乾電池の向きと、電磁石の極の関係を考え、めあてをつかんでいる。 ・乾電池の向きの条件を変えると、電磁石のN極とS極はどうなるか、トライ活動や、4年次既習学習内容から予想している。 ・乾電池の向きを反対にすると、電流の向きが反対になることを発想している。 ・電流の向きが反対になることと、電磁石の極の向きとを関連させて考察している。

生
か
す
個
↓

《考察》
・(そのことから、) 電流の向きが変わると、電磁石のN極やS極は反対になる。
○個で考察したことをもとに、全体で交流する。

まとめ

かん電池の向きを反対にし、電流が流れる向きを反対にすると、電磁石のN極やS極は反対になる。

◇再トライ活動

4. 本時の振りかえりをする。
○キーワードを全体で選択した後、キー



【模擬授業の様子】

ドを使ってまとめる。
ミニカーが前に進んだり、後ろに進んだりしたのは、乾電池の向きを反対にしたので、電流の流れる向きが反対になり、電磁石のN極やS極が反対になったから。

5分

で極を示させる。
・「考察・再トライ活動プログラム」を活用し、考察させる。

キーワード

- 1 電流が流れる向き
- 2 電磁石のN極やS極
- 3 反対

・トライ活動での事象を、本時の学習内容をもとに、キーワードを使って説明している。

【再トライプログラムシート】

【考察・再トライ活動プログラムシート】 () 年 ()

<p>トライ～ためしてみよう ①気づいたことを話し合おう。 ②めあてを作ろう。</p>		<p>説明の仕方</p> <table border="1"> <tr> <td>くらべると</td> <td>3年</td> <td>4年</td> <td>5年</td> <td>6年</td> </tr> <tr> <td>○と○を関係～</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>条件をどうえて</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>推論(すいろん)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> </table>	くらべると	3年	4年	5年	6年	○と○を関係～		○	○	○	条件をどうえて		○	○	○	推論(すいろん)				○
くらべると		3年	4年	5年	6年																	
○と○を関係～		○	○	○																		
条件をどうえて		○	○	○																		
推論(すいろん)				○																		
<p>モニター～仮説をつくろう。 ③仮説～予想(よそつ) ④仮説～予想したわけ ⑤方法 ⑥目のつけどころ→○○をみる(○○と○○を)</p>	<p>～結果の記録の仕方～ ⑦○と○を比べてわかりやすく整理する。 表・グラフ・絵図を使って</p>																					
<p>《考察(こうさつ)の仕方》</p> <p>考察1(こうさつ) (一人で) ⑧私(ぼく)は、～という仮説を立てていました。 ⑨実験の結果、私(ぼく)の仮説と、(ぴったり・あいません)でした。 ⑩それは、(※学年に合った説明の仕方)で～だからです。1回目も～。2回目も～。そのことから、自分の考えは～。</p>	<p>⑪キーワードを使って、自分のトライ活動をふりかえり、まとめましょう。</p>																					
<p>考察2(こうさつ) (全体のはなしあいで) ⑪ほかの班の結果と比べてにている所は、～。 ⑫結果とみんなの考えから、言えることは、～です。(まだ、分からないことは～です。) ⑬今日の○つのキーワードを選んで、まとめを書きましょう。(まとめ)</p>																						

Ⅲ 第64回久留米市小学校理科作品展

1 期日 平成23年9月10日(土)・11日(日) 9:00~16:00

2 会場 久留米市立鳥飼小学校

3 作品数 作品総数 573点
 研究物 457点 採集物 25点 創作物 91点

4 入場者数 2276名 (前年度比 125名減)
 一日目 子ども 575名 大人 552名
 二日目 子ども 589名 大人 560名

5 作品テーマ例
 (下線の作品は写真を掲載しています。)

	研究物	採集物	創作物
1年	<u>だんごむしめいろ</u> あさがおのかんさつ はなずかん	くわがたとかぶとの ひょうほん おにわのおたから	<u>いろいろな虫たち</u> かぶとむし アロマろうそくづくり
2年	<u>水せいペンの色しらべ</u> <u>野菜のきれはしを育てよう</u> 花の色水の変化の実験 <u>セミのぬけがらのちがいについて</u> ビル風のふしぎ	虫のかんさつ 貝がらさいしゅう 庭でとれた野菜 セミのぬけがら のの草	<u>虫がいっぱい</u> <u>かいがらのランプ</u> キラキラとうめいシールを作る リサイクルせっけんづくり ストローロケット
3年	<u>アゲハチョウの観察</u> アリの巣の観察 風の強さ(身近なエコ活動) <u>グリーンカーテンのこうか</u> <u>チリモンさがし</u> <u>雲を観察して大気を予想しよう</u>	貝のなかましらべ 家のまわりに咲いて いた花 畑の野菜と果物	すけすけぷよぷよたまごを作る <u>ゴムの力で走る車</u> よく飛ぶおり紙ひこうき さかさまぼうえんきょう 手作りせっけん ケプラー式ぼうえんきょう
4年	<u>カビの実験</u> <u>ECO打ち水大作戦</u> 夏の服選び <u>アゲハチョウの羽化</u> <u>ほねの研究室</u>	<u>町のトンボと田舎の</u> <u>トンボ</u> 植物の標本 植物採集ダイアリ なつの虫しらべ	磁石の反発で走る自動車 <u>ちく音機づくり</u> ペットボトルから作った ビーズのアクセサリー 国際宇宙ステーション
5年	<u>キアゲハの羽化</u> <u>みふねに眠る化石たち</u> 7種類の野菜の葉調べ <u>水と油を混ぜてみよう</u>	<u>キアゲハの羽化</u>	<u>自然エネルギーを利用したソー</u> <u>ラークッカー</u> エコシステムハウス プロペラ船
6年	<u>塩は害(優良賞)</u> <u>電球の光と影の実験</u> <u>液状化現象</u> 光ふしぎ発見 <u>電気の流れ方は温度によって違うのか</u>		おもしろラジコン ポンポン船 <u>手作りふりこ</u> リサイクルソーラーカー 3D影絵機

全体講評

- 今年も研究物の出展が多数でした。
- 採集物の作品が少なく、低学年生の出展が大半でした。
- モデル品として創作物も合わせて出展した研究物も多く見られました。
- 環境問題やエコに関わる題材を選んだ研究物が多く出展されました。



福岡県小中学生科学研究作品展 優良賞

上津小学校 6年 大塚 麻奈さん 「塩は害!？」

理由
 震災の津波の記憶で「塩害」という言葉を聞きました。
 子たく地に行った時にも聞いたことを思い出し、去年は「塩の大切さ」を調べたので、今年は「塩の害」について調べてみようと思いました。

調べてみる
 ① 塩害とは? ② 塩がまじった土で育つ? (実験)
 ③ 塩害のえいしょう〜こんなところにも?〜

塩害とは?
 地面の中の塩分や海水の塩分のえいしょうで植物が育たなくなる現象。
 ① 海水が台風などでまきあげられて農作物にまきつけられる。
 ② 津波により田畑が海水をかぶる。

実験
 目的 塩害が植物にどのようなえいしょうがあるか調べる。
 準備するもの 植物はち、鉢、土、水、塩、観察する。

方法
 ① 土600gを200gずつ3つに分ける。
 ② 食塩を入れない、30g入れた土、100g入れた土、200g入れた土の3つをそれぞれに同じ数のタネをまく。
 ③ 1日2回、10mlの水をやる。8日後まで観察する。

結果

	2日後	3日後	4日後	6日後	8日後
塩なし (ふつうの土)	芽が出た	芽が出た	芽が出た	芽が出た	芽が出た
塩小さじ半分 (塩3g)	変化なし	変化なし	芽が出た	芽が出た	芽が出た
塩小さじ4分の1 (塩1.5g)	変化なし	変化なし	芽が出た	芽が出た	芽が出た

まとめ 塩がまじっていない土からは、全部(10粒)芽が出た。塩がまじった土は、半分も芽が出なかった。出た芽も、出るのがおそかった。塩分がこけい(粉)と、もつと数も少なく、小さく育たなかった。

塩害のえいしょう〜こんなところにも?〜
 塩害がひどくなると植物が育たなくなり、少くばく化、ししめ、中国では土がまきあげられて「塩害」になり日本までやてきている。

