

中学校理科における基礎的・基本的な知識・技能 の活用を図ることをねらいとした問題の作成

【総括研究担当者】 高屋敷一博 安部広一

【理科研究担当者】 鈴木義伸 高橋剛

【この研究に対する問い合わせ先】

Tel. 0198-27-2774 FAX 0198-27-3562

E-mail kagaku-r@center.iwate-ed.jp

1 基礎・基本の定着について

本県の義務教育では、「すべての児童生徒一人一人に基礎・基本の定着を実現していく」ことを目標にしています。

本県においては、「基礎・基本」を、読み・書き・計算といった学習基盤の育成及び各教科等における基礎的・基本的な知識や技能の習得とともに、その知識や技能を活用して人間として社会人として生涯学ぶことができ、自らの人生を切り開いていくために必要な能力（思考力、判断力、表現力等）をとらえています。

（「平成22年度学校教育指導指針」より）

2 「活用問題」とは

「活用問題」とは、学習指導要領を基に、知識・技能を活用して、思考力、判断力、表現力等を育むことを目的とした問題です。

そのために、「活用問題」は、必要な情報を取り出したり、根拠を持って考えたり、自分の考えを説明したりするなどの言語活動に取り組めるよう構成しています。

生徒は、授業や家庭学習などで「活用問題」に繰り返し取り組むことにより、知識・技能を活用することに習熟していきます。

また、教師は、生徒の解答状況から、授業実践を振り返ることにより、授業改善につなげることができます。

3 中学校理科における「活用問題」

本研究では、『活用』に関する指導資料（岩手県教育委員会，2008）において示されている理科における学習活動を、「活用」に関する学習活動としてとらえています。

理科における活用のとらえ

- ・ 科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする学習活動
- ・ 結果を整理し考察する学習活動
- ・ 実社会・実生活と関連付ける学習活動

中学校理科の「活用問題」とは、「活用のとらえに基づいて、教科の目標のうち、科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図ることをねらいとした問題です。

「活用問題」のねらい

科学的に探究する能力の

基礎と態度の育成を図る

そこで、実社会・実生活の場面を設定し、そこに現れる自然の事物・現象の中に問題を見だし観察・実験を計画したり、観察・実験の結果を分析して解釈したり、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求める問題を作成しました。

問題

(1) 問題の構成

中学校理科 No6 1年第1分野 「物質のすがた」

年 組 番 氏 名

問題

下の文と表を見て、(1)～(2)の間に答えなさい。

ゆうこさんは地域の人と公民館の清掃活動を行ったところ、ペットボトルのはがしたラベル、はずしたキャップ、ボトル本体が一つにまとめられた大きな袋が出てきました。このままではごみとして捨てることができないので、分別して次の収集日に出すことにしました。ゆうこさんの住む地区にある集積所の、ごみ収集日は【表1】のとおりです。

【表1】ゆうこさんの住む地区のごみ収集日


ごみの種類	ごみの例	収集日
燃やせるごみ	生ごみ、木、アルミはく	毎週、月・金曜日
燃やせないごみ	ポリバケツ、陶器、ガラス、金属類	第2・第4水曜日
資源ごみ	ペットボトル、紙類、スチール缶、アルミニウム缶、プラスチック製容器	第3火曜日

次にゆうこさんは、ペットボトルの分別が面倒だったので、何かよい方法はないかと調べました。するとラベル、キャップ、本体は【表2】のように、それぞれ異なる物質であることがわかりました。また、【資料1】のような記事を見つけて、自分の家の台所にあるもので分別する方法を思いつき、確かめることにしました。ゆうこさんの家の台所にあった物品は【資料2】のとおりです。

【表2】ペットボトルを構成しているプラスチックの用途・物質名・密度

用途	物質名	密度[g/cm ³]
キャップ	ポリプロピレン	0.90
ラベル	ポリスチレン	1.05
ボトル本体	ポリエチレンテレフタレート	1.38

【資料1】死海についての記事



死海はイスラエル、ヨルダンにある広さ940km²の湖です。この塩分濃度は約10倍で、そのため真人体積当たりの質量が大人が容易に浮くことができます。

死海の水に浮いて新聞を読む人

単元名

単元名を示して学習指導要領の内容との関連を明らかにし、各単元の学習と関連させて取り組むことができます。

問題文・図・表

身近な観察・実験や実社会・実生活とかかわりのある場面を設定し、文章、図、表、グラフなどによって情報を与えます。生徒はここから情報を読み取り、必要な情報を選択して取り出します。

設問1

生徒が分析して解釈した結果を、科学的な概念を使用して説明し、表現することを求めます。

設問2

取り出した情報から、自然の事物・現象の中に問題を見だし、観察・実験を計画したり、結果を分析して解釈したり、科学的な概念を使用して考えたりする設問で構成しています。

【資料2】ゆうこさんの家の台所にあった物品

水、ガスコンロ、大きななべ(ペットボトルが2、3個収まる)、はかり、アルミはく、ラップ、食塩、サラダ油、ざる

(1) ゆうこさんはペットボトルをキャップ、ラベル、本体と分けたあと、いつ集積所に持って行けばよいですか。

解答欄

(2) ゆうこさんはペットボトルをキャップ、ラベル、本体と分けるのにどのような方法を思いついたでしょうか。【資料2】から必要なものだけを選び、どのようにして分けたか、その手順を簡単に書きなさい。

