

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：11101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K00956

研究課題名(和文)算数授業における「深い学び」の実現に向けた現職教員研修プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of a training program for in-service teachers to realize "deep learning" in math classes

研究代表者

中野 博之 (NAKANO, HIROSHI)

弘前大学・教育学部・教授

研究者番号：30400120

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：「深い学び」を「つぶやきとささやきで進行する『対話的な学び』を通して、数学的な見方・考え方を働かせながら、得られた結果の意味を既習事項と統合すること」と捉え、「子どもの学び」は「教師の学び」の相似形であるという考えのもと、教員自身が「深い学び」を経験できるような現職教員研修で提示する教材及び研修の展開案を開発した。

教材選択の視点としては「簡単に解答が得られないこと」等の4つの視点を考えた。さらに、研修会の流れとして『深い学び』の捉え方についての提案、問題の提示と各参加者による解決、全体による解決方法の確認と解決までの省察、同じ式で解ける他の場面についての問い、等の流れを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の目的は、算数の授業において授業改善の1つの視点である「深い学び」を実現させることに焦点をあてた現職教員研修についての具体的な方策を提言することにあった。

本研究を通して開発された現職教員研修で提示される問題選択の視点及び研修会の展開案は、教員免許更新講習が発展的に解消され、新しい現職教員研修の在り方が検討されている現在において、算数についての現職教員研修の改善への提言となるだけでなく、算数全体の授業改善への提言となることも期待できる。

研究成果の概要(英文)：We defined "deep learning" as "integrating the meaning of the obtained results with what has already been learned while using mathematical views and ideas

through 'interactive learning' in which children progress by murmuring and whispering to each other. Based on the idea that "children's learning" is analogous to "teacher's learning," I developed teaching materials and a training plan for in-service teacher training so that teachers themselves can experience "deep learning."

We considered four perspectives in selecting teaching materials, such as "not being able to obtain answers easily. In addition, we developed the following flow of the training session: (1) proposal of how to understand "deep learning," (2) presentation of a problem and its solution by each participant, (3) confirmation of the solution by the whole group and reflection on the solution, and (4) questions about other situations that can be solved with the same formula.

研究分野：数学教育学

キーワード：現職教員研修 深い学び

## 1. 研究開始当初の背景

全国学力・学習状況調査の結果は、算数において、毎年のように計算技能については概ね良好な成績であるにもかかわらず「考える力」や「活用する力」について課題があることを示している。こうした課題が示される一方で、その課題の解決に向けた授業改善の視点として「アクティブ・ラーニング」が提唱され、「アクティブ・ラーニング」の名の基にグループ活動やペア活動を算数の授業に取り入れる試みが小学校の教育現場では多くなされてきた。しかし、その実態は、ただ、グループ活動やペア活動の時間が授業の中に位置づけられているだけであり、学力調査の結果の改善に至っていない。こうした教育現場での実状から、中央教育審議会（以下「中教審」という。）の答申でも「アクティブ・ラーニング」が「主体的・対話的で深い学び」という表現に徐々に代わりつつあり、さらに、「アクティブ・ラーニング」は授業の型を示すものでなく、これからの時代に必要な3つの資質・能力である「学びに向かう力・人間性」「生きて働く知識・技能」「思考力・判断力・表現力」の育成に向けた授業改善の視点であることが明記された。

「主体的・対話的で深い学び」の「深い学び」については中教審の算数・数学WGの報告において「既習の数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、『数学的な見方・考え方』を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付け、知識の構造や思考、態度が変容する」ものとされ、算数では特に重要視されるべきものであると考えられる。そしてこの「深い学び」は、上述の全国学力・学習状況調査の結果から課題とされている「考える力」「活用する力」の育成に大きく関わっているものと捉えられる。

「数学的な見方・考え方」を働かせる「深い学び」が小学校の教育現場において実現されない背景には、以下の2点が考えられる。

- ・計算技能向上については「内容」と「方法」が広く小学校の教育現場に周知されている一方、「深い学び」を実現させる「数学的な見方・考え方」を働かせることを目指した学習指導については、その「内容」と「方法」が周知されていないばかりか確立もされていない。

- ・小学校教員がもつ「算数＝計算技能」という意識が根強い。

計算技能向上のためには計算練習（「内容」）を徹底して反復練習をする（「方法」）ことが従来から有効であることが明らかにされており、そのための補充教材も相当数用意されている。このことは「アクティブ・ラーニング」の名の基にグループ学習を取り入れるといった「方法」のみに着目しがちな小学校教員の志向に合致してしまう。その一方、「深い学び」を実現させる「数学的な見方・考え方」については、中教審の算数・数学WGの報告に記述されているだけではなく、これまでも数学教育研究者が様々な提言をしているにもかかわらず、具体的に何をどのように指導していくのか、児童の様相としてどのような姿であるのか、つまり「内容」と「方法」が高等教育機関で数学を専門的に学んだ経験が少ない小学校教員にとっては不明確であることが多い。

こうした背景は、日々の授業において「深い学び」の視点を持って教師自身が授業実践を改善していくには、「数学的な見方・考え方」を教師が経験すること、教材への理解を深めること、といった「数学的な見方・考え方」についての一連の「方法」と「内容」を有機的に連携させた教員研修プログラムが必要であることを示している。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、算数の授業において新教育課程での授業改善の1つの視点である「深い学び」を実現させることに焦点をあてた現職教員研修についての具体的な方策を提言することにある。

## 3. 研究の方法

- (1) 算数における「深い学び」の捉え方を先行研究から明確化する
- (2) 研修会で提示する問題選択の視点を開発する
- (3) 研修会の展開案を開発する
- (4) 研修会を実施し、アンケート等から効果を検証する

## 4. 研究成果

### (1) 「深い学び」の捉え方

つづやきとささやきで進行する「対話的な学び」を通して、数学的な見方・考え方を働かせながら、得られた結果の意味を既習事項と統合すること

### (2) 研修会で提示する問題選択の視点

簡単に解答が得られないこと。

小学校の学習内容と関連が深いこと。

問題解決を通して教員自身の既有的知識を見直すことが期待できること。

地道な活動を基にして、とりあえず解決ができること。

この視点は小学校教員の大多数が数学を専門的に研究した経験があるとは言えず、また算数・

数学を得意科目としているわけでもないことに基づいている。は算数・数学を得意としていない者は算数・数学は閃きの教科であると捉えがちであることから、表にしたりデータを集めたり観察したりという地道な活動から解決の糸口が見えるようにしたいと考えたことによる。

問題例：直線がどんどん増えていく時、直線同士が交わる点もどんどん増えていきます。

直線が 100 本になった時、交点の数はいくつになるでしょう

### (3) 研修会の展開案

#### 案 1

「深い学び」の捉え方についての提案

問題の提示と各参加者による解決

全体による解決方法の確認と解決までの省察

同じ式で解ける他の場面についての問い

#### 案 2

「深い学び」の捉え方についての提案

小学校の授業で提示される問題について予想される子どもの反応を多数考える

授業のまとめの言葉を考える

まとめの言葉に結びつくように子どもから出されると予想された考え方の発表順を考える

研修会の場の設定としては、研修会参加者を 3~4 人グループに分け、研修会開始時から、随時、グループ内で対話ができるようにした。これは、研修会参加者同士による対話が自然に発生することを期待し、ささやきとつぶやきによる学びのある対話を研修会参加者が経験できるようにすることをねらったことによる。

### (4) 研修会後のアンケート等から効果検証

研修会終了後の無記名のアンケートでは、参加者中 52%が「十分満足した」、45%が「満足した」と回答した。また、1 名が「あまり満足しなかった」と回答した。以下、主な自由記述を記す。

- ・組み合わせの式と、直線の交点の関係が同じだということがすごくおどろきました。
- ・適用問題もやるがそれで終わりではなく既習とつなげ、その方法でこの問題ができるのでは？など広い範囲に活用できるように投げかけることが大切であることが分かった。
- ・今日、問題を解いているうちに自然発生的につぶやきが生まれ、近くの人に投げかけたあの一瞬が本物であるということを感じ、全体でも学びが進行しているのだということが分かりました。(同様な内容のものが他 3 件)
- ・数学が苦手なものには高度で受けていけない内容だったと反省しています。

アンケートから、研修会の展開が好評であったと考えられる。特に、「深い学び」の捉え方や別の事象を同じと見る経験、及び、一人一人が問題に向き合うことを通して進む「対話的な学び」の経験についての肯定的な自由記述が見られたことは、研修会の展開についての成果であると考えられる。

一方で、「高度」であったとの批判的なものもあり、提示した問題と共に進行のあり方を改善する等の今後の課題が明らかになった。また、こうした研修会は参加者の反応によって進行が異なり、したがって、研修会講師の臨機応変に対応できる力が要求される。このことも研修会の質保障という意味で今後考えていかなければならないことと考えられる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 中野博之	4. 巻 593
2. 論文標題 表現・処理したことを振り返り、算数を統合・発展させる授業	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 新しい算数研究	6. 最初と最後の頁 12 - 15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 越後佳宏・清野辰彦・田中義久・中野博之・栗田辰一郎	4. 巻 101
2. 論文標題 割合の導入指導に関する一考察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本数学教育学会誌算数教育	6. 最初と最後の頁 2-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 中野博之	4. 巻 580
2. 論文標題 焦点化された問いの設定	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 新しい算数研究	6. 最初と最後の頁 24-27
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中野博之	4. 巻 576
2. 論文標題 測定領域が目指す新しい授業づくりとは	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 新しい算数研究	6. 最初と最後の頁 8 - 11
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中野博之	4. 巻 1
2. 論文標題 「数学的な考え方」の育成を目指した現職教員研修における教材の提案	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 数学教育学の礎と創造	6. 最初と最後の頁 44 - 55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中野博之	4. 巻 1
2. 論文標題 算数科の学習過程をいかにデザインするか	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 小学校新学習指導要領ポイント総整理	6. 最初と最後の頁 74 - 81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中野博之	4. 巻 1
2. 論文標題 数学的活動を通じた主体的・対話的で深い学びの実現	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 小学校教育課程実践講座算数	6. 最初と最後の頁 47 - 57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中野博之
2. 発表標題 算数での「深い学び」の実現に向けた現職教員研修の展開案
3. 学会等名 日本数学教育学会第54回秋期研究大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	清野 辰彦  (TATSUHIKO SEINO)  (00550740)	東京学芸大学・教育学部・教授    (12604)	
研究 分担者	早川 健  (KEN HAYAKAWA)  (40585387)	山梨大学・大学院総合研究部・教授    (13501)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------