

2・3学期の理科授業ですぐに役立つ

第16回 教師のための理科実験研修会

7月29日(水)、もみじの森小学校にて第16回「教師のための理科実験研修会」を開催しました。市内の教員54名、北理研会員 47名、計101名が参加し、理科学習で行う実験のポイントや指導の仕方についての研修を行いました。研修を行うにあたり、「北海教材社様」「大和科学教材研究所様」から教材の提供をいただきました。今年度も、昨年度に引き続き参加者が実験を通して発見をしたことを交流しながらの研修会となりました。

会長挨拶

古川 勉 会長(山の手南小学校長)

1学期が終わったこの時期に、研修会に参加していただき、本当にありがとうございます。AIが発達し、すぐに情報を得られる今だからこそ、理科では実際に見たり、触ったり、匂いをかいだりする体験が大切だと思います。本物に触れることで、「なんでだろう。」という疑問や「すごいな。」という驚きが生まれ、それが子どもたちの記憶に残っていくのだと思います。今日は先生方御自身が実際に体験を通していろいろなことを感じ取っていただければと思います。実験のコツや指導のポイントだけでなく、その実験が授業の中でどのように位置付けているのかまた、子どもたちはどんなことを感じたり、考えたりするのかを想像しながら、実験に参加していただければと思います。講師や北理研の会員がサポートしますので、実験のことや日頃の理科の授業で困っていることがあれば、気軽に声を掛けてください。どうぞよろしくお願いします。



◆◆ 研修の様子 ◆◆

□ 3年生会場 □

3年「じしゃくのせいしつ」 講師：三田村 剛（北九条小教頭）

実験① どのような物が磁石に付くのだろうか。

- ・教室内のいろいろな物に磁石を付けてみる。
- ・磁石に付いた物と付かない物について交流する。

子どもはこれまでの経験から、銀色の物に付ける傾向がある。実際に活動をした後の交流では、子どもの発言に対して、「色」や「素材」「物」といった視点をもてるようにしたり、教師側で付加してあげたりすることで整理がしやすくなる。



実験② 鉄は磁石に付けると磁石になるのだろうか。

- ・磁石に釘を付けてつなげていく。
- ・釘だけでつながっている様子を確認する。
- ・釘が磁石になったのか、学習経験を基に確かめる。



磁石を外しても釘同士がくっついている様子から子どもの気付き、つぶやきを取り上げ、教師もその不思議さを共有することで、子どもから「きっと磁石の力が移ったのではないだろうか。」「釘が磁石になったはず。」など予想が生まれ、解決に向けた主体的な活動が生まれていく。参加者は磁化した釘を方位磁針に近づけたり、水に浮かべて方角を調べたりする実験を楽しんでいた。

3年「物の重さ」 講師：池田 晃人（二条小）

実験① 粘土の形を変えると重さが変わるかどうか調べよう。

- ・初めにどんな形にすると重く(軽く)なるのか子どもの考えを引き出ししておく。
- ・秤で測定する前に実際に手で持つてみることで、手の感覚と実際の計測結果とのずれに気付かせる。



手の感覚と計測結果のずれから、子どもは繰り返し事象に関わっていくが、ここで使用する秤が電子秤だった場合は、0.1g単位で表示されるため、手に付いたり床に落ちたりする微量の粘土が問題になる。それを回避する手だてとして、大きなアナログの上皿秤や1g単位の電子天秤を使用することは有効である。アルミホイルを用いた実験も行い、細かくちぎったり折り鶴を作ったりしていた。

実験② 体積が同じでも、物によって重さが違うのか調べよう。

- ・形の違う容器に入った砂糖と食塩の重さを手に持って確かめる。
- ・同じ形状のカップに砂糖と食塩をそれぞれ入れて重さを量る。
- ・カップへの入れ方を意識して、入れ方による重さの違いを調べる。



実験を行う際、同じ容器であっても入れ方によって、質量に大きな差が出ることや、砂糖でも上白糖とグラニュー糖では質量が全然違う。子どもに指導する際は、「トントン」「すり切り」の2点を意識させることが大切である。参加者は「ふんわり」「トントン」「ぎゅうぎゅう」の入れ方による質量の違いに、これほど違うのかと驚いていた。

参会者（3年）の感想より

- ・実験のやり方だけでなく、子どもたちの思考の流れなども具体的に教えていただき、実践しているイメージをもてました。特に予想はむやみやたらに書かせるものではないということに納得しました。
- ・実際に子どもの視点になって実験することで、どこでつまづくのか（疑問や、手順でのつまずきなど）に気付くことができました。

□ 4年生会場 □

4年「物の体積と温度」 講師：岡部 敏樹（北小教頭）

実験① 空気の温度を変えて、体積の変わり方を調べましょう。

- ・試験管の中の空気を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べる。

ガラス管の中に目印として入れる水を、どれくらいの位置に入れたらよいかは実際にやってみないと分からない。水の量はある程度必要である。水が動くことと、空気の体積が変化していることを結び付けられるよう関わることが大切である。



実験② 水の温度を変えて、体積の変わり方を調べましょう。

- ・試験管の中の水を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べる。

水面の位置の変化を見る際は、色水を使用したり、お湯や氷水を入れるカップを大きい物にしたりすると変化を捉えやすくなる。「温度の変化」と「体積の変化」を関係付けるとともに、空気と比較して捉えることが大切である。



実験③ 金属の温度を変えて、体積の変わり方を調べましょう。

- ・金属球を熱したり冷やしたりして体積の変化を調べる。

炎で熱する前に、まずはお湯で温める。お湯で温めても変化を捉えられないことから温度を更に高くする活動につなげる。4年生で初めてガスコンロを使うので、安全指導を徹底することが大切である。金属球を冷やす際は、ためておいた水で一度冷やしてから流水で冷やすとよい。

4年「水のすがたと温度」 講師： 小山 諄太郎（平和通小）

実験① 水を熱したときの温度の変わり方と、水の様子を調べましょう。

- ・水を熱して、温度変化と水のすがたの変化を調べ、記録する。

データや表、グラフを用いて結果を記録する際には ICT を活用するとよい。canva では、水のようにすについての気付きを付箋に書き込むことで、一人一人の意見を集約して AI で分類することができる。水を熱する実験では、棒温度計は液だめ以外の部分が冷やされるため 100℃ にならず 97℃ ぐらいになる。ビーカーや試験管など印を付けるときはペンで付けるとよい。



実験③ 水を冷やしたときの温度の変わり方と、水の様子を調べましょう。

- ・水を冷やして、温度変化と水のすがたの変化を調べ、記録する。

水を冷やす実験では、試験管に入れる水の量は試験管の 1/4 程度入れる。入れすぎると冷やす時間がかかり、試験管が取り出しにくくなる。500ml のペットボトルに飽和食塩水を作り、冷凍庫で冷やしておいて寒剤として使うとよい。

参会者（4年）の感想より

- ・実験をするために何を伝えなければならないのか、どんなことが重要なのか学ぶことができた。
- ・指導書に書かれていない、実験をする上で注意した方がいいポイントが数多くあることが分かり、大変学びになった。
- ・自分ではなかなか手が出せない理科実験にクロームブックを使うことができてとても参考になった。

□ 5年生会場 □

5年「電流がうみ出す力」 講師： 高木 哲平（円山小）

実験① 電磁石の性質を調べよう。

- ・100 回巻きコイルの電磁石を作成し、電磁石にはどのような性質があるのかを考え、調べる。



今回提供された実験キットについては、他の実験キットよりも安価であり、実験に必要な物がそろっていることから、使いやすい物と感じた。電磁石の魅力は、電流の入り切や向きによって磁力や磁極を自在にコントロールできる点にある。子どもにこの魅力を実感させるには永久磁石との比較が効果的であり、実験中に「普通の磁石（永久磁石）と電磁石の違い」に子ども自らが気付けるよう、児童の発言を全体に広げる教師の関わりが大切である。



