

研究主題

「既習事項や他者の考えを基に、統合的・発展的に考えることができる児童の育成
—算数・数学の内容の系統性を踏まえた指導の工夫を通して—」

東京都教職員研修センター研修部教育開発課
あきる野市立前田小学校 主任教諭 今村 将司

第1 研究のねらい

小学校学習指導要領（平成29年3月告示）算数の目標に示された「数学的な見方・考え方」は、小学校学習指導要領解説算数編（平成29年7月）（以下「解説算数編」という。）に、「事象を（中略）統合的・発展的に考えること」と整理されている。そして、統合的・発展的に考えることが促進されるためには、算数・数学が系統的な内容によって構成されていることを踏まえ、既習事項との関連を意識して活用することや、対話的な学びによる意見の交流や議論などを充実させた学習過程が重要であることが示されている。

一方で、令和5年度「児童・生徒の学力向上を図るための調査」（東京都教育委員会）では、授業において、「前に学習した内容と結び付けて考えること」や「他の人と考えを交流しながら課題を解決すること」について、「当てはまる」と回答した児童は35%程度であり、教員との意識に大きな乖離が見られることが分かった。

本研究では、算数・数学の内容の系統性を踏まえ、既習事項や他者の考えを結び付けられるよう指導の工夫を行うことによって、統合的・発展的に考えることができる児童の育成を目指す。

第2 研究仮説

算数・数学の問題発見・解決の過程において、内容の系統性を踏まえて既習事項や他者の考えを結び付けた指導の工夫を行うことによって、児童は統合的・発展的に考えることができるだろう。

第3 研究の内容と方法

1 基礎研究

- (1) 小学校学習指導要領、中央教育審議会及び教育課程部会算数・数学ワーキンググループにおける議事録、教育振興基本計画（令和5年）、東京都教育施策大綱（令和3年）、東京都教育ビジョン（第4次）や算数科における先行研究等から、算数科の学習内容及び「統合的・発展的に考えること」に関する情報を収集・整理し、本研究の構想を構築した。
- (2) 「全国学力・学習状況調査」「児童・生徒の学力向上を図るための調査」及び「学力実態調査」（東京都算数教育研究会）の報告書等から、教員及び児童の実態を把握し、授業改善の方策を検討した。
- (3) 教育研究に関する統計調査の手法を学び、「児童・生徒の学力向上を図るための調査」等の既存の調査内容及び調査方法を参考に、本研究における調査研究の概要について検討した。
- (4) ファシリテーションに関する中央教育審議会の答申を受け、「日本ファシリテーション協会」の資料を調査し、算数科における授業デザインとの照合を図った。

2 調査研究

(1) 教員を対象に行った調査の結果

都内公立小学校 25 校の教員を対象に、算数科の学習指導に関するアンケート調査を行い、254 人から回答を得た。算数科の指導において、「難しいと感じていること」に関する質問では、「内容や教材の理解・解釈」「解法の比較検討の場面」の回答率が高いことが分かった。

また、「授業では、統合的・発展的に考える場を意識して取り入れていますか」の質問に対して、「高い頻度（1～2時間のうち1回程度）」と回答した教員は 4.8%であり、「ほとんど又は全く意識していない」と回答した教員は 31.8%であった（図 1）。

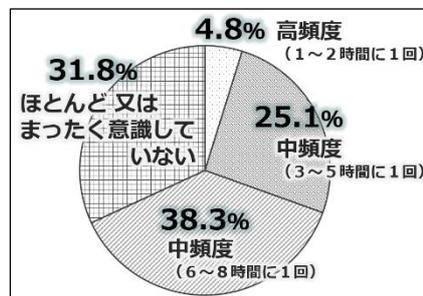


図 1 授業で、「統合的・発展的に考えること」を導入した頻度に関する調査結果 (n=254)

(2) 児童を対象に行った調査の結果

都内公立小学校 25 校の第 5 学年及び第 6 学年の児童を対象に、算数科の学習意識に関するアンケート調査を行い、3,775 人から回答を得た。また、その結果を基に、「統合的・発展的に考えること」に対する影響度を検証するため重回帰分析を行った（図 2）。

