

中学校理科 石狩教育研修センター

キーワード ・子どもが主体的に学び取るための工夫

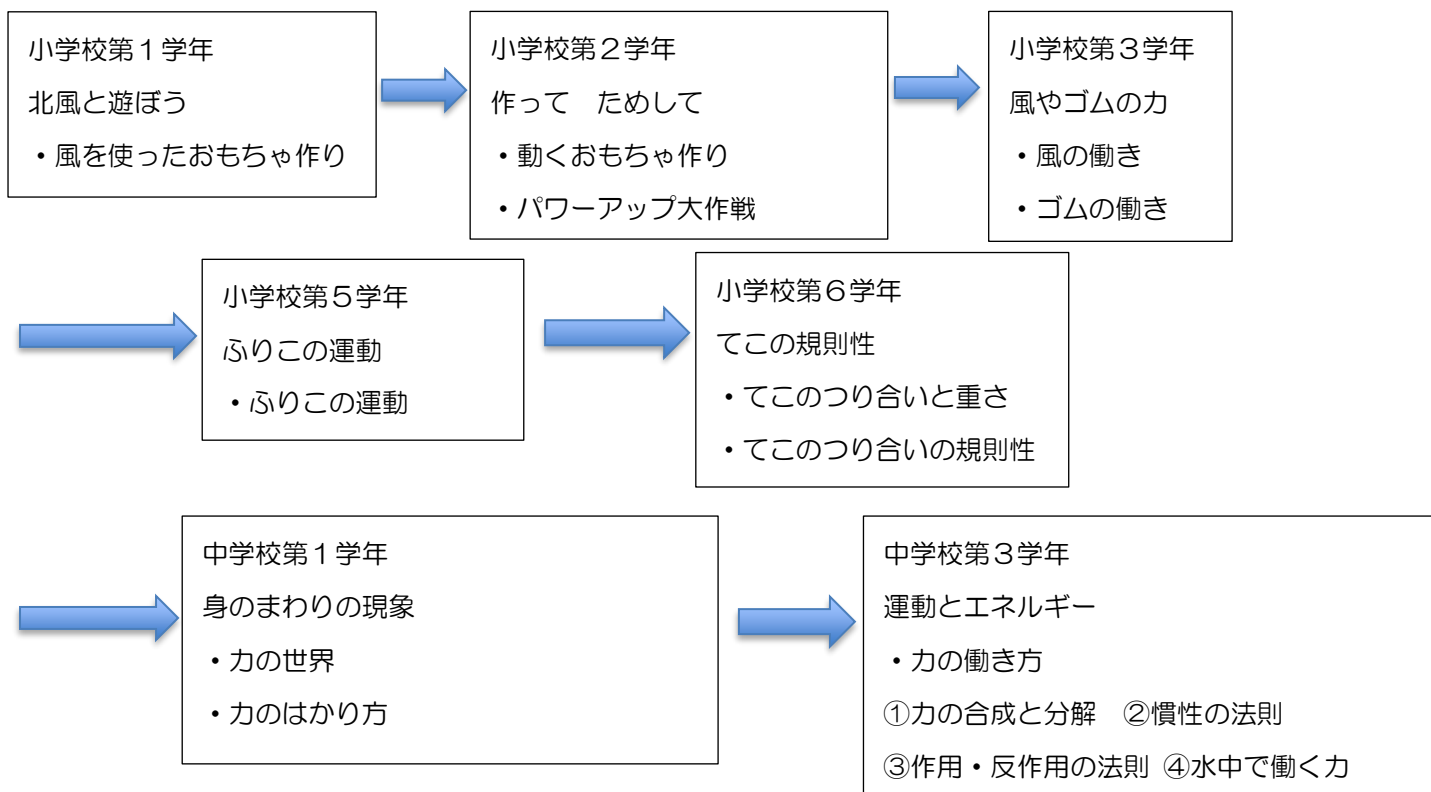
・小グループで学習を進めるための ICT の活用

単元名

単元 3 : 身のまわりの現象 第 3 章 : 力の世界
第 1 学年

1 学習のつながり

＜系統表＞



2 単元の目標

- (1) 身近な物理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、問題を見い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) 力に関する事物・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。

3 単元の評価規準

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、問題を見い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。

