

第3学年 理科学習指導案

1 単元名 力の合成と分解

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、水中の物体にはたらく力、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、水中で圧力がはたらくことや物体にはたら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単元である。中学校では、第1学年で力の基本的なはたらきや2力のつり合い、第2学年で圧力や大気圧について学習している。本単元で学習する内容は、船が浮く様子や綱引きでの力の加え方など身のまわりの現象を説明する際に根拠となるものであり、日常生活と関連付けて考えられるようにする。

(2) 生徒観

本学級の生徒は、落ち着いていて、何事にも協力して取り組むことができる。4月に実施したアンケートでは、理科が好きであると答えた生徒の割合が高かったが、得意であると答える生徒の割合は低く、苦手意識を持つ生徒が多いように感じられる。しかしながら、学習活動においては、班員全員が協力して実験を進める様子や、お互いの考えを伝え合い、学びを深めようとする姿が見られている。また、授業で学習したことを確認し合う場面では、既習事項を思い出しながら相手に伝え合うことができるようになってきている。知識的概念と具体的な自然事象を結び付けることは苦手とする生徒が多く、目の前で生じる自然現象を既習事項と関連付けて説明することには課題を抱えている。さらに、実験に取り組むことは好きであるが、実験の結果が考察の根拠として適当かどうかを検討し、実験の計画の改善を考えることなどは、苦手とする生徒が多く、自分の力で考え取り組む姿勢には課題がある。

(3) 指導観

エネルギーに関する単元は、現象は視覚的に捉えられる一方で、はたらく力は目に見えないためイメージがしづらい内容である。また、浮力に関する計算や力の合成・分解の作図には苦手を抱きやすいと考えられる。そのため、視覚的理解と体験的理解の両輪で学習を進めていきたい。また、身のまわりの現象と既習事項を結びつけ、条件が整ったときにどのようなか、また現実世界においてそれが成立しない理由なども考えられる姿勢を身に付けさせたい。さらに、毎時間の振り返りを通して、生徒同士で学んだことを伝えあい、学級全体で高め合える場を作っていきたい。

3 単元の目標

水圧についての実験を行い、その結果を水の重さと関連付けて理解し、水中にある物体には浮力がはたらくことを知り、物体にはたらく水圧と浮力の関係を見いだすことができる。また、力の合成と分解についての実験を行い、合力や分力の規則性を理解することができる。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
力のつり合いと合成・分解について、日常生活や社会と関連付けながら、水中の物体にはたらく力、力の合成・分解についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。さらに、科学的に探究するために必要な実験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ている。	力のつり合いと合成・分解について、見通しをもって実験を行い、その結果を分析して解釈している。さらに、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しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。	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している。

5 指導と評価の計画（全 9 時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	評価規準 [評価方法]
1	・ これまでに学習した様々な力について、思い出し、既習事項の確認をする。	態		・ これまで学習した様々な力の名称を覚えている。
2	・ 水圧は水の重さによって生じ、深さが深いほど大きく、あらゆる向きにはたらくことを理解する。	知		・ 水圧がはたらく様子を、図示しながら説明している。
3	・ 水中のおもりにはたらく力のようすについて、水面からの深さとの関係を見だし、考察する。	思	○	・ 水面からの深さとばねばかりが示す値を関連付けて考察している。 [記述分析]
4	・ 水中にある物体には、物体にはたらく水圧の差から浮力が生じることを理解する。	知		・ 与えられた条件から、水中にある物体にはたらく浮力の大きさを求めている。
5	・ 物体を水中に沈めた部分の体積と浮力の関係を見だし、説明する。	思	○	・ 浮力は水中にある物体の体積が関係することを考察している。 [記述分析]
6	・ 1つの物体にいくつかの力がはたらく場合に、物体にはたらく力の関係について考える。	思		・ 1つの物体にいくつかの力がはたらく場合に、物体にはたらく力の関係がどのようなになるか考えている。
7	・ 角度をもってはたらく2力とその合力の関係を見いだす。	態		・ 角度をもってはたらく2力とその合力の関係を見いだしている。
8	・ 力の合成や合力の意味、合力の求め方を理解する。	知	○	・ 2力の合力を求められている。 [小テスト]
9	・ 力の分解や分力の意味、分力の求め方を理解し、これまで学習してきた用語と関連づけて説明する。	態 知	○ ○	・ 2力の合力を求められている。 [記述分析] ・ 分力を求められている。[小テスト]

6 本 時

(1) 目 標

水中のおもりにはたらく力のようにすについて、水面からの深さとばねばかりが示す値との関係を見いだし、考察することができる。

(2) 展 開

時間	学習活動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評価方法
5 分	1 既習事項の確認し、 本時の課題を把握する。	○あらゆる方向から水圧が はたっていることを確認する。		
物体を水中に沈めるとき、水面からの深さとばねばかりが示す値にはどのような関係があるか。				
10 分	2 予想をもち、発表する。	○半分水中・全部水中の場合に、ばねばかりが示す値が どのようになるか予想させる。 ○タブレットを用いて全員の 予想を集約する。		
15 分	3 実験を行い、結果を まとめる。	○使用する物体の容器の半 分の高さに印をつけておく。 ○各班代表のタブレットで データの入力をし、集約する。		
15 分	4 結果をもとに考察 を行う。	○測定誤差を考慮して考え させる。 ○考察をタブレットで記入 する。 ○グラフをタブレットで作 成する。	・水面からの深さとばねばかりが示 す値を関連付けて 考察している。	[記述分析]
5 分	5 本時のまとめと振 り返りをする。	○水中に物体を沈めていく とき、水中にある物体の体 積が大きくなるほど、ばね ばかりが示す値は小さく なることに気付かせる。		

(3) 評価及び指導の例

「十分満足できる」と判断される状況	水中にある物体には上向きの力がはたらき、重力との関係で浮き沈みが決まることを見いだし、身のまわりの現象にも適用して説明している。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	実験結果から、水中の物体には重力以外にどちら向きの力がはたっているか考えるよう助言する。