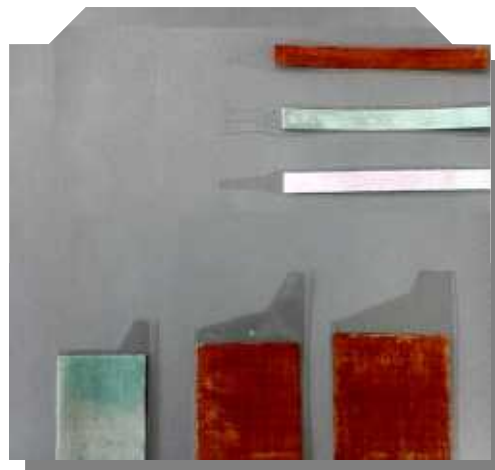
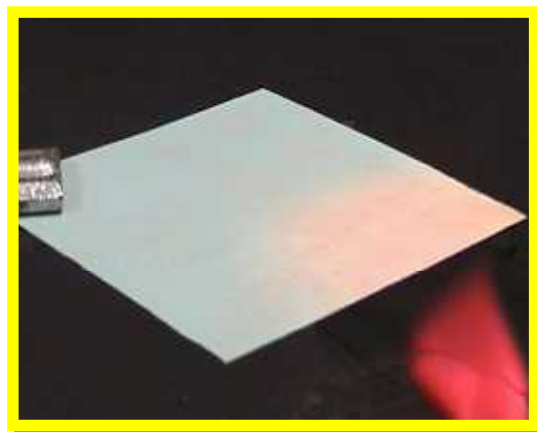


補充資料



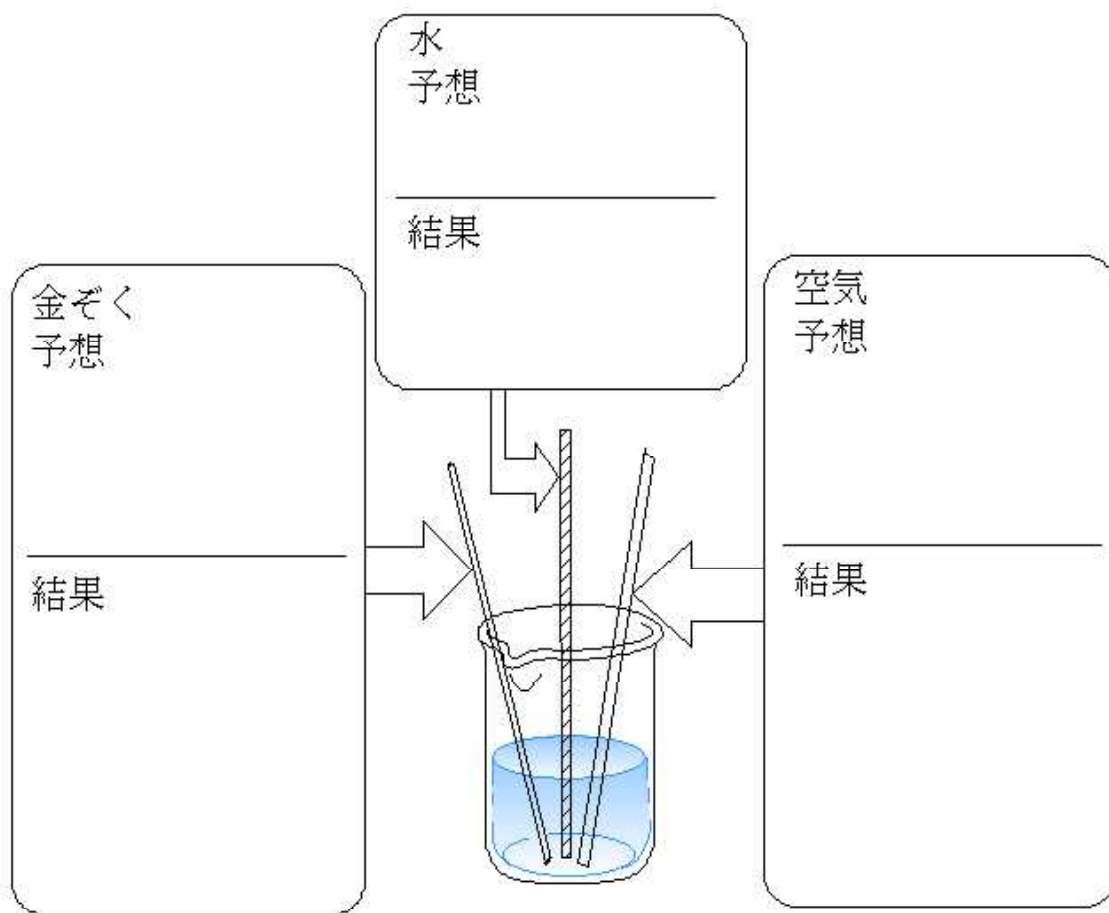
目 次

1	【資料1】児童用学習プリント-----	補1
2	【資料2】事前・事後アンケート-----	補9
3	【資料3】事前・事後テスト-----	補12
4	【資料4】学習指導案（第1時～第8時）-----	補14
5	【資料5】教材の作り方-----	補22

【資料1】学習プリント（第1時）

ものあたたまり方 学習プリント① 組 番 名前

今日のか題



わりばし (木)

わかったこと

まとめ

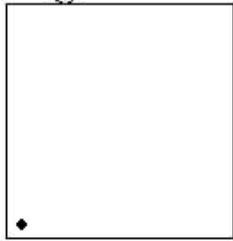
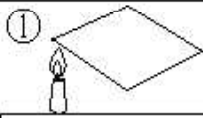
感想

【資料1】学習プリント（第3時）

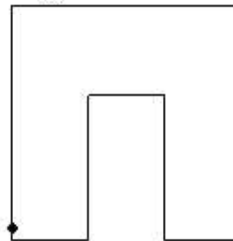
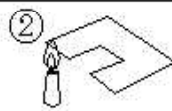
ものあたたまり方 学習プリント③ 組 番 名前 _____

今日のか題

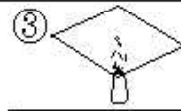
予想



わけ



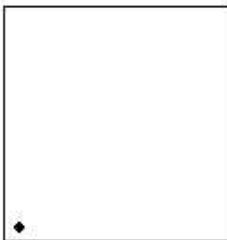
わけ



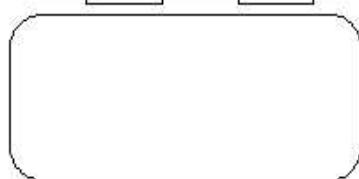
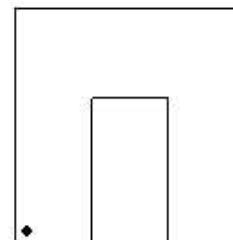
わけ

