

研究テーマ「生徒一人一人がもつ、 探究する力を高める理科学習」

～クラス全員が追究に夢中になるためのユニバーサルデザイン化～

諏訪支部 野 沢 知 加（岡谷南部中）

1 生徒の実態と願う姿

生徒達は、事象を見て“なんで？”とつぶやいたり、仮説を立てる段階で友人や他の班と異なる意見になった時にも、自信をもって自分の意見を発表したりすることができるようになってきた。また、少数ではあるが考察の場面で、本時分かったことに加え、新たな疑問や新たに調べてみたいことを書く姿も見られる。

しかし、“〇〇ではないか”という意見を持っていても根拠が不十分な生徒もあり、追究の最中に何に着目すれば良いかが曖昧になってしまう姿や、解決の道筋を立てることができずに困っている姿が見られる。また、解決の道筋については、根拠が明確であっても既習事項が身につけていないため、確かめる方法が分からずに追究をあきらめてしまう姿も見られた。

そこで、「疑問や分からないことを素直に表現できる」という生徒達の良さを活かし、さらに生徒が感じた疑問を自分たちの力で解決していくことができる力を身につけられるよう実践に取り組んできた。

2 研究の内容

本年度は4点に重点を置いて取り組んだ。

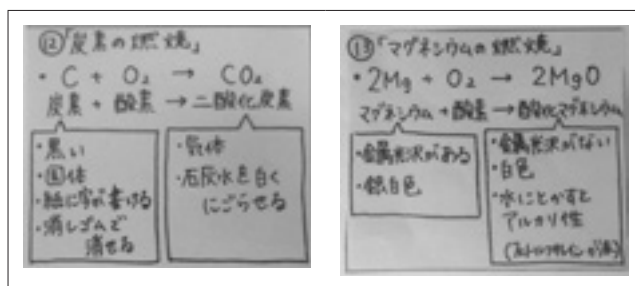
- 1 生徒の疑問からスタートする問題解決学習
- 2 魅力的かつ、解決可能な事象提示
- 3 ユニバーサルデザイン化
- 4 自分の考えを伝える活動

特に本校では、「3 ユニバーサルデザイン化」に力を入れて取り組んできた。以下に本校の理科学習におけるユニバーサルデザイン化の取り組みを紹介する。

① 既習事項カード

本時“二酸化炭素の中で物質は燃えない！”と言いついていた生徒が、二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼の仕組みを説明する場面では、既習事項の活用が重要である。そこで、既習事項を小さな紙に書き、A3のコピー用紙に貼りためていき、そのA3の用紙を

既習事項カードと呼び活用することにした。覚えることが苦手な生徒は、「前回の授業でやったこと覚えている？」と問われた時に“覚えてない→分からない→やる気がなくなる”となることがある。そこで、既習事項カードを常に手元にある状態で授業に取り組むことで、全員が授業に参加できるようにした。また、分からないことを振り返るだけでなく、生徒同士が話しをする時にそのカードを使ったり、全体追究で共通の学習内容を確認する際に利用したりすることができる。と考える。



既習事項カードの一部

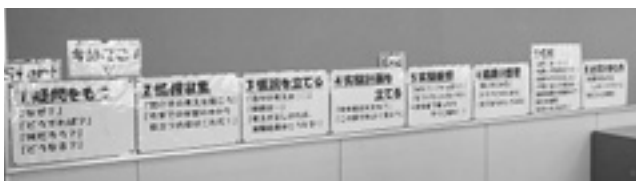
② 追究の流れが見える掲示物

壁に追究の流れと本時取り組む部分が見えるような掲示を行っている。あらかじめ壁に追究の流れを書いた物を掲示し、本時の導入に“スタート”，本時の終末に“エンド”を掲示することで、授業の始めに本時の流れが確認できるようにしている。そして、授業をしながら“今はここ”というカードを動かしていくことで、生徒たちが今、何をやる時間なのかが分かるようになっていく。

また、追究の流れとともに、その場面で大事な言葉や記号を記入してある。この掲示物を見ることで、生徒が追究を進める時に、どんなことに目を向けて、どんなことを書いたら良いのかを意識しやすいようになっている。例えば、仮説の所には「自分の考えは〇〇」「根拠は…」「考えが正しければ、結果はこうなる」と書かれており、実際の学習カードに自分の考えを書

くためのヒントになっている。

さらに、常に追究の流れを意識して取り組めるようにすることで、生徒の中に追究のプロセスを位置付けたいという教師の願いも込められている。



壁の掲示物

3 授業記録と考察

【本時の主眼】

炭素は銅より酸素と結びつく力が強く、酸化銅から酸素を奪えることを学習した生徒が、二酸化炭素が入った集気瓶の中で、火のついたマグネシウムが燃える理由を考える場面で、燃えた後に生成する白い物質と黒い物質の性質に着目し、原子のモデルで物質同士の組み合わせの変化を考えることを通して、マグネシウムは炭素より酸素と結びつく力が強く、マグネシウムが二酸化炭素を還元していることを見いだすことができる。

