

# 児童の価値観を重視した 統計的問題解決の実践について

令和3年2月27日

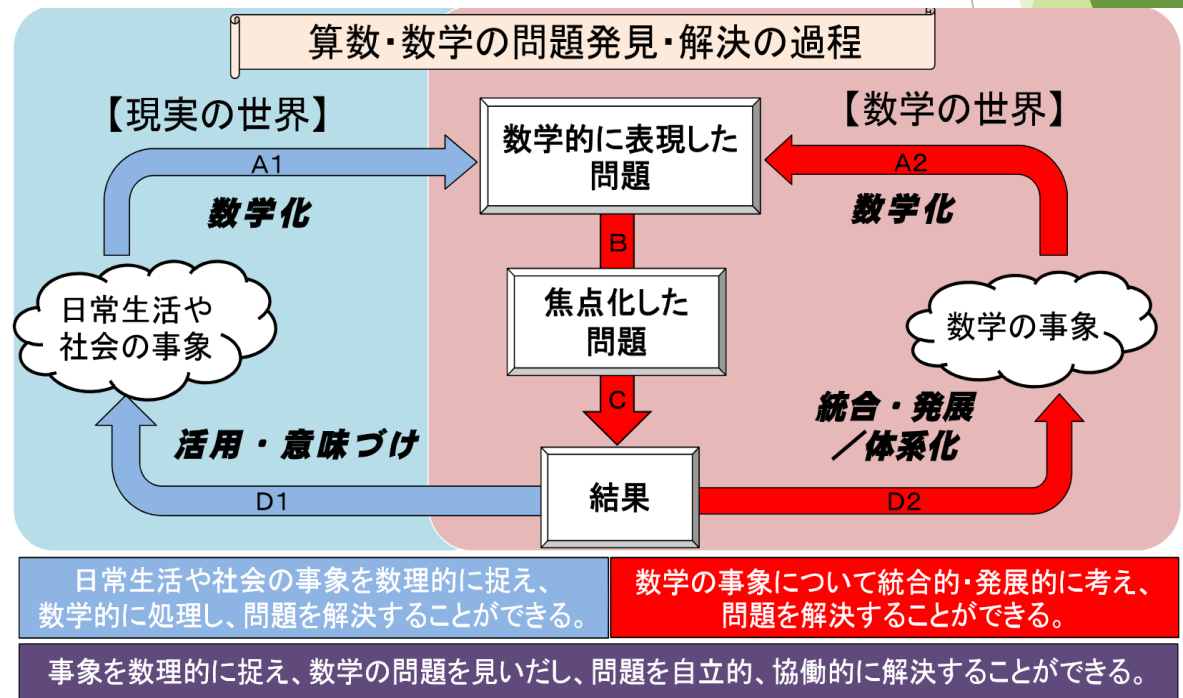
荒川区立第一日暮里小学校

石川 大輔

# 本実践の目的

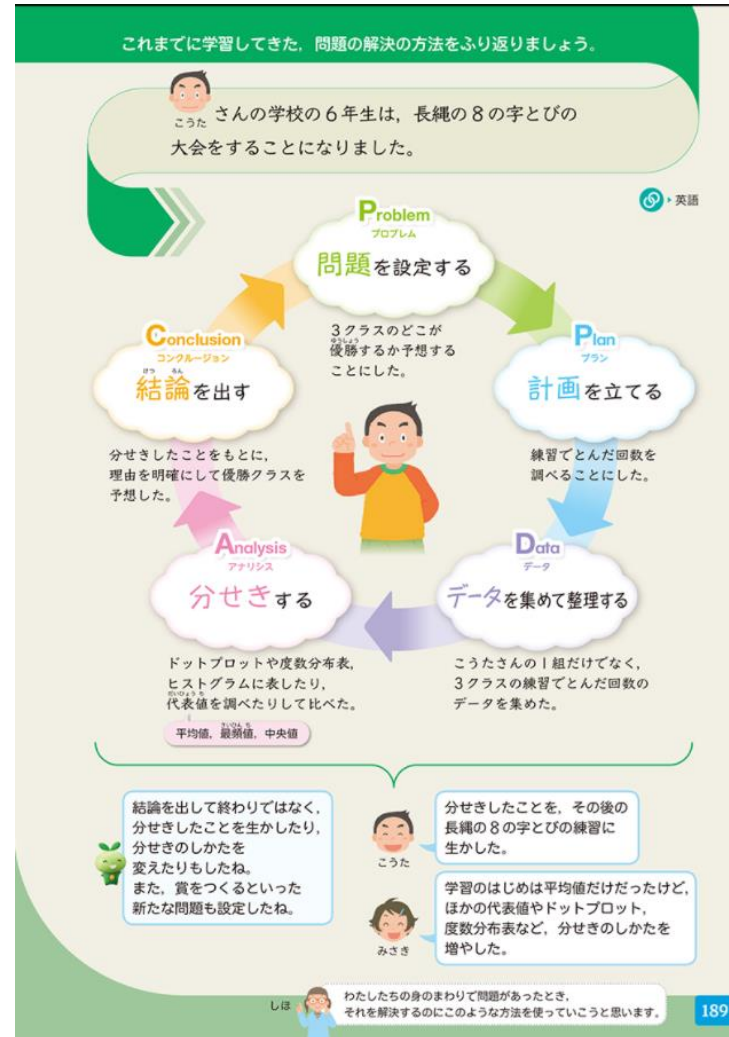
# 問題意識

事象から数学の問題を見いだしたり、  
解決した結果を日常事象に活用したりする  
学習の充実



# 問題意識

## 統計教育の充実



# 問題意識

## PPDACの過程を経た授業の難しさ

- 教材
- 授業設計と時数
- 指導方法
- 児童の目的意識の持たせ方

など

# 本実践の目的

小学校において、PPDACのプロセスを経て学ぶデータの活用領域の教材開発と、授業を行う上での学習指導上の示唆を得ること

- ・ 児童自ら日常事象から問題を見いだして数学的な課題を設定し、PPDACサイクルを通して、数学的に解決し導いた結論を日常事象の問題解決に活用する授業を具現化する教材とはどのようなものか
- ・ 統計教材を算数の授業としてどのように組み立てるか
- ・ 授業における教師の役割とは何か

# 教材について

# 教材名

「1年生が楽しめる  
輪投げゲームの難易度を決めよう」





# 教材開発の視点

- 目的意識のある学習活動
  - ① 学校生活上の必要感がある問題場面
  - ② 価値観をもとにした統計的問題解決
- 統計的な問題解決の質的な高まり
  - ③ PPDACの過程を得た授業設計
  - ④ 統計的に問題解決した結果の活用

# 教材の特徴

- 統計的に問題解決した結論の実用
- 価値観の設定
