

# 失敗を生かした学び方の工夫

植阪 友理

東京大学大学院教育学研究科

## 私のバックグラウンド

### ● 認知カウンセリング

- ・心理学を生かした個別学習指導
- ・学習につまずいた学習者と面談
- ・最終目標は「自立支援」

### ● 認知カウンセリングから見えてくること

- ・現在の学習者が苦手なこと
- ・どうやって支援していくべきか

## 認知カウンセリングから見えてくること

### ●学習に対する悩み

うまく覚えられない

うまく問題がとけない

努力はしているか成果に結びつかない

やる気がでない・・・

### ●背景にある学び方の問題

⇔心理学の学習方略研究

効果的な学び方が、数多く提案

## 学習方略研究からみた学習のコツ

### (1) 認知的方略

意味を理解しているか？

### (2) メタ認知的方略

自分の弱点を把握しているか？

### (3) 外的リソース方略

他者/図など頭の外を活用しているか？

詳細は植阪(2010) *現代の認知心理学5 学習と発達*

## 学習のコツに共通すること

ひたすら書く, ひたすら解くだけではなく

- ・意味を考える
- ・手を動かしながら考える
- ・自分のつまずきを分析する

のように, やり方を工夫すること

ところが、学習者の実態:活用できていない

## 学習に対する考え方(学習観)の問題



認知主義的学習観

非認知主義的学習観

植阪・瀬尾・市川(2006) 日本心理学会学会発表

効果的ではない学習方法の背景:学習観の偏り

## 認知カウセリングの代表的な技法

- ①自己診断
- ②診断的質問
- ③図式的説明
- ④比喩的説明
- ⑤仮想的教示
- ⑥教訓帰納

指導方略だけではなく学習方略に

「教訓帰納」に焦点をあてて

## 教訓帰納とは？

- 解いた後に、「なぜ、はじめは解けなかったのか」を問う。
- 1問解くごとに、「自分はどのような点で賢くなったのか」を教訓として抽出する。
- 問題側の難しさ、やり方の工夫、自分の思い違い、ミスなど。

## 期待される「教訓」

- 大事なポイント
- 自分の間違い
  - ◆ 内容に関すること  
(何が勘違いだったのか、何が分かったか)
  - ◆ 学習方法に関すること  
(どうすれば次は同じ間違いをしないのか?)  
e.g., 図表をかく、定義に立ち戻る

# 教訓帰納に関する研究

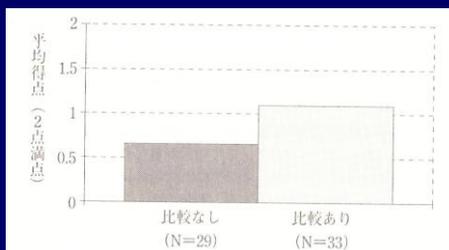
学力と教訓帰納

教訓帰納に関わる  
事例研究

教訓帰納を促す  
実践研究

## 教訓帰納は学習効果を高める

・寺尾(1988) :



