

中学校『技術・家庭科技術分野』の現状と課題

—改訂された学習指導要領—

文部科学省初等中等教育局教育課程課 教科調査官
文部科学省生涯学習制作局参事官付 教科調査官 上野 耕史
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

1. はじめに

平成20年3月28日に中学校学習指導要領が告示された。本稿では、中央教育審議会における検討内容等とおして、中学校技術・家庭科技術分野に求められる教育を概括するとともに、高等学校、特に工業と関連する事項等を解説し、今後の連携等について考える参考としていただきたいと考える。

2. 中央教育審議会教育課程部会、家庭、技術・家庭、情報専門部会における意見

学校教育法の改正などを受け、中央教育審議会教育課程部会等では、この教科についてより具体的な意見をいただいた。その主なものは以下のとおりである。

(1) ものづくりを支える資質・能力・態度

中学生の生活意識に関する調査⁽¹⁾などの結果から、「発明や技術開発」、「IT」といった分野で活躍したいという希望を持つ中学生の割合はアメリカや中国と比較して低いといった課題が明らかになっている。このような状況を踏まえ、委員の方々からは「創意工夫して改善を図る能力、緻密さへのこだわり、自分の仕事に対する責任感などの能力、技能、態度を育成する必要がある。」「ものづくりの経験が、計画通りに

進める力、ものをうまくつくる力、構想を実現する力などを育てる。」といった、日本の産業の特徴の一つである「ものづくり」を支える能力を重視すべきであるとの指摘をいただいた。なお、この指摘における「ものづくり」には、情報を処理してWebページを制作することなども含まれている。

(2) 技術を評価・管理できる能力

一方、「生活者としての技術を教えることはあっても、科学技術のガバナンスを教えることはなされていないなど、主権者としての国民を育てるという観点の教育がなされていない。」といった批判や、「科学が発達し様々な技術が活用される社会において、科学技術と社会との関わりについて、安全、リスク等の問題も含めて理解させること、ものづくりなどを通して技術を適切に評価し、管理できる力を育てることが重要である。」との指摘もいただいた。

ここで出された「技術を適切に評価し、管理できる」とは、「技術と社会は相互に影響する双方向的関係にあり、技術を適切に評価し活用できる市民はよりよい技術の発達を促すという意味で技術を管理できる」ということを指している。例えば、携帯電話の普及により国民一人一人の生活が変わるだけでなく、年賀状の発売数が減少するなど、技術の発達が日本の文化や

社会の在り方までも変えてしまうことがある。一方、携帯電話には使用者が求める音楽再生、テレビ等、多様な機能が追加されている。このように、広く一般の方から支持される技術はその発達が促されるのである。

自然科学が自然を理解することを目的とするのに対し、技術は人間の欲求の充足を目的としており、当然自然に全く影響を与えない技術はありえない。また、どのような技術にも意図していない副次的な影響が生じる可能性はある。そして経済性なども含めた様々な制約条件の中で、最適解を見いだすことが技術の考え方である。このような技術の特徴を理解し、現在の条件の中でどのような技術を使うべきなのか適切に評価し活用することができる能力や活用しようとする態度は、よりよい技術を適切に管理できる能力につながる。先の意見は、これらの能力等が持続可能な社会の構築が求められる現在、つまり技術の恩恵を受けずに生活することのできない現在の社会において、また、新たな技術が生まれてくる将来の社会において、すべての国民に必要な力であるということを指摘しているのである。

(3) 取り上げる内容について

国立教育政策研究所が実施した音楽等質問紙調査⁽²⁾では、「生活に必要なものがあると自分でつくってみたいと思いますか」、「コンピュータグラフィックスなどを見て自分でつくってみたいと思いますか」といった、従前の学習指導要領で必修になっていた項目に関する質問については、肯定的な回答をした生徒の割合が否定的な回答をした生徒より高くなっていた。しかし、「生活で使われている電気機器の仕組みなどを知りたいと思いますか」や「バイオテクノロジーなどの先端技術を利用して、草花や野菜を育てたいと思いますか」といった質問に対しては、否定的な回答をした生徒の割合の方が高いという結果がみられた。

このような状況を踏まえ、委員の方々からは「科学が発達し様々な技術が活用される社会に対応する視点から、社会において活用されている様々な技術を①材料や加工、設計などに関する技術、②電気エネルギーの変換と効率や動力伝達などに関する技術、③作物の栽培など生物資源に関する技術、④ネットワークやマルチメディア、プログラミングによる計測・制御、情報モラルなどに関する技術等の観点から整理し、すべての生徒に履修させる。」べきであるとの意見が出された。

