

小・中学校を通じた数感覚の育成についての基礎的研究

小学校における数感覚の育成の発展として

野口 敬子

1. 研究の意図・目的

これまでの算数・数学教育,特に数と計算の領域の指導では,正確に速く計算する能力を育成することが重視されてきた。しかし,それだけでは十分ではなく,基礎的・基本的な知識,技能を基にして,ものごとを多面的に見たり考えたりする能力が必要である。そして,そのために,数や演算を多面的に見たり,見通しをもち筋道を立てて考えたり,解答の合理性を判断したりする能力を育成することが必要とされている。

そこで,これらの能力を育成するために,本研究では数感覚に着目した。様々な研究者たちの考えに基づくと,数感覚を育成することにより,児童・生徒が,身につけた知識や理解,技能を基に,数や演算,問題などを多面的に見る能力や,知識や理解,技能などを様々な方向から使用する能力を身につけられ,ただ一つの解き方だけではなく,いろいろな解き方を考えられるようになると考えられる。

そこで,本研究では小学校から中学校に焦点を当て,数感覚の育成について検討し,児童・生徒が豊かな数感覚を活かすことができるような教材を開発し,指導法を提案することを目的とした。

2. 論文の構成

序章 研究の意図・目的・方法

第 1 節 研究の意図・目的

第 2 節 研究の方法

第 1 章 数感覚の意味と働き並びに育成の

必要性の検討

第 1 節 数感覚が重視される背景

第 2 節 数感覚の意味と働き

第 3 節 本研究の位置づけ

第 4 節 本章のまとめ

第 2 章 小・中学校を通じた数感覚育成の価値と必要性

第 1 節 数概念と数感覚の関係の検討

第 2 節 小・中学校における数感覚の実態調査

第 3 節 本章のまとめ

第 3 章 数感覚育成のための授業モデルの開発

第 1 節 数感覚の育成に関する先行研究の検討

第 2 節 数感覚の育成のための指導への提言

第 3 節 数感覚の育成のための授業モデルの開発

第 4 節 本章のまとめ

終章 研究のまとめと今後の課題

第 1 節 研究のまとめ

第 2 節 今後の課題

3. 論文の概要

【第 1 章】

第 1 節では,数感覚が重視される背景について検討した。その結果,米国においても日本においても,「数感覚」という言葉自体は算数・数学教育において比較的新しく現れたものであるが,以前から数感覚の重要さは理解されており,研究も行われていたことが明らかになった。

第 2 節では,児童・生徒の数感覚の実態に関する先行研究をみることで,児童・生徒に数感覚を育成する必要性を明らかにした。そして,数感覚と計算,見積りとの関係を明らかにした。そして,本研究においては数感覚を,数や演算の意味をとらえる働き,数の大きさをとらえたり,多面的に見て,多様な表現をしたりする働き,結果の合理性を判断する働きの 3 つに分けてとらえた。さらに, , については,それらを状況に応じて適用する働きとして, ' , ' を設定した。そして,数感覚のレベルとして「 ' ' , ' 」,問題を解決するプロセスとして「 ' ' ' 」ととらえた。

第 3 節では,先行研究を分類し,それらと本研究とを比較することにより,本研究の位置づけを明らかにした。

【第 2 章】

第 1 節では,数概念と数感覚の関係について検討した。その結果,数感覚は,数の拡張に応じた働きをもっており,数の拡張に伴って,数に関する感覚

と演算に関する感覚が結びつくことや、量感覚から離れて式や記号に関する感覚と結びつくことなどの特徴があることが明らかになった。また、小学校での数感覚は中学校での数感覚の基となり、そして、数感覚は代数的な考え方の基となることが明らかになった。そして、これらのことから、小学校で数感覚の育成を終わらせてしまうことなく、中学校でも引き続き数感覚を育成することに非常に価値があることを指摘した。

第2節では、小・中学校における数感覚の実態調査結果を分析し、小・中学生には数感覚が十分に育っていないことを明らかにした。そして、中学校での数感覚は、小学校での数感覚を必要とすることから、小学校での数感覚は小学校でしっかりと育成することが必要であり、中学校ではその感覚を基に、新たな数感覚を育成する必要があることを指摘した。また、数感覚は学年とともに自然に発達するものではないことから、数概念がさらに拡張する高等学校でも数感覚を育成する必要がある。よって、高等学校でより高度な数感覚を身につけるためにも、中学校での育成は欠かせないことであることを指摘した。

【第3章】

第1節では、先行研究における数感覚を育成する際の教師の役割を検討した。

第2節では、第1節における先行研究の検討を基に、数感覚の育成のための指導に必要なこととして、以下の4点を挙げた。

教師と児童・生徒、児童・生徒同士でのコミュニケーションを図る。

児童・生徒が考える過程を重視し、質問を工夫する。

児童・生徒に考える時間を十分に与える。

教師自身の数感覚を磨く。

第3節では、第2節の指導への提言や実態調査の結果をはじめ、これまで検討してきたことを基に、平方根と倍数、奇数・偶数の演算の効果に関する数感覚を育成する授業モデルを開発した。

4. 今後の課題

今後も数感覚に関する先行研究を検討したり、別の視点から数感覚を検討したりすることで、数感覚についての基礎的研究を行う必要がある。また、本

研究では、数感覚を育成するための授業モデルを提案したので、今後はこのモデルを実践し、子どもに数感覚が育っていく様子を長期的に見ていくことで、数感覚の育成についてさらに検討する必要がある。

5. 主要参考文献

Francis(Skip) Fennell (1993). NUMBER SENSE NOW!. *Reaching The NCTM Standards*. National Council of Teachers of Mathematics.

McIntosh,A, Reys,B.J., Reys,R.E. (1992). A Proposed Framework for Examining Basic Number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8.

NCTM (1989). *Curriculum Evaluation Standards For School Mathematics*, Reston, VA, NCTM.

NCTM (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*, Reston, VA, NCTM.

Reys, Barbara J. et.al. (1991). *Developing Number Sense, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics Addenda Series, Grades 5-8*, Reston, VA, NCTM.

銀島文 (1995a). 数感覚の記述に関する研究の枠組み. *筑波数学教育研究*, 14, 43-50.

筑波大学附属小学校算数科教育研究部 (1990). *数への感覚を育てる指導*. 東洋館出版社.