

## 발표장 및 행사장 안내

등록처 ..... 자연과학관

초청강연 ..... 자연과학관 강당-116호

연구발표장 ..... 제 1, 2, 3발표장

정기총회 ..... 자연과학관 강당-116호

임원회의 ..... 자연과학관-120호

휴게실 ..... 118호, 216-1호

중식 ..... 교직원식당

리셉션 ..... 자연과학관

# 논 문 초 록 집

2007년도 연 구 발 표 회

Vol. 20  
May 2007

충 청 수 학 회

# 목 차

## • 초청강연

IN-1 수학 분야의 연구비 지원 증대 방안 정순영 (서강대) .....	1
---	---

## • 제 1발표장

1-1 On Lattices 음규진(충북대) .....	2
1-2 Quantum Itô Algebra 지운식(충북대) .....	2
1-3 Unitary Operator Valued Multiplier and Dilation of Projective Isometric Representation 지운식(충북대), 김영이* (충북대), 박수형(충북대) .....	2
1-4 Tricerri-Vanhecke Bochner flat Kaehler surfaces 어윤희(성균관대), 이정찬*(성균관대), 박정형(성균관대), K. Sekigawa and A. Yamada .....	2
1-5 $T^f$ -spaces for maps and their duals 윤연수(한남대) .....	3
1-6 Inverse shadowing property in the geometric Lorenz flow 이만섭(충남대) .....	3
1-7 Dynamical properties of commuting maps T.K.Das (University of Baroda, India) .....	3
1-8 $\Omega$ -stability of diffeomorphisms with (Inverse) shadowing on nonwandering(chain recurrent sets) sets Khosro Tajbakhsh (충남대) .....	4
1-9 Second weak shadowing property and asymptotic equivalence for flows Le Huy Tien*(충남대), 최태영(충남대), 이건희(충남대) .....	4

## • 제 2발표장

2-1 A remarks on the Brownian motion and white noise 이계성 (고려대) .....	5
---	---

2-2 On a generalization of Fan's minimax theorem 김원규* (충북대), 금상호 (충북대), 이경희(한국기술교육대) .....	5
2-3 Qualitative analysis of a predator-prey model with Holling type II functional response incorporating a prey refuge 류기문(청주대) .....	6
2-4 On a convergence of sequences in a fuzzy normed linear space 이길섭*(한남대), 황인아(한남대) .....	6
2-5 A symplectic analysis on Quaternions 박희철(단국대) .....	7
2-6 Existence and blowing-up of solutions for nonlinear heat equations in Besov spaces 장상훈* (단국대), 박희철(단국대) .....	7
2-7 On the solution of a bi-Jensen functional equation and its stability 박원길*(국가수리과학연구소), 배재형(경희대) .....	7
2-8 함수방정식의 안정성 용어에 대한 고찰 김광휘(강남대) .....	8
2-9 Compact Operator related with Poisson kernel 최기성*(건양대), 양계탁(건양대) .....	8
2-10 On the stability of a modified Jensen type quartic functional equation 김학만(충남대), 고훈*(충남대) .....	9

## • 제 3발표장

3-1 3D 기하 소프트웨어 Cabri3D 워크샵 손 대 원 (진주외고) .....	10
3-2 LaTeX으로 유니코드 한글 PDF 프리젠테이션 만들기 최영한 (한국과학기술원) .....	10
3-3 A Group Identification and Signature using Zero-knowledge Proofs 이영환*(대전대), 최병문(대전대) .....	11
3-4 U&I 학습유형과 수학적 성취도 관계 황운구(유성고) .....	12
3-5 수학학습에서 동적 시각화 자료의 효과적인 적용 방안 김택수(대전외고) .....	13

# 20007년도 연구발표회

배재대학교

May 26, 2007 (Saturday)

(\* : 발표자)

## 초청강연

**IN-1** 정순영(서강대) : 수학 분야의 연구비 지원 증대 방안

---

현재 과학기술부(과학재단)의 국가 R&D 사업의 사업별 특성과 학문 분야별 지원 현황을 알아보고 향후 추진 방향을 소개한다. 특히 수학을 포함한 이론분야에 대한 지원 현황과 지원 증대 방안을 논의한다.

