

てこの規則性

東広島市立乃美尾小学校

日時 平成24年9月6日(木) 第5校時

学年 第6学年

場所 理科室

1 単元について

【単元観】

本単元は、第5学年「A(2)振り子の運動」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわるものである。ここでは、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をもちつことのできるようにすることがねらいである。

てこを用いるとき、力を加える位置や大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わる。てこには、てこを傾ける働き大きさは(力点にかかるおもりの重さ)×(支点から力点までの距離)できまり、両側のてこを傾ける働き大きさが等しいときにつりあうという規則性がある。本単元では、力を加える位置(支点から力点までの距離)や力の大きさ(力点にかかるおもりの重さ)に目を向けさせ、力を加える位置や力の大きさを変えながらこの仕組みや働きを推論しながら調べさせ、てこの規則性をとらえさせることが重要である。また、実験の結果を支点からの距離とおもりの重さを関係付けて考察し、てこの規則性をとらえさせることも大切である。さらに、てこの規則性を活用したものづくりを通して、てこの規則性についての見方や考え方を養うとともに、理科を学ぶことの意義や有用性を実感させることができる。

【児童観】

本学級の児童は、理科の勉強を大切だと感じており、積極的に学習に取り組んでいる。前学年までの学習において理科の学習の進め方(問題解決の過程)を身に付けており、81%の児童が、予想や仮説をもとに観察や実験の計画を立てたり、観察や実験の結果から考察したりしている。また、87%の児童は、条件を制御して観察や実験の計画を立てる必要があることを理解している。その反面、43%の児童は、観察や実験の進め方や考え方をふり返って考えることができにくい。さらに、50%の児童は、実験結果を分析して予測したり、事象と事象とを関係付けて分析したりすることに課題がある。グループや学級全体での話し合いにおいて、75%の児童が自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしている。しかし、根拠を挙げて説明したり友達の意見と自分の意見を比較しながら聞いて意見したりすることができる児童は多くない。

本学級の87%の児童は、シーソーで遊んだ経験をもっている。また、50%の児童は、ハンガーにバランス良く洗濯物を干すことができる。しかし、バランス良く洗濯物を干すコツを説明できる児童は4人であった。さらに、小さい力で針金をペンチで切断する仕組みについて知っている児童は2人、「てこ」という言葉を知っている児童は2名であった。本学級の児童は、遊びや仕事をする中で、感覚的に左右をつり合わせる経験をしているが、てこの規則性やその規則性を利用した道具に対する認識はほとんどないといえる。

【指導観】

指導にあたっては、感覚的にとらえていた左右のつり合いについて、洗濯物をハンガーに干す活動や実験用てこにおもりをつり下げる活動を通して、改めて児童に意識させる。そして、おもりの重さや位置に着目させながら事象をとらえさせ、左右のつり合いには規則性があることに気付かせる。

実験を計画する際には、変える条件と変えない条件を明らかにし、児童が条件を制御しながら調べることができるようにする。規則性を見いださせる際には、実験結果を表に整理させ、つり合う場合とつり合わない場合のおもりの重さと支点からの距離の関係をとらえられるようにする。さらに、つり合う場合だけでなく、おもりの位置を変えることでつり合いが変化していく様子についてもとらえさせ、おもりの位置とつり合いの関係に対する見方や考え方の基礎を育む。そして、見いだしたてこの規則性について条件を変えて検証実験させたり、てこの規則性を利用した道具を用いて体感させたりして、見い

だしたてこの規則性が常に成り立つことやその有用性を実感できるようにする。

2 単元目標及び内容

てこについての規則性を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して、てこの規則性についての見方や考え方を養う。