4 単元の指導計画（全8時間）

時数	学習目標	主な学習活動	評価の観点			評価規準
			知	思	主	
1	◇身のまわりで力が働いている物体について調べ、力が働いている物体の状態から、力の働きについて適切に表現する。	●身のまわりで力が働いていると考えられるものを探す。		○		力が働いている物体の状態を調べる活動を行うなかで気付いたことや疑問に思ったことから共通点や相違点を基に、力が働いているという現象について問題を見だし、表現している。
2	◇身のまわりの物体に働く力の事例を基に、垂直抗力や磁石の力など具体的な例を取り上げながら、力の種類の分類について、粘り強く考えようとする。	●様々な力の種類の説明を理解する。			○	身のまわりの物体に働く力について事例をあげるとともに、その力の働きから、力の種類の分類について考えようとしている。
	○ A 子どもが「自分たちで学び取る」授業 ・グループごとにばねに働く力とばねののびにどのような関係があるのか予想を立て、実験を計画させる。					
3	◇ばねばかりの観察から、ばねに働く力とばねののびの関係について、自らが問題を見だし課題を設定する。	●ばねに働く力とばねののびにはどのような関係があるのか主体的に考え実験方法を検討する。		○		ばねばかりのしくみについて観察を行い、主体的に考え課題を設定し、実験方法を検討する。
4 (本時)	◇実験結果から、力の大きさとばねののびの変化に規則性があることを見いだし、適切に表現している。	● 実験5 力の大きさとばねののびの関係		○		力の大きさとばねののびについて調べる実験を行い、規則性を見いだすことができる。
	○ A 子どもが「自分たちで学び取る」授業 ・各グループの取り組みを共有するための ICT 活用の工夫					
5	◇実験の測定値をグラフに正しく表している。また、フックの法則を用いて、比例式から未知なるおもりの質量を求める。	●実験結果をグラフに正しく表している。	○			ばねを引く力とばねののびについて数値をグラフ化し、正しく表している。また、そのグラフからばねの特徴を見だしフックの法則について理解している。
6	◇身のまわりにある力の例を基に、さまざまな物体に働く力について、力の矢印を用いて正しく図示し、適切に説明している。	●力を矢印で表す。	○			物体に働く力について、作用点、力の向き、力の大きさを理解し、力の矢印を用いて図示している。
7	◇身のまわりで、物体に2つ以上の力が働いているのに、動かない事例を考え、発言しようと粘り強く取り組む。	● 実験6 1つの物体に働く2つの力			○	身のまわりで、物体に2つ以上の力が働いているのに、動かない事例を考えようとしている。
8	◇1つの物体に働く2力のつり合いの条件を理解し、正しく図示して適切に説明する。	●実験6をまとめ、力のつり合いを理解する。	○			つり合いの状態にある物体を観察し、つり合う2力について図示している。

5 本時の学習（４／８）

(1) 本時の目標

ばねを引く力とばねののびについてスプレッドシートを用いてグラフを作成し、規則性を見いすことができる。

(2) 本時の評価規準

ばねとおもりを使い実験を行い、スプレッドシートを用いてグラフを作成し、力の働きの規則性や関係性を見いだしている。【思考・判断・表現】

(3) 展開

	学習活動	教師の働きかけ	備考
導入 (5分)	●前時の確認 前時で計画した実験計画を確認する。 ●課題の確認 実験を通してどのようなことを解決したいのか、どのような予想のもと実験を行っていくのか確認する。	●対話活動 各班で実験計画を確認させる。	※電子黒板の活用
展開 (35分)	課題：ばねののびとおもりの重さにはどういった決まりがあるのか。		
	●課題を解決する ① 実験 20 分 ②実験結果の共有 miro 上で全体の結果を共有する。さらに結果を処理する方法について全体で確認し、グラフでまとめることで変化のようすや規則性が分かりやすくなることについて確認する。グラフを作成する際はスプレッドシートを用いる。 ③実験結果の交流 それぞれの班で 1 人残る人を決め、他の 2～3 人はそれぞれ別の班の場所へ移動する。残った班員 1 名は違う班の人たちに使ったばねを見せながらどのような実験を行いどんな結果が得られたのか説明する。この交流を 2 回行う。 交流後は元の班にそれぞれ戻り、他の班の結果を共有する。 ④考察の記入 結果を踏まえ、そこから分かったことを考察としてまとめる。 ⑤考察の発表 自分の書いた考察を発表する。（2～3 名程度） ⑥考察の手直し 他の人の考察を聞き、改めて自分の考察を手直しする。	●本時の活動の流れを説明する。 ①実験 20 分 班で実験方法を確認し、実験を行わせる。机間指導し実験のサポートを行う。 ②実験結果の共有 結果を miro 上にあるワークシートに記入させ、それぞれの班の結果を共有させる。結果を処理する方法について全体で考えさせた上で、グラフ化が妥当であることに気づかせる。グラフはスプレッドシートを用いて作成させる。 ③実験結果の交流 miro 上のワークシート・実際に使ったばねを活用し説明できているかを確認しながら机間指導を行う。 他の班員との共有が終わり次第、元の班に戻し結果を共有させる。 ④考察の記入 自分の班の結果、他の班の結果を比較しどのばねを使っても比例関係が成り立つことに気付かせる。 ⑤考察の発表 全体で 2～3 名程度自分の考察を発表してもらおう。 ⑥考察の手直し 他の人の考察を聞き、自分の考察を見て補う部分がないか確認させ手直しさせる。	※主体的に実験を行わせる。 ※miro の活用 ※ICT を活用しながら対話活動を行わせる。