(1) 実験方法を考え、追究の見通しをもつ場面

A生：炭素，炭素，炭素を探せ！（既習事項カードを見ながら）炭素調べなきゃ。うちの仮説では，炭素が出てくるはずなわけじゃん。それを調べなきゃ。

B生：どれだっけ？

T：前向いて。実験方法どうしようか。
仮説を基に何を調べたい？

生徒：酸化マグネシウム。

T：どうやって調べる？

C生：フェノールフタレインを入れる。

T：どうなってほしい？

D生：赤くなってほしい。

T：今、さらさらと手を上げて発表してくれた皆さんはいいんだけど、（既習事項カードの中にある）どのカード見れば、この内容分かります？前に1回やってるんだけど…。

A生：緑の13。

T：緑の13だって。

生徒：（それぞれの班で既習事項カードを確認する）

あ～そういえばやったね。等のつぶやき有。

T：次に何する？

生徒：炭素。

T：どうやって？（生徒の挙手の数が少なくなる）

E生，答えじゃなくて，どのカード見ればいいか教えて。

E生：緑の12番。

A生：（小さな声で）これだ。紙に書いたり消せるかじゃないの。

前時“二酸化炭素の中で物質が燃焼する”という今までの経験からは考えられない事象を見た生徒達は、意欲的に追究を始めていった。実験計画を立てる場面では、①何を、②どうやって調べるのか、③仮説が正しいければ結果はどうなるのかという見通しを持ち始める姿が見られた。既習事項がまとめられているカードは、全体追究の場面でも、班での追究の場面でも、全員が学習している内容を確認する上で、非常に有効である。また、生徒達が既習事項と本時の追究のつながりを感じながら追究を深めることができると考えられる。

(2) お互いの考察を伝え合う場面

B生：マグネシウムが酸素を奪ったっていう仮説だったんだけど、それが合ってる、実験結果はマグネシウムを燃やしたのをフェノールフタレイン？をたらしたら、ピンクっぽい赤色になったのと、実験2は炭素であることを確かめるために紙に書いて書いて消せて炭素ってことが分かった。

F生：最初の仮説は、 CO_2 とMgがくっつくと思ってたんだけど、実験の結果でMgOとCができてることが分かって、化学変化のモデルを見て、 CO_2 のOがMgについてCが1つになった。このことから、酸化と還元はやっぱり同時に起きていることが言えます。

A生：結果から、Mgが CO_2 の中で燃えるとフェノールフタレインが赤色になったことと、紙に字が書いてそれが消せることから、MgOとCができてることが分かりました。なので、仮説があっていることが分かりま

した。えっと、MgがCO₂の中で燃えたのは、CO₂からMgがO₂を奪い、MgOになってCが単独になったからで、燃えるためには、Oとくっつかないといけないから、そういうことが起きたと思います。

自分の考察を班の友人に伝える場面では、それぞれの仮説について振り返り、実験結果に基づいた考察を伝える姿が見られた。上記の班の3人の考察からも、自分の仮説を基に1時間の追究がされてきていることが分かる。授業のはじめで、根拠のある仮説を一人一人が自分の言葉で表現することが大切だと考える。

また、本年度は自分の意見を他に伝えることが苦手な生徒や、他との関わりが苦手な生徒への配慮として、自分の意見を伝えることを中心に据えた活動をしているが、1年間の積み重ねをもとに次年度は伝え合う(相手の意見の良さを認める、自分の意見に活かす)ことに取り組んでいきたい。

(3) 学習カードの記述

マグネシウムと酸素がくっつく?
 何が起きる?
 マグネシウムが燃焼すると、
 マグネシウム + 酸素 → 酸化マグネシウムになる。
 だから炭素から酸素が離れてマグネシウムとくっつくことになると思う。

仮説の記述①

CO₂からMgがO₂をうばった
 ↓
 CとMgOが出来る

仮説の記述②

・仮説で考えたMgとO₂がくっつくのは大体あっていいけどモデルが昔のものだと数が合わない。
 ・結果からマグネシウムは酸化マグネシウムになった。
 ・CO₂からO₂がうばわれたことと、CO₂の中でMgが燃焼することが分かる。

考察の記述①

モデルが
 素直に
 仮説通り CO₂の中 Mgを燃やすとCとMgOが出来る。
 消火器
 別の物質も燃えるのだから、Mgだけが燃える"とは
 ない燃える"のだから。

考察の記述②

生徒の学習カードの記述からも、1時間の追究が自分の仮説をもとに進められたことが分かる。考察の記述①の生徒は、自分の仮説の正しかった部分として二酸化炭素とマグネシウム間の酸素のやり取りを、違っていた部分としてモデルの書き方をあげ、仮説の時の自分の考えを振り返り、1時間の追究を通して捉え直していることが分かる。

また、考察の記述②では、本時の追究をもとに他の物質に目を向け、新しい疑問が生まれている。本時の追究に必要な感やこだわりを持って取り組んだからこそ感じることのできる疑問を、どう扱っていくか、これからの課題としたい。

4 研究の成果と今後の課題

○成果

- ・根拠のある仮説を生徒一人一人が自分の言葉で表現することの大切さ
- 仮説をもつことは、確かめたいという意欲につながり、その意欲が追究を支えるエネルギーになる。
- ・既習経験や既習事項を活用することの大切さ
- 学習内容はその場で使うだけでなく、繰り返し使うことで身についていく。現在の取り組みに加え、それぞれの学習内容をつないでいけるような単元展開や3年間を見通した取り組みを今後もしていきたい。
- ・学級全員が追究に夢中になれることの大切さ
- 学級全員にとって学びがあり、自分の考えや見方が変わったことを感じることで1時間にするために必要な配慮を見極め、行う必要がある。

○課題

- ・生活につながる考察を考えられる生徒の育成
- 考察の場面だけでなく理科の学習全体において、生活とのつながりを感じられるような取り組みを意識しながら実践を積み重ねていきたい。
- ・新たな疑問の扱い方
- 本時の考察場面でも新たな疑問を書く生徒の姿が見られた。次時の授業やその後の学習の意欲になるような取り組みをしていきたい。
- ・配慮の方法や量について
- 配慮が、生徒の思考を妨げることのないよう、常に目の前の生徒一人一人の育ちを見極め、必要な配慮を行い、学級全員が追究に夢中になれる授業を行っていきたい。