

# インストラクショナルデザインに基づいた教材開発を行う 授業の実践および ICT 活用指導力に与える効果の検証

Implementation of Teaching Material Development Class Based on Instructional Design  
and Investigation of Its Effectiveness on ICT Utilization Teaching Skills

仲谷佳恵\*

Kae Nakaya

## Abstract

With the development of information technology, the use of ICT in learning has become important. The "GIGA School Initiative" by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology has been promoted from 2019, and the development of a one-device for each student is almost completed. This background promotes teachers to be required to have the ability to design classes and teaching materials utilizing ICT. In addition, it is important to design lessons and teaching materials based on various theories such as instructional design.

Instructional design refers to research fields and theories that provide methods and frameworks for improving the effectiveness, efficiency, and attractiveness of teaching and learning. The frameworks presented in these theories can provide perspective for teachers and designers of instructional materials to consider what to offer, and, how and when to offer it, and are therefore important knowledge for teachers to effectively use ICT in the design of classes and instructional materials.

In this paper, the author reports on the design of the "Instructional Design" lecture that she has been practicing at the Faculty of Information and Communications, Bunkyo University since 2016, and the effect of its content on the students' ability to teach using ICT, based on a case study in the academic year of 2023. The characteristics of this class are that students actually develop teaching materials that utilize ICT, the development process itself is based on the theory of instructional design, and it incorporates active learning techniques so that students can actively engage in learning activities.

The results of the analysis revealed that the students were able to acquire instructional design knowledge and develop ICT teaching materials based on this knowledge appropriately, and that they were able to gain the perception that they had acquired instructional design theory and the prospect of making use of ICT.

## キーワード：

インストラクショナルデザイン、教育工学、ICT 活用、教職課程、教員養成、教材開発

---

\* 文教大学 情報学部 非常勤講師

## 1. はじめに

情報技術の発展に伴い、学習でICTを活用することが当たり前の時代となった。資料をインターネット上で共有して各自の端末で閲覧したり、ノートテイキングにPCやタブレット端末・スタイラスペンを活用したりすることが、多くの現場で見られるようになってきている。大学が無料で公開している大規模オンライン公開講座 (Massive Open Online Course) を閲覧しながら学習を行ったりすることも可能となり、学習の幅と可能性が大きく広がることとなった。文部科学省による「GIGA スクール構想」では、2019年度から校内LANの整備や児童・生徒1人に1台の端末を整備する仕組みを推進していた (文部科学省, 2020)。この取り組みは、2019年末頃から広がったコロナ禍によって、学びの保障のために大幅に前倒しをすることとなり、1人1台端末の整備状況は、2022年度末で99.9%の自治体が完了となった (文部科学省, 2023)。

こうした動きによって、これからの教師には、教科の専門知識や従来の指導法に関する知識に加えて、ICT技術を活用した授業・教材設計力が求められていると言えるだろう。例えば、講義動画を作成したり、オンライン上で児童・生徒・学生が取り組めるような学習活動を設計したりする技術が挙げられる。また、教職課程においては、「教科及び教職に関する科目」の事項に「情報通信技術を活用した教育の理論及び方法」が新設された (文部科学省, 2021)。ただし、ICTを使うことが目的にならないよう、授業・教材設計に関する諸理論を踏まえた上での設計が重要である。

著者は2016年度より、文教大学情報学部にて、「インストラクショナルデザイン」を担当してきた。インストラクショナルデザイン (Instructional Design) はIDと略され、鈴木 (2005) によって以下のように定義されている。

教育活動の効果・効率・魅力を高めるための手

法を集大成したモデルや研究分野、またはそれらを応用して学習支援環境を実現するプロセスのことを指す。

インストラクショナルデザインは、特定の教科・科目によらない、授業・教材設計のためのモデルを示している。例えば、学びをより効果的にするための授業や教材の流れを示した「ガニエの9教授事象」や、学習者の意欲を4種類に分類し、それぞれを喚起させるための枠組みを示した「ARCSモデル」などが挙げられる。また、学習目標の種類に応じてどのような評価をすべきかという枠組みを示したものもある。これらの理論は、授業や教材において、教師や教材設計者が学習者に対して行うべき働きかけの内容やそのタイミングなどを検討する手がかりとなり得ることから、教師が授業・教材設計の中で効果的にICTを活用する上でも重要な知識であると言えるだろう。

文教大学情報学部における講義「インストラクショナルデザイン」には、2つの特徴を持たせている。第1に、インストラクショナルデザインの諸理論を座学で学ぶだけでなく、その知識を用いて実際にICT教材を開発し、受講生同士で教材を使用して相互評価をする形態をとっている。第2に、受講生が、本授業の学習活動に対してより能動的に取り組むこと、また、将来の教師として学習者を能動的な学習に導くための技法を身につけることを目的として、授業の活動にアクティブラーニングの技法を取り入れている。

本稿では、著者が実践したインストラクショナルデザインの授業設計と、その内容が受講生のICT活用指導力に与えた効果について、2023年度の事例を元に報告する。本授業の設計自体がインストラクショナルデザインの理論に基づいていることから、まず授業設計内容について、インストラクショナルデザインの観点から説明する。次に、上述したように本授業はアクティブラーニングの技法を取り入れている

ことから、取り入れた技法と具体的な手順について示す。そして、この授業実践が受講生のICT活用指導力に与えた効果を分析する。

なお、本稿で取り上げている事例は全て匿名化し、受講生から許可を得た上で使用している。また、次章以降、授業名のインストラクショナルデザインは片仮名表記で、研究分野やモデルを示すインストラクショナルデザインはIDと表記する。

## 2. 授業設計

本授業では、受講生がIDの理論をもとにICTを用いた教材を開発できるようになることを目標としている。具体的には、下記を目標としている。

- IDの諸理論の特徴を説明できる
- IDに基づいたICT教材の企画書が作成できる
- IDの知識を活用しながらICT教材を開発できる
- 他の受講生と協働しながら教材開発に関わる学習活動に取り組める