- 実データを収集、整理、分析する必要性

# 授業の構想

「1年生を楽しませたい」という価値観  
思いやり・協調性

多くの人を楽しめる輪投げゲームの  
難易度を決める。

「1年生との交流会」という  
学校生活の一場面

- ・個によって感じ方が違う
  - ・集団によって実態が違う
- データを活用する必要感

~~主観的、直感的に決める~~



客観的、論理的に決める

客観的事実

データの活用

- 統計のよさ
- ・集団の実態が客観的
  - ・論理的にわかる
  - ・これからの起こりうることを客観的・論理的に予測できる
  - ・ある結果が生じる原因を客観的・論理的に見いだす

# 授業の構想

## 【特別活動】

時	学習活動
1	<ul style="list-style-type: none"><li>・1年生との交流会とのめあてをつくり、活動計画を立てる。</li><li>※ 活動後、1年生にやりたい室内遊びをアンケート調査する。</li><li>※ 1年担任と連携し、事前に輪投げゲームを楽しむ経験をさせておき、輪投げゲームが意図的に出されるようにする。</li></ul>
2~3	<ul style="list-style-type: none"><li>・1年生が希望した遊びをもとに交流会の遊びを決め、役割を分担し、グループごとに計画・準備する。</li><li>※ 輪投げグループになった児童が、1年生の希望や6年生の児童の思いを参考に、輪投げゲームのルールを整える。ここで、輪投げグループ内で問題が起きる。</li></ul>

# 授業の構想

## 【算数科】

「輪投げゲームの難易度を決めよう」(3時間)

