

第3学年理科学習指導案

金沢市立森山町小学校
2階 3年2組教室
授業者 酒井 綾佳

1. 単元名 電気の通り道

2. 目標

- (1) 電気の回路について理解を図り、実験などに関する技能を身に付ける。 (知識及び技能)
- (2) 電気の回路について、差異点や共通点を基に、問題を見出し、表現する。 (思考力, 判断力, 表現力等)
- (3) 電気の回路について、主体的に問題解決しようとする態度を養う。 (学びに向かう力, 人間性等)

3. 指導にあたって

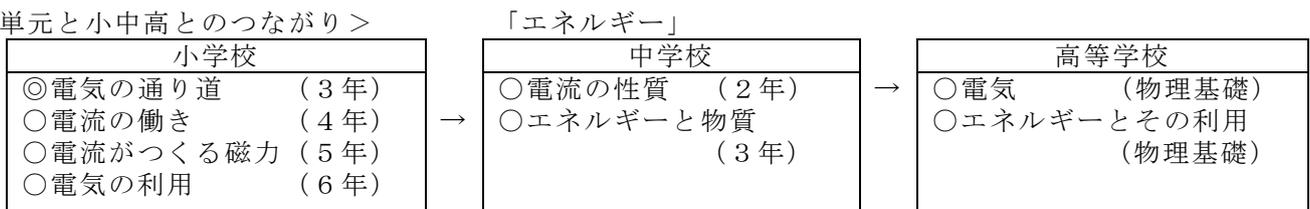
(1) 教材について

本単元は、学習指導要領の第3学年の内容A(5)「電気の通り道」に位置づけられている。

本単元は、乾電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときのつなぎ方を比較しながら、電気の回路について調べる活動を通して、それらについての理解を図り、実験などに関する技能を身につけるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見出す力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

本単元に関わる「エネルギー」についての学習として、第4学年「A(3)電流の働き」の学習につながっていく。

<単元と小中高とのつながり>



(2) 児童の実態

本学級は、理科の学習に興味・関心が高く、意欲的に取り組む姿が見られる。これまで「風とゴムの働き」の学習では、これまでの経験をもとに予想の理由を考えたり、実験結果の各班の共通点を基に問題解決したりすることができた。しかし、結果から考察する力については、まだ十分に身につけておらず、結果や課題に応じた考察を書いたり、日常生活の事物・現象とつなげて考えたりできるよう指導・支援していく必要がある。

また、本単元に入る前にアンケートを行い「電気を家庭で毎日使う」「乾電池を用いた工作をしたことがあるか」という質問に対する回答状況を把握し、単元導入時の共通体験の実施や、十分な実験器具の操作体験等、児童の実情に即した指導・支援を考えていきたい。

(3) 指導の重点

〈重点①〉理科の見方・考え方を働かせるための工夫

- ・電気の回路のつなぎ方や電気を通すものについて、量的・関係的な見方や比較の考え方を働かせながら、実験結果を表などに分類、整理することで、複数の実験結果からより妥当性の高い考えをもたせたり、共通点や差異点から学習を深めたりできるようにする。

〈重点②〉見通しをもって科学的に探究するための学習展開の工夫

- ・見通しをもって科学的に探究するために、「ピカピカ光るおもちゃを作ろう」というテーマで導入をし、児童の思いや願いから、ゴールを設定し、児童と共に学習計画を立てる。

4. 指導計画 (総時数 9時間)

第一次	単元の学習課題を設定する	1時間
第二次	明かりがつくつなぎ方	3時間
第三次	電気を通す物と通さない物	3時間 (本時2/3)
第四次	ピカピカ光るおもちゃを作ってあそぶ	2時間

