

小学校算数科における 児童の思考力・表現力を高める指導方法の研究

福塚 のり子

奈良教育大学大学院教育学研究科教職開発専攻

A Study on Teaching Methods to Enhance Students' Abilities to Think
and Express their own Ideas in the Elementary Arithmetic Lessons

Noriko Fukutsuka

School of Professional Development in Education, Nara University of Education

<あらまし> 現在、学力の三要素の中でも、「思考力・判断力・表現力等」や「主体的に学習に取り組む態度」に、課題が見られることが指摘されている。そこで本論では、先行研究を考慮し、思考力・表現力に着目し、小学校算数科において思考力・表現力の向上に繋がる成果のための方法や手続きを明らかにすることとした。さらに、思考力・表現力と「主体的に学習に取り組む態度」、「知識・技能」を思考・表現することと「知識・技能」の習得に関わりがあると考え、これらについての成果も明らかにしようとした。その結果、アンケート結果やパフォーマンス評価、テスト評価などの分析結果から、思考力・表現力の向上に繋がった成果を明らかにした。また、思考力・表現力が高まると、「主体的に学習に取り組む態度」も高まる可能性が見いだせた。そして、「知識・技能」を思考・表現することで、「知識・技能」に関わる計算の正確さが高まる可能性があることがわかった。

<キーワード> 思考力 表現力 パフォーマンス評価 説明書

1. はじめに

文部科学省(2016)では、学力の三要素の中でも「思考力・判断力・表現力等」や「主体的に学習に取り組む態度」において、いまだ課題が見られることが指摘されている。また、「知識・技能」の習得においては、活用する授業が求められており、「知識・技能」の習得の観点からも思考・判断・表現することが重要であることが主張されている。

これらのことから、子どもの「思考力・判断力・表現力等」や「主体的に学習に取り組む態度」の育成が求められていると考えた。

そのために、以下の研究仮説(表1)をもとに、思考力・表現力の向上に繋がる成果のための方法や手続き及び、思考力・表現力と「主体的に学習に取り組む態度」や、「知識・技能」を思考・表現することと「知識・技能」との関わりを明らかにすることと

表1 研究仮説

仮説1

自ら学んだ知識を児童が説明書を作成することによって、自分の考えを説明し、他者の説明書やルーブリックを通じて、自分の考えを深めたり、広げたりし、そこで得た考えをもとに自分の作成した説明書を評価・改善すれば、思考力・表現力が高まるであろう。

仮説2

思考力・表現力を高める過程において、子供たちが見通しを持って学習に取り組み、自らの学習活動を振り返り、次につなげれば、「主体的に学習に取り組む態度」が高まるであろう。

仮説3

「知識・技能」を思考・表現したり、活用したりすれば、「知識・技能」が定着するであろう。

した。なお、「思考力・判断力・表現力等」は、相互に関連し合っている力で、切り離せないものであると考えたが、本研究においては、先行研究を考慮し、「思考力・判断力・表現力等」の中から、思考力・表現力に着目することとした。

2. 研究の方向性

2.1. 先行研究

2.1.1. 数学教育における思考について

片桐(2014)は、数学教育の思考と関わって、「数学的な考え方」を「数学的な態度」、「数学の方法に関係した数学的な考え方」、「数学の内容に関係した数学的な考え方」の3つのカテゴリーに分類し、それぞれの具体的内容を示している(表2)。

これをもとに、単元ごとに必要な方法や内容を選択し、授業を組み立てていくことが大切だと考える。

表2 数学的な考え方一覧(片桐 2014 pp.38-39)

数学的な態度		
1. 自ら進んで自己の問題や目的・内容を明確に把握しようとする		
2. 筋道の立った行動をしようとする		
3. 内容を簡潔明確に表現しようとする		
4. よりよいものを求めようとする		
数学の方法に関係した数学的な考え方		
1. 帰納的な考え方	2. 類推的な考え方	
3. 演繹的な考え方	4. 統合的な考え方	
5. 発展的な考え方	6. 抽象化の考え方	
7. 単純化の考え方	8. 一般化の考え方	
9. 特殊化の考え方	10. 記号化の考え方	
11. 数量化、図形化の考え方		
数学の内容に関係した数学的な考え方		
1. 集合の考え	2. 単位の考え	3. 表現の考え
4. 操作の考え	5. アルゴリズムの考え	
6. 概括的把握の考え	7. 基本的性質の考え	
8. 関数の考え	9. 式についての考え	

2.1.2. 数学教育における表現について

中原(1995)は、数学教育における表現様式を大きく5つに分類し、認知発達の順序性と相互変換性に着目してまとめている(図1)。

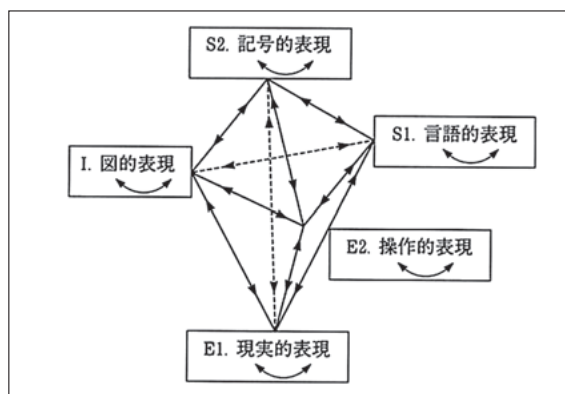


図1 数学教育における表現体系(中原 1995 p.202)

