

平成27年度
全国学力・学習状況調査

解説資料

一人一人の児童の学力・学習状況に応じた
学習指導の改善・充実に向けて

小学校
理科



平成27年4月

国立教育政策研究所 教育課程研究センター

目 次

平成27年度 全国学力・学習状況調査 解説資料について	1
I 小学校理科の調査問題作成に当たって	5
II 調査問題一覧表	9
III 調査問題の解説（出題の趣旨，解説，解答類型，学習指導に当たって等）	13
1 エネルギーに関する問題	
(1) (2) 振り子の運動の規則性	14
(3) 金属の温度による体積変化	19
(4) (5) 電流の働き	22
2 生命に関する問題	
(1) メダカの雌雄を見分ける	28
(2) 養分摂取	30
(3) (4) 顕微鏡の名称と操作	33
(5) 植物の成長と条件	36
3 粒子に関する問題	
(1) 水の三態変化	39
(2) (3) 水の温まり方	42
(4) (5) メスシリンダーの名称とその扱い方	47
(6) 物の溶け方の規則性	50
4 地球に関する問題	
(1) 方位	54
(2) 月の見え方	56
(3) (4) 星の動き方	58
(5) (6) 蒸発	62
IV 解答用紙（正答（例））	67
V 点字問題（抜粋）	71
VI 拡大文字問題（抜粋）	79

平成 27 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料について

◆ 目的

本資料は、平成 27 年度全国学力・学習状況調査の実施後、各教育委員会や学校が速やかに児童の学力や学習の状況、課題等を把握するとともに、それらを踏まえて調査対象学年及び他の学年の児童への学習指導の改善・充実等に取り組む際に役立てることができるよう作成したものです。

◆ 特徴

「教科に関する調査」の各問題について、学習指導の改善・充実を図るための情報を盛り込んでいます。

「教科に関する調査」の各問題について、出題の趣旨、学習指導要領における区分・内容、解答類型、正答や予想される誤答の解説、学習指導の改善・充実を図る際のポイント等を記述しています。

全ての先生が、学習指導の改善・充実に活用できるものを目指して作成しています。

本調査は、第 5 学年までの内容を出題しています。対象学年である第 6 学年だけではなく、全学年を通じた学習指導の改善・充実を図るための参考となります。

各設問の「学習指導要領における区分・内容」には、該当する学年を示していますので、学校全体で組織的・継続的な取組を展開する際に、活用することができます。

調査実施後、すぐに活用できるように作成しています。

調査結果が出る前の段階から、自校での採点を含め、日々の学習指導の改善・充実を図る際に役立てることができるように作成しています。

※調査結果を公表する際、調査結果から見られた課題の有無や誤答の分析、学習指導の改善・充実を図る際のポイントなどを示した「報告書」を作成します。

一人一人のつまずきが見えるように「解答類型」を設けています。

本調査では、一人一人の児童の具体的な解答状況を把握できるよう、設定する条件などに即して解答を分類、整理するためのものとして、「解答類型」を設けています。

正誤だけではなく、一人一人の誤答の状況（どこでつまずいているのか）に着目して、学習指導の改善・充実を図ることができます。

関連する過去の資料も活用できるように作成しています。

「学習指導に当たって」では、関連する過去の調査の報告書や授業アイデア例などの該当ページも記載しています。

学習指導の改善・充実を図る際は、これらの資料も併せて活用すると一層効果的です。

※過去の報告書・授業アイデア例などは、国立教育政策研究所のウェブサイトで見ることができます。（<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>）

◆ 本資料の活用にあたって

I 小学校理科の調査問題作成にあたって

調査問題作成の基本理念、問題作成の枠組みなどについて解説しています。

II 調査問題一覧表

問題の概要、出題の趣旨、枠組み、関係する学習指導要領の区分・内容、評価の観点、問題形式を一覧表にまとめています。

Ⅲ 調査問題の解説（出題の趣旨、解説、学習指導に当たって等）

調査問題について、出題の趣旨、解説（解答類型、学習指導要領における区分・内容）、学習指導に当たって等を記述しています。（設問によっては、記述のない項目もあります。）

調査問題を縮小して掲載しています。
※著作権の都合により一部を省略しているものもあります。

1. 出題の趣旨

調査問題ごとに、出題の意図、把握しようとする力、場面設定などについて記述しています。

2. 解説

趣旨

設問ごとの出題の意図、把握しようとする力などを示しています。

■学習指導要領における区分・内容

調査対象学年及び他の学年の児童への学習指導の改善・充実を図る際に参考となるよう、関係する学習指導要領における区分・内容を示しています。

■評価の観点

設問に関係する評価の観点を示しています。

解答類型（下欄の＊1を参照）

一人一人の児童の解答状況を把握することができるように、設問における解答類型を示しています。

理科 ○ 「.....」の問題

問題画像

1. 出題の趣旨

.....
.....

2. 解説

設問 (1)

趣旨

.....

■学習指導要領における区分・内容 〔第○学年〕

(○)

■評価の観点

.....

■枠組み 主として「・・」に関する問題（・・）

解答類型

問題番号	解答類型	正答
①	1.	◎
	2.	
	3.	
	4.	
	5. 上記以外の解答	
	6. 無解答	

＊1 一人一人の児童の解答状況を把握するために

＜解答類型＞ 一人一人の児童の具体的な解答状況を把握することができるように、設定する条件などに即して解答を分類、整理するためのものです。正答例、誤答例を示すとともに、必要に応じて「正答について」、「誤答について」の解説を加えていますので、自校での採点を行う際や、一人一人の児童の誤答の状況（どこでつまづいているのか）等に着目した学習指導の改善・充実を図る際に活用することができます。

＜正 答＞ 「◎」…解答として求める条件を全て満たしている正答
「○」…設問の趣旨に即し必要な条件を満たしている正答

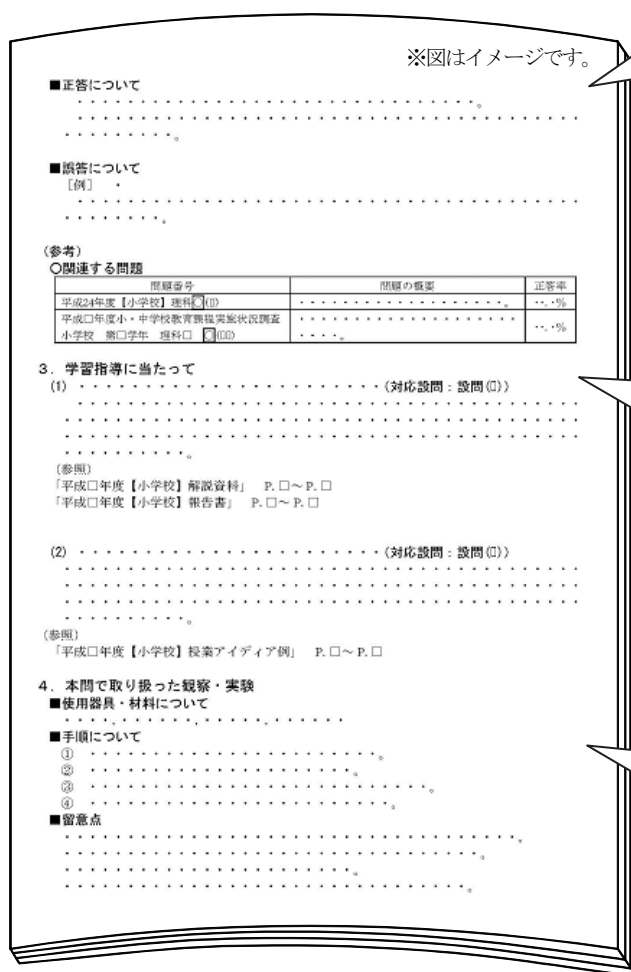
＜類型番号＞ 類型1～8（最大）…正答・予想される誤答（複数の類型が正答となる設問もある）
類型9 …「上記以外の解答」（類型1～8までに含まれない解答）
類型0 …「無解答」（解答の記入のないもの）

＊2 日々の学習指導に生かすために

3. 学習指導に当たって

学習指導の改善・充実を図る際の参考にしてください。また、調査問題に関係する区分・内容について、各学年での日々の学習指導に際しても活用することができます。

なお、関連する過去の調査の報告書や授業アイディア例など、これまで作成した資料の該当ページを記載していますので、これらの資料も併せて活用すると、より効果的です。



■正答について

正答についての解説を適宜記述しています。

■誤答について

予想される誤答についての解説を適宜記述しています。

(参考)

過去の関連する問題を記載しています。

3. 学習指導に当たって

(前ページ下欄の*2を参照)
学習指導の改善・充実を図る際のポイントを記述しています。

(参考)

関連する解説資料、報告書、授業アイデア例等を記載しています。

4. 本問で取り扱った観察・実験

本問で取り扱った観察・実験の詳細内容や方法、必要となる材料、実際に行う際の留意点等を記述しています。

Ⅳ 解答用紙（正答（例））

調査問題の解答用紙に正答（例）を記述したものを掲載しています。

Ⅴ 点字問題（抜粋）

点字問題の一部を、当該設問の解答類型とともに掲載しています。

Ⅵ 拡大文字問題（抜粋）

拡大文字問題の一部を、当該設問の通常問題及び作成に当たって配慮した点とともに掲載しています。

※本資料では、以下の資料については略称を用いています。

資料	略称
「平成○年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】解説資料」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】報告書」	「平成○年度【○学校】報告書」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】の結果を踏まえた授業アイデア例」	「平成○年度【○学校】授業アイデア例」
理科の学習指導の改善・充実に向けた調査分析について【○学校】	理科の調査分析【○学校】
全国学力・学習状況調査の結果を踏まえた理科の観察・実験に関する指導事例集【○学校】	観察・実験事例集【○学校】

I 小学校理科の調査問題作成に当たって

小学校理科の調査問題作成に当たって

1. 調査問題作成の基本理念

本調査の実施方法及び調査の内容等については、全国的な学力調査の実施方法等に関する専門家検討会議で議論された。その結果は、「全国的な学力調査の具体的な実施方法等について（報告）」（平成18年4月，以下「報告書」という。）にまとめられている。

「報告書」では，出題範囲・内容について，各学校段階における各教科等の土台となる基盤的な事項に絞った上で，以下の表1のように問題作成の基本理念を整理することが適当とされている。

表1. 問題作成の基本理念

問題作成の基本理念	
主として「知識」に関する問題	身に付けておかなければ後の学年等の学習内容に影響を及ぼす内容や，実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい知識・技能など
主として「活用」に関する問題	知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や，様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力などに関わる内容

本調査の調査問題は，以上の点を踏まえながら，小学校学習指導要領（平成20年告示，平成23年度から全面実施，以下「学習指導要領」という。）に示された理科の目標及び内容等に基づいて作成している。

なお，理科については，全国的な学力調査の在り方等の検討に関する専門家会議がまとめた「平成23年度以降の全国的な学力調査の在り方に関する検討のまとめ」（平成23年3月）を踏まえ，平成24年度調査から3年に一度実施している。

2. 問題作成の主な枠組み

調査問題は，その内容により，上記の問題作成の基本理念に沿って，主として「知識」に関する問題では，理科に関する「知識・技能」を，主として「活用」に関する問題では，理科に関する知識・技能の「適用，分析，構想，改善」を主な枠組みとして位置付けて出題した。次の表2は，小学校理科の調査問題における主な枠組みを示したものである。

表2. 問題作成の主な枠組み

主として「知識」に関する問題	<ul style="list-style-type: none">・理科に関する基本的な見方や概念などについて「知識」として問うもの・理科に関する基本的な観察・実験の「技能」について知識として問うもの
主として「活用」に関する問題	<ul style="list-style-type: none">・理科に関する知識・技能を「適用」することを問うもの・理科に関する知識・技能を用いて，「分析」することを問うもの・理科に関する知識・技能を用いて，「構想」することを問うもの・理科に関する知識・技能を用いて，「改善」することを問うもの

まず、主として「知識」に関する問題は、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱とした理科の内容を理解しているかどうかを問うものである。ここでは、自らの問題意識に支えられ、見通しをもって行う観察、実験を中心とした問題解決に取り組むことにより得られた理解について、知識・技能として確実に習得しているかどうかをみる。

次に、主として「活用」に関する問題は、理科の学習で学んだ知識・技能が実際の自然の中で成り立っていることを捉えたり、日常生活の中で役立てられていることを確かめたりすることができるかどうか、つまり、実際の自然や日常生活などの他の場面や他の文脈において、学習で身に付けた知識・技能を活用しているかどうかを問うものである。

「適用」を枠組みとした問題は、理科で学んだ自然の事物・現象の性質や働き、規則性などに関する知識・技能を、実際の自然や日常生活などに当てはめて用いることができるかどうかを問うものである。ここでは、提示された自然の事物・現象を的確に理解し、それを自分の知識や経験と結び付けて解釈しているかどうかをみる。

「分析」を枠組みとした問題は、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ものである。ここでは、提示された自然の事物・現象について視点をもって捉え、その視点に応じて対象から情報を取り出し、原因と結果などの関係で考察しているかどうかをみる。

「構想」を枠組みとした問題は、身に付けた知識・技能を用いて、他の場面や他の文脈において、問題点を把握し、解決の方向性を構想したり、問題の解決の方法を想定したりすることができるかどうかを問うものである。ここでは、提示された自然の事物・現象について問題を明確にもち、変化したり制御したりすべき変数は何か、どうすれば適切なデータが得られるかなど、解決に向けた方略をもっているかどうかをみる。

「改善」を枠組みとした問題は、身に付けた知識・技能を用いて、自分の考えた理由やそれを支える証拠に立脚しながら主張したり、他者の考えを認識し、多様な観点からその妥当性や信頼性を吟味したりすることなどにより、批判的に捉え、自分の考えを改善できるかどうかを問うものである。ここでは、自分の考えと他者の考えの違いを捉え、多様な観点から自分や他者の考えを見直したり振り返ったりすることにより、多面的に考察し、より妥当な考えをつくりだしているかどうかをみる。

3. 問題の内容と評価の観点等

(1) 出題の範囲・構成、評価の観点

出題の範囲として、「学習指導要領」に示された目標及び内容等に基づき、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」を柱にした内容をバランスよく出題することとした。

また、調査時期が第6学年の4月であるので、第5学年までの内容としている。

なお、理科に関する知識・技能は、単に身に付けているだけでなく、観察、実験を中心とした問題解決による学習活動や、実際の自然や日常生活などの他の場面や他の文脈において発揮されることが重要である。このことから、問題構成は「主として『知識』に関する問題」と「主として『活用』に関する問題」を一体的に問うものとして作成したものである。

評価の観点については、観点別学習状況の四つの観点のうち、主に「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」の三つに関わる問題を出題している。残りの「自然事象への関心・意欲・態度」については、質問紙調査によって調査することとしている。

(2) 問題の形式

問題形式は、選択式、短答式、記述式の三種類で問うものである。

小学校理科では、観察、実験の結果を整理し考察する学習活動や、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が求められている。このことを踏まえて、本調査問題では、記述式の問題を一定の割合で導入することとし、主として「活用」に関する問題において、次の表3に示したような問題を出題することとした。

表3. 記述式の問題の狙い、出題の趣旨、枠組み等の対応

問題	記述式の問題の狙い	出題の趣旨	設問例	枠組み
① (3)	科学的な概念やデータを基に考察し、結論の根拠や理由を示しながら自分の考えを説明する。	熱膨張が小さい金属について、グラフを基に考察して分析した内容を記述できるかどうかをみる。	前のページのグラフから、温度が高くなってもふりこの1往復する時間が最も変わりにくい金属は、4種類のうち、どの金属といえますか。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。	活用 (分析)
② (5)	科学的な概念やデータを基に考察し、判断の根拠について明確にし、理由を説明する。	植物の適した栽培場所について、成長の様子と日光の当たり方を適用して、その内容を記述できるかどうかをみる。	これらの観察記録から、インゲンマメとヒマワリの種子を学校の畑のどの場所にまくと、成長するまでインゲンマメとヒマワリの両方に日光がよくあたると考えられますか。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。	活用 (適用)
③ (6)	科学的な概念やデータを基に考察し、自然の事物・現象について説明する。	析出する砂糖の量について分析するために、グラフを基に考察し、その内容を記述できるかどうかをみる。	前のページのグラフから考えると、砂糖水を5℃の冷蔵庫からとり出したとき、とけきれなくなっていた砂糖は約何gだと考えられますか。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。	活用 (分析)

◆ 点字問題、拡大文字問題、ルビ付き問題の作成について

本調査では、視覚障害のある児童に配慮した点字問題、拡大文字問題、日本語指導が必要な児童に配慮したルビ付き問題を作成している。

点字問題では、全体を点訳するとともに、点字による図版等の認知に伴う負担等を考慮し、図版等の情報の精査（グラフを表にしたり、記述による説明に替えたりするなど）を行ったり、出題の趣旨を踏まえつつ代替問題を作成したりするなどの配慮を行っている。

拡大文字問題では、対象となる児童の見え方やそれに伴う負担等を考慮し、文字や図版等を拡大するとともに、文字のフォントや図版等の線の太さ・濃さ、コントラスト、レイアウト等を変更するなどの配慮を行っている。

Ⅱ 調查問題一覽表

調査問題一覧表 【小学校理科】

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	枠組み		学習指導要領の区分・内容				評価の観点				問題形式		
			主として「知識」に関する問題	主として「活用」に関する問題	A区分		B区分		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	選択式	短答式	記述式
					物	エネルギー	生	地							
1	(1)	振り子が1往復する時間を変える要因を調べるため適切に条件を変えた振り子を選ぶ		○		5A (2)ア				○			○		
	(2)	振り子時計の進み方を調整する内容を選ぶ		○		5A (2)ア				○			○		
	(3)	振り子時計の軸に用いる適切な金属を選び、選んだだけを書く		○	4A (2)ア	5A (2)ア				○					○
	(4)	電磁石と磁石が退け合うようにするための極の組み合わせを選ぶ		○		3A (4)イ 5A (2)ア (3)ア				○			○		
	(5)ア	電磁石の動きを利用した振り子が左右に等しく振れる導線の巻き方や乾電池のつなぎ方について、当てはまるものを選ぶ		○		4A (3)ア 5A (3)イ				○			○		
	(5)イ			○		4A (3)ア 5A (3)イ				○			○		
2	(1)	メダカのめすとおすを見分けるための観察する部分を選ぶ	○					5B (2)ア				○	○		
	(2)よし	生物の成長に必要な養分のとり方について、仲間分けした観点を選ぶ		○				5B (1)ア (2)ア イウ		○			○		
	(2)ひろし			○				5B (1)ア (2)ア イウ		○			○		
	(3)	示された器具（顕微鏡）の名称を書く	○					5B (2)イ			○			○	
	(4)	顕微鏡の適切な操作方法を選ぶ	○					5B (2)イ			○		○		
	(5)	インゲンマメとヒマワリの成長の様子や日光の当たり方から、適した栽培場所を選び、選んだだけを書く		○				5B (1)ウ	3B (3)ア	○					○