## 제1 발표장

### 1-1 음규진(충북대) : On Lattices

---

We introduce atomic lattices, atomistic lattices,  $J$ -lattices and strong lattices. We have shown that an atomistic lattice is atomic, but the converse does not hold in general. we also have shown that an atomistic lattice is a  $J$ -lattice but the converse need not be true. Now we show that a lattice  $L$  is a  $J$ -lattice and  $A(L) = J(L)$ , then  $L$  is atomistic. Finally we show that a lattice is strong if  $A(L) = J(L)$ .

### 1-2 지운식(충북대) : Quantum Itô Algebra

---

A noncommutative generalization of the (classical) Itô algebra, called the quantum Itô algebra, in the sense of Belavkin is introduced, and then we study a representation of the quantum Itô algebra in (Boson) Fock space.

### 1-3 지운식(충북대), 김영이\* (충북대), 박수형(충북대) : Unitary Operator Valued Multiplier and Dilation of Projective Isometric Representation

---

For a unital  $*$ -subalgebra of the space  $\mathfrak{L}^a(X)$  of all adjointable maps on a Hilbert  $\mathfrak{A}$ -module  $X$  with a  $C^*$ -algebra  $\mathfrak{A}$ , we study unitary operator (in such algebra)-valued multiplier  $\sigma$  on a normal, generating subsemigroup  $S$  of a group  $G$  with its extension to  $G$ . A dilation of a projective isometric  $\sigma$ -representation of  $S$  is established as a projective unitary  $\rho$ -representation of  $G$  for a suitable unitary operator (in some algebra)-valued multiplier  $\rho$  associated with the multiplier  $\sigma$  which is explicitly constructed.

### 1-4 어윤희(성균관대), 이정찬\*(성균관대), 박정형(성균관대), K. Sekigawa and A. Yamada : Tricerri-Vanhecke Bochner flat Kaehler surfaces

---

We study curvature properties of almost Hermitian manifolds with vanishing Bochner curvature tensor as defined by Tricerri and Vanhecke and characterize those manifolds.

1-5 윤연수(한남대) :  $T^f$ -spaces for maps and their duals

---

We define and study a concept of  $T^f$ -space for a map, which is a generalized concept of an  $T$ -space, in terms of the Gottlieb set for a map. For a principal fibration  $E_k \rightarrow X$  induced by  $k : X \rightarrow X'$  from  $\epsilon : PX' \rightarrow X'$ , we can obtain a sufficient condition to having an  $T^{\bar{f}}$ -structure on  $E_k$ . Also, we define and study a concept of  $\text{co-}T^g$ -space for a map, which is a dual concept of  $T^f$ -space for a map.

1-6 이만섭(충남대) : Inverse shadowing property in the geometric Lorenz flow

---

M. Komuro claimed that the geometric Lorenz flows does not have the shadowing property, but S. Kirki and T. Soma recently proved that the flows has the parameter-shift shadowing property. In this talk, we study the inverse shadowing property of geometric Lorenz flows which are dual mention of shadowing property.

1-7 T.K.Das(University of Baroda, India) : Dynamical properties of commuting maps

---

Let  $(X, \tau)$  and  $(Y, \varphi)$  be dynamical systems where  $X, Y$  are compact metric spaces and  $\tau, \varphi$  are continuous commuting maps. It is interesting to know under what conditions and to what extent a certain dynamical property of  $\tau$  is handed over to  $\varphi$ . Problems of this type first arose in Symbolic dynamics for endomorphisms and automorphisms of subshifts or one sided subshifts. Such study has been started recently with Boyle and Krieger work on periodic points of automorphisms of shifts in 1987. We shall discuss development of such work and some related problems.

- 1-8** Khosro Tajbakhsh(충남대) :  $\Omega$ -stability of diffeomorphisms with (Inverse) shadowing on nonwandering(chain recurrent sets) sets
- 

We study the  $C^1$  interiors of the set of diffeomorphism of compact smooth manifold with inverse shadowing on nonwandering (chain recurrent) set that the corresponding interiors coincide with the set of diffeomorphisms satisfying Axiom A with no cycles, that is  $\Omega$ -stable diffeomorphisms. Moreover we show that  $C^1$  interiors of diffeomorphisms that has shadowing property on nonwandering set corresponds to  $\Omega$ -stable set.

- 1-9** Le Huy Tien\*(충남대), 최태영(충남대), 이건희(충남대) : Second weak shadowing property and asymptotic equivalence for flows
- 

In this talk we introduce the notion of second weak shadowing for flow, and obtain a characterization of the second weak shadowing of linear flow via its spectrum. A connection between the second weak shadowing and asymptotic equivalence is given.



## 제2 발표장

2-1 이계성(고려대) : A memarks on the Brownian motion and white noise

---

In this note we show the elementary method of construction Brownian motion and relation with white noise.

2-2 김원규\* (충북대), 금상호 (충북대), 이경희(한국기술교육대) : On a generalization of Fan's minimax theorem

---

In this paper, we first introduce the weak convexlike condition which generalizes the convexlike concept due to Fan. Next, using the separation theorem for convex sets, we will give a generalization of Fan's minimax theorem by relaxing the concavelike assumption to the weak concavelike condition. Also we give some examples which show that the convex and concave assumptions on Kneser's minimax theorem can not be relaxed with the quasi-convex and quasi-concave conditions simultaneously.

Main result of this paper is as follow:

**Theorem.** Let  $X$  be a nonempty compact topological space,  $Y$  a nonempty (discrete) set, and a function  $f : X \times Y \rightarrow \mathbb{R}$  satisfy the following

- (1) for each  $y \in Y$ , the function  $x \mapsto f(x, y)$  is upper semicontinuous and weak concavelike on  $X$ ;
- (2) for each  $x \in X$ , the function  $y \mapsto f(x, y)$  is convexlike on  $Y$ .

Then we have

$$\sup_{x \in X} \inf_{y \in Y} f(x, y) = \inf_{y \in Y} \max_{x \in X} f(x, y).$$

2-3 류기문(청주대) : Qualitative analysis of a predator-prey model with Holling type II functional response incorporating a prey refuge

---

In this talk, we are interested in the following predator-prey system having Holling type II functional response with a constant proportion of prey using a refuge:

$$\begin{cases} u_t - \Delta u = \alpha u \left(1 - \frac{u}{K}\right) - \frac{\beta muv}{1+amu} \\ v_t - \Delta v = -rv + \frac{c\beta muv}{1+amu} \\ \frac{\partial u}{\partial \nu} = \frac{\partial v}{\partial \nu} = 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{in } (0, \infty) \times \Omega, \\ \text{on } (0, \infty) \times \partial\Omega, \end{array}$$

where  $\Omega \subseteq \mathbf{R}^N$  is a bounded domain with smooth boundary  $\partial\Omega$ ; the given coefficients  $\alpha, K, r, \beta, a, c$  are positive constants;  $m \in (0, 1]$  is constant; and  $\nu$  is the outward directional derivative normal to  $\partial\Omega$ .

We discuss the existence and non-existence of non-constant positive steady-state solutions depending on the constant  $m \in (0, 1]$ , which provides a condition for protecting  $(1 - m)u$  of the prey  $u$  from predation. Moreover, we present the results on the asymptotic behavior of spacially inhomogeneous solutions and the local existence of periodic solutions.

2-4 이길섭\*(한남대), 황인아(한남대) : On a convergence of sequences in a fuzzy normed linear space

---

In this talk, we discuss the notions of the convergence of sequences in the sense of alpha-level and the fuzzy completeness on a fuzzy normed linear space, and we investigate related properties.

