

機関番号：13801

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2010

課題番号：19330200

研究課題名（和文） 技術科教員養成での学習成果を定量評価する「能力認定試験制度」の導入とその検証

研究課題名（英文） Establishment of ability qualifying examination system that evaluates learning outcome of teacher training in technology education and the verification

研究代表者

今山 延洋 (IMAYAMA NOBUHIRO)

静岡大学・教育学部・名誉教授

研究者番号：30022213

研究成果の概要（和文）：教師を目指す人に対して、技術科教員指導能力認定試験を創設し、3回実施した。日本で初めての試みである。試験は年1回実施され、教員養成で必要な修得基準に基づいて出題し、教員として身につけておくべきレベルの筆記・実技・模擬授業の能力を一次・二次試験によって判定した。3回の試験の実施の経験をもとに、今後の恒常的な実施の見通しを得るとともに、修得基準を見直した。

研究成果の概要（英文）：The technology education teacher ability qualifying examination was founded for the person who aimed at the teacher of a technology education. The examination is the first attempt in Japan. The examination is executed once a year. The examination was executed three times. The examination is set based on the master standard which is necessary for training technology education teacher. The examination is composed of the preliminary round of the examination and second-stage exams. The prospect of the execution of a regular examination in the future was obtained from the experience of executing three examinations. The master standard was reviewed.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	3,000,000	900,000	3,900,000
2008年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
2009年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2010年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
総計	14,200,000	4,260,000	18,460,000

研究代表者の専門分野：木材加工教育

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：カリキュラム構成・開発

1. 研究開始当初の背景

社会へ送り出す人材の質を保証するシステムとして、医者の国家試験があり、工学教育では、日本技術者教育認定機構(JABEE)が、大学等において技術者の基礎教育を行っているプログラムを認定するための基準を公表している。しかし、小・中学校などの教師を社会へ送り出す教員養成においては、その

ような人材の質保証システムがない。

日本産業技術教育学会は「二十一世紀の技術教育」を公表し、アメリカ合衆国においては、ITEAが、幼稚園から高校までの間に学ぶべき技術リテラシーについて報告している。ここでは、普通教育として技術教育で身につけさせたい標準的、概念的な基準が示されている。これらはいずれも学習指導要領のよう

な概括的な内容であり、本研究の様に技術科教師を目指す学生が具備すべき知識や技能を具体的かつ詳細に規定するものではない。

研究代表者らは、先の科学研究費補助金で、技術科教員養成において必要と考えられる知識理解能力、技術実践能力および教育実践能力の具体的な修得内容(基準)の構造化を図り、修得基準のプロトタイプを完成させた。

2. 研究の目的

教員養成における人材の質保証システム(修得基準、大学の授業、第三者による認定試験)を構築し、先の研究で開発した技術科教員養成修得基準を基に、その修得度合いを総合評価する「技術科教員指導能力認定試験制度」を創設し、恒常化することである。

3. 研究の方法

先の研究で開発した技術科教員養成修得基準を基に、技術科教員指導能力認定試験システム確立のために、組織を作り、実施し、改良を進め、検証を行う。1年目は、技術科教員指導能力認定試験の発足のための体制作りを進める。2年目は、第1回の技術科教員指導能力認定試験を実施する。3、4年目は認定試験の改良を進めるとともに、修得基準の深化や、大学生の質の向上を目指して大学生競技大会の検討を進める。

4. 研究成果

(1) 技術科教員指導能力認定試験組織の立ち上げ

平成19年度に、「技術科教員養成における修得基準に基づく指導能力評価・認定システム」を開発するために、「能力認定試験実施委員会事務局」、「指導能力評価・認定委員会」の組織を設立し、それに続く下部組織として、一次試験実施委員会、基礎力筆記試験問題作成委員会、構想実現力・基礎力実技試験問題作成委員会、二次試験実施委員会、指導計画力試験問題作成委員会、点検・評価委員会、指導能力評価・認定委員会などを設置した。

