

モロッコ国公平な教育振興プロジェクト（PEEQ）

報告書

モロッコ国の算数教育

児童の学力状況と算数教育の質向上策について

2017年1月20日

日本標準教育研究所

佐藤 晃

目次

1 診断テスト 2015 の結果と診断テスト 2016 の実施	4
1) 診断テスト 2015	
2) 診断テスト 2016 の作成と実施	
2 診断テスト 2016 － 結果の概観	7
1) 結果の概観	
2) 診断テスト 2016 の構成と各問題の平均正答率	
3 領域別、小問別の詳細分析 － 系統に着目して分析する	13
数と計算	
図形	
量と測定	
応用推論	
4 診断テスト 2016 の結果をどう見るか － モロッコ国内の反応と筆者の見解	29
1) モロッコ国内の反応	
2) 筆者の見解	
◆成績上位校の実践紹介	
5 誤答の原因 － 子どもたちはなぜ学力が身につかないのか、なぜつまづくのか	34
1) 検討の視点	
2) 誤答の原因 － 教師の指導改善の課題から	
1. 小学校教師の指導力	
a) 修得段階（新しい内容を指導する段階）	
b) 習熟段階（学力を定着させる段階）	
c) 形成的評価の段階（学力が身についたかを確認する段階）	
2. 教師の役割	
3) 誤答の原因 － カリキュラムと教科書改善の課題から	
◆いくつかの実例	
6 算数教育の質向上策について	42
1) 教育の質向上の目標	
2) 現在のカリキュラムのもとでの質向上策	
1. 習熟指導	
◆数字カードの紹介	
2. 形成的評価の方法	
◆わかったかどうかを確認する小テストの紹介	
3. 診断テストの継続実施	
3) カリキュラムの改善、教科書の改善、指導法の改善は欠かせない課題	
◇ おわりに	53

1 診断テスト 2015 の結果と診断テスト 2016 の実施

【要点】

- 1) PEEQ は、誤答分析を手法とする診断テスト 2015 を、5 年生と 6 年生 計 1141 人を対象に実施した。
- 2) モロッコの子どもたちの学力状況は、平均正答率が 5 年生 35.4%、6 年生 36.2%だった。
- 3) できなかった子どもへの指導例と補助教材を作成し、対象地域では補助教材を活用した教育実践が始まっている。
- 4) どの段階で子どもたちがつまづいているのかを把握することを主目的に、診断テスト 2016 を構想した。
- 5) 診断テスト 2016 は、低学年からの既習の問題を系統的に配列して問題を作成した。
- 6) 分析手法として、CDT の蓄積をもとに、採点結果を帳票として出力するシステムを構築した。
- 7) 診断テスト 2016 は、対象地区 3 州の計 52 校で 3 年生、5 年生、中学 1 年生 計 8414 人を対象に実施した。

1) 診断テスト 2015

2015 年 3 月、PEEQ (モロッコ国公平な教育振興プロジェクト) は、モロッコの子どもたちの学力を把握するため、国内の対象地域内 16 校の 5 年生と 6 年生計 1141 人を対象に、誤答分析を手法とする診断テスト 2015 を実施した。テストの問題内容は、どの問題も確実にできてほしい基礎的な問題である。5 年生には 4 年生で学んだ内容の問題を 20 問、6 年生には 5 年生で学んだ内容の問題を 28 問出題した。

テストを実施した後、子どもの答案を実施校の教師が採点し、採点結果をプロジェクトが集計した。全体と内容領域別の平均正答率は次のとおりだった。

平均正答率	5 年生	6 年生
全体	35.44%	36.2%
数と計算	38.2%	38.4%
図形	38.9%	52.0%
量と測定	26.31%	22.6%

プロジェクトは、子ども一人ひとりの答案を詳細に分析・分類し、典型的な誤答とその反応率、誤答の原因を整理した。さらに、できなかった子どもへの指導例を全問題で作成し、報告書にまとめた。(詳細は報告書⁽¹⁾ 参照。)

また、プロジェクトは子どもをつまづきを治療する機能をもつ補助教材を内容領域別に作成し、対象地域の小学校に配布した。配布された小学校では補助教材を活用した教育実践が始まっている。

診断テストの結果、まず着目されたのは 5 年生の第 1 問である。

- 1 筆算で計算しなさい。

$$75236 + 2681$$

正答率は 65.0%。3 人に 1 人ができなかった。典型的な誤答として第一に挙げられていたのは、下記の誤答である。

$$\begin{array}{r} 75236 \\ + 2681 \\ \hline 102046 \end{array} \quad \text{反応率 8.9\%}$$

5 年生の 8.9%がこのように計算をして間違えた。筆算は、位をそろえなければ正しくできない。たし算の筆算は 2 年生で学ぶ内容であるが、5 年生の約 10 人に 1 人が、「位をそろえる」ことができている。

⁽¹⁾ Project for promoting Education with Equity and Quality(PEEQ), “Report of error analysis on the results of the diagnostic tests of the fifth and sixth grades of the primary cycle in Mathematics and Science Activity” ,2015

ない。計算ができないというよりも、計算のやり方が身についていないのである。このように間違えたら、ひき算も、かけ算も、小数の計算も正しくできない。子どもたちは、いつ、どこで算数がわからなくなっているのだろう。

2) 診断テスト 2016 の作成と実施

① 診断テスト 2016 の作成

診断テスト 2016 は、診断テスト 2015 の結果から課題となった「子どもたちはどの段階からわからなくなっているのか」を突き止めるために、以下の構想を持って作成した。

a) 実施学年

年度始めの時期（9月～10月）に、3年生、5年生、中学1年生に実施する。

b) 領域

出題する問題は、

内容領域として

【数と計算】【図形】【量と測定】、

認知領域として

【知識】【応用推論】に分類して作成する。

c) テスト内容

それぞれ2年、4年、6年までに学んだ、基礎的な内容のテストを作成する。

d) 問題の構造と作成

診断テスト 2015 で出題した問題を生かしながら、低学年からの既習の問題を系統的に配列して作成する。例えば5年生に実施するテストは、4年で学んだ内容だけでなく、1年、2年、3年の学習内容の問題も出題する。診断テスト 2016 の最も大きな特徴はこの点にある。

テストの問題は、算数教育の専門家である視学官の方々^②が作成する。

e) 出力帳票

CDT^③（観点別学力到達度診断：日本標準）の蓄積をもとにして、採点結果をコンピューターから帳票として出力するシステムを構築する。系統的な問題配列という診断テスト 2016 の特徴を生かすためである。作成する帳票は以下の通りである。

- ・全体の概観表

- ・小問別反応表

学級の平均正答率と全体の平均正答率を小問別に併記し、比較して学級としての課題を検討できるように工夫する。

- ・小問別平均正答率

小問別に学級の平均正答率と全体の平均正答率をグラフで示し、学級の課題が目に見えるように工夫する。

- ・個人別指導資料

子どものつまずきには、補助教材の対応する箇所を示し、つまずきに応じて補助教材を利用できるように工夫する。

^② 問題作成にあたった視学官は Abdelghani Slimani、Khadhi ja Hadidi、Mhammed Erraja、Smail Ziani の4氏である。

^③ Criterion referenced Diagnostic Test

②診断テスト2016の実施

診断テスト2016は、2016年5月に予備調査を行った後、9月に対象地区3州の計52校で本調査を実施した。問題数が多いことから、各学年とも1回目「数と計算」、2回目「図形、量と測定」の2回に分けて実施した。本調査の実施児童生徒数は3年生1597人、5年生1543人、中学1年生4965人、計8105人である。

実施後、実施校の教師が正誤の採点をし、採点結果をプロジェクトがコンピューターに入力して帳票に出力した。

〔出題した問題の構成〕

3年生

内容領域	学習学年							認知領域		
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計	知識	応用推論	計
数と計算	8	15	—	—	—	—	23	23	0	23
図形	3	7	—	—	—	—	10	10	0	10
量と測定	0	7	—	—	—	—	7	7	0	7
計	11	29	—	—	—	—	40	40	0	40

5年生

内容領域	学習学年							認知領域		
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計	知識	応用推論	計
数と計算	1	8	4	22	—	—	35	33	2	35
図形	0	0	3	9	—	—	12	12	0	12
量と測定	0	0	0	5	—	—	5	4	1	5
計	1	8	7	36	—	—	52	49	3	52

中学1年生

内容領域	学習学年							認知領域		
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計	知識	応用推論	計
数と計算	0	1	3	5	20	3	32	30	2	32
図形	1	1	2	1	5	1	11	11	0	11
量と測定	0	0	0	4	12	4	20	19	1	20
計	1	2	5	10	37	8	63	60	3	63

2 診断テスト 2016 — 結果の概観

【要点】

- 1) どの学年も全体の平均正答率が 50%に届かなかった。教育の質の改善の必要性を強く示唆する結果となった。
- 2) 改善の重点とすべき領域は系統性の強い「数と計算」と思われる。
- 3) 応用推論の正答率は極めて低く、その対策が求められる。
- 4) 学習学年別の結果を見ると、多数の子どもが前の学年以前に学んだ内容が定着していないことを示していた。
- 5) 学校間の学力の格差がとても大きい。正答率の高い学校の実践には注目すべき価値がある。

1) 結果の概観

ここでは、まず診断テスト 2016 の、結果の全体像を概観してみよう。

①全体の平均正答率

3 年生	5 年生	中学 1 年生
40%	39%	32%

【参考】診断テスト 2015 の全体正答率	
5 年生	6 年生
35%	36%

どの学年も平均正答率が 50%に届いていないことから、PEEQ が目的とする「誤答分析に基づく教育の改善」の必要性・重要性が再確認されたと言っていいだろう。

②内容領域別の平均正答率

	3 年生	5 年生	中学 1 年生
数と計算	41%	38%	35%
図形	42%	49%	45%
量と測定	32%	28%	20%

どの学年も、「図形」の正答率が相対的に高い。次いで「数と計算」「量と測定」の順になっている。この傾向は診断テスト 2015 と同じである。

特に系統性の強い領域である「数と計算」について、モロッコの多くの子どもたちは、どこかの段階でつまづいて、その後の算数がわからなくなってしまう可能性が高い。「量と測定」の問題は量についての概念理解に加えて計算力を必要とすることから、「数と計算」の学力不足が影響していると考えられる。「数と計算」の力が向上すれば「量と測定」の力も向上するだろう。

これらのことから、教育の質向上の課題を挙げるなら、第一の課題は「数と計算」だと言えるのではないか。

③認知領域別の平均正答率

	3 年生	5 年生	中学 1 年生
知識	39%	41%	33%
	(40 題)	(49 題)	(60 題)
応用推論	—	14%	3%
	(0 題)	(3 題)	(3 題)

「知識」の問題数が全問題の 96%を占めることから、「知識」については内容領域別の分析に譲るとしよう。注目すべきは「応用推論」である。出題した 6 題は、文章読解によっ

て演算を決定して問題を解決する文章問題だった。これらの正答率が極めて低いことから、その分析と対策が求められる。(p.28 参照)

④学習学年別の平均正答率

診断テスト 2016 の特徴は、前の学年で学んだ内容だけでなく、1 年生で学んだ易しい内容から系統的に問題を配列した点にある。このことによって、子どもがどの段階で算数がわからなくなっているのかがわかるのではないかと考えたのである。

結果は下記の通りだった。

学習学年	3 年生	5 年生	中学 1 年生
1 年	63%	81%	48%
2 年	31%	53%	83%
3 年		50%	53%
4 年		33%	36%
5 年			27%
6 年			19%

3 年生は 1 年で学んだ内容で正答率が 63%であり、2 年の内容で 31%に下がっている。5 年生は 2 年、3 年の内容で 50%程度の正答率であり、4 年の内容で 33%に下がっている。中学 1 年生は 4 年以降の内容で正答率が 50%を下回り^④、6 年の内容では 19%に下がっている。

算数は系統性の強い教科なので、新たな学年で学ぶ内容は、それまでに学んだ内容が身に付いていなければ身に付けるのは難しい。子どもたちが早い段階でつまづいているために、わからない内容が積み上がっている実態がうかがえる。

⑤正答率の分布 (は人数が最も多い層)

正答率	3 年生	5 年生	中学 1 年生
0～ 10%	5%	3%	6%
10～ 20%	15%	13%	23%
20～ 30%	<input type="checkbox"/> 21%	19%	<input type="checkbox"/> 26%
30～ 40%	18%	<input type="checkbox"/> 23%	16%
40～ 50%	14%	14%	12%
【0～ 50%】	【73%】	【72%】	【83%】
50～ 60%	12%	14%	9%
60～ 70%	7%	7%	4%
70～ 80%	3%	4%	2%
80～ 90%	4%	3%	0%
90～100%	2%	0%	0%

^④ 1 年で学んだ内容も平均正答率が 50%を下回り、48%という特異な結果となっている。1 年で学んだ内容の問題は、「図形」領域の「点の移動」の問題 1 題だった。

【50～100%】

【28%】

【28%】

【15%】

正答率が50%に届かなかった子どもの割合は3年生で全体の73%、5年生で72%、中学1年生で83%だった。分布からも、「誤答分析に基づく教育の改善」の必要性・重要性が再確認されたと言っていいただろう。

⑥男女別の平均正答率

男子	37%	38%	30%
----	-----	-----	-----

女子	39%	39%	34%
----	-----	-----	-----

男女間では、女子の平均正答率がやや高い結果となった。女子の平均正答率がやや高い傾向は、日本も同じである。

⑦学校間の平均正答率

最高	68%	72%	49%
----	-----	-----	-----

最低	20%	13%	25%
----	-----	-----	-----

差	48p	59p	24p
---	-----	-----	-----

学校の平均正答率の分布

	3年生	5年生	中学1年生
平均正答率 10%～29%	7校	6校	5校
平均正答率 30%～49%	20校	19校	11校
平均正答率 50%～69%	5校	8校	
平均正答率 70%～89%	2校	1校	

学校間に、学力の大きな差が見られた。正答率の低い学校は、学校がどんな困難を抱えているかを知ることが必要な支援の方法を検討する上で重要である。正答率の高い学校は、学校がどんな教育活動をしているかを知ることが、課題の解決に向けた取り組みをする上で重要な参考になるだろう。

2) 診断テスト 2016 の構成と各問題の平均正答率

3 年生（実施 1597 人）

問題番号	内容領域	認知領域	学習学年	内容 1	内容 2	平均正答率
1	数と計算	知識	1	数を数える	数を数えて数字で表現	87%
2	数と計算	知識	1	整数のたし算 1	$4+3$	85%
3	数と計算	知識	1	整数のたし算 2	$7+8$	67%
4	数と計算	知識	2	整数のひき算 1	$5-3$	64%
5	数と計算	知識	2	整数のひき算 2	$15-6$	50%
6	数と計算	知識	1	整数のたし算 3	$13+8$	38%
7	数と計算	知識	1	整数のたし算 4	$25+43$	53%
8	数と計算	知識	2	整数のたし算 5	3 桁+2 桁筆算のしかた	47%
9	数と計算	知識	2	整数のひき算 3	$83-65$	13%
10	数と計算	知識	2	整数のたし算 6	$675+138$	25%
11	数と計算	知識	2	整数のひき算 4	$901-357$	7%
12	数と計算	知識	2	整数のかけ算 1	かけ算の意味	44%
13	数と計算	知識	2	整数のかけ算 2	かけ算の意味	27%
14	数と計算	知識	2	整数のかけ算 3	九九を用いたかけ算の表の完成	22%
15	数と計算	知識	2	整数のかけ算 4	78×5	10%
16	数と計算	知識	1	数の構造 1	2 桁の数の記数と意味	36%
17	数と計算	知識	2	数の構造 2	3 桁の数の記数と意味	14%
18	数と計算	知識	1	数の大小比較 1	2 桁の数の大小比較	52%
19	数と計算	知識	2	数の大小比較 2	3 桁の数の大小比較	50%
20	数と計算	知識	1	数の記数 1	2 桁の数を文字で表現	49%
21	数と計算	知識	2	数の記数 2	3 桁の数を数字で表現	33%
22	数と計算	知識	2	数系列 1	3 桁の数の系列	25%
23	数と計算	知識	2	数系列 2	大小の順に並べ替え	37%
24	図形	知識	1	図形概念 1	なかまの図の線結び	96%
25	図形	知識	2	図形概念 2	立方体と直方体の弁別	47%
26	図形	知識	1	線対称 1	線対称の図の弁別	59%
27	図形	知識	2	線対称 2	線対称の図の弁別	30%
28	図形	知識	1	三角形	三角形の弁別	72%
29	図形	知識	2	長方形	長方形をかく	14%
30	図形	知識	2	正方形	正方形をかく	11%
31	図形	知識	2	多角形	多角形の弁別	30%
32	図形	知識	2	直角 1	直角の弁別	23%
33	図形	知識	2	直角 2	直角の弁別	38%
34	量と測定	知識	2	重さ 1	軽い順に並べ替え	44%
35	量と測定	知識	2	重さ 2	具体物と重さの結び付け	24%
36	量と測定	知識	2	かさ	大きなかさの弁別	83%
37	量と測定	知識	2	時刻と時間 1	時計の時刻の読み	34%
38	量と測定	知識	2	時刻と時間 2	時計の時刻の読み	15%
39	量と測定	知識	2	時刻と時間 3	時計の時刻の読み	9%
40	量と測定	知識	2	時刻と時間 4	日、週、月、年の理解	16%

5年生（実施 1543 人） 下線を付した問題は診断テスト 2015 の 5 年の問題と同一問題

問題番号	内容領域	認知領域	学習学年	内容 1	内容 2	平均正答率
1	数と計算	知識	1	整数のたし算 1	$7+8$	81%
2	数と計算	知識	2	整数のたし算 2	2 桁+1 桁筆算のしかた	75%
3	数と計算	知識	2	整数のたし算 3	$54+26$	73%
4	数と計算	知識	3	整数のたし算 4	$236+81$	66%
5	数と計算	知識	4	整数のたし算 5	$75236+2681$	57%
6	数と計算	知識	2	整数のひき算 1	$15-6$	60%
7	数と計算	知識	2	整数のひき算 2	2 桁-1 桁筆算のしかた	77%
8	数と計算	知識	2	整数のひき算 3	$43-18$	47%
9	数と計算	知識	3	整数のひき算 4	$546-27$	39%
10	数と計算	知識	3	整数のひき算 5	$3546-827$	31%
11	数と計算	知識	2	整数のかけ算 1	かけ算の意味	27%
12	数と計算	知識	2	整数のかけ算 2	かけ算九九	31%
13	数と計算	知識	2	整数のかけ算 3	83×4	32%
14	数と計算	知識	3	整数のかけ算 4	836×45	14%
15	数と計算	知識	4	整数のわり算 1	$10:5$	29%
16	数と計算	知識	4	整数のわり算 2	$30:10$	29%
17	数と計算	知識	4	整数のわり算 3	$450:9$	18%
18	数と計算	知識	4	整数のわり算 4	$4500:90$	10%
19	数と計算	知識	4	小数のたし算 1	$5,3+2,6$	48%
20	数と計算	知識	4	小数のたし算 2	筆算のしかた	53%
21	数と計算	知識	4	小数のたし算 3	$24,5+2,52$	32%
22	数と計算	知識	4	小数のたし算 4	$58,74+853,6$	25%
23	数と計算	知識	4	小数の理解	小数の大小比較	43%
24	数と計算	知識	4	小数のひき算 1	$7,6-5,4$	40%
25	数と計算	知識	4	小数のひき算 2	$6-1,4$	9%
26	数と計算	知識	4	小数のひき算 3	筆算のしかた	58%
27	数と計算	知識	4	小数のひき算 4	$967,45-42,8$	20%
28	数と計算	知識	4	小数のかけ算 1	$9\times 7,6$	11%
29	数と計算	知識	4	小数のかけ算 2	$84\times 6,5$	8%
30	数と計算	知識	4	小数のかけ算 3	$847\times 6,5$	6%
31	数と計算	知識	4	比例 1	比例関係の表を完成	48%
32	数と計算	知識	4	比例 2	比例関係の弁別	48%
33	数と計算	知識	4	比例 3	比例関係の表の弁別	29%
34	数と計算	応用推論	4	文章問題 1	たし算とかけ算の応用	21%
35	数と計算	応用推論	4	文章問題 2	ひき算とわり算の応用	20%
36	図形	知識	4	平行 1	平行の弁別	66%
37	図形	知識	4	平行 2	平行な直線をかく	58%
38	図形	知識	3	正方形 1	正方形の弁別	93%
39	図形	知識	4	正方形 2	正方形をかく	27%
40	図形	知識	3	線対称 1	線対称な図形の弁別	31%
41	図形	知識	3	線対称 2	線対称な図形をかく	76%
42	図形	知識	4	縮図 1	半分の長さの直線をかく	50%
43	図形	知識	4	縮図 2	縮図をかく	37%
44	図形	知識	4	角柱 1	角柱の弁別 1	39%
45	図形	知識	4	角柱 2	角柱の弁別 2	37%
46	図形	知識	4	対角線 1	対角線をかく	56%
47	図形	知識	4	対角線 2	対角線の性質	21%
48	量と測定	知識	4	長さの単位	長さの単位換算	53%
49	量と測定	知識	4	重さの単位	重さの単位換算	56%
50	量と測定	知識	4	面積の単位	面積の単位換算	10%
51	量と測定	知識	4	かさの単位	かさの単位換算	18%
52	量と測定	応用推論	4	文章問題 3	重さの単位換算の応用	5%

中学1年生（実施 4965 人） 下線を付した問題は診断テスト 2015 の 6 年の問題と同一問題

問題番号	内容領域	認知領域	学習学年	内容 1	内容 2	平均正答率
1	数と計算	知識	2	整数のひき算 1	15-6	84%
2	数と計算	知識	3	整数のたし算	236+81	77%
3	数と計算	知識	3	整数のひき算 2	546-27	60%
4	数と計算	知識	3	整数のかけ算	836×45	37%
5	数と計算	知識	4	整数のわり算	450 : 9	40%
6	数と計算	知識	4	小数の理解 1	小数の大小比較	69%
7	数と計算	知識	5	小数の理解 2	大小の順に並べ替え	34%
8	数と計算	知識	4	小数のたし算 1	5+4,1	57%
9	数と計算	知識	4	小数のたし算 2	筆算のしかた	63%
10	数と計算	知識	5	小数のたし算 3	8674+95,35	43%
11	数と計算	知識	4	小数のひき算 1	5,3-4	42%
12	数と計算	知識	5	小数のひき算 2	筆算のしかた	57%
13	数と計算	知識	6	小数のひき算 3	5243,05-186	33%
14	数と計算	知識	5	小数のかけ算 1	4,13×2	56%
15	数と計算	知識	5	小数のかけ算 2	709,17×45	22%
16	数と計算	知識	6	小数のかけ算 3	709,17×4,5	21%
17	数と計算	知識	5	小数のわり算 1	45 : 0,5	24%
18	数と計算	知識	5	小数のわり算 2	42 : 0,35	15%
19	数と計算	知識	6	小数のわり算 3	4,2 : 0,35	17%
20	数と計算	知識	5	分数の理解 1	分数の大小比較	62%
21	数と計算	知識	5	分数の理解 2	通分	17%
22	数と計算	知識	5	分数の理解 3	大小の順に並べ替え	8%
23	数と計算	知識	5	分数のたし算 1	5/7+2/7	37%
24	数と計算	知識	5	分数のたし算 2	3/4+5/6	18%
25	数と計算	知識	5	分数のひき算 1	8/5-6/5	38%
26	数と計算	知識	5	分数のひき算 2	5/8-2/7	12%
27	数と計算	知識	5	分数のかけ算 1	5/6×1/6	23%
28	数と計算	知識	5	分数のかけ算 2	7/3×6/5	31%
29	数と計算	知識	5	分数のわり算 1	逆数	8%
30	数と計算	知識	5	分数のわり算 2	8/5 : 4/9	12%
31	数と計算	応用推論	5	文章問題 1	割合の応用	7%
32	数と計算	応用推論	5	文章問題 2	割合とひき算の応用	2%
33	量と測定	知識	5	角の大きさ 1	分度器が示す角度の読み	32%
34	量と測定	知識	5	角の大きさ 2	分度器を用いた角度の測定	20%
35	図形	知識	4	ひし形 1	垂直な直線をかき	47%
36	図形	知識	5	ひし形 2	ひし形をかき	21%
37	図形	知識	3	円 1	コンパスの開いた長さの測定	56%
38	図形	知識	5	円 2	円をかき	61%
39	図形	知識	3	拡大図 1	2 倍の長さの直線をかき	36%
40	図形	知識	5	拡大図 2	拡大図をかき	58%
41	図形	知識	1	図形の移動 1	移動の意味	48%
42	図形	知識	5	図形の移動 2	移動した図をかき	6%
43	図形	知識	2	線対称 1	線対称な関係の弁別	81%
44	図形	知識	5	線対称 2	線対称な関係の弁別	55%
45	量と測定	知識	5	長さの単位	長さの単位換算	23%
46	量と測定	知識	5	重さの単位	重さの単位換算	27%
47	量と測定	知識	5	面積の単位	面積の単位換算	24%
48	量と測定	知識	5	かさの単位	かさの単位換算	26%
49	量と測定	知識	6	体積の単位	体積の単位換算	21%
50	量と測定	知識	5	時間の単位 1	時間の単位換算	29%
51	量と測定	知識	5	時間の単位 2	時間の単位換算	20%
52	量と測定	知識	5	時間の計算 1	時間のたし算	9%
53	量と測定	知識	5	時間の計算 2	時間のひき算	2%
54	量と測定	知識	4	周りの長さ 1	長方形の周りの長さの理解	29%
55	量と測定	知識	4	周りの長さ 2	長方形の周りの長さを求める	13%
56	量と測定	知識	4	正方形の面積 1	単位面積を用いた求積	22%
57	量と測定	知識	4	正方形の面積 2	正方形の求積	8%
58	量と測定	知識	5	円の面積 1	円の求積の公式	47%
59	量と測定	知識	5	円の面積 2	円の求積	2%
60	量と測定	知識	6	円柱の側面積 1	円柱の側面積の求め方	34%
61	量と測定	知識	6	円柱の側面積 2	円柱の側面積の求積	2%
62	図形	知識	6	角の二等分線	角の二等分線をかき	20%
63	量と測定	応用推論	6	文章問題 3	体積と百分率の応用	1%

3 領域別、小問別の詳細分析 — 系統に着目して分析する

【要点】

- 1) 「数と計算」では、基礎となる整数の「たし算」「ひき算」「かけ算」の学力が定着しないまま学年が上がっていることが、わからないことの蓄積につながっており、深刻な課題となっている。
 - 2) 「図形」は相対的に平均正答率が高かったが、複数の作業を要する作図に特に課題があることを示す結果となった。
 - 3) 「量と測定」は、量の理解の上に計算力を必要とすることから、平均正答率が低い結果となった。
 - 4) 「応用推論」は平均正答率が極めて低く、問題の読解力と実生活の場面で応用する力を育てる課題が浮かび上がった。
 - 5) 算数教育の質の改善における最優先課題は、系統性の強い「数と計算」における整数の「概念」「たし算」「ひき算」「かけ算」の指導方法の改善にあると捉えるべき。
-

診断テスト 2016 は、モロッコの子どもたちがどの段階でどの内容がわからなくなっているのかを明らかにするために、算数の系統に着目して作成された。テストの結果についても、系統に現れた特徴に着目して、領域別（数と計算、図形、量と測定、応用推論）に各問題を分析する。

(内容領域) 数と計算

3 年生

数の理解

問題 1 (内容) 数を数えて数字で表現 (学習学年) 1 年 (平均正答率) 87%

この問題ができるための知識

- ① 数の概念がわかっている。
- ② 数を数えることができる。
- ③ 数を数字で表すことができる。

3 年生になった子どもの 87% は上記 3 項目が身につけていると判断できる。しかし 13% の子どもは、算数を 2 年間学んできたのに、数を数字で表すという最も基礎的な知識が身につけていない事実が浮かび上がった。

整数のたし算

問題 2 (内容) $4+3$ (学習学年) 1 年 (平均正答率) 85%

この問題ができるための知識

問題 1 の知識が身についた上で、

- ④ たし算の概念がわかっている。
- ⑤ 1 桁どうしで答えが 1 桁のたし算ができる。

問題 1 とほぼ同じ平均正答率である。この結果は、数についての知識が身につけている子どもは、簡単なたし算はできるということを示している。しかし 15% の子どもがこのもっとも簡単な計算問題ができなかったという事実も浮かび上がった。

問題 3 (内容) $7+8$ (学習学年) 1 年 (平均正答率) 67%

この問題ができるための知識

問題2までの知識が身についた上で、

⑥ 1桁どうしで答えが10より大きくなるたし算ができる。

平均正答率が67%まで下がった。子どもにとって、答えが10より大きくなるたし算は難しいのである。答えが10より大きくなるたし算は、その後に学ぶ計算ができるために必要不可欠の知識であるから、指導の改善の重要課題と考えるべきである。

これに続く整数のたし算の結果を見てみよう。

問題6 (内容) $13+8$ (学習学年) 1年 (平均正答率) 38%

この問題ができるための知識

問題3までの知識が身についた上で、

⑦ たし算の筆算のやり方がわかる。

⑧ 筆算で「位をそろえる」ことができる。

⑨ くり上がる時の10の処理ができる。

くり上がるたし算の問題になると平均正答率は38%まで下がった。「筆算のし方」と「くり上がり」の難しさが現れている。

問題7 (内容) $25+43$ (学習学年) 1年 (平均正答率) 53%

この問題は、問題6よりも大きな数の問題ではあるが、桁数が同じであることとくり上がりがないことから、平均正答率は問題6よりも高くなった。

ここまでの5題は、1年で学んだたし算の内容である。2年で学んだ内容は、これら1年の問題ができるという土台の上で身につく内容である。問題6ができなかった62% (約3人に2人) もの子どもたちが、1年で学んだたし算が身につかないまま3年生になっている。

問題8 (内容) 3桁+2桁の筆算のしかた (学習学年) 2年 (平均正答率) 47%

「3桁+2桁」の筆算のしかたについて問う2択の選択問題である。計算の原理は1年で学んだ「2桁+2桁」までの計算と同じで、桁が大きくなった。2択なのでどちらかを選んで正しい方のマスに×を記入すればいいのだが、平均正答率が47%という、不思議な結果となった。そこで子どもの実際の答案⑨を見てみたら、その理由が予想できた。マスに計算の答えを書いている子どもが多数いたのである。この問題を間違えた子どもは、問題のねらいである「3桁+2桁の筆算のしかた」がわかっているかということの他に、アラビア語で書かれた問題文の題意が理解できず、何を聞かれているのか、どう答えたらいいのかわからなかったのだろう、という課題が浮かび上がったのである。筆算のしかたについては平均正答率以上の子どもが身につけているのかもしれないが、この問題の結果からは判断できない。「問題文の理解」という課題が現れたので、この後の問題の分析もこの視点を見逃してはならないだろう。