- ・教訓帰納を行えば、学習効果は高まる
- ・教訓の質が大切

After-Event Reviews (AERs; Ellis & Davidi, 2005; Ellis et al., 2006)でも同様の知見

# 教訓帰納の利用状況

## ●植阪・鈴木・市川(2012)

学習方略プロジェクト H23年度成果報告書

### さまざまな学習方略の使用頻度を調査

- ・高校生の時を思い出して
- ・複数の大学で調査

### 項目反応理論(IRT)で解析

学力の高いとされる大学では、どのような学習方略が利用されているか？

## 数学

項目	平均値			識別力	困難度	多重比較
	1	2	3			
数学の勉強では、次に同じ間違いをしないように、注意点をまとめてノートなどに書いた。	1.99	1.87	1.63	1.02	1.36	
数学の学習をする時には、参考書を利用した。	2.49	2.33	1.96	0.63	0.30	1 > 3
数学の公式を覚える際には、それが使われる具体的な状況を合わせて覚えるようにした。	2.77	2.5	2.4	0.87	-0.31	1 > 2
数学で分からない問題に出会ったら、図や表をかいて考えた。	3.29	2.42	2.09	1.28	-0.38	1 > 2, 3
数学の勉強をするときには、間違えた問題をもう一度自分で解いてみた。	3.17	2.64	2.45	1.41	-0.43	1 > 2, 3
数学の勉強をするときには、自分はなぜ間違ったのか原因を考えた。	3.24	2.69	2.36	1.66	-0.65	1 > 2, 3
数学でわからないことが出たら、友達や先生に質問した。	2.7	2.95	2.63	0.73	-0.77	
数学の勉強をするときには、問題を解いた後にノートや答案の余白に正解を記入した。	2.9	2.82	2.79	0.52	-1.14	
数学の勉強をするときには、問題を解いた後で解答を見てO×をつけた。	3.22	2.98	2.79	0.84	-1.46	1 > 3
【参考】						
数学では、解き方をできるかぎり暗記するようにした。	2.21	2.51	2.79			1 < 2, 3
数学の公式は、なぜそうなるかは気にせず丸暗記した。	1.54	2.40	2.72			1 < 2, 3

## 学力と教訓帰納 まとめ

教訓帰納を行えば、学習効果は高まる

学力が高いとされている大学に進学した生徒  
なぜ間違えたのか？  
どこが分からないのか？  
といったことを自発的に考えている

## 教訓帰納に関する研究

学力と教訓帰納

教訓帰納に関わる  
事例研究

教訓帰納を促す  
実践研究

## 認知カウンセリングの事例

クライアント: 中学校2年生の女子

実施時期: 計9回 (2005/10/22 ~ 2006/2/18)

1回90分~120分

主訴:

一生懸命問題を解いているが、思うように成績に結びつかない。  
中1の後半から成績が下がり始めた。  
2年生になってからは部活も休んで勉強しているが、下がる一方。  
机に向かう意欲が出ない。

植阪(2010) 教育心理学研究

The image shows handwritten mathematical work on a grid background. At the top, a system of equations is written: 
$$\begin{cases} x = 8y + 1 \\ 10y = \frac{x+5}{2} \quad \times 2 \end{cases}$$
 Below this, the first equation is repeated:  $x = 8y + 1$ . Then, the second equation is written:  $24 = x + 5$ . An arrow points to the next step where the equations are added: 
$$\begin{array}{r} 24 - x = 5 \\ 8y + x = 1 \\ \hline 10y = 6 \end{array}$$
 A red circle highlights the '10y' term, and a red arrow points from a pink callout bubble to it. The callout bubble contains the text: 符号を無視して計算。間違う (Calculate ignoring the sign. Wrong). Below the addition, the student has written  $y = \frac{6}{10}$  and  $y = \frac{3}{5}$ . To the right, another set of calculations is visible: 
$$\begin{aligned} x &= 2 \times \frac{3}{5} - x = 5 \\ \frac{6}{5} - x &= 5 \\ -x &= 5 - \frac{6}{5} \\ \frac{15}{5} - \frac{6}{5} & \\ x &= \frac{19}{5} \end{aligned}$$

## つまずきの診断

### ●問題点1: 学習方略の問題

「問題を解いても、全く振り返ろうとしない」

←メタ認知的方略の問題

### ●問題点2: 学習観の問題

「とにかくたくさん問題を解く」・・・練習量志向が強い

「間違った問題は見たくない」・・・失敗活用志向弱い

## 指導方針

目標: 「教訓帰納を自発的に活用できるようにする」

The image shows handwritten mathematical work on a grid background. At the top, it says  $x = 8y + 1$ . Below that, two equations are listed:  $2y = x + 5$  and  $-8y + x = 1$ . The student has performed elimination, adding the two equations to get  $10y = 6$ , which leads to  $y = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ . Then, substituting  $y = \frac{3}{5}$  into  $x = 8y + 1$  gives  $x = 8 \cdot \frac{3}{5} + 1 = \frac{24}{5} + \frac{5}{5} = \frac{29}{5}$ . A red circle highlights a note in a cloud shape that says "符号を正に代入し間違えミス" (Substituted with positive sign, mistake). An arrow points from this note to the substitution step. To the right, another set of equations is shown:  $x = \frac{2x}{5} - x = 5$ ,  $\frac{6}{5} - x = 5$ ,  $-x = 5 - \frac{6}{5} = \frac{25}{5} - \frac{6}{5} = \frac{19}{5}$ , and  $x = \frac{19}{5}$ . A star symbol is next to this work. At the bottom, the elimination step is repeated:  $-8y + x = 1$  and  $2y - x = 5$  are added to get  $-6y = 6$ , leading to  $y = -1$ .

