

第105回全国算数・数学教育研究(青森)大会基調発表

日本数学教育学会実践研究推進部 小学校部会*

小 学 校 部 会

基 調 発 表 の 趣 旨

この基調発表は、全国算数・数学教育研究大会の分科会において、会員各位が研究発表をする際に、これからの算数教育の課題を十分に意識していただくことを目的として作成したものである。小学校算数では、毎日の授業を通して見えてくる課題を解決するための研究と共に、学習指導要領の趣旨を踏まえた研究への取り組みも求められる。また、コロナ禍に生まれたオンライン授業・ハイブリッド授業、あるいはGIGAスクール構想によって実現したICTを活用した授業等の新たな授業形態での授業や、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体化を図る授業のあり方に関する研究も必要となっている。

これらのことを考慮し、「これからの算数教育の課題」を、次に挙げる17の観点から示すことにした。

- I 算数科の目標に関する課題
 - 1 教育課程に関する課題
 - 2 数学的活動に関する課題
 - 3 基礎的・基本的な知識および技能に関する課題
 - 4 数学的な見方・考え方に関する課題
 - 5 主体的・対話的で深い学びに関する課題
 - 6 活用に関する課題
 - 7 問題解決に関する課題
- II 算数科の内容に関する課題
 - 1 「数と計算」に関する課題
 - 2 「図形」に関する課題
 - 3 「測定」に関する課題
 - 4 「変化と関係」に関する課題
 - 5 「データの活用」に関する課題
- III 算数科の方法に関する課題
 - 1 学習指導法に関する課題
 - 2 授業形態に関する課題
 - 3 教材・教具、教育機器（ICTを含む）に関する課題
 - 4 総合的扱い（日常生活との関連を含む）に関する課題
- IV 算数科の評価に関する課題
 - 1 評価に関する課題

各課題は、第104回島根大会での発表内容を踏まえ、昨年度の基調発表をもとに設定したものである。それぞれの課題について、「1. その課題の研究について」「2. 今後の課題」という項立てとし、整理した。また、研究テーマとして考えられるタイトルを、●部分に箇条書きで示した。

この基調発表が算数教育において追究すべき研究課題を明確にし、各分科会における研究発表と協議の成果がこれからの授業に生かされることを期待するものである。

(中田 寿幸)

*実践研究推進部小学校部会

実践研究推進部 部長：加々美勝久、同副部長・小学校部会長：中田 寿幸

常任幹事

岡田 紘子、尾形 祐樹、河合 智史、小泉 友、河内麻衣子、高井 淳史、二宮 大樹、
平川 賢、森本 隆史、山本 大貴

幹 事

久保田健祐、桑原 麻里、志田 倫明、新城 喬之、瀬尾 駿介、中村 佑、中村 光晴、
樋口万太郎、横沢 大、松山 起也

I 算数科の目標に関する課題

I-1 教育課程に関する課題

1. 教育課程の研究について

教育課程は学校教育の中核を担い、あらゆる教育活動を支える基盤となるものである。各学校においては、教育課程に基づき組織的かつ計画的に教育活動の質的向上を図っていくためにも、教育課程に関する研究を一層進めていくことが重要である。

現行の学習指導要領では、新しい時代に求められる資質・能力を育むために「社会に開かれた教育課程」の実現を目指し、①「何ができるようになるか」（育成を目指す資質・能力）②「何を学ぶか」（教科等を学ぶ意義と、教科等間・学校段階間のつながりを踏まえた教育課程の編成）③「どのように学ぶか」（各教科等の指導計画の作成と実施、学習・指導の改善・充実）④「児童一人一人の発達をどのように支援するか」（児童の発達を踏まえた指導）⑤「何が身に付いたか」（学習評価の充実）⑥「実施するために何が必要か」（学習指導要領等の理念を実現するために必要な方策）の6点にわたってその枠組みを改善するとともに、各学校において教育課程を軸に学校教育の改善・充実の好循環を生み出す「カリキュラム・マネジメント」の実現を目指すことが望まれている。

算数・数学科においては、小・中・高に共通した「統計的な内容」の系統性についてさらに明らかにしていくこと。また、数学的に考える資質・能力の育成のために「数学的活動」の充実が求められている。教師が「見方・考え方」を適切に把握し、教材や単元の指導目標にそれらを生かしながら、どのように資質・能力を児童に確実に身に付けていくのかといった研究を進めていくことが大切となる。1つの学年にとどまらず、系統性を意識すること。さらには、教科横断的な視点を持ち授業改善の取り組みを進めていきたい。

令和4年度日数教島根大会の発表の中では、算数科におけるカリキュラム・マネジメントや、小学校から中学校への系統性、幼稚園から小学校への接続を意識した研究が見られた。

新型コロナウイルス感染症の影響から、制限のある中で単元の時数や内容を見直す取り組みがなされてきた。GIGAスクール構想の下、ICT端末の普及により、児童の学びに新たな可能性も生まれている。さらに、指導の個別化、学習の個性化という個別最適な学びも求められている。協働的な学びをもとに、児童たちがどのような探究活動

に取り組んでいくかということが大切である。こうした様々な視点に立ち、目の前の児童の実態や各学校の環境を踏まえた上でのカリキュラム編成を考える必要がある。

2. 今後の課題

(1) 資質・能力を育成するためのカリキュラム研究

数学的に考える資質・能力を育むためには、学習内容の系統性だけでなく、学習内容と資質・能力とのつながりを意識したカリキュラム編成の研究が求められる。

- 「数学的な見方・考え方」の系統・つながりを軸としたカリキュラム編成の研究
- 領域との関連から見る「数学的な見方・考え方」に関するカリキュラム編成の研究
- 数学的活動を軸としたカリキュラム編成の研究
- 系統的な内容や割合に関する指導等、算数科の学習領域や学習内容の系統と、数学的に考える資質・能力との関連に関する研究
- データの活用領域における系統性を意識したカリキュラム編成の研究

(2) 指導計画に関する研究

「数学的活動」「統計的な内容」や「数学的な見方・考え方」を年間の指導計画に位置付け、研究を進めていくことが大切である。また、内容ベースから資質・能力ベースへの転換を図る年間指導計画の作成の研究や「新しい生活様式」の下で工夫された指導計画の作成に関する研究にも意味がある。

- 主体的・対話的で深い学びを実現するための指導計画に関する研究
- 資質・能力を効果的に育むための指導計画に関する研究
- 算数を軸とした教科横断的な学習指導計画の研究
- 個別最適な学びの視点に立ったカリキュラム編成の研究
- 学習内容の精選とカリキュラム編成の研究

(3) 学校段階の接続に関する研究

算数・数学について幼・小・中・高の系統性に関する研究が求められる。

- 幼稚園・小学校のよりよい接続に関する研究
- 小学校・中学校のよりよい接続に関する研究
- 幼・小・中・高の系統性に関する研究

(小泉 友)

I-2 数学的活動に関する課題

1. 数学的活動の研究について

一層の充実と掲げられた数学的活動。学習指導要領には、「数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成することを目指す」と記されている。それは、単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返り、得られた結果を捉え直したり新たな問題を見いだしたりし、統合的・発展的に考察を進めていくものである。

しかし、数学的活動と言っても多様性があり、また活動の汎用性から、各学年・各単元における位置づけや取り組みの意図、解釈等が曖昧になりかねない。中教審答申においても、「数学的活動については、(一部略)活動のねらいをより明確にすることが必要である」と述べられている。

そのため、各学年においては、「数量や図形を見いだし、進んで関わる活動」、「日常の事象から見いだした問題を解決する活動」、「算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動」、「数学的に表現し伝え合う活動」を問題発見・解決の過程に適宜位置づけ、実現していくことが重要である。

令和4年度日数教島根大会では、「ロイロノート」を使って、自身の学習について振り返りを図ったり、自身の考えを仲間と共有し、関連付けを図ったりする数学的活動の研究が見られた。また、身近な日常事象と数学をつなぎ、児童が自分のこととして解決に臨む数学的活動を構成する研究、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の充実を目指して単元構想をし、数学的活動を組んでいく研究も見られた。どの研究も、「数学的活動を通して、児童にどのような力を付けるのか？」が意識されており、研究としての質の高さが感じられた。

これらのことを踏まえ、以下に示すような課題について、今後さらなる研究が望まれる。

2. 今後の課題

(1) 数学的活動の方法に関する研究

学習指導要領解説算数編に示されているように、数学的活動は、「日常の事象から見いだした問題を解決する活動」と「算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動」とが相互に関連し、一連の

活動として行われることが重要である。そのため、これらの過程において、様々な場面や視点からその活動の方法を研究することが望まれる。

- 問題発見場面での数学的活動に関する研究
- 問題解決の結果から学習内容を統合・発展させる場面での数学的活動に関する研究
- 自分の考えを数学的な表現を用いて説明する場面での数学的活動に関する研究
- 数学的な表現を用いて友達と交流する場面での数学的活動に関する研究
- ICTを活用した数学的活動に関する研究
- 数学的活動のモデリングに関する研究
- 「個別最適な学び」「協働的な学び」における数学的活動に関する研究

(2) 数学的活動の内容に関する研究

学習指導要領解説算数編には、数学的活動については児童の発達段階を踏まえ、下学年では4つの類型、上学年では3つの類型として、その活動が明記されている。これらの内容において、発達段階を考慮した内容であるか、またその系統性やつながりを研究することが望まれる。

- 数量や図形を見いだし、進んで関わる数学的活動に関する研究
- 日常の事象から見いだした問題を解決する数学的活動に関する研究
- 算数の学習場面から見いだした問題を解決する数学的活動に関する研究
- 表現し伝え合う数学的活動に関する研究
- 数学的活動を軸とした幼・小・中一貫したカリキュラムに関する研究

(3) 数学的活動の評価に関する研究

数学的に考える資質・能力を育む過程において、数学的活動の過程や結果について振り返り、その効果を検証することは重要である。そのため、以下のような研究が望まれる。

- 数学的活動の過程や方法、内容等の検証に関する研究
- 児童の変容と数学的活動の関連に関する研究
- 数学的活動の評価方法に関する研究

(中村 光晴)

I-3 基礎的・基本的な知識及び技能に関する課題

1. 基礎的・基本的な知識及び技能の研究について

算数の学習で身に付ける基礎的・基本的な概念や性質は、生活や学習の基礎となるものである。それを基に考えることで、児童は根拠をもって、筋道立てて考えたり、統合的・発展的に考えたりすることができる。そのため、基礎的・基本的な内容の習得を重視するとともに、その背景にある概念や性質の理解を深め、確かな理解に裏付けられた知識及び技能の習得が求められる。

また、問題解決場面で生きて働く知識・技能にするためには、それをどんな文脈で、どのように活用することができるのかについても理解している必要がある。児童が1人1台端末を持つようになり、基礎的・基本的な知識及び技能の習得のために、クラウド型授業支援システムや「AIドリル」と呼ばれる学習アプリ等の効果的な活用も求められる。効率を求めるがあまり、意味を理解しないまま知識として暗記させたり、早く正確に計算できることだけを技能として求めたりする等、形式的な学習指導に終わらないようにしたい。

令和4年度日数教島根大会の発表では、「学習したことを活用する児童を育てる算数指導」「どの子も『わかる・できる』算数科授業づくり」「算数科におけるICTを活用した授業改善の視点」等、問題解決の過程で、知識・技能の習得、活用させるための指導の工夫やICT活用の報告があった。具体的には、クラウド上での考えの共有や分類整理、理解度の自己評価等を通して理解を深める指導である。このような報告の蓄積によって、基礎的・基本的な知識及び技能の習得にかかわる指導法の具体が明らかになってきている。一方で、学校現場では一定の指導法で授業を行うことが優先されるあまり、手段の目的化に陥っている授業も散見される。例えば、一定の手順通り1時間の授業を展開することが優先されたり、特定の授業支援システムや学習アプリを使うことが優先されたりしている授業である。

生活や学習の基礎となる知識及び技能の習得を目的としたとき、基礎となる指導内容の質を明らかにすることが求められる。新しい知識が、既に持っている知識や経験と結び付けられることにより、算数科における学習内容の本質的な理解に関

わる主要な概念として習得され、そうした概念がさらに、社会生活において活用されるものとなることが重要だからである。

これらのことをふまえ、次の内容について、さらに研究していくことが望まれる。

2. 今後の課題

(1) 基礎的・基本的な知識及び技能の習得に関する研究

算数の学習においては、数学的な見方・考え方を働かせながら知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して課題を探究したりすることにより、生きて働く知識の習得が図られ、技能の習得にもつながる。その際、知識・技能を習得する必然性を感じることができるよう単元構成を工夫することも大切である。また、活用後は知識・技能がどのように役立ったのか、児童自身が振り返ることで、その知識・技能に有用性を感じられるようにすることも大切である。

そこで、次のような研究が求められる。

- 数学的な見方・考え方を働かせた基礎的・基本的な知識及び技能の習得に関する研究
- 数学的活動を通じた基礎的・基本的な知識及び技能の習得に関する研究
- オンラインや1人1台端末を活用した知識及び技能の習得に関する研究

(2) 基礎的・基本的な知識及び技能の内容に関する研究

知識及び技能の習得のためには、指導内容、さらにはその背景にある系統や本質に関する構造的な理解が不可欠になる。

そこで次のような研究が望まれる。

- 基礎的・基本的な知識及び技能の習得に関する系統的な内容や指導の在り方に関する研究

(3) 日常生活場面における活用に関する研究

数学的活動を通して、知識及び技能として習得する内容は、日常生活に深く関わり、日常生活の事象を数理化して捉えるものが多い。

そこで、次のような研究が望まれる。

- 知識及び技能を日常生活の中で的確かつ能率的に用いるための指導の在り方に関する研究

(志田 倫明)

I-4 数学的な見方・考え方に関する課題

1. 数学的な見方・考え方の研究について

学習指導要領では、算数科の目標に「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。(以下略)」と示されている。つまり、数学的に考える資質・能力は数学的な見方・考え方と数学的活動と、相互に関連をもたせながら育成を目指していく必要がある。また、数学的な見方・考え方自体が数学的活動の中で働いて、成長していくものである。算数科の各領域の学習においては、児童が見方・考え方を働かせて、創造的に考えたり表現したりすることが可能となるように、良好な学習環境を用意することが大切となる。学習指導要領解説算数編では数学的な見方・考え方の意味をそれぞれ次のように整理している。

＜数学的な見方＞

事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉えること。

＜数学的な考え方＞

目的に応じて、式や図等を活用し、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること。

見方と考え方は、実際には両者が一体となって働くものであり、お互いに補完し合う関係である。

令和4年度日数教島根大会の発表では、「数学的な見方・考え方を働かせて問題解決する児童の育成」や「割合の見方・考え方を育む学習」などの報告があった。学びのつながりを意識する単元構成の工夫や、問題解決の過程で数学的な見方・考え方を働かせるための各領域の指導の工夫などの幅広い観点で多くの報告がなされた。このような報告の蓄積によって、働かせる見方・考え方の具体が明らかになってきている。一方で、学校現場では数学的な見方・考え方の捉え方は曖昧であり、教え込みにより数学的な見方・考え方を成長させようとする授業も散見される。児童に内在している数学的な見方・考え方が働き始めるにはどうしたらよいかという視点で、指導内容、指導方法、単元全体や学年間の学びのつながりを想定した教材などを一層工夫していくことが求められる。

2. 今後の課題

(1) 数学的な見方・考え方の捉え方に関する研究

現行の学習指導要領には教科等における「見方・考え方」を具体的に明らかにして、それを授業改善に生かすという趣旨がある。

各学年の具体的な内容と学年間の内容のつながりを吟味し、授業改善の観点として指導計画に位置付けていくことが課題となる。これまでも、数学的な見方・考え方の捉え方は様々な研究がなされてきたが、今後も数学的な見方・考え方をどのように捉え、授業にどのように生かしていくかの研究が望まれる。

