

理科学習指導案

指導者： XXXXXXXXXX

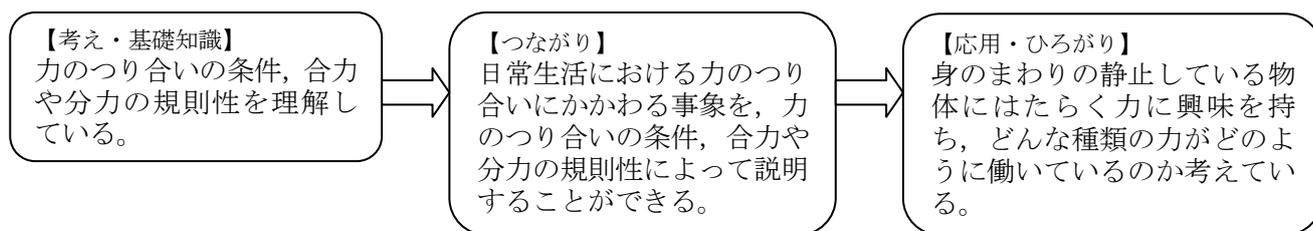
- 1 日 時 平成28年5月27日(金) 5校時
- 2 学 年 第3学年A組(男子9名 女子13名)
- 3 場 所 第一理科室(3階)
- 4 単 元 名 力のつり合い
- 5 単元の目標

- 物体にはたらく2力についての実験を行い、力がつり合うときの条件を見いだす。
- 力の合成と分解についての実験を行い、合力や分力の規則性を理解する。

6 本単元で育成しようとする資質・能力

コンピテンシー(資質・能力)		本単元との関わり
知識	知識	力のつり合いの条件、合力や分力の規則性を理解している。
スキル	課題発見・解決力	事象の比較から疑問を見だし、適切な学習課題を設定することができる。
意欲・態度	主体性・積極性	学習課題に意欲を持ち、楽しみながら自分から学習に取り組んでいる。
価値観・倫理観	思いやり	班で協力して実験に取り組むことができる。

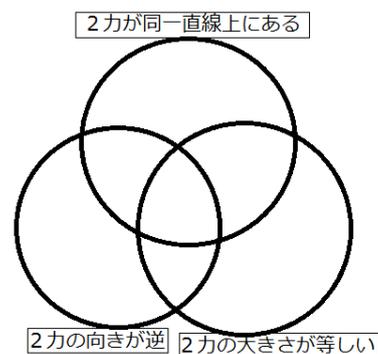
7 単元の ICE モデルイメージ



8 本時のシンキングツール

【ベン図】

複数の事実、考え、意見などについて、共通点(同じところ)、相違点(ちがうところ)の両方をリストアップして整理します。何かを比べるとき、つい相違点にだけ目が行きがちです。ベン図を用いると、相違点と共通点の両方が意識されます。(中略)対象の特徴や属性についてリストアップする場合がありますが、複数の特性や属性に当てはまるものをリストアップする場合があります。これは具体的なものを、2つの視点で分類する作業です。通常のカテゴリーにただ分けるだけですが、ベン図を使うと、「A、Bどちらの特徴ももつもの」という3つめのカテゴリーが意識されます。(黒上晴夫他「シンキングツール～考えることを教えたい～(短縮版)」より引用)



本時ではまず、1つの物体に様々な2力がはたらいている複数の図の中から力がつり合っているものを選ばせる。そして、全員が一致して釣り合うと選んだものと、意見が分かれたものとをベン図を使って比較させる。このとき、共通点に入るものは全員一致した仮説となり、相違点に入るものは、その図を選んだ人だけの仮説となる。このように2力がつり合う条件を3つ仮説として立てたうえで実験を行う。この3つの条件をそれぞれ集合として、3つの集合でできたベン図をつくり、そのベン図の中に実験結果を記録させることで、整理された考察のしやすい記録をさせることができる。また、実験を行っていない条件がすぐにわかるので、様々な条件で実験を行わせることにも役立つ。

