

じしゃくのひみつ ものの重さと体積

[平成 24 年度 知って得する理科研修 3 年生 教材]

新潟市立総合教育センター

I 学習指導要領から

1 目標

(1) 物の重さ，風やゴムの力並びに光，磁石及び電気を働かせたときの現象を比較しながら調べ，見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して，それらの性質や働きについての見方や考え方を養う。

第3学年の目標は，自然の事物・現象を差異点や共通点という視点から比較しながら調べ，問題を見だし，見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して，物の性質やその働きについての見方や考え方，自然の事物・現象に見られる共通性や相互のかかわり，関係などについての見方や考え方を養うことである。

2 内容

(1) 物と重さ

粘土などを使い，物の重さや体積を調べ，物の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 物は，形が変わっても重さは変わらないこと。

イ 物は，体積が同じでも重さは違うことがあること。

ここでは，物と重さについて興味・関心をもって追究する活動を通して，物の形や体積，重さなどの性質の違いを比較する能力を育てるとともに，それらの関係の理解を図り，物の性質についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 物の形と重さの関係について，粘土などの身の回りにある物を広げたり，丸めたりするなどして形を変え，手ごたえなどの体感を基にしながら重さの違いを比較する。また，てんびんを用いたり，自動上皿はかりを用いて重さを数値化したりすることで，物は形が変わっても重さが変わらないことをとらえるようにする。

イ 体積と重さの関係について，粘土や砂などの身の周りにある物で，体積を同じにしたときの重さの違いを，手ごたえなどの体感を基にしながら比較する。また，てんびんを用いて比べたり，自動上皿はかりを用いて重さを数値化したりすることで，体積が同じでも物によって重さが違うことをとらえるようにする。

(前略) ここでの指導に当たっては，物の形や重さなどについて体感を通して調べるとともに，てんびんや自動上皿はかりを用いて数値化を行い，物の重さを比較するようになる。その際，これらの機器の使用や重さの単位については，算数科の学習との関連を図るようにする。

(2) 磁石の性質

磁石に付く物や磁石の働きを調べ、磁石の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また、磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると磁石になる物があること。

イ 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。

ここでは、磁石の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、**磁石に付く物と付かない物を比較する能力を育てるとともに**、それらについての理解を図り、磁石の性質についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 身の回りのいろいろな物に磁石を近づけ、磁石に引き付けられる物や引き付けられない物を探したり、集めたりする活動を通して調べ、物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることをとらえるようにする。また、物が引き付けられる力を手ごたえで感じとり、磁石と物との間を開けても引き付ける力が働いていることなどをとらえるようにする。さらに、磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると磁石になる物があることをとらえるようにする。

イ 磁石を自由に動くようにしておくと、磁石の形や大きさが違っていてもいつも南北の向きに止まるとい現象が見られる。その際、北の方向を指している端を N 極、南の方向を指している端を S 極と名付けている。二つの磁石を近づけ、相互に引き合ったり退け合ったりする現象を調べ、N 極と S 極は引き合い、N 極と N 極、S 極と S 極は退け合うことをとらえるようにする。

(前略) ここでの指導に当たっては、磁石に付く物、付かない物を調べる際に、実験の結果を表などに分類、整理することで、物の性質をとらえることができるようにする。

II 「ものの重さと体積」の指導について

1 算数の指導内容

(1) 算数の単元の目標

(2) 長さ、重さ及び時間の単位と測定について理解できるようにする。

(2) 内容

[B 量と測定]

(1) 重さについて単位と測定の意味を理解し、重さの測定ができるようにする。

イ 重さの単位 (グラム (g)、キログラム (kg)) について知ること。

【内容の扱い】

・内容の「B 量と測定」の (1) のイについては、トン (t) の単位についても触れるものとする。

【重さの単位 (g, kg) と測定】

児童は日常生活において、物を持ち上げたり、身に付けたりするとき、それらが何かと比べて重く感じたり、軽く感じたりする体験をしている。また、体重の測定、食品の買い物などで、計器を用いてものの重さを測定することを見聞きしている。

重さの指導では、このような児童の体験等を踏まえ、ほかの量と同様に、単位となる重さの幾つかで測定できると考えることができるように指導する。また、1 kg の重さの具体物を手で持ち上げるなどの体験的な活動を通して、重さについても、基本的な量の大きさについての感覚を豊かにすることが大切である。

