

中学校理科学習指導案

広島県立教育センター 指導主事 下高呂 元成

- 1 場 所 理科教室
- 2 学年・学級 第1学年 A組 生徒 40名
- 3 単 元 名 身の回りの物質とその性質

4 単元について

○ 単元観

本単元は、中学校学習指導要領理科の「(2) 身の回りの物質 ア 物質のすがた (ア)身の回りの物質とその性質」に位置付いている。本単元のねらいは、身の回りの物質はいろいろな性質をもっており、それらの性質に着目して物質を分類できることを観察、実験を通して見いださせるとともに、加熱の仕方や実験器具の操作、実験結果の記録の仕方などの技能を習得させることである。また、目的に沿った実験を計画させたり、根拠を示して考察させたりするなど、探究的な活動を通して、科学的に探究する方法を習得させるのに適した単元である。

○ 生徒観

当該クラスの生徒は理科の学習に対する意欲が高く、特に実験では率先して自分が行いたいと考えている生徒も多い。

本単元の内容に関して、小学校では、物は体積が同じでも重さは違うことがあること、物には磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること及び電気を通す物と通さない物があることについて学習している。そのことについて事前に調査したところ、ほぼ全員の生徒が概ね理解できているようだが、物質の重さについて感覚的に判断していたり、銀色の金属を全て鉄と判断したりする生徒もいる。

これまでの観察・実験の技能の習得状況については、実験器具の取扱いにおいて与えられた手順に沿って操作することは、ほとんどの生徒ができるが、操作一つ一つの意味を理解し、自分で判断して行うことは十分でない。

○ 指導観

本単元のねらいである、物質には固有の性質と共通の性質があることを見いださせることについては、観察、実験の結果を表などに整理し、比較させることで自分の意見をもたせてから、グループ、全体で自分の意見を交流させる中で育んでいく。

観察・実験の技能については、観察、実験の目的を確認しながら、操作一つ一つの意味を考えさせながら、生徒に実験計画を立案させる探究活動を行うことで、他の場面で転移できる技能の育成を図る。

5 単元の目標

身の回りの物質の性質を様々な方法で調べ、物質には密度や加熱したときの変化など固有の性質と共通の性質があることを見いださせるとともに、実験器具の操作、記録の仕方などの技能を習得させる。

6 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・判断	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
身の回りの物質とその性質に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。	身の回りの物質とその性質に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験を行い、物質の固有の性質と共通の性質などについて自らの考えを導き、表現している。	加熱器具の操作など観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的で安全な実施、結果の記録や整理の仕方を身に付けている。	物質の固有の性質と共通の性質などについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。

7 指導と評価の計画 (全8時間)

次	学習内容《時間》	評 価				評価規準 (評価方法)
		関	思	技	知	
1	基本的な実験操作 (ガスバーナーの使い方) を身に付ける。《1時間》			○		・ガスバーナーを安全に操作する技術を習得している。(行動観察, 自己評価表)
2	白い粉末状の物質を区別する実験 (有機物と無機物) 《2時間》	○		◎	●	・未知の物質を特定する方法を意欲的に考えている。(行動観察) ・物質を加熱する実験の基本操作を習得するとともに、実験の結果から得られた情報を的確に表現している。(ワークシートの記述) ・有機物と無機物の違いを理解している。(ワークシートの記述)
3	金属の性質を調べる実験 (金属と非金属) 《1時間》		●			・実験の結果から、金属には電気を通す性質や金属光沢などの共通の性質があることと、それぞれの金属固有の性質があることを見いだしている。(ワークシートの記述)
4	物質の密度を求める実験 《2時間》		●	○	●	・上皿天秤 (電子天秤) やメスシリンダーを正しい方法で操作し、値を正確に読み取ることができる。(行動観察) ・密度の測定結果から、その物質が何であるかを判断している。(ワークシートの記述) ・密度は物質の固有の数値であることを理解し、密度を計算から求めている。(ワークシートの記述)
5	プラスチックの性質を調べる実験 《1時間》				●	・プラスチックの用途について、それぞれの固有の性質と関連付けて説明している。(ワークシートの記述)
6	釘 (真鍮釘) の密度を調べる実験 《1時間》 【本時】		◎	●		・密度を調べる方法について、用いる器具や操作などを具体的に記述している。(ワークシートの記述) ・実験の結果から釘の素材について判断している。(ワークシートの記述)

