

令和 **4** 年度
全国学力・学習状況調査

報告書

児童生徒一人一人の学力・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

授業アイデア例
掲載

令和 4 年 8 月
文部科学省 国立教育政策研究所

目 次

1. 調査の概要	1
(1) 調査の目的	2
(2) 調査の対象とする児童生徒	2
(3) 調査事項及び手法	2
(4) 調査の方式	3
(5) 調査日時	3
(6) 集計児童生徒・学校数	4
(7) 調査結果の解釈等に関する留意事項	6
2. 教科に関する調査の結果（概要）	7
(1) 調査問題の内容、課題等、指導改善のポイント	8
(2) 集計結果（正答等の状況）	10
(3) 地域の規模等の状況	12
(4) 都道府県・指定都市の状況	12
(5) 教育委員会の状況	13
(6) 学校の状況	13
(7) 国・公・私立学校の状況	14
3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題	15
(1) 「3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題」の見方	16
(2) 小学校 理科	19
1 生命に関する問題	20
(1)(2) 問題を解決するまでの道筋を構想、追加された情報を基に、より科学的な 考えへの検討・改善	20
(3) 自然の事物・現象の理解	25
授業アイデア例 「植物の発芽、成長、結実」～自然の事物・現象についてより深く理解する～	28
(4)(5) 提示された情報を複数の視点で分析・解釈、自然の事物・現象を気付きの 視点で分析・解釈	30
2 粒子に関する問題	35
(1)(2) 器具の理解、正しい扱い方	35
(3) 実験の結果を基にしたより科学的な考えへの検討・改善	39
(4) 自然の事物・現象を気付きの視点で分析・解釈	42
授業アイデア例 「水溶液の性質」 ～自然の事物・現象や自他の気付きを基に、問題を見いだす～	46

3	エネルギーに関する問題	48
	(1) 自然の事物・現象の理解	48
	(2) 適切な記録	50
	(3) (4) 追加された情報を基にしたより科学的な考えへの検討・改善、実験で得た結果を問題の視点で分析・解釈	52
授業アイデア例 「てこの規則性」 ～結果を基に結論の根拠を明らかにして表現する～		
4	地球に関する問題	60
	(1) 観察で得た結果を問題の視点で分析・解釈	60
	(2) 問題を解決するまでの道筋を構想	63
授業アイデア例 「天気の変化」 ～他者の考えや意見を受け、解決の方法の妥当性を検討する～		
	(3) 観察などで得た結果を複数の視点で分析・解釈	68
	(4) 自然の事物・現象の理解	71

1. 調査の概要

(1) 調査の目的

義務教育の機会均等とその水準の維持向上の観点から、全国的な児童生徒の学力や学習状況を把握・分析し、教育施策の成果と課題を検証し、その改善を図るとともに、学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てる。さらに、そのような取組を通じて、教育に関する継続的な検証改善サイクルを確立する。

(2) 調査の対象とする児童生徒

【小学校調査】

小学校第6学年、義務教育学校前期課程第6学年、特別支援学校小学部第6学年

【中学校調査】

中学校第3学年、義務教育学校後期課程第3学年、
中等教育学校前期課程第3学年、特別支援学校中学部第3学年

(3) 調査事項及び手法

① 児童生徒に対する調査

ア 教科に関する調査〔国語、算数・数学、理科〕

出題内容はそれぞれ次の(ア)と(イ)を一体的に問うもの。

(ア) 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・技能等

(イ) 知識・技能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・改善する力等

※調査問題は学習指導要領（平成29年告示）に示された目標及び内容等に基づいて作成。

イ 質問紙調査

学習意欲、学習方法、学習環境、生活の諸側面等に関する質問紙調査を実施。

本年度の主な調査項目は以下のとおり。

- ・挑戦心、達成感、規範意識、自己有用感等
- ・地域や社会に関わる活動の状況等
- ・ICTを活用した学習状況
- ・主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善に関する取組状況
- ・学習に対する興味・関心や授業の理解度等

② 学校に対する質問紙調査

学校における指導方法に関する取組や学校における人的・物的な教育条件の整備の状況等に関する質問紙調査を実施。

本年度の主な調査項目は以下のとおり。

- ・生徒指導等
- ・学校運営に関する状況／教職員の資質向上に関する状況
- ・主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善に関する取組状況
- ・ICTを活用した学習状況
- ・各教科の指導方法
- ・個に応じた指導
- ・新型コロナウイルス感染症の影響

※調査項目は毎年度文部科学省において決定。

※全国学力・学習状況調査の開始当初（平成19年度）と比べて質問紙調査の質問項目数が増加し、平成30年度より、毎年調査する項目と数年おきに調査する項目を分別し、質問項目数を選定。

(4) 調査の方式
悉皆調査

(5) 調査日時
令和4年4月19日(火)

【小学校調査】

1時限目	2時限目	3時限目	
国語(45分)	算数(45分)	理科(45分)	児童質問紙 (20~40分程度)

【中学校調査】

1時限目	2時限目	3時限目	
国語(50分)	数学(50分)	理科(50分)	生徒質問紙 (20~45分程度)

※児童生徒質問紙調査は、一部の学校において、PC・タブレット等の端末を活用したオンラインによる回答方式で実施。なお、オンラインによる回答方式で実施する場合、ネットワーク等の状況を考慮し、4月19日~4月28日の期間中における回答を4月19日に実施した調査の結果として集計している。

※調査の実施日に、特定の学校において調査を実施できないやむを得ない事情がある場合は、教育委員会及び学校等の判断により、当該学校における調査実施日を後日に変更することができることとしている。調査実施日を後日に変更する場合、全体の集計からは除外するが、4月20日~5月20日に実施された調査については、採点及び調査結果の提供を行っている。

(6) 集計児童生徒・学校数

① 集計基準

児童生徒に対する調査について、令和4年4月19日に実施された教科に関する調査及び質問紙調査の結果を集計。学校に対する質問紙調査については、在籍する児童生徒が調査を実施した学校の結果を集計。

② 集計児童生徒数

(小学校第6学年、義務教育学校前期課程第6学年、特別支援学校小学部第6学年)

	調査対象児童数 ^{※1}	4月19日に調査を実施した児童数 ^{※2}	【参考】 4月19日～5月20日に調査を実施した児童数
公立	1,038,101人	965,761人	993,977人
国立	6,498人	6,097人	6,332人
私立	13,061人	6,253人	6,542人
合計	1,057,660人	978,111人	1,006,851人

(中学校第3学年、義務教育学校後期課程第3学年、
中等教育学校前期課程第3学年、特別支援学校中学部第3学年)

	調査対象生徒数 ^{※1}	4月19日に調査を実施した生徒数 ^{※2}	【参考】 4月19日～5月20日に調査を実施した生徒数
公立	994,935人	892,585人	905,178人
国立	10,128人	9,640人	9,664人
私立	82,226人	26,284人	26,827人
合計	1,087,289人	928,509人	941,669人

※1 調査対象児童生徒数について、公立・国立は、調査実施前に学校から申告された児童生徒数、私立は、令和3年度学校基本調査による。調査当日までの転入出等により増減の可能性がある。

※2 調査を実施した児童生徒数は、回収した解答用紙が最も多かった教科の解答用紙の枚数で算出。

③ 集計学校数

(小学校、義務教育学校前期課程、特別支援学校小学部)

	調査対象者の 在籍する学校 数	4月19日に調査を 実施した学校数 (実施率%)	【参考】 4月20日～5月20日 に調査を実施し た学校数	【参考】 4月19日～5月20日に 調査を実施した学校 数 (実施率%)
公立	18,805校	18,671校 (99.3%)	101校	18,772校 (99.8%)
国立	75校	73校 (97.3%)	2校	75校 (100.0%)
私立	242校	123校 (50.8%)	4校	127校 (52.5%)
合計	19,122校	18,867校 (98.7%)	107校	18,974校 (99.2%)

(中学校、義務教育学校後期課程、中等教育学校前期課程、特別支援学校中学部)

	調査対象者の 在籍する学校 数	4月19日に調査を 実施した学校数 (実施率%)	【参考】 4月20日～5月20日 に調査を実施し た学校数	【参考】 4月19日～5月20日に 調査を実施した学校 数 (実施率%)
公立	9,437校	9,348校 (99.1%)	60校	9,408校 (99.7%)
国立	80校	80校 (100.0%)	0校	80校 (100.0%)
私立	765校	334校 (43.7%)	5校	339校 (44.3%)
合計	10,282校	9,762校 (94.9%)	65校	9,827校 (95.6%)

(7) 調査結果の解釈等に関する留意事項

本調査は、幅広く児童生徒の学力や学習状況等を把握することなどを目的として実施しているが、実施教科が特定の教科のみであることや、必ずしも学習指導要領全体を網羅するものではないことなどから、本調査の結果については、児童生徒が身に付けるべき学力の特定の一部分であること、学校における教育活動の一側面に過ぎないことに留意することが必要である。

本調査の結果においては、国語、算数・数学、理科ごとの平均正答数、平均正答率等の数値を示しているが、平均正答数、平均正答率のみならず、中央値、標準偏差等の数値や分布の状況を表すグラフの形状など他の情報と合わせて総合的に結果を分析、評価することが必要である。また、個々の問題や領域等に着目して学習指導上の課題を把握・分析し、児童生徒一人一人の学習改善や学習意欲の向上につなげることも重要である。

<用語説明>

語句	説明
平均正答数	児童生徒の正答数の平均。
平均正答率	平均正答数を百分率で表示。 ○国語、算数・数学、理科ごとの平均正答率は、それぞれの平均正答数を設問数で割った値の百分率（概数）。 ○学習指導要領の領域、評価の観点、問題形式、問題ごとの平均正答率は、それぞれの正答児童生徒数を全体の児童生徒数で割った値の百分率。
中央値	集団のデータを大きさの順に並べた時に真ん中に位置する値。 平均値とともに集団における代表値として捉えられる。
最頻値	集団のデータにおいて、最も多く現れる値。
標準偏差	集団のデータの平均値からの離れ具合（散らばりの度合い）を表す数値。標準偏差が0とは、ばらつきがない（データの値が全て同じ）ことを意味する。
解答類型	各問題についての正答、予想される解答などの解答状況を分類し整理したもの。

2. 教科に関する調査の結果（概要）

(1) 調査問題の内容、課題等、指導改善のポイント

○調査問題の内容

学習指導要領に示された目標及び内容に基づき、「A物質・エネルギー」、「B生命・地球」の二つの内容区分から、バランスよく出題している。なお、小学校第5学年までの内容となるようにしている。

- (例) ■ 昆虫の体のつくりの特徴を基に、ナナホシテントウが昆虫かどうか説明するための視点を選ぶ。
- 水溶液を凍らせた物について、「試してみたいこと」を基に、見いだされた問題を書く。
 - 重ねた日光と的の温度についての実験の結果から、問題の解決に必要な情報が取り出しやすく整理された記録を選ぶ。
 - 夜の気温の変化について、他者の予想を基に、結果の見通しについて表したグラフを選ぶ。

○課題等

物質

- ◇ メスシリンダーの正しい扱い方を身に付けることはできている。〔2〕(2)
- ◆ 砂糖水を凍らせた物が水に沈んだという情報を、自分や他者の気づきを基に分析して、解釈し、適切な問題を見だし記述することに課題がある。〔2〕(4)

エネルギー

- ◇ 重ねた日光と的の温度についての問題を的確に把握し、問題を解決するために必要な結果を適切に記録したものを選択することはできている。〔3〕(2)
- ◆ 日光が直進するといった光の性質について理解することに課題がある。〔3〕(1)
- ◆ 缶の色と水の温度変化との関係についての実験で得た結果を、分析して、解釈し、具体的な数値や分析した内容に基づいて、結論の根拠を記述することに課題がある。〔3〕(4)

生命

- ◇ ナナホシテントウに関する問題を解決するために必要な観察の視点を基に、解決の道筋を構想することはできている。〔1〕(1)
- ◆ 昆虫の育ち方と食べ物についての表に昆虫を加えているとき気付いたことを基に、適切な問題を見いだすことに課題がある。〔1〕(5)

地球

- ◇ 天気と気温の変化を観察した結果を、分析して、解釈し、問題に正対した結論を導きだすことはできている。〔4〕(1)
- ◆ 冬の夜の気温の変化の仕方に対する他者の予想を基に、その予想が確かめられた場合に得られる結果を見通すことに課題がある。〔4〕(2)
- ◆ 冬の数日間の天気と気温について整理した資料を、分析して、解釈し、冬の晴れた夜を示す部分を読み取ることに課題がある。〔4〕(3)
- ◆ 水が水蒸気になって空気中に含まれていることを理解することに課題がある。〔4〕(4)

◇…比較的できている点 ◆…課題のある点 []内の記号は、問題番号

○指導改善のポイント

物質

- 自然の事物・現象に働きかけて得た事実について、自分や他者の気づきを基に分析して、解釈し、問題を見いだすことができるようにする

上記の指導の充実を図るには、自然の事物・現象に働きかけて得た事実について話し合う中で、自分や他者の気づきを捉え、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす場面を設定することが大切である。

例えば、空気の温度による体積の変化について学習した後、「空気は^おし縮められるけれど、水は^おし縮められなかったように、空気と水の性質は違うのかな」、「空気の温度と体積の関係が分かったけれど、水はどうかのかな」、などと調べたいことについて話し合う中で、「水は空気と同じように、温度を変えると体積は変わるのだろうか」といった問題を見いだす学習活動が考えられる。

エネルギー

- 観察、実験などで得た結果について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする

上記の指導の充実を図るには、観察、実験の結果の具体的な数値や、それを分析した内容などを根拠として表現する場面を設定することが大切である。

例えば、問題に対するまとめを行う際に、結果を具体的な数値として学級内で共有し、何を結論の根拠としているのかを明らかにし、より妥当な考えをつくりだす学習活動が考えられる。

- 観察、実験などの過程やそこから得られた結果を適切に記録するなど、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けることができるようにする

上記の指導の充実を図るには、問題を的確に把握し、何を記録する必要があるかについて検討する場面を設定することが大切である。

例えば、「鏡ではね返した日光を重ねるほど、^おの温度は高くなるのだろうか」という問題を解決する際に、結果の見通しについて話し合い、必要な記録内容を明らかにする学習活動が考えられる。

生命

- 観察、実験などの結果について、自分や他者の気づきを基に分析して、解釈し、問題を見いだすことができるようにする

上記の指導の充実を図るには、それぞれの気づきを明確にし、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす場面を設定することが大切である。

例えば、モンシロチョウの卵を見つけ飼育しながら、「モンシロチョウはどのように育つのだろうか」という問題を解決した後、モンシロチョウの観察記録について他の学習や生活経験と比較しながら、「校庭には様々な昆虫がいることを学習したけれど、他の昆虫はどのように育つのだろうか」や「他の昆虫にも卵や蛹のときがあるのかな」といったことから、「昆虫はどのように育つのだろうか」という問題を見いだす学習活動が考えられる。

地球

- 知識をより深く理解できるようにする

上記の指導の充実を図るには、問題解決を通して習得した知識を活用して、学習の成果を日常生活との関わりの中で捉え直す場面を設定することが大切である。

例えば、水の状態変化についての問題を見だし、問題を解決する中で習得した知識を活用して、冷たいコップに付着した水滴について、タブレット型端末などで動画や写真などを示し指さしたり線で囲んだりしながら、「コップの外側に付いた水滴は、空気中の水蒸気がコップの表面で冷やされて液体の水になったものと考えられます。しばらくすると水滴が消えたのは、水滴が蒸発して水蒸気になり、見えなくなったということが考えられます。沸騰しなくても蒸発するのが不思議だと思いました。」などと捉え直し、理解を深める学習活動が考えられる。

- 観察、実験などで得た結果について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする

上記の指導の充実を図るには、結果などから結論を導き出すために必要な数量、変化の大きさなどの特徴を見つけ、自分の考えをもち、それらを話し合う場面を設定することが大切である。

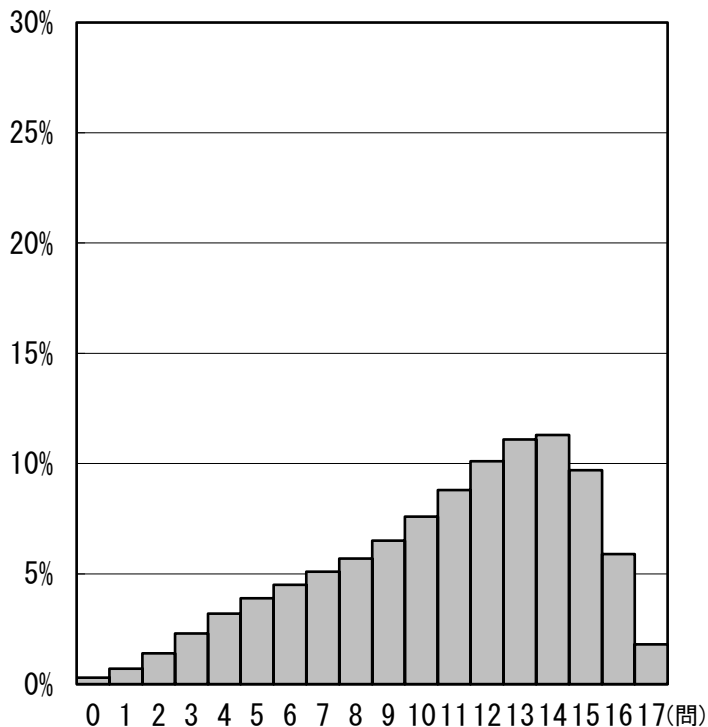
例えば、1日の気温の変化のグラフから、気温の変化の大きい時間帯や小さい時間帯と天気の様子との関係について読み取り、気温の変化と天気との関わりについて話し合う学習活動が考えられる。

(2) 集計結果 (正答等の状況)

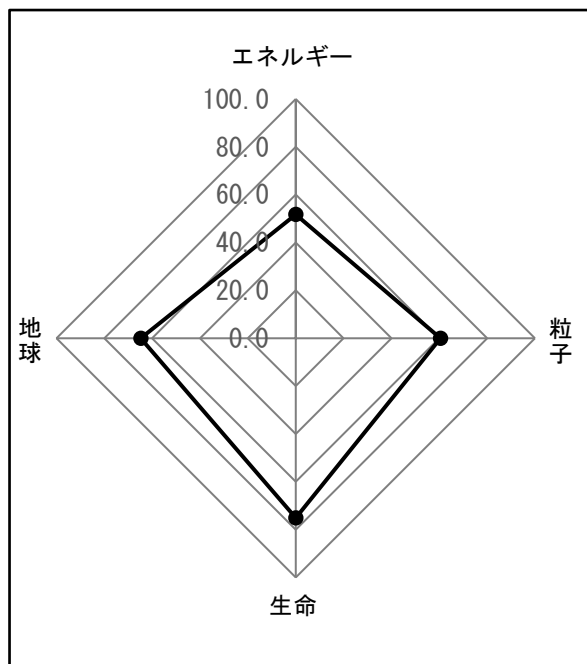
【理科】

児童数	平均正答数	平均正答率	中央値	標準偏差	最頻値
978,109人	10.8問/17問	63.4%	11.0問	3.8問	14問

正答数分布グラフ (横軸: 正答数、縦軸: 児童の割合)



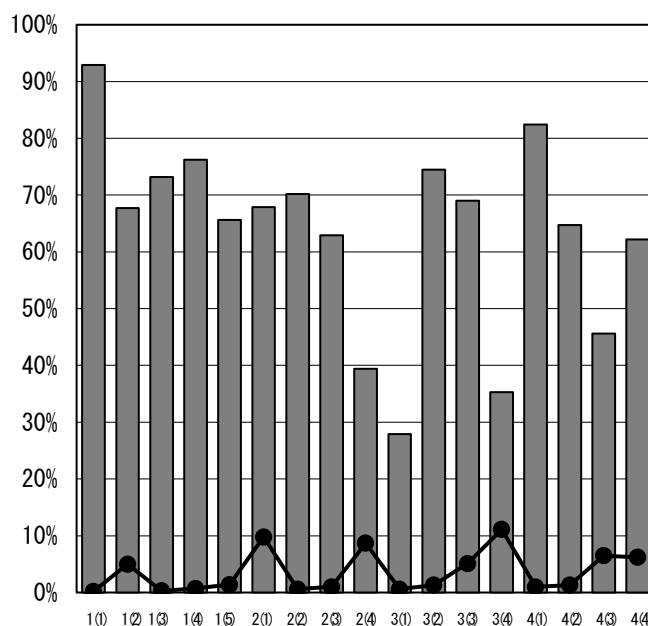
学習指導要領の領域等の平均正答率



分類・区分別集計結果

分類	区分	対象問題数 (問)	平均正答率 (%)
学習指導要領の区分・領域	A区分 「エネルギー」を柱とする領域	4	51.7
	「粒子」を柱とする領域	5	60.5
	B区分 「生命」を柱とする領域	5	75.1
	「地球」を柱とする領域	5	64.8
評価の観点	知識・技能	6	62.6
	思考・判断・表現	11	63.8
	主体的に学習に取り組む態度	0	
問題形式	選択式	11	66.9
	短答式	3	66.4
	記述式	3	47.5

問題別正答率「棒」・無解答率「折れ線」
(横軸: 問題番号、縦軸: 児童の割合)



問題別集計結果

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の 区分・領域			評価の観点			問題形式			正 答 率 (%)	無 解 答 率 (%)
			A区分	B区分		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度	選択式	短答式	記述式		
			「エネルギー」を柱とする領域	「粒子」を柱とする領域	「生命」を柱とする領域								
1 (1)	見いだされた問題を基に、観察の記録が誰のものであるかを選ぶ	問題を解決するために必要な観察の視点を基に、問題を解決するまでの道筋を構想し、自分の考えをもつことができる		3B (1)ア (ア)※			○		○			92.9	0.2
1 (2)	自分の観察の記録と新たに追加された他者の観察の記録を基に、問題に対するまとめを見直して書く	自分で行った観察で収集した情報と追加された情報を基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、自分の考えをもち、その内容を記述できる		3B (1)ア (イ)※			○			○		67.7	5.0
1 (3)	昆虫の体のつくりの特徴を基に、ナナホシテントウが昆虫であるかどうかを説明するための視点を選ぶ	昆虫の体のつくりを理解している		3B (1)ア (イ)			○		○			73.2	0.3
1 (4)	資料を基に、カブトムシは育ち方と主な食べ物の特徴から二次元の表のどこに当てはまるかを選ぶ	提示された情報を、複数の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができる		3B (1)ア (ア)※			○		○			76.2	0.7
1 (5)	育ち方と主な食べ物の二次元の表から気付いたことを基に、昆虫の食べ物に関する問題を見いだして選ぶ	観察などで得た結果を、他者の気付きの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができる		3B (1)ア (ア)※			○		○			65.6	1.4
2 (1)	一定量の液体の体積を適切にはかり取る器具の名称を書く	メスシリンダーという器具を理解している		5A (1)ア (ウ)			○			○		67.9	9.8
2 (2)	水50mLをはかり取る際に、メスシリンダーに入れた水の量を正しく読み取り、さらにスポイトで加える水の量を選ぶ	メスシリンダーの正しい扱い方を身に付けている		5A (1)ア (ウ)			○		○			70.2	0.6
2 (3)	水溶液の凍り方について、実験の結果を基に、それぞれの水溶液が凍る温度を見だし、問題に対するまとめを選ぶ	自分で発想した予想と、実験の結果を基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、自分の考えをもつことができる		4A (2)ア (ウ) 5A (1)ア (ウ)※			○		○			62.9	1.0
2 (4)	凍った水溶液について、試してみたいことを基に、見いだされた問題を書く	自然の事物・現象から得た情報を、他者の気付きの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述できる		4A (2)ア (ウ) 5A (1)ア (ウ)※			○			○		39.4	8.7
3 (1)	光の性質を基に、鏡を操作して、指定した的に反射させた日光を当てることができる人を選ぶ	日光は直進することを理解している		3A (3)ア (ア)			○		○			27.9	0.6
3 (2)	実験の結果から、問題の解決に必要な情報が取り出しやすく整理された記録を選ぶ	問題に対するまとめを導き出すことができるように、実験の過程や得られた結果を適切に記録している		3A (3)ア (ア) (イ)			○		○			74.5	1.3
3 (3)	鏡ではね返した日光の位置が変化していることを基に、継続して同じ条件で実験を行うために、実験の方法を見直し、新たに追加した手順を書く	自分で発想した実験の方法と、追加された情報を基に、実験の方法を検討して、改善し、自分の考えをもつことができる		3A (3)ア (ア) (イ)※		3B (2)ア (ア)※	○			○		69.0	5.1
3 (4)	問題に対するまとめから、その根拠を実験の結果を基にして書く	実験で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述できる		3A (3)ア (ア) (イ)※			○			○		35.3	11.1
4 (1)	冬の天気と気温の変化を基に、問題に対するまとめを選ぶ	観察で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができる				4B (4)ア (ア)※	○		○			82.4	1.0
4 (2)	夜の気温の変化について、他者の予想を基に、記録の結果を表したグラフを見通して選ぶ	予想が確かめられた場合に得られる結果を見通して、問題を解決するまでの道筋を構想し、自分の考えをもつことができる				4B (4)ア (ア)※	○		○			64.7	1.3
4 (3)	結果からいえることは、提示された結果のどこを分析したものなのかを選ぶ	観察などで得た結果を、結果からいえることの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができる				4B (4)ア (ア)※	○		○			45.6	6.5
4 (4)	鉄棒に付着していた水滴と水の粒は、何が変化したものかを書く	水は水蒸気になって空気中に含まれていることを理解している		4A (2)ア (ウ)		4B (4)ア (イ)	○			○		62.2	6.2

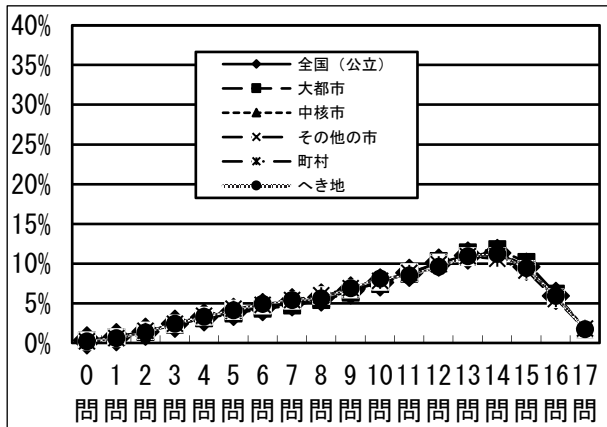
※本設問においては、思考力、判断力、表現力等をみるために用いる知識及び技能を示している。

(3) 地域の規模等の状況

○ 平均正答数、平均正答率、中央値、標準偏差を見ると、地域の規模等（公立：大都市、中核市、その他の市、町村、へき地）による大きな差は見られない。

[理科]

正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：児童の割合）



	児童数	平均正答数	平均正答率	中央値	標準偏差
全国（公立）	965,761人	10.8 / 17問	63.3%	11.0問	3.8問
大都市	267,759人	10.9 / 17問	64.1%	12.0問	3.8問
中核市	223,159人	10.8 / 17問	63.4%	11.0問	3.8問
その他の市	394,531人	10.7 / 17問	62.8%	11.0問	3.8問
町村	80,020人	10.6 / 17問	62.5%	11.0問	3.8問
へき地	15,914人	10.7 / 17問	63.0%	11.0問	3.8問

※大都市（政令指定都市及び東京23区）、中核市、その他の市、町村の値は、当該地方公共団体の教育委員会が設置管理する公立学校に在籍する児童の調査結果（正答数）を集計したものである（都道府県立学校は含まない）。

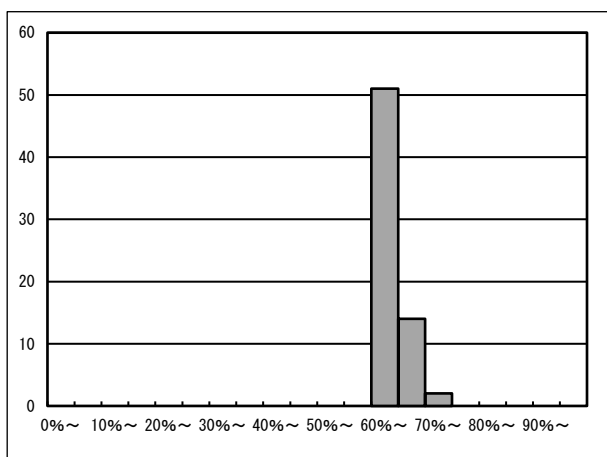
※へき地の値は、へき地教育振興法及び各都道府県の条例（規則）によって指定された学校に在籍する児童の調査結果を集計したものである。大都市、中核市、その他の市、町村の値に重複する。

(4) 都道府県・指定都市の状況

○ 各都道府県・指定都市（公立）の状況については、平均正答率を見ると、全ての都道府県・指定都市が平均正答率の±10%の範囲内であり、大きな差は見られない。

[理科]

正答率分布グラフ（横軸：平均正答率、縦軸：都道府県・指定都市数）



全国（公立）の平均正答率	全都道府県市（公立）中、最高平均正答率【全国との差】	全都道府県市（公立）中、最低平均正答率【全国との差】
63%	71% 【+8%】	60% 【-3%】

※都道府県は指定都市を除く。全国（公立）の平均正答率は整数値で示している。

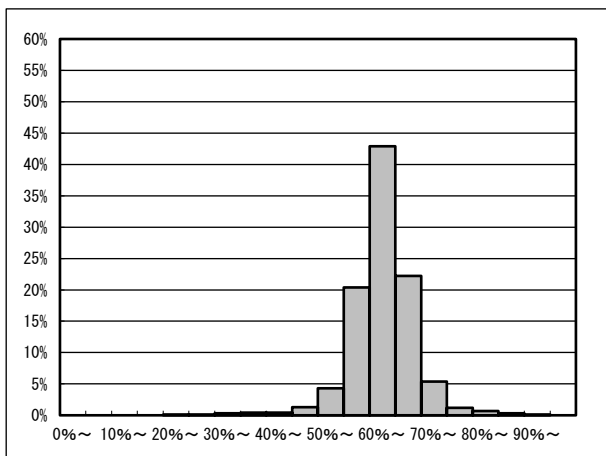
(5) 教育委員会の状況

○ 各教育委員会の状況については、全国平均からの離れ具合を表す平均正答率の標準偏差を見ると、平成30年度と比べ、ばらつきに大きな変化は見られない。

[理科]

教育委員会数	教育委員会の平均正答数	教育委員会の平均正答率	教育委員会の中央値	教育委員会の標準偏差
1,783	10.6 / 17問	62.5%	62.5%	6.3%

正答率分布グラフ（横軸：平均正答率、縦軸：教育委員会の割合）



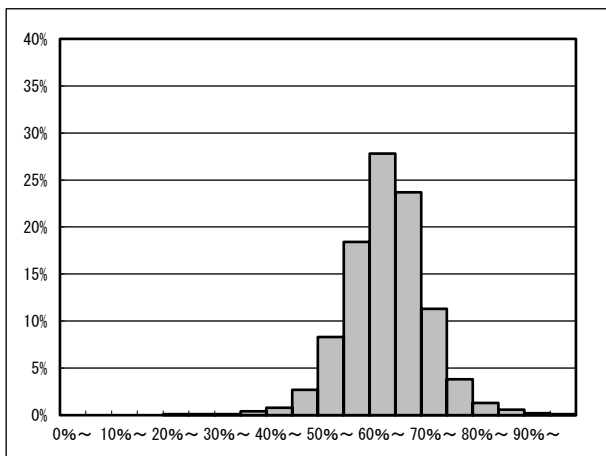
(6) 学校の状況

○ 各学校の状況については、全国平均からの離れ具合を表す平均正答率の標準偏差を見ると、平成30年度と比べ、ばらつきに大きな変化は見られない。

[理科]

学校数	学校の平均正答数	学校の平均正答率	学校の中央値	学校の標準偏差
18,797校	10.8 / 17問	63.4%	63.5%	8.1%

正答率分布グラフ（横軸：平均正答率、縦軸：学校の割合）

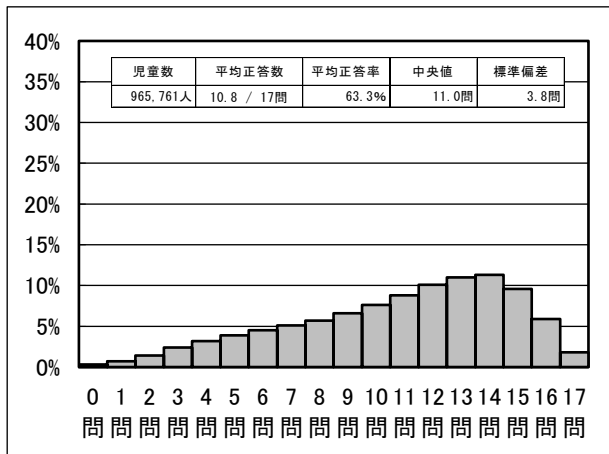


(7) 国・公・私立学校の状況

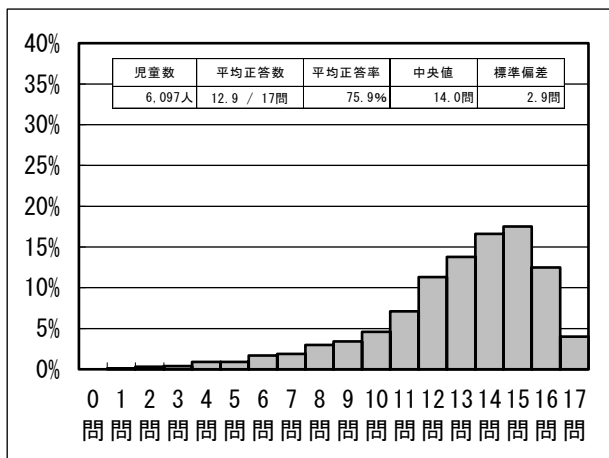
○ 国立・私立学校は一般的に入学者選抜を行っていることに留意する必要があるが、平均正答数について見ると、国立・私立学校は、公立学校を上回っている。