2-5 박희철 (단국대) : A symplectic analysis on Quaternions

---

We intend to produce new notions of differentiations and contour integrals on Quaternions which generalize the elementary theory of differentiations and contour integrals on the complex plane. Especially, in this talk, we focus on the (general) solutions for a non-homogeneous Cauchy-Riemann equation:

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} + i\frac{\partial}{\partial x} - j\frac{\partial}{\partial y} + k\frac{\partial}{\partial z}\right)f(\vec{z}) = g(\vec{z}),$$

and a Cauchy theorem on Quaternions. Even though we found a counterexample that explains the failure of Cauchy theorem on the full space of Quaternions, we come up with 2-dimensional surfaces embedded in Quaternions on which the Cauchy theorem is consistent. We also introduce a new concept - so called 'quasi-analytic functions' as a weak notion of analytic functions to understand the calculus on Quaternions better.

2-6 장상훈\* (단국대), 박희철 (단국대) : Existence and blowing-up of solutions for nonlinear heat equations in Besov spaces

---

In this talk, we present the unique local existence and blowing-up of solutions for nonlinear heat equations with exponential non-linearities in Besov spaces.

2-7 박원길\*(국가수리과학연구소), 배재형(경희대) : On the solution of a bi-Jensen functional equation and its stability

---

In this paper, we obtain the general solution and the stability of the bi-Jensen functional equation

$$4f\left(\frac{x+y}{2}, \frac{z+w}{2}\right) = f(x, z) + f(x, w) + f(y, z) + f(y, w).$$

2-8 김광휘(강남대) : 함수방정식의 안정성 용어에 대한 고찰

---

This talk will be considered a research of a terminologies for the stability of functional equation as follows:

Hyers-Ulam stability, Hyers-Ulam-Rassias stability, superstability, Ulam-Gavruta-Rassias stability; product stability, Sense of Gavruta: generalization of Hyers-Ulam-Rassias stability, Sense of Ger: generalization of Hyers-Ulam-Rassias stability; Asymtotic.

2-9 최기성\*(건양대), 양계탁(건양대) : Compact Operator related with Poisson kernel

---

Let  $B$  denote the unit ball in  $\mathbb{C}^n, n \geq 1$ , and  $\sigma$  is the normalized surface measure on its boundary  $S$ . For  $1 \leq p \leq \infty$ ,  $L^p(\sigma)$  denote the Lebesgue space of  $S$  induced by  $\sigma$ .

For  $1 \leq p < \infty$ ,  $L_a^p(B)$  is the space of all holomorphic functions  $f : B \rightarrow \mathbb{C}$  that belongs to  $L^p(B, \nu)$ . With respect to the usual norm

$$\|f\|_p = \left\{ \int_B |f|^p d\nu \right\}^{1/p},$$

$L_a^p(B)$  turns to be a closed subspace of  $L^p(B, d\nu)$ .

For  $f \in L^1(\sigma)$ ,  $P[f]$  denotes the Poisson-Szegö integral defined for  $z \in B$  by

$$P[f](z) = \int_S P(z, \zeta) f(\zeta) d\sigma(\zeta)$$

where

$$P(z, \zeta) = \left( \frac{1 - |z|^2}{|1 - \langle z, \zeta \rangle|^2} \right)^n$$

is the Poisson-Szegö kernel for  $B$ .

Let  $\mu$  be a positive Borel measure on  $B$ . In this paper, we will find some conditions for  $\mu$  such that the operator  $T(f) = P[f]$  is compact as a mapping from  $L^p(\sigma)$  into  $L^p(B, d\mu)$ .

