

## 第 3 部

大学院生による実践的カリキュラムの試行

( 理 科 教 育 )



## 理科教育専修における取組

理科教育専修では、大学教員（木村、富田、石塚）、大学院生（鎌倉(M2)、鵜飼(M2)、中家(M2)、石坂(M1)）（M：修士課程）、および和歌山市立藤戸台小学校5年1組担任成戸秀和教諭を中心に取組んだ。1学期は、主に小学校理科や算数の授業見学や教材研究を行った。2学期は、学校現場での指導案の作成方法、理科実験の方法について学んだ。2、3学期は、数学教育専修における取組と同様に、大学院生による授業実践のための教材作成とその試行を中心に行った。

今回、取組んだ教材は、「もののとけ方」、「電磁石」などである。これらの内容は、いずれも身近なものとの関係付けることが可能である。そこで、本試行においては、既存の理科教材の他に、身の回りにある教材を組み合わせた実践研究も試みた。

### 1年間の主な実施内容について

- |     |        |                |
|-----|--------|----------------|
| 1学期 | 授業見学   | （藤戸台小学校他）      |
|     | 教材研究   | （和歌山大学教育学部）    |
| 2学期 | 授業見学   | （藤戸台小学校他）      |
|     | 指導案の作成 | （藤戸台小学校）       |
|     | 理科実験教室 | （藤戸台小学校、和歌山大学） |
|     | 授業実践   | （藤戸台小学校）       |
|     | 教材研究   | （和歌山大学教育学部）    |
| 3学期 | 授業見学   | （藤戸台小学校他）      |
|     | 指導案の作成 | （藤戸台小学校）       |
|     | 授業実践   | （藤戸台小学校）       |
|     | 教材研究   | （和歌山大学教育学部）    |

報告書の作成

小学校訪問日と実施内容, 参加人数 (M: 大学院生, B: 学部生)

04月15日	打ち合わせ	( 藤戸台小 )	M2×1, M1×1, B4×1
05月21日	算数授業見学(公開)	( 藤戸台小 )	M1×1
05月22日	理科授業見学(公開)	( 藤戸台小 )	M1×1, B4×1
06月13日	理科授業見学(公開)	( 藤戸台小 )	M2×2, M1×1, B4×1
08月25日	授業計画作成準備	( 藤戸台小 )	M1×1
	( 教材開発研修会 1 )	( 小学校で行う実験について )	
09月08日	アンケート提出	( 藤戸台小 )	M1×1
	指導案 1 の提出		
09月11日	打ち合わせ	( 藤戸台小 )	
09月12日	アンケート回収	( 藤戸台小 )	M1×1
09月16日	学部生教育実習見学	( 附属中* )	M1×1
10月03日	打ち合わせ, 授業見学	( 藤戸台小 )	M2×1, M1×1
	指導案 1 の修正		
10月10日	科学実験教室実施	( 藤戸台小 )	M2×2, M1×1, B4×1
10月14日	打ち合わせ, 授業見学	( 藤戸台小 )	M1×1, B4×1
10月17日	授業計画作成準備		
	打ち合わせ, 授業見学	( 藤戸台小 )	M2×1, M1×1
	指導案 1 の修正		
	( 教材開発研修会 2 )	( 理科教材の使い方の工夫 )	
10月22日	理科研究授業見学(公開)	( 宮北小** )	M1×1
10月24日	打ち合わせ, 授業見学	( 藤戸台小 )	M2×1, M1×1
	指導案 1 の修正		
10月29日	理科研究授業見学(公開)	( 附属中* )	
10月30日	打ち合わせ, 授業見学	( 藤戸台小 )	M1×1
	( 教材開発研修会 3 )	( タブレット端末機器の使い方について )	
	指導案 1-1 の提出, 修正		
11月06日	打ち合わせ, 授業見学	( 藤戸台小 )	M2×1, M1×1
	( 教材開発研修会 4 )	( タブレット端末機器の使い方について )	
11月11日	科学実験教室実施	( 特別支援*** )	M1×1
11月13日	理科授業見学	( 藤戸台小 )	M1×1
11月16日	打ち合わせ	( 藤戸台小 )	M1×1
11月17日	授業実施 1-1	( 藤戸台小 )	M1×1

11月18日	理科研究授業見学(公開)	(名手小 <sup>†</sup> )	M2×1, M1×1
11月18日	理科研究授業見学(公開)	(粉河中 <sup>††</sup> )	M2×1, M1×1
11月19日	理科研究授業見学(公開)	(四ヶ郷北小 <sup>#</sup> )	
11月19日	打ち合わせ	(藤戸台小)	M2×1, M1×1
	指導案 1-2 の提出, 修正		
11月21日	授業実施 1-2	(藤戸台小)	M1×1
11月27日	打ち合わせ, 授業見学	(藤戸台小)	M1×1
	指導案 1-3 の提出		
	(教材開発研修会 5) (実験のプランニング(計画づくり))		
11月29日	打ち合わせ, 授業見学	(藤戸台小)	M1×1
	(授業参観)		
12月02日	理科授業見学	(藤戸台小)	M1×1
12月05日	理科授業見学	(藤戸台小)	M2×1, M1×1
	指導案 1-3 の修正		
12月12日	理科授業見学	(藤戸台小)	M2×1, M1×1
	指導案 1-3 の修正		
12月15日	理科授業見学	(藤戸台小)	M2×1, M1×1
12月18日	打ち合わせ	(藤戸台小)	M2×1
12月19日	授業実施 1-3 <sup>§</sup>	(藤戸台小)	M1×1
	ワークシート回収		
12月22日	打ち合わせ	(藤戸台小)	M2×1
01月08日	打ち合わせ	(藤戸台小)	M2×1, M1×1
01月09日	授業実施 2-1	(藤戸台小)	M2×1
01月15日	打ち合わせ, 授業見学	(藤戸台小)	M2×1, M1×1
01月16日	理科授業見学	(藤戸台小)	M2×1, M1×1
01月19日	打ち合わせ	(藤戸台小)	M2×1
01月22日	理科授業見学	(藤戸台小)	M2×1, M1×1
01月29日	打ち合わせ	(藤戸台小)	M2×1
01月30日	授業実施 2-2	(藤戸台小)	M2×1
02月05日	授業実施 2-3	(藤戸台小)	M2×1
02月07日	理科研究授業見学(公開)	(藤戸台小)	M1×1

\*和歌山大学教育学部附属中学校

\*\*和歌山市立宮北小学校 (和歌山市教育研究指定校)

\*\*\*和歌山大学教育学部附属特別支援学校

† 紀の川市立名手小学校

† † 紀の川市立粉河中学校

# 和歌山市立四ヶ郷北小学校 ( 和歌山市教育研究指定校 )

\$ 和歌山大学教育学部理科実験室

大学における教材研究と実験に関するアンケートの作成と考察

---

06月以降	教材研究 ( 結晶作り ) ( 和歌山大学 )	M1×1
07月		
08月	アンケート作成	
09月	アンケート結果の考察 ( 和歌山大学 )	M1×1
10月	教材研究 ( 液体窒素 ) ( 和歌山大学 )	M2×2, M1×1, B4×1
10月 09日	科学実験教室準備	M2×1, M1×1
10月 10日	模擬授業, ミーティング	M2×2, M1×1, B4×1
10月以降	教材研究 ( 電磁石 ) ( 和歌山大学 )	M2×1
11月 15日	日本理科教育学会近畿支部大会 ( 兵庫教育大学 )	M2×3, M1×1
12月 13, 14日	おもしろ科学まつり和歌山大会 ( 青少年のための科学の祭典 ) ( 和歌山大学 )	M2×3, M1×1
01月 08日	授業実践( 電磁石 ) ( 和歌山大学 )	
01月 19日	模擬授業, ミーティング	M2×1, M1×1

---

---

---

5月22日(木) 理科授業見学

授業見学者: M1×1, B4×1

『解剖顕微鏡の使い方』（小学5年生）

---

---

授業内容

解剖顕微鏡の使い方について学ぶ内容であった。解剖顕微鏡の原理や使用上の注意点などを詳しく説明していた。一方、大学院生は、主に授業の進め方や展開について興味を持って聴講した。授業を見学した後、簡単な討議と今後の予定について話し合った。