[理科]

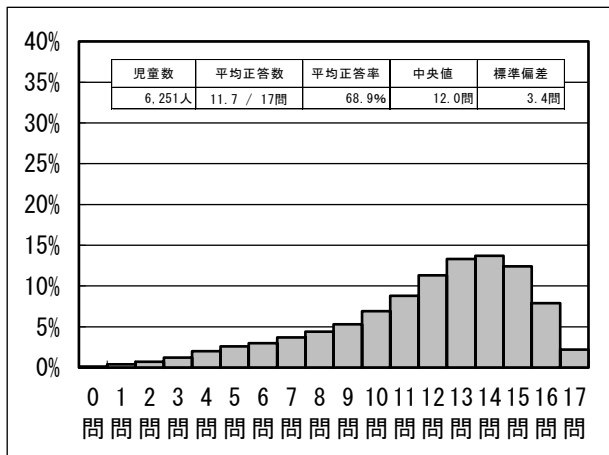
<公立> 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：児童の割合）



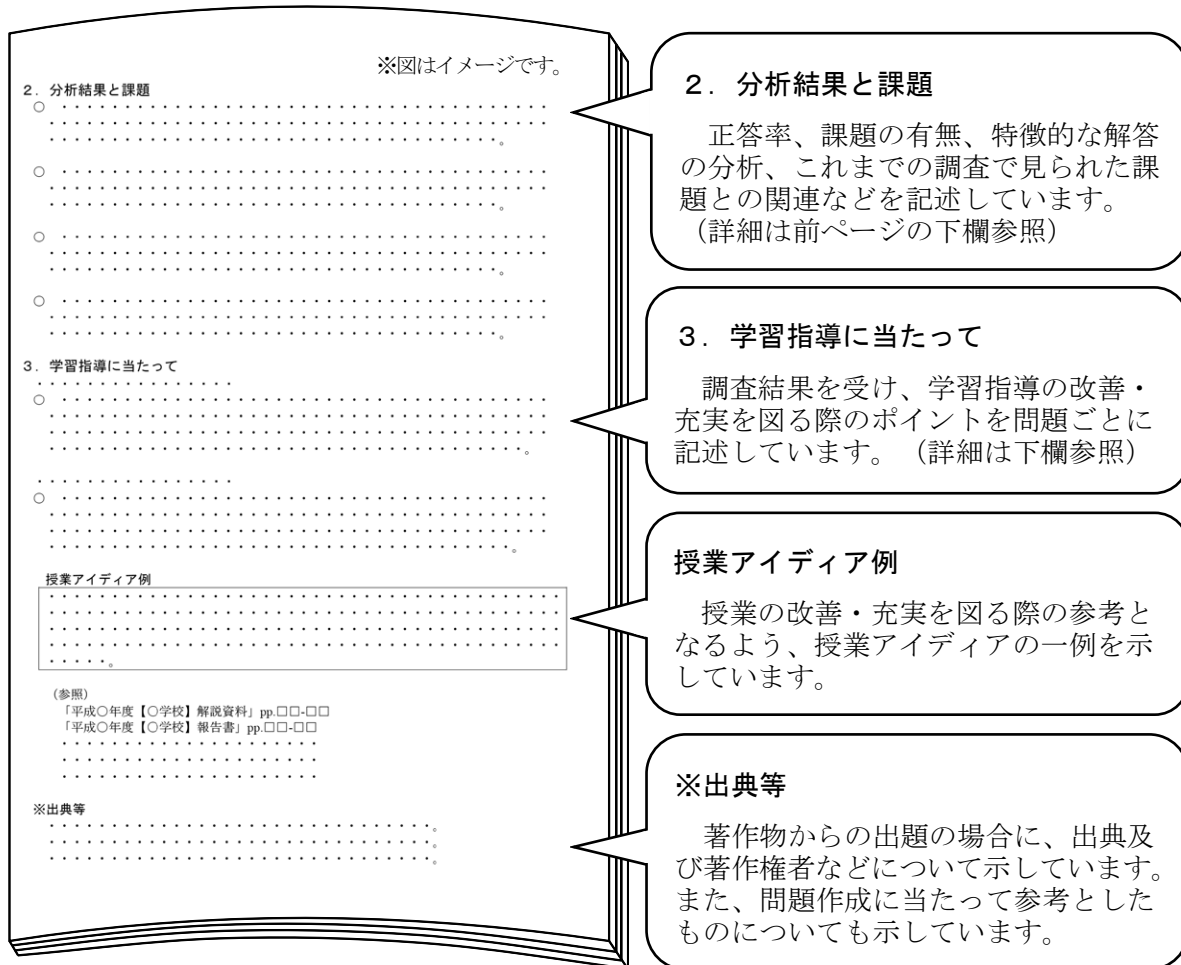
<国立> 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：児童の割合）



<私立> 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：児童の割合）



3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題



学習指導に当たって（授業アイデア例含む）

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の改善・充実を図る際に「解説資料」（本年4月公表）と併せて御活用ください。

また、今年度から、授業の改善・充実により資するよう、これまで別途作成していた「授業アイデア例」を本書に掲載し、調査結果の課題分析と課題の解決を図る事例を一体的に示すことといたしました。

なお、関連する過去の調査の報告書や授業アイデア例など、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御活用ください。

本書では、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 報告書 ○学校 ○○」	「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」

3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題


(2) 小学校 理科

理科 1 生命に関する問題

(1) (2) 問題を解決するまでの道筋を構想、
追加された情報を基に、より科学的な考えへの検討・改善

1 ひろしさんたちは、ナナホシテントウのたまごを見つけました。
ひろしさんは、次のような【問題】を解決するために、ナナホシテントウを飼育しながら観察し、ようすが変化したときに、タブレット型端末に記録していくことにしました。


【問題】
「ナナホシテントウの育ち方は、どのような順なのだろうか。」



ひろしさん




〈ひろしさんの記録〉

ナナホシテントウの観察
5月16日 晴れ 23℃




- ・葉の裏にたまごがある。
- ・たまごは、まとまっていて、黄色で、大きさは1mmぐらい。
- ・たまごは、細長い形をしている。

(1) ほかの人たちも、それぞれ次のような【問題】を解決するために、ナナホシテントウを観察し、記録しています。

<p>【問題】 「ナナホシテントウは、こん虫なのだろうか。」</p>  <p>みどりさん</p>	<p>【問題】 「ナナホシテントウは、どんなところをすみかにしているのだろうか。」</p>  <p>なつこさん</p>	<p>【問題】 「ナナホシテントウは、<small>ようちゅう</small>幼虫から<small>せいちゅう</small>成虫になるまでに、食べ物は変わるのだろうか。」</p>  <p>あきらさん</p>
---	--	---

下の記録は、だれが記録したものと考えられますか。下の 1 から 4 までのの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

ナナホシテントウの観察
5月23日 くもり 25℃



- ・たまごからかえって4日目。
- ・幼虫が、一度皮をぬいだ。
- ・アブラムシを食べている。

考えたこと
今も、アブラムシを食べているから、皮をくり返しぬいでも、アブラムシを食べると思う。


- 1 ひろしさん
- 2 みどりさん
- 3 なつこさん
- 4 あきらさん

ひろしさんは、【問題】をもとに、飼育しているナナホシテントウの観察の記録を整理しました。


〈ひろしさんが記録を整理したもの〉

【問題】
ナナホシテントウの育ち方は、どのような順なのだろうか。

5月16日 → 5月19日




大きさが1mmのたまご




大きさが2mmの幼虫

5月28日 → 6月8日




大きさが9mmの幼虫



大きさが8mmの成虫

ひろしさんは、記録を整理したものをもとに、【問題】「ナナホシテントウの育ち方は、どのような順なのだろうか。」に対するまとめを書きました。

【問題に対するまとめ】
ナナホシテントウの育ち方は、たまご、ようちゅう幼虫、せいちゅう成虫の順である。



ひろしさん


しかし、同じナナホシテントウを観察していたあきらさんは、〈ひろしさんが記録を整理したもの〉がじゅうぶんではないことに気づきました。

6月4日にも観察しているので、この記録も参考にしてみてください。



〈あきらさんの記録〉

ナナホシテントウの観察
6月4日 晴れ 26℃



- ・すがたが変わり、動かない。
- ・アブラムシは食べていないようだ。
- ・さなぎになった。

(2) 〈ひろしさんが記録を整理したもの〉に、〈あきらさんの記録〉を加えます。ふさわしいまとめになるように、上のひろしさんの【問題に対するまとめ】を書き直しましょう。

出題の趣旨

問題を解決するために必要な観察の視点を基に、問題を解決するまでの道筋を構想し、自分の考えをもつことができたり、自分で行った観察で収集した情報と追加された情報を基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、自分の考えをもち、その内容を記述できたりするかどうかをみる。

設問(1)は、ナナホシテントウを対象として、葉の裏に見つけた卵から見いだされた【問題】を基に、観察の記録が誰のものであるかについて問うものである。

ここでは、【問題】を解決するために必要な観察の視点を基に、【問題】を解決するまでの道筋を構想し、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、問題を解決するまでの道筋を構想するには、問題を的確に把握し、問題に対して予想や仮説をもち、それらを基に、解決の方法を発想することが大切である。また、自分の予想や仮説にとどまらず、他者の予想や仮説についても把握し、条件を制御するなどの考え方を働かせながら解決の方法を発想することも大切である。

そのため、本設問では、児童が見いだした問題について予想や仮説をもった後に、意見交換の場を設定するなどして、自分の考えと他者の考えとを比較しながら互いの予想や仮説について理解し、解決の方法を発想できるようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

設問(2)は、ナナホシテントウを対象として、自分の観察の記録と新たに追加された他者の観察の記録を基に、【問題に対するまとめ】を見直すことについて問うものである。

ここでは、自分で行った観察で収集した情報と追加された情報を基に、【問題に対するまとめ】を検討して、改善し、その考えをより科学的なものに変容させるなど、自分の考えをもち、その内容を記述することが求められる。

本設問にあるように、自分の考えを検討して、改善するには、自分の観察の記録だけではなく、他者の観察の記録も参考にして、より科学的なものに変容させていくことが大切である。また、得た情報が問題を解決するために必要かどうか、比較したり、多面的に考えたりするといった考え方を働かせることも大切である。

そのため、本設問では、記録の整理の仕方を工夫して、互いの結果を比較しやすくするよう促したり、意見交換の場を設定したりして、児童が他者の考えや意見を受け入れ、様々な視点から自分の考えを柔軟に見直し、その妥当性を検討できるようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

設問(1)

趣旨

問題を解決するために必要な観察の視点を基に、問題を解決するまでの道筋を構想し、自分の考えをもつことが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〕 B 生命・地球

(1) 身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、それらの様子や周辺の環境、成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 生物は、色、形、大きさなど、姿に違いがあること。また、周辺の環境と関わって生きていること。

(イ) 昆虫の育ち方には一定の順序があること。また、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

■枠組み（視点）

構想

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
①	(1)	1	1 と解答しているもの	4.3	
		2	2 と解答しているもの	1.3	
		3	3 と解答しているもの	1.3	
		4	4 と解答しているもの	92.9	◎
		99	上記以外の解答	0.0	
		0	無解答	0.2	

2. 分析結果と課題

○ 本設問の正答率は92.9%である。このように解答した児童は、提示された記録から得た事実と、そこから分かることを把握し、問題に対する解決の道筋を構想することができていると考えられる。

3. 学習指導に当たって

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ことができるようにする

○ 問題を解決するまでの道筋を構想し、解決の方法を発想できるようにするためには、自分の予想や仮説だけでなく、他者の予想や仮説についても把握し、解決の方法を発想できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、「種子が発芽するのはどのような条件だろうか」という問題に対して「適当な温度」という予想を発想し、「机の上に置く場合と冷蔵庫の中に入れる場合を設定し、温度の条件を変えよう」という解決の方法について考え、話し合うことで、「光も必要だと思う」という他者の予想を知り、それらの予想を満たす「机の上に置くときも箱をかぶせるなどして冷蔵庫と同じ条件にしよう」という方法を発想する学習活動が考えられる。

設問(2)

趣旨

自分で行った観察で収集した情報と追加された情報を基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、自分の考えをもち、その内容を記述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] B 生命・地球

- (1) 身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、それらの様子や周辺の環境、成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。
 - (イ) 昆虫の育ち方には一定の順序があること。また、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

■枠組み（視点）

検討・改善

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型	反応率 (%)	正答
① (2)	(正答の条件) 次の①、②の全てを記述している。 ① 対象がナナホシテントウであることを示す趣旨で解答しているもの ② 育ち方が、卵、幼虫、蛹、成虫の順であることを示す趣旨で解答しているもの		
	(正答例) ・ ナナホシテントウの育ち方は、たまご、幼虫、さなぎ、成虫の順である。		
	1 ①、②の全てを記述しているもの	67.7	◎
	2 ②のみを記述しているもの	4.0	
	3 ①と、育ち方の順に蛹を示す記述があり、育ち方の順の一部分のみや、誤った育ち方の順になることを示す内容で記述しているもの	8.7	
	4 育ち方の順に蛹を示す記述があり、育ち方の順の一部分のみや、誤った育ち方の順になることを示す内容で記述しているもの	3.5	
	5 ①と、育ち方の順に蛹を示す記述がなく、育ち方の順の一部分のみや、誤った育ち方の順になることを示す内容で記述しているもの	6.8	
	6 育ち方の順に蛹を示す記述がなく、育ち方の順の一部分のみや、誤った育ち方の順になることを示す内容で記述しているもの	1.3	
	99 上記以外の解答	3.1	
0 無解答	5.0		

2. 分析結果と課題

- 解答類型3、4の反応率の合計は12.2%である。これらは、蛹を示す記述はあるが育ち方やその順が誤っているものである。このように解答した児童は、〈あきさんの記録〉から、蛹になることを捉えているが、育ち方の順を正しく書き直すことができていないことが考えられる。
- 解答類型5、6の反応率の合計は8.1%である。これらは、蛹を示す記述がないものである。このように解答した児童は、〈あきさんの記録〉から、蛹になることを捉えることができていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

結果や自他の考えを基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする

- 結果や自他の考えを基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにするためには、比較したり、多面的に考えたりしながら、考察できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、結果を基に結論を導出する際、記録の整理の仕方を工夫し、互いの結果を比較する中で、他者の考えを受け、様々な視点から自分の考えの妥当性を検討する学習活動が考えられる。

(参照)

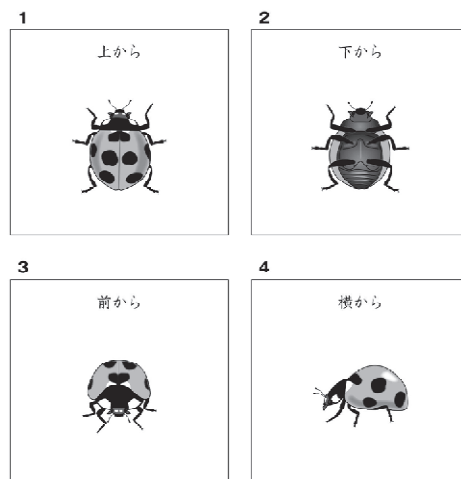
「平成30年度【小学校】授業アイデア例」 pp. 17-18

https://www.nier.go.jp/jugyourei/h30/data/18idea-psci_02.pdf



理科 **1** 生命に関する問題
 (3) 自然の事物・現象の理解

(3) みどりさんは、ナナホシテントウが昆虫であることを説明しようとしています。昆虫であることを体のつくりから説明するために、どのような写真が必要ですか。下の **1** から **4** までの中から最も適切なものを1つ選んで、その番号を書きましょう。



出題の趣旨

昆虫の体のつくりを理解しているかどうかをみる。

本設問は、ナナホシテントウを対象として、昆虫の体のつくりの特徴を基に、ナナホシテントウが昆虫であることを説明するための視点について問うものである。

ここでは、昆虫の体のつくりを理解していることが求められる。

本設問にあるように、昆虫の体のつくりについて理解するには、複数の種類の昆虫の体のつくりを比較しながら調べ、差異点や共通点を基に、共通した特徴である成虫の頭、胸、腹といった部分に着目して、調べたことを他者に正確に説明することが大切である。

そのため、本設問では、児童が予想や仮説を基に、複数の昆虫の体のつくりについて繰り返し観察したり、他者に説明したりする活動を取り入れ、昆虫の体のつくりについて理解を深めていくようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

■学習指導要領における区分・内容

〔第3学年〕 B 生命・地球

(1) 身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、それらの様子や周辺の環境、成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(イ) 昆虫の育ち方には一定の順序があること。また、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

■枠組み（視点）

知識

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
①	(3)	1	1 と解答しているもの	23.7	
		2	2 と解答しているもの	73.2	◎
		3	3 と解答しているもの	1.3	
		4	4 と解答しているもの	1.6	
		99	上記以外の解答	0.0	
		0	無解答	0.3	

2. 分析結果と課題

○ 解答類型1は、ナナホシテントウを上から見た写真「**1**」を選んでいて、昆虫は「頭、胸、腹からできている」ことや「胸には3対6本のあしがある」ことを説明するために最適な観察の視点を選んでいない。このように解答した児童は、昆虫の体のつくりを十分に理解できていないことや、目的に応じた観察の視点を選ぶことができていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

知識をより深く理解できるようにする

- 知識をより深く理解できるようにするためには、複数の対象について調べ、調べたことを関連付けることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、予想や仮説を基に、視点を明確にして調べ、関連付ける場面を設定することが大切である。例えば、昆虫の体のつくりについて、頭、胸、腹といった部分に着目して見いだした問題を解決する中で、タブレット型端末などを活用しながら、複数の昆虫の体のつくりについて関連付けて説明し、理解を深める学習活動が考えられる。

授業アイデア例

「植物の発芽、成長、結実」 ～自然の事物・現象についてより深く理解する～		第5学年
<p>「植物の発芽、成長、結実」について学んだことを振り返り、児童があらかじめもっているイメージや素朴な概念などを、より妥当性の高いものに更新していく場面</p>		
<p>先生</p> <p>身の回りのことについて知っていたことや考えていたことが、この学習をしたことによって、より詳しくなったり深まったりしたことはありますか。</p>	<p>せいやさん</p> <p>スイカは種が入っているので、実なのだと考えていました。スイカの「へそ」をよく見ると、傷跡のようなものが見え、反対側は、つるが付いていた跡のようなものが見えました。傷跡のようなところには、花がついていたのだと思いました。</p>	<p>れいこさん</p> <p>ビニールハウスで野菜が栽培されていたことは知っていましたが、花粉を花から花に運び、受粉の手助けをするクロマルハナバチという昆虫が販売されていて、ビニールハウスの中の野菜や果物を育てるのに、役立っていることが分かりました。</p>
<p>調べたこと と 学んだこと を整理しよう。</p>		
<p>まさひろさん</p> <p>サヤエンドウは食べ物としか思っていませんでした。でも、筋取りを手伝っていたとき「がく」のようなもの、その反対側にはめしべのようなもの、中には種子のようなものを見つけました。サヤエンドウは花の後にできた実なのだと思います。</p>	<p>たかこさん</p> <p>トウモロコシの食べる部分は、実なのだろうと何となく思っていました。学習したことを基に見直すと、トウモロコシの「ひげ」は、実につながっているの、めしべなのではないかと予想しました。調べてみると、めしべということが分かりました。実と同じ数だけ「ひげ」があるそうです。</p>	
<p>ポイント タブレット型端末などを活用して、実際に調べたことを撮影した映像やインターネットの情報を基に調べたことについて共有し、それらや学んだことを並べ替えたり線で結んだりして整理できるようにすることが大切である。</p>		

左のように学習が展開する中で、あらかじめもっている自然の事物・現象についてのイメージや素朴な概念などを、既習の内容や生活経験、学んだことと関連付け、より妥当な考えにしている例

花のつくりについて



キュウリを見たら、花びらのようなものがついてたよ。

めしべのもとがふくらんで、キュウリやスイカの食べる部分になっていたと考えられるね。

スイカの「へそ」にも、花がついていたような跡があった。

めしべのもとがふくらんで、実になった例がたくさん見つけて驚いた。他の野菜や果物にも、花の跡が見られるのかな。調べてみたい。



受粉について



スギの花粉は風で運ばれるので、昆虫が花粉を運ぶ植物よりたくさん花粉を作るそうです。

たくさんの花粉が風で運ばれるから、花粉症になる人がたくさんいるのかもしれないね。

スギの受粉は昆虫ではなく、風が手助けしているのだね。スギの花粉といえば、花粉症と関係あると聞いたよ。

花粉が少ないスギもあるそうだよ。それだと受粉するのが難しくなりそう。どうやって、結実するのか。



友達の考えや意見によって、さらに深まった「植物の発芽、成長、結実」に関する考えを、発表しましょう。



実については食べ物としか考えていませんでしたが、めしべのもとがふくらんで実になるという学習を通して、身の回りの自然や生活とのつながりがたくさん見つけられておどろきました。花と実は直接関係がないと思っていましたが、とても関係が深いと分かりました。



ビニールハウスで育てる植物の受粉については考えていませんでしたが、受粉の助けになるクロマルハナバチというこん虫について知ることができました。花粉が少ないスギの受粉や結実について興味をもったので、これからも調べていきたいです。

ポイント

一人一人がもっていたイメージや素朴な概念などを、既習の内容や生活経験、学んだことと意味付けたり関連付けたりして、より妥当性の高いものに更新していくことで、自然の事物・現象についてより深く理解できるようにすることが大切である。





理科 1 生命に関する問題

(4) (5) 提示された情報を複数の視点で分析・解釈、
自然の事物・現象を気付きの視点で分析・解釈





9月になり、ひろしさんたちは、ほかにも調べていたこん虫を下の表のように4つのグループに分けました。



主な食べ物については、「植物」と「動物」で分けたよ。

		〈こん虫の育ち方と主な食べ物〉	
		育ち方	
主な食べ物	植物	1 モンシロチョウ  幼虫：キャベツの葉など 成虫：花のみつなど	2 ショウリョウバッタ  幼虫：ススキの葉など 成虫：ススキの葉など
	動物	3 ゲンゴロウ  幼虫：イトミミズなど 成虫：イトミミズなど	4 シオカラトンボ  幼虫：イトミミズなど 成虫：ハエなど

(4) ひろしさんたちは、飼育したことがあるこん虫のカブトムシも、左の表に加えたいと考えています。カブトムシは、どこに加えればよいですか。下の〈資料〉をもとに、左の表の 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。

〈資料〉				
カブトムシの育ち方				
主な食べ物	食べない	落ち葉など	食べない	木のしる(樹液)など

(5) ひろしさんたちは、左の表に、さらに調べたこん虫を加えているときに、次のことに気づきました。

【気づいたこと】
 ・幼虫のときにも、成虫のときにも、植物を食べるこん虫がいた。
 ・幼虫のときにも、成虫のときにも、動物を食べるこん虫がいた。
 ・表のこん虫以外で、成虫のときに植物も動物も食べるこん虫がいる。

ひろしさんは、【気づいたこと】をもとに、【問題】を見つけ、解決していくことにしました。どのような【問題】を見つけましたか。下の 1 から 4 までの中から最も適切なものを1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 表のこん虫以外で、さなぎになるこん虫は、いるのだろうか。
- モンシロチョウの幼虫は、キャベツの葉を食べるのだろうか。
- 表のこん虫以外で、幼虫のときに植物も動物も食べるこん虫は、いるのだろうか。
- なぜ、ゲンゴロウの幼虫や成虫は、動物を食べるのだろうか。

出題の趣旨

提示された情報を、複数の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができたり、観察などで得た結果を、他者の気付きの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができたりするかどうかをみる。

設問(4)は、昆虫の育ち方と食べ物を対象として、〈資料〉を基に、カブトムシは育ち方と主な食べ物の特徴から二次元の表のどこに当てはまるのかについて問うものである。

ここでは、提示された情報を、複数の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、情報を、複数の視点で分析して、解釈するには、提示された情報をどの視点で分析して、解釈したらよいかを、的確に把握することが大切である。また、本設問にあるように、表に新たなものを位置付ける際には、差異点や共通点に着目することが必要となるため、比較するといった考え方を働かせることも大切である。

そのため、本設問では、情報を分析して、解釈するために、複数の視点をもって比較し、差異点や共通点を見だし、それらを基に、分類できるようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

設問(5)は、昆虫の育ち方と食べ物を対象として、育ち方と主な食べ物の二次元の表から気付いたことを基に、昆虫の食べ物に関する【問題】を見いだすことができるかどうかについて問うものである。

ここでは、観察などで得た結果を、他者の気付きの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、気付いたことを分析して、解釈するには、それぞれの気付きの視点を明確にし、その視点を基に、昆虫の食べ物を分析して、解釈し、問題を見いだすことが大切である。また、問題を見いだす際には、比較するといった考え方を働かせることで差異点や共通点を明らかにし、それらを基に、新たな問題を見いだすことも大切である。

そのため、本設問では、既に獲得している情報と新しく得た気付きから問題を見いだしていくために、気付きを十分に把握し、それぞれの気付きの視点を明確にすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

設問(4)

趣旨

提示された情報を、複数の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことが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〕 B 生命・地球

(1) 身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、それらの様子や周辺の環境、成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(7) 生物は、色、形、大きさなど、姿に違いがあること。また、周辺の環境と関わって生きていること。

(4) 昆虫の育ち方には一定の順序があること。また、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

■枠組み（視点）

分析・解釈

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
1	(4) 1	1 と解答しているもの	76.2	◎
	2	2 と解答しているもの	9.0	
	3	3 と解答しているもの	9.7	
	4	4 と解答しているもの	4.4	
	99	上記以外の解答	0.1	
	0	無解答	0.7	

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は76.2%である。このように解答した児童は、提示された〈資料〉を育ち方と主な食べ物の二つの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができていると考えられる。
- 解答類型2、3、4の反応率の合計は23.1%である。このように解答した児童は、育ち方と主な食べ物の二つの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

自然の事物・現象に働きかけて得た事実について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする

- 自然の事物・現象に働きかけて得た事実について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにするためには、複数の視点で比較し、見いだした差異点や共通点に着目できるようにすることが重要である。
指導に当たっては、自然の事物・現象に働きかけて得た事実を比較しながら、分類、整理する視点を見いだす場面を設定することが大切である。例えば、本設問のように、食性や育ち方の差異点や共通点を探し、表に分類、整理するなど、それぞれの気づきを基にして、より妥当な考えをつくりだす学習活動が考えられる。

設問(5)

趣旨

観察などで得た結果を、他者の気づきの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことが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〕 B 生命・地球

(1) 身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、それらの様子や周辺の環境、成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(7) 生物は、色、形、大きさなど、姿に違いがあること。また、周辺の環境と関わって生きていること。

(イ) 昆虫の育ち方には一定の順序があること。また、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

■枠組み（視点）

分析・解釈

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答
① (5)	1	1 と解答しているもの	12.4	
	2	2 と解答しているもの	5.0	
	3	3 と解答しているもの	65.6	◎
	4	4 と解答しているもの	15.4	
	99	上記以外の解答	0.1	
	0	無解答	1.4	

2. 分析結果と課題

○ 解答類型1は、〈**こん虫の育ち方と主な食べ物**〉の表のみを基に問題を見いだしたものと考えられる。このように解答した児童は、【気づいたこと】を基に、表を分析して、解釈し、適切な問題を見いだすことができていないことが考えられる。

○ 解答類型4は、【気づいたこと】を基に、ゲンゴロウの食べ物に着目したものと考えられる。このように解答した児童は、【気づいたこと】を基に、昆虫の食べ物に着目することはできているが、植物も動物も食べる昆虫について着目し、表を分析して、解釈し、適切な問題を見いだすことはできていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

観察、実験などの結果について、自分や他者の気づきを基に分析して、解釈し、問題を見いだすことができるようにする

- 観察、実験などの結果について、自分や他者の気づきを基に分析して、解釈し、問題を見いだすことができるようにするためには、それぞれの気づきを明確にし、差異点や共通点を基に自分の考えをもつことができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、それぞれの気づきを明確にし、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす場面を設定することが大切である。例えば、モンシロチョウの卵を見つけ飼育しながら、「モンシロチョウはどのように育つのだろうか」という問題を解決した後、モンシロチョウの観察記録について他の学習や生活経験と比較しながら、「校庭には様々な昆虫がいることを学習したけれど、他の昆虫はどのように育つのだろうか」や「他の昆虫にも卵や蛹のときがあるのかな」といったことから、「昆虫はどのように育つのだろうか」という問題を見いだす学習活動が考えられる。

理科 2 粒子に関する問題

(1)(2) 器具の理解、正しい扱い方

2 たろうさんたちは、紅茶を冷やしたり、あまくしたりして飲むために、水と砂糖水を冷とう庫でこおらせることにしました。



水が先にこおって、砂糖水は、こおるのに時間がかかったよ。砂糖水は、水よりこおる温度が低いかな。調べてみたいね。

砂糖水だけでなく、食塩水も調べてみたいね。
りかこさん
たろうさんたちは、【問題】を見つけたので、調べることにしました。

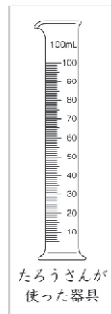
【問題】
砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度より低いだろうか。



砂糖水や食塩水は、こおるのが水の部分だから、砂糖水も食塩水も水と同じ0℃で、すべてこおると思うよ。

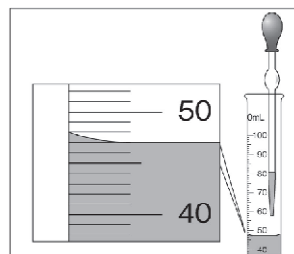
実験してみよう。
りかこさん

(1) たろうさんは、実験で使用する砂糖水と食塩水をつくるために、水50 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。
たろうさんが使った器具の名前を書きましょう。



たろうさんが使った器具

(2) (1)の器具に、次の図のように、50の目盛りよりも下まで水を入れました。50 mLの水をはかりとるためには、このあとスポイトでどれだけの水を入れるとよいですか。下の 1 から 4 までのの中から1つを選んで、その番号を書きましょう。



- 1 2 mL
- 2 3 mL
- 3 4 mL
- 4 6 mL

出題の趣旨

メスシリンダーという器具を理解し、メスシリンダーの正しい扱い方を身に付けているかどうかをみる。

設問(1)は、砂糖水と食塩水をつくるために水をはかり取ることを対象として、一定量の水の体積をはかり取る器具の名称(メスシリンダー)について問うものである。

ここでは、一定量の水の体積をはかり取るという目的とともに、メスシリンダーという器具を理解していることが求められる。

設問(2)は、砂糖水と食塩水をつくるために水をはかり取ることを対象として、水50mLをはかり取る際に、メスシリンダーに入れた水の体積を正しく読み取り、さらにスポイトで加える水の体積について問うものである。

ここでは、メスシリンダーの正しい扱い方を身に付けていることが求められる。

そのため、本設問では、器具の名称を確認し、それを使用する場面を設定すること、器具や機器などの操作にどのような意味があるのかを理解すること、そして、これらを踏まえ、定性と定量といった視点で物事を捉え、目的に応じた実験を行い、知識及び技能を高めながら問題を解決していくことについて意識して授業を改善することを意図している。

設問(1)

趣旨

メスシリンダーという器具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) 物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ウ) 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。

■枠組み（視点）

技能

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
②	(1) 1	メスシリンダー と解答しているもの	67.9	◎
	2	ビーカー と解答しているもの	4.5	
	3	計量カップ と解答しているもの	0.3	
	4	試験管 と解答しているもの	5.5	
	5	フラスコ と解答しているもの	0.9	
	99	上記以外の解答	11.1	
	0	無解答	9.8	

2. 分析結果と課題

- 解答類型99の反応率は11.1%である。この中には、「スポイト」、「びん」などの解答が見られた。これらは、器具の名称を正しく理解できていないものと考えられる。この背景としては、使用する機会が少ない器具について操作を体験する場面を一人一人に設けられていないことや、目的に応じた器具を選択することの重要性について十分実感できていないことが考えられる。

設問(2)

趣旨

メスシリンダーの正しい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) 物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ウ) 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。

■枠組み（視点）

技能

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
② (2)	1 1 と解答しているもの	17.3	
	2 2 と解答しているもの	70.2	◎
	3 3 と解答しているもの	8.5	
	4 4 と解答しているもの	3.3	
	99 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	0.6	

2. 分析結果と課題

- 解答類型1を解答した児童は、メスシリンダーの目盛りを正しく読み取ることができていないことから、メスシリンダーの正しい扱い方を十分に身に付けることができていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

