

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 14 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2012

課題番号：20530806

研究課題名（和文） 考える足場をつくる算数授業を長期間受ける児童の知識の習得と活用
の変容に関する研究研究課題名（英文） A Study of the Effects on Children's Knowledge Construction and
Application of Long-Term Teaching of Mathematics lesson with scaffolding

研究代表者

石田 淳一（ISHIDA JUNICHI）

横浜国立大学・教育人間科学部・教授

研究者番号：70144186

研究成果の概要（和文）：長期間の足場のある算数授業は既習事項を手がかりに学ぶという信念を形成し、算数学力の向上に効果的であった。また算数シナリオや授業記録を用いた話し合い指導は、子どもが聴いて考えて伝え合う「学び合い」のある授業づくりに役立った。さらに 1 時間の授業の中に、協同学習を取り入れて、解法の見通しを相談させたり、問題をグループで解決させたりすることは、新しい学びの習得を促進するだけでなく、仲間と協力して学ぶ力を育てるのに効果的であった。

研究成果の概要（英文）：Long-term teaching mathematics lessons with scaffolding gave a good effect on elementary school children's way of learning and increased their score of mathematics achievement test. Teaching of communication in the mathematics lesson, using a scenario and a protocol of mathematics lessons, is also useful for them to learn mathematics cooperatively on their own initiative. We found that mathematics lessons with cooperative learning through talking with classmates promoted their acquisition of new knowledge as well as cooperativeness. Therefore, cooperative learning should be included in the mathematics lesson for them to have several plans or to solve a problem through mathematical communication.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	900,000	270,000	1,170,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
2010 年度	500,000	150,000	650,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
2012 年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：算数科、グループ学習、学び合い、考える足場、話し合い指導、算数シナリオ

1. 研究開始当初の背景

（1）平成 18 年 8 月の中教審「算数・数学科の現状と課題、改善の方向性」には「学年間や学校段階間でスパイラルな教育課程を構成し、繰り返し指導ができるようにするこ

と」が、平成 19 年の中教審「第 3 期教育課程部会の審議の状況について」では、「基礎的基本的な知識・技能を確実に定着させること、この理解・定着を基礎として、知識・技能を活用する力を育成すること」などが述べ

られている。このような状況のもとで算数科における「スパイラルな指導」の具体化が求められている。

(2) 認知心理学では子どもが自立する過程には「足場かけ」の段階があるという考え方がある。平成16年度～平成19年度の科研費基盤研究Cにおいて「考える足場」のある算数授業モデルを提案し、足場づくりの段階がスパイラルな指導の具体化の1つであることを提起した。また6つの足場のタイプも明らかにした。足場の作り方については教師が導入問題を用意するという「与える足場」の授業実践を行い、論文や著書を公刊した。さらに「与える足場」のある算数授業の学習指導案を第5・6学年の全単元について作成した。

(3) 長期間足場のある授業を行うことで学力の向上が見られるかどうか。また子ども自身が既習事項をもとに話し合いながら足場をつくっていく「つくる足場」の授業実践を行うことが、今後の課題として残された。

2. 研究の目的

(1) 第1学年から第4学年の「考える足場」をつくる算数授業の指導計画と学習指導案を作成し、既習事項の補充・定着学習と発展的な学習に関する学年間のスパイラルな指導の系統性を明らかにする。

(2) 足場の3段階学習過程モデルの第2段階の「教師や仲間といっしょにつくる足場」の授業の効果的な授業設計を明らかにする。

(3) 平成20年度第2学年の子どもを対象に5年間にわたり足場のある算数授業を行い、基礎的基本的な知識・技能の習得および活用する力の発達を縦断的に調べ、3段階学習過程モデル(I「与える足場」⇒II「仲間と話し合いながらクラス全体でつくる足場」⇒III「児童自らつくる足場」)の有効性を検証する。

3. 研究の方法

(1) 平成20年度は、小松市立第一小学校、八戸市立長者小学校において算数授業研究会を実施し、活用する力を育てる授業実践および第1段階の「与える足場」の授業や第2段階の「つくる足場」の授業を実践し、授業データを収集し分析した。

(2) 平成21年度は、小松市立第一小学校を中心に、「伝え合い学び合う算数授業」をテーマに授業研究を行った。また話し合い指導を行うために算数シナリオを開発し、話し合い指導を行い、授業データを収集し分析し

た。

(3) 平成22年度は、小松市立第一小学校を中心に算数授業研究を引き続き実施し、授業データを収集し分析した。21年度に実施した算数シナリオを用いた授業を行うとともに、それを発展させた授業記録を活用した話し合い指導を4年生と6年生に実施した。話し合い指導を受けた6年生を対象に「分数のかけ算わり算」単元で、子どもの学びの変容を追跡し、主体的な学び合いの事例データを収集した。

(4) 平成23年度は、小松市立苗代小学校と大井町立大井小学校を中心に算数授業研究を「伝え合い学び合う算数授業」に焦点を当て実施した。苗代小学校では1年目から3つのタイプの足場づくりの授業およびシナリオを用いた話し合い指導を実施し、学び合いのある算数授業づくりのための手立てを探った。また5年生の算数授業に1年間、グループ学習を取り入れた授業を行い、3学期には「割合」単元で子どもの学び合いの姿を単元を通して追跡し、主体的な学び合いの事例データを収集した。

(5) 平成24年度は、小松市立苗代小学校、小松市立第一小学校、大井町立大井小学校を中心にグループ学習を取り入れた「学び合い」のある算数授業研究を行い、授業データを収集し、分析した。1年生から6年生までの算数授業を対象に、グループ学習の様子をVTRに撮り、子どもどうしの発話分析を行い、グループ学習の機能を調べた。

4. 研究成果

(1) 足場のある算数授業展開の学習指導案を第3学年、第4学年の算数全単元について作成し、研究協力校に配布し、授業実践に役立てた。

「与える足場」、「つくる足場」、「任せる足場」を組み合わせる3段階の足場づくりの授業実践を第4学年「変わり方」単元で実践し、有効性を示した。

活用の6観点「生活から算数を見つける」「情報を活用する」「論理的に考える」「振り返って考える」「解釈する」「表現する」を考慮した授業づくりを行い、活用する力を育てる算数授業事例を収集できた。

(2) 算数の話し合い場面を想定したシナリオを作成し、3段階の話し合い指導プログラムを開発した。算数シナリオを子どもに読ませて演じさせ、どんな話し方・聴き方がよかったかを話し合わせ、話し方・聴き方を指導する第1段階の指導、学んだ話し方・聴き方をカード化して、普段の授業の中で話し合い

の仕方を指導する第2段階の指導、カードなしに話し合いの仕方を指導する第3段階の指導から構成される。この3段階の話し合い指導を1年間を通して継続的に指導した結果、どの学年でも子どもの話し方・聴き方の基本が身に付き、算数や他教科の授業の中で、つなぎながら考えを出し合い、話し合う授業ができるようになった。

(3) 21年度の話し合い指導を踏まえて、2年目の話し合い指導プログラムを開発した。これは、授業記録を活用するもので、実際の授業を行った直後に、その授業のビデオを見せてから教師が加筆修正した授業記録とオリジナルな授業記録を与え、子どもが自分たちの話し合いの仕方を振り返り、達成している点と改善すべき点を見つけさせるものである。この話し合い指導は子どもの話し合いの質を向上させるのに効果的であった。また授業記録を活用した話し合い指導を受けた子どもの中には、自ら授業を振り返り、理想的な授業シナリオを作成できるようになった子も見られた。

6年生を対象に既習内容で、授業シナリオを作らせ、子ども自身が理想とする授業像を具体化させる話し合い活動は、子どもが主体的に取り組む授業づくりに効果的であった。

(4) 算数研究1年目から3つのタイプの足場づくりである「与える足場」「つくる足場」「任せる足場」を組み合わせた指導計画を作成し、効果的に授業実践できることがわかった。

つくる足場では子どもが話し合い、解法の見通しをつくる過程に参加し、見通しをクラス全体で共有する活動が重要である。そのためにも話し合い指導を年間計画で行い、開発した3段階の話し合い指導プログラムの有効性を確かめた。

学び合う算数授業モデルとして、協同学習により新しい知識を獲得し、獲得した知識を活用する個人学習を行い、学びを振り返るという授業展開モデルを作成し、このモデル授業を実施した。グループ学習の進め方やルールを教えることで、グループ学習が子どもの学び合いを促進できることを示す事例を収集できた。

(5) グループ学習の様子をVTRに撮り、発話記録をおこして学び合いの様相を取り出した結果、5つのグループ学習の機能、すなわち「わからないを質問し、聞いて理解できる」「いっしょに考え、発見を共有できる」「多様に考えたり、方法を評価したりする」「仲間に分かるように、適切な説明を考える」「新たな発見や理由の追究を行う」が見出された。