(2) 長さや重さについて、およその見当を付けたり、目的に応じて単位や計器を適切に選んで測定したりできるようにする。

ある量を測定するとき、その量がどの程度の大きさであるか、およその見当を付け、測定に用いる単位や計器を適切に選択できるようにしなければならない。

2 理科と算数の指導内容比較

	理科「ものの重さと体積」(学校図書)	算数「重さ」(学校図書)
目標	物の重さ、(風やゴムの力並びに光、磁石及び電気を働かせたときの現象)を比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、それらの性質や働きについての見方や考え方を養う。	(長さ、)重さ(及び時間)の単位と測定について理解できるようにする。
内容	粘土などを使い、物の重さや体積を調べ、物の性質についての考えをもつことができるようにする。	
	ア 物は、形が変わっても重さは変わらないこと。	(1)重さについて単位と測定の意味を理解し、重さの測定ができるようにする。 ・重さの単位(グラム(g)、キログラム(kg))について知ること。
	ア 物の形と重さの関係について、粘土などの身の回りにある物を広げたり、丸めたりするなどして形を変え、手ごたえなどの体感を基にしながら重さの違いを比較する。また、てんびんを用いたり、自動上皿はかりを用いて重さを数値化したりすることで、物は形が変わっても重さが変わらないことをとらえるようにする。	児童は日常生活において、物を持ち上げたり、身に付けたりするとき、それらが何かと比べて重く感じたり、軽く感じたりする体験をしている。また、体重の測定、食品の買い物などで、計器を用いてものの重さを測定することを見聞きしている。 重さの指導では、このような児童の体験等を踏まえ、ほかの量と同様に、単位となる重さの幾つかで測定できると考えることができるように指導する。また、1 kg の重さの具体物を手で持ち上げるなどの体験的な活動を通して、重さについても、基本的な量の大きさについての感覚を豊かにすることが大切である。
	イ 物は、体積が同じでも重さは違うことがあること。	(2)長さや重さについて、およその見当を付けたり、目的に応じて単位や計器を適切に選んで測定したりできるようにする。
	イ 体積と重さの関係について、粘土や砂などの身の周りにある物で、体積を同じにしたときの重さの違いを、手ごたえなどの体感を基にしながら比較する。また、てんびんを用いて比べたり、自動上皿はかりを用いて重さを数値化したりすることで、体積が同じでも物によって重さが違うことをとらえるようにする。	ある量を測定するとき、その量がどの程度の大きさであるか、およその見当を付け、測定に用いる単位や計器を適切に選択できるようにしなければならない。
	ここでの指導に当たっては、物の形や重さなどについて体感をを通して調べるとともに、てんびんや自動上皿はかりを用いて数値化を行い、物の重さを比較するようにする。その際、これらの機器の使用や重さの単位については、算数科の学習との関連を図るようにする。	

指導要領の記述からは、理科と算数の指導内容には違いがあることがわかります。

算数の「重さ」の指導時期は1月、理科の「ものの重さと体積」は2月となっていますので、先に算数で学習した後で理科の学習をすることになります。重さの基本的な知識である単位やはかりの目盛りの読み方などを算数で学習しているので、理科では重さ比べなどの活動がしやすいことになります。

しかし、理科と算数の教科書でほとんど同じ内容を扱っている場面もあります。

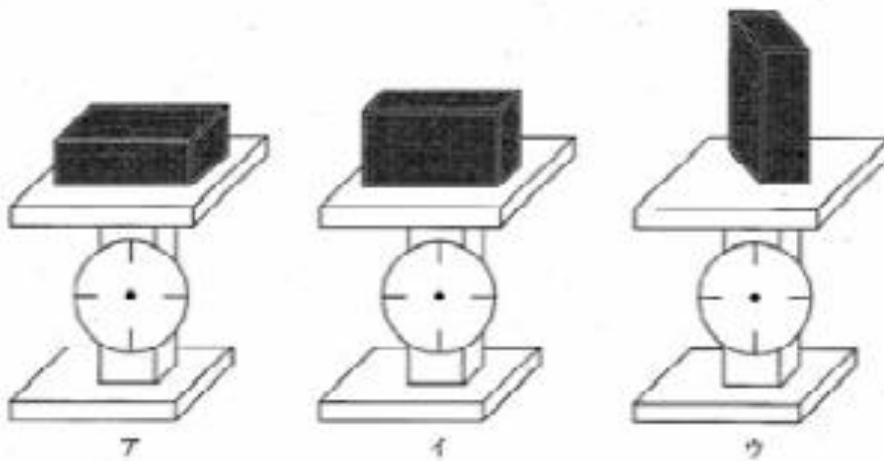
算数で学習する時期が理科より早いわけですから、理科で扱うときは軽重をつけた指導になる場合もあり得ると思います。

しかし、この内容が理科と算数の両方で扱われている意味も知っておくべきでしょう。

それは以前の国際調査で日本の結果があまり芳しくなかったということです。

以下は「TIMSS2003 調査－理科・小学校第4学年－」の問題です。

同じつみ木を、下の絵のように、ちがった3つのむきにして、はかりの上におきます。



はかりがしめす重さはどうなりますか。

- ① アのめもりが、いちばん重いところをさす
- ② イのめもりが、いちばん重いところをさす
- ③ ウのめもりが、いちばん重いところをさす
- ④ ぜんぶ同じ重さをさす

この問題の正答率は 66.3%で、国際平均の 72%を下回った結果になりました。この問題のような状況が児童の生活経験上で乏しくなっていることがその大きな理由と考えられました。そこで、改善の具体策として以下のことが示されました。

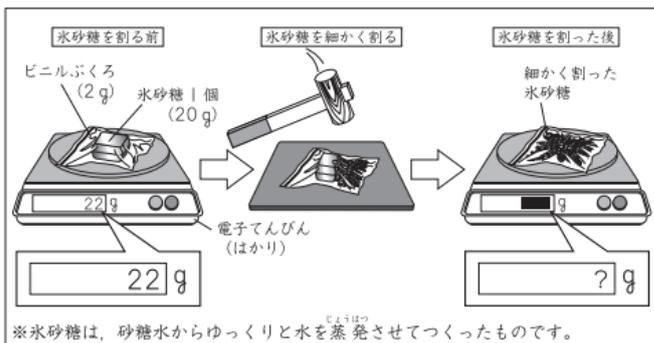
他教科との関連を図った指導を充実させる

算数科では、第3学年で「重さの単位と測定」について学習する。そこでは、はかりを使って身の回りの物の重さをはかったり、片足をあげて体重計に乗った時の重さをはかったりするなどの体験的な活動が扱われる。このような算数科の学習と関連を図って理科の学習を行うような指導の工夫が考えられる。

