

ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์ห่อภิมาณความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สัจวรรณ ังคกระโทก
ปีที่แล้วเสร็จ 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนที่ใช้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ คือ 1) เพื่อศึกษาขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดแบบมีวิจารณญาณ 2) เพื่อเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดแบบมีวิจารณญาณ และ 3) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดแบบมีวิจารณญาณ ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นค่าขนาดอิทธิพลของวิธีสอนจากงานวิจัย 20 เรื่อง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณห่อภิมาณ

ผลการวิจัยที่สำคัญ คือ 1) วิธีสอนที่ใช้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในงานวิจัยในอดีตจำแนกได้ 5 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นวิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) กลุ่มที่สอง คือ วิธีสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) กลุ่มที่สาม คือ วิธีสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) กลุ่มที่สี่ คือ วิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และกลุ่มที่ 5 คือ วิธีสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) ในภาพรวม การสอนทั้ง 5 วิธีมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .35 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) วิธีสอนที่มีประสิทธิผลสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) และการสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) ตามลำดับ ส่วนวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และ วิธีสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) มีประสิทธิผลไม่ต่างจากวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ 3) ปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของงานวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ระยะเวลาในการสอน และระดับการศึกษา

คำสำคัญ: การคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิธีสอน การวิเคราะห์ห่อภิมาณ

Title: A Meta-Analysis of Relationships between Teaching Methods and Critical Thinking

Researcher: Assistant Professor Dr. Sungworn Ngudgratoke

Year: 2017

Abstract

This research aimed to examine the effectiveness of teaching methods commonly used for developing critical thinking of students by proposing three research objectives including 1) to examine effect sizes of different teaching methods commonly used for developing student's critical thinking, 2) to compare effect sizes of different teaching methods used for developing student's critical thinking, and 3) to examine factors influencing the variation of effect sizes from previous studies. Data used in this study was effect sizes collected from 20 previous studies each of which investigated the effect of a teaching method on critical thinking of students. Data was analyzed through the meta-analysis and meta-regression.

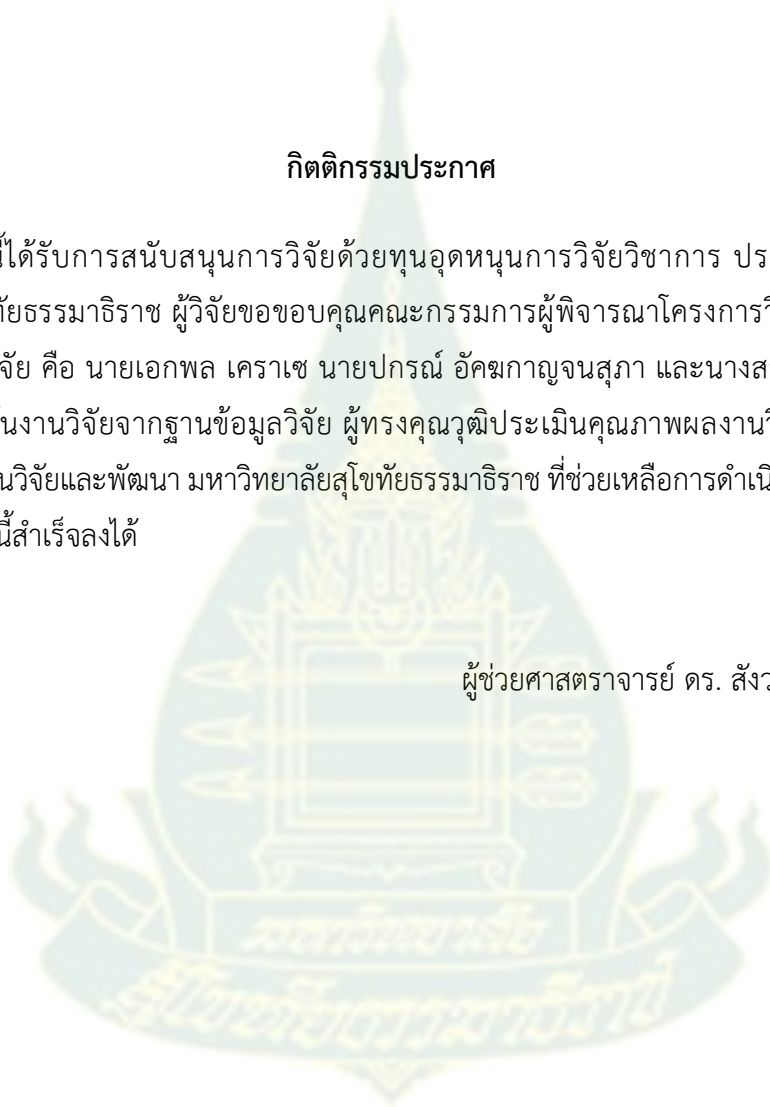
The major findings were as follows: 1) There were five instructional methods commonly used for developing students' critical thinking, including the concept mapping, games, the computer-aided instruction & simulation, the inquiry, the problem-based learning (PBL) and the peer & group process. In overall, the effect size for the five teaching methods was .35 which was statistically significant at .05, 2) Teaching methods significantly effective than the traditional methods were the concept mapping, the games, computer-aided instruction & simulation, and the inquiry, respectively, and 3). The effect sizes of previous studies were moderated by instructional time length and educational level.

Keywords: *Critical thinking teaching methods meta-analysis*

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยด้วยทุนอุดหนุนการวิจัยวิชาการ ประจำปี 2559 ของ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการผู้พิจารณาโครงการวิจัยและผลงานวิจัย ขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัย คือ นายเอกพล เคราเซ นายปกรณ์ อัครกัญจนสุภา และนางสาวฐิติตารี บุญตันตรา ภิวัฒน์ ที่ช่วยสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูลวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพผลงานวิจัยทุกท่าน รวมถึง บุคลากรของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ช่วยเหลือการดำเนินงานวิจัยเรื่องนี้ จน ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สິงวรรณ ังดกระโทก



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาวิจัย	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
นิยามศัพท์	2
ขอบเขตการวิจัย	3
กรอบแนวคิดการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ความหมายของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ	6
ขั้นตอนการวิเคราะห์ห่อภิมาณ	7
ความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ	8
ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	9
ขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	9
วิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	10
การวัดและประเมินการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	17
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	16
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	17
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	18
การวิเคราะห์ข้อมูล	19
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	21
ลักษณะของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์	21
ผลการเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	27
ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	37
บทที่ 5 สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย	39
สรุปผลการวิจัย	40
อภิปรายผลการวิจัย	41
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	44
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	45
ข้อจำกัดของการวิจัย	45
รายการอ้างอิง	46

ภาคผนวก ก

49

ภาคผนวก ข

50



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาวิจัย

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) เป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่มีความสำคัญต่อการเรียน การดำเนินชีวิต และการทำงานของคน ทักษะการคิดขั้นสูงที่อยู่ภายใต้การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีอยู่หลาย ประการ ซึ่งรวมถึงทักษะต่างๆ ที่สำคัญ คือ การระบุความคิดของผู้อื่น การประเมินหลักฐาน การประเมิน ความสำคัญของข้อโต้แย้งต่างๆ การอ่านเพื่อระบุข้อตกลงเบื้องต้น การสังเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอ ความคิดของตนเอง (Cottrel, 2011) ด้วยเหตุที่การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อการเรียนและการ ดำเนินชีวิตของประชาชน นักวิชาการหลายๆ ท่านจึงเสนอให้การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะที่จำเป็น สำหรับศตวรรษที่ 21

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของไทยเห็นความสำคัญของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ โดยได้กำหนดให้ครูและสถานศึกษาต้องพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน การคิดวิเคราะห์ที่ ต้องการเน้นนี้มีความเกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยเป็นพื้นฐานสำคัญของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ดังนั้นการคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงแยกออกจากกันได้ยาก สำหรับการ จัด การศึกษาในต่างประเทศจะเน้นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนและนักศึกษา เช่น Tsui (2002) กล่าวว่า ผลการสำรวจความคิดเห็นของนายจ้าง นักนโยบาย และนักการศึกษาเห็นพ้องกันว่า การคิด อย่างมีวิจารณญาณเป็นผลลัพธ์ที่สำคัญของการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพราะเป็นคุณลักษณะที่จำเป็น สำหรับนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นคนที่ใช้ชีวิต อย่างมีเหตุผล สามารถเลือกทางเลือกได้เหมาะสม และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีเหตุผล ด้วยความสำคัญ ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณเช่นนี้ มหาวิทยาลัยต่างๆ จึงคัดเลือกผู้เรียนเข้าเรียนต่อโดยใช้แบบทดสอบที่ สามารถวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น ข้อสอบ SAT และ GRE ส่วนในองค์กรเอกชนมีการใช้แบบวัดการ คิดอย่างมีวิจารณญาณกันเพื่อคัดเลือกบุคลากรกันอย่างแพร่หลาย เพราะเชื่อว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นปัจจัยสำคัญของการประสบความสำเร็จในการทำงานของพนักงาน เครื่องมือวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ใช้กันมากในการคัดเลือกบุคลากร คือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson และ Glaser (Watson & Glaser, 1980) โดยแบบวัดนี้วัดทักษะการคิด 5 ประการ คือ การหาข้อสรุปภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่ (inference) การรู้ข้อตกลงเบื้องต้นของคำพูดหรือข้อความที่กำหนดให้ (recognizing assumptions) การคิด อนุมาน (deduction) การตีความหมายข้อมูล (interpretation) และ การประเมินข้อโต้แย้ง (evaluating arguments)

ถึงแม้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของไทยจะเน้นเรื่องการพัฒนาการคิด ของผู้เรียน และครูและสถานศึกษาของประเทศไทยได้พยายามจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด ของนักเรียนมาโดยตลอด แต่ยังไม่ค่อยประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพ การจัดการศึกษาของสำนักรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ที่พบว่าสถานศึกษา

จำนวนมากมีผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ดังนั้นการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความจำเป็นเร่งด่วน ทั้งนี้ครูที่ต้องการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำเป็นต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม หรือเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสม เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านการคิดเพื่อจะได้สามารถเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ และพัฒนาเป็นทักษะที่นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตจริงได้หลังจากสำเร็จการศึกษา

ผลการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่ามีการสอนหลายประเภทที่นักวิจัยและนักการศึกษาใช้ในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน เช่น การสอนโดยใช้แผนที่มโนทัศน์ (Concept mapping) การสอนโดยใช้สถานการณ์ (Scenario-based course exercise) และการสอนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning technique) การที่วิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีอยู่หลายวิธีทำให้ครูและผู้ใช้วิธีสอนเหล่านี้มีความยากลำบากในเลือกนำไปใช้ในชั้นเรียน เพราะไม่ทราบว่าวิธีสอนใดดีกว่ากัน ดังนั้น เพื่อเป็นการหาแนวทางเลือกให้ครูนำวิธีสอนไปใช้ได้อย่างเหมาะสม นักวิจัยบางกลุ่มได้ทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณเพื่อศึกษาขนาดอิทธิพลของการสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น Behar-Horenstein & Nui (2011) และ Chan (2013) แต่งานวิจัยเหล่านี้มีข้อจำกัดคือ งานวิจัยเหล่านี้ศึกษาผลของการสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนในบริบทใดบริบทหนึ่งเท่านั้น กล่าวคือ Behar-Horenstein & Nui (2011) ศึกษาในบริบทการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา และ Chan (2013) ศึกษาในบริบทของการจัดการศึกษาสำหรับพยาบาล ดังนั้นงานวิจัยการวิเคราะห์ห่อภิมาณที่ผ่านมายังขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิผลของวิธีสอนในบริบทต่างๆ กล่าวคือ ในปัจจุบัน นักวิชาการยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิผลของวิธีสอนเหล่านี้ จึงยังไม่เข้าใจอย่างชัดเจนว่าครูจะสามารถนำวิธีสอนที่ต่างกันไปใช้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในบริบทต่างๆ กันได้ผลดีเท่ากันหรือไม่ ถ้านักวิจัยสามารถค้นหาค้นหาองค์ความรู้ใหม่นี้ได้จะช่วยให้ครูสามารถพิจารณาเลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับบริบทการเรียนการสอนของตนเอง ซึ่งจะช่วยให้สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ประสบความสำเร็จตามที่หลักสูตรคาดหวัง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) เพื่อระบุวิธีสอนที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในบริบทต่างๆ ผู้วิจัยคาดว่าผลการวิจัยจะได้สารสนเทศที่จะเป็นแนวทางสำหรับครูในการเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายหลัก คือ เพื่อศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เหมาะสมกับบริบทต่างๆ ของการจัดการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. เพื่อเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นิยามศัพท์

1. การวิเคราะห์ห่อภิมาณ คือ เทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับรวมผลการวิจัยเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา
2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถแบบองค์รวมเกี่ยวกับการพิจารณาใคร่ครวญ การระบุนความแตกต่าง และการประเมินข้อมูลที่ได้มา โดยมีเป้าหมายเพื่อหาทางเลือกสำหรับการตัดสินใจให้เหมาะสม
3. วิธีสอน หมายถึง แนวทางหนึ่งๆ หรือหลายแนวทางรวมกันที่ใช้เพื่อนำเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอน ซึ่งรวมถึงการคิดว่าจะสอนอย่างไร ควรปฏิบัติและการตัดสินใจอะไรในการสอน
4. บริบทของการวิจัย คือ ลักษณะของการวิจัยที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพื่อทำการศึกษาผลของการสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย ระดับการศึกษา (ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และระดับการศึกษาที่สูงกว่าระดับขั้นพื้นฐาน คือ การศึกษาระดับอุดมศึกษา) และระยะเวลาที่ใช้ในการสอน
5. ขนาดอิทธิพล (effect size) หมายถึง ความแตกต่างในรูปคะแนนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
6. วิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) หมายถึง การสอนที่เน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียน ซึ่งประกอบด้วยความคิดหลักที่สำคัญๆ และความคิดย่อยๆ ตามลำดับ เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงของความคิดหลักและความคิดย่อยเหล่านั้นที่นำเสนอความเชื่อมโยงของความรู้ในรูปของแผนที่
7. วิธีสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้จำลองสถานการณ์ (games, computer-aided instruction & simulation) หมายถึง การสอนที่ให้ผู้เรียนหรือกลุ่มผู้เรียนเรียนผ่านเกมส์ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นโดยมีตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง ที่ถูกนำเสนอผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
8. วิธีสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) หมายถึง การสอนที่ให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการตั้งคำถาม วิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล อธิบายผลการวิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษาด้วยตนเอง
9. วิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (Problem- Based Learning) หมายถึง การสอนที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง โดยนักเรียนร่วมกันศึกษาปัญหา กำหนดเกณฑ์และวิธีการแก้ไขปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา ค้นหาข้อมูล แลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อน นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และประเมินการเรียนรู้ของตนเอง

10). วิธีสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) หมายถึง การสอนที่ให้นักเรียนที่เรียนดีสอนนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าภายใต้การกำกับของครู ซึ่งรวมถึงการสอนที่ให้นักเรียนเรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน

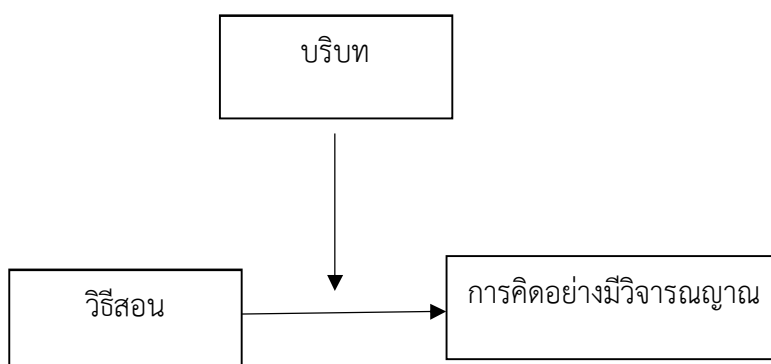
ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตงานวิจัย ดังนี้

1. งานวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารที่มี peer review เพราะงานวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารที่ peer review จะมีความน่าเชื่อถือมากกว่า
2. งานวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะผลงานวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มทดลอง และ กลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุม เพราะงานวิจัยลักษณะนี้ถือว่าเป็นงานวิจัยที่มีคุณภาพสูงและมีความเป็นวิทยาศาสตร์ (scientific research) มากกว่างานวิจัยแบบอื่นๆ ส่วนงานวิจัยเชิงทดลองที่ใช้กลุ่มทดลองกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ไม่ถือว่าเป็นงานวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ (Slain & Lake, 2008) จึงไม่นำมาสังเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้
3. งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ประกอบด้วยงานวิจัยที่เผยแพร่ตั้งแต่ปี 1980 เป็นต้นมา
4. งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นงานวิจัยที่มีค่าสถิติที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ห่อภิมาณ คือ ต้องเป็นงานวิจัยที่รายงานค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเที่ยงของเครื่องมือวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และจำนวนกลุ่มตัวอย่าง งานวิจัยใดขาดข้อมูลทางสถิติเหล่านี้ ผู้วิจัยพยายามติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เขียนบทความวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ได้สารสนเทศในการเลือกใช้วิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ที่ผ่านมา มีงานวิจัยจำนวนมากที่นักวิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจนว่า ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณขึ้นกับบริบทของงานวิจัยที่ศึกษาหรือไม่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณเพื่อสังเคราะห์งานวิจัยในอดีตเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าอิทธิพลของการคิดอย่างมีวิจารณญาณขึ้นกับบริบทของงานวิจัยที่ศึกษาหรือไม่ ซึ่งเป็นการศึกษาอิทธิพลปรับ (moderation) ดังแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษาดังนี้



ในการวิจัยครั้งนี้ บริบท ประกอบด้วย ระดับการศึกษา (ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และระดับการศึกษาที่สูงกว่าระดับขั้นพื้นฐาน คือ ระดับอุดมศึกษา และระยะเวลาที่ใช้ในการสอน)

สมมติฐานการวิจัย

งานวิจัยหลายเรื่องชี้ให้เห็นว่าบริบทของการสอนมีผลต่อประสิทธิผลของการสอน เช่น Kong, Qin, Zhou, Mou, และ Gao (2014) ทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณ พบว่าระยะเวลาการสอนจำนวน 2 ภาคการศึกษามีประสิทธิผลสูงกว่าการสอนเพียงแค่ 1 ภาคการศึกษา ในด้านการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา ดังนั้นจากผลการวิจัยเกี่ยวกับการสอนและจากกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้น ผู้วิจัยกำหนดสมมติฐานการวิจัยครั้งนี้คือ “ขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณขึ้นอยู่กับบริบทของการจัดการเรียนการสอน” เนื่องจากบริบทของการจัดการเรียนการสอนที่ต่างกันทำให้ครูจัดการเรียนการสอนได้ต่างกัน ซึ่งจะทำให้ได้ประสิทธิผลต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยครั้งนี้มีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงประเมิน ผลการวิจัยครั้งนี้จักทำให้ทราบขนาดอิทธิพลของวิธีการสอนประเภทต่างๆ รวมถึงประสิทธิผลในเชิงเปรียบเทียบกันของวิธีสอนวิธีการต่างๆ ที่นักวิชาการในอดีตเสนอให้นำไปใช้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ผลการวิจัยในเชิงเปรียบเทียบเช่นนี้จะมีประโยชน์ต่อวิชาการและการนำไปปฏิบัติของผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ประโยชน์เชิงวิชาการ ผลการวิจัยจะทำให้ครูและนักวิชาการทราบว่าวิธีสอนใดที่มีประสิทธิผลในการช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากที่สุด และประสิทธิผลของการสอนขึ้นอยู่กับบริบทของการสอนแบบใดบ้าง

2. ประโยชน์เชิงการนำไปปฏิบัติ ข้อมูลจากผลการวิจัยจะมีประโยชน์ต่อครู และสถานศึกษา ในการที่จะเลือกใช้และออกแบบวิธีการสอนให้เหมาะสมกับบริบทของตนเอง เพื่อให้สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ดีที่สุด หากครูมีการเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมจะช่วยให้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ ซึ่งเป็นการพัฒนาและเตรียมทรัพยากรบุคคลให้มีสมรรถนะศตวรรษที่ 21 ที่ต้องการคนที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



บทรที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นของการศึกษาไว้ 8 ประเด็น ดังนี้

1. ความหมายของการวิเคราะห์ห่อภิมาน
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ห่อภิมาน
3. ความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ห่อภิมาน
4. ความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ห่อภิมาน

5. ลำดับขั้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
6. วิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
7. การวัดและประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

และผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเด็นต่างๆ ทั้ง 8 ประเด็นตามลำดับ ดังนี้

1. ความหมายของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

แนวคิดของการวิเคราะห์ห่อภิมาณเริ่มต้นมาจากความคิดเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยของ Thorndike (1933) และ Ghiselli (1949) จากนั้น Glass (1976) เป็นบุคคลแรกที่ใช้ชื่อว่า “Meta-analysis” ซึ่งแปลเป็นภาษาไทยว่า “การวิเคราะห์ห่อภิมาณ” ซึ่งหมายถึง “การวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์” หรือการวิเคราะห์งานวิจัย (Hunter, Schmidt, & Jackson, 1982) การวิเคราะห์ห่อภิมาณมีลักษณะที่สำคัญคือเป็นการนำข้อค้นพบของงานวิจัยเชิงประจักษ์ในอดีตที่เรียกว่าการวิเคราะห์ปฐมภูมิและเป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์การวิจัยเดียวกัน มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางทางสถิติ โดยทั่วไปการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อรวมผลสรุปงานวิจัยหลายๆเรื่องเข้าด้วยกัน เป็นการสังเคราะห์ขนาดของผล หรือขนาดอิทธิพล หรือ effect size นักวิชาการด้านการวิเคราะห์ห่อภิมาณ กล่าวว่า การวิเคราะห์ห่อภิมาณเป็นกระบวนการทางสถิติที่ใช้รวมขนาดอิทธิพลเข้าด้วยกันให้มีความน่าเชื่อถือ จากการศึกษาความหมายของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta-analysis) ของนักวิชาการหลายท่าน (Glass, 1976; Hunter, Schmidt, & Jackson, 1982; Cooper, 2009) สรุปได้ว่า การวิเคราะห์ห่อภิมาณ หมายถึง วิธีการทางสถิติที่ใช้การรวมข้อค้นพบในรูปแบบขนาดอิทธิพลของงานวิจัยในอดีตหลายๆ เล่มที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน เพื่อให้ นักวิจัยสามารถสรุปถึงองค์ความรู้ของงานวิจัยต่างๆ และสามารถตอบคำถามวิจัยได้