2.1.3. 思考力・表現力について

「思考力・判断力・表現力等」を高める実践では、人見他(2013)、大方他(2015)などがある。この実践では、小学校理科において、「知識・技能」を活用する場面を設定することやパフォーマンス評価を用いた授業が、有効的であると実証されている。その一方で、小学校算数科についての同様の研究は、授業実践報告は多くあるものの、これらの検証を行っている報告はまだ数少ない。

そこで、本論では、小学校算数科において授業実践を行い、思考力・表現力の向上の成果を明らかにすることとした。また、思考力・表現力と「主体的に学習に取り組む態度」、「知識・技能」を思考・表現することと「知識・技能」との関わりについての成果も明らかにすることとした。

2.2. パフォーマンス評価

パフォーマンス評価とは、松下(2007)は、「ある特定の文脈のもとで、様々な知識や技能などを用いて行われる人のふるまいや作品を直接的に評価する方法(p.6)」、西岡(2016)は、「知識やスキルを使いこなす(活用・応用・総合する)ことを求めるような評価方法の総称である(p.85)」と定義している。

また、田中(2011)では、「パフォーマンス評価の代表的な方法としては、『自由記述式問題』と狭義の『(パフォーマンス課題に基づく)パフォーマンス評価』がある(p.14)」としている。本研究におけるパフォーマンス評価は後者を指すこととする。

狭義の「(パフォーマンス課題に基づく)パフォーマンス評価」とは、田中(2011)は、「実際の場面でその立場になって演じるという方法をとる(p.15)」と述べている。

そして、西岡(2008)や田中(2011)などで述べられているように、パフォーマンス評価の信頼性を保障するために、ルーブリックは必要不可欠である。

西岡（2008）では、ルーブリックとは、「成功の度合いを示す数段階程度の尺度（scale）と、尺度に示された評定・標語のそれぞれに対応するパフォーマンスの特徴を記した記述語（descriptor）から成る評価基準表である（p.24）」と定義づけられている。

本研究では、これらの理論に基づいて、実践を進めていくこととした。

3. 研究対象

本研究のための授業実践は、公立小学校で201x年10月3日から10月28日までの4週間で行われた。対象児童は、第3学年X組の児童のうち、本単元の第4時から第8時の授業を全て出席した22名である。

4. 授業実践

4.1. 児童の実態把握

授業設計を行うにあたって、対象児童の実態を把握するため、事前にレディネステストを作成し、調査を行った。

レディネステストは、対象児童の既習事項の定着を把握することを目的とし、大問6問、計23問で構成した。「知識・技能」の定着を把握する問題として、児童の既習のたし算の筆算やかけ算の計算問題、思考力を把握する問題として、既習のたし算の筆算やかけ算の計算の仕方や考え方を説明させる問題を設定した。レディネステスト実施後、「知識・技能」、思考力について、A～Eまでの5段階の評価基準を定め、それぞれについて分類した。図2はその結果である。

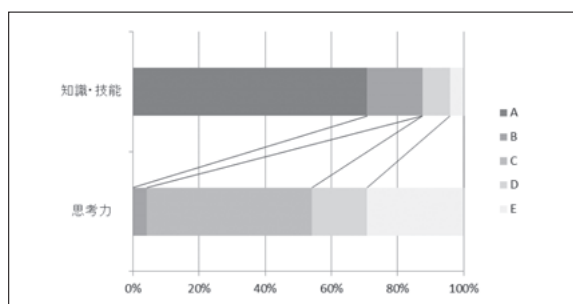


図2 レディネステストの結果

この結果から得られたことは次の2点であった。

1点目に、既習のたし算の筆算やかけ算の計算を行うことができる児童が多いことである。

2点目に、既習のたし算の筆算やかけ算の計算の仕方を説明する問題になると、計算における機械的な処理の仕方の説明に留まっている児童が多かったことである。なお、計算の仕方を説明することができる「A」や「B」に位置する児童は4.5%しかいないことがわかった。また、無回答の児童が22.7%

もいることがわかった。

これらのことから、筆算や計算の仕方を理解し、処理する「技能」はあるが、機械的に処理を行っているため、なぜそのような処理をしているのかまでの理解には至っておらず、思考力が高い児童が少ない実態が見受けられた。無回答の児童がいたことから、文章を書くことへの苦手意識や考えたことを表現することができない児童がいると考えられた。

4.2. 単元について

本実践では、小学校第3学年算数科「かけ算の筆算（1）」（日本文教出版）の授業を行った。

本単元で高める「数学的な考え方」として、「数学的な方法に関係した数学的な考え方（表2）」に着目し、「単位の考え（表2）」を設定した。

4.3. 授業計画

レディネステストの結果から思考力が高い児童が少ない実態が見受けられた。これをふまえ、レディネステストから分かった対象児童の実態、本単元で高める「数学的な考え方」として設定した「単位の考え」をもとに、パフォーマンス課題（表3）、予備的ルーブリックを設定し、思考力を高めるための取組を中心に単元計画（表4）を作成した。

表3 本実践のパフォーマンス課題

〇〇〇小学校3年X組にテスト会社からおねがいの手紙がとどきました。

〇〇〇小学校3年X組のみなさんへ
こんにちは。

わたしたちは、みなさんがたん元のおわりにするテストをつくっている会社です。

さい近、「かけ算のしかたをくふうしよう」のテストのへいきん点がどんどん下がってきています。わたしたちではどうにもできなく、とてもこまっています。そこでみなさんに、かけ算のしかたの「せつ明書」をつくってほしいと思って手紙を書きました。

ぜん国のみんが100点をとれるように、かけ算の筆算のしかたがわかる「せつ明書」をつくってください。

1つおねがいがあります。わたしたちにてい出する前に、クラスのみんがでわかりやすい「せつ明書」のじょうけんを話し合ってください。そして、自分の「せつ明書」が他の人が読んでもわかるか、かくにんしてください。

