

平成 28 年度 学習上の支援機器等教材研究開発支援事業

成果報告書（概要）

実施機関名	国立大学法人 信州大学
実施期間	平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日

1. テーマ

特別な支援を必要とする児童が通常の学級で共に学ぶためのタブレット用算数教材と支援システムの開発

2. 問題意識・提案背景

いわゆる通常の学級の児童を対象とした市販されている算数科のデジタル教材は、障害のある児童の特性が配慮されているとは言えない。むしろ、開発コストの面から、その部分は開発の対象外とされてきた。

一方で、日野市立平山小学校では、障害のない児童においてデジタル教材や協働学習支援システムが効果をあげている事実が教員への動機づけとなり、障害のある児童に適したデジタル教材が自作された。その結果、特別支援学級に在籍する児童の教科内容の理解が向上しただけでなく、デジタル教材を介して特別支援学級の中で、児童同士が互いに教え合う姿が見られ、ICT活用の有効性が示された。

3. 研究開発の目的

特別な支援を必要とする児童が通常の学級で共に学ぶための、分析・補充機能を有するタブレット用の算数デジタル教材と学習支援システムを開発することを目的とする。

1 学年から 6 学年の単元の中から、重要と考えられるモジュール群を 3 年間で開発する。また、必要なモジュールを選択して課題として設定する機能、学習者へのフィードバック情報、教員への評価情報を提供する学習支援システムを開発する。

クラウドによってこれらを提供できるようにシステムを構築し、商品化への道筋をつける。

4. 主な成果

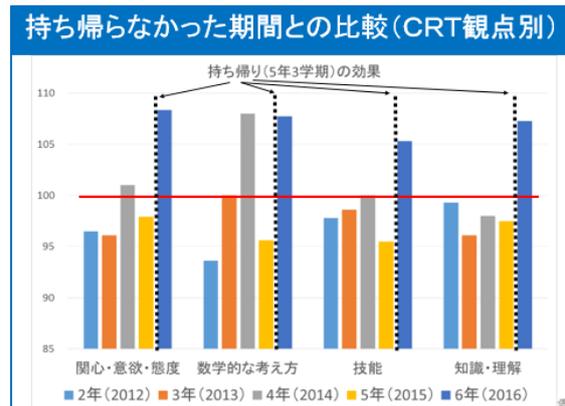
1. 通常の学級で学ぶ特別な支援を有する児童にとって、他の児童と同様の課題（デジタル教材）に取り組むことに困難がある場合、これまでは、その児童に適した他の単元の教材を教員の判断と手間により用意する必要があった。今回の開発により、教材がモジュール化され、それらのモジュール群からその児童に適したモジュールを選択してコースを構成できるようになったことにより、学年と単元を越えて最適な課題に取り組みせることが可能となった。

2. 教員用の情報端末から、学習記録を分析して得られる評価情報を閲覧できるようにシステムを開発した。これまでは、その単元のみ情報しか提示できなかったが、モジュール全体についての情報を得られるようになったので、他の学年や単元の内容を学習している特別な支援を要する児童の学習状況も把握できるようになった。この機能により、例えば、

2年生の児童の半数近くが1年生の教材に自動的に分岐して復習し、再び2年生の教材に戻ってきたことなどを把握できるようになった。

3. クラウドを利用することによって、学校と家庭の学習が接続してできるようになった。

都内の小学校で実証を行った結果、学力テスト（CRT）を用いた評価によれば、本システムを利用する以前は、全国平均（100とする）に到達していなかった算数の学年平均点が105～108になるなどの効果が見られた。



5. 研究開発の体制

- (1) 国立大学法人信州大学教育学部 附属次世代型学び研究開発センター
全体総括。算数教育の観点、特別支援教育の観点からの基本設計、方針の決定。試行と評価。
- (2) シャープビジネスソリューション株式会社
学習支援システム（教材エンジン）の開発。
- (3) 株式会社東大英数理教室
分析・補充型コンテンツの開発。インタラクティブコンテンツの開発。クラウドの構築と管理運用。
- (4) 協力校
 - 実証校
 - 東京都日野市立平山小学校
 - 長野県坂城町立南条小学校
 - 信州大学教育学部附属松本小学校
 - 試行校
 - 愛知県知多市立東部中学校
 - 長野県喬木村立喬木第一小学校

6. 支援機器教材の説明

算数デジタル教材とそれを学習するための学習支援システムである。

1. 教材コンテンツ（モジュール群）

従来の“単元”という枠組みを取り払うことによって、より細分化された“目標”単位で教材を扱うことができ、モジュールを選択して授業はもちろん様々な場面で活用できる。

<個に応じた学習／インクルーシブ教育>

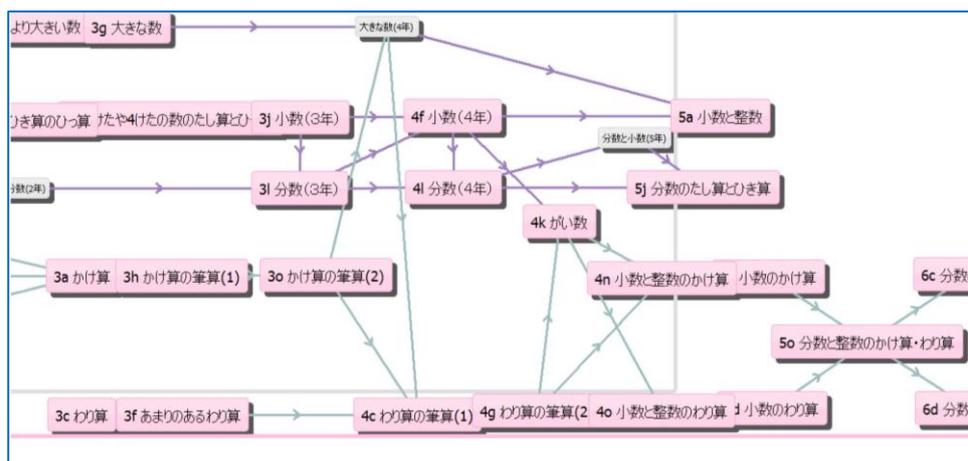
学年や単元を超えた教材間の移動が、次の図に示すように学習者の回答に応じて自動的に行われる。このことによって、算数が苦手な子や特別な支援を要する子が、周りとの特別な差を感じることなく自分に合った学習に集中できる。

