บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญกับการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ความคาดหวังในด้านกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องการให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งเป็นผู้มีทักษะการคิดระดับสูง และกระบวนการคิดระดับสูงนั้นมีหลายประการ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความตระหนักในการคิด (Metacognition) และการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้นเป็นเป้าหมายที่สำคัญของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังพิจารณาจากการกำหนดให้มีการประเมินความสามารถ ในการเรียนรู้ของนักเรียน คือ การประเมินความสามารถในด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียน

การคิดวิเคราะห์ เป็นสิ่งที่ใช้เป็นมาตรฐานของการวัดผลทางสติปัญญาและการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีสาระสำคัญที่ความสมบูรณ์ถูกต้องของการให้เหตุผล และการตัดสินสิ่งต่าง ๆ เป็นวิธีการที่บุคคลใช้ประเมินตนเอง เพื่อให้รู้ว่าตนเองมีวิธีการให้เหตุผลและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ มีความสมบูรณ์เพียบพร้อมเพียงใด การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไรและมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนด ให้ (สุวิทย์ มูลคำ, 2550, หน้า 9)

มีนักวัดผลบางท่าน เช่น บลูม (Bloom) ได้พยายามหาวิธีการที่จะช่วยให้การเขียนข้อสอบครบถ้วน ตามจุดประสงค์ทางการศึกษา โดยได้เสนอการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา (Taxonomy of Educational Objectives) ซึ่งจัดเป็นหมวดหมู่พฤติกรรมตามลำดับขั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบตามระดับพฤติกรรมต่าง ๆ แต่เมื่อพิจารณาข้อเสนอแนะดังกล่าวนั้นจะเห็นว่า บลูม เน้นเฉพาะในด้านการเขียนข้อสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่วยในเรื่องของการเขียนข้อสอบให้สามารถเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมในระดับสูงขึ้น เพื่อใช้กับเด็กได้ เช่น การวัดพฤติกรรมการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แต่สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ได้ช่วยให้ข้อสอบที่ครูเขียนขึ้นมีคุณภาพดีเสมอไป การที่จะเขียนข้อสอบให้สามารถวัดในจุดประสงค์ต่าง ๆที่ บลูม เสนอมานั้น จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ในการเขียนข้อสอบของครูโดยตรง ถ้าครูคนใดมีประสบการณ์ด้านการเขียนข้อสอบมากย่อมจะเขียนข้อสอบได้ดีกว่าผู้มีประสบการณ์น้อย ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการยากที่จะให้ครูเขียนข้อสอบได้ดี มีคุณภาพที่เท่าเทียมกัน ดังนั้นจึงทำให้นักวัดผลหันมาให้ความสนใจเกี่ยวกับการกำหนดลักษณะเฉพาะของเนื้อหาข้อสอบ หรือนิยามประชากรข้อสอบให้ชัดเจน ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญเชิด ภิญโญอนันต์พงษ์, 2527, หน้า 52)

ประมาณปี ค.ศ. 1968-1970 ได้เริ่มมีการพัฒนาเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบขึ้น โดยนักวัดผลหลายท่าน เช่น บอร์มัธ (Bormuth) ได้เสนอแนวการเขียนข้อสอบที่เป็นวิทยาศาสตร์ และมีแบบแผนมากขึ้นทดแทนการเขียนข้อสอบแบบเก่าที่ไม่ค่อยมีแบบแผน ยิ่งไปกว่านั้น บอร์มัธยังเสนอแนะว่า การเขียนข้อสอบที่ดีควรใช้วิธีการเขียนข้อสอบที่ได้มีการนิยามประชากรข้อสอบเพื่อให้สามารถสร้างข้อสอบได้ตรงกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ และสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด วิธีการเขียนข้อสอบของบอร์มัธนั้นอาศัยหลักการแปลงประโยคข้อความที่เป็นเนื้อหาสาระวิชา ไปเป็นข้อสอบ ซึ่งบอร์มัธได้ย้ำว่าวิธีการเขียนข้อสอบของเขาจะช่วยขจัดปัญหาเกี่ยวกับความเป็นอัตนัยที่พบในวิธีการเขียนข้อสอบแบบเดิม (Roid and Haladyna, 1978, : 19-28)

