

第3学年 理科学習指導案

指導学級：仙台市立広瀬小学校 3年3組
 日 時：平成22年2月3日(水)5校時
 場 所：第2理科室
 授 業 者：戸田 尚義

1. 単元名

『ものの重さをくらべよう』

2. 単元の目標

算数科で学習した「量と測定」をふまえ、実際に重さをはかったり調べたりする活動をとおして、ものの形や体積と重さとの関係に興味をもたせる。そして、ものの形や体積を変えたり、別の物質で重さをくらべたりする実験などをとおして、比較して結論づける能力を育てるとともに、ものの性質についての科学的な見方や考え方をもちつことができるようにする。

3. 単元の評価規準

【関心・意欲・態度】

- ものの重さに興味をもち、ものの量と重さについて、進んで調べようとする。
- ものの体積と重さとの関係に興味をもち、進んでいろいろなものの重さを調べて、気づいたことを記録しようとする。

【科学的思考】

- 実験結果から、ものは形を変えても重さは変わらないと考えることができる。
- 体積が同じでも、ものによって重さが違うと考えることができる。

【観察実験の技能・表現】

- 台ばかりや電子てんびんなどを使って、ものの重さをはかり、結果を表などに記録することができる。
- 粒状のものを、それぞれ同じ体積にして重さをくらべ、その結果を記録することができる。

【自然事象についての知識・理解】

- ものは、置きかたや形が変わっても、重さは変わらないことを理解している。
- ものは、体積が同じでも、重さは違うことがあることを理解している。

4. 指導にあたって

(1) 単元について

本単元は、新学習指導要領の第3学年に新設された内容の一つである。「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」にかかわるものであり、第5学年「A(1)物の溶け方」の学習につながるものである。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をもちつことができるようにすることがねらいである。また、本内容は算数科の重さの学習と密接に関連しているので、適宜、算数科の学習との関連をはかりながら指導を進めていくことで、ものの重さについて理解を深めていくことができる単元である。

児童は、生活のあらゆる場面で重さについて体感している。しかし、それらは直感や手ごたえだけのものであり、数値化して比較することはあまりしていない。年間指導計画では、算数科の学習で「g」「kg」といった重さの単位など、重さそのものについて学習した後に本単元を配当している。算数科での学習を生かし、さらに体重測定や料理の際の材料測定などの生活に結びつけた指導を行っていくことで、数値化して比較することの必要感をもたせていきたい。

本単元では、まず、いろいろなものを手に持って重さをくらべる活動に十分な時間をとり、ものの重さを体感でとらえさせるようにする。体感したことから課題を見出し、予想し実験を行わせる。そして、実験結果を表にして整理したり、整理したデータをもとに考察したりする活動を行う。そうすることで、3学年の目標である“自然の事物・現象の差異点や共通点に気付いたり、比較したりする能力”を養うことができると考える。

(2) 児童の実態

本学級の児童は、理科の学習に対して関心が高い方である。これまで、植物の成長やチョウの成長の変化に興味をもって調べていた。また、日なたと日かげ、光の学習後には、影ふみをしたり、手鏡で光を反射させたりして遊ぶ姿が見られた。年度当初、気付いたことを記述したり発言したりする児童が少なかったので、授業の中で書く活動を多く取り入れて指導してきた。最近では、積極的に記述し、自ら発言する児童が増えてきている。

算数科「重さのはかり方と表し方」の学習では、最大秤量が1 kg、2 kg、4 kgの台ばかりを使用しているいろいろなものの重さを量る学習を行った。児童は台ばかりで重さを計測する算数的活動に興味を示した。しかし、活動に夢中になると、はかりの目盛りを読み取るだけで、次々と量りたいものをのせていくような学習態度であった。本単元では、算数科の学習との違いを意識し、実験の目的を意識させることや実験結果を記録、整理することを確実に指導していきたい。

