

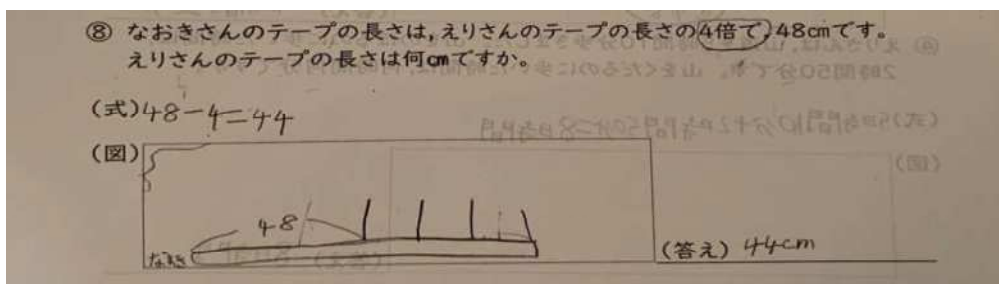
生きた知識を生む記号接地 とプレイフルラーニング

今井むつみ教育研究所 所長

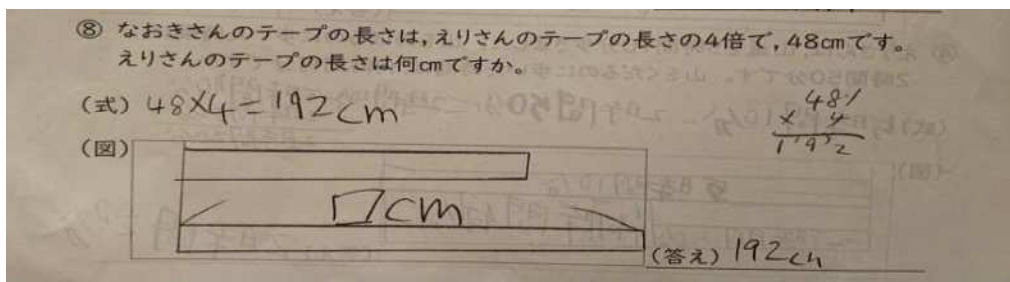
今井むつみ（慶應義塾大学名誉教授）

令和8年 8月28日 岐阜市総合教育会議

子どもは文章題がとても苦手
 ～計算はできてもいつ使ったらよいのかわからない



文章の数字を
 思いつく演算
 に放り込んで
 答えを出して
 いる。



ポイント：
 計算自体は
 あっている

単位の知識の弱さ（知っていても使えていない）

えりさんは山道を5時間10分歩きました。山を登るのに歩いた時間は2時間50分です。山をくだるのに歩いた時間は
何時間何分ですか？

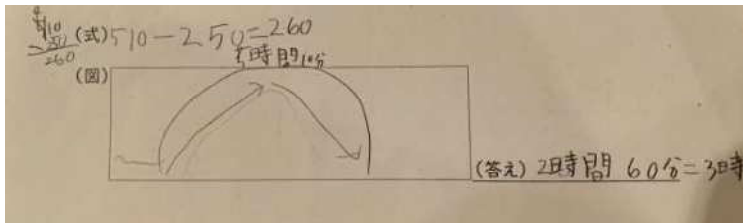
学年別正答率
3年生 17.73%
4年生 25.95%
5年生 53.90%

時間の単位について、非常に困難を覚えている。

ポイント：

5時間10分を510、2時間50分を250にして計算している。

しかし、最後の答えでは2時間60分を3時間に直しているから、1時間＝60分であることを知らないわけではない。



令和7年度全国学力調査
小学6年生 算数

分数



ひろと

$\frac{3}{4}$ は $\frac{1}{4}$ の 3 個分、 $\frac{2}{3}$ は $\frac{1}{3}$ の 2 個分です。

もとにする数が $\frac{1}{4}$ と $\frac{1}{3}$ でちがうので、同じ数にしたいです。

$\frac{3}{4} + \frac{2}{3}$ についても、もとにする数を同じ数にして考えることができます。

もとにする数を同じ数にすると、その数は何になりますが、その数を書きましょう。また、 $\frac{3}{4}$ はその数の何個分、 $\frac{2}{3}$ はその数の何個分ですか。数や言葉を使って書きましょう。

