

琉球大学学術リポジトリ

効率的・効果的なICT活用に関する研究：
小学校低学年算数科における授業を通して

メタデータ	言語: ja 出版者: 琉球大学大学院教育学研究科 公開日: 2018-07-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 名城, 尚人, Nashiro, Naoto メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/41619

効率的・効果的な ICT 活用に関する研究

—小学校低学年算数科における授業を通して—

Research on Efficient and Effective ICT Utilization

: Analyzing Lesson of Lower Grade Arithmetics in Elementary School

名城尚人

Naoto NASHIRO

琉球大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻・西原町立坂田小学校

1. 研究の背景

近年、スマートフォンやタブレットパソコンに代表される情報端末の多様化や、クラウドコンピューティングの実用化等、Information and Communication Technology(以下 ICT)は更なる進化を続けている。よって、児童・生徒らも情報化社会に主体的に対応できる能力を身につけることの必要性がますます高まっている。また、学びの手段として ICT を効果的に活用することにより、教育の質そのものを向上させることが重要である。これまでもグループ学習等、児童・生徒同士が協力して学ぶ時間が設けられていたが、一般的には教科書と黒板を用いた一斉授業が主流であった。しかしながら、今日においては電子黒板やタブレット等の普及が学校現場に見込まれることから、ICT を効果的に活用することで、児童・生徒一人ひとりの考え等を ICT 上で共有することが可能であり、これらを上手く活用することで互いに学び合い、教え合う「協働的な学び」の時間をより生み出すことができると考えられる。

現代の子どもたちには、自ら課題を探求し、柔軟に解決できる問題解決能力や情報活用能力、多様な文化や価値観を受容し他者と協調、協働できるコミュニケーション能力、ならびに、新たな価値を創造する能力等が求められている。したがって、これらの力を効果的に育むため、教員の ICT 活用指導力をより一層高める必要がある。

他方、児童の学習活動は、連続・発展的な課題によって構成されることにより、主体的なものになると考えられる。学習活動によって獲得される知識や技能及び課題の解決に用いられた考え方や判断の経験の積み重ねを次の学習活動への興味・関心に繋げるように指導しなければならない。しかし、現在の算数科の内容をみたとき、学習内容は、すでに体系化されているが、飽くまでも内容だけのことであり、学びの連続性を最大限考慮したものとはなっていないと言えるのではないだろうか。すなわち児童が主体的に学習する立場に立って体系化されていないと思われる。

本研究で対象とする第2学年の算数科の指導では、具体物を用いた体験的な学習活動が大切であり、小学校学習指導要領においても、第2学年の算数の4つの目標すべてに「具体物を用いた活動などを通して」と明記されている。それは、当然 ICT による授業の効率化より優先されるものである。しかしながら、児童にとって主体的で探究型の活動を中心とした体系的な教育活動を考えたとき、ICT を活用することにより、関連する過去の学習活動を効率的・効果的に振り返ることができ、これまで以上に「学び」を

連続・発展的に構成することが可能になるのではないだろうか。例えば5月の単元「表とグラフ」でグラフの目盛りを5つごとに区切るとグラフがよみ易いことを学んだ児童は、単元に入る前にICT活用で効率的に振り返ることで、7月の単元「長さ(1)」で、ものさしに5mmごと5cmごとに印がついていることも直感的に理解できると予想される。

2. 先行研究

算数科において、ICTを活用した授業と活用しなかった授業とを比較した先行研究では、ICTを活用した授業において、教員による指示・説明や児童に対する学習支援、児童による活動の時間が短縮されたという報告が見られる(渡邊ら, 2009)。他にも、「他教科への汎用」を目的とするICTを活用した授業では、算数科と同様に指導の効率化が図られることが確かめられている(渡邊, 2009)。

尚、「効率的なICT活用」に関しては、前年度(2016)に公立小学校第2学年の算数科において検証研究を行い、先行研究(渡邊ら, 2009)と同様の効果が確かめられた。

3. 研究の目的

本研究の目的は、小学校低学年(第2学年)の算数科において、具体物を用いた操作を大切にしながら、効率的・効果的なICT活用場面を検討・改善し、協働的な学びの時間を生み出す授業モデルを提案することである。ICTを活用することによって、学習意欲等(学習効果)にどのような影響を及ぼすのかを検証する為に、特に下位児童に焦点を当て、算数科の興味・関心や学習の定着率の変化を明らかにした。

4. 用語の定義

一般的に「効率的」とは、「少ない労力で多くの効率をあげること」であり、また「効果的」とは、「ある行為によって得られた期待通りの良い結果のあるさま」(広辞苑第四版, 1991)と定義されている。これらの定義を援用しつつ、本研究における「効率的」とは、授業における指導時間が短縮し、且つ、その短縮した時間が子どもの「協働的な学び」に活用されることを意味する。同様に「効果的」については、児童の興味・関心及び意欲の向上が図られたり、学習課題の把握がスムーズに行われたり、あるいは、教員の説明や児童の発表が分かりやすくなったりすることであり、さらには、知識の定着の有効性(形成的テストの結果等)が高まったりなど、何らかの学習効果の発現がみられることと規定する。

5. 研究方法

(1) 研究対象

公立小学校第2学年を研究対象とした。(研究授業実施1学級, 対照学級5学級)

※基礎力診断テストの結果より平均的な学力を有する学年と考えられる。

(4月実施, 第1学年のまとめ。正答率87.4%。)

(2) 研究内容

① 授業モデル(後述)の実践

第2学年の算数のすべての授業で策定した授業モデル(当初モデル)を通してICT活用授業を行った。

表1 ICT活用授業単元

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
単元	「表とグラフ」	「千までの数」	「足し算の筆算」	「引き算の筆算」	「長さ(1)」	「時刻と時間」	「水のかさ」	「二角形と四角形」	「かけ算(1)」

その中で「足し算の筆算」(5月)、「かけ算(1)」(10月後半～)を重点単元とした。

② パワーポイント教材(PP教材)の開発

単元の特性や児童の実態に合ったPP教材の開発を行った。児童に飽きをおこさないように「動的」で「短時間」(5分以内)な教材を作成した。PP教材は授業の振り返りに有効に活用できるように実際に用いた具体物の画像を素材として多く使用した。またPP教材は日々の授業を通して改善・改良を行った。

(3) 調査方法

① 主たる評価方法(質的調査)

a. 発話分析(算数の不得意な児童に焦点化)

ビデオカメラによる音声と映像,及び録音用マイクを用い授業全体を記録した。さらに算数の不得意な下位の児童を中心に,ICレコーダーで発言やペア学習の様子を単元ごとに録画・録音した。さらに,ICT活用全授業の中から(45分×24回)分のデータについてトランスクリプトを作成し,授業過程の発話分析を行った。

次に,教室談話分析に関しては,まず初めに教師が出した課題を自力解決し,ペア学習を行った。そして全体交流。学習形態から広がりをつかえて授業展開を記述した。加えて,授業展開に関して構造化を行い,学習者にとって困難な課題や理解を深める談話の構造を明らかにするとともに,協働的な学習過程を質的に捉えた。総じて,発言やペア学習の様子,単元ごとの思考の変化を分析した。個々の発話を分析することによって,主体的な学びの様子を把握することができると推測した。「興味・関心」「思考力」「協働的な学び」についての個々の質的な発話を量的に分析するため,仮屋園ら(2005)が作成した「コミュニケーション・モデル」を参考に発話分類カテゴリー(表2)を設定し,出現頻度を集計

表2 発話分類カテゴリー

した(後述,表5)。分析の視点として,「説明・意見」の発話総数やそれに呼応する「応答・助言」の増加は,児童らが「主体的な学び」を行っている。つまり「根拠を示して相手に説明することで自分の考えを深めたり掘り下げたりすることができている。」と予想した。

カテゴリー		内容・例
主張	根拠を持たない主張	・根拠や理由を説明せず,自分の意見を示している
説明・意見	図・式を使い,根拠を示す。	・学習課題について,自分の考えを詳しく述べている説明や意見
質問・疑問	問尋ね・問い返し	・相手の説明をより詳しくする発話 (相手の説明が分からない為,より詳しい説明を求めている)
応答・助言	相槌・同意	・相手の説明に対する理解を示す一般的応答 ・相手の説明をより詳しくした復唱
指示・注意	話し合いを進める為の発話	・ペア学習を成立させる為の指示・確認・問いかけ・注意 ・相手に発表するように促す 等
私語・独り言	非学習関連	・学習と関係ない雑談,脱線「マイクがあるよ」等 ・他者の同意を求めている発話「かんたん!できたー。」等

b. 日々の授業振り返りシート(ワークシート・自由記述の分析)

学級全体と個々の「学び」の状況を捉える為,振り返りシートの分析を行った。記述に関してはカテゴリー分類表を設定した(表6)。記述で表出しやすいカテゴリーを予想し,児童の「主体的な学び」を量的に捉える工夫を行った。記述内容(数学的内容・感想・省察など),表現形態(文章・図的表現の使用)から,個々の学習者の

表3 振り返りシート分類カテゴリー

特徴や変容を質的に分析し、同時に学級全体の「学び」を量的にも捉えた。
 ※「発話」と「振り返りシート」の分析は、教職歴15年以上のベテラン教諭5人によって行い、内容の妥当性を担保した。

カテゴリー		内容・具体例
知識・技能	文科省の定義した知識・理解	・今日の授業のまとめ ・授業で習ったことについての記述。
思考・表現	文科省の定義した思考・表現	・(13-9)ブロックをつかうとき 9を引くのは10のたばから1を残したほうが簡単です。 ・図を使うと、どちらの考え方の問題が分かるようになった。
発展的・思考	授業内容を越えた発想等	・1000-325の計算は何度も繰り上がりがあって、計算が大変だけど、1000から1を引いて999にして325を引いて答えに1を足せば暗算でもできます。
反省	自分の取り組みの改善点	・～は～した方がよいと思いました。 ・～は～しなければならなかったと分かりました。
学びの連続性	既習事項との繋がりが	・前の時間に～だと分かったので、～だと思いました。 ・水のかさで量が増えると単位が変わったので長さも単位が変わると思います。
他者の評価	他の意見から学んだもの等	・～さんの発表が順番に説明して良かった。ノートの内容も分かりやすかった。 ・ノートに図をかいたほうが～さんの意見は分かりやすいと思います。
興味・関心	興味・関心を高めたもの	・「かけ算」は難しいけど電子黒板で動いて説明するので意味が分かった。 ・電子黒板でいろいろなものが動いて分かりやすく面白かった。
情意	感情による記述	・難しかった・面白かった・楽しかった・簡単だった等

c. ICT活用に関する対照学級教師への調査

「かけ算(1)(2)」(10月後半～)では、策定した授業モデルを通して自作したパワーポイント教材を対照学級でも実施し、ICT活用による教育効果を分析した。

d. 保護者へのアンケート(事後のみ)

「算数教育にICTを活用することの教育効果」について調査を行った。

② 副次的な評価方法(量的調査)

a. 算数授業とICTに対する子どもの意欲調査

ICTを活用することによる興味・関心の変化について調べた。

b. 形成的テストの達成率や定着率

授業内容の達成率や定着率の分析を形成的テスト(業者テスト)で行った。

c. 保護者へのアンケート(算数科の興味・関心やICTについて)

ICTに関する活用の効果や算数科への興味・関心(子ども)の変化を「認知することができたか」について調査を行った。

6. 結果及び考察

(1) 質的調査について

① 発話分析の結果: 下記に示した通りである。

表4 授業の概要(ペア学習C児, 5月)

(児童の学習活動)	(その他・留意点)
課題「24+13の計算のしかたを考えましょう。」 ・具体物利用 ・個人→ペア	・答えだけではなく、計算の仕方を書いてノートに書くことを指示する。 ・机間指導 ・その後ペアと考え方を共有する。

プロトコル1(5月)

※ペア学習の前に、児童は計算ブロックで具体物操作を行った。(ペアのH女児は、算数上位)
 H児:Cさんから説明して。
 C児:簡単だった。答えは、37。
 H児:どうやって計算したの。
 C児:ブロックを数えた。
 H児:どんな風に?
 C児:ブロック24個と13個出してから、1, 2, 3, 4, 5, ...たいへん...37。終わった。
 H児:一つずつ数えたの?大変。
 C児:Hさんはどうやって数えた?
 H児:10のブロック使って、24は10のブロック2個と1のブロック4個、13は10のブロック1個と1のブロック3個。この方が数えやすい。
 C児:でも答えがでたらどっちでもいい。
 H児:数が大きくなったら数えるの大変だよ。
 C児:ブロックが足りないかも。