てこを使い、力の加わる位置や大きさを変えて、てこの仕組みや働きを調べ、てこの規則性についての考えをもつことができるようにする。

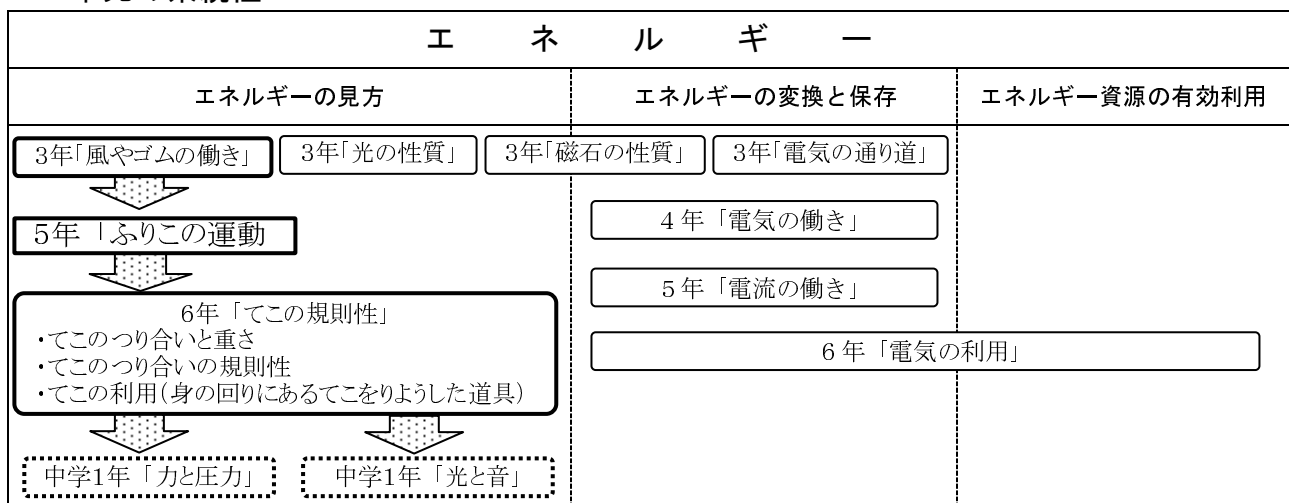
ア 水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき、物の重さは等しいこと

イ 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。

ウ 身の回りには、てこの規則性を利用した道具があること。

【小学校学習指導要領 理科 第6学年 内容A (3)】

3 単元の系統性



4 単元の評価規準

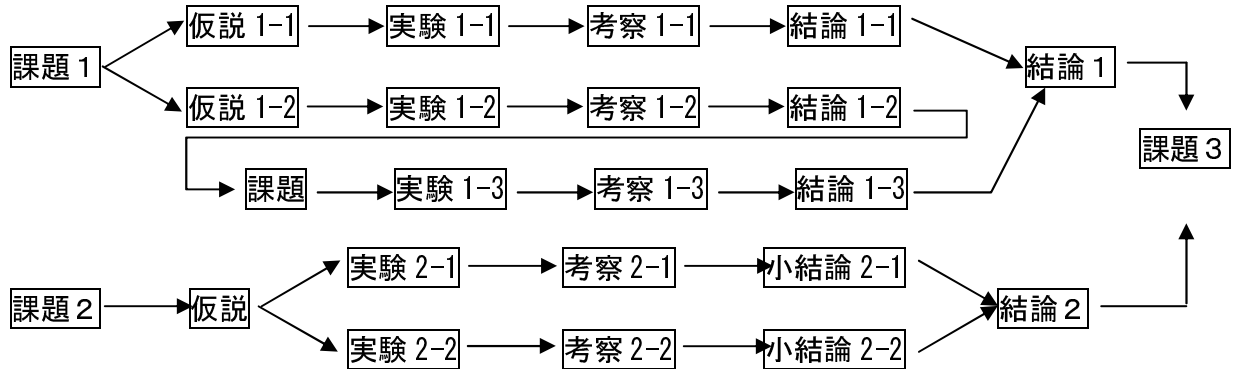
自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①てこやてこの働きを利用した道具に興味・関心をもち、自らてこの仕組みやてこを傾ける働き、てこがつり合うときの規則性を調べようとしている。 ②てこの働きを適用してものづくりをしたり、日常生活に使われているてこの規則性を利用した道具を見直したりしようとしている。	①てこがつり合うときのおもりの重さや支点からの距離を関係付けながら、てこの規則性について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 ②てこの働きや規則性について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	①てこの働きを調べる工夫をし、てこの実験装置などを操作し、安全で計画的に実験やものづくりをしている。 ②てこの働きの規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。	①水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき、物の重さは等しいことを理解している。 ②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している。 ③身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。

