

数学科

新井 孝拓

山越 和彦

原田 祥平

共同研究者 伊藤 伸也（金沢大学）

1. はじめに

「創造デザイン科」で実践される「探究的な活動」に生かされる資質・能力を育成するために、本校数学科では、数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を通して、数学科における主体的・対話的で深い学びを実現する学習指導の在り方について追究する。

「創造デザイン科」は総合的な学習の時間と探究を行うという点で一致しており、「創造デザイン科」においては、総合的な学習の時間と同じく、実社会や実生活の中から問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようになることが目指されている（図1）。これは、具体的には、当面する課題の解決に必要な知識及び技能を選択し、状況に応じて適用したり、複数の知識及び技能を組み合わせたりして適切に活用できるようになっていくことであると考えることができる。

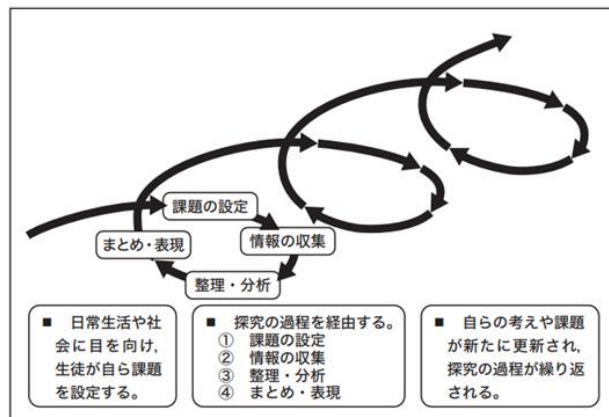


図1 探究における生徒の学習の姿¹⁾

数学科においては、数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を通して、日常生活や社会の事象の中から問いを見だし、自分で課題を立て、それらの問いや課題を解決する学習指導を実現することが期待されている³⁾。実社会や実生活の中から見いだした問いや、自分で立てた課題を解決するために、実社会や実生活における事象を、目的に応じて、数量や図形及びそれらの関係などに着目し、理想化したり単純化したりして数学の舞台にのせ、数学的に表現された問題として定式化することができる。そして、数学の世界で処理して、その結果や意味を実社会や実生活において解釈し、見いだした問いや、自分で立てた課題の解決へとつなげることができる。課題の解決に必要な数学的な知識及び技能を選択し、状況に応じて適用したり、数学的な他の知識及び技能や数学以外の知識及び技能を組み合わせたりして適切に活用して探究できるようになることが期待される。こうした学習指導は、「創造デザイン科」の目指す学習の姿と軌を一にしている。

また、数学科においては、数学の事象から問題を見だし、数学的な推論などによって問題を解決し、解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察する過程を実現する学習指導も期待されている³⁾。数学的な見方・考え方を働かせ、数量や図形及びそれらの関係などに着目し、観察や操作、実験などの活動を通して、一般的に成り立ちそうな事柄を予想することができる。そして、数学的に表現した問題をより特定なものに焦点化して表現・処理したり、得られた結果を振り返り統合的・発展的に考察したりすることができる。こうした学習指導は、問題が生まれる事象が実社会や実生活の事象ではないけれども、「創造デザイン科」の目指す学習の姿と軌を一にしている（図2）。