表5 授業の概要(ペア学習C児, 10月後半)

(児童の学習活動)	(その他・留意点)
課題「絵の中から掛け算の式で書けるものを探して式を書こう。」 ・個人→ペア	・りんごの数は一斉指導で確認する。(ICT活用) ・机間指導 ・その後ペアと考え方を共有する。

プロトコル2(10月)

※前時において電子黒板でりんごの数について一斉指導を行った。(ペアのS女児は、算数上位)
 C児:犬が4×2。
 S児:説明して。
 C児:1台の自転車に犬が4匹乗っていて、自転車は2台あるから、4×2
 S児:1台分が4匹で幾つ分が2台ね。
 C児:そう。答えは、1, 2, 3, ...8匹。
 C児:Sさんは何やった。
 S児:みかん。
 C児:みかんは多いから無理じゃない?
 S児:りんごも多いけどできたから、みかんもできるよ。数えると1つの籠に9こあって、籠が3つ。りんごも8個あったからみかんと1個しか変わらないし。みかんは9×3で27個
 C児:同じだけ多いから数えるのは大変だね。
 S児:(りんごと同じ)9+9+9でできるよ。

プロトコル1の場面では、C児は課題に対して、数式の答えを述べており、一応考え方の説明をしているが、算数ブロックを数えただけで学習課題を捉えてはいなかった。既習事項との繋がりも考えておらず、H児の説明に対しても質問や応答もなく、理解していないと考えられる。5月単元「たし算の筆算(12時間分)」の発話分析でも同様な傾向が見られた。C児への継続した机間指導の結果は、プロトコル2に示した通りである。この場面において、C児は課題をしっかりと理解した上で説明していた。また、ペアとの話し合いの中で、既習事項と **表6 C児：ペア学習時の発話記録** の繋がりを想起している。11月単元「かけ算(12時間分)」の分析からも課題をしっかりと捉え、根拠を示した説明を行っており、学級全体への発表意欲も向上していることが読み取れる。

	5月単元(12時間分)		11月単元(12時間分)				
	発話	主張	説明・意見	質問・疑問	応答・助言	指示・注意	私語・独り言
5月	20	14	5	4	9	20	
11月	4	23	15	17	15	12	

発話分析をもとに、教師の授業のめあてと児童の学習課題を共有化し、授業を再構成する方向で授業改善に取り組んだ。児童の知識の活用のさせ方・思考力や協働的な学び合いを分析することによって、教師が児童の視点に立った授業を考察することが可能である。これにより、授業のねらいや扱う課題・問題が明確になり、児童の主體的な学びを促すことができた。また、ICT教材も児童の発話や振り返りシートを基に興味・関心を持たせる為の改良を行った。さらに、発話分析は個々の学習の質(「学び」を連続・発展的に構成することができたか)や「協働的な学び」の姿を見取るために有効であると考えられる。

② 日々の授業振り返りシート(ワークシート、自由記述)の分析

5月に実施した「足し算の筆算」における「振り返りシート」では、下位の児童は「楽しかった」「難しかった」等、情意のみの簡単な記述であったが、記述する視点について継続指導を行った所、徐々に記述内容が改善し、6月後半から、「どこが難しかったか」「友達の考えを聞いてどう思ったか」「前に学習した～に似ている」等の記述ができるようになった。10月後半における「かけ算(1)」の単元では、下位の児童(A児、B児)の振り返りシートにも次のような感想が見られた。

表7 児童の振り返りシートの感想より

A児:「かけ算」は難しいけど電子黒板で動いて説明するので意味が分かった。いろいろな動き方が面白かった。	B児:みかんは多いので、かけ算はできないと思ったけど、Sさんがりんごと同じ(既習内容)で、同じ数ずつあるから足していけばいいと教えてくれて、できた。自分も(Sさんのように)「わからない」と思わなかったらわかると思う。
---	--

A児の記述にはICT活用による意欲の向上が読み取れ、同様にB児ではペア学習の成果や学びの連続性に気付いたことが記述されていた。また相互評価することにより、自分を客観的に振り返る(メタ認知)ことも少しずつできるようになってきたと考えられる。

