

理 科 学 習 指 導 案

令和2年12月18日(金) 第3学年1組(第1理科室) 指導者 井上 俊介

【単 元】物と重さ (A 物質・エネルギー (1))

考察	知識及び技能	思考力, 判断力, 表現力等	学びに向かう力, 人間性等
育成を目指す 資質能力	- 物の形や体積と重さの関係についての理解 - 物の形や体積と重さに関する観察, 実験などの技能	- 形を変えたときの物の重さや, 種類の異なる物の重さに関する問題を見いだす力 - 根拠のある予想や仮説を発想する力 - 予想や仮説を検証できる方法を発想する力 - より科学的な考えを導く力	物の形や体積と重さに親しみながら, 形を変えたときの物の重さや, 種類の異なる物の重さに関する問題を見だし, その解決をしようとする態度
児童の 実態	- 身の回りの物には, それぞれの重さがあることの理解をしている。 - 物の形を変えると重さも変わると思っていたり, 種類の異なる物でも, 体積が同じであれば重さも同じであると思っていたりする。	光るパトカーで遊んで得た気付きや疑問の差異点や共通点を話し合い, 通電する乾電池と豆電球などとのつながりや, 乾電池につないだ物に関する問題を見いだしている。	- 光るパトカーを光らせたときの様子を観察したことを基に, 電気の回路について進んで調べている。 - 物の形や体積と重さとの関係の不確かさを感じていない。
価値	- 小さな粒子の集合体である物は, 形が変わっても質量は変わらない。物を巨視的に体感することが多い児童にとって, 物を微視的に考えることに価値がある。問題を見いだす際に, 児童が, 複数の身の回りのある物の重さを量ることは, それぞれの物の重さを比べながら問題を見いだすことができる。観察, 実験を行う際に, 児童が, 形を変えたときの粘土の重さや体積を同じにしたときの物の重さを記録することは, 粘土が粒子の集合であることや物の種類によって重さが異なることに着目することができる。 - 考察を基に, 学級全体が納得できる結論を話し合うことは, 物の形を変えたときの重さや, 体積を同じにしたときの物の重さの違いについて理解できる。 - 粘土などの重さを量る電子てんびんなどの器具を正しく扱ったり, 結果を適切に記録したりできる。	粘土などの形を変えられる物や, 食塩と砂糖などの種類の異なる物といった複数の身の回りの物の重さの差異点や共通点を話し合うことは, 物の形や体積と重さとの関係の不確かさを明確にすることになり, 形を変えたときの物の重さや物の違いによる重さに関する問題を見いだせる。	- 身近な物の重さを, 手応えなどの体感で比べる体験をすることは, 形を変えたときの物の重さなどの気付きや疑問を得ることになり, 物の形や体積と重さとの関係の不確かさを感じられる。 「物の重さ研究報告書」を作ることは, 学んできたことを身の回りの生活に当てはめられることを実感できる。
見方・考え方	主として, 質的・実体的な見方と比較する考え方		
今後の学習	5年「物の溶け方」で水溶液の重さや物の溶解量, 物の違いや水の温度, 量に応じた溶解量の変化に関する問題解決をし, 物の溶け方の規則性を説明する学習へ発展していく。		

