

【実践】  
中学校理科2年  
「化学変化と原子・分子」

# 科学的思考力・表現力を育成する理科指導の工夫

－考える視点を明確にした練り合う活動を通して－

理科班 大谷 晋(中学校教諭)

## 研究のねらい

問題解決的な学習過程の予想をしたり考察したりする場面において、生徒の科学的思考力・表現力を育成するために、考える視点を明確にして個人で考え、集団で考え、自分の考えを練り合う活動を行ったことの有効性を明らかにする。

【実験】酸素を入れた集気びんを逆さにして、水をはった容器の上の火のついたスチールウールにかぶせると、スチールウールが激しく燃え、水が集気びん内に入っていき演示実験を行った。「びん内の酸素がどうなったのか？」を話し合い、考えを練り合わせてから、酸素が燃焼により鉄と化合し、鉄の質量が増加することを調べる実験を行った。

## 生徒の現状と課題

○根拠をもって予想したり、結果を考察したりすることができない。

### ○考える視点「酸素はどうなったのか？」

### 発問、ワークシート、フラッシュカード

#### 予想場面

考える・書く

- 個人
- 既習内容・生活経験を基に

びん内の酸素はどうなったのかな？

自分(燃えるのに使われて消えた)

↓

グループ( )

↓

自分( )

練り合う

- 集団
- 考える視点を明確にして、話し合う

スチールウールが燃えるのに「酸素が使われた」からよね！

そうよね。でも、消えたのかしら？

考える・書く

- 個人
- 自分の考えの再確認

消えてないとするなら…酸素にくっついたのかしら？質量を測ってみようかな？

自分(燃えるのに使われて消えた)

↓

グループ(燃えるのに使われて消えた)

↓

自分( )

考える・書く

- 個人
- 自分の考えの再確認

自分(燃えるのに使われて消えた)

↓

グループ(燃えるのに使われて消えた)

↓

自分(燃えるのに使われて)

#### 【予想の場面】

考える視点を「酸素がどうなったのか」に当てた。「燃えるのに酸素が使われた」と考える生徒が多く見られた。個人では、「燃えるのに使われて消えた」と考える生徒は、集団で考えを練り合わせていく中で、「燃えるのに使われた」ことから、「スチールウールと酸素」の「化合」に気付いた。「酸素は消えた」のではなく、「化合した」ということから、「スチールウールの質量が増加する。」と思いがつながっていった。そして、化学変化の前後のスチールウールの質量を測定することで、酸素が使われたことが実証できると生徒は考えた。このことから、練り合わせが有効であったことが分かる。

### 観察・実験の計画

### 観察・実験

#### 【考察の場面】

全体で考えを練り合う場で、再度「酸素はどうなったのか」に考える視点を当てるように助言した。「スチールウールにくっついた」と表現から、集団で考えを練り合わせていくことで「酸素はスチールウールに化合した」ことに気付いた。化合してできた酸化鉄が、明らかに加熱前の色、手ざわりとは異なることなどから、別の物質に変化したことを共有した。これらにより、実験結果を基に結論づけることの重要性をとらえさせる上で、考える視点を明確にして、個人で考え、集団で考え、自分の考えを見直す学習活動の流れは有効であったことが分かる。

#### 考察場面

こんなことでいいのかしら？

鉄と酸素が化合したのね。

わたしもそう思う。

やっぱり、鉄と酸素が化合して、質量が大きくなったのね。

考える・書く

- 個人
- 観察・実験結果と既習内容を基に

自分(燃焼する時につかわれたんじゅ...)

↓

グループ( )

↓

自分( )

練り合う

- 集団
- 考える視点を明確にして、話し合う

自分(燃焼する時につかわれたんじゅ...)

↓

グループ(スチールウールにくっついた)

↓

自分( )

考える・書く

- 個人
- 自分の考えの再確認

自分(燃焼する時につかわれたんじゅ...)

↓

グループ(スチールウールにくっついた)

↓

自分(燃焼する時につかわれた・鉄と化合した)

### ○考える視点「酸素はどうなったのか？」

### 発問、ワークシート、フラッシュカード

#### 成果

- 考える視点を明確にした練り合う活動を行うことで、予想や考察において、友達の見解を聞いて自分の考えを確かなものにしたり、考えを修正したりすることができた。
- 既習内容や生活経験を基に予想したことを集団で話し合うことで、それぞれの生徒が、学んだことがより確実に想起したり、未定着だった内容を再確認したりすることができた。
- ワークシートやフラッシュカードを用いて考える視点を明確にしたことで、練り合う活動が活性化して、普段発言することが苦手な生徒も、自分の考えを説明できるようになってきた。
- 自分の考えがもてなかった生徒が、他の生徒の考えを聞くことを繰り返し行ってきたことで、予想の場面・考察の場面で、根拠を基に記述することができるようになってきた。

#### 課題

- 根拠をもって説明できる力を生徒に身に付けさせていくためには、練り合う活動について、さらに考える視点を明確にしていく必要がある。
- 何について話し合うか投げかけ(教師の発問・演示実験・モデル)を適切に行っていくように、日々の授業実践をしていくことを重要視していきたい。
- 単元の中で考える視点を明確にして練り合いが行える学習内容を精選し、実践していく必要がある。

