

第1学年3組 理科学習指導案

指導者 日立市立台原中学校

1 単元名 力と圧力

2 単元の目標

- 力や圧力に関心を示し、日常の事象と結びつけて調べようとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- 力や圧力に関する観察・実験を行い、力や圧力に関する規則性を見いだすことができる。
(科学的な思考)
- 目に見えない力や圧力を実験を通して調べたり、力のはたらきを矢印を使って表現したりすることができる。
(観察・実験の技能・表現)
- 力や圧力について理解し、日常の事象と関連づけて説明することができる。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元観

私たちが住む地球には、重力が存在し、このことから落下運動や大気圧、水圧などいろいろな事象が自然の中で起こっている。しかし、日常生活の中で重力を意識することは少ない。それは、重力が目に見えるものではなく、生まれた時から意識することなく日常的なものであるからである。

本単元では、力や圧力に関する観察・実験を行い、結果を分析して理解することを通して規則性を見いださせ、力や圧力に関する基礎的な性質やそのはたらきを理解できるようにしていく。また、力の量的な見方の基礎を身につけさせ、日常生活と関連付けて科学的に見る見方や考え方を養うことが主なねらいである。そして、目に見えない力や圧力をできるだけ体感できるような実験を通して、様々な力や圧力によってどのような現象が起きているかを考察する力を養いたい。

4 生徒の実態(男子19名 女子14名 計33名)

理科の授業に関する実態調査(平成22年10月12日 実施)によると、「空気に重さがあるか」という質問に対し「ない」と答えた生徒が15人も見られた。生徒がそう思う理由については、空気が見えない、そして軽くて感触のない物体だからであると考えられる。地球上の大気の層は約10~20kmの厚さがあり、その空気の重さは、層の底に立つ私たちの体に大きな圧力として加わっている。私たちは、生まれながらにしてその圧力に耐えうる構造をもち、大気圧を皮膚で直接感じない。多くの生徒にとって、空気はまさに「空気のような存在」であり、身のまわりで起こっているさまざまな現象が、大気圧によって起こっていることに気づいていない。

そこで、力や圧力を考えさせる時にはできるだけ視覚でとらえさせたり、自分の体を動かして自ら体験したりできる内容となるように工夫し、力のはたらきを図で表すことによって目に見えない力をイメージできるようにしたい。それによって生徒に観察・実験結果から科学的に考え、表現する力を養っていきたい。

また、実態として授業の中で予習の進んでいる生徒がどんどん予習したことを発表してしまい、それ以外の生徒はそれを聞いている様子が見られるので、大気圧を学習するうえで教科書に載っていない内容を題材として取り上げることで、予備知識の差は多少あるものの、大部分の生徒が同じスタートラインから始められるようにした。

5 指導観

力のはたらきについては、小学校3年生で「風やゴムの力で物を動かすことができること」、「物には重さがあること」、小学校6年生では、「てこの規則性」について学習している。ここでは、物体に力を働かせる実験を行い、物体に力が働いたときの変化から力のはたらきを見いださせ、力は大きさや向きによって表されることなど、力の見方の基礎を養うことがねらいである。

また、圧力については、小学校4年生で閉じこめられた空気を押すと体積は小さくなり、体積が小さくなるに従い押し返す力は大きくなることについて学習している。ここでは、圧力に関する実験を行い、単位面積あたりに働く力の大きさとして圧力の概念を形成させ、水圧や大気圧を水や空気の重さと関連付けてとらえさせることがねらいであった。

本単元では、できるだけ日常的に身の回りで見られる力や圧力に関する事象を体験からとらえたうえで、実験を通し検証することにより、目に見えない力を実感し、現象からそのしくみについての自分の考えを図から文章へと段階を追って表現する力を養うことをねらいとしている。