問題10 (内容) $675+138$ (学習学年) 2年 (平均正答率) 25%

この問題が、3年生になった子どもには正確にできてほしいたし算の問題である。平均正答率は25%。4人に1人しかできなかった。1年で学んだくり上がるたし算が38%だったので、できないことを引きずったままさらにできないことが積み重なって子どもたちは3年生になったという姿が浮かび上がった。

(5) 予備調査で行った2校分。2年終了時の5月に実施。

整数のひき算

問題 4 (内容) 5-3 (学習学年) 2年 (平均正答率) 64%

この問題ができるための知識

1年で学んだ数と計算の知識が身についた上で、

- ① ひき算の概念がわかっている。
- ② 1桁どうしのひき算ができる。

2年で学んだひき算の最も簡単な計算問題であるが、平均正答率が64%であり、3人に約1人ができなかった。ひき算はたし算よりも難しい。そのことが数字として表れる結果となった。

問題 5 (内容) 15-6 (学習学年) 2年 (平均正答率) 50%

この問題ができるための知識

問題4の知識が身についた上で、

- ③ 「十いくつ」-1桁のくり下がるひき算ができる。

くり下がるひき算は平均正答率が50%となった。この型の計算がすらすらとできなければ、この後のひき算の筆算の問題は難しい。半数の子どもが、ここをクリアできないでいる。

問題 9 (内容) 83-65 (学習学年) 2年 (平均正答率) 13%

この問題ができるための知識

問題5の知識が身についた上で、

- ④ ひき算の筆算のやり方がわかる。
- ⑤ くり下がる時の10の処理ができる。

2桁どうしのくり下がるひき算は平均正答率が13%となった。10人に1人程度しかできなかったのである。さらに次の計算問題を見ると、

問題 11 (内容) 901-357 (学習学年) 2年 (平均正答率) 7%

この問題が、3年になった子どもには確実にできてほしいひき算の問題である。平均正答率は7%。10人に1人もできないという実態が浮かび上がった。ほとんどの子どもがひき算ができない状態で3年生になったのである。

整数のかけ算

問題 12 (内容) かけ算の意味 (学習学年) 2年 (平均正答率) 44%

この問題ができるための知識

- ① 累加としてのかけ算の意味がわかる。
- ② 累加で表された式をかけ算の式にすることができる。

この問題は、かけ算の概念を理解しているかを見る問題である。累加で表された式をかけ算の式にすることができた子どもは44%だった。半数以上の子どもが、かけ算の概念がわからずに3年生になったという実態が現れた。

問題 13 (内容) かけ算の意味 (学習学年) 2年 (平均正答率) 27%

この問題ができるための知識

問題 12 の知識が身についた上で、
③ かけ算の式を累加の式にすることができる。

この問題は、問題 12 の逆の問題だったが、平均正答率が大きく下がって 27% となった。「問題文の理解」という課題がここでも現れた可能性がある。「 $5 \times 4 =$ 」に続けて累加の式を書かせる問題であるが、何を問われているのかわからずに「20」と答えた子どもが少なからずいたのではないかと推測できる。

問題 14 (内容) 九九を用いたかけ算の表の完成 (学習学年) 2 年 (平均正答率) 22%

この問題ができるための知識

問題 13 までの知識が身についた上で、
④ かけ算九九が身についている。

この問題は、 $2 \times 5 = 10$ を示して、 2×3 、 10×5 、 10×3 を求めて表を完成させる問題である。九九が身につかないまま 3 年生になった子どもたちが多数いるという実態が現れた。

問題 15 (内容) 78×5 (学習学年) 2 年 (平均正答率) 10%

この問題ができるための知識

問題 14 までの知識が身についた上で、
⑤ かけ算の筆算のやり方がわかる。

この問題が、3 年になった子どもには正確にできてほしいかけ算の問題である。平均正答率は 10%。10 人に 1 人しかできなかった。

ここまで数の概念からたし算、ひき算、かけ算をみてきた。2 年生が終わった時点で確実にできてほしい問題は問題 10 (たし算)、問題 11 (ひき算)、問題 15 (かけ算) の 3 題で、平均正答率はそれぞれ 25%、7%、10% だった。どれも、身につけていなければ 3 年以降で学ぶ内容を身につけることができなもののばかりである。改善すべき最も重要な課題が浮かび上がったと言えるだろう。

数についての知識 (意味、表記法、大小、系列)

問題 16 (内容) 2 桁の数の記数と意味 (学習学年) 1 年 (平均正答率) 36%

問題 17 (内容) 3 桁の数の記数と意味 (学習学年) 2 年 (平均正答率) 14%

問題 18 (内容) 2 桁の数の大小比較 (学習学年) 1 年 (平均正答率) 52%

問題 19 (内容) 3 桁の数の大小比較 (学習学年) 2 年 (平均正答率) 50%

問題 20 (内容) 2 桁の数を文字で表現 (学習学年) 1 年 (平均正答率) 49%

問題 21 (内容) 3 桁の数を数字で表現 (学習学年) 2 年 (平均正答率) 33%

問題 22 (内容) 3 桁の数の系列 (学習学年) 2 年 (平均正答率) 25%

問題 23 (内容) 大小の順に並べ替え (学習学年) 2 年 (平均正答率) 37%

問題 16 から問題 23 までの 8 題は、数についての様々な知識を問う問題で構成している。8 題の結果を見ると、高かった平均正答率が 52%、低かった平均正答率は 14% だった。数についての知識も半数を超える子どもたちが理解不十分な状態で 3 年生になっているという実態が現れた。

5年生

整数のたし算

問題 1	(内容) $7+8$	(学習学年) 1年	(平均正答率) 81%
問題 2	(内容) 2桁+1桁の筆算のし方	(学習学年) 2年	(平均正答率) 75%
問題 3	(内容) $54+26$	(学習学年) 2年	(平均正答率) 73%
問題 4	(内容) $236+81$	(学習学年) 3年	(平均正答率) 66%
問題 5	(内容) $75236+2681$	(学習学年) 4年	(平均正答率) 57%

5年生になった子どもは、誰もが整数のたし算を正確にできる状態になってほしいのだが、熟達できていない状態であることがわかる。桁数が大きくなっても計算方法は同じである。学力定着のための指導改善の必要性を示唆していると言えるだろう。

整数のひき算

問題 6	(内容) $15-6$	(学習学年) 2年	(平均正答率) 60%
問題 7	(内容) 2桁-1桁の筆算のし方	(学習学年) 2年	(平均正答率) 77%
問題 8	(内容) $43-18$	(学習学年) 2年	(平均正答率) 47%
問題 9	(内容) $546-27$	(学習学年) 3年	(平均正答率) 39%
問題 10	(内容) $3546-827$	(学習学年) 3年	(平均正答率) 31%

整数のひき算も、5年生であればだれもが正確に計算できるようにしたい。2択の問題である問題7の77%はともかく、それ以外の計算問題の平均正答率が60%、47%、39%、31%というのは、5年生になっても整数のひき算に熟達していない子どもが多数いることを示している。

整数のかけ算

問題 11	(内容) かけ算の意味	(学習学年) 2年	(平均正答率) 27%
問題 12	(内容) かけ算九九	(学習学年) 2年	(平均正答率) 31%
問題 13	(内容) 83×4	(学習学年) 2年	(平均正答率) 32%
問題 14	(内容) 836×45	(学習学年) 3年	(平均正答率) 14%

整数のかけ算は、さらに熟達していない実態がうかがえる。5年になった子どもには正確にできてほしいかけ算の問題である問題14の平均正答率が14%という低さは、いくつかのかけ算九九を求める問題12の平均正答率が31%であることが影響していると言えるだろう。問題14はかけ算九九を正しく6回できて、はじめて正解に至るのである。あらゆるかけ算の計算は、九九がもとになっている。子どもたちに、どのような指導でかけ算九九が熟達できるようになるかを考えることは極めて重要な課題と思われる。

整数のわり算

問題 15	(内容) $10:5$	(学習学年) 4年	(平均正答率) 29%
-------	-------------	-----------	-------------

問題 16 (内容) $30 : 10$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 29%

問題 17 (内容) $450 : 9$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 18%

問題 18 (内容) $4500 : 90$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 10%

整数のわり算は、それまでに学んだたし算、ひき算、かけ算の土台の上で理解できる演算だ。かけ算までを正確にできないとわり算はできない。かけ算までの結果が、そのままわり算の結果に結びついた。わり算も含めて、概念の理解と計算を素早く正確にできるようになるための指導の改善が求められる。

小数の理解

問題 23 (内容) 小数の大小比較 (学習学年) 4 年 (平均正答率) 43%

小数のたし算

問題 19 (内容) $5,3 + 2,6$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 48%

問題 20 (内容) 小数のたし算の筆算のしかた (学習学年) 4 年 (平均正答率) 53%

問題 21 (内容) $24,5 + 2,52$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 32%

問題 22 (内容) $58,74 + 853,6$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 25%

整数を学んだあとに、子どもたちは小数を学ぶ。小数は整数と同じ十進数であるが、小数の概念を理解する大前提は、整数がわかっているということだ。各問題の結果は、整数がわからずにいる子どもたちが、小数もわからずに 4 年生を過ごしたという実態を表している。

小数のひき算

問題 24 (内容) $7,6 - 5,4$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 40%

問題 25 (内容) $6 - 1,4$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 9%

問題 26 (内容) 小数のひき算の筆算のしかた (学習学年) 4 年 (平均正答率) 58%

問題 27 (内容) $967,45 - 42,8$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 20%

整数で、ひき算はたし算よりも難しいという子どもたちの実態が浮かび上がったが、小数の計算でもひき算の難しさが現れた。中でも問題 25 は、問題 27 よりも簡単そうに見えるが 9% という低さだった。整数から小数をひく計算が子どもたちにとってとりわけ難しいということが現れたと言えるだろう。

小数のかけ算

問題 28 (内容) $9 \times 7,6$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 11%

問題 29 (内容) $84 \times 6,5$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 8%

問題 30 (内容) $847 \times 6,5$ (学習学年) 4 年 (平均正答率) 6%

小数のかけ算は、5 年生の 10 人に 1 人もできていないという実態である。土台となるかけ算九九が身につけていないという整数の課題をそのまま引きずっていると言えるだろう。

比例

問題 31	(内容) 比例関係の表を完成	(学習学年) 4年	(平均正答率) 48%
問題 32	(内容) 比例関係の弁別	(学習学年) 4年	(平均正答率) 48%
問題 33	(内容) 比例関係の表の弁別	(学習学年) 4年	(平均正答率) 29%

比例は、伴って変わる2つの数量の関係の中で最も基本的な関係だ。小学校で比例を学んだことが、中学校での関数の学びに結びついていく。問題の結果からは、半数弱の子どもは比例の概念が理解できていると言えるだろう。

中学1年生

整数の計算

問題 1	(内容) $15-6$	(学習学年) 2年	(平均正答率) 84%
問題 2	(内容) $236+81$	(学習学年) 3年	(平均正答率) 77%
問題 3	(内容) $546-27$	(学習学年) 3年	(平均正答率) 60%
問題 4	(内容) 836×45	(学習学年) 3年	(平均正答率) 37%
問題 5	(内容) $450:9$	(学習学年) 4年	(平均正答率) 40%

中学生であればできていなければならない整数の計算問題である。3年、5年と比べれば正答率は上がってきてはいるが、小学校終了の段階でも正確に計算できない子どもが多数いるという実態が浮かび上がった。

小数

問題 6	(内容) 小数の大小比較	(学習学年) 4年	(平均正答率) 69%
問題 7	(内容) 大小の順に並べ替え	(学習学年) 5年	(平均正答率) 34%
問題 8	(内容) $5+4,1$	(学習学年) 4年	(平均正答率) 57%
問題 9	(内容) 小数のたし算の筆算の仕方	(学習学年) 4年	(平均正答率) 63%
問題 10	(内容) $8674+95,35$	(学習学年) 5年	(平均正答率) 43%
問題 11	(内容) $5,3-4$	(学習学年) 4年	(平均正答率) 42%
問題 12	(内容) 小数のひき算の筆算の仕方	(学習学年) 5年	(平均正答率) 57%
問題 13	(内容) $5243,05-186$	(学習学年) 6年	(平均正答率) 33%
問題 14	(内容) $4,13\times 2$	(学習学年) 5年	(平均正答率) 56%
問題 15	(内容) $709,17\times 45$	(学習学年) 5年	(平均正答率) 22%
問題 16	(内容) $709,17\times 4,5$	(学習学年) 6年	(平均正答率) 21%
問題 17	(内容) $45:0,5$	(学習学年) 5年	(平均正答率) 24%
問題 18	(内容) $42:0,35$	(学習学年) 5年	(平均正答率) 15%

問題 19 (内容) 4,2 : 0,35 (学習学年) 6年 (平均正答率) 17%

どれも正確にできてほしい小数の問題である。たし算、ひき算、かけ算、わり算の順に平均正答率は下がっている。整数の傾向と同じである。小数ができる前に、整数でつまづいている子どもが多数いるために、小数の問題はさらに平均正答率が下がるという実態が現れている。

分数

問題 20 (内容) 分数の大小比較 (学習学年) 5年 (平均正答率) 62%

問題 21 (内容) 通分 (学習学年) 5年 (平均正答率) 17%

問題 22 (内容) 大小の順に並べ替え (学習学年) 5年 (平均正答率) 8%

問題 23 (内容) $5/7 + 2/7$ (学習学年) 5年 (平均正答率) 37%

問題 24 (内容) $3/4 + 5/6$ (学習学年) 5年 (平均正答率) 18%

問題 25 (内容) $8/5 - 6/5$ (学習学年) 5年 (平均正答率) 38%

問題 26 (内容) $5/8 - 2/7$ (学習学年) 5年 (平均正答率) 12%

問題 27 (内容) $5/6 \times 1/6$ (学習学年) 5年 (平均正答率) 23%

問題 28 (内容) $7/3 \times 6/5$ (学習学年) 5年 (平均正答率) 31%

問題 29 (内容) 逆数 (学習学年) 5年 (平均正答率) 8%

問題 30 (内容) $8/5 : 4/9$ (学習学年) 5年 (平均正答率) 12%

分数も、中学生であればどれも正確にできてほしい問題ばかりである。結果は、小数と似た傾向となっている。整数でつまづいている子どもが多数いるために、分数の問題も平均正答率がさらに下がるという実態が現れた。

ここまで、「数と計算」の小問ごとの分析を行ってきた。「数と計算」の領域では、次のことを指摘することができるだろう。

3年生になった子どもの多数が、整数の「概念」や「たし算」「ひき算」「かけ算」の計算技能が身につけていないという実態が浮かび上がった。5年生になっても、整数の理解や計算が身につけていないことが影響して、小数についても多数の子どもが身につけていないという結果となった。中学1年になると、整数の問題の平均正答率は上がるのだが、小数、分数の平均正答率は極めて低い結果となった。

算数の中でも「数と計算」は特に系統性の強い領域である。3年生までに学ぶ整数の「かけ算」までの教育内容は、その後に学ぶ「わり算」「小数」「分数」の土台となるものだ。整数の「かけ算」までの内容が身につかないままその後の学びに入っても、身につかないことが蓄積されていく。診断テスト2016の結果は、そのことを示すものとなった。

算数教育の質の改善においては、整数の「概念」「たし算」「ひき算」「かけ算」を早い段階で身につけられるように教育方法を改善することが最重要課題と捉えるべきであろう。このことによって、子どもたちがその後学ぶ内容の獲得も、改善されるだろう。

(内容領域) 図形

3年生

図形概念

問題 24 (内容) なかまの図の線結び (学習学年) 1年 (平均正答率) 96%

問題 25 (内容) 立方体と直方体の弁別 (学習学年) 2年 (平均正答率) 47%

問題 24 と問題 25 は、提示された図形から図形の性質を捉えて関係のある図形を線で結ぶ問題である。1年で学んだ問題 24 の平均正答率は 96%で、診断テスト 2016 で出題した全問題で最も高かった。

線対称

問題 26 (内容) 線対称の図の弁別 (学習学年) 1年 (平均正答率) 59%

問題 27 (内容) 線対称の図の弁別 (学習学年) 2年 (平均正答率) 30%

問題 26 と問題 27 は、いずれも線対称の問題である。問題 26 は線対称の図形を見つける問題で平均正答率は 59%だったが、問題 27 は線対称の関係にある図形を見つける問題で平均正答率は 30%だった。問題 27 は「線対称の関係にある」というところに難しさがあったと思われる。

多角形

問題 28 (内容) 三角形の弁別 (学習学年) 1年 (平均正答率) 72%

問題 29 (内容) 長方形をかく (学習学年) 2年 (平均正答率) 14%

問題 30 (内容) 正方形をかく (学習学年) 2年 (平均正答率) 14%

問題 31 (内容) 多角形の弁別 (学習学年) 2年 (平均正答率) 30%

問題 28 からの 4 題は多角形の問題であるが、際立って平均正答率が低いのが問題 29 と問題 30 であり、いずれも作図の問題である。図が提示されて問題に答えることはある程度できて、定規を用いて図を正確にかくことに課題があることがうかがえる。

直角

問題 32 (内容) 直角の弁別 (学習学年) 2年 (平均正答率) 23%

問題 33 (内容) 直角の弁別 (学習学年) 2年 (平均正答率) 38%

問題 32 と問題 33 は直角についての理解を見る問題である。問題 32 は図形の中にある直角を見つける問題であり、問題 33 は直線の交差に直角を見つける問題だ。いずれも 23%、38%と低い結果となったが、中には問題文を読み解くことができず、何を聞かれているのか、どう答えたらいいのかわからなかった子どもがいた可能性も考えられる。それほど難しい概念ではないので、直角を理解している子どもは平均正答率の結果よりも多い可能性がある。

5年生

平行

問題 36 (内容) 平行の弁別 (学習学年) 4年 (平均正答率) 66%

問題 37 (内容) 平行な直線をかく (学習学年) 4年 (平均正答率) 58%

問題 36 と問題 37 は平行についての理解をみる問題である。問題 36 は平行の概念、問題 37 は平行な直線をかく問題だ。平均正答率は 66%、58%と比較的高い正答率となった。

正方形

問題 38 (内容) 正方形の弁別 (学習学年) 3年 (平均正答率) 93%

問題 39 (内容) 正方形をかく (学習学年) 4年 (平均正答率) 27%

問題 38 と問題 39 は正方形についての理解をみる問題である。問題 38 は正方形を弁別する問題で、平均正答率は 93%という高い結果となった。子どもたちは正方形がどんな形であるかについては理解できている。一方、問題 39 は正方形をかく問題で、平均正答率は 27%と、低い結果となった。定規と三角定規を用いて正確に作図することに課題がある。

線対称

問題 40 (内容) 線対称な図形の弁別 (学習学年) 3年 (平均正答率) 31%

問題 41 (内容) 線対称な図形をかく (学習学年) 3年 (平均正答率) 76%

問題 40 と問題 41 は線対称についての理解をみる問題である。問題 40 は線対称な図形を弁別する問題だが、平均正答率は 31%と低い結果になった。3年生と同様に、5年生でも線対称の関係にある図形を判断することに課題があると言える。対称の軸が横線であることが難しさの原因だった可能性もある。問題 41 は線対称の関係にある図形をかく問題で、76%という高い正答率となった。

縮図

問題 42 (内容) 半分の長さの直線をかく (学習学年) 4年 (平均正答率) 50%

問題 43 (内容) 縮図をかく (学習学年) 4年 (平均正答率) 37%

問題 42 と問題 43 は縮図についての理解をみる問題である。問題 42 は半分の長さの直線をかく問題で平均正答率は 50%だったが、問題 43 は半分の大きさの図形をかく問題で平均正答率は 37%にとどまった。ここでも、いくつかの作業が必要な作図に課題があることを示している。

角柱

問題 44 (内容) 角柱の弁別 1 (学習学年) 4年 (平均正答率) 39%

問題 45 (内容) 柱の弁別 2 (学習学年) 4年 (平均正答率) 37%

問題 44 と問題 45 は角柱についての理解をみる問題である。いずれも角柱を弁別する問題であるが、39%、37%と低い平均正答率となった。平面よりも立体をイメージするのは難しい。立体についての理解に課題があると言えるだろう。

対角線

問題 46 (内容) 対角線をかく (学習学年) 4 年 (平均正答率) 56%

問題 47 (内容) 対角線の性質 (学習学年) 4 年 (平均正答率) 21%

問題 46 と問題 47 は対角線についての理解をみる問題である。問題 46 は示された長方形に 2 本の対角線をかく問題で、平均正答率は 56% だった。問題 47 は問題 46 でかいた対角線の性質を問う問題なので、問題 46 ができなければ難しい問題だ。平均正答率は 21% という低い結果となった。

中学 1 年生

ひし形

問題 35 (内容) 垂直な直線をかく (学習学年) 5 年 (平均正答率) 47%

問題 36 (内容) ひし形をかく (学習学年) 5 年 (平均正答率) 21%

問題 35 と問題 36 はひし形についての理解をみる問題である。ひし形をかくためには垂直の関係にある直線をかけなければならない。問題 35 は垂直な直線をかく問題で平均正答率は 47% だったが、問題 36 のひし形をかく問題の平均正答率は 21% に下がった。ここでも、複数の作業を要する図形の作図に課題があることを示す結果となった。

円

問題 37 (内容) コンパスの開いた長さの測定 (学習学年) 3 年 (平均正答率) 56%

問題 38 (内容) 円をかく (学習学年) 5 年 (平均正答率) 61%

問題 37 と問題 38 は円についての理解をみる問題である。問題 37 はコンパスの開いた長さを測る問題で平均正答率は 56% であり、問題 38 は示された半径の円をかく問題で、平均正答率は 61% だった。比較的高い正答率となった。

拡大図

問題 39 (内容) 2 倍の長さの直線をかく (学習学年) 3 年 (平均正答率) 36%

問題 40 (内容) 拡大図をかく (学習学年) 5 年 (平均正答率) 58%

問題 39 と問題 40 は拡大図についての理解をみる問題である。問題 39 は 2 倍の長さの直線をかく問題で、拡大図をかくうえで必要な要素となる問題であるが、平均正答率は 36% と予想外に低い結果だった。一方、実際の拡大図をかく問題 40 の平均正答率は 58% で、比較的高い正答率となった。問題 39 は、問題の題意がわからなかった子どもがいた可能性がある。

図形の移動

問題 41 (内容) 点の移動 (学習学年) 1 年 (平均正答率) 48%

問題 42 (内容) 移動した図をかく (学習学年) 5 年 (平均正答率) 6%

問題 41 と問題 42 は点や図形の移動についての理解をみる問題である。問題 41 は点の移動の問題であり、これは小学 1 年で学んだ内容であるが、中学 1 年生で平均正答率が 48% だった。この類の問題に出会うのが久しぶりで、忘れてしまったのかもしれない。問題 42 の、図形を移動させる問題の平均正

答率は 6%で、たいへん低い結果となった。題意を読みとって、いくつかの作業を正確に行って図形をかくということが求められる問題だ。ここでも複数の作業を要する図形の作図に課題があることを示す結果となった。

線対称

問題 43 (内容) 線対称な関係の弁別 (学習学年) 2 年 (平均正答率) 81%

問題 44 (内容) 線対称な関係の弁別 (学習学年) 5 年 (平均正答率) 55%

問題 43 と問題 44 は線対称についての理解をみる問題である。問題 43 は線対称な関係にある直線を弁別する問題で平均正答率は 81%と高かった。一方、問題 44 も線対称の関係を弁別する問題であるが、平均正答率は 55%と下がる結果となった。「同じ」形と「線対称の関係にある」形とを混同している子どもが多くいることを示唆する結果となった。

角の二等分線

問題 62 (内容) 角の二等分線をかく (学習学年) 6 年 (平均正答率) 20%

問題 62 は角の二等分線をかく問題である。6 年で学んだ内容であるが、平均正答率は 20%にとどまった。ここでも、複数の作業を要する図形の作図に課題があることを示す結果となった。

ここまで、「図形」の小問ごとの結果と分析を行ってきた。「図形」は 3 つの内容領域の中では相対的に平均正答率が高い結果となった。しかし、各問題の結果を見ていくと、「一度の作業で終わらず、複数の作業を要する図形の作図」の平均正答率がたいへん低いことを示す結果となった。

例を示すと、

長方形をかけるためには、長方形の概念を理解したうえで、

①決められた長さの直線をかくことができる。

②直角をかくことができる。

この 2 つを組み合わせた作業が必要となる。

正方形をかけるためには、正方形の概念を理解したうえで、

①決められた長さの直線をかくことができる。

②直角をかくことができる。

③ 4 辺とも同じ長さにかくことができる。

この 3 つを組み合わせた作業が必要となる。

ひし形をかけるためには、ひし形の概念を理解したうえで、

①決められた長さの直線をかくことができる。

②直角をかくことができる。

③ 2 つの直線を中点の位置で直角に交差させることができる。

この 3 つを組み合わせた作業が必要となる。

複数の組み合わせによる作図技能の習熟には、くりかえし練習が必要だ。そのことで、作図技能の力は高まっていくだろう。

(内容領域) 量と測定

3年生

重さ

問題 34 (内容) 軽い順に並べ替え (学習学年) 2年 (平均正答率) 44%

問題 35 (内容) 具体物と重さの結び付け (学習学年) 2年 (平均正答率) 24%

問題 34 と問題 35 は重さについての問題である。具体物を軽い方から並べる問題 34 は平均正答率が 44%だったが、具体物を重さの単位と関係付ける問題 35 は 24%だった。このことから、重さの単位で示された量について、量感を育てる指導の必要性を指摘することができるだろう。

かさ

問題 36 (内容) 大きなかさの弁別 (学習学年) 2年 (平均正答率) 83%

問題 36 はかさの問題だったが、「量と測定」の問題の中でこの問題の平均正答率が最も高かった。イラストで場面が示されており、題意が理解できれば正答しやすい問題だったと思われる。

時刻と時間

問題 37 (内容) 時計の時刻の読み (学習学年) 2年 (平均正答率) 34%

問題 38 (内容) 時計の時刻の読み (学習学年) 2年 (平均正答率) 15%

問題 39 (内容) 時計の時刻の読み (学習学年) 2年 (平均正答率) 9%

問題 40 (内容) 日、週、月、年の理解 (学習学年) 2年 (平均正答率) 16%

問題 37 からの 4 題は時刻と時間の問題である。平均正答率がたいへん低い結果となった。目に見えない単位であること、時刻と時間の意味の違いがわかりづらいこと、十進数ではないことなど、子どもにとって理解がたいへん難しい内容である。指導の工夫が求められる内容である。

5年生

単位換算

問題 48 (内容) 長さの単位換算 (学習学年) 4年 (平均正答率) 53%

問題 49 (内容) 重さの単位換算 (学習学年) 4年 (平均正答率) 56%

問題 50 (内容) 面積の単位換算 (学習学年) 4年 (平均正答率) 10%

問題 51 (内容) かさの単位換算 (学習学年) 4年 (平均正答率) 18%

問題 48 からの 4 題は「長さ」「重さ」「面積」「かさ」の単位換算の問題である。平均正答率を比較すると、「長さ」「重さ」は比較的高く、「面積」「かさ」がたいへん低いという特徴的な結果となった。ベ

き乗の関係にある単位は子どもにとってとても難しいという認識に立って、指導の改善をはかる必要があると思われる。

中学 1 年生

角の大きさ

問題 33	(内容) 分度器が示す角度の読み	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 32%
問題 34	(内容) 分度器を用いた角度の測定	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 20%

問題 34 と問題 35 は角度を測定する問題である。平均正答率は 32% と 20% で、いずれも低い結果となった。概念の理解とともに、測定技能の面での課題があることを示している。

単位換算

問題 45	(内容) 長さの単位換算	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 23%
問題 46	(内容) 重さの単位換算	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 27%
問題 47	(内容) 面積の単位換算	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 24%
問題 48	(内容) かさの単位換算	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 26%
問題 49	(内容) 体積の単位換算	(学習学年) 6 年	(平均正答率) 21%
問題 50	(内容) 時間の単位換算	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 29%
問題 51	(内容) 時間の単位換算	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 20%

問題 45 からの 7 題は「長さ」「重さ」「面積」「かさ」「体積」「時間」の単位換算の問題である。平均正答率は、どれもたいへん低い結果となった。子どもたちは単位換算に苦しんでいるようだ。単位換算をどのように指導すべきか、大きな課題であることを示す結果となった。

時間の計算

問題 52	(内容) 時間のたし算	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 9%
問題 53	(内容) 時間のひき算	(学習学年) 5 年	(平均正答率) 2%

問題 52 と問題 53 は時間の計算の問題である。いずれも平均正答率は極めて低い結果となった。60 進法という特徴を持つ時間の計算は、子どもたちにとってたいへん難しい。単位換算と並んで、時間の計算もどのように指導すべきか、大きな課題であることを示しているのではないだろうか。

周りの長さ

問題 54	(内容) 長方形の周りの長さの理解	(学習学年) 4 年	(平均正答率) 29%
問題 55	(内容) 長方形の周りの長さを求める	(学習学年) 4 年	(平均正答率) 13%

問題 54 と問題 55 は図形の周りの長さの問題である。問題 54 は求め方を問う問題、問題 55 は実際に計算によって周りの長さを求める問題で、平均正答率は 29%、13% と低い結果となった。「周りの長さ」はわかりやすい概念と大人には思われがちだが、子どもたちにとってはとても難しいということが日本の実践からもわかっている。その上に計算力も問われるのでこの結果になったと思われる。

面積

問題 56	(内容) 単位面積を用いた求積	(学習学年) 4年	(平均正答率) 22%
問題 57	(内容) 正方形の求積	(学習学年) 4年	(平均正答率) 8%
問題 58	(内容) 円の面積の公式	(学習学年) 5年	(平均正答率) 47%
問題 59	(内容) 円の求積	(学習学年) 5年	(平均正答率) 2%

問題 56 からの 4 題は、面積の問題である。平均正答率はどれも低い結果となっているが、とりわけ、面積を求める問題 57、問題 59 が低い。図形の内容、面積の求め方をわかったうえで、計算力が求められるので、この結果になったと思われる。

円柱の側面積

問題 60	(内容) 円柱の側面積の求め方	(学習学年) 6年	(平均正答率) 34%
問題 61	(内容) 円柱の側面積の求積	(学習学年) 6年	(平均正答率) 2%

