

目的意識をもって実験に取り組むための指導のあり方

2年 化学変化と原子・分子

丹生川中学校 松下 操

1 指導の立場

(1) テーマ設定の理由

理科の実験が好きという生徒は多い。しかし、この実験によって何を調べるのかや、どんな方法で調べたらいいかがはっきりしていないため、ただ実験をやって楽しかったで終わってしまうことがある。その原因として考えられることは、実験で得られる結果をあらかじめ考えることができなかつたり、今まで学習してきた基本的なことが定着していないため、その知識を活用して実験方法を考えたり考察することができないということがある。

そこで目的意識をもって実験に取り組めるようにするための指導のあり方について研究しようと考えた。

(2) 研究の仮説

単元を学習する上で必要となる、基礎的・基本的な内容を洗い出し、定着していないものについてはその内容について確認する場を設けたり、課題に対する仮説を考える場を設けることによって、今、どういった課題を解決するために、どのような実験をしようとしているのか主体的に考えることができるのではないかと考えた。

(3) 研究内容

導入段階での実態調査と基礎・基本的内容についての確認の場の設定

単元の最初にこの単元に必要な既習内容を洗い出し、どれくらい定着しているか実態調査をする。定着率が低いものについては、その内容を確認する場を設けた単元計画を立てる。

仮説の場の設定

今まで経験したことや学習してきたことから仮説が立てられる課題に対しては、仮説を立てる

場を設ける。その仮説から、どういった実験方法をとったらいいか考えたり、どういう視点で実験結果を見たり考えたりすればいいのかをはっきりさせておく。

2 実践

(1) 導入段階での実態調査と基礎・基本の内容についての確認の場の設定

単元を学習するにあたり、今までの既習内容の中から、本単元に必要だと思われる基礎基本についてどれくらい定着しているか次のような実態調査を行った。

実態調査の内容

(状態変化について)

口ウや食塩について、状態変化をした場合の体積や質量の変化と、状態変化の様子をモデル図を使って考える。

(物が水に溶けることについて)

食塩を水に溶かしたときの質量の変化と、その様子モデル図を使って考える。

(今まで学習した気体の性質について)

酸素、二酸化炭素、水素などの性質と集め方について考える。

実態調査の結果、次のようなことが分かった。

- ・状態変化をモデル化することについては、粒の広がり、体積が増えることを結び付けて考えられる生徒が全体の50%ほどで少なかった。
- ・状態変化の場合に、体積が変化することを理解している生徒は多いが、質量に変化がないことを理解している生徒は、50%ほどだった。
- ・塩を水に溶かしたときのモデル図については、ほとんどの生徒がイメージすることができた。
- ・気体の性質についてはあいまいに覚えている生徒が多かった。

このことから、次のような基本的内容について指

導する場を設けながら学習を進めるよう、次のような学習計画を考えた。

(* 基本的内容を大切に学習計画)

A、気体について

- ・泡が出るというのは、気体が発生しているということ
- ・酸素、二酸化炭素、水素の性質や気体の集め方を復習する。

B、状態変化と化学変化の違いについて

- ・化学変化は違う物質ができるということをもデル図を使って考える。

時	学習内容	基本的内容
1	実態調査	
2	気体の性質の復習 状態変化の復習	
3	炭酸水素ナトリウムを使って、カルメ焼きを作ろう	泡 気体であること
4	炭酸水素ナトリウムを加熱して何が出るか確かめよう	気体の性質 二酸化炭素の性質 水上置換法の操作
5	分解についてまとめよう	酸性、アルカリ性の調べ方
6	酸化銀を分解しよう	酸素の性質
7	水の電気分解をしよう	水の状態変化 水素の性質 実験の操作
11	原子・分子について考えよう	食塩との違い 状態変化との違い
14	身の回りの物質を燃やしてみよう	二酸化炭素の調べ方

この単元では、化学変化することによって気体が発生するものが多い。しかし、生徒は気体の性質や集める方法についてしっかり定着していなかったため、単元の最初の段階で確認する場を設けた。その結果、気体の集め方や、この気体を確認する方法について自分たちで考えたり、結果について、主体的に考察したりすることができた。

泡が、気体であるということは当たり前のこと

であるが、もう一度確認することによって、泡が出ているときは、何か気体が発生しているからでは、と考えることができた。

この単元の最初に状態変化について確認したので、膨らむということが状態変化の場合と、化学変化の場合とあることを比べながら学習することができた。

(2) 仮説の場を取り入れた 1 時間の活動

(第 4 時の実践から)

カルメ焼きが膨らむ理由から、炭酸ナトリウムを熱すると、どんな変化をするか仮説を立てた。カルメ焼きが膨らむのはどうだろうか。

- ・炭酸水素ナトリウムを入れたから
- ・炭酸水素ナトリウムを熱すると気体が出ると思う。
- ・熱したら、炭酸水素ナトリウムが膨らんだから。

(課題) 炭酸水素ナトリウムを熱すると、どんな変化をするだろうか。

(仮説) 生徒のノートより

- ・炭酸だから、炭酸飲料のように炭酸の泡が出て膨らむんだと思う。
- ・炭酸水素ナトリウムは、130 の砂糖の中に入れてたん膨らんだ。なので、砂糖の中でも、ジュースのように二酸化炭素がぶくぶくと出てきて、それが固まった。
- ・炭酸水素ナトリウムにはたぶん炭酸が入っていて、炭酸は上に行くのでカルメ焼きの中で上にいって膨らむ。
- ・水素という言葉があるから、その水素が爆発して膨らんだと思う。
- ・カルメ焼きは温度を130 まであげたので、温度も関係していると思う。
- ・炭酸水素ナトリウム自体が大きく膨らむと思う。
- ・砂糖と反応して別の物質ができた。
- ・空気が出てきた。

仮説では、何らかの気体が出ると考えた生徒と、炭酸水素ナトリウム自体が膨らむと考えた生徒

が多かった。そして、次にこの仮説を立証する実験方法をどうするかを考えることができた。

気体が出てくるという仮説から

仮説で考えた気体は、どれも水上置換法で集めることができるので、実験装置は次のように組み立てたらよい。

水上置換法で気体を集め、その気体が何なのか調べる方法を使えばよい。

- ・二酸化炭素なら石灰水で白くにごる。
石灰水を入れて振ってみる。
- ・二酸化炭素の中に火のついた線香を入れると火が消える。
火のついた線香を入れる。
- ・酸素なら線香の火が激しく燃える。
火のついた線香を入れる。
- ・水素なら火を近づけるとボンと音がる。
火のついたマッチを近づける。
- ・空気なら特別な反応がない。

炭酸水素ナトリウムが膨らむという仮説から

試験管の中の炭酸水素ナトリウムが膨らんでいないか様子を観察する。

砂糖と反応して別の物質ができたという仮説から

試験管の中に砂糖と炭酸水素ナトリウム水を入れて反応を観察する。

このように実験をする前に課題に対する仮説を考えたことから、その仮説を立証するための実験の方法ということで、気体を集める方法やその気体は何なのか調べる方法についてまでを、主体的に考えることができた。

課題 仮説

どうの実験方法で確かめたらよいか
どういふ結果が出そうか

実験 考察

また、何のために実験をするかが明らかなので、次の生徒のように、実験中の視点をはっきり持って取り組み、実験結果から課題について考察することができた。

(結果)

- ・体積は増えず
- ・火を近づけると消え
- ・石灰水をにごらせた

* 二酸化炭素が発生したんじゃないか

二酸化炭素が発生し、それがカルメ焼きを膨らませていたと考えられる。

3 成果と課題

単元に必要な基礎的・基本的な内容について実態調査をすることによって、どれくらい定着しているか改めて確認することができた。

基礎的・基本的なことを大切に学習計画を立てることによって、定着が不十分だったものについても一度学習することができた。

課題に対して仮説を取り入れる場を設定することによって、実験中の視点をはっきりさせて取り組むことができた。

仮説から実験の方法を主体的に考えることができた。

今後いろいろな単元について基礎的・基本的な内容を洗い出していくことが大切である。そしてそれらの内容についてのつながりを考え、指導の場を設定する必要がある。

時間数が削減されていくので、一番有効な仮設の場の設定について考える必要がある。

(文責 丹生川中学校 松下 操)

