単元計画（全１３時間）

評価問題のつまずきに対する手だて

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 時 | 学習内容 | 評価規準 | 生徒の思考 |
| 1 | 課題の設定  船はなぜ浮くか考える中で力の働きについて考える。  め物体に力が働くと物体はどうなるか。  ま物体に力が働くと様々な現象が起こり，いろいろな働きをする。 | ア①物体に力が働くと物体がどうなるのかに興味をもち，力の働きを調べようとする。 | ○船が浮くのはどうしてだろうか。  ○鉄の塊は沈むのになぜ鉄でできた船は浮くのだろうか。  ○船が浮くときどのような力が働いているのだろうか。  ○スポーツやおもちゃなど身のまわりではどのような力が働いたり，利用されたりしているのだろうか。  ○小学校で風，ゴム，磁石の働きを学習したときに力が働いていたな。  ○力が働くと，物体を押したり，引いたり，持ち上げたり動いたりするな。  ○物体に力が働いていることは，どのようなことからわかるのだろうか。  ○静止している物体や動いている物体に力が働くと，物体のようすはどのように変わるだろうか。  ○身近な例で考えてみると，物体に力が働くと，力はいろいろな働きをしているな。 |
| 2 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  力が働いたときにどのようなことが起こるか，考える。  め物体に力が働いていることは，どのようなことからわかるのだろうか。  ま物体を変形させたり，支えたり，動きを変えたりする状態になっていれば，力が働いていることがわかる。  力は必ず２つの物体の間に働き，力を及ぼす物体と力を受ける物体がある。 | エ①物体に力が働くと，物体を変形させたり，支えたり，動きを変えたりすることを理解し，知識を身に付けている。 | ○物体に力が働いていることは，どのようなことからわかるのだろうか。  ○様々な場合を考えて物体に力が働いていることを分類してみるといいな。  ○物体に力が働くと物体が変形するぞ。  ○物体を支えるためには物体に力を働かせるぞ。  ○物体に力が働くと物体の動き（速さや向き）が変わるぞ。  ○力は目に見えないが，物体を変形させたり，支えたり，動きを変えたりすれば，その物体には力が働いていることがわかるんだな。  ○力は必ず２つの物体の間に働くんだな。  ○ということは，力が働くときには，力を加える物体と，その力を受ける物体とがあるということだな。 |
| 3 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  力にはどのような種類があるのか知る。  め力にはどのような種類があるのだろうか。  ま力には，弾性の力(弾性力)，重力，磁石の力，垂直抗力，摩擦力などがある。 | エ②いろいろな種類の力があることを理解し，知識を身に付けている。 | ○身のまわりにはどのような力が働いているのだろうか。  ○力にはどのような種類があるのだろうか。  ○ゴムなど変形したものがもとにもどろうとして生じる力を弾性の力(弾性力)というんだな。  ○ボールから手をはなすと，ボールは地面に向かって落ちるように，地球上のすべての物体は，支えをなくすと下に落ちる。このときどのような力が働いているんだろうか。  ○ボールが地面に向かって落ちるのは，地球から物体に，地球の中心に向かって引っぱる力が働いているからなんだな。このような力を重力というんだな。  ○重力は，地球上にあるすべての物体に働いているんだな。  ○磁石が引き合ったり，反発し合ったりするときに働く力を磁石の力（磁力）というんだな。  ○重力や磁石の力は，物体どうしが離れていても働く力なんだな。  ○机の上に置かれた物体は，重力が働いていても動かないのは何か別の力が働いているのかな。  ○これは物体を支える力が机から物体に働いているようだな。  ○このような力を垂直抗力というんだな。  ○机の上に置かれた物体を指で横向きに押しても，小さな力では物体が動かないことがあるぞ。  ○これは物体と机の間に，動かそうとしている向きと反対向きに力が働いているんだろうか。  ○このような力を摩擦力というんだな。  ○力には，弾性の力(弾性力)，重力，磁石の力，垂直抗力，摩擦力などがあるんだな。 |
| 4 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  力の大きさのはかり方を，実験を通して知る。  め力の大きさは，どのようにすれば測定できるのだろうか。  ま重力を基準にして比べると，力の大きさを知ることができる。  ばねを使って，物体に働く力の大きさを測定することができるはずである。 | ウ①おもりやばねなどを使って，力の大きさとばねののびの関係を調べ，結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。 | ○力の大きさを測定するには，どのようにすればいいのだろうか。  ○ばねに働く力を大きくすると，ばねののびは大きくなるぞ。  ○ばねののびが同じとき，手でのばしたときの力とおもりをつるしてのばしたときの力はどちらが大きいのだろうか。どちらがばねに大きな力を加えているのだろうか。  ○ばねののびが同じときは，ばねに働く力の大きさは同じなんだな。  ○ばねののびた長さが同じなので，手がばねに加えた力の大きさは，おもりに働く重力の大きさと同じではないのかな。  ○重力を基準にして比べると，力の大きさを知ることができそうだぞ。  ○力の大きさとばねののびの関係がわかれば，このばねを使って，物体に働く力の大きさを測定することができるんだな。  ○物体に働く重力の大きさを重さというんだな。  ○約100gの物体に働く重力の大きさ（重さ）を１ニュートン（記号Ｎ）というんだな。  ○力の大きさを表す単位はニュートン（記号Ｎ）を使うんだな。  ○力の大きさとばねののびの関係はどうなるんだろうか。  ○強さが異なる２種類のばねを使って，力の大きさとばねののびの関係を調べてみよう。 |
| 5 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  ばねののびと力の関係を，実験結果をもとに考える。  めばねののびと力の大きさにはどのような関係があるのだろう。  まばねののびは，ばねに働く力に比例する(フックの法則)。ばねばかりは，これを利用して物体に働く力の大きさを測定できる。 | イ①実験結果を，誤差を踏まえながらグラフに表し，ばねののびは力の大きさに比例することを見いだし，自らの考えを導き，表現している。 | ○力の大きさとばねののびの関係はどうなるんだろうか。  結果を横軸がおもりの個数（重力の大きさ），縦軸がばねののびにしてグラフをかくとどうなるんだろうか。  ○実験には誤差があるんだな。  ○誤差を考えると，グラフは原点を通る直線になるんだな。  ○おもりの個数を２倍，３倍，…にすると，ばねののびも２倍，３倍，…になっているぞ。  ○これは比例の関係だな。  ○ばねののびはばねを引く力の大きさに比例するといえるぞ。  ○この関係をフックの法則というんだな。  ○２種類のどちらのばねも，フックの法則にしたがってのびているが，同じ大きさの力に対して，ばねＡのほうがばねＢよりもばねののびは大きいぞ。  ○これらの関係を利用すると，力の大きさを測定することができそうだな。  ○ばねののびは，ばねに働く力に比例するから，ばねばかりは，物体に働く力の大きさを測定できるはずだ。 |
| 6 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  重さと質量の違いを知る。  め重さと質量には，どのようなちがいがあるのだろうか。  ま重さは物体に働く重力の大きさを示し，質量は物体そのものの量を示している。 | エ③重さと質量の違いを理解し，知識を身に付けている。 | ○月面上の宇宙飛行士は跳び跳ねるように歩いているけれどどうしてなのだろうか。重い装備をつけているはずなのにどうしてだろうか。  ○地球上と月面上では何がちがうのだろうか。  ○大きさがちがうと何か変わるのだろうか。  ○重力は物体が地球の中心に向かって引っぱられる力だから，大きさが変わると引っぱる力も変わるんだな。  ○月の重力は地球の約６分の１になるのだな。  ○ということは，月面上で物体の重さをはかると，地球上の約６分の１の重さになるんだ。  ○例えば，地球上での重さが６Ｎの物体を月面上ではかると，重さは約１Ｎになるということだな。  ○地球上で台ばかりの体重計にのると120kgと表示された人が，月面上で地球と同じ体重計にのると，体重計には地球上の６分の１の20kgと表示されるということだな。  ○同じ物体でも，重さは場所によってちがうんだな。  ○重さはばねばかりや台ばかりではかることができるんだな。  ○上皿てんびんではかるときはどうなるのかな。  ○上皿てんびんは，左右の皿にのせた物体の重さをつり合わせて質量を測定する装置である。  ○地球上で左の皿に質量600gの物体をのせてつり合わせるには，右の皿に質量600g分の分銅をのせる必要があるぞ。  ○これは重さ6Ｎの物体と重さ6Ｎ分の分銅がつり合ったということもできるぞ。  ○このことを月面上で行った場合，質量600gの物体の重さは地球上の６分の１の1Ｎとなるが，分銅の重さも同じく６分の１になるので，やはり質量600g分の分銅とつり合うことになるぞ。  ○上皿てんびんのつり合いは重力に影響されないんだな。  ○上皿てんびんではかった質量は物体そのものの量を示しているんだな。  ○これに対して，ばねばかりではかった重さは，物体に働く重力の大きさを示しているんだな。  ○これからは，質量と重さという言葉は区別して使わないといけないんだな。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 7 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  力をどのように表すか知り，様々な力の表し方を考える。  め力の働き方がわかるようにするには，力をどのように表したらよいのだろうか。  ま力を表す矢印は，作用点から力の向きにかき，矢印の長さは力の大きさに比例するように決める。 | イ②物体に働く力を見つけ，力の表し方にしたがって，矢印を使って表現している。 | ○同じ大きさの力を加えても，動き方が異なることがあるけどどうしてだろうか。  ○力の働きにちがいあるのだろうか。  ○力の働き方がわかるようにするには，力をどのように表したらよいのだろうか。  ○異なる動きをするのは，力の何がちがうからなのだろうか。  ○加える力の大きさが同じでも，力が働く場所（点）が異なると物体の動き方はちがっているぞ。  ○加える力の大きさが同じでも，力を加える向きが異なると物体の動き方はちがっているぞ。  ○そこで，力が働く点や向きをはっきりさせる必要があるんだな。  ○力が働く点を作用点といい，力の大きさや向きと合わせて，力の三要素というんだな。  ○力の三要素は，矢印を使って表すんだな。  ○矢印を使って力を表すには，①作用点を「・」ではっきりと示す。②矢印は作用点から力が働いている向きにかく。③矢印の長さは，力の大きさに比例させてかく。  ○重力は物体の各部分にまんべんなく働いているが，それらの力をまとめて，物体の中心に働いていると考えればいいんだな。  ○矢印を使って力を表すには，①どの物体に働く力を考えるのか，はっきりと決める。②物体に働いている力と，その作用点を見つける。③物体の動きや支えられている向きを考えて，力の矢印の向きを決める。④力の大きさに比例させた長さの矢印をかく。 |
| 8 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  圧力とは何か興味を持ち，考える。  め力の大きさは同じなのに，スポンジのへこみ方がちがうのはなぜだろうか。  ま同じ面積あたりに働く力が異なるからである。同じ面積あたりに働く力が大きいとスポンジが大きくへこむ。一定面積あたりの面を垂直に押す力の大きさを圧力という。 | ア②紙コップにのせた板に人が乗っても紙コップがつぶれない現象に興味をもち，圧力について調べようとする。 | ○紙コップ１個の上に人が乗ると，紙コップは簡単につぶれてしまうぞ。  ○いくつかの紙コップを並べて上に板を置き，その板の上に人が乗っても，紙コップはつぶれないぞ。  ○紙コップがつぶれないのは，力が分かれて働いているからなんだな。  ○同じ人がスポンジの上に立っても，板があるかないかでスポンジのへこみ方が異なるぞ。  ○力の大きさは同じなのに，スポンジのへこみ方がちがうのはなぜだろうか。  ○スポンジのへこみ方は面積と関係がありそうだ。  ○力の働きと力が働く面積との関係はどうなっているんだろうか。  ○水を入れたペットボトルをいろいろな面積の板にのせてスポンジの上に置いたとき，スポンジのへこみ方はどう変わるだろうか。  ○ペットボトルをのせる板の面積を小さくすると，スポンジのへこみ方は大きくなったぞ。  ○なぜこのようになるのだろうか。  ○同じ面積あたりに働く力が大きくなるからなんだな。  ○面を押す力の働きを表すのに，一定面積（1m²や  1cm²）あたりの面を垂直に押す力の大きさを用い，これを圧力というんだな。 |
