

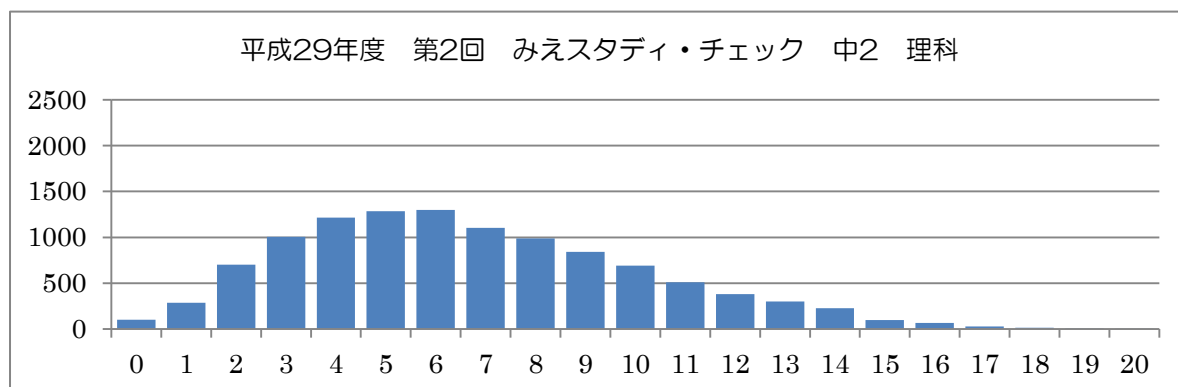
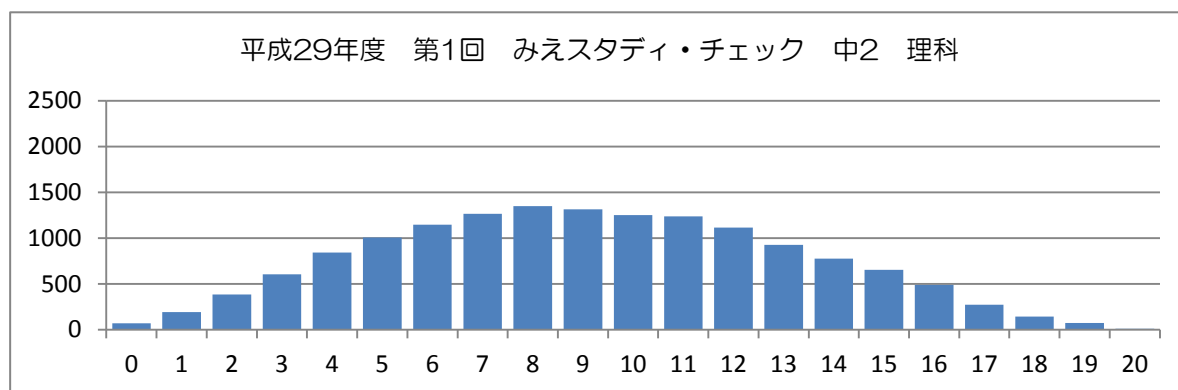
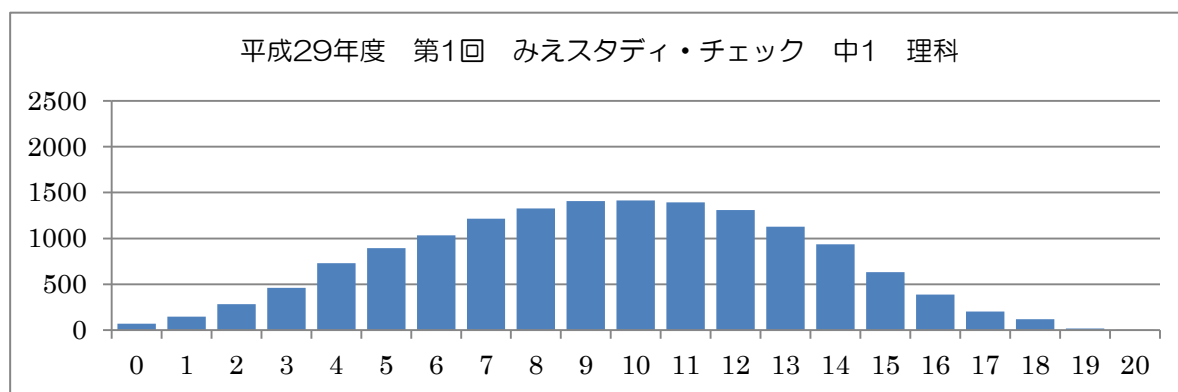
Ⅱ 平成29年度みえスタディ・チェック結果の分析報告（中学校理科）

