

令和 3 年 度

児童生徒の「数学的な見方・考え方」を 豊かにすることを目指した実践研究

- 算数・数学の問題発見・解決の過程に基づき、
単元や題材などの内容や時間のまとまりを意識した指導計画と授業づくり -

仙 北 小 学 校	木 立 裕美香
河 北 小 学 校	石 亀 雅 哉
下 小 路 中 学 校	高 橋 規 真
黒 石 野 中 学 校	菊 池 貴 洋
学校教育課指導主事	小 森 篤

令和 4 年 1 月
盛岡市教育研究所

目 次

I	研究主題	1
II	主題設定の理由	1
III	研究目的	1
IV	研究仮説	2
V	研究内容と方法	2
VI	研究の組織	2
VII	研究の実際	2
VIII	研究のまとめ	5
IX	授業実践と考察	6
	盛岡市立仙北小学校 木 立 裕美香	6
	盛岡市立河北小学校 石 亀 雅 哉	11
	盛岡市立下小路中学校 高 橋 規 真	17
	盛岡市立黒石野中学校 菊 池 貴 洋	23

I 研究主題

児童生徒の「数学的な見方・考え方」を豊かにすることを目指した実践研究

～算数・数学の問題発見・解決の過程に基づき、

単元や題材などの内容や時間のまとまりを意識した指導計画と授業づくり～

II 主題設定の理由

1 学習指導要領解説から

算数・数学科では、数学的に考える資質・能力全体を「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して」育成することを目指している。

算数・数学科の学習においては、「数学的な見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟・熟達につながるとともに、より広い領域や複雑な事象の問題を解決するための思考力、判断力、表現力等や、自らの学びを振り返って次の学びに向かおうとする力などが育成され、そのような学習を通じて、「数学的な見方・考え方」が更に豊かで確かなものになっていくと考えられている。

そのためには、算数・数学の問題発見・解決の過程（下図）が重要とされており、学習指導の過程において、この過程を重視するものとしている。

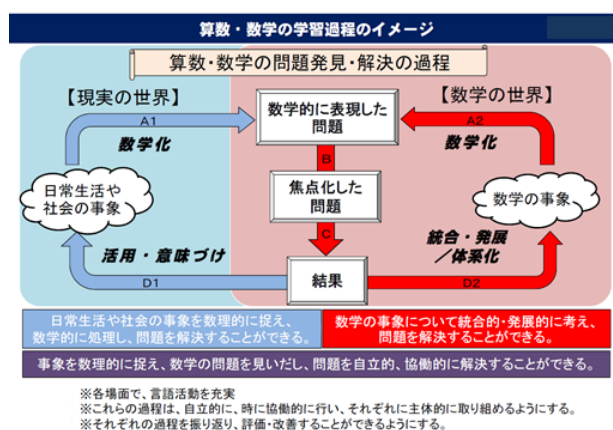
2 昨年度の算数・数学班の研究員研究から

昨年度の研究では、「単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画の工夫に基づく授業構想」により、数学的活動の精選と系統化、ねらいの明確化が図られ、授業の質を向上させることを明らかにできた。また、複数時間で評価を進める「指導と評価の計画」から、児童生徒の変容をより確かに見取ることができ、数学的な見方・考え方の成長につなげる価値付けができたなどの成果を上げることができた。一方、数学的な見方・考え方と数学的活動を関連付けながら育成していくことについては、あまり注目を置いていなかったところである。

以上のことから、本研究では、数学的な見方・考え方と算数・数学科の問題発見・解決の過程を関連付け、単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画を作成し、その指導計画に沿った授業実践と検証を通して、数学的な見方・考え方を豊かにする授業づくりについて探っていくこととした。

III 研究目的

児童生徒の「数学的な見方・考え方」を豊かにすることを目指した授業づくりの在り方を明らかにする。



IV 研究仮説

働かせる数学的な見方・考え方を明確にし、算数・数学科の問題発見・解決の過程に基づき、単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画を作成することにより、児童生徒の数学的な見方・考え方を豊かにする授業づくりの在り方が明らかになるであろう。

V 研究内容と方法

1 研究の内容

- (1) 学習指導要領における数学的な見方・考え方及び数学的活動について
- (2) 単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画の作成と授業づくりについて
- (3) 数学的な見方・考え方を豊かにする指導計画と授業づくりについての考察

2 研究の方法

- (1) 理論研究
 - ・ 学習指導要領における数学的な見方・考え方及び数学的活動について
 - ・ 単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画と授業づくりについて
- (2) 実践研究
 - ・ 単元の指導構想
 - ・ 授業実践
 - ・ 考察

VI 研究の組織

役職	氏名	所属
班 長	石 亀 雅哉	河北小学校
副班長	菊 池 貴洋	黒石野中学校
	高 橋 規真	下小路中学校
	木立裕美香	仙北小学校

VII 研究の実際

※【 】内は、学習指導要領解説算数・数学編の掲載頁

1 学習指導要領における「数学的な見方・考え方」及び「数学的活動」について

(1) 数学的な見方・考え方【小 p. 22 中 p. 21】

「数学的な見方・考え方」のうち、「数学的な見方」については、「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に注目してその特徴や本質を捉えること」であると考えられる。また、「数学的な考え方」は、「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道立てて（論理的に）考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等を関連付けながら、統合的・発展的に考えること」であると考えられる。以上のことから、算数科における「数学的な見方・考え方」は、「事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道立てて（論理的に）考え、統合的・発展的に考えること」として整理することができる。

「数学的な見方・考え方」は、数学的に考える資質・能力を支え、方向付けるものであり、算数（数学）の学習が創造的に行われるために欠かせないものである。また、児童（生徒）一人一人が問題を発見したり解決したりする際に積極的に働かせていくものである。

(2) 数学的活動【小 p. 23 中 p. 23】

数学的活動とは、事象を数理的に捉えて、算数（数学）の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行することである。数学的活動においては、単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたり

して、統合的・発展的に考察を進めていくことが大切である。この活動の様々な局面で、数学的な見方・考え方が働き、その過程を通して数学的に考える資質・能力の育成を図ることができる。

今回の改訂では、「数学的な見方・考え方」を働かせた学習を展開するよう内容を整理するとともに、学習指導の過程においては、数学的に問題発見・解決する過程（1ページ目左下の図）を重視するものとした。

2 単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画と授業づくりについて

(1) 指導の評価と改善

（学習指導要領第1章総則 第3教育課程の実施と学習評価 2学習評価の充実）

児童（生徒）のよい点や進歩の状況などを積極的に評価し、学習したことの意義や価値を実感できるようにすること。また、各教科等の目標の実現に向けた学習状況を把握する観点から、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通しながら評価の場面や方法を工夫して、学習の過程や成果を評価し、指導の改善や学習意欲の向上を図り、資質・能力の育成に生かすようにすること。

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善について

（学習指導要領解説算数・数学編【小 p. 323 中 p. 162～163】）

主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1単位時間の授業の中で全てが実現されるものではない。単元など内容や時間のまとまりの中で、例えば、主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりして自身の学びや変容を自覚できる場面をどこに設定するか、対話によって自分の考えなどを広げたり深

めたりする場面をどこに設定するか、学びの深まりをつくり出すために、児童（生徒）が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか、といった視点で授業改善を進めることが求められる。また、児童（生徒）や学校の実態に応じ、多様な学習活動を組み合わせて授業を組み立てていくことが重要であり、単元（など）のまとまりを見通した学習を行うに当たり基礎となる「知識及び技能」の習得に課題が見られる場合には、それを身に付けるために、児童（生徒）の主体性を引き出すなどの工夫を重ね、確実な習得を図ることが必要である。

(3) 主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善と評価について

（「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小 p. 5 中 p. 5】）

指導と評価の一体化を図るためには、児童生徒一人一人の学習の成立を促すための評価という視点を一層重視し、教師自らが指導のねらいに応じて授業での児童生徒の学びを振り返り、学習や指導の改善に生かしていくことが大切である。すなわち、平成29年改訂学習指導要領で重視している「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善を通して、各教科等における資質・能力を確実に育成する上で、学習評価は重要な役割を担っている。

以上の理論研究を踏まえ、単元の指導構想に当たっては、次のページに示すとおりに進めることとした。

①『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料」に示されている考え方や手順等に沿って「単元の評価規準」を作成する。

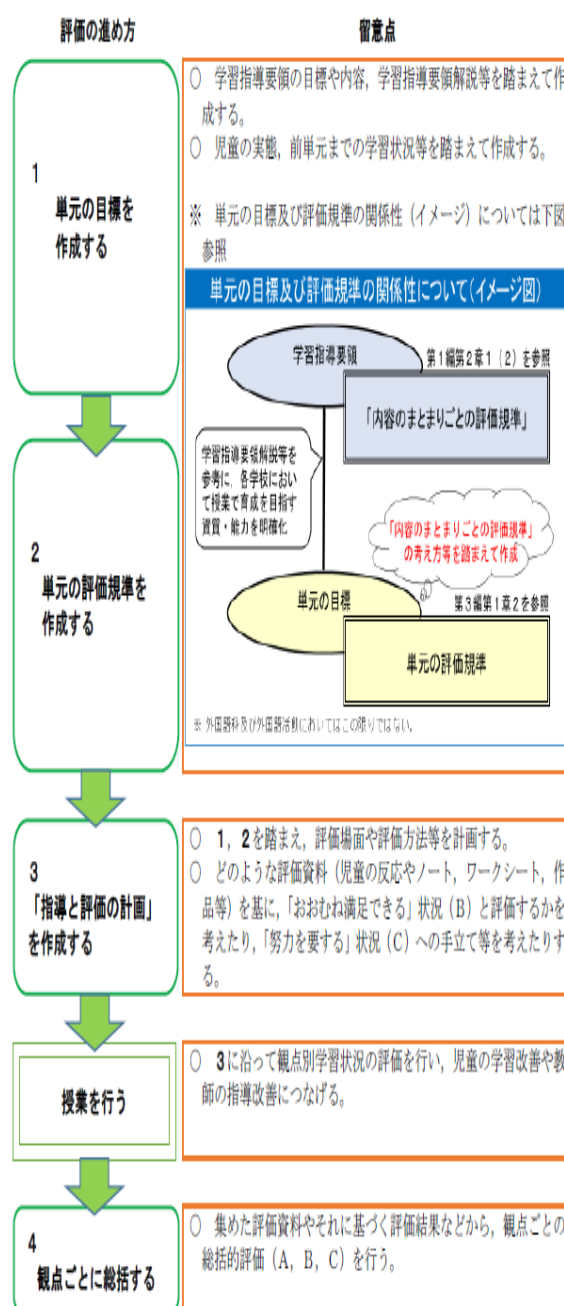
②単位時間の目標については、どのような数学的な見方・考え方を働かせ、どのような数学的活動を通して、どのような数学的に考える資質・能力を育むのかという形で具体的に設定する。併せて、算数・数学の問題発見・解決の過程における重視する過程を明確にし、単位時間の目標との整合性を確認する。

