

高等学校情報科「情報Ⅰ」 教員研修用教材



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

◆はじめに.....

～高等学校情報科「情報Ⅰ」 教員研修用教材発行にむけて～

これからの時代は、情報化、グローバル化が進展し、多様な事象が複雑さを増す中、進化した人工知能（AI）が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されるIoTが広がったりするなど、Society5.0とも呼ばれる新たな時代の到来が、社会や生活を大きく変えていくとの予測もなされています。

文部科学省では、こうした状況を踏まえ、高等学校学習指導要領を改訂し、教科等横断的な資質・能力として「情報活用能力」を位置付けるとともに、共通教科情報科の内容を充実しました。本教員研修用教材は、新高等学校学習指導要領の円滑な実施を目指して、新科目「情報Ⅰ」を担当するすべての教員にその内容を事前に学んでいただき、これからの時代に必要な資質・能力を生徒に身に付けてもらうために作成しました。

この教材を積極的に活用し、「情報Ⅰ」を担当する教員が「情報Ⅰ」を教える準備を進めるとともに、実際の授業においても活用いただくことを期待しております。

最後に、本事業の推進にあたり主査をお務めいただいた中川一史教授（放送大学）をはじめ、御尽力いただいたすべての関係者の方々に感謝申し上げます。

文部科学省初等中等教育局情報教育・外国語教育課

今回の学習指導要領の改訂により、情報科は「社会と情報」及び「情報の科学」の2科目からの選択必修から、共通必修科目としての「情報Ⅰ」を設けることとなった。高等学校学習指導要領解説情報編によると、「『情報Ⅰ』では、プログラミング、モデル化とシミュレーション、ネットワーク（関連して情報セキュリティを扱う）とデータベースの基礎といった基本的な情報技術と情報を扱う方法とを扱うとともに、コンテンツの制作・発信の基礎となる情報デザインを扱い、更に、この科目の導入として、情報モラルを身に付けさせ情報社会と人間との関わりについても考えさせる。」としている。全ての生徒がこれらを履修するということは、情報科を担当する教員も、これらの内容について、全て授業を行っていく、ということである。

しかし、これは教員が全てを把握し、知識として理解していなければ、何もできないということではない。今回の改訂では「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の推進」について示されているように、プログラミングなどに慣れ親しむ中で、生徒が主体的に試行錯誤をし、何を修正していけば良いのかを協働的に解決していく力をつけていくプロセスにおいて、個々の生徒に寄り添うということである。

本教員研修用教材は、新たに設定された「情報Ⅰ」の内容はもとより、課題例や全体を通じた学習活動の進め方についても、解説している。本教員研修用教材が、情報科の楽しさ、面白さを生徒に充分感じられるような授業への活力や見通しになるよう寄与することを期待したい。

中川 一史

（文部科学省委託事業 高等学校情報科担当教員の指導力向上に関する調査研究検討委員会・主査／放送大学・教授）

高等学校情報科「情報Ⅰ」 教員研修用教材

◆目次.....

◇巻頭	はじめに	1
	目次	2
◇序章	情報科とは何か?	4
	情報科で何を学ぶか?	4
	「情報Ⅰ」と「情報Ⅱ」の関係	5
	「情報Ⅰ」の学び方	6
	中学校までに身に付けてくること	8
	本教材の使い方	11
◇第1章	情報社会の問題解決	14
	本単元の学習内容	14
	学習1 情報やメディアの特性と問題の発見・解決	16
	学習2 情報セキュリティ	24
	学習3 情報に関する法規, 情報モラル	32
	学習4 情報社会におけるコミュニケーションのメリット・デメリット	40
	学習5 情報技術の発展	46
	全体を通じた学習活動の進め方	54
◇第2章	コミュニケーションと情報デザイン	56
	本単元の学習内容	56
	学習6 デジタルにすること	58
	学習7 コミュニケーションを成立させるもの	66
	学習8 メディアとコミュニケーション, そのツール	74
	学習9 情報をデザインすることの意味	80
	学習10 デザインするための一連の進め方	88
	全体を通じた学習活動の進め方	94

