

1 単元名 物体の運動

2 単元について

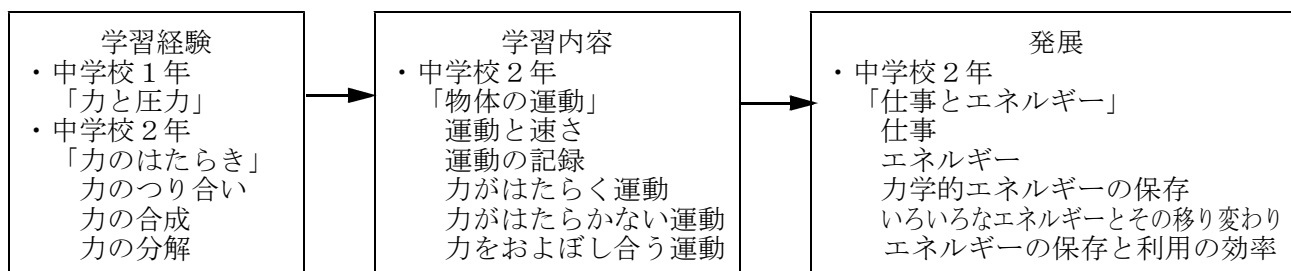
(1) 単元観

「運動」という言葉は、生徒にとって身近であり、しかもいくつかの意味を持って使われている。生徒にとって「運動」は、まずスポーツを意味し、さらには「あいさつ運動」や「小さな親切運動」という使い方も少なくない。それに対して、本単元で学習する「運動」は「物体が時間の経過とともにその位置を変えること」と定義され、大変狭い意味で取り扱うことになる。また、運動と密接な関係にある「力」は、目には見えず、普段、生徒は力と運動を結びつけて考えることはまず無い。このように、一見「運動」は身近なものというイメージがあるにもかかわらず、日常生活での使い方と学習とはギャップが大きく、生徒も戸惑うことが多いと予想される。

しかし、本単元では「運動」を速さと向きという観点で分析し、目では見ることのできない「力のはたらき」を推測していく。また、授業をとらえて生徒のこれまでのものの見方・考え方を大きく広げるチャンスとしてとらえ、物理学を学ぶ意義を伝えたい。

本単元は、大単元「運動とエネルギー」の2つ目の単元にあたる。1つ目の単元「力のはたらき」で生徒は、中学校1年次に学習した「力」についてより理解を深め、本単元を経て、次の単元「仕事とエネルギー」でエネルギーの基礎へと発展させることになる。本単元のねらいは、力と物体の運動とを関連付けてとらえさせ、運動の規則性に気付かせることにある。そこで、本単元では、生徒一人一人が実感の伴った理解ができるよう、実験を中心にした問題解決型の学習を展開していきたい。そして、課題を明確にし、「自分で予想し、解決方法を考え、実験結果を吟味し、より確かなものにする」という自然を調べる過程を体験させたい。そのため、問題解決型の学習を展開していきたい。

(2) 指導内容の系統



3 生徒の実態について(33名)

(1) 学級集団の実態

物事に素直に取り組む生徒が多い。全体的に理科の取り組みはよく、関心も高い。特に実験・観察は準備から後片付けまでしっかり行う。しかし、反面、やや落ち着きに欠ける生徒や、実験操作や知識に自信がなく人任せにしてしまう傾向の生徒も数名見られ、個別指導を必要とする。

(2) 単元に関わる実態

・調査結果

本単元の理解度について、以下の項目で調査を行った。調査結果及び調査項目は以下の通りである。
調査人数:30名 調査実施日:4月25日

項目	質問内容	◎	○	△	×
関心・意欲 態度	①理科は好きか。	27	—	—	3
	②実験は好きか。	25	—	—	5
	③普段の実験で積極的にやっているか。	2	17	10	1
	④演示実験は好きか。	27	—	—	3
科学的思考 ・表現	⑦運動の例をあげよ。 ・だんだん速くなる運動 ・向きが変わる運動。	13	—	7	10
	⑧斜面を下る台車の速さはどうなるか。	12	—	6	12
	⑩同じ速さで運動させるにはどうすればよいか。	25	—	2	3
	⑩同じ速さで運動させるにはどうすればよいか。	1	—	25	4
観察・実験 の技能	⑤斜面上での重力の分力の作図	15	1	4	8
	⑨速さを計算。45cmを0.9秒 (cm/sで) 同上 (km/hで)	19	—	6	5
知識・理解	⑥理科で学習する「運動」とは何か。	2	—	18	10
		10	—	15	5