③作成した「単元の評価規準」は、単位時間の目標及び各単位時間で重視する算数・数学の問題発見・解決の過程に応じて、評価項目の精選と、記録に残す評価場面の精選を行い、観点に応じた適切な評価方法の選択と、各時間における評価場面を精選する。そして、精選した「単元の評価規準」を、各単位時間または複数時間にまたがって位置付け、「指導と評価の計画」として整理する。

このようにして進める指導計画の作成の中で、指導者は、単元全体の構想と単位時間の授業づくりを行き来しながら指導と評価を明確にしていくことになる。そこで、単位時間の授業づくりに当たっては、次の点に留意することとした。

- ◆中核となる数学的活動を明確にすること。
- ◆算数・数学の問題発見・解決の過程における「D 1（活用・意味付け）」または「D 2（統合・発展）」の過程を重視する場合は、複数回の問題解決を取り入れた展開とすること。

【参考：学習評価の進め方】



（「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小 p. 37 中 p. 35】）

以上の取組等を通して、授業実践に臨み、その考察等から得られた知見について、次ページより成果と課題として述べる。

VIII 研究のまとめ

本研究では、児童生徒の「数学的な見方・考え方」を豊かにすることを目指した授業について、授業研究を中心に進めてきた。

授業研究では、授業者それぞれが、算数・数学の問題発見・解決の過程に基づき、単元や題材など内容や時間のまとまりを意識して「指導と評価の計画」を構想し、授業実践を行った。

以下、本研究の成果と課題を述べる。

1 成果

(1) 児童生徒の「数学的な見方・考え方」を豊かにするために、重要と思われることについて知見を得られたこと

4つの授業実践を通して得られた考察等から、次のことが重要と考えられる。

- 児童生徒が働かせる数学的な見方・考え方を明確にして授業に臨むこと
- 単元内の内容のまとまりを意識して指導に当たること
- 算数・数学の問題発見・解決の過程に基づく、「指導と評価の計画」の作成や授業展開

- 算数・数学の問題発見・解決の過程において重視する過程に適した、場面や数学的活動等の設定（「数学的な見方・考え方」を働かせる“しかけ”づくり）

- 発問と児童生徒の反応に対する応答の洗練

(2) 学びに向かう力の育成

「D2（統合・発展）」の過程を重視した授業実践では、主体的に問題解決を進めようとする児童生徒の様相を見ることができた。これらの様相では、数学的に

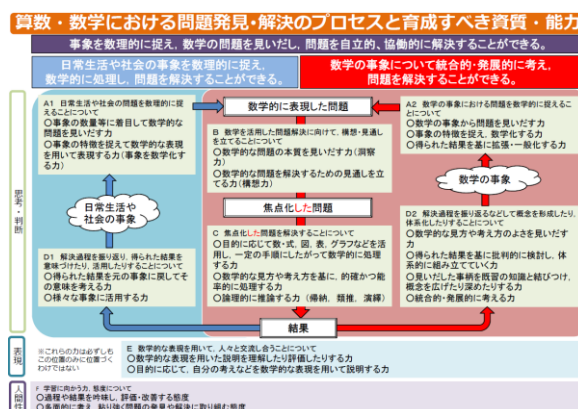
学ぶ態度の成長もうかがえ、数学的な見方・考え方を豊かにすることを目指した授業は、学びに向かう力の育成にもつながると考えられる。

2 課題

(1) 「数学的な見方・考え方」について、授業者が理解を深めること

指導計画や授業づくりに当たり、数学的な見方・考え方の捉え方に難しさを感じる授業者がほとんどであった。

過去の研究や論文等を背景にして、学習指導要領解説が示す数学的な見方・考え方の理解に努める必要があるといえる。また、重視する算数・数学の問題発見・解決の過程に応じた数学的な見方・考え方は、次の資料を参考としながら、授業づくりを進めることも有効と考えられる。



【「算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」より】(H28. 文部科学省)

(2) 発問や児童生徒の反応に対する応答の質の向上

実践の考察では、適切な発問や児童生徒の反応に対する応答によって、児童生徒がより数学的な見方・考え方を働かせることができたのではないかという内容が散見された。児童生徒の考えを生かすという視点から、教師は、発問や応答の質の向上に努める必要があるといえる。

Ⅸ 授業実践と考察

実践① 盛岡市立仙北小学校 第3学年「表と棒グラフ」

指導者 木立 裕美香

1 指導構想

(1) 内容のまとめり 第3学年「D データの活用」(1) 表と棒グラフ

(2) 単元の目標

【知識及び技能】

棒グラフの特徴やその使い方を理解し、日時の観点や場所の観点などからデータを分類整理し、表や棒グラフに表したり読んだりすることができる。

【思考力・判断力・表現力等】

データを整理する観点に着目し、身の回りの事象について表やグラフを用いて考察して、見いだしたことを表現している。

【学びに向かう力、人間性等】

進んで分類整理し、それを表や棒グラフに表して読み取ったり考察したりしたことを振り返り、生活や学習に活用しようとしている。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 日時の観点や場所の観点などからデータを分類整理し、簡単な二次元の表に表したり読んだりすることができる。 ② 棒グラフで表すと、数量の大小や差などがとらえやすくなることなど、棒グラフの特徴やその使い方を理解している。	① データをどのように分類整理すればよいかについて、解決したい問題に応じて観点を定めている。 ② 身の回りの事象について、表や棒グラフに表し、特徴や傾向を捉え考えたことを表現したり、複数のグラフを比較して相違点を考えたりしている。	① 進んで分類整理し、それを表や棒グラフに表して読み取るなどの統計的な問題解決のよさに気づき、生活や学習に活用しようとしている。

(4) 指導と評価の計画 (10 時間)

本単元の指導に当たっては、児童が主体的に統計的な問題解決を行えるよう、そのよさに気付かせる指導を大切にしていきたい。

そこで、本単元の指導計画に次のような工夫を加える。

◆児童主体で PPDAC サイクルを回す活動の設定

単元末に児童自らが問題を設定して計画を立て、アンケートを取ったりグラフや表にまとめたりする活動を単元末に設定する。実際に児童が調査したい問題に取り組ませることで、単元で学習した内容を生活に生かす経験をさせ、レポートとしてまとめることで、棒グラフを用いて表現したり、データを考察したりする力を高めていきたい。

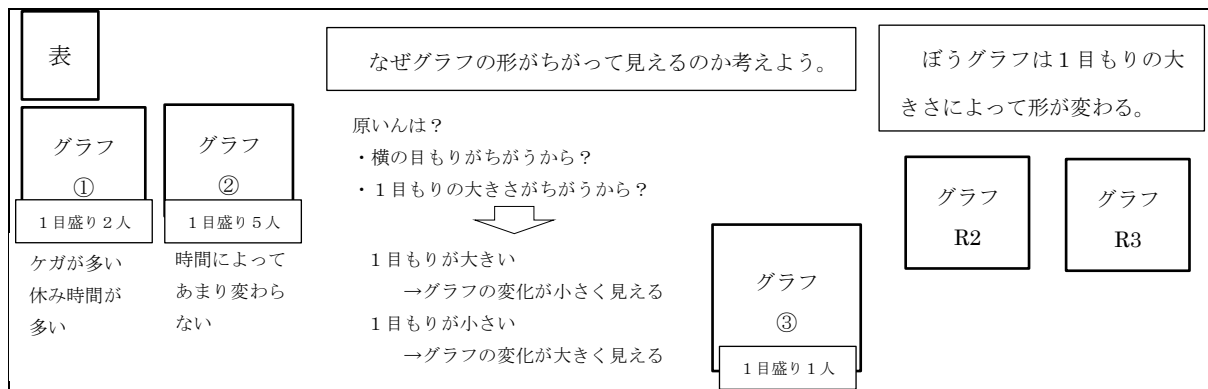
時間	目標	重視する過程	評価規準（評価方法）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	データを分類する観点に着目し、集計に当たって落ちや重なりがないように整理する活動を通して、データを表にまとめる方法を理解する。	A 1	・知① (ノート分析)	・思① (行動観察、ノート分析)	・態① (行動観察、発言内容)
2	棒グラフの特徴に着目し、表と棒グラフを比較する活動を通して、棒グラフに表すよさや読み取り方を理解する。	B		・思② (行動観察)	
3	棒グラフの特徴に着目し、表から棒グラフにかき表す活動を通して、データを棒グラフに表すことができる。	C	・知② (ノート分析)		
4	表や棒グラフから読み取れることに着目し、倍の考えを用いてデータを分析する活動を通して、データの特徴をとらえ、考えたことを表現できる。	C		○思② (ノート分析、行動観察)	○態① (ノート分析)
5	棒グラフの1目盛りの大きさに着目し、棒グラフを読み取る活動を通して、棒グラフの読み取り方や表し方の工夫を理解する。	B	・知② (ノート分析)		
6	棒グラフの1目盛りの大きさに着目し、同じデータを異なる目盛りの付け方で表したグラフを比較する活動を通して、棒グラフの読み取り方や表し方の工夫を理解する。	C		○思② (ノート分析)	・態① (発言内容、ノート分析)
7	一次元表と二次元表の違いに着目し、二次元表の特徴を考える活動を通して、その有用性を理解している。	D 2	・知① (発言内容)	○思② (ノート分析)	
8	学習したことを活用し、統計的な問題解決を通して、本単元の学習を振り返り、自己の学びを評価している。	A 1	○知① (行動観察、ペーパーテスト) ○知② (ペーパーテスト)	○思① (行動観察)	○態① (ノート分析)
9		B・C			
10		A 1 D 1			