●数学的な見方・考え方の具体を明らかにする研究

●数学的な見方・考え方を授業に生かす方法の研究

(2) 数学的な見方・考え方の成長に関する研究

児童に内在する数学的な見方・考え方を、どのように引き出し、伸ばしていくかが求められる。そのために、問題解決の過程で現れる考え方や着眼点に焦点を当てる話し合いの在り方や板書の仕方を工夫し、顕在化させることが重要である。さらに引き出した考え方や着眼点を価値付けたり、知識・技能だけでなく考え方や着眼点をまとめたりするような、振り返りの活動も重視する必要がある。さらには単元全体を見通したつながりのある指導も大切である。このような授業づくりを目指し、その具体について研究していくことが求められる。

●数学的な見方・考え方が成長するための問題提示や発問等についての研究

●数学的な見方・考え方が成長するための振り返り活動の研究

●数学的な見方・考え方が成長するための指導計画や系統性の研究

(3) 数学的な見方・考え方の評価に関する研究

数学的な見方・考え方が成長するためには、指導法と合わせて評価も大切である。見方・考え方を働かせている姿を、いつ、どのような方法で見取り、児童に自覚させていくのかについての研究が望まれる。

●数学的な見方・考え方の見取りと価値付けに関する研究

(高井 淳史)

I-5 主体的・対話的で深い学びに関する課題

1. 主体的・対話的で深い学びについて

算数科では、児童の発達状況と生活している社会状況を鑑み、現実的・日常的問題場面から問題解決を行う授業が以前から重視されている。問題解決の過程で数学的な見方・考え方を働かせて、数学の価値を知るとともに、活用する力を身に付けていく。一方、中学数学以降ではより高度な数学的な内容を扱い、抽象的な場面設定をされることが多い。つまり、小学校段階で、数学の価値や有用性、面白さを児童自ら感じられるようにすることが、その後の数学を学ぶ上でも重要であると言える。この観点からも「主体的・対話的で深い学び」は重要である。このような取り組みは、以前から行われているのにも関わらず、今でも議論が続いているのは、児童にとって受動的な知識・技能注入型の授業が根強く残っているということのあらわれである。

一方で、「主体的・対話的で深い学び」の視点から児童や学校の実態に応じた授業改善を図り、より質の高い学びにつなげる実践例も数多く提案されている。また、学習指導要領解説算数編には「『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善の推進」について、その目的は「生涯にわたって能動的に学び続けることができるようになるため」と示されている。「主体的」「能動的」といった言葉は児童の心が前向きになることを示している。そのため、児童の心情の変容についても目を向ける必要がある。

2. 今後の課題

(1) 「主体的な学び」に関する研究

児童が主体的になるためには、児童の心情が積極的になることが重要である。そのため、心情の変化を踏まえた上での実践研究が必要である。McLeod (1992) は、数学に対する情意的側面に関する理論において、情意領域を情動 (Emotion)・信念 (Belief)・態度 (Attitude) の3つに分類し、情動は問題解決の過程で生じて変化するものとして捉え、落胆のように瞬時に生じるものであるとしている。また、信念は長い時間をかけて獲得されるもので安定しており、態度は好意性などで示されるように情動と信念の中間的な存在としての安定性をもっていると述べている。信念と態度に

ついては一定期間の学習の間にでき上がった固定したものと位置付けている。一方、片桐 (2004) は数学的な態度を、数学的な考えを支え、発動させる力である算数・数学の目標としての態度であると定義した。関心は、事象に対しての関心の有無の状態を示し、意欲は「積極的に試みようとする、工夫しようとするといったようにそのものに専心している状態」、態度は「常に積極的に話し合いに参加したり、問題に挑戦したりしようとするもの」としている。

これらを踏まえ、授業の中で児童の言動を読み取り、その真意を理解して言葉を返すことで、児童が普遍的で安定した主体的心情を算数に対して持てるようにすることが肝要である。

●児童の心情の変化を表す記録、行動の分析と研究

●教師の発問に関する研究

●情意の原動力となる課題や場面設定の研究

(2) 「対話的な学び」に関する研究

話し合い活動による対話的な学びは研究されているが、自分や集団の考えを広げるだけに終わり、学びを深められていないという課題も見られる。そのため、以下のような研究が求められる。

●対話の在り方と対話による学びの質の高まりの検証方法に関する研究

(3) 「深い学び」の実現に関する研究

数学的な見方・考え方を働かせて問題解決をすることは、数学の有用性に気づき、学びを深めることにつながる。そのことを踏まえた以下のような研究が期待される。

●深い学びのある授業の構想とその検証方法に関する研究

●深い学びを実現するための指導法に関する研究

●ICT機器を深い学びのある授業づくりに効果的に活用する方法の研究

(4) 評価に関する研究

「主体的・対話的で深い学び」の視点から授業改善を進めていくためには、指導と評価を一体化させて、児童の変容を素早く読み取り、評価して次の瞬間、次の授業、次の単元の指導に生かすことも重要である。そこで、以下のような研究が期待される。

●指導と評価の一体化に関する研究

(松山 起也)

I-6 活用に関する課題

1. 活用に関する研究について

「活用」に関しては、その重要性はすでに語られ続けられているところである。学習指導要領の算数科の目標の中に「算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う」とあり、算数科において活用する力を育てることは大前提となっているのである。また、活用しようとする態度を実現していくためには、「算数で学んだことは活用できるように学習されなければならないし、活用を重視した創造的な学習展開を用意する必要がある」とある。しかし、この「活用」に関して「適用」や「練習」といった、いわゆる「習得」と混同して語られている場面も散見される。「活用」は「習得」と両輪となるものであり、活用することによって習得が図れたり、活用の中で、児童は「習ったことを使えばよい」という意識を持ち、学ぶことよきや、その価値に気付いたりしていくのである。

「生活や学習」の、「生活」については、「児童の家庭や学校での生活、地域社会での生活はもとより、将来の社会生活も含められる」、「学習」については、「他教科等の学習はもとより、これから先の算数や数学の学習にも含めて考えることが大切である」とあり、「活用」をより広く深く捉える必要があるということに注意したい。

令和4年度日数教島根大会では、「算数の学習を生かして、日常生活の問題を解決することができる児童の育成」、「学習したことを活用する児童を育てる算数指導」といった実践の中で、日常生活から算数の問題作りを行うことや、数学的な見方・考え方を可視化し、提示していく研究報告がなされている。しかし、「活用」自体に焦点を当てた報告は少なく、今後も、活用が「日常へ」「他教科へ」「先の算数・数学へ」といった幅広い視点から研究されていくことが望まれる。

2. 今後の課題

(1) 活用の具体的な姿に関する研究

学習を活用し、数学のよさを実感を伴って味わう児童の姿を明らかにする研究が求められる。

- 児童の活用の姿を捉える研究
- 単元における児童の活用の変容を捉える研究
- 活用の対象（生活や学習）に関する研究

(2) 活用を促す指導方法に関する研究

活用を促すためには、1単位時間や1年間などの短期的、長期的な時間、クラスや学年などの集団の規模、発達段階など、様々な要素を考慮した指導方法や教材に関する研究が必要となる。

また、児童が個々に活用し、課題設定したことを追究するような学び方に関する研究も求められる。

- 短期的、長期的な活用を促す指導方法に関する研究
- 小集団（クラス）における活用を促す指導方法に関する研究
- 発達段階を考慮した活用を促す指導方法に関する研究
- 活用を促す教材に関する研究
- 個々に活用し、追究する学び方に関する研究

(3) 活用を促すカリキュラムに関する研究

活用という視点を絞った中においても、カリキュラム・マネジメントは重要である。そのためには活用は他教科への活用も含まれており、教科を超えた活用の在り方の研究も求められている。

- 活用の系統性に関する研究
- 領域間における活用の在り方に関する研究
- 教育課程と活用に関する研究
- 教科横断的な活用に関する研究

(4) 活用と評価に関する研究

児童の活用する姿をどう評価し、その評価を児童にどうフィードバックするかについての研究が求められる。

- 活用する姿の評価方法に関する研究
- 活用に関する評価と指導の一体化に関する研究

(河合 智史)

