

普通の理科授業

- T: 乾電池にモーターをつなぐと、モーターが回りましたね。次は、どんなことをやってみたいですか。
C: もっと速く回してみたい。
C: プロペラを大きくしてみたいです。
T: では、速く回すことについて考えてみましょう。

どのようにしたら、モーターをもっと速く回すことができるだろう。



モーターが回る様子を見た子どもたちに「やってみたいこと」を聞くだけでは、「量的・関係的」な見方を働かせる問題になるとは限りません。

- T: どのようにしたらよいと思いますか。
C: 乾電池を増やしてみたいです。
C: 乾電池を2つにして実験したいです。
T: どうしてそう考えたのですか?
C: 電気を流すには乾電池が必要でしょ。だから、2つにすればパワーが増えると思います。

- T: では、乾電池を2つにして実験してみましょう。



「問題解決の力」を見取り評価していくために、ノートに書かせるなど、記録を残していくことは大切です。考える時間を設けないと、予想を考えられないままの児童もいます。

- T: 結果が出ました。どんなことが分かりましたか。
C: このつなぎ方だと速く回るけれど、こっちだとあまり速く回りませんでした。
C: 乾電池が1つのときと変わらない速さでした。

乾電池を2つ直列につなぐと、モーターをもっと速く回すことができる。



予想を振り返る場面がありません。はじめに予想したことの意味やよさに気付かせません。根拠ある予想が確かなものだったかどうか、考えるために振り返りをさせたいです。

これから目指したい理科授業

- T: 乾電池をモーターにつなぐと、モーターが回りましたね。(回路を隠して、モーターをつなぐ。)
C: こっちにつなぐと速く回るね。
C: でもこっちだとゆっくりだ。何が違うのかな。

どのようにしたら、モーターをもっと速く回すことができるだろう。



問題づくりの場面で、つなぐ回路によってモーターの回る速さが変わる、という事象を示しています。「量的・関係的」な見方の働く事象提示をしましょう。

- T: どのようにしたらよいと思いますか。予想をノートに書きましょう。どんな予想を書きましたか。
C: 乾電池を2つに増やすのをやってみたいです。
T: どうしてそう考えたのですか?
C: 電気を流すには乾電池が必要でしょ。だから、2つにすればパワーが増えると思います。
T: 理由まで考えられていますね。友達の見方で理由がはっきりしていないと思ったものは、自分のノートに書きましょう。
C: ゴムで走る車もゴムを2本に増やしたら遠くまで走ったから、乾電池も2つにしたらいと思いました。
T: 前に学習したことを使って考えたんですね。

- T: では、乾電池を2つにして実験してみましょう。



短くてよいので、予想を書く時間を設けることで、一人ひとりが考えられるようにします。児童の発言やつぶやきを拾って価値付けていくことで、どのように考えるとよいかを示しましょう。

- T: 結果が出ました。予想と比べてどうでしたか。
C: 乾電池を1つから2つにすれば速く回ると思っていたけれど、直列につないだときだけ速くなることがわかりました。

