算数のメタ認知能力評価基準作成の試み

評価項目の作成と算数問題解決課題の得点による妥当性の検証

○吉野巖¹・島貫静² (非会員)

(¹北海道教育大学札幌校・²札幌市立明園小学校)

キーワード: メタ認知, 評価基準, 算数問題解決

Development of metacognition evaluation criteria in mathematical learning

Iwao YOSHINO¹, Shizuka SHIMANUKI^{2,*}

(¹Hokkaido University of Education: Sapporo Campus, ²Sapporo City Meien Elementary School)

Key Words: Metacognition, Evaluation criteria, Mathematical problem solving

著者らは、メタ認知の存在を子どもに直接教授し意識させること(メタ認知の意識づけ)、算数の問題をメタ認知的思考をしながら解く練習(メタ認知訓練)を通して、メタ認知ひいては問題解決能力の育成を目指した実践研究を行ってきた(吉野・島貫, 2012 北教大紀要; 2015 教心総会など)。「メタ認知の意識づけ」とは、メタ認知を「頭の中の先生」という言葉に置き換え、その概要(頭の中の先生を上手に使うと問題を解くのに役立つ)や「使い方」(算数問題解決の各場面で具体的にどのようなメタ認知的思考をしたらよいか)を子どもに直接教授するものである。「メタ認知訓練」は、算数の授業1-3単元に渡って、メタ認知的な思考をワークシートやノートに書きながら問題(文章題)を解く練習を行うというものである。これらの研究では、介入授業後の事後調査でメタ認知得点の有意に高くなり、介入授業の効果が認められた。

メタ認知得点は、文章題解決後の個別インタビューに対する回答や、授業時のワークシートやノートに書いた吹き出しの内容をメタ認知的観点から得点化したものである。この方法では、児童の思考内容を言語化・具体化するので、ある程度客観的な基準で評価できる一方、個別調査の時間を確保する必要があるのに加え、メタ認知について十分理解した研究者が評定・得点化を行う必要があるなど手続きが煩雑であり、現場の教員が行うのは非常に困難である。そこで本研究では、クラス担任が普段の算数授業の中でメタ認知能力を評価する方法を開発する。具体的には、児童のメタ認知的活動を評価するための複数の観点項目からなる「メタ認知能力評価基準」を作成し、妥当性を検証する。

方 法

算数メタ認知評価基準の作成

評価項目作成のためのインタビュー 評価項目を作成するため、北海道教育大学札幌校教育心理学専攻を卒業し、現在小学校教員をしている6名に「子どものメタ認知能力」に関するインタビュー調査を行った。彼らは、在学中に第1著者の研究室に所属していたか認知心理学の授業でメタ認知について詳しく学んだ者である。インタビュー内容は、「小学校高学年の子どもがどのような言動をする時にメタ認知能力が高いと感じるか」について自由に答えてもらうものであり、特に算数の授業場面を想定して回答してもらった。

評価項目の作成と選定 インタビューで出現した個々の事例について、算数授業に関連するものを抜き出して11のカテゴリに分類した。カテゴリは、三宮(1996)を参考に、メタ認知的知識に関連するものとして、自己能力の認知、他者との比較、方略の有効性の3つ、メタ認知的モニタリングに関連するものとして、予測、客観視、気づき、見直し、振り返りの5つ、メタ認知的コントロールに関連するものとして、目標の設定、既習との関連づけ、修正の3つ、となった。収集した事例をもとに、全てのカテゴリの項目が含まれることを考慮した上で、17の評価項目を作成した。さらに、担任教師が普段の授業で接する範囲で評価可能かという観点で

最終的に9項目を選定した(表1)。項目は、教師が評価しやすいように、問題解決の流れに大まかに沿った順番とした

(1: 問題理解, 2・3・4: プランニング, 5: 実行(修正), 6: 見直し, 7・8・9: 交流・振り返り場面)。評価は3段階(○: できる, △: 少しできる, ×: できない)で行うこととした。

評価基準による評価と妥当性の検証

評価対象者と評価者 札幌市内公立小6年2クラスの担任が担任クラスの児童(A組31名, B組33名)を評価した。

妥当性検証のための外的基準 吉野・島貫(2016 教心総会)の事後調査と同一の過剰情報を含む算数文章題であり、問題理解、立式計算、解答の段階毎に間に答えさせる(問題解決得点: 11点満点)と共に、解決中のメタ認知的思考の程度を評価するため各段階でなぜそのように考えたかを記述させた(メタ認知得点: 15点満点)。解答時間は約15分であった。

結 果 と 考 察

評価基準の各項目の評価を○: 2点, △: 1点, ×: 0点で得点化し、合計点(メタ認知評価点)を求めると共に、各項目の平均値を組ごとに求めた(表1)。クラス間で合計点の平均値に約3点の違いがあり、担任教師によって評定の判断基準が異なっていた。A組担任は項目1・4を相対的に高く2・7・8・9を低く評価した一方、B組担任は項目3・9を高く4・6・8を低く評価するなどの違いも見られた。信頼性係数(Cronbachの α)は、A組: .973, B組: .954であった。

基準関連妥当性を検証するため、メタ認知評価点と算数文章題の問題解決得点並びにメタ認知得点(記述を得点化したもの)との相関を求めたところ、A組: .68, .56, B組: .74, .67となった。教師のメタ認知評価は、両方の得点と比較的強く相関しており、基準関連妥当性はある程度高いと言えるだろう。本評価基準は同一評価者による子どものメタ認知能力の比較には使えるが、異なる評価者間での比較には使いにくいと言える。今後は全ての項目について、項目4のように各評定レベルの具体的な基準を設定する必要があるだろう。

表1 評価基準項目と各クラス別の平均評定値、合計との相関(全て1%水準で有意)

評価項目	A組(31名)		B組(33名)	
	平均評定	合計との相関	平均評定	合計との相関
1 算数の文章題を解く時に、求めなければならぬものに線を引き、抜き出し、書き出すことができる。	1.00	0.82	1.18	0.92
2 以前に解いた問題の考え方や解き方を見つけて使おうとする。	0.68	0.93	1.12	0.87
3 似たような問題でも、違いを見つけてそれに注意をして、問題を解くことができる。	0.81	0.95	1.21	0.89
4 文章題を解く時に図を描く(×: 図をほとんど描かない。△: 図が描くあまり意味をわかっていない。○: 文章題の意味を理解して図を描くことができる(図の説明ができる))。	1.00	0.89	1.06	0.91
5 問題を解いていって行き詰まってしまった時に、諦めずに違うやり方を考えようとする。	0.90	0.93	1.15	0.93
6 問題を解き終わった後で、自分から積極的に見直しをしている。	0.74	0.95	1.00	0.85
7 自分の意見(解き方など)と他人の意見とを比較して、どこが異なるかや誰のどこがよかったかを言うことができる。	0.65	0.94	1.18	0.71
8 最初解けなかった問題で、解けた後で自分の解き方を振り返って、最初の考えと今の考えの違いを説明できる。	0.58	0.87	1.09	0.90
9 答え合わせて、正誤を確認するだけでなく、間違った場合になぜ間違ったかまで考えている。	0.68	0.90	1.24	0.91
合計	7.03	1.00	10.24	1.00