

授業に役立つ科学的体験学習 のために

文部科学省初等中等教育局教育課程課 教科調査官
国立教育政策研究所教育課程研究センター 教育課程調査官

清原 洋一

「理科」改訂の基本的な考え方

理科教育における課題

- 子どもの理科の学習に対する意識の問題
- 国民の科学に対する関心が低いこと
- 子どもの自然体験などの不足
- 基礎的な知識・理解
- 科学的な思考力や表現力

など

理科改訂の基本的な考え方

□ 科学に関する基本的概念の一層の定着

- 科学的な見方や考え方, 総合的なものの見方を育成
- ・科学の基本的な見方や概念を柱に, 構造化, 充実
- ・内容によりスパイラル構造に
- ・科学に関する基本的概念の一層の定着
- ・小学校との接続, 国際的な通用性, 内容の系統性の確保等

□ 科学的な思考力・表現力の育成

- ・科学的に探究する学習活動を一層重視
- ・見通しや目的意識をもった主体的で意欲的な観察, 実験
- ・観察, 実験の結果を分析して解釈する学習活動, 科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動等を充実

* 習得と活用, 探究……相互に関連し合って力を伸ばす。

* 言語力の育成

* 理数の授業時数増

理科改訂の基本的な考え方(続き)

□ 科学への関心を高め、科学を学ぶ意義や有用性を実感させる

(課題)生徒が科学を学ぶ意義や有用性を実感していない

- ・日常生活や社会との関連を重視

科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性の向上に役立っていること、理科で学習することが様々な職業などと関係していることなど

□ 科学的な体験、自然体験の充実を図ること

(課題)自然体験などの不足

- ・観察、実験の充実
- ・原理や法則の理解を深めるためのものづくり
- ・継続的な観察や季節を変えての定点観測など
- ・科学的な体験や自然体験の充実を図ることを配慮

* 体験の重視

* 豊かな感性

* 実社会に生きる

図1 小学校・中学校理科の「エネルギー」「粒子」を柱とした内容の構成

実線は、新規項目。破線は、移行項目。☆印は、選択から必修とする項目。

学年	エネルギー			粒 子				
	エネルギーの見方	エネルギーの変換と保存	エネルギー資源の有効利用	粒子の存在	粒子の結合	粒子の保存性	粒子のもつエネルギー	
小学校第3学年	風やゴムの働き ・風の働き ・ゴムの働き	光の性質 ・光の反射・集光 ・光の当て方と明るさや暖かさ	磁石の性質 ・磁石に引きつけられる物 ・異極と同極	電気の通り道 ・電気を通すつなぎ方 ・電気を通す物			物と重さ ・形と重さ ・体積と重さ	
小学校第4学年		電気の働き ・乾電池の数とつなぎ方 ・光電池の働き		空気と水の性質 ・空気の圧縮 ・水の圧縮			金属、水、空気と温度 ・温度と体積の変化 ・温まり方の違い ・水の三態変化	
小学校第5学年	振り子の運動 ・振り子の運動☆	電流の働き ・鉄心の磁化、極の変化(小6から移行) ・電磁石の働き(小6から移行)				物の溶け方 ・物が水に溶ける量の限度 ・物が水に溶ける量の変化 ・重さの保存		
小学校第6学年	てこの規則性 ・てこのつり合いと重さ(小5から移行) ・てこのつり合いの規則性(小5から移行) ・てこの利用(身の回りにおけるてこを利用した道具)	電氣の利用 ・発電・蓄電 ・電氣の変換(光、音、熱などへの変換) ・電氣による発熱 ・電氣の利用(身の回りにおける電氣を利用した道具)		燃焼の仕組み ・燃焼の仕組み	水溶液の性質 ・酸性、アルカリ性、中性 ・気体が溶けている水溶液 ・金属を変化させる水溶液			
中学校第1学年	力と圧力 ・力の働き(力とばねの伸び、重さと質量の違いを含む) ・圧力(水圧を含む)	光と音 ・光の反射・屈折 ・凸レンズの働き ・音の性質		物質のすがた ・身の回りの物質とその性質(プラスチックを含む) ・気体の発生と性質		水溶液 ・物質の溶解 ・溶解度と再結晶	状態変化 ・状態変化と熱 ・物質の融点と沸点	
中学校第2学年	電流 ・回路と電流・電圧 ・電流・電圧と抵抗 ・電氣とそのエネルギー(重力量、熱量を含む) ・静電氣と電流(電子を含む)	電流と磁界 ・電流がつくる磁界 ・磁界中の電流が受ける力 ・電磁誘導と発電(交流を含む)		物質の成り立ち ・物質の分解 ・原子・分子	化学変化 ・化合 ・酸化と還元(中3から移行) ・化学変化と熱(中3から移行)		化学変化と物質の質量 ・化学変化と質量の保存 ・質量変化の規則性	
中学校第3学年	運動の規則性 ・力のつり合い(中1から移行) ・(力の合成・分解を含む) ・運動の速さと向き ・力と運動			水溶液とイオン ・水溶液の電氣伝導性 ・原子の成り立ちとイオン ・化学変化と電池	酸・アルカリとイオン ・酸・アルカリ(中1から移行) ・中和と塩(中1から移行)			
	力学的エネルギー ・仕事とエネルギー(衝突(小5から移行)、仕事率を含む) ・力学的エネルギーの保存	エネルギー ・様々なエネルギーとその変換(熱の伝わり方、エネルギー変換の効率を含む) ・エネルギー資源(放射線を含む)	科学技術の発展 ・科学技術の発展☆					
			自然環境の保全と科学技術の利用 ・自然環境の保全と科学技術の利用<第2分野と共通>					

