

第3学年 理科学習指導案

1 研究主題

- 自ら学び心豊かに生きる力を身に付けた児童生徒の育成《市教研統一テーマ》
- 主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習《理科部会小中合同主題》
- 理科の見方・考え方を働かせて自然とかかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方
《理科部会小学校主題》

2 単元名 「ものの重さ」

3 単元について

本単元は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」に関わるものであり、第5学年「A（1）物の溶け方」の学習につながるものである。さらには、第6学年「水溶液の性質」、中学校「水溶液」「化学変化と物質の質量」へと発展していく。ここでは、児童が、物の形や体積に着目して、重さを比較しながら、物の性質を調べる活動を通して、それら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もとに、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ことがねらいである。活動を通して児童が「物は、体積が同じでも重さは違うことがあること」「物は、形が変わっても重さは変わらないこと」を理解できるよう指導する。

児童はこれまで算数科の学習において、身近なものについて手に持ったり天秤を使ったりすることで重さを比較する経験をしている。また、はかりを使って重さを測定し数値化することも経験している。その際、はかりで測定する前に見当をつけたり風袋を引いたりすることも行っている。しかし、これまでの生活経験から「大きくて重いものは重い」「ふんわりしているものには重さはない」「同じ物でも持ち方を変えると重さが変わる」「接地面を小さくすると重くなる」といった重さに対する子供らしい概念ももっている。そこで、物の重さを手ごたえなどの体感を通して調べるとともに、天秤やはかりを用いて数値化することで、物の形や体積と重さの関係について客観的に調べさせたり考えさせたりしたい。

児童は普段の生活の中で自然と、物の重さについて手に持ったりはかりの数値を見たりして判断している。この重い、軽いといった判断には物の見た目も大きく影響している。そこで、導入では、同じような大きさで重さが異なる物や大きくて軽いもの、小さくて重いものなどを用意し比較させ、差異点や共通点を基に問題を見いだすことができるようにする。同時に、物の体積をそろえて重さを比べる、物の重さをそろえて体積を比べるといった調べ方にも目が向くようにしたい。児童が発想した観察、実験などの方法を基に見通しをもって問題解決に取り組ませたい。固体だけでなく液体も含め、複数の素材を扱うことで「物は体積が同じでも重さは違うことがあること」を実感させたい。また、「物は、形が変わっても重さは変わらないこと」を調べる際にも、複数の素材を扱い、さまざまに形を変えることで実感させていきたい。これらの手立てを講じることで、今後、児童が質量保存や密度の概念を形成していくための基礎をしっかりと構築させるための手立てを講じていきたい。

4 児童の実態

省略

5 単元の目標

物の形や体積に着目して、重さを比較しながら、物の性質を調べる活動を通して、それら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養うことができるようにする。

6 単元の観点別評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 物の性質について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果をわかりやすく記録している。 ② 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。 ③ 物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している。	① 物の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。 ② 物の性質について観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	① 物の性質についての事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ② 物の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

7 単元の指導計画（6時間扱い）

次	主な学習活動	教師の指導・支援（○）・評価（☆）	見方（ ）・考え方【 】
第一次 （もののしゅるいと重さ） 1・2・3	○提示されたものを手に持ったり重さを量ったりして水に浮くか沈むか予想する。 ・この木片は重いから沈みそう。 ・スチールウールはふわっとしているから浮きそう。 ・小さくても重いものは沈むかな。 ○身近なものの浮き沈み実験を行い、気づいたことを話し合う。 ・大きくて重くても水に浮く物もある。 ・小さくても軽いものでも水に沈むのはどうしてだろう。 ・同じような大きさでも浮く物を沈むものがある。 ・同じ形、同じ大きさで比べたら、重い、軽いがわかるかな。	○提示されたものを手に持ったり重さを量ったりさせることで、根拠をもって予想を発想できるようにする。 ○素材に目が向くように、1種類の素材でできているものを中心に用意する。 ○「何と何を比べてそう思ったのか」、「なぜそう思ったのか」を問うことで物の種類と重さの関係について問題を見いだせるようにする。 ☆物の性質についての事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。（主体的な学習態度①）	スチールウールはふわっとしているから見た目は大きい（定性）けれど5g（定量）しかない。 同じような大きさのスプーンでも浮く物を浮かないものがある。 【比較する】
	重さは物のしゅるいによってちがうのだろうか。 ○理科日記を書く。		小さくても軽いアルミはくも、30gくらいあるアルミのスプーンも両方とも沈んだ。 【比較する】
	○物の種類と重さの関係について考える。 ・重さは大きさで決まるわけではなさそう。 ・何でできているかが関係していると思う。 ・種類がちがうと重さは違ってくると思う。 ○物の種類と重さの関係について予想や仮説を基に、実験方法を考える。	○大きさや形、素材に目を向けて比較させることで、予想や仮説を発想できるようにする。 ○前時の実験や生活経験を基に根拠ある予想や仮説となるように助言する。 ○予想や仮説を検証するために何に目を向けるかを考えさせる。 ○そろえる条件と変える条件について考えられるような声掛けや発問を工	重い、軽いという判断をするには、大きさか重さを