重さに関する問題が、平成 24 年全国学力状況調査「理科」で出題されました。
「塊の重さ」と「細かく割ったものの重さ」を問うものです。

1 よし子さんは、氷砂糖こおりざとうを使って、その重さやとけ方について調べました。

(1) 下の図のように、氷砂糖 1 個とビニルぶくろの重さをはかると、22 g でした。次に、水にとかしやすくするため、氷砂糖をビニルぶくろに入れて細かく割りました。そして、もう一度全体の重さをはかりました。



氷砂糖を細かく割った後の全体の重さは、(ア)。

よし子さん

よし子さんの言葉の (ア) の中に当てはまるものを、下の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 22 g より軽くなっていました
- 2 22 g と変わっていませんでした
- 3 22 g より重くなっていました
- 4 ビニルぶくろの重さだけになっていました

小理-1

この問題の正答率は 85.9% で、理解が確実にできていることがうかがえます。

「算数で学習し、もう一度理科でも学習することが必要」と考えても良いかもしれません。

理科で学習する際には、より確実な理解を促すために、教科書の内容にもう少し付け足して指導するとよいと考えます。

(「3 指導計画の工夫」 参照)

3 指導計画の工夫

次	主な学習活動	工夫やプラスαを
1	<p>もののちがいと重さ</p> <p>身近にあるものの重さをくらべてみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ テープ ・ 空き缶 ・ のり ・ 竹じょうぎ ・ はさみ ・ えんぴつ ・ 発泡スチロール 	<p>☆重さの順位付けを予想させるおもしろいです。</p> <p>予想1 見た目のみで比べる</p> <p>予想2 手で持って比べる</p> <p>☆「大きくて軽い物」「小さくて重い物」が混じると重さ比べが盛り上がります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発泡スチロールブロック

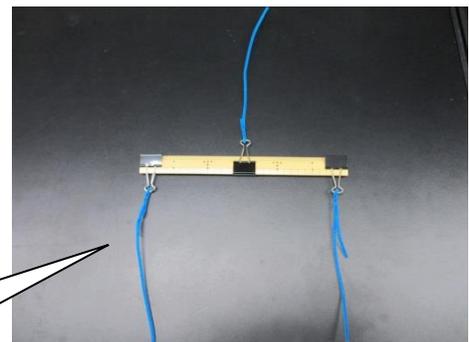
	<ul style="list-style-type: none"> ・1円玉 ・クリップ ・針金 ・消しゴム ・クリップ <p>◎手で持っただけではわからない。</p> <p>てんびんを使って、どちらが重いかくらべてみましょう。</p> <p>【実験1-1】身近なものの重さを比べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・てんびんを作る。 ・はかりたい物をつるして重さを比べる。 ・結果を記録する。 ・手で持った感じと結果を比べる。 <p>はかりを使って重さを調べてみましょう。</p> <p>【実験1-2】身近なものの重さを調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験1-1のものはかりではかる・ ・はかりの使い方を指導する。 <p>◎ものにはそれぞれ決まった重さがあります。また、その重さは、ものによってそれぞれちがいます。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・エアクッション（ぷちぷち） ・スポンジマット ・手芸綿 ・乾電池  <p>☆マイてんびんを作らせると子どもは意欲的に活動します。⇒教材の工夫（1）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・30cmものさし ・ダブルクリップ ・モール ・輪ゴム ・ゼムクリップ <p>「重さチャンピオンを決めよう」</p> <p>「重いものは（ ）。」という文を作らせ、重い物へのイメージを出させる。 その後、5つくらいの物を用意し、重い順に予想させ、はかりで重さを量る。</p> <p>「大きいけれど軽い物」と「小さいけれど重い物」を比べさせて、「大きさ」と「重さ」は必ずしも一致しないことに気付かせる。</p> <p>☆大きいけれど軽い物、小さいけれど重い物を用意する⇒教材の工夫（2）（3）</p> <p>◎大きいから重いとは限らない。小さいから軽いとは限らない。</p>
2	<p>ものの形と重さ①</p> <p>ものの形を変えたり、ものをいくつかに分けると、ものの重さはかわるでしょうか。</p> <p>【実験2】ものの形をかえて重さをはかる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ大きさの物を二つ準備する。 	<p>☆3年生の最終単元なので、実験結果を今までの指導してきた方法で記録させる。（見開き2ページで記録の仕方を継続して指導する。）</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・片方の形を変えたり，いくつかに分けたりする。 ・見た目，手で持った感じでどちらが重く感じるかを試す。 ・はかりで重さを量る。 <p>◎ ものの形がかわっても重さは変わりません。</p>	<p>「形を変えて重さを比べる」実験と「いくつかに分けて重さを比べる」実験に分けて，予想の検討に時間をかけても良い。</p> <p>「粘土の形を変えて重さを比べる」実験をしたら，「アルミ」などでも同じかどうかを確認する実験を提示する。変化をつけて子どもに問うことで理解が確実になるはず。</p> <p>算数で扱った教材と違うもので調べると興味も増すはず。⇒教材の工夫（４）</p>
3	<p>ものの体積と重さ②</p> <p>体積が同じでも，ものがちがうと重さはかわるのでしょうか。</p> <p>【実験 3】 同じ体積のものの重さをはかる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ体積の金属，木，プラスチックなどを準備。 ・見た感じ，手で持った感じで重さを比べる。 ・それぞれはかりで重さを量る。 <p>◎ ものには，体積が同じでも重さがちがうものがあります。</p>	<p>算数の学習でも扱った内容である。再度理科の時間に実験を行うのも，復習になる。</p> <p>また，別な実験として，「食塩と砂を同体積（計量スプーンすり切り 1 杯）プリンカップなどに入れ，重さを比べる。」などという学習も可能である。</p> <p>一番重たい金属を「向きを変えると重さが変わるか？」と子どもに問い，重さを量る。</p>

