

数学的活動を生かした授業づくりの研究

愛媛県立西条農業高等学校 宇都宮 将太

1 はじめに

本校は、食農科学科、環境工学科、生活デザイン科からなる東予唯一の独立農業高校である。数学の授業では、1年時に数学Ⅰ、2年時に数学A、3年時は数学Ⅱと学校設定科目の数学演習と歴史総合の選択性で授業を行っている。平成28年12月の中央教育審議会答申では、算数科・数学科における平成20・21年改訂の学習指導要領の成果と課題について、高等学校では、「数学の学習に対する意欲が低いこと」や「事象を式で数学的に表現したり論理的に説明したりすること」が課題と指摘されている。本校においては、ほとんどの生徒が小学校や中学校の算数や数学から苦戦しており、数学に対して強い苦手意識を示している者が多いのが現状である。また、本校が学期末に行っている授業評価アンケートでも実習等の活動的な授業に比べ、座学は興味や関心が低い傾向にある。また、これからの高校での数学教育においては、「数学的な知識や技能の「量」だけでなく、どのようにしてそれらの知識や技能を身に付けたのかなどの学習の「質」が重要になってくる。数学の学習を単に知識や技能などの内容の習得にとどめるのではなく、数学的活動を重視して創造性の基礎を養い、すべての高校生の人間形成に資する数学教育を意図している」とも記されている。

以上の事から、本校生徒に対して数学に関して少しでも興味関心を持ち、考える楽しさを持たせるため、この主題を設定した。

2 実践の内容

(1) 図形と計量の単元において、課題学習にもなっている「校舎の高さを図ろう」を実際に行ってみた。板書による学習だけでは \sin \cos \tan の理解は難しく、どのように日常生活中で利用されているのかと結びつけることで少しでも理解が深まると考えた。生徒同士で、高さを求めるためには、何が必要かを考えさせ校内にあるものの高さを計測した。従来の、黒板での授業で基礎・基本的な学習も必要だが、実際にどのような場面で利用されているかなどを体験し、友達と話し合うことで理解が深まったという感想が多かった。本校では測量の授業において、測量機器を用いての学習がある。数学で学ぶ内容が教科横断的に他教科と関連付けて学習することもできるので今回の学習は有意義なものになったと思う。



(2) 図形の性質の単元の正多面体の学習において折り紙を用い実際に作らせ、頂点の数、辺の数、面の数、面の形、1つの頂点に集まる面の数について調べさせた。実際の立体を回転させながら数を調べ関係性について考えることで理解が深まったと思う。空間図形は紙の上ではイメージが難しく、ICT機器を用い、投影して見せることも考えたが、実物を動かしながらの活動のほうが、本校生徒にとっては良かった。



オイラーの多面体定理については、関連問題が2010年に大阪大学にて以下の問題が出題された。2012年以降は数学Aで学習はしているが、多くの学校で深入りせず紹介程度で終わらせていると思う。実際に解答にオイラーの多面体定理の知識は必要ないが、この方程式が歴史的背景を持っていることに自分自身が驚いた。

l, m, n を3以上の整数とする。等式

$$\left(\frac{n}{m} - \frac{n}{2} + 1\right)l = 2$$

を満たす l, m, n の組をすべて求めよ。

2010 大阪大学 理系第3問

(3) 場合の数と確率の単元において、実際にサイコロを振ったり、コインを投げたりする実験をすることで確率の楽しさを実感させた。

課題1 ○3面、△2面、×1面のさいころを2つ同時に投げる。2つのマークの組み合わせとして1番出る確率の高い組み合わせは何か。

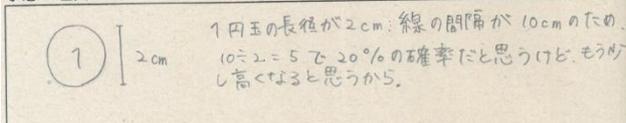
この問題では多くの生徒が「○○」の組み合わせが1番多いと予想をした。実際の実験とICT機器を用いて5万回振った時の結果を比べた。ほぼ同じ割合になったこと、予想と違って「○△」の確率が高いことに生徒は驚いていた。実験を行った後、表を用いて数学的確率を考えた。

結果	個数	割合	回数	割合
○○	917	25%	12261	25%
○△	1288	35%	16709	33%
○×	650	18%	8445	17%
△△	393	11%	5617	11%
△×	361	10%	5586	11%
××	101	3%	1382	3%
合計	3710	100%	50000	100%
	実験による結果		エクセルを用い5万回振った時の結果	

課題2 10cm間隔に平行線を引いた紙に、上から1円玉を落とす。このとき、1円玉が平行線にのる確率を求めよ。

この課題についても、予想をさせ実験に取り組んだ。大数の法則により、統計的確率が数学的確率に近づくことを実感させた。教科書にある例題や練習問題とは違った課題であったが図、数式、文章で自分なりに予想の理由についても考えられていた。

予想の理由



	のった回数	投げた回数	確率	割合
1班	50	347	$\frac{50}{347}$	0.14409
2班	53	360	$\frac{53}{360}$	0.14722
3班	60	330	$\frac{60}{330}$	0.18182
4班	117	700	$\frac{117}{700}$	0.16714
5班	85	465	$\frac{85}{465}$	0.1828
合計	365	2202	$\frac{365}{2202}$	0.16576

3 まとめと今後の課題

今年度で本校に赴任して5年目になる。頻繁には難しいが、実践事例で上げたような活動を通しての数学の授業は意欲的に取り組んでいる姿が多く見られた。実際に以下のような生徒の感想があった。

- ・数学の授業で習ったことを実際にしてみると、よりいっそう問題の解き方が分かった。
- ・分からないところは友達と協力して計算できたので良かった。
- ・数学の授業で、こんな機会がなかったのでとても新鮮だった。みんなと少しづれはあったけど、だいたい同じ数字になった。
- ・回数を重ねていくことで、予想と違う結果になっていき楽しく活動できた。
- ・単元に1回くらいこのような活動があると理解が深まると思う。

現在の共通テストや大学入試の2次試験でも、公式や定理、教科書等の例題の解法を丸暗記するだけでなく、なぜそうなるのか考えること、学んだことを用い課題解決する力が必要だと感じる。

また、2024年入試では、京都大学と大阪大学でねじれの位置に関する問題が出題されたが、定義や定理・公式をしっかり理解できていないと解答が難しいと感じた。今回研究を行った活動や実験を通じた学習では、「どのようにすれば求められるのか」、「どうして予想と変わったのか」など生徒が考える場面が多くあり、定理や公式に数値を代入して答えが出るような、普段の授業とは違う学びがあった。このような活動メインの授業でなくても、普段の授業から、生徒に考えさせるような授業の工夫をしていきたいと思う。今後も、各学校の生徒の実態に応じて扱う内容や到達地点は違うが、その学校、生徒に応じた活動を研究していきたい。