

理科教育指導資料【中学校編】の作成

中学校研究班

中学校理科研究班では、理科における探究的な学習活動を深めるために、言語活動をどのように位置付けていくかを具体的に示した「理科教育指導資料【中学校編】」を作成した。本資料は当理科教育センターのホームページにおいて平成23年4月下旬から公開し、そのダウンロード数は総計3千件を超えている（平成24年2月）。ここに、本資料の概要と、今後の課題について報告する。

〔キーワード〕 言語活動の充実 中学校理科 探究的な学習 指導資料

はじめに

平成21年度より先行実施していた学習指導要領が次年度から完全実施となる。中学校理科では科学的に探究する能力の基礎と態度を育てることが目標のひとつとしてあげられており、観察・実験で得られた結果を分析して解釈し表現する学習を進めていくことが重要である。^{※1)}このことは学習指導要領の主な改善事項である言語活動の充実と関連している。そこで、中学校研究班は、理科における探究的な学習活動を深めるために、言語活動をどのように位置付けていくかを具体的に示した「理科教育指導資料【中学校編】」を作成した。

1 作成の方針

(1) 言語活動との関わり

理科においては、科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、観察、実験の授業計画の中に、次のような場面で言語活動の充実を図ることができる。^{※2)}

- ① 事実や根拠に基づいて結果を予想したり、検証方法を検討したりしながら観察、実験を計画する場面。
- ② 図、表、グラフなどで表したり、モデルを用いて考察するなど、観察、実験の結果を分析し解釈する場面。
- ③ レポートを作成したり、考察したことを発表、討論するなど、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする場面。

本指導資料を作成するにあたり、これらの場面において考えられる、より具体的な活動を設定し、例示することとした。

(2) 中学校理科研修講座の活用

平成22年度の中学校理科研修講座（発展）及び平成23年度の中学校理科研修講座（授業づくり）において、各領域別研究班が紹介した観察、実験を参考に、言語活動を充実させる観察、実験の授業計画を作成する演習を行った。

これらの講座にて各領域別研究班より紹介され、演習の中で検証された観察、実験の内容と学習計画を「各領域の探究的な学習活動」としてまとめた（図1）。

展開例（100分）			
	生徒の活動 ●言語活動	教師の活動	評価（方法）および留意点
＜学習課題＞抵抗ブラックボックスの中抵抗はどのようにつながれているか調べよう。			
導入	抵抗ブラックボックスのしくみについて理解する。 	・抵抗ブラックボックスについて説明をする。 ・実験方法を説明する。 ・実験結果の記録の方法を説明する。（「結果」と「考察」分けて記載する。結果は、表を使って整理する。）	
展開	・実験を行う。 ・実験結果を記録する。 ●実験結果をワークシートの表を使って整理する。 ●各班の実験結果を発表する。 ●実験結果をもとに、既習知識を活用して、抵抗の配置を考察し、図を使って表現する。 ＜既習事項＞ ・回路のつくり方、電流計・電圧計の使い方 ・直列、並列回路における電流と電圧の大きさ ・オームの法則の活用 ●実験の結果からわかったことを全体で発表・交流する。	・実験を行わせる。 ・実験結果を表を使ってまとめる。 ・端子間の抵抗の大きさを求めさせ、記載させる。 ・前時までのレポートを振り返らせ確認させる。 ・実験結果を、既習事項を活用しながら分析・解釈させ、抵抗ブラックボックス中の抵抗の配置を考察させる。	・回路の組み方を理解していない生徒には、適宜指導する。 ・抵抗の求め方が理解できない生徒には、教科書で公式を示しながら説明する。（評価 技） 目的意識を持って実験を実施し、結果を適切に記録・整理することができる。（ワークシート） （評価 思・表） 実験の結果を分析・解釈し、抵抗ブラックボックスの抵抗の接続について、既習事項をもとに、ワークシートに表現している。（ワークシート・発表）
まとめ	●他者の発表などを参考して、自分のレポートを改善する。	・生徒の発表の良さを取り上げる。（図を使っている、根拠が明確である、科学的な言葉を使っているなど） ・端子間の電圧と電流の測定から、電圧と電流との関係を見だし、抵抗の接続が推定できることの良さを確認する。	

図1 各領域の探究的な学習活動

(3) 指導資料の構成

理科教育指導資料【中学校編】は次のような構成で作成する。

- ①目次（②、③の資料にリンクさせる。）
- ②言語活動を取り入れる際のポイント
- ③各領域の探究的な学習活動

(4) 「各領域の探究的な学習活動」の構成

各領域の探究的な学習活動は、資料を公開する観察、実験の種類ごとに、次のような構成で作成する。

- ①単元名
- ②単元のねらい
- ③本時の指導について
- ④探究的な学習活動
- ⑤レポート作成指導
- ⑥展開例（含ワークシート例）

2 指導資料の公開

上記方針に基づき、理科教育指導資料を作成し、当センターのホームページにおいて公開した。現在公開されている資料は平成22年の中学校理科研修講座にて検証されたものである。

(1) 公開ページ（図2）

本指導資料を以下のURLで公開した。また、当センターホームページの新着情報欄に情報を掲載し、リンクさせている。

http://exp.ricen.hokkaido-c.ed.jp/tobira/htdocs/?page_id=754

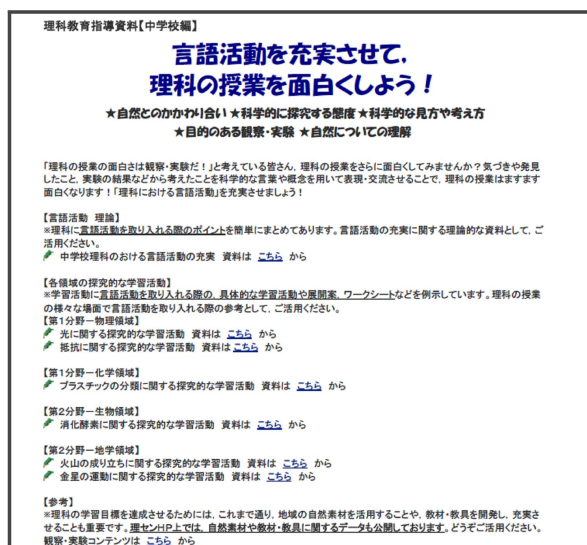


図2 指導資料の目次ページ

(2) ダウンロード記録と分析

各資料のダウンロード数は表のようになっている。関連する学習が行われる時期にダウンロード数が伸びる傾向がある。数値が他と比べてやや低い「プラスチックに関する探究的な学習活動」と「金星の運動に関する探究的な学習活動」は、2月末から3月にかけて行う学校があるためだと考えられる。また、次に低い数値である「光に関する探究的な学習活動」については、公開時に学習が終了していた学校があったためと考えられる。これらのことから、最低500人程度の利用者がいると分析できる。

表 指導資料のダウンロード数

ダウンロードできる探究的な学習活動資料	件数
中学校理科における言語活動の充実	482
光に関する探究的な学習活動	413
抵抗に関する探究的な学習活動	593
プラスチックに関する探究的な学習活動	322
消化酵素に関する探究的な学習活動	506
火山の形成に関する探究的な学習活動	593
金星の運動に関する探究的な学習活動	403

おわりに

言語活動の充実とは、全ての教科に求められている学習活動であるが、それぞれの教科の目標とはなっていない。大切なのは教科の目標を達成することであり、その手段として言語活動を充実させることが有効なのである。学習指導要領に示される中学校理科の目標を正しく捉え、そのための授業改善を進める時、本指導資料を参考として、それぞれの学校の実態に合った授業計画を作成していただきたい。また、今後も公開する資料を追加し、コンテンツの充実を図りたい。

参考文献

- 1) 文部科学省 中学校学習指導要領解説「理科編」 pp.17 2008
- 2) 文部科学省 言語活動の充実に関する指導事例集 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/genngo/1306120.htm

（よこやま ひかる 中学校研究班）