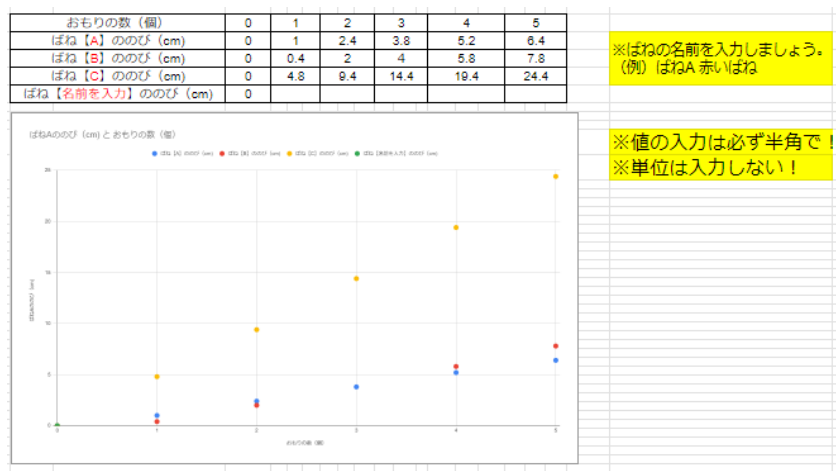
終末 (10分)	●ばねののびとおもりの重さには比例関係が成り立ち、その規則性はフックの法則ということを確認する。	●ばねののびとおもりの重さには比例関係が成り立ち、その規則性はフックの法則ということを伝える。
	●振り返り 今回の実験を踏まえて新たに疑問に思ったことを書く。	●振り返り 実験を通して新たな疑問に気付かせる。

まとめ：ばねののびはばねを引く力の大きさに比例する。
この規則性をフックの法則という。

6 「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実に係る授業改善のポイント

○ICT 活用の工夫

- ・オンラインホワイトボードアプリ「miro」を活用し、各班の実験方法や結果を共有し、スプレッドシートと連動させて、結果を打ちこむだけでグラフ化できるようにしている。



○子どもが学び取るための工夫～やらされる実験から目的意識をもった実験へ～

実験の方法

- ① おもりを吊るしていないときの指標に印をつける
※ものさしに印をつける
- ② 同じ質量のおもりをバネに付ける
- ③ おもりの数を増やしていき、それぞれの数のときのばねののびの長さを測る
- ④ 結果を表にまとめる
- ⑤ 強さの違うバネを使い、同じように測定し、結果をまとめる
- ⑥ バネA、バネBのおもりの数とバネが伸びた長さをグラフにする
- ⑦ ⑥の結果からバネの伸び方とおもりの重さの関係について考察する

※おもりは10gとする
※実験装置は図1のようにする
※②に使用するバネをバネA、⑤に使用するバネをバネBとする

実験の方法 使うもの 重り バネ スタンド ものさし

- ① 重りがない時のバネの長さをはかる。
- ② 重りを10グラムずつ乗付けてく
- ③ 長さをはかり、10グラムでどれだけ伸びるかをはかる

赤いバネと緑のバネで伸び方に違いがあるか調べる 重りの量に違いがあるか調べる

◎結果 ※おもりは10gとする

バネの長さ

	0	1	2	3	4	5
バネA	3.2cm	4.2cm	5.6cm	7cm	8.4cm	9.8cm
バネB	5.2cm	5.6cm	7.2cm	9.2cm	11cm	13cm
バネC	6.6cm	11.4cm	16cm	21cm	26cm	31cm

おもりの数 (個)	0	1	2	3	4	5
ばね【A】ののび (cm)	0	1	2.4	3.8	5.2	6.4
ばね【B】ののび (cm)	0	0.4	2	4	5.8	7.8
ばね【C】ののび (cm)	0	4.8	9.4	14.4	19.4	24.4

○考察

それぞれ違う三種類のバネを使用し、10gのおもりを使用して、おもりの数を増やしていき、バネの伸び方について調べた。結果、それぞれのバネの伸び方がだいたい一定ずつ増えていたため、おもりの数とバネの伸びは比例の関係にあると思う。