

平成25年度

○東山梨支部中学校理科部会テーマ

## 「 わかる理科授業の創造 」

□主題設定の理由

昨今、児童生徒の生活経験不足が叫ばれている。そこで理科の授業においては、生活に根ざした実験や観察を中心に授業を展開していくことが重要だと考える。児童生徒も興味関心を示し、意欲的に取り組んでいる。しかし、実験や観察結果から科学的思考を導いたり、自然事象の規則性を見いだす場面では、つまづきや意欲低下が見られ、理科離れ傾向を懸念している。

本部会では、実験・観察から思考までの流れを組み立て、児童生徒が主体的に自然を探究できるよう、教材教具のさらなる工夫に努めている。

自然科学に興味をもち、疑問を探究・解決しようとする児童生徒を育てることをめざし、この主題を設定した。

○サブテーマ（中学校部会）

## 「考える力の育成と教材教具の工夫」

□サブテーマ設定の理由

中学校理科の教科書は平成24年度から新課程の教科書になった。新学習指導要では、今まで取り扱わなかった新しい内容もでてきた。そのため、必要となる教材について検討したり、指導における問題点や改善策について話し合ったり発展的な内容をより効果的に行うための情報交換をして、児童生徒の考える力を育成することにつなげていきたいと考え、設定した。

○役員

部長	石井 美保	(中学校部会部長)
山梨支会責任者	石井 美保	(笛川中)
甲州支会責任者	佐久間 覚	(塩山北中)

○研究内容

- ・授業研究 授業案の検討、研究会
- ・新教育課程に関する研究（カリキュラムに関する研究・実践例）
- ・教材教具の実践発表
- ・臨地研修による最新の科学の実態調査

○活動内容・計画

5月 8日(水)	① 春季教研 研究計画	塩山南小
5月 11日(土)	県春季教研	山梨南中
5月 15日(水)	② 授業案検討・教材教具発表	笛川中
6月 5日(水)	③ 授業案検討・教材教具発表	塩山中
8月 5日(月)	④ 授業案検討・夏期学習会・臨地研修	松里中
8月 30日(金)	⑤ 統一授業研 研究授業 三枝敏明先生	塩山中
10月 2日(水)	⑥ 秋季教研 中間のまとめ	塩山南小
10月 26、27日	県秋季教研	北巨摩地区
11月 27日(水)	⑦ 県教研環流報告、授業案検討 教材教具発表	山梨北中
1月 15日(水)	⑧ 授業案検討・教材教具発表	山梨南中
2月 5日(水)	⑨ 統一授業研 研究授業 佐久間 覚先生	塩山北中
2月 12日(水)	⑩ 冬季教研 1年間のまとめ	塩山南小

○中学校部会（平成25年度 16名）

中村精志（岩手小校長）

窪田勇治（山梨南中）

坂本伸也（山梨南中）

鈴木学（山梨北中）

井田正則（山梨北中）

駒井隆浩（山梨北中）

永関亜美（山梨北中）

小林誠治（笛川中）

石井美保（笛川中）

三枝敏明（塩山中）

志村美佐（塩山中）

佐久間覚（塩山北中）

奥山万寿美（松里中）

相澤陸奥実（勝沼中）

土屋美華（勝沼中）

奥山寿夫（大和中）

## 1 単元名 いろいろな物質〈小単元〉

## 2 単元について

小学校第3学年では、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。

ここでは、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がねらいである。

観察、実験の際には、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、探究的な活動となるよう留意する。ここで扱う物質としては、身近な固体の物質などを取り上げ、それらについて密度や加熱したときの変化などを調べる観察、実験を行う。例えば、金属やプラスチックなどの様々な固体の物質の密度を測定する実験を行い、求めた密度から物質を区別できることに気付かせたり、食塩や砂糖などの身近な白い粉末を加熱することによって区別し、共通する性質や固有の性質があることに気付かせたりする。その際、砂糖などの有機物は食塩などの無機物とは異なり、焦げて黒くなったり燃えると二酸化炭素を発生したりすることに気付かせる。金属については、電気伝導性、金属光沢、展性、延性などの共通の性質があることを扱う。また、日常生活や社会の中で使用されている代表的なプラスチックとして、ポリエチレン（PE）やポリエチレンテレフタレート（PET）などを例に挙げ、その性質、用途などについて触れる。

