

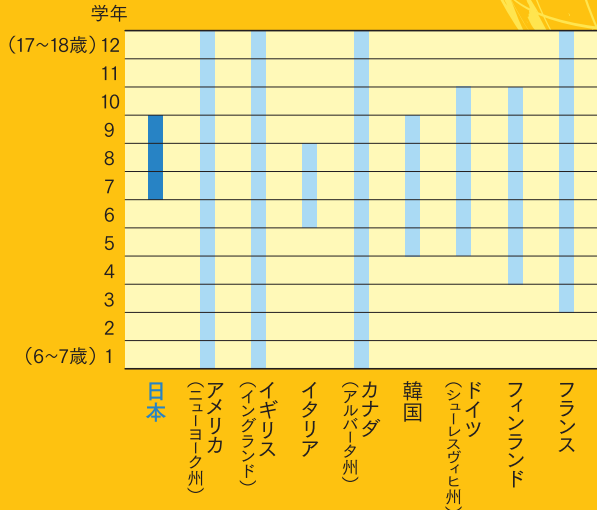
技術教育の理解と推進のために

テクノロジー

今、世界の技術教育は？

■ 現在、世界では、技術教育はどのような学年で実施されているのでしょうか？

普通教育としての技術教育は、世界中で行われています。我が国では、中学校3年間の総授業時数3045時間（100%）のうち、技術・家庭科技術分野は87.5時間（約2.9%）のみの実施です。これからの技術の進歩、情報社会の進展、環境問題への取り組み等、国際社会の中で、これまで我が国が培ってきた“ものづくり技術”を維持し、そしてさらに発展させるためには、技術教育のさらなる充実と発展が必要です。



世界の技術教育の実施状況の例(50音順)

この図は、実質的な技術(テクノロジー)教育が実施されている年齢を示しています。

■ 世界の技術教育の授業を日本と比較すると、どのような特徴があるのでしょうか？

日本

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とされています。

アメリカ(ニューヨーク州)

州ごとに技術教育の実施形態が異なります。ニューヨーク州では、第1~12学年まで一貫した技術教育を実施し、第6~8学年は必修教科です。国際技術教育学会は、全米の幼稚園から第12学年のための技術リテラシーの「内容」スタンダードを2000年に開発し、技術教育を含むプログラムの年間学習週数を示しています(見開き3頁参照)。

イギリス(イングランド)

5歳~16歳対象の「デザインと技術」(5歳~14歳必修)教科では、1996年のイギリス教育省実施状況調査によると、第7~11学年で日本の約2~3倍の授業時数でした。5~16歳全員必修教科「コンピューティング」では、5歳からプログラムの作成と制御、デジタル作品のものづくりで、技術アイデアの創造を重視します。

イタリア

現代社会で使われている技術への理解や技術に関する知識、技能の習得、設計技能の習得、運用能力の習得、仮説を立てる能力、情報を収集、処理する能力、結果を評価、比較する能力の習得、そして、適切な専門用語を用いて意思疎通する能力の習得などが示されています。

カナダ(アルバータ州)

小学校段階では基礎概念として設定された「物質」、「エネルギー」、「システムと相互作用」、「構造と機能」、「持続可能性と責務」、「変化と継続性」を、科学の調査や実験そして技術の創造や設計の活動を通して深く理解させ、問題解決能力を高めるカリキュラムが設定されています。

韓国

小学校の情報分野では、サイバー空間を利用したマルチメディア資料の作成と活用、電気・電子分野では、センサーを用いたロボットの体験など、現代社会の技術に小学校段階から触れさせることに多くの時間が割かれています。中学校では、その基礎の上に、問題解決力や創造力の育成をねらいとした技術的活動が展開されています。

ドイツ(シュレスヴィヒ州)

技術的知識・技術ばかりでなく、技術が自然環境や人間社会に及ぼす影響についても生徒に伝えています。カリキュラム全体として、環境意識の形成に対する教授学的関心が高く、技術教育でも環境に関する授業(環境保護やエコロジー)が取り入れられています。

フィンランド

ものづくりを通して、技能を育成するとともに、仕事への喜びと満足を得ることで自尊心を養います。また、責任感を持ってものづくりを遂行することで、製品と仕事の質を高めること、さらに自ら選択し、思考して、製品を作り出すことで批判的な思考・評価を学ぶとされています。

フランス

生徒に、製品の機能(素材・物体としての製品概念を含む)を理解させ、使い方を身につけるために必要な知識と方法、そして製品の制作概念と製品製作に関連する知識と能力をもたらすこと。一方では社会に、他方では環境に及ぼす製品の影響力を思考するとされています。

特徴のある各国の技術教育の取り組み例

各国はどのような人材の育成を目指して技術教育を行っているか



イギリス イングランド

小学校から高等学校まで一貫した技術教科で、技術イノベーションとリスクガバナンスの育成！

●小学校(5~11歳)