นักวัดผลการศึกษาหลายคนได้พยายามพัฒนาการเขียนข้อสอบ ให้มีระเบียบกฎเกณฑ์มากขึ้นจนเรียกได้ว่าเป็น “เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ” (Technology of test - item writing) ได้แก่ ไฮฟลี่ (Hively) แพตเตอร์สัน (Patterson) เพจ (Page) และพ๊อปแฮม (Popham) เป็นต้น ต่อมา สงบ ลักษณะ ได้พัฒนาเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ เพื่อใช้กับการเรียนการสอนในประเทศไทยขึ้น โดยอาศัยแนวคิดที่คล้ายคลึงกับจุดประสงค์ขยายความ และการกำหนดลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบของ พ๊อปแฮม (Popham) เรียกว่า “ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ” (Item specification) ลักษณะเฉพาะของข้อสอบจะเป็นตัวจัดระเบียบหรือสร้างกฎเกณฑ์สำหรับการเขียนข้อสอบให้รัดกุม รอบคอบ เด่นชัด สมบูรณ์ ด้วยภาพต่าง ๆ เช่น มีเหตุผล เป็นปรนัย วัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ และมีการอธิบายขั้นตอนการเขียนข้อสอบไว้อย่างละเอียดเป็นลำดับขั้น ซึ่งเชื่อว่าการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ จะช่วยขจัดข้อยุ่งยากจากการเขียนข้อสอบของครูที่ไม่ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือ ไม่ครบตามจำนวนจุดประสงค์ที่มีอยู่ เป็นจำนวนมากต่อจุดประสงค์การสอนหนึ่ง ๆ ในหลักสูตร เนื่องจากผู้สอนแต่ละคนย่อมมีความรู้พื้นฐานในด้านการเขียนข้อสอบต่างกัน ดังนั้น การเขียนข้อสอบโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อมแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ออกไปด้วย เช่นครูโรงเรียนหนึ่งอาจเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมครบทุกข้อ แต่ในขณะเดียวกับครูอีกโรงเรียนหนึ่ง อาจเลือกเขียนข้อสอบวัดเฉพาะในบางจุดประสงค์เท่านั้น ทั้ง ๆ ที่เป็นจุดประสงค์การสอนอย่างเดียวกัน ลักษณะเช่นนี้ทำให้การตีความหมายของคะแนนแตกต่างกันไปและไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ อย่างไรก็ดีจุดอ่อนเหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ เพราะถ้ามีการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบให้ครูแต่ละโรงเรียนเขียนข้อสอบ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบชัดเจน มีคุณภาพดี ครูแต่ละโรงเรียนก็จะเขียนข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ตรงกัน และการตีความหมายของคะแนนย่อมสามารถเปรียบเทียบกันได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมานี้ ผู้วิจัยสนใจที่ศึกษาเกี่ยวกับ การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ โดยเฉพาะที่ได้ดัดแปลงมาใช้ในประเทศไทย ประกอบกับในปัจจุบันได้มีการส่งเสริมเกี่ยวกับการพัฒนาการกำหนดลักษณะของข้อสอบ ดังที่กรมวิชาการได้มีการจัดทำลักษณะเฉพาะของข้อสอบแต่ก็ยังไม่มีการนำไปใช้ อย่างแพร่หลาย และผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะได้มีการส่งเสริมการศึกษาในเรื่อง ลักษณะเฉพาะของข้อสอบให้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ครูผู้สอนเป็นผู้สอนในระดับประถมศึกษามาก่อน มีประสบการณ์ ในการเขียนข้อสอบน้อย และยังขาดความรู้ความชำนาญในการเขียนข้อสอบ ในการทดสอบแต่ละครั้ง ทำให้ประสบปัญหาในการเขียนข้อสอบให้มีคุณภาพ นอกจากนี้แล้วในระดับกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา ยังมีนโยบายที่จะสร้างข้อสอบที่มีคุณภาพ เพื่อใช้ร่วมกันภายในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งเมื่อนำมาทดสอบกับนักเรียนแล้ว จะทำให้มีการตีความหมายของคะแนนไม่แตกต่างกัน สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบัน กระทรวงศึกษาธิการ ได้ใช้ระดับผลการเรียนมาใช้ในการคัดเลือกนักเรียน เข้าเรียนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนต้องสร้างข้อสอบให้ได้คุณภาพใกล้เคียงกันหรือ เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน จึงทำให้คะแนนและ การตีความหมายของคะแนนสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ วิธีการหนึ่งที่จะสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ โดยการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ แล้วให้ครูผู้สอนเขียนข้อสอบตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (ยุพิน วิชัยพรม, 2541, หน้า 3)

เนื่องจากในช่วงที่ผ่านมาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับ การสร้างลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พบว่าลักษณะเฉพาะของข้อสอบสามารถควบคุมการเขียนข้อสอบ ให้มีคุณภาพใกล้เคียงกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้เลือกสร้างและศึกษาเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของข้อสอบ วัดความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเขียนข้อสอบ ให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สะดวกยิ่งขึ้น ผู้วิจัยหวังว่าจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบตลอดจนได้ข้อมูล ในการปรับปรุงและส่งเสริมการวัดและประเมินผลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างลักษณะเฉพาะของข้อสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อศึกษาความเป็นคู่ขนานของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงของข้อสอบ