時	学習活動
1	<p>①Problem (日常事象からの問題発見・目的や数学的な課題の設定) 交流会で行う輪投げゲームについて、1年生が楽しめる難易度を決めるという問題場面を理解する。</p> <p>②Plan 1 (データの計画) 輪投げゲームの難易度は何で決まるか、どの程度を難しいとするのかデータを活用した指標やその設定を考える。</p> <p>③Plan 2 (収集・分析の計画) 指標の妥当性を探るためのデータの収集方法や分析方法を計画する。</p>
2	<p>④Data (データの収集) Analysis (分析) 6年生を対象にデータを取り、分析する。</p> <p>⑤Analysis (分析) Conclusion (結論) 分析した結果を批判的に考察し、指標や場の設定の妥当性を探る。</p> <p>⑥Problem (結論からの新たな問題発見・数学的な課題の設定) Plan (データ収集対象・収集方法の計画) より妥当な指標にするにはどうすればいいか話し合い、新たな課題を設定する。</p>
3	<p>⑦Data (データの収集) Analysis (分析) 下級生を対象にデータを取り、自分たちが設定した指標や場の設定が妥当かどうか分析する。</p> <p>⑧Analysis (分析) Conclusion (結論) 分析した結果を批判的に考察し、指標や場の設定の妥当性を探る。</p> <p>⑨Conclusion (結論) データをもとに合意形成を図り、輪投げゲームのクリアの指標や場を決める。</p>

授業の実際

特別活動編

# 算数の問題になるまで【特別活動】

## 学級活動 第1時

「1年生に楽しんでもらいたい」

「やるからには自分たちも楽しみたい」

【1年生との交流会のめあて】

1年生のことを考えて、

みんなで楽しめる交流会にしよう

# 算数の問題になるまで【特別活動】

## 学級活動 第2時

1年生からのアンケートをもとにゲームを決定

【1年生との交流会で行うゲーム】

「的当て」「射的」「魚釣り」「輪投げ」

「ハテナボックス」「ボーリング」

→グループに分かれて準備



# 算数の問題になるまで【特別活動】

## 学級活動 第3時

### 【輪投げグループの話し合い】

- ・ 一人10回、輪を投げる。
- ・ 輪はゴムでできた輪を使い、的はミニコーンを使う。
- ・ 「簡単コース」は的から1 m離れた地点から投げ、  
「難しいコース」は的から2 m離れた地点から投げる。
- ・ □回か入ったらゲームクリアとし、  
クリアした人には景品をプレゼントする。

# 算数の問題になるまで【特別活動】

- ・「2mの難しいコース」を実際にやってみた。

Aさんは5回

BさんとCさんは4回

Dさんは2回

Eさんは1回

個々によって入った回数が異なり

グループで「クリア回数」の意見が分かれる。

# 算数の問題になるまで【特別活動】

- ・グループで話し合ったが、  
クリアとみなす回数がなかなか決まらなかった。
- ・活動時間も残り少なくなったので、担任から、「みんなからアイデアを聞いてみたらどうか」と提案した。
- ・「そうしよう」ということになった。

# 前提と算数で解決する問題

前提：1年生のことを考えて、  
みんなで楽しめる交流会をしよう

問題：輪投げゲームの難しいコースでは、  
的に10回中何回入ればクリアとするか

授業の実際

算数編

# 1時間目

「問題場面の理解と目的設定、及びデータ活用の計画」

# 1 時間目

9/4 プロ → めあて... 1年生のことを考えてみんなが楽しめる交流会をしよう!

わなげグループからみんなに相談

4. **難しいコースのクリア条件**

6. まとから2m

5. 一人10回投げる

3. クリアしたら景品をあげる

何回入ったらクリアとする?

グループおぼえは3~4回くらい

何回入ったらクリアにする?

**個人差**

(原) 10回中4回入る

(理) 10回中3回入る

どうやって決める?

みんながやってみる。

・ 平均値 ← できる人ごとの中間くらい 関係ない?

・ かんたんコースのクリア回数 ← 難しいコースのクリア回数

・ かんたんと思うのは、

みんなが10回中何回入るのがデータをとる!

**みんながやってみよう**

どのようにデータをとる?

とったデータをどのようにまとめる?

どんなデータ? 1年生と6年生のデータをとる。

とったデータとグラフにする。

どうまとめる? ドットプロット表

どのように分ける? 平均値  
散らばり方: まとまり  
感想  
いろいろな見方を組み合わせて。

# 1 時間目

9/4. 1プロ → めあて... 1年生のことを考えて、みんなが楽しめる交流会をしよう!  
わなげグループからみんなに相談

4. **難しいコースのクリア条件**

6. まとから2m.

