

一人一人の児童に応じた基礎的・基本的な学習及び発展的な学習のための算数Web教材の開発と実践

興戸 律子^{*1}, 横山 隆光^{*2}

岐阜県算数コンテンツ情報共有化プロジェクトは、一人一人の児童の実態に応じた学習が実現できるよう、個に応じた教材や e-Learning の開発と支援の在り方の研究を行っている。練習問題、確かめ問題、チャレンジ問題を同一画面で提示し、自己評価と学習履歴を登録でき、学校や家庭から児童・教師・保護者が利用できる幼・小・中・高等学校の学習の連続に配慮した e-Learning を開発し、実証実験を行った。

<キーワード> 算数, 教材開発, ネットワーク, Web教材, 個人学習, e-Learning

1. はじめに

算数の学習は、一人一人の児童が興味・関心を持って学校や家庭での学習に取り組み、基礎的・基本的な内容の確実な定着が大切である。また、算数の学習は、基礎的・基本的な内容を十分に習得した児童が興味・関心を持って、さらに発展的な学習に取り組めることも大切である¹⁾。これまで、「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」²⁾は、児童一人一人の実態に応じた学習が実現できるよう、発展的な学習や補充的な学習など個に応じた指導のための教材の開発や個に応じた指導のための指導方法の研究を行ってきた。「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」において、小学校算数の実践研究を担当している岐阜県算数コンテンツ情報共有化プロジェクト(以下、本プロジェクト)は、これまでの成果を生かし、課題を解決するために、さらに児童1人1人の実態に応じることのできるWeb教材の改善・充実、幼稚園から

高校生までの12年間を網羅する e-Learning の開発、これらを活用した実践と評価、の3つを行ったので報告する。

2. 実施内容

服部らは³⁾、ネットワークを活用して児童生徒の学校と家庭での学習を結びつけ、学校や家庭からWeb上のドリル教材や e-Learning を活用することで、児童生徒の学校や家庭での学習に教師・保護者がほぼ毎日関わることができ、ほとんどの児童生徒の学習意欲が高いまま持続され、児童生徒の算数・数学への自信が増し、学習時間が増えると報告している。また、益子らは⁴⁾、上記の成果は、集団で分散的に教材を開発・利用すること、教材を自由に検索できる仕組みを提供すること、ネットワークを通じて児童生徒が個別の学習を展開できることという本プロジェクトの仕組みと、教材運用知識の共有化からきている。

*1 OKIDO Ritsuko : 岐阜大学総合情報メディアセンター(〒501-1193 岐阜市柳戸1-1)

*2 YOKOYAMA Takamitsu : 岐阜県総合教育センター(〒501-8384 岐阜市藪田南5-9-1)

本プロジェクトは、平成13年度よりWeb教材やe-Learningを提供するシステムを運営している。本プロジェクトは、平成14年度より小学校、平成15年度より中学校のドリル教材をコンテンツとしたLMS(Learning Management System)を稼働させている。現在、県内の10,000人を超える児童生徒が本システムを利用しており、児童生徒は1年以上に渡って学校や家庭からWeb教材(ドリル問題)やe-Learning用の評価問題を活用している。この間、本プロジェクトは、児童生徒や教師、保護者の利用状況調査や意識調査を行ってきた。その結果、ほとんどの児童生徒は高い学習意欲を保持していることと、多くの児童生徒は発展的な問題の充実を臨んでいることがわかった。また、教師は、本システムが児童生徒の実態にあった教材を提供できていると感じていることと、もっと簡便な方法での学習履歴の利用を望んでいることがわかった。また、システムの管理面では、問題数が増えるにつれ、児童生徒が充実感・達成感を得られるよう、かつ、児童生徒が必要とする問題を素早く選択できるように、問題の精選・充実と適量の問題をわかりやすく提供する仕組みが必要であることがわかった。さらに、中学生が小学校の問題を復習のために利用する機会が多いため、独立して運用してきた小学校用と中学校用のe-Learning間の教材・評価問題・学習履歴等の連続性と同期が必要であることがわかった。

