

数学に対する関心・意欲を高める指導法の研究

愛媛県立宇和島東高等学校 濱田 真吾

1 はじめに

本校は1年生282名、2年生276名、3年生274名、合計832名からなる南予の大規模校である。1年生は理数科・普通科の4クラス(本校では理数科・普通科についてはくり募集を行っている)、商業科・情報ビジネス科3クラス(商業科、情報ビジネス科は各クラス混在で就職希望者向き(I型)2クラス、進学希望者向き(II型)1クラス)の計7クラス、2・3年生は普通科3クラス(理系1クラス、文系2クラス)、理数科1クラス、商業科・情報ビジネス科3クラスの計7クラスからなる。今年度は生徒・教職員が「伝統を礎に、新たな宇東創造へ確かな前進」の重点努力目標のもと、教育活動に取り組んでいる。

本校に勤務して5年目である。今年度は1年生商業科I型の担任をさせていただいている。教科担任としては1年生商業科I型「数学I」、1年生理数科・普通科「RSI(リージョナルサイエンスI)」(本校はSSH指定校で、課題研究を行う科目である)、2年生商業科I型「数学A」、3年生理数科「理数数学II」「理数数学特論」、3年生文系「数学II」を担当している。

2 課題設定の理由

今年度は3年生の理数科の教科担当をさせていただいている。本格的に数学IIIの内容を教えることとなった。私自身、初めて教える内容が多く苦勞することも多いが、その反面、高度な内容を教えることができ、数学の教員としてのやりがいを感じ、貴重な経験をさせていただいている。

数学IIIの内容は高等学校の数学の中では最も抽象的かつ高度な内容を含んでいる。現在教えている生徒の中に「こんなことをやって何の役に立つのか。」「定期考査はその場しのぎの暗記でクリア。」「受験が終われば数学との関わりは終了。」といった声が聞かれた。この現状に疑問を感じ、なんとか生徒たちに理数の面白さや深く追及する楽しさを味わわせることによって数学に対する関心・意欲を高めることができるのではないかと考え、この主題を設定した。

3 研究の内容

(1) 研究の目標

自然対数の底「e」については、現在教えている理数科の生徒にとって、わかりにくいと感じる生徒がおり、訳の分からないまま、仕方なしに暗

記することが多い。この自然対数について、教科書の内容に加えて深く掘り下げたり、身近な場面に使われている題材を扱うことで、暗記に走りやすい無味乾燥な学習で終わらせず、これまで以上に数学に対する関心・意欲を高めさせたい。

(2) 対象クラス

3年生理数科T講座(20名)

(3) 実施内容

ア 100万円はどこまで増える？

(ア) ワークシートの内容

100万円はどこまで増える？

複利で貯金すれば大きく増やせるのでは？

(1) 100万円を年利率100%で1年間預けると1年後には

(2) これを半年複利と考え利息を半分にして2期預けると1年後には

(3) 3ヶ月毎の4回複利で利息を1/4にして4期預けると1年後には

どんどん増える…！

さて100万円はどこまで増えるのでしょうか？

(4) 毎月ごとの12回複利で利息は1/12にして12期預けると1年後には

(5) 毎日ごとの365回複利で1年後には

(6) 1000回複利で利息は1/1000にして1000期預けると1年後には

(7) 10000回複利で利息は1/10000にして10000期預けると1年後には

(8) 100000回複利で1/100000にして100000期預けると1年後には

(9) 以下同様にしてh回複利で利息は1/hにしてh期預けると1年後には

(10) (9)のとき $h \rightarrow \infty$ とすると

このような計算を「連続複利計算」といいます。

実際には、年利率100%という貯金は考えにくいです。

(11) 実際に年利率 $r\%$ で1年間預けたときの連続複利計算の結果はどうなるのでしょうか。

(イ) Excel(表計算ソフト)を用いて生徒が計算した一例

	A	B	C	D	E	F
1						
2		(1)	1000000		2000000	
3		(2)	1000000		2250000	
4		(3)	1000000		2441406	
5		(4)	1000000		2613035	
6		(5)	1000000		2714567	
7		(6)	1000000		2716924	
8		(7)	1000000		2718146	
9		(8)	1000000		2718268	
10						
11						

