

理科－１（第１分野・第１学年） 実験方法を計画立案し、結果を分析し解釈する事例  
【学習活動の概要】

1 単元名 物質のすがた（物質の区別の仕方）		
2 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すとともに、実験器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付けさせる。		
3 評価規準 【自然事象への関心・意欲・態度】 ・物質の性質に関心をもち、意欲的に性質を調べようとする。 ・性質に応じた物質の用途について関心をもち、日常生活や社会と関連付けて考えようとする。 【科学的な思考・表現】 ・目的に沿った実験を計画したり、根拠を示して考察したりすることができる。 ・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見いだすことができる。 【観察・実験の技能】 ・ガスバーナーやメスシリンダーなど実験器具の正しい使い方を習得している。 ・実験の結果を表などに記録・整理することができる。 【自然事象についての知識・理解】 ・金属と非金属、有機物と無機物、プラスチックの性質に、共通点や相違点があることを理解する。 ・密度から物質を区別できることを理解する。		
4 単元について 本単元「物質のすがた」は、物質（粒子）概念の基礎となる学習内容であり、物質の性質を調べることで物質が区別されることを見だし、そのための実験器具の正しい操作や結果を表などで記録する技能を習得させる上で大変重要な単元である。 その中で、目的に沿った実験を計画したり、根拠を示して考察したり、性質に応じた用途を科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動を充実させる工夫をする。		
5 主な学習活動 (1) 単元の指導計画（全9時間）		
	学習活動	言語活動に関する指導上の留意点
第一次	○物質と物体の違いを理解する(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性質を分かりやすく整理するのに適した表による表現技能を習得させる。</li> <li>・密度を利用したものを日常生活に関連付けて説明させる。</li> <li>・プラスチックを見分けるための実験方法を計画立案していく学習活動の中で、小集団や学級全体による話し合いによって、よりよい方法を計画させる。</li> </ul>
第二次	○金属と非金属の共通点や相違点を挙げる(2)	
第三次	○有機物と無機物の共通点や相違点を挙げる(2)	
第四次	○様々な物質の密度に関心をもち、意欲的に調べる(1)	
	○物質の区別の仕方を身に付け、科学的なものの見方や考え方を身に付ける(1)	
	○代表的なプラスチックに関心をもち、計画立案した実験方法で性質を調べ、性質に応じた用途がなされていることを説明する(2) <b>本時8・9/9</b>	
(2) 本時の学習		
① ねらい 代表的なプラスチックに関心をもち、計画立案した実験方法で性質を調べることができる。		
② 本時の展開 ○見た目では見分けにくい5つのプラスチックを提示し、見分けることを課題として提示する。 ○性質を記載したワークシートと必要であろう実験器具を共通に与え、実験方法を計画させる。 ○計画した方法に沿って、実験を行わせ、結果を表にまとめさせ、班で結論付けさせる。 ○結論を学級全体で共有し、異なる結論について検討し合ったり、再実験したりさせる。		

【解説】

【指導事例と学習指導要領との関連】

中学校学習指導要領の第2章第4節理科第2（第1分野）の2において、(2)「身の回りの物質 ア 物質のすがた」が示され、また、第3の1の(2)において、「問題を見いだし観察、実験を計画する学習活動、観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動、科学的な概念を使用し考えたり説明したりするなどの学習活動が充実するよう配慮すること。」と示されている。

本単元では、観察、実験から性質を調べ、その結果を表にまとめさせた。そして、その結果を基に、話し合ったり、発表し合ったりして、共通点や相違点、物質の性質の一般化を図るように展開した。

本時では、見た目では見分けにくいプラスチックの性質を調べることで、見分けることや区別できることを体感させた。そのための実験方法を習得した知識や技能を活用し、班で話し合っ計画立案させた。計画した後、考えを発表し合う機会を設け、再考させた。その後、計画に沿った実験をし、得られた結果から、プラスチックを見分けた結論を学級全体で共有させた。異なる結論について、学級全体で討論させたり、その場で再実験させたりした。

【言語活動の充実の工夫】

○実験方法を計画立案する学習活動

目的意識をもった探究的な学習活動を展開させるためには、学習意欲を継続させる学習課題が必要である。そして、その学習課題に対する仮説を検証する実験方法を計画立案させることが重要である。本実践においては、導入として代表的な5つのプラスチックを提供し、見た目では見分けにくいことを実感させ、見分けることを学習課題とした。

