

理 科

「知識基盤社会」の時代においては、科学技術は競争力と生産性向上の源泉であり、これを担う人材がますます必要となるとともに、環境問題やエネルギー問題といった地球規模での課題においても、次世代へ負の遺産を残さないよう、持続可能な社会の発展のために、科学技術に求められるものはますます大きくなっている。このため、次代を担う科学技術系人材の育成が強く求められるとともに、科学技術の成果が社会全体の隅々にまで活用されるようになっている今日、国民一人一人の科学に関する基礎的素養の向上が喫緊の課題となっている。しかし、国際的な比較において、我が国の子どもたちは、算数・数学や理科について、学習に対する積極性が乏しく、学習意欲が必ずしも十分ではないという結果が出ている。このため、「分かる喜び」や「学ぶ大切さ」を教え、生涯にわたってそれらをもたせるような理数教育の充実が必要であり、今回の改訂の柱の一つになっている。

改訂のポイント 1 理数教育の充実

平成20年1月の中央教育審議会答申「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の改善について」において、基礎的・基本的な知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力等の育成、学習意欲の向上や学習習慣の確立、豊かな心や健やかな体の育成をねらいとする、学習指導要領改訂の基本的な考え方が示された。これを受けた今回の改訂においては、教育内容に関する主な改善事項として、言語活動の充実、理数教育の充実などが示された。

理科の目標（新学習指導要領）

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 日常生活や社会との関連の重視

現在の実生活では、生活の多方面に優れた科学技術の成果が浸透している一方で、それらは一般的には目に見えにくく、ブラックボックス化しているとされる。今回の改訂では、実生活の中での応用例や、その恩恵の享受など、理科と日常生活や社会との関連についてより具体的な例を示し、実生活との乖離を防ぐことをねらいとしている。また、自然などに触れる体験の少ない生徒に対して、身近な体験や教材によって指導内容と実生活が結び付いていることを理解させ、科学技術とその成果への興味・関心を引き起こさせることをねらいとしている。

2 新しい科学的知見の導入

今回の改訂では、例えば新しい生物学の内容として、遺伝情報とタンパク質の合成を、より多くの履修が見込まれる「生物基礎」に導入したり、ビッグバンを「地学基礎」で扱い、膨張する宇宙像を「地学」に導入するなど、最新の研究成果が反映された。また、「物理基礎」では「物理学が拓く世界」、「物理」では「物理学が築く未来」という小項目を設けたり、「化学基礎」、「化学」では人間生活に広く利用されている物質を扱ったりするなど、日常生活との関連付けを図って興味・関心を喚起している。こうした新しい知見の学習によって自然や世界に対する認識が身近なものに変容することをねらいとしている。

3 知識・技能を「活用する学習」や「探究する学習」の重視

今回の改訂では、義務教育においても「活

用型」学習の導入が図られている。高等学校においても同様の考え方にに基づき、現行では「 を付した科目」に位置付けられていた課題研究を「理科課題研究」として新設するなど、教科で習得した知識・技能を効果的に活用できる「活用力」を高め、自ら「探究する学習」を進めることをねらいとしている。

を履修する場合には、総合科目である「科学と人間生活」の履修を不要とした。

また、理数科については、「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」のうちから3科目以上を履修させ、新たな科目として設けた「課題研究」は、原則として全ての生徒に履修させることとなった。

改訂のポイント 2

科目の構成と必履修科目

今回の改訂では、現行の4領域の「 、 を付した科目」(各3単位)が、「基礎を付した科目」(2単位)と「各領域の科目」(4単位)に再編され、さらに、「科学と人間生活」(2単位)及び「理科課題研究」(1単位)が新設された。

「基礎を付した科目」は、中学校理科との接続を考慮しながら、より基本的な内容で構成され、目的意識をもって観察、実験、探究活動などを行うことを通して基本的な概念や探究方法を学習する科目として、多くの生徒に学習させることを念頭に設けられた。

改訂のポイント 3

各科目の目標と内容構成

「科学と人間生活」の目標

自然と人間生活とのかかわり及び科学技術が人間生活に果たしてきた役割について、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、科学的な見方や考え方を養うとともに、科学に対する興味・関心を高める。

