

全国学力・学習状況調査の結果を踏まえた授業改善

小学校理科

◆ 質問紙からみる児童の実態

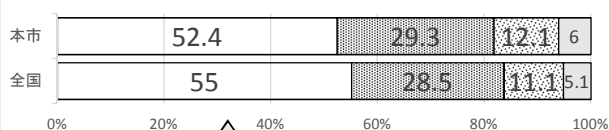
◆ 学力調査からみる課題

◆ 今後の授業改善のポイント



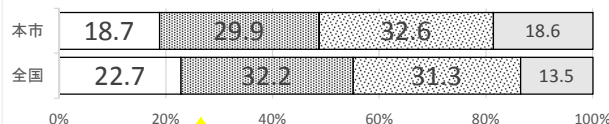
理科 質問紙からみる児童の実態

〈69〉理科の勉強は好きですか



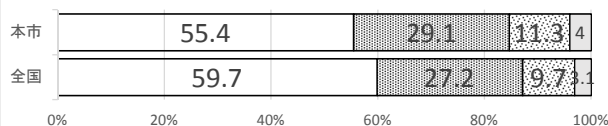
肯定的回答81.7%

〈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



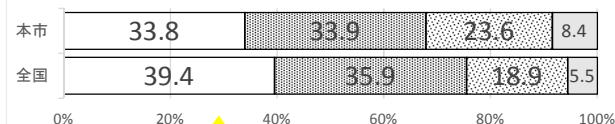
肯定的回答48.6%

〈70〉理科の勉強は大切だと思いますか



肯定的回答84.5%

〈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



肯定的回答67.7%

◎興味・関心は高く、理科を学習する意義は見いだしている
△思考・表現する活動に課題が見られる

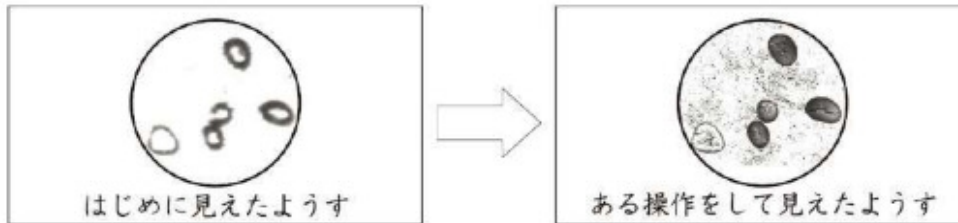
- 1当てはまる
- 2どちらかという当てはまる
- 3どちらかという当てはまらない
- 4当てはまらない

理科A 学力調査からみる課題

2(4) 顕微鏡の操作に関する問題

無解率 <全国:15.2% 北九州市:16.2%>

(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。 23.9%
- 2 調節ねじを回した。 30.3% (全国比-7.6)
- 3 プレパラートを動かした 3.3%
- 4 対物レンズをちがう倍率のものにした。 41.3%

調節ねじを回して対物レンズとプレパラートの間を離していくことで焦点を合わせるということが理解できていない→ **実験器具操作の意味理解を伴った操作技能に課題**

理科A 学力調査からみる課題

4 (5) 「水が水蒸気になる現象について、その名称を書く。」

正答率 <全国:58.5% 北九州市:52.8%> -5.7ポイント
無解率 <全国:15.2% 北九州市:16.2%>

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



これは「打ち水」というんだよ。地面にまいた水が水蒸気すいじょうきになって空気中に出ていくと気温が下がるんだよ。昔から暑い日をすずしく過ごすために行われているんだよ。

