

# 単元構想 (例)

# 理科 第3学年「力のつり合いと合成・分解」

## 1. 育成すべき資質・能力

	知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
育成する資質・能力	運動とエネルギーについて理解するとともに科学技術の発展と人間生活との関わりについて認識を深めるようにする。また、それらを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的な技能を身に付けるようにする。	エネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、それらの中に問題を見だし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表現するなど、科学的に探究する活動を通して、規則性を見いだしたり課題を解決したりする力を養う。	エネルギーに関する事物・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とともに、自然を総合的に見ることができるようになる。

## 2. 単元目標と評価規準

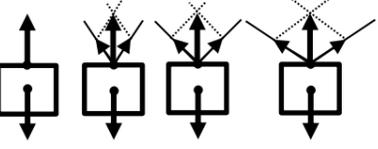
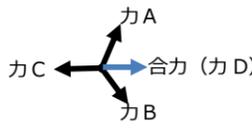
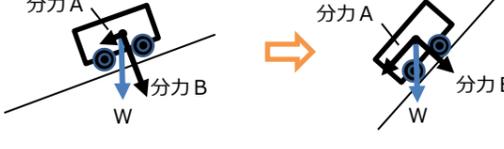
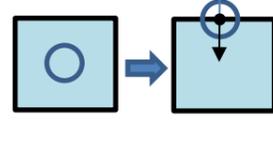
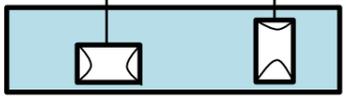
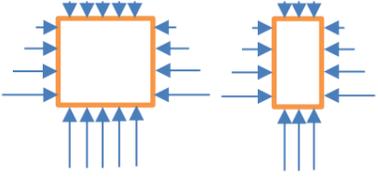
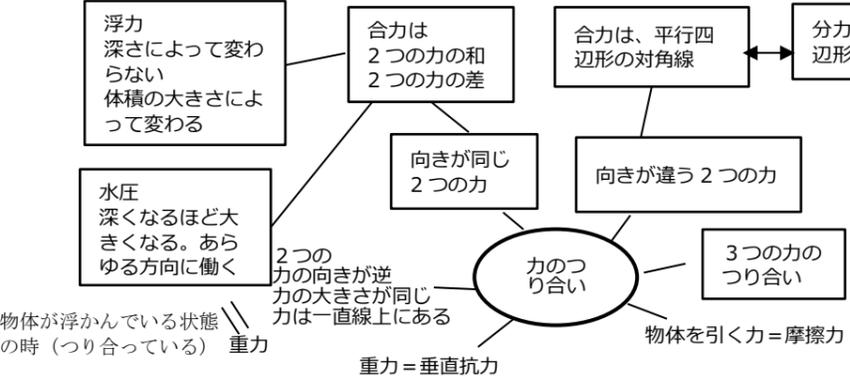
	知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
単元目標	力のつり合いと水中の物体に働く力や合成・分解についての観察、実験などを行い、力、圧力について日常生活や社会と関連付けながら理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。	力のつり合いと水中の物体に働く力や合成・分解について問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力のつり合い、合成・分解の規則性や関係性を見だし表現するとともに、探究の過程を振り返る。	力のつり合いと水中の物体に働く力や合成・分解に関わる事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする態度を育成する。



	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
単元の評価規準	①力のつり合いと水中の物体に働く力や合成・分解の関係に着目しながら、力の働きや水の中で働く圧力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。 ②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。	①力のつり合いと水中の物体に働く力や合成・分解について、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て表現している。 ②力のつり合いと合成・分解についての規則性や関係性を見だして表現するとともに、探究の過程を振り返っている。	①力のつり合いと水中の物体に働く力や合成・分解に関する事物・現象から問題を見だして解決しようとしたり、新たな問題を見だそうとしたりするなど科学的に探究しようとしている。
評価の方法	振り返りの記述 確認テスト パフォーマンステスト	振り返りの記述 各学習過程での記述	振り返りの記述