「科学と人間生活」は中学校理科で学習した内容を基礎として、自然に対する理解や科学技術の発展が日常生活や社会に与えた影響や果たした役割について学び、科学に対する興味・関心を広く養う観点から、人間生活に関わりの深い身近な内容で構成されている。三つの大項目からなり、大項目(2)には物理・化学・生物・地学の4領域の、四つの中項目があり、それぞれの中項目に設けられた小項目(ア)、(イ)のいずれかを選択し、観察、実験などを中心とした学習を通して、科学と人間生活との関わりや科学の果たしてきた役割について理解を深めさせる。さらに、科学の有用性を認識させたり、理科を学習する楽しさを実感させたりすることにより、将来にわたって自然や科学技術に対する興味・関心をもち続けることができるようにすることを目標とする。

- (1) 科学技術の発展
- (2) 人間生活の中の科学

ア 光や熱の科学

(現行)	理科基礎 物理 物理	理科総合A 化学 化学	理科総合B 生物 生物	理科総合B 地学 地学
(新)	科学と人間生活 物理基礎 生物基礎	理科課題研究 物理 生物	化学基礎 化学基礎 地学基礎	化学 化学 地学

現行の必履修の条件は、 の科目から、 を1科目以上含む2科目を履修することである。今回の改訂では、4領域の「基礎を付した科目」のうち3科目を履修するか、上記の の科目から を含む2科目を履修することとなる。

現行では、例えば「理科総合A」と「化学」のみを履修すると2領域しか履修できない状況にあるが、今回の改訂では、最低3領域を履修することとし、「基礎を付した科目」3領域以上

- イ 物質の科学
- ウ 生命の科学
- エ 宇宙や地球の科学

(3) これからの科学と人間生活

「理科課題研究」の目標
 科学に関する課題を設定し、観察、実験などを通して研究を行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、創造性の基礎を培う。

「理科課題研究」は、生徒自らが科学に関する課題を設定し、他科目の探究活動などで用いた探究の方法を活用して個人又はグループで研究を行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、創造的な思考力を養うことを意図した科目である。現行においては、「基礎を付した科目」ごとに行っていた課題研究を、先端科学や学際領域に関する研究なども扱えるよう、新しい科目として設定し、「基礎を付した科目」を一つ以上履修した後に履修することとした。標準単位数は1単位であり、集中講座などとして特定の期間に実施することが可能になった。

「基礎を付した科目」の目標
日常生活や社会との関連を図りながら（中略）
 関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、（中略）探究する能力と態度を育てるとともに、（中略）基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を養う。

中学校理科における学習との接続に配慮し、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」を柱として、日常生活や社会との関連を図りながら、科学的な事象への関心を高め、観察、実験などを通して、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、基本的な概念や原理・法則、科学の役割を理解させ、科学的な見方や考え方を養う科目である。

「物理」、「化学」、「生物」、「地学」の目標
 （中略）探究心を高め、目的意識をもって観察、

実験などを行い、（中略）探究する能力と態度を育てるとともに、（中略）基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する。

各領域の「基礎を付した科目」の学習を踏まえ、観察、実験、探究活動などを通して、より発展的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成することを目標とする科目である。

改訂のポイント 4
 理科、数学の先行実施について

小・中学校の新学習指導要領については、先行実施された教科を除き、小学校では平成23年度、中学校では平成24年度に完全実施となる。

算数・数学及び理科については、移行期間中に授業時数を増やし、現行の教科書に記載のない内容については別冊の教材が配布されるなど、新課程の内容の一部が先行して実施されているため、高等学校においても、数学と理科は、平成24年度入学生から先行実施されることとなった。

中学校理科の標準授業時数の推移

	専20	専21	専22	専23	専24
	現行	移行期間			新課程
中1	105	105	105	105	105
中2	105	105	140	140	140
中3	80	105	105	140	140
計	290	315	350	385	385

高等学校から中学校へ移行した主な学習内容
 （第1分野）

<物理領域>

力とばねの伸び、重さと質量の違い、水圧、浮力、電力量、熱量、直流と交流、仕事とエネルギー、仕事の原理、力のつり合い、力学的エネルギーの保存、摩擦、放射線など

<化学領域>

プラスチック、状態変化、質量パーセント濃度、酸化と還元、化学変化と熱、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、中和と塩、pH、水に溶ける(溶けない)塩

(第2分野)

<生物領域>

植物の仲間、生物と細胞、脊椎動物と無脊椎動物、生物の多様性と進化、遺伝の規則性と遺伝子、DNAなど

<地学領域>

断層・褶曲、火山活動と火成岩、日本の天気、大気の動きと海洋の影響、月の運動と見え方、日食と月食、地球の変動と災害など

学習内容については、中学校理科との関連を図りながら、科学的な思考力や表現力の育成のため、特に次の学習活動の充実を図る必要がある。

- (1) 問題点を見いだして観察したり、実験を計画する学習活動
- (2) 観察、実験の結果を分析し、解釈する学習活動
- (3) 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

改訂のポイント 5

指導計画の作成に当たっての配慮事項

1 科目の履修順序と履修年次

- (1) 「物理」、「化学」、「生物」、「地学」の各科目については、原則としてそれぞれに対応する「基礎を付した科目」の履修後に履修させること。
- (2) 「理科課題研究」については、一つ以上の「基礎を付した科目」の履修後に履修させること。また、指導に効果的な場合には、授業を特定の期間に行うことができる。

2 大学や研究機関、博物館などとの連携

各科目の指導に当たっては、大学や研究機関、博物館などと積極的に連携、協力を図るようにすること。ただし、ねらいを明確にして実施計画を立て、事前・事後指導を十分にを行い、安全にも留意すること。

3 学習内容の相互の関連と系統性

各科目を履修させるに当たっては、当該科目や他の科目の内容及び数学科や家庭科等の内容を踏まえ、相互の関連を図るとともに、学習の内容の系統性に留意すること。学習の定着や理解の深化が大切である。

改訂のポイント 6

内容の取扱いに当たっての配慮事項

1 思考力や判断力、表現力を育成する学習活動の充実について

- (1) 年間の指導計画を見通し、観察、実験などの結果を分析し解釈するための時間を確保すること。
- (2) 生徒に観察や実験の目的を十分理解させ、生徒が主体的に取り組むようにすること。
- (3) 生徒一人一人にじっくり考えさせるとともに、グループで協議させた後、自らの考えをまとめさせるなど工夫すること。
- (4) 口頭での発表、プレゼンテーション、報告書の作成など、多様な表現活動の機会を設定し、思考を促し表現させるような指導が必要である。自らの考えを導き出す学習活動及びそれら表現する学習活動が、言語力の育成につながるものであることにも留意すること。

2 生命の尊重と自然環境の保全について

- (1) 生命の尊重については、生物のつくりと働きの精妙さや、生命は生命からしか生み出されないことを、科学的な知識に基づいて理解させ、生命を尊重する態度の育成を図ること。
- (2) 自然環境の保全については、生物が長い

時間の中での進化を経て多様化し現在に至っていることや、自然環境が生物との相互関係によって成立し維持されていることを理解させ、地球規模で解決しなければならない課題があることを認識させ、自然環境の保全に寄与する態度の育成を図ること。

3 事故防止、薬品などの管理及び廃棄物の処理について

- (1) 器具、薬品の管理の徹底
- (2) 観察、実験中の事故防止の徹底

(3) 廃棄物の適切な処理

(4) 遺伝子組換え実験や動物を用いた実験、放射性同位体を用いた実験を行う場合には、関連法令に従い適切に行うこと。

4 コンピュータなどの活用について

観察、実験の過程での情報の収集・検索、計測・制御、結果の集計・処理などにおいて、コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的かつ適切に活用すること。

[資料1] 中学校理科移行措置学習履歴 入学年度別一覧

平成22、23年度入学者

平成19、20年度	中学1年	移行措置なし
平成20、21年度	中学2年	移行措置なし
平成21、22年度	中学3年	移行措置① (物理) 仕事とエネルギー、仕事の原理 (化学) 水溶液の電気伝導性、原子の成り立ちとイオン、イオン式 (生物) 遺伝の規則性と遺伝子(分離の法則、遺伝子の変化による形質の変化、DNA) (地学) 月の運動と見え方、日食や月食
平成22、23年度	高校1年	現行課程を履修

平成24年度入学者

平成21年度	中学1年	移行措置② (物理) 力とばねの伸び、重さと質量の違い、水圧・浮力 (化学) 代表的なプラスチックの性質、状態変化(粒子のモデルと運動) 水溶液(粒子のモデル、質量パーセント濃度) (生物) 植物の仲間(シダ植物やコケ植物) (地学) 断層・褶曲、火山活動と火成岩(代表的な火山岩、深成岩)
平成22年度	中学2年	移行措置③ (物理) 電流が電子の流れであること、電力量・熱量、直流と交流の違い (化学) 酸化と還元、化学変化と熱 (生物) 生物と細胞、脊椎動物の仲間、無脊椎動物の仲間、生物の変遷と進化 (地学) 水の循環、日本の気象、大気の動きと海洋の影響
平成23年度	中学3年	移行措置④ (物理) 仕事とエネルギー、仕事の原理、力のつり合い、力学的エネルギーの保存、摩擦 (化学) 水溶液の電気伝導性、原子の成り立ちとイオン、イオン式 化学変化と電池、酸・アルカリ、中和と塩、pH、水に溶ける(溶けない)塩 (生物) 遺伝の規則性と遺伝子(分離の法則、遺伝子の変化による形質の変化、DNA) (地学) 月の運動と見え方、日食や月食 (科学技術) 様々なエネルギーとその変換、放射線の性質と利用、科学技術の発展、 自然環境の保全と科学技術の利用
平成24年度	高校1年	新課程を履修(数学・理科の先行実施)