すてきな「せつ明書」をよろしくおねがいします。
テスト会社 より

テスト会社のなやみをかいけつするために、テスト100点おたすけマンになって、みんながわかるかけ算の筆算のしかたのせつ明書をつくりましょう。

表4 単元計画

時	学習内容
1	・パフォーマンス課題について知る。 ・繰り上がりのない(2位数)×(1位数)の計算の仕方を考える。
2	・繰り上がりのない(2位数)×(1位数)の筆算の仕方を考える。
3	・繰り上がりのある(2位数)×(1位数)の筆算の仕方を考える。
4	・百の位へ繰り上がりのある(2位数)×(1位数)の筆算の仕方を考える。 ・十の位、百の位へ繰り上がりのある(2位数)×(1位数)の計算の仕方を考える(パフォーマンス課題1)。
5	・部分積の和が繰り上がりのある(2位数)×(1位数)の筆算による仕方を考える(パフォーマンス課題2)。
6	・繰り上がりのない(3位数)×(1位数)の筆算の仕方を考える(パフォーマンス課題3)。
7	・(3位数)×(1位数)の派生型の筆算による仕方を考える(パフォーマンス課題4)。
8	・百の位との部分積が2けたになる(3位数)×(1位数)の筆算の仕方を考える。 ・全部の部分積が2けたになる(3位数)×(1位数)の筆算による仕方を考える(パフォーマンス課題5)。
9	・何倍にあたる数を求めるには、どんな計算をすればよいかを考える。
10	・(2位数)×(1位数)の暗算の仕方を考える。
11	・たしかめ問題に取り組む。
12	・業者テストに取り組む。

4.4. 研究の手続き内容

このような計画をもとに実践した授業内容や、筆者の指導・支援、開発した教材が児童の思考力・表現力の向上に効果的であったか、思考力・表現力と「主体的に学習に取り組む態度」、「知識・技能」を思考・表現することと「知識・技能」とに関わりがあったかを判断するために以下の手続きをとる。

- ① 授業実践前、実践中、実践後における算数科・学習に関するアンケート
- ② 第4時～第8時に行うパフォーマンス課題
- ③ 各授業終了後の感想記述
- ④ 第3時、第9時、第10時に行うかけ算の筆算プリント、単元末に行う業者テスト(教育同人社「かけ算の筆算(1)」)

5. 結果と考察

5.1. 児童の「主体的に学習に取り組む態度」の変容について

算数科・学習に関するアンケートは、平成28年度全国学力・学習状況調査における質問紙調査で用いられた質問項目を参考に全17項目で作成した(表5)。なお、授業実践前は、3番、12番から17番を除く全10項目で実施した。

表5 算数科・学習に関するアンケート

1. 算数の勉強は好きだ
2. 算数の勉強は大切だ
3. 算数の授業の内容はよくわかる
4. 算数の授業で新しい問題に出会ったとき、それを解いてみたい
5. 新しい問題を解くとき、前にならったことを使って解こうとしている
6. 算数の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える
7. 算数の授業で公式やきまりを習うとき、そのわけを理解するようにしている
8. 算数の授業で問題の解き方や考え方が分かるようにノートに書いている
9. 授業で、自分の考え発表する機会では、自分の考えがうまく伝わるよう、資料や文章、話の組み立てなどを工夫して発表していたと思う
10. 学校の授業などで、自分の考えを他の人に説明したり、文章に書いたりすることは難しくはない
11. 学級の友達との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができている
12. 先生は、あなたのよいところを認めてくれると思う
13. 先生は、授業やテストで間違えたところや、理解していないところについて、分かるまで教えてくれる
14. 先生から示される課題や、学級やグループの中で、自分たちで立てた課題に対して、自ら考え、自分から取り組んできたと思う
15. 説明書のレベルアップ表を考える前と後で、説明書を書くときにちがいはありましたか
16. 友達の説明書を見た後では、説明書は変化しましたか
17. ふり返しシートなどの先生からのコメントを見て、どう思いましたか

筆者の授業実践に対する分析結果として、授業実践前と実践中と実践後の算数科・学習に関するアンケート結果の比較分析を行い、児童の「主体的に学

習に取り組む態度」にどのような変容が見られたのか、分析を行った。記述式とした15番から17番以外は、4つの選択肢のうち「当てはまる(そう思う)」を4点、「どちらかと言えば当てはまる(どちらかと言えばそう思う)」を3点、「どちらかと言えば当てはまらない(どちらかと言えばそう思わない)」を2点、「当てはまらない(そう思わない)」を1点とし、各質問項目における平均数値を算出し比較を行った(図3)。

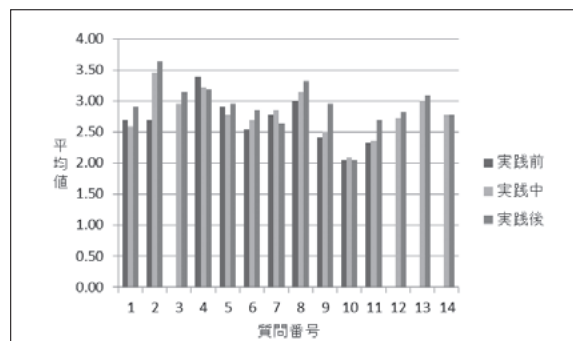


図3 算数科・学習に関するアンケートの結果

全14項目のうち、10項目において、授業実践後の数値が上昇したことから、筆者が行った授業を通して、「主体的に学習に取り組む態度」が高まったといえる。

特に、1番、2番、6番、8番、9番、11番の変容が顕著であった。この質問内容の項目の変容が顕著であったことから、児童がこれまでよりも算数科を好きになり、普段の生活の中で活用できないか考えるなど算数科が大切であると思う、主体的に学習に取り組もうとする変化が見られた。

