

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

สมการคอนวอลูชันที่สัมพันธ์กับตัวดำเนินการ  $L^k$ ใน  $n$  มิติ

ผู้เขียน

นางสาวมนต์ธิดา สุวรรณประภา

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ศ. อำนวย ขนนันไทย

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์นี้ เราได้ศึกษาดิสทริบิวชัน  $e^{\alpha t} L^k \delta$  เมื่อ  $L^k$  คือตัวดำเนินการ  $L$  ที่กระทำซ้ำ  $k$  ครั้ง ( $k=1,2,3,\dots$ ) และนิยามโดย

$$L^k = \left[ \left( \sum_{r=1}^p \frac{\partial^2}{\partial t_r^2} \right)^2 + \left( \sum_{j=p+1}^{p+q} \frac{\partial^2}{\partial t_j^2} \right)^2 \right]^k$$

โดยที่  $t = (t_1, t_2, \dots, t_n)$  คือตัวแปร  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$  คือค่าคงที่ ซึ่ง  $\alpha t = \alpha_1 t_1 + \alpha_2 t_2 + \dots + \alpha_n t_n$  และทั้งคู่เป็นจุดในปริภูมิ  $C^n$  ใน  $n$  มิติ  $\delta$  คือไดเรค-เดลต้า ดิสทริบิวชัน และ  $p+q=n$  (มิติในปริภูมิ  $C^n$ )

ขั้นตอนแรก เราได้ศึกษาสมบัติของดิสทริบิวชัน  $e^{\alpha t} L^k \delta$  และต่อจากนั้นได้นำดิสทริบิวชันดังกล่าวมาประยุกต์ใช้สำหรับการหาผลเฉลยของสมการคอนวอลูชัน

$$(e^{\alpha t} L^k \delta) * u(t) = e^{\alpha t} \sum_{r=0}^m c_r L^r \delta$$

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

**Thesis Title** Convolution Equation Related to the  $n$ -Dimensional  
 $L^k$  Operator

**Author** Miss Montira Suwannaprapa

**Degree** Master of Science (Applied Mathematics)

**Thesis Advisor** Prof. Amnuay Kananthai

### ABSTRACT

In this research, we study the distribution  $e^{\alpha t} L^k \delta$  where  $L^k$  is the  $L$  operator iterated  $k$  times ( $k = 1, 2, 3, \dots$ ) and is defined by

$$L^k = \left[ \left( \sum_{r=1}^p \frac{\partial^2}{\partial t_r^2} \right)^2 + \left( \sum_{j=p+1}^{p+q} \frac{\partial^2}{\partial t_j^2} \right)^2 \right]^k,$$

where  $t = (t_1, t_2, \dots, t_n)$  is a variable,  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$  is a constant with  $\alpha t = \alpha_1 t_1 + \alpha_2 t_2 + \dots + \alpha_n t_n$  and both are the points in the  $n$ -dimensional space  $C^n$ ,  $\delta$  is the Dirac-delta distribution and  $p + q = n$  (the dimension of  $C^n$ ).

At first, the properties of  $e^{\alpha t} L^k \delta$  are studied and later we study the application of  $e^{\alpha t} L^k \delta$  for solving the solutions of the convolution equation

$$(e^{\alpha t} L^k \delta) * u(t) = e^{\alpha t} \sum_{r=0}^m c_r L^r \delta.$$

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved