

理科センター便り

笑顔がいっぱいの第2回授業研究会

10月19日(火)15時より、教育センターにおいて理科センター第2回授業研究会を行いました。今回は、第3学年「ものの重さをしらべよう」の模擬授業を通して、問題解決の過程をたどる授業の在り方とノート指導の在り方について、田主丸小学校の納富久美子先生に提案してもらいました。



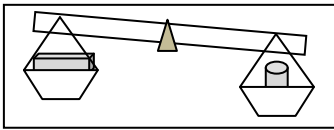
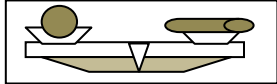
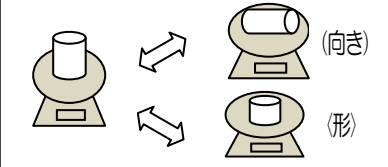
【模擬授業風景】

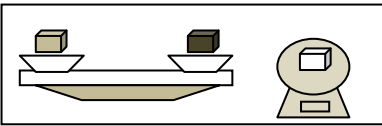

どの先生も3年生の子どもにかえて、笑顔で楽しく、時には真剣に授業に臨んでいました。アンケートの感想にも「3年生段階でどのくらいまで子ども達に指導していけばいいかわかりました。3年生でこのように細かく指導していくと、子ども達の科学的思考力が高まっていくと感じました。また、来年度以降、どのように単元を流していけばいいかわかりました。今回のことは学校に戻って他の先生方にも伝えていきたいと思えます。ありがとうございました。」というようなことが書かれていました。

単元の目標 (※「科学的な思考・表現」と「自然事象についての知識・理解」のみ抜粋)

- 形を変えたときの物の重さや同じ体積の物の重さについて、形や体積、素材に目をつけて重さが同じか異なるか調べ、表や文で表現し説明することができるようにする。 【科学的な思考・表現】
- 物は、形が変わっても重さが変わらず、体積が同じでも重さが違うことがあることを理解することができるようにする。 【自然事象についての知識・理解】

単元の過程 (6時間)

段階	配時	学 習 活 動	具体的な手だて
つかむ・見通す	90	1. 身の回りの様々な物の重さを比べ、物には様々な重さと形があることに気づき、本単元のめあてをつかむ。  <ul style="list-style-type: none"> ・物によって重さは違うな。 ・手応えとてんびんで比べた結果が同じだった。 	○身の回りにある様々な大きさの物の重さを比べられるよう、場を設定する。 ○てんびんを作る材料を準備する。 ○てんびんを使った比較の仕方のスキルを指導する。
しらべる	45	2. 形や向きを変えたときの物の重さを調べる。 ○ 粘土の形や向きを変えて、手応えやてんびんで重さを比べる。  <ul style="list-style-type: none"> ・粘土を伸ばしても小さく分けても、重さは変わらない。 ・粘土の向きを変えても、重さは変わらない。 	○手応えとてんびんで繰り返し追究することができる場を設定をする。 ○形や向きを変えて重さを比較できる表を準備する。
	45 本時	○ 身の回りの物や形や向きを変えて、はかりで重さを比べる。  <ul style="list-style-type: none"> ・○○や△△や□□は、形や向きを変えても、重さは変わらない。 	○電子ばかりで数値化による比較の仕方を指導し、正確に計って比べることができるようにする。
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 物は、形や向きを変えても、重さは変わらない。 </div>	

し ら べ る	45	<p>3. 同じ体積の物の重さについて調べる。</p> <p>○ 木・アルミ・プラスチック・鉄でできた同じ体積の物の重さをてんびんやはかりで比べる。</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・ 同じ体積でも、木が一番軽い。 ・ プラスチックよりアルミや鉄が重い。 <p>同じ体積でも、種類によって重さが違う。</p>	<p>○手応えとてんびん、電子ばかりとで繰り返し追究することができる場の設定をする。</p> <p>○同じ体積で材質の違う物を準備する。</p> <p>○材質による重さの違いを比較できる表を準備する。</p>
ま と め る ・ い か す	45	<p>4. 学習を振り返り、単元のまとめをする。</p> <p>○ 物の重さについてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物は形が変わっても、重さは変わらない。 ・ 同じ体積でも、種類によって重さが違うことがある。 <p>○ 見た感じ・手応え・器具を使った結果が同じか、物の重さ比べクイズをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 同じ物は、体積が同じなら重さも同じ。 	<p>○学習の流れ図を基に、学習を振り返ることができるようにする。</p> <p>○実感を伴った理解に高まるよう、様々な物の重さ比べをする場の設定をする。</p>

本時の授業展開

- 主眼 ○ 身の回りにある物の形や向きを変えたときの重さを比べ、物は、形や向きが変わっても重さが変わらないことをとらえることができるようにする。
- はかりを用いて形や向きを変えたときの物の重さを比べたり、形・向きの変化と重さの関係を表に整理して考察したりすることができるようにする。
- 準備 アルミニウム箔、新聞紙、アルミ缶、ペットボトル、ホッチキス、はさみ、マジック、クリップ、数え棒、電子ばかり、学習ノート

本時の板書

ものの重さをしらべよう

めあて
物は、形や向きを変えても、重さは変わらないかしらべよう。

見通し 予想
形を変えたとき... (重くなる) (軽くなる)
向きを変えたとき... 同じ

方法
しらべる物をのせる。
① はじめの重さ
② 向きを変えた重さ
③ 形を変えた重さ

電子ばかり

結果 の整理

しらべた物	始めの重さ (g)	向きをかえた重さ (g)	同じかちがうか	形をかえた重さ (g)	同じかちがうか
数えぼう	90.3	90.3	○	90.3	○

結果から言えること
よそ通り 物の形や向きを変えても重さは変わらない。
何度やっても、どんな物でも

まとめ — 形 — 向き — 重さ
物は、形や向きを変えても、重さは変わらない。

しらべた物	向きをかえた時 同じかちがうか	形をかえた時 同じかちがうか
アルミはく	●●●●●	●●●●●
新聞紙	●●●●●	●●●●●
アルミかん	●●●●●	●●●●●
紙コップ	●●●●●	●●●●●

しらべた物	向きをかえた時 同じかちがうか	形をかえた時 同じかちがうか
ホッチキス	●●●●	●●●●
はさみ	●●	●●
マジック	●●●	●●
クリップ	●●	●●

(●—同じ、×—違う)

はじめの段階では、上にあるように「形」「向き」「重さ」という言葉を使ってまとめるように指示するという方法もある。また、まとめはめあてに対応していることと、めあてに「物は」と書かれているので、まとめも「物は」と書き始めるという事も指導する。



【オオイヌノフグリ】

問題解決の学習過程

①めあてをつかむ → ②めあてに対する見通しを持つ (予想、根拠、方法、実験・観察するときの視点) → ③実験・観察及び結果 → ④結果の整理 → ⑤結果から言えること (考察) → ⑥まとめ (自然のきまり)

ノート見本

月 日 ものの重さをしらべよう

めあて

ものは、形や向きをかえても、重さがかわらないかしらべよう。

【見通し】

見通しは、予想・根拠・方法・視点を書く。

○よそう


- ・形をかえたとき … かわらないだろう。
- ・向きをかえたとき … かわらないだろう。

○根きよ（わけ）

- ・ねん土は、形をのぼしても広げても、小さく分けて集めても、重さはかわらなかつたから。
- ・ねん土は、たてを横にしても、重さはかわらなかつたから。

既習内容や生活経験から、訳を書く。

○方法



しらべるものをのせる。

- ① はじめの重さ
- ② 向きをかえた重さ
- ③ 形をかえた重さ

絵や言葉で書く。
実験の手順を書く。

○視点（見るところ）

- ・はじめの重さとくらべる。

見るところや思考方法を書く。

【結果】

・アルミニウムはく ・新聞紙 ・アルミかん ・紙コップ
・ホッチキス ・はさみ ・マジック ・クリップ

○結果の整理

調べた物	初めの重さ (g)	向きをかえた重さ (g)	同じかちがうか	形をかえた重さ (g)	同じかちがうか
アルミはく	1, 4	1, 4	○	1, 4	○
新聞紙	5, 0	5, 0	○	5, 0	○
アルミかん	21, 1	21, 1	○	21, 1	○
紙コップ	4, 1	4, 1	○	4, 1	○
ホチキス	62, 7	62, 7	○	62, 7	○
はさみ	30, 4	30, 4	○	30, 4	○

予想を振り返って、表からわかったことを書く。

【結果から言えること】

- ・よそうと同じで、○○は形や向きをかえても、重さはかわらなかつた。
- ・よそうとだいたい同じで、ほとんどのものが形や向きをかえても、重さはかわらなかつた。

めあてにかえて、みんなで見つけたきまりを書く。

【きまり】

ものは、形や向きをかえても、重さはかわらない。

実証性・再現性・客観性で吟味されたきまり

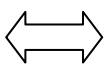
(生活の中で)

- ・に物をまとめて持つと、大きさはかわるけど、重さはかわらない。
- ・体重をはかる時、しせいをかえても、重さはかわらない。

学習したことを生活に結びつけ生かす。

【ふり返り】

- 1 よそうとわけを自分で考えて書いた。 ☆ ☆ ☆ ☆
- 2 進んで実験をして、結果を整理した。 ☆ ☆ ☆ ☆
- 3 結果から言えることを自分で考えて書いた。 ☆ ☆ ☆ ☆



電子てんびんは、保管する場合や移動する場合はロックをする。使用前には、ロックを解除することを忘れないようにする。

初めの頃のノート指導は、問題解決の過程に沿った授業を展開していく中で、問題解決の一つ一つの段階ごとに立ち止まって、上記のような教師の見本のノート（※ 教師は事前に、実際に子どものノートに書き込んでみる）のように、どの子どもも、どのようなことを書けばよいのか、どんな見方をすればよいのか、事実からどんな風に想像するのかなどが理解できるように、丁寧に指導することが大切です。

