

幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育課程基準

磯 部 征 尊*・山 崎 貞 登**

(平成24年9月26日受付;平成24年10月29日受理)

要 旨

本研究の目的は、日本産業技術教育学会(1999, 2012)が提案した、我が国における幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育の目標に基づき、技術教育課程の基準(スタンダード)の「スコープ(領域)」と「シーケンス(系列)」を作成することである。主たる研究成果は、以下の3点である。

- 1) 日本産業技術教育学会(1999), 同(2012)の21世紀の技術教育課程基準の教育目標1と2に、文部科学省研究開発学校の小・中学校を一貫した技術教育実践成果を活かすために、6階梯(幼・小1～2・小3～4・小5～6・中1～3学年・高等学校)で区分した「シーケンス(系統)」を構成軸とする「技術教育固有の対象と内容構成(内容知)のスタンダード」を提案した。
- 2) 21世紀の技術教育課程基準の教育目標2に、研究開発学校の技術的活用能力「段取り」の教育課程基準表を参考にし、新たに再構成した、教育目標2-1「技術教育固有の方法・プロセスのスタンダード」を提案した。
- 3) 21世紀の技術教育課程基準の教育目標2に、技術倫理・価値と知的財産権を含む新しい発想を生み出し活用する能力を重視した、教育目標2-2「技術の適切な評価・活用能力のスタンダード」を提案した。

KEY WORDS

幼・小・中・高等学校を一貫した技術教育課程基準 curriculum standards in technology education through kindergarten and upper secondary school, スコープ(領域)とシーケンス(系列) scope and sequence, 技術教育固有の対象と内容構成(内容知) specific contents in technology education, 技術教育固有の方法・プロセス specific learning processes in technology education, 技術の適切な評価・活用能力 capabilities of evaluating and utilizing technology correctly

1 問題の所在と研究目的

本研究の目的は、日本産業技術教育学会(1999)⁽¹⁾, 同(2012)⁽²⁾が提案した、我が国における幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育の目標に基づき、技術教育課程の基準(スタンダード)の「スコープ(領域)」と「シーケンス(系列)」を作成することである。本研究で用いる「スコープ(領域)」と「シーケンス(系列)」の定義は、日本カリキュラム学会編集の現代カリキュラム事典に従う⁽³⁾。「スコープ(領域)」と「シーケンス(系列)」は、教育課程基準構成のキーワードとして広く用いられている。

日本産業技術教育学会は、1991年から普通教育としての技術教育についての組織的検討を開始し、技術教育の理念、社会的役割、目標を中心に検討する課題研究委員会を立ち上げた。同委員会は、毎夏季開催される学会の全国大会シンポジウム及び総会で、報告と検討・協議を重ね、1999年に「Ⅰ. 技術教育の理念と社会的役割」と「Ⅱ. 技術教育の教育課程の構造」の2部構成からなる「21世紀の技術教育(以下、1999年版)」⁽¹⁾を学会の見解として刊行した。なお、本小論の第2著者は、前述の課題研究委員会の委員であった。

1999年版では、「Ⅱ. 技術教育の教育課程の構造」において、幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育の目標1を「技術教育固有の対象と内容構成(内容知)」とし、「材料と加工技術」、「エネルギー変換技術」、「情報・システム・制御技術」、「生物育成技術」の四つの対象内容を提案した。さらに、教育目標2を「技術教育固有の方法(方法知)」として、「動機」、「設計・計画」、「製作(育成)」、「総合的評価」の4過程を提案した。

国際技術教育協会(現在:国際技術・工学教育者協会)が2000年に発表した「技術リテラシーのための内容スタンダード」では、合計20のスタンダードは、「認識」と「プロセス」の2種類のタイプがあるとしている⁽⁴⁾。「認識スタンダード」とは、技術リテラシーを持つために学習者が持つべき技術についての基礎的な知識、つまり技術がどのよ

*新潟市立亀田小学校 **自然・生活教育学系

うに機能しているとか、世界における技術の役割を提示したものである。「プロセススタンダード」とは、生徒が持つべき能力であり、二つのタイプのスタンダードは、互いに補い合うものであるとしている。日本産業技術教育学会（1999）⁽¹⁾が1999年版で示した教育目標1は、国際技術教育協会（2000）⁽⁴⁾の「認識スタンダード」、すなわち技術の機能や役割を提示したものが主であり、教育目標2は、プロセススタンダードが主に該当すると考えられる。我が国においては、クリティカル・シンキングやPISA型学習能力向上への対応が喫緊の教育課題である。したがって、技術の総合的判断思考を伴う技術評価・活用能力を含むプロセススタンダードの導入が求められる。1999年版では、教育目標1の各対象内容の幼稚園、小学校低、中、高学年、中学校1，2，3学年、高等学校の各階梯における内容の配置例を例示した。しかし、この例示例の問題点の第1は、「何」の例示なのかが明確に記述されていない点である。すなわち、各対象内容の表記が体言止めの表現と体言止めでない表現とが混在するために、教育目標と教育内容のみの例示なのか、教育目標と教育内容を明確に表現した教材の例示なのかが不明な点である。また、この例示の第2の問題点として、「材料と加工技術」対象内容のみに「主題」が盛り込まれ、他の三つの対象内容には「主題」が盛り込まれていない点である。さらに、同（1999）⁽¹⁾では、「主題」の定義が解説されていないために、国語教育や芸術教育で用いられる一般的な意味としての、「芸術作品で、作者の主張の中心となる思想内容。テーマ」の意味では、解釈できないことが問題点である。なお、同（1999）⁽¹⁾では、教育目標2「技術教育固有の方法（方法知）」の「動機」、「設計・計画」、「製作（育成）」、「総合的評価」の4過程ごとの例示は掲載されていない。

一方、日本産業技術教育学会は、2012年3月から1999年版の改訂版作成のためのワーキンググループ（以下、WG）を組織した。本稿の第2著者は、同WGのメンバーである。同年9月1日（土）の同学会全国大会シンポジウムにて、改訂案を提案した。改訂案の教育目標1の対象内容構成を表1に示す。

表1. 技術教育固有の対象と内容構成（内容知）（日本産業技術教育学会，2012）

対象	内容構成		
材料と加工技術	材料の種類・性質・用途，加工の方法と手段，設計・製図，機能と構造，生産技術と環境保全	発明・知的財産とイノベーション	社会安全と技術ガバナンス
エネルギー変換技術	変換方法，変換効率，変換機器，伝達機構，利用方法，エネルギー変換技術と環境保全		
情報・システム・制御技術	計測・制御，ハードウェア，ソフトウェア，情報通信ネットワーク，マルチメディア，技術的・社会的・環境的意義，情報倫理		
生物育成技術	栽培・飼育，バイオテクノロジー，生命倫理，生物育成技術と環境保全		

表1の改訂案によると、教育目標1の四つの対象内容は、1999年版と同じである。内容構成では、1999年版の「環境保全（リサイクルを含む）」が改訂版は「環境保全」の表記に変更された。また、「バイオテクノロジー・生命倫理」が「バイオテクノロジー、生命倫理」として区分された。

