

【ねらい】・てんびんの使い方を知り、質量によって金属が区別できるか調べる。

【探究すべき課題】「同じ体積の金属を調べよう」

技能の系統

小学校と中学校で、使い方は共通

てんびん

質量をはかる

上皿てんびん

- 1 左右の皿に、同じ重さの入れ物をのせてつり合わせる。つり合わないときは、紙の切れはしなどをのせてつり合わせる。
- 2 左の皿に、はかりとりたい重さの分銅をのせる。
- 3 右の皿に、水や粉などを少しずつ加えていき、つり合わせる。

質量をはかる

電子てんびん

- 1 水平なところに置く。
- 2 表示を0や0.00などにする。
- 3 はかろうとするものをのせて、数値を読み取る。

○予想されるつまづき

使い方の違いには、小学校と大きな差はないが、上皿てんびんが、釣り合っているか判断したり、分銅の質量を合計したりすることにつまづくと予想される。

小学校と中学校

一定量の質量をはかりとる

「上皿てんびん」

- 1 左右の皿に、同じ重さの入れ物や紙をのせて、つり合わせる。つり合わないときは、紙の切れはしなどをのせて、つり合わせる。
- 2 左の皿に、はかりとりたい重さの分銅をのせる。
- 3 右の皿に、水や粉などを少しずつ加えていき、つり合わせる。

「電子てんびん」

- 1 容器や薬包紙をのせてから、0.0や0.00などにする。
- 2 薬品を少量ずつのせていき、はかりとりたい質量になったら、のせるのをやめる。

教材について

○本時について

生徒に必要感をもたせるために、どんな金属でできているか調べる実験の中に、習得させる場面を組み入れました。

○試料を選択する際のポイント

- ① 計算で体積を求めることができる形をしている。
- ② 一定の規格で作られている。
- ③ 比較的入手しやすく必要数を揃えやすい。

以上のポイントから、本事例は、密度を学習する際に使用する立方体の試料（密度測定用体）のアルミニウムと銅を選択しました。

授業の流れ

学 習 活 動 教 師 の 動 き

10分
事象提示

(1) 物体がどんな物質でできているか予想する。

金属名は知らせず、密度測定用体（銅とアルミニウム）の表面の様子を見せる。

見た目や手触りからどんな金属でできているか問い掛ける。

働き掛け I

課題設定 同じ体積の金属を調べよう

働き掛け II

(2) 質量を測定すればよいという考えをもつ。

体積が同じ金属を区別するにはどのようにすればよいか問い掛ける。

5分

知る場面

(3) 電子てんびんの使い方を知り質量をはかる。

指導事項 (電子てんびん)

- ① 水平な所におく。→『水平』
- ② 表示を0や0.00などにする。→『0, 0.00』
- ③ はかろうとするものをのせ、数値を読み取る。→『読む』

20分

個々に操作をする場面

・班の人数に合わせて「質量を読み取る」「記録をする」「正しく測定できているか確認する」などの役割を決め、輪番でどの役割も一回ずつできるように指示をする。

技能の見取り (電子てんびん)

「数値の読み取り」

*支援が必要な生徒には

自分が読み取った質量の値と同じグループの生徒の質量の値を比較させ、値が違った原因は何かを考えさせる。原因に気がつきにくい場合は、操作手順の確認を促す。

10分

分析・解釈

(4) 分かったことを個人でまとめる。

(5) 分かったことを全体でまとめる。

・同じ体積ならば質量で物質を区別できることを見いだす。

結論

(6) 密度について説明を聞く。

・自分が質量をはかった試料の密度を計算する。

5分

確認し合う場面

技能習得プリントの確認すべき項目を使って、個々に操作した技能を振り返らせる。

技能の見取り (電子てんびん)

*行動観察等により、生徒の習得状況を確認し、必要な場合には、次時のはじめに全体で電子てんびんの使い方の手順を問い掛けて確認する。

【ねらい】 ・メスシリンダーの使い方を知り、金属を密度によって区別する。

【探究すべき課題】 「おもりはどんな金属でできているか調べよう」

技能の系統

メスシリンダー	
小学校	<p>液体を定量はかりとる</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 水平なところに置く。 2 目盛りの少し下のところまで液を入れる。 3 真横から液面を見ながら、スポイトで液を少しずつ入れ、液面を目盛りに合わせる。 4 目盛りの読み方は、近い方の目盛りを読み取る。
中学校	<p>液面の差から体積を求める</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 水平なところに置く。 2 <u>液面の差から固体の体積を求める。</u> 3 <u>目盛りの 1/10 まで目分量で読む。</u> <p>○予想されるつまずき 小学校では、液面に近い方の目盛りの読み取っていたため、目盛りの 1/10 まで目分量まで読み取ることにつまずくと予想される。</p>