結果

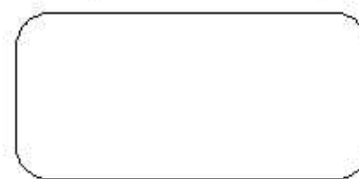
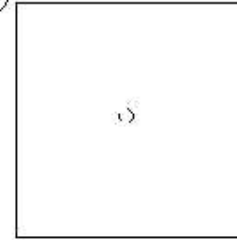
①



②



③



わかったこと

まとめ

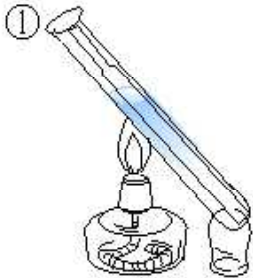
感想

【資料1】学習プリント（第4時）

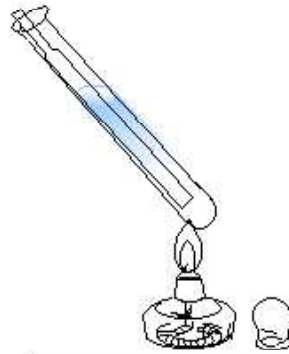
ものあたたまり方 学習プリント④ 組 番 名前 _____

今日のか題

予想



②



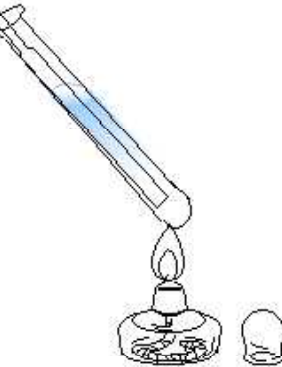
わけ

わけ

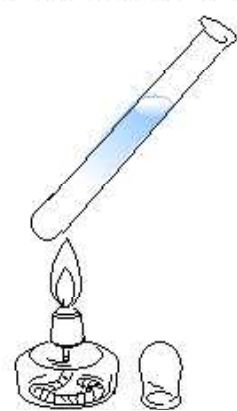
結果



②



台所せんざいようえきの動き



わかったこと

まとめ

感想

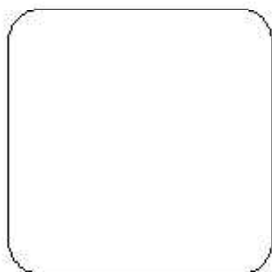
【資料1】学習プリント（第5時）

ものあたたまり方 学習プリント⑤ 組 番 名前 _____

今日のか題

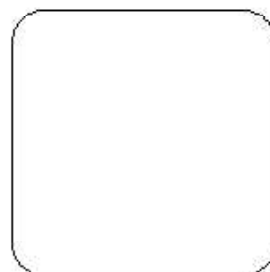
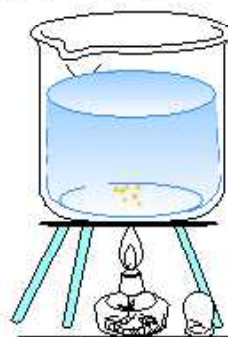
予想

①はしをあたためたとき



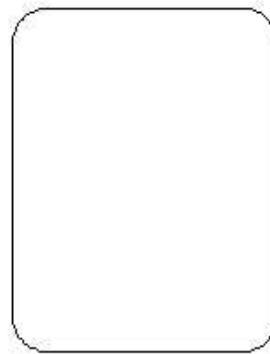
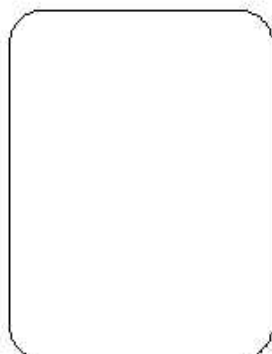
わけ

②真ん中をあたためたとき



わけ

結果



わかったこと

まとめ

感想

【資料1】学習プリント（第6時）

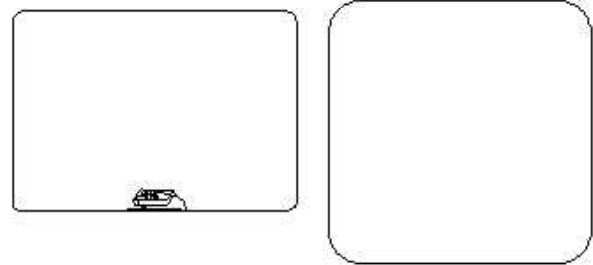
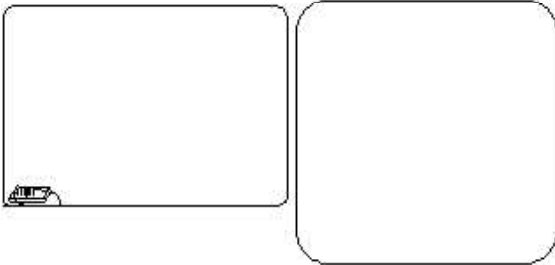
もののあたたまり方 学習プリント⑥ 組 番 名前 _____

今日のかだい

予想

①はしを温めたとき

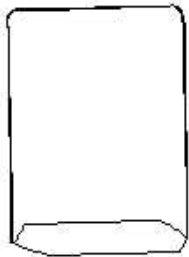
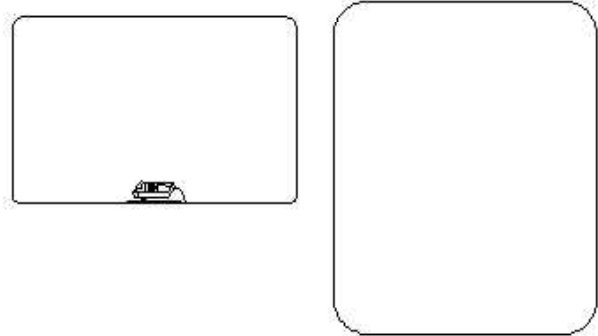
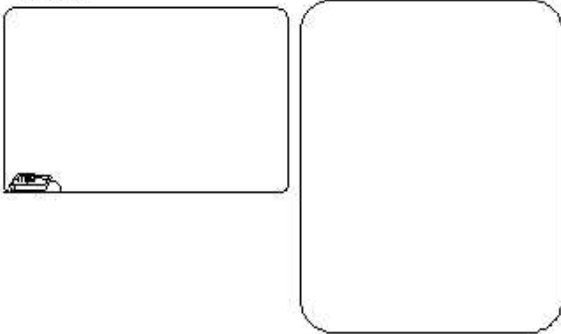
②真ん中を温めたとき



