

**A SIMPLE PROTOCOL FOR IDENTIFYING OF GLASS  
FRAGMENTS BY THEIR PHYSICAL PROPERTIES  
FOR FORENSIC SCIENCE WORK**



**WALYAPORN JAMJUMRUS**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(FORENSIC SCIENCE)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2011**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

Copyright by Mahidol University

A SIMPLE PROTOCOL FOR IDENTIFYING OF GLASS FRAGMENTS BY THEIR PHYSICAL PROPERTIES FOR FORENSIC SCIENCE WORK

WALYAPORN JAMJUMRUS 5036043 SCFS/M

M.Sc. (FORENSIC SCIENCE)

THESIS ADVISORY COMMITTEE : RATCHAPAK CHITAREE, Ph.D.,  
KWAN ARAYATHANITKUL, PhD.

ABSTRACT

Glass, as providing a physical clue, is frequently encountered in various crime scenes. The physical properties of the density and refractive index are used successfully for characterizing glass particles. The aim of this study is the identification of the glass fragments by using their physical properties and the comparison of glass fragment samples to prove source correspondence. Six different types of glass; window glass, bottle glass, laboratory glassware, household cookware, tempered glass, and laminated glass were used in the experiments. Five pieces of glass fragments were selected from each type. In addition five more glass fragments were used to follow all the experimental steps used in proving the types of glass. Experimental steps were chosen based on unique characteristics of the glass fragments ranging from clearly visible properties such as the fragment appearances to invisible but measurable properties such as density, absorptivity, and index of refraction. From the study, the measurement of the refractive index values was performed using a Digital Abbe Refractometer DR-A1. The absorptivity value was calculated from absorbance measurement by a USB4000 Fiber Optic Spectrometer. The density measurement was done by a simple water displacement method. The results show that combination of these methods made it possible to identify the different types of glass fragments.

KEY WORDS: GLASS FRAGMENT / PHYSICAL PROPERTY / REFRACTIVE INDEX / ABSORPTIVITY / DENSITY

89 pages

เกณฑ์วิธีอย่างง่ายในการจำแนกเศษแก้วโดยใช้สมบัติทางกายภาพสำหรับงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์  
A SIMPLE PROTOCOL FOR IDENTIFYING OF GLASS FRAGMENTS BY THEIR  
PHYSICAL PROPERTIES FOR FORENSIC SCIENCE WORK

วิทยากร แจ่มจรัส 5036043 SCFS/M

วท.ม. (นิติวิทยาศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รัชภาคย์ จิตต์อารี, Ph.D., ขวัญ อารยะธนิตกุล, Ph.D.

บทคัดย่อ

แก้วเป็นหลักฐานทางกายภาพอย่างหนึ่ง ซึ่งพบได้บ่อยในสถานที่เกิดเหตุ รวมถึงการก่ออาชญากรรมต่างๆ จากการศึกษาที่ผ่านมา ค่าความหนาแน่นและค่าดัชนีการหักเหของแสง เป็นคุณสมบัติทางกายภาพที่นิยมอย่างมากในการใช้จำแนกชนิดของแก้ว จุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อจำแนกเศษแก้วโดยใช้คุณสมบัติทางกายภาพ และเปรียบเทียบเศษแก้วตัวอย่างกับฐานข้อมูลซึ่งได้มาจากการทดลองเพื่อพิสูจน์ชนิดของเศษแก้ว

การทดลองนี้ใช้เศษแก้วหกชนิด ได้แก่ กระจกหน้าต่าง ขวดแก้ว ภาชนะแก้วที่ใช้ในห้องทดลอง เครื่องครัวทนความร้อน แก้วชนิดเทมเปอร์ และแก้วชนิดลามิเนต แต่ละชนิดจะใช้เศษแก้วจำนวนห้าชิ้น วิธีการทดลองจะสำรวจตั้งแต่ลักษณะภายนอกไปจนถึงการวัดค่าของคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความหนาแน่น ค่าดัชนีการหักเหของแสง และค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสง สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการหาค่าความหนาแน่นโดยใช้วิธีแทนที่น้ำ วัดค่าดัชนีการหักเหของแสง โดยใช้เครื่อง Digital Abbe Refractometer DR-A1 และใช้ USB4000 Fiber Optic Spectrometer เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงของตัวอย่างเศษแก้วชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้เศษแก้วตัวอย่างอีกห้าชิ้น ทำการทดลองหาค่าของคุณสมบัติทางกายภาพตามวิธีดังกล่าวอีกครั้ง แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลจากการทดลองข้างต้น เพื่อพิสูจน์ชนิดของเศษแก้ว

ผลการทดลองในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า หากใช้คุณสมบัติทางกายภาพดังกล่าวพิจารณาร่วมกัน จะสามารถจำแนกชนิดของเศษแก้วที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้