

발표장 및 행사장 안내

등록처 사범대학 수학교육과

초청강연 강당

연구발표장 제 1, 2발표장

정기총회 강당

임원회의 회의실

휴게실 수학교육과

중식 교직원식당

리셉션 학교 근처 식당

논문초록집

2006년도 연구발표회

Vol. 19
May 2006

충청수학회

목 차

• 초청강연

IN-1 수학 교육의 새로운 연구 방향 찾기 최영한 (과기원)	1
---	---

• 대수학 · 해석학 · 위상수학

AAT-1 Gonality of modular curves and its applications 전대열(공주대)	2
AAT-2 Isomorphism classes of genus-3 trigonal curves over finite fields of characteristic 2 강병련, 선선미*(충남대)	2
AAT-3 On the stability and characterization of generalized quadratic mappings 전길웅(충남대), 김학만*(청주대)	3
AAT-4 Global existence of solution for the 2-D Euler equations in a super-critical Besov space 박희철 (단국대)	3
AAT-5 Area preserving mappings and Hyers-Ulam-Rassias stabilities of several functional equations 주항연(고등과학원)	3
AAT-6 Inverse shadowing property on a closed surface 최태영(충남대)	4

• 응용수학 · 수학교육

AM-1 On general best proximity pairs and equilibrium pairs in free abstract economies 김원규*, 금상호(충북대), 이경희(한국기술대)	5
AM-2 An application of variational calculus for random fields 이계성(고려대)	5
AM-3 Numerical verification of solutions for Signorini problems using Newton like method 유천성(한남대)	6
AM-4 On secant-Newton's method of cubic order locating a simple real zero 금영희*, 김영익(단국대)	7
AM-5 수학 부전공 연수의 필요성과 함수 개념에 대한 인식 최은미, 서종진*(한남대)	8

2006년도 연구발표회

서원대학교

May 27, 2006 (Saturday)

(* : 발표자)

초청강연

IN-1 최영한(과기원) : 수학 교육의 새로운 연구 방향 찾기

많은 국민들이 수학을 중요한 교과목으로 여기고 그들의 자녀들을 조기 교육의 마당(가정 학습지 또는 영재 학원)에 보내고 있다. 그러나 그들은 수학의 내용이나 배움의 과정을 중요하게 여겨 일찍부터 수학을 깨우치게 하는 것이 아니고 그들의 자녀들이 수학에서 높은 성적을 받지 못하여 일류 학교에 쉽게 진학할 수 없을 것을 염려하여 조기 교육 내지는 영재 교육을 시키고 있다. 여기에는 “영재는 선천적으로 타고나는 것이 아니고 후천적으로 길러지는 것”이라는 사교육의 상업적인 광고 영향도 크다. 그래서 학생들은 아직 수나 도형의 개념이 채 형성되지도 않은 상태에서 마치 외계와도 같은 수학의 세계로 들어가게 된다. 우리는 수학이 많은 학생들로부터 외면당하고 있다는 사실을 직시하여야 한다. 그래서 학생들은 부모들의 영향력이 비교적 줄어드는 대학에서는 수학을 열심히 하겠다는 생각을 앓고 있다. 이어폰을 꼽고 음악을 들으면서 수학 강의를 듣는 학생을 종종 볼 수 있다. 학생들의 수학 기피 현상은 곧바로 이공계를 전공하겠다는 학생 수의 감소로 이어진다. 청년 실업자는 해마다 늘어나지만 웬만한 중소기업은 인력난을 겪고 있다.

이제 우리는 단지 학교에서 수학적인 내용을 문화유산이라는 차원에서 전달만 하여서는 안 되며, 수학 교육이 비전문가에 의하여 단순히 주입식으로 교육되어서도 안 된다는 것을 국민들에게 알려야 한다.

한편 수학 교육에 관한 연구를 함에 있어서도 이런 시대적인 요구에 응하여 모든 국민이 수학 교육의 본질적인 문제를 이해하도록 하고, 학생들에게 친근하게 다가갈 수 있는 구체적인 방법 등을 찾는 방향에서 진행하여야 할 것이다.

해석학 · 대수학 · 위상수학

AAT-1 전대열(공주대) : Gonality of modular curves and its applications

Modular curves plays an essential role as one of the core tools in the study of elliptic curves.

In particular the gonality of modular curves has a deep connection with the torsion structure of elliptic curves.

In this talk, we introduce the gonality of modular curves and show some results and applications to elliptic curves.

AAT-2 강병련, 선선미*(충남대) : Isomorphism classes of genus-3 trigonal curves over finite fields of characteristic 2

We compute the number of isomorphism classes of genus - 3 pointed trigonal curves over a finite field F of characteristic 2 and find all representatives of their isomorphism classes. In this process we give families of curves where any two are not isomorphic over any finite field of characteristic 2.

AAT-3 전길웅(충남대), 김학만*(청주대) : On the stability and characterization of generalized quadratic mappings[†]

Let E_1 and E_2 be real linear spaces. We show in this talk that a mapping $f : E_1 \rightarrow E_2$ satisfies the following functional equation

$$\bigcup_{x_2, \dots, x_{d+1}}^d f(x_1) = 2^d \sum_{i=1}^{d+1} f(x_i)$$

for all $(d+1)$ -variables $x_1, \dots, x_{d+1} \in E_1$, where d is a natural number if and only if the mapping f is quadratic. In addition we solve the generalized Hyers-Ulam-Rassias stability problem for the functional equation, and thus obtain an asymptotic property of quadratic mappings as an application.

[†] This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government (MOEHRD) (KRF-2005-070-C00009).

AAT-4 박희철(단국대) : Global existence of solution for the 2-D Euler equations in a super-critical Besov space

In this talk, it is presented the global (in time) unique existence of solution for the 2-D Euler equations of an ideal incompressible fluid in a super-critical Besov space.

The main tools are the Littlewood-Paley decomposition and Bony's para-product formula.

AAT-5 주향연(고등과학원) : Area preserving mappings and Hyers-Ulam-Rassias stabilities of several functional equations

We study the notion of 2-isometry which is suitable to represent the concept of area preserving mappings in linear 2-normed spaces, and then prove the Aleksandrov problem and the Mazur-Ulam problem in linear 2-normed space.

Also we investigate the generalized Hyers-Ulam-Rassias stability in Banach spaces and also Banach modules over a Banach algebra and a C^* -algebra of several functional equations in Banach spaces.

In this talk, we show that if for every C^2 -diffeomorphism f on a closed surface satisfying Axiom A, $f \in C^2\text{-int}(\text{IS}(M))$ if and only if f satisfies the strong transversality condition. Moreover it is proved that if $f \in C^2\text{-int}(\text{IS}(M))$, then (i) f is Kupka-Smale, (ii) if, in addition, the periodic points are dense in the non-wandering set and there is a dominated splitting on the closure of periodic points of saddle type, then f satisfies both Axiom A and the strong transversality condition.

응용수학 · 수학교육

AM-1 김원규*, 금상호(충북대), 이경희(한국기술대) : On general best proximity pairs and equilibrium pairs in free abstract economies

In this paper, using the fixed point theorems for Kakutani factorizable and acyclic factorizable multifunctions, we shall prove new existence theorems of general best proximity pairs and equilibrium pairs for free abstract economies, which generalize the previous best proximity theorems and equilibrium existence theorems due to Srinivasan and Veeramani [20,21], and Kim and Lee [9] in several aspects.

The main result of this paper is as follow:

Theorem. Let X and Y_i be non-empty p -approximatively compact and convex subsets of a locally convex Hausdorff topological vector space E with a continuous seminorm p for each $i \in I = \{1, 2, \dots, n\}$. Assume that X° is a non-empty subset contained in some compact subset of X , and Y_i° is a subset contained in some compact subset of Y_i . Let $T_i : X \rightarrow 2^{Y_i}$ be an upper semicontinuous multifunction in X° such that each $T_i(x)$ is a non-empty closed convex subset of Y_i , and let $g : X^\circ \rightarrow X^\circ$ be a p -continuous, proper, quasi p -affine, and surjective mapping on X° .

Assume that for each $x \in X^\circ$, there exists $(y_1, \dots, y_n) \in \prod_{i \in I} T_i(x)$ such that

$$\exists x_o \in X \text{ with } d_p(x_o, y_i) = d_p(X, Y_i) \text{ for each } i \in I,$$

and $\bigcap_{i \in I} P_X(y_i)$ is non-empty for each $(y_1, \dots, y_n) \in \prod_{i \in I} Y_i^\circ$.