・考察

①②から、ほとんどの生徒は授業に対して肯定的に取り組んでいると言える。しかし、③から、実験・観察を人任せにしている傾向も見られ、自信の無さが現れている。また、「分かりやすい」「ポイントがわかる」「考えながら実験が見れる」等の理由で教師の演示実験を望んでいる(④)。たくさんの実験を体験させることは大切だが、物

理領域での予想や考察を重視する実験の際は、教師による演示実験も効果的であると考えられることができる。一人一人の生徒に実験の目的や方法をしっかり理解させ、本当の意味で、実験を楽しめるように力をつけさせたい。

「運動」については、「自分で動くこと」と考える傾向が見られ(⑥⑦)、物体が力を受けて運動するという見方に徐々に慣れさせたい。また、⑩の等速運動については、多くの生徒が「同じ力をかけ続ける」と答えている。摩擦や空気抵抗がはたらく日常生活では、それらの力につり合わせる力が必要であることを、生徒は経験から考えている。「力がはたらかない運動」は非日常的なものであり、丁寧に扱う必要がある。

⑤⑨から、速さの計算や力の作図については、定着しているとは言い難い。特に秒速から時速への変換は全くできていない。速さについて、基本的な考え方から丁寧に学習し、理解させたい。

以上の調査結果から、生活体験を力のはたらきと関連させることによって、運動を物理現象としてとらえさせ、運動に対する見方や考え方を広げていきたい。そこで、体験活動は重視するが、予想や考察の時間を十分確保し、生徒一人一人に考えさせながら実験を進めたい。そして、身近にある様々な物理現象にも興味・関心を持つ生徒にしたい。

4 単元の目標

- (1) 物体の運動について関心を持ち、力のはたらきと関連付けて、意欲的に調べようとするができる。
(自然現象への関心・意欲・態度)
- (2) 実験結果から、力のはたらきと関連付けて、物体の運動の向きや速さの変化を見だし、まとめることができる。
(科学的な思考・表現)
- (3) 記録タイマーを正しく操作し、テープの記録から速さを求める等、運動のようすを調べることができる。
(観察・実験の技能)
- (4) 物体に力がはたらくと、運動の向きや速さが変化し、物体に力がはたらかないと等速直線運動を行うことを理解し、説明することができる。
(自然現象への知識・理解)

5 指導計画(11時間扱い 本時は7時間目)

時間	学習内容	支援及び指導上の留意点	評価規準
2	身のまわりの運動の観察から、運動には速さと向きがあることを見いだす。	・「平均の速さ」と「瞬間の速さ」を明確に区別し、運動を考えるには「瞬間の速さ」が必要であることに気付かせる。	・「瞬間の速さ」を理解し、計算で求めることができる。(自然現象への知識・理解)
2	記録タイマーで速さを調べ、物体の運動の速さの表し方および運動を記録する方法を知る。	・物体の運動のようすに関心を持ち、速さの表し方や運動を記録する方法を考えさせる。	・記録タイマーを正しく操作し、テープの記録から速さを求めることができる。(観察・実験の技能)
4 本時 3/4	物体に力がはたらく運動についての実験を行い、力がはたらく運動では物体の速さなどが変ることを見いだす。	・斜面を下る運動の実験から、力がはたらく運動のきまりを見つけ、それに基づき、自由落下運動について考えさせる。	・実験結果から、力がはたらく運動での「速さと時間」の関係を見だし、力の大きさと速さの変化の関係を考察することができる。(科学的な思考・表現)
2	物体に力がはたらかない運動についての実験を行い、力がはたらかない運動では物体は等速直線運動をすることを知る。	・物体に力が全くはたらかないときの運動について、実験結果より想定させる。 ・力がつり合っている場合も同様であることに気付かせる。	・物体に力がはたらかないと等速直線運動を行うことを理解し、知識を身につけている。(自然現象への知識・理解)
1	力をおよぼし合う運動の観察から、物体に力がはたらくとき反対向きにも力がはたらくことを知る。	・安全に留意し、生徒に作用・反作用を体感させる。 ・身近な現象から、作用・反作用の例を見いだせるようながす。	・二つの物体の間に力がはたらくときの運動について関心を持ち、身近な現象について探究しようとする。(自然現象への関心・意欲・態度)

6 本時の指導

(1) 目標

斜面を下る運動から、自由落下運動のようすを推測し、実験方法やその結果を考え、まとめることができる。
(科学的な思考・表現)

(2) 展開

学 習 活 動 と 内 容	時 配 形 態	指 導 上 の 留 意 点	評 価 (方 法)
<p>1 物体が落下する現象を見て、本時の学習課題をつかむ。</p> <p>(1) ボールの落下するようすを観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・速すぎて、よく分からない。 ・どんどん速くなっている。 ・同じ速さで落ちている。 <p>(2) 自由落下運動であることを知り、学習課題をノートに書く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>自由落下運動は、速さが変わる運動だろうか。</p> </div> <p>2 学習課題を解決する見通しを持つ。</p> <p>(1) 調べる方法を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記録タイマーを使って調べる。 ・おもりにテープをつけて落とす。 ・おもりの重さを変えて実験したい。 <p>(2) 実験結果を予想し、理由をつけて発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・斜面の時と同じように速くなる。 ・重力は分解されないのだから、斜面の時よりも速くなる。 ・重い方が重力が大きく、速くなる。 <p>3 教師が行う自由落下運動を調べる実験結果から、学習課題を解決する。</p> <p>(1) 実験を見ながら、自由落下運動を観察する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①おもりにテープをつけ、手で持つ。 ②記録タイマーを作動させ、おもりを落とす。 ③テープを黒板に貼り、5打点毎に区切る。 ④順番に台紙に貼り、グラフにする。 ⑤おもりの重さを変えて、同様に実験する。 <p>(2) 実験を見て分かったことをノートにまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自由落下運動は速くなる。 ・速さは一定の割合で速くなる。 ・おもりの重さは速さに関係しない。 <p>4 発展として、ストロボスコープを使って水滴の自由落下運動を見て、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・止まっている水滴の間隔が違う。 ・下の方が間隔が広がっている。 ・本当に速くなっているんだ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>自由落下する物体の速さは、時間とともに速くなっている。 ↑ 重力がはたらき続けるから</p> </div>	<p>5分 一斉</p> <p>5分 一斉</p> <p>10分 個別 ↓ 一斉</p> <p>15分 一斉</p> <p>個別 5分</p> <p>一斉 5分</p>	<p>○ 手で持っているボールをはなし、落下する現象を何回か見せて、ボールの運動について、自由に意見を発表させる。</p> <p>○ 学習課題をつかませることが目的なので、理由などには触れない。</p> <p>○ 物体が落下する運動を「自由落下運動」ということを知らせる。</p> <p>○ 生徒とのやりとりを行い、実験方法を考えさせる。</p> <p>○ 生徒の意見を肯定的に受け止め、話し合いを活発にさせたい。</p> <p>○ これまでの学習を参考に予想させ、ノートに書かせる。</p> <p>○じっくり意見交換を行いたいのだから、発言は指名制とし、理由を引き出す。</p> <p>○ 何人かの生徒に手伝ってもらいながら、実験を進める。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>○ なかなかまとめられない生徒には、自分なりの表現でまとめればよいことを助言する。</p> <p>○ おもりの重さの関係については、深入りしない。</p> <p>○ 視覚的に見せることによって、理解を深めさせる。</p> <p>○ 自由落下は、斜面が90°の場合であることにも触れ、関連づけてまとめる。</p>	<p>○ 自由落下運動を調べる方法を考えることができたか。 (観察) (発表)</p> <p>○ 理由を明確にして予想することができたか。 (ノート)</p> <p>○ 自由落下運動をまとめることができたか。 (ノート)</p>