

会報

奈良県算数数学教育研究会

平成25年2月 発行 NO.40

<http://www.nara-math.net/>

平成24年度奈良県算数数学教育研究大会(2012年11月6日(火) 生駒市立俵口小学校・生駒市立上中学校)の概要を報告します。

記念講演「算数・数学教育の課題と展望」



奈良教育大学教授 重松 敬一
教育の課題と展望

奈良教育大学

教授 重松 敬一 先生

※先生は、日本数学教育学会常任理事、全国数学教育学会理事、近畿数学教育学会会長、中学校学習指導要領作成委員、元文部科学省教育研究開発企画評価協力者、文部科学省スーパー・サイエンス・ハイスクール企画評価協力者などを歴任されています。また、長年にわたり、「算数・数学教育に関するメタ認知」について研究され、「メタ認知と算数数学教育論」や「算数作文指導によるメタ認知的支援」など論文や著書が多数あります。

昭和52年4月に奈良教育大学に着任されて以来、今日までずっと奈良県の算数数学教育研究をリードし続けてくださっています。

平成25年3月に奈良教育大学を退職されます。

●子どもたちの頭の中に「心の数学」をつくりたい

先生たちには「心の数学」に寄り添う「内なる教師」になってもらいたい

最近の調査で、算数・数学に対して苦手意識をもっている児童・生徒が多いと言われていることを残念に思っています。しかし、今日の小学校での3つの授業では、自分の考えをしっかりとった上で、友達に説明するといった算数的な活動を通して、子どもたちが楽しんで算数をする姿を見せていただきました。

私は、「グローバル」(グローバルにものを考えるが、ローカルにしっかりとものを見つめるという意味)にものを考える背景として、子どもたちの頭の中に、自分にとって本当に役に立つ、自分にとって価値のある「心の数学」をつくりたいと考えています。そのために、先生方には、子どもたちの「心の数学」に寄り添うための子どもの中の「内なる教師」となって、子どもたちの頭の中で、一緒に考えたり、議論したり、説明したりする機会を授業の中でおつくりいただきたいということを、ひとつの結論としてお示しできればと思います。

●提案できる力を育てる

今年の夏、韓国において、世界中の算数数学教育関係者が集まる会議がありました。その中で、「先生が質問して児童・生徒が答える」というのが一般的な授業の展開ですが、これからは、むしろ「児童・生徒が質問をして先生が答える」ということを常に引き起こすような状況をつくっていくことが大切である、そういった意味では、問題を解決していただくだけではなく、「問題づくり」をしていく中で、先生も質問をして、最終的に子どももお互いに質問をするといった学習のプロセスをしっかりとつくるということが大切ではないかという提案がありました。私も常々、「自ら提案できる力」「自ら説明できる力」が必要であると考えています。そのためには、何よりも、「疑問をしっかりとつ」、そして、「お互いにぶつけあう」ということを算数・数学でも大事にしていきたいと考えています。

●算数・数学教育の課題は、学習意欲を高め自律的な学習を促すこと

まず、学習意欲を高め、子どもたちの自律的な学習を促す必要があります。数学的リテラシーを高める、文化を生かす、数学に長けた生徒を育成する等も課題です。新教育課程では、小中高で「数学的(算数的)活動を通して」という学びの基本をつくらせてもらいました。そして、履修内容の下学年への移動とともに、新しい内容(中学での資料活用、中3でレポートの作成等)が加えられました。また、言語活動の充実や表現力の育成も求められています。

経験の少ない若手の先生方が増え、経験豊かな先生方と、一緒に課題を意識し、共有して、その展望について議論される機会を考えていく必要があります。子どもたちが「問題が解ける」ことだけでなく「どのように考え方を高めるか」、きちんと自分の考えを書き示して、比較しながら新しい違った考えを常に学びながら再構成していくことなども課題の一つです。

「算数・数学は好きだ、まあまあ好きだ」の割合が、学年が進むにつれて下がり、国際的にも日本は低いです。達成率が低い内容としては、小学校では「割合」の問題、()を使わない四則混合計算、中学校では証明の問題やスキージャンプの情報選択と説明の問題などです。現在の子どもたちは、グローバルな社会で、判断力、説明力、答えが1つとは限らない問題を解く力を求められています。