## 3. 指導と評価の計画 (全 12 時間)

時間	○ねらい ○学習活動	重点	記録	見方・考え方を働かせた子どもの反応	評価規準	振り返りにおける子どもの具体の姿																
1	○力のつり合いについて既知の知識をノートにマッピングとして表し、整理することができる。 ○マッピングに表した既知の知識をグループで共有し、加筆した部分は赤ペンで記入する。	態			「主①」 既習の知識をマッピングで表し、自己の学習状況を把握しようとしている。	<p>2つの力の向きが逆、力の大きさが同じ、力は一直線上にある</p> <p>力のつり合い</p> <p>垂直抗力=重力</p> <p>物体を引く力=摩擦力</p> <p>単元の始めと終末で自己の変容に気付かせるために既習の知識をマッピングに表す。</p>																
2	○既習のばねの伸びと力の大きさが比例することを活用し、向きが同じ2つの力の大きさの和(合力)が1つの力の大きさと等しくなることが理解できる。 ○ばねにつるしたおもりの力の大きさを矢印の長さで表し、2つの力の大きさが1つの力の大きさと等しくなることを図で表現する。	知		◇量的・関係的な見方 ◇関係付ける ばねの伸びと力の大きさは規則性を使うと、2つの力で引っ張った場合と1つの力で引っ張ったばねの伸びが同じだったら、力の大きさも一緒になるはずだね。だから、2つの力を合わせた矢印の長さも力の大きさに比例して長くなったよ。	「知技①」 ばねの伸びと力の大きさを関係付けて力の大きさの変化について理解している。	<p>次の2つの力の大きさを1つの矢印で表すとどのように表せるだろうか。</p> <p>振り返り 「2つの力で引っ張った場合と1つの力で引っ張ったばねの伸びが同じだったので、同じ力で引っ張っているんだなと思いました。だから2つの力を1つの力で表すときには、足し算をして表せばよいことが分かりました。」</p>																
3	○向きが異なる2つの力と合力の大きさを調べる観察、実験を通して、合力と2つの力の大きさや角度との規則性や関係性について見いだすことができる。 ○2つの力で引く角度を60°、90°、120°とし、矢印で図示した2つの力と合力の大きさから規則性や関係性について考察する。	思	○	◇量的・関係的な見方 ◇多面的に考える 2つの力の大きさの和より合力は小さくなるよね。でも、どんな角度でも一緒かな。角度をどんなに広げていっても2つの力の大きさの和より合力は小さくなっているね。角度が180°になると、1年の時に学習した力のつり合いの条件になるね。	「思判表①」 合力と2つの力の大きさの結果を分析して解釈し、角度との関係性について表現している。	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>60°</th> <th>90°</th> <th>120°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1 N</td> <td>0.8 N</td> <td>2 N</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1 N</td> <td>1.4 N</td> <td>2 N</td> </tr> <tr> <td>合力</td> <td>1.8 N</td> <td>1.8 N</td> <td>1.8 N</td> </tr> </tbody> </table> <p>振り返り 「ばねの伸びの規則性を輪ゴムの伸びに活用して、2つの力の大きさと合力の関係を見ていきました。すると、合力は2つの力の大きさの和より小さくなり、向きは2つの力の間になりました。どんな角度でも言えるのかと思って、角度を大きくしていくとこの考えは、どの角度でも当てはまることが分かりました。」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>輪ゴムの伸びがどの角度でも同じことから力Fは力A、Bの合力といえる。</li> <li>合力の大きさは、力Aと力Bの大きさの和より小さくなる。</li> <li>合力の向きは、力Aと力Bの間の向きになる。</li> </ul>		60°	90°	120°	A	1 N	0.8 N	2 N	B	1 N	1.4 N	2 N	合力	1.8 N	1.8 N	1.8 N
	60°	90°	120°																			
A	1 N	0.8 N	2 N																			
B	1 N	1.4 N	2 N																			
合力	1.8 N	1.8 N	1.8 N																			
4	○向きが異なる2つの力と合力は2つの力を表す矢印を2辺とする平行四辺形の対角線を作図できる。 ○他の生徒が書いた向きが異なる2つの力の矢印を基に合力を作図によって求める。また、グループで、作図した合力の大きさが妥当であるか検討する。	知	○	◇量的・関係的な見方 ◇比較する 友だちの作図したものと自分のを比較すると合力の大きさは違うけど、共通するのは必ず平行四辺形の対角線になることだね。	「知技②」 2つの力と合力の関係を作図によって表すことができる。	<p>矢印で表される2つの力の合力は、作図によって求めることができる。</p> <p>振り返り 「友だちの作図と比較すると、2つの力の大きさが大きくなればなるほど合力も大きくなることが分かったし、合力は必ず平行四辺形の対角線になるという共通の性質にも気付くことができました。」</p>																