正答率 23.3%

(3) 次の数直線のア、イの目もりが表す数を分数で書きましょう。



(4) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ を計算しましょう。

正答率 (3) 35.4%
(4) 81.5%

中学3年生

式の意味が理解できていない + 割合の不理解

- 2 オレンジの果汁が40%含まれている飲み物があります。この飲み物 a mL にオレンジの果汁は何 mL 入っていますか。 a を用いた式で表しなさい。

正答率 52.7%

解答類型

問題番号	解 答 類 型		正答
2	1	$0.4a$ と解答しているもの。 (数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	◎
	2	$40a$ と解答しているもの。	
	3	$a \div 0.4$ 又は $0.4 \div a$ と解答しているもの。	
	4	$\frac{a}{40}$ 又は $\frac{40}{a}$ と解答しているもの。	
	5	上記1～4以外で、 a を用いた式で解答しているもの。	
	99	上記以外の解答	
	0	無解答	

小学・中学全国学力テストから垣間見る学力困難の児童生徒の特徴



- もっとも基本的な概念の**意味の不理解**
- 概念を理解するための語彙を知らない
かことばの意味を誤解している

解答を類型化した説明で、**なぜ**児童生徒が
このように間違えるのかがわかるか

？ ？ ？



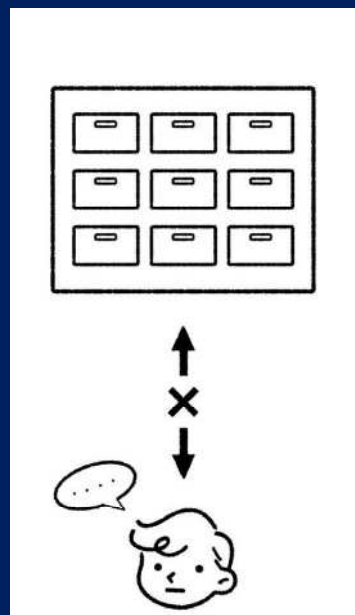
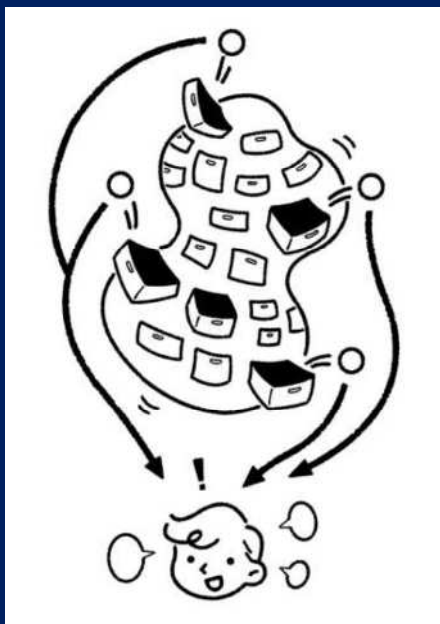
躓きの原因がわからないまま指導するとどうなる？→

正解を教えて暗記させる



死んだ知識になる

知識には「生きた知識」と「死んだ知識」がある



認知科学における「学び」の定義

- ・ 「生きた知識」を習得し、持てる知識を統合して問題を解決する。
- ・ 問題を解決することで誤った知識を修正したり、知識のシステムを再編成したりすることを繰り返しながら、知識の体系を拡張し、より抽象的で洗練されたものに引き上げていく過程

認知科学の研究成果からみた 「学力の基盤」

- 語彙の量と深さ。特に文脈に合わせて柔軟にことばを「運用する」力
- 数・量・形などについて日常体験の中で子供が自分で育んだ知識（スキーマ）
- 思考力
 - 学んだ内容を自分の知識に関連づけ、複数の知識やスキーマを統合する力
 - 思考するための認知能力