図2 小学校・中学校理科の「生命」「地球」を柱とした内容の構成

実線は、新規項目。破線は、移行項目。☆印は、選択から必修とする項目。

学年	生 命				地 球			
	生物の構造と機能	生物の多様性と共通性	生命の連続性	生物と環境のかかわり	地球の内部	地球の表面	地球の周辺	
小学校第3学年	昆虫と植物 ・昆虫の成長と体のつくり ・植物の成長と体のつくり			身近な自然の観察 ・身の回りの生物の様子 ・身の回りの生物と環境とのかかわり		太陽と地面の様子 ・日陰の位置と太陽の動き ・地面の暖かさや湿度の違い		
小学校第4学年	人の体のつくりと運動 ・骨と筋肉 ・骨と筋肉の働き (関節の働きを含む)	季節と生物 ・動物の活動と季節 ・植物の成長と季節				天気の様子 ・天気による1日の気温の変化 (小5から移行) ・水の自然蒸発と結露	月と星 ・月の形と動き ・星の明るさ、色 ・星の動き	
小学校第5学年			植物の発芽、成長、結実 ・種子の中の養分 ・発芽の条件 ・成長の条件 ・植物の受粉、結実	動物の誕生 ・卵の中の成長☆ ・水中の小さな生物 ・母体内の成長☆	流水の働き ・流れる水の働き (侵食、運搬、堆積) ・川の上流・下流と川原の石 ・雨の降り方と増水	天気の変化 ・雲と天気の変化 ・天気の変化の予想		
小学校第6学年	人の体のつくりと働き ・呼吸 ・消化・吸収 ・血液循環 ・主な臓器の存在 (肺、胃、小腸、大腸、肝臓、腎臓、心臓)	植物の養分と水の通り道 ・でんぷんのでき方 ・水の通り道		生物と環境 ・生物と水、空気とのかかわり ・食べ物による生物の関係	土地のつくりと変化 ・土地の構成物と地層の広がり ・地層のでき方と化石 ・火山の噴火や地震による土地の変化☆	月と太陽 ・月の位置や形と太陽の位置 ・月の表面の様子		
中学校第1学年	植物の体のつくりと働き ・花のつくりと働き ・葉・茎・根のつくりと働き	植物の仲間 ・種子植物の仲間 ・種子をつくらない植物の仲間		生物の観察 ・生物の観察	火山と地震 ・火山活動と火成岩 ・地震の伝わり方と地球内部の働き 地層の重なりと過去の様子 ・地層の重なりと過去の様子			
中学校第2学年	動物の体のつくりと働き ・生命を維持する働き ・刺激と反応	生物と細胞 ・生物と細胞 (中3から移行)				気象観測 ・気象観測	天気の変化 ・霧や雲の発生 ・前線の通過と天気の変化	日本の気象 ・日本の天気の特徴 ・大気の動きと海洋の影響
中学校第3学年			生物の成長と殖え方 ・細胞分裂と生物の成長 ・生物の殖え方	遺伝の規則性と遺伝子 ・遺伝の規則性と遺伝子 (DNAを含む)	生物と環境 ・自然界のつり合い ・自然環境の調査と環境保全 (地球温暖化、外来種を含む)		天体の動きと地球の自転・公転 ・日周運動と自転 ・年周運動と公転	
				自然の恵みと災害 ・自然の恵みと災害☆	自然環境の保全と科学技術の利用 ・自然環境の保全と科学技術の利用 <第1分野と共通>		太陽系と恒星 ・太陽の様子 ・月の運動と見え方 (日食、月食を含む) ・惑星と恒星 (銀河系の存在を含む)	

高等学校理科の科目構成

	単位	
□ 科学と人間生活	2	科学技術が人間生活を豊かにしてきたことなどについて、身近な事物・現象に関する観察・実験などを通して理解させ、興味・関心を高める新たな科目。
□ 物理基礎	2	より基本的な内容で構成し、観察・実験、探究活動などを行い、基本的な概念や探究方法を学習する科目。日常生活や社会との関連を重視。
□ 化学基礎	2	
□ 生物基礎	2	
□ 地学基礎	2	
□ 物理	4	
□ 化学	4	科目としての位置付け
□ 生物	4	
□ 地学	4	
□ 理科課題研究	1	

必修科目について

「科学と人間生活」と基礎を付した科目1科目を含む2科目
又は
基礎を付した科目を3科目

指導計画の作成と内容の取扱い(中学校)

- ・ 問題を見いだし観察, 実験を計画する学習活動
- ・ 観察, 実験の結果を分析し解釈する学習活動
- ・ 科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動

- ・ 原理や法則の理解を深めるためのものづくり
- ・ 継続的な観察や季節を変えての定点観測

- ・ **博物館や科学学習センターなどと積極的に連携, 協力**

- ・ 科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性の向上に役立っていることに触れること。
- ・ 理科で学習することが様々な職業などと関係していることにも触れること。

学校と博物館等が連携し、科学的体験学習の充実

- 博物館は、科学技術の発展や地域の自然に関する豊富な情報源
- 実物に触れたり、専門的な説明を受けたりすることが可能
- これらの活用を指導計画に位置付けることは、学習を進める上で効果的

(利用の仕方)

- 子どもを引率して見学や体験
- 標本や資料を借り受け、授業に活用
- 専門家や指導者を学校に招く

(留意点)

- 学校と施設とが連絡を取り合う
- ねらいを明確にして、実施計画を立てる
- 事前・事後の指導を十分におこなう