問題 60 と問題 61 は円柱の側面積の問題である。求め方を問う問題 60 の平均正答率が 34%であったのに対し、実際に側面積を求める問題 61 は 2%という低さだった。面積と同様に、側面積についても図形の内容、側面積の求め方をわかったうえで、計算力が求められるので、この結果になったと思われる。

ここまで、「量と測定」の小問ごとの分析を行ってきた。「量と測定」は 3 つの内容領域の中では相対的に平均正答率が低い結果となった領域である。様々な量についての概念、単位や単位どうしの関係を理解したうえで、問題を解くには計算力が必要な領域である。子どもにとっては総合的な力が求められる難しい領域であると言えるだろう。

(認知領域) 応用推論

5年生

問題 34 (内容) 文章問題 たし算とかけ算の応用 (学習学年) 4年 (平均正答率) 21%

サッカーチームが得た勝ち点から、勝った試合数を求める問題である。計算によってではなく、場合の数をもれなく書き出すことで答えが得られる問題である。5人に1人程度が正解できた。

問題 35 (内容) 文章問題 ひき算とわり算の応用 (学習学年) 4年 (平均正答率) 20%

ひき算をして残った金額を求めたのちに、3人に分けるためにわり算をすることで答えが得られる問題である。5人に1人が正解できた。

問題 52 (内容) 文章問題 重さの単位換算の応用 (学習学年) 4年 (平均正答率) 5%

ひき算をして小麦の重さを求めたのちに、単位換算(qをkgに直す)によって答えが得られる問題である。平均正答率は5%と、極めて低い結果となった。

中学1年生

問題 31 (内容) 文章問題 割合の応用 (学習学年) 5年 (平均正答率) 7%

割引率である20%を、計算するために0.2に直して、かけ算を用いて答えが得られる問題である。平均正答率は5%と、極めて低い結果となった。

問題 32 (内容) 文章問題 割合とひき算の応用 (学習学年) 5年 (平均正答率) 2%

問題31の解法に、さらにもう1段階の計算を要する問題である。割り引いた金額を求めたのちに、割引後の値段を求めるためにひき算を用いて答えが得られる。平均正答率は2%と、極めて低い結果となった。

問題 63 (内容) 文章問題 体積と百分率の応用 (学習学年) 6年 (平均正答率) 1%

プールに入る水の体積を求めたのちに、実際に入っている割合をかけて答えが得られる問題である。平均正答率は1%と、極めて低い結果となった。

応用推論の領域で出題した6題は、どれも実生活における問題場面で、既習の演算を複数回用いて問題解決する文章問題である。どの問題も平均正答率は極めて低い結果となった。

これらの問題は、以下の5段階を経て正解を得ることができる。

- ① 文章問題を読むことができる。
- ② 何が問われているのかを把握することができる。
- ③ 解決に必要な立式をすることができる。
- ④ 立てた式を正しく計算することができる。
- ⑤ 単位を用いて答えを表すことができる。

診断テストの結果からは、文章問題を読み取る力と、算数で学んだ知識を実生活の問題解決場面で応用できる力を育てる課題が浮かび上がったと言えるだろう。

4 診断テスト 2016 の結果をどう見るか – モロッコ国内の反応と筆者の見解

【要点】

- 1) 筆者はワークショップや協議において、既習内容が定着していない現状を改善するために、学校・教師が取り組むべき課題（重点課題の確認、習熟指導、形成的評価）とカリキュラム・教科書・指導法の改善の課題を提起した。
- 2) ワークショップや協議では、概ね以下のような意見が出された。
 - ・子どもたちの学力の現状が確認できた。既習事項ができていないのが課題。
 - ・教師による指導の改善が課題。教師への研修が重要。
 - ・専門性を持たない教師が算数を教えるのは難しいというのが現実。
 - ・カリキュラム・教科書の改善が必要。
 - ・モロッコにおける現実的な解決策を考えることが重要。

1) モロッコ国内の反応

診断テスト 2016 の結果について、2016 年 11 月にモロッコ国内で行われたワークショップや協議において、筆者は下記の概要によるプレゼンテーションを行った。

1. どの学年も平均正答率が 50%に届いていないことから、PEEQ が目的とする「誤答分析に基づく教育の改善」の必要性・重要性が再確認されたと言っているのではないか。
2. どの学年も、「図形」の領域の正答率が相対的に高い。次いで「数と計算」「量と測定」の順になっている。
3. 「応用推論」の正答率が極めて低いことから、下記の 2 点が課題と言えるのではないか。
 - ①算数を実生活の場面に応用する力の育成。
 - ②問題が読めない？ 言葉の獲得を意識した算数教育の改善。（アラビア語教育に委ねるのではなく。）
4. 学習学年別正答率の結果から、多数の子どもが、前の学年よりも以前に学んだ内容が定着していないことがわかった。このことから、次の 2 つの取り組むべき課題があるのではないか。
 - ①学校・教師が取り組むべき課題
 - 1) 診断テストの結果から、子どもたちがどの内容をどの段階でつまづいているかを分析し、各学校で指導すべき重点事項を確認する。
 - 2) 既習内容についての定着を図る教育方法を構築する。
 - 「習熟」の方法
 - ※補助教材は習熟指導の有効な方法。
 - ※短時間学習による習熟指導は有効。この方法は当該学年の内容の指導を妨げない。
 - 3) 教えたことがわかったかどうかを確かめる方法の構築。
 - 「形成的評価」の方法
 - ※小テストによる短時間での形成的評価は有効な方法。
 - ②カリキュラムと教科書・指導法の改善の課題
 - 【検討の視点】
 - 1) カリキュラム
 - ・子どもの発達段階に応じたものになっているか
 - ・難しすぎないか
 - ・多すぎないか
 - 2) 教科書・指導法
 - ・わかる教え方の工夫が施されているか
 - ・つまづきを意識した指導になっているか
 - ・学力が身に付くように段階を踏んでいるか
5. 学校間の学力差について、正答率の高かった学校、低かった学校への調査は重要である。
 - 高かった学校 要因として子どもの言語環境や家庭・地域の特徴もあるだろうが、学校がどんな教育活動をしているかは、今後の取り組みの重要な参考になり得る。
 - 低かった学校 学校がどんな困難を抱えているかを知ることは、支援の方法を検討するうえで重要である。

このプレゼンテーションについて、出された主な反応を紹介しておこう。

【診断テスト 2016 の結果について】

- ・貴重な報告だった。既習事項ができていないのが大きな課題。
- ・言われていたことがさらに確認された。科学的な分析があった。
- ・平均正答率が 50%に届いていないのは大変なこと。
- ・学習学年別に示された結果はとても重要。
- ・これは学習者の現実を示している。
- ・皆で報告し合って解決策を考えていく必要がある。

【学校現場の実状について】

- ・教育評価論に基づく授業法はすでに確立しているが、現場では教科書だけを使っているのが実態。
- ・教師は多くの知識を持っていないのが現実。算数教育の知識が足りない教師がたくさんいる。
- ・多くの教師は算数を教えるのが上手ではない。
- ・教師は新しい内容を教えるときにとても苦労している。
- ・学校ごとの差があるのを実感した。学校での努力が必要。
- ・平均正答率が低いところは複式なのかどうかを検討する必要がある。
- ・モロッコは先生が教えるだけで終わる。教えたらわかったかを評価するやり方に改革することが必要。
- ・今はすぐに問題を出して練習に移る。まず概念を教える授業に改善することが必要。
- ・工夫して授業改善できるように、教師にもっと自由を与えるべき。
- ・教師には時間がない。カリキュラムの改善が必要。
- ・実際には、教師は全員の子どもを見ることはできない。
- ・ほとんどの教師に、診断と評価のツールが必要。
- ・教師は評価の大切さはわかっているが、その方法が課題。

【教員への研修について】

- ・教師に解決できるのだろうか。教師の能力を高める必要。
- ・教員の研修はとても重要。算数を実生活につなげるべき。
- ・研修を通して、評価できるように教えるべき。
- ・教員への実践的な授業の研修をする必要がある。校内で集まって、子どもの弱点を定めることが重要。
- ・研修では難点を選んで、例を示す必要。つまずきを選び、なぜつまずいたか、どこでわからなくなったか。

【算数教育の現状と課題について】

- ・数の概念を教えるのが難しい所。教科書は、「10」の教え方が不十分だ。
- ・数の構成の理解とひき算に課題がある。
- ・授業は〔新しい概念の指導→問題の提示と練習→評価と補習〕の3つの段階があるが、新しい概念の

指導をほとんどの教師はできないため、多くは問題の提示と練習から始まるのが実態。

- ・教師は準備できずに授業をしている。
- ・教科書の他にマニュアル、ガイドブックがあるが、教師は形式的に教えている
- ・補助教材を、教員は「似た問題が繰り返されている」と思っている。習熟の意味がわからない。
- ・教科書の改善が必要。教科書に習熟問題を出すのは重要。
- ・大事なことに時間をかけることが必要。

【カリキュラムの課題について】

- ・カリキュラム改善が必要と思う。
- ・プレゼンでカリキュラムと教科書・指導法の改善の視点が示されたが、確かにこの項目はこれまでなかった。
- ・モロッコのカリキュラムはスパイラルが長いので子どもは忘れがちになる。日本は短いと言っていい。
- ・日本は4年で数を身につけるが、モロッコは6年になっても身につけていない。
- ・これを機に、教え方の改善につなげるべき。
- ・課題は「応用」の能力が低いこと。
- ・応用推論が低いのはなぜか。応用の問題を増やすといいのではないか。
- ・算数は系統性が高いため、既習ができないと新しい内容はできない。新たな学年に移る前にきちんと確認することが必要。
- ・解決のためには3つの視点が重要だ。 1) 教え方の改善 2) 学校環境の改善 3) カリキュラム改善。
- ・評価後、どのように教えるべきか、重点を決める方法を。
- ・カリキュラムは、応用を多くすべき。

【モロッコの教育の現状について】

- ・算数の授業は1週に5時間。1つのレッスンについて45分の授業を3回。135分やったら30分復習。
- ・1つのレッスンは教科書の2ページ分と定められている。
- ・モロッコの解決を考える必要。日本はとても優れているが、解決はモロッコの現実を考えて。
- ・その学年の中で学力を定着させるというのは現実的ではない。1年間の中で定着よりも、時間が経ちながら定着するという考え。
- ・1年間の中で学習内容を習得するのは困難なので、4年間で4年までの学習内容を習得することをめざす。もちろん、これを現場で実践することは難しいが。
- ・新しい内容よりも、基本に集中させたい。
- ・幼稚園の経験の有無など、1年生になる段階で大きな差がついている。
- ・授業は、実際にはよくできる子どもを中心に教えることになってしまっている
- ・唯一の解決策というのではない。一つの解決策でなく、多様な解決策が必要。
- ・教育省は学校プロジェクトができるよう応援している。教員が集まって力をつけるチャンスになる。
- ・教育省としては、全国の学校をフォローすることは不十分なのが現状。

2) 筆者の見解

診断テスト 2016 の結果について、筆者の見解を述べておきたい。

- 1) 多数の子どもが、小学校の早い段階から算数がわからなくなり、学力が身につかないまま上の学年に進んでいる。特に「数と計算」の内容は系統性が強いいため、新たに学ぶ内容も身につけられないまま、身につかない内容が積み上がってしまっている。整数のたし算、ひき算、かけ算は3年までにその概念と計算方法を学ぶのだが、これらが身につかなければ、その後に学ぶわり算、小数、分数はおぼつかないということは誰にでもわかることである。
- 2) 子どもの立場で考えれば、身につかないうちに新たな内容がやってくれば、それも身につけられない。身についた内容よりも身につかない内容が蓄積されていくというのは悲しいことだ。学習意欲を持って学校に来る子どもが、算数ができなくてやがて意欲を失ってしまう可能性を考えると、今の子どもたちの学力状況は深刻だ。筆者がこの状況を「深刻」と表現するのは、算数にとどまらない影響を子どもたちに及ぼす可能性を危惧するからである。
- 3) 本来、子どもは本能的に知的好奇心を携えてこの世に誕生してきた。それは、意図的に教育活動を施さなくても、子どもは自らの力で周囲から言葉を獲得し、やがて言葉で意思疎通できるように成長することからもわかるだろう。子どもは、すでに大人になった者よりも、はるかに優れた学ぶ力と記憶力を持っているのである。その子どもたちに必要なのは、学ぶことで「わかった!」「できた!」という実感の積み重ねである。この実感がさらなる学習意欲を呼び起こすのである。しかし学校教育で、難しくてわからないこと、うまくできないことが繰り返されると、学習意欲はだんだん萎えていく。自分は「できない」「わからない」人間だと感じ、算数がわからなくなるだけでなく「学び」への姿勢が損なわれていくのである。このような状況に陥る危険の高い教科が系統性の強い算数である。小学校の算数は、子どもたちが成長しやがて社会の一員として自立するために身につけなくてはならない必須の教科であるだけに、算数を子どもが「わかった、できた、楽しい」と実感できる教科にしていくことが必要だ。算数がわからなくて、子どもたちを悲しい思いにさせてはならないのである。
- 4) 大人にとって算数の内容は簡単なので、小学校教師が子どもに算数を教えるのは簡単なことだと考えられがちだが、それは誤解である。子どもにとって算数は、1年生の最初からあちこちに落とし穴が用意された、極めて厄介な教科である。算数をどの子どもにもわかるように教えるのはたいへん難しいことであって、教師の個人的な努力に任せるべきことではない。算数の授業法は、優れて学問的価値のある、深い実践研究が必要な分野なのだ。診断テスト 2016 の結果は、モロッコの現在の算数教育に、子どもをつまづきを意識した教育方法の改善を強く促すものとなった。子どもにとっての算数の難しさは、その国の言葉や文化の特徴も背景にあるので、モロッコの子どもたちにとってわかりやすい、モロッコの算数教育を、モロッコ国において追求することが重要なのである。大事なことは、モロッコの多数の子どもたちが算数の何がわからなくて困っているのかを探り、解決策を全教員が実践できるように、教育方法を具体的に改善することである。
- 5) 一方で、診断テスト 2016 の実施校の中には、高い平均正答率を実現している学校があった。その中のある学校は、教育活動の自主的な工夫によってそれを実現していた。(次ページ参照) モロッコの子どもたちは、適切な教育活動を行えば必要な学力を獲得する力を持っているのである。成果が現れている実践の先行事例から一般化できることをカリキュラムや教科書や指導法に取り込むことによって、すべての教員が実践でき、すべての子どもがわかる算数教育に近づいていく。

◆成績上位校の実践紹介

診断テスト 2016 で、平均正答率が 70%以上という結果を出した学校^⑥を訪問した。算数の授業を見せていただき、その後インタビューを行った。

成績上位校の教育実践

1) 算数の授業を参観した。授業には、以下の特徴があった。

〔3桁+3桁の筆算方法の指導〕

1. グループ学習形式の机の配置
 - ・3班によるグループ学習形式で机を配置している。
 - ・一斉授業の中で、問いに対する答えをグループで話し合って相談する機会を作っている。
 - ・グループで1つの小黒板に答えを相談しながら書き、答えを共有している。
2. 典型的な誤答を利用した授業の工夫
 - ・教師は間違っただり方を黒板に書き、間違いを指摘させ、正しいやり方を確認している。



