

教員養成における ICT を活用した授業改善に関する実証的研究
ータブレット端末を活用した算数科演習授業の取り組みー

An empirical study on the improvement of lessons using ICT in pre-service teacher training :
Efforts of seminar lessons using tablet-type devices in mathematics

神原 一之, 佐々木 春美

KAMBARA Kazuyuki, SASAKI Harumi

武庫川女子大学 学校教育センター年報

第3号 2018年

【原著論文】

教員養成における ICT を活用した授業改善に関する実証的研究
ータブレット端末を活用した算数科演習授業の取り組みー

An empirical study on the improvement of lessons using ICT in pre-service teacher training :
Efforts of seminar lessons using tablet-type devices in mathematics

神原一之* 佐々木春美*

KAMBARA, Kazuyuki* SASAKI, Harumi*

要旨

小学校教員志望の学生を対象に、タブレット端末を主要な教具として模擬授業を計画・実施する講義を行い、学生の「模擬授業におけるタブレット端末活用」の意識の変容を明らかにすることを通して、教科指導法の授業改善の視点を得ることを目的とした。その結果、学生たちに次の3つの変化（①ICTは授業の目標を達成するためのツールであるという認識が強まったこと、②ICTを活用することで、教材研究の必要性を再認識したこと、③ICTを活用することへの抵抗が小さくなり、ICTをさらに学びたいという意欲が向上したこと）が現れた。

キーワード：小学校教員養成 タブレット端末 模擬授業

1. はじめに

平成28年12月21日に中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」（以下、「中教審答申」という。）を踏まえ、平成29年3月31日には、新小学校学習指導要領、新中学校学習指導要領が公示された。情報活用能力については、新小学校学習指導要領及び新中学校学習指導要領ともに、総則に、「教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成」として、「各学校においては、（略）言語能力、情報活用能力（情報モラルを含む。）、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう、各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする」^①といった文言が明記されたところである。またICT活用については、情報活用能力の育成を図るという観点からのみならず、各教科等における主体的・対話的で深い学びを実現するためにICTの特性・強みを生かして学びの質を向上させるという観点からも、その必要性が謳われている。さらに、平成29年6月29日には教職課程の質保証や教員の資質能力の向上を目指し「教職課程コアカリキュラム（案）」^②が示された。教職課程における実践性の養成において情報や情報機器の適切な活用は不可欠である。そこで、情報活用能力を育成し、かつ各教科等の指導において効果的にICTを活用できるようにするため、教員の資質・能力の向上、指導体制の整備、学習指導教材の充実、ICT環境整備の充実などが求められている。

このような時代における教員養成において、ICT機器を使うことに対する心的な壁を低くすること、有効な活用方法について理解させること、基礎的な技能を育成することは大きな課題となる。学生の教育用コンピュータに関する活用能力の育成は教員を養成する大学において重要な使命であるといえる。特に、タブレット端末の活用については、その利便性から今後益々学校現場へ広がることが予想

* 教育学科准教授

される。そこで、本稿では小学校教員志望学生を対象に、タブレット端末を主要な教具として模擬授業を計画・実施する講義の効果を検討する。

2. 研究の目的と方法

(1) 目的

教育用コンピュータの一つであるタブレット端末の授業での活用が期待されている。小学校教員志望の学生を対象に、タブレット端末とデジタル教科書を主要な教具として模擬授業を計画・実施する講義を行い、学生の「授業におけるタブレット端末活用」⁽³⁾の意識の変容を明らかにする。そのことを通して、教科指導法の授業改善の視点を獲得する。

(2) 方法

学校現場におけるタブレット端末の学習環境を確認し、教員養成に求められる課題を検討する。その上で、先行事例を参考に、タブレット端末を積極的に模擬授業で活用することを義務づけた講義を開発し、その講義を記述するとともに、受講した学生の意識の変化を質問紙調査と自由記述をもとに質的かつ量的に分析し、考察する。

3. ICT 環境の現状と教員養成の課題

学校における ICT 環境の整備状況を確認し、ICT 活用授業の中でも特に今後広がりが見込まれる「次期学習指導要領の大きな軸」となるタブレット端末の活用授業事例について検討する。

(1) ICT 環境の整備状況と教員養成の課題

ICT を活用した学習活動を進めていくには、言うまでもなく ICT 環境の整備が不可欠である。文部科学省は、「2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめ（平成 28 年 7 月 29 日）において、図 1 のようなステップ（イメージ）を示している。そして平成 29 年 3 月に告示された新しい学習指導要領実施に向けて、Stage 3 の環境整備を目標としている。

ここでは文部科学省「情報通信技術を活用した教育振興事業」〔ICT を活用した課題解決型教育の推進事業（ICT を活用した学習成果の把握・評価支援）〕⁽⁴⁾で三菱調査報告経過資料（平成 29 年 3 月 13 日）をもとに主として小学校のタブレット端末に係る整備状況について整理する。