**2-10** 김학만(충남대), 고훈\*(충남대) : On the stability of a modified Jensen type quartic functional equation

---

For a given mapping  $f : X \rightarrow Y$ , we define a difference operator of  $f$  by

$$Df(x, y) := f\left(\frac{3x+y}{2}\right) + f\left(\frac{x+3y}{2}\right) + 6f\left(\frac{x-y}{2}\right) - 24f\left(\frac{x+y}{2}\right) - 4f(x) - 4f(y)$$

for all  $x, y \in X$ . In this talk we consider a quartic functional equation  $Df(x, y) = 0$  and then investigate the generalized Hyers-Ulam stability problem for the equation. As a result, we obtain the following: Let a function  $f : X \rightarrow Y$  satisfy the functional inequality

$$\|Df(x, y)\| \leq \varphi(x, y)$$

for all  $x, y \in X$ . Suppose that there exists a constant  $L$  with  $0 < L < 1$  such that the function  $\varphi : X^2 \rightarrow [0, \infty)$  satisfies

$$\varphi(2x, 2y) \leq 16L\varphi(x, y)$$

for all  $x, y \in X$ . Then there exists a unique quartic function  $Q : X \rightarrow Y$  satisfying

$$\left\|f(x) - \frac{f(0)}{5} - Q(x)\right\| \leq \frac{\varphi(x, x)}{32(1-L)}$$

for all  $x \in X$ .

## 제3 발표장

### 3-1 손 대 원 (진주외고) : 3D 기하 소프트웨어 Cabri3D 워크샵

---

이 강연에서는 3차원 기하 소프트웨어인 Cabri3D의 기본적인 사용법을 소개하고 2차원의 작도내용 중 선분의 수직이등분선 작도, 직선에 대한 대칭점 작도, 주어진 직선에 평행한 직선 작도를 3차원으로 확장하여 선분의 수직 이등분면 작도, 면에 대한 대칭점 작도, 평면에 평행한 평면 작도 등으로 살펴보고 삼각형의 오심 작도 내용을 사면체의 오심 작도 내용으로 확장하여 살펴보려고 한다.

### 3-2 최영한 (한국과학기술원) : LaTeX으로 유니코드 한글 PDF 프리젠테이션 만들기

---

가장 효과적인 PDF 프리젠테이션 도구는 Beamer 패키지일 것이다. Beamer 패키지는 그래픽 처리를 위한 PGF 패키지(portable graphics format)도 함께 제공되며, 다양한 색깔을 사용하기 위한 xcolor 패키지를 기본으로 사용한다. PS(Postscript) Tricks는 강력하고 다양한 기능을 제공한다. 이 Workshop에서는 Beamer에서 PS Tricks를 어떻게 사용하는지도 알아본다. 한 편 한글이 들어간 Beamer PDF를 만들려면 유니코드 한글( Hangul-ucs)을 쓰는 것이 바람직하다. Beamer에서는 유니코드 한글의 사용은 아무런 제한을 받지 않으며 한글 bookmarks와 한글 텍스트의 검색 추출이 모두 가능하다. 아직 한글로 된 PDF 프리젠테이션 용 소스(TeX) 파일은 많지 않다. 몇 안 되는 소스 파일과 PDF 파일을 비교하면서 소스 파일에 테마(Theme)를 갈아 넣는 등 여러 가지 변환을 주면 PDF 파일은 어떻게 변하는지 알아본다.

### 3-3 이영환\*(대전대), 최병문(대전대) : A Group Identification and Signature using Zero-knowledge Proofs

---

In this paper, we propose a new blind group identification protocol and a hidden group signature protocol as its application. These protocols involve many provers and one verifier such that (1) the statement of all the provers are proved simultaneously, (2) and also all the provers using computationally limited devices (e.g. smart cards) have no need of computing the bilinear pairings, (3) but only the verifier uses the bilinear pairings. A. Saxena et al. proposed a two-round blind (group) identification protocol in 2005 using the bilinear pairings. But it reveals weakness in the active-intruder attack, and all the provers as well as the verifier must have devices computing bilinear pairings. Comparing their results, our protocol is secure from the active-intruder attack and has more fit for smart cards. In particular, it is secure under only the assumption of the hardness of the Discrete-Logarithm Problem in bilinear groups.

