

1. 単元名 「物質」 物質の成り立ち

2. 授業設定の理由

「物質はすべて原子という小さな粒でできている」という概念は理科を学習するうえで当然のことである。あらゆる化学変化が原子・分子という粒子で説明できることは、先人たちの画期的な法則の発見とそれを裏付けるために検証してきた成果である。現在では、原子そのもののつくりの解明がなされ、新しい元素を生み出したり、新しい物質を合成したりすることが日常的なものとなり、化学・医療など多岐にわたって発展の基礎となっている。このような発展の背景にある基礎的な学習は必須であり、科学技術の発展と切り離すことはできない。この単元では、化学変化についての観察実験などを通して、化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら、微視的な視点でとらえて理解させるとともに、見通しをもって化学変化の実験を行い、物質の質的・量的な変化を見出すことを目的としており、物質の組成に関する基礎的な理解から、発展的な内容へとつながるように学習を進めていく必要がある。

生徒は小学校で燃焼のしくみを学習し、中学校1年生で身の回りの物質の性質について学習をしている。物質が粒子でできていることや、簡単な物質の化学式を知っている生徒も少なくないが、多くの元素が存在していることや、原子や分子の性質、化学変化のきまりについての理解は乏しく、微視的な視点で物質を見ることは難しいようである。

指導にあたり、基礎的な元素記号を覚えさせるとともに、原子のつくり注目して、結合の手を手掛かりに分子ができていることを理解させたい。また、先人たちが発見してきた法則性や規則性を学ぶことで、新たな物質を生み出せることや、さらに詳細な事実を発見するための方策に思いを巡らせ、日常生活の中のありふれた化学変化の中に、いかに原子・分子がかかわっているかを見出すことで、より粒子の存在を身近に感じさせたい。

3. 単元目標

物質を分解する実験や物質の成り立ちについての学習を通して、物質は原子や分子で構成されていることを理解し、化学変化を原子や分子のモデルと関連づけながら説明することができる。

4. 学習計画

1章 物質の成り立ち（10時間）

1次 物質を加熱した時の変化（2時間）

2次 物質に電流を流した時の変化（3時間）

3次 物質のもとになる粒子（2時間）

4次 原子が結びついてできる粒子（3時間）（3/3時間目…本時）

5. 本時の学習について

(1) 本時目標

手近な資料を用いて、原子の結合の手の数の規則性や法則性を説明することができる。

【思考・判断・表現】

(2) 期待される生徒の様相

A 結合の手の数に関する規則性や法則性を、周期表を利用したり、アイデアの具体例を示したりして説明している。

B 結合の手の数に関する規則性や法則性について説明している。

C 結合の手の数に関する規則性を見出そうとしている。

(3) 準備物 ホワイトボード、ワークシート

(4) 本時の学習過程

学習内容	○主な発問 ・予想される生徒の反応	・指導上の留意点 ◎評価【観点】※手立て
【導入】5分 分子のつくりを確認する。	○さまざまな分子はどのようなきまりでつながっていたらうか ・結合の手で結びついている ・結合の手が余らないようについていた	・他の分子のつくりも確認しながら、そこには結合の手で結びついていることを思いださせる
【展開】35分 結合の手が決まっている理由を考える。(5) 班で意見交換をする。(15) 班での話し合いを発表する。(10) 自分の考えを整理する。(5)	○結合の手の数が決まっているのは、どのような理由が考えられるだろう。 ・わからない ・物質を作るのに都合がいいから ・周期表に関係があるのかもしれない ・質量や大きさが決まっているのと同じ ○自分の考えを他者が納得できるように説明してみよう ・自分は周期表の順番が関係あると思う ・族の右側と左側からの数が同じ ・質量や大きさに関係するのではないか ○班での話し合いの内容を発表しよう ・周期表の順番で、端から数えてみた ・○○と考えたが、違うという意見が出た ○他のアイデアを参考にしながら、もう一度自分の考えを整理しよう ・周期表で説明してみる ・他のアイデアを使って説明する	・初めは一人で考えさせる。 ・結合の手のきまりを自由な発想で出させる。 ・資料集を使ってもよい ・自分で考えた後、班になり意見を交換する。 ◎手近な資料を用いて、原子の結合の手の数の規則性や法則性を説明することができた。【思考・判断・表現】※本数が同じ元素を例に挙げる。 ・ホワイトボードに書き、発表する。 ・班員の発表や他班の発表を聞き参考になったこと、自分の考えが整理できたことを記入する。
【まとめ】10分 どのような方法で、確かめるかを考える。	○考えたことが正しいかどうかを確かめるためには、どうしたらいいだろうか。 ・インターネットで調べる ・本で調べる ・実験してみる	・現在ある情報は、どのように求められたものかを想起させる。 ・未知のものに対して、どのように調べたらよいかを考えるきっかけとする。

