

理科教育指導資料【高等学校編】の作成

高等学校研究班

高等学校研究班では、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【高等学校編】」を作成した。本資料は当センターのホームページにおいて平成24年春から公開する予定である。ここでは、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〕 高等学校理科 探究活動 言語活動の充実 指導資料

1 はじめに

学習指導要領が改訂され、平成24年度より、数学、理科及び理数の各教科・科目について先行実施される。新学習指導要領では、高等学校理科のねらいを「小学校及び中学校理科の目標との関連を図りながら、自然の事物・現象に対する関心や探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な自然観を育成する。」※1と示している。また、科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、「観察、実験などを通して、情報の収集、仮説の設定、観察や実験の計画、データの分析・解釈など探究する方法を習得させ、具体的な解決の場面でこれらの方法を用いることができるよう扱うこと」と、「探究活動において言語活動を充実する学習指導」が求められている。そこで、高等学校研究班は、理科における探究的な学習活動（図）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【高等学校編】」を作成した。

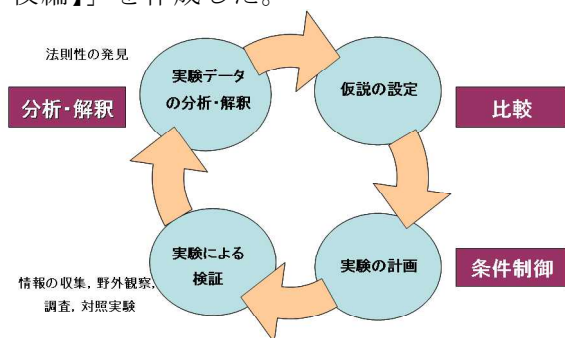


図 探究的な学習活動の概念図

2 作成の方針

高等学校理科において、言語活動の有効性が発揮されると考えられる授業場面の具体例として、探究のプロセスを次の①～④に分けて示すことができる※2。

① 問題発見・課題の設定

- 具体的な観察・実験の場面として、
- 自然の事物・現象との出会い
- 疑問・課題の発見
- 仮説の設定が考えられる。

② 実験の計画・実施

- 具体的な観察・実験の場面として、
- 仮説を検証するための実験計画
- 実験を実施するための工夫
- 実験結果の予想
- 実験の実施が考えられる。

③ 結果と考察

- 具体的な観察・実験の場面として、
- 結果を表やグラフにまとめる
- まとめた結果から分かることを考察する
- 結果に含まれる誤差などについての検討が考えられる。

④ 結論とまとめ

- 具体的な観察・実験の場面として、
- 実験前の仮説と実験後の結果・考察を比べて結論を出す
- 自らの実験の結論を他者に分かりやすく説明することが考えられる。

本指導資料を作成するにあたり、授業において各科目が重視した探究の方法を明示し、個々の探究のプロセスを活用する具体的な場面設定を例示することとした。

3 指導資料の構成

理科教育指導資料【高等学校編】は、各科目の探究的な学習活動で、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本時の目標
- ③指導計画
- ④重視した探究の方法
- ⑤展開例

物理基礎・化学基礎・生物基礎・地学基礎における①と②と④の例をそれぞれ示す(表※³)。なお、重視した探究の方法は灰色に塗り潰して示している。

科目名：物理基礎	
①単元名：物体の運動とエネルギー	
②本時の目標：物体を自由落下させ、実験結果から求めた重力加速度の大きさに誤差が生じている原因を考え、その課題解決を図るための仮説を設定し、実験を行う。	
実験・観察：重力加速度の測定	
④重視した探究の方法	
情報の収集	仮説の設定
実験データの分析・解釈	実験の計画
実験による検証	法則性の導出
科目名：化学基礎	
①単元名：酸と塩基	
②本時の目標：市販の食酢中に含まれる酸を全て酢酸と仮定し、濃度が既知の水酸化ナトリウム水溶液を用いて、食酢の質量パーセント濃度を求める。	
実験・観察：食酢中の酸の定量実験	
④重視した探究の方法	
情報の収集	仮説の設定
実験データの分析・解釈	実験の計画
実験による検証	
科目名：生物基礎	
①単元名：生物の環境応答	
②本時の目標：環境の変化に生物が反応していることについて観察、実験などを通して探究し、生物個体が外界の変化を感知し、それに反応する仕組みを理解させる。	
実験・観察：ワラジムシの交替性転向反応の観察	
④重視した探究の方法	

問題を見いだすための観察	仮説の設定
実験データの分析・解釈	実験の計画
実験による検証	調査
科目名：地学基礎	
①単元名：変動する地球	
②本時の目標：地球温暖化、オゾン層破壊、エルニーニョ現象などの現象を取り上げ、それらが人間生活に関連していることを扱い、人間生活と関連している地球規模の自然環境の変化を科学的に考察させる。	
実験・観察・実習：Dagik Earthを用いたエルニーニョ現象の観察、エルニーニョ現象の水槽モデル実験、観測データ解析。	
④重視した探究の方法	
情報の収集	仮説の設定
データの分析・解釈、推論	実験の計画
野外観察	調査

表 物理基礎・化学基礎・生物基礎・地学基礎における指導資料の構成の単元名と本時の目標及び重視した探究の方法の例。

4 指導資料の公開

上記の方針・構成に基づき、作成した高等学校理科教育指導資料を当センターのホームページにおいて今春公開する。また、公開後も必要に応じて資料を追加し、コンテンツとしての充実を図りたい。

参考文献

- 1) 文部科学省 高等学校学習指導要領解説理科編 pp.175 2009
- 2) 田代直幸・山口晃弘編 発送が広がり思考が深まるこれからの理科授業-言語活動を中心とした授業づくり- pp.110 2010
- 3) 北海道教育庁 H23高等学校教育課程編成・実施の手引き

(きのした あつし 高等学校研究班)

