

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์**                      ตัวดำเนินการ  $L^k$  ที่สัมพันธ์กับตัวดำเนินการ  
ลาปลาซ

**ผู้เขียน**                                      นายธนา นันทิกาญจนะ

**ปริญญา**                                      วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(คณิตศาสตร์ประยุกต์)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**      ศ. อำนวย ขนนันไทย

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ ได้ศึกษาผลเฉลยของสมการ  $L^k u(x) = f(x)$  โดยที่  $L^k$  เป็นการ  
ดำเนินการ  $L$  ที่กระทำซ้ำกัน  $k$  ครั้ง และนิยามโดย

$$L^k = \left( \left( \sum_{r=1}^p \frac{\partial^2}{\partial x_r^2} \right)^2 + \left( \sum_{j=p+1}^{p+q} \frac{\partial^2}{\partial x_j^2} \right)^2 \right)^k .$$

โดยที่  $p+q=n$  เป็นมิติของ ปริภูมิ  $\mathbb{R}^n$ ,  $n$  เป็นจำนวนเต็มคู่,  $n \geq 4$ ,  $\mathbb{R}$  เป็นจำนวนจริง,  
 $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n$ ,  $k$  เป็นจำนวนเต็มบวก,  $u(x)$  เป็นตัวแปรไม่ทราบค่า และ  $f(x)$   
เป็นฟังก์ชันนัยทั่วไป

ทำให้ได้ว่าผลเฉลย  $u(x)$  ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของ  $p$  และ  $q$  และยังได้ศึกษาผลเฉลยมี  
ความสัมพันธ์กับผลเฉลยของสมการลาปลาซ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

**Thesis Title** The Operator  $L^k$  Related to the Laplacian

**Author** Thana Nuntigrangjana

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

**Thesis Advisor** Prof. Amnuay Kananthai

### ABSTRACT

In this research, we study the solution of the equation  $L^k u(x) = f(x)$  where  $L^k$  is the operator  $L$  iterated  $k$  times and is defined by

$$L^k = \left( \left( \sum_{r=1}^p \frac{\partial^2}{\partial x_r^2} \right)^2 + \left( \sum_{j=p+1}^{p+q} \frac{\partial^2}{\partial x_j^2} \right)^2 \right)^k$$

where  $p + q = n$  is the dimension of the space  $\mathbb{R}^n$ ,  $n$  is even number,  $n \geq 4$ ,  $\mathbb{R}$  is a real field,  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n$ ,  $u(x)$  is an unknown, and  $f(x)$  is a generalized function.

It is found that the solution  $u(x)$  depends on the conditions of  $p$  and  $q$ . Moreover, such solution is related to the solution of the Laplace equation.