

第3学年理科学習指導案

日 時 平成24年11月8日(木) 5校時

学 級 3年1組(男子22名 女子15名 計36名)

授業者 教諭 小野寺 新吾

1 単元名

3 運動とエネルギー 第1章 物体のいろいろな運動

2 単元について

(1) 教材について

本単元では、「物体のいろいろな運動」、「力の規則性」、「エネルギーと仕事」という3つの章の学習を通して、運動と力、エネルギーと仕事の概念を段階的に形成することを主なねらいとしている。

本単元の第1章では、物体の運動の観察から始まり、運動の様子を記録する方法を習得するとともに、速さと向きを要素を意識させる。そして物体に働く力と運動の様子の規則性について日常生活と関連づけて科学的に思考する能力・態度を養う。

第2章では物体に働く2力のつり合う条件や力の合成・分解についての実験を行い、規則性をとらえるとともに、物体に力がはたらくときの運動と働かないときの運動についての規則性や作用・反作用の働きなど日常生活のなかで目にする事物・現象と関連付けて力の規則性について科学的に思考する能力や態度を養う。

第3章では力学的な仕事の定義をもとに、エネルギーを位置エネルギーや運動エネルギーとして量的に扱うことができること、位置エネルギーは運動エネルギーと相互に変換されることなど、日常生活や社会と関連付けて物体の運動とエネルギーについて科学的に思考する能力や態度を養う。

(2) 生徒について

生徒は物体の運動について日常の体験を通して速さや向きを感覚的にとらえている。また、小学校では振り子の規則性(5年)、てこの規則性(6年)について学習している。加えて算数では速さについて学習し、時間、距離、速さといった要素について扱い方を学習している。また、中学校1年では力が物体の形や運動の様子を変えることを学習した。これらの知識と日常の経験をもとに実験・観察を行い、その結果を考察することを通して、物理的な定義へと一致させていく。

本時の学級は理科に関する関心・意欲はおおむね良好で、発問にも進んで発言しようとする。リーダー的な生徒を中心に協力して実験・観察をスムーズに行うことができる。学習した内容を工夫してノートにまとめようとする生徒も多い。しかし一部に仲間に頼り、実験・観察を見ているだけの生徒や既習事項が定着していない生徒もいる。

(3) 指導について

「物体のいろいろな運動」の導入では、生徒が感覚的にとらえてきたことを整理しながら、物体の運動のようすと時間の関係について着目し、「時間」「距離」「速さ」の関係について、生徒自らの力で見いだせるようにしたい。続いて速さの変化と力との関係について扱う。グループの話し合いを通して事象を再確認し、理解を深めさせながら、一定の割合で速さに変化するには、一定の力がはたらき続けることや、等速直線運動では、物体に力が働いていないか、つり合っているかどちらかの状態であることに気付かせたい。また、「慣性の法則」や「作用・反作用」を、日常生活の体験から物理的な概念にしていきたい。

以上のことから、記録タイマーを用いた運動の測定、測定値のグラフ化、力と関係させたグラフの解釈をていねいに行う。話し合いの場面を通して物理的現象を確認するとともに、考察を深め、物体の運動の規則性について学習させ、次の章、「力の規則性」への橋渡しとしたい。

3 単元の指導・評価計画（6時間）

(1) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	科学的思考・表現	観察・実験の技能	知識・理解
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。	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出し、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、自らの考えを表現している。	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。	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。

(2) 時間ごとの指導・評価計画

時	学習内容	学習目標	評価規準	評価方法
1	物体の運動を調べる方法	物体の運動のようすをくわしく観察し、物体の運動には速さ（時間、距離）と向きのある要素があることを日常生活と関連に気付くことができる。	<ul style="list-style-type: none"> さまざまな運動のようすと力の関係について、進んで考えようとする。（関心・意欲・態度） 写真を見ながら、運動のようすや変化（速さや方向）などの特徴を自分の言葉で表現できる。（科学的思考・表現） 運動している物体の位置を一定の時間間隔ごとに、記録することができる。（観察・実験の技能） 物体の運動を調べるには、運動の速さと向きの両方を知る必要があることを説明できる。（知識・理解） 	<ul style="list-style-type: none"> 発問への答え プリント（ホワイトボード）
2 3	記録タイマーの使い方と記録テープのまとめかた	台車と記録タイマーを使い、物体の運動のようすを詳しく観察し、運動のようすを記録することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 物体が移動するようすを定量的に記録する方法に興味、関心を持ち、実験を進んで行うことができる。（関心・意欲・態度） 実験1のステップ1の結果から、テープの打点間隔（5打点）が0.1秒間に移動した距離であること、記録テープを引く速さが一定の場合、速さが速いほど打点間隔が広くなること、記録テープをだんだん速く引くと、打点間隔がだんだん広くなることを指摘できる。（科学的思考・表現） 記録タイマーを正しく操作することができる。（観察・実験の技能） 水平な面を走る台車の運動につ 	<ul style="list-style-type: none"> プリント（ホワイトボード） 観察

