

小学校理科調査部会

1 平均正答率が全国より5%以上低く、課題のある問題

理科 **1** (1) (2)

出題内容 物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解し、また、物は、水に溶けても重さは変わらないことを氷砂糖に適用できるかどうかをみる問題。

出題分野 物と重さ、物の溶け方 (A 物質とエネルギー)

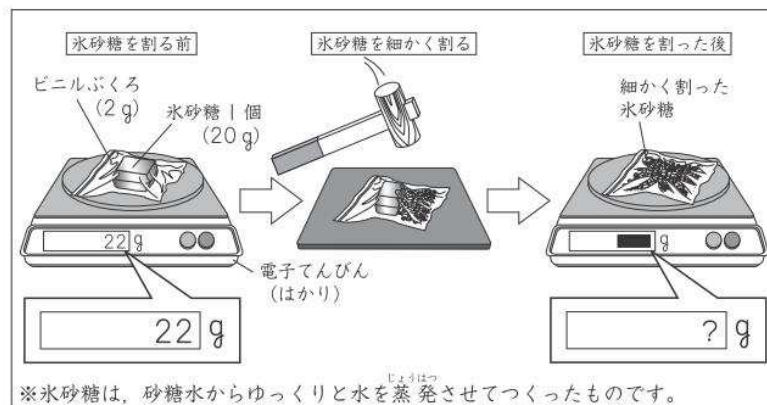
出題形式 選択

履修学年 (1) 小学3年

(2) 小学5年

1 よし子さんは、^{こおりざとう}氷砂糖を使って、その重さやとけ方について調べました。

(1) 下の図のように、氷砂糖1個とビニルぶくろの重さをはかると、22gでした。次に、水にとかしやすくするため、氷砂糖をビニルぶくろに入れて細かく割りました。そして、もう一度全体の重さをはかりました。



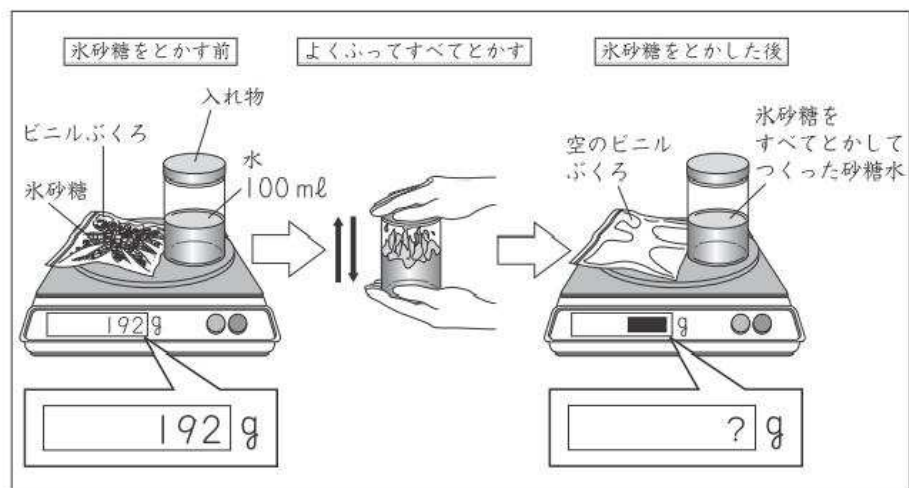
よし子さん

氷砂糖を細かく割った後の全体の重さは、(ア)。

よし子さんの言葉の (ア) の中に当てはまるものを、下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 22gより軽くなっていました
- 2 22gと変わっていませんでした
- 3 22gより重くなっていました
- 4 ビニルぶくろの重さだけになっていました

(2) 下の図のように、(1)で細かく割った氷砂糖と水 100 ml の入った入れ物の重さをはかると、192 g でした。次に、細かく割った氷砂糖を水に入れて、よくふってすべてときました。そして、もう一度全体の重さをはかりました。



よし子さん

氷砂糖をとかした後の全体の重さは、(イ)。

よしさんの言葉の (イ) の中に当てはまるものを、下の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 192 g より軽くなっていました
- 2 192 g と変わっていませんでした
- 3 192 g より重くなっていました
- 4 ビニルぶくろと入れ物と水 100 ml の重さだけになっていました