I-7 問題解決に関する課題

1. 問題解決について

社会の変化は加速度を増し、複雑で予測困難となってきた。そのような時代を生きていくために、解き方が予め定まった問題を効率的に解いたり、定められた手続きに従って速く正しく問題を処理したりする力をつけるだけでは不十分であると言えるだろう。ただ問題を解決するだけではなく、様々な変化に積極的に向き合い、新たな価値を生み出していける力を大切にしたい。そうするためにも、児童が問題発見・解決の経験を積み重ねていくための学習指導が重要になる。

学習指導要領解説算数編では、算数・数学の問題発見・解決の過程について、【現実の世界】【数学の世界】という視点で捉え、それらが相互に関わり合って展開されることが重要であるとしている。

令和4年度日教数島根大会では、「算数の学習を生かして、日常生活の問題を解決することができる児童の育成」等の、日常生活の問題から算数の問題を発見する過程を重視する研究が見られた。また、「算数の事象を自ら数学化し問題設定する子ども」や「図形の包摂関係に関する一考察」等の、算数の事象を統一的・発展的に捉えることで、児童が自ら新たな問題を発見する過程を重視する研究もあった。【現実の世界】【数学の世界】の双方から、問題発見の過程を重視した研究が多く見られた。

それに対して、教師から一方的に「問題」を与えるような学習指導では、自ら問題解決に臨む児童の姿を引き出すことは難しい。また、「問題提示→自力解決→比較・検討→まとめ」などの手順をなぞるだけの形式的な指導では、身に付けさせたい資質・能力の育成をどの児童にも保障することは難しいだろう。

児童が自ら問題を見だし、主体的に問題解決に取り組めるようにすることが重要である。また、他者と協働して学ぶよさを問題解決の過程で感じ取れるようにすることも必要である。そのためにも、児童が学習を振り返ってよりよく問題解決できたことを実感したり、さらに考えを進めて新たな問題を見出したりする経験を積み重ねることも欠かせない。

未来を生きる児童に必要な力が育成されるよう

に、また、問題解決の愉しさや喜びを感じ得るように、更なる研究や実践が望まれる。

2. 今後の課題

(1) 問題発見に関する研究

人は、問いをもつことによって考えることを始める。授業においても、児童が目的意識をもち、主体的に取り組むことができる数学的活動を通して、問題解決を行うことが大切である。そのためにも児童自身が、「はっきりさせたい」「やってみよう」「こうしてみたらどうなるか確かめたい」など、「～したい」という思いをもって問題を発見し、問題解決に取り組めるようにする過程を、児童も教師も大切にしたい。

そこで、児童が日常生活や社会の事象を数理的に捉えたり、学習したことを振り返り、数学的事象を統一的・発展的に捉えたりして問題をつくることのできる指導法の研究が望まれる。

- 問題意識を引き出す指導方法に関する研究
- 「数学的な見方・考え方」を働かせることと「問い」の関連に関する研究
- 児童の日常を数学化する指導に関する研究
- 児童の問題意識が連続、発展する学習過程や単元構成に関する研究

(2) 協働的な学びに関する研究

問題解決の過程では、自分の考えをもつだけでなく、他者との協働によってよりよいものを見つけたり、つくったりしていくことも重要である。

しかし、実際の授業では、発表者の考えを他の児童が聞くだけの形式的な学習になってしまっていることもある。自分の考えを広げ深めることのできる、協働的な学びの実現に向けた、教師の役割や効果的な指導法の研究が望まれる。

- 個の問題解決が集団での問題解決に、集団での問題解決が個の問題解決に生かされる指導方法に関する研究
- 集団での学びから児童の自立を促す指導方法に関する研究
- 児童の多様な考えをつなぎながら解決できるようにする指導方法に関する研究
- 比較・検討場面での指導方法に関する研究

(瀬尾 駿介)

Ⅱ 算数科の内容に関する課題

Ⅱ-1 「数と計算」に関する課題

1. 「数と計算」領域の研究について

学習指導要領解説算数編では、「数と計算」領域のねらいが3つに整理されている。

- ・整数、小数及び分数の概念を形成し、その性質について理解するとともに、数についての感覚を豊かにし、それらの数の意味について理解し、計算に習熟すること
- ・数の表し方の仕組みや数量の關係に着目し、計算の仕方を既習の内容を基に考えたり、統合的・発展的に考えたりすることや、数量の關係を言葉、数、式、図などを用いて簡潔に、明瞭に、又は、一般的に表現したり、それらの表現を関連付けて意味を捉えたり、式の意味を読み取ったりすること
- ・数や式を用いた数理的な処理のよさに気付き、数や計算を生活や学習に活用しようとする態度を身に付けること

令和4年度日数教島根大会では、「数と計算」領域において、資質・能力や数学的な見方・考え方と関連付けた研究が多くあった。特に、計算を行うことや分数の意味理解のために、図と関連付けることが有効であり、図を書くことや図を用いてディスカッションを行うことが、児童が主体的に見方・考え方を働かせることにつながることを報告された。また、令和3年度の全国学力・学習状況調査では、1より小さくなる等分除の立式や、小数を用いた場合の倍の意味理解について正答率が60%を切っていた。

このような実態や「数と計算」領域で育成を目指す資質・能力を踏まえると、数や式の意味理解、計算の意味理解、計算の仕方や習得にかかわる指導の在り方についての研究が今後の課題といえる。子どもが数や計算の意味を理解、倍や割合につながる見方などをどのように形成していくのか、子どもの思考過程を把握することに努め、教師のねらいや意図、手立てについて分析、検証していくことが必要である。

2. 今後の課題

この領域で働かせる数学的な見方・考え方については、以下の4つにまとめられている。その一つ一つに焦点を当てた研究が望まれる。

(1) 数の概念について理解し、その表し方や数の性質について考察することに関する研究

整数、小数、分数の意味と表し方を理解できるようにし、数の感覚を豊かにする指導が求められる。小数も整数と同様に、十進位取り記数法に基づく数の表し方だと統合的に理解できるようにす

る指導、小数と分数を関連付けることにより、数の意味や表し方の理解を深めることができる指導などについて考える必要がある。そこで、以下のような研究が望まれる。

- 数感覚を養うことを目的とした指導方法に関する研究
- 数の意味や表し方を既習の数と関連付けて捉えることができる指導に関する研究
- 分数の意味理解と系統的な指導の研究
- 倍や割合の見方の系統的な指導に関する研究

(2) 計算の意味と方法について考察することに関する研究

計算の意味や演算決定については、学年に応じた、具体物や図、数直線などを用いて理解を深めることが大切である。また乗除の意味の拡張などについては、当該学年だけでなく、系統的な指導を考える必要がある。計算の仕方については、既習の計算の仕方や数の見方、計算のきまりを活用し、計算の仕方を自らつくり出すことが大切である。そこで、以下のような研究が望まれる。

- 小数倍の理解を促す学習指導に関する研究
 - 計算のきまりなど既習事項を活用して計算の仕方を考え、説明することをねらいとした研究
 - 図や数直線などを使った立式や図と式を関連付けて説明したり解釈したりする学習指導の研究
- ##### (3) 式に表すことや、式に表されている關係を考察することに関する研究

前学習指導要領まで、「数量關係」領域の全学年に位置付けられていた式の表現と読みに関する内容が、「数と計算」の考察に必要な式として捉え直され、この領域に位置付けられた。具体的な場面を対応させ、事柄や關係を式に表すことが求められる。また、式と図などによる表現を関連付けて考えたり、表現したりすることが大切である。そこで、以下のような研究が望まれる。

- 求答式から關係式へ式の理解に関する研究
 - 式の表現や読みに関する研究
- ##### (4) 数とその計算を日常生活に生かす指導に関する研究

整数、小数、分数などの数の範囲や加減乗除の演算の広がりを実感させながら、数や計算を生活や学習に活用しようとする態度を育むことを大切にす。そこで、以下のような研究が望まれる。

- 日常生活における数の感覚を豊かにしたり、実生活に生かしたりする指導の研究
- 「数と計算」領域と他領域、他教科、他学年と関連付けた指導についての研究

(平川 賢)