1章でも述べたように、本授業の特徴は、受講生が実際に教材開発を行い、その流れ自体がIDの理論に基づいていることと、授業活動にアクティブラーニングの技法を取り入れていることにある。本章では、まず授業15回全体の流れと内容を、IDの理論に対応させながら説明する。次に、取り入れたアクティブラーニングの技法と、その狙いや具体的な手順について示す。

### 2.1. 授業15回全体の流れ

IDの基本プロセスに、ADDIEモデルがある。ADDIEモデルは、効果的な教材を開発・実施するにあたっての流れを示したものであり、分析、設計、開発、実施、評価の段階からなる。

本授業でも、このプロセスを実際に実施しな

がら教材開発を目指す流れを採用した。なお、ADDIEモデルでは評価を最後に実施し、その結果を各段階にフィードバックしているが、鈴木(2002)では、教材の形成的評価(教材の作成途中に、教材の改善のために行う評価)の重要性が指摘されている。本授業の受講生の多くは教材開発が初めてであると想定されることから、教材作成前の「分析」や「設計」の段階も含めて形成的評価を実施した。各回の授業内容と、ADDIEモデルの段階の対応を表1に示す。

授業の概要は、以下の通りである。

分析の段階では、受講生はこの授業を通して開発したい教材のトピックを考えた上で、どのような学習目標を設定するか、また教材の対象となる学習者の前提知識やモチベーション、学習スタイルなどを分析した。

設計の段階では、学習目標の種類に応じた適切な評価方法の指針を学んだ上で、教材を使用した学習者が目標に到達できたかどうかを確認するための評価方法を検討した。特に、レポートやグループワーク、実技などの点数化しづらい学習活動の評価方法としてルーブリックを取り上げ、架空のレポート課題を評価するためのルーブリックをグループワークで作成する活動も併せて実施した(ルーブリックの実例は、本授業において受講生が開発した教材を評価するルーブリックを第3章にて提示する)。加えて、教材をより効果的・魅力的にするための枠組みとして、学習意欲の喚起に関わる「ARCSモデル」、効果的な授業・教材の流れを示す「ガニエの9教授事象」、ヒトの情報処理の仕組みを踏まえて導き出された「マルチメディアコンテンツ作成のための原理」を取り上げ、架空の教材の改善案をこれらの理論を元に提案するグループワークを実施した。

開発の段階では、動画教材の作成・編集方法を学んだ上で、それまでに検討してきた教材の内容を実際に形にする作業を実施した。受講生には、以下で構成されたICT教材を作成し、

表1 インストラクショナルデザイン授業内容一覧

授業回	内容	ADDIE モデルの段階
1	ID はなぜ必要なのか	－
2	ICT を活用した教材の実例体験 学習目標分析	分析 分析・評価
3	学習目標分析と対象者分析、学習成果の5分類	分析
4	学習目標の課題分析図の作成 学習目標に応じた評価の指針	分析・評価 設計
5	ループリッック作成方法、ループリッック作成グループワーク	設計
6	作成したループリッックの発表（ポスターツアー）	設計・評価
7	教材企画書作成演習	設計
8	教材企画書の相互評価、提出	設計・評価
9	著作権	－
10	ID 理論3種類をアクティブ・ラーニングで学ぶ ・ARCS モデル ・ガニェの9教授事象 ・マルチメディアコンテンツ作成のための原理	設計
11	ID 理論3種類を活用した教材改善案の作成グループワーク （ポスター作成）	設計
12	ID 理論3種類を活用した教材改善案の発表（ポスターツアー）	設計・評価
13	動画教材作成方法・教材作成演習	開発
14	教材開発演習および教材の相互評価	開発・実施・ 評価
15	相互評価を踏まえた教材改良、提出	開発・評価

提出することを求めた。

- 1つ以上の動画教材
- 10問以上の練習問題（Google form を活用した自動フィードバック機能を含む）、または、レポート課題およびその採点基準を示すループリッック
- 10問以上で構成された最終試験、または、最終レポート課題およびその採点基準を示すループリッック

なお、教材を開発するにあたって様々なリソースを活用すると想定されることから、重要な観点である著作権についても併せて取り上げ、教材に反映させるよう求めた。

実施の段階では、受講生は2人あるいは3人

で1チームとなり、互いの教材を実際に使用するワークを実施した。

評価の段階では、実施の段階で受講した他者の教材に対して、教材の良い点や改善すべき点、改善するなら具体的にどのように改善する方法が考えられるかといったフィードバックをワークシートに入力し、教材開発者に返す相互フィードバック活動を実施した。さらに、フィードバックを受けて教材を改良して最終成果物とし、どのように改良したかを記述したレポートとともに提出することとした。また、本節冒頭でも述べた通り、本授業の受講生の大多数は教材開発が初めてであるとの想定から、分析や設計の段階でも、教員から適宜個別フィードバックを実施した。

受講生が作成した教材の概要は表2の通りで

ある。また、具体的な教材事例を図1および図2に示す。図1の教材は、計算の手続きを細かく丁寧に説明したり、計算のポイントを示したりするなどして、学習者の「やれば出来そう」(ARCSモデルのC:自信の喚起に該当)という意識を喚起させている。練習問題についても、誤答した場合は次にどのような計算を行ったら良いか、ヒントになるようなフィードバックを自動かつ即時に提供するように設定されており、ガニエの9教授事象に沿った流れとなっている。

図2の教材では、最終課題として、教材で学んだ発酵食品を使った料理を行う課題が設定されている。これはガニエの9教授事象における「保持と転移を高める」やARCSモデルのS:満足に該当すると考えられる。発酵食品を使った料理を作ることで、教材で学んだことを活かす機会となり、学習に対する満足感に繋がると考えられる。また、図2の右のように、課題に対する振り返りを行う機会があることで、自身の達成できたことを確認することが出来、これもまた、学習に対する満足感に繋がる。

表2 受講生が作成した教材の概要一覧

教材の概要
新社会人向け電話マナー講座、発酵食品について、数学-比例、展開の公式、1次関数、2次関数、2次方程式、基本情報技術者試験に向けた基礎知識、MaskR-CNNによる画像の物体認識、中学1年生向け英単語学習、単項式と多項式の乗除、点Pが図形の辺上を動くときの面積の問題

### ③多項式と単項式の除法の計算の仕方

(1)  $(4xy^2+8x^2y) \div 2x$

$$= (4xy^2+8x^2y) \times \frac{1}{2x}$$

$$= \frac{4xy^2}{2x} + \frac{8x^2y}{2x}$$

$$= 2y^2+4xy$$

割り算を逆数の形でかけ算にする  
分配法則  
積の計算

(2)  $(3a^2+ab) \div \frac{1}{2}a$

$$= (3a^2+ab) \times \frac{2}{a}$$

$$= \frac{3a^2 \times 2}{a} + \frac{ab \times 2}{a}$$

$$= 6a+2b$$

割り算を逆数の形でかけ算にする  
分配法則  
積の計算

**ポイント**  
 $\frac{1}{\frac{1}{2}}a = \frac{a}{\frac{1}{2}}$  と考える

✕ ③  $(a+3b-2)x(-4a)$  --/2

✕

正解

$$= a^2(-4a)+3b^2(-4a)-2^2(-4a)$$

$$= -4a^3-12ab+8a$$

フィードバック

-4aをa,3b,2にそれぞれかける。-4aの位置が後ろに来ていても2・(1)のように分配法則をする。それぞれ積の形にして、積の計算を行う。マイナスに注意。

図1 受講生が作成した動画教材(左)と練習問題に設定された自動フィードバック(右)の事例

## 6. 発酵食品で料理をしよう

課題として、**発酵食品を一つ以上使用**した料理を作ってもらいます。

料理は、本授業で行った『発酵食品の使い方』を必ずしも**取り入れる必要はありません**。また、**ご飯以外のモノ**でも構いません。しかし、『料理をする時の注意点』は、必ず守って行ってください。

課題の制作シートは、こちらにあります。  
XXXXXXXXXX

写真または、イラストを載せる項目もあります。

調理の振り返り\*

	よく出来た	そこそこ出来た	そこそこ出来なかった	出来なかった
包丁を安全に扱えた	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
火を安全に扱えた	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
イメージ通りに料理が出来た	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
スムーズに料理が出来た	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
片付けが出来た	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

図2 受講生が作成した動画教材における演習課題(左)と演習課題のふりかえり用フォーム(右)

## 2.2. 授業で取り入れたアクティブラーニングの技法

本授業では、受講生が学習に対して能動的に取り組むことを促すため、また、将来の教師として学習者を能動的な学習に導くための技法を受講生自身が体験しながら身につけることを目指すため、アクティブラーニングの技法を取り入れた活動を複数実施した。具体例として「ポスターツアー」と「反転授業とジグソー法を組み合わせた学習」の2つを取り上げる。

### (1) ポスターツアーの実施

ポスターツアー（栗田，2014）は、第6回の「作成したループリックの発表」、および、第10回の「ID理論3種類を活用した教材改善案の発表」で実施した。

ポスターツアーは、通常のポスター発表とは異なる形式・特徴を持つ発表形式である。手順を図3に示す。まず、グループワークで各グループはアウトプットをポスターとして作成する。次に、各ポスター作成グループから1名ずつ集まった、ポスターツアーグループを編成する。

そして、ポスターツアーグループで各ポスターを巡る。ポスターツアーグループ内には、それぞれのポスターを作成したメンバーが必ず1名以上含まれており、そのポスターを作成したメンバーが発表する。

この手法の特徴は、2点ある。まず、1人必ず1回発表する機会があるため、能動的な参加を促すことが出来る。2点目に、発表および質疑応答が少人数単位で行われるために、議論に参加しやすく、活性化しやすい。この手法を用いて、授業の第6回では、著者が示した架空のレポートを採点するためのループリックの案をポスターにまとめ、発表する際にポスターツアーを実施した。第10回ではID理論3種類を活用した教材改善案を作成してポスターにまとめ、ポスターツアーで発表するワークを実施した。