統合的に考えること						発展的に考えること					
重相関 R	重決定 R ²	補正 R ²	係数	有意 F	P-値	重相関 R	重決定 R ²	補正 R ²	係数	有意 F	P-値
0.780	0.608	0.587	0.587	4.7E-107		0.852	0.725	0.704	2.72E-95		
1	「おもしろい」「楽しい」と感じる	0.841	1.425	6.3E-08		1	「おもしろい」「楽しい」と感じる	1.113	1.126	1.31E-12	
2	最後まであきらめずに取り組む	0.425	0.885	7.1E-12		2	最後まであきらめずに取り組む	2.141	2.057	8.05E-18	
3	言葉や公式の意味を正しく理解する	1.722	2.988	6.82E-05		3	言葉や公式の意味を正しく理解する	1.153	1.330	1.28E-09	
4	図やグラフ等を使って考えを説明する	0.551	0.243	5.81E-31		4	図やグラフ等を使って考えを説明する	2.627	2.091	2.09E-20	
5	生活や経験から解決の方法を見付ける	1.214	2.107	1.03E-20		5	生活や経験から解決の方法を見付ける	0.604	1.606	1.63E-21	
6	既習事項との関連を意識する	3.779	4.714	9.37E-21		6	既習事項との関連を意識する	3.153	2.290	1.57E-15	
7	他者と考えを交流する	2.162	3.218	6.78E-19		7	他者と考えを交流する	3.158	3.035	2.99E-19	

図 2 「統合的・発展的に考えること」に関する重回帰分析の結果 (n=3,775)

補正 R²や有意 F等の値から、この分析に用いた回帰式の精度及び有意性が高いと判断できるため、説明変数における係数、t 値及び p 値から、各項目による影響度を確認した。その結果、統合的・発展的に考えることの双方において、「既習事項との関連を意識すること」「他者と考えを交流すること」の二つが強く影響していることが分かった。この結果は研究仮説の妥当性を示すものであり、これら二つに着目した開発研究に取り組むこととした。

3 開発研究

(1) アプリケーション教材「算数LINK」

解説算数編に、「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」と示されており、既習事項を活用した創造的な学習展開を用意することが求められている。そこで、アプリケーション教材「算数LINK」（図 3）を作成し、既習事項を想起する際や考え方を説明する際の手だてとなるよう開発に取り組んだ。

本教材は、PDFファイルによるハイパーリンク機能を活用したもので、あらゆるデジタル端末に対応し、簡易的に操作できるよう作成した。教員が活用することで、算数科の内容の把握や教材理解に寄与することも期待できるものである。



図 3 アプリケーション教材「算数LINK」

(2) ファシリテーションに着目した指導の工夫

「令和の日本型学校教育」を担う教師に求められる資質・能力として、中央教育審議会では、教員の「ファシリテーション能力」について提言されている。このことを受け、既定のファシリテーションスキル（日本ファシリテーション協会）を参考に、児童一人一人の学びを最大限に引き出せるような環境づくりを図り、算数科における対話的な学びが醸成されるよう、授業のデザイン及び指導方法の整理を行った（表1）。

表1 ファシリテーションスキルと算数科の授業デザインの関連

ファシリテーションスキル		算数科の授業デザイン
場のデザインのスキル	【場をつくり、つなげる】 ・関係性を築き上げる 等	算数科における学習のプロセスや対話的な学びについて共有し、児童による多様な考えを認め、関係性を築き上げる。
対人関係のスキル	【受け止め、引き出す】 ・「発問」を駆使する 等	教員の「観察」「傾聴」「発問」を駆使して、児童の気付きや学びを受け止め、引き出しながら、考えの交流を促進する。
構造化のスキル	【かみ合わせ、整理する】 ・書きとめて整理する 等	既習事項や他者の考えを結び付けながら、統合的・発展的な考えを整理できるよう板書やワークシート等を工夫する。
合意形成のスキル	【まとめて、分かり合う】 ・対立を解消する 等	解法の比較検討を通して対立を解消させるなど、合意形成を図る。問題発見と解決の過程を整合させ、深い学びへと導く。