2) 授業後、校長先生と授業を見せてくれた先生にインタビューした。

1. グループ学習について
 - ・意図的に3つのグループを作り、各グループにリーダーがいる。
 - ・自己有用感を持たせている。競争も重要だ。
 - ・優秀な子どもとできない子どもでグループを作り、助け合いをさせている。
 - ・子どもどうして学び合う。先生から学べなくても、子どもどうして学べることがある。
 - ・競争によって毎日リーダーが変わる。
 - ・教科によって工夫が違う。
 - ・グループ学習形式は算数と理科。グループ形式にする必要がない教科もある。
 - ・机の配置の工夫をしている。3つのグループの形式、円の形式、教室形式。
2. 小黒板の使用法の工夫
 - ・グループで話し合って1つの小黒板に解答を書いている。
 - ・1人で書いた間違いは教師が気づかないと治せないという弱点を、グループ学習で防いでいる。
3. 重要な教育方針として
 - ・褒めたり奨励したりして子どもを励ましている。
 - ・自由を与えている。間違っってもちゃんと聞く。
 - ・教師が新たな課題を出す。教科書に限らず。
4. 教師集団づくり
 - ・教育に関わる話題を教員どうして話し合っている。
 - ・モチベーションを上げて、いい人間関係、いい空間を作っている。
 - ・この学校は本校であり、教員5名。分校は5校。教員は全員で20名。1か月に1回集まって、教育について話し合っている。
 - ・モデル授業を作って、全員で見る。本校の先生がモデル授業をしている。
 - ・特別なことはしていない。私たちのやり方は、カリキュラムの中にある。より良くしているだけ。

^⑥ Casablanca-Settat 州 Settat 県の Lakhrawaa 小学校。2016年11月24日に訪問した。

5 誤答の原因 — 子どもたちはなぜ学力が身につかないのか、なぜつまずくのか

【要点】

- 1) 教師の指導、およびカリキュラムと教科書の改善の視点から誤答の原因を検討する。
- 2) 教師の指導改善の視点
 - ・ 教師の指導力を向上させることは重要な課題。
 - ・ 修得段階における指導は、国のレベルで指導法を改善し、改善した指導法を教師に提供する努力が必要。
 - ・ 習熟段階では練習量が足りないと思われるので、くりかえし練習を充実させる方法が必要。
 - ・ 形成的評価への取り組みにおいては、全員への指導ができていないのが現状。すべての子どもに対して指導する方法が必要。
- 3) カリキュラムと教科書の改善の視点
 - ・ 現在の指導法には、子どもの誤答に結びつきやすい指導法など改善が必要な事項があり、そのことは視学官によって自覚されている。この自覚のもとに指導法を改善することは極めて重要。
 - ・ 改善された指導法を取り込んで、カリキュラムや教科書を改善すれば、国内の全教員が指導を改善することに直結していく。

1) 検討の視点

診断テスト 2016 の結果から、多くの子どもたちが算数における初期の基礎的な事柄でつまずき、それがわからないことの積み上げにつながっているという課題が示された。

ここでは、2016年11月にモロッコ国内で行われたワークショップや協議の内容、実際の子どもの誤答、モロッコの教科書の内容、および日本の経験を手掛かりにして、具体例としては「数と計算」の基礎的な内容についての誤答の原因を考えたい。

誤答の原因を検討する際に、筆者が重視する視点は以下の通りである。

1. 教師の指導改善の視点

教師の役割

- カリキュラムの内容と教え方をよく理解しているか
- 子どもに応じた教え方の工夫ができているか
- (ノートなど紙を用いた) 書き取りの練習を十分にさせているか
- 学力が身についたかを確認しているか
- 教師が役割を十分に果たせるような支援がなされているか

子どもの実状

- 毎日欠かさずに授業を受けているか
- わからないことを「わからない」と言えるか
- 先生の言葉がわかるか
- 書き取りの練習量は十分か

2. カリキュラムと教科書改善の視点

カリキュラム改善の視点

- 子どもの発達段階に応じたものになっているか
- 難しすぎないか
- 多すぎないか

教科書改善の視点

- わかる教え方の工夫が施されているか
- つまずきを意識した指導になっているか
- 学力が身につくように段階を踏んでいるか

2) 誤答の原因 — 教師の指導改善の視点から

1. 小学校教師の指導力

算数を指導するのは教師である。その教師が、子どもたちに算数の学力を付けられるように指導できなければ、それは誤答の第一の原因となる。モロッコの多くの小学校教師が、子どもたちのだれもが算数の学力を身につけられるような指導力を持つことができていない、というのは事実なのだろう。このことに関してワークショップにおいても、教師の現状に関する指摘や教師への研修の必要性を強調する意見が数多く出された。今回の診断テストの結果をもとに、子どもの誤答をふまえた指導の改善について学校レベル、あるいは県や州のレベルで研修を行い、教師の指導力を向上させていくのはたいへん重要なことである。

以下、指導の各段階における小学校教師の指導力について考えてみたい。

a) 修得段階（新しい内容を指導する段階）

新しい内容を指導する段階において、ワークショップでは、教師は算数教育の知識が不十分で、教科書だけを使って授業を行っているなどの実態を指摘する意見が多く出された。教師が算数の新しい内容をどの子にもわかるような授業ができていないという現実があるようだ。

しかし、そもそも算数の新しい内容をどの子にもわかりやすく教えるのはたいへん難しいことである。具体の世界で成長してきた子どもたちが、初めて抽象の世界と出会うのが算数である。3本の木と3人の女の子がともに「3」で表すことができるというのは、大人になった者にとっては当たり前のことでも、子どもにとっては「違うのに同じとみなせる」という考え方自体が不可解で難しいことなのだ。そういった、子どもにとっての難しさをよくわかって、どの子もつまづかないように工夫された指導法を提供されて、はじめて教師はいい授業ができるのである。

新しい内容についての指導は、教師がなかなかうまくできていないという事実があるのだから、改善されたく指導できる方法を提供する努力が必要だ。

b) 習熟段階（学力を定着させる段階）

ワークショップでは PEEQ が作成した算数の補助教材について、教師は「似た問題が繰り返されている」と思っており、習熟の意味がわかっていない、との指摘が出された。モロッコでは、まだ習熟という教育文化が根付いていないのかもしれない。

筆者はこれまでに、モロッコ国内の4校の小学校で算数の授業を見せていただいたが、感想として強く抱いたのは、

練習量が足りない

ということである。

断言できることだが、算数（特に計算）には、くりかえし練習が絶対的に必要である。計算問題の平均正答率が低い背景には、練習量の少なさがあるのではないか。教師が適切に授業を行って子どもがわかったとしても、それはわかったつもりになっているだけであって、それをういて何かができるようになるためにはくりかえし練習が必要だ。言語を学ぶ際に何度も何度もひたすら練習を繰り返すように、あるいは自転車に乗れるようになるために、理屈抜きでとにかく何度も自転車に乗って練習すればやがて乗れるようになるように、算数の力を身につけるにはくりかえし練習が必要なのである。

くりかえし練習を、具体的にはどうするか。簡単に準備できて、単調で苦痛に思わずに、意欲を

持って楽しくできるくりかえし練習の方法をこの報告書で紹介している (p.43 参照)。PEEQ で作成した補助教材の活用も有効だ。言い方を変えれば、これまであまりなされなかつたくりかえし練習を教育活動の中に組み入れれば、子どもたちの学力はそれだけでも伸びていくことになるだろう。

c) 形成的評価の段階 (学力が身についたかを確認する段階)

誤答はすぐに治療する。これが形成的評価の考え方である。病気と同じで、治療は早くした方がいいのである。あとになればなるほど、治療は難しく、取り返しがつかなくなる。

形成的評価の方法として、モロッコでは小黒板の活用が定着している。(日本では小黒板を使わずに、紙による単元テストで形成的評価を行っている。)小黒板は、子どもが書いたものを教師に掲げて見せることで、教師はその場で正誤の判断ができ、間違えている子どもに適切な指導ができる。形成的評価の方法として小黒板は便利な教具である。しかし、現実の問題として小黒板を用いた授業を行っても、子どもたちの学力が定着しないで学年が進んでいくのはなぜなのか。それを考える必要があるようだ。

筆者がこれまでに参観させていただいた授業は、どれも子どもが小黒板を用いる授業だった。そして、これも現実なのだが、見てみると、実に多くの子どもが間違えているのである。その際、教師は一部の子どもには訂正の指導をするが、全員の間違いを指導することは到底できない。診断テスト 2016 の結果が示すとおり、半数以上の子どもはわからない状態なのである。教師は、教えたことを大半の子どもが身につけられないでいることをよく知っている。しかしどうすればいいのかわからない。教師は心を痛めているのだろうし、わからない子どもは悲しい思いをしているのだと思う。結局、よくできる子どもを相手とした授業が進行して、終わる。これが授業の現実である。

筆者は、この現実を少しでも変えられる方法を紹介したいと思う。重要なことは、

教師がすべての子どものつまづきに対応して指導する機会を作る

ということだ。それができる「小テストの活用」という方法を紹介する。(p.47 参照)

2. 教師の役割

a) 筆者は日本の小学校教育を長く見てきた立場から、カリキュラムをそのままにして教師の指導力を向上させることに重きを置いて、それは教師にとっては無茶な要求であるし教育的成果も上がらないことを実感してきた。教育の質向上に必要なのは、教員養成・教師教育と並んで、カリキュラムや教科書や指導法を改善して、国内の全教員がそれを用いて教育実践をできるようになることである。

算数を教える日本の小学校教師は、算数だけでなく他のいくつかの教科も教えるし、教師の多くは算数を教えることが得意ではない。いくつかの教科を教える小学校教師は専科教師とは違い、「狭くて深い」専門知識ではなく「広くて浅い」知識で子どもたちに指導する。だから、多くの小学校教師の授業への基本姿勢は、まずは与えられたカリキュラム、与えられた教科書、与えられた指導法に忠実に従って授業をすることである。日本の多くの小学校教師は、カリキュラム通り、教科書通りに授業をしている。もちろんそれができるだけの力を教師が身につけることは前提なので、教員養成と教師教育は重要な課題である。日本の小学校教師について記述したが、これはモロッコの小学校教師も同じではないだろうか。

b) 日本の算数教育が優れているとすれば、日本の算数教育が、どの子にもわかる算数の指導法を絶えず追求し、その成果がカリキュラムや教科書の改善の努力の積み重ねとなり、その結果として現在の算数教育があるからである。1945 年以降、現在に至るまでに、日本の教科書は約 20 回の改訂がなされてきた。この不断の努力の歴史の中で、小学校教師は、今ある指導法に改善すべきことはないかについて強い発信力を持っていた。教師の目の前にはいつも子どもたちがいる。その指導法がいい指導法であるかどうかを決めるのは子どもたちである。力のある教師は指導法の改善を試み、子どもたちに

実践してみる。成果を確認する。この営みが「授業研究」である。教師は、教育の主役である子どもの現実を最もよく知っている存在である。

- c) モロッコにおいても、教師は子どもの現実をよく知っているはずだ。教師は自らの力で指導法それ自体を改善することは難しくても、指導改善のための情報をたくさん持っている。これをカリキュラムや教科書や指導法の改善に活用しない手はない。教師をそのような役割をもつ存在と考えることが大事ではないだろうか。この点において、2015年10月にモロッコの教育大臣が教師のネットワークづくりを重視したワークショップを行ったことはとても重要なことだったと思う。ぜひこの取り組みを一過性のものにしないで継続してほしいと思う。

3) 誤答の原因 – カリキュラムと教科書改善の視点から

国の教育の質を決めるのは、カリキュラムの質と、教科書の質と、教師に提供する指導法の質である。現在のモロッコのカリキュラム、教科書、指導法には改善が必要なことはないのだろうか。

◆ いくつかの実例

実例をいくつか挙げてみよう。これは算数教育の専門家である視学官⁽⁷⁾と行った意見交換で話された内容である。

a) 右から？左から？

診断テスト 2016 の 3 年の計算問題で、ある子どもが次のように計算していた。

$$\textcircled{1} \quad 25 + 43 \qquad \textcircled{2} \quad 83 - 65$$

$$\begin{array}{r} 43 \\ + 25 \\ \hline 68 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 65 \\ - 83 \\ \hline 65 \end{array}$$

①は、答えが合っているので正答とされた。しかし、まず 43 を書いて、その下に 25 を書いている。

②は、65 をまず書いて、その下に 83 を書いた。ひき算なので、子どもはその後どうするか困ってしまい、苦し紛れに 65 を書いた（と想像できる）。

ここで、筆者は次のように思ったのである。

アラビア語は右から左に書く。

数字は左から右に書く。

数式は左から右に書く。

筆算は右から左に（一の位から順々に）計算して書く。

しかしこの子どもは学ぶ中で混乱を起こし、問題の式を右から左に読んでしまったのではないか。

似たようなことが、診断テスト 2015 の典型的な誤答でも現れていた。

$$\begin{array}{r} 75236 \\ + 2681 \\ \hline 102046 \end{array}$$

⁽⁷⁾ 2016年11月28日に Abdelghani Slimani 氏と意見交換を行った。

「位をそろえる」ことをしないで、数を左にそろえてしまった誤答である。5年生の実に 8.9%の子どもがこのように間違えたのである。筆算は位をそろえなければ正しく計算できないので、これは致命的な誤答である。モロッコの子どもたちは、どの場合が「右から左」で、どの場合が「左から右」なのかで混乱をきたしているのではないか、と思ったのである。視学官との協議で「右からか、左からか」という視点を投げかけたところ、「それは大事な視点だと思う」とのことだった。

モロッコの子どもたちが「右からか、左からか」で間違いを犯しやすいのなら、そのことを強く意識した算数の指導法に改善すべきと思う。実は、小学校教師は、子どもたちがこのような間違いをよくすることに気づいているのではないだろうか。

さらに、「右からか、左からか」に関して、モロッコの教科書を見て驚いた箇所があった。1年生のたし算の計算方法を指導するページである (p.106)。

「2 4 + 3 5」の筆算のし方として、教科書は、

$$\begin{array}{r} 35 \\ + 24 \end{array}$$

と出しているのである。筆算を指導する最初のページである。教科書のその後の展開も、式が右から左に流れているのである。筆者には教科書の意図が理解できなかったため、これも視学官に尋ねたところ、視学官も驚いて「これは教科書の間違いではないか」とのことだった。何らかの意図があるのだと思うのだが、少なくとも、これは子どもに大変な誤解を生じさせる原因となる。教師はこの部分を授業でどう指導しているのだろうか。

b) 数の大きさを認識することが難しい

視学官との協議では、「数字が大きさを表すものとして認識できずに、何かの記号と思っている子どもがいる。」ということも課題として出された。

例えば「1 5 + 7」を筆算の形にする時、下記のようにしてしまう典型的な誤答がある。

$$\begin{array}{r} 15 \\ + 7 \end{array}$$

この誤答を減らすためには「位をそろえる」という指導を徹底することが重要であるが、このように間違えた子どもは、数の大きさの認識がない、という指摘である。15の「1」が「10が一つ」という意味であることを知っていれば、15の「1」と7をたすのは間違いと気づく。

十個の数字はそれぞれ「数の大きさ」という意味を持っている。アラビア語やフランス語の文字が表音文字であるのに対して、数字はそれ自体が意味を持つ表意文字である。そのことをよりよく理解できる指導法を考えることも重要だ。

c) くり上がりが難しい

「子どもは、9から10に移ると難しい。」という指摘も出された。10本の指を使って指折り数え、10まで唱えることはできても、10という数が十進法に基づく最初の2桁の数であることを理解するのはとても難しいのである。最初のうち、子どもは10を「縦棒と丸が並んでいる記号」と見ている。「1」が「10が1個」、「0」が「1が0個」を表していることを理解するには、十進法と位取り記数法を丁寧に教えることが必要だ。