1 集計結果

（１）平均正答率、平均無解答率及び領域別平均正答率

	平均 正答率	平均 無解答率	領域別平均正答率			
			粒子	エネルギー	生命	地球
第1学年第1回	47.3%	4.9%	48.6%	42.4%	54.3%	43.9%
			化学的	物理的	生物的	地学的
第2学年第1回	45.8%	9.1%	41.8%	49.8%	54.2%	37.4%
第2学年第2回	33.4%	10.9%	27.6%	51.1%	27.7%	27.2%

（２）正答数別分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：生徒数）



2 結果から見られる強みと弱み

(○：選択 ◎：短答 ☆：記述)

	強み（相当数の児童ができている点）		弱み（課題のある点）	
第1学年 第1回	1（4） 2（3）	○植物の発芽に必要な条件を調べるための実験について、条件を制御しながら構想すること。 ○水が沸騰したときに出てくる泡が、水が気体に状態変化したものであることを理解すること。	1（1） 3（1）	○顕微鏡の適切な操作方法を身に付けること。 ☆振り子が1往復する時間を変える条件について確かめる実験の改善方法を、条件制御の観点から構想すること。【問題掲載】（無解答率も高い）
第2学年 第1回	1（1） 3（3）	○太鼓をたたく動作と音がずれる原因として、太鼓に反射した光と太鼓から出た音の速さの違いを理解すること。 ○ろ過についての知識を活用して、実験操作を検討して改善し、適切なるろ過の方法を説明すること。	3（5） 4（1）	◎温度と析出する質量との関係を溶解度に結び付け、分析して解釈し、物質を特定するとともに、析出する質量を求めること。（無解答率も高い） ☆音の伝わり方や、水面での波紋の広がり方などの知識を活用して、同時刻に初期微動が始まった地点を結ぶと、震央を中心とした同心円状になる理由を説明すること。（無解答率も高い）
第2学年 第2回	3（3） 3（4）	○像の大きさが大きくなる時の、物体と凸レンズとの距離や、凸レンズとスクリーンとの距離の規則性を指摘すること。 ○スクリーン上に像ができないかわりに凸レンズを通して見ることができる像を虚像と表すこと。	1（1） 1（2）	○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【問題掲載】 ○溶解度を基に、物質が溶け残る質量を求めること

3 特に課題が見られる問題

第1学年第1回 3(1)の問題 (平均正答率: 15.0%)

振り子が1往復する時間を変える条件について確かめる実験の改善方法を、条件制御の観点から構想する

- 3 美咲さんと久美さんは、昼休みにブランコに乗っていると、ふたりの1往復する時間がちがうのではないかと疑問に思い、理科室で次のような実験を行いました。
(1)から(5)までの各問いに答えなさい。



実験

課題

ふりの1往復する時間は、どんな条件で変わるのだろうか。

予想

ふりの1往復する時間は、「ふれはば」、「おもりの重さ」、「ふりの長さ」の3つの条件が関係しているのではないかと予想した。

方法

- ふりこ実験器(図1)を用いて、おもりの重さを10g、ふりの長さを50cmにし、ふれはばを変えてふりが10往復する時間を3回ずつはかる(図2)。
- ふれはばを30°、ふりの長さを50cmにし、おもりの重さを変えてふりが10往復する時間を3回ずつはかる(図3)。
- ふれはばを30°、おもりの重さを10gにし、ふりの長さを変えてふりが10往復する時間を3回ずつはかる(図4)。

