

教科算数において個に応じた学習を支援する ICT の活用と指導方法の一考察
：神戸市立 T 小学校第 6 学年「体積」の実践授業を通して

小野賢太郎*, 平井尊士**

* (武庫川女子大学文学部教育学科)

** (兵庫大学健康科学部栄養マネジメント学科)

A study of ICT applications and instruction methods that support
individually suited learning in a mathematics curriculum

: practical lessons on “volume” in 6th grade elementary students at T Elementary School, Kobe City

Kentaro Ono *, Takashi Hirai **

* *Department of Education, School of Letters*

Mukogawa Women's University, Nishinomiya 663-8558, Japan

** *Department of Nutrition Management, faculty of Health Science*

Hyogo University, Kakogawa 673-0195, Japan

Abstract

From 2003, we have continuously researched (1) whether use of ICT contributes to measures for making “classes that are comprehensible” and (2) whether it works as a measure for resolving the emerging social problem of “indifference to science and mathematics,” within public elementary and middle school curriculum education classes.

Specifically, we have proceeded with empirical research by systematically participating in the science curricula at elementary schools in Kobe City since 2003, and have been investigating methods of using ICT within elementary school mathematics curricula since 2006.

At present, regarding our efforts at the elementary schools, we have determined through awareness surveys of students conducted after classes that (1) they are effective in raising “levels of interest,” and “levels of understanding of the class as a whole (students feel they understood)” (2) visual materials make classes effective, however (3) it is necessary to be selective about teaching units in which ICT is used. We have already reported these results at research conferences.

This time, our goal was the popularization of effective ICT use within mathematics curricula—a subject which most elementary school instructors teach. To this end, we first conducted an awareness survey of the instructors at T Elementary School in Kobe City with regards to their efforts in the mathematics curriculum, and studied the results. Based on this, we developed digital materials (animations) conforming to the mathematics curriculum textbook, and implemented classes actually using ICT in classes dealing with “volume,” which is one of the 6th grade teaching units in the mathematics curriculum. We felt that the traditional methods would not work well with below-average students, so in addition to the common, general classes normally conducted in the classroom using a computer, projector, and digital content, we loaded portable terminals (PDAs) with the digital materials created for use in the general class and distributed them to all the students. In this way, we devised to meet individual needs within the general class base. After these classes, we conducted awareness surveys of the students, and through the overall results considered compatibility

with individual education and expanding techniques used in class.

In this paper, we shall report on the results of ICT usage, and problems with using ICT in class.

1. はじめに

2007年4月、文部科学省は「教員のICT活用指導力の基準の具体化・明確化～全ての教員のICT活用指導力の向上のために」という指針を示し、学力向上にどのような影響があるかを評価した[1] [2].

この指針において、

算数の場合、関心・意欲・態度という指導場面を示し、「算数においてシミュレーション教材やアニメーション教材を活用することで、イメージがつかみやすく、算数への関心を高め、より意欲的になると思うか」について4段階で、回答を求めた。

この質問に対して、44.9%の回答者が「大変そう思う」と回答し「少し思う」を加えると肯定的な評価が全体の89.7%となった。この結果は、ICTの活用により児童が算数に関心を高め、より意欲的になると教師が考えていることを示している。学力の向上には、授業でのデジタル教材の活用が大きな役割を担っていることが伺える。

本研究においても国の施策を踏まえ、神戸市ではICTの活用について2003年度から産学官共同で取り組んでいる。しかし、現状では、コンピュータ活用の得意な一部の教師や学校あるいは比較的ICTの活用を考えやすい総合的な学習の時間や教科社会や教科理科などで調べ学習的な活用スタイルでの授業、あるいは実験方法等を映像化して活用しやすい理科(小・中・高等学校)での活用が大半である。

そこで我々は、公立小学校教師の大半に担当する機会があり、小学校低学年から高学年へと学年が上がるにつれて習熟度の差がテスト等で顕著になりやすいとされる算数に焦点を当て、これまでの実践結果から2006年度より取り組みを継続している。

本稿では、実践授業を実施する神戸市T小学校の教師意識調査の結果とICTを活用した授業後の児童への意識調査の結果と今後の考察をまとめることとした。

2. 算数に関するこれまでの研究概要

2.1 研究の目的

本研究全体の目的は、国が進める“教育の情報化”[2]の一施策であるデジタル教材を活用する授業形式が、神戸市等が進める「分かる授業・楽しい授業」[3]ひいては児童の学習効果向上に対する解決策となり得るか、また教師の指導方法によって学習効果を高められるかを具体的に小学校の現場をフィールドとして継続研究することである。