3. 改訂の具体的な事項

(1) 分野目標の改訂

技術分野目標は「日本の産業の特徴の一つである『ものづくり』を支える能力など」の育成と、よりよい社会を築くために必要な、言い換えれば主権者に求められる「技術を適切に評価し活用できる能力と態度」の育成の二つを目指すということを示すために以下のように改訂されている。

ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、材料と加工、エネルギー変換、生物育成及び情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得するとともに、技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる。

(2) 内容の構成

指導する内容については、先に示した目標を達成できるよう、この教科の発足以来はじめてすべての内容を必修とした。さらに、ものづくりなどを通して基礎的・基本的な知識と技術を習得させるとともに、これらを活用する能力や社会において実践する態度をはぐくむ視点から、各内容を表のように、「広く現代社会で活用されている技術について学習する項目等」、「そ

■表 技術分野の内容

分類	内容	A 材料と加工に関する技術	B エネルギー変換に関する技術	C 生物育成に関する技術	D 情報に関する技術
<p>○3 学年間の学習の見通しを立てさせるガイダンス的な内容(第1学年の最初に履修)</p>	<p>(1) 生活や産業の中で利用されている技術について、次の事項を指導する。 ア 技術が生活の向上や産業の継承と発展に果たしている役割について考えること。 イ 技術の進展と環境との関係について考えること。</p> <p>(2) 材料と加工法について、次の事項を指導する。 ア 材料の特徴と利用方法を知らせること。 イ 材料に適した加工法を知り、工具や機器を安全に使用できること。</p>	<p>(1) エネルギー変換機器の仕組みと保守点検について、次の事項を指導する。 ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知ること。 イ 機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止ができること。</p>	<p>(1) 生物の生育環境と育成技術について、次の事項を指導する。 ア 生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。</p>	<p>(1) 情報通信ネットワークと情報モラルについて、次の事項を指導する。 ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。 イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組みを知ること。 ウ 著作権や発信した情報に対する責任を知り、情報モラルについて考えること。</p>	
<p>○技術を活用したものづくり(製作・制作・育成)</p>	<p>(3) 材料と加工に関する技術を利用して製作品品の設計・製作について、次の事項を指導する。 ア 使用目的や使用条件に即した機能と構造について考えること。 イ 構想の表示方法を知り、製作図をかくことができること。 ウ 部品加工、組立て及び仕上げができること。</p>	<p>(2) エネルギー変換に関する技術を利用した製作品品の設計・製作について、次の事項を指導する。 ア 製作品品に必要な機能と構造を選択し、設計ができること。 イ 製作品品の組立て・調整や電気回路の配線・点検ができること。</p>	<p>(2) 生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育について、次の事項を指導する。 ア 目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること。</p>	<p>(2) デジタル作品の設計・制作について、次の事項を指導する。 ア メディアの特徴と利用方法を知り、制作品品の設計ができること。 イ 多様なメディアを複合し、表現や発信ができること。 (3) プログラムによる計測・制御について、次の事項を指導する。 ア コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ること。 イ 情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること。</p>	
<p>○技術を評価し活用する能力と態度</p>	<p>(2) ウ 材料と加工に関する技術の適切な評価・活用について考えること。</p>	<p>(1) ウ エネルギー変換に関する技術の適切な評価・活用について考えること。</p>	<p>(1) イ 生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。</p>	<p>(1) エ 情報に関する技術の適切な評価・活用について考えること。</p>	

これらの技術を活用したものづくり（製作・制作・育成）を行う項目等」，「ものづくりの経験を通して深めた技術と社会・環境とのかかわりの理解を踏まえ，現代及び将来において利用される様々な技術を評価し活用する能力と態度を育てる項目等」で構成した。

具体的な学習としては，例えば内容A「材料と加工に関する技術」では，生徒の生活体験や地域の実態に応じて，木材や金属といった材料を取り上げ，材料の技術やそれを加工するための技術について学習した上で，自分で設定した目標を達成するために必要な製作物を設計・製作する。そして，その過程において，材料と加工に関する技術についての基礎的・基本的な知識等を習得することともに，これらの技術が家庭生活や社会生活，環境保全等とどのように関わっているのかを理解し，今後の社会において技術を適切に評価し，活用できる能力と態度を身に付けるという流れが想定されている。

なお，内容A「(1)生活や産業の中で利用されている技術」は，中学校ではじめて学ぶ「技術分野」について，その学習の意義を理解するとともに，3年間の学習の見通しを立てさせることを目的としている。そのため，この項目のみ第一学年の最初に履修するという指定があり，他は学校や生徒の実態に応じて履修学年や指導時間は各学校で定めることとしている。