5. 本時の学習（第三次の2 / 3）

(1) 題材 電気を通す物と通さない物

(2) 本時のねらい

調べた結果を基に考察し、電気を通す物と通さない物に分類し、表現することができる。

(3) ねらいにせまるために

〈重点①〉 実験の結果を表などに分類、整理し、共通点や差異点ができるようにする。

〈重点②〉 自分が調べてみたい物を調べることを通して、意欲的に実験に取り組み、電気を通す物と通さない物についての理解を深める。

(4) 展開

学習過程	配時	学習活動 (○) 予想される児童の動き・意識の流れ (・)	重点に関する手立て (◎) 評価 (◇) 留意点 (・)				
1 課題をつかむ	2	○前時を想起し、本時の課題をつかむ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><どんな物が電気を通すのかな></div>	◎身の回りのもので、調べたいものを持ち寄り、事前に予想を立てておく。 (重点②)				
2 予想を確認する	4	<ul style="list-style-type: none"> はさみの持ち手はプラスチックだから電気を通さないと思うけど、切るところは鉄だから電気は通すと思うよ。 アルミ缶はアルミだから電気を通すと思うな。前に金属は、電気を通すと分かったから。 	<ul style="list-style-type: none"> 物の名前だけでなく、材質に注目できるように、材質を確認する。 				
3 実験する	12	○実験方法を確認し、実験する。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">電気を通す物</th> <th style="width: 50%;">電気を通さない物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アルミ箔 (アルミ) はさみの切るところ (鉄) アルミ缶の上と下の部分 (アルミ) 等</td> <td>おりがみ (紙) はさみの持つところ (プラスチック) ビー玉 (ガラス) アルミ缶の側面 (塗料) 等</td> </tr> </tbody> </table>	電気を通す物	電気を通さない物	アルミ箔 (アルミ) はさみの切るところ (鉄) アルミ缶の上と下の部分 (アルミ) 等	おりがみ (紙) はさみの持つところ (プラスチック) ビー玉 (ガラス) アルミ缶の側面 (塗料) 等	<ul style="list-style-type: none"> アルミ缶の側面に電気が通らなかった時、理由を考える手立てとして、塗料がついていないアルミ缶もおいておく。
電気を通す物	電気を通さない物						
アルミ箔 (アルミ) はさみの切るところ (鉄) アルミ缶の上と下の部分 (アルミ) 等	おりがみ (紙) はさみの持つところ (プラスチック) ビー玉 (ガラス) アルミ缶の側面 (塗料) 等						
4 考察をする	12	○実験結果と考察を書く。 <ul style="list-style-type: none"> アルミ箔 (アルミ) やはさみの切るところ、ネームの針には明かりがついたことから、やっぱり鉄やアルミ等は電気を通すと考える。 プラスチックのじょうぎやビー玉は明かりがなかったことから、プラスチックやガラスは電気を通さないと考える。 	◎自分が調べたいものを調べる。 (重点②)				
5 結果と考察を交流する	10	○結果と考察を交流する。 <ul style="list-style-type: none"> 紙やガラス、プラスチックには明かりがつかなかった。アルミや銅、鉄は明かりがついた。このことから、アルミや銅、鉄は電気を通すと考える。 だから、ピカピカ光るおもちゃでは、アルミや銅、鉄を回路に入れても、明かりがつくと考える。 アルミ缶はアルミなのに、電気を通さなかったよ。どうしてかな。 何もついていないアルミ缶は電気が通ったから、何かぬってあるせいだと思うよ。 	◎オクリンクプラスで、電気を通す物か通さない物か分類できるようにする。 (重点①)				
6 まとめをする	5	○多くの結果から、電気を通す物とはどんな物といえるのかな。 <ul style="list-style-type: none"> 鉄、アルミニウム、銅などの金属は電気を通す。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">金ぞくでできている物は、電気を通す。しかし、何かぬってある(ついている)場合は電気を通さないことがある。</div>	◇調べた結果を基に考察し、電気を通す物と通さない物に分類し、表現している。 【思考・判断・表現】 (ノート・発言)				

第4学年理科学習指導案

金沢市立森山町小学校
2階 理科室
授業者 井上 翔太

1. 単元名 金属、水、空気と温度

2. 目標

- (1) 空気、水、金属は温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解する。また、空気、水、金属の性質について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録する。(知識及び技能)
- (2) 空気、水、金属の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現する。(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 空気、水、金属の性質について、他者と関わりながら問題解決しようとしたり、学んだことを学習や生活に生かそうとしたりする態度を養う。(学びに向かう力、人間性等)