歴史的な建造物も、地下水の塩分がしみこみ塩害のがれができて石をくずす。

防ぐ 雨の時の植物の根から塩分をとり、塩やくきに下めることができる。

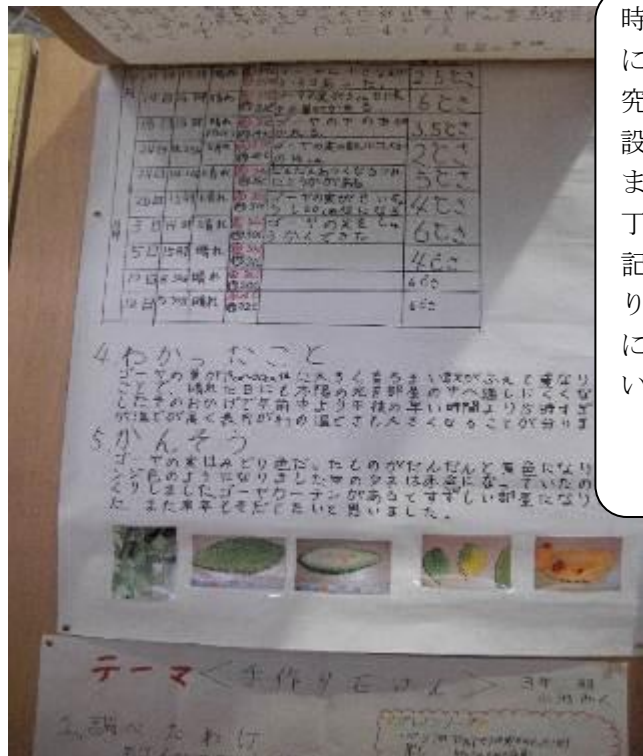
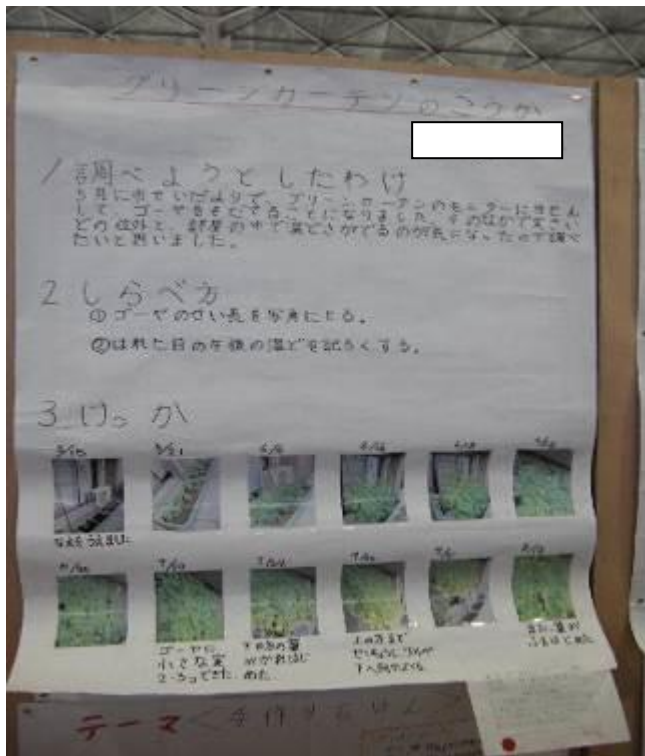
感想 塩分は植物には大切なものだけれど、塩分がえいしょうで育たなくなったり、枯れてしまったりすることがわかりました。塩害は、世界遺産のピラミッドなどにも、えいしょうをあたえていることや、昔は塩害のえいしょうがあることを調べて、おもしろいことがわかりました。でも、塩害を防ぐ研究が始まらなければいけません。早く研究が進んで津波の被害を防ぐ田畑やごみも回復してゆくといいなと思いました。

- 研究の動機が去年のテーマ「塩の大切さ」に引き続き今年のテーマ「塩は害」に設定しています。興味を持った課題を追求していく姿勢が素晴らしいです。
- 調べようとする対する実験方法が分かりやすく、結果も表に見やすくまとめています。
- 塩害の影響を受けている歴史的な建造物についても紹介しており、実験結果に説得力があります。

入賞作品の中でも特に優れていると評価の高かった作品

西国分小学校 3年

「グリーンカーテンのこうか」

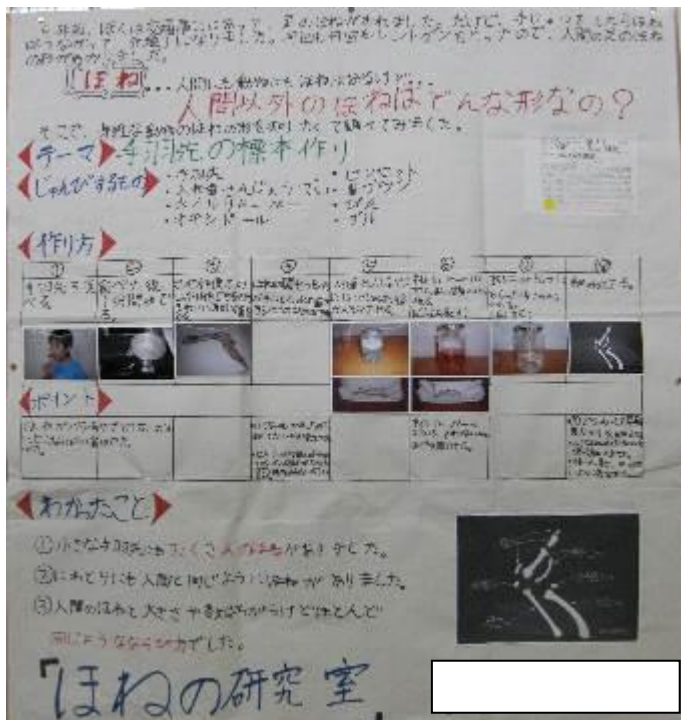


時代の要請に合った研究テーマを設定しています。丁寧な観察記録をわかりやすく表にまとめています。

柴川小学校

4年

「ほねの研究物」



参観者の興味を引く独創的な研究テーマと、研究結果を実物で提示することで、説得力のある内容でした。



研究の動機が身近な生活体験の中での気づきから出発しています。その疑問を解決するための方法がよく考えられています。条件を整理して実験しているのも、結果が比較しやすく、分かりやすくまとめられています。

その他の評価の高かった作品（学年別）

それぞれの作品に対して、特によかったところを評価シールを貼って、
作品のよさが分かるようにして展示しました。

- テーマ(題材)の選び方がよい……………赤
- 調べ方や作り方がよい……………黄
- まとめ方がよい……………青
- 身の回りの物などをうまく利用して、
工夫して作っている ……………ピンク