◇第3章 コンピュータとプログラミング	96
本単元の学習内容	96
学習 11 コンピュータの仕組み	98
学習 12 外部装置との接続	106
学習 13 基本的プログラム	114
学習 14 応用的プログラム	122
学習 15 アルゴリズムの比較	128
学習 16 確定モデルと確率モデル	136
学習 17 自然現象のモデル化とシミュレーション	144
全体を通じた学習活動の進め方	152
◇第4章 情報通信ネットワークとデータの活用	154
本単元の学習内容	154
学習 18 情報通信ネットワークの仕組み	156
学習 19 情報通信ネットワークの構築	162
学習 20 情報システムが提供するサービス	168
学習 21 さまざまな形式のデータとその表現形式	176
学習 22 量的データの分析	184
学習 23 質的データの分析	194
学習 24 データの形式と可視化	202
全体を通じた学習活動の進め方	210
◇巻 末	
・ 有識者名簿	212
・ 学会等連絡先	213

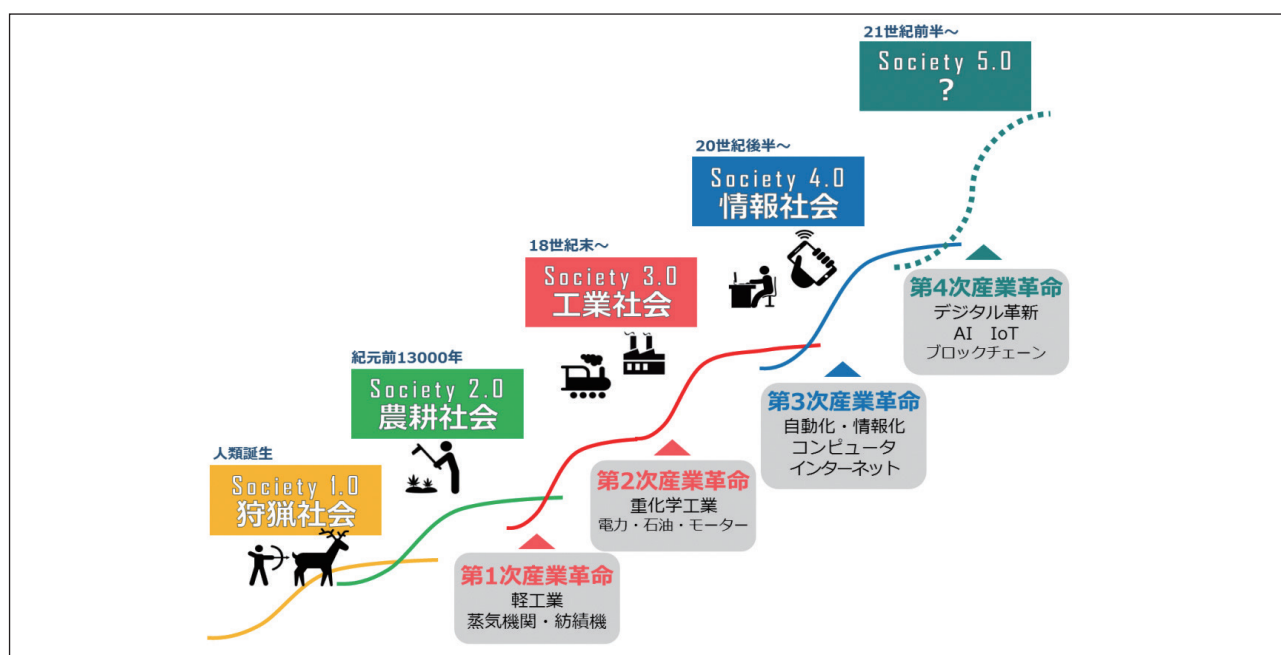
序章 情報科とは何か？

1 情報科で何を学ぶか？

(1) Society5.0 に向けて変化する社会

中教審答申では、「進化した人工知能が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されたりするIoTが広がるなど、Society5.0とも呼ばれる新たな時代の到来が、社会や生活を大きく変えていくとの予測もなされている」としている。

日本経済団体連合会の提言「Society5.0 ―ともに創造する未来―」では、「デジタル革新をきっかけにして、第5段階の新たな社会への変革のときを迎えている」としている。図表1は同連合会が「人類社会の発展」として示したものである。



図表1 人類社会の発展

出典：「Society 5.0 - ともに創造する未来 -」（一社）日本経済団体連合会（http://www.keidanren.or.jp/policy/2018/095_honbun.pdf#page=7）

(2) 情報科の目標

情報科は、他の教科等の学びとあわせて、このような変化する社会で子供達が生きていくための資質・能力を育むものでなければならない。情報科では、情報に関する科学的な見方・考え方を重視するとともに、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するための知識及び技能を身に付け、実際に活用する力を養うとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養うことを目指している。

(3) 情報科で身に付けるべき資質・能力

情報科では、身に付けるべき資質・能力を、次のように三つの柱に沿って示している。

(知識及び技能)

情報と情報技術についての知識と技能、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法についての知識と技能を身に付けるとともに、情報社会と人との関わりについては、情報に関する法規や制度及びマナー、個人が果たす役割や責任等について、情報と情報技術の理解と併せて身に付ける。

(思考力、判断力、表現力等)

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、様々な事象を情報とその結び付きの視点から捉え、複数の情報を結び付けて新たな意味を見いだす力を養うとともに、問題を発見・解決する各段階で情報と情報技術を活用する過程を振り返り改善することで、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。

(学びに向かう力、人間性等)

情報と情報技術を適切に活用することを通して、法規や制度及びマナーを守ろうとする態度、情報セキュリティを確保しようとする態度などの情報モラルを養い、これらを踏まえて情報と情報技術を活用することで情報社会に主体的に参画する態度を養う。

(4) 情報教育の縦の連携と横の連携

(3) で述べた「情報科で身に付けるべき資質・能力」は、小学校や中学校で行われる情報教育を踏まえて身に付けさせるべきものである。特に中学校技術・家庭科技術分野の内容「D 情報に関する技術」の学習との系統性を重視している。

今回の改訂では、小学校におけるプログラミング教育の成果を生かして発展させるという視点から、従前からの計測・制御に加えて、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングについても取り上げるなどの改善を図っている。義務教育段階において、どのような情報活用能力を身に付けてきたかについて、あらかじめその内容と程度を的確に把握して、共通教科情報科の指導に生かす必要がある。

また、生徒の多様な学習要求に応えるとともに、生徒の情報活用能力をより一層高めたり、進路希望等を実現させたりするために、共通教科情報科の各科目の履修に引き続いて専門教科情報科の科目を履修させることも可能である。

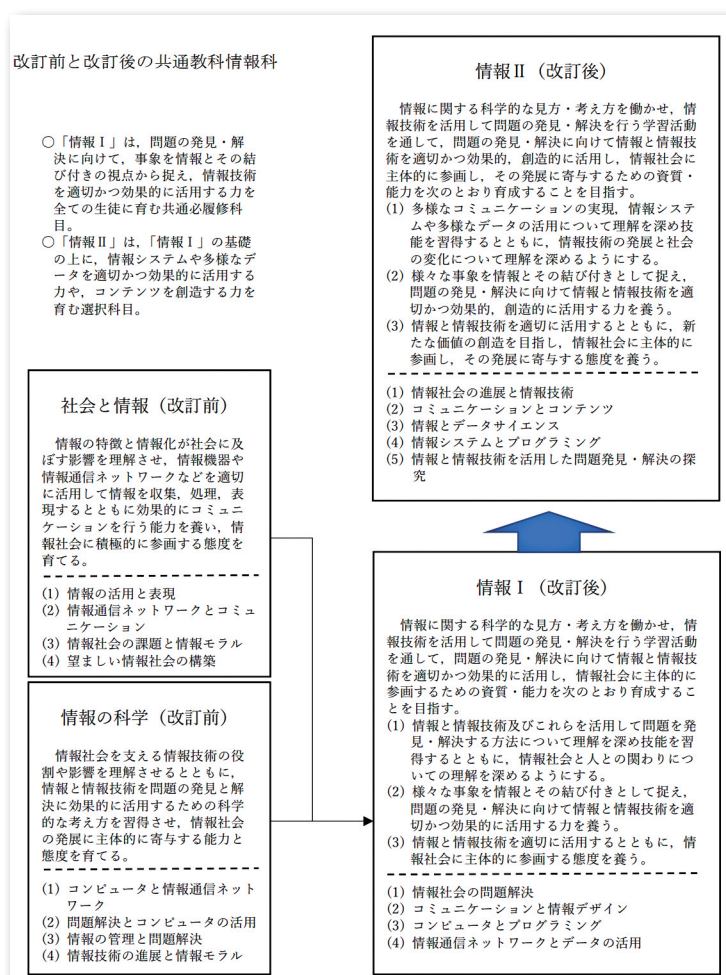
高等学校段階における情報教育を、共通教科情報科だけが担うように極めて限定的に捉えてはならない。教科等の特質に応じて教科等横断的に情報活用能力を身に付けさせる教育のより一層の充実が求められている。特に統計の指導に当たっては数学科と、情報モラルなどの指導に当たっては公民科との関連を図ることが大切である。

