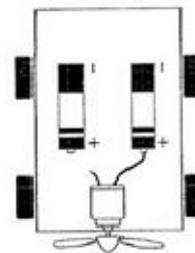


4 (4) 直列つなぎの回路 通過率 24.8%

(3) のようにつなぐと、なぜたろうさんのプロペラカーより速く走ると考えたのか、そのわけを の中に書きましょう。

<参考>

- 4 (3) ひろゆきさんは、よしこさんとたろうさんのプロペラカーの回路を比べながら、たろうさんのプロペラカーよりも速く、ゴールに向かって走るプロペラカーをつくらうと考えました。どのようにつなげばよいでしょうか。次の図の電池とモーターを線でつなぎ、回路をつくりましょう。



(正答の条件)

- 乾電池を直列につなぐと、電流が強く流れることに触れてある。
- 乾電池を並列につなぐときと比べて、電流が強く流れることに触れてある。

(正答例)

乾電池2つを並列つなぎにするより直列つなぎにするほうが、回路を流れる電流が強くなるから。

問題の趣旨

回路における乾電池の直列つなぎと並列つなぎの違いを車の走る速さと関係付けて考えることが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 (3) 電気の働き

乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べ、電気の働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを。

主な解答例

	主な解答例	割合(%)
○	乾電池二つを並列つなぎにするより直列つなぎにするほうが、回路を流れる電流が強くなるから。	11.5
△	直列つなぎの方が電流が強く流れるから。1について、「電流が強くなる」を「電流のパワーがでる」などと記述してあるもの。	13.3
×	並列つなぎだから。電流が強く(たくさん)流れるから。	4.3
—	無解答	8.6

課題

- 直列つなぎと並列つなぎの特徴について学んだ知識・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。
- 現象（乾電池のつなぎ方を変える）を、見た目の変化（モーターの回り方が変わること）とデータ（検流計で測定した電流の強さ）を基に説明すること。

指導のポイント

- 理解が不十分な点については、実感を伴った理解をさせる学習指導を行いましょう。例えば、次のような指導をすることが考えられます。
 - ・ 並列つなぎと直列つなぎを比較しながら、豆電球の明るさやモーターの回り方を関係付けて調べ、目的に合わせて、実際にそれらのうちどちらのつなぎ方がよいか判断させましよう。
 - ・ 並列つなぎと直列つなぎを見た目の変化の比較だけでなく、検流計で電流の強さを測定させた結果を使って、電流の強さと豆電球の明るさやモーターの回り方を関係付けて理解させましよう。
- 第4学年で重点的に育成する問題解決の能力である自然の事物・現象を働きや時間などと「関係付け」ながら調べることを学年を通して意識的に指導しながら、自分の考えをもたせましよう。例えば、次のような指導が考えられます。
 - ・ 何と何とを関係付けて考えるのかという視点を明確に示して観察、実験の記録を整理させたり、自分の言葉を使って現象を説明させたりましよう。
 - ・ 個人思考から集団思考という段階を踏む中で、関係付けることに視点を当てて、書かれた内容が分かりやすく適切に表現されているか話し合わせましよう。

例：単元「金属、水、空気と温度」

温度を変えると（上げると、下げると）、体積はどのように変化する（小さくなる、大きくなる、かわらない）かな？



〇〇と△△を関係付けて考えさせるための発問を工夫ましよう。

例：単元「天気の様子」

天気が変わると（晴れ、くもり、雨）、1日の気温の変化の仕方はどのような違いがあるのかな？



例：実験のとき

〇〇と△△が関係しあっているかどうかを調べるためには、何を変化させたときのどんな値を測定するのかな？



8月12日の日記には、「しばらくしてから見てみると、かんがぬれていました。」と書いてありました。かんがぬれていたわけを の中に書きましょう。

<参考>

8月12日

朝からずっとくもっていましたが、雨はふりませんでした。おやつ時間に冷ぞう庫で冷やしておいたかんジュースをテーブルの上に出し、しばらくしてから見てみると、かんがぬれていました。

(正答の条件)

次の三つが書かれているものを正答とする。

- ① 「何が」：空気中の水じょう気
- ② 「何によって」：かんに冷やされて
- ③ 「どうなった」：水になる（結ろする、水てきになる）

(正答例)

空気中の水じょう気が、かんに冷やされて水になったから。

問題の趣旨

結露についての知識を、冷えた缶ジュースを常温の空気中に置くとその表面に水滴が付く現象に適用することができるかどうかをみる。

<主な視点> 「分析」

自然の事象・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4学年] B 生命・地球 (3) 天気の様子

1日の気温の変化や水が蒸発する様子などを観察し、天気や気温の変化、水と水蒸気との関係を調べ、天気の様子や自然界の水の変化についての考えをもつことができるようにする。

イ 水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと。また、空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあること。

主な解答例

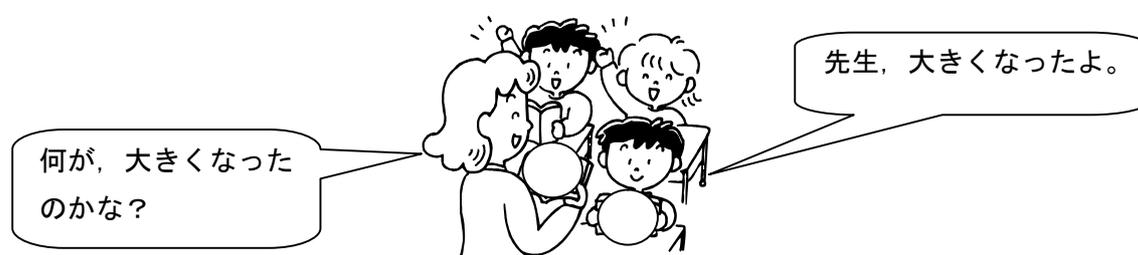
	主な解答例	割合 (%)
○	空気中の水じょう気が、かんに冷やされて水になったから。 (結ろしたから・水てきになったから。)	12.1
△	水じょう気が (かんに) 冷やされて水になったから。 (結ろしたから・水てきになったから。)	6.2
△	空気中の水蒸気が、冷やされて水になったから。 (結ろしたから・水てきになったから。)	4.7
—	無解答	7.9