○1年生作品

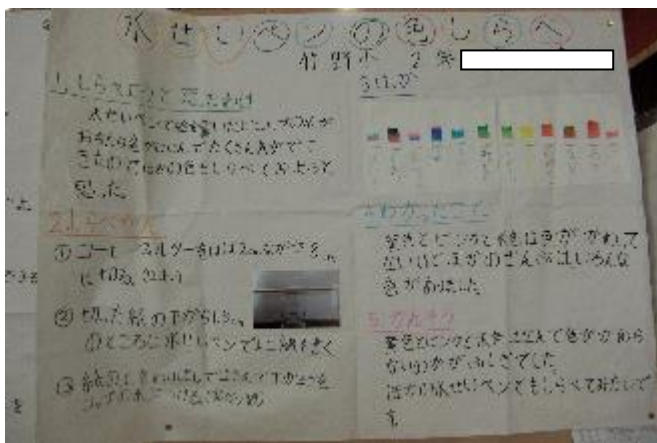


【だんごむしめいろ】赤



【いろいろなむしたち】ピンク

○2年生作品



【水性ペンの色しらべ】黄



【セミのぬけがらのちがいについて】黄

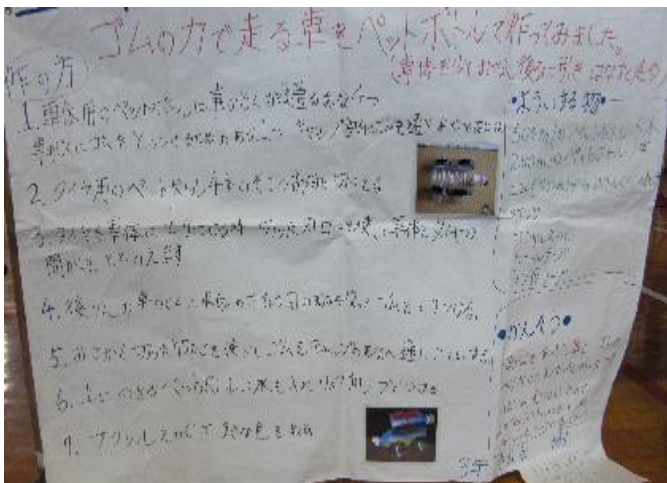


【やさいのきれはしをそだてよう】青



【貝がらランプ】ピンク

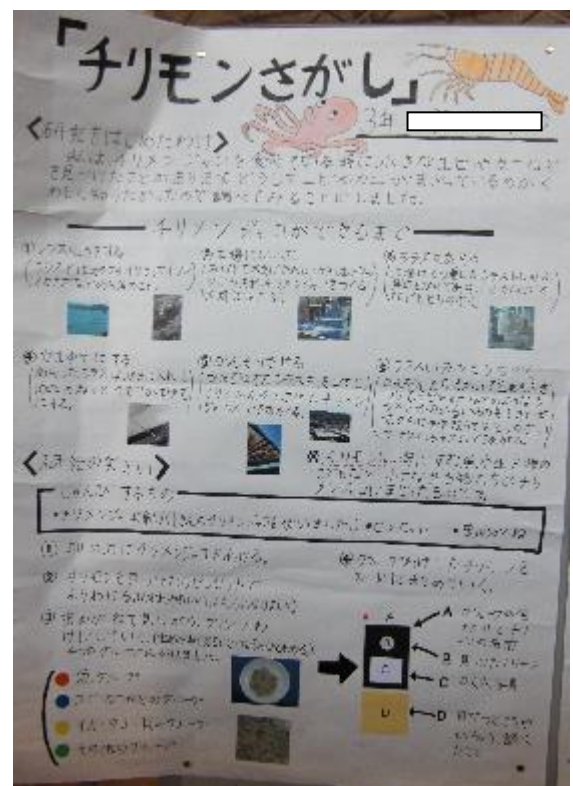
○3年生作品



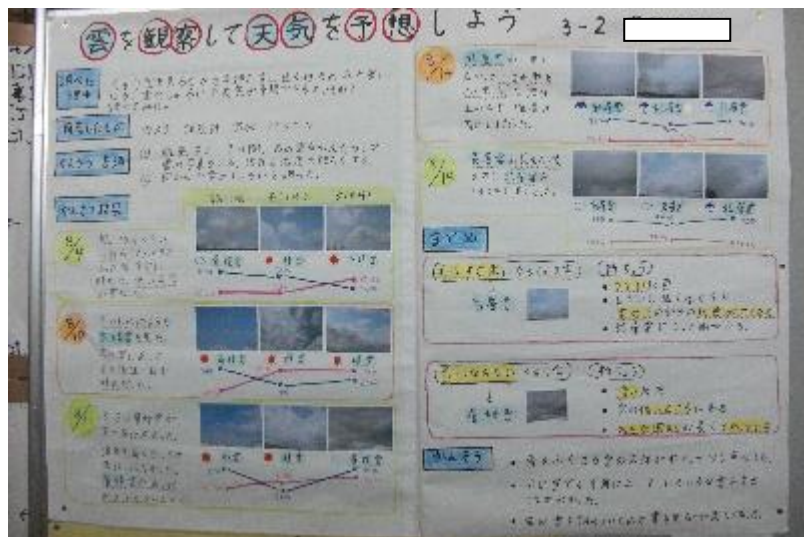
【ゴムの力で走る車をペットボトルで作ってみました。】 ピンク



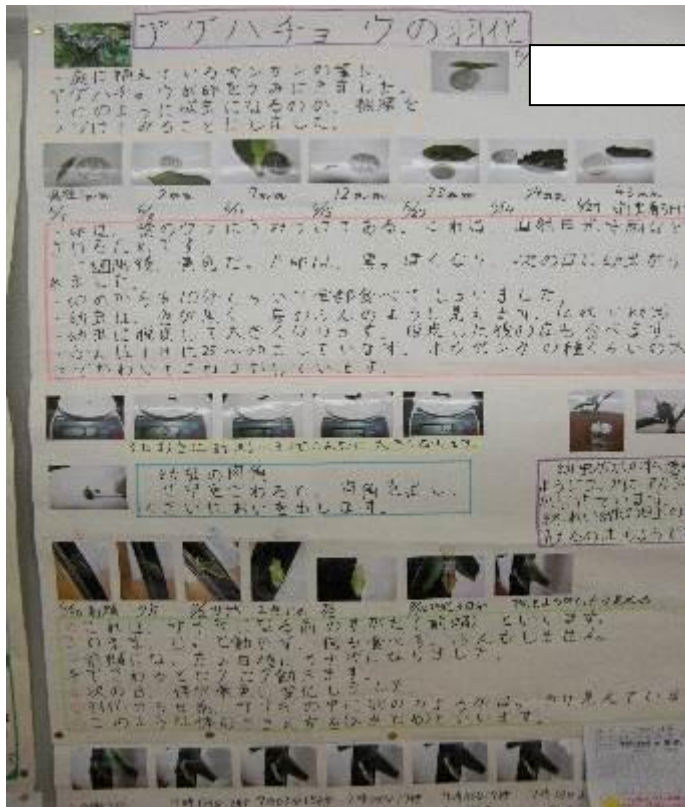
【あげはちょうのかんさつ】青



【チルモンさがし】赤



【雲を観察して天気を予想しよう】青

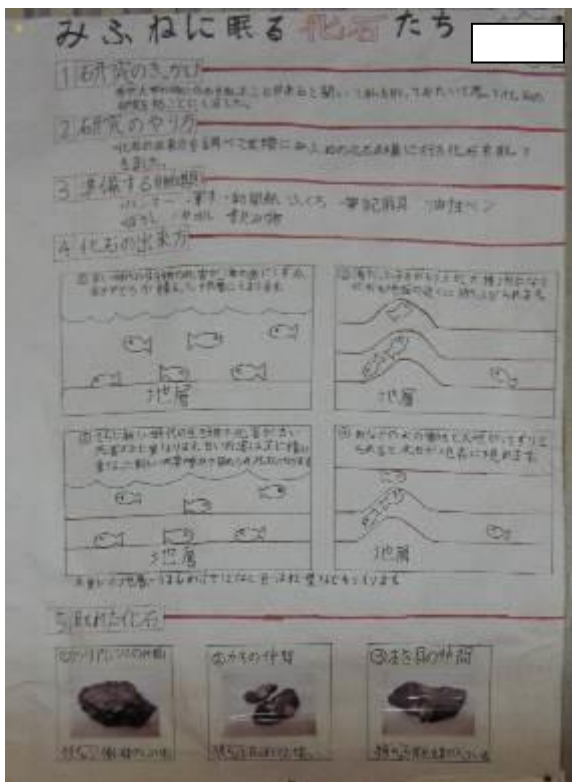


【アゲハチョウの羽化】 青



【カビの実験】 黄

○5年生作品



【みふねに眠る化石たち】 黄



【水と油を混ぜてみよう】 黄

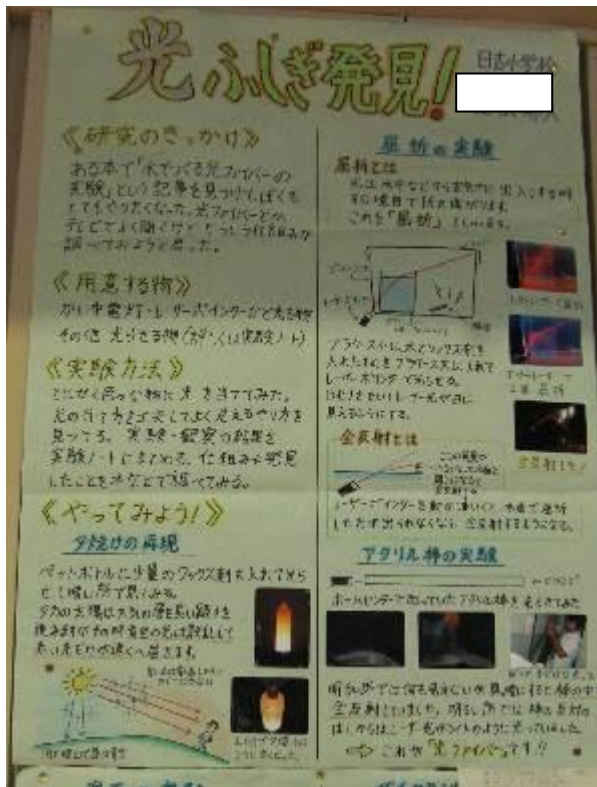


【キアゲハの羽化】青



【自然エネルギーを利用したソーラークッカー】
赤

○6年生作品



【光ふしぎ発見】黄

電気の流れ方は温度によって違うのか?





1. 質問へようと思っわけ
ぼくは、電気の流れる方があって、温度
を上げると水の内部が動いている
にたのて、電気の流れる方が
かわるかなと疑問に思いました。

2. 質問へ方
① 電気を流す
② 温度によって電気の流れる方がかわる
かを調べる。

3. 調べた結果

	熱した時	冷した時
1回目	10秒19	7秒92
2回目	9秒30	7秒00
3回目	9秒63	6秒12
4回目	7秒12	5秒83


フィラメントはマイク
で熱しながら流れたら
針もより冷めながら
流れていきました。

電気の流れる方が、温度によってかわるかなと疑問に思いました。

5. 感想
同じ電気が流れるのに、温度によってかわるかなと疑問に思いました。
のほおとるまで、いろいろと調べたことがあって、おもしろい
結果、そういうのは科学のいい所だと思います。

6. おまけ(車を作るのは大変でした。)



【電気の流れ方は温度によって違うのか】 赤

液状化現象

きっかけ
3月11日に起きた東日本大震災で液状化現象が起きた地域の映像
をテレビで見ました。それで液状化現象について調べることにしました。

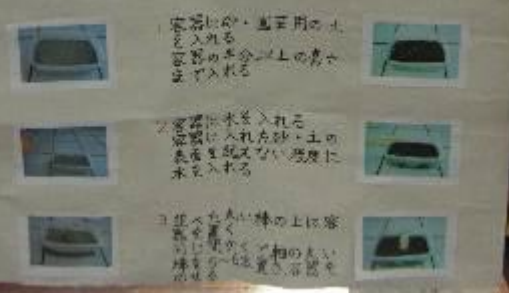
液状化現象とは...