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

การวิเคราะห์ห่อภิมาณ หรือ Meta-analysis เป็นการอธิบายกระบวนการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณโดยรวมผลทางสถิติของงานวิจัยเข้าด้วยกัน Cooper (2009) เสนอขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัยตามกระบวนการวิจัย 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. *การระบุปัญหา* เป็นการตั้งคำถามว่าหลักฐานการวิจัยอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือสมมติฐานที่เราสนใจในการสังเคราะห์ ขั้นตอนนี้จะระบุตัวแปรและความสัมพันธ์ที่ทำให้แยกแยะงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องได้ โดยรายละเอียดของการนิยามจะช่วยให้เห็นความสอดคล้องของงานวิจัยที่มีความแตกต่างกัน หรือใช้ในการทดสอบเป็นอิทธิพลของตัวแปรกำกับ
2. *การเก็บหลักฐานทางการวิจัย* ตั้งคำถามว่าควรใช้กระบวนการใดในการค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นขั้นตอนของการระบุแหล่งที่มาและคำที่ใช้ในการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และคัดกรองข้อมูลออกมาจากรายงานนั้นๆ ซึ่งแหล่งข้อมูลและการวิธีการคัดกรองข้อมูลที่แตกต่างกันอาจนำไปสู่การได้ข้อมูลจากแต่ละงานวิจัยแตกต่างกัน
3. *การประเมินกระบวนการและรูปแบบของแต่ละงานวิจัย* ตั้งคำถามว่างานวิจัยใดควรรวมหรือควรแยกออกจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับคำถามการวิจัยของงานวิจัยครั้งนี้ เป็นการระบุและใช้เกณฑ์ในการแยกผลการวิจัยออกจากรวม ซึ่งความแตกต่างของเกณฑ์ในการตัดสินงานวิจัยที่จะนำมาวิเคราะห์อาจนำไปสู่ความแตกต่างในกระบวนการสังเคราะห์งานวิจัยต่อไป
4. *การวิเคราะห์งานวิจัยแต่ละชิ้น* ตั้งคำถามว่าควรใช้กระบวนการอะไรในการสรุปและบูรณาการผลการวิจัยเข้าด้วยกัน เป็นการระบุและใช้กระบวนการในการรวมและทดสอบความแตกต่างของผลของแต่ละงานวิจัย ซึ่งความแตกต่างในกระบวนการที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลของแต่ละงานวิจัย (การพรรณนา การนับแต้ม การหาค่าเฉลี่ย ขนาดอิทธิพล) ก็นำไปสู่ผลรวมที่แตกต่างกัน
5. *การตีความผลรวมของข้อมูล* ตั้งคำถามว่าข้อสรุปอะไรที่ได้จากการรวมหลักฐานงานวิจัยต่างๆ เป็นการสรุปผลรวมของหลักฐานงานวิจัยจากจุดเด่น ความสามารถในการแผ่ขยาย และข้อจำกัด ซึ่งเกณฑ์ที่หลากหลายในการนิยามผลงานวิจัยว่ามีความสำคัญและการสนใจรายละเอียดของงานวิจัยอาจนำไปสู่การตีความข้อค้นพบแตกต่างกัน
6. *การนำเสนอวิธีการสังเคราะห์และผลลัพธ์* ตั้งคำถามว่าควรรายงานข้อมูลการวิเคราะห์ใด เป็นการนำเสนอวิธีการที่ใช้และผลการสังเคราะห์ที่งานวิจัยต้องการทราบ ซึ่งความแตกต่างในการรายงานอาจทำให้ผู้อ่านเชื่อในผลการสังเคราะห์มากหรือน้อยแตกต่างกัน และมีอิทธิพลต่อความสามารถในการทำวิจัยแบบเดียวกันที่ได้ผลเช่นเดิม หากพบว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยมีความเป็นเอกพันธ์ (homogeneous) คืองานขนาดอิทธิพลของงานวิจัยเรื่องต่างๆ ไม่ค่อยต่างกันมากนักนักวิจัยสามารถนำค่าขนาดอิทธิพลมารวมกันได้ด้วยวิธีการปกติ แต่หากขนาดอิทธิพลของงานวิจัยมีความเป็นวิวิธพันธ์ (heterogeneity) คืองานขนาดอิทธิพล

ของงานวิจัยเรื่องต่างๆ มีความต่างกันมาก การรวมขนาดอิทธิพลของงานวิจัยเรื่องต่างๆ เข้าด้วยกันอาจจะไม่เหมาะสม วิธีการรวมผลการวิจัยในกรณีแบบนี้ คือ การใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบอิทธิพลสุ่ม (random effect meta-analysis) และควรมีการศึกษาปัจจัยที่ทำให้อิทธิพลของงานวิจัยเรื่องต่างๆ มีความแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยห่อภิมาณ (meta-regression) โดยทั่วไป ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่มีความแตกต่างกันนั้นเกิดจากบริบทของการวิจัยที่ต่างกัน เช่น ประชากร และการออกแบบการวิจัยที่ต่างกัน เป็นต้น

3. ความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

ข้อมูลที่ได้จากแต่ละงานวิจัยย่อมมีความคลาดเคลื่อนที่อาจจะมีมากหรือน้อยแตกต่างกันออกไป และผลการวิเคราะห์ข้อมูลของทุกงานวิจัยก็มีความคลาดเคลื่อนซึ่งเป็นความไม่สมบูรณ์ของงานวิจัยที่เกิดจากผู้วิจัย โดยมีความคลาดเคลื่อนจำนวน 11 ชนิด ที่ทำให้ขนาดค่าสหสัมพันธ์ของงานวิจัยแตกต่างไปจากค่าสหสัมพันธ์จริง (Hunter & Schmidt, 2004) ได้แก่

1. ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (Sampling error)
2. ความคลาดเคลื่อนของการวัดตัวแปรตาม (Error of measurement in the dependent variable)
3. ความคลาดเคลื่อนของการวัดตัวแปรอิสระ (Error of measurement in the independent variable)
4. เกณฑ์การแบ่งกลุ่มตัวแปรตาม (Dichotomization of a continuous dependent variable)
5. เกณฑ์การแบ่งกลุ่มตัวแปรอิสระ (Dichotomization of a continuous independent variable)
6. ช่วงของความแปรผันในตัวแปรอิสระ (Range variation in the independent variable)
7. ช่วงของความแปรผันในตัวแปรตาม (Attrition artifacts หรือ Range variation in the dependent variable)
8. ความตรงของตัวแปรอิสระเบี่ยงเบนจากภาวะสันนิษฐานที่สมบูรณ์ (Deviation from perfect construct validity in the independent variable)
9. ความตรงของตัวแปรตามเบี่ยงเบนจากภาวะสันนิษฐานที่สมบูรณ์ (Deviation from perfect construct validity in the dependent variable)
10. ความคลาดเคลื่อนในการรายงานค่า (Reporting to transcriptional error)
11. ความแปรปรวนจากปัจจัยแทรกซ้อนที่ส่งผลต่อความสัมพันธ์ (Variance due to extraneous factors that affect the relationship)

การวิเคราะห์ข้อถกเถียงส่วนมากเป็นการสังเคราะห์ผลการวิจัยในอดีตเพื่อใช้ตัดสินใจเลือกแนวทางการปฏิบัติที่มีประสิทธิผลมากที่สุด ดังนั้นผู้ทำการวิเคราะห์ข้อถกเถียงจึงควรพิจารณาควบคุมหรือจัดความคลาดเคลื่อนเหล่านี้เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อถกเถียงมีความน่าเชื่อถือ และเกิดประโยชน์ในการนำไปปฏิบัติอย่างแท้จริง

4. ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า นักวิชาการได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลายความหมาย เช่น

Norris และ Ennis (1989) อธิบายว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การคิดอย่างมีเหตุผล ไตร่ตรอง เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อและสิ่งใดควรทำ

เอื้อยวตี ซูซัน (2535) อธิบายว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดที่ใช้เหตุผลในการคิดแบบไตร่ตรอง เพื่อตัดสินใจเชื่อหรือกระทำ ในด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ การใช้เหตุผลเชิงอุปมาน การใช้เหตุผลเชิงอนุมาน การสังเกต การตีความ การตั้งสมมุติฐาน การพิจารณาความน่าเชื่อถือ การตัดสินใจคุณค่า และกลวิธีการแก้ปัญหา

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล หรือสถานการณ์ที่ปรากฏ โดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบเพื่อไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

ชาลิณี เอี่ยมศรี (2536) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่แสดงออกมาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและตรรกะอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือกระทำสิ่งต่าง ๆ ซึ่งจำแนกออกความสามารถย่อย 4 ด้าน คือ ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ความสามารถในการนิรนัย ความสามารถในการอุปนัย ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

จากที่กล่าวมา จะเห็นว่านักวิชาการต่าง ๆ อธิบายว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล และรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ทางเลือกหรือข้อสรุปที่สมเหตุสมผล นิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นที่ยอมรับกันและใช้กันมากที่สุด คือ นิยามของ Watson และ Glaser (1980) ซึ่งเป็นผู้พัฒนาแบบวัดมาตรฐานสำหรับวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่เรียกว่า Watson Glaser's Critical Thinking Appraisal (WGCTA) Watson และ Glaser เสนอว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยทักษะการคิดย่อยๆ 5 ด้าน คือ การลงข้อสรุปภายใต้ข้อมูลที่มี (inference) การรู้ข้อตกลงเบื้องต้นของคำพูดหรือข้อความที่กำหนดให้ (recognizing assumptions) การคิดอนุมาน (deduction) การตีความหมายข้อมูล (interpretation) และ การประเมินข้อโต้แย้ง (evaluating arguments)

5. ลำดับขั้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีลำดับขั้นและองค์ประกอบของการคิดที่ซับซ้อน Dick (1991) อธิบายว่าลำดับขั้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุข้อโต้แย้ง (identifying arguments) ประกอบด้วย การระบุประเด็นหลัก (theme) การสรุป (conclusions) เหตุผล (reasons) และการสร้าง (organization)
2. วิเคราะห์ข้อโต้แย้ง (analyzing arguments) ประกอบด้วย ข้อตกลงเบื้องต้น (assumptions) ความไม่ชัดเจน (vagueness) และข้อมูลที่หายไป (omissions)
3. พิจารณาอิทธิพลภายนอก (considering external influences) ประกอบด้วย ค่านิยม (values) อำนาจ (authority) และภาษาทางอารมณ์ (emotional language)
4. การคิดวิเคราะห์อย่างวิทยาศาสตร์ (scientific analytical reasoning) ประกอบด้วย การบอกเหตุผลของความเป็นสาเหตุ-ผลลัพธ์ (causality statistical reasoning)
5. ให้เหตุผลและโลจิก (reasoning and logic) ประกอบด้วย การอุปมาอุปมัย (analogy) อุปนัย (deduction) นิรนัย (induction)

6. วิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการศึกษาวิธีสอนที่นักวิจัยใช้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่ามีการใช้หลากหลายวิธี ซึ่ง Staib (2003) ได้ทำการสังเคราะห์วิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย การเขียนบันทึก (journaling) วิธีการกลุ่ม 6 ขั้นตอน (six-step, process-focused group learning strategy) การให้สัมภาษณ์บุคคล (interview) การใช้แผนทิมโนทัศน์ (concept maps) การใช้สถานการณ์ (critical thinking vignettes) การแสดงบทบาทสมมติ (role playing) การใช้กรณีศึกษา (case study) การให้คิดตามภาพ (imagery) การใช้กลุ่มแก้ปัญหา (Antidote dilemma) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) การใช้กลยุทธ์วาทกรรม (discourse strategies) เทคนิคการรับรู้ปัญหาตนเอง (Personally perceived problem technique) การสร้างบทสนทนา (critical thinking rounds) การใช้แฟ้มสะสมงาน และการเขียนบูรณาการหลายศาสตร์ (interdisciplinary written assignments and portfolios) การให้เหตุผลในการคัดเลือกคำตอบที่ถูกต้อง และผิด (Emailed multiple-choice questions).

อย่างไรก็ตาม วิธีสอนที่นักวิชาการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีอยู่ 6 กลุ่ม คือ

6.1 การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (problem-based learning)

การสอนที่เน้นการแก้ปัญหาถูกพัฒนาขึ้นในช่วงกลางทศวรรษ 1960 ณ มหาวิทยาลัย McMaster ประเทศแคนาดา ในการเรียนการสอนด้านแพทยศาสตร์ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะการสังเคราะห์และบูรณาการข้อมูลของผู้เรียน หลังจากนั้นวิธีการสอนนี้ก็ได้รับการยอมรับและถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย วิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาเป็นการสอนที่เน้นการค้นหาคำตอบของนักเรียน โดยมีลักษณะที่

สำคัญ 3 ประการ คือ 1) เป็นกระบวนการค้นหาความรู้วิธีการหนึ่ง 2) เป็นวิธีการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และ 3) เป็นวิธีการหาความรู้ใหม่

กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาเบื้องต้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) จัดการสอนเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยใช้สถานการณ์ (scenarios) 2) ครูมีบทบาทในการนำเสนอข้อมูลเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน 3) เน้นการเรียนที่นักเรียนเป็นผู้นำในการหาความรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) และ 4) นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหา กำหนดปัญหา (ชีวิตจริง) ที่ต้องการให้นักเรียนแก้ไข

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ณ เมือง เบอร์คลีย์ ได้นำการจัดการเรียนการสอนนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างยาวนาน โดยเสนอว่าการสอนที่เน้นการแก้ปัญหามีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) นักเรียนร่วมกันศึกษาปัญหา เหน็บและวิธีการแก้ไขปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา
- 2) มอบหมายให้แต่ละคนค้นหาข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหา
- 3) นักเรียนนำข้อมูลมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อน โดยมีเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญห
- 4) นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และนำเสนอว่าเขาเรียนรู้ได้อย่างไร
- 5) นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน ครูประเมินเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาว่ามีประสิทธิผลอย่างไร มีอะไรที่ควรแก้ไขปรับปรุง

6.2 การสอนโดยใช้เกมส์ (Games-based instruction)