| 9 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  圧力の計算の仕方を知る。  め圧力の単位，面積の大きさと面を押す力の関係はどうなっているだろう。  ま圧力の単位は，ニュートン毎平方メートル（記号N/m²）やパスカル（記号Pa）を使う。  力の大きさ〔N〕  圧力〔N/m²〕＝  力が働く面積〔m²〕 | エ④圧力について理解し，知識を身に付けている。 | ○一定面積あたりの面を垂直に押す力の大きさを圧力というんだったな。  ○圧力の単位には，ニュートン毎平方メートル（記号N/m²）やパスカル（記号Pa）を使うんだな。  力の大きさ〔N〕  ○圧力〔N/m²〕＝　　　　　　　　　　　　　　　　で求  力が働く面積〔m²〕  めることができるんだな。  ○１N/m² ＝１Paなんだな。  ○例えば，板の面積が100cm²で，水を入れた1Lのペットボトルの質量が1000gのとき，圧力は次のようにして求められるぞ。  ・1000g のペットボトルに働く重力の大きさは10N  ・10000cm² ＝ 1m²だから，100cm² ＝ 0.01m²  ・したがって，圧力は，  10N  　　　　　　　　　　　　　　＝ 1000N/m² ＝ 1000Pa  0.01m²  となる。  ○包丁の刃を薄くして切れやすくしたり，くぎの先をとがらせて打ちやすくしたりしているのも，圧力が利用されているんだな。 |
| 10 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  水圧はどのように働くかを調べる。  め下の穴ほど水が勢いよく飛び出すのはなぜだろうか。  ま水の重さによって生じる圧力を水圧といい，水圧は深くなるほど大きくなり，あらゆる向きに働く。 | ア③水中にある物体に働く力に興味を持ち，水圧検知管を用いて水圧の性質を調べようとする。 | ○ペットボトルにあけた下の穴ほど水が勢いよく飛び出すのはなぜだろうか。  ○水面からの深さによって，ゴム膜をはった筒のへこみ方はどのように変わるかな。  ○深さが深くなるほどゴム膜のへこみ方が大きくなり，同じ深さならどの向きも同じようにへこむんだな。  ○深さが深いほど，大きな力が，あらゆる向きからゴム膜に働いていることがわかるぞ。  ○ゴム膜を押す力は深いほど大きいが，何によってゴム膜は押されているのだろうか。  ○周りにある水がゴム膜を押しているんだな。  　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　【評価問題（３）】  ○深くなるほど，その地点より上にある水の量が多くなって水の重さが増すため，ゴム膜を押す力が大きくなるんだな。  ○この水の重さによって生じる圧力を水圧というんだな。  ○水の重さによって生じる圧力を水圧といい，水圧は深くなるほど大きくなり，あらゆる向きに働くんだな。  ○ビニル袋に腕を入れて水の中に入れるとビニル袋が腕に貼りつくのは水圧の働きなんだな。  ○釣り上げた魚の浮き袋が口から飛び出すのは水中で働いていた水圧が働かないからなんだな。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 11 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  浮力は何によって働くかを調べ，船が浮く理由を考える。  め浮力の大きさは，何に関係するのだろうか。  ま水中にある物体には浮力が働き，浮力の大きさは，水中にある物体の体積が大きいほど大きい。 | ウ②ばねばかりなどを使って，浮力の大きさを調べる実験の基本操作を習得し，結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。 | ○水中では体が軽くなったと感じることがあるぞ。  ○水中では体に上向きの力が働き，体が浮くぞ。  ○このような水中の物体に働く上向きの力を浮力というんだな。  ○浮力の大きさは，何に関係するのだろうか。  　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　【評価問題（１）】  ○物体が水中にあるときにばねばかりが示す値は，空気中にあるときにばねばかりが示す値よりも小さいぞ。  ○この差が物体に働く浮力の大きさなんだな。  　　　　　　　　　　　　　　　　　　【評価問題（２），（４）】  ○物体を半分水中に沈めたときより，全部水中に沈めたときのほうが浮力が大きいぞ。  ○このことから，水中にある物体の体積が大きいほど，浮力は大きいことがわかるぞ。  ○おもりの形を変えても浮力の大きさは変わらないぞ。  ○このことから，浮力の大きさは物体の形には関係しないことがわかるぞ。  ○おもりの重さを変えても浮力の大きさは変わらないぞ。  ○このことから，浮力の大きさは物体の重さには関係しないことがわかるぞ。  ○水圧と浮力はどのような関係があるのだろうか。  ○物体の上面と下面に働く水圧を比べて，それをもとに考えるといいんだな。  　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　【評価問題（３）】  ○水圧の大きさは同じ深さの地点であれば等しく，深くなるほど大きくなるぞ。  ○水中にある物体には，四方八方から水圧によって生じる力が働くが，同じ深さであれば，水平方向に働く力は同じ大きさで向きが反対なので，打ち消し合うぞ。  ○上面と下面に働く水圧は下面のほうが大きいため，水圧によって生じる力も下面のほうが大きくなるぞ。  　　　　　　　　　　　　　　　　　　【評価問題（２），（４）】  ○上面と下面に働く力の差によって生じる上向きの力が浮力なんだな。  ○このことから，浮力の大きさは深さに関係しないことがわかるぞ。  ○物体に働く重力よりも浮力のほうが大きければ，物体は水に浮くんだな。 |
| 12 | まとめ・創造・表現  巨石を船で運ぶ工夫を考える。  め巨石を船で運ぶにはどのような工夫をすればよいか。  ま船を大きくしたり，船を２つにして運んだりすることで，船の浮力を大きくして重たい荷物を運ぶことができる。巨石を水中に沈めることで，巨石に浮力が働くので，重い石を運ぶことができる。 | イ③巨石を船で運ぶ工夫を，浮力などの既習事項をもとに考え，仮説を立てて検証している。 | ○船が浮くのは船に浮力が働くからだったな。  ○浮力は水中の物体に働く上向きの力のことだったな。  ○浮力の大きさは水中にある物体の体積が大きいときに大きく，物体の重さや深さには関係しなかったな。  ○大阪城の巨石をどうやって運んだのだろうか。  ○船で運んだのだろう。  ○巨石が重すぎて船が沈んでしまうぞ。  ○巨石を船で運ぶよい方法はないかな。  ○船を大きくしたら運べるだろう。  ○船の数を増やしたら運べるだろう。  ○そのままの大きさの船で運ぶにはどのような工夫をしたらいいのだろうか。  ○浮力を大きくするにはどうすればよいのだろうか。  ○水中に巨石を沈めて船につなげば船が沈まないのはなぜだろう。  ○水中に巨石を沈めると，巨石にも浮力が生じるはずだ。  ○巨石に浮力が働いて巨石が軽くなったんだろう。  ○巨石を運ぶには，船を大きくしたり，船の数を増やしたりして船の浮力を大きくする。または，巨石を沈めて巨石に働く浮力を利用して船の底につなげばいいんだな。 |
| 13 | 情報の収集，整理・分析，まとめ  大気圧はどのように働くかを知る。  め富士山の山頂で中身がからのペットボトルにふたをして，麓まで持って下りたときどうしてペットボトルはつぶれてしまったのだろうか。  ま空気の重さによる圧力を大気圧(気圧)という。ペットボトルがつぶれたのは，山頂のうすい空気を中に閉じこめたために，地表での大気圧による力で外側から押されたからである。 | エ⑤大気圧が生じるしくみを理解し，知識を身に付けている。 | ○富士山の山頂で中身がからのペットボトルにふたをして，麓まで持って下りるとどうしてペットボトルがつぶれるのだろうか。  ○ペットボトルにどのような力が働いたからつぶれたのだろうか。  ○ペットボトルがつぶれたということは，外側から何かの力が働いたということだろう。  ○水中では，水面から深くなるほど上にある水の重さが増すため，大きな力が働いたぞ。  ○空気中でも，水中と同じような現象が起きているのだろうか。  ○空気に重さがあるのだろうか。  ○空気にもわずかではあるが重さがあり，上空のすべての空気を考えるとかなりの重さとなるんだな。  ○水の重さによって水圧が生じるように，地表にあるものはすべてこの空気の重さによって圧力を受けているんだな。  ○この空気の重さによる圧力を大気圧，または，単に気圧というんだな。  ○大気圧の大きさは，海面と同じ高さのところではほぼ１気圧とよばれる大きさであるんだな。  ○ペットボトルがつぶれたのは，山頂のうすい空気を中に閉じこめたために，地表での大気圧による力で外側から押されたからなんだな。  ○大気圧は，水圧と同様，下向きだけでなく，あらゆる向きから物体の表面に垂直に働いているんだな。 |