4 教材の工夫

(1) マイてんびん

重さ比べをする際には一人一つずつてんびんを持たせましょう。教科書には 30 cmものさしを活用したてんびんが紹介されています。ひもをモールにするだけで，ひもを縛る手間が省けるので，作るのも片付けるのも簡単になります。



ひもをモールに変える。

(2) 大きいけれど軽い物

①発泡スチロールブロック

ホームセンター等で、300円程度で購入可能。いくつも重ねて重そうに見せることで子どもたちも喜ぶはずです。



②エアークッション

物の梱包に使用する「プチプチ」。広げると黒板と同じくらいの広さになっても、重さはとても軽い。実際に広げてみせて広さを実感させると、重さとのギャップを感じさせることができます。



③空の段ボール箱

学校に搬入される教材セットの入っている箱や、保健室のトイレトペーパーなどの段ボールは、大きくて軽い物が多いので取っておくと活用できます。

(3) 小さいけれど重い物

①鉛

つり用のおもり等は重さも様々あります。



②単一電池

約140gの重さがあります。

余談ですが、各種金属の比重（ある物質の単位体積あたりの質量と、基準となる標準物質の密度との比）を比べた表が以下です。

金属名	記号	比重
白金	Pt	21.37
金	Au	19.30
タングステン	W	19.30
水銀	Hg	13.55
鉛	Pb	11.34
銀	Ag	10.50

鉛は、比較的手ししやすい金属の中では重い物、と言えます。

(4) 形を変えても重さが変わらない教材

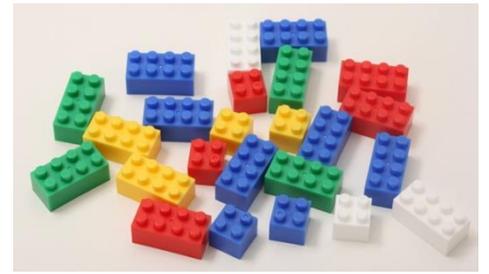
① 寒天粘土

手についても違和感なく、いやな匂いもほとんどない粘土です。粘土板がなくても食卓などの机の上でそのまま遊べます。すぐに乾かないため、元の容器に入れておくだけで何回も使用することができます。乾燥し硬くなっても、濡れタオルなどで包んでおけば、一晩で再生します。

② ブロック

誰もが一度は遊んだことのある玩具。組み立てたりばらしたりが自由自在なので、形を変えることも、大きな塊を小さな塊に分けることも自由にできるよさがあります。

同様に「積み木」なども活用できます。



Ⅲ 「じしゃくのひみつ」の指導について

1 単元の構成

	主な学習活動	工夫やプラスαを
1	<p>じしゃくにつくものをさがそう</p> <p>教室や校庭で、じしゃくにつくものをさがしてみましよう。</p> <p>身の回りにあるものを、じしゃくにつくものとつかないものに、分けてみましょう。</p> <p>【実験1】 じしゃくにつくものをさがす</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いろいろなものを、じしゃくにつけてみましょう。 ・じしゃくについたものには、けっか()に○をつけましよう。 ・じしゃくについたものは、どんなものでできているでしょうか。 <p><提示されている物></p> <ul style="list-style-type: none"> ・わりばし ・一円玉 ・ものさし ・クリップ ・三角定規 ・折り紙 ・目玉クリップ ・空き缶 (アルミニウム) ・スチール (鉄) ・つくえ (板の部分) ・つくえ (足の部分) ・アルミニウムはく ・はさみ (切るところ) ・はさみ (持つところ) ・コップ 	<p>☆教科書では「予想してから確かめる」とありますが、磁石で遊んだ経験が少ない子どもが多い場合には予想のしようがありません。</p> <p>子どもの好奇心を喚起し、内部情報を蓄積する意味で、「磁石につくものを探して、ノートに書く」という活動の方が良い場合もあります。</p> <p>☆教科書に示されている物は、全単元の「明かりをつけよう」と同じ物です。「明かりがつく物」と「磁石につく物」の共通点と相違点を意識させるのも面白いでしょう。</p>

磁石につく物とつかない物を記録させるだけでなく、分かったこと、気がついたこと、思ったことも記録させる。

すると、磁石の性質に関することのほとんどを、子どもが発見してくれるはずである。

<p>・はり金 ○じしゃくと鉄を直接つけないで、鉄をひきつけてみよう。</p> <p>◎ じしゃくにつくものは、鉄でできています。</p> <p>◎ じしゃくと鉄が少しはなれていたり、じしゃくにつかないもののおおわれていても、じしゃくは鉄を引きつけます。</p>	<p>これは、2 次の「じしゃくのせいしつを調べよう」で扱ってもよい。</p> <p>教材紹介1 ネオジム磁石</p>
<p>2 じしゃくのせいしつを調べよう</p> <p>じしゃくが鉄を引きつける力は、じしゃくのどの部分でも同じでしょうか。</p> <p>【実験2】 じしゃくのどの部分が鉄を引きつけるか調べる</p> <p>① じしゃくに鉄のくぎを近づけて、鉄を引きつける力の強い部分を調べましょう。</p> <p>② 小さな鉄のくぎやクリップが、どこにたくさんつくか調べましょう。</p> <p>◎ じしゃくのはしの方は、鉄をよく引きつけます。この部分をじしゃくのきょくといいます。きょくには、NきょくとSきょくがあります。</p> <p>じしゃくの2つのきょくには、どのようなせいしつがあるでしょうか。</p> <p>【実験3】 じしゃくは、どのようなときに引きつ合うか調べる。</p> <p>① 同じきょくどうしを近づけてみましょう。</p> <p>② ちがうきょくどうしを近づけてみましょう。</p> <p>◎ じしゃくは、ちがうきょくどうしを近づけたときは、引きつけ合います。また、同じきょくどうしを近づけたときは、しりぞけ合います。</p> <p>「読み物」 じしゃくのせいしつ</p> <p>・じしゃくを自由に動けるようにしておくと、いつも同じ向きに止まります。このとき、じしゃくのN</p>	<p>☆教師が左記のように問うと進めるのも1つの方法ですが、1次で行った「磁石について分かったこと、気付いたこと、思ったこと」を発表させたことの中から、1つ1つを検証していくという流れも考えられます。</p> <p>また、「磁石を使っていろいろと試してみよう」と改めて投げかけて自由試行の時間を設けることも効果的です。磁石は子どもにとってとても魅力ある教材なので、自由に触れさせる時間を確保することで多くの発見をするはずです。</p> <p>子どもが自由に試行する中から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁石のはじに釘が付いて、真ん中には付かない。 ・異極が引きつけ合い、同極が退け合う。 ・磁石が離れていても引きつける。 ・磁石につけた釘がくっついたままになる。 <p>などの性質を見出していきましょう。「〇〇の発見」などと銘打つと子どもも張り切って性質を見付けようとするでしょう。</p> <p>磁石の性質を調べる段階で、方位磁針も自由に使わせておくと、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・方位磁針の針が磁石に反応することを見いだす子どもも出てくる。 <p>そこで、「方位磁針の針は磁石なのか」と問いを追究する活動を組み込みたい。この経験が3次の「磁石かどうかを調べる」活動に生きてくる。</p>

	<p>きょくは北を，S きょくは南を指します。</p> <p>・方位を調べるときに使う方位じしんは，このじしやくのせいしつをりようしたものです。</p>	<p>教材紹介2 マグチップ</p> <p>教材紹介3 ブラカップ</p> <p>教材紹介4 ゴム磁石</p>
3	<p>じしゃくについて鉄は？</p> <p>鉄のくぎはじしゃくになったのでしょうか。これまでに学んだことをもとに，調べてみましょう。</p> <p>【実験4】 くぎが，じしゃくになっているか調べる</p> <p>①くぎを方位じしんに近づけ，はりの動きを調べましょう。</p> <p>②くぎを水に浮かべ，南北を指して止まるか調べましょう。</p> <p>③くぎが砂鉄を引きつけるか調べましょう。</p>	<p>☆ 「2『磁石は鉄を磁石にするのか』」参照</p> <p>教材紹介5 磁カビュアシート</p>
4	<p>おもちゃ作ろう</p> <p>じしゃくのせいしつをりようしておもちゃを1つ作りましょう。</p>	

2 「磁石は鉄を磁石にするのか」を追究する

(1) 磁石かどうかを追究する意味と問題点

学校図書の指導の流れでは、「磁石についての鉄は磁石になるか？」の活動を，単元終盤に設定しています。そして，「これまでに学んだことをもとに，調べてみましょう。」と投げかけています。これは，学習してきた知識をもとに追究していく「活用」の学習といえるでしょう。

磁石かどうかを調べる方法として，教科書では，以下の3つの方法が記述されています。

- | |
|--|
| <p>①くぎを方位磁針に近づけ，針の動きを調べる。</p> <p>②くぎを水に浮かべ，南北を指して止まるか調べる。</p> <p>③くぎが砂鉄を引きつけるか調べる。</p> |
|--|

「磁石についての鉄」は磁力が弱いので，3年生の段階では，磁石になったかどうかを判断するためには極を判別できる「方位磁針」が必要だといえるでしょう。

しかし，方位磁針を使った学習をそれまでにしていなければ，調べる方法として「方位磁針を使う」という考えは子どもからは出てこないでしょう。

むしろ，子どもたちからは

- ④退けあったり，引きつけあったりするか調べる。(極の印象が強いため)
- ⑤いろんな鉄につくか調べる。(砂鉄は鉄の仲間というイメージがないため)
- ⑥釘に付けた釘に鉄がつくか調べる。(磁石の不思議さを体験しているため)

などの考えが出されることが予想されます。

自分たちが考えた、④～⑥のような方法で追究すれば、子どもも熱心に取り組みます。しかし、問題もあります。それは結果がはっきりしないことです。

自分たちで考えた方法だからこそ、子どもたちは結果にこだわります。

例えば、磁石につけた釘と釘を近づけたときに、「くっつくので磁石になっている」という子どももいれば、「反発しないので磁石ではない」という子どももいます。

このような1人1人の「こだわり」を全員の「納得」に変容させるためには、方位磁針の扱いを盛り込んだ過程を構成すると良いのではないのでしょうか。その1つの案を次に紹介します。

(2) 子どもの追究過程の一案

2次で磁石の性質を調べる場面で、意図的に子どもが方位磁針を使うような活動を仕組みます。

すると、磁石と方位磁針の関係で何か気づきをもつ子どもがでてくるはずですが。その気づきを取り上げて、全員で方位磁針を調べる活動を行います。

2次 「じしゃくの性質を調べよう」

磁石を使って、いろいろと試してみよう。
見つけたことをノートに箇条書きで記録しなさい。
必要なら図も書きなさい。

☆磁石、方位磁針、釘や砂鉄（マグチップ）なども使用させる。
☆1人ずつで活動させ、必要に応じて子ども同士で交流させる。

- ・異極同士は引きつけ合う。
- ・同極同士は反発する。
- ・方位磁針と反応する。
- ・水に浮かべるとNが北を向く。
- ・離れていても磁石の力が働く。
- ・磁石についた釘に釘がつく。

