

平成29年度和歌山県学習到達度調査 結果分析と指導のポイント(中学校理科)

3 (2) 圧力を求める式を使って、その値を求める

圧力に関すること

先 生：面積1m²あたりの面を垂直に押す力の大きさを圧力といい、圧力の単位は、ニュートン毎平方メートル(記号N/m²)やパスカル(記号Pa)が使われます。また、1Pa=1N/m²です。

たくやさん：では、両足で立っているときの床にはたらく圧力を次のa、bをもとに計算してみます。

a ばくが体重計の上から60kgと表示されるから、重力の大きさは、600Nになります。

b 両足の足の面積は5.0cm²なので、5.0cm²=0.05m²になります。

式 答え Pa

先 生：日常生活で、圧力の加わり方をうまく利用している道具や現象がたくさんあります。調べてみるとおもしろいですね。

(2) たくやさんが両足で立っているときの床にはたらく圧力は何Paですか。式と答えを書きなさい。

正答式
600(N)÷0.05(m²)

答え
12000(Pa)

正答率
24.7%
無解答率
25.2%

主な誤答例

- 圧力を求める式を正しく理解していない。
600×0.05=30
- 計算の結果が間違っている。
600÷0.05=12

圧力を求める式を使って、その値を求めることができるようになるには？



4 (2) モデル実験の結果から、火成岩のつくりの名称を表す

モデル実験に関すること

けいこさん：水そうXの結果は、ほぼ同じ大きさの結晶が組み合わさっていますね。たくやさん：花こう岩のつりに似ていますね。

先 生：この結果から、水そうXはマグマが[A]冷やされることでできたモデルと考えられます。このようにしてできた花こう岩のようなつくりを「a」組織といいます。

けいこさん：水そうYの結果は、玄武岩のつりに似ていますね。

先 生：水そうYは、マグマが[B]冷やされることでできたモデルと考えられます。水そうYのペトリ皿の中の[C]結晶は、玄武岩中の結晶に、[D]結晶は、石基のモデルになります。はじめに珪晶ができ、その後石基ができたと考えられます。

(2) [a]に当てはまる岩石のつくりは、その特徴から何組織といいますか。その名称を書きなさい。

正答
等粒状(組織)