5. 一人10回 投げる

3. **クリアしたら景品をおあげる**

何回入ったらクリアとする? ← どうやって決める?

個人差

原) 10回中4回入る  
日勝) 10回中3回入る

半分より多い

グループを数えたら  
3~4回  
くらい

何回入ったら  
クリアにする?

お  
平  
か  
た



# 1 時間目

しよう!

みんなができる数の  
たいたいのけんとうをつける

みんなで作してみる。

- ・ 平均値 ← できる人としてない 関係ない?  
の中間くらい
- ・ かんたんコースのクリア回数 ← 難しいコースのクリア回数
- ・ かんたんと思うのは。

みんなで10回中何回入るのがデータをとる!

みんなデータをとってみよう

どのようにデータをとる?  
とったデータをどのようにまとめる?

どんなデータ? 1年生と6年生のデータをとる。

とったデータとグラフにする。  
ドットプロット  
表

どうまとめる?

どのように分ける?

平均値  
散らばり方、まとめ  
感想  
いろいろな見方を組み合わせる。

# 1 時間目

## 【学習感想】

- C6：いろいろな方法でクリア条件を決められることがわかった。平均を出すためにはデータ表などをまとめることが重要だと思いました。
- C7：表にまとめるとデータがとても分かりやすくなる。
- C8：ぼくは全員の平均値を割り出した方がいいと思います。
- C9：平均値よりもやや高めにしたら難しくなるかもしれない。
- C10：ドットプロットにまとめて最大値、最小値、最頻値などを求めてやりたいなと思います。
- C11：C13の感想を聞くという意見は、おもしろい。
- C12：6年生のデータよりも少し1年生のデータを優先して使いたい。

# 2 時間目

6年生のデータの収集、及び分析と結論

# 2 時間目



	A	B	C	D	E
1	名前	データ			
2				6年生	
3				平均値	#DIV/0!
4				最頻値	#N/A
5				中央値	#NUM!
6				最大値	0
7				最小値	0
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

# 2 時間目

9/15 わなげゲームの難しいコースの  
ゲームクリアの点数を決めよう

どんなデータ?

1年生と6年生の10回中に  
入った数

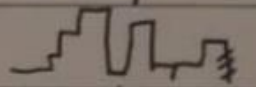
まとめ方は?

ドットプロット  
表  
グラフ

くらべ方は

景品のあげ方!

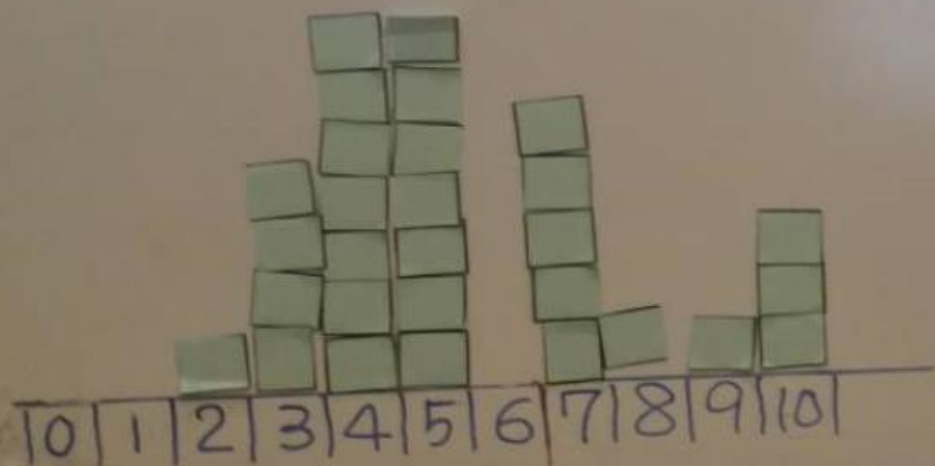
散らばり

くらべ方	6年
平均値	5.62069
最ひん値	4
まとまりの形	
中央値	5
最大値	10
最小値	2
最大値-最小値	8

# 2 時間目

まだわからない... IF 7回  
 まだ 1年生がやっていないから

6年生 (あま) かんたんだと  
 クリアすみの うれしさか...  
 ..人数



7回 12人  
 6年生の約30% ← 7回以上の人÷全首  
 4回5回に入っている人を入れると  
 人数が多くなる⇒難しくない

10回 2人  
 6年生の約10% ← のくらい難しい方がいい

8回 5人  
 ただし 6年生の場合のみ

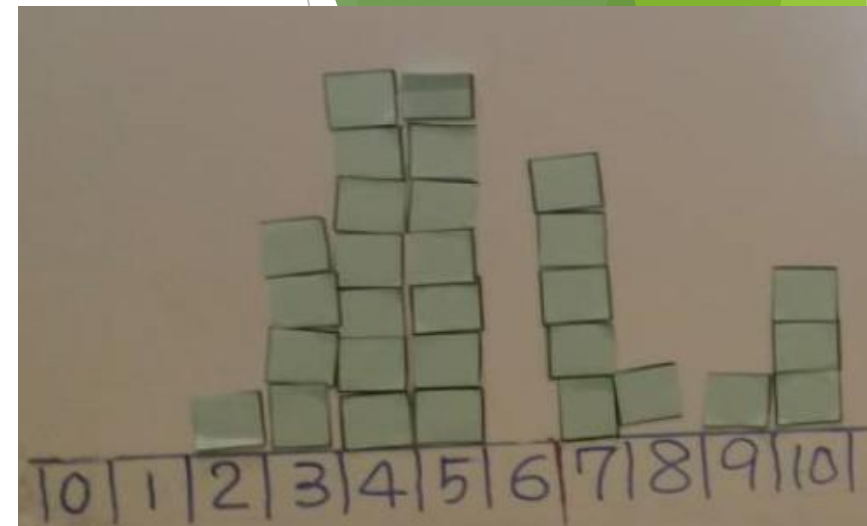
4回 5人  
 6年の  
 最大値が4回 5回も多い  
 ↳ 年は3回くらいが多いたろう  
 とすると1回ふやして4回にすれば  
 ちょうどいい難しさ

5回 4人  
 中央値⇒半分の人がクリアできる

# 2 時間目

## 【学習感想】

- C13：平均値だけでは分からない。
- C14：最頻値が一番大事だと思った。
- C15：1年生にとって、何%くらいがクリアだと面白いかなと思いました。
- C16：5や4点だと多くの人クリアできるが、7点からクリアできる人が減っていくから、6年生だと7点。でも、このデータは6年生だけのデータなので、1年生のデータによってクリア点数が変わるかもしれない。
- C17：6年生だけで考えると、7回かなとわたしは思ったけど、1年生がどのくらいできるかわからないから、その考えは置いておいて1年生のデータをとってから考える。
- C18：6年と1年でクリアの回数を変えればいいと思う。なぜなら、1年と6年で記録が違うと思うから。
- C19：実際にやってみると、個人差が出るのがわかった。1年生と6年生のクリア回数を分けるのはいいと思う。
- C20：意外とばらばらだった。1年生と6年生の合計を合わせたらいい具合になると思う。



