第１学年２組　数学科学習指導案

生徒数　男子１６名、女子１８名　　場所　１年１・２組教室
指導者　　安孫子　正志

１．単元　　データの活用　～「人間の反応速度を考察しよう！」～

２．単元の目標

（１）ヒストグラムや相対度数などの必要性と意味を理解し、コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを表やグラフに整理することができる。　　（知識及び技能）

（２）目的に応じてデータを収集して分析し、そのデータの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断することができる。　　（思考力、判断力、表現力等）

（３）ヒストグラムや相対度数などのよさに気付いて粘り強く考え、データの分布について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、問題解決の過程を振り返って検討しようとしたり、また多面的に捉えようとしたりすることができる。　　（学びに向かう力、人間性等）

３．指導にあたって

（１）生徒観

本学級の生徒たちは、データの考察の分野において、小学校では大縄飛びの回数、鉛筆の長さなど、身近なデータを用いて、測定値の分布の傾向を示す代表値や度数分布表、ドットプロットなどの知識を身に付けている。また、統計的な問題解決の方法「問題－計画－データ－分析－結論」という五つの段階を経て問題解決することで、目的に応じてデータを収集したり適切な手法を選択して分析したりすることを経験している。しかしながら、問題解決の過程や結論について振り返り妥当性を考察したり、改善する余地がないか検討したりする経験が少なく、多様な見方、考え方ができないと感じる場面が見受けられる。自分たちが出した結論や問題解決の過程が妥当なものであるかどうかを別の観点や立場から検討してみることや、第三者によって提示された統計的な結論が、信頼できるだけの根拠を伴ったものであるかどうかを検討するような学習が必要である。

（２）教材観

日常生活や社会では、確定的に答えを導くことが困難な事柄であっても、何らかの判断をすることが求められることがある。例えば、これまでの気温と二酸化炭素排出量のデータから地球温暖化防止の対策を考えたり、世代別人口のデータから少子高齢化という現象を見出し対策を考えたりと、将来起こりえることを予測して対応していくことである。これらのデータの特徴や傾向を読み取るために、ヒストグラムや代表値など、データを可視化する方法が生み出されてきた。また、急速に発展しつつある情報化社会においては、これまで以上に容易に大量のデータを集めることができる。しかし、データ自体が歪められたり、データを整理・分析した人に都合良く見えるように加工されたりすることもある。したがって、そのデータを鵜呑みにすることなく、データの収集方法やデータそのものの信憑性に着目して、自分で正しい判断をする必要がある。これらのデータの収集や分析の仕方を学ぶことを通して、統計的な見方や考え方を培うことが主なねらいである。

中学校のデータの活用領域は、数学を活用する力の伸長を目指すための領域とされ、第１、２学年では集団においてばらつきのある事象、第３学年では全体を把握することが困難な事象について扱う。特に第１学年では、データの分布に着目しながら考察することを学習する。

（3）指導観

本単元では、本研究において目指す「探究的な学び」の姿を実現している姿を「実測したデータを基にしてデータを整理・分析する活動を通して、他のデータと比較・検討したり、分析結果を基に説明したりする中で、批判的に考察し判断する姿」と捉え、その姿が見られるよう、以下のような手立てを講じていく。

第一に、単元を貫く課題として「人間の反応速度を考察しよう！」という学習課題を設定する。人間の反応時間とは、感覚刺激の提示から行動による反応が生じるまでに経過した時間のことである。ルーラーキャッチでの視覚刺激、簡易反応測定ツールによる聴覚刺激による反応など、容易にデータを収集できる。しかし、収集した環境や、訓練の度合い、年齢や性別など様々な要因で収集したデータにずれや偏りがあることが予想される。様々な環境下で収集されたデータを分析し、考察・判断する際に、その考察・判断が妥当であったかを検証する必要性があり、データを基に批判的に考察し判断する場面で活用できる課題であると考える。

第二に、単元の導入時に個人研究のテーマを設定し、単元のゴールを意識しながら学習を進めさせる。一時間ごとの学習につながりが生まれ、自分が最初に立てた個人研究のテーマが検証可能かどうか検討したり、検証方法を吟味したりすることができ、課題をより深く追究することにつながると考える。

第三に、小単元ごとに振り返りの場面を設定する。ここまでの学びから、何ができるようになったか、理解したことをどう使うかを考えさせ、スプレッドシートで共有する。個だけでなく、他の生徒の振り返りを見ることを通して、自分にない多様な考えに触れ視野を広げさせる。今回は特に小単元の末に振り返りをさせることを通して、次の小単元での課題の吟味や、データ収集の再検討などにつなげていきたい。

４．単元の評価規準

知識及び技能	思考力、判断力、表現力	主体的に学習に取り組む態度
① ヒストグラムや相対度数などの必要性と意味を理解している。 ② コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを表やグラフに表すことができる。	目的に応じてデータを収集して分析し、そのデータの分布の傾向を読み取り、批判的に考察することができる。	ヒストグラムや相対度数などのよさに気付いて粘り強く考え、データの分布について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、ヒストグラムや相対度数などを活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしたり、多面的に捉え考えようとしたりしている。

５．指導と評価の計画（１４時間計画）

本単元「データの活用」を、内容のまとまりである三つの小単元と単元のまとめで構成し、それぞれの授業時間数を次のように定めた。

小単元等	授業時間数	
１．データの傾向の調べ方	5時間	14時間
２．データの活用	5時間	
３．個人課題の追究（レポート作成）	3時間	
単元のまとめ	1時間	