大型提示装置について、全体としては、プロジェクター、電子黒板ともに整備率 10%の自治体が非常に多く、整備は進んでいない（小学校の約 75%）。また、教育用コンピュータに占めるク

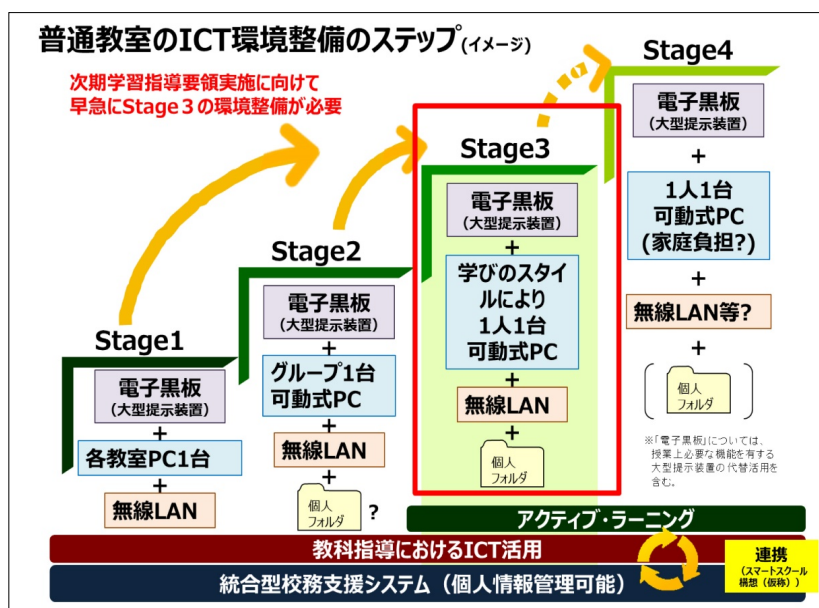


図 1 「普通教室の ICT 環境整備のステップ」

(文部科学省「2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめ 平成 28 年 7 月 29 日)

ラス用 PC やタブレット型 PC の台数では、10 台以下の自治体が多くを占めている。特に、タブレット型 PC は少なく、10 台以下の自治体の割合は、小学校、中学校で 8 割以上となっている。

校種に関わらず、学校内での教育用コンピュータの導入先としては、パソコン教室がほとんどである。普通教室への整備台数が平均 5 台以下である自治体は 98% 以上となっており、普通教室への教育用コンピュータの普及がほとんど進んでいない状況が分かる。

教育用コンピュータと大型提示装置の整備率が高いセグメントでは半数の教室が無線 LAN 環境となっており、教育用コンピュータはタブレットタイプの割合が高い。

ネットワークについて、普通教室における LAN 整備率は校種の違いは少なく、概ね 100% 近い整備率となっている。一方、ほとんど整備されていない自治体も、小学校では 7% 存在する。普通教室のインターネット接続可能率も LAN 整備率とほぼ同様である。無線 LAN の整備率は平均 25% 前後であり、ほとんど整備していないところ（可搬型で運用）と、100% 近い整備率のところに二極分化している。

デジタル教科書について、教員用デジタル教科書の導入状況としては、小学校、中学校では、10% 以下と 100% 近くに二極分化している。100% 近い学校で何らかの教員用デジタル教科書が導入されているとする自治体は、導入数や導入内容まで見極められるものではないが、全体の 1/3 にのぼっている。大型提示装置がある学校で教科書の検定に合わせて導入するケースが多く、教科については国語と算数の導入が多い。

文部科学省が設置した「学校における ICT 環境整備の在り方に関する有識者会議」は平成 29 年 7 月 10 日、学校設置者である地方自治体による計画的な情報通信技術（ICT）機器の導入に向けた議論の「最終まとめ」^⑤ を了承し、ICT を効果的に使用するため、教員の指導力向上なども必要であると指摘している。このような状況下で新小学校学習指導要領及び新中学校学習指導要領の総則において、ICT 環境を整備する必要性がはじめて規定された。このことは、社会生活の中で ICT を日常的に活用することが当たり前の世の中となっている中で、子どもたちが社会で生きていくために必要な資質・能力を育むためにも、学校の生活や学習においても日常的に ICT を活用できる環境を整備していくことが重要であることが、明確に位置付けられたといえる。すなわち、学校現場へのタブレット端末の使用拡大が進む中、教員養成における環境整備は喫緊の課題である。図 2 は、小学校の現状を鑑みて今後教員養成に期待される ICT 環境をまとめたものである。タブレット端末を効果的に活用するためには、端末に付随するデジタル教科書の整備、大型提示装置、無線 LAN 環境の整備は勿論であるが、学校現場の現状を考えると教材提示装置と併用した活用も学習させたい。こうした環境におけるタブレット端末を活用した授業のあり方を実証的に検討する必要がある。

