

平成27年2月4日

6年「電気とわたしたちの暮らし」授業検討会

記録 折立小 千葉 まゆ
高森東小 佐藤 絵美

南小泉小 篠原洋治 校長先生より

今日は、足下の悪い中お集まりいただき感謝します。

今回の授業を行った吉川は、今年度が3年目。理科について一生懸命取り組んでいる。先日、教育センターの豊川指導主事にもご指導いただき、今日を迎えた。

この場において、皆様に更に忌憚のない意見をいただき、成長させていただきたい。

司会 実沢 小林 (以下司会)

流れの確認

- ・自評
- ・検討会
- ・指導，助言

< 授業者の自評 >

授業者 指導案検討会から流れがだいぶ変わった。検討会にいらしていた先生方も
吉川 いらっしゃるので、その比較もしていただけるとありがたい。
(南小泉小)

(以下吉川) 今回の単元は、「電気とわたしたちの暮らし」のまとめに近い部分。電熱線は、一定の電流を流すと、太さによって発熱量が変わるということを実験で確認する場面。実験の結果を、科学的に整理させることにポイントを置いた。結果の数値を安定させるために、電源装置を使った。

児童の実態について。予想では既習事項や生活経験を踏まえた理由を書けない児童，考察がうまく組み立てられない児童が多い。児童に力をつけさせたいと考え、継続して指導してきた部分。今日の児童の様子をご覧いただき、書く様子はどうだったか、既習や生活経験をもとに予想を書くことができていたかなど、教えていただきたい。

考察では、練り合う時間が少なくなってしまった。実験の指導の仕方はど

うだっただろうか。

結果も、時間が無かったこともあり、教師主導で簡単に確認した。どのように確認するとより良かっただろうか。全体の共有の仕方を指導していただきたい。

<今日の流れの確認>

司 会 見通しを持って実験をさせたいというお話があった。「見通し」は、理科部会で設定しているテーマでもある。

今日の話し合いは、

予想の立てさせ方はどうだったか。

考察の時間が少なくなった。実験のさせ方はどうだったか。

結果の共有のさせ方はどうだったか。

このあたりをテーマに進めていきます。

<指導演案について>

佐 藤 前時までの授業について質問。

(ウルスラ小) 導入について、電熱線の太さや長さについて子どもが予想を出していたということだった。

どのように進めていたのかを聞かせていただきたい。

吉 川 電熱線は、身近な物にも使われているということを知らせたいと考えた。まずはパソコン室や家庭で、電熱線を使った家電について調べさせた。

更に、教師の自宅でそれらの写真を撮り、使用した。ホットプレートの裏や、ドライヤーの中など、写真を拡大して提示した。電熱線は身近にもたくさん使われているのだということを確認することができた。