わけ

わけ

結果



わかったこと

まとめ

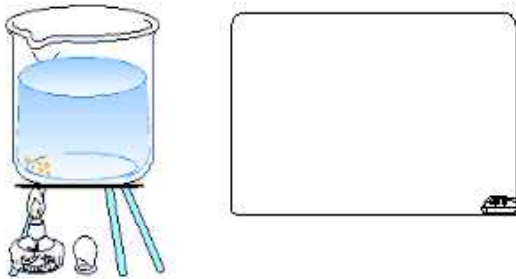
感想

【資料1】学習プリント（第7時）

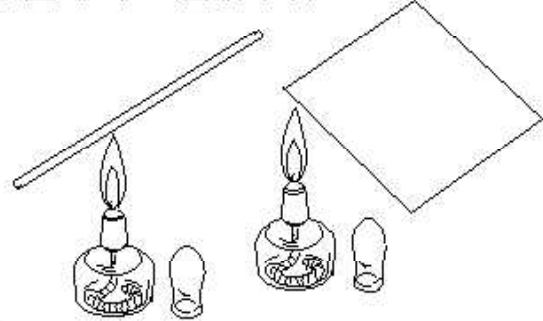
ものあたたまり方 学習プリント⑦ 組 番 名前 _____

今日のか題

①水と空気の温まり方



②金ぞくの温まり方



なぜ上に上がるのか

結果

まとめ…金ぞく

まとめ…水・空気

感想

【資料1】学習プリント（第8時）

もののあたたまり方 学習プリント⑧ 組 番 名前 _____

今日のか題

①金ぞく

②水

③空気

() は？

まとめ

感想

「もののあたたまり方」事後アンケート

組 名前 _____

このプリントは、「もののあたたまり方」について、みなさんが学習した後の興味関心や実験への取り組みなどを振り返るためのアンケートです。テストではありませんので安心して答えてください。しつもんについて、自分がそう思うもの、自分の考えにいちばん近いものをえらんでください。

1 次の(1)～(6)のようなことについて、調べてみたいと思いますか。

次のア～エの中から1つえらんで、 をつけなさい。

(1) やかんやなべ、フライパンなど火にかけているいろいろなものを熱くするためには、どのような金ぞくが使われているかを調べたい。

ア 思う イ どちらかというと思う ウ どちらかというと思わない エ 思わない

(2) 氷水に入れたスプーンの持つ部分は、どれだけ冷えるのか調べたい。

ア 思う イ どちらかというと思う ウ どちらかというと思わない エ 思わない

(3) プールやおふろの水が場所によってあたたかいところと冷たいところがあるかどうか調べたい。

ア 思う イ どちらかというと思う ウ どちらかというと思わない エ 思わない

(4) 水の入った入れ物に氷を入れたとき、氷で冷えた水はどう動くか調べたい。

ア 思う イ どちらかというと思う ウ どちらかというと思わない エ 思わない

(5) クーラーで部屋を冷やすとき、風をどの方向に向けると部屋全体に冷たい空気が広がるか調べたい。

ア 思う イ どちらかというと思う ウ どちらかというと思わない エ 思わない

(6) ケースの中にあたたまった空気とけむりを入れ、ケースの上を氷で冷やしたとき、けむりはどう動くか調べたい。

ア 思う イ どちらかというと思う ウ どちらかというと思わない エ 思わない

2 「もののあたたまり方」の学習をしたとき、実験の予想を自分で考えましたか。

ア 考えた イ どちらかというと考えた ウ どちらかというと考えなかった エ 考えなかった

3 「もののあたたまり方」の学習をしたとき、実験の結果からなぜそうなったのかを自分で考えましたか。

ア 考えた イ どちらかというと考えた ウ どちらかというと考えなかった エ 考えなかった

【資料2】事前・事後アンケート

4 次の(1)～(5)のきょうざいを使った実験をしたことで、「もののあたたまり方」についてわかりましたか。

次のア～エの中から1つえらんで， をつけなさい。

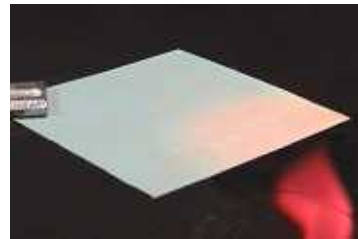
(1) 金ぞく・水・空気のぼうであたたまり方をくらべた実験で，3つのもののあたたまり方の違いはわかりましたか。

- ア わかった
- イ 少しわかった
- ウ あまりわからなかった
- エ わからなかった



(2) 金ぞくのぼうや板に温度変色絵の具をぬって，あたたまり方を調べた実験で，金ぞくのあたたまり方がわかりましたか。

- ア わかった
- イ 少しわかった
- ウ あまりわからなかった
- エ わからなかった



(3) 手作りサーモシートや台所せんざいようえきを使った実験で，水のあたたまり方がわかりましたか。

- ア わかった
- イ 少しわかった
- ウ あまりわからなかった
- エ わからなかった



(4) 温度変色かんてんを使った実験で，水のあたたまり方がわかりましたか。

- ア わかった
- イ 少しわかった
- ウ あまりわからなかった
- エ わからなかった



(5) 空気の動き実験箱を使った実験で，空気のあたたまり方がわかりましたか。

- ア わかった
- イ 少しわかった
- ウ あまりわからなかった
- エ わからなかった



「もののあたたまり方」事前・事後テスト

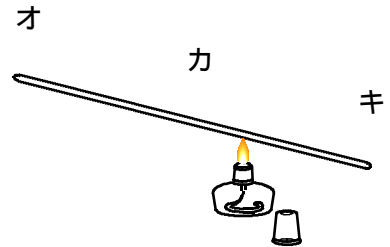
組 名前 _____

1 金ぞくのぼうのあたたまり方について答えなさい。

(1) 右の図のように、うすくろうをぬった金ぞくのぼうをあたためました。

熱のつたわり方で正しいのはどれですか。ア～エの中から1つえらんで()の中に書きなさい。()