たつじんテスト

教え手が子どもの躓きの原因を
理解できるように作った
アセスメント

広島県学びの基盤に関する調査

- ▶ ことばのたつじん
- ▶ かず・かんがえるたつじん



たつじんテストからわかった学力困難
の原因 1

数や量について誤った
スキーマを持っている

かず・かんがえるたつじん (かず) 0 から 1 のスケールで $\frac{1}{2}$ や 0.5 を置く

3 下のようない 0 から 1 までの 数の線が あります。つぎの 数があると

思うところに $\uparrow$ を つけましょう。

答えが 分からないときは 下の ? に ○ をつけましょう。

(1) 0.5



? ← 答えが 分からないときは ここに ○ をつけましょう

(4) $\frac{1}{2}$



? ← 答えが 分からないときは ここに ○ をつけましょう

(6) $\frac{2}{5}$



? ← 答えが 分からないときは ここに ○ をつけましょう

下位層の子どもは5年生でも1/2の意味がわかっていない

- 1メモリ1cmと考え、0.5→0.5mm,0.8→0.8mm,0.1→0.1mmと回答(定規の有無を問わない)
- 2分の1を1.2と判断

	0から1の数直線上で、1/2の場所を描く			
	全体割合	下位層	中位層	上位層
3年生	15.49%	0.00%	7.69%	43.90%
4年生	26.12%	8.70%	13.33%	58.14%
5年生	46.00%	16.00%	47.17%	76.60%

福山市調査の結果

中学生下位層、中位層は分数の意味がわかっていない

※S県の中学3年生に実施した中学生版たつじんテストの結果（実施日：2025年10月）

問題

- 下の計算式の答えに最も近いものを選んでください。

$$\frac{1}{1000} + \frac{1}{1000}$$

ア. 0 イ. 1 ウ. 2 エ. 2000

? ←答えが分からないときはここに○をつけましょう。

令和7年度全国学力・学習状況調査「数学」の成績

下位【47人】

平均正答率

14.9%

中位【76人】

平均正答率

44.7%

上位【66人】

平均正答率

87.2%

※選択肢「ア」を選んだ人数をベースに計算。

誤答分析：誤答選択肢の選択割合

選択肢	選択肢の内容	下位	中位	上位
イ	1	4.3 %	5.3 %	4.5 %
ウ	2	36.2 %	25.0 %	6.1 %
エ	2000	36.2 %	19.7 %	1.5 %
その他	無解答や？など	8.5 %	5.2 %	0 %

たつじんテストからわかった学力困難
の原因 1

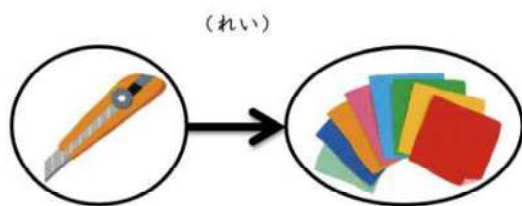
文を理解したり問題を解くた
めに必要な認知の力が十分に
育っていない

理解や問題解決のために必要な認知能力

- **実行機能** （必要な情報のみに注意を向け、不必要な情報への注意を抑制する能力）
- **柔軟な視点変換能力** （目的や文脈に応じて、視点を柔軟に変えることができる能力）
- **メタ認知** （自分の知識や今していることを、自分から少し離れてモニタリングできる能力）

類推・アブダクション推論のテスト

問題：同じ関係のものを探して線で結びましょう



これから表示される絵には上の(きれい)のように つながりのあるものが 3つあります。
「3つ」さがして、(きれい) のようにペンやゆびでせんをひいて答えましょう。
すこしゆっくりめになぞると、うまく書けます。



☐ わからないときは ここにチェックをします。

たつじんテスト【小学生】

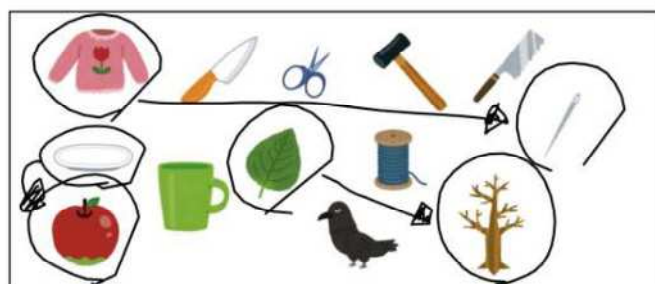
「実行機能」を使ってアブダクションができるかどうかはわかります。



☐ わからないときはここにチェックをします

書き込みあり

自信あり



☐ わからないときはここにチェックをします

書き込みあり

自信なし

(B県の小学校5～6年を対象に実施した調査の結果より)