なお、観察、実験に当たって、火傷などの事故が起こらないように十分留意する。

## 3 生徒の実態

1年2組（男子16名、女子15名）はクラス全体としては集中して前向きに授業へ取り組み発言も活発であり作業等も手際よくできる生徒が多い。

QU アンケートの結果分析をすると、は規則の確立度は5段階中の3で教師が指示すれば行動できるクラスである。またリレーションの確立度は5段階中3である。3～4割の子どもが建設的な行動をしていて、仲の良い友達同士の交流は活性化しているが、仲間内・小グループ内に閉じていて親和的な広がり全体に浸透していない。QUの型は「かたさのなかにゆるみが見られるクラス」と考えられる。まず、規則の確立を意識しながら、リレーションを高める構成的な授業展開をしていく必要がある。個別指導や視覚的な教材提示を適宜行う。アンダーアチーバーの生徒が3人いるので課題を明確にし的確な指示を与えることと家庭学習の習慣化で学力の伸長が期待できる。

NRT 検査の結果からは「燃焼の仕組み」については全国平均をわずかに上回っているものの「物の溶け方と水溶液の性質」「物のあたたまり方や体積」については全国平均を下回っている。小学校での既習事項をていねいに確認しながら授業を進めていく必要性を感じる。

#### 4 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ること。

#### 5 単元の指導計画（8時間）

(1) 物質とは (0.5時間)

(2) 有機物と無機物 (2.5時間)

(3) プラスチック (2時間)

1時間目 プラスチックの性質を知る。(演示実験)

- ・石油などが原料で、一般に軽く加熱すると燃える。(二酸化炭素が発生・有機物)
- ・種類毎に性質が異なる。

(実験用プラスチックキット4種類 PP, PE, PS, PET 使用)

- ・水への浮き沈み 浮く (PP, PE) 沈む (PS, PET)
- ・飽和食塩水への浮き沈み 浮く (PP, PE, PS) 沈む (PET)
- ・燃え方 ポタポタとける (PP 甘いにおい, PE ロウのにおい)  
細く伸びる (PET)  
黒いすすが出る (PS, PET)

2時間目 身近な製品に使われているプラスチックの種類を調べる。(本時)

- ・実験を通して身近な製品に使われているプラスチックを分類する。
- ・卵のパック (PET) ・CD ケース (PS) ・ジョウロ (PE)

(4) 金属の性質 (1時間)

(5) 密度 (2時間)

#### 6 本時の学習指導 プラスチック (本時2時間目)

(1) 日時 平成25年 8月30日(金) 5校時

(2) 場所 塩山中学校 第2理科室

(3) 目標 身近な製品に使われているプラスチックを実験結果をもとに区別することができる。

(4) 評価 実験結果をもとにプラスチックを区別しワークシートに自らの考えを表現している。【思考・表現】

正しく安全に実験を行うことができる。 【実験の技能】

(5) 授業展開

展 開	学習内容（生徒の活動）	構成・展開スキル等
導 入 10分	1. 本時の学習内容の確認 2. 前時の復習 ・プラスチックの原料と共通する性質について確認する。 原料は石油 燃えると二酸化炭素を発生する ・プラスチックの種類の違いによる特徴を確認する。	ペア学習 ・友だちと教え合う ことで多くの生徒に 発言の機会を与え前 時の学習事項の定着 を図る。
展 開 30分	3. 本時の学習内容を伝える。 <u>身近な製品に使われているプラスチックの種類を調べる。</u> 4. 実験方法を確認し、必要な器具を用意し判別実験を行う。 ・水に浮くか ・飽和食塩水に浮くか ・燃え方（たれるか・におい・すす） ※評価 正しく安全に実験が進められているか。 5. 実験結果をもとに、それぞれの製品がどのプラスチック であるか考察する。 ・自分の考えをワークシートに記入する。（時間設定をす ・理由はできるだけ多く書くように指導する。 ※評価 実験結果をもとに自己の考えが表現されているか。 6. 個人の考えをもとに話し合いを進めプラスチックの分類 を確認する。	・一端水に沈めてか ら様子を観察させ る。 ・ガスバーナーの取 り扱いに注意させ る。 ・換気に留意する。 ・机間支援 Q-U座席表に沿って 声かけをする。 ・机間支援 ・個人→班→全体で 話し合いを進める。
まとめ 10分	7. プラスチックの性質の違いから、使われているものに違 いがあることを確認する。	・デジタル教科書使 用 ・ゴミの分別やリサ イクルなど身近な環 境についても意識を 高める。

