

中学校 第3学年 理科 学習指導案

至学館大学
教授 鈴木 達見

単元名 単元4 運動とエネルギー 1章 力の規則性(8時間)

単元の
ねらい

- (1) 物体の運動とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、力のつりあいと合成・分解、運動の規則性、力学的エネルギー、エネルギーの変換について理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身につける。
- (2) 運動とエネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、探究の過程を振り返って、力のつり合い、合成や分解、物体の運動、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現する。また、日常生活や社会で使われているエネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するとともに、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して判断する。

本時の
ねらい

浮力について理解し、水中に沈んだ物体の体積と浮力の大きさとの間にある関係性、水中に物体を沈める深さと浮力の大きさとの間にある関係性について実験を通して理解する。(第3時)

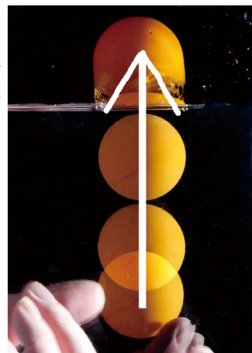
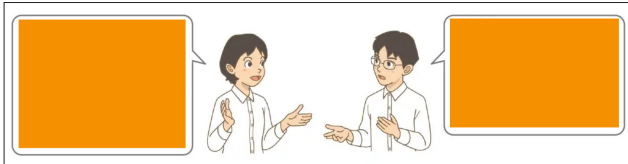
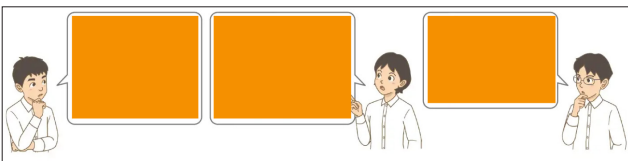
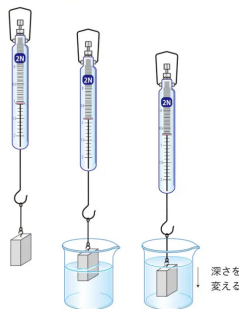
指導時期 11月中旬～下旬

指導者用デジタル教科書(教材)活用の意図・目的

- 紙媒体の教科書の場合、「浮力」等の目に見えない力の向きや大きさは、図と矢印を板書するなどして具体的に示してきた。しかし、「指導者用デジタル教科書(教材)」を活用することで、生徒と教師が同じ資料を共有しながら示したり、矢印を記入したりできるようになる。
- 実験を行うプロセスを教師が示す場合、生徒は教科書を見ながら、また、板書を見ながら説明を聞くので、生徒によっては理解しづらかった面がある。しかし、本時のように目盛りを間違えずに読むことは、確実に全員におさえさせたいポイントである。それを「指導者用デジタル教科書(教材)」の拡大機能で、一つの資料をもとに生徒に伝えられることは、理解のしやすさとともに授業時間の短縮にもつながると期待できる。説明が短縮されれば、必然的に生徒の活動時間が増え、関心・意欲が高まると考えられる。
- 「指導者用デジタル教科書(教材)」の機能・道具の中で、「めくり機能」、「ポインター機能」、「一覧」は、生徒や教師にとって、授業を理解しやすくする道具、進めやすくする道具であると考えられる。