### (2) 反転授業とジグソー法を組み合わせた学習

反転授業とジグソー法を組み合わせた学習は、第10回の「ID理論3種類をアクティブ・ラーニングで学ぶ」で実施した。

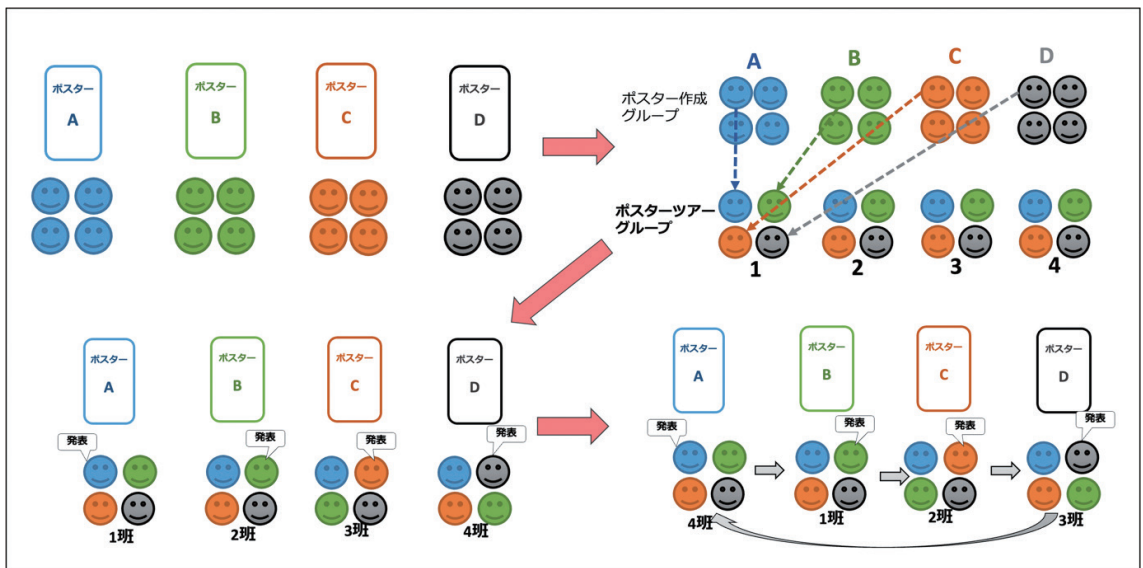


図3 ポスターツアーの手順

反転授業（バーグマン・サムズ，2015）は、予習として自宅で講義動画を視聴して知識を学び、授業では応用活動を実施する。従来の、授業では基礎知識を学び、自宅で応用問題を解くという学習形態を「反転」させることから反転授業と呼ばれている。

ジグソー法は、複数の知識を組み合わせなければ遂行できない課題を設定し、学習者はその知識の1つについて事前に予習してきた上で、他の知識を予習した学習者同士で組んだグループで知識を集合させ、課題を遂行する活動である（一般社団法人教育環境デザイン研究所，発行年不明）。学習者は、それぞれ担当に割り当てられた部分について、その後続くグループワークで”専門家”になり、他のグループメンバーへの説明を専門家として行うことを求められるため、能動的な参加が促される仕組みとなっている。

Yamadaら（2016）は反転授業にジグソー法を組み合わせることで、反転授業の課題であ

る「予習の講義動画を閲覧しない学習者が一定数存在する」点を、ジグソー法の「専門家として説明を求められる」特徴によって、確実にかつ能動的な予習の遂行が促されると述べ、こうした学習法を支援するシステム開発および実践を行っている。

本授業ではこれらの枠組みを活用し、図4のようなグループワークを実施した。学習者は、ID理論3種類のうち1種類を担当に割り当てられ、該当の講義動画を使って自宅で予習を行う（図4の上段）。予習では、学習者が担当理論を他者へ説明できるようにレジュメやパワーポイントなどを作成させた。授業では、他の理論を学んだ学習者同士でグループを組み、互いの担当理論を共有し学び合いを行った後、それらの理論を活用して、架空の教材の改善案をグループで検討するワークを実施した（図4下段）。そして、教材改善案をポスターにまとめた。このポスターを使った発表については、前述したポスターツアーを活用した。

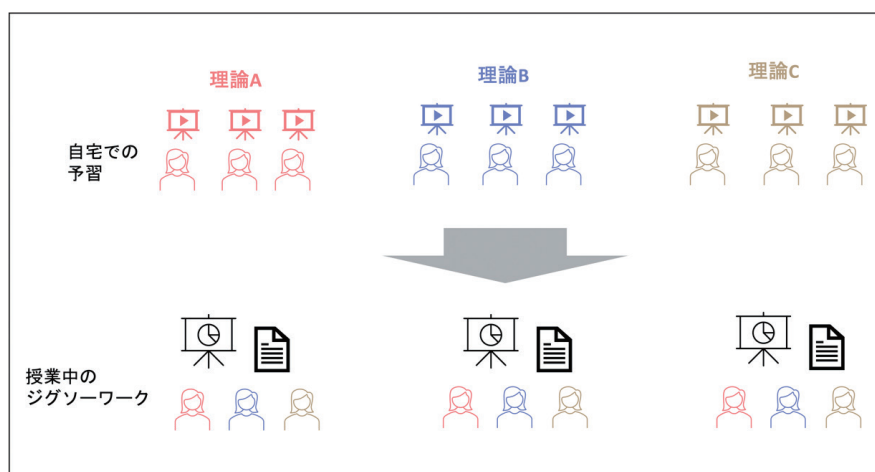


図4 反転ジグソーの手順

### 3. 授業内容がICT活用指導力に与えた効果の検証

本章では、本授業の内容が受講生のICT活用指導力に与えた効果を検証した結果を説明す

る。具体的には、受講生のICT教材の開発力、自身のICT活用指導力に対する認識、授業を通して得られたことに対する認識を、表3のデータを用いて検証した。

表3 検証内容と検証に使用したデータの対応表

検証内容	検証に使用したデータ
受講生の ICT 教材の開発力	受講生の最終成果物である ICT 教材のループリック評価
受講生による自身の ICT 活用指導力に対する認識	初回及び最終日に実施した ICT 活用指導力のチェックリストのスコア
授業を通して得られたことに対する認識	授業最終日に実施した独自アンケート

### 3.1. 受講生の ICT 教材の開発力

受講生の作成した ICT 教材を評価するために使用したループリックを表4に示す。ループリックのポイントは3点ある。1点目に、2.1節で示した本授業における教材の条件（動画教材必須、練習問題の小問数と自動フィードバック設定、最終試験の小問数）を満たしているかどうか（教材が満たすべき条件）という点である。2点目に、本授業を通じて学んだIDの諸理論が教材の内容に反映されているかどうか（教材の質と理論の応用）という点である。3点目に、相互評価ワークに積極的かつ適切に取り組んだかどうか（改善案）という点である。

ループリックを元に受講生の ICT 教材を採点した結果を表5に示す。全体の平均値は82.8点（SD = 13.2）であった。内訳は、「教材が満たすべき条件」が平均値31.3点（SD = 6.8）（40点満点）、「教材の質と理論の応用」が36.6点（SD = 7.9）（45点満点）、「改善案」が14.8点（SD = 0.6）（15点満点）であった。平均値をそれぞれ100点満点に換算すると、「教材が満たすべき条件」が78.3点、「教材の質と理論の応用」が81.3点、「改善案」が98.7点であった。

