

第3学年 理科学習指導案

令和4年度 長期研修教員 本庄秀行

(1) 学年・テーマ 中学校第3学年 『運動とエネルギー』

(2) 授業の構想

①単元内容

本単元は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編の内容「第1分野（5）運動とエネルギー」に基づき設定するものである。その内容は、次のように示されている。

(5) 運動とエネルギー

物体の運動とエネルギーについての観察、実験などを通して次の事項を身に着けることができるようにする。

ア 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、観察、実験などを行い、力、圧力、仕事、エネルギーについて理解するとともに、それらを観察、実験などに関する技能を身につけさせ、思考力、判断力、表現力を育成する。

イ 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、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こと。また、探究の過程を振り返ること。

小学校では、第5学年で「振り子の運動」について学習している。中学校では、第1学年の「(1)身近な物理現象」で力の基本的な働きや2力のつり合い、第2学年の「第2分野(4)気象とその変化」で圧力や大気圧について学習している。

(ア)力のつり合いと合成・分解

㊦水中の物体に働く力

水圧についての実験を行い、その結果を水の重さと関連付けて理解すること。また、水中にある物体には浮力が働くことを知ること。

㊧力の合成・分解

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。

ア アの(ア)の㊦については、水中にある物体には、あらゆる向きから圧力が働くことにも触れること。また、物体に働く水圧と浮力との定性的な関係にも触れること。

ここでは、水中の物体に働く力、力の合成・分解について、見通しをもって観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、水中で圧力が働くことや物体に働く水圧と浮力との定性的な関係を理解し、合力や分力の規則性を見いだして理解するとともに、力のつり合いと合成・分解に関する観察、実験の技能を身に付ける。また、2力のつり合いの条件を基にして、力の合成と分解についての実験を行い、合力や分力の間規則性を理解する。

②学習者の状況

小学校第4学年では、閉じ込められた空気をおすと体積は小さくなり、体積が小さくなるに従い押し返す力は大きくなること、中学校第1学年では、身近な物理現象では力がつり合う時の条件について、第2学年では、気象とその変化で、圧力は力の大きさと面積に関係があることについて学習している。水圧や、浮力については生徒の身近なところで起きている現象ではあるが、定性的にとらえて説明することは難しい。

③単元展開と本時の位置づけ

単元3 運動とエネルギー

第1次 物体の運動

第2次 力のはたらき方

- 1 力の合成と分解 (1・2・3・4)
- 2 慣性の法則 (1)
- 3 作用反作用の法則 (1)
- 4 水中ではたらく力 (1・2・3・本時)

第3次 エネルギーと仕事

④本時の指導や教材の工夫・留意点

「浮いている物体が沈む」という現象を確認する活動を行い、その現象を科学的に説明できるようにしたい。そのために、閉鎖系の浮沈子が、外から圧力をかけることで沈む現象を説明する活動を行う。実験道具を全員分用意し、実験の個別化をはかり、思考を個人から他者との比較へもっていきながら、考察への妥当性を高めていく。起きている現象から、何が原因でこのようになるのか自由試行を行い、主体的に探究活動が行えるようにする。単元のまとめとしての実験なので、学んできた事実を生かし、起きている事象から演繹的推論で妥当性のある結論を出させる。また、身近な事物・現象に対する不思議さや面白さに直接触れるようにし、日常生活に見られる現象と結び付けて、身近な物理現象に対する興味関心を高めさせ、定性的に考えられるようにしたい。

(3) 本時の学習目標

- ・浮沈子が沈む理由を科学的に説明することができる。 【思考力・判断力・表現力等】

(4) 準備物 (1班あたり4人で想定)

