

(4) 理科

ア 個々の問題の概要及びその通過率

| 学習指導要領の内容 | | 問題番号 | 出題のねらい | | 評価の観点 | 通過率(%) | 備考 | |
|-----------|----------|--|--|--|-------------------------------------|--------|----|--|
| 3学年 | A(1)イ | 1 | (1) | 物の形が変わっても、重さは変わらないことを理解し、実験方法を構想している。 | 思・判・表 | 72 | | |
| | A(1)イ | | (2) | 実験結果と同じ体積でも物によって重さが違うことを関連付けて考え、指摘している。 | 思・判・表 | 72 | ○ | |
| 4学年 | B(5)ア | 2 | (1) | 方位磁針を適切に操作し、月の方位を調べる方法を身に付けている。 | 知・技 | 35 | | |
| | B(5)イ | | (2) | 時間の経過と月の見え方を関連付けて考え、1時間前の月の様子を指摘している。 | 思・判・表 | 38 | ○ | |
| | B(5)ア(ウ) | | (3) | 星座早見を適切に使用するために必要な情報を理解している。 | 知・技 | 65 | | |
| | B(5)ア(ウ) | | (4) | 星座は時刻によって位置が変わるが、星の並びは変わらないことを理解している。 | 知・技 | 77 | | |
| 3学年 | A(4)ア(ア) | 3 | (1) | 磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることを理解している。 | 知・技 | 54 | | |
| | A(4)ア(ア) | | (2) | 磁石が引き付ける力は、間を空けても働くことや距離によって変わることを理解している。 | 知・技 | 79 | | |
| | A(4)イ | | (3) | 図の方位磁針の様子と、磁石の性質や極についての知識を関連付けて考え、磁石になった釘の極を正しく指摘している。 | 思・判・表 | 46 | ○ | |
| 4学年 | A(3)ア(ア) | 4 | (1) | 検流計を使って、流れる電流の向きや大きさを調べる方法を理解している。 | 知・技 | 71 | | |
| | A(3)ア(ア) | | (2) | 並列つなぎのつなぎ方や、その時に流れる電流の大きさを理解している。 | 知・技 | 28 | | |
| | A(3)イ | | (3) | 2通りの回路を考え、電池1個又は2個つないだ時の電流の大きさの違いを指摘している。 | 思・判・表 | 37 | ○ | |
| 4学年 | B(4)イ | 5 | (1) | 実験結果と蒸発した水分が冷えると結露して水になることを関連付けて考え、正しい語句を指摘している。 | 思・判・表 | 74 | | |
| | B(4)イ | | (2) | 2つのピーカーに現れた水滴が、それぞれどこにあった水蒸気かを考え、重くなった理由を指摘している。 | 思・判・表 | 49 | | |
| 4学年 | A(2)ア(ウ) | 6 | (1) | ① | 水は温度によって、液体、気体、固体に状態が変化することを理解している。 | 知・技 | 60 | |
| | | | | ② | | 知・技 | 77 | |
| | | | | ③ | | 知・技 | 66 | |
| | | | | ④ | | 知・技 | 82 | |
| | A(2)イ | (2) | 水を温めた時の様子について、温度と関係付けながら考え、グラフに表現している。 | 思・判・表 | 79 | | | |
| A(2)ア(ウ) | (3) | 沸騰して空気中に出て行った水と量の変化を関連付けて考え、沸騰後の水の様子を指摘している。 | 知・技 | 74 | | | | |
| 5学年 | B(1)イ | 7 | (1) | 発芽の条件についての予想を基に、解決の方法を発想し、表現している。 | 思・判・表 | 59 | | |
| | B(1)イ | | (2) | 実験の結果から発芽の条件を見だし、日光が不要であることを指摘している。 | 思・判・表 | 63 | | |
| | B(1)イ | | (3) | 植物の成長には日光が関係しているという知識を日常の事象と関連付けて考え、成長に適した場所を指摘している。 | 思・判・表 | 64 | | |