平成25年度入学者

平成22年度	中学1年	移行措置②
平成23年度	中学2年	移行措置③
平成24年度	中学3年	新課程を履修
平成25年度	高校1年	新課程を履修

平成26年度入学者

平成23年度	中学1年	移行措置②
平成24年度	中学2年	新課程を履修
平成25年度	中学3年	新課程を履修
平成26年度	高校1年	新課程を履修

〔資料2〕 学習指導案

科目	化学	使用教材	教科書、化学 ・ の実験		
指導クラス	2年 理系クラス	単元	脂肪族炭化水素		
単元の目標	有機化合物の基本的な化合物である炭化水素について、構造と性質を学ぶ。				
時間配当	7時間	本時の位置	7時間のうちの7時間目		
本時の目標	炭化水素の代表的な化合物であるメタンとアセチレンを発生させ、性質を調べ、それぞれの特徴を理解する。 【22 メタンとアセチレン(化学 ・ の実験 岐阜県高等学校理化教育研究会編)】				
評価規準	<p>実験書を各自で読み、目的意識をもって実験の意味や方法を積極的に探究しようとする。 【関心・意欲・態度】</p> <p>実験書から手順と方法を読み取り、器具の使い方を理解して実験技能を積極的に習得する。 【実験の技能・表現】</p> <p>実験結果からメタンとアセチレンの性質を考察し、理解してまとめることができる。 【思考・判断】</p>				
本 時 の 展 開					
過程	学習項目	教師の働き掛け	学習活動	評価の観点	指導上の留意点
導入 20分	・ 本時の目標の確認	・ 時間を取り、各自で実験の手順を考えながら、実験書を読むよう指導する。	・ 各自が手順を考えながら実験書を読み、分からないところに印を付ける。	・ 手順を考え、実験の意味を捉えられるか。	・ 実験書を持参していない生徒にはプリントを配り読ませる。
展開 25分	・ 実験の手順と方法、意味の確認 ・ 実験を各班で行う。 ・ 後片付け	・ 質問ができるよう仕向ける。 ・ 質問が出ない場合は、次の点を質問しながら、説明を付け加える。 メタンの発生 気体の捕集方法について 初めは空気が出てくるので捨てること。	・ 分からなかったところを質問する。 ・ 質問について考える。	・ 自分が質問するだけでなく、他の人の質問もしっかりと聞くことができる。 ・ 中学で学んだことを確認する。	・ 集中して読むよう指導する。 ・ 全員が読み終えたことを確認して、質問を受ける。
		・ アセチレンの発生 試験管C～Fの意味について。 ・ 気体に点火するときの注意事項を説明する。 ・ 協力して実験を行うよう指示する。 ・ 後片付け	【質問】この気体の集め方を何というか。また、注意点は何か。 【質問】初め出てくる気体を捨てる理由。	・ 試験管C～Fを輪ゴムを用いて区別する意味が理解できるか。	・ 黒板を使い、試験管C～Fの意味を分かりやすく丁寧に説明する。
			【質問】(2)の4本の試験管にそれぞれ水を入れる理由。 ・ 各班ごとに協力して実験を行う。 ・ 実験道具を片付け、机を拭く。	・ 積極的に実験に関わっているか。 ・ 手分けして片付けができるか。	・ 机間指導をしながら、適宜助言する。
整理 5分	・ 本時のまとめ ・ 実験結果の確認 ・ 次時の予告	・ 全員に結果を実験書にまとめさせる。 ・ 実験の結果を確認する。 ・ 次時の予告をする。	・ 各自が結果を実験書にまとめる。 【質問】気体の色と臭い、臭素水との反応、点火したときの様子。	・ 実験結果を、的確に表現できるか。	・ 結果を確認する。 ・ 実験書を丁寧にまとめるよう指示する。