ポイントとして間違いの理由を記入

## 指導の経過

Co	「(4(2)を見ながら)なんで最初は間違ってしまったんだろうね？」
Cl	「(テスト答案を眺めて)あっ, 分かった。こっちではxしか5倍していなかった！」
Co	「どこどこ? 本当だね, じゃあどうしてこっちでは間違わずにできたんだろうね」
Cl	「うーん, ちゃんと直した式を書かなかったからだと思う。ちゃんと書けばできたと思う。」
Co	「そうだね, それ大事そうだね。じゃあ, そのことはポイントとして書いておこう。 (書かせた後で)今回は私が言わなくて, かけたから, 『自分からいえた』って書いておくね」
Cl	「うん! (うれしそう。カウンセラーの字をマーカーで引く。)」

(2)  $5x + 7y = 3$   
 $x - 3y = 5 \quad \times 5 \rightarrow 5x - 15y = 25$

$5x + 7y = 3$   
 $5x - 15y = 25$   
 $22y = -22$   
 $y = -1$   
 ↓  
 を代入  
 $x + 3 = 5$   
 $x = 5 - 3$   
 $x = 2$

$x$ が5倍していない。  
むしろ直した式を書く!!

書き方に注意  
3行0-2

**ポイント**

A  $(x=2, y=-1)$

しかし、当初は自発的には行わない状態

「解き直しノート」を作成して、学習方法に着目させる  
 →しばらくすると、同じ間違いを繰り返すことに気付く。

Co	「(発展1(3)をやりながら)この問題は どうして間違っちゃったのかな？」
Cl	「これはね、移行しないで計算しちゃったら間違っちゃった。あっ、これって前にもあった！」
Co	「そうだね。どこだったっけ？」
Cl	「4(3)でもやった間違いだよ！」
Co	「じゃあ、もう間違わないように、2重に囲っておこうか」

「解き直した後は、もともとなぜ間違っただのかを書いておこう。かきためて、自分の弱点を分析しよう」とノートに書き残す。

## クライアントの変化

### ●学習観そのものに変容の兆し

Cl	「これって、すごくかいがある気がする！」
Co	「かいがあるって？」
Cl	「これをやったら、力がつく気がする」
Co	「そう、そう思ってくれたたらうれしいな」
Cl	「うん、これはいいよ、これまでノートに詳しくまとめるのってめんどくさくて嫌いだったし、今まで何度も解いて何とかしようと思っていたけど、こっちのほうがかいがある。正の字とか書いたら、何回間違っただかも分かるし。」
Co	「そう、そう。はじめはポイントを書くことが大変かもしれないけど、結局、その間違いをしなくなったら、将来的には楽になるんだよ」
Cl	「学校では何度も解きなさいって言われたから、これまで一生懸命やってきたけど、こっちのほうがいいなって思った」
Co	「繰り返し解くのはだめなわけじゃないんだよ、'繰り返し'+ 'ポイント'ならもっと良い、っていうことだよ(ノートにも書いてあげる)。」

# クライアントの変化

数学において教訓帰納を自ら実践。  
指導されていない理科でも広がる(学習方略の転移)。

【グラフを書く】

問9 ※直線の式  $y=10x-1$

①  $\frac{1}{3}x+3$

②  $-2x+3+1$  (※ほかえた理由はグラフの場所を見ていなかった)

③  $-\frac{1}{2}x-3-3$

④  $15x-4$  (※ほかえる理由は不明(分からない)から失注に服!!)

