

(5) 小学校理科

① 全体的な結果

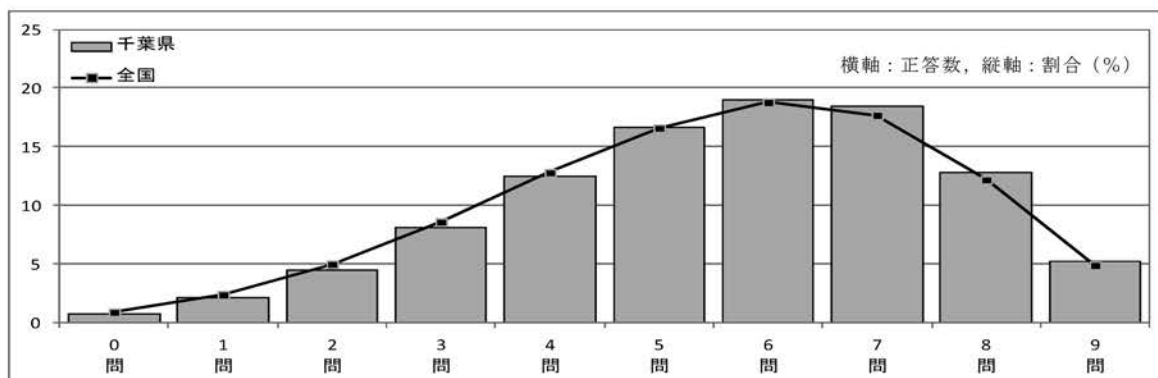
ア 正答数の分布

*「A～D層」について

- ・各層は全国の児童を正答数の大きい順に整列し、人数比率により25%刻みで4つの層分けを行っています。上位から1番目をA層、2番目をB層、3番目をC層、4番目をD層と呼称します。正答数が同じ場合は、上位の層に含むため、25%を大きく超える場合があります。
- ・千葉県的人数比率は、全国のA～D層を基準に示してあります。

【知識】

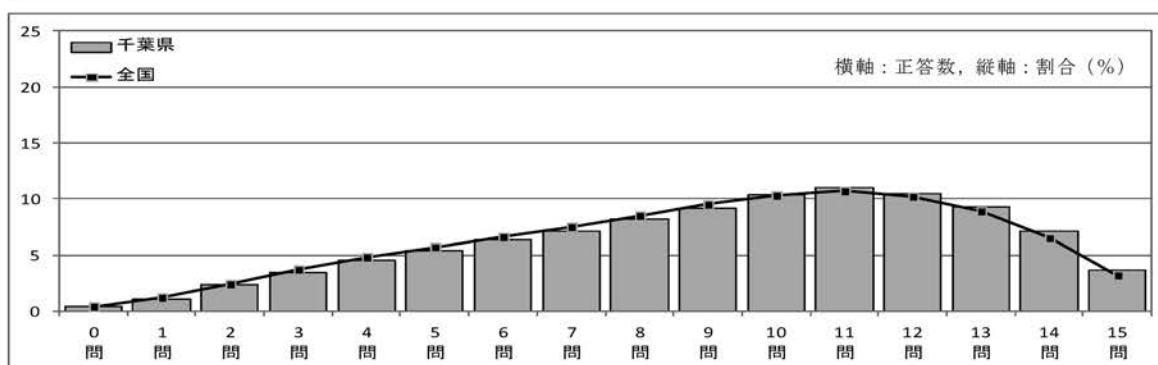
平均正答数は0.1問、平均正答率は1.0ポイント全国より高い。正答数の分布は、全国と比べA層の割合が高く、D層の割合が低い。



	平均 正答数	平均 正答率	中央値	標準 偏差	* A～D層			
					* D層 0～3問	* C層 4～5問	* B層 6問	* A層 7～9問
全 国 (公立)	5.5問 ／9問	61.3 %	6.0	2.0	16.9 %	29.4 %	18.8 %	34.8 %
千葉県 (公立)	5.6問 ／9問	62.3 %	6.0	2.0	15.4 %	29.1 %	19.0 %	36.5 %

【活用】

平均正答数は0.1問、平均正答率は1.1ポイント全国より高い。正答数の分布は、全国と比べ右寄りで、特にA層の割合が高い。



	平均 正答数	平均 正答率	中央値	標準 偏差	* A～D層			
					* D層 0～6問	* C層 7～8問	* B層 9～11問	* A層 12～15問
全 国 (公立)	9.1問 ／15問	60.5 %	9.0	3.5	24.7 %	16.0 %	30.5 %	28.8 %
千葉県 (公立)	9.2問 ／15問	61.6 %	10.0	3.5	23.4 %	15.3 %	30.7 %	30.6 %

