

工業科教育法と技術科教育法の連携化とコアカリキュラムを参照したカリキュラムの自己点検評価と省察

山崎 貞登*・伊藤 大輔**・磯部 征尊***・東原 貴志*

(平成29年8月17日受付；平成29年11月6日受理)

要 旨

本稿では、第1著者と第4著者が上越教育大学で開講している「中等技術科指導法」と、第1著者が長岡技術科学大学と新潟工科大学で開講している「工業科教育法」のシラバスを対象とし、中・高等学校間の技術・工業科教育の連携化推進から、本稿共著者による点検と省察によるカリキュラム評価を行った。本稿では、参照基準として、文部科学省(2017)「教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会」の「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」のコアカリキュラムを用いた。また、一般社団法人「日本技術者教育認定機構(JABEE)日本技術者教育認定基準」を参考にした。そして、キャリア教育(職業指導を含む)とSTEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics)教育の連携を重視した。さらに、2017年告示中学校学習指導要領に準拠し、2018年度の中等技術科指導法と工業科教育法の各科目の学習到達目標と内容案について、前述のコアカリキュラム(案)における計10個の到達目標との整合性について、カリキュラム評価と改善のための省察を行い、2018年度シラバス案を提案した。

KEY WORDS

継続的専門職能発達(Continuing Professional Development, CPD), 教職課程コアカリキュラム(Core Curriculum in Teacher Training Courses), 中等技術科指導法(Teaching Methods for Technology Education at Lower Secondary School), 工業科教育法(Teaching Methods for Engineering Education at Upper Secondary School), キャリア教育とSTEM教育の連携(Cooperation of Career Education and STEM Education)

1 研究目的

本研究の目的は、文部科学省(2017)「教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会」⁽¹⁾が示した「教職課程コアカリキュラム」の「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」を参照基準として、第1著者と第4著者が上越教育大学で開講している「中等技術科指導法」と、第1著者が長岡技術科学大学と新潟工科大学で開講している「工業科教育法」のシラバスについて、本稿共著者による自己・相互評価と省察によるカリキュラム評価と改善を提案することである。カリキュラム評価と改善では、中・高等学校間の技術・工業科教育の連携化推進を重視する。さらに、一般社団法人「日本技術者教育認定機構(JABEE)日本技術者教育認定基準」を参照し、キャリア教育(職業指導を含む)とSTEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics)教育の視座から、評価と改善を行う。なお、第2著者は工業科教育法を、第3著者は技術科教育法を担当しているが、これらのシラバスのカリキュラム評価の自己点検と自己省察は、別報で論じる予定である。

文部科学省は、2016年8月に「教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会」を設置した⁽²⁾。同検討会は、中央教育審議会答申「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～」(2015年12月21日)⁽³⁾において、大学が教職課程を編成するに当たり参考とする指針(教職課程コアカリキュラム)を関係者が共同で作成することで、教員養成の全国的な水準の確保を行っていくことが必要であることが提言されたことを踏まえ、教職課程で共通的に身につけるべき最低限の学修内容について検討することを目的としている。同検討会では、教育職員免許法及び同施行規則の改正を受けて、全国のすべての教職課程で共通的に修得すべき資質能力を示す「教職課程コアカリキュラム(案)」を2017年5月に公表した⁽⁴⁾。従前では、「教科に関する科目」と「教職に関する科目」に分かれた区分であったが、改正により、「教科及び教科の指導法に関する科目」に一括りになった。

2 「教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会」が示した「教職課程コアカリキュラム(案)」と、国際技術・エンジニアリング教育者学協会(2003)の幼稚園から第12学年の技術科を担当する教員のための「継続的専門職能発達」基準

2017年6月29日版の教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会が示した「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」のカリキュラム(案)を、表1に示す。

表1 教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会が示した「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」のカリキュラム(案)(2017年6月29日版)*と上越教育大学学部開設科目「中等技術科指導法」、及び長岡技術科学大学と新潟工科大学学部開設科目「工業科教育法」との対応表 [◎:重点的に扱っている事項(中等技術科指導法の◎の数は、同一教科指導法の同一事項中で原則一つか二つ)、○:扱っている事項]

科の指導法名称 科目名称	中等技術科指導法				工業科教育法	
	基礎論	教材論	課程論	方法論	I	II
各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)の「(1)当該教科の目標及び内容」と「(2)当該教科の指導方法及び授業設計」の各到達目標1)~5)						
(1)-1 学習指導要領の目標、内容、全体構造の理解	◎	○	◎	○	◎	◎
(1)-2 個別の学習指導についての指導上の留意点の理解	◎	○	◎	○	◎	◎
(1)-3 当該教科の学習評価の考え方の理解	◎	○	◎	○	◎	◎
(1)-4 当該教科の背景となる学問領域との関係の理解と、教材研究への活用	○	◎	◎	○	◎	◎
(1)-5 発展的な学習内容についての探究と、学習指導に位置付ける方法の理解	○	○	◎	○	◎	◎
(2)-1 生徒の認識、思考及び学力等の実態を視野に入れた授業設計の重要性の理解	○	○	◎	◎	◎	◎
(2)-2 当該教科の特性に応じた情報機器及び教材の効果的な活用方法の理解と授業設計への活用	◎	◎	○	○	◎	◎
(2)-3 学習指導案の構造理解と、具体的な授業を想定した授業設計と学習指導案の作成	○	○	◎	◎	◎	◎
(2)-4 模擬授業の実施とその振り返りを通じた授業改善の視点を身に付けること			◎	◎	◎	◎
(2)-5 当該教科における実践研究の動向を知り、授業設計の向上に取り組むことができること			◎	◎	◎	◎

※出典 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/126/shiryo/_icsFiles/afiedfile/2017/07/25/1388304_3_1.pdf

表1の「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」のカリキュラム(案)⁶⁾では、全ての教科に適用可能なコアカリキュラム案として提案している。さらに、同案では、アクティブ・ラーニング(主体的・対話的で、深い学び)とICTを用いた指導法の充実等、新たな教育課題に対応するために、教育課程の多くくり化により、機動的かつ弾力的にさせている。

表1は、教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会が示した「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」のカリキュラム(案)(2017年6月29日版)と、上越教育大学学部開設科目「中等技術科指導法」、及び長岡技術科学大学と新潟工科大学学部開設科目「工業科教育法」との対応を示している。山崎(2015)⁶⁾は、2015年度上越教育大学学部開設授業科目「中等技術科指導法(基礎論)(必修:講義2単位)」、「同(課程論)(必修:講義2単位)」、「同教科内容構成『技術』(選択:講義2単位)」と、生物育成に関する技術の教科専門科目「栽培法(必修:演習2単位)」のシラバスの構成原理について報告した。上越教育大学学部開設授業科目「中等技術科指導法」は、基礎論(第2学年次履修,必修),教材論(第2学年次履修,選択),課程論(第3学年次履修,必修),方法論(第4学年次履修,選択)の計4科目(各科目は講義形式,各2単位)を開講している。中等教育実習は、学部第4学年次に実施している。教育職員免許法では、技術科の指導法は4単位で免許が取得できる。このため、ほぼ全ての本学学部生は、他教科や他校種の免許を取得するために、必修科目である中等技術科指導法(基礎論)と同(課程論)の2科目のみ選択する。そのために、表4の(1)-1から(2)-5の「◎」の事項は、必修科目の同(基礎論)または(及び)同(課程論)に重点的に盛り込んでいる。