**課題1 プラスチックの性質を調べよう！****身近なプラスチック**

プラスチックが使われている物にはどのようなものがありますか？またプラスチックが使われている理由を考えてみましょう。

プラスチックが使われている物	使われている理由

**プラスチックの種類と性質**

プラスチックにはいくつかの種類がある。（ ）などが主な原料となっている。ポリエチレン（ ） ポリプロピレン（ ） ポリスチレン（ ） ポリエチレンテレフタレート（ ） などがあり、それぞれ性質が異なる。共通する点（ ）

プラスチックの種類を区別するための実験方法

	ポリエチレン ( )	ポリプロピレン ( )	ポリスチレン ( )	ポリエチレンテレフ タレート( )
水に浮くか				
飽和食塩水に浮くか				
燃 え 方	溶けてたれるか			
	におい			
	すすの有無			

**課題2 身近な製品に使われているプラスチックの種類を調べよう****実験**

手順	実 験	卵パック	CDケース	ジョウロ
1	水に浮くか			
2	飽和食塩水に浮くか			
3	燃	溶けてたれるか		
	え	におい		
	方	すすの有無		

**考察**

	卵パック	CDケース	ジョウロ
プラスチックの種類 (自分の考え)			
理 由 (できるだけ多く)			
プラスチックの種類 (話し合いの結果)			

※はじめに

東山梨支部中学校理科部会のテーマは「わかる理科授業の創造」サブテーマは「考える力の育成と教材教具の工夫」である。これを念頭に置き1学年の年間指導計画と授業実践の時期などを考慮しつつ「プラスチック」の部分での授業とした。プラスチックの実践事例は数多くあるが時間を多くかけることは他の単元にしわ寄せが行くので2時間扱いとした。その中で要点を押さえつつ好奇心・探求心をくすぐる生徒実験を盛り込みながら考える時間を十分に確保すること及び実生活との関連を実感させたいと考え授業を仕組んだ。

※授業者の反省

8月の授業案検討時からの変更点

- ・ ポリエチレンの製品としてレジ袋を使用する予定であったが、レジ袋は薄く燃やしたときの燃え方の特徴（におい・すすの有無）が分かりづらいので厚みのあるジョウロに変更した。実験の項目として「引っ張る」があったが、試料の厚さを揃えることができないので省くことにした。また実験種類が少なく実験の順番を考えさせることの意義が薄いので省いた。
- ・ 自分の考えをもとにグループで話し合った結果をホワイトボードへまとめ発表する方法だと時間が多く必要になる。実験でガスバーナーを使用することもあり50分の授業時間に納めるため「班での話し合いをホワイトボードへまとめて発表」と「前時に使用したプラスチック見本と比べて種類を予想する」過程を省いた。「予想」することには大切な部分もあるがあまり根拠のない見た目だけの判断となることも考慮した。

授業を通しての反省

- ・ 卵のパック・CD ケース・ジョウロがどのプラスからできているのか判断した理由が具体的に文章で書き表せない生徒、表から得られた結果を文章で表すことができない生徒が見られた。具体的な事例を挙げずに上の表と同じだからといった表記も目立った。理由を発表する時には挙手をする生徒が少なくなってしまう。文章で表現する力、国語力向上を考えると細かな指導が必要であった。

※研究会より

(質疑応答)

- Q 1 班内の発表の仕方や意見の言い方など約束事があるのか。
- A 1 班内での話し合いの時は発表の順番を指定した方が生徒が安心して発表できたり聞く時もスムーズにできるので指定することになっている。
- Q 2 立って椅子を机の下にしまって実験をスタートさせたがこれも約束事なのか。
- A 2 安全に実験を進めるために定着させていきたい。
- Q 3 指導案の検討時には「プラスチックの特徴によって用途が異なっている。」ことをペットボトルのキャップ、ラベル、ボトルを例に挙げて生徒に伝えることになっていたが触れたのか。
- A 3 キャップはPP、ボトルはPETとほぼ統一されているが、ラベルに使われている

プラスチックは統一されていない(同じ製品であっても容量によって異なっていたり、炭酸とその他で異なっていたり、キャップと同じPPであったり)のでペットボトル(キャップ・ラベル・ボトル一組)を例として挙げるのを止めた。その代わりデジタル教科書を使用し特徴と用途、以前の材料と比較した利点として生徒に提示した。

Q 4 デジタル教科書の使用頻度はどれくらいか。

A 4 モニターは常時理科室にあるので必要性を感じたときには積極的に利用している。デジタル教科書を利用すると生徒の視点がより統一できるとともに、短時間の適切な映像も盛り込まれているので、ビデオを使用するよりも効果的であると考えている。

Q 5 ガスバーナー、マッチの使い方等を含め手際が良かったどの程度時間をかけて指導しているのか。

A 5 1学期には2時間行った。マッチの付け方と炎のコントロールの仕方。ガスバーナーを分解して構造を確認させて実際に点けさせた。2学期に入りすぐに「いろいろな物質を加熱したときの変化」の実験を行ったが実験操作が確実でない生徒がいたので、次の時間のまとめの後半20分程度再確認させた。

Q 6 Q-U座席表はどのように使用するのか。

校内で共通理解のもと使用している。授業を通してⅡ群、Ⅲ群、Ⅳ(Ⅴ)群の生徒への支援を明確に行うためや、書き込みをして指導履歴が残るようにも使える。

(感想等)

- ・実験結果が明確になる実験であり、前時の結果と比較しながらの考察がしやすいので化学実験の導入段階として適切であった。参考にしていきたい。
- ・ゴミ分別の必要性和実生活が結びつくことで授業の意味が深まる。
- ・プラスチックが新しい教材として入ってきた。教師も学習が必要であると感じた。
- ・生徒の実験手順や手際が良かった。燃やすという実験に対しても視点が明確になっているためなのか非常に落ち着いて注意深く観察しようとする姿勢が見られて良かった。繊細さを感じられた。
- ・プラスチックを燃焼させるときの受け皿としてアルミ製の物を使用していた良いアイデアであり参考にしたい。
- ・夏休みの授業案検討時からプラスチックの試料変更(買い物袋→ジョウロ)や予想立てなどカットするなかで時間的に非常にスムーズであった。結果から理由付けさせて考察させることは大切だと思った。
- ・卵パック、ジョウロ、CDケースをつくるとしたらどの種類のプラスチックが適しているか考えさせる授業もおもしろい。原料である石油は日本ではとれない。リサイクルがうまくできれば役に立つということで実生活に結びつけさせていきたい。
- ・ワークシートが小さい(ノートサイズ)と感じた。表は分かりやすくまとめられるようになっていたり、目の付け所が明確になっていて記入しやすいと感じた。
- ・生徒の雰囲気、クラスの雰囲気が良かった。
- ・内容を多くしすぎ急ぎ足の授業になりがちであるが、時間内にしっかりと押さえられていた。生徒の実態に合わせた授業の進め方がとても大切だと改めて感じた。
- ・全ての教科で言われている表現力、言語力が問われているので、生きる力として今後培っていきたい。



※指導助言・講評

- ・ Q－U座席表の使用，ルーラーを明確にした話し合い活動など集団づくりを視点においた授業展開であった。
- ・ 教材に何を使うかということで，先生自身がいろいろ試して調べて研究されたことが良かった。この授業を通してただ種類毎に分けるだけではなく，実生活に結びつけて使い方を考えていけたらよい。
- ・ 結果からの理由づけについては難しいので，できない生徒については支援が必要である。理由の書き出し書き方等のヒントを与えたり，黒板にまとめたものをノート等へ書かせるなどして定着させていった方がよい。できない子への支援も今後も続けて欲しい。
- ・ デジタル教科書の有効な活用方法を研究して行って欲しい。