

小学校学習指導要領解説

理科編

平成20年6月

文 部 科 学 省

目 次

第1章 総 説	1
1 改訂の経緯	1
2 理科改訂の趣旨	4
第2章 理科の目標及び内容	10
第1節 理科の目標	10
第2節 理科の内容区分	16
1 A物質・エネルギー	16
2 B生命・地球	17
第3節 学年目標と学年内容の構成の考え方	22
1 学年目標の構成の考え方	22
2 学年内容の構成の考え方	23
第3章 各学年の目標及び内容	24
第1節 第3学年	24
1 目標	24
2 内容	26
第2節 第4学年	38
1 目標	38
2 内容	40
第3節 第5学年	51
1 目標	51
2 内容	53

第4節 第6学年	64
1 目標	64
2 内容	66
第4章 指導計画の作成と内容の取扱い	81

第1章 総説

1 改訂の経緯

21世紀は、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す、いわゆる「知識基盤社会」の時代であると言われている。このような知識基盤社会化やグローバル化は、アイデアなど知識そのものや人材をめぐる国際競争を加速させる一方で、異なる文化や文明との共存や国際協力の必要性を増大させている。このような状況において、確かな学力、豊かな心、健やかな体の調和を重視する「生きる力」をはぐくむことがますます重要になっている。

他方、OECD（経済協力開発機構）のPIISA調査など各種の調査からは、我が国の児童生徒については、例えば、

- ① 思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式問題、知識・技能を活用する問題に課題、
 - ② 読解力で成績分布の分散が拡大しており、その背景には家庭での学習時間などの学習意欲、学習習慣・生活習慣に課題、
 - ③ 自分への自信の欠如や自らの将来への不安、体力の低下といった課題、
- が見られるところである。

このため、平成17年2月には、文部科学大臣から、21世紀を生きる子どもたちの教育の充実を図るため、教員の資質・能力の向上や教育条件の整備などと併せて、国の教育課程の基準全体の見直しについて検討するよう、中央教育審議会に対して要請し、同年4月から審議を開始された。この間、教育基本法改正、学校教育法改正が行われ、知・徳・体のバランス（教育基本法第2条第1号）とともに、基礎的・基本的な知識・技能、思考力・判断力・表現力等及び学習意欲を重視し（学校教育法第30条第2項）、学校教育においてはこれらを調和的にはぐくむことが必要である旨が法律上規定されたところである。中央教育審議会においては、このような

教育の根本にさかのぼった法改正を踏まえた審議が行われ、2年10か月にわたる審議の末、平成20年1月に「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」答申を行った。

この答申においては、上記のような児童生徒の課題を踏まえ、

- ① 改正教育基本法等を踏まえた学習指導要領改訂
- ② 「生きる力」という理念の共有
- ③ 基礎的・基本的な知識・技能の習得
- ④ 思考力・判断力・表現力等の育成
- ⑤ 確かな学力を確立するために必要な授業時数の確保
- ⑥ 学習意欲の向上や学習習慣の確立
- ⑦ 豊かな心や健やかな体の育成のための指導の充実

を基本的な考え方として、各学校段階や各教科等にわたる学習指導要領の改善の方向性が示された。

具体的には、①については、教育基本法が約60年振りに改正され、21世紀を切り拓く心豊か^{ひら}でたくましい日本人の育成を目指すという観点から、これからの教育の新しい理念が定められたことや学校教育法において教育基本法改正を受けて、新たに義務教育の目標が規定されるとともに、各学校段階の目的・目標規定が改正されたことを十分に踏まえた学習指導要領改訂であることを求めた。③については、読み・書き・計算などの基礎的・基本的な知識・技能は、例えば、小学校低・中学年では体験的な理解や繰り返し学習を重視するなど、発達の段階に応じて徹底して習得させ、学習の基盤を構築していくことが大切との提言がなされた。この基盤の上に、④の思考力・判断力・表現力等をはぐくむために、観察・実験、レポートの作成、論述など知識・技能の活用を図る学習活動を発達の段階に応じて充実させるとともに、これらの学習活動の基盤となる言語に関する能力の育成のために、小学校低・中学年の国語科において音読・暗唱、漢字の読み書きなど基本的な力を定着させた上で、各教科等において、記録、要約、説明、論述といった学習活動に取り組む必要があると指摘した。また、⑦の豊かな心や健やかな体の育成のための指導の充実については、徳育や体育の充実のほか、国語をはじめとする言語に関する能力

の重視や体験活動の充実により，他者，社会，自然・環境とかかわる中で，これらとともに生きる自分への自信を持たせる必要があるとの提言がなされた。

この答申を踏まえ，平成20年3月28日に学校教育法施行規則を改正するとともに，幼稚園教育要領，小学校学習指導要領及び中学校学習指導要領を公示した。小学校学習指導要領は，平成21年4月1日から移行措置として算数，理科等を中心に内容を前倒しして実施するとともに，平成23年4月1日から全面実施することとしている。

2 理科改訂の趣旨

(1) 理科の改善の基本方針及び具体的事項

平成20年1月の中央教育審議会の答申において、教育課程の改訂の基本的な考え方、今回の改訂で充実すべき重要事項等が示されるとともに、各教科別の主な改善事項を示している。このたびの小学校理科の改訂は、これらを踏まえて行ったものである。

答申の中で、理科の改善の基本方針については、次のように示されている。

(i) 改善の基本方針

- (ア) 理科については、その課題を踏まえ、小・中・高等学校を通じ、発達の段階に応じて、子どもたちが知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うことができるよう改善を図る。
- (イ) 理科の学習において基礎的・基本的な知識・技能は、実生活における活用や論理的な思考力の基盤として重要な意味をもっている。また、科学技術の進展などの中で、理数教育の国際的な通用性が一層問われている。このため、科学的な概念の理解など基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、子どもたちの発達の段階を踏まえ、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図る方向で改善する。
- (ウ) 科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、学年や発達の段階、指導内容に応じて、例えば、観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、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、探究的な学習活動を充実する方向で改善する。
- (エ) 科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するた

め、観察・実験や自然体験、科学的な体験を一層充実する方向で改善する。

(オ) 理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る。また、持続可能な社会の構築が求められている状況に鑑み、理科についても、環境教育の充実を図る方向で改善する。

小学校、中学校、高等学校を通じた理科の改善について、児童生徒が知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うと全体的に示した上で、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着、科学的な思考力や表現力の育成、観察、実験や自然体験、科学的な体験の一層の充実、理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高めることなど、柱となる方針を示している。

次に、答申において、上記の基本方針を受けて小学校理科の改善の具体的事項として6項目述べている。以下に、その項目ごとの要点について考えることにする。

(ii) 改善の具体的事項

(小学校)

生活科の学習を踏まえ、身近な自然について児童が自ら問題を見だし、見通しをもった観察・実験などを通して問題解決の能力を育てるとともに、学習内容を実生活と関連付けて実感を伴った理解を図り、自然環境や生命を尊重する態度、科学的に探究する態度をはぐくみ、科学的な見方や考え方を養うことを重視して、次のような改善を図る。

(ア) 領域構成については、児童の学び方の特性や二つの分野で構成されている中学校との接続などを考慮して、現行の「生物とその環境」、「物質とエネルギー」、「地球と宇宙」を改め、「物質・エネルギー」、「生命・地球」とする。

現行学習指導要領の三つの領域構成は、昭和43年告示の学習指導要領で初めて採用されたものである。これは、小学校の児童の発達の段階やものの見方や考え方の特性に沿ったものである。今回、さらに、児童が自ら条件を制御して実験を行い、規則性を帰納したり、一定の視点を意識しながら自然を全体と部分で観察して、特徴を整理したりする児童の学び方の特性とともに、中学校の「第1分野」、「第2分野」との整合性も加味して、新たに「物質・エネルギー」、「生命・地球」の二つの領域構成とするものである。

(イ) 「物質・エネルギー」については、児童が物質の性質やはたらき、状態の変化について観察・実験を通して探究したり、物質の性質などを活用してものづくりをしたりすることについての指導に重点を置いて内容を構成する。また、「エネルギー」や「粒子」といった科学の基本的な見方や概念を柱として内容が系統性をもつように留意する。

その際、例えば、風やゴムの働き、物と重さ、電気の利用などを指導する。また、現行で課題選択となっている振り子と衝突については、振り子は引き続き小学校で指導し、衝突は中学校に移行する。

(ウ) 「生命・地球」については、児童が生物の生活や成長、体のつくり及び地表、大気圏、天体に関する諸現象について観察やモデルなどを通して探究したり、自然災害などの視点と関連付けて探究したりすることについての指導に重点を置いて内容を構成する。また、「生命」や「地球」といった科学の基本的な見方や概念を柱として内容が系統性をもつように留意する。

その際、例えば、自然の観察、人の体のつくりと運動、太陽と月などを指導する。また、現行で課題選択となっている、卵の中の成長と母体内の成長、地震と火山はいずれも指導する。

(イ) と (ウ) は、新しい領域構成「物質・エネルギー」、「生命・地球」のそれぞれについて、学習内容の特徴や指導の重点、科学の基本的な見方や概念との関係、新しい学習内容の例、課題選択の見直しについて述べたものである。

理科の授業時数の増加に伴って追加された新たな学習内容について、それぞれの領域構成において三つずつ示したものである。これらの新内容の中には、例えば第6学年「月と太陽」のように、平成元年告示の学習指導要領の内容に類似したものがあるが、扱う内容の範囲と程度が異なるとともに、内容の系統性という新たな視点が背景としてあるため、指導の工夫と改善が必要となる。また、例えば第6学年「電気の利用」のように、これまでに類似の内容のない新しいもので、新たな教材研究とともに指導法の開発が必要となるものがある。

なお、現行で課題選択の扱いとなっていた第5学年の「物の運動」と「生命の誕生」及び第6学年の「地震と火山」は、課題選択を見直し、「衝突」を中学校に移行する以外は、全て小学校で学習するものである。

(エ) 児童の科学的な見方や考え方が一層深まるように、観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習活動を重視する。また、各学年で重点を置いて育成すべき問題解決の能力については、現行の考え方を踏襲しつつ、中学校との接続も踏まえて見直す。

ここでは、言語活動の充実と中学校まで見据えた問題解決の能力について示している。観察、実験において結果を表やグラフに整理し、予想や仮説と関係付けながら考察を言語化し、表現することを一層重視する必要がある。また、小学校では学年ごとに整理してある問題解決の能力を踏襲しつつ、第6学年では中学校との接続も考え見直しを図るものである。

(オ) 生活科との関連を考慮し、ものづくりなどの科学的な体験や身近な自然を対象とした自然体験の充実を図るようにする。

生活科との関連を考慮し、科学的な体験や自然体験の充実を図るものである。科学的な体験については、例えば、第3学年の「風やゴムの働き」が考えられる。風で動くおもちゃやゴムで動くおもちゃをつくるものづくりの活動を通して、風力やゴムの

伸びとおもちゃの動く距離とを関係付けて考えるなどの学習が考えられる。自然体験については、例えば、第3学年の「身近な自然の観察」が考えられる。校庭や近くの公園などで、そこで生息している生物の様子を調べ、土の様子や樹木の状況などの環境とのかかわりについて体験的に学習を進めることが考えられる。

(カ) 環境教育の一層の推進の観点から、地域の特性を生かし、その保全を考えた学習や、環境への負荷に留意した学習の充実を図る。

持続可能な社会の構築のために、各教科等において環境に関する学習の一層の推進が重視されている。理科においては、例えば、第3学年「身近な自然の観察」の学習は、「生態系」の学習の初歩と位置付けることにより、環境教育という観点から学習の充実を図ることが考えられる。また、例えば、第6学年「水溶液の性質」の学習は、児童とともに学習後の廃液の処理について考えることにより、環境への負荷に留意した学習の充実を図ることが考えられる。さらに、生物を対象とした学習は、生命を尊重しようとする態度の育成はもとより、環境保全の観点から、より充実した指導の工夫、改善を考えていくことができる。

(2) 小学校理科の内容の改善

小学校理科の内容の改善については、上記「理科の改善の基本方針及び具体的事項」を踏まえ、問題解決の能力や自然を愛する心情を育て、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養うことを実現するために、次のような内容の追加、移行及び中学校への移行統合を行った。

○ 追加する内容

物と重さ（第3学年）、風やゴムの働き（第3学年）、身近な自然の観察（第3学年）、水の体積変化（第4学年）、人の体のつくりと運動（第4学年）、水中の小さな生物（第5学年）、川の上流、下流と川原の石（第5学年）、雲と天気の変化（第5学年）、てこの利用（第6学年）、電気の利用（第6学年）、主な臓器の存在（第6学年）、水の通り道（第6学年）、食べ物による生物の関係（第6学年）、月と太

陽（第 6 学年）

○ 学年間で移行する内容

天気による 1 日の気温の変化〔第 4 学年（第 5 学年より移行）〕，電流の働き〔第 5 学年（第 6 学年より移行）〕，てこの規則性〔第 6 学年（第 5 学年より移行）〕

○ 中学校へ移行統合する内容

物の衝突（第 5 学年）

第2章 理科の目標及び内容

第1節 理科の目標

小学校理科の教科の目標は、以下のとおりである。

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

目標の理解を深めるために、目標を構成している文章を文節に区切り、それぞれの意図するものについて、以下に示すことにする。

○ 自然に親しむこと

理科の学習は、児童が自然に親しむことから始まる。

ここで、「自然に親しむ」とは、単に自然に触れたり、慣れ親しんだりすることではない。それは、児童が関心や意欲をもって対象とかかわることにより、自ら問題を見だし、以降の学習活動の基盤を構築することである。

したがって、児童に自然の事物・現象を提示したり、自然の中に連れて行ったりする際には、児童が対象である自然の事物・現象に関心や意欲を高めつつ、そこから問題意識を醸成するように意図的な活動を工夫することが必要である。

○ 見通しをもって観察、実験などを行うこと

ここでは、「見通しをもつ」とことと「観察、実験などを行う」とことの二つの部分に分けて考えることにする。

「見通しをもつ」とは、児童が自然に親しむことによって見いだした問題に対して、予想や仮説をもち、それらを基にして観察、実験などの計画や方法を工夫して考える

ことである。児童が「見通しをもつ」ことには、以下のような意義が考えられる。

児童は、自らの生活経験や学習経験を基にしながら、問題の解決を図るために見通しをもつことになる。ここでの「見通し」は、児童自らが発想したものであるため、観察、実験が意欲的なものになることが考えられる。このような意欲的な観察、実験の活動を行うことにより、その結果においても自らの活動の結果としての認識をもつことになる。このことにより、観察、実験は児童自らの主体的な問題解決の活動となるのである。

また、児童が見通しをもつことにより、予想や仮説と観察、実験の結果の一致、不一致が明確になる。両者が一致した場合には、児童は予想や仮説を確認したことになる。一方、両者が一致しない場合には、児童は予想や仮説を振り返り、それらを見直し、再検討を加えることになる。いずれの場合でも、予想や仮説の妥当性を検討したという意味において意義があり、価値があるものである。このような過程を通して、児童は自らの考えを絶えず見直し、検討する態度を身に付けることになると考えられる。

なお、児童がもつ見通しは一律ではなく、児童の発達や状況によってその精緻さなどが異なるものであることは、十分注意をする必要がある。

「観察、実験などを行う」ことには、以下のような意義が考えられる。

理科の観察、実験などの活動は、児童が自ら目的、問題意識をもって意図的に自然の事物・現象に働きかけていく活動である。そこでは、児童は自らの予想や仮説に基づいて、観察、実験などの計画や方法を工夫して考えることになる。観察、実験などの計画や方法は、予想や仮説を自然の事物・現象で検討するための手続き・手段であり、理科における重要な検討の形式として考えることができる。

ここで、観察は、実際の時間、空間の中で具体的な自然の存在や変化をとらえることである。視点を明確にもち、周辺の状態にも意識を払いつつ、その様相を自らの諸感覚を通してとらえようとする活動である。一方、実験は、人為的に整えられた条件の下で、装置を用いるなどしながら、自然の存在や変化をとらえることである。自然からいくつかの変数を抽出し、それらを組み合わせ、意図的な操作を加える中で、結果を得ようとする活動である。観察、実験は明確に切り分けられない部分もあるが、

それぞれの活動の特徴を意識しながら指導することが大切である。

なお、「観察、実験など」の「など」には、観察、実験の他に自然の性質や規則性を適用したものづくりや、栽培、飼育の活動が含まれる。

○ 問題解決の能力を育てること

児童が自然の事物・現象に親しむ中で興味・関心をもち、そこから問題を見だし、予想や仮説の基に観察、実験などを行い、結果を整理し、相互に話し合う中から結論として科学的な見方や考え方をもちよくなる過程が問題解決の過程として考えられる。このような過程の中で、問題解決の能力が育成される。小学校では、学年を通して育成する問題解決の能力が示されている。

小学校理科では、第3学年では身近な自然の事物・現象を比較しながら調べることが、第4学年では自然の事物・現象を働きや時間などと関係付けながら調べることが、第5学年では自然の事物・現象の変化や働きをそれらにかかわる条件に目を向けながら調べることが、第6学年では、自然の事物・現象についての要因や規則性、関係を推論しながら調べることが示されている。これらの問題解決の能力は、その学年で中心的に育成するものであるが、下の学年の問題解決の能力は上の学年の問題解決の能力の基盤となるものであることに留意する必要がある。また、内容区分や単元の特性によって扱い方が異なることや、中学校における学習につなげていくことにも留意する必要がある。

○ 自然を愛する心情を育てること

植物の栽培や昆虫の飼育という体験活動を通して、その成長を喜んだり、昆虫の活動の不思議さやおもしろさを感じたりする。また、植物を大切に育てたのに枯れてしまったり、昆虫を大切に育てたのに死んでしまったりするような体験をすることもある。このような体験を通して、その意義を児童に振り返らせることにより、生物を愛護しようとする態度がはぐくまれてくる。

また、植物の結実の過程や動物の発生や成長について観察したり、調べたりすることにより生命の連続性や神秘性に思いをはせたり、自分自身を含む動植物は、お互いつながっており、周囲の環境との関係の中で生きていることに考え至ったりするような体験を通して、生命を尊重しようとする態度がはぐくまれてくる。

理科では、このような体験を通して、自然を愛する心情を育てることが大切であることはいうまでもない。ただし、その際、人間を含めた生物が生きていくためには、水や空気、食べ物、太陽のエネルギーなどが必要なことなどの理解も同時に大切にする必要がある。

さらに、自然環境と人間との共生の手立てを考えながら自然を見直すことも、自然を愛する心情を育てることにつながると考えられる。

なお、実験などを通して自然の秩序や規則性などに気付くことも、自然を愛する心情を育てることにつながると考えられる。

○ 自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図ること

児童は、自ら自然の事物・現象に働き掛け、問題を解決していくことにより、自然の事物・現象の性質や規則性などを把握する。その際、あらかじめ児童がもっている自然の事物・現象についてのイメージや素朴な概念などは、問題解決の過程を経ることにより、意味付け・関係付けが行われる。そして、学習後、児童は自然の事物・現象についての新しいイメージや概念などを、より妥当性の高いものに更新していく。それは、その段階での児童の発達や経験に依存したものであるが、自然の事物・現象についての科学的な一つの理解と考えることができる。

今回、「自然の事物・現象の理解」に「実感を伴った」という文言を付加している。この「実感を伴った理解」は、次のような三つの側面から考えることができる。

第一に、「実感を伴った理解」とは、具体的な体験を通して形づくられる理解である。児童が自らの諸感覚を働かせて、観察、実験などの具体的な体験を通して自然の事物・現象について調べることにより、実感を伴った理解を図ることができる。これは、自然に対する興味・関心を高めたり、適切な考察を行ったりする基盤となるものである。

第二に、「実感を伴った理解」とは、主体的な問題解決を通して得られる理解である。自らの問題意識に支えられ、見通しをもって観察、実験を中心とした問題解決に取り組むことにより、一人一人の児童が自ら問題解決を行ったという実感を伴った理解を図ることができる。これは、理解がより確かなものになり、知識や技能の確実な習得に資するものである。

第三に、「実感を伴った理解」とは、実際の自然や生活との関係への認識を含む理解である。理科の学習で学んだ自然の事物・現象の性質や働き、規則性などが実際の自然の中で成り立っていることに気付いたり、生活の中で役立てられていることを確かめたりすることにより、実感を伴った理解を図ることができる。これは、理科を学ぶことの意義や有用性を実感し、理科を学ぶ意欲や科学への関心を高めることにつながるものと考えられる。

○ 科学的な見方や考え方を養うこと

ここでは、「科学」というものの考え方と「見方や考え方を養う」ことの二つの部分に分けて考えることにする。

科学とは、人間が長い時間をかけて構築してきたものであり、一つの文化として考えることができる。科学は、その扱う対象や方法論などの違いにより、専門的に分化して存在し、それぞれ体系として緻密で一貫した構造をもっている。また、最近では専門的な科学の分野が融合して、新たな科学の分野が生まれたりしている。

科学が、それ以外の文化と区別される基本的な条件としては、実証性、再現性、客観性などが考えられる。「科学的」ということは、これらの条件を検討する手続きを重視するという側面からとらえることができる。

実証性とは、考えられた仮説が観察、実験などによって検討することができるという条件である。再現性とは、仮説を観察、実験などを通して実証するとき、時間や場所を変えて複数回行っても同一の実験条件下では同一の結果が得られるという条件である。客観性とは、実証性や再現性という条件を満足することにより、多くの人々によって承認され、公認されるという条件である。

見方や考え方とは、問題解決の活動によって児童が身に付ける方法や手続きと、その方法や手続きによって得られた結果及び概念を包含する。すなわち、これまで述べてきた問題解決の能力や自然を愛する心情、自然の事物・現象についての理解を基にして、見方や考え方が構築される。見方や考え方には、短い時間で習得されるものや長い時間をかけて形成されるものなど、様々なものがある。

見方や考え方は、「A物質・エネルギー」、「B生命・地球」のそれぞれの内容区分によっても異なっている。いずれにしても、理科の学習は、児童の既にもっている

自然についての素朴な見方や考え方を、観察、実験などの問題解決の活動を通して、少しずつ科学的なものに変容させていく営みであると考えることができる。

ここまで、目標についてその意図するところを詳しくみてきたが、これを問題解決の流れに沿って考えると、次のような三つの重点に整理して考えることができる。

- (1) 児童が身近な自然を対象として、自らの諸感覚を働かせ体験を通じた自然とのかかわりの中で、自然に接する関心や意欲を高め、そこから主体的に問題を見いだす学習活動を重視する。
- (2) 児童が見通しをもって観察、実験などを行い、自然の事物・現象と科学的にかかわる中で、問題解決の能力や態度を育成する学習活動を重視する。
- (3) 児童が観察、実験などの結果を整理し、考察、表現する活動を行い、学んだことを生活とのかかわりの中で見直し、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図る学習活動を重視する。

以上の重点を踏まえて、これからの理科の学習指導においては、自然の事物・現象とのかかわり、科学的なかかわり、生活とのかかわりを重視することにより、問題解決の能力や自然を愛する心情を育て、実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方もつことができるようにする。

第2節 理科の内容区分

理科では、様々な自然の事物・現象を対象にして学習を行う。そして、理科の学習を通して、問題解決の能力や自然を愛する心情を育て、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養うことを目標としている。自然を対象として、このような目標を実現するために、対象の特性や児童の構築する見方や考え方などに基づいて、次のような内容の区分に整理した。

1 A物質・エネルギー

身近な自然の事物・現象の多くは、時間、空間の尺度の小さい範囲内で直接実験を行うことにより、対象の特徴や変化に伴う現象や働きを、何度も人為的に再現させて調べることができやすいという特性をもっているものがある。児童は、このような特性をもった対象に主体的、計画的に操作や制御を通して働きかけ、追究することにより、対象の性質や働き、規則性などの見方や考え方を構築することができる。主にこのような対象の特性や児童の構築する見方や考え方などに対応した学習の内容区分が「A物質・エネルギー」である。なお、本内容区分は、基本的な考え方において、前回の「B物質とエネルギー」を引き継いでいるものである。

「A物質・エネルギー」の指導に当たっては、実験の結果から得られた性質や働き、規則性などを活用したものづくりを充実させるとともに、「エネルギー」、「粒子」といった科学の基本的な見方や概念を柱として、内容の系統性が図られていることに留意する必要がある。

「エネルギー」といった科学の基本的な見方や概念は、さらに「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」に分けて考えられる。「粒子」といった科学の基本的な見方や概念は、さらに「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」に分けて考えられる。

なお、「エネルギー」、「粒子」といった科学の基本的な見方や概念は、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、子どもたちの発達の段階を踏まえ、

小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図るために設けられた柱である。

小学校及び中学校を通じた「エネルギー」「粒子」を柱とした内容の構成を図1 (18, 19ページ) に示す。

2 B 生命・地球

自然の事物・現象の中には、生物のように環境とのかかわりの中で生命現象を維持していたり、地層や天体などのように時間や空間のスケールが大きいという特性をもったりしているものがある。児童は、このような特性をもった対象に主体的・計画的に諸感覚を通して働きかけ、追究することにより、対象の成長や働き、環境とのかかわりなどの見方や考え方を構築することができる。主にこのような対象の特性や児童の構築する見方や考え方などに対応した学習の内容区分が「B 生命・地球」である。なお、本内容区分は、前回の「A 生物とその環境」, 「C 地球と宇宙」を基本的な考え方において引き継いでいるものである。

「B 生命・地球」の指導に当たっては、自然環境の保全に関する態度を養うとともに、「生命」, 「地球」といった科学の基本的な見方や概念を柱として、内容の系統性が図られていることに留意する必要がある。

「生命」といった科学の基本的な見方や概念は、さらに「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」に分けて考えられる。「地球」といった科学の基本的な見方や概念は、さらに「地球の内部」, 「地球の表面」, 「地球の周辺」に分けて考えられる。

なお、「生命」, 「地球」といった科学の基本的な見方や概念は、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、子どもたちの発達の段階を踏まえ、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図るために設けられた柱である。

小学校及び中学校を通じた「生命」「地球」を柱とした内容の構成を図2 (20, 21ページ) に示す。

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

校種	学年	エネルギー			
		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	
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
	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		
	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) ・電磁石の強さ(小6から移行)		
	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(身の回りにあるてこを利用した道具)	電気の利用 ・発電・蓄電 ・電気の変換(光、音、熱などへの変換) ・電気による発熱 ・電気の利用(身の回りにある電気を利用した道具)		
	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		
中学校	第2学年	電流 ・回路と電流・電圧 ・電流・電圧と抵抗 ・電気とそのエネルギー(電力量、熱量を含む) ・静電気と電流(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)		
	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	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>		

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。

粒 子			
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
		物と重さ ・形と重さ ・体積と重さ	
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 ・湿まり方の違い ・水の三態変化
		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	
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		
物質のすがた ・身の周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
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		
水溶液とイオン ・水溶液の電気伝導性 ・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)		

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

校種	学年	生 命				
		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	
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	
	第4学年	人の体のつくりと運動 ・骨と筋肉 ・骨と筋肉の動き(関節の動きを含む)	季節と生物 ・動物の活動と季節 ・植物の成長と季節			
	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☆	
	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, 胃腸, 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	
	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	
	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)	動物の仲間 ・脊椎動物の仲間 ・無脊椎動物の仲間	生物の変遷と進化 ・生物の変遷と進化	
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	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)	
				遺伝の規則性と遺伝子 ・遺伝の規則性と遺伝子(DNAを含む)	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>	

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。

地 球		
地球の内部	地球の表面	地球の周辺
	太陽と地面の様子 ・日陰の位置と太陽の動き ・地面の暖かさや湿り気の違い	
	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
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	
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
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動き		
地層の重なりと過去の様子 ・地層の重なりと過去の様子		
	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	
		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
		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)

第3節 学年目標と学年内容の構成の考え方

1 学年目標の構成の考え方

各学年の目標は、それぞれの学年の学習を積み上げることによって、児童が教科の目標である、問題解決の能力や自然を愛する心情の育成、自然の事物・現象についての実感を伴った理解、科学的な見方や考え方の構築ができるように構成されている。また、各学年の目標は、対象の特性や児童の構築する見方や考え方を考慮して、「A物質・エネルギー」、「B生命・地球」の二つの内容区分に対応させるとともに、働き掛ける自然の事物・現象とその扱いの程度を示している。

各学年のA、Bのそれぞれの内容の目標には、以下の諸点が共通して取り上げられている。

- (1) 各学年ごとに、例えば、「……ときの現象を……」、「……日なたと日陰の地面を……」などのように、児童が働き掛ける対象を、また、「……を比較しながら……」、「……と関係付けながら……」などのように児童が対象に働き掛ける視点を、あわせて示している。
- (2) 教科の目標で問題解決の能力の育成を重視していることを受けて、児童が事物・現象を比べたり、変化とその要因とを関係付けたり、条件制御をしながら観察、実験を行ったり、推論したりするなど、各学年で重点を置いて育成すべき問題解決の能力を目標として位置付けている。
- (3) 教科の目標については、科学的な見方や考え方を養うことが掲げられていることを受けて、学年の目標に各学年で構築することが期待される科学的な見方や考え方を示している。
- (4) 教科の目標で実感を伴った理解を重視していることに伴い、各学年の「A物質・エネルギー」に関する目標に、ものづくりを位置付けている。
- (5) 教科の目標で自然を愛する心情を重視したことに伴い、各学年の「B生命・地球」に関する目標に、生物を愛護する態度や生命を尊重する態度を位置付けている。

2 学年内容の構成の考え方

各学年の内容は、児童が「A物質・エネルギー」，「B生命・地球」にかかわる対象について問題解決の活動を進め、それぞれの学年の状況に応じてその目標を達成できるように、原則として次の観点と順序により構成されている。

- (1) 初めに「植物を育て、……」のように、学習の対象と行動を示す。
- (2) 次に「それらの変化の様子を調べ、……」のように、学習の視点を示す。
- (3) そして「……の性質についての考えをもつことができるようにする。」のように、学習の過程や結果から、児童がもつことが期待される考えを示す。
- (4) ア，イ，……の内容は、学習の結果として児童がもつことが期待される対象についての考えの内容を示す。
- (5) 主体的な問題解決の活動を具体化するため、児童が自然の事物・現象に働き掛け、科学的な見方や考え方もつことができる内容で構成する。

第3章 各学年の目標及び内容

第1節 第3学年

1 目標

- (1) 物の重さ，風やゴムの力並びに光，磁石及び電気を働かせたときの現象を比較しながら調べ，見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して，それらの性質や働きについての見方や考え方を養う。
- (2) 身近に見られる動物や植物，日なたと日陰の地面を比較しながら調べ，見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して，生物を愛護する態度を育てるとともに，生物の成長のきまりや体のつくり，生物と環境とのかかわり，太陽と地面の様子との関係についての見方や考え方を養う。

第3学年の目標は，自然の事物・現象を差異点や共通点という視点から比較しながら調べ，問題を見だし，見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して，物の性質やその働きについての見方や考え方，自然の事物・現象に見られる共通性や相互のかかわり，関係などについての見方や考え方を養うことである。

特に，本学年では，学習の過程において，自然の事物・現象の差異点や共通点に気付いたり，比較したりする能力を育成することに重点が置かれている。

(1) 「A物質・エネルギー」にかかわる目標

本区分では，物の重さ，風やゴムの力を比較したり，光，磁石及び電気を働かせたときの現象を比較したりしながら調べ，見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりして，それらの性質や働きについての見方や考え方を養うこ

とが目標である。

ここでは、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A (1)物と重さ」を設定する。「A (1)物と重さ」については、粘土などを使い、物の重さや体積を比較しながら調べ、物の形や体積と重さの関係をとらえるようにする。

また、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A (2)風やゴムの働き」, 「A (3)光の性質」, 「A (4)磁石の性質」及び「A (5)電気の通り道」を設定する。「A (2)風やゴムの働き」については、風やゴムで物が動く様子を比較しながら調べ、風やゴムの働きをとらえるようにする。「A (3)光の性質」については、鏡などを使い、光の進み方や物に光が当たったときの明るさや暖かさを比較しながら調べ、光の性質をとらえるようにする。「A (4)磁石の性質」については、磁石に付く物や磁石の働きを比較しながら調べ、磁石の性質をとらえるようにする。

「A (5)電気の通り道」については、乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を比較しながら調べ、電気の回路をとらえるようにする。

(2) 「B 生命・地球」にかかわる目標

本区分では、身近に見られる動物や植物、日なたと日陰の地面を比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、生物を愛護する態度を育てるとともに、生物の成長のきまりや体のづくり、生物と環境とのかかわり、太陽と地面の様子との関係についての見方や考え方を養うことが目標である。

ここでは、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A (1)昆虫と植物」及び「A (2)身近な自然の観察」を設定する。「A (1)昆虫と植物」については、身近に見られる昆虫や植物を探したり育てたりして比較しながら調べ、昆虫や植物の育ち方や体のづくりをとらえるようにする。「A (2)身近な自然の観察」については、身の回りの生物の様子を比較しながら調べ、生物の様子やその周辺の環境との関係をとらえるようにする。これらの活動を通して、生物を愛護する態度を育てるようにする。

また、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A (3)太陽と地面の様子」を設定する。「A (3)太陽と地面の様子」については、日陰の位置と太陽の位置との関係や、日なたと日陰の地面の暖かさや湿り気を比較しながら調べ、太

陽と地面の様子との関係をとらえるようにする。

2 内容

A 物質・エネルギー

(1) 物と重さ

粘土などを使い，物の重さや体積を調べ，物の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 物は，形が変わっても重さは変わらないこと。

イ 物は，体積が同じでも重さは違うことがあること。

本内容は，「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」にかかわるものであり，第5学年「A(1)物の溶け方」の学習につながるものである。

ここでは，物と重さについて興味・関心をもって追究する活動を通して，物の形や体積，重さなどの性質の違いを比較する能力を育てるとともに，それらの関係の理解を図り，物の性質についての見方や考え方をもちことができるようにすることがねらいである。

- ア 物の形と重さの関係について，粘土などの身の回りにある物を広げたり，丸めたりするなどして形を変え，手ごたえなどの体感を基にしながら重さの違いを比較する。また，てんびんを用いたり，自動上皿はかりを用いたりして重さを数値化することで，物は形が変わっても重さが変わらないことをとらえるようにする。
- イ 体積と重さの関係について，粘土や砂などの身の回りにある物で，体積を同じにしたときの重さの違いを，手ごたえなどの体感を基にしながら比較する。また，

てんびんを用いて比べたり，自動上皿はかりを用いて重さを数値化したりすることで，体積が同じでも物によって重さが違うことをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては，例えば，粘土やアルミニウム箔などを用いて，広げたり，丸めたりすることで形を変えたときの重さの違いを調べることが考えられる。また，同体積の木球や金属球などを用いたり，身の回りにあるいろいろな物を測定したりして重さの違いを調べることが考えられる。

ここでの指導に当たっては，物の形や重さなどについて体感を通して調べるとともに，てんびんや自動上皿はかりを用いて数値化を行い，物の重さを比較できるようにする。その際，これらの機器の使用や重さの単位については，算数科の学習との関連を図るようにする。

(2) 風やゴムの働き

風やゴムで物が動く様子を調べ，風やゴムの働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 風の力は，物を動かすことができること。

イ ゴムの力は，物を動かすことができること。

本内容は，「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわるものであり，第5学年「A(2)振り子の運動」の学習につながるものである。

ここでは，風やゴムの働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して，風やゴムの力を働かせたときの現象の違いを比較する能力を育てるとともに，それらについての理解を図り，風やゴムの働きについての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

ア 風の力で動く物をつくり，風を当てたときの物の動く様子を比較しながら，風の強さによって物の動く様子に違いがあることを調べ，風の力は物を動かすことができることをとらえるようにする。

イ ゴムの力で動く物をつくり，ゴムを引っばったり，ねじったりしたときの物の

動く様子を比較しながら、ゴムの元に戻ろうとする力の強さによって物の動く様子に違いがあることを調べ、ゴムの力は物を動かすことができることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、風については、例えば、送風器などを用いて風を起こして、風の強さを変えることが考えられる。また、ゴムについては、例えば、ゴムの長さを変えずに、ゴムを二重にすることによって、その強さを変えることが考えられる。

ここでの指導に当たっては、生活科の学習との関連を考慮しながら、風を受けたときやゴムを働かせたときの手ごたえなどの体感を基にした活動を重視するようにする。また、風の強さやゴムの伸びなどと物の動きとの関係を表に整理することを通して、風やゴムの働きについてとらえるようにする。さらに、風やゴムの力で動く物の動きや動く距離を変えるなど活動の目的によって、風やゴムの力を調整することが考えられる。

なお、ゴムを扱う際には、安全な使用に配慮するように指導する。

(3) 光の性質

鏡などを使い、光の進み方や物に光が当たったときの明るさや暖かさを調べ、光の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 日光は集めたり反射させたりできること。

イ 物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わること。

本内容は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわるものであり、中学校第1学年「光と音」の学習につながるものである。

ここでは、光の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、光の明るさや暖かさの違いを比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、光の性質についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 平面鏡に日光を当てたときの様子について調べ、平面鏡に日光を当てると日光が反射して直進することをとらえるようにする。また、何枚かの平面鏡を使い、

その向きを工夫することにより、反射した日光を重ねることができるとらえるようにする。さらに、虫眼鏡に日光を当てると日光が集まることなどをとらえるようにする。

イ 日光を重ねたときの物の明るさや暖かさの違いを比べて、日光の当て方と物の明るさや暖かさとのかかわりをとらえるようにする。また、虫眼鏡では、日光が集まったところを小さくすると明るさや暖かさが増し、黒い紙などが焦げることがあることもとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、日光を扱うようにし、地面の温度の測定の際には、放射温度計などを利用することが考えられる。また、平面鏡の代わりに、アルミニウム板などの光を反射させることができる物の使用が考えられる。

ここでの指導に当たっては、鏡1枚を使用したときの現象と、複数枚使用したときの現象を比較することができるようにする。

生活との関連として、日光を当てると物が暖かくなることが、太陽熱温水器などに活用されていることを取り上げることが考えられる。

なお、平面鏡や虫眼鏡などを扱う際には、破損して、指を切ったり手を傷つけたりする危険が伴うので、その扱い方には十分気を付けるようにする。また、直接目で太陽を見たり、反射させた日光を人の顔に当てたり、虫眼鏡で集めた日光を衣服や生物に当てたりしないように安全に配慮するように指導する。

(4) 磁石の性質

磁石に付く物や磁石の働きを調べ、磁石の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また、磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると磁石になる物があること。

イ 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。

本内容は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」、「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第5学

年「A(3)電流の働き」の学習につながるものである。

ここでは、磁石の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、磁石に付く物と付かない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、磁石の性質についての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

ア 身の回りのいろいろな物に磁石を近付け、磁石に引き付けられる物や引き付けられない物を探したり、集めたりする活動を通して調べ、物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることをとらえるようにする。また、物が引き付けられる力を手ごたえで感じとり、磁石と物との間を開けても引き付ける力が働いていることなどをとらえるようにする。さらに、磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると磁石になる物があることをとらえるようにする。

イ 磁石を自由に動くようにしておくと、磁石の形や大きさが違っていてもいつも南北の向きに止まるという現象が見られる。その際、北の方向を指している端をN極、南の方向を指している端をS極と名付けている。二つの磁石を近付け、相互に引き合ったり退け合ったりする現象を調べ、N極とS極は引き合い、N極とN極、S極とS極は退け合うことをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、児童が扱いやすい棒磁石やU字型磁石などが考えられる。これらを使用する際には、コンピュータなど磁気の影響を受けやすい物に近づけないなど、適切な取り扱いについて指導する。

ここでの指導に当たっては、磁石に付く物、付かない物を調べる際に、実験の結果を表などに分類、整理することで、物の性質をとらえることができるようにする。

生活との関連において、身の回りの道具などには、磁石の性質を利用した物が多数あることを取り上げることが考えられる。

(5) 電気の通り道

乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ、電気の回路についての考えをもちことができるようにする。

ア 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。

イ 電気を通す物と通さない物があること。

本内容は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第4学年「A(3)電気の働き」の学習につながるものである。

ここでは、電気の通り道について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の回路についての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

ア 乾電池1個と豆電球1個を導線をつなぎ、回路ができると電気が通り、豆電球が点灯することをとらえるようにする。また、乾電池と豆電球と導線を使い、豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方を比較し、回路ができると電気が通り、豆電球が点灯することをとらえるようにする。さらに、導線を乾電池の二つの極以外につないだり、導線と乾電池がつながっていないか、回路の一部が切れていたりすると豆電球は点灯しないこともとらえるようにする。

イ 回路の一部に、身の回りにあるいろいろな物を入れ、豆電球が点灯するかどうかを調べ、豆電球が点灯するときはその物は電気を通す物であり、点灯しないときは電気を通さない物であることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、児童の身の回りにある物で、鉄やアルミニウム、ガラスや木などが考えられる。

ここでの指導に当たっては、電気を通す物と通さない物を調べる際に、実験の結果を表などに整理することで、物の性質をとらえることができるようにする。また、実験の結果を考察する場面では、豆電球などが点灯したり、点灯しなかったりする現象を「回路」という言葉を使用して考察し、適切に説明できるようにすることが考えられる。

なお、豆電球を使わないで、乾電池の二つの極を直接導線をつなぐことのないように安全に配慮するように指導する。

(内容の取扱い)

(1) 内容の「A物質・エネルギー」の指導に当たっては、3種類以上のものづくりを行うものとする。

物と重さの関係を活用したものづくりとしては、物の重さを測定するという観点から、例えば、てんびんばかりなどが考えられる。

風やゴムの働きを活用したものづくりとしては、風やゴムの力を動力に変換するという観点から、例えば、風やゴムの力で動く自動車や風車などが考えられる。

光の性質を活用したものづくりとしては、日光により物の明るさや暖かさが変わるという観点から、例えば、平面鏡を使って物を明るくしたり暖かくしたりする装置などが考えられる。

磁石の性質を活用したものづくりとしては、磁石の異極は引き合い、同極は退け合うという観点から、例えば、極の働きや性質を使って動く自動車や船などが考えられる。

乾電池や豆電球を使った、電気の性質を活用したものづくりとしては、回路ができると電気が通るという観点から、例えば、回路を切ったりつないだりできるスイッチ、電気を通す物であるかどうかを調べるテスターなどが考えられる。

B 生命・地球

(1) 昆虫と植物

身近な昆虫や植物を探したり育てたりして、成長の過程や体のつくりを調べ、それらの成長のきまりや体のつくりについての考えをもつことができるようにする。

ア 昆虫の育ち方には一定の順序があり、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

イ 植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎及び葉からできている

こと。

(内容の取扱い)

(2) 内容の「B生命・地球」の(1)については、次のとおり取り扱うものとする。

ア ア及びイについては、飼育，栽培を通して行うこと。

イ イの「植物の育ち方」については、夏生一年生の双子葉植物を扱うこと。

本内容は、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生物の構造と機能」，「生物の多様性と共通性」にかかわるものであり，第4学年「B(1)人の体のつくりと運動」，第4学年「B(2)季節と生物」の学習につながるものである。

ここでは，身近な昆虫や植物について興味・関心をもって追究する活動を通して，昆虫や植物の成長過程と体のつくりを比較する能力を育てるとともに，それらについての理解を図り，生物を愛護する態度を育て，昆虫や植物の成長のきまりや体のつくりについての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

ア 昆虫の育ち方には，「卵→幼虫→蛹→成虫」というような一定の順序があることや，幼虫の時期には食べ物を食べ，脱皮をして成長し，蛹の時期には食べ物を食べないで成虫への準備をし，成虫になることをとらえるようにする。また，「卵→幼虫→蛹→成虫」や「卵→幼虫→成虫」などの変態の仕方の違う昆虫を用意し，育ち方の過程が異なるものがあることにも触れるようにする。さらに，昆虫の成虫の体は頭，胸，腹の三つの部分からできていて，頭には目や触覚，口があること，胸には3対6本のあしがあり，はねのついているものがあること，腹はいくつかの節からできていることなどの体のつくりの特徴をとらえるようにする。

なお，昆虫の体のつくりについては，複数の種類の昆虫の体のつくりを比較して観察し，共通性があることをとらえるようにする。

イ 植物の育ち方には，種子から発芽し子葉が出て，葉がしげり，花が咲き，花が

果実になった後に個体は枯死するという，一定の順序があるということをとらえるようにする。また，植物の体は根，茎及び葉からできていて，根は地中にあること，茎は葉や花をつけることなどの体のつくりの特徴をとらえるようにする。

なお，植物の体のつくりについては，複数の種類の植物の体のつくりを比較して観察し，共通性があることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては，植物については，栽培が簡単で，身近に見られるもので，夏生一年生の双子葉植物を扱うようにする。昆虫については，飼育が簡単で，身近に見られるものを扱うようにする。

ここでの指導に当たっては，昆虫の卵や幼虫を探し，それらを飼育し観察したり，植物を栽培し観察したりする活動を通して，昆虫や植物の育ち方や体のつくりについての理解の充実を図る。また，生物の観察においては，継続的に観察を行うとともに，虫眼鏡などを必要に応じて使用し，細かい部分を拡大したりして，生物の特徴を図や絵で記録できるようにする。さらに，昆虫の体のつくりを調べる際には，頭，胸，腹の三つの部分から体ができていて，胸には3対6本のあしがあるものを「昆虫」という名称を使用して考察し，適切に説明できるようにすることが考えられる。

なお，野外での学習に際しては，毒をもつ生物に注意するとともに事故に遭わないように安全に配慮するように指導する。

(2) 身近な自然の観察

身の回りの生物の様子を調べ，生物とその周辺の環境との関係についての考えをもつことができるようにする。

ア 生物は，色，形，大きさなどの姿が違うこと。

イ 生物は，その周辺の環境とかかわって生きていること。

本内容は，「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生物と環境のかかわり」にかかわるものであり，第6学年「B(3)生物と環境」の学習につながるものである。

ここでは，身の回りの生物の様子やその周辺の環境について興味・関心をもって追

究する活動を通して、身の回りの生物の様子やその周辺の環境とのかかわりを比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生物を愛護する態度を育て、身の回りの生物の様子やその周辺の環境との関係についての見方や考え方をもちことができるようにすることがねらいである。

ア 児童の身の回りには、植物と動物が存在する。植物については、例えば、タンポポやチューリップなどの様々な種類の植物を観察し、それぞれに固有の形態があることをとらえるようにする。また、動物についてもアリやカエルなどの様々な種類の動物を観察し、それぞれに固有の形態があることをとらえるようにする。