本授業の学習目標の中でも最も重要である「IDの知識を活用しながらICT教材を開発できる」に対応する「教材の質と理論の応用」については、8割以上の学生が7割以上の点数を取得していることから、ICT教材の開発力は大多数の学生が習得できたと考えられる。また、「改善案」についても、9割の学生が満点を取得しており、「他の受講生と協働しながら教材開発に関わる学習活動に取り組める」という学

習目標についても大多数の学生が達成できていると言える。

### 3.2. 受講生による自身の ICT 活用指導力に対する認識

受講生による自身の ICT 活用指導力に対する認識を測定する手段として、阪上ら（2023）による中学校教員向け日本語版 Contextualized TPACK 尺度を用いた。TPACK（Technological Pedagogical Content Knowledge）とは、テクノロジーと関わる教育的 content 知識と訳されるが、教育に関する知識、教科内容に関する知識、技術に関する知識の統合を念頭に置きながら、その知識の構成要素を示した枠組みである。阪上らの尺度では、F1: 文脈におけるテクノロジーと関わる教育的 content 知識、F2: 文脈における教育的 content 知識、F3: 内容に関する知識、F4: テクノロジーに関する知識の4つのカテゴリで構成されており、5件法（「まったく当てはまらない（1点）」、「あまり当てはまらない（2点）」、「どちらともいえない（3点）」、「わりと当てはまる（4点）」、「とても当てはまる（5点）」）で回答を求める形式となっている。

本授業は、教職課程の学生を中心とした、まだ実際の教育現場で勤務した経験のない大学生が調査対象であることから、経験に関する質問についてのみ文言を修正して使用した。例えば、「教科特有の概念や事象を説明するために、ICT 機器・教材を使用している」は「教科特有の概念や事象を説明するために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている」のように、そ



表 4 受講生の作成した ICT 教材を評価するルーブリック

		理想的	標準的	要改善	配点	小計	合計
教材が満たすべき条件	動画教材の数		動画教材が1つ以上含まれている 5点	動画教材が含まれていない 0点		5	
	単元の数		教材・練習問題・最終試験から構成される単元が1つ以上作成されている 10点	教材・練習問題・最終試験で構成された単元が作成されていない 0点		10	
	練習問題の数		(1) 練習問題がレポートや実技等の場合：採点用ルーブリックが提示されている (2) 練習問題がレポートや実技以外の場合：イーラーニングコースの全ての練習問題の小問の合計が10問以上である 5点	(1) 練習問題がレポートや実技等の場合：採点用ルーブリックが提示されていない (2) 練習問題がレポートや実技以外の場合：イーラーニングコースの全ての練習問題の小問の合計が10問未満しかないもしくは、練習問題が教材にない 0点		5	
	最終試験の内容		(1) 最終試験がレポートや実技等の場合：採点用ルーブリックが提示されている (2) 最終試験がレポートや実技以外の場合：小問が10問以上で構成されている 5点	(1) 最終試験がレポートや実技等の場合：採点用ルーブリックが提示されていない (2) 最終試験がレポートや実技等以外の場合：小問が10問未満しかないもしくは、最終試験が教材にない 0点		5	
	教材の学習想定時間		教材の学習想定時間が30分程度以上である 5点	教材の学習想定時間が30分より大幅に短い 0点		5	
	引用の記載		引用した画像や文章の全てについて直後・直下に最低限の引用情報を付記し、かつ教材の最後に引用した画像や文章全ての正式な引用情報のまとめが掲載されている 10点	引用した画像や文章全ての直後・直下に最低限の引用情報を付記されている。もしくは教材の最後に引用した画像や文章全ての正式な引用情報のまとめが掲載されている 5点	引用した画像や文章の引用元の記載がない。もしくは適切な形で引用情報が記載されていない 0点		10
教材の質と理論の応用	単元の流れ	単元の流れがガニエの9教授事象の7つ以上を含んでおり、かつ導入・展開・まとめのすべての要素が入っている 10点	単元の流れがガニエの9教授事象の5~6つを含んでおり、かつ導入・展開・まとめのすべての要素が入っている 7点	単元の流れが含んでいるのが、ガニエの9教授事象の4つ以下である。または導入・展開・まとめのどれかの要素が欠けている 0点		10	
	教材の工夫（意欲）	動画教材や練習問題に対して、学習者の意欲が向上する工夫をARCSの観点から3つ以上入れている 10点	動画教材や練習問題に対して、学習者の意欲が向上する工夫をARCSの観点から1~2つ入れている 5点	学習者の意欲が向上する工夫をARCSの観点から全く入っていない 0点		10	
	教材の工夫（マルチメディア）		教材に「マルチメディアコンテンツ作成のための情報処理モデルとレイアウト等に関する原理」を元にした工夫を入れている 10点	教材に「マルチメディアコンテンツ作成のための情報処理モデルとレイアウト等に関する原理」を元にした工夫を全く入っていない 0点		10	
	練習問題のフィードバック	「なぜ間違っているのか」「学習し直すために何を学習したら良いか」といった観点のフィードバックが練習問題の小問5問以上に設定されている 5点	「なぜ間違っているのか」「学習し直すために何を学習したら良いか」といった観点のフィードバックが練習問題の小問2~4問以上に設定されている 3点	「なぜ間違っているのか」「学習し直すために何を学習したら良いか」といった観点のフィードバックが練習問題の小問1問しか設定されていない。または「正解」「不正解」のフィードバックしかない 0点		5	
	最終試験と学習目標の一貫性	最終試験の内容全てが、コースの学習目標の5分類に即した適切なものである (例：学習目標が知的技能に分類される内容であれば、最終試験の問題は教材や練習問題で出題したものと同じものを使っていない形になっている) 10点	最終試験の7割以上が、コースの学習目標の5分類に即した適切なものである 7点	最終試験の内容のうち、コースの学習目標の5分類にあった内容であるのが7割未満である (例：学習目標が知的技能に分類される内容なのに、最終試験の問題は教材や練習問題で出題したものと同じものを使ってしまっている。などが挙げられる) 0点		10	45
改善案	改善案の提示	他者の教材に対し、良い点を2点以上、改善すべき点を2点以上挙げ、かつ改善の具体的な案を1つ以上記述できている 8点	他者の教材に対し、良い点を1点以上、改善すべき点を1点以上挙げ、かつ改善の案を1つ以上記述できている 5点	他者の教材に対し、良い点もしくは改善すべき点を全く挙げられていない、または改善の案を全く記述できていない 0点		8	
	改善案の反映	他者からのコメントを元にした改善を2つ以上行い、コメントを反映しなかった部分はその理由を述べられている 7点	他者からのコメントを元にした改善を1つ行っている 5点	他者からのコメントを元にした改善を全く行っていない。もしくはコメントを反映しなかった理由を全く記述していない 0点		7	100

