

理科学習指導案

日時 平成24年11月21日(水) 6校時
場所 理科室
学級 3年B組
男子 9名 女子12名 計21名
授業者 畠山 栄美子

1 単元名 単元3 運動とエネルギー
1章 物体のいろいろな運動 (東京書籍)

2 単元について

(1) 教材について

この単元では、物体の運動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するとともに、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ができるようにすることがねらいである。

小学校の理科では、第5学年で「振り子の規則性」、第6学年で「でこの規則性」について学習している。また、算数では、第6学年で速さの意味および表し方、速さの求め方について学習している。中学校では、第1学年「(1)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。

この章では、物体の運動には「速さ」と「向き」の要素があることを理解できるようにするとともに、運動の様子を記録する方法を習得した上で、物体に力が働くときの運動と働かないときの運動について規則性を見つけることができるようにすることがねらいである。その後力のかかり方や慣性、さらに力学的エネルギーについて学習し、基本的な概念を段階的に形成していくことができるようにしている。

(2) 生徒について

理科に関しては、あまり好きではない、また、理科の勉強の有用性をあまり感じない生徒の割合が半数以上であり、その生徒のほとんどが、理科の授業の内容がよくわからないとも感じている。科学的な思考力、表現力については、結果を分析して考察する力や、実社会や実生活と関連付けて考える力が弱い。一方で、ほとんどの生徒が観察・実験を行うことが好きで、ものづくりへの興味も高い。目的意識をはっきりさせて観察・実験を行えるよう工夫をしたり、探究的な学習の過程を明確にし、よりわかりやすい授業を展開したりすることによって、意欲的に学習する生徒が増えると考えられる。また、得られたデータや数値の処理方法を丁寧に指導したり、「比較」「関連付け」「条件制御」「推論」といった基本的な分析方法を指導したりすることにより、徐々に生徒が分析方法を選択して考察できるようにする必要がある。さらに、理科の勉強に対して有用性を感じ、実社会や実生活で生かそうとする態度を育成するために、単元の導入やまとめの段階で、日常生活と関連する例を挙げて考えさせる活動をしていきたい。

家庭学習については、ほぼ全員の生徒が毎日取り組んでいるが、時間をかけてじっくり取り組む課題や、自分の考えを文章や図に表す課題を苦手とする生徒が多く、安易に教科書の内容を写したりする取り組みにとどまっていることが多い。このことから、授業のねらいと家庭学習との関連をはっきりさせて宿題を提示をする工夫や、家庭学習で考えてきた生徒の考えを授業に生かす授業展開の工夫を行う必要がある。

(3) 指導について

生徒の実態をふまえ、中学校学習指導要領解説理科編の教科の目標の中でも特に、「目的意識をもって観察、実験などを行い」と「科学的に探求する能力の基礎と態度を育てる」という点に留意して指導したい。目的意識を持って観察・実験を行うことができるようにするために、生徒自身が「何のために行うのか」、「どのような結果が予想されるのか」考えることを大切に、その結果、「何が獲得でき」「何がわかるようになったのか」をはっきりさせ、一連の学習を自分のものとするようにしたい。また、科学的に探求する能力の基礎と態度を育てるため、科学的な探求の活動の目的(学習課題)と過程(自然事象への気づき・疑問→学習課題の把握→予想・仮説→実験計画→実験の実施→結果の処理→考察→性質・規則性・はたらき、科学的用語のまとめ→授業で得た知識と実社会・実生活との関連づけ)の結びつきをより意識して授業を展開していきたい。

本単元では、日常生活の中で見られる物体の様々な運動の観察を通して、運動の要素や規則性についての疑問を学習課題と結びつけ、その解決のための観察・実験について目的をはっきり持って行うことができるようにしたい。そのためにまず、「物体にはたらく力」や「斜面の角度」など変化させている要素や、「時間と速さ」、「時間と移動距離」など比較する要素をはっきりさせる必要がある。また、運動の測定、結果のグラフ化、はたらく力と関係させたグラフの分析や解釈を丁寧に行う必要がある。さらに、物体の運動の様子を直接観察したり、視聴覚機器の映像などを活用したりして、おおよその傾向を捉えさせ、実感の伴った理解ができるようにすることも大切にしたい。

3 単元の目標

(1) 自然事象への関心・意欲・態度

運動の速さと向き、力と運動に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探求するとともに、事象を日常生活との関わりでみようとしている。

(2) 科学的な思考・表現

運動の速さと向き、力と運動に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識を持って観察・実験などを行い、運動の速さと向き、物体に力が働くときと働かないときの運動の規則性などについて自らの考えを導いたりまとめたりして、表現できる。

(3) 観察・実験の技能

運動の速さと向き、力と運動に関する観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験を計画的に実施し、結果の記録や整理をすることができる。

(4) 自然事象についての知識・理解

運動の速さと向き、物体に力が働くときと働かないときの運動の規則性などについての基本的な概念や原理・法則を説明することができる。

4 単元の学習（評価規準）と家庭学習の内容

時	主な学習内容 【 】はサイクルのパターン	評価規準			
		自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
家	・既習事項の確認【知識・技能】【復習】				
1	運動の様子を詳しく観察する。 【ア→Ⅱ→⑤→A】	さまざまな運動の様子と力の関係について、考えている。	写真や動画を見ながら、運動している物体の速さや向きの変化について説明している。		物体の運動を調べるためには、運動の速さと向きの両方を知る必要があることを理解している。
家	・物体の運動の例について速さと向きを示し、分類する。【知識・技能】【復習】				
2	台車の運動の実験を行い、記録タイマーの使い方を習得する。【ア→Ⅱ→④→A】	物体の運動の様子を定量的に記録する方法に関心を持って実験している。		記録タイマーを正しく操作している。	
家	・記録タイマーの基本操作をまとめる。【知識・技能】【復習】				
3	台車の運動を記録し、一定時間ごとの移動距離と速さの関係を調べる。【ア→Ⅱ→④→A】		記録テープを引く速さが速いほど打点間隔が広くなることを説明している。	水平な面を動く台車の運動についての実験結果を、表やグラフにしてまとめている。	
家	・速さがだんだん速くなる運動の例を挙げる。【関心・意欲】【予習】				
4	斜面を下る台車に働く斜面に沿った力の大きさについて調べる【ウ→Ⅰ→②→B】		斜面を下る物体にかかる力は、一定であること、傾きが大きくなるほど力も大きくなることを説明している。		斜面を下る物体にかかる斜面に沿った力は、一定であること、傾きによって大きさが変化することを理解している。
家	・斜面を下る物体の運動の様子を予想し、速さが変わる原因を考える。【思考力・判断力・表現力】【予習】				
5	斜面を下る台車の運動の様子の変化と力の関係を調べ、規則性を見いだす。 【イ→Ⅰ→③→B】		斜面の傾きと台車にはたらく力との関係、斜面の傾きと速さの変化の関係、台車の速さが変化する割合について、実験結果をもとに説明している。		
家	・斜面の角度を90°にしたとき、物体に何の力が働くか考える。【思考力・判断力・表現力】【予習】				
6	自由落下について調べる。 【イ→Ⅰ→②→B】		自由落下では、下向きに一定の重力が働き続けるため、速さが一定の割合で変化することを説明している。	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ている。	自由落下について理解している。
家	・速さがだんだん遅くなる運動の例を挙げ、その原因を考える。【思考力・判断力・表現力】【予習】				
7	台車を斜面の下から押し上げたときの台車の運動について調べる。 【イ→Ⅰ→②→B】	運動と逆向きに力が働く場合の物体の運動のようすについて、日常生活との関わりでみようとしている。	台車を斜面上向きに押し上げたときの台車に働く力の向きや速さの変化について、実験の結果やグラフを分析して解釈し、説明している。		摩擦力によって、物体の運動の速さがだんだん遅くなることを理解している。
家	・水平な面を走る台車の運動について、速さと距離がどうなっているか確認する。【知識・技能】【復習】				
8	力が働いていない物体について、これまでの実験結果から考察する。 【ア→Ⅱ→③→A】		台車の運動の様子と働く力との関係について、水平な面を走る台車の運動の実験結果やグラフを分析して解釈し、説明している。		運動している物体に力が働いていない場合には、物体は等速直線運動することを理解している。

5 研究主題と本時の授業とのかかわり

研究主題 「確かな学力の育成 ～授業と家庭学習のサイクル化を通して～」

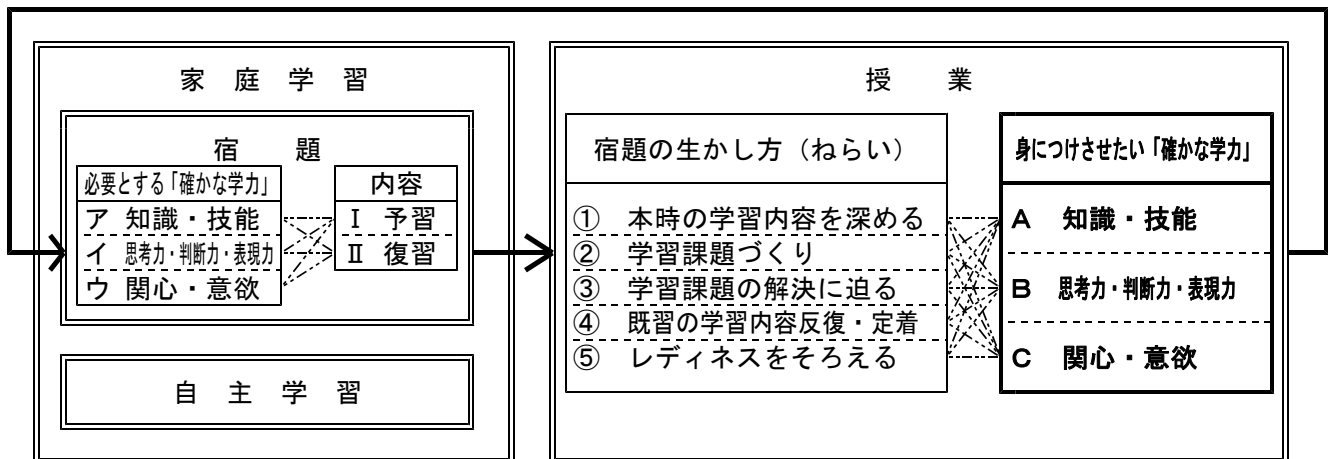


図 岩泉中における授業と家庭学習の具体的なサイクル

(1) 本時で身につけさせたい確かな学力

B 思考力・(判断力)・表現力

(2) 本時の授業と家庭学習のサイクルパターン

【イ→I→③→B】

(3) 授業構想

「B 思考力・(判断力)・表現力」を身につけるため、本時は、斜面を下る物体の運動の様子を予想し、その理由を考える。そのとき、実際に台車が斜面を走る様子を演示し、4つの考えるポイントを提示し、①斜面を下る物体には、運動方向と同じ向きの力が働いている。②斜面を下る物体にかかる斜面に沿った力の大きさは、斜面のどの位置でも一定である。③斜面を下る物体にかかる斜面に沿った力の大きさは、斜面が大きくなるほど大きいということを押さえてから、記録タイマーを用いて斜面を下る台車の運動の実験を行い、データを処理し、力の大きさと物体の運動との関係を調べる。

本時の授業と家庭学習とのつながりについては、前時では、斜面を下る物体にかかる斜面に沿った力について実験によってまとめたことをもとに、斜面を下る物体の運動について予想し、その理由を考える「イ

思考力・判断力・表現力」を必要とする「I 予習」的な内容である宿題を提示している。本時の学習課題は、「斜面を下る物体の速さの変わり方には、どのようなきまりがあるのだろうか。」であることから、宿題は「③ 学習課題の解決に迫る」ことをねらいとする。したがって、上記の「岩泉中における授業と家庭学習の具体的なサイクル」にあてはめると、左から「イ→I→③→B」となる。

実験については、斜面を下る台車の運動を記録タイマーで測定する実験を班で1回ずつ行い、1つのデータを班員みんなで分析してグラフ化し、結果→考察→まとめまで1時間で行うこととした。この場合、個人でデータを分析させることができないが、本校の研究主題や授業の流れを考えて各班ごとに測定結果を処理することとした。個人でデータ分析やグラフ化する学習は、本単元計画の2、3時間目に時間を保障して補うこととした。

次時につながる宿題は、斜面が90°、すなわち落下運動をしているとき、物体にはどのような力がはたらいているのかを考えてくることとし、落下運動の規則性を見いだすための「イ 思考力・判断力・表現力」を必要とする「I 予習」的な内容とし、「② 学習課題づくり」に活かしたい。

6 本時について (5/8)

(1) 目標

斜面の傾きと台車にはたらく力との関係、斜面の傾きと速さの変化の関係、台車の速さが変化する割合について、実験結果をもとに説明している。(科学的な思考・表現)