II-2 「図形」に関する課題

1. 「図形」領域の研究について

学習指導要領解説算数編において、「図形」領域のねらいは次の3つに整理されている。

- ・基本的な図形や空間の概念について理解し、図形についての豊かな感覚を育てるとともに、図形を構成したり、図形の面積や体積を求めたりすること
- ・図形を構成する要素とその関係、図形間に関係に着目して、図形の性質、図形の構成の仕方、図形の計量について考察すること。図形の学習を通して、筋道立てた考察の仕方を知り、筋道を立てて説明すること
- ・図形の機能的な特徴のよさや図形の美しさに気付き、図形の性質を生活や学習に活用しようとする態度を身につけること

令和4年度日数教島根大会では、図形の性質や構成要素を根拠として説明する学習指導の研究や、平面図形や立体図形の求積公式を、児童自らが導き出していくための計画的指導についての研究報告や思考したり考えを説明したりする際のICTを活用した研究報告がなされた。

また、令和4年度の全国学力・学習状況調査では、コンピューターを用いて正多角形のプログラムを作図する文脈が設定され、作図の仕方や手順について判断したり説明したりする問題が出された。図形を構成する要素に着目し、図形の意味や性質を基にして考察できるようにする指導の充実が望まれている。

以下、この領域の内容について、今年度の発表内容をふまえ、今後さらに研究していくことが望まれる課題について述べていく。

2. 今後の課題

(1) 図形の意味について理解し、その性質について考察することに関する研究

観察や構成などの活動を通して、図形の意味を理解したり、図形の性質を確かめたりすることができるようにすることが重要である。その際に、図形の意味や性質の理解が、用語や定義を覚えることに終始するのではなく、図形を考察する観点について筋道を立てて説明することを大切にしたい。そこで、以下のような研究が期待される。

- 数学的な見方・考え方を働かせて図形の意味や性質を考察する活動に関する研究

(2) 図形の構成の仕方について考察することに関する研究

図形の意味や性質を基に、図形を合成・分解したり作図したりした結果、その手順からどんな図形ができるかについて判断することが大切である。また、作図の仕方を筋道立てて説明することも大切である。そのため効果的なICTの活用も考えられる。しかし、ICTだけで図形の意味を形成していくのではなく、操作的・体験的な活動を保障し、図形感覚を豊かにしていくことも大切にしたい。そこで、以下のような研究が期待される。

- 図形の意味や性質を基に、図形の構成の仕方について統一的・発展的に考察していく活動についての研究

- 図形の意味や性質を基に、図形の構成の仕方について統一的・発展的に考察していく活動についての研究

(3) 図形の計量の仕方について考察することに関する研究

図形を構成する要素について着目して捉え、図形の計量について筋道立てて説明することが大切である。計量する際には、図形と求積公式とを関連づけ、必要な情報を選び出すことができるようにしたい。そのために、以下のような研究が望まれる。

- 量の加法性や保存性を基に、求め方を筋道立てて考えることに関する研究

- 既習の図形を基にして、統一的・発展的に考察していく活動についての研究

(4) 図形の性質を日常生活に活用することに関する研究

図形を構成する要素について着目して見出した性質を基に、それが日常生活に活用できないか考えることを大切にしたい。また、ただ活用するだけではなく、問題解決を振り返り、どんな性質を活用したのかを判断したり説明したりすることも重要である。そこで、以下のような研究が望まれる。

- 身の回りにある事象を図形的に捉えて、その特徴を図形の性質から説明したり、解決に活用したりすることについての研究

(横沢 大)

II-3 「測定」に関する課題

1. 「測定」領域の研究について

学習指導要領解説算数編では、従前の「量と測定」領域の内容を、測定のプロセスを充実する下学年の「測定」領域と、計量的考察を含む上学年の「図形」領域に分けて編成されている。令和4年度日数教島根大会では、他領域に比べ、「測定」領域の研究報告が少なかった。「測定」に関する研究では、これまで測定指導の4段階のように共通な指導原理や指導体系があるとされてきた一方で、長さ、かさ、重さ等、それぞれの量の特質に依存する困難性があることも指摘されている。系統性を考慮した「測定」領域の活動内容を明らかにすることが必要である。

2. 今後の課題

「測定」領域の・考え方は「身の回りにあるものの特徴などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考えたり、統合的・発展的に考えたりすること」である。「測定」領域の課題を整理するとき、次の4つの内容にまとめることができる。

(1) 量の概念を理解し、その大きさの比べ方を見出す指導に関する研究

長さ、かさ、重さ等の概念の形成は、量の大きさを比べる活動が大事になる。量の概念は、直接比較、間接比較、任意単位を用いた測定、普遍単位を用いた測定という体験を通して育っていく。そこでは、場面や目的及び身の回りの量の特徴に応じて、児童自身がその大きさの比べ方を見出すことが大切になる。また、直接比較や間接比較は、数値化の指導後でも量の概念の理解を深めるために位置付けることがあってもよい。そこで、以下のような研究が期待される。

- 児童が大きさの比べ方を見出すプロセスの研究
 - 発達段階に応じた測定のプロセスに関する研究
- (2) 目的に応じた単位で量の大きさを的確に表現したり、比べたりする指導に関する研究

「測定」領域においては、長さ、かさ、重さの量

の単位について、また、それぞれの単位間の関係について指導する。その際、形式的に指導するだけでなく、単位の意味や単位間の関係に基づいて、身の回りのものの大きさを適切な計器を用いて的確に測定し、正しく表現しようとする態度を育成することが大切である。そこで、以下のような研究が期待される。

- 目的に応じて適切な計器を選び、測定する技能の定着を図る指導の研究

(3) 単位間の関係を統合的に考察する指導に関する研究

学習指導要領解説算数編では、従来の6学年の「メートル法の単位と仕組み」の内容における単位間の関係を考察することが、測定の指導に位置付けられた。異なる量の単位の間を見直すことで、同じような仕組みで単位が構成されていることに気付き、単位間の関係を統合して捉えることをねらっている。そこで、以下のような研究が期待される。

- 異なる量の単位間の相互関係を統合的に考察する指導に関する研究

(4) 量とその測定の方法を日常生活に生かす指導に関する研究

「測定」領域は、身の回りの量を学習の対象としているため、日常生活に生かしやすい。様々な具体物の大きさを調べたり確かめたりする活動を通して、量の大きさについての感覚を豊かにすることや、「数と計算」領域と関連付けて日常生活場面の量の大きさを求めること、「図形」領域である面積や体積を求めることなど、異なる学年や領域との関わりも意識して指導にあたることが大切である。そこで、以下のような研究が期待される。

- 日常生活における量の大きさについての感覚を豊かにする活動の研究
- 「測定」領域を他領域、他教科、他学年と関連付けた指導についての研究

(二宮 大樹)

II-4 「変化と関係」に関する課題

1. 「変化と関係」領域の研究について

学習指導要領解説算数編では、事象の変化や数量の関係の把握と問題解決への利用を含む領域として、「変化と関係」が、第4学年から第6学年に設定されている。事象の変化や関係を捉える力の育成を一層重視し、二つの数量の関係を考察したり、変化と対応から事象を考察したりする数学的活動を一層充実することをねらいとしている。さらに「変化と関係」の領域における数学的な見方・考え方を、「二つの数量の関係などに着目して捉え、根拠をもとに筋道を立てて考えたり、統合的・発展的に考えたりすること」とし、この領域で育成を目指す資質・能力として、以下の3つが挙げられている。

- ・伴って変わる二つの数量の変化や対応の特徴を考察すること
- ・ある二つの数量の関係と別の二つの数量の関係を比べること
- ・二つの数量の関係を日常生活に生かすこと

この領域の内容は、中学校数学の「関数」領域につながるものである。具体的な事象を通して、関数関係を見だし表現し考察することを学習する。これまで中学校第3学年から設けていた「数量関係」の領域を第1学年から設け、小学校第4学年から中学校第3学年までの6年間を通じて学習できるようにしている。また、第5学年と第6学年で比例を学習するなど、スパイラルな教育課程に基づく学習が重視されている。

小学校上学年の領域ではあるが、下学年でも、数や図形の考察において、数の関係を考察したり、変化の規則に注目したりする場面が多くある。さらに、他領域でも関数的な見方は常に関わってくる。そこで、下学年から領域全体で関数の考えや割合の素地となる見方・考え方を積み上げていくことが大切となってくる。