※備考欄の「○」は、各教科の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した問題。

| 評価の観点 | 知・技 | 思・判・表 |
|-------|-----|-------|
| 通過率 | 64 | 59 |

イ 個々の問題の教育事務所管内・地区別通過率

| 問題番号 | 問題の内容 | 備考 | 東青管内 | | | 西北管内 | | | | |
|------|-------------------------|---------------|------|----|----|-------|------|------|----|----|
| | | | 青森市 | 東郡 | | 五所川原市 | つがる市 | 西・北郡 | | |
| 1 | (1) 同じ物の形が変わった時の重さ | | 75 | 75 | 74 | 68 | 62 | 80 | 69 | |
| | (2) 同じ体積の違う物の重さ | ○ | 76 | 75 | 79 | 70 | 68 | 79 | 67 | |
| 2 | (1) 方位磁針の操作 | | 42 | 41 | 54 | 26 | 25 | 36 | 20 | |
| | (2) 1時間前の月の見え方 | ○ | 42 | 43 | 38 | 34 | 38 | 42 | 23 | |
| | (3) 星座早見の適切な使用 | | 70 | 70 | 60 | 62 | 59 | 71 | 59 | |
| | (4) 星座の位置と並び | | 80 | 80 | 78 | 73 | 70 | 81 | 73 | |
| 3 | (1) 磁石に引き付けられる物 | | 54 | 55 | 49 | 62 | 63 | 64 | 58 | |
| | (2) 磁石が引き付ける力 | | 80 | 80 | 79 | 77 | 75 | 81 | 77 | |
| | (3) 磁石になった釘の極 | ○ | 52 | 52 | 53 | 49 | 46 | 52 | 50 | |
| 4 | (1) 電流の向きや大きさを調べる方法 | | 74 | 74 | 78 | 69 | 69 | 76 | 63 | |
| | (2) 並列つなぎのつなぎ方 | | 32 | 32 | 35 | 26 | 26 | 30 | 25 | |
| | (3) 電池の数による電流の大きさの違い | ○ | 44 | 44 | 44 | 31 | 28 | 46 | 25 | |
| 5 | (1) 水蒸気の結露 | | 77 | 77 | 77 | 71 | 68 | 73 | 72 | |
| | (2) ビーカーが重くなった理由 | | 58 | 58 | 54 | 52 | 52 | 57 | 50 | |
| 6 | (1) | ① 水の状態変化 | | 65 | 65 | 59 | 65 | 63 | 66 | 69 |
| | | ② 水の状態変化 | | 79 | 78 | 87 | 77 | 71 | 87 | 76 |
| | | ③ 水の状態変化 | | 71 | 71 | 72 | 64 | 56 | 78 | 66 |
| | | ④ 水の状態変化 | | 84 | 84 | 89 | 80 | 76 | 87 | 82 |
| | (2) | 水を温めた時のグラフの変化 | | 79 | 79 | 83 | 81 | 77 | 86 | 83 |
| | (3) | 沸騰後の水の様子 | | 75 | 75 | 70 | 72 | 69 | 78 | 71 |
| 7 | (1) 発芽の条件を調べる方法 | | 64 | 65 | 59 | 58 | 59 | 69 | 48 | |
| | (2) 発芽に日光が不要であることを調べる方法 | | 69 | 69 | 60 | 61 | 62 | 67 | 57 | |
| | (3) 植物の成長に適した場所 | | 71 | 70 | 80 | 69 | 67 | 77 | 65 | |
| 教科全体 | | | 66 | 66 | 66 | 61 | 59 | 68 | 59 | |

※備考欄の「○」は、各教科の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した問題。

(単位：%)