	・大きさや形をそろえて、重さを比べ ・同じ重さにそろえて、大きさを比べ ・てみてもいいよ。 ○物の種類と重さの関係について調べる。 ・同じ大きさで同じ形のブロックで比べたら、鉄、アルミ、プラスチック、木の順で重かった。 ・同じ10gでも鉄と綿では、大きさ全然が違った。 ・水と油、塩と砂糖を比べたら、違いがあったよ。 ○調べた結果を基に考察する。 ・物は種類によって重さは違うと言える。 ・何でできているかによって重さは違う。 ○まとめをする。 重さは物のしゅるいによってちがう。 ○理科日記を書く。	夫する。 ○はかりだけでなく、手に持って比べさせることで感覚とのずれにも気づかせるようにする。 ○結果は表などにまとめさせることで考察につながるようにする。 ☆物の性質について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果をわかりやすく記録している。(知識・技能①) ○結果の共通点と差異点に着目させ、きまりを見いだすことができるようにする。 ☆物の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現①)	そろえないといけない。【条件制御】 物の種類が違っても同じ大きさ形でも重さは違う。【関係づける】
第二次 4・5 (ものの形と重さ)	○つぶす前のアルミ缶とつぶしたアルミ缶の重さを手に持って重さを比べる。 ・つぶしたほうが重く感じる。 ・どちらも同じくらいだと思う。 形を変えると、ものの重さはどうなるのだろうか。 ○物の形を変えると重さは変わるのかについて考える。 ・つぶしたら重くなる。 ・細かくばらばらにしたら変わらう。 ・物によって変わるものと変わらないものがあると思う。 ・形を変えても変わらない。 ○予想や仮説を基に、実験方法を考える。 ・簡単に形を変えられる物があると	○実際に手に持って比べることで、問題意識をもたせるようにする。 ○アルミ缶の個体差にこだわる児童には、その場でつぶして比べさせる。 ○身近にあるもので形を変えると重さが変わりそうな素材をイメージさせることで、予想や仮説を発想させる。 ○これまでの生活経験や算数科での学習と関連付けて考えることができるように、声掛けや発問を工夫する。	アルミ缶の数は変わっていない(量的)が重くなっているような気がするが重さはどうなっているのか。(関係的) 形を変える前と後で重さを比べればわかる。(比較す

	いい。粘土はどうか？ ・アルミはアルミホイルが使えるそう。 ・木は削ったら軽くなりそう。 ○考えた方法で実験を行う。 ・粘土はどんな形にしても重さは変わらなかったよ。 ・アルミホイルをちぎっても丸めても変わらなかった。 ○調べた結果を基に考察する。 ・粘土もアルミもブロックも形を変えても重さが変わらないことは共通している。 ・物を足したり引いたりしなければ重さは変わることはない。 ・細かくしたもののにも一つ一つ重さがある。 ○まとめをする。 形が変わっても、ものの重さは変わらない。細かく分けても、増えたり減ったりしなければ重さは同じ。 ○理科日記を書く。	○児童の発想した実験方法を自由に試すことができるように物や場を用意しておく。 ○風袋について確認し、ばらばらになるものは容器に入れて量るようにさせる。 ○各グループの結果を共有することで共通点に着目させ、きまりを見いだすことができるようにする。 ○重さが変わってしまった実験結果については、理由を話し合う。 ☆物の性質について観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現②）	る） 粘土もアルミもブロックも形を変えても重さは変わらないから、 （比較する） 物は形を変えても重さは変わらないと言える。
第三次 6 （深めよう）	○導入の浮き沈み実験で水に浮いたものと沈んだものの違いを話し合う。 どんなものが水にうき、どんなものが水にしずむのだろうか。 ○ジッパー付きの袋に入った水を沈めて、導入で実験したものと比べる。 ・水は浮いたり沈んだりしないで真ん中あたりで動かない。 ・水より重いものは沈んで、軽いものは浮かぶのかな。 水より重いものはしずみ、水より軽いものはうく。 ○理科日記を書く。 ・水に浮かんでいるものと沈んでいるもののきまりがわかった。 ・同じ体積で比べたときの重さで、浮き沈みが変わる。	○導入で行った実験と学習した内容を生かして考えるよう助言する。 ○身の回りのいろいろなものを自由に調べさせ、体積と重さの関係について考えが深まるようにする。 ○個体だけでなく、液体についても調べさせることで、液体の場合でも同じきまりがあることを理解させる。 ☆物の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。（主体的な学習態度②）	液体も比べるときには体積をそろえないといけない。（条件制御） 物によって水に浮いたり沈んだりする性質の違いがあるのではないか。（質的）