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	枠組み		学習指導要領の区分・内容				評価の観点				問題形式		
				主として「知識」に関する問題	主として「活用」に関する問題	A区分		B区分		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	選択式	短答式	記述式
						物	エネルギー	生命	地球							
3	(1)	水蒸気の状態の説明として当てはまるものを選ぶ	水蒸気は水が気体になったものであることを理解している	○		4A(2)ウ							○	○		
	(2)	水の温まり方の予想を基に、温度計が示す温度が高くなる順番を選ぶ	予想が一致した場合に得られる結果を見通して実験を構想できる		○	4A(2)イ					○			○		
	(3)	水の温まり方について、実験結果から考え直した内容を選ぶ	水の温まり方を考察するために、実験結果を基に自分の考えを改善できる		○	4A(2)イ					○			○		
	(4)	示された器具（メスシリンダー）の名称を書く	メスシリンダーの名称を理解している	○		5A(1)イ						○			○	
	(5)	メスシリンダーで一定量の水をはかり取る適切な扱い方を選ぶ	メスシリンダーで一定量の水をはかり取る適切な扱い方を身に付けている	○		5A(1)イ						○		○		
	(6)	水の温度と砂糖が水に溶ける量との関係のグラフから、水の温度が下がったときに出てくる砂糖の量を選び、選んだわけを書く	析出する砂糖の量について分析するために、グラフを基に考察し、その内容を記述できる		○	5A(1)イ					○					○
4	(1)	方位についての情報から、観察している方位を選ぶ	方位を判断するために、観察した事実と関係付けながら情報を考察して分析できる		○				4B(4)アウ		○			○		
	(2)	夕方にみられる月の形と場所を選ぶ	月は1日のうち時刻によって形は変わらないが、位置が変わることを理解している	○					4B(4)ア				○	○		
	(3)	星座の動きを捉えるために必要な記載事項を選ぶ	星座の動きを捉えるための適切な記録方法を身に付けている	○					4B(4)ウ			○		○		
	(4)	観察した星座や雲の動きを選ぶ	星座や雲の動きについて、観察記録を基に考察して分析できる		○				4B(4)ウ		○			○		
	(5)	水が水蒸気になる現象について、その名称を書く	水が水蒸気になる現象について、科学的な言葉や概念を理解している	○					4B(3)イ				○		○	
	(6)	地面に水をまいたときの地面の様子と温度変化について、実験結果から言えることを選ぶ	打ち水の効果について、グラフを基に地面の様子と気温の変化を関係付けながら考察して分析できる		○				4B(3)イ		○			○		

Ⅲ 調査問題の解説

(出題の趣旨，解説，解答類型，学習指導に当たって等)

理科1 エネルギーに関する問題

(1)(2) 振り子の運動の規則性

1 かつやさんたちは、時計店でふりこの性質を利用して動く昔のふりこ時計を見かけました。そこでは、店員さんが、ふりこ時計を調整していました。

時計がおくれがちなので、ふりこの1往復する時間を短くしているんだよ。

店員さん

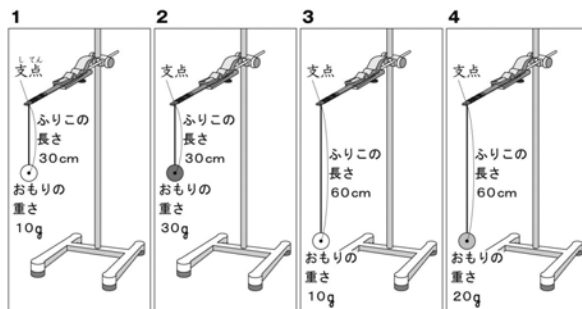
店員さんは、どうやって1往復する時間を変えているのかな。ふりこについているおもりをさわっているみたいだけど。

はるみさん

おもりの位置を上下に動かすと、ふりこの1往復する時間が変わると思うよ。

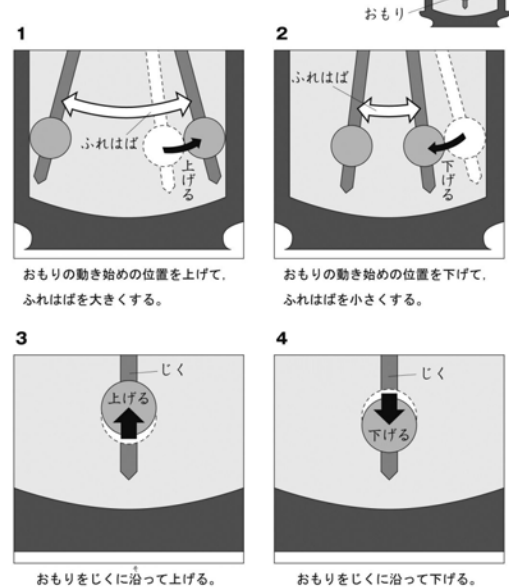
かつやさん

(1) かつやさんの予想を確かめるためには、下の図のような4種類のふりこのうち、どれとどれを使うと調べることができますか。下の1から4までの中から2つ選んで、その番号を書きましょう。



(2) 調べた結果、おもりの位置を上下に動かすと、ふりこの1往復する時間が変わることがわかりました。

ふりこ時計がおくれないようにするためには、ふりこ時計のおもりをどのように調整するとよいですか。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。



1. 出題の趣旨

振り子時計の調整の仕方を調べるために、振り子が1往復する時間を変える要因について確かめる実験を条件を制御しながら構想できたり、振り子の運動の規則性を振り子時計の調整の仕方に適用できたりするかどうかをみる。

本問題は、振り子時計を対象として、振り子の運動の規則性について問うものである。

ここでは、振り子時計の調整の仕方を調べるために、振り子が1往復する時間を変える要因を確かめる実験方法についておもりの重さを一定にして構想したり、振り子の性質を振り子時計の調整の仕方に適用して考察したりすることが求められる。

また、設問(1)は、平成24年度【小学校】理科3(4)（正答率50.8%）において、電磁石の強さを変える要因について確かめる実験を条件を制御しながら構想することに課題が見られたことを踏まえて出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

振り子時計の調整の仕方を調べるための実験について、条件を制御しながら構想できるかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

(2) おもりを使い、おもりの重さや糸の長さなどを変えて振り子の動く様子を調べ、振り子の運動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 糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（構想）

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
1	(1) 1 1, 3 （ふりこの長さのみを変えて調べる）と解答しているもの（順不同）	◎
	2 1, 2 （おもりの重さのみを変えて調べる）と解答しているもの	
	3 3, 4 （おもりの重さのみを変えて調べる）と解答しているもの	
	4 1, 4 （ふりこの長さとおもりの重さを変えて調べる）と解答しているもの	
	5 2, 3 （ふりこの長さとおもりの重さを変えて調べる）と解答しているもの	
	6 2, 4 （ふりこの長さとおもりの重さを変えて調べる）と解答しているもの	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

『糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わること（「学習指導要領」理科第5学年A(2)ア)』を確かめるためには、条件を制御しながら実験計画を構想することが必要である。ここでは、振り子の長さ以外の条件であるおもりの重さをそろえることが必要であるため、おもりの重さが10gで振り子の長さがそれぞれ30cm, 60cmである「**1, 3**」の2つを選択することが適切である。

■誤答について

〔例〕 **1, 4**

振り子が1往復する時間を変える要因を確かめる際には、変える条件を1つだけにして調べるということを捉えていないものと考えられる。

（参考）

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率
平成24年度【小学校】理科3(4)	電磁石の強さを変えるための実験条件を書く。	50.8%
平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科C 10(1)	振り子が1往復する時間を変える要因がおもりの重さであることを調べるため適切に条件を変えた振り子を選ぶ。	79.5%
平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科C 10(2)	振り子が1往復する時間を変える要因が糸の長さであることを調べるため適切に条件を変えた振り子を選ぶ。	80.4%

平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科A 7 (1)	電流を強くすることが電磁石のはたらきを強くする方法であることを調べるため適切に条件を変えた電磁石を選ぶ。	37.3%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科B 8-A (1)	振り子が1往復する時間を変える要因がおもりの重さであることを調べるための変える条件と変えない条件を書く。	58.1%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科B 8-A (2)	振り子が1往復する時間を変える要因が糸の長さであることを調べるための変える条件と変えない条件を書く。	61.0%
国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2007) 小学校 第4学年 S 07-03	海藻が塩辛い海水の中で育つかどうか調べるための実験を選ぶ。	26.1%

設問(2)

趣旨

振り子の運動の規則性を振り子時計の調整の仕方に適用できるかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

(2) おもりを使い、おもりの重さや糸の長さなどを変えて振り子の動く様子を調べ、振り子の運動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 糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（適用）

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
1 (2)	1 1 （おもりの動き始めの位置を上げて、ふれはばを大きくする）と解答しているもの	
	2 2 （おもりの動き始めの位置を下げて、ふれはばを小さくする）と解答しているもの	
	3 3 （おもりをじくに沿って上げる）と解答しているもの	◎
	4 4 （おもりをじくに沿って下げる）と解答しているもの	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

『糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わること（「学習指導要領」理科第5学年A(2)ア）』を、振り子時計の調整に適用して考察することが必要である。ここでは、振り子時計が遅れないようにするため、振り子の1往復する時間を短くする必要がある。そこで、振り子のおもりの位置を上下させているもののうち、支点からの距離が短くなる「**3**」を選択することが適切である。

■誤答について

〔例〕 1

振り子が1往復する時間が振れ幅によって変わると捉え、おもりの動き始めの位置を上げることで振り子時計を調整すると考えているものと判断する。『糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わること（「学習指導要領」理科第5学年A(2)ア)』を、振り子時計の調整に適用して考察することができていないものと考えられる。

3. 学習指導に当たって

(1) 要因を抽出して条件を制御しながら実験を構想することができるようにする

(対応設問：設問(1))

問題を捉え、その解決の方略を構想するためには、変化の要因を抽出して条件を制御しながら実験できるようにすることが大切である。

指導に当たっては、まず、提示された自然の事物・現象をじっくり観察し、変化を捉えられるようにする。そして、その変化の要因になっていると考えられるものを挙げながら実験を計画できるようにする。その際、調べる要因を明らかにし、その要因を調べるために変えなければならない条件は何か、そろえなければならない条件は何かを整理しながら考え、実験を計画することが重要である。

例えば、糸につるしたおもりが動く様子を観察し、1往復する時間を変える要因として考えられるものを明確にした上で、下の表のように調べる要因を抽出し、「変える条件」と「変えない条件」に分けるなど条件を整理して、その表を基に条件を制御しながら実験を計画できるように指導の工夫・改善を図ることが考えられる。

調べる条件	変える条件	変えない条件
糸の長さ	糸の長さ	おもりの重さ ふれはば
おもりの重さ	おもりの重さ	糸の長さ ふれはば
ふれはば	ふれはば	糸の長さ おもりの重さ

(参照)

「平成24年度【小学校】解説資料」 P. 46～P. 49

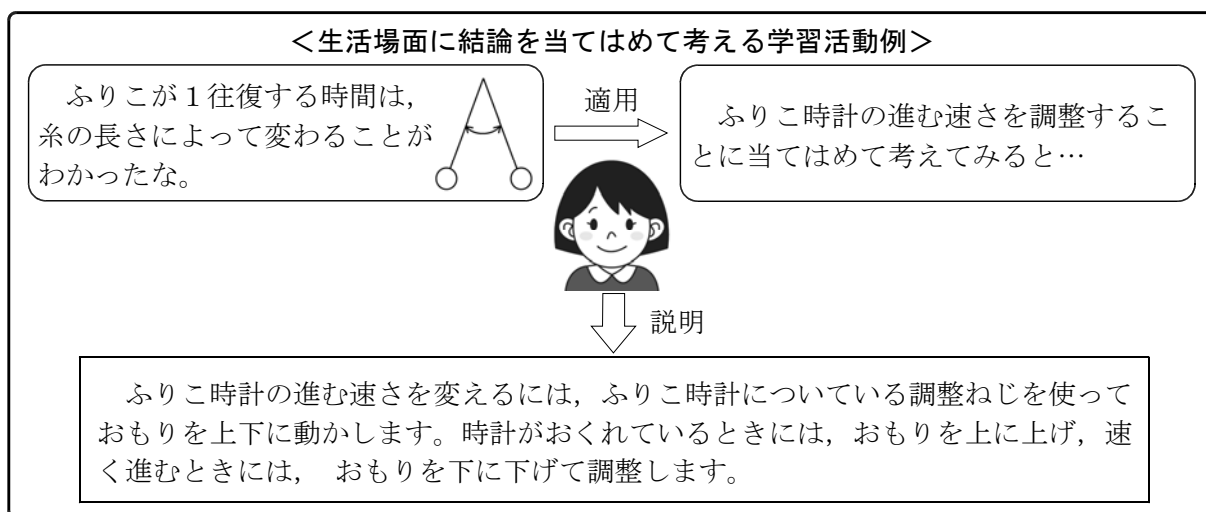
「平成24年度【小学校】報告書」 P. 330～P. 337

(2) 問題解決を通して明らかになったことを日常生活に適用することができるようにする
(対応設問：設問(2))

理科を学ぶ意義や有用性を実感するためには、問題解決を通して明らかになったことを日常生活に当てはめて考えることが大切である。

指導に当たっては、実験の結果から結論を導き出してまとめを行うだけでなく、生活場面に結論を当てはめたり、生活の中で使われている道具などの仕組みに着目したりして考えられるようにすることで、実生活との関連を図ることが重要である。

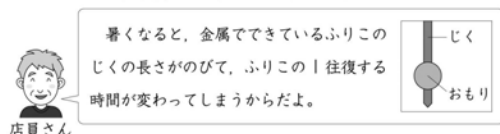
例えば、下の活動例のように、1往復する時間を変える要因が糸の長さであることを結論付けた後に、実際の振り子時計の仕組みを見直し、おもりを上下に動かす調整ねじが付いていることの意味を説明するなどの活動が考えられる。また、メトロノームに付いているおもりの位置を変えることで、テンポが変わることをこれまでの学習を基に説明するなどの活動も考えられる。



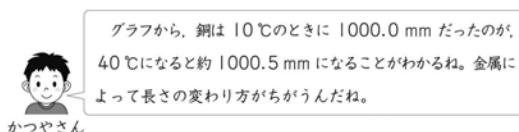
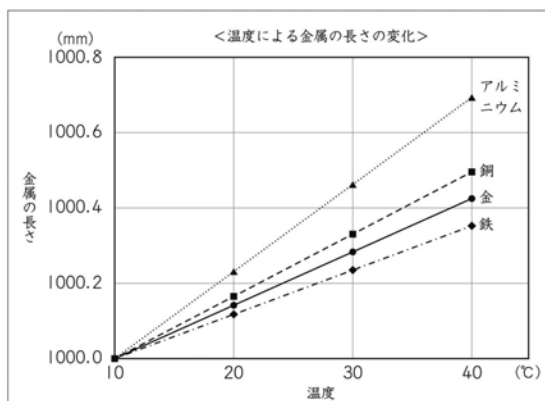
理科1 エネルギーに関する問題

(3) 金属の温度による体積変化

(3) かつやさんは、時計がおくれがちになる原因について店員さんに聞きました。すると、店員さんは、次のように説明しました。



そこで、かつやさんは、温度が高くなることによって金属がどれくらい伸びるのかを本で調べました。



前のページのグラフから、温度が高くなってもふりこの1往復する時間が最も変わりにくい金属は、4種類のうち、どの金属といえますか。

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、その番号を選んだだけを書きましょう。

- 1 アルミニウム
- 2 銅
- 3 金
- 4 鉄

1. 出題の趣旨

熱膨張が小さい金属について、グラフを基に考察して分析した内容を記述できるかどうかをみる。

本問題は、振り子時計を対象として、金属の温度による体積変化について問うものである。ここでは、金属の温度による体積変化と振り子の性質を理解していることが求められる。また、温度による金属の長さの変化を示したグラフを基に、熱膨張が小さい金属について考察して分析することが求められる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

- (2) 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。

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

- (2) おもりを使い、おもりの重さや糸の長さなどを変えて振り子の動く様子を調べ、振り子の運動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 糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（分析）

解答類型

問題番号	解答類型	正答
①	(3)	<p>(正答の条件)</p> <p>番号を 4 と解答し、次の①、②の全てを記述している。</p> <p>① 「鉄は、アルミニウム、銅、金、鉄の中で最も温度による長さの変化が小さい」など、グラフに示された金属のうち、鉄の膨張が最も小さいことを示す趣旨で解答しているもの</p> <p>② 「ふりこの長さが最も変わりにくい」など、振り子の長さへの影響を示す趣旨で解答しているもの</p> <hr/> <p>(正答例)</p> <p>・【番号】 4</p> <p>【わけ】 鉄は、アルミニウム、銅、金、鉄の中で最も温度による長さの変化が小さいので、ふりこの長さが最も変わりにくいから。</p>

■正答について

温度が高くなっても振り子の1往復する時間が最も変わりにくい金属を選択するために、温度による金属の長さの変化を示すグラフを考察して分析することが必要である。ここでは、『糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わる（「学習指導要領」理科第5学年A(2)ア）』から、振り子時計の正確さを維持するためには、温度が高くなっても軸が伸びにくい金属を用いることが妥当であると考え、金属の温度による長さの変化が最も小さい鉄「**4**」を選択することが適切である。

また、本問題では、選択した解答の理由について記述することが求められている。ここでは、金属の温度による長さの変化を示すグラフから、金属の種類による熱膨張の違いについて考察して分析し、その内容を的確に記述することが必要である。

3. 学習指導に当たって

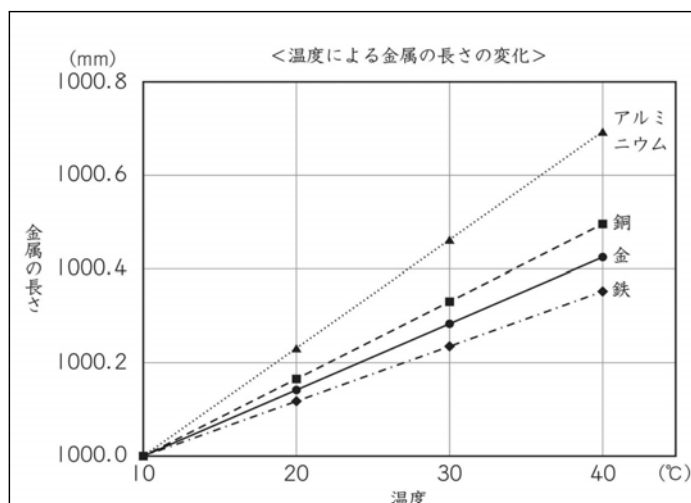
○ 観察・実験のデータを分析し、根拠や理由を示しながら自分の考えを記述することができるようにする

データを分析し、その意味を解釈するためには、実験結果などのデータをまとめた表やグラフから傾向を捉えて考察し、根拠や理由を示しながら自分の考えを記述できるようにすることが大切である。

指導に当たっては、実験結果や資料の数値からどのようなことが言えるか考察する時間を十分に確保し、そこから考えたことを基にして結論を導き出すことができるようにする。

例えば、設問(3)のように、1000mmの金属の温度による長さの変化を表したグラフについて、第3学年「A(1)物と重さ」で学習した、金属によって性質が違ったり、『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（「学習指導要領」理科第4学年A(2)ア）』、『糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わること（「学習指導要領」理科第5学年A(2)ア）』を関連させながらその傾向を読み取り、振り子時計の軸の材料として温度による金属の長さの変化が小さいものを選ぶなど、多面的に考察し、結論を導き出すことが考えられる。

<多面的に考察し、結論を導く学習活動例>



金属は、温めると体積が大きくなるんだね。

金属の種類によって、体積の変わり方がちがうんだね。
3年生のときに勉強した、金属は同じ体積でも物によって重さがちがうのと同じだね。

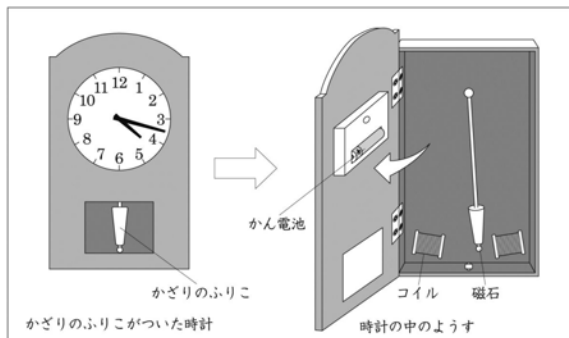


ふりがが1往復する時間は、糸の長さによって変わるんだから、ふりこ時計のじくには、温度によって長さが変わりにくい金属が使われていると思うよ。

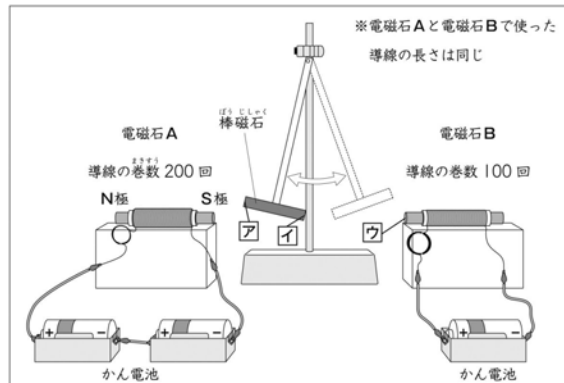
理科1 エネルギーに関する問題

(4) (5) 電流の働き

(4) かつやさんは、時計店で別のふりこ時計を見つけました。その中を見せてもらと、時計は、ふりこは別に電池で動いていました。ふりこは、磁石がついていて、2つのコイルに近づいたり遠ざかったりして動くかざりのふりこでした。



