

投影型電子黒板の利用を想定した算数学習支援教材の開発

仁木 優哉[†] 星川 駿[†] 安藤 公彦[†] 松永 信介[†]

東京工科大学 メディア学部^{††}

1. はじめに

初等教育において算数の計算問題は得意だが、文章問題は苦手という児童が散見される。これは文章で問われている計算内容をイメージできないことに起因するが、学校で扱う文章問題の形式はある程度決まっており、計算に関係する物や個数を絵図として表すことが有効であるということが知られている [1]。一方、絵図を用いて学習する際に、投影型電子黒板と黒板との併用が有効であることが指摘されている [2]。そこで本研究では、投影型電子黒板の利用を想定した文章問題学習支援の教材を開発することで、モニタ型の電子黒板等と比較して実際の授業への活用事例が少ない投影型電子黒板の効果的な活用方法の提案を試みる。本稿では、開発教材とそれを活用した児童参加型の授業実践の結果について述べる。

2. 教材概要と授業デザイン

提案教材のねらいは、直接的には絵図を通じた児童の問題文の理解の促進であるが、先生の板書や児童による電子黒板操作などを交えた Blended 型の活用の模索を副次的な目的としている。学習内容としては、小学校 2 年生で学ぶ“かけ算”の文章問題であり、これを「かけ算の基礎」「かけ算のダミー（実際には足し算）」「かけ算の応用」という 3 問構成のセットとして実際の授業で扱う。このセットの真中のダミーは、研究協力先の小学校の先生の提案により設けることとした。児童は一旦かけ算の学習の時間と決め込んでしまうと、実際には足し算の問題であっても、数字だけを追って勝手にかけ算を行ってしまう傾向があり、この単純なミス児童に認識させるためにダミーを盛り込むこととした。

2.1 教材概要

教材の主な特徴あるいは機能は、次の通りである。なお、一部の機能に関しては、先生のみが授業中に操作することを想定している。

<手書き描写ガイド>

電子黒板利用前の児童によるワークシートへの手書きの描写のガイド（支援）を行う。

<電子黒板上での描写>

ドラッグ&ドロップなどの操作を通じて問題文の趣旨に合う描写を作成する（図 1 上）。

<計算式の作成と正誤判定>

数値や演算子の選択により、描写の趣旨に合う計算式を作成し、その正誤を確認する（図 1 下）。

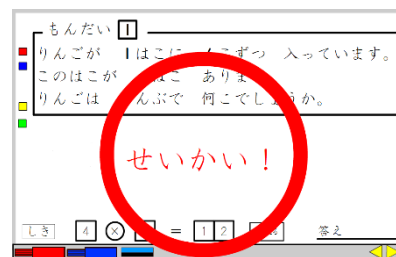
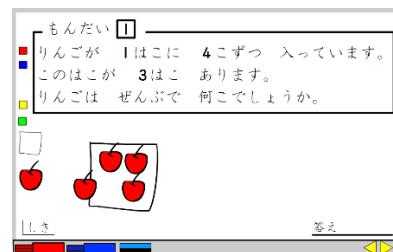


図 1 教材の実行画面

2.2 授業デザイン

投影型電子黒板の最大の特徴は、背景（メディア）への重ね合わせのメモ等が可能なことにある。

そこで本研究では、黒板利用を交えた次のような 1 レッソンの授業デザインを行った。

- (1) 教材を黒板に投影し、問題文を児童に読ませる。
- (2) 問題文描写のためのガイドを提示し、その描写を児童に手書きさせる。
- (3) 教材のドラッグ&ドロップ機能を用いて、先生が“間違った”描写を電子黒板上で提示し、児童に問題描写の再考・確認をさせる。
- (4) 児童に電子黒板上で問題文の描写を作成させる。
- (5) 先生が模範解答のアニメーションを表示する。
- (6) 児童が式と答えをプリントに記入する。
- (7) 先生が児童に式を答えさせ、黒板に書く。
- (8) 最終的な式を教材内で入力し正誤判定を行う。

Development of e-learning materials on basic arithmetic with the usage of a unit type interactive white board

[†]Yuya Niki, Syun Hoshikawa, Kimihiko Ando,

Shinsuke Matsunaga

^{††}School of Media Science, Tokyo University of Technology

3. 評価実験

3.1 概要

教材の学習効果や操作性等を評価する目的で、東京都八王子市立由井第二小学校(以下、由井第二小)の2年生のクラスを対象に、実際の授業内での実験を行った。以下に詳細を記す。

- ・対象：由井第二小学校2年生27名、先生1名
- ・実施日：2013年11月27日(水)3時間目
- ・学習内容：かけ算の1単元(3問)
- ・評価方法：事前・事後テストおよびアンケート
- ・評価内容：児童の理解度と授業デザインの妥当性

3.2 教材実施の様子

電子黒板に関しては、黒板上に貼付したホワイトボードにPC画面を投影し、専用のセンサーユニットを通じて電子ペンで操作を行った。先生は必要に応じて、黒板の空き部分あるいは教材の投影部分に板書を行った(図2)。



図2 授業の様子

授業は、各問題に対して、2.2で述べた流れで進めた。図3は、児童がドラッグ&ドロップして問題の場景を作成している様子である。

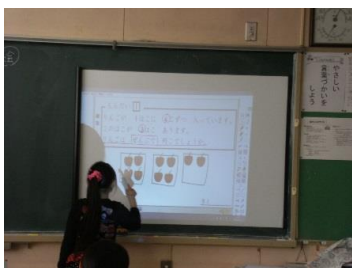


図3 電子ペンによる教材の操作

4. 評価

4.1 事前テストと事後テスト

事前テストおよび事後テストは、教材内の問題と同様の形式で「かけ算の基礎」「かけ算のダミー」「かけ算の応用」をそれぞれ1問ずつ出題した。なお、解答としてそれぞれの問題について「絵」「式」「答え」を記述する方式とした。

「かけ算の基礎」および「かけ算の応用」については、事前と事後のテストの正答率はほとんど差が

なかった。図4は「かけ算のダミー(足し算)」についての誤答者数の事前と事後での増減を示している。事後テストにおいては「絵」「式」「答え」のいずれも間違いが大きく減少した。特に、絵の間違いが10人から2人に減少したことから、本教材の利用により文章問題のイメージがしやすくなったと考えられ、またその結果として、立式と解答においても間違いが減少したものと推測される。

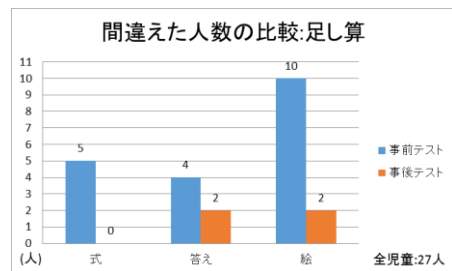


図4 かけ算のダミー(足し算)の誤答者の人数

4.2 アンケート

児童に行った教材と授業に関するアンケートの結果として、「絵で学習するのがわかりやすい」「画面が大きくて学びやすかった」などの肯定的な意見が得られた。一方で、児童によっては「画面が見づらかった」「影の影響でうまく電子ペンが操作できなかった」などの否定的な意見もあり、円滑な授業をするために教材とその授業内での利用方法を修正する必要があると考えられる。また、先生に対するアンケートでは、授業デザインについて非常に評価していただいた。これまで絵を描くことに時間を割いていたが、そこが効率化され、また児童の授業への参加意識が高まったことを指摘していた。

5. まとめ

本稿では、小学校2年生向けの投影型電子黒板と黒板を併用した算数文章問題教材の開発と評価実験について報告した。由井第二小での授業とテスト結果から、全体的に教材使用前と比較して間違いが少なくなり、児童の理解を深めることに繋がった。しかし、画面の視認性や影による電子ペンの操作の不具合などの課題が残った。今後は、こうした課題への対策を進めていく。

謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会の科学研究費補助金(課題番号:25381326)の助成により行われた。

参考文献

- [1] 望月悟, 文章題の解決過程における図的表現の有用性についての研究, 上越教育大学修士論文, 2005
- [2] 後藤壮, 内藤雅浩, 所宏樹, 算数の授業における電子黒板の有効活用に関する研究, 東京工科大学卒業論文, 2012