

平成22年度（第54回）  
岩手県教育研究発表会資料

理科

# 中学校理科における知識・技能の活用を 図ることをねらいとした問題の作成

平成23年2月18日  
岩手県立総合教育センター  
長期研修生  
所属校 二戸市立福岡中学校  
鈴木 義 伸

## 目 次

I	研究目的	1
II	研究の方向性	1
III	研究の内容と方法	1
IV	研究結果の分析と考察	1
1	「活用問題」の作成に関する基本的な考え方	1
(1)	本県における基礎・基本の定着について	1
(2)	「活用問題」とは	1
(3)	「活用問題」を作成する意義	2
2	中学校理科における「活用問題」の作成に関する基本的な考え方	2
(1)	中学校理科における「活用」のとらえ	2
(2)	中学校理科における「活用問題」とは	2
(3)	中学校理科における「活用問題」を作成する意義	2
3	中学校理科における「活用問題」の作成	3
(1)	中学校理科における「活用問題」の構成と作成上の留意点	3
(2)	中学校理科における「活用問題」の利用に当たって	5
4	中学校理科における「活用問題」の作成に関するまとめ	6
V	研究のまとめ	6

おわりに

【引用文献】

【参考文献】

## I 研究目的

本県の義務教育では、「全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」ことを目標としており、基礎・基本の定着については、論理的に物事を思考したり、表現したりすることなど、基礎的・基本的な知識・技能の習得に留まるものではないことを確認している。

この目標の実現のためには、基礎的・基本的な知識・技能の活用を図る学習活動を意識した授業展開を行い、授業や家庭学習においても論理的に物事を思考したり、判断したりすることをねらいとした問題に意図的に取り組ませていくことが必要である。

この研究は、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（以下「活用問題」と表記）を作成し、提示することを通して、生徒への基礎・基本の定着を支援しようとするものである。

## II 研究の方向性

授業や家庭学習などで、基礎的・基本的な知識・技能を活用することにさらに習熟を図るため、中学校理科における「活用問題」を作成する。

## III 研究の内容と方法

- 1 「活用問題」の作成に関する基本的な考え方（文献法）
- 2 中学校理科における「活用問題」の作成に関する基本的な考え方（文献法）
- 3 中学校理科における「活用問題」の作成（文献法）
- 4 中学校理科における「活用問題」の作成に関するまとめ

## IV 研究結果の分析と考察

### 1 「活用問題」の作成に関する基本的な考え方

#### (1) 本県における基礎・基本の定着について

本県の義務教育の学力向上の目標は、「全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」ことである。

基礎・基本の定着とは、単に読み・書き・計算といった学習基盤や各教科における基礎的・基本的な知識や技能の習得に留まるものではなく、論理的に物事を思考したり、適切に判断したり、表現したりするなど習得した知識や技能を活用させることを通して、基礎・基本を身に付けさせることである。

平成20年度には岩手県教育委員会が「『活用』に関する指導資料」を作成し、平成21年度には岩手県立総合教育センターで「知識・技能の活用を図る学習活動に関する指導展開例の作成」と題して研究成果をまとめ、本県の教育課題である「活用」に関する指導の方向性を示した。

その中で、「活用」を意識した授業とは、知識・技能を活用することが目的ではなく、基礎的・基本的な知識・技能を確実に習得させるとともに、それらを活用する学習活動を手立てとして、思考力、判断力、表現力等を育成することを目的とした授業であり、基礎・基本の定着を実現するためには、知識・技能の活用を図る学習活動を意図的に位置付けた単元構想に基づいた授業実践が求められていることが示された。

#### (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

等をはぐくむことを目的とした問題である。

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

### (3) 「活用問題」を作成する意義

「活用問題」は、「『活用』に関する指導資料」(岩手県教育委員会, 2008)や「知識・技能の活用を図る学習活動に関する指導展開例」(岩手県立総合教育センター, 2009)で示された「活用」を意識した授業を展開しながら、知識・技能の活用への習熟を図るために利用することを想定している。

生徒は、授業や家庭学習などで「活用問題」に繰り返し取り組み、様々な形式の問題を解くことを通して、知識・技能を活用することに習熟していく。さらに、問題の「正答例と解説」を通して、知識・技能を活用する手立てを確認したり、活用したりすることで確かな習得がなされる。

また、教師は、生徒の解答状況から、それまでの授業について「習得・活用・探究」の学習活動のバランスはどうであったか、言語活動をどのように授業に位置付けてきたかといった視点で授業実践を振り返ることによって、授業改善につなげることができる。

これらのことから、「活用問題」への取組を通して、生徒への基礎・基本の定着を支援することができるものであり、「活用問題」を作成することは意義があると考えられる。

## 2 中学校理科における「活用問題」の作成に関する基本的な考え方

### (1) 中学校理科における「活用」のとりえ

『活用』に関する指導資料」(岩手県教育委員会, 2008)では、以下のような学習活動を理科における「活用」に関する学習活動としてとらえている。本論においても、これらの「活用」のとりえに基づき「活用問題」を作成する。

- ・ 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

### (2) 中学校理科における「活用問題」とは

中学校理科の「活用問題」とは、IV 2 (1)における「活用」のとりえに基づき、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ある。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た。

### (3) 中学校理科における「活用問題」を作成する意義

作成した「活用問題」を生徒に取り組ませることによって、生徒への基礎・基本の定着を支援するほか、科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図ることができる。

生徒は「活用問題」への取組を通して、予想や仮説、観察・実験の計画など論理的に表現したり、観察・実験によって得られた結果から考察を深めたりすることで、知識・技能を活用することに習熟していく。これらのことにより、生徒への基礎・基本の定着を支援することや、科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図ることができる。

教師は、生徒が「活用問題」に取り組む様子や解答の状況を把握することにより、習得した知識・技能を活用することができるかを確認したり、授業での指導に役立てたりすることができる。

そしてこれまでの授業を振り返り、知識・技能の伝達に留まる授業ではなかったか、「活用」を意識した授業が行われていたか、などの視点をもって授業改善に結びつけることができる。

### 3 中学校理科における「活用問題」の作成

#### (1) 中学校理科における「活用問題」の構成と作成上の留意点

##### ア 「活用問題」の構成

「活用問題」の作成に関する基本的な考え方を基にして、中学校理科「活用問題」を作成した。作成した「活用問題」は中学校第1学年から第3学年までの各単元からの出題を基本とし、単元の学習と関連させて取り組むことができる。中学校理科における「活用問題」では、「活用」のとらえに基づき、「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」のいずれかを設問に取り入れる。【資料1】は第1学年理科「活用問題」の例である。

問題は、既習事項と関連のある内容の観察・実験や、実社会・実生活にかかわる自然の事物・現象を題材にしている。問題を解くために、生徒は以下のような言語活動を取り入れた思考を行う。まず、観察・実験や実社会・実生活を想定した場面についてのテキスト（文章、図、表、グラフなど）を読み取り、解答に必要な情報を取り出す。次に、取り出した情報を分析して解釈する。そして、導き出した自らの考えを科学的な概念を使用して表現する。この一連の活動を、「活用問題」では取り上げている。

##### イ 作成上の留意点

問題の作成に当たって、以下の点について留意した。

- ・実社会・実生活とかかわりのある場面を設定し、生徒が理科を学ぶ意義や有用性を実感できることを意図した設問を取り入れた。
- ・既習事項と関連のある内容の観察・実験を取り上げ、生徒が習得した知識・技能を活用しながら観察・実験を計画できるようにした。
- ・「活用問題」を解いていく過程で、生徒が思考を深める場を意図的に設定した。

##### ウ 正答例と解説について

問題の作成に関する基本的な考え方を基にして、正答例と解説を作成した。「活用問題」は授業だけではなく、家庭学習などでも取り組むことを想定しているため、生徒向けに構成した。正答例は生徒が自己採点できるように作成し、記述式問題の場合は複数の正答例を示した。解説には正答を導くための考え方や、既習事項とのかかわり、重要なキーワードについて記述した。【資料2】は第1学年理科「活用問題」の正答例と解説の例である。



## 【資料 2】第 1 学年理科活用問題の正答例と解説の例

中学校理科 No6 1 年第 1 分野 「物質のすがた」

### 正答例

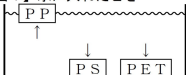
- (1) 次の第 3 火曜日
- (2) 例 ① なべに水を用意し、3 種類のプラスチックを入れる。
- ② ポリプロピレンだけが水に浮く。
- ③ 食塩を加えていくとポリスチレンが浮いてくる。
- ④ ポリエチレンテレフタレートだけが沈んだままなので、3 種類に分別できる。

### 解説

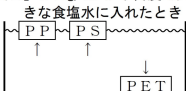
#### 1 問題の解き方

- (1) ペットボトルを本体、キャップ、ラベルと分けたものは、ペットボトルはペットボトルどうし、その他はプラスチックごみとして同じ資源ゴミの日に収集できるので第 3 火曜日に出せばよい。
- (2) 水は物質を溶かし込むと元の水と密度の異なる水溶液になります。表 2 にあるようにプラスチックの種類によって密度は異なります。この密度の違いを利用して分類することができます。
- はじめに水の入った水そうを用意し、3 種類のプラスチックを入れます。水の密度は  $1 \text{ g/cm}^3$  なので、それより密度の小さな物質は浮き、密度の大きな物質は沈みます。この場合、【図 2】のようにポリプロピレン (PP) でできているキャップだけが水に浮きます。
- 次に食塩をこの水槽の水に溶かし込んでいくと、【図 3】のようにポリスチレン (PS) でできているラベルが浮いてきます。最後まで沈んだままなのがポリエチレンテレフタレート (PET) でできているボトル本体です。このような操作で、3 種類のプラスチックを分別することが可能です。