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

正答:じょう発

誤答:気体
6.4%
その他23.1%

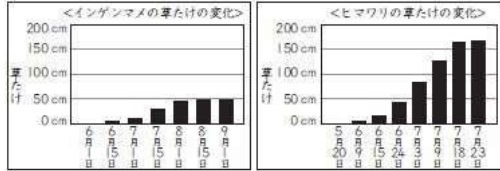
現象と現象によって見られる事物の言葉を理解することができていない。

→ **科学的な言葉や概念の理解への指導に課題**

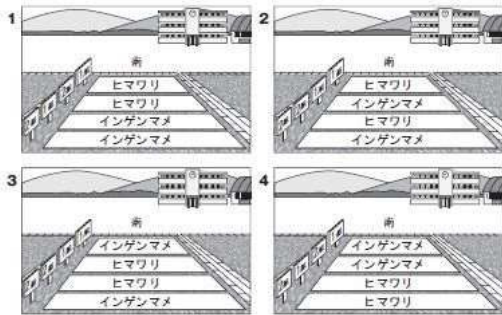
理科B 学力調査からみる課題

2 (5) 「インゲンマメとヒマワリの成長の様子や日光のあたり方から、適した栽培場所を選び、選んだわけを書く。」

(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。



活用(適用)

正答率 <全国: 33.0% 北九州市: 28.9%> -4.1ポイント
無解率 <全国: 2.8% 北九州市: 2.8%>

誤答: 「2」 25.9%
「3」 9.9%

植物の適した栽培場所を判断する場合において、植物の成長の様子と日光のあたり方を適用して考察できない→
学んだことを別の文脈で活用したり、日常生活と関係付けたりする指導に課題

理科B 学力調査からみる課題

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」

(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。

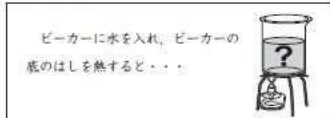


ゆかりさんたちは、自分たちの予想が正しいかどうかを調べるために、A、B、Cの3本の温度計を、下の図のようにビーカーに入れて実験することにしました。

活用(構想)

誤答: 「3」 26.0%
「1」 16.9%

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。



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。

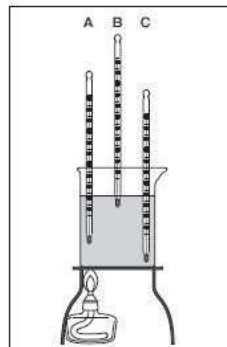
としおさん

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。

あさらさん



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。

りかさんの予想が正しければ、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

予想が一致した場合に見られる結果を見通すことができない。
→ **見通しをもった実験計画の指導に課題**

理科 今後の授業改善のポイント

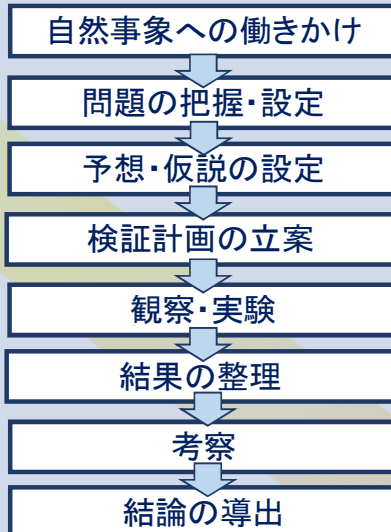
体験と言語活動を大切にした子ども主体の問題解決を

体験を基盤

理科の勉強が好き
理科の勉強が分かる



<理科学習での問題解決>



知識・技能

実際の自然
日常生活

適用

構想

分析

改善

理科の勉強は大切
理科の勉強は役に立つ
意義・有用性

理科 今後の授業改善のポイント

知識・技能
(理科A)

- 実験器具操作の意味理解を伴った**観察・実験の充実**と**技能を習得させる**

- **科学的な言葉や概念**を用いて、考えたり説明したりする指導を行う

活用
(理科B)

- **予想や仮説に**既習内容や生活経験から**根拠をもたせる**

- 自分の考えを基にした**実験結果の見通し**をもたせる



- 予想と照らして**結果やデータを分析・解釈する指導**を行う
(表やグラフ及び図などの活用, 全体の傾向や共通性の吟味, 事実と考えの区別)