くらべ方	6年
平均値	5.62069
最ひん値	4
まよりの形	
中央値	5
最大値	10
最小値	2
最大値-最小値	8

# 3 時間目

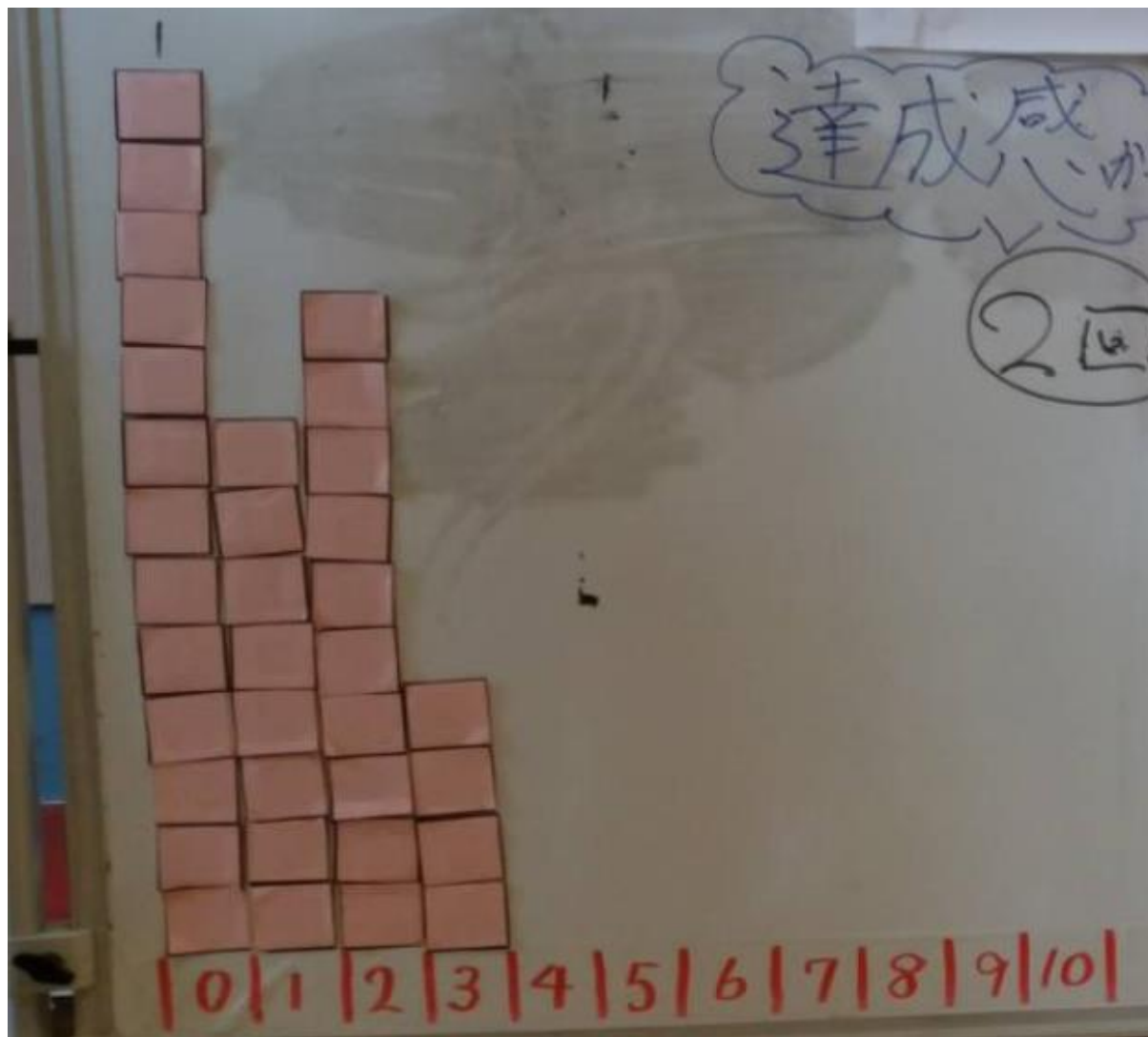
1年生のデータの収集、及び分析と結論



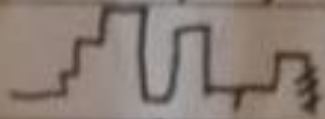
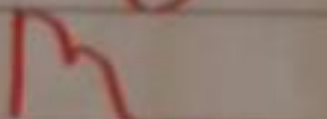
# 3 時間目



# 3 時間目

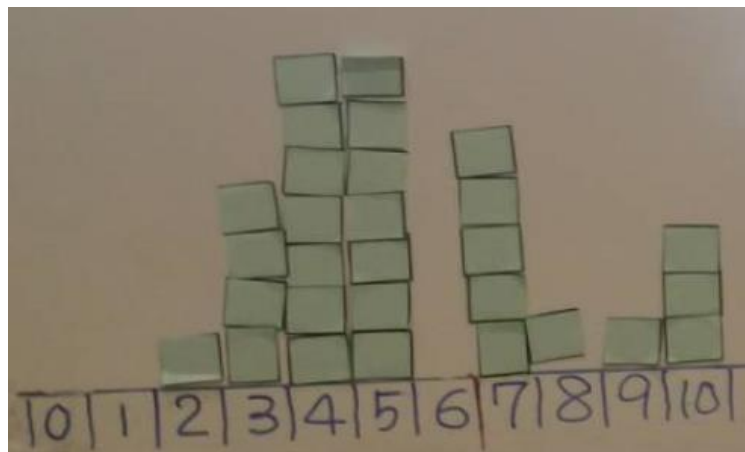


# 3 時間目

くらべ方	6年	1年
平均値	5.62069	1.25
最ひん値	4.5	0
散らばり まとまりの形		
中央値	5	1
最大値	10	3
最小値	2	0
最大値-最小値	8	0~3

# 3 時間目

6年生



1年生



くらべ方	6年	1年
平均値	5.62069	1.25
最ひん値	4, 5	0
ましまりの形		
中央値	5	1
最大値	10	3
最小値	2	0
最大値-最小値	8	0~3

散らばり (Scatter)

# 3 時間目

## ③疑問

- ・難しいコースとは、どのくらい難しいことなのか？
- ・1年生にとって何%くらいがクリアだと面白いのか？
- ・1年生の難しいコースのクリア回数は何回か？

達成感が

みんなの考え

3までだと約10%

2回

2までだとだいたい50%弱

平均値1.25より少し高い

やっている1年生の様子

・たんだんあきらめちゃう

・入った時が楽しく

・35人中34人が難しい

今日の答え!

長さ

2mから1.5mに  
変える

・1.5mで

もう1回

データをとりたい!



0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10

# 3 時間目

## 【学習感想】

C21 : 平均値ではだめだ。

C22 : 平均値や最頻値などを使って考えると、合格をもとめやすくなることが分かった。正確な数をだして一年生に楽しんでもらいたい。

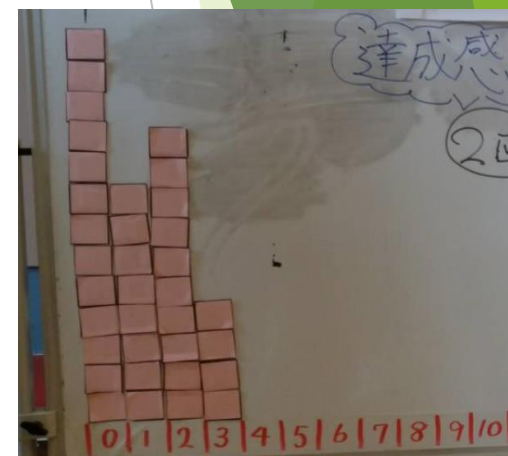
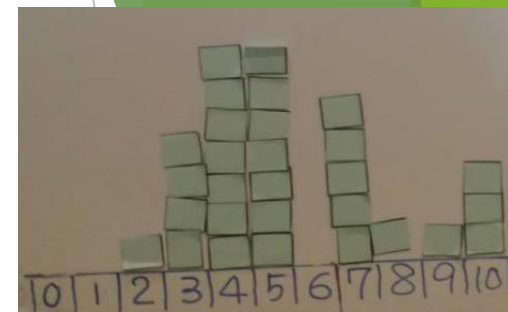
C23 : □%などを使って決めることができることを知った。1年生は予想以上にできなかった。考えることは現実と違う。

C24 : 1年生と6年生の記録をとった方がやっぱりよかったと思いました。

C25 : 1年生の多くの人が0回で入らなかった。私のグループの1年生は距離が足らず入らなかったから、距離を縮めてやると、女の子は1.2m、男の子は1.5mで入った。だから、6年生と1年生のコースを変えるといいと思う。6年生のデータを見ていたらクリア回数は7回くらいだけど、1年生は0回が多く、感想でも難しいと書いていたのでクリア回数を分けたいと思った。

C26 : (1年生が)だんだんあきらめてしまった。1.5mにすると楽しめるかも？  
1年生が楽しめるようにもっと改善したい。

C27 : 人のことを考えることがよかった。1年生のためにできることを算数でできたことがよかった。



くらべ方	6年	1年
平均値	5.62069	1.25
最ひん値	4.5	0
まじまりの形	■□□□□	■
中央値	5	1
最大値	10	3
最小値	2	0
最大値-最小値	8	0~3