正答率
28.4%
無解答率
20.4%

主な誤答例

- 岩石の特徴と名称を正しく理解していない。「斑状」
- 名称を正確に理解していない。「斑晶」
- 珪物の特徴と取り違えている。

モデル実験の結果から、深成岩のつりの名称を表記することができるようになるには？

理科マスター問題集 1年⑩

鉛筆で手を押す体験活動をもとにした学習場面の例

鉛筆で手を押すと、A、Bどちらが痛いか。また、指にはたらく力はどちらが大きいかな。

Aは、先がとがっていて面積が小さいため、痛く感じるよ。

同じ力がはたらいても、力がはたらく面積が小さいほど、単位面積当たりの力の大きさは大きくなるわね。

A、Bどちらも、指には同じ大きさの力がはたらいていると思うわ。

理科マスター問題集 1年⑩

身近な事物・現象
鉛筆、釘、注射針など
実感をともなった理解
痛い→先がとがっている→面積が小さい

圧力を求める式
圧力(Pa)= $\frac{\text{面を垂直に押す力[N]}}{\text{力がはたらく面積[m}^2\text{]}}$

組織の違いをマグマの冷え方と関連付けて考察させる学習場面の例

深成岩(花こう岩)と火山岩(玄武岩)は、それぞれマグマがどのように冷えてできたのか調べよう。

冷やす速さを変化させ、結晶の粒の大きさが変わることを確かめてみてはどうかな。

火山岩は、大きな結晶(斑晶)と小さな結晶が集まっていて、地表近くで見られるので、マグマが急に冷えてきたと考えられるわね。

深成岩は結晶が大きく、地下の深いところで見られるので、ゆっくり冷えてきたと考えられるわね。

理科マスター問題集 1年⑭⑮

仮説の設定
結晶のようすと生成場所の違い

他の単元との関連
食塩やヨウ化銀の再結晶

	生成場所	冷える速さ	結晶
深成岩	地下深く	ゆっくり	大きい
火山岩	地表付近	急	小さい

1 (4) 実験結果を分析・解釈し、葉の裏が葉の表より蒸散量が多いと判断する

実験結果の考察に関すること

けいこさん：葉と表から水が蒸発して出ていることが、実験結果から分かったわ。たくやさん：葉の表から出た水の量と葉の裏から出た水の量を調べるにはどうすればいいかな。

けいこさん：表の[X]の減った水の量を比べると、葉の表から出た水の量は0.6g、葉の裏の[Y]の減った水の量を比べると、葉の裏から出た水の量は1.8gになるわ。

たくやさん：そのことから、葉の裏から出た水の量は、葉の表から出た水の量の[Z]倍になっていることが分かるね。

けいこさん：葉の裏と表で、表面にちがいがあがるのだから、顕微鏡で観察し調べてみるわ。

(4) [X]、[Y]には、表のA~Dの組み合わせが入ります。[X]、[Y]に当てはまる記号の組み合わせとして正しいものを、次のア~エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。また、[Z]には当てはまる数を書きなさい。

	X	Y
ア	AとB	BとC
イ	BとC	AとC
ウ	BとD	AとD
エ	AとB	AとB

正答 ※完答
記号 **ウ**
当てはまる数 **3**

観察・実験の結果を分析して解釈できるようにするには？

主な誤答例

けいこさんは植物のからだだから、水が蒸発して出て行くことができる部分「○」が出て行くことができない部分を「×」で表し、実験結果を表の表にまとめた。

表	A	B	C	D
葉の表	×	○	○	×
葉の裏	○	×	○	×
蒸	○	○	○	×
減った水の量(g)	1.9	0.7	2.5	0.1

正答率
27.4%
無解答率
3.3%

表から減った水の量と出た水の量の関係を分析して解釈できるようにするための教師の支援の例

水面に油を浮かしたり、葉にワセリンをぬったりすると、表面がふさがれるので、その部分から水は蒸発できません。

A、B、Cそれぞれの減った水量から(茎のみの)減った水量を引いてみたらどうかな。

理科マスター問題集 1年⑳

1対1の対応
着目しなげな表現
矢印や色の変化

	A	B	C	D
葉の表	○	○	○	×
葉の裏	○	×	○	×
蒸	○	○	○	×
減った水の量(g)	1.8	0.6	2.4	0.1

「葉の表」のみ、
「葉の裏」のみの減った水の量が分かったね。

AとDから、「葉の裏」から減った水の量1.8(g)、
BとDから「葉の表」から減った水の量0.6(g)が分かったわ。

6 (2) 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

レポート2

課題1
だ液やダイコンに含まれる消化酵素には、タンパク質(うすくげずったかつおぶし)を分解するはたらきがあるのだろうか。

【方法】

① 試験管G-1に、課題1と同じ3種類の液体5cm³とうすくげずったかつおぶしの小片をそれぞれ入れる。

② 試験管G-1を約40℃の湯に入れ(図3)、10分間置いた後、試験管のようすを観察する。

【結果】

表2	うすくげずったかつおぶし
水	G 変化なし
だ液	H 変化なし
ダイコン	I 形がくずれた

【考察】
タンパク質を分解するはたらきは、温度に関係なく、だ液とダイコンに含まれる消化酵素のどちらにもあると考えられる。

(2) レポート2の【考察】は、課題1に対して適切とはいえませんが、課題2に対して適切な【考察】となるように、下部欄を正しく書き直さない。

正答
(例)だ液に含まれる消化酵素にはないが、ダイコンに含まれる消化酵素にはあると考えられる。

主な誤答例
温度に関係なく、ダイコンに含まれる消化酵素にはあると考えられる。

観察・実験の結果から、課題に適切な考察ができるようになるには？

正答率
28.9%
無解答率
22.7%

課題に対して適切に考察する学習場面の例

課題1
だ液やダイコンに含まれる消化酵素には、タンパク質(うすくげずったかつおぶし)を分解するはたらきがあるのだろうか。

【方法】

① 試験管G-1に、課題1と同じ3種類の液体5cm³とうすくげずったかつおぶしの小片をそれぞれ入れる。

② 試験管G-1を約40℃の湯に入れ(図3)、10分間置いた後、試験管のようすを観察する。

【結果】

表2	うすくげずったかつおぶし
水	G 変化なし
だ液	H 変化なし
ダイコン	I 形がくずれた

【考察】
タンパク質を分解するはたらきは、温度に関係なく、だ液とダイコンに含まれる消化酵素のどちらにもあると考えられる。

考察する過程

- 予想と結果を比較して、分析・解釈
- 課題に対して適切かどうかを確認

理科マスター問題集 2年㉔
チャレンジ確認シート
2分野H27
7(2)(3)8(3)

授業改善にむけて(中学校理科)



めあて 蒸散と吸水の関係を調べよう!



①生徒の学習意欲を高める工夫をしましょう

自然の事物・現象から、生徒が主体となって疑問を見いだす工夫が大切です。

- (例1) 切り花は根がなくても吸収するね。吸水と葉からの蒸散には何か関係があるだろうか?
- (例2) 発泡入浴剤は、お湯にとかすとたくさん泡が出るね。泡の正体は何だろうか?
- (例3) 大型トラックのタイヤの数が多いと、どんな効果があるのだろうか?

ねらいに迫る「めあて」学習課題

見いだした疑問から、検証(観察・実験)できる課題を設定します。

- (例1) 蒸散と吸水の関係を調べよう!
- (例2) 気体を集める実験を計画し、その性質を調べよう!
- (例3) 接する部分の面積の大きさによって、力のたらしき方は変わるのか調べよう!

子供が驚きや不思議さを感じることでできる具体的なはたらきかけをしましょう。

- ・小学校の既習内容の確認や生活体験の事前調査をすることもあります。
- ・実物(具体物)やICTを利用した提示をすることも効果的です。

見通しをたてる。

学習課題に対して、問題解決までの見通しをもたせることで、生徒の意欲が高まり、主体的な問題解決の活動へとつながります。

②主体的・対話的で深い学びを充実させましょう

学習課題をもとにして、考えを広げ深める場面と学習方法を設定します。

学習場面

- ・予想・仮説を立てる場面
- ・観察・実験の方法を考える場面
- ・観察・実験をまとめ、考察する場面

学習方法(個人orグループ)

- ・図書館やネット資料の活用
- ・地域での野外調査や観察
- ・グループ(ペア)での対話



学習課題: 浮力の大きさは、物体の何に関係するのだろうか?

予想や仮説を立てる場面(友達同士で対話しながら)

(1) 個人で要因を書き出す。

T: 班ごとに付箋紙を配付(黄色、緑、ピンク、水色など)。一人一人の色を決め、相談しないで書き出しましょう。

- S1: 軽いものは浮いて、重いものは沈んだから、「重さ」を書き出したよ。
- S2: 「質量」を書いたけど、「重さ」と「質量」は一つ(の要因)にまとめようか。
- S3: ほかに、鉄製の船は浮くけど、鉄の塊は沈むから、「形」も関係していると考えたよ。
- S4: 自分も「形」を書いたよ。そのほかには「体積」や「密度」も書いたよ。

(2) グループでそれぞれが抽出した要因の妥当性を検討したり、分類して整理したりする。

T: 個人で書き出した付箋紙を、班に1枚配付したホワイトボード上に貼り付けて、分類しましょう。

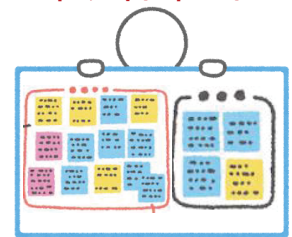
(3) 学級全体で共有する。(ホワイトボードを用いたグループでの発表)

- S3: 重さと形です。重さを要因とした理由は、木などの軽いものは水に浮きやすいからです。形を要因とした理由は、重くても船の形をしていれば水面に浮くからです。

〈参考文献〉
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」(2015)」

見える化ツール

- ・付箋紙
- ・ワークシート
- ・ホワイトボード



③学んだ知識を活用し、振り返る活動を充実させましょう

学習課題を解決していく過程を通して、科学的な言葉や概念として知識や技能を獲得しているかが重要です。獲得した知識・技能を活用したり、日常生活や社会との関連について考えさせたりし、理科を学ぶ意義や有用性を実感させます。

まとめ

(例) 浮力 浮力の大きさは、水中に沈んでいる部分の体積が大きいほど大きい。

結論を他の場面に活用する。

〈新たな課題〉 重い鉄の船が浮いていることを説明しよう!

〈新たな学習場面〉 形を変えることができる金属板を水槽に浮かばせよう!

振り返り

船の形にして容積を大きくすることで、押し上げる水の量も大きくなり浮力も大きくなることを発見することができる。(適用)

根拠を明確にして自分の考えを書くことができるよう支援しましょう。



理科マスター問題集 1年⑤⑩

チャレンジ確認シートH24 4(3)

理科マスター問題集やチャレンジ確認シートなどを効果的に使い定着を!!