大学院生による授業見学風景（和歌山市立藤戸台小学校）

6月13日(金) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

見学者: M2×2, M1×1, B4×1

『花から実へ』 ( 小学5年生 )

#### 授業内容

花粉について学ぶ内容であった。特に、花粉の形に興味を持って、どんな役割があるのかを班で話し合った。そして、子供たちに花粉を工作させることにより、花粉の仕組みについて考えた。工作後、得られた結果をクラスで発表し、まとめた。このとき、花粉のモデルをどのように伝えるか、どのような説明をするか、友達の話を聞く姿勢ができてきているかについて注意深く観察した。考えて工作する時間は10分程度であった。



大学院生による授業見学風景 ( 和歌山市立藤戸台小学校 )

#### 授業後の討議について

この単元では、時間が足りないので板書の時間は取らない。用語については部分的に筆記する。内容は、発展的である。花粉の大きさや形は顕微鏡によって確認することなどについて、授業者より説明があった。さらに、授業の導入などについて、話し合った。最後に、今後の予定について話し合った。

科学実験教室アンケート (09月12日実施) 結果 5年1組

(1) あなたがテレビなどで興味を持った実験や、やりたい実験、見たい実験があれば教えてください。いくつかある場合は全部書いてください。

ペットボトルロケット <input type="text" value="×5"/>	割れないシャボン玉,大きなシャボン玉 <input type="text" value="×4"/>
ゴム鉄砲	ものを浮かせる
表面張力の実験	ドライアイスを使う実験 <input type="text" value="×2"/>
雪をつくる <input type="text" value="×2"/>	雲をつくる
ソーラーカー	リニアモーターカーを作る <input type="text" value="×3"/>
静電気	化学マジック <input type="text" value="×2"/>
においの実験	手作り飛行機を長く飛ばす実験
爆発する実験	人が乗れるゴムの車に乗りたい <input type="text" value="×2"/>
人が空中に浮く, 空を飛ぶ <input type="text" value="×8"/>	透明人間になれるか <input type="text" value="×4"/>

(2) あなたがこれまでの授業で、興味をもった実験 ( または観察 ), おもしろかった実験 ( または観察 ) はなんですか ?

温度計を温めたり, 冷やしたりするのを観察したこと	ものの温まり方や冷えかたについて
ソーラーパネルの車	光を反射させる実験
風で動く車 <input type="text" value="×4"/>	ゴムで動く車 <input type="text" value="×3"/>
電池で動く車の仕組みを考えた	日光の実験
氷の実験	空気の動きかたの実験

科学実験教室アンケート（09月12日実施）結果 5年2組

(1) あなたがテレビなどで興味を持った実験や、やりたい実験、見たい実験があれば教えてください。いくつかある場合は全部書いてください。

ペットボトルロケット <input type="text" value="×3"/>	割れないシャボン玉,大きなシャボン玉 <input type="text" value="×7"/>
酸素を作る実験	空気砲
スライム	ドライアイスを使う実験 <input type="text" value="×3"/>
酸・アルカリ,水溶液の実験 <input type="text" value="×2"/>	雲をつくる <input type="text" value="×2"/>
電気の実験	液体窒素 <input type="text" value="×4"/>
てこの実験,ばねの実験	大気圧の実験(ドラム缶を潰す)
光の実験	顕微鏡で新種のプランクトンを見つけない
炎色反応	食べ物の色を変える実験
ダイラタンシー	風船を使った実験
ロボット工作	長い水路を作って水の動きを見たい

(2) あなたがこれまでの授業で、興味をもった実験（または観察）、おもしろかった実験（または観察）はなんですか？

気体や液体や固体の体積の変化の実験 <input type="text" value="×2"/>	空の観察
顕微鏡を用いた観察	空気鉄砲の実験 <input type="text" value="×2"/>
メダカの観察	ゴムで動く車
かぼちゃを育てる	電池でモーターカーを走らせる実験
ペットボトルロケット	川の中にすんでいる微生物の観察
電気の授業	水は何度で氷になるのかという実験 <input type="text" value="×2"/>
砂糖をホットプレートで溶かして、べっこうあめを作った実験	シャボン玉(割れないシャボン玉)の実験
風船の実験(風船にレモン汁をたらすと割れる)	雲の観察

科学実験教室アンケート（09月12日実施）結果 5年3組

(1) あなたがテレビなどで興味を持った実験や、やりたい実験、見たい実験があれば教えてください。いくつかある場合は全部書いてください。

割れないシャボン玉,大きなシャボン玉 <input type="text" value="×3"/>	液体窒素の実験 <input type="text" value="×4"/>
ドライアイスの実験	空気砲の実験, 巨大空気砲 <input type="text" value="×3"/>
ドラム缶を潰す実験(大気圧の実験) <input type="text" value="×2"/>	紙飛行機を飛ばす
コーラにメントスを入れる実験	バッタの解剖

(2) あなたがこれまでの授業で、興味をもった実験（または観察）、おもしろかった実験（または観察）はなんですか？

紙飛行機をどこまで遠くに飛ばせるのかという実験 <input type="text" value="×2"/>	空気鉄砲
電気の実験 <input type="text" value="×2"/>	空気の実験
花粉の種類や形の勉強	月や星の観察
顕微鏡の観察 <input type="text" value="×2"/>	熱の実験

科学実験教室アンケート (09月12日実施) 結果 5年4組

(1) あなたがテレビなどで興味を持った実験や、やりたい実験、見たい実験があれば教えてください。いくつかある場合は全部書いてください。

割れないシャボン玉, 大きなシャボン玉, シャボン玉の実験	液体窒素の実験 <input type="text" value="×5"/>
ドライアイスの実験	ペットボトルロケットを手づくりしてみたい
ドラム缶を潰す実験 ( 大気圧の実験 )	水性インクの実験
スライムを作って持って帰りたい	雨雲を作る実験
コーラの瓶を太陽に当てると瓶は溶けるのか？	コーラの爆発
台風を作る実験	風船を宇宙に飛ばしたい

(2) あなたがこれまでの授業で、興味をもった実験 ( または観察 ), おもしろかった実験 ( または観察 ) はなんですか？

電気の実験	扇風機を用意して、プラスチックの車が風をどのくらい受けたら走るのかの実験
空気を温めるとどうなるのかの実験 <input type="text" value="×2"/>	顕微鏡でプランクトンを観察
空気鉄砲	カンを潰す
太陽の光を集めて、黒い紙を焼く実験	水飴を作る実験, 水飴を作ったとき <input type="text" value="×3"/>
昆虫の観察	物はどのようにして熱を伝えていくのか実験

---

10月10日(金) 科学実験教室

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

見学者: M2×2, M1×1, B4×1

『超低温の世界を体験する』(小学5年生)

(主担当者: 和歌山大学大学院教育学研究科石坂敦)

---

今回、5年生4クラスを2つのグループに分け、科学実験教室を行った。この実験教室を行う前に、予め児童に興味ある実験に関するアンケートを取り、このアンケート結果を分析した。この分析結果をもとに液体窒素を用いた体験学習を実施した。さらに、授業を行う前に、学習指導案も作成し、実験内容などについて大学教官による指導を仰いだ。また、授業実施前に大学で模擬授業、ミーティングなどを行い、授業実施者と実験補助者との連携を確認した。

授業の内容は、液体窒素の基礎的な知識の習得と扱い方である。実験は授業担当者による演示と児童1人ひとりによる体験学習を組み合わせで行った。

授業終了後、今回行った実験に関する簡単なアンケートを実施した。



大学院生が行った実験教室の風景 (和歌山市立藤戸台小学校)

---

---

10月14日(火) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

授業見学者: M1×1, B4×1

『雲と天気の変化』( めあて : 雲の動きを考え天気を予想しよう )( 小学5年生 )

---

---

5限 雲と天気の変化 ( めあて : 雲の動きを考え天気を予想しよう )