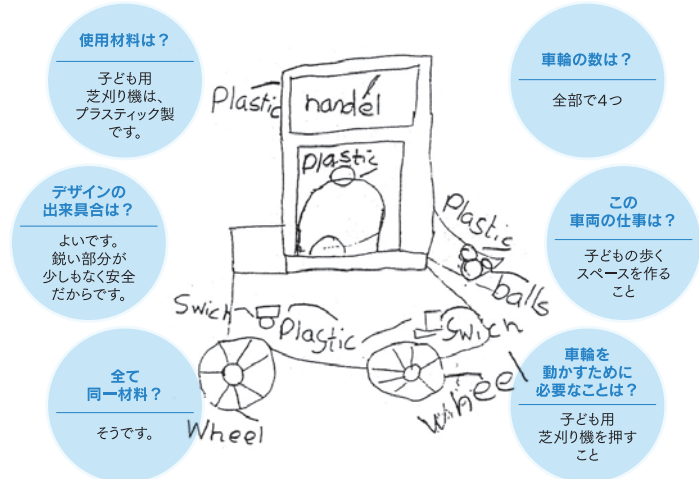
教科「デザインと技術」では、技術の課題解決に向けて技術アイデアを生成し、環境と安全、リスクに配慮しながら、技術をさらに良くしていくための発想やデザイン思考法と、ものづくりを通して、創造・工夫・発明でアイデアを実現する実践力を育成します。教科「コンピューティング」では、5歳から、目的とする動作を実現するためのプログラム作成や、7歳からは、エラーの原因を考えた情報処理の手順の工夫と、デジタルものづくりのプロセスを重視します。

●中学校(11~16歳)

教科「デザインと技術」では、ものづくりを通して、持続可能な社会を目指す技術イノベーションと技術ガバナンスに必要な技術評価と活用能力の伸長を目指します。教科「コンピューティング」では、11歳から2種類以上のプログラム言語を使って、情報処理の手順を工夫し、アイデアを実現して、情報技術倫理と知的財産権を学習します。

●シックスフォーム(16~18歳)

大学などの高等教育機関への進学者、特に工学部志願者の多くが、18歳の大学入学資格上級および準上級試験で技術科を受験していることが日本と異なっています。



6歳の子ども用芝刈り機のデザインポートフォリオ



制御プログラムの管理



フィンランド

起業家教育と手工教育

フィンランドでは1990年代から、全ての学校教育(幼稚園から大学)において起業家教育に取り組むようになりました。この教育では、大きく「外的起業家精神(独自ビジネスの創業と経営)」と「内的起業家精神(起業しようとする態度と資質)」を育成することを目的としています。中でも「内的起業家精神」では、下に示す能力を育成することをねらいとしています。

一方、フィンランドでは真冬の農閑期に生活に必要なものを自給自足で作る文化が強く残っており、今日でも学校教育においては手工教育が重視されています。具体的には、学校段階においてCraftsという科目が位置づけられており、内容は大きくTechnical workとTextileに分かれています。Technical workでは、木材や金属などの様々な材料を手工具を用いて加工していきます。右の写真は、レベル4の児童(10歳)が、鳥の餌箱を作るために板材をのみで加工しているところです。



Technical workでの作業の様子

起業家教育で育成する能力

- チャレンジ精神
- 情報収集・分析力
- 共同行動力(チームワーク力)
- リスク警戒心
- 発想力
- プレゼンテーション力
- 創造性
- 企画力
- その他(コミュニケーション力・判断力・実行力・マネージメント力など)

のでしょうか？

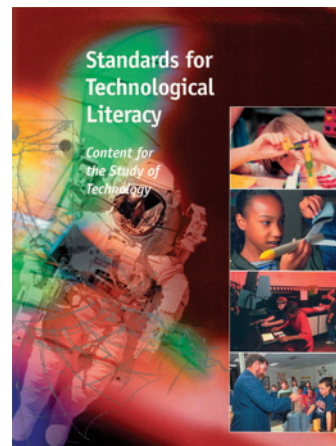


アメリカ

ニューヨーク州

小学校から高等学校まで一貫した STEM/STEAM教育で技術イノベーションと リスクガバナンスの育成！

伝統的なリベラルアーツ(意思決定と行動力を伴う教養)を継承し、学習者の心身の発達水準に即して、幼稚園～第12学年を一貫した「STEM/STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics)」と、「Engineering by Design(EbD)(デザイン思考による工学)」を重視しています。STEM/STEAM教育では、自然・人文社会科学、技術倫理、個人と社会の価値観と、新たな価値を創造する技術イノベーション、技術リスクガバナンス能力を重視します。



●幼稚園から大学までのスタンダードに基づく国家モデルとして、「STEMプログラム」

学年	学習内容	年間学習週数
K-2	EbD-TEEMS(技術・工学・環境・数学・科学)	年間学習週数 1-6週
3-6	同上、I3(探究、イノベーション、発明)	年間学習週数 1-6週
6	技術の探究	18週
7	発明とイノベーション	18週
8	技術システム	18週
9	技術(基礎編)／技術・工学・デザイン(基礎編)	36週

学年	学習内容	年間学習週数
10-12	技術のトレード・オフ課題と影響	36週
10-12	技術デザイン	36週
11-12	デザイン活用(応用編)	36週
11-12	技術活用(応用編)	36週
11-12	工学デザイン(頂点)	36週
13-16	工学デザイン	1学期