| | 中 南 管 内 | | | | 上 北 管 内 | | | 下 北 管 内 | | | 三 八 管 内 | | 県全体 | | |
|----|---------|-----|-----|------|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|----|-----|----|----|
| | 弘前市 | 黒石市 | 平川市 | 中・南郡 | 十和田市 | 三沢市 | 上北郡 | むつ市 | 下北郡 | 八戸市 | 三戸郡 | | | | |
| 69 | 68 | 65 | 83 | 63 | 70 | 76 | 64 | 68 | 61 | 60 | 66 | 78 | 79 | 74 | 72 |
| 70 | 68 | 75 | 71 | 69 | 73 | 75 | 73 | 72 | 70 | 72 | 63 | 71 | 73 | 63 | 72 |
| 30 | 32 | 30 | 30 | 20 | 38 | 41 | 41 | 34 | 30 | 32 | 23 | 35 | 35 | 33 | 35 |
| 34 | 34 | 35 | 35 | 34 | 40 | 41 | 49 | 35 | 28 | 28 | 28 | 40 | 41 | 36 | 38 |
| 63 | 65 | 57 | 65 | 56 | 64 | 60 | 70 | 63 | 63 | 64 | 59 | 65 | 66 | 63 | 65 |
| 71 | 75 | 63 | 64 | 64 | 81 | 84 | 78 | 80 | 81 | 81 | 78 | 77 | 78 | 71 | 77 |
| 58 | 57 | 62 | 65 | 50 | 55 | 56 | 60 | 52 | 50 | 51 | 46 | 47 | 47 | 49 | 54 |
| 78 | 79 | 75 | 79 | 80 | 80 | 80 | 83 | 78 | 74 | 75 | 67 | 79 | 80 | 73 | 79 |
| 42 | 39 | 49 | 50 | 34 | 51 | 50 | 56 | 50 | 37 | 37 | 37 | 41 | 40 | 44 | 46 |
| 69 | 68 | 70 | 78 | 65 | 74 | 77 | 73 | 73 | 63 | 64 | 56 | 69 | 70 | 64 | 71 |
| 27 | 27 | 30 | 30 | 20 | 30 | 38 | 28 | 26 | 19 | 20 | 17 | 24 | 24 | 28 | 28 |
| 33 | 32 | 35 | 36 | 31 | 39 | 47 | 36 | 35 | 34 | 35 | 27 | 36 | 37 | 29 | 37 |
| 73 | 73 | 72 | 73 | 70 | 78 | 82 | 76 | 77 | 71 | 73 | 65 | 70 | 70 | 66 | 74 |
| 49 | 50 | 47 | 47 | 47 | 52 | 57 | 52 | 49 | 36 | 37 | 34 | 41 | 40 | 44 | 49 |
| 60 | 59 | 66 | 57 | 60 | 66 | 68 | 69 | 63 | 52 | 50 | 61 | 51 | 50 | 58 | 60 |
| 75 | 73 | 76 | 81 | 73 | 82 | 87 | 81 | 79 | 75 | 76 | 70 | 73 | 73 | 75 | 77 |
| 62 | 59 | 66 | 73 | 61 | 76 | 83 | 71 | 74 | 54 | 56 | 41 | 60 | 60 | 61 | 66 |
| 79 | 79 | 80 | 87 | 74 | 86 | 89 | 83 | 85 | 77 | 78 | 76 | 80 | 79 | 82 | 82 |
| 75 | 75 | 70 | 83 | 70 | 82 | 80 | 85 | 82 | 72 | 72 | 73 | 80 | 80 | 82 | 79 |
| 71 | 71 | 76 | 70 | 64 | 77 | 81 | 73 | 76 | 70 | 70 | 71 | 75 | 76 | 68 | 74 |
| 58 | 59 | 61 | 64 | 40 | 62 | 68 | 62 | 58 | 55 | 55 | 51 | 52 | 53 | 50 | 59 |
| 61 | 61 | 63 | 69 | 54 | 66 | 67 | 67 | 64 | 54 | 54 | 56 | 60 | 62 | 51 | 63 |
| 64 | 61 | 75 | 71 | 57 | 68 | 72 | 70 | 65 | 52 | 51 | 54 | 55 | 55 | 53 | 64 |
| 60 | 59 | 61 | 63 | 55 | 65 | 68 | 65 | 62 | 56 | 56 | 53 | 59 | 60 | 57 | 62 |

※通過率(%)は、「総正答数/総解答数」で算出した数値の小数第1位を四捨五入した整数値で表しています。

ウ 個々の問題の主な誤答例

| 問題番号 | 通過率 (%) | 主な誤答例 (無答を含む) (カッコ内の数字は、抽出した解答全体に占める誤答の割合・%であり、調査全体の誤答の割合とは異なる) |
|------|---------|---|
| 2 | (1) | 南東 (30.5) 西 (8.5) 南 (3.5) 東 (2.5) |
| | (2) | 図2…ウ 南の上方 (14.5) エ 南の下方 (12.5) ア 東の上方 (10.0) 図3…エ 西の下方 (15.0) イ 南の下方 (13.5) ウ 西の上方 (9.0) |
| 3 | (3) | イ 釘の頭部がN極、釘の先端部がS極 (25.5) ウ 釘の頭部がS極、釘の先端部がS極 (12.0) エ 釘の頭部がN極、釘の先端部がN極 (5.0) |
| 4 | (2) | 記号…ア 並列つなぎ・ウ 並列つなぎ・オ ショート回路・カ ショート回路 (13.0) アのみ (10.0) オのみ (5.0) オ・カ (4.5) イ +極と+極をつないでいる・エ 直列つなぎ (4.0) ウのみ (3.0) ア・オ (3.0) ア・イ・ウ (3.0) エのみ (3.0) 名前…直列 (12.5) 無答 (3.0) |
| | (3) | ①・②…イ 直列つなぎ・ア 乾電池1個分の回路 (6.5) 無答 (1.0) ③…速さ (17.0) 向き (11.0) 流れ (4.5) 無答 (4.5) |
| 5 | (2) | 空気中の気温が高くなり、氷が溶けて水の量が増えたから。(5.5) 空気中にある水蒸気がついたから。(3.0) 空気中にある水が冷えて水滴がついたから。(3.0) 空気中にある空気が冷えて水になったから。(2.0) 無答 (7.5) |