性質（資料1では一部のみ）を掲載したワークシートを配付し、実験方法を計画立案させたところ、資料2のように、頭を寄せ合い、違いについてグループで話し合う姿が見られた。計画立案した方法をワークシートに手順も含めて記述させ（資料1）、学級全体で考えを発表し合う機会を設け、再考させた。

○結果を分析し解釈する学習活動と自己評価

プラスチックが水や食塩水に浮くか沈むかを調べ、密度の知識を活用して、見分ける班があった。また、アイロンやホットプレート、電子レンジを使って、プラスチックの耐熱性の優劣を調べ、見分ける班もあった。生徒は、学習意欲を継続させて積極的に実験に取り組み、結果を表の形式で表した（資料3）。提供されていた性質と実験によって得た結果を分析・解釈し、5つのプラスチックを同定した。その後、まとめと振り返りを記述させ、自己評価とした（資料3）。

○定型文を中心とした表現技能の習得と根拠を明確にして説明する学習活動

表現することを苦手とする生徒が少なくない。何をどのように表現すればいいのかわかっている。そこで、定型文「(結論)である。なぜならば、(分析・解釈・判断)だから。」を用いた表現技能の習得を目指した。今回、各班の結論を、学級全体で共有させた。その中で、異なる結論に、4番のプラスチックがあった。資料4は、4番のプラスチックがポリスチレン（PS）であることを結論付けたコミュニケーションボードである。分かりやすい言葉を選んで表すことができている。まずは、結論を表すことで、課題への意識のぶれがなくなった。そして、なぜならばの後に、実験によって得られた結果を踏まえ、根拠を明確にして説明している。調査によると、定型文による表現方法を好意的にとらえ、表現しやすくなり、内容も分かりやすくなったとする生徒が多かった。

プラスチックの種類とその性質

プラスチックの種類	PE ポリエチレン	PVC ポリ塩化ビニル	PP ポリプロピレン	PET ポリエチレンテレフタレート	PS ポリスチレン
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	約0.94	約1.40	約0.91	約1.38	約1.04
熱に対して	大変強く、耐える	熱えにくく、少し柔らかくなる	比較的強く、変化がゆるい	強く、変形する	柔らかく、小さくなる

実験方法と手順、計画（見直しをもった実験方法や手順を考え、計画を立てよう）

①水に浮くか沈むか → PE or PP / PVC or PET or PS に!  
 ②熱に → ①食塩水に → 浮いたら PS  
 → 縮みたら → PVC or PET をまげろ  
 PE → 白ぼろになったら PVC

資料1 ワークシート1（プラスチックの一部の性質と班で計画立案した方法と手順）



資料2 班で実験方法を計画立案している様子

結論（結論づけよう）

プラスチックの種類	PE ポリエチレン	PVC ポリ塩化ビニル	PP ポリプロピレン	PET ポリエチレンテレフタレート	PS ポリスチレン
水に浮くか沈むか	沈む	沈む	沈む	沈む	浮く
熱に		縮む			変化する
食塩水	沈む		沈む	浮く	
曲げる	変化する		白ぼろする		

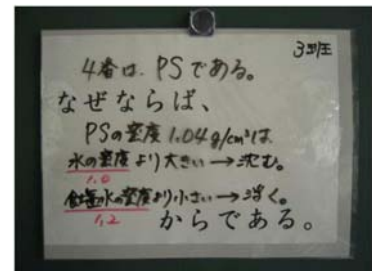
まとめ振り返り（学んだことをまとめ、自分の成長を振り返ろう）

今までプラスチックなんて全て一緒だと思っていたがかなりの種類のプラスチックがそれぞれ1つ1つの性質があるのでもう少し調べてみたい。

結論づけられた数

プラスチックの種類	PE ポリエチレン	PVC ポリ塩化ビニル	PP ポリプロピレン	PET ポリエチレンテレフタレート	PS ポリスチレン
結論づけられた数	2	3	5	1	4

資料3 ワークシート2（結果の表と結論、まとめと振り返り）



資料4 定型文で書かれたコミュニケーションボード