授業後

# 授業後

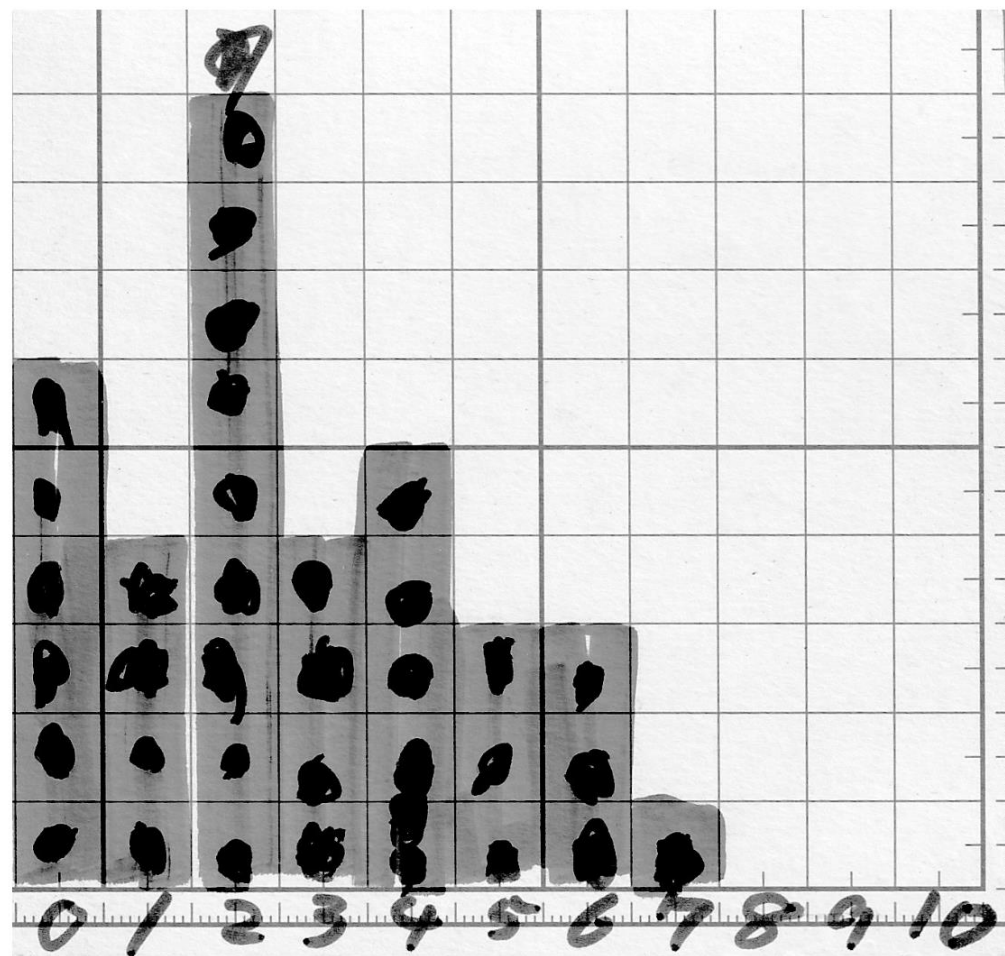
## 輪投げグループで再調査

	A	B	C	D	E
1		データ			
2		0		1年生	
3		6		平均値	2.76471
4		5		最頻値	2
5		2		中央値	2
6		4		最大値	7
7		4		最小値	0
8		0			
9	おまき	1			



# 授業後

## 輪投げグループで再調査



# 授業後

## 輪投げグループが出した結論

- ・ 6年生の難しいコースは2mで、10回中7回以上入れればクリアとする。
- ・ 1年生の難しいコースは1.5mで、10回中3回以上入れればクリアとする。

## 輪投げグループの児童の感想

C4：クラスの人たちに考えてもらった

1.5mもクリア回数もちょうど

よかったと思いました。

みんながクリアせず、

ちょうどよいくらいの人数が

クリアしていて難しいコースに

ぴったりだと思いました。

# 考察・まとめ

# 考察・まとめ

- ・ 日常事象において客観的根拠を基に段階や基準を設定する場面の問題は、児童が統計的に問題解決する教材となり得る。（第1時の児童の様相から）
- ・ 児童の価値観は、統計的問題解決の目的意識につながる。また、統計的に解決した結果の妥当性を吟味したり、新たな問題を発見したり、計画し練り直したりする際にも働く。（第2時の児童の様相から）

# 考察・まとめ

- 統計的に問題解決して出した結論を、価値観をもって定めた目的と照らし合わせて、その妥当性を多面的、批判的に考えることが納得解につながる。（第2～3時の児童の様相から）
- PPDACのプロセスは1巡で終わるとは限らない。場合によっては、横断的に指導計画を立てるなどの工夫が必要である。（実践を通じた児童の様相から）

ご清聴 ありがとうございます。