各委員会において、第一次、第二次試験の問題、要項、評価基準等を作成した。

①基礎力筆記試験問題作成委員会

問題作成委員は7つの分科会(木材加工、金属加工、機械、電気、情報、生物育成、技術科教育)から各3人が選出された。

②指導計画力試験問題作成委員会

二次試験の内容・方法・結果の評価を検討することを主目的とした委員会、二次試験

実施委員会と同じメンバーにより構成されている。

③一次試験実施委員会

一次試験実施担当者が構成員である。支部長が選んだ一次試験実施担当者が主体となって実施し、採点も行う。筆記試験の問題や実技試験に供する材料等は事務局が準備し、各支部に提供する。

④二次試験実施委員会

二次試験では、受験生の模擬授業の様子を撮影したビデオを事務局に提出する。そして教育現場での教員経験が5年以上の3名の委員が中心となって審査を行い、また事務局員が補佐する。

これらの委員は、二次試験の実施方法・試験問題・評価の観点の検討を行うとともに、評価を行った。試験の目的、受験資格、試験方法、課題、評価方法、判定基準等を示す二次試験要項が作成された。

⑤点検・評価委員会

任務は一次試験及び二次試験の出題意図のチェックと認定判定である。

各年度において、問題、実施方法、評価方法、組織等の改良を進めた。

(2) 認定試験問題

この認定試験は、基礎力(先の科研で作成した修得基準に基づいた①知識[専門知識と技能に関する知識]、②技能[スキル]の力)、構想実現力(目的的設計による製品を設計製作する力)、指導計画力(教える力、指導する力)の3つの内容で構成され、専門知識と技能に関する知識を一次試験で行い、これに合格した者が、実際の技能と構想実現力および指導計画力を検定する二次試験を受けることができる。

①一次試験

(a) 専門知識問題

筆記試験問題は、日本産業技術教育学会の分科会ごとに作成した問題の中から20題選択し構成した。なお、問題選択は主に点検評価委員で行った。解答時間を60分と想定し、問題数を20問(技術科教育2問、残りの分科会から3問ずつ)とした。

(b) 技能に関わる知識問題

一次試験の筆記試験においては、第二回から専門知識の内容だけでなく、技能に関わる知識(やり方なども含む)も問うことにした。

②二次試験

受験の手順としては、一次試験合格者に合格の通知を郵送するとともに、二次試験の要項が掲載されたWebページのURLを知らせた。

(a)実技試験問題

実技試験では、実施大学において実技試験会場の確保等を考慮して、第1回は電気領域と木材加工領域から、第2回は金属加工領域と木材加工領域から、第3回は電気領域と木材加工領域から出題した。試験時間は、それぞれ30分とした。第1回目に一次試験で行っていた技能試験は、第2回目からは二次試験として実施した。

(b)構想実現力は、第1回目はなし、第2回目はDVDケースの設計作品コンセプトとその図面の描写、第3回目は木材を使ったイスの構想とした。

(c)模擬授業

受験者は、指定された課題(2題材)の中から、いずれか一方を選択する。なお、課題については教科書の該当ページも示している。次に、要項に示した形式で「授業計画書」を作成し、A4用紙1枚にまとめる。

計画する授業は50分授業とし、その題材の目標、指導の流れについて、導入、展開、まとめに分け記述させる。模擬授業については、計画した授業の最初(導入部)の8~9分程度とした。受験者は、2人の試験官の前で、授業の様子をビデオ撮影しDVDに納める。その後、授業計画書と録画した映像が納められたDVDを、二次試験事務局へ送付する。二次試験実施委員会は、模擬授業の様子を視聴し、評価する。

(3)認定試験の実施

教師を目指す人に対して、技術科教員指導能力認定試験を創設し、平成20~22年度において、第1~3回技術科教員指導能力認定試験を全国的に実施した。

5月から6月の間において、全国7地区の協力大学を会場にして一次試験を実施し、7月に二次試験を実施した。

受験者数および合格者数は、第1回目(平成20年)は72名と17名(現職3名)、第2回目(平成21年)は80名と33名(現職4名)、第3回目(平成22年)は、75名と21名(現職1名)(括弧内は内数)であった。