การสอนโดยใช้เกมส์ถือว่าเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมการคิด จินตนาการ และการคิดสร้างสรรค์ โดยเกมส์จะเป็นตัวเร่งที่ช่วยกระตุ้นการสนทนาระหว่างผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียน จึงเป็นการสอนที่สนุก มีชีวิตชีวา และมีประโยชน์ โดยเฉพาะหากนำไปใช้สอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และการเรียนรู้โมทัศน์ที่สำคัญ หลักการสำคัญของการสอนโดยใช้เกมส์ มีดังนี้

- 1) การสอนโดยใช้เกมส์เป็นการสอนที่นำมาใช้เสริมการสอนด้วยวิธีอื่น
- 2) เกมส์มีหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของชั้นเรียน
- 3) การสอนโดยใช้เกมส์ช่วยให้นักเรียนผ่อนคลาย สนุก และเสริมสร้างความมั่นใจในตนเอง
- 4) เกมส์จะให้ผลดีในระยะยาว
- 5) เกมส์ช่วยให้นักเรียนได้ใช้และแสดงทักษะที่ซ่อนอยู่ในตัวเอง
- 6) เกมส์เป็นเครื่องมือการสอนที่ยืดหยุ่น

6.3 การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer-aided instruction)

การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI เป็นการประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพื่อเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือแบบการแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือโปรแกรมหรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูกจัดเก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่องพร้อมที่จะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบ หรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนขั้นต่อไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกริยาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

ในการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสร้างให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบลักษณะของการนำเสนอ อาจมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการแสดงผลการเรียนให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับ(Feedback) แก่ผู้เรียน และยังมี การจัดลำดับวิธีการสอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละคน

ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ มีการโต้ตอบกับบทเรียน สนับสนุนการเรียนแบบรายบุคคล (Individualization) ลดต้นทุนการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ให้ผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างรวดเร็วและถูกต้อง และเนื้อหามีความคงสภาพ ส่วนข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ มีราคาแพง ไม่สะดวกต่อการเรียนเหมือนใช้หนังสือ ใช้สายตาและทักษะการอ่านผ่านทางจอภาพ ผู้เรียนอาจเมื่อยล้าได้ ขนาดของภาพที่แสดงในบทเรียนไม่เท่าขนาดจริงด้วยข้อจำกัดของจอภาพ การสร้างCAI ต้องอาศัยทีมงานและความชำนาญหลายด้าน ต้องใช้เวลาานาน เนื้อหาบทเรียนคงที่ไม่สามารถตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเรียนได้แนวโน้มการใช้ CAI ใน การเรียนการสอนมีบทบาทและความสำคัญมากขึ้น

6.4 การสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation)

การเรียนการสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ที่จำลองขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ หรืออาจเป็นการทดลองจากสถานการณ์ที่จำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกล ไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้ หรือมีสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ สามารถใช้สาธิตประกอบการสอน ใช้เสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียนที่ได้ เวลาใด ก็ได้

6.3 การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry)

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะเป็นรูปแบบหนึ่งของการสอนแบบนิรนัย (inductive learning) โดยจะให้นักเรียนเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยการตั้งคำถาม วิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล อธิบายผลการวิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา ในการเรียนการสอนแบบนี้ นักเรียนต้องใช้ทักษะที่หลากหลาย เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ ทักษะการกำกับกรเรียนของตนเอง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร การเรียนการสอนประเภทนี้มีลักษณะคล้ายการค้นหาความรู้ด้วยกระบวนการวิจัย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนประเภทนี้ นักเรียนต้องได้รับการพัฒนาทักษะการวิจัยและการเป็นผู้เรียนที่รักการเรียนรู้ตลอดเวลา เพราะการค้นหาความรู้บางครั้งจำเป็นต้องใช้เวลาและความอดทนในการแก้ไขปัญหา

ลักษณะของการสอนแบบนิรนัย ที่เป็นพื้นฐานของการสอนแบบสืบเสาะ มีดังนี้

- 1) นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นการเรียนของนักเรียนมากกว่าการบรรยายองค์ความรู้ที่มีอยู่แล้วให้นักเรียนฟัง
- 2) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ และอาจมีการสนทนากันของนักเรียนเกี่ยวกับคำถามที่ต้องการค้นหาความรู้ และมีลักษณะของการแก้ปัญหา
- 3) นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองตามหลักการเรียนที่นักเรียนเป็นผู้นำการเรียนรู้อยู่ด้วยตนเอง (self-directed learning) โดยนักเรียนเป็นผู้ระบุสิ่งที่เขาจำเป็นต้องเรียน ระบุทรัพยากร และวิธีการเรียนรู้จากทรัพยากรที่มี ใช้ทรัพยากรที่มีในการเรียนและรายงานผลการเรียนรู้ของตนเอง และประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง
- 4) เป็นการสอนที่ใช้แนวคิดการสร้างความรู้ (constructivism) จากสถานการณ์จริง โดยนักเรียนจะต้องมีเวลาเพียงพอในการทบทวนและพิจารณาไตร่ตรองการเรียนของตนเอง

การสอนแบบสืบเสาะมีประสิทธิผลในการพัฒนาผู้เรียน โดยมีงานวิจัยจำนวนมากรายงานข้อดีของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะไว้หลายประการ เช่น การช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ แต่อย่างไรก็ตาม มีงานวิจัยจำนวนหนึ่งรายงานจุดอ่อนของการสอนแบบสืบเสาะ เช่น นักเรียนคิดว่าเป็นการเรียนที่มีงานที่ต้องทำมาก (Justice และคณะ, 2003) ทำให้เกิดความเครียด เพราะยังปรับตัวกับการสอนแบบนี้ไม่ได้ (Plowright, & Watkins, 2004) และนักเรียนบางคนมีปัญหาในการทำงานกลุ่ม เพราะกลุ่มเปลี่ยนไปตลอดเวลา (Plowright, & Watkins, 2004)

6.5 วิธีการสอนโดยใช้เพื่อน (peer teaching strategy)

การสอนโดยใช้เพื่อนเป็นรูปแบบการสอนที่มีแนวคิดพื้นฐานว่า การเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การสอนผู้อื่น ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ค่อนข้างทันสมัย โดยให้นักเรียนที่เรียนดีสอนนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าภายใต้การกำกับของครู วิธีการสอนแบบนี้ให้ผลดีต่อทั้งนักเรียนที่เรียนอ่อนและเรียนเก่ง เพราะนักเรียนได้มีการปรับแก้

ไขความรู้อย่างเข้าใจ การจัดระบบข้อมูล การถุกกระตุ้นให้มีการเรียนรู้ การวิเคราะห์และค้นหาสิ่งที่ยังไม่รู้ การค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และการสร้างความรู้ในมุมมองใหม่

ในการสอนแบบนี้ เพื่อนจะทำหน้าที่เป็นครูสอน ที่จะต้องเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมสำหรับนำไปสอนเพื่อน การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน หรือกลุ่มเพื่อน ซึ่งเพื่อนที่ทำหน้าที่สอนต้องคอยประเมินการเรียนรู้ของเพื่อนว่าเข้าใจหรือไม่เข้าใจในสิ่งที่กำลังสอน เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของเพื่อน

6.6 วิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping)

แนวโน้มสำคัญของการจัดการศึกษา คือ การมีปฏิสัมพันธ์ หรือการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน นักวิชาการเชื่อว่าวิธีการสอนที่กระตุ้นปฏิสัมพันธ์ การสนทนา และการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งวิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์เป็นหนึ่งในวิธีการสอนเหล่านี้ที่มีบทบาทในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งมีฐานการคิดจากแนวคิดด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับประเด็นการเกิดของความรู้ และการพัฒนาการคิด โดยทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ ทฤษฎีการดูดซึม (Assimilation theory) ของ Ausubel (1960) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นจากการบูรณาการความรู้เดิม และความรู้ใหม่ของผู้เรียนเข้าด้วยกัน ด้วยกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองเพื่อให้ความรู้ใหม่และความรู้เดิมเชื่อมโยงกันอย่างมีความหมาย

การสอนโดยใช้แผนที่มโนทัศน์เป็นการให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์เนื้อหาที่เรียนเพื่อนำเสนอความสัมพันธ์ของเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยความคิดหลักที่สำคัญๆ และความคิดย่อยๆ ตามลำดับ เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงของความคิดหลักและความคิดย่อยเหล่านั้น การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ ต้องให้นักเรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดหัวข้อสำคัญ หรือความคิดหลักที่สำคัญเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน
- 2) ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญ จากตำรา และอื่นๆ
- 3) สร้างแผนที่ความคิดหลัก และแนวคิดรอง
- 4) กำหนดความสัมพันธ์ หรือความเชื่อมโยงของความคิดต่างๆ
- 5) อธิบายรายละเอียดในแผนที่ อาจใช้สัญลักษณ์ สมการ ภาพ สี ประกอบ
- 6) ประเมินความถูกต้อง รายละเอียด และความเชื่อมโยงของแผนที่
- 7) นำเสนอผลการทำแผนที่มโนทัศน์ที่อธิบายเนื้อหาของเรื่องที่เรียนโดยเน้นการอธิบายความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงของประเด็นต่างๆ ที่นำเสนอในแผนที่

7. การวัดและประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณนิยมใช้มากในการสอบคัดเลือก และการเรียนการสอน ซึ่งสรุปได้สองลักษณะ ดังนี้

1. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางอ้อม ซึ่งใช้แบบทดสอบที่วัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยข้อสอบส่วนใหญ่วัดความสามารถระดับการนำไปใช้และการวิเคราะห์ซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ซับซ้อน แบบทดสอบในลักษณะนี้มีหลายแบบทดสอบ เช่น แบบทดสอบ SAT และ GRE ซึ่งใช้ในคัดเลือกผู้เรียนเข้าเรียน และแบบทดสอบ NCLEX_RN ที่ใช้ในการทดสอบทางพยาบาล

2. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้แบบวัดมาตรฐาน

2.1 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson และ Glaser (Watson & Glaser, 1980) โดยแบบวัดนี้วัดทักษะการคิด 5 ประการ คือ การลงข้อสรุปภายใต้ข้อมูลที่มี (inference) การรู้ข้อตกลงเบื้องต้นของคำพูดหรือข้อความที่กำหนดให้ (recognizing assumptions) การคิดอนุมาน (deduction) การตีความหมายข้อมูล (interpretation) และการประเมินข้อโต้แย้ง (evaluating arguments) ซึ่งองค์กรเอกชนมักนำเครื่องมือนี้ไปใช้คัดเลือกพนักงานที่มีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะเชื่อว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นปัจจัยสำคัญของการประสบความสำเร็จในการทำงานของพนักงาน

2.2 แบบทดสอบวัดวิจารณญาณของแคลิฟอร์เนีย (California Critical Thinking Skill Tests) แบบทดสอบมาตรฐานนี้เป็นการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ใช้ได้ทั่วไปทุกสาขา เพราะไม่อิงสาขาวิชา แต่หน่วยงานที่นำไปใช้กันมากที่สุด คือ คณะพยาบาลศาสตร์ แบบทดสอบนี้เป็นการทดสอบโดยใช้รูปแบบเลือกตอบ (multiple-choice items) จำนวน 34 ข้อ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อวัดทักษะการวิเคราะห์ (analysis) การหาข้อสรุปภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่ (inference) และการประเมิน (evaluation)

2.3 แบบประเมินแนวโน้มการมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของแคลิฟอร์เนีย (California Critical Thinking Disposition Inventory) ประกอบด้วยข้อคำถามแบบลิเคิร์ท จำนวน 75 ข้อ ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อวัดแนวโน้มการมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 7 องค์ประกอบ คือ การค้นหาความจริง (truth-seeking) ความใจกว้าง (open-mindedness) การวิเคราะห์ (analyticity) ความมีระบบ (systematicity) ความมั่นใจอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking confidence) ความใคร่รู้ (inquisitiveness) และความมีวุฒิภาวะ (maturity)

2.4 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของมินนิโซต้า (Minnesota Test of Critical Thinking) แบบทดสอบนี้มุ่งวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และประเมินแนวโน้มการมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น ความเต็มใจที่จะวิพากษ์วิจารณ์อย่างมีวิจารณญาณซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายและความเชื่อของบุคคลนั้น

