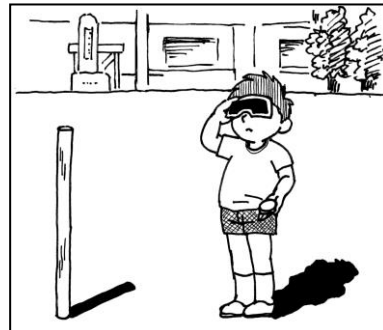


2 (3) 太陽とかげの位置関係 通過率 44.0%

2 たろうさんは、5月の晴れた日に、校庭の真ん中にぼうを立て、そのかげの動きと太陽の位置を1時間ごとに観察しました。

右の図は、そのときのようすです。たろうさんは左手に方位じしんを、右手にしゃ光板を持っています。



(3) たろうさんは、正午にぼうのかげの向きを調べました。ぼうのかげの向きはおよそどの方位にできますか。もっともあてはまる方位を、次の(ア)～(エ)の中から1つ選んで、その記号を の中に書きましょう。

(ア) 南 (イ) 東 (ウ) 西 (エ) 北

(正答) (エ)

問題の趣旨

正午の太陽の方位と、その時にできるかげの方位の関係を正しくとらえているかどうかをみる。

<主な視点> 「適用」

理科で学んだ自然の事象・現象の性質や働き、規則性などに関する知識・技能を、実生活や他の学習場面などに当てはめて用いることができるかどうかを問う。

学習指導要領における領域・内容

[第3学年] B 生命・地球 (3) 太陽と地面の様子

日陰の位置の変化や、日なたと日陰の地面の様子を調べ、太陽と地面の様子との関係についての考えをもつことができるようにする。

ア 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の動きによって変わることを。

主な解答例

主な解答例		割合 (%)
○	(エ)・・・北	38.5
△	北 (記号で答えていない)	5.5
×	(ア)・・・南	27.3
×	(イ)・・・東	8.6
×	(ウ)・・・西	11.4

課題

- 太陽の位置とかげのできる向きの関係性の理解が不十分であること。
- 東、西、南、北によって空間をとらえること。
- 正午の太陽が南の位置にあるという知識の定着。

指導のポイント

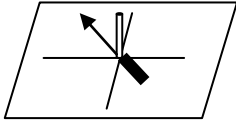
- この内容においては、日陰の位置の変化と太陽の動きとを関係付ける能力を育て、太陽と地面の様子との関係についての見方や考え方をもちこたせることが大切です。

そのためには、次の2点について理解させることが重要になります。

- ① 「光をさえぎる物のかげは、太陽の反対側にできる」こと
- ② 「東西南北の方位の位置関係と、その方位によって空間をとらえる」こと

そして、この2点をもとに太陽とかげの位置の関係を方位で表現させることが大切です。



- かげの向きから太陽の位置をとらえる際には、装置の棒と記録用紙(台)の設置の仕方、かげの位置と太陽の位置の記録の仕方などを確認させ、児童が観察の目的を理解して実験できるようにしましょう。
- 
- かげと太陽の位置関係の理解のつまずきの改善に向けて、教室の東西南北と、記録用紙やモデル図の東西南北を合わせたり、懐中電灯を太陽に見立て、記録用紙の影に合わせて動かすことで太陽の動きを再現したりすることも考えられます。
 - 方位磁針の正しい使い方を意識させながら、方位を調べる活動を繰り返し行い、東、西、南、北で空間をとらえさせるようにしましょう。
 - 児童に実感を伴って理解させるために、1度だけの観察で終わるのではなく、太陽の位置を午前から午後にかけて数回調べさせ、太陽が東の方から南の空を通過して西の方に動くことをとらえさせましょう。

5 (2) ゴムの力による物の動く様子の違い 通過率 55.2%

5 あきおさんは輪ゴムを引っばって走らせる車を作り、図1のように、輪ゴムを引っばる長さで車の走るきよりについて調べる実験をしました。実験は、輪ゴムを引っばる長さを10cm、15cm、20cmにして行い、それぞれ3回ずつ走るきよりを調べました。図2は、調べた結果をグラフに表したものです。

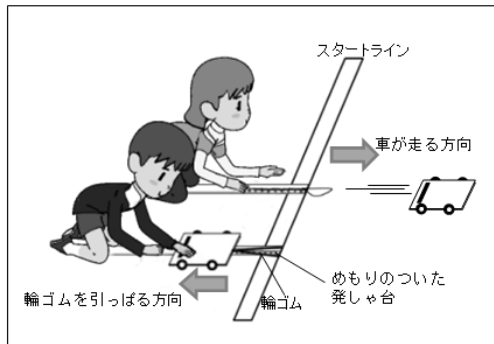


図1

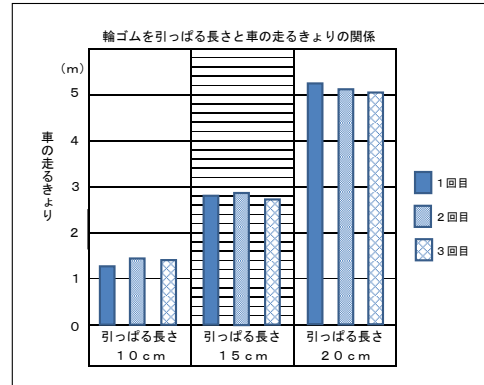


図2

(2) 図3のように、車の前の部分が、スタートラインから3m~5mの の中に止まれば当たりになるゲームをします。あきおさんは、図2のグラフをもとに、輪ゴムを引っばる長さを18cmにして車を走らせました。そして、当たりのところへ車の前の部分を止めることができました。あきおさんが「輪ゴムを引っばる長さは18cmがよい」と考えたわけを、図2の「引っばる長さ15cm」と「引っばる長さ20cm」の結果をもとにして の中に書きましょう。

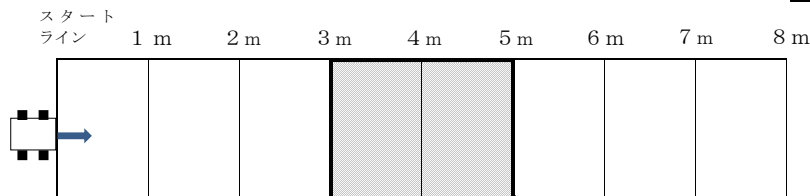


図3

当たり

(正答の条件)

- ①輪ゴムを引っばる長さについて、15cmでは車の走るきよりが3m(当たり)に届かない。20cmでは5m(当たり)をこえることが根拠として説明されている。
- ②15cmと20cmの間の18cmを選んだということが示されている。

(正答例)

輪ゴムを引っばる長さを15cmにすると、車の走るきよりは3mに少しとどきません。20cmにすると、5mを少しこえます。だから、3mと5mの間の「当たり」のところを止めるには、輪ゴムを引っばる長さを15cmと20cmの間の18cmにすればよいと考えました。