試験の採点基準と結果は、最新の第三回認定試験の結果について述べる。

①一次試験

◇一次試験合格基準について

一次試験専門知識

: 55/100点以上合格(昨年度は60点)

一次試験技能知識: 10/30点以上合格

ただし一次試験専門知識+一次試験技能知識: 70/130点以上を一次合格とした

受験者数75名(一昨年度:72名、昨年度:80名)で、一次試験合格者数は30名である。

②二次試験

◇二次試験合格基準について

二次試験技能(木材、機械、設計)

: 15/30点以上合格(平均点18.1点)

二次試験模擬授業

: 15/20点以上合格(平均点15.5点)

二次試験合格者数は21名(現職1名)である。

(4)認定試験の改良・検証

認定試験を次のように反省した。

(a)第2回では、一次試験の受験は、各大学での自校受験方式とし、受験者の増加を意図することとした。

(b)二次試験の受験は、第1回一次試験を行ったように各地区の拠点校方式による受験とする。

(c)一次試験の筆記試験においては、専門知識の内容だけでなく、技能に関わる知識(やり方なども含む)も問うこととする。

(d)第1回一次試験で行っていた技能試験は、第2回から二次試験として実施する。

(e)問題提出のメ切は2月末とする。

(f)募集開始時期を早め募集期間も長くする。

(g)二次試験を実施する大学は同一ブロック内に複数校設ける場合がある。

(h)二次模擬授業では、授業を行う教科書の範囲を明示させる。

(i)一次試験合格者は、次年度の一次試験を免除する。

(j)これまでの3回の試験において、技術科教員としての指導能力を認定した受験生を対象にアンケートを実施した。その結果、認定試験に意義を感じ(97%)、更に技術科教員を目指す学生には是非受験して欲しい(86%)と分かっていることが分かった。また、全国的な水準での評価が認定登録者の自信につながっていること、試験の監督、問題作成・採点などに関わった大学教員に対するアンケートから、大学教員による日頃の指導が、試験問題を意識した指導になる可能性があることが明らかになった。

(k)3回の認定試験の実践から、試験問題の作成、一次・二次試験の実施における学会分科会、支部組織、各大学等の実施組織体制づくり、採点・評価方法、事務局体制等に成果が見られ、認定試験はほぼシステムが出来上がり、マニュアル化された。

第3回認定試験二次試験終了後の7月に開かれた、作問委員、実施委員、事務局等が参加した会議において、出席者の総意で

次年度（研究期間終了）以降も認定試験を継続することが確認された。

（5）広報・普及・啓発

①広報用ポスター

全国の技術科教員養成の大学・学部等に在籍する学部生・院生に対して広報を行い、同時に、全国の技術科教員養成の大学・学部等に所属する教員に対しても協力依頼を行った。また、学会ホームページにアップし、さらに、広報用ポスターを作成し、関係機関で掲示した。毎回の認定試験の案内を学会のホームページに載せ、広報用ポスターも制作し、関係箇所に掲示した。

②普及・啓発用パンフレットの作成

指導能力評価・認定システムの普及・啓発の目的でパンフレットを制作した。

A4サイズ4ページとし、内容の趣旨は、p.1:「中学校の教科「技術」を担当する教員の質保証システム」の全体像を示す。p.2:「教員養成 質保証のシステムを作る理由と具体的な提案」を示す。p.3:「学習成果を定量評価する認定試験」の内容を示す。p.4:「認定試験に合格した人の感想」などを示した。

（6）技術科教員養成修得基準の改良・深化

3回の認定試験を実施し、一定の経験を蓄積できたことから、「技術科教員養成修得基準」の改良・深化を分科会ごとに進め、報告書を作成した。なお、改良・深化に際し教員採用側が求めている専門性との対応関係を検討するため、全国の教育委員会が実施している最近の教員採用試験問題を収集した。