韓国

イノベーションと国力を求めて！

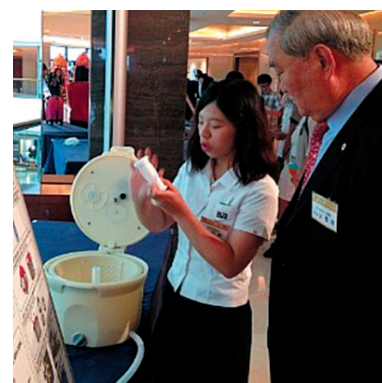
大韓民国(韓国)の技術教育は、小学校5～6年生が実科、中学校1～3学年を技術・家庭科が担い、創造的な活動を通して問題解決能力の育成やキャリア発達を促すことを目的としています。

小学校段階の学習領域：生物の育成、情報、電気・電子、食糧生産、環境、進路

中学校段階の学習領域：技術と発明、建設技術、情報・通信技術、製造技術と自動化、エネルギーと輸送、生命技術

韓国では、最新の技術に対する理解や発明、創造を実現することが重視され、小学校段階から次のような内容について学習しています。

- サイバー空間を利用したマルチメディア資料の作成と活用
- ロボットの自動原理、様々なセンサーを装着したロボットの理解と体験
- 生物生産と低炭素グリーン成長との関連の理解



青少年未来創造オリンピックで説明する女子中学生

国全体としては、大韓民国青少年発明アイデアオリンピックや青少年未来創造オリンピックが関連省庁、機関によって実施され、児童生徒の創造力の育成や知的財産の創造を担う人材育成に向けた取り組みが、学校教育の内容と関連して実施されています。

技術教育の内容は？

技術教育を支援するために、世界では特徴ある内容や方法が見られます

日本 ものづくり教室



子どもを対象としたものづくり教室のイベントが多く行われています。これは、産業技術記念館で行われた間伐材のファイルボックスの製作です。

カナダ 手作り教材



教師の手作りによる実習用教科書や独特な実習室の整備が行われており、一方では、生徒一人ひとりを対象としたポートフォリオが準備されています。

アメリカ 技術リテラシーの育成



STEMや技術教育推進を最重要政策課題と位置付け、技術・工学分野の卒業生や教員の増員計画が進められています。

イギリス ポートフォリオの具体例



プレゼンテーション・ツールの1つとして、課題や作品の良さ・特徴を相手に伝えるためのファイルで、表現力や説明力、発表力を育成します。

フィンランド 安全衛生の徹底



小学校から高校まで、木材加工などの実習が盛んに行われると同時に、安全衛生に配慮した施設・設備の確保、そして安全指導が行われています。

韓国 電子キットの使用



技術科の授業では、電子組立キットを使った授業が行われ、教育工学機器も利用されています。一方、小型の工作機械を使う授業も行われています。

世界の技術教育の内容の例

日本

- 材料と加工に関する技術
- エネルギー変換に関する技術
- 生物育成に関する技術
- 情報に関する技術

イタリア

- 現代社会で使われている技術への理解
- 技術に関する知識・技能の習得
- 設計技能の習得
- 運用能力の習得
- 仮説を立てる能力、情報を収集・処理する能力、結果を評価・比較する能力の習得
- 適切な専門用語を用いて意思疎通する能力の習得

ドイツ (シュレースヴィヒ州)

- 情報処理
- 交通と物流
- 労働と生産
- 供給と廃棄
- 建設と生活
- 情報と通信

アメリカ (ニューヨーク州)

- 技術の性質
- デザイン思考
- 技術と社会
- 技術社会に必要な能力
- デザインされた技術
 - ①製造技術
 - ②建設技術
 - ③輸送技術
 - ④情報通信技術
 - ⑤エネルギーと動力技術
 - ⑥農業とバイオテクノロジー技術
 - ⑦医療技術

カナダ (アルバータ州)

- 科学と技術 (1-8学年)
 - ①生命システム
 - ②構造とメカニズム
 - ③物質とエネルギー
 - ④地球・宇宙のシステム
- 技術教育 (9-12学年)
 - ①技術世界の探索 (必修領域)
 - ②通信技術
 - ③コンピューター
 - ④建設技術
 - ⑤グリーン産業

フィンランド

- 製図
- 製木加工
- 製作
- 情報技術
- 金属加工

イギリス (イングランド)

- デザインと技術
 - ①技術デザイン思考
 - ②製作
 - ③評価
 - ④技術的知識
 - ⑤調理と栄養
- コンピューティング
 - ①コンピュータ科学
 - ・アルゴリズム・データ構造・プログラム作成
 - ②デジタル・スキル
 - ③情報技術
 - ・デジタルシステムのデザインと応用

韓国

- 技術と発明
- 建設技術
- 情報・通信技術
- 製造技術と自動化
- エネルギーと輸送
- 生命技術

フランス

- 技術的対象物 (素材加工や電気製品) の製作・商品化
- 情報教育