

# 理 科 学 習 指 導 案

指導者 金 野 英 明

1. 日 時 平成18年7月7日(金) 2校時
2. 学 級 3年4組 男子18名 女子14名 合計32名 西校舎4階 第1理科室
3. 主 題 エネルギー(1章 いろいろなエネルギー)

## 4. 主題について

本単元では、エネルギーに関する観察・実験を通して、エネルギーの基礎を理解するとともに、エネルギーに関する事象を日常生活と関連づけて推察する科学的な見方・考え方を育成することがおもなねらいである。エネルギーについては、現在及び将来において重要な課題であり、身近な事象を通して基本的な物理的概念の初歩的な考え方とその規則性を学び、その認識を日常生活にあてはめて考えることは、大切なことである。そこで、本単元では、1章で、力学的エネルギーをもとにしてエネルギーの定義とエネルギー変換についての統一的な認識を深めるように構成し、2章で、化学変化とエネルギーとの関係を中心として日常生活の場面でのエネルギーに言及していく構成にして、幅広いエネルギー観が培われるようにした。

日常生活の中で「電気エネルギー」「熱エネルギー」や、限りある資源の問題と「省エネルギー」の関係など、生徒は「エネルギー」という用語をよく耳にしたり用いたりする。また、これら「エネルギー」は自分たちの生活の中で深く関わっていることも感じている。しかし、「エネルギー」という用語はよく知っていても、資源と混同している生徒も多く、その概念までは把握していない。また、「エネルギーとはなにか」を、一言で説明することが難しいように、生徒にとってエネルギー概念は難しい。抽象的な学習になりがちな本単元では、さまざまなエネルギー変換の学習を通して、できるだけ具体的な事象をとり上げて展開する必要がある。また、生徒の実態として、エネルギーについての関心が高く、観察・実験も意欲的に行うが、実験結果を科学的に解釈し考察する力や表現する力に個人差がある傾向が見られる。

これらのことから、本単元を学習するにあたっては、次の点に留意したい。

抽象的な学習にならないよう、できるだけ身近にある教材を活用した観察・実験を行ったり、具体的な事象を取り上げながら展開する。

生徒が目的意識と見通しをもって観察・実験をおこなえるように学習課題を意識化させることと、科学的な見方や考え方をもてるように、そのよりどころとなる科学的な視点を適切に与えることを重視する。

個々の生徒の理解力や思考力などの個人差を補うために、小グループや学級での意見交流でかわり合いを生かし、自己・相互補足が生まれるようにする。

本単元では、生徒がもっているエネルギーの素朴概念を拡張し、物理的な統一的な概念としてとらえなおさせることを学習の中心において展開する。そのためには、できるだけ多くのエネルギー変換の例を、実験を通して体験させる。また、これを日常生活の実際の場面に当てはめて考察させることによって、関心・意欲を喚起させる。

本時は、凹面での球の運動の実験を通して、位置エネルギーと運動エネルギーが相互に変換されることを見いださせる学習である。

## 5. 指導と評価の計画(別紙)

## 6. 本時の達成目標

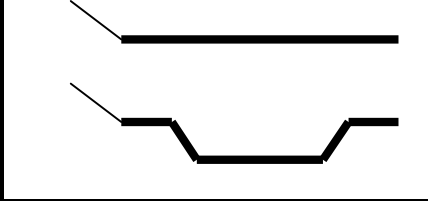
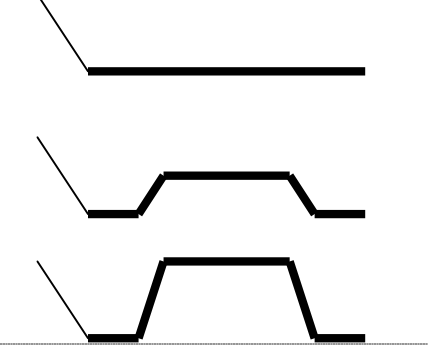
|             |  |
|-------------|--|
| 関心・意欲・態度    | 身の回りには位置エネルギーと運動エネルギーが相互に変換されているものがあることに気づいている。      |
| 科学的な思考      | 力学的エネルギーの移り変わりを調べるための実験を行い、エネルギーが相互に移り変わることを見いだしている。 |
| 観察・実験の技能・表現 | 力学的エネルギーの移り変わりを調べる実験装置を組み立て、実際に実験に取り組み、その結果を記録している。  |
| 知識・理解       | 力学的エネルギーの移り変わりを調べる実験を行い、エネルギーが相互に移り変わることを理解し、説明している。 |

## 7. 本時の指導の構想

- (1) 前時までの学習で、高い位置にある物体や運動している物体は、他の物体に対して作用を及ぼす力・すなわち、エネルギーをもっていることを実験で確かめている。さらに、振り子の運動の観察を行い、位置エネルギーと運動エネルギーが相互に移り変わることを学んでいる。しかし、エネルギーの変換や力学的エネルギーの保存に関しては、その理解の程度に個人差が見られる。そこで本時は、生徒の知的好奇心を刺激する事象を提示し、実験を通して課題を解決していけるよう工夫しながら、エネルギーの変換の理解を深める学習としたい。
- (2) 本時の学習課題はエネルギーの変換への理解を深めさせるためのものである。予想段階で、距離が長いコースの方がおそくゴールすると考えていたものが、実際の実験では早くゴールするという矛盾した事象を示すことにより、なぜそのようになったのかという問題意識をもたせ、本時の学習活動の必然性を生じさせる。そして、前時までの既習内容や科学的な視点(例:コースとコースを比較してのちがいは何か)を適切に与え、課題解決するためのよりどころとさせたい。

8 本時の展開

個に配慮する視点 A 達成度 B 学習速度 C 取り組み方 D 見方・考え方 E 興味・関心 F 生活経験

| 段階     | 過程        | 時間  | 学 習 活 動  | 評価の視点・方法  | 指導上の留意点   | 学習形態、<br>資料・教具等  |
|--------|-----------|-----|--|---|---|--|
| 展<br>開 | 導入        | 5分  | 1. 前時の学習内容を想起する。<br>2. 本時の学習課題を確認する。<br>《学習課題》<br>球が早くゴールするのはどちらだろうか。<br>                                     |   | 1. 数名の生徒に指名し、確認させる。<br>A  |  |
|        | 情報収集・情報解釈 | 40分 | 3. 結果の予想をする。<br>4. 班ごとに実験をおこない、結果を発表する。<br>5. 仮説を立てる。<br>6. 検証実験をおこなう。<br>7. 結果とその考察を発表する。   | 5 [科学的思考力]<br>根拠をもって自分の考えを述べている。<br>記述内容・発表内容<br>A : ジェットコースター、振り子の運動<br>C : 前時の学習を想起させることにより根拠をもたせ、自分の考えを述べさせる。<br>7 [科学的思考力]<br>コースのほうが早くゴールすることを、エネルギーの変換と関連づけながら述べている。<br>記述内容・発表内容<br>A : 位置エネルギー、運動エネルギー、エネルギーの移り変わり、速さ力学的エネルギーの保存<br>C : 検証実験の結果及び、コースとコースを比較してのちがいに着目させ、エネルギー変換と関連づけながら述べさせる。 | 4. コースに比べ、コースのほうが距離が長いにもかかわらず、が先にゴールする事象を示すことにより、概念的葛藤を生じさせる。<br>5. 既習事項や生活経験を根拠にさせながら、予想を立てさせる。 A F<br>7 - 1. コースとコースを比較させる。そこから、コースでは位置エネルギーが運動エネルギーに変換していることに気づかせる。 D<br>7 - 2. 個々の生徒の考えをグループ内で意見交換し「かかわり合い」をもたせながら、結果の考察を共有させる。 D | 実験器具一式<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>実験プリント<br>実験器具一式 |
|        | 一般化       | 5分  | 8. 本時の学習で“わかったこと”“気がついたこと”“課題”をまとめる。<br>9. 新たに出てきた疑問を課題化する。<br>学習課題<br>球が早くゴールするのはどれだろうか。<br>(結果はどうなるか)<br> |   |   | 実験プリント   |

指導と評価の計画

| 3 年 理 科   |   | 単元（題材）名 いろいろなエネルギー             |   |  | 総時数 7 時間扱い  |   |
|---|---|--------------------------------|---|--|---|---|
| <p>学習指導要領の指導事項</p> <p>エネルギーに関する実験や体験を通して、エネルギーには運動エネルギー、位置エネルギー、電気、熱や光など様々なものがあることを知るとともに、エネルギーが相互に変換されること及びエネルギーが保存されることを知ること。</p> |   |                                |   |  |   |   |
| 単元の目標   | おもな学習活動   | 評価基準                           | 自然事象への関心・意欲・態度  | 科学的な思考   | 観察・実験の技能・表現   | 自然事象についての知識・理解  |
| <p>エネルギーに関する実験や体験を通して、エネルギーには運動エネルギー、位置エネルギー、電気、熱や光など様々なものがあることを知るとともに、エネルギーが相互に変換されること及びエネルギーが保存されることを知ること。</p>                    | <p>位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べる実験や、力学的エネルギーの変換を調べる装置を組み立てて行う実験、熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験を通して、エネルギーには運動エネルギー、位置エネルギー、電気、熱や光などさまざまなものがあることを知るとともに、エネルギーが相互に変換されること、およびエネルギーは保存されることを知る。</p> | <p>B = 「おおむね満足できると判断される状況」</p> | <p>身の回りにおける位置エネルギーや運動エネルギー、熱エネルギーや電気エネルギー、光エネルギーなどの存在に気づき、それらがいろいろな形で変換され、利用されていることに気づいている。</p>                               | <p>位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べるためにはどのような要素を変化させればよいか考えたり、力学的エネルギーの移り変わりを調べるための実験を企画し、実際に実験に取り組んでいる。また、熱エネルギーや電気エネルギーが運動エネルギーに変換したりする実験などを行い、エネルギーの変換やその規則性を見いだしている。</p>                                 | <p>位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べる実験や、力学的エネルギーの変換を調べる装置を組み立てて行う実験、熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験で、その結果を記録している。</p>                                  | <p>位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べる実験や、エネルギーの変換や保存の実験などを行い、エネルギーの大きさについての規則性や、エネルギーが相互に移り変わることや力学的エネルギーが保存されることを理解し、説明している。また、熱で物体を動かしたり、光で電流を取り出す実験から、熱も光もエネルギーの一種であることを説明している。</p> |
|   |   | <p>A = 「十分満足できると判断できる状況」の例</p> | <p>身の回りにおけるさまざまなエネルギーの存在を指摘するとともに、それらのエネルギーがどのような現象を通して変換されているか意欲的に調べて、指摘することができる。また、エネルギー変換のために作り出された装置や器具・機械について気づいている。</p> | <p>物体の位置や質量を変化させて位置エネルギーの大きさを調べる実験やジェットコースターのようなレールを作成して力学的エネルギーの移り変わりを調べる実験を企画し、実際に実験に取り組んでいる。また、化学エネルギーが熱エネルギーに変わり、さらに運動エネルギーに変わるなどの連続したエネルギーの変換に気づくことや、エネルギーは移り変わっても総量は変化しないという規則性を見いだしている。</p> | <p>物体の高さと質量という2つの変数を変化させて位置エネルギーの大きさを調べる実験や、ジェットコースターの運動のビデオ映像から力学的エネルギーの移り変わりを調べる実験、熱で物体を動かしたり光で電流をとり出す実験などの実験結果をわかりやすく記録している。</p> | <p>位置エネルギーから運動エネルギーに移り変わり、さらにその一部が熱エネルギーに変わったり、化学エネルギーが熱エネルギーに変わり、さらに運動エネルギーに変わるなどの連続したエネルギーの変換に気づき、また、エネルギーは移り変わっても総量は変化しないという規則性を理解し、説明している。</p>                          |

|   |                |   | C = 「努力を要すると判断される状況」の生徒への指導の手だての例  | 身の回りにあるエネルギーや、それらのエネルギーが変換され、利用されていることに気づくよう指導する。                       | 位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べたり、力学的エネルギーの移り変わりを調べる実験、及び熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験を企画することができるよう指導する。また、そこからエネルギーの変換やその規則性を見いだせるよう指導する。 | 位置エネルギーの大きさを調べる実験や、力学的エネルギーの移り変わりを調べる実験、及び熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験にとり組むことができるよう指導する。          | 位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べる実験や、さまざまなエネルギーが相互に移り変わることを調べる実験やから、エネルギーの大きさについての規則性や、エネルギーが相互に移り変わっていることを理解し、説明できるよう指導する。 |
|---|----------------|---|--|---|--|---|---|
| 次 | 時              | 主な達成目標  | 主な学習活動   | 自然事象への関心・意欲・態度  | 科学的な思考   | 観察・実験の技能・表現   | 自然事象についての知識・理解  |
| 1 | 2              | エネルギーの概念について説明できる。位置エネルギーが物体の質量と高さに関係があること、運動エネルギーが物体の質量と速さに関係があることを、実験を通して説明できる。                       | 小球を高い位置から転がして、木片を動かす実験や、レール上を小球を転がして、木片を動かす実験を通して、エネルギーの概念や位置エネルギー及び運動エネルギーの大きさの規則性について気づかせる。                            | 身の回りにある位置エネルギーや運動エネルギーなどの存在に気づき、それらがいろいろな形で変換され、利用されていることに気づいている。       | 位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べるためにはどのような要素を変化させればよいか考え、それを調べるための実験を企画し、実験に取り組んでいる。そこから、位置エネルギーや運動エネルギーの規則性について見いだしている。             | 位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べる実験で、その実験装置を組み立て、実際に実験に取り組み、その結果を記録している。                              | 位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べる実験を行い、エネルギーの大きさについての規則性について理解し、説明している。   |
| 2 | 3<br>本時<br>2/3 | 位置エネルギーと運動エネルギーが相互に変換することと力学的エネルギーの保存について、実験を通して説明できる。  | 振り子の運動の観察や、凹面での球の運動の実験から、位置エネルギーと運動エネルギーの変換及び保存について気づかせる。  | 身の回りには位置エネルギーと運動エネルギーが相互に変換されているものがあることに気づいている。                         | 力学的エネルギーの移り変わりを調べるための実験を行い、エネルギーが相互に移り変わることやその規則性を見いだしている。   | 力学的エネルギーの移り変わりを調べる実験装置を組み立て、実際に実験に取り組み、その結果を記録している。   | 力学的エネルギーの移り変わりを調べる実験を行い、エネルギーが相互に移り変わることやその規則性を理解し、説明している。  |
| 3 | 2              | 電気や熱や光などエネルギーにはさまざまなすがたがあることを説明できる。また、エネルギーがさまざまなすがたに移り変わることを理解し、エネルギーが移り変わる時には、エネルギーの総量が保存されることを説明できる。 | 熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出したりする実験から、熱も光もエネルギーの一種であることに気づかせる。また、身の回りの事象を例に挙げながら、さまざまなエネルギーの変換があることや、そのときにエネルギーの総量が保存されることを説明できる。 | 身の回りにある熱エネルギーや電気エネルギー、光エネルギーなどの存在に気づき、それらがいろいろな形で変換され、利用されていることに気づいている。 | 熱エネルギーや電気エネルギーが運動エネルギーに変換したりする実験などを行い、エネルギーの変換やその規則性を見いだしている。  | 位置エネルギーや運動エネルギーの大きさを調べる実験や、力学的エネルギーの変換を調べる装置を組み立てて行う実験、熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験で、その結果を記録している。 | 熱で物体を動かしたり、光で電流を取り出す実験から、熱も光もエネルギーの一種であることを説明している。  |