次に、1999年版の教育目標2を、図1と表2に、改訂版の教育目標2を、図2と表3に示す。

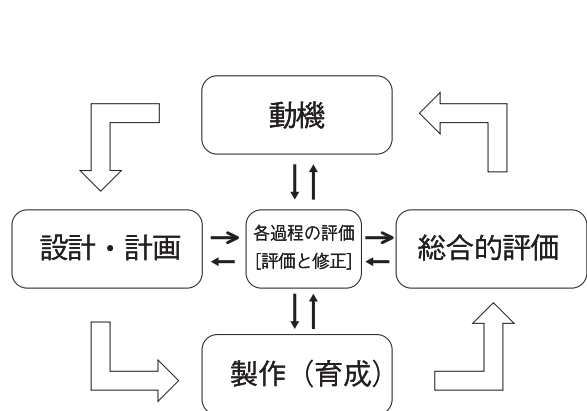


図1. 技術教育固有の方法（スパイラル構造で次第に高度なものへ）（日本産業技術教育学会，1999）

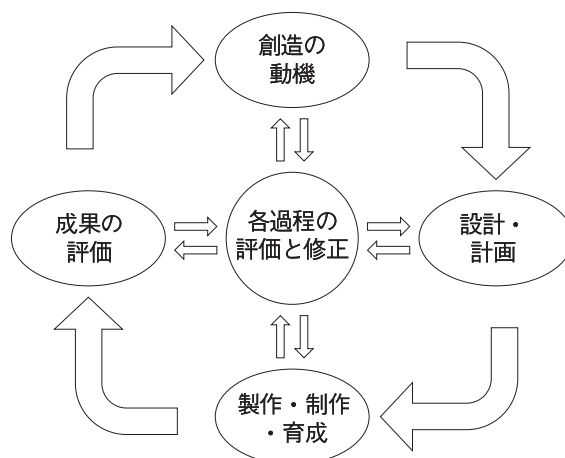


図2. 技術教育固有の方法（スパイラル構造で次第に高度なものへと発展する）（日本産業技術教育学会，2012）

図1と図2を比較した場合、大きな変更点はなく、全て微細な変更のみである。第1の変更点は、1999年版（図1）では反時計回りが、改訂版（図2）では時計回りに修正された。第2の変更点は、1999年版（図1）の「動機」過程の表記が、「創造の動機」に変更された。第3の変更点は、1999年版（図1）の「総合的評価」過程の表記が、「成果の評価」に変更された。第4の変更点は、1999年版（図1）の「各過程の評価 [評価と修正]」の表記が「各過程の評価と修正」に変更された。

一方、1999年版の表2と、改訂案の表3を比較すると、主な変更点は、3点ある。第1は、構成要素の各過程の項目数がすべて増加したことである。例えば、表2「動機」の「(1) 技術的活動の動機づけ」「(2) 技術の必要性の認識」が、表3では「(1) 課題の探索」「(2) 課題の分析と調査」「(3) 制約条件の認識」に加筆・修正されている。また、「設計・計画」の過程は、表2では、「計画」に関する構成要素が示されていないのに対し、表3では「(4) 製作・制作・育成の計画」が追加された。第2は、表2「活動の要素」が、表3では「各過程で育成が期待される主な能力・態度」に変更されたことである。また、表3より、各過程で期待される能力・態度は、すべて「～等」のように改訂された。この点は、複数の能力や態度が想定されるという意図・根拠を包含していると推察される。

表2. 各過程の構成と要素（日本産業技術教育学会，1999）

過程	構成	活動の要素
動機	(1) 技術的活動の動機づけ	(1) 課題の探索
	(2) 技術の必要性の認識	(2) 情報収集力
設計・計画	(1) 技術的活動の見通し	(1) 計画力・修正力・見通し能力
	(2) 構想・設計	(2) 図形・記号化・空間表象と構成力
	(3) モデリング	(3) モデリング、シミュレーション
製作(育成)	(1) 製作(育成)の段取りと安全	(1) 製作活動の段取り 安全保守・管理
	(2) 製作(育成)技能	(2) 製作活動の認知と運動技能 操作・調整と精度
	(3) 製作(育成)の創意工夫	(3) 効果的、効率的製作(育成)
評価	(1) 技術評価	(1) 技術評価の対象内容と方法
	(2) 環境影響評価	(2) 環境影響評価の対象内容と方法

表3. 各過程の構成要素（日本産業技術教育学会，2012）

過程	構成要素	各過程で育成が期待される主な能力・態度
創造の動機	(1) 課題の探索	・生活や社会に存在する課題の認識力や分析力、情報収集力等
	(2) 課題の分析と調査	
	(3) 制約条件の認識	
設計・計画	(1) 解決策の見通し	・解決策を生み出す創造力、計画力、修正力等 ・技術的な課題解決に関する合理的な意思決定力等
	(2) 構想・設計	
	(3) 試行・試作（モデリング）	
	(4) 製作・制作・育成の計画	
製作・制作・育成	(1) 技能の獲得	・製作活動に必要な技能、作業管理能力等 ・危険予測、事故対応力などの安全管理能力等
	(2) 活動の創意工夫	
	(3) 安全管理、作業改善	
	(4) 計画的、効率的活動	
成果の評価	(1) 課題、制約条件からの評価	・技術社会、技術活動の公正な評価力、価値観、倫理観等
	(2) 製品の価値に関する評価	
	(3) 環境影響評価	

このように、日本産業技術教育学会が2012年3月から1999年版の改定版作成のために組織したWGでは、同学会の総力を結集して、教育目標1と2をスコープとし、幼稚園から高等学校まで一貫した階梯（シーケンス）とした技術教育課程基準の開発の必要性が話題になった。同学会の2012年度全国大会シンポジウムで、前述の必要性について話題提供された。しかし、現時点まで、前述の開発の組織的研究は、立ち上がっていない。そこで、本研究では、日本産業技術教育学会（1999）⁽¹⁾、同（2012）⁽²⁾の諸課題を踏まえつつ、我が国における幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育の目標に基づく技術教育課程の基準（スタンダード）の作成を研究目的とする。

2 研究方法

文部科学省は、東京都大田区立矢口小学校、同区立安方中学校、同区立蒲田中学校の3校（以下、大田3校）⁽⁵⁾を、2004～2006年度文部科学省研究開発学校として指定した。大田3校は、研究課題「これからの社会を生きていくために必要なテクノロジカル・リテラシーの育成を重視する新教科（テクノロジー）の教育課程等の開発」の研究を遂行した。国公立の小学校と中学校の教育課程を一貫した技術教育の実践研究は、本邦初研究であり、画期的といえる^(6～7)。続いて、文部科学省は、新潟県三条市立下田中学校・長沢小学校・荒沢小学校（以下、三条3校）⁽⁸⁾を研究開発学校（2007～2009年度）として指定し、本邦2番目となる小・中学校を一貫した「技術」と「ものづくり」に関する教育課程の基準とカリキュラム研究を実施させた。なお、前述の大田3校と三条3校の技術教育課程の基準は、日本産業技術教育学会（1999）が提案した1999年版の「Ⅱ－3 技術教育の目標」で提案された教育課程構成原理に基づいて研究開発が行われ、実践による効果の検証が実施された。そこで本研究では、三条3校の実践による効果の検証結果と、日本産業技術教育学会（1999）⁽¹⁾、同（2012）⁽²⁾の諸課題とを比較検討し、教育目標1（表1）と2（図1～2、表2～3）の改善を図る。

3 結果及び考察

3. 1 教育目標1（認識スタンダード）

2009年に提案された三条3校の認識スタンダードを改善した表を、表4～7に示す。

表4～7より、改善の要点は、大きく次の5点である。

第1は、三条3校の実践によって効果が検証された「ものづくり学習」の技術的活用能力「材料と加工技術」「エネルギー変換」「生物育成」「情報システム・制御」の教育課程基準表を基に、幼稚園と高等学校段階の目標と内容を加えたことである。内容については、日本産業技術教育学会（1999）が提案した1999年版の対象内容の例示も考慮した。ただし、三条3校における「技術的活用能力（エネルギー変換）」の「エ（まとめ）」と「オ（環境、変換技術）」及び、「技術的活用能力（生物育成）」の「カ（技術評価）」は、それぞれ教育目標2と重複するために、表5、7には含まなかった。また、生物育成技術の各内容については、例えば、「育種」を「生物育種技術」に命名、「栽培管理」を「生物育成管理技術」と命名したように、項目名の最後に「技術」の文言で統一を図った。

第2は、「材料と加工技術」の「エ（素材）」と「オ（加工・製作）」については、図画工作科の共通事項に示されている素材や道具等と共通した素材や道具との連携を図ったことである。小学校学習指導要領解説図画工作編では、「工作に表す内容については、小学校図画工作が中学校技術・家庭科の技術分野と関連する教科であることに配慮する必要がある（p.58）」⁽⁹⁾と、明記されている。

第3は、「エネルギー変換技術」の各内容については、長洲ら（2008）⁽¹⁰⁾やエネルギー環境教育情報センター（2006, 2011）^(11～12)などの先行研究^(13～18)の分析とレビューを踏まえて精査したことである。例えば、「ウ 変換機器のものづくり」においては、小学校生活科の風やゴムの力を利用してつくるものづくりとの関連を図るため、小学校1、2年段階で「ゴム自動車、ゴムロケット、風で動く車など」を代表例として示した。小学校3、4年生段階と5、6年生段階での技術科の内容は、小学校理科の内容「A物質・エネルギー」で取り扱うものづくりと関連付け、小学校学習指導要領理科解説編⁽¹⁹⁾との関連性を図った。小学校学習指導要領理科解説編においては、第3、4学年では3種類以上のものづくりを扱い、第5、6学年では2種類以上のものづくりを扱うことが示されているものの、「ものづくり」をさせる十分な時間の確保が難しいことが指摘されている（小泉, 2010）⁽¹³⁾。そこで、小学校3、4年生と5、6年生段階の技術科では、小学校理科と関連付けたものづくりを扱うことにより、教科間の連携を図った。例えば、第5、6学年の「手回し発電機」や「簡易風力発電の模型」の変換機器については、理科の学習で電磁石の性質や電池の働きについて学習を行い、技術科の授業で道具を正しく使用しつつ、安全に気を付けながら変換機器を設計・製作する。このように、小学校に技術教育が導入されることにより、「電気」を切り口としたエネルギー教育では、理科をはじめ他教科等との関連性をつなぐ役割を果たすと共に、幅広い学習活動が期待される。また、高等学校段階の「ウ 変換機器のものづくり」においては、エネルギー環境教育情報センター（2006, 2011）^(11～12)の先行研究を踏まえつつ、「これからの社会に必要なエネルギー変換技術の方法を理解し、持続可能な循環型社会の構築に向けた技術の現状と地球温暖化防止に応じたものづくりをすること」とした。

第4は、表6の「情報・システム・制御技術」の各内容については、鹿児島県や岩手県等、教育課程基準の開発の視点からによる実践事例等で仮説検証を繰り返している先行研究^(20～31)の知見をふまえた。この点は、日本産業技術

教育学会（1999）⁽¹⁾、同（2012）⁽²⁾と、三条3校の教育課程基準の両方において、コンピュータの操作学習が優先された基準であるという課題の改善につながったと言える。特に、「オ（計測・制御とシステム構成）」については、幼稚園段階から高等学校段階までを考慮しつつ、系統的な内容を加筆・修正したことが特徴的である。

第5は、表7の「生物育成技術」の「オ（育成生物保護技術）」については、「病虫害防除技術」の内容を小学校5、6年生の段階から追加したことである。この点は、三条3校の実践を通じて、小学校5、6年生段階から取り入れることが適切であると判断したからである。

3. 2 教育目標2-1と2-2（プロセススタンダード）

日本産業技術教育学会（1999）⁽¹⁾、同（2012）⁽²⁾が提案したプロセススタンダードを改善した表のうち、「技術教育固有の方法・プロセスのスタンダード」（表8）、「技術の適切な評価・活用能力のスタンダード」（表9）を示す。表8は、上野（2008）⁽³²⁾が、各内容A～Dの「技術を活用したものづくり」では、「技術分野で特に重視する『工夫する能力』をはぐくむこと（p.288）」を意図していることと、「構想図」や「回路図」、「栽培計画表」などを用いた言語活動を示していることから、「技術の課題を解決するための手順および安全性を判断する力や、創造・工夫する力」「自らを律しつつ、計画的に行動を継続する態度」の視点を重視した。また、中学校学習指導要領解説技術・家庭編の各内容に「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」ことが示されていることから、表8～9には、「身体と思考が協応した技術作品の構成活動力、一般的には器用さと言われる巧緻性」の視点も考慮した。

表9より、教育目標2-2「技術の適切な評価・活用能力」については、山崎ら（2011）⁽³³⁾の提案した「我が国における普通教育としての小・中・高等学校を一貫した技術教育の内容基準の枠組みと構成内容」を基に、「ア 技術の意義、必要性」「イ 技術評価」「ウ 技術創造と活用」「エ 技術と勤労観・職業観」の四つの視点からとらえ、幼稚園から高等学校まで一貫して育む能力の具体を示した。また、学習指導要領の各内容には、「職業についての理解を深める」ことに配慮することや、「技術にかかわる倫理観」「知的財産を創造・活用しようとする態度」の育成が求められていることから、「技術倫理・価値と知的財産権を含む新しい発想を生み出し活用する能力」「技術とキャリア発達能力」を重視した。上野（2008）⁽³²⁾は、特に「倫理観」について、「内容Cでは、内容の取扱いに、栽培又は飼育する際に『地域固有の生態系に影響を及ぼすことのないよう留意するものとする。』と示されていることと関連させて、外来種などを栽培・飼育する場合に、実習中のみならず、終了後の扱いにも注意させ『作り手としての責任』について考えさせるなど、各内容の指導と関連させた指導が考えられる（p.289）」と述べている。「生命を守り、災害や事故等のリスクを回避するために、技術の利用方法や技術製品・システムに対する技術評価・活用能力」は、時代に不易な技術教育固有の学習能力である。今後の実践研究の積み上げが必要であることは言うまでもないが、学習指導案を考える際に、教育目標2-1（表8）及び教育目標2-2（表9）と学習内容とを関連付けることにより、2008年版中学校学習指導要領技術・家庭科技術分野の目標である「技術を適切に評価・活用する能力」を育むための指導の改善・工夫の一助になると考えている。

2011年の未曾有の東日本大震災と原発事故は、国民全てが持続可能な社会を支えるガバナンスの構成者であり、民主主義社会の主権者として、持続可能な技術を公正に評価・活用するために、技術に関係ある政策・施策決定のプロセスに当事者意識を持って参画し、総合的判断思考（クリティカル・シンキング）と意思決定するための技術リテラシーを万人が身に付けることの重要性を、私たちに教えてくれた。災害の多い我が国に生きる私たちにとって、防災・減災のための技術イノベーションを生み出す創造・工夫は、生きるために不可欠な学習能力である。自他の生命を守り、自他の生命を尊重するための技術リテラシーを育成するため、義務教育の早い段階から、中等教育まで一貫して学ぶ教育体系の確立は、我が国の喫緊を要する最重要の教育課題の一つといえる。諸外国では、1990年代から、小・中・高等学校を一貫した普通教育としての技術教育課程を導入する国々等が急増している中で、我が国の普通教育としての技術教育は、わずか中学校3カ年間のみ実施であり、比較教育の俯瞰的視点から、きわめて異例な状況にある。

本小論の若干の知見が、予測困難といわれる知識基盤型社会に対応すべく、21世紀中葉を見据えた、幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育課程基準開発に関する今後の組織的研究の推進に活用されることを願いたい。

表 4. 教育目標 1 「材料と加工技術」教育課程基準表

		幼稚園	小学校 1, 2 年	小学校 3, 4 年	小学校 5, 6 年	中学校	高等学校
材 料 と 加 工 技 術	目 標	身近な素材を使って、手や道具で簡単な加工をして、製作品で遊ぶことにより、ものづくりの面白さに気づくことができる。	自分の思いを作品にして表現することを目的として、製作活動を通して、技術のものづくりを楽しむことができる。	仲間と集団とともに、製作の目的を持ちながら、製作計画を立てて材料を加工し、実用的な製作品をつくることことができる。	製作の目的を社会生活に広げ、素材の種類に応じて明確な製作計画を作成し、工具を安全に操作しながら製作活動を行い、製作品を家庭や地域などの生活に利用することができる。	環境保全や循環型社会形成の観点から、社会生活に必要なものを合目的に設計し、工具や機器の安全な使用方法と仕組みを理解するとともに、材料の適切な加工と製作を通して、加工技術を適切に評価することができる。	持続可能な社会を支える視点から、材料と加工に関する技術が、社会、環境、経済等に与える影響を考慮し、材料と加工に関する技術を適切に活用することができる。
	内 容	ア（発想） ・身近な素材とのかかわりにより、自分のつくりたいものを考案すること。	ア（発想） ・身近にある製作品に触れ、自分の作りたいものを考案すること。	ア（発想） ・生活の中の既製品は、様々な材料が様々な方法で加工されていることを知り、製作したいものを考案すること。	ア（発想） ・製作品の魅力や素材の特徴を引き出すための加工法、製作品のデザインを考案すること。	ア（発想） ・使用目的、使用条件、機能、構造などを検討して、構想を具体化すること。	ア（発想） ・構造の強度や安全性、経済面等を考慮し、他分野（人間工学や美学）の知識や情報を活用して考案すること。
		イ（計画） ・使う素材や道具を確認すること。	イ（計画） ・ものを製作するための手順を考え、製作工程を計画すること。	イ（計画） ・構想と製作工程、加工方法などを適切に計画として書き表すこと。	イ（計画） ・製作品の特徴などを含めた構想と製作工程表を作成し、進捗状況を確認しながら、工程表を必要に応じて修正すること。	イ（計画） ・作業に必要な時間を予測した計画を作成し、実習状況の変化に応じながら計画を修正・更新すること。	イ（計画） ・様々な基準（経済面、環境面、政治面、倫理面、社会的課題面など）に基づく必要条件を考慮して、計画・修正・更新すること。
		ウ（設計） ・自分のアイデアを簡単な絵で描き表すこと。	ウ（設計） ・自分のアイデアを構想図やスケッチ等で描き表し、それを基に作りたいものを伝えること。	ウ（設計） ・形や寸法のわかる設計図をフリーハンドで作成し、それを基に材料を加工して、組み立てること。	ウ（設計） ・他者にも理解できる設計図を、定規を使って作成し、それを基に製作すること。	ウ（設計） ・製作品の全体像及び、部品の形状、接合方法を把握するための製図を作成すること。	ウ（設計） ・コンピュータを活用して、必要な材料や部品を含む図面を作成すること。
		エ（素材） ・例えば、紙や粘土などの柔らかい素材に触れ、気に入った材料を選ぶこと。	エ（素材） ・例えば、自然物や人工の材料などの素材に触れ、その特徴を感じることで目的に合った材料を選択すること。	エ（素材） ・木切れや、板材など扱いやすい素材の特徴・性質を活かしながら、製作に適した材料を選択すること。	エ（素材） ・厚みのある板材や広い布、プラスチックなど、やや硬い素材の性質を知った上で、必要な材料を選択すること。	エ（素材） ・金属など硬い材料の特徴や性質を知った上で、様々な素材を含んだ材料を選択すること。	エ（素材） ・合板などの実用強度を持つ材料の特徴や性質を知り、材料に適した結合方法や用途を評価した上で、必要な材料を選択すること。
		オ（加工・製作） ・はさみやのり等の工具を使用し、切る・折る・貼るなど、手を動かしてつくること。	オ（加工・製作） ・簡単な小刀等の工具を安全に使用し、材料の易しい加工と、製作をすること。	オ（加工・製作） ・材料に適した工具の使用や作業環境で安全に配慮し、材料の加工・組み立てを行い製作すること。	オ（加工・製作） ・材料や加工目的に適した工具を選択し、計画書に基づいて日常生活で活用できる製品を製作すること。	オ（加工・製作） ・起こりうる危険を予測しながら工作機械や工具を使用し、製作品の部品加工や仕上げを行うこと。	オ（加工・製作） ・加工機械（旋盤やフライス盤など）を使用し、製作品の修正・改善と共に、品質管理にも取り組むこと。

表5. 教育目標1「エネルギー変換技術」教育課程基準表

		幼稚園	小学校1, 2年	小学校3, 4年	小学校5, 6年	中学校	高等学校
エネルギー変換技術	目標	風やゴムなどの力で動く簡単なおもちゃをつくり、つくったおもちゃなどを使って遊ぶことができる。	自分の思いを製作品にして表現することを目的にしながら、設計と製作過程を通して、風やゴムの力などを動力に利用したものづくりを楽しむことができる。	仲間や集団とともに目的をもちながら、設計と製作過程を通して、自然、電気エネルギーの発生や伝達の過程を学び、その変換技術や利用について家庭生活に生かすことができる。	製作の目的を社会生活に広げ、動力源やエネルギー変換技術の種類について理解し、その仕組みを取り入れた製作品の設計と製作をおこない、製作品を家庭や地域などの生活に利用できる。	環境保全や循環型社会形成の観点から、エネルギーの変換効率や環境、安全に配慮した製作品の設計・製作活動を通し、これからの社会に必要なエネルギー変換技術システムや利用計画について考案できる。	持続可能な社会を支える視点から、エネルギー変換に関する技術が、社会、環境、経済等に与える影響を考慮し、これからの社会に必要なエネルギー変換技術システムや利用計画について、技術創造と工夫ができる。
	内容	ア(変換方法、仕組み) ・おもちゃを動かすための仕組みがあることや、自然の不思議さに気付くこと。	ア(変換方法、仕組み) ・おもちゃが動く仕組みについて、興味や関心を持つこと。	ア(変換方法、仕組み) ・身近な機器を教材にして、自然エネルギー(風力や水力など)や電気エネルギーの変換技術について知ること。	ア(変換方法、仕組み) ・身近なエネルギーの変換技術について興味をもち、それぞれのエネルギーの変換技術の仕組みを知り、循環型社会に向けた改善策を選択すること。	ア(変換方法、仕組み) ・これからの社会に必要なエネルギー変換技術システムや利用計画、伝達方法の仕組みを理解し、エネルギー問題を改善するための代替策を考案すること。	ア(変換方法、仕組み) ・これからの社会に必要なエネルギー変換技術の方法について、エネルギー問題を改善するための代替策を複数考案したり、工夫したりすること。
		イ(変換効率、性質) ・動きのあるおもちゃを、より早く動かす方法に気がつくこと。	イ(変換効率、性質) ・動きのあるおもちゃを、効率よくまたは、能率よく動く工夫をすること。	イ(変換効率、性質) ・自然エネルギー(風力や水力など)と電気エネルギーを比較し、変換効率や利用方法の違いに気づくこと。	イ(変換効率、性質) ・エネルギーの変換効率や変換システム、負荷の変化について考え、その性質や特徴について理解すること。	イ(変換効率、性質) ・エネルギー変換効率や熱損失、熱効率について、実験や実習を通して理解すること。	イ(変換効率、性質) ・これからの社会に必要なエネルギー変換効率や、環境負荷量について、実習や現地調査等を通して理解すること。
		ウ(変換機器のものづくり) ・風やゴムなどの力で動く簡単なおもちゃ(風車など)をつくること。	ウ(変換機器のものづくり) ・動きのあるおもちゃ(ゴム自動車、ゴムロケット、風で動く車など)をつくること。	ウ(変換機器のものづくり) ・自然エネルギー(風力や水力など)や電気エネルギーを活用し、エネルギー変換機器のものづくり(ソーラークッカー、電気自動車の模型、水でっぼうなど)をすること。	ウ(変換機器のものづくり) ・身近なエネルギーの変換技術の性質を活用し、エネルギー変換機器のものづくり(簡易モーターや手回し発電機、簡易風力発電の模型など)をすること。	ウ(変換機器のものづくり) ・エネルギーの種類とエネルギー資源について理解し、変換効率や安全面、環境面に配慮して、目的に応じたものづくりをすること。	ウ(変換機器のものづくり) ・これからの社会に必要なエネルギー変換技術の方法を理解し、持続可能な循環型社会の構築に向けた技術の現状と地球温暖化防止に応じたものづくりをすること。

表 6. 教育目標 1 「情報・システム・制御技術」教育課程基準表

		幼稚園	小学校 1, 2 年	小学校 3, 4 年	小学校 5, 6 年	中学校	高等学校
情報・システム・制御技術	目 標	コンピュータの基本的な操作を通じて、コンピュータの面白さに気付くことができる。	コンピュータに興味を持ち、親しみながらコンピュータを操作できる。	調べたい事柄について、コンピュータを使って情報を収集し、自分の学習に役立てようとすることができる。	調べたい事柄について、コンピュータを使い、モラルを守りながら情報の収集・整理・発信し、自分の学習に役立てることができる。	コンピュータを快適に使用するために、情報が社会や生活に及ぼす影響を考えながら、情報を収集・整理・発信し、情報を工夫・創造しながら利用することで自分の生活の向上に役立て、それらの技術を評価することができる。	持続可能な社会の中で、情報システム・制御に関する技術が果たしている役割や、社会・環境・経済等に及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、情報システム・制御に関する技術を適切に活用することができる。
	内 容	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・コンピュータを起動・終了すること。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・デジタルカメラを使って、目的に合った写真を撮影したり、画像を収集したりすること（例：人物を中心に置いて撮影したり、ピントを合わせて撮影したりすること）。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・コンピュータと周辺機器を接続して、デジタルカメラの画像をコンピュータに取り込み、印刷したり、データを保存したりすること。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・スキャナやデジタルカメラ、プリンタなどの周辺機器の役割を説明すると共に、デジタルカメラやスキャナからの画像をコンピュータに取り込み、他のソフトで利用すること。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・ハードウェア、ソフトウェアの種類とシステムを説明すること。 ・デジタル化された情報が統合的に扱えることを知ること。 ・静止画や動画をコンピュータに取り込み、加工・編集すること。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・情報のデジタル化の優位性を説明できること。 ・コンピュータを利用して、二つの画像を合成したり、動画の編集をしたりすること。
		イ（ネットワーク利用） ・先生と一緒に、デジタルデータ集やインターネット図鑑などを見ること。	イ（ネットワーク利用） ・先生と一緒にインターネットを使って、情報を調べること。	イ（ネットワーク利用） ・先生が準備したリンク集や、児童用の検索エンジンなどを用いて、情報を収集すること。 ・ネットワーク上のルールやエチケットを理解しながら、電子メールを送受信すること。	イ（ネットワーク利用） ・児童用の検索エンジンで、情報を検索したり、集めた情報の信頼性を確かめるために複数のwebページを参照したりすること。 ・ネットワーク上のルールやエチケット・特性を理解し、電子メールやWebページにより、情報発信・収集ができること。	イ（ネットワーク利用） ・複数の検索エンジンを用いて、キーワードを自分で考えて、検索すること。 ・著作権や情報モラルに留意し、電子メールやWebページを適切に活用して、必要な情報を取捨選択して収集すること。	イ（ネットワーク利用） ・情報通信ネットワークを安全に利用するために、ユーザーの立場から情報セキュリティを確保すること。 ・Webページで得た情報を、信頼性・信憑性の観点から評価すること。 ・著作権などの知的財産権の保護、発信した情報に対する責任及び、情報モラルに配慮した情報通信ネットワークを活用すること。
		ウ（デジタル作品の設計と製作） ・マウスの操作に慣れること（例：自分の顔を描く、動きのある様子を描く）。 ・見付けたことや思ったことなどを絵に表すこと。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・マウスを用いて、文字の入力や簡単な作図をすること。 ・絵や短い文章で、簡単なデジタル作品を制作し、発表すること。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・マウスを用いた作図や、キーボードからの文字入力、簡単なデジタル作品を構想・制作すること。 ・制作した作品を使って、相手に分かりやすく伝達すること。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・コンピュータを活用し、図、表、画像などが入った簡単な発表作品を構想・制作して、相手に分かりやすく伝達すること。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・文字、音声、静止画、動画などのメディアを複合させ、デジタル作品の設計と制作ができること。 ・制作した作品を他者に発信し、効果を自己評価・相互評価すること。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・著作権などの知的財産権の保護、発信した情報に対する責任及び、情報モラルに配慮し、デジタル作品を設計・制作、情報の表現・伝達をして、作品の効果を自己評価・相互評価すること。
		エ（計測・制御とシステム構成） ・遊具用・教材用ロボット（ブロックおもちゃなど）を使って、先生と一緒に遊ぶこと。	エ（計測・制御とシステム構成） ・教材用ロボットを使って、モータの回転の時間や速さなどを変える易しいプログラムの作成で、ロボットの動きを変えられること。	エ（計測・制御とシステム構成） ・教材用ロボットを使って、目的とする動作を達成するために、プログラムを作成すること。易しい動きから、より複雑な動きを目的とする課題に取り組めること。	エ（計測・制御とシステム構成） ・教材用ロボットを使って、目的の課題を児童が主体的に設定し、4, 5 人の班を構成して、仲間と協力し簡単なロボットの製作と、制御プログラムの作成・工夫で、課題を解決すること。	エ（計測・制御とシステム構成） ・コンピュータを用いた計測・制御システムの構成と働きを知り、目的とする技術課題を解決するために、情報処理の手順を考え、プログラムを作成すること。	エ（計測・制御とシステム構成） ・技術課題を適切に解決するために、情報処理の手順を考え、創造・工夫したプログラムを作成し、コンピュータシステムを用いて、計測・制御ができること。

表 7. 教育目標 1 「生物育成技術」教育課程基準表

		幼稚園	小学校 1, 2 年	小学校 3, 4 年	小学校 5, 6 年	中学校	高等学校
生物育成技術	目 標	身近な動植物に親しみをもって接し、生命の尊さに気づき、いたわり、大切にすることができる。	自分の思いや願いを込めた栽培や飼育の目的をもちながら、簡単な栽培・飼育計画を立てて実践し、収穫や鑑賞などを通して、育成生物を生活で利用することができる。	仲間や集団とともに栽培や飼育の目的をもちながら、栽培や飼育の計画を立て、作物や動物の生育管理作業を行い、育成した生物を生活で利用することができる。	栽培や飼育の目的を社会生活に広げ、栽培植物や飼育動物の種類に応じて育成計画を作成し、生物育成に関する技術を適切に活用することができる。	持続可能な社会を支える視点から、栽培や飼育計画の工夫・創造と、安全と環境に配慮し、工夫・創造しながら実践し、生物育成に関する技術を適切に活用することができる。	持続可能な社会を支える視点から、生物の育成に関する技術と、バイオテクノロジーが、社会、環境、経済等に与える影響を考慮し、生物育成に関する技術を適切に活用することができる。
	内 容	ア（生物育種技術） ・園児の身近な野菜や草花などを取り上げて、生物の育成を楽しんで行うこと。	ア（生物育種技術） ・例えば、「食べること」「遊びなどの生活に使うこと」「草花を楽しむこと」など、目標をもって栽培すること。	ア（生物育種技術） ・栽培植物には、目的に応じていろいろな種類があり、野生植物と、人が育て管理する栽培植物との違いを知ること。	ア（生物育種技術） ・目的に応じて、作物の種類や品種を選ぶこと。	ア（生物育種技術） ・循環型社会の視点から、地域の環境条件や育種技術の進歩を考慮し、栽培する作物の種類や品種を適切に選択すること。	ア（生物育種技術） ・地域品種、雑種強勢品種、胚培養品種、遺伝子を扱った育種技術の原理と有用性について理解し、社会的、環境的及び経済的側面などを考慮して、栽培する作物の種類や品種を適切に選択すること。
		イ（生物育成計画） ・生物育成の活動を、絵日記などにして、先生、友だち、保護者等に伝え合う喜びを味わうこと。	イ（生物育成計画） ・簡単な栽培計画を立てて、栽培日記を作成しながら栽培すること。	イ（生物育成計画） ・栽培ごよみにあわせて栽培計画を立て、観察や仕事したことを栽培日記に記録すること。	イ（生物育成計画） ・これまでの経験を活かしながら栽培計画の作成を工夫し、栽培日記などに工夫したことを記録すること。	イ（生物育成計画） ・持続可能な社会を支えるという視点から、栽培作物の性質や環境条件に配慮した栽培計画を立てて、栽培すること。	イ（生物育成計画） ・生物育成計画に関わる技術が社会、環境、経済等に与える影響を考慮し、栽培作物の性質や環境条件に配慮して栽培計画を立て、工夫・創造しながら合目的に栽培すること。
		ウ（土壌肥料技術） ・土にふれて、活動の喜びを味わうこと。	ウ（土壌肥料技術） ・肥料を与えること。	ウ（土壌肥料技術） ・生ゴミや落ち葉などから、たい肥をつくること。	ウ（土壌肥料技術） ・栽培する作物の種類に応じて、適切な土づくりをすること。肥料を適切に与えること。	ウ（土壌肥料技術） ・環境保全や循環型社会の推進に留意しながら、作物の生育に適した土づくりができること。肥料の性質を理解し、安全と環境に配慮しながら肥料を適切に与えること。	ウ（土壌肥料技術） ・土壌肥料や土壌根圏有用微生物利用に関する技術が、社会、環境、経済等に与える影響を考慮し、生物の育成に適切な土壌環境を作ること。
		エ（生物育成管理技術） ・先生や保護者などいっしょに、苗を植えたり、野菜を収穫したりして、活動の楽しさを味わうこと。	エ（生物育成管理技術） ・必要な道具を活用しながら、種まき、植え付け、水やり、草取り、支柱立てなどの簡単な管理作業をすること。	エ（生物育成管理技術） ・必要な道具を活用しながら、種まき、植え付け、水やり、草取り、支柱立てなどの仕事をする。簡単な道具の手入れをすること。	エ（生物育成管理技術） ・摘芽・摘芯や株分け・挿し木などの栽培技術を活用すること。	エ（生物育成管理技術） ・環境保全に配慮しながら、栽培技術を適切に活用し、栽培に必要な管理作業をすること。	エ（生物育成管理技術） ・生物の育成管理技術が社会、環境、経済等に与える影響を考慮し、生物の育成管理を行うこと。
		オ（育成生物保護技術） ・観察を通して、作物の葉や茎などの虫を見つけ、身近な環境に親しむこと。	オ（育成生物保護技術） ・観察を通して、虫の被害などで穴が開いた葉や、傷んだ葉などを見つけること。	オ（育成生物保護技術） ・栽培する植物が、病気にかかったり、虫に食べられたりしないように、簡単な予防や防除をすること。	オ（育成生物保護技術） ・病虫害防除技術を適切に活用しながら、病虫害の予防や防除をすること。	オ（育成生物保護技術） ・安全と環境に配慮しながら、病虫害の防除をすること。	オ（育成生物保護技術） ・農薬使用による病虫害防除等の育成生物保護技術が、社会、環境、経済等に与える影響を考慮し、生物の育成管理を行うこと。