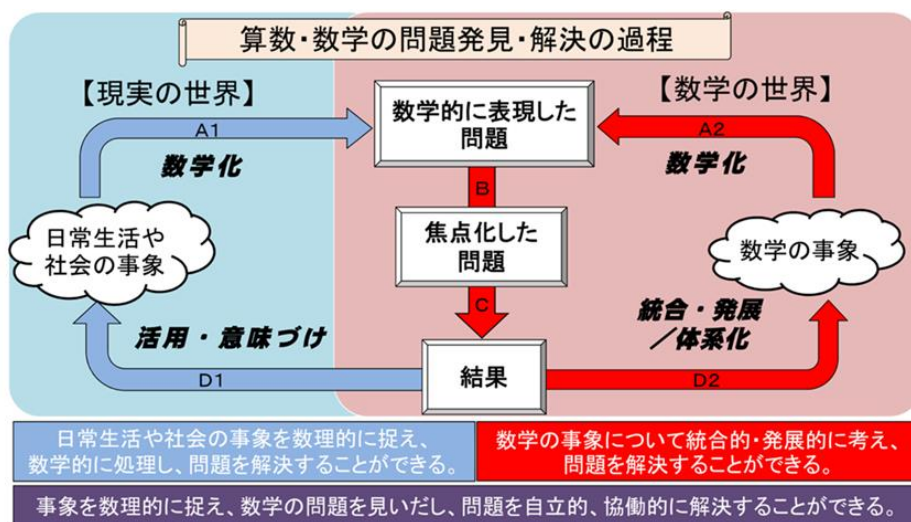


図2 算数・数学の問題発見・解決の過程³⁾

その一方で、「創造デザイン科」は、創造性の育成に特化した教科であるため、総合的な学習の時間とは異なり、デザイン思考のプロセス（図3）を基にカリキュラムが作成されている。デザイン思考では、価値ある新しいものを生み出すために、潜在的なニーズに迫る活動を重視している。

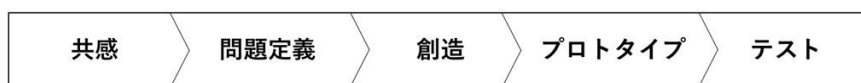


図3 デザイン思考のプロセス

数学的な見方・考え方を働かせることは、デザイン思考で重視されている潜在的なニーズに迫る活動にも生かされる。実社会や実生活における事象を、数学的に捉え、統合的・発展的に考えることで、事象を新たな視点から見直すことができる。このように、今までとは違った視点で事象を捉えることが「共感」や「問題定義」につながり、潜在的なニーズに迫ることが期待できる。

また、「創造デザイン科」で実践されている協働的プロジェクト型学習では、総合的な学習の時間と同様に、他者と協働して主体的に課題を解決しようとする学習活動が重視されている²⁾。協働的に学ぶことで、多様な情報が得られ、その量も多くなり、異なる視点から検討ができ、深まりが出てくる。協働的に取り組む学習活動を行うことが、生徒の学習の質を高め、探究的な学習を実現することにもつながる。

数学科においては、数学的活動を通して、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図ることが求められている³⁾。問題を自立的、協働的に解決する学習は、これまでも重視されてきたところである。事象を数学的な表現を用いて論理的に説明したり、よりよい考えや事柄の本質について話し合い、よりよい考えに高めたり事柄の本質を明らかにしたりするなどの対話的な学びを実現することが期待されている³⁾。

そこで、数学科においては、数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を通して、実社会や実生活における事象および数学の事象から問題を見だし解決することを通して、数学的に考える資質・能力の育成を目指す学習指導について示唆を得ることを目的とする。昨年度は、不確定な事象を考察の対象とするデータの活用領域に焦点を当てて、研究に取り組んだ。本年度は、データの活用領域に限らず、様々な領域で研究に取り組むことにした。

2. 探究的な活動（創造デザイン科）と教科等との関わりについて

(1) 探究的な活動に生かされると考えられる資質・能力

中学校数学科の目標に示されている、次の数学的に考える資質・能力が、探究的な活動に生かされうる。

- ① 数量や図形など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ようにする。
- ② 数学を活用して事象を論理的に考察する力、数量や図形などの性質を見だし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- ③ 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養う。

これらの資質・能力のうち、実社会や実生活に関する問いや課題に取り組む「創造デザイン科」における探究的な活動に特に直接的に生かされうるのは、「事象を数学化したり、数学的に解釈したり、表現・処理したりする技能」、「数学を活用して事象を論理的に考察する力」や「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力」と考えられる。そこで、昨年度に続き本年度も、これらの技能、思考力・表現力の育成に特に力を入れることにした。

(2) 探究的な活動に生かされると考えられる資質・能力を育成するための手立て

昨年度までは、特に事象を数学化したり、実社会や実生活の事象を数理的に捉えたりする活動を授業の中に取り入れることを手立てとして研究を進めてきた。本年度はこの手立てを継続しつつ、新たな手立ても取り入れながら、各学年で研究を進めている。