ポイント  
分岐点  
書き方

間違えた理由を自分なりに記述

間違えた理由が分からない時には質問に

確認しよう ▶ 実験の結果から考えよ。

図1 (1) 電流の向きは、  
C I  
D A

図2 (2) 磁石による磁界  
W E  
I A

問題の意がわかる

間違った理由を彼女なりに記述

この10-シートの教科書  
#自分から確認して  
#自分で確認して  
#自分で確認して

どうして分からない時は教科書確認

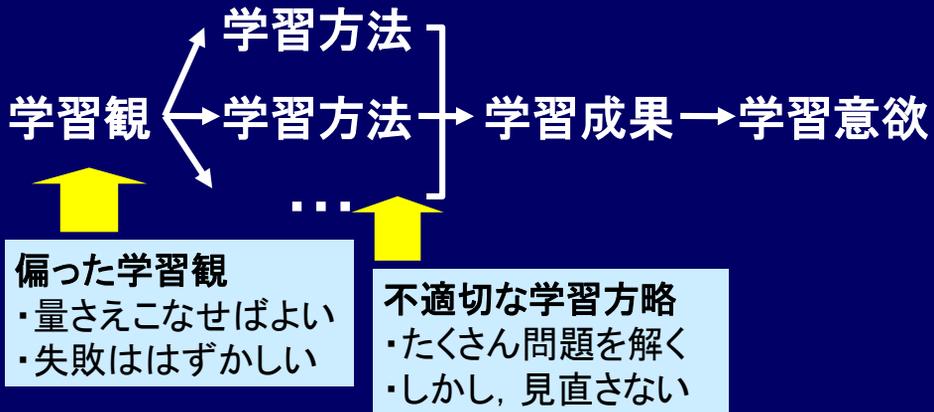
理解が不十分だったことを明示

要点の最終確認をしよう。

電流の向きや磁界の向きを逆にすると、力の向きも①になる。  
電流を大きくすると、電流が受ける力は②くなる。

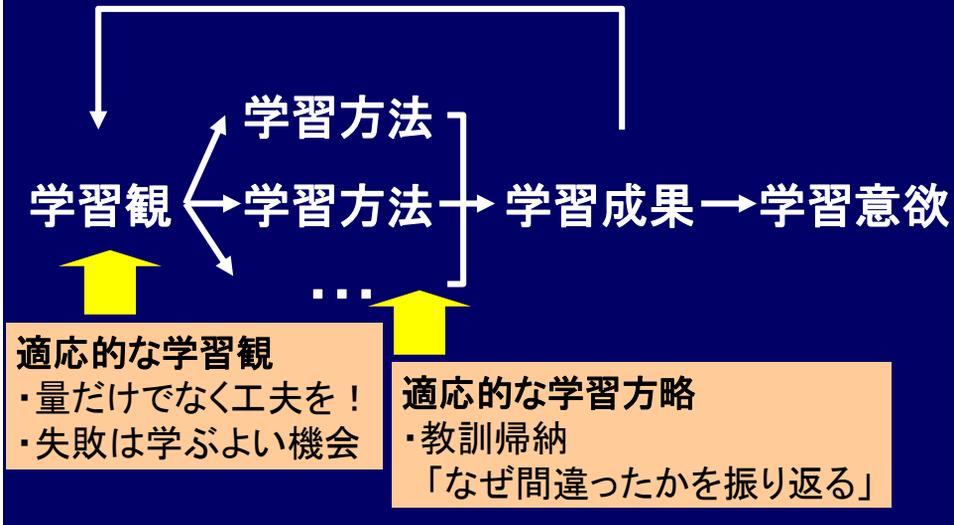
16-水田2年 ※今度全をたつこと ※本日は問題も見る。

## クライアントの状態



## 変化のプロセス

### 学習方法の価値の認識



## 教訓帰納に関する事例研究 まとめ

- 「学習量をこなしているのに成果が出ない」  
← 教訓帰納が利用できていない可能性
- 学習方法を指導  
ただ、それだけでは自発的に利用しない  
失敗の捉え方(学習観)の変容が必要
- 残る課題  
教訓の質をいかにして高めるか

## 教訓帰納に関する研究

学力と教訓帰納

教訓帰納に関わる  
事例研究

教訓帰納を促す  
実践研究

## 実践できることは？

- 学習方法に焦点を当てた授業  
例) 学習法講座  
「教訓帰納を促す学習法講座」
- 教科教育の中で指導  
例) 床勝信先生との協同研究  
テスト・授業・数学通信の活用
- 学習法を自学できる通信教材の開発

## 学習法講座の実施

- 学習法講座とは？  
学習法に焦点をあてた授業  
生徒自身が、学習方略や学習観を知る
- 例) 教訓帰納を促す学習法講座  
都内、中学校1年生  
失敗を活用する学習観  
教訓帰納を行うスキルを育てる

## 学習法講座の設計原理

### ●方略の自発的利用に必要なこと:

(植阪、2009; Ueaska, Manalo, Ichikawa, 2010)

1) 大事だという感覚(有効性認知)

2) 使えるだけのスキル(手続き的知識)

※前提: 適用的な学習に対する信念

## 教科教育の中で指導する

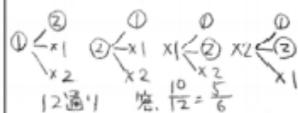
### ●床勝信教諭の実践

テストの中で、間違いの理由を問う

例)

床先生の活動 下は、先日行った単元テストで、多くの生徒が間違えた例である。この解き方の間違いを説明しなさい

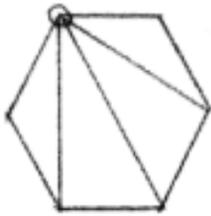
当たり2本、はずれ2本が入っている4本のくじから同時に2本取り出す。この時、当たりくじを引く(少なくとも1本は当たる)確率を求める全ての引き方を図に表してから求めなさい。



①-②と②-①は  
同じだから  
12通りではなく  
6通り

**従来の問題** 六角形の内角の和を求めなさい

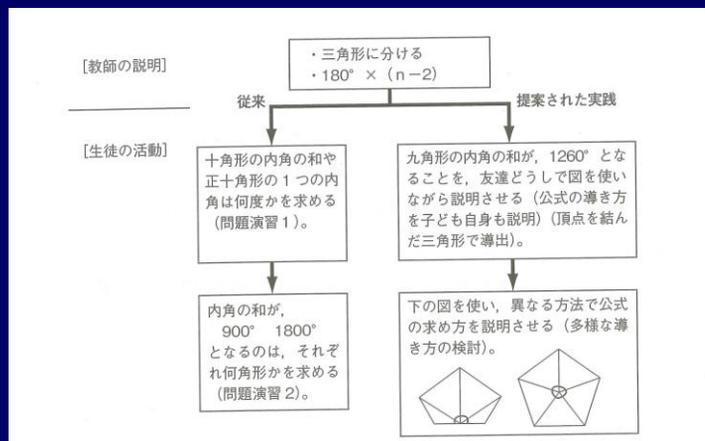
**床先生の問題** 六角形の内角の和は、 $720^\circ$ になる。この求め方を下の図を使って説明しなさい



1つの頂点から対角線を  
引いて、三角形をつくる。  
六角形では4つの三角形が  
できた。三角形の和は $180^\circ$   
なので $180^\circ \times 4 = 720^\circ$   
だから六角形の内角の和は $720^\circ$

ポイントを言語化させる問題も

## 授業から変化させる



# 数学通信で家庭学習の指導

**自分の勉強法を見直そう！ №4** 平成21年6月発行  
岡山市立瀬城中学校 1年数学(保, 中村)

**理解するとは？ ① 一人に説明できることの意義**

「負の数×正の数、なぜ負の数になるの？ 分かるように説明してみよう。」これは、正の数・負の数の乗法の最初の授業で取り組んだ内容です。この授業の時のようすを思い出してください。最初に説明した内容(右の教科書に書いてあること)を、 $(-3) \times 7 = - (3 \times 7) = -21$ と計算する方法は、みんな簡単に分かりましたよね。なのに、「説明する」となったら、難しく感じはらず。下にあるのは、教科書の例と、みんなが書いた努力作の紹介です。

