

主体的に学ぶ力を育む算数・数学の授業の実現

——これからの時代に求められる資質・能力の育成を目指して——

二宮裕之 埼玉大学教育学部自然科学講座算数・数学分野

キーワード:主体的な学び、算数・数学教育、問いを見出す、学びを自覚する

1.はじめに

令和3年8月19日から22日までの日程で、第103回全国算数・数学教育研究(埼玉)大会という研究大会が、埼玉県算数・数学教育関係者のホストで開催されました。(https://www.sme.or.jp/conference/past/national-103rd/) 公益社団法人日本数学教育学会が主催する研究大会で、100年以上の歴史のある大会です。本大会では、研究主題を「主体的に学ぶ力を育む算数・数学の授業の実現-これからの時代に求められる資質・能力の育成を目指して-」としました。その趣旨は以下の通りです。

これからの時代に求められる資質・能力を育むための方策として、主体的・対話的で深い学びの実現が求められています。そしてその実現に向け、多くの学校で授業改善が精力的に進められているところです。これら3つの「学び」の中でも『主体的な学び』の実現には、学習者の学習意欲を前提とした上で更に、自分(自分たち)で考え、自分(自分たち)で行動すること(活動すること)が求められます。従来からの「教えられたことを、教えられたように行う」という行動様式は、これからの『変化の激しい社会』では通用しないことが少なからずあります。一人一人が自分の頭で考え、行動していくことのできる自立した個人として、たくましく生き抜いていく基礎を培うことが重要とされています。そのためには、「与えられた問いを、教えられたように考える」だけではなく、問いを他人事ではなく『我が事』として捉え、数学的活動を主体的に進めていく必要があります。そのような活動の中には「自分で問いを見出す」ことも重要な要件として含まれます。

これらを踏まえ埼玉大会では、これからの時代に求められる資質・能力を育成するための方策として、特に「主体的に学ぶ力」を育む算数・数学の授業に焦点を当てて研究主題を設定しました。

本稿は、本研究大会と相前後して実施された、埼玉県寄居町教育委員会主催の教育講演会(令和3年8月19日録画講演)における筆者の講演記録に加筆修正をしたものです。その大まかな流れとして、まず、現行の学習指導要領への改訂の背景について話をしています。現在がどのような時代であり、その時代背景から教育においてどのようなことが求められているか、についてお話ししました。

次に、算数・数学指導の変遷、課題発見能力の育成、などを主題として、算数・数学の学習指導がどう変わってきたのか、その結果として「自分で問題を見いだす力」の育成が重視されるようになる、といった話につなげます。

続けて、主体的な学びにおいて非常に重要な事柄である「学習者が自分の学習をきちんと自覚しているか、分かってやっているか」といったことについて、これまでの研究成果や過去の知見に基づいて話を進めていきます。

さらに、「自分で問題を見いだす」こととの関連で、算数・数学の授業構成についてお話しします。従来、算数や数学の問題は教師から与えられることが多かったように思いますが、一方的に教師から問題を与えら

れるだけでなく、むしろ子供たちが「自分で問いを見いだす」という活動が求められてきています。特に「主体的な学び」について考えていくと、問題解決や数学的活動のスタートが「教師から与えられた問題」である時点で、既に「主体性」は半減してしまいます。そうすると、授業の導入で「今日はこういう問題をやります」と先生から一方的に問いが与えられるだけではなく、子供たちが「今日は何を考えようか」ということから考え始めるような授業。『何を考えるかというところから考え始める』数学的活動が必要になってくるはずで

最後に、これら4つの柱を踏まえて、「学力を高める算数・数学の指導」とは実際にはどのようなものであるべきなのか、について話をまとめていったものです。

2. 学習指導要領改訂の背景

それでは、「学習指導要領改訂の背景」から話をしていきたいと思います。まずは社会学における知見から。1985年に社会学者の増田米二先生という方が「社会的技術と人類社会の変革」という枠組みを提唱されました(図1)。ちなみに、同様の主旨の著作でもう一つ有名なものに、アルビン・トフラーという研究者の「第三の波(The Third Wave)」があります。増田(1985)の「社会的技術と人類社会の変革」の枠組みでは、人類社会は歴史的にいくつかの大きな変革(革命)があったとされています。

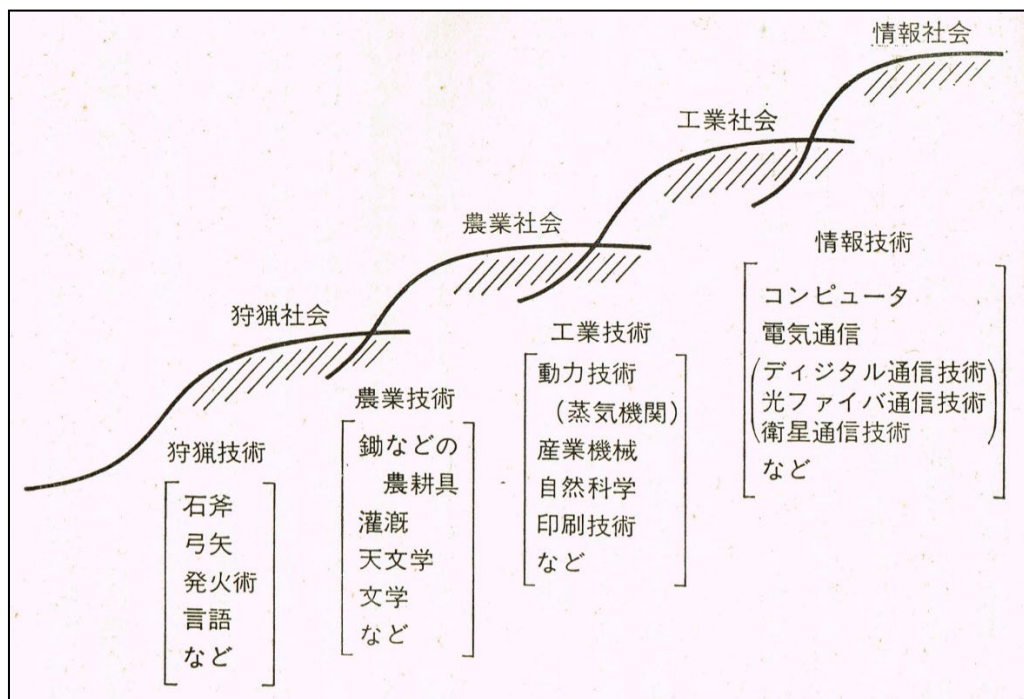


図1 社会的技術と人類社会の変革 (増田,1985,p.19)

そもそも人類社会の最初は狩猟社会でした。周りにあるものを捕って食べるということで生活していたはずで。それが「農業技術」が確立することによって、農業社会が成立したとされます。農業社会の成立は人類にとって非常に大きな出来事(革命)だったと言われています。それまでの狩猟社会では、周りにあるものを捕ってくる以外に食料を調達する方法がありませんでした。しかし、農業社会では食料を自給することができるようになります。これは人類にとって非常に大きな出来事だったはずで、一つの革命だったと

解釈できます。その次の革命がイギリスの産業革命です。ワットの蒸気機関などの産業機械により、工業化による大量生産が可能な時代を迎えました。このように、農業技術が確立することで農業社会が成立し、工業技術が確立することで工業社会が成立する、といった形で人類社会は変革されてきています。

その後、情報技術が確立することで「情報社会」が成立するだろうというのが増田(1985)の指摘するところですが、このことは35年以上前に指摘されたことです。そして現在、既に情報技術は確立していると捉えることができ、人類社会も新たに「情報社会」へと変容していると考えられます。例えばGIGAスクール構想であるとか、今日もこのような形でインターネットを使いながら私の話を先生方が聞いてくださっています。まさに、コンピューター技術や電気通信技術が確立したからこそ実現するところであり、工業社会、例えば今から30年・40年前にはあり得なかったことだと思えます。ちなみに、日本政府は近年「ソサエティー5.0(Society 5.0)」という語を使うようになってきました。ここで言う「5.0」というのは、狩猟社会(Society 1.0)、農業社会(Society 2.0)、工業社会(Society 3.0)、情報社会(Society 4.0)に続くものとされていますので、人類社会は既に情報社会へと変容していると考えるのが自然かと思えます。