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยวิธีสอนแบบต่างๆ มีไม่ค่อนมาก งานวิจัยที่มีในฐานข้อมูลเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (problem-based learning) และการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) เป็นหลัก และส่วนใหญ่เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยในระดับอุดมศึกษา และทำการศึกษามากในสาขาพยาบาลศาสตร์ ดังงานวิจัยต่อไปนี้

งานวิจัยที่เป็นการสังเคราะห์อิทธิพลของการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (problem-based learning) ต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยในระดับอุดมศึกษาในสาขาพยาบาลศาสตร์ เช่น งานวิจัยของ Kong, Qin, Zhou, Mou, และ Gao (2014) ซึ่งเป็นงานวิจัยในสาขาพยาบาลศาสตร์ งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นงานวิจัยเชิงทดลองจำนวน 9 เรื่อง ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมขนาดอิทธิพล (effect size) ของการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากับ .33 ($Z=3.32$, $p=.0009$) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของการทดลองระยะ 1 ภาคการศึกษา และ 2 ภาคการศึกษา พบว่า การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ใช้เวลา 2 ภาคการศึกษา มีขนาดอิทธิพลสูงกว่า โดยขนาดอิทธิพลของการสอน 2 ภาคการศึกษาเท่ากับ .49 ส่วนขนาดอิทธิพลของการสอน 1 ภาคการศึกษาเท่ากับ .25 นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่าการสอนด้วยเวลา 1 ภาคการศึกษาไม่ทำให้กลุ่มนักศึกษาพยาบาลที่เรียนด้วยวิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหามีการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่างจากกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ

งานวิจัยที่สังเคราะห์อิทธิพลของการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก็ยังเป็นงานวิจัยในสาขาพยาบาลศาสตร์ โดย Yue, Zhang, Zhang, & Jin (2017) สังเคราะห์งานวิจัยเชิงทดลองจำนวน 13 เรื่อง โดยมีงานวิจัยจำนวน 7 เรื่องที่นำไปวิเคราะห์อภิธาน ผลการวิจัยในภาพรวมพบว่า การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่วัดด้วยเครื่องมือวัด California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดอิทธิพลในรูปของผลต่างของค่าเฉลี่ย (mean difference) เท่ากับ 16.50 ($Z=6.59$, $p < .00$) จุดเด่นของงานวิจัยเรื่องนี้ คือ นอกเหนือจากการวิเคราะห์อภิธานขนาดอิทธิพลของวิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้ว นักวิจัยยังสังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณในมิติย่อยๆ จำนวน 7 มิติ (การมีใจกว้าง การหาความจริง การวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นระบบ ความมั่นใจในตนเอง และการมีวุฒิภาวะ) ด้วย และพบว่าขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณในมิติย่อยๆ จำนวน 7 มิติ มีค่ามากกว่าศูนย์ทั้ง 7 ด้าน (ขนาดอิทธิพลมีค่า 2.33-4.22) สะท้อนให้เห็นว่าการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์สามารถพัฒนา

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในมิติย่อยๆ ทั้ง 7 มิติได้ Yue, Zhang, Zhang, & Jin ยังสังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของวิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของงานวิจัยที่วัดด้วยเครื่องมือวัดอื่น อีกสองเครื่องมือ คือ California Thinking Scale (CTS) และ California Critical Thinking Skills Test (CCTST) ซึ่งผลการวิจัยก็พบผลที่สอดคล้องกัน คือ การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่วัดด้วยเครื่องมือวัดทั้งสองอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณใช้วิธีการสอนที่หลากหลายมากกว่าการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ นักวิชาการบางกลุ่มจึงได้สังเคราะห์งานเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการสอนแบบต่างๆ โดย Lee, Lee, Gong, Bae, & Choi (2016) สังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้วิธีสอน 4 แบบ คือ การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ การสอนที่ใช้สื่อมัลติมีเดีย และการสอนรูปแบบที่ใช้ความร่วมมือกัน (collaborative method) โดยพบว่าในภาพรวมวิธีสอนทั้ง 4 ประเภทมีอิทธิพลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การสังเคราะห์เปรียบเทียบวิธีสอน พบว่า การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์มีอิทธิพลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ขนาดอิทธิพลเท่ากับ .68, $Z=3.16$, $p=.002$) แต่การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) มีอิทธิพลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ขนาดอิทธิพลเท่ากับ .34, $Z=1.81$, $p=.07$) แต่ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ คือ นักวิจัยไม่ได้ศึกษาในเชิงเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้สื่อมัลติมีเดีย และการสอนรูปแบบที่ใช้ความร่วมมือกัน

จากงานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า ในการศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีนักวิจัยพยายามศึกษาในสองประเด็น ประเด็นแรกเป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนประเภทต่างๆ ต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น งานวิจัยของ Yue, Zhang, Zhang, & Jin (2017) ประเด็นที่สอง คือ การพยายามศึกษาบริบทของการจัดการสอนที่มีผลทำให้ประสิทธิผลของวิธีสอนมีความหลากหลายและแตกต่างกัน เช่น งานวิจัยของ Kong, Qin, Zhou, Mou, และ Gao (2014) ที่พบว่าระยะเวลาการสอนจำนวน 2 ภาคการศึกษา มีประสิทธิผลสูงกว่าการสอนเพียงแค่ 1 ภาคการศึกษา นอกจากนี้ การสอนการสอนเพียงแค่ 1 ภาคการศึกษาไม่มีประสิทธิผลในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา งานวิจัยเรื่องนี้ชี้ให้เห็นว่าประสิทธิผลของวิธีสอนขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่นที่เป็นบริบทของการสอน ซึ่งหากครูออกแบบการสอนไม่เหมาะสมจะทำให้ไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้

จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนแบบต่างๆ ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะเห็นว่า การสังเคราะห์งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยทางสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ ซึ่งเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยระดับอุดมศึกษา และจะเห็นว่า การสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนแบบต่างๆ ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ยังมีจำนวนน้อยมาก และไม่ปรากฏในฐานข้อมูลงานวิจัย ทำให้ขาดข้อมูลว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีประสิทธิผลเพียงใด และควรทำการสอนอย่างไรเพื่อให้การส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณใน

ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาประสบความสำเร็จ นอกจากนี้งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ยังมีขอบเขตค่อนข้างแคบ คือ เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยในสาขาพยาบาลเป็นหลัก แต่ยังคงงานสังเคราะห์งานวิจัยในสาขาวิชาอื่น ถ้ามีการสังเคราะห์งานวิจัยจากสาขาอื่นด้วยจะทำให้เข้าใจประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้มีข้อมูลสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยศึกษาจากขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณ ซึ่งมีการออกแบบการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่ศึกษาอิทธิพลของวิธีสอนกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการเสร็จแล้วในอดีต โดยนำขนาดอิทธิพลของงานวิจัยในอดีตมาใช้วิเคราะห์ห่อภิมาณเพื่อศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนที่ใช้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กลุ่มตัวอย่างงานวิจัย ผู้วิจัยเลือกงานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ห่อภิมาณ โดยสืบค้นโดยใช้คำค้นว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” “การเปรียบเทียบ” “การสอน” “teaching” “instruction” “critical thinking” “effect” “comparison” ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ได้ดำเนินงานมาตั้งแต่ปี 1980 ถึงปัจจุบัน (2015) จากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของต่างประเทศ และฐานข้อมูลของประเทศไทย ได้แก่

1. ฐานข้อมูล Proquest
2. ฐานข้อมูล Sciencedirect
3. ฐานข้อมูล PsylInfo
4. ฐานข้อมูล Education Research Complete
5. ฐานข้อมูล Single Search
6. ฐานข้อมูล Academic Search Complete

7. ฐานข้อมูล Thailis

ผลการสืบค้นบทความวิจัยจากฐานข้อมูลเหล่านี้ ในเบื้องต้นได้บทความวิจัยจำนวน 305 เล่ม ในขั้นต่อไปได้ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกงานวิจัยที่มีชื่อเรื่องซ้ำกันออก และคัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์มาศึกษา โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการเลือกงานวิจัยเพื่อนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1) เป็นงานวิจัยที่มีค่าสถิติที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ห่อภิมาณ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเที่ยงของเครื่องมือวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และจำนวนกลุ่มตัวอย่าง งานวิจัยใดขาดข้อมูลทางสถิติเหล่านี้ ผู้วิจัยพยายามติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เขียนบทความวิจัย

2) เป็นงานวิจัยประเภททดลอง หรือ กึ่งทดลองที่มีกลุ่มเปรียบเทียบ (comparison group) เพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีความตรงภายในสูง (internal validity) มาสังเคราะห์ ซึ่งจะทำให้มีความน่าเชื่อถือมากกว่างานวิจัยประเภทอื่นๆ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกค่าสถิติของงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง และบริบทของการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยออกแบบเครื่องมือวิจัยเป็นไฟล์เอกซ์เซล เพื่อให้การกรอกข้อมูลได้ง่าย โดยข้อมูลที่เก็บจากงานวิจัยแต่ละเล่ม ประกอบด้วย

1. ชื่อนักวิจัย
2. ปีที่เผยแพร่
3. วิธีสอนที่ใช้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง
5. ระยะเวลาในการทดลอง
6. จำนวนตัวอย่างกลุ่มทดลอง
7. จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุม
8. ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลอง
9. ค่าเฉลี่ยกลุ่มควบคุม
10. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มทดลอง
11. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มควบคุม

เครื่องมือวิจัยชนิดที่ 2 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่แปลมาจาก Joanna Bridge Institute ซึ่งได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.2 ของขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่นำเสนอต่อไป

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 สืบค้นงานวิจัย โดยใช้คำค้นว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” “การเปรียบเทียบ” “การสอน” “teaching” “instruction” “critical thinking” “effect” “comparison” จากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของต่างประเทศ และฐานข้อมูลของประเทศไทย ได้แก่ ฐานข้อมูล Proquest ฐานข้อมูล Sciencedirect ฐานข้อมูล PsylInfo ฐานข้อมูล Education Research Complete ฐานข้อมูล Single Search ฐานข้อมูล Academic Search Complete และฐานข้อมูล Thailis

3.2 ประเมินคุณภาพงานวิจัย โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยจำนวน 10 ท่านๆ ละประมาณ 30 เรื่อง เพื่อคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพมาสังเคราะห์ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพงานวิจัยใช้เกณฑ์ของ Joanna Briggs Institute ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่สถาบัน Joanna Briggs Institute ได้พัฒนาขึ้นและได้การตรวจสอบคุณภาพเป็นที่ยอมรับกันแล้ว แบบประเมินนี้ใช้ประเมินคุณภาพการวิจัยเชิงทดลองและกึ่งทดลอง เครื่องมือนี้ ประกอบด้วยคำถามหรือเกณฑ์ทั้งหมด 10 ข้อ ดังนี้

1. การเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองเป็นไปอย่างสุ่ม ใช่หรือไม่
2. กลุ่มตัวอย่างไม่รู้ว่าอยู่กลุ่มทดลอง ใช่หรือไม่
3. ผู้กำหนดกลุ่มทดลอง ควบคุม กำหนดโดยไม่ทราบว่ากลุ่มใดจะเป็นกลุ่มทดลอง ใช่หรือไม่
4. มีการนำเสนอและรายงานผลลัพธ์หรือผลการวัดของตัวอย่างที่ถอนตัวจากการวิจัย ใช่หรือไม่
5. ผู้ประเมินผลลัพธ์ของกลุ่มตัวอย่างไม่ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างอยู่กลุ่มใด ใช่หรือไม่
6. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความเท่าเทียมกันก่อนการทดลอง ใช่หรือไม่
7. มีการปฏิบัติต่อกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างเท่าเทียมกัน ใช่หรือไม่
8. ใช้วิธีการวัดผลลัพธ์อย่างเท่าเทียมกันทั้งสองกลุ่ม ใช่หรือไม่
9. ผลลัพธ์หรือตัวแปรตามที่ศึกษาถูกวัดได้อย่างคงเส้นคงวา ใช่หรือไม่
10. ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเหมาะสม ใช่หรือไม่