解答欄

○実社会・実生活とかかわりのある場面を設定しました。
○既習事項と関連のある内容の観察・実験を取り上げました。

(2) 活用問題の具体例

例1 問題を解く過程に思考する場を設けた問題

単に知識・技能を問うのではなく、生徒が思考することによって課題を解決する設問にしました。

例2 既習事項と関連のある観察・実験を計画する問題

自然の事物・現象にかかわる場面を設定し、その中から問題を見だし、課題を解決するための観察・実験を計画する設問にしました。

さおりさんの家では、冬になるともちを食べる機会が増えます。さおりさんのおばあさんは「もちとダイコンおろしを一緒に食べると胃もたれずにすむよ」とよく言います。さおりさんが理由を尋ねると、「消化酵素の働きだよ」と教えてくれました。そこでさおりさんが図書館で調べてみると、もちはもち米から作られており、主成分はデンプンであること、ダイコンの中にはジアスターゼという酵素があり、デンプンを分解するはたらきがあることがわかりました。そして、理科の実験で行った、だ液の実験を思い出しました。さおりさんは調べたことを確かめるために、次のように実験をしてみることにしました。

さおりさんの実験

- 目的
ダイコンおろしの絞り汁には、もちの中のデンプンを分解して糖にする働きがあることを確かめる。
- 方法
 - もちを0.5gずつとり、ぬるま湯を入れた2本の試験管A・Bの中で溶く。
 - Aにはダイコンおろしの絞り汁を加え、Bには水を加えて、それぞれの試験管を40℃の湯に10分間つける。
 - AとBにヨウ素液を加え、反応を調べる。
 - ヨウ素反応が見られた場合は○、見られなかった場合は×を結果の表に記入する。

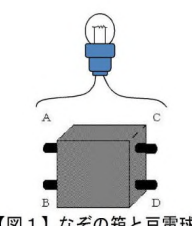
【表1】試験管A・Bの実験結果

試験管	A	B
試験管の中身	もちを溶いた水	もちを溶いた水
反応	×	○

例3 観察・実験によって得られた結果を考察する問題

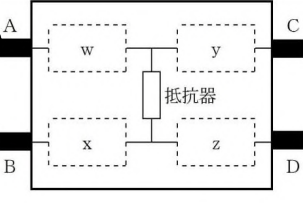
観察・実験の結果を基に結論を導く設問や、結論に至った理由を説明する設問にしました。

さとりさんは、友達のしろうさんから、「中の回路がどうなっているか、当ててごらん。ヒントはメモに書いてよ。」といわれ、【図1】のように、端子A・B・C・Dだけが見えているなぞの箱と豆電球、そして【資料1】のように、1枚のメモを渡されました。そこで次の手順で箱の中の回路を探ることにしました。



【図1】なぞの箱と豆電球

【資料1】しろうさんのメモ



ヒント

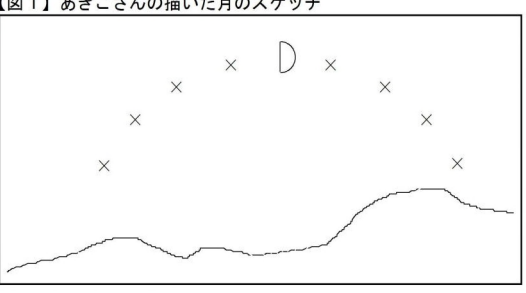
- 箱の中の回路は上の図のようになっているよ。
- 箱の中のw～zには、抵抗器、電池または導線のいずれかが入ってつながっているよ。
- 電池は1個、抵抗器は全部で5個だよ。
- 電流計を使ってもいいよ。

【表1】接続した端子と豆電球の点灯と電流の値

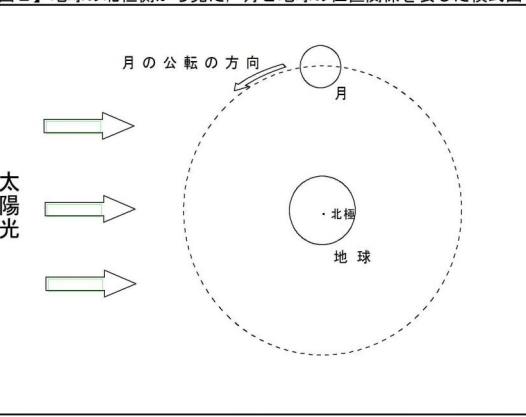
番号	接続した端子	豆電球の点灯	電流[A]
①	AとB	×	0
②	AとC	○	0.3
③	AとD	×	0
④	BとC	○	0.6
⑤	BとD	×	0
⑥	CとD	○	0.4

さとりくんは、箱の中の回路を調べらるために、豆電球からのびる導線を、箱の端子に接続し、豆電球が点灯するかどうかを調べました。次に、豆電球の代わりに電流計をつなぎ、この回路に流れる電流の値を調べました。豆電球が点灯した場合は○、点灯しなかった場合は×と記録し、電流の値と共に結果を右の【表1】にまとめました。

あきさんは、一閑市の自宅で月の観察をしました。【図1】はそのときのスケッチです。なお、×印は、観察前後4時間の、60分間ごとの月の位置です。あきさんは、見え方と、太陽、地球との位置関係を【図2】を使って考えることにしました。



【図1】あきさんの描いた月のスケッチ



【図2】地球の北極側から見た、月と地球の位置関係を表した模式図