- 他者の考えに触れたり、振り返りをしたりして、**自分の考えを見直す**指導を行う



思考・表現力を育成するためには発問や構造的な板書、そして協働的な学びも重要です。子どもが主体となる問題解決を。

○ 理科（中学校）

集計結果

対象生徒数	北九州市（公立）	全国（公立）
	7,596	1,016,572

分類・区分別集計結果

分類	区分	対象設問数 (問)	平均正答率(%)	
			北九州市 (公立)	全国 (公立)
全体		25	50.0	53.0
枠組み	主として「知識」に関する問題	7	60.9	63.8
	主として「活用」に関する問題	18	45.8	48.8
学習指導要領の 区分等	第1分野 物理的領域	7	45.6	48.9
	化学的領域	7	55.3	56.2
	第2分野 生物的領域	6	57.9	62.2
	地学的領域	6	42.6	46.4
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度	0		
	科学的な思考・表現	18	45.8	48.8
	観察・実験の技能	2	43.3	46.8
	自然事象についての知識・理解	5	67.9	70.6
問題形式	選択式	16	50.4	53.1
	短答式	4	57.7	61.6
	記述式	5	42.5	45.8

※一つの設問が複数の区分に該当する場合があるため、それぞれの分類について各区分の設問数を合計した数は、実際の設問数とは一致しない場合がある。

設問別集計結果

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	枠組み		学習指導要領の区分等				評価の観点			問題形式			正答率(%)		無解答率(%)		
			主として「知識」に関する問題	主として「活用」に関する問題	第1分野		第2分野		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	北九州市(公立)	全国(公立)	北九州市(公立)	全国(公立)
					物理的領域	化学的領域	生物的領域	地学的領域											
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	○			(4) イ(ア)										82.1	79.6	0.4	0.3
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	○			(2) イ(ア)				○						41.8	45.0	19.9	17.6
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		○		(2) イ(イ)				○						31.7	32.6	0.4	0.3
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		○		(2) ア(イ)			○			○				57.7	53.0	21.3	18.8
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		○		(4) ア(ア) ウ(イ)			○							69.8	73.6	0.5	0.4

○ 理科
設問別集計結果

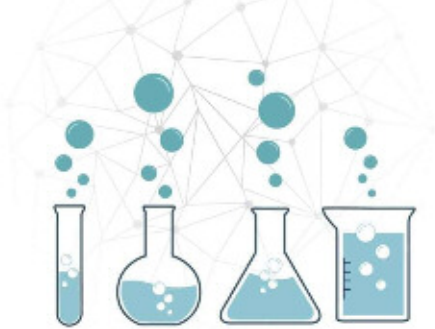
設問番号	設問の概要	出題の趣旨	枠組み		学習指導要領の区分等				評価の観点				問題形式			正答率(%)		無解答率(%)	
			主として「知識」に関する問題	主として「活用」に関する問題	第1分野		第2分野		自然科学への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解	選択式	短答式	記述式	北九州市(公立)	全国(公立)	北九州市(公立)	全国(公立)
					物理的領域	化学的領域	生物的領域	地学的領域											
1 (5)	ベーキングパウダーの原材料で、気体の発生に関係しているのが、炭酸水素ナトリウムであることを特定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関係することを特定する対照実験を計画することができる		○		(4) ア(ア)				○					49.4	51.7	0.8	0.8	
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		○		(4) ア(ア)				○					54.4	57.7	1.4	1.2	
2 (1)	天気図から風力を読み取る	天気の記事から風力を読み取ることができる	○								○				72.4	77.9	13.4	9.0	
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	天気の記事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	○								○				44.7	48.6	0.6	0.5	
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		○						○					9.9	14.5	8.2	6.7	
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況を推論する	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		○		(1) イ(イ)					○				58.7	62.2	0.6	0.5	
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		○							○				32.4	36.5	0.7	0.6	
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		○							○				37.2	39.0	0.9	0.8	
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		○		(1) ア(イ)					○				40.5	43.7	1.0	0.6	
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		○		(1) ア(イ)					○				47.1	50.3	1.6	1.1	
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	○			(3) ア(イ)					○				54.4	59.6	20.6	15.6	
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		○		(3) イ(ウ)						○			51.2	56.8	37.6	30.7	
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		○		(1) ア(ウ)					○				41.5	40.1	1.1	0.8	
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		○		(1) ア(ウ)					○				26.0	29.9	1.3	1.0	
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	○								○				68.5	72.2	1.2	0.9	
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		○								○			71.8	76.4	1.5	1.1	
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		○									○		52.0	57.3	34.4	27.8	
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	○									○			62.1	63.9	15.1	10.4	
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		○								○			51.2	55.7	1.6	1.4	
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		○									○		42.0	47.4	32.3	25.5	