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次の表のとおりである。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1 2 3 4	・ルーラーキャッチの実験でデータを収集し、分析することを通して、データの傾向の調べ方（代表値・ヒストグラム・相対度数・累積度数・累積相対度数）について理解できるようにする。 ・小単元３で追究する個人の仮説を設定する。 ・Chromebook でスプレッドシートを使ってデータを整理することを通して、データを表やグラフに表すことができるようにする。	知 態 知	○	知①②： 小テスト 知②：レポート
5	・多数回の試行の結果を基にして、不確定な事象の起こりやすさの傾向を読み取ることができるようにする。	知		知①：小テスト
6	・オリンピック陸上のスタートや、聴覚障害の陸上選手の動画を見ることを通して、人間の反応速度に関して興味・関心をもち、「反応速度を速めるにはどうしたらいいか」という問いについて仮説を設定できるようにする。	態		態：行動観察
7	・個人それぞれの仮説に合わせて小グループを編成することで、どのようなデータを、どのように集めるかについて計画を立てることができるようにする。	思		態： 振り返りシート
8 9 10 本時	・集まったデータを分類整理し、観点を決めてグラフや表や図などに表し特徴や傾向をつかむことを通して、自分たちで立てた仮説を考察できるようにする。 ・自分たちが整理分析したものを発表したり、他のデータと比較・検討し、分析結果を基に説明したりすることを通して、批判的に考察し判断できるようにする。	思	○	思：行動観察 振り返りシート
11 12 13	・単元の初めに設定し、単元の学習を通して深まった個人の仮説を検証し、レポートにまとめる学習を行う。このことを通して、データの分布について学んだことを今度の生活や学習に生かそうとすることができるようにする。	態	○	態：レポート
14	・単元全体の学習内容についてのテストに取り組み、単元で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができるようにする。	知 思	○ ○	知①②： 単元テスト 思：単元テスト

６．本時の学習活動（１０／１４）

（１）目標

・仮説を検証するために実測したデータを比較・検討し、その結果を批判的に考察し、判断することができる。

（２）展開

学習活動【学習形態】	・指導上の留意点　☆評価の観点（評価方法）、目標を達成した生徒の姿
１．各班の仮説と前時までの学びを確認する。【グループ】	・自分たちの検証を批判的に考察させるために、班ごとに自分たちの検証をスライドにまとめさせておく。
課題　それぞれの班の仮説は正しいか、データを基に判断しよう。	
２．実測した数値を整理・分析して批判的に考察する。【グループ→全体→グループ】	・他の班やクラスのデータと比較し、さらに批判的に考察させるために、スライドは全員が見れるように共有し、スプレッドシートは全員がデータをコピーできるように個人のドライブにデータを保存させておく。 ・批判的に考察させるために、自分たちが収集したデータだけでなく、他の班や、他のクラスで同様な仮説を考察している班がないか、またどのようなデータを分析・考察しているかを確認させる。
☆思考・判断・表現（グループ活動・全体発表の様子の観察、プリントの記述） 次のような説明をしたりプリントへ記述したりして、様々なデータを比較し、批判的に考察し判断している。（仮説の検証⇒批判的な考察・判断） ・回数をこなせば反応速度は速くなると仮説を立てた。回数をこなせばある程度反応速度は速くなったが限界があった。 ⇒脳内の神経伝達の速さと深い関わりがあると考える。脳内の神経伝達の速さについて、視覚と聴覚ではどのような違いがあるか詳しく調べてみたい。 ・視力がいい方が反応速度は速いと仮説を立てた。しかし、視力と反応速度に相関関係がなく、視力と反応速度には関係がない。 ⇒視力がいい人がもともと反応速度が速かっただけで、収集したデータが少なかったのではないだろうか。他のクラスのデータでも同様なことがいえるか、確認する必要がある。 ・男子より女子の方が反応速度は速いと仮説を立てた。しかし、ヒストグラムを比べても男女での違いは見られない。 ⇒収集したデータが中学１年生だけであるため、男女に違いが見られなかったのではないだろうか。収集する年代を広げ、大人から子どもまでのデータで比較すると、違う結論が導かれるかもしれない。 ○批判的に考察させるために、仮説の検証が進み、批判的な考察が見られる班を全体で取り上げる。もう一度グループ考察の時間を設定し、他の班にも考えさせる。	
３．本時を振り返る。【個】	・次回の授業から個人の仮説の検証に入るが、これまでの学びから生かせそうなことを基に個人の仮説の吟味をさせ、スプレッドシートに入力させる。

実践報告書

山形大学附属中学校　数学科　安孫子正志

1　授業の特徴

学校図書の中学1年生第7章「データの活用」の単元の導入は「ルーラーキャッチ」である。人間の反応速度と運動神経にはどのような関係があるのかを数学的に分析できないかを考えていたところ、東京オリンピック・パラリンピックの開催、視覚障害者のスタートの進化（光によるスタート）から、自分の反応速度を速くするにはどうしたらいいかという課題を設定することができた。インターネットのフリーソフト「反応速度測定」を利用して、データを収集するが、附属中学校という利点をいかして、附属小学校、大学生などのデータも集め、年齢と反応速度の関係や、男女の違い、部活動による反応速度の違いなど、様々な視点で反応速度を考察することができた。

2　成果、生徒への効果等

近年、学習者にとって必要感のある課題であるかが私を含め、数学の教師の課題であったと考える。仮説を個人で設定し、似通った仮説を設定した生徒同士での小グループを編成し、データの収集方法から自分たちで考えさせることで、個人に必要感のある課題になったと考える。またこの単元の末の学習で、「統計グラフコンクール」に出展する作品を制作した。反応速度という範囲ではなく、自分で研究課題を設定し探究的な学びのサイクルの2周目を学習させた。「山形県統計グラフコンクール（PCの部）」に全員分を出展したところ、2作品が「佳作」を受賞した。