学校を取り巻く課題は、子どもたちがもっとチャレンジして、もっと知りたい、もっと豊かにいろいろな学びをしたいと思う学校と、基礎基本や学習習慣などをしっかりと身に付けることが大事だという学校とでは、課題が違います。また、入試は変化し、「しっかり数学をやらなければ、入試などで将来困る」というストレスを学習意欲に変えることができなくなってきました。

●数の不思議「4つの数」

4つの数を正方形の形に書いてください。縦と縦を掛けたものを足したものと斜めに掛けたものを足したものを比べたらどうなりますか。そして、「この数をもう一回掛けたらどうなるでしょうか」「どんなことが分かりますか」「他の数ではどうですか」今は聞いていますが、将来は子どもが自らやる状況をつくれなんでしょうか。中学校では、これを一般的に文字で表現し、式で処理することができます。この場合は差が1になります。「数を変えてごらん」「どんなことが分かった」「説明してごらん」と言わなくても説明していく主体的なプロセスというものを子ども達の頭の中につくっていけないでしょうか。これが、「心の数学」の一端です。「心の数学」としてぜひとらえていただきたいのは、自分に問いかけるプロセスをうまく頭の中につくっていき、問題の中の1つの構造を見出してそれを発展させることができるということです。算数・数学は、実は方法だけでなく、内容でもあり、目的でもあります。

数の不思議 E.Wittmann

1. 4つの数を正方形の形に書こう。
例 3 4
6 7
2. $3 \times 6 + 4 \times 7$ と $3 \times 7 + 4 \times 6$ を比較してみよう。
3. どんなことが分かりましたか？
4. 数を変えているいろいろ作ってみよう。
5. どんなことが分かりましたか？
6. 分かったことを説明してみよう。

●算数・数学教育の展望

今、求められている「21世紀型の学力」は、子どもたちの思考の方法を学ぶ機会をより多くし、コラボレーションやチームワークを大切に、学習ツールを自分で操作できるような力をつけ、急速に変化する社会で生活がきちっと送れ、社会で自分の責任を果たせるような力です。これが、グローバルにももの考える「心の数学」の背景です。学校の中で社会に生きるような学びが大事だと思っています。

21世紀型スキル
ATC21Sプロジェクトの「21世紀のスキルに関する作業グループ」

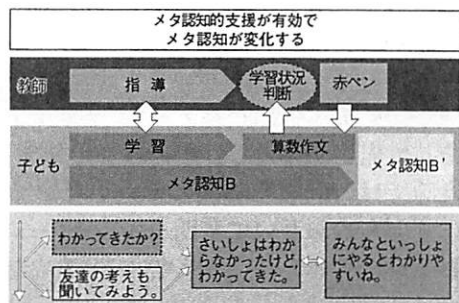
- ・思考の方法(創造性と革新性、批判的思考・問題解決・意思決定、学習能力・メタ認知)
- ・仕事の方法(コミュニケーション、コラボレーション(チームワーク))
- ・学習ツール(情報リテラシー、情報コミュニケーション技術(ICT)リテラシー)
- ・社会生活(市民権(地域および地球規模)、生活と職業、個人的責任および社会的責任(文化的差異の認識および受容能力を含む))

「和算」のように、日本の歴史的、文化的成果を学ぶ必要があります。自分の国、そして自分の生きた過去のものに対して、敬意とか尊敬の上に自分自身の役割を意識することも、算数・数学の学びで大事になってきます。理数教育に長けた課題を見つけれられる子ども達の育成を図るために、SSH(スーパー・サイエンス・ハイスクール)があります。同時に、理数教育に課題をもっている子ども達に対しても、どのように理数教育の力をつけるかが算数・数学に、非常に強く求められています。

また、授業は先生中心(ティーチャーズ・センター)から生徒中心(スチューデント・センター)に変え、その子の習熟の程度に応じた学びを認め、自分の価値ある学びを考えていくことが大事です。

●メタ認知で先生方が「内なる教師」として
自律的な学びを促すようなプロセスを大切に

子どもたちの自律的な学びを促すようなプロセスをつくるには、学校での組織的な取組と、先生方の取組が大事です。「小さな納得から大きな納得へ、さらにチャレンジへ」と子どもたちの学びが変化していくようなことを、日々の授業に生かしていただきたいと思っています。具体的には、知識、技能を活用して問題を解決する学習を組み立てたり、学習に対する意欲を高めたりする手立てを考える。つまり、ふだんの授業で、自分の考えを発表する機会、話し合う活動、他の人に説明したり文章を書いたりすることを実際にやっていただきたいということです。子どもたちが、お互いに協力して、サポートや発表、チャレンジし合えるような場をつくる必要があります。



教師の言語行動は、とても大事です。何気なく先生方が言っておられる言葉が、子どもの「心の数学」をつくるのに大きな影響を与えています。「どんなことが言えそうですか」は「予想する力」を、「～と言ってもいいですか」は「判断する力」, 「実際に問題になっている事柄は何ですか」は「根拠を述べる力」をそれぞれ養っておられます。これらは、子どもたちの学習スキルとして、ものを考えるプロセス、課題を解決するプロセスをつくっていく力になります。私自身は、先生方自身が、子どもたちの頭の中に入って、「先生はこんなことを言ったな」「たとえば、分からなくなったらどんなふうにしたらいいかということ、先生はこういう言い方をされたな」ということがうまく形成されるような頭の中をつくっていただきたい。こんな算数・数学作文をかいてほしいということを意識して、授業を展開してはどうでしょうか。また、算数・数学作文の中での赤ペンのコメント、あるいは算数・数学作文からの授業改善も大切です。これらによって、先生方が「内なる教師」として、子どもたちの頭の中に「心の数学」をつくることになります。グローバルに日々の授業での先生の言語活動などを考えていただければと思っています。

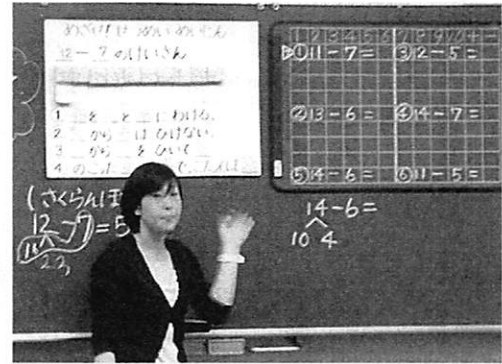
◆小学校部会◆ 会場：生駒市立俵口小学校

第1学年

ひきざん

<授業者> 安川 成美

2位数(11~18の数)から1位数(9, 8)を引く繰り下がりのある引き算を学習後の授業である。「12-7のけいさんのしかたをかんがえよう」が学習課題であった。先生の「12-7の計算を、今までの方法でやってみよう。」という言葉で授業が始まった。子どもたちは、ブロックで操作した後、○の図や「さくらんぼしき」をノートにかいて問題に取り組み、「めざせ! せつめいめいじん」を合言葉に、計算方法について発表した。ノートにかくときや練習問題をするとき、「話しながらしていいよ。」と先生の言葉がけで、子どもたちはひき算の手順を声に出しながらノートにかいていた。練習問題について、グループで答え合わせをしたことにより、一人ひとり話す機会があった。特に、かくことや話すことを意識した授業展開だった。



第4学年

面積のはかり方と表し方

<授業者> 福井 郁

「面積を数値化して表すことによさや、計算によって求められることの便利さに気づくこと」が授業のねらいである。最初の周りの長さが同じ正方形と長方形の面積を比べる活動では、班ごとに、算数ブロックやおはじき、トランプなどを並べてしきつめていった。たて横一列に並べた後、かけ算をして、しきつめに必要な総数を求める班もあった。どの班も長方形より正方形の面積の方が大きいことが分かった。具体的な操作活動を十分に行うことで、広さの概念が形成され、周りの長さとは面積は無関係であることを学習した。授業の終盤では、周りの長さが同じで形の異なる長方形について、広さくらべをした。どの班も同じ道具を使って比べる必要があるという意見が児童から出て、次時につながる授業が展開されていた。



第6学年

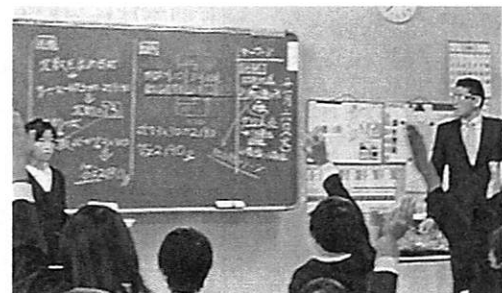
比例をくわしく調べよう

<授業者> 河内 康展

「与えられた2つの数量の関係を、比例の考え方を利用して問題を解き、説明させることで、式や表、グラフの役割について気付かせること」が授業のねらいである。問題は、「10枚で73gの画用紙300枚を、全部数えないで用意する方法を考えましょう。」であった。

まず、自力解決の前に学習にかかわる「キーワード」を確認した後、表や式、グラフを用いて、児童全員が一斉に、ノートに自分の求め方を書き始めた。

続いて、4人の児童が、表、グラフ、式などを使って、問題の解き方を説明した。ただ説明するだけでなく、説明に対して、「私は、文章も短く書きやすいので式で解いたのですが、なぜ、表にしたのですか」「グラフを見て、なぜ、2190gと出たのですか。」などの聞き手から出された質問や疑問点に答えたり、みんなで考えたりしながら授業が展開された。終始、児童主体が進められ、ポイントとなる部分では、指導者が議論に介入し、論点を整理し、軌道修正した。こうしたやり取りを通して、式や表の利点やグラフの問題点が、再確認されていった。議論が白熱し、時間が不足したため、「なぜ、グラフでは解きにくいのか」に対する自分の考えなどを算数日記に書き、結論は次時に引き継いで、学習を終えた。一つの課題に対して、児童が意欲的に追究していく姿が大変印象的であった。



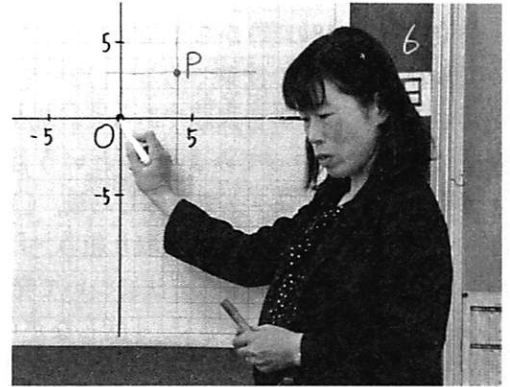
◆中学校部会◆ 公開授業：生駒市立上中学校

①『比例と反比例』（1年生）

荻田 亮子

【比例のグラフ】

- ・（本時の目標）…平面上の点の座標の意味を理解し、点を座標を用いて表すことができる。
- ・（展開）……………○教室の座席の位置を伝えるには？
○位置を決めるために2つの要素で決められた場面（地図・新幹線の座席など）について考える。
○座標平面上の点の表し方を知る。

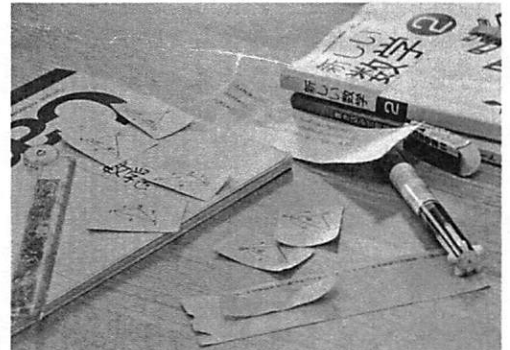
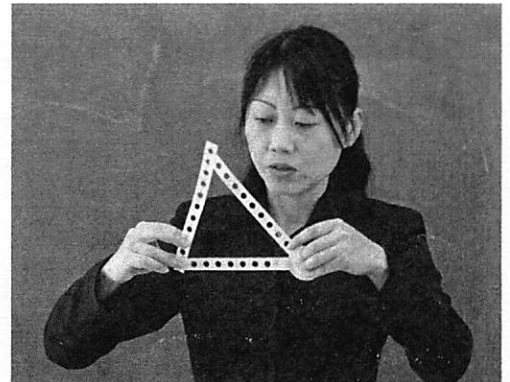


②『平行と合同』（2年生）

肥後 さおり

【合同な図形】

- ・（本時の目標）…合同な三角形を作図する方法を考えることを通して、合同条件を見だし、これを用いて判断できるようになる。
- ・（展開）……………○「図形の性質発見器」を使って3辺の長さが与えられた三角形を作り、他の人のものと重ねて合同かどうかを判断する。
○同様に2辺と1つの角、1辺と2つの角でも行い、角の位置によっては三角形は一通りに決まらないことがあることを確かめる。
○合同条件についてまとめる。

③『関数 $y = ax^2$ 』（3年生）

元庄矢 雅彦

【関数 $y = ax^2$ の利用】

- ・（本時の目標）…関数 $y = ax^2$ と1次関数を関連づけた様々な問題に取り組み、理解の定着を図る。
- ・（展開）……………○関数の式の文字に値を代入して、交点の座標を求める。
○グラフを利用して面積を求める。（どこを底辺とすればよいかを考える。等積変形の復習）
○線分の長さの関係を等式で表す。