7 単元の指導計画（6時間扱い）

次	主な学習活動	教師の指導・支援（○）・評価（☆）	見方（ ）・考え方【 】
第一次 （もののしゅるいと重さ） 1・2・3	○提示されたものを手に持ったり重さを量ったりして水に浮くか沈むか予想する。 ・この木片は重いから沈みそう。 ・スチールウールはふわっとしているから浮きそうだ。 ・小さくても重いものは沈むかな。 ○身近なものの浮き沈み実験を行い、気づいたことを話し合う。 ・大きくて重くても水に浮く物もある。 ・小さくて軽いものでも水に沈むのはどうしてだろう。 ・同じような大きさでも浮く物を沈むものがある。 ・同じ形、同じ大きさで比べたら、重い、軽いがわかるかな。 ○理科日記を書く。	○提示されたものを手に持ったり重さを量ったりさせることで、根拠をもって予想を発想できるようにする。 ○素材に目が向くように、1種類の素材でできているものを中心に用意する。 ○「何と何を比べてそう思ったのか」、「なぜそう思ったのか」を問うことで物の種類と重さの関係について問題を見いだせるようにする。 ☆物の性質についての事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。（主体的に学習に取り組む態度①）	スチールウールはふわっとしているから見た目は大きい（定性）けれど5g（定量）しかない。 同じような大きさのスプーンでも浮く物を浮かないものがある。 【比較する】 小さくて軽いアルミはくも、30gくらいあるアルミのスプーンも両方とも沈んだ。 【比較する】
	○学習問題を設定する。 重さは物のしゅるいによってちがうのだろうか。	○前時の話し合いや理科日記をもとに学習問題を立てるようにする。	重い、軽いという判断をするには、大きさか重さをそろえないといけない。 【条件制御】
	○物の種類と重さの関係について考える。 ・重さは大きさで決まるわけではなさそうだ。 ・何でできているかが関係していると思う。 ・種類がちがうと重さは違ってくると思う。 ○物の種類と重さの関係について予想や仮説を基に、実験方法を考える。 ・大きさや形をそろえて、重さを比べたらいいよ。 ・同じ重さにそろえて、大きさを比べてみてもいいよ。 ○物の種類と重さの関係について調べる。 ・同じ大きさで同じ形のブロックで	○大きさや形、素材に目を向けて比較させることで、予想や仮説を発想できるようにする。 ○前時の実験や生活経験を基に根拠ある予想や仮説となるように助言する。 ○予想や仮説を検証するために何に目を向けるかを考えさせる。 ○そろえる条件と変える条件について考えられるような声掛けや発問を工夫する。 ○はかりだけでなく、手に持って比べさせることで感覚とのずれにも気づかせるようにする。	

	比べたら、鉄、アルミ、プラスチック、木の順で重かった。 ・同じ10gでも鉄と綿では、大きさ全然が違った。 ・水と油、塩と砂糖を比べたら、違いがあったよ。 ○調べた結果を基に考察する。 ・物は種類によって重さは違うと言える。 ・何でできているかによって重さは違う。 ○まとめをする。	○結果は表などにまとめさせることで考察につながるようにする。 ☆物の性質について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果をわかりやすく記録している。(知識・技能①) ○結果の共通点と差異点に着目させ、きまりを見いだすことができるようにする。 ☆物の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現①)	物の種類が違っても同じ大きさ形でも重さは違う。【関係づける】
	重さは物のしゅるいによってちがう。 ○理科日記を書く。	☆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。(知識・技能②)	
第二次 4・5 (ものの形と重さ)	○つぶす前のアルミ缶とつぶしたアルミ缶の重さを手に持って重さを比べる。 ・つぶしたほうが重く感じる。 ・どちらも同じくらいだと思う。	○実際に手に持って比べることで、問題意識をもたせるようにする。 ○アルミ缶の個体差にこだわる児童には、その場でつぶして比べさせる。	アルミ缶の数は変わっていない(量的)が重くなっているような気がするが重さはどうなっているのか。(関係的) 形を変える前と後で重さを比べればわかる。(比較する)
	形を変えると、ものの重さはどうなるのだろうか。 ○物の形を変えると重さは変わるのかについて考える。 ・つぶしたら重くなる。 ・細かくばらばらにしたら変わるとう。 ・物によって変わるものと変わらないものがあると思う。 ・形を変えても変わらない。 ○予想や仮説を基に、実験方法を考える。 ・簡単に形を変えられる物があるといい。粘土はどうか？ ・アルミはアルミホイルが使いそう。 ・木は削ったら軽くなりそう。 ○考えた方法で実験を行う。 ・粘土はどんな形にしても重さは変わらなかったよ。 ・アルミホイルをちぎっても丸めても変わらなかった。	○身近にあるもので形を変えると重さが変わりそうな素材をイメージさせることで、予想や仮説を発想させる。 ○これまでの生活経験や算数科での学習と関連付けて考えることができるように、声掛けや発問を工夫する。 ○児童の発想した実験方法を自由に試すことができるように物や場を用意しておく。 ○風袋について確認し、ばらばらになるものは容器に入れて量るようにさ	