高等学校段階における情報教育は、このような小中高の縦の連携、適切なカリキュラム・マネジメントによる専門教科情報科の科目を含む高等学校の各科目との横の連携を図ることで、より効果的に行うことができる。

2 「情報Ⅰ」と「情報Ⅱ」の関係

(1) 改訂前と改訂後の共通教科情報科

「情報Ⅰ」は共通必修履修科目、「情報Ⅱ」は選択科目である。現行学習指導要領の各科目との関係もあわせて以下に示す。



(2)「情報Ⅰ」と「情報Ⅱ」の項目の対応関係

「情報Ⅰ」、「情報Ⅱ」の各項目の対応関係を以下に示す。どちらの科目も、項目(1)で、情報社会との関わり、問題の発見・解決に情報技術を活用することの有用性について考えることで、(2)～(4)の導入として位置付けている。項目(2)～(4)では、各項目に応じた情報、情報技術や問題解決の手法等を理解するとともに、問題の発見・解決に情報技術を活用するとともに、自らの情報活用を評価・改善するようにしている。

ここで、「情報Ⅰ」では、項目(4)を学ぶためにコンピュータの仕組み、モデル化とシミュレーション、プログラミングなどの知識及び技能が必要になるため、これらを項目(3)として先に学ぶようにしている。また、「情報Ⅱ」では、項目(3)で学んだデータサイエンスの内容も、項目(4)のプログラミングの対象になる。なお、「情報Ⅱ」の(5)は、この科目のまとめとして位置付けている。

情報Ⅰ		情報Ⅱ
(1) 情報社会の問題解決	→	(1) 情報社会の進展と情報技術
(2) コミュニケーションと情報デザイン	→	(2) コミュニケーションとコンテンツ
(3) コンピュータとプログラミング	→	(3) 情報とデータサイエンス
(4) 情報通信ネットワークとデータの活用	→	(4) 情報システムとプログラミング
		(5) 情報と情報技術を活用した問題の発見・解決の探究

(3) 各項目で学ぶ内容の違い

項目(1)は、どちらの科目も問題の発見・解決について考える。「情報Ⅰ」では、現在の情報技術が人や社会に果たす役割と影響、情報モラルなどについて理解する。「情報Ⅱ」では、将来の情報技術を展望する。その際、人工知能の機能や性能などが向上すると人の役割は変化し、人間に求められる知的活動、例えば、人の働き方などが変わってくることを理解する。

項目(2)は、どちらの科目も情報デザインの考え方を大切にしている。「情報Ⅰ」ではメディアの特性やコミュニケーション手段について理解し、情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能を身に付ける。「情報Ⅱ」では、目的や状況に応じて情報デザインに配慮し、複数のメディアを組み合わせるコンテンツを制作し、発信及び発信した時の効果や影響も考える。情報デザインは、Webなどの表現、インタフェースなどの機能、アルゴリズムなどの論理表現を含む広い概念であり、項目(3)、(4)においても活用すべきものである。

情報Ⅰの項目(3)と情報Ⅱの項目(4)はどちらもプログラミングを学ぶ。情報Ⅰの項目(3)は、コンピュータの仕組み、モデル化とシミュレーション、アルゴリズムとプログラミングなどを学ぶ。情報Ⅱの項目(4)は、情報システム構築に必要な知識と技能を学ぶ。

情報Ⅰの項目(4)と情報Ⅱの項目(3)は、どちらもデータの扱いについて学ぶ。情報Ⅰの項目(4)は、ネットワークの設計・構築に必要な知識と基本的なデータの扱い方、数学Ⅰと連携した統計などについて学ぶ。情報Ⅱの項目(3)は、多様かつ大量のデータをデータサイエンスの手法により分析し解釈する。その際、統計については数学Ⅱと連携する。

