

# 理科学習指導案

日 時 平成20年7月4日2校時

学 級 1年1組 男子17人,女子22人 計39名

授業者 内 藤 美 佳

## 1 単元名 「身のまわりの現象」 第3章 いろいろな力の世界

### 2 単元について

#### (1)生徒観

中学校1年生に「物理」という言葉から感じる印象を聞いたところ「難しい」「レベルが高い」などの回答が返ってきた。また、この物理分野に関わる小学校の既習事項評価問題を行なった結果、光の進み方や鏡による反射などで高い回答率が得られた。てこのはたらきなどの用語や空気と水のかさ(体積)などでは、回答率が低くなった。これは体験や経験によって裏付けされた感覚的な学習内容は得意だが、原理や法則をもとに体系的に理解したり思考することが苦手なためと考えられる。

また自然科学に対して興味関心を持っている生徒は多く理科は好きだと答える生徒も多数である。不思議に思ったことがわかったり、その原理がわかって「なるほど」と思ったりすることがいい、という意見も多く得られた。つまり、自然の物理現象を通して原理・法則に迫り、発見することは楽しいが、それを使いこなせずにいる実態が見えてくる。

ここから身近に潜む現象を当たり前のことと見逃さずに疑問につなげられる教材を準備し、疑問から課題につなげていく学習が必要であろうと考える。そしてその課題を追求、解決していく過程から原理・法則を見つけ他の現象にも言及していく能力を高め、理科への興味関心の維持はもちろん、科学的思考力を高めさせていきたいと考える。

#### (2)教材観

この単元は中学校入学後最初に学習する単元であり、今後の物理領域、もしくは中学校理科に対する学習への意欲付けにおいても重要な位置を占めている。そのため日常生活における身近な教材の「光」「音」「力」について取り扱い、生徒が興味関心を持つことができるような教材となっている。また、本単元で取り扱う内容が基本原理となっている物理現象や自然現象は数多く、原理が応用されることで最新技術の開発にもつながっている。

本単元の学習により、生徒達は日常生活で意識されることの少ない物理現象に気づき、理解を深めるきっかけになると考える。そして基本的な物理概念について観察・実験を通して理解を深めさせることで科学的な見方を養い、物理領域における興味関心を高めることをねらうものである。

#### (3)指導観

身近に存在する物理現象に目を向けさせるため、生徒が経験したり体験したりしている内容に着目することから始まり、「なぜそのような現象が起こるのか」「その現象はどうやったら説明できるのか」という考えを持たせ生徒の疑問や不思議を掘り起こすことで興味関心を十分に引き出す。さらにそれらに対する自分なりの考えをじっくりと見つめさせ、自分なりの表現を行わせ、自分の考えを把握させる。続く意見発表では自分の考えに基づいた表現を正しく行なうことで、今の自分の考えを把握し、意見発表では自分には無かった部分、同調する部分を見出させることで思考力を高めさせていきたい。

また、本単元では課題追求の場面において身近な素材を用いた実験・観察を行い、捉えにくかった抽象的な概念を論理的、数量的に取り扱えるようにすることで、力学的に正しく観たり考えたりする基礎を育てていきたい。また、課題解決により習得した原理・法則を他の現象にもあてはめて考え、新たな課題に主体的に取り組み、学び続けようとする意欲や、より深い理解につながるような指導を目指したい。

### 3 自分の思いや考えをみつめさせ、自分を変えさせていく学び方の構想

#### (1)「自分をみつめさせる」場のあり方

自分の考えを持ち、その考え方は正しいか、論理的であるか、ということを通して強く意識させるのが目的である。この交流をきちんと機能させるために交流のルールに沿った話し合いが行なわれ、そして発表ができることを授業の中に以下のようなパターンで盛り込んでいく。

##### ①個別学習による自分の考えの構築

知的好奇心の駆り立てられるような教材に対し「なぜだろう」「どうしてだろう」という思いを膨らませ、その原因について自分なりの考えを確立する。自分の考えを確立できない場合でも「予想できない」「理解できない」という自分の状態を知ることになる。

##### ②グループ学習による意見交流と教えあい学び、学びあい学び

生活班隊形による学習形態で意見交流を行なう。自分の考えが確立できなかった生徒が、考えの確立できた生徒の意見を教えてもらい同意するような場合は「教えあい学び」ということになる。類似している考えや違っている考えについては、反論意見や同意意見を持ち、班としてより良い意見を練り上げていく場合は「学びあい学び」ということになる。

