

理科学習指導案

指導者 呉市立警固屋中学校 荒本 礼二

■日 時 平成 25 年 9 月 11 日 (水) 第 4 校時 (11:45~12:35)

■学年・学級 第 9 学年 1 組 (男子 11 名 女子 18 名 計 29 名)

■場 所 第 1 理科室

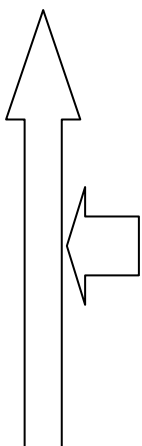
■単元名・本時の内容 運動とエネルギー ～位置エネルギーの大きさは何に関係するか～

■指導と評価の構想

(1) 「目標」

○目標・教材観

学校教育目標「自分を創る」		
	教科の目標 (本質)	研究主題「自分を表現する力」
教科	<p>(目標) 自然の事物・現象に進んでかかわり、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う。 (本質：理科で大切にしたいこと) 自然の事物・現象の規則性を科学的な見方や考え方で捉える力。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説と関係付けて結果を捉え(分析)、目的に対して自分の考えを導き出す(解釈)ことができる。
単元	<p>(目標) 物体の運動やエネルギーに関する実験、観察を通して、物体の運動の規則性やエネルギーの基礎について理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けて運動とエネルギーの初歩的な見方や考え方を養う。 (本質：単元で大切にしたいこと) 日常生活の事物・現象を、運動とエネルギーの視点から捉える力。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・測定値の扱い(誤差)と条件制御に焦点を当て、実験レポートを作成したり意見交流を行ったりすることができる。 ・結果をもとに考察することで、自分の考えを導き出し、その考えを実験レポートや発表を通して表現することができる。



○指導観

<理科の指導のポイント>

- ・結果については、測定値には誤差が含まれることを考慮し、複数の実験結果を誤差を踏まえた上で規則性が見出させるよう表やグラフを活用し表現させる。
- ・自己評価に「よく分からなかったこと」と「問い」を記入させることで、常に多面的に事物・現象を見つめる力を育てたい。

<「自分を表現する力」の育成のための指導のポイント>

- ・単元の最初に、パフォーマンス課題を設定し生徒と共有することで、単元を通して目的意識を持たせたい。
- ・考察については、仮説と照らし合わせながら、なぜ仮説と一致したのか、一致しなかったのかについて、友だちの多様な結果も含めながら自分の考えを導き出し、考察した内容を表現させる。

○生徒観

本学級の生徒は、理科好きの生徒が多く意欲的である。特に、観察・実験に熱心に取り組み、体験しながら学習することを楽しみにしている。また、内容をしっかり理解したいという気持ちも強い。

しかし、結果を分析し分かりやすく表現したり、考察を、仮説と照らし合わせながら解釈し、自分の考えを導き出し表現したりすることまでには至っていない。また、学んだことを理解したことで満足せず、学ぶからこそ、新たな疑問が湧いてくるという自ら探究する力までは育っていない。

生徒の既習事項については、小学校 5 学年で「振り子の規則性」、第 6 学年で「てこの規則性」、中学校 1 年で「身近な物理現象」で、力の基本的な働きや圧力について学習している。

(2) 「目標をどのように評価するか」

○評価規準と評価方法

評価規準	評価方法
(ア) 自然現象への関心・意欲・態度 運動の規則性、力学的エネルギーに関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活とのかかわりで見ようとする。	◎パフォーマンス評価 ○定期テスト ○ワークシート ○実験・観察
(イ) 科学的な思考・表現 運動の規則性、力学的エネルギーに関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現できる。	
(ウ) 観察・実験の技能 運動の規則性、力学的エネルギーに関する事物・現象についての観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理など、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	
(エ) 自然現象についての知識・理解 観察や実験などを通して、運動の規則性、力学的エネルギーに関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。	

○パフォーマンス課題と評価指標

パフォーマンス課題：「遊園地のアトラクション設計図」

あなたは、遊園地のアトラクション（遊具）の開発者の一人です。動きのあるアトラクション1種を担当します。子どもたちが喜ぶ、ユニークなアトラクションを開発し、その設計図を書きなさい。ただし、アトラクションを動かしているエネルギーは、力学的エネルギー（位置エネルギーと運動エネルギー）を活用すること。