表8 振り返りシート分析
5月単元「たし算のひっ算3/13」、11月単元「かけ算(1)3/17」※記述内容により人数は重複して算出

記述	知識・技能	思考・表現	発展的思考	反省	学びの連続性	他者の評価	興味・関心	情意
5月	2人	0人	0人	3人	0人	4人	3人	15人
11月	8人	4人	4人	1人	12人	8人	2人	6人

毎時間の振り返りシートを用いて、児童の課題意識について分析を行い、さらにICT活用授業についての課題の修正を実施し、ねらいを重点化した。その上で授業モデルを考え、自作パワーポイント教材の改善を行った。11月以降の発話や振り返りシートの記述からは、中・上位の児童に思考力の高まりを読み取ることができた。

③ 対照学級教師への調査

分析結果は表 9 に示した通りである。

表 9 対照学級教師への調査

調査内容	全担任から挙げられた共通意見
ICT 活用の授業効率について	・「1コマの授業時間の時間効率の向上（5分程度）。」 ○写真や図表を大きく提示して指示を明確にすることができた。 ○見せながら話して、分かりやすく説明やまとめをすることができた。 ○準備時間や黒板に書きだす時間などレスポンスが速いため時間の節約になった。 ○前時の授業の振り返りが短時間でできた。等が挙げられた。
ICT 活用の授業効果について	・「ICT を活用すると児童の興味・関心は向上する。」 ○教科書ではできない「分かりやすい説明」が可能。動画や音、立体的な映像で子どもが資料を見られる。 ○図の回転・拡大・縮小が可能なので、下位の児童も授業を楽しく受けることができた。 ○身近に感じる教材を使って関心や意欲を高めることができた。等が挙げられた。 ・「ICT は児童が思考する上で助けになる。」 ○ICT 教材で繰り返し行うことで知識や技能の定着を助け、学習内容に繋がりができた。 ○児童のノート等を映し出し、児童の考えを共有しやすくする。「思考の共有化」「思考の可視化」「思考の焦点化」のし易さ等が挙げられた。

考察として下記の 3 点を挙げるができる。

- 一般に普及しているパワーポイントを用いて教科書に沿った教材を開発したことが教師の活用のし易さにつながった。
- 児童の ICT 機器・教材に対する興味関心が算数科への興味・関心へと繋がった。
- 動的で短時間な ICT 教材を作成した。つまり、子どもに飽きをおこさせにくい工夫をしたことが授業効果を上げた。

④ 保護者のアンケート（事後のみ実施した。尚、3 名以上の同内容意見のみ掲載）

- ICT 活用によって授業が効率よく行われていると思う。（授業参観での感想）
- 電子黒板の動画で説明するので、子どもがとても分かりやすいと言っている。
- 最近では算数で習ったことについてよく話をするようになった。
- ICT 活用で算数が好きになったようなので、他教科でも活用して欲しい。
- ICT 教育は効果的であると思うが、今は体験的なことに多く取り組んで欲しい。
- ICT は高学年からでも良い。教育効果よりも視力や健康面での心配がある。

保護者は ICT の活用が教育に効果的であると考えているが、体験的な活動の重視や健康面での不安が意見として挙げられていた。

(2) 量的調査について

① 子どもの意欲調査（事前・事後の比較）：表 10-1、表 10-2、に示した。

事後では高くなっている。算数の嫌いな児童で ICT が好きな児童は、ICT を活用することによって興味・関心を高めることができた。このことは表 10-2 の対照学級において ICT 活用授業	表 10-1「研究授業学級」(n=24)				表 10-2「対照学級」(n=121)			
	質問	実施	嫌い	好き	質問	実施	嫌い	好き
①算数の授業は好きですか。	4月	25.0%	75.0%	①算数の授業	4月	23.2%	76.8%	
	11月	8.4%	91.6%	は好きですか。	11月	16.6%	83.4%	
	12月	8.4%	91.6%	②ICT 活用授業	12月	20.7%	79.3%	
②ICT 活用授業は好きですか。	4月	12.5%	87.5%	②ICT 活用授業	4月	9.1%	90.9%	
	11月	0%	100%	は好きですか。	11月	2.5%	97.5%	
	12月	0%	100%	③話し合い活動	12月	2.5%	97.5%	
③話し合い活動は好きですか。	4月	41.7%	58.3%	③話し合い活動	4月	49.6%	50.4%	
	11月	20.9%	79.1%	は好きですか。	11月	35.6%	64.4%	
	12月	20.9%	79.1%		12月	37.5%	62.5%	

が終了した 12 月に算数への興味・関心が低下していることから推察することができる。※ただし、その後も研究授業学級では ICT 活用授業を継続した。

話し合い活動の「好き・嫌い」と、算数の興味・関心とは相関関係にあった。これは「対照学級」より「研究授業学級」の方が顕著に表れており、4 月より継続して ICT 活用の効率化により、協働的な学びの時間をより多く確保した結果だと考えられる。

② 形成的テストの達成率について

ICT を活用したすべての単元において学級の達成率は9割を超えた，中間のまとめテストでも，既習の学習内容の定着率は9割を超え，結果は良好であった。

③ 保護者へのアンケート(事後のみ)

表 11 保護者の認知 (n=120)

質問	全く思わない	あまり思わない	最近思う	以前から思う
①子どもが算数に興味がある	0.8%	22.7%	43.3%	33.2%
②子どもがICTに興味がある	0%	1.7%	43.3%	55.0%
③ICTは授業に効果がある	0%	0%	40.0%	60.0%

「①算数に興味がある」と「②ICTに興味がある」の質問に対して、「最近思う」がどちらも43.3%であり，授

業でのICT活用が，子どものICTと算数の興味・関心を高めたと推察することができる。また，保護者はICT活用の学習効果を認知していると考えられる。

7. ICT活用授業モデル(最終版)の提案

質的・量的授業分析を通して，課題の修正をし，ねらいを重点化するためにICT活用計画表(表12)を作成した。それを基に日々の「授業モデル」を提案した(表13)。

飽くまでもICTは教える為の「道具」に過ぎず，ICT活用を授業の「目的」としない為に「授業モデル」は必要である。「道具」を活用

表 12 ICT活用計画表(活用例)

1 教科(算数)				
2 単元名「かけ算(1) (3/5) 教科書P(10)				
3 使用ICT機器 (○)電子黒板 (□)タブレット ()デジタルカメラ ()実物投影機 ()プロジェクター				
	ICT活用手段	導入	展開	まとめ
	①課題の提示	○	○	
	②動画付け	○		
	③教員の説明資料		○	
	④児童の説明資料		○	
	⑤比較		○	
	⑥体験の想起			
	⑦繰り返しによる定着			○
	⑧振り返り	○		○

ICT活用手段	ICT活用例
①課題の提示	映像などのデジタル教材を提示し，児童生徒に課題を見せたり，課題意識を持たせたりする。
②動画付け	児童が興味を持つ画像や，学習意欲が高くなるような説明資料を提示するなど，動画付けとしてICTを活用する。
③教員の説明資料	児童生徒に配布した資料と同じ資料を拡大提示するなど，黒板で説明する代わりに，ICTを活用する。
④児童の説明資料	児童のノートやワークシート等の発表資料をICTを活用して拡大提示し，発表させる。
⑤比較	異なる児童の考えを電子黒板で提示し比較・検討する。
⑥体験の想起	すべての児童に共通した経験を映像で提示し，思い出させる。
⑦繰り返しによる定着	ICT教材を繰り返し再生して，学習内容を定着させる。
⑧振り返り	パワーポイント教材で学習内容を振り返る。

表 13 授業モデル

	学習活動	ICT活用	使用機器・教材・留意点
導入	①既習事項の振り返り ②本時のめあて ③課題提示	①既習事項の想起 ③課題提示(PP教材)	①電子黒板 PP教材
展開	④課題解決 (1)自力解決(具体物操作) (2)ペア交流 (3)全体交流	④具体物操作の説明(PP教材) (3)児童の発表・比較，検討	④電子黒板 PP教材 (3)電子黒板，タブレット (児童のノート等を電子黒板に提示，比較・検討)
まとめ	⑤本時のまとめ振り返り	⑤学習内容の定着	⑤電子黒板 PP教材