また、過去数年の全国学力・学習状況調査報告書の中では、「割合の意味を理解すること」、「基準量、比較量、割合の関係を捉えること」、「速さを求める除法の式と商の意味を理解すること」など「変化と関係」の領域における課題が多く挙げられている。

令和4年度日数教島根大会では、「割合の見方・考え方を育てる指導に関する研究」、「数量を関係図に表す力に着目した割合指導の実践」、「具体的

なイメージをもてることをめざした割合指導」など、割合指導に関する課題やグラフの活用について、日常生活における割合の有用性と、幅広い観点で研究報告がなされた。以上の課題や、これらの発表を踏まえ、今後さらなる研究が求められる。

2. 今後の課題

(1) 「伴って変わる二つの数量の変化や対応の特徴を考察すること」に関する研究

事象の変化を捉えて問題解決に活かす資質・能力の中核となるのは、関数の考えである。関数の考えのよさを実感させ、関数の考えによって、数量や図形についての内容や方法をより理解したり、活用したりできるようにすることが求められる。そこで、以下のような研究が期待される。

- 関数の考えのよさを実感させる教材や指導に関する研究
- 伴って変わる二つの数量を見だし、関数に着目させたり、用いたりする教材や指導に関する研究
- 全領域を視野に入れた小学校、中学校を見通した関数の考えの系統的な指導に関する研究

(2) 「ある二つの数量の関係と別の二つの数量の関係を比べること」に関する研究

二つの数量同士を比べるためには、割合や比の意味、表し方を理解し、割合等を求めるための知識・技能を身に付けさせることが求められる。また、差や割合による比較の方法を場面に応じて使い分ける力も大切である。そこで、以下のような研究が期待される。

- 数量の関係同士を場面に応じた方法で比べる教材や指導に関する研究
- 割合の素地的な活動や系統的な指導に関する研究
- (3) 「二つの数量の関係を日常生活に生かすこと」に関する研究

二つの数量の関係を日常生活に生かしていく力を育むためには、数学的活動を重視した授業づくりが求められる。そこで、以下のような研究が期待される。

- 関数の考えを用いて問題を解決したり、日常生活に活用したりするための研究
- 割合や比を用いて問題を解決したり、日常生活に活用したりするための研究

(河内麻衣子)

II-5 「データの活用」に関する課題

1. 「データの活用」領域の研究について

近年における人口知能(AI)技術の飛躍的な進化・普及、社会全体におけるビッグデータの活用等、我々の日常とデータは切っても切り離せない社会となっている。今を生きる子供たちは、将来訪れるであろう予測困難や社会においても、様々な場面で情報を精査し、課題を解決し意思決定していくことが求められる。

学習指導要領解説算数編では、身の回りの事象をデータから捉え問題解決に生かす力、データを多面的に把握し事象を批判的に考察する力の育成について示されている。

令和4年度日数教島根大会では、本分科会において「データの活用」に関して9件の報告があった。例えば、統計的探究プロセスに関する事例的研究、統計的思考に関する事例的研究、小学校中学校を対象とした事例的研究、SDGsと関連した事例的研究等である。

これらを踏まえ、今後さらなる実践を通じた研究が求められる。

2. 今後の課題

(1) 統計的な問題解決活動に関する研究

Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999) の「統計的探究過程」において、PPDACサイクル「問題－計画－データ－分析－結論」と呼ばれるサイクルが示されている。このようなプロセスが主体的に遂行されていくためには、社会的文脈における真正の問題を扱うことが重要である。教材開発においては、児童の問題意識や日常の問題に焦点を当てた実践が求められる。また、このプロセスにおいては、一巡することに止めず、「結論」から新たな「問題」を見出したり、「データ」と「分析」を行き来したりするなど、最適解を導き出せるような単元を構成していくことが求められる。

●統計的探究プロセスに関する研究

●統計的な問題解決をするための教材開発に関する研究

(2) 多面的・批判的に考察することに関する研究
統計的な問題解決において、異なる観点や立場か

ら多面的に捉え直してみたり、妥当性について批判的に考察してみたりすることが重要である。また、データの信頼性について考えることも重要である。

「これは正しいか」等、内的な一貫性を自問し、省察するような具体的なアプローチの研究が期待される。

●多面的・批判的に考察するための教材開発や指導に関する研究

(3) 数理科学的意思決定力に関する研究

データの分析や結論を出す過程においては、複数の解答(解決策)が産出されることがある。その中から1つを選択する際、数学的な結果を根拠とし、合意形成を図っていく中で意思決定を行っていくことになる。これらの解決過程や能力についての研究が期待される。

●数理科学的意思決定に関する研究

(4) 他教科・他校種とのつながりに関する研究

統計的な問題解決においては、他教科等の学習と関連させて活動するなど、日常生活と算数とのつながりを実感し、日常に活用・意味付けていこうとする態度を育む研究が期待される。また、小・中、中・高の連携を見据えた指導の在り方についての研究も期待される。

●教科を横断する統計的な問題解決活動やカリキュラムマネジメントに関する研究

●小・中、中・高の系統的な指導に関する研究

(5) ICT端末の活用に関する研究

Webサイトを利用したデータの収集、Webサイト上の分析ソフト等による分析も含め、Webサイトやタブレット等の効果的な利用方法や活用場面等の研究が期待される。

●タブレット等のICT端末活用に関する研究

●Webサイト上の分析ソフト活用に関する研究

(6) 評価に関する研究

統計的な問題解決において、児童が表現する表やグラフ等の評価は難しくはないが、不確かさが存在するデータやその分析の活動を評価することは決して容易ではない。解決の過程を適切に評価するための工夫や規準等の研究が期待される。

●統計的な問題解決活動の評価に関する研究

(久保田健祐)

Ⅲ 算数科の方法に関する課題

Ⅲ-1 学習指導法に関する課題

1. 学習指導法の研究について

これからの時代は、グローバル化の進展や技術革新等により、社会状況が急速に変化していくことが予想される。このような時代においては、社会の変化に柔軟に対応し、自らの目的や状況に応じて判断しながら、積極的に社会参画していく力が必要になる。だからこそ、学校教育には、児童が単に知識・技能を身に付けるだけではなく、未知の状況にも対応できる思考力、判断力、表現力を育むことが求められている。

算数科では、これまでも問題解決の学習を通して、自ら考え、判断し、表現することにより、様々な問題に積極的に取り組み、解決することのできる力を育てようとしてきた。したがって、上記のような能力を育成するために、これまでと大きく異なる指導法を導入しなければならないと捉える必要はない。

しかし、現状では教師がめあてとまとめを一方的に示す、あるいは学習の過程を固定化し、教師の予定通りに進めていくといった教師主導の授業も散見される。このような指導では、未知の状況に対応できる力を育むことは難しい。教師主導による形式的な指導ではなく、児童が主体的に疑問や問いをもって解決し、その解決過程や結果を振り返り、新たな疑問や問いをもつような問題解決の過程を踏むことによって、未知の状況に対応できる力を育むことができる。

令和4年度日数教島根大会では、児童が「数学的な見方・考え方」を身に付けられるようにするための様々な手立てが報告された。例えば、「算数科における学びに向かう力の育成」「演繹的に考え、表現する子供の育成」など。今後も、「主体的・対話的で深い学び」を実現する授業を目指すために、教師がどう在るべきかを探究していくことが求められる。

2. 今後の課題

(1) 「主体的・対話的で深い学び」の実現に関する研究

「主体的・対話的で深い学び」を実現するには、特定の学習過程や指導方法の「型」に縛られず、児童が算数を学ぶことに興味や関心を持ち、問題を自立的、協働的に解決していけるようにする必要がある。児童の問いを引き出す教材開発や話し合いを活性化させるペア・グループ学習の在り方

等、これまでの取り組みの成果を生かしつつ、更に学びを深めるという視点での工夫改善が望まれる。その際、「深い学び」については、児童の具体的な姿で捉えるようにすることも重要である。

また、児童の資質・能力の育成に向けて、「個別最適化学び」と「協働的な学び」の一体的な充実が求められている。算数科における「個に応じた指導」を授業の中でどのように実現していくか、他者と協働して行う探究的な活動との関連という観点からその可能性について実践を通して研究していくことが望まれる。