さらに、たし算にすすんでいくと、やがて「9+2」の型の計算が出てくる。答えが1桁の計算に比べると、子どもにとってはたいへん難しい計算だということが、日本の経験でもわかっている。その後に学ぶ筆算ができるようになるためにも、「9+9」までの答えがすらすらと出るように指導する必要がある。「9+9」までの計算の熟達が重要である。

d) くり下がりにはさらに難しい

たし算のくり上がりが難しいのに、ひき算のくり下がりにはさらに難しい。このことについて、視学官は次のような問題提起を行った。「くり下がるひき算の筆算指導は改善の必要がある。」

$$\begin{array}{r} 47 \\ -18 \\ \hline \end{array}$$

この計算法について、モロッコの教科書での指導は「7から8は引けないので、この場合は10を借りてきます。7を17にして $17-8=9$ 。次に $4-1$ を計算するときに、さっき借りた10を返すためにさらに1をひいて2。答えは29。」

この指導法について視学官は、「子どもは借りてくる10の意味がよくわからないようだ。10の意味がわかるように教えるには、十の位の40から10を借りてくるという指導に改めるべきと思う。」

現在		改善策	
	1		3
	47		4 7
	1		
	-18		-18
	<hr/>		<hr/>

視学官が提案した指導法は現在の日本における指導法であるが、視学官は子どもたちにとって何が難しいのかに気づき、指導法の改善策を考えているのである。

ここまでいくつかの例を示したが、このような具体的な事例は他にも数多くあるはずだし、算数を専門とする視学官はそのことに気づいている。このような、国内の叡智を指導法の改善に役立てていくのは極めて重要なことと思われる。

モロッコの小学校教師は、与えられた指導法を忠実に授業で実践することを自らの基本姿勢としているが、その指導法には改善の余地があるのである。このことを、筆者はモロッコの算数教育に限って指摘しているのではない。どの国の教育方法にも完全というものはなく、カリキュラムや教科書を作成する立場の者は、常に自国の子どもたちにとってわかりやすいものに改善するという姿勢が必要なのである。

e) かけ算九九が難しい

子どもにとってかけ算九九は難関である。かけ算九九は、かけ算とわり算のあらゆる計算の基礎になるものなので、子どもがかけ算九九を素早く求められるかは、その子どもの計算力に直結する。診断テスト2016で5年生に出題した計算問題「 836×45 」は、九九を6回正確に求めた上で、たし算も正確に行ってようやく正解に至る。

かけ算九九の指導については下記の3通りの考え方がある。

- ・九九を暗記して、全部言えるようになる。
- ・暗記するのではなく、工夫して計算することで素早く求められるようになる。
- ・上記2つの組み合わせによって、素早く求められるようになる。

【日本】

日本には、唱えやすく工夫されたかけ算九九がある。しかしそうは言っても子どもにとって九九を覚

えるのは大変だ。かけ算九九を学ぶ2年生は、3年生になる前に九九を全部言えるように、何度も何度も練習して2年生のうちに九九をマスターする。

言えるだけでなく意味をよく理解するために、3年生になってから、「九九の表」を用いて指導する。被乗数、乗数と積との間にある関係や規則性を発見することで概念をよりよく理解し、九九に熟達させていくのである。日本のかけ算指導において、九九の表はきわめて重要なものとなっている。

九九の表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

【アメリカ】

筆者は2002年にアメリカのニューヨークにおいて現地の小学校教師と意見交換をした経験を持つが、その時の話では、アメリカでは子どもに九九を暗記させることはなく、九九が必要になったら工夫して計算で求めるということだった。

【フランス】

フランスには、九九を手の指を用いて求める方法があるそうだ。5の段までは暗記する。難しい6～9の段は指が教えてくれるというのである。

7×8

まず、5をひきます。7と8から5をひいて、2と3。

両手を開いて、指を2本と3本、折ります。これで答えが出ました。

折った指を10の固まりと見て、50。

折らなかった指は3本と2本。これをかけます。3×2=6。

合わせて56。7×8=56。

このやり方で、6以上の九九はすべて求めることができます。

このようなことを知ると、九九を覚えるのは大変なことだが、しかし何とかして求める必要があるので、このような方法が編み出された歴史があるということがわかるのである。

診断テスト2016の結果から、モロッコの子どもたちがかけ算九九に苦労している姿が浮かび上がっている。モロッコにおけるかけ算九九の指導法をどう改善すべきか。これについて筆者は確信ある意見を言うことができない。言葉との関係もあり、モロッコの子どもたちにとっての困難さの程度がわからないからである。協議した視学官は、子どもが唱えやすいアラビア語の九九の詩を作ってみてはどうだ

ろうとのアイデアを出した。

かけざん九九は、算数教育の中でもたいへん重要な指導内容の一つである。子どもたちがかけざん九九を克服できる指導法をぜひ作っていただきたいと思う。

ここまで、いくつかの実例をあげたが、現在の指導法の中には、改善すべき課題があると自覚されているものを含めて、モロッコの子どもたちにとってわかりやすく、学力を獲得しやすくする指導法に改善すべきことが多数あるはずだ。算数教育の専門家であり学校にも密着している視学官の力や、子どもの現実をよく知っている教師の力を生かして指導法を改善し、それをカリキュラムや教科書の改善に結びつけることで、国内の全教員が改善された指導法で子どもたちへの指導ができるようにしていくことが重要だ。

6 算数教育の質向上策について

【要点】

- 1) 新たに学ぶ内容は、その学年の中で身につけることを目標とした教育方法の改善を。
 - 2) 現在のカリキュラムのもとでの質向上策
 - ・優先課題を「数と計算」の基礎となる「たし算の暗算」「ひき算の暗算」「かけ算九九」の熟達に。
【習熟指導】簡単に準備できて子どもが楽しくできる「数字カード」を紹介。
 - ・わかったかどうかを確かめるために、形成的評価の方法の具体的な改善を。
【形成的評価】「小テスト」の作成方法と実施方法を紹介。
 - ・診断テストを継続実施して、取り組みの成果の検証を。
 - 3) カリキュラム改善のもとで、教科書の改善、指導法の改善は欠かせない課題。日本の協力で取り組んではどうか。
-

1) 教育の質向上の目標

◆「新たに学ぶ内容は、その学年の中で身につける」ことを目標にした教育方法の改善を。

- a) 診断テスト 2016 の結果からは、学んだことが身につかないまま学年が上がっていくために、身につかないことが積み重なってしまっている子どもたちの状況が明らかとなった。このことの深刻さを考えると、「新たに学ぶ内容は、その学年の中で身につける」ことを目標にして、教育方法の改善を図ることが最も重要な課題と言えるだろう。
- b) このことを、はじめから「それはモロッコの現状ではなかなか困難なことだ」と思わないで取り組んでほしいというのが、筆者の願いである。算数については、復習に何年もかければいずれ子どもはわかるようになる、という考えに立つべきではない。カリキュラムは子どもを待ってくれない。わからないままどんどん進んでいく現状に、子どもたちはとても困っているのである。モロッコの子どもたちは、教育方法の改善を行えば、学んだことを学んだ学年で身につけられる力を持っている。

2) 現在のカリキュラムのもとでの質向上策

現在のカリキュラムにあっても、子どもたちが算数をよりよくわかり、学力が定着する教育方法がある。具体的方法を紹介する。

1. 習熟指導

習熟指導の優先課題

●すべての計算の基礎となる、「たし算」「ひき算」の暗算と、「かけ算九九」に熟達すること。

- ・9+9 までのたし算の暗算
- ・18-9 までのひき算の暗算
- ・かけ算九九

この3つは、わり算や小数・分数の計算も含めて、すべての計算の基礎となるものである。これらに熟達すれば、計算力は飛躍的に向上し、学び全体に好影響を与える。

この3つの計算は、2年生までに学ぶ内容だ。しかし子どもはこの計算にすぐに熟達するわけではない。筆者が提案したいのは、この3つの計算については、何年生になっても継続してくりかえし練習し、上の学年になればなるほど熟達度を高めてほしいということである。そのことで、わり算や小数の計算、分数の計算、複雑な計算をする時に、子どもは自信を持って取り組み、正確に計算することができるようになる。

このくりかえし練習を、簡単に準備できて、子どもたちが飽きずに楽しくできる方法を紹介する。

数字カードの紹介（全学年で、毎日 3～5 分の短時間学習）

【用意するもの：11 枚の数字カード】 適当な大きさと厚さの紙に数字を書けばよい。



教師が 11 枚の数字カードを用意するだけで実施できる。

この方法は、毎日 3 分～5 分程度練習すると、子どもたちの計算の力が飛躍的に伸びていく。子どもたちにとっても、楽しい練習なので、飽きることなく毎日続けることができる。

全学年でできるので、複式の学校においてもたいへん有効だ。

練習を積み上げることによって、子どもは概念の理解も確かなものになっていく。

使い方の例

先生：「大きな声ですばやく言いましょう。」

- ・最初は全員で、元気に大きな声で言わせる。
- ・カードをゆっくりとめくりながら、だんだんスピードを上げていく。
- ・次に一人ずつ順番に言わせる。
- ・（班を作って）班ごとに順番に言わせる。
- ・スピードを競わせれば、楽しいゲームになる。
- ・先生役を決めれば、子どもたちだけの楽しい自学になる。

カードを 1 枚出す まず 1 から順番に。その後は順不同で。

数字を読む

・出た数を言います。

- 1 (いち！)
- 2 (に！)
- 3 (さん！)
- 4 (し！)
- 5 (ご！)
- 6 (ろく！)
- 7 (しち！)
- 8 (はち！)
- 9 (く！)
- 10 (じゅう！)
- 0 (れい！)

たし算

・ 1 をたします。(+2 ~ +9 も同様に)

- 4 (5！)
- 2 (3！)
- 8 (9！)
- 5 (6！)
- 0 (1！)
- 9 (10！)
- 1 (2！)
- 10 (11！)
- 7 (8！)
- 3 (4！)
- 6 (7！)

ひき算

・ 1 をひきます。(−2 ~ −9 も同様に)
※答えが負の数になるときは「ひけません」

- 7 (6 !)
- 1 (0 !)
- 5 (4 !)
- 3 (2 !)
- 10 (9 !)
- 6 (5 !)
- 2 (1 !)
- 8 (7 !)
- 0 (ひけません !)
- 4 (3 !)
- 9 (8 !)

・ 10 からひきます。(10 の補数を言う。)

- 8 (2 !)
- 2 (8 !)
- 4 (6 !)
- 0 (10 !)
- 3 (7 !)
- 6 (4 !)
- 10 (0 !)
- 5 (5 !)
- 1 (9 !)
- 7 (3 !)
- 9 (1 !)

・ 13 からひきます。(11~19 も同様に)

- 7 (6 !)
- 1 (12 !)
- 5 (7 !)
- 3 (10 !)
- 10 (3 !)
- 6 (7 !)
- 0 (13 !)
- 2 (11 !)
- 8 (5 !)
- 4 (9 !)
- 9 (4 !)

かけ算

・ 3 をかけます。(0 ~ 9 も同様に)

- 7 (21 !)
- 1 (3 !)
- 5 (15 !)
- 3 (9 !)
- 10 (30 !)
- 6 (18 !)
- 0 (0 !)
- 2 (6 !)
- 8 (24 !)
- 4 (12 !)
- 9 (27 !)

カードを1枚見せておいて、さらに1枚出す

大小比較

例えば $\boxed{3}$ を見せる。

- ・「大きい」「小さい」を言います。

$\boxed{7}$ (大きい！)

$\boxed{1}$ (小さい！)

$\boxed{5}$ (大きい！)

$\boxed{10}$ (大きい！)

$\boxed{6}$ (大きい！)

$\boxed{0}$ (小さい！)

$\boxed{2}$ (小さい！)

$\boxed{8}$ (大きい！)

$\boxed{4}$ (大きい！)

$\boxed{9}$ (大きい！)

たし算

例えば $\boxed{6}$ を見せる。

- ・出た数をたします。

$\boxed{3}$ (9！)

$\boxed{7}$ (13！)

$\boxed{1}$ (7！)

$\boxed{5}$ (11！)

$\boxed{10}$ (16！)

$\boxed{0}$ (6！)

$\boxed{2}$ (8！)

$\boxed{8}$ (14！)

$\boxed{4}$ (10！)

$\boxed{9}$ (15！)

ひき算

例えば $\boxed{4}$ を見せる。

- ・大きい数から小さい数をひきます。

$\boxed{3}$ (1！)

$\boxed{1}$ (3！)

$\boxed{5}$ (1！)

$\boxed{10}$ (6！)

$\boxed{6}$ (2！)

$\boxed{9}$ (5！)

$\boxed{0}$ (4！)

$\boxed{7}$ (3！)

$\boxed{2}$ (2！)

$\boxed{8}$ (4！)

かけ算

例えば $\boxed{4}$ を見せる。

- ・出た数をかけます。

$\boxed{6}$ (24！)

$\boxed{3}$ (12！)

$\boxed{7}$ (28！)

$\boxed{1}$ (4！)

$\boxed{5}$ (20！)

$\boxed{10}$ (40！)

$\boxed{0}$ (0！)

$\boxed{2}$ (8！)

$\boxed{8}$ (32！)

$\boxed{9}$ (36！)

カードを同時に2枚出す

大小比較

・大きい方の数を言います。

$$\boxed{6} \boxed{3} \quad (6!)$$

$$\boxed{7} \boxed{4} \quad (7!)$$

$$\boxed{2} \boxed{8} \quad (8!)$$

$$\boxed{1} \boxed{5} \quad (5!)$$

$$\boxed{9} \boxed{4} \quad (9!)$$

$$\boxed{3} \boxed{7} \quad (7!)$$

$$\boxed{0} \boxed{1} \quad (1!)$$

$$\boxed{4} \boxed{6} \quad (6!)$$

$$\boxed{8} \boxed{9} \quad (9!)$$

$$\boxed{5} \boxed{0} \quad (5!)$$

たし算

・たします。

$$\boxed{2} \boxed{8} \quad (10!)$$

$$\boxed{3} \boxed{7} \quad (10!)$$

$$\boxed{1} \boxed{5} \quad (6!)$$

$$\boxed{6} \boxed{3} \quad (9!)$$

$$\boxed{9} \boxed{4} \quad (13!)$$

$$\boxed{5} \boxed{0} \quad (5!)$$

$$\boxed{0} \boxed{1} \quad (1!)$$

$$\boxed{8} \boxed{9} \quad (17!)$$

$$\boxed{4} \boxed{6} \quad (10!)$$

$$\boxed{7} \boxed{4} \quad (11!)$$

ひき算

・大きい数から小さい数をひきます。

$$\boxed{4} \boxed{8} \quad (4!)$$

$$\boxed{2} \boxed{5} \quad (3!)$$

$$\boxed{6} \boxed{1} \quad (5!)$$

$$\boxed{9} \boxed{0} \quad (9!)$$

$$\boxed{3} \boxed{7} \quad (4!)$$

$$\boxed{5} \boxed{6} \quad (1!)$$

$$\boxed{0} \boxed{2} \quad (2!)$$

$$\boxed{8} \boxed{9} \quad (1!)$$

$$\boxed{1} \boxed{4} \quad (3!)$$

$$\boxed{7} \boxed{3} \quad (4!)$$

かけ算

・かけます。

$$\boxed{2} \boxed{8} \quad (16!)$$

$$\boxed{3} \boxed{7} \quad (21!)$$

$$\boxed{1} \boxed{5} \quad (5!)$$

$$\boxed{6} \boxed{3} \quad (18!)$$

$$\boxed{9} \boxed{4} \quad (36!)$$

$$\boxed{5} \boxed{0} \quad (0!)$$

$$\boxed{0} \boxed{1} \quad (0!)$$

$$\boxed{8} \boxed{9} \quad (72!)$$

$$\boxed{4} \boxed{6} \quad (24!)$$

$$\boxed{7} \boxed{4} \quad (28!)$$

2. 形成的評価の方法

わかったかどうかを確かめる小テストの紹介

新しく学ぶ内容をまとまりとして指導した後、子どもがわかったかどうかを確かめるために実施するのが小テストである。教師が指導した内容から問題を精選して作成し実施する。