			いての実験の結果を，表やグラフにまとめることができる。（観察・実験の技能）	
4	台車の速さと距離・時間	<p>平な面を走る台車の運動について、基準点からの距離と時間の関係、台車の速さと時間の関係について説明できる。</p> <p>斜面を走る台車の運動では斜面方向に力ははたらいており、速さが大きくなっていることを説明できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 速さを表す方法に興味・関心を持つ。（関心・意欲・態度） 水平な面を走る台車の運動について、基準点からの距離と時間の関係、台車の速さと時間の関係を説明することができる。 速さの定義や瞬間の速さ、平均の速さについて説明することができる。（知識・理解） 計算によって物体の速さを求めたり、単位を換算したりすることができる。（知識・理解） 	<ul style="list-style-type: none"> プリント（ホワイトボード） 発問への答え
5 本時	斜面を下る物体の速さの変化	斜面を下る台車の速さと斜面の角度、はたらく力の関係を調べ、斜面の角度と台車にはたらく力と速さについて説明できる。	<ul style="list-style-type: none"> 斜面を下る物体の運動と力との関係について進んで考えようとする。（関心・意欲・態度） 斜面を下る台車の速さが規則的に速くなっていること、斜面の傾きが大きいほど、台車にはたらく力や台車の速さの変化が大きいことを指摘できる。（科学的思考・表現） 	<ul style="list-style-type: none"> プリント（ホワイトボード） 観察
6	自由落下	斜面の実験を拡張し、自由落下について考える。	<ul style="list-style-type: none"> 自由落下では、下向きに一定の力（重力）がはたらき続けるため、速さが一定の割合で変化することが指摘できる。（科学的思考） 記録タイマーを用いて、自由落下を記録し、結果をグラフなどにまとめることができる。（観察・実験の技能） 自由落下では、質量に関係なく、同じ速さで落下することを説明することができる。（知識・理解） 	<ul style="list-style-type: none"> プリント（ホワイトボード） 発問への答え

4 本時の指導

(1) 目標

斜面を下る台車の速さとはたらく力の関係を調べ、台車にはたらく力と速さについて関係について説明できる。

(2) 評価規準

① 斜面を下る物体の運動と力との関係について進んで考えようとする。

（関心・意欲・態度）

② 斜面を下る台車の速さが規則的に速くなっていること、斜面の傾きが大きいほど、台車にはたらく力や台車の速さの変化が大きいことを指摘できる。（科学的思考・表現）

(3) 本時の展開 (評価の○は本時の目標にかかわる評価、●はその他の評価)

段階	学習内容	形態	指導上の工夫及び留意点	評価 (観点、方法)
導入 10分	1 前時の復習 ・斜面を下る運動では速さがだんだん速くなる。 ・斜面の位置を変えてもどこでも同じ大きさの力が働いている。 2 学習課題の設定	一斉	・力の働きのうちの「物体の運動のようすを変える」を意識させる。 ・運動の向きと同じ向きの斜面方向の力に注目させる。	
斜面の傾きが大きくなると物体の速さは、どうなるだろうか。				
展開 35分	3 予想 ・斜面の傾きが大きくなると、物体に働く斜面方向の力がどうなるか。 ・その時の物体の速さの変化がどうなるか。	個人 グループ	・自分の予想を学習プリントに書かせる。 ・話し合い・発表の留意点を説明する。 ・グループで話し合い、ホワイトボードを使い、発表させる。	○評価規準 ①物体の運動と力との関係について考えようとする。(観察)
	言語活動： 結果の予想を出し合い、発表しあう。 活動⑥			
	4 実験 ・ニュートンばかりで台車に働く斜面方向の力を測る。 ・記録タイマーを用意する。 ・台車の運動を調べる。 ・斜面の角度を変えて繰り返す。 ・テープを整理してグラフ化する。	グループ	・実験装置の保護とけが防止のため、床の上に実験装置をセットする。 ・ニュートンばかりと台車はまっすぐになるようにして力の大きさを測らせる。 ・各グループ2本記録テープを確保し、結果処理を行う。	
5 実験結果の考察 ・打点のようすから台車はどんな運動をしたか。 ・できあがったグラフから、斜面の傾きと斜面方向の力の大きさはどうなっているか。 ・グラフから斜面の傾きと台車の速さの変化の関係はどうなっているか。	一斉	・テープ(グラフ)から考察させ、学習プリントに書かせる。 ・グループ内でデータを交流させて考察させる。 ・速さの変化はグラフの傾きに現われていることを確認する。 ・考察をグループでまとめ、ホワイトボードに記入させる。	○評価規準 ②台車の速さの変化や斜面の傾きと力や速さの変化を指摘できる。(観察、ホワイトボード)	
言語活動： 結果をもとに気付いたことをまとめる。活動③				
終末 5分	6 本時のまとめと自己評価 ・斜面を下る運動では運動の向きに力がはたらいっていること。 ・斜面の傾きが大きいほど斜面方向の力が大きくなり、速さの変化も大きくなること。 ・自己評価 次時の内容	一斉	・学習プリントに書かせる。	