一般に地震は土や砂、水、空気などで構成されています。その中でも液状化現象が起きると、地震とよばれるのは海沿いの右の比較的地盤がゆるい、地下水位が高い状態になります。


地震の液状化現象を再現する
(準備物)
①透明な容器 ②土 ③水 ④ダンボール板 ⑤土の入れ物

容器の中に地震のイメージを再現するために、地震の発生を再現します。ダンボール板は準備物に見立てておきます。

砂 土 土の入れ物



【液状化現象】 赤

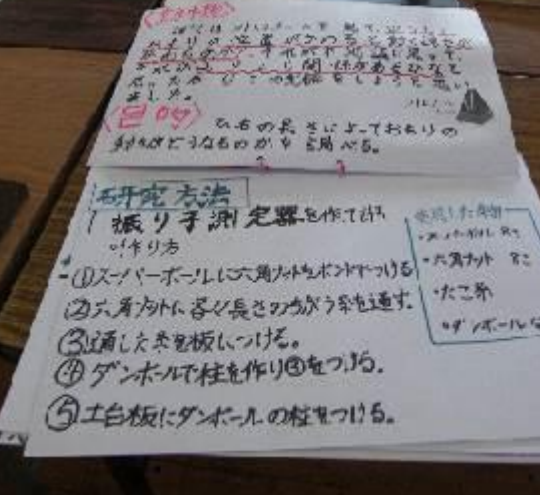


準備物
①透明な容器 ②土 ③水 ④ダンボール板 ⑤土の入れ物

容器の中に地震のイメージを再現するために、地震の発生を再現します。ダンボール板は準備物に見立てておきます。

実験方法
振り子測定器を作った
やり方

- ①ダンボール板に六角材をのせておく。
- ②六角材の長さのながい棒を通す。
- ③通した棒を板につける。
- ④ダンボール板を柱をつくる。
- ⑤土の板にダンボールの柱をつける。



【手作り振り子】 ピンク

IV 第2回 サイエンスフェア

【日時】平成23年9月10日（土）・11日（日）9：00～16：00

【会場】久留米市立鳥飼小学校多目的室（1階）

液体窒素の不思議実験

久留米工業高等専門学校

液体窒素の中に風船を入れると、風船は小さくしぼみました。液体窒素から取り出すと、また元の大きさにもどりました。不思議でした・・・？

スターリングエンジンの展示と実演

酸性雨の展示

蒸気の実験（空き缶をつぶそう）

氷の結晶をつくろう

4足歩行ロボット「アイボ」の展示

バイオフィラスティックの展示

久留米工業大学

手のひらにのせると、その温かさで動くエンジンを見たり蒸気の実験で空き缶をつぶしたりしました。ロボットの動きもおもしろかったです。



バランスをとって動くロボットに感心



バイオプラスチックの展示、蒸気の実験



サイエンスフェア会場（多目的室）の全体の様子



四足歩行ロボット「アイボ」と遊ぶ姿



液体窒素の不思議実験（風船がしぼむ）

V 理科センター便り

平成23年度 No.1

理科センター便り

平成23年7月発行

発行者
久留米市理科教育センター
所長 原 淳二
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



理科教育センター満50歳



久留米市理科教育センター
所 長 原 淳二

久留米市は、くるめ学の副読本でも紹介されていますが、ブリヂストンの創業者：石橋正二郎氏、東芝製作所の基をつくられた：からくり儀右衛門こと田中久重氏、久留米絃を広く知らしめた：井上传氏など卓越した「ものづくり」の先人を輩出した街であります。

その久留米市にあって、「ものづくり」の心を継承する願いを込め、久留米市理科教育センターは、昭和36年に設立されました。そして、今年は、満50歳の記念すべき誕生日でもあります。

理科教育センターの目的は、小学校を中心に、子どもたちの科学・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の向上及び理科教育の振興をめざし、「子どもたちの科学する心」を育てることです。

しかし、子どもたちの実態をみれば、6年生の県の学力実態調査での理科の点数は、期待正答率をかなり下回っています。

ところが、子どもたちに「理科の勉強は好きですか」と尋ねると、ほとんどの子どもたちから「実験が面白いから好き」と返ってきます。

この実態から見えてくる課題は、どうやら、子どもたちにあるのではなく、教える側、つまり我々教師の指導力にあることがわかります。

「理科は準備、後片付けが大変だ・観察記録がめんどろうだ」と、苦手意識も手伝って、理科教育を遠ざけてしまっていることが、「理科離れ」を生み出しているのかもしれない。

「ものづくり」の心を育む理科教育は、様々な学習経験や体験を通して、子どもたちに自らの興味・関心、能力や適性などについての認識を深め、徐々にキャリア意識を形成していく大切な教科でもあります。子どもの頃に探求したことや顕微鏡で覗いた世界の驚きが、将来の職業に結びつくということもあります。資源のない我が国では、やはり「ものづくり」の心を継承することは、とても大切なことと考えています。

今後とも、子どもたちが実感を伴った理科学習が展開できるよう、先生方への授業支援はもとより、最新の理科教育の情報提供等ができる理科教育センターをめざし、さらなる充実に努めて参りたいと考えております。どうぞ、よろしくお願いいたします。

久留米市理科教育センターについて

【理科教育センターってなあに？】

理科教育センターは、「子どもの科学する心」の育成をめざし、学校の理科授業を支援するために設置されています。

【具体的にどんなことをしているの？（支援）】

教員を対象に理科の授業についての研修会を企画・実施しています。

具体的には、先生方の理科指導力の向上に資するため、①授業研究会を年に2回、②実験実技講習会を年に1回実施しています。その他、子どもたちの科学・理科学習に対する興味や関心を高めるため、③「理科作品展」や④「サイエンスフェア」を実施しています。

【平成23年度の理科教育センターの組織】

上記の4つの事業をみんなで協働して取り組んでいます。



第1回理科教育センター委員会 (5月17日(火) 職業訓練センターにおいて)

まず、会に先立ち平成23年度の理科教育センター委員の任命が行われました。

そして、所長挨拶の後、今年度の4つの事業内容について、実験実技講習会については大善寺小学校の古賀先生から、授業研究会については大橋小学校の袋野先生から、理科作品展については竹野小学校の日野先生から、サイエンスフェアについては合川小学校の権藤先生から、目標と事業内容の概要についての説明がありました。



次に、理科基本操作と事故防止ということで、理科室、実験棟の環境整備については東国分小学校の関先生、薬品の取り扱いについては宮ノ陣小学校の納富先生、ガラス器具の取り扱いについては鳥飼小学校の古野先生、マッチ及びアルコールランプの取り扱いについては山川小学校の廣重先生から、それぞれ事故を未然に防ぐ観点から補足資料や体験談を交え、さらに実際に実験器具を使って説明をして頂きました。

第1回授業研究会 (6月29日(水) 教育センターにおいて)

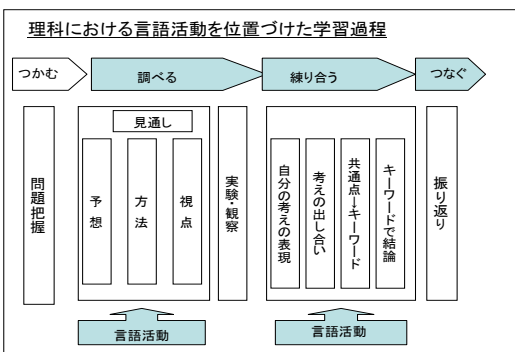


第1回授業研究会は、昨年度に引き続き模擬授業形式で行いました。授業者は、福岡教育大学附属久留米小学校の守浩一郎教諭で、4年生の単元「とじこめた空気や水」の学習でした。参加された先生方には、子どもの立場で授業に参加して頂き、言語活動を位置づけた学習過程に沿って理科学習を体験して頂きました。

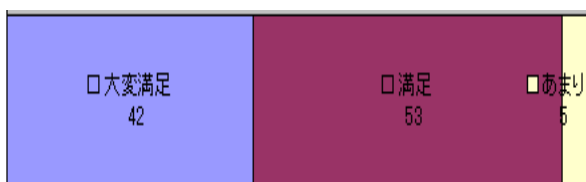
模擬授業の後、協議会では「理科授業づくりのポイント」という題で守先生に

- ① きまりをとらえる単元構成
- ② 子どもが会う教材
- ③ 1時間の学習過程

という3つ内容で提案をして頂き、協議を致しました。



1 研修は満足できるものでしたか?