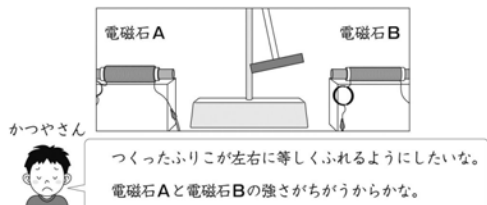
かつやさんは、このしくみを参考にして、電磁石と磁石が退け合う性質を使って動くふりこをつくってみました。



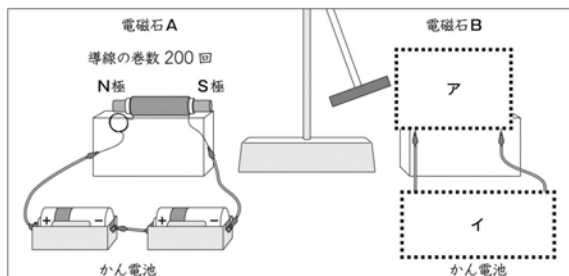
かつやさんは、上の図のように、電磁石Aの右側をS極にしました。電磁石と磁石が退け合う性質を使って動くふりこにするためには、棒磁石のアとイの極、電磁石Bのウの極をどのようにするとよいですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- | | | |
|---------|-------|------|
| 1 ア S極、 | イ S極、 | ウ S極 |
| 2 ア S極、 | イ N極、 | ウ N極 |
| 3 ア N極、 | イ S極、 | ウ N極 |
| 4 ア N極、 | イ N極、 | ウ S極 |

(5) かつやさんは、つくったふりこを動かしてみました。すると、つくったふりこは、右側ばかりにふれて、左右に等しくふれませんでした。



そこで、かつやさんは、電磁石Aと電磁石Bの強さが同じになるように、つくり直すことにしました。

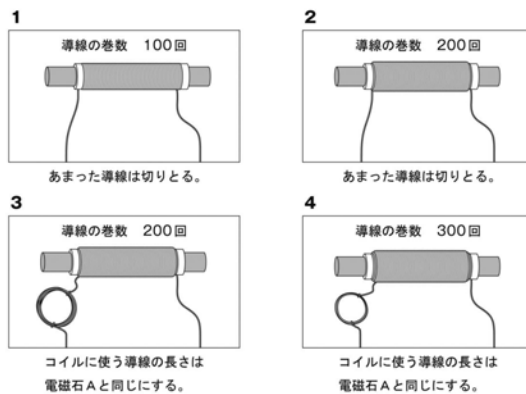


2つの電磁石を同じ強さにするには、電磁石Bの導線の巻き方とかん電池のつなぎ方をどのようにすればよいですか。

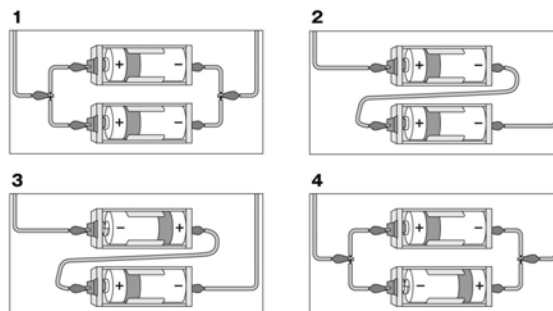
上の図の ア にあてはまるものを次のページの【導線の巻き方】の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

また、上の図の イ にあてはまるものを次のページの【かん電池のつなぎ方】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。

【導線の巻き方】(巻く方向は電磁石Aと同じにする)



【かん電池のつなぎ方】(真上から見た図)



1. 出題の趣旨

電磁石と磁石の同極が退け合う性質を振り子が左右に等しく振れる仕組みに適用できたり、試行した結果を基に自分の考えを改善できたりするかどうかをみる。

本問題は、電磁石と磁石の同極が退け合う性質を使って動く振り子を対象として、電流の働きについて問うものである。

ここでは、磁石の性質と電磁石の導線に電流を流したときの電流の働き、振り子の運動を関連させながら、振り子が左右に等しく振れる仕組みに適用したり、試行した結果を基に自分の考えを改善したりすることが求められる。

2. 解説

設問(4)

趣旨

電磁石と磁石の同極が退け合う性質を振り子が左右に等しく振れる仕組みに適用できるかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第3学年〕 A 物質・エネルギー

(4) 磁石に付く物や磁石の働きを調べ、磁石の性質についての考えをもつことができるようにする。

イ 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

(2) おもりを使い、おもりの重さや糸の長さなどを変えて振り子の動く様子を調べ、振り子の運動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 糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わること。

(3) 電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流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 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（適用）

解答類型

問題番号	解答類型	正答
1 (4)	1 (ア, イ, ウの全てがS極)と解答しているもの	
	2 (アがS極, イがN極, ウがN極)と解答しているもの	◎
	3 (アがN極, イがS極, ウがN極)と解答しているもの	
	4 (アがN極, イがN極, ウがS極)と解答しているもの	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

『磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと（「学習指導要領」理科第3学年A(4)イ)』を、磁石が左右に振れる仕組みに適用することが必要である。ここでは、電磁石Aの右側S極と退け合う関係になるように、磁石の□アがS極、□イがN極、電磁石Bの左側である□ロは磁石の右側と同極のN極になっている「2」を選択することが適切である。

■誤答について

〔例〕 3

「磁石の同極は引き合い、異極は退け合う」と捉えていて、『磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと（「学習指導要領」理科第3学年A(4)イ)』を適用して考察することができていないものと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率
平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科A □8	棒磁石と電磁石の性質について当てはまるものを選ぶ（N極とS極がある）。	71.7%
	棒磁石と電磁石の性質について当てはまるものを選ぶ（N極とS極の位置を変えることができる）。	72.4%
国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2003） 小学校 第4学年 S04-07	2つの棒磁石が退け合う置き方を選ぶ。	64.5%

設問(5)

趣旨

電磁石の働きを利用した振り子について、試行した結果を基に自分の考えを改善できるかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

(3) 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。

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

(3) 電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流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 電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わることを。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（改善）

解答類型

問題番号		解 答 類 型	正 答
1	(5) ア	1 (導線の巻数を100回にし、あまった導線は切りとる) と解答しているもの	
		2 (導線の巻数を200回にし、あまった導線は切りとる) と解答しているもの	
		3 (導線の巻数を200回にし、コイルに使う導線の長さは電磁石Aと同じにする) と解答しているもの	◎
		4 (導線の巻数を300回にし、コイルに使う導線の長さは電磁石Aと同じにする) と解答しているもの	
		9 上記以外の解答	
		0 無解答	
	(5) イ	1 (並列つなぎで電流が流れるつなぎ方になっているもの) と解答しているもの	
		2 (直列つなぎで電流が流れるつなぎ方になっているもの) と解答しているもの	◎
		3 (直列つなぎで電流が流れるつなぎ方になっていないもの) と解答しているもの	
		4 (並列つなぎでショート回路になっているもの) と解答しているもの	
		9 上記以外の解答	
		0 無解答	

■正答について

振り子が右側ばかりに振れて、左右に等しく振れなかったことから、『電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わること（「学習指導要領」理科第5学年A(3)イ)』を基にして、電磁石の強さを等しくするために導線の巻き方や乾電池のつなぎ方についての考えを改善することが必要である。ここでは、導線の巻き方については、電磁石Aと同じ巻数で同じ導線の長さの「3」を選択し、乾電池のつなぎ方については、電磁石Aと同じ直列つなぎで電流が流れるつなぎ方になっている「2」を選択することが適切である。

■誤答について

【例】 【導線の巻き方】 2

『電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わること（「学習指導要領」理科第5学年A(3)イ)』を捉えているが、導線の長さについて考察して改善することができていないものと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率
平成24年度【小学校】理科3(3)	車の進行方向と電流の向きとを関係付けて考え、並列つなぎの適切なつなぎ方を選ぶ。	52.9%
平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科A 7(1)	電流を強くすることが電磁石のはたらきを強くする方法であることを調べるため適切に条件を変えた電磁石を選ぶ。	37.3%
平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科A 7(2)	導線の巻数の異なる2つの電磁石の強さを比べ、電磁石のはたらきを強くする方法を書く。	79.4%
平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科B 7(3)	電流の強さが異なる2つの電磁石の付いたクリップの量を比べ、結果から言えることを書く。	84.4%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科A 9(2)	導線の巻数の異なる2つの電磁石の強さを比べ、電磁石のはたらきを強くする方法を書く。	80.1%

平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科B 9(1)	電磁石の強さが異なる2つの電磁石を比べ、 電磁石の強さが違うわけを書く。	導線の 巻数： 45.1%
		電流の 大きさ： 31.2%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科C 9(1)	電磁石のはたらきを強くするための2つの乾 電池のつなぎ方を書く。	68.4%

3. 学習指導に当たって

(1) 自然の性質や規則性を適用してものづくりをすることができるようにする

(対応設問：設問(4))

実際の自然や日常生活などの他の場面や文脈において、学習で身に付けた知識・技能を活用できるようにするためには、自然の性質や規則性を適用したものづくりを行ったり、日常生活に見られる自然の事物・現象について学習で身に付けた科学的な言葉や概念を使用して考えたりする機会を設定することが大切である。

指導に当たっては、学習のまとめの場面でもものづくりをする際に、学習で身に付けた知識・技能のうち、どのような性質や仕組みを利用するのかを明確にした設計図や完成予想図などを作成し、実際に操作しながらものづくりをすることが重要である。

例えば、設問(4)のように、電磁石と磁石を組み合わせることでこれまで学習した内容と関係付けてものづくりをし、電磁石や磁石のどのような性質を利用して製作したのかについて説明することが考えられる。

(2) 観察・実験、ものづくりについて批判的に見直し、改善を図ることができるようにする

(対応設問：設問(5))

観察、実験及びものづくりの結果が予想や計画どおりの結果にならなかった原因を考え、改善することは、科学的な見方や考え方をより確かなものにする上で大切である。

指導に当たっては、観察、実験及びものづくりにおいて、予想どおりの結果が得られなかったり、計画どおりにものづくりができなかったりする際に、予想や仮説を見直したり、方法を改善したりして、再度ものづくりをすることができるようにする。

例えば、設問(5)のようなものづくりであれば、想定した動きにするためには、電磁石の強さを変える要因に着目して2つの電磁石の強さをそろえることが求められる。導線の巻数をそろえるときの導線の長さや、電流の強さを同じにするときの乾電池のつなぎ方や向きなどを見直し、必要に応じて改善することが必要である。

(参照)

「平成24年度【小学校】解説資料」 P. 46～P. 49

「平成24年度【小学校】報告書」 P. 330～P. 337

「観察・実験事例集【小学校】」 P. 87

4. 本問で取り扱った観察・実験

■使用器具・材料について

実験用スタンド、乾電池、乾電池ボックス、ミノムシクリップ、エナメル線（直径0.4mm）、電磁石（鉄心の長さ約3cm、直径6mm）、フェライト棒磁石、フェライト棒磁石を固定するための棒（30cm定規のようなものが好ましい）、電磁石を置く台

■手順について

本問で取り扱った電磁石と磁石を使って動く振り子は、次の手順で作成した。

- ① 実験用スタンドにフェライト棒磁石をおもりとした振り子を作成する。
- ② 振り子のおもりが振れる両側に電磁石を置く。
- ③ 電磁石の極とフェライト棒磁石の極は、同極が向き合うようにする。
- ④ 電磁石を置く位置を調整した後、実験用スタンドの高さを調整して振り子が振れるようにする。

■留意点

本問で取り扱った振り子が左右に振れるようにするために、次の点に留意した。

- ・フェライト棒磁石は振り子のおもりとして用い、N極とS極の境目が振り子の中心になるように取り付ける。
- ・振り子の糸は前後に動くことがないように定規のようなものを用い、振り子の軌道が左右に安定して振れるようにする。
- ・両側に置く電磁石は高さに留意し、電磁石とフェライト棒磁石が反発する働き（斥力）を使って振り子が動くようにする。
- ・フェライト棒磁石は約5cmのものを使い、両方の電磁石の間の距離は9～10cmにする。
- ・振れ幅は左右に4cmくらいずつ振れるようにする。電磁石は同じ台などに設置し、フェライト棒磁石が振れるときに適切な高さになるように実験用スタンドを調整する。
- ・フェライト棒磁石が振れない場合は、動き出しのきっかけとして、フェライト棒磁石を左右のどちらかに軽く振り上げる。

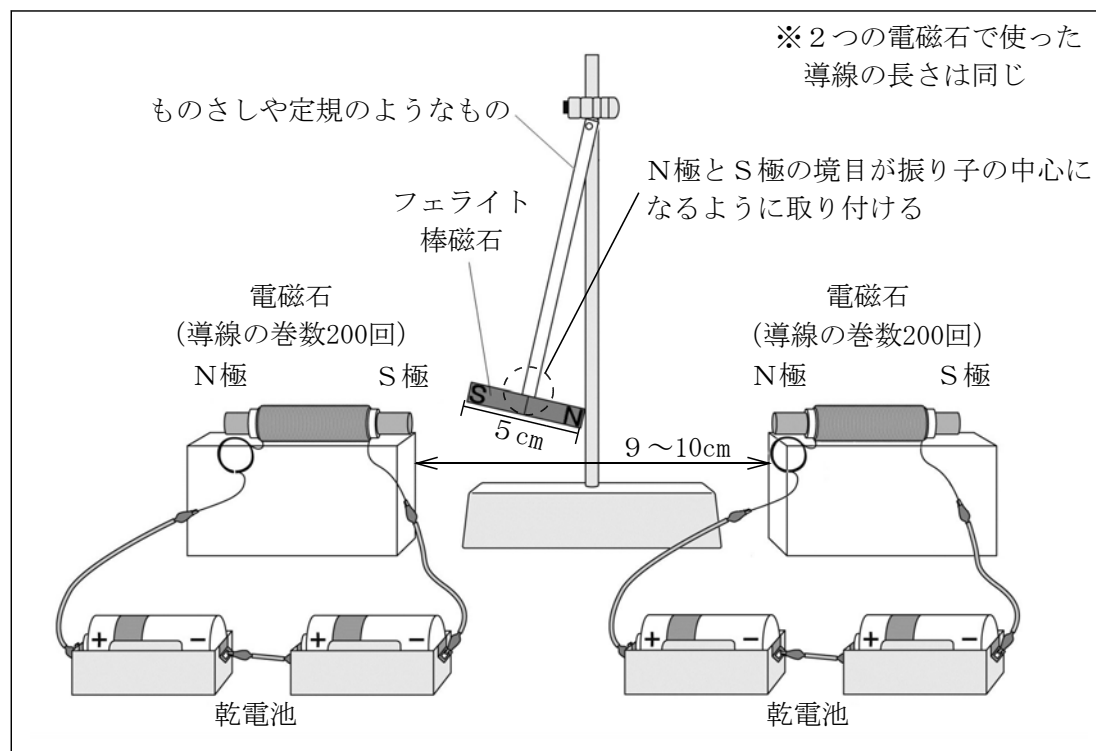


図 本問で取り扱った電磁石と磁石が退け合う性質を使って動く振り子

理科 2 生命に関する問題

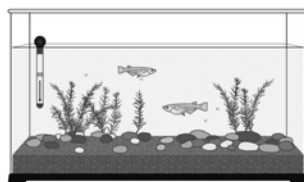
(1) メダカの雌雄を見分ける

2

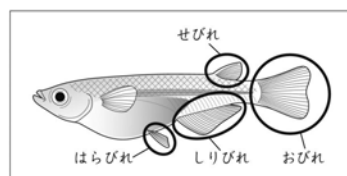
よし子さんたちは、メダカや人、インゲンマメの成長のようすを調べることにしました。



メダカの卵が^{たまご}うまれるように、おすどめすを飼おう。



(1) よし子さんは、水^{すい}そうの中におすどめすのメダカがいるかどうかを調べることにしました。メダカのどの部分を見ると、おすどめすを見分けることができますか。下の 1 から 4 までの中から 2 つ選んで、その番号を書きましょう。



- 1 せびれ
- 2 はらびれ
- 3 しりびれ
- 4 おびれ

1. 出題の趣旨

メダカの雌雄を見分ける方法を理解しているかどうかをみる。

本問題は、メダカを対象として、雌雄を見分ける方法について問うものである。

ここでは、魚には雌雄があることや、形態を観察することで雌雄を見分けることについて理解していることが求められる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第5学年〕 B 生命・地球

- (2) 魚を育てたり人の発生についての資料を活用したりして、卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べ、動物の発生や成長についての考えをもつことができるようにする。
- ア 魚には雌雄があり、生まれた卵は日がたつにつれて中の様子に変化してかえること。

■評価の観点

自然事象についての知識・理解

■枠組み

主として「知識」に関する問題（知識）

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正 答
②	(1)	1	1, 3 (せびれ, しりびれ) と解答しているもの (順不同)	◎
		2	1, 2 (せびれ, はらびれ) と解答しているもの	
		3	1, 4 (せびれ, おびれ) と解答しているもの	
		4	2, 3 (はらびれ, しりびれ) と解答しているもの	
		5	3, 4 (しりびれ, おびれ) と解答しているもの	
		6	2, 4 (はらびれ, おびれ) と解答しているもの	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■正答について

メダカの雌雄を見分けるには、メダカのせびれやしりびれの形状を観察する必要がある。オスはせびれに切れ込みがあり、しりびれが平行四辺形に近いのに対し、メスのせびれには切れ込みがなく、しりびれが三角形に近い。せびれやしりびれは傷などによって変形している場合があるので、どちらか一方のみで雌雄を判別すると見誤ることもある。したがって、メダカの雌雄を見分けるには、せびれとしりびれの両方を観察するなど、複数の観点で判断する「1, 3」を選択することが適切である。

(参考)

○関連する問題

- 平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科A ③(1)
メダカの雌雄を見分けるための観察する部分を選ぶ。(正答率50.1%)

3. 学習指導に当たって

○ 興味・関心や目的意識をもって飼育し観察することができるようにする

科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うためには、知的好奇心をもって自然に親しみ、興味・関心や目的意識をもって飼育し観察できるようにすることが大切である。

指導に当たっては、まず初めに、「メダカを自分で育てたい」、「メダカはどうやって飼うとよいのだろう」といった興味・関心をもたせることが重要である。その上で、例えば、設問(1)のように、魚の雌雄で体の形状が異なることを捉えるために、「メダカの卵が産まれるようにしたい」といった目的意識をもち、「メスとオスを一緒にしなければ卵を産まない」という事実即して、メダカの雌雄を見分けることの必要感をもってその方法を調べる活動が考えられる。魚のひれの名称や雌雄での形状の違いを単に資料だけで記憶するのではなく、視聴覚機器を用いてその違いを学級全体で協議しながら捉え、メダカの雌雄の違いについて意欲的に観察できるようにすることが考えられる。メダカの雌雄の特徴については、個体差を見るのではなく、違いのはっきりした「せびれ」や「しりびれ」に着目して観察できるようにすることが大切である。その際、児童が「しりびれ」や「おびれ」を混同していることが多いので、雌雄の違いを見分ける部位が分かり、その部位の名称を言えるようにすることが大切である。