ノートに書かせることを通しても、子どもたちの問題解決の能力を育てていきます。

参考：理科作文（6年「水溶液の性質」の学習を終えて）

水よう液の不思議

水よう液の勉強が終わりました。水よう液を勉強して分かったことは、水よう液とかは化学、化け学です。だから、いろいろな水溶液を混ぜたりすることによって色々な物が出来てくると分かりました。

最初の勉強は、炭酸カルシウムをとかそうということでした。炭酸カルシウムは石灰石を粉々にした物です。水の中に炭酸カルシウムを入れてふってみました。とけませんでした。お湯でとかしてみようと思った人もいたと思います。その中にクエン酸を入れると炭酸カルシウムはとけました。

炭酸カルシウムはクエン酸だけではとけず、水を入れて初めてクエン酸の力を発揮すると分かりました。だから、クエン酸は水よう液にしなければなりません。

二番目の勉強は炭酸カルシウムを酢酸にとかそうでした。酢酸は液体です。僕はとけるのではないかと思いました。その訳は、酢酸は水よう液だと思っていたからです。でも、そうではなく、酢酸は水よう液のように見えるけれど、実は水よう液ではなかったのです。水を入れるとさっととけました。

三番目は、塩酸にとかしてみようでした。ほくは塩酸でもとけないと思っていました。わけは、酢酸と同じように液体の形をした物だと思ったからです。でも、塩酸は塩酸だけで炭酸カルシウムをとかしてしまいました。だから、塩酸は水よう液だと分かりました。塩酸に水を加えれば加えるほどにとけにくくなるので、本当に水よう液だと分かりました。

ここまでを見ると、クエン酸水よう液はクエン酸+水、酢酸水よう液は酢酸+水、塩酸は塩化水素+水と分かりました。この三つが同じような性質かどうかリトマス紙で調べました。結果は、青リトマス紙が赤色に変わりました。これは、酸性ということです。

四番目の勉強はマグネシウムをとかそうということでした。塩酸にとかしました。これは科学クラブで一回したことがあったので覚えていました。予想はとけるです。わけは塩酸は強酸だからです。実験しながら観察すると、マグネシウムを入れたとたん塩酸が反応してポコポコあわや気体を出しながらとけていきました。

調べたいことを出し合って調べていきました。

まず、出ている気体の正体を探ることにしました。出ている気体に火を近づけると、ボンと音を出して試験管の中に火が入り込みます。先生が気体の名前を水素だと教えてくださいました。次に残っている液体は塩酸なのか調べるために、蒸発させてみました。そしたら白い粉のような物が出てきました。先生が塩化マグネシウムと教えてくださいました。字で書いてみると、「塩化水素+マグネシウム=水素、塩化マグネシウム」となりました。

五番目は塩酸の仲間でない水酸化ナトリウム水よう液に金属をとかしました。初めにアルミニウムが激しくとけ始めました。そして、少しマグネシウムとあえんがとけていきました。でも、塩酸に比べるとかす金属が少ないので、塩酸より弱いと分かりました。アルミニウムの試験管から気体が出ていたので、火を近づけるとこれもボンと音を出しました。塩酸にマグネシウムをとかしたようになっていたので、これも水素が出ていると分かりました。

六番目に水酸化ナトリウムと塩酸を混ぜてアルミニウムをとかしてみました。ほくの予想ではとけないと思いました。わけは、二つの水よう液を混ぜると化け学なので何かに変わるだろうと思ったからです。

してみると酸性でもないアルカリ性でもない中性になりました。その中性では全くアルミニウムはとけませんでした。その水溶液を蒸発させると食塩のような物が出てきました。それはまさしく食塩でした。こういう風に混ぜて薬品が出来るんだなあと思いました。

いろいろ実験してきて、化学がおもしろくなってきました。これからあるのが楽しみです。

子どもたちは実験・観察をしながら無意識に考えたり感じたりしています。これを意識化させ、理屈をつけさせることが理科作文です。

触ったり、見たり、匂いをかいだり、工夫をしたりしたことを「なぜか」と理屈づける過程で、また改めて思考力を働かせることとなります。

- 単元のまとめなので、題をつけます。
- まず、何時間もの学習を通して心に残ったことを書きます。
- 誰もが書ける書き方として、学習した順にしたことを書き、その時考えたことなどを書くように指導します。
- 考えたことだけでなく、色や形、音、場合によっては匂いや手触りなども書かせるようにします。
- 一つ一つの事例を書く場合は、自分の予想とその理由を書くようにすることが大切です。

この学習は、導入部分で、水溶液ということをしっかり認識させるために、子どもの予想をひっくり返し驚きを持たせるという工夫をしています。