

理科学習指導案

日 時：平成 30 年 11 月 13 日（火）第 5 校時
場 所：南舎 2 階 第 1 理科室
学 級：1 年 B 組（男子 13 人 女子 17 人）
授業者：磯村 圭介

1 単元（題材）における生徒の実態 単元名「身のまわりの現象 第 3 章 力の世界」

1 年 B 組の生徒は、観察、実験に対して興味をもち意欲的に活動を行うことができるが、仮説や予想、考察の場面において自分の考えを書いたり、仲間に伝えたりすることには弱さがみられる。そのため、考察の書き方の例やキーワードを示すことで考察におけるつまづきを軽減し、各個人が自分の考えを表現できるように指導してきた。

単元の初めに行ったレディネステストでは、「物の置き方を変えても重さは変わらない」と理解していた生徒は約 76%であった。また、「物の形を変えても重さは変わらない」と理解していた生徒は約 62%であった。てこにおける「支点・力点・作用点」の 3 点については、名称は覚えているものの、正しい位置を理解していた生徒は約 38%と少なかった。小学校において、「置き方や形を変えても物の重さは変わらない」と学習しているものの、理解は不十分であり、見た目の変化に左右されてしまうことが分かった。てこについても、3 点について言葉としてのみ覚え、正しく事象を理解している生徒は少ない。そこで、本単元を扱うにあたり、小学校での既習事項についても授業で確認しながら、学習内容が定着するように配慮した。

2 研究の主張点

（1）研究内容 1 <「習得」と「活用・探究」の学びのつながりを明確にした単元構成の工夫>

本単元では、理科で働かせる見方の特徴的な視点である「量的・関係的な視点」に重点をおき、捉えた事実を比較したり関係付けたりすることで科学的に探究していくことをねらいとした。そこで、単元を貫く課題を「身のまわりにある力の種類やはたらきについて、その大きさと変化に着目して説明できるようにしよう。」と設定した。

単元を構成するにあたり、知識及び技能の観点にあたる部分を「習得」、思考力、判断力、表現力等の観点にあたる部分を「活用・探究」と捉えた。「習得」の時間には新たな知識及び技能が確実に定着するよう、班の中で学習内容について説明し合う時間や練習問題に取り組む時間を設定した。「活用・探究」の時間には、仮説や考察の場面に重点をおき、その時間に得た事実だけでなく既習事項も自らの考えに反映できるよう、時間配分を多くしたり、机間指導で問い返したりするようにした。

単元の出口に当たる授業では、山の麓と山頂とで菓子袋のふくらみ方が異なる事象について、力があらゆる方向から加わることや袋の内と外での力の大きさの関係、力のはたらき方を文章やモデル図で表す活動を行い、それまでに学んだ知識及び技能を活用できるようにした。また、本校の第 1 学年では、9 月の宿泊研修において車山登山を行う。その際、菓子袋を教師が持参し、この事象について体感させておくことで、学習によって得た知識を実感できるようにした。

（2）研究内容 2 <一人一人が課題解決できる手立ての工夫>

①一人一人が課題解決に向かうための主体的・対話的な学びを促す工夫

授業の導入において、身近なスキー板を用いて事象提示を行うことで、疑問点を生み出し課題解決に向かうための意欲をもてるようにする。また、事象提示の際に気付いたこと、疑問に感じたことを交流することで課題の焦点化を図る。また、交流により焦点化された考えをモデルや図に表すことで、生徒の思考を視覚化し、単位時間の見通しをもてるようにする。加えて、考察の場面では、ホワイトボードを活用し、図示しながら他者に自分の考えを伝えることで理解を深めたり、他者の考え方をもとに自分の考えを深めたりすることができるようにする。

②学びの状況を実感できる授業終末の工夫

授業終末においては、単位時間で学習した内容を、提示されたキーワードをもとに個人でまとめる活動を行う。また、学習内容に類似した事象提示を行い、その事象について説明する活動を位置付ける。そうすることで、導入における疑問がどのように解決されたか振り返ることができるようにし、生徒自身が自らの学びを実感できるようにする。さらに、複数人を意図的指名することで学習内容が定着しているかどうかの見届けを行う。本時では、終末の事象に立方体の箱をいくつか並べた上に人が立ち、いくつまで箱を減らしていけるかの実験を行う。この際、なぜ箱を減らしていくとつぶれてしまうのかを問ひかけ、本時学習した力のはたらきと面積の関係が説明できるようにする。さらに、同じ大きさの箱を用意し、何個分までなら立てるかを見せることで、圧力における「単位面積」という考え方を働かせやすくする。

【学習の系統】エネルギー領域

小3：風の働き，ゴムの働き 小5：振り子の運動
小6：てこのつり合いと重さ，てこのつり合いの規則性，てこの利用

【単元を貫く課題】身のまわりにある力の種類やはたらきについて，その大きさと変化に着目して説明できるようにしよう。
(見方・考え方…事象を量的・関係的な視点で捉え，実験から問題を見いだす)

身のまわりにある力やはたらきには，どんなものがあるのだろう。

第1時●【関心】
日常生活における力やはたらきに関する現象について考え，「物体の形を変える」「物体の運動の状態を変える」「物体を支える」の3つのはたらきに区別することができる。