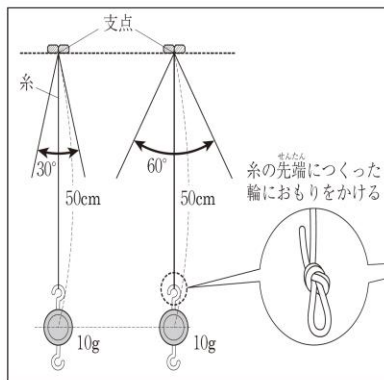


図2

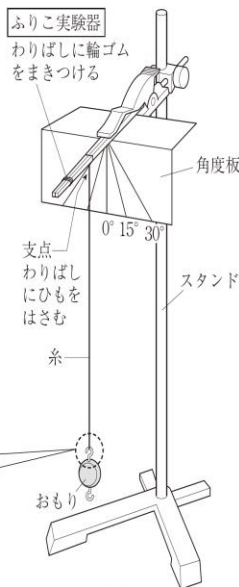


図1

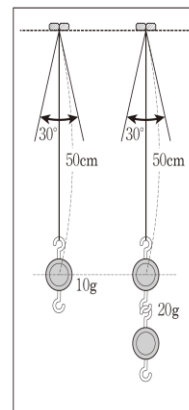


図3

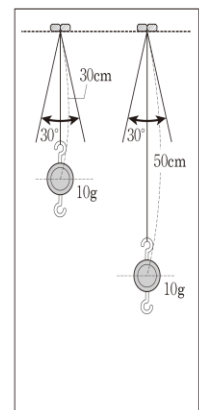


図4

- (1) 【方法】②を示した図3では、ふりの長さの条件を50cmにそろえて実験しているとはいえません。何をどのように変えてから実験をやり直せばよいか、書きなさい。

結果

①	ふれはば	1回目[秒]	2回目[秒]	3回目[秒]
	30°	14.5	14.4	14.3
	60°	14.4	14.5	14.4

②	おもりの重さ	1回目[秒]	2回目[秒]	3回目[秒]
	10g	14.5	14.4	14.3
	※20g	14.4	14.5	14.3

※ 20gについては、やり直した【方法】②で調べた結果。

③	ふりの長さ	1回目[秒]	2回目[秒]	3回目[秒]
	30cm	11.2	11.3	11.1
	50cm	14.5	14.4	14.3

- (2) 【結果】③から、長さが30cmのふりの1往復する時間は何か、小数第二位を四捨五入して求めなさい。

<解答類型別正答率>

問題番号		解 答 類 型	正答	正答率 誤答率
3	(1)	(正答の条件) 次の①または②を記述している。 ① 「同じ 10 g のおもりを 2 つとも糸の輪にかける」という趣旨で解答しているもの。 ② 「10 g のおもりと同じ大きさの 20 g のおもりにかえる」という趣旨で解答しているもの。		
	1	①を記述しているもの。 例 同じ 10 g のおもりを 2 つとも糸の輪にかける。	◎	5.0%
	2	②を記述しているもの。 例 10 g のおもりと同じ大きさの 20 g のおもりを糸につるす。	◎	2.3%
	3	①を一部記述しているが、「同じ 10 g のおもり」という表現がないもの。(※実験では、全て同じ 10 g のおもりをを用いているため、「おもり」という表記が「同じ 10 g のおもり」を指すと判断できる。) 例 1 おもりを 2 つとも糸の輪にかける。 例 2 2 つのおもりを糸にかける。	○	7.6%
	4	②を一部記述しているが、20 g のおもりが「10 g のおもりと同じ大きさ」という表現がないもの。 例 20 g のおもりをつるす。		4.0%
	9	上記以外の解答		69.8%
	0	無解答		11.2%