表 8. 教育目標 2－1 「技術教育固有の方法・プロセスのスタンダード」教育課程基準表

		幼稚園	小学校 1, 2 年	小学校 3, 4 年	小学校 5, 6 年	中学校	高等学校
技術教育固有の方法・プロセスのスタンダード	目 標	身近な材料から、自分が作りたい作品の完成図を簡単な絵に表わし、製作・制作・育成を楽しむことができる。	発想に基づく作品を図に表し、必要な材料や手順を考え、技術のもののづくりに取り組むことができる。	発想や発明に関心を持ち、目的の作品を仕上げるための必要条件を見つけて、技術の製作・制作・育成過程や活動に生かすことができる。	技術創造に関心を持ち、様々な必要条件を考慮し、設計から製作までの手順や製作方法を考え、製作後、自らの活動を評価することができる。	技術創造を目的とし、様々な必要条件を考慮し、社会生活に必要なものやシステムを設計、工夫、提案、製作し、その評価からトレードオフし、改善を行うことができる。	技術創造や工夫を重視し、様々な必要条件と制約を考慮し、持続可能な社会を支えるために必要な製品を設計、工夫、提案、製作、評価、改善し、学習過程を生涯学習能力として活用することができる。
	内 容	ア（課題の設定） ・自分が作りたい作品で、どのように遊びたいかを話すこと。	ア（課題の設定） ・製作・制作・育成したい理由を述べること。	ア（課題の設定） ・製作・制作・育成する目的を、話し合いや情報収集により、明確にすること。	ア（課題の設定） ・製作・制作・育成する目的を、利便さ、リスク、生活への影響などを考えて、明確にすること。	ア（課題の設定） ・技術課題の遂行と製作品（制作品・育成生物）に関連する必要条件と制約を明確にし、課題に取り組むこと。	ア（課題の設定） ・ブレインストーミングなどの創出技法や多様な調査技法を取り入れながら、技術課題の遂行と製作品（制作品・育成生物）に関連する必要条件と制約を明確にし、課題に取り組むこと。
		イ（設計・計画） ・自分の作りたい作品の完成図を、簡単な絵で表現すること。	イ（設計・計画） ・製作見本から、使われている材料や使用した道具について考えること。 ・自分の製作・制作・育成したい作品の図を描けること。	イ（設計・計画） ・設計したい作品の図を、立体表現で示すこと。	イ（設計・計画） ・製作したい作品を図に表し、使用する材料や道具、工夫点などを表現すること。 ・設計図を、複数の方法を使って表現すること。	イ（設計・計画） ・自ら提案する作品について、実物または見本を製作し、具体的な工夫点を示すこと。 ・使用する材料、安全、費用など、トレード・オフした結果を生かして設計すること。	イ（設計・計画） ・技術課題の遂行と製作品（制作品・育成生物）に関連する必要条件と制約を満たす工夫点を示すこと。 ・模型や試作により、設計仕様に問題がないかを試験し、評価して、必要な改善を施すこと。
		ウ（製作・制作・育成） ・先生や仲間と一緒に、作業内容を確認しながら進めること。	ウ（製作・制作・育成） ・一つひとつの作業内容を知り、順番に製作をすすめていくこと。 ・班やグループを通し、協力して製作活動をする。	ウ（製作・制作・育成） ・製作品を完成させるために、どのような順番で作業を行えばよいか、見通しをもつこと。 ・友達と相談しながら、工夫点を意識して製作・制作・育成すること。	ウ（製作・制作・育成） ・製作経験を基に、自ら作業内容や作業工程について見通しをもち、計画をたてること。 ・製作品について説明し、工夫点について意見をきき、互いの情報を共有すること。	ウ（製作・制作・育成） ・製作経験を基に、製作活動で工夫を取り入れた作業計画を立てること。 ・製作品の工夫点や改善点について意見を出し合い、共有した情報をもとに新たな方策を見いだすこと。	ウ（製作・制作・育成） ・効率的な製作活動にするための工夫や内容を取り入れた計画を立てること。 ・製作段階の途中で中間発表会を行い、寄せられた意見を基に、設計図や作業計画を変更したり、新たな方策を導入したりすること。
		エ（活動のまとめと提案） ・活動の様子や作った作品を、簡単な絵に表すこと。	エ（活動のまとめと提案） ・簡単な活動記録をとり、発表すること。	エ（活動のまとめと提案） ・活動記録をとり、発表し、振り返ること。	エ（活動のまとめと提案） ・活動記録をとり、発表をして、自己評価と相互評価すること。	エ（活動のまとめと提案） ・活動全体を総括し、発表をして、自己評価と相互評価することで、今後の技術のもののづくり活動に生かすこと。	エ（活動のまとめと提案） ・成果報告書の作成と発表会を実施し、技術のもののづくりの学習過程を、生涯学習で活用する方法を提案すること。