乾電池を2つ直列につなぐと、モーターをもっと速く回すことができる。

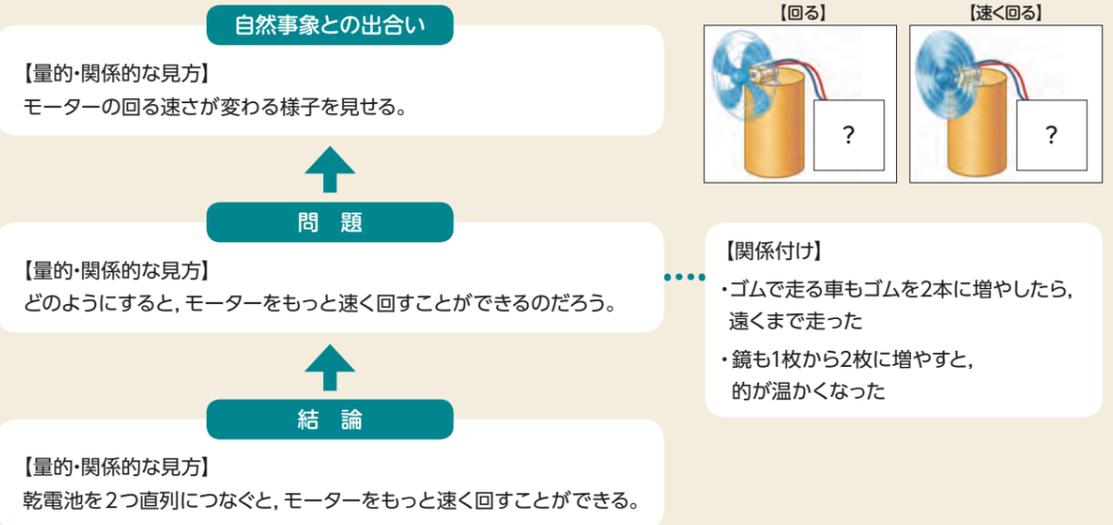


結果を予想と比べます。はじめの自分の考えを振り返ることで、実験したことで分かったことや、より確かになったことに気付かせることができます。

理科の見方・考え方

【電流の働き】はエネルギーを柱とする領域なので、主として「量的・関係的」な見方を働かせます。

「見方」は本時の結論と大きく関わりをもたせることができます。下の図に示したように、本時での結論から遡って、問題を考えます。更に遡り、問題が見いだせるような事象提示を考えるとよいでしょう。



「考え方」は、本時で育成したい「問題解決の力」と関わります。第4学年なので「主に既習の内容や生活経験を基に、根拠ある予想や仮説を発想する力」を育成します。このとき、根拠の一つとできるのが、「関係付け」の考え方をすることです。問題の予想を立てる際に、既習の内容や生活経験等と関係付け

で考えているか、ということです。上の例では、既習の内容と関係付けた発言を示しました。予想の場面で理由まで考えさせることで、一人ひとりの「見方・考え方」がより表れるでしょう。

育てたい問題解決の力

第4学年では、「主に既習の内容や生活経験を基に、根拠ある予想や仮説を発想する力」を育成します。

児童が予想や仮説を発想する場を設定しましょう。大切にしたいのは以下のポイントです。

予想を発想する場面

書くことで、一人ひとりが考える時間を設けます。その児童の「見方・考え方」が表れやすいのは、予想の理由を考えるとところなので、理由まで書けるようにさせたいです。しかし、はじめから理由の伴った予想ができるわけではありません。単元の中で他の人の意見を聞くこと等を繰り返していくことで、根拠ある理由の伴った予想を発想する力を育成していきましょう。

※一人で考えることが苦手な児童への配慮

いくつかの意見を共有し、板書に残した上で考える時間を与えるという展開もあります。予想することが苦手な児童は、板書された意見から選ぶことができます。

事象提示と問題づくり

「見方・考え方」を働かせることを意図して教材研究し、事象提示をしましょう。児童にとって分かりやすい(把握しやすい)問題であることで、どの児童も問題解決の入口に立つことができます。

観察、実験後の振り返り

結果が出たら、はじめの予想と比べます。比べることは自分の考えを振り返ることになります。振り返りにより、児童が自分の予想や仮説の考え方のよさや改善点を見付けることで、次に予想や仮説を立てる場面に生かしていくこともできます。

普通の理科授業

(水に食塩を溶かした時の様子を振り返る)

食塩を溶かした水の重さはどうなるだろう。

- C: 少し軽くなっていると思います。だって、見えなくなるくらい小さくなって水の中に広がっていきそうだから。
- C: ぴったりだと思う。だって、粘土も小さなつぶに分けたとき、元の重さと変わりませんでした。
- T: 少し軽くなるのと、ぴったりになるという意見が出ましたね。ほかに考えたことはありますか。



児童が「質的・実体的」な見方を働かせ、既習の内容と関係付けた発言をしても、そのまま聞き流してしまったら、その意見のよさがわかりません。

- T: では、実験をしていきます。必要な道具は書いてある通りです。水がこぼれないように、ふた付きの棒びんを使います。道具は前にあるので、取りに来てください。
- C: 今までではピーカーを使って実験していたけれど、今日はちがうね。
- C: ふたつきのびんなら、振るだけで溶けるよ。
- T: 食塩はこぼさないように気を付けてください。こぼれたら溶かす前と後で重さが変わってしまいます。



教師が方法を示し、道具をあらかじめ準備してしまうと、児童はなぜその方法や道具で実験するのか考えないので、「条件制御」の考え方を働かせる場面がなくなってしまいます。

- T: 結果が出た班から、黒板に書きましょう。班の結果を見て、どんなことに気づきましたか。
- C: ほとんどの班が、食塩を溶かすと、食塩と水を足した重さになっています。
- C: 1班だけ、重さが少し減っています。水か食塩がこぼれたんじゃないですか。
- C: こぼれたら正しい結果は出せないよ。重さが減っちゃうから。
- T: 確かにその通りですね。

食塩を溶かした水の重さは、食塩と水を合わせた重さになる。だから、消えて見えなくなっても、中に食塩はあるといえる。

これから目指したい理科授業

(水に沈む物を入れた時と、水に食塩を入れた時を比べる場面を設定)

食塩を溶かした水の重さはどうなるだろう。

- C: 水に沈んだ物の分だけ重くなると思うから、食塩の分、重くなると思います。
- C: 食塩がみえないんだから、重さは変わらないと思う。
- C: 粘土も小さな粒に分けたとき、元の重さと変わりませんでした。だからどんなに小さく分けても重さはあるはずですよ。
- T: 前に学習したことや、沈む物の重さが変わらなかったことを使って考えたんですね。



事象提示を基に、水に溶けた物の重さを予想しています。「質的・実体的」な見方を働かせていたり、既習の内容に関係付けたりしている発言は、価値付けていきたいです。

- T: では、解決方法を考えましょう。
- C: 先生、中の水がこぼれちゃうので、何かふたができるものを使いたいです。
- T: なぜ水がこぼれないようにしたいのですか。
- C: 溶かす前と後で重さを比べるんだから、水がこぼれたらできません。
- T: 水の量が変わらないようにするということですね。



実験方法や道具を児童に考えさせることで、「条件制御」の考えが働きます。予想を確かめるために、溶かす前と後で何を変えて、何を変えてはいけないうえ考えていくことができます。

- T: 結果が出た班から、黒板に書きましょう。班の結果を見て、どんなことに気づきましたか。
- C: ほとんどの班が、食塩を溶かすと、食塩と水を足した重さになっています。
- C: 1班だけ、重さが少し減っています。水か食塩がこぼれたんじゃないですか。
- C: こぼれたら正しい結果は出せないよ。重さが減っちゃうから。
- T: 実験道具を選ぶときも、その考え方が出ましたね。

食塩を溶かした水の重さは、食塩と水を合わせた重さになる。だから、消えて見えなくなっても、中に食塩はあるといえる。

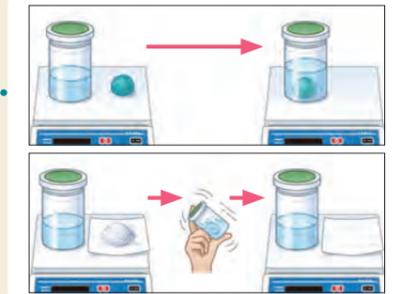
理科の見方・考え方

「物の溶け方」は粒子を柱とする領域なので、主として「質的・実体的」な見方を働かせます。

「見方」は本時の結論と大きく関わりをもたせることができます。下の図に示したように、本時での結論から遡って、問題を考えます。更に遡り、問題が見いだせるような事象提示を考えるとよいでしょう。

自然事象との出会い

【質的・実体的な見方】
水に沈む物を入れた時と、水に食塩を入れた時を比べる場面を設定



問題

【質的・実体的な見方】
水に溶けた食塩が見えなくなった。食塩を溶かした水の重さはどうなるだろう。

結論

【質的・実体的な見方】
食塩を溶かした水の重さは、食塩と水を合わせた重さになる。消えて見えなくなっても、中に食塩はあるといえる。

解決の方法を考える

【条件制御】
・溶かす前と後で水の量が変化しないようにしよう。
・食塩が水に溶ける、以外の条件(他の物の重さなど)は変化しないようにしよう。

「考え方」は、本時で育成したい「問題解決の力」と関わります。例では、条件制御の考えが表れている発言を示しました。実験方法や道具を考えさせること等により、「条件制御」の考えが表れてくるでしょう。

育てたい問題解決の力

第5学年では、「主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力」を育成します。

児童が解決の方法を発想する場を設定しましょう。大切にしたいのは以下のポイントです。

必要な道具、方法を考える

教師が道具をあらかじめ準備するのではなく、児童に必要な道具を考えさせます。解決方法を発想する場合、「条件制御」の考え方を働かせることが重要になる場合が多いです。児童が考える機会をつくることで「条件制御」の考え方が働くようにしましょう。

※教科書の活用

安全面での注意事項も含めて教科書は参考になる資料です。書いてある通りの実験をする際でも、なぜそのような方法になっているのか、なぜその道具が選ばれているかなど考えた上で使うことで、児童は実験の意味をより理解していくことができます。

※個々の力の育成

教師も含め学級全体で解決の方法を話し合う、グループに分かれて実験方法を考え全員で検討する、個々で考えるなど、

児童が解決の方法を発想することができるように話し合う形態の工夫も様々です。単元にもよりますが、段階を踏んでいくとよいでしょう。

予想や仮説を基にする

問題について予想や仮説を発想するときに、何について調べるのかを明らかにしながら、揃えること(条件)と変えること(条件)をはっきりさせていきましょう。その予想や仮説を確かめるのが観察、実験ということですよ。

結果から実験方法を振り返る

結果から方法または予想を振り返ったり、自分の結果と各班の結果を見比べたりすることで、自分の予想や解決方法、または結果の妥当性を検討することができます。このことが問題を科学的に解決することにつながります。