

## 単元名 力の規則性(1分野 単元4－1章)

配当時間 8時間

単元の目標 (1) 力のつり合いと合成・分解を日常生活や社会と関連付けながら、水中の物体に働く力、力の合成・分解について基本的な概念や原理・法則などを理解したり、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けたりすることができる。

(2) 力のつり合いと合成・分解について、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力のつり合い、合成や分解の規則性や関係性を見いだして表現するとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究することができる。

(3) 力のつり合いと合成・分解に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする。

## 標準的な展開例

12240206\_001

学 習 活 動	留 意 事 項 など
<p>1 水圧の働く向きや水の深さと水圧との関係を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○手にポリエチレンの袋をかぶせて水に入れ、そのときの様子を話し合う。</li> <li>★水圧はどのように水中の物体に働くのか調べよう。</li> <li>○水圧の働く向きや、水の深さと水圧の関係を予想する。</li> <li>○水圧の働く向きや、水の深さと水圧の関係を調べる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・向き……水中の物体にはあらゆる向きから水圧が働く</li> <li>・水圧はあらゆる物体の面に垂直に働く。</li> <li>・深さ……深いところほど大きい。</li> </ul> </li> </ul> <p>2 水の深さと水圧との関係について理解を深める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○前時の結果を振り返る。</li> <li>★深さが深いほど水圧が大きくなる理由を考えよう。</li> <li>○深さが深いほど水圧が大きくなる理由について話し合う <ul style="list-style-type: none"> <li>・水圧は上にある水の重さによって生じるため、深くなるほど大きくなる。</li> </ul> </li> </ul> <p>3 浮力について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ものが水中から浮き上がる現象を観察し、浮き上がる理由を考える。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・浮力……水中の物体に働く上向きの力</li> </ul> </li> <li>★浮力の大きさは何によって決まるのか調べよう。</li> <li>○浮力の大きさは何によって決まるか話し合い、仮説を立てる。</li> <li>○仮説を確かめるための実験を計画する。</li> <li>○力の大きさは何によって決まるか確かめる実験を行い、結果をまとめる。</li> </ul> <p>4 水中に沈んだ物体の体積や深さと、浮力の大きさとの間にある関係性についての理解を深める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★浮力の大きさは何によって決まるのかまとめよう。</li> <li>○前時の実験結果を基に話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・水中にある部分の体積が大きいほど浮力は大きくなる</li> <li>・物体を沈める深さは関係ない。</li> <li>・物質の質量は関係ない。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書P.189の図1を実際に行わせ、空気中との違いを話し合わせる。</li> <li>・手にポリエチレンの袋をかぶせて水に入れたときの様子から考えさせる。</li> <li>・水圧実験器のイラストを用いて、どのようにへこむか予想させてもよい。</li> <li>・水圧実験器の深さや向きを変えながら実験するように助言する。</li> <li>・教師による演示実験を生徒に観察させてもよい。</li> <li>【評】水圧の働く向きや水の深さと水圧の関係を調べる活動を通して、「知識・技能」を評価する。</li> <li>・イラストを用いて振り返ることで、分かりやすくする。</li> <li>・第2学年の「気象観測（気圧）」の学習を想起させる。</li> <li>・教科書P.189の図2の実験を見せるとイメージさせやすい。</li> <li>・下向きの水圧だけでなく、上下左右あらゆる向きの水圧が大きくなることを押さえる。</li> <li>【評】深さが深いほど水圧が大きくなる理由について話し合う活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。</li> <li>・教科書P.192の図8のような現象を演示する</li> <li>・ピンポン球とビーチボールでは沈めるときに必要な力の大きさが違うことを想起させる。</li> <li>・船の様に中に空気が閉じ込められていないものでも浮力が受けられることに気付かせる。</li> <li>【評】浮力について話し合い、仮説を立てる活動を通して、「主体的に学習に取り組む態度」を評価する。</li> <li>・ばねばかりを使うなど、量的に比較することを押さえる。</li> <li>【評】仮説を確かめるための実験を計画する活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。</li> <li>・金属を使った場合はさびないように、使用後は水を拭き取りよく乾燥させる。</li> <li>・前時に立てた仮説に沿って実験結果を分析させる。</li> <li>・水圧の大きさに関係するものだけではなく、水圧に関係すると考えていたが関係しなかったものにも触れる。</li> <li>【評】実験結果を基に、浮力の大きさが何によって決まるか考える活動を通して、「思考・</li> </ul>