問題の趣旨

車の走る距離について、グラフから分析して考え、説明できるかどうかをみる。

<主な視点> 「分析」

自然の事物・現象に関する様々な情報及び観察、実験の結果などについて、その要因や根拠を考察し、説明することができるかどうかを問う。

学習指導要領における領域・内容

[第3学年] A 物質・エネルギー (2) 風やゴムの働き

風やゴムで物が動く様子を調べ、風やゴムの働きについての考えをもつことができるようにする。

イ ゴムの力は、物を動かすことができること。

主な解答例

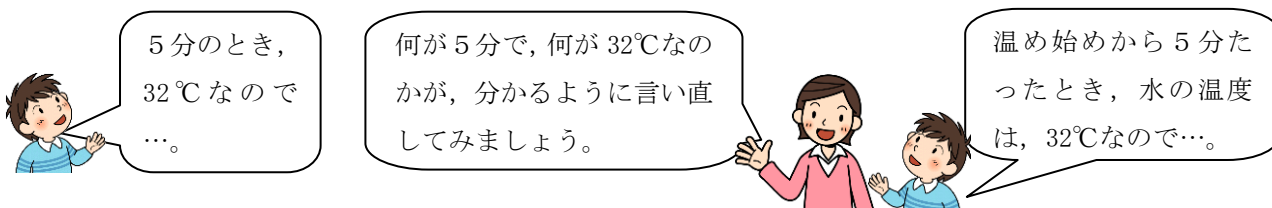
主な解答例		割合(%)
○	輪ゴムを引っ張る長さを15cmにすると、車の走るきよりは3mに少しとどきません。20cmにすると、5mを少しこえます。だから、3mと5mの間の「当たり」のところに車をとめるには、輪ゴムを引っ張る長さを15cmと20cmの間の18cmにすればよいと考えました。	26.8
△	輪ゴムを引っ張る長さを15cmにすると、車の走るきよりは3mに少しとどかないし、20cmにすると、5mを少しこえるからです。(18cmがよいと考えました。) ※15cmと20cmの間の18cmを選んだということが書かれていない。または、不十分。	9.5
△	15cmにすると、3mに少しとどきません。20cmにすると、5mを少しこえます。(3mと5mの間の)「当たり」のところに車をとめるには、15cmと20cmの間の18cmがよいと考えました。 ※上記の2つの種類の意味ではあるが、それぞれの長さが何の数値をあらわすのか文中に1度も記述がないもの。	18.9
×	【例1】 3m～5mの間の「当たり」のところに車をとめるには、輪ゴムを引っ張る長さを15cmと20cmの間の18cmにすればよいと考えました。 【例2】 15cmと20cmの間の、18cmにする。 ※15cmと20cmの間の18cmを選んだということだけが書かれている。	6.2
-	無解答	7.4

課題

- ゴムを引っ張る長さとその力を利用した車の走る距離とを、実験結果のグラフを基に関係付けること。
- 車を走らせた距離に応じてゴムを引っ張る長さをどのように決定したらよいかを、実験結果の中から2つの結果を選び、その結果を基に説明すること。

指導のポイント

- 児童が実験結果を基に、考察をノートに書いたり話し合ったりする際には、「ゴムを引っ張る長さを○○cmにすると、車は■cm走る」というように、変えた条件とそれによって起こった現象(結果)を関係付けて表現するように指導しましょう。
- 理科の学習では「8cm」「10分」など量を表す数値や単位が出てきます。これらの量が、具体的には何の量をあらわすものなのかを明らかにして、書いたり話したりして説明できるようにすることが大切です。



9 (3) 金属の温度変化と生活との関連 通過率 43.9%

9 あきらさんは、金ぞくを熱したときのあたたまり方や、金ぞくの体積の変化を調べる実験をしました。

(3) 金ぞくを熱したときの体積の変化について調べ終えたあきらさんに、先生は、図6を見せて次のような問題を出しました。



図6は、冬と夏の鉄道のレールのつなぎ目のようすをあらわしたものです。レールとレールの間にすき間がありますね。このすき間をくらべると、夏は冬よりせまくなります。どうしてせまくなるのでしょうか。

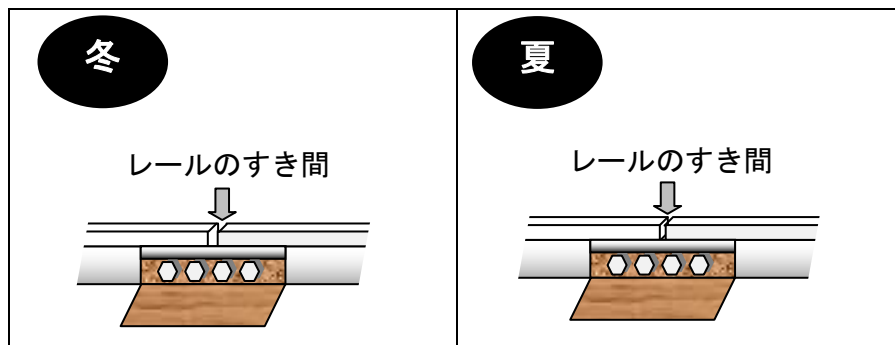


図6
なぜ、レールのすき間は、冬よりも夏の方がせまくなったのでしょうか。そのわけを の中に書きましょう。

(正答の条件)