Then there exists a point $\bar{x} \in X$ satisfying the following system of best proximity pairs (with respect to g), i.e., for each $i \in I$,

$$\{g(\bar{x})\} \times T_i(\bar{x}) \subseteq X \times Y_i \text{ such that } d_p(g(\bar{x}), T_i(\bar{x})) = d_p(X, Y_i).$$

AM-2 이계성(고려대) : An application of variational calculus for random fields

We show some properties of (Gaussian) random fields which can be obtained by variational calculus.

In this talk we propose a numerical method with guaranteed accuracy for the solutions of a certain class of Signorini problems. Such problems arise in the modelling of a variety of physical phenomena, as for example, thermics, fluid mechanics, and electric dynamics. Using the finite element approximations and explicit a priori error estimates, we introduced a numerical method to verify the existence of solutions for a simplified Signorini problem. Our method means the numerical method on computer, which automatically assures the existence of solutions for the problem itself as well as provides a guaranteed error bound for the computed result. Furthermore, this method needs no assumptions on the existence of the exact solutions for the original problems. That is, the numerical result also implies the numerical proof for the existence of the solutions. In [1], [2], [3], the concepts of rounding and rounding error in the Sobolev space were described and we proposed a verification procedure by using Schauder's fixed point theorem with the simple iteration method. Because it is based on the simple iteration method, it is, however, difficult to apply this method to the problem of which associated operator is not retractive. In order to overcome the difficulty caused by the large spectral radius of the operator, a Newton-like iterative technique combining with Schauder's fixed point theorem is devised in this paper. Especially, we emphasize that the essentially new technique in the present paper is the way to devise a Newton-like operator for a kind of non-differentiable map which defines the original problems. Applying such a Newton-like method, we can obtain a new verification method which includes all the advantages of the previous method and none of its constrained conditions. This method can be applied to general Signorini problems without any retraction property of the associated operator. Furthermore, we demonstrate that the free boundary is calculated automatically.

[1] C.S. Ryoo, Numerical verification of solutions for a simplified Signorini problem, *Comput. Math. Appl.*, 40, 1003-1013 (2000).

[2] C.S. Ryoo, H Song, S. D. Kim, Numerical verification of solutions for some unilateral boundary value problems, *Comput. Math. Appl.* 44, 787-797 (2002).

[3] C.S. Ryoo, M.T. Nakao, Numerical verifications of solutions for variational inequalities, *Numer. Math.*, 81, 305-320 (1998).

AM-4 금영희*, 김영익(단국대) : On secant-Newton's method of cubic order locating a simple real zero

The secant-Newton's method is defined by combining the classical Newton's method with the pseudo-secant method. Under the assumptions that a given function $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ has a simple real zero and is sufficiently smooth in a small neighborhood of α , we investigate the convergence behavior of the secant-Newton's method near α . The order of convergence is shown to be cubic and the asymptotic error constant is proven to be $\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{f''(\alpha)}{f'(\alpha)}\right)^2$. Numerical experiments show a good agreement with the theory presented here and are thoroughly confirmed via programming in Mathematica with its high-precision computability.

AM-5 최은미, 서종진*(한남대) : 수학 부전공 연수의 필요성과 함수 개념에 대한 인식†
 -수학 부전공 연수생을 중심으로-

현재 사범대학의 많은 학생들은 복수전공이나 부전공을 하고 있는 실정이다. 또한 학교 현장의 교육 여건상 부전공을 하려는 교사들이 많이 늘고 있다. 특히, 수학을 전공하지 않은 현직 교사(공업계 고등학교에 근무하고 있는 현직교사)로서 수학을 부전공하려는 교사가 많이 늘고 있다. 이것은 현재의 교육체제에 어떠한 문제가 있으므로 일어나는 현상이라 볼 수 있다. 이러한 현상이 단기적으로 일어나는 교육체제의 현상이라 할지라도 미래의 수학교육을 위해서는 장기적인 안목에서 바라볼 필요성이 있다. 이에 현 교육체제에서 미룰 수 없는 하나의 교육 문제로 다루어 해결 방안을 모색하고 긍정적인 방향으로 나아갈 수 있는 부전공 연수의 교육방법을 찾아야 할 것이다.

