

算数教育における適応的知識とその習得に関する研究

教科・領域教育学専攻
自然系コース
M10175F
寶多孝治

1. 研究の目的

新しい内容を学習するための問題を提示したとき、子どもたちが戸惑うときがある。これは、提示された未習の問題に関連する既習事項の理解が不十分で、どのような既習事項を想起すればよいのかが分からない、または、どのような考え方や方法を用いればよいのかが分からないということがその理由として考えられる。そして、このような状態にならないように、事前に新しい内容の学習に関連する既習事項が含まれている問題（復習問題）を提示したり、新しい内容の学習に関連する既習事項を想起させるような発問をしたりする教師が多い。これは、未習の問題に関連する既習事項を子どもに確認させ、クラス全体で共有することにより、未習の問題にスムーズに取り組めるようにする工夫である。このような授業展開は重要であり、筆者もこれまで行ってきた。もちろん、既習事項の理解不足を改善する努力も行ってきた。

しかし、このような授業を行いながら、疑問に思っていたことがある。それは、教師が常に、新しい内容に関連する既習事項を想起させる場面を設定することによって、子どもが既習事項を自ら想起する機会を奪っているのではないだろうかということである。また、教師が既習事項を確認してくれるので、それまで待てばよいという受け身的な子どもを育てているのではないだろうか。このような思いが、次第に強くな

ってきた。

そして、何とかして、先に述べたような受け身的ではなく、新しい内容を学習するとき、その学習に関連する既習事項を自ら想起できる子どもを育てたいと思うようになった。これが、本研究に取り組んだ動機であり、以下の4点が本研究の目的である。

- (1) 知識構造について考察すること
- (2) どのような知識を習得すると、既習事項を自ら想起できるようになるのかを明らかにすること
- (3) (2)であげた知識を習得するために必要なことを考察すること
- (4) (2)であげた知識の習得が促進される指導の方法や教師の役割を示すこと

2. 論文の概要

第1章では、筆者の指導経験をもとに、新しい内容を学習するとき、その学習に関連する既習事項を自ら想起できる子どもが少ないという実態について述べた。また、先行研究をもとに、既習事項を自ら想起できる子どもを育成することが必要であることを示した。

第2章では、適応的知識とその習得について述べた。第1節では、先行研究をもとに、認知心理学や認知科学で用いられている宣言的知識と、算数・数学教育で用いられている概念的知識が同じものであることを示した。また、概念

的知識と手続き的知識の結び付きの重要性について考察した。そして、概念的知識と手続き的知識は、互いに結び付けられた知識として獲得されることが重要であることを述べた。第2節では、波多野が述べている「適応的知識（有意味に学習された手続きを柔軟かつ創造的に適用することができる知識）」と Baroody によって示された「適応的知識理論にもとづく手続き的知識と概念的知識の相互依存の関係」の図を考察し、適応的知識を習得するためには、既習の手続き的知識と概念的知識が豊かに結び付き、その知識が新しい問題に柔軟かつ創造的に適用することができる質の高い知識になることが必要であることを示した。その結果、適応的知識を習得することによって、既習事項を自ら想起できる子どもを育てることができるということが明らかになった。そして、算数学習の場で、適応的知識を習得した子どもの具体的な様子の例を示した。

第3章では、Big Idea と数学的な考え方について考察し、Big Idea と適応的知識や数学的な考え方との関係について述べた。第1節では、先行研究をもとに、Big Idea をいくつかの学習内容に共通する基本的な考え方と捉え、Big Idea と適応的知識の関係について考察した。そして、Big Idea が、手続き的知識と概念的知識を豊かに結び付けたり、それぞれの知識の質を高めたりすることから、Big Idea の理解が適応的知識の習得に必要であることを述べた。また、Baroody の「Big Idea の理論」を考察し、Big Idea に3つのレベルを設けた。そして、「単位をそろえる」、「同じものになおす」という具体的な Big Idea の例を示した。さらに、Big Idea を理解することにより生じる様々な効果や、Big Idea を理解するプロセスについて述べた。第2節では、先行研究をもとに、数学的な考え

方について述べた。片桐の「単位の考え」という数学的な考え方と、中島の「単位の考え」という数学的なアイデアを含む数学的な考え方をもとに、「単位をそろえる」という標準的な大きさの Big Idea との関係について考察した。そして、Big Idea と数学的な考え方は、根本的に似た考え方であることを示した後、Big Idea と数学的な考え方の異なる点を述べた。

第4章では、適応的知識を習得するための振り返り活動と教師の役割について述べた。第1節では、先行研究をもとに、振り返り活動について考察した。そして、これらの研究の間に、何を、いつ振り返らせるのかということに違いがあることを示した。また、適応的知識を習得するための振り返り活動として、Big Idea を意識させる振り返り活動をあげ、それを「Big Idea を意識した振り返り活動」と呼ぶことにした。さらに、Big Idea を子どもに意識させる振り返り活動の具体的な指導の方法として、Big Idea を子どもに着目させる「問いかけ」、「振り返り活動に専念する1時間の授業」などを示した。第2節では、適応的知識を習得させる、すなわち Big Idea を子どもに理解させたり、Big Idea を意識した振り返り活動を行ったりするための教師の役割について考察した。そして、教師の役割として、まず、Big Idea を教師が理解することが重要であることを述べた。また、Big Idea を子どもに意識（理解）させるための指導の方法として、「問いかけ」、「感想の記述」、「板書の工夫」、「振り返りワークシートの工夫」などを効果的に用いることを示した。

第5章では、各章の内容及び全体的なまとめを行い、今後の課題を述べた。

主任指導員 崎谷真也
指導教員 崎谷真也