イ 調査区分ごとに見た傾向（全国平均（公立）を100とする）

知識／活用

「知識」「活用」ともに全国と同程度である。

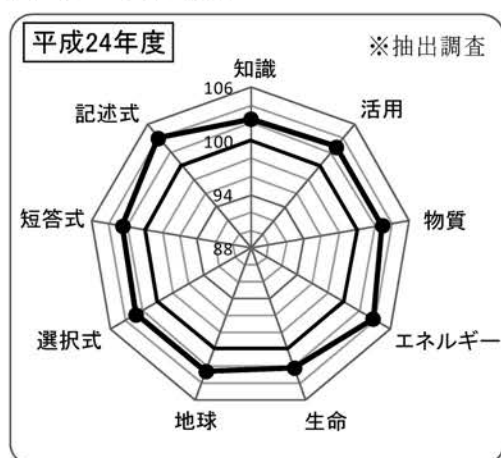
領域

「物質」は全国平均を上回り、「生命」「地球」は全国平均をやや上回った。「エネルギー」は、全国と同程度である。

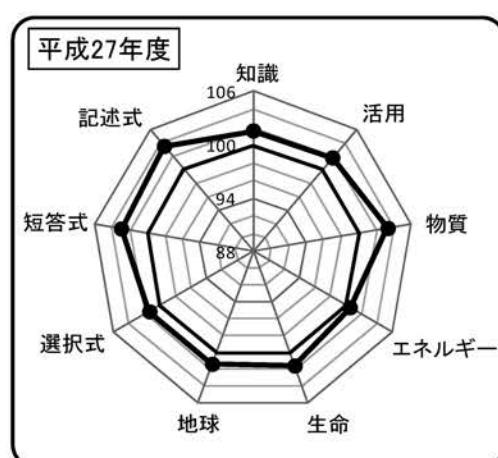
問題形式

「短答式」「記述式」は全国平均を上回り、「選択式」はやや上回った。

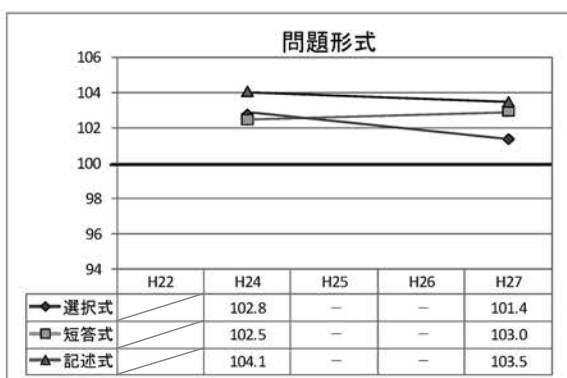
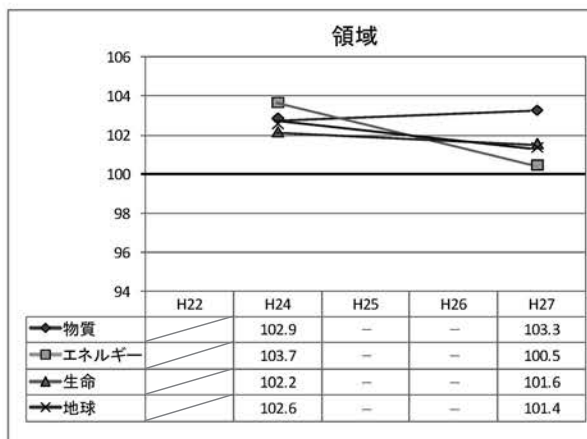
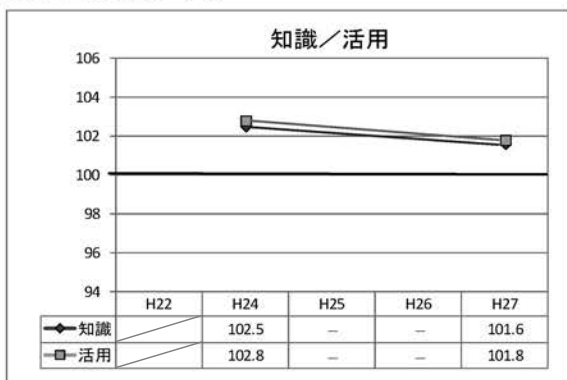
○チャートグラフ



→



○経年変化グラフ



※理科は、平成24年度調査から3年ぶりに実施された。

② 各設問及び質問紙調査に見られる結果と特徴

(凡例)

- 「出題の趣旨」
「課題改善」 過去の調査結果からの課題を踏まえた問題
「同一」 過去の調査結果と同一の問題
「領域等」 学習指導要領の区分等
「質」 物質 「エ」 エネルギー 「生」 生命 「地」 地球
「評価の観点」
「関」 自然事象への関心・意欲・態度 「思」 科学的な思考・表現
「技」 観察・実験の技能 「知」 自然事象についての知識・理解
「問題形式」
「選」 選択式 「短」 短答式 「記」 記述式
「肯定的回答」
「当てはまる, どちらかといえば当てはまる」 など肯定的な選択肢を選択した割合の合計
「前回との差」
千葉県今年度（平成27年度）と前回調査（平成24年度）との差を示す

□ 全国を上回るもの
■ 全国を下回るもの

△：全国との差3.0ポイント以上
▼：全国との差3.0ポイント以下

ア 各設問の結果

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	教科区分		領域等	評価の観点	問題形式	正答率		無解答率	
			知識	活用				千葉県（公立）	全国との差	千葉県（公立）	全国との差
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	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		○	エ	思	選	78.6	1.0	0.2	0.0
		(H24)						51.3	0.7	7.0	-0.2
1 (2)	振り子時計の進み方を調整する内容を選ぶ	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		○	エ	思	選	62.4	1.2	0.8	0.1
1 (3)	振り子時計の軸に用いる適切な金属を選び、選んだわけを書く	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		○	質・エ	思	記	62.9	0.1	1.1	0.0
1 (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	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		○	エ	思	選	52.9	-0.3	1.4	0.1
1 (5) ア	電磁石の働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	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		○	エ	思	選	72.7	0.0	0.9	0.0
1 (5) イ				○	エ	思	選	66.0	-0.2	1.0	0.0
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	メダカの雌雄を見分ける方法を理解している	○		生	知	選	78.7	0.7	0.3	0.0
2 (2) よし子	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	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		○	生	思	選	78.9	2.6	0.6	0.0
2 (2) ひろし				○	生	思	選	71.0	2.0	0.8	0.0
2 (3)	示された器具（顕微鏡）の名称を書く	顕微鏡の名称を理解している	○		生	技	短	60.5	-1.1	18.4	2.3

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	教科区分		領域等	評価の観点	問題形式	正答率			無解答率		
			知識	活用				千葉県(公立)	全国との差		千葉県(公立)	全国との差	
2 (4)	顕微鏡の適切な操作方法を選ぶ	顕微鏡の適切な操作方法を身に付けている	○		生	技	選	37.5	-0.4		1.1	0.1	
2 (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、選んだわけを書く	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宜用して、その内容を記述できる		○	生・地	思	記	46.4	2.2		2.8	0.0	
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	○		質	知	選	82.9	1.0		0.6	0.1	
								59.7	-2.4		2.4	0.0	
3 (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		○	質	思	選	55.0	1.0		0.7	0.0	
3 (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		○	質	思	選	53.4	1.7		1.1	0.0	
3 (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	○		質	技	短	78.7	8.0	△	8.7	-2.0	
3 (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	○		質	技	選	51.1	-0.6		3.0	0.1	
3 (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		○	質	思	記	31.5	2.6		6.3	0.6	
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		○	地	思	選	40.6	-0.4		2.0	0.0	
4 (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	○		地	知	選	57.2	1.1		2.0	0.0	
4 (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	○		地	技	選	56.8	1.5		2.1	-0.1	
4 (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		○	地	思	選	66.8	1.8		3.0	0.0	
4 (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	○		地	知	短	57.5	-1.0		16.7	1.5	
4 (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		○	地	思	選	85.2	1.0		4.1	-0.1	

イ 質問紙調査の結果

質問 番号	理科に関する質問事項	肯定的回答		
		千葉県	全国との差	前回との差
69	理科の勉強は好きですか	87.6	4.1	2.4
70	理科の勉強は大切だと思いますか	87.9	1.0	1.1
71	理科の授業の内容はよく分かりますか	90.5	2.6	2.2
72	自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがありますか	86.7	-0.2	1.0
73	理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか	71.6	2.3	7.9
74	理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか	74.9	0.4	0.6
75	将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いますか	31.2	2.4	1.2
76	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしていますか	56.1	1.2	8.0
77	理科の授業では、理科室で観察や実験をどのくらい行いましたか 1 週1回以上 2 月1回以上 【肯定的回答】 1, 2 3 学期に1回以上 4 ほとんど、または、全く行っていない	88.8	-1.2	
78	観察や実験を行うことは好きですか	90.2	0.1	1.2
79	理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか	76.6	1.3	5.7
80	理科の授業で、観察や実験の結果から、どのようなことが分かったのか考えていますか	81.5	1.1	3.4
81	理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考えていますか	67.4	0.3	2.6
82	今回の理科の問題について、解答を文章などで書く問題がありました。それらの問題について、どのように解答しましたか 1 全ての書く問題で最後まで解答を書こうと努力した【肯定的回答】 2 書く問題で解答しなかったり、解答を書くことを途中で諦めたりしたものがあった 3 書く問題は全く解答しなかった	76.0	-0.1	2.3
87	調査問題の解答時間は十分でしたか（理科）	82.4	2.8	-0.1