表 9. 教育目標 2－2 「技術の適切な評価・活用能力のスタンダード」教育課程基準表

		幼稚園	小学校 1, 2 年	小学校 3, 4 年	小学校 5, 6 年	中学校	高等学校
技術の適切な評価・活用能力のスタンダード	目 標	身近な遊具・道具・技術製品等で遊ぶ活動や、栽培飼育活動を通し、ものづくりを楽しむことができる。	創造と工夫を活かした技術の製作・制作・育成を楽しむことができる。	便利で豊かな生活をするために、創造・工夫を主体的に行いながら、技術の製作・制作・育成を通して、発明の面白さに気付くことができる。	技術の発明・創造・工夫の重要性を意識しながら、目的を持った技術のものづくりを、見通しと計画を立案しながら取り組み、技術評価をすることができる。	持続可能な社会を支える国民として、ガバナンス（共治）社会における技術のものづくりにかかる課題解決に参画し、倫理観を持ちながら、防災・安全を含む技術の適切な評価と活用をすることができる。	持続可能な社会を支える国民として、ガバナンス（共治）社会における技術のものづくりにかかる課題解決に参画し、倫理観を持ちながら、防災・安全を含む技術の適切な評価と活用する生涯学習能力を育むことができる。
	内 容	ア（技術の意義、必要性） ・簡単な工夫ができる技術のものづくりを楽しむこと。	ア（技術の意義、必要性） ・創造と工夫を活かした技術のものづくりの楽しさを知ること。	ア（技術の意義、必要性） ・ものづくりに技術が必要な理由について、技術の製作・制作・育成活動を通して考えること。	ア（技術の意義、必要性） ・自らのものづくりで行う技術創造・工夫について、他者に説明すること。	ア（技術の意義、必要性） ・持続可能な社会を支え、産業の継承と発展に果たしている技術の社会的役割と、技術の進展が社会や環境に与える影響について説明すること。	ア（技術の意義、必要性） ・安全、健康、社会、経済、環境影響要因等からの技術便益リスク分析を通じて、ものづくりに必要な技術の社会的役割と意義を説明すること。
		イ（技術評価） ・身近な遊具・道具・技術製品等で遊ぶ活動や、栽培飼育活動の際に、事故等のリスクを回避するための留意点について、先生等から指示を受けて、知ること。 ・安全に活動できたかについて、先生等といっしょにふりかえり、反省点をまとめ、次の活動に生かすこと。	イ（技術評価） ・身近な道具・技術製品等を使う学習活動や、栽培飼育活動の際に、事故等のリスクを回避する留意点について、主体的に情報収集し、知ること。 ・安全に技術の製作・制作・育成ができたかについて、クラスの仲間とふりかえり、事故につながるリスクを回避する方法について話し合い、次の活動に生かすこと。	イ（技術評価） ・身近な技術を利用する際の便益（ベネフィット）とリスクを指摘すること。 ・技術のものづくり過程や技術製品（制作品・育成生物）のリスク情報を収集し、比較・分類すること。 ・学習活動で利用する技術のリスク回避策を計画し、実行すること。 ・安全、健康、環境への影響という観点から、技術の学習活動の反省と、事故につながるリスクを回避する方法について話し合い、次の活動に生かすこと。	イ（技術評価） ・持続可能な社会を支える観点から、身近な技術を利用する際の個人、家庭、地域、環境への影響に関する情報を収集すること。 ・技術の判断規準（クライテリヤ）を設定し、事実や根拠に基づいて、簡単な技術便益リスク評価を行うこと。 ・防災・減災・安全を優先させた技術評価をすること。 ・データに基づいたり、予想と結果の規則性や事実に基づく推論をしたりしながら、リスク回避について児童同士の共同学習により話し合い、次の活動に生かすこと。	イ（技術評価） ・技術課題には、価格等の制約をはじめとした必要条件とともに、技術便益リスク分析と評価、トレード・オフが伴うことを理解すること。 ・技術課題の便益リスク分析に必要な情報の収集方法を工夫すること。 ・持続可能な社会を支え、安全、健康、社会、経済、環境への影響要因等から、技術便益リスクを分析し、事実、推論などに基づく論理的思考を通して、採用する技術の最終解決案を意思決定すること。	イ（技術評価） ・生産者・消費者・行政関係者等といった異なる利害関係者が参画し、ガバナンス（共治）に基づく持続可能な社会を支えるという視点から、技術課題の便益リスク分析に必要な情報を収集し、情報の根拠や質を評価すること。 ・持続可能なガバナンス社会を支え、安全、健康、社会、経済、環境影響要因等からの技術便益リスク分析と、事実、推論などに基づく論理的思考を通して、採用する技術の最終解決案を意思決定すること。
		ウ（技術創造と活用） ・他の人が作ったものを大切に使うこと。	ウ（技術創造と活用） ・ルールやマナーを守って、技術製品を大切に使うこと。	ウ（技術創造と活用） ・身近な技術製品の発明・工夫に関心を持つこと。 ・自分の情報と他人の情報を大切にし、情報を許可なく流出させないこと。	ウ（技術創造と活用） ・発明・工夫及び情報は、自他の権利があることを知り、学習活動や日常生活で、それらの権利を尊重して活用すること。 ・知的財産権制度の目的及び役割を知ること。	ウ（技術創造と活用） ・安全、健康への配慮を高め、環境負荷やリスク軽減等を図る技術の検討を行い、ものづくりの技術や情報通信技術に関わる倫理観や知的財産権を含む新しい発想を生み出し活用すること。 ・持続可能な社会を支える技術課題解決のために、知的財産権を尊重した判断・処理すること。	ウ（技術創造と活用） ・安全、健康への配慮を高め、環境負荷やリスク軽減等を図る技術の検討を通して、ものづくりの技術や情報通信技術にかかわる倫理観や知的財産権を含む新しい発想の創出と活用を深めること。 ・持続可能な社会を支える技術課題解決のために、知的財産権を尊重した判断・処理を深めること。
		エ（技術と勤労観・職業観） ・決められた時間やきまりを守って、技術のものづくりを楽しむこと。	エ（技術と勤労観・職業観） ・身近で技術製作・制作・育成している人々の様子を見て、関心を持つこと。	エ（技術と勤労観・職業観） ・技術のものづくりを、自分の力で、粘り強く最後まで成し遂げようと努力すること。	エ（技術と勤労観・職業観） ・地域の技術のものづくりを調べ、技術で環境改善や地域貢献でできる工夫について例示し、表現・発信すること。	エ（技術と勤労観・職業観） ・職場体験学習を通して、職業観や勤労観の重要性を知り、技術教育が勤労観・職業観の形成に果たす役割について、理解すること。	エ（技術と勤労観・職業観） ・技術教育が勤労観・職業観の形成に果たす役割について、理解を深めながら、将来設計、進路希望の実現を目指すこと。

4 まとめと今後の課題

本研究のまとめは、以下の3点に集約される。

- 1) 日本産業技術教育学会 (1999), 同 (2012) の21世紀の技術教育課程基準の教育目標1と2に, 文部科学省研究開発学校の小・中学校を一貫した技術教育課程研究実践による検証成果を還元するために, 6階梯 (幼・小1～2・小3～4・小5～6・中1～3学年・高等学校) で区分した「シーケンス (系統)」を構成軸とする「技術教育固有の対象と内容構成 (内容知) のスタンダード」を提案した。
- 2) 21世紀の技術教育課程基準の教育目標2に, 三条3校における「ものづくり学習」の技術的活用能力「段取り」の教育課程基準表を参考にし, 新たに再構成した, 教育目標2-1「技術教育固有の方法・プロセスのスタンダード」を提案した。
- 3) 21世紀の技術教育課程基準の教育目標2に, 技術倫理・価値と知的財産権を含む新しい発想を生み出し活用する能力を重視した, 教育目標2-2「技術の適切な評価・活用能力のスタンダード」を提案した。

今後の課題として, 本研究で作成した技術教育課程基準は, 日本産業技術教育学会をはじめとした組織的研究で厳しい批評がなされ, 同学会及び日本教育大学協会全国技術教育部門レベル相当の組織的研究を経て, 我が国における幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育課程基準が提案されることを期待したい。さらに, 提案した技術教育課程基準に基づく題材開発及び, 実践を行い, 学習評価による妥当性や信頼性の検討が必要である。題材開発と学習評価は, 新潟県内外の小・中・高等学校の研究協力者と共に, スタンダード準拠評価に基づく学習到達度評価を, 教師評価と学習者の自己評価の両方で実施する予定である。特に, 「プロセススタンダード」の学習到達度を調査するためには, 国際技術・工学教育者協会が開発したI3プロジェクトのプレ・ポストテスト, オーセンティックテストの内容と方法のような問題作成の必要があり, 今後の研究課題である。