「北海教材社様」
「大和科学教材研究所様」
より提供

実験② 電磁石の力を大きくしよう。

- ・どうすれば電磁石の力を強くできるのかを予想し、考えを基に、くぎを多く持ち上げようとする。

電磁石の強さが「電流の大きさ」に比例することを理解できるようにするため、子どもが「電池を増やす」と考えた際に「何が大きくなるのか」と問い返し、「電流を大きくしている」という認識が生まれるようにすることが大切である。5年理科で重要な「条件制御（調べたいことだけを変え、他は変えない）」を徹底して実験を進めることが、正しく関係性を捉えることにつながる。



5年「物のとけ方」 講師： 和田 諭（月寒小）

実験① 溶け残ったミョウバンを更に溶かすにはどうしたらよいのだろうか。

- ・前日とは違う水温に着目し、なぜ析出したのか話し合う。
- ・水温を上げ再び溶かした班に、実験前に析出した理由を問う。

食塩とミョウバンの実験を同時に進める指導の難しさを解消するため、先に食塩で「水の量・温度と溶ける量」の実験からグラフ化までを行い、学習の基盤を築く。その経験を生かしてミョウバンの実験に取り組むようにすることで、実験の目的が明確になり、両者の性質の違いをより明確に比較・理解できるようにすることができる。水の温度を意図的に変えることで、析出や溶解を意欲的に行う姿をねらった。



実験② ミョウバンは全て出てきているのだろうか。～上澄み液を探る～

- ・ろ過した上澄み液を一滴乾固したり、氷水で冷やしたりして析出する。

実験目的を明確にするため、食塩水ではなくミョウバン水のみを集中して扱う指導が効果的である。蒸発乾固やろ液の冷却によってごくわずかに析出するミョウバンを観察する際には、必要に応じてルーペを用いることもよい。子どもにミョウバンが全て析出したのかと問うことで、一度溶けた物は目に見えなくなっても水中に存在し続けていることを子どもが捉えられるようにすることが重要である。



参加者（5年）の感想より

- ・実際に実験キットを触って、子どもがどこで困るかを学ぶことができた。
- ・普段放課後に行わなければならない教材研究、予備実験をこの場で説明を聞きながら実施することができた。
- ・教科書通りではないやり方を知ることができ、選択肢が増えた。

□ 6年生会場 □

6年「月の形と太陽」 講師： 小松 慎治（東光小学校主幹教諭）

観察① 月の形と位置を調べましょう。

- ・ 昼間に実際の月を子どもと一緒に観察し、夜の観察へつなげる。

4年生の月の学習を振り返り、月がどのような形で見たかについて想起させてから、「今日の月はどんな形だろう。」と本物の月を観察する。登校時間中に見ることができる半月（上弦）の日を設定するとよい。安全な夜間観察について、時刻・方角・高度などの記録方法を確認し、家庭で観察する。ICTを活用し、canvaに月の形カレンダーを貼っていつでも見られるようにしたり、観察結果や気づきを共同編集したり、写真を貼ったりすることで子どもの意欲を更に引き出すことができる。



実験① ボールに光を当てて、月の形の見え方を調べましょう。

- ・ ボールとライトを使って、太陽と月の位置関係と月の形を調べる。

初めに全員で観察した半月を作り、実験の仕方と記録の仕方を確認するとよい。月を持つ役、写真を撮る役などを決め、グループで協力して調べ観察1で書き込んだ月の形に、位置関係を書き込む。中学校理科で求められる空間的な視点の基盤を養うため、月の見え方をモデル実験で再現する際は、自分・月・太陽の位置関係を具体物や指差しで確認し、視点を往復させながら整理することが大切である。

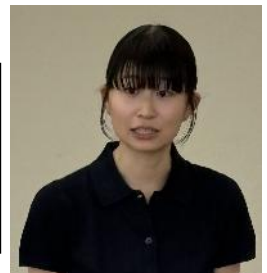


6年「てこのはたらきとしくみ」 講師： 上鹿渡 成実（共栄小）

実験① できるだけ小さい力で重い物を持ち上げるには、どのようにしたらよいのだろうか。

- ・ 大型てこを使って、作用点、力点の位置を変えて手応えを調べる。

導入では、初めにおもりを持って重さを感じてから、大型てこのいろいろな位置におもりをぶら下げて押してみる。どうなったら手応えが大きくなるのかはっきりさせるため、整理して記録を取ることができるように棒にテープを貼り、図にしてみることで支点からの距離に気付くことができる。