4. 工業と関連する事項

改訂された技術分野の学習指導要領において，特に工業関係の教科と関連する事項について，中学校学習指導要領解説技術・家庭編⁽³⁾（以下「解説」）を元に概説する。

(1) 職業に関する理解

解説の内容A「材料と加工に関する技術」の部分に「ものづくりを支える能力を育成する観点から，実践的・体験的な学習活動を通して，工夫して製作することの喜びや緻密さへのこだ

わりを体験させるとともに，これらに関連した職業についての理解を深めることにも配慮する。」との文言がある。これは，他の内容も同様である。技術がブラックボックス化し，各種製品を作る苦勞を知らず，価格だけで評価しがちな現代の子どもたちにとって，また，技術に関連した職業を目にすることの少ない子どもたちにとって，技術分野の内容に関連した職業の価値について指導することの重要性を強調しているのである。

(2) エネルギー変換に関する技術

この内容では「エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作」に関する項目が必修となり，製作品として「家庭生活上で利用できる機器」に加えて「簡単なロボット」も例示された。これは，動力伝達と電気回路の両方を学習できる題材として適切であるとともに，学校現場の指導の状況を踏まえたものである。新しい学習指導要領において選択教科技術・家庭を開設できなくなり，時間をかけた指導は困難となるが，必修教科の中にその要素が残されているのである。

(3) 情報に関する技術

この内容では，「デジタル作品の設計・制作」及び「プログラムによる計測・制御」に関する項目が必修となった。特に，「プログラム」に関しては，従前は「プログラムと計測・制御」となっており，「プログラム」の目的は「計測・制御」に限定していなかったが，現代社会で活用されている技術の中で特に重要なものとして指定された。

これにより，学校によって「プログラム」等に関する学習をしたりしなかったりということとはなくなり，情報に関した系統的な指導がしやすくなることが期待される。

なお，従前必修となっていた，「コンピュータの基本的な操作」や「ソフトウェアを用いた基本的な情報の処理」については削除されてい

る。これは、情報通信ネットワークの普及の状況等を踏まえ、小学校学習指導要領の総則に「各教科等の指導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け、適切に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに、〈略〉と示されたことに対応したものである。

(4) その他

学習指導要領の「内容の取扱い」に「(5)すべての内容において、技術にかかわる倫理観や新しい発想を生み出し活用しようとする態度が育成されるようにするものとする。」との文言があり、例えばの内容A「材料と加工に関する技術」では以下のように解説されている。

この内容の学習においては、例えば、リサイクルを前提として材料及び加工法を選択させたり、使用者の安全に配慮して設計・製作させたりするなど、材料と加工に関する技術にかかわる倫理観が育成されるよう配慮する。

また、より効果的な材料の利用方法や加工法を考えたり、使用目的や使用条件に即した機能と構造を工夫したりする中で新しい発想を生み出し活用することの価値に気付かせるなど、知的財産を創造・活用しようとする態度の育成にも配慮する。

前段は、経済性だけでなく「使い手の安全」や「環境に対する負荷の軽減」を意識した「ものづくり」に努めるといった「技術に関する倫理観」をはぐくむことの重要性を示している。一方、後段は、資源の乏しい日本において、知的財産を「創造」することの重要性とともに、他の人のアイデアを「活用」することの有

性についても指導することを示している。

共に「作り手」として重要な能力・態度であり、これらについても技術分野で指導していることについても理解していただきたい。

5. おわりに

昨年12月岐阜県大垣市で開催されたロボットコンテストを見学させていただいた。大学生や社会人に混じって見事優勝した高校生チームには、愛知県中学生ロボットコンテストで活躍していた生徒が参加していた。このように、中学時代に工業に関する内容を学び興味をもった生徒が工業系の高等学校に進学し、さらに活躍するという例を幾つか目にしている。とても嬉しいことである。

限られた資源の中で、持続可能な社会を構築できる人材をはぐくむためには、原理や法則を明らかにすることを中心とする「科学」に関する教育とともに、環境に対する影響や経済性といった制約条件の下で最適な答えを創造できる力、さらに考え出したものを具体物に作り上げることのできる力といった、工業に代表される「技術」に関する教育も重要である。このことを明確にするために改訂した学習指導要領の意図を理解いただき、その推進のために御協力を御願いたい。

参考

- 1) 中学生の生活意識に関する調査（日本青少年研究所）
<http://www1.odn.ne.jp/youth-study/research/index.html>
- 2) 音楽等質問紙調査（国立教育政策研究所）
<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/ongakutou/0400057313000702.pdf>
- 3) 中学校学習指導要領解説（文部科学省）
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/chuka/setsu/index.htm