**教科書例**

正の数×正の数、例えば  $2 \times 3 = 6$ 、 $4 \times 2 = 8$ 、 $5 \times 3 = 15$ 、 $3 \times 4 = 12$ 、 $2 \times 5 = 10$ 、 $3 \times 5 = 15$ 、 $4 \times 3 = 12$ 、 $5 \times 4 = 20$ 、 $3 \times 6 = 18$ 、 $4 \times 5 = 20$ 、 $5 \times 6 = 30$ 、 $6 \times 5 = 30$ 、 $7 \times 6 = 42$ 、 $8 \times 7 = 56$ 、 $9 \times 8 = 72$ 、 $10 \times 9 = 90$ 、 $11 \times 10 = 110$ 、 $12 \times 11 = 132$ 、 $13 \times 12 = 156$ 、 $14 \times 13 = 182$ 、 $15 \times 14 = 210$ 、 $16 \times 15 = 240$ 、 $17 \times 16 = 272$ 、 $18 \times 17 = 306$ 、 $19 \times 18 = 342$ 、 $20 \times 19 = 380$ 、 $21 \times 20 = 420$ 、 $22 \times 21 = 462$ 、 $23 \times 22 = 506$ 、 $24 \times 23 = 552$ 、 $25 \times 24 = 600$ 、 $26 \times 25 = 650$ 、 $27 \times 26 = 702$ 、 $28 \times 27 = 756$ 、 $29 \times 28 = 812$ 、 $30 \times 29 = 870$ 、 $31 \times 30 = 930$ 、 $32 \times 31 = 992$ 、 $33 \times 32 = 1056$ 、 $34 \times 33 = 1122$ 、 $35 \times 34 = 1190$ 、 $36 \times 35 = 1260$ 、 $37 \times 36 = 1332$ 、 $38 \times 37 = 1406$ 、 $39 \times 38 = 1482$ 、 $40 \times 39 = 1560$ 、 $41 \times 40 = 1640$ 、 $42 \times 41 = 1722$ 、 $43 \times 42 = 1806$ 、 $44 \times 43 = 1892$ 、 $45 \times 44 = 1980$ 、 $46 \times 45 = 2070$ 、 $47 \times 46 = 2162$ 、 $48 \times 47 = 2256$ 、 $49 \times 48 = 2352$ 、 $50 \times 49 = 2450$ 、 $51 \times 50 = 2550$ 、 $52 \times 51 = 2652$ 、 $53 \times 52 = 2756$ 、 $54 \times 53 = 2862$ 、 $55 \times 54 = 2970$ 、 $56 \times 55 = 3080$ 、 $57 \times 56 = 3192$ 、 $58 \times 57 = 3306$ 、 $59 \times 58 = 3422$ 、 $60 \times 59 = 3540$ 、 $61 \times 60 = 3660$ 、 $62 \times 61 = 3782$ 、 $63 \times 62 = 3906$ 、 $64 \times 63 = 4032$ 、 $65 \times 64 = 4160$ 、 $66 \times 65 = 4290$ 、 $67 \times 66 = 4422$ 、 $68 \times 67 = 4556$ 、 $69 \times 68 = 4692$ 、 $70 \times 69 = 4830$ 、 $71 \times 70 = 4970$ 、 $72 \times 71 = 5112$ 、 $73 \times 72 = 5256$ 、 $74 \times 73 = 5402$ 、 $75 \times 74 = 5550$ 、 $76 \times 75 = 5700$ 、 $77 \times 76 = 5852$ 、 $78 \times 77 = 6006$ 、 $79 \times 78 = 6162$ 、 $80 \times 79 = 6320$ 、 $81 \times 80 = 6480$ 、 $82 \times 81 = 6642$ 、 $83 \times 82 = 6806$ 、 $84 \times 83 = 6972$ 、 $85 \times 84 = 7140$ 、 $86 \times 85 = 7310$ 、 $87 \times 86 = 7482$ 、 $88 \times 87 = 7656$ 、 $89 \times 88 = 7832$ 、 $90 \times 89 = 8010$ 、 $91 \times 90 = 8190$ 、 $92 \times 91 = 8372$ 、 $93 \times 92 = 8556$ 、 $94 \times 93 = 8742$ 、 $95 \times 94 = 8930$ 、 $96 \times 95 = 9120$ 、 $97 \times 96 = 9312$ 、 $98 \times 97 = 9506$ 、 $99 \times 98 = 9702$ 、 $100 \times 99 = 9900$ 。

