

第1学年*組 理科学習指導案

指導者 福田 孝

1 単元 力と圧力

2 目標

- 力のはたらきや圧力など日常生活と関連した身近な事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに、日常のいろいろな事象に目を向けて調べようとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- 力のはたらきや圧力に関する事物・現象の中に問題を見いだし、目的意識をもって観察・実験などを行い、力の大きさとばねののびの関係の規則性や、圧力が力の大きさと面積に関する関係があることなどについて自らの考えをまとめ、表現している。
(科学的な思考・表現)
- 力のはたらきや圧力に関する観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。
(観察・実験の技能)
- 力のはたらきや圧力について基本的な概念や規則性を理解し、知識を身に付けている。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

① 教材観

力という言葉は日常的に使用されており、あいまいな意味にも使われる。この力を物理学でいう力の概念へ発展させるための最初の段階として、中学校第1学年では力や圧力に関する基礎的な性質やそのはたらきについて学習する。力や圧力について、実験の結果を分析して解釈し、規則性を見いだす学習活動を通して培われた科学的な見方や考え方、第2学年の静電気や気圧、第3学年の力と運動、力のつり合いの学習につながるものである。小学校で身に付けた事象の比較、要因の関係付け、条件制御、要因や規則性の推論といった能力を活用させ、中学校での内容の系統性を図りながら科学的な知識や基本的な概念が定着するよう指導したい。

② 生徒の実態

本学級は、授業中の発言も多く、実験にも意欲的に取り組める生徒が多い。第1分野の学習に入り、学級全体で実験の結果を整理し考察する場面では、意欲的に発言する生徒が多くなってきた。また、各自で考察を書く場面でも、自分の考えを書こうと頑張る生徒も増えており、学習意欲が高い生徒が多いといえる。しかし一方で、実験の結果と自分の考えを混同したり、実験の結果しか書けなかつたりと、自分の考えを整理して表すことを苦手とする生徒が多いという実態があり、考察を書く場面での課題が見られる。

③ 指導観

本単元は第1分野の中でも、実験の結果が数値化される定量的な実験が多い単元である。様々な事象の変化は数値の増減、大小で表されるため、実験の結果をグラフ化したり、数式化したりといった分析・解釈が重要となる。

本単元で扱う力は、そのものは直接目に見えない。力の大きさも、重さとして、重力を基準として定量的に表されることが多い。しかし、力のはたらきは、物体の変形や運動する向きの変化など日常生活の中で目に見える形で捉えられる。したがって、ばねを用いた道具や、水圧や大気圧のはたらきによる現象などの身近な事物・現象を提示することで、単元を通して興味・関心を喚起し、学習意欲を高めたい。力の大きさとばねののびの関係を調べる実験においては、その関係をグラフに表せるようにし、規則性を見いださせるようにするとともに、生徒にこれら力の性質を理解させたい。その際、実験の結果を分析して解釈し表現することを苦手とする生徒も多いので、生徒が実験の結果を捉え、自らの考えを整理し導き出せるよう個に対応したヒントカードなどの工夫をし、支援を行いたい。

4 指導計画 (13時間扱い)

時	学習内容	評価規準	関	思	技	知
1	物体に力がはたらいている例を日常の様々な場面から見いだし、力のはたらきを調べる。	・どのような場合に物体に力がはたらいているのかについて関心をもち、日常の様々な事象に目を向けて調べようとする。	<input type="radio"/>			
2	弾性力と摩擦力について、どのような力であるかを、観察、実験から見いだす。	・力には様々な種類があることを知り、弾性力や摩擦力について理解している。				<input type="radio"/>
3	磁石の力、電気の力、重力について、どのような力であるかを、観察、実験から見いだす。	・力には様々な種類があることを知り、磁石の力や電気の力、重力について理解している。				<input type="radio"/>
4 本時	加える力の大きさとばねののびには、どのような関係があるのか、実験を計画し、調べる。	・実験の結果を処理する方法として、グラフ化があることに気付き、表現しようとする。。		<input type="radio"/>		