この議論の中での非常に重要な指摘として、今の学校制度、近代学校制度と言われるものは、産業革命のときに成立した制度とされています。日本では明治維新に伴って、西洋から様々な西洋文明が入ってくる中で、近代学校教育制度が確立していきました。その当時、産業革命により工場で大量生産が可能となり、そこで働く労働者がたくさん必要でした。ですから当時の社会のニーズは、均質で良好な労働者を大量に供給することであり、それを達成するための方法として、同じ年齢の子供を集めて一斉に指導するといった教育がなされてきたわけです。それ以前(農業社会以前)の教育の在り方は、今の学校教育制度とは異なります。ですから、今の学校教育の制度は、工業社会を前提とした教育制度であると捉えることができます。そしてその当時の学校教育のゴールは、「お手本どおりのことを正確かつ迅速に行うことができる人材の育成」でした。そのための方略として、「知識・技能の獲得」が教育のゴールとされていたわけです。

日本でも昭和40年代ぐらいまでは、そのような社会だったかと思えます。そして昭和50年以降、日本の科学技術が急激に進展して、日本の経済もかなり上向きになり、世界で一番の経済大国になる、といった時代に続くわけですが、昭和40年代ぐらいまでは「工業社会」において近代学校教育制度のもとで、知識・技能の獲得をベースとした教育が進められてきました。しかしながら、情報技術の確立により新たな社会(情報社会)を迎えるのであれば、それに見合った新しい教育の枠組みが必要になってくるはずですが、先ほどの図において、例えば工業社会における教育が今の学校教育の制度だとすると、農業社会における教育は、例えば日本では寺子屋や藩校といった江戸時代の教育がそれにあたるかと思えます。更には狩猟社会において、何か別の教育制度があったのではないかと推測されますが、当時のことは文字で記録に残されてはいませんので、どのような教育がなされていたかよく分からない部分があります。しかし少なくとも、社会の状況が変わることによって、教育の在り方も変わってきたことは間違いないはずですが、ですから、情報技術の確立とともに新たな社会を迎えているのであれば、その社会に見合った新しい教育の枠組みが必要になってくるはずですが、

それでは今の時代に、どのような人材が求められているのか。今から40年、50年前の工業社会では、お手本どおりにきちんとできる人、言われたことを言われたとおりにできる人、という人材が求められていました。しかしこれから先は、お手本のない時代と言われています。お手本どおりにきちんとできる、言われたことを言われたとおりにできる、というだけでは不十分であり、自分で考え、自分で行動できる人材が求められています。特に平成29年の学習指導要領では、その新しい方向に文部科学省も大胆に様々な提言をしています。そして、お手本のない時代を生きる力をこれからの学校教育で子供たちに培っていくための方策として、「主体的・対話的で深い学び」の実現が求められているのです。後ほど改めて言及しますが、中央

教育審議会の答申にある「育成をすべき資質・能力の三つの柱」(図2)で示される「生きて働く知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」といった能力を育てることが、これからの教育において重要であり、求められると言われるのも、このような時代の移り変わりによるものです。

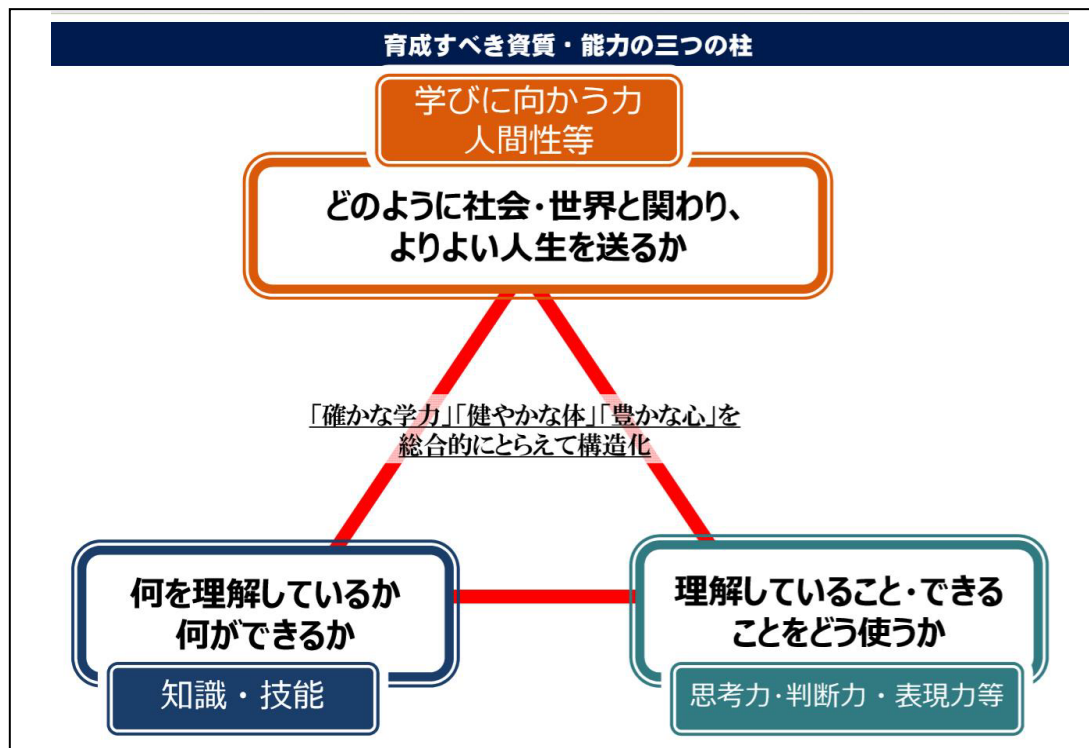


図2 育成をすべき資質・能力の三つの柱

そうしますと、これまでの学校教育モデル、言い換えるなら「工業社会を前提とした教育」では、子供たちが将来社会に出て必要となる知識・技能をあらかじめ学校で教え、学校で学んだことを生かして社会で活躍できる人材を育てる、といった形で進められてきたように思います。昭和30年代・40年代には、まさにそういった教育がなされていたのではないのでしょうか。更に時代を遡れば、読み・書き・計算といった主要な技能の習得がそのまま社会に出て役に立つ、という時代がかつてあったわけです。

しかしこれからの時代において、子供たちが将来社会に出て必要となる知識・技能を予め学校で教える、ということは非常に困難になります。例えば今の小学校6年生、12歳の子供が社会の中核で活躍する30年後。12歳の子供が42歳になっていますが、30年後の社会においてどのような知識・技能が必要になるのか。30年後はどのような社会になっているか。そのようなことをリアルにイメージするのは甚だ困難です。30年はおろか、10年先もそうそう見通せないくらいに、非常に変容の激しい時代になっています。これは逆に考えると、今から10年前どんな時代だったかなと思いついてみると、10年前に今のこの2021年の状況を想像できたか、ということになります。コロナなどは不測の事態と言っていると思いますが、インターネットを前提としたこのような社会になっているということを、10年前にリアルにイメージするというのは難しかったのではないかと思います。高々10年後であっても、どのような社会になっているか、どのような知識・技能が必要になるかを見通すことは、とても難しいと思います。

例えば1990年代に「ポケベル」が流行しました。当時の高校生は、公衆電話のプッシュボタンを駆使して文字情報を送るようなことをしていたそうですが、その技能を習得するにはかなりの練習が必要で、そのような技能に習熟している高校生は尊敬を集めた、という話もありました。しかしながら、その技能が今、

何かの役に立つかという、恐らく何の役にも立ちません。このように、過去において有効とされた技能が時代を経て何の役にも立たなくなるという例は幾つもあります。「MS-DOS のコマンド」などもその一例です。科学技術の進展に伴い、その昔必要・重要であった知識・技能が、全く時代遅れで役に立たないものになってしまうという事例は数多くあります。そのように考えると、「将来社会に出て必要となる知識・技能をあらかじめ学校で教える」という学校モデルは、これからの社会では成立しません。

そうすると、これからの学校教育は、「子供たちが将来社会に出て必要となる知識・技能をあらかじめ学校で教える」というのは不可能であるということ为前提に、我々は考えていかなければなりません。将来、どのような社会になるか全く見当もつかない。でも、将来どんな社会になったとしても、そのとき、そのときで何とか(将来の)子供たちに対応してもらわなければならない。そのためには、子供たちに「その時々において自分たちで何とかできるような能力」を培っていかねばいけないうし、そのように育てていかねばなりません。今はこういう時代です。

これからの時代が求める人物像として、何があっても自分で何とかできるような人材を育てる必要があります。平成8年に中央教育審議会は「生きる力」という言葉を使いながら、新しい時代の教育について答申を出しました。このような言葉に代表される資質・能力が求められています。また、必要なことを自分で学ぶことのできる能力を意味する「自己教育力」、新しいことを自分でつくる「創造力」、などもこれからの時代に求められる資質・能力です。

海外の状況を見てみると、PISA（生徒の学習到達度調査）を実施している OECD（経済開発協力機構）が、2003年にキー・コンピテンシーという概念を打ち立てています。（https://www.nier.go.jp/04_kenkyu_annai/div03-shogai-lnk1.html）この概念はPISAの一番根底に位置づく考え方ですが、それを「主体的・対話的で深い学び」にある3つのキーワードに照らして考えてみると、「社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力」⇒『深い学び』、「多様な社会グループにおける人間関係形成能力」⇒『対話的な学び』、「自律的に行動する能力」⇒『主体的な学び』といった形で対応させることができるかと思えます。

ちなみに、平成29年の学習指導要領に関わって文部科学省が示している「育成すべき資質・能力の3つの柱」との関連で言えば、従来から「学力の3要素」といった言い回しで教育における3つの大きな柱について言われてきています。その「大きく3つ」という捉え方自体は今も変わっていません。ただ、それらのどこに強調点を置くかについては、時代によって様々です。例えば今から40年、50年前、先ほどの話で言えば工業社会というふうな形で説明される時代においては、左下の「知識・技能」、言い換えるなら「どれだけの知識を持っているか」「どれだけの技能が備わっているか」が、教育の成果として一番重要だとされていました。知識や技能に関して言えば、今では人間がやらなくても、コンピューターやロボットが人間の代わりにいろいろな仕事をするようになってきました。特に「知識」については、多くの知識を自分の記憶に留めておかなくても、インターネットで検索すればいろんなことがすぐ分かります。ですから、調べれば分かるものを何も憶えなくてもいいのではないかと、という考え方が教育において主流になりつつあります。現在、「内容ベース」ではなく「資質・能力ベース」といったことが言われていますが、今度の新しい学習指導要領ではむしろ、右下の「思考力・判断力・表現力等」が育成すべき資質・能力の中でも一番重要とされています。

更に言えば、一番上にある「学びに向かう力、人間性等」とされているところは、従来は「関心・意欲・態度」と言われていたものです。簡単に言えば「学習意欲」ということになりませんが、新しい学習指導要領ではそれを一つの能力として捉え「学びに向かう力」という言い方になっていることも、新しい学習指導要領で示される「育成すべき資質・能力の三つの柱」の枠組みの大きな特徴だと思います。

尚、「知識・技能」について新しい学習指導要領では「生きて働く知識・技能」という言い回しで「生きて働く」という枕言葉がついています。ただ単に知識を獲得するだけでなく、それがきちんと後になって使える知識になっているかどうか、というところまで求められています。獲得された知識が「生きて働く知識」になるためには、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力、人間性等」の3つの関係をきちんと捉える必要があり、特に「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力等」との2つの関係に留意する必要があります。

「思考力・判断力・表現力等」に相当する能力は『方法的能力』などと言われるものですが、これは「何かものを学ぶために必要となる能力」のことです。例えば算数や数学の学習で「計算ができるようになる」「問題が解決できる」「数学的な概念を理解する」など様々な学習内容がありますが、そのような「知識・技能」を学ぶ（習得する）際には、それまでに獲得・蓄積されている（既習の）「思考力・判断力・表現力等」を使いながら新しい「知識・技能」を学んでいきます。言い換えるなら、「思考力・判断力・表現力等」といった能力を手立て・手段として用いながら「知識・技能」を獲得するという基本的な構造があります。

しかしながらそれだけに留まるのではなく、「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力等」との関係において、「知識・技能」を習得するという活動を通して、さらに「思考力・判断力・表現力等」を伸ばしていくべきであるということも言われています。つまり「思考力・判断力・表現力等」は単なる手立て・手段として位置づくだけではなく、育成すべき能力として数学的活動の目標・目的にもなっています。ですから、「思考力・判断力・表現力等」を手段として用いながら「知識・技能」を習得することと並行して、「知識・技能」の習得を通して更に「思考力・判断力・表現力等」が育成されるよう学習者の数学的活動をデザインしていかなければなりません。このように「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力等」との間には、「行ったり来たりの関係（相互構成的・互換的關係）があります。そしてそれをうまくコントロールする役割を果たすのが、一番上にある「学びに向かう力、人間性等」（関心・意欲・態度）です。学習者の資質・能力は、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力、人間性等」の3つがうまくバランスを取りながら、お互いがお互いの前提になりつつスパイラルに育成されていく、といった基本構造があると捉えられます。上述の「生きて働く知識・技能」についても、このようなプロセスを経ながらスパイラルに資質・能力が育成され、更には「知識・技能」について「何を理解しているか・何ができるか」を学習者自身がきちんと自覚していればこそ、獲得された「知識・技能」が『生きて働く知識・技能』となりえるわけです。

こういったところから最近言われているのが「内容ベース」から「資質・能力ベース」へということです。「内容ベース」というのは、教育の成果を「知識・技能」で捉えることです。今から40年、50年前は、とにかく知識・技能を獲得するということが一番重要だとされていました。その当時、「お手本どおりにきちんとできる」といった人材が求められている時代でしたから、そのような教育が求められていたわけです。しかし今の時代はそうではありません。学習の内容ではなく、資質・能力の育成が重要とされています。ここで特に大事なものは「思考力・判断力・表現力等」です。例えば「物を考える」という行為の結果として算数・数学の知識・技能が習得されるわけですが、「知識・技能」それ自体が恒久的に役立つとは限りません。習得される「知識・技能」それ自体も大切ですが、今の時代（変容の激しい社会）において「知識・技能」はすぐに役に立たなくなる可能性もあります。まして、学校の教科において学んだ「知識・技能」の中で、どれだけのものが学校を卒業してからも役立つか、と言われると、特に数学科においては非常に心許ないところです。（注：数学のもつ抽象性と実用性の問題が絡んできますので、実用的な知識が時代とともに非実用的になることと、数学そのものが抽象的であるが故に非実用的であることは、本質的には異なる議論ですが。）これが、例えば江戸時代の太平の世のように変容がほとんどない時代においては、獲得された（実用的な）知識・技能が死ぬまで役に立つといったこともあったかもしれません。しかし変容の激しい社会では、（実用的

な)知識・技能の中には、あっという間に非実用的なものになってしまうものが少なくありません。ですから新しい学習指導要領では、育成すべき資質・能力の三つの柱の中で、「知識・技能」よりも、**新たな「知識・技能」を習得するための手立て・手段となりえる**「思考力・判断力・表現力等」をより重視しているわけです。

このことを、ちょっと別の話で例えてみたいと思います。開発途上国の支援を行っている国際協力機構(JICA)のプロジェクトの一つに「上総掘り」という井戸を掘る技術移転事業があるそうです。「飲み水が足りないから何とかしなければならぬ」という状況に対する支援の一つですが、このような状況に対する支援にもいくつかの場合があると思います。今現在「飲み水が無くて困っている」という状況に対して早急に行うべきは、飲み水をその地域へ直接輸送することです。飲み水が無くて脱水症状になり、命の危機にある人たちを前にして、悠長に井戸などを掘っている場合ではありません。しかし、このような支援はあくまでも対処療法的なものでしかなく、支援された飲み水をすべて飲み終わってしまったら、それで終わりです。すべてを飲み終わる前に更に新たに飲み水の支援を続けられればよい、といった考え方もあるでしょうが、それでは根本的な問題解決にはならないと思います。そこで「飲み水の確保を永続的に行う」ために、井戸を掘っていつでも水が得られるようにする、といった支援が考えられます。それでも、日本人の専門家が現地に行って井戸を掘るのでは、その井戸が枯れてしまったら終わりです。それをより永続的な支援にするために、「井戸の掘り方を現地の人に技術移転する」といった支援が進められているそうです。そうすれば、一回掘った井戸が枯れてしまっても、現地の人たちで新たな井戸を掘ることができ、永続的に飲み水を確保することが可能になるはずです。

この例え話を先ほどの議論に当てはめて考えてみると、「飲み水を確保すること」が「知識・技能」に相当します。そして、「飲み水を確保するための方法」に相当するものは「思考力・判断力・表現力等」です。更に、飲み水を確保するための方法として、(1) 飲み水を輸送する、(2) 日本人スタッフが井戸を掘る、(3) 現地スタッフに井戸の掘り方を教える、などを挙げました。いずれの方法も「飲み水を確保するための方法」として有効ではありますが、それぞれがどれだけの永続性を持つかについては違いがありました。もちろん「(3) 現地スタッフに井戸の掘り方を教える」が最も永続性があり、状況が変わっても(社会が変容しても)通用すると思われる方法です。教育の文脈では、社会の変容に合わせて子供たちが生きていく(生き抜いていく)ために必要となる永続的な方法的能力(思考力・判断力・表現力等)を培っていくことが、これからの時代における教育に対するニーズだと思っています。自分で考え、自分で行動できる人材の育成が求められています。言われたことを言われたとおりにきちんとできるだけでは生き抜いていけません。言われていないことを自分で考え、自分で判断して、自分で行動できるかどうかことが重要となります。そのためには、より永続性のある方法(思考力・判断力・表現力等)を獲得することが不可欠です。これからの時代は「お手本のない時代」とも言われています。前例がないからどうしようもないという状況に対して、どうすべきかを自分できちんと考えて行動できる人材の育成が求められています。そのようなことを前提にして、例えば平成 29 年の新しい学習指導要領はデザインされてきましたし、これからの時代の教育はこのようなことを前提として考えていかなければならないと思います。