また、工業科教育法は、同I(講義2単位)と同II(講義2単位)から構成されて、何れも集中講義である。工業

科教育法Ⅰでは原則履修科目「工業技術基礎」、同Ⅱでは原則履修科目「課題研究」を学習しているために、全て「◎：重点的に扱っている事項」としている。

本邦では、大学教職課程で使用される、中学校技術・家庭科技術分野（技術科）と高等学校工業科教育法（教科の指導法）教科書の内容構成を検討した組織的な先行研究は、数多く報告されている。しかし、技術科や工業科教科指導法に係るコアカリキュラムそのものや、当該教科の継続的教員専門職能発達（Continuing Professional Development, CPD）に関する参照基準の組織的提案は、管見の限りないようである。一方、米国の技術教育研究者が中心となって運営している国際技術・エンジニアリング教育者学協会（International Technology and Engineering Educators Association）は、2000年に「幼稚園から高等学校第12学年のための技術リテラシーのための内容基準 [当時の学協会名はITEA（International Technology Education Association, ITEA）]」⁽⁷⁾、2003年にITEAは同内容基準に基づく「学習者評価（Student Assessment）」、「継続的専門職能発達（Professional Development）」、「プログラム（学習環境のデザインと管理・条件整備）」の各基準を提案している⁽⁸⁾。2003年にITEA「継続的専門職能発達」は、CPD概念を含意している。

ITEA（2003）の「継続的専門職能発達」の基準では、(1)目標・内容論、(2)学習指導論、(3)カリキュラム評価論、(4)教育方法・学習評価論、(5)学習環境のデザインと管理・条件整備論、(6)自己の継続的教員職能発達論（Continuing Professional Development, CPD）、(7)教員養成機関、教育行政、学校間の連携化による研修論の計7つのストランド（柱）から構成されている（表2）。

表2 「教科教育学の存在を保障する主体⁽¹⁰⁾」, 「教員の専門職能発達 (Continuing Professional Development, CPD)」の視点からの大学教職課程用の中学校技術科教科書と高等学校工業科教科書の目次構成の比較表

書名	山本(1990) ⁽¹¹⁾ [東ら(1990)教科教育学の成立条件-人間形成に果たす教科の役割(所収)]	ITEA(2003)継続的専門職能発達(Professional Development)の基準 ⁽⁸⁾	日本産業技術教育学会技術教育分科会編集(2005)「技術科教育総論」 ⁽⁹⁾	土井ら(1986)三訂版工業技術指導法 ⁽¹²⁾	山下・岩本編著(2002)工業科・技術科教育法 ⁽¹³⁾	池守ら(2006)新しい観点と実践に基づく工業科教育法の研究 ⁽¹⁴⁾	石坂ら(2016)工業科教育の方法と実際 ⁽¹⁵⁾
(1)基底論 [歴史的・哲学的・心理学的・社会的]	(1)目標・内容論 (2)学習指導論 (3)カリキュラム評価論	(1)目標・内容論 (2)学習指導論 (3)カリキュラム評価論	(1)目的・目標論 (2)教育課程論 (3)学習・評価論 (4)内容論 (5)比較教育論	(1)工業技術教育の歴史 (2)工業技術教育の役割と目標 (3)教育課程の編成 (4)作業分析及指導計画 (5)学習と学習指導の原理 (6)学習指導の実際 (7)プログラム学習 (8)教育用機器 (9)施設・設備の管理 (10)評価と測定 (11)教師とその職務 (12)企業内教育の諸問題	(1)学校教育における工業技術教育の役割と課題 (2)工業高等学校の実際 1)教育課程編成 2)学習指導法と教育評価 3)施設・設備の運営と管理 4)特別活動 5)進路指導 6)社会に開かれた工業高等学校 (3)中学校「技術科」教育の実際 (4)教育実習の実際 (5)教員採用への道	(1)工業教育の意義・歴史・法令関係 (2)教科・工業の内容関係 (3)教育課程・授業設計・教育評価・教育実習関係 (4)進路指導, 学校運営, 工業高校の展望 (5)学校運営と教員研修 (6)工業高校の展望	(1)高校教育の理念 (2)工業教育の特色 (3)工業科の教育課程 (4)工業科における学習指導 (5)工業科における生徒指導・進路指導 (6)工業科における教育課題
(2)教育課程論 [目標・計画・内容教材・方法・評価]	(4)教育方法・学習評価論 (5)学習環境のデザインと管理・条件整備論	(4)教育方法・学習評価論 (5)学習環境のデザインと管理・条件整備論					
(3)発達論 [幼児・児童・生徒・青年・成人・特別支援]	(6)自己の継続的教員職能発達論(CPD) (7)教員養成機関, 教育行政, 学校間の連携化による研修論	(6)自己の継続的教員職能発達論(CPD) (7)教員養成機関, 教育行政, 学校間の連携化による研修論					
(4)授業論							

表1の「各教科の指導法」のコアカリキュラム（案）「(1)当該教科の目標及び内容」は、表2のITEA（2003）の(1)目標・内容論、(2)学習指導論、(3)カリキュラム評価論にはほぼ該当し、(4)教育方法・学習評価論の内、特に学習評価論に該当していると考えられる。表1の「(2)当該教科の指導方法及び授業設計」は、表2のITEA（2003）の(4)教育方法論と、(5)学習環境のデザインと管理・条件整備論と強く関連していると考えられる。さらに、表1の「(2-5)」は、(6)自己の継続的教員職能発達論に関連していると考えられる。

3 「教科教育学の存在を保障する主体」, 「教員の専門職能発達 (Continuing Professional Development, CPD)」の視点からの大学教職課程用の中学校技術科教科書と高等学校工業科教科書の目次構成の比較