中学校理科

1 課題のある

全国学力・学習状況調査問題

2 結果分析から見えてきた今後の取組



主として「知識」に関する問題

設問 2(1) 天気図から風力を読み取る。

【正答率】 72.4% **-5.5P** 【無解答率】 13.4%

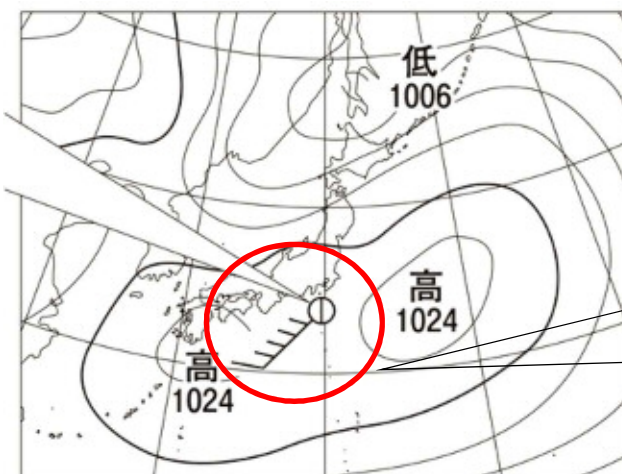
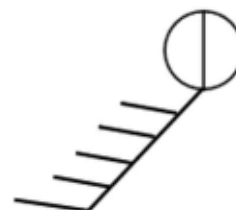