理科ワーク

()年()組()番 名前()

Q. 結合の手の数が決まっている理由を考えてみよう！

<①初めのアイデア・仮説>

<③新たに生まれたアイデア・仮説>

<②参考になったアイデア・仮説>

【新たな疑問点】

【仮 説】

- 課題解決を取り入れることで、未知の課題にチャレンジし、自分の言葉で説明しようとする。
- 実験方法を考えることで、実験技能を伸ばそう・学ぼうと意欲がわく。

【やりくりの場面】

- 未知の課題を設定し、考えを自分の言葉で表現させる。
- 他者と交流し、根拠を用いて説明させる（納得させる）場面を作る。

【学 ぶ 力】

- 考えを深めていこうとする意欲
- さまざまな知識・情報・技能を相互作用的に駆使して考え、表現する力

【本時の評価】 ○原子の結合の手の数の規則性や法則性を説明することができる。【思考・判断・表現】

- A 結合の手の数に関する規則性や法則性を、周期表を利用したり、アイデアの具体例を示したりして説明している。
- B 結合の手の数に関する規則性や法則性について説明している。
- C 結合の手の数に関する規則性を見出そうとしている。

※既習事項や資料を使って、関連づけて考えることを重視しているため、正解かどうかは問わない。

1 単元名 物体の運動

2 授業設定の理由

本単元は、「物体の運動について観察、実験を行い、運動には速さと向きがあることを知ること。物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察、実験を行い、力が働く運動では運動の向きや時間の変化に伴って物体の速さが変わること及び働かない運動では物体は等速直線運動することを見いだして理解すること」と学習指導要領に位置づけられている。私たちの身の回りでは、様々な運動のようすを見ることができる。身のまわりで見られるこの運動では、どのような力がはたらき、それがどのような運動のようすに表れるのか、水平面上や斜面上での運動について調べることで理解させたい。その際、物体の運動のはたらきの要素である向きや速さに着目させ理解させる必要がある。また、日常生活においてみられる運動と関連づけて、見通しをもって観察実験を行い、様々な状況での運動の規則性を見いだすことをねらいとしている。

生徒は、小学校5年生で「振り子の運動」について学んでいる。また、中学1年生の「身近な物理現象」で力のはたらきや2力のつり合いについて、中学2年生の「気象とその変化」で圧力や大気圧について学んでいる。身近な現象に興味をもち、実験に熱心に取り組み、結果から考察を行おうとする生徒が多い。反面、どのような目的で実験を行っているのか、課題に対して何を見いだすのか定まらない生徒も見受けられる。そこで、仮説についての書き方を学び、それをもとに実験計画を立てる練習を行っている。しかし、知識として仮説の書き方を学んでも、実際の実験にはまだ活用しきれていない生徒も多い。

今回の授業では、様々な運動のようすについて実験を行うことを通して、力がはたらき続けるときの運動の規則性や力がはたらかないときの運動の規則性について見いだすことを目的としている。また、水平面上や斜面上での運動の速さにはどのような要素が関係するのか、自分で仮説を立てそれをもとに実験、考察をすることで、課題に対して筋道を立てて思考を構築していくことを目的としている。そのため、課題をもとに独立変数、従属変数、定数をはっきりさせ、それをもとに仮説を既習の内容やこれまでの経験をもとに根拠を持って考えさせる。また、斜面上での運動の速さについては、様々な球を使用することで、独立変数として考えられる事象を非定型とすることで、斜面を下りる物体の運動について多面的に考えさせたい。そして、その仮説をもとに自分自身で実験計画を立てることで、課題に対してどのようなことを知りたいのか、どのようにすると考えるための結果が得られるのか、見出させたい。また、ペアや班で話し合いを行うなかで、自身が立てた計画が実際に課題解決を行うことができるのか考えさせたい。

3 単元の目標

力学台車やさまざまな球を使用して、水平面上や斜面上での運動がどのように変化するか調べる実験を通して、力がはたらき続ける物体の運動の規則性を見いだすとともに、力がはたらかない運動について理解することができる。