その上で、電熱線を扱わせた。まずは発泡ポリスチレンは熱で溶け、切れることを伝えた。

次に、実際に電熱線カッターを使って発泡ポリスチレンを切る活動をさせた。

2種類の太さの電熱線を用意した。ただし、児童には違いを示さないまま使わせた。活動するうちに、切りやすさに違いがあると気づく児童がいた。

電熱線の太さを変えると切りやすさに違いが出るようだ、というところから、他にどんな条件を変えると切りやすさが変わるだろうかと投げかけた。

その結果、電熱線の太さ、電熱線の長さ、電池の数が出た。

<予想について>

- 佐藤 目の前で見えていた児童の実態について。
(ウルスラ小) 4人中3人は予想の理由まで書けていた。しかし1人は書けなかった。
話し合わせることによって、書けない児童も、もう少し周りの児童からヒントをもらえたのではないだろうか。
- 早坂 今日電熱線の太さについて実験をする授業。私が見ていた児童は「電気の量」について理由まで考えていた。
(広瀬小) 電熱線の太さに注目させる手立てが必要だったのではないだろうか。ねらいに対して、ポイントを絞る必要があった。
- 高橋 ホットプレート、ドライヤーの写真が良いヒントになっていた。そこに注目した子は、ちゃんと電熱線の太さに着目しながら予想できたのではないか。電熱線の太さに注目させるような声かけによって、児童の考えを導けると良かった。
(沖野東小)
- 池田 多くの児童が、課題に対しての予想をきちんと書けていた印象。
(沖野小)
自分が授業をしたときは、太い電熱線は、あたたまるのに時間がかかるけど速く切れる。細い電熱線はすぐにあたたまるけれど切れにくいと表現していた児童がいた。
実験の時に「完全にあたたまるのを待つんだよ」と伝えたら悔しそうにしていた。
考えを絞るためにも、条件制御における変えない条件を、早い段階で伝える必要もある。
- 佐藤 電熱線の太さに注目させる方法について。
(長町南小) 「発熱の仕方」と表現していたので、電熱線の太さよりも切れるスピードに注目していた。考察にも関わる部分なので、言葉の精査が必要だと感じた。

<実験について>

- 司会 考察の時間が少なくなってしまったが、実験の持ち方はどうだったか。
- 佐藤 班の中で結果がはっきり出ていて良かった。今回の実験装置だと、電熱線の太さによる違いもはっきりと分かる。
(ウルスラ小)

高さが足りず、発泡ポリスチレンが完全に切りきれていない班があったのが気になった。切りきれないと、ストップウォッチをどこで止めれば良いのか分からない児童もいたので、電熱線の高さについては再考の余地がある。

司 会 電熱線が重さでたるんだりする様子も見られた。

高 橋 検討会の時とは実験につかった物品の形状に違いがあった。
(沖野東小) 発泡ポリスチレンの大きさに差があったので、統一することは必要。割り箸が引っかかる班もあり、事前に注意が必要だと感じた。

司 会 先生が気づいたところは、その都度声がけされていた。

早 坂 検討会から指導案が大きく変化しており、驚いている。
(広瀬小) 太い方で 0.95 秒、細い方で 1 秒という班もあった。あっという間に切れちゃった、とつぶやいている児童もいた。じっくり見られるように、もう少し切れるのに時間がかかっても良かった。

考察について。自分が授業をするときは、早く実験が終わった班は考察を先に書かせている。更に児童の中で回し読みをさせ、意見をもむ時間となっている。

中 村 実物投影機について。演示でも良かったのではないかと。
(川平小) 実験器具の中にある説明書は細かく丁寧に書かれているのだが、役割分担が分かりづらかった。演示による手順確認の時間があると、よりてきぱきとでき、考察の時間も確保できたのではないかと。

鎌 田 私も演示で良かったと思う。
(館小) 電熱線の上にのせたまま実験を始めてしまい、いつの間にか切れている班もあった。演示をして目の前で様子を見せることには、ひとつひとつ手順を確かめられるというメリットもある。
切る時間に差が出るように、厚さを変えたものを手作りしても良いかもしれない。

司 会 発泡ポリスチレンの大きさを変えるという点についてはどうか。

早 坂 割り箸の重さを変えるという方法もある。
(広瀬小) 割り箸を半分にすると、重さが半分になり、切れるのに時間がかかる。

池田 (沖野小) 学校に釘が積み木に刺さった自作の実験機具があったが、うまく使えなかった。理科アシスタントにアドバイスいただくと、電熱線の位置が高すぎて発泡ポリスチレンとの角度が鋭くなり、うまく切れないようだとのことだった。