また、6番、9番、11番から授業に対してや、算数科で学習したことを普段の生活へ活用しようとするなどの積極性が見られる変化があった。

5.2. 思考力・表現力における変容について

第4時から第8時にかけて児童の思考力・表現力にどのような変容が見られたのか、パフォーマンス課題の結果を定量的に分析した。

なお、5回のパフォーマンス課題における児童の評定を定めるために、現職教員1名と筆者で合意形成を計りながら、評定基準を定め、分類した。そして最終的に、連携協力校担当教諭1名と教育学に関する知見をもつ専門家1名の指導のもと決定したルーブリックを表6に示す。

表6 パフォーマンス課題のルーブリック

尺度	パフォーマンスの特徴
A	筆算を書いており、記号的表現、言語的表現、図的表現のうち、2つ以上を用いて筆算の仕方を正しく説明している。 さらに、筆算の考え方(単位の考え)について正しく説明している。 なおかつ、①筆算の仕方や考え方と手続き上に現れる数字を、色を用いて関連づける、②筆算の中で間違いやすい点を予想し、注意喚起や対応策を提示する、③複数の計算の仕方を説明するなど、読み手を意識し、わかりやすいように工夫している。
B	筆算を書いており、記号的表現、言語的表現、図的表現のうち、2つ以上を用いて筆算の仕方を正しく説明している。 さらに、筆算の考え方について、計算の手続き上に現れる数字が、何の位の数であるかについて説明している。しかし、数の概念への認識や説明に未熟さが見られる。
C	筆算を書いており、記号的表現、言語的表現、図的表現のうち、2つ以上を用いて筆算の仕方を正しく説明している。
D	記号的表現、もしくは言語的表現を用いて筆算の仕方を正しく説明している。
E	筆算の仕方や考え方を正しく説明することができていない。

5.2.1. パフォーマンス評価の結果

授業実践に対する定量的分析結果として、本単元の第4時から第8時まで行った5回分のパフォーマンス評価の結果の比較分析を行った(図4)。

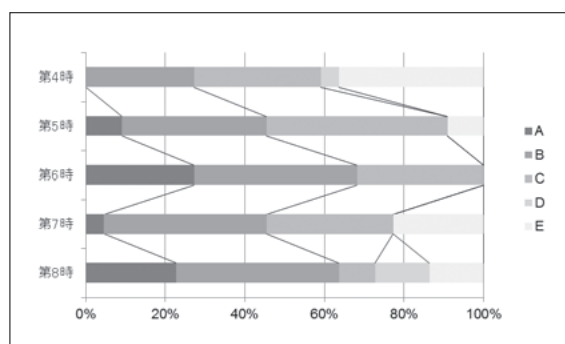


図4 パフォーマンス評価の結果

この結果から、パフォーマンス課題のルーブリックに基づく評定「A」「B」「C」「D」「E」のうち、「A」「B」を本単元のねらいに対して優れた姿を示した結果、「C」「D」をねらいに対して到達の姿を示した結果、「E」をねらいに対して到達の姿を示していない結果とした場合、授業実践を通して優れた姿を示す割合が増加したことがわかる。第4時に

においては、優れた姿を示す児童の割合は27.3%であったが、第8時には63.6%に増加した。また、到達の姿を示せていない児童の割合は、第4時には、36.4%であったが、第8時には13.6%に減少している。

5.2.2. 思考力に関する結果

本単元の第4時から第8時まで行った5回分のパフォーマンス課題における児童の思考力に関する結果の比較分析を行った。本パフォーマンス課題における思考力は、2段階あると考えられた。

表6で述べたように、1段階目は、評定「B」にあたる、筆算の考え方（単位の考え）について、計算の手続き上に現れる数字が、何の位の数であるかについて説明しているが、数の概念への認識や説明に未熟さが見られる場合である。

2段階目は、評定「A」にあたる、筆算の考え方（単位の考え）について正しく説明されている場合である。図5はその結果である。

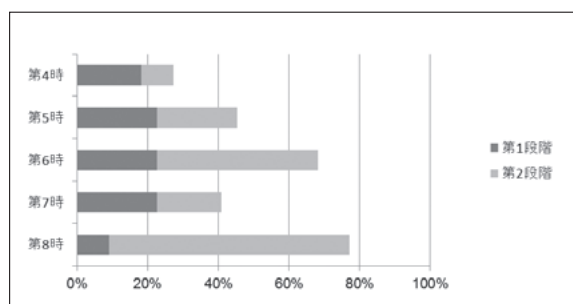


図5 パフォーマンス課題における「単位の考え」についての記述結果

この結果から、授業実践を通して「数学的な考え方」が高まったことがわかる。第4時においては、第1段階、第2段階合わせても、27.2%の児童しか説明できていなかったが、第8時には全時で最も高い77.3%の児童が「単位の考え」に触れながら、説明することができるようになったことがわかる。また、より高度な思考である、第2段階の説明ができていた児童の割合が、68.2%と第8時が最も高い結果となっている。

5.2.3. 表現力に関する結果

本単元の第4時から第8時まで行った5回分のパフォーマンス課題における児童の表現力に関する結果の比較分析を行った。本パフォーマンス課題における表現力は、2種類あると考えられた。

1つ目は、表現様式についてである。図1でとりあげた5種類の表現様式のうち、本パフォーマンス課題においては、「S1. 言語的表現」、「S2. 記号的表現」、「I. 図的表現」の3種類が用いられると考える。

2つ目は、思考に関連した表現の工夫についてである。かけ算の筆算の仕方や考え方と手続き上に現れる数字を、色を用いて関連づけたり、かけ算の筆算の仕方や考え方における間違いやすい点について注意喚起や対応策提示したり、複数の計算の仕方について説明したりするなど読み手を意識した工夫を行っている。これらを「色の工夫」、「注意喚起」、「複数の計算の仕方」とする。

図6は表現様式における変容の結果、図7は思考に関連した表現の工夫における変容の結果である。

この結果から、授業実践を通して表現様式に關しての表現力が高まったことがわかる。思考に関連した表現の工夫については、「注意喚起」に関しては、高まったことがわかる。しかし、「色の工夫」については第6時、第7時にやや高まったが、最終的には変わらず、「複数の計算の仕方」についても、やや高まった程度となった。

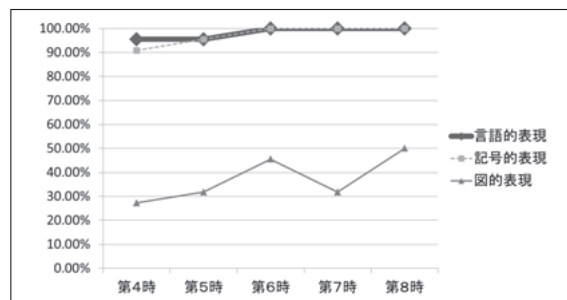


図6 表現様式の変容の結果

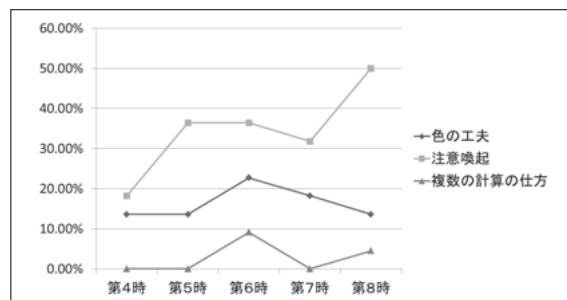


図7 思考に関連した表現の工夫の変容の結果

5.2.4. 思考力・表現力についての考察

これらの結果から、評定・思考力・表現力の全てにおいて高まりが見られたことがわかった。高まりが見られた要因を各授業終了後の感想記述やアンケートの自由記述の質問などから分析を行った。

各授業終了後の感想記述からわかったことは以下のことである。

1点目は、第5時から第7時において、説明書を作成する前に、前時に児童が作成した説明書のうち、筆者が本時に児童に意識させたい点について優れている説明書を書画カメラに写し、学級で共有する活動を取り入れたことである。友だちの説明書を実際

に見たことによって、説明書の書き方や書く内容に変化が現れたことがわかった。

2点目は、第8時において取り組んだ、前時までに児童が作成した説明書にコメントを書いた付箋を貼って返却したことである。他の児童の説明書やループリックを共有しても、自分事にすることができていない児童にとって、自分の説明書に対する筆者の評価を知ることによって、自分の説明書に足りていない点に気づくことができたことがわかった。

一方、第7時において、いずれの項目においても低下が見られた。この要因として、説明書を書く活動時間が十分に確保できなかったことや、問題となった「 406×2 」の「0」の概念が児童にとって難しかったことなどがあげられる。

また、アンケートの自由記述から2つのことがわかった。

1つ目は、学級で共有していたループリック（レベルアップ表）が児童の思考や表現に影響を与えていたことである。ループリックと自分の作成した説明書を見比べることによって、自分の足りない点に気づき、改善することができていたことがわかった。

2つ目は、各授業終了後の感想記述にコメントを書き、次の授業で返却するようにしていた取組である。褒めることで児童の意欲を掻き立てたり、「難しかった。」や「わからなかった。」など否定的な記述に対して、その時間に学習した内容の説明を書くことで、学習補充の役割も担っていたりした。また、コメントの内容を具体的な筆者からの評価として捉え、それぞれの児童の思考へ影響していたと考えられる。

5.3. 「知識・技能」の定着における変容について

ここでは、パフォーマンス課題に取り組む前後で児童の「知識・技能」の定着にどのような変容がみられたのか、計算プリントや業者テストの結果を、定量的に分析した結果について述べていく。

単元中に行った計算プリントと業者テストにおける児童の評定を定めるため、パフォーマンス課題のループリックと同様の手順でループリックを作成した。正確に問題を解くことができるようになったか、速く問題を解くことができるようになったかを把握するため、速さと正答率の評定を定めることとした。その際、以下のループリック（表7）を用いた。

表7-1 「知識・技能」の速さにおけるループリック

尺度	パフォーマンスの特徴
A	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、2分あたり23問以上、正しく解くことができる。
B	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、2分あたり17問以上23問未満、正しく解くことができる。
C	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、2分あたり11問以上17問未満、正しく解くことができる。
D	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、2分あたり5問以上11問未満、正しく解くことができる。
E	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、2分あたり5問未満しか、正しく解くことができない。

表7-2 「知識・技能」の正答率におけるループリック

尺度	パフォーマンスの特徴
A	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、児童が解いた問題のうち、9割5分以上正しく解くことができる。
B	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、児童が解いた問題のうち9割以上9割5分未満、正しく解くことができる。
C	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、児童が解いた問題のうち7割5分以上9割未満、正しく解くことができる。
D	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、児童が解いた問題のうち6割以上7割5分未満、正しく解くことができる。
E	(2位数) × (1位数) や (3位数) × (1位数) の筆算の問題において、児童が解いた問題のうち6割未満しか、正しく解くことができない。

1回目の計算プリントの評定を「中間テスト」とする。2回目、3回目の計算プリント及び業者テストを総括的に判断した評定を「総括テスト」とする。中間テスト、総括テストは、以下の結果を示した(図8)。

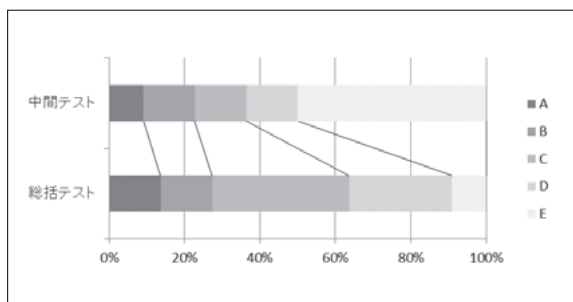


図8-1 「知識・技能」の速さにおける評定

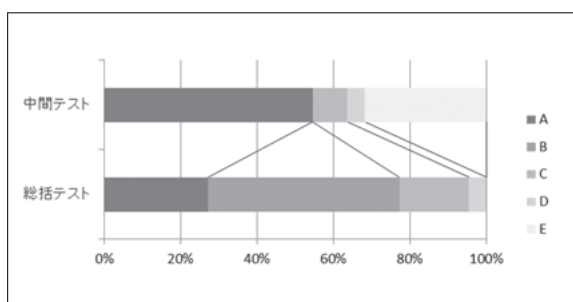


図8-2 「知識・技能」の正答率における評定

「知識・技能」における評定結果から、「知識・技能」のルーブリックに基づく評定「A」「B」「C」「D」「E」のうち、「A」「B」を本単元のねらいに対して優れた姿を示した結果、「C」「D」をねらいに対して到達の姿を示した結果、「E」をねらいに対して到達の姿を示せていない結果とした場合、「知識・技能」の速さの評定結果から、筆者が行った授業を通して、優れた姿や到達の姿を示した児童の割合が増加したことがわかる。特に著しい変化として、到達の姿を示せていない児童の割合が減少し、到達の姿を示した児童の割合が増加した。

「知識・技能」の正答率の評定結果から、筆者が行った授業を通して、優れた姿や到達の姿を示した児童の割合が増加したことがわかる。特に著しい変化として、到達の姿を示せていない児童の割合が0%になり、優れた姿を示した児童の割合がかなり増加した。

これらのことから、筆者の行った授業を通して、かけ算の筆算の「知識・技能」に関わる計算の速さと正答率のどちらにおいても、未到達の姿の割合が減少し、計算の速さについては、到達の姿の割合が増加し、計算の正答率においては、優れた姿の割合が増加し、計算の速さと正答率どちらから見ても、「知識・技能」の定着への高まりが見られた。

5. 4. 思考力・表現力と「主体的に学習に取り組む態度」との関わり

パフォーマンス課題に取り組む前、中、後で児童の「主体的に学習に取り組む態度」に関わる意識に

どのような変容がみられたのかを、パフォーマンス評価の結果とアンケート結果の比較分析を行った。

図9・10・11は、パフォーマンス評価の結果を基準として、アンケートの中で「主体的に学習に取り組む態度」に特に関わる質問項目、6番、9番、11番の平均値を表した結果である。

パフォーマンス評価の1回目と5回目の評定の差が3・4以上を「著しく正の変化あり」、1・2以上を「正の変化あり」、変化がない場合や負の変化がある場合を「変化なし、負の変化あり」とする。

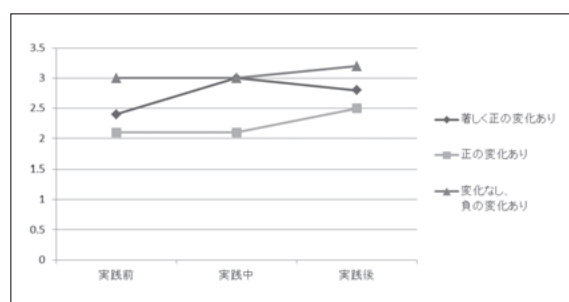


図9 パフォーマンス評価を基準としたアンケート6番の結果

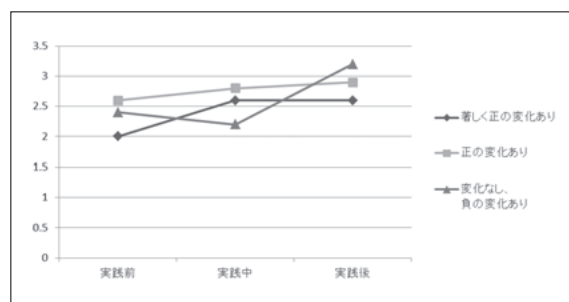


図10 パフォーマンス評価を基準としたアンケート9番の結果

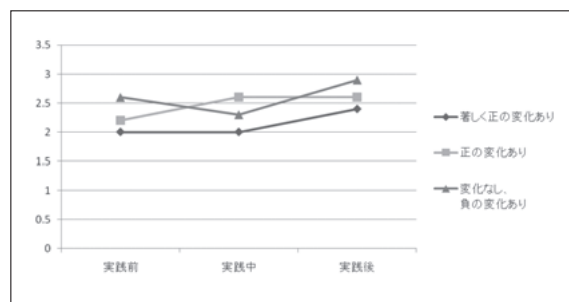


図11 パフォーマンス評価を基準としたアンケート11番の結果

この結果から、思考力・表現力が高まると、「主体的に学習に取り組む態度」が高まることわかれる。実践前と実践後の平均値の差を比較すると、6番と11番においては、「著しく正の変化あり」、「正の変化あり」の層の児童の平均値の差が大きく、思考力・表現力が高まると、「主体的に学習に取り組む態度」が高まることわかれる。

む態度」が高まった。

本論では、思考力・表現力を基準に検証したが、児童が意欲的に学習に取り組めるようにパフォーマンス課題を工夫したことや、児童の思考を促すために行った他の児童の説明書やルーブリックを共有する取組が、児童の意欲を掻き立てていたことがアンケート結果からわかった。このことから、児童が主体的に学習に取り組むことができた結果、思考力・表現力が高まった可能性も否定はできない。

また、アンケートの9番において望ましい結果が出なかった要因として、以下のことが考えられる。

「主体的に学習に取り組む態度」を育むためには、文部科学省(2015)より、2つの条件が必要であると考えた。本実践では①「子供たちが見通しを持って学習に取り組むこと」については、第1時に説明書を作成することを知らせたり、毎時、授業ごとのゴールを共有したりするなどし、見通しを持てるようになってきた。しかし②「自らの学習活動を振り返り、次につなげること」については、ふりかえりシートや、説明書の自己評価欄などを用いて、自らの学習活動を振り返り、次につなげようと考えていたが、授業時間内に十分な指導を行うことができなかったことが影響しているのではないかと考えられる。

5.5. 思考力・表現力と「知識・技能」との関わり

パフォーマンス課題に取り組む前後で児童の「知識・技能」に関わる学力にどのような変容がみられたのか、パフォーマンス評価の結果と「知識・技能」のテスト結果を、定量的分析結果として示す。

図12・13は、パフォーマンス評価の結果を基準として、「知識・技能」のテスト結果を速さ、正答率のそれぞれの平均値で表した結果である。

パフォーマンス評価の1回目と5回目の評定の差が3・4以上を「著しく正の変化あり」、1・2以上を「正の変化あり」、変化がない場合や負の変化がある場合を「変化なし、負の変化あり」とする。

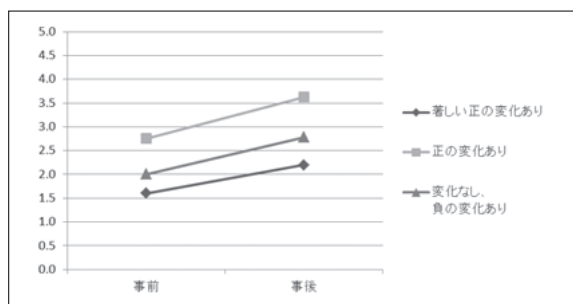


図12 パフォーマンス評価を基準とした「知識・技能」の速さの評定結果

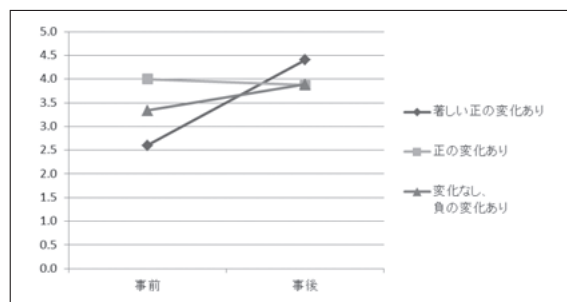


図13 パフォーマンス評価を基準とした「知識・技能」の正答率の評定結果

速さの結果から、思考力・表現力と「知識・技能」と関わる計算の速さの間には因果関係があるとは限らないことがわかった。どの層の児童も、評定の平均値は増加していることから、パフォーマンス課題を実施した前後では、思考力・表現力が高まっている児童も、そうでない児童もかけ算の筆算を処理する速度は早くなっていることがわかった。

一方、正答率の結果から、思考力・表現力が高まると、「知識・技能」と関わる計算の正答率が高まることがわかった。事前と事後の評定平均値の差に着目すると、「著しい正の変化あり」の層の児童の評定平均値の差が著しく、思考力・表現力が高まると、「知識・技能」の正答率が高まったといえる。

これらのことから、本パフォーマンス課題を行うことで思考力・表現力が高まり、「知識・技能」の正答率も高まることがわかった。

6. おわりに

本研究では、自ら学んだ知識を児童が説明書を作成することにより、自分の考えを説明し、他者の説明書やルーブリックを通じて、自分の考えを深めたり、広げたりし、そこで得た考えをもとに自分の作成した説明書を評価・改善することによって、思考力・表現力の向上を目指した。また、副次的に思考力・表現力の向上の過程において、「主体的に学習に取り組む態度」の向上や「知識・技能」を思考・表現することにより、「知識・技能」の定着も目指した。

パフォーマンス評価の結果から、授業実践を通して、児童の思考力・表現力が向上したことがわかった。また、授業終了後の感想記述やアンケートの自由記述の結果などから、友だちの説明書やルーブリックを共有し、共有した後、自分の説明書と照らし合わせ、自己評価し、さらに改善を加えることで思考力・表現力を高めることが明らかとなった。これに加え、児童の作成した説明書にルーブリックに基づいた筆者からのコメントを付箋に書いたり、授業終了後の感想記述に対してコメントを書いたりして返却したことが、評価・改善に役立っていた。

また、パフォーマンス評価の結果とアンケート結果の分析から、思考力・表現力が高まると、「主体的に学習に取り組む態度」が高まることがわかった。単元の導入において、パフォーマンス課題を提示したことや、授業の始めに本時のゴールを共有したことなどによって、児童が見通しを持って学習することができたことが影響していると考えられた。