●学習指導法の変遷を概観・考察する研究

●問題解決の質的充実を図る指導法の研究

●個に応じた指導に関する研究

●協働的に学ぶ探究的な活動に関する研究

(2) 数学的活動の充実を図る指導法に関する研究

学習指導要領は、従来の「算数的活動」の用語を「数学的活動」に改め、特に問題発見・解決の過程を中核に据えた学習指導の重要性を述べている。問題発見・解決の過程について、学習指導要領解説算数編の「算数・数学の学習過程のイメージ」には、「日常生活や社会の事象の考察に算数・数学を活用する過程」と「数学の事象を考察する過程」の二つの過程が相互に関わり合って展開することが示されている。この相互の関わりについて、児童が主体的に数学的な問題を見出したり、数学的に表現・処理して問題を解決したりすることのできる指導法の研究が望まれる。

●数学的活動を活性化させる教材や指導法の研究

●問題発見・解決の過程における効果的な指導法の研究

(3) 学習指導と評価に関する研究

指導と評価の一体化を目指して、教師は即時的にどのような姿を価値付けようとしているか、また、長期的にどのように変容させていきたいのかなど見取る児童の姿を具体的にイメージし、その姿を引き出すための指導について考えていく必要がある。また、児童の自己調整していく力を育てていくための効果的な振り返り活動の在り方、個の振り返りと全体での振り返り等の扱い方に関する研究が望まれる。

●学習指導の評価に関する研究

●振り返り活動に関する研究

(中村 佑)

Ⅲ-2 授業形態に関する課題

1. 「個別最適な学び」と「協働的な学び」

令和3年中央教育審議会答申では、目指すべき新しい時代の学校教育の姿として、「全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現」が提言された。また、新たに学校教育における基盤的なツールとなるICTを活用することで、これまでにない量・質のデータを収集・蓄積・分析・活用し、個々の特性等にあった多様な方法で、学習を進めることができる可能性が高まることも述べられている。

現在、学年・学校体制でTTや少人数指導、教科担任制、異学年集団での指導等、多様な形態による指導が行われている。また、ICTを活用した指導や一人一台の情報端末を活用した指導も行われ、見方・考え方、発達段階に応じた学びを深めるための指導も行われている。

令和4年度日数教島根大会において、異学年交流などが報告されている。今後は、これまで培われた工夫とともに「個別最適な学び」と「協働的な学び」という観点から学習指導の充実の方向性を改めて捉え直し、ICTの新たな可能性を指導に生かすことで、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につなげていくことが重要である。

2. 今後の課題

(1) 一斉指導に関する研究

「個別最適な学び」と「協働的な学び」の言葉が登場してきたことで、一斉指導が悪しき指導のように捉えられることがある。しかし、画一的で、一方的な教え込みの悪しき一斉指導に陥らぬように、問題解決を主とした工夫改善がなされてきた経緯がある。既習の知識や概念をもとに数学的事象や日常生活の事象へと働きかけ、児童自らが課題や問題を得て始まり、対話的活動等を通して問題を解決する。その解決する過程や解決後に振り返り、新たに問いを見出す問題の変容と問いの連続性のサイクルが主体的・対話的で深い学びの実現につながる。この趣旨を踏まえ、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体化の充実に繋げる一斉指導の在り方についての研究が望まれる。

●一斉指導における「個別最適な学び」「協働的な学び」についての研究

(2) ペア・グループ等の形態を工夫した指導に関する研究

ペア・グループ等の授業形態には、児童の相互作用を促進する効果がある。しかし、単に人数を分けるだけでは、その効果は表れない。対話を通して学びを深め、一人では到達しにくい認識能力や思考段階を可能にする指導工夫が望まれる。

●ペア・グループ等の形態と、「個別最適な学び」「協働的な学び」との関連についての研究

●「ペア学習」「グループ学習」等と一斉指導との組み合わせ方の効果についての研究

(3) 少人数指導に関する研究

少人数指導では、学習集団の均等分割、習熟度別、課題選択別の編成例が多い。児童がその集団に属して主体性を発揮できるように、単元のねらいと共に、児童の実態や願いを考慮する必要がある。習熟度別学習では、知識や技能の定着に偏らず、思考力・判断力・表現力の育成が重要となる。

一方、課題選択別学習では、児童自らが課題や集団を選べるような配慮が必要であり、教師の適切な助言も大切である。また、複数の指導者が評価を行うため、学習意欲や見方・考え方など、数値で捉えにくい観点の評価計画も求められる。

●少人数指導と、「個別最適な学び」「協働的な学び」との関連についての研究

●少人数指導における学習集団編成や評価計画等についての研究

(4) 学校の実態に応じた特色ある研究

複式学級の編成や異学年集団による学びの効果、また、1人1台の情報端末を活用した授業過程や授業形態の効果の検証が必要である。さらに、学校の実態に応じた特色ある授業形態や、カリキュラム・マネジメントの視点に立った教科横断的な指導についての研究が期待される。その際は、単に合科的な視点に陥ることなく、児童の学びが算数の本質的な学びになることが大切である。

●情報端末を活用した授業過程や授業形態の研究

●授業形態と、「個別最適な学び」「協働的な学び」との関連についての研究

●カリキュラム・マネジメントの視点に立った教科横断的な指導や授業形態についての研究

(樋口万太郎)

Ⅲ-3 教材・教具、教育機器（ICTを含む）に関する課題

1. 教材・教具、教育機器の研究について

現行学習指導要領では、学習の基盤となる資質・能力として、「言語能力」「問題発見・解決能力」に加えて、「情報活用能力」が追加された。情報活用能力の育成は、将来の予測が難しい社会において、情報を主体的に捉えながら何が重要かを考え、見いだした情報を活用しながら他者と協働し、新たな価値の創造に挑んでいくためにも重要である。算数科においても「データの活用」領域が設けられたり、プログラミング教育が扱われるようになったりするなど、情報活用能力の育成が重視されていることがわかる。

また、GIGAスクール構想により、児童1人1台のタブレット端末という環境が整いつつある。教授用の機器のみならず、児童の学習用機器の在り方もより検討されていく必要がある。

令和4年度日教教島根大会においても、「タブレット端末活用による個の学習選択場面創出に関する一考察」や、「児童用タブレット端末を活用した学校と家庭で行う問題解決型学習」など、多くの報告があった。今後も単に情報機器を用いるというだけでなく、情報機器を活用して主体的な学びを一層充実させる学習指導の在り方についての研究や実践が望まれる。

2. 今後の課題

(1) 教材・教育機器に関する研究

現行学習指導要領では、内容が学年間で移行されたり、新設されたりしたものがあつた。これらの内容について、発達段階を考慮しながら、教材はどうあるべきか、教具や機器をどのように利用していくべきかを検討していくことが求められる。また、GIGAスクール構想によりICTの活用を中心とした学習を、より一層推進していく必要がある。特に児童用端末の導入は、教科書やノートのデジタル化や動画等の視覚的教材、さらには端末を介したコミュニケーションなど、新たな学習の在り方の可能性を数多く秘めている。これらの趣旨を踏まえて、ICT機器の利用については大いに研究がなされるべきである。その際、これまでに

使用してきたアナログの教材・教具を全てデジタルに置き換える、デジタルを否定するといった二項対立に陥らず、発達段階や教材特性、学習場面等に応じて選択したり、適切に組み合わせたりする必要がある。

- 教材の開発、教材や教具の工夫に関する研究
- ICT機器を活用した「協働的な学び」を充実させる研究
- ICT機器の利用やその活用に関する研究

(2) ICT機器・教材の汎用性に関する研究

GIGAスクール構想により、タブレット端末を1人1台ずつ持つようになったが、情報活用能力を育成する環境が整っているとは言い難い。情報があふれている社会の中で、学校の授業では、用意された一律の情報しか扱うことができないこともある。学校教育におけるICT活用は、ICT機器に詳しい教師だけによるものではなく、誰もが使えて、現状の授業のデメリットを克服できるものになる必要がある。そのためには、シンプルかつ誰にでもできるものを取り上げること、日常の授業にICTを具体的にどのように組み込んでいけるかの研究が望まれる。