- ア 上のほうにだけつたわる
- イ 全体につたわる
- ウ 下の方にだけつたわる
- エ つたわらない



(2) 右の図のぼうにぬったろうはどのようなじゅんにとけますか。オ～キの中で、とける部分を早くとけるじゅんに()の中に書きなさい。

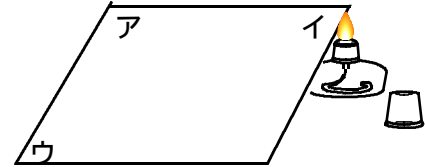
()

2 金ぞくの板のあたたまり方について答えなさい。

(1) 右の図のように、金ぞくの板の表面全体にろうをぬりました。


この金ぞく板のウの部分アルコールランプで温めたとき、どのようなじゅんにとけますか。

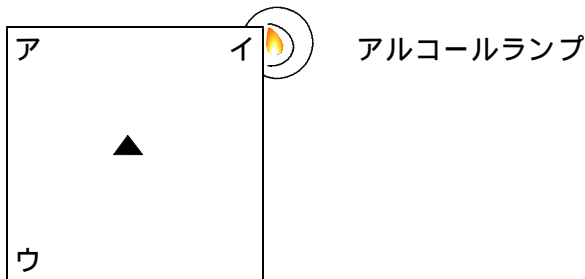
ア～ウを早くとけるじゅんにそれぞれ()の中に書きなさい。



() () ()

(2) 右の図のろうがとけはじめて、 のところまでとけたとき、板全体のろうはどの部分がとけていると思いますか。

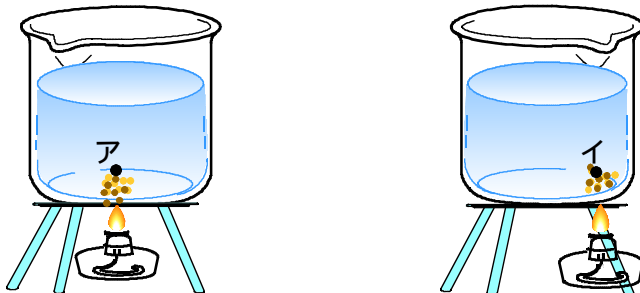
下の図のとけていると思う部分に  を引きなさい。



3 下の図のように、水の入ったビーカーに、おがくずを入れてあたためました。

ア、イの場所にあるおがくずはどうかどう動きますか。

図のビーカーの中に・からはじまる矢印で書き表しなさい。

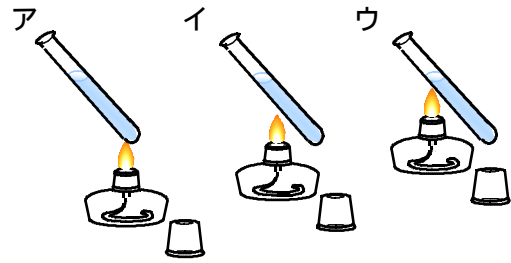


4 右の図のように、しけんかんの中の水をアルコールランプであたためました。

このとき、しけんかんの中の水全体があたたまるのはどれですか。

ア～ウの中から1つえらんで()の中に書きなさい。

()

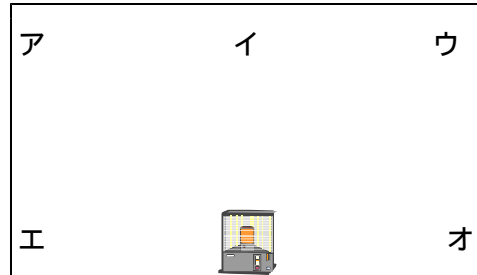


5 右の図のように、しめきった部屋の空気をストーブであたためました。

空気の温度がもっとも高いのは、どこですか。

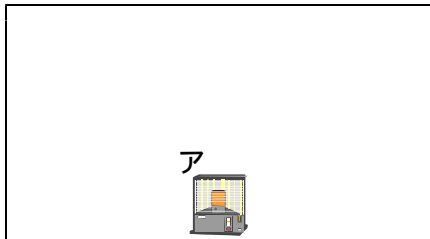
ア～オの中から1つえらんで()の中に書きなさい。

()



6 下の図のように部屋の空気をストーブであたためました。

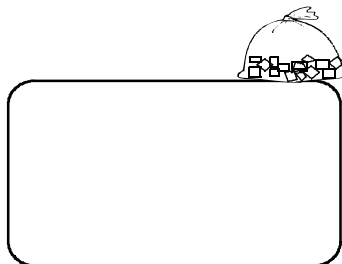
ストーブであたためられた空気ア,イはそれぞれどのように動きますか。からはじまる長い矢印でかき表しなさい。



7 下の図のように、とうめいなケースの中にあたたまった空気とけむりを入れ、氷を入れたふくろをのせて下の図のようにひやしました。

このとき、けむりはどう動きますか。

下の図のからはじまる長い矢印でかき表しなさい。



とうめいなケース

8 金ぞく,水,空気のそれぞれのあたためり方を説明するのに合っている文は,どれですか。

ア～ウの中から1つえらんで()の中に書きなさい。(同じ記号をいくつ使ってもかまいません。)

金ぞく() 水() 空気()

ア あたためられたところから熱がつたわって,ほかのところがあたたまっていく。

イ あたためられたところしかあたたまらない。


ウ あたためられたところが動きながら,全体があたたまっていく。

【資料4】学習指導案

学習指導案 第1時（ゴシック体の部分は新規に開発した教材に関わる部分）

(1) 指導目標 金属は熱いものにふれていないところも熱くなることや、水、空気も温かくなることに興味を持ち、進んで金属、水及び空気の温まり方を調べようとする。



(2) 展開（予想される児童の反応）

段階	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	<p>1 お湯に金属の棒、水の入った棒、空気の入った棒を入れて棒の端にさわるとどんな感じがするか予想する。 金属は温かくなる。 水の棒、空気はかわらない。</p>	<p>銅棒 水空気の入ったラミネート棒 ビーカー 湯（各班毎）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 棒の先のさわった感じを予想させる。 温かい、冷たい感じを熱の伝わり方と関連づけさせる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>金ぞく、水、空気のあたたまりかたをくらべよう</p> </div>		
たしかめる	<p>2 金属、水、空気についての予想について見通しをもつ。なぜ、違うと思うか、その理由を考える。 金属は熱を伝えると思う。 水はいくらか伝わると思う。 空気は熱が伝わらないと思う。</p> <p>3 実際に湯に入れた、金属、水、空気棒にふれてみて結果を確かめる。（班） 湯に入れた金属...温かくなっている。 水も温まる、空気は少し温まる。</p> <p>4 わりばしではどうか確かめる。 温まらない。</p> <p>5 結果からどんなことがいえるか話し合う。 金属は熱をよく伝えるようだ。 木は、金属でないので、熱を伝えないようだ。 金属は熱をよく伝えることがいえる。 水や空気も少しは伝えるようだ。</p>	<p>わりばし</p>	<ul style="list-style-type: none"> 金属、水及び空気の相違点にふれる。（かたちがあるもの、無いもの、動く、動かないなど） さわってみて、感じたことを記録させる。 あたたかさがはなれたところにも伝わることを確認する 木は、熱を伝えにくいことを確認する。伝わらないことの意味にもふれる。
まとめ	<p>6 学習のまとめをする。 金ぞくは、熱をよくつたえる。</p> <p>7 次時の予告をする。 金ぞくの温まり方を調べよう。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 金属の形や温め方がいろいろあることにふれる。

