

# 理科学習指導案（3年1組）

## 1 単元 運動の規則性

### 2 単元設定の理由

#### (1) 教材観

##### ①学習指導要領上の位置付け

###### [知識及び技能]

- (5)ア(イ)㊦物体の運動についての観察、実験を行い、運動には速さと向きがあることを知ること。  
㊧物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察、実験を行い、力が働く運動では運動の向きや時間の経過に伴って物体の速さが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動することを見いだして理解すること。

###### [思考力、判断力、表現力等]

- (5)イ 運動とエネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力のつり合い、合成や分解、物体の運動、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。

##### ②単元の価値

本単元では、物体の運動に関する現象について、自由落下運動など日常生活や社会と関連付けながら理解させることができる。また、記録タイマーや録画した映像等による力と運動に関する観察、実験の技能を身に付けることができる。さらに、物体に働く力と物体の運動の様子、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の規則性を見いだすことで、力と運動を関連付けて論理的に考える力や既習事項を活用し、自らの考えの妥当性を判断する力を高めることができる。

##### ③単元の系統性

- ・本単元の学習前は、「力のつり合いと合成・分解」において、合力や分力の規則性を見いだしたり、合成・分解に関する観察、実験の技能を身に付けたりしている。
- ・本単元の学習後は、「力学的エネルギー」において、仕事や力学的エネルギーの保存について、本単元で学習した記録タイマー等を用いた観察、実験の技能や、力と運動の関係性を活用し、探究を行う。

#### (2) 生徒観（男子 18 名、女子 16 名 計 34 名）

##### ①既習の学習内容や活動

- ・小学校算数にて、速さと時間の関係について、学習している。
- ・1年次に「身近な物理現象」において、力の基本的な働きや圧力について学習している。

##### ②本単元に関わる生徒の実態

- ・知識及び技能では、ほとんどの生徒は、力について矢印を用いて表すことができる。また、ニュートンはかりの使い方について、目盛りの読み方等、基本的な技能を身に付けている。しかし、力は直接目で見るできないため、未だ感覚的に捉えてしまう生徒も数名いる。
- ・思考力、判断力、表現力等では、実験結果を根拠とした考察を行うことができる生徒が多い。しかし、課題に対する答えとしての論理性に欠けたり、自らの立てた予想、仮説に対しての正否が判断できなかつたりする生徒が半数近くいる。

##### (3) 指導観

- ・物体に働く力を図示させることで、力の向きや大きさと物体の運動の向きや速さの変化の割合を関連付けられるようにし、力と運動の関係性について根拠をもって見いだせるようにする。
- ・観察、実験の見通しを立てさせることで、課題に対する自らの予想、仮説を意識できるようにし、課題に対する自らの考えの妥当性について検討できるようにする。

## 3 単元の目標

物体の運動に関する現象について、日常生活や社会と関連付けながら、見通しをもって観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、物体に働く力と物体の運動の様子、物体に力が働くときと働かないときの運動についての規則性を見いだして理解することができる。