日本産業技術教育学会技術教育分科会は, ITEA (2000)⁽⁷⁾, 同 (2003)⁽⁸⁾の一連の基準の提案などを受けて, 主として学部・大学院の教職課程で使用し, 現職教員の再教育や研修用教材としても有用な, 技術科教育法の教科書作成に着手し, 2005年に「技術科教育総論」⁽⁹⁾を刊行した(表2)。教科書の構想計画から刊行に至った原動力として, 当時の同分科会代表の宮川秀俊氏(現愛知教育大学名誉教授)の尽力が大きい。表2に示したように, 同教科書の構成原理・構成要素の柱は, (1)目的・目標論, (2)教育課程論, (3)学習・評価論, (4)内容論, (5)比較教育論である。第1著者は, 同書の編集委員を拜命されたために, 同教科書構成原理や構成要素の決定に主体的かつ深く関わった。本邦における教科教育学の構成原理・構成論に関する先行研究として, 日本学術会議第1部所属の教科教育関連学会から構成された「教科教育学研究連絡委員会(教科教育研連)(当時)」が1970年代~80年代に研究を積み重ね, 1990年に教科教育学の成立条件と教科の存在理由に関する論点整理を行っている⁽¹⁰⁾。前述書は, 当時著名な各教科教育学研究者が寄稿している中で, 第1著者は, 音楽科教育研究者の山本(1990)⁽¹¹⁾の構成原理を紹介した。山本は, 音楽科教育の構成要因として, (1)基底論[歴史的・哲学的・心理学的・社会学的], (2)教育課程論[目標・計画・内容教材・方法・評価], (3)発達論[幼児・児童・生徒・青年・成人・特別支援], (4)授業論の4構成要素を提案し, 「技術科教育総論」の目次構成の論議の際, 参考にした。2017年告示学習指導要領に準拠した改訂版「技術科教育総論」の教科書は, 2018年3月までに刊行する予定である。同教科書の内容構成の柱は, 2005年版と同じである。

ところで, 本邦における大学教育課程の工業科教育法の教科書は, 多くの種類が刊行されてきた。本稿では, 教科教育学の存在を保障する主体, 「教員の専門職能発達(Continuing Professional Development, CPD)」と共に, 中学校技術科教育との連携や, キャリア教育とSTEM教育を重視している観点から, 表2で示した土井ら(1986)⁽¹²⁾, 教職研究会[山下・岩本(編著)](2002)⁽¹³⁾, 池守ら(2006)⁽¹⁴⁾, 石坂ら(2016)⁽¹⁵⁾の教科書を研究対象にした。

表2で示した教職課程の工業科教育法の教科書では, 表1に示した「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」のカリキュラム(案)の計10項目に対応した山本(1990)⁽¹¹⁾の(1)基底論[歴史的・哲学的・心理学的・社会学的], (2)教育課程論[目標・計画・内容教材・方法・評価], (3)発達論[幼児・児童・生徒・青年・成人・特別支援], (4)授業論と共に, ITEA(2003)継続的専門職能発達(Professional Development)の基準⁽⁸⁾や「教育実践の実践」, 「教員採用への道標」といった項目も見られる。

一方, 教職課程の教科の指導法においては, 主体的・対話的で深い学び(アクティブ・ラーニング)の実現に向けた授業改善と, コンピュータや情報通信ネットワークの活用により, 学習者の思考の過程を可視化したり, 対話的な学びを推進したり, 課題を設定し, 解決に向けた課題解決型の学習により, PDCAを働かせる深い学びを推進する必要がある。そのため, 筆者らの毎回の授業では, 教科書の項目をシラバスの各回の授業内容にそのまま当てはめる一斉型の知識伝達授業ではなく, 課題解決型の学習プロセス重視で実施している。表2で示した教科書は, 参考書として受講生に紹介をして, 活用させている。

4 日本技術者教育認定機構(JABEE)の日本技術者教育認定基準

一般社団法人日本技術者教育認定機構(JABEE)は, 国際的に通用する技術者の育成を目的として1999年に設立された⁽¹⁶⁾。JABEEは, 大学や高等専門学校等の高等教育機関で行われている技術者教育を, 国際協定に準拠しつつJABEEが独自に設定した認定基準に照らして審査し認定している。JABEEは, 2001年度から認定を開始し, 2016年度までの認定プログラムの累計は501, 認定プログラム修了生数累計は約26万人に達している⁽¹⁶⁾。JABEEの認定基準では, 高等教育機関等におけるプログラムが, 育成しようとする自立した技術者像に照らして, プログラム修了時点の修了生が確実に身につけておくべき知識・能力として, 学習・教育到達目標が設定されていることを認定基準としている。学習・教育到達目標は, 表3に示す(a)~(i)の各内容を具体化したものが定められている⁽¹⁷⁾。

表3の計9項目の知識・能力は, 技術者教育の国際的協定であるワシントン協定が示している12項目の知識・能力(Graduate Attributes)をもとに, 我が国の教育の特質も加味して, (a)~(i)の9項目にまとめたものである⁽¹⁷⁾。科学・技術の知識だけでなく, 社会の要求を解決するためのデザイン能力, コミュニケーション能力, チームワーク能力, 技術者倫理など, 世界の技術系高等教育の標準となる能力の教育が行われていることを要求している⁽¹⁷⁾。

表3 一般社団法人日本技術者教育認定機構（JABEE）の認定基準で求められる学習・教育到達目標の各内容
 [出典 http://www.jabee.org/about_jabee/accreditation_system/]

(a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
(b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解
(c) 数学及び自然科学に関する知識とそれらを活用する能力
(d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを活用する能力
(e) 種々の科学，技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
(f) 論理的な記述力，口頭発表力，討議等のコミュニケーション能力
(g) 自主的，継続的に学習する能力
(h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め，まとめる能力
(i) チームで仕事をするための能力

表3に示された内容は，2009年告示（現行）高等学校学習指導要領工業科⁽¹⁸⁾の教科目標及び各科目の目標と内容に大きく反映している。特に，表2の(a)と(b)においては，【原則履修科目（全生徒共通必修科目）】である「工業技術基礎」の内容「(1)人と技術と環境」の「ア 人と技術」，「イ 技術者の使命と責任」，「ウ 環境と技術」に深く関連している。さらに，原則履修科目「課題研究」の目標及び内容と，表(3)の(c)～(i)は密接に関連している。JABEEの認定基準で求められる学習・教育到達目標の各内容は，技術者育成の観点から極めて重要である。以上を考慮しながら，第1著者が担当している大学教職課程の工業科教育法Ⅰでは工業科原則履修科目「工業技術基礎」を，工業科教育法Ⅱでは原則履修科目「課題研究」の学習指導案作成と単元指導計画の作成を到達目標と内容に位置づけている。

5 「キャリア教育」と「STEM教育」の重要性

我が国では，時代の急激な変化や社会を取り巻く状況が大きく変わり，職業指導（vocational guidance）から進路指導（career guidance）へ，職業相談（vocational counseling）から進路相談（career counseling）へ，そしてキャリア教育（career education）へと，school to workの支援をめぐるアプローチは，大きく変化してきている（日本キャリア教育学会，2008：p.12）⁽¹⁹⁾。文部科学省（2004：p.7）⁽²⁰⁾の「キャリア教育の推進に関する総合的調査研究協力者会議報告」は，「キャリア」とは，「個人々が生涯にわたって遂行する様々な立場や役割の連鎖及びその過程における自己と働くこととの関係付けや価値付けの累積」としている。また，キャリア教育を，「キャリア概念に基づいて児童生徒一人一人のキャリア発達を支援し，それぞれにふさわしいキャリアを形成していくために必要な意欲・態度や能力を育てる教育（p.8）」⁽²⁰⁾，「端的に言えば，児童生徒一人一人の勤労観，職業観を育てる教育（p.8）」⁽²⁰⁾と定義している。「2017年告示中学校学習指導要領解説 技術・家庭編」⁽²¹⁾のpp.126-128「(3)実践的・体験的な活動の充実とキャリア教育との関連」においても，「キャリア教育との関連については，今回の改訂において重視された，生徒一人一人に社会的・職業的自立に向けて必要な基盤となる能力や態度を育みキャリア発達を促す観点から，技術・家庭科の特質を踏まえた指導の改善を図ることが必要である」ことが明記された。さらに，2016年8月26日公表の中央教育審議会（中教審）初等中等教育分科会教育課程部会「産業教育ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」においては，「中学校における技術・家庭では，農業，工業，水産，家庭，情報などにつながる生活や社会で活用される技術に関する知識・技能や思考力・判断力・表現力等を育むとともに，技術を活用して生活をより良くするような態度を育成することとされており，その接続を意識することは重要である。（p.2）」⁽²²⁾と明記されている。

STEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics)教育については，中教審初等中等教育分科会教育課程部会「家庭，技術・家庭ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」において「他の教科等の連携に関しては，互いの教科の目標や資質・能力の育成を考慮した上で，近年の科学，技術，工学，数学等の分野を総合的に取り扱ったSTEM教育の例のように，科学技術の発達に総合的に対応できる資質・能力を育成する観点から，技術分野で育成された資質・能力を，関連する教科等において活用するといった機会の設定について検討する必要がある。（p.21）」⁽²³⁾が指摘されている。

6 2018年度上越教育大学学部開設科目「中等技術科指導法」の学習到達目標と学習内容（案）

6.1 2018年度上越教育大学学部開設科目「中等技術科指導法（基礎論）」の学習到達目標と学習内容（案）

中等技術科指導法の学習到達目標と学習内容は，「上越教育大学中等教育教員（中学校）養成における中等技術科指導法・教職実践演習ルーブリック [山崎（2015）の表6]⁽⁶⁾」に準拠させている（表4）。表4のルーブリックは，下位Firstから，中位Second，上位Thirdの計3 stageの到達目標から構成されている。

表4 上越教育大学中等教育教員(中学校)養成における中等技術科指導法・教職実践演習ルーブリック
 [出典:山崎(2015)の表6]⁽⁶⁾

上教大スタンダード 註1)	都教委小学校スタンダード 註2)	中等技術科指導法・教職実践演習ルーブリック		
		First Stage	Second Stage	Third Stage
IV-1 教科書の内容を理解しているなど、学習指導の基本的事項(教科等の知識や技能など)	(1)学習指導要領の位置付けや基準性、各教科の目標・内容等についての理解 (2)教材研究・教材解釈の意義の理解。指導方法を工夫した授業づくり	・中学校学習指導要領技術・家庭科技術分野(以下、技術科)の目標・内容、改訂の要点と背景の理解 ・市販書や公開された技術科学学習指導案を収集し、収集した学習指導案の題材と教材解釈の要点と特徴の説明	・技術科と他教科等の目標・内容との関連性・系統性の理解 ・自ら題材研究と教材研究した題材・教材を用いて、学習指導案の作成	・義務教育9年間を一貫した技術・ものづくり教育の視点から、技術科と他教科等の目標・内容との関連性・系統性の理解 ・受講者は、「生徒指導要録」に準拠し、観点別評価規準の基準表(A, B, C基準のルーブリック)を含む技術科学学習指導案の作成
IV-2 板書、話し方、表現など授業を行う上での基本的な表現力	(4)各教科等の特性に応じた指導方法・指導技法等について身に付け、模擬授業や教育実習等での実践	・技術科の事故防止を含めた安全で衛生的な学習環境の整備、道具・機械等の保守点検と整備・管理に関する文部省(現文部科学省)通知や指針等の理解	・生徒に、技術科の事故防止を含めた安全で衛生的な学習環境の整備に配慮させ、道具・機械等を安全に適切に使用させるために必要な指導・支援技法	・技術科の衛生的で安全な学習環境の整備に配慮させ、授業の特性に応じた一連の学習過程【目標の設定、構想設計と製作(制作・育成)、実習の準備と片付け、工程・段取り、実習のグループ・個別指導・支援、学習活動の振り返り等】時の発問・演示等の指導・支援技法の習得・活用・探究
IV-3 子どもの反応や学習の定着状況に応じて、学習形態等の工夫	(5)児童(生徒)の学習状況を的確な把握し、指導に生かす方法について理解し、模擬授業等で評価結果を生かした指導の実践 (6)授業力を構成する要素や、授業力向上のためのPDCAサイクルの理解、反省的授業実践	・技術科の学習指導における評価の重要用語【診断的・形成的・総括的評価、指導要録、相対・目標標準・個人内評価、観点別学習状況評価と具体の評価規準(設定例)、評定、ルーブリック、アンカー(作品例)】の理解 ・授業の反省的実践の一連の過程の意義と手順の理解	・自ら題材解釈・教材解釈した教材を用いて、観点別学習状況評価を明確にした技術科学学習指導案の作成 ・自ら作成した技術科学学習指導案に基づき、模擬授業、授業案検討会を通して、反省的授業実践の一連の過程PDCAサイクルについての習得・活用	・自ら作成した技術科学学習指導案を用いた学習指導案検討会、模擬授業、教育実習の研究授業を通じた、学習指導案の評価・改善 ・受講者は、教育実習等での自らの技術科授業実践や学生等相互の授業観察・授業検討会を通じた、反省的授業実践の習得・活用・探究
IV-4 学校の全教育活動と関連させた、教科の全体指導計画及び年間指導計画の作成	(3)3学年間題材指導計画を作成するために必要な要素の理解、模擬授業等の実践による評価と改善	・中学校学習指導要領解説技術・家庭科技術分野編を読解し、3学年間を見通した題材指導計画作成の留意点についての理解	・市販書や公開された中学校の3学年間を見通した技術科題材指導計画を収集し、収集した題材指導計画の特徴についての理解	・義務教育9年間の系統性・学習適時性に配慮し、他教科等・他校種との関連を図る中学校技術科の題材指導計画の作成

註1): 上越教育大学スタンダード <http://www.juen.ac.jp/gp/tokushoku/contents/06/index.html> (2017.8.10閲覧)

註2): 東京都教育委員会(2010)「小学校教諭教職課程カリキュラムについて(解説編)」

<http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2010/10/20kae700.htm> (2017.8.10閲覧)

2017年告示版中学校学習指導要領技術・家庭科技術分野(以下、技術科)に準拠した、2018年度の「中等技術科指導法(基礎論)」のシラバス案のうち、学習到達目標と計15回の学習内容(案)を、表5に示す。表5～表10の各科目の到達目標の末尾に、文部科学省(2017)「教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会」が提案した、「教職課程コアカリキュラム(案)」の到達目標の項目番号を明記した。なお、2008年告示版(現行)においても、技術科3年間指導計画や全題材指導計画の学習指導案をまとめた体系的なセットは、現行の文部科学省検定済み教科書を販売している教科書会社の教師用指導書の他に、ネットや刊行物等による公開が管見の限り見られないようである。そこで、筆者らは、3年間指導計画と学習指導案凡例集セットを自作していた(<http://kaken13.tech.ac.jp/>)。表5の2017年告示版に対応した「技術科ガイダンス学習指導案事例」は、大森ら(2018)⁽²⁴⁾で掲載した。

