

## ■ぼんやり考えました…じゃダメでしょ！ 今さらモンテはないでしょう。

### 計算方法を2年生まで教えないとどうなるか2011年02月15日(火) 21時56分49秒

私の受けるモンテッソーリ教員講座では、かなりの量の読み物が課題で出ます。本とは別に専門誌などの記事の抜粋も多いのですが、その半分以上は単にモンテッソーリ教育上のものではなく幼児教育という範囲の中から選ばれています。その偏らない、視野の広さが私はまた好き！特にアメリカのジャーナル（専門誌）には本当に面白い記事が沢山あります。

先週、算数関連でビックリした記事がこれ。

小学校2年生になるまで、計算方法を一切教えないとどうなるかという研究について。

Arithmetic Teacher (という名のジャーナル)December 1993p.200-203by Constance Kamii, Barbra A. Lewis, and Sally Jones Livingston

(上記のKamiiさんは日系。幼児教育における算数の素晴らしい著書が多くあります)これはメチャクチャにやっている訳ではなく（あたりまえですが）ピアジェの理論をベースに立て行なわれた研究です。子供の人生かかってますからね。研究の詳細については省きますが、小学校の低学年がベースになっています。2年生までに算数の解き方（アルゴリズム）を習ったクラスと解き方について全く教わっていないクラスが対象。学校では通常、数字を右から計算していくように教わりますよね。

18

+17

----

だったらまず8と7から足していく。1繰り上がって・・・というように。ところが、算数の解き方を教わらない子供は皆、左からはじめるそう。

$$10 + 10 = 20$$

$$8 + 7 = 15$$

$$20 + 10 = 30$$

$$30 + 5 = 35$$

左からなんて考えてもみませんでした。さて、行なわれたいくつかのテストはこんな感じ。

小学2年生への質問。  $7 + 52 + 186 =$

これが紙に書いてある訳ですが、解答するのは口頭です。

紙も鉛筆も与えられません。解き方（アルゴリズム）を教わっている生徒。下一桁からとりかかります。多くの生徒はしばらくすると数が覚え切れずに、「ああ、難しい・・・」と終わってしまう。アルゴリズムを教わっていない生徒の場合。

$180 + 50 = 230$ 、 $230 + 7 = 237$ 、 $237 + 2 = 239$ 、 $239 + 6 = 245$  と、比較的簡単に答えを出す。

ほぼ一。この正解率なんですけど解き方を教わっていたいたクラスで12%教わっていないクラスで45%という結果でした。

また間違いの範囲というのもあって、解き方を知るクラスでは、間違いの数字の範囲が非常に広い。つまり問題の数字をちゃんととらえていないんです。なぜかという、これを縦にして計算するとき数字のスケールは別にして、その縦の数字だけを気にして計算しますよね。だから数字そのものの大きさ／小ささがどうでも良くなっちゃってる。テストはもちろんこれだけじゃなく、引き算、かけ算、割り算と続きます。どれも似たような結果でした。アルゴリズムを小学校低学年まで教わらないメリットのもう一つに自分で考えて解くというのがあります。自分で考えて問題を解く事で、考える力が養われます。これもまた大きい。

この記事の中でConstructivismと呼んでいます、正にピアジェの理論のいわんとしている事です。自分で考えなければ本当の意味で学べない。記事中にリストアップされていたアルゴリズム知らずのメリットです。参考までに。

・They do not have to give up their own thinking.自らの考え方を諦めなくて良い

・Their understanding of place value is strengthened rather than weakened by algorithms.

プレイスバリューの理解がアルゴリズムによって弱くなるのではなく、逆に強くなる。

・They develop better number sense.良い数字のセンスが身に付く。

ちなみにこのConstructivism。アメリカにおけるプロGRESSIVE教育の父、John Deweyやマリア・モンテッソーリもConstructivismの考えに属しています。

追記：アルゴリズムは全く教えないでおこう、というのではなく、教える時期を遅らせると効果的であるという事です。

<Comments>

失敗例を知っているだけに…いきなり長文コメントですみません。もう20年以上前の話になりますが、小学校1～2年生のとき、隣のクラスの担任の先生が「アメリカで実践されている方法だ」と胸を張って実践していました。公立でしたが…。私の幼馴染

染の母親はそのメソッドの理論に感服し、「アルゴリズムを教えない」担任の先生に娘を任せた結果…。足し算も引き算も九九も全くできない、低学力児になりました。あの先生がやろうとしていたのは、この研究だったのかなあと。「自分で考えなければ本当の意味で学べない」。彼の失敗は、肝心の「自分で考える力」への働きかけが為されていなかったからなのでしょうね。アルゴリズムを教えなかったから計算問題の正答率が高くなったのではなく、「自分で考える力」へ働きかけた結果の1つとして、計算問題の正答率の高さがあるのではないかと思えてしまいます。何にせよ、安易に良いところ取りをするのは危険ということでしょうか…。