表5 ルーブリックを用いた受講生の ICT 教材の採点結果

評価観点	平均点	SD	平均点(100点満点で換算)
教材が満たすべき条件	31.3	6.8	78.3
教材の質と理論の応用	36.6	7.9	81.3
改善案	14.8	0.6	98.7

それぞれの行動について実際に行っているかどうかではなく、行おうとしているかどうかを問う形式とした。全ての項目は付録に記した。

尺度を用いた調査は、第1回(事前調査)と第15回(事後調査)の授業終了時に Google form を用いて行った。受講生には、この調査が成績には影響を与えないこと、自身の認識を

振り返るために使用できることを説明した上で実施した。なお、事前調査・事後調査の両方に回答した9名には、個々のスコアの事前と事後の変化を分析した結果を配布し、自身の ICT 活用指導力に対する認識が受講前と後でどのように変化したかを振り返るよう促した。

結果を図5に示す。ICT 活用指導力に対す

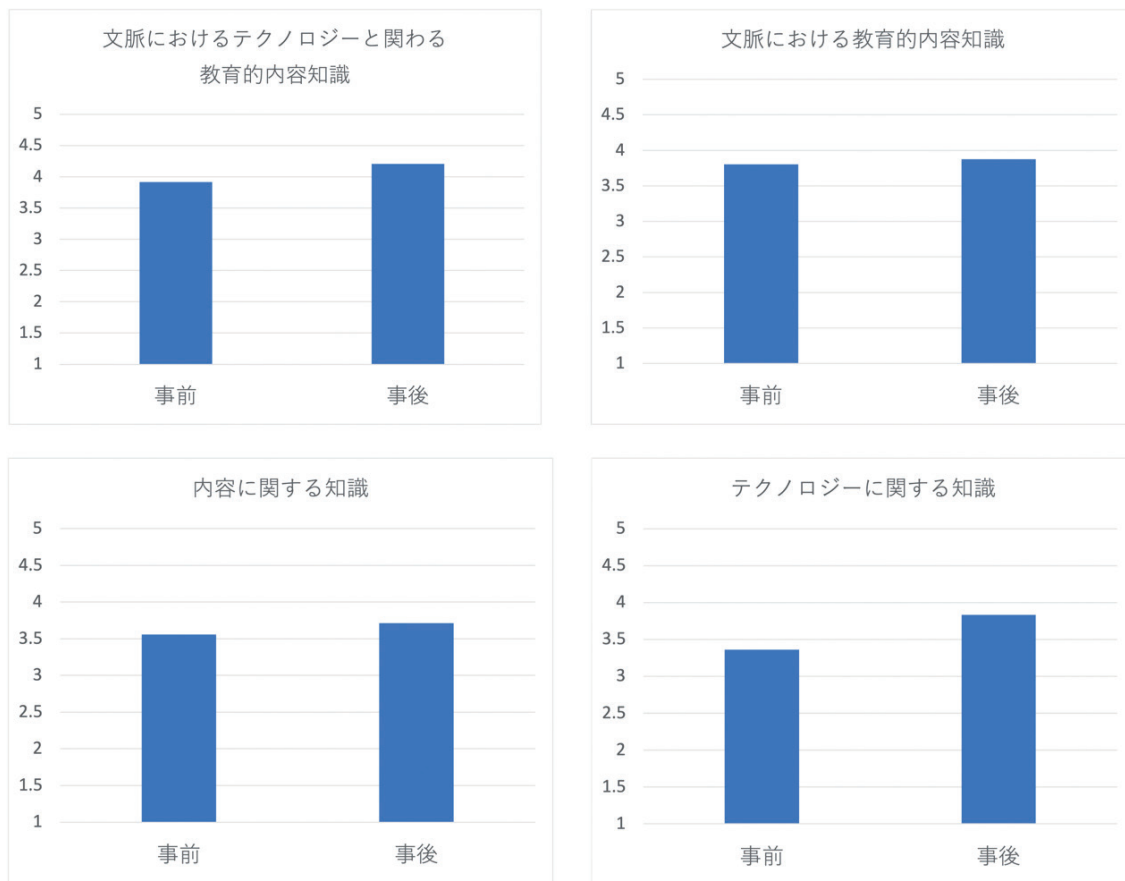


図5 受講生による自身の ICT 活用指導力に対する認識の変化の結果

る認識の変化を検証するために、F1～F4それぞれの項目について、事前と事後で有意に変化したかどうかを分析することとした。まず、各項目の平均値に対してそれぞれシャピロ-ウィルクの正規性の検定を行い、データが正規分布していることを確認した。そして、対応のあるt検定を行った。

「文脈におけるテクノロジーと関わる教育的 content 知識」については、事前と事後で平均の差は有意でなかった ( $t=0.975$ ,  $df=8$ ,  $p=0.358$ ,  $d_z=0.325$  [95%CI -0.356 - 0.987],  $1-\beta=0.139$ , 両側検定)。