학교에서 학생들의 학업성취도와 학습결과에 충분히 영향을 미칠 수 있는 개인차와 관련 있는 개념이다(Woodfolk, 1995). 학습양식은(Learning Style)의 용어는 1954년 Thelen이 처음 사용하였으며, 1970년대 초반 이후 미국 전역에서 광범위하게 연구가 되었다(우성자, 2006). 학습양식의 개념은 교수학습에 대한 인지주의자의 이론으로부터 시작되었는데, 학습양식과 인지양식은 동의어로 봤으나, 이는 동일한 개념이 아니다. Allport가 적응문제를 설명하기 위해서 인지 양식(Cognitive Style)의 용어를 사용하였고, Thelen이 그룹의 역동성을 설명하기 위해서 학습양식(Learning Style)의 용어를 사용하였다. 학습과 성격과의 관계에 있어서의 연구는 Gordon Lawrence(2000)는 MBTI의 16가지 성격 유형에 따른 학습 방법과 교수방법을 제시하였다. 이러한 연구는 Keirsey(1978)에서는 MBTI의 16가지 성격 유형을 너무 4가지의 기질별로 유사하여 구분하기가 어려워 4가지 기질로 나누어서 연구를 하였다. Golay(1982)는 Keirsey(1978)의 4가지 기질을 학습과 관련지어서 연구를 하였고 이를 다시 연우 심리연구소 김만권 소장이 2001년에 우리나라 실정에 맞게 표준화 시켜서 학습유형을 발표 하였다. 3월 모의고사를 중심으로 학습유형 간에 성취도 검사를 일원 분산분석을 하였는데, 유의확률이 .004로 유의수준 .01보다 작아 매우 학습유형 간에 수학 성취도 수준에서 유의미한 차이가 있게 나타났다. 이를 다시 사후 분석 하여 보면, 행동형과 규범형의 유의 확률이 .014, 행동형과 탐구형의 유의확률이 .001, 탐구형과 이상형의 유의확률이 .007로 유의수준 .05 보다 작아 학습 유형과 학업 성적 간에 유의미한 차이를 보였고, 행동형과 이상형, 규범형과 탐구형, 규범형과 이상형 사이에는 유의확률이 유의수준 .05보다 커서 학습 유형과 학업 성적 간에는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 탐구형의 평균이 75.8142, 규범형의 평균이 64.7410, 이상형의 평균이 58.0180, 행동형의 평균이 53.3088로 나와 탐구형 > 규범형 > 이상형 > 행동형의 순으로 수학점수를 잘 받은 것을 조사되었다. 이는 탐구형과 규범형에서 수학을 하는데 귀납과 논리를 쓰는데 이들이 탐구형과, 규범형의 학생들이 행동형과 이상형의 학생들 보다 귀납과 논리, 계산을 잘하기 때문으로 분석되었다. 규범형과 탐구형은 계산에서 매우 체계적으로 풀고 있었으며 논리적인 접근을 시도한 반면 행동형의 학생들은 암산을 하여 계산을 실수가 잦고 이상형의 학생의 풀이는 매우 이곳 저곳에 풀어서 계산을 할려고 해도 틀린 곳을 찾기가 매우 어렵다. 또한 이상형의 경우의 수를 구하라는 문제와 수열의 항의 수는 무엇인가라는 문제에서 모든 경우를 다 구하여서, 구할려는 항 까지 수를 처음부터 다 구하는 풀이에서 보듯이 논리성과 체계성이 규범형과 탐구형에 비해 낮다.