【資料4】学習指導案

学習指導案 第2時（ゴシック体の部分は新規に開発した教材に関わる部分）

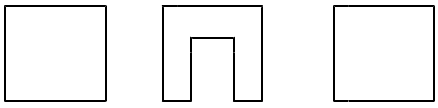

- (1) 指導目標 金属の棒の一部を熱して、他の部分はどのように温まるかを調べる。
 (2) 展開（予想される児童の反応）

段階	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	<p>1 金属の棒，板を提示して，火で温めるとどうなるか考える。 さわれないくらいに熱くなる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>金ぞくのあたたまりかたを調べよう。</p> </div>	銅棒 銅板	<ul style="list-style-type: none"> ・火で温める 温めるところは1カ所であることを確認する ・温める場所も変えられることを確認する。
たしかめる	<p>2 金属の棒を温めるとどうなるか予想する。 3つの場合についてそれぞれ理由をつけて予想する。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>両方に同じように伝わると思う。 平らになっているし左右同じ長さだから。 あまり伝わらないと思う。 熱が下の方に伝わりにくいと思うから。 上がよく伝わると思う。 熱が上の方によく伝わると思うから。</p> <p>3 の伝わり方が違うかどうか比べて予想する。 伝わり方は上下関係ないと思うから同じだと思う。 上に伝わる方が伝わりやすいので，上が早いと思う。</p> <p>4 実験する。（班）変色の様子をよく観察する。 左右同じように伝わる。 も伝わる。 は同じように伝わる。</p> <p>5 結果から分かることを話し合う。 金属棒の熱の伝わり方は，左右や上下に関係なく伝わる。</p>	<p>銅棒（温度変色絵の具を塗布した物）</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>アルコールランプ 燃え差し入れ マッチ 鉄製スタンド（各班毎）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・熱がどのように伝わるかについてを話し合わせ，伝わる速さ中心の話し合いにならないようにする。 ・加熱の際は，火の取り扱いや温めた後，棒に触れないよう注意することを確認する。 ・ と の火のあたり方が同じになるように気をつける。 ・温度変色絵の具の変色がすぐ動いていくので，注意して観察させる。
まとめる	<p>6 学習のまとめをする。 金ぞくの熱のつたわりかたは，上下や左右に関係なく順につたわっていく。</p> <p>7 次時の予告をする。 金属の板の温まり方を調べよう。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・棒と違って平らな面をどう伝わるかについて興味をもたせる。

【資料4】学習指導案

学習指導案 第3時（ゴシック体の部分は新規に開発した教材に関わる部分）

- (1) 指導目標 金属の板の一部を熱して、ほかの部分はどのように温まるかを調べる。
 (2) 展開（予想される児童の反応）



段階	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	<p>1 金属の板を提示して、の一端を火であたためるとどんな伝わり方をするか考える。広がるように伝わっていく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 金ぞくの板のあたたまりかたを調べよう。 </div>	銅板	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の棒の場合とちがって、面の温まり方であることを確認する。
たしかめる	<p>2 金属の板を温めるとどうなるか予想する。3つの場合についてそれぞれ図に記入させ、理由をつけて予想する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>丸く広がるように伝わると思う。 棒の時も同じように伝わったから。 まっすぐ線になるように伝わると思う。 伝わり方はまっすぐになると思うから。 ぐるっと回るように伝わると思う。 切られているところは伝わらないと思うから 真ん中から広がるように伝わると思う。 真ん中からの伝わり方は同じになるから。</p> <p>3 の伝わり方がちがうかどうか比べて予想する。 金属のないところは伝わらないと思うから。 は回るように伝わると思う。 と は同じ大きさだから同じように伝わると思う。</p> <p>4 実験して確かめる。(班)変色の広がる様子を確認する。 は、丸く広がるように伝わる。 は、回るように伝わる。 は、円が広がるようになって伝わる。</p> <p>5 結果から分かることを話し合う。 温めているところから同じ距離になっているから、丸くなる。 切れているところは熱を伝える物がないから回るように伝わっている。</p>	<p>銅板（温度変色絵の具を塗布した物）</p>  <p>ろうそく 燃え差し入れ マッチ 鉄製スタンド （各班毎）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・どのように伝わるかについてを話し合わせ、速さについての話し合いにならないようにする。 ・加熱の際は、火の取り扱いや温めた後の板にふれないよう注意することを確認する。 ・ と の火のあたり方が同じになるように気をつける。 ・温度変色絵の具の変色がすぐ動いていくので、注意して観察させる。 ・変色の速度が速いので、1秒、5秒、15秒で区切って観察させる。 ・丸くなっているのはなぜかについて注目させる。 ・金属がない部分...伝わらない部分であることを気づかせる
まとめる	<p>6 学習のまとめをする。 金ぞく板を温めると熱は熱したところから順に広がるようにまるくつたわっていく</p> <p>7 次時の予告をする。 水のあたたまりかたを調べよう。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・金属とちがって、液体であることに気づかせ、金属の場合と同じになるかどうかに興味を持たせる。