教材について

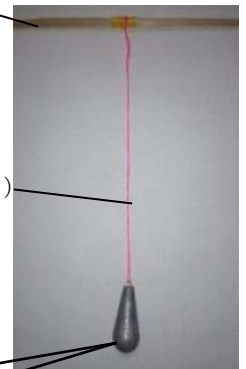
○本時について

生徒に必要感をもたせるために、密度から金属を同定する実験の中に習得させる場面を組み入れました。

試料としては、次の 3 点の理由から釣りのおもりや硬貨が適していると考えました。

- ① 計算で体積を求めることが難しい形をしている。
- ② 一定の規格で作られている。
- ③ 入手しやすく必要数を揃えやすい。

割りばし



細くて丈夫な糸 (写真は水糸)

※右の写真のように、釣りのおもりには糸をつけてメスシリンダーに入れる。メスシリンダーの破損と水はねを防ぎ、測定誤差を少なくすることができる。

試料と材質の例※	体積 (cm ³)	質量 (g)	密度 (g/cm ³)
釣りのおもり (25 号) 鉛	8.26	93.75	11.34
釣りのおもり (12 号) 鉛	3.97	45.00	11.34
一円玉 (10 枚) アルミニウム	3.70	10.00	2.70
十円玉 (10 枚) 青銅 (合金)	4.94	45.00	9.11

※ 数値については実測した質量と体積の一例

◎硬貨を用いる場合のポイント!

- ① 洗浄して乾燥させておく。
- ② 気泡がつかないように 1 枚ずつ入れる。

授業の流れ

学 習 活 動 教 師 の 動 き

10分

事象提示

(1) 釣りのおもりを見て、どんな物質でできているか予想する。

おもりの表面の様子を見せ、電気を通す。

働き掛けⅠ

おもりを持たせ、手応えや手触りからどんな金属でできているか問い掛ける。

課題設定 おもりはどんな金属でできているか調べよう

働き掛けⅡ

(2) おもりの密度を求めるためには質量と体積を測定すればよいという考えをもつ。

金属はどのようにすると区別できたか問い掛ける。

10分

知る場面

(3) おもりの質量と体積を測定する。

ア) 電子てんびんでおもりの質量を測定する。

イ) メスシリンダーの使い方を知り体積を測定する。

指導事項 (メスシリンダー)

① 目の高さは液面に水平にして読み取る。→『目線』

② 液面下の平らな所を読み取る。→『どこ』

③ 最小目盛りの1/10まで読み取る。→『1/10』

20分

個々に操作をする場面

・班の人数に合わせて「体積を読み取る」「記録をする」「正しい目線で測定できているか確認する」などの役割を設定して、輪番でどの役割も一回ずつできるように指示する。
・班の人数に合わせて、材質が同じで大きさの違うおもりを数種類準備する。

技能の見取り (メスシリンダー)

・「目線を液面に水平にしての読み取り」

* 支援が必要な生徒には

目線の高さを確認させ、目盛りを読み取らせる。

・「最小目盛りの1/10までの読み取り」

* 支援が必要な生徒には

最小目盛りを確認させ、目盛りの1/10まで目分量で読み取らせる。

7分

分析・解釈

(4) 個人でおもりの密度を求め、分かったことを書く。

(5) 分かったことを全体でまとめる。

・金属の密度からおもりが何でできているかを見いだす。

結論

金属の密度を理科年表等で調べておき、表を配布する。

3分

確認し合う場面

技能習得プリントの確認項目を使って、個々に行った操作を振り返らせる。

技能の見取り (メスシリンダー)