エ 今後の指導について

○課題の見られた問題 4(2)(3)

○出題のねらい

直列つなぎと並列つなぎの回路を考え、乾電池を1個又は2個つないだときの電流の大きさの違いを指摘する問題である。

出題の意図は、令和元年度の県学習状況調査の分析において、既習事項を適用して問題を解決することに課題が見られたため、乾電池2個のつなぎ方と回路を流れる電流の大きさを関係付けて考え、判断する問題とした。

○分析結果と課題

分析の結果、(2)では、並列つなぎの正しいつなぎ方を選択することができた正答の割合は、28%と低かった。(3)では、乾電池を1個又は2個つないだときの電流の大きさの違いを説明することができた正答の割合は、37%と低かった。

原因として、「並列つなぎを正しく理解できていなかったこと」「乾電池を1個又は2個つないだときの回路を流れる電流の大きさの違いを判断できていなかったこと」が考えられる。

課題として、問題解決のそれぞれの過程においてどのような資質・能力の育成を目指すかが明確でないことが考えられる。特に、問題を解決するまでの道筋を「構想」し、自分の考えや他者の考えなどを「検討・改善」する力（「令和4年度全国学力・学習状況調査解説資料 小学校理科」P7参照）が不足していることが考えられる。

○学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、観察、実験の過程において、問題を解決するまでの道筋を構想し、解決の方法を発想する力を身に付けさせる必要がある。また、観察、実験の結果から、自分の考えや他者の考えなどを検討・改善して、問題を解決する力を身に付けさせる必要がある。

指導例

問題を解決するまでの道筋を構想し、検討・改善する力の定着を重視した指導
～単元名「電流の働き」（第4学年）～

【指導の流れ】

主体的に問題を解決するために、話合いや図等の情報を基に仮説を立てて見通しをもたせ、実験結果から自分の考えや他者の考えなどを、検討・改善の視点で考察させる。

学習活動① 体験活動から問題を見だし、それを解決するために話合いを通して仮説を立て、自分や他者の予想を基に、結果を見通す。

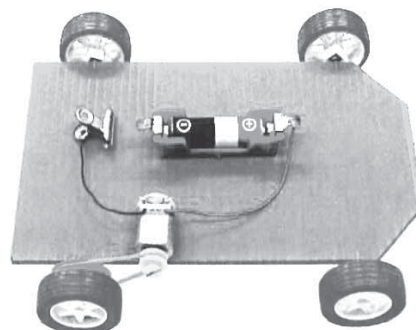


もっと速く走る車を作れないかな。



乾電池を2個つなぐと、車を速く走らせることができると思うよ。

【乾電池1個とモーターをつないだ車】





どうして、そのように考えましたか。

乾電池を2個つなぐと、回路を流れる電流が大きくなると思うからです。



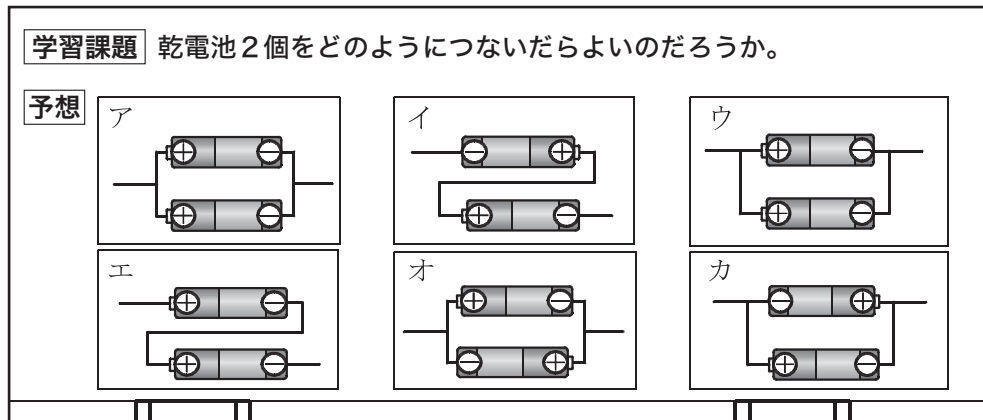
流れる電流が大きいと、車は速く走りそうだね。

乾電池2個をどのようにつないだらいいのかな。



乾電池2個をどのようにつないだらよいか、2個のつなぎ方を図にかいてみましょう。

【かいた回路図を提示した黒板】



6つの回路図のうち、1本の導線でつながっているイとエは同じ回路だと思います。そして、1本の導線が途中で2本に分かれているア、ウ、オ、カが同じ回路だと思います。

イとエの回路のうち、イは電流が流れないと思います。なぜなら、乾電池の向きが違うからです。



ア、ウ、オ、カの回路のうち、オとカは、2個の乾電池をつなぐ回路を電流がぐるぐると流れるだけで、モーターまで電流が流れないと思います。

アとウは、似ているけれど、違う回路だと思います。導線の分かれているところが違うからです。



わたしは、アとウは同じ回路だと思います。導線の長さが違うけれど、同じつなぎ方をしていると思います。



電流が流れるかどうか、確かめてみましょう。

～実験する～ 注) オとカは、ショート回路のため、教師が説明を加え、実験では扱わない。

学習活動② 実験結果を基に振り返り、検討・改善の視点で考察し、結論を導出する。

～実験結果を基に掲示し、話し合う～



実験の結果を見て、どのように考えましたか。

ア、ウ、エのモーターは回ったので、電流が流れていることが分かりました。



イのモーターは回らなかったなので、回路に電流が流れていないことが分かりました。

エのモーターが一番勢いよく回っていました。だから、エの回路に一番大きい電流が流れていたと思います。



わたしは、ア、ウ、エのモーターは、どれも同じように回っていたように見えたので、電流の大きさも同じだと思います。

ぼくたちの実験だと、電流の流れる回路は分かったけれど、それぞれの回路に流れる電流の大きさは分からなかったね。



みなさんは、電流の大きさに着目していますね。ア、ウ、エの回路に流れる電流の大きさを比べるには、どのようにしたらよいでしょうか。

わたしは、実際に車を走らせて速さを比べると、電流の大きさの違いが分かると思います。



わたしは、豆電球につないで、明るさを比べてみたいです。

ぼくは、検流計を使って、回路を流れる電流の大きさを比べたいです。



～個人で選んだ方法で検証する～



実験した結果は、どのようになりましたか。

実際に車を走らせてみたら、エの車が一番速かったです。アとウの車は、同じくらいの速さでした。



エの豆電球が一番明るかったです。アとウの豆電球は、エの豆電球よりも暗かったです。でも、アとウの違いはよく分かりませんでした。

エの検流計の目盛りは「1」を指し、アとウの検流計の目盛りは「0.5」を指しました。乾電池を1個つないだときは、「0.5」の目盛りを指していたから、アとウの回路は乾電池を2個つないでも、乾電池1個分の電流しか流れていないんだね。



車の走る速さや豆電球の明るさを比べる方法は、人の見方によって結果が変わるね。

検流計を使うと、電流の大きさが数字に表れるから比べやすいね。電流の大きさを確かめるには、検流計を使った方がいいね。



この実験で問題を解決することができましたか。結論を考えましょう。

乾電池を2個つないだとき、エの回路を流れる電流の大きさは、乾電池1個のときより大きいことが分かりました。



アとウの回路を流れる電流の大きさは、乾電池1個のときと同じことが分かりました。

車を速く走らせるには、一番大きい電流が流れるエの回路にしてつなぐといいね。



エの回路のつなぎ方は、「直列つなぎ」といいます。アとウの回路のつなぎ方は、「並列つなぎ」といいます。

学習活動③ グループで話し合い、既習事項を活用して活用問題を解決する。

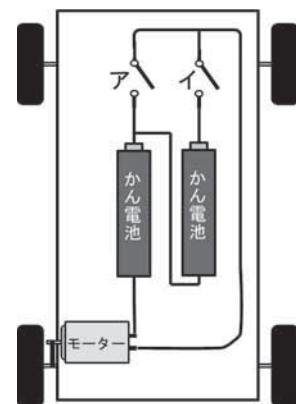


この回路図から、乾電池1個分の電流の大きさにするには、どのスイッチを入れるとよいでしょうか。



それぞれのスイッチを入れたときに、回路に電流がどのように流れるのかな。

【活用問題の回路図】



～グループで話し合う～

ポイント

- ・学習活動①では、児童から出た素朴な問いや疑問を基に活動への目的意識をもたせ、理科の見方・考え方を働かせて、予想や仮説を立てさせる。
- ・学習活動②では、実験の結果について考察する際、自分の考えを予想に照らして柔軟に見直し、その妥当性を検討させたり、他者の予想や仮説に対する結果の検討をさせたりする。
- ・学習活動③では、活用問題を設定し、既習事項を活用して問題を解決させる。