10分程度で実施して、全員分を集めて採点する。これをもとに、子ども全員にすぐに指導を行う。よくできた子どもには「よくできたね。」と褒める。間違えた子どもには、再指導する。

この方法の長所は、「子ども全員」に指導できるということであり、そこが試験としてのテストとは違う点である。子どもにとっては、小テストで必ず先生から直接指導を受けられるのでうれしい、ということも重要である。

この小テストを1か月に1回程度実施することによって、

- ・どの子どものつまずきも見逃さずに指導できるので、子どもの理解度が向上する。
- ・紙による小テスト形式に慣れるので、試験の際のスタイルに落ち着いて臨めるようになる。
- ・子どもは小テストを保管でき、先生の指導をふりかえることができる。

[小テストの作成方法と例]

A4の紙に下記のように問題を作り、子どもの人数分を印刷する。

5～10分でできる問題量で作成する。せいぜい5題程度。

考えられるたくさん問題から、重要な問題に絞り込んで出題する。

【例】くりあがるたし算の指導の前に実施する小テスト

1	10までの たしざん	名前
① かずを かぞえて すうじで かきましょう。		
.....		
② $2 + 1 =$	③ $5 + 3 =$	
④ $8 + 0 =$	⑤ $3 + 7 =$	

◆【概念】①で概念理解の問題を1題。

この問題ができれば

1. 数の概念がわかっている。
2. 数を数えることができる。
3. 数を数字で表すことができる。

上記3項目が身についたと判断できる。

◆【計算】②～⑤で計算問題を4題。

- ② [答えが5まで] から1題。
- ③ [答えが9まで] から1題。
- ④ [0のたし算] から1題。
- ⑤ [答えが10] から1題。

〔標準的な小テスト作成の提案〕

教師が小テストを作成して実施する方法を紹介したが、診断性の高い小テストを作成するのは簡単なことではない。

教師にとっては、年間の指導の流れの中で小テストが用意されていて、時期が来れば実施できるようになっていれば、誰もが実施できる教育方法となる。

ここでは、標準的な小テストを国のレベルで作成し、どの学校でも利用できるようにすることを提案したい。

-
- ・1年間の指導計画の中に、月1回程度の小テストの実施を組み込む考えで小テストを作成する。
 - ・各学年8枚 計48枚を作成する。
 - ・10分程度で実施できる問題量にする。
 - ・小テストをネットワークで全小学校に提供する。
 - ・学校は児童数分を印刷して実施する。
 - ・実施したら回収してすぐに採点し、子ども全員に事後指導を行う。
 - ・つまずいた子どもには補助教材を活用して指導する。

小テストの構造イメージ

実施時期		数と計算	図形と空間	量と測定
6 or 9月	診断テスト	○	○	○
10月	小テスト1	○		
11月	小テスト2		○	○
12月	小テスト3	○		
1月	小テスト4		○	○
2月	小テスト5	○		
3月	小テスト6		○	○
4月	小テスト7	○		
5月	小テスト8	○	○	○

小テストの作成技術

小テストは、形成的評価を目的とするもので、習熟のための問題作りや試験問題を作成するときの問題作りとは異なる手法が必要となる。

- ・問題の精選が最も重要。
- ・診断性の高い問題（子どものつまずきを発見しやすい問題）を出題。
- ・補助教材との関連を明示。
- ・難しいテストにしないことが肝要。

〔形成的評価を目的とした小テストの実施〕

紙を用いた小テストなので、実施後に回収してすべての子どもの答案を見ることができる。ここが小黒板との違いだ。

単元のまとまりを指導し終わったら、指導したことが子どもに身についたかを確認するために（形

成的評価)、小テストを実施する。成績をつけるためではない。指導のための実施である。小テストを実施して子どもの答案を見ると、教師は、子どもに学力が身についたかを知ることになる。どの子どももよくできていれば指導方法が良かったことが確認できる。つまずいた子どもがいれば、次の新たな内容の指導の前に個別の補充指導を行う。治療のための指導を行ったうえで、次の内容の指導に入っていくのである。この方法によって、子ども全員に教師による何らかの指導ができることになる。子どもにとっては「見放された」と思わないことも重要である。

形成的評価には、次のような効能もある。

たくさんの子どもがつまずいていたら、つまずきの部分の授業をもう一度する必要がある。しかし、同じ指導をくり返しても効果が出ないかもしれない。指導方法の改善が必要となる。この時点で、教育は決して教師個人の努力だけでは成り立たないことがわかってくる。子どもたちに何とかして学力をつけてあげたいと思う教師は、「他の教師は何か工夫をして指導しているのだろうか」と思うだろう。しかし、他の教師も、同じ内容でたくさんの子どもがつまずいているかもしれない。そのことがわかってくると、そもそもこの学年のこの時期にこの内容をこの指導法で指導するというカリキュラムそのものに改善の必要性があるのではないかと、という課題が浮上する。カリキュラム改善の必要性に、最初に気づくのは教師である。

3. 診断テストの継続実施

診断テストを継続実施して、取り組みの成果の検証を。

診断テスト 2016 の実施校では、出力帳票を活用して学校の課題が検討され、指導の改善への取り組みが始まっている。取り組みの成果は、子どもたちの学力の定着や向上によって結実する。学校としても、改善した指導によってどんな成果が現れたかを知ることが今後は重要になってくる。

診断テスト 2016 の結果を実施学校ごとに出力帳票として提供し、全体状況からは各学校の特徴や学力状況が明らかになった。成績上位校からは、その学校の実践を知ることができた。このことは、優れた実践を共通の教育方法として一般化させていくことにつながっていく。

このようなことから、診断テストを今回で終わらせず、継続して実施することが重要だ。今後は、取り組みの成果の検証と、優れた実践の抽出が重要になってくるのである。

3) カリキュラムの改善、教科書の改善、指導法の改善は欠かせない課題

国が、自国の子どもたちに身につけてほしい教育内容を国の責任において決めるのは当然のことだ。一方で、決めた教育内容を子どもたちが身につけるために行う教育方法については、不断の見直しが欠かせないし、そこでは共通の目標で指導の改善を積み重ねてきた他国の努力を、先行事例として大いに参考にすべきと考える。

モロッコと日本は言語も文化も違うし社会的基盤にも様々な違いがあるが、モロッコと日本の算数教育の内容は、細かな違いはあっても大きなところではほぼ同じである。小学校で整数、小数、分数を教える、たし算、ひき算、かけ算、わり算を教える、というのは同じだし、学年配当にも大きな違いはない。さらに、今回実施した診断テスト 2016 の結果を見ると、子どもがつまずきやすいところにも共通点がある。数が 1 桁から 2 桁に移るととたんに難しく感じる、くり上がるたし算が難しい、くり下がるひき算はさらに難しい、などは、モロッコの子どもたちも日本の子どもたちもまったく同じである。そうであれば、子どものつまずきやすさに目を向けて改善を積み重ねてきた日本の指導法は、モロッコにとって参考にすべき価値があると思うのだ。

現在、モロッコにおいてはカリキュラムの改善に取り組まれており、その中で例えば 2 年で指導するひき算を 1 年の指導事項とする、ということをやった。これについて筆者は大賛成である。たし算とひき算は逆の関係にあるという認識が重要なので、それぞれを独立させて指導するのではなく、指導時期を近づけた方が子どもは理解しやすいからである。

[たし算] $2 + 1 = 3$ [ひき算] $3 - 2 = 1$ $3 - 1 = 2$

モロッコの現在の教科書は逆思考を重視しているのでたし算とひき算の指導は結び付けやすいのに、なぜひき算を 2 年になってから指導するのだろうと不思議に思っていたのである。

[現在の教科書] $2 + 1 = \dots$ $2 + \dots = 3$ ←モロッコは逆思考を重視している。

このように、モロッコにおいてはカリキュラム改善の取り組みにすでに着手されているが、これに今回の診断テスト 2016 の結果から得られた課題を取り込んでカリキュラムを作り、それを基とした新しい教科書が作られることを望むものである。そのことによって、モロッコ国内の全教員が改善された指導法に基づいて授業ができることになる。モロッコの子どもたちは、改善された適切な指導を行えば、その学年の中で必要な学力を身につける能力を持っているのだから、子どもたちの学力は飛躍的に伸びていくことになるだろう。

診断テスト 2016 の結果から、カリキュラム改善、教科書改善についての考え方を整理すると下記の通りとなる。

[カリキュラム改善についての考え方]

- ・新たに学ぶ内容をその学年の中で身につけることを基本としたカリキュラムにする。
復習の位置づけを、「当該学年の内容の復習」と「前学年までの内容の復習」とで分ける。
 - ・当該学年の内容の復習を、1 年間の指導の中で充実させる。
 - ・前学年までの内容の復習は、身につけた学力を定着させるためとの考えで充実させる。

- ・難しすぎない内容にすることはたいへん重要。

難しい問題を 1 題出すよりも、易しい基礎的な問題を 3 題出すほうが学力は定着する。できた、わかったという達成感が得られて次の学びへの意欲につながるからだ。その後に、難しい問題を出すことで、子どもにチャレンジ精神が湧いてくる。この場合、難しい問題は必ずしも

全員にさせる必要はない。

- ・指導にかける時間を柔軟にして、教える内容の難易度でかける時間に差をつける。
指導内容には時間をかけて指導すべきものと短い時間で指導できるものがあるので、子どもの現実を捉えて、かける時間を内容ごとに検討する。
- ・多すぎないことも重要。
指導内容が多いと、練習の時間が少なくなる。練習しなければ子どもは学力を身につけられないので、教育活動には十分な練習ができる計画が必要だ。
- ・幼稚園など小学校入学前の子どもの教育経験を前提としない。
入学前の教育経験を持っていないことを前提としたカリキュラムにする。

[教科書の改善についての考え方]

- ・子どもの「わかりにくさ」に焦点をあてて指導法を改善する。
子どもがわかりやすい優れた実践を一般化して、教科書に取り入れる。
- ・数を、日常生活における量に結びつけることを意識した指導にする。
- ・読めばそこに説明がわかりやすく書いてあるものにする。読みたくなる教科書にする。
- ・書き込める練習用のページを設ける。
- ・基本となる暗算を重視する。素早く計算し頭の回転を鍛える。
- ・練習量を充実させる。楽しい練習方法を工夫して練習量を増やす。

モロッコ国 算数教育の質向上策

目標	
<p>わからないことの積み重ねにならないように、「新たに学ぶ内容は、その学年の中で身につける」ことを目標として、教育方法の改善を図り、子どもたちの学力を向上させる。</p>	
現在のカリキュラムのもとで、重点的に改善すべき指導内容	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 優先課題を「数と計算」の基礎となる「たし算」「ひき算」「かけ算」の熟達に。 <div style="margin-left: 20px;"> <p>あらゆる計算の基になる計算 「9+9」までのたし算の暗算 「18-9」までのひき算の暗算 かけ算九九 この3つを全学年でくりかえし練習し、熟達度を高める。</p> </div> ・ わかったかどうかを確かめるために、形成的評価の方法の具体的な改善を。 ・ 診断テストを継続実施して、取り組みの成果の検証を。 	
学校・教師が取り組むこと	国が取り組むこと
<ul style="list-style-type: none"> ◇ 診断テストの継続実施 <div style="margin-left: 20px;">結果に基づく指導の改善</div> ◇ 習熟指導 <div style="margin-left: 20px;">数字カードによる短時間学習 補助教材の活用</div> ◇ 形成的評価のための小テストの実施 <div style="margin-left: 20px;">つまずきの発見、早期の補充指導のために</div> 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 教員養成・教師教育の充実・改善 ◇ 診断テストの継続実施 <div style="margin-left: 20px;">結果に基づく指導改善策の提供 経年変化と取り組みの成果・課題の確認</div> ◇ 標準的な小テストの作成と学校への普及 ◇ カリキュラムの改善 ◇ 教科書の改善
永続的な取り組みとして	
<ul style="list-style-type: none"> ◇ よりよい指導法の共有 ◇ 授業研究 ◇ 教師のネットワークづくり 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 授業研究による教育方法の質向上 ◇ 教師のキャリア形成 ◇ 教師のネットワークづくりの推進

◇ おわりに

筆者はこれまでにモロッコを3回訪問し、延べ1か月半滞在した。モロッコでは教育に関わる各層の方々と協議することができ、また小学校4校と中学校1校を訪問して授業も見せていただいた。しかしこの程度の活動をもとにした報告書であるだけに、報告内容には筆者の認識不足による至らなさがあると思う。ひとつのたたき台と考えていただき、よりよい教育の改善策にしていいただければと思う。

筆者は、日本の出版社である(株)日本標準に勤務し、主に算数の補助教材の開発と編集に携わりながら日本の算数教育を見つめ、また教育評価論を学んできた。現在はNPO 日本標準教育研究所の活動に従事しつつ、2015年10月からPEEQの一員となって活動している。日本標準は「すべての子どもに学力を」を出版方針として、小学校用の様々な補助教材を発行している。教師が教科書に基づいて授業をすれば、ただちに学力が身につくわけではない。学力を定着させるための補助教材（習熟教材）や、学力が身についたかを確かめるための補助教材（評価教材）などが、学力保障を確かなものにする。補助教材は、日本の小学校教育では教科書とともになくてはならないものとなっている。筆者がこの報告書で記述したことは、日本で培った考え方や経験が背景となっている。

子どもはよくつまずくし、勘違いもする。できるはずの問題もよく間違える。しかし、子どもが間違えるのはぜんぜん悪いことではない。大人が間違いを見つけ、上手に修正してあげることが成長につながるのである。教育は「教えて、終わり」ではない。子どもが持っている豊かな可能性を、さらに広げるのか、限定的なものとしてしまうのかは、学校教育での基礎学力の獲得如何にかかっている。

子どもを理解することなしに、いい教育方法を生み出すことはできない。その子どもの現実をよく知っているのは教師である。また、モロッコには算数教育の質向上を自覚的に考えておられる専門家の方々がいる。これらの力をうまく集めることによって、学習意欲にあふれるモロッコの子どもたちにとってよりふさわしい算数教育にしていいただければと思う。

モロッコのすべての子どもに基礎学力を保障してあげたい。これがプロジェクトの一員である筆者の立場である。モロッコ国内で、教育の質の改善に真摯に取り組まれている方々と出会い、共に活動することによって作ることができたこの報告書が、モロッコの教育の発展に寄与するものとなれることを願っている。