理科² 生命に関する問題

(2) 養分摂取

(2) よし子さんは、メダカや人、インゲンマメの成長のようすをかいたカードを見て、成長に必要な養分のとり方でなにか分けすることにしました。



よし子さんとひろしさんは、どのようなことでなにか分けましたか。
下の 1 から 4 までの中からそれぞれ 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 自分でほかの生物の養分をとり入れていること。
- 2 もともと持っている養分を使っていること。
- 3 母親から養分をもらっていること。
- 4 自分で養分をつくっていること。

1. 出題の趣旨

生物の成長に必要な養分のとり方について、調べた結果を視点をもって考察して分析できるかどうかをみる。

本問題は、メダカや人、インゲンマメを対象として、生物の養分摂取について問うものである。

ここでは、養分のとり方などメダカや人、インゲンマメの成長の様子について、差異点や共通点などを基にして、生物として個別に考察するのではなく、それぞれ分析して差異点や共通点を捉えることが求められる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第5学年〕 B 生命・地球

- (1) 植物を育て、植物の発芽、成長及び結実の様子を調べ、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての考えをもつことができるようにする。
ア 植物は、種子の中の養分を基にして発芽すること。
- (2) 魚を育てたり人の発生についての資料を活用したりして、卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べ、動物の発生や成長についての考えをもつことができるようにする。

- ア 魚には雌雄があり，生まれた卵は日がたつにつれて中の様子に変化してかえること。
 イ 魚は，水中の小さな生物を食べ物にして生きていること。
 ウ 人は，母体内で成長して生まれること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（分析）

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正 答	
2	(2) よし子	1	1（自分でほかの生物の養分をとり入れていること）と解答しているもの			◎
		2	2（もともと持っている養分を使っていること）と解答しているもの			
		3	3（母親から養分をもらっていること）と解答しているもの			
		4	4（自分で養分をつくっていること）と解答しているもの			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			
	(2) ひろし	1	1（自分でほかの生物の養分をとり入れていること）と解答しているもの			◎
		2	2（もともと持っている養分を使っていること）と解答しているもの			
		3	3（母親から養分をもらっていること）と解答しているもの			
		4	4（自分で養分をつくっていること）と解答しているもの			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■正答について

メダカや人，インゲンマメの成長について，観察結果を基にして，成長に必要な養分のとり方という視点をもって分析する必要がある。ここでは，卵の中やふ化直後のメダカは，卵の中や卵のうの中の養分を基に成長していることと，『植物は，種子の中の養分を基にして発芽すること（「学習指導要領」理科第5学年B(1)ア』，また，『魚は，水中の小さな生物を食べ物にして生きていること（「学習指導要領」理科第5学年B(2)イ)』と，人は，自ら食料を摂取していることを同じ養分のとり方として捉え，それぞれ「2」と「1」を選択することが適切である。

■誤答について

〔例〕 【よし子さん】 4

卵やふ化直後のメダカにえさを与えなかった飼育経験や，植物の成長には日光が関係していることを植物の発芽にも当てはめて考え，卵やふ化直後のメダカの成長及び植物の発芽では，自分でつくった栄養を基にして成長すると捉えているものと考えられる。

（参考）

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率
平成6年度教育課程実施状況に関わる総合的調査研究 小学校 第5学年 理科B 2(3)	池のメダカがえさを与えなくても生きている理由を選ぶ。	94.7%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科C 4-A(2)	卵の中のメダカが成長に必要な養分をどこから得ているのかを選ぶ。	88.9%

3. 学習指導に当たって


○ 視点をもって観察記録を整理し、差異点や共通点について分析することができるようにする

自然の事物・現象を多面的に考察するためには、視点を明確にしながら観察記録を整理し、差異点や共通点に着目して分析することが大切である。

指導に当たっては、観察記録を一覧できるように並べたり、表に整理したりして、差異点や共通点に着目しながら気付いたことを話し合い、考察できるようにすることが重要である。

例えば、設問(2)のように、魚の育つ過程や人が母体内で成長する様子、植物の発芽と成長の様子を調べ、養分のとり方という視点で話し合いながら観察記録を整理することで、成長の様子と養分のとり方とを関係付けながら考察することが考えられる。また、メダカの稚魚のおなかのふくらみが成長に伴って小さくなったり、発芽したインゲンマメの子葉が成長に伴ってしぼんできたりする様子を観察して記録し、生物の成長と養分のとり方についての共通性を考察する活動などが考えられる。そのためには、児童が観察の対象である動植物の世話をしながら、継続的に対象にかかわる場を保障し、日頃から生物の変化を捉え、その内容を観察記録に反映できるようにする教師の適切な働きかけが必要である。

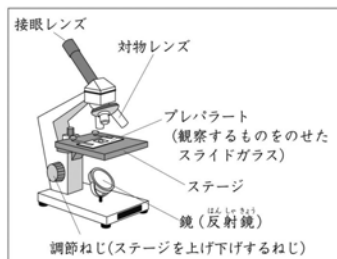
＜観察したことや調べたことを記録したカードを養分のとり方で整理した例＞

もともと持っている 養分を使っている	自分でほかの生物の 養分を取り入れている	母親から養分を もらっている
 メダカ 受精後12日目	 メダカ	 人 受精後8週目
 インゲンマメ 種まき後2日目	 人	 人 受精後24週目

理科² 生命に関する問題

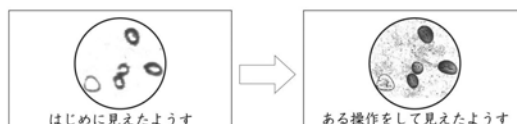
(3) (4) 顕微鏡の名称と操作

- (3) よしさんは、インゲンマメの子葉の中にある養分を調べるために、下の図のような器具を使って観察することになりました。よしさんが使った器具の名前を書きましょう。



よしさんが使った器具

- (4) (3)の器具を使って観察したところ、はじめは左下の図のように明るいのにぼやけて見えました。そこで、器具を操作したところ、右下の図のようにはっきり見えるようになりました。どのような操作をしましたか。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。



- 1 鏡の向きを調節した。
- 2 調節ねじを回した。
- 3 プレパラートを動かした。
- 4 対物レンズをちがう倍率のものにした。

1. 出題の趣旨

顕微鏡の名称を理解し、適切な操作方法を身に付けているかどうかをみる。

本問題は、インゲンマメのデンプン粒を対象として、顕微鏡の名称と操作について問うものである。

ここでは、顕微鏡の名称を理解し、目的に応じた適切な操作方法を身に付けていることが求められる。

2. 解説

設問(3)

趣旨

顕微鏡の名称を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第5学年〕 B 生命・地球

- (2) 魚を育てたり人の発生についての資料を活用したりして、卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べ、動物の発生や成長についての考えをもつことができるようにする。
イ 魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きていること。

■評価の観点

観察・実験の技能

■枠組み

主として「知識」に関する問題（技能）

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
②	(3) 1 けんび鏡 と解答しているもの	◎
	2 かいぼうけんび鏡 と解答しているもの	
	3 虫めがね と解答しているもの	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

小学校段階では、観察器具として顕微鏡の他に虫眼鏡や解剖顕微鏡を扱うが、観察対象に応じて適切に使い分けると同時に、観察器具の名称を正確に理解していることが必要である。ここでは、子葉の中にある養分を観察できる設問に示された器具の名称として、「けんび鏡」と記述するのが適切である。

設問(4)

趣旨

顕微鏡の適切な操作方法を身に付けているかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第5学年〕 B 生命・地球

- (2) 魚を育てたり人の発生についての資料を活用したりして、卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べ、動物の発生や成長についての考えをもつことができるようにする。
イ 魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きていること。

■評価の観点

観察・実験の技能

■枠組み

主として「知識」に関する問題（技能）

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
②	(4) 1 1 （鏡の向きを調節した）と解答しているもの	◎
	2 2 （調節ねじを回した）と解答しているもの	
	3 3 （プレパラートを動かした）と解答しているもの	
	4 4 （対物レンズをちがう倍率のものにした）と解答しているもの	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

顕微鏡の焦点を合わせるには、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートとの間を離していくといった操作方法を身に付けていることが必要である。ここでは、焦点を合わせる操作をしているものとして、「2」を選択することが適切である。

■誤答について

〔例〕 4

対象物をはっきり見るために、調節ねじを回して焦点を合わせるのではなく、対物レンズを違う倍率のものに変えるといった操作をすると捉えており、適切な操作方法が身に付いていないものと考えられる。

(参考)

○関連する問題

- ・平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科B ③(1)エ
顕微鏡の操作手順と方法について説明した文に当てはまる操作する場所を選ぶ。(正答率71.6%)

3. 学習指導に当たって

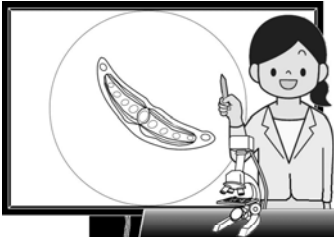
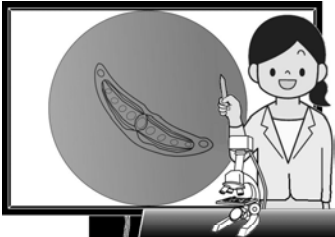



○対象や目的に応じて観察器具を適切に操作することができるようにする

観察器具を扱う際には、単なる作業として扱うのではなく、自然の事物・現象を観察する中で対象や目的に応じて意図的に操作できる技能として習得することが大切である。

指導に当たっては、まず、顕微鏡の台数を可能な限り整備するとともに、試行錯誤しながら観察、実験を進められるように十分な時間を確保することが重要である。次に、実際の観察器具を用いて具体的な操作方法を示すとともに、教科書等を活用して、適切な操作について理解できるようにすることが大切である。

例えば、顕微鏡の場合、児童が顕微鏡を実際に操作する時間を十分に確保した上で、下の図の例のように、演示用の顕微鏡で見えている様子をテレビモニターに映し出ししながら、それぞれの操作によって見えている様子がどのように変わるのが捉えられるようにすることが考えられる。

<演示用顕微鏡を用いた操作方法の説明の例>

反射鏡の操作	プレパラートの動かし方
<p style="text-align: center;"><光が不十分な場合> <光を採り入れた場合></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div> <div style="margin-top: 20px;"><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">光を採り入れた方がこんなに よく見えるんだね。</div></div>	<div style="text-align: center;"></div> <div style="margin-top: 20px;"><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">けんび鏡では上下左右が 反対に見えるんだね。ピン トが合うと、小さな文字も はっきり見えるね。</div></div>

(参照)

「理科の調査分析【小学校】」 P. 63～P. 64

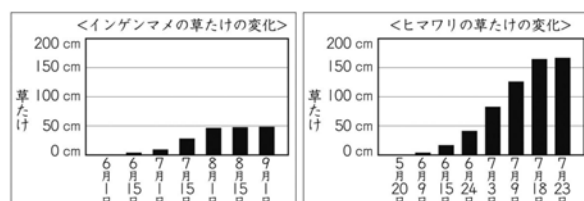
「観察・実験事例集【小学校】」 P. 96～P. 97

理科 2 生命に関する問題

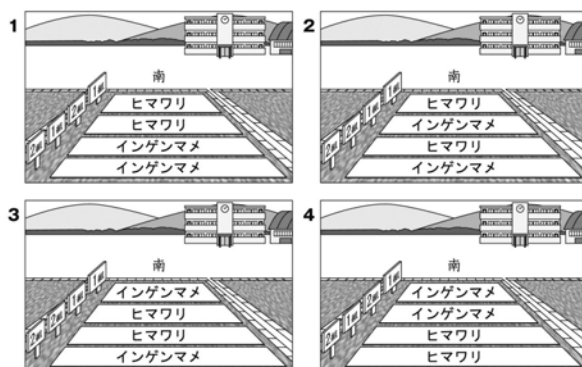
(5) 植物の成長と条件

(5) よし子さんたちの学年では、1組と2組が同時にインゲンマメ（つるなし）とヒマワリの種子を学校の畑にまくことにしました。

下の観察記録は、よし子さんが過去にインゲンマメとヒマワリをそれぞれ育てたときの草たけの変化を記録したものです。



これらの観察記録から、インゲンマメとヒマワリの種子を学校の畑のどの場所にまくと、成長するまでインゲンマメとヒマワリの両方に日光がよくあたると考えられますか。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. 出題の趣旨

植物の適した栽培場所について、成長の様子と日光の当たり方を適用して、その内容を記述できるかどうかをみる。

本問題では、インゲンマメ（つるなし）とヒマワリを対象として、植物の成長と条件について問うものである。

ここでは、植物の成長には日光が関係していることと、太陽は東の方から南の空を通過して西の方に動くこととを関係付けて捉え、適した栽培場所に適用して考察することが求められる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第3学年〕 B 生命・地球

(3) 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。

〔第5学年〕 B 生命・地球

(1) 植物を育て、植物の発芽、成長及び結実の様子を調べ、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての考えをもつことができるようにする。

ウ 植物の成長には、日光や肥料などが関係していること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（適用）

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正 答
②	(5)	(正答の条件) 番号を 4 と解答し、次の①、②の全てを記述している。 ① 「インゲンマメはヒマワリより草たけが低い」や「ヒマワリはインゲンマメより草たけが高い」など、グラフからインゲンマメがヒマワリより低いことを示す趣旨で解答しているもの ② 「インゲンマメを南側に植えるとヒマワリのかげにならないから」や「ヒマワリを北側に植えるとインゲンマメにも日光が当たるから」など、日光の当たり方を示す趣旨で解答しているもの ~~~~~ (正答例) ・【番号】 4 【わけ】 インゲンマメはヒマワリより草たけが低いので、インゲンマメを南側に植えるとヒマワリのかげにならないから。		
		番号	わけ	
		1	①、②の全てを記述しているもの	
		2	①のみを記述しているもの	
		3	②のみを記述しているもの	
		4	類型1から類型3以外の解答 無解答	
		5	1 と解答しているもの	
		6	2 と解答しているもの	
		7	3 と解答しているもの	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■正答について

『植物の成長には、日光や肥料などが関係していること（「学習指導要領」理科第5学年B(1)ウ）』と、太陽が東の方から南の空を通過して西の方へ動くことを適用して、栽培に適した場所を考察する必要がある。ここでは、インゲンマメとヒマワリのそれぞれを栽培したときの成長の様子を示したグラフから、両種の草丈の変化について捉え、太陽の1日の動きから日光を遮る物がなく、両種に日光がよく当たる種子のまき方として、「**4**」を選択することが適切である。

また、本問題では、選択した解答の理由について記述することが求められている。ここでは、判断した理由として、「インゲンマメはヒマワリより草たけが低い」などというように両種の草丈の関係についてグラフから読み取った事実と、「インゲンマメを南側に植えるとヒマワリのかげにならない」などというように日光の当たり方について解釈した内容を記述することが必要である。

■誤答について

[例] 【番号】 4

【わけ】 日光がよくあたるから。(解答類型4)

両種に日光がよく当たる根拠について記述できていないものと考えられる。

(参考)

○関連する問題

- ・国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2003) 小学校 第4学年 S13-07
カシの木の下でバラがうまく育たない理由を説明する。(正答率77.1%)

3. 学習指導に当たって

(1) 学習した内容を関係付けながら、日常生活に適用して考察することができるようにする

理科を学ぶことの意義や有用性を実感するためには、身近な現象に目を向け、それまでに学習した様々な内容を関係付けながら、日常生活に適用して考察することが大切である。

指導に当たっては、それまでに学習した様々な内容と実際の自然の事物・現象との関係に気付くことができるように、知識や経験を日常生活へ適用する場面を意図的に設定することが重要である。

例えば、設問(5)のように、学校園などに教材として異なる種の植物を栽培する際には、教師が栽培場所を指定するのではなく、児童が第5学年で学習した「植物の成長には日光が必要であること」や、第3学年で学習した「太陽の1日の動き方」を基に、栽培する植物の成長の様子を基にして日の当たり方を考慮しながら栽培する場所について話し合う学習活動などが考えられる。

(2) 栽培活動を通して、植物を対象とした継続的な観察をすることができるようにする

植物を対象とした継続的な観察を通して、植物の認知的な把握や生物を愛護する心情をはぐくむには、具体的な体験活動である日頃の栽培活動を充実させることが大切である。

指導に当たっては、興味・関心をもちながら観察の対象である植物の世話をし、問題を解決するために継続的な観察ができるように学習活動を工夫することが重要である。

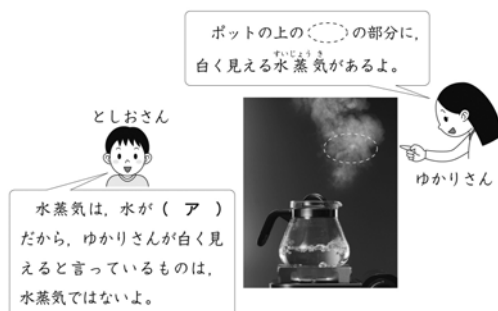
例えば、栽培初期の草丈や葉の数の変化、栽培中期の花や実のでき方など、対象とした植物の変化について、観察を通して生じた疑問を基に問題を設定し、解決するために継続して観察する学習活動などが考えられる。

理科³ 粒子に関する問題

(1) 水の三態変化

3 ゆかりさんたちは、アイスマルクティーとそれに入れる砂糖水さとうずいをつくることにしました。

(1) ゆかりさんたちは、アイスマルクティーをつくるために、ポットに水を入れてふっとうさせました。



としおさんのことばの（ア）にあてはまるものを、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 気体にすがたを変えて、目に見えなくなったもの
- 2 液体にすがたを変えて、目に見えなくなったもの
- 3 固体にすがたを変えて、目に見えなくなったもの
- 4 消えてなくなって、目に見えなくなったもの

1. 出題の趣旨

水蒸気は水が気体になったものであることを理解しているかどうかをみる。

本問題は、水が沸騰する様子を対象として、水の三態変化について問うものである。

ここでは、水蒸気は水が気体になったものであることや、水蒸気と湯気が違うものであることを理解していることが求められる。

平成24年度【小学校】理科³(5)において、「水蒸気」などの科学的な言葉や概念と自然の事物・現象の状態とを関係付けて捉えることに課題が見られたことを踏まえて出題した。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

(2) 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。また、水が氷になると体積が増えること。

■評価の観点

自然事象についての知識・理解

■ 枠組み

主として「知識」に関する問題（知識）

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正 答
③ (1)	1 1（気体にすがたを変えて、目に見えなくなったもの）と解答しているもの	◎
	2 2（液体にすがたを変えて、目に見えなくなったもの）と解答しているもの	
	3 3（固体にすがたを変えて、目に見えなくなったもの）と解答しているもの	
	4 4（消えてなくなって、目に見えなくなったもの）と解答しているもの	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■ 正答について

『水は、温度によって水蒸気や氷に変わること（「学習指導要領」理科第4学年A(2)ウ）』、また、水蒸気は加熱によって水が気体になったものであることに対して、湯気は水蒸気が冷えて液体に姿を変えて白く見えるようになったものであることから、「1」を選択することが適切である。

■ 誤答について

〔例〕 2

液体で目に見える湯気と気体で目に見えない水蒸気を区別できていないものと考えられる。

（参考）

○ 関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率
平成24年度【小学校】理科③(5)	水の状態変化の説明として、当てはまる言葉を選ぶ（水蒸気）。	62.3%
	水の状態変化の説明として、当てはまる言葉を選ぶ（湯気）。	42.7%
国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2003） 小学校 第4学年 S02-01	水が沸騰したときの様子を選ぶ。	93.4%
国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2003） 小学校 第4学年 S10-04	空気中の水蒸気が冷やされたときの様子を書く。	44.7%