アナロジー・アブダクション推論問題の学年別、階層別正答率
(B県の小学校5～6年を対象に実施した調査の結果より)

	下位	中位	上位	上位・下位 の差
3年生	15.92%	30.77%	60.08%	44.16 pt
4年生	13.12%	40.07%	70.78%	57.66 pt
5年生	26.80%	55.53%	78.58%	51.78 pt

どの学年でも、上位層と下位層の差が著しい。下位層の児童は問題で聞かれている関係以外の「モノ同士のつながり」への注意が抑制できないことを示している。

→ **実行機能の弱さ**

たつじんテストは全国学力調査の得点を高く予測

たつじんテスト小学生と全国学力調査（小6）との関係（相関）

		令和7年度全国学力・学習状況調査			
		国語	算数	理科	3教科合計
たつじんテスト （小学生版）	ことばのたつじん	0.46	0.43	0.42	0.49
	かず・かんがえるたつじん	0.48	0.65	0.58	0.66

たつじんテスト中学生と全国学力調査（中3）との関係（相関）

		令和7年度全国学力・学習状況調査		
		国語	数学	理科 (IRTバンド)
たつじんテスト （中学生版）	語彙と読解のたつじん	0.58	0.52	0.50
	数のたつじん	0.52	0.75	0.60
	論理のことば (推論のたつじん)	0.50	0.53	0.43

認知科学の研究からわかっている大事なこと 1

生きた知識は人に作ってもらうことはできない

- 知識は他人の頭に移植することはできない
- どんなにわかりやすく教師が子どもに教えても、それは「知識の断片」でしかない

認知科学の研究からわかっている大事なこと 2

生きた知識をつくるには記号接地が必要



©（一社）今井むつみ教育研究所



「イチゴ」ということばの意味はイチゴを手にとって食べなければわからない

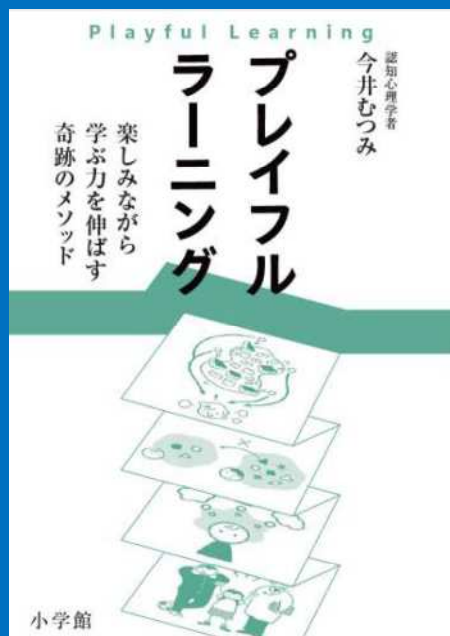


人間の子どもでもすべての概念に
記号接地しているわけではない

数のような抽象的な概念は記号接
地ができずに操作の手続きだけを
覚えている

どういう学びから「生きた知識」は生まれるのか

プレイフル ラーニング



2026年7月30日出版

大人の役割 は？



子どもの自力の学びを支援

プレイフルラーニングで子どもたちを自立した学び手に育てる

- 遊びを通じて抽象的な概念の「意味」を子どもたちが自分たちで考える
- 概念を身体に落とし込み（記号接地する）、直観的に頭の中で操作ができるようにする
- 概念を記号接地することで学びに対する意欲を取り戻す

プレイフルラーニングの一例

数の概念やことばの力を楽しんで学ぶカードゲーム



カードゲームの遊びは思考力の訓練にもなる

- 柔軟な視点変換
- 必要な情報だけに注意を向け、不必要な情報への注意を抑制する力
- 記憶力
- 相手の思考を読むアブダクション推論の力

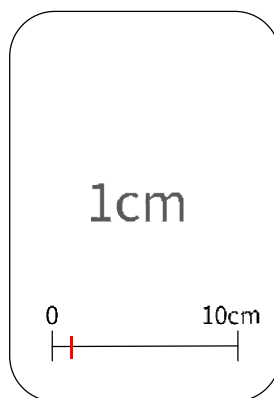
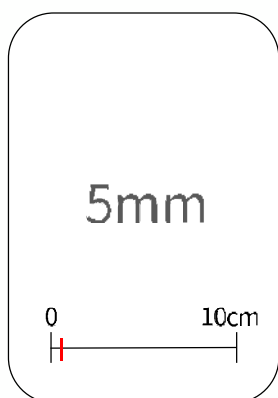
単位の概念の習得の足場かけとして小学2年生からできるゲーム

単位トランプ （長さ・液体・時間）



子どもの自らの学びを支援

単位のカードゲーム（長さ）



遊び方

よういするもの

カード39枚、ジョーカー1枚 計40枚

あそびかた（3～5人）

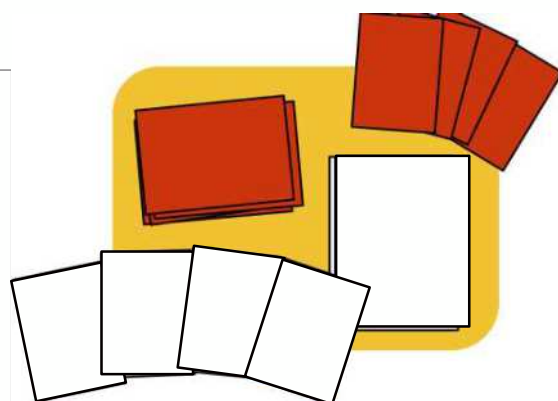
プレイヤー全員にカードを同じ数ずつ配り、手札から1枚ずつ同時にカードを出す。

そのターンで最も大きい数を出したプレイヤーが、場に出ている人数分のカードを獲得できる。

（被った場合、じゃんけんで勝敗を決定する。）

星のカード（ジョーカー）は、どんなカードにも勝てる。

すべてのターンが終わったあと、最も多くカードを持っていたプレイヤーの勝ち。



テスト内容の構成_長さ

1

つぎのふたつのながさのうち、ながいほうに○をつけましょう。

わからないときは、？に○をつけましょう。

① 45mm と 5cm ？

② 7cm と 20mm ？

③ 1cm と 4mm ？

0cm から 10cm の かずの せんが あります。

つぎの かずが あると おもう ところ に しるしを つけましょう。

ただし、じょうぎは つかって はいけません。

① 7cm



？ ← わからないときはここに○をつけましょう

② 20mm



？ ← わからないときはここに○をつけましょう

③ 80mm



？ ← わからないときはここに○をつけましょう

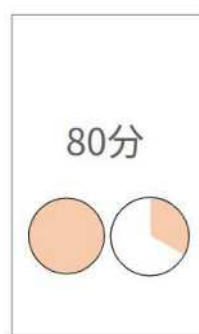
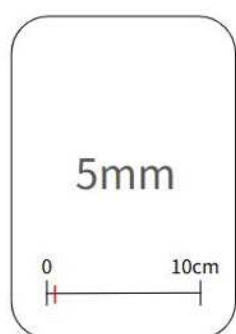
長さ単位トラ ンプで遊ぶ 子どもたちの 様子