(5) 本時の指導（6／10 時目）

ア 本時の構想

本時の指導に当たっては、棒グラフの見た目だけで判断せず、1目盛りが表す大きさに着目して、同じデータを異なる目盛りの付け方で表したグラフを比較する活動を通して、データに基づく主張が妥当かどうかを批判的に考察する力を育てていく。

イ 板書計画案

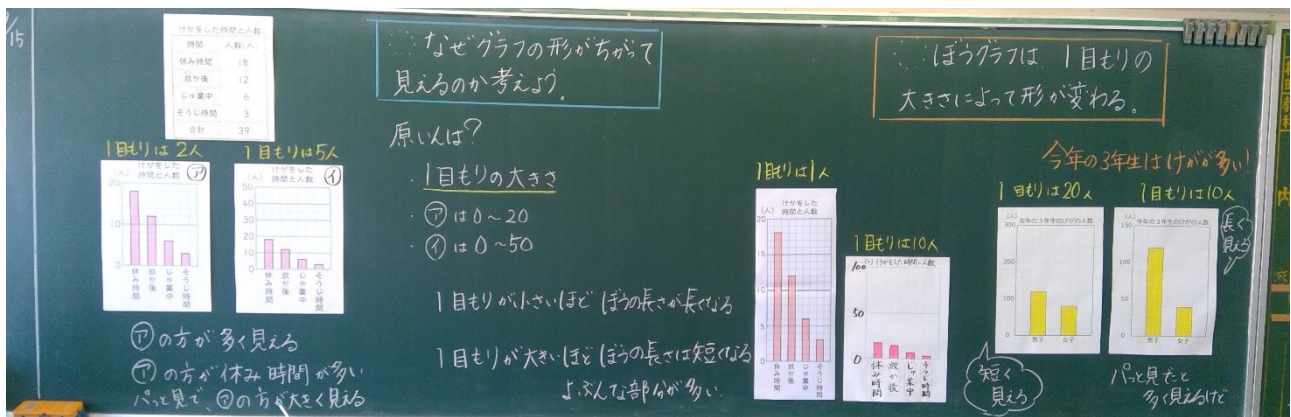


ウ 主な発問と指導上の留意点（※）

<問題把握・見通し> T: (p. 99 のグラフを提示する) ※たけしさんのグラフは使用しない 2つのグラフを比べて、どんなことが分かりますか。 C: ①のグラフは②よりもケガが多い。 C: ①は休み時間にケガが多い。 C: ②は時間によってケガをする人数があまり変わらない。 T: 実は全部この表を表しているグラフです。(表を提示) C: えーっ。 T: みんながこのグラフを見て感じたことはどれも間違いではないです。でも、なぜこんなにグラフの形が違ってしまふのかな。 今日はその原因をみんなで考えていきましょう。 <課題把握> なぜグラフの形がちがって見えるのか考えよう。 T: なぜグラフの形がちがって見えるのかな。 C: 横の目盛りがちがう。 C: 横の数がちがう。 T: 横の数がちがうと、どうしてこんなに形が変わってしまうのかな。 C: 1目盛りの大きさがちがうから。	T: 1目盛りの大きさがポイントになりそうですね。それぞれの棒グラフの1目盛りの大きさはいくつでしょうか。 C: ①は2人。 C: ②は5人。 T: では1目盛りの大きさと棒グラフの棒の長さにはどんな関係があるのでしょうか。 (話し合い) T: 気づいたことを発表しましょう。 C: 1目盛りの大きさが小さいとグラフの変化は大きくなる。 C: 1目盛りの大きさが大きいとグラフの変化は小さい。 T: 休み時間のケガの人数をもっと多く見せたいときは、1目盛りの大きさをどうすればいいでしょう。 C: 1にすればいい。 C: もっと少ない数にすればいい。 T: どうしてそう思いましたか。 C: 数が小さければ小さいほど、グラフのちがいが大きくなるから。 T: (目盛りが1のグラフを提示)	<適用問題> ※批判的に考察しながら棒グラフを読み取ることができているかを評価する。 T: (R2の3年生とR3の3年生のケガの人数のグラフを提示する) C: 目盛りの大きさがちがうから、このままでは比べられない。 <板書での振り返り> T: 棒グラフは、形をただで数えの大きさやちがいが分かりやすいというよさがありましたね。けどそれだけでは見た目にだまされてしまうから、1目盛りの大きさに注意してグラフを見ることの大切さに気付きましたね。 <まとめ> ぼうグラフは1目盛りの大きさにによって形が変わる。 <学習感想での振り返り>
---	---	--

2 授業実践

(1) 当日の板書記録



(2) 授業の実際と考察

ア データの示し方や読み方により、印象操作や誘導が行われることを理解する活動

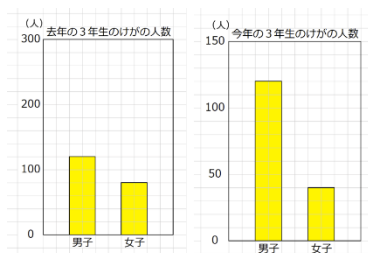
本時では以下のような同じデータを異なる目盛りの付け方で表したグラフを比較する活動を設定した。その際にそれぞれのグラフから受ける印象

を児童に自由に発言させ、「(左が) けがをした人数が多い」「(左が) 休み時間にけがをした人数が多い」など様々な印象を取り上げたあとに表を提示した。このように、グラフの見た目だけで判断すると間違える場合があることを知ったところで、「棒グラフは見せ方によって与える印象を変えてしまう」ということを児童に伝え、「棒グラフを正しく読み取るためには何が大切なか」という課題意識をもたせることにつながっていった。

イ 児童が批判的に判断している様子を評価する問題場面の設定

児童は、間違えた原因を探る中で、「1目盛りの大きさによって形が変わる」ことに気付いていった。その後、次のようなグラフを提示し、

「今年の3年生は去年の3年生よりけがが多い」ということを伝え、このこ



とが正しいか正しくないかを考える場面を設定した。このグラフは、見た目では今年の3年生の人数が多く見えるが、よく見ると縦軸の目盛りの大きさが違い、グラフの形だけでは比べることができないものである。また、この場面を通して、他者の結論に対して批判的に考察することができているかを評価する機会とした。このときの授業記録は、次の通りである。

T: 先生が出した「今年の3年生はケガが多い」というのは、正しいと思う人。

C: (誰も手を挙げない)

T: 正しくないと思う人。

C: (9割以上の児童が手を挙げている)

T: どうしてですか。

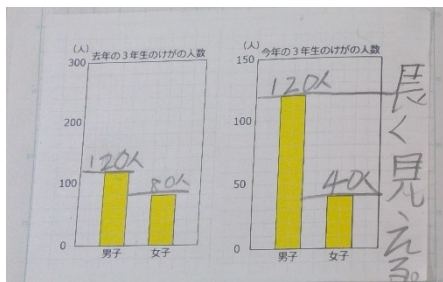
C: 去年のグラフの1目盛りは20人で、今年のグラフは10人で、ただ1目盛りの大きさがちがうだけで、長さが違って見えるから。どちらも同じくらいの人数だと思います。

T: いやいや。本当に人数は同じくらいですか。見た目がこんなに違うのに。

C: 1目盛りの大きさが大きいほど長さは短くなるので、今年の3年生のグラフの1目盛りは10人なので、グラフの人数が多く見える。

C: ぱっと見では今年の方が多いかもしれないけど、目盛りの大きさが今年の方が少ないので、棒が長く感じたのだと思います。

ほとんどの児童が「正しくない」と判断することができていた。その理由を見てみると、「ぱっと見たら全然違うけど、1目盛りの大きさがちがうから。」「今年の棒グラフの方が長く見えるだけで実際はちがう。」と考察している児童もいた。

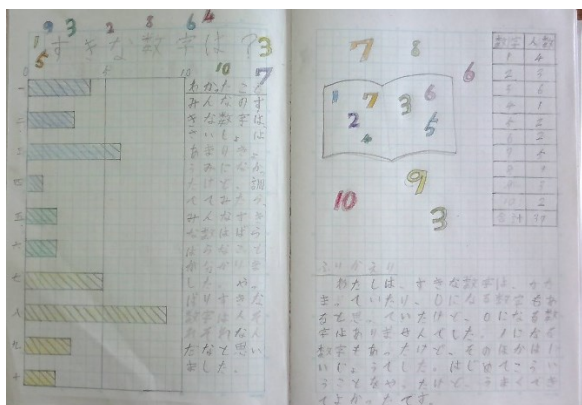


また、「去年の1目盛りの大きさは20人で、今年の1目盛りの大きさは10人で、2倍人数がちがって見える」と倍の見方で棒グラフから考察を進めている児童もいた。

ウ 児童主体の統計的な問題解決活動の設定

単元末に児童自らが問題を設定して計画を立て、アンケートを取ったりグラフや表にまとめたりする活動を設定した。「3の2調べ」という大テーマのもと、自分が学級のどんなことについて調べたいかを決め、それを調べるための調査の仕方について計画を立て、データを集めて分析し、最後にレポートにまとめるという活動を行った。

児童の様子を見てみると、落ちや重なりがないように学級名簿を使用する子どもの姿や、班ごとにインタビューをしてチェックを付けていくなど工夫している姿が見られた。レポートにまとめる際には、1目盛りの大きさを小さくして、人数の違いを強調したり、縦向きの棒グラフではなく、横向きの棒グラフを使ったりなど様々な工夫をしてレポートを作っていた。



