

小学校算数科の情報を整理する学習活動の体系化と授業設計

高度学校教育実践専攻
教職実践力高度化コース
土井 国春

実習責任教員 泰山 裕
実習指導教員 池田 誠喜

キーワード: 情報活用能力, 情報教育, 思考スキル, 算数科

1) 実践研究の背景

置籍校は、総務省フューチャースクール推進事業や文部科学省「学びのイノベーション」事業の指定を受け教育の情報化に関する学校研究を進めてきた。置籍校において、教員の ICT 活用能力調査や校内研修での話し合いや聞き取りの結果、学校としての次の成果と課題を確認した。

■ 成果

- ・常設された大型提示装置などの ICT があることを前提に授業を構想するようになったこと。
- ・児童がタブレット PC などを用いてペアで考えを伝え合ったり、実物投影機などを用いて自身の意見や考えを示し学級全体で共有したりする学習場面が設けやすくなったこと。
- ・辞書、辞典、書籍などの図書資料、新聞等のマスメディアの情報、インターネット上の情報などの媒体の特性に応じて、効果的にメディアや得られる情報を活用することができるようになり、児童の情報を収集する方法や情報の特性に関する意識が高まったこと。

■ 課題

- ・これまでの授業スタイルに、タブレット PC や授業支援システムを持ち込むことは、心理的に負担が大きい。
- ・情報活用能力を育成するための課題を設定す

る等の授業づくりが難しい。

2) 実践研究の目的

大型提示装置や実物投影機、児童一人 1 台のタブレット PC 等の ICT 機器、校内のネットワーク等の教育インフラが整備され、それらを活用した新しい時代を見越した指導や学習を展開する中で、ICT 機器や教育インフラがあるからこそできる学習活動があり、そこで伸ばすことのできる資質・能力があることが明らかになった。一方で、ICT 機器があるだけでは児童の資質・能力を伸ばすことができないことも多く、児童自身に情報活用能力を育成することの重要性を痛感した。置籍校では情報活用能力の中でも特に、情報を整理するための知識・技能の習得や活用に課題があることが明らかになった。

そこで、2 年間の教職大学院での実践研究のテーマに、児童の情報活用能力の育成を選び、算数科において情報活用能力、特に情報を整理する資質・能力を育成する授業設計について研究することとした。授業設計については、情報活用能力育成の授業づくりについての置籍校の実態を踏まえて、田中(1989)の授業デザインングの 3 段階の最初の段階である「計画デザインング」の授業の計画段階の留意点を明らかにすることを目指した。

泰山(2014)は、思考スキルの指導を情報の認

知的な操作を学ぶ広義の情報教育としてとらえ、それを小学校の教育課程において体系的に指導するための枠組みを提案している。思考力や情報活用能力などの抽象的な概念を、思考スキルという行動レベルに分割し、その意味と運用技法を習得させ、様々な文脈で活用する経験を通して方法知から学習方略へと高めていく指導は、授業の実践者としても受け入れやすいと感じる。情報活用を思考として捉えることで、思考スキルの指導を通して情報活用能力を育成することが可能だと考え、本実践研究では、思考スキルの指導を軸に情報活用能力の育成を考察した。

3) 実践研究の方法

1年次に次の調査を実施した。まず、「小学校算数科における情報を整理する学習活動」を定義し、現行の小学校学習指導要領における小学校算数科における情報を整理する学習活動の系統を整理した。次に、算数科における情報を整理する学習活動において、児童はどのような思考スキルを用いて問題に取り組むのかを教科書の問題文から分析した。

1年次の調査を基に、2年次では実証授業を実施した。実証研究の期間中に情報活用能力に関する質問紙調査(プレテスト7月, ポストテスト12月)を実施し、児童に情報活用能力について自己評価させ、実証授業の成果を検討した。

調査 1: 小学校算数科における「情報を整理する学習活動」の分布に関する比較調査

算数科における「情報を整理する学習活動」を、「表作成やグラフ化に関する知識・技能の習得、およびこれらを活用する学習活動」と定義し、平成27年度改訂された6社の算数科の教科書の全6学年分の学習問題の分析を行った。

情報を整理する学習活動に関する記述のある学習問題は、607単元中207単元において1031件見られた。改訂前の教科書における分布と比較した結果、改訂された算数科の教科書でも、改訂前の教科書と同様に、体験的な活動から、基礎的事項の習得の学習活動、様々な領域で活用する学習活動へと段階を経て学習内容が深まるように配列されていることが確認された。

調査 2: 小学校算数科における「情報を整理する学習活動」で想定される思考スキルの調査

算数科における「情報を整理する学習活動」で育成することが想定されている思考スキルを明らかにした。6社の算数科教科書を分析し「情報を整理する学習活動」を同定し、そこで想定される思考スキルを整理した。その結果、「情報を整理する学習活動」として同定した教科書が提案する学習活動では、主として「変化をとらえる」、「関係づける」、「変換する」思考スキルを用いて与えられた情報を整理することが想定されていた。表やグラフを用いて問題を解決するためには、その根本にある「変化をとらえる」、「関係づける」、「変換する」思考スキルを身に付ける必要があることが明らかになった。

調査 3: 「情報を整理する学習活動」で想定される思考スキルの特徴の整理

算数科における「情報を整理する学習活動」で育成することが想定されている思考スキルを抽出した。その結果、707件の学習活動で、1185件の思考スキルを活用する場面が確認された。抽出した思考スキルを学年別に整理した結果、「情報を整理する学習活動」において、「比較する」、「変換する」、「関係づける」、「分類する」思考スキルは、低学年から頻出する思考スキル

であった。学年を経るにつれて、対象とする情報が高度になること、これらのスキルは単独ではなく他の思考スキルと組み合わせて問題解決を行うようになることも明らかになった。