4 学習計画（全7時間）

第1次 運動の表し方（1時間）

第2次 水平面上での物体の運動（2時間）

第3次 斜面上の物体の運動（3時間） 本時 1/3

第4次 物体間での力のおよぼし合い（1時間）

5 本時の学習について

（1）本時目標

斜面を下りる物体の運動について、独立変数と従属変数を意識して、仮説を立てることができる。【科学的な思考・判断・表現】

（2）期待される生徒の様相

A 斜面を下りる物体の運動について、独立変数、従属変数、定数を意識して、実験計画につながるような仮説を立てることができる。

B 斜面を下りる物体の運動について、仮説を立てることができる。

C 斜面を下りる物体の運動について、自分なりの仮説を立てようとする。

6 本時の授業

時間	学習活動	○主な発問・予想される生徒の反応	・留意点◎評価【観点】(方法) ※手だて
導入 5	1 水平面上での物体の運動について、確認をする	○水平面上での物体の運動にはどのような特徴があったか。 ・等速直線運動：一定の速さで一直線上を動く。 ・物体に一定の力がはたらき続けると速さはだんだん速くなる。 ・加える力が大きいほど、速くなる割合が大きくなる。 ・だんだん遅くなる。	・等速直線運動や一定の力がはたらき続けるときの運動について、再確認する。
展開 5	2 斜面上での物体の運動について考える。	○生活の中で、斜面を下りる運動にはどのようなものがあるか。また、そのときの様子はどのようなものか考えよう。 ・ジェットコースター：体が押さえられるような感じ。だんだん速くなる。 傾斜が大きいほど速くなる。 ・自転車：こがなくても前に進む。距離が長くなるとだんだん速くなる。 ・すべり台、スキー、そりなども同様。	・ジェットコースターやすべり台、ウォータースライダーなどを例に、下りるときにどのような感覚を受けるのか発表させる。
25	3 斜面を下りる球の運動のようすについて、仮説を考える。	○斜面を転がる球の速さはどのように変化するだろうか。また、球や斜面の条件が変わると、速さの変化はどうなるだろうか。仮説を考えよう。 ・斜面を転がる球の速さはだんだん速くなる。 ・斜面を転がる球の速さは、一定の割合でふえる。 ・斜面を転がる球の重さが大きいほど、速くなる割合が大きくなる。 ・斜面を転がる球の大きさが大きいほど、速くなる割合が大きくなる。 ・斜面の角度が大きいほど、斜面を転がる球の速さは速くなる。 ・球を離す高さが高いほど、速くなる割合が大きくなる。	◎ 斜面を下りる物体の運動について、独立変数と従属変数を意識して、仮説を立てることができる。【科学的な思考・判断・表現】(発言・ワークシート) ※運動の速さを変える要因になりえるもの(独立変数)は何か、なるべくたくさん意見を出させる。班や全体で共有させる。 ※従属変数についても確認を行う。 ※今回の課題で何が知りたいのか整理させる。 ※今回の実験で初めて使用する実験道具(様々な種類の球・斜面)を示す。
15	4 仮説をもとに実験計画を立てる。	○仮説をもとに、実験計画を立てよう。 ・独立変数：球の大きさ・球の重さ・球の種類・斜面の角度・斜面の長さ ・従属変数：球の動く速さ・速さに変化する割合 ・それぞれの独立変数をもとに、計画を立てようとする。	・出てきた独立変数のうち、1つを選ばせ、実験計画を立てさせる。その際、様々な実験結果を持ちよって、考察できるような独立変数をあつかって実験をするのか、班で分担をさせる。 ・定数について、確認を行う。 ・立てた計画をもとに次の時間に実際に実験を行うので、わかりやすい手順になるよう指示する。

実験日： 月 日

実験4 斜面上での物体の運動 仮説・実験計画

3年 組 番 名前

〔目的〕斜面上を転がる球の運動のようすを調べる。

〔課題〕：課題を解決するための仮説を考えよう。また、そう考えた理由（根拠）も書こう。

1. 斜面上を転がる球の速さはどのように変化するだろうか。

独立変数： 従属変数：

仮説

そう考えた理由

2. 球や斜面の条件が変わると、速さの変化はどうなるだろうか。

考えられる独立変数は何か？

選んだ独立変数 その1： 従属変数：

仮説

そう考えた理由

選んだ独立変数 その2： 従属変数：

仮説

そう考えた理由

〔実験計画〕：仮説をもとに実験計画を考えよう。

2から選んだ独立変数：

定数：

〔準備物〕：

--

〔方法〕：

--

【仮説】

- 変数に着目させることによって、仮説を立てることができる。

【やりくりの場面】

＜変数に着目させる＞

- 独立変数や従属変数を記入する欄をつくることで、変数を意識的に考えさせる。
- 独立変数を操作することによって、従属変数がどのように変化するのか、仮説として書かせる。

【学 ぶ 力】

- 考えを深めていこうとする意欲
- さまざまな知識・情報・技能を相互作用的に駆使して考え、表現する力

【評価】 ○斜面を下りる物体の運動について、独立変数と従属変数を意識して、仮説を立てることができる。【科学的な思考・判断・表現】

- A 斜面を下りる物体の運動について、独立変数、従属変数、定数を意識して、実験計画につながるような仮説を立てることができる。
- B 斜面を下りる物体の運動について、仮説を立てることができる。
- C 斜面を下りる物体の運動について、自分なりの仮説を立てようとする。