①第1学年における手立て

これまで2つの手立てを行ってきた。

1つ目は、数学的に表現することのよさについて話し合う場面を設定することである。正負の数では、負の数を用いること、数の範囲を広げることのよさについて話し合う場面を設けた。それらのよさについて話し合う中で、生徒からは「正確な数値を表せる。」、「できなかった計算ができるようになる。」などの意見が出て、数学的に表現することの必要感を実感させることができた。

また、方程式では、日常生活の場面の中で算術的な方法を用いた問題解決と、方程式を用いた問題解決のよさを話し合う場面を設けた。それぞれのよさを話し合う中で、方程式を用いた問題解決について、「複雑な条件になると方程式を用いると考えやすくなる」、「式をつくれれば形式的に解くだけで答えが分かる」など、数量間の関係から等式を作り、それを解くことで答えを求めるといふ、方程式を用いる問題解決のよさを生徒に感じさせることができた。また、問題の条件を変えた際、「方程式を用いたほうが、その後条件が変わっても対応しやすい。」というよさに気付いた生徒も見られ、方程式を用いて数量間の関係を表現するよさを実感させることができた。

このように、数学的な表現をすることのよさを考えさせ、それらを用いる必要感を持たせることは、上記で述べられている、探究的な活動に生かされうる資質・能力を身に付ける素地を養うことにつながると考えられる。

2つ目は、既習のことがらから新たな問題を見出す活動の設定である。方程式では、方程式の解を代入して求める方法に対する面倒さから新たな解き方を考えさせた。方程式とその解の意味について学習した後では、方程式の文字にいろいろな数を代入する方法を用いて方程式の解を求めた。その方法を行う中で感じられた面倒さを、よりよい解の求め方を探すきっかけとし、等式の性質や移項の考えを用いた解の求め方を学習させた。また、それらを踏まえて、方程式をより形式的に解くことができるように、手順を自分たちの言葉でまとめさせた。既習の問題解決方法から新たな問題を見出したり、既習のことがらを統合・発展させ、より一般的、形式的な方法を考察したりすることで、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養うことができると考えられる。また、平面図形では、正三角形、垂線、角の二等分線の作図ができることから、それらを活用して、新たにかくことのできる角度について考えさせる。それぞれの作図を用いてかくことのできる角度について整理し、それらから、 75° を作図する方法にはどのようなものがあるかを生徒に考えさせる。方程式と同じく、既習のことがらを統合・発展させ、新たな表現方法について考察する活動を通して、数学的な表現・処理をする技能を養っていききたい。また、複数の方法について、式や言葉で説明させることでもそれらの技能の向上を促すことができると考える。様々な方法について、説明する中で言葉を用いた詳しい説明に加え、式を用いたより簡潔な表現での説明を行えるように指導することで、数学的に表現、処理する技能を身に付けさせたい。

②第2学年における手立て

第2学年では、これまで2つの手立てを行ってきた。

1つ目は、問題作りの授業の実践である。各単元の最後に、生徒が問題を作り、お互いに解き合う授業を行っている。「1章：式の計算」の単元では、カレンダーの中から和の性質を見つけ、見つけた性質を問題として出題し、お互いに解き合う授業を行った。図4は、実際にあるクラスで集まった問題である。図5は、集まった問題を見ながら、生徒が解いたレポートである。また、「2章：連立方程式」の単元では、買い物に関する連立方程式の問題を作り、お互いに解き合う授業を行った。生徒は、「…だったらどうなるかな？」や「…な問題を作りたい！」という必要感を持って活動に取り組んでいた。条件を変えながら問題を作る過程を通して、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、表現・処理したりする技能の向上につながったのではないかと考えている。

