

中学校 第1学年 理科 学習指導案

1 単元名

身近な物理現象 「色々な力の世界」

2 発展教材の内容と設定理由

この単元では、物体に力がはたらく時の変化や、2つの力がつりあうときの条件を見出すこと。さらに圧力についての実験を行い、力の大きさと面積に関係があることや空気の重さから大気圧が生じることなどについて学ぶ。その中で、圧力については、実験結果から計算式を考え、圧力を求める公式まで発展させる。

そこで、その圧力の考え方からさらに発展させ、「パスカルの原理」を利用した身の周りの道具について考える授業を組み立てた。圧力の計算は、中学1年生では少し難しい気もするが、それを利用した道具やその原理を考えることを通して、意欲を喚起するとともに実際に使われていることを知る機会になると考えた。

今回の授業では、画びょうの力の関係から油圧式ジャッキの不思議についてを考えてみた。インターネットなどで調べてみると油圧式ジャッキの他に車・バイクのブレーキ、クレーン、パワーショベル、自動車のパワーステアリング、窓の開閉などで利用されている。

3 単元の指導計画（身のまわりの現象）

1章 光の世界

2章 音の世界

3章 色々な力の世界

第1節 物体にはたらく力を見つけよう

第2節 力を表わすにはどうしたらよいか

第3節 物体に力がはたらいいても動かないのはどんなときか

第4節 面に力がはたらくとどうなるか

第1時 実験「触れ合う面積と物体の変形のしかたを調べよう」

第2時 圧力が単位面積あたりにはたらく力であることを知る

第3時 空気に重さがある実験を行い、結果をまとめ大気圧について学習する

発展 「圧力の不思議」圧力の計算からどんなものに利用されているかまで（本時：指導案）

4 展開例

	学習内容	生徒の学習活動	指導上の留意点
導入	○ 前時までの活動を振り返る	○ 圧力の計算方法を確認し練習する。 画びょうにかかる力と面積を計算する（押す力を3Nとする）。 ・ 広い面 面積：$0.005 \times 0.005 \times 3 = 0.00075$ $3 / 0.00075 = 40000$ <u>圧力40kPa</u> ・ 針の部分 面積：$0.0005 \times 0.0005 \times 3 = 0.00000075$ $3 / 0.00000075 = 4000000$ <u>圧力4000kPa</u>	・ 計算機を使用させる。 ・ 図を使ったワークシートで手助けをする。 ・ 画びょうの広い面は直径1cm、針の部分は、直径1mmとする。 ・ 円周率は、「3」とする。

展 開	○ 本時の課題を把握する。	(油圧式) ジャッキの仕組みを考えよう ○ 油圧式ジャッキを試してみる。 ○ 生徒2人で油圧式ジャッキに乗り、一人で持ち上げていく。 体重が言える生徒で、実際に何kgを持ち上げているかを確認する。	・ 体重をしっかりと確認し、持ち上げている生徒には、どれぐらい力をかけているか確認する。 ・ 実際には、2 t (トン) = 2000kg まで持ち上げられることを発表する。
	○ 原理を紹介する。 ○ 計算する。	○ 注射器の演示実験を見て、軽い力で重いものを持ち上げられることを知る。 20 ml 注射筒 (内径 1.8 cm) 100 ml 注射筒 (内径 3.6 cm) ・ 実験では、4 倍のものが持ち上がる。 ○ 計算する。 計算では、100g のおもり (約 1 N)、内径 2 cm、4 cm とする。 $1 / (0.01 \times 0.01 \times 3) = 3333 \text{ Pa}$ 「全てに同じ圧力がかかる」 面積 4 倍に 3333 Pa 加わるので $4 \times 3333 = 13332 \text{ Pa}$	・ ここでは、「液体の場合、全ての面に同じ力がかかる」ところを確認する (大気圧で行う実験である程度学習してある)。 ・ 動かす距離との関係 (仕事) については軽く触れる程度にする。
ま と め	○ 解説をする。 ・ 実際のジャッキの説明 ・ その他のものの説明	○ プリントなどを使って、くわしい説明を行う。 (油圧式ジャッキ) ・ 実際には 40kg 程度で約 2 t のものを持ち上げることができる。 (車・バイクのブレーキ) ・ ジャッキを使いながら動かす距離がその分多くなることに触れる。	