Re:失敗例を知っているだけに…

>こたまりいさん

興味深い！20年前とすると、時期的にもこの流れが出てきた頃と合いますね。ピアジェ（スイス）の理論はもっと公意義でさらにその前に出てきている理論ですが、こたまりいさんのお話はKamiiさんの活動期と重なるので、先生が影響を受けたのは恐らくこの理論でしょうか。先生はかなり勉強されていたと思います。アメリカでも当時最先端の考えだったでしょう。うまくいかなかった理由はいろいろとあると思いますが、アルゴリズムを教えていても低学力児はでてくるし、教えていなくても出てくる。いづれの場合も先生が本当に理解していないとあやまったアプローチは危険という事なのでしょうか。こうやっていろいろなお話が聞けるのは本当に面白い・・・まさか実体験ストーリーが聞けるとは思いませんでした！モンテ講座のクラスでもこの話を早速シェアしてみようと思います。

正確には…

>エマ@NYママの幼児教育が知りたいさん

批判と捉えられたらどうしようかと迷いましたが、事例の1つとして受け取っていただけてありがたいです。33歳の私が小学校1～2年のときという…。1980年代半ばかと思うのですが。ご紹介の研究とは時期が前にズれますよね…。保護者から苦情が続出したため、先生が公開授業をして「九九を暗記する代わりに、かけ算の仕組みを箱から数字カードを取り出して説明していた」と聞いています。保護者が「サッパリ意味が分からない」と感想を述べたら、「大人は頭が固いから分からないのであって、子どもは感覚的に数字を捉えられる能力があるから分かるのだ」と。その答えを聞いて見切りを付けた保護者の子どもは公文や学研など補習塾に通ったけれど、何もしなかった幼馴染は「算数だけ」できない子どもに。先生の数学的アプローチを「面白い手品

の1つだと思って見ていた」のだそうです。その先生が2年生で異動になり、3年生からは一般的な指導をする先生に変わったのも不幸の1つかもしれません。小5になって中学受験をさせようと思ったら、九九が全くできないことが発覚。周りはみんなできるのがコンプレックスで「今さら」という気持ちも芽生えてしまったのか、どうにもこうにも九九を覚えられなかったそうです。アルゴリズムを教える時期を逸してしまったということかな。2つ年上の兄弟は小学校の授業だけでも成績優秀だったので、親の危機感がなかったのがいけなかったと、数学力が問題で高校進学まで危ぶまれる事態になって母親が嘆いていました。研究対象の学校での取り組みだけでなく、家庭での取り組みも気になるところですね。

Re:正確には…

>こたまりいさん

なるほど。具体的でわかりやすい例ですね。「手品の一つ」という表現は、その理解していない度合いを的確に現していますね。本当に全く分かっていない。研究者はアルゴリズムが手品にならないために教える時期を遅らせようとしたのに、それが裏目に出ていますね。この研究をしたアメリカの先生達もアルゴリズムを3、4年生で取り入れます。私の予想ですが九九もおそらくカバーしていたでしょう。同じくConstructivismな考えのモンテッソーリ教育の場合ですが、体を使って、五感を使って、算数の抽象的な理念を具体的に紹介した後で、やはり九九は教えるんです。ちょうど先週クラスでカバーしたのですが、「モンテッソーリでも暗記ものをカバーするのよ～」と講師が言ってました。高校進学が危ぶまれたといのは親にとっては悪夢ですね・・・親御さんは苦労されたと思います。マジシャン教師だったら私でもパニックになりますね。確実に。いやはや、教師の力量というのは生徒の一生を左右しますね。恐ろしい・・・体験談をシェアして頂きありがとうございます。本当に貴重です。

無題

娘も算数の問題集をやらせていたのですが、計算問題が多いので、今はどんぐり倶楽部の文章題しかやらせていません。モンテッソーリもスタンプゲームはそれとなくアルゴリズムを教えていますよね。算数の教具を使うと、Place Value(位取り)はもちろん、乗数の量も体感できると思います。計算のスピードをあげるのは四則計算の概念がしっかり理解できてからでよいと思うので私は娘が小学校4年生ぐらいになったら算盤に1-2年通わせようと思っています。

## コモンコア2014年03月19日(水) 00時58分40秒

子供の通う学校で、ここ数年で取り入れられたシステム「コモンコア・ステイト・スタンダード」のワークショップに参加してきました。コモンコアは全米（といっても現在のところ45州の参加のようですが）で任意的に取り入れられているK-12（キンダーから高校まで）の学校教育の基準のようなものです。