発泡ポリスチレンと電熱線の角度が違うだけでも、時間は変わる。あらゆる方法で事前実験を試してみる事が大切だ。

柳沼 (中野栄) 池田先生への質問。電源は、電源装置を使いましたか？

池田 (沖野東) 電源装置でした。

柳沼 (中野栄) 分かりました。

高橋 (沖野東) 実験の様子を見てみると、一度使った発泡ポリスチレンを再利用してしまっている班もあった。

実験回数分しか用意が無かったので、「足りなくなるから」と言って使う様子が見られた。

予備の分があると良かったのではないか。

司会 細い方の電熱線を使った実験について。

私が見た班は、2回目3回目と実験を重ねたときに、1回目の数値だけでも長いと言うことに気付いた。

その班は、4回目をやり、やはり1回目の数値が大きく違うようだというを確認し、2~4回目の結果を使って平均を出していた。修正力があると感じた。

柳沼 (中野栄) 実験について。

電源装置だと性能が良すぎてよく切れる。丁寧な事前実験は絶対に必要。

二人グループは、やることが多くて大変そうだった。数値にばらつきが見られたので、申し訳ないが、自分が少し口出しをして、4回目をさせた。その後、授業者によるフォローもあった。

電池だと、より結果に差が出ると思われる。その場合電池は使い捨てに近

くなるが、結果を比較させるには良い。電池を使うことも検討してみても、平均を出す作業について。

誤差を入れると、平均の結果が変わる。ストップウォッチをどこで止めるか、どの位で四捨五入をするか、指導が必要。いちいち注意しなくてすむので、結果的に時間の節約にもなる。

<考察について>

佐藤 (ウルスラ小) 結果の共有について。今日の授業では、班の中で速く切れた方に赤丸をつけていた。

数値を見ると、班の中での比較ならば問題が無いが、全体を見ると細い電熱線の結果と太い電熱線の結果がほぼ同じになっているところがある。

そこに児童が着目したときには、どのように比べたら良いだろうか。児童はどのように捉えていただろうか。

遠藤 (湯元小) 各班の結果に違いが出たのは、ワニ口クリップの取り付け方にあったようだ。電熱線との距離が違ふことで、抵抗に差が出た。

結果は、まずそれぞれの班の中で結果を比較すること。その上で、他の班も太い電熱線と細い電熱線で切れる速さに違いがあったことを押さえられれば良い。

野地 (袋原小) いろいろな結果が出ていた。計測の方法が正確ならば、クラスで検討ができる場面にもなり得る。

戸田 (向山小) 他のグループの結果も共有するというのは、検討会の時に自分が出したアイデア。

各班で数値は違ふが、どの班も、太い電熱線の方が速いようだ、という一般化した事実を見取らせるのが大切。

たとえば、食塩を水に溶かす実験。溶かした量に関わらず、重さは変わらない。つまり質量保存がどの班でも成り立っている、ということを見取らせなければいけない。

一般化した言葉が、考察として出てきたら最高だったと感じた。

司会 理科的な言葉が使われている点は良かった。「このことから」「～の結果から」という書き言葉を、自然に使えている。普段の指導の成果ではないか。

松田 結果がよく出ていた。
(新田小) 考察まえに「太いほど熱い」という児童なりの表現が出ていたのも良かった。

<結果の確認方法>

吉川 今日時間は無くなってしまい、結果は教師主導で速いほうに丸をつけて確認した。

時間があるとしたら、どのようにまとめて共有させると良かったのか、教えていただきたい。

鶴谷 結果から、「太い方が速く切れる」ということが読み取れる。ここから考察をまとめると、「速く切れたということは、発熱の仕方が大きかった」となると考える。

児童は、よくまとめることができていたのでは。

児童自身に、表を読み取らせることが大切。共有の場面では、みんなで見合うこと。他と同じ結果だと知ることが大切。

3回の平均を出す理由を述べる児童がいるなど、これまでの学習の積み重ねがよくできていた。

菊地 私なら、太いと速く切れるという結果に注目させたい。前に出てきた児童は、他の班の結果を見て、自分の班で出した結果との差にハラハラしていた。まず、「太い方が速いんだね。」という共通点を示すことで、児童は安心できる。

他の班も同じように実験したのに、何で結果に差が出るのか？新たな探求のきっかけになるかもしれない。

松田 条件制御についての質問。
(新田小) 電熱線の長さは変えないという考えは児童からどのように引き出したのか。

吉川 電熱線の長さ、電池の数、電熱線の太さによって発熱の仕方が変わりそうだという考えは前時で出ていた。今日の実験に関しては、長さを変えないという考えは教師主導で出した。