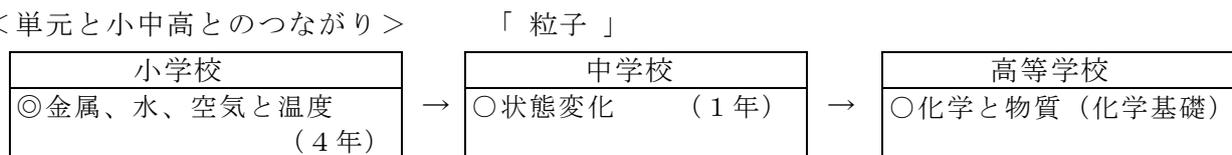
3. 指導にあたって

(1) 教材について

本単元は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子のもつエネルギー」に関わるものである。主に育てたい理科の見方は「質的・実体的」な視点であり、主に育てたい理科の考え方は「関係付け」である。

ここでは、児童は、理科の見方・考え方を働かせながら、体積の変化と温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を行う。活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

<単元と小中高とのつながり>



(2) 児童の実態

本学級には、自然の事物・現象の作用について関係付けながら考えることができる児童が多くいる。

「雨水の行方と地面の様子」の学習では、水が砂や土にしみこむ時間と粒の大きさとを関係付けながら、予想や仮説を発想していた。一方で、児童の日々の発言やノートから、物の体積と温度が結びつくような生活経験は乏しいと考えられる。「ラップをした容器を電子レンジで温めると、ラップが膨らんでいた。」といった経験を発表していた児童はいたが、その経験を聞いて空気の体積と温度との関係にまで着目している児童はほとんどいなかった。

これまでの理科の学習の流れとして「1つの授業で1つの実験」というイメージが定着してしまっている。学習を通して気になったことなどを、クロームブックで調べて考察に追記している児童もいるが、クラス全体としては、その授業の内に「さらに追究してみたい」「すぐに実験して確かめてみたい」といった反応はまだまだ少ない。

(3) 指導の重点

<重点①>理科の見方・考え方を働かせるための工夫

- ・単元の導入で、空気、水、鉄(スチールショット)を入れて栓をしたフラスコを温める実験を行う。実験結果について考える中で、「なぜ空気を入れたフラスコの栓だけが勢いよくとぶのか」という学習テーマを設定することでそれぞれの物質の質的な違いに注目して学習を進めていけるようにする。

<重点②>見通しをもって科学的に探究するための学習展開の工夫

- ・各グループの実験結果は、クラスで共有し、いつでもクロームブックで確認できるようにすることで、実験の実証性、再現性、客観性を担保したい。また、考察後の探究の時間でも、科学的に探究していくことができるように、実験方法などについて支援していきたい。

第5学年理科学習指導案

金沢市立森山町小学校
3階 5年2組教室
授業者 福田 朱美

1. 単元名 電流がうみ出す力

2. 目標

- (1) 電磁石の性質や電磁石の強さが変わる要因について理解を図り、実験などに関する技能を身に付ける。
(知識及び技能)
- (2) 電流がつくる磁力について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、実験などを行い得られた結果を基に考察し、表現する。
(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 電流がつくる磁力について進んで関わり、主体的に問題解決しようとする態度を養う。
(学びに向かう力、人間性等)

3. 指導にあたって

(1) 教材について

本単元は、学習指導要領の第5学年の内容A(3)電流がつくる磁力に位置づけられている。

本単元は、児童が、電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、これらの条件を制御しながら、電流がつくる磁力を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。また、電磁石の強さについて、どの要因が影響を与えるかを調べる際に、変える条件と変えない条件を制御するといった考え方をを用いたり、「もっと～すると、～になる」といった量的・関係的な見方を働かせたりしながら学習できる教材である。

本単元に関わる学習として、第4学年「A(3)電流の働き」の学習を踏まえて、第6学年「A(4)電気の利用」の学習につながるものである。

＜単元と小中高とのつながり＞ 「エネルギー」

小学校	中学校	高等学校
○磁石の性質 (3年)	○電流 (2年)	○熱 (物理基礎)
○電気の通り道 (3年)	○電流と磁界 (2年)	○電気 (物理基礎)
○電流の働き (4年)	○力学的エネルギー (3年)	○力学的エネルギー (物理基礎)
◎電流がつくる磁力 (5年)	○エネルギーと物質 (3年)	○エネルギーとその利用 (物理基礎)
○電気の利用 (6年)		

(2) 児童の実態

5年「植物の発芽と成長」では、発芽や成長に必要なものを調べる実験で、条件制御の考え方を学び、解決の方法を発想してきた。解決の方法を自分たちで考えることを通して、調べる条件だけを変えて、その他の条件は変えずに実験する条件制御の考え方に慣れてきている。しかし、個体差があつて発芽しなかったり、発芽に時間がかかったりする物があつた時にも、自分のグループの結果のみに注目してしまい、他のグループの結果も含め全ての結果から判断することに課題があつた。また、そのような結果になった原因を考えたり、数値から考察したりすることについてもこれから身に付けるところである。

(3) 指導の重点

＜重点①＞理科の見方・考え方を働かせるための工夫

- ・量的・関係的な見方を働かせるために結果を表だけでなく、グラフ化することで視覚的に結果を捉えられ、「もっと～すると、電磁石の強さはどうなるのかな」といった量的・関係的な見方を働かせられるようにする。スプレッドシートを用いてリアルタイムで結果の共有をしたり、異なる実験方法をグループ毎に選択させたりして、複数の根拠から科学的に考えられるようにする。

＜重点②＞見通しをもって科学的に探究するための学習展開の工夫

- ・単元の導入では、ゴールを明確にした事象の提示を行う。A(電磁石)とB(永久磁石)の2種類の釣り竿と、サヨリ、タイ、マグロといった重さが異なる魚を用意して魚釣りゲームを行う。Aはスイッチで魚の取り外しができて便利だが、軽いサヨリしか釣れない。Bは、取り外しはできないがサヨリと少し重いタイが釣れる。ここから「便利で、マグロも釣れる釣り竿を作って釣り名人になろう」という単元を貫く児童の意識を持たせ、見通しを持って学習できるようにする。

4. 指導計画（総時数 13時間）

第一次	電磁石の性質	3時間
第二次	電磁石の強さ	9時間（本時7／9）
第三次	電磁石の利用	1時間

5. 本時の学習（第二次の7／9）

- (1) 題材 電磁石の強さと導線の太さ
 (2) 本時のねらい

電磁石の強さの変化を、導線の太さの条件の変化と関係付けて量的・関係的な視点で捉えながら、自分の考えを表現することができる。

(3) ねらいにせまるために

〈重点①〉結果はスプレッドシートに入力させ、表とグラフで結果をリアルタイムで共有し、導線を太くしたときの電磁石の強さについて量的・関係的な見方を働かせられるようにする。

〈重点②〉単元のゴールの提示や、0.8mmの導線の準備をしておき、児童の探究の環境を整える。

(4) 展開

学 習 過 程	配時	学習活動 (○) 予想される児童の動き・意識の流れ (・)	重点に関する手立て (◎) 評価 (◇) 留意点 (・)
1 課題をつかむ	3	○前時を振り返り本時の課題を確認する。 <導線を太くすると、電磁石は強くなるか>	・イメージ図の予想を交流し、共通点や差異点から実験の見通しを持たせる。
2 予想を交流する	7	○予想を交流し、実験の視点を見出す。 ・導線を太くすると本当に電磁石は強くなるのかな。 ・導線の太さを2倍にすると電磁石の強さも2倍になると予想したから、どれくらい強くなるのかを確かめよう。 ・導線を太くすると電流の大きさが大きくなると思うから電流の大きさも調べたいな。	・条件を制御して調べるために、調べる条件と変えない条件を確認する。 ◎結果はスプレッドシートに入力させることで、表とグラフで他のグループの結果をリアルタイムで共有できるようにする。（重点①）
3 実験する	10	○実験をする。 ・調べる条件は導線の太さだね。 ・調べる条件以外は変えずに実験しよう。 ・電磁石の強さはグループ毎に調べられそうな方法で調べよう。	◎結果をグラフで表示することで、結果のわずかな違いにこだわらず、誤差の概念を理解し、全体の結果から大まかな傾向を捉えさせ、「もっと～すると、～になる」といった量的・関係的な見方ができるようにする。（重点①）
4 結果を共有し考察する	10	○他の班の結果を含めて、考察を書く。 ・鉄しんについてのクリップの数が、0.2mmでは0個、0.4mmでは8個、0.6mmでは30個だったことから、導線の太さを太くすると電磁石の強さは強くなると考える。 ・導線の太さを太くすると、電流の強さも強くなったことから、電磁石が強くなった理由は、電流の強さが強くなるからだと思える。	◎「もっと導線の太さを太くしたい」や「マグロが釣れるか確かめたい」などの探究ができるように、実験道具などの環境を用意する。（重点①、②）
5 考察を深める	10	・もっと導線を太くすると、電磁石の強さは強くなると思う。 ・導線を太くするほど、電磁石は強くなるね。 ・「乾電池の数を増やす」、「導線の巻き数を増やす」の条件を合わせると、電磁石の強さはさらに強くなるはず。確かめてみよう。 ・マグロが釣れる釣り竿が作れそう。	
6 まとめをし、振り返る	5	○本時のまとめと振り返りを書く。 導線を太くするほど、電磁石は強くなる。理由は、コイルに流れる電流の強さが強くなるからである。 ・次は、鉄しんを太くすると電磁石が強くなるかを調べよう。	◇電磁石の強さの変化を、導線の太さの条件の変化と関係付けて量的・関係的な視点で捉えながら、自分の考えを表現している。 【思考・判断・表現】 (ノート・発言)