	○調べた結果を基に考察する。 ・粘土もアルミもブロックも形を変えても重さが変わらないことは共通している。 ・物を足したり引いたりしなければ重さは変わることはない。 ・細かくしたものにも一つ一つ重さがある。 ○まとめをする。	せる。 ○各グループの結果を共有することで共通点に着目させ、きまりを見いだすことができるようにする。 ○重さが変わってしまった実験結果については、理由を話し合う。 ☆物の性質について観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現②)	粘土もアルミもブロックも形を変えても重さは変わらないから、(比較する)物は形を変えても重さは変わらないと言える。
第三次 6 (深めよう)	○理科日記を書く。	☆物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している。(知識・技能③)	液体も比べるときには体積をそろえないといけない。(条件制御) 物によって水に浮いたり沈んだりする性質の違いがあるのではないか。(質的)
	○導入の浮き沈み実験で水に浮いたものと沈んだものの違いを話し合う。 ○ジッパー付きの袋に入った水を沈めて、導入で実験したものと比べる。 ・水は浮いたり沈んだりしないで真ん中あたりで動かない。 ・水より重いものは沈んで、軽いものは浮かぶのかな。 ○理科日記を書く。 ・水に浮かんでいるものと沈んでいるもののきまりがわかった。 ・同じ体積で比べたときの重さで、浮き沈みが変わる。	○導入で行った実験と学習した内容を生かして考えるよう助言する。 ○身の回りのいろいろなものを自由に調べさせ、体積と重さの関係について考えが深まるようにする。 ○個体だけでなく、液体についても調べさせることで、液体の場合でも同じきまりがあることを理解させる。	

8 本時の指導

(1) 目標

物の性質についての事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。
(学びに向かう力、人間性等)

(2) 提案内容

【密度の概念形成の素地を作る指導の在り方】

本単元は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」に関わるものであり、第5学年「A(1) 物の溶け方」の学習につながるものである。さらには、第6学年「水溶液の性質」、中学校「水溶液」「化学変化と物質の質量」へと発展していく。

児童はこれまでの生活経験から、「鉄は綿よりも重い」「重い物は大きくするとどんどん重くなるけれど、軽いものは大きくしても重くならない」「ぎゅっと固まったものは重くて、ふんわりとしたものは軽い」などといった概念が形成されている。このような児童の「重さ」の概念には「質量」「圧力」「密度」などの多様な概念が混在している。一方、中学校で扱う「密度」は、「単位体積あたりの質量」として定義される。今後、児童は理科を学習していく中で、これらの概念を区別し、使い分けていくこととなる。そこで、「単位体積あたりの質量」のゴールを意識して指導していく必要がある。考えた。その一步として本単元では、導入において水の浮き沈みの実験を行うこととした。水の中という同一の条件下で浮く物と沈む物の違いを観察することで、問題を見いださせたり、同体積で重さを比べる必要性に気づかせたりしたい。同じ体積で比べたときに重いものと軽いものを意識させることで、「大きい割に軽い、小さい割に軽い」といった児童の密度に対する概念形成の素地を作りたい。