授業内容

各班で「天気の移り変わり」を考え、発表した。このとき、以下の3点に着目して発表した。

- ① 自分たちの考えた天気の移り変わりの順番。
- ② 写真のどのようなところを注意して見たか。
- ③ 写真をその順番にならべた理由。

児童の注目した点、順番に並べた理由の例

- ・雲がどの方向に動いているのか注目した。
- ・偏西風が西から東に吹いているので、雲が西から東になるように並べた。
- ・雲の厚さや大きさに注目した。
- ・大きな雲は陸にあたると、雨が降って小さくなるのではないかと考えた。
- ・中国上空の空に注目した。
- ・だんだん日本列島に雲が近づいてくるところに注目した。

次に、ワールドアイを使い、雲と天気の変化を学習した。



授業風景 ( 和歌山市立藤戸台小学校 )

## 6限 流れる水のはたらき

### 授業内容

この授業では、教科書の写真を見て、大雨の降った後と降る前で川のどこが変化したかを発表した。

### 児童の発表例

- ・砂から石へと積もっているものが変化した。
- ・大雨が降った後は、河原に生えている草がなくなった。
- ・川の形が変わった。
- ・川のカーブが急になった。
- ・川が浅くなった。
- ・水が土を削った。

最後に、上記の現象を確認するために行う実験について考察した。

10月17日(金) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

授業見学者: M2×1, M1×1

『流れる水の働き ( 実験 ) ( めあて : 水が流れる速さと、まわりの土のけずられかたを調べよう ) 』 ( 小学5年生 )

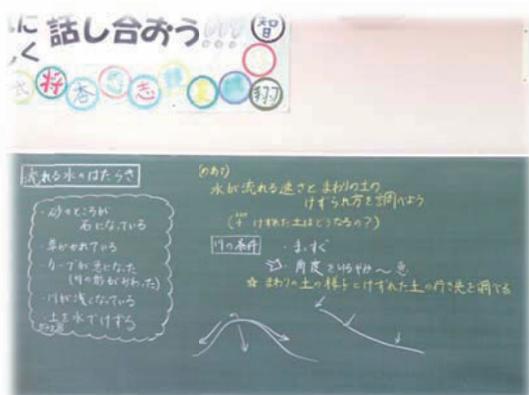
### 授業内容

1. 「雲と天気の変化」テストの返却と解説を行った。
2. 流れる水のはたらきにより、土がどのように削られるか、また、削られた土はどうなるのかを予想した。

### 児童の予想例

- ・流れが急だと、土がよく削れる。
- ・削られた土は下に流されていく。

3. 運動場で、水の流れと土の削られ方を調べる実験を行った。このとき、川の周りの土の様子と、削れた土の行き先に注目して実験を行った。運動場に作成した川は、まっすぐの川で、川の角度は上流を急に、下流を緩やかな傾きにした。
4. 教室に戻り、実験結果の整理とワークシートのまとめを行った。



授業風景 ( 和歌山市立藤戸台小学校 )

### 放課後の打ち合せ

1. 指導案の提出と検討。

---

---

10月22日(水) 理科授業見学

5限(13:30-14:15)

『もののとけ方(研究授業)』  
(小学5年生)

授業見学者: M1×1  
和歌山市立宮北小学校  
(和歌山市納定21)

---

---

授業内容

「みそ」を水の中に入れる実験を通して、目の前で起こっている現象とこれまで学んだことをリンクさせることを試みた。そして、生徒に「みそ」は溶ける部分と溶けない部分があることに気付かせた。

さらに、班活動から得られた実験結果を生徒自身の言葉で表現する試みも行っていった。



実験の様子 (和歌山市立宮北小学校)

---

---

10月24日(金) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

授業見学者: M2×1, M1×1

『流れる水のはたらき ( めあて : 水の流れて川がどうかかわるか調べよう ) 』  
( 小学5年生 )

---

---

### 授業内容

次のどのような形の川を作りたいか発表した。

- ①ジグザグの形の川.
- ②うずまき型の川.
- ③ぐにゃぐにゃの川 ( カーブは急 ).
- ④ぐにゃぐにゃの川 ( カーブは緩やか ).

次に、実験の班分けを行い、流れる水のはたらきで、川がどのように変化するかを予想した。

### 児童の予想例

- ・ジグザグが、ゆるやかなカーブにかわる。
- ・たいらで水を流すので、水は途中で止まると思う。  
うずまきにしても、カーブの外側が削れると思う。
- ・カーブの外側が、削れると思う。

そこで、実際に、運動場で、流れる水により川がどのように変化するかを調べる実験を行った。そして、教室に戻り、実験結果の整理とワークシートのまとめを行った。

### 実験結果の例

- ・カクツとしていたところが、ちょっと丸くなった。  
曲がっているところのすぐ近くに、土がたまっていた。
- ・水の流れるところが広がって、カーブの先が丸くなった。
- ・カーブの曲がるところが、よく削れていた。  
川の中流で、水がドバーっともれた。



実験の風景と結果（和歌山市立藤戸台小学校）

放課後の打ち合せ

1. 指導案の提出と検討.

---

---

10月30日(木) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

授業見学者: M2×1, M1×1

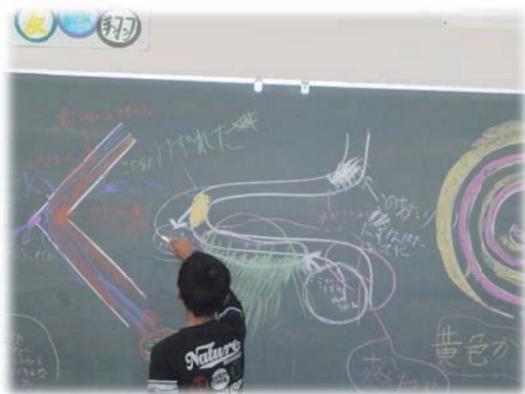
『 流れる水のはたらき ( **めあて** : 水の流れて川の形が変わるかどうか調べよう ) 』 ( 小学5年生 )

---

---

**授業内容**

1. 前時の実験で、川の形が水を流した後どのように変わったか、黒板に書き込んだ。



2. **次回予告** : 堤防を、どこに、どんなもので作ればいいのか考える。

**放課後の打ち合せ**

1. 指導案の提出と検討。

11月6日(木) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

授業見学者: M2×1, M1×1

『流れる水のはたらき, 特別企画「〇〇さんの家を守れ!」( **めあて** : 堤防の素材をかえて災害をふせぐ方法を考えよう ) 』( 小学5年生 )

### 授業内容

1. 川沿いの家A, B, Cの3つの家を, 川の氾濫から守るために堤防を築くことを考えた. この際, 以下の1~3の課題を考えた.

**課題1**: 特に被害を受ける家はどれか.

**課題2**: 川のどこに堤防を作ればいいか.

**課題3**: 堤防の素材は何を用いればよいか.

**児童の回答**: 砂を固める, 石を石垣みたいに並べる, 枝(木の堤防), ダンボール, 粘土, ナイロン袋, 草(雑草)

2. 7つの素材の強さの順番を予想した.

### 児童の予想例

- ・粘土→石→枝→ダンボール→砂→ナイロン袋→草
- ・石→粘土→ダンボール→枝→砂→ナイロン袋→草
- ・砂→石→ダンボール→枝→粘土→ナイロン袋→草

3. **次回予告**: 石, ダンボール, 枝, 砂を用いて堤防を作る実験を行う.



### 放課後の打ち合せ

1. タブレット端末(ネクサス7)の使い方の勉強会を行った.

11月13日(木) 理科授業見学

6限(14:30-15:10)

授業見学者: M2×1, M1×1

『流れる水のはたらき』  
(小学5年生)

### 授業内容

#### 1. 前時の堤防実験の結果発表を行った.

- その結果堤防は...
- ①頑丈である素材が適している.
  - ②重すぎず, 軽すぎない.
  - ③かたい.
  - ④防水 ( 水を通さない ).

これらの条件に当てはまるものとして, コンクリートが考えられる.

#### 2. 教科書 77 ページ, いろいろな堤防の紹介.

#### 3. 単元のまとめを行った.

教科書 75 ページの写真から, 川の上流・中流・下流の違いを確認した.  
( 例 ) 岩の大きさ, 色, 形, 水の流れ...



板書の例 ( 和歌山市立藤戸台小学校 )

### 放課後の打ち合せ

1. 来週から, 新単元『もののとけ方』に入るので, 授業の準備をすること.
2. 導入の2時間の授業を行うこと.

---

---

11月15日(土) 学会発表

日本理科教育学会近畿支部大会

参加者: M2×3, M1×1, B4×1

発表者: M2×3, M1×1

兵庫教育大学

神戸ハーバーランドキャンパス

---

---

発表リスト

1. 小学校向け実験工作教室で実践した教材と理科に対するアンケート調査について  
鎌倉伸也, 石坂敦, 水野覚博, 中村文子, 木村憲喜, 石塚互
2. ギターを題材に用いた音の教材化  
中家亮, 石塚互, 木村憲喜
3. 水・エタノール混合物の蒸留実験について  
—蒸留実験結果の数値化の検討—  
石坂敦, 木村憲喜, 中村文子, 神田和香子
4. 気圧計を利用した中学校理科教材の開発について  
鵜飼諭, 木村憲喜



学会での発表風景 ( 兵庫教育大学 )

---

---

11月17日(月) 授業実施 1-1

5限(13:55-14:40)

授業実施者: M1×1

『もののとけ方』(小学5年生)

実験補助者: M2×1

---

---

この授業の「めあて」として、「とけるとはどういうことか考える」ことを選んだ。そして、実験の導入、観察、実験結果の共有の順で授業を組み立てた。今回の実験の内容は、砂糖が水にとける様子を観察することである。また、ビーカーなどのガラス器具の使用法についてもきめ細かい指導を行った。さらに、実験結果や考察をプリントに記入し、発表することで得られた結果を班(4-5名)やクラスで共有した。

#### 授業後の反省会

全体的に時間を上手に使うことを心がける。無駄な時間がいくつも見受けられた。そして、授業の終わり方にも気を配ること。生徒が次回の授業を楽しみにできるような工夫を考えること。

生徒の意見をたくさん出すこと。まず簡単で単純な実験で、操作のスキル、見る視点などを確認することが大切である。

実験を始める前の諸注意がきちんとできていたところは、大変良かった。実験ができる環境をきちんと整えるようにする。



大学院生が行った授業実践風景 (和歌山市立藤戸台小学校)

---

---

11月17日(月) 班活動の結果

5限(13:55-14:40)

『もののとけ方』(小学5年生)

授業実施者: M1×1

実験補助者: M2×1

---

---

### 1班のまとめ

- ・溶けるとは ⇒ 完全に消えるということ。

#### 理由

- ・かき混ぜる前, 砂糖は少し残っており, 砂糖が溶けていないことがわかる。
- ・溶けるというのは, 完全に消えるということだと思う。

### 個人の予想

- ・溶ける ⇒ 水全体に砂糖が分かれて広がる。
- ・どんどん砂糖が消えていく。
- ・入れたものがなくなる。
- ・色が透明になる。
- ・色が透き通っている。

### 個人のまとめ

- ・溶ける⇒混ぜたらなくなった。
- ・混ぜると, 水と砂糖が混ざり合って, 砂糖がなくなった。
- ・溶けても, 水の中で全部が溶けないと, 「溶ける」とは言えないと思う。

### 2班のまとめ

- ・砂糖が下にいく。
- ・ボヤーとなった。
- ・砂糖がなくなった。

### 個人の予想

- ・溶けるとは, 固体が液体になること。
- ・あるものがなくなることが溶ける。
- ・(砂糖の場合), 溶けて水に混じってなくなる。

### 個人のまとめ

- ・下がボヤーとなった。
- ・砂糖がなくなった。
- ・砂糖を入れたときに, 下にいっぱい砂糖が落ちた.全部バラバラになった。
- ・予想では, 砂糖を入れたら, すぐになくなると思っていたけれど, すぐには溶けず, 混ざって溶けた。

### 3班のまとめ

- ・水と固体が混ざること.
- ・一体化すること.

### 個人の予想

- ・目に見えていたものが、見えなくなる.
- ・水と砂糖が合体し、1つの物質になること.
- ・溶けるとは、なくなること.

### 個人のまとめ

- ・溶けるとは、混ざること.
- ・かき混ぜているうちに、少しずつ溶けて、砂糖の固体が液体になる.
- ・かき混ぜているうちに、砂糖が徐々に見えなくなり、砂糖が消えた.
- ・固体が見えなくなること.
- ・水と固体が一体化すること.

### 4班のまとめ

- ・混ぜると真ん中に砂糖が集まり、広がり、やがて見えなくなった.
- ・混ぜないと、砂糖は水に溶けない.

### 個人の予想

- ・溶けるとは、砂糖が水全体に分かれて広がり、砂糖水になる.
- ・2つで、1つの物質になる.

### 個人のまとめ

- ・砂糖を混ぜていくと、真ん中に集まり、少なくなった.
- ・写真を撮って、撮った順に見ると、砂糖がだんだん少なくなった。このことから、砂糖を混ぜると溶けて、広がり、やがて見えなくなることがわかった.

### 5班のまとめ

- ・水に砂糖を入れると、砂糖が容器の底にたまっていた.
- ・混ぜると、水に混ざり、消えた.
- ・砂糖が、容器の底で固まっていた.

---

---

11月17日(月) タブレット端末の利用

5限(13:55-14:40)

授業実施者: M1×1

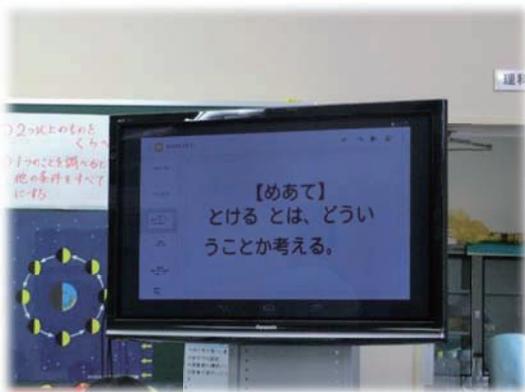
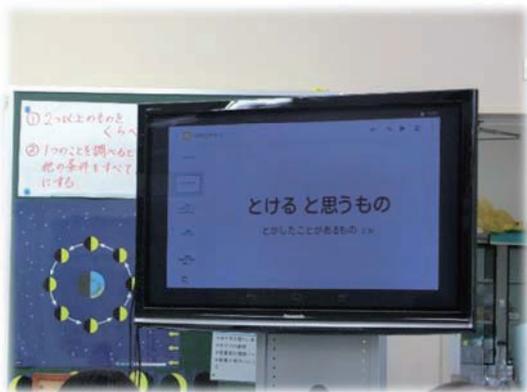
『もののとけ方』(小学5年生)

実験補助者: M2×1

---

---

本授業「もののとけ方」で、タブレット端末と電子黒板を利用した。使用法は、板書時間の有効利用と「とけ方」の撮影などである。本設備により、実験をスムーズに行うことができ、得られた実験結果をクラス全体で共有することが可能となった。



タブレット端末と電子黒板の使用例 (和歌山市立藤戸台小学校理科室)

---

---

11月21日(金) 授業実施 1-2

5限(13:55-14:40)

授業実施者: M1×1

『もののとけ方( めあて : とけたものはどこへ行ったのか, 調べる方法を考える ) 』( 小学5年生 )

---

---

この授業の「めあて」として、「とけたものはどこへ行ったのか, 調べる方法を考える」ことを選んだ。はじめに, 前回の授業の復習として, とけるについて班ごとの考えを発表させ, 問題の確認と意見の共有を行った。このとき, とけるとは『消える』『なくなる』『見えなくなる』という3パターンの意見に分類した。また, 溶けるときにボヤーとなったという意見を取り上げ, 水の入ったメスシリンダーに砕いた角砂糖を入れ, モヤモヤが発生しながら溶けていく様子(シュリーレン現象)を観察した。次に, 本時のめあてを提示し, 『消える』『なくなる』『見えなくなる』の違いについてふれ, 水に溶けたものの行方を調べるためにどのような実験方法を用いればよいかを班活動で話し合った。最後に, 実験方法を発表させた。しかし, 水溶液の質量を測定するという, 次回の授業につながる意見を引き出すことはできなかった。