2.2 ความยากง่ายของข้อสอบ

2.3 อำนาจจำแนกของข้อสอบ

2.4 ประสิทธิภาพของตัวเลือก

2.5 ความเชื่อมั่นของข้อสอบ

2.6 ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบ

2.7 ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบ

3. เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ ในการเขียนข้อสอบตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มครูผู้สร้างข้อสอบการคิดวิเคราะห์ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ และผู้ตอบแบบสอบถามปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ ในการเขียนข้อสอบตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน 11 คน

1.2 กลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดลำปาง จำนวน 865 คน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. เนื้อหา เนื้อหาในการสร้างลักษณะเฉพาะของข้อสอบในครั้งนี้ ใช้เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1- 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

3.1 ตัวแปรอิสระ

3.1.1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.1.2 ข้อสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ แบบทดสอบที่มีความเป็นคู่ขนานที่สร้างตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ดังนี้

3.2.1 ความเที่ยงตรงของข้อสอบ

3.2.2 ความยากง่ายของข้อสอบ

3.2.3 อำนาจจำแนกของข้อสอบ

3.2.4 ประสิทธิภาพของตัวเลือก

3.2.5 ความเชื่อมั่นของข้อสอบ

3.2.6 ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบ

3.2.7 ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบ

3.2.8 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการเขียนข้อสอบ จากลักษณะเฉพาะของข้อสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบว่า ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ จะสามารถควบคุมการเขียนข้อสอบคู่ขนาน ได้หรือไม่

2. เป็นแนวทางในการให้ผู้บริหารโรงเรียนได้วางแผนการจัดการเรียนรู้การคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียนตามเป้าหมายของการศึกษา ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนได้พัฒนาแบบทดสอบคู่ขนานของการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. โรงเรียนที่เปิดสอนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อรองรับการประเมินระดับชาติ

5. ทำให้ทราบปัญหา และอุปสรรคในการเขียนข้อสอบ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Item specification) หมายถึง รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะข้อสอบ ที่กำหนดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเขียนข้อสอบการคิดวิเคราะห์ เป็นรายข้อ ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมที่ต้องการจะวัด พฤติกรรมย่อย คำอธิบาย ลักษณะคำถาม ลักษณะคำตอบ และตัวอย่างข้อสอบ

1.1 พฤติกรรมที่ต้องการวัด หมายถึง พฤติกรรมหลักที่วิเคราะห์จากรายวิชาที่จะสร้างข้อสอบการคิดวิเคราะห์

1.2 พฤติกรรมย่อย หมายถึง พฤติกรรมเฉพาะที่แยกย่อยมาจากพฤติกรรมหลัก

1.3 คำอธิบาย หมายถึง ส่วนที่นำพฤติกรรมย่อยมาขยายเป็นรายละเอียด ของการเขียนข้อสอบที่จะวัดพฤติกรรมย่อยนั้น

1.4 ลักษณะคำถาม หมายถึง ส่วนที่กำหนดรูปแบบเฉพาะของการตั้งคำถามการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย ส่วนที่กำหนดให้เป็นสิ่งเร้า สถานการณ์ เงื่อนไข และคำสั่ง

1.5 ลักษณะคำตอบ หมายถึง ส่วนที่กำหนดรูปแบบของคำตอบ ได้แก่รูปแบบชนิดเลือกตอบ และต้องระบุเกณฑ์การกำหนดคำตอบถูก วิธีเขียนตัวลวง ของข้อสอบการคิดวิเคราะห์ให้ชัดเจน

1.6 ตัวอย่างข้อสอบ หมายถึง ส่วนที่จะช่วยขยายคำอธิบายลักษณะเฉพาะของสอบการคิดวิเคราะห์ ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. แบบทดสอบคู่ขนาน หมายถึง แบบทดสอบที่ถามถึงเรื่องเดียวกัน มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน มีค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ประสิทธิภาพของตัวเลือก ประสิทธิภาพของตัวลวง ความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง ค่าเฉลี่ยของคะแนน และความแปรปรวนของคะแนน ไม่แตกต่างกัน

2.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติที่แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้ สำหรับในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ หมายถึง ร้อยละหรือสัดส่วนของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบข้อคำถามนั้นถูกต้อง

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อคำถามที่สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

2.4 ประสิทธิภาพของตัวเลือก หมายถึง สัดส่วนจำนวนตัวเลือกที่ใช้ได้กับตัวเลือกทั้งฉบับ

2.5 ประสิทธิภาพของตัวลวง หมายถึง สัดส่วนจำนวนตัวลวงที่ใช้ได้กับตัวเลือกทั้งฉบับ

2.6 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่แน่นอนของคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้จากแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

3. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved