

中学校 理科 学習指導案

〇〇〇〇学校

指導者 〇〇〇〇

1. 日時 〇年〇月〇日 (〇) 第〇時限
2. 場所 第1学年〇組教室
3. 学年・組 第1学年〇組 (〇〇名)
4. 単元(題材)名 身近な物理現象 力の働き
5. 単元(題材)の目標

- (1) 力の働きに関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、力の働きを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 身近な物理現象について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、力の働きの規則性や関係性を見いだして表現すること。
- (3) 身近な物理現象に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

6. 教材観

小学校では、力に関する内容として、第3学年で「物と重さ」、「風とゴムの力の働き」、第4学年で「空気と水の性質」、第6学年で「てこの規則性」について学習している。

ここでは、物体に力が働く状況を観察することなどを通して、物体に力が働くときに変形したり運動の様子が変化したりすることを、また力の大きさによって変形の様子や運動の変化の様子が変わることを見いだして理解させる。これらのことを基にして、力の働きを見いださせるとともに、力には大きさがあることを理解させる。

物体の変形については、ばねに力を加えたときのばねの伸びを測定するなどの実験を行い、結果から加えた力の大きさとばねの伸びが比例することを見いださせ、力の大きさはばねの変形の量で測定できることを理解させる。

2力がつり合う条件については、2本のばねばかりを用いて厚紙を引く実験を行い、2力がつり合うときのそれぞれの力の大きさと向きなどを調べ、つり合いの条件を見いだして理解させる。また、身近なつり合いの例を探し、2力のつり合いについて考えさせることを通して、例えば机の上に静止している物体に働く力について考えさせ、下向きに働いている重力とつり合うように机の面が物体を押し上げている力があることを理解させる。

重さについては、小学校の学習を踏まえながら、力の一種であることを理解させ、重さと質量の違いにも触れる。例えば、質量は場所によって変わらない量で、てんびんで測定することができる量であり、重さは物体に働く重力の大きさと、ばねばかりなどで測定することができる量であるとする。そして、おもりの質量が大きくなるとおもりに働く重力が大きくなることを理解させる。

力の大きさについては、単位としてニュートン(記号N)を用いる。また、力には、大きさ、向き、作用点という要素があり、力を矢印の大きさと向きを用いて表すことができることを理解させる。

7. 生徒観

(省略)

8. 指導観

本単元で扱う力は、目で見ることができないため、物体に現れる影響を見ることで力が働いているかどうかを判別することとなる。しかし、つり合いの関係にある場合など、一見すると力が働いていることに気付かないことも考えられる。そこで、本単元では力を矢印で図示することで、働いている力を一つずつ丁寧に確認することで理解を促す。また、そのために、紙での作図だけでなく、ICT 端末を活用する。ICT 端末で撮影した写真に直接力を表す矢印を書き込むことは、実際に働く力について探究するとともに、身近なところに存在している力に気付き、生徒の興味・関心を高めることにもつながると考える。

9. 単元（題材）の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
力の働きに関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、力の働きについての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	力の働きについて、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、力の働きの規則性や関係性を見い出して表現しているなど、科学的に探究している。	力の働きに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

10. 単元（題材）の指導と評価の計画（全9時間）

時	学習活動	重点	記録	備考
第1時	身の回りで見られるさまざまな状況を見て、物体に力が働いているかどうかを考え、力が働くとうなるかを説明する。	思		物体に力が働くとうなるかを考えて表現している。
第2時	物体に力が働く様子を観察し、様々な力があることを知るとともに、力が働いた物体が変形したり、動きが変わったり、支えられたりすることを理解する。	知	○	・力にはさまざまな種類があることを理解している。 ・物体に力が働くと、変形したり、動きが変わったり、支えられたりすることを理解している。【記述分析】
第3時	力には作用点、大きさ、向きの3つの要素があること、また力は矢印で表せることを理解するとともに、力を表す矢印を作図する。	知		・力には作用点、大きさ、向きの3つの要素があること、矢印で表せることを理解している。 ・物体に働く力を矢印で作図できる。
第4時	ばねやゴムなどに力を加えた時に変形する様子を見て、加えた力の大きさとばねののびの関係について問題を見だし、調べる方法に	思		力の大きさとばねののびの関係について問題を見だし、調べる方法を立案している。

