（様式５）　　　　　　　　　　　　　　　　令和５年度　研究報告書

派遣者番号	Ｒ５Ｋ１２	氏　名	柏木　光晴
研究主題 ー副主題ー	児童の問いを生かした算数科授業に関する研究		
派遣先大学	東京学芸大学	指導担当者	中村　光一
所属	昭島市立東小学校	所属長	鈴木　正樹

キーワード：問いの生成　数学的な見方・考え方　創造的な問い 問いの価値　振り返り

要旨：　児童の問いを生かした算数科授業を実現するために算数科授業における児童の見方・考え方を働かせた問いを生かすための方策を明らかにすることを研究の目的とした。問題解決過程を分析し考察することで、本研究における問いを「問題解決過程で生じる疑問」とし、問いは「欲求」、「予想」、「不思議さ」から生成されるものと規定した。問いの生成と数学的な見方・考え方の関連について「「創造的な活動」というもののもつべき構造」（中島.1982/2015、p83)を視点に考察することで、問題解決過程において創造的な活動を推進する問い（創造的な問い）の存在と創造的な問いを生成する方策（数学的な性質に着目し、数学的な見方・考え方を働かせた問いを生成する）を明らかにした。また、想定する解決過程の分析を通して、振り返りにおいて創造的な問いと解決過程に焦点をあてて学習を振り返ることで問いの価値に気付くことができることを見いだした。そして、児童の見方・考え方を働かせた問いを生かす２つの方策に基づいて、児童の問いを生かす学習指導を立案した。

児童の問いを生かした算数科授業に関する研究

１．本研究の背景と目的

筆者はこれまで創造的な授業を目指し、児童の問いを生かした算数の指導を行う中で「一部の児童の問いで授業が構成され、児童の問う力が高まらない」という課題を感じてきた。これまで、問いが生まれる教材の条件(中村、1993)が示されてきたが、授業過程において児童が問いを生成するための手立てや児童の具体的な見方・考え方を想定し生成された問いを生かすための手立てを明示した研究は少ない。そこで、算数科授業における児童の見方・考え方をもとにした問いを生かすための方策を明らかにすることを研究の目的とし、先行研究から課題を整理し問題解決過程の分析を行うことで問いを規定し、児童の問いを生かすための方策を明らかにすることで、児童の問いを生かした算数科授業を実現するための学習指導案を提案する。

２．問いの規定

中村(1993)が述べる「算数を創り出す過程に「問い」が生まれる。」(ｐ９)を視点として想定される解決過程において生成された問いを分析し、考察する。問題「長方形 ABCD の各辺上に点を１点ずつ取り、線を結び四角形を作る。四角形の面積が長方形 ABCD の面積の 1/2 になるような４点を探せ。ただし、長方形の頂点Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄには点は取れない。」(秋山、2017、ｐ３) (以下「四角形問題」とする)」を解く解決過程において生成された問いを考察した。問いは「欲求 (〜を知りたいけどどうなっているのかな？)」、「予想 (〜はこうなるのでは？)」、「不思議さ (〜は一体何だろう？〜はどうして？)」から生成され、不確実なことを明らかにしようとしていると考えた。そこで、本研究における問いを「問題解決過程で生じる疑問」とし、問いは「欲求」、「予想」、「不思議さ」から生成されるものと規定した。四角形問題を解く解決過程は問題解決過程と成り立つ根拠を明らかにする過程に分かれ、両方の過程において「欲求」、「予想」、「不思議さ」から問いが生成されていた。

３．児童の問いを生かすための方策

授業において児童の問いを生かすために、１章で述べた２つの解決過程に焦点をあてて考察する。

問題解決過程では、「どこに４点をとっても面積は 1/2 になるのではないか？」という予想をもとにした問いから、「四角形の対角線と長方形の辺が平行関係になるとき、四角形の面積が長方形の面積の 1/2 になる」という数学的な性質を見いだしている。そして、「対角線が２本とも平行でなければ、四角形の面積は長方形の面積の 1/2 になるか？」という数学的な見方・考え方を働かせて問いが生成されていた。