<p>○水圧が体積によって決まる理由を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・物体の上面に働く水圧より下面に働く水圧の方が大きい ため、浮力が働く。体積が大きくなると、上面と下面 の差が大きくなるので浮力が大きくなる。</li> </ul> <p>5 一直線上に働く二つの力の合力の規則性を理解する。</p> <p>○力の合成、合力について知る。</p> <p>★一直線上に働く二つの力の合力を求めよう。</p> <p>○一直線上に働く力の合力を調べる実験を行う。</p> <p>○一直線上に働く力の合力についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ向きの場合は、二つの力の大きさの和</li> <li>・反対向きの場合は、二つの力の大きさの差</li> <li>・反対向きの場合は、大きい方の力と同じ向きになる。</li> </ul> <p>6 異なる方向に働く二つの力の合力の規則性を理解する。</p> <p>★異なる方向に働く二つの力の合力を求めよう。</p> <p>○異なる方向に働く二つの力の合力の大きさと向きを考 える。</p> <p>○実験方法を知る。</p> <p>○実験を行い、結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・四点を結ぶと平行四辺形になる。</li> <li>・合力は二つの力の和より小さくなる。</li> </ul> <p>7 異なる方向に働く力の合力の求め方を理解する。</p> <p>★異なる方向に働く三つの力を合成しよう。</p> <p>○異なる方向に働く二つの力の合力の求め方を知る。</p> <p>○異なる方向に働く二つの力の合力を図に表す。</p> <p>○異なる方向に働く三つの力の合力の求め方を知り、図に 表す。</p> <p>8 分力の規則性を理解する。</p> <p>★力を分解しよう。</p> <p>○一つの力を二つの力に分ける方法を考える。</p> <p>○力の分解の方法、分力について知り、図に表す。</p> <p>○斜面上の物体に働く力について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・斜面に対して平行方向に働く分力</li> <li>・斜面に対して垂直方向に働く分力</li> <li>・垂直抗力</li> <li>・摩擦力</li> </ul> <p>○斜面上の物体に働く重力の分力を図に表す。</p>	<p>判断・表現」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書P.195の図11のイラストを参考に考え させるとイメージしやすい。</li> </ul> <p>【評】水圧が体積によって決まる理由を考える 活動を通して、「主体的に学習に取り組む態 度」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・二人で荷物を持つと一人分の力が軽くなるこ とや、大きな山車を多くの人で引くことで動 かすことができることを想起させる。</li> <li>・教科書P.197の「参考」を行わせる。</li> <li>・複数回、いろいろな力の大きさで実験を行う ことで、より正確な結果を得ることができる ことを押さえる。</li> <li>・イラストに矢印を入れるなど、力の向きを視 覚化すると分かりやすい。</li> </ul> <p>【評】一直線上に働く力の合力についてまと める活動を通して、「思考・判断・表現」を評 価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書P.198の「調べよう」を参考に、二人 で荷物を持ったときの力の向きによる違いを 体験させる。</li> <li>・いろいろな角度で実験を行うと規則性を見つ けやすいことを伝える。</li> <li>・二つのばねばかりの角度が大きすぎたり小さ すぎたりすると結果が分かりにくくなること を伝える。</li> <li>・誤差を加味した上で、四点を結んだ図形がど んな図形に見えるか考えさせるとよい。</li> </ul> <p>【評】異なる方向に働く二つの力の合力の規則 性を調べる活動を通して、「思考・判断・表 現」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・三角定規二本を用いて直角を作ること意識 させ、一方をスライドさせることで平行線を 引く感覚をつかませるとよい。</li> <li>・教科書P.201の「演習しよう」(a) (b) に取り組ませる。</li> <li>・力を二つにすると合力が求められることから 三つを二つにすればよいことに気付かせる。</li> <li>・教科書P.201の「演習しよう」(c)に取 り組ませる。</li> </ul> <p>【評】異なる方向に働く複数の力の合力を図に 表す活動を通して、「知識・技能」を評価す る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷物を二人で持ち上げる場面などを想起させ る。</li> <li>・力の合成で用いた平行四辺形の作図を参考に して考えさせる。</li> <li>・作図に慣れさせるため、自分で問題を作成さ せる。</li> </ul> <p>【評】力の分解を図に表す活動を通して、「知 識・技能」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・斜面上の物体に働く力は、五種類あることに 気付かせる。</li> </ul> <p>【評】斜面上の物体に働く力について考える活 動を通して、「主体的に学習に取り組む態度 」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書P.204の「演習しよう」に取り組ませ る。</li> </ul>
--	---

【 備 考 】

ここでは、水中の物体に働く力、力の合成・分解について、見通しをもって観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、水中で圧力が働くことや物体に働く水圧と浮力との定性的な関係を理解し、合力や分力の規則性を見いだして理解させるとともに、力のつり合いと合成・分解に関する観察、実験の技能を身に付けさせることが主なねらいである。

水中の物体に働く力については、水圧に関する実験を行い、大気圧の学習と関連付けて水中では水圧が働くことを理解させるとともに、水中にある物体には浮力が働くことを理解させることがねらいである。

水圧については、観察、実験を通して、それが水の重さによることを関連付けて理解させる。また、水中にある物体にはあらゆる向きに圧力が働くことに触れる。例えば、ゴム膜を張った円筒を水中に沈める実験を行い、深いところほどゴム膜のへこみが大きくなることから、水圧と水の深さに関係があることを捉えさせることが考えられる。このとき、ゴム膜の上にある水がゴム膜に力を及ぼしており、水圧は水の重さによって生じていることを理解させる。また、ゴム膜の向きを変えたときのへこみ方から、水圧があらゆる向きに働いていることにも気付かせるようにする。浮力については、例えば、ばねばかりにつるした物体を水中に沈めると、ばねばかりの示す値が小さくなることなどから、浮力が働くことを理解させる。このとき、浮力を、例えば水中にある直方体や円柱などの物体の上面と下面の水圧の差から定性的に捉えさせる。

力の合成・分解については、力の合成と分解についての実験を行い、その結果を分析して解釈し、力の合成と分解の規則性を理解させることがねらいである。その際、2力のつり合いの条件を基にして、力の合成と分解についての実験を行い、合力や分力の間の規則性を理解させる。例えば、ばねなどを同じ長さだけ伸ばす実験を一つの力や二つの力で行い、一つの力と同じ働きをする2力があることに気付かせる。その上で、ばねの力とつり合う他の2力のそれぞれの大きさと向きを調べさせ、その結果を、作図を用いて分析して解釈し、2力の合成について理解させる。さらに、力の合成の考え方とは逆に、一つの力と同じ働きをする二つの力を考えることができることから、一つの力は向きの異なる2つの力に分解できることを理解させる。この学習では、日常生活で目にする事物・現象と関連させながら様々な力が働いていることに気付かせるようにすることが大切である。