ผู้วิจัยกำหนดให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพงานวิจัยแต่ละเล่มด้วยคำถาม 10 ข้อนี้ ให้คะแนน 0 หรือ 1 กล่าวคือ คือ ถ้าผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าใช่ให้คะแนน 1 แต่ถ้าไม่ใช่ หรือไม่แน่ใจให้คะแนน 0 งานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ คือ งานวิจัยที่ได้คะแนนเท่ากับค่าเฉลี่ยหรือสูงกว่า และนำไปวิเคราะห์อภิปรายต่อไป

3.3 งานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพงานวิจัยมีความหลากหลายในด้านตัวแปรอิสระ หรือวิธีสอนที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยจึงนำงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพมาจัดกลุ่ม 5 กลุ่มตามตัวแปรอิสระหรือวิธีสอนที่ใช้ในการวิจัย เพื่อให้มีจำนวนงานวิจัยของแต่ละกลุ่มเพียงพอที่จะวิเคราะห์อภิปราย การจัดกลุ่มประกอบด้วยกลุ่ม 5 กลุ่ม ดังนี้

1. วิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping)
 2. วิธีสอนแบบที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (Games, computer-aided instruction, & simulation)
 3. วิธีสอนแบบสืบเสาะ (inquiry)
 4. วิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL)
 5. วิธีสอนที่ใช้เพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process)
- 3.4 คำนวณขนาดอิทธิพลของงานวิจัยแต่ละเล่ม และดำเนินการสังเคราะห์หรืออภิปรายตามรายละเอียดที่อธิบายในขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อถัดไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์หรืออภิปราย (meta-analysis) สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. คำนวณขนาดอิทธิพล (d) ของงานวิจัยแต่ละเล่ม โดยใช้ d-index ดังนี้

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{(n_E - 1)SD_E^2 + (n_C - 1)SD_C^2}{n_E + n_C - 2}}}$$

โดยที่ \bar{X}_E คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_C คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

SD_E คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง

SD_C คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

n_E คือ จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง

n_C คือ จำนวนตัวอย่างในกลุ่มควบคุม

การแปลผลขนาดอิทธิพลของสัมประสิทธิ์ d-index ของงานวิจัยแต่ละเล่ม ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของ Rosnow และ Rosenthal (1989) ดังนี้

ค่า d-index ประมาณ 0.2 หมายถึง ขนาดอิทธิพลน้อย

ค่า d-index ประมาณ 0.5 หมายถึง ขนาดอิทธิพลปานกลาง

ค่า d-index ประมาณ 0.8 หมายถึง ขนาดอิทธิพลมาก

2. ตรวจสอบความเป็นวิวิธพันธ์ (Heterogeneity) ของขนาดอิทธิพลด้วยสถิติไคสแควร์ และ I^2 หากค่าไคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติจะบ่งชี้ว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยมีความแตกต่างกัน หรือมีความเป็นวิวิธพันธ์ และผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของ I^2 ตามแนวทางของ Higgins, Thompson, Deeks, และ Altman (2003) มีดังนี้

$I^2 = 0\%$ ไม่มีความเป็นวิวิธพันธ์

$I^2 = 25\%$ มีความเป็นวิวิธพันธุ์น้อย

$I^2 = 50\%$ มีความเป็นวิวิธพันธุ์ระดับปานกลาง

$I^2 = 75\%$ มีความเป็นวิวิธพันธุ์ระดับสูง

3. รวมผลงานวิจัยด้วยแนวคิดการวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบอิทธิพลคงที่ (fixed effect) หรือ อิทธิพลสุ่ม (random effect) อย่างใดอย่างหนึ่ง ขึ้นอยู่กับผลการตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของขนาดอิทธิพลด้วยสถิติไคสแควร์ โดยหากสถิติไคสแควร์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยต่างๆ ไม่แตกต่างกัน และ I^2 มีค่าต่ำ จะใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบอิทธิพลคงที่ (fixed effect) แต่หากสถิติไคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติ (ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยต่างๆ มีความหลากหลาย หรือแตกต่างกัน) และ I^2 มีค่าสูง จะใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบอิทธิพลสุ่ม (random effect)

4. หากสถิติไคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติและ I^2 สูงกว่า 80% (ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยต่างๆ มีความหลากหลาย หรือแตกต่างกัน) ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ meta-regression ต่อไปเพื่อศึกษาบริบทของงานวิจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพล โดยบริบทของงานวิจัยที่นำมาศึกษาได้แก่ ระยะเวลาในการสอน และระดับการศึกษา

5. วิเคราะห์ความลำเอียงบทความวิจัยที่เผยแพร่ (Publication Bias) โดยใช้ Funnel plot เพื่อตรวจสอบว่าการวิเคราะห์ห่อภิมาณจะมีปัญหาเรื่องความน่าเชื่อถืออันเนื่องมาจากมีความลำเอียงในการคัดเลือกงานวิจัยมาศึกษาหรือไม่ หากงานวิจัยที่นำมาศึกษาไม่มีความลำเอียง การกระจายของค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยควรมีลักษณะสมมาตร (symmetry) (Sedgwick, 2015)

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ข้อ 1-5 ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Revman เวอร์ชัน 5.3 (2014)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายหลัก คือ เพื่อศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เหมาะสมกับบริบทต่างๆ ของการจัดการเรียนการสอน โดยมีคำถามวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. เพื่อเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยที่จำแนกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ลักษณะของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตอนที่ 1 ลักษณะของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

งานวิจัยที่ผ่านการประเมินคุณภาพและนำมาสังเคราะห์มีจำนวน 20 เรื่อง และนำเสนอในตารางที่ 1 โดยเป็นงานวิจัยที่ศึกษาตั้งแต่ปี 2006 ถึง 2017 เนื่องจากผลการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า มีงานวิจัยที่ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย และแต่ละวิธีสอนมีจำนวนงานวิจัยจำนวนน้อยจึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน นักวิจัยจึงได้จัดกลุ่มวิธีสอนที่นักวิจัยใช้ในงานวิจัยออกเป็น 5 กลุ่ม เพื่อให้มีจำนวนเพียงพอที่จะวิเคราะห์เปรียบเทียบกันได้ วิธีสอนกลุ่มแรก คือ การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) กลุ่มที่สอง คือ การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) กลุ่มที่สาม คือ การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) กลุ่มที่สี่ คือ การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และกลุ่มที่ 5 คือ การสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process)

ผลการจำแนกงานวิจัยทั้ง 5 กลุ่ม ในตารางที่ 1 พบว่า มีงานวิจัยที่ใช้การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) จำนวน 4 เรื่อง มีงานวิจัย 4 เรื่องที่ใช้การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสถานการณ์จำลอง มีงานวิจัย 3 เรื่องที่ใช้การสอนแบบสืบเสาะ มีงานวิจัย 6 เรื่องที่ใช้การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และมีงานวิจัยจำนวน 3 เรื่อง ที่ใช้การสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม

เมื่อพิจารณาระยะเวลาที่นักวิจัยใช้ทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า มีงานวิจัยที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าหลากหลาย คือ มีตั้งแต่ 4 สัปดาห์ ถึง 4 ภาคการศึกษา

เมื่อพิจารณาระดับการศึกษาที่นักวิจัยศึกษา พบว่ามีงานวิจัยที่ศึกษากับนักเรียนประถมศึกษา และมัธยมศึกษา และระดับปริญญาตรี โดยมีงานวิจัยที่ศึกษากับนักเรียนประถมศึกษา และมัธยมศึกษา จำนวน 4 เรื่อง และงานวิจัยที่ศึกษากับนักศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 16 เรื่อง

เมื่อพิจารณาจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยของงานวิจัยทั้ง 20 เรื่อง พบว่า ในภาพรวม เป็นการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 3189 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับกลุ่มทดลองจำนวน 1643 คน และกลุ่มตัวอย่างสำหรับกลุ่มควบคุมจำนวน 1546 คน งานวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุด คือ 16 คนต่อกลุ่ม และงานวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างมากที่สุด คือ 797 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 428 คน และกลุ่มควบคุม 369 คน



ตารางที่ 1 งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

นักวิจัย	ปี	วิธีสอน	ระดับ การศึกษา	ระยะเวลา ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ควบคุม	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ทดลอง	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ควบคุม	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ทดลอง	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ควบคุม
Cicchino	2015	Games, Computer- Aided & Simulation	ประถม & มัธยม	ไม่ระบุ	177	115	3.66	3.88	1.07	0.98
Temel	2014	PBL	ปริญญาตรี	<1 ภาค การศึกษา	22	27	212	199.5	18.178	27.842
Tiwari, Lai, So, & Yuen	2006	PBL	ปริญญาตรี	2 ภาค การศึกษา	40	39	271.4	262.2	23.25	32.45
Huanga, Tub, Wangb, Chenb, Yuc, & Chou	2017	Concept mapping	ประถม & มัธยม	<1 ภาค การศึกษา	57	59	3.19	2.87	0.63	0.67
Kim, VanTassel- Baska, Bracken, Feng, Stambaugh,	2012	Inquiry	ประถม & มัธยม	>4 ภาค การศึกษา	428	369	16.7	14.3	5.6	6.1

นักวิจัย	ปี	วิธีสอน	ระดับ การศึกษา	ระยะเวลา ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ควบคุม	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ทดลอง	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ควบคุม	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ทดลอง	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ควบคุม
& Bland										
Quitadamo, Brahler, & Crouch	2009	Peer & Group process	ปริญญาตรี	2 ภาค การศึกษา	326	226	18.65	18.04	4.31	5.2
Moattari, Soleimani, Moghaddam, & Mehbodi	2014	Concept mapping	ปริญญาตรี	<1 ภาค การศึกษา	16	16	20.14	6.41	13.62	6.52
Svenningsen & Pear	2011	Games, Computer- Aided & Simulation	ปริญญาตรี	1 ภาค การศึกษา	182	182	9.33	8.62	5.13	6.18
Pekdoğan, & Korkmaz	2016	Peer & Group process	ปริญญาตรี	2 ภาค การศึกษา	25	25	179.7	179.8	48	48

นักวิจัย	ปี	วิธีสอน	ระดับ การศึกษา	ระยะเวลา ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ควบคุม	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ทดลอง	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ควบคุม	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ทดลอง	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ควบคุม
Eftekhari, Sotoudehnama, & Marandi	2016	Games, Computer- Aided & Simulation	ปริญญาตรี	<1 ภาค การศึกษา	120	60	4.537	2.502	0.579	0.579
Gholami, Moghadam, Mohammadipoor, Tarahi, Sak , Toulabi , & Pour	2016	PBL	ปริญญาตรี	2 ภาค การศึกษา	40	40	10.75	9.72	2.41	2.44
Salleh, Tasir, & Shukor	2012	Games, Computer- Aided & Simulation	ปริญญาตรี	1 ภาค การศึกษา	21	21	30.24	17.86	6.495	4.328
Lee, Chiang, Liao, Lee, Chen, & Liang	2013	Concept mapping	ปริญญาตรี	1 ภาค การศึกษา	46	48	41.57	39.66	4.71	6.92

นักวิจัย	ปี	วิธีสอน	ระดับ การศึกษา	ระยะเวลา ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ควบคุม	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ทดลอง	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ควบคุม	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ทดลอง	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ควบคุม
Chen, Shiah-Lian, Liang, Tienli, Lee, Mei-Li, Liao, I- Chen	2011	Concept mapping	ปริญญาตรี	1 ภาค การศึกษา	47	48	43.08	40.85	6.26	5.27
Choi, Lindquist, & Song	2014	PBL	ประถม & มัธยม	1 ภาค การศึกษา	46	44	55.08, 46.00	57.54	5.46	5.31
Tseng, Chou, Wang, Ko, Jian , & Weng	2011	PBL	ปริญญาตรี	2 ภาค การศึกษา	51	69	47.31	41.46	8.09	7.61
Snyder, & Wiles	2015	Peer & Group process	ปริญญาตรี	16 Weeks	37	17	18.76	16.35	4.18	6.36
Zhou, Huang, & Tian	2013	Inquiry	ปริญญาตรี	16 Weeks	59	60	10.58	10.05	2.76	2.80
Qing, Nia,& Honga	2010	Inquiry	ปริญญาตรี	8 Weeks	60	61	295.81	287.33	18.30	23.64