☆全員が体験していない場合は、確かめる時間を取る。

方位磁針が磁石と関係ありそうです。
方位磁針の針は磁石なののでしょうか。
どうやったら調べられそうですか？

☆意図的に方位磁針を取り扱う。
☆調べる方法を考えることが3次につながる。

- ・砂鉄（マグチップ）をつける。 ・鉄につける。
- ・磁石を近づけてS極、N極に反応するか調べる。

3次では、子どもが考えた方法を使って調べていきます。

3次 「じしゃくについた鉄は？」

磁石についた釘を磁石から離しても、釘同士がくっついている状態を提示する。

☆2次の発見の中に出された内容を改めて取り上げる。

どうして釘は付いたままなのですか？

- ・釘が磁石になった。
- ・磁石の力が釘に入った。

釘が磁石になったかどうかを調べます。どうやって調べれば良いですか。

- ・砂鉄（マグチップ）をつける。
- ・鉄をつける。
- ・磁石のS極，N極を近づける。
- ・引き合ったり反発したりするか。
- ・方位磁針で調べる。
- ・水に浮かべる。

☆「もし釘が磁石ならば～となる」という形で予想を書かせる。

☆出された方法で調べる。

【実験1】

砂鉄（マグチップ）をつけると付く。

- ・鉄がつくから釘は磁石になっている。

【実験2】

磁石のN，Sを近づけると両方とも付いた。

- ・極がないから磁石ではない。

【実験〇】

方位磁針で調べるとS，Nがある。

- ・S,Nがあるから磁石である。

【実験〇】

釘同士を近づけるとどちらの向きでも付く。

- ・極がないから磁石ではない。

これらの実験は、うまくいく場合といかない場合があります、結果が分かれることもあ

☆磁石だと分かる場合と磁石かどうか分からない場合を明確にする。

☆「～だから磁石である。」「～だから磁石でない。」という書き方をする。

子どもが考えた実験をすると、「釘は磁石になっている」と言える場合と言えない場合がでてきます。そこで、実験の順序としては「結果がはっきりしないもの」を先に行い、「結果がはっきりするもの」を後半に行う、といった工夫も必要になるでしょう。

また、全部の実験を終えた後で、なぜ違う結果になることもあるのかについて、「磁石についての釘は弱い磁石になっていること」「強い磁石には負けてしまうこと」などの解説をすることも必要です。その際には、「衝撃を与える」と釘の磁石の力が弱まることも子どもに紹介すると、磁化の現象にさらに関心をもつようになるでしょう。

いずれにせよ、3次では、子どもが考えた方法で追究する過程を設定することが、子どもたちに問題解決の能力を育てるために重要だといえるでしょう。

3 教材紹介

磁石の学習に効果的な教材を紹介します。

(1) ネオジム磁石 (Narika 1900円～22000円)

ネオジム、鉄、ホウ素を主成分とするレアアース磁石の一つ。永久磁石のうちでは最も強力とされている。「ネオジウム磁石」と呼ばれることも多いが、誤りである。

(2) マグチップ (Narika 6個組み 8000円)

磁界観察用短鉄線。直径0.3mmの亜鉛メッキした鉄の細い線を約2mmに切った物。

- ・砂鉄よりも磁力線がきれいに描ける。
- ・砂鉄と違って手や指で触っても汚れたり、さびたりする心配がない。
- ・磁力に反応しやすい。



(3) プラカップ

プリンやゼリーなどの容器。磁石を入れて重ねることで空間が作れる。その空間があっても磁石の力が働くことや、「紙」「水」などを入れても磁石の力が働くことを示すことができる。

(4) ゴム磁石 (Narika 260円～)

ゴムにフェライトの磁粉を混ぜてシート状にした磁石。曲げたり、切ったりが可能。



(5) 磁界ビュアシート (Narika 3500円)

磁界観察用のシート。鉄粉を内包したマイクロカプセルインキをPETフィルムに印刷加工したもの。

- ・磁界が明暗になって現れる。
- ・弱い磁気情報も見られる。



IV 3年生の理科における言語活動

学校図書の教科書では、単元末のページは「まとめる」と「説明する」の2つの内容を取り上げています。しかし、3年生では「まとめる」という活動だけを紹介しています。言語活動の充実を考えると、さらに「説明する」という活動を加えるとさらに効果的だと考えます。

以下、「まとめる」と「説明する」の2つの「書く」活動を詳しく紹介します。

1 「まとめる」

その単元で学習したことを再構成する活動です。

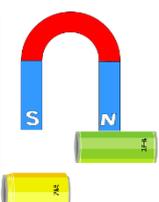
【例1】下図（啓林館より）のようにまとめる。

- 教科書の課題文を書き出し、その答えをまとめる。

じしゃくのせいしつ

教科書の課題を写す

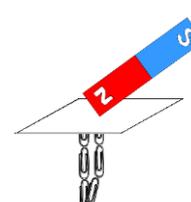
? どんなものが、じしゃくにつくのだろうか。



- 鉄でできているものは、じしゃくについた。

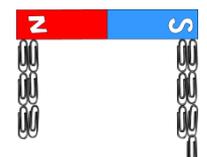
• アルミニウムや銅は、電気を通すが、じしゃくには、つかなかった。

? じしゃくのはたらきは、はなれていてもはたらくのだろうか。



- 下じきや水をはさんでも、はたらいた。
- 電気では、回路のどちゆうがはなれていると、明かりがつかなくなかった。

? じしゃくのはたらきは、じしゃくのどこが、いちばん強いのだろうか。



言葉のチェック

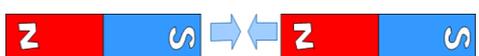
きよく・・・じしゃくのもっとも強く鉄を引きつけるところ。じしゃくには、N きよくと S きよく