- ① 大変満足 42%
- ② 満足 53%
- ③ あまり 5%
- ④ 不満足 0%

2 研修内容について印象に残ったこと (上位3つを抜粋)

- 教材開発の工夫
- 授業ですぐに使いそう
- 理科学習の方向性や授業づくりが参考になった

※ 授業研究会での指導案や協議会資料、実験器具等、詳細については、授業研究会に参加された先生にお尋ねください。

今年度の事業計画

月	日	事業名及び内容	会場	参加対象者
8	23	実験・実技講習会 <u>実験実技講習① 中学年</u> 授業者 合川小学校 秋原正和 先生 3年「じしゃくのふしぎをしらべよう」 <u>学習指導用プラネタリウム見学</u> <u>実験実技講習② 高学年</u> 授業者 御井小学校 森山 亮 先生 6年「水溶液の性質」 <u>実験実技講習③ 全学年</u> 授業者 青少年科学館 内田亮一 先生 「授業やクラブ活動で活用できるおもしろ実験・工 作」	県立 青少年科学館	理科教育セン ター委員及び 希望者
9	10 ・ 11	第64回久留米市小学校理科作品展 サイエンスフェア	鳥飼小学校 体育館・多目的 室	児童及び保護 者
10	19	第2回授業研究会	未定	理科教育セン ター委員及び 希望者

お知らせとお願い

① 理科教育センター備品の活用について（お願い）

理科教育センター備品の貸し出しを行っています。第1回理科教育センター委員会に配布した要項に貸し出しの方法やセンター備品について載せていますので、センター委員の先生にお尋ねください。センター備品の保管場所は理科教育センター協力校の鳥飼小学校です。

どうぞ活用してください。

② 夏休みの自由研究の指導について（お願い）

理科教育センターでは、多くの子どもたちに自由研究に取り組んでほしいと思っています。夏休みは自由研究に取り組みたいという意欲付けを行っていただくと共に、教科書の「自由研究」（3年～6年）を参考に子どもたちに自由研究のイメージを持たせてください。

③ 第2回授業研究会（お知らせ）

第2回の授業研究会も第1回と同様に模擬授業形式で行います。まだ、授業者や授業単元は決まっておりませんが、多くの先生方の参加をお待ちしています。

第2回 授業研究会 期日 10月19日（水）

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 原 淳二
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

「理科の楽しさを実感できた」実験・実技講習会

8月23日(火)に下記の日程で実験・実技講習会を県立青少年科学館で開催しました。昨年と同じく77名の先生方の参加があり、子どもたちになりかわって作ったり実験したりと、一日楽しく講習を受けられました。参加者の中からは「理科の楽しさを実感できました。」といった感想が聞かれました。

10:00	10:30	10:45	11:45	12:00	12:40	14:00	15:00	15:15	16:15	16:30
受付	開会行事	実験・実技講習① (中学年)	学習指導用 プラネタリウム見学	昼食	実験・実技講習② (高学年)	実験・実技講習③ (全学年)			閉会行事	

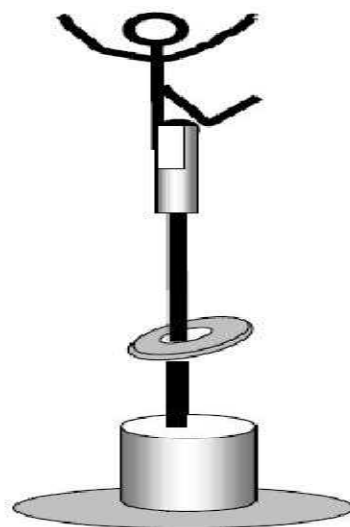
【実験・実技講習①】 第3学年 単元「じしゃくのふしぎをしらべよう」

提案者 久留米市立合川小学校 秋原 正和

実験・実技講習①では、合川小学校の秋原先生に第3学年単元「じしゃくのふしぎをしらべよう」においての「磁石の性質やはたらきを生かしたおもちゃ作りをする。」の活動で生かせる3つの磁石を使ったおもちゃを提案して頂きました。(その内の2つを紹介します。)

単元指導計画(8時間)

- | | |
|------------------------------------|-----|
| 1) 磁石の性質を調べる。..... | 4時間 |
| 2) 磁石のはたらきを調べる。..... | 4時間 |
| ・磁石に付けた鉄くぎが磁石になるかを調べる。 | ① |
| ・鉄くぎを磁石でこすって磁石にする。 | ① |
| ・ <u>磁石の性質やはたらきを生かしたおもちゃ作りをする。</u> | ① |
| ・磁石の性質やはたらきについてふりかえろう。 | ① |



A くるくるダンス

<材料>

- ・6mmストロー
- ・ストローにつめるBB弾
- ・モール
- ・セロテープ
- ・鉄の棒15cm
- ・発砲スチロール(土台)
- ・画用紙(土台)

<作り方>

- ① 6mmφのストロー(4~5cm)の一端に、BB弾をはめ込みます。
- ② モールで人形を作ります。
- ③ 人形をストローにセロテープ(両面テープ)で留める。
- ④ 鉄棒を、発砲スチロールに刺す。
- ⑤ 発砲スチロールの底に厚紙を貼り、振動による転倒を防ぐ。
- ⑥ 鉄棒に磁石を挿し、ストローをかぶる。
- ⑦ 磁石が落下したとき、人形がくるくる回るように大きさ・形を調整する。



【くるくるダンス作りを説明する秋原先生】

B ペットボトル魚釣

<材料>

- ・ 2ℓペットボトル
- ・ 魚型の小さな醤油入れ 3～4
- ・ 小魚じゃない醤油入れ 3～4
- ・ しょうゆ入れの口につめるネジ ・マジック
- ・ わりばし (つりざお) ・ タコ糸 ・ セロテープ ・ 磁石
- ・ 魚用おもり

<作り方>

- ① 魚の形、それ以外の醤油入れの口のキャップをはずし、ねじを押し込む (魚の口の部分)
- ② 魚が沈むように、腹に当たる部分におもりを貼る。
- ③ わりばしにタコ糸を結びつけて先端に磁石をつける。
- ④ ペットボトルの上部をカッター等で切りとる。
- ⑤ 海の雰囲気を出すため、ペットボトルの側面に絵を描く。(モール等で海藻をつくって入れるとおもしろい。)
- ⑥ ペットボトルに水を半分ぐらいまで入れ、醤油入れでつくった魚を入れる。



【熱心にペットボトル魚釣り作りをする参加者】

【実験・実技講習②】

第6学年 単元「水よう液の性質」

提案者 久留米市立御井小学校 森山 亮

単元指導計画 (13時間)

(1) 酸性・アルカリ性の水よう液・・・6時間

①身の回りの水溶液を区別してみよう……………2

②水溶液を、リトマス紙を使って区別しよう…2

③ムラサキキャベツ液を作って、
水溶液を調べよう。……2

(2) 金属をとかす水よう液……………4時間

(3) 気体がとけている水よう液……………3時間



【説明をする森山先生】



【作った紫キャベツ液を使って水溶液を調べる参加者】

<ムラサキキャベツ液の作り方>

- ①ムラサキキャベツを細かく切る。
- ②キャベツ50gに対して水を250mlぐらい加え、熱する。
- ③液体が真っ青になったら完成。

<別の方法での作り方>

- ①ムラサキキャベツを細かく切る。
- ②ビニール袋に刻んだムラサキキャベツと水を入れる。
- ③袋を手でよく揉む。
- ④袋の中の水が真っ青になったら完成。

※注意：水でムラサキキャベツを作った場合、痛みやすいので冷蔵庫に保管する。長くはもたない。

【実験・実技講習③】 演示実験「楽しいサイエンスショー」

福岡県青少年科学館 専門員 内田 良一

実験・実技講習③では、子どもたちに科学への興味・関心、知的好奇心を喚起させるため、いろんな演示実験をして頂きました。

《テーマ 「空気は力もち」》

＜空気砲の実験＞



段ボール箱に穴を開け、その箱の横を押す。
参加者に空気の力を感じてもらうため、参加者に空気玉を飛ばす。



黒いビニールを標的に空気玉を飛ばす。



煙を段ボールの中に入れることで空気玉が飛んでいく様子を見ることができる。

＜大気圧の実験①＞

下敷きをテーブルにのせ、吸盤をつけて上に引き上げる実験

※実際に体験してもらうとわかりやすい。
簡単にはあがらない。

＜大気圧の実験②＞

ラップ爆弾実験

↓ (ラップ)



容器の中の空気を抜くとラップが破裂する。

＜大気圧の実験③＞こぼれない水の実験



ア グラスに水を満たし、上から下敷きでふたをします。グラスをひっくり返し、手を放す。

イ 下からの空気の力はどれぐらいか、錘（水を入れたペットボトル）を下げてみる。



＜大気圧の実験④＞大気圧で空き缶（アルミ缶がよい）つぶし実験

- ①空き缶に水を少々入れ、火で温める。
- ②口から湯気が出だしたら、すぐに水を張った水槽に入れる。
- ③空き缶の中の空気がなくなり、大気圧で缶がつぶれる。
(やけどしないように注意。また、バーナーを使う場合は1点を熱さない。)



<大気圧の実験⑤>ドイツのマゲブルグの市長が行った実験



- ①金属製のボウルを2つと、ゴムでボウルの縁より一回り太くした輪っかを準備する。
- ②ボウルの片方には、穴をあけ、ビニルテープでふさいでおく。
- ③片方のボウルの縁に、水でぬらしたゴムの輪っかをのせ、ボウルの中に火を付けたティッシュを入れる。
- ④火が消えないうちにもう片方のボウルでふたをしてしっかりと縁を押さえる。
- ⑤ぬれたタオルをボウルにかぶせ、中の温度を下げる。
- ⑥2つのボウルを手を持ち、はずしてみる。