「文脈における教育的 content 知識」については、事前と事後で平均の差は有意でなかった ( $t=0.466$ ,  $df=8$ ,  $p=0.653$ ,  $d_z=0.155$  [95%CI -0.507 - 0.808],  $1-\beta=0.07$ , 両側検定)。

「内容に関する知識」については、事前と事後で平均の差は有意でなかった ( $t=0.575$ ,  $df=8$ ,  $p=0.58$ ,  $d_z=0.192$  [95%CI -0.474 - 0.846],  $1-\beta=0.08$ , 両側検定)。

「テクノロジーに関する知識」については、事前と事後で平均の差は有意でなかった ( $t=1.38$ ,  $df=8$ ,  $p=0.204$ ,  $d_z=0.46$  [95%CI -0.243 - 1.137],  $1-\beta=0.23$ , 両側検定)。

以上のことから、本授業によって、受講生による自身の ICT 活用指導力に対する認識は、授業前と授業後で有意な変化は確認されなかった。本授業が 15 回の限定的な期間であったこと、また、データの有効回答数が 9 名だったことも影響があったと考えられる。特に、「文脈における教育的 content 知識」については、ID の知識が関係している内容ではあるが、実際に教育現場で児童・生徒の指導を行うことで実感し認識の変化が起こると考えられる項目が多かったことから、教材開発の授業だけでは変化を起こすことが難しい内容であったと考えられる。また、「内容に関する知識」については、教科教育法などの授業で取り扱うと考えられる内容で、本授業では対象範囲外である。

一方で、「文脈におけるテクノロジーと関わ

る教育的 content 知識」および「テクノロジーに関する知識」については、事前事後で有意差は見られなかったものの、効果量は前者が 0.325 で弱～中、後者が 0.46 で中程度であった。「文脈におけるテクノロジーと関わる教育的 content 知識」は教科内容と教育、技術全てがテクノロジーを用いて実際に教えるときに生かされ反映される知識とされている。本授業を通して、受講生は、ICT を活用した学習を実際に体験したり、ICT 活用した教材を開発する経験をしたりすることによって、元々持っていた教育に関する知識と ICT 活用が結びつき、教育・学習をより効果的にするために ICT をどのように活用できるかの見通しが持てるようになった可能性が示唆される。また、「テクノロジーに関する知識」についても、毎回の学習で ICT を活用する機会があったことから、テクノロジーそのものに対する理解も深まった可能性がある。ただし、有意差が見られなかったことから、さらなる学習や経験が必要であるといえる。また、今回受講生は本チェックリストを使った調査が初めての経験だったことから、本授業を受講する前には「出来る」と思っていた項目であっても、実際に授業の中で学習を進めていく過程で「実は出来ていなかった」と実感し、結果的にスコアとしては下がったという可能性もある。本チェックリストを継続的に活用しながら、教職課程の学生が自身に対する認識をより正確に持ち、適切な振り返りが行えるように促していく必要があるといえるだろう。

### 3.3. 授業を通して得られたことに対する認識

本授業を通して受講生がどのようなことを得られたと認識しているかを調査するため、第 15 回の授業時に、下記のような独自のアンケートを Google form を用いて実施した。有効回答数は 11 件であった。

- 授業で取り扱った内容の中で、重要だと

- 思ったもの・将来活用できそうと思ったもの（選択式、複数選択可）
- 授業で取り扱った内容の中で、少しでも身についたと思えたもの（選択式、複数選択可）
  - 授業を通してIDの理解が深まった（5件法）
  - 相互評価ワークなどで自分の意見を示せた（5件法）
  - ICTを、授業や教材に活かす見通しを持てるようになった（5件法）
  - 授業を通して、IDについて興味を持った（5件法）
  - 本授業内容や形式で良かった点および改善点（自由記述）

「授業で取り扱った内容の中で、重要だと思ったもの・将来活用できそうと思ったもの」については、教材が目指す学習目標を種類に応じて詳細に分析・記述し整理する「学習目標分析（6件）」や学習者の前提知識やモチベーションなどの事前の状態を分析する「対象者分析（7件）」など、教材開発や授業設計に共通して必要なIDの基本的な考え方に回答が集まった。また、著作権についても6票集まった。著作権については、学校現場における例外措置として認められているものが限定的であることを初めて認識したという声や、引用の仕方について改めて確認の機会となったという声があり、こうした内容を取り上げることの重要性が確認された。

「授業で取り扱った内容の中で、少しでも身についたと思えたもの」については、学習目標分析（8件）や対象者分析（9件）、著作権（7件）という結果であった。また、IDの3種類の理論（ARCSモデル、ガニエの9教授事象、マルチメディアコンテンツ作成のための原理）については、自身がジグソーワークで担当となった理論については身についたと選択する受講生が多数であったことから、担当外の理論を互いに学び合う仕組みがさらに必要であることが示

唆された。

「授業を通してIDの理解が深まったか」については、11名中9名の受講生が「当てはまる」「とても当てはまる」と回答した。

「相互評価ワークなどで自分の意見を示せた」については、11名中10名が「当てはまる」「とても当てはまる」と回答した。

「ICTを、授業や教材に活かす見通しを持てるようになった」については、11名中10名が「当てはまる」「とても当てはまる」と回答した。

「授業を通して、IDについて興味を持った」については、11名中10名が「当てはまる」「とても当てはまる」と回答した。

また、本授業内容や形式で良かった点については、IDの理論の重要性が教材作成によってより把握できるようになったという意見が4件、授業・資料の構成が体系的で分かりやすかったという意見が4件、グループワーク・ペアワークなど他者と協働したり他者の意見を取り入れたりしながら学習活動が行えたことという意見が3件あった。

改善点としては、教材開発が後ろ倒しになり大変であったという意見が4件、理論についての復習を行う時間がもう少し欲しかったという意見が1件寄せられた。

#### 4. 結論

本稿では、著者が実践したインストラクショナルデザインの授業設計と、その内容が受講生のICT活用指導力に与えた効果について報告した。本授業の特徴は、IDの理論を学ぶだけでなく、実際にそのモデルに従って教材を開発する活動を行うこと、またその活動は、ポスターツアーや反転ジグソーなどの受講生の能動的な参加を促す仕組みが施されていたことにあった。