3. 算数・数学指導の変遷と課題発見能力の育成

それでは、実際に算数・数学の指導がどのように変わってきたのか、またそれに伴って「課題発見能力の育成」ということが言われるようになってきている、といったことについて話を進めていきたいと思えます。二宮(2019)の 18 ページ辺りから、同様の趣旨のことが書いてあります。図 3 は、先ほども出てきた「内容ベース」から「資質・能力ベース」へという議論を踏まえて、実際の算数・数学の学習指導がどのように

変わってきたのかを、ものすごく簡単に捉えたものです。

	何を	どうする
40年前	この問題は	このように解きましょう
現在	この問題を	どのように解きますか
20年後	どのような問題を	どのように解きますか

図3 算数・数学指導の変遷（二宮,2019,p.19）

40年前、現在、20年後、と書いてありますが、社会の変容が激しくなっていますので、20年後の20年というのは、今から40年前をさかのぼったときの40年分ぐらいの社会の変容がこの先20年くらいで起こるだろう、といった意味合いで「20年」としています。

「40年前」というのは、具体的には昭和50年代・40年代あたりをイメージしていただければと思いますが、言い換えるなら「工業社会における学校教育」がまだ機能していた頃のことです。世の中に「お手本」が存在していて、教育においても「お手本どおりに」迅速かつ正確に物事を処理することが求められていた時代です。その当時、コンピューターやロボットが人間の代わりをするようなことは実現していませんでした。

算数・数学のみならず、多くの教科において、その当時の学習指導は「この問題はこうやって解きましょう」といった指導が主流だったのではないかと思います。算数・数学で言えば、「このように解きましょう」というのは「一番よい解き方(最適解)」或いは「エレガントな解き方」とされるものです。ある問題に対して教える側が「こういう解き方が一番よい」といった価値づけをして、一番よい考え方・よい解き方を子供たちに伝え、「こういうふうに解くのですよ」という『お手本』を示すような学習指導がなされていた時代だったと思います。基本的な例題を片っ端から頭にたたき込んで、それを短い時間でもって再現するという、かつての大学入試センター試験の対策としての勉強として一番有効とされていた学習法などは、この当時からの名残のようにすら思います。少なくとも40年前は、このような形で学習指導が主流だったと思います。ちなみに、この当時の学校教育のモデルは、先ほども出したように「学校で学んだことを生かして社会で活躍する」といったものであり、世の中に「お手本がある」時代でした。お手本どおりのことを正確・迅速にできるような子供を育てるといふ、という社会のニーズに対する教育のあり方として、「この問題はこうやって解きましょう」といった指導がなされていたものと考えています。さらに言えば、この当時は算数や数学の問題が解けること、できること、正しい答えを導くということに大きな価値が置かれていました。とにかく何でもいから問題が解けるようになることが大事だ、できるようになることが大事だというようなことが言われていたのが、今から40年ぐらい前の状況だったと思います。

それに対して現在は、一つの問題に対して、複数の考え方や解き方を学級全体で共有するような授業が一般的になってきていると思います。「この考え方・解き方はこういうよさがある」「また別のこういう考え方・解き方をすると、こういうふうなよさがある」など、それぞれの考え方・解き方に様々な特徴があることを比較検討することによって、その問題の理解を深めることを目指しています。これはまさに、これからの学校教育のモデル「将来どんな社会になっても、その時々で何とかしてもらおう」こと、言い換えれば「お手本のない時代を生きていくための資質・能力を伸ばす」ための一つの方策として、自分で考え、自分で判断し、自分で行動できる子供を育てることを念頭に置いた算数・数学の学習指導だと思います。「このように

考えましょう」という授業から、「どうやって考えますか」と問うことで子供にいろいろな考え方をさせ、授業に変わってきています。

ここで「何を」「どうする」というふうに、子供たちの数学的活動あるいは算数・数学の学習指導を主語に述語で分けて捉えると、述語に相当する「どうする」の部分が過去40年間で多様化してきていることが分かります。そうすると、この先はどうなるか。今度はおそらく、主語の側である「何を」が多様化してくるのではないかと私は考えています。どういうことかということ、「この問題を考えましょう」と「問題」が教師から与えられるのではなく、「どんな問題を考えますか」「どのような問題をどのように解きますか」と、『どのような問題を考えるべきか』から学習者に考えさせるような指導へと変化していくのではないかとことです。この表の中で「この問題を」と書かれている部分は、考えるべき問題は教師から与えられているということを意味しています。それに対して、問題自体が一方的に教師から与えられるばかりでなく、「何を考えるのか」ということと、「それをどうするか、どのように考えていくのか」ということの両方を考えるような活動が、この先求められてくるのではないかと思います。

そうすると、自ら問題を考えると、自ら問題を考える能力を育成するという、現在主要なテーマになっている算数・数学科における学習指導に加えて、「自ら問題を見いだす」とか「問題を見いだすことができる能力の育成」といったものが、これから求められてくるのではないかと私は考えています。

それでは「自ら問題を見いだす」というのはどういうことなのか。これは実は研究レベルではこれまで様々に議論されてきているものなのですが、「問題設定」「問題作り」「課題発見能力の育成」といった事柄です。ちなみに「問題設定」というのは基本的には「問題作り」と同じ意味合いのことです。自分で問題を見いだしたり、算数・数学の学習を生活や学習に活用したり、問題を発見することを指しています。問題設定に関しては、1990年に刊行された和訳本の中で次のように述べられています。(ブラウン・ワルター,1990,p.190)「我が国の算数・数学教育では、「問題解決」の指導についてはかなり研究が進んでいるが、「問題設定」については、ほとんど手つかずの状態なのである。しかし、問題は解決される前に、まずは設定されなければならない。それどころか、問題を設定することは、問題を解決すること以上に、教育的に重要なことであると考えねばならない。なぜならば、一般の人々にとっては、問題を正しくとらえ、正しく設定することが、それを解く以上に重要であり、それさえできれば、その解決は専門家にまかせてもよいくらいであるからである。」算数・数学科における問題設定は、1990年当時も、そして現在もあまり多くはなされていません。また後ほど言及しますが、平成29年の学習指導において、問題解決のプロセスの中で「問題設定(問題を見いだすこと)」が非常に重視されています。

また、平成15年の中教審の答申で、「確かな学力」を構成する要素の一つとして「課題発見能力」が位置づいています。このことは、「与えられた問題を考える」だけではなく、「そもそも何を考えるべきなのか」ということを学習者自身で見いだすようなことをすべきではないか、という見解につながるものと思います。「主体的に学習をする」といっても、やるべきことを教師から一方的に与えられているのであれば、主体性の半分は最初から無いようなものですよね。そうすると、「何を考えるのか」というところから考え始める」ことが、本当の意味で『主体的な学び』とに言えるのではないかと私は考えます。

このように、「自ら問題を見いだす」とか「問題が解けたところから、さらに発展的に考える」といったことが推奨されていますが、そういった数学的活動を積極的に行うことで、「新しい概念の形成」「よりよい方法を見いだす」「新しい知識、技能を身につける」が可能になると思いますし、さらに言えば「知識の構造や思考、態度が変容」し、そのことが『深い学びの実現』にもつながるのではないかと思います。以前からよく言われていることですが、「本当の意味の数学的活動というのは、答えが出てからが始まる」と言っても過言ではないと思います。今から40年、50年前は「答えを出すこと」が算数・数学学習のゴールとさ

れ、正しい答えをきちんと出せるかどうかと主要な課題になっていました。しかしこれからの時代の算数・数学学習では、そこは『ゴール』でなくむしろ『スタート』である、と考えたいところです。

受験などでも同じように考えることができると思います。例えば高校受験。中学校の先生方にとって、生徒たちの受験ってかなり切実な問題だろうと思います。受験生や中学校の先生方にとってみると、志望校に合格することが一つのゴールなのかもしれませんが、実際には高校受験というのは決して『ゴール』ではないですね。むしろ高校生活のスタートです。それと同じような感覚で、「問題が解けた」「答えが出た」というのも、そこはゴールではなく、実はそこから先に新たにいろいろ考える（発展的な学習）のためのスタート地点に立った、というふうに捉えるべきではないかと私は思います。

それを図式化しているのが、中教審の教育課程部会の議論の中で出てきた「算数・数学の学習過程のイメージ」の図（図4）です。

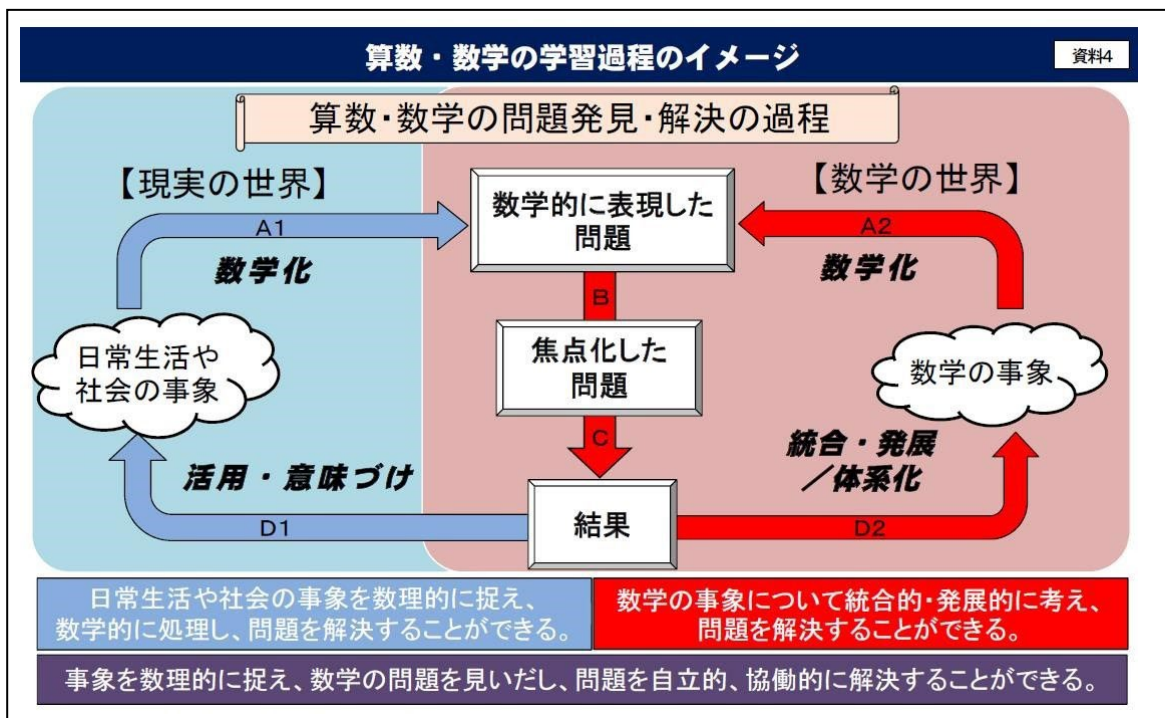


図4 算数・数学の学習過程のイメージ

この図の意味するところですが、従来はこの真ん中辺り（数学的に表現した問題 → 焦点化した問題 → 結果）しかやっていたということが、まず指摘されています。それに対して、得られた結果を活用・意味づけることで「日常生活や社会の事象」との関わりで数学的活動を進める（結果 → 日常生活や社会の事象 → 数学的に表現した問題）ことが推奨されました。併せて、得られた結果をもとに更に統合的・発展的に考えを進め、より深い「数学の事象」との関わりで数学的活動を進める（結果 → 数学の事象 → 数学的に表現した問題）ことも推奨されています。前者は、問題を解いて結果を導き出した後に、その結果を活用したり意味づけたりして、日常生活や社会の事象に照らして考え、それを数学化することでさらに新しい問題を見出すプロセス（青のサイクル）です。一方で後者は、数学の体系の中でさらに深く追究するプロセス（赤のサイクル）です。学習活動の継続性の観点からも、これらのサイクルをぐるぐる回りながら学習を進めていくべきだ、というモデルが提案されました。

このサイクルをぐるぐる回っていくことが望ましいということで、このモデルは「ぐるぐるの図」などと

呼ばれています。この「ぐるぐるの図」の中で、従来の問題解決というのどこに位置づくかという、この真ん中辺り（数学的に表現した問題 → 焦点化した問題 → 結果）です。特に入試問題などのペーパーテストの多くは、既に問題が焦点化された問題であり、「焦点化した問題 → 結果」しか行っていなかった、との指摘もなされています。

この「ぐるぐるの図」は多くの示唆を含むものですが、このプロセスの中で先ほどの「問題設定」と関連するのは、「数学的に表現された問題」に至るまでのプロセス（A1 および A2 の「数学化」のプロセス）です。この図の中で「現実の世界」を経て数学化がなされる「結果 → 日常生活や社会の事象 → 数学的に表現した問題」のプロセス（青のサイクル）では、目の前の具体的な事象の中に算数・数学を見出すことで問題設定を行います。授業の導入時に何か具体的な場面（シチュエーション）をクラスで共有し、そこから問いを見出すような形での問題設定も、この中に含まれます。一方で、「数学の世界」を経て数学化がなされる「結果 → 数学の事象 → 数学的に表現した問題」のプロセス（赤のサイクル）では、得られた「結果」を数学の世界の中で更に統合・発展・体系化したものを数学化し「新たな問い」を見出すことで問題設定を行います。この2つのサイクルを、必要に応じて青いサイクルに行ったり赤いサイクルに行ったりと、ぐるぐる回りながら学習を深めていく、ということが求められています。

そのときに、どちらのサイクルを通るとしても、『数学化』のプロセスを経て「数学的に表現された問題」へ至ることが無ければ、ぐるぐる回りながら学習を深めていくことは不可能です。ここで「課題発見能力の育成」が非常に重要になってきます。これが先ほどの図3の中では「どのような問題を」の部分に相当します。学習者が「何をするかを自分で考える」、「どうするかを自分で考える」ということを求めるというのが、これからの学習指導において重要になってくると考えるべきかと思います。このように「何をするかということから自分で考える」ということを促すことで、「やらされている学び」ではなく、本当の意味での「主体的な学び」が実現するのではないかと思います。

4. 本当の意味での学習の成果：自分の学習を自覚すること

次に「自分の学習を自覚する」ということについて話を進めていきます。二宮(2005)の19～20ページ辺りに、同様の趣旨のことが書いてあります。さて、平成28年5月の中央教育審議会教育課程部会算数・数学ワーキンググループによる審議の取りまとめにおいて、「算数・数学では、児童生徒自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりするなどの「主体的な学び」を実現することが求められる。」との指摘がなされています。（下線筆者）ここでまずは「問題解決の過程の振り返り」についてもう少し深く考えてみたいと思います。

算数・数学科における学習の振り返り・学習のまとめについては、二宮(2005)において論じています。この論文の中では、「自分の学習を振り返ってまとめる」という一連の活動は、実は2つの行為を併せて行っていると解釈できるということを論じました。「振り返ってみる」という行為は、先ずはある種の自己評価活動です。ここで「自己評価」の「評価」を、数値化された評価結果を得るという意味ではなく、「自分の学習の様相や状態を自分自身で的確に認識すること(アセスメント)」という意味で捉えると、その自己評価(振り返り)の結果は更にまとめ直される必要がでてきます。そして、ここでの「まとめる」という行為は、ある種の学習活動に相当します。ですから「自分の学習を振り返ってまとめる」という一連の活動は、「自己評価活動」と「学習活動」とを連続して行うこととなります。ここで「自己評価」を、学習の最後に行われる「総括的評価」としてではなく、学習過程で随時行われる確認作業としての「形成的評価」（学習活動の途中途中でなされる評価）として考えてみると、形成的な自己評価は学習活動の途中で何度も繰り返して行

われるべきものになります。そうすると、形成的な自己評価を伴った形での子供たちの学習活動は、途中までの学習の成果を逐次振り返り(形成的な自己評価活動)、その評価結果のまとめを行い(学習活動)、そのまとめを拠り所として更に学習を進め、更に進んだところまでの学習を振り返り(形成的な自己評価活動)、その評価の結果のまとめを行い(学習活動)、そのまとめを拠り所として更に学習を進めて、・・・というような形で進められます。このように捉えることで、形成的な自己評価活動として行われる「振り返り」を続けることは、実は学習活動を進めることと表裏一体の関係にあると捉えることができます。