6.2 上越教育大学学部開設科目「中等技術科指導法(教材論)」の学習到達目標と学習内容(案)

2017年告示中学校学習指導要領技術科に準拠した、2018年度の「中等技術科指導法(教材論)」のシラバス案のうち、学習到達目標と計15回の学習内容(案)を、表6に示す。

表6に示したように、中等技術科指導法(教材論)の到達目標は、教職課程コアカリキュラム(案)の(1)の1)～5)と、(2)の1)～3)までの到達目標を扱う。

表5 2018年度上越教育大学学部開設授業科目「中等技術科指導法（基礎論）（必修：講義2単位、学部2年次以上対象）」の学習到達目標と学習内容（案）、[]内は教職課程コアカリキュラム案の到達目標の項目番号

【学習到達目標】	
上越教育大学（上越・妙高地域連携）スタンダードⅠ～Ⅲに関連させながら、特にⅣの事項に重点をおく。	
上越教育大学中等技術教員（中学校）養成における中等技術科指導法・教育実践演習ループリックで示したFirst Stageを、本授業の到達目標とする。	
(1)	受講者は、中学校学習指導要領技術・家庭科技術分野（以下、技術科）の目標・内容、改訂の要点と背景が説明できる [(1)-1), 2), 4), 5)]。
(2)	受講者は、自ら解釈した教材を用いて、技術科学習指導案が作成できる [(2)-1), 2), 3)]。
(3)	受講者は、技術科における事故防止を含めた安全で衛生的な学習環境の整備、道具・機械等の保守点検と整備・管理等に関する文部省（現文部科学省）通知や指針等が説明できる [(1)-2)]。
(4)	受講者は、技術科カリキュラムのデザインと反省的授業実践の一連の過程【構想計画(P)・実施(D), 評価(C), 改善(A)】の意義と手順について説明できる [(1)-2), (2)-1), 2), 3)]。
【学習内容】	
①	オリエンテーション 防災・エネルギーと技術教育 課題1「技術科ガイダンス学習指導案事例」の課題探究
②	課題1「技術科ガイダンス学習指導案事例」の課題探究発表
③	課題2「技術科材料と加工の技術の学習指導案事例」の課題探究
④	課題2「技術科材料と加工の技術の学習指導案事例」の課題探究と発表
⑤	課題3「技術科生物育成の技術の学習指導案事例」の課題探究
⑥	課題3「技術科生物育成の技術の学習指導案事例」の課題探究と発表
⑦	課題4「技術科エネルギー変換の技術の学習指導案事例」の課題探究
⑧	課題4「技術科エネルギー変換の技術の学習指導案事例」の課題と探究発表
⑨	課題5「技術科情報の技術(1)の学習指導案事例」の課題探究と発表
⑩	課題6「技術科情報の技術(2)の学習指導案事例」の課題探究と発表
⑪	課題7「技術科情報の技術(3)の学習指導案事例」の課題探究と発表
⑫	課題8「技術科情報の技術(4)の学習指導案事例」の課題探究と発表
⑬	課題9「技術科の3か年問題材指導計画事例」の課題探究
⑭	課題9「技術科の3か年問題材指導計画事例」の課題探究と発表
⑮	課題10 技術科教育と安全教育・実習室の環境整備、本授業のまとめ

表6 2018年度上越教育大学学部開設授業科目「中等技術科指導法（教材論）（選択：講義2単位、学部2年次以上対象）」の学習到達目標と学習内容（案）[]内は教職課程コアカリキュラム案の到達目標の項目番号

【学習到達目標】	
上越教育大学（上越・妙高地域連携）スタンダードⅠ～Ⅲに関連させながら、特にⅣの事項に重点をおく。	
上越教育大学中等技術教員（中学校）養成における中等技術科指導法・教育実践演習ループリックで示したFirst Stage及びSecond Stageの一部を、本授業の到達目標とする。	
(1)	受講者は、市販書や公開された中学校技術分野（以下、技術科）の学習指導案を収集し、収集した学習指導案の題材（教材）研究・題材（教材）解釈の要点と特徴を説明できる（First Stage）[(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2)]。
(2)	受講者は、自ら題材（教材）研究・題材（教材）解釈した題材（教材）を用いて、技術科学習指導案が作成できる（Second Stage）[(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3)]。
(3)	受講者は、技術科教育の題材（教材）を開発できる（Second Stage）[(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3)]。
【学習内容】	
①	課題1 オリエンテーション 教材・教具・題材の定義（担当：東原）
②	課題2 教材開発の意義と視点（担当：山崎）
③	課題3 教材の選定と主発問計画（担当：山崎）
④	課題4 材料と加工の技術の教材論（担当：東原）
⑤	課題5 生物育成の技術の教材論（担当：山崎）
⑥	課題6 エネルギー変換の技術の教材論（担当：山崎）
⑦	課題7 情報の技術の教材論（担当：山崎）
⑧	課題8 安全教育の充実からの技術分野の教材論（担当：山崎）
⑨	課題9 技術分野教員の専門職能発達論と教材研究論（担当：山崎）
⑩	課題10 製作題材の検討（担当：東原）
⑪	課題11 製作題材の試作（担当：東原）
⑫	課題12 製作題材の指導法の検討（担当：東原）
⑬	課題13 製作題材の発表（担当：東原）
⑭	課題14 製作題材の改善方法の検討（担当：東原）
⑮	課題15 技術科教員に求められている題材研究に必要な研鑽力（担当：東原）

6.3 上越教育大学学部開設科目「中等技術科指導法（課程論）」の学習到達目標と学習内容（案）

2017年告示中学校学習指導要領技術科に準拠した、2018年度の「中等技術科指導法（課程論）」のシラバス案のうち、学習到達目標と計15回の学習内容（案）を、表7に示す。

表7 2018年度上越教育大学学部開設授業科目「中等技術科指導法（課程論）（必修：講義2単位，学部3年次以上対象）」の学習到達目標と学習内容（案）〔 〕内は教職課程コアカリキュラム案の到達目標の項目番号