図4 クラスで集まった問題

図5 生徒が解いたレポート

2つ目は、根拠を明確にして方法を選択する場面の設定である。「3章：1次関数」の単元では、解法が複数存在する問題がある。例えば、2元1次方程式のグラフをかく問題である。この問題の解法は、式を変形し傾きと切片を求めてグラフをかく方法と、代入を2回することでグラフが通る格子点を2つ求める方法がある。それぞれの方法に長所と短所があり、生徒が根拠を持って選択できることが大切だと考えた。そこで、授業の振り返りの中に、「今後どちらの方法を使いますか?」という質問を入れ、選んだ方法と選んだ理由を図6のスプレッドシートに入力させた。回答には、2つの方法に加え、「問題によって使い分ける」という選択肢も準備した。このように、根拠を明確にして方法を選択する場面を設定することで、問題が自分事になり、より必要感を持って学習の振り返りをしている様子が見られた。「係数が分数の時は…」や「yの係数が1の時は…」というように、数学的な表現を用いて考えを述べているものもあった。スプレッドシートは相互参照ができるため、書いた生徒はもちろん、読んだ生徒にとっても数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力の向上にもつながっているのではないかと考えられる。一方で、「計算がらくだから」や「自分は得意だから」というように考えが浅いものもあり、このような手立てを継続していくことが必要だと感じた。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	2元1次方程式のグラフ		今日の問題		前回の確認		振り返り		
3	学籍・名前	P78 例3 (1)~(4)	--丸付け直し	先生チェック	P77 例2 (1)~(3)	--丸付け直し	今後どちらの方法を使いますか?	--理由や使い分け方(記述)	
4		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	式をy=mx+bに変形してからグラフをかく方法	切片と傾きを見れば簡単にグラフを書くことができたら	バツナリ
5		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	問題によって使い分ける!	問題が分数などの時は2点の座標を求めてから計算する	まあまあ
6		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	問題によって使い分ける!	分数とかの時は2点を求める、整数の時は計算した方が楽	
7		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	問題によって使い分ける!	x, yの係数が整数のときは、切片がすぐわかるから、変形させた方がやりやすい。分数の時は、x, y=0を代入する方が楽。	バツナリ
8		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	問題によって使い分ける!	問題によって簡単な方を使った方が楽だから。具体的には分数の時は今日の方法、普通の式の時はy=1に直す方がやりたい	
9		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	問題によって使い分ける!	問題によって使い分け方が簡単に求めることができるから。	まあまあ
10		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	問題によって使い分ける!	テストなど重要な場面では式を変形して丁寧に解く。教科書の問題などは楽をするために代入する方法で解く。	バツナリ
11		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	代入をする方法と、2回も式をたてなければならぬで変形するやり方が楽だから。	
12		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	問題によって使い分ける!	分数がある時や文字が一つしかない時は代入する方法で、それ以外は式を変形する方法で求めた方が早いから。	バツナリ
13		代入で2点の座標を求めてグラフをかく方法	完了	完了	式をy=mx+bに変形してグラフをかく方法	完了	代入で2点の座標を求めてからグラフをかく方法	こっちの方が汎用性が高いから。	バツナリ

図6 2元1次方程式のグラフのかき方についての振り返り

③第3学年における手立て

第3学年では、次のような手立てを行っている。

1つ目は、実社会や実生活の事象の数学化である。「5章：相似な図形」の単元では、本校の部活動で実際に走っている外周の長さを求める活動を行うことを考えている。航空写真をタブレット端末で拡大・縮小しながら、どのようにすれば簡単に求めることができるかを生徒が考え、取り組むように指導したい。その中で、実際のものを適した形や計算しやすい数値に簡略化することが事象を数学化したり数理的に捉えたりすることであり、問題解決のために必要であることを感じさせたい。また、単元ごとのレポート作成においても、実社会や実生活の事象の数学化を意識したものを作成させている。「2章：平方根」では「身の回りにおける黄金比や白銀比」，「3章：2次方程式」では「解の公式のような公式づくり」をテーマに設定した。自分自身が興味のあるものや身の回りにおけるものに対して、数学的に捉えられるものを見つけ、レポートにまとめている。

2つ目は、説明する場面の設定である。ペアやグループで役割を決め、分担して説明する活動を多く行っている。「3章：2次方程式」の単元では、A平方根の考えを使った解き方、B平方完成による解き方、C解の公式を利用する解き方、D因数分解を使った解き方を学習する。その後、「どの2次方程式に対してどの解き方が適しているか」を考える際に、次のような場面を設定した。

- ① 4人グループをつくりA～Dの解き方を1人1つ分担する。
- ② 各自で考えた後、A～Dの担当ごとに集まり、どのように説明したかを交流する。
- ③ グループに戻ってからうまく説明できるように、お互いに助言し合う
- ④ グループに戻り、自分の担当したものを説明する。