(ウ) 生徒の授業を受けた後の感想

- ・はじめはどこまでもとてつもなく増えるのかと思ったが、だんだん増え方が落ち着いてきたので3倍くらいまでかなと思ったが、たったの「e」だったのでショックだった。
- ・どんどん金額が増えると思ったがそんなに増えなかった。世の中そんなに甘くないということを感じ知らされました。
- ・最初は100万円が増えていくように予想したが、計算していくうちに3万円くらいに近づいていくように感じた。2.71828・・・万円に近づいていくのが不思議だった。

イ 自然対数の底「e」の不思議(テイラー展開)

(ア) ワークシートの内容

自然対数の底「e」の不思議 ()展開
4組()番 名前()

関数 $f(x) = \frac{1}{1-x}$ は無限等比級数の和の公式より
 $\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + x^3 + x^4 + x^5 + \dots + x^n + \dots$
 と x の累乗の関数(整関数)の和で表すことができます。(ただし $-1 < x < 1$)
 では、指数関数 $f(x) = e^x$ を整関数の和で表すとどのようになるでしょう。
 $f(x) = e^x = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 + \dots + a_nx^n + \dots$ とすると
 $f(0) = e^0 =$
 よって $a_0 =$
 $f'(x) =$
 $f'(0) =$
 よって $a_1 =$
 $f''(x) =$
 $f''(0) =$
 よって $a_2 =$
 $f'''(x) =$
 $f'''(0) =$
 よって $a_3 =$
 以下同様に繰り返して
 $a_4 =$ $a_5 =$ $a_6 =$ $a_n =$
 すなわち
 $f(x) = e^x =$
 $f(1) = e =$

(イ) Excel(表計算ソフト)を用いて生徒が計算した一例

	A	B	C	D	E
1					
2		1		1	
3		2		2	
4		3		2.5	
5		4		2.66667	
6		5		2.70833	
7		6		2.71667	
8		7		2.71806	
9		8		2.71825	
10		9		2.71828	
11					

(ウ) 生徒の授業を受けた後の感想

- ・「e」が規則的な数の和で表されることがわかってとても興味深かったです。とても不思議に感じました。
- ・普段はパソコン等を用いて、計算することがなく、とてもおもしろかった。難しい計算もできてすごいと思った。
- ・こんな法則があつて驚いた。
- ・実際にパソコンを用いて、 $e = 2.71828 \dots$ になることが確かめられてよかった。
- ・教科書にない内容を学ぶことができて、貴重な体験ができた。
- ・こういった授業はおもしろいと思った。新たな発見や法則があつて数学の面白さやすばらしさを実感できた。

4 まとめと今後の課題

今回の研究を通して、普段の授業のときと比較して生徒は生き生きと活動したように感じた。生徒の授業後のアンケートの中で、新たな発見や法則があつて数学の面白さや素晴らしさを実感できたと答えた生徒もおり、生徒にとって新たな発見のあつた授業になったのではないかと感じた。

その一方で、学習内容の定着を図ることができたかどうか、数学に対する学習意欲が高まったどうか、数学に関する意欲・関心が高まったかどうかについては検証が不十分であったように感じた。このような実用的な題材を授業でより多く実践していくことで生徒達に理数の面白さや深く追究することの楽しさを味わわせたいと考えている。また、今回の実践では班別に話し合う時間を十分に取ることができなかつた。

今後の課題としては、日々の授業の中で数学の有用性や楽しさ、面白さに気付くよう工夫することや班別に話し合う時間を効果的に取り入れることで互いに協力しながら問題解決する能力を養えるようにすることなどに今まで以上に力を注いで研究・実践していきたいと考えている。そのためにはまず私自身が日頃の教材研究をこれまで以上に十分に行い、自己研鑽に励みたいと今回の研究を通して強く感じた。

5 参考文献

- ・大人のための再入門&再発見ふたたびの高校数学
永野 裕之(すばる舎)
- ・面白くて眠れなくなる数学
桜井 進(PHP 研究所)