第2時●【技能】
身のまわりにはたらき力の名前を知るとともに，物体にはたらき力のはたらきを点と矢印で表すことができ，図で表すことができる。

第3時●【知識・理解】
重さは重力によって変化するが，質量はどの場所でも変化しないことを理解することができる。

第4時●【技能】
グラフの書き方を学び，練習問題を解くことで，適切なグラフを書くことができる。

第5時★【思考・表現】
ばねを用いた実験から，ばねに加えた力とばねの伸びが比例の関係にあることを説明できる。

身のまわりにはたらき力，どのようにはたらいているのだろう。

第6時★【思考・表現】本時
スポンジのへこむ深さを比べる実験を通して，力のはたらき方は面積によって変化するを見いだすことができる。

第7時●【知識・理解】
圧力を数値で表すことで，力のはたらきの大きさを比較できることを理解することができる。

第8時●【知識・理解】
ゴム膜を用いた水の深さと力のはたらきを調べる実験を通して，水圧は物体にかかる水の重さによって生じ，その大きさは水面からの深さによって変化するを理解することができる。

第9時●【知識・理解】
物体を水に沈めたときの重さを測る実験を通して，浮力は水に沈んだ物体の体積によって決まることを理解することができる。

第10時●【知識・理解】
空き缶が大気圧によって押しつぶされる実験を通して，大気圧の重さによって圧力が生じることを理解することができる。

第11時★【思考・表現】
大気圧の関係により，山の麓と山頂とで菓子袋のふくらみ方が変わる事象について，既習事項や図を活用して説明することができる。

【知識及び技能】
身のまわりに存在する力の種類やそのはたらきに関わる実験を行い，力の表し方やはたらきの規則性について理解することができる。

【思考力，判断力，表現力等】
身のまわりに存在する力のはたらきについて，既習事項や実験結果をもとに，その表し方や規則性について説明することができる。

【学びに向かう力，人間性等】
身近な現象と関連させながら，力のはたらきによって起こる現象について問題を見いだし，探究しようとするすることができる。

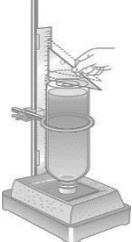

学習の系統：エネルギー領域

中2：回路と電流・電圧，電流，電圧と抵抗，電気とそのエネルギー，静電気と電流
電流がつくる磁界，磁界中の電流が受ける力，電磁誘導と発電，(気象要素)
中3：力のつり合い，運動の速さと向き，力と運動
仕事とエネルギー，力学的エネルギーの保存

4 本時のねらい

水の入ったペットボトルとスポンジが接する面積を変化させることで、スポンジのへこむ深さが変わる実験を通して、接する面積の大きさによって力のはたらきが変化することに気づき、接する面積が大きくなるとスポンジのへこむ深さが小さくなることを見いだすことができる。

5 本時の展開（6 / 1 1 時）

過程	学習活動	教師の指導・援助														
導入	<p>1 スポンジを敷き詰めた場所に、スキー板を手に持って乗った時と、足にはめて乗った時のスポンジのへこむ深さの違いを提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スキー板をはめると、あまり沈まないな。 ・板をつけると力が分散するんじゃないかな。 ・板をつけると面積が大きくなるから、沈み方が小さくなるのかな。 	<p>【研究2-①】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スポンジのへこむ深さが異なる事象を見て力のはたらきについて考えるという導入から、接する面積の大きさと力のはたらきの関係に着目させ、学習課題を焦点化する。 <p>【研究内容2-①】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・考察において、自分の考えを文章や図を用いて表現するとともに、グループで考えをホワイトボードにまとめる活動を行うことで、力のはたらきと面積との関係についての思考を視覚化し、主体的・対話的な学びを促す。 														
	<p>課題 同じ大きさの力を加えたとき、接する面積の大きさとスポンジのへこむ深さにはどんな関係があるのだろうか。</p> <p>2 実験方法を提示し、仮説を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スキー板を足につけた時と同じように、接する面積が大きくなるほどスポンジのへこむ深さが小さくなるはずだ。 <p>実験方法</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>水の入った 1.5L のペットボトルを図のように設置し、スポンジとの接触面にアクリル板をつけ、接する面積を変えてスポンジのへこむ深さを測る。面積は4通り。</p> </div> </div> <p>3 実験を行う。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>一辺の長さ(cm)</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>面積(cm²)</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>沈んだ深さ(mm)</td> <td>14</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>4 結果、考察の交流を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ大きさの力でも、接する面積が大きい方がスポンジのへこみは小さくなる。 ・接する面積が大きいと、1カ所にかかる力が小さくなるから、へこむ深さが小さくなる。 		一辺の長さ(cm)	3	4	5	6	面積(cm ²)	9	16	25	36	沈んだ深さ(mm)	14	10	6
一辺の長さ(cm)	3	4	5	6												
面積(cm ²)	9	16	25	36												
沈んだ深さ(mm)	14	10	6	2												
終末	<p>5 まとめる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>ある物体に力のはたらきするとき、加えた力が同じでも、接する面積の大きさが大きいほど力のはたらきは小さくなる。</p> </div> <p>6 事象提示を行う。</p> <p>いくつかの箱の上にアクリル板を置いて人が立つ実験を行う。箱を減らしていくとつぶれてしまうことを、力のはたらきと面積に着目して説明するようにする。</p> 	<p>【研究内容2-②】 <定着状況の見届け></p> <ul style="list-style-type: none"> ・キーワードをもとに自分の言葉で本時のまとめを書いたり、終末の事象提示において自分の言葉でその事象を説明したりする活動を行い、定着状況を見届けるとともに、終末の事象についてペアで説明し合うことで、学習内容が理解できていることを実感できるようにする。 <p>評価規準【思考・表現】<発言内容・ノート></p> <p>実験結果から、同じ力の大きさであっても、接する面積が大きいほど、力のはたらきが小さくなることを見いだしている。</p>														