【学習到達目標】	
上越教育大学（上越・妙高地域連携）スタンダードⅠ～Ⅲに関連させながら，特にⅣの事項に重点をおく。	
上越教育大学中等技術教員（中学校）養成における中等技術科指導法・教育実践演習ループリックで示したSecond Stage及びThird Stageの一部を，本授業の到達目標とする。	
(1)	受講者は，中学校3年間の系統性・学習適時性に配慮し，他教科等・他校種との関連を図る中学校技術科の題材構想カリキュラム（指導計画）を，自ら作成できる〔(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3)〕。
(2)	受講者は，技術科学習指導における評価の重要用語【「診断的・形成的・総括的評価」，「指導要録」，「相対・目標準拠・個人内評価」，「観点別学習状況評価と具体的評価規準（設定例）」，「評定」，「ループリック（数段階の学習到達水準と，各到達水準を説明する記述文から構成される評価の基準表）」，「アンカー（作品例）」】の意味について説明できる〔(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3)〕。
(3)	受講者は，自ら題材（教材）解釈した題材（教材）を用いて，観点別学習状況評価規準とA，B評価の基準を明確にした技術科学習指導案を作成し，模擬授業の実施とその振り返りを通じた授業改善の視点を身に付ける〔(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4)〕。
(4)	技術科における実践研究の動向を知り，授業設計の向上に取り組むことができる〔(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4), 5)〕。
【学習内容】	
①	オリエンテーション 防災・エネルギーと技術教育 課題1「技術科ガイダンス学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」の課題探究
②	課題1「技術科ガイダンス学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
③	課題2「技術科材料と加工の技術学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」の課題探究
④	課題2「技術科材料と加工の技術学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
⑤	課題3「技術科生物育成の技術学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」の課題探究
⑥	課題3「技術科生物育成の技術学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
⑦	課題4「技術科エネルギー変換技術学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」の課題探究
⑧	課題4「技術科エネルギー変換技術学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
⑨	課題5「技術科情報に関する技術D(1)学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
⑩	課題6「技術科情報に関する技術D(2)学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
⑪	課題7「技術科情報に関する技術D(3)学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
⑫	課題8「技術科情報に関する技術D(4)学習指導案【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
⑬	課題9「技術科3か年問題材指導計画案事例【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」の課題探究
⑭	課題9「技術科3か年問題材指導計画案事例【評価規準，生徒記述・作品例（アンカー）付】」作成，模擬授業実施と授業検討会
⑮	課題10 専門職としての技術科教員に求められている研修能力ー学習指導要領【教育課程の国家基準（スタンダード）】による水準保証と説明責任，ローカル・オプティマム（地域の特性を活かした）カリキュラムのデザイナーの課題探究と発表

2018年度では，表7に示したように，必修科目の中等技術科指導法（課程論）の到達目標において，教職課程コアカリキュラム（案）の(1)の1)～5)と，(2)の1)～5)までの到達目標を扱っている。

6.4 上越教育大学学部開設科目「中等技術科指導法（方法論）」の学習到達目標と学習内容（案）

2017年告示中学校学習指導要領技術科に準拠した，2018年度の「中等技術科指導法（方法論）」のシラバス案のうち，学習到達目標と計15回の学習内容（案）を，表8に示す。東原と山崎は，計15回を共に担当する。

表8に示したように，中等技術科指導法（課程論）の到達目標は，教職課程コアカリキュラム（案）の(1)-1), 2), 3), 4), 5)と，(2)-1), 2), 3), 4), 5)までの到達目標を扱う。なお，本授業科目の受講生は，例年5月に実施する中等教育実習（3週間）で技術科の授業を担当し，研究授業を実施する。4月の本授業で，教育実習で行う学習指導案を作成し，本授業者の第1著者と第4著者が，教育実習生の研究授業をビデオ録画し，6月に録画したビデオを視聴しながら，授業検討会（カンファレンス）を行う。その検討を踏まえて，再度，学習指導案を修正し，模擬授業と授業検討会を実施する。

表 8 2018年度上越教育大学学部開設授業科目「中等技術科指導法（方法論）（選択：講義 2 単位、学部 4 年次対象）」の学習到達目標と学習内容（案）〔 〕内は教職課程コアカリキュラム案の到達目標の項目番号

【学習到達目標】	
上越教育大学（上越・妙高地域連携）スタンダードⅠ～Ⅲに関連させながら、特にⅣの事項に重点をおく。	
上越教育大学中等技術教員（中学校）養成における中等技術科指導法・教育実践演習ルーブリックで示したThird Stageを、本授業の到達目標とする。	
(1)	受講者は、生徒に、衛生的で安全な技術分野（以下、技術科）学習環境の整備に配慮させ、技術科授業の特性に応じた一連の学習過程【目標の設定、構想設計と製作（制作・育成）、実習の準備と片付け、工程・段取り、実習のグループ・個別指導・支援、学習活動の振り返り等】時の発問・演示等の指導・支援技法を、身に付ける [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4)]。
(2)	受講者は、自分が作成した技術科学習指導案に基づき、模擬授業と授業検討会を通して、反省的授業実践のPDCA(Plan-Do-Check-Action)サイクルによるカリキュラムのデザイン能力を身に付ける。
(3)	受講者は、「生徒指導要録」に準拠し、観点別評価規準の基準表（A, B, C基準のルーブリック）を含む技術科学習指導案を作成し、模擬授業を実施して、その振り返りを通じた授業改善の視点を身に付ける [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4)]。
(4)	技術科における実践研究の動向を知り、授業設計の向上に取り組むことができる [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4), 5)]。
【学習内容】	
①	オリエンテーション 防災・エネルギーと技術教育 課題1「第1学年次ガイダンスの内容の技術科学習指導案の作成（評価規準「A」「B」「C：手立て」付き）」の解説
②	課題1「第1学年次ガイダンスの内容の技術科学習指導案の作成（評価規準「A」「B」「C：手立て」付き）」
③	課題2 学習指導案の作成－材料と加工の技術－
④	課題3 学習指導案の作成－生物育成の技術－
⑤	課題4 学習指導案の作成－エネルギー変換の技術－
⑥	課題5 学習指導案の作成－情報の技術－
⑦	課題6 教育実習授業検討カンファレンス－材料と加工の技術－
⑧	課題7 教育実習授業検討カンファレンス－生物育成の技術－
⑨	課題8 教育実習授業検討カンファレンス－エネルギー変換の技術－
⑩	課題9 教育実習授業検討カンファレンス－情報の技術－
⑪	課題10 技術科模擬授業の学習指導案（略案）の作成（評価規準「A」「B」「C：手立て」付き）」
⑫	課題11 模擬授業の実施と評価（第1班）
⑬	課題12 模擬授業の実施と評価（第2班）
⑭	課題13 模擬授業の実施と評価（第3班）
⑮	課題14 技術科教員に求められている研修能力CPD (Continuing Professional Development)

7 2018年度長岡技術科学大学及び新潟工科大学の学部開設科目「工業科教育法」の学習到達目標と学習内容（案）

7.1 工業科教育法Ⅰの学習到達目標と学習内容（案）

2018年告示（予定）高等学校学習指導要領教科「工業」に準拠した、2018年度の「工業科教育法Ⅰ」のシラバス案のうち、学習到達目標と計15回の学習内容（案）を、表9に示す。

表9に示したように、課題解決を目的とした主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）を目指している。オーセンティックな課題を、模擬授業と授業検討会形態により、少人数のグループで取り組み、学習者のメタ認知を働かせた対話的で学びで、授業者はファシリテータとして支援することを重視している。

7.2 工業科教育法Ⅱの学習到達目標と学習内容（案）

2018年告示（予定）高等学校学習指導要領教科「工業」に準拠した、2018年度の「工業科教育法Ⅱ」のシラバス案のうち、学習到達目標と計15回の学習内容（案）を、表10に示す。

