

# 理科学習指導案

北広島町立千代田中学校  
指導者 玉木昌知

- 1 日時 平成24年9月7日(金) 第5校時
- 2 学年 3年A組 (男子13名 女子19名 計32名)
- 3 単元名 「力のつり合いと合成・分解」

## 4 単元について

### ○単元観

この単元は、物体にはたらく2力についての実験を行い、力がつりあうときの条件を見出すとともに、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をねらいとしている。

力については、生徒たちは1年のときに力のはたらきや力の表し方を学習している。しかし、物体にはたらく2つの力の関係や規則性について学習するのは、この単元が初めてである。また、日常生活で力がつりあうことは知っているが、感覚的な理解にとどまっている。この単元では、実験を通して2つの力のはたらきや規則性を調べたり、作図によって力を求めたりするなどの技能を習得させる。力は実感することができるが、目に見えないものである。それをN(ニュートン)のように数値化したり、→のように視覚化したりすることが1年生までに学習した内容である。3年生ではそのことを利用して、2力のつりあいや作図による合力や分力を求めることができるようにする。

### ○生徒観

本学級の生徒は、授業は多少ざわつくことがあるが、おおむね落ち着いて学習に取り組んでいる。特に、板書をノートに取る時などは静かに取り組むことができる。一方で、理科に対して苦手意識を持っている生徒が多い。全国学力・学習状況調査においても正答率は42で全国平均(正答率52)を10ポイント下回っている。成績上位層と下位層には隔たりがあり、実験に積極的に参加する生徒も固定化が見られる。そして、計算が出てくる内容や原因と結果を結びつける思考力、説明を理解する読解力、結果を適切に伝える表現力に課題を持つ生徒が多い。また、目に見えない抽象的なことについてイメージすることにも課題がある。しかし、具体的な事例を挙げて説明すれば、経験をひもどくことによって正解を導くことができる。例えば、矢印で物体に作用する2つの力を示してもその物体がどちらへ動くかすぐには答えられないが、綱引きで説明すると正確に答えることができるので、具体例を挙げながら理解を深めさせる取り組みが必要だと考えられる。

### ○指導観

今回、課題と考えられる思考力、表現力を高めるためにジグソー学習を取り入れてみる。ジグソー学習は一人一人が責任を持って自分が受け持った課題に取り組み、その結果を他のメンバーに伝えなければならない。これは、生徒指導の3機能の自己決定、自己存在感、共感的人間関係にもつながる活動であると考えられる。さらには、抽象的な思考が課題であるので、作業を多く取り入れ、具体物を操作することによって思考する際のイメージ化につなげていきたい。成績上位層と下位層の隔たりについては、成績をもとに小グループ編成を行い、生徒同士の教えあいができるようにしていく。実験結果から分かったことを導き出す考察を表現するのが苦手な点については、キーワードを提示して表現の手助けをしていく。

## 5 単元の目標

- 物体にはたらく2力についての実験を行い、力がつりあうときの条件を見出す。
- 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。

## 6 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
<p>○矢が飛び出す理由やストロボ写真に興味をもち、運動が始まる原因について考えようとする。</p> <p>○1つの物体にいくつかの力がはたらく場合に興味をもち、全体でどのようになるのか調べようとする。</p>	<p>○つり合っている2力の1つがわかっているとき、もう1つの力を見いだしている。</p> <p>○実験の結果から、角度をもってはたらく2力とその合力との関係を見いだしている。</p> <p>○斜面上の物体にはたらく重力を、斜面に垂直な方向と水平な方向に分解して考察している。</p>	<p>○つり合っている2力を調べる実験を行い、結果を力の矢印で記録することができる。</p> <p>○角度をもってはたらく2力およびその2力の合力を調べる実験を行い、結果を力の矢印で記録することができる。</p>	<p>○2力のつり合いについて理解し、知識を身につけている。</p> <p>○2力がつり合う条件を理解し、知識を身につけている。</p> <p>○合力の意味を理解し、一直線上ではたらく2力の合力を求めることができる。</p> <p>○角度をもってはたらく2力の合力を、作図によって求めることができる。</p> <p>○分力の意味を理解し、分力を作図によって求めることができる。</p>

## 7 指導と評価の計画（全8時間）

単元	学習内容 (時数)	評 価				評価基準	評価方法
		関	考	技	知		
運動の原因	○どのようなとき運動が始まるのか（1時間）	◎				○矢が飛び出す理由やストロボ写真に興味を持ち、運動が始まる原因について考えようとする。	行動観察 発表 ノート
力のつり合いと合成・分解	○どのようなとき2力はつり合うのか（2時間）			◎	○	○2力のつり合いについて理解し、知識を身につけている。 ○つり合っている2力を調べる実験を行い、結果を力の矢印で記録することができる。 ○2力がつり合う条件を理解し、知識を身につけている。 ○つり合っている2力の1つが分かっているとき、もう1つの力を見いだしている。	行動観察 発表 ノート 小テスト
	○力を合成するにはどのようにすればよいのか（3時間）	○			◎	○1つの物体にいくつかの力がはたらく場合に興味をもち、全体でどのようになるのか調べようとする。 ○合力の意味を理解し、一直線上ではたらく2力の合力を求めることができる。 ○角度をもってはたらく2力およびその2力の合力を調べる実験を行い、結果を力の矢印で記録することができる。 ○実験の結果から角度をもってはたらく2力とその合力との関係を見いだしている。 ○角度をもってはたらく2力の合力を、作図によって求めることができる。	行動観察 発表 ノート 小テスト
	○力を分解するにはどのようにすればよいのか（2時間） 【本時2/2】		◎			◎	○分力の意味を理解し、分力を作図によって求めることができる。 ○斜面上の物体にはたらく重力を、斜面に垂直な方向と水平な方向に分解して考察している。

## 8 本時の展開（8/8時間）

### (1) 本時の目標

○斜面上の物体にはたらく力を図示することができる。

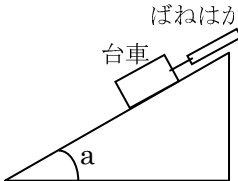
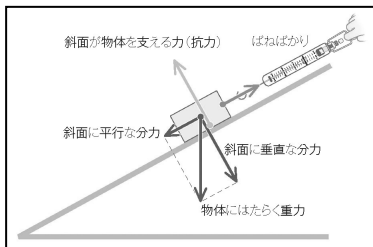
### (2) 観点別評価規準

○斜面上の物体にはたらく重力を、斜面に垂直な方向と水平な方向に分解して考察している。(科学的な思考・表現)

### (3) 準備物

斜面、ばねはかり、ワークシート、台車

(4) 学習の展開

	学習活動	指導上の留意点 ☆課題のある生徒への手立て	評価規準	評価方法
導入	○力の分解の作図の仕方を確認する。	☆ノートや教科書，ワークシートなどを振り返らせ，解法の糸口を見いださせる。		
展開	<p>○本時のめあてを提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>斜面上の台車にはたらく力を作図できるようになろう</b> </div> <p>○4つの実験グループに分かれる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ばねはかりで台車にはたらく斜面上に平行な力を求める。</p>  <p style="text-align: center;">ばねはかり 台車</p> </div> <p>○それぞれのグループで実験を行い，ばねはかりがどれだけの力の大きさを示すか調べ，その結果を矢印で図示する。 <b>個人思考</b>→<b>集団思考</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>言語活動</b> </div>	<p>○3つの実験の中から，それぞれの実験を担当する班員を決めさせる。 <b>【自己決定の場】</b> ○他の班と同じ実験を担当する生徒同士が実験グループを編成する。</p> <p>○台車にはたらく重力の矢印はワークシートにあらかじめ図示しておく。 ○実験グループで協力し，実験させる。矢印で図示させながら，実験グループ内で気づきを出させておく。 ○実験結果や出た気づきは班に持ち帰ったとき，説明できるように準備しておく。 ☆説明の仕方を実験グループで確認させる。</p>	<p>○実験結果をもとに力を矢印であらわすことができる。</p>	<p>行動観察 ワークシート</p>
	<p>○それぞれのグループで行った実験を班に持ちかえり，図を比較し，気づきを記入する。 <b>個人思考</b>→<b>集団思考</b></p> <p>○図の比較から斜面上の台車にはたらく斜面上に平行な力の大きさと台車にはたらく重力の関係を見つけ出す。 「斜面の角度が大きくなるほど，台車にはたらく平行な力の大きさは大きくなる。」 「物体にはたらく重力の矢印と斜面上に平行な力の矢印で直角三角形を作ることができる。」</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <p>○実験結果や気づきを班の中で発表させる。 <b>【自己存在感】</b> ○まず，個人で気づきをまとめ，その後班の中で共有する。 <b>【共感的人間関係】</b></p>	<p>○斜面上の台車にはたらく斜面上に平行な力の大きさと台車にはたらく重力の関係を見つけ出す。</p>	<p>行動観察 ワークシート</p>
	<p>○台車にはたらく斜面上に垂直な力，斜面が台車を支える力(抗力)についての説明を聞く。</p>	<p>☆キーワード 「斜面の角度」「重力」「矢印」 「斜面上に平行な力」「直角三角形」</p>		

まとめ	○斜面上の物体にはたらく力を作図する確認テストを行う。	○時間があれば、自己採点をし、前に提出する。 ☆答え合わせの際に理解できないところがある場合は、各教科リーダー（班長）に質問するように促す。	○斜面上の物体にはたらく重力を、斜面に垂直な方向と水平な方向に分解して考察している。	確認テスト
-----	-----------------------------	---	--	-------