<課題解決に向けた指導のポイント>

要因を抽出して条件を制御しながら実験を構想することができるようにする

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

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

また、指導に当たって、条件の 1 つである「糸の長さ」とは、糸をつるした位置から糸とおもりをつなぐ点までの長さではなく、糸をつるした位置からおもりの重心までの長さであることに留意することが大切です。

<関連するワークシート>

授業改善サイクル支援ネットの活用

平成 26 年度 全国学力・学習状況調査問題より作成したワークシート



振り子 で検索

解答例

<小学校 5 年生>

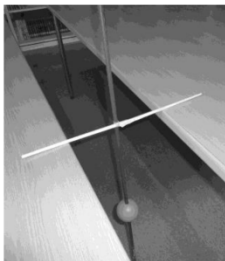
振り子の運動

まとめ（応用問題）

年 組 名前

○次の問いに答えましょう。

1. 下の図のような振り子を作って、曲に合わせて動かしてみます。



(1) テンポのはやい曲にあわせるには、おもりをどうすればいいですか。

(例) おもりを上を上げる。支点に近づける。
振り子の長さが短くなるように答えればよい

(2) テンポがおそい曲にあわせるには、おもりをどうすればいいですか。

(例) おもりを下に下げる。支点から遠ざける。
振り子の長さが長くなるように答えればよい

2. 右の図のようなメトロノームは、振り子を利用しています。次の問いに答えましょう。

(1) テンポのはやい曲にあわせるには、おもりをどうすればいいですか。

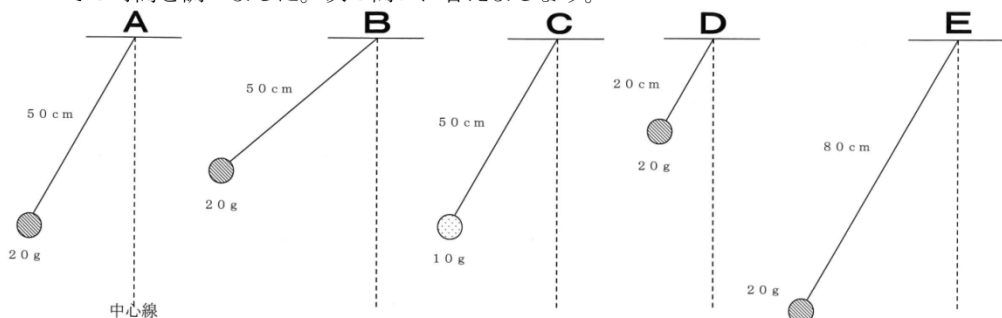
(例) おもりを下に下げる。支点に近づける。
振り子の長さが短くなるように答えればよい

(2) テンポがおそい曲にあわせるには、おもりをどうすればいいですか。

(例) おもりを上を上げる。支点から遠ざける。
振り子の長さが長くなるように答えればよい



3. 下のような振り子を作りました。おもりをはなしてから、おもりが中心線（点線）を通るまでの時間を調べました。次の問いに答えましょう。



(1) 同時に 5 つの振り子のおもりをはなします。A の振り子が中心線を通るとき、同時に中心線を通る振り子は、どれですか。B～E からすべて選びましょう。

(B 、 C)

(2) おもりをはなしてから中心線を通るまでの時間がもっとも短いのはどれですか。理由も答えましょう。

(D) 理由 (振り子の周期はふれはばやおもりの重さに関係なく、振り子の長さが同じであれば、周期も同じになるから。)

※振り子の周期はふれはばやおもりの重さに関係なく、振り子の長さが同じであれば、周期も同じになるから。

第2学年第2回 1(1)の問題 (平均正答率: 20.0%)

特定の質量パーセント濃度の水溶液における溶質と水の質量を求めること

- 1 科学部の里子さんたちは、卒業生が作成した文化祭の発表用ポスターの内容に興味をもち調べたり実験を行ったりしました。

(1)から(5)までの各問に答えなさい。

ポスター1の一部

使って納得! ミョウバン水のおどろきの消臭パワー

ミョウバン水(ミョウバンの水溶液)をつくってみよう!

