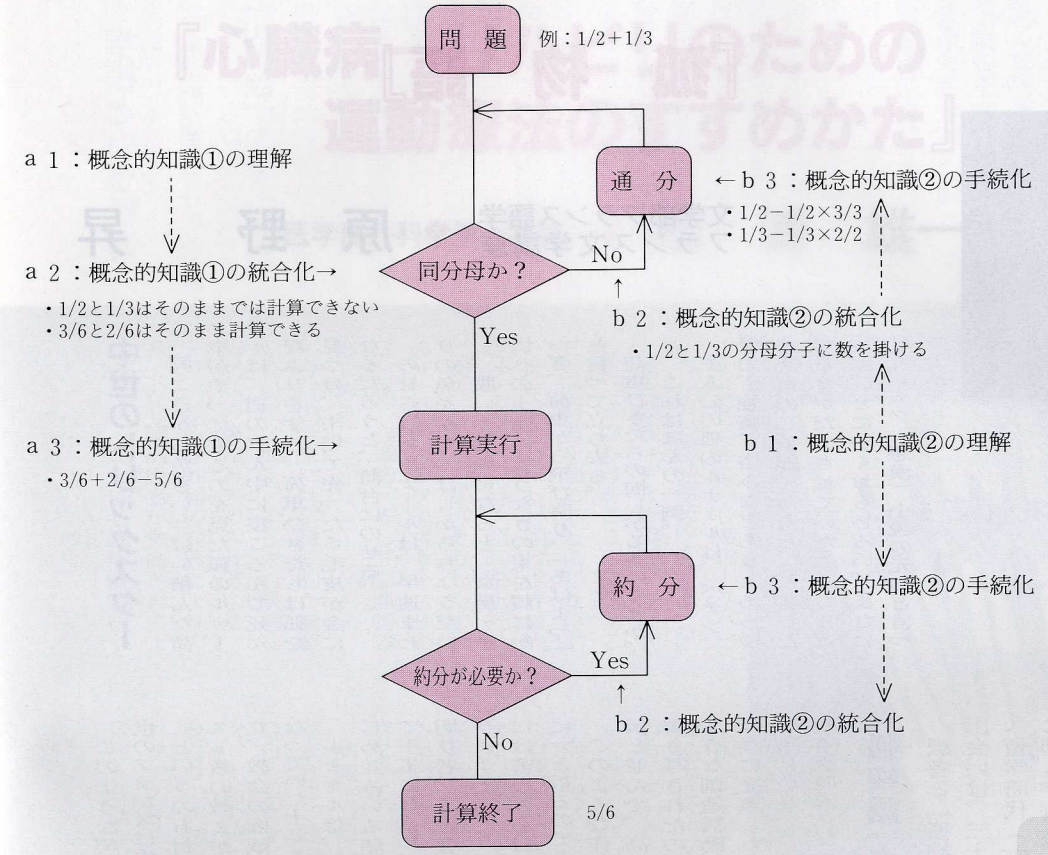


教育心理学と教科教育

教育心理学の果たす役割と今後の展望

教育学部心理学科 ◆ 湯沢 正 通



①分母の同じ分数は分子を加えることで加算できる
②分母と分子に同じ数をかけても(割っても)分数の大きさは等しい

図1 異分母分数の計算過程のモデル (西岡, 1995)

認知心理学が「認知」されたのは、そう古いことではない。コンピュータ・サイエンスの発展に伴って人工知能の研究が盛んに行われるようになったが、人間の問題を改めてこうした側面から考えるため、哲学・神経科学・文化人類学などにおいて一九五〇年代から認知科学 (cognitive science) の研究が進められてきた。人間の行動をコントロールしているのは認知機能(知覚・思考・記憶)などであるとし、研究の方法論としては情報処理のモデルが使われる。

ここでは、数学や理科の問題を解く場合を例にとりながら、認知心理学の学習への応用について考える。

認知心理学教育を語る

昨年、本学教育学部の森敏昭先生の編集により、「認知心理学者 教育を語る(北大路書房)」が出版され、さらに今年、その続編として、「心理学者 教科教育を語る(北大路書房)」が出版された。ここでは、心理学の最新の知見に基づいて、心理学と教科教育の接点がさまざまな角度から論じられている。

「教育心理学がいかに教育に貢献するか」は繰り返し議論されるテーマであるが、最近の認知心理学の発展によって、教育心理学研究は、人間の行動のきわめて統制された現象の説明から一歩踏み出し、人が頭の中でどのような知識を使って、国語、数学、理科などの課題に取り組んでいるかについて詳細なモデルを提示している。

問題解決のプロセスと子どもの「躓き」

認知心理学が人間の思考プロセスに関するモデルを想定するようになって以来、主に、数学や理科の問題が取り上げられてきた。それは、数学や理科の問題の場合、ある問題を解くために必要な知識と手続きがはっきりしているからである。例えば、異分母分数の計算、 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ を行うには、次の二つの概念的知識が利用される。

①分母の同じ分数は分子を加えること
によって加算できる。

②分母と分子に同じ数をかけても(割っても)分数の大きさは等しい。

これらの概念的知識は三つのレベルで表される。

第一に、概念的知識そのものの理解である。例えば、①の理解には、 $\frac{1}{2}$ の1と $\frac{1}{3}$ の2が同じ単位の量として加算できるが、 $\frac{1}{2}$ の1と $\frac{1}{3}$ の1はできないことなどを含んでいる。