このように、自分の分担をはっきりとさせることで、授業に参加している全員が、ペアやグループ内で説明しなければならない場面をつくり、責任をもって取り組むことができると考える。その中でも、特に「理由」と「比較」について説明する場면을意識して設定している。「理由」の説明については、どの授業においても「なぜそう考えたのか」を説明する場面を設定し、論理的に説明するように指導している。「比較」の説明については、多様な考え方、解き方ができるものに対して「どちらがよいか」や「どこがちがうのか」を説明するように指導している。「なんとなく」という感覚的なものではなく、それを言語化して伝えること、その中に数学の用語を用いて数学的に説明することを目指している。

これらを通して、事象を数学化したり、数学的に表現・処理したりする技能、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力が育成されると考えている。

3. 参考文献

- 1) 文部科学省（2017）：中学校学習指導要領（平成29年告示）解説総合的な学習の時間編
- 2) 文部科学省：今、求められる力を高める 総合的な学習の時間の展開（中学校編），
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/sougou/20220426-mxt_kouhou02-2.pdf（最終アクセス日：2024年10月27日）
- 3) 文部科学省（2017）：中学校学習指導要領（平成29年告示）解説数学編

4. 単元計画・学習指導案

(1) 第1学年

		授業時間数	
1. 図形の移動		5 時間	15 時間
2. 基本の作図		7 時間	
3. おうぎ形		2 時間	
単元のまとめ		1 時間	

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・しきつめ模様を観察し、特徴を調べたり、図形をしきつめて模様を作ったりすることを通して、しきつめ模様にはどんな特徴があるのか、図形の移動の見方で捉えようとしている。	態	○	態：行動観察
2	・しきつめ模様の中の2つの図形に着目し、平行移動について考察することを通して、平行移動の意味とその性質を理解することができるようにする。	知		知：行動観察
3	・しきつめ模様の中の2つの図形に着目し、回転移動について考察することを通して、回転移動の意味とその性質を理解することができるようにする。	知		知：行動観察
4	・しきつめ模様の中の2つの図形に着目し、対称移動について考察することを通して、対称移動の意味とその性質を理解することができるようにする。	知		知：行動観察
5	・しきつめ模様の中の2つの図形について、2つの合同な図形の関係を移動の見方で捉え、移動の方法を平行移動、回転移動、対称移動を用いて説明できるようにする。	思	○	思：行動観察 ノート
6	・定規とコンパスを用いて正六角形をかくことを通して、作図における定規とコンパスの役割と使い方を理解し、簡単な作図ができるようにする。	知		知：行動観察 ノート
7	・交わる2つの円の性質について調べることを通して、交わる2つの円の性質を利用し基本的な作図の方法を考えることができるようにする。	思		思：行動観察
8	・線対称な図形の性質をもとに、垂線の作図方法を考察することを通して、垂線の作図方法を理解し、作図することができるようにする。	知		知：行動観察
9	・線対称な図形の性質をもとに、線分の垂直二等分線の作図方法を考察することを通して、線分の垂直二等分線の作図方法を理解し、作図することができるようにする。	知		知：行動観察
10	・線対称な図形の性質をもとに、角の二等分線の作図方法を考察することを通して、角の二等分線の作図方法を理解し、作図することができるようにする。	知		知：行動観察
11	・基本的な作図を利用して、円の接線やいろいろな条件を満たす図形を作図することができるようにする。	知	○	知：行動観察
12	・基本的な作図を利用して75°を作図する方法を考え、式や図を使って説明することができるようにする。	思	○	思：行動観察 ノート
13	・身の回りにあるものを円とみなして、その円を等分してできるおうぎ形に着目し、弧の長さや面積が中心角に比例することを理解できるようにする。	知		知：行動観察
14	・おうぎ形の弧の長さや面積の求め方を中心角に比例す	知	○	知：行動観察

	ることをもとに考えることができるようにする。			
15	・作図や図形の移動を活用した問題に取り組み、その過程を評価・改善しようとしている。	態	○	態：行動観察 ノート

