

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

การพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

อังคณา กุลนภาดล

25 ก.ย. 2556

326597

คุชฌ์นิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
พฤษภาคม 2556
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมดุขฎีนิพนธ์และคณะกรรมการสอบดุขฎีนิพนธ์ ได้พิจารณา
ดุขฎีนิพนธ์ของ อังคณา กุลนภาดล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาดุขฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมดุขฎีนิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแฉ้ม)

คณะกรรมการสอบดุขฎีนิพนธ์

.....ประธาน
(ดร.รุ่งเรือง สุชาภิรมย์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแฉ้ม)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับดุขฎีนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุขฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
และวิทยาการปัญญา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ)

วันที่.....๓๐..... เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556

ประกาศคุณูปการ

ดุชนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์อย่างสูงจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธุ์วรสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแฉ่ม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเข้าใจ
เห็นใจและเอาใจใส่ตลอดการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาติ กรเพชรปานิ ที่ให้ความปรารถนาดี
และให้โอกาสทางการศึกษา จนทำให้ผู้วิจัยมีโอกาสมาเรียนอยู่ตรงจุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ และ
จะระลึกถึงพระคุณของท่านตลอดไป

ขอกราบขอบพระคุณ ครู อาจารย์ ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ และคอยเป็น
กำลังใจสำหรับผู้วิจัยเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้สละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย
และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ ดร.ปริญา มีสุข และอาจารย์สุกฤษฎี วงแว่น้อย ที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือ
ผู้วิจัย

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากดุชนิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูตเวทิตาแด่บุพการี
บูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้เป็นผู้มีการศึกษา มีหน้าที่การงาน
มีครอบครัวและประสบความสำเร็จมาตราบนับไม่ถ้วน

อังคณา กลุณภาดล

5024108: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: เกณฑ์การให้คะแนน/ ผังมโนทัศน์/ สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง

อังคณา กุลนภาดล: การพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผล
การเรียนรู้ของนักศึกษา (DEVELOPMENT OF THE CRITERIA FOR SCORING CONCEPT
MAPPING TO ASSESS STUDENT LEARNING OUTCOMES) อาจารย์ผู้ควบคุมคุณภาพนิพนธ์: สุพิมพ์
ศรีพันธ์วรสกุล, ค.ด., เสรี ชัดแฉ้ม, ค.ด., 283 หน้า. ปี พ.ศ. 2556.

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ของ
นักศึกษา วิเคราะห์ลักษณะของเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ โดยใช้สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง และ
เปรียบเทียบค่าความตรงตามสภาพ กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ประเมินซึ่งเป็นผู้สอนรายวิชา
การวิจัยทางการศึกษาหรือรายวิชาที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์สอนในระดับอุดมศึกษาอย่างน้อย 3 ปี
จำนวน 3 คน และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555
ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี
4 ชนิด ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการนำผังมโนทัศน์มาใช้สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ แบบประเมิน
ผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้และแนวทางการตอบ เกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ของ
Novak and Gowin (1984) และเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. เกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ที่พัฒนาขึ้น มี 3 ส่วนประกอบ ได้แก่ แบบประเมิน
ผังมโนทัศน์ แนวทางการตอบ และเกณฑ์การให้คะแนน ส่วนวิธีการตรวจให้คะแนนผังมโนทัศน์เทียบกับ
แนวทางการตอบ สำหรับองค์ประกอบที่ใช้ในการให้คะแนนได้แก่ ด้านคำมโนทัศน์ ด้านคำเชื่อม
ระหว่างคำมโนทัศน์ และด้านการจัดลำดับความเกี่ยวข้องระหว่างคำมโนทัศน์ โดยกำหนดคะแนนเป็น
6 ระดับ คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5 คะแนน

2. การวิเคราะห์เกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ โดยใช้สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง
ชี้ให้เห็นว่า เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนเหมือนกันในทุกเงื่อนไขจำนวนผู้ประเมิน ความแปรปรวนของ
องค์ประกอบเดียวกันมีค่าใกล้เคียงกัน ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของเกณฑ์การให้คะแนนต่างกัน
แต่จำนวนผู้ประเมินเท่ากัน ไม่แตกต่างกัน เกณฑ์การให้คะแนนเหมือนกัน แต่จำนวนผู้ประเมินต่างกัน
มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวนผู้ประเมินและจำนวนผังมโนทัศน์ที่
เหมาะสม สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ที่พัฒนาขึ้น ต้องใช้ผู้ประเมินจำนวน 1 คน และ
ผังมโนทัศน์ 10 ผัง ส่วนเกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984) ต้องใช้ผู้ประเมินจำนวน
1 คน และผังมโนทัศน์ 16 ผัง

3. ค่าความตรงตามสภาพของเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ที่ต่างกัน มีค่าแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5024108: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE

Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: CRITERIA FOR SCORING/ CONCEPT MAPPING/ GENERALIZABILITY COEFFICIENT

AUNGKANA KOOLNAPADOL: DEVELOPMENT OF THE CRITERIA FOR SCORING
CONCEPT MAPPING TO ASSESS STUDENT LEARNING OUTCOMES. ADVISORY COMMITTEE.
SUPIM SRIPUNVORASKUL, Ph.D., SEREE CHADCHAM, Ph.D., 283 P. 2013.

This research was aimed to develop the criteria for scoring concept mapping to assess learning outcomes in students by considering the generalizability coefficient, and comparison of concurrent validity. There were 2 sample groups consisting of 3 assessors who were teaching research in education subject or related subjects and had minimum 3 years teaching experience in university, and 42 students at Rajabhat Rajanagarindra University who were enrolling in 1 semester academic year 2012. Research tools consist of 4 categories following employed covering an activity plan for using concept mapping to assess learning outcomes, an assessment form of concept mapping to assess learning outcomes and answering guidelines, criteria for scoring concept mapping of Novak and Gowin (1984), and criteria for scoring concept mapping developed by the researchers. The result were findings following:

1. The criteria for scoring concept mapping comprised of 3 components assessment form of concept mapping, answering guidelines, and criteria for scoring concept mapping. To score the concept mapping, it must be done appropriately by considering it together with an answering guideline. Elements of scoring were concept words, conjunctions between the concept junctions, and arranging the connection between the concept words. There were six levels of scoring that were 0, 1, 2, 3, 4, 5.
2. In terms of generalizability coefficient, if criteria for scoring were the same in every condition, number of assessors were the same, and variance of elements was similar, generalizability coefficients of the criteria for scoring were different. However, if the number of assessors were the same, generalizability coefficients of the criteria for scoring were the same. If the criteria for scoring were the same but the number of assessors were different, generalizability coefficients of the criteria for scoring were different at the statistical significant at the level .01. For the appropriate number of assessors and the appropriate number of concept mappings of the developed criteria for scoring, there must be 1 assessor and 10 concept mappings. For the criteria developed by Novak and Gowin (1984), there must be 1 assessor and 16 concept mappings.
3. Concurrent validity of different criteria for scoring were different at the statistical significant at the level .01.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้.....	10
ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผังมโนทัศน์.....	33
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์การให้คะแนน.....	51
ตอนที่ 4 ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง.....	59
ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ และทฤษฎีการสรุปอ้างอิง.....	77
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ตอนที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการนำผังมโนทัศน์มาใช้สำหรับประเมินผล การเรียนรู้.....	91
ตอนที่ 2 การพัฒนาแบบประเมินผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ และ แนวทางการตอบแบบประเมินผังมโนทัศน์ รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา...	94
ตอนที่ 3 การพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ ของนักศึกษา.....	103

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ลักษณะของเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ สำหรับ ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยใช้สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง.....	109
ตอนที่ 5 การเปรียบเทียบค่าความตรงตามสภาพของคะแนนผังมโนทัศน์ เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนต่างกัน.....	114
4 ผลการวิจัย	
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผล การเรียนรู้ของนักศึกษา.....	117
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาลักษณะของเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับ ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาครู โดยใช้สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง..	121
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าความตรงตามสภาพของคะแนนผังมโนทัศน์ เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนต่างกัน.....	137
5 สรุปและอภิปรายผล	
สรุปผลการวิจัย.....	138
อภิปรายผลการวิจัย.....	140
ข้อเสนอแนะ.....	144
บรรณานุกรม.....	145
ภาคผนวก.....	154
ภาคผนวก ก.....	155
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	156
ภาคผนวก ข.....	157
1. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการนำ ผังมโนทัศน์มาใช้สำหรับประเมินผลการเรียนรู้.....	158
2. ตัวอย่างแบบประเมินความตรงตามเนื้อหาสำหรับแบบประเมิน ผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาครู.....	161
3. แบบประเมินเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผล การเรียนรู้ของนักศึกษาครู.....	162