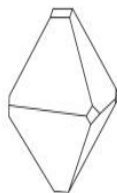
- (準備物) ミョウバン、水、ペットボトル、スプレーのボトル
- (つくり方) 2%の原液をつくります。つくり方は……
- (使い方) 原液を10倍にうすめて使います。スプレーで臭いのある……



どんどん成長! あなただけの努力の結晶

ミョウバンの水溶液を使って、きれいで大きな結晶をつくってみよう!

- (準備物) ミョウバンの水溶液、割りばし、たこ糸
- (つくり方) ミョウバンの小さな粒(結晶)の中から形のよいものを選んで糸の先につけます。この種結晶を、約60℃のミョウバンの飽和水溶液に入れ、ゆっくりと冷やします。……



- (1) 2%の食塩水をつくるには、水と食塩を何gずつ混ぜ合わせればよいですか。最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	水	食塩
ア	1980g	40g
イ	1000g	20g
ウ	490g	10g
エ	500g	25g

科学部員の会話2

一郎: うすめて使うときにたくさんつくることができるように、2%の原液ではなく20%の濃い原液をつくる方が効率がいいと思うんだ。

里子: そうだね。原液の量も少なくてすむから、保存もしやすくなるね。

* * *

一郎: 両方ともなかなか溶けないね。設定した原液の濃度が高すぎたみたいだね。

里子: そうだね。一方は全部溶けそうだけど、もう一方は溶けなさそうなので、溶解度を示した表1から、一方の物質の溶け残る質量を調べて、新たに濃い原液として適切な濃度を設定し直す必要がありそうだね。

表1

温度 [℃]	10	20	30	40	50	60
ミョウバンの質量 [g]	7.6	11.4	16.6	23.8	36.4	57.4
食塩の質量 [g]	35.7	35.8	36.1	36.3	36.7	37.1

科学部員の会話1

一郎: ミョウバン水にどれくらいの消臭効果があるのか、別の物質の水溶液と比較して調べるといいと思うんだ。

里子: そうだね。身近にあるものだと食塩水がいいんじゃないかな。臭いのもとになる微生物のはたらきをおさえられるかもしれないよ。

一郎: では、ミョウバン水と食塩水をつくって調べよう。

- (2) 下線部の里子さんの発言について、表1をもとにみんなで検討しました。20℃の水100gを用いて、20%の水溶液をつくらうとすると、ミョウバンと食塩のうち、どちらの物質が何g溶け残りますか。その物質の名称を書きなさい。また、その物質が溶け残る質量として最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 8.6g イ 10.8g ウ 13.6g エ 15.8g

<解答類型別正答率>

問題番号	解答類型	正答	正答率 誤答率
1	(1) 1 ア（水 1980 g、食塩 40 g）と解答しているもの。		4.5%
	2 イ（水 1000 g、食塩 20 g）と解答しているもの。		55.9%
	3 ウ（水 490 g、食塩 10 g）と解答しているもの。	◎	20.0%
	4 エ（水 500 g、食塩 25 g）と解答しているもの。		18.7%
	9 上記以外の解答		0.2%
	0 無解答		0.7%

<課題解決に向けた指導のポイント>

特定の質量パーセント濃度の水溶液における溶質と水の質量を求めることができるよ

うにする

誤答から、小学校第5学年算数の「割合」や「百分率」等の学習段階でのつまずきが考えられます。

指導に当たっては、例えば、実際に特定の質量パーセント濃度の水溶液をつくる学習場面を設定し、質量パーセント濃度と溶液の質量から溶質と溶媒の質量を計算によって求めることが考えられます。その際、溶質と溶媒の割合の関係を視覚的に捉えることができるようにするために、小学校の算数科の学習で使われている線分図(テープ図)を利用することが大切です。