นักวิจัย	ปี	วิธีสอน	ระดับ การศึกษา	ระยะเวลา ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ทดลอง	จำนวน ตัวอย่าง ในกลุ่ม ควบคุม	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ทดลอง	ค่าเฉลี่ยกลุ่ม ควบคุม	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ทดลอง	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่ม ควบคุม
Şendağ, & Odabaşı	2009	PBL	ปริญญาตรี	4 Weeks	20	20	75.05	70.30	6.23	7.96

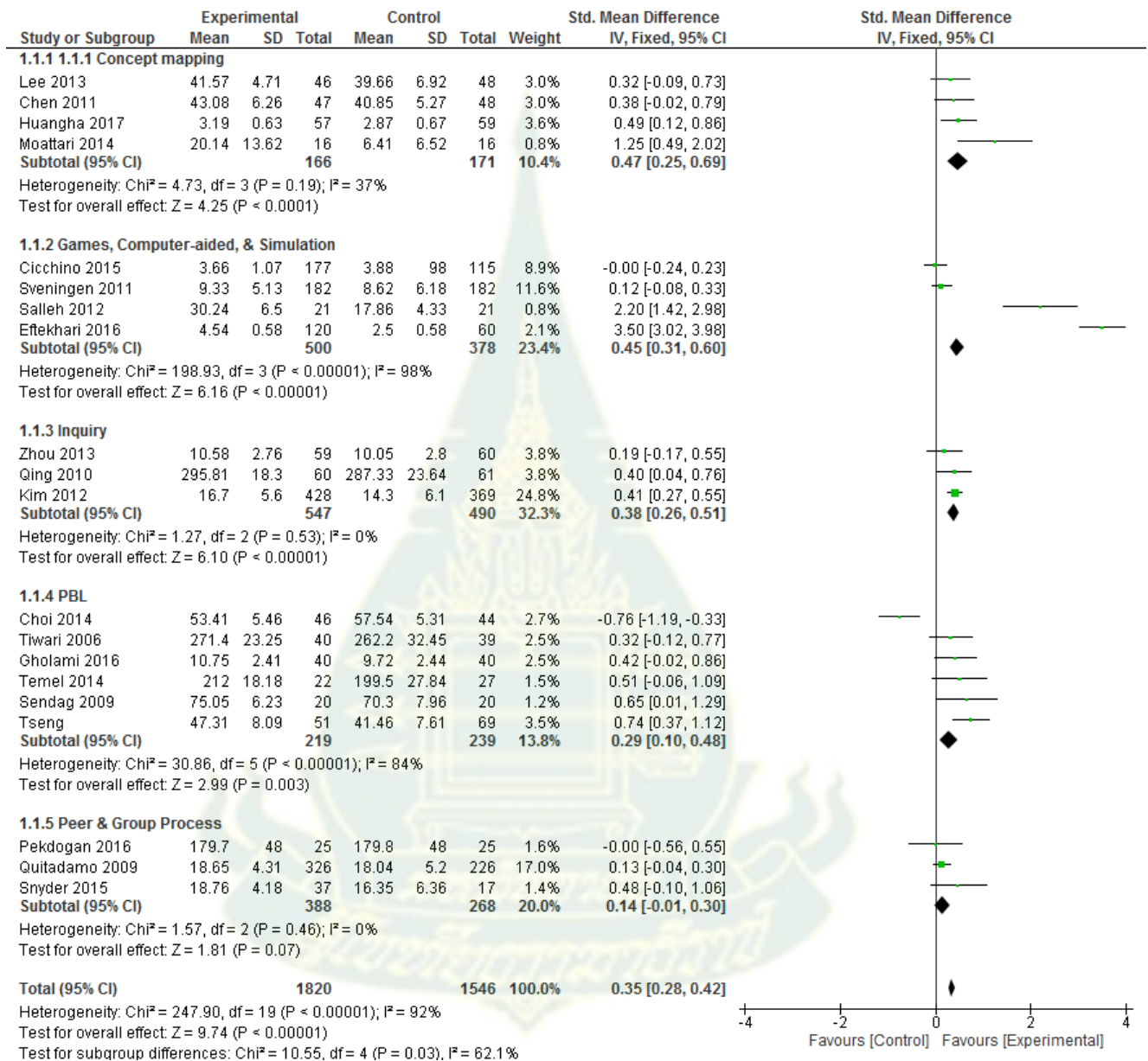


ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการสังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของวิธีสอนทั้ง 5 กลุ่ม คือ การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และ การสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) นำเสนอในภาพที่ 1, 2 และ 3

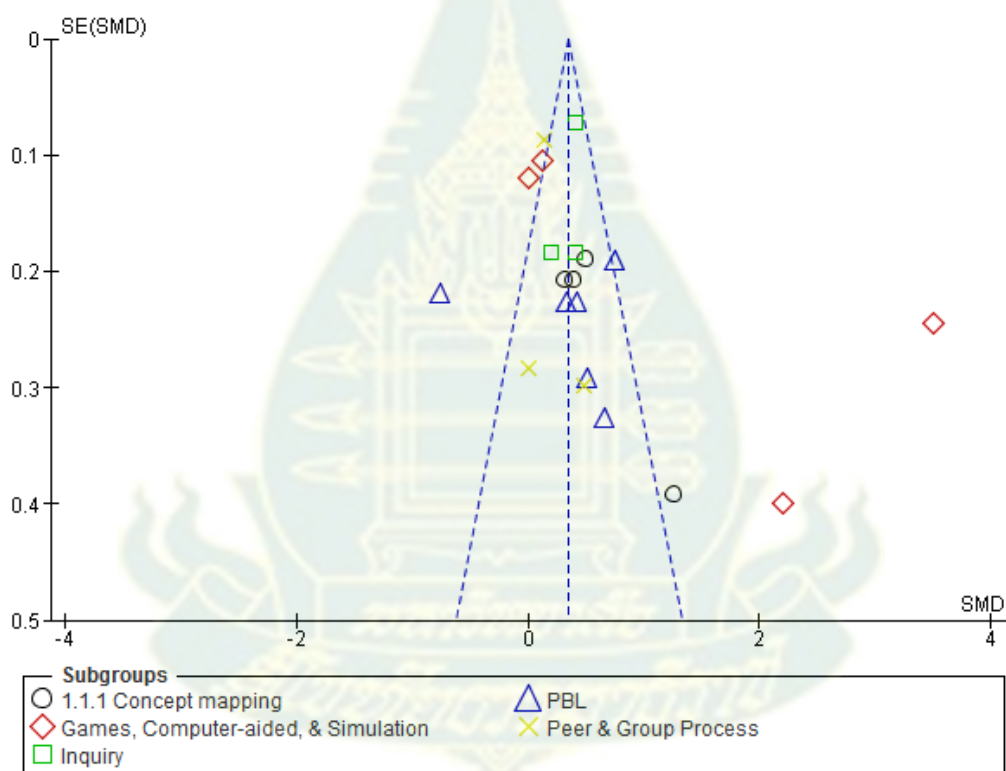
ภาพที่ 1 แสดงผลการสังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของวิธีสอน 5 ประเภท ในภาพรวม พบว่า ขนาดอิทธิพลเท่ากับ .55 ค่าขนาดอิทธิพลในช่วงความเชื่อมั่น 95% คือ 0.28, 0.82 หรือ [0.28, 0.82] ($Z=3.96$, $p < .05$) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการสอนทั้ง 5 ประเภทมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการสอนปกติในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของวิธีสอนแต่ละวิธี พบว่า ขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) เท่ากับ 0.50[0.21, 0.78] และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z=3.45$, $p < .05$). ขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) เท่ากับ 1.43[0.10, 2.76] และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z=2.11$, $p=.03$) ขนาดอิทธิพลของการสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) เท่ากับ 0.38[0.26, 0.51] และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z=6.10$, $p < .05$) ขนาดอิทธิพลของการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) เท่ากับ 0.31[-0.17, 0.78] และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z=1.26$, $p=0.21$) ขนาดอิทธิพลของการสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) เท่ากับ 0.14[-0.01, 0.30] และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z=1.81$, $p=.07$)



ภาพที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอน 5 ประเภท

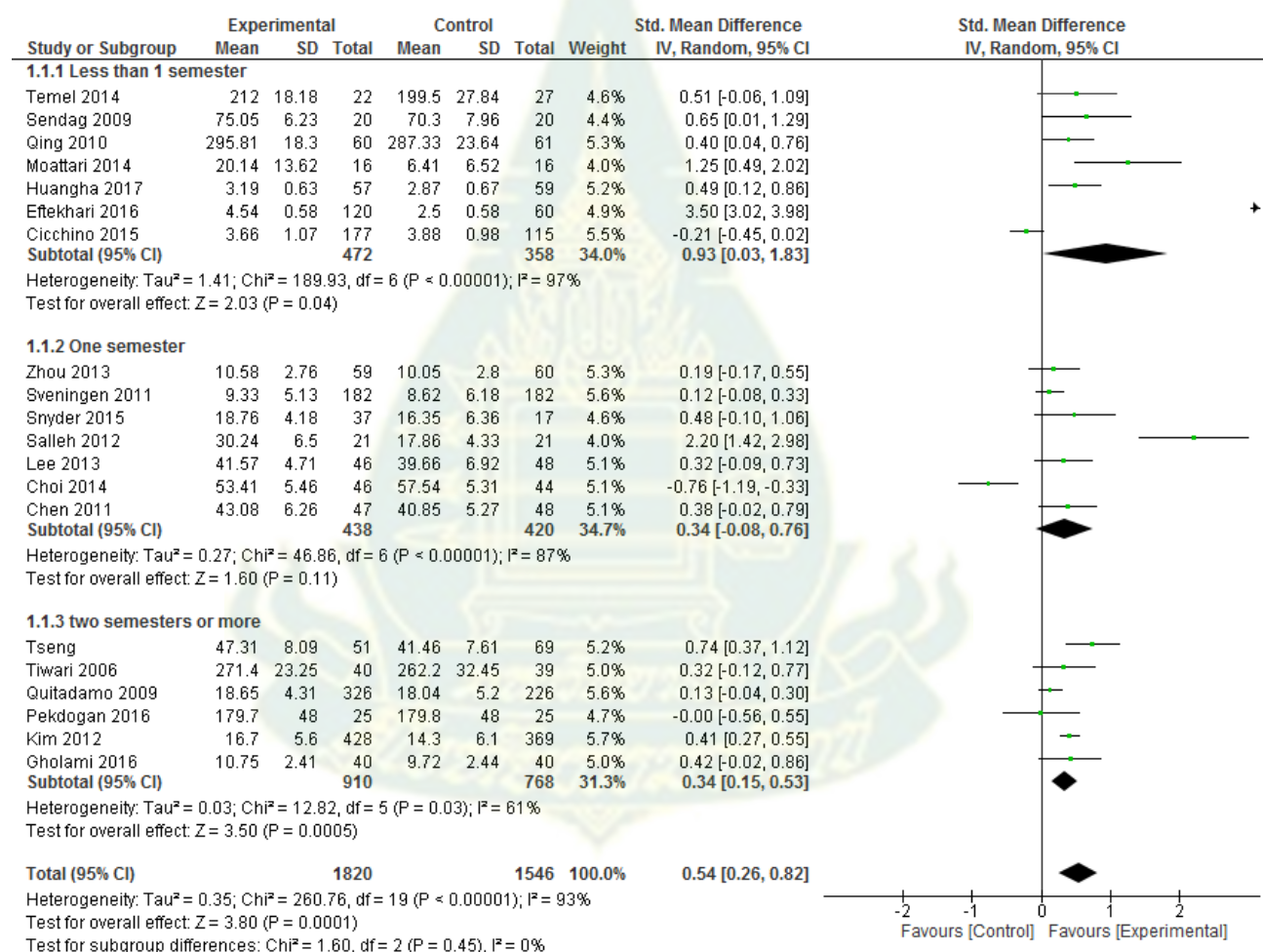
ผลการวิเคราะห์ Funnel plot ของการวิเคราะห์เปรียบเทียบขนาดอิทธิพลระหว่างวิธีสอน 5 วิธี แสดงในภาพที่ 2 ซึ่งเห็นว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่นำมาศึกษามีลักษณะการกระจายไม่สมมาตร (Asymmetry)



ภาพที่ 2 Funnel plot ของการวิเคราะห์ห่อถักนเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอน 5 วิธี