- ①鉄道のレールが金ぞくであることが述べられている。
- ②夏は気温が高い(暑い)ことが述べられている。
- ③レール(金ぞく)があたためられることが述べられている。
- ④体積が大きくなる(ふえる、レールがのびる)ことが述べられている。

(正答例)

【例1】 鉄道のレールは金ぞくです。夏は暑く、冬より気温が高いです。夏には、レールはあたためられて体積が大きくなるので、すき間がせまくなります。

【例2】 夏は暑いので、金ぞくでできているレールはあたためられて体積がふえるから。

問題の趣旨

金属である鉄道のレールが夏には温められつなぎ目がせまくなることを、金属は温まると体積が増えるという知識を活用して説明できるかどうかをみる。

<主な視点> 「適用」

理科で学んだ自然の事象・現象の性質や働き、規則性などに関する知識・技能を、実生活や他の学習場面などに当てはめて用いることができるかどうかを問う。

学習指導要領における領域・内容

[第4学年] A 物質・エネルギー (2) 金属, 水, 空気と温度

金属, 水及び空気を温めたり冷やしたりして, それらの変化の様子を調べ, 金属, 水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 金属, 水及び空気は, 温めたり冷やしたりすると, その体積が変わること。

主な解答例

主な解答例		割合(%)
○	鉄道のレールは金ぞくです。夏は暑く, 冬より気温が高いです。夏には, レールはあたためられて体積が大きくなるので, すき間がせまくなります。	18.4
△	夏は暑いので, レールがあたためられて体積が大きくなるから。 ※鉄道のレールが金ぞくであること, または, 夏は気温が高い(暑い)ことが述べられていない。	17.2
△	レールがあたためられて体積が大きくなるから。 ※レール(金ぞく)があたためられること, 体積が大きくなることだけが述べられている。	8.3
×	金ぞくのレールは, 夏は暑いので, 体積が大きくなるから。 ※レール(金ぞく)があたためられることが述べられていないもの	19.2
×	鉄道のレールは金ぞくです。夏は暑く, レール(金ぞく)があたためられるから。 ※レールがあたためられることは述べてあるが, 体積が大きくなることは述べられていないもの。	3.3
×	レールは金ぞくで, 夏は暑いから。 ※前提条件のどちらか, または両方だけが述べられているもの	6.2
—	無解答	4.1

課題

- 鉄道のレールのすき間が夏に縮むことが, 金属の体積の変化によるものであるととらえること。
- 鉄道のレールのすき間が夏に縮む理由について, 「鉄道のレールは金属である」こと, 「夏は気温が高いのでレールは温められる」こと, 「金属は温められると体積が大きくなる」ことを関連付けて説明すること。

指導のポイント

- 先生が児童に求める「めざす姿」の具体(考察の例等)を, 事前に作成しておくことが大切です。その際には, 使わせたいキーワードや科学的な言葉, 数値と単位などを具体的に設定しておきましょう。指導においては, 「めざす姿」をもとに児童の表現を比較して評価をすることが大切です。例えば, 表現が十分でない点については「温まるとなぜレールの体積が大きくなるのかな」と問い返すなどの指導を行うことで, 理科における児童の表現力を育成することができます。
- 問題解決の過程を通して獲得した科学的な概念を, 日常生活の事象に当てはめて説明する学習活動を実施しましょう。この単元では, 「温度の変化」による金属, 水, 空気の温まり方や体積の変化を, 日常生活の様々な事象から見いださせて説明させることが重要です。