【図 1】水に入れたとき



【図 2】 $1.05 \text{ g/cm}^3$  より密度の大きな食塩水に入れたとき



#### 2 問題を解くに当たって

物質の調べ方の基本を覚えましょう。

物質を調べるには「火攻め」、「水攻め」、「電気攻め」の 3 つがあると覚えておきましょう。「火攻め」の例としては加熱することで、融点は何度か、蒸発乾固させて固体の物質が残るか、蒸し焼きにして炭化するか、炎色反応でどのような波長の光を出すか調べるなどがあります。水攻めは、水に溶けるか、水に溶けたときの色は何色か、水や水溶液の比重とを比較するなどがあります。電気攻めは、電圧をかけたときの抵抗を調べたり、水溶液にして電気分解したりすることで発生する物質を調べることができます。目的にあわせて方法を選ぶことで物質を調べることができます。

### 正答例

生徒が自己採点できるように、正答例を作成した。記述式問題の場合は、複数の正答例を示した。

### 解説

正答を導くための考え方や、既習事項とのかかわり、重要なキーワードについて示した。

## (2) 中学校理科における「活用問題」の利用に当たって

「活用問題」は、生徒が習得した知識・技能を活用して、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ものである。授業や家庭学習など、生徒の実態に応じて以下のような場面での利用可能である。以下に「活用問題」の利用場面の例を示す。

### ア 単元の最後に

単元毎に問題を構成しているので、単元の終了時に習得した知識・技能を活用し、読み取りや説明等を行う練習問題として役立てることができる。

### イ 授業の終末部で

問題と関連のある授業の終末部で、類似の題材を扱った問題を実施することにより、「活用」の学習活動への習熟を図ることができる。

### ウ 家庭学習や週末課題、長期休業中の課題として

正答例と解説は生徒向けに作成してあり、自分で正答への道筋をたどることができるので、生徒は様々な課題として自宅でも取り組むことができる。また、教師の事後指導によって「活用」の学習活動の習熟の度合いをさらに高めることができる。

### エ 学期末や前学年等の復習として

単元や授業の終末部だけではなく、学期末や学年末にまとめとして利用することもできる。

また、前学年等の復習として繰り返し「活用問題」に取り組むことによって、「活用」の学習活動の習熟を図ることができる。

オ 指導の振り返りの参考として

教師は、生徒が「活用問題」をどのように解答しているかの状況を見て、指導を振り返りながら、今後の授業改善への参考とすることができる。

#### 4 中学校理科における「活用問題」の作成に関するまとめ

中学校理科における「活用問題」の作成について、以下のようにまとめる。

- ・「活用」のとらえに基づいて、自然の事物・現象などについて既習事項を用い、分析して解釈し表現する活動を紙面上で展開することができる「活用問題」を作成することができた。
- ・生徒に「活用問題」を取り組ませることにより、科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図り、基礎・基本の定着を支援することができる。
- ・教師が「活用」を意識した授業を行う視点で、今までの授業実践を振り返り、授業改善への参考として役立てることができる「活用問題」を作成することができた。

### V 研究のまとめ

本研究の目的は、生徒への基礎・基本の定着を支援するために、言語活動を拠り所とし、情報を要約したり、考えを説明したり、論述したりすることを中心に構成した基礎的・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を作成し、提示することであった。

その結果、中学校理科における活用のとらえに沿って「活用問題」を作成することができた。

以下に、「活用問題」の利用によって得られる効果について述べ、研究のまとめとする。

- 生徒が、授業や家庭学習などで「活用問題」に取り組むことにより、知識・技能を活用することに習熟し、思考力、判断力、表現力等が育成されること。
- 教師が、生徒の「活用問題」への取組状況から、基礎的・基本的な知識・技能の習得状況や思考力、判断力、表現力等の育成状況を把握し、授業及び家庭学習等の改善及び支援を行うことができること。

〈おわりに〉

この研究を進めるに当たり、ご協力いただきました先生方、生徒の皆さんに心からお礼を申し上げます。

#### 【引用文献】

岩手県教育委員会(2008),『「活用」に関する指導資料』, p. 46

#### 【参考文献】

岩手県立総合教育センター(2009),『知識・技能の活用を図る学習活動に関する指導展開例の作成』

国立教育政策研究所(2007),『PISA2006年調査 評価の枠組み OECD生徒の学習到達度調査』, ぎょうせい

斉藤一弥(2009),『活用型学力のすべて』, ぎょうせい

日置光久(2007),『シリーズ\*日本型理科教育/第1巻 「理科」で何を教えるか -これからの理科教育論-』, 東洋館出版社

日置光久・矢野英明(2007),『シリーズ\*日本型理科教育/第3巻 理科でどんな「力」が育つか -わかりやすい問題解決論-』, 東洋館出版社