言い換えると、教科授業(特に教師の関心が強い)に教師が普通教室で黒板とデジタル教材を併用する形で活用することにより、児童にとって(1)教科内容の理解、さらには応用・創造への有効的手段となり得るか。(2)「分かる授業」に加え「楽しい授業」「興味が持てる」「もっと勉強をしたい」等の積極的な反応が認められ「教科離れ・嫌い」防止のための授業を行うことが可能であるか実証的に考察することである。

2.2 取り組みから得た見解

我々は、2006年度から神戸市教育委員会だけでなく、町田市教育委員会とも共同で研究を実施しており、そこで得られた知見をいくつかの研究会や学会で報告してきた[4] [5] [6]。また、校内研修会・校長会・教育委員会主催の研修会において示し、デジタル教材の効果やICTを活用した授業の普及を積極的に進めてきた。

これまでの取り組みとして、両市において調べ学習的な使い方を中心とする総合的な学習の時間や、インターネット上に多数のデジタル教材がある理科の授業をコンピュータ教室で行うとともに、これまで普通教室でしか授業を実施してこなかった算数においても、アニメーションソフトウェア(Adobe

FLASH)を使った自作のデジタル教材を用いた授業展開を複数の小学校で試みた。主に、第6学年の算数単元である「体積」「分数」の授業で試行。授業後は、児童の意識調査と教師の聞き取り調査を実施し、得られた見解は以下の通りである。

(1) 児童の算数に対する主な意識

「算数の好きさ」については、学期が進行し科目の難易度が上がるにつれて嫌いな児童が増えてきている。一方「算数への意欲」については、約6割の児童が算数の勉強ができるようになりたいという意識を持っている。

(2) 普通教室で行う科目として

算数は従来から普通教室で黒板と紙を中心に授業を実施しているので、パソコンやデジタル教材の活用には時間的制約やデジタル教材の準備も含め、今後も検討が必要である。

(3) ICT活用の利点・問題点と今後への示唆

① 【利点】理科と同様、一斉授業でのデジタル教材の活用は、視覚的なイメージでとらえることにより、児童の「興味・関心度」「授業全体の理解度(わかった気になる)」を上げる効果がある。

② 【問題点】算数は、理科に比べICTを活用する単元の選択が難しい。理科では例えば一斉授業では第6学年の1単元である「大地のつくり」で「阪神淡路大震災の映像」や「地震の仕組み」、「実験」の単元での「実験の方法をビデオで撮影した映像」、児童の調べ学習など教師自身も比較的ICTを活用した指導計画を検討しやすいが、算数は活用できる単元が思いつかない等のICT活用そのものの検討が難しい。

③ 【今後への示唆】計算(ドリル)等の活用以外では、「体積」「面積」「定規・分度器などの活用方法」等の視覚的に再現できる動くデジタル教材(アニメーション)が必要である。

一斉授業では、児童が情報機器などを活用することによって「技能・表現力」や「科学的な思考力」にどのような効果があるかは不明である。特に、学業不振児童に対して真に役立っているか現時点で判断できない。

3. 算数に対する教師の意識調査

3.1 意識調査の概要と目的

この意識調査は、今後、公立小学校のすべての教師が算数においてICTを活用した教科指導を実施できるようにするための基礎調査である。具体的には次の3点に主眼をおいた。

- ・算数についてデジタル教材の開発をするため、教師から現状とニーズを探る。
- ・算数のどの領域にデジタル教材があると効果的かを分析する。
- ・算数と他の教科との関係を分析する。

更に「LD・ADHD・高機能自閉症の児童の指導ガイド(独国立特殊教育総合研究所)」[7]を参考に、神戸市および町田市両市の関係者(研究会メンバー)及び現場の教師と協議して、基本調査、算数が苦手な印象を受ける児童の印象、算数が得意な印象を受ける児童の印象等の項目と自由記述欄とで構成した。(設問文は資料[1]参照)。

3.2 本論文で扱う調査協力者

算数に対する教師の意識を調査するにあたり、神戸市立T小学校の夏季研修期間(2007年8月実施)に開催された教員研修(研修テーマ:ICTの活用とその効果)の参加教師(35名)に対し、その研修終了後、筆者の立ち会いのもとに配布し回収する方法で実施した。記入時間は平均して20分程度を取った。

4. 意識調査の結果と考察

本章では、算数に対する教師の意識について、調査項目の中からいくつかの主な調査項目について抜粋して結果を示す。また、アンケートによる意識調査の結果と、聞き取り調査の結果も含め考察する。

4.1 算数が苦手と思われる児童の結果と考察

(1) 算数が苦手と思われる児童について

意識調査の結果、回答数の100%で「いる」と答え、その人数を「3～4人」が約6割、「5人以上」が約4割と挙げている。その人数も、低・中学年では半数近くの学級担任が「3～4人」を挙げ、高学年では2/3近くが「5人以上」となった。以上のことから、小学校では、ほとんどの学級に「算数が嫌い」「算数ができない」と思う児童が顕在化しており、その数は学年が上がるにつれて増加傾向にあるといえる。