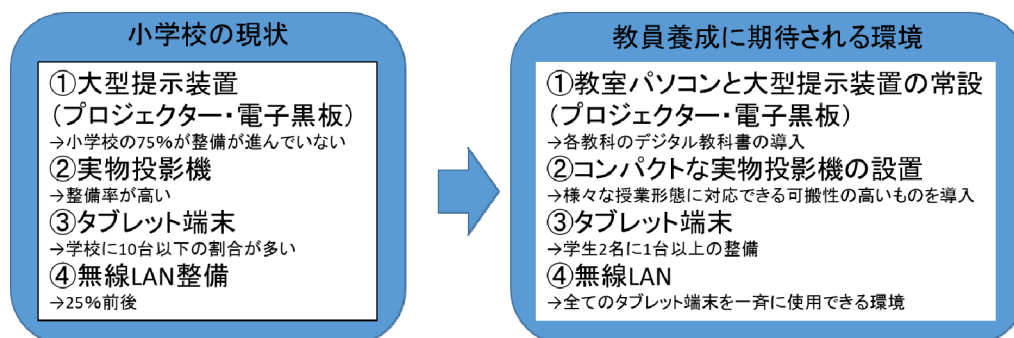


図 2 今後教員養成に期待される ICT 環境

(2) タブレット端末のメリットと活用授業事例

大学授業におけるタブレット端末活用方策を探るために、算数科においてタブレット端末が活用されている研究事例を検討する。

タブレット端末は小さくて軽量であるため、使いたいときにすぐ使える。また、複数の人と一緒に画面を見るのに適しているし、機能が多いのに画面操作も簡単である。中川 (2016) ⁶⁾ によれば、タブレット端末は、機能的に11の動作が可能である (表1)。なかでも紙ではできない動作として、表の☆印をつけた7つを中川は、「動的なツールとしての特性」

表1 タブレット端末の可能動作

と呼んでいる。タブレット端末ならではの「動的なツールとしての特性」を授業において効果的に活用することが授業構想において重要である。そこで、2016年度版『学校とICT』に掲載されている小学校算数科に関する3つの事例を取り上げ、タブレット端末の活用方法について分析してみる。

①	(文章などを) 読む	
②	(映像などを) 見る,	☆
③	(声・音や音楽を) 聞く	☆
④	(文字や文章を) 打つ・書く	
⑤	(ラインなど) を引く	
⑥	撮る	☆
⑦	動かす	☆
⑧	大きくする	☆
⑨	見せる	
⑩	(デジタルテレビなどや友達 のタブレットに) 送る	☆
⑪	保存する	☆

1) 久保田実践5年「百分率で乗車率を求めよう」⁷⁾

比べられる量が1を越える割合があることを理解することをねらいとして、前時の板書をデジタルテレビに投影し、学習を想起させた後、各自が個人思考したノートを教師用タブレット端末で撮影し、全員で共有している。

2) 福田実践6年「複雑な立体の体積を求めよう」⁸⁾

角柱の体積が底面積×高さの式で求められることを理解することをねらいに、児童個人のタブレット端末に立体図を送信し、個人で追求した後、グループ4人の考えをタブレット端末上で集約して、それをデジタルテレビに送信し、全体で共有している。

3) 高橋実践6年「円の面積を求めよう！」⁹⁾

円の面積を求める方法を考えることができることをねらいとして、児童一人ひとりが主体的に学習に取り組むことができるようにするために、考えるヒントとなるような1分程度の動画を準備し、予習や授業中に自由に見ることができるように準備している。授業の中では、グループで話し合ったことを記述した内容をデジタルテレビに送り、全体で共有している。

「タブレット端末活用実践事例集」
中川一史, 2016

3つの事例は、高学年を対象とした授業である。児童一人ひとりにタブレット端末を配布している福田実践、高橋実践と教師用のタブレット端末1台で授業を行っている久保田実践とタブレット端末の設置環境に違いはあるものの、どの実践もタブレット端末を活用してデジタルテレビに子どもの思考を投影し、全体で共有し対話的な学びを実現している。タブレット端末を上手に活用することで発表に係る時間を節約し、思考する時間に充てることができる。

また、高橋実践では、従来の紙媒体でのヒントカードでは不可能であった動画によるヒントカード(ヒント動画)を全員に配布し、時間と場所を問わず児童が自由に視聴できるようにして、主体的な学びを実現しようとしている。

これらの授業には、「動的なツールとしての特性」の②見る、⑥撮る、⑨見せる、⑩送る、⑪保存するなどが現れておりタブレット端末の機能を生かした授業¹⁰⁾といえる。

学生が ICT を活用した算数科の授業を構想し、実践できるようにするためには、このようなタブレット端末、デジタルテレビを効果的に使用できる技能が必要である。その際には、タブレット端末の「動的なツールとしての特性」に留意させる必要がある。