各領域の変更点の要約は次の通りである。

①【技術教育】

教科教育は、基本的に新学習指導要領に準じて変更を行った。前回、今回共に技術教育分科会が出版した「（新）技術科教育総論」を基にして基準の作成を行ったので、その構成は同じである。すなわち、「目的・目標」編、「教育課程」編、「学習・評価」編、「内容」編、「比較教育」編に対応して作成されている。今回は、学習指導要領の改訂に伴い、特に「内容」編においての変更点が多く、その他は若干の変更にとどまっている。なお、前回もそうであるが、「目的・目標」では、教員採用試験のためには学習指導要領に依拠したものが現実的として求められるが、一般的には技術科教育を含む技術教育の目的・目標（理念）が真に求められる。したがって、本基準では後者を優先してまとめた。

②【木材加工】

各指導項目について、学習指導要領の記載内容との対応関係を明示するようにした。また、指導要領の変化に合わせて配列や構成を見直し、項目の統合や改廃も併せて行った。従来基準の指導項目「木材の利用技術と生活」「木材の利用技術とこれからの生活」を統合して、新基準では「木質利用と生活・社会・環境」とし、とくに環境との関わりを意識した木材・木質利用に関する内容を補った。従来基準の指導項目「木製品の設計」「木製品の製作」の構成を見直し、座学での教授を想定したより基礎的な内容を「木材の性質と加工」に、実習形態での製作指導の流れに即したより実践的な内容を「木製品の設計・製作」に、それぞれ集約して整理しなおした。また指導項目として新たに「安全管理・安全指導」を設け、教師として実習環境の管理・整備や生徒への安全指導を行う上で必要となる専門知識を明示するようにした。

③【金属加工】

従来基準と比べて大幅な変更点は、学習指導要領との対応を示した点である。すなわち、基準の「指導項目、知る、できる、教える」と学習指導要領の「材料と加工」の各項目との対応がわかるように、従来基準を記した表の右側に「学習指導要領との対応」の枠を付設し、この枠中に、学習指導要領の「材料と加工」の各項目との対応関係、対応の程度を示した。また、指導項目については、「材料取り」の項にあった「鋳造」を「部品加工」の項へ移動した。「部品加工」の順番を、鋳造、鍛造、穴あけ、ねじ切り、曲げ加工、やすりがけ、旋盤加工、熱処理、部品の検査の順に変更した。さらに、指導項目の語句を「研削」から「やすりがけ」に変更して、「知る」、「できる」の内容に含まれるやすり、やすりがけの語句と直接、対応するようにした。同じく、指導項目の「組立て・接合」の「知る」、「できる」の内容に「ボルトナット接合」を追加した。指導項目の「金属の利用技術とこれからの生活」の項で「知る」の内容を「技術の進展が、資源やエネルギーの有効を利用していること、自然環境の保全に貢献していること」と、わかりやすい記述とした。

④【機械】

機械領域では、従来基準の指導項目「1. ものをつくる技術、2. 製作物の構想・設計、3. 材料の加工と組み立て、4. 機器のしくみと保守点検、5. エネルギーの変換と利用、6. 技術とものづくりの未来」について、それぞれの項目を細かくすることで、「知る」の内容を具体的にしようとした。出来上がった基準を再度点検すると、「指導項目」および「知る」の

項目にダブリが多くあるので、「知る」の項目は減らさないで「指導項目」を整理し、「知る」との関係から「できる」についても検討した。その結果、これまで6項目あった「指導項目」のダブリを整理して「1. ものをつくる技術、2. エネルギーの変換と利用、3. 製作物の構想・設計、4. 材料の加工と組み立て」の4項目に減らし、「知る」の項目を再配置した。また、「できる」についても整理した。