【正答】 (1) 2 (2) 2

【分析】

○ 本設問は、氷砂糖を対象として、「質量保存」の考え方について問う問題である。ここでは、「物は、形が変わったり水に溶けて見えなくなったりしても、その重さは変わらないこと」を理解していることや、「質量保存」の考え方を氷砂糖に適用して考察することが求められる。(1) の正答率は 75.8%、(2) の正答率は 62.3% であり、共に全国と 10% 以上の開きがある。(1) の誤答には、「軽くなる」と考えたものが 15.8%、「重くなる」と考えたものが 6.3% がある。(2) の誤答には、「重くなる」と考えたものが 19.7%、「軽くなる」と考えたものが 11.8% がある。この結果から、物の形状や状態が変化しても全体の重さが変わらないことを本質的に理解できていないと考えられる。

【指導のポイント】

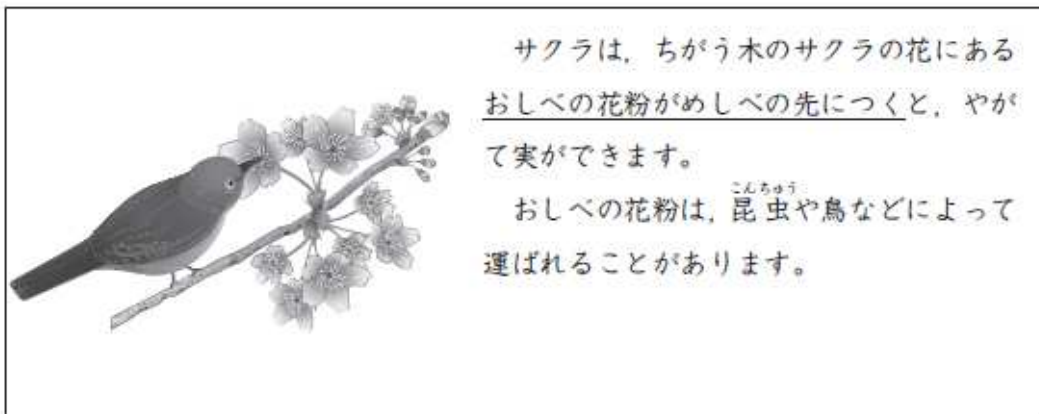
- 物の形を変えて、その重さを手で持って比較したり、物を水に溶かしたときの様子を観察して、その重さを比較したりするなど、体感を通して調べる活動を仕組む。
- 電子てんびんなどを用いて測定し定量化することを関連させながら、物の重さを比較できるようにする。
- 「物をとくす」実験では、氷砂糖の粒の溶け残りがある途中段階で重さについて予想や仮説を確認したり、実際に測定したりすることで質量について考察する機会を増やし、「物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと」を確実に捉えられるようにする。
- 観察・実験を通して、現象を体感させることを大切にする。また、結果から考察を導き出させ、その考察について話し合うなど、学級全体で学び合う活動を取り入れる。

2 課題のある問題

理科 [2] (4)

出題内容	植物の受粉と結実の関係について、科学的な言葉や概念を理解しているかどうかをみる問題
出題分野	植物の発芽、成長、結実 (B生命・地球)
出題形式	短答式
履修学年	小学5年

(4) 太郎さんは、サクラの実のでき方に興味をもち、本で調べると、下のよう
な説明がのっていました。



「おしべの花粉がめしべの先につく」ことを表す言葉を書きましょう。

【正答】 受粉

【分析】

本設問はおしべの花粉がめしべの先につくことが「受粉」であるということを理解しているかどうかを確認するための問題である。無解答率が10.0と高いことから、科学的な言葉の定着ができていないことが分かる。また正答率が79.4ということから「受精」「花粉」等の言葉との明確な区別ができていないと考えられる。

【指導のポイント】

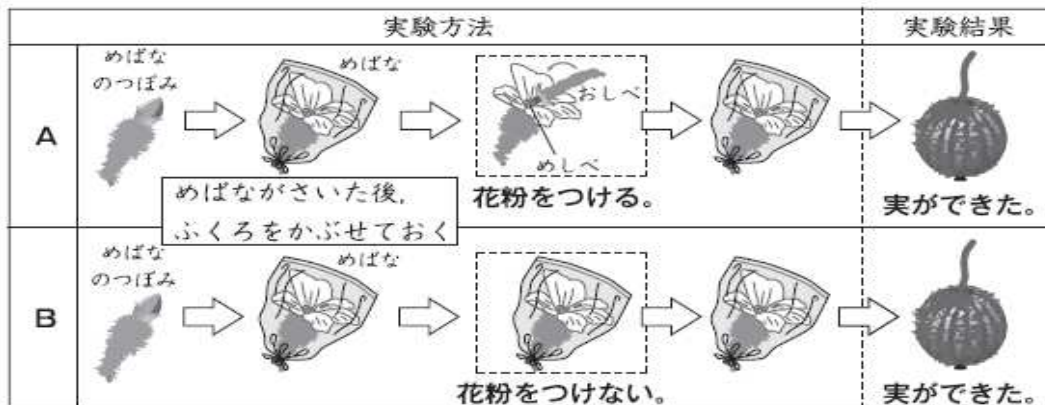
「おしべ」「花粉」「めしべ」「受粉」等の科学的な言葉の名称のみを記憶するのではなく、これらの言葉を用いた科学的な概念を理解させることが大切である。そのためには、顕微鏡での観察を通し