(3) 指導にあたって

指導にあたっては、単元の目標をふまえ、第1次「ものの重さ調べ」と第2次「ものの重さくらべ」で構成する。

第1次では、まず、いろいろなものを手に持って、手ごたえで重さを調べることから導入し、ものの重さについての興味を喚起していく。手ごたえだけで調べることに限界があることに気付かせ、はかりを使用して数値化して調べることの必要感を持たせる。使用するはかりは、児童にとって扱いやすい最大秤量1kg～2kg、最小単位1gの電子てんびんを使用する。教材は粘土のほかに、積み木やアルミニウムはく、新聞紙なども扱い、置かたや形を変えたときの重さを比べさせ、重さの保存についての一般化をはかりたい。

第2次では、まず、鉄の空き缶とアルミニウムの空き缶など、大きさが似ていて材質が異なるものを提示し、それらの重さが同じであるか考えさせる。材質によって重さが違うという見通しをもたせたうえで、体積をそろえる操作が行いやすい粒状の塩と砂糖を比較させる。さらに、同じ体積のもの（鉄、木、ゴムなど）の重さを比べさせ、体積が同じでも物によって重さが違うことについての一般化をはかりたい。

(4) 研究テーマとの関連について

研究主題「科学する楽しさを体感し、見通しをもって追究する子どもに」

科学する楽しさを体感させ、見通しをもって追究させていくために、本単元では児童の実態と単元の特性をふまえて、以下の二点について重点をおいて指導していきたい。

直接経験ができる場や体験的活動の機会を増やすための工夫

「ものの置かたや形が変わってもものの重さは変わらないこと」を調べる実験では、粘土を使用した共通の実験から重さについての法則を見出させる。その後、身の回りのもので同じこと成り立つかどうかを個別に実験させる時間をとり、物と重さについての基本概念の一般化を図りたい。

一連の問題解決活動の流れを意識しながら取り組ませるための工夫

身の回りのいろいろなものを手に持って体感する活動から、重さについての疑問を引き出させる。課題に対して予想し、実験からデータを収集し、結果の考察をするという段階を単元指導計画や指導過程に設ける。単元を通してこの流れを繰り返すことで、児童が見通しをもって追究していけるようにしていきたい。

5. 単元の指導計画(本時3/7時間扱い)

時間	主な学習活動	指導上の留意点・支援	評価規準
第1次 ものの重さをしらべよう 3時間			
第1時	<ul style="list-style-type: none"> ● 文房具のいろいろなものをもって重さを予想してみる。 ● 電子てんびんの使いかたについて確認する。 ● 水の入ったペットボトルの重さを体感し、ものの持ち方を工夫する。 ものの置きかたを変えると重さはかわるのだろうか。 ● 広げた新聞紙をたたむ活動から、ものの形状変化について考える。 ものの形を変えると重さは変わるのだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 身の回りのものとして、児童の所有している文房具を用意する。 ● ものを手にとったときの重さを体感させる。 ● 教室で活動する場合は、台ばかりを使用して、鍵盤ハーモニカやリコーダー、絵の具、習字セットなどの重さも量らせる。 	<p>【関心・意欲・態度】 ものの重さに興味をもち、ものの量と重さについて、進んで調べようとする。[発言・行動観察]</p>
第2時	<ul style="list-style-type: none"> ● 粘土の置きかたを変えたときの重さを調べる。 記録のとりかたや、まとめかたを学習する。 ● 実験の結果をもとに、ものの置きかたを変えたときのものの重さについてまとめる。 ● 置きかたを変えたときのものの重さについて、身の回りのいろいろなものを使って調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童に使用させる粘土は直方体の形にしておく。 ● 記録のとりかたや、まとめかたについて指導する。 ● 置きかただけでなく、置く場所によって重さが変わるかどうかについても確認させる。 	<p>【技能・表現】 台ばかりや電子てんびんなどを使って、ものの重さをはかり、結果を表などに記録することができる。[行動観察・記録]</p>
第3時 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> ● 粘土の形を変えたときの重さを調べる。 ● 実験の結果をもとに、ものの形を変えたときのものの重さについてまとめる。 ● 形を変えたときのものの重さについて、身の回りのいろいろなものを使って調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童に使用させる粘土は球の形にしておく。 ● 表の数値を比較させたり、友達の結果と比較させたりして考えさせる。 ● ものの形の変え方を工夫させる。 	<p>【科学的思考】 実験結果から、ものは形を変えても重さは変わらないと考えることができる。[発言・記録]</p>
第2次 重さくらべをしよう 4時間			
第5時	<ul style="list-style-type: none"> ● いろいろなものを手に持って、手ごたえで重さをくらべる。 ● 塩と砂糖を手でつまんで、重さをくらべ、どのようにすれば重さが調べられるかについて話し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉄・アルミニウムの缶、ガラス・紙のコップ、金属・プラスチックのスプーン、油・紙の粘土を用意し、それぞれを比較させ、材質によって手ごたえがことなることを確認させる。 ● 砂糖や塩一粒では、比べにくいことから、一定の量に増やして体積を同じにすることを引き出す。 	<p>【関心・意欲・態度】 ものの体積と重さとの関係に興味をもち、進んでいろいろなものの重さを調べて、気づいたことを記録しようとする。[発言・行動観察]</p>

時間	主な学習活動	指導上の留意点・支援	評価規準
第6時 第7時	<ul style="list-style-type: none"> 塩と砂糖を同じ体積にして、重さをはかり、重さをくらべる。体積を同じにする方法について説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験方法について、分かりやすく説明し、できるだけ誤差のないようにする。 	【技能・表現】 粒状のものを、それぞれ同じ体積にして重さをくらべ、その結果を記録することができる。[行動観察・記録]
第8時	<ul style="list-style-type: none"> 体積が同じでも、ものによって重さが違うことをまとめる。 同じ体積のいろいろなもので、重さをくらべを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> いろいろなものの重さをくらべを行うときは、重さを調べる前に、必ずものを手にもたせて、感覚で予想させる。 	【科学的思考】 体積が同じでも、ものによって重さが違うと考えることができる。[発言・記録]

6. 本時の学習指導

(1) 題材名

『ものの重さをくらべよう』(本時3/7時間扱い)

(2) 本時の目標

実験結果から、ものは形を変えても重さは変わらないと考えることができる。

(3) 本時の指導にあたって



第1時に「ものの置きかたを変えると重さはいか変わるのだろうか」と「ものの形を変えると重さは変わるのだろうか」の二つの学習課題を設定した。前時は、「ものの置きかたを変えると重さはいか変わるのだろうか」について課題解決しており、本時はもう一つの「ものの形を変えると重さはいか変わるのだろうか」について解決していく時間である。

形を変えることが容易なものとして粘土を取り上げ、共通実験の材料とする。粘土は、手につきにくい素材の寒天粘土を使用する。児童に予想させる前に実際に粘土を変形させてみせ、児童の思考をゆさぶりたい。実験自体は難しいものではないので、結果の記録や分析について適切に指導する。考察も学習課題を振り返る形で記述させるようにする。

課題を解決した後、身の回りのさまざまなもので検証実験を行わせる。いろいろな材質や形状のものを用意することで「ものの形を変えても重さは変わらない」ことの一般化を図りたい。

(4) 学習指導過程

段階	授業者の働きかけ	予想される児童の反応	指導上の留意点・支援 <評価規準と方法>	資料 準備物
導入 5分	<ul style="list-style-type: none"> 前時の復習をする。 	ものの置きかたを変えても、ものの重さはいか変わらなかったよ。	<ul style="list-style-type: none"> 粘土以外のものでも、同じことがいえたことを確認する。 	粘土
	<ul style="list-style-type: none"> もう一つの学習課題を確認する。 			
	<ul style="list-style-type: none"> もう一つの調べたいことは、どんなことだったかな？ 	平らになった。 小さくなったね。 重さはいかなるのかな？ ばらばらにしたら軽くなるかもしれないよ。	<ul style="list-style-type: none"> 重さがい化したかもしれないと思わせるように、粘土の形を大きく変える。 	
	<ul style="list-style-type: none"> 児童を集合させる。 粘土をつぶしたり、切り離したりするところを見せる。 			

段階	授業者の働きかけ	予想される児童の反応	指導上の留意点・支援 <評価規準と方法>	資料 準備物
展開 5分	<ul style="list-style-type: none"> 予想を立てさせる。 	<p>ものの形を変えると、重さは変わる。 見た目が小さくなれば、重さも減ると思う。 ものの形を変えても、重さは変わらない。 増えたり減ったりしているわけではないから、重さは変わらないと思う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 児童の言葉を使って、予想の視点を明確にする。 理由も発言させる。 	
5分	<ul style="list-style-type: none"> 実験方法を説明する。 粘土を丸めて重さを量る。 粘土の形を平らにして、重さを量る。 粘土を細かく分けて、重さを量る。  <p>てんびんの使い方について復習する。 量り直すときは電子てんびんのボタンを押して数値を0に戻すことを話す。(続けて計量すると誤差が生じる場合がある。) 細かく分けたときは、電子てんびんにあまり時間差をおかないで一度にのせるように話す。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 前時の実験を想起させる。 グループで協力して実験を行うようにさせる。 記録のとり方についても説明しておく。 	粘土 電子てんびん うすい紙
10分	<ul style="list-style-type: none"> 実験を開始させる。 活動指導を行う。 結果が得られたグループには、黒板に結果を書かせる。 	<p>予想通りかな。 平らにしても重さは変わらないよ。 ばらばらにしたらどうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 適切に実験を進めているか確認する。 安全に配慮させる。 	
5分	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果を確認する。 	<p>数値は少しずつちがうなあ。 でも、どのグループも似ているよ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 細かい数値を見るのではなく、それぞれのグループの量った重さが変化しているかを確認させる。 	
まとめ 5分	<p>調べた結果から、どんなことがわかるかな？</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題に照らし合わせて書くようにさせる。 机間指導を行う。 分かったことを確認する。 	<p>ものの形をかえても、ものの重さはかわらない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 書けない児童には、個別に声がけをしていく。 <p>【科学的思考】 実験結果から、ものは形を変えても重さは変わらないと考えることができる。 [発言・記録]</p>	
10分	<p>粘土以外のものでも、同じことが言えるかな？</p> <ul style="list-style-type: none"> 児童を集合させる。 アルミニウム缶の重さを確認し、缶をつぶしてみせる。 	<p>同じように変わらないと思うな。 つぶれた缶は重さがへっているかも。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ごみの減量化などの話をして、体積が変わることと重さが変わることについてゆさぶる。 つぶした缶は危険なので、扱いには十分気をつけさせる。 	アルミニウム缶 缶つぶし軍手

段階	授業者の働きかけ	予想される児童の反応	指導上の留意点・支援 <評価規準と方法>	資料 準備物
	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウム缶のほか、アルミニウムはくや新聞紙、針金、紙コップなどで、形を変えたときの重さを比べさせる。 体重計を用いて、姿勢を変えたときの体の重さについて調べさせる。 	<p>いろいろ形を変えてみよう。</p> <p>ちぎっても重さは変わらないよね。</p> <p>体重は、姿勢を変えても変わらないんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 体重計にのる児童は、体重が本人の了解を得て選ぶようにさせる。 机間指導を行い、児童が適切に活動しているか確認する。 	<p>アルミニウムはく</p> <p>新聞紙</p> <p>針金</p> <p>紙コップ</p> <p>体重計</p>

(5) 評価

【科学的思考】実験結果から、ものは形を変えても重さは変わらないと考えることができる。

(6) 板書計画

かだい	ものの形をかえると、重さはかわるのだろうか。
よそう	<ul style="list-style-type: none"> かわる 小さく見えるから、重さもへる。 かわらない ふえたりへったりしていないから
じっけん	<p>ねん土をまるめて、重さをはかる。</p> <p>ねん土を平らにして、重さをはかる。</p> <p>ねん土を細かく分けて、重さをはかる。</p>

けっか											
ねんどの形	はん	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
まるめる											
平らにする											
細かく分ける											
わかったこと	ものの形をかえても、ものの重さはかわらない。										

(7) 準備物

粘土 電子てんびん うすい紙
 アルミニウム缶 缶つぶし 軍手 アルミニウムはく 新聞紙 針金 紙コップ 体重計