3 所感

(1) 成果と思われること

ア 児童の批判的思考を働かせたこと

授業の終末で新たな問題解決の場面を設定したことで、児童が批判的に考察することができた。その際、多くの児童が結論に対して正しくないと判断し、その根拠を「1目盛りの数が今年の方が細かくて、棒の長さが長く見えるだけだから」など、目盛りの大きさに着目して具体的に理由を述べることができていた。

また、児童の振り返りの記述には、「棒グラフは、目盛りの大きさによって長さや読み方が変わることが分かった」「見た目ですぐ決めないで、目盛りの数をよく見ることが大切と分かった」など、多くの児童が1目盛りの大きさによって棒グラフの見た目が変わることにも触れられていた。

イ 学習評価の充実

単元末に、児童主体の統計的な問題解決活動を設定したことにより、PPDACサイクルの過程を意識させながら、目的に応じてデータを収集、分類整理し、結果を適切に表現させることができた。本学習活動を通して児童が作成したレポートは、統計的な問題解決のよさへの気づき、学習したことの生活や学習に活用といった、主体的に学習に取り組む態度の観点における評価材料として扱うこともできた。

(2) 課題と思われること

批判的な思考を働かせる場面の設定不足

本実践では、統計的な問題解決における結論の過程のみで、批判的な思考を働かせる場面の設定となった。計画やデータ等、他の過程では、どのように批判的な思考を働かせることができるのかを構想できなかったため、今後は、統計的な問題解決の様々な場面で批判的な思考を働かせることができるような題材選定、単元構想を探っていききたい。

1 指導構想

(1) 内容のまとめ

第4学年「A数とけいさん」(6) 数量の関係を表す式 (7) 四則に関して成り立つ性質

(2) 単元の目標

【知識及び技能】

数量を四則に関して成り立つ性質について理解を深めるとともに、四則の混合した式や () を用いた式について理解し、正しく計算できる。

【思考力・判断力・表現力等】

数量の関係に着目し、計算に関して成り立つ性質を用いて計算の仕方を考えている。

【学びに向かう力、人間性等】

数学的に表現・処理したことを振り返り、数学のよさに気づき学習したことを生活や学習に活用しようとしている。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 一つの数量を表すのに () を用いることや乗法、除法を用いて表された式が一つの数量を表すことなどを理解している。 ② 乗法、除法を加法、減法より先に計算することや () の中を先に計算することなどのきまりがあることを理解している。 ③ 四則の混合した式や () を用いた式について正しく計算することができる。 ④ □, △などの記号を用いて、交換法則、結合法則、分配法則を一般的な式に表すことができる。 ⑤ 計算の範囲を整数から小数に広げても、交換法則、結合法則、分配法則が成り立つことを理解している。 ⑥ □, △などを用いた式では、「同じ記号には同じ数が入る」ことを理解している。 ⑦ 乗法の性質を理解して計算することができる。	① 式の意味を読み、具体的な場面や思考の筋道を考えている。 ② 交換法則、結合法則、分配法則を用いて計算を簡単に行うことを考えている。 ③ 交換法則、結合法則、分配法則が整数だけでなく小数について成り立つことを、図などを用いて考えている。	① 式のよさに気づき、数量の関係を簡潔に表現したり、式の意味を読み取ろうとしたりしている。 ② 整数や小数の計算に、計算に関して成り立つ性質を用いると計算を簡単にすることができる場合があることなど、計算に関して成り立つ性質のよさに気づき、工夫して計算しようとしている。

(4) 指導と評価の計画 (8時間)

本単元では、場面の数量の関係に着目して、数量の関係を、式を用いて簡潔にまた一般的に表現したり、式の意味を読み取ったり、計算に関して成り立つ性質を用いて計算の仕方を工夫したりして、四則の混合した式や () を用いた式について理解し正しく計算できるようになること、四則に関して成り立つ性質についての理解を深めることをねらいとしている。こうした学習を通して、式は計算の結果を求めるための手段としてだけでなく、思考の筋道を表現する手段としても用いられることに気付かせ、式のよさをとらえさせるようにする。

本単元の指導に当たっては、問題場面を四則の混合した式や（ ）を用いた式の表し方について、場面に基づいた立式の根拠を伝え合うことで数量の関係や思考の過程を表したり、式から場面や一般的な関係を読み取ったりする力を伸ばしていきたい。また、計算に関して、交換法則、結合法則、分配法則を活用して計算を簡単に行う工夫をすることや、乗法について成り立つ性質を理解することを通して、必要に応じて活用できるようにしていきたい。

そこで、本単元の指導計画に次のような工夫を加える。

- ◆式の表し方や式の意味、計算の順序に関して根拠をもった説明活動を行わせる。
- ◆問題場面の数量関係について考察した過程を振り返ることで、式が思考の筋道を表現する手段として用いられることに気付かせ、式のよさをとらえさせる。

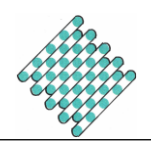
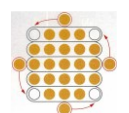
時間	目標	重視する過程	評価規準（評価方法）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	言葉の式に着目し、既習の計算のきまりや（ ）を用いて考える活動を通し、1つの式に表す方法を理解する	A 1	・知① (行動観察)	・思① (発言内容、ノート記述)	
2 ・ 3	()を先に計算することや乗除が加減に先行することに着目し、四則混合の計算をする活動を通し、計算の技能を身に付ける。	D 1	・知②③ (行動観察)		
4 本 時	ドットの並び方やまとまりに着目し、図や式から求め方を読み取る活動を通し、式が思考の筋道を表現する手段としても用いられることを理解する。	D 1		○思① (発言内容、ノート記述)	○態① (振り返り記述)
5	式の形に着目し、分配法則を□や○などを使って一般的にまとめ、それを用いた計算の工夫を考えることを通し、分配法則についての理解を深める。	D 1	○知④⑥ (行動観察)	・思② (発言内容、ノート記述)	○態② (振り返り記述)
6	式にある数に着目し、交換法則や結合法則を用いて計算の工夫を考える活動を通し、計算を簡単にする技能を身に付ける。	D 2	・知④⑤⑥ (行動観察)	○思②③ (発言内容、ノート記述)	
7	乗数や被乗数、積の関係に着目し、乗数や被乗数、積の大きさの比較を通し、乗法の性質について理解する。	D 2	○知⑦ (行動観察)	・思② (発言内容、ノート記述)	
8	学習内容を適用して問題を解決する数学的活動を通して、数学的な見方・考え方を振り返り、学びを価値付ける。			○思①②③ (発言内容、ノート記述)	
9			○知①～⑦ (単元テスト)		

(5) 本時の指導（4／9時目）

ア 本時の構想

本時の指導に当たっては、式のよさをとらえさせるために、ドットの並び方やまとまりに着目し、図から式を使って求め方を表現したり、式から求め方を読み取ったりする活動を重視していく。

イ 板書計画案

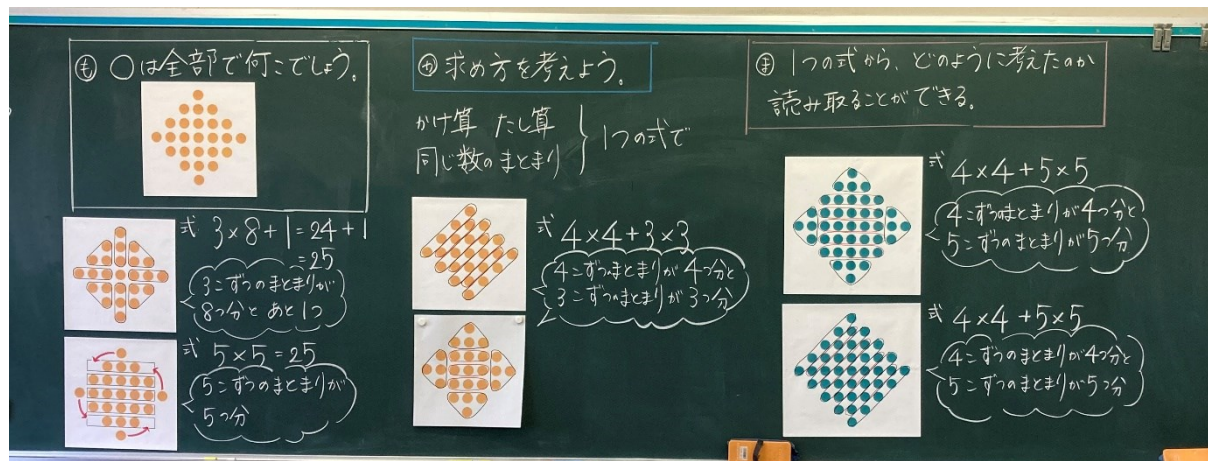
○は全部で何こ でしょう。 ドット	求め方を考えよう。	1つの式から、どのように考えたのかを読み取ることができる。
 $3 \times 8 + 1 = 25$ 3このまとまりが 8つ分とあと1こ	 $4 \times 4 + 3 \times 3 = 25$ 4このまとまりが4つ分と 3このまとまりが3つ分	 $5 \times 5 + 4 \times 4 = 41$
 $5 \times 5 = 25$ 5このまとまりが 5つ分	 $4 \times 4 + 3 \times 3 = 25$ 4このまとまりが4つ分と 3このまとまりが3つ分	5このまとまりが5つ分と 4このまとまりが4つ分

ウ 主な発問と指導上の留意点 (※)