4. 実験演習の構想と実際

タブレット端末を活用した算数科授業を構想し、実践できるためには、その活用技術だけではなく、その他の ICT 機器との機能の違い、つまり長所や短所を把握した上で、場面に応じて有効な機器を選択する能力が必要である。また、単に各機器の操作技能が向上すればよいのではなく、デジタル教科書などのソフトの選択や情報モラルを含めた総合的な情報活用能力の育成が必要である。そして何より ICT はあくまでもツールであり、教員の授業力、すなわち教科の本質についての理解を伴うことなしに、その効果は期待できるものではないという立場で算数科関連の講義演習を構想した。なお、本演習では、デジタル教科書などのソフトを開発することではなく、既存のソフトを模擬授業において効果的に活用できることを主たるねらいとしている。

(1) 実験演習の構想

- 1) 講義名：教科算数演習（選択）
- 2) 開講期：大学（教育学科）4 年前期(平成 29 年 4 月～7 月)
- 3) 履修者数：38 名（すべて女性）
- 4) 到達目標：
 - ①小学校算数科の内容の数学的背景を理解し、数学的に見通しをもって算数科を指導する数学的
技能・表現を身につける。
 - ②子どもたちの数学的思考力を涵養するための教材を開発することができる。
 - ③初等・中等教育段階で求められる数学の基礎的な概念や原理・法則について興味・関心を持ち
探究することができる。
- 5) 講義方法：
 - ①算数指導に必要な基礎的な数学力を養うために、小学校算数科の各領域における代表的な内容
の数学的背景について数学的活動を通して考察する。
 - ②保育士・幼稚園教諭、小学校教諭として求められる算数科指導能力の向上を目指して、数学的
な知識・理解の深化を図る演習を行う。
 - ③これから教育現場で活用が広まることが期待される ICT を活用した授業のつくり方を学ぶ。
- 6) 授業計画：

第 1 回 数と計算の進化	第 2 回 和算のクイズ
第 3 回 和算の遊び	第 4 回 答えの決まらない数学
第 5 回 不思議な計算	第 6 回 星形の秘密
第 7 回 ペグゲームとハノイの塔	第 8 回 デジタル教科書とタブレット端末
第 9 回 バズゲームとエジプト式かけ算	第 10 回 模擬授業①
第 11 回 模擬授業②・模擬授業③	第 12 回 模擬授業④・模擬授業⑤
第 13 回 模擬授業⑥・模擬授業⑦	第 14 回 模擬授業⑧・模擬授業⑨
第 15 回 模擬授業⑩・学修のまとめ	

第 1 回から第 9 回（第 8 回を除く）では、到達目標①，②，③に関わる数学の基礎的な概念を理解す

ることや数学的な思考力を涵養するために、多くの数学的活動を体験させる。このような学習を通して、小学校教員として必要な算数・数学観、授業観が養われると考えた。第8回では、タブレットを含む ICT 機器の長所と短所を座学で学び、タブレット端末やデジタル教科書を実際に体験する。第10回から第15回では、全体を各4名程度の10グループに分け、指定された学年の教材の中から自由に選択して、授業を構想し、のべ10回実践する。なお、授業には必ず ICT 機器を活用した場面を挿入することを義務づけ30分間の授業時間とした。

ICT 機器として、使用可能なものは、タブレット端末(10台)、大型デジタルテレビ、教材提示装置、ソフトとして教科書会社2社のデジタル教科書とソフト SKYMENU Class である。

第10回は初めての模擬授業であるため、タブレット端末に挿入したソフトを開発した業者からソフトや機器活用に関してアドバイスをいただく時間を設ける。

各回の使用 ICT 機器と育てたい活用能力・指導力は、表2のとおりである。

表2 授業において育てたいICT活用能力・指導力

授業回	模擬授業内容	使用機器と機能及び育てたいICT活用能力・指導力
第10回	2年	デジタル教科書
	「かけ算」	子どもに課題を明確につかませるために効果的に活用する
第11回	2年	タブレット端末のカメラ活用→画面比較
	「はこを作ろう」	考え方を比較しクラスで検討して子どもの理解を深める
	3年	タブレット端末のカメラ活用、発表
第12回	「わり算」	子どもが自分の考え方を分かりやすく表現できるようにする
	3年	タブレット端末のカメラ活用とマーキング
	「表とグラフ」	グループ活動の内容を比較して提示し、子どもの考えと理解を深める
第13回	4年	タブレット端末の発表ノート機能で教材配布と提出
	「立方体と直方体」	教材を配布したり考えを集めたりして子どもの思考や理解を深める
	4年	タブレット端末で教材の提示
第14回	「折れ線グラフ」	グラフの書き方の知識を定着させるために資料を効果的に提示する
	5年	電子黒板(パワーポイント)
	「分数の計算」	考え方を分かりやすく可視化して子どもの思考の定着を図る
第15回	5年	タブレット端末の発表ノート機能で教材配布と提出
	「体積を求めよう」	配布された教材についてグループで試行錯誤し発表させて思考を深める
	6年	デジタル教科書
第15回	「立体の体積」	前学年の振り返りを効果的に提示して子どもの本時への関心を高める
	6年	タブレット端末のカメラ活用画面一覧→教材提示装置
	「対称な図形」	班活動の内容を提示し共有した後、実際に検証して思考を確認する