引用及び参考文献

- (1) 日本産業技術教育学会 (1999) 「21世紀の技術教育 ―技術教育の理念と社会的役割は何か― そのための教育課程の構造はどうあるべきか―」, 日本産業技術教育学会誌, 第41巻第3号別冊, pp.1-10.
- (2) 日本産業技術教育学会 (2012) 「21世紀の技術教育 (改訂)」, 日本産業技術教育学会誌, 第54巻第4号別刷, pp.1-7.
- (3) 日本カリキュラム学会 (編集) (2001) 『現代カリキュラム事典』, ぎょうせい, p.21.
- (4) ITEA (2000) Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology, ITEA: Reston, VA, USA, 248p. 国際技術教育学会著・宮川秀俊・桜井 宏・都築千絵編訳 (2002) 『国際競争力を高めるアメリカの教育戦略 技術教育からの改革』, 教育開発研究所, 302p.
- (5) 東京都大田区立矢口小学校・同区立安方中学校・同区立蒲田中学校 (2007) 「2006年度小中一貫したTechnology Education教育課程の開発 ～よりよい社会を創造し, 支えていく技術的素養の育成～」, 文部科学省研究開発学校 (2004～2006年度) 最終年次研究紀要, 200p.
- (6) 大田3校の教育効果については, 日本産業技術教育学会 (2008)⁽⁷⁾ 「小学校からはじめる技術教育 ―ものづくりを通して創造・工夫する力を育成―」リーフレットで根拠データが示されている。
- (7) 日本産業技術教育学会 (2008) 「小学校からはじめる技術教育 ―ものづくりを通して創造・工夫する力を育成」リーフレット.
- (8) 新潟県三条市立下田中学校・長沢小学校・荒沢小学校 (2009) 「豊かな未来を切り拓く力をはぐくむものづくり学習 ～地域の『ひと・もの・こと』とかかわる学習を通して～」, 文部科学省研究開発学校 (2007～2009年度) 最終年次研究紀要, 110p.
- (9) 文部科学省 (2008) 「小学校学習指導要領解説 図画工作編」, 日本文教出版, p.58.
- (10) 長洲 南海男ら (2008) 「持続可能な社会の実現に向けたエネルギー環境教育フレームワークの構築ー理科, 技術・家庭科, 社会科のカリキュラムとの関連からー」, エネルギー環境教育研究, 2(2), pp.15-22.
- (11) エネルギー環境教育情報センター (2006) 「エネルギー教育ガイドライン」, 同刊行.
- (12) エネルギー環境教育情報センター (2011) 「エネルギー教育ガイドライン」, 同刊行.
- (13) 小泉真紀 (2010) 「小学校理科における『ものづくり』教材」, 栃木県総合教育センター, <http://www.tochigi-edu.jp/hiroba/plan/detail.php?plan=A1004-0003>. (2012年9月28日閲覧)
- (14) 京都府総合教育センター北部研修所 (2012) 「小学校理科 ものづくり」, <http://www.kyoto-be.ne.jp/n-center/H23rika-jikken/>. (2012年9月28日閲覧)
- (15) 井口克三・北爪美穂・金井大季・加藤幸一, 「ものづくり」指導の工夫とその効果ー小学校理科の実践を通してー」, 群馬大学教育実践研究, 28号, pp.289-300.

- (16) 広島県安芸郡海田町立海田東小学校 (2009) 「理科で育む論理と思考」, 同刊行.
- (17) エネルギー環境教育情報センター (2010) 「エネルギー環境教育学習プラン【小学校編】～持続可能な社会の構築に向けて～」, 同刊行.
- (18) エネルギー環境教育情報センター (2010) 「エネルギー環境教育学習プラン【中学校編】～持続可能な社会の構築に向けて～」, 同刊行.
- (19) 文部科学省 (2008) 「小学校学習指導要領解説 理科編」, 日本文教出版.
- (20) 鹿児島県総合教育センター (2009) 「児童生徒の情報活用能力を育成するための指導の在り方に関する研究」, 鹿児島県総合教育センター研究紀要, 113号,
<http://www.edu.pref.kagoshima.jp/research/result/kiyou/nennjibetu/h20/h21-jyohou/top.html>. (2012年9月28日閲覧)
- (21) 近藤純一 (2003) 「小学校における情報活用能力の育成に関する研究—情報手段の活用を系統的・体系的に位置付けた情報教育カリキュラムの開発をととして— (第2報)」, 岩手県立総合教育センター教育研究, pp.1-20.
- (22) 文部科学省 (2002) 「新『情報教育に関する手引き』」,
<http://www.cec.or.jp/seisaku/pdf/tebiki/H22tebiki.pdf>. (2012年9月28日閲覧)
- (23) 岡山県総合教育センター (2011) 「『情報活用の実践力』を育てる指導・支援のポイント」,
<http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp/chousa//study/h22/10-07-2.pdf>. (2012年9月28日閲覧)
- (24) 静岡県総合教育センター (小学校部会) (2006) 「ウェブコンテンツを利用した授業実践集の作成」,
<http://kaiatsu.shizuoka-c.ed.jp/2006/>. (2012年9月28日閲覧)
- (25) 静岡県総合教育センター (小学校部会) (2007) 「ウェブコンテンツを利用した授業実践集の作成」,
<http://kaiatsu.shizuoka-c.ed.jp/web2008/>. (2012年9月28日閲覧)
- (26) 静岡県総合教育センター (小学校部会) (2008) 「子どものICT活用能力の育成 ～手軽に使える情報機器の活用事例～」, <http://kaiatsu.shizuoka-c.ed.jp/H20kaiatsu/top.html>. (2012年9月28日閲覧)
- (27) 福岡県教育センター (2002) 「小学校・中学校編 情報教育のすすめ」,
<http://toyotsu.fku.ed.jp/pdf/tebiki13/jyohou-susume.pdf>. (2012年9月28日閲覧)
- (28) 住元康男・坂英明・田中新一 (2006) 「新しい時代に対応した情報モラル教育の在り方に関する研究」, 研究紀要, 第33号, 広島県立教育センター,
<http://www.hiroshima-c.ed.jp/web/publish/kenkyukiyou/jyohou-moral.pdf>. (2012年9月28日閲覧)
- (29) 山口県教育研修所 (2001) 「新学習指導要領に即した情報教育の推進に関する研究」, 研究紀要 (第141集),
<http://www.ysn21.jp/tyousa/kyodouken/johok/joho.htm>. (2012年9月28日閲覧)
- (30) 山口県教育研修所 (2007) 「情報モラルの指導に関する研究 一朝の会等を活用した情報モラルの育成—」, 研究紀要 (第147集), <http://www.ysn21.jp/tyousa/kyoudou147/joho19.pdf>. (2012年9月28日閲覧)
- (31) 荒木貴之 (2008) 『ロボットが教室にやってくる 知的好奇心はこうして伸ばせ 立命館小学校のアイデア』, 教育出版
- (32) 上野耕史 (2008) 「改訂された学習指導要領に見る技術リテラシー」, 科学教育研究, 32 (4), pp.282-290.
- (33) 山崎貞登・東原貴志・菊地 章・森山 潤 (2011) 「技術科内容学構成案」, pp.255-290, 三大学研究協議会 上越教育大学・鳴門教育大学・兵庫教育大学, 『平成22-23年度文部科学省先導的大学改革推進委託事業成果報告書「教科専門と教科教育を架橋する教育研究領域に関する調査研究」(所収)』.

Curriculum Standards in Technology Education through Kindergarten and Upper Secondary School

Masataka ISOBE* • Sadato YAMAZAKI**

ABSTRACT

This study was conducted to develop curriculum standards in technology education through kindergarten and upper secondary school in accordance with the goals of technology education advanced by the Japan Society of Technology Education (1999, 2012). The results are summarized as follows:

- (1) By correlating the production of education practice in Shitada lower secondary school, Nagasawa and Arasawa elementary school (2009) with the first and second goal of technology education advanced by the Japan Society of Technology Education (1999, 2012), this study designed standards of “contents for technology education” which were the sequence was distributed in 6 stages, that is, kindergarten, first and second grade, third and fourth grade, fifth and sixth grade, lower secondary school and upper secondary school.
- (2) This study designed a standard of “learning processes in technology education” which correlated the standard of planning for technology education in Shitada lower secondary school, Nagasawa and Arasawa elementary school.
- (3) This study designed a standard of “capabilities of evaluating and utilizing technology correctly” which place importance on the capability of utilizing new ideas, that is, engineering ethics, worth and intellectual property rights.

* Kameda Elementary School ** Natural and Living Science