M小学校 2年生

単位トランプ（長さ）

✓子ども同士の学び合い

長さの単位に注目できるようになったら、液体や時間の単位などに拡張



©今井むつみ教育研究所 複製厳禁にてお願いします

テスト内容の構成_液体・時間

つぎのふたつのりょうのうち、おおいほうに
○をつけましょう。
わからないときは、？に○をつけましょう。

① 400mL と 8dL ？

② 1L と 5dL ？

つぎのふたつのじかんのうち、ながいほうに
○をつけましょう。
わからないときは、？に○をつけましょう。

① 75分 と 1時間 ？

② 1時間20分 と 110分 ？

A市M小学校

単位トランプ
で遊ぶ2年生
の様子（顔モ
ザイク）

時間の単位
トランプで
遊ぶ子ども
たちの様子
①

M小学校 2年生
単位トランプ（時間）
丸いイラストあり

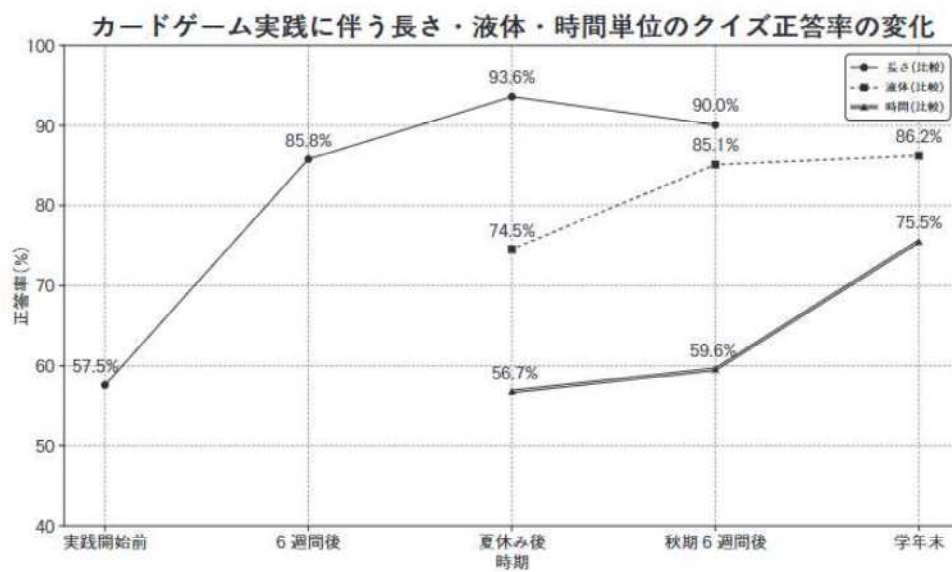
時間の単位 トランプで 遊ぶ子ども たちの様子 ②

M小学校 2年生

単位トランプ（時間）
ゲージのみで大富豪

丸いイラストのないゲージのみのカードで大富豪をしている。100分と1時間45分を比べる子どもたち

カードゲーム実践による単位クイズ正答率の変化



分数トランプ

よういするもの

イラストのカード40枚、ジョーカー1枚

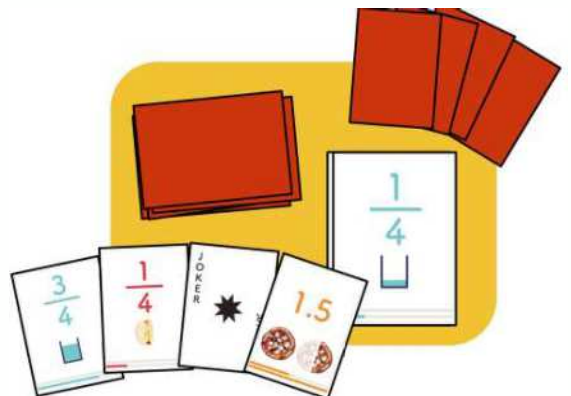
あそびかた（5人の場合）

プレイヤー全員にカードを同じ数ずつ配り、手札から1枚ずつ順番にカードを出す。自分の前の人のよりも大きい数のカードのみ出せる。「パス」と言って順番をスキップできる。