<アサリの砂抜きのための食塩水をつくる学習場面の例>



スーパーで買ったアサリの砂抜きをしましょう。海水の塩分濃度はおよそ3%なので、質量パーセント濃度が3%の食塩水 1000 g をつくりたいと思います。食塩と水はそれぞれ何 g 必要ですか。



ノートの例

食塩の質量を x g とする。

3%の食塩水が 1000 g なので、
 x を求める式は、

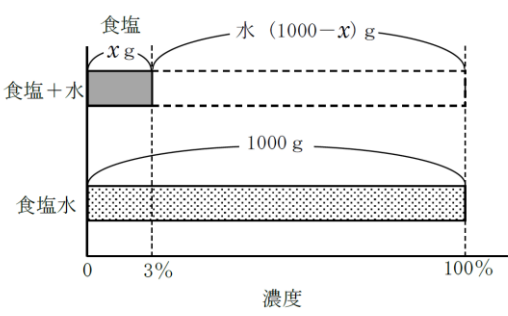
$$\frac{x}{1000} \times 100 = 3$$

よって、

$$x = \frac{3}{100} \times 1000$$

$$x = 30 \text{ [g]}$$

水の質量は、
 $1000 - 30 = 970 \text{ [g]}$



<関連するワークシート>

授業改善サイクル支援ネットの活用

平成 29 年度 「三重の学-Viva!!セット 第9弾」 ワークシート



質量パーセント濃度 で検索

<中学校1年生>

粒子（水溶液）

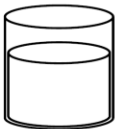
質量パーセント濃度

年 組 番 名前

1

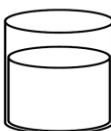
図のように、塩化ナトリウムを水に溶かして、塩化ナトリウム水溶液をつくった。次の問いに答えなさい。

水 110g



塩化ナトリウム 15g





塩化ナトリウム水溶液

(1) このときの塩化ナトリウムの水のよう

に塩化ナトリウムを溶い。

◆ヒント◆

(1) は、科学的な用語です。正確に覚えましょう。

塩化ナトリウム：

溶質

水：

溶媒

(2) このときの塩

溶液の質量 = 溶質の質量 + 溶媒の質量から求められます。

◆ヒント◆

求めなさい。

125

g

【ここがポイント】

溶液の質量＝溶質の質量＋溶媒の質量なので、この塩化ナトリウム水溶液の質量は、 $15\text{g}+110\text{g}=125\text{g}$ となる。

(3)

◆ヒント◆

質量パーセント濃度＝溶質の質量／溶液の質量×100 から求められます。(2) で溶液の質量を求めています。

度を求めなさい。

12

%

【ここがポイント】

質量パーセント濃度＝溶質の質量／溶液の質量×100 なので、この塩化ナトリウム水溶液の濃度は、 $15\text{g}/125\text{g}\times 100=12\%$ となる。

(4) (3) と同じ質量パーセント濃度の塩化ナトリウム水溶液を 300g つくるには、塩化ナトリウムと水がそれぞれ何 g 必要か、求めなさい。

塩化ナトリウム：

36

g

水：

264

g

◆ヒント◆

百分率で表した割合である 12%は、小数や分数で表した割合 (0.12、 $12/100$) にして計算に使います。

【ここがポイント】

300g の塩化ナトリウム水溶液に溶けている塩化ナトリウムの質量は、 $300\text{g}\times (12/100)=36\text{g}$ となる。水の質量は、溶液の質量から溶質の質量を引けばよいので、 $300\text{g}-36\text{g}=264\text{g}$ となる。