#### 授業後の反省会

なくなる, 消える, 見えなくなる, の3つの選択肢を提示するのではなく, 2つの選択肢に絞って授業展開をする方がよかった( 選択肢が多いと児童は戸惑う )。

重さを調べる実験に話を誘導する計画だったが, このような意見を引き出すことができなかった。机間巡視をするときに, 話のタネを仕込んでおくことがテクニックとして有効である。



大学院生が行った授業実践風景 ( 和歌山市立藤戸台小学校 )

---

---

11月27日(木) 授業実施 1-2

6限(14:45-15:30)

授業実施者: M1×1

『もののとけ方( めあて : 水に溶けるとどうなるか調べよう )』

( 小学5年生 )

実験補助者: M2×1

---

---

### 授業内容

1. 水にもものとかしたとき、以下の問題点について考えた.

① ( 水の中に ) あるのか, ないのか.

② あるとするならば, どこに, どんな状態であるのか.

2. 1を確かめるために, 班で, 実験計画を立てた. このとき,

① 実験計画の図と, 必要な材料および器具

② 班の予想 ( 場所, 動き, 形, 大きさ )

を画用紙に書いた.



大学院生が行った授業実践風景 ( 和歌山市立藤戸台小学校 )

### 放課後の打ち合せ

1. 大学見学 (12月19日) のタイムスケジュールの打ち合せ.

---

---

11月29日(土) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

授業見学者: M2×1, M1×1

『もののとけ方 ( めあて : 水にとけると, どうなるのか調べよう ) 』  
( 小学5年生 )

---

---

授業内容

1. 実験計画に従って, 水に溶けたものがどうなるかを調べる実験を開始した.

- 1班 : 色のついたもの ( 食紅 ) を水に溶かす.
- 2班 : 食塩水を蒸発させる.
- 3班 : 冷凍庫で塩水を凍らせる.
- 4班 : 顕微鏡で食塩水を観察する.
- 5班 : 色のついたもの ( 食紅 ) を水に溶かす.
- 6班 : 食塩水を飲んで ( 舐めて ), 味を確かめる.

2. 実験結果と実験からわかったことを発表した.

1班 :

実験結果

最初はビーカーの下が赤くなり, 時間がたつと, 上の方も赤くなった.

わかったこと

色が赤くなったところに, 食紅があることがわかった.

3班 :

実験結果

食塩を入れた方の氷が白くなった. バットの底は見えない.

わかったこと

食塩は全体に散らばっている. 特に, 表面に散らばっている.

6班 :

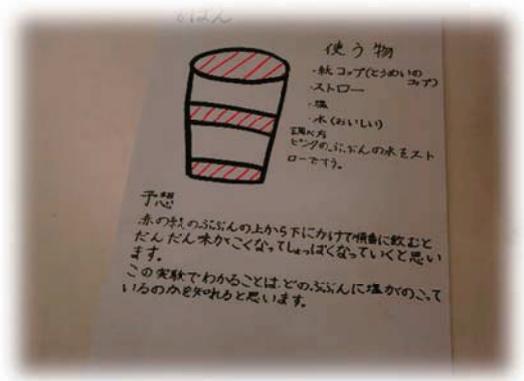
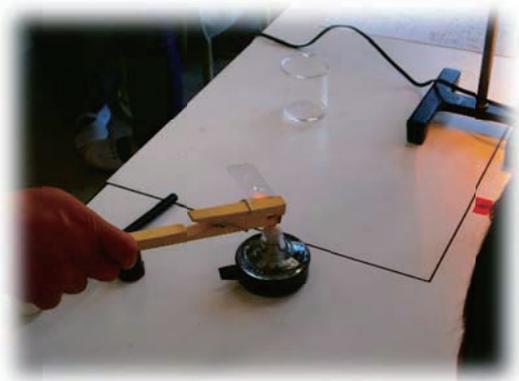
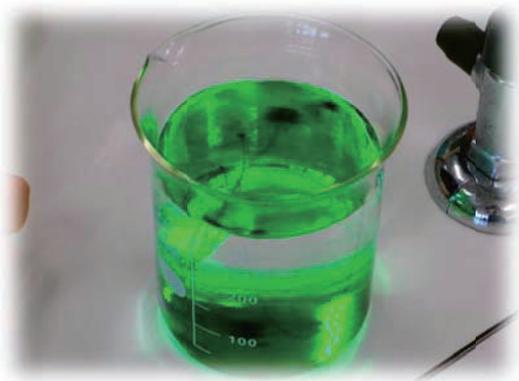
実験結果

コップの塩水は、上の方は水、中はちょっとしょっぱい、下はしょっぱい。

わかったこと

食塩は下にたまっていることが、わかった。

※ 6班では、完全に食塩が溶けて混ざっていなかったと考えられる。



「水へのとけ方」と「とけている様子」(和歌山市立藤戸台小学校)

その他

1. 5年生の理科専科の先生の授業を見学した。

---

---

12月2日(火) 理科授業見学

5限(13:45-14:25)

授業見学者: M1×1

『もののとけ方』(小学5年生)

---

授業内容

1. 前時の続き 実験結果と実験からわかったことを発表した。

2班：

実験結果

スポットライトを当てても食塩水は蒸発しなかった。アルコールランプで蒸発させると白い粉が現れた。

わかったこと

食塩水を蒸発させると、蒸発するのは水だけであることがわかった。食塩水の中には何かがあることがわかった。

4班：

実験結果

食塩水を顕微鏡で観察しても、何も見えなかった。

わかったこと

食塩と水ではなく、何かひとつのものになる。

5班：

実験結果

食紅をとかした水を混ぜると、水と一体化したようになった。

わかったこと

水に混ぜるといことは、(はじめは下にたまり)混ぜたら全体に広がること。

2. 実験の結論を出した。

「見えなくなるけれど、食塩は水の中にある。」ことがわかった。

3. 質問「食紅をとかした色水を放置すると、色はどうなる？」

---

---

12月5日(金) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

授業見学者: M2×1, M1×1

『もののとけ方 ( めあて : 水に「とける」「とけない」を理解しよう ) 』  
( 小学5年生 )

---

---

授業内容

1. 水に、「食紅」および「みそ」を溶かしたものと、溶かしてしばらく放置したものを比較した。

みそ :

- ① みそは下にたまっている。(重たくて沈んでいる.)
- ② みそはにごっている.

食紅 :

- ① 食紅はすき通っている(透明).
- ② 全体に、均一に広がっている.
- ③ 時間がたっても、下にたまっていない.

2. 電子天秤の使い方と、ものが水に溶けても重さが変化しないことの確認.
3. 「水にとけなかったものを取り出そう」  
ろ過の方法の説明と、ろ過の実験を行った。  
水に片栗粉を溶かし、溶けなかったものを、ろ過で取り出す実験を行った.



「溶液の重さの変化」と「ろ過の操作」（和歌山市立藤戸台小学校）

放課後の打ち合せ

1. 電磁石の導入部分の打ち合せ
2. 大学見学の打ち合せ

---

---

12月12日(金) 理科授業見学

5限(13:45-14:25), 6限(14:30-15:10)

授業見学者: M2×1, M1×1

『もののとけ方( めあて : あたためるとミョウバンのとける量が増えるか確かめよう ) 』( 小学5年生 )

---

---

### 授業内容

1. 火を使った実験を行うときの注意 ( 服装の注意, アルコールランプの使い方など ).
2. 実験方法の説明とグループでの実験を行った.

① ミョウバン水溶液 ( 飽和 ) を約 40℃に, アルコールランプで温める.

② 火からおろして, ミョウバンを加えて混ぜる ( 加える量は班で決める. 水溶液の温度が下がったら, 再び温めてもよい ).