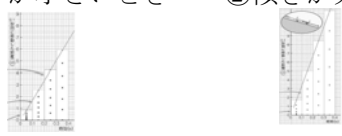
(2) 評価規準

観点	評価規準	努力を要する生徒への手だて
科学的な思考・表現	斜面の傾きと台車にはたらく力との関係、斜面の傾きと速さの変化の関係、台車の速さが変化する割合について、実験結果をもとに説明している。	斜面の傾きが大きいほど台車にはたらく力が大きくなることや、速さの変化の割合が大きくなることを、表やグラフから読み取ることができることを示す。

(3) 展開

段階	学習活動 (宿題関連は)	指導上の留意点	評価規準・評価方法
導入 15分	<p>自然事象への気づき・疑問</p> <p>1 斜面を下る物体に働く力について、前時でわかったことを確認する。</p> <p>(1) 斜面を下る物体に何がどの向きに働いているか？</p> <p>(2) 物体にかかる斜面に沿った力の大きさは、斜面の位置によってどうなっているか。</p> <p>(3) 傾きが大きくなるほど、物体にかかる斜面方向の力はどうなるか。</p> <p>学習課題の把握</p> <p>2 本時の学習課題を確認する。</p>	<p>(1) 斜面を下る物体には、運動方向と同じ向きの力が働いている。</p> <p>(2) 物体にかかる斜面に沿った力の大きさは、どの位置でも一定である。</p> <p>(3) 傾きが大きくなるほど力は大きくなる。</p>	
斜面を下る物体の速さの変わり方には、どのようなきまりがあるのだろうか。			
展開 25分	<p>予想</p> <p>前時の既習内容と宿題をもとに、課題について予想する。</p> <p>斜面を下る台車は、どのような運動をするだろうか。</p> <p>実験の実施</p> <p>3 斜面を下る台車の運動を記録タイマーを用いて調べる。</p> <p>結果の処理</p> <p>4 記録テープから実験結果をまとめる。</p> <p>考察</p> <p>5 測定結果から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・台車の速さの変わり方 ・斜面の傾きと速さの変わり方の関係について、物体にかかる斜面に沿った力の大きさと関係付けて考察する。 	<p>(考えられる生徒の予想)</p> <p>傾きが大きくなるほど大きくなる。</p> <p>予想の理由は、物体にかかる斜面に沿った力との関係から導かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・傾きは、小と大の2つとする。 ・記録テープの長さから、0.1秒間隔(5打点)でテープを切り、そのまま順番にグラフ用紙に貼らせて、速さの変化を調べる。 ・結果について全体で確認し、考察する視点を与える。 <p>(生徒から導き出したい考え)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・速さの変わり方が一定なのは、台車に一定の力が働いているためである。 ・傾きが大きいほど、台車にかかる力が大きくなるので、速さの変わり方も大きくなる。 	<p>斜面の傾きと台車にはたらく力との関係、斜面の傾きと速さの変化の関係、台車の速さが変化する割合について、実験結果をもとに説明している。</p> <p>【科学的な思考・表現】</p>
とめ 10分	<p>規則性のまとめ</p> <p>6 斜面を下る台車の運動のきまりについてまとめる。</p> <p>7 次時の学習内容を確認し、宿題を提示する。</p>	<p>考察を用いて、規則性をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一定の大きさの力が働く物体の速さの変わり方は、一定である。 ・物体にかかる斜面に沿った力が大きいほど、速さの変わり方も大きくなる。 <p>次時は、斜面が 90° のときの運動 (落下運動) のきまりを見いだすことを予告し、このときに働く力は何か、また、速さの変わり方は斜面を下る運動と比べてどうなるか考えることを宿題とする。</p>	

(4) 板書計画

<p>物体にかかる斜面に沿った力について (1) 斜面を下る物体には、運動方向と<u>同じ向き</u>の力が働いている。 (2) 力の大きさは、斜面のどの位置でも<u>一定</u>である。 (3) 力の大きさは、斜面が大きくなるほど<u>大きい</u>。</p>	<p>結果 ①傾きが小さいとき ②傾きが大きいとき</p> 
<p>課題 斜面を下る物体の速さの変わり方には、どのようなきまりがあるのだろうか。</p>	<p>考察</p>
<p>予想 斜面を下る台車は、どのような運動をするだろうか。 (理由)</p>	<p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一定の大きさの力が働く物体の速さの変わり方は、一定である。 ・物体にかかる斜面に沿った力が大きいほど、速さの変わり方も大きくなる。