そこで、本プロジェクトでは、これらの成果を生かし、課題を解決できるよう、教材開発やシステム改善等を実施することにした。具体的には次のことを行った。

- ・児童の実態に即した教材として基礎的・基本的な問題の精選・充実を図るとともに、発展的な内容の問題を充実する。

- ・幼稚園、小学校、中学校、高等学校の問題を統合的に扱えるよう、これまでに開発した階層的な学習項目に従って、各問題にコードを付与し、岐阜大学のオブジェクト指向DBMS(SIS-TEM)で管理する⁵⁾。
- ・印刷して利用するドリル教材とe-Learningで利用する評価問題を一覧表として提示し、実施・回答・正誤等の実施状況、自信・再挑戦等の自己評価を学習履歴として保存し、一覧表として児童生徒に提供する。
- ・「分かる授業」の実現のために、ドリル教材や児童生徒の自己評価を含む学習履歴の活用方法とこれらを効果的に位置づけた活用事例を収集・公開する。
- ・小学校を中心に実証実験を行い、意識調査や学習履歴、観察から一人一人の実態をつかみ、適切な支援の方法について提案する。
- ・大学、岐阜県教育委員会、教師からなる組織により、問題作成、システムの構築、実証実験、評価などを行う。

上記のことを行うため、本プロジェクトは、大学、教育委員会、教師、企業から成る研究組織を編成し、研究組織内に、全体会、教材作成検討部会、実践授業評価部会、企画運営部会を設置した(図1)。

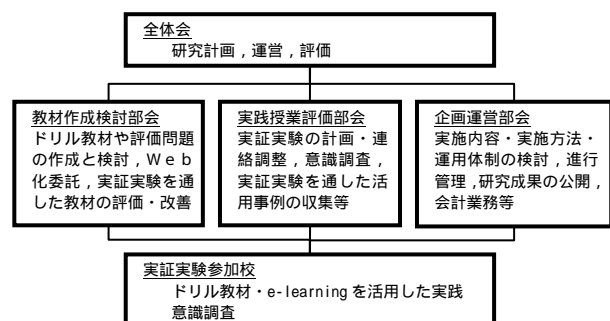


図1 組織

3. システム開発

本プロジェクトは、これまで小学生の発達段階にあわせた表記やアイコン，操作性等を持たせた小学校用の e-Learning⁶⁾と，企業研修などを目的に開発された e-Learning (Internet Navigware) に中学生用のインターフェース，ドリル教材，評価問題，自己評価入力機能等を追加した中学校用の e-Learning⁷⁾を開発し，運営している。今回，本プロジェクトは，校種間の学習履歴の継続性と校種間を超えた問題の検索を可能とするための方法を検討した。その結果，児童生徒の操作性，学習効果，開発期間，開発コストの観点から，現在運営している小学校用と中学校用 e-Learning のデータベース間の同期をとる方法ではなく，幼稚園から高等学校までの12年間を対象とした e-Learning を新たに開発することにした。本プロジェクトは，開発にあたって現在運営している e-Learning や教育委員会が運営している e-Learning 等の利点を引き継ぐとともに，練習問題と確かめ問題，チャレンジ問題を同一画面に表示・利用できるシステムとした(図2，図3)。現在運営しているシステムは，練習問題を Web 教材(ドリル教材)として提供し，評価問題を e-Learning で提供している。練習問題は，ID，パスワードの入力を必要とせず，どこからでもドリル教材を利用できるようになっている。一方，今回開発するシステムは，校種間を超えた利用にあわせて e-Learning の問題選択画面で練習問題と確かめ問題，チャレンジ問題の全てを選択できる仕様とした。小学校のみ，中学校のみで利用するシステムと幼稚園から高校までを扱うシステムを用意することで，小中連携，中高連携等，学校のニーズ等に合わせた2種類の e-Learning を学校ごとに選択できるようにした。