分析の結果、受講生は、本授業の目標であったIDの知識の習得とそれに基づいたICT教材の開発、そして他の受講生と協働しながら教材開発に関わる学習活動に取り組むことができた

ことが示唆された。また、受講生の開発した ICT 教材に対するルーブリック評価によって、受講生が ID の理論を適切に活用して教材を作成したことを明らかにした。さらに、授業最終日の独自アンケートによって、受講生は、ID の理論の習得や、ICT を活かす見通しが得られたと認識していることも明らかとなった。一方で、中学校教員向け日本語版 Contextualized TPACK 尺度を援用した調査によって、受講生による自身の ICT 活用指導力に対する認識は、「文脈における教育的内容知識」と「テクノロジーに関する知識」については見通しが持てるようになったり、あるいは自身の認識をより正確に行い適切な振り返りが出来るようになったりした可能性を示唆しつつ、現場で実際に ICT を活用できるかどうかといった点について、さらなる学習と経験が必要であることも明らかとなった。

## 参考文献

- 文部科学省 (2020), リーフレット: 追補版 GIGA スクール構想の実現へ, [https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt\\_syoto01-000003278\\_2.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_2.pdf) (2023 年 10 月 24 日アクセス)
- 文部科学省 (2023) 義務教育段階における 1 人 1 台端末の整備状況, [https://www.mext.go.jp/content/20230711-mxt\\_shuukyo01-000009827\\_01.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230711-mxt_shuukyo01-000009827_01.pdf) (2023 年 10 月 24 日アクセス)
- 文部科学省 (2021) 教育職員免許法施行規則等の一部を改正する省令の施行等について (通知), [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/nc/mext\\_00030.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/mext_00030.html) (2023 年 10 月 24 日アクセス)
- 鈴木克明 (2005) e-Learning 実践のためのインストラクショナル・デザイン, 日本教育工学会論文誌, 29 (3), 197-205
- 鈴木克明 (2002) 教材設計マニュアル: 独学を

- 支援するために, 北大路書房
- 栗田佳代子 (2014) インタラクティブ・ティーチング Part2: アクティブ・ラーニングの技法, [https://tv.he.u-tokyo.ac.jp/lecture\\_4545/](https://tv.he.u-tokyo.ac.jp/lecture_4545/) (2023 年 10 月 24 日アクセス)
- ジョナサン・バーグマン, アーロン・サムズ (2015), 東京大学大学院情報学環 反転学習社会連携講座 (監修), 反転学習 - 生徒の主体的参加への入り口, オデッセイコミュニケーションズ
- 一般社団法人教育環境デザイン研究所, 知識構成型ジグソー法, <https://ni-coref.or.jp/archives/5515> (2023 年 10 月 24 日アクセス)
- Yamada, M., Goda, Y., Matsukawa, H., Hata, K. & Yasunami, S. (2016). Flip-J: Development of the system for flipped jigsaw supported language learning, Proceedings of EuroCALL 2016, 490-495
- 阪上弘彬, 山下義史, 清水優菜, 徳島祐彌, 殿岡貴子, 清遠和弘, 永田智子, 森山潤 (2023), 中学校教員向け日本語版 Contextualized TPACK 尺度の作成と妥当性の検討, 日本教育工学会論文誌, 47 (2), 343-354

## 付録

ICT 活用指導力チェックリスト (阪上ら (2023) を教職課程の学生向けに著者が文言を修正)

- 文脈におけるテクノロジーと関わる教育的 content 知識
  - 教科特有の概念や事象を説明するために, ICT 機器・教材を使用しようと考えている
  - ICT 機器・教材を使用することで, 生徒の学習を促すための自分の指導方法を改善できると考えている
  - 生徒が容易に理解できるようにするために, さまざまな単元において ICT 機器・教材と指導方法を使用しようと考えている

- 指導の効果を高めるために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 生徒の学習内容に対する理解を深めるために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 学習意欲を高め、一生懸命に学ぶことを支援するために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 教材の幅を広げるために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 授業での学習と探究を促すために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 教科の学習内容を説明するために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 特定の単元の特性に応じた指導を行うために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 抽象的な概念に対する生徒の理解度を把握するために、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 生徒が互いに交流する活動の指導において、ICT 機器・教材を使用しようと考えている
- 文脈における教育的内容知識
  - 個々の学習内容を関連づけて総合的に理解させるために、さまざまな方法で指導しようと考えている
  - 生徒の学習と思考を促すために、効果的な指導方法を選択しようと考えている
  - 教科の学習内容について生徒に興味を持たせ続けられるように指導しようと考えている
  - 生徒の学習への関心を促すための教室づくり（環境づくり）をしようと考えている
  - 授業の状況に応じて、さまざまな指導方法を使用しようと考えている
- 生徒の一般的な理解や誤解を把握しようと考えている
- 生徒の学習内容に対する理解を適切に評価できる評価方法を使用しようと考えている
- 生徒の理解度にあわせて指導の仕方を変えようと考えている
- 授業の前に、生徒の既有知識を把握しようと考えている
- 内容に関する知識
  - 教科についての自分の認識を深めるために、さまざまな方法を使用している
  - 教科の全体的な構造と方向性を熟知している
  - 授業の際に、生徒の質問に答えるのに十分な知識を持っている
  - 自分が教える教科の学習内容を熟知していると考えている
  - 自分が教える教科の学習内容を明確に説明できると考えている
- テクノロジーに関する知識
  - ICT 機器・教材の操作と活用の仕方を知っている
  - ICT 機器・教材の特徴と機能を理解している
  - ICT 機器・教材を取り入れて教育活動を行おうと考えている
  - ICT 機器・教材を使用するとき起きる諸問題を自分で解決できる