ペットボトル500mL×4、ナット×8、水風船×8、水槽×1、ぞうきん×1、タブレット

(5) 本時の展開

時間	段落	○学習者の活動、 資質・能力 ・想定される考えや発言例	教員の発問 と○指導	★目標達成のための評価 ○留意事項
0'	導入	<p>○あいさつをする</p> <p>○前時の復習をする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ A (<) B ・ C (=) D ・ 物体の水中にある部分の体積が増すほど大きい ・ 物体が全て水中に沈んでいる場合深さに関係しない <p>○浮沈子の様子を観察する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 知らないです ・ 浮沈子です <p>○浮沈子を作成する</p>	<p>前時は、『浮力』について学習しました。プリントの前時の復習をしてみてください</p> <p>浮力の特徴を確認しましょう</p> <p>この道具の名前を知っていますか</p> <p>実際に作って遊んでみましょう</p>	<p>○ワークシートの配布</p> <p>○時間をかけすぎないようにする</p> <p>○自由に発言させる</p> <p>○1人1つの実験道具を用意する</p> <p>○浮沈子の作り方を示す</p>
10'	疑問	<p>○浮沈子の現象に興味を持つ</p> <p>主体性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 握る強さによって沈むものと沈まないものがある 	<p>ペットボトルを握るとどうなりましたか？</p>	<p>○浮いている物が沈む現象に視点を向ける</p>
12'	課題	<p>浮沈子が沈む理由を説明しよう【課題設定する力】</p>		
14'	仮説	<p>○前提条件の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 握る強さで変化する <p>○仮説を考える</p> <p>仮説を設定する力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 沈むということは浮力が小さくなっているだろう ・ 水風船の体積が小さくなっているだろう <p>○仮説を発表する</p>	<p>握る強さを変えることによって浮沈子に何が起きているのでしょうか</p> <p>自分の仮説を立ててみましょう</p>	<p>○ワークシートに記入しているか確認する</p>

20'	実験	<p>○実験方法を考える</p> <p>検証方法の立案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変化させる条件 <p>ペットボトルを握る強さ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変化させない条件 <p>重りの質量</p> <p>浮沈子の中の空気の量</p> <p>○班の中で発表する</p> <p>○実験を行う</p> <p>実験を実行する力</p>	<p>仮説を確かめるためにどんな実験をしたよいか考えましょう</p> <p>○机間指導</p>	<p>○他の人の方法を聞いて、自分の方法を改善してかまわない。その際、改善したところは赤ペンで記入するようにする</p> <p>○班の中で協力しながらお互いの実験の様子を観察できるようにする</p>												
30'	結果	<p>○結果をまとめ発表する</p> <p>結果を処理する力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルを握ると水風船が縮み、小さくなって沈んだ <table border="1" data-bbox="284 949 655 1115"> <thead> <tr> <th></th> <th>握る強さ (弱)</th> <th>(中)</th> <th>(強)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小さい水風船</td> <td>縮まなかった</td> <td>縮まなかった</td> <td>縮んだ</td> </tr> <tr> <td>大きい水風船</td> <td>縮まなかった</td> <td>縮んだ</td> <td>縮んだ</td> </tr> </tbody> </table>		握る強さ (弱)	(中)	(強)	小さい水風船	縮まなかった	縮まなかった	縮んだ	大きい水風船	縮まなかった	縮んだ	縮んだ	<p>行った方法と結果を発表してください</p> <p>他の人の結果からわかったことはワークシートにメモしておきましょう</p> <p>○机間指導</p>	<p>○生徒のワークシートを撮影し画面共有で発表する</p>
	握る強さ (弱)	(中)	(強)													
小さい水風船	縮まなかった	縮まなかった	縮んだ													
大きい水風船	縮まなかった	縮んだ	縮んだ													
36'	考察	<p>○結果から考察をする</p> <p>分析する力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルを握ると水風船の形が小さくなったことから、中の空気が縮んで浮力が小さくなったと考えられる <p>○考察を班で発表しあう</p> <p>考察を発表する力</p>	<p>結果から考えられることを考察の欄に書きましよう</p> <p>○机間指導</p>	<p>○発表役</p> <p>図、表などを用いて端的に説明する</p> <p>○聞き役</p> <p>改善点などがあれば指摘する</p>												
43'	結論	<p>○結論を書く</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルを握ると、内部の水圧が大きくなる。よって、水風船内の空気が圧縮され体積が小さくなるので浮力も小さくなり沈む 	<p>得られた情報をもとに結論を欄に書きましよう</p>	<p>★浮沈子が沈む理由を科学的に説明することができる。</p> <p>【思考力・判断力・表現力等】</p>												