	について考える。			
第5時	・ばねに力を加えたときののびを調べる実験を行う。 ・グラフの処理について知る。	知	○	・実験を行い、グラフを用いて結果を整理している。【記述分析】 ・結果をグラフで表すことができる。
第6時	実験の結果をもとに、ばねに加えた力の大きさとばねののびの関係について考える。	思	○	実験の結果をもとに、ばねののびに加えた力の大きさに比例することを見いだして表現している。【記述分析】
第7時	重さと質量の違いについて知る。	知		重さと質量の違いを理解している。
第8時	・力が働いているのに物体が動かない様子を見て、なぜ動かないかを考える。 ・2力が働く物体が動かないときの条件を実験で調べる。	態 知	○	・物体に働く力の数や向き、大きさなど、様々な要素をもとに説明しようという。 【記述分析・発言分析】 ・厚紙とばねばかりを使った実験を行い、2力がつり合う条件を調べている。
第9時 【本時】	身の回りの力がつり合っている様子について、働く力を考えたり作図したりする。	思	○	身の回りで力が働く事物・現象について、学習したことをもとに説明している。【記述分析・発言分析】

※知識・技能、思考・判断・表現については、単元後のペーパーテストでも記録に残す評価を行う。

※主体的に学習に取り組む態度については、各時間の振り返りの記述分析を行うことでも記録に残す評価を行う。

11. 本時の展開

(1) 本時の目標

- ・身の回りの力がつり合っている様子について、働く力を説明している。【思考・判断・表現】

(2) 本時の評価規準

- ・身の回りで力が働く事物・現象について、学習したことをもとに説明している。

(3) 本時の判断基準

提出されたワークシートの記述を分析することで評価を行う。文章表記が苦手な生徒については交流時等の発言も分析する。

「十分満足できる」状況(A)	「おおむね満足できる」状況(B)	「努力を要する」状況(C)と判断する生徒への支援
自作の図や写真に、働く力の矢印を作図し、つり合いの関係を表現した上で、働く2力について、「何から何へ働く力」であるかを文章で表記している。	自作の図や写真に、働く力の矢印を作図し、つり合いの関係を表現している。もしくは、働く2力について、「何から何へ働く力」であるかを文章で表記している。	・働く2力について、つり合いの関係を意識して見いださせる。 ・同じものを考えた人との交流で、なぜそのような説明になるかを確認させる。

(4) 本時の学習過程

時間	学習活動	指導上の留意点	評価規準（評価方法）
導入 5分	・ 前時までの復習	・ 特に力の3つの要素、作図、つり合いについて確認する。	
展開 35分	・ 身の回りで、力が働いているのに物体が動かない様子をあげる。 ・ 綱引きの綱 ・ 机の上に置いた筆箱 ・ 天井から吊り下げられた照明 ・ 本棚を横から押したとき ・ なぜ動かないかを考える。 ・ つり合っているから ・ 支えられているから ・ 本棚が重すぎるから	・ 摩擦力や垂直抗力が働く様子が出ない場合は、教室の様子や生活経験を想起させる。 ・ 個人で考えた後、グループで交流し、あがった意見をクラウドで共有（この後、スクリーンで提示し続ける）	
課題：物体が動かないときに働いている力について考えよう。			
	・ 全体共有した様々な様子から考えるものを決めて働く力を考える。 ①ワークシートに作図して考える。 ②ICT端末を使って、教室内で撮った写真やクラウドに用意された写真に作図して考える。 ・ 考えたことを説明する。 ①同じものを考えた人と説明しあう。 ②違うものを考えた人に説明を聞いてもらう。 ③図と説明をまとめて提出する。 ・ 摩擦力や垂直抗力について説明を聞く。	・ 力が見いだしにくい例、3力以上の力がつり合う例については選択肢から外す。 ・ 働く力は矢印で表したうえで、「何から何へ働く力か」についても書かせる。 ・ 説明しあう中で新たに気づいたことがあれば、色を変えて書き加えてもよい。 ・ 説明を聞いた人は、質問をしてもよい。質問を通して、説明を修正してもよい。 ・ 最初にあがった例を取り上げて説明する。	【思】 身の回りの力がつり合っている様子について、働く力を説明している。 【記述分析・発言分析】
まとめ 10分	・ 友だちと交流することが、説明を考えたり修正したりすることによって役に立ったかについて振り返る。		