実験② てこが水平につり合うときには、どのようなきまりがあるのだろうか。

- ・ 大型てこから実験用てこへ、「つり合い」の状態に目を向けられるようにする。

大型てこを扱った際の、子どもの「シーソーみたい。」といった発言や、シーソーに大人と子どもが乗っている写真や動画から、「つり合う」ことにつなげる。大型てこは上から押すのに対し、実験用てこは下からおもりで引くが、傾くことは同じ。おもりは5gと10gを混ぜておき、個数ではなく重さで表現できるようにするとよい。実験の違いが分かるように条件を制御すればよいことを子どもから出させたい。



参会者（6年）の感想より

- ・ 次学期以降、どのように授業するか悩んでいた単元を整理できた。
- ・ 実験の仕方と注意点をしっかりと教えていただいたので、実際に授業をするときに参考になるなと思った。また、授業の中で子どもにどのように問い掛けるのかなど話すことで、理科の授業の中で大切にしたいことを知ることができた。

□ 理科専科会場 □

講師：小川 裕之（もみじの森小）
鎌田 泰弘（真駒内桜山小）



◆理科専科の主な業務について

時間割の作成の仕方や授業の準備、授業の進め方など、多岐にわたって二人の業務の進め方を比較しながら、それぞれの働き方について紹介していた。

○時間割の作成方法について

理科専科が、外国語専科や体育専科の時間割を見ながら2週間分を作成し、各学年に配付。	理科室の割り当て表に則って、各学年で作成したものを、理科専科が集約。
---	------------------------------------

○授業の準備について

準備の大変なものから優先して準備する。特に大変な単元は、6年「水溶液の性質とはたらき」、水を使う実験、植物や生き物を扱う実験。	1時間目に行うものは理科室のテーブルにセットし、それ以降のものは窓側に並べておく。動植物、天候などのタイミングを逃さない。
---	---

○授業について

基本は教室で行い、理科室を使用する場合は、教室である程度の予想や確認をしたうえで移動する。必要に応じて教科書掲載のQRコードの動画なども活用していく。	足場は理科室、3年生は教室での授業から始め、後半の「物の重さ」から理科室を使用。時間があれば担任の先生にも見てもらい、児童の様子を共有する。
---	--

○後片付けについて

子どもが洗ったり片付けたりするものと、教師がするものを先に決めておく。 放課後だけでなく、中休みや昼休みも活用して行う。	子どもがするのはトレーに入れる、教卓に戻す、ごみを捨てる。洗浄や大きなものの片付けは教師が行う。 大きめのバスタオルを数枚用意しておき、児童机に広げ、洗ったものを置いておくと、翌日には片付けられるので便利。
---	--

同じ項目でも、人によって進め方は異なり、正解というものはない。それぞれの学校の状況に合わせて適した方法を選択することが大切である。

◆授業に使える教材の紹介

会場となった旧コンピューター室には授業に使える自作教材などが展示されており、研修会終盤には参加者に見学していただいた。どれも魅力的なもので、他の学年に参加した方も、研修後に見学に来ていた。



参会者（理科専科）の感想より

- ・他の理科専科の方の話は、とても参考になりました。理科専科ならではの悩みや授業に対する考えを聞いたことは、勉強にもなりますし、励みにもなります。また、今回はいろんな展示をしてくださったので、作ってみようという気持ちになりました。ありがとうございます。
- ・専科の教員同士で話す機会が中々無く、今回の研修で互いの成果や悩みを共有でき、今後に活用できるアイデアを得られました。また、校内にある様々な教材を見ることができ、活用の仕方を学ぶこともできました。



北海道小学校理科研究会

事務局長：佐野 恭敏（札幌市立藤野小学校長）

Tel. 591-4110 Fax. 591-4909

E-mail : yasutoshi.sano@city.sapporo.jp

担 当：千葉 奈月（広報副部長）ひばりが丘小学校

Tel.892-4802 Fax.892-4497