これら3つの調査により、算数科における情報を整理する学習活動の分布や対応する思考スキルを示すことができた。学習活動の分布が分かることで、情報を整理する資質・能力を含む情報活用能力をいつ育成するかが明確になる。それらの学習活動に対応する思考スキルが明らかになることで、情報を整理することができるようになった姿を具体的にイメージできるようになる。学習内容に関する整理と学習者の発達、成長に関する情報を整理することができたと考えている。

・実証授業

実証授業①単元「折れ線グラフ」では、折れ線グラフからデータを読み取ることや数量を折れ線グラフに表現することに関する基礎的な知識・技能を活用して、連続するデータの表現や解釈についての見方・考え方を身に付けた。

実証授業②単元「平均」では、身近な事象を調べ、測定する学習活動を通して、測定値の平均を求め、平均値を求める知識・技能を習得した。その過程で、平均の意味について理解を深め、平均を学習や日常生活に生かす態度を育成した。

4) 評価結果

情報教育推進校(IE-School)における実践研究を踏まえた情報活用能力の体系表に基づいた「情報活用能力」の評価指標を試作し、児童の情報活用能力に関するプレ、ポストの質問紙調査を実施した。t検定により有意差を検討した

結果、児童の情報活用能力のうち、「情報の収集」、「情報の判断」、「情報の伝達」、「見通す」、「推論する」、「メタ認知」の項目で得点の有意な上昇が見られた

5) 成果

本実践研究で得られた成果は以下の4点に整理できる。

成果1:3つの調査によって、算数科における情報を整理する学習活動を同定した

成果2:算数科の情報を整理する学習活動で用いられる思考スキルとその特徴を明らかにした

成果3:算数科の授業における、表計算ソフトなどを用いて情報を整理する学習活動の具体的な展開例を示した

成果4:情報活用能力に関する質問紙調査の結果、児童の情報活用能力のうち、「情報の収集」、「情報の判断」、「情報の伝達」、「見通す」、「推論する」、「メタ認知」の項目で得点の有意な上昇が見られた

5) 考察

先に示した成果を基に、小学校算数科の情報を整理する学習活動における授業設計について整理する。

成果1として示した算数科で情報を整理する学習活動を同定し、その系統を整理したことは、情報活用能力育成に関する授業設計において、算数科の単元配列を情報教育の視点で再検討する視点を提供するという点で価値があると考えられる。情報教育に関する独立した教科、領域がない現状では、各教科に散在する情報活用能力の育成に資する学習活動を繋ぎ合わせて系統的に指導することが求められる。しかし、教科には教科の論理や系統があり、その枠組みを超えて一貫

した指導をすることは難しい。算数科を見ても、今回、選択的に定義した情報を整理する学習活動は、D 数量関係を中心に、A 数と計算、B 量と測定、C 図形の各領域に分散しており、情報活用能力の育成という視点で系統立てて指導することは容易ではないと思われる。算数科における情報活用能力に関する学習活動の系統が見えることは、授業づくりにとって有益だと考えられる。

成果2 で示した算数科の情報を整理する学習活動で用いられる思考スキルとその特徴を明らかにしたことは、児童の既知、既得の資質・能力を把握することや児童の実態からどのような学習活動を組み立てていけばよいかを考える視点を提供するという点で、授業設計のうちの児童の学習状況把握、能力把握、学習活動の構成に資すると考えられる。

情報を整理する学習活動では、教科書に例示された学習問題を通して、情報活用に関して、どのような資質・能力を育成することを目指すか、授業後にどんなことができるようになればよいかを明確にイメージすることが必要である。情報を整理する学習活動とそこで想定される思考スキルの体系化は、授業の具体や児童の姿をイメージするのに役立つと思われる。

成果3 として、実証授業では、表計算ソフトなどを用いて情報を整理する学習活動の具体的展開例を示した。グラフ化や表作成に関する知識・技能を、単なる内容知として習得することと方法知として他の場面でも活用できることには大きな差がある。この差を埋めるために、習得したグラフや表に関する知識・技能を活用する学習場面を設ける必要がある。単元中に児童が自分たちの身の回りから課題を見つけその解決を図る探究的な学習活動を設けた。算数科の学習内容として習得した表やグラフに関する知識・

技能を活用する場として設けた探究的な学習活動を通して、児童は表やグラフを用いて数理的に情報を整理する経験をし、その価値を実感することができた。単元の構成として、基礎的・本的事項の習得から探究へと向かう学習サイクルを基調としつつ、単元の中に真正の学習活動を組み込むことが、算数科において情報を整理する資質・能力を育成する授業を設計する上で重要だと感じている。

今後の課題として、次の点が挙げられる。

平成30年度から移行期間を迎える新学習指導要領では、算数の領域が変更になっている。目標も内容も変わる。今回の実践研究での調査は、現行の学習指導要領を対象としたものであるため、新学習指導要領に合わせたさらなる調査が必要である。

情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」と示されたことにより、今後、各教科において教科の学習内容の習得や活用と合わせて、情報活用能力の育成についても実践研究が多く行われることが予想される。今回は、情報活用能力の中でも、情報を数的に整理する部分に焦点を当てて、算数科における情報活用能力の育成について検討したが、今後は、情報の整理だけでなく情報活用能力の総体を算数科で取り扱うことも考えられる。その際は、算数科で情報活用能力を育成しうる学習活動を再検討する必要がある。同様に、対応する思考スキルとその体系も再検討することが必要となる。

参考文献

泰山 裕, 小島亜華里ほか(2012)小学校学習指導要領およびその解説で想定される思考スキルの系統に関する研究(4). 日本教育工学研究報告集, JSET 2012(2), 11-18