4 検証授業

(1) 検証授業の概要

期 間	令和5年11月1日から令和5年12月1日まで
対 象	都内公立小学校 第5学年 習熟度別コース 22人
内 容	「四角形と三角形の面積」（B 図形）及び「単量あたりの大きさ」（C 変化と関係） 計14時間
検証方法	<ol style="list-style-type: none"> 「算数LINK」について <ul style="list-style-type: none"> 授業の映像記録等から、児童の活用状況を把握する。 授業後、児童への意識調査及び面接を実施し、「算数LINK」の有効性について確認する。 ファシリテーションについて <ul style="list-style-type: none"> 授業の映像記録から、教員の問い掛けに対する児童の反応を調査し、統合的・発展的に考えることができる児童の育成に向けた有効な手だて等を整理する。 授業後、児童への意識調査及び面接を実施し、ファシリテーションの有効性について確認する。 統合的・発展的に考えることについて <ul style="list-style-type: none"> 授業時の児童の姿やワークシートの記述内容から、統合的・発展的に考えることに関する状況の変容を確認する。 検証授業実施後における習熟度測定テストの結果と意識調査の結果を重回帰分析を行い、習熟度と開発物の相関関係を検証する。

(2) 検証授業の分析

ア 「算数LINK」について

検証授業を通して、既習事項を想起する際や、考え方について説明する際に、必要に応じて「算数LINK」を活用する姿が見られた。また、授業開始前にすすんで「算数LINK」を開き、単元の既習事項や過去の学習内容を確認する姿も見られるようになった。

検証授業前後の意識調査の結果を比較したところ、「前の時間までに学習した内容とのつながりを考えている」の項目において、肯定的な回答に50ポイント以上の変化が見られたことから、「算数LINK」による効果があったと考える（図4）。

また、授業後の児童の感想には、「算数LINKを使って、内容のつながりを知ることができ、算数をもっと楽しいと感じることができた。」などの記述が見られた。

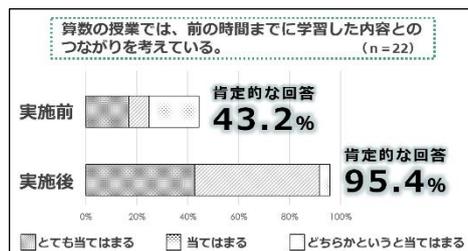


図4 「既習事項との関連を意識すること」に関する児童の意識の変容 (n=22)

一方で、前述の意識調査において否定的な回答をした児童の感想には、「授業の中で、どうやって使えばよいのか分からなかった。」「前の学習を覚えていたので、算数LINKを使わなくてもよかった。」などの記述が見られた。これらの回答を受け、更に「算数LINK」の利便性を高められるよう改良し、授業における活用場面や活用方法について検討が必要であると考えた。

イ ファシリテーションについて

はじめに、算数科における学習のプロセスや対話に関する学び方等、話しやすい環境づくりに向けた共通理解を図り、児童同士の関係性の構築を行った。また、授業の中では、児童の表情や反応を「観察」「傾聴」しながら、考えを拡散させたり収束させたりするような「発問」を適宜行うことで、活発に対話に取り組む児童の姿や、他者と考えを交流しながら問題解決に取り組む姿が見られるようになった。

検証授業実施後に行った児童への意識調査の結果では、「他の人と考えを交流しながら、いろいろな考えや新しい問いを見付けるようにしている」の項目における肯定的な回答は100%であり、ファシリテーションによる効果が確認できた(図5)。



図5 「他者と考えを交流すること」に関する児童の意識の変容 (n=22)

ウ 統合的・発展的に考えることについて

検証授業では、「算数LINK」及び教員のファシリテーションを通して、多くの場面で既習事項との関連を意識しながら統合的に考える姿や、他者と考えを交流しながら発展的に考える姿が見られた。

検証授業後に行った習熟度測定テストの結果、対象クラスの平均正答率は94%であり、学習内容の習熟が図れていることが確認できた。

また、このテストの結果(習熟度)と学習意識との関係性について検証するため、重回帰分析を行ったところ、本研究に関する4つの項目で有意な数値が確認できた(図6)。



図6 検証授業後の「習熟度」に関する重回帰分析の結果 (n=22)

この結果から、検証授業における開発物の活用によって、「統合的・発展的に考えること」に関する意識が高まり、習熟度にも強く影響したことが分かった。

第4 研究の成果と今後の課題

- 重回帰分析を用いた調査研究に取り組んだことで、「統合的・発展的に考えること」に影響のある学習意識について検証することができ、「算数LINK」及び教員のファシリテーションの開発に取り組むことができた。
- 開発物を活用した検証授業を通して、既習事項や他者の考えを基に、統合的・発展的に考える児童の姿が見られ、学習意識及び学力の変容が確認できた。
- 児童の実態に合わせた「算数LINK」の改良及びファシリテーションを用いた授業実践を重ね、統合的・発展的に考えることができる授業デザインの研究を更に深める。