<問題提示> ○は全部で何個でしょう。 ※ドットの図を5秒ほど見せ、状況に応じて繰り返す。 ※ノートにメモを取ってよいことを伝える。 C: 答えは25個。 T: 正解は25個でした。どのように求めましたか。 C: 同じ数のまとまりをつくった。 C: まとまりをつくったら、かけ算やたし算で計算した。 C: ○を移動させて求めた。 <課題把握> 求め方を考えよう。 <自力解決> ※頭の中で考えた求め方を1つ式で表現させる。 ※1つの求め方ができたら、別の求め方を考える。 <話し合い> T: (図を提示し) こんな考え方をした人がいます。どんな1つの式になりますか。 C: 式は $3 \times 8 + 1$。 T: どんな求め方といえますか? C: 3個ずつのまとまりをつくった。 C: 3個ずつのまとまりをつくと8つ分できて1個余ると考えた。 T: 次に、(図を提示し) こんな考え方をした人がいます。	どんな1つの式になりますか。 C: 式は 5×5。 T: どんな求め方といえますか? C: 5個ずつのまとまりを5つ分つくった。 C: 上下左右の端にある○を角の空いているところに動かすと、5個ずつのまとまりが5つ分できる。 T: 他の求め方をした人で、こんな式 ($4 \times 4 + 3 \times 3$) をつくった人がいます。どんな求め方をしたのかな? C: 斜めに見て4個のまとまりを4つ分と、3個のまとまりを3つ分つくった。 T: ○○さんが言ったことを、図を使って説明できるかな。 ※図に書き込みながら説明させる。 C: 上下左右で4個のまとまりを4つ分。真ん中で3個のまとまりを3つ分と考えた。 T: ○○さんが言ったことを、図を使って説明できるかな。 ※図に書き込みながら説明させる。 <適用問題> T: もう一つの問題があるのだけど、どんな図だと思いますか。 C: 何だろう。	C: ○の数が増えているとか。 T: こんな図 (○の数41個) です。 C: さっきより多い。 C: 何個だろう。 T: 求め方を1つの式で表しましょう。 T: ○は全部で何個でしたか? C: 41個。 T: 正解! T: ○の数をこんな式 ($5 \times 5 + 4 \times 4$) で求めてみました。どんな求め方をしたのかな。 ※1つ目の問題の解決方法と関連付けて活用を促す。 C: ○○さんと同じような求め方をしていて、斜めに見て5個のまとまりを5つ分と、4個のまとまりを4つ分つくった。 T: ○○さんが言ったことを、図を使って説明できるかな。 ※図に書き込みながら説明させる。 T: 別の図でも、式からどんな求め方か読み取ることができますね。 <まとめ> 1つの式から、どのように考えたのかを読み取ることができる。 <振り返り>
---	--	--

2 授業実践

(1) 当日の板書記録



(2) 授業の実際と考察

ア 問題提示の工夫

「○は全部で何個でしょう」と問題文を提示した後、○が描かれているドット図を数秒だけ見せた。ドットの数にまともに着目せざる得ない状況をつくるためである。

実際の問題提示では、最初に一瞬だけドット図を見せた。わずかの時間だったためにドットの数を読まれる児童はいなかった。児童からは「もっと見たい」「もう少し長くしてほしい」などの声が挙がった。メモを取ってもよいことを伝えてから、次は4秒間だけドット図を見せ、最後に5秒間、問題を見せた。すると、端1列分の○の数のまともに着目して全体の数を求めようとした児童や左半分の○の数のまともに着目して全体の数を求めようとした児童が見られた。また、同じ数ずつのまとまりに着目しようとする児童もいた。どの児童も乗法によって個数を求めようとしており、問題提示の工夫により、数のまともに着目するという見方を働かせることができた。

イ 結果に至る過程（Cの過程）での発問

図から式を考えるための「どんな1つの式になりますか?」、式から求め方を考えるための「どんな求め方といえますか?」2つの発問に絞り、それを繰り返すことで、式と図を関連付ける思考を促すことをねらった。

「3個ずつのまとまりを8つ分囲んでいる図」と「5個ずつのまとまりを5つ分囲んでいる図」を全体に取り上げ、図から式を考えさせ、その後で他の児童に式を基に求め方の説明を行わせた。

T: こんな考え方をした人が多かったんだけど、どんな1つの式になりますか?

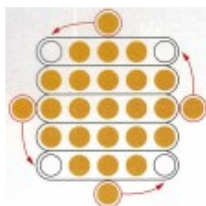


C: $3 \times 8 + 1$ だと思います。

T: どんな求め方といえますか?

C: 3こずつ囲めて、それが8つあるということです。

T:他に、こんな考
え方もあります。
どんな1つの式
になりますか？



C: 5×5 です。

T:どんな求め方といえますか？

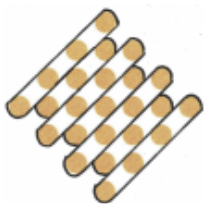
C: $\bigcirc$ が矢印の方に動いたんだ。

C: 5個ずつのまとまりが5つです。

また、求め方が2通りある「4個ずつのまとまりが4つ分と3個ずつのまとまりが3つ分の図」では、先に式のみを示し、どんな求め方をしたのかを考えさせた。どちらの求め方も図を用いらせながら児童に説明させ、式と図を関連付けながら求め方を解釈することができた。

T:他の求め方をした人で、こんな式をつくった人がいます($4 \times 4 + 3 \times 3$)。どんな求め方をしたのかな？

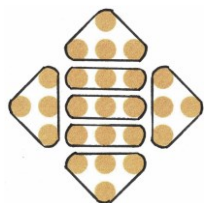
C:前に行っていいですか。(図を指差しながら) $\bigcirc$ を斜めに見て、ここで4個のまとまりが4つつくれて、ここで3個のまとまりが3つつくれると見たと思います。



T: $\bigcirc$ を斜めに見てまとまりをつくったんだね。

C:まだあります。

(前に出てきて指差しながら) 4個ずつ囲んでいくと、真ん中に9個残ります。



C:上下左右で4個ずつまとまりをつくって、9個というのは？

C: 3個ずつのまとまりが3つ分です。

これにより、式が思考の筋道を表現する手段となっていることを実感させられたと考える。

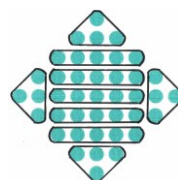
ウ 適用問題の扱い方の工夫

適用問題としてドットの数が増えた「5個ずつのまとまりが5つ分と4個ずつのまとまりが4つ分の図」を用いて、本時の学習内容の活用を図った。この問題でも先に式を示し、どんな求め方をしたのかを考えさせた。示した式は「4個ずつのまとまりが4つ分と3個ずつのまとまりが3つ分の図」の求め方を活用した式である。児童は、「どんな求め方といえますか？」の発問に対して、数のまとまりを、図を用いて説明し、求め方を解釈することができた。

T: $\bigcirc$ の数をこんな式で求めている人がいました($4 \times 4 + 5 \times 5$)。

どんな求め方をしたでしょう？

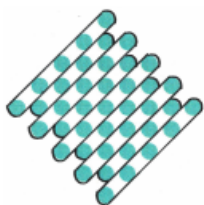
C:(図を指差しながら) ここで4個ずつのまとまりが4つできて残った $\bigcirc$ で5個ずつのまとまりが5つです。



その後、「この求め方、どこかで見ませんでしたか？」と発問した。最初の問題で取り上げた求め方との統合を図るためである。実際の授業でも、児童は、同じようにして求めた式と図を指摘することができた。適用問題での求め方を、最初の問題での求め方と関連付けて振り返ることにより、求め方について統合的に考えを働かせることができた。

T: もう1つ、この式 ($4 \times 4 + 5 \times 5$)
をつくった人があるんだけど分かる
かな?

C: 分かります。(図を指差しながら) ○
を斜めに見ると、
4個のまとまりが
4つできて、5個
のまとまりが5つ
できます。



T: この求め方、どこかで見ませんでした
か?

C: あっ、分かった。

C: さっき考えた $4 \times 4 + 3 \times 3$ の求め
方と同じです。

T: 別の図でも、式からどんな求め方が読
み取ることができましたね。

3 所感

(1) 成果と思われること

ア 数学的な見方が働く状況をつくる ことができたこと

ドット図を数秒だけ見せる問題提示
の工夫により、自然と数のまとまりに
着目し乗法を活用させることができた。

イ 統合的な考えを働かせ、求め方の活 用の仕方の理解を広げたこと

同構造同内容の2つの問題の解決方
法を比較することにより、統合的な考
えを働かせることができた。複数回の
問題解決を通して数学的な見方・考え
方が豊かになる児童の様子を授業で顕
在化することができた。

また、発問により統合的な考えを促
すことができたことから、数学的な見
方・考え方を働かせるためには、発問
が大切であることを確認することがで

きた。

(2) 課題と思われること

ア 数学的な見方・考え方を働かせるこ とを促す教師の応答

ドット図を数秒だけ見せた時に児童
から「もっと見せてほしい」などの声
が挙がったことを生かし、提示した後
にドット図の「何を見たいのか」と問
うことで、数のまとまりへの着目の仕
方について、より全体で共有すること
ができたと感じた。

イ 他者の求め方に対しての比較を促 す状況づくり

図から式を考えたり、式から求め方
を考えさせたりする場面では、「同じ考
えの人は？」と挙手をさせ、児童一人
一人の立場を明確にさせてもよかった。

例えば、 $4 \times 4 + 3 \times 3$ の求め方を
考える場面で、立式した児童に説明を
させ、同じ式でも求め方は違うという
立場から、別の見方を広げることがで
きたと感じた。また、一人の児童の求
め方の説明をもとに、数のまとまりを
他の児童が図に記入したり、さらに別
の児童に、記入された図を用いて、言
葉で再度説明させたりすることで、新
たな求め方を広げたり解釈したりする
こともできた。

実践③ 盛岡市立下小路中学校 第1学年「比例と反比例」

指導者 高橋 規真

1 指導構想

(1) 内容のまとめり 第1学年「C 関数」(1) 比例, 反比例

(2) 単元の目標

【知識及び技能】

比例と反比例についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数理的に捉えたり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。

【思考力・判断力・表現力等】

数量の変化や対応に着目して関数関係を見だし、その特徴を表、式、グラフなどで考察し表現することができる。

【学びに向かう力、人間性等】

比例と反比例について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 関数関係の意味を理解している。 ② 変数と変域の意味を理解している。 ③ 比例, 反比例について理解している。 ④ 座標の意味を理解している。 ⑤ 比例, 反比例を表, 式, グラフなどに表すことができる。	① 比例, 反比例として捉えられる二つの数量について, 表, 式, グラフなどを用いて調べ, それらの変化や対応の特徴を見いだすことができる。 ② 比例, 反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	① 関数(比例, 反比例)の意味について粘り強く考えようとしている。 ② 比例, 反比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③ 比例, 反比例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ている。

(4) 指導と評価の計画(18時間)

本単元の指導に当たっては、数学的な見方・考え方を鍛えるために、具体的な事象を、表、式、グラフを用い数量の変化や対応の特徴を見いだす学習を重視し、着目した点を振り返る活動を設定する。また、統合的・発展的に問題を考えることができる生徒の育成を目指して指導していきたい。そこで、本単元の指導計画に次のような工夫を加える。

◆表、式、グラフを用いて関数の特徴を考察し、説明する場面の設定

日常生活における場面の問題を数学の問題に置き換え、小学校で学習した比例と反比例の既習事項を振り返りながら問題解決を進めていく。二つの数量の関係を表に表すこと、表を基にして対応のきまりを式に表すこと、式を基にして表を作り変化の様子を調べること、表や式を基にしてグラフをかくことなど、表、式、グラフを相互に関連付けて比例、反比例について考察させていく。その際、根拠を他者に説明する活動を重視したい。

◆統合的・発展的に問題を解決する場面の設定

単位時間の導入や演習で取り組む問題を基にして、その場面や条件を変えた問題を授業の中盤以降に出題し、単位時間の授業における複数回の問題発見・解決の過程を通じた授業展開をつくる。各単位時間の終末の振り返りでは、本時の問題解決の過程や既習事項との共通点や相違点に着目して統合的に捉える活動を通して生徒の数学的な見方・考え方を育てたい。

時間	目 標	重視する過程	評価規準（評価方法）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	伴って変わる2つの数量の間の関係に着目し、表を用いて対応の様子を調べる数学的活動を通し、関数や変域の意味を理解する。	A 1	・知①② (行動観察)		・態① (行動観察)
2	伴って変わる2つの数量の間の関係に着目し、表と式を相互に関連付けて考察する数学的活動を通し、身のまわりの事象の問題について着目した関係を表や式で表して解決する。	A 1	・知① (行動観察)	・思② (行動観察)	
3	伴って変わる2つの数量の間の関係に着目し、 x と y の関係を式で表す数学的活動を通し、比例と反比例の意味を理解し、式の形で比例か反比例かを判断できるようにする。	D 2	○知③ (小テスト)		・態①② (行動観察、ノート)
4	比例の性質に着目し、比例の関係について表や式を用いて調べる数学的活動を通し、1組の x と y の値から比例の式の求め方を理解する。	A 2	○知⑤ (小テスト)		
5	比例のグラフをかく方法に着目し、座標平面を負の範囲にひろげて点の位置を決める数学的活動を通し、座標の意味と表し方を理解する。	A 2	・知④ (行動観察)		
6	グラフは点の集合であることに着目し、比例の式から表を作成してグラフをかく数学的活動を通し、比例のグラフの特徴を理解する。	A 2	・知④⑤ (行動観察)		
7	x の値が増加するときの y の値の変化の特徴に着目し、値の変化の様子を表やグラフを用いて調べる数学的活動を通し、比例のグラフをかく技能を身に付ける。	A 2	○知⑤ (小テスト)	・思① (行動観察)	
8 本時	比例の表、式、グラフの関連に着目し、表とグラフから比例定数を求める数学的活動を通し、比例のグラフを式に表す技能を身に付ける。	D 2	○知⑤ (小テスト)	・思① (行動観察)	

9	反比例の性質に着目し、反比例の関係を表や式を用いて調べる数学的活動を通し、1組の x と y の値から反比例の式に表す技能を身に付ける。	A 2	○知⑤ (小テスト)		
10	反比例のグラフをかく方法に着目し、反比例の式から表を作成してグラフをかく数学的活動を通し、反比例のグラフの特徴を理解する。	A 2	・知④⑤ (行動観察)		
11	x の値が増加するときの y の値の変化の特徴に着目し、値の変化の様子を表やグラフを用いて調べる数学的活動を通し、反比例の値の変化の特徴を理解する。	A 2	○知⑤ (小テスト)	・思① (行動観察)	
12	反比例の表、式、グラフの関連に着目し、グラフから比例定数を求める数学的活動を通し、反比例のグラフから式に表す技能を身に付ける。	D 2	○知⑤ (小テスト)	・思① (行動観察)	
13	身のまわりの問題で、関数の関係にある数量に着目し、行列の待ち時間を予想するための方法を探る数学的な活動を通し、身のまわりの問題を比例と見なしして解決する力を身に付ける。	A 1		・思② (行動観察, ノート記述)	・態②③ (行動観察)
14	身のまわりの事象を数値化する考え方を働かせ、数量の間の関係を表す式の何を定数、変数とするか考える数学的活動を通し、その式の形をもとに比例と反比例の関係を判断できるようにする。	A 1		・思② (行動観察, ノート記述)	・態②③ (行動観察)
15	距離が時間に比例することに着目し、比例のグラフと現実世界を対応させながら思考する数学的活動を通して、身のまわりの問題をグラフを利用して解決できるようにする。	D 1		○思② (行動観察, 小テスト)	・態②③ (振り返り)
16	点の位置による三角形の面積の比例関係に着目し、表、式、グラフを利用して面積の変わり方を調べる数学的活動を通して、事象の中から比例や反比例を見だし、それを利用して問題を解決できるようにする。	D 2		○思② (行動観察, 小テスト)	・態② (ノート)
17	【章の問題】、【単元の振り返りの記入】				○態②③ (振り返り シート)
18	【単元テスト】		○知①～⑤ (単元テスト)	○思①～② (単元テスト)	○態①②③ (振り返り)

ア 板書計画案

表 → 式 $y = 2x$ ・ $8 \div 4 = 2$ ・ $x = 1$ のとき $y = 2$ ・ x の値が 1 増えると y が 2 増える グラフから、比例の式を求めよう グラフ → 式 $y = 2x$ ・ x 座標が 1 のとき y の座標 ・ 右に 1 進むと上に 2 進む	問題 2 グラフ 点 (4, 2) を通る $y \div x = 2 \div 4 = 1/2$ したがって $y = 1/2 x$ グラフが (○, △) を通る → $x = \bigcirc$ のとき, $y = \bigtriangleup$	演習問題 グラフ 3 題 グラフから 1 組の x, y の値の組がわかれば, 式を求められる。
--	---	---

イ 主な発問と指導上の留意点 (※)

<問題把握・見通し> T: 次のグラフは比例のグラフです。比例の式を求めてみよう。 S: わかりません。 T: どうしてわからないのかな。 S: 情報が何もありません。 T: どんな情報がほしいですか？ S: 表やグラフのマス目など。 T: なぜその情報がほしいの？ S: 表があれば比例定数がわかる。 S: 比例定数から式がわかる。 T: 表からどのように比例定数を求めましたか。 S: $y \div x$ S: $x = 1$ の時の y の値 S: x の値が 1 増えたとき, y の値がいくつ増えるか T: 比例の式を求めるには, 何がわかればよいですか。 S: 比例定数です。 T: 今日はグラフから式を求めよう。 <課題把握・解決> グラフから比例の式を求めよう。 T: 表から比例定数を求めよう。 S: $8 \div 4 = 2$ だから $a = 2$ T: x の値とそれに対応する y の値から求めたのですね。	S: $x = 1$ のとき $y = 2$ より $a = 2$ T: $x = 1$ に着目したのはなぜ？ S: $x = 1$ のときの y の値が比例定数になるからです。 S: x の値が 1 増えたとき y の値が 2 増えるから, $a = 2$ T: x の値が 1 増えたときの y の増加量に目を付けたんだね。 T: グラフから比例定数を求めよう。(表とグラフを関連付けている生徒を発表させる。) S: x 座標が 1 のときの y 座標。 S: 右に 1 上に 2 進むから $a = 2$ T: 比例の式はどうなりますか。 S: $y = 2x$ T: 表やグラフ比例定数の求め方を比べて, 何か気づかない？ S: 表の「x の値が 1 増える」はグラフで「右に 1 進む」こと。(読み取り方は違うが, 求める方法は同じであることを確認) T: 次はどんな問題だと思う 【問題 2 を提示】 T: 表のどこから決めたの？ S: x に対応する y の値です。 S: x 座標が 1 のときの y 座標が読めない。	T: 大体の値で決めていい？ S: それはだめです。 T: まだ使っていない考えはありますか？ S: $y \div x$ で求めた。 T: x と y の値はどう決めたのですか？ S: 表から決めました。 T: グラフでも同じような考えが使えないかな。 S: 座標がわかる。 T: 例えばどこ？ S: 点 (4, 2) T: $y \div x$ の値はいくつになりますか？ S: $2 \div 4 = 1/2$ T: つまり比例の式は？ S: $y = 1/2 x$ T: 点は (4, 2) 以外でもいい？ S: グラフ上の点で, x と y 座標が整数になる点。 【演習問題プリント配布】 <まとめ> 板書からグラフから比例定数を求める手順をまとめる。 <振り返り> ・学習感想, 次時の予告
---	--	--

2 授業実践

(1) 当日の板書記録

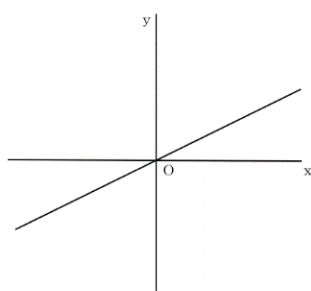


(2) 授業の実際と考察

ア 条件不足の問題提示

導入では、次のような問題を出題した。

比例の式を求めなさい。



S: えっ? 分からない。

T: どうして分からないの?

S: 数字が分からない。

T: どんな情報が欲しいの?