JABEEの認定基準で求められる学習・教育到達目標の各内容⁽¹⁷⁾で示されているように、欧米では、科学・技術の知識だけでなく、社会の要求を解決するためのデザイン能力、コミュニケーション能力、チームワーク能力、技術者倫理など、世界の技術系高等教育の標準となる能力の教育が行われている。さらに、欧米では、初等中等教育においても、社会の要求を解決するためのデザイン能力と、コミュニケーション能力を高めるためのエンジニアリング教育が行われている。表10のシラバスでは、イギリス、アメリカなどの初等中等教育段階におけるテクノロジーやエンジニアリング教育の実際について、ビデオ映像などの視聴やネット検索等によるアクティブ・ラーニングを導入している。

表9 2018年度長岡技術科学大学及び新潟工科大学の学部開設科目「工業科教育法Ⅰ（講義2単位）」の学習到達目標と学習内容（案）〔 〕内は教職課程コアカリキュラム案の到達目標の項目番号

【学習到達目標】	
(1)	文部科学省の2018年告示（予定）版『高等学校学習指導要領』と、同（予定）『高等学校学習指導要領解説 工業編』に基づく、高等学校の教育課程全体の意義や各学科の特徴に留意した工業科教育課程の構成原理、教育課程の基準性、学習指導と学習評価の方法について理解し、説明できる [(1)-1), 2), 3), 4), 5)]。
(2)	原則履修科目「工業技術基礎」の単元指導計画と学習指導案の構造を理解し、工業科の目標と、科学技術リテラシー、PISA調査の学習能力との関連について説明できる。さらに、同科目の授業設計と学習指導案が作成できる [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3)]。
(3)	原則履修科目「工業技術基礎」の模擬授業を実施し、ワークショップ型授業検討会と振り返りを通して、授業改善の視点を身に付ける [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4)]。
(4)	原則履修科目「工業技術基礎」の実践研究の動向を知り、授業設計の向上に取り組むことができる [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4), 5)]。
【学習内容】	
①課題1	高等学校の教育課程と時間割の構成原理、各学科の特徴を生かした教育課程編成原理の探究
②課題2	高等学校教科「工業」の教育課程編成、学習評価、観点別学習評価規準、評定、生徒指導要録の探究
③課題3	教科「工業」の観点別評価規準と生徒作品例（アンカー）、教科「工業」のアクティブ・ラーニング・学習形態の探究
④課題4	教科「工業」の指導と評価の一体化、授業改善のための授業計画・実践・評価・改善の探究
⑤課題5	教科「工業」の単元指導計画、教材内容論、教具論の探究
⑥課題6	教科「工業」の原則履修科目「工業技術基礎」学習指導案作成の構成原理の探究
⑦課題7	「工業技術基礎」学習指導案事例の検討
⑧課題8	「工業技術基礎」の学習指導案作成
⑨課題9	「工業技術基礎」の模擬授業とワークショップ型授業検討会による省察・改善
⑩課題10	教科「工業」の目標と、科学技術リテラシー、PISA学習能力との関連の探究
⑪課題11	「工業技術基礎」の単元指導計画の構成原理の探究
⑫課題12	「工業技術基礎」の教材内容論の探究
⑬課題13	「工業技術基礎」の単元指導計画の学習課題発表とワークショップ型の授業研究
⑭課題14	「工業技術基礎」の単元指導計画の実践・評価・改善による反省的授業実践
⑮課題15	工業科教員専門職能発達論（工業科教育原論・教育課程論・学習評価論・教材内容論）の探究

表10 2018年度長岡技術科学大学及び新潟工科大学の学部開設科目「工業科教育法Ⅱ（講義2単位）」の学習到達目標と学習内容（案）〔 〕内は教職課程コアカリキュラム案の到達目標の項目番号

【学習到達目標】	
(1)	原則履修科目「課題研究」の単元指導計画と学習指導案の構造を理解し、工業科の目標と、科学技術リテラシー、PISA調査の学習能力との関連について説明できる。さらに、同科目の授業設計と学習指導案が作成できる [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3)]。
(2)	原則履修科目「課題研究」の模擬授業を実施し、ワークショップ型授業検討会と振り返りを通して、授業改善の視点を身に付ける [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4)]。
(3)	我が国の工業技術教育の現状と課題を俯瞰的に探究するために、プロジェクトベース学習と、エンジニアリング・デザイン思考の学習指導・学習形態（アクティブ・ラーニングを含む）の意義と重要性に着眼し、イギリス、アメリカ、ドイツ、シンガポールの工業技術教育の実践研究の動向を知り、授業設計の向上に取り組むことができる [(1)-1), 2), 3), 4), 5), (2)-1), 2), 3), 4), 5)]。
【学習内容】	
①課題1	高校の教育課程編成における教科「工業」の原則履修科目「課題研究」の意義と役割の探究
②課題2	イギリスの工業技術教育と学習指導・学習形態論（プロジェクトベース学習）の探究
③課題3	イギリスの工業技術教育と学習指導・学習形態論（エンジニアリング・デザイン思考）の探究
④課題4	イギリスの工業技術教育と学習指導・学習形態論（中等教育修了資格16歳時試験と18歳時試験のプロジェクト課題）の探究
⑤課題5	アメリカの工業技術教育と学習指導・学習形態論（プロジェクトベース学習）の探究
⑥課題6	アメリカの工業技術教育と学習指導・学習形態論（デザイン思考によるエンジニアリング）の探究
⑦課題7	アメリカの工業技術教育と、科学、数学、リベラルアーツ、ファインアーツ教育との連携（STEM, STEAM: Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics）
⑧課題8	ドイツの工業技術教育と、数学、情報学、自然科学、技術との連携（MINT: Mathematics, Informatics, Natural sciences and Technology）
⑨課題9	シンガポールの工業技術教育 — デザイン思考、イノベーションの重視 —
⑩課題10	世界の工業技術教育の現状と、我が国の工業技術教育の特徴と課題
⑪課題11	教科「工業」の原則履修科目「課題研究」学習指導案作成の構成原理
⑫課題12	工業科「課題研究」学習指導案作成事例
⑬課題13	工業科「課題研究」学習指導案の発表とワークショップ型授業検討会
⑭課題14	工業科「課題研究」模擬授業とワークショップ型授業検討会
⑮課題15	工業科教員専門職能発達論（学習指導・学習形態論、比較工業科教育論）の探究

8 総合考察と結論

本稿では、第1著者と第4著者が上越教育大学で開講している「中等技術科指導法」と、第1著者が長岡技術科学大学と新潟工科大学で開講している「工業科教育法」のシラバスを対象とし、中・高等学校の技術・工業科教育における連携化の一層の推進から、本稿共著者による相互点検と相互省察によるカリキュラム評価を行った。本稿では、参照基準として、文部科学省(2017)「教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会」が提案した「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」のコアカリキュラム(案)を用いた。また、一般社団法人「日本技術者教育認定機構(JABEE) 日本技術者教育認定基準」を参考にした。また、キャリア教育(職業指導を含む)とSTEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics)教育の連携を重視した。さらに、2017年告示中学校学習指導要領に準拠し、2018年度中等技術科指導法と工業科教育法の各科目の学習到達目標と内容案について、前述のコアカリキュラム(案)における計10個の到達目標を参照基準として、カリキュラム評価と改善のための省察を行い、2018年度シラバス案を提案した。