て科学的な言葉と具体物をしっかりと確認させ、これらの言葉を用いた考察の時間をしっかりと確保することで生きた言葉として児童への定着を図る。

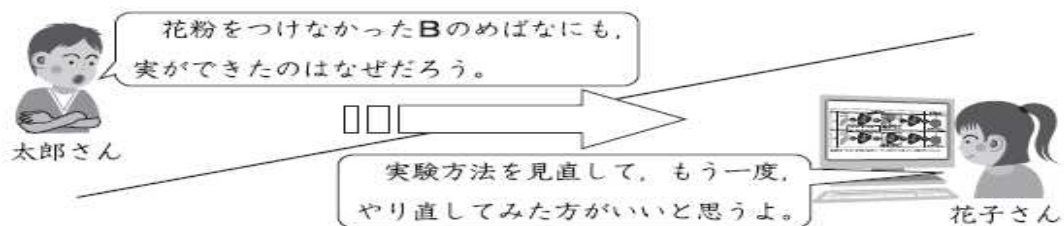
理科 2 (5)

出題内容 植物の受粉と結実の関係を調べる実験について、結果を基に方法を改善して、その理由を記述できるかどうかをみる問題
 出題分野 植物の発芽、成長、結実 (B生命・地球)
 出題形式 選択式 記述式
 履修学年 小学5年

(5) 太郎さんは、他の植物もサクラと同じように、めしべの先におしべの花粉がつくことで実ができると考え、スイカのおぼなとめばなを使って、下のような実験をしました。



※花粉をつけること以外の条件が、すべて同じになるように実験を行いました。



太郎さんは、どのように実験|をやり直せばよいですか。下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。

- 1 AとBのめばなに、つぼみのときからふくろをかぶせておく。
- 2 AとBのめばなに、ふくろをかぶせない。
- 3 AとBのめしべの先に、花粉をつける。
- 4 Aのめしべの先に花粉をつけ、AとBのめばなのふくろをはずす。

【正答】 1

風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれ、おしべの花粉がめしべの先につき、受粉してしまうことがあるから。

【分析】

本設問は実験の失敗例を分析し改善策を考えることで、科学的な思考力及び表現力を確認するための問題である。選択と記述の複合問題であるため科学的な知識と文章による表現力が求められる。「おしべの花粉がめしべの先につく」「風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれる」等の概念がしっかりと定着していないことが伺える。また無解答率が5.8と高いことから、理解度が低いことと併せて文章表現力の乏しさが考えられる。

【指導のポイント】

課題意識を持たせ、実験観察を行う過程で、方法や結果を予想や仮説に照らして振り返ることが科学的な考え方をより確かなものにするために重要になってくる。

指導に当たっては、自分の予想をしっかりと立てさせ、結果が一致しなかった場合に何が原因なのか考察することが大切である。そのためには、他者の考えを取り入れ自分の考えを見つめ直すための学び合いの時間をしっかりと確保し、一人ひとりが主体的に考えようとする授業を実践する必要がある。また常日頃から文章による記述をしっかりと行わせ、自己の考えをまとめ、表現する力を高めておきたい。

理科 [3] (5)

出題内容 水は、温度によって状態が変化する性質を、物を動かす「エネルギーの見方」として適用できるかどうかを見る問題。

出題分野 金属、水、空気と温度 (A 物質とエネルギー)