6 指導計画（13時間／本時は第11時）

計 画	関心・意欲・態度	科学的な思考	技能・表現	知識・理解
1 力をさがそう（1時間）	・どのような場合に物体に力がはたらいているのかについて関心をもち、日常のいろいろな事象に目を向けて調べようとする。	・物体に力がはたらいている例を、いくつかに分類して考えることができる。		・物体に力がはたらいているとき、①物体の形を変える、②物体を持ち上げたり支えたりする、③物体の動きを変える、という場合であるということを理解している。
2 いろいろな力を調べよう（4時間）	・日常みられるいろいろな力に関心をもち、どのような種類に分けられるか意欲的に調べようとする。	・実験の結果から、ばねにはたらく重力とばねののびとに一定のきまりがあることを見いだすことができる。	・ばねにつるす分銅の数を変えたときのばねののびを測定する実験を行い、力のはたらきを調べることができる。 ・分銅の数とばねののびの関係をグラフに表すことができる。	・弾性力、摩擦力、電気力、磁石の力、重力などのいろいろな力があることを理解し、知識を身に付けている。 ・空間を隔てて働く力があることを認識している。
3 力を表そう（2時間）	・力の大きさはどのようにすれば表せるのか積極的に考えようとする。	・いろいろな力の大きさは、重力を規準にして表せばよいことを見いだすことができる。	・力を矢印を使って表現したり作図することができる。 ・力の大きさをニュートンを単位として表すことができる。	・力には大きさ、向き、作用点の要素があることを理解し、知識を身に付けている。
4 圧力とは何だろう（2時間）	・圧力に関心をもち、日常の事象と関連付けて調べようとする。	・実験の結果から、力の効果は一定の面積にかかる力で表せることを見いだすことができる。	・スポンジの上に置くレンガの面を変えたときのスポンジのへこみ方の違いを測定することができる。 ・計算によって圧力を求めることができる。	・圧力についての知識を身に付け、日常の事象と関連付けて理解している。
5 空気の圧力を調べよう（2時間） 第1校時 空気の重さを調べよう 第2校時 大気圧のしくみを理解しよう（本時）	・大気圧に関心を示し、身の回りの現象と関連するものを調べようとする。	・空き缶に空気を詰める前後で主さが変わることから、空気に重さがあることを見いだすことができる。 ・大気圧に関する実験の結果から、その原因を大気圧という言葉を使って説明することができる。	・空き缶に空気を詰めたり、空気に重さがあることを調べる実験をすることができる。 ・大気圧に関する実験を通して、大気圧がはたらいていることを確認することができる。	・大気圧は、空気の重さによって生じることを理解し、大気圧による現象についての知識を身に付けている。
6 水の圧力（1時間）	・水の中ではたらく圧力について関心をもち、実験を通してその性質を調べようとする。	・ゴム膜のへこみ方の観察から水圧がどの方向にもはたらき、水の深さによって違いがあることを考察できる。	・水の中ではたらく圧力について、そのはたらきや大きさについて実験を通して調べることができる。	・水圧はあらゆる方向にはたらくことを理解している。 ・水圧は水の深さが深いほど大きいことを理解している。
7 水中ではたらく力（1時間）	・水中ではたらく力について関心をもち、様々な物体の浮力について調べようとする。	・浮力の大きさが物体の体積に比例することを、実験を通して説明しようとする。	・材料や方法を工夫して計画を立て、水中ではたらく力について実験を通して調べることができる。	・浮力の大きさは物体の体積に関係し、水の深さには関係しないことを理解している。 ・浮力は上向きの力で、水中に沈む物体にもはたらくことを理解している。

7 本時の指導

（1）目標 実験を通して大気圧を実感し、そのしくみを考えることができる。

（2）準備・資料

・ワークシート ・不思議なペットボトル ・水槽 ・はがき ・コップ

（3）展開

学 習 活 動 の 内 容	支援の手だて・評価（方法）
1 本時の学習課題を知る。 大気圧のしくみを理解しよう。 2 実験(不思議なペットボトル)を行う。 (1) 加工したペットボトルを各班に配り、ふたのない状態で「穴の開いたペットボトルに、水はどれだけ入るだろうか」を予想させ、自由に発表する。 (2) 教師が演示によって結果を確認する。 (3) 「水をさらに入れるためには、どうしたらよいだろうか」と発問し、ふたのない状態で実験させたのち、各班にペットボトルのふたを配り、さらに実験を行う。 (4) 実際に実演させながら、発表する。	・ワークシートを用意し、ノートに書き写す時間を、その他の活動時間に充てられるようにする。 ・一人一人が役割を持って実験に参加できるように4人程度のグループにする。 ・実物を生徒に配付することで興味を持って取り組めるようし、予想もたてやすくなる。 ・予想を文章化するのが苦手な生徒には、まずはペットボトルの図に書き込むことで予想できるようにする。 ・各班ごとに自由に実験をさせるが、思い浮かばない生徒については、水の入れ方やペットボトルの角度など工夫するポイントを指示する。 ・はじめはふたを配らないことで、ペットボトルのふたの有無が、水をさらに入れるためのかぎとなることに気づくようにする。 ・発表したグループを賞賛することで、意欲的に取り組めよう支援する。

3 実験の現象について、そのしくみを考え、発表する。

＜予想される生徒の考え＞

- ・ふたが閉まっているので水がこぼれない。
 - ・何かがペットボトルの穴の部分を(水面)を押している。
 - ・空気がペットボトルの穴の部分を(水面)を押している
 - ・空気がペットボトル全体を押している。
- など

4 今回学習した大気圧が利用させているものにはどんなものがあるか考えさせ、発表する。

5 本時の学習を振り返る。

- ・個人で考える時間を確保することで、次のグループでの話し合いに参加しやすくする。
- ・ペットボトルの図を生徒に配ることで生徒に自由に書かせ、自分の考えをまとめさせたあとで、文章化するよう助言する。
- ・考えるためのヒントとして、水を入れたコップにはがきなどでふたをして逆さにするという演示実験を行ったり、ふたをつけた状態からふたを外すことで水の量がどう変わるのかを振り返るようにする。

評【考】

ペットボトルの穴から水がこぼれない理由を大気圧（空気の重さ）で説明することができる。
(発表・ワークシート)

- ・意見がなかなか出ないような場合には、1 つ例を紹介することで、生徒の意見を引き出させやすいようにする。
- ・日常生活で大気圧を利用したものをいくつか紹介し、目に見えない力ではあるがさまざまなものに利用されていることに気づくことができるようにする。