**Bさん**  $1 \times (-2) = -2$  だったら  $4 \times (-2) = -8$ 、 $5 \times (-2) = -10$ 、 $6 \times (-2) = -12$ 、 $7 \times (-2) = -14$ 、 $8 \times (-2) = -16$ 、 $9 \times (-2) = -18$ 、 $10 \times (-2) = -20$ 、 $11 \times (-2) = -22$ 、 $12 \times (-2) = -24$ 、 $13 \times (-2) = -26$ 、 $14 \times (-2) = -28$ 、 $15 \times (-2) = -30$ 、 $16 \times (-2) = -32$ 、 $17 \times (-2) = -34$ 、 $18 \times (-2) = -36$ 、 $19 \times (-2) = -38$ 、 $20 \times (-2) = -40$ 、 $21 \times (-2) = -42$ 、 $22 \times (-2) = -44$ 、 $23 \times (-2) = -46$ 、 $24 \times (-2) = -48$ 、 $25 \times (-2) = -50$ 、 $26 \times (-2) = -52$ 、 $27 \times (-2) = -54$ 、 $28 \times (-2) = -56$ 、 $29 \times (-2) = -58$ 、 $30 \times (-2) = -60$ 、 $31 \times (-2) = -62$ 、 $32 \times (-2) = -64$ 、 $33 \times (-2) = -66$ 、 $34 \times (-2) = -68$ 、 $35 \times (-2) = -70$ 、 $36 \times (-2) = -72$ 、 $37 \times (-2) = -74$ 、 $38 \times (-2) = -76$ 、 $39 \times (-2) = -78$ 、 $40 \times (-2) = -80$ 、 $41 \times (-2) = -82$ 、 $42 \times (-2) = -84$ 、 $43 \times (-2) = -86$ 、 $44 \times (-2) = -88$ 、 $45 \times (-2) = -90$ 、 $46 \times (-2) = -92$ 、 $47 \times (-2) = -94$ 、 $48 \times (-2) = -96$ 、 $49 \times (-2) = -98$ 、 $50 \times (-2) = -100$ 。

**Aさん**  $1 \times (-2) = -2$ 、 $2 \times (-2) = -4$ 、 $3 \times (-2) = -6$ 、 $4 \times (-2) = -8$ 、 $5 \times (-2) = -10$ 、 $6 \times (-2) = -12$ 、 $7 \times (-2) = -14$ 、 $8 \times (-2) = -16$ 、 $9 \times (-2) = -18$ 、 $10 \times (-2) = -20$ 、 $11 \times (-2) = -22$ 、 $12 \times (-2) = -24$ 、 $13 \times (-2) = -26$ 、 $14 \times (-2) = -28$ 、 $15 \times (-2) = -30$ 、 $16 \times (-2) = -32$ 、 $17 \times (-2) = -34$ 、 $18 \times (-2) = -36$ 、 $19 \times (-2) = -38$ 、 $20 \times (-2) = -40$ 、 $21 \times (-2) = -42$ 、 $22 \times (-2) = -44$ 、 $23 \times (-2) = -46$ 、 $24 \times (-2) = -48$ 、 $25 \times (-2) = -50$ 、 $26 \times (-2) = -52$ 、 $27 \times (-2) = -54$ 、 $28 \times (-2) = -56$ 、 $29 \times (-2) = -58$ 、 $30 \times (-2) = -60$ 、 $31 \times (-2) = -62$ 、 $32 \times (-2) = -64$ 、 $33 \times (-2) = -66$ 、 $34 \times (-2) = -68$ 、 $35 \times (-2) = -70$ 、 $36 \times (-2) = -72$ 、 $37 \times (-2) = -74$ 、 $38 \times (-2) = -76$ 、 $39 \times (-2) = -78$ 、 $40 \times (-2) = -80$ 、 $41 \times (-2) = -82$ 、 $42 \times (-2) = -84$ 、 $43 \times (-2) = -86$ 、 $44 \times (-2) = -88$ 、 $45 \times (-2) = -90$ 、 $46 \times (-2) = -92$ 、 $47 \times (-2) = -94$ 、 $48 \times (-2) = -96$ 、 $49 \times (-2) = -98$ 、 $50 \times (-2) = -100$ 。