指導と評価の計画

目標	質的・実体的変化に着目し、差異点や共通点を基に、問題を見いだしながら、物と重さを追究する活動を通して、形を変えたときの物の重さや物の違いによる重さに関する問題を科学的に解決することができる。			
評価 規準	(①知・技) 物は形が変わっても重さが変わらないこと、物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。 物の形や体積と重さとの関係について調べ、その過程や結果を分かりやすく記録している。 (②思・判・表) 物の形や体積と重さとの関係について、根拠のある予想を発想し、結果の共通点や傾向を見いだしながら考察し、表現している。 (③主体的態度) 自然を大切に、物と重さに関する問題解決のために追究する中で、根拠を明確にして判断しようとしたり学んだことを日常生活に生かそうとしたりしている。			
過程	時間	学習活動	指導上の留意点	評価項目＜評価方法（観点）＞※太字は「記録に残す評価」
・ふ っ か れ む	1	○身の回りの物の重さを比べて得た気づきや疑問を基に、単元のめあて「物の重さの決まりを見付けよう」をつかむ。	○形を変えたときの物の重さや、体積が同じ物の重さについての気づきや疑問を得られるように、見た目や手応えだけでは重さを判定しにくい身の回りの物の重さを比べる体験の設定をする。	◇形を変えたときの物の重さや、体積は同じ物の重さについての気づきや疑問を記述している。 ＜ノート③＞
追 究 す る	1	○問題「形を変えたとき、物の重さはどのようになるのだろうか」に対する予想をして、調べる計画を立てる。	○形を変えたときの物の重さと、既習の内容や生活経験とを関係付けられるように、身の回りの物の重さを比べる体験の様子の写真や粘土や電子ばかりなどの身の回りの物を用意する。	◇形を変えたときの物の重さに関する問題の予想の根拠として、身の回りの重さ比べゲームの体験などの既習の内容や生活経験を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○形を変えたときの粘土の重さを調べる。	○形を変えたときの粘土の重さを実感できるように、観察、実験を行う際の観点「何度も行う」の提示をする。	◇形を変えたときの物の重さに関する問題の予想を検証するという目的に応じて、粘土の重さを量る電子ばかりなどの器具を適切に扱っている。 ＜行動①＞
	1	○形を変えたときの粘土の重さを調べた学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。(本時)	○形を変えたときの粘土の重さについて、自他の考察の差異点や共通点に着目できるように、タブレットを用いて自他の考察したことから根拠を話し合う機会の設定をする。	◇形を変えたときの粘土の重さを調べた結果を根拠として、物は形が変わっても重さが変わらないことを記述している。 ＜ノート①＞
	1	○問題「同じかさの塩と砂糖の重さは同じになるのだろうか」に対する予想をして、調べる計画を立てる。	○物の違いによる重さと、既習の内容や生活経験とを関係付けられるように、形を変えたときの粘土の重さを調べた観察、実験の様子の写真や食塩と砂糖などの身の回りの物を用意する。	◇物の違いによる重さに関する問題の予想の根拠として、形を変えたときの物の重さに関する問題を解決して学んだことや生活経験を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○同じ体積の塩と砂糖の重さを調べる。	○粒子の集合である塩と砂糖の重さを計量できるように、電子ばかりと体積の統一された容器を用意する。	◇物の違いによる重さに関する問題の予想を検証するという目的に応じて、同じ体積の砂糖と塩の重さを調べる容器などの器具を適切に扱っている。 ＜行動①＞
	1	○同じ体積の砂糖と塩の重さを調べた学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○物の違いによる重さの変化の共通点に着目できるように、各班の結果を一覧にした学級全体の結果の提示をする。	◇同じ体積の砂糖と塩の重さを調べた結果を根拠として、物は体積が同じでも重さは違うことがあることを発言したり記述したりしている。 ＜発言・タブレット端末①＞
・ま 生 と か め す る	1	○身の回りの物と重さの決まりを説明する「物の重さ研究報告書」を作る。	○物と重さについて追究してきたことを生かして「物の重さ研究報告書」を作れるように、鉄球やビー玉、紙、金属、プラスチックのコップなどの身の回りの物を用意する。	◇物は形が変わっても重さが変わらないことや、物は体積が同じでも重さは違うことがあることを、「物の重さ研究報告書」にまとめている。 ＜作品①＞

本時の学習（４／８時間目）

ね ら い 粘土の形を変えたときの重さを調べた観察，実験の結果を基に，考察を話し合うことを通して，物は形が変わっても重さは変わらないことへの認識を確かにすることができる。

評価項目 形を変えたときの粘土の重さを調べた結果を根拠として，物は形が変わっても重さが変わらないことを記述している。

<ノート①>

学習活動と児童の意識	指導上の留意点
１ 本時のめあてをつかむ。	
問題：形を変えた時，物の重さはどのようなになるのだろうか	
・粘土の形を変えたときの重さを調べた結果から考察し，それらを話し合っ て，みんなが納得できる問題の結論を出したいな。（目的意識）	○粘土の形を変えたときの重さを調べた観察，実験の結果を基に， 考察を話し合い，問題に対する結論を出すという目的意識をもて るように，問題と本時に行うことを問いかける。
２ 結果を基に，自他の考察を話し合う。 - 結果から，物の重さは変わるという予想が正しいと分かったよ。理由は，５０ｇの粘土を，細長い形などに変えた時，４９ｇになったからだよ。 ４８ｇになったという他の班の結果も１つあるから，粘土は形を細長くすると，ちょっとだけ軽くなるのだと思うよ。そうすると，結果から分かることは，「形を変えると，粘土の重さは少し軽くなる。」にしよう。 - 友達は，粘土を四角にしたときも，高く積み上げたときも，５０ｇだったという自分たちの班の結果や，どんな形にしても５０ｇだったという班の結果から，「形を変えても，粘土の重さは同じだった。」と考察したんだね。 - ぼくは，自分の班ともう１つの班の結果だけ見て考察していたな。改めて他の班の結果を見ると，ほとんどの形が５０ｇになっているな。 - 確かに，細かく切ったり平らに伸ばしたりしても，粘土の中身は変わらないから，粘土はいろいろ形を変えても重さは変わらないのかもしれないな。 - ぼくの考察したことは，「形を変えても，粘土も重さは変わらなかった。」になるな。賛成をもらえるかどうか，友達に伝えてみよう。 - 友達の賛成をもらえたし，ぼくの考察をはっきりできたよ。 ・友達と話し合う中で，粘土の形を変えたときの重さを調べた結果を使って，自分の考察をはっきりすることができたから，みんなが納得できる問題の結論を出すことができたよ。（目的を達成した児童の意識）	○観察，実験の結果の用い方を明確にできるように，問題解決のポイントの提示をする。 ○粘土の形を変えたときの重さを調べた観察，実験の結果を根拠とした考察にできるように，視点「自分の班の結果から分かること」「数字を比べる」の提示をする。 ○自分の考察は，他の班の観察，実験の結果を根拠としても主張できることの可否を判断できるように，各班の結果を一覧にした学級全体の結果の提示をする。 ○自分の考察は，学級全体の結果を根拠としていることを自覚できるように，着目した観察，実験の結果を問いかける。 ○自他の考察の差異点や共通点を明確にできるように，話合いの手順「①番号が早い人から順番に話す②賛成をしたり，質問をしたりする」の提示をする。 ○自分の考察を，他者が納得する考察にできるように，自分の考察と，その根拠となる観察，実験の結果をタブレットに記述するよう促す。 ○問題の結論につながる学級全体の考察を決められるように，タブレットの記述の中から，みんなが納得できる観察，実験の結果と，自分の考察を問いかける。
３ 本時の学習の振り返りをする。 観察，実験の結果から考察をはっきりして問題の結論を出すことができたよ。次は，物の違いと重さに関する問題を解決していきたいな。	○問題解決を科学的に行えていることを実感できるように，理科の問題解決を行う上で大切な問題解決のポイントを意識できたことを称賛する。

授業の振り返り	※授業の様子は、本校HPでも紹介しています。 【教育研究→令和2年度提案・部内授業の様子】
機器	タブレット（1人1台）、大型モニター
使用アプリ	ロイロノート
機能等	提出箱（保存、共有、比較）

○実際の授業の流れと児童の様子

【導入】 問題「物の形を変えたとき、重さは変わるのだろうか」の予想を想起した。児童は、「重くなる（1名）」、「軽くなる（3名）」、「変わらない（25名）」と予想していた。また、「細長くしたときだけ軽くなる（3名）」と、物の形によっては、その重さも変化すると予想した児童もいた。

次に、児童は、本時に行くこととして、「結果から考察し、みんなが納得できる問題の答えを出したい。」と発言し、他の児童もうなづいていた。児童は、問題「物の形を変えたとき、重さは変わるのだろうか」を解決するために、タブレットに保存した学級全体の結果を基にして、考察したことを話し合い、結論を出すという目的意識をもった。

【展開】 児童は、視点「自分の班の結果から分かること」「数字を比べる」に沿って、提出箱に保存した自分の班の結果を見ながら、「形を変えても、物の重さは変わらない」と、タブレットに考察を書き込んだ。自分の班の結果を見る際に、児童からは、元の粘土の重さと同じ重さの結果に丸を付けながら、「全部50gだね」と他の児童に話す姿が見られた。これは、観察、実験の結果をタブレットで記録したことで、変形した粘土の形や重さの数値を視覚的に把握しやすくなり、量的・関係的な見方を働かせて、粘土の形と粘土の重さを分析できたと考えられる。

次に、児童は、提出箱の共有機能を用いて、学級全体の結果を見ながら、自分の考察を見直した。結果を見た際に、児童からは、「いろいろな形にした結果があるよ」「重さはどれくらいだろう」と他の児童に話す姿が見られた。これは、自他の班の結果を瞬時に共有できたことで、他の班の結果を根拠としても、自分の考察が妥当であることを判断しようとしたと考えられる。



<丸を付けた結果>

その後、提出箱の比較機能を用いて、自他の班の結果を比べながら、「細長い形や細かく分けた形にしても、粘土も重さは変わらない」と、粘土の形を具体化した考察に修正する姿が見られた。これは、多様な形の粘土の重さを調べた結果を得たことで、粘土の形の共通点を見いだせたと考えられる。

その後、児童は、タブレットの画面を見せ合いながら、自他の考察を話し合った。話し合いの中で、「細長い形や細かく分けた形にしても、粘土も重さは変わらない」という考察の根拠を問われ、棒状にしたり小分けにしたりした粘土の重さが元の粘土の重さと同じである結果を、タブレットで複数提示し、「どの班の結果を見ても、粘土の形によって、重さは変わっていないことが分かるよ」と他の児童に話す姿が見られた。これは、自他の考察を話し合ったことで、観察、実験の結果を根拠とした考察は自他ともに納得できることを実感したと考えられる。一方で、自分の考察を綺麗に仕上げようと、自他の考察を話し合う時間が少なくなってしまった班があった。

【終末】 児童は、一人一人の考察を共有した。自他の考察を比較した際に、自分の考察と同様な考察を読んでうなづく姿が見られた。そして、問題「物の形を変えたとき、重さは変わるのだろうか」に対する結論「物の形を変えても、重さは変わらない」を導いた。

○授業改善に向けて

・児童が自他の考察を話し合う時間を十分に確保できるように、1つの班の結果の数を限定したり、学級全体の結果を分析する視点を共有したりすることが必要である。



<共有した学級全体の結果>



<自他の考察の話し合い>