? 2つのじしゃくのきよくを近づけると、どうなるのだろうか。

- 同じきよくどうしではしりぞけあつた



• ちがうきよくどうしでは、引き合つた。



? じしゃくについたものは、じしゃくになつたのだろうか。



- 鉄をじしゃくにつけると、鉄がじしゃくになつた。

学習の感想

強力なじすあくがあれば、もっとたくさんのゼムクリップをつけることができるのかもしれないと思った。

図や文で解説する。

がある。

【例2】理科新聞としてまとめる。

- ・ノート見開き2ページにまとめる。
- ・記事を4つ書く。
- ・1つの記事は、「小見出し」「記事」「図や絵」で書く。

理科新聞の一例

発行日、発行者（児童の名前）を書かせると評価やおたよりに掲載する際に便利。

タイトルを書く
「〇〇新聞」
「〇〇ニューズペーパー」など考えさせると面白い。

見出しは3つか4つがレイアウトしやすい。

じしゃく新聞

発行日 2010. 2. 15

発行者 [Redacted]

じしゃくのひみつ

じしゃくは、鉄とじしゃくの間
にじしゃくにつかないものがある。
でも、鉄をひきつけます。

じしゃくとくまの
間に、じしゃくに
つかないアルミニ
ウムはくをいれても
鉄をひきつけるよ。

じしゃくは、NきょくとNきょ
くやSきょくとSきょくではしり
そりあうけど、NきょくとSきょ
くはひきつけあいます。

S | N → N | S → S | N → S | N

じしゃくは、鉄をじしゃくにする
ことができるのか

じしゃくはくまをひきつけていると、くまが
ついてきます。

砂鉄を近づけると、

このくまを砂
鉄につけてみる。

どっちもつき
ました。

りっかは、弱いじしゃくになっ
ていました。

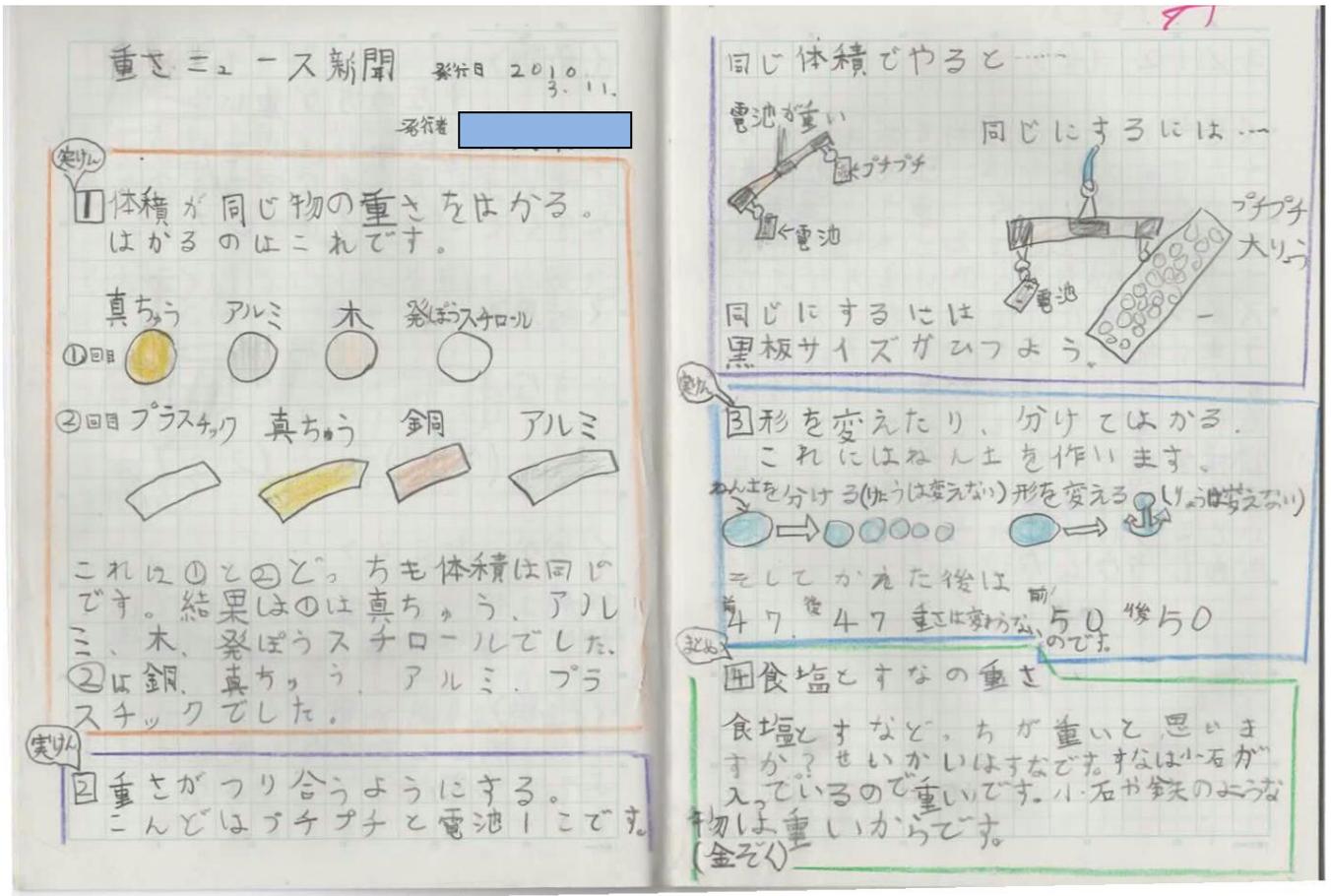
鉄いがいの金ぞくは、じしゃく
につくのか

お金は、一万円だけつきました。
砂鉄を使っているからです。

じしゃくは、鉄にしか
つきませんでした。