5	<p>○1つの力を2つの力に分解した時、角度の大きさによって2つの力の大きさがどのように変わるか日常的な関わりの中で説明できる。</p> <p>◎重力とつり合っている力を作図し、その力を2つの力に分解し、角度の変化に合わせて2つの力の規則性について考察する。</p>	態 ○	<p>◇量的・関係的な見方 ◇多面的に考える 作図を基に考えると分力の間の角度が大きくなっていくと、分力の大きさも大きくなり、逆に2つの間の角度が小さくなっていくと、分力の大きさも小さくなっていくね。</p>	<p>「主①」 分力の大きさと角度との関係から新たな問題を見いだして日常生活の事象と結びつけようとしている。</p>	 <p>振り返り 「重い荷物を2人で持った時に軽く感じるのは、2つの力に分解されたからだと分かりました。荷物を持つ2人の間の距離が近いほど分力が小さいので、2人で荷物を持つときにはできるだけ近づいて持つといいのかなと思いました。」</p> <p>・分力の間の角度を大きくしていくと分力の大きさは大きくなる。 ・分力の間の角度を小さくしていくと分力の大きさは小さくなっていく。</p>																								
6	<p>○物体が静止して動かないときの3つの力のつり合いの関係性について説明できる。</p> <p>◎弓矢を例に、静止して動かない物体について、弓矢に働いている3つの力を作図し、つり合っている力の関係性についてグループで検討する。</p>	思 ○	<p>◇量的・関係的な見方 ◇多面的に考える 弓矢を引っ張る力(力C)と力Dは常につり合っているね。力Dは、力Dを分解すると力Aと力Bという分力になるから、力A、B、Cはつり合っているんだね。</p>	<p>「思判表①」 物体が静止して動かない時の3つの力のつり合いの関係性や規則性について表現している。</p>	 <p>振り返り 「力Cと力Dがつり合っている時、弓矢が動かないのは、1年生の学習内容から分かっていたけど、なぜ、力Cと力A、力Bがつり合うのかは分かりませんでした。しかし、○○君の『力Aと力Bは力Dの分力になるよね。』という言葉から、力Cと力A、力Bの3つの力がつり合うことが納得できました。」</p> <p>・矢が静止している時、力Cと力Dはつり合っていると言える。力Dは2つの力に分解すると力Aと力Bに分けることができる。そのため、力Aと力B、力Cの3つの力はつり合っていると言える。</p>																								
7	<p>○斜面上に働くはたらく重力の分力について作図しながら、斜面の角度の大きさと分力の関係性について理解できる。</p> <p>◎斜面の角度を大きくしたときの分力の大きさの関係性を比較する。</p>	知 ○	<p>◇量的・関係的な見方 ◇比較する 図を基に考えると斜面の角度が大きくなると、斜面に沿う平行な分力も大きくなり、斜面に垂直な分力はだんだん小さくなっていくね。</p>	<p>「知技①」 角度の大きさによって分力の大きさが変化するを理解している。</p>	 <p>振り返り 「斜面の角度が大きくなるにつれて、斜面に平行な分力Aは大きくなり、逆に斜面に垂直な分力Bは小さくなっていくことが分かりました。自転車で坂道を下るときに速さが速くなるのは、斜面に沿う平行な分力が大きくなるからなんだと思いました。」</p>																								
8	<p>○浮力の大きさは何によって変わるのか仮説を立て、見通しをもって実験を行い、結果を基に分析し、解釈し、その妥当性を検討している。</p> <p>◎浮力の大きさが何によって変わるのか仮説を立て、それを確かめるための実験を通して、自らの仮説と結果を比較する。</p>	思 ○	<p>◇量的・関係的な見方 ◇多面的に考える 僕の班は浮力の大きさが変わる要因が仮説で立てた通り、体積でした。しかし、体積で浮力の大きさが変わらない班があったのでなぜかなと思いました。操作をよく見ると水の中に完全に沈めていなくて少し水の表面から出ている状態でした。</p>	<p>「思判表②」 仮説と結果が異なった場合にその要因について考え、探究の過程について振り返っている。</p>	<table border="1" data-bbox="1176 1083 1890 1172"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変える条件</th> <th colspan="2">変えない条件</th> <th rowspan="2">変える条件</th> <th colspan="2">変えない条件</th> <th rowspan="2">変える条件</th> <th colspan="2">変えない条件</th> </tr> <tr> <th>物体の質量</th> <th>物体の体積</th> <th>質量</th> <th>物体の体積</th> <th>質量</th> <th>物体の体積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200g</td> <td>40cm<sup>3</sup></td> <td>5cm</td> <td>100g</td> <td>40cm<sup>3</sup></td> <td>40cm<sup>3</sup></td> <td>40cm<sup>3</sup></td> <td>20cm<sup>3</sup></td> <td>200g</td> </tr> </tbody> </table> <p>結果から、浮力は、体積の大きさによって変化し、物体の体積が大きいほど大きくなる。