第 6 学年理科学習指導案

金沢市立森山町小学校
3 階 6 年 2 組教室
授業者 桶谷 周平

1. 単元名 てこのはたらきとしくみ

2. 目標

- (1) 力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性があることを理解する。 (知識及び技能)
- (2) てこの規則性について、実験などを行い、力を加える位置や力の大きさとてこの働きとの関係について、より妥当な考えを見い出して表現する。 (思考力, 判断力, 表現力等)
- (3) てこの規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決する中でてこの規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとする態度を養う。 (学びに向かう力, 人間性等)

3. 指導にあたって

(1) 教材について

本単元は、学習指導要領の第 6 学年の内容 A (3) 「てこの規則性」に位置づけられている。

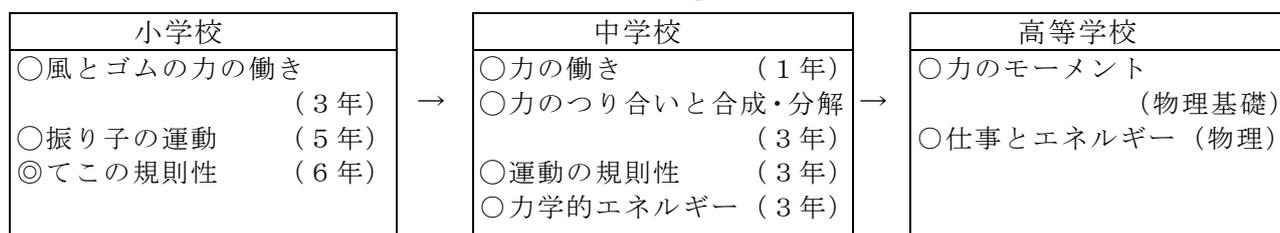
本単元は、加える力の位置や大きさに着目して、これらの条件とてこの働きとの関係を多面的に調べる活動を通して、てこの規則性についての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくり出す力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

また、生活に見られるてこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、てこの規則性について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、てこの規則性についての見方や考え方もつことのできる教材である。

本単元に関わる学習として、第 5 学年「A (1) 振り子の運動」の学習を踏まえて、中学校第 1 分野「(1) 力の働き」の学習につながっていく。

＜単元と小中高とのつながり＞

「エネルギー」



(2) 児童の実態

本学級では、実験結果を生活と結び付けて考えようとする児童が多く見られる。たとえば「二酸化炭素は火を燃やす働きがない」という結果から「消火器の中にも二酸化炭素が入っているのでは」と実際に消火器の成分を調べに行ったり、「植物は日光に当たると酸素を出す」という学習から「森林伐採や地球温暖化に関係するのでは」と社会的な課題に視野を広げたりする児童もいる。また、さまざまな視点から考察したり、新たな疑問について思考を深めたり、再度調べたりする姿が増えており、「実験・交流・再思考」の流れが繰り返されるような、探究的な学びを目指して日々取り組んでいる。

学習前のアンケートでは、多くの児童がシーソーで遊んだことがあるという経験があり、生活経験を手がかりに学習へとつなげられると考えられる。一方で、「体格の異なる 2 人が乗っているシーソーが釣り合っているイラスト」をみせたときに、多くの児童が「おかしい」と答えた。これは「重い方が下がるはずなのに釣り合っているのはおかしい」という理解にとどまっていることを示している。支点からの距離に注目できた児童はおらず、今後の学習でてこの原理を理解し、考えを広げていく必要がある。