評価指標

	教科の観点		豊かなことばで「自分を表現する力」の観点
4	自分が開発した動きのあるアトラクション（遊具）について、力学的エネルギー（①位置エネルギー、②運動エネルギー）の2観点の基本的な原理・法則を効果的に活用しながら開発し、既習内容の表現や単語を活用しながら設計図として表現している。	4	これまでの力学的エネルギーの実験の結果や考察を通して、その原理・法則を生かしながら、 <u>自分のことばで設計図に表現している。</u>
3	自分が開発した動きのあるアトラクション（遊具）について、力学的エネルギー（①位置エネルギー、②運動エネルギー）の2観点を意識して開発し、設計図として表現している。	3	これまでの力学的エネルギーの実験の結果や考察を通して、その原理・法則を生かしながら、 <u>設計図に表現している。</u>
2	自分が開発した動きのあるアトラクション（遊具）について、力学的エネルギー（①位置エネルギー、②運動エネルギー）の2観点のどちらかを1つを意識して開発し、設計図として表現している。	2	<u>少しずつであるが</u> 、これまでの実験の結果や考察を生かしながら、設計図に表現している。
1	自分が開発した動きのあるアトラクション（遊具）について、力学的エネルギーを用いて表現していない。	1	これまでの実験の結果や考察を生かしながら、設計図に表現できない。

(3) 「目標に向けた指導計画」

○指導計画 (全 32 時間)

第一次 力のつり合いと合成・分解 (7時間)

- 第1時 オリエンテーション (パフォーマンス課題の発表) (1)
- 第2時 実験1 2力がつり合う条件とは? (1)
- 第3時 実験2 一直線上ではたらく2力の合成 (1)
- 第4時 実験3 角度をもってはたらく2力の合成 (1)
- 第5時 力の合成と分解 (作図) と 日常生活の中で (3)

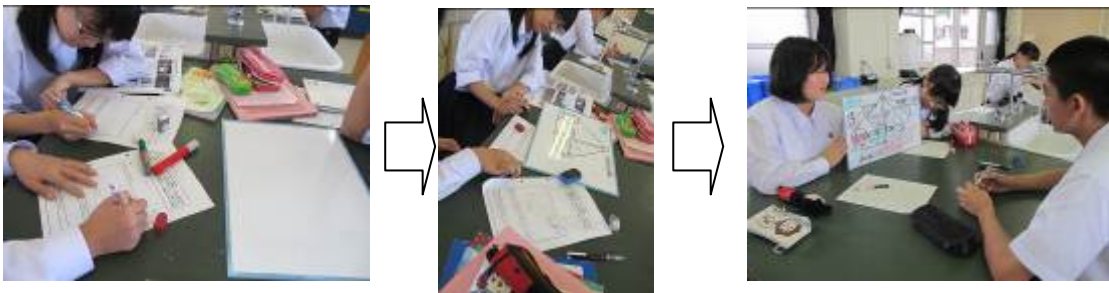
第二次 力と物体の運動 (9時間)

- 第1時 物体の運動の様子を調べるには? (平均の速さと瞬間の速さ) (1)
- 第2時 物体の運動を分析するには? (記録タイマーの使い方) (1)
- 第3時 実験4 物が落下する速さはどうなるの? (2)
- 第4時 実験5 坂道を下る自転車の速さはどうなるの? (2)
- 第5時 実験6 芝生の上の台車の運動は? (1)
- 第6時 実験7 摩擦の少ない水平面上の台車の運動は? (1)
- 第7時 作用と反作用と 日常生活の中で (1)

第三次 仕事とエネルギー (13時間)

- 第1時 仕事とは? (1)
- 第2時 実験8 摩擦力の逆らってする仕事の量は? (1)
- 第3時 実験9 滑車を使うと、仕事の量は小さくて済むか? (2)
- 第4時 仕事の能率はどのように表せばよいか? (1)
- 第5時 エネルギーとは? (1)
- 第6時 実験10 位置エネルギーはどうすれば大きくなるか? (2) 【本時2/2】
- 第7時 実験11 運動エネルギーはどうすれば大きくなるか? (2)
- 第8時 力学的エネルギー保存の法則 (位置エネルギーと運動エネルギー)