司会 一定時間待ってから実験するというのは、なかなか児童からは出ない。

吉川 電熱線カッターでの実験時に、待ち時間については繰り返し話をした。

柳沼 考察に関連して。

(中野栄小) 全体を見渡したときに、それぞれのグループごとの結果を比較させることで、一般化した言葉が出そう。

数値が逆転しているところがあれば、自分ならば「何でかな？」と突っ込んでしまう部分かもしれない。自分たちで数値を整理する作業もさせて良いのでは。

実験の説明をコンパクトに、言語活動も充実させていきたい。

指導助言

湯元小学校 遠藤 勝弘 教頭先生

6年生の忙しい時期に、授業を引き受けてくれたことに感謝します。

検討会を踏まえて、どのように改善していくのかを楽しみにしていた。検討会の意見をしっかりと取り入れて、指導案も一貫性をもったものに変化している。

機材は、実験しやすい物に変わっていた。児童が器具の扱いに戸惑う場面が見られたが、今回の授業よりも前に一回でも使ったことがあれば、もっとスムーズに進んだのかもしれない。

各班、太い方が速く切れるという実験結果がしっかりと出ていた。

その結果を受けて、考察を、どこまで深めさせるか。

今日は、細い電熱線と太い電熱線とを比べた。もっと太い電熱線に変えたらどうなるだろうか。

もしドラム缶のようなとても太い電熱線を使ったならば、発熱量はむしろ少なくなる。電熱線の太さと電流の強さの関係は、ある一定の点から結果が逆転する。「太い電熱線の方が、発熱量が多い」ではなく、「細い電熱線と太い電熱線では、発熱の仕方が変わる」という教科書の表現はそういうこと。

理科は、自分の手でやってみるのが一番。児童がしっかりと実験に取り組むことの大切さを感じた。

若林小学校 鶴谷 研 校長先生

大変な時期に、50名近くの先生方を迎えての授業、感謝します。

「見通しを持って」ということをポイントにおいた授業となっていた。理科部会でも、ずっとテーマとして引き継いでいる。

発熱量が変わる条件について。児童にとっては、電池の数を増やす方が直感的かもしれない。しかし今回は、電熱線の太さに注目させなくてはいけない。

最近では、児童が生活の中で電熱線を身近に感じることは少なくなった。また、既習事項でもない。鍋をするときも、電熱器よりもIHの方がよく使われているのではないだろうか。

その意味で、導入において家庭にある電熱線を使った道具の写真を見せる

工夫は、大変有効であった。児童の興味を引き出す工夫、仕掛けがなされていると感じた。

授業の中で余裕があるのならば、「どうして太いと発熱量が多くなるの？」という発問も考えられたのでは。それに応えられる児童だったのではないか。

さらに時間を確保できるのならば、教科書の発展にも取り組んでほしい。「やってみよう」では回路の途中に検流計を挟み、電流の強さを数値化している。電流の強さによって発熱量が変わることが、よく分かる実験となっている。

実験時間が少なかったという反省もあったが、児童は、10分くらいでできぱきとやっていた。また、理由も考察も、普段の学習の積み重ね。よくがんばっていた。余裕があれば、もっと知りたいことを更に探究させてほしい。

授業研究ということになると、時間配分の難しさがある。予想の段階で、今日は特に丁寧にやりたいという思いもあったのでは。考察やまとめにも時間をかけていきたい。言語活動を充実させることは、とても大切な指導になってきている。

来年は、教科書のほとんどが改訂される。今日使った電熱線は、0.2mmと0.3mmだが、改訂後は0.2mmと0.4mmに変わっている。

また、来年度は理科も学習状況調査が行われる。振り返りの時間、復習の時間をとりながら、来年度につなげることが大切である。

勉強の場を提供して下さった会場校の皆様、仙小教研の係の皆様にご感謝します。