検討の結果、2017年度まで実施していた各科目とシラバスと、教職課程コアカリキュラム(案)との整合性は、良好であった。2018年度のシラバス(案)では、中等技術科指導法(課程論)以外の科目は、大きな変更は加えていない。模擬授業の実施と授業検討会は、2017年度までは「中等技術科指導法(方法論)4年次学生履修(選択)」と教職実践演習を中心に実施していた。しかし、少子化や過疎化の影響で、大半の学生は、近年、複数の校種と複数教科の免許を取得する。そのため、近年、選択科目の技術科指導法(教材論)と、同(方法論)の受講者が、技術主専攻学生はじめ他教科等主専攻を含めて激減している。教職課程コアカリキュラム(案)では、「各教科の指導法」の到達目標(2)–(4)に、模擬授業の実施と振り返りによる授業改善を含めている。そこで、2018年度案では、必修科目である中等技術科指導法(課程論)に、到達目標(2)–(4)を課す改善を行った。本来であれば、中等技術科教員免許取得希望の学生・院生は、同指導法4科目を全て履修した方が極めて望ましいが、前述の4科目を全て履修する学部生は、近年急減している状況があるためである。

今後の課題としては、工業科教育法の授業担当者の不足や後継者難が深刻で、専門家の養成機関や学会等の喫緊な条件整備の充実が指摘できる。東京学芸大学連合大学院や兵庫教育大学連合大学院博士課程で、技術科指導法と工業科教育法の連携を重視した研究者育成を実施しているが、近年同分野の専攻を希望する若者が少ない現状がある。工業高校は、特に地域社会のニーズが高く、地場産業の振興や科学・技術創造立国を支える人材育成機関として、大きな社会的役割や使命を担っていることは論を俟たない。工業高校教員養成機関の機能充実を強化すると共に、同教職担当の若手研究者や後継者を喫緊に育成するための国民的な理解増進と一層の啓発が求められている。

謝辞

本研究の一部は、JSPS科研費(基盤研究C代表:山崎貞登, 課題番号17K01023)の助成を受けた。

引用文献

- (1) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/126/houkoku/1398442.htm
- (2) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/126/houkoku/1376303.htm
- (3) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1365665.htm
- (4) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/126/shiryo/1388304.htm
- (5) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/126/shiryo/_icsFiles/afildfile/2017/07/25/1388304_3_1.pdf
- (6) 山崎貞登(2016)生物育成に関する技術の教科専門科目と技術科教育を架橋する教科内容学の構成原理, 上越教育大学研究紀要, 第35巻, pp.257–267.
- (7) ITEA (2000) 『Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology』, ITEA: Reston, VA, USA. 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.
- (8) ITEA (2003) Advancing Excellence in Technological Literacy: Student Assessment, Professional Development, and Program Standards, ITEA: Reston, VA, USA. 宮川秀俊(編訳)(2011)『続・国際競争力を高めるアメリカの教育戦略 技術的素養の育成をめざして』, 日本産業技術教育学会国際関係委員会.
- (9) 日本産業技術教育学会技術教育分科会編集(2005)『技術科教育総論』日本産業技術教育学会発行. ISBN 4-9902395-0-4.

- (10) 東 洋・蛭谷米司・佐島群己(1990)『教科教育学の成立条件－人間形成に果たす教科の役割－』東洋館出版社.
- (11) 山本文茂(1990)「3 音楽科教育学の成立をめざして－人間形成に果たす音楽科の役割－」, pp.112-126, 前掲書(10)に所収.
- (12) 土井正志智・長谷川 淳・池本洋一・大西 清(1986)『三訂版 工業技術教育法－その原理と実際－』, 産業図書.
- (13) 教職課程研究会, 山下省蔵・岩本 洋(編著者代表)(2002)『教職必修 工業科・技術科教育法』, 実教出版.
- (14) 池守 滋・佐藤弘幸・中村豊久(共著)(2006)『新しい観点と実践に基づく 工業科教育法の研究』, 実教出版.
- (15) 石坂政俊・長田利彦・巽 公一・田中正一(2016)『工業科教育の方法と実際』, 東海大学出版部.
- (16) <http://www.jabee.org/>
- (17) http://www.jabee.org/about_jabee/accreditation_system/
- (18) 文部科学省(2010)『高等学校学習指導要領解説工業編』, 実教出版.
- (19) 日本キャリア教育学会(編著)(2008)『キャリア教育概説』, 東洋館出版社.
- (20) 文部科学省(2004)「キャリア教育の推進に関する総合的調査研究協力者会議報告」
<http://www.nier.go.jp/shido/centerhp/21career.shiryuu/honbun/koumoku/1-11.pdf>
- (21) 文部科学省(2017)中学校学習指導要領解説 技術・家庭編
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm
- (22) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/067/sonota/_icsFiles/afieldfile/2016/09/27/1377001_001.pdf
- (23) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/065/sonota/_icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1377053_01.pdf
- (24) 大森康正・東原貴志・黎 子椰・市村尚史・水野頌之助・山崎貞登(2018)技術分野「3年間題材指導計画と資質・能力系統表」及び「第1学年ガイダンスの学習指導案」作成の構成原理, 上越教育大学研究紀要, 第37巻, 第2号, pp.253-266.

※インターネット情報の最終アクセス日は, 2017年8月10日

A Study on the Cooperation of Teaching Methods for Engineering and Technology Education, and Self-Check Evaluation and Its Reflection Referred to Core Curriculum

Sadato YAMAZAKI*, Daisuke ITOH**, Masataka ISOBE*** and Takashi HIGASHIHARA*

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate and improve syllabi of “Teaching Methods for Technology Education” taught by the 1st author and the 4th author at the Joetsu University of Education and “Teaching Methods for Engineering Education” taught by the 1st author at the Nagaoka University of Technology and the Niigata Institute of Technology in accordance with co-authors’ checks and reflections concentrated on strong cooperation of technology education and engineering education. We referred the core curriculum as the national curriculum standards of “Teaching Method for Each Subject (utilization of information machinery and teaching materials was included)” proposed by the “Examination meeting about the state of the teacher-training course core curriculum” and recognized by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) in 2017. We also referred to “Japanese educating engineer accreditation criteria” authorized by the General Corporation “Japanese Educating Engineer Authorization Organization (JABEE).” We emphasized the strong cooperation of carrier education (including vocational guidance) and (STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics) education. We suggested the revised syllabi for the 2018 academic year, especially the learning attainment targets of teaching methods for technology and engineering education based on the national curriculum standards for lower secondary school revised in 2017. We also reflected on the consistency of 10 attainment targets in the above-mentioned core curriculum (plan) with our own curriculum evaluation and reflection.