第二に、概念的知識の統合化である。統合化とは、必要なときに知識①②を利用できるということである。例えば、 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ が与えられたとき、 $\frac{1}{2}$ と $\frac{1}{3}$ はそのままでは計算できないから、通分をしなければならぬと気づくことである。

第三に、概念的知識の手続化である。 $\frac{1}{2}$ と $\frac{1}{3}$ のそれぞれの分母と分子に3または2をかけて通分することである。概念的知識①②を用いて、異分母分数の計算を行う過程は、図1のように表わすことができる。

このように、異分母分数の計算過程をモデル化することの利点は、計算に失敗する子どもが、計算過程のどこで躓いているかを査定し、その対処方法を子どもにも応じて考えることができる点にある。

例えば、図1のモデルにおいて、そもそも概念的知識①または②を理解していないために計算ができないのか、概念的知識①または②を統合化することには失敗したのか、概念的知識①または②を手続化することには失敗したのかを査定することで、分数の基礎的な概念の復習に立ち返るか、通分等の手続の意味を教えるか、または練習問題を繰り返すかなどの教授目標を選択することができる。

学習観と学習行動

問題解決のプロセスのモデル化は、子どもの躓きについて有用な情報を提供し、その意味で、教科領域の主要な概念についてモデル化を試みるような研究があつてしかるべきである。

しかし、問題解決のプロセスのモデルは、子どもの躓きに対して具体的にどうすべきかの示唆を何ら与えない。また、利用される知識や手続が特定化されない場合、問題解決のプロセスをモデル化するのは困難になる。そして、教育的に重要なものは、むしろ、利用される知識や手続が特定化されないような創造的思考である。

問題解決のプロセスに関する研究の限界は、思考を頭の中の閉じられた記号操作としてとらえる点にある。ある知識や手続を知っているも、それを使えないければ、その知識や手続はものの役に立たない。ある知識や手続を適切に使えるかどうかは、その知識や手続をどのようにとらえているかのメタ認知的知識に依存する。

重要なのは、ある問題解決に必要な知識や手続を学習することよりも、その知識や手続を意味ある文脈で学習し、望ましい知識観・学習観を構成することである。

試験や成績のために学習する場合、学習の目標は多様な問題に対して短時間で正解を出すということになる。その場合、学習行動としては多くの問題をドリルすることで典型的な解法を記憶することになる。それに対して、学習自体に魅力があり、自分のために学習する場合、学習の目標は解法の原理や意味を理解することになり、それに必要な学習態度をとる。

理解を促進する教授方法

このような学習観、学習目標、学習態度の関係を数学について表現すると、図2のようなになる。

先に指摘したように、現実の子どもは、学校や家庭で人やモノと直接関わりながら思考し、そのような人やモノとの関わり自体を思考プロセスの一部としている。

最終的に独力で、個人の頭の中だけで、ある問題を解けるようになるにせよ、最初は人やモノとの関わりの中で学習が進行し、子どもがどのように人やモノと関わりながら学習を行うかが、教育の有効性を決定する。したがって、教育心理学の研究の課題は、子どもが人やモノと関わる最適な条件を明らかにすることである。

近年、注目されている一つの方法として、グループ学習、相互教授法がある。グループ学習は、多くの学校の授業で経験的に取り入れられているが、グループ内の相互交渉の質を高めるような工夫をした場合、きわめて効果的な教授効果を期待できる。

例えば、図3のような文章題を解く場合、次のような各ステップを踏む必要がある。①問題文から求められていることや必要な情報を注目し、②問題文の情報を集約した図や表を書き、③図や表から解法に必要な計算手続を見つけたし、④計算を実行し、答えを得る。

それぞれのステップごとにグループ内の子どもが意見を話し合うことは、いずれかのステップで適切な方向を見失っている子どもにとって正しい方向を発見するよい機会となる。

特に、文章題に関する知識の豊富な

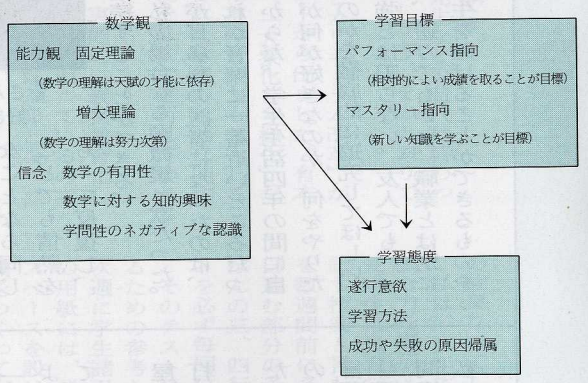


図2 数学観、学習目標、学習態度の関連性

よしお君の家から駅までは2.1kmあります。よしお君は分速60mの速さで歩きます。家を7時35分にでると、駅に着く時こくは何時何分ですか。

図3 算数の文章題

最後に

以上述べた三つのテーマは、これまで多くの実践研究の中で追求されてきた点と重なることも多く、目新しい点はないかもしれない。しかし、これまで無自覚的に追求されてきたことに対して理論的、実証的な根拠を与えるという点で、大いなる研究の意義があると思われる。その点で、教育にとって

プロフィール

- ◆(ゆざわ・まさみち)
- ◆一九六一年生まれ
- ◆広島大学大学院教育学研究科博士課程後期修了
- ◆博士(心理学)
- ◆一九九五年四月から本学勤務
- ◆専門は教育心理学、発達心理学。子どもの身近な事象に関する推論・思考の発達、教育的・科学的概念の獲得などに興味がある