

2020年3月29日

第17回 統計教育の方法論ワークショップ
・ 理数系教員授業力向上研修会(東京)

新学習指導要領での小学校教科書 「データの活用」領域を読み比べて

慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科
山内 慶太

内 容

- 背景
- 新学習指導要領の特色
- 教科書の読み比べ
 1. 統計的探究プロセス(PPDACサイクル)の取り上げ方
 2. 学年間の連続性への工夫
 3. 問題解決の為の話し合いが展開しやすい題材を選ぶ工夫
 4. 他教科での展開と連携の工夫
- まとめー「対話的」遊びを展開できる題材を一

背景

- 平成29年3月告示の学習指導要領において、統計教育、統計的問題解決能力の育成が重視される。
- 新学習指導要領に基づく教科書が、本年、令和2年4月から使用開始になる。
- 教科書は、新しい領域等が入った時には出版社間で差異が大きいですが、次第に収斂する傾向にある。
- 演者は、大学院で医療マネジメントにおけるヘルスデータサイエンスの活用に関心を持って教育に携わっているが、初等教育にも学校長、教員委員の立場で関わって来たので、各社の各学年の教科書を読み比べる機会に恵まれて来た。

新学習指導要領の特色(1)

- 算数科の領域構成を見直し、「データの活用」を領域として設定。

右図は、『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編』38頁

改訂前

学年	領域	内容
第1学年	A 数と計算	数の概念 (整数、小数、分数) 計算の意味 加法、減法 乗法、除法 整数と見直し
第2学年	B 量と測定	量の概念 (長さ、重さなど) 量の大きさの比較 量の単位 量の測定
第3学年	C 図形	図形の概念 (平面図形、立体図形) 図形の構成・分解 図形の性質
第4学年	D 数量関係	資料の整理 関数の考え
第5学年	式の表現と読み	
第6学年		

改訂後

学年	A 数と計算	B 図形	C 測定	D データの活用
第1学年	数の概念 (整数、小数、分数) 計算の意味 加法、減法 乗法、除法 整数と見直し	図形の概念 (平面図形、立体図形) 図形の構成・分解 図形の性質	量の概念 (長さ、重さなど) 量の大きさの比較 量の単位 量の測定	
第2学年				
第3学年				
第4学年	[D数量関係→] 式の表現と読み は割合に関して 成り立つ性質	[B量と測定→] 角 図形の計量 (面積・体積)		[B量と測定→] 測定後の平均 [D数量関係→] 表、グラフ
第5学年			C 変化と関係 [B量と測定→] 単位量あたりの大きさ 割合 [D数量関係→] 割合、比 比例、反比例	
第6学年				

中学校	A 数と式	B 図形	C 関数	D データの活用
-----	-------	------	------	----------

新学習指導要領の特色(1)

「『Dデータの活用』領域のねらい」として以下のように説明されている

「この領域のねらいは、次の三つに整理することができる。

- 目的に応じてデータを集めて分類整理し、適切なグラフに表したり、代表値などを求めたりするとともに、統計的な問題解決の方法について知ること
- データのもつ特徴や傾向を把握し、問題に対して自分なりの結論を出したり、その結論の妥当性について批判的に考察したりすること
- 統計的な問題解決のよさに気付き、データやその分析結果を生活や学習に活用しようとする態度を身に付けること」