このように、様々な種類の植物や動物を見たり触れたりするなど直接観察することを通して、生物の色、形、大きさ、手触りなど諸感覚で確認できる特徴をとらえるようにする。

イ 例えば、植物に集まる昆虫や植物に生息する昆虫の様子を観察し、昆虫には植物の花の蜜を吸ったり、植物の葉などを食べたりして生活しているものがあることや、植物やその生育する場所をすみかにしているものがあることに気付くようにすることが考えられる。このような活動から、生物は、その周辺の環境とのかかわって生きていることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、アについては、学校で栽培している植物に加え、校庭などの身近な場所に生育する野草、例えば、キク科の植物などが考えられる。イについては、昆虫とのかかわりがよく分かるような植物としては、例えば、アブラナ科、ミカン科の植物などが考えられる。環境とのかかわりがよく分かるような動物としては、例えば、身近な昆虫やダンゴムシなどの節足動物が考えられる。

ここでの指導に当たっては、生活科の学習との関連を考慮しながら、理科の学習の基盤となる自然体験活動を充実するために、児童の野外での発見や気付きを学習に生かすような自然の観察を取り入れるようにする。また、直接観察することに加え、細かい部分を拡大する、例えば、虫眼鏡や携帯型の顕微鏡などの使用が考えられる。野外での学習に際しては、毒をもつ生物に注意するとともに事故に遭わないように安全に配慮するように指導する。

なお、自然環境の中で、生物の採取は必要最小限にとどめるなど、生態系の維持に

配慮するようにし、環境保全の態度を育てるようにする。

(3) 太陽と地面の様子

日陰の位置の変化や、日なたと日陰の地面の様子を調べ、太陽と地面の様子との関係についての考えをもつことができるようにする。

ア 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の動きによって変わること。

イ 地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気に違いがあること。

(内容の取扱い)

(3) 内容の「B生命・地球」の(3)のアの「太陽の動き」については、太陽が東から南を通過して西に動くことを取り扱うものとする。また、太陽の動きを調べるときの方角は東、西、南、北を扱うものとする。

本内容は、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「地球の表面」，「地球の周辺」にかかわるものであり、第4学年「B(3)天気の様子」，第4学年「B(4)月と星」の学習につながるものである。

ここでは、太陽と地面の様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、日陰の位置の変化と太陽の動きとを関係付けたり、日なたと日陰の地面の様子の違いを比較したりする能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、太陽と地面の様子との関係についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 建物によってできる日陰や、物によってできる影を継続的に観察して、太陽が影の反対側にあることをとらえるようにする。また、太陽の位置については影をつくっている物を目印にして継続的に調べ、地面にできる影の位置の変化と太陽の位置の変化との関係をとらえるようにする。このとき、太陽の位置を午前から

午後にわたって数回調べ、太陽が東の方から南の空を通過して西の方に動くことをとらえるようにする。

イ 太陽の光が当たっている地面と当たっていない地面の暖かさや湿り気を体感や温度計などで調べ、それらに違いがあることをとらえるようにする。また、太陽の光がよく当たる場所で、朝と昼頃の地面の温度を測って比較し、太陽の光が地面を暖めていることをとらえるようにする。日なたと日陰の地面の暖かさを調べる活動については、手や足で地面に触れるなど体感を通して感じとるようにするとともに、温度計を用いて地面の温度を測定し、比較できるようにする。

ここで扱う温度計については、地面の温度を測定する際に地中温度計や放射温度計などの使用が考えられる。

ここでの指導に当たっては、日陰の位置の変化や日なたと日陰の地面の様子を資料や映像で調べるだけでなく、太陽の位置を方位で記録したり、固定した物の影の位置を時間をおいて地面に描いたりする活動を通して、日陰の位置の変化と太陽の位置の変化との関係をとらえるようにする。また、太陽や影の位置の変化を調べる活動においては、方位磁針を用いて方位を調べ、東、西、南、北で空間をとらえるようにする。さらに、方位については、生活との関連を図り、日常において意識できるようにする。

なお、太陽の観察においては、JIS規格の遮光板を用いるようにし、安全に配慮するように指導する。

第2節 第4学年

1 目標

- (1) 空気や水、物の状態の変化、電気による現象を力、熱、電気の働きと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、それらの性質や働きについての見方や考え方を養う。
- (2) 人の体のつくり、動物の活動や植物の成長、天気の様子、月や星の位置の変化を運動、季節、気温、時間などと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、生物を愛護する態度を育てるとともに、人の体のつくりと運動、動物の活動や植物の成長と環境とのかかわり、気象現象、月や星の動きについての見方や考え方を養う。

第4学年の目標は、自然の事物・現象の変化に着目し、変化とそれにかかわる要因とを関係付けながら調べ、問題を見だし、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、物の性質やその働きについての見方や考え方、自然の事物・現象に見られる規則性や関係についての見方や考え方を養うことである。

特に、本学年では、学習の過程において、前学年で培った、自然の事物・現象の差異点や共通点に気付いたり、比較したりする能力に加えて、自然の事物・現象の変化とその要因とを関係付ける能力を育成することに重点が置かれている。

(1) 「A物質・エネルギー」にかかわる目標

本区分では、空気や水、物の状態の変化、電気による現象を力、熱、電気の働きと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、それらの性質や働きについての見方や考え方を養うことが目標である。

ここでは、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A

(1)「空気と水の性質」及び「A(2)金属，水，空気と温度」を設定する。「A(1)空気と水の性質」については，閉じ込めた空気や水に力を加え，空気や水の体積変化と押し返す力の違いとを関係付けながら調べ，空気と水の性質の違いをとらえるようにする。

「A(2)金属，水，空気と温度」については，金属，水，空気を温めたり，冷やしたりして，その時の物の状態と温度変化とを関係付けながら調べ，熱によって物の体積が変わることや，物によって体積変化の程度に違いがあることなど，物の状態変化や熱の働きをとらえるようにする。

また，「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として，「A(3)電気の働き」を設定する。「A(3)電気の働き」は，乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ，乾電池や光電池の働きと乾電池の数や光の強さとを関係付けながら調べ，電気の働きをとらえるようにする。

(2) 「B生命・地球」にかかわる目標

本区分では，人の体のづくり，動物の活動や植物の成長，天気の様子，月や星の位置の変化を運動，季節，気温，時間などと関係付けながら調べ，見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して，生物を愛護する態度を育てるとともに，人の体のづくりと運動，動物の活動や植物の成長と環境とのかかわり，気象現象，月や星の動きについての見方や考え方を養うことが目標である。

ここでは，「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として，「B(1)人の体のづくりと運動」及び「B(2)季節と生物」を設定する。「B(1)人の体のづくりと運動」については，人や他の動物の体の動きを観察したり資料を活用したりして，骨や筋肉のづくりや働きとそれらの動きとを関係付けながら調べ，人の体のづくりと運動とのかかわりをとらえるようにする。「B(2)季節と生物」については，季節の変化と動物の活動や植物の成長の様子とを関係付けながら調べ，それらの活動や成長と季節とのかかわりをとらえるようにする。これらの活動を通して，生物を愛護する態度を育てるようにする。

また，「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として，「B(3)天気の様子」及び「B(4)月と星」を設定する。「B(3)天気の様子」については，1日の気温の変化，水が水蒸気や氷になる様子を観察し，天気や水の変化と温度とを関係

付けながら調べ、天気の変化と自然蒸発などの水の状態変化についてとらえるようにする。「B(4)月と星」については、月や星を観察し、月の位置や星の明るさ、色及び位置を時間と関係付けながら調べ、月の動きや星の特徴と動きをとらえるようにする。

2 内容

A 物質・エネルギー

(1) 空気と水の性質

閉じ込めた空気及び水に力を加え、その体積や^お押し返す力の変化を調べ、空気及び水の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 閉じ込めた空気を^お圧すと、体積は小さくなるが、^お押し返す力は大きくなること。

イ 閉じ込めた空気は^お押し縮められるが、水は^お押し縮められないこと。

本内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の存在」にかかわるものである。

ここでは、空気及び水の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、空気及び水の体積の変化や押し返す力とそれらの性質とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、空気及び水の性質についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 容器に閉じ込めた空気を押し縮めたときの手ごたえや体積の変化を調べ、空気は圧されると体積が小さくなるが、元に戻ろうとして手ごたえが大きくなる性質があることから、空気の体積変化と押し返す力とを関係付けてとらえるようにする。

イ 容器に閉じ込めた空気に力を加えたときの体積や押し返す力の変化と容器に閉

じ込めた水に力を加えたときの体積や押し返す力の変化を比較し、閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は圧しても体積は変わらないことをとらえるようにする。

ここで扱う容器は、空気を閉じ込めても押し縮めることが容易にできる物や、体積の変化が容易にとらえられる物が考えられる。

ここでの指導に当たっては、空気と水の性質の違いを力を加えたときに手ごたえなどの体感を基にしながら比較できるようにする。また、力を加える前後の空気の体積変化について説明するために、図や絵を用いて表現することができるようにする。

なお、容器に閉じ込めた空気を押し縮める際には、容器が破損したり、飛び出した容器などの一部が顔や体などに当たらないようにするなど、安全に配慮するように指導する。

(2) 金属，水，空気と温度

金属，水及び空気を温めたり冷やしたりして，それらの変化の様子を調べ，金属，水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 金属，水及び空気は，温めたり冷やしたりすると，その体積が変わること。

イ 金属は熱せられた部分から順に温まるが，水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

ウ 水は，温度によって水蒸気や氷に変わる事。また，水が氷になると体積が増えること。

本内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子のもつエネルギー」にかかわるものであり、中学校第1分野「(2)ウ 状態変化」の学習につながるものである。

ここでは、金属，水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と金属，水及び空気の温まり方や体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、金属，水及び空気の性質についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 金属，水及び空気を温めると，それらの体積は膨張し，冷やすと収縮する。その体積の変化の様子は，金属，水及び空気によって違いがあり，これらの中では，空気の温度による体積の変化が最も大きいことを実験結果に基づいてとらえ，温度変化と物の体積の変化との関係をとらえるようにする。

イ 金属はその一端を熱しても，中央を熱しても，熱した部分から順に温まっていくことや，水や空気は熱した部分が上方に移動して全体が温まっていくことを調べ，物によってその温まり方には違いがあることをとらえるようにする。

ウ 水を熱していき， 100°C 近くになると沸騰した水の中から盛んに泡が出てくる。児童の中には，この泡を水の中から出てきた空気であるという見方や考え方をしているものがある。この泡を集めて冷やすと水になることから，この泡は空気ではなく水が変化したものであることに気付くようにする。このことから，見えない水蒸気の存在を温度の変化と関係付けてとらえるようにする。また，寒剤を使って水の温度を 0°C まで下げると，水が凍って氷に変わることもとらえるようにする。さらに，水が氷になると体積が増えることもとらえるようにする。

これらのことから，水は温度によって液体，気体，または固体に状態が変化するというをとらえるようにする。

ここでの指導に当たっては，水の温度の変化をとらえる際に，実験の結果をグラフで表現することなどが考えられる。

生活との関連として，鉄道のレールの膨張などを取り上げることが考えられる。

なお，火を使用して実験したり，熱した湯の様子を観察したりする際に火傷などの危険を伴うので，器具の点検や取扱い上の注意など安全に配慮するように指導する。

(3) 電気の働き

乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ，乾電池や光電池の働きを調べ，電気の働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 乾電池の数やつなぎ方を変えると，豆電球の明るさやモーターの回り方が変わる。

イ 光電池を使ってモーターを回すことなどができること。

(内容の取扱い)

(1) 内容の「A物質・エネルギー」の(3)のアについては、直列つなぎと並列つなぎを扱うものとする。

本内容は、第3学年「A(5)電気の通り道」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第5学年「A(3)電流の働き」の学習につながるものである。

ここでは、電気の働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、乾電池のつなぎ方や光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の働きについての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

ア 乾電池の数を1個から2個に増やして豆電球を点灯させたり、モーターを回したりすると、その明るさや回転数が増す場合と、乾電池1個につないだときと変わらない場合があることなどから、電球の明るさやモーターの回り方の変化を電流の強さと関係付けながらとらえるようにする。また、乾電池の向きを変えるとモーターが逆に回ることから、電流の向きについてもとらえるようにする。その際、例えば、簡易検流計などを用いて、これらの現象と電流の強さや向きとを関係付けながら調べるようにする。

イ 光電池にモーターなどをつないで、光電池は電気を起こす働きがあることをとらえるようにする。また、光電池に当てる光の強さを変えるとモーターの回り方が変わるなどから、光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付けてとらえるようにする。さらに、これらのことをブザーを鳴らしたり、発光ダイオードを点灯させたりすることによって確認することが考えられる。

ここでの指導に当たっては、「直列つなぎ」と「並列つなぎ」という言葉を使用して考察し、適切に説明できるようにする。また、実験の結果を整理する際に、乾電池、豆電球、スイッチについて、電気用図記号（回路図記号）を扱うことが考えられる。

さらに、電流の向きを確認する際には、発光ダイオードが電流の向きによって点灯したり、点灯しなかったりすることを用いることが考えられる。

なお、乾電池をつなぐ際には、単一の回路で違う種類の電池が混在しないように注意するように指導する。

(内容の取扱い)

(2) 内容の「A物質・エネルギー」の指導に当たっては、2種類以上のものづくりを行うものとする。

空気や水の性質を活用したものづくりとしては、空気は押し縮められるが、水は押し縮められないという観点から、例えば、空気でっぼうや水でっぼうなどが考えられる。

また、物の温まり方を活用したものづくりとしては、物には熱に対する性質の違いがあるという観点から、例えば、ソーラーバルーンや体積変化を利用した温度計が考えられる。

さらに、電気の働きを活用したものづくりとしては、例えば、乾電池や光電池などを用いた自動車やメリーゴーラウンドなどが考えられる。

B 生命・地球

(1) 人の体のつくりと運動

人や他の動物の体の動きを観察したり資料を活用したりして、骨や筋肉の動きを調べ、人の体のつくりと運動とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

ア 人の体には骨と筋肉があること。

イ 人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによること。

(内容の取扱い)

(3) 内容の「B生命・地球」の(1)のイについては、関節の働きを扱うものとする。

本内容は、第3学年「B(1)昆虫と植物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生物の構造と機能」にかかわるものであり、第6学年「B(1)人の体のつくりと働き」の学習につながるものである。

ここでは、人や他の動物の骨や筋肉の動きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、人や他の動物の体のつくりと運動とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、人の体のつくりと運動とのかかわりについての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

ア 人や他の動物が活動するための運動器官として、骨や筋肉がある。ここでは、児童が自分の体に直接触れることを手掛かりとして、骨の位置や筋肉の存在を調べるようにする。体の各部分を触ってみると、硬い部分としての骨と柔らかい部分としての筋肉があることに気付く。このように、人や他の動物の体には、体を支えたり体を動かしたりするときに使われる骨と筋肉があることをとらえるようにする。

イ 人や他の動物が体を動かすことができるのは、骨と筋肉が関係していることを自分の体を動かしたり、他の動物が運動しているところを観察したりしてとらえるようにする。例えば、実際に腕で物を持ち上げてみると、筋肉の硬さが増していることが分かる。また、体の各部には、手や足のように曲がる場所と曲がらない場所があり、曲がる場所を関節ということをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、骨や筋肉の存在を調べる際には、自分の体を中心に扱うようにし、他の動物としては、骨や筋肉の動きが調べられる身近で安全な哺乳類、例えば、学校飼育動物の観察などが考えられる。また、体の各部にある曲がる場所を「関節」という名称を使用して考察し、適切に説明できるようにすることが考えられ