パフォーマンス評価の結果と「知識・技能」のテスト結果の分析から、パフォーマンス課題に取り組むために、「知識・技能」を活用し、思考・表現した説明活動によって「知識・技能」の一部に定着が見受けられた。思考力・表現力を高めるために行った今回のパフォーマンス課題を行うことによって、正確に計算することができるようになることがわかった。一方で、今回のパフォーマンス課題と、計算の速さの因果関係はあるとは限らないこともわかった。

これらの成果が明らかになった一方でそれぞれに課題も残されている。

「主体的に学習に取り組む態度」や、思考力・表現力の課題に対して、児童の自己評価力の指導があげられる。

ふりかえりシートやパフォーマンス課題の自己評価欄などを用いて、自らの学習活動を振り返り、次の学習につなげようと考えていたが、時間の都合上、十分な指導を行うことができなかった。ルーブリックをただ共有するだけでなく、具体的な姿を共有し、本時のゴールやルーブリックをもとに自己の学習を振り返らせるなど、児童に正確に自己評価させるための指導が重要だと感じる。また、教員からの評価が児童の自己評価につながることを改めて認識した。各授業終了後の感想記述などに児童の学習に対して褒めたり、具体的なアドバイスをしたり、授業時間内に取り上げることで「認められている。」「見てくれている。」という気持ちを抱き、次時からの学習活動や自己評価に大きく影響があった。これらの児童の自己評価力を上げる取組をさらに取り入れていくことが必要だと考える。

また、西岡（2008）などで述べられているように、ルーブリックの作成に児童を参画させる活動は、発達段階により、難しい一面もある。本実践では、友だちの作品とルーブリックの共有の両方を行った。両者とも児童の思考に影響を与えていたが、ルーブリックより友だちの作品の共有の方が児童の思考に影響があったことが、アンケート結果からわかった。それは、ルーブリックの内容が原因として挙げられる。発達段階に合わせて、共有するルーブリックの内容を簡単にしたり、厳選したりするなど、わかりやすくする工夫がさらに求められている。

「知識・技能」においては、計算の速さにおける成果は出すことができなかった。本実践では、教科の

時間の大半をパフォーマンス課題にかけていた。教科内で時間を確保することができないのであれば、家庭学習や朝の始業前などの教科外の時間を活用し、「2分間計算」などの直接的な取組の実施も、改善に必要ではないかと考える。

また、本研究の対象児童に効果が見られたが、児童の実態や学習環境が変わった際の効果については言及することができない。加えて、思考力・表現力を高めるために今回は説明活動を取り入れたが、思考力・表現力を高める活動は、他にも存在する。1種類の学習活動によって、思考力・表現力は、高まるものではなく、あらゆる教科、単元、学習活動を取り入れることが必要であろう。今後も、児童の思考力・表現力を高めるための方法を吟味し、さらなる継続研究を進めたい。

謝辞

本研究にあたり、奈良教育大学教職大学院の小柳和喜雄先生をはじめ先生方には懇切丁寧なご指導をいただきましたことに心より感謝申し上げます。また、実践研究に対し、ご理解ご協力を賜りました連携協力校の校長先生、指導教諭をはじめとする教職員の皆様、児童の皆様、深く御礼申し上げます。さらに、ルーブリック作成に関わって、奈良教育大学教職大学院現職院生橋本泰介氏には多大なご協力をいただきましたこと、感謝申し上げます。

参考引用文献

- 人見久城、山田友成（2013）小学校理科における思考力・表現力を高めるための手立て－第5学年「電流のはたらき」におけるパフォーマンス評価－. 宇都宮大学教育学部教育実践総合センター紀要, Vol.36, pp.225-231
- 片桐重男（2014）新版数学的な考え方とその指導 第1巻数学的な考え方の具体化と指導. 明治図書出版
- 松下佳代（2007）パフォーマンス評価－子どもの思考と表現を評価する. 日本標準
- 文部科学省（2015）教育課程企画特別部会論点整理 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryu/attach/1364317.htm（最終アクセス2017.1.26）
- 文部科学省（2016）次期学習指導要領に向けたこれまでの審議のまとめ（素案） http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryu/_icsFiles/afildfile/2016/08/03/1375316_3_1_1.pdf（最終アクセス2016.8.22）
- 文部科学省・国立教育政策研究所（2016）平成28年度全国学力・学習状況調査報告書 質問紙調査

<http://www.nier.go.jp/16chousakekkahoukoku/report/data/16qn.pdf> (最終アクセス 2016.11.28)

- 中原忠男 (1995) 算数・数学教育における構成的アプローチの研究. 聖文社
- 西岡加名恵 (2008) 「逆向き設計」とは何か. 西岡加名恵編著「逆向き設計」で確かな学力を保障する. 明治図書, pp.9-32
- 西岡加名恵 (2016) 教科と総合学習のカリキュラム設計－パフォーマンス評価をどう活かすか. 図書文化社
- 大方祐輔, 志田正訓, 井上純一, 内海良一, 梶山耕成, 佐々木康子, 杉田泰一, 平松敦史, 松浦拓也 (2015) 知識基盤社会における理科の役割 (2) –パフォーマンス課題を取り入れた授業実践–. 広島大学学部・附属学校共同研究機構研究紀要, Vol.36, pp.143-152
- 田中耕治 (2011) パフォーマンス評価の理論. 田中耕治編著パフォーマンス評価思考力・判断力・表現力を育む授業づくり. ぎょうせい, pp.1-39
- Wiggins, G. and McTighe, J.(2005)
UNDERSTANDING by DESIGN 2nd Edition
(西岡加名恵訳 (2012) 理解をもたらすカリキュラム設計－「逆向き設計」の理論と方法, 日本標準)