* 求めた密度の値が違った場合は、手順を確認させ、違った原因を考えさせる。

* 行動観察等により、生徒の習得状況を確認し、必要な場合には、次時のはじめに全体でメスシリンダーの使い方の手順を問い掛けて確認する。

【ねらい】 ・いろいろなプラスチックの性質を調べ、物質の固有の性質や共通の性質があること、密度によって区別することができることを見いだす。
【目的意識】

何のために観察，実験を行うか	どのような観察，実験で予想や仮説を検証できるか
プラスチックどうしを区別する方法について自分なりに気付く。	物質名の分かるプラスチック製品の浮き沈みや手触り，硬さ，密度などを調べればプラスチックの性質を確かめることができるという見通しをもつ。

技能の系統

メスシリンダー	てんびん	ガスバーナー
<p>本事例集では，次の操作機会を設けています。</p> <p>○「おもりはどんな金属でできているか調べよう」</p>	<p>本事例集では，次の操作機会を設けています。</p> <p>○「質量をはかり金属を調べよう」</p>	<p>本事例集では，次の操作機会を設けています。</p> <p>○「白い粉末を加熱した時のようすを調べよう」</p> <p>○「白い粉末の区別」</p>
<p>液面の差から体積を求める</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 水平なところに置く。 2 <u>液面の差から固体の体積を求める。</u> 3 <u>目盛りの 1/10 まで目分量で読む。</u> 	<p>質量をはかる</p> <p>電子てんびん</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 水平なところに置く。 2 表示を 0 や 0. 00 などにする。 3 はかろうとするものをのせて，数値を読み取る。 	<p>加熱する</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ガスの元栓を開く。 (コックつきの場合はコックも開く) 2 マッチに火をつけ，ガス調節ねじを少しずつ開いて点火する。 3 ガス調節ねじをおさえて，空気調節ねじだけを少しずつ開き，青色の安定した炎にする。 <p>※ 火を消すときは，逆順で操作する。</p>

教材について

○事象提示について

消しゴムや水道管，とび縄などの同じ材質で硬いものと軟らかいものがある試料は，同定結果から生徒は意外性を感じやすく，身近にあるものであるため，生徒は興味をもって実験に取り組みやすいと考えました。スプーンなどは，一定の規格で作られているので一つ一つの誤差が少なく同定がしやすいというえに，数を揃えやすいと考え本事例で使用しました。

○働き掛けについて

働き掛け I で，プラスチックの性質の違いから区別する方法についての考えをもたせます。働き掛け II では，具体的な検証方法と使用する器具についての考えをもたせ，併せて器具の使い方について確認します。

授業の流れ

学 習 活 動 教 師 の 動 き

10分
事象提示

(1) 金属や白い粉末を区別した方法と比較したり、生活経験を生かしたりして、区別する方法を予想する。

水そうの中にペットボトルと食品容器を入れ、手を離すと、ペットボトルは沈み食品容器は浮くことを見せる。

プラスチック製品であることを告げ、どんなことを調べれば区別できるか発問する。

働き掛けⅠ

課題設定 どのような方法を行えば、プラスチックを区別することができるか

働き掛けⅡ

(2) 方法と準備物の見通しをもつ。

予想で出た区別する方法を実際に行うときにどのような器具が必要か、器具の操作方法を問い掛けて確認する。

25分
操 作

- ・グループの人数に合わせた役割を設定して、一人一人操作できるように指示をする。
- ・グループの人数分の試料を用意し、一人一つずつ体積の測定を行い、密度を求めることができるように準備しておく。

技能の見取りを生かして

【ガスバーナーの使い方】

習得が不十分な場合は、操作の間違いが事故につながることもあるので、手順書の利用を促す。

【メスシリンダーの使い方】

習得が不十分な場合は、働き掛けⅡの際に、操作を問い掛けて確認する。

【電子てんびんの使い方】

習得が不十分な場合は、手順書の利用を促す。

測 定

(3) 実験を行う。
(例) 手触り、見た目、密度、加熱した時のようすの変化など

※試料を一人1つずつ、てんびんを使って質量をはかる。

※メスシリンダーで体積をはかるときには、グループで、「体積をはかる」「正しく測定しているか確認する」「記録をする」を分担して行う。

※ガスバーナーを使う際は、「点火しない生徒」が手順の確認を行うようにする。

(4) それぞれの結果を記録する。

記 録

15分
結果の整理

(5) 分かったことをワークシートにまとめる。

分析・解釈

(6) 分かったことを全体でまとめる。

- ・プラスチックは、手触りや見た目、密度などで区別できることを見いだす。

結 論

(7) プラスチックの性質から使用する上で留意する点の説明を聞く。