- 「知識」「活用」とともに全国と同程度であった。「物質」の領域は全国平均を上回り、「生命」「地球」はやや上回った。しかし、観察・実験器具の基礎的な操作方法や取り扱いを問う設問2(4)、3(5)の正答率は、全国よりやや低く、それぞれ37.5%、51.1%であった。観察・実験を通して、児童が確実に技能を習得できるような取組が必要である。
- 問題形式では、「短答式」「記述式」とともに全国平均を上回った。「記述式」の設問1(3)、2(5)、3(6)の正答率は、それぞれ62.9%、46.4%、31.5%と低い。授業の中で、実験結果の理由を図表やグラフ等の根拠に基づき説明したり考察したりすることが必要である。
- 質問紙は、理科の勉強は好き（69）、理科の授業の内容が分かる（71）、理科の授業で学習したことを普段の生活で活用できるか考える（73）など、多くの理科に関する質問事項で肯定的回答の割合が全国と比べて高い。特に、理科の勉強が好きと回答した児童の割合が87.6%と高く、理科好きの児童が多い。この児童の理科に対する期待に応えられるように一層の授業改善をしていく必要がある。

③ 成果と課題

全体的な状況	成果	◇ 「物質」の領域が全国を上回り、「生命」「地球」は全国平均をやや上回った。 ◇ 問題形式の「短答式」「記述式」は全国平均を上回った。
	課題	◆ 観察、実験器具について、適切な操作技能に関する知識の定着に課題が見られる。

物質	◇ 前回調査で課題が指摘されたものと同様の趣旨で出題された、水蒸気は水が気体になったものであることを問う設問は、正答率が改善し全国平均を上回った（59.7% → 82.9%）【3(1)】。 ◇ メスシリンダーの名称を問う設問は、全国平均を大きく上回った（正答率 78.7%）【3(4)】。 ◆ メスシリンダーの名称の正答率が高いが、メスシリンダーで一定量の水をはかり取る場合の適切な扱い方では全国平均を下回った【3(5)】。
エネルギー	◇ 前回調査で課題が指摘されたものと同様の趣旨で出題された、振り子時計の調整の仕方の実験で条件を制御しながら構想する設問では、課題が改善した【1(1)】。 ◇ 振り子の運動の規則性を、振り子時計の調整に適用する設問の正答率が全国平均を上回った【1(2)】。 ◆ 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する設問は全国平均を下回った【1(4)】。
生命	◇ 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分析する設問は、全国平均を上回った。【2(2)】。 ◆ 顕微鏡の名称を問う設問【2(3)】、顕微鏡についての適切な操作方法を身に付けているかを問う設問では、全国平均を下回った【2(4)】。
地球	◇ 星座や雲の動きについて、適切な記録方法を身に付けたり考察する設問は、全国平均を上回った【4(3)、4(4)】。 ◆ 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を問う設問では、正答率が全国平均を下回り無解答率も高い（正答率 57.5%、無解答率 16.7%）【4(5)】。
その他	◇ 質問紙は、理科の勉強は好き（69）、理科の授業の内容はよく分かる（71）、理科の学習で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える（73）、将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思う（75）など、多くの質問事項で肯定的回答の割合が全国と比べてやや高い。 ◆ 理科室で観察や実験をどのくらい行ったか（77）では、月1回以上と回答した割合は、全国と比べてやや低い。観察・実験器具の操作の意味を捉え、適切な扱い方や技能を理解する指導を充実させるために、理科室の効果的な活用を図る必要がある。

④ 授業づくりシート 千葉県版【小学校理科】

本シートは、本県の【小学校理科】に見られる課題の改善を図る授業づくりのための資料として提示しています。各学校においては、これを参考にして、実態に合わせて「授業づくりシート 学校版」（108ページ）を作成し、指導改善を進めてください。

ア 教科名	小学校理科			
イ 課題の見られた問題・解答の状況	3 (6) 正 答 率 千葉県 31.5% 全国 28.8% 無解答率 千葉県 6.3% 全国 5.7%			
ウ 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。			
エ 学習指導要領における領域・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。			
オ 解答類型と反応率	(正答の条件) 番号を2と解答し、次の①、②の全てを記述している。 ① 「(5℃まで冷やすと) 185g 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185g までしか溶けないことを示す趣旨で解答しているもの ② 「とけきれなくなってきたのは、50℃と5℃のときのとける量の差」など、50℃で溶ける砂糖の量 260g と5℃で溶ける砂糖の量 185g 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			
		番号	わけ	反応率%
	1	2 (75g) と解答	①、②の全てを記述しているもの	27.0
	2		②のみを記述しているもの	3.3
	3		①のみを記述しているもの	1.2
	4		類型1から類型3以外の解答 無解答	13.1
	5	1 (19g) と解答しているもの		8.4
	6	3 (185g) と解答しているもの		29.4
	7	4 (260g) と解答しているもの		11.1
	8	上記以外の解答		0.3
	9	無解答		6.3
カ 考察	- 温度の変化に伴って変わる析出する砂糖の量について、グラフを基に考察して分析することに課題が見られる。 - 誤答については解答類型6の反応率が本県で29.4%、全国で30.9%であり同様の傾向が見られる。これは、5℃の水に溶ける砂糖の量のみをグラフから読み取って判断したものと考えられる。温度によって砂糖の溶ける量が変わり、温度が下がることで溶けていた砂糖が析出することを捉えることができているものと考えられる。			
キ 授業づくりのポイント	- 水溶液を冷やすことで溶かした物が結晶となって水溶液中から出てきたり、水溶液の温度が上昇することでその結晶が見えなくなったりするということを繰り返し観察し、実感を伴って理解させる指導を充実させる。 - 結晶が見えたり、見えなくなったりする現象がどのくらいの温度で起こるかという問題を持ち、溶解や析出の様子と温度の変化とを関係付けながら実験を行うことが必要である。 - 考察の場面では、溶ける量と温度とを関係付けて実験結果を分析したりするなどして、予想や考察を具体的な数値と結び付けながら考え、溶ける量や析出する量がどのように変化するかを捉える学習活動を設定する。			
ク 関連する問題	なし			

理科

TYPE Ⅲ
[3] (6)

授業アイデア例

「温めて溶かしたミヨウバンは、冷やすとどのくらい出てくるのだろうか」

実験結果をグラフにして分析することができる

温度により物が溶ける量が変化することを定量的に捉えることに課題が見られました。そこで、本アイデアでは、この課題を解決するために、ミヨウバンが溶ける量によって溶ける量が変化することに興味をもち、予想や考察でこれまでの実験から得られた数値を用いて考える授業展開を紹介いたします。

第5学年「物の溶け方」(全13時間) (本時11・12・13 / 13)	
第1次 (3時間)	物が水に溶けても、水と物を合わせた重さは変わらないことを理解する。
第2次 (2時間)	物が一定量の水に溶ける量には限度があることを理解する。
第3次 (8時間)	【備え付け】 温度を上げて溶かしたミヨウバンの水溶液が、加熱をやめてしばらくすると底の方にミヨウバンが再結晶したことを観察する。
1 (体験活動Ⅰ) 〈問題解決の過程例〉 事象への備え付け (1 / 8)	問題 温めて溶かしたミヨウバンは、冷やすとどのくらい出てくるのだろうか。 予想 冷やすことで、とけていたミヨウバンはもとにもどるから、としかた分のミヨウバンが全部出てくると思うよ。 一度とけたものは固形には出てこないと思うから、ミヨウバンは出てくるけど、少しか出てこないと思うな。 あたためてとけたとたいたときに増えた分のミヨウバンだけが出てくると思うよ。 60℃でとけたミヨウバンの水溶液を20℃に冷やしたときで考えてみましょう。 2 (言語活動Ⅰ) 問題、予想や仮説、観察・実験計画 (2 / 8) 溶け残った食塩やミヨウバンを溶かす方法について、予想や仮説をもち、調べる計画を立てる。 水の温度によるミヨウバンのとける量のちがいを調べたときにまとめたグラフで考えてみましょう。 このグラフを使って考えると、$28g - 5g = 23g$でミヨウバンは23gくらい出てくると思います。 予想した量かどのくらいなのか、実際のミヨウバンの量を示して結果の見直しをもたせよう。 5gや23gのミヨウバンが出てくるとすれば、$(5g \text{ や } 23g \text{ のミヨウバンを提示する})$ 実際にどのくらい出てくるのか調べてみよう。 実験 - 水を60℃まで温めてミヨウバンを溶かす。 - 温める前の温度まで冷やし、出てくるミヨウバンの量を量目する。 - 析出したミヨウバンは水の中にあるので、同じビーカーに入れたミヨウバンの量と比較する。

参照▶平成27年度 報告書 小学校 理科 P.57~P.60, 「平成27年度 解説資料 小学校 理科」 P.50~P.53

授業アイデア例

課題の見られた問題の概要と結果

3 粒子に関する問題 (物の溶け方の規則性)

3(6) 正答率 29.2% 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調べ、温んだわけを置く

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) イ

結果	
60℃のとき	23g
40℃のとき	5g

比べる

40℃のときにはグラフの緑色の分だけのミヨウバンが出てきたかと思えます。

とけていたミヨウバンが生きて出てきたようにも見えるので、とけた分のミヨウバンは全部出てきたのか。

水に入れる前の23gのミヨウバンとほとんど同じ量が出てきたので、グラフの緑色の分だけミヨウバンが出てきたかと思えます。

こんなに出てきたことは5gではなかったということになります。

予想

20℃の水にはミヨウバンがまだ出ていないと思うな。

実験

ビーカーの中に溶けている物を溶かす。

溶かす量を量目してミヨウバンが出てくるかを見る。

結果

溶かす量とミヨウバンの量を見比べると、ミヨウバンは23g出てきたことがわかります。

考察

冷やすとその温度でとけきれなくなったミヨウバンが出てくるかと思えます。ミヨウバンがどのくらい出てくるかは、60℃のときの量から20℃のときのとける量を引けばよいと考えられます。

見方や考え方

冷やして出てくるミヨウバンは、温度が下がることで溶けきれなくなったミヨウバンで、その量は、冷やす前に溶けていたミヨウバンの量と冷やした後に溶けていたミヨウバンの量の差になる。

本授業アイデア例 活用のポイント

- 定量的に考えることができるようにグラフを提示する
- 児童が水溶液を冷やした際の析出について定量的に考えられるようにするために、水を温めるとミヨウバンがどのくらい溶けるのかを調べたときに作成したグラフを使用する
- ミヨウバンの量を示して結果を見直しをもたせようとする
- 児童が数値で予想した量のミヨウバンを提示することにより実際にミヨウバンを溶かした水溶液を入れて、温めたり冷やしたりしながら、繰り返し溶けたり析出したりする様子を観察し、一定の条件になると、何度も同じ現象が起こることを捉えられようとするのも大切である。

(6) 中学校理科

① 全体的な結果

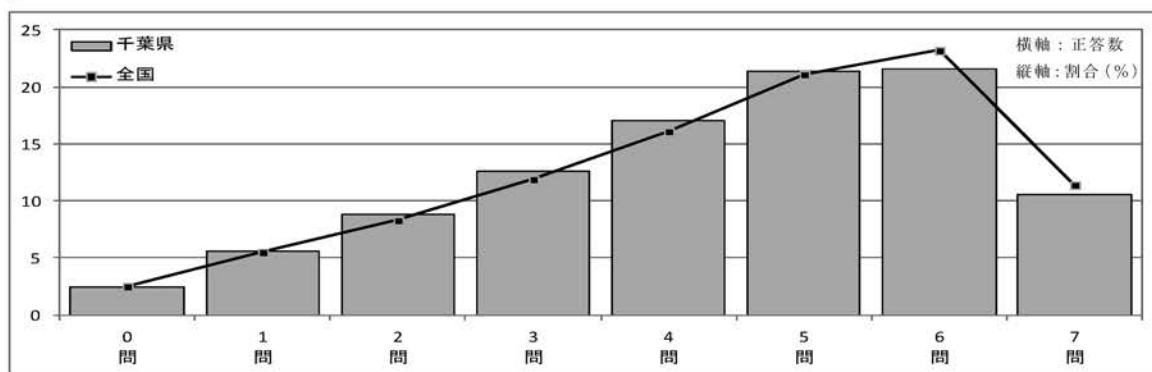
ア 正答数の分布

*「A～D層」について

- ・各層は全国の生徒を正答数の大きい順に整列し、人数比率により25%刻みで4つの層分けを行っています。上位から1番目をA層、2番目をB層、3番目をC層、4番目をD層と呼称します。正答数が同じ場合は、上位の層に含むため、25%を大きく超える場合があります。
- ・千葉県的人数比率は、全国のA～D層を基準に示してあります。

【知識】

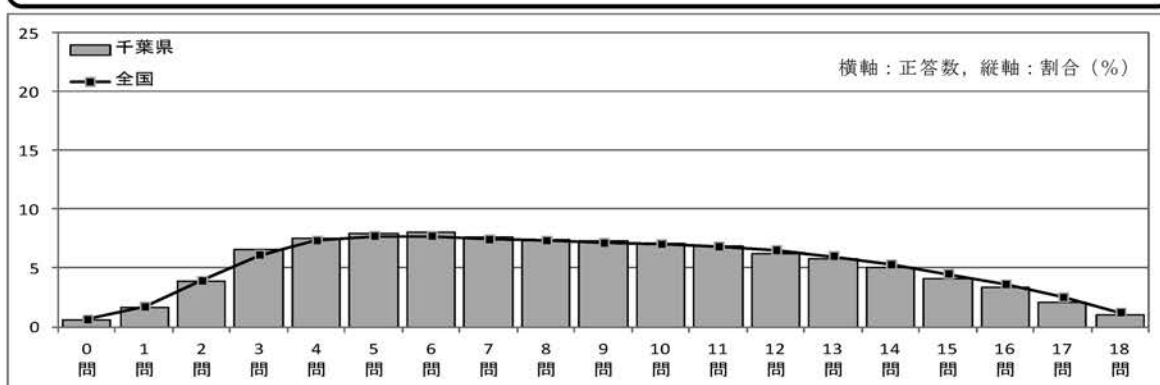
平均正答数は0.1問、平均正答率は1.0ポイント全国平均より低い。正答数の分布は、全国と比べA層の割合が低く、C層の割合が高い。



	平均 正答数	平均 正答率	中央値	標準 偏差		* D層 0～2問	* C層 3～4問	* B層 5問	* A層 6～7問
全 国 (公立)	4.5問 ／7問	63.8 %	5.0	1.8	全 国 (公立)	16.3 %	28.0 %	21.1 %	34.6 %
千葉県 (公立)	4.4問 ／7問	62.8 %	5.0	1.8	千葉県 (公立)	16.9 %	29.6 %	21.4 %	32.1 %

【活用】

平均正答数は0.2問、平均正答率は1.0ポイント全国より低い。正答数の分布は、全国と比べ左寄りでA層の割合が低い。



	平均 正答数	平均 正答率	中央値	標準 偏差		* D層 0～4問	* C層 5～8問	* B層 9～11問	* A層 12～18問
全 国 (公立)	8.8問 ／18問	48.8 %	9.0	4.3	全 国 (公立)	19.5 %	30.1 %	20.9 %	29.5 %
千葉県 (公立)	8.6問 ／18問	47.8 %	8.0	4.3	千葉県 (公立)	20.2 %	30.8 %	21.3 %	27.7 %

イ 調査区分ごとに見た傾向（全国平均（公立）を100とする）

知識／活用

「知識」は、全国と同程度である。「活用」は、全国平均を下回った。

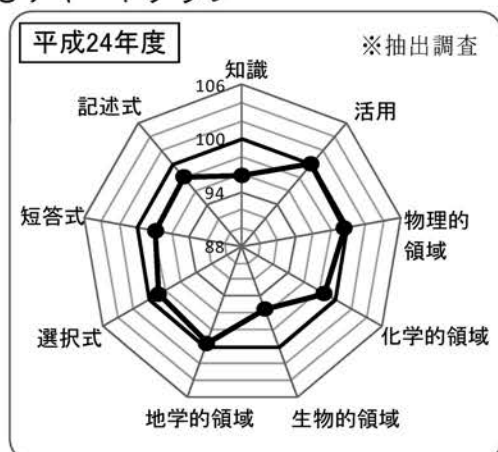
領域

「生物的領域」「地学的領域」は全国と同程度である。「物理的領域」「化学的領域」は全国平均を下回った。

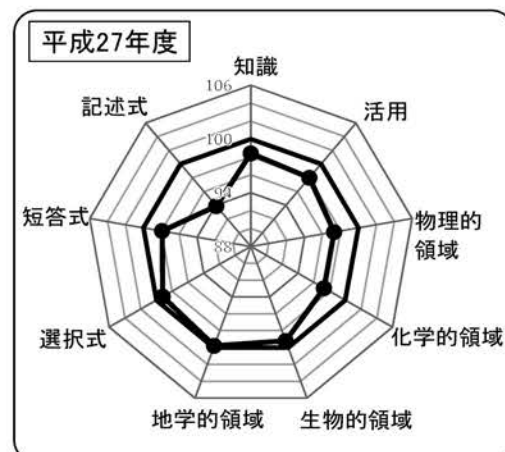
問題形式

「記述式」は全国平均を大きく下回り、無解答率の高い設問もあるなど、課題が見られる。「短答式」が全国平均を下回った。

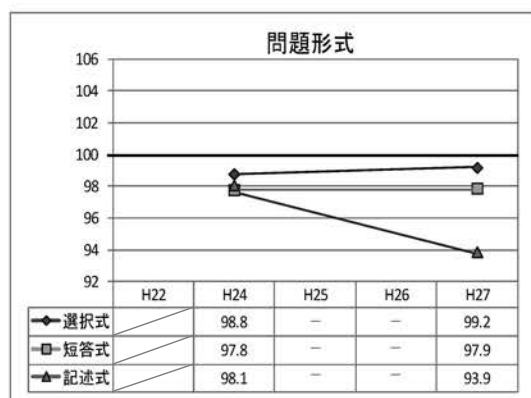
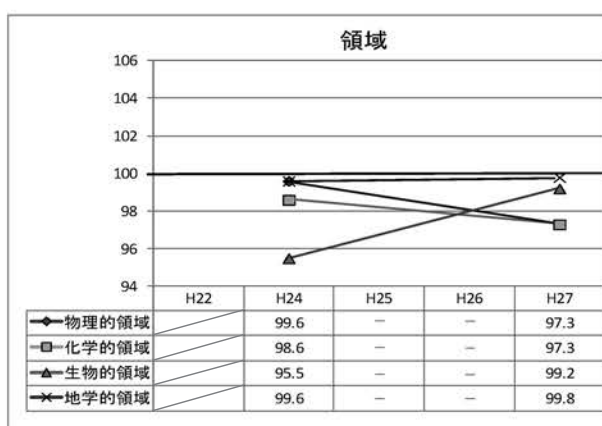
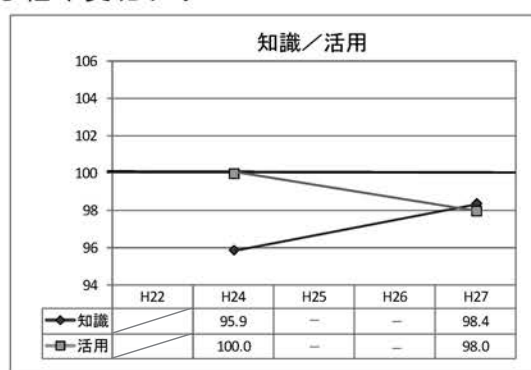
○チャートグラフ



→



○経年変化グラフ



※理科は、平成24年度調査から3年ぶりに実施された。

② 各設問及び質問紙調査に見られる結果と特徴

- (凡例)
- 「出題の趣旨」
「課題改善」 過去の調査結果からの課題を踏まえた問題
「同一」 過去の調査結果と同一の問題
「領域等」 学習指導要領の領域等
「物」 物理的領域 「化」 化学的領域 「生」 生物的領域 「地」 地学的領域
「評価の観点」
「関」 自然事象への関心・意欲・態度 「思」 科学的な思考・表現
「技」 観察・実験の技能 「知」 自然事象についての知識・理解
「問題形式」
「選」 選択式 「短」 短答式 「記」 記述式
「肯定的回答」
「当てはまる，どちらかといえば当てはまる」など肯定的な選択肢を選択した割合の合計
「前回との差」
千葉県今年度（平成27年度）と前回調査（平成24年度）との差を示す