3. 実験結果の発表

### 実験結果

ミョウバンは溶けた.

温めると溶ける量が増える.

水を増やした時より, 溶けやすい.

### 気付いたこと

水溶液が冷めてくると溶けにくい.

加熱すると溶けやすい ( 温かくするととけやすい ).

4. 水溶液の温度とものが溶ける量の関係の説明, および結晶の話.

---

---

12月15日(月) 理科授業見学

5限(13:45-14:25)

授業見学者: M2×1, M1×1

『めあて』: 上皿てんびんの使い方』(小学5年生)

---

---

授業内容

1. 上皿てんびんの使い方と, 上皿てんびんの利点について学習した.
2. 消しゴム片のおもさを, 上皿てんびんを使って, 求めた.

その他

1. 電磁石の授業, 導入部分の打合せ

---

---

12月13,14日(土,日)科学教室

青少年のための科学の祭典

発表者: M2×3, M1×1, B4×1

おもしろ科学まつり和歌山大会

和歌山大学

---

---

平成26年度「おもしろ科学まつり和歌山大会」が和歌山大学で開催され、音をテーマにした実験を出展した。実験の内容は、糸電話、バードホイッスル、一弦ギター、モノコードなどである。これらの実験を通して、音の正体を探ってみた。特に、小学校低学年の児童にわかってもらうために、スケッチブックなども利用した。

参加した多くの児童は、さまざまな楽器が振動する様子に興味をもっていた。さらに、高い音や低い音の違いについても、しっかりと考察できたと思われる。



大学院生による「おもしろ科学まつり和歌山大会」出展風景  
(和歌山大学経済学部)

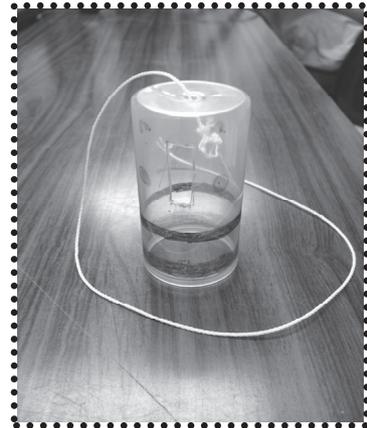
## バードホイッスル ～音の正体を探せ！～

和歌山大学教育学部 木村憲喜  
和歌山大学大学院生 鎌倉伸也, 鶴飼諭, 中家亮, 石坂敦, 水野覚博

### ●どんな実験なの

いろいろな音がみなさんの回りにたくさんあります。虫の声、葉っぱの揺れる音、車の音など、いろいろな音があります。

しかし、音の正体を考えたことがありますか？バードホイッスルを作ることを通して、音の正体を見つけましょう。



### ●用意するもの

フィルムケース, たこ糸, カッター, 千枚通し

### ●どうやって実験するの

フィルムケースの横に、カッターで長方形の穴を開けます。フィルムケースの底に千枚通しで穴を開け、タコ糸を通します。タコ糸が抜けないように糸に結び目を作り完成です。

完成したバードホイッスルの糸を持って、フィルムケースを回します。速く回してみたり、遅く回してみたりしましょう。音が高くなったり低くなったりすることがわかります。これはフィルムケースに入る空気の振動数が関係しています。振動数が多いと高い音が、少ないと低い音が出ます。

また、今回は音に関するものとして、いろんな楽器を用意しました。これらの楽器を使っていろんな音を出してみましょう。

### ●気をつけること

バードホイッスルで遊ぶときは、回りに人がいないか注意して遊びましょう。フィルムケースが飛んでいかないように、しっかりタコ糸を持って回しましょう。

### ●もっと詳しく知るために

いろんな楽器のどこが振動して、音が出ているか調べてみましょう。また、それぞれの楽器で、どんな時に高い音が出て、どんな時に低い音が出るのか考えてみましょう。

参考図書：調べ学習・自由研究に役立つ理科の実験まるわかり BOOK (成美堂出版)。

---

---

12月19日(金) 大学見学 1

9:10 - 9:50

授業実施者: M1×1

『天体望遠鏡見学』( 小学5年生 )

---

---

授業内容

本授業では、まず教育学部屋上にある地学教室所有の天体望遠鏡の見学を行った。この体験を通して、科学への興味を引き出すことを試みた。そして、今回、最先端の天体観測装置に触れることによって、科学を学ぶ楽しさを実感した。



天体望遠鏡の見学風景 ( 和歌山大学教育学部地学教室 )

---

---

12月19日(金) 大学見学2

10:00 -10:30

授業実施者: 大学教員

『大学での化学実験について』( 小学5年生 )

---

---

### 授業内容

大学の研究施設を見学する一環として教育学部化学実験室で紫キャベツの色素とドライアイスを使った色変わりの実験を行った。まず、紫キャベツ色素溶液に「重そう」を加えて、弱アルカリ性とした。この溶液にドライアイスを入れ、溶液の色を観察した。このとき、実験に必要なさまざまな器具や観察の方法を紹介した。

### 観察の結果

「緑色」→「青色」→「紫色」→「ピンク色」



化学実験の実践 ( 和歌山大学教育学部 )

---

---

12月19日(金) 授業実施 1-3

10:40-11:25, 11:30-11:50

授業実施者: M1×1

『もののとけ方 - 大学の実験器具を使ってみよう - 』( 小学5年生 )

---

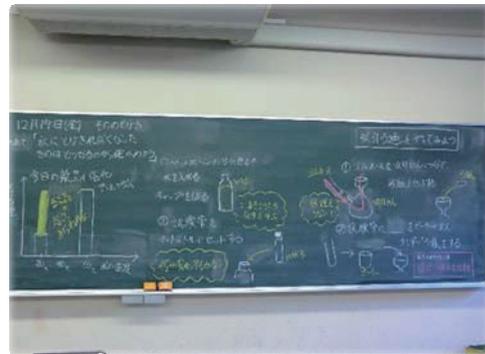
---

『もののとけ方』の単元の発展的な学習として、「再結晶」をテーマに取り上げた。そして、「再結晶」の実験観察の授業を、和歌山大学教育学部の理科実験室で行った。今回、塩化アンモニウム ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) を溶かした溶液で、再結晶を簡単に観察できる実験器具を作成した。 $\text{NH}_4\text{Cl}$  は、一般的な再結晶の学習で使われるミョウバンと比較して、物質が再結晶する様子をリアルタイムで目の前で観察することができる。そのため、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  を用いた実験は、物質の再結晶についての理解を深めるために大いに利用できると思われる。また、今回、このとき得られた「結晶」にも注目するように授業を組み立てた。

授業の始めに、これまでの学習の確認として、水の温度と物質がとける量の関係について復習した。その後、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  の性質を紹介し、本時の実験に使用することを伝えた。次に、本時の「めあて」は、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  を水で冷やしたとき、「水にとけきれなくなったものはどうなるのか、確かめる」とした。そして、「溶けきれなくなった物質がどうなるのか」を児童に予想させた。これまでの学習から、多くの児童が、「溶けきれなくなった物質が結晶として出てくるのではないか」と予想した。

次に、50℃程度まで温めて $\text{NH}_4\text{Cl}$  を溶かした溶液を、ペットボトルに入れた水で冷やして、試験管の中の様子を観察した。また、同様の実験方法で、今度は試験管を冷やす際に  $\text{NH}_4\text{Cl}$  を少量加え、結晶が雪のように降りながら析出する様子を観察した。さらに、吸引ろ過装置を用いて、実験で得られた結晶をろ過し、結晶の形を詳しく観察した。

最後に、授業のまとめとして、食塩や硫酸銅などのいろいろな形の「結晶」の紹介や、実験で使用した  $\text{NH}_4\text{Cl}$  がどのような場所で使われているか(食品添加物として利用されている)の説明を行った。



大学院生が行った授業実践風景（和歌山大学教育学部）

参考文献: 吉川弘之他,「未来へひろがるサイエンス1」, pp.210, 啓林館 (2011).