9 単元について

(1) 単元観

本単元は、中学校学習指導要領理科の第1分野の内容(5)運動とエネルギー「ア 運動の規則性(ア)力のつり合い」を受けて設定した。

この単元は、物体にはたらく2力についての実験を行い、力が釣り合うときの条件を見いだすとともに、

力の合成と分解についての実験を行い、合力や分力の規則性を理解することをねらいとしている。

力については、中学校第1学年では力の種類やはたらき、力の表し方などを学習している。しかし、物体にはたらく複数の力の関係や規則性について学習するのは、この単元が初めてである。実際には、1つの物体に複数の力が働いていることがほとんどであり、本単元の学習により、力に関する身の回りの現象をより幅広くとらえ、理解することができるようになる。日常生活で力が釣り合うという現象は知ってはいても、感覚的な理解にとどまっている。この単元では、実験を通して2つの力のはたらきや規則性を調べたり、作図によって力を求めたりするなどの技能を習得させる。力は目で見ることではできないため、第1学年の力の学習では力の大きさを数値化したり、→を使って視覚的に表現したりする方法を学んだ。本単元ではそのことを利用し、2力のつり合いや作図による合力や分力を求めることができるようにする。

(2) 生徒観

本学級の生徒は素直で、指示に従い落ち着いて授業を受けることができる。また、理科の授業を好きと答えた生徒の割合は91%と高く、楽しみながら意欲的に授業に取り組んでいる生徒が多い。しかし、理科の授業が役に立つと答えた生徒の割合は85%で、高い割合ではあるものの、まだ向上の余地はあるといえる。宿題などの提出率は高いが、復習などの家庭学習は十分定着しているとは言えず、勉強はやらされているという意識を強くもつものも少なくない。そのため、授業は意欲的に受けてはいても主体的な学びが十分に実現できているとは言いにくい。平成27年度広島県「基礎・基本」定着状況調査の結果を見ると、物理領域の平均通過率は48.6%と十分とはいえない。さらに、科学的な用語を用いて圧力に関する身近な現象を説明する問題である「圧力に関する身近な現象」の通過率は14.3%と県平均の19.6%よりも低い数字となっている。科学的な用語を正確に用いて、身のまわりの現象を説明する力に課題があることが分かる。

(3) 指導観

本単元の指導においては、前述の単元の性質や生徒実態を踏まえて次の点を工夫する。

- ①生徒が学習に興味を持ち、主体的に学習に取り組めるようにするために、単元の導入で生徒が興味を持つような身近な現象を説明するというパフォーマンス課題を与える。
- ②パフォーマンス課題を解決できるようにするために単元の学習を構成することで学習の意義を生徒に持たせ、単元の最後で単元で学習したことを活用してパフォーマンス課題を解決させることで科学的な用語を正確に用いて、身のまわりの現象を説明する力をつけさせる。(C つながり)
- ③1時間の授業の流れにおいても、授業の導入で現象を比較させることから疑問を持たせ、その疑問を解決するために授業に取り組むという課題解決型の授業をできるだけ多く仕組む。
- ④生徒に課題解決に必要な基礎基本を定着させるため、基礎的基本的な技能や知識については授業の中で繰り返し習熟させる時間をとる。(I 考え・基礎知識)
- ⑤身のまわりの物体にはたらくしている力に興味を持たせるような投げかけを行い、学んだことで身のまわりの多くの現象が説明できることを理解すると同時に、まだ説明できないことがあることにも気付かせ、今後の学習の意欲へと広げる。(E 応用・広がり)

10 単元の評価規準

ア 自然現象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然現象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> ・力のつり合いに関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探求しようとするとともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・力のつり合いに関する事物・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、力がつり合うときの条件、合力や分力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、表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・力のつり合いに関する観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などのしかたを身につけている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・力がつり合う時の条件、合力や分力の規則性などについて基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけている。

11 学習指導計画（全 1 1 時間）

時	学習内容	評価の観点				
		関心	思考	技能	知識	
1	・ロープウェーのロープがたるんでいるほうが安全な理由を考える。	○				・ロープウェーの仕組みに興味を持ち、ロープのたるみの秘密について考えている。
2	・2力がつり合う条件を調べる実験を行う。 (本時)		○			・2力がつり合う条件を実験結果から見出すことができる。
3	・2力がつり合う条件を活用し、静止している物体にはたらく力の種類や大きさを考える。				○	・2力がつり合う条件を理解している。
4 ～ 8	・力を合成するにはどのようにすればよいのか。	○				・1つの物体に複数の力がはたらく場合に興味を持ち、全体でどのようになるのか調べようとする。 ・合力を調べる実験を行い、その結果を力の矢印で記録することができる。 ・実験結果から2力とその合力の関係を見いだしている。
9 ～ 10	・力を分解するにはどのようにすればよいのか。				○	・合力の意味を理解し、合力を作図を用いて求めることができる。 ・斜面上の物体にはたらく重力を、斜面に垂直な方向と水平な方向に分解して考察している。
11	・ロープウェーのロープのたるみの秘密を説明する。		○			・既習の力に関する学習を活用し、ロープウェーのロープのたるみの秘密を説明できる。