◎ : 指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価, ○ : 主に指導に生かす評価

● : 授業中に評価し指導に生かすとともに、事後の定期試験の問題で評価し、総括に用いる。

8 本時の展開

(1) 本時の目標

釘（真鍮釘）の密度を調べる実験を計画し、その実験結果から釘の素材について判断する。

(2) 観点別評価規準

- ・密度を調べる方法について、用いる器具や操作などを具体的に記述している。【観察、実験の技能】
- ・実験の結果から釘の素材について判断している。【科学的な思考・表現】

(3) 学習の展開

学習内容（○発問、・予想される生徒の反応）	指導の留意事項及び※評価規準
<p>1 事象提示</p> <p>○「3種類の釘（丸釘、銅釘、真鍮釘）を観察しましょう。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・よく見る黒っぽい釘は、鉄でできているだろう。 ・茶色（赤褐色）の釘は、銅ではないか。 ・金色の釘は、金？何？ <p>《本時の課題提示》</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>金色に輝くこの釘は「金」だろうか。それをどのように確かめたらよいか。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りにある釘は、用途に応じて様々な物質が使われていることを説明する。 ・丸釘、銅釘は、鉄、銅でできていることを伝える。そして、真鍮釘の色に着目させる。
<p>2 予想</p> <p>○「金色に輝くこの釘は、何の物質でできていると思いますか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この釘は「金」である。その理由は、色が金色だから。 ・このくぎは「金」ではない。その理由は、高価な金がくぎに使われるはずはないから。 ・このくぎは「金」ではない。その理由は、本物の金より色が薄いように思うから。 <p>○「予想したことを確かめるためには、何をすればよいですか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金は磁石に付かないので、磁石で確かめることはできない。 ・密度を求めたらよい。 <p>○「密度を求めるとすると、結果はどうなると思いますか。」</p> <p>【結果の見通し】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金の場合、密度は、19 g/cm^3ぐらいになるはずだ。 ・金でない場合は、密度は、19 g/cm^3と違う値になる。 <p>3 実験計画</p> <p>○「この釘の密度を求めるためには何を測定する必要がありますか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・質量と体積 <p>○「釘の質量をどのように測定しますか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子天秤で測定する。 <p>○「釘の体積をどのように測定しますか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メスシリンダーに水を入れ、そこに釘を沈め、増えた水の量で体積を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・確かめる方法とともに、物質の密度一覧（教科書の表）を確認しながら結果の見通しをもたせる。 ・活用する知識・技能を想起させる。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>【活用する知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・密度は、質量と体積を測定する必要がある。 ・質量は、上皿天秤や電子天秤で測定することができる。 ・体積は、メスシリンダーを用いて測定することができる。 </div>

- 「正確に測定するためには、どのようなことに気を付け、どのような工夫をしますか。」
- ・メスシリンダーの目盛りは、液面のへこんだ面を真横から平行に見て、読み取る。
 - ・数回測定する。
 - ・釘の本数を多くする。

4 実験と結果の整理

釘の質量と体積を測定し、実験結果を表に整理する。

《実験結果の例》釘 50 本

	質量 (g)	体積 (cm ³)
1 回目	52.7	6.2
2 回目	52.9	6.3
平均	52.8	6.3

5 考察

実験結果から密度を計算で求める。

《密度の計算》

$$\text{密度 (g/cm}^3\text{)} = \text{質量/体積} = 52.8/6.3 \approx 8.38$$

よって、この釘の密度は、8.38 g/cm³ である。

6 結論

結果と結果の見通しを照らし合わせて、結論付ける。

《結論の例》

【結果】この釘の密度は、8.38 g/cm³ であった。

【結果の見通し】

金の場合、密度は、19 g/cm³ ぐらいになる。



【結論】

この釘は金ではない。その理由は、この釘の密度 8.38 g/cm³ であり、金の密度とは異なるため。

7 まとめ

釘の素材とその用途、金の鑑定について説明を聞く。

8 学習の振り返り

学んだこと、分かったことを文章で記述する。

《振り返りの例》

質量と体積を測定すると密度を求めることができ、密度の値から、物がどのような物質でできているか判断できることが分かった。

・誤差を小さくするために必要なことを確認する。

※ 密度を調べる方法について、用いる器具や操作などを具体的に記述している。
【観察・実験の技能】

・メスシリンダーに釘を入れる際、斜めにして静かに入れることを留意させる。
・グループごとの実験結果を黒板に提示する。

※ 実験の結果から釘の素材について判断している。【科学的な思考・表現】

・真鍮は銅と亜鉛の合金であることやその用途について説明する。
・金の鑑定方法の一つに、このような密度を調べる方法もあることを説明する。