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค.....	165
1. แผนการจัดกิจกรรมการนำผังมโนทัศน์มาใช้สำหรับประเมินผล การเรียนรู้ ครั้งที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับผังมโนทัศน์.....	166
2. เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม หมายเลข 1.1	168
3. แผนการจัดกิจกรรมการนำผังมโนทัศน์มาใช้สำหรับประเมินผล การเรียนรู้ ครั้งที่ 2 เรื่อง การนำผังมโนทัศน์มาใช้สำหรับประเมินผล การเรียนรู้.....	176
4. เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม หมายเลข 2.1.....	178
5. เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม หมายเลข 2.2.....	182
6. แบบประเมินผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ ของนักศึกษา	184
7. แนวทางการตอบแบบประเมินผังมโนทัศน์.....	237
8. เกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984).....	264
9. คู่มือการใช้เกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผล การเรียนรู้ของนักศึกษาครู.....	265
ภาคผนวก ง.....	276
1. คะแนนที่ได้จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984) เกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้น และคะแนนปลายภาคเรียน.....	277
2. ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม GENOVA 3.1	279
ประวัติย่อของผู้วิจัย	282

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ	53
2-2 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบภาพรวม	54
2-3 ANOVA สำหรับการวัดที่มีองค์ประกอบเดียวแบบไขว้ $p \times i$	69
2-4 ANOVA สำหรับการวัดที่มีสององค์ประกอบแบบไขว้ $p \times i \times r$	70
3-1 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการนำผังมโนทัศน์ มาใช้สำหรับประเมินผลการเรียนรู้	93
3-2 รายชื่อเอกสารหรือตำราที่นำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อสร้างแบบประเมิน ผังมโนทัศน์	94
3-3 ผลการสังเคราะห์เอกสารหรือตำราที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา	95
3-4 ผลการคัดเลือกคำมโนทัศน์ คำเชื่อมระหว่างคำมโนทัศน์ และการจัดลำดับ ความเกี่ยวข้องระหว่างคำมโนทัศน์	96
3-5 สรุปผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินผังมโนทัศน์กับเฉลยแบบประเมิน ..	99
3-6 สรุปผลแบบประเมินเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมิน ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาครู	106
3-7 กำหนดการจัดกิจกรรม	110
3-8 สรุปการวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวน โดยใช้สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง เมื่อจำแนกตามจำนวนผู้ประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน	113
4-1 เกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาครู ด้านองค์ประกอบคำมโนทัศน์	118
4-2 เกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาครู ด้านองค์ประกอบคำเชื่อมระหว่างคำมโนทัศน์	119
4-3 เกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาครู ด้านการจัดลำดับความเกี่ยวข้องระหว่างคำมโนทัศน์	120
4-4 ค่าสถิติพื้นฐานที่ได้จากเกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้น และเกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984)	121
4-5 ค่าความแปรปรวนในแต่ละองค์ประกอบ กรณีผู้ประเมิน 2 คน ใช้เกณฑ์การให้ คะแนนที่พัฒนาขึ้น ตรวจสอบผังมโนทัศน์ 16 ผังของผู้ถูกประเมิน 42 คน ($n_p=42$, $n_i=16$, $n_r=2$)	123

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-6 ค่าความแปรปรวนในแต่ละองค์ประกอบ กรณีผู้ประเมิน 3 คน ใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้น ตรวจสอบโน้ตส์ 16 ผังของผู้ถูกประเมิน 42 คน ($n_p=42, n_i=16, n_r=3$).....	124
4-7 ค่าความแปรปรวนในแต่ละองค์ประกอบ กรณีผู้ประเมิน 2 คน ใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984) ตรวจสอบโน้ตส์ 16 ผังของผู้ถูกประเมิน 42 คน ($n_p=42, n_i=16, n_r=2$).....	125
4-8 ค่าความแปรปรวนในแต่ละองค์ประกอบ กรณีผู้ประเมิน 3 คน ใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984) ตรวจสอบโน้ตส์ 16 ผังของผู้ถูกประเมิน 42 คน ($n_p=42, n_i=16, n_r=3$).....	126
4-9 ความแปรปรวนในแต่ละองค์ประกอบ จำแนกตามจำนวนผู้ประเมิน และเกณฑ์การให้คะแนน.....	127
4-10 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อเกณฑ์การให้คะแนนต่างกัน แต่จำนวนผู้ประเมินเท่ากัน	130
4-11 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อเกณฑ์การให้คะแนนเหมือนกัน แต่จำนวนผู้ประเมินต่างกัน	132
4-12 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้จำนวนผังโน้ตส์ตั้งแต่ 2-20 ผัง และจำนวนผู้ประเมิน 1-3 คน.....	134
4-13 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984) โดยใช้จำนวนผังโน้ตส์ตั้งแต่ 2-20 ผัง และจำนวนผู้ประเมิน 1-3 คน.....	135
4-14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เมื่อเกณฑ์การให้คะแนนต่างกัน	137