この枠組みから言えることは、学習活動と自己評価活動とは厳密に区分されるものではなく、むしろ一体化されたものとして捉えられるべきものということです。実はこの当時「指導と評価の一体化」ということが言われていたのですが、このころに私が主張していたのは、指導と評価だけでなく「学習活動」と「自己評価」を一体化させて捉えるべきであるということでした。これを子供たち目線で捉えると、子供たちが自分で自分の学習を捉え直して形成的な自己評価を行い、更にその自己評価の結果を踏まえて学習を進めていく、という一連の行為を繰り返す学習モデルを考えることができます。そしてこのように学習を進めていくならば、形成的な自己評価と学習活動とは不可分で表裏一体的な関係になります。

学習活動と評価活動がこのように捉えられると、学習活動を進める際に、それと同時にその裏側では必ず不断の評価活動(自己評価)がなされていると考えることができます。上述のように、ここでの評価を「アセスメント」としての評価とするなら、例えば学習の途中で「大丈夫かな」と確認をするような行為などもそれに当てはまります。このような簡単な意味での「自己評価」であれば、どの子もやっていることと思います。形成的に自己評価を行い、その評価結果を自ら精査することで、「これで大丈夫だ」とか「ここはちょっとまずいぞ」とか、そういうことを考えながら数学的活動を進めていくということが大切です。

さて、本節の結論に至るために前提となる議論としてもう一つ、「理解」に関する先行研究についてもお話をしておきます。例えば「わかる」というのはどういうことかについて、数学教育における理解研究という研究領域での成果として「用具的理解」「関係的理解」という2通りの理解の様相について論じられています。(スケンプ,1992)「用具的理解」というのは、「問題のやり方が分かった」という意味での理解です。それは「こうすれば解けるということが分かった。だから、問題が解ける」という意味合いでの『わかった』です。それに対して「関係的理解」というのは、「問題の仕組みが分かる」という意味での理解です。それは「なぜそういう考え方・やり方をするのかという理由まできちんと理解・説明ができる」という意味合いでの『わかった』です。当然、『関係的理解』は用具的理解よりも深い理解であり、かつ、より望ましい理解です。このような知見を基にすると、「主体的な学び」の実現には『関係的理解』の構築が不可欠であることが分かります。関係的理解が構築されていれば、自分で本当に分かってやっているということになるわけです。

ここで、学習活動と(自己)評価の一体化の考えを踏まえて、『学習の成果』について考えていきたいと思えます。「内容ベース」で学習指導が進められていた時代には、知識や技能を獲得すること、あるいは獲得された知識・技能そのものが「学習の成果」と捉えられていました。知識・技能を獲得することが学校教育のゴールだとされていた時代ですから、知識・技能の獲得こそが「学習の成果」と信じていたわけですから、しかしながら、学習指導観を「内容ベース」から「資質・能力ベース」へと転換させることが求められている今日において、知識・技能の獲得を「学習の成果」とすることが適切であるとは思えません。さて、「資質・能力ベース」の学習指導観に基づいた数学的活動について考えるための前提として、先ほどの「学習活動と(自己)評価の一体化の考え」について改めて確認しておきたいと思えます。学習活動と(自己)評価とは裏表の関係にあるものとして、切っても切れない関係にあります。このような視点に立ったとき、学習活動の成果として獲得された「知識・技能」の背後には必ず「自己評価」が伴っていると考えるべきで

す。そして、獲得された知識・技能に対して「自己評価」がきちんとなされているのであれば、学習者はその「獲得された知識・技能」を自覚的に（関係的理解に基づいて）捉えられているものと見なせます。このように考えると、「知識・技能の獲得」に代わる「資質・能力ベース」の学習指導における「学習の成果」について、学習者が知識・技能をどれだけ自覚して獲得しているか、ということを考えることができます。このことは、「知識・技能を獲得した自分の状況を、自分自身でちゃんと客観的に捉え認識できる」という『資質・能力』の獲得につながるものでもあります。そしてそのような捉え方をする前提には、学習活動と(自己)評価を一体化させた数学的活動が不可欠です。このことは例えば、「問題は解けているけれど、本当に分かってやっているのか怪しい」「わけも分からず、しかし解き方だけ知っているから問題が解けているに過ぎない」といった状況のままでの「知識・技能の獲得」では、それを『学習の成果』とは言えない、ということになります。自分が解いた問題について、「その問題をどのように考えたのか」「どのように解いたのか」ということを学習者自身がきちんと認識していることが重要です。それは言い換えるなら、学習者の理解が「関係的理解」であるかということでもあります。このように、二宮(2005)では、本当の意味での学習の成果を『知識・技能を獲得した自分(たち)を認識すること』と結論づけています。

自分で本当に分かっているかどうか（自分の学習を自覚できているか）ということについては、例えば「何を学ぶか」を分かっているかどうか。これは課題発見能力に関わる話です。それから、「どのように学ぶか」ということを分かっているか。これは思考力・判断力・表現力等に関わる話です。さらに、「それをどのように学んだか」を分かっているかどうか。これが知識・技能の獲得に対する自己評価に相当するものです。先ほど言ったように、学習の成果を「知識・技能を獲得すること」自体ではなく、「知識・技能を獲得した自分を認識すること」と捉えることを基にしながら、これから先の子供たちの学習の成果、子供たちの活動を考えていく必要があるのではないかと思います。

5. 「何を考えるか」から考える数学的活動

続いて、『何を考えるか』から考える数学的活動について話を進めます。図2で示した「育成をすべき資質・能力の三つの柱」の中の1つである『生きて働く知識・技能』の習得を確実に実現させるためには、「思考力・判断力・表現力等」の育成と、「学びに向かう力、人間性等」の寛容が不可欠であるとされています。一方で、算数・数学の学習指導を「内容ベース」から「資質・能力ベース」へと転換させるべきであると言われていています。かつての「内容ベース」での算数・数学の指導は、知識・技能を習得したことを裏づける指標として「問題が解けるか、できるか」ということを重視していました。「内容ベース」で算数・数学の指導がなされているときには、「できるようにさせる指導がよい指導」とされていたと思います。「正しい解き方を学習者に伝えること」が算数・数学指導の典型でした。「できるようにさせる」ための指導の典型は、例えば「文章題の文章に下線を引いて、重要な情報のみを抜き出して解かせる」といった形で、『深く考えなくても問題が解ける』『深く考えることができない子供でも問題が解ける』ようにする指導だと思っています。

一方、資質・能力ベースで算数・数学の指導を考えると、図3にあるように、解くべき問題が教師から与えられるだけではなく、「何を考えるべきか」から考え始めることも必要になると思います。自分たちで「何を考えるか」ということを考える（問題設定）が、主体的な学びを促すとともに、その数学的活動を通して「育成すべき資質・能力」が育まれることを期待できます。このような数学的活動はこれからますます重視される必要があります。しかしながら、ある日の授業の最初で突然「今日は何をしますか」と子供たちに問いかけ、いきなり「何を考えるかを考えさせよう」と思っても、子供たちはなかなか容易にできるものではないですね。だからと言って、「今日の問題はこれです」と、いつでも一方的に与えられた問題を解かせ

られるような、やらされている算数・数学の学習だけをずっと続けていくというのも、これからの時代にふさわしい教育とは言い難いです。

主体的な学びへの第一歩として、数学的活動において「考えるべき内容について考えること」、「何を考えるべきなのかについて考える」ところから始まる数学的活動は、先ほどの「算数・数学の学習過程のイメージ」(図4)にある活動のサイクルを考えてみると、大変示唆的です。従来の授業の多くは、もしかすると「焦点化した問題」から「結果」に至るところで学習が終わってしまうものだったかもしれません。しかし、結果が出たら終わりではなく、そこから更に「統合・発展／体系化」や「活用・意味づけ」を行い、『数学化』を経て「新しい問い」を見出す。このように「ぐるぐるの図」の中をグルグル回りながら、次の学習サイクルへと進めていくことが重要です。その時、授業の最後を『結果』で終わらせるのではなく、例えばそこからさらに「活用・意味づけ」を行い、日常生活や社会の事象を『数学化』をするところまで授業を進めていくことができれば、次の授業で「何を考えるべきかを考える」ところから授業を始めることが可能となります。或いは、『結果』から「統合・発展／体系化」を行い、「さらにこの先に何を考えたらいいか」「どんなことが考えられるか」といったことを子供たちに考えさせます。その上で「次の時間はどういうことやるか」「どのようなことを学習すべきか」といったことに対する見通しを持たせて授業を終えると、次の授業ではそこからスタートしますので、「前の時間どんなことをやったのか」を思い出させることで、「前の時間はこういうことをやって、こういう結論が出た。そこからさらに考えたときに、次はこういうことを考えたらいいということになった」といった形で、子供たちは前の時間やったことを思い出します。そうすれば、「今日はこういうことを考えるべきではないか」「こういう活動を行うべきではないか」ということを、子供が自分たちで考えられる状況になります。