今後、1クラス約38人弱であることを考えると、学級にいる1割近くの「算数が嫌い」「算数ができない」児童への指導は大きな課題である。

(2) 算数が苦手と思われる児童の印象について

意識調査の結果ならびに聞き取り調査の結果から、回答の中で際立つのは、個別項目の「足し算や引き算の繰り上がり、繰り下がりなど計算の仕方の理解が足りない」、「文章題から式が表わせない」、「暗算ができない」が約8割の意見である。これらの結果から、算数の苦手な児童の印象形成には、まず学習に対する反応として直接的な計算力や数への理解など、「数と計算」の習熟の度合いが大きく影響していると考えられる。更に少数意見ではあるが、「算数の時間になると落ち着かず、集中力を欠く」「人数は数えられるが具体的な数字や記号に直すことができない」「6と9の判別が難しい」「数を数えることができない」等、算数の授業を苦手とする児童の様子が多岐にわたっていることが窺える結果となった。

(3) 算数が苦手と思われる児童の苦手科目について

約8割の教師が、算数の苦手な児童には「他の苦手な教科」があると答えている。算数が苦手な印象を受ける児童は、国語が苦手だ、と印象を受ける教師が大半を占めた。特に国語は、どの学年でも苦手な教科に多く挙げられ、算数の学習に国語の学力が大きく関わっていることが窺える。

4.2 算数が得意と思われる児童の結果と考察

この質問は、担任する学級に「算数が得意」と思われる児童がいるかをたずねたものである。その結果、回答者の全てが「いる」と答え、その人数を「5人以上」が約6割、「3～4人」が約2割強と挙げている。

更にどのような様子を見て算数が得意だと思いますかという質問に対して次のような結果を得た。

結果を領域別でみると、「数と計算」と「数量関係」とが共に全回答数の約3割である。この領域に属する「加減乗除の意味や計算の仕方を理解し、暗算や筆算など計算が早く正確にできる」「式であらわすことや、式を読み取れることができる」の2つの個別内容は、領域内だけでなく、全体の回答の中で際立っている。

4.3 調査の結果と考察

本意識調査を通して、どの学級にも、教師の目から見て、約1割近くの「算数が嫌い」「算数ができない」と「算数が得意」と映る児童がおなじように混在していることがわかった。

さらに「算数が嫌い」「算数ができない」と思う児童は、基本的な内容のつまずきにより、その先の学習の成立に大きく影響が出ている。学習の適時性と、その内容をどう身につけさせていくのか、あらためて指導の充実の必要性を感じる結果となった。

更に算数についてデジタル教材の開発を実施するため、教師から現状ニーズを探ると次のようなことが考察できる。算数の指導では、児童の学習経験・能力・習熟度の違いにより、きめ細かい学習活動を進めていくことが必要である。現在、算数の指導では、少人数指導などの試みが各学校で広く行われている。しかし、指導は担当する教師の努力と工夫に負うところが大きい。

本調査の「教師の努力や工夫・苦心」についての自由記述からも、「個に応じた指導」「視覚・聴覚を活用した指導」「自力解決の場づくり」「操作・反復などの活動」等指導上の具体的な内容を明らかにし、教師の要望にこたえられるICT(デジタル教材)の活用方法を今後解決する必要がある。

5. デジタル教材を活用した実践授業の実際

5.1 授業環境と利用した ICT 機器：調査結果をベースに個別学習への取り組み

算数に対する教師の意識調査の結果、デジタル教材への関心が高いことがわかっている。また聞き取り調査から、ICT の利用について関心は高いが利用したことがない理由として、機器操作技能や ICT に対する知識理解が不十分であること、準備の時間が取れないなどの要因もわかった。

我々は、このような要因の克服と、学業が不振と思われる児童へも十分に対応できるような授業体制を確立していくために、精力的に実証研究を進めて行くことが必要であることがわかった。そこで、従来から取り組んでいる普通教室での「プロジェクタ+パソコン+マグネットスクリーン」を用いた一斉授業に加え、携帯端末の 1 つである PDA [8]を用いた授業を試みることにした。

5.2 授業構成

(1) 実施単元

第 6 学年 算数「体積」

(2) 単元目標および単元内容

文部科学省学習指導要領によると、本単元は、①身近にある図形について、その概形をとらえ、およそその面積などを求めることができるようにする。②体積の意味について理解し、簡単な場合について、体積を求めることができるようにすることの 2 点である。

(3) 使用する教科書及び指導書

啓林館出版 わくわく算数 6 年下 平成 14 年度版 (神戸市指定教科書)

