แนวทางการจัดทำรายงานประกอบการสอบวัดคุณสมบัติ

(Qualifying Examination Report Guidelines)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายงานประกอบการสอบวัดคุณสมบัติจัดทำขึ้นเพื่อแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเชิงลึกด้านทฤษฎี
ความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้
รวมถึงความสามารถในการเชื่อมโยงองค์ความรู้กับงานวิจัยระดับปริญญาเอก
โดยไม่จำเป็นต้องมีผลการวิจัยสมบูรณ์เช่นเดียวกับวิทยานิพนธ์ฉบับเต็ม

ทั้งนี้ รายงานประกอบการสอบวัดคุณสมบัติควรประกอบด้วยเนื้อหาในบทที่ 1–5 และมีความยาวของเนื้อหาไม่น้อยกว่า 50 หน้า (ไม่นับรวมปก สารบัญ บรรณานุกรม และภาคผนวก)

ส่วนต้น (Preliminary Section)

1. ปก (Cover Page)

ประกอบด้วยชื่อรายงาน ชื่อนิสิต รหัสนิสิต หลักสูตร ภาควิชา คณะ มหาวิทยาลัย และปีการศึกษา

2. บทคัดย่อ (Abstract)

สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาทฤษฎีและความเชื่อมโยงกับงานวิจัยโดยสังเขป (ประมาณ 1 หน้า)

3. สารบัญ (Table of Contents)

จัดลำดับหัวข้อ เนื้อหา และเลขหน้าให้ชัดเจน

4. สารบัญรูปและตาราง

ระบุรายการรูปภาพและตารางที่ใช้ในรายงาน

บทที่ 1 บทนำ (Introduction)

วัตถุประสงค์ของบท

แสดงให้เห็นว่านิสิตเข้าใจปัญหาวิจัย ภาพรวมของงานวิจัย
และทราบว่าองค์ความรู้ใดจำเป็นต่อการดำเนินงานวิจัย

PLOs ที่เกี่ยวข้อง

PLO 1 และ PLO 2

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อธิบายปัญหาหรือข้อจำกัดที่พบในปัจจุบัน เหตุผลที่หัวข้อนี้มีความสำคัญทางวิชาการหรืออุตสาหกรรม
และเหตุผลที่เลือกศึกษา

1.2 ภาพรวมของงานวิจัย

อธิบายว่างานวิจัยเกี่ยวข้องกับอะไร ใช้วัสดุหรือกระบวนการใด
และต้องการศึกษาสมบัติหรือพฤติกรรมใด

1.3 ปัญหาวิจัยและคำถามวิจัย

อธิบายว่างานวิจัยต้องการตอบคำถามอะไร หรือมีประเด็นใดที่ยังไม่ชัดเจน

1.4 องค์ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

อธิบายว่างานวิจัยต้องใช้องค์ความรู้ด้านใดบ้าง และเหตุใดจึงจำเป็นต้องศึกษา

1.5 วัตถุประสงค์ของรายงาน

อธิบายเป้าหมายของการจัดทำรายงานเพื่อใช้ประกอบการสอบวัดคุณสมบัติ

1.6 ขอบเขตของรายงาน

กำหนดขอบเขตเนื้อหาทฤษฎี เทคนิค และกรอบแนวคิดที่ครอบคลุมในรายงาน

บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

(Fundamental Theories and Related Knowledge)

วัตถุประสงค์ของบท

ประเมินความเข้าใจเชิงลึกทางทฤษฎีของนิสิต

PLOs ที่เกี่ยวข้อง

PLO 1 และ PLO 2

แนวทางการเขียน

อธิบายทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น thermodynamics, kinetics, cement chemistry, hydration, pozzolanic reaction, heat transfer หรือ durability

สิ่งที่ควรมี

หลักการ กลไก สมการ ปัจจัยที่มีผล ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในงานวัสดุ

บทที่ 3 เทคนิคและเครื่องมือวิเคราะห์

(Characterization Techniques and Experimental Methods)

วัตถุประสงค์ของบท

ประเมินความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์อย่างเหมาะสม

PLOs ที่เกี่ยวข้อง

PLO 3 และ PLO 4

แนวทางการเขียน

อธิบายหลักการของเครื่องมือและวิธีการทดลองที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ตัวอย่างเครื่องมือ

XRD, SEM/EDS, FTIR, TGA/DTG, BET, Mechanical testing, Thermal conductivity measurement

สิ่งที่ควรมี

หลักการทำงาน มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่สามารถวิเคราะห์ได้ ข้อจำกัด และแนวทางการแปลผล