全員が手札を出せない時は机の上にあるカードをリセットし、最後に出した人が好きなカードを出せる。

jokerと書かれたカードは、好きな数として出せる。

先に手札が無くなったプレイヤーが勝ち。



F市S小学校

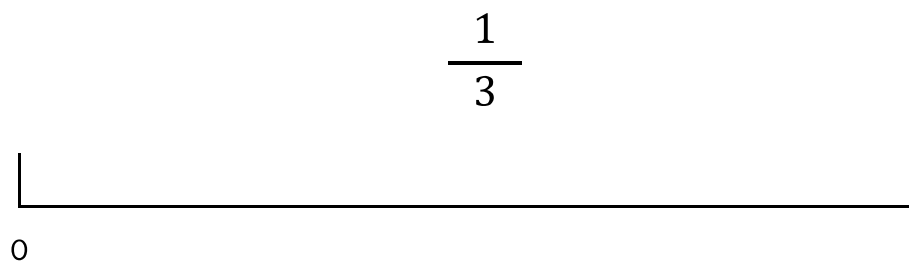
分数トランプ で遊ぶ4年生 の様子

✓ 教えない覚悟

3分の6 $[6/3]$ の次に、[JOKER]を「4」として場に出します。
その後、4分の7 $[7/4]$ が場に出されますが…

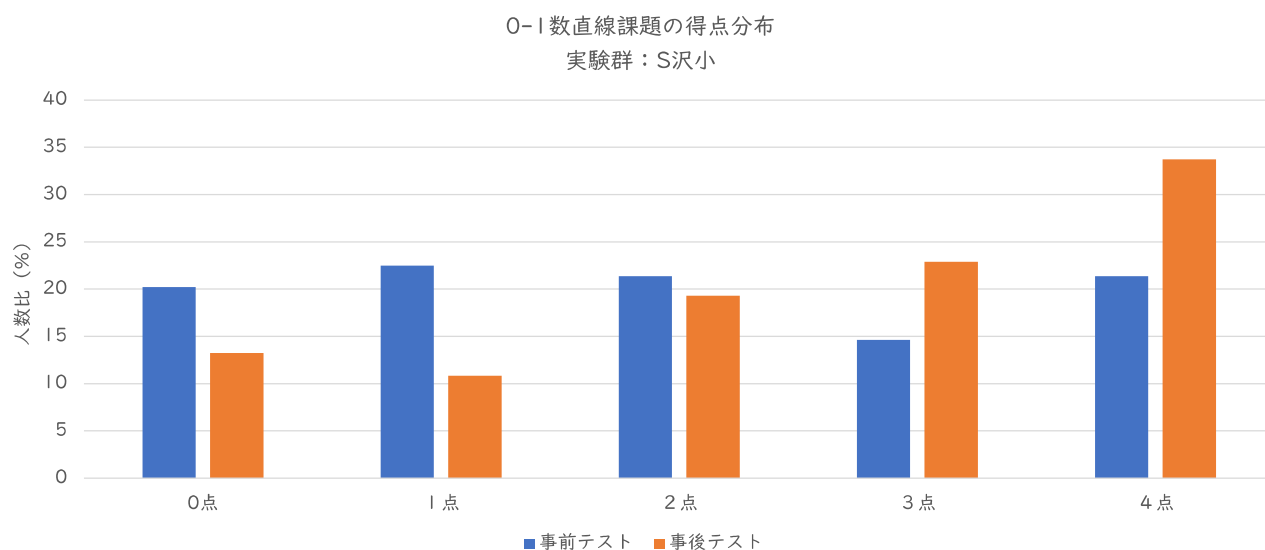
問題例：0-1 数直線課題

- 0から1までの数直線があります。つぎの数があると思うところに矢印（↓）を引きましょう。



？ ←答えが分からないときはここに○をつけましょう。

実験群の得点分布の変化（事前テストと事後テストのみ掲載）
0点、1点の人数が減り、全問正解（4点）の方に分布が移動している。



分数トランプを使った先生のことば 神奈川県M小学校 5年

今年の学年ちょっと正直学力厳しいと思ってたので、約分厳しいなと思ってたんですけど、結局約分の何が難しいって3分の2と6分の4って結局同じ大きさのことを言ってるけど、ちょっとその「表し方が変わっただけだね」というのは数字だけではわからなくて、それをカードでやってみると、でかでかと3分の2・6分の4て書いてあるけど、それ以外（絵やゲージ）は全部一緒じゃないですかそこで、「**なんだ一緒なのを探すのね**」

みたいなことを子どもがもしかしたら理解できたのかなと思って、めちゃくちゃテストの点数良くて。

そのまま遊びながら**視覚的に違うところと同じところが同じカード1枚に入っている**ので違うけど**同じっていうのは、カードを見比べることでわかっているのが、約分に対する「足場かけ」**じゃないですけど、最初の出にくい一歩とか理解しづらい記号接地できてない、なんとなくわかりづらい事が「ああ、はいはい」みたいな同じことを言っている同じ大きさのものを細かくきって違う形にしたのねみたいなのは、もしかしたら子どもの中で理解できたことで、すんなりと約分に入っていけたのはあるのかなってのはちょっと考えたりしてます