このことから問いの生成と数学的な見方・考え方の関連について考察するため、中島(1982/2015)が述べる数学的な考え方に着目した。中島(1982/2015)は、「『数学的な考え方』の育成とは、算数・数学にふさわしい創造的な活動が自主的にできるようにすること」(p82) と述べており、「『数学的な考え方』という創造的な活動がもつべき構造」(中島、1982/2015、p101) を示している (図１)。

①課題を，簡潔，明確，統合などの観点をふまえて把握すること。 ②仮想的な対象の設定とその実在化のための手法 ③解決の鍵としての「数学的なアイデア」の存在と意識化 ④構造の認識と保存—特に，拡張・一般化による創造の手法と論理 ⑤評価−解決の確認とその真価の感得，残された問題点と発展への志向 (中島, 1982/2015, p101)

図１　「数学的な考え方」という創造的な活動がもつべき構造

問題解決過程において生成された数学的な考え方を働かせた問いを中島(1982/2015)が述べる構造に照らし合わせると、数学的な考え方を働かせた問いは、創造的な活動を推進する問い（以下「創造的な問い」とする）であると考えた。

成り立つ根拠を明らかにする過程で生成された問い「長方形の一辺と平行になるように向かい合った辺上の２点をとると、なぜ面積は 1/2 になるのか？」について考察する。この問いは成り立つ根拠を明確にし、論理的に正しいかどうか確かめようとしていることから､創造的な問いであると考えた｡この創造的な問いが起点になり、「四角形の対角線の長さが長方形の一辺と等しい長さになることによって四角形の面積が長方形の面積の 1/2 になる」という条件を明らかにすることができる。

次に､振り返りの過程における問いを生かす方策として､問いの価値に気付くための振り返りについて述べる。四角形問題を解く解決過程から、問いの価値は問いが生成された時には分からず、問いが解決された後や問題解決過程の後で気付くことができると考えた。問いが創造的な問いの生成につながり、創造的な問いの生成が創造的な活動を推進していることに気付くことができたのは、生成した問いと解決過程を合わせて振り返ったときである。問題解決過程において生成された問いの価値に気付くためには、①問いや創造的な問いが生成されること②それらの問いが解決されていること③問いと解決過程を合わせて振り返ることが条件となる。

４．児童の問いを生かした算数科授業の学習指導案

２までに述べてきたことをもとに児童の問いを生かした学習指導案（対象は第６学年）について述べる。まず、想定される解決過程において、授業で焦点をあてる「問題解決過程で生成される問い」を精選する。次に、児童の思考過程を想定し、どのような問いが生成されるか検討する。そして、本問題における創造的な問いを捉え、通常授業を設計する。問題を「長方形の中の１点から、各頂点に向かって直線を引くとできる２つの三角形の面積を求めよう。(中村 1991)（以下『三角形問題』とする)」とし、点をとる位置で長方形の中にできる上下の三角形の面積の和が変わるかどうか」について考える。「長方形の内部のどこに一点をとっても三角形の面積の和が一定になるのはなぜか？」という創造的な問いを生成する過程で「点を横に動かす前と動かした後でどうして式が同じになるのか？」や「点をたてに動かして高さが変わっているのにどうして面積の和は同じになるのか？」という三角形の求積公式から「底辺」や「高さ」に着目するための問いを生成する。式をもとに「上下の三角形の高さの和が一定になることで上下の三角形の面積の和が一定になること」「上下の三角形の面積の和は、長方形の面積の 1/2 になること」を捉えられるようにする。

振り返りでは、一連の問いと解決過程を児童が振り返ることができるようにするために、振り返りの視点を設定し、「どの問いからどのようなことが明らかになったか？」「どの問いについてしっかり考えたか？」と具体的に児童に投げかけることで問いの価値に気付くことができるようにする。

主な引用参考文献

中村享史(1993)．自ら問う力を育てる算数授業．明治図書.

秋山泰孝(2017)．式を通して問題の構造をとらえる過程を重視した授業実践． 日本数学教育学会誌、99、(６)2-10.

中島健三(2015)．算数・数学教育と数学的な考え方：その進展のための考察（復刻版)．東洋館出版社．(原著出版 1982 年)

中村享史(1991)．算数考える力をのばす教材．国土社.