บทที่ 4 กรอบแนวคิดทางทฤษฎีสำหรับงานวิจัย

(Theoretical Framework for Dissertation Research)

วัตถุประสงค์ของบท

ประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทฤษฎีกับงานวิจัย

PLOs ที่เกี่ยวข้อง

PLO 1, PLO 2 และ PLO 3

4.1 แนวคิดและสมมติฐานของงานวิจัย

อธิบายปัญหาที่ต้องการศึกษาและแนวคิดทางทฤษฎีที่ใช้สนับสนุน

4.2 กลไกหรือพฤติกรรมที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

อธิบายกลไกปฏิกิริยา หรือความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ

4.3 การเชื่อมโยงทฤษฎีกับการออกแบบการทดลอง

อธิบายเหตุผลในการเลือกวัสดุ ตัวแปร และเครื่องมือวิเคราะห์

4.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

อธิบายองค์ความรู้หรือประโยชน์ทางวิชาการที่คาดว่าจะได้รับ

4.5 ผลเบื้องต้น (ถ้ามี)

สามารถนำเสนอผลเบื้องต้นได้โดยสังเขป แต่ไม่จำเป็นต้องมีผลสมบูรณ์

บทที่ 5 สรุปและประเด็นเชิงวิชาการ

(Conclusion and Academic Perspectives)

วัตถุประสงค์ของบท

ประเมินมุมมองเชิงวิชาการและความพร้อมในการดำเนินงานวิจัยระดับปริญญาเอก

PLOs ที่เกี่ยวข้อง

PLO 2, PLO 5 และ PLO 6

แนวทางการเขียน

สรุปองค์ความรู้สำคัญ ความเชื่อมโยงกับงานวิจัย ข้อจำกัด ความท้าทาย และประเด็นที่ควรศึกษาต่อ

เอกสารอ้างอิง (References)

แนวทางการอ้างอิง

ควรใช้อ้างอิงจาก journal articles, review papers, graduate-level textbooks และ standards เช่น ASTM, ISO หรือ EN โดยใช้รูปแบบการอ้างอิงอย่างสม่ำเสมอ

ภาคผนวก (Appendices)

ตัวอย่างเนื้อหา

สมการเพิ่มเติม ตารางข้อมูล มาตรฐานการทดสอบ รูปภาพเพิ่มเติม หรือผลการทดลองเบื้องต้น

Program Learning Outcomes (PLOs)

1. PLO 1: ออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมวัสดุในอุตสาหกรรมตามหลักวิชาการ
2. PLO 2:
   สร้างผลงานวิจัยทางวัสดุขั้นสูงที่สอดคล้องตามกรอบวิจัยที่กำหนดโดยบูรณาการองค์ความรู้ใหม่จากการศึกษาค้นคว้า
3. PLO 3: เลือกใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
4. PLO 4: สื่อสารข้อมูลทางวิศวกรรมวัสดุด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
   โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในบริบทวิชาชีพ
5. PLO 5: แสดงพฤติกรรมที่สะท้อนความเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. PLO 6: แสดงออกถึงการปฏิบัติตนตามจริยธรรมและจรรยาบรรณวิจัย

Qualifying Examination Report Guidelines

Doctor of Philosophy Program in Materials Engineering

Department of Materials Engineering Faculty of Engineering, Kasetsart University

The Qualifying Examination Report is intended to demonstrate the student's in-depth theoretical understanding, ability to analyze and synthesize knowledge, and capacity to integrate theoretical knowledge with doctoral dissertation research. Unlike a full dissertation, the report is not required to present complete research findings.

The main body of the report (Chapters 1–5) must contain a minimum of 50 pages, excluding the preliminary pages, references, and appendices.

Preliminary Section

1. Cover Page

The cover page shall include the report title, student’s name, student ID, degree program, department, faculty, university, and academic year.

2. Abstract

Provide a concise summary of the theoretical content and its relevance to the dissertation research (approximately one page).

3. Table of Contents

List all chapters, sections, and corresponding page numbers in a clear and organized manner.

4. List of Figures and Tables

Provide a complete list of all figures and tables included in the report.

Chapter 1: Introduction

Chapter Objective

This chapter aims to demonstrate that the student has a clear understanding of the research problem, the overall scope of the dissertation research, and the body of knowledge required to successfully conduct the research.

Relevant PLOs:
PLO 1 and **PLO 2**

1.1 Background and Significance of the Research Problem

Describe the research problem or current limitations, explain the academic and/or industrial significance of the research topic, and justify the rationale for undertaking the study.

1.2 Research Overview

Provide an overview of the dissertation research, including the materials or processes involved and the properties or phenomena to be investigated.