⑤【電気】

基準の見直しにおいて、最初に確認すべきこととして電気分野の内容はあくまでも教育学部における専門性であること、工学部電気工学科に要求されるレベルではないこととした。また、前回の基準と大幅に変更になった部分は、「電気回路の仕組み」においては、具体的回路の種類を知ることやオームの法則キルヒホッフの法則が適応できること、「交流の基礎知識」として、電力の区別が出来ることやインピーダンスと複素数表示に慣れること、「電気計測」において、計測器の種類、電磁諸量の測定、波形観察と記録、電気応用計測、等を新規に設けたこと。さらには、「電気エネルギー変換」において電力変換のコンバータとインバータ、パワーエレクトロニクスの用語を導入した。

一方で、「デジタル回路」における論理回路の中身やデジタルICなどの内容が情報分野と重複するために分野間での調整検討が必要と思われる。

⑥【生物育成】

修得基準の改定においては、学習指導要領との対応を新設し、修得基準の各指導項目と学習指導要領の項目との対応を、学習指導要領に記載されている内容について記載した。また、修得基準の各項目と学習指導要領との対応の程度について、学習指導要領に記載された内容そのもの・密接に関わる内容・間接的に関わる内容・関わらない内容とに分けて記載した。今回の修得基準の改定は学習指導要領の改訂を受けてのものであるため、修得基準の指導項目の選定にあたっては、改訂された学習指導要領解説に記載されている内容で、従来の修得基準に含まれていなかったものについて、指導項目に新たに追加した。また、指導項目の分類について見直しを行い、関連する内容について指導項目の整理を行い、関連する項目を近くに並べて系統だった配列となるように改訂した。

⑦【情報】

次のように位置付けて整理し直した。(a) 今後数年間の修得基準とする。(b)「教える」

の内容には、教材教具の開発準備、理解度に応じた指導計画と実践、専門知識を活かした指導、指導内容に対応した技能の示範、生徒の状態に応じた個々の指導、指導内容に対応した評価基準での評価、情報機器の維持管理、セキュリティなど安全・衛生に留意した環境整備の8項目を設定する。(c)新学習指導要領を網羅してそれとの対応を示す。(d)各大学でのカリキュラム(3~4科目程度)への反映を考慮する。(e)能力認定試験の出題範囲となる。

内容・構成は、1「情報と生活」、2「コンピュータの仕組み」、3「コンピュータの利用」、4「情報通信ネットワークの利用」、5「デジタル情報による表現」、6「プログラミングとその応用」、7「情報社会の在り方と未来」の7つに分類して見直し、基礎的内容を網羅している。

(7) 大学生学習成果競技大会

大学生の授業開発能力、教材開発能力の向上と、学生間のネットワークづくりを目的とし、ワークショップ型のコンテストを熊本大学教育学部において行った。実施期間は、平成22年9月9日(木)から11日(土)の2泊3日である。参加者は、九州地区の大学生14人(福岡教育大学2人、長崎大学2人、大分大学2人、鹿児島大学2人、熊本大学6人)である。また、指導教員7人(福教大学1人、長崎大学1人、大分大学1人、鹿児島大学1人、静岡大学1人、熊本大学2人)である。①コンテストは、学生および指導教員を4班に分け班単位で活動する方式をとった。大学がなるべく同じにならないようにした。②班分け後、コンテストの課題を提示する。③各チーム、「材料と加工に関する技術」について、授業内容を決定し、授業の構想をたてる。④指導案の構想、教材・教具の構想をたてる。⑤教材・教具の材料を購入し、製作する。⑥最終日に、代表者(1名)が20分程度の模擬授業を行う。他の学生は、生徒役として参加する。審査は3名の熊本県指導主事経験者が行った。評価項目は、(a)導入段階の動機づけ、(b)学習指導、(c)発問・説明・指示の仕方、(d)非言語的手法(身振りや動作・表情)、(e)板書の仕方や教具の使い方の5項目である。⑦指導教員として参加した大学教員7人に、コンテストについてアンケートを実施した。5段階による評価を行い、1:全く思わない、2:思わない、3:どちらとも言えない、4:思う、5:強く思う、としてその平均ポイン

トを算出した。その結果、「参加学生の授業開発能力の向上に効果がる」(4.9ポイント)、「参加学生の教材開発能力を高める効果がある」(4.9ポイント)、「複数大学で混成するグループ分けは適切である」(4.7ポイント)などの結果を得た。