4 指導と評価の計画（別紙参照）

5 本時の展開（4 / 12）

(1) 目標

斜面の角度と台車の速さの関係を調べる実験を通して、斜面の傾きが大きいほど、台車の速さの変化の割合が大きくなることを見いだすことができる。

(2) 展開

学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点及び支援・評価
<p><b>1 本時の課題をつかむ。</b></p> <p>○前時に立てた各班の仮説と実験方法を確認し、本時の活動に見通しをもつ。</p>	<p>○前時のノートを見直したり、課題となった自然事象を再度観察したりすることで、自らの班の仮説を再確認し、本時の活動や自らの考えに見通しがもてるようにする。</p>
<p><b>課題：</b>一定の距離を走る台車をより速く走らせるには、どうしたらよいか。</p>	
<p><b>2 各班の仮説に基づいて実験に取り組む。</b></p> <p>○前時に立てた各班の仮説を基に、記録タイマー等を用いて実験を行う。</p> <div data-bbox="209 837 616 965" style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・斜面の角度を大きくすれば、速くなるだろう。</li> <li>・台車の重さを重くすれば、速くなるだろう。</li> <li>・台車のスタート位置を高くすれば、速くなるだろう。</li> </ul> <p><b>3 実験結果を全体で交流し、それを基に考察を行う。</b></p> <p>○実験結果をノートに整理し、iPadで写真データにして共有し、それを基に考察を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・斜面の角度を大きくしたら速くなったけど、何で速くなるのだろう。</li> <li>・以前の授業でやった、重力を分解したことと関係がありそうだな。</li> </ul> <p>○数名の考察を全体で共有し、その妥当性を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・角度を大きくすると、斜面に沿う力が大きくなるから仮説は正しかった。</li> </ul>	<p>○前時に各班で立てた仮説の検証計画に基づいた実験を行うことで、主体的に実験に取り組めるようにする。</p> <p>○班ごとに異なる実験を行うので、あらかじめ必要な実験器具を理科室後方に準備しておき、スムーズに実験に取り組めるようにする。</p> <p>○班ごとに変える条件と変えない条件をあらかじめ設定しておくことで、仮説が正しく検証できるようにする。</p> <p>○安全に、正しい方法で実験が行えるように以下の点に注意させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・台車、重り、レールは重いので、落下させないように丁寧に扱う。</li> <li>・記録テープによる摩擦を減らすため、テープを長くしすぎない。</li> <li>・複数回の実験を行い、誤差を考慮できるようにする。</li> </ul> <p>○記録テープの処理を行った結果をiPadで撮影し、Air dropにて共有することで、全ての班の結果が比較できるようにする。</p> <p>○考察が書けない生徒には、既習事項の分力を想起させることで、斜面に沿う力に着目できるようにする。</p> <p>○異なる仮説を立てたそれぞれの生徒の考察を全体で共有し、「見方・考え方カード」を用いながら多面的に検討することで、より妥当な結論を導き出せるようにする。</p> <div data-bbox="676 1509 1410 1704" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>【思考・判断・表現】</b></p> <p>斜面を下る台車について、斜面の角度が大きいほど、斜面に沿う力の大きさが大きくなり、速さの変化の割合が大きくなることを考察することができる。</p> <p style="text-align: right;">（発言、ノート）</p> </div>
<p><b>4 本時の振り返りを行う。</b></p>	<p>○本時の振り返りを行い、学びの自覚を図る。</p>
<p><b>&lt;振り返り&gt;</b></p> <p>一定の距離を走る台車をより速く走らせるには、斜面の角度を大きくし、斜面に沿った力を大きくすればよいのだな。</p>	

**<「思考力、判断力、表現力等」育成のための具体的な手だて>**

- (1) 授業構想シートによる各過程の関係の構築
- (2) 「見方・考え方カード」による思考の意識化

指導と評価の計画 理科 3年 単元「運動の規則性」(全12時間計画)

目標	物体の運動に関する現象について、日常生活や社会と関連付けながら、見通しをもって観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、物体に働く力と物体の運動の様子、物体に力が働くときと働かないときの運動についての規則性を見いだして理解することができる。				
評価規準	<p>【知識・技能】 物体の運動についての観察、実験を通して、物体の運動の要素や力が働く運動と働かない運動についての規則性を理解することができるとともに、力と運動に関する観察、実験の技能を身に付けることができる。</p> <p>【思考・判断・表現】 物体の運動についての観察、実験を通して、力が働く運動では運動の向きや時間の経過に伴って物体の速さが変わること、力が働かない運動では物体は等速直線運動することを見いだすことができる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 物体の運動についての観察、実験を通して、日常生活や社会と関連付けながら意欲的に探究しようとしている。</p>				
過程	時間	目標・課題	学習活動	振り返り	評価項目(方法・観点)
つかむ	1	◎日常生活の中で見られる物体の多様な運動について、進んで探究しようとしている。  身の回りの運動のうち、同じ種類の運動はどれか。	○身の回りの運動している事象を例示し、観察する。 ○様々な運動を比較し、共通点や相違点を見いだす。	☆運動には「速さ」と「向き」という要素があるから、それぞれの変化の有無によって同じ種類の運動を選ぶことができるな。	【主体的に学習に取り組む態度】日常生活で見られる物体の運動について、速さや向きに着目しながら意欲的に観察することができる。(観察、発言)
		◎運動の様子を記録タイマーや録画等の方法を用いて記録することができる。  運動の様子を記録するには、どのような方法があるか。	○様々な運動を、記録タイマー、録画等の方法で記録し、運動の様子を処理、分析する。	☆記録タイマーや録画など、様々な機器を使うことで、物体の運動の速さや向きの様子を記録テープなどに記録することができるのだな。	【知識・技能】記録タイマーやビデオでの録画等で、運動の様子を記録し、適切にグラフ等に処理することができる。(観察)
追究する	2(本時はその2)	◎斜面の角度と台車の速さの関係を調べる実験を通して、斜面の傾きが大きいほど、台車の速さの変化の割合が大きくなることを見いだすことができる。  一定の距離を走る台車をより速く走らせるには、どうしたらよいか。	○前時に立てた各班の仮説を基に、記録タイマー等を用いて実験を行う。 ○実験結果をノートに整理し、iPadで写真データにして共有し、それを基に考察を行う。	☆一定の距離を走る台車をより速く走らせるには、斜面の角度を大きくし、斜面に沿った力を大きくすればよいのだな。	【思考・判断・表現】斜面を下る台車について、斜面の角度が大きいほど、斜面に沿う力の大きさが大きくなり、速さの変化の割合が大きくなることを考察することができる。(発言、ノート)
		◎自由落下する物体の運動を調べる実験を通して、速さの変化の割合が最も大きくなることを見いだすことができる。  斜面の角度が最も大きいとき、物体はどのような運動をするか。	○斜面の角度が最も大きいときは、角度が90度のときであることに気付く。 ○自由落下する物体の運動について、記録タイマー等を用いて記録し、処理した結果を基に運動の特徴を考察する。	☆斜面の角度が最も大きいとき、物体は垂直に落下していき、速さの変化の割合は、重力を分解しなくても同じ向きに働いているから、最も大きくなるな。	【思考・判断・表現】自由落下する物体の運動について、斜面を下る台車の運動と関連付け、速さの変化の割合が最も大きくなることを考察することができる。(発言、ノート)
る	2				

追 究 す る	2	<p>◎水平面上を運動する物体について調べる実験を通して、力が働かない運動では等速直線運動をすることができる。</p> <p>斜面の角度が 0 度のとき、物体はどのような運動をするか。</p>	<p>○水平面上での物体の運動について、記録タイマー等を用いて記録し、処理した結果を基に運動の特徴を考察する。</p>	<p>☆斜面の角度が0度のときは、台車には力が働いていないか、力がつり合っているか、同じ速さで、一定の向きに運動するのだな。</p>	<p>【思考・判断・表現】 水平面上を運動する物体について、力が働かない、もしくは物体に働く力がつり合っているときには物体は等速直線運動をすることを考察することができる。 (発言、ノート)</p>
	2	<p>◎慣性の法則について、日常生活や社会と関連付け、その特徴を理解することができる。</p> <p>自動車に乗っているときに急ブレーキをかけると、前のめりになるのはなぜか。</p>	<p>○日常生活の中で、力が働かない運動について想起する。 ○自動車の急ブレーキと似た状況の体験を通して、前のめりになった理由を考察する。</p>	<p>☆自動車に乗っているときに急ブレーキをかけると、乗っている人は、「慣性」によって前に運動し続けようとするから、前のめりになってしまうのだな。</p>	<p>【知識・技能】 自動車の急ブレーキなどの日常生活の事象について、慣性の法則を用いて説明することができる。 (発言、ノート)</p>
	1	<p>◎作用・反作用の働きについて、日常生活や社会と関連付け、物体に力を加えると力が働き返されることを理解することができる。</p> <p>ロケットが空を飛ぶことができるのはなぜか。</p>	<p>○ローラースケートを履いた人が、①壁を押しした場合、②他の人を押した場合、③ローラースケートを履いている人を押した場合、それぞれを比較し、自らが動いてしまう理由を考察する。</p>	<p>☆ロケットは、燃料を燃やしてできた気体を後方に押し出すことで、気体から反対向きに同じ大きさの力で押し返されるため、空を飛ぶことができるのだな。</p>	<p>【知識・技能】 物体同士の相互作用としての力について、日常生活と関連付けながら、物体に力が働くとき、反対向きに同じ大きさの力が働くことを理解することができる。 (発言、ノート)</p>
ま と め る	1	<p>◎水平面を等速直線運動している車上から物体を投げ上げる運動について、今までの学習内容を活用し、物体に働く力と運動の様子を関連付けて考察することができる。</p> <p>水平面を等速直線運動している車上から物体を投げ上げると、どのような運動をするか。</p>	<p>○水平面を等速直線運動している車上から物体を投げ上げる実験を行う。 ○物体が運動している車上へ落下してくる理由を考察する。</p>	<p>☆水平面を等速直線運動している車上から物体を投げ上げると、水平方向には力が働いていないから、等速直線運動している。そのため、物体は運動している車上へと落下してくるのだな。</p>	<p>【思考・判断・表現】 水平面を等速直線運動している車上から物体を投げ上げる運動について、物体に働く力を垂直方向と水平方向に分けて考え、運動している車上に落下してくるということについて考察することができる。 (発言、ノート)</p>