##### ③一斉学習による学びあい学び

全体での予想、仮説、実験結果、考察などの発表において、自分の考えが相手に的確に伝わる表現方法となるように個人の発表内容を確認していく。また、調べた内容や結果を、全員で一般化していくようにする。

#### (2)「自分をみつめる」評価のあり方

授業を通して変わっていく自分の考えを記録し、最後は自分の考えを客観的にみつめ自己評価をさせていき、以下のような段階をたどる。

①頭では分っていても言葉として上手に説明できない、根拠があいまいで理由は分からないが生活経験上から答えだけは分かる、という状態からスタートする。

②意見交流を通し身振り手振りで説明を行ない考えを伝えながら言葉をつなぎ表現させていく。

③言葉で説明した内容をワークシートに「話すように書く」を前提として記録し、必要に応じて図や絵を用いて記録させる。

④全体発表を通して理解した表現方法を用い、表現し直す。

以上の各段階における内容を記録していくのだが、考えが変わったからといって以前の記録に付け足したり、記録を消したりしないというルールを作り、最後には自分の変化を自覚し自己評価できるようにさせる。もしくは今の自分の状態を認識し、理解の度合いを確認させる。

### 4 単元の評価規準と指導の重点

自然現象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然現象についての 知識・理解
・光と音および力の性質に関する事物・現象に関心を持ち、意欲的に観察・実験を行ったり、それらの事象を日常生活と関連づけて考察したりしようとする。	・光と音および力の性質に関する事物・現象を調べる方法を考え、観察・実験などを行ったり規則性を見出したりして、問題を解決しようとする。	・光と音および力の性質に関する事物・現象を調べる観察・実験を行ない、観察・実験の基礎操作や記録の仕方を身につけるとともに、みずからの考えを導き出し、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表しようとする。	・観察・実験などを通して、光と音および力の性質に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけようとする。

### 5 指導計画 身のまわりの現象

第1章 光の世界	25時間	
第2章 音の世界	6時間	
第3章 いろいろな力の世界	3時間	
1 物体にはたらく力をみつけよう	9時間	3時間
2 力を表すにはどうしたらよいか		3時間
3 物体に力がはたらいていても動かないのはどんなときか		2時間
4 面に力がはたらくとどうなるか	4時間(3/4)	
発展・補充	2時間	

## 6 本時について

### (1) 目標

標高差によって袋が膨張することから、その原因が大気圧であることを見出し論理的に説明できる。また、大気圧はあらゆる向きに、同じようにはたらくことを見出す。

### (2) 指導の構想

課題作りの段階では、標高の高いところでお菓子の袋が膨れている現象を見せ、率直に「なぜそうなるのか」という疑問を引き出す。

ここからが「自分をみつめる」場となり、標高から連想されるもの、袋の中に入っているもの、膨らむ事に関わるキーワード、体験的な事などから課題の答えを予想しようとする。この段階では「わかろうとするが、わからない自分」を認識し、大多数が今現在の「わからない自分」を強く認識することになる。

次に「交流する」場では、それぞれの断片的で不完全な意見を理解しようとする、または自分なりの考えが伝わるような表現をしようとし、時には相手の意見に反論や再説明を求めたりするような交流を行う。中には自分の意見を持てず「わからない」と発表することになる生徒もいるが、この交流で他人の意見に「なるほど」と思うことで自分の意見を持てるようになるであろう。

考えを再構築する場面では、交流によって出た意見をまとめ（内容によってはまとめずに、出た意見をそのまま言うなど）全体発表を行うことで、班員以外の意見や考えを共有し、この段階での考えをまとめる。この時点であらゆる考えが出され、「わからない自分」だった状態から「根拠を探し意見を選ぶ、もしくは再度考える」という状態になる。

課題追求場面では、教室内で「袋が膨らむ現象」を再現し、空気の量と大気圧の関係、大気圧の伝わり方に着目させていく。次に課題である標高の高い所と目の前の現象の共通点を見つけさせ、論理的に順序立てて考え、説明できるように支援をしていく。このように個人、班での交流や教師側から与えられた課題解決のための視点を踏まえ試行錯誤を繰り返すことで、考えを再構築するという経緯をとっていきたいと考える。

まとめ・ふりかえりの段階では、教師から課題解決についての解説を行い、再構築された自分の考えと照らし合わせ、課題が解決できたかを確認する。また、学習シートに記入された自分の考えの推移を見ることで、課題設定時の自分とどう変化したか見つめさせる。見つめさせた結果を記述させ、自己評価としたい。

また、時間によっては、持ち上がらないゴムシートの現象を見せ、どうしてこうなるのか、を考えさせることで今日の学習内容を一般化し、より深い科学的思考力の定着をはかりたい。

### (3) 具体の評価規準

観点	おおむね満足できると判断できる状況 (B)	十分満足できると判断されるキーワード (A)	努力を要する生徒への支援の手だての例	評価の方法
自然事象への意欲・関心・態度	・課題に関心を持ち、他の意見も理解しようとする。	・積極的 ・意欲的	・個別支援	・学習シートの記入状況 ・机間巡視 ・発言
科学的な思考	・大気圧はあらゆる向きに、同じようにはたらくことを説明できる。	・論理的 ・具体的な説明	・個別支援 ・現象についての説明	・学習シートの記入状況 ・机間巡視 ・発言

(4)展開

段階	生徒の活動	教師の指導・支援	留意点・備考
1 課題作り	1 標高の高い所で袋がふくらむ現象を見る。	1 袋の膨らむ前，袋の膨らんでいる場所での標高について説明し，現象を見せる。	・映像
2 課題を設定する	2 現象を見て疑問を持つ。	2 場所が変わるだけで袋が膨らむことに着目させ，課題を提示する。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: fit-content;">           課題 どうして山の上では，お菓子の袋がふくらむのか         </div>			
3 自分をみつめる	3 自分なりの考えと言葉も記入しながら，課題の答えを考え現段階での自分の状態を把握する。	3 自分なりの言葉で理由も考え，相手に伝わるような文章となるように指導する。自分だけの考えを書くよう指導する。	・学習シート記入
4 交流する	4 班長が議長役となり，班全員での交流を行なう。表現しにくい部分は周囲から援助することで，全員が意見を伝える。まとまった意見をホワイトボードに書込む。	4 相手に伝わるように的確な言葉を使用し理由も述べる，聞く側は根強く話を聞くなどについて，机間支援を行なう。生徒の持つ意見を把握する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・気温によって空気が膨張する</li> <li>・紫外線のように特別な光によって空気が膨張する</li> <li>・袋の中身から空気が発生する</li> </ul>	・交流の方法 ・学習シート再記入
5 考えを再構築する	5 ホワイトボードに書いた考えを発表し，全体の意見や考えを聞くことで自分の考えを再構築させる。	5 発表者の表現方法や意図する内容が全体に的確に伝わるよう支援する。全体の意見や考えから現段階での考えをまとめさせる。	・発表の仕方，表現
6 課題を追求する	6 課題に迫っていくために，教師・生徒同士での教え合い学び，学びあい学びを展開する。  <ul style="list-style-type: none"> <li>・気温や紫外線が原因でない事に気が付く。</li> <li>・減圧された排気鐘中のお菓子の袋を見て，原因の1つは袋の外の空気であることに気が付く。</li> <li>・袋の外側だけでなく，袋の内側の空気も膨らむことに関係していることに気が付く。</li> <li>・これまでの現象から立証された内容を班ごとに整理し考えをまとめ，全体の意見を聞く。</li> </ul>	6 出された意見は正しいのか正しくないのかを立証するための映像を見せる，また，真空ポンプを使って減圧する様子を見せ，意見の選定と再構築をはかる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・膨らんだ時の気温，と運搬した時の様子を見せ，気温，紫外線によるものではないことを気付かせる。</li> <li>・標高の高いところを再現するためには空気を排気することに着目させ，排気鐘の中でお菓子の袋を膨らませる。</li> <li>・真空パックされたお菓子も同じように排気鐘の中で減圧し，膨らまないことから，袋の内と外の両方が関係していることに気付かせる。</li> <li>・個人でもう一度考え，班で交流，そして全体での交流で，最終的な自分の考えを再構築させる。</li> </ul>	・映像  <ul style="list-style-type: none"> <li>・真空ポンプ</li> <li>・排気鐘</li> <li>・空気入りお菓子の袋</li> <li>・真空パックのお菓子の袋</li> </ul>
7 まとめ・ふりかえり	7 課題解決の内容を知る。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習のまとめを行い，課題が解決できたかを確認する。</li> <li>・ワークシートの自分の考え，班の考え，最終的な考えを確認し，自分の考えがどう変わったか自己評価する。</li> </ul>	7 袋内外の空気によって大気圧の差が生じ，その圧力差が原因となって膨らむことを説明し，課題解決の定着をはかる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・自己評価を行なわせ，自分の変容を確認させる</li> </ul>	