(2) 指導の工夫

本演習における指導の工夫として、次の5点があげられる。

- ①15回の演習の前半で数学的活動を体験することを通して、算数授業の本質が数学的活動にあることを学んでいること
- ②模擬授業時間を30分とし、ICTを取り扱いたい部分を焦点化した授業プランを考えるようにしたこと
- ③各人の知識を補完し、協働的に取り組めるように3～4名程度のチームを構成したこと
- ④模擬授業後に、各人がICT活用に焦点をあて、よかった点と改善点を具体的に付箋紙に記述し、それを印刷して全員に配布し、授業改善に活かせるようにしたこと
- ⑤模擬授業の早い段階で、業者からソフトや機器活用に関する専門的知識・技能を得る機会を設けたこと

(3) 実験授業の実際

ここでは特にICT機器活用に関わる第8回から第15回までの特徴的な模擬授業の概要をまとめる。

1) 2017年6月7日 第8回 「デジタル教科書とタブレット端末」

ICT 機器を授業で活用する利点と課題について、新井紀子著『本当にいいのデジタル教科書』⁽¹⁰⁾などを参考に説明した。ICT 機器はその特徴をよく考えて、その長所を生かすように活用すること、アナログとデジタルを組み合わせること、ICT を利用することが目的化するのではなく、授業の目標に迫ることが活用の目的であることなどを確認した。

2) 2017年6月21日 第10回 模擬授業①

第2学年「かけ算の導入」

かけ算の意味を理解することをねらいとして、導入部分でデジタル教科書の遊園地の乗り物が動く図をデジタルテレビに投影して見せていた(図3)。紙媒体の教科書では、不可能な動きを見せることで、興味関心を喚起させること、累加から乗法で表すことで総数を簡単に求めることができることにつなげることができていた。



図3 デジタル教科書の活用場面

3) 2017年6月28日 第11回 模擬授業②

第2学年「箱をつくろう」

箱の形に親しみ、立体と平面の関係を知り、面の形や数を捉えることができるようになることをねらいとして、実物の箱をグループに1つずつ配布して、面の形を紙面に写し取ったものをタブレット端末の写真機能で撮影してデジタルテレビに送信し、共有していた。また、デジタル教科書を活用して、箱が組み立てられている様子を見せていた(図4)。ただし、タブレットの写真機能やタイマー、デジタル教科書など多様な機器や機能を使用していたが、その際、切り替えなどに戸惑う場面が多く見られた。



図4 タブレット端末の写真機能の活用場面

4) 2017年7月5日 第12回 模擬授業④

第3学年「表とグラフ」

棒グラフを正しくかくことができ、表や棒グラフで表すことのよさが分かることをねらいとして、「好きな教科」のアンケート結果を棒グラフで表させ、各班に配布したタブレット端末の写真機能で撮影し、デジタルテレビに送信し、教師が自身のタブレット上でマーキングや書き込みをしながら、棒グラフのかき方を確認していった(図5)。



図5 マーキング機能を活用する場面

5) 2017年7月12日 第13回 模擬授業⑦

第5学年「分数のたし算とひき算」

分母のちがう分数の足し算と引き算ができるようになることをねらいとして、デジタル教科書にある問題（ $\frac{1}{5}L$ と $\frac{1}{2}L$ の牛乳を合わせると何Lか）を提示し、自作のスライド（パワーポイントで作成）を用いて説明を行った（図6）。また、個人思考の際にはタイマー機能を活用していた。

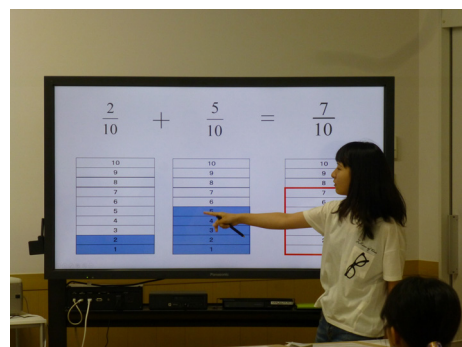


図6 独自教材を電子黒板で活用する場面

6) 2017年7月19日 第14回 模擬授業⑧

第5学年「工夫して体積を求める」

直方体が組み合わさった複合体の体積を工夫して求めることができることをねらいとして、班ごとにタブレットを配布し、それぞれのタブレットに課題となる図を送信し、その図に班で相談した考え方を記入して、デジタルテレビに送信し、全体で考え方を比較共有していった（図7）。送信がスムーズにいかない場面が見られた。



図7 グループでタブレット端末を活用する場面

7) 2017年7月26日 第15回 模擬授業⑩

第6学年「対称な図形」

点対称な図形と対称の中心の意味について理解することをねらいとして、線対称や点対称な図形（紙媒体）をいくつか配布して、観察させた。書画カメラを用いて動きを見せ、特徴をワークシートに記述したものを教師用のタブレット端末で撮影して、デジタルテレビに送信して全体で共有していった。その後、自作のスライドで図形を 180° 回転させてぴったり重なることを確認していった（図8）。