【資料4】学習指導案

学習指導案 第4時（ゴシック体の部分は新規に開発した教材に関わる部分）

- (1) 指導目標 水の温まり方について金属の温まり方と比較しながら考え、予想する。
水を入れた試験管の下の方や上の方を熱して、水の温まり方を調べる。




(2) 展開（ 予想される児童の反応）

段階	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	<p>1 水の入った試験管を提示し、温めるとどんな伝わり方をするか考える。 上から温まる。 温めたところから伝わっていく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>水はどのようなあたたまりかたをするのだろうか。</p> </div>	試験管 水	<ul style="list-style-type: none"> ・温められた部分を確認するために必要な物を考えさせる。 ・温度によって変色するシートの説明をする。（実際にさわらせて確かめさせる）
たしかめる	<p>2 水を温める場所と結果を予想する。 下を温める場合 下が温まって上に伝わっていく。 わけ 火にあたっているところが一番熱いから 下は温まらず上だけ温まる。 わけ 水が熱くなると上に上がるから。 上を温める場合 上だけ温まる。 わけ 下には水がおりていかないから 上から伝わっていく。 わけ 金属の時もななめにしても下の方も熱くなったから</p> <p>3 実験の観点を確認して実験する。（班） サーモシートが変色したところが温まっている。 下から温める 上が先に熱くなり、下に広がっていく。 上を温める 上だけが温まる。</p> <p>4 実験から分かることを話し合う。 温められた水は上の方に上がっていくようだ 伝わっていく温まり方では無いようだ。 温められた水は下へは降りないようだ。</p> <p>5 温められた水は上に上がるのか確かめる。 台所洗剤水溶液の色の変化と動きを見る。 上を温めると上だけ変色する 下を温めると色が変わって上に上がる 上から下に温まっていく。</p>	<p>試験管ばさみ 鉄製スタンド アルコールランプ 手作りサーモシート（各班毎）</p>  <p>台所用洗剤水溶液 試験管</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・図に示して、それぞれの条件を確認したうえで予想する。 ・手作りサーモシートがどう変わるかについても予想させる ・金属の場合は、下にも熱が伝わったことを思い出させ水と比較して考えさせる。 ・突沸に注意させる。 ・上を温めた場合下は全く温まってないことを下の部分にふれさせて確認する。 ・上を先に温め、変色することを確認してから、下を加熱する。 ・下からけむりのように上がる様子が見られたら、突沸防止のため火を消す。
まとめる	<p>6 学習のまとめをする。 水は下から熱しても上からあたたまる。 水は上を熱すると下はあたたまらない。 あたためられた水は上に上がる。</p> <p>7 次時の予告をする。 ・ビーカーの水はどのように動いて温まっているのだろうか ビーカーの水の温まり方を調べよう。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・水の性質を意識した実験が考えられたか。

【資料4】学習指導案

学習指導案 第5時（ゴシック体の部分は新規に開発した教材に関わる部分）

- (1) 指導目標 水を入れたビーカーを熱して、水の温まり方を調べる。
 (2) 展開（予想される児童の反応）



段階	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	1 水の入ったビーカーを提示し、温めるとどんな伝わり方をするか考える。 上から温まる。 水が動きながら温まっていく。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> ビーカーの水のあたたまりかたを調べよう。 </div>	ビーカー	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の試験管の実験を思い出し、実験条件の違いを見つけさせる。 ・ビーカーのように広さのあるもので水がどう動くかを考えさせる。
たしかめる	2 水の温まり方をビーカーの端を温めたときと真ん中を温めた場合とで予想する。 端を温めた場合 端は温まって上へ上がる。 上から温まる。 ・反対側 上の水が下がってくる。 下は冷たいままになっている。 真ん中を温めた場合 真ん中の上から温まっていく。 広がるように温まっていく。 まわりの水が下がってくる。 3 実験の観点を確認する。 ・温度変色寒天の色の変化は、どこから始まるか。 ・手作りサーモシートの変色はどうなるのか。 4 実験する。（班） 上昇してから左右に分かれ、外側で降りてくる。 円を描くように動く。 5 実験から分かることを話し合う。 温めたところの水が上に上がる。 回りながら温まっていく。 反対側では降りてくる。 上の方から水は温まっていく。	ビーカー 水 温度変色寒天  スリット入り 石膏ボード  手作りサーモシート（ビーカー用）  三脚 鉄製スタンド アルコールランプ（各班毎）	<ul style="list-style-type: none"> ・図に示して、それぞれの条件を確認したうえで予想する。 ・火に一番近い下の部分は、どうなるか。 ・火にかけたところの上の部分は、どうなるか。 ・火にかかっていないの上の部分は、どうなるか。 ・火にかかっていない下の部分は、どうなるか。 ・温度変色寒天が変色することで動いている水の温度が確かめられること、サーモシートから水全体の温度変化が確かめられることを確認する。 ・温まった水が上昇し、回転するように動くことを確認する。 ・サーモシートの変色の様子から上の方から下に温まっていくことを確認する。
まとめる	6 学習のまとめをする。 ビーカーの水は下であたたまったものが上へ上がって、回りながら上の方からあたたまっていく。 7 次時の予告をする。 空気の温まり方を調べよう。		<ul style="list-style-type: none"> ・水の場合と同じか、ちがうかについて関心を持たせる。

【資料4】学習指導案

学習指導案 第6時（ゴシック体の部分は新規に開発した教材に関わる部分）

(1) 指導目標 空気を温めて温まり方と動きを調べる。

(2) 展開（ 予想される児童の反応）

段階	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	<p>1 身の回りの空気がどのように温まるかを話し合う。 水と同じように上から温まる。 空気が動きながら温まっていく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>空気はどのようなあたたまりかたをするのだろうか。</p> </div>		<ul style="list-style-type: none"> ・前時の水の温まり方を想起させ、空気とにているところを話し合わせる。 ・空気も動くかどうかをもとに考えさせる。
たしかめる	<p>2 空気の温まり方を電熱線が端にある場合と真ん中にある場合とで予想する。 端にある場合 端は温まって上へ上がる。 上から温まる。 ・反対側 下がってくる。 下は温度が低くなっている。 真ん中を温めた場合 真ん中の空気が上がる。 両側で回るように動く。 その場にとどまる。 ・両側はどうか。 おりてくる。</p> <p>3 実験観察の観点を確認し、温まった空気がどう動くかを空気の動き実験箱で確認する。 ・端に電熱線をおいた場合 電熱線の上へ上り、反対側を降りてくる。 ・真ん中においた場合 真ん中の空気が上がり両側で降りてくる。</p> <p>4 着火したコンロのどこに袋を持って行くと温かい空気が入るか確認する。 上に持ってくると袋がふくらむ。 袋の中の空気が温まっている 袋自体が上に上がろうとしている。 上の方の温度が上がる。</p> <p>5 実験から分かることを話し合う。 温まった空気は上に上がる。部屋全体を空気が回りながら温まっていく。 冷えると降りてくる。</p>	<p>空気の動き実験箱(各班毎)</p>   <p>煙袋 フォグマシン</p> <p>コンロ</p> <p>温度計</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・図に示して、それぞれの条件を確認したうえで予想する。 ・フォグマシンの煙を出させ、これを入れた実験箱の中の空気はどう動くかを考えさせる ・電熱線を見せ、風などがでるわけではないことを確認させる。 ・温まると上に上がる意見には理由をはっきりさせる。 ・箱の中の空気の動きを予想しシートに矢印で記入させる。 ・フォグマシンから煙を移し、煙袋から実験箱に入れる。 ・端からの場合の観察を終えたら、シートを引き、電熱線を中央に移動させる。 ・袋を触らせ中の空気が温まっていることを確認させる。 ・袋が上に上がる力を感じさせる。十分温まったら、袋から手を放し、上昇することを確認する。
まとめる	<p>6 学習のまとめをする。 空気は水と同じように温まって上に上がる。 回りながら温まっていく。 部屋の空気全体は上の方から温まっていく。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・温まり方が水と共通している点を確認する。 ・部屋の空気の温まり方と動きの関係をまとめる。