3. 学習指導に当たって

○ 科学的な言葉や概念を使用して、自然の事物・現象について考察したり説明したりすることができるようにする

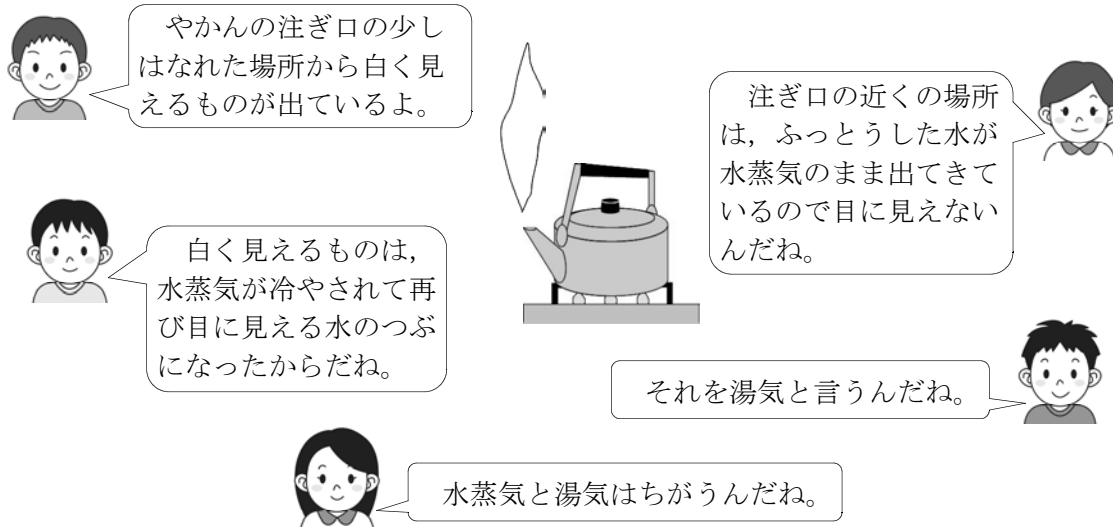
学習で身に付けた科学的な言葉や概念を使用して、自然の事物・現象について考察したり説明したりすることは、科学的な見方や考え方を養い、知識を習得する上で大切である。

指導に当たっては、科学的な言葉や概念について名称のみを記憶するのではなく、実際に観察した事実や状況と名称を関連付けて捉えられるようにすることが重要である。また、自然の事物・現象の変化について「どこから」「どのように」「どうなったか」など、空間の変化や時間の経過に着目して記述したり説明したりできるようにすることが大切である。

例えば、「水蒸気」や「湯気」という言葉を学習する際には、次ページの図のように、まず初めにやかんなどで湯をわかす様子を実際に観察し、やかんの注ぎ口の少し離れた場所か

ら湯気が見えるという状態から水蒸気と湯気の違いを捉えるようにする。その後に「沸騰した水が水蒸気となってやかんの注ぎ口から出てきて、周りの空気に冷やされて白く目に見える湯気になった」などのように説明する活動が考えられる。

<水蒸気について説明する活動例>



(参照)

「平成24年度【小学校】解説資料」 P. 50～P. 52

「平成24年度【小学校】報告書」 P. 338～P. 343

「平成24年度【小学校】授業アイデア例」 P. 17～P. 18

理科3 粒子に関する問題

(2) (3) 水の温まり方

(2) ふっとうしているお湯に紅茶の葉を入れると、ポットの中で紅茶の葉が動いていました。

紅茶の葉が動くのは、あたためられたお湯が動いているからかな。

ゆかりさん



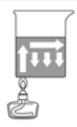
そこで、ゆかりさんたちは、紅茶の葉が動いているようすから、「水はどのようにあたためていくのだろうか」という問題を立てて、予想したことを図に表しました。

ビーカーに水を入れ、ビーカーの底のはしを熱すると・・・



あたためられた水が、上の方に動いて、上から順にあたたまると思うよ。

ゆかりさん



熱せられたところから順に熱が伝わって、水があたたまると思うよ。

としおさん



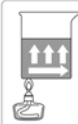
あたためられた水が、横の方に動いてから上の方に動き、上から順にあたたまると思うよ。

りか子さん

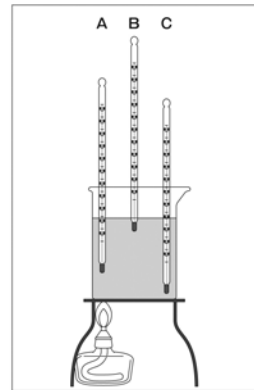


あたためられた水が、横の方に動いて、下から順にあたたまると思うよ。

あきらさん



ゆかりさんたちは、自分たちの予想が正しいかどうかを調べるために、A、B、Cの3本の温度計を、下の図のようにビーカーに入れて実験することになりました。



りか子さん

3本の温度計の温度が高くなる順番で確かめることができそうだよ。

りか子さんの予想が正しいければ、どの温度計から順に温度が高くなっていきますか。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。

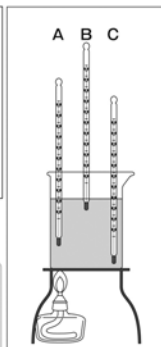
- 1 B→A→C
- 2 B→C→A
- 3 C→A→B
- 4 C→B→A

(3) 実験した結果は、下の表のようになりました。

<水の温度の上がり方>					
	0分	2分後	4分後	6分後	8分後
温度計A	25℃	37℃	45℃	52℃	58℃
温度計B	25℃	34℃	41℃	48℃	54℃
温度計C	25℃	30℃	38℃	45℃	53℃

実験結果から、あたためられた水の動き方は、ばくの予想とちがっていたな。
この結果から考え直すと（イ）になるな。

あきらさん



あきらさんのことばの（イ）の中にあてはまるものを、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 ゆかりさんの予想と同じ考え
- 2 としおさんの予想と同じ考え
- 3 りか子さんの予想と同じ考え
- 4 3人の予想とはちがう考え

1. 出題の趣旨

予想が一致した場合に得られる結果を見通して実験を構想できたり、水の温まり方を考察するために、実験結果を基に自分の考えを改善できたりするかどうかをみる。

本問題は、紅茶の葉が動く様子を対象として、水の温まり方について問うものである。

ここでは、実験の前にどのような実験結果が得られれば問題に対する予想が証明されたことになるのか見通しをもった上で実験を構想することが求められる。また、実験の後には、得られた実験結果から自らの予想が証明されたかどうか判断し、必要に応じてより妥当な考えに改善することが求められる。実験を行う際には、予想や仮説をしっかりと立て、実験に対する見通しをもって取り組むことが必要である。

2. 解説

設問(2)

趣旨

予想が一致した場合に得られる結果を見通して実験を構想できるかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

(2) 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。

イ 金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（構想）

解答類型

問題番号	解答類型	正答
③	(2) 1	1 (B→A→Cの順に温度計の示す温度が高くなる)と解答しているもの
	2	2 (B→C→Aの順に温度計の示す温度が高くなる)と解答しているもの
	3	3 (C→A→Bの順に温度計の示す温度が高くなる)と解答しているもの
	4	4 (C→B→Aの順に温度計の示す温度が高くなる)と解答しているもの ◎
	9	上記以外の解答
	0	無解答

■正答について

水は熱せられた部分が移動して全体が温まることを調べるために、熱せられた水の移動の様子を予想し、ビーカー内に設置した温度計の示す温度が高くなる順番を見通して実験を計画することが大切である。ここでは、水の温まり方が、りか子さんの予想どおりになった場合、温度計Cの液だめの位置の水が最も早く温まり、次に温度計Bの液だめの位置、最後に温度計Aの液だめの位置の水が温まると考えられるので、「4」を選択することが適切である。

設問(3)

趣旨

水の温まり方を考察するために、実験結果を基に自分の考えを改善できるかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

(2) 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。

イ 金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（改善）

解答類型

問題番号		解 答 類 型				正答	
3	(3)	1	1（ゆかりさんの予想と同じ考え）と解答しているもの				◎
		2	2（としおさんの予想と同じ考え）と解答しているもの				
		3	3（りか子さんの予想と同じ考え）と解答しているもの				
		4	4（3人の予想とはちがう考え）と解答しているもの				
		9	上記以外の解答				
		0	無解答				

■正答について

問題に対する自分の予想について、実験から得られた結果と照らし合わせながら、より妥当な考えに改善することが大切である。ここでは、温度計が示す温度がA→B→Cの順で高くなっている実験結果から、より妥当な考えとして、「1」を選択することが適切である。

（参考）

○関連する問題

・平成24年度【小学校】理科1(3)

砂糖水に溶けている氷砂糖の様子について、実験結果から適切な図を選び、選んだわけを書く。（正答率54.7%）

3. 学習指導に当たって

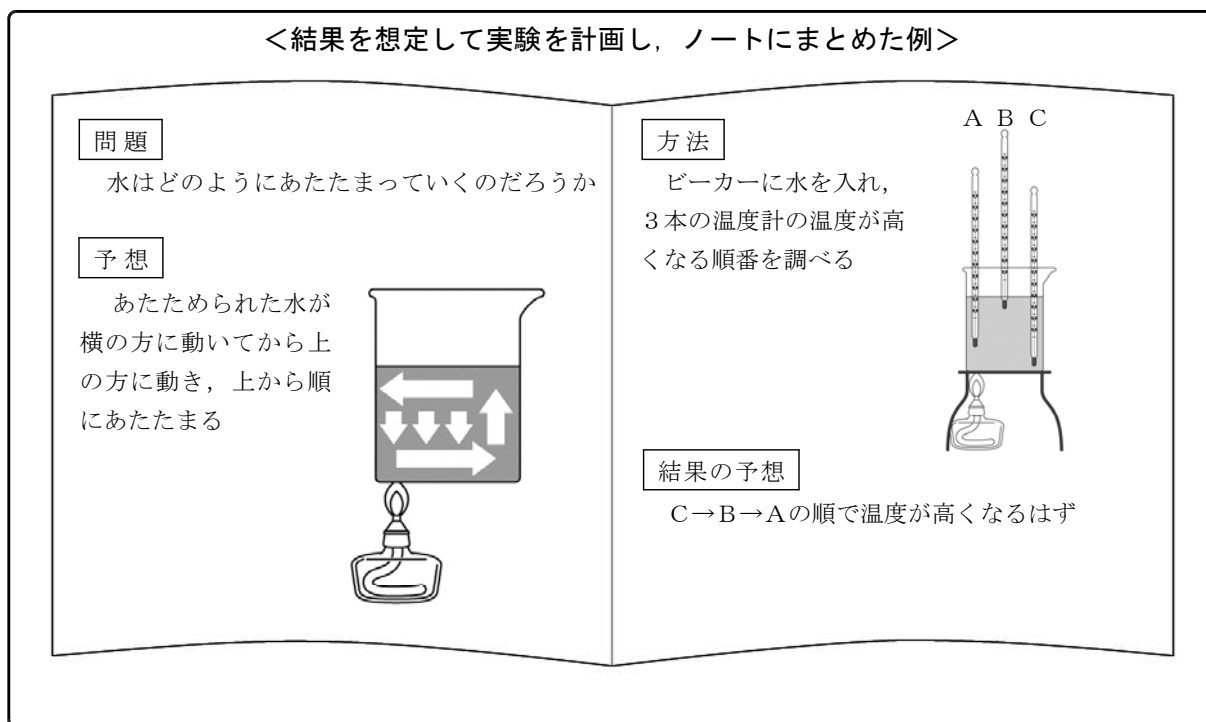
(1) 予想が一致した場合に得られる結果を見通して実験を計画することができるようにする
（対応設問：設問(2)）

児童が主体的に問題を解決するためには、問題に対する予想や仮説をもち、予想や仮説を基に検証するための方法を考え、予想が一致した場合に得られる結果を見通しながら実験を計画することが大切である。

指導に当たっては、児童が自分でどのような考えをもっていて、どのような方法で、どの

ような結果が得られればその考えを証明できるのかを明確にした上で実験を計画できるようにすることが重要である。また、具体的な実験器具を想定したり、実験方法を図に表して考えたりすることができるようにする。

例えば、水の温まり方について調べる実験では、水が温まる様子を観察した上で、予想する際に温まった水の動きを図や絵などを用いて視覚化したり、自分の考えを証明するために温度計や示温テープなどをどの場所に置くとよいのか考えたりする機会を保障することが考えられる。



(2) 他者の考えを認識し、実験の結果からより妥当な考えに改善することができるようにする（対応設問：設問(3)）

より妥当な考えをつくりだすには、自分の考えと他者の考えの違いを捉え、異なる視点から自分の考えや他者の考えを見直したり振り返ったりして批判的に考察することが大切である。

指導に当たっては、実験を行う前に問題に対する予想や仮説を明らかにし、話し合いを通して、自分の考えと他者の考えの違いを捉えることが重要である。また、実験後には、実験の結果を予想や仮説と照らし合わせて考察するとともに、個々の実験のデータを全体的に見直し、共通性や傾向性に着眼して客観性を高めた上で解釈することが大切である。さらに、自分の考えだけではなく他者の考えを受け入れ、自他の予想や仮説を検討する場を学習過程に位置付けることにより、相手の予想や仮説を基に自分の考えをより妥当なものに改善できるようにすることが大切である。

例えば、設問(3)のように、実験の結果を予想と照らし合わせて証明されたかどうかを判断し、必要に応じて考えを変更したり、黒板などで各グループの実験結果の共有化を図った上で傾向を見たりして、結果から何が言えるか結論を導き出す学習活動が考えられる。

(参照)

「平成24年度【小学校】授業アイディア例」 P.13～P.14

4. 本問で取り扱った観察・実験

■使用器具・材料について

アルコールランプ、三脚、三角架、1000mLビーカー、棒温度計（100℃以上測定できるもの）、実験用スタンド、ストップウォッチ

■手順について

本問で取り扱った水の温まり方を調べる実験は、次のとおりである。

- ① 1000mLビーカーに水を約800mL入れる。
- ② 3本の温度計をビーカーの中央部、両端に設置する。
- ③ 3本の温度計の高さを変える（右側を下部，中央を上部，左側をその中間にする）。
- ④ アルコールランプに火をつけ，ビーカーの底の左端に炎が当たるように置く。
- ⑤ 水を熱し始めて2分おきにそれぞれの温度計の温度を記録する。

■留意点

本問で取り扱った水の温まり方を調べる実験の留意点や安全上の配慮事項は、次のとおりである。

- ・水を熱する際は、それぞれの場所の温度変化を明瞭に捉えることができるように、ビーカーの底の左端をアルコールランプで加熱する（炎がビーカーの壁を伝わらないように留意する）。
- ・両端の温度計は壁面と触れない程度に沿うように設置し，中央の温度計は水面に近い場所に設置すると結果がより明確になる。
- ・温度を測るときは，高さの違う3本の温度計をそれぞれの正面から読み取るようにする。2分おきに測るため，素早く読み取ることができるよう読み取りと記録を分担させるなど工夫する。
- ・熱するために使った器具やビーカーは，大変熱くなっているため，冷めるまで触らせないようにする。

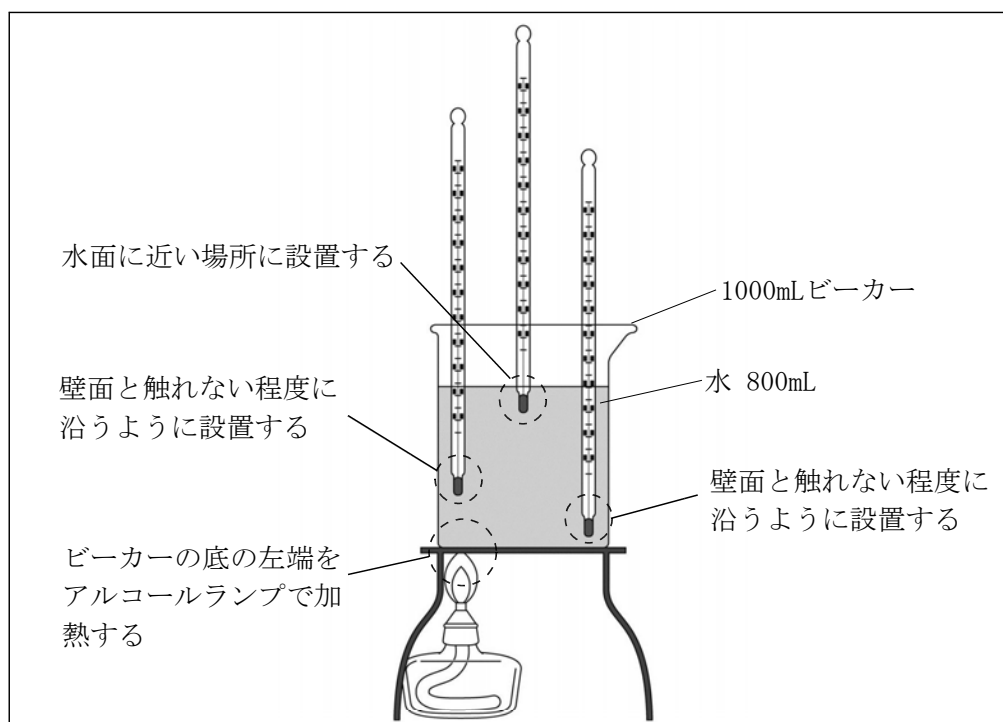


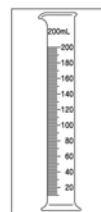
図 本問で取り扱った水の温まり方を調べる実験装置

理科 3 粒子に関する問題

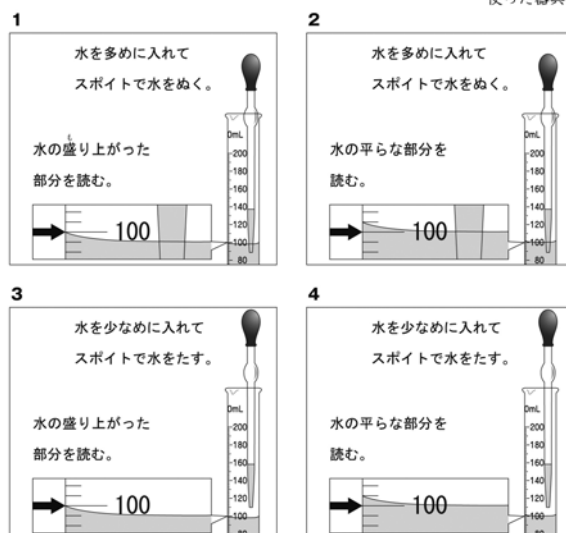
(4) (5) メスシリンダーの名称とその扱い方

(4) としおさんは、砂糖水をつくるために、水 100 mL を右のような器具を使ってはかりとることにしました。
としおさんが使った器具の名前を書きましょう。

(5) (4)の器具を使って水を正しくはかりとっているのはどれですか。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。



としおさんが使った器具



1. 出題の趣旨

メスシリンダーの名称を理解し、メスシリンダーで一定量の水をはかり取る適切な扱い方を身に付けているかどうかをみる。

本問題では、砂糖水をつくるために水をはかり取ることを対象として、メスシリンダーの名称とその扱い方について問うものである。

ここでは、メスシリンダーの名称を理解し、目的に応じた適切な扱い方を身に付けていることが求められる。

2. 解説

設問(4)

趣旨

メスシリンダーの名称を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

(1) 物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方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。

イ 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。

■評価の観点

観察・実験の技能

■枠組み

主として「知識」に関する問題（技能）

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[3] (4)	1 メスシリンダー と解答しているもの	◎
	2 ビーカー と解答しているもの	
	3 フラスコ と解答しているもの	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