本時(第3時)の展開

	活動内容	デジタル教科書・教材の活用
導入	●「指導者用デジタル教科書(教材)」の画面を開いてコンテンツを起動する。	

	活動内容	デジタル教科書・教材の活用
導入	1 本時の学習内容をつかむ。 (1) ピンポン球にはたらく力について考える。 T：このピンポン球には、何の力がはたらいているでしょうか。 C：重力 C：浮力 (2) 浮力について知る。 T：浮力とはどんな力でしょうか。 C：物体にはたらく上向きの力 (3) 本時の学習課題をつかむ。 ●浮力の大きさは何によって決まるのだろうか。	●デジタル機器を活用し、ピンポン球を落とししたり、水槽でピンポン球を沈めたりする様子を提示する。 ●「指導者用デジタル教科書(教材)」でp.186図8を拡大表示し、上向きの力を書き込み、浮力を理解させる。  図8 浮き上がるピンポン球
展開	2 これまでの生活経験をもとに仮説を立てる。 (1) 浮力が大きく(小さく)なる場合について考える。 T：浮力は、どんな場合に大きくなるのでしょうか。 C：物体の体積が大きいほど大きい。 C：物体の質量が大きいほど大きい。 C：沈める深さが深いほど大きい。 (2) 学級全体で仮説を共有し、検証方法をグループで話し合う。 T：どのような方法で仮説を確かめるとよいか、グループで話し合しましょう。 C：ばねばかりを使用する。 C：体積が関係するのであれば、半分沈めた場合と全部沈めた場合を比較する。 C：深さを変えて比較する。 3 検証方法を確認し、浮力の大きさを調べる。 (1) ばねばかりの使用方法和目盛りの読み取り方、浮力の計算方法を確認する。 (2) 水中にある体積を変えた実験と沈める深さを変えた実験を行う。 (3) 実験結果を記入する。 ●結果は教科書またはノートに記述する。 (4) 仮説を証明できる実験でなかった場合、方法等を見直させ、再度、実験を行う。	●仮説が立てられない生徒に対しては、大きなボールと小さなボールを比較することを想起させる。 ●仮説を共有する際に、下図を拡大し、両方のめくりを外し、整理させる。  ●検証方法をグループで考えた後、本時の実験についての概略を伝える際、下図を拡大し、めくりを外して理解しやすいようにする。  ●図を拡大し、ばねばかりの目盛りのどこを読み取るかをマークするなどして、確実に確認させたい。 方法 ステップ1 物体の水中への沈み方を変えて、浮力の大きさを調べる ① ばねばかりにおもりをつり下げ、おもりが空気中にあるとき(水に入れる前)にばねばかりの示す値を読み取る。 ② おもりを水中にゆっくりと入れていき、水中に半分入れたときと、完全に水に入れたときで、ばねばかりの示す値を読み取る。 ③ おもりを完全に水中に入れたあと、沈める深さを変えて、ばねばかりの示す値を読み取る。 注意 金属の部分がさびないように、使用後は、水を拭き取り、よく乾燥させる。  深さを変える

	活動内容	デジタル教科書・教材の活用															
まとめ	4 実験結果から本時の学習を振り返り、次時につなげる。 (1) 浮力と体積・深さの関係性について考察する。 T：浮力と水中の体積・沈める深さにはどのような関係があるのでしょうか。 C：体積が変わると浮力の大きさが変わる。 C：沈める深さを変えても浮力の大きさは変わらない。 (2) 次回は違う物体で、質量や体積と浮力の大きさの関係性について調べることを伝える。	● 図を拡大して生徒の実験結果を記入する。数値を全体で共有すると、自分たちの結果と比較しながら、考察を深めさせることができる。 結果 記述実験結果を表にまとめ、浮力の大きさを計算する 物体の沈め方と浮力の大きさの関係 <table><thead><tr><th>沈め方</th><th>空気中</th><th>半分水中</th><th>全部水中（浅い）</th><th>全部水中（深い）</th></tr></thead><tbody><tr><td>ばねばかり（N）</td><td>（基準）</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>浮力の大きさ（N）</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> ●浮力の大きさ（N）＝ 空気中に物体があるときのばねばかりの値（N）－ 水中に物体があるときのばねばかりの値（N） ● まとめとして、NHK for Schoolリンク集の動画を途中で視聴させることも考えられる。	沈め方	空気中	半分水中	全部水中（浅い）	全部水中（深い）	ばねばかり（N）	（基準）				浮力の大きさ（N）				
	沈め方	空気中	半分水中	全部水中（浅い）	全部水中（深い）												
ばねばかり（N）	（基準）																
浮力の大きさ（N）																	

指導者用デジタル教科書 (教材) を活用したことで得られる効果

① 授業を行っていて、実験方法を確実に生徒全員が理解できるとは限らない。しかし、今回のように、どちらかというと簡易で、適切な数値をおさえる実験については、確実に理解させたい。そのために、「指導者用デジタル教科書(教材)」を用いて実験図を拡大することで、ばねばかりの扱い方を理解させ、どこの数値を読み取ればよいのかをマークできることは、教師の準備時間が減ると同時に、生徒も理解しやすいと考える。

② デジタル教材として収録されている観察・実験のPDFワークシートを電子黒板等に映すと、実験結果の記録を教師と生徒が同じフォーマットで確認し合え、考察も導きだしやすい。

③ 仮説から検証方法を考え、そして実験をするという流れを理科の授業で繰り返すことによって、探究的な学びが身につけやすくなる。「指導者用デジタル教科書(教材)」の機能や収録されている教材を活用することで、教師は画一的な流れにならないような指導法をその都度、考えることができる。