【共通点や差異点をもとに問題を見いださせる導入の工夫】

第3学年では、学習の過程において、といった問題解決の力を育成することに重点が置かれている。そこで、本時では、身近な素材を使って水の浮き沈み実験を行うことで問題を見いだすことができるようにする。児童はこれまでの生活経験や学習から、シーソーや天秤では重いものが下がるということを理解している。また、重い石は水に沈み、軽い葉は水に浮くといったことを経験的に知っている。児童のもつこれらの経験や知識を基に比較しながら問題を見いだすことのできるような導入を工夫したい。その際、浮いたり沈んだりするといった現象だけでなく、見た目や手に持ったときに感じる感覚も大切にしたい。「スチールウールは軽くてふわっとしていて水に浮きそうなのに沈む」「木は大きくて重いのになにに水に沈む」といった認知的葛藤が生じるように事象提示を行うことで疑問をもたせたい。また、鉄、アルミ、木、ガラス、プラスチックといった一つの素材でできているような教材を用意することで、物の重さと物の種類について関係づけて問題を見いだすことができる状況をつくりたい。

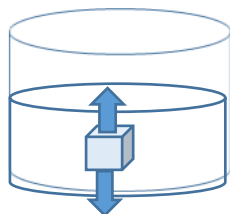
【実験で使用するもの】

素材	鉄	アルミニウム	木	ガラス	プラスチック
物	スプーン スチールウール クリップ	スプーン アルミホイル	木片(大きめ) 木の玉 ウッドチップ	コップ ビー玉 ガラスビーズ	スプーン コップ プラスチックビーズ

異素材での比較・・・同じような大きさ・形の物でも浮くものと沈むものがあった。(差異点)

同素材での比較・・・見た目や手ごたえが違っても、鉄、アルミニウム、ガラスでできているものは全部沈んだ。(共通点)

【実験方法】



- ①(浮力や表面張力の影響を受けないように)水を入れた丸形水槽の真ん中あたりまで、物を沈める。
小さいものは必要に応じてピンセットなどを使用する。
- ②ゆっくりと手を放して浮くか沈むか調べる。

(3) 展開 (1/6)

主な学習活動	教師の指導・支援 (○) 評価 (☆)
1 提示されたものについて水に浮くか沈むかを予想する。 ・木は大きくて重いから沈むと思う。 ・アルミホイルは軽いから浮かぶと思う。 ・ビー玉は沈みそうだけど、ガラスビーズは浮かびそうだ。 ・はかりで量って重いものは沈むと思う。 ・水に浮きやすい形があると思う。 ・持った感じで予想をしてみよう。 ・大きいわりに軽いものは浮くかな。 2 浮き沈み実験を行い、気づいたことや疑問をノートに記録する。 ・大きくて重くても水に浮く物もある。 ・小さくて軽いものでも水に沈むのはどうしてだろう。 ・同じような大きさでも浮く物を沈むものがある。 3 疑問や調べたいことを話し合う。 ・金属でできているものは、全部沈んでいる。 ・はかりで量った重さが重くても浮いているものもあって不思議だ。 ・同じような見た目のビーズでも浮くのと沈むのがあった。何が違うのかな。 ・何でできているかによって、浮くのか沈むのかが決まるみたいだ。 ・同じ形、同じ大きさで比べたら、重い、軽いがわかるかな。 ・水に浮くものと沈むものは何が違うのかな。 4 理科日記を書く。 ・鉄やアルミ、ガラスでできているものは水に沈む性質があるのかな？ ・予想と違った浮き沈みの結果になっておもしろかった。 ・本当に種類によって重さが違うのか早く調べてみたい。 ・はかりで量った重さだけでは、浮くか沈むかはわからない。 ・はかりで量るのとは違う重さがあるのかな。	○手で持ったり重さを量ったりさせることで、浮くか沈むかについて根拠をもって予想できるようにする。 ○同素材、異素材で比較できるようなものを用意し、共通点や差異点を見つけられるようにする。 ○浮くか、浮かないか予想したものを、トレーに分けて置かせることで、グループで意見を共有しやすくする。 ○児童の予想はギガタブで写真を撮っておき、話し合いの際に振り替えることができるようにしておく。 ○浮力や表面張力の影響を受けないように、物は水の真ん中あたりまで沈めてから実験をするようにさせる。 ○実験に使ったものはそのまま浮かべたり沈めたりしておき、話し合いの際に、いつでも結果を確認できるようにする。 ○実験を通して、気づいたことや不思議に思ったこと（予想と違っていったこと）などを自由に出させることで、単元の学習につながる問題を見出せるようにする。 ○「何と何を比べてそう思ったのか」「なぜそう思ったのか」を問うことで物の種類と重さの関係について問題を見いだせるようにする。 ○はかりで量って重いものと軽いものを取り上げ、はかりで量った重さ（質量）と違った重さがあることに気付かせるようにする。 ○何がわかっていて何がわかっていないのか、どうしたらわかるようになるのかといった視点で振り返らせるようにする。 ☆物の性質についての事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】 (発言・行動観察・ノート)