【資料4】学習指導案

学習指導案 第7時

- (1) 指導目標 水や空気の温まり方をまとめて、金属と比べる。
 (2) 展開 (予想される児童の反応)

段階	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	<p>1 実験の結果をもとに金属、水及び空気の温まり方の共通点や違いを話し合う。 金属は温めたところから、順に伝わっていく。 水や空気は熱した部分が上に移動する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>金ぞくと水、空気のあたたまりかたのちがいをまとめよう。</p> </div>		<ul style="list-style-type: none"> 金属、水及び空気の実験を思い出させ、自由に出させる。
たしかめる	<p>2 金属の温まり方をまとめる。 温まったところから順に温まっていく。 上下関係なく伝わっていく。 板は広がるように(丸く)温まっていく。</p> <p>3 水と空気の温まり方をまとめる。 温まると上に上がる。 温めたところと中心に回るように動いて温まっていく。 上から温まっていく。</p> <p>4 なぜ上に上がるのか話し合う。 熱の勢いが伝わるから 軽くなるから</p> <p>5 重さが違うかどうか実験で確かめる。 ・水...熱い水(赤)と冷たい水(青)同量を量ってから水槽に入れてみる。 冷たい方が重い 混ぜると冷たい水が下に行く。</p> <p>・空気...袋に常温の空気、温めた空気を入れて比べる。</p> <p>6 金属の温まり方と違う点を話し合う。 金属は、上下関係なく温まる。 金属板では、広がるように温まる。 水や空気は下から温めると上に上がる。</p>	<p>カセットケースの水槽 色水2色(赤...湯,青...冷水) スポイト</p> <p>ポリ袋 電子天秤 コンロ</p>	<ul style="list-style-type: none"> 温めたところから上下左右に関係なく温まっていくことを確認する。 それぞれ重さがあることに気づかせる。 予想させ、確かめる。 熱い方(赤)を先に入れて、冷たい方(青)を赤の溶液の上端にスポイトで静かに入れ下降するところを観察させる 袋の重さも入っていることは説明しておく。
まとめる	<p>7 学習のまとめをする。 空気や水はあたたまったところが上に上がる上から温まっていく。 金属はあたためたところから順にあたたまっていく。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 水と空気のと共通点を確認する。 金属は上下関係なく温まることを確認する。

【資料4】学習指導案

学習指導案 第8時

(1) 指導目標 生活の中でもものの温まり方がどう利用されているか考え、温まり方を利用したものを試してみる。

(2) 展開 (予想される児童の反応)

段階	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点 (活動の様子)
つ か む	<p>1 ものの温まり方が生活の中でどう生かされているかを話し合う。</p> <p>料理の道具には、金属が使われている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>もののあたたまりかたは生活でどう利用されているか。</p> </div>	なべ	<ul style="list-style-type: none"> ・熱の伝えやすさについて気づかせる。
た し か め る	<p>2 身の回りで金属、水や空気の温まり方を利用しているものは何か。</p> <p>金属 なべ、やかん、フライパンなど 熱をよく伝える部分と伝えない部分がある。</p> <p>水 電気ポット 炊飯ジャー 水槽のヒーター 温める部分が下にある。</p> <p>空気 気球 温風ヒーター クーラー 温まると上に上がる力を使っている。 温風が下に吹き出るようになっている。 上についていて上から冷たい空気が降りてくる。</p> <p>3 ソーラーバルーンについて説明し、ポリエチレンぶくろを膨らませたらどうなるか、考えさせる。</p> <p>4 班毎に膨らませ、外で飛ばしてみる。</p> <p>5 降ろした後、中の空気を吹き出させ、温かさを体感する。</p>	<p>なべ やかん フライパン</p> <p>電気ポット 炊飯器 水槽ヒーター</p> <p>ストーブ クーラーの写真</p> <p>ソーラーバルーン 送風機</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・固体の中に金属のように熱を伝えやすい物と伝えにくいものがあることを確認する。 ・温める部分がどこにあるか見つけさせる。 ・下から温めないとどうなるか出させる。 ・それぞれ出てくる空気がそのあとどう動くかを考えさせる ・どういう仕組みで温まるのか考えさせる。 ・ひもを強く引いたり、放したりしないよう気をつけさせる
ま と め る	<p>6 学習のまとめをする。</p> <p>生活の中で温まり方を利用している。温まりやすい物と温まりにくい物を使っている。</p> <p>空に浮かぶものにも利用できる。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・生活の中で使っている物は温まり方を利用していることを確認する。

各教材の作り方

1 水棒・空気棒

ラミネートシートを用意し、2つ折りにする。



1 cm 位の幅に定規を当て、ホットボンド（又は電圧を下げた半田ごて）の先端でゆっくりとなぞっていく。



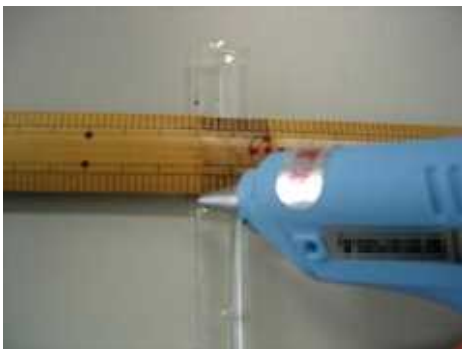
ものさしを当てながら底をなぞって袋にする。



できた袋をはさみで切り、縦に膨らむように軽く折り水を入れる。空気は口で吹き込む。入ったら水や空気が出ないように端を折りたたんでセロハンテープで押さえる。



たたんだ所を定規で上から押さえ、押さえた部分の下をホットボンド（又は電圧を下げた半田ごて）でなぞって閉じる。厚みをもたせたいときは定規をずらし袋を膨らませて、更に内側を閉じるとよい。