3 「情報Ⅰ」の学び方

(1) 情報社会の問題解決

ここでは、情報やメディアの特性を踏まえ、情報の科学的な見方・考え方を働かせて、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する学習活動を通して、問題を発見・解決する方法を理解するとともに、情報技術が人や社会に果たす役割と影響、情報モラルなどについて理解し、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決し、望ましい情報社会の構築に寄与する力を養う。

こうした活動を通して、情報社会における問題の発見・解決に情報と情報技術を適切かつ効果的に活用しようとする態度、情報モラルなどに配慮して情報社会に主体的に参画しようとする態度を養うことが考えられる。

問題を発見・解決する方法については、中学校までの段階で学習するものを踏まえて、情報と情報技術を活用した具体的な問題解決の中で理解する。情報に関する法規や制度及びマナーの意義、情報社会において個人の果たす役割や責任、情報モラルなどについては、中学校までの段階で学習するものを踏まえて、公民科をはじめ他教科等の内容と関連付けて理解する。

(2) コミュニケーションと情報デザイン

ここでは、目的や状況に応じて受け手に分かりやすく情報を伝える活動を通じて、情報の科学的な見方・考え方を働かせて、メディアの特性やコミュニケーション手段の特徴について科学的に理解するとともに、効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し、コンテンツを表現し、評価し改善する力を養う。

また、こうした活動を通して、情報と情報技術を活用して効果的なコミュニケーションを行おうとする態度、情報社会に主体的に参画する態度を養うことが考えられる。

メディアの特性やコミュニケーションの手段の特徴については、中学校技術・家庭科の「D情報の技術」及び「情報Ⅰ」の(1)「情報社会の問題解決」と関連付けて扱う。情報デザインの考え方や方法については、「情報Ⅰ」の(3)「コンピュータとプログラミング」及び(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」でも扱う。

(3) コンピュータとプログラミング

ここでは、問題解決にコンピュータや外部装置を活用する活動を通して情報の科学的な見方・考え方を働かせて、コンピュータの仕組みとコンピュータでの内部表現、計算に関する限界などを理解し、アルゴリズムを表現しプログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークの機能を使う方法や技能を身に付けるようにし、モデル化やシミュレーションなどの目的に応じてコンピュータの能力を引き出す力を養う。

また、こうした活動を通して、問題解決にコンピュータを積極的に活用しようとする態度、結果を振り返って改善しようとする態度、生活の中で使われているプログラムを見いだして改善しようとするなどを通じて情報社会に主体的に参画しようとする態度を養うことが考えられる。

ここでは、中学校技術・家庭科技術分野の内容「D情報の技術」の学習を踏まえたプログラミングを扱う。また、コンピュータでの情報の内部表現や情報の抽象化、情報デザインについては、(2)「コミュニケーションと情報デザイン」の内容と関連付けて扱う。

更に、モデル化とシミュレーションについては、「数学A」の(2)「場合の数と確率」との関連が深く、地域や学校の実態及び生徒の状況に応じて教育課程を工夫するなど、相互の内容の関連を図ることが大切である。

(4) 情報通信ネットワークとデータの活用

ここでは、情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用する活動を通して情報の科学的な見方・考え方を働かせて、情報通信ネットワークや情報システムの仕組みを理解するとともに、データを蓄積、管理、提供する方法、データを収集、整理、分析する方法、情報セキュリティを確保する方法を身に付けるようにし、目的に応じて情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを安全かつ効率的に活用する力やデータを問題の発見・解決に活用する力を養う。

また、こうした活動を通して、情報技術を適切かつ効果的に活用しようとする態度、データを多面的に精査しようとする態度、情報セキュリティなどに配慮して情報社会に主体的に参画しようとする態度を養うことが考えられる。

ここで学ぶ情報通信ネットワークの仕組み、情報システムにおけるデータを通信する技術やデータを蓄積、管理、提供する方法については、中学校技術・家庭科技術分野の「D情報の技術」の「情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための基本的な仕組み」についての学習を踏まえて行う。

また、統計的な内容については、中学校数学科の領域である「Dデータの活用」を踏まえて扱うとともに、高等学校数学科の「数学Ⅰ」の(4)「データの分析」との関連が深いため、地域や学校の実態及び生徒の状況等に応じて教育課程を工夫するなど、相互の関連を図ることが大切である。