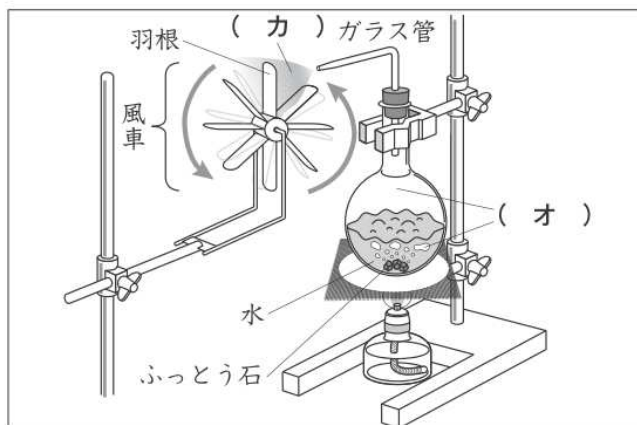
出題形式 選択

履修学年 小学4年

(5) 太郎さんは、ものを動かす工夫がほかにないか考え、下のような装置をつくり、正子さんに説明しました。



フラスコの中の水をふっとうさせると、水は目に見えない (オ) に変わります。姿を変えた水が、ガラス管から勢いよく出て羽根に当たると、風車が回ります。羽根に当たっているあたりが白く目に見えるのは、(オ) が空気中で冷やされて、(カ) に変わったからです。



なるほど。風車が回るのは、水が (キ) によって姿を変える性質を利用しているからだね。



太郎さんと正子さんの会話の (オ)・(カ)・(キ) の中に当てはまる言葉を、下の □ の中からそれぞれ1つ選んで、その番号を書きましょう。

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------|------|---------|
| 1 空気 | 2 砂 ^{すな} けむり | 3 温度 | 4 ふっとう石 |
| 5 水蒸 ^{すいじょうき} 気 | 6 羽根 | 7 湯気 | 8 時間 |

【正答】 オ：5（水蒸気） カ：7（湯気） キ：3（温度）

【分析】

- 本設問は、水の状態変化の説明として、あてはまる言葉を選択する問題である。ここでは、「水は、温度によって状態が変化する性質」を理解し、その性質を物を動かす「エネルギーの見方」として適用して考察することが求められる。オの正答率は 60.7%、カの正答率は 39.3%、キの正答率は 43.1%である。この結果から、水は、温度によって状態が変化する性質を、物を動かす「エネルギーの見方」として適用することに課題があると考えられる。
- オの誤答には、「空気」と考えたものが 15.9%、「湯気」と考えたものが 15.5%ある。
カの誤答には、「空気」と考えたものが 23.8%、「水蒸気」と考えたものが 22.7%ある。
このことから、水の状態変化について、「湯気」「水蒸気」の科学的な言葉や概念を適切に使用することに課題があると考えられる。
- キの誤答には、「空気」と考えたものが 20.6%ある。このように解答した児童は、水は温度によって状態が変化するということについて十分な理解にいたっていないため、その性質を水蒸気や湯気が物を動かすなどの「エネルギーの見方」として適用することに課題があると考えられる。

【指導のポイント】

- 「水蒸気」「湯気」「温度」という言葉を用いて、水の姿の変化について、時間を追って説明をさせる活動を仕組む。
- 圧力鍋や火力発電など、身の回りで水蒸気の力が利用されている場面を考えさせたり、水蒸気の力を利用してモーターを取り付けた風車を回し発電する実験をさせたりして、水蒸気や湯気をエネルギーの見方として実感させる。
- 風車を回している原因を空気と捉えている児童には、ガラス管の先から出てくるものが水蒸気であることがわかるような実験を行うなどして確認させる。
- 観察・実験を通して、現象を体感させることを大切にする。また、結果から考察を導き出させ、その考察について話し合うなど、学級全体で学び合う活動を取り入れる。

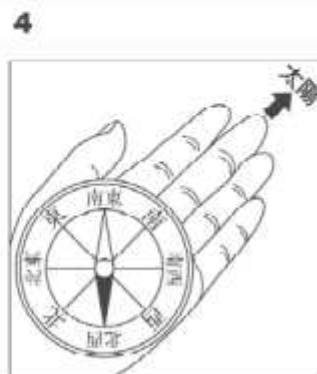
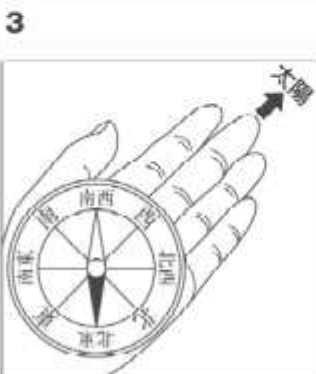
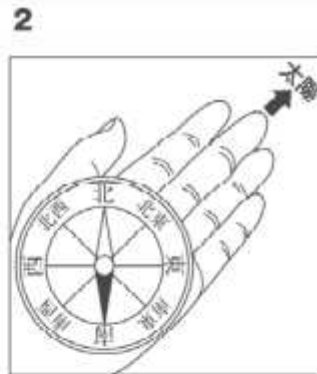
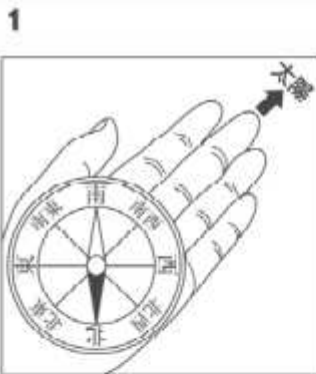
理科 4 (1)