パフォーマンス課題「遊園地のアトラクション設計」, ジクソー形式発表, 相互評価 (3)



第四次 いろいろなエネルギーとその移り変わり (3時間)

- 第1時 実験12 エネルギーは変換するの? (1)
- 第2時 エネルギー保存の法則 (1)
- 第3時 エネルギー変換の効率と 日常生活の中で (1) *下線部が単元全体の言語活動の指導工夫。

■本時の展開

○本時の目標

物体のもつ位置エネルギーはどうすれば大きくなるかについて、実験を通して調べることで、「高さ」と「質量」に関係していることを見いだすことができる。


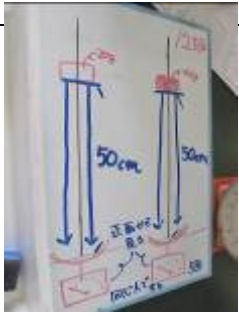

○観点別評価規準 【科学的な思考・表現】

・物体のもつ位置エネルギーの大きさが「高さ」と「質量」に関係することについて、自分の実験結果にもとづいて考えを導いたりまとめたりして表現している。

○準備物

実験器具, ワークシート, 電卓, 実験方法を示すスライド (パソコン), 小黒板, 自己評価表

○学習の展開 (1時間)

	学習活動	◇指導上の留意点 ◆Cと判断される生徒に対する手だて * 言語活動の充実	具体的評価規準 (評価方法)
つかむ	○前時の復習。 ・エネルギーとは? ・位置エネルギーとは? ○本時の目標を確認する。	◇既習の実験ワークシート (目的, 仮説, 方法まで記入したもの) を用いて振りかえさせる。 ◇生徒の疑問から本時の課題を提示する。	
	めあて: 位置エネルギーを大きくするには, 何をどのようにすればよいだろうか。		
考える・深める	○実験方法を確認し班で実験を行う。 「確認事項」 ・測定方法 (条件を制御) 「高さ」「質量」の条件で測定 ・位置エネルギーの数値化 ・記録方法 (誤差, 実験回数, 平均) ・結果の分析 (グラフ化) ・各班で「高さ」と「質量」を変化させ実験を行う。	◆前時に実験方法を記入したホワイトボードで確認しながら実験を行う。 	
	○測定した事実 (結果) をグラフ化する。	◇実験は時間まで何回も繰り返し, できるだけ多くデータをとる。	
	○結果をもとに考察を交流する。	◆記録方法 (グラフ化) をスライドで確認する。 ◆個別指導により支援する。	【科学的な思考・表現】 物体のもつ位置エネルギーの大きさが「高さ」と「質量」に関係することについて, 自分の実験結果にもとづいて考えを導いたりまとめたりして表現している。(ワークシートの記載で評価)
	発問「自分の班の結果のグラフから, 位置エネルギーを大きくするには, 何をどのようにすればよいのだろうか?」 ・班内で考察の交流と改善 ・考察を各班でジグソー形式で交流	* 「なぜ?」「例えば?」と発表に対して質問することで, 思考を深め合う。	
	* (例) 私は, 「高さ」を高くしたり, 「小球の質量」を大きくしたりすると, 位置エネルギーが大きくなると考えた。その根拠は, 私たちの実験器具の結果のグラフから, 「高さ」「質量」と「位置エネルギー」は比例関係になったからです。誤差を少なくするためにも実験は5回繰り返し平均をとりました。よって, 私の仮説は一致していました。		
まとめ	○本時の学習のまとめをする。 ・次時の予告と家庭学習の確認 ・自己評価の記入 (分からなかったこと, 新たな問い)	◇本時の内容が, パフォーマンス課題のどの部分に位置づくかについて示す。	

【課題】

実験方法

仮説

理由は、

結果 (見つけた事実を書こう)

【観察・実験の技能】

考察① (自分の考え)

結果から、が分かりました。
その根拠は、だからです。
よって、私の仮説は、

友だちの意見と違うところ

新たな疑問点 (質問)

まとめ (結論)

Blank box for the final conclusion.