■主体的・対話的で深い学びを実現する指導計画の作成

指導計画の作成に当たっては、「単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。その際、情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報と情報技術を活用して問題を発見し、主体的、協働的に制作や討論等を行うことを通して解決策を考えるなどの探究的な学習活動の充実を図ること。」などの指導要領の記載に沿って行うことが必要である。

教科等の指導について検討する際には、生徒の興味や関心とともに、どのような資質・能力を身に付けているか、どのような学習経験をしてきたのかといった実態を把握することが大切である。そこで本項では、特に関係の深い中学校技術・家庭科技術分野の内容「D情報の技術」で育成を目指している資質・能力や、学習活動等について概説する。

■技術分野内容「D情報の技術」の目標と、想定した学習過程

学習指導要領解説技術・家庭編（以下「解説」）では、この内容の目標について、以下のように説明している。

ここでは、情報の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている情報の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、情報の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活や社会の中から情報の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に情報の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成することをねらいとしている。

学習過程	既存の技術の理解	課題の設定	→ 過程 の 評 価 と 修 正 ←	技術に関する科学的な理解に基づいた設計・計画	→ 過程 の 評 価 と 修 正 ←	課題解決に向けた製作・制作・育成	→ 過程 の 評 価 と 修 正 ←	成果の評価	次の問題の解決の視点
	・技術に関する原理や法則、基礎的な技術の仕組みを理解するとともに、技術の見方・考え方に気付く。	・生活や社会の中から技術に関わる問題を見出し、それに関する調査等に基づき、現状をさらに良くしたり、新しいものを生み出したりするために解決すべき課題を設定する。		・課題の解決策を条件を踏まえて構想（設計・計画）し、試行・試作等を通じて解決策を具体化する。		・解決活動（製作・制作・育成）を行う。		・解決結果及び解決過程を評価・解決結果及び解決過程を評価し、改善・修正する。	・技術についての概念の理解を深め、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、技術の評価し、選択、管理・運用、改良、応用について考える。
要素	生活や社会を支える技術	技術による問題の解決						社会の発展と技術	
項目	(1) 生活や社会を支える情報の技術	(2) ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングによる問題の解決 (3) 計測・制御に関するプログラミングによる問題の解決						(4) 社会の発展と情報の技術	
育成する資質・能力	知識及び技能	・技術に用いられている科学的な原理・法則の理解 ・基礎的な技術の仕組みの理解	・課題を解決するために、安全・適切に設計・計画、製作・制作・育成、点検・検査などができる知識と技能						・技術と生活や社会、環境との関わりを理解 ・技術の概念の理解
	思考力、判断力、表現力等	・技術に込められた工夫を読み取る力 ・技術の見方・考え方の気付き	・生活や社会の中から技術に関わる問題を見出し、解決すべき課題を設定する力	・課題の解決策を条件を踏まえて構想（設計・計画）する力 ・課題の解決策を流れ図等に表す力 ・試行・試作等を通じて解決策を具体化する力	・設計・計画に基づく合理的な解決作業について考える力	・課題の解決結果及び解決過程を評価し改善・修正する力	・技術を評価し、適切な選択、管理・運用の在り方、新たな発想に基づく改良、応用の在り方について考える力		
	学びに向かう力、人間性等	・進んで技術と関わり、主体的に理解し、技能を身に付けようとする態度	・自分なりの新しい考え方やとらえ方によって、解決策を構想しようとする態度 ・自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正しようとする態度 ・知的財産を創造・保護・活用しようとする態度、技術に関わる倫理観、他者と協働して粘り強く物事を前に進める態度						・社会の発展に向けて、技術を工夫し創造していこうとする態度

図表1 技術分野の学習過程と、内容Dの三つの要素、項目及び資質・能力の関係

また、内容Dで目指す資質・能力は、単に何かをつくるという活動ではなく、例えば、技術に関する原理や法則、基礎的な技術の仕組みを理解した上で、生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決方策が最適なものとなるよう設計・計画し、製作・制作・育成を行い、その解決結果や解決過程を評価・改善し、さらにこれらの経験を基に、今後の社会における技術の在り方について考えるといった学習過程を経ることで効果的に育成できる。今回の改訂では、このような学習過程を想定し、各内容を「生活や社会を支える技術」、「技術による問題の解決」、「社会の発展と技術」の三つの要素で構成し、それぞれに対応する項目を設定することとしている。