また、GIGAスクール構想では、児童用端末は持ち帰りを前提として整備されている。そのため、家庭学習においても、「指導の個別化」「学習の個性化」の両方を意識した取り組みが望まれる。今後も新型コロナウイルス感染拡大防止のために、オンライン授業の実施も想定される。さらには、不登校や病気療養等により特別な支援が必要な児童に対しても、ICT機器・教材の活用が求められる。ICT機器・教材の汎用性には、学校内の学習の充実だけを目的としていないことも含んでおく必要がある。

- 汎用性の高いICT機器・教材活用の研究
- 「指導の個別化」「学習の個性化」の両方を意識した家庭学習の研究
- 遠隔で行う学習の在り方の研究、またその効果を高めるための研究

(山本 大貴)

Ⅲ-4 総合的扱い(日常生活との関連を含む)に関する課題

1. 総合的な扱いに関する研究について

社会の急速な変化により、予測が困難な時代となっている。このような時代にあつて、学校教育では、児童が様々な変化に主体的に関わり、感性を豊かに働かせながら、よりよい社会の創り手となる力を身に付けていくことが重要となる。

それに伴い、算数科においては、実生活との関わりと算数・数学を統合的・発展的に構成していくことを意識して、算数の授業で習得したものを日常生活や社会の事象に活用・意味付けしていくことが求められている。

しかし、TIMSS(2019)調査によると、算数を学ぶことのよさや有用性についての意識は、国際平均と比べて低い。日常生活や社会の事象を数理的に捉えて数学的に表現・処理したり、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとしたりすることを一層重視していかなければならない。

また、各教科等の見方・考え方を総合的な学習の時間で総合的・統合的に活用することによって、各教科等の見方・考え方が多様な文脈で使えるようになることから、日常生活や社会の事象に活用・意味付けしていく横断的・総合的な探究的活動に関する研究が望まれる。

加えて、低学年における幼児教育との関連や、中学校への連携を図る研究、障害のある児童への指導の工夫等の研究も望まれる。

令和4年度日数教島根大会では、日常生活や社会の事象、幼児教育と関連付けた発表、尋常小学算術(緑表紙教科書)に関する発表、総合的な学習と関連づけた発表、社会的オープンエンドな問題を取り扱った発表、数学的モデリングの授業実践の発表、STEM教育との関連に関する発表等があったが、報告数は少なかった。そこで、以下に示す課題についてさらなる研究が望まれる。

2. 今後の課題

(1) 総合的な学習の時間と算数科との関連

総合的な学習の時間では、探究のプロセスを通して資質・能力を育てている。その際に、算数で獲得した数学的な見方・考え方を活用して論理的に

考えることで、深い学びの実現が期待できる。

●総合的な学習における数学的な見方・考え方の活用とその顕在化及び成果に関する研究

(2) 他教科との連携に関する研究

理科における表やグラフ、量の測定、社会科における資料の活用等、他教科の学習と算数の学習と関連させて行うことで、より算数の有用性を感得することや、算数を活用する力を育むことができる。

●教科横断的な学びに関する研究

●STEAM教育に関する研究

(3) 諸外国の教科横断型学習に関する研究

イギリスやアメリカ、フィンランド、ドイツでは、教科横断的な取り組みが先進的に行われている。諸外国の実践に関する研究が望まれる。

●諸外国の教科横断的な取り組みに関する研究

(4) 我が国の算数教育における日常事象に関する史的研究からの示唆

尋常小学算術(緑表紙教科書)と、それをもとにした数理思想や日常事象の重要視等の史的研究から、総合的な扱いについての研究を深めることも肝要である。

●日本の算数教育史における日常事象の扱いに関する研究

(5) 幼児教育との連携、障害のある児童への指導

低学年における幼児教育との関連を図る研究や、障害のある児童への適切な指導内容や指導方法の研究が望まれる。

●幼児教育との連携に関する研究

●障害のある児童に対する指導内容や指導方法に関する研究

(6) 数学的モデリングや社会的オープンエンドに関する研究

日常事象と数学をつなぐための数学的モデリングに関する研究や、数学的な考え方をういた社会的判断力を育むための社会的オープンエンドに関する研究が求められる。

●数学的モデリングに関する研究

●社会的オープンエンドに関する研究

(岡田 紘子)

IV 算数科の評価に関する課題

IV-1 評価に関する課題

1. 評価の研究について

令和 2 年 3 月、国立教育政策研究所から、「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料が示された。

学習評価の意義について、学習指導要領を踏まえて「学習評価の充実」「カリキュラム・マネジメントの一環としての指導と評価」「主体的・対話的で深い学びの観点からの授業改善と評価」「学習評価の改善の基本的な方向性」の 4 点が示された。

4 点目については、「児童生徒の学習改善につながるもの」「教師の指導改善につながるもの」「これまで慣行として行われてきたことでも、必要性・妥当性が認められないものは見直していくこと」の 3 点が挙げられている。

ここまでは、教師が主語の評価であるが、「令和の日本型教育の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと協働的な学びの実現（2021 中央教育審議会答申）」では、教師の役割として、子供の主体的な学びを支援する伴走者としての能力について示された。評価するのは、誰かという視点で、主語が児童となる研究も今後望まれる。また、個別最適な学びと協働的な学びという学習形態による評価の在り方の違いなども研究の対象となる。

令和 4 年度日教教島根大会では「次の学びに向かうための振り返りに関する研究」について板書と対話による工夫について報告された。また「主体的に学習する態度を育む算数授業」について主体的な学習の評価の視点を 7 つの姿に細分化して見とることなどが報告されている。

日教教実践研究推進部小学校部会では、令和 2 年度より「数学的活動を活性化する『指導に生かすための評価』」について研究を実践・報告している。研究の視点として、A「見取り」「価値づけ」B「板書と振り返り」C「子どもが評価する」「相互評価」D「計画的評価（単元の評価）」「即時的評価」に加え、令和 4 年度からは新たに E「ICT を使った評価」の 5 つの視点を見いだしている。

2. 今後の課題

児童一人一人の形成的な評価については、授業者である個人が日々の記録を取ったり、児童自身が記録を残したりしながらその変容を捉えていく必要がある。しかし、漠然と記録を残すのでは、評価する視点が定まらない。記録の変容が教師にとっても児童にとっても意識できることが必要である。

そこで、以下、教師の意図をもった、評価の方

法と評価の計画の研究が望まれる。

(1) 評価の方法に関する研究

評価をする上で大切なことは、教師が児童のよい点や進捗の状況などを積極的に評価することで、児童が学習したことの意味や価値を実感できるようにすることである。児童の思考過程や児童自身が自分の考えを変容させた内容を見取ることができるようにすることが教師に求められる。情報端末による思考過程の記録などは、新しい課題である。また、児童自身がその変容を捉え、児童相互に評価を行う研究も求められる。

- 「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の具体的な評価方法に関する研究
- 評価場面での児童の具体的な姿を捉えた指導法の研究
- 児童の考えの変容を捉えたノート記録を用いた評価の研究
- 板書を用いた評価方法の研究
- ループリック等の評価方法の実践研究
- パフォーマンス課題に関する研究
- ポートフォリオ、発言、授業感想等の評価資料に関する研究
- 形成的評価と総括的評価の研究
- 児童による相互評価の研究
- 情報端末による評価の研究

(2) 評価計画、評価基準に関する研究

教師は学習目標の実現に向けた学習状況を把握する観点から、単元全体を見通してどの時間でどのような力を育てるか等、評価の場面や方法を工夫して、児童の学習の過程や成果を評価し、教師の指導改善に生かすようにすることが重要である。このことについて、個別最適な学びや協働的な学びの単元計画も課題である。また、教育課程や学習・指導の改善と一貫性をもった形で改善を進め、カリキュラム・マネジメントの中で、学習評価の改善を、授業改善及び組織運営の改善に向けた学校教育全体のサイクルに位置づけていくことも必要である。

- 単元計画を生かした評価の在り方に関する研究
- 指導計画及び授業改善とカリキュラム改善のための評価の活用方法に関する研究
- 評価場面と評価規準・評価基準に関する研究
- 個別最適な学びと協働的な学びにおける評価に関する研究
- 計画的評価と即時的評価に関する研究

（新城 喬之）