

理科 学習指導案

葛貫 裕介（授業者）

1. 基本情報

- ・日時：2017（平成29）年1月25日（水） 第2・3校時
- ・場所：東京学芸大学附属小金井小学校 第1理科室
- ・学年：第3学年3組34名

2. 単元名

「物と重さ」

3. 単元について

3.1 単元の特性（単元設定の理由）

(1) 教科から見た特性

本単元は、A区分〈粒子〉の初めての学習であり、「粒子の保存性」にかかわるものであり、第5学年「物の溶け方」の学習につながっていく。自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉える見方を働かせて学習を進める。第一次では「物は形が変わっても重さは変わらないこと」、第二次では「物は体積が同じでも重さは違うことがあること」を扱う。さらに、発展的な内容として、第三次では「物は同体積の水の重さとの関係で浮き沈みが決まること」を扱い、物の性質についてより多面的に考えをもつことができる単元を構想することとした。重さを量る活動においては、まず手で持った感覚など体感を通して調べた後に、電子てんびんを用いて数値化を行い、物の重さを比較することで実感を伴った理解を目指す。

(2) 汎用的スキルや態度・価値の育成の観点から見た特性

本単元では、教科書に掲載されている粘土やブロックだけでなく、日常生活で普段目にする様々な素材を教材として扱うこととした。児童は“どんな物でも当てはまるのか”と何度も問い返ししながら、物の形や体積に着目して、重さを比較することで物の性質を調べていく。汎用的なスキルの観点からみると、理科では、他者と協力しながら観察、実験などを行い、問題解決の力を養うことを目指すために「問題解決力」「協働する力」を育成する授業展開となる。さらに、本単元では、今までの生活経験を基に予想や実験方法を考えるので「先を見通す力」や、“どんな物でも当てはまるのか”と様々な教材を使って学習を進めていくことで「批判的思考力」も育成できると考えられる。態度・価値の育成の観点からみると、班での実験活動から「協力する心」、身近な素材を教材にしたり日常生活との関連を図っていったりすることで「好奇心・探究心」が育まれると思われる。

3.2 単元の目標

(1) 各教科固有の単元目標

物の形や体積、重さ、浮き沈みなどに着目して、重さを比較しながら、物の性質を調べる活動を通して、物と重さの関係についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

(2) 汎用的スキルや態度・価値の観点からみた目標

① 汎用的なスキル

- ・学習問題に対して協働して実験に取り組んでいくことで、問題解決力と協働する力を養う。
- ・生活経験と学習内容を関係づけながら学習に取り組み、様々な友達の考えを聞いてよりよい考え方を模索することを通して、先を見通す力と批判的思考力を養う。

②態度・価値

- ・興味・関心をもって友達と協力して実験を行い、学習で得た知識を適用し、身の回りの現象を見直そうとすることができる。

3.3 児童の実態

本学級の児童は、どの教科の学習も興味をもって取り組み、自分の考えもすすんで表現し発表している。前単元の「磁石の性質」では、鉄釘魚釣りゲームを通して、磁石の磁化に対する問題意識をもち、既習事項を生かした実験方法で調べていくことができた。また、磁石に付けた鉄釘は、常に磁力があるわけではないことから、“磁石になった”ではなく“磁石の力をもった”の表現が適しているとの発言が出てきた。このように、実験結果を細かく見取る力がついてきた児童も見られる。ただし、生活経験と関連付けて予想・考察を行い文章で表現することや見通しをもって実験に取り組むことに不慣れな児童も多く、実験結果を基に考察することを苦手としている児童も見られる。

3.4 教材観

本時では、児童が“物の重さを比べためには同体積にする必要があること”にまず気付けるようにするため、授業の導入で鉄釘、アルミ缶、木の角材の重さを提示し、鉄よりも木が重い状況をつくることとした。同体積の鉄・アルミニウム・木のブロックを使って重さを調べた後には、それよりも小さい体積の鉄と木のブロックを与えることで、物質にはそれぞれ固有の重さがあることを実感できるようにした。

3.5 指導上の工夫（アクティブ・ラーニング活用方法も含む）

- ネームマグネットを使って予想の板書を行い、各児童の考えの共有化を図るとともに、自分の予想を明確にして実験を進めることで主体的に学習に取り組むことができるようにする。
- 学級全体で実験結果を整理し共有する場面では、“視覚化”を意識し、その時の学習に即した適切な表やシール、実物投影機などを利用する。
- 児童に考察の視点を明示することで、児童が学習内容と生活経験を結びつけたり、新たな疑問やそれに対する予想をたてたりすることが円滑にできるようにする。