---

---

12月19日(金) 実験授業のワークシートのまとめ、および感想など  
『もののとけ方 - 大学の実験器具を使ってみよう - 』(小学5年生)

---

---

#### 児童の予想

- ・結晶として出てくる.
- ・結晶が下にたまる.
- ・結晶になる.

#### 実験の結果

- ・どんどん試験管に結晶がたまって行って、全体にたまっていった.
- ・だんだん結晶が大きくなった.
- ・雪のように白く試験管すべてをおおっていた.
- ・真ん中から白い結晶が出てきて、全体に広がった.
- ・氷水につけると、たくさん出てきました.
- ・水と氷で冷やすと、いきなり結晶が出てきてびっくりした.

#### わかったことや気付いたこと

- ・ルーペで結晶を見たら、トゲがあった.
- ・ルーペで見ると「トゲトゲ」山のようなだった.
- ・結晶にはいろいろな形があることがわかりました.
- ・結晶はダイヤモンドの形に似ていた. コンペイトウみたい.

#### 授業や実験の感想

- ・家でも結晶を作りたいと思った.
- ・吸引ろ過は普通のろ過のように我慢しなくても、一瞬で吸い込み、ろ過できる便利な道具である.
- ・結晶はとてもきれいだった.
- ・吸引ろ過は、とても速かった. すぐにろ過できたので、前にしたろ過は損をした気分になった.
- ・ろ過した時、残った固体は、真っ白だった. だから、雪だと思った.

## 5年1組 和歌山大学見学についてのお知らせ

平成 26年 12月 3日

5年1組担任 成戸 秀和

本校では、教員各自がそれぞれの研究テーマをもって、学習に生かせるように取り組んでいます。そのため、各クラスで基本的な学習は同様に行っていますが、特定の教科において特色ある学習を行うことができるようになっていきます。5年1組では、研究教科を「理科」とし、和歌山大学との連携を行いながら、学習を進めてまいりました。今回、その一環として、和歌山大学内の見学（理科関係施設）と構内での実験を行うことができるようになりました。「もののとけ方」の学習の発展として、小学校では使えないような実験器具を用いて実験することもできます。先端の器具に触れ、この機会に、科学を学んでいく先にある楽しみを体感してもらえればと思っています。

日程：**12月19日（金）** 雨天決行（午前中のみですので、昼は給食となります。）

行程（12月19日）	活動内容
8：40 ごろ	出発 予定
9：10 ～ 9：50	地学教室：天体望遠鏡見学 和歌山市展望 （2チームに分かれて行います。）
10：00 ～ 10：30	化学教室：木村先生による実験教室
10：40 ～ 11：25	特別授業：理科「もののとけ方」
11：30 ～ 11：50	体験教室：大学の実験器具を使ってみよう
12：10 ごろ	帰校 予定（その後は通常の時間割です。）

持ち物： 名札、消しゴム、ハンカチ（タオル生地推奨）

（かばんは持っていきません。消しゴムは名前を書いて落とさないように！）

---

---

01月08日(木) 授業実践 ( 大学の授業で実践 )

授業実施者: 大学教員

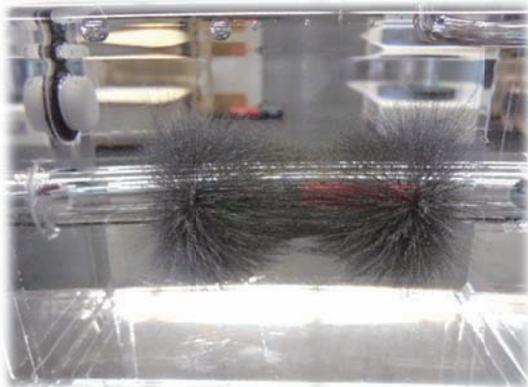
さまざまな磁石

---

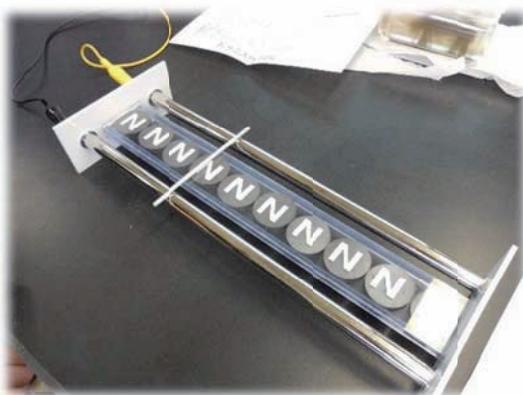
---

授業内容

本実践では、身近な磁石や磁石の性質について解説した。磁石には、永久磁石、電磁石、超伝導磁石があり、さまざまなものに利用されている。これらの磁石から発生する磁場について、砂鉄やはかりを用いて説明した。さらに、電磁石の性質を利用した物体の運動についても、実験結果を踏まえて詳細に解説した。



磁石の性質と磁界の作り方 ( 和歌山大学教育学部 )



電磁石を使った実験 ( 和歌山大学教育学部 )

01月09日(金) 授業実施 2-1

5限(13:55-14:40), 6限(14:45-15:30)

授業実施者: M2 × 1

『電流の働き』(小学5年生)

実験補助者: M1 × 1

### 授業内容

この授業では、電磁石の導入についての授業を実践した。まず、電磁石とはどのようなものかについて、演示用の実験道具や鉄のスクラップ工場の動画ビデオを見せることにより紹介した。次に、電磁石の原理を考えるために、コイル、鉄心の働きについて説明した。このとき、コイルに電気を流すことで、鉄心が磁石になることを詳しく解説した。その後、コイル 100 回巻きのコイルを工作した。コイルの製作に関して、十分な時間をとり、生徒が確実にコイルを作れるようにした。



大学院生が行った授業実践風景 (和歌山市立藤戸台小学校)

---

---

01月15日(木) 理科授業見学

5限(13:55-14:40), 6限(14:45-15:30)

授業見学者: M2×1, M1×1

『電磁石のはたらき ( めあて : 電磁石を使ってみて, 調べたいことを決めよう ) 』 ( 小学5年生 )

---

---

### 授業内容

1. 電磁石を使うときの注意点の確認を行った.

- ① 電磁石とはどのようなものだったか確認 ( コイル, 鉄心, 電磁石などの用語の復習 ).
- ② 回路になっているか確かめる ( 途中で導線が切れていないか ).

2. 電磁石実験キットを使い, 電磁石を作成した.

- ① コイル ( 200回巻き, 既製品 ) に鉄心を入れた.
- ② 導線のエナメルを削った.
- ③ 電磁石を使って, 個人 ( 班 ) でいろいろ確かめた.
- ④ このとき, 気が付いたこと, 疑問に思ったこと, 電磁石を用いて実験してみたいことなどを考えた.

3. 2.④で考えた課題を発表した.

### 児童が考えた課題の例

- ・電池を増やすと, ちょっと磁石が強くなったので, もっと増やすとどうなるかを調べる.
- ・電池と電磁石の磁力対決をしたい.
- ・コイルは鉄心に触れていないのに, なぜ鉄心は電磁石になったのか?
- ・ゴミを持ち上げるぐらい強くするには?
- ・電磁石何個で, 棒磁石を持ち上げられるか?
- ・コイルの巻き数は, 電磁石の強さに関係しているか?
- ・電磁石には, N極, S極はあるのか?
- ・コイルの巻き数や電池の数以外で, 電磁石を強くする方法はあるのか?

放課後の打ち合せ

1. 指導案の提出, 指導案作りのアドバイス.

---

---

01月16日(金) 理科授業見学

5限(13:55-14:40), 6限(14:45-15:30)

授業見学者: M2×1, M1×1

『電磁石のはたらき』 ( 小学5年生 )

---

---

授業内容

めあて 1 : 電磁石にも N 極, S 極があるのかを調べよう

1. 前時 ( 昨日 ) の実験から, 電磁石を2個くっつけて遊んでいたら, 電磁石が引き合ったり, 退け合ったりした. この体験から, 電磁石に N 極, S 極があるのかを確かめる実験をした.
2. N 極, S 極を, 方位磁針を用いて電磁石の両端を調べた. その結果,

①電磁石には N 極, S 極が存在することがわかった.