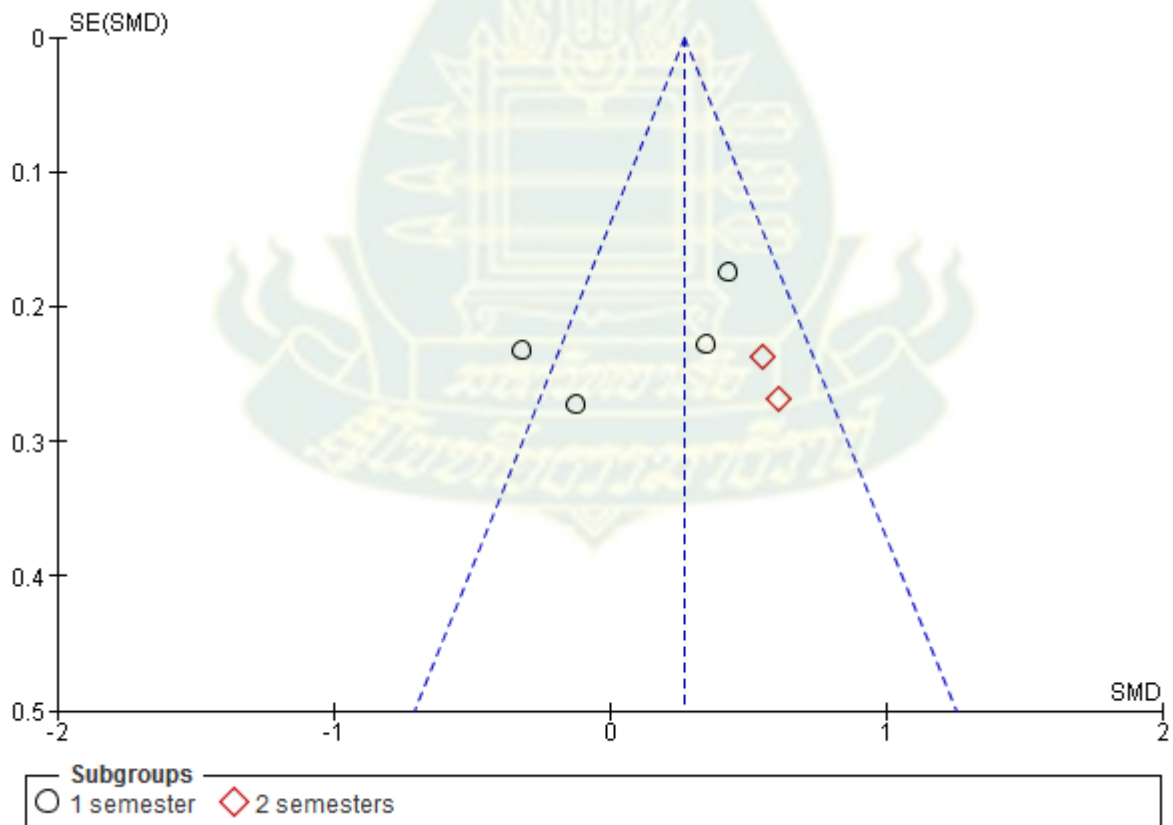
ภาพที่ 3 แสดงผลการสังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้ระยะเวลาทดลองต่างกัน โดยผู้วิจัยแบ่งงานวิจัยออกเป็น 3 กลุ่มตามระยะเวลาที่ใช้ทดลอง คือ น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา (n=7 เรื่อง) 1 ภาคการศึกษา (n=7 เรื่อง) และ 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่า (n=6 เรื่อง) ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลในภาพรวม พบว่า ขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.54[0.26, 0.82] และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z=3.80$,

$p < .05$). เมื่อวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลตามระยะเวลาของการทดลองพบว่า งานวิจัยที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ $0.93[0.03, 1.83]$ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ ($Z=2.03, p=.04$) งานวิจัยที่ใช้เวลาศึกษา 1 ภาคการศึกษา มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ $0.34[-0.08, 0.76]$ และไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ ($Z=1.60, p=.11$) งานวิจัยที่ใช้เวลาวิจัย 2 ภาคการศึกษา หรือมากกว่า มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ $0.34[0.15, 0.53]$ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ ($Z=3.50, p < .05$) ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า χ^2 and I^2 มีค่าสูง สะท้อนว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่นำมาศึกษามีความหลากหลาย (heterogeneity) มาก และควรมีการศึกษาเพื่ออธิบายความหลากหลายของงานวิจัยเหล่านี้



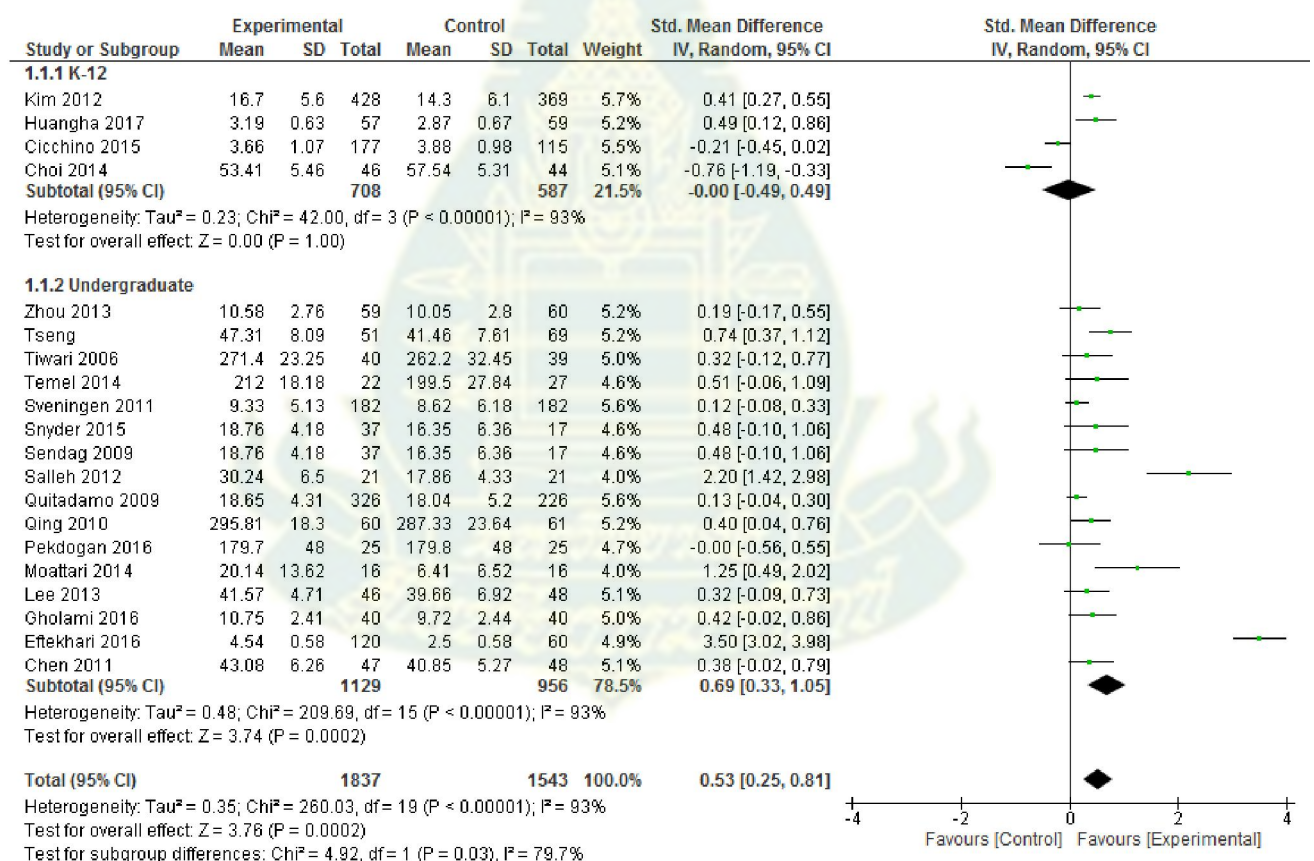
ภาพที่ 3 ผลการเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ศึกษาโดยใช้ระยะเวลาสอนต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ Funnel plot ของการวิเคราะห์เปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนที่ใช้เวลาต่างกัน แสดงในภาพที่ 4 ซึ่งเห็นว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่นำมาศึกษามีลักษณะค่อนข้างสมมาตร (Symmetry)



ภาพที่ 4 Funnel plot ของการวิเคราะห์ห่อถักนเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอน 5 วิธี

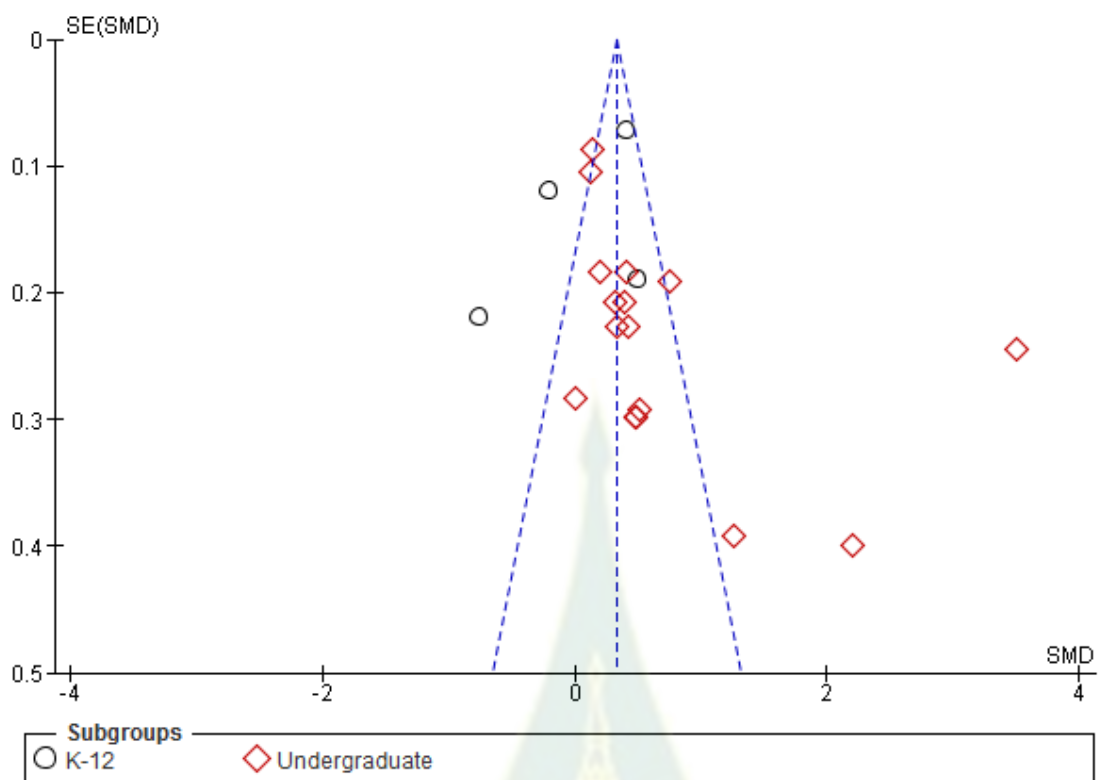
ภาพที่ 5 แสดงผลการสังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของวิธีสอนจากงานวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา (n=4 เรื่อง) และกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี (n=16 เรื่อง) ในภาพรวมขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.53[0.25, 0.81] และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Z=3.76, p<.05) เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของของงานวิจัยที่ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่า ขนาดอิทธิพลของวิธีสอนจากงานวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา (K-12) มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.00[-0.49, 0.49] และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Z=0.00, p=1.00) ขนาดอิทธิพลของวิธีสอนจากงานวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีเท่ากับ 0.69 [0.33, 1.05] และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Z=3.76, p<.05) ผลการวิเคราะห์ χ^2 and I^2 พบว่ามีค่าสูง แสดงว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่นำมาศึกษา มีความหลากหลาย (heterogeneity) มาก และควรมีการศึกษาเพื่ออธิบายความหลากหลายของงานวิจัย



ภาพที่ 5 ผลการสังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างต่างกัน (ระดับประถมศึกษา & มัธยมศึกษา และ ระดับปริญญาตรี)

ผลการวิเคราะห์ Funnel plot ของการวิเคราะห์เปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนที่ใช้กับนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เทียบกับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา แสดงในภาพที่ 6 ซึ่งจะเห็นว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่นำมาศึกษามีลักษณะของการกระจายไม่สมมาตร (Asymmetry)