<大気圧の実験⑥> ボウリングの球を空気の力をかりて宙に浮かす実験

<その他の実験①>風船を使った実験

空気はあたたまるとかさが増える、冷やすとかさが減る。



口にゴム風船をつけたフラスコを温める。



ふくれた風船は冷やされるとフラスコの中に入る。



【実験をする内田先生】

<その他の実験②>低温沸騰の実験



空気を抜くことができる容器に60℃のお湯を入れ、注射器で空気を抜いていくと、気圧が下がることによって水の沸点が下がり、沸騰し始める。

この演示実験の後、「6年電気の利用」の[6年下 P70] モーターを手で回すことによって電気を作っていることを、モーターの軸にテープを巻き、机などの摩擦で軸を回す実験、[6年下 P72] ペルチェ素子を使って発電する実験、[6年下 P70] 風力発電実験を行いました。

——参加しての感想（アンケートより）——

参加者から「理科の楽しさを実感できた。」という声をいただきました。その研修会の満足度は「大変満足」が54%、「満足」が45%でした。満足の内容としては以下のような結果でした。

研修したことが実践に活用できる	33%
提案者の話が参考になった	27%
研修の形態がよかった。	23%
自分の課題やニーズにあった内容だった	12%
研修の実施時期がよかった	5%

研修の内容等について、幾つかの要望を寄せて頂きました。貴重なご意見ありがとうございました。今後の理科教育センターの活動等に生かしたいと思っております。

理科センター便り

がんばれ！未来の科学者

第64回久留米市小学校理科作品展、第2回サイエンスフェア

理科作品展を、今年は夏休みあけの9月10日(土)・11日(日)の2日間開催しました。また、昨年同様に今年も子どもたち向けの「サイエンスフェア」を同時開催しました。

来場者数は昨年の2,401名から若干減りましたが2,276名の来場がありました。昨年に引き続き、市内各学校から出展された理科作品を鑑賞した後、サイエンスフェアで科学の不思議さを体験して頂いた一日でした。

理科作品展

鳥飼小学校の体育館いっばいに、今年も見応えのある作品が揃いました。

子どもたちは、夏休みを中心にいろいろな課題(テーマ)を見つけて取り組んだようです。今年は、震災の影響からか地震やエコをテーマにした作品をみることができました。また、作品の影に保護者の支援を見ることができました。子どもたちが感じる「ふしぎ」を大事にすると共に、周りの大人が子どもが考えて取り組む環境をうまく作ってやること、見守り支援していくことの大切さを今更ながらに感じました。

総作品数-573点(昨年度 574点)

- 研究物-457点(昨年度 448点)
- 採集物- 25点(昨年度 31点)
- 創作物- 91点(昨年度 95点)



【1年:だんごむしのめいろ】

<テーマ例>

「エコシステムハウス」「エコ石けん」「液状化現象を再現しよう」「だんご虫めいろ」「12億分の1の太陽系」「アオウミガメのふ化」「塩害について」「かいわれだいこんをそだてよう」「身体のつくり」「グリーンカーテンの効果」「胎児の成長」「チリモンさがし」「光の不思議発見」「プロポヨ卵をつくろう」「マグマの噴火」「電球と光と影の実験」「骨の研究」「ソーラークッキング」「ペットボトルアクセサリー」「原子力について」「地震について」「植物をほめる、ほめないの差は」「水性ペンの色調べ」「セミの抜け殻、ありがよってくる食べ物」



【6年:電球の光と影の実験】

今年も作品が多く寄せられました。しかし、採集物や創作物の数は少なく、特に採集物は年々減る傾向にあります。そんな中保護者から次のような意見を頂きました。「学級から1点とい



【3年:「ゴム動力で走るスポーツカー」】

うことで、作品展に応募しても展示することができない子どもたちがたくさんいると思うので、現実的に厳しい面もあると思いますが、まずはいったん提出できるよう、できるだけ多くの作品は全て、発表する場を与えてあげたら、子どもたちのやる気につながると思います。」



【5年:「自然エネルギーを利用したソーラークッカー」】

きっと市内の多くの子どもたちは自然や生物と触れ合い「実感を伴った理解」をしたのだらうと思います。そして、その結果として採集物という作品をつくりあげていると思われま。また、このことは創作物についても言えることだらうと思います。何かの物をつくる過程で物の性質や仕組み・働きなどに気づくような「実感を伴って理解」をしたのだらうと思います。しかし、会場の都合で学級1点に絞ったため、子どもたちの科学する心・意欲が作品展という場で反映されなかったことについては反省するばかりです。

作品展に寄せられた言葉

みなさん全ての作品が、がんばっている姿やできあがった喜びや発見の喜びなど感じられ素晴らしかった。理科に興味を持ち始めの段階としては、市販の実験キットもインターネットの実験紹介も、ためになると思いますが、それ以上に動機から研究まで、手順、準備物など、自分で模索しながら考えた姿が覗える作品は、特に見応えがあった。内容の難しさよりも、自分で試行錯誤した姿が覗えて非常によかった。



【4年:「町のトンボといなかのトンボ」】

小学生の作品とは思えないほど、しっかりとした実験のまとめがされていて驚きました。長い時間かけて行われている実験もあれば、難しい本を参考にして行われている実験もあり、大人が見て楽しめるものばかりでした。テーマの選び方にしても庭の植物と身近なものから、大地震を受けての地震の研究や、節電意識から来るグリーンカーテンや太陽光を使った実験やLEDライトの研究など生活と密に絡んだものまで、いろいろ考えられているなあと感心しました。

将来が楽しみな子どもがたくさんいるんだなあ嬉しくなりました。がんばれ未来の科学者。

来年も研究や実験をしてみたいと子どもの意欲がわいたようです。来てよかったです。久留米の子ってすごい！！



【5年:「太陽系」】

毎年、みなさんの作品のすばらしさに感動します。夏休みを有意義に過ごされた結果の表れですね。来年もがんばってもっともっとうろろんな研究にチャレンジしたいと思います。

自分の不思議だなと思うことについて、色々調べたり、主体的に取り組む経験は素晴らしいことだと思います。こうして出品する場がある事は、子どもにも張り合いがあつて良いと思いました。

毎年拝見させて頂いておりますが、子どもたちの発想、まとめ方、工夫の仕方など感心することばかりです。

サイエンスフェア

今年は久留米工業大学、久留米工業高等専門学校の支援を受けて以下の内容で行いました。

久留米工業大学	<ul style="list-style-type: none"> ・スターリングエンジンの展示と実演 ・酸性雨の展示 ・蒸気の実験 ・氷の結晶をつくろう ・4足歩行ロボット「アイボ」の展示 ・バイオプラスチックの展示
久留米工業高等専門学校	<ul style="list-style-type: none"> ・液体窒素の不思議実験



【保護者も一緒に実験】

参加した子どもたちは、「液体窒素の実験がおもしろかった。」「実験が楽しかったです。これからも続けて。」「人間みたいな動きをするロボットが不思議だった。」といった感想を寄せてくれました。

「液体窒素の実験がおもしろかった。」と感想を述べていた液体窒素の不思議実験コーナーでは、風船をふくらませ、それを液体窒素の中に入れる。風船は縮む。縮んだ風船を液体窒素から取り出し、常温に戻すとバリバリ音を立ててもとの大きさに戻る。この事象は大人にとっては、当たり前なのでしょうが、子どもたちには不思議だったようで、元に戻った風船をまた液体窒素の中に入れ、そしてまたとりだし変化を見る。そのことを何回も繰り返していました。この様に子どもたちは目の前で行われる実験に釘付けになっていました。ただ空気を冷やせば縮む、温めれば膨張する。そんな当たり前のことでも子どもたちは感動すると共に不思議さと興味を感じるようです。

参加された保護者から「大学の実験がおもしろかったです。こんな実験を小学校でも、出前授業などで見せて頂くと子どもたちの興味が広がると思いました。」と言った感想も聞かれました。このことから、このサイエンスフェアに限らず、子どもたちに科学的事象を見せること、そして、その不思議を追究させることで「子どもの科学する心」は育つものだと強く感じました。



【動くロボットに釘付けの子どもたち】



【不思議さを体験する子どもたち】

理科センター備品の活用について

学校現場では、購入したいが高価でと言った理由などから、なかなか理科備品は揃っていないのではないかと思います。

理科センターでは、先生方の理科の授業を支援するため理科教育備品を購入しております。どうぞ活用をお願いします。

理科センター備品紹介



【簡易プラネタリウム（ドーム）セット】

少々広い部屋（直径6メートル、高さ3メートルのドーム）が必要ですが、昼間、星の観察ができます。



【三球儀】



【骨と筋肉の動き実験器】



【胎児模型】



【デジタル生物顕微鏡】



なお、借用書の書式は学校共用フォルダ→教育センターにあります。どうぞ活用してください

理科センター便り

◇◇◇第2回授業研究会を船越小学校で行いました。◇◇◇



授業をする後藤先生

10月19日(水)15時より、船越小学校理科室において理科教育センター第2回授業研究会を行いました。

今回は、「言語活動」や「活用」をキーワードとした第5学年「電磁石の性質」の模擬授業を通して、問題解決の過程をたどる指導の在り方について、船越小学校の後藤将太先生に提案して頂きました。