S: x と y の値。

S: マス目。

S: x と y の値やマス目があれば、式を求められる。

T: どうして、その情報が欲しいの?
(ペアでの交流)

S: 数字がないと、比例定数も求められない。

T: 式を求めるってどんな形で答える?

S: $y = ax$ 。

S: 比例定数が分かれば式を求められる。

S: $y \div x$ で比例定数が求められる。

「どうして分からないの?」「なぜその情報がほしいの?」といった発問や問い返しにより、「比例定数が分かれば、式を求めることができる」という見通しを生徒たちから引き出すことができた。これは、数学的な問題を解決するために見通しを立てる考え方を働かせたと捉えられる。

イ グラフから比例定数を求める活動

表で x の値に対応する y の値から比例定数を求めたことを、グラフを用いる場合はどうなるかについて考えさせることで、1点の座標から比例定数を求めることができることを確認した。このとき、ほとんどの生徒が正の整数である座標を選択していたため、負の整数である座標も取り上げ、比例定数が等しくなることを確認した。このように、得られた結果を批判的に検討する経験を繰り返し行っていくことで、結果や解決の過程を振り返る考え方の育成につながると考える。

ウ 複数回の問題発見・解決の過程を通した授業展開

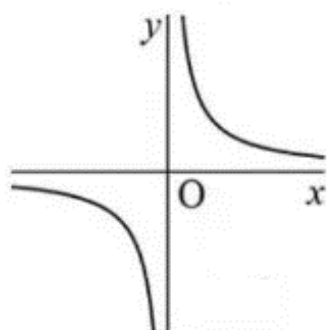
本時は、9つの問題に取り組んだ。授業冒頭の条件が1つも無い1問目、座標が分かるグラフを用いた2、3問目、学習したことを振り返るための4、5、6問目、習熟を図るための7、8、9問目である。

1～6問目では、問題の条件を少しずつ変えていく問題としたことで、生徒の問題発見や問題解決から得られた結果を生かし、座標から比例定数を求めることができることの理解の定着を図ることができた。

エ 本時の問題解決の過程を繰り返す

本単元第12時のグラフから反比例の式を求める場面では、本時と同様の展開で授業を進めることにした。

反比例の式を求めなさい。



T: どんな情報が欲しいですか?

S: どこかで見た問題だ。

S: 座標が知りたい。

T: どうして、座標が知りたいの?

S: 座標が分かれば、比例定数を求められる。

S: 比例のグラフのときと同じ考え方だ。

第8時での学習を本時の学習に活用し、主体的に問題解決をしようとする姿が多く見られた。また、 x と y の値が負の整数から比例定数を求める生徒も見られた。

このような生徒の状況により、課題解決までの時間短縮が図られ、技能の習熟や評価の時間を十分に確保することができた。

3 成果と課題

(1) 成果と思われること

ア 指導と評価の明確化

「指導と評価の計画」を作成したことで、本時で働かせる数学的な見方・考え方は何か、どんな数学的活動を仕組むことで資質・能力を身に付けさせるのかが明確になった。また、単元全体を見通した評価の構想を立てることも役立った。

イ 余裕時数の創出

「指導と評価の計画」を作成したことで、指導することが明確になり、結果的に余裕時数が生まれた。その時間を活用して、章の問題Bとその活用の問題に取り組ませることで、その単元で育ててきた数学的な見方・考え方を確かめることができた。

(2) 課題と思われること

ア 教材研究

数学的な見方・考え方を育て、鍛えるためには、その時間の数学的活動を焦点化したり、発問を吟味したりすることが重要であり、それを支える教材研究の大切さを実感した。

イ 振り返りの充実

本時の学習を振り返る場面において、前時の学習との共通点や相違点、新しい発見等に着目し、統合的・発展的に捉える機会を何度も経験させることで見方・考え方が鍛えられていくと感じた。

1 指導構想

(1) 内容のまとまり

第2学年「D データの活用」(2) 不確定な事象の起こりやすさ

(2) 単元の目標

【知識及び技能】

確率についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。

【思考力・判断力・表現力等】

不確定な事象の起こりやすさについて考察し表現することができる。

【学びに向かう力、人間性等】

不確定な事象の起こりやすさについて、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 多数回の試行によって得られる確率と関連付けて、場合の数を基にして得られる確率の必要性和意味を理解している。 ② 簡単な場合の確率の求め方を身に付けている。	① 同様に確からしいことに着目し、場合の数を基にして得られる確率の求め方を考察している。 ② 確率を用いて不確定な事象を捉え考察し表現している。	① 場合の数を基にして得られる確率のよさを実感して粘り強く考え、不確定な事象の起こりやすさについて学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、確率を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしていたりしている。

(4) 指導と評価の計画（9時間）

本単元では、場合の数を基にして得られる確率の必要性和意味を理解し、簡単な場合について確率を求めることができるようにする。その上で、確率を用いて不確定な事象を捉え考察し表現することで、数を用いて考えたり判断したりすることを学習する。

本単元の指導に当たっては、場合の数を基にして得られる確率の意味の理解をしっかりと理解させたい。また、確率を用いて不確定な事象を捉え説明することを通して、「必ず～になる」とは言い切れない事柄についても、「同様に確からしい」事柄なら数学的確率を用いて考えたり判断したりすることができることを理解し、数学と日常生活や社会との関係を実感できるようにしたい。

そのために、本単元の指導計画に次のような工夫を加える。

- ◆日常の事象における不確定な事柄を、多数回繰り返す実験の結果と場合の数を基にして得られる確率を比べることを大切にし、確率の意味を正しく捉えたり、判断したりできるように指導する。
- ◆単元の導入で日常に関わる問題を捉え、それを実験的に判断させる。それを「確率による説明」の節で改めて取り上げ、場合の数を基にして得られた確率と比較させ、数学で表現された問題と日常や社会の事象との関係を意識しながら、数学を使って考え、判断できるように計画する。
- ◆同じ問題で、条件を様々変えることを通して、確率はどのように変わるのかを注目させることで、自ら日常の問題に対して数学的に解決しようという姿勢を持つように育てる。
- ◆単位時間ごとに行う「知識・技能」についての評価をその後の学習指導に生かし、小単元末の第6時、9時に記録に残す評価を行う。

時間	目標	重視する過程	評価規準（評価方法）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	多数回の実験の結果によって得られる結果に着目し、当たりやすさの傾向を読み取り説明しようとする。	A 1	・知① (ノート)		・主① (発言)
2	多数回の試行によって得られる確率と関連付けながら場合の数を基にして得られる確率に着目し、実験的確率と比べることを通して、数学的確率の必要性和意味及び確率の求め方を理解できる。	D 1		・思① (発言・ノート・小テスト①)	
3	同様に確からしい数え方に着目し、起こりうる場合を、樹形図や表を使って全部あげることを通して、確率を求めることができる。	A2	○知② (小テスト②・ノート)	○思① (小テスト②・ノート)	
4	様々な事柄の起こりやすさに着目し、場合の組み合わせを2次元の表に整理することなどを通して、確率を求めることができる。	B	・知② (ノート)	・思① (発言)	・主① (発言)
5	ある事柄が起こらない確率の求め方を理解し、その確率を求めることができる。	C	・知② (小テスト③)		○主① (振り返りの記述)
6	教科書の基本の問題に取り組み、学習内容の定着について自己評価できる。		○知①・② (学習シート)		○主① (振り返りの記述)
7	身の周りの事象の起こりやすさに着目し、どのように問題解決すればよいかを検討することを通して、確率を基にして考えることを、説明することができる。	A 1		・思② (ノート)	○主① (発言)
8 本時		A 1 D 2		○思② (ノート)	
9	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できる。		○知①・② (学習シート)	○思①・② (学習シート)	○主① (振り返りの記述)

(5) 本時の指導（8／9時目）

ア 本時の構想

本時の指導に当たっては、実験を通して考察した事象の条件を変えて発展させ、それを解決し説明することを通して、現実の問題を数学化して説明する力を身に付けさせたい。また、くじ引きのルールの変更などの、問題の条件を変えることを通して、考え方を統合させ、本質に迫る力を身に付けていく。

イ 板書計画案

5本のくじの中に、3本当たりが入っているくじがある。2人で順番にひくとき、本当にあとがいいのか。

あなたならどっちがいい？

- ・先
- ・後
- ・どっちでも

当たりが多い

残り物には福

ドラフト同じ

・どうやって調べる？

- ・樹形図
- ・確率

同様に確からしい

○くじは引く順番に関係ない。

- ・いつでも言えるにはどうする？

→くじを増やす
当たりの本数を変える
引く人を増やす

【電子黒板】

①個人探究した5人のうち3本のくじの当たりやすさを提示

②いつでもいえることを自分の方法で個人探究したものを提示

【まとめ】

- ・くじは本数や人数に関係なく、引く順番は当たりやすさに関係ない。
- ・当たりやすさは $\frac{\text{あたりの本数}}{\text{全体の本数}}$