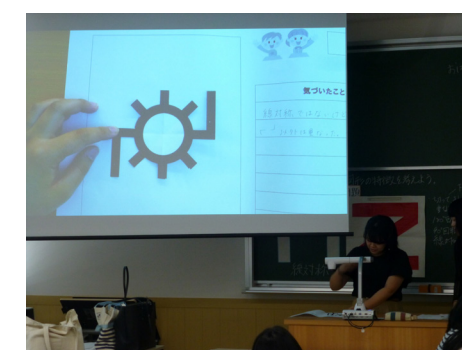


図8 教材提示装置を活用する場面

5. 質問紙調査の結果

ICTを活用することに関する質問紙調査（①ICT機器活用の興味・関心に関する問い4問，②ICT活用の容易さに関する問い4問，③ICT機器活用についての自信に関する問い4問，④ICTを授業へ活用する意欲に関する問い4問，⑤ICTを学ぶ意欲に関する問い4問，⑥ソフト使用の自信に関する問い4問，⑦学校現場での経験に関する問い3問，全ての設問とも「とてもそう思う」から「全くそう思わない」までの5段階評定尺度を用いた）を模擬授業の開始前（2017年6月7日）と模擬授業最終日（2017年7月26日）の2回に渡り同一問題にて集合調査を実施した。なお、調査に際しては、被験者にデータの活用目的を伝え、承諾を得ている。

ここでは、①から⑦の項目の内、本講義で関連深い①から⑤について結果を整理する。なお、全受講者38名の内、実施したアンケート2回の回答すべてに欠落がなかった25名を分析の対象とした。5段階評定尺度の「とてもそう思う」を9点、「どちらかといえばそう思う」を6点、「どちらともい

えない」を5点、「どちらかといえばそう思わない」を4点、「全くそう思わない」を1点として集計したものが表3である。「①ICT 機器活用の興味・関心」や「②ICT 活用の容易さ」、「④ICT を授業へ活用する意欲」はどちらかといえば下降傾向にあり、「③ICT 機器活用についての自信」、「⑤ICT を学ぶ意欲」はどちらかといえば上昇傾向にあり「⑤ICT を学ぶ意欲」は高値を示している。ただし、全ての項目とも統計的な有意差はなかった。

6. 考察

(1) 授業における ICT 活用の変化

ほとんどすべての学生にとってタブレット端末を活用して授業を行うことやデジタル教科書を用いて授業を行うことが初めての経験であった。それでも、毎回授業後に児童役の子供からのコメントペーパーと担当教員からのコメントを得ることで、活用の機能や活用の主体、活用のタイミングなど ICT を活用する場面を熟考した模擬授業に変わっていった。

例えば、デジタル教科書の活用について、模擬授業①では、ジェットコースターや観覧車の絵を動かして見せたり、展開図から立体を構成させて見せたり、デジタル教科書のある部分を大きく拡大して見せたり、デジタル教科書の機能である「動的なツールとしての特性」を考えて授業に取り入れることが当初からできていた。しかし、模擬授業①では、デジタル教科書にある乗り物の絵の動きを見せることで児童の興味・関心を高めることにはつながったが、授業

のねらいである「かけ算の意味を理解する」ことにおいては十分な授業展開であったとはいえなかった。本授業に対する教師からの「目標に応じた指導時間と指導場面を意識すること」というアドバイスを受けて、続く模擬授業②の実践者は、手で図形を操作させることに活動時間を充てた。図形の構成を実感させた後に、デジタル教科書を活用して「展開図から立体ができる場面」の視聴をさせることで目標達成に迫ろうとしていた。

このように学生は、デジタル教科書を授業のどの場面で、どのように見せるか選択・判断することができるようになってきた。これはデジタル教科書の活用が目的ではなく、授業の目標に迫るためにデジタル教科書をどのように使うかという方法としての視点から、このツールを活用できるようになるということである。このことから、デジタル教科書は教材研究の触媒として働く可能性があり、初心者であっても比較的使用が容易なツールといえる。

また、タブレット端末の活用では、初めは教師用機器1台のみの使用だったが、グループに1台の使用へと変容していった。写真に撮り投影し共有することに始まり、複数の考えを比較することに用