12 本時の学習

(1) 本時の目標

- ・2力のつり合う条件を調べる実験を分かりやすく記録し、その結果から2力がつり合う条件を見いだすことができる。

(2) 本時の評価規準

評価規準	判断基準	
	A (ICEモデルによるルーブリック:C)	B (ICEモデルによるルーブリック:I)
○2力がつり合う条件を実験結果から見出すことができる。	○実験結果を根拠に、2力がつり合う条件を見いだした理由を説明することができる。	○2力がつり合う条件を3つただしく見いだすことができる。

(3) 準備物

ワークシート・ベン図・ホワイトボード・ホワイトボードマーカー・電子黒板

(4) 学習展開

	学習活動	指導上の留意点 (◆「努力を要する」と判断された生徒への手立て)	評価規準
つかむ	1 現象の観察から疑問を見いだす。 ①綱引きの動画を見て、2力のつり合いに興味を持たせる。 ②2人組でつないだ手をひっぱり合い、力のつり合いを体感させる。	○綱が動く時と、動かないときがあることに気付かせ、2力のつり合う条件に興味を持たせる。 ○手を強くひきすぎ、けがにつながらないように留意させる。	ICTの活用 綱引きの動画を電子黒板に映す。

2力がつり合う条件を実験結果から見出す。

2 2力がつり合う条件の仮説を立てる。

- ① 2力の加わった物体の図をいくつか用意し、そのうち力がつり合っていると思われるものを選ぶ。
- ② つり合うかどうかで意見が割れたものと、つり合うと一致したものをベン図で比較させ、2力がつり合う条件3つを仮説として立てる。

◆力の3要素を復習し、それぞれの要素の関係を考えさせることで、仮説を立てやすくする。

○ベン図の重なった部分に入る条件はクラスの一致した仮説で、相違点はその図を選んだ人だけの仮説であることをおさえる。

3 2力がつり合う条件を調べる実験を行い、結果を記録する。

- ① 教師の説明を聞いて実験を行う。
- ② 力がつり合ったものは青の付箋に、つり合わなかったものは赤の付箋に記録する。
- ③ 3つの集合のベン図のあてはまる部分に、結果を記録した付箋を貼りつける

○ばねばかりが水平の状態で0をさすように調整させる。

○ベン図に結果を貼りつけることで、様々の条件で実験することを促すのにくわえ、結果を分かりやすく整理させる。

4 結果から、2力がつり合う条件を見いだす。

- ① ベン図のどの部分に青の付箋が貼ってあるか見ることで、2力がつり合う条件を見いだす。
- ② 前半のベン図を全体で共有し、自分の考察を確認する。

○ベン図を使って結果を整理したことで結果の整理と考察がしやすくなったことを実感させるような声かけを行う。

2力がつり合う条件を実験結果から見出すことができる。
(ワークシート)

5 まとめ・振り返りを行う。

- ① 本時のまとめをポートフォリオにかく。
- ② 身のまわりの静止している物体にはたらく力に興味を持つ。

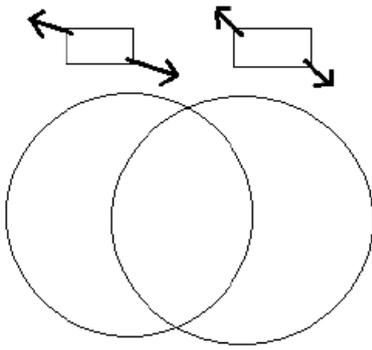
実験結果より、仮説で立てた①～③の全ての条件を満たすものだけが力がつり合っていたので
2力がつり合う条件
①力の向きが逆
②力の大きさが等しい
③2力が同一直線上にある
の3つだといえる。

深める

振り返る・つなげる

13 板書計画

課題 2力が釣り合う条件を実験結果から見出す。



仮説

- ① 2力の向きが逆
- ② 2力の大きさが等しい
- ③ 2力が同一直線上にある。

実験

○ばねばかりは水平で0をさすよう調整する！

結果

ホワイトボード	ホワイトボード	ホワイトボード
ホワイトボード	ホワイトボード	ホワイトボード

考察

実験結果より、仮説で立てた①～③の全ての条件を満たすものだけが力が釣り合っていたので、

力が釣り合う条件は

- ① 2力の向きが逆
 - ② 2力の大きさが等しい
 - ③ 2力が同一直線上にある
- の3つだといえる。