(4) 授業回数

教科書及び指導書に沿った内容で、12 回の授業を構成した。(ICT の活用方法も含め後述)

(5) 実証授業対象校・対象児童数・実施時期

実施調査対象校と対象児童数の内訳は以下の通りである。

- ・神戸市立 T 小学校：2007 年度第 6 学年 4 クラス(145 名)
- ・2007 年 11 月上旬～2007 年 12 月下旬

(6) 教科算数(1 時間)の学習の流れ

通常の一斉授業でも ICT を活用することは教師負担が大きいと言われているが、さらに PDA も用いることにより教師の負担を大きくすることは明白である。そこで我々は少しでも負担を軽減し、授業実施が可能となるような活用の方法を考える必要があった。そこで、事前に 1 時間(45 分)の授業方法について何度も検討を重ね、教室の整備環境や児童の授業態度、担当教師の負担を軽減するよう配慮し実施することとなった。Fig. 1 に PDA を利用した算数 1 時間の学習の流れの基本パターンを示す。

5.3 ICT の活用方法と学習指導要領との関連

学習指導要領の「指導計画の作成と各学年にわたる内容の取扱い配慮事項」[9]において、コンピュータなどを有効に活用し、数量や図形についての感覚を豊かにしたり、表やグラフを用いて表現する力を高めたりするよう留意するよう示されている。本研究では、12 回の授業に用いることでそれらに配慮した。授業での ICT (特にデジタル教材)の活用について授業計画は Table 2 に示す。一斉指導フラッシュとは、Adobe Flash (アニメーション作製ソフトウェア)で作成したデジタル教材を活用し、パソコンとプロジェクタを使用して黒板に掛けたマグネットスクリーンに写す授業方法を指す。ヒントカードとは、神戸市内の小学校で使われている、それぞれの単元で出題される問題ごとにヒントを載せたカードであり、それを PDA 用にしたものを指す。