目的に応じて器具や機器を選択し、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けることができるようにする

- 目的に応じて器具や機器を選択し、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けることができるようにするためには、どの器具や機器を使用するとよいかについて操作の手順と併せて考えることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、多くの器具の中で、50mLの水を正確にはかり取るという目的に合うメスシリンダーを選択するために、その役割や目盛りの読み方を確認した上で、はかり取りたい水の量より少ない水の量を最初に入れる理由や、足りない分の水を入れる際、スポイトの先が水の中に入らないようにする理由について話し合い、確かめ合う学習活動が考えられる。また、はかり取りたい水の量より多く入れたり、水を足す際に、スポイトの先が水の中に入るようにしたりするなどの誤った操作に関する教師の演示から、その結果起こり得ることに気づき、メスシリンダーに関する基本的な技能を身に付ける学習活動も考えられる。

(参照)

①「平成27年度【小学校】授業アイデア例」 pp. 17-18

https://www.nier.go.jp/jugyourei/h27/pdf/psci_02.pdf

①平成27年度【小学校】授業アイデア例



②「平成30年度【小学校】授業アイデア例」 p. 20

https://www.nier.go.jp/jugyourei/h30/data/18idea-psci_04.pdf

②平成30年度【小学校】授業アイデア例



理科 2 粒子に関する問題

(3) 実験の結果を基にしたより科学的な考えへの検討・改善

つくった水よう液で、次のような実験をしました。

【方法】

①水、砂糖水、食塩水をそれぞれ、試験管に同じ量入れる。

②水、砂糖水、食塩水を冷やすための物をつくる。

③冷やすための物に、①を入れて冷やす。ときどき、試験管をとり出し、温度どうようすを観察する。

実験の【結果】、水、砂糖水、食塩水の「こおり始めた温度」と「すべてこおった温度」は、下のようになりました。

【結果】 (水、砂糖水、食塩水を冷やした温度)		
	こおり始めた温度	すべてこおった温度
水	0℃	0℃
砂糖水	-1℃	-1℃
食塩水	-6℃	-8℃

(3) はるとさんは、実験したあと、【問題】、【予想】を確認しました。

【問題】
砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度より低いだろうか。

【予想】 (はるとさんの予想)
砂糖水や食塩水は、こおるのが水の部分だから、水がすべてこおる温度と同じ0℃で、すべてこおると思う。

この【結果】からは、わたしの【予想】がちがっていることがわかったよ。【結果】の(ア)ということから考え直すと、【問題】に対するまどめは、(イ)といえるね。

はるとさん

はるとさんのことばの(ア)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。

また、(イ)の中にあてはまるものを、下の5から8までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- (ア)
- 1 水は0℃、砂糖水は-1℃、食塩水は-8℃ですべてこおった
 - 2 水、砂糖水、食塩水は、冷やすとすべてこおった
 - 3 すべてこおるまでの時間は、砂糖水より食塩水が長かった
 - 4 水、砂糖水、食塩水は、0℃のときにすべてこおった
- (イ)
- 5 砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度と同じである
 - 6 砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度より低い
 - 7 食塩水がすべてこおる温度は、砂糖水がすべてこおる温度より低い
 - 8 食塩水だけが、水がすべてこおる温度より低い温度ですべてこおる

出題の趣旨

自分で発想した予想と、実験の結果を基に、問題に対するまどめを検討して、改善し、自分の考えをもつことができるかどうかをみる。

本設問は、水溶液の凍り方を対象として、実験の【結果】を基に、それぞれの水溶液が凍った温度について明らかにし、【問題】に対するまどめを検討して、改善することについて問うものである。

ここでは、実験の【結果】から、水溶液が全て凍った温度について明らかにした上で、自分で発想した【予想】と、実験の【結果】を基に、【問題】に対するまどめを検討して、改善し、より科学的なものに変容させることが求められる。

本設問にあるように、自分で発想した予想と、観察、実験などから得られた結果を基に、結論を検討し、改善するには、自他の考えを比較することで、自分の考えを見直し、多面的に考えろといった考え方を働かせ、事実と解釈を基に、自分の考えをより科学的なものに変容させようとするのが大切である。

そのため、本設問では、観察、実験などの後に結論を導きだすとき、予想と照らし合わせながら結果を捉えたり、自他の考えの比較を通して自分の考えを見直したりしながら、多面的に考えろといった考え方を働かせて考察を行い、問題を解決できるようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

■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、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(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。

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

(1) 物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ウ) 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。

■枠組み（視点）

検討・改善

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
2	(3) 1	1、6 と解答しているもの	62.9	◎
	2	1、7 と解答しているもの	9.0	
	3	2、6 と解答しているもの	2.7	
	4	2、7 と解答しているもの	1.6	
	5	1、5 と解答しているもの	1.6	
	6	1、8 と解答しているもの	2.9	
	7	3、6 と解答しているもの	4.2	
	8	4、6 と解答しているもの	2.0	
	9	2、5 と解答しているもの	0.6	
	10	2、8 と解答しているもの	0.7	
	11	3、7 と解答しているもの	3.4	
	12	4、7 と解答しているもの	1.0	
	13	3、5 と解答しているもの	1.7	
	14	3、8 と解答しているもの		
		4、5 と解答しているもの	1.7	
	15	4、8 と解答しているもの		
		1 のみを解答しているもの	0.2	
16	6 のみを解答しているもの	0.0		
99	上記以外の解答	2.7		
0	無解答	1.0		

2. 分析結果と課題

- 解答類型 2、5、6 の反応率の合計は13.5%である。このように解答した児童は、正答の「1、6」のうち「1」のみ正しく選択していることから、根拠となる実験の結果を読み取ることはできているものの、問題に正対するまとめを行うことができていないことが考えられる。
- 解答類型 3、7、8 の反応率の合計は8.9%である。このように解答した児童は、正答の「1、6」のうち「6」のみ正しく選択していることから、問題に正対するまとめを行う際に、根拠となる実験の結果を読み取ることができていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

観察、実験の結果を基にして、予想について検討して、改善し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする

- 観察、実験の結果を基にして、予想について検討して、改善し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにするためには、観察、実験の結果が出た後に、予想と結果について、それらの整合性を調べ、自分の考えをより科学的なものに変容させることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、実験で得られた結果を予想と照らし合わせ考察について検討して、改善し、より妥当な考えをつくりだす場面を設定することが大切である。例えば、「水を温め続けるとどうなるのだろうか」という問題を解決していく中で、「水を温めていくと温度が上がり続け、激しく泡が出る」という予想を基に実験を行い、100℃程度で水温上昇が止まり水温が一定になった際、得られた結果を予想と照らし合わせ、「予想と違って、水を温め続けると、約100℃で温度が上がらなくなり、沸騰する」といった、より妥当な考えをつくりだす学習活動が考えられる。

理科 2 粒子に関する問題

(4) 自然の事物・現象を気付きの視点で分析・解釈

(4) 砂糖水をこおらせた物は、紅茶に入れるとしずみました。



はるとさんは、試してみたいことをもとに、【問題】を見つけました。

はるとさんは、どのような【問題】を見つけたと考えられますか。その

【問題】を1つ書きましょう。

出題の趣旨

自然の事物・現象から得た情報を、他者の気付きの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述できるかどうかをみる。

本設問は、「水を凍らせた物（氷）」や「砂糖水を凍らせた物」の紅茶や水に対する現象を対象として、凍った水溶液について、試してみたいことを基に、見いだされた【問題】について問うものである。

ここでは、自然の事物・現象から得た情報を、他者の気付きの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述することが求められる。

本設問にあるように、自然の事物・現象から得た情報を、他者の気付きの視点で、分析して、解釈するには、比較の考え方を働かせながら、差異点や共通点を捉えていくことが大切である。また、実証性、再現性、客観性などといった科学の基本的な条件を意識することも大切である。

そのため、本設問では、児童同士が話し合う中で、比較の考え方を働かせながら、自分や他者の気付きを基に、差異点や共通点を捉え、新たな問題を見いだしていくような場面を設定することや、観察、実験などの方法を具体的に見通そうとすることを価値付けることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

■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、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(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。

〔第5学年〕 A 物質・エネルギー

(1) 物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ウ) 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。

■枠組み（視点）

分析・解釈

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
②	(4) (正答の条件) 砂糖水以外の水溶液を凍らせた物が、水（紅茶）などの液体に、沈む（浮く）のかどうかを問うことを示す趣旨で解答しているもの ※本設問は、示された自然の事物・現象を他者の気付きの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことを出題の趣旨としている。そのため、児童の解答に含まれる液体については、それを水溶液として広く許容する。 ~~~~~ (正答例) ・ ほかの水よう液をこおらせた物は、水にしずむのだろうか。 （解答類型1） ・ ミョウバンをとかした水よう液をこおらせた物は、水にしずむのだろうか。（解答類型2）		
	1 正答の条件を満たして記述しているもの	32.8	◎
	2 正答の条件を満たしているが、凍らせる水溶液の具体的な溶質の名前を挙げて記述しているもの	5.2	◎
	3 正答の条件を満たしているが、「調べよう」、「やってみよう」、「試してみよう」など、行為を目的とする内容で記述しているもの (正答例) ・ ミョウバンをとかした水よう液をこおらせた物は、水にしずむのか試してみよう。	1.4	○
	4 水溶液を凍らせた物を対象として、「どうなるだろう」など、明確ではない変化を問う内容で記述しているもの	3.5	
	5 水溶液を凍らせた物を対象として、具体的な問題を示さずに、「調べよう」、「やってみよう」、「試してみよう」など、行為を目的とする内容で記述しているもの	5.1	

6	水溶液を凍らせた物を対象として、液体に沈む（浮く）現象自体を問うことを示す内容で記述しているもの	8.4
7	水溶液を凍らせていない物を対象として、液体に沈む（浮く）のかどうかを問うことを示す内容で記述しているもの	12.1
8	砂糖水を凍らせた物を対象として、液体に沈む（浮く）のかどうかを問うことを示す内容で記述しているもの	4.4
9	水溶液を凍らせた物を対象として、液体に沈む（浮く）ことを断定、あるいは、推量している内容で記述しているもの	3.7
99	上記以外の解答	14.7
0	無解答	8.7

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は39.4%である。自然の事物・現象から得た情報を、他者の気付きの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述することができていないことが考えられる。
- 解答類型6の具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ なぜ、砂糖水をこおらせたものは水に沈むのか。

このように解答した児童は、現象そのものについて問う内容で記述していることから、自然の事物・現象から得た情報を分析して、解釈し、解決できるかどうかまで検討して、自分の考えをもつことができていないことが考えられる。

- 解答類型7の具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ コーヒーシュガーをこおらせると沈むのか沈まないのか。
- ・ 食塩水を飲み物に入れても沈むのだろうか。

このように解答した児童は、水溶液を凍らせた物を対象としていない内容で記述しており、自然の事物・現象や他者の気付きを基に、分析して、解釈し、自分の考えをもつことができていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

自然の事物・現象に働きかけて得た事実について、自分や他者の気づきを基に分析して、解釈し、問題を見いだすことができるようにする

- 自然の事物・現象に働きかけて得た事実について、自分や他者の気づきを基に分析して、解釈し、問題を見いだすことができるようにするためには、事実を比較し、差異点や共通点を捉えることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、自然の事物・現象に働きかけて得た事実について話し合う中で、自分や他者の気づきを捉え、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす場面を設定することが大切である。例えば、空気の温度による体積の変化について学習した後、「空気は押し縮められるけれど、水は押し縮められなかったように、空気と水の性質は違うのかな」、「空気の温度と体積の関係が分かったけれど、水はどうなのかな」、などと調べたいことについて話し合う中で、「水は空気と同じように、温度を変えると体積は変わるのだろうか」といった問題を見いだす学習活動が考えられる。

コラム

【「問題を見いだす活動」の学習指導に当たって～「なぜ（どうして）」が出てきたら～】



「問題を見いだす活動」の学習指導では、複数の自然の事物・現象に働きかけて得た事実を比較しながら、主に差異点や共通点に基づいて、児童個人が問題を見だし、それを基に学級全体で解決する問題を設定することが考えられる。

その際、児童が「なぜ（どうして）」を含んだ表現をすることがあり、これを学級全体の問題として設定すると、解決が困難になることがある。例えば、乾電池を2個使って、直列つなぎと並列つなぎで電流の働き（モーターの回り方）が異なることを学習した後、「乾電池2個を直列につなぐと、なぜ（どうして）、モーターは乾電池1個のときより速く回るのだろうか」という問題を設定したとする。この問題についての予想や仮説として、「電流の大きさが異なるのではないか」というもののほかに、「乾電池2個を直列につなぐと、モーターが熱くなるから速く回ると思う」、「乾電池2個を直列につなぐ方が、勢いがあるから」などが想定される。これらの予想や仮説は実証が困難なものがあったり、たとえ実証できても、この問題が解けたかどうか決めることが難しかったりして、結論を導きだすことができない場合があることも考えられる。

一方、「乾電池2個を直列につないでモーターが速く回るとき、電流の大きさはどのようになるだろうか」といった問題は、観察、実験を行うことなどを通して、科学的に解決していくことができると考えられる。

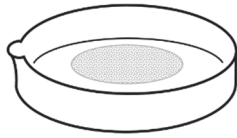
そこで、学習指導に当たっては、児童から「なぜ（どうして）」が表出された際は、児童が調べたいことに着目し、科学的に解決できる問題を設定できるようにすることが大切である。なお、児童への聞き取り調査を行った際、「なぜ（どうして）」を含んだものについては、容易には解けないことなどから、「価値が高い」あるいは「よい」と認識する例があることが分かった。適切な問題を設定する大切さや、問題を科学的に解決するよさなどを計画的に指導していくことが必要であると考えられる。

授業アイデア例

「水溶液の性質」 ～自然の事物・現象や自他の気づきを基に、問題を見いだす～	第6学年																				
【自然の事物・現象に働きかけ、そこから問題を見いだす】																					
水溶液の様々な性質を調べた後、気付いたことを出し合い、主に差異点や共通点を基に、疑問に思ったことから、解決できる問題を見いだす場面																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; background-color: #f0f0f0;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">結果</th> <th style="width: 20%;">A</th> <th style="width: 20%;">B</th> <th style="width: 20%;">C</th> <th style="width: 25%;">D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>見た目</td> <td>無色とう明</td> <td style="border: 2px solid black;">あわが出ている</td> <td>無色とう明</td> <td>無色とう明</td> </tr> <tr> <td>におい</td> <td>なし</td> <td>なし</td> <td>つんとしたにおい</td> <td>つんとしたにおい</td> </tr> <tr> <td>蒸発後</td> <td style="border: 2px solid black;">白い固体</td> <td>何も残らない</td> <td>何も残らない</td> <td>何も残らない</td> </tr> </tbody> </table>		結果	A	B	C	D	見た目	無色とう明	あわが出ている	無色とう明	無色とう明	におい	なし	なし	つんとしたにおい	つんとしたにおい	蒸発後	白い固体	何も残らない	何も残らない	何も残らない
結果	A	B	C	D																	
見た目	無色とう明	あわが出ている	無色とう明	無色とう明																	
におい	なし	なし	つんとしたにおい	つんとしたにおい																	
蒸発後	白い固体	何も残らない	何も残らない	何も残らない																	
*水溶液を、A：食塩水、B：炭酸水、C：塩酸、D：アンモニア水と設定して、学習を展開																					
 みかさん	 まさくにさん																				
<p>B、C、Dの水溶液は、何も残らなかったよね。なぜ、何も残らないのかな。</p> <p>たしかに、家にある炭酸水をつくる機械に、二酸化炭素って書いてあるのを見たことがあるよ。</p> <p>「炭酸水には、気体（二酸化炭素）が溶けているのだろうか」という問題を調べたらどうかな。</p> <p>集めた泡は二酸化炭素のはずだから、石灰水が白く濁るかどうかを調べるといいね。</p>	<p>Bだけ泡が出ていたから、炭酸水だと思うよ。炭酸水って、二酸化炭素が溶けているって聞いたことがあるよ。</p> <p>二酸化炭素って気体だよな。気体だったら目に見えないし、蒸発させても何も残らないと思うな。</p> <p>その問題だったら、炭酸水から出ている泡を集めて、その性質を調べてみるといいよね。</p> <p>Bの泡が二酸化炭素で、気体だということが確認できれば、Bと同じように何も残らなかったCやDの水溶液についても、考えることができそうだね。</p>																				
問題 炭酸水には、 気体（二酸化炭素）が溶けているのだろうか 。																					
ポイント ▶ 児童の気づきや疑問が、観察、実験などを通して解決できる問題となるよう、何をどのように調べていくのかについて、明確にしていくことが大切である。																					

【問題を解決していく中で、新たな問題を見いだす】

取り出した固体（塩酸にアルミニウムが溶けた液体から水を蒸発させた際に出てきた固体）とアルミニウムを比較し、観察、実験での気づきや、自然の事物・現象についての理解を共有し、主に差異点や共通点を基に、新たな問題を見いだす場面



取り出した固体	アルミニウム
<ul style="list-style-type: none"> ・白色で、つやがない ・粉状である 	<ul style="list-style-type: none"> ・銀色で、つやがある ・板状で曲げることができる

ポイント

取り出した固体の性質（色や形状）と第3学年で学んだ金属（アルミニウム）に関する性質を表にまとめ、新たな問題を見いだせるようにすることが大切である。



取り出した固体の見た目は、アルミニウムとは思えなかったよ。

そうかな。食塩水を蒸発させたら食塩が出てきたのだから、取り出した固体もアルミニウムなのだと思う。

見た目が違うから、取り出した固体がアルミニウムとは思えないよ。

それぞれの性質を調べることで、アルミニウムなのかアルミニウムではないのか、確かめられるよね。

アルミニウムの性質があれば、電気を通すはずだね。

アルミニウムは、塩酸に入れると泡を出して溶けたよね。

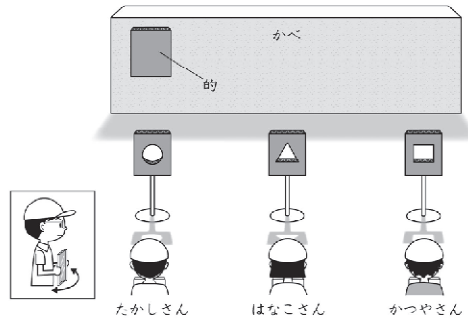
では、取り出した固体を塩酸に入れたり電気を通すか確かめてみたりして、「取り出した固体はアルミニウムなのだろうか」という問題を調べてみようよ。

問題
取り出した固体はアルミニウムなのだろうか。

理科 3 エネルギーに関する問題

(1) 自然の事物・現象の理解

- 3 たかしさんたちは、暗れた日に科学クラブで、同じ大きさの鏡を使い、日光をはね返して、駒あてゲームをしました。



上の図のように、3人とかべの間に、それぞれ、円形、三角形、四角形に切りぬいた、鏡と同じ大きさの段ボールの板を置きました。

- (1) 3人が上の図の位置で鏡の向きを変え、それぞれが日光をはね返して、3つの段ボールの板にあてたときに、かべの左にある的に、三角形の光をあてることができるのはだれですか。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 たかしさん
- 2 はなこさん
- 3 かつやさん
- 4 全員

出題の趣旨

日光は直進することを理解しているかどうかをみる。

本設問は、鏡を操作して反射させた日光を対象として、光の性質を基に、反射させた日光の進み方について問うものである。

ここでは、日光は直進することを理解していることが求められる。

本設問にあるように、生きて働く知識を習得するためには、主体的な問題解決を通して、知識を概念的に理解することが大切である。

そのため、本設問では、習得した知識を、次の学習や生活などに生かすことができるようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

■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

(3) 光と音の性質について、光を当てたときの明るさや暖かさ、音を出したときの震え方に着目して、光の強さや音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(7) 日光は直進し、集めたり反射させたりできること。

■枠組み（視点）

知識

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
③	(1)	1	1 と解答しているもの	13.1	
		2	2 と解答しているもの	48.7	
		3	3 と解答しているもの	27.9	◎
		4	4 と解答しているもの	9.8	
		99	上記以外の解答	0.0	
		0	無解答	0.6	

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は27.9%である。日光が直進するといった光の性質について理解できていないことなどが考えられる。
- 解答類型2を解答した児童は、日光が直進することについての理解が十分でなかったり、三角形に切り抜いた段ボールの板によって光が曲がると捉えたりしていることが考えられる。また、日光は直進するという知識を問題の状況と関連付けて考えることができていないことも考えられる。

3. 学習指導に当たって

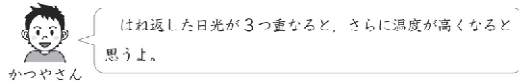
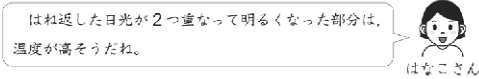
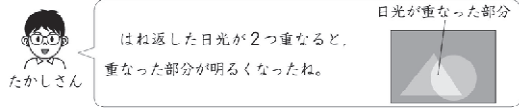
知識を相互に関連付けて、より深く理解できるようにする

- 知識をより深く理解できるようにするためには、主体的な問題解決を通して知識を習得できるようにすることや、習得した知識を実際の自然の事物・現象と関連付けて説明できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、光の進み方に関する問題について、はね返した日光を地面に当てたり、はね返した日光の間に紙を入れたりするなどして、主体的に問題解決をする中で、はね返した日光が直進することを捉え、本設問のような場面を説明する学習活動が考えられる。

理科 3 エネルギーに関する問題

(2) 適切な記録



たかしさんたちは、切りぬいた段ボールの板をとり除き、次のような【問題】を実験の【方法】を決めて、調べることにしました。

【問題】
鏡ではね返した日光を重ねるほど、^的的温度は高くなるのか。

【予想】
はね返した日光を重ねるほど、明るくなるので、^的温度も高くなると思う。

【方法】

①段ボールの板のすき間に温度計をさしこんだ^的を、4つ作る。

②かべに①の^的をはり、日光をあてる前の^的温度をはかる。

③鏡ではね返した日光を^的にあて、3分後の^的温度をはかる。

(2) 実験をしながら、【結果】を記録しました。【問題】を解決するために最も適切な記録はどれですか。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

【結果】 (はじめの^的温度 23℃)

- ・鏡3枚のときが、どれよりも明るく、^的温度が高かった。
- ・日光を重ねると、温度がとても上がったので、日光ってすごいと思った。

2

【結果】 (はじめの^的温度 23℃)

鏡の枚数	3分後の ^的 温度
0枚	23℃
1枚	32℃
2枚	40℃
3枚	51℃

3

【結果】 (はじめの^的温度 23℃)

時間	的の温度
1分後	35℃
2分後	46℃
3分後	51℃

4

【結果】 (はじめの^的温度 23℃)

鏡0枚
日光があたっていないので暗い

鏡1枚
明るい

鏡2枚
1枚のときよりも明るい

鏡3枚
この中ぐ最も明るい

出題の趣旨

問題に対するまとめを導きだすことができるように、実験の過程や得られた結果を適切に記録しているかどうかをみる。

本設問は、実験の【結果】の記録を対象として、【問題】の解決に必要な情報が取り出された適切な記録について問うものである。

ここでは、【問題】に対するまとめを導きだすことができるように、実験の過程や得られた【結果】を適切に記録することが求められる。

本設問にあるように、実験の過程や得られた結果を適切に記録するには、問題を的確に把握し、何を記録する必要があるかについて判断することが大切である。

そのため、本設問では、問題を解決するために必要な記録の内容を検討する場面や、問題を解決するための記録ができていないかを確認する場面を設定することの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

■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

(3) 光と音の性質について、光を当てたときの明るさや暖かさ、音を出したときの震え方に着目して、光の強さや音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 日光は直進し、集めたり反射させたりできること。

(イ) 物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わること。

■枠組み（視点）

技能

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
3	(2)	1	1 と解答しているもの	5.8	
		2	2 と解答しているもの	74.5	◎
		3	3 と解答しているもの	9.2	
		4	4 と解答しているもの	9.2	
		99	上記以外の解答	0.1	
		0	無解答	1.3	

2. 分析結果と課題

○ 解答類型1と、解答類型3、4の反応率の合計は24.2%である。これらは、重ねた日光と的の温度の関係について必要な結果の記録を選んでいないものである。このように解答した児童は、問題を解決するために、観察、実験などで得られた結果を適切に記録することに課題があると考えられる。

3. 学習指導に当たって

観察、実験などの過程やそこから得られた結果を適切に記録するなど、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けることができるようにする

○ 観察、実験などの過程やそこから得られた結果を適切に記録するなど、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けることができるようにするためには、問題を解決するのに必要な記録内容の検討や確認ができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、問題を的確に把握し、何を記録する必要があるかについて検討する場面を設定することが大切である。例えば、「鏡ではね返した日光を重ねるほど、的の温度は高くなるのだろうか」という問題を解決する際に、結果の見通しについて話し合い、必要な記録内容を明らかにする学習活動が考えられる。

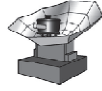
理科 ③ エネルギーに関する問題

(3) (4) 追加された情報を基にしたより科学的な考えへの検討・改善、
実験で得た結果を問題の視点で分析・解釈

次に、たかしさんたちは、日光をはね返して調理する動画を見て、先生とやってみることにしました。



調理に使うなべは、黒色がよいと書いてあるよ。黒色があたたまりやすいのかな。



ほかの色も試してみたいね。赤色はどうなのかな。



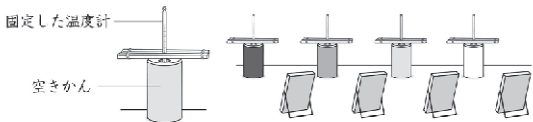
色をつけた空きかんに水を入れて、温度をはかる。
【問題】が見つかったね。

【問題】

はね返した日光を水の入ったかんにあてると、何色のかんの水の温度が最も高くなるのか。

たかしさんたちは、次のような実験をしました。

【方法】



- ①同じ種類、同じ大きさの空きかんに色をぬる。(黒色、赤色、青色、白色)
- ②それぞれの空きかんに、同じ量の水を入れ、温度計をとりつける。
- ③はね返した日光をかんにあて、0分、20分後、40分後のかんの中の水の温度をはかる。

実験の【結果】は、下の表のようになりました。

【結果】

〈かんの色による水の温度の変化〉

かんの色	時間	0分	20分後	40分後
黒		24℃	28℃	32℃
赤		24℃	27℃	29℃
青		24℃	27℃	30℃
白		24℃	25℃	26℃



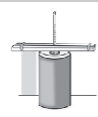
【問題】に対するまとめは、「はね返した日光を水の入ったかんにあてると、黒色のかんの水の温度が最も高くなる。」といえる。

- (4) はなこさんが、下線部のようにまとめたわけを上【結果】を使って書きましょう。

- (3) 10分後、かんのようなすを見ると、はね返した日光の位置がずれていることに気づきました。



はね返した日光がかんにあたっていないと、正しい実験にならないね。



鏡にさわっていないのに、はね返した日光の位置がずれるということは、太陽の位置が変化しているんだ。実験の【方法】を見直さないといけないね。



- たかしさんたちは、実験の【方法】を見直して、手順④を加えました。下の にあてはまることばを書きましょう。

【方法】

- ③はね返した日光をかんにあて、0分、20分後、40分後のかんの中の水の温度をはかる。
④なお、太陽の位置の変化に合わせて、はね返した日光がかんにあたるように、 を変える。

出題の趣旨

自分で発想した実験の方法と追加された情報を基に、実験の方法を検討して改善し、自分の考えをもつことができたり、実験で得た結果を、問題の視点で分析して解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述できたりするかどうかをみる。

設問(3)は、鏡ではね返した日光を缶に当て続けることを対象として、鏡ではね返した日光の位置が変化していることを基に、継続して同じ条件で実験を行うために、実験の【方法】を見直し、追加した手順を書くことについて問うものである。

ここでは、自分で発想した実験の【方法】と、追加された情報を基に、実験の【方法】を検討して、改善し、その考えをより科学的なものに変容させるなど、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、実験の方法を検討して、改善するには、問題から予想や仮説を発想し、その予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、観察、実験などを行っているときや行った後に、適切な方法であったかを確認することが大切である。

そのため、本設問では、予想したことが確かめられる方法になっているかを確認し、そうではない場合について、その要因を見だし、より妥当な解決の方法を検討して、改善できるようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

設問(4)は、缶の色とその水の温度を対象として、【問題】に対するまとめから、その根拠について、【結果】を基にして記述することについて問うものである。

ここでは、実験で得た【結果】を、【問題】の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述することが求められる。

本設問にあるように、実験の結果を事実として分析して、解釈し、問題の視点で考察するには、結論を導き出す際に、根拠となる事実と解釈を表現することが大切である。

そのため、本設問では、問題に対する予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、観察、実験などを行った結果を事実として分析して、解釈したことを、結論の根拠として表現できるようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

設問(3)

趣旨

自分で発想した実験の方法と、追加された情報を基に、実験の方法を検討して、改善し、自分の考えをもつことの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

(3) 光と音の性質について、光を当てたときの明るさや暖かさ、音を出したときの震え方に着目して、光の強さや音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 日光は直進し、集めたり反射させたりできること。

(イ) 物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わることを。

〔第3学年〕 B 生命・地球

(2) 太陽と地面の様子との関係について、日なたと日陰の様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の位置の変化によって変わることを。

■ 枠組み（視点）

検討・改善

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
③	(3) (正答の条件) 次の「①か②」、または、①と②のいずれかを解答している。 ① 「鏡の向き」など、鏡を対象として、太陽の位置が変わっても鏡で反射させた光が缶に同じように当たり続けるよう、向きや位置などの変更点を示す趣旨で解答しているもの ② 「かんの位置」など、缶を対象として、太陽の位置が変わっても鏡で反射させた光が缶に同じように当たり続けるよう、位置などの変更点を示す趣旨で解答しているもの ~~~~~ (正答例) ・ 鏡の向きか、かんの位置（解答類型1） ・ 鏡の向き（解答類型2） ・ かんの位置（解答類型3）			
	1	①か②を行うことを示す内容で解答しているもの	0.1	◎
	2	①のみを解答しているもの	50.3	◎
	3	②のみを解答しているもの	18.3	◎
	4	①、②を同時に行うことを示す内容で解答しているもの (正答例) ・ 鏡の向きとかんの位置	0.3	○
	5	「①か②」、または、①と②のいずれかについて対象のみを解答しているもの	1.1	
	6	「①か②」、または、①と②のいずれかについて変更点のみを解答しているもの	18.6	
	7	「鏡」や「かん」を対象として、それぞれ①と②以外の変更点を示す内容で解答しているもの	2.2	
	8	「鏡」や「かん」以外の実験で使われている物を対象として、変更点を示す内容で解答しているもの	1.5	
	9	「鏡」や「かん」以外の実験で使われている対象のみを解答しているもの	0.2	
	99	上記以外の解答	2.3	
	0	無解答	5.1	

2. 分析結果と課題

- 解答類型6は、対象を明確にせず変更点のみを記述したものである。このように解答した児童は、実験の方法を検討して、改善し、自分の考えをもつ際に、対象を明確にして方法を考えることができていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

自分で発想した実験の方法と、追加で分かった事実を基に、実験の方法を検討して、改善し、解決の方法を発想することができるようにする

- 自分で発想した実験の方法と、追加で分かった事実を基に、実験の方法を検討して、改善し、解決の方法を発想できるようにするためには、観察、実験などを行った後に、適切な方法であったかを確認できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問のような実験では、はね返した日光を缶に当て続けなければならないが、実験の途中で、はね返した日光の位置がずれていることから、その要因が太陽の位置の変化であることを見だし、同じ条件で実験を続けられるようにするための方法について検討する場面を設定し、改善する学習活動が考えられる。また、同じ実験を行ったにもかかわらず他のグループと違う結果になった場合や、実験を複数回行った結果にばらつきが生じた場合などに、その要因を見いだして、実験の方法を検討し、必要に応じて改善する学習活動も考えられる。

設問(4)

趣旨

実験で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述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

(3) 光と音の性質について、光を当てたときの明るさや暖かさ、音を出したときの震え方に着目して、光の強さや音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(7) 日光は直進し、集めたり反射させたりできること。

(4) 物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わることを。

■枠組み（視点）

分析・解釈

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
③ (4)	<p>(正答の条件) 次の①、②、③、④の全てを記述している。</p> <p>① 「黒色のかん」、「黒以外のかん」など、結果のうち、黒色の缶、または、それ以外の缶の色について言及する趣旨で解答しているもの</p> <p>② 「40分後には」、「最後には」など、結果のうち、時間について言及する趣旨で解答しているもの</p> <p>③ 「28℃」、「32℃」など、結果のうち、缶の水の温度について言及する趣旨で解答しているもの</p> <p>④ 「ほかの色のかんの水の温度よりも高い」、「一番水の温度が高い」など、缶の水の温度を比較することを示す趣旨で解答しているもの</p> <p>(正答例)</p> <ul style="list-style-type: none"> 黒色のかんの水の温度は、40分後には32℃で、ほかの色のかんの水の温度よりも高いから。 		
1	①、②、③、④の全てを記述しているもの	11.3	◎
2	①、②、④を記述しているもの (正答例) ・ 黒色のかんの水の温度は、40分後、ほかの色のかんの水の温度より高かったから。	22.6	○
3	①、③、④を記述しているもの (正答例) ・ 黒色のかんの水の温度は32℃で、ほかの色のかんの水の温度より高かったから。	1.4	○
4	①、②、③を記述しているもの	1.4	
5	①、②、または、①、③を記述しているもの	1.7	
6	①、④を記述しているもの	19.3	

7	②、③、④、または、②と③のいずれかと④を記述しているもの	3.2
8	②、③、または、②と③のいずれかを記述しているもの	1.2
9	①、②、③、④の条件に当てはまらず、結果のみを示す内容で記述しているもの	1.2
10	結果を用いず、原因を示す内容で記述しているもの	19.4
99	上記以外の解答	6.1
0	無解答	11.1

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は35.3%である。実験で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述することができていないことが考えられる。
- 解答類型6を解答した児童は、実験結果を事実として分析して、解釈し、具体的な数値などを根拠として表現することができていないことが考えられる。
- 解答類型99の反応率は6.1%である。解答類型99の具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ はね返した日光を水の入ったかんに当てると、黒色のかんの中の水の温度が高くなった。
- ・ 黒色のかんの中の水の温度は、時間がたつにつれて上がる。

このように解答した児童は、実験結果を事実として分析して、解釈し、具体的な数値などを根拠として表現することができていないことや、結果を問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述できていないことが考えられる。

3. 学習指導に当たって

観察、実験などで得た結果について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする

- 観察、実験などで得た結果について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにするためには、結果を事実として分析して、解釈し、それを結論の根拠として表現できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、結果の具体的な数値や、それを分析した内容などを根拠として表現する場面を設定することが大切である。例えば、問題に対するまとめを行う際に、結果を具体的な数値として学級内で共有し、何を結論の根拠としているのかを明らかにし、より妥当な考えをつくりだす学習活動が考えられる。その際、結果を基に結論の根拠を記述することが難しい場合には、結論の根拠の記述例を示し、適切なものを選ぶことができるようにすることも考えられる。



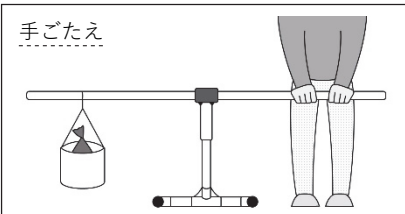
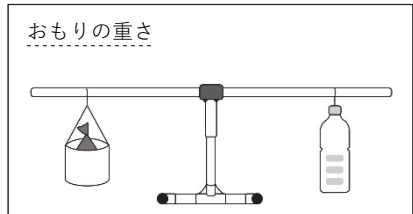
(参照)

「平成30年度【小学校】授業アイデア例」 pp. 15-16

https://www.nier.go.jp/jugyourei/h30/data/18idea-psci_01.pdf

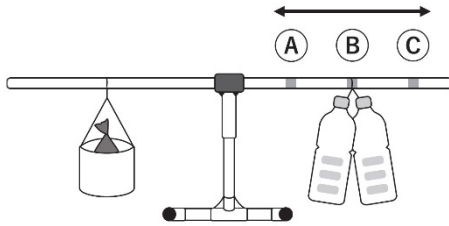


授業アイデア例

「てこの規則性」 ～結果を基に結論の根拠を明らかにして表現する～		第6学年
<p>問題 てこを使って物を持ち上げるとき、どのようにすると小さい力で持ち上げることができるのだろうか。</p>		
<p>予想</p>  <p>よういちさん</p>	<p>予想</p>  <p>さちさん</p>	
<p>物を持ち上げたとき、支点から力点までの距離が長い方が、短いときより軽く感じたから、支点から力点までの距離が長いほど小さい力で物を持ち上げられると思う。</p>		<p>力点が同じ場所でも、支点から作用点までの距離が長いと重たくて、短いと軽かったから、作用点の場所を支点から近くすると小さい力で物を持ち上げることができると思う。</p>
<p>計画</p>		
<p>力点や作用点の位置を変えて、てこで物を持ち上げたときの手ごたえを調べるといいと思うよ。</p>	<p>手ごたえは、人によって違うと思うし、今までの体験で何となく分かっていることだから、手ごたえをおもりの重さに置き換えて数値で表せるようにすると思うよ。</p>	
<p>変える条件は一つにして、てこで物を持ち上げたときのおもりの重さ（一定の量の水を入れたペットボトルの数）を調べるといいね。</p>	<p>手ごたえの大きさは比べるのが難しいけど、おもりの重さ（一定の量の水を入れたペットボトルの数）は数なので記録しやすく、比べるのが簡単だね。</p>	
<p>手ごたえ</p> 		<p>おもりの重さ</p> 
<p>実験1：支点から力点までの距離を変えて、物が持ち上がったときのペットボトルの数を調べる。 実験2：支点から作用点までの距離を変えて、物が持ち上がったときのペットボトルの数を調べる。</p>		
<p>自分の予想どおりなら、支点から力点までの距離が長い方がおもりの数が少なくなるはずだよ。</p>		<p>自分の予想どおりなら、支点から作用点までの距離が短い方がおもりの数が少なくなるはずだよ。</p>

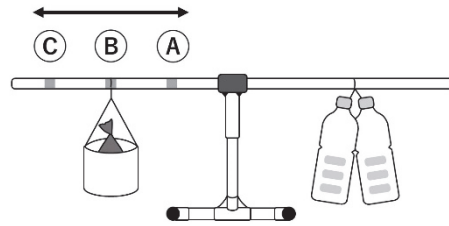
結果

実験1: 支点から力点までのきよりを変える



支点から力点までのきより		A	B	C
ペットボトル の数(本)	1班	3	2	1
	2班	3	2	1
	3班	3	2	1

実験2: 支点から作用点までのきよりを変える



支点から作用点までのきより		A	B	C
ペットボトル の数(本)	1班	1	2	3
	2班	1	2	3
	3班	1	2	3

考察

(よういちさんの考察)

支点から力点までのきよりを変えると、小さい力で物を持ち上げることができると分かった。



よういちさんの考察は、私のとは違うよ。どの結果からそう考えたの？



ポイント▶【結果を示す必要感の発言例】

支点から力点までの距離を変えると、ペットボトルの数が変わったことからだよ。

それだと、どのように変わったのかよく分からないな。もっと詳しく説明してほしいな。



(話し合い後の考察)

持ち上がったときのペットボトルの数は、どの班も支点から力点までのきよりが長い方から1本、2本、3本だった。(結果)

このことから、支点から力点までのきよりが長いほど、小さい力で物を持ち上げることができると分かった。(考え)



持ち上がったときのペットボトルの数は、どの班も支点から力点までの距離が長い方から1本、2本、3本だった、なら分かるかな。

そういうことなら、距離が長いほどペットボトルの数は少なくなっているから、「きよりを変えると」ではなく「きよりが長いほど」の方がよりよいと思うよ。



なるほど。そのように表現する方が分かりやすいね。

ポイント▶【考えについて結果を用いて示すよさに気付いた発言例】

考察のとき、考えについて結果を用いて表現すると自分でもよく分かるし、考えをよりよい表現で相手に伝えられますね。



先生

同じようにして、実験2についても結果を使って考えていこう。



ポイント▶

結論の根拠を示す際、具体的な数値など結果を用いることで、より妥当な考えをつくりだすことができるようにすることが大切である。

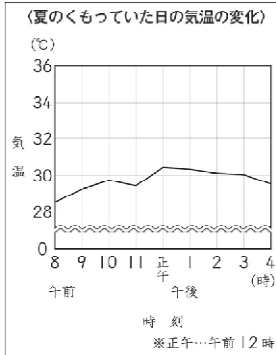
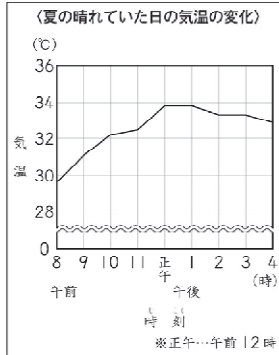
理科 4 地球に関する問題

(1) 観察で得た結果を問題の視点で分析・解釈

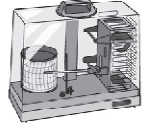
4 よしこさんたちは、気温の変化について話し合っています。



4年生の学習で、春や夏は、下のグラフのように、晴れだと気温の変化が大きく、雨やくもりだと気温の変化が小さいということがわかったね。冬でも同じかな。

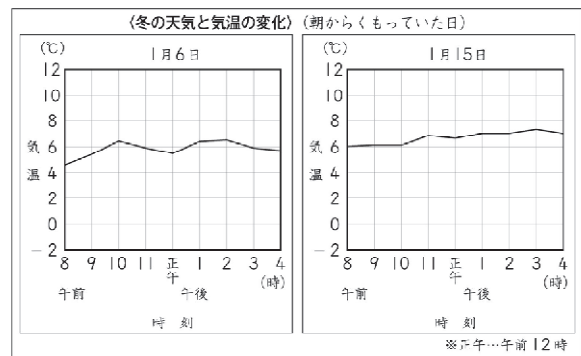
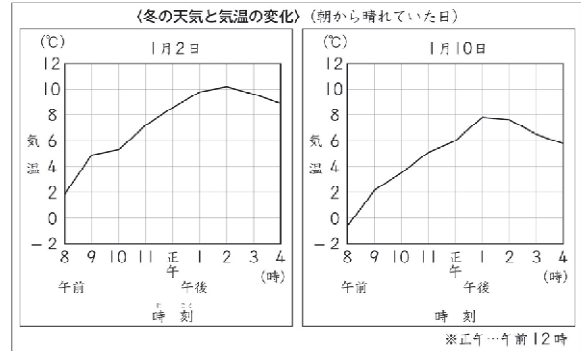


「冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わるのか。」という【問題】が見つかったよ。自動で記録する温度計を使って調べよう。



じろうさん

よしこさんたちは、冬の天気と気温について調べ、天気によって、下のよう整理をしました。



(1) 左の〈冬の天気と気温の変化〉からは、天気による気温の変化の仕方について、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。

- 1 冬の晴れた日は、気温の変化が小さく、くもった日は、気温の変化が大きくなっている。
このことから、冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わるといえる。
- 2 冬の晴れた日は、気温の変化が大きく、くもった日は、気温の変化が小さくなっている。
このことから、冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わるといえる。
- 3 冬の晴れた日も、くもった日も、気温の変化が大きくなっている。
このことから、冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わらないといえる。
- 4 冬の晴れた日も、くもった日も、気温の変化が小さくなっている。
このことから、冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わらないといえる。

出題の趣旨

観察で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができるかどうかをみる。

本設問は、季節による気温の変化の仕方を対象として、〈冬の天気と気温の変化〉を基に、【問題】に対するまとめについて問うものである。

ここでは、観察で得た結果を、【問題】の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、問題の視点で、観察、実験などの結果を分析して、解釈するには、問題を把握し、観察、実験などの結果と、既習の内容や生活経験とを関係付けながら、結果の傾向を捉え、問題に正対した結論を導き出すことが大切である。

そのため、本設問では、観察、実験などの結果を分析して、解釈し、自分の考えをもつことができるようにするために、問題を把握することや、既習の内容や生活経験と関係付けることができるようにすることで、問題に正対した結論を導き出すことを意識して授業を改善することを意図している。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

(4) 天気や自然界の水の様子について、気温や水の行方に着目して、それらと天気の様子や水の状態変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(7) 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。

■枠組み（視点）

分析・解釈

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
4	(1)	1	1 と解答しているもの	6.9	◎
		2	2 と解答しているもの	82.4	
		3	3 と解答しているもの	5.2	
		4	4 と解答しているもの	4.4	
		99	上記以外の解答	0.1	
		0	無解答	1.0	

2. 分析結果と課題

○ 本設問の正答率は82.4%である。このように解答した児童は、観察で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができていると考えられる。

○ 解答類型1、3、4の反応率の合計は16.5%である。このように解答した児童は、観察で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができていると考えられる。

- 本設問④(1)は結果を基にまとめを選ぶことを問い、③(4)はまとめの根拠について結果を基にして記述することを問うている。④(1)と③(4)のクロス集計表から、④(1)が正答ではない(誤答と無解答の)児童(全体の17.6%)のうち、③(4)も正答ではない児童(全体の15.8%)の割合は、89.8%である。一方で、③(4)が正答ではない児童(全体の64.6%)のうち、④(1)も正答ではない児童(全体の15.8%)の割合は、24.5%である。これらのことから、④(1)のように結果を基にまとめを選ぶことに課題があれば、③(4)のようにまとめの根拠について結果を基に記述することにも課題があることが考えられる。

④(1)と③(4)のクロス集計表 (%)

		③(4)			
		正答	誤答	無解答	合計
④(1)	正答	33.5	42.8	6.1	82.4
	誤答	1.8	10.7	4.1	16.6
	無解答	0.0	0.1	0.9	1.0
	合計	35.3	53.5	11.1	100.0

※表の数値は、小数第二位を四捨五入したものであるため、合計が一致しない場合がある。

3. 学習指導に当たって

観察、実験などで得た結果について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする

- 観察、実験などで得た結果について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにするためには、問題を把握し、観察、実験などの結果と既習の内容や生活経験とを関連付けながら、結果の傾向を捉え、問題に正対した結論を導きだせるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、雲の様子と天気の関係について、気象衛星の雲画像やアメダスの雨量情報などを調べ、全国各地の雲の様子と天気の変化を、天気の変化は雲の量と関係があるという既習の内容や天気の変化は多様であるという生活経験と関連付けながら、天気はおよそ西から東に変化していくという問題に正対する結論を導きだす学習活動が考えられる。

理科 4 地球に関する問題

(2) 問題を解決するまでの道筋を構想

よしこさんたちは、冬の気温の変化の仕方をまとめたあと、話し合いました。



冬の気温の変化の仕方について、昼の気温だけで、夜の気温について調べていないね。

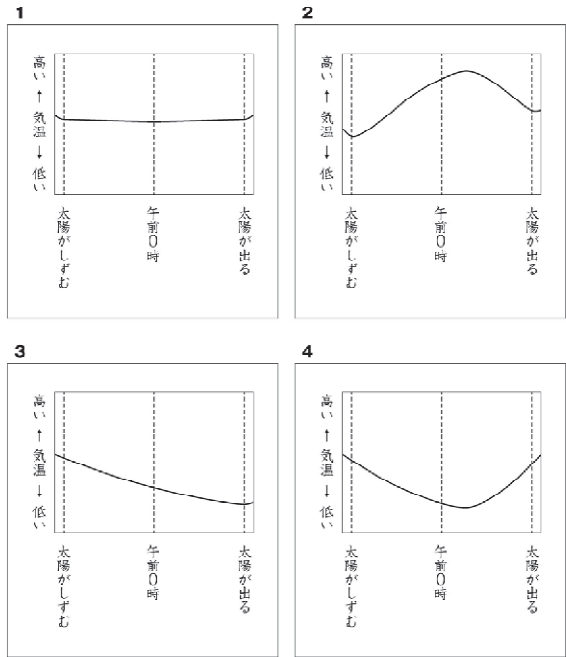
夜の気温についても調べてみよう。「冬の夜の気温は、どのように変化するのか。」という【問題】を解決していこう。



晴れている昼の気温は、正午（午前12時）過ぎごろに最も高くなるから、晴れている夜の気温は、午前0時過ぎごろに最も低くなると思うな。気温の変化の仕方は、晴れた夜の方が大きいと思う。

夜は、太陽が出ていないから、晴れていても、くもっていても、気温は変化しないと思うよ。

(2) じろうさんの下線部の考えが正しければ、冬の夜の気温は、どのようにな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。



出題の趣旨

予想が確かめられた場合に得られる結果を見通して、問題を解決するまでの道筋を構想し、自分の考えをもつことができるかどうかをみる。

本設問は、冬の夜の気温の変化の仕方を対象として、他者の予想を基に、予想が確かめられた場合に得られる気温の変化について問うものである。

ここでは、予想が確かめられた場合に得られる結果を見通して、【問題】を解決するまでの道筋を構想し、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、問題を解決するまでの道筋を構想するには、問題を把握し、問題から予想や仮説を発想し、その予想や仮説を基に、解決の方法を発想することが大切である。また、解決の方法を発想する際には、結果を見通すことも大切である。

そのため、本設問では、児童が問題に対して根拠のある予想や仮説を発想するだけでなく、自分の考えとは異なる他者の予想も捉え、予想が確かめられた場合に得られる実験の結果を見通して、解決の方法を発想し、観察、実験などを行うことの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

(4) 天気や自然界の水の様子について、気温や水の行方に着目して、それらと天気の様子や水の状態変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 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。