図2 e-Learning 学年選択画面

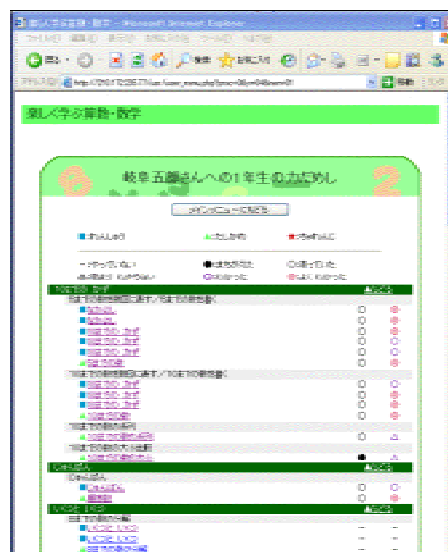


図3 e-Learning 問題選択画面

4. おわりに

本プロジェクトは，教材開発と並行してシステム開発を行い，開発した教材やシステムを活用して県内の小学校で実証実験を行った。実証実験から次のことが分かった。

学校での指導

学習履歴を収集することにより，教師は児童が学校や家庭で行った学習の様子を早期につかむことができ，教師は児童の学習履歴や児童のノートなどを参考にして，一人一人の児童の実態に応じて支援を行うことができる。

家庭での学習

学習履歴を収集することにより，保護者は児童が学校や家庭で行った学習の様子をつかむことが

できる。保護者は学習履歴や児童のノートなどから、児童のつまずきをみつけて、児童に助言したり、教師と連絡をとったりすることができる。

学校と家庭間の連絡

教師や保護者は学習履歴から児童の学習の様子をつかむことができるため、つまずいている児童を早期にみつけることができ、教師と保護者は必要に応じて連絡を取り合うことができる。学校と家庭との連絡を密にとれるため、教師や保護者は児童に必要な支援を効果的に行うことができる。また、学校と家庭で連続した指導や支援を受けることができるため、学習内容が十分に定着していない児童は基礎的な学習内容の定着を図ることができ、基礎的な学習内容が定着している児童は児童の興味や関心に応じた発展的な学習を行うことができる。

児童が学校の休み時間や放課後に自主的に学習を行い、分からない問題については「せんせいにおしえてもらう」ボタンで教師に連絡することができる。教師は早期に児童の要求を知り、児童に適切に対応できる。

児童の学習意欲の向上

児童が解いた問題は、問題番号にアイコンが付加される。解くことができる問題がアイコンにより視覚的にとらえることができ、解ける問題が増えていくことで、児童の意欲化につながることができる。また、児童の自己評価を登録でき、後から復習したい問題やできた問題を視覚的に捉えることができる。保護者からも児童の学習の実績が視覚的に分かりやすく示されるため、保護者から児童への「認め」「励まし」につながることができる。

これらの成果は、実証実験の期間が短いため、今後継続して検証する必要がある。また、現在本システムに搭載している教材は小学校のみであ

る。本プロジェクトの目的は、K12(Kindergartenから第12学年まで)の算数・数学教育を支援することである。したがって、本プロジェクトは、今後、中学校・高等学校の教材をシステムに搭載するとともに、実践事例の追加・公開を行い、実証実験を継続する予定である。

本研究の一部は、平成16年度文部科学省教育情報共有化促進モデル事業の成果である。

<参考文献>

- 1) 国立教育政策研究所(2004) “指導方法の工夫改善による教育効果に関する比較調査研究 - 授業法の違いが児童生徒の学力、興味・関心・意欲及び学習態度の形成に及ぼす教育効果について(第二次・最終報告書) - ”
- 2) 服部晃 他(2003) “楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト2 小中高の関連を図った学習支援” 学習システム研究会, Vol.25, No.4
- 3) 服部晃 他(2004) “中学校数学 Web 教材の開発と支援の在り方” 学習システム研究会, Vol.26, No.2
- 4) 益子典文 他(2003) “授業の事例分析に基づく「教材運用知識」の抽出と教員研修用 e-Learning 教材の開発方法論” 日本科学教育学会研究会
- 5) 加藤直樹 他(2003) “教育情報データベース SIS-TEM の開発(2)” 日本教育情報学会第19回年会 p.64-65.
- 6) 横山隆光 他(2003) “岐阜県・算数コンテンツ活用法改善プロジェクト” 学習システム研究会, Vol.25, No.4
- 7) 益子典文 他(2004) “一人一人の生徒に応じた基礎的・基本的な学習及び発展的な学習のための中学校数学 Web 教材の開発と支援の在り方” 学習システム研究会, Vol.26, No.1