グループ学習の指導プログラムの開発に向けて、平成22年度に開発したクラス全体

学習場面のシナリオを参考にしたグループ学習場面のシナリオに修正したものや実際のグループ学習の発話記録を使ったグループ学習の学び合いの仕方の指導を小学校中学年と高学年で試行した。その結果、グループ学習の学び合いの質の高まりが見られる事例を収集できた。

グループ学習の導入は低学年から可能であること、質の高いグループ学習の事例からは、グループ学習の中で子どもは解法を洗練したり、発展的な活動を行ったりすることが分かった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計11件)

- ① 石田淳一、村上喜久子、3学年の逆思考文章題における線分図指導に関する研究、日本数学教育学会誌、査読有、92巻2号、2010、pp. 2-9
- ② 石田淳一、算数科における話し合い指導に関する研究、日本数学教育学会誌、査読有、92巻8号、2010、pp. 2-12
- ③ 石田淳一、神田恵子、色紙を分ける操作との関連付けを繰り返す1桁でわるわり算の計算の仕方と筆算の指導、日本数学教育学会誌、査読有、91巻2号、2009、pp. 10-21
- ④ 石田淳一、中野孝子、「単位量あたりの大きさ」単元における「混み具合の4つの比べ方」を繰り返す指導、日本数学教育学会誌、査読有、91巻4号、2009、pp. 13-21
- ⑤ 石田淳一、神田恵子、岡本ゆかり、第4学年の「角の大きさ」単元および「面積」単元における量の比較・測定の方法や量感の指導、日本数学教育学会誌、査読有、91巻8号、2009、pp. 14-21
- ⑥ 石田淳一、神田恵子、第4学年「変わり方」単元における3段階の足場づくりを取り入れた指導、査読有、91巻8号、2009、pp. 22-30
- ⑦ 石田淳一、神田恵子、小学4年生を対象とした「おはじきの数」問題を用いた振り返って考えることの指導、日本数学教育学会誌、査読有、91巻10号、2009、pp. 5-13
- ⑧ 石田淳一、神田恵子、5学年「割合」単元における関係図や線分図をかいたり、よんだりする指導に関する研究、科学教育研究、査読有、32巻3号、2008、pp. 153-163
- ⑨ 石田淳一、神田恵子、5学年「三角形・四角形の面積」単元における求積方法の習得と活用の指導に関する研究—与える

足場からつくる足場への移行に焦点をあてて一、科学教育研究、査読有、32 巻 3 号、2008、pp.164-173

- ⑩ 石田淳一、神田恵子、小数の乗除の演算決定および計算の仕方の指導に関する研究—小数倍の意味と関係図の指導に焦点をあてて一、日本数学教育学会誌、査読有、57 巻 4 号、2008、pp.2-12
- ⑪ 石田淳一、片村順子、繰り上がりのあるたし算および繰り下がりのあるひき算の計算の仕方の指導に関する研究、日本数学教育学会誌、査読有、90 巻 8 号、2008、pp.22-29

〔学会発表〕(計 2 件)

- ① 石田淳一、児童が足場をつくる算数授業、第 92 回全国算数・数学教育研究大会、2010. 8.3、新潟大学教育学部附属小学校
- ② 石田淳一、割合単元における図をかくこと・よむことの指導、第 90 回全国算数・数学教育研究大会、2008. 8.5、郡山市立明健小学校

〔図書〕(計 7 件)

- ① 石田淳一、神田恵子、明治図書、「学び合い」で学級力&算数力アップ! 小数・分数のかけ算・わり算の授業、2013、152
- ② 石田淳一、神田恵子、明治図書、子どももクラスも変わる! 「学び合い」のある算数授業、2012、144
- ③ 石田淳一、他、明治図書、読み取り表す力を育てる「足場」のある算数授業、2011、115 (8-14)
- ④ 石田淳一、神田恵子、明治図書、話し合う力がぐんぐん育つ! 算数シナリオ&授業記録活用法、2011、130
- ⑤ 石田淳一、他、明治図書、伝え合い学び合う「足場」のある算数授業、2010、133 (8-36)
- ⑥ 石田淳一、他、東洋館、講座算数授業の新展開第 2 学年、2010、222 (6-17)
- ⑦ 石田淳一、他、東洋館、「活用する力」を育てる算数授業、2009、156 (4-14)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

石田 淳一 (ISHIDA JUNICHI)
横浜国立大学・教育人間科学部・教授
研究者番号：7 0 1 4 4 1 8 6