表3 ICT 活用に関する意識調査

質問項目	1回目	2回目
①ICT機器活用の興味・関心		
1 デジタル教科書の活用に興味がある	7.4	7.2
2 電子黒板の活用に興味がある	7.7	7.3
3 書画カメラの活用に興味がある	7.4	7.0
4 タブレットの活用に興味がある	7.3	7.0
②ICT活用の容易さ		
5 デジタル教科書の活用は簡単である	4.3	4.2
6 電子黒板の活用は簡単である	4.6	4.2
7 書画カメラの活用は簡単である	5.5	5.8
8 タブレットの活用は簡単である	4.3	3.9
③ICT機器活用についての自信		
9 デジタル教科書の活用に自信がある	3.1	3.9
10 電子黒板の活用に自信がある	3.6	3.8
11 書画カメラの活用に自信がある	4.4	5.3
12 タブレットの活用に自信がある	3.8	3.9
④ICTを授業へ活用する意欲		
13 デジタル教科書を実際の授業で活用してみたい	6.5	6.6
14 電子黒板を実際の授業で活用してみたい	6.8	6.2
15 書画カメラを実際の授業で活用してみたい	7.8	7.4
16 タブレットを実際の授業で活用してみたい	6.6	6.3
⑤ICTを学ぶ意欲		
17 デジタル教科書の活用を学びたい	7.5	7.6
18 電子黒板の活用を学ぶ必要がある	7.6	7.9
19 書画カメラの活用を学びたい	7.7	7.5
20 タブレットの活用を学びたい	7.3	7.9

いたり、児童役の学生の考えにマーカーやコメントを書き入れたりするようになっていった。児童のアイデアや作品をデジタルテレビに送信し、全員で共有するために活用している事例が多く見られた。児童の反応を見取るということ意識させるという点で、カメラ機能は有効である。また、この機能をスムーズに活用することで思考時間に充てることが可能になる。タブレット端末の授業支援ツールの使用に慣れることに個人差はあるが、この活用方法も学生にとってそれほど難しくはない様子であった。

ただし、意図的に作品を取り上げている様子は見られないことから、誰の作品を選択するのか、どのように共有し、意見を練りあげていくのかという算数科授業の本質的な展開については簡単ではないと思われる。算数科授業づくりの本質を考えさせていくことは、ICTの活用の如何を問わず重要である。とりわけタブレット端末の写真撮影機能を使う際には、撮影することに意識が注がれる傾向があるためこのことを強調して指導する必要がある。

(2) ICTを活用した模擬授業を観る目の変化（学生の反応の変化から）

学生Aの7回の模擬授業の振り返り（表4）に代表されるように、学生たちのICTを活用した模擬授業を観る視点に変化が現れている。

当初は、第8回の感想「うまく使いこなす

と授業がよくなる」にあるようにICTを活用することが目的化し、使用方法に関心があった。そして、第12回の感想にあるように使い方が分かってくると「タブレットや電子黒板を使う際、色変えなど分かりやすくする工夫をしてもよかった」と、多様な機器を授業に取り組んでいることやタブレット端末の機能を使用することに注目し、機器をうまく扱っていることを評価していた。

さらに第14回の感想では「全てをICTに頼るのではなく、部分部分に分けて使うと授業がスムーズに進むかなと思った。

表4 模擬授業における学生Aの反応の変化

授業回	学生Aの反応
第8回	タブレット端末を使ってデジタル教科書を見た。画面を拡大したり、動画や音声が入ったりしてくるので分かりやすかった。しかし、実際にやってみて学ぶこともあるなど感じたので、うまく使いこなすと授業がよりよくなるのではないかと思った。
第10回 授業①	ICTを用いて授業をしてみても、教科書では引き出せない興味や関心を引き出せたなど思った。ICTと黒板のよいところをうまく使いこなせるようになりたい。そのために、教材研究を深くしないといけないと感じた。
第11回 授業②	ICTを使うタイミングを決めておかないと子どもが黒板、電子黒板と行き来するのがしんどくなるなど思った。平面から立体になるときにICTを使うとより分かりやすくなるのでよかった。子どもの考えたことを電子黒板に写すことでみんなと共有することができる。
第12回 授業④	クラスで班の考えを共有するときに、タブレットや電子黒板を使う際、色変えなど分かりやすくする工夫もしていきたいと思った。
第13回 授業⑦	パワーポイントであんなに分かりやすい教材が自分で作れることに感動した。タブレットだけでなく、パソコンも使いこなせるようになりたい。
第14回 授業⑧	全てをICTに頼るのではなく、部分部分に分けて使うと授業がスムーズに進むかなと思った。ICTが動かなくなったときこそ臨機応変に対応しなければならないと思った。
第15回 授業⑩	班で気づいたことを書画カメラを用いて写すことで、より深く学ぶことができた。うまく使い分けるとクラス全員が理解できる授業につながっていくのではないかと感じた。クラスで共有するときは電子黒板を活用していきたい。

業がスムーズに進むかなと思った」にあるように、何を、どのように使うのかに加えて、「どの場面で、誰が」に注目が集まっていった。

最後の第 15 回の感想では「班で気づいたことについて書画カメラを用いて写すことで、より深く学ぶことができた。うまく使い分けるとクラス全員が理解できる授業につながっていくのではないかと感じた」と変化してきた。

つまり、ICT 機器を活用した模擬授業において、教師役と児童役を経験すること、そして授業を省察することは ICT 機器を活用することを目的化するのではなく、授業の目標達成のためのツールとして捉えることを可能にすると考えられる。