課題

- 結露の自然事象・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。
- 空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあるという概念を使って実生活の中で起きた自然現象を説明すること。
- 結露についての概念形成が不十分であること。

指導のポイント

- 生活と関連させて、身の回りで起きている現象を取り上げて、既習の知識・技能を使って説明させる学習を取り入れてみましょう。例えば、次のような指導が考えられます。
 - ・ 「溜まった水の水位が低下したり、ぬれた地面や洗濯物が乾いたりして水の自然蒸発が起こっていること」「水を入れた容器に覆いをしておくと、やがて内側に水滴が付いて曇ってくること」「窓ガラスの内側の曇りや、冷えた物を常温の空气中に置くとその表面に水滴が付くこと」などの現象を取り上げ、既習の知識・技能を使って説明させましょう。
 - ・ 児童は感覚で「分かった」気になっていても、言葉で説明ができない場合があります。主語が抜けたり、「そこがね」「ああなってね」という主観的な言葉で表現したときは、「何が○○したのかな?」とか「そことはどこかな?」など問い返してみましょう。



- 水の状態変化に関わる現象を観察することから、自然界では水面や地面などから水が蒸発していることを捉えさせ、水の循環について見いだせるようにしましょう。

7 (3) グラフの2つの変数の関係 通過率 32.0%

(3) グラフは、何と何との関係を表しているでしょうか。 の中に書きましょう。

<参考>

【実験の目的】

水を熱したときの、温度の変化と水の様子の変化の関係について明らかにする。

【予想】

水を熱しつづけると、水の温度が上がり、ふっとうするだろう。

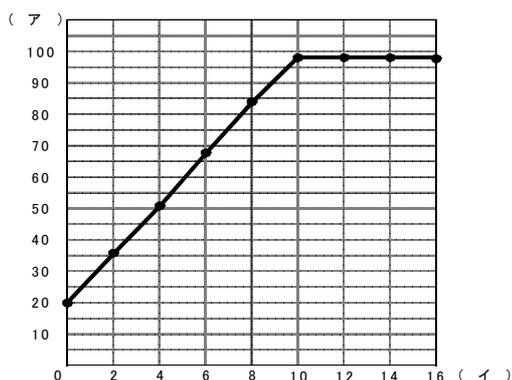
【実験方法】

まろぞこ

- ①水の入った丸底フラスコにふっとう石を入れ、理科実験用ガスコンロで水を熱する。
- ②温度計を使い、2分ごとに水の温度をはかる。
- ③時間ごとの水の温度と水の様子を記ろくする。

【結果】

水を熱した時間 (分)	水の温度 (ア)	水の様子
0	20	火をつけると、すぐ丸底フラスコの外側がくもった。
2	36	丸底フラスコのくもりがなくなった。
4	51	底に小さなあわが出てきた。
6	68	<u>白いけむりのようなもの</u> が出てきた。
8	84	少し大きなあわが出てきた。
10	98	あわがたくさん出てきた。
12	98	あわがずっと出ていた。
14	98	
16	98	



(正答の条件)

「水を熱した時間」(独立変数, 変化させた量) → 「水の温度」(従属変数, 変化した量)の順に関係を書いている。

(正答例)

水を熱した時間 (と) 水の温度 (との関係)

問題の趣旨

水を熱する時間と水の温度を関係付けて考えることができるかどうかをみる。

＜主な視点＞「分析」

自然の事象・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。

ウ 水は，温度によって水蒸気や氷に変わる事。また，水が氷になると体積が増える事。

主な解答例

主な解答例		割合(%)
○	水を熱した時間(と)水の温度(との関係)	27.3
△	水の温度(と)「水を熱した時間(との関係)	4.7
×	「時間」,「温度」,「水」のうち2つの関係が記述されている。例： 時間(と)水の温度(との関係)	18.6
×	温度(と)時間(との関係)	9.6
×	「水を熱した時間」についてのみ,「水の温度」についてのみ書いている。	8.5
×	上記以外の解答	26.7

課題

- グラフから変化させた量(水を熱する時間)と,変化した量(水の温度)との関係を表していることを見いだすこと。
- 観察・実験の条件を正確に示す必要性から,「何の時間」で「何の温度」かについて明確にすることが重要であると認識していないこと。
- グラフがもつ意味について理解すること。

指導のポイント

- はじめから,どのようなグラフを書くのかを教師が示すのではなく,実験の目的から,「何と何との関係でグラフを書いたらよいのか」と問うことで,独立変数(変化させた量)と従属変数(変化した量)との関係を意識させましょう。
- 特に,第5学年では条件制御の考え方を学ぶため,それまでの学年で,必ず変化させる量と変化する量(何を測定するのか)を確認して児童に実験を行わせましょう。
- 算数の学習を踏まえ,グラフに単位,目盛り,縦軸と横軸の項目を記入させる学習を設定しましょう。縦軸と横軸の項目を記入させるときは,実験の方法と関連させて考えさせましょう。