全国を上回るもの
 全国を下回るもの
△：全国との差3.0ポイント以上
▼：全国との差3.0ポイント以下

ア 各設問の結果

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	教科区分		領域等	評価の観点	問題形式	正答率			無解答率		
			知識	活用				千葉県（公立）	全国との差		千葉県（公立）	全国との差	
1 (1) 化学式	塩化ナトリウムの化学式を選ぶ	塩化ナトリウムを化学式で表すことができる	○		化	知	選	77.1	-2.5		0.3	0.0	
1 (1) 濃度	濃度5%の塩化ナトリウム水溶液100gをつくるために必要な塩化ナトリウムと水の質量を求める	特定の質量パーセント濃度の水溶液の溶質と水のそれぞれの質量を求めることができる (H24)	○		化	技	短	41.1	-3.9	▼	20.0	2.4	
								50.3	0.5		18.4	-0.4	
1 (2)	同じ量の水に同じ量の炭酸水素ナトリウムと硫酸ナトリウムをそれぞれ加えたとき，どちらが炭酸水素ナトリウムであるかを選ぶ	実験の結果を分析して解釈し，炭酸水素ナトリウムを溶かした方の試験管を指摘することができる		○	化	思	選	32.5	-0.1		0.3	0.0	
1 (3)	水上置換法では二酸化炭素の体積を正確に量れない理由を説明する	二酸化炭素の体積を量る場面において，水上置換法では正確に量れない理由を説明することができる		○	化	思	記	48.3	-4.7	▼	23.8	5.0	▼

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	教科区分		領域等	評価の観点	問題形式	正答率			無解答率		
			知識	活用				千葉県（公立）	全国との差	千葉県（公立）	全国との差		
1 (4)	炭酸水素ナトリウムを加熱したときの質量の変化のグラフから、温度と化学変化の記述として適切なものを選ぶ	グラフを分析して解釈し、化学変化について正しく読み取ることができる		○	化	思	選	75.4	1.8		0.4	0.0	
1 (5)	ベーキングパウダーの原材料で、気体の発生に係っているのが、炭酸水素ナトリウムであることを特定するための対照実験を選ぶ	炭酸水素ナトリウムが二酸化炭素の発生に係ることを特定する対照実験を計画することができる		○	化	思	選	51.3	-0.4		0.8	0.0	
1 (6)	他者の考えを検討して改善し、炭酸水素ナトリウムとクエン酸の混合物を加熱したときの化学変化の説明として最も適切なものを選ぶ	他者の考えを検討して改善し、混合物を加熱したときの化学変化を説明することができる		○	化	思	選	57.0	-0.7		1.3	0.1	
2 (1)	天気図から風力を読み取る	天気の記号から風力を読み取ることができる	○		地	知	短	78.4	0.5		8.9	-0.1	
2 (2)	天気図から風向を読み取り、その風向を示している風向計を選ぶ	天気の記号から風向を読み取り、風向計を使って風向を観測することができる	○		地	技	選	49.8	1.2		0.5	0.0	
2 (3)	湿った空気が斜面に沿って上昇してできる雲について、その成因を説明した他者の考えを検討して、誤っているところを改善する	他者の考察を検討して改善し、水の状態変化と関連付けて雲の成因を正しく説明することができる	課題改善		○	地	思	記	11.9	-2.6	7.4	0.7	
			(H24小)						43.0	0.6	2.8	0.0	
2 (4)	上空を飛行中の飛行機内での菓子袋の膨らみを検証する実験について、空気を抜く操作に対応する飛行機の状態を推論する	気圧の変化で菓子袋が膨らむことについてモデルを使った実験を計画することができる		○	物・地	思	選	64.2	2.0		0.6	0.1	
3 (1)	13時から16時の四つの気象観測の記録から、最も高い湿度を選ぶ	露点を測定する場面において、最も高い湿度の時刻を指摘することができる		○	地	思	選	35.4	-1.1		0.7	0.1	
3 (2)	上空と地上の気温差による降水量の違いを調べる装置として適切なものを選ぶ	一定の時間に多くの雨が降る原因を探る実験を計画することができる		○	地	思	選	38.4	-0.6		1.0	0.2	

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	教科区分		領域等	評価の観点	問題形式	正答率			無解答率		
			知識	活用				千葉県(公立)	全国との差		千葉県(公立)	全国との差	
4 (1)	実験の結果から、凸レンズによる実像ができるときの、像の位置や大きさについて適切な説明を選ぶ	凸レンズによってできる像を調べる実験の結果を分析して解釈し、規則性を指摘することができる		○	物	思	選	44.4	0.7		0.8	0.2	
4 (2)	ヒトの「目のレンズと網膜の距離はほぼ変わらない」という条件に合う方法を選ぶ	他者の考えた実験の方法を検討して改善し、適切な方法を説明することができる		○	物	思	選	49.9	-0.4		1.4	0.3	
5 (1)	抵抗に加わる電圧と流れる電流から、抵抗の大きさを計算して求める	オームの法則を使って、抵抗の値を求めることができる	○		物	知	短	57.7	-1.9		17.2	1.6	
								7.8	-3.3	▼	47.1	6.0	▼
5 (2)	電磁石を動かさず、スイッチを入れたり切ったりすると、検流計の針が振れる理由を、「磁界」という言葉を使って説明する	技術の仕組みを示す場面において、スイッチの入り切りによる磁界の変化を説明することができる		○	物	思	記	52.7	-4.1	▼	34.4	3.7	▼
6 (1)	音の波形を比較し、音の高さが高くなった根拠として、正しいものを選ぶ	日常生活の場面において、音の高さが高くなったといえる音の波形の特徴を指摘することができる		○	物	思	選	35.7	-4.4	▼	0.9	0.1	
6 (2)	音の高さは、空気の部分の長さに関係しているという仮説が正しい場合に得られる結果を予想して選ぶ	音の高さは、「空気の部分の長さ」に関係していることを確かめる実験を計画することができる		○	物	思	選	28.9	-1.0		1.1	0.1	