計量器具の名称を正確に理解していることが必要である。大まかな量の水をはかり取る際には、目盛りの付いているビーカーなどでも可能であるが、ここでは、正確な量の水をはかり取るために、設問の図に示す器具である「メスシリンダー」を用いることが適切である。

設問(5)

趣旨

メスシリンダーで一定量の水をはかり取る適切な扱い方を身に付けているかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

- (1) 物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方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。
- イ 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。

■評価の観点

観察・実験の技能

■枠組み

主として「知識」に関する問題（技能）

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[3] (5)	1 1 （スポイトで水をぬき、水の盛り上がった部分を読む）と解答しているもの	
	2 2 （スポイトで水をぬき、水の平らな部分を読む）と解答しているもの	
	3 3 （スポイトで水をたし、水の盛り上がった部分を読む）と解答しているもの	
	4 4 （スポイトで水をたし、水の平らな部分を読む）と解答しているもの	◎
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

一定量の水をはかり取るには、メスシリンダーに水を少なめに入れてからスポイトで足し、水面の平らな部分を読み取るといった適切な扱い方を身に付けていることが必要である。ここでは、選択肢「1」や「2」のように、水を多めに入れてスポイトで水を抜くと、スポイトの先が水の中に入って水面を押し上げることになるので、正確な量をはかり取ることができないと判断し、適切にはかり取っているものとして、「4」を選択することが適切である。

(参考)

○関連する問題

- ・平成17年度特定の課題に関する調査（理科） 小学校 第5学年 B-1 ①(2)

水に食塩を溶かす前に水と食塩を合わせた重さを測定し、水と食塩を溶かすまでの実験を行う映像を見た後に、実際に児童がメスシリンダーとスポイトを用いて、水を正確にはかり取る。（スポイトの利用）（正答率72.8%）

水に食塩を溶かす前に水と食塩を合わせた重さを測定し、水と食塩を溶かすまでの実験を行う映像を見た後に、実際に児童がメスシリンダーとスポイトを用いて、水を正確にはかり取る。（水のはかり方）（正答率21.7%）

3. 学習指導に当たって

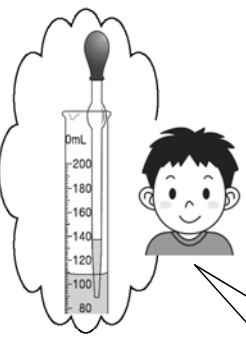
○ 対象や目的に応じて実験器具を適切に操作することができるようにする

実験器具を適切に操作できることは、観察や実験を正確に行うために必要な技能である。実験器具を目的に応じて適切に使用できるようにすることが大切である。

指導に当たっては、教師が使用の目的や器具の用途を明らかにし、具体的な操作方法を示すとともに、全ての児童が実際に操作を行い、安全に留意しながら操作方法を確実に習得できるようにすることが重要である。

例えば、メスシリンダーを使用する場合、適切な扱い方とともに、スポイトで水を抜いて水の量を合わせるといった誤った扱い方を具体的に示し、正確な水の量をはかり取ることができない理由から、操作の合理的な手順やその意味について説明できるようにするなどの学習活動が考えられる。また、実際の操作をグループで行う際には、役割を固定せずに交代し、児童一人一人が観察、実験の技能を習得できるようにする。


＜扱う手順やその意味について話し合う学習活動例＞



100mLの水をはかりろうとしてメスシリンダーに水を入れたら、100mLより多く入れ過ぎてしまったので、スポイトで水をぬいて、100mLにしよう。

スポイトを水の中に入れると、その分の水面が上がってしまって、水の量を正確にはかることができないと思うよ。

メスシリンダーの水面が100mLより下になるまで水を少なくしてから、スポイトで水をたすと正確にはかることができるね。



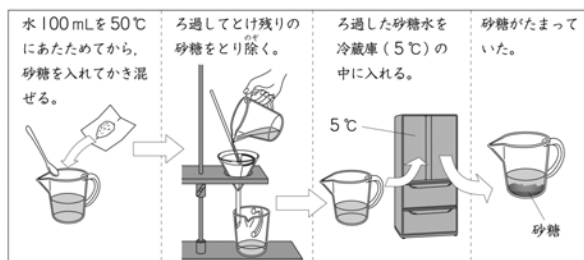
(参照)

「平成24年度【小学校】報告書」 P. 294

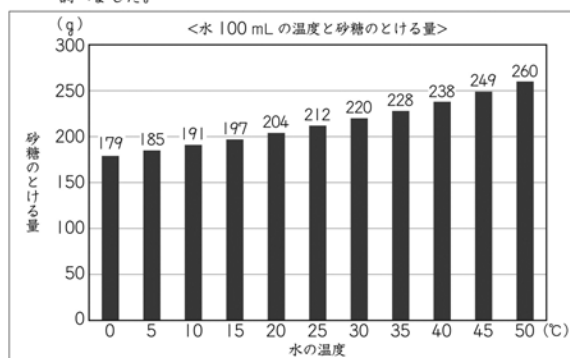
理科 3 粒子に関する問題

(6) 物の溶け方の規則性

(6) としおさんは、20℃の水 100 mL を 50℃にあたためてから、砂糖を入れてかき混ぜました。すると、とけ残りが出たので、ろ過してから砂糖水を冷蔵庫で保管しました。次の日、冷蔵庫からとり出すと、底に砂糖がたまっていました。



そこで、としおさんは、水の温度と砂糖が水にとける量との関係を調べました。



グラフから、ろ過してとけ残った砂糖をとり除いた 50℃の砂糖水には、260 g の砂糖がとけていることがわかるね。

としおさん

水の温度が下がると、砂糖のとける量が減っていくんだね。



ゆかりさん

前のページのグラフから考えると、砂糖水を 5℃の冷蔵庫からとり出したとき、とけきれなくなってたまっていた砂糖は約何 g だと考えられますか。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 約 19 g
- 2 約 75 g
- 3 約 185 g
- 4 約 260 g

1. 出題の趣旨

析出する砂糖の量について分析するために、グラフを基に考察し、その内容を記述できるかどうかをみる。

本問題では、砂糖水を対象として、物の溶け方の規則性について問うものである。

ここでは、物の溶け方には規則性があり、物が水に溶ける量は水の温度や量によって違うことを理解していることや、析出量を分析するためにグラフを適切に読み取り考察することが求められる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第 5 学年〕 A 物質・エネルギー

(1) 物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方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。

イ 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（分析）

解答類型

問題番号	解答類型	正答
③	(6)	<p>(正答の条件)</p> <p>番号を 2 と解答し、次の①、②の全てを記述している。</p> <p>① 「(5℃まで冷やすと) 185 g までしかとけない」など、グラフに示された砂糖の溶ける量のうち、5℃で185 g までしか溶けないことを示す趣旨で解答しているもの</p> <p>② 「とけきれなくなっていて出てくるのは、50℃と5℃のときのとける量の差」など、50℃で溶ける砂糖の量260 g と5℃で溶ける砂糖の量185 g との差や、50℃のときと5℃のときの溶ける量の変化を示す趣旨で解答しているもの</p> <hr/> <p>(正答例)</p> <p>・【番号】 2</p> <p>【わけ】 5℃まで冷やすと185 g までしかとけず、とけきれなくなっていて出てくるのは、50℃と5℃のときのとける量の差だから。</p>

■正答について

『物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと（「学習指導要領」理科第5学年A(1)イ)』から、温度による砂糖の溶ける量の限度について考察して分析することが必要である。ここでは、溶け残った砂糖の量について考察するために、グラフから50℃のときと5℃のときの砂糖の溶ける量を読み取り、その差を温度が5℃に下がったときの析出量として、「**2**」を選択することが適切である。

また、本問題では、選択した解答の理由について記述することが求められている。ここでは、5℃まで冷やすと溶ける量が185 g になることを根拠として、析出量について分析し的確に記述することが必要である。

■誤答について

【例1】 【番号】 1

【わけ】 5℃まで冷やすと、砂とうは185 g までしかとけず、とけきれなくなつて出てくるのは、20℃と5℃のときのとける量の差だから。(解答類型5)
温度が5℃に下がったときのグラフは読み取っているが、50℃に温めた状況を捉えることができていないものと考えられる。

【例2】 【番号】 3

【わけ】 5℃まで冷やすと、砂とうは185 g までしかとけないから。(解答類型6)
温度が5℃のときのグラフは読み取っているが、析出する量は、50℃のときに溶ける量との差であることを捉えることができていないものと考えられる。

【例3】 【番号】 4

【わけ】 50℃では、砂とうが260 g とけていたから。(解答類型7)
温度が50℃のときのグラフは読み取っているが、温度が5℃に下がった状況を捉えることができていないものと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科A ⑥(1)	水の温度を上げたときの溶けるホウ酸の量について当てはまるものを選ぶ。	83.0%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科A ⑥(2)	水溶液の温度が下がって析出したことについて説明した文の中に当てはまる言葉を選ぶ。	61.9%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科B ⑤(2)	水の温度とホウ酸の溶ける量の関係を、表から読み取り書く。	76.3%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科B ⑤(3)	ホウ酸が溶ける量について水の温度と関係付けて考察したことを書く。	70.3%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科C ⑤(2)	温度によるホウ酸の溶ける量について当てはまるものを選ぶ。	67.3%
平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科C ⑤(4)	水の温度を上げたときの溶けるホウ酸の量について当てはまるものを選ぶ。	82.2%
国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2007) 小学校 第4学年 S 05-05	温度の異なる水に溶ける砂糖の量について当てはまるものを選ぶ。	76.2%

3. 学習指導に当たって

○ グラフを基に考察して全体の傾向を読み取ることができるようにする

自然の事物・現象を客観的に捉えるためには、グラフを基に考察することを通して全体の傾向を読み取ることが大切である。

指導に当たっては、実験の結果を表やグラフに整理し、モデル化やイメージ化したり、自分なりの解釈を表現したりできるようにすることが考えられる。また、結果から言えることを科学的な言葉や概念を使ってまとめたりすることが重要である。

例えば、設問(6)のように温度を下げたときの析出した量について考察する際には、いろいろな水温における砂糖の溶ける量をグラフに整理することで実験のデータを全体的に見直し、水温が下がると砂糖の溶ける量が減るという傾向性について、食塩が溶ける量と比較したり、図や文で表現したりする活動などが考えられる。

(参照)

「平成24年度【小学校】解説資料」 P. 40, P. 44～P. 45

「平成24年度【小学校】報告書」 P. 316, P. 322～P. 325

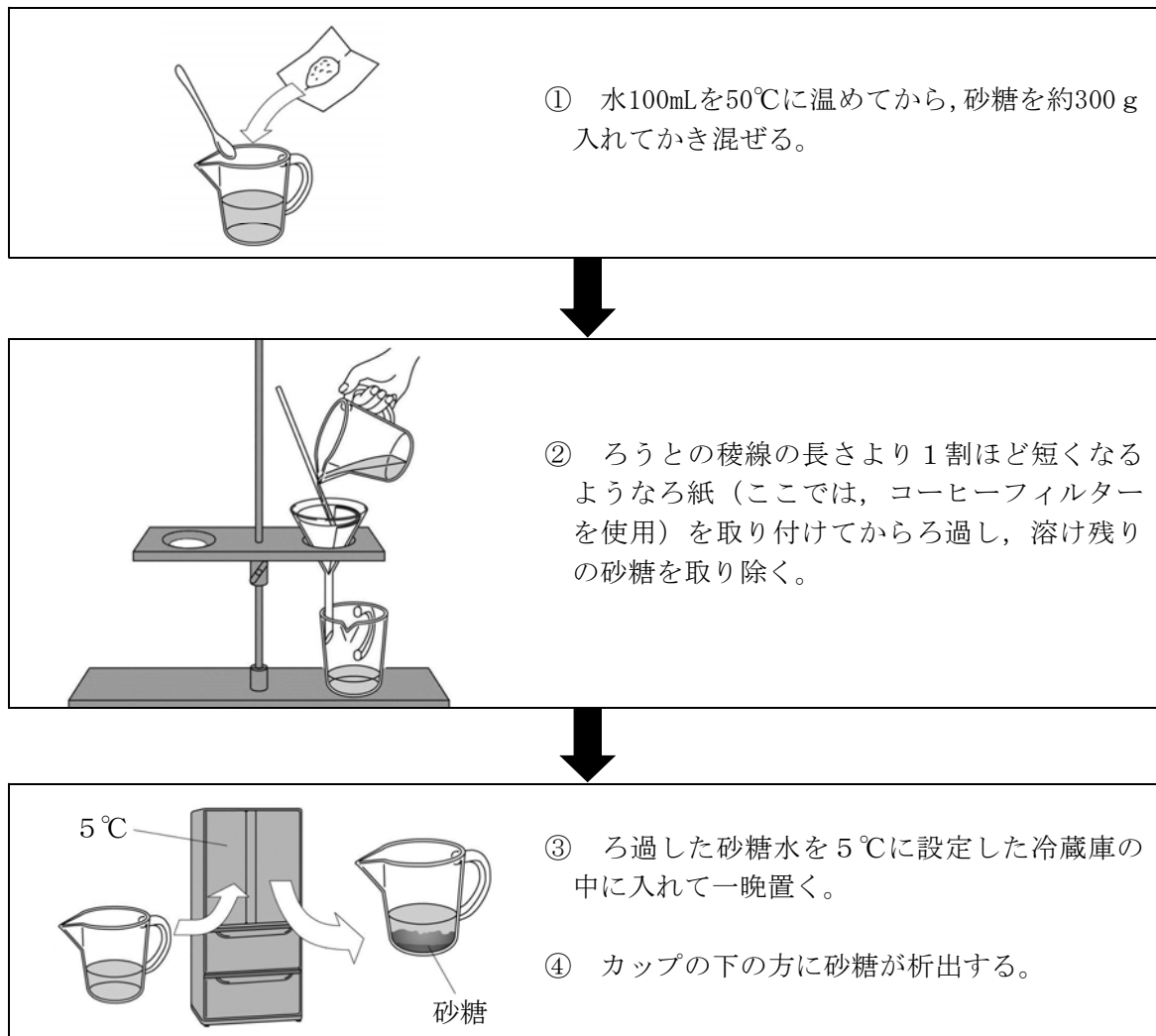
4. 本問で取り扱った観察・実験

■使用器具・材料について

ろうと、ろうと台、ろ紙、ガラス棒、薬包紙、スプーン、カップ、砂糖、冷蔵庫

■手順について

本問で取り扱った砂糖をろ過及び析出させる手順は、次のとおりである。



■留意点

本問で取り扱った砂糖をろ過及び析出させる際の留意点は、次のとおりである。

- ・砂糖を実際に溶かした場合、粒ではなく、溶液中にドロドロとした状態で溶け残る。また、冷蔵庫で冷やした場合も溶液全体が白くかすみがかかった状態となって砂糖がビーカーの底に析出するなど、食塩やミョウバンとは違った析出の仕方である。
- ・飽和した砂糖水をろ過する場合は、水溶液の粘性が高いため時間をかけて行うようにする。
- ・冷蔵庫でゆっくりと冷やした場合には、過飽和となることがある。その場合は、衝撃を与えることで析出する。

理科 4 地球に関する問題

(1) 方位

- 4 ゆりえさんは、家の人と月や星座を観察しながら、近所に住んでいるまことさんと情報交かんすることにしました。

(1) ゆりえさんは、午後8時に月を見つけました。



ゆりえさんが見ている方位について、どのようなことが考えられますか。

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。

- 1 北を見ている。
- 2 南を見ている。
- 3 西を見ている。
- 4 まことさんと場所がちがうので、方位はわからない。

1. 出題の趣旨

方位を判断するために、観察した事実と関係付けながら情報を考察して分析できるかどうかをみる。

本問題は、月を対象として、観察している方位について問うものである。

ここでは、観察している方位について、東西南北の位置関係と方位が90° ずつ区切られていることを基にして、情報を考察して分析することが求められる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

- (4) 月や星を観察し、月の位置と星の明るさや色及び位置を調べ、月や星の特徴や動きについての考えをもつことができるようにする。

ア 月は日によって形が変わって見え、1日のうちでも時刻によって位置が変わること。

ウ 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■ 枠組み

主として「活用」に関する問題（分析）

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正 答
4	(1)	1	1（北を見ている）と解答しているもの	◎
		2	2（南を見ている）と解答しているもの	
		3	3（西を見ている）と解答しているもの	
		4	4（場所がちがうので、方位はわからない）と解答しているもの	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■ 正答について

ゆりえさんが観察している方位については、近所にいるまことさんから見える午後8時の月の位置の情報から考察して分析する必要がある。ここでは、まことさんが発言している「東の空を見ているけれど、90° 右の方向に月を見つけた」という情報を基にして、「2」を選択することが適切である。

■ 誤答について

〔例〕 4

月や星は、近所からは同じ方位に見えることについて捉えていないものと考えられる。

3. 学習指導に当たって

○ 月や星に興味・関心をもち、方位を捉えながら観察することができるようにする

時間の経過に伴って月や星の見える位置が変化することを捉えるためには、月や星に興味・関心をもち、方位を捉えながら観察することが大切である。

指導に当たっては、観察の視点を明らかにし、実際の夜間観察がしっかりとできるようにしたり、宿泊を伴う行事で天体観察会などを設けて実際に月や星を観察する機会を多くしたりして、月や星についての興味・関心が高まるようにすることが重要である。また、観察した月や星を記録するためには、時間の経過を捉え、方位磁針による方位の確認や方位による表現の仕方が身に付くようにすることが大切である。そのために、事前に教室で方位磁針の適切な使い方を確認しておくようにする。

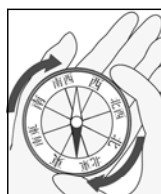
例えば、教室内にある物や近隣の建物の方位を説明できるようにするなどして、日常生活において方位を意識できるようにした上で月や星の観察をすることが考えられる。

＜方位磁針の使い方＞

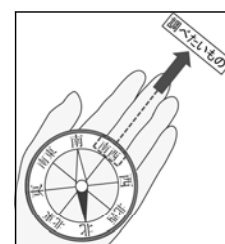
① 方位磁針が平らになるように持つ。



② 針の動きが止まったら、文字盤を回して、針の色の付いている方と「北」の文字を合わせる。



③ 調べたいものの方位を読み取る。



理科 4 地球に関する問題

(2) 月の見え方

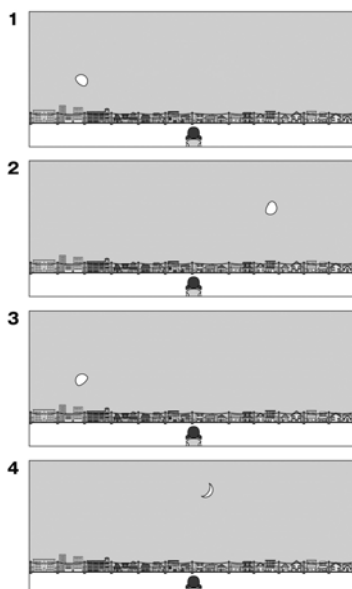
(2) まことさんは、この日の月のようすについて次のように話しました。



ぼくは、夕方にも月を見たよ。ゆりえさんの場所では、どのように見えていたの？

まことさん

ゆりえさんが午後8時に月を見つけた場所から同じ方位を見たときの午後4時の月のようすを表しているのはどれですか。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。



1. 出題の趣旨

月は1日のうち時刻によって形は変わらないが、位置が変わることを理解しているかどうかをみる。

本問題は、月を対象として、同じ日の異なる時刻の月の見え方について問うものである。
ここでは、月は1日のうち見える形は変わらないが、東から西へ位置が変わることを理解していることが求められる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