5 指導計画・評価計画 全 13 時間（本時 6 / 13）

次	時	学習活動	評 価				
			関	思	技	知	評価規準
第一次	1 ・ 2	<p>・ハンガーに物をつり下げる活動を行い、左右のつり合いについての気づきや疑問をもつ。</p> <p>課題 1 棒（ハンガー）の左右におもりをつり下げて、棒が水平につり合うときのきまりは何だろうか。</p> <p>・左右のつり合いを変化させる要因を考える。 ・仮説をもち、実験を計画する。</p>	○				[関] ①
	3	<p>課題 1-1 棒の左右に同じ重さのものをつり下げるとき、どのようにすれば、棒が水平につり合うのだろうか。</p> <p>・棒の左右に同じ重さのおもりをつり下げて、水平につり合う位置を調べる。 ・結果を整理し、考察する。（結論1-1）</p>		○	○		[技] ② [考] ② [知] ①
	4 ・ 5 ・ 6 (本時)	<p>課題 1-2 重さの違うおもりを棒の左右につり下げて棒を水平につり合わせるには、どうしたらよいだろうか。</p> <p>・仮説をもち、実験を計画する。 ・おもりの重さや位置を変えて、棒が水平につり合う位置を調べる。 ・結果を整理し、考察する。（結論1-2）</p> <p>新たな課題 1-3 棒が水平につり合うときのおもりの重さやつるす位置にはどんな関係があるのだろうか。</p> <p>・実験計画を立てる。</p> <p>本時 ・実験する。 ・つり合う場合（結果）を整理し、考察する。（結論1-3）</p> <p>結論 1 ・各実験の結論から、課題の結論を導き出す。</p>		○	○		[技] ② [考] ② [知] ②
第二次	7 ・ 8	<p>・重い物をてこを使って持ち上げ、手ごたえを感じる活動を通して、てこについての気づきや疑問をもつ。</p> <p>課題 2 重い物を小さい力で持ち上げたいとき、てこをどのように使ったらよいだろうか。</p> <p>・手ごたえを変えた要因を考える。 ・仮説をもち、実験を計画する。</p>	○				[関] ① [考] ① [技] ①
	9 ・ 10 ・ 11	<p>課題 2-1 支点から力点までの距離によって手ごたえは変わるか。 ・支点から力点までの距離を変えて、手ごたえを調べる。 ・結果から考察する。（小結論2-1）</p> <p>課題 2-2 支点から作用点までの距離によって手ごたえは変わるか。 ・支点から作用点までの距離を変えて、手ごたえを調べる。 ・結果から考察する。（結論2-2）</p> <p>結論 2 ・各実験の結論から、課題の結論を導き出す。</p>		○	○		[技] ② [考] ② [技] ② [考] ② [知] ②

第三次	12	・てこを利用した道具を探し、その仕組みを考える。	○			[関] ②
	13	課題3 くぎぬきは、てこの働きをどのように利用しているのだろうか。 ・くぎぬきの支点、力点、作用点を考える。 ・支点から力点までの距離を変えて、てこの働きが利用されていることを調べる。 ・くぎぬきがてこを利用した道具であることを説明する。			○	[知] ③

6 本単元における問題解決の過程



7 本時の目標

棒の左右におもりをつり下げて、棒が水平につり合うときのおもりの重さや支点からの距離を関係付けながら、てこの規則性を考えることができる。

8 本時の言語活動と言語活動を通して育てたい力

実験の結果を表に整理し、棒が水平につり合うときのおもりの重さや支点からの距離を関係付けながら推論し、結論を導くことができる。

表現力
思考力

9 本時の展開

学習活動	指導上の留意事項	評価規準[観点] (評価方法)
1 課題と実験方法を確認する。	★「努力を要する」状況と判断した児童への指導の手立て ◎「十分満足できる」と判断した児童への指導と手立て	
課題1 棒（ハンガー）の左右におもりをつり下げて、棒が水平につり合うときのきまりは何だろうか。 課題1-3 棒が水平につり合うときのおもりの重さやつるす位置にはどんな関係があるのだろうか。		
2 実験し、結果を記録する。	<ul style="list-style-type: none"> 左のうでのおもりの位置とおもりの重さを決めて、左の腕をかたむける働きが大きさが変わらないように実験することを確認する。 異なる条件の実験を分担して行わせ、実験結果を集めさせる。 	
3 実験結果の交流をする。	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果を自分の班に持ち帰らせ、説明したり質問し合ったりさせる。 	