### 3-5 김택수(대전외고) : 수학학습에서 동적 시각화 자료의 효과적인 적용 방안

인간의 오감 중에서의 시각이 차지하는 비율은 약 83%라고 한다. 동적 시각화 실험의 중요성에 대해 생각할 수 있다. 학생들은 시각화 자료에 대해 긍정적 학습효과를 제공할 것이라고 생각하고 있는 반면에 시각화 자료의 학습과정에서 그 자체에 대한 두려움을 갖고 있었다. 물론 여러 가지 이유가 있겠지만 경우에 따라선 시각화 자료들이 수학적 사실에 대한 발생적 원리에 의해서 제작된 것이 아니라는 점과 학생들이 시각화 자료에 익숙하지 않기 때문이다. 이에 시각화 자료에 투입 후 다음과 같은 점을 알 수 있었다. 첫째, 동적 시각화 자료에 대한 기능에 따라 동기유발기능, 탐구기능, 유추 및 신념제공기능, 지각적 다양성의 기능으로 분류를 하였다. 학생들에게 한 가지로 또는 여러 가지가 복합적으로 작용하기도 한다. 따라서 특성에 맞는 동적 시각화 자료선정과 무엇에 중점을 두고 투입 하느냐에 따라 학생들이 받아들이는 결과도 달라짐을 알 수 있다. 둘째, 동적 시각화 자료들이 학습자 수준에서 제공되어야 할 부분에 대해 교수자 입장에서 제공되었기 때문에 오 개념을 형성할 수 있다. 셋째, 시각화 자료들의 대부분은 수학적 사실에 대한 발생적 원리에 의해서 제작된 것이 아니기 때문에 시각화 자료를 어려워하며 대수적 사고에 익숙해져 있는 학생들이 이런 종류의 시각화 또는 동적 시각화 자료에 익숙해있지 않은 결과이다. 넷째, 탐구 과정을 통해 습득된 이해는 재생성 시 실험 당시의 시각화 자료를 찾는 것이 아니라 그 상황을 연상하고 그 때의 사고과정을 생각한다는 것을 실험을 통해서 알 수 있었다. 수학적 정당화를 획득하는 방법은 여러 가지가 있는데 그 중 권위적 정당화는 전통적인 교실에서 많이 이루어져 왔으나 정확한 개념인지를 위해선 본인 스스로 탐구 실험을 통해 이루어질 때 효과적인 수학적 정당화를 이룬다. Hanna(2001)는 “동적 소프트웨어의 사용에, 면밀하게 계획된 주제, 학생들이 상세한 정보를 알아차릴 수 있는 기회, 추측을 할 수 있는 기회, 실수할 수 있는 기회, 사물간의 관계를 해석하고 반영할 수 있는 기회, 또 가설적인 수학적 설명을 제공할 수 있는 기회가 동반되었음에 유의해야 한다.” 라고 동적 소프트웨어의 효과적인 사용법을 말하고 있다. 아무리 잘 만들어진 동적 시각화 자료라도 학생들이 무의미한 클릭으로는 학습 효과를 나타내기 어렵다. 단순한 시각적 즐거움을 필요로 하는 것이 아니라 정확한 학습 절차에 의해 꼭 필요한 부분을 제공으로써 교육적 효과를 살려야 한다. 대부분의 증명이나 문제풀이에서 답을 보면서 공부할 때 자기 것으로 소화를 못시키는 것처럼 해답풀이나 증명은 만든 사람들의 사고과정일 뿐 그것을 자기 것으로 만들기 위해선 실험하고 고민하는 것이 필요하다. Nelson(2000)은 “수학적인 생각을 자극하기 위하여 관찰자에게 시각적 단서를 제공하는 것이 중요하다”고 하였다. 따라서 수학적인 생각을 자극할 수 있는 많은 자료들 중 동적 시각화 자료는 산술적인 방법에 의존하지 않고 시각적인 부분과 직관적인 통찰을 통해 개념을 이해할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 비단 실험에서 멈추는 것이 아니라 탐구학습을 통해 생각할 수 있는 충분한 시간부여와 사고력을 통해 자세히 살펴보고 다양한 방법을 찾아보는 태도를 제공하고 긍정적인 자아감과 성취동기를 제공하는 것이 중요하다.