(2) 第3学年

		授業時間数	
1. 相似な図形		7 時間	18 時間
2. 平行線と比		6 時間	
3. 相似な図形の面積と体積		4 時間	
単元のまとめ		1 時間	

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・タブレット上での図形を拡大する操作によって、どのように拡大されているかを考えることを通して、身の回りにあるものを図形とみなし、その図形のある点を中心に拡大する方法や拡大してできる図形の特徴を理解できるようにする。	思		態：行動観察 ノート
2	・平面図形の相似の意味と表し方、相似な図形の性質を確認したり、相似の位置にある図形をかいたりすることを通して、平面図形の相似の意味と相似な図形の性質を理解できるようにする。	知		知：行動観察 ノート
3	・相似な図形の辺の長さを、対応する辺の比やとなり合う辺の比が等しいことを使って求めることができるようにする。	知		知：行動観察 ノート
4	・相似な三角形をかくためには、何がわかればよいか考えることを通して、三角形の相似条件を理解し、相似な三角形を見つけることができるようにする。	知		知：行動観察 ノート
5	・三角形の相似条件を利用して、図形の性質を証明することができるようにする。	思	○	思：行動観察 ノート
6	・直接には測定することが難しい距離などを求める方法を考え、縮図を利用してその距離を求めることができるようにする。	思	○	思：行動観察 ノート
7	・測定値の誤差の意味と有効数字の意味を理解し、真の値の範囲を不等号を使って表したり測定値を 10 の累乗を用いて表したりすることができる。	知		知：行動観察 ノート
8	・三角形と比の定理を見だし、証明し、それを利用して線分の長さを求めることができるようにする。	思		思：行動観察 ノート
9	・三角形と比の定理の逆を証明し、それを利用して2つの線分が平行かどうかを判断することができるようにする。	思		思：行動観察 ノート
10	・中点連結定理を見だし、それを利用して線分の長さを求めることができるようにする。	思		思：行動観察 ノート
11	・四角形の各辺の中点を結んでできる四角形が平行四辺形であることを証明することを通して、中点連結定理を利用して、図形の性質を証明することができるようにする。	思	○	思：行動観察 ノート
12	・平行線に直線が交わるときの線分の長さを求める方法を考え、説明することを通して、平行線と比の定理を	知		知：行動観察 ノート

	見だし，それを利用して線分の長さを求めることができるようにする。			
13	・平行線と比の定理を利用し，図形の性質を証明することができるようにする。	思		思：行動観察 ノート
14	・相似な多角形や円について，相似比と面積比の関係を調べることを通して，相似な図形の相似比と面積比の関係をみいだすことができるようにする。	思		思：行動観察 ノート
15	・相似な平面図形の相似比と面積比の関係をを利用して，図形の面積を求めることができるようにする。	知		知：行動観察 ノート
16	・相似な立体で，相似比と表面積の比や体積比の関係について調べることを通して，相似な立体の相似比と表面積比・体積比の関係をみいだすことができるようにする。	思		思：行動観察
17	・相似な立体の相似比と表面積比・体積比の関係をを利用して，立体の表面積や体積を求めることができるようにする。	知		知：行動観察 ノート
18	・相似な図形の性質を利用する問題に取り組み，その過程を評価・改善しようとしている。	態	○	態：行動観察 ノート

数学科 学習指導案

日 時：令和6年11月23日（土）

指導者：山越 和彦

場 所：2年3組教室

1 単元名 確率

2 単元の目標

- (1) 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。
- (2) 不確定な事象の起こりやすさを考察し表現することができる。
- (3) 確率について、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簡単な場合について確率を求めることができる。	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表現することができる。 ②確率を用いて不確定な事象を捉え考察し表現することができる。	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・改善しようとしたりしている。

4 指導に当たって

(1) 教材観

本単元は、中学校学習指導要領、第2学年D（データの活用）の領域に位置付けられている。小学校第6学年では、具体的な事柄について起こり得る場合を、樹形図や表などを使って、順序よく整理して、落ちや重なりなく調べることを学習している。中学校第1学年では、相対度数は全体に対する部分の割合を示す値であり、各階級の頻度とみなされることや、多数の観察や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り表現することなどを学習している。これらの学習を踏まえ、本単元では、同様に確からしいことに着目し、確率を求める方法を考察するとともに、確率を用いて不確定な事象を捉え考察し表現することができるようにすることを目指す。