5 本時	加える力の大きさとばねの伸びには、どのような関係があるのか、実験の結果から見いだす。	・力の大きさとばねの伸びの間に比例関係という規則性を見いだし、実験の結果と自らの考えを整理し考察を書き表そうとする。	<input type="radio"/>		
6	力は矢印で表すことができることを知り、作図する。	・力には大きさ、向き、作用点の要素があることを理解し、力を作図したり矢印を使って表現したりしている。		<input type="radio"/>	
7	重さは物体にかかる重力の大きさで、質量は場所により変化しない分量であることを理解する。	・重さと質量の違いを理解している。			<input type="radio"/>
8	圧力についての実験を行い、圧力は力の大きさと面積に関係することを見いだす。	・圧力に关心をもち、日常の事象と関連づけて調べようとする。	<input type="radio"/>		
9	圧力は計算で求められることを知り、計算して求める。	・計算によって圧力を求めている。		<input type="radio"/>	
10	水の中ではたらく圧力を調べる実験を行い、圧力の向きや大きさに関する規則性を見いだす。	・ゴム膜のへこみ方の観察から水の圧力がどの方向にもはたらき、水の深さによって違いがあることについて自らの考えを導いたりまとめたりして表現しようとする。	<input type="radio"/>		
11	水中の物体にはたらく浮力を調べ、規則性を見いだす。	・浮力の大きさが物体の体積に比例することを、実験を通して説明しようとする。 ・浮力は上向きの力で、大きさは物体の体積に関係し、水の深さには関係しないことを理解している。	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
12	空気に重さがあるかどうかについて、実験を通して調べる。	・空き缶に空気をつめたり、空気に重さがあることを調べたりする実験をしている。		<input type="radio"/>	
13	空気を抜いた缶がおしつぶされる実験を観察し、その原因を考える。	・大気圧に关心を示し、身の回りの現象と関連するものを調べようとする。	<input type="radio"/>		

5 本時の指導

(1) 目標

第4時の目標

○実験の結果を処理する方法としてグラフ化があることに気付き、表現することができる。
(科学的な思考・表現)

第5時の目標

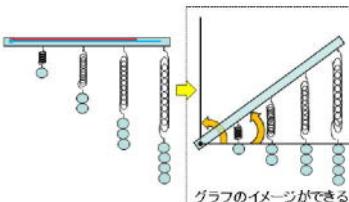
○力の大きさとばねの伸びの間に比例関係という規則性を見いだし、実験の結果と自らの考えを整理し考察を書き表すことができる。
(科学的な思考・表現)

(2) 資料・準備物

- ・ワークシート ・スタンド ・ばね（2種類） ・ものさし ・クリップ ・おもり
- ・自作教具 ・エキスパンダー ・キッチンスケール ・自転車のサスペンション

(3) 展開

第 4 時	学習内容及び活動	形態	教師の指導と評価		
			○教師の支援・留意点	●個への対応	評評価
1	1 身近な道具にばねが使われていることを知る。 ・エキスパンダーや上皿ばかり、自転車のサスペンションなどに触れ、ばねに興味をもつ。	一斉	○身近に利用されている、ばねを用いた様々な道具を提示することで、本時の学習に興味をもつことができるようする。 ○ばねばかりや上皿ばかりの構造に目を向けるよう助言する。		
2	2 本時の学習課題を確認する。 加える力の大きさとばねの伸びには、どのような関係があるのだろうか。	一斉	○ばねばかりや上皿ばかりにばねが使われていることに対し、「どうしてばねを用いたら重さがかかるのだろうか、ばねの伸びには、決まりがあるのだろうか」という疑問をもつことができるよう支援する。 ○重さと力について、既習事項を確認し、おもりの数ではなく力の大きさを意識して実験できるよう支援する。		
3	3 仮説を立てる。 ・力の大きさを大きくすると、ばねの伸びは長くなるだろう。 ・力の大きさを2倍、3倍すると、ばねの伸びも2倍、3倍になるだろう。	個 ↓ 班	○検証可能な仮説か、文例を用いて仮説を書いているか、具体的な操作がイメージできる仮説かを学級全体で確認する。		
4	4 班ごとに実験方法を考える。 ・つるすおもりの数を1つずつ増やしていく。 ・つるすおもりの数を1つずつ減らしていく。	班	○実験の結果を分析、解釈する際の混乱を避けるため、全ての班が同じ種類のばねを用いて実験するようにする。 ○同じばねを使えば同じ傾きのグラフがかけることを確認できるようするために、2種類（0.2Nと0.3N）のおもりを用意し、班ごとに分担して実験するようする。 ○測定方法（どの位まで読むか、ばねのどの位置で読むか、目線をどこに合わせるか）を全員で確認する。		
5	5 班ごとに実験し、結果を記録する。 ・班ごとに値を読み、加えた力の大きさとばねの伸びを表に記入する。	班	○実験方法を工夫している班の様子を見取り、どの班も確実に結果を得ることができるよう支援する。 ○実験の途中で比例関係に気付く生徒や誤差に関するつぶやきがあ		