図2

気象要素の観測方法と観測記録を読み取ることに課題がある。



風向：南西

風力：**5**

天気：晴れ

主として「知識」に関する問題

設問 5(1) オームの法則を使って抵抗の値を計算して求める。

【正答率】 54.4% **-5.2P** 【無解答率】 20.6%

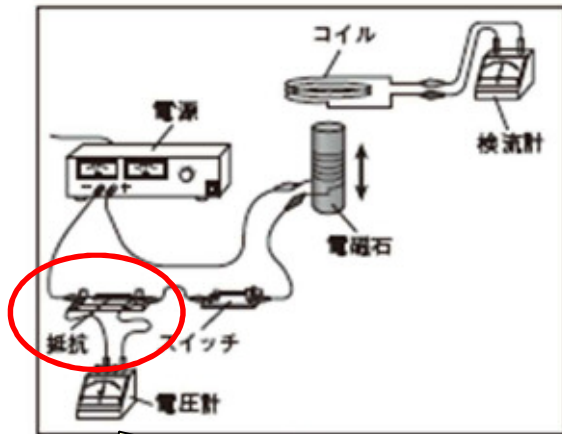


図2

「オームの法則」の概念が形成できていないために、電気抵抗を求める式を正しく立てることが、できていない。

抵抗に加わる電圧が5.0Vのとき、流れた電流は0.5Aでした。



主として「活用」に関する問題 【適用】

設問 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。

【正答率】 51.2% **-5.6P** 【無解答率】 37.6%

レポート

【種類】 「電磁誘導を利用した技術」のしくみを、理科室にある実験器具を使って説明しよう。

【方法Ⅰ】 コイルを「ICカード」に見立て、磁石を「読みとり装置」に見立て、磁石を矢印のように動かす(図1)。
【結果】 検流計の針が振れた。

図1

【方法Ⅱ】 磁石を電磁石に置きかえ、電磁石を矢印のように動かす(図2)。
【結果】 検流計の針が振れた。

図2

【方法Ⅲ】 図2の装置で、電磁石は動かさず、スイッチを入れたり切ったりする。
【結果】 検流計の針が振れた。

図3

(2) 【方法Ⅲ】で、検流計の針が振れた理由を「磁界」という言葉を使って書きなさい。

【正答】 コイルの中の**磁界**が変化することから。

理科で学習したことが関係す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ある。

主として「活用」に関する問題 【構想】

設問 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。

課題Ⅱ

音の高さは a と b のどちらに関係しているのだろうか。



【正答率】 26.0%

−3.9P

【方法】

同じ太さの4本の容器に水を入れておく(図4)。そして、その容器に水を注ぎ始めたときの音の高さを比較する。

【予想】

音の高さが、「空気の部分の長さ a」に関係しているならば、音の高さが最も高いのは X で、音の高さが同じものは Y と Z のはずである。

音の高さが、「水の部分の長さ b」に関係しているならば、.....

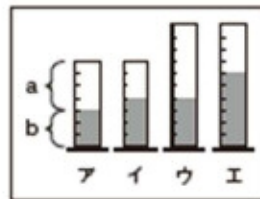


図4

課題を解決するために予想や仮説を設定し、それを検証する実験を計画することに課題がある。

【正答】音の高さが、「空気の部分の長さ a」に関係しているならば、音の高さが最も高いのは (イ) で、音の高さが同じものは (ア) と (エ) のはずである。

主として「活用」に関する問題 【検討・改善】

設問 8(3) 課題に対して適切な(課題に正対した)考察になるように修正する。

【正答率】 42.0% −5.4P 【無解答率】 32.3%

【課題Ⅱ】ほかの種類魚でも、えらぶたの開閉回数は、水温が高くなると増えるのだろうか。

【方法】

フナとナマズをそれぞれ3匹用意し、課題Ⅰと同様に実験を行い、課題Ⅰのハゼの【結果】と比較する。

【結果】

表2

水温	10℃	15℃	20℃	25℃
ハゼ	8	17	32	43
フナ	36	42	52	57
ナマズ	28	32	44	65

※ 数値はそれぞれ3匹の平均値

「課題に正対した考察をする」という視点で、観察・実験の結果に基づいて、自らの考えや他者の考えを検討して改善することに課題がある。

【正答】魚の種類が違って、水温が高くなるとえらぶたの開閉回数は増える。

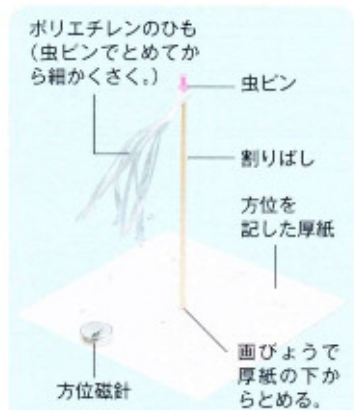
【考察】【結果】の表2から、水温が10℃から25℃の範囲では、同じ水温でも、魚の種類によってえらぶたの開閉回数は異なると考えられる。

結果分析から見えてきた今後の取組

○ 観察や実験を通して、
基礎的・基本的な知識や技能を定着させる。

つくってみよう (ものづくり)

↓ 下の図のようにふき流しをつくる。



第2学年教科書 P235

～ふき流し～

観測と体感を
結び付ける



○科学的な言葉や概念
を使用して，考察したり，説明したりする活動に繰り返し取り組む。



結果分析から見えてきた今後の取組

<生徒の主体的な課題解決の過程>

問題把握 (課題の設定)

自然事象の提示
(導入時の動機付け)

予想・仮説の設定

お互いの考えを交流し，予想や
仮説を共有する (見通しをもつ)

自分の考えをもつ

実験の計画と実施

基礎的・基本的な技能を確実に
身に付ける

考察 (結果の分析・解釈)

予想・仮説と結果を
比較し，結果をどの
ように解釈したのか
を明確にする

振り返り

新たな自分の考え

課題解決

理科を学ぶことの意義や有用性を実感する

(8) 理科の分析及び改善の方向

(福岡教育大学 教授 坂本 憲明)