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดการพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์สำหรับประเมิน ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
2-1 ตัวอย่างการตรวจให้คะแนนผังมโนทัศน์ของ Novak and Gowin (1984)	41
2-2 มโนทัศน์อย่างง่ายที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์	42
2-3 ผังมโนทัศน์ย่อยเรื่องสัตว์	42
2-4 ผังมโนทัศน์แบบเติมคำมโนทัศน์	43
2-5 ผังมโนทัศน์แบบเติมคำเชื่อมบนเส้น	44
2-6 เทคนิคการจัดผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ	44
2-7 ผังมโนทัศน์แบบเติมคำมโนทัศน์	45
2-8 ผังมโนทัศน์แบบเพิ่มมโนทัศน์	46
2-9 ผังมโนทัศน์แบบปลายปิด	46
2-10 ผังมโนทัศน์แบบปลายเปิด	47
2-11 แหล่งของความแปรปรวนและองค์ประกอบของความแปรปรวน สำหรับหนึ่งองค์ประกอบแบบไขว้ $p \times i$ (One Facet, $p \times i$ Design)	64
2-12 แหล่งของความแปรปรวนและองค์ประกอบของความแปรปรวน สำหรับสององค์ประกอบแบบไขว้ $p \times i \times o$ (Two-Facet, $p \times r \times o$ Design)	66
2-13 แหล่งความแปรปรวนและองค์ประกอบของความแปรปรวน สำหรับหนึ่งองค์ประกอบแบบแฝง กรณี i แฝงใน p (One Facet, $i: p$ Design)	67
2-14 แหล่งความแปรปรวนและองค์ประกอบของความแปรปรวน สำหรับสององค์ประกอบแบบแฝง กรณี $i: r: p$ (Two Facet, $i: r: p$ Design)	68
2-15 แหล่งความแปรปรวนและองค์ประกอบของความแปรปรวน สำหรับสององค์ประกอบแบบผสม กรณี $(o: p) \times r$ (Two Facet, $(o: p) \times r$ Design) ...	69
2-16 แหล่งความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มบูรณ์และความคลาดเคลื่อนแบบสัมพัทธ์ สำหรับ $p \times i$ Design	72
2-17 แหล่งความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มบูรณ์และความคลาดเคลื่อนแบบสัมพัทธ์ สำหรับ $p \times r \times o$ Design	73
2-18 แหล่งความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มบูรณ์และความคลาดเคลื่อนแบบสัมพัทธ์ สำหรับ $i \times p$ Design	75

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4-1 ร้อยละของความแปรปรวนในแต่ละองค์ประกอบ เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้น แต่จำนวนผู้ประเมินต่างกัน.....	128
4-2 ร้อยละความแปรปรวนในแต่ละองค์ประกอบ เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984) แต่จำนวนผู้ประเมินต่างกัน	128
4-3 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อเกณฑ์การให้คะแนนต่างกัน แต่จำนวนผู้ประเมิน 2 คนเท่ากัน	131
4-4 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อเกณฑ์การให้คะแนนต่างกัน แต่จำนวนผู้ประเมิน 3 คนเท่ากัน	131
4-5 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้นเหมือนกัน แต่จำนวนผู้ประเมินต่างกัน.....	133
4-6 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984) เหมือนกัน แต่จำนวนผู้ประเมินต่างกัน.....	133
4-7 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้จำนวนผังมโนทัศน์ตั้งแต่ 2-20 ผัง และจำนวนผู้ประเมิน 1-3 คน	136
4-8 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ Novak and Gowin (1984) โดยใช้จำนวนผังมโนทัศน์ตั้งแต่ 2-20 ผัง และจำนวนผู้ประเมิน 1-3 คน	136