イラストなどを自由に活用させると楽しんで取り組める。

教科書や今までのノートの記録をどんどん振り返らせて書かせる。



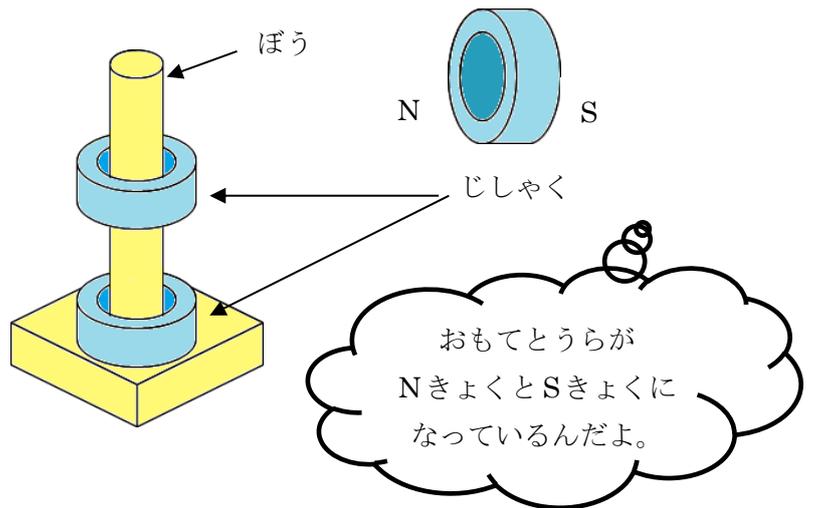
新聞にまとめる活動は、今まで学習した情報を再構成する活動になります。もう一度内容を見直したり、再度大事な部分を書き出したりすることになるので、学習内容を定着させることにも役立ちます。また、書き上がった新聞を、机の上に広げて皆で見合ったり、お便りにして配付したりすることもできます。情報密度の濃い新聞や上手にまとめた新聞は、どんどん他の子どもたちにも紹介することで、クラス全体の新聞のレベルが向上します。

2 「説明する」

(1) 「じしゃくのひみつ」単元の課題

大日本図書

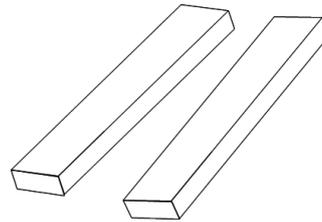
- ① 右の図の青いわは、2つともわの形をしたじしゃくです。じしゃくがういているのはなぜでしょう。
- ② 身の回りではじしゃくがどんなところにつかわれているでしょ



うか。3つさがしてみましよう。

啓林館

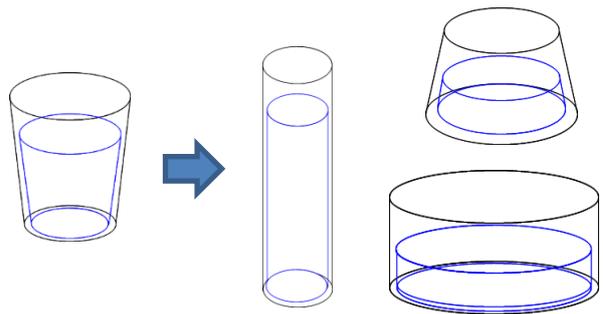
- 見た目はまったく同じじしゃくと鉄のぼうがあるよ。この2本だけを使って、どちらがじしゃくかを、どうやったら調べられるかな。



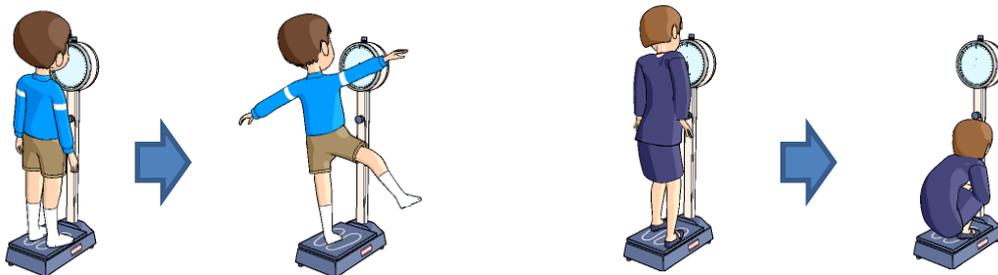
(2)「ものの重さと体積」単元の課題

啓林館

- ①コップに入っている水を、べつ入れ物にうつしたよ。水の重さはどうなるかな。入れ物は、どれも同じ重さのものとして考えよう。



- ②体重計で体重をはかるよ。かた足で立ったり、すわったりしたとき、体重は同じかな。それとも、ちがうかな。その理由もせつめいしよう。



大日本図書

- つぎのようにして、重さをはかったら、イ、ウ、エの重さは、アの重さにくらべてどうなるでしょうか。

ア



イ



ウ



エ