■枠組み（視点）

構想

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
4	(2) 1	1 と解答しているもの	64.7	◎
	2	2 と解答しているもの	6.4	
	3	3 と解答しているもの	9.1	
	4	4 と解答しているもの	18.4	
	99	上記以外の解答	0.1	
	0	無解答	1.3	

2. 分析結果と課題

- 解答類型4を解答した児童は、日没後の気温は晴れた日の日中とは反対の変化をすると捉えており、他者の予想を基に結果を見通すことができていることが考えられる。
- なお、平成30年度【小学校】理科2(2)では、本設問と同様の趣旨で出題し、「土地の侵食について、予想が確かめられた場合に得られる結果を見通して実験を構想すること」に課題があると指摘している（正答率55.5%）。本設問では、正答率が64.7%であることから、前回と比較して改善の傾向が見られるが、引き続き課題があると考えられる。

3. 学習指導に当たって

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ことができるようにする

- 問題を解決するまでの道筋を構想し、解決の方法を発想できるようにするためには、予想や仮説を基に解決の方法を発想する際に、結果を見通すことができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、問題に対して根拠のある予想や仮説を発想し、自分の考えだけではなく他者の予想も捉え、予想が確かめられた場合に得られる実験の結果を見通して、解決の方法を発想し、観察、実験などを行う場面を設定することが大切である。例えば、川の上流に大雨が降った際の下流の土地の変化について、自分だけでなく他者の予想が確かめられた場合の結果も見通し、それを基に解決の方法を発想する学習活動が考えられる。







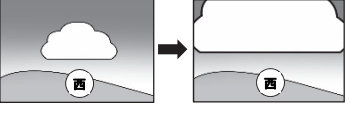

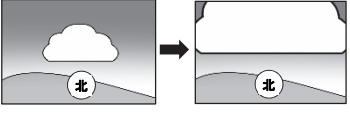

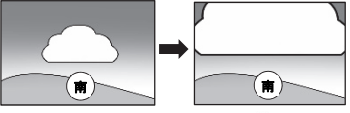


(参照)

「平成27年度【小学校】授業アイデア例」 pp. 19-20


https://www.nier.go.jp/jugyourei/h27/pdf/psci_03.pdf



授業アイデア例

<p style="text-align: center;">「天気の変化」 ～他者の考えや意見を受け、解決の方法の妥当性を検討する～</p>	<p style="text-align: center;">第5学年</p>
<p>問題 天気はどのように変化していくのだろうか。</p>	
<p>予想</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="220 566 592 779"> <p>西から変わっていくと思うよ。だって、朝登校するときの雲が西から動いていたような気がするから。</p>  <p style="text-align: right;">ひでおさん</p> </div> <div data-bbox="612 566 984 779"> <p>この前、雲の観察をしたとき、北から南に雲が動いていたから、天気も北から南に変化していくと思う。</p>  <p style="text-align: right;">まいさん</p> </div> <div data-bbox="1005 566 1377 779"> <p>台風の場合は、南から天気が変わるって聞いたから、南から雲が来ると思う。</p>  <p style="text-align: right;">やすたかさん</p> </div> </div>	
<p>計画</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="220 864 592 952"> <p>実際に空を目で見るのが一番だよ。</p>  </div> <div data-bbox="612 864 984 1003"> <p>ずっと見ていることは難しいから、タブレット型端末で自動的に撮影するのはどうかな。</p>  </div> <div data-bbox="1005 864 1377 1131">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="220 1137 592 1227"> <p>西の空から雲が来るはずだから、西の空を撮影しよう。</p> </div> <div data-bbox="612 1137 984 1227"> <p>自分の予想を確かめるために、私は北の空に向けて雲を撮影するよ。</p> </div> <div data-bbox="1005 1137 1377 1227"> <p>それはいいね。私は南の空に向けて撮影しよう。</p> </div> </div>	
<p style="text-align: center;">自分の予想どおりなら…</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="220 1317 592 1635"> <p>西の空では、奥から手前に雲が動く。</p>   </div> <div data-bbox="612 1317 984 1635"> <p>北の空では、奥から手前に雲が動く。</p>   </div> <div data-bbox="1005 1317 1377 1635"> <p>南の空では、奥から手前に雲が動く。</p>   </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="220 1657 592 1780"> <p>みんな奥から手前に動くと考えているから、それに注目すればいいね。</p> </div> <div data-bbox="612 1758 984 1870"> <p>ほかの人の予想どおりに雲が動くと、自分の方角ではどのように動いて見えるのかな。</p> </div> <div data-bbox="1005 1691 1377 1780"> <p>自分が見たい方角だけを撮影するだけでいいのかな。</p> </div> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="319 1904 1260 1993"> <p>そうですね。ほかの人の予想どおりだったらどんな結果になるかを考えるのは、調べる方法を考える上でとても大切です。</p> </div>  </div> <p style="text-align: right;">先生</p>	


それぞれの見たい方角の空を見ることで、自分だけでなくほかの人の予想も確かめることができそうだね。



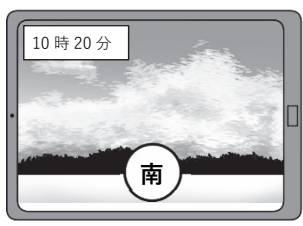
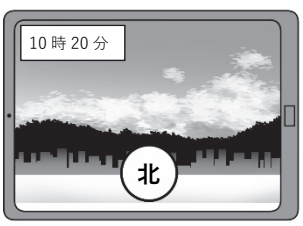
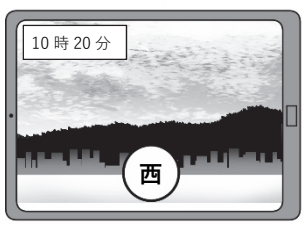
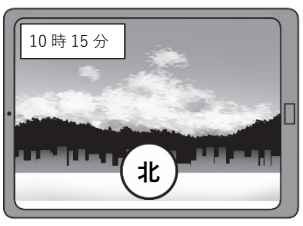
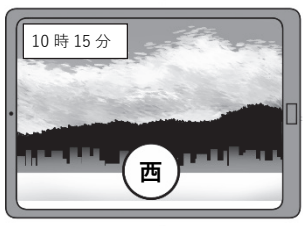
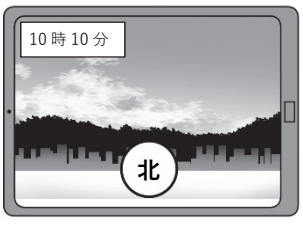
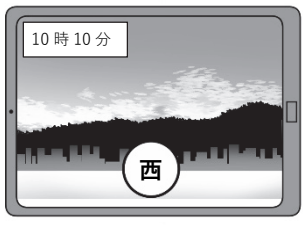
ひでおさんの予想どおりなら北の空では雲は左から右に動いて見えるはず。




ひでおさんの予想どおりなら南の空では雲は右から左に動いて見えるはず。

結果



奥の方から、手前に向かって雲が動いていったよ。

左から、右に向かって雲が動いていった。

右から、左に雲が動いていったね。



考察

私の予想どおり西から東に動いたね。でも、わずかな時間でも雲は大きく動いたので、もっと広い範囲を調べないとけないと思う。

雲が左から右に動いたので私の予想とは違い、天気は西から東に変わるといことになるのかな。

どの結果でも西から東だったね。でも、天気の変化ということについて今日の結果だけで答えを出すのはよくないと思うよ。

私も同じことを考えていたよ。

何日間にもわたって、もっと広い範囲の雲の動きや天気の様子を調べて、結論を出したいね。

その考えに賛成します。

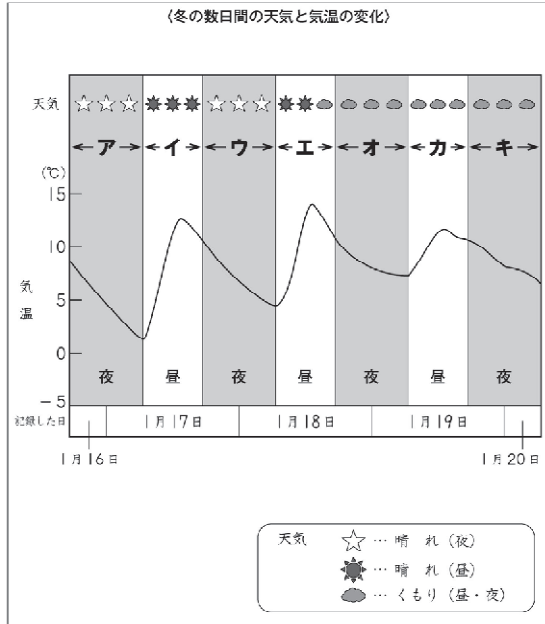
ポイント 自分予想どおりの結果の見通しをもつだけでなく、他者の予想どおりの結果について見通しをもてるようにすることが大切である。そうすることで、よりよい解決の方法を発想できるだけでなく、自分の予想と結果の一致、不一致が明確になり、必要に応じて自分の考えを柔軟に見直し、その妥当性の検討を行うことができる。

ポイント ここでは、まずタブレット型端末で撮影する展開としたが、解決の方法を発想する際、広い範囲の天気を調べられる方法についても検討する展開も考えられる。

理科 4 地球に関する問題

(3) 観察などで得た結果を複数の視点で分析・解釈

よしこさんたちは、冬の数日間の天気と気温を観測したり、インターネットで調べたりして、下のように整理をしました。



(3) よしこさんは、【問題】「冬の夜の気温は、どのように変化するか。」について、〈冬の数日間の天気と気温の変化〉からいえることを、次のようにまとめました。

【結果からいえること】

- ①冬の晴れた夜は、気温が下がる。
- ②冬のくもった夜は、気温が下がる。
- ③冬の晴れた夜の気温は、7℃くらい下がり、冬のくもった夜の気温は、3℃くらい下がる。

これらのことから、冬の夜の気温は、下がり続け、冬の晴れた夜は、冬のくもった夜よりも気温の変化が大きいいと見える。

上の【結果からいえること】の①は、〈冬の数日間の天気と気温の変化〉のどの部分をもとに、まとめていますか。左の ア から キ までの中からすべて選んで、その記号を書きましょう。

出題の趣旨

観察などで得た結果を、結果からいえることの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができるかどうかをみる。

本設問は、冬の夜の気温の変化の仕方を対象として、【結果からいえること】は、提示された結果のどの部分を分析したものなのかについて問うものである。

ここでは、観察などで得た結果を、【結果からいえること】の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、提示された資料を分析して、解釈するには、提示された資料から数量、変化の大きさなどの特徴を読み取り、自分の考えを言葉で表現することが大切である。

そのため、本設問では、資料から結論を導き出すために必要な数量、変化の大きさなどの特徴を見つけ、自分の考えをもち、それを表現し、他者と意見交換することの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 B 生命・地球

(4) 天気や自然界の水の様子について、気温や水の行方に着目して、それらと天気の様子や水の状態変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 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。

■枠組み（視点）

分析・解釈

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
4	(3) 1	ア、ウ と解答しているもの	44.6	◎
	2	アとウのいずれかで解答しているもの	1.0	○
	3	ア、ウ、オ、キ と解答しているもの	21.1	
		ア、ウ、オ と解答しているもの		
		ア、ウ、キ と解答しているもの		
		ア、オ、キ と解答しているもの		
		ウ、オ、キ と解答しているもの		
		ア、オ と解答しているもの		
		ア、キ と解答しているもの		
		ウ、オ と解答しているもの		
ウ、キ と解答しているもの				
4	オ、キ または、オとキのいずれかで解答しているもの	0.6		
5	イ、エ または、イとエのいずれかで解答しているもの	1.4		
99	上記以外の解答	24.9		
0	無解答	6.5		

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は45.6%である。提示された資料から数量、変化の大きさなどを分析して、解釈し、自分の考えをもつことができていることが考えられる。
- 解答類型3を解答した児童は、〈冬の数日間の天気と気温の変化〉から、晴れた夜を示す選択肢だけではなく、曇った夜を示す選択肢も選んでいるため、天気や気温の時間による変化、昼夜を基に、提示された結果を分析して、解釈し、自分の考えをもつことができていることが考えられる。

3. 学習指導に当たって

観察、実験などで得た結果について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする

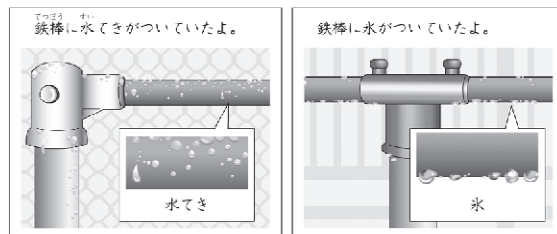
- 観察、実験などで得た結果について分析して、解釈し、より妥当な考えをつくりだすことができるようにするためには、提示された資料から数量、変化の大きさなどの特徴を読み取り、自分の考えを表現できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、結果などから結論を導き出すために必要な数量、変化の大きさなどの特徴を見つけ、自分の考えをもち、それらを話し合う場面を設定することが大切である。例えば、1日の気温の変化のグラフから、天気の様子と気温の変化の大きい時間帯や小さい時間帯との関係について読み取り、天気と気温の変化との関わりについて話し合う学習活動が考えられる。

理科 4 地球に関する問題

(4) 自然の事物・現象の理解

(4) よしこさんは、インターネットを使って、各地の友達から朝のようすの写真を送ってもらいましたが、その中で2枚の写真が気になりました。



よしこさんは、2つの現象を調べて、次のようにまとめました。
 にあてはまることばを書きましょう。

朝、鉄棒に、水てきや氷がついていた。気温が下がり、空気中の が冷やされて、水てきや、水てきになったあと氷になる現象が見られた。左の写真は「つゆ」、右の写真は「どうろ」というらしい。気温のちがいで、異なる現象が起こることがわかった。

出題の趣旨

水は水蒸気になって空気中に含まれていることを理解しているかどうかをみる。

本設問は、鉄棒に付着していた水滴と氷の粒の異なる二つの現象を対象として、鉄棒に付着していた水滴と氷の粒は、何が変化したものなのかについて問うものである。

ここでは、水は水蒸気になって空気中に含まれていることを理解していることが求められる。

本設問にあるように、生きて働く知識を習得するためには、主体的な問題解決を通して知識を習得することや、知識を概念的に理解することが大切である。

そのため、本設問では、習得した知識を、次の学習や生活などに生かすことができるようにすることや、科学的な言葉や概念を理解して説明できるようにすることの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

■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、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(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。

〔第4学年〕 B 生命・地球

(4) 天気や自然界の水の様子について、気温や水の行方に着目して、それらと天気の様子や水の状態変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(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。

■枠組み（視点）

知識

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
4	(4) 1	水蒸気 と解答しているもの	43.3	◎
	2	水蒸気という言葉は用いていないが、蒸発という言葉を用いて解答しているもの (正答例) ・ 水が蒸発したもの	0.3	○
	3	水蒸気という言葉は用いていないが、気体に変化した物という内容で解答しているもの (正答例) ・ 水が気体になったもの	18.6	○
	4	蒸気 と解答しているもの	1.6	
	5	湯気 と解答しているもの	0.1	
	6	水蒸気以外の空気の成分である気体と解答しているもの	7.6	
	99	上記以外の解答	22.4	
	0	無解答	6.2	

2. 分析結果と課題

- 解答類型6を解答した児童は、問題文の「空気中」という言葉から、既習の内容や生活経験を基に、気体を想起し、空気に主に含まれる気体で解答しているため、水が水蒸気になって空気中に含まれていることを理解することができていないことが考えられる。
- 解答類型99の反応率は22.4%である。この中には、「空気」、「気体」などの解答が見られた。このように解答した児童は、水蒸気について正しく理解できていないものと考えられる。
- なお、平成27年度【小学校】理科⁴(5)では、本設問と同様の趣旨で出題し、「水が水蒸気になる現象について、科学的な言葉や概念の理解に課題がある」と指摘している（正答率58.7%）。本設問では、正答率が62.2%であることから、引き続き課題があると考えられる。

3. 学習指導に当たって

知識をより深く理解できるようにする

- 知識をより深く理解できるようにするためには、主体的な問題解決を通して知識を習得し、学習の成果を日常生活との関わりの中で捉え直すことができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、問題解決を通して習得した知識を活用して、学習の成果を日常生活との関わりの中で捉え直す場面を設定することが大切である。例えば、水の状態変化についての問題を見だし、問題を解決する中で習得した知識を活用して、冷たいコップに付着した水滴について、タブレット型端末などで動画や写真などを示し、指さしたり線で囲んだりしながら、「コップの外側に付いた水滴は、空気中の水蒸気がコップの表面で冷やされて液体の水になったものと考えられます。しばらくすると水滴が消えたのは、水滴が蒸発して水蒸気になり、見えなくなったということが考えられます。沸騰しなくても蒸発するのが不思議だと思いました。」などと捉え直し、理解を深める学習活動が考えられる。

本書の一部又は全部を無断で転載、複製することを禁じます。