研修会の後、参加者から「授業の流れがとても参考になりました。」「子どもの立場に立って授業に参加し、分かるところ、分からないところがはっきりし、授業で自分なりに改善案が浮かんだ。」など、研修したことが実践に活かそうといった感想や理科学習の方向性や授業づくりが参考になったといった感想が多く寄せられるなど、自己の実践を振り返るよい機会となりました。




また、「キーワードを提示することで子ども達もまとめに持って行きやすいと思う。」という感想から、今回の授業研究会で提案して頂いた授業から科学的な表現力を育てていく上でのヒントがあったように思います。

○ 主眼

- ・実験結果から、電流の流れる向きを反対にすると、電磁石の極は反対になることを理解することができるようにする。

○本時の展開

段階	学 習 活 動	具体的な手だて・発問	めざす子どもの姿
つ か む 全↓ 5分	<p>◇トライ活動</p> <p>棒磁石を使って車を動かしてみた後、電磁石を使って同じように動かす、試しの活動を行う。</p>  <p>1. 試しの活動についての感想を話し合い、本時のめあてをつかむ。</p> <p>めあて</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>かん電池の向きを反対にすると、電磁石のN極やS極はどうなるのか調べよう。</p> </div>	<p>○「電磁石の極は、N極だったり、S極だったりしましたね。なぜ違いがでたのでしょうか。」と発問し、『乾電池の向き』に視点を移動させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・+極-極の方向どちらでも乾電池がセットできる装置にする。 ・ミニカーにはN極が外側になるよう磁石を貼る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ミニカーの動きを楽しみながら、前に進んだり、後ろに下がったりと、人によって結果が違うことに着目し、その原因を考えている。 ・乾電池の向きと、電磁石の極の関係を考え、めあてをつかんでいる。
見 通 す 個↓ 5分 全↓ 5分	<p>2. 解決の見通しをつくる</p> <p>○仮説を立て、学習の見通しをつくる。</p> <p>《予想》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・反対になる。 <p>《予想のわけ》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池を逆に入れたら電流が逆に流れると思うから。 <p>《方法》</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の実験で用いた回路図を用意し、イメージ図をかきやすいようにする。  <p>※</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池の向きの変えると、電磁石のN極とS極はどうなるか、トライ活動や、4年時既習学習内容から予想している。

<p>調べる 15分 全↓ 10分 5分</p>	<p>・前回の装置に乾電池の向きを反対にして、極を方位磁針で調べたい。</p> <p>《目のつけどころ》</p> <p>・乾電池の向きと、方位磁針の向き。</p> <p>◇追求活動</p> <p>3. 前回の実験と同じ装置に乾電池の向きを反対に入れて、極を調べる活動を行い、結果からわかったことを考察する。</p>  <p>《結果》</p> <p>・電磁石の極は、かん電池の向きを反対にすると、極が変わった。</p> <p>○実験結果をもとに、個で考察する。</p> <p>《考察》</p> <p>・(そのことから、)電流の向きが変わると、電磁石のN極やS極は反対になる。</p> <p>○個で考察したことをもとに、全体で交流する。</p> <p>まとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>かん電池の向きを反対にし、電流が流れる向きを反対にすると、電磁石のN極やS極は反対になる。</p> </div> <p>◇再トライ活動</p> <p>4. 本時の振り返りをする。</p> <p>○キーワードを全体で選択した後、キーワードを使ってまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ミニカーが前に進んだり、後ろに進んだりしたのは、乾電池の向きを反対にしたので、電流の流れる向きが反対になり、電磁石のN極やS極が反対になったから。</p> </div>	<p>乾電池の方向と、電流の向きの関係性がつかめない場合の支援</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>T：乾電池の向きを反対にするということは、何が変わるということでしょうか。</p> <p>C：プラスとマイナス。</p> <p>T：電池のプラス極とマイナス極が変わるということですね。そうすると何が変わるのですか。</p> <p>C：電流かな。</p> </div>  <p>・前回の実験で用いた装置と、乾電池の向き以外は変えないようにする。</p> <p>・乾電池の向きを反対にする前に、一度前回の実験と同じつなぎ方で、N極になることを確かめさせる。</p> <p>・予想に用いた、同じ回路図に、調べた方位磁針の針の向きも表せる図を用意する。</p> <p>・結果を出し合う際には、シールで極を示させる。</p> <p>・「考察・再トライ活動プログラム」を活用し、考察させる。</p> <p>キーワード</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 電流が流れる向き 2 電磁石のN極やS極 3 反対 	<p>・乾電池の向きを反対にすると、電流の向きが反対になることを発想している。</p> <p>・電流の向きが反対になることと、電磁石の極の向きとを関連させて考察している。</p> <p>・トライ活動での事象を、本時の学習内容をもとに、キーワードを使って説明している。</p>
--	---	---	---

小学校理科観察、実験の手引き



文部科学省では、観察・実験に関する基本的な内容を解説し、観察、実験の装置や器具の使用法、実験の注意点等を手引き書としてまとめられています。理科の授業で観察、実験を実施しようとする際、十分参考になると思います。どうぞ活用してください。

<記載されている内容>

- 観察、実験前の指導の手だて
- 観察、実験の手順及び結果
- 主な準備物
- 器具などの扱い方
- 観察実験後の指導の手だて



<活用手順>

- ①文部科学省ホームページを開けます。
↓
- ②学習指要領・生きる力をクリックし左上の画面の小学校理科観察、実験の手引きが開きます。
↓
- ③小学校理科観察、実験の手引きの中の小学校理科観察、実験の手引き詳細をクリックすると左のような画面を見ることができます。

◇◇理科室訪問◇◇

理科の観察・実験の授業を行うにあたって「理科は、準備・後かたづけが大変、時間がかかる。」こんな声を多く聞きます。そこで、理科室に注目し、市内の小学校の理科室を訪問してみました。

訪問した理科室は、きちんと整理され、実験器具を使用する際の注意も掲示され、明るい雰囲気のある理科室でした。

準備・後かたづけに時間がかからない整理の仕方についての工夫点ということで学校側にお尋ねしました。

<訪問した学校が工夫されている点>

- 頻繁に使う器具等は、外から中が見えるキャビネットに整理する。
 - 関連のある器具等は近くに収納する。
- 例：試験管の横の棚に試験管立て、その下に試験管ばさみ、ガラス棒を収納するなど。



<より使いやすい理科室の整理の仕方>

また、学校側に、「使いやすい理科室」といった観点でお話をお伺いしました。すると前提条件に収納スペースの確保と十分な器具（ビーカーや試験管等の消耗品）の数がりますが、学年毎に整理すると使いやすいということでした。

準備するもの

- ① 各学年の単元毎に実験等に必要な器具の種類と数量を整理しまとめた一覧表
(文部科学省の「小学校理科 観察、実験の手引き詳細」を参考に)
- ② かご (50~60個、単元毎に必要な器具を揃えて入れるもの)
- ③ シールなど (単元名や器具の内容等を分かるようにかごに明記するため)

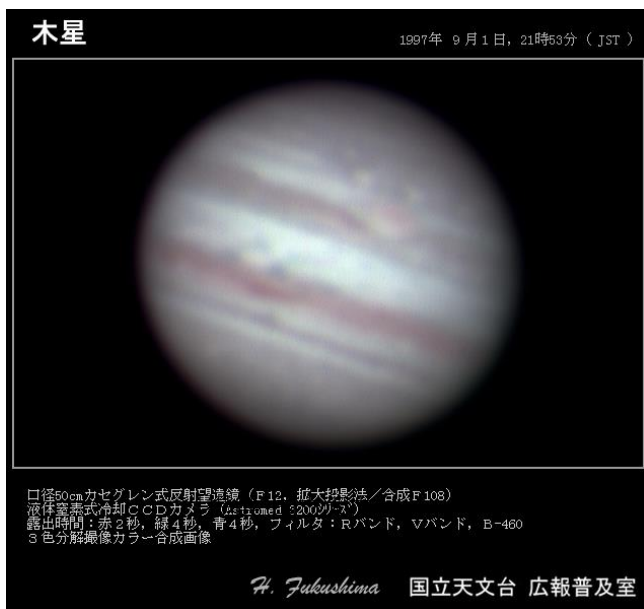
整理の手順

- ① 学年の棚を決める。
 - ② 単元毎に必要な器具をかごに仕分ける。
 - ③ 単元の表記をする。
 - ④ 学年毎に収納する。
- ※単元を重複して使用する器具、ビーカーや試験管等は別のかごに整理しておく。

以上のように学年毎、単元毎に整理すれば、揃えなければならない器具の数 (不足数) が明確になります。

眺めてみませんか星空を!

