

第3学年理科学習指導案

日時 平成28年11月16日(水)14:10~15:00

場所 北舎1階 理科室

授業者 川瀬 慎太郎

1 単元「運動とエネルギー」について

本単元は、物体の運動やエネルギーに関する観察、実験を通して、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ことをねらいとしている。

学習を進めるにあたっては次の点に留意し、生徒の関心意欲を引き出し、思考力・表現力の育成を図る。

- ・ボウリングという身近な事象を扱い、実験をすることで、追究意欲を喚起する。
- ・2種類の重さで「速さと動いた個数」のグラフを作ることで、「重さと個数(エネルギー)」「速さと個数(エネルギー)」の関係を見出しやすくする。

こうした学習活動により、運動エネルギーの大小が変わる条件を調べたり、仲間に説明したりすることで、エネルギーについての理解を深められる生徒を育てたい。

2 生徒の実態

生徒は実験観察に意欲的に取り組み、グループ内の交流も活発に行うことができる。しかし、個別に見ると、何となくわかったつもりでいても、自信をもって仲間に説明したり、まとめを自分の言葉で書いたりすることに弱さが見られる。

事前のレディネステストの結果から、エネルギーについて次のような実態が明らかになった。

エネルギーとは何だと思うか。

- ・他の物質を動かしたり変形させたりする能力(正答)(6%)
- ・力、源など誤概念(71%)
- ・無回答(23%)

また、学力状況調査の結果によれば、グラフを分析して解釈することに弱さがあることが明らかになっている。

従って、エネルギーの性質や決まりを、実験結果から分析し、仲間に説明することに抵抗があると予想される。

3 研究内容と本時との関連

(1) 研究内容 について

本時の内容である運動エネルギーの大小について、慣れない「エネルギー」という語を遣い説明するのは難しいだろう。そこで、次の場面で双方向の表現活動を生み出し、ねらいに迫りたい。

課題設定の場面では、「 さんから発言」によって、倒れるピンの数の違いに気付かせ、運動エネルギーという言葉とその大小に着目させる。そして、「疑問に思うことはあるか。」と問いかけ、そこから本時の課題を設定し、実験や結果の分析に向かわせたい。

考察交流の場面では、「分からない」とハンドサインで示した生徒に、分かるように具体的に説明させたり、別の誰にもう一度説明させたりして、全員が理解できるよう、教師がコーディネーターする。

(2) 研究内容 について

まとめを書く時間を設ける際に、誰のどんな説明によって理解できたのかも明らかにさせる。それによって、自分の理解に自信をもたせる。また、仲間の理解を促した発言を価値付け、自己肯定感の向上を図る。

4 人権教育の観点から

実態調査から、グラフを分析して解釈することに弱さがあることがわかった。そこで、人権教育の三つの力のうち、本時育みたい力を「観察、実験の結果を分析して解釈する科学的な探求の能力(認識力)」とし、実験結果の具体的な根拠をもとに考察する姿を求めていきたい。

5 単元指導計画

単元入口の生徒の意識

物体に力がはたらくと運動の様子が変わること学んだが、物体の運動と力にはどんな関係があるのだろうか。また、エネルギーと言う言葉をよく聞くけど、どんなものなのだろうか。

章	時数	課題と生徒の意識
1	1 ~ 9	物体のいろいろな運動
2	10 ~ 16	力の規則性
3 「エネルギーと仕事」	17	<p>< エネルギーをもつとは ></p> <p>物体が他の物体へ与えることができる影響について考えよう。</p> <p>・鉄球を落とすと粘土の形が変わるなど、他の物体の形や運動する速さを変えることができることを「エネルギーを持っている」というんだ。</p>
	18 本時	<p>< 運動エネルギーの大きさ ></p> <p>物体のもつ運動エネルギーの大きさは、何によって決まるのだろうか。</p> <p>・運動する物体の速さが速くなるほど、質量が増えるほど、その物体の持っている運動エネルギーは大きくなるんだ。</p>
	19	<p>< 位置エネルギーの大きさ ></p> <p>物体のもつ位置エネルギーの大きさは、何によって決まるのだろうか。</p> <p>・高いところにある物体は、位置エネルギーも大きいんだな。</p>
	20	<p>< 力学的エネルギーの保存 ></p> <p>坂道を下る運動の時、運動エネルギーと位置エネルギーの大きさはどう変化するのだろうか。</p> <p>・運動エネルギーと位置エネルギーの総和は常に一定で、これを「力学的エネルギーの保存」と言うんだ。</p>
	21	<p>< 仕事とは ></p> <p>3種類の運動の中で仕事の量が一番大きいのはどれか。</p> <p>・「加える力×その方向に動いた距離」で仕事の量が求められるんだ。</p>
	22	<p>< 仕事と力学的エネルギーの関係 ></p> <p>仕事と力学的エネルギーには、どのような関係があるのだろうか。</p> <p>・力学的エネルギーが大きいほど、他の物体にする仕事は大きくなるんだな。</p>
	23	<p>< 定滑車と仕事 ></p> <p>定滑車を使うと仕事は小さくなるのだろうか。</p> <p>・定滑車を使っても使わなくても、仕事の大きさは変わらないんだ。</p>
	24	<p>< 動滑車と仕事 ></p> <p>動滑車を使うと仕事は小さくなるのだろうか。</p> <p>・動滑車も定滑車と同じで使っても使わなくても仕事の大きさは変わらなかった。道具や施設を使っても、使わない時と同じ量の仕事をしているんだ。</p>
	25	<p>< 仕事率 ></p> <p>仕事の効率を比べるにはどうすればよいだろうか。</p> <p>・仕事÷時間で仕事率を求めることができるので、仕事の効率を比べることができる。</p>
	26・27	<p>< エネルギーの移り変わり・保存 ></p> <p>エネルギーはどのように移り変わるのだろうか。</p> <p>・位置エネルギーと運動エネルギーのように、エネルギーは別のエネルギーに移り変わることができる。太陽光発電や電化製品など身近なものにこれは利用されているんだな。</p>