1.3 Research Problem and Research Questions

Clearly define the research problem and identify the key research questions or unresolved issues that the study seeks to address.

1.4 Relevant Knowledge and Theoretical Background

Identify the fundamental knowledge and theoretical concepts required for the research and explain their relevance to the study.

1.5 Objectives of the Report

State the objectives of preparing the Qualifying Examination Report and explain its role in supporting the Qualifying Examination.

1.6 Scope of the Report

Define the scope of the report, including the theoretical foundations, analytical techniques, and conceptual framework covered.

Chapter 2: Fundamental Theories and Related Knowledge

Chapter Objective

This chapter aims to evaluate the student's in-depth understanding of the fundamental theories and concepts relevant to the dissertation research.

Relevant PLOs:
PLO 1 and **PLO 2**

Writing Guidelines

Present and discuss the fundamental theories that underpin the dissertation research. Depending on the research topic, these may include, but are not limited to, **thermodynamics, kinetics, cement chemistry, hydration, pozzolanic reactions, heat transfer,** and **durability**.

Contents to be Included

The discussion should include the following, where applicable:

- Fundamental principles and theoretical concepts
- Underlying mechanisms
- Governing equations or mathematical models
- Factors influencing the phenomena under investigation
- Limitations of the theories or models
- Applications in materials engineering and materials research

Chapter 3: Characterization Techniques and Experimental Methods

Chapter Objective

To evaluate the student's ability to appropriately select characterization techniques and experimental methods for dissertation research.

Relevant PLOs

PLO 3 and **PLO 4**

Writing Guidelines

Describe the principles of the characterization techniques and experimental methods relevant to the dissertation research.

Examples of Characterization Techniques

- X-ray Diffraction (XRD)
- Scanning Electron Microscopy with Energy-Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM/EDS)
- Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)
- Thermogravimetric Analysis/Differential Thermogravimetry (TGA/DTG)
- Brunauer–Emmett–Teller (BET) Surface Area Analysis
- Mechanical Testing
- Thermal Conductivity Measurement

Contents to be Included

The chapter should include the following, where applicable:

- Operating principles of the techniques
- Relevant standards and testing protocols
- Types of data and information that can be obtained

- Limitations of each technique
- Guidelines for data interpretation and analysis

Chapter 4: Theoretical Framework for Dissertation Research

Chapter Objective

To evaluate the student's ability to integrate theoretical knowledge with the dissertation research.

Relevant PLOs

PLO 1, PLO 2, and **PLO 3**

4.1 Research Concept and Hypothesis

Describe the research problem to be investigated and the theoretical concepts that provide the foundation for the study. Clearly state the research hypothesis, where applicable.

4.2 Expected Mechanisms or Material Behavior

Explain the expected reaction mechanisms or the relationships between the structure and properties of the materials under investigation.

4.3 Integration of Theory into Experimental Design

Explain the rationale for selecting the materials, experimental variables, and characterization techniques based on the underlying theoretical principles.

4.4 Expected Outcomes

Describe the expected contributions to knowledge and the anticipated academic significance of the research.

4.5 Preliminary Results (if available)

Preliminary findings may be presented in summary form, if available. However, complete research results are not required at this stage.

Chapter 5: Conclusion and Academic Perspectives

Chapter Objective

To evaluate the student's academic perspective and readiness to undertake doctoral-level research.

Relevant PLOs

PLO 2, PLO 5, and **PLO 6**

Writing Guidelines

Summarize the key theoretical knowledge presented in the report, its integration with the dissertation research, the limitations and challenges encountered, and potential directions for future study.

References

Referencing Guidelines

References should be drawn from **peer-reviewed journal articles, review papers, graduate-level textbooks,** and recognized **standards** (e.g., **ASTM, ISO,** or **EN**). A consistent citation and referencing style should be used throughout the report.

Appendices

Examples of Contents

The appendices may include supplementary equations, data tables, testing standards, additional figures, or preliminary experimental results.

Program Learning Outcomes (PLOs)

1. **PLO 1:** Design academically sound solutions to materials engineering problems encountered in industrial applications.
2. **PLO 2:** Conduct advanced research in materials engineering within the established research framework by integrating new knowledge acquired through scholarly inquiry.
3. **PLO 3:** Select and apply appropriate techniques and instruments for materials characterization in accordance with recognized standards.
4. **PLO 4:** Communicate materials engineering information effectively in both Thai and English using digital technologies in professional contexts.
5. **PLO 5:** Demonstrate leadership and the ability to work collaboratively with others.
6. **PLO 6:** Demonstrate ethical conduct and adhere to research ethics and professional standards.