る。

ここでの指導に当たっては、人の体の骨や筋肉の動きを資料を使って調べるだけでなく、他の動物の体のつくりや体の動き、運動を観察したり、実際に触れながら比較したり、映像や模型などを活用したりしながら、人の体のつくりと運動とのかかわりについてとらえることができるようにする。

なお、他の動物の骨と筋肉の存在や運動について調べる際に、動物園などの施設の活用が考えられる。

(2) 季節と生物

身近な動物や植物を探したり育てたりして、季節ごとの動物の活動や植物の成長を調べ、それらの活動や成長と環境とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

ア 動物の活動は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。

イ 植物の成長は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。

[内容の取扱い]

(4) 内容の「B生命・地球」の(2)については、1年を通して動物の活動や植物の成長をそれぞれ2種類以上観察するものとする。

本内容は、第3学年「B(1)昆虫と植物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生物の多様性と共通性」、「生命の連続性」にかかわるものである。

ここでは、季節ごとの動物の活動や植物の成長について興味・関心をもって追究する活動を通して、動物の活動や植物の成長を季節と関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生物を愛護する態度を育て、動物の活動や植物の成長と環境とのかかわりについての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

ア 身近に見られる動物は、暖かい季節には出現する数も多く活発に活動するが、寒い季節には活動が鈍くなったり、卵で越冬したりするなど、それぞれに適した姿で越冬状態となるものが多い。また、魚類や両生類は季節による水温の変化によって活動の様子などに違いがある。さらに、鳥類は季節によって見られる種類や産卵、巣立ちなどに違いがある。

このような活動の様子を観察することを通して、動物にはそれぞれ活動に適した季節があり、それによって活動の様子に違いがあることをとらえるようにする。

イ 植物を育てたり、身近な植物を一年を通して定期的に観察したりして、その成長と季節とのかかわりをとらえられるようにする。暖かくなる夏までは体全体の成長が顕著に見られ、寒くなり始めると体全体の成長はほとんど見られないが結実するなど季節によって植物の成長の仕方に違いがあることや、冬になると種子をつくって枯れたり形態を変えて越冬したりすることなど、観察を通して季節による植物の成長の様子をとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、アについては身近で危険のない動物、イについては身近で季節によって成長に伴う変化が明確な植物について、動植物それぞれ2種類以上観察するようにする。また、地域性を生かし、地域の特徴的な動植物を取り上げることを通して、身近な自然に愛着をもつようにすることが考えられる。

ここでの指導に当たっては、植物の成長について、同地点で同一の対象を定期的に観察するようにする。また、動物の活動や植物の成長については、観察したことを図や表などに整理することが考えられる。さらに、観察の時期については、「暖かい季節」、「寒い季節」として、それぞれ夏、冬を想定しているが、春や秋を含めることが考えられる。

なお、野外での学習に際しては、毒をもつ生物に注意するとともに事故に遭わないように安全に配慮するように指導する。

(3) 天気の様子

1日の気温の変化や水が蒸発する様子などを観察し、天気や気温の変化、水と

水蒸気との関係を調べ、天気の様子や自然界の水の変化についての考えをもつことができるようにする。

ア 天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること。

イ 水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと。また、空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあること。

本内容は、第3学年「B(3)太陽と地面の様子」の学習を踏まえて、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「地球の表面」にかかわるものであり、第5学年「B(4)天気の変化」につながるものである。

ここでは、身近な天気の様子や自然界の水の変化が起こる様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、天気と気温の変化や、水と水蒸気とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、天気の様子や自然界の水の変化についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 1日の気温の変化の様子を調べてグラフに表すと、太陽が出ている晴れた穏やかな日には日中に気温が上がる山型のグラフになり、太陽が雲などでさえぎられている曇りや雨の日には高低差の小さい型のグラフになることがある。これらのことから、1日の気温の変化の仕方は天気によって違いがあることをとらえるようにする。

イ 身の回りでは、溜まった水の水位が低下したり、ぬれた地面や洗濯物が乾いたりして水の自然蒸発が起こっている。例えば、水を入れた容器に覆いをしておくと、やがて内側に水滴が付いて曇ってくることもある。このような現象を観察することから、自然界では水面や地面などから水が蒸発していることをとらえるようにする。また、冷えた物を常温の空気中に置くとその表面に水滴が付く現象などから、空気中には蒸発した水が水蒸気として存在していることや、冷やすと結露して再び水になって現れることがあることをとらえるようにする。

ここでの指導に当たっては、気温の適切な測り方について、例えば、百葉箱の中に設置した温度計などを利用して定点での観測の方法が身に付くようにする。また、天

気や気温を定点で観測したり，空気の湿り気について体感を基にして感じとったりすることで身近な天気の様子をとらえることが考えられる。さらに，1日の気温の変化の様子を調べる際には，グラフを用いて表したり，変化の特徴を読み取ったりすることについて，算数科の学習との関連を図るようにする。

生活との関連として，窓ガラスの内側の曇りなど，身の回りで見られる結露の現象を取り上げることが考えられる。

(4) 月と星

月や星を観察し，月の位置と星の明るさや色及び位置を調べ，月や星の特徴や動きについての考えをもつことができるようにする。

ア 月は日によって形が変わって見え，1日のうちでも時刻によって位置が変わること。

イ 空には，明るさや色の違う星があること。

ウ 星の集まりは，1日のうちでも時刻によって，並び方は変わらないが，位置が変わること。

本内容は，第3学年「B(3)太陽と地面の様子」の学習を踏まえて，「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「地球の周辺」にかかわるものであり，第6学年「B(5)月と太陽」の学習につながるものである。

ここでは，天体について興味・関心をもって追究する活動を通して，月や星の動きと時間の経過とを関係付ける能力を育てるとともに，それらについての理解を図り，月や星に対する豊かな心情を育て，月や星の特徴や動きについての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 地球から見た月は，東の方から昇り，南の空を通過して西の方に沈むように見える。また，月は三日月や満月など日によって形が変わって見える。

ここでは，任意の時刻における月の位置を，木や建物など地上の物を目印にして調べたり，方位で表したりする活動を行い，月の位置が時間の経過に伴って変わることをとらえるようにする。

なお、太陽と月の位置や月の形の見え方との関係については、第6学年「B(5)月と太陽」で扱う。

イ 夜空の星を観察することによって、いくつかの明るく輝く星や明るさの違う星が散らばっていること、星には青白い色や赤い色など色の違いがあることをとらえるようにする。また、このような星の特徴について児童が直接観察する機会を多くもつようにして、夜空に輝く無数の星に対する豊かな心情と天体に対する興味・関心をもつようにする。

ウ 夜空の星を観察して、明るく輝く星をいくつか結んで何かの形に表すと星の集まりをつくることができ、それらの星の集まりを数時間後に観察すると位置を変えていることをとらえるようにする。ここでは、月の観察と同様に、星の集まりを観察し、木や建物など地上の物を目印にして調べたり、方位で表したりする活動を行い、時間の経過に伴って並び方は変わらないが位置が変化していることをとらえるようにする。

ここでの指導に当たっては、実際に月や星を観察する機会を多くもつようにし、天体の美しさを感じとる体験の充実を図る。また、方位磁針による方位の確認や観察の時間の間隔など、定点観察の方法が身に付くようにする。月や星の動きについて、映像や模型などを活用することが考えられる。さらに、移動教室など宿泊を伴う学習の機会を生かすとともに、プラネタリウムなどを積極的に活用することが考えられる

なお、夜間の観察の際には、安全を第一に考え、事故防止に配慮するように指導する。

第3節 第5学年

1 目標

- (1) 物の溶け方，振り子の運動，電磁石の変化や働きをそれらにかかわる条件に目を向けながら調べ，見いだした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して，物の変化の規則性についての見方や考え方を養う。
- (2) 植物の発芽から結実までの過程，動物の発生や成長，流水の様子，天気の変化を条件，時間，水量，自然災害などに目を向けながら調べ，見いだした問題を計画的に追究する活動を通して，生命を尊重する態度を育てるとともに，生命の連続性，流水の働き，気象現象の規則性についての見方や考え方を養う。

第5学年の目標は，自然の事物・現象をそれらにかかわる条件に目を向けたり，量的変化や時間的变化に着目したりして調べ，問題を見だし，見いだした問題を計画的に追究する活動を通して，自然の事物・現象の規則性についての見方や考え方，生命の連続性についての見方や考え方を養うことである。

特に，本学年では，学習の過程において，前学年で培った，自然の事物・現象の変化とその要因とを関係付ける能力に加えて，変化させる要因と変化させない要因を区別しながら，観察，実験などを計画的に行っていく条件制御の能力を育成することに重点が置かれている。

(1) 「A物質・エネルギー」にかかわる目標

本区分では，物の溶け方，振り子の運動，電磁石の変化や働きをそれらにかかわる条件に目を向けながら調べ，見いだした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して，物の変化の規則性についての見方や考え方を養うことが目標である。

ここでは，「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として，「A(1)物の溶け方」を設定する。「A(1)物の溶け方」については，物の溶け方にかかわ

る条件を制御しながら調べ、水の温度や水の量と物の溶ける量との関係や、全体の重さが変わらないことをとらえるようにする。

また、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A(2)振り子の運動」及び「A(3)電流の働き」を設定する。「A(2)振り子の運動」については、おもりを使い、おもりの重さや糸の長さなどを変えるなど振り子の運動にかかわる条件を制御しながら調べ、振り子の運動の変化とその要因の関係をとらえるようにする。「A(3)電流の働き」については、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化にかかわる条件を制御しながら、電流の働きをとらえるようにする。

(2) 「B生命・地球」にかかわる目標

本区分では、植物の発芽から結実までの過程、動物の発生や成長、流水の様子、天気の変化を条件、時間、水量、自然災害などに目を向けながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、生命を尊重する態度を育てるとともに、生命の連続性、流水の働き、気象現象の規則性についての見方や考え方を養うことが目標である。

ここでは、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「B(1)植物の発芽、成長、結実」及び「B(2)動物の誕生」を設定する。「B(1)植物の発芽、成長、結実」については、植物にかかわる観察、実験を通して、種子の中の養分と発芽の関係、発芽と水、空気及び温度の条件の関係、植物の成長に関する条件、受粉と結実の関係などをとらえるようにする。「B(2)動物の誕生」については、魚を育てたり、人の発生についての資料を調べたりして魚の雌雄や受精卵の発生の過程、人の母体内での成長や誕生についてとらえるようにする。これらの活動を通して、生命の神秘に気付き、生命を尊重する態度を育てるようにする。

また、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「B(3)流水の働き」及び「B(4)天気の変化」を設定する。「B(3)流水の働き」については、流れる水の様子を観察し、侵食、運搬、堆積などの水の働きや、雨の降り方と流水の速さや水の量の関係、増水と土地の様子の変化などのかかわりをとらえるようにする。「B(4)天気の変化」については、雲の動きや向きを観測したり、映像情報などを活用したり、雲の動きや天気の変化を予想したりするなどして、気象現象の規則性をとら

えるようにする。

2 内容

A 物質・エネルギー

(1) 物の溶け方

物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性についての考えをもつことができるようにする。

ア 物が水に溶ける量には限度があること。

イ 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。

ウ 物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと。

本内容は、第3学年「A(1)物と重さ」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」にかかわるものであり、第6学年「A(2)水溶液の性質」につながるものである。

ここでは、物の溶け方について興味・関心をもって追究する活動を通して、物が水に溶ける規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、物の溶け方の規則性についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 一定温度で、一定量の水に物を少しずつ溶かしていくと、次第に物が溶け残るようになることや、さらにその水溶液に水を加えると溶け残った物が溶けることなどを調べ、物が一定量の水に溶ける量には限度があることをとらえるようにする。

イ 水の温度を一定にして、水の量を増やして物の溶ける量の変化を調べ、水の量が増えると溶ける量も増えることをとらえるようにする。また、水溶液の水を蒸発させると、溶けていた物が出てくることなどをとらえるようにする。さらに、一定量の水を加熱して物の溶ける量の変化を調べ、水の温度が上昇すると、溶ける量も増えることをとらえるようにする。その際、高い温度で物を溶かした水溶液を冷やすと、溶けた物が出てくることもあわせてとらえるようにする。

ウ 溶かす前の物の重さに水の重さを加えた全体の重さと、溶かした後の水溶液の重さを測定し、物を溶かす前と後でその重さは変わらないことをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、水の温度や溶かす物の違いによって、溶ける量の違いが顕著に観察できるように、水の温度によって溶ける量の変化が大きい物と変化の小さい物を用いることが考えられる。また、加熱によって分解しにくく、安全性の高い物を扱うようにする。

ここでの指導に当たっては、水の量を増やす際には、水の温度を一定にするなど変える条件と変えない条件を制御して実験を行うようにする。物を溶かす前と後でその重さは変わらないことについて、定量的な実験を通してとらえるようにすることが考えられる。その際、図や絵などを用いて表現するなどして考察し、適切に説明できるようにすることが考えられる。

なお、実験を行う際には、液量計やはかり、ろ過器具、加熱器具、温度計などの器具の適切な操作について安全に配慮するように指導する。

(2) 振り子の運動

おもりを使い、おもりの重さや糸の長さなどを変えて振り子の動く様子を調べ、振り子の運動の規則性についての考えをもつことができるようにする。

ア 糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わる。

本内容は、第3学年「A(2)風やゴムの働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」

についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわるものである。

ここでは、振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追究する活動を通して、振り子の運動の規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、振り子の運動の規則性についての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

ア 振り子の運動の変化に関係する条件として、児童が想定するものとしては、おもりの重さ、糸の長さ、振れ幅が考えられる。ここでは、糸におもりをつるし、おもりの重さ、または糸の長さを変えながら、おもりの1往復する時間を測定する。おもりの重さを変えて調べる際には、糸の長さやおもりの振れ幅など他の条件は一定にして調べる必要がある。それらの測定結果から、糸につるしたおもりの1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わることをとらえるようにする。

ここでの指導に当たっては、糸の長さや振れ幅を一定にしておもりの重さを変えるなど、変える条件と変えない条件を制御して実験を行うことによって、実験結果を適切に処理し、考察することができるようにする。その際、適切な振れ幅で実験を行い、振れ幅が極端に大きくなるようにする。また、伸びの少ない糸を用い、糸の長さは糸をつるした位置からおもりの重心までであることに留意する。さらに、実験を複数回を行い、その結果を処理する際には、算数科の学習と関連付けて適切に処理するようにする。

(3) 電流の働き

電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流の働きについての考えをもちことができるようにする。

ア 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わること。

イ 電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わること。

本内容は、第4学年「A(3)電気の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第6学年「A(4)電気の利用」の学習につながるものである。

ここでは、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、電流の働きについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電流の働きについての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

ア コイルに鉄心を入れて電流を流すと、鉄心は磁石になる。また、コイルを乾電池につないで、乾電池の極を変えると電磁石の極が変わる。これらのことから、電流には磁力を発生させる働きがあるとともに、電流の向きを変えると電磁石の極が変わることをとらえるようにする。

イ 電磁石をつくり、乾電池を直列につないで電流の強さを変えると電磁石の強さが変わる。また、導線の長さを同じにして、巻数の異なる二つの電磁石をつくり、一定の電流を流すと、電磁石の強さに違いがでる。これらのことから、電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、乾電池のほかに充電式電池が考えられる。ただし、単一の回路では、違う種類の電池が混在しないように十分注意する。

ここでの指導に当たっては、電磁石の強さについて、導線の巻数を一定にして電流の強さを変えるなど、変える条件と変えない条件を制御して実験を行うことによって、実験の結果を的確に処理し、考察することができるようにする。

なお、身の回りでは、様々な電磁石が利用されていることを生活と関連させて取り上げたり、科学館を利用して調べたりすることが考えられる。

(内容の取扱い)

(1) 内容の「A物質・エネルギー」の指導に当たっては、2種類以上のものづくりを行うものとする。

振り子の運動の規則性を活用したものづくりとしては、振り子の周期を変えるとい

う観点から、例えば、簡易メトロノームなどが考えられる。

また、電流の働きを利用したものづくりとしては、電磁石の強さを変えるという観点から、例えば、モーター、クレーンなどが考えられる。

B 生命・地球

(1) 植物の発芽，成長，結実

植物を育て、植物の発芽，成長及び結実の様子を調べ、植物の発芽，成長及び結実とその条件についての考えをもつことができるようにする。

ア 植物は、種子の中の養分を基にして発芽すること。

イ 植物の発芽には、水、空気及び温度が関係していること。

ウ 植物の成長には、日光や肥料などが関係していること。

エ 花にはおしべやめしべなどがあり、花粉がめしべの先に付くとめしべのもと
が実になり、実の中に種子ができること。

(内容の取扱い)

(2) 内容の「B生命・地球」の(1)については、次のとおり取り扱うものとする。

ア アの「種子の中の養分」については、でんぷんを扱うこと。

イ エについては、おしべ、めしべ、がく及び花びらを扱うこと。また、受粉
については、風や昆虫などが関係していることにも触れること。

本内容は、第4学年「B(2)季節と生物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生命の連続性」にかかわるものである。

ここでは、植物の発芽，成長及び結実の様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、植物の発芽や成長，受粉と結実が関係していることについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する

態度を育て、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての見方や考え方をもちとができるようにすることがねらいである。

ア 適当な温度下で種子に水を与えると、種子は水を吸い、種子の中の養分を使って根や芽を外に出す発芽をし始めることから、発芽前後の種子の中の養分の存在を調べ、発芽と種子の養分との関係をとらえるようにする。種子が発芽するための養分についてはでんぷんを扱う。

なお、でんぷんの検出には希釈したヨウ素液などの使用が考えられる。

イ 身近な植物の種子を用いて、植物の種子が発芽するために必要な環境条件を調べることについては、例えば、水や空気の条件を一定にして、温度の条件を変えるなど、条件を制御しながら発芽の様子を調べ、発芽には水、空気及び適当な温度が必要なことをとらえるようにする。

ウ 植物が成長するのに必要な日光や肥料などの環境条件については、適した場合とそうでない場合を設定するなど条件を制御しながら育て、両者の成長の様子を比較しながら調べ、植物の成長は、日光や肥料などに関係することをとらえるようにする。

エ 身近な植物について、おしべやめしべなど花のつくりを調べたり花粉を観察したりするとともに、花粉をめしべの先に付けた場合と付けない場合で実のでき方を比較しながら調べ、結実するには受粉することが必要であることをとらえるようにする。また、ここで扱った植物が、自然の中では、風や昆虫などによって花粉が運ばれて受粉し結実することにも触れるようにする。

ここで扱う対象としては、ア、イでは、種子が大きく、観察しやすいものを取り上げる。また、ウでは、生命尊重の立場から、成長との関係が確認できたところで実験を終了し、花壇などに植え替えるなどして、実験に利用した植物を枯らさないように配慮することが望ましい。さらに、ア、イ、ウでは、養分などの要因によって発芽や成長にかかわる環境条件の制御が困難になることがないようにするため、養分の含まれていない保水性のある基質を使用することが考えられる。エについては、受粉と結実の関係を調べる実験を中心に扱い、花のつくりについては、おしべ、めしべ、がく及び花びらの存在を確かめるようにする。受粉と結実の関係を調べるためには、おぼ

な、めばなのある植物を扱うことが考えられる。

ここでの指導に当たっては、発芽の条件と成長の条件について混同しやすいので、発芽と成長の意味を観察、実験を通してとらえるとともに、条件については、変える条件と変えない条件を区別し、その操作と関連付けてその意味をとらえるようにする。また、発芽や成長の条件を考察していく際には、予想や仮説と照らし合わせながら、観察、実験の条件や結果を表に整理する活動などを取り入れていくことが考えられる。

なお、花粉の観察においては、顕微鏡を適切に操作して、花粉の特徴をとらえることが考えられる。

(2) 動物の誕生

魚を育てたり人の発生についての資料を活用したりして、卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べ、動物の発生や成長についての考えをもつことができるようにする。

ア 魚には雌雄があり、生まれた卵は日がたつにつれて中の様子に変化してかえること。

イ 魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きていること。

ウ 人は、母体内で成長して生まれること。

(内容の取扱い)

(3) 内容の「B生命・地球」の(2)のウについては、受精に至る過程は取り扱わないものとする。

本内容は第4学年「B(2)季節と生物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生命の連続性」にかかわるものである。

ここでは、動物の発生や成長について興味・関心をもって追究する活動を通して、動物の発生や成長について推論しながら追究する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、動物の発生や成長についての見方や

考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

ア 魚を育て、観察することを通して、雌雄では体の形状が異なることをとらえるようにする。また、産んだ卵中の変化を継続して観察し、日が経つにつれて卵の中が変化する様子やふ化する様子をとらえるようにする。その際、卵の中には育つための養分が含まれていることもとらえるようにする。

イ 池や川などの水を採取し、顕微鏡などを使って、水中の小さな生物を観察することによって、魚は、水中にいる小さな生物を食べて生きていることをとらえるようにする。

ウ 人が母体内で成長して生まれることについては、資料を基にして調べ、受精した卵が母体内で少しずつ成長して体ができていくことや、母体内でへその緒を通して養分をもらって成長することをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、アについては、内部の変化の様子をとらえやすい魚の卵が適しており、これらを顕微鏡などを用いて観察していくようにする。イについては、肉眼では観察が困難な小さな生物も対象としているので、顕微鏡などを使って観察したり、図鑑などで調べたりするようにする。ウについては、母体内の成長を直接観察することが困難なので、映像や模型、その他の資料を活用して調べるようにする。

ここでの指導に当たっては、魚の卵の中の変化や水中の小さな生物を観察する際に、顕微鏡などの観察器具を適切に操作できるように指導する。また、母体内での成長については、直接観察することが難しく、連続的に成長していくことをとらえにくいので、魚の卵の成長と関係付けながらとらえるようにする。

なお、ここでは、卵と精子が受精に至る過程については取り扱わないものとする。

(3) 流水の働き

地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による働きの違いを調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもちつことができるようにする。

ア 流れる水には、土地を侵食したり、石や土などを運搬したり^{たい}堆積させたりする働きがあること。

イ 川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあること。

ウ 雨の降り方によって、流れる水の速さや水の量が変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場合があること。

本内容は、第4学年「B(3)天気の様子」の学習を踏まえ、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「地球の内部」，「地球の表面」にかかわるものである。

ここでは、地面を流れる水や川の働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、流水の働きと土地の変化の関係について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、流水の働きと土地の変化の関係についての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

ア 雨水が地面を流れていく様子や雨上がりの地面の様子を観察し、流れる水には地面を侵食したり、石や土、砂、泥などを運搬したり堆積させたりする働きがあることをとらえるようにする。このことについては、人工の流れをつくって、実験により確かめることが考えられる。

イ 実際の川の観察では、上流には大きな角張った石が見られることや、下流には小さな丸みのある石が見られることなどから、上流と下流の石の大きさや形の違いをとらえるようにする。また、上流から下流まで、川を全体としてとらえ、上流では侵食の働きがよく見られ、下流では堆積の働きがよく見られることなど、流れる水の働きの違いによる川の様子の違いをとらえるようにする。

ウ 雨が短時間に多量に降ったり、長時間降り続いたりしたときの雨水の流れや川の流れの様子を観察し、水の速さや量が増し、地面を大きく侵食したり、石や土を多量に運搬したり堆積させたりして、土地の様子を大きく変化させていることをとらえるようにする。このことについて、人工の流れをつくり、流れる水の速さや量を変え、地面の変化の様子を調べることで確かめることもできる。

このように、雨の降り方によって、流れる水の速さや量が変わり、増水で土地が変化することをとらえるとともに、流れる水の力の大きさを感じとるようにする。

ここでの指導に当たっては、野外での直接観察のほか、適宜、人工の流れをつくったモデル実験を取り入れて、流れる水の働きについての理解の充実を図ることが考えられる。その際、観察、実験の結果と実際の川の様子を関係付けてとらえたり、長雨や集中豪雨により増水した川の様子をとらえたりするために、コンピュータシミュレーションや映像、図書などの資料を活用することが考えられる。

生活との関連としては、長雨や集中豪雨がもたらす川の増水による自然災害などを取り上げることが考えられる。

なお、川の現地学習に当たっては、気象情報に注意するとともに、事故防止に配慮するように指導する。

(4) 天気の変化

1日の雲の様子を観測したり、映像などの情報を活用したりして、雲の動きなどを調べ、天気の変化の仕方についての考えをもつことができるようにする。

ア 雲の量や動きは、天気の変化と関係があること。

イ 天気の変化は、映像などの気象情報を用いて予想できること。

(内容の取扱い)

(4) 内容の「B生命・地球」の(4)のイについては、台風の進路による天気の変化や台風と降雨との関係についても触れるものとする。

本内容は、第4学年「B(3)天気の様子」の学習を踏まえて、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「地球の表面」にかかわるものである。

ここでは、天気の変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、気象情報を生活に活用する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、天気の変化についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 実際に空を観察しながら、1日の雲の量や動きを調べ、天気の変化と雲の量や

動きが関係していることをとらえるようにする。また、実際に観察した結果と気象衛星からの情報などを関連付けながら、雲の形や量、動きの多様性に触れ、雲には様々なものがあることをとらえるようにする。ここでは、雨に関係する雲として、例えば、乱層雲などを扱うことが考えられる。

イ テレビや新聞、インターネットを活用し、数日間の天気の様子を調べ、天気はおよそ西から東へ変化していくという規則性があることをとらえるようにする。

また、台風の進路についてはこの規則性が当てはまらないことや、台風がもたらす降雨は短時間に多量になることなどをとらえるようにする。

ここでの指導に当たっては、身近な自然現象としての雲を観察することにより、気象現象に興味・関心をもち、天気を予想することができるようにする。その際、テレビや新聞、インターネットから得られる気象情報を活用することが考えられる。

生活との関連としては、長雨や集中豪雨、台風などの気象情報から、自然災害を取り上げることが考えられる。

なお、雲を野外で観察する際には、気象情報に注意するとともに、事故防止に配慮するように指導する。

第4節 第6学年

1 目標

- (1) 燃焼，水溶液，てこ及び電気による現象についての要因や規則性を推論しながら調べ，見いだした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して，物の性質や規則性についての見方や考え方を養う。
- (2) 生物の体のつくりと働き，生物と環境，土地のつくりと変化の様子，月と太陽の関係を推論しながら調べ，見いだした問題を計画的に追究する活動を通して，生命を尊重する態度を育てるとともに，生物の体の働き，生物と環境とのかかわり，土地のつくりと変化のきまり，月の位置や特徴についての見方や考え方を養う。

第6学年の目標は，自然の事物・現象の変化や働きをその要因や規則性，関係を推論しながら調べ，問題を見だし，見いだした問題を計画的に追究する活動を通して，物の性質や規則性についての見方や考え方，自然の事物・現象の変化や相互関係についての見方や考え方を養うことである。

本学年では，学習の過程において，前学年で培った，変化させる要因と変化させない要因とを区別しながら，観察，実験などを計画的に行っていく条件制御の能力に加えて，自然の事物・現象の変化や働きについてその要因や規則性，関係を推論する能力を育成することに重点が置かれている。

(1) 「A物質・エネルギー」にかかわる目標

本区分では，燃焼，水溶液，てこ及び電気による現象についての要因や規則性を推論しながら調べ，見いだした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して，物の性質や規則性についての見方や考え方を養うことが目標である。

ここでは，「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として，「A(1)燃焼の仕組み」及び「A(2)水溶液の性質」を設定する。「A(1)燃焼の仕組み」に

については、燃焼に伴う物と空気の変化の観察などから燃焼の要因を推論しながら調べ、燃焼の仕組みをとらえるようにする。「A (2)水溶液の性質」については、水溶液から気体を発生させたり、水溶液が金属を変化させたりする様子などから水溶液の性質を推論しながら調べ、水溶液の性質をとらえるようにする。

また、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A (3)てこの規則性」及び「A (4)電気の利用」を設定する。「A (3)てこの規則性」については、てこを使い、力の加わる位置や大きさを変えて、てこの仕組みや働きを推論しながら調べ、てこの規則性をとらえるようにする。「A (4)電気の利用」については、手回し発電機などを使い、電気の利用の仕方などを推論しながら調べ、電気の性質や働きをとらえるようにする。

(2) 「B 生命・地球」にかかわる目標

本区分では、生物の体のつくりと働き、生物と環境、土地のつくりと変化の様子、月と太陽の関係を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、生命を尊重する態度を育てるとともに、生物の体の働き、生物と環境とのかかわり、土地のつくりと変化のきまり、月の位置や特徴についての見方や考え方を養うことが目標である。

ここでは、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「B (1)人の体のつくりと働き」、「B (2)植物の養分と水の通り道」及び「B (3)生物と環境」を設定する。「B (1)人の体のつくりと働き」については、人及び他の動物を観察したり資料を活用したりして、呼吸、消化、排出及び循環の働きを推論しながら調べ、人及び動物の体のつくりと働きをとらえるようにする。「B (2)植物の養分と水の通り道」については、植物を観察し、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きを推論しながら調べ、植物の体のつくりと働きをとらえるようにする。「B (3)生物と環境」については、動物や植物の生活を観察したり、資料を活用したりして推論しながら調べ、生物と環境とのかかわりをとらえるようにする。これらの活動を通して、生命を尊重する態度を育てるようにする。

また、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「B (4)土地のつくりと変化」及び「B (5)月と太陽」を設定する。「B (4)土地のつくりと変化」

については、土地の様子や土地をつくっている物を推論しながら調べ、そのつくりや変化の様子を自然災害と関係付けて、土地のつくりと変化の規則性をとらえるようにする。「B(5)月と太陽」については、月と太陽を観察し、月の位置や形と太陽の位置を推論しながら調べ、月の形の見え方や表面の様子をとらえるようにする。

2 内容

A 物質・エネルギー

(1) 燃焼の仕組み

物を燃やし、物や空気の変化を調べ、燃焼の仕組みについての考えをもつことができるようにする。

ア 植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること。

本内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の存在」，「粒子の結合」にかかわるものであり，中学校第1分野「(4)化学変化」の学習につながるものである。

ここでは、物の燃焼の仕組みについて興味・関心をもって追究する活動を通して、物の燃焼と空気の変化とを関係付けて、物の質的变化について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、燃焼の仕組みについての見方や考え方をもちことができるようにすることがねらいである。

ア 植物体を空気中で燃やすと、空気の入れ替わるところでは燃えるが、入れ替わらないところでは燃えなくなってしまう現象が見られる。このことから、植物体が燃える前後の空気の性質を調べ、植物体が燃えるときには、空気に含まれる酸

素の一部が使われ二酸化炭素ができることや、酸素には物を燃やす働きがあること、燃えた後の植物体の様子も変化していることについて推論を通してとらえるようにする。また、実験結果や資料を基にして調べ、空気には、主に、窒素、酸素、二酸化炭素が含まれていることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、燃焼の様子を観察しやすい植物体として、例えば、木片のほかに、紙などが考えられる。また、植物体が燃える前後の空気の性質を調べるためには、石灰水を使用し、燃える前の空気は物を燃やす働きがあり石灰水を白濁させないが、燃えた後の空気は物を燃やす働きがなく石灰水を白濁させる性質を活用する。さらに、酸素や二酸化炭素の割合が変化していることをとらえるようにするためには、気体検知管による測定が考えられる。

ここでの指導に当たっては、生活の中で物を燃やす体験が少ない現状を踏まえ、物が燃える現象を十分に観察できるような場を設定する。また、物が燃える際に、酸素が使われ二酸化炭素ができることを気体検知管や石灰水などを用いて調べ、その結果を図や絵、文を用いて表現できるようにする。

なお、燃焼実験の際には、加熱方法、気体検知管の扱い方などについて安全に配慮するように指導する。

(2) 水溶液の性質

いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を調べ、水溶液の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。

イ 水溶液には、気体が溶けているものがあること。

ウ 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

本内容は、第5学年「A(1)物の溶け方」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の結合」、「粒子の保存性」にかかわるものである。

ここでは、いろいろな水溶液の性質や金属を変化させる様子について興味・関心を

もって追究する活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水溶液の性質や働きについての見方や考え方を身につけることができるようにすることがねらいである。

ア 水溶液には、色やにおいなどの異なるものがある。また、同じように無色透明な水溶液でも、溶けている物を取り出すと違った物が出てくることがある。このようにいろいろな水溶液をリトマス紙などを用いて調べ、色の変化によって酸性、アルカリ性、中性の三つの性質にまとめられることをとらえるようにする。

イ 水溶液には、液を振り動かしたり温めたりすると、気体を発生するものがある。発生した気体を容器に集めてその性質を空気と比較して調べると、空気とは異なる性質を示すものがある。また、集めた気体を水に入れると再び水に溶けてしまう。さらに、水溶液を加熱すると、固体が溶けている場合と違って溶けている物も水も空気中へ蒸発して何も残らないものがある。これらの実験から、水溶液には気体が溶けているものがあることをとらえるようにする。

ウ 水溶液には、金属を入れると金属が溶けて気体を発生したり、金属の表面の様子を変化させたりするものがあることをとらえるようにする。また、金属が溶けた水溶液から溶けている物を取り出して調べると、元の金属とは違う新しい物ができていることがある。これらの実験から、水溶液には金属と触れ合うと金属を変化させるものがあることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、例えば、薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液などが考えられる。これらの水溶液の使用に当たっては、その危険性や扱い方について十分指導するとともに、保護眼鏡を使用するなど安全に配慮するように指導する。

また、ここで扱う金属については、例えば、鉄やアルミニウムなど、生活の中でよく見かけるもので性質や変化がとらえやすいものを使用することが考えられる。

ここでの指導に当たっては、水溶液の性質や金属の質的变化について十分に説明するために、推論したことを図や絵、文を用いて表現することが考えられる。

なお、実験に使用する薬品については、事故のないように配慮し管理するとともに、使用した廃液などについても、環境に配慮し適切に処理する必要があることを指導する。

(3) てこの規則性

てこを使い、力の加わる位置や大きさを変えて、てこの仕組みや働きを調べ、てこの規則性についての考えをもつことができるようにする。

ア 水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき、物の重さは等しいこと。

イ 力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性があること。

ウ 身の回りには、てこの規則性を利用した道具があること。

本内容は、第5学年「A(2)振り子の運動」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわるものであり、中学校第1分野「(5)イ 力学的エネルギー」の学習につながるものである。

ここでは、生活に見られるてこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、てこの規則性について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、てこの規則性についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 1カ所で支えて水平になった棒の支点から左右に等距離の位置に物をつり下げ、棒が水平になるかどうかを調べて、棒が水平になってつり合えば、両側の物の重さは等しいことを実験を通してとらえるようにする。

イ てこを用い物を動かすとき、動かす物の重さが同じでも、てこに加える力の位置を変えると物を動かす働きが変わる。また、同じ位置でも力の大きさを変えると物を動かす働きが変わる。これらのことから、力を加える位置や大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わることをとらえるようにする。

このことを基にしながら、てこ実験器などを用いててこの両側におもりをつるし、おもりの重さやおもりの位置を変えて、てこのつり合いの条件を調べるようにする。その際、てこ実験器の左側のおもりの数と右側のおもりの数が異なってもつり合っている場合に、「左側の（力点にかかるおもりの重さ）×（支点

から力点までの距離) = 右側の (力点にかかるおもりの重さ) × (支点から力点までの距離)」という関係式が成立することをとらえるようにする。このことから、てこを傾ける働きが大きさが、(力点にかかるおもりの重さ) × (支点から力点までの距離) でできまり、両側のでこを傾ける働きが大きさが等しいときにつり合うことをとらえるようにする。

ウ 小さな力で重い物を動かすなどのでこの働きといった視点で観察することにより、身の回りの様々な道具で、てこの規則性が利用されていることをとらえるようにする。

ここでの指導に当たっては、てこ実験器を使って行った実験の結果について、支点からの距離とおもりの重さの関係を表などに整理することを通して、てこの規則性をとらえるようにする。その際、算数科の反比例の学習と関連を図ることが考えられる。

(4) 電気の利用

手回し発電機などを使い、電気の利用の仕方を調べ、電気の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること。

イ 電気は、光、音、熱などに変えることができること。

ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わること。

エ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。

本内容は、第5学年「A(3)電流の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」、「エネルギー資源の有効利用」にかかわるものである。

ここでは、生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

ア 手回し発電機などを使って、電気をつくりだしたり、蓄電器などに電気を蓄え

たりすることができることを、豆電球や発光ダイオードの点灯やモーターの回転によってとらえるようにする。

イ 手回し発電機などを豆電球につないで点灯させたり，電子オルゴールにつないで音を出したり，電熱線につないで発熱させたりすることなどから，電気は，光，音，熱などに変えることができることをとらえるようにする。

ウ 電熱線に電流を流すと発熱するが，電熱線の長さを一定にして，電熱線の太さを変えると発熱する程度が変わることをとらえるようにする。

エ 身の回りには，電気をつくりだしたり蓄えたり，変換したりするなどの電気の性質や働きを利用した様々な道具があることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては，電気を蓄えるものとして，例えば，コンデンサなどの蓄電器が考えられる。

ここでの指導に当たっては，児童が自分で電気をつくりだしたり蓄えたり，変換したりすることにより，エネルギーが蓄えられることや変換されることについて体験的にとらえるようにする。また，発熱の実験で使用する電熱線については，発熱の程度を考え，安全に配慮するように指導する。

生活との関連としては，エネルギー資源の有効利用という観点から，電気の効率的な利用についてとらえるようにする。このことについて，例えば，手回し発電機や蓄電器を用いて，発光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較すると，発光ダイオードが豆電球より長く点灯することなどからとらえるようにすることが考えられる。

なお，電気の利用について学習する際に，科学館などの施設の利用が考えられる。

(内容の取扱い)

(1) 内容の「A物質・エネルギー」の指導に当たっては，2種類以上のものづくりを行うものとする。

てこの規則性を活用したものづくりとしては，てこの働きを利用するという観点からてこやてんびんを利用したはかりなどが考えられる。

また，電気の働きを活用したものづくりとしては，風力発電や蓄電器を利用した自

動車などが考えられる。

B 生命・地球

(1) 人の体のつくりと働き

人や他の動物を観察したり資料を活用したりして，呼吸，消化，排出及び循環の働きを調べ，人や他の動物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 体内に酸素が取り入れられ，体外に二酸化炭素などが出されていること。

イ 食べ物は，口，胃，腸などを通る間に消化，吸収され，吸収されなかった物は排出されること。

ウ 血液は，心臓の働きで体内を巡り，養分，酸素及び二酸化炭素などを運んでいること。

エ 体内には，生命活動を維持するための様々な臓器があること。

(内容の取扱い)

(2) 内容の「B生命・地球」の(1)については，次のとおり取り扱うものとする。

ア ウについては，心臓の拍動と脈拍が関係することにも触れること。

イ エについては，主な臓器として，肺，胃，小腸，大腸，肝臓，腎臓^{じん}，心臓を扱うこと。

本内容は，第4学年「B(1)人の体のつくりと運動」の学習を踏まえて，「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生物の構造と機能」にかかわるものである。

ここでは，人や他の動物の体のつくりについて興味・関心をもって追究する活動を通して，人や他の動物の体のつくりと働きについて推論する能力を育てるとともに，

それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、人や他の動物の体のつくりと働きについての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

ア 人や他の動物の吸気と呼気の成分などを調べ、肺を通して血液中に酸素を取り入れ、血液中の二酸化炭素などを体外に排出するという呼吸の働きをとらえるようにする。また、他の動物も人と同じように呼吸していることをとらえるようにする。

イ 人や他の動物の消化の働きについて、食べた物はどこを通過してどのように変化し体内に取り入れられているかを調べ、食べた物は口から、食道、胃、小腸、大腸へと移動する間に消化されていくことをとらえるようにする。また、口では咀嚼^そが行われ、消化された養分は腸から吸収されて血液中に入り、吸収されなかった物はふんとして肛門から排出されることをとらえるようにする。

ウ 血液は、心臓の働きで体内を循環しながら、養分、酸素、二酸化炭素などを運んでいる。肺から心臓に戻る血液には、酸素が多く含まれ、全身から心臓に戻る血液には、二酸化炭素が多く含まれる。ここでは、血液に入った養分、酸素の行方や肺から取り入れられた酸素の行方などについてコンピュータシミュレーションや映像、図書などの資料を基にして調べ、血液が、体内を巡り酸素などを体のすみずみまで運んでいることや二酸化炭素を体のすみずみから運び出していることをとらえるようにする。また、人や他の動物は心臓の拍動数と脈拍数が関係することから、心臓の動きと血液の流れとを関係付けながらとらえるようにする。

エ 人や他の動物の体内には、様々な働きをもつ臓器が存在している。ここでは、呼吸には肺が関係し、消化、吸収、排出には主に胃、小腸、大腸、肝臓が関係し、血液の循環には心臓が関係し、腎臓は尿をつくることに関係していることをとらえるようにする。また、これらの臓器の名称とともに、体内における位置をとらえるようにする。

ここで扱う他の動物としては、呼吸の状態が調べられる身近で安全な哺乳類や魚類が考えられる。また、人や他の動物の呼吸を調べる活動では、指示薬または気体検知管などによる酸素や二酸化炭素などの測定が考えられる。さらに、体内の観察については、魚の解剖や標本などの活用が考えられる。

ここでの指導に当たっては、人や他の動物の体のつくりや働きについての児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用しながら推論することが考えられる。また、呼吸、消化、吸収、排出、血液の循環を独立して扱うのではなく、相互の働きを関係付け、意味付けていくなど、総合的な理解を図ることが考えられる。

なお、生活との関連として、水中での酸素ポンプの使用や水槽でのエアープンプの使用などを取り上げることが考えられる。

(2) 植物の養分と水の通り道

植物を観察し、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きを調べ、植物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。

イ 根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散していること。

本内容は、第4学年「B(1)人の体のつくりと運動」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生物の構造と機能」にかかわるものである。

ここでは、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、植物の体内のつくりと働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、植物の体のつくりと働きについての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 日光とでんぷんのでき方の関係を調べるため、日光が当たっている何枚かの葉で、アルミニウム箔などを被せて遮光した葉と遮光しない葉の対照実験を行い、ヨウ素デンプン反応によって日光が当たっている葉の中ででんぷんの存在を調べ、植物が自ら体内ででんぷんをつくりだしていることを推論を通してとらえるようにする。

イ 植物に着色した水を吸わせ、茎や葉などを切って、その体の内部のつくりを観

察することから、植物の体内には水の通り道があり、すみずみまで水が行きわたっていることをとらえるようにする。また、何枚かの葉に透明な袋で覆いをして袋につく水の量を観察することから、根から吸い上げられた水は主に葉から水蒸気として排出されていることをとらえるようにする。さらに、蒸散する水の量を調べる際には、気温が高い晴れの日を選ぶように配慮する。

ここで扱う対象としては、アについては、身近で入手が比較的簡単で、葉ででんぷんがつくられる植物を扱う。

ここでの指導に当たっては、児童の理解の充実を図るために、観察、実験とともに、映像や模型、その他の資料を活用することが考えられる。

(3) 生物と環境

動物や植物の生活を観察したり、資料を活用したりして調べ、生物と環境とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

ア 生物は、水及び空気を通して周囲の環境とかかわって生きていること。

イ 生物の間には、食う食われるという関係があること。

(内容の取扱い)

(3) 内容の「B生命・地球」の(3)のアについては、水が循環していることにも触れるものとする。

本内容は、第3学年「B(2)身近な自然の観察」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生物と環境のかかわり」にかかわるものである。

ここでは、生物と環境のかかわりについて興味・関心をもって追究する活動を通して、生物と環境のかかわりを推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、環境を保全する態度を育て、生物と環境のかかわりについての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 動物や植物の生活を観察したり資料を活用したりして調べ、動物は、水及び空気がないと生きていくことができないことや、植物は水が不足すると枯れてしまうことなどから、生物は水及び空気を通して周囲の環境とかがわって生きていることをとらえるようにする。その際、地球上の水は、海や川などから蒸発し、水蒸気や雲となり、雨となるなど循環していることをとらえるようにする。また、生物は酸素を吸って二酸化炭素をはき出しているが、植物は光が当たると二酸化炭素を取り入れて酸素を出すことなど、生物が空気を通して周囲の環境とかがわって生きていることをとらえるようにする。

これらのことから、生物は、水及び空気を通して、かがわって生きていることをとらえるようにする。

イ 植物を食べている動物がいることや、その動物も他の動物に食べられることがあることを調べ、生物には食う食われるという関係があることをとらえるようにする。

ここで扱う対象としては、アについては、できるだけ具体的な事物・現象を取り上げるようにする。例えば、呼気に何が含まれているかを調べるために、石灰水に息を通したり気体検知管を活用したりして、酸素や二酸化炭素の検出を行うことが考えられる。また、これまでに学習してきた昆虫や魚などが、水及び空気を通して、環境とかがわって生きていることを想起するなど、生物と環境とのかかわりについて推論するようにする。イについては、例えば、植物体を食べる身近な動物については、昆虫や草食性の哺乳類などを扱うようにする。動物を食べる動物については、肉食性の哺乳類や水中の小魚や小さな生物を食べる節足動物などを扱うようにする。

ここでの指導に当たっては、生物と環境のかかわりについて、観察、実験が行いにくいので、児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用することが考えられる。また、水の循環や酸素、二酸化炭素の出入りについて図で表現することを通して、生物と環境とのかかわりを整理し理解できるようにすることが考えられる。植物は自分ででんぷんをつくりだしているが、人や他の動物は植物あるいは動物を食べていることから、食べ物を通して生物とかがわり合って生きていることを整理し、相互の関係付けを図って理解できるようにする。

本内容は、持続可能な社会の構築という観点から、水や空気に関する環境問題との関連で扱うことが考えられる。

(4) 土地のつくりと変化

土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつことができるようにする。

ア 土地は、礫^{れき}、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。

イ 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。

ウ 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。

(内容の取扱い)

(4) 内容の「B生命・地球」の(4)については、次のとおり取り扱うものとする。

ア アについては、岩石として礫^{れき}岩、砂岩及び泥岩を扱うこと。

イ イの「化石」については、地層が流れる水の働きによって堆積^{たい}したことを示す証拠として扱うこと。

本内容は、第5学年「B(3)流水の働き」の学習を踏まえて、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「地球の内部」にかかわるものである。

ここでは、土地のつくりや土地のでき方について興味・関心をもって追究する活動を通して、土地のつくりと変化を推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、土地のつくりと変化についての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