⑧コンテストの成果として、大学生の授業開発能力、教材開発能力の向上、および学生間のネットワークづくりに効果があったといえる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

①技術科教員指導能力認定試験実施委員会、第1回技術科教員指導能力認定試験の総括と今後の展望について、査読無、第50巻4号、2008、pp.245-246

②田口浩継・安孫子啓・紅林秀治・山本勇、第1回技術科教員指導能力認定試験二次試験結果について、日本産業技術教育学会誌、査読無、第50巻3号、2008、pp.173-178

③紅林秀治・安孫子啓・田口浩継・山本勇、第1回技術科教員指導能力認定試験一次試験結果について、日本産業技術教育学会誌、査読無、第50巻2号、2008、pp.105-120

④山本勇、技術科教員指導能力認定試験の実施に向けての取り組み—実施体制と一次試験の実施について—、日本産業技術教育学会誌、査読無、第50巻1号、2008、pp.41-46

[学会発表] (計1件)

①竹野英敏、シンポジウムII「進む、学会科研プロジェクト」(技術科教員指導能力認定試験システム構築プロジェクト)、日本産業技術教育学会全国大会、2009.08.23、新潟大学

[その他]

ホームページ等

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jste/Site/TopPage.html> (日本産業技術教育学会)

<http://tech.edu.ibaraki.ac.jp/techedu/giken/index.htm> (技術科教員指導能力認定試験)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

今山 延洋 (IMAYAMA NOBUHIRO)
静岡大学・教育学部・名誉教授
研究者番号: 30022213

(2) 研究分担者

山下 晃功 (YAMASHITA AKINORI)
島根大学・教育学部・教授

研究者番号: 40032594
橋本 孝之 (HASHIMOTO TAKAYUKI)
大阪教育大学・教育学部・特任教授
研究者番号: 30026273
糸山 景大 (ITOYAMA KAGEHIRO)
長崎大学・教育学部・名誉教授
研究者番号: 60044442
長谷川 雅康 (HASEGAWA MASAYASU)
鹿児島大学・教育学部・教授
研究者番号: 00253857
永田 萬享 (NAGATA KAZUYUKI)
福岡教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 70155935
畑 俊明 (HATA TOSHIKI)
静岡大学・教育学部・名誉教授
研究者番号: 40005351
竹野 英敏 (TAKENO HIDETOSHI)
茨城大学・教育学部・教授
研究者番号: 80344828
尾崎 士郎 (OZAKI SHIROU)
鳴門教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 30224207
澤本章 (SAWAMOTO AKIRA)
山口大学・教育学部・教授
研究者番号: 70117125
大橋 和正 (OOHASHI KAZUMASA)
岡山大学・教育学部・教授
研究者番号: 10110248
余湖 静也 (YOGO SEIYA)
北海道教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 30002207
山口 晴久 (YAMAGUCHI HARUHISA)
岡山大学・教育学部・教授
研究者番号: 20220270
土屋 英男 (TSUCHIYA HIDEO)
京都教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 20188577
宮川 秀俊 (MIYAKAWA HIDETOSHI)
愛知教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 30181986
安東 茂樹 (ANDOU SHIGEKI)
京都教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 40273817
安孫子 啓 (ABIKO HIRAKU)
宮城教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 10282146
田口 浩継 (TAGUCHI HIROTSUGU)
熊本大学・教育学部・准教授
研究者番号: 50274676
山本 勇 (YAMAMOTO ISAMU)
大阪教育大学・教育学部・教授
研究者番号: 50230537
紅林 秀治 (KUREBAYASHI SHUJI)
静岡大学・教育学部・教授
研究者番号: 60402228
(3) 連携研究者
長澤 郁夫 (NAGASAWA IKUO)
島根大学・教育学部・准教授
研究者番号: 70457183
吉田 誠 (YOSHIDA MAKOTO)
奈良教育大学・教育学研究科・教授
研究者番号: 40314520