(3) ICT 活用に関する意識の変化

質問紙調査では統計的に有意差はなかった。しかし、「⑤ICT を学ぶ意欲」はもともと高い値であったが、授業後さらに上昇傾向にあり高い値を示している。実際全ての講義後の自由記述には「授業のツールとして使ってみて、すごく有効であると感じた。以前は簡単に使えると思っていたが、実際に使うと機能がたくさんあって、使い方に多くの工夫が必要であり、もっと学びたいと思った」と記述した学生がいた。このように学習意欲向上を示す学生の反応が多くみられた。このことから、本講義演習は学生の ICT 活用に関する意識を高めるものであったと考えられる。

また、「デジタル教科書や電子黒板の便利な面、不便な面を実感しました。何よりも教師が使い方を学ぶ必要があると思ったし、批判にしても絶賛にしてもよく知ってから判断すべきであると感じました。情報化社会なので ICT を効果的に学校内で活用することは必然性を感じるのも、もっと知識を身に付けたいと感じるようになりました」と記述した学生がいた。ICT 機器やソフトのメリット・デメリットを実感として把握したことで、ICT に関する技能だけではなく、知識の必要性を感じるようになった学生も多くいた。

そして、「ICT を使うのは難しそうで抵抗があったけど、子どもたちが主体的に学ぶためには有効だと思うので、もっと使い方を勉強していきたい」などの学生の記述や「③ICT 機器活用についての自信」の調査結果が上昇傾向にあることから、ICT 機器を使うことへの抵抗が小さくなったように感じる。ただし、「②ICT 活用の容易さ」の調査結果が下降していることが示す様に、機器を実際に使った模擬授業を通して、使用そのものの奥深さを実感したと考える。

7. 終わりに

本研究では、これからの教育を進めるうえで活用を期待されている教育用コンピュータの一つであるタブレット端末に焦点を当てた。そして、教員を養成するカリキュラムにある算数科演習の中で、タブレット端末を活用した授業改善について取り組んだ。そして、合計 10 回の模擬授業の実施と振り返り、担当教員からの指導やソフト開発者からのアドバイスを経て、学生たちに次の 3 つの変化が現れた。

①ICT は授業の目標を達成するためのツールであるという認識が強まったこと

②ICT を活用することで、教材研究の必要性を再認識したこと

③ICT を活用することへの抵抗が小さくなり、ICT をさらに学びたいという意欲が向上したこと

本演習は、選択科目を履修した算数教育や ICT 活用に関して関心のある小学校教員志望の女子大学 4 年生が対象であり、本研究結果はこのような限定的な範囲における研究ではある。しかし、タブレット端末を主要な教具として模擬授業を計画・実施する演習を行い、学生の「授業におけるタブレッ

ト端末活用」の意識の変容が明らかになった。この結果を踏まえ、教員を養成する大学の教職課程においては、ICTについての幅広い基礎的知識や技能を育成することが必要であり、ICTを有効に活用した授業実践力を高めていく指導のあり方についてさらに検討を進めていかなければならない。

付記

写真撮影及び掲載については、学生に研究の趣旨を説明し、了承を得た。

注・引用文献

- (1) 文部科学省、「小学校学習指導要領総則」，平成 29 年 3 月 31 日，p.5
- (2) 文部科学省（「教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会」），「教職課程コアカリキュラム（案）」，『教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会（第 5 回）配付資料』，pp.6-7
- (3) ここでいう授業とは、教員志望学生が指導者として行う授業を意味する。
- (4) 文部科学省、「情報通信技術を活用した教育振興事業」〔ICT を活用した課題解決型教育の推進事業（ICT を活用した学習成果の把握・評価支援）〕 三菱調査報告経過資料，平成 29 年年 3 月 13 日，pp.5-24
- (5) 文部科学省（「学校における ICT 環境整備の在り方に関する有識者会議」），「学校設置者である地方自治体による計画的な情報通信技術（ICT）機器の導入に向けた議論の「最終まとめ」」，平成 29 年 7 月 10 日，pp.1-21
- (6) 中川一史，「協同的な学びとタブレット端末」，『タブレット端末活用実践事例集 2016』，Sky 株式会社，2016，p.1
- (7) 久保田祐行，「小学校 5 年算数 百分率で乗車率を求めよう」，『学校と ICT』2016 年 4 月，Sky 株式会社 2016，pp.24-27
- (8) 福田晃，「小学校 6 年算数 複雑な立体の体積を求めよう」，『学校と ICT』2016 年 6 月，Sky 株式会社 2016，pp.35-37
- (9) 高橋知瑛，「小学校 6 年算数 円の面積を求めよう！」，『学校と ICT』2016 年 10 月，Sky 株式会社 2016，pp.24-27
- (10) ⑧大きくするのは、タブレットの特性として容易であるため記述には現れていないが、実際には行われていたと推察される。また、③については、理科や音楽などの授業では重要な特性であるが、算数については通常現れにくい。

参考文献

- (1) 新井紀子，岩波ブックレット No.859 『本当にいいのデジタル教科書』，岩波書店，2012