言語活動の充実	
<p>4 考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験結果を整理する。 ・結果をもとにグループで考察し、考えをノートに書く。 ・学級全体で話し合い、結論を導き出す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各班で実験結果を記録した表に気付いたことを書きこませながら、おもりの重さとおもりをつるす位置とを関係付けて考えさせる。 ・実験 1-1 や 1-2 でつり合った場合の結果も合わせて考えさせる。 ・絵図、言葉、式などを用いて、導き出した結論を分かりやすく表現させる。 ★つり合う場合のおもりの重さと支点からの距離を比較させ、共通点を見つけるよう促す。 ◎つり合わない場合（実験 1-2 の結果）について検討させ、導き出した自らの結論が妥当であるか考えさせる。 ・棒が水平につり合う場合の右腕のおもりの重さとおもりをつり下げた位置に注目させ、つり合うときの共通点と差異点に気付かせる。
<p>5 課題 1 に対する結論を導き出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学級全体で結論 1-1, 1-2, 1-3 をもとに、課題 1 に対する結論を導き出す。 	<p>棒の左右におもりをつり下げて、棒が水平につり合うときの規則性について、実験の結果から推論し、自分の考えを表現している。 [科学的な思考・表現②]（ノートの記述・発言）</p> <p>棒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している。[自然事象についての知識・理解②]（ノートの記述）</p>
<p>★棒の左右におもりをつり下げて、棒が水平につり合うときのきまり★</p> <p>(おもりの重さ) × (支点からの距離) が左右で等しくなると、棒が水平につり合う。</p> <p style="text-align: center;">左側に傾ける働きの大きさ = 右側に傾ける働きの大きさ</p> <p>(おもりの重さ) × (支点からの距離) = (おもりの重さ) × (支点からの距離)</p>	
<p>6 次時の学習について知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・棒を水平につり合わせるきまりを使って、重い物を持ち上げる学習について知らせる。

10 板書計画

<p>9 / 6 課題 棒（ハンガー）の左右におもりをつり下げて、棒が水平につり合うときのきまりは何だろうか。</p> <p>課題 1-3 棒が水平につり合うときのおもりの重さやつるす位置にはどんな関係があるのだろうか。</p>	<p style="text-align: center;">結果</p> <p>実験 棒が水平につり合う場合を調べよう。</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>変えない条件</p> <p>【右のうで】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの重さ ・支点からのきより </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>変える条件</p> <p>【右のうで】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの重さ ・支点からのきより </td> </tr> </table> <p>①おもりの重さ 20 g 支点からのきより 3 ②おもりの重さ 20 g 支点からのきより 4 ③おもりの重さ 20 g 支点からのきより 5 ④おもりの重さ 30 g 支点からのきより 4</p>	<p>変えない条件</p> <p>【右のうで】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの重さ ・支点からのきより 	<p>変える条件</p> <p>【右のうで】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの重さ ・支点からのきより
<p>変えない条件</p> <p>【右のうで】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの重さ ・支点からのきより 	<p>変える条件</p> <p>【右のうで】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの重さ ・支点からのきより 		
<p>考察</p> <p>つり合うとき</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「おもりの重さ」と「支点かからのきより」の積が同じ $60 \times 1 = 20 \times 2 = 30 \times 2 = 20 \times 3$ <ul style="list-style-type: none"> ・課題 1-1 や 1-2 のときのつり合うときにもいえる。 <p>つり合わないとき</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「おもりの重さ」と「支点からのきより」の積が違う 	<div style="text-align: center;"> </div>		
<p>結論 1-3</p> <p>「おもりの重さ」×「支点からのきより」が左右で等しくなると、棒が水平につり合う。</p> <p style="text-align: center;">左側に傾ける働きの大きさ = 右側に傾ける働きの大きさ</p> <p style="text-align: center;">「おもりの重さ」×「支点からのきより」= 「おもりの重さ」×「支点からのきより」</p>			