<教材利用の場が多様化>

「分析・補充モジュール」：目標ごとの問題と、その目標に到達するためのスモールステップの補充コース

「練習問題モジュール」：問題を解く正確さや速さを養う問題集

「テストモジュール」：習熟度のチェック用に少ない問題数で達成度を評価
これらにより



「授業の中の数分間」、「自習時間」、「家庭学習」など、使う場面が多様化する。

2. 学習支援システム (学習設定と評価情報の提示)

- ・モジュール群の中から、必要なモジュールを選択してコースを構成し、どの児童がそのコースを学習すべきかを設定することができる。
- ・教員用情報端末では、学習状況や学習記録を分析して得られる評価情報を閲覧できる。

練習/テスト	練習	テスト	チャレンジ	No	診断・補充	診断	確認
1 分数のかけ算の意味	■■■■■	■■■■■	■■■■■	1	分数のかけ算の意味	-	-
2 分数×分数の計算	■■■■■	■■■■■	■■■■■	2	2分数×分数 約分無	×	○
				3	3分数×分数 約分1回	-	-
				4	4分数×分数 約分2回	-	-
				5	5整数×分数	-	-
3 整数や帯分数を含む計算	■■■■■	■■■■■	■■■■■	6	6帯分数×真分数	△	○
				7	7帯分数×帯分数	-	-
				8	8分数×分数×分数	-	-
4 分数を含む3つ以上の数の計算	■■■■■	■■■■■	■■■■■	9	9分数を使った(○+△)×□の計算	-	-
				10	10分数を使った○×△+□×△の計算	-	-
				11	11分数の面積の公式への利用	-	-
				12	12分数で表された時間/単位をかえる	-	-
5 分数を使った文章題や応用問題	■■■■■	■■■■■	■■■■■	レベル1	レベル1: 分数×分数 分数÷分数の計算問題	-	-
				レベル2	レベル2: 帯分数のまじった分数のかけ算・わり算	-	-
				レベル3	レベル3: 文章問題①	-	-
				レベル4	レベル4: 文章問題②	-	-
チャレンジ	■■■■■	■■■■■	■■■■■				

7. 主な実施内容

○コンテンツ関係

- ・診断・補充モジュール、練習モジュールに加え、応答カテゴリ補充モジュール、テストモジュール、チャレンジモジュールを追加した。
- ・学習指導要領のコード化に対応する仕組みを用意した。
- ・学年、単元、問題属性、難易度、内容、下位目標等を表現する教科内容コードを定義し、全モジュールに設定した。
- ・学習内容の系統に沿ってモジュールを系列化するためのテーブルを用意することにより、スパイラル学習に適したモジュール構成を容易に設定できるようにした。

○システム関係

- ・学校単位ではなく、より大規模に対応できるシステムとするため、データベースエンジンを簡易データベースであるH2からSQLサーバとした。
- ・複数のOSとブラウザでフォントに由来する画面表示に乱れが起こらないように、ウェブフォントを搭載した。
- ・学習記録(評価データ)を、モジュール単位に加え、単元単位で表示できるように拡張した。

○実証

- ・クラスの実態に対応した教員のニーズを反映するモジュール構成に関する実証
- ・系列を重視したモジュール構成に関する実証

○普及・啓発

- ・EDIX、NEE、JAET 佐賀大会、国立特別支援教育総合研究所、全国 ICT 教育首長サミットにて展示し、また、平山小学校公開研究会、つくば市・安城市・飯田市・高森町・喬木村、情報教育対応教員研修全国セミナー、信州大学教員免許状更新講座、学びセンターフォーラムで紹介した。
- ・紹介のためのウェブサイト (<http://www.newstudy.jp/>) を構築し、公開した。

8. 今後の課題と対応

- ・学校や市町村のネットワークがクラウドにログインして利用することを想定していない場合もあり、クラウドを学校から利用するために必要となる事柄について、啓発していくことが望まれる。
- ・ブラウザをビューアとして利用しているため、ブラウザの仕様が変更された場合には、コンテンツの修正が必要になる可能性がある。このため、変更された場合には継続的にテストを行う。
- ・当初から存在していなかった単元については、新規にモジュールを開発して、全単元に対応できるようにする必要がある。
- ・学習設定の機能が柔軟ではあるが、複雑であるため、ひな形設定や、設定支援サービスなどを用意することが望まれる。
- ・使用教科書の単元名利用に関する使用料金の発生など、著作権料の処理に課題が残る。

9. 問い合わせ先

- | | |
|----------|--|
| ①組織名 | 国立大学法人信州大学 |
| ②担当課室 | 教育学部会計係 |
| ③電話番号 | 026-238-4026 |
| ④FAX番号 | 026-234-5540 |
| ⑤メールアドレス | edu-shien@shinshu-u.ac.jp |