49'	<input type="checkbox"/> 学習の振り返り <input type="checkbox"/> 主体性 <input type="checkbox"/> 片付け <input type="checkbox"/> おわりの挨拶	<input type="checkbox"/> 全員が記入出来ているか確認する <input type="checkbox"/> ワークシートの回収を行う <input type="checkbox"/> 道具の回収を確認する
-----	---	--

(6) 評価と指導の計画

資質・能力	評価規準			指導の手立て
	A 規準	B 規準	C 規準	
思考力・ 判断力・ 表現力等	互いの主張を理解し、既習事項を活用し科学的根拠を伴った自分の考えを表現している	互いの主張を理解し、既習事項を活用し自分の考えを表現している	互いの主張を理解できない。もしくは、自分の考えを書くことができない。	検証実験の結果や考える視点を明確にする。演繹的推論で前提条件から何が言えるかの着眼点を示す。

(7) その他

①板書計画

疑問	容器を握っても沈むものと沈まないものがある	方法	変える条件… ペットボトルを握る強さ
課題	浮沈子が沈む理由を説明しよう		変えない条件…
仮説	沈むということは浮力が小さくなっているだろう 水風船の体積が小さくなっているだろう		重りの質量、浮沈子の空気の種類

結果	ペットボトルを握ると水風船が縮み、小さくなって沈んだ	考察	ペットボトルを握ると水風船の形が小さくなったことから、中の空気が縮んで浮力が小さくなったと考えられる												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>握る強さ (弱)</th> <th>(中)</th> <th>(強)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小さい水風船</td> <td>縮まなかった</td> <td>縮まなかった</td> <td>縮んだ</td> </tr> <tr> <td>大きい水風船</td> <td>縮まなかった</td> <td>縮んだ</td> <td>縮んだ</td> </tr> </tbody> </table>		握る強さ (弱)	(中)	(強)	小さい水風船	縮まなかった	縮まなかった	縮んだ	大きい水風船	縮まなかった	縮んだ	縮んだ	結論	<p>【沈む浮沈子の原理】 (ボトルの断面図) 平たくつぶれて内部の気圧が上がる ↓ 加わる力 浮沈子内の空気が圧縮されて体積が減少 ↓ 浮力が小さくなる ↓ 沈む</p>
	握る強さ (弱)	(中)	(強)												
小さい水風船	縮まなかった	縮まなかった	縮んだ												
大きい水風船	縮まなかった	縮んだ	縮んだ												

②参考資料

- ・新しい科学3年 (東京書籍)
- ・自然の探究 中学理科3 (教育出版)
- ・中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 理科編 (文部科学省)
- ・日本ガイシ: NGK サイエンスサイト <https://site.ngk.co.jp/lab/no154/>

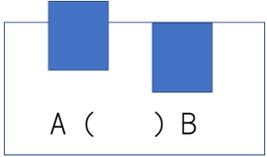
③ワークシート

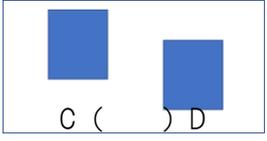
次項を参照

実験

水中ではたらく力

前時の復習 同じ物体が下図のとき浮力の大きさを表す不等号を () に記入してみよう

①  水面

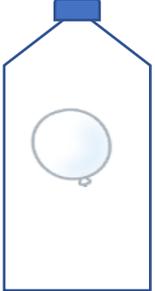
②  水面

課題 

仮説

方法 (図を使用して文章とともに説明してもよい)

必要な道具 (ペットボトル、水風船、重り、水、以外であれば記入)



結果 (自分)

結果 (他の人)

考察

結論

振り返り・自己評価 (当てはまるものに丸をつける)

科学的に考察をすることができた (A B C) 意見を発表した (A B C) 授業内容が理解できた (A B C)

ワークシートの裏側に今日の授業についての感想、意見などを書いてください。