(4) 月や星を観察し、月の位置と星の明るさや色及び位置を調べ、月や星の特徴や動きについての考えをもつことができるようにする。

ア 月は日によって形が変わって見え、1日のうちでも時刻によって位置が変わること。

■評価の観点

自然事象についての知識・理解

■ 枠組み

主として「知識」に関する問題（知識）

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正 答	
4	(2)	1	1（同じ形で東寄りに見える）と解答しているもの			◎
		2	2（同じ形で西寄りに見える）と解答しているもの			
		3	3（異なった形で東寄りに見える）と解答しているもの			
		4	4（異なった形で午後8時と変わらない位置に見える）と解答しているもの			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■ 正答について

月は東の方から昇り、南の空を通過して西の方に沈むように見えることや、『月は日によって形が変わって見え、1日のうちでも時刻によって位置が変わること（「学習指導要領」理科第4学年B(4)ア）』から、同じ日の月の形は同じであり、午後4時に月が見える位置は午後8時より東寄りに見えることから、午後4時の月の形と位置について、「1」を選択することが適切である。

■ 誤答について

〔例〕 3

月は東の方から昇り、南の空を通過して西の方に沈むように見えることを捉えているが、同じ日の月の形は同じであることを捉えていないものと考えられる。

（参考）

○ 関連する問題

- ・平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第5学年 理科C 12(1)(2)(3)
午前8時の月の位置から午前6時の月の位置を選ぶ。（正答率58.1%）
午後7時と午後8時の月の位置から午後9時の月の位置を書く。（正答率85.8%）
月の動きについて適切に説明したものを選ぶ。（正答率73.1%）

3. 学習指導に当たって

○ 月の動きを時間の経過と関係付けて捉えることができるようにする

月や星の見える位置が変化することを捉えるためには、時間ごとの月の方位や高さ、見える形を観察し、月の動きと時間の経過とを関係付けて捉えられるようにすることが大切である。

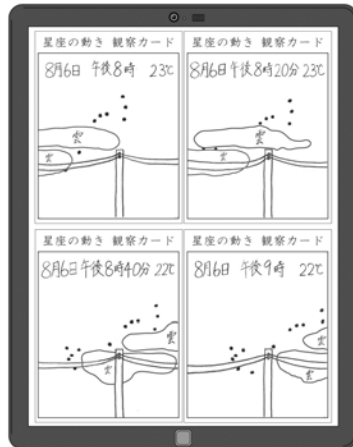
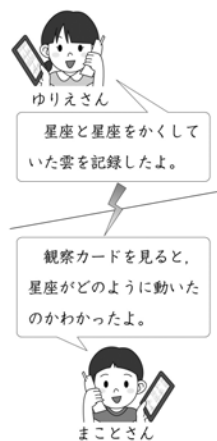
指導に当たっては、上弦の月、十一日月、満月など複数の月を観察して方位と高度を時刻とともに記録し、太陽と同じように東から西へ動いているという月の動きの規則性を確認できるようにすることが重要である。

例えば、児童が夜間に家庭で観察した結果を学級全体で共有するために、観察カードを1つの図にまとめたり、教室全体や半球状のビーチパラソルの空間を利用して立体的に月の動きの共通点を確認したりする活動が考えられる。また、観察できなかった日や深夜などの月の動きを補完するために、東から西までの月の動きの連続写真を提示したりICT機器などを活用したりすることなどが考えられる。

理科 4 地球に関する問題

(3) (4) 星の動き方

(3) ゆりえさんは、同じ場所では星を観察し続けて、星座の位置が変わるようすを観察カードに記録しました。そして、観察カードを電子メールで、まことさんに送りました。



(4) ゆりえさんが送った4枚の観察カードから、星座や星座をかくしていた雲は、ゆりえさんから見てどのように動いたと考えられますか。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。

- 1 星座は左に動き、星座をかくしていた雲は右に動いた。
- 2 星座は左に動き、星座をかくしていた雲は星座よりも大きく左に動いた。
- 3 星座は右に動き、星座をかくしていた雲は左に動いた。
- 4 星座は右に動き、星座をかくしていた雲は星座よりも大きく右に動いた。

ゆりえさんが送った観察カードに記録されている情報のうち、星座の位置のほかにはどの情報をもとにすると、星座の動くようすがわかりますか。下の 1 から 4 までの中から 2 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 時刻
- 2 雲の位置
- 3 気温
- 4 目印となる電柱

1. 出題の趣旨

星座の動きを捉えるための適切な記録方法を身に付けていたり、星座や雲の動きについて観察記録を基に考察して分析できたりするかどうかをみる。

本問題では、星の動き方を対象として、適切な観察記録の方法と観察記録を基にした星座や雲の動きについて問うものである。

ここでは、星座の動きを記録する方法として、時刻と観察の基準となる目印を記入する必要があることを理解していることや、星座の動きを捉えるために、星座や雲の動きを観察の基準となる目印と照らし合わせて時系列で考察して分析することが求められる。

2. 解説

設問(3)

趣旨

星座の動きを捉えるための適切な記録方法を身に付けているかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

(4) 月や星を観察し、月の位置と星の明るさや色及び位置を調べ、月や星の特徴や動きについての考えをもつことができるようにする。

ウ 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること。

■評価の観点

観察・実験の技能

■枠組み

主として「知識」に関する問題（技能）

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
4	(3)	1	1, 4 (時刻, 目印となる電柱) と解答しているもの (順不同)	◎
		2	1, 2 (時刻, 雲の位置) と解答しているもの	
		3	1, 3 (時刻, 気温) と解答しているもの	
		4	2, 4 (雲の位置, 目印となる電柱) と解答しているもの	
		5	3, 4 (気温, 目印となる電柱) と解答しているもの	
		6	2, 3 (雲の位置, 気温) と解答しているもの	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■正答について

星座の動きを捉えるための適切な記録方法として、星座と観察した時刻に加えて時間が経過しても位置が変わらない基準となる地上の物も記入することを身に付けている必要がある。ここでは、「1, 4」を選択することが適切である。

■誤答について

〔例〕 2を含むもの

位置が変わらない地上の物を目印にして記録することの必然性について捉えていないものと考えられる。

設問(4)

趣旨

星座や雲の動きについて、観察記録を基に考察して分析できるかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

(4) 月や星を観察し、月の位置と星の明るさや色及び位置を調べ、月や星の特徴や動きについての考えをもつことができるようにする。

ウ 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（分析）

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
4	(4)	1	1（星座は左，雲は右に動いた）と解答しているもの			
		2	2（星座は左，雲は星座より大きく左に動いた）と解答しているもの			
		3	3（星座は右，雲は左に動いた）と解答しているもの			
		4	4（星座は右，雲は星座より大きく右に動いた）と解答しているもの			◎
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■正答について

観察した時刻や基準となる目印との位置関係から，星座と雲の動きを考察して分析する必要がある。ここでは，それぞれの時刻における星座や雲と目印となる電柱との位置関係から，星座や雲の動く様子について，「4」を選択することが適切である。

■誤答について

〔例〕 1

時間の経過に伴って動く星座と雲の位置関係の変化から星座の動きを捉えていて，星座と雲の動きについて基準となる目印と照らし合わせて考察して分析することができないものと考えられる。

（参考）

○関連する問題

- ・平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 小学校 第6学年 理科A 9(1)(2)
星の集まりの位置や星の並び方について適切に説明したものを選ぶ。（正答率90.3%）
1時間後の星座の位置について適切なものを選ぶ。（正答率79.0%）

3. 学習指導に当たって

(1) 定点観察の方法を身に付け，適切に記録することができるようにする

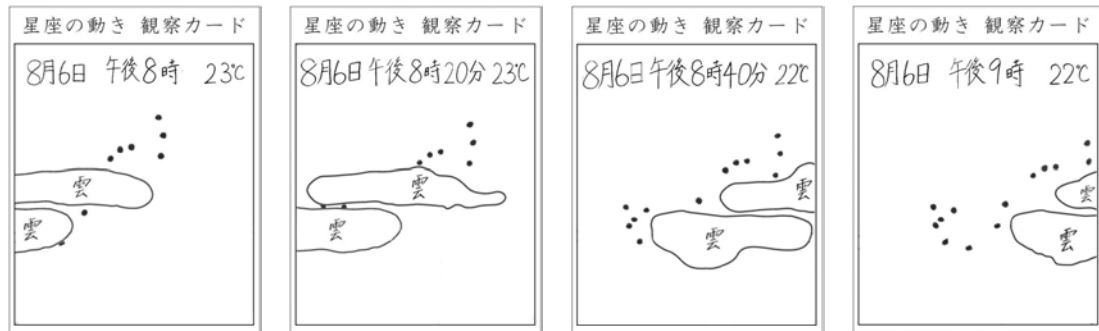
（対応設問：設問(3)）

月や星，太陽の動きと時間の経過の関係を調べるためには，定点観察の技能と記録の仕方を習得することが大切である。

指導に当たっては，観察場所を一定にし，基準となる目印や観察の時間間隔を決めるなどといった定点観察やその記録の方法について観察する前に確認することが重要である。

例えば，星座の動き方を記録するための必要な情報を話し合う際には，次ページの図のように星だけを記録した複数枚のカードを提示し，観察時刻や基準となる目印など必要な情報とその理由について確認する学習活動が考えられる。

＜観察カードに記録する必要な情報について話し合う活動例＞



さそり座は右に動いたんだね。

雲の位置と比べると左に動いたように見えるよ。



観察カードによって見ている場所がちがうのかもしれないね。

これではさそり座の動き方がわからないね。



電柱や建物のように動かない物も記録するとわかるね。

この観察カードのように観察した時刻も記入しないといけないね。



(2) 観察・実験の記録を時間の経過と関係付けながら考察して分析することができるようにする（対応設問：設問(4)）

自然の事物・現象の変化の様子を捉えるためには、対象とする自然の事物・現象を十分に観察した上で、観察した結果の記録を時間の経過と関係付けながら考察して分析することが大切である。

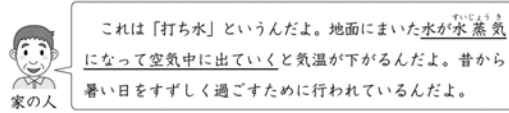
指導に当たっては、第3学年「B(3)太陽と地面の様子」の学習で身に付けた太陽が東から南を通して西の方に動いていくという考えを基に、星の動きが太陽の動きと似ているのではないかという見通しをもって観察できるようにすることが重要である。また、設問(4)のように、星座の位置の変化を捉えるためには、定点観察した結果の記録を時刻ごとに並べ、目印にした物を基準として星座や雲の位置がどのように変化しているかについて考えられるようにすることが大切である。

例えば、定点観察した結果を記録する際には、木や建物などの目印となる地上の動かない物と星座を色で塗り分けて、位置関係が捉えられやすいように工夫することが考えられる。

理科4 地球に関する問題

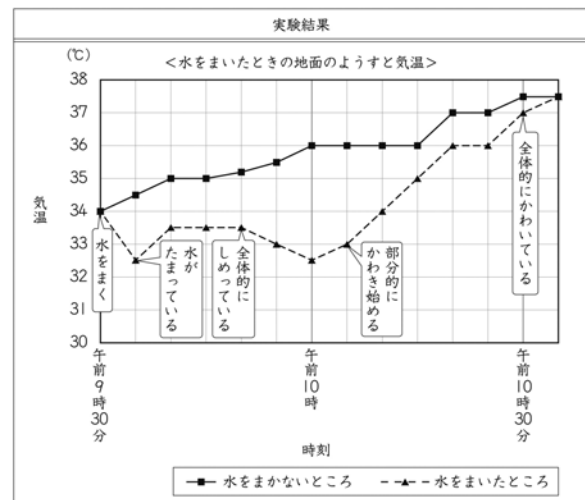
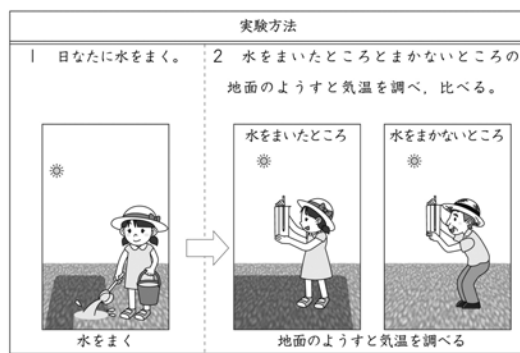
(5) (6) 蒸発

(5) 次の日、ゆりえさんは、家の人が家の前で水をまいているのを見かけました。



家の人が言った「水が水蒸気になって空気中に出ていく」ことを何といますか。そのことばを書きましょう。

(6) ゆりえさんは、「地面に水をまくと気温が下がるかどうか」について調べるために、次のような実験をしました。



ゆりえさんの実験の結果から、どのようなことがいえますか。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。

- 水をまくと、気温は下がり続ける。
- 水をまくと、水をまかないときに比べて気温が高い。
- 水をまくと、水をまかないときに比べて地面がかわくまで気温が低い。
- 水をまいても、水をまかないときと気温は同じである。

1. 出題の趣旨

水が水蒸気になる現象について、科学的な言葉や概念を理解し、打ち水の効果について、実験結果のグラフを基に地面の様子と気温の変化を関係付けながら考察して分析できるかどうかをみる。

本問題では、打ち水を対象として、水の蒸発について問うものである。

ここでは、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を理解していることや、打ち水の効果について、水をまいたときの地面の様子と気温の変化とを関係付けながら考察して分析することが求められる。

2. 解説

設問(5)

趣旨

水が水蒸気になる現象について、科学的な言葉や概念を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

(3) 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。

■評価の観点

自然事象についての知識・理解

■枠組み

主として「知識」に関する問題（知識）

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正 答	
4	(5)	1	じょう発 と解答しているもの(同じ現象を表す同様の言葉で解答しているもの)			◎
		2	気体 と解答しているもの			
		3	ゆげ と解答しているもの			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■正答について

水が空気中に見えなくなって存在する現象について、科学的な言葉や概念を理解することが必要である。ここでは、「水が水蒸気になって空気中に出ていく」という情報から「じょう発」という言葉を記述することが適切である。

■誤答について

〔例〕 ゆげ（湯気）

蒸発という現象と水蒸気あるいは湯気という状態との違いを捉えていないものと考えられる。

設問(6)

趣旨

打ち水の効果について、グラフを基に地面の様子と気温の変化を関係付けながら考察して分析できるかどうかをみる。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

(3) 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。

■評価の観点

科学的な思考・表現

■枠組み

主として「活用」に関する問題（分析）

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正 答
4	(6)	1	1（水をまくと、気温は下がり続ける）と解答しているもの	◎
		2	2（水をまくと、水をまかないときに比べて気温が高い）と解答しているもの	
		3	3（水をまくと、水をまかないときに比べて地面がかわくまで気温が低い）と解答しているもの	
		4	4（水をまいても、水をまかないときと気温は同じである）と解答しているもの	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■正答について

実験方法についての情報と実験結果のグラフから、水をまいたときの地面の様子と気温とを関係付けながら考察して分析する必要がある。ここでは、水をまいたところと水をまかないところのグラフの比較を通して、打ち水の効果を分析し、「3」を選択することが適切である。

■誤答について

〔例〕 1

水をまいた直後の気温の変化のみに着目し、グラフ全体の変化を捉えていないものと考えられる。

（参考）

○関連する問題

・平成24年度【小学校】理科2(3)

サクラが開花する地域について、データを基に、それぞれ当てはまるものを選ぶ。（正答率75.6%，69.1%）

3. 学習指導に当たって

○ 観察・実験のデータを分析し、証拠に基づいた結論を導き出すことができるようにする

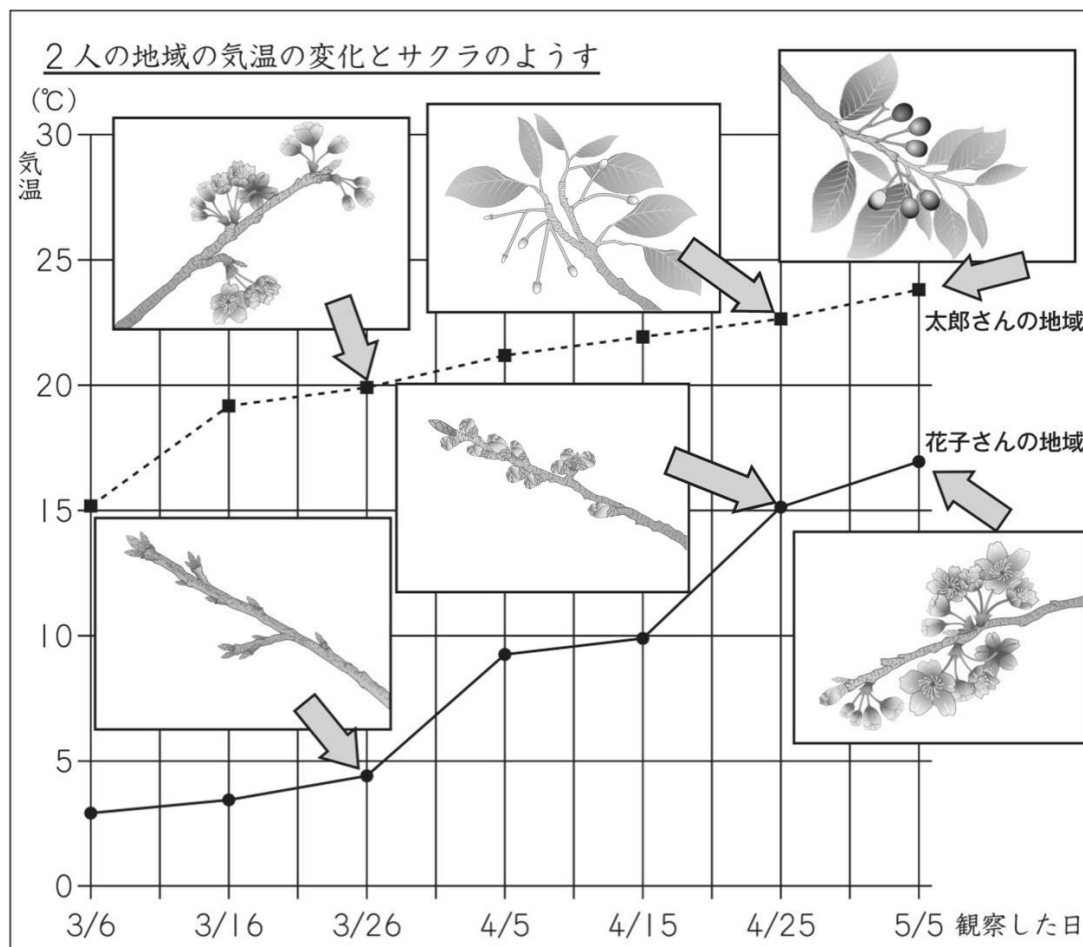
観察記録や実験結果などのデータをまとめた表やグラフから、観察事実を想起し、証拠に基づいて考察することは、データを分析し、その意味を解釈する上で大切である。

指導に当たっては、実験で得られた結果だけではなく、自然の事物・現象の様子と関係付けながら考察して分析できるようにすることが重要である。

例えば、設問(6)のように、地面にまいた水が蒸発することで気温が下がる現象について捉えるために、水をまいた地面の気温だけではなく、地面の様子も記録し、双方を関係付けながら考察して分析したことを言葉でまとめる学習活動が考えられる。

また、次ページの図のように異なる地域のサクラの様子を気温と関係付けながら考察し、季節や気温の変化とサクラの成長について分析する学習活動が考えられる。

＜気温の変化とサクラの様子をまとめた例＞



(参照)

「平成24年度【小学校】解説資料」 P. 28～P. 33

「平成24年度【小学校】報告書」 P. 295～P. 304

IV 解答用紙（正答（例））

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

5001

小学校第6学年
理科 解答用紙

《ここから上には解答を書いてはいけません。》

1	(1)	1	3	(2)	3			
	番号		4					
	わけ							
	(3)	<p>(例)</p> <p>鉄は、アルミニウム、銅、金、鉄の中で最も温度による長さの変化が小さいので、ふりこの長さが最も変わりにくいから。</p>						
(4)	2	(5)	ア	導線の巻き方	3	イ	かん電池のつなぎ方	2

2	(1)	1	3	(2)	よし子さん	2	ひろしさん	1	
	(3)	けんび鏡			(4)	2			
	番号		4						
	(5)	<p>わけ</p> <p>(例)</p> <p>インゲンマメはヒマワリより草たけが低いので、インゲンマメを南側に植えるとヒマワリのかげにならないから。</p>							

《ここから下には解答を書いてはいけません。》

学 校 名	組	個 人 番 号 ①	個 人 番 号 ②

※個人番号票を見ながら、1ますに1けたずつ、数字を書き写してください。

27 理

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

5002

理科

《ここから上には解答を書いてはいけません。》

3

(1)	1				
(2)	4				
(3)	1	(4)	メスシリンダー		(5) 4
番号		2			
わけ		(例) 5℃まで冷やすと185g までしかとけず，とけきれなくな って出てくるのは，50℃と5℃のときのとける量の差 だから。			

4

(1)	2				
(2)	1				
(3)	1	4			
(4)	4				
(5)	じょう発		(6)	3	

《ここから下には解答を書いてはいけません。》

V 点字問題（抜粋）

1

5. かつやさんは、つくったふりこを動かしてみました。すると、つくったふりこは、電磁石**B**がある右側ばかりにふれて、左右に等しくふれませんでした。

かつやさん 「つくったふりこが左右に等しくふれるようにしたいな。

電磁石**A**と電磁石**B**の強さがちがうからかな。」

そこで、かつやさんは、電磁石**A**と電磁石**B**の強さが同じになるように、つくり直すことにしました。

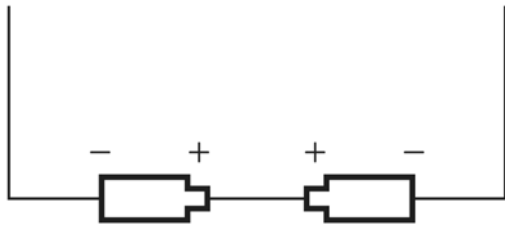
2つの電磁石を同じ強さにするには、電磁石**B**の導線の巻き方とかん電池のつなぎ方をどのようにすればよいですか。

電磁石**B**の導線の巻き方として適切なものを次の(1)から(4)の中から1つ選んで、その番号を書きましょう。ただし、導線を巻く方向は電磁石**A**と同じにします。

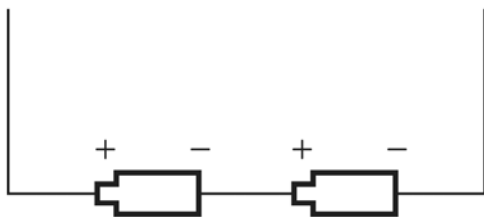
- (1) 100回巻きのまま、あまった導線は切りとる。
- (2) 200回巻きにし、あまった導線は切りとる。
- (3) 200回巻きにし、コイルに使う導線の長さは電磁石**A**と同じにする。
- (4) 300回巻きにし、コイルに使う導線の長さは電磁石**A**と同じにする。

また、電磁石**B**につなぐ2個のかん電池のつなぎ方として適切なものを次のページの(1)から(3)までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

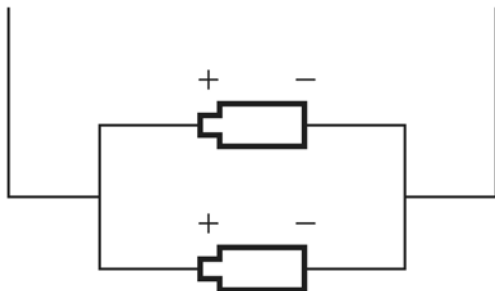
(1)



(2)



(3)



解答類型（点字問題部分）

問題番号		解 答 類 型		正答
1	5. つ な ぎ 方	1	(1)（直列つなぎで電流が流れるつなぎ方になっていないもの）と解答しているもの	◎
		2	(2)（直列つなぎで電流が流れるつなぎ方になっているもの）と解答しているもの	
		3	(3)（並列つなぎで電流が流れるつなぎ方になっているもの）と解答しているもの	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

2

よし子さんたちは、メダカや人、インゲンマメの成長のようすを調べることにしました。次の 1. から 5. に答えましょう。

3. よし子さんは、インゲンマメの子葉の中にある養分を調べるために、プレパラートを作り、次のような器具を使って観察することにしました。
よし子さんが使った器具の名前を書きましょう。

「よし子さんが使った器具」

- ア. この器具は、接眼レンズ、対物レンズによって、拡大して見たいものの像を数十倍から数百倍にすることができる。
- イ. 鏡（反射鏡）で反射させた光は、ステージの穴、プレパラート、対物レンズ、接眼レンズを通り、目に入ってくる。

4. 15 倍の接眼レンズと 40 倍の対物レンズを用いて観察したとき、全体で何倍にして見たことになりますか。次の (1) から (3) までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- (1) 55 倍
(2) 600 倍
(3) 750 倍

3

ゆかりさんたちは、アイスマルクティーとそれに入れる^{さとうすい}砂糖水をつくることにしました。次の 1. から 6. に答えましょう。

4. としおさんは、砂糖水をつくるために、水 100 mL をはかりとることにしました。

としおさんが使うのに適した器具を次の中から選んで書きましょう。

三角フラスコ

メスシリンダー

集気びん

ビーカー

5. ^{ちゅうしゃき}注射器を使って水を 100 mL はかりとります。使う注射器の大きさと、その使い方について、次のページの (1) から (3) までの中から正しいものを 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

(1) 5 mL 用の注射器を使う。

注射器のピストンを少し引いてから、先を水に入れ、5 mL の印まで引き、水を吸い上げて水をとる。これをくり返す。

(2) 50 mL 用の注射器を使う。

注射器のピストンを少し引いてから、先を水に入れ、50 mL の印まで引き、水を吸い上げて水をとる。これをくり返す。

(3) 50 mL 用の注射器を使う。

注射器のピストンを全部押してから、先を水に入れ、50 mL の印まで引き、水を吸い上げて水をとる。これをくり返す。

4

ゆりえさんは、家の人と月や星座^{せいざ}を観察しながら、近所に住んでいるまことさんと情報交かんすることにしました。次の 1. から 6. に答えましょう。

2. まことさんは、この日の月のようすについて次のように話しました。

まことさん 「ぼくは、夕方にも月を見たよ。ゆりえさんの場所では、
どのように見えていたの？」

ゆりえさんが午後 4 時に見た月のようすを表しているのはどれですか。次のページの (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。ただし、ゆりえさんは午後 8 時に月を見つけたときと同じ場所から同じ方位を見ていたとします。

- (1) 同じ形の月が、午後 8 時よりも左の位置にあった。
- (2) 同じ形の月が、午後 8 時よりも右の位置にあった。
- (3) 別の形の月が、午後 8 時よりも左の位置にあった。
- (4) 別の形の月が、午後 8 時と同じ位置にあった。

4. 南の空に見られた星座は、ゆりえさんから見てどのように動いたと考えられますか。次の (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) 星座は左に動いた。
- (2) 星座は上に動いた。
- (3) 星座は下に動いた。
- (4) 星座は右に動いた。

解答類型（点字問題部分）

問題番号		解 答 類 型			正答
2	3.	1	けんび鏡 と解答しているもの		◎
		2	かいぼうけんび鏡 と解答しているもの		
		3	虫めがね と解答しているもの		
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		
	4.	1	(2) (600 倍) と解答しているもの		◎
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

問題番号		解 答 類 型			正答	
③	4.	1	メスシリンダー と解答しているもの		◎	
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			
	5.	1	(3) (50 mL 用の注射器を使い、ピストンを全部押してから水を吸い上げて水をとる) と解答しているもの		◎	
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

問題番号		解 答 類 型		正答
4	2.	1	(1) (同じ形の月が、午後8時よりも左の位置にあった) と解答しているもの	◎
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	
	4.	1	(4) (星座は右に動いた) と解答しているもの	◎
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

VI 擴大文字問題（拔粹）

拡大文字問題は、通常問題と同様の趣旨・内容で作成しているが、弱視児童の見え方やそれに伴う負担等を考慮して、B4判にするとともに、次のような配慮を行っている。

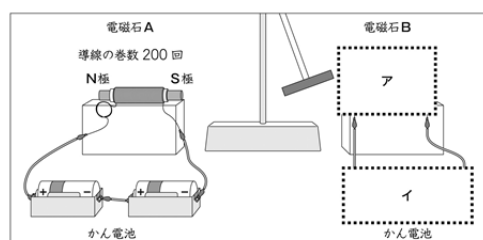
- (1) 文字の大きさを22ポイントとし、丸ゴシック体・中太とする。
- (2) 十分な字間及び行間等に設定する。
- (3) 必要に応じて、拡大率やレイアウト等を変更する。

【通常問題（抜粋）】 1(5)

(5) かつやさんは、つくったふりこを動かしてみました。すると、つくったふりこは、右側ばかりにふれて、左右に等しくふれませんでした。



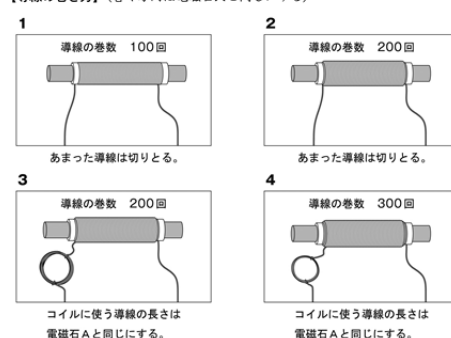
そこで、かつやさんは、電磁石Aと電磁石Bの強さが同じになるように、つくり直すことにしました。



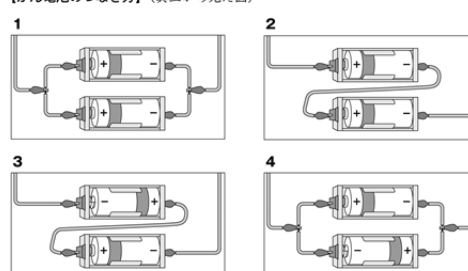
2つの電磁石を同じ強さにするには、電磁石Bの導線の巻き方とかん電池のつなぎ方をどのようにすればよいですか。
上の図の「ア」にあてはまるものを次のページの【導線の巻き方】の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。
また、上の図の「イ」にあてはまるものを次のページの【かん電池のつなぎ方】の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

小理-7

【導線の巻き方】（巻く方向は電磁石Aと同じにする）



【かん電池のつなぎ方】（真上から見た図）



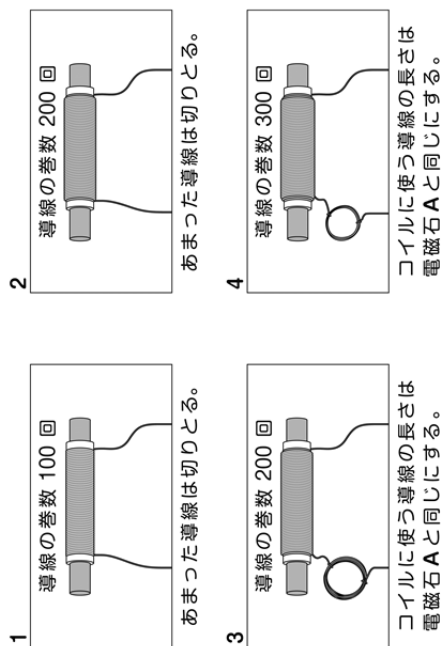
小理-8

1(5)では、下のような配慮を行い、次のページのようにした。

- ① 19 ページの「電磁石と磁石が退け合う性質を使って動くふりこ」の図及び選択肢（【導線の巻き方】、【かん電池のつなぎ方】）の図を拡大して提示するため、横置きとしている。
- ② 19 ページの実験装置内の乾電池の極をより捉えやすくするために、「+極」「-極」という文字を加筆し、配線の位置を調整している。また、解答に必要な図や選択肢と合わせて、設問についても横置きとしている。
- ③ 設問で参照するページ番号を記載していることから、横置きのままページ番号を参照できるよう、ページ番号を追記している。

【拡大問題（抜粋）】 1 (5)

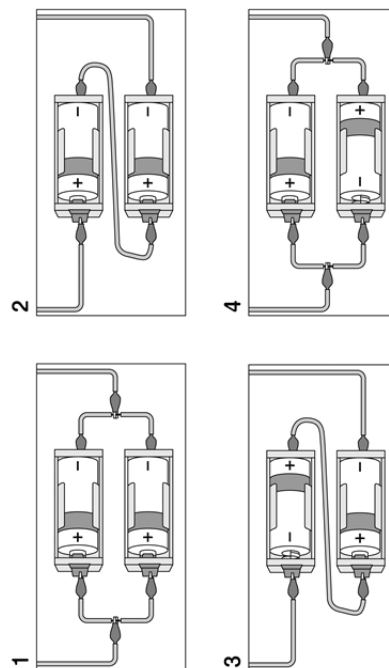
【導線の巻き方】（巻く方向は電磁石 A と同じにする）



小理-21

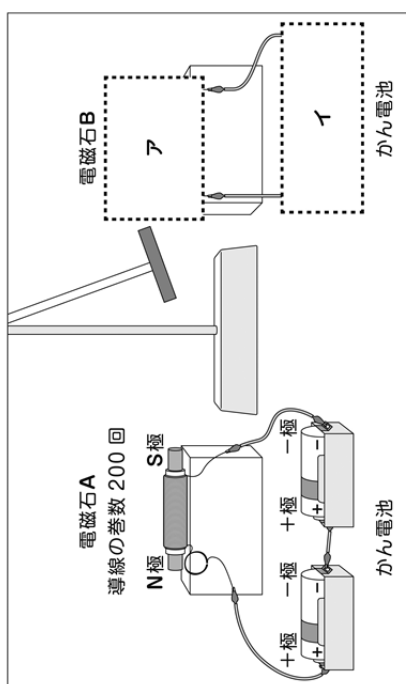
小理-21

【かん電池のつなぎ方】（真上から見た図）



小理-22

小理-22



小理-19

小理-19

2 つの電磁石を同じ強さにするには、電磁石 B の導線の巻き方とかん電池のつなぎ方をどのようにすればよいですか。

19 ページの図の「ア」にあてはまるものを 21 ページの【導線の巻き方】の 1 から 4 までのの中から 1 つ選んで、その番号を○で囲みましょう。

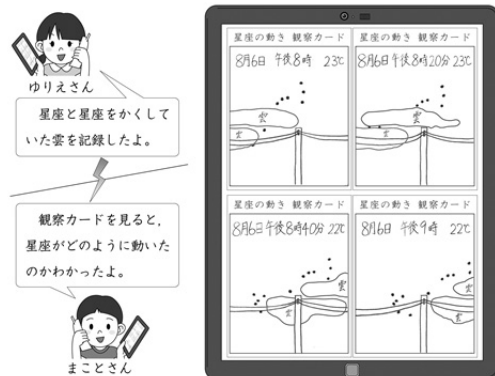
また、19 ページの図の「イ」にあてはまるものを 22 ページの【かん電池のつなぎ方】の 1 から 4 までのの中から 1 つ選んで、その番号を○で囲みましょう。

小理-20

小理-20

【通常問題（抜粋）】 **4**(3)(4)

- (3) ゆりえさんは、同じ場所で星座を観察し続けて、星座の位置が変わるようすを観察カードに記録しました。そして、観察カードを電子メールで、まことさんに送りました。



ゆりえさんが送った観察カードに記録されている情報のうち、星座の位置のほかにはどの情報をもとにすると、星座の動くようすがわかりますか。下の **1** から **4** までの中から **2つ** 選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 時刻
- 2** 雲の位置
- 3** 気温
- 4** 目印となる電柱

小理-23

- (4) ゆりえさんが送った4枚の観察カードから、星座や星座をかくしていた雲は、ゆりえさんから見てどのように動いたと考えられますか。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。

- 1** 星座は左に動き、星座をかくしていた雲は右に動いた。
- 2** 星座は左に動き、星座をかくしていた雲は星座よりも大きく左に動いた。
- 3** 星座は右に動き、星座をかくしていた雲は左に動いた。
- 4** 星座は右に動き、星座をかくしていた雲は星座よりも大きく右に動いた。

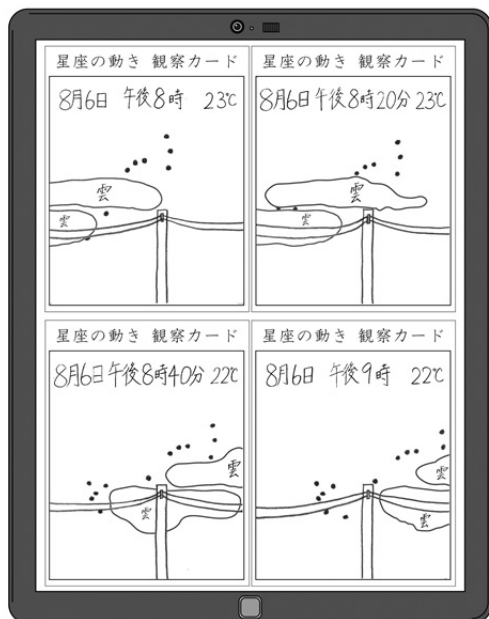
小理-24

4(3)(4)では、下のような配慮を行い、次のページのようにした。

- ① 設問(3)の解答に必要なとなる観察カードを拡大するとともに、見開きページで提示している。
- ② 設問(4)の解答に必要なとなる観察カードについて、67 ページに示したものを70 ページに再掲し、見開きページで提示している。
- ③ 設問(4)では、選択肢の文のまとまりが捉えやすくなるように、選択肢間の行間を広くしている。

【拡大問題（抜粋）】 4(3)(4)

ゆりえさんが送った観察カード



小理-67

ゆりえさんが送った観察カードに記録されている情報のうち、星座の位置のほかにもどの情報をもとにすると、星座の動くようすがわかりますか。下の1 から 4 までのの中から2 つ選んで、その番号を○で囲みましょう。

- 1 しこく 時刻
- 2 雲の位置
- 3 気温
- 4 目印となる電柱 でんちゅう

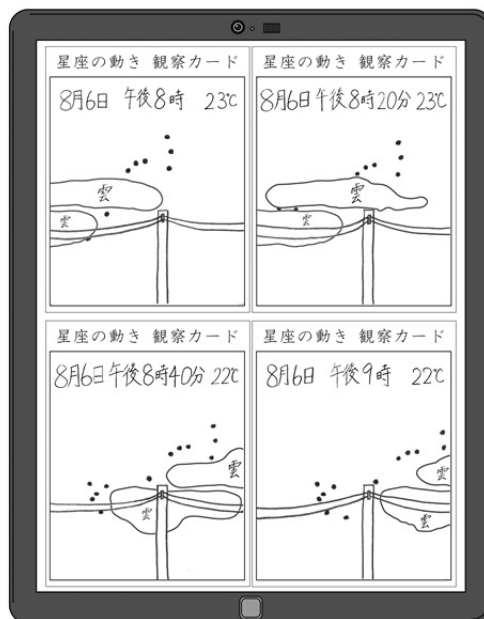
小理-68

(4) 次のページのゆりえさんが送った4枚の観察カードから、星座や星座をかくしていた雲は、ゆりえさんから見てどのように動いたと考えられますか。下の1 から 4 までのの中から1 つ選んで、その番号を○で囲みましょう。

- 1 星座は左に動き、星座をかくしていた雲は右に動いた。
- 2 星座は左に動き、星座をかくしていた雲は星座よりも大きく左に動いた。
- 3 星座は右に動き、星座をかくしていた雲は左に動いた。
- 4 星座は右に動き、星座をかくしていた雲は星座よりも大きく右に動いた。

小理-69

ゆりえさんが送った4枚の観察カード
(67 ページと同じもの)



小理-70