**Cさん**  $1 \times (-2) = -2$ 、 $2 \times (-2) = -4$ 、 $3 \times (-2) = -6$ 、 $4 \times (-2) = -8$ 、 $5 \times (-2) = -10$ 、 $6 \times (-2) = -12$ 、 $7 \times (-2) = -14$ 、 $8 \times (-2) = -16$ 、 $9 \times (-2) = -18$ 、 $10 \times (-2) = -20$ 、 $11 \times (-2) = -22$ 、 $12 \times (-2) = -24$ 、 $13 \times (-2) = -26$ 、 $14 \times (-2) = -28$ 、 $15 \times (-2) = -30$ 、 $16 \times (-2) = -32$ 、 $17 \times (-2) = -34$ 、 $18 \times (-2) = -36$ 、 $19 \times (-2) = -38$ 、 $20 \times (-2) = -40$ 、 $21 \times (-2) = -42$ 、 $22 \times (-2) = -44$ 、 $23 \times (-2) = -46$ 、 $24 \times (-2) = -48$ 、 $25 \times (-2) = -50$ 、 $26 \times (-2) = -52$ 、 $27 \times (-2) = -54$ 、 $28 \times (-2) = -56$ 、 $29 \times (-2) = -58$ 、 $30 \times (-2) = -60$ 、 $31 \times (-2) = -62$ 、 $32 \times (-2) = -64$ 、 $33 \times (-2) = -66$ 、 $34 \times (-2) = -68$ 、 $35 \times (-2) = -70$ 、 $36 \times (-2) = -72$ 、 $37 \times (-2) = -74$ 、 $38 \times (-2) = -76$ 、 $39 \times (-2) = -78$ 、 $40 \times (-2) = -80$ 、 $41 \times (-2) = -82$ 、 $42 \times (-2) = -84$ 、 $43 \times (-2) = -86$ 、 $44 \times (-2) = -88$ 、 $45 \times (-2) = -90$ 、 $46 \times (-2) = -92$ 、 $47 \times (-2) = -94$ 、 $48 \times (-2) = -96$ 、 $49 \times (-2) = -98$ 、 $50 \times (-2) = -100$ 。

緑野真宏さんが書いた本「数学嫌いでも、数学的思考力が飛躍的に身に付く本！」(小学館)の中に、次のような文があります。

「自分の理解度を他人(できれば子供!)を通してチェックしてみれば、「人にモノ申と説明できる」という状態になって、初めて「分かった」と言うことができる。つまり、「分かる」というのは「伝えられる」と同じである必要がある。

これを実行している人が、みんなの目の前にいますよね。そう先生方です。みんなに、分かりやすく説明しようとしています。これを繰り返しているのが、学習内容を先生方は理解できています。だから、何も見なくても教えられるのです。これもひとつの学習法で、友達同士でやるというです。次回は、上の授業の自己評価を紹介します。

学習方法の意味や具体的やり方を通信で指導

## 通信教材の開発

- 多くの教材は、内容の学習のため  
⇒学習方法を身につける自学教材の開発  
発  
(ベネッセとの協同研究)
- 通常の教材と連動した学習教材を用意

## 実践研究のまとめ

- 学習スキルとして失敗を活かす方法を指導
- 質の高い教訓は難しい  
授業で協同で分析する中で質が高まる可能性
- 通信教材の開発：親の影響大きさも伺われた。
- 自らの失敗や成功から自発的に学ぶ力は、  
社会に出てからも大切な学力では？