PDA を活用した算数 1 時間の学習の流れ 基本パターン

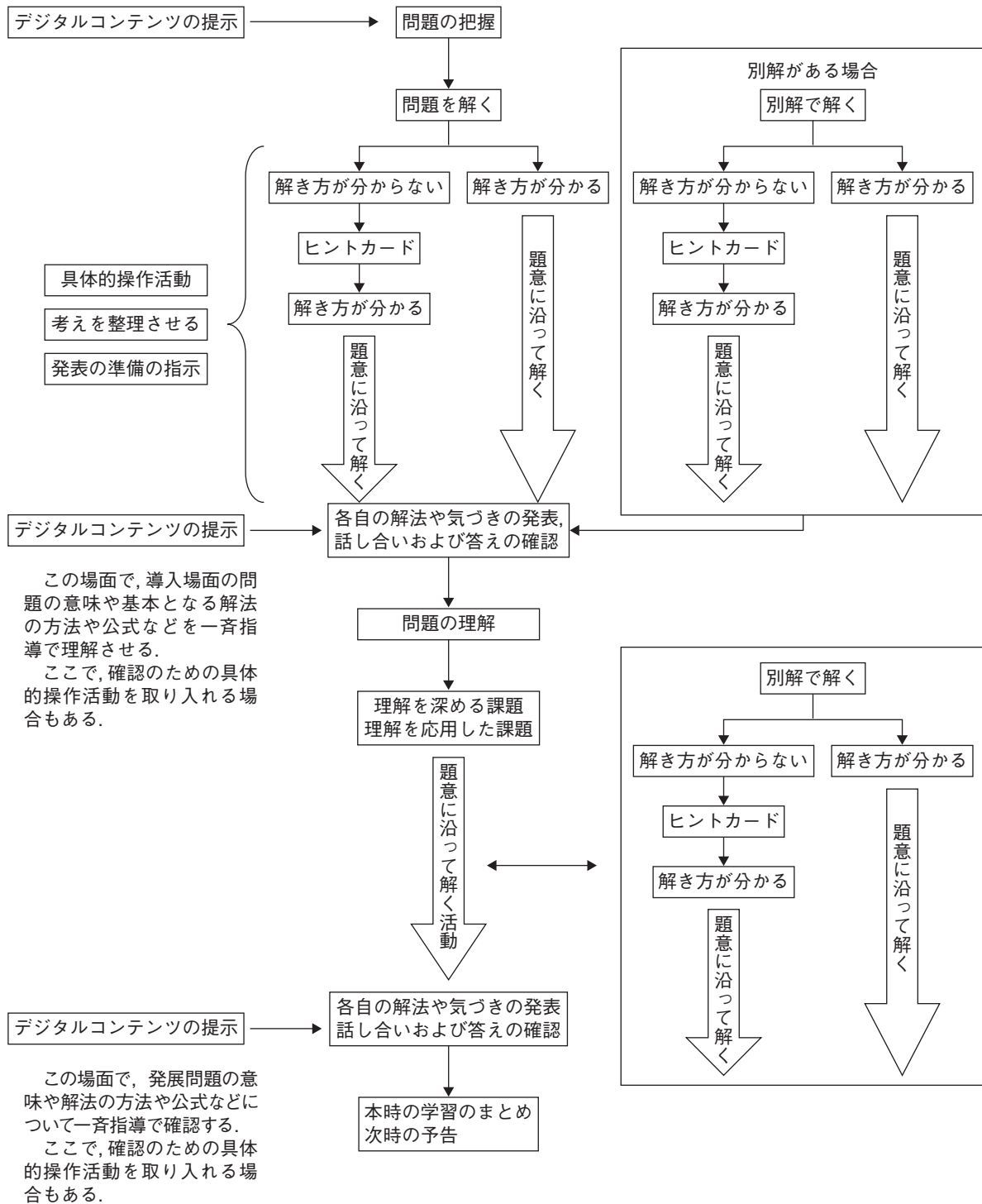


Fig. 1. PDA を利用した算数 1 時間の学習の流れ

Table 2. 授業でのデジタル教材の活用の流れ

時間	小单元名	学習内容	使用教材
1	直方体・立方体の体積	<ul style="list-style-type: none"> 直方体と立方体の体積の比較による学習の動機づけ 直方体と立方体のかさの表し方を、面積の表し方をもとに考える。 体積の普遍単位 cm^3 の理解 体積, cm^3, 立方センチメートル 	一斉指導フラッシュ PDA ヒントカード 1
2	直方体・立方体の体積	<ul style="list-style-type: none"> 直方体・立方体の体積を1辺が1cmの立方体の積み木でいくつ分あるかを調べる。 P5 ②, ③の問題を行う。(実際の操作活動を行わせる。) 	一斉指導フラッシュ ヒントカード2, 3 1cm^3 の積み木
3	直方体・立方体の体積	<ul style="list-style-type: none"> 直方体・立方体の体積を計算で求める方法を考え、その手順から公式を導き出す。 公式を用いて体積を求めることができるようになる。 	一斉指導フラッシュ ヒントカード4, 5, 6, 7
4	直方体・立方体の体積	<ul style="list-style-type: none"> 体積の公式を生かして、1000cm^3になるいろいろな直方体を考える。 展開図をもとに、体積が1000cm^3になる直方体をつくる。 	一斉指導フラッシュ ヒントカード8 工作用紙
5	大きな体積	<ul style="list-style-type: none"> 長さがmで表される大きな体積の表し方を考える。 体積の普遍単位 m^3 の理解 	一斉指導フラッシュ
6	大きな体積	<ul style="list-style-type: none"> 1m^3は1辺が100cmの立方体の体積であることから、1m^3をcm^3を用いて表す。 1m^3と1cm^3の関係を調べ、理解する。 	一斉指導フラッシュ ヒントカード10 1cm^3 の積み木 1m^3 の模型
7	大きな体積	<ul style="list-style-type: none"> 辺の長さが小数の場合の直方体や立方体の体積を公式を使って求めることができることを、cm^3に換算した結果から説明する。 体積の公式を使って、辺の長さが小数で表されている直方体の体積を求める。 プールの容積を公式にあてはめて求める。 	一斉指導フラッシュ ヒントカード11
8	練習	<ul style="list-style-type: none"> 今までに学習したことの確認、および公式を活用した計算等の習熟 	
9	体積の求め方の工夫	<ul style="list-style-type: none"> 直方体を組み合わせた立方体の体積を工夫して求める。 L字型などの立体の体積を、L字型などの面積の求め方を想起して、求める。 L字型などの立体の体積を、直方体や立方体に分割したり、補ったりなどして、体積の公式を活用して求める。 	一斉指導フラッシュ ヒントカード12, 13
10	体積の求め方の工夫(応用)	<ul style="list-style-type: none"> 前時の学習から、直方体や立方体に分割したり、補ったりなどして、体積の公式を活用して求める。 	一斉指導フラッシュ ヒントカード14
11	たしかめ道場		
12	つくって体積を求めよう		・工作用紙

6. 調査結果(実証授業の効果の検証)と考察

6.1 アンケート調査の概要

本調査は、実証授業前後に授業を受けた児童(145名)を対象に実施したものである。アンケート調査の項目は、神戸市の教育関係者及び現場の教師と協議して、筆者也参画した「ITを活用した教科指導の改善のための調査研究」チームが2004年から実施されているアンケート調査の項目を参考に構成した。