②電池の向き ( + 極, - 極 ) をかえると, N 極と S 極が逆になることがわかった ( 電磁石の特徴のひとつ ).

めあて 2 : 電磁石の強さを変える方法を考えよう

3. どのような方法を用いれば, 電磁石の強さを変えることができるか, 実験方法を考え, 発表をした.
  - ・ コイルの巻き数を変える.
  - ・ コイルの巻き方を変える.
  - ・ 電池の数を増やす.
  - ・ 鉄心の太さを変える.
  - ・ 鉄心の素材を変える ( プラスチックなどに ).
  - ・ 電磁石をとことん冷やす ( 液体窒素で ).
  - ・ 電磁石をあたためる.
4. 実験を担当する班を決めた ( 1 班で 1 つの実験を行うこと決めた ).

5. 実験方法や必要な実験道具を班で相談し、画用紙にまとめた.

放課後の打ち合せ

1. 液体窒素を用いての実験をする場合の注意点などの打ち合せ.

---

---

01月22日(木) 理科授業見学

5限(13:55-14:40), 6限(14:45-15:30)

授業見学者: M2×1, M1×1

『電磁石のはたらき( めあて : どんなときに電磁石の強さがかわるか調べよう!)( 研究授業 )』

---

---

授業内容

1. 実験を開始する前に, 基準となる条件を統一することを決めた.  
( 基準の条件 )

① 200回巻きコイルで電池は1個.

② クリップが入った蒸発皿に電磁石を入れて, 引き上げた時のクリップの個数とする.

③ 結果は, 強くなった, 弱くなった, ( あまり ) かわらなかった, でまとめる.

2. 各班で, 実験計画に従って実験を開始した.

1班 : 電磁石の中に入れるものをかえる.

2班 : 鉄心の太さをかえる.

3班 : 直列つなぎで, 電池の数をかえる.

4班 : コイルの巻き数をかえる.

5班 : 電磁石を液体窒素で冷やす.

6班 : 電磁石をお湯で温める.

3. 実験結果の発表と考察を行った.

1班 :

実験結果

鉄心...20個, はりがね...22個.

紙, タフロープ, アルミホイル, プラスチックは0個.

考察

鉄心と針金は鉄でできているので, 鉄が重要なはたらきをするのではないか。

2 班 :

実験結果

太い...48 個, 細い...29 個.

3 班 :

実験結果

電池 1 個...13 個. 2 個...27 個. 4 個...48, 41, 31 個(平均 40 個). 6 個...45 個.

4 班 :

実験結果

100 回巻き...11 個, 200 回巻き...13 個, 150 回巻き...13 個, 250 回巻き...13 個.

考察

50 回巻きぐらいなら, 強さに差が出ないのでは ?

5 班 :

実験結果

冷やさない...13 個. 液体窒素で冷やす...29, 31, 32 個(平均 31 個).

6 班 :

実験結果

30 °C...平均 8 個, 40 °C...平均 11.5 個, 50 °C...平均 13.5 個.

4. コイルの巻き数と電磁石の強さの関係を詳しく調べるため, 200 回巻きのコイルと 700 回巻きのコイルを用いて, 比較実験を行った.

実験結果

700 回巻きのコイルの方が多くのクリップが付いた.

5. 電磁石の強さがかわる条件を学習した.

- ①冷やす→「超伝導」
- ②電流を強くする.
- ③温める→?

鉄心を太くする → クリップが付く面積が増えるため.

## 放課後の打ち合せ

1. 電磁石の授業の打ち合せ, 授業づくりの指導, 研究授業の反省会.
2. 温めると電磁石の強さが変化するかは疑問である. 児童が都合のいいように実験結果をまとめたと考えられる ( 実験の誤差について詳しく学習していないため ).



電磁石を用いた実験の風景 ( 和歌山市立藤戸台小学校 )

---

---

01月30日(金) 授業実施 2-2

6限(14:45-15:30)

授業実施者: M2×1

『コイルモーターで試したいことを実行する』(小学5年生) 実験補助者: M2×3, M1×1

---

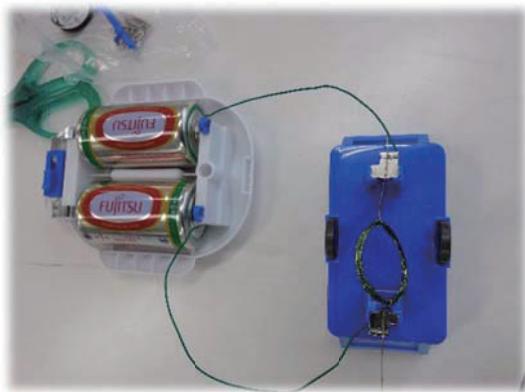
---

前回の授業で製作したコイルモーターを使って、各自試したい実験を提案し、実行した。今回、試みた実験は以下の通りである。

**実験内容** (実験時間: 30分)

- ・コイルに色を塗る.
- ・コイルに絵をつける.
- ・チーム決めの道具.
- ・電池を4つつなげると速く回るか？
- ・コイルモーターを大きくしたい.
- ・コイルモーターを小さくしたい.
- ・コイルモーターに羽をつけて、扇風機みたいにしたい.
- ・コイルモーターにプロペラをつけたい.

実験を試みた結果、コイルに絵を描いた紙を貼った実験、電池の数を換え、コイルが回転する速さを調べる実験は成功した。一方、コイルの大きさを変えて、バランスよく回転させることは難しかった。



大学院生が行った授業実践風景 (和歌山市立藤戸台小学校)

---

---

02月05日(木) 授業実施 2-3

6限(14:45-15:30)

授業補助者: M2×1, M1×1

『電磁石のはたらき(まとめ)(めあて: パワーウィングを飛ばそう)』  
(小学5年生)

---

---

授業内容

1. 理科教材を使った学習を行なった(パワーウィングを飛ばした).
2. 大学院生による,リニアの実験と説明を行った.

最後の15分間で,授業をする時間をとってもらい,リニアモーターカーの演示実験と解説を行った.

- ① 2つの班に分かれて,リニアモーターカーの実験を観察させた.
- ② 電池を増やした場合はどうなるか,子ども達に実験させた.
- ③ 身近に使われている電磁石と超伝導の例として,リニアモーターカーを説明した.
- ④ リニアモーターカーの動く原理を説明した(N極とS極が引き合うことで動くことを説明).
- ⑤ リニアモーターカーに搭載されているコイルは,液体ヘリウムで冷やされていて,超伝導状態になっている.
- ⑥ 超伝導になることで,コイルの磁力が強くなり,リニアモーターカーのスピードも速くなる.

02月07日(土) 理科授業見学 ( 公開授業 )

1限(08:50-09:35)

—藤戸台小学校教育発表研究会—

授業補助者: M2×1, M1×1

『ふりこのきまり(導入)』( めあて : 学習課題を決めよう )( 小学5年生 )

### 授業内容

1. 緑と白のふたつのふりこの違いを考える ( ビデオ映像 ).

#### 表児童の発言

緑のふりこ	白のふりこ
ふれるはやさが速い	ふれるはやさが遅い
糸が短い	糸が長い
重さがわからない	
糸の長さがわからない	
1往復する時間が短い	1往復する時間が長い
振れている幅は35 cm ぐらい	振れている幅は24 cm ぐらい

2. 「ふりこ」を使って、班でいろいろな実験を行った ( 学習課題を考えた ).

3. ( テーマ① ) どんなときにふりこの振れ方がはやくなるのか, 考える.

- ・重さをかえる
- ・「おもり」の体積をかえる.
- ・「ひも」の長さをかえる.
- ・「ひも」の太さをかえる.
- ・「ふりこ」を揺らす幅を, かえる.

4. ( テーマ② ) どんなときに, 「ふりこ」の1往復する時間がかわるか, 考える.

- ・「ひも」を長くすると長くなる?
- ・「ひも」の太さをかえる.
- ・重さをかえる.
- ・「おもり」の体積をかえる.
- ・「ふりこ」を揺らす幅をかえる.