(3) 指導の重点

＜重点①＞理科の見方・考え方を働かせるための工夫

- ・実験結果を数値やグラフに整理し、量的・関係的な見方で比較して、より妥当な考えを導く。
- ・ICT を活用し実験結果を共有し、複数の実験結果から多面的に考察できるようにする。

＜重点②＞見通しをもって科学的に探究するための学習展開の工夫

- ・予想を基に実験・交流し、因果関係を基にした考え方で確かめる態度を育てる。
- ・より妥当な考えを作り出せるような問い返しをしたり再実験の場を準備したりする。

4. 指導計画 (総時数 10 時間)

第一次 てこのはたらき	4 時間 (本時 4 / 4)
第二次 てこが水平につり合う時	4 時間
第三次 てこを利用した道具	2 時間

5. 本時の学習（第一次の4／4）

(1) 題材 てこのはたらき

(2) 本時のねらい

作用点や力点の位置を変えることで、てこを傾ける働きに違いが生まれることに気づき、その違いを言葉や図で表現したり、より妥当な考えをつくり出したりすることができる。

(3) ねらいにせまるために

<重点①>ICTを活用し実験結果を共有し、複数の実験結果から多面的に考察できるようにする。

<重点②>より妥当な考えをつくり出せるような問い返しをしたり再実験の場を準備したりする。

(4) 展開

学習過程	配時	学習活動(○) 予想される児童の動き・意識の流れ(・)	重点に関する手立て(◎) 評価(◇) 留意点(・)
1 課題をつかむ	3	○単元を貫く課題と既習、本時の課題を確認する。 《てこにはどんな仕組みがあり、どのように生活の役にたっているの?》 ・支点と作用点の距離を変えたとき、距離を短くしたほうが小さな力で持ち上げることができた。 ・支点と力点の距離を変えたとき、距離を長くしたほうが小さな力で持ち上げることができた。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><どうすればもっと小さい力で、重いものを持ち上げることができるのかな?></div>	・理科的な用語の確認をしておく。 (支点・力点・作用点) ・前時までの実験と考察から、さらに疑問に思ったことや再実験したいことを考えさせる時間を設ける。 ・交流に目的意識を持たせるために、交流の視点を確認する。
2 前時までの実験結果や考察を基に、再思考する	25	○再実験・再思考するなかでどんなことを確認したのかを交流する。 ①もっと長い棒を使ったら、もっと小さい力で持ち上げられるのかな? →長い棒を使って再実験 ②先生でもてこの力を使えば持ち上げたり、動かしたりすることができるのかな? →長い単管パイプを使って再実験 ③力の強さと棒の長さに関係性はないのかな? →棒の目盛りと重さに着目させる	◎みんなの予想やイメージ図、実験結果をオクリンクプラスで共有し、複数の根拠から考察できるようにする。(重点①) ・実験道具を操作しながら説明したり、イメージ図を指さしながら説明したりさせる。
3 全体で交流・検討する	7	○再思考から気づいたことを交流・検討する ①長い棒のほうが、より小さな力でものを持ち上げることができた。きっと支点と力点の距離がより長くなったからだ ②先生でもてこの力を使えば持ち上げることができた。それは支点から作用点と支点の距離が短くなるように工夫したからだ ③重いものを持ち上げるために必要な力の大きさを計算で求めることができそうだ ・支点は真ん中に固定していたけど、もっと棒の端を支点にしたらどうなるか気になったから実験してみたよ。そうしたら、もっと小さな力で重いものを持ち上げることができたよ。	◎「やってみたい」、「きっと～はず」といった児童の思考を想定しておき、どんな問い返しをするか、どんな実験道具が必要かを考え、準備しておく。(重点②)
4 まとめ	5	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">例：棒を長くして支点と力点の距離を長くすれば、より小さい力でものを持ち上げることができる。</div>	・実験グループごとに考察し、まとめを書かせる。 ◇作用点や力点の位置を変えることで、てこを傾ける働きに違いが生まれることに気づき、その違いを言葉や図で表現したり、より妥当な考えをつくり出したりしている。
5 振り返り	5	○振り返りをする。 ・他の班の実験を見て、支点の位置を変えることで、力点と支点の距離を長くできるため、より小さい力で重いものを持ち上げられることがわかった。 ・てこの力を使って人はどんな工夫をしてきたのかに気になったよ。	【思考・判断・表現】 (ノート・発言)