본고에서는 수학 부전공 연수생(현직 교사) 34명을 대상으로, 수학 부전공 연수에 대한 필요성과 함수에 대한 개념이 어느 정도 형성되어 있는지 조사하여 함수 영역에서의 연수 방안을 모색하여 보았다.

1. 조사 결과는 다음과 같다.

첫째, 수학 부전공 연수를 받는 목적에 대하여 대부분의 교사(21명, 61.8%)는 차후의 필요성 때문에 연수를 받는 것으로 나타났으며, 약 10명(9.4%)의 교사는 수학 과목을 가르치고 싶은 생각으로 연수를 받는 것으로 나타났다.

둘째, 담당하고 있는 과목 이외의 다른 과목을 가르치고 싶은 생각에 대한 반응에서, 담당하고 있는 과목 이외의 다른 과목을 가르치고 싶은 생각이 있는 교사가 64.7%, 그렇지 않은 교사가 35.3%로 나타났다. 그리고 현장에서 다른 과목을 가르쳐야 할 경우 우선적으로 선택하여 가르치고 싶은 과목은 88.2%의 교사가 수학을 선호하는 것으로 나타났다.

셋째, 부전공 자격연수의 필요성에 대한 교사들의 반응에서, 교사 자신의 계발이나 전공과목 이외에 다른 과목을 가르치는 것이 의미 있다는 반응이 약 41.1%로 나타났으며, 그 외의 교사는 학교 사정이나 기타 여건에 때문에 필요하다는 반응을 보였다.

넷째, 수학 부전공 연수를 받고 있는 교사들이 제7차 수학과 교육과정에 어느 정도 관심이 있는지에 대하여 조사한 결과, 수학교육의 목표를 읽어본 교사가 약 52.9%, 그렇지 않은 교사가 약 47.1%로 나타났다.

다섯째, ‘원의 그래프를 보고 이것이 함수인가?’라는 질문에 조사대상 34명 중 26명(약 76%)이 정답을 제시하였다. 이들 26명 중 ‘ $x = 7$ 은 함수인가’라는 질문에 12명(약 35%)이 정답을 제시하였다. 이들 12명의 교사들 중 [좌표평면 상에 한 점 또는 두 점, 여러 개의 점이 주어졌을 때 그래프를 그리고 이유를 설명하는 6문항에 대한 질문]에서 정답을 제시한 교사는 3명(약 9%)뿐이었으며, 함수에 대한 문제해결 3문항에 대하여 정답을 제시한 교사는 11명으로 나타났다.

여섯째, 조사대상 34명 중 그래프그리기와 이유 설명의 문제와 문제해결 3문항을 모두 정답을 제시한 교사는 5명(약 14.4%)이었으며, 그래프그리기와 이유 설명의 문제는 정답을 제시하지 못하였으나 문제해결 3문항에 정답을 제시한 교사는 23명(약 64.7%)으로 나타났다.

결론적으로, 첫째, 수학교육에 대한 관심보다는 수학 교사 자격증을 취득하기 위해 수학 부전공 자격연수를 받는 교사가 많다는(21명, 61.8%) 것이다. 둘째, 수학 부전공 교사 연수생 34명 중에서 약 23명(64%)은 일차함수에 대한 문제해결 능력이 어느 정도 있다고 할 수 있지만, 거의 대부분 교사들(31명 약 91%)은 함수에 대한 개념이 정확히 형성되어 있다고 볼 수 없다.

2. 함수 영역에서의 수학 부전공 연수의 방향

첫째, 대학 수학 교육과정뿐만 아니라 초등에서 중등까지 함수와 관련된 내용과 함수 영역에서의 수학 교과서의 연계성을 연수 내용으로 구성하고 가르칠 필요성이 있다.

둘째, 함수의 정의와 개념에 대한 기본적인 내용을 강화시켜 연수할 필요성이 있다.

셋째, 수학 부전공 교사 연수생들은 중학교 수학 교육과정에서 비례관계로의 함수의 도입과 고등학교에서의 대응관계로의 함수의 도입 배경에 관한 연구를 할 필요성이 있다.

† 이 논문은 2005 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(학술진흥재단 2005년 이공계 교육과정 개발 연구지원 사업 KRF-2005-082-C00008).