	<ul style="list-style-type: none"> 各グループの代表生徒が一覧表に自分のグループのデータを記入し、学級全体で実験の結果を共有する。 <p>6 実験の結果の表を基に、学級や班で実験の結果から分かることや結果を処理する方法を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 表から読み取ることを話し合い、実験の結果を整理する。 測定値には誤差が含まれていることを見いだす。 加えた力の大きさとばねの伸びの関係が比例関係になっていそうだということに気付く。 力の大きさとばねの伸びの関係をもっと分かりやすくする方法はないか意見を出し合い、実験の結果の処理方法としてグラフ化するとよいことに気付く。 	班 ↓ 一斉	<p>った生徒を把握し、実験の結果の分析に生かすようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●測定値の読み取りが難しい生徒には、読み取りのコツを班内で共有し合うように助言する。 ○数字が書かれただけの表からは、「自分で操作したもの」と「変わったもの」の関係が読み取りにくいことに気付くよう支援する。 ○実験の結果を処理する方法として、グラフ化に気付くよう支援する。 ○生徒とのやりとりの中で、生徒が分析、解釈のきっかけをつかむことができるよう意識して発問を行う。。 <p>評実験の結果を処理する方法としてグラフ化があることに気付き、表現しようとする。 (発表・ワークシート)</p>
第5時	<p>7 実験の結果をグラフ化する。</p> <p>(1) グラフの標題、縦軸と横軸の標題、目盛りの読みを記入し実験の結果の各測定値をグラフ上に記入し、グラフをかく。</p> <p>(2) 教師の自作教材を操作し、班ごとに話し合って、力の大きさとばねの伸びの間に比例関係がありそうだということを見いだす。</p>  <p>・教師の自作教材を操作して、気付いたことをワークシートに記入する。</p> <p>・読み取った測定値には、誤差が含まれていることに気付きなぜ折れ線グラフではないかを考え、グラフが原点を通る直線になることに気付く。</p> <p>8 実験の結果を分析、解釈して自らの考えを整理し考察を書く。</p> <p>(1) 学習課題と仮説の再確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習課題を振り返り、仮説の「自分で操作したもの」と「変わったもの」を確認し、視点をもって考察を書く。 <p>(2) 必要な生徒は、ヒントカードを活用して実験の結果と自らの考えを整理し導き出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最初に書いた考察を、ヒントカードを活用してさらに整理し練り直す。 <p>9 本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 力の大きさとばねの伸びは比例関係にあり、この関係をフックの法則という。 </div>	個 ↓ 班 ↓ 個	<p>○スムーズにグラフをかくことができるようするために、教師が予めグラフの縦軸、横軸を色分けし、目盛りの間隔を記入したグラフ用紙を配付する。</p> <p>○実験の結果を分析、解釈するために、教師の自作教材を各班に渡し、以下の手順で操作するよう指導する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①教材のばねそれぞれに1個ずつおもりをつるし、ばねの伸びがほぼ同じになることを確認する。 ②並べたばねに力の大きさが0.2N (0.3N) ずつ変わるようにおもりをつるす。 ③ばねにつるした各おもりの一番上のフックが青い角材に合うように白い角材を動かし、教材を変形させる。 <p>○①～③の操作によって、教材の形からグラフをイメージできるようにし、実験の結果のグラフが比例関係になりそうだということを見いだせるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●折れ線グラフにしている生徒には、青い角材と各おもりのフックの位置のずれに注目するよう助言し、誤差の存在や、原点を通る直線になることに気付くよう支援する。 ○なぜ折れ線グラフではいけないのかを教材を基に考えさせ、グラフの訂正ができるよう支援する。 ○グラフ用紙の端まで直線が引けているかも確認し、かけていない生徒に助言する。 <p>○学習課題と仮説から、本実験で何と何の関係を調べていたのか、実験で「自分で操作したもの」、「変わったもの」は何か、実験の目的を再確認することで、何について書けばよいのか、考察を書く視点をもてるよう支援する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●事前の実態調査で明らかとなった生徒それぞれの記述内容を基に個別に支援し、ヒントカードを選ぶことができない生徒には、教師が選択したものを利用するよう助言する。 ○ヒントカードは、生徒の実態に合わせ、8種類を準備し、生徒に選択させて考察の参考にできるようにする。 <p>評力の大きさとばねの伸びの間に比例関係という規則性を見いだし、実験の結果と自らの考えを整理し考察を書き表そうとする。 (ワークシート)</p> <p>○力の大きさを0.2Nごと、0.3Nごとに変えて実験した結果をそれぞれグラフ化したものをOHPで提示し、同じグラフがかけることを確認する。</p> <p>○本時に見いだした規則性を確認し、まとめる。</p>
		個 ↓ 一斉	