前の授業の終わりに次の問いを見いだすところまで授業を進めておいたり、前の授業の最後でのまとめや振り返りで「次の授業ではどのようなことを考えたらいいか」を見いださせるところまで行うことは、「何を考えるべきかを考える」ところから授業を始めるための一つの具体的な方策だと思います。そのような活動を積極的に取り入れることで、ぐるぐるのサイクルが継続するような数学的活動を進めることができるようになるはずです。

6. 学力を高める算数・数学科の指導

ここまでの話を踏まえ、「学力を高める算数・数学科の指導」というテーマについて、今日の話を通して先生方にどのように提案できるのかということ、最後に話していきたいと思えます。

まず、これからの学校教育のゴールは「自分で考え自分で判断し、自分で行動できる子供を育てること」、そして知識・技能に関して「生きて働く知識・技能の習得が重要であり、思考力・判断力・表現力等を育成することや、学びに向かう力、人間性等性の涵養などが前提として整うことで、獲得・習得された知識・技能は「生きて働く知識・技能」となる、といったお話をしました。それから、これからの「お手本のない時代」を生きていく子供たちを育てていくためには、言われたことを言われたとおりにきちんとできるだけでなく、「自分で考え、自分で行動できる」人材として育てていく必要があること。そのためには、育成すべき資質・能力の三つの柱(図2)の中でも特に「思考力・判断力・表現力等」を育てることが重要であること。さらに、平成15年の中教審の答申の中でも既に言われてきている「課題発見能力」、即ち「問題を見いだす力」の育成が重要であること。あとは、算数・数学の学習過程のイメージ(図4)に関わって、「答えが出てからが本当の数学的活動」であること。そして算数・数学の学習過程のイメージ(図4)の中でそれを解釈するならば、『結果』のところでは終わるのではなく、さらに次のサイクルに回していくことが重要であること。

さらには、学習の成果に関して「知識・技能を獲得すること」を学習の成果とするのではなく、「知識・技能を獲得した自分(たち)をきちんと認識していること」が本当の意味での学習の成果であること。このことは言い方を換えると「学習者が本当に自分で分かって活動を行っているのか」という議論になってくること。そして、文科省が言っている「内容ベース」から「資質・能力ベース」へ。

このような話をしてきましたが、こういったことを前提として「学力を高める算数・数学の指導法」について考えていきたいと思えます。ここで先ず考えておきたいことは、そもそも「学力」とは何なのか、ということ。これまでであれば「知識・技能」が学力とされていたかもしれませんが、これからは「知識・技能ベース」ではなく「資質・能力ベース」です。「資質・能力」をいかに高めていくかということが求められているわけですから、これからの時代における「学力」あるいは「学力を高める」とは、少なくともテストでいい点数を取れるようにすることではないはず。テストでよい点数を取ることがゴールではなく、本当のゴールは「資質・能力を高める」ことです。そして、資質・能力が高まっていけば、例えば「育成をすべき資質・能力の三つの柱」(図2)に示されている3つの柱のそれぞれが高まっていくことにより、結果としてテストでよい点数が取れるようになる、ということはあると思えます。しかし、テストでよい点数を取ることがゴールではなく、本当のゴールはあくまでもこれらの資質・能力をきちんと育成するというところがあります。

それでは、算数・数学の学習指導の中で特にどこに留意すべきかということ、算数・数学の教科としての本質は「考えること」であると言えるのではないかと思います。二宮(2017)の13ページからは、文章題の指導について書いてあります。文章に下線を引くというようなことをさせるのではなく、子供たちに本当にその問題場面を考えさせるための方策を私案としてまとめてあります。要は、算数や数学の学習・数学的活動において、とにかく子供たちが「考える」ことを重視していく必要があると思えます。

そうすると、算数・数学の教科としての本質は「考えること」であるということを前提に、確かな学力の育成、生きて働く知識・技能の習得、あるいは関係的理解を伴った知識の獲得、といったことを考えてみると、それらの事柄はすべて「考える」ということを通して達成されるものではないかと思います。とにかく「考える」ということが、算数・数学科における子供たちの数学的活動の中で一番重要なことだと思います。

そうすると、先ほどの「学習の成果」の話との関わりになりますが、自分で本当に分かってやっているかどうか、自分の数学的活動をきちんと自分自身で捉えているかどうか、ということが重要になってきます。要は、子供たちが算数や数学の問題を考えるという数学的活動を進める際に、「自分でしっかり考えているか」「自分で本当に分かってやっているか」ということを重視したいと思えます。用具的に、ただやり方を知っているから解けるというのではなく、「何故そのようなやり方をするのか」「何故そのような考え方をするのか」というところまで、きちんと深く考えが至るように問題解決がなされているか、ということが非常に重要だと思います。

しかしながら、実際にクラスに何人も子供たちがいると、どうしても個人差が出てきます。非常に理解の早い子供もいれば、そうでない子供も当然いるわけです。個人差がある中で、どのような形で授業をしていくのが望ましいか、といったことについて、先生方は当然疑問に感じるのではないかと思います。かなり昔の論文ですが、個に応じる指導について「量的なアプローチ」と「質的なアプローチ」といったことを論じたことがあります。二宮(2002)の374ページ辺りに纏めてありますが、量的アプローチというのは言い方を換えれば、「学習の内容を変える」ことによって個に応じるという指導です。それに対して質的なアプローチというのは、「学習の方法を変える」ことによって個に応じるというものです。ここで「内容」は変えませんが、ですから、例えばある問題について、算数・数学が得意な子供は、関係的理解に基づいて問題を解くことができると思えます。子供の中には更に、今日の問題を今まで学習内容との関連で捉え直したり、また別

の子供は更に発展的に考えたり、そこから更に数学化のプロセスを経て新たな問題を考えたり、或いは算数・数学があまり得意でない子供の中には「用具的理解で問題解けた」というところで終わってしまう子供もいるかもしれません。それで終わってしまうことは決して望ましいことではありませんが、それでもその子は自分の能力に応じて目いっぱい学習をすることになります。このように、その子の能力に応じて「学習の質の深め方」を変えることで『個に応じる』という考え方が「質的なアプローチ」です。一方、「量的なアプローチ」とは、違う問題、難しい問題を与えるというような形で、解けた子供には別の問題を与える形での対応です。質的なアプローチでは、ある一つの問題をどれだけ深めることができるかというようなことで、その深め方の違いが子供によって異なります。

児童・生徒の間に個人差があることに対する対応として、これからの算数・数学指導では「質的なアプローチ」をしていくことが、望ましい方策の一つだと思います。そこでの子供による違いから、子供たちにはいろいろな理解があります。それでも「内容」は同じものですから、それを交流させる（対話的に学ぶ）ことによって、子供たちの理解がより深まることが期待されます。このことは、対話的な学びが推奨される一つの大きな理由であると思います。

また、子供たちの学習において「関係的理解」「自分で本当に分かってやっているか」が重要であるということをお話ししましたが、このことは先生方の学習指導においても同じことが言えるはずですが、先生方がある算数・数学の内容を指導したときに、自分のその指導を本当に分かってやっているのかどうか。自分の学習指導を用具的に捉えずに、きちんと自分の指導を『関係的に』捉えているか（なぜそのような指導・支援をするのかという理由まできちんと理解・説明できるか）、ここにぜひこだわっていただきたいと思います。学習指導を『用具的に』捉えるというのは、簡単な言い方をすれば、指導のノウハウを知っているということです。単に「こうすれば、うまく子供の理解を促すことができる」という指導の方法を知っているから、「こうすればよいということが分かっているから」というだけで、その根本的な仕組みや理由までは理解できていない状態は「用具的な」捉え方です。何故そのような指導が有効なのかということは分かっていません。

指導のノウハウについて若干補足すると、経験の少ない先生方にはまずはノウハウでも何でも「よい指導」を知ること自体はとても重要だと思います。例えば教育実習でお世話になる学生が授業をする場合、指導の先生に「こうしたらよい」といったご指導をたくさんいただきます。授業以外にも、教員としてのノウハウはたくさんあり、「盗めるものは大いに盗むように」と学生にも指導しています。まずは指導のノウハウを蓄積することは大切なことなのですが、しかしいつまでも指導のノウハウだけでは困ります。と言うのも、ノウハウには必ず限界があり、これほどのような職業についてもいえることだと思いますが、教員としての経験を積むことで、最後にはノウハウの通用しない状況に対応しなければならないことも起こりえます。その際には、学習指導の背景になる理論、自分の学習指導についての把握、的確な自己認識、など、実践のあり方を指し示すような指針（拠り所）が必要になってきます。