出題内容 方位磁針の適切な操作方法を身につけているかどうかをみる問題。
 出題分野 太陽と地面の様子 (B 生命・地球)
 出題形式 単答式
 履修学年 小学3年

4 三郎さんは、5月20日の1日の太陽の位置と木のかげの動きや長さを調べました。下の3枚の図はその時のようすです。



(1) 午後1時の太陽の方位を、正しく調べているのはどれですか。下の **1** から **4** までの中から一つ選んで、その番号を書きましょう。また、その時の太陽の方位を書きましょう。



【正答】 記号：1 方位：南西

【分析】

- 本設問は、方位磁針の適切な操作方法を選択し、その時の太陽の方位を記述する問題である。正答率は、23.4%である。この結果から、太陽の位置を調べることについて、方位磁針の適切な操作の技能に関する知識の定着に課題があると考えられる。
- 誤答には、「方位磁針の文字盤の北が上にある」と考えたものが 32.1%ある。このように解答した児童は、地図の上を「北」とみなすことから、太陽の方位を意識せずに判断したと考えられる。
また、「太陽が西の方位にある」と考えたものが 18.2%ある。太陽は西に沈むという知識から判断したと考えられる。同様に、「太陽が南の方位にある。」と考えたものが 14.5%ある。太陽は南を通るという知識から判断したと考えられる。このことから、いずれも方位磁針の適切な操作の技能に関する知識の定着に課題があると考えられる。

【指導のポイント】

方位磁針の適切な操作方法を身につけるには、方位磁針を使用する目的を明確に意識し、太陽の動きを基にしながら操作を繰り返し行い、技能を習得することが大切である。

実際に方位磁針を使い、太陽の位置をいろいろな場所で調べる活動を通して、同時刻においては太陽は同じ方位にあることを確認しあう学習を行う。

また、「天気の様子」や「月と星」の学習、社会科における方位の学習を行う際にも、実際に方位磁針を使う活動を取り入れ、適切な技能を習得できるようにすることが大切である。

理科 4 (5)

出題内容 天気の様子と気温の変化についてデータを基に分析して、その理由を記述できるかどうかをみる問題。

出題分野 太陽と地面の様子 天気の様子 (B 生命・地球)

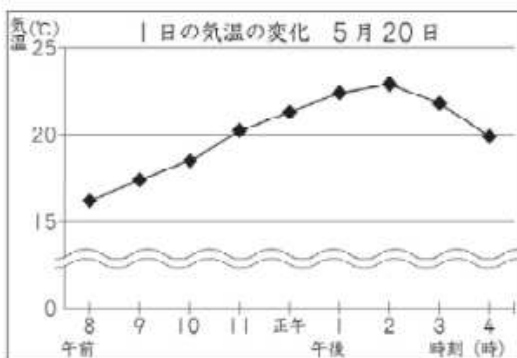
出題形式 単答式 記述式

履修学年 小学3・4年

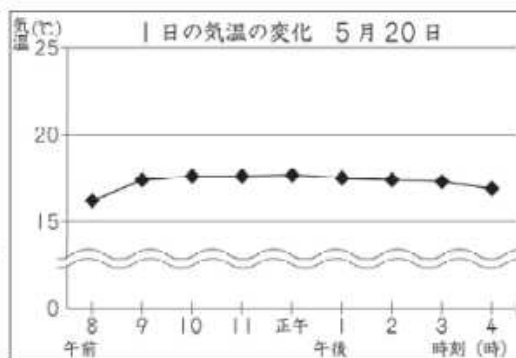
(5) 三郎さんは、同じ日に気温をはかりました。

この日のかげのようすから1日の天気を考えると、気温の変化を表したグラフはどれですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。