想定した学習過程、対応する要素と項目、各項目で育成を目指す資質・能力は図表1のように整理できる。

■各項目の具体的な指導

各項目において想定している学習活動や、今回の学習指導要領改訂における変更点は以下ようになる。

- (1) 生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 情報の表現、記録、計算、通信の特性等の原理・法則と、情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解すること。
 - イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。

ここでは、生活や産業に用いられている情報の処理や提供を行うサービス、電気製品やそれらを組み合わせたシステムに用いられている情報の技術の仕組み、開発の経緯や意図を調べる活動などを通して学ぶことを想定している。

今回の改訂では、「情報モラル」だけでなく「情報セキュリティ」が追加され、しかもその「仕組み」を理解させることを求めている。これは、ネットワーク上に様々な情報が蓄積され、それが活用されている現代社会において、「情報セキュリティ」に関する技術が、「情報のデジタル化」や「手順の自動化」などと並んで情報の技術の重要な柱となっていることを示している。

さらに、情報の技術の発展に伴い様々な問題が発生している状況に対応することのできる資質・能力の育成を重視し、今回は、「コンピュータやネットワークの中につくられた仮想的な空間（サイバー空間など）の保護・治安維持」である「サイバーセキュリティ」についても指導することを「内容の取扱い」に明記するとともに、解説に、「ネット依存」や「風評被害」などの言葉も示している。

- (2) 生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための基本的な仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。
 - イ 問題を見いだして課題を設定し、使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等を構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。

ここでは、生活や社会の中から見いだした問題を情報通信ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決する活動を通して学ぶことを想定している。

この項目は、従前はソフトウェアを用いて学習することの多かった「デジタル作品の設計と制作」に関する内容について、プログラミングを通して学ぶことに変更したものである。

加えて、小学校学習指導要領で例示されている、算数科〔第5学年〕の「B図形」の(1)における正多角形の作図を行う学習などでのプログラミングとの違いを明確にするために、ここでのコンテンツに関しては、「ネットワークを利用すること」及び「双方向性を持たせる」ことを規定している。なお、ここでの双方向性とは、使用者の働きかけ（入力）によって、応答（出力）する機能であり、ネットワークの利用とはコンテンツにおける情報を処理する過程の一部に、インターネットや校内LANなどのコンピュータ間の情報通信が含まれることを意味している。

また、ここで使用するプログラミング言語は、小学校での学習経験や(3)で使用する言語にも配慮し、「課題の解決に必要な機能を持っているかどうか」、「プログラムの制作やデバッグが容易か」といった視点で各学校で検討することとなっており、文字により記述する言語（テキスト型プログラミング言語）とするといった規定はしていない。

- (3) 生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。
 - イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを基に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。

ここでは、生活や社会の中から見いだした問題を計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して学ぶことを想定している。

この項目は従前からプログラミングを通して学ぶこととなっていたが、小学校学習指導要領で例示されている、理科〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の（4）における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習などでのプログラミングとの違いを明確にするために「計測・制御システムを構想」することを追加し、課題を解決するために必要となるセンサやアクチュエータの選択や、センサからの入力データに基づき、どのようにアクチュエータにデータを出力するかといったことを構想させることを求めている。

（4）これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。

イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

ここでは、（1）における情報の技術の見方・考え方の気づきや、（2）及び（3）における情報の技術による問題の解決の学習を踏まえ、社会の発展のための情報の技術の在り方や将来展望を考える活動などを通して学ぶことを想定している。

なお、ここでいう、情報の技術とは解説では「人間の願いを実現するために、情報についての科学的な原理・法則等の自然的な制約や、人々の価値観や嗜好の傾向などの社会的な制約の下で、開発時、利用時、廃棄時及び障害発生時等を想定し、安全性や社会・産業に対する影響、環境に対する負荷、必要となる経済的負担などの折り合いを付け、その効果が最も目的に合致したものとなるよう情報のデジタル化や処理の自動化、システム化による処理の方法等を考案、改善する過程とその成果」と説明している。

■おわりに

技術・家庭科技術分野以外に、例えば国語科や数学科、音楽科、美術科における文字や数値、画像、音声といった多様な情報の特質等の知識に加えて、理科や社会科における情報を活用するための思考力等や、道徳科における情報モラルに関係する態度など、生徒は中学校において多様な資質・能力を身に付けてきている。これらをどのように「情報Ⅰ」の学習に生かすかについて、ぜひ検討を進めていただきたい。