自分が見つけなきゃいけないという子どもの「動機づけ」がすごく簡単にできてしまって…

（いっしょうけんめい教えてわからせようとしていた自分は）今までなにしてたんだろう？っていう…

分数トランプを使った先生のことば 川崎市S小学校

5年生・ばいばいまほうカルタ, 時計カルタ, 分数トランプ, 単位トランプ__長さ, 単位トランプ__液体__ゲージのみ

子どもたちは、プレイフルラーニングをととても楽しみにしています。「まだプレイフルラーニングやらないの。」と声が上がることが増えました。また、実施すると集中して取り組み、なおかつ笑顔が増えてきました。子どもたちの振り返りを見ると、「勉強になった。」「もっと早くやりたかった。」「私、時計が苦手だったからもっと早く遊べていたら・・・。」などの声がありました。実践していく中で、すぐには結果は出ないと思いますが、低学年から少しずつ継続して行っていくことが、子どもたちの学びに繋がるんだなと感じました。今後が楽しみになりました。

6年生・ばいばいまほうカルタ, 約分トランプ

笑顔で楽しんでいました。学習が苦手な子も「もう一回やろう!」とグループの子に再戦を挑んでいました。朝学として取り入れています。次回を楽しみにしている子が増えてきました。

6年生・分数トランプ

クラスではなく、別室登校している児童5年生と6年生と担当（教員と支援員）の4人で行いました。「分数わからない」と言ってやろうとしなかった子も下のテープ図の長さでその量が分かり取り組むことができました。何度も「もう一回やりたい」と言っていました。

認知科学の 数々の知見を もとにデザイ ンした、数の 基本概念を子 供たちが自ら 探し出すため のゲーム

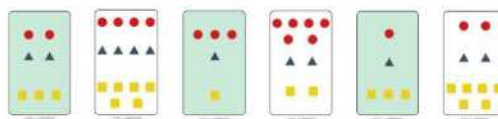
- 分数トランプ (リンゴ 22 枚・ピザ 22 枚・ジュース 22 枚)
 $\langle + \alpha \rangle$ 約分 (リンゴ 36 枚・ピザ 36 枚)



- 時計カルタ (取り札 46 枚・読み札 46 枚)

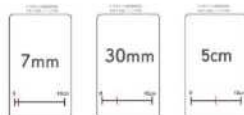


- ばいばいまほうカルタ (48 枚×2=96 枚)



- 単位トランプシリーズ

A) 長さ単位トランプ (48 枚)



B) 液体単位トランプ (50 枚)



遊び方

1. 大富豪
2. パパ抜き
3. 神経衰弱

中学生用

《チャレンジ版》中学生用

- 分数トランプ (イラストなし)
- 数(かず) トランプ 一数と数直一(仮)

A) 正の数 (0~2) 48 枚 + ジョーカー = 49 枚

0	0.2	0.25	0.33	0.5	0.75	1	1.25	1.33	1.5	1.75	2	joker
0	0.2	0.25	0.33	0.5	0.75	1	1.25	1.33	1.5	1.75	2	
0	1/5	1/4	1/3	1/2	3/4	3/3	5/4	4/3	3/2	7/4	2/1	
0	1/5	1/4	1/3	1/2	3/4	3/3	5/4	4/3	3/2	7/4	2/1	

B) 負の数 (-2~0) 48 枚 + ジョーカー = 49 枚

0	-0.2	-0.25	-0.33	-0.5	-0.75	-1	-1.25	-1.33	-1.5	-1.75	-2	joker
0	-0.2	-0.25	-0.33	-0.5	-0.75	-1	-1.25	-1.33	-1.5	-1.75	-2	
0	-1/5	-1/4	-1/3	-1/2	-3/4	-3/3	-5/4	-4/3	-3/2	-7/4	-2/1	
0	-1/5	-1/4	-1/3	-1/2	-3/4	-3/3	-5/4	-4/3	-3/2	-7/4	-2/1	

C) 1・2・3 シリーズ

1 シリーズ (8 枚)					
1	$\frac{1}{1}$	1^2	1^{10}	$\sqrt{1}$	$\frac{10000}{10000}$
$(-1)^2$	-1^2				

2 シリーズ (14 枚)						
-2^2	-2	$\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	2	2^2	$(-2)^2$
$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{24}{12}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{26}{13}$	0.2

3 シリーズ (14 枚)						
-3^2	-3	$\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}$	3	3^2	$\sqrt{9}$
$\frac{3}{3}$	3^{10}	2 / 2	ページ目	-	+	$\frac{3}{1}$
						0.3

新著とプレイフルカードの書店販売のお知らせ



2026年7月30日
発売

ご清聴ありがとうございました！