して，1単位時間で何を児童に教えるか明確にすることが大切である。

8. まとめ

本研究の目的は，小学校第2学年の算数科において，具体物を用いた操作を大切にしながらも，効果的・効率的なICT活用場面を検討・改善し，協働的な学びの時間をさらに生み出す「授業モデル」を提案することであった。策定した「授業モデル」の実践に関して質的・量的に分析した結果，以下の成果が示唆された。

(1)第2学年算数科におけるパワーポイント教材を開発するとともに，効果的に授業を実施することによって児童の興味・関心を高めることができた。

(2)課題を提示する場面では，課題や具体物の操作をパワーポイント教材で動的に提示することで，下位の児童も興味・関心，集中力が継続し，授業に参加することができた(授業録画記録より)。また，電子黒板で課題を拡大提示し，教師や発表児童が画面に書き込み説明しながら，指し示した。このことが下位の児童への発表の模範となり，全体交流活動を活発にすると同時に，言語活動の深まりにも繋がったと考えられる。

(3)児童が発表する場面のICT活用における振り返りシートには，「他の児童の発表内容が分かりやすかった」「とても良かった」との記述が多かった。児童はノートを電子黒板に投影し，根拠をもって学級全体に説明を行い，複数の児童と比較して考えてい

くことができた。すなわち、思考力を深め、意欲的に発表させることにつながった。

(4) 振り返りの場面における ICT 活用では、授業で行った具体物操作を ICT で繰り返し再現することによって、知識の定着を図ることができた。また、個々の実態に合わせた指導ができたことも形成的テストの定着率の向上につながったと判断できる。加えて、導入において ICT を効率的に活用し、「既習事項の振り返り」を行うことで、既習事項と新しい単元の繋がりや類似点を見つけ、さらに学習展開を予測する等、「学び」を連続・発展的に構成することができる児童が見受けられた（振り返りシートより）。

(5) 具体物操作での活動をともなう ICT を活用した授業実践の結果、「子ども主体の協働的な学び」の時間を生み出す「授業モデル」を提案することができた。

これらの成果を吟味し、実践を積み重ねることで、研究の背景で述べた現代の子どもたちに求められる資質・能力が一定程度培われるのだろう。しかしながら、例えば、白水(2015)が、「整理された情報を読み取ることはできるが、複数のウェブページから目的に応じて、特定の情報を見つけ出し、関連付けることに課題がある。また、情報を整理し、解釈することや受け手の状況に応じて情報発信することに課題がある。」と指摘しているように、本研究の範疇では検証できない資質・能力が存在することも確かである。今後、ICT 活用の実践研究については、その範囲を拡張し、明らかにしていくことが大切と考える。

9. 今後の課題と研究の限界について

- ICT 活用の効率・効果について、今後は高学年や他教科での検証を図る必要がある。さらに「情報活用能力」の育成や協働的な学びの時間をより多く確保する為の方法論を検討し、そのための ICT 教材を開発することが課題である。
- ICT に関して“思考を深める為の道具”として、「思考の共有化」「思考の可視化」「思考の焦点化」をテーマにした授業方法論の検討をしなければならない。
- 本研究の限界として、当然のことながら指導者が異なることや、それに伴って様々な条件設定がクラスごとによって違うことを指摘することができる。

文献

- 仮屋園昭彦・丸野俊一・綿巻 徹・高橋 豪(2005).「児童の話し合い場面におけるコミュニケーションモデル構築の試み」56,『鹿児島大学教育学部研究紀要.教育科学編』
- 文部科学省(2015).『小学校学習指導要領』東洋館出版社
- 新村出(1991).『広辞苑第四版』岩波書店
- 白水始(2015). 日本情報教育学会第8回全国大会講演「21世紀に求められる資質・能力と情報化教育」配布資料
- 渡邊光浩・高橋純・堀田龍也(2009).「算数科の一斉授業における ICT 活用による指導の効率化」『日本教育工学会論文誌』33, pp.149-152
- 渡邊光浩(2009).「一斉授業においてきめの細かい指導を行う時間を生み出すための効率的な教科指導の在り方において」『宮崎県研修センター平成 21 年度研究員研究報告書』 <http://mkkc.miyazakic.ed.jp/research/center/kenkyuuin/h21/data/h21watanabe.pdf>(2018.2.1 確認)