また、本単元は、高等学校数学Aに位置付けられている「場合の数と確率」にもつながる内容である。高等学校では、中学校までの学習内容を踏まえた上で、確率の意味や基本的な法則についての理解を深めるとともに、それらに基づいて不確定な事象の起こりやすさを判断したり、期待値を意思決定に活用したりする力などを培うことが目指されている。

(2) 生徒観

男子19名、女子20名、計39名のクラスである。10月17日（木）に、既習事項の定着度を確認するための小テストを実施した。与えられた3枚のカードで作ることができる整数が何通りあるかを求める問題の正答率は、87%であった。多くの生徒が、起こり得る場合を調べることについての基本的な知識を理解していると考えられる。しかし、5種類の硬貨から2枚を組み合わせでできる金額を全て求める問題では、正答率が76%に下がる結果だった。これらの結果から、起こり得る

場合を調べる技能については、定着に不安が残る生徒も一定数いると考えられる。また、相対度数を求める問題の正答率は、79%であったが、与えられた実験結果の表をもとに相対度数がどんな値に近づくかを答える問題の正答率は、42%であった。と「小数第2位まで求めなさい」という問題文の意味を読み間違えて不正解になった生徒も何人かいたものの、それを考慮しても低い結果であった。相対度数を求める技能は定着していても、その意味や多数回の試行をすると相対度数が一定の値に近づいていくことについての理解は、不十分である生徒も多いと考えられる。

一方で、数学への関心が高く、与えられた問題に対して様々な解法を考えたり、未修内容について自ら率先して調べたりする生徒もいる。そのような生徒とのグループ活動や全体共有があることで、授業に深まりが生まれた場面が、これまで何度も見ることができた。

(3) 指導観

指導にあたって、大切にしたいことは2つある。

1つ目は、生徒が説明する場面の充実である。本単元の授業では、確率を求める技能の習得に重きを置いた指導が行われることが多い。しかし、生徒の実態として、基本的な技能は身につけているが、その意味や性質についての理解が不十分という傾向がある。そこで、数学的確率と統計的確率の意味を自分の言葉で説明させたり、確率を求める際に自分が使った方法を説明させたりするなど、単元を通して説明をさせる場面を多く設けることで、生徒の深い理解につなげたい。

2つ目は、高等学校で扱う内容を意識させる発問や題材の設定である。本単元で学習する確率の求め方は、起こり得る全ての場合を数えあげする方法である。「計算で求めることはできないかな」や「簡単に数えあげることができないかな」などと投げかけることで、生徒の興味をくすぐりたい。また、本時のように、高等学校で扱う基本的な法則を直観的に理解できるような題材を扱うことで、生徒の確率に対する関心をさらに高め、学習意欲の向上につなげたい。

5 指導と評価の計画（8時間）

小単元等	授業時間数	
1. 確率	5時間	8時間
2. 確率による説明	2時間	
単元のまとめ	1時間	

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・多数回の実験の結果を基にして、あたりやすさの傾向を読み取り、説明することができるようにする。	思		思①：行動観察
2	・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と意味及び確率の求め方を理解できるようにする。	知	○	知①：行動観察 小テスト
3	・起こり得る場合を樹形図に整理したり、書き出したりすることで全て数えあげ、確率を求めることができるようにする。	知		知②：行動観察
4	・起こり得る場合を表に整理することで全て数えあげ、確率を求めることができるようにする。	知		知②：行動観察
5	・あることからの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ようにする。	知	○	知②：行動観察 小テスト
6	・身の回りの事象の起こりやすさを、確率を基にして考え、説明できるようにする。	思	○	思②：行動観察 小テスト
7	・身の回りの事象の起こりやすさを、確率を基にして考え、説明できるようにする。	思	○	思②：行動観察 ワークシート
8	・確率を利用する問題に取り組み、その過程を評価・改善しようとする態度を養う。	態	○	態①：行動観察 レポート

6 本時の学習（第2次中2時）

(1) 目標

身の回りの事象の起こりやすさを、確率を基にして考え、説明できる。

(2) 準備・資料等

ワークシート, iPad (ロイロノート)