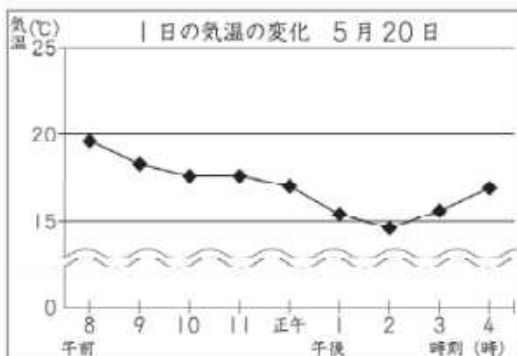
1



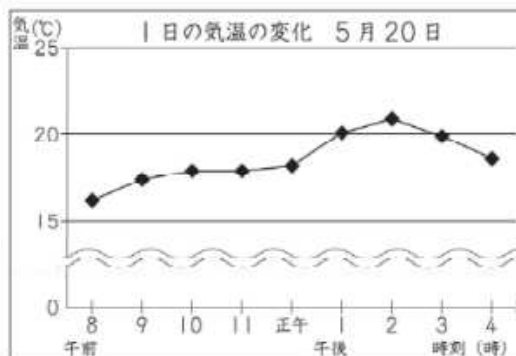
2



3



4



【正答】 記号：4

わけ：午前10時から正午前まではくもっていたので気温はあまり変わらないが、それ以外の時間は晴れていた所以気温は上がるから。

【分析】

- 本設問は、天気の様子と気温の変化とを関連づけて、気温の変化を表したグラフを選択し、選択した理由を記述する問題である。ここでは、「天気によって 1 日の気温の変化の仕方に違いがあること」を理解し、木の影の情報を基に、天気の様子と気温の変化を分析することが求められる。正答率は 17.5% である。この結果から、天気の様子と気温の変化との関係についてデータを基に分析して、その理由を記述することに課題がある。

【指導のポイント】

- 天気の様子と気温の変化との関係についてデータを基に分析するには、天気の変化について興味・関心を持ち、様々な気象情報を関連づけて考察することが大切である。

実際に指導に当たっては、様々な天気の日々の気温を調べる活動を通して、天気による気温の変化の特徴や傾向について考えさせたり、コンピュータでデータ処理させたりすることも考えられる。

また、晴れや曇りなどの天気が入り混じっている日の気温や雲の様子を観察を通して、気温と天気の関係を多面的に考察する学習活動が考えられる。インターネット等を活用して、データや画像などを収集する活動も考えられる。

小学校理科 まとめ

1 解答状況の概要

- 主として「知識」に関する問題は、%の正答率であるが、県（%）、国（69.1%）と比較すると、3ポイント程度低い。
- 主として「活用」に関する問題は、%の正答率であり、県（%）、国（57.6%）とあまり差はない。
- 学習指導要領の領域「地球」の正答率は%であり、%を下回っている。（県%、国 50.6%）
参照：問題4
- 評価の観点「観察実験の技能」の正答率は%であり、%を大きく下回っている。（県%、国 46.2%）
参照：問題4（1）
- 評価の観点「自然事象についての知識・理解」の正答率は%であり、他の観点と比較すると高いが、県（%）、国（78.2%）と比較すると、2～4ポイント低い。
参照：問題1（1） 問題2（4）
- 問題形式「記述式」の正答率は%であり、%を下回っている。しかし、県（%）、国（34.5%）の正答率より上回っている。
参照：問題2（5） 問題4（5）

- ↓ 観察・実験の結果を整理し考察することに課題がある。
- ↓ 科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりすることに課題がある。
- ↓ 自然事象についての知識・理解に課題がある。

2 課題解決の方策について

課題：観察・実験の結果を整理し考察すること

- 観察・実験の前に自分の考えを顕在化させ、観察・実験の後に他者の考えと共有化を図りながら、科学的な見方や考え方として定着するような学習指導の充実を図る。
→「学び合い」を実験や観察の前後に取り入れる。

課題：科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりすること

- 見通しを持った観察・実験を通して、実際の事物・現象と科学的な言葉や概念を関連付けながら考察する学習指導の充実を図る。
→実験や観察をした後、結果を出しただけで終わる学習活動ではなく、必ず考察まできちんと指導を行う。その際、科学的な言葉や図を適切に使い、説明するなどの活動を重視する。

課題：自然事象についての知識・理解

- 実際の自然や生活との関連を図った学習指導の充実を図る。
→日頃から、自然に関する話題を児童に投げかけ、普段から自然に関する事象に興味関心がわくようにする。また、学習した内容と生活の中で利用されているもの(エネルギー等)を関連させて理解できるように指導を行う。