設問番号	設問の概要	出題の趣旨		教科区分		領域等	評価の観点	問題形式	正答率			無解答率		
				知識	活用				千葉県（公立）	全国との差		千葉県（公立）	全国との差	
7 (1)	消化酵素によって、デンプンが最終的に分解された物質の名称を選ぶ	デンプンが消化酵素によって分解されて、最終的にできる物質の名称を表すことができる		○		生	知	選	71.1	-1.1		1.0	0.1	
7 (2)	キウイフルーツがゼラチンや寒天を分解する働きを説明した記述として適切なものを選ぶ	実験の結果を分析して解釈し、キウイフルーツはゼラチンを分解することを指摘することができる	課題改善		○	生	思	選	76.8	0.4		1.2	0.1	
			(H24)						40.7	-0.6		0.4	-0.2	
7 (3)	キウイフルーツの上に置いたゼリーの崩れ方に違いが見られたという新たな疑問から、適切な課題を記述する	見いだした問題を基に、適切な課題を設定することができる			○	生	思	記	55.1	-2.2		30.4	2.6	
8 (1)	背骨のある動物の名称を答える	背骨のある動物を、セキツイ動物と表すことができる		○		生	知	短	64.1	0.2		11.6	1.2	
8 (2)	えらぶたの開閉回数の平均値を求める理由として適切なものを選ぶ	平均値を求める場面において、平均値を求める理由を説明することができる			○	生	思	選	56.2	0.5		1.5	0.1	
8 (3)	課題に対して適切な（課題に正対した）考察になるよう修正する	他者の考察を検討して改善し、課題に対して適切な（課題に正対した）考察を記述することができる			○	生	思	記	47.1	-0.3		27.8	2.3	

イ 質問紙調査の結果

質問 番号	理科に関する質問事項	肯定的回答		
		千葉県	全国との差	前回との差
69	理科の勉強は好きですか	61.9	0.0	-1.7
70	理科の勉強は大切だと思いますか	67.1	-2.2	0.1
71	理科の授業の内容はよく分かりますか	65.1	-1.7	2.0
72	自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがありますか	75.1	-0.4	5.2
73	理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか	47.6	0.7	8.0
74	理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか	52.5	-1.8	1.2
75	将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いますか	23.1	0.2	-0.7
76	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしていますか	39.2	0.8	9.3
77	理科の授業では、理科室で観察や実験をどのくらい行いましたか 1 週1回以上 2 月1回以上 【肯定的回答】 1, 2 3 学期に1回以上 4 ほとんど、または、全く行っていない	89.0	5.1	
78	観察や実験を行うことは好きですか	77.9	-2.2	2.4
79	理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか	55.8	0.8	6.6
80	理科の授業で、観察や実験の結果をもとに考察していますか	68.4	1.2	8.7
81	理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考えていますか	54.8	-0.2	4.1
82	今回の理科の問題について、解答を文章などで書く問題がありましたが、最後まで解答を書こうと努力しましたか 1 全ての書く問題で最後まで解答を書こうと努力した【肯定的回答】 2 書く問題で解答しなかったり、解答を書くことを途中で諦めたりしたものがあった 3 書く問題は全く解答しなかった	47.4	-4.4	4.2
87	調査問題の解答時間は十分でしたか（理科）	85.5	0.2	8.4

○設問1(1)濃度、1(3)、5(2)、6(1)の正答率は、全国平均を大きく下回った。また、基礎的・基本的な知識・技能が身に付いているかをみる設問（1(1)塩化ナトリウムの化学式を問う設問、5(1)オームの法則により抵抗を求める設問）が全国平均を下回り、基礎的・基本的な知識・技能の定着に課題が見られる。

○問題形式では、「短答式」が全国平均を下回り「記述式」が大きく下回った。中でも「記述式」の設問1(3)、5(2)は全国平均を大きく下回り、2(3)、7(3)は下回った。授業の中で、観察・実験の結果を予想や仮説と比較したり、理科で学習した知識・技能と日常生活と関連付けたりする視点を示していくことが必要である。また、観察・実験の結果などの根拠に基づいて、自分の考えを他者に説明したり、記述したりしていく場の設定が大切である。

○質問紙では、理科は大切だ（70）、理科の授業の内容は分かる（71）、理科は将来役に立つ（74）、観察・実験が好き（78）、最後まで解答を書こうと努力した（82）が全国よりやや低かった。前回6年時の調査では、理科好きの児童の割合が高かったが、今回調査では理科への興味関心が低下する傾向が見られた（85.2 → 61.9%）。生徒の発達段階を踏まえ、中学校において一層の授業改善をしていく必要がある。

③ 成果と課題

全体的な状況	成果	◇ 前回調査で、課題が見られた「知識」がやや改善した。 ◇ 前回調査で、課題が見られた「生物的領域」がやや改善した。
	課題	◆ 前回全国と同程度だった「活用」が全国平均を下回った。 ◆ 「物理的領域」「化学的領域」が全国平均を下回った。 ◆ 「記述式」が全国平均を大きく下回り、無解答率の高い設問があり課題が見られる。

物理的領域	◇ 凸レンズによりできる像を調べる実験で、結果を分析しレンズとスクリーンの距離、像の大きさの規則性を指摘する設問は、全国平均を上回った【4(1)】。 ◆ 日常生活の場面において、音の波形から音の高さの根拠を選択することや、技術の仕組みを示す場面において、スイッチの入り切りによる磁界の変化を説明する設問では、全国平均を大きく下回った【5(2), 6(1)】。
化学的領域	◇ グラフを分析して解釈し、化学変化について正しく読み取ることの設問は、全国平均を上回った【1(4)】。 ◆ 二酸化炭素の体積を量る場面において、水上置換法では正確に量れない理由を説明することは、全国平均を大きく下回り、無解答率が全国より高い（正答率 48.3%, 無解答率 23.8%）【1(3)】。 ◆ 前回調査で課題が指摘されたものと同様の趣旨で出題された、特定の質量パーセント濃度の水溶液の溶質と水のそれぞれの質量を求める設問は、全国平均を大きく下回り、依然として課題が見られる（50.3 → 41.1%）【1(1)濃度】。
生物的領域	◇ 平均値を求める場面において、平均値を求める理由を説明する設問は、全国平均を上回った【8(2)】。 ◆ 見いだした問題を基に、適切な課題を設定することの設問は、全国平均を下回った【7(3)】。
地学的領域	◇ 気圧の変化で菓子袋が膨らむことについてモデルを使った実験を計画する設問が、全国より高い【2(4)】。 ◆ 前回小学6年時の調査で課題が指摘されたものと同様の趣旨で出題された、他者の考察を検討して改善し、水の状態変化と関連付けて雲の成因を正しく説明する設問は、全国平均を大きく下回り、依然として課題が見られる（43.0 → 11.9%）【2(3)】。
その他	◇ 質問紙で、理科の授業では、理科室で観察や実験をどのくらい行ったか（77）で月1回以上と回答した生徒の割合は 89.0%と全国より高い。 ◆ 質問紙で、理科の授業は大切だ（70）、理科の授業の内容はよく分かる（71）、観察や実験が好き（78）、今回の問題を最後まで解答しようと努力したか（82）などの質問事項で、肯定的回答をした生徒の割合が全国と比べてやや低い。

④ 授業づくりシート 千葉県版【中学校理科】

本シートは、本県の【中学校理科】に見られる課題の改善を図る授業づくりのための資料として提示しています。各学校においては、これを参考にして、実態に合わせて「授業づくりシート 学校版」（１０８ページ）を作成し、指導改善を進めてください。