3.6 単元の評価計画（評価規準・基準・評価方法）

評価規準		評価方法
<ul style="list-style-type: none">・物は、形が変わっても重さは変わらないことや体積が同じでも重さは違うことがあることなどを理解している。・生活経験や既習内容を基に予想したり、実験結果から物の形や体積、浮き沈みと重さの関係を比較して考察したりして、自分の考えを表現している。・物の形や体積、浮き沈みと重さの関係について興味・関心をもち、物の性質を調べようとしたり、身の回りの現象を見直そうとしたりしている。		<ul style="list-style-type: none">・ノートの記述内容（特に予想と考察について）・行動観察・発言
A（十分到達）	B（おおむね到達）	C（努力を要する）
<ul style="list-style-type: none">・物は、形が変わっても重さは変わらないことや体積が同じでも重さは違うことがあることなどを理解し、複数の例を挙げて説明している。・生活経験や既習内容を基に予想したり、実験結果から物の形や体積、浮き沈みと重さの関係を比較して考察したりして、自分の考えを幅広い観点で表現している。・興味・関心をもち、物の性質を調べようと率先して実験に取り組んだり、身の回りの現象を見直し新たな発見や疑問をもてたりしている。	<ul style="list-style-type: none">・物は、形が変わっても重さは変わらないことや体積が同じでも重さは違うことがあることなどを理解している。・生活経験や既習内容を基に予想したり、実験結果から物の形や体積、浮き沈みと重さの関係を比較して考察したりして、自分の考えを表現している。・興味・関心をもち、物の性質を調べようとしたり、身の回りの現象を見直そうとしたりしている。	Bの基準に達していないもの。

3.7 単元の指導計画 (全10時間)

時間	主な学習活動 (時間数)	教師の指導・留意点
第1次 物の形と重さ (4時間)	<ul style="list-style-type: none"> ○砂鉄の入った袋と同じ重さの物を教室の中から見つけ出したり、同じ重さの粘土を手でちぎって量りとりたりする。(1時間) ○様々な形に変えたときの粘土の重さを調べる。(1時間) ○日用品(工作用紙, アルミホイル, 針金)の形を変えたときの重さを調べる。(1時間) ○食品の形(せんべい, 大根おろし, バター)を変えたときの重さを調べる。(1時間) 	<ul style="list-style-type: none"> ・重さを繰り返し手で比べる活動を行う中で、正確に量る器具の必要性や同じ重さでも様々な形や材質があることに気付くことができるようにする。 ・一般化するためには、様々な物を調べていく必要性を実感できるようにする。
第2次 物の体積と重さ (4時間)	<ul style="list-style-type: none"> ○異なる体積の鉄, アルミニウム, 木の重さを確認し、どうすれば重さ比べができるか考え、同体積の鉄, アルミニウム, 木の重さを調べる。同体積でも物によって重さが違うことを理解し、その理由について文やイメージ図を使って自分の考えを書く。(2時間)【本時】 ○同体積の粉末(食塩と砂糖)や液体(水としょう油)の重さについて予想する。同じ大きさの容器に入れて、それぞれの重さを調べる。(2時間) 	<ul style="list-style-type: none"> ・同体積にしないと物の種類による重さの比較ができないことに気付くことができるようにする。 ・どんなに体積を小さくしても鉄が一番重いことを実感し、物の内部のイメージをもちやすくする。 ・同じ大きさの容器を使えば、同体積の比較が可能であることに気付くことができるようにする。
第3次 物の浮き沈みと重さ (2時間)	<ul style="list-style-type: none"> ○同じ大きさの容器に入れて、同体積の水と油の重さを調べる。水より高密度の蜂蜜を水に加え、同体積の重さの違いが浮き沈みに関係することを確認する。(1時間) ○木のブロックが水に浮く様子を見て、同体積の重さの違いが要因であることを理解する。(1時間) 	<ul style="list-style-type: none"> ・既習事項をもとに、“同体積では油の方が水よりも軽い”との見通しをもたせる。 ・前時の経験を生かせるようにする。 ・木が水に浮く様子も見せ、同様に同体積の重さの違いが要因であることに気付くことができるようにする。

4. 本時

4.1 本時の目標

生活経験を基に予想を立てながら、同体積の鉄・アルミニウム・木のブロックの重さを調べる実験をすすめる中で、物には固有の重さがあることを理解し、物ごとに重さが違うことについて自分の考えを文やイメージ図で表現することができるようにする。

4.2 評価規準

生活経験を基に学習問題に対する予想を立てたり、実験結果から物ごとの重さがそれぞれ違うことについて考察したりして、自分の考えを表現している。【科学的な思考・表現】

4.3 前時までの児童

- ・電子てんびんの扱い方については既習である。
- ・粘土, 工作用紙, アルミホイル, 針金, せんべい, 大根おろし, バターを使った実験を通して、児童は“物は形を変えても重さは変わらないこと”を理解している。

4.4 本時の教材

- ・鉄釘, アルミ缶, 木の角材〔木の角材が最も重く、鉄くぎが最も軽くなるようにした〕
- ・鉄, アルミニウム, 木のブロック (ナリカ 物の重さ比較ブロック B 型から)
- ・鉄, 木のブロック (アーテック 物の素材セットから)
- ・電子てんびん

4.5 準備物

大型ディスプレイ, 実物投影機, タブレット PC (教員用), ネームマグネット, 実験結果を記入する表, 物の内部の様子を描くプリント

4.6 本時の学習指導過程

過程	学習内容と活動	・指導上の留意点 ☆評価
導入	1. 鉄・アルミニウム・木を比べるとどれが一番重いか考える。 2. 鉄釘・アルミ缶・木材の重さを知る。正しく比べるにはどうしたらよいか考える。 ・鉄釘は小さいから重さが軽いに決まっている。 ・同じ大きさにそろえないと、重さは比べられないと思う。 3. 学習問題をつくる。	・体積の異なる鉄・アルミニウム・木の製品を提示し、重さを知らせることで、児童に揺さぶりをかけ、体積を揃える必要性に気付くことができるようにする。 ・「体積」という言葉について指導する。
展開 I	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> 物は、体積を同じにすると、重さはどうなるのだろうか。 </div> 4. 予想を立て、ノートに考えを書く。 5. 根拠とともに予想を発表し合い、交流する。 ・鉄は落とすと音が大きく出るから、一番重いと思う。 ・アルミニウムは金属だから木よりも重くなっていると思う。 6. 実験方法と結果のまとめ方を検討する。	・ノートに書けた児童から、ネームマグネットを黒板に貼り、自分の予想を示せるようにする。 ・思考過程を把握するために必要に応じて問い返しをする。 ☆生活経験を基に学習問題に対する予想を立てられたか。
展開 II	7. 同体積の鉄、アルミニウム、木のブロックを使って重さを調べる。 8. 実験結果を整理し、鉄→アルミニウム→木の順番に重さは重くなることを確認する。さらに小さい体積の鉄、木のブロックを使って重さを調べる。 9. 同体積でも物によって重さが違うことについて考察し、文やイメージ図を使ってノートに考えを書く。考えを発表し合い、交流する。	・まずは手を使って比べさせ、重さの検討をつけてから、電子天びんで重さを量らせるようにする。 ・どんなに小さくしても、鉄は木より重いままであることに気付くことができるようにする。 ☆結果から物ごとの重さがそれぞれ違うことについて考察できたか。
まとめ	10. 2種類の粉末（食塩と砂糖）と2種類の液体（水と醤油）について、それぞれの重さには違いがあるか考える。	・どんな物でも当てはまるといえるのか疑問をもたせ、批判的思考を促す。

4.7 板書計画

1/25 物と重さ

◎鉄、アルミニウム、木の中でどれが一番重い？
 木が一番重い ← 同じ大きさ（体積）で比べないとわからない

問題

物は、体積を同じにすると、重さはどうなるのだろうか。

予想

鉄ブロックの写真

アルミ缶の写真

木ブロックの写真

どれも同じ重さ

方法

- ①手で持って、重さを比べる。
- ②電子てんびんで、重さをはかる。

結果

鉄 47 g 木 3g

体積をさらに小さくすると…

考察

◎予想と比べる
 ◎鉄と木の重さがこんなに違うのはどうしてだろう？

実験結果をシールでグラフ化する。