具体的には、デジタル教材を活用した授業全体を終えて、「興味関心」「思考判断力」「技能表現力」「知識理解力」「その他」の5項目から調査を実施した。尚、(設問文は資料[2]を参照)調査項目(自由記述は除く)はすべて4段階評定法(Likert scale)を用い、“たいへん思う”、“少し思う”、“あまり思わない”、“まったく思わない”とした。また、授業の感想等を自由に記述するスペースを調査項目の最後に設けた。

6.2 アンケート調査の実施

授業の最終回(2007年度11月末および2007年度12月末)に筆者の立ち会いのもとに担当教師が配布して回収する方法でアンケート調査を実施した。記入時間は平均して15分程度を取った。

6.3 結果と考察

教師の聞き取り調査から、「PDA活用は一斉授業コンテンツと併用することで効果があるのではないか」「学力が低いと思われる児童には考える材料となっているのではないか」という期待が読み取れる。全授業後の意識調査では「興味関心」「思考判断力」「技能表現力」「知識理解力」「その他」のほとんどの項目で“たいへん思う”“少し思う”という回答が得られている。実際に授業を観察したところ、一斉にデジタルコンテンツを見せて説明した後にPDAを使用することで授業にメリハリができ、「児童が問題を解くことに集中する」様子を見ることができた。さらに、「学力が高いと思われる児童も確認のために利用」「学力不振と思わしき児童もPDAの利用により出題した問題を時間内に回答する」など、PDA活用が役立ったのではないかとと思われる認識が得られ、教師の期待に概ね沿った結果を得ることができたといえる。

一方で、児童への意識調査の「1. 関心意欲について」の「⑥授業で勉強したことを、もっと調べてみたいと思いましたか」の質問で「あまり思わない」という回答率が高い割合を示した。さらに、「3. 技能表現力について」の「①自分の考えや意見をわかりやすく発表することができたと思いますか」「4. 知識理解力について」の「②勉強した内容を、正しく理解することができたと思いますか」の質問においても「あまり思わない」という回答率が高い割合を示したことは、デジタル教材やPDAの活用で児童自身が‘わかった気になった’ことで満足してしまい、学習を継続する意欲にはつながらず、技能表現力を伸ばすには至らなかったことを示唆している。実際に、児童の調査における自由記述からも「デジタル教材(PDA)は面白い・楽しい」「デジタル教材(PDA)はわかった気になった」などの意見や、「このような授業方法をもっとしてほしい」という意見は多かった。しかし、どれくらい理解できたか、あるいは学習を継続したいというような今後の知識を体得する姿勢としての意見はほとんど得ることができなかったことから、学習の継続への結びつきが薄いことが伺え、今後のICT導入授業の課題が明確になった。

今回の調査結果は、学力につながるテストとの相関関係など具体的な数値を把握しておらず、その関係性まで踏み込んでいないため、検討の必要な課題は多数に存在するが、ひとまずデジタル教材の活用に有効性を見出すことができた。

7. おわりに

本研究で取り組んだ教師への意識調査は、学校現場の生の声を聞き、授業に役立つデジタル教材とは何なのかを見定め、今後のICT活用に生かすために実施した。このことは情報部門(デジタル教材を開発する大学や市の情報教育センターなど)が担う役割は何かを改めて確認する調査でもあった。

結果、教育の情報化の推進には、学校・教育委員会がそれぞれの持てる力を発揮することが必要不可欠である。本研究によって、1人でも多くの教師がデジタル教材の活用に取り組み、授業での効果的なICT利活用につながれば幸いである。

Table 3. 児童への意識調査の結果

児童への調査項目		大変思う	少し思う	あまり思わない	まったく思わない
1. 関心意欲について	①楽しく勉強すること	44.8	40.0	13.1	2.1
	②授業への参加	33.8	40.0	23.4	2.8
	③友だちとの協力度合い	31.0	47.6	17.2	4.1
	④授業の満足度	44.1	40.7	9.7	5.5
	⑤授業への集中度	42.1	45.5	10.3	2.1
	⑥授業で勉強したことを、もっと調べてみたいか。	13.1	42.1	32.4	12.4
2. 思考判断力について	①自分で問題の解き方を考えることができたか。	57.2	33.1	9.0	0.7
	②授業でき、自分なりに同じ点や違う点を発見すること(考えること)ができたか。	44.8	42.8	11.0	1.4
	③考えを出し合い、自分の考えを深めることができたか。	33.1	37.9	24.8	4.1
	④自分で問題の解き方を考えることができたか。	57.2	35.2	6.2	1.4
3. 技能表現力について	①自分の考えや意見をわかりやすく発表することができたか。	17.2	39.3	35.2	8.3
	②調べたり考えたりしたことを、わかりやすく伝えることができたか。	14.5	46.2	33.1	6.2
	③勉強したことを、ノートやプリントにわかりやすくまとめることができたか。	36.6	35.9	23.4	4.1
4. 知識理解力について	①勉強した内容を、十分理解することができたか。	69.7	24.1	5.5	0.7
	②勉強した内容を、正しく理解することができたか。	60.7	31.0	8.3	0.0
	③勉強した内容を、友だちや先生に正しく説明できるか。	33.1	44.1	20.7	2.1
	④公式や求め方を理解することができたか。	70.3	27.6	2.1	0.0
	⑤正しく求めることができたか。	64.8	29.7	5.5	0.0
その他	①自分にあった方法やスピードで、進めることができたか。	55.9	34.5	6.9	2.8
	②授業の目標(めあて)を、しっかりつかむことができたか。	31.7	46.2	15.2	6.9

謝 辞

本研究を実施するにあたり、授業実践および意識調査、小学校内への自由な出入りを含め児童や教師と触れ合うことが出来るようにご配慮いただいた、神戸市立 T 小学校の校長先生、教頭先生、授業担当の鎌谷教諭をはじめとする 6 年生の先生方等、多くの学校関係者に厚く御礼を申し上げる。また、神戸市教育委員会及び神戸市総合教育センターには、本研究に対する理解と多大なご協力をいただき実施することができた。更に教師への意識調査の調査項目の組み立てや本論文を執筆するに際して、精神看護学の研究を専門とする新潟大学大学院の平井葵氏、PDA を開発するに際し株式会社理経の方々、並びに有限会社アユラ・アドバンスの石原氏には多くの知恵を拝借し、深く感謝する。

本研究は、現在も継続中[3]であり、今後のご協力もお願いする次第である。

参考文献

- [1] 文部科学省. ミレニアム・プロジェクトについて(内閣総理大臣決定), 1999.
 <<http://www.kantei.go.jp/jp/mille/991222millpro.pdf>>, (Cited: 2008.8.31)
- [2] 文部科学省. “情報化への対応”

- <http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/main18_a2.htm>, (Cited: 2008.8.31)
- [3] 神戸市教育委員会「分かる授業の推進(確かな学力の育成と授業改善を目指して)」: 神戸市では, 2003 年度より「特色ある神戸市市の教育推進アクティブプラン: ①分かる授業・楽しい学校②家庭・地域・学校の連携③情報発信する学校」を進めてきた. 2006 年度よりこれまでの取り組みをふまえ, 基礎基本の定着と自ら学び自ら考える力の育成を目指した「分かる授業」の推進をすべての小・中学校で開始し継続されている.
 - [4] 町田市教育センター『町田市: 授業に役立つデジタル教材作りをめざして: アンケート分析による一考察』2008.
 - [5] 神戸市総合教育センター, 平井尊士, 小野賢太郎他『神戸市 ICT を活用したら分かる授業(算数)研究会: 平成 17 年~19 年度制作・サンプルコンテンツ CD-ROM』2008.
 - [6] 平井尊士, 吉田和正, 高市英明, 植松貞夫「ICT の活用が教師の指導力に及ぼす効果の一考察: 2 市の公立小学校における算数教科授業実施のための事前意識調査を通して」情報コミュニケーション学会, 2008, Vol.4, no.2 (2007-02), pp.34~37.
 - [7] 独立行政法人国立特殊教育総合研究所編集『LD・ADHD・高機能自閉症の子どもの指導ガイド』東洋館出版社, 2007, pp108.
 - [8] PDA: Personal Digital Assistant (Personal Data Assistance と表現されることもある)を略して PDA と一般に呼ばれることが多い. PDA は, 当時のアップルコンピュータの CEO (元ペプシコーラの社長)だったジョン・スカリーによる造語である. 個人情報端末と呼ぶ事もある. (参照: フリー百科事典『ウィキペディア(Wikipedia)』)
 - [9] 文部科学省学習指導要領, 算数第 6 学年における指導計画の作成と各学年にわたる内容の取扱いに次のように示されている. 「コンピュータなどを有効に活用し, 数量や図形についての感覚を豊かにしたり, 表やグラフを用いて表現する力を高めたりするよう留意すること.」<http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301b/990301g.htm>, (参照 2008)

資料

資料[1]: 教員への意識調査

- I 現在指導されている学級での「算数が嫌い」や「算数ができない」と思われる児童について, お聞きします.
1. 何人くらいいますか?
①いない ②いる ① 1~2人 ② 3~4人 ③ 5人以上
 2. 「いる」に回答した先生にお聞きします. 算数が苦手な印象を受ける児童のどのような様子を見て, 算数が苦手という印象をお持ちになりましたか? (複数回答可)
 - ① 1 から 10 までの数の概念が理解できていない
 - ② “6” と “9” の判別が難しい (“6” と “9” を間違えて計算したり, 逆に書くことがある)
 - ③ 足し算や引き算の繰り上がり, 繰り下がりなど計算の仕方の理解がたりない
 - ④ かけ算やわり算の計算の仕方が理解できていない
 - ⑤ かけ算の九九が身につけていない
 - ⑥ 暗算ができない
 - ⑦ 筆算ができない
 - ⑧ 長さ (cm, m) や重さ (g, kg) あるいは面積 (cm², m²) や体積 (cm³, m³, ml, l) の概念がわからない
 - ⑨ 長さ (cm, m) や重さ (g, kg), あるいは面積 (cm², m²) や体積 (cm³, m³, ml, l) の計算ができない
 - ⑩ 速さの概念の理解や計算のしかたがわからない
 - ⑪ 分数の概念の理解や計算のしかたがわからない
 - ⑫ 文章問題から式が表せない
 - ⑬ 様々な形の中からある図形を探し出すこと (弁別) ができない
 - ⑭ 立方体を見取り図や展開図に表せない

- ⑮ものさしや三角定規、分度器やコンパスなどの用具の使い方がわからない
- ⑯算数の時間になると他の科目に比べ集中力を欠く
- II 算数が苦手な印象を受ける児童に、他に苦手な印象を受ける科目がありますか？（児童が複数の場合は苦手な傾向にありますか？）（複数回答可）
- ①はい → ①国語 ②理科 ③社会 ④図工 ⑤体育 ⑥その他() ②いいえ
- III 算数が苦手な印象を受ける児童に、得意な印象を受ける科目がありますか？（児童が複数の場合は苦手な傾向にありますか？）（複数回答可）
- ①はい → ①国語 ②理科 ③社会 ④図工 ⑤体育 ⑥その他() ②いいえ
- IV 現在指導する学級に「算数が得意」と思われる児童についてお聞きます。
1. 何人くらいいますか？
- ①いない ②いる → ①1～2人 ②3～4人 ③5人以上
2. 「いる」に回答した先生にお聞きます。算数が得意な印象を受ける児童のどのような様子を見て、算数が得意という印象をお持ちになりましたか。（複数回答可）
- ①加減乗除の意味や計算の仕方を理解し、暗算や筆算など計算が速く正確にできる
- ②目的に合わせ、単位や計器を選び、正しく測定することができる
- ③図形の性質や定義を理解し、図形についての感覚が豊かである
- ④式で表すことや、式をよみとることができる
- ⑤長さ・広さ・かさ・重さなど、量についての概念が理解できている
- ⑥整数・小数・分数など、数の仕組みや意味を理解し、数についての感覚が豊かである
- ⑦図形の性質や定義を活用して問題を解決することができる
- ⑧数量や図形の変わり方や規則性を見つけ、問題の解決につなげられる
- ⑨必要な資料を集め、分かりやすく表すことができる
- V 算数の指導を進める上で、先生が努力や苦心され、工夫していることはどんなことですか。

資料[2]：児童への意識調査

1. 関心意欲について
- ①今回の授業は、楽しく勉強することができましたか。
- ②今回の授業では、自分から進んで参加することができましたか。
- ③今回の授業では、友だちと協力して参加することができましたか。
- ④今回の授業は、満足できましたか。
- ⑤今回の授業に集中して取り組むことができましたか。
- ⑥今回の授業で勉強したことを、もっと調べてみたいと思いましたか。
2. 思考判断力について
- ①課題に対して、自分で問題の解き方を考えることができたと思いますか。
- ②授業では、自分なりに同じ点や違う点を発見すること(考えること)ができたと思いますか。
- ③考えを出し合い、自分の考えを深めることができたと思いますか。
- ④自分で問題の解き方を考えることができたと思いますか。
3. 技能表現力について
- ①自分の考えや意見をわかりやすく発表することができたと思いますか。
- ②調べたり考えたりしたことを、わかりやすく伝えることができたと思いますか。
- ③勉強したことを、ノートやプリントにわかりやすくまとめることができたと思いますか。
4. 知識理解力について
- ①勉強した内容を、十分理解することができたと思いますか。
- ②勉強した内容を、正しく理解することができたと思いますか。
- ③勉強した内容を、友だちや先生に正しく説明できると思いますか。

(小野, 平井)

④[今回の勉強]について, その公式や求め方を理解することができたと思いますか.

⑤[今回の勉強で出た問題]について, 正しく求めることができたと思いますか.

5. その他

①自分にあった方法やスピードで, 進めることができたと思いますか.

②授業の目標(めあて)を, しっかりつかむことができたと思いますか.

6. 授業について感想を自由に書いてください. (自由記述)