ウ 主な発問と指導上の留意点（※）

T：この5本のくじの中に、当たりが3本入っています。今から○さんと○さんに順番に引いてもらって当たりだったら明日の宿題をなしにしましょう。どっちが先に引く？ S：先に引きたい！ T：どうして先に引きたいの？ S：先のほうが当たりくじが多く残っているから。 S：後がいいって人は？ S：ハイ。残り物には福があるっていうし、先に引いた人が外れていたなら、当たりが多く残ってそうだから。 T：どっちでもよいという人はいますか？ S：ハイ。前の問題で、3人でくじをしたとき、どれも $\frac{1}{3}$ だったから。 T：立場が分かれましたね。では、今日はこのことを解決しましょう。 くじは先に引いたほうがいいのか。(後に引いたほうがいいのか)	T：結論を出せそうですか？ S：できると思う。 T：どうやって調べる。 S：樹形図を使う。 S：起こりうる場合をすべて出して調べる。 T：それはつまり、何の考え方の？ S：確率です。 T：どうして確率で調べられるの？ S：どのくじを引くことも同様に確からしいと考えられるから、数学的確率で調べられます。 ※『同様に確からしい』を議論できるように間違いの数え上げ方を取り上げる。 T：確率を出して、どうやって課題を解決するの？ S：AとBの確率を比べて大きいほうが当たりやすいといえる。 T：では、確率で調べてみましょう。	S：(生徒は個別探究) ※同様に確からしいとは言えない調べ方については、随時取り上げ、正しくない理由を確認する。 T：それぞれで調べたことを全体で共有します。 S：(樹形図を使って説明) S：(起こりうるすべての場合を書き出す) T：起こりうる場合は全部で何通り？ S：20通り。 T：このうちAが当たる場合は全部で何通り？ S：12通り。 T：Aが当たる確率は $\frac{3}{5}$ って言えるね。同じようにBのことを説明できる人いますか？ S：全部で20通りのうち、Bの当たる場合は12通りなので、Bの当たる確率は $\frac{3}{5}$ です。 T：結論はどうなりますか？ S：2人の当たる確率は変わりません。 S：くじを引くときに順番は関係ない。
--	---	--

T: その結論は、いつでも言えるの？教科書P160のドラフトのくじ引きで、3本のうち1本当たりの時の確立はどうだった？ S: 引く順番は関係ない。 S: どの順番でも当たりの確率は$\frac{1}{3}$ T: 今日の問題でも、いつでもいえると言うにはどうしたらいいかな？ S: くじの本数を変える。 S: 当たりの本数を変える。 S: くじを引く人数を増やす。 T: 変えてはいけないことは？ S: くじを戻したら、今日の問題と違った条件になるから、戻さない。 T: では、くじの本数を変えたり当たりの本数を変えたりするなど、条件を変えて、くじを引く順番は当たりやすさに関係ないことを調べてみましょう。	S: (個別探求) ※調べる事が滞っている生徒に対しては、くじの本数を4本又は3本という条件で調べさせる。 T: 調べた結果を説明してもらいます。 S: (3人で引く場合) 樹形図から、起こりうる場合は全部60通り。そのうちA, B, Cが当たるのはどの人も36通り。 よって、当たる確率は$\frac{3}{5}$になって、どの人も等しいと言えます。 S: (6本のとき4本当たりの場合など) T: みんなが調べたことから、どんなことが言えますか？ S: くじを引くとき、くじの本数や当たりの本数(、引く人数)に関係なく、どの順番に引いても当たる確率は変わらない。	T: (選挙で同票の場合だった時は、くじで決める話をし、くじ引きの公平さを強調する。) T: 今日の学習から分かったことは、どんなことですか？ S: くじの本数や引く人数、引き方によってあたりやすさが変わることはなく、その確率は$\frac{\text{あたりの本数}}{\text{全体の本数}}$になることが分かった。
--	---	---

2 授業実践

(1) 当日の板書記録

意欲的に発言し、

5個中3個あたりが入っているとき、2人で順番にひくとき、本当に後から引いたほうがよいのか。

先... 2人、あと... いっぱい、

(前)のあたり (後)のあたり (前)のあたり

<見通し>

・樹形図を書く。

・全部の組み合わせ

・確率を求めよう

1人目、2人目

あ1 あ2 あ3

3つ中あたりは1つだけ

1番→ $\frac{1}{5}$

2番→ $\frac{2}{10}$

3番→ $\frac{3}{10}$

<説明>

全部で20通りあり、どの場合も走ることも同様に確からしい。

1人目があたり確率 $\frac{12}{20} = \frac{3}{5}$

2人目があたり確率 $\frac{12}{20} = \frac{3}{5}$

5個中3個あたりが入っているとき、2人でひくとき、先でもあとでも確率は変わらない。

・あたりを増やす

・ひく人数を増やす

・くじの本数

<まとめ>

条件を変えても、順番によってくじのあたり確率は変わらない。

確率は何番目でも $\frac{\text{あたりの本数}}{\text{くじの本数}}$ になる。

(2) 授業の実際と考察

ア 同様に確からしいことへの着目

第3時では、同様に確からしいとはいえない数え方を取り上げることで、同様に確からしいことが確率を求める上で重要であることを意識付けた。

また、第6時では「赤球3個、青球2個、白球4個から球を取り出すとき青球が出る確率は $1/3$ ではないのか」を議論し、同様に確からしいことの意味理解を深めた。

このように単元全体を通して、「同様に確からしい」といえるかどうかという見方を大切にした指導を行ったことで、同様に確からしいとはいえないと数学的確率が求められないことや正しく数え上げ説明する生徒がこれまでの指導より多く見られた。また、見通しを立てる際に、数学を使って事象を判断しようとする態度の育成にもつながったと考える。

この単元では、確率を求めるときに、どの場合がおこることも同様にたしからしいことを確認し、求めることが必要だと分かった。

イ 日常の問題を数学化する活動

単元の終盤では、教科書に取り上げている題材ではなく、「くじを引くときに、自分なら先と後のどちらがよいのか」や「スクラッチの当たりやすさはどの組み合わせが多いと思うか」のように日常生活や社会の事象を問題とした。

そして、問題に対して様々な考えを取り上げることを通して、「どうすれば、

どちらがよいかを説明できるか」という焦点化された問題を引き出すことを大切にした。日常生活や社会の事象を数学化する過程を、生徒主体で進められるようにするためである。

このような活動を何度か繰り返すことで、生徒は、起こりやすさを説明するには数学的確率で比べるとよいという考え方が定着するとともに、日常生活や社会の事象を数学的に解決できるという理解を広げていった。

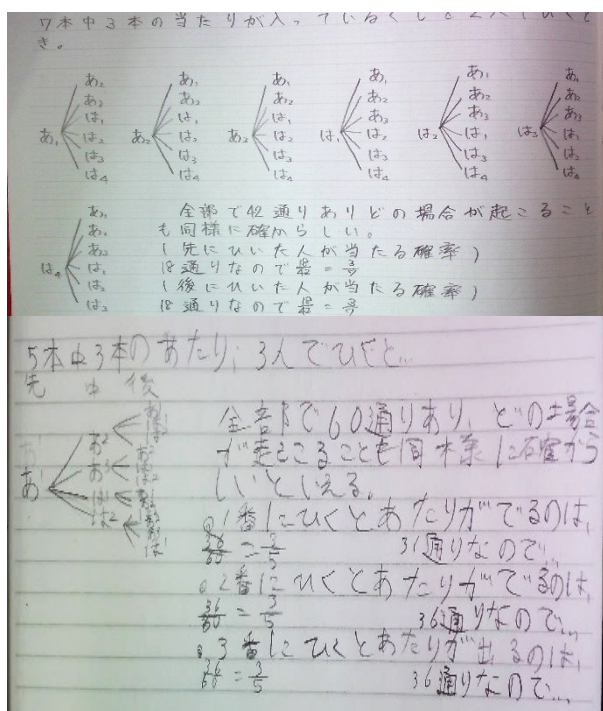
偶然に左右される事からでも確率を使って判断することが分かることが分かった。

確率によってくじの当たりやすさや、スクラッチの起こりやすさを説明できることが分かりました。

ウ 発展的に考える必要性を生徒が見いだす展開

本時では、学習課題に対する結論について「その結論がいつでも言えるにはどうしたらよいか」と考えさせた。そして「条件を変えても言えればよいのではないか」という生徒からの考えをもとに、各自でくじの本数を増やしたり、人数を変えたりして、どのような結論になるかを調べることができた。

このように、得られた結果を発展的に考え、検討する経験を繰り返すことで、結果や解決の過程を振り返る態度の育成が図られると考える。



3 所感

(1) 成果と思われること

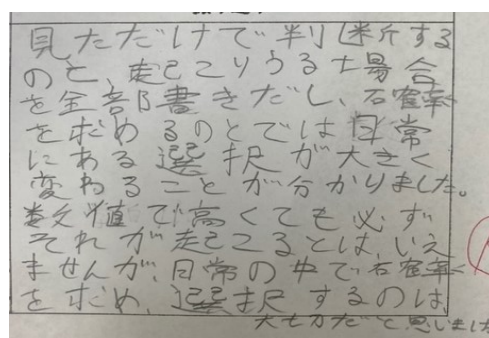
ア 数学の学びに向かう力の育成

算数・数学の問題発見・解決の過程のA1の過程を単元の導入で重視し、その過程を単元末で再び重視した授業を計画することで、自分たちで日常生活や社会の事象を数学化して解決しようという意識が高まった。また、得られた結果を振り返ることによって理解が深まる経験を積んだことから、生徒が自分たちで算数・数学の問題発見・解決の過程のD2の過程に挑戦しようという姿勢も見られた。

このように1つの授業時間だけでなく、指導計画上でも「算数・数学の問題発見・解決の過程」を意識して単元をデザインすることで、生徒が働かせる数学的な見方・考え方を明確にし、数学の学びに向かう力の育成につながっていくと考える。

イ ねらいと評価方法の精選

「指導と評価の計画」を作成することで、単元の中で目指す生徒の成長や期待する振り返りを具体的に考えることができた。そのことが、生徒が授業での説明する内容や学び合いの目的が明確になるなど、授業のねらいを明確にすることにつながった。また、評価方法についても吟味することで、教師の負担を少なくし、授業へのフィードバックができた。



(2) 課題と思われること

ア 生徒の発言や反応を生かした指導

教師から導きすぎず、生徒の発言や反応から「算数・数学の問題発見・解決の過程」を進める指導を心がけた。また、日常の問題を数学化したり、学習した内容を統合的に捉えたりすると、生徒が自由な発想で問題解決することを本実践で明らかにできた。その状況を生かして、深い学びへつなげられるよう教師の確かな教材研究や応答の柔軟性、生徒の考えを活かした授業展開という意識を高めた。

イ 算数・数学の問題発見・解決の過程

をより意識した単元構想や授業構想

ウ 評価方法の吟味

本時は、生徒のノートや口述から評価ができたように、適切な評価方法を考えていきたい。