12月に入り、9時過ぎに空を眺めてみると、もう冬の星座を見ることができます。特に冬は1年の内一番きれいに見えます。また、星座の他に一段と輝く木星を見ることができます。



「提供 国立天文台」



「提供 国立天文台」

◇ワーキングチーム会議の開催のお知らせ◇

- ・期 日 1月5日 15時00分
- ・場 所 教育センター会議室5
- ・内 容 今年度の反省及び研究紀要執筆分担について

VI 理科（実験・観察の基本）学習における事故防止について

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。

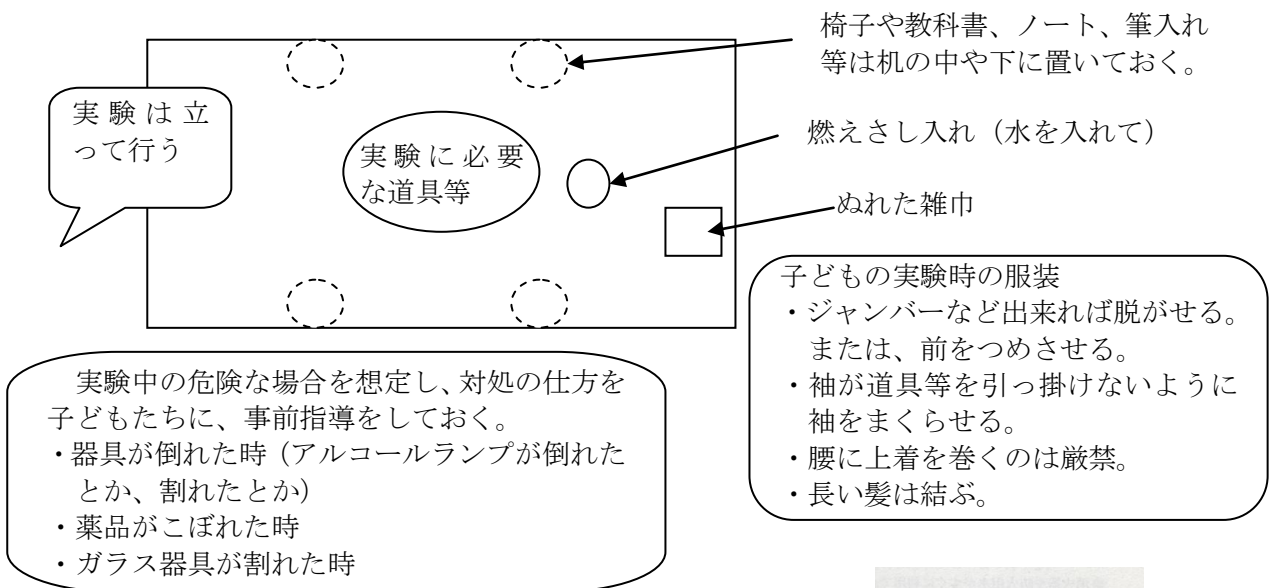
- 教師の「はい、実験開始」などの合図で実験を始めること、「終わり」の合図で実験途中であっても、安全性を確認して確実に実験を終了することを徹底すること。（但し、教師は、「終わり」の声かけのタイミングを図ること）
- 子どもたちが実験に入る前に、①何を明らかにするための実験なのか？ ②どのような道具を使って実験を行うのか？ ③実験の手順は？ などを子どもたちに確認させることが大切である。ノートに書かせて、その後実験に移ること。
- 子どもに実験の技能を定着させておくこと。できれば実験技能を指導する時間を設定して、どの子どもにも技能が定着するようにしておくこと。

② 教師の姿勢

- 予備実験を確実にしておくこと。（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。



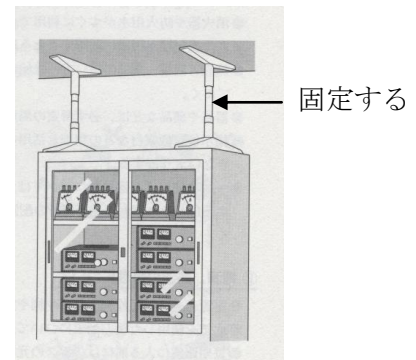
(3) 理科室及び理科準備室の整備

※ 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

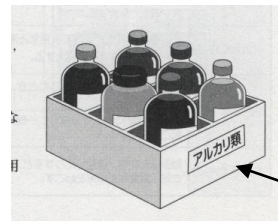
※ 子どもを理科準備室に入れない。理科準備室は教師が鍵を開け、教師が鍵をかけるようにする。

- 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なもの、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。



ラベルを貼る

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。

《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てしよう。

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。

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：

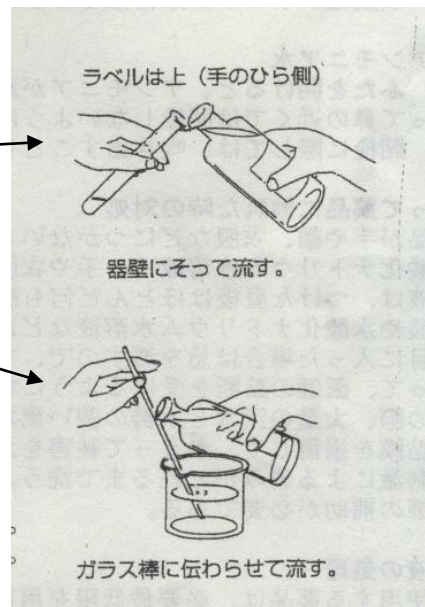
「学校理科薬品の利用と管理」 黎明書房
(教育センターにも備えています。)

- 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、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。



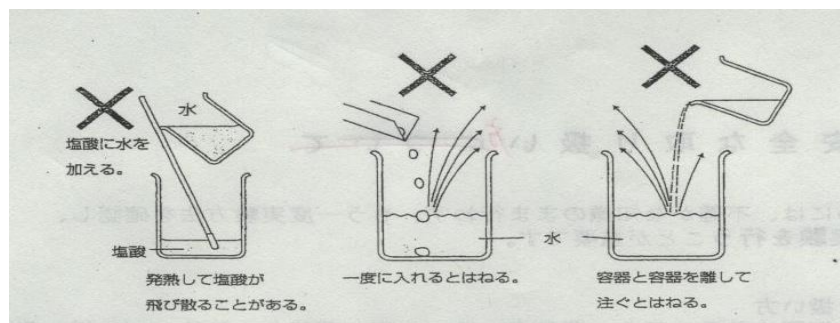
② 固体試薬を取り出す場合

- 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。
- 集気ビンの中に入ろうそく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、気体の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、中を開けて頭薬の向きを確認し、頭薬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。側薬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、側薬を反対側に向けさせてマッチ箱を持たせ、パツ〜クルツの練習を繰り返させる。

- クルツ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。

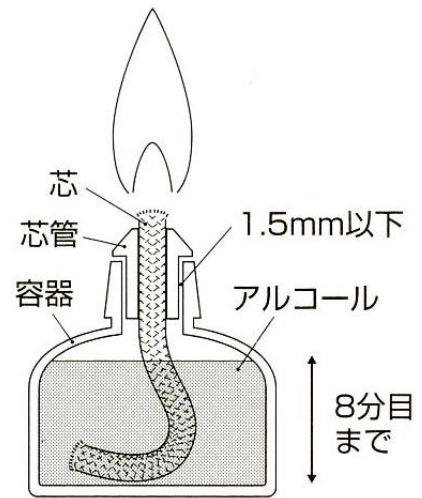
③ マッチの火の消し方

- 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。

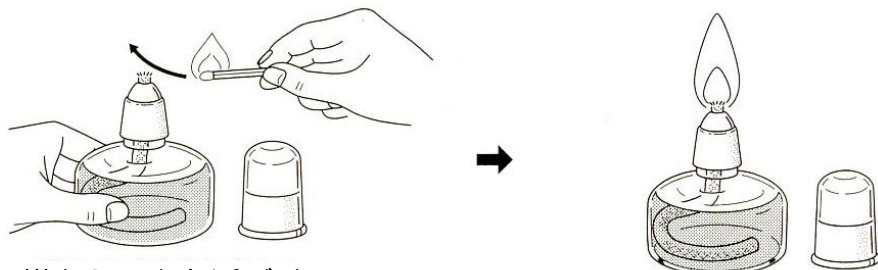


※ 使用前にアルコールランプの点検を確実にしておく。

- 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。
 - 隙間ができてしまうと、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・長さや広がり
 - ・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。

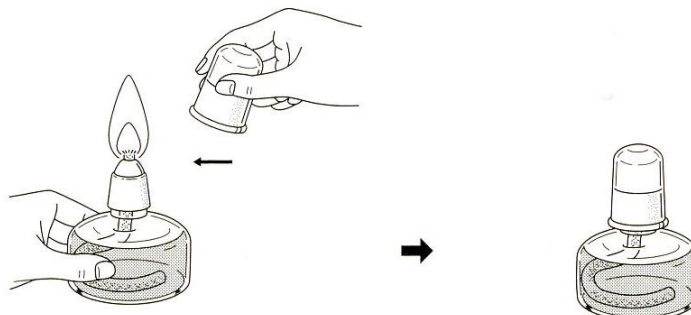


横から、火を近づける。

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

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所長が任命する。
- 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。