目的は・・・全米における学力のばらつきを無くし、子供達が高校を卒業するまでに大学へ進学できる学力をつけ、さらには就労のスキルをも身につけてもらおうという試みです。今回のワークショップで「コモンコアとは何か」「その目的は何か」がずいぶんハッキリ理解できました。コモンコアでは学問の分野が2つに分かれています。

English Language Arts (ELA)

Mathematics

以前との違い、変化を彼らは『シフト』と名付けてポイントをあげています。ELAの分野でいくつかあげてみます。

- ・ノンフィクションを読む量が増える
- ・ノンフィクションを読む事によって、世界・社会を学ぶ。
- ・少し難易レベルが高い文章を何度も読むことによって、理解、自らの結論へと導く。
- ・作文や口頭で意見を述べる時、エビデンス（証拠・根拠）を読んだ文章から読み取り、それをもとに意見が述べられるようにする

・アカデミックな語彙（上級生はカレッジを意識した大人の）を増やす

算数の分野での新しい変化です。


- ・トピックが減る。その分、学習する問題の理解をより深める
- ・積み重ねるように学ぶ（よって、基礎がぐらつくと危ない。親は子供の理解度を把握していないと後でトラブル）。（当たり前のように聞こえますが、以前のEveryday Mathではあっちへ行ったり、こっちへ行ったりだったらしい・・・）
- ・練習問題とmath factsの暗記にもっと時間を取る
- ・どうしてこの算数・計算が有効なのかの理解を深める
- ・現実社会での応用をする

以下はコモンコア前とコモンコア後の違いがはっきりと分かる例です。

コモンコア導入前、小学校5年生の算数の問題例です。

## NY State Test Item 5th Grade Math (2005)

**12** Pierre is making an apple crumb pie using the items below.

APPLE CRUMB PIE 	
Crumb	Filling
$\frac{3}{4}$ cup flour	4 cups sliced apples
$\frac{1}{3}$ cup sugar	$\frac{1}{3}$ cup sugar
$\frac{1}{4}$ cup butter	$\frac{1}{2}$ cup raisins

How much total sugar must Pierre use to make the pie crumb and filling?

F  $\frac{7}{12}$  cup

G  $\frac{2}{6}$  cup

H  $\frac{3}{4}$  cup

J  $\frac{2}{3}$  cup

絵が入り、分かりやすくなっています。

以下はコモンコア導入後の、同じく分数の問題です。

## Example Common Core Performance Task 5th Grade Math

### Stuffed with Pizza

Tito and Luis are stuffed with pizza! Tito ate one-fourth of a cheese pizza. Tito ate three-eighths of a pepperoni pizza. Tito ate one-half of a mushroom pizza. Luis ate five-eighths of a cheese pizza. Luis ate the other half of the mushroom pizza. All the pizzas were the same size. Tito says he ate more pizza than Luis because Luis did not eat any pepperoni pizza. Luis says they each ate the same amount of pizza. Who is correct? Show all your mathematical thinking.

全て文章での説明です。これを見ながらある親が「私にだって解けないわ！」と言っていました。ここでの狙いはただ難しくし

ているのではないとのところ。分数の理解とは別のところで、文章を読み、頭の中で整理をし、ポイントをつかみ、結論を出すという力も付けてもらうのが狙いです。コモンコア・ステイト・スタンダードはK-12で一斉に導入されました。

この導入の仕方について、参加していたある保護者からある異論が出ました。

5年生の子を持つ方ですが、いきなり導入され、テストスコアが落ち、慣れていない子供の進学に不利だというものです。

キンダーであれば、これからコモンコアで学んでいくのですからアダプトしやすいですよ。しかし5年生の親にしてみれば「なんて不利な！」という意見です。納得できます。アメリカでは6年生から中学なので、節目にある5年生にとって、勉強のやり方を突然かえられ、基準が変わり、従って点数も下がるというのは耐えられないという意見です。生徒も混乱するでしょう。しかしこればかりは変えられない現実でしょうね。やっていくしかない。せめてもの救いは、皆同じように一時的にスコアが下がっているという点です。我が家はKと2年生です。長男の家庭でのサポートに力を入れて行かないといけないなと今回思いました。本当に基礎が理解できていないと、これはついて行けません。家庭でも新聞と一緒に読んだり、社会的なことや世界情勢なんかも「難しいから」と言わず、どんどん取り入れるべきだと思いました。考える力が本当に重要になってきます。文章問題を見ながら、なんとなく日本の「どんぐり倶楽部」でしたっけ？を思い出しました。詳しくは知りませんが、あんな感じで文章読解力を付けて行くと先が楽なんだろうなと、ぼんやり考えました。

以上→<http://ameblo.jp/harvardmama/>

◎ 「ぼんやり考えました」じゃダメでしょ！...子供の一生がかかっているんですからね。

「どんぐり倶楽部」の先進性・安定性・正確さを見なきゃね。モンテを追従してる場合ではないよ。