(3) 展開

○学習内容 ・ 学習活動 (◇補助発問)	・ 指導上の留意点など 【評価規準】(評価方法)	時間
<p>○授業の概要を把握する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ レポート課題の概要を知る。 ・ 本時の課題を掴む。 <p><試合数が変わるとき 確率はどのように求められるか?></p>		5
<p>○例題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ワイルドカードシリーズ（最大3試合）のチケットを1枚だけ購入する。 優勝シーンを見るためには、第何戦のチケットを購入するのが良いだろうか？</p> </div>		2
<p>○例題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 予想する。 ・ 問題の条件を確認する。 ・ 確率を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ それぞれのチームの力は同じであるという条件を強調することで、試合の勝敗については同様に確からしいとして問題に取り組むことを理解させる。 	20
<p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 起こり得る全ての勝敗のパターンを書き出して、調べよう。 ・ 2戦目で優勝が決まる場合、その後の樹形図はどのようにするのが良いかな。 ・ 3戦目までの勝敗は全部で6通りだから、2戦目で優勝が決まる確率は$\frac{1}{3}$、3戦目で優勝が決まる確率は$\frac{2}{3}$になる。 ・ 2戦目までの樹形図に注目すると、2戦目で優勝が決まる確率は$\frac{1}{2}$だから、3戦目で優勝が決まる確率は$\frac{1}{2}$だと読み取れる。 		
<ul style="list-style-type: none"> ・ クラス全体で、各場合の確率を確認する。 <p>◇「勝敗は全部で何通りありますか。」</p> <p>◇「A・A と A・B・A は同じ確率と考えても良いですか。」</p> <p>◇「2戦目までの樹形図から、どんなことが読み取れますか。」</p> <p>◇「3戦目の部分は、どんな樹形図にしたら良いですか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 結論を出す。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3戦目は行われない可能性があるから、2戦目のチケットを購入する。 ・ 3戦目は必ず優勝シーンを見られるので、3戦目を購入する。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ ロイロノートに各自の結論を送信する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 必要に応じて左の補助発問をすることで、確率の「積の法則」を直観的に理解させる。 ・ どのチケットを購入するか問うことで、日常生活では確率だけが物事の判断材料ではないことに気づかせる。 ・ 各自の結論をロイロノートで集約することで、多様な意見に触れさせる。 	

<p>○本時のまとめ</p> <p>試合数が変わるときは、途中の段階での確率を調べたり、全ての試合が行われると仮定して考えたりして求めればよい。</p>	<p>・書き出しを指定することで、自分の言葉や表現を使って本時の内容をまとめさせる。</p>	5
<p>○適用問題を把握する。</p> <p>地区優勝シリーズ（最大5試合）のチケットを1枚だけ購入する。 優勝シーンを見るためには、第何戦のチケットを購入するのが良いだろうか？</p>		2
<p>○適用問題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予想する。 ・問題の条件を確認する。 ・確率を求める。 		15
<p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・3戦目で優勝が決まる確率は、$\frac{1}{4}$である。4戦目で優勝が決まる場合と5戦目で優勝が決まる場合が同じだったから、それぞれの確率は$\frac{3}{4}$の半分で$\frac{3}{8}$になる。 ・5戦目までの樹形図をかくと、3戦目で優勝が決まる確率は$\frac{8}{32} = \frac{1}{4}$、4戦目で優勝が決まる確率は$\frac{12}{32} = \frac{3}{8}$、5戦目で優勝が決まる確率は$\frac{12}{32} = \frac{3}{8}$である。 		
<p>・購入するチケットを決める。</p> <p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・3戦目と4、5戦目の確率に大きな差はない。絶対に試合を見たいので、3戦目のチケットを購入する。 ・3戦目と4戦目の確率を足したら、50%を超えるから、4戦目を購入する。 ・5戦目は必ず優勝シーンを見られるので、5戦目を購入する。 <p>・班で考えを共有する。</p> <p>・ロイロノートに班の結論を送信する。</p>	<p>【思】どのチケットを購入したら良いか、確率を基にして考え、説明することができる。(行動観察, ワークシート)</p>	
<p>○レポート課題の詳細を確認する。</p> <p>優勝シーンを見るには、どのチケットを買えばよいか？</p> <p>レベル2 授業で扱った内容と他の班の意見も踏まえ、レポートにまとめる。</p> <p>レベル3 ワールドシリーズ（最大7試合）の場合について考え、レポートにまとめる。</p>		1

7 板書計画