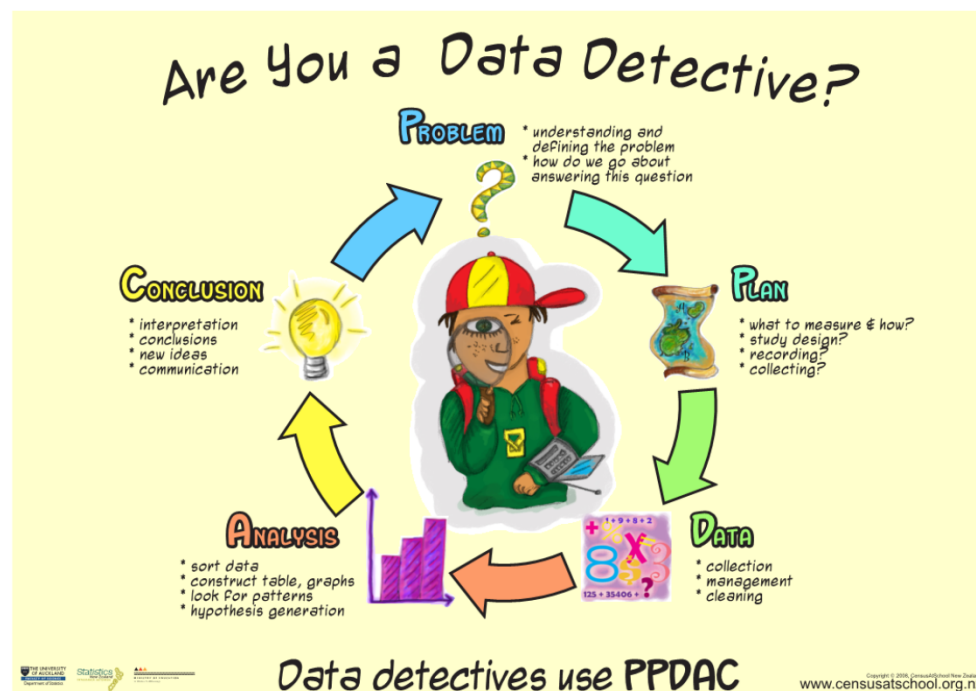
『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編』67頁

新学習指導要領の特色(2)

• 統計的探究プロセス (PPDACサイクル) を強調

「目的に応じてデータを収集，分類整理し，結果を適切に表現するとは，統計的な問題解決活動を指しているが，統計的な問題解決活動においては，「問題-計画-データ-分析-結論」というような段階からなる統計的探究プロセスと呼ばれるものがある。」（『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編』68頁）

ニュージーランドの
Data Detective ポスター
(CensusAtSchool New Zealand)



内 容

- 背景
- 新学習指導要領の特色
- 教科書の読み比べ
 1. 統計的探究プロセス(PPDACサイクル)の取り上げ方
 2. 学年間の連続性への工夫
 3. 問題解決の為の話し合いが展開しやすい題材を選ぶ工夫
 4. 他教科での展開と連携の工夫
- まとめー「対話的」遊びを展開できる題材を一

1. 統計的探究プロセス(PPDACサイクル)の 取り上げ方

- サイクルを意識できる作りになっているかに差がある。
図は ① スパイラル
② サイクル
③ 縦の1方向
- Conclusionの後に、再びProblemに戻ることを意識させられているか、説明に差がある。
- 取り上げている題材が、何かをわかったことで終わるものと、行動につながるものに分かれる。
 - 後者の方がデータを基にした生徒間の議論が展開しやすいし、サイクルも回しやすい。
 - 正解のない題材の方がサイクルを回しやすい。
- 1社は、プロセスへの理解を深める為に、6頁を使って漫画で説明している。

統計的探究プロセスの説明(各社の6年教科書)

- PPDACサイクルであることが重要
- 出版社によって
 - 1) 強く意識している(本頁)
 - 2) 意識せず縦の1方向(次頁)にわかれる。



表やグラフを生かそう
データを表やグラフを使って調べるときは、次のような手順で進めましょう。

- 1 調べることを決めよう**
 - 興味や関心があること、困っていることなど、決まなくてはいけな問題はないかな。
- 2 計画をたてよう**
 - データをどのように集めるか考えよう。(アンケートをとる、本やインターネットで調べるなど)
- 3 データを集めよう**
 - アンケート用紙を配ってもらったり、本やインターネットでデータを採ったりしよう。
 - インターネットを使うときは、信らいてきる情報かどうか注意しよう。

5 わかったことをまとめよう

- 調べたことをレポートやポスターにまとめたり、発表会をしたりしてみよう。
- わかったことを①の問題の解決に生かそう。

4 分せぎしよう

- データを表やグラフに整理しよう。
- どのような表、グラフを使うと、見やすくわかりやすいか考えよう。
- 表やグラフからどのようなことがいえるか考えよう。

して終わりではなく、
たことを生かしたり、
しかたを
もしたね。
をつくるという
置も設定したね。

こうた
みさき

分せぎしたことを、その後の
長縄の8の字とびの練習に
生かした。

学習のはじめは平均値だけだったけ
ほかの代表値やドットプロット、
度数分布表など、分せぎのしかたを
増やした。

わたしたちの身のまわりで問題があったとき、

東京書籍

大日本図書

学校図書

身のまわりのデータを活用しよう

1 テーマを見つける

- 疑問に思ったことなど、明らかにしたい問題を決める。



2 計画を立てる

- どんなデータを、どのように集めるとよいか考える。



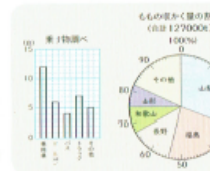
3 データを集めて整理する

- データを集めて、目的に合った情報を選んだり、見やすく整理したりする。



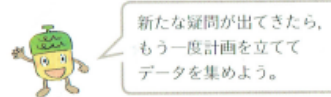
4 分せきをする

- 目的に合わせて表やグラフに表したり、データの特ちょうをよみとったりする。



5 結論をまとめる

- 集めたデータをもとに、問題に対する結論をまとめる。



教育出版

自分の力で 3 資料の調べ方を使って

1

- 自分たちで調べたいことをきめて、資料を集めて、これまでに学習した表やグラフに整理しましょう。また、調べたことからわかったことを話しあいましょう。

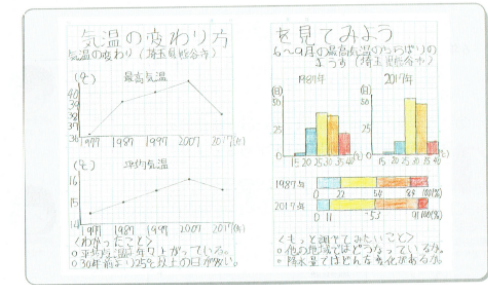
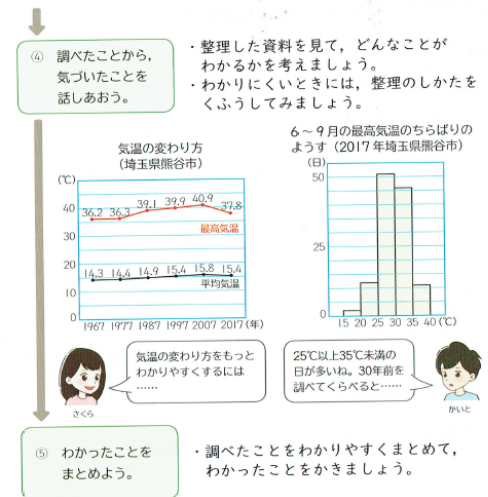
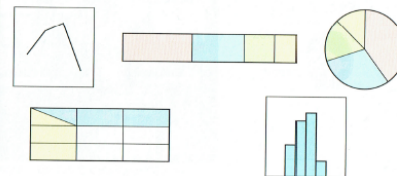


めあて 調べたいことをきめて、調べ方や整理のしかたを考えよう。

- ① 調べてみたい問題をきめよう。
- ・身のまわりのことや、これまでに学習したことなどから、調べてみたい問題をみつけよう。

- ② 調べていくときの計画を立てよう。
- ・どのような資料が必要か、どのように資料を集めるか、などを考えよう。

- ③ 資料を集めて、わかりやすく整理しよう。
- ・資料を集めよう。
- ・集めた資料を、これまでに学習した表やグラフなどから、適切なものを選んで整理しよう。



啓林館

・ PPDACサイクルを6頁に亘り、
漫画で説明した出版社もある。

題材も、6年のマスコットを決めるために、4案のアンケートを行ってみんなの意見を調査するというもの



日本文教出版

2. 学年間の連続性への工夫

- 同じ内容の個票データ表を、各学年の教科書に掲載し、それを題材としている出版社がある。

例)「けがを減らすには?」(けがを減らすために、けがに注意するポスターを作る)

怪我調べの個票データを、怪我をした生徒の学年、怪我の種類、場所、怪我をした時間で構成。

- 3年では、「けがをした時間と人数」「けがをした場所と人数」等の表と棒グラフを作成
- 4年では、「けがの種類とけがをした場所」等のクロス表等を作成

⇒ 前の学年の時に丁寧に扱った題材で同様のデータ表を使用することで、学年進行と共に新たな集計や分析の方法を適用すると、見え方が違ってくる、見える世界が増えることを実感することができる。

3. 問題解決の為に話し合いが展開しやすい 題材を選ぶ工夫

[6年生 代表値(平均値、中央値、最頻値、ドットプロット)]

各社の見出しと主な題材

◆「データを分せきして、代表を決めよう！」

- ・ 8の字とびの学年代表を決める

◆「こうたさんのクラスが優勝できそうか予想しよう」

- ・ 8の字とびの毎日の練習で飛んだ回数を3クラスで比較する

⇒ 代表の選考、優勝の予測 という課題の為にデータを整理して判断するという流れが明確
データを整理しながら、グループの中での話し合いも能動的に展開しやすい

◆「記録から何がわかるかな」

- ・ 3クラスのソフトボール投げの記録を比較する

◆「新体力テストの結果は」 ※

- ・ 2クラスの反復横とび、ソフトボール投げの記録の比較

◆「データの特ちょうを調べよう」

- ・ 6年1組の10年前と今年での、借りた本の比較
- ・ 6年男子のソフトボール投げの記録の30年前と今年の比較

◆「資料の特ちょうを調べよう」

- ・ 6年1組と2組の男子でソフトボール投げの記録を比較する

⇒ クラス間、過去とのデータの分布、特徴の比較で留まり、問題解決に至る思考のサイクルは体験できない。

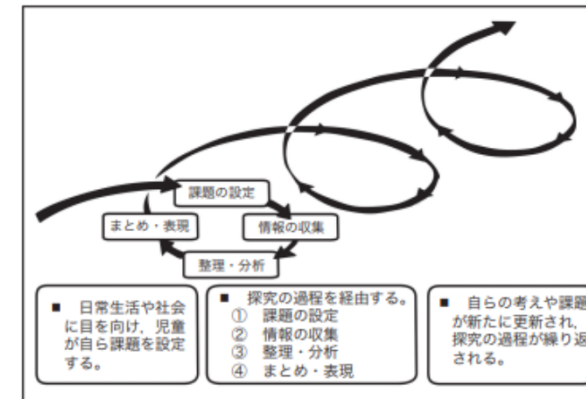
但し、※社は、その後に「15年前と比べて、体力が落ちている、という話を聞いて、本当に調べてみようと考えました」と一般に言われていることに疑いの目を持ってデータを分析するという思考が加わっている。

4. 他教科での展開と連携の工夫

- 統計的な探究、問題解決思考を他教科でも展開することが重要
- 生活科(1-2年生)、理科(3-6年生)等の教科書でも教科間の連続性も意識しながら展開している出版社がある。(次のスライド)
- 教科書の無い「総合的な学習の時間」での展開も注目する必要。
 - 学習指導要領では、「第2節目標の趣旨」の「総合的な学習の時間の特質に応じた学習の在り方」では(1)探究的な見方・考え方を働かせる」が示されている。
 - PPDACサイクルと同様のサイクルが示されている。

問題解決的な活動が発展的に繰り返されていく。これを探究的な学習と呼び、平成20年の「小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編」において、「探究的な学習における児童の学習の姿」として、図のような一連の学習過程を示した。

探究的な学習における児童の学習の姿



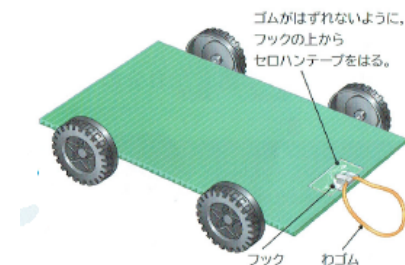
「探究的な学習における児童の学習の姿」
『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説
総合的な学習の時間編』9頁

児童は、①日常生活や社会に目を向けた時に湧き上がってくる疑問や関心に基づいて、自ら課題を見付け、②そこにある具体的な問題について情報を収集し、

2年生の生活科



3年生の理科



教育出版『せいかつ下
なかよしひろがれ』

教育出版『みらいをひらく
小学理科3』

はてな？ 問題

ゴムをのばす長さによって、ゴム車が動くきよりは、どのようにかわるのかな。

予想しよう 計画しよう

ゴムをのばす長さとゴム車が動くきよりについて予想し、自分の予想をたしかめる調べ方を考えましょう。

じっけん2

ゴムをのばす長さを5cmと10cmにして、ゴム車が動くきよりを調べよう。

けっかから考えよう

調べたけっかを図にまとめて、ゴムをのばす長さとゴム車が動くきよりについて考えましょう。

ゴムをのばす長さ		動いたきより		
長さ	回数	1回目	2回目	3回目
5cm	2m	20cm	2m	10cm
10cm	5m	30cm	5m	15cm

問題

ゴムののばし方によって、ゴム車が動くきよりは、どのようにかわるのかな。

けっか

調べたけっかは、自分の予想と 同じでしたか？

図のまとめ方

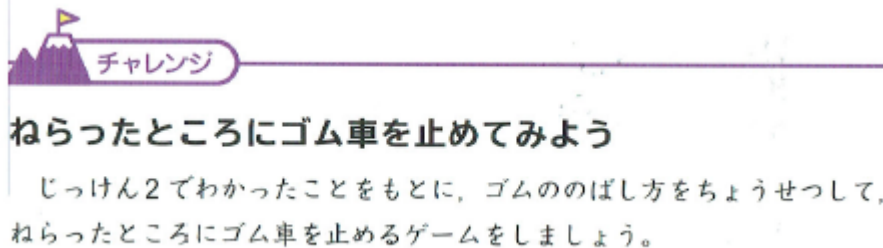
- ・1人が5cmと10cmのけっかを1まいずつシールではる。
- ・3回調べたうちのまん中のきよりはる。
- ・シールは重ならないようにはる。

6m
5m
4m
3m
2m
1m
0m

5cm 10cm
ゴムをのばす長さ

ゴムを長くのばした
けっか

3年生の理科(続き)



教育出版『みらいをひらく
小学理科3』

- ゴム車の走行距離の要因として、ゴムを引っ張る長さがあることを知る。
- グラフに図示することで、両者の関係を視覚的に掴む。

(以上前頁)

狙った走行距離で止めるゲームを行う。

- 結果を規定する要因を制御することについて体験的に理解する。
- データを基にした論理的な議論が各チームで繰り広げられる。(小学生低学年でも十分可能)
- 大学院生や専門職の教育等でも行われる紙ヘリコプター等、模擬体験教育に通ずる意義がある。

[一番長く走る競争では、単にゴムを長く引っ張るだけになってしまいチームでの議論も理解も深まらない。]

まとめ

—「対話的」遊びを展開できる題材を—

- 教科書により様々な工夫がなされているが、PPDACサイクルの説明とそれを実感できる題材の選び方、他教科との連携、等に差異がある。
- 統計的な問題解決の方法の面白さを体験的に学べる題材、データとの対話、データを巡ってのグループでの対話を活発にしやすい題材を開発し続けることが期待される。
 - 教科書によっては、そのような題材の方が小さな囲みで示されているのみであるのは勿体無い。

例) 紙飛行機大会に出場する選手を選ぶ
 - 遊び心と好奇心を刺激する題材であってこそ、児童は、自ら能動的に取り組み、体験を重ねながら、論理的な思考のプロセスの基礎を培うことができる。