

黒板演示教具を用いた力のモーメントの学習理科 物理 I 普通科・第2学年
石川県立金沢二水高等学校・教諭**1 事例の概要**

本校の生徒は、学力のばらつきが少なく能力も高い。また、まじめな生徒が多く、学習に対する意欲も旺盛である。しかし、自然界や身の回りの現象を不思議だと思い、その理由を基本的な法則を使って理解しようとする生徒の数は少なく、科学的に探究する態度の育成が必要である。

理科の学習では、実験や観察がきわめて大切である。実験や観察を行うことで、生徒の思いこみを退け、正しく現象を捉えた上で、様々な自然の原理や法則の理解につなげることができる。

剛体分野の学習では、小学校で学んだ「てこのつり合い」を確認した上で授業を進めているが、てこと剛体の類似点と相違点を区別して理解するためには、説明だけでは不十分である。また、剛体にはたらく力や回転軸を考えるためには、予想を立ててから演示実験を行い、実際にその現象を確認しながら授業を進めることが効果的である。さらに、併せて作図をすることにより、自然現象についての法則を理解する訓練も行うことができ、生徒たちの確かな学力によりつなげると考えた。

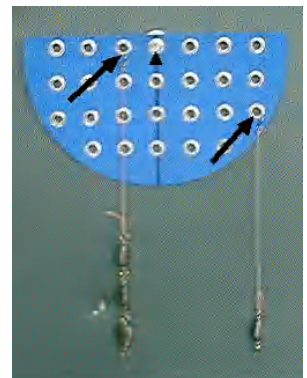
2 実践内容**(1) 単元の見目標**

力のモーメントや剛体にはたらく力の合成及びつり合いについて理解する。

(2) 指導上の工夫点**① 黒板演示教具の作成と活用**

生徒全員が各自の座席から見えるように、また、教師が随時実験を行い、結果を確認しながら授業を展開できるように、黒板上で使うことができる教具を作成した。演示用てこと剛体は、軽くて丈夫な発泡スチロール製ボードで作成し、おもりをつるして力が加えられるように等間隔に穴を開けた。おもりは、安価で見やすいように釣り用のおもりを使った。

この教具を、てこのつり合いの復習、剛体のつり合い条件の確認、力のモーメントの説明、剛体にはたらく平行な力の確認とその合成方法の説明などに活用した。

**② 予想、実験、確認のサイクルで進める授業の展開**

授業のポイントを生徒が確実に理解できるように、学習内容ごとに問題提起、予想、実験、結果の考察と法則化の順に授業を進め、生徒の積極的な授業参加を促すようにした。

③ 作業型授業プリントの利用

授業プリントに演示実験に関する発問を記しておき、それに従って生徒が考え、予想し、その後で実験で確認した結果や法則をまとめることができるように工夫した。また、実験図も載せておき、力や回転軸を記入させることで、物理現象の本質を捉えて考えさせるようにした。

3 指導の実際

学習内容	生徒の学習活動	教師の指導・留意点	評価規準 【観点】(評価方法)
○剛体のつり合い	○剛体を水平に釣り合わせる条件を考え、うでの長さに加える力の大きさの関係を理解する。	○黒板演示用教具で示しながら、生徒に予想を立てさせ、考えさせる。	
○力のモーメント	○「力のモーメント」の表し方を理解し、プリントにまとめる。	○「力のモーメント」の表し方を式と図で示し、式の意味を考えさせる。	○力のモーメントについて理解している。 【知識・理解】 (ワークシート)
○剛体にはたらく平行な力の合成	○剛体にはたらく力のつり合いから、平行な力の合力を考える。	○回転軸にはたらく力と他の力の関係から考えるよう助言する。	
○剛体にはたらく平行でない力の合成	○平行四辺形の法則から、プリントに合力を作図する。	○力をその作用線上で移動させてもはたらきがかわらないことに注意する。	○力の向きと大きさから、合力を求めることができる。 【知識・理解】 (ワークシート)

C-1 指導案

4 成果と課題

(1) 成果

① わかりやすい授業

通常の演示実験を伴う授業では、授業の場所に制約があったり、準備に手間取ったり、生徒を移動させたりと様々な手間がかかるため、実験を織り交ぜながら授業を展開することがなかなかできない。しかし、黒板演示教具を使うことで、演示実験は簡単にできるようになり、その結果に基づいた授業をスムーズに展開し、簡単に法則の確認や式の導出も行うことが可能となった。さらに、式の意味と物理現象を関連づけて説明することができ、実験も繰り返し行うことができるため、生徒に理解をさせながらわかりやすい授業を進めることができる。授業プリントの後半には、応用問題を載せておいたが、多少のヒントを与えるだけでほとんどの生徒がそれをこなすことができた。

② 生徒が参加できる授業

演示実験の際には、生徒全員に結果の予想を挙手で表明させ、その理由を数名の生徒に発言させた。これによって、生徒の理解度を評価できるとともに、生徒が活躍できる場面をつくることができる。

(2) 課題

生徒に予想をたてさせたり、演示を行っていくことは時間がかかるため、授業進度をよく考えていかなければならない。また、確かな学力につなげるためには、理解した原理や法則をすぐに具体的な問題などで試し、更に応用してみることが不可欠である。知識の定着を図る上でも、題材として示した現象に関連したものを、さらに生徒に提示していく工夫も必要である。