ア 崖や切り通しなどで土地の構成物を観察することによって、土地は、礫、砂、泥、火山灰、岩石からできており、幾重にも層状に重なって地層をつくっているものがあることをとらえるようにする。また、各地点の地層のつくりを相互に関

係付けて調べ、ある地点で観察した層あるいはその構成物の色や形の特徴が他の地点でも観察できることから、地層は各地点を連ねるように広がりをもって分布していることをとらえるようにする。ここで扱う岩石は、礫岩、砂岩及び泥岩とする。

なお、土地の構成物を調べる際には、例えば、地質ボーリングの資料を利用することが考えられる。

イ 土地の構成物に目を向けながら地層を観察すると、地層には角がとれ丸みを帯びた礫や砂などが含まれていることに気付く。それらの構成物の特徴は、流れる水の働きによってできた川原の石によく似ている。また、地層を構成しているものの中には貝などの化石が見つかることがある。これらのことから、地層が流れる水の働きによってつくられたものであることをとらえるようにする。一方、火山灰や多くの穴をもつ石が地層の中に含まれていることから、火山の噴火によってつくられた地層もあることをとらえるようにする。このように、地層に含まれる構成物と関連付けて、地層が流れる水の働きや火山の噴火によってできたことについて推論を通してとらえるようにする。

ウ 土地は流れる水の働きだけでなく、火山の活動や地震によっても変化する。火山の活動が見られる地域では、火山の噴火によって溶岩が流れ出したり、火山灰が噴き出したりして、そのまわりの土地の様子が大きく変化することがある。また、大きな地震によって、土地に地割れが生じたり、断層が現れたり、崖が崩れたりする。その結果、土地の様子が大きく変化することがある。ここでは、自然災害と関係付けながら火山の活動や地震によって土地が変化した様子を観察したり、コンピュータシミュレーションや映像、図書などの資料を基に調べたりして、過去に起こった火山の活動や大きな地震によって土地が変化したことを推論するとともに、将来にも起こる可能性を考え、土地が変化することをとらえるようにする。

ここでの指導に当たっては、児童が土地のつくりや変化について実際に地層を観察する機会をもつようにするとともに、映像、模型、標本などの資料を活用することが考えられる。また、遠足や移動教室などあらゆる機会を生かすとともに、博物館や資

料館などの社会教育施設を活用することが考えられる。

なお、土地の観察に当たっては、それぞれの地域に応じた指導を工夫するようにするとともに、岩石サンプルを取る際に保護眼鏡を使用するなど安全や事故防止に配慮するように指導する。

(5) 月と太陽

月と太陽を観察し、月の位置や形と太陽の位置を調べ、月の形の見え方や表面の様子についての考えをもつことができるようにする。

ア 月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わること。

イ 月の表面の様子は、太陽と違いがあること。

(内容の取扱い)

(5) 内容の「B生命・地球」の(5)のアについては、地球から見た太陽と月の位置関係で扱うものとする。

本内容は、第4学年「B(4)月と星」の学習を踏まえて、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「地球の周辺」にかかわるものである。

ここでは、天体について興味・関心をもって追究する活動を通して、月の位置や形と太陽の位置の関係を推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、月や太陽に対する豊かな心情を育て、月の形の見え方や表面の様子についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。

ア 月は日によって形が変わって見え、月の輝いている側に太陽があることを月と太陽の位置関係との関連でとらえるようにする。月に見立てたボールに光を当てるなどのモデル実験をして、太陽と月の位置と月の見え方の関係を調べ、月は日によって形が変わって見え、月の輝いている側に太陽があることをとらえるようにする。ただし、地球から見た太陽と月の位置関係で扱うものとする。

なお、地球の外から月や太陽を見る見方については、中学校第3学年第2分野「(6) 地球と宇宙」で扱う。

イ 月は太陽の光を反射しているが、太陽は自ら光を発している。また、月の表面にはクレーターなどが見える。これらのことを月の観察や映像、模型、資料の活用によりとらえるようにする。月の表面の様子は、双眼鏡や望遠鏡で観察することが考えられる。

ここでの指導に当たっては、月の形や位置と太陽の位置の関係を推論し、モデルや図によって表現する活動を通して、天体における月と太陽の位置関係についてとらえることができるようにする。また、児童の天体に対する興味・関心を高め、理解を深めるために、移動教室など宿泊を伴う学習の機会を生かすとともに、プラネタリウムなどを活用することが考えられる。

なお、夜間に野外で観察する際には、安全を第一に考え、事故防止に配慮するとともに、太陽の表面の観察に当たっては、直接太陽を観察しないようにするなど安全に配慮するように指導する。

第4章 指導計画の作成と内容の取扱い

1 指導計画の作成に当たっては、次の事項に配慮するものとする。

- (1) 第2の各学年の内容を通じて観察、実験や自然体験、科学的な体験を充実させることによって、科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するよう配慮すること。

今回の改訂では、児童が自然とのかかわりの中で問題を見いだし、見直しをもった観察、実験などを通して自然の事物・現象と科学的にかかわり、結果や結論を生活とのかかわりの中で見直し、実感を伴った理解を図ることを重視している。

そのため、指導計画の作成に当たっては、自然の事物・現象を対象として観察、実験や自然体験、科学的な体験を充実させるような工夫が必要となる。児童が具体的な自然の事物・現象に、関心や意欲をもってかかわり、体験を通して問題を見いだすことは、以降の問題解決の学習の基盤をなすものである。

このような基盤の上に、科学的な知識や概念の定着、科学的な見方や考え方の育成を図るようにすることが必要である。指導計画の作成に当たっては、観察、実験などの結果を一人一人の児童が自らのものとして大切にしつつ、予想や仮説との関係で比較し検討したり、他の児童の結果と比較し検討したりして考察を深めるような工夫を行うことによって、最終的に科学的な知識や概念の定着を図ることができるようにすることが大切である。これらの知識や概念を基に、生活を見直し、自然とかわらうとする学習の充実を図ることによって、問題解決の能力や自然を愛する心情を培い、科学的な見方や考え方の育成を図ることができる。

各学校で年間指導計画を作成するに当たっては、地域の特色を生かし、他教科との関連を図りながら、児童の学習活動が主体的になるように展開を工夫することが求められる。

(2) 観察，実験の結果を整理し考察する学習活動や，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などの学習活動が充実するよう配慮すること。

理科の学習においては，予想や仮説を立てて観察，実験を行うだけではなく，その結果について考察を行う学習活動を充実させることにより，科学的な思考力や表現力の育成を図ることが大切である。自らの観察記録や実験データを表に整理したりグラフに処理したりすることにより，考察を充実させることができる。また，それらの表やグラフなどを活用しつつ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などの学習活動により，考察を深めることができる。このような学習活動が，学級の中のグループや学級全体での話し合いの中で行われ，繰り返されることにより考察が充実し，深まっていくように指導することが重要である。

(3) 博物館や科学学習センターなどと連携，協力を図りながら，それらを積極的に活用するよう配慮すること。

理科の学習を効果的に行い，児童の実感を伴った理解を図るために，それぞれの地域にある博物館や科学学習センター，植物園，動物園，水族館，プラネタリウムなどの施設や設備を活用することが考えられる。これらの施設や設備は，学校では体験することが困難な自然や科学に関する豊富な情報を提供してくれる貴重な存在である。これらの施設や設備の活用には，指導計画に位置付けるとともに，実地踏査や学芸員などとの事前の打合せなどを充実させる必要がある。

また，最近では学校教育に対して積極的に支援を行っている大学や研究機関，企業などもあり，これらと連携，協力することにより，学習活動をさらに充実させていくことが考えられる。

(4) 第1章総則の第1の2及び第3章道德の第1に示す道德教育の目標に基づき，道德の時間などとの関連を考慮しながら，第3章道德の第2に示す内容について，理科の特質に応じて適切な指導をすること。

学習指導要領の第1章総則の第1の2においては、「学校における道徳教育は、道徳の時間を^{かなめ}要として学校の教育活動全体を通じて行うものであり、道徳の時間はもとより、各教科、外国語活動、総合的な学習の時間及び特別活動のそれぞれの特質に応じて、児童の発達の段階を考慮して、適切な指導を行わなければならない」と規定されている。

これを受けて、理科の指導においては、その特質に応じて、道徳について適切に指導する必要があることを示すものである。

理科における道徳教育の指導においては、学習活動や学習態度への配慮、教師の態度や行動による感化とともに、以下に示すような理科の目標と道徳教育との関連を明確に意識しながら、適切な指導を行う必要がある。

理科においては、目標を「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」と示している。

栽培や飼育などの体験活動を通して自然を愛する心情を育てることは、生命を尊重し、自然環境を大切に育てる態度の育成につながるものである。また、見通しをもって観察、実験を行うことや、問題解決の能力を育て、科学的な見方や考え方を養うことは、道徳的判断力や真理を大切にしようとする態度の育成にも資するものである。

次に、道徳教育の^{かなめ}要としての道徳の時間の指導との関連を考慮する必要がある。理科で扱った内容や教材の中で適切なものを、道徳の時間に活用することが効果的な場合もある。また、道徳の時間で取り上げたことに関係のある内容や教材を理科で扱う場合には、道徳の時間における指導の成果を生かすように工夫することも考えられる。そのためにも、理科の年間指導計画の作成などに際して、道徳教育の全体計画との関連、指導の内容及び時期等に配慮し、両者が相互に効果を高め合うようにすることが大切である。

2 第2の内容の取扱いについては、次の事項に配慮するものとする。

(1) 観察、実験、栽培、飼育及びものづくりの指導については、指導内容に応じ

てコンピュータ、視聴覚機器などを適切に活用できるようにすること。また、事故の防止に十分留意すること。

観察、実験などの指導に当たっては、直接体験が基本であるが、適宜コンピュータや視聴覚機器などを組み合わせ、活用することによって学習の一層の充実を図ることができる。

コンピュータや視聴覚機器などで扱われる映像情報については、それぞれの特性をよく理解し、活用することが大切である。例えば、第4学年「B(1) 人の体のつくりと運動」においては、骨格模型や人体模型などを中心にして学習が展開されることになるが、そこにコンピュータシミュレーションなどの動画を組み合わせることによって、骨と筋肉のつくりと動きの関係の理解の充実を図ることができる。

また、第6学年「B(4) 土地のつくりと変化」においては、実際の地層の観察が大切なことはいうまでもないが、複数の視点からの地層の静止画を組み合わせることなどによって、一層の理解の充実を図ることができる。

学習を深めていく過程で、児童が相互に情報を交換したり、説明したりする手段として、プロジェクタをはじめとする様々な視聴覚機器を活用することが考えられる。これらの機器を活用する場合は、その操作について適切な指導を心掛けることが必要である。

さらに、安全管理という観点から、加熱、燃焼、気体の発生などの実験、ガラス器具や刃物などの操作、薬品の管理、取扱い、処理などには十分に注意を払うことが求められる。特に、塩酸や水酸化ナトリウムなどの劇物の薬品は、毒物及び劇物取締法に従って取り扱うことが必要である。また、野外での観察、採集、観測などでは事前に現地調査を行い、危険箇所の有無などを十分に確認して、適切な事前指導を行い、事故防止に努めることが必要である。

なお、状況に応じて保護眼鏡の着用など、安全への配慮を十分に行うことが必要である。

(2) 生物、天気、川、土地などの指導については、野外に出掛け地域の自然に親

しむ活動や体験的な活動を多く取り入れるとともに、自然環境を大切にし、その保全に寄与しようとする態度を育成するようにすること。

理科の学習においては、自然に直接かかわることが重要である。こうした直接体験を充実するために、それぞれの地域でも自然の事物・現象を教材化し、それらの積極的な活用を図ることが求められる。中でも、生物、天気、川、土地、天体などの学習においては、学習の対象とする教材に地域差があることを考慮し、その地域の実情に応じて適切に教材を選び、児童が主体的な問題解決の活動ができるように指導の工夫改善を図ることが重要である。

野外での学習活動では、自然の事物・現象を断片的にとらえるのではなく、それらの相互の関係を一体的にとらえるようにすることが大切である。そのことが、自然を愛する心情や態度などを養うことにもつながる。また、野外に出掛け、地域の自然に直接触れることは、学習したことを実際の生活環境と結び付けて考えるよい機会になるとともに、自分の生活している地域を見直し理解を深め、地域の自然への関心を高めることにもなりうる。

こうした体験は、自然環境を大切にし、その保全に寄与しようとする態度の育成につながるものであり、持続可能な社会で重視される環境教育の基盤になるものといえる。また、野外での活動に限らず、学校に飼育舎やビオトープなどを設置し、その活用の充実を図る工夫が考えられる。

さらに、地域教材を扱う理科の学習では、できるだけ地域の自然と触れ合える野外での学習活動を取り入れるとともに、遠足や野外体験教室、臨海学校などの自然に触れ合う体験活動を積極的に活用することが重要である。

なお、このような野外での学習活動でも、事前に危険箇所の有無などの調査を行うとともに、適切に指導し、安全への配慮を十分に行うことが必要である。

(3) 個々の児童が主体的に問題解決活動を進めるとともに、学習の成果と日常生活との関連を図り、自然の事物・現象について実感を伴って理解できるようにすること。

理科の学習で重要なことは、児童が主体的に問題解決の活動を行い、その学習の成果を生活とのかかわりの中でとらえ直し、実感を伴った理解ができるようにすることである。学習したことを生活とのかかわりの中でとらえ直すことで、理科の学習の有用性を感じることができ、学習に対する意欲も増進する。

ここでいう主体的な問題解決の活動とは、児童自らが自然の事物・現象に興味・関心をもち、問題を見だし、問題解決の一連の過程を経験することである。理科の学習では、問題解決はこれまでも重視されてきたことであるが、その過程だけが形式化され、教師の指示に従うだけの活動になり、本来の意味での主体的な問題解決の活動にならない場合もあった。

そこで、主体的な問題解決の活動を進めるために、教師は児童がこれまでももっていた見方や考え方では説明できない事物・現象を提示するなど、児童自らが自然の事物・現象に興味・関心をもち、問題を見いだす状況をつくる工夫が必要である。また、問題解決に対する見通しを明確に意識させるとともに、多様な学習形態を取り入れ児童相互の情報交換も適宜行い、児童自らが問題解決を行うことができる状況をつくる必要がある。

小学校学習指導要領解説理科編作成協力者（五十音順）

（職名は平成20年6月末日現在）

市川智史	滋賀大学准教授
牛島薫	千葉県船橋市立丸山小学校教頭
煤内典明	岩手県奥州市立前沢小学校教頭
角屋重樹	広島大学大学院教授
高垣マユミ	鎌倉女子大学大学院教授
田中薫子	東京都板橋区立常盤台小学校教諭
塚田昭一	埼玉県新座市教育委員会指導主事
林禎久	東京都世田谷区教育委員会指導主事
星野昌治	帝京大学准教授
村山哲哉	東京都墨田区教育委員会統括指導主事
森本信也	横浜国立大学教授
八嶋真理子	神奈川県横浜市立都筑小学校副校長
矢野英明	麻布大学非常勤講師
山谷陽子	北海道札幌市立中央小学校教諭
渡辺径子	新潟県糸魚川市立中能生小学校教諭

国立教育政策研究所において、次の者が本書の作成に携わった。

猿田祐嗣 教育課程研究センター総括研究官

なお、文部科学省においては、次の者が本書の編集に当たった。

高橋道和 初等中等教育局教育課程課長
牛尾則文 初等中等教育局視学官
日置光久 初等中等教育局視学官
神山弘 初等中等教育局教育課程課専門官
坂下裕一 金沢大学研究国際部学術国際課長
(前初等中等教育局教育課程課専門官)