2 温度変色銅棒，銅板

温度変色絵の具を筆でぬる。1回塗っても絵の具の乗りが良くないときは，乾いてから2度塗りをする。乾かせば完成する。

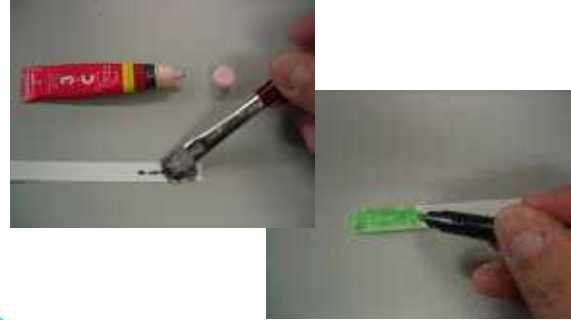


乾いてからラミネートシートに入れてラミネートする。



3 手作りサーモシート

使う器具（試験管，ビーカー）の内径に合わせ切った紙に温度変色絵の具（スリージー）を筆で塗る。または，フリクションラインを塗る。



取っ手の部分を含めてはさみで切り完成。（フリクションラインで作ったものは一度冷蔵庫の冷凍室に入れると元の色に戻る）



4 温度変色溶液

ポリオキシエチレンアルキルエーテルが主剤になっている液体洗剤（汚れ落とし用，台所周り，レンジ周り用，エアコン掃除用など，食器洗い用は不可）を用意し，実験に使う水 100cc 程度に洗剤を一吹きし，かき混ぜれば完成する。



5 温度変色寒天

市販の粉寒天（スーパー等で売っている）を用意する。



加熱できる容器に水を数m 入れ，温度変色絵の具を容器の内側に出し，固まりになり易いので筆などで練りながら水に溶かす。量は出来上がる変色寒天の濃さに合わせて調節する。



溶液の量に合った寒天を入れて加熱しながら溶かす。沸騰したら火から下ろし，取り出しやすい容器などに入れて冷やす。



固まった寒天を 100cc 程度の水と一緒にジューサーに入れて粉々にして完成させる。



保存する際は，ペットボトルにそのまま入れておくか，乾燥させ粉状になったものをビニール袋に入れておくが良い。



5 スリット入り石膏ボード

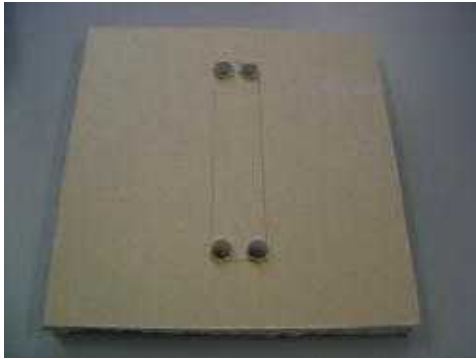
市販の石膏ボードまたは，ケイカルボードを用意する。(180cm × 90cm で 300 円程度)



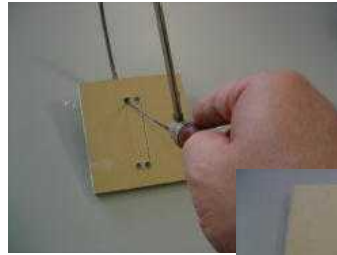
カッターで 12cm 四方に切る。(切れ目を入れると簡単に割れる)



幅 1.5cm 長さ 8 cm のスリットを下書きし、ドリルで四隅に穴を開ける。



糸鋸の刃を穴から通して切って完成させる。



6 空気の動き実験箱

材料

市販の書類ケース（透明プラスチック製，B 5 判，100 円）



ニクロム線（太さ 0.4mm）10cm（教材カタログで 10m700 円，市販のドライヤーのものでも良い）



クリアファイル 1 枚
黒い色画用紙



ケイカル板又はプリント基板 2 cm × 1.5cm，小釘 2 本



配線用リード線 2 色



手作りサーモシートを 2 cm に切ったもの

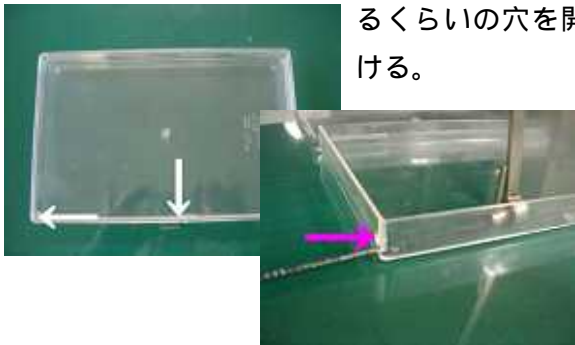


単三アルカリ乾電池 4 本
乾電池ボックス 4 本分



作り方

書類ケースの矢印の場所に糸鋸で切れ目を入れる。(ふたも同じ場所に切れ目を入れる) 紫の矢印のところ



るくらいの穴を開ける。

矢印の部分に煙を入れるための1 cm程度の穴を開ける。



黒い色画用紙を書類ケースの内部の長さに合わせて切り、内側に両面テープで貼る。



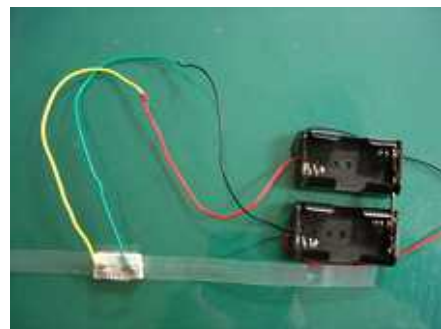
ケイカル板又はプリント基板に小釘を2本打ち込み、ニクロム線を5 mm幅で20回程度巻いたものの両端を数回巻き付ける。



リード線を小釘に半田付けし、クリアファイルを縦に1 cm幅で縦に切ったものをケイカル板の下に両面テープで貼り付ける。



乾電池ボックスを直列つなぎでリード線につなぐ。つなぎ目は熱収縮チューブで覆うとよい。



ケースの切れ目を通して発熱部分を取りつける。リード線はあけておいた穴に左の切れ目から通す。



手作りサーモテープまたは市販のサーモテープをケースの上3カ所と左下1カ所にセロハンテープで貼る。



乾電池ボックスを本体の裏側に両面テープで貼り付ける。



開閉しやすいようにセロハンテープで本体の上部とふたを貼り合わせて完成させる。