一方で最近「学び続ける教師」という言葉が使われるようになってきています。さらに言えば、算数・数学の学習において「考えること」が最も重要であるといったことを申し上げました。先生方もまた「考え続ける教師」でなければならないのではないかと思います。ここで、「考え続ける教師」の『考える』ことの対象には、算数・数学の問題について考える「教材研究」、（教材研究には「問題」を更に発展的に考えることも含まれます）、学習指導などの「方法面」、子供たちの学習の様相、授業等のマネジメント、更には教科の指導以外にも様々な事柄について考え続けていかなければならないと思います。自立した職業人として、教師の仕事を全うできているかも考える必要があります。そして、教科の指導とはまた別に、このような教師の生きざま（態度）は子供たちに大きく影響するだろうと思います。教師の後ろ姿を見ながら子供

は学ぶ。ですから、先生が学び続ける教師、考え続ける教師であれば、子供たちも学び続ける・考え続ける子供に育っていくのではないかと思います。

私見の域を出ませんが、以上を集約し、学力を高める算数・数学科の指導のための留意点をまとめると以下ようになります。

- ・子供たちの資質・能力を育成すること
- ・子供たちが「考える」ことを重視する
- ・子供たちが「自分で本当に分かってやっているか」(関係的理解)
- ・子供たちの個に応じる質的なアプローチ
- ・教師自身の指導を「関係的に」捉えること
- ・学び続ける教師・考え続ける教師

7. おわりに

最後に3つほど話題提供をして、本日の講演を終わりにしたいと思います。1つ目は「教師に求められる資質・能力」についてです。教師が備えるべき資質・能力には様々なものがあると思います。その中の代表的なものとして、(1) 高い指導技術をもっている、(2) 熱意を持って指導をする、(3) 適切な教育観を持っている、の3つを挙げたときに、その中でどれが最も重要だと思いますか。

もちろん、どれも教師として重要な資質・能力ですが、この中で最も重要なのは「適切な教育観」だと私は考えます。例えばこれからの時代において「正しい答えを出すのが最も重要である」という旧来的な教育観を持つ教師が学習指導をしたとします。そうすると、確かに受験で点数を取ることにはできるかもしれませんが、点数を取るための指導を受けた子供たちが例えば無事希望する高校に進学できたとして、果たしてその生徒は高校で更に数学を学ぶことができるだけの資質・能力を身につけて高校に進学しているか、というと、そうでないケースも十分に想定できます。

一方で、高い指導技術をもつことも、とても重要な教師の資質・能力です。しかしこれが仮に、上述のように不適切な教育観をもつ教員だったらどうなるでしょう。この教師は「指導力が高い」だけに、今の時代に合わないことを「それが不適切である」ということに気づかずに、多くの子供たちに指導し、その不適切な指導をより「効果的に」進めていってしまう、という困った状況になりかねません。また、情熱をもって指導する先生も、不適切な教育観のままに指導に情熱を傾けると、これまた大変困ったこととなります。ですから、情熱を持つ指導力の高い教師ほど、その教師が「適切な教育観」を備えていないと、この先生が力を発揮すれば発揮するほど、教育の成果として逆効果になってしまうのです。

2つ目の話題は、教育における理論と実践との関わりについてです。これは私の恩師の言葉ですが、算数・数学教育の研究において「実践の無い理論は空しい」という言説があります。算数・数学教育の理論は、最後には必ず「授業実践」に結びつくものです。もちろん、研究者が取り組んでいる理論研究の中には「理論のための理論」も存在します。しかし最終的に授業実践に結びつくことなく論が閉じてしまうような数学教育の理論は『机上の空論』であり、そのような論を突き詰めていっても何も残らないという点において甚だ空しいものである、という意味の言葉です。確かにその通りだと思います。しかしこの言葉には続きがあり、本当に重要なのはこの先です。「理論の無い実践は危険である」。ここでいう「理論」とは「哲学」と置き換えたほうが分かりやすいかもしれません。哲学や理論というのは実践の方向を大きく指し示す役割を果たすものです。教育における大きな方向性、大局的な視点が定まらないままに、やみくもに実践をしていくこ

とは、誤った結果を導く危険性を大きくはらんでいます。上述の「高い指導技術をもつ教師」の例なども、その典型になりえる話です。何のためにその指導を行うのか、その指導の目的は何か、その指導の意義はどこにあるか、など、学習指導についての哲学（なぜそのような指導を行うのかということについての根源的な問い）が無いままに指導が進むことで、過去には数多くの悲劇を生むことにもなりました。

3つ目の話題は、私が理想とする教師像「頼りない教師を演じることのできる先生」についてです。昔の学園ドラマに登場する理想的な教師に「熱血教師」を呼ばれるものがありました。上述の「熱意を持って指導する」教師がその典型かもしれませんが、とにかく先生が頑張っていて、子供たちを引っ張っていくような教育をする教師が主人公になっているドラマがいくつもありました。しかし、本当に「頑張る」べきは教師でしょうか。本当は子供たちに頑張ってもらわなければ意味がありません。もちろん、教師の頑張りに引っ張られるようにして子供たちも頑張る、というのが通例かもしれませんが、しかし私はこれを取返して逆説的に捉え、上述のような教師像を理想としています。実際には「頼りない教師」ではないのですが、子供たちの目には頼りない先生に映る。そうすると子供たちは「うちの担任はとにかく頼りないから、俺たち・私たちが頑張らないとどうしようもないよ」などと言いながら、子供たち全員が一所懸命頑張るような学習集団を意図的に作り上げることができる教師。子供たちが頑張っていて、何か一所懸命に子供たち自身で主体的・自発的にやろうとしていることに対して、教師がわざと「面倒臭いからやめようよ」などと頼りないリアクションをすると、子供たちから「先生、何を言っているんですか！！もっとしっかりしてもらわなければ困ります。」と叱責されて、小さくなっている（ふりをする）教師。教師からのサポートが期待できないので、子供たちは自分たちで考え、判断して、主体的・自立的に活動を進めていく。子供たちは自分たちだけで考えて、何の束縛も無いと感じながら活動を行っている（自分たちで自由に、勝手にいろいろやっているつもりになっている）が、しかしそれは全て教師の手のひらの上でなされていること。そのような学習集団を意図的に作り上げることのできる教師ってすごいと思います。

子供たちに「考える力を身につけさせる」ことが、算数・数学科における究極の目標であると思います。しかしそれを身につけさせるために、「考えるというのはこういうことだよ」という情報を座学でどれだけ子供たちに説明しても、それでは子供たちに考える力は身につけません。「考える力を身につける」ためには、実際に「考える」という活動子供たちに経験させるべきです。そして子供たちにそれを経験させるには、教師自らが「考えること」を子供たちと一緒にやる。さらに言えば、先生が頑張るのではなくて、子供たちが頑張る、こういう形での学習指導が、これからの時代において求められる『学力』を育てることにつながるのではないかと思います。先ほどの「学力を高める算数・数学の指導」とは、実際にはそのようなことではないかと思います。

長い時間にわたりご清聴いただき、ありがとうございました。

引用文献

- スケンプ,R.R.(1992).新しい理論に基づく算数教育—小学校の算数—.東洋館出版社
- トブラー,A.(1980).第三の波.日本放送出版協会.
- 二宮裕之(2002).算数・数学学習の多様性に関する一考察—方法による多様な学習について—.日本数学教育学会第35回数学教育論文発表会論文集,373-378.
- 二宮裕之(2005).算数・数学学習の評価に関する新たな視点—「メタ評価」及び「学習活動と評価の一体化」—.日本数学教育学会誌,87(8),13-20.
- 二宮裕之(2017).数学的活動をいかに作りあげるか.新しい算数研究,559,東洋館出版社,12-15.
- 二宮裕之(2019).問題解決の型からの脱却.新しい算数研究,580,東洋館出版社,16-19.

二宮裕之(2022).主体的に学ぶ力を育む算数・数学の授業の実現—これからの時代に求められる資
質・能力の育成を目指して—.日本教育公務員弘済会埼玉支部編 教育文化講演集. 37, 60-81
ブラウン・ワルター(1990).いかにして問題をつくるか—問題設定の技術—.東洋館出版社.
増田米二(1985).原典情報社会—機会開発者の時代へ.阪急コミュニケーションズ.

(2022年9月30日提出)

(2022年11月7日受理)