ア 教科名	中学校理科		
イ 課題の見られた問題・解答の状況	５（２） 正 答 率 千葉県 52.6% 全国 56.7% 無解答率 千葉県 34.4% 全国 30.7%		
ウ 出題の趣旨	電磁誘導を利用した技術の仕組みを示す場面において、コイルと磁石の相互運動で誘導電流が得られるという知識を活用して、回路のスイッチの入り切りによる磁界の変化を説明することができるかどうかをみる。		
エ 学習指導要領における領域・内容	第１分野（３）電流とその利用 イ 電流と磁界 (ウ) 電磁誘導と発電 磁石とコイルを用いた実験を行い、コイルや磁石を動かすことにより電流が得られることを見いだすとともに、直流と交流の違いを理解すること。		
オ 解答類型と反応率	解答類型		反応率%
	1	「コイルの〔中の〕磁界〔の向き〕〔の大きさ〕が変化するから。」と解答しているもの。	3.1
	2	1に対して、「コイルの〔中の〕」の言葉がないもの。	18.8
	3	1に対して、「磁界の大きさが大きくなる。」「磁界の大きさが小さくなる。」の一方しか答えていないもの。	6.8
	4	2に対して、「磁界の大きさが大きくなる。」「磁界の大きさが小さくなる。」の一方しか答えていないもの。	23.9
	5	「磁界」という言葉を使わずに「電流」を使って説明しているもの。	0.5
	9	上記以外の解答	12.3
	0	無解答	34.4
カ 考察	・電磁誘導ではコイルと磁石の相互運動で誘導電流が得られることを、スイッチの入り切りによる磁界の変化で説明することに課題が見られる。 ・解答類型9の反応率は本県で12.3%であり、全国の反応率11.9%とほぼ同様の結果であった。全国では、「コイルに電磁石を近づけたことで磁界が発生したから」という誤答が多く見られた。コイルと磁石の相互運動で誘導電流が流れることは身に付いているものの、コイルの中の磁界の変化を見いだすことができているものと考えられるが、本県でも同様の課題があることが推察される。		
キ 授業づくりのポイント	・科学技術について、科学的な概念を使用して考えたり説明したりすることで、理科を学ぶ意義や有用性が実感できるような授業構成が必要である。 ・「電磁誘導と発電」の学習では、電磁誘導を利用した技術の仕組みについて、科学的な概念を使用して考えたり説明したりすることを単元全体の課題として設定することが考えられる。また、「コイルと磁石の相互運動」「スイッチの入り切り」による電磁誘導を比較して説明したり、「コイルと磁石の相互運動」「無接点充電器」による電磁誘導を比較して説明したりする学習が大切である。 ・観察・実験において、生徒が自分の考えを根拠に基づいて説明できるようにする場の設定が必要である。		
ク 関連する問題	なし		

理科

TYPE III
⑤(2)

「無接点充電器で電流が発生する仕組みを探ろう」

日常生活で利用されている科学技術から、理科を学ぶ意義や有用性を実感する

理科で学習したことに関係のある科学技術について、科学的な概念を使用して考えたり説明したりすることに課題が見られました。そこで、本アイデア例では、日常生活で利用されている科学技術に関する疑問から、項目（単元）を貫く課題を設定することで、電磁誘導などの学習をより身近なものとして捉えることができる指導事例を紹介しています。この事例を通して、理科を学ぶ意義や有用性を実感することを狙いとしています。

課題の見られた問題の概要と結果

⑤ 電磁誘導を利用した技術の仕組みについて科学的に探究する（物理的領域）

⑤(2) 正答率 57.1% 電磁石を動かさず、スイッチを入れたり切ったりすると、検流計の針が振れる理由を、「磁界」という言葉を使って説明する。

学習指導要領における分野・内容

第1分野 (3) 電流とその利用
イ 電流と磁界
ウ 電磁誘導と発電

授業アイデア例

単元を貫く課題 無接点充電器で電流が発生する仕組みを説明しよう。

（第1・2時）無接点充電器で電流が発生する仕組みに疑問をもち、コイルと棒磁石の相互運動による電磁誘導の実験を行う

（第3時）無接点充電器に見立てたコイルと電磁石で誘導電流が発生させる実験を行う

（第4時）無接点充電器に流れる電流の流れ方を予想して、実験によって確かめ、交流の性質を調べる

（第5時）無接点充電器で電流が発生する仕組みを説明し、電磁誘導を利用した身近な科学技術を調べる

第1・2時 コイルと棒磁石で電流を発生させよう

1. 無接点充電器の良さや疑問について話し合う。

S: 無接点充電器の良さは、水に濡れても感電しないことです。置くだけでなぜ充電できるのかが疑問です。

2. 電動歯ブラシに見立てたコイルを無接点充電器に置いて電流が発生することを確認し、課題を設定する。

T: 図2のように、リード線をコイル状にして、無接点充電器の上に置いてみましょう。

S: わあ。豆電球が光りました。

T: 無接点充電器で電流が発生する仕組みを調べていきましょう。

3. コイルと棒磁石の相互運動で誘導電流が発生させる実験を行う。



第3時 コイルと電磁石を動かさずに誘導電流を発生させよう

1. 無接点充電器の構造を知る。

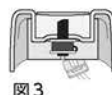
S: 充電器の中には電磁石が入っているけれど、動かせません（図3）。

T: 電磁石を動かさないのに誘導電流が発生する仕組みを探究していきましょう。

2. 電磁石の回路のスイッチを入り切りして、誘導電流が発生させる実験を行う。

T: 磁石を動かしてもスイッチを入り切りしても誘導電流が発生しました。両方の実験の共通点は何でしょうか。

S: 共通点は、コイルの中の磁界が変化していることです。



第4時 交流の性質を調べよう

1. 無接点充電器に流れる電流の流れ方を予想する。

T: 充電器ではスイッチは入り切りしていません。どのような仕組みで磁界を変化させているのでしょうか。

S: 充電器に流れる電流の大きさが変化しているからだと思います。

T: 充電器に流れる電流の流れ方を調べてみましょう。

2. 交流の性質を調べる。（LED・オシロスコープで直流と交流を比較する）

第5時 無接点で電流が発生する仕組みを説明しよう

1. 無接点充電の電動歯ブラシに、接点がないのに電流が流れる仕組みを説明する。

2. 電磁誘導を利用した他の科学技術（発電機、ICカード、IH調理器など）を調べる。

本授業アイデア例 活用のポイント!

- 無接点充電の電動歯ブラシなどの科学技術に関する生徒の疑問から項目（単元）を貫く課題を設定して、「電磁誘導と発電」について学習することは、理科を学ぶ意義や有用性を実感する上で大切である。

参照 ▶ 「平成27年度 報告書 中学校 理科」P.58～P.66, 「平成27年度 解説資料 中学校 理科」P.44～P.48

（国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成27年度 全国学力・学習状況調査の結果を踏まえた授業アイデア例」より）