</p> <p>振り返り 「今回、結果の見通しをもったことで、自分の仮説と結果を比較して考えることができました。結果が違うグループがあった時に、なぜ、結果が違うのか、その原因をみんなで考えると、実験操作に間違いがあることに気が付きました。だから、結果がどうなるのかを事前に考えておくことは大切だと思いました。」</p>	変える条件	変えない条件		変える条件	変えない条件		変える条件	変えない条件		物体の質量	物体の体積	質量	物体の体積	質量	物体の体積	200g	40cm <sup>3</sup>	5cm	100g	40cm <sup>3</sup>	40cm <sup>3</sup>	40cm <sup>3</sup>	20cm <sup>3</sup>	200g
変える条件	変えない条件		変える条件	変えない条件			変える条件	変えない条件																					
	物体の質量	物体の体積		質量	物体の体積	質量		物体の体積																					
200g	40cm <sup>3</sup>	5cm	100g	40cm <sup>3</sup>	40cm <sup>3</sup>	40cm <sup>3</sup>	20cm <sup>3</sup>	200g																					
9	<p>○浮かぶ物体と沈む物体は何によって決まるのか、浮力と重力の大きさの関係性から問題を見いだすことができる。</p> <p>◎浮かぶ物体と沈む物体の重力と浮力の関係を矢印で表し、その差を基に考える。</p>	思 ○	<p>◇量的・関係的な見方 ◇比較する 物体が浮くか沈むかは重力と浮力の差で決まるんだね。水中に沈めたピンポン球が浮き上がるのは重力より浮力が大きいからなんだね。</p>	<p>「思判表①」 重力と浮力の関係から物体が浮くことと沈むことの規則性について表現している。</p>	 <p>振り返り 「1年生の時に、蒸留の実験で、エタノールを含んだ水にストローを入れると、水中の真ん中で止まっている現象を見たのを思い出しました。これは、ストローの重力と浮力がつり合っていることを示していたんだなと思いました。」</p> <p>ピンポン球を水中に沈めて、手を離すと上に浮き上がるので、上向きの力が働いている。つまり、浮力は物体の重力より大きいということになる。水面上に浮いたピンポン球は、静止しているので、浮力と重力がつり合っている。</p>																								
10	<p>○ゴム膜などの変化の様子から水圧の向きや大きさについての規則性や関係性が理解できる。</p> <p>◎ゴム膜の向きや深さを変えたりすることで、水圧の働く向きや大きさについて理解する。</p>	知 ○	<p>◇量的・関係的な見方 ◇比較する 深さが深いほど、ゴム膜のへこみ方が大きくなるから、水圧が大きくなっているんだね。ゴム膜はどの方向でもへこんだから、あらゆる方向から水圧は加わっているんだね。</p>	<p>「知技①」 水圧の実験から結果から深さと水圧の大きさの関係について理解している。</p>	<p>それぞれのゴム膜のへこみ方の違いが分かるように図に書け。</p>  <p>振り返り 「夏休みに川で深く潜ったとき、頭や耳が痛くなることがありました。これは、水圧が原因なんだなと思いました。頭や耳に色々な方向から水圧が加わっていたんだなと気付かされました。」</p>																								
11	<p>○浮力は、物体に加わる上面と下面の水圧の差によることを力の大きさの矢印を用いて説明することができる。</p> <p>◎水圧を力の大きさの矢印で表し、浮力の大きさについて力の大きさの矢印を使って説明する。</p>	思 ○	<p>◇量的・関係的な見方 ◇多面的に考える 浮力が生じる原因は、下面に加わる水圧と上面に加わる水圧の大きさの差なんだね。浮力の大きさが体積によって変わるのは、この力が加わる場所の面積が違うからなんだね。</p>	<p>「思判表②」 浮力が生じる原因について水圧の大きさの関係から表現している。</p>	 <p>振り返り 「実験だけでは、浮力の大きさが体積に関係していることは分からなかったけど、この図で考えると理解できました。例えば、上から押す1つの矢印を1とし、下から押す1つの矢印を3とすると、左の図は3×5-1×5で10の浮力になり、右の図は6の浮力になりました。このことから、体積が大きい方が浮力が大きくなるのがこの図を使って説明することができました。」</p> <p>・左右から加わる水圧の大きさは同じで、向きが反対なのでそれぞれ打ち消し合っている。 ・下から押す力が上から押す力より大きいので、その差が浮力になる。</p>																								
12	<p>○単元を通して学んだ既有的知識をノートにマッピングとして表し、整理することができる。</p> <p>◎マッピングに表した既有的知識をグループで共有し、加筆した部分は赤ペンで記入する。</p>	態 ○	 <p>「主①」 単元の学習内容に関して、自己の成長や変容を表現しようとしている。</p> <p>振り返り 「最初は1年生で学習した力のつり合いしか分からなかったけど、物体が水に浮いて静止している場合も水圧と重力がつり合っている状態なんだと分かり、身近な場面で静止している物体にはどのような力が及ぼし合っているのか調べてみたいと思いました。」</p>																										