単元出口の生徒の意識

物体の運動と力に、どんな関係があるのかわかった。エネルギーにはいろいろな形があり、エネルギーはお互いに変換し、保存されることが分かった。

6 本時の目標

ペットボトルのキャップや球の質量や速さを変えながら、別のペットボトルキャップに当てる実験を通して、物体のもつ運動エネルギーの大きさは、物体の質量と速さによって決まるということを見いだすことができる。

7 本時の展開 (18 / 27)

段階	学習活動	研究内容 (,) 人権教育の観点
つかむ	<p>1 ボウリングの映像を見て、気づいたことを交流する。</p> <p>「投げた球がピンにぶつかりピンが倒れたので、球はエネルギーをもっているね。」 「ピンがたくさん倒れるということは、それだけ球は大きな運動エネルギーをもっているということになるね。」 「倒れるピンの数が違うのは何でだろう。」 「速くて重い球ほど、たくさん倒れるのかな。」</p> <p>2 課題を設定する。</p> <p>物体のもつ運動エネルギーの大きさは、何によって決まるのだろうか。</p>	<p>・ピンが倒れたことから、球はエネルギーをもっていることを確認し、そのエネルギーを「運動エネルギー」ということをおさえる。</p> <p>「 さんから発言」で意見を出させたり、「倒れるピンの数がなぜ違うのか。」などと問いかけたりすることで、エネルギーの大小に着目させ、本時の見通しをもたせる。(研究)</p>
深める	<p>3 予想を交流する。(全体)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物体の運動する速さ ・物体の質量 ・物体の大きさ <p>4 ペットボトルのキャップや球を、質量や速さを変えながら、別のペットボトルキャップに当て、いくつ動くか調べる。また、それをグラフにまとめる。</p>  <p>5 実験結果をもとに考察し、交流する。(グループ) (全体)</p> <p>「 のブースの結果から、速いほど運動エネルギーは大きくなることがわかったよ。」 「え、何で？」 「だって、グラフが右上がりになっているでしょ。」 「Aさんの結果と、私の のブースの結果から、質量が大きいほど、運動エネルギーは大きくなるんじゃないかな。どう思う？」 「僕も、そう思うよ。僕は、 のブースに行ってみただけど Aさんの結果とあまり変わらないみたい。大きさは運動エネルギーと関係ないのかな。」 「私も、その意見に賛成だわ。」</p>	<p>4人グループの中で、それぞれが調べたいことを3種類のブースに行き実験をし、その結果のグラフをもとに考察をする。(研究)</p> <p>・自作の発射装置を使わせることで、当てる側のペットボトルキャップや球の速さを調節しやすくさせ、正確に実験を行えるようにする。</p> <p>・1つの実験につき、20回調べることで、ばらつきを修正して正しい結果に近づける。</p> <p>学習活動5において、ペットボトルキャップの速さと質量、動いた個数の実験を通して、グラフの点の集まり方に着目させ、エネルギーの変化が大きいグラフはどれかを考えさせることで、物体の質量と速さによってエネルギーの大きさが増加すると考えることができる。(認識力)</p>

ま と め る	<p>6 本時の振り返りをする。</p> <p>運動している物体がもっているエネルギーを運動エネルギーといい、運動エネルギーの大きさは、物体のもつ質量と速さによって決まることがわかった。グループで考察する時、さんがグラフの点の集まりを指さして説明してくれたおかげで、エネルギーと質量の関係を見つけることができたので、嬉しかった。</p>	<p>・課題に対して、わかったことをまとめるだけでなく、疑問点や今後考えてみたいことも書くよう指示する。</p> <p>個々を見届けて評価をすることで、自分に自信をもたせるとともに、誰のどんな説明によって理解できたのかも明らかにさせることで、仲間の理解を促した発言を価値付ける。(研究)</p>
	<p>7 建物を解体するクラッシャーの写真を見て、感じたことを交流する。</p> <p>・鉄球は重いし、速いので運動エネルギーが大きい。だから、大きな建物を壊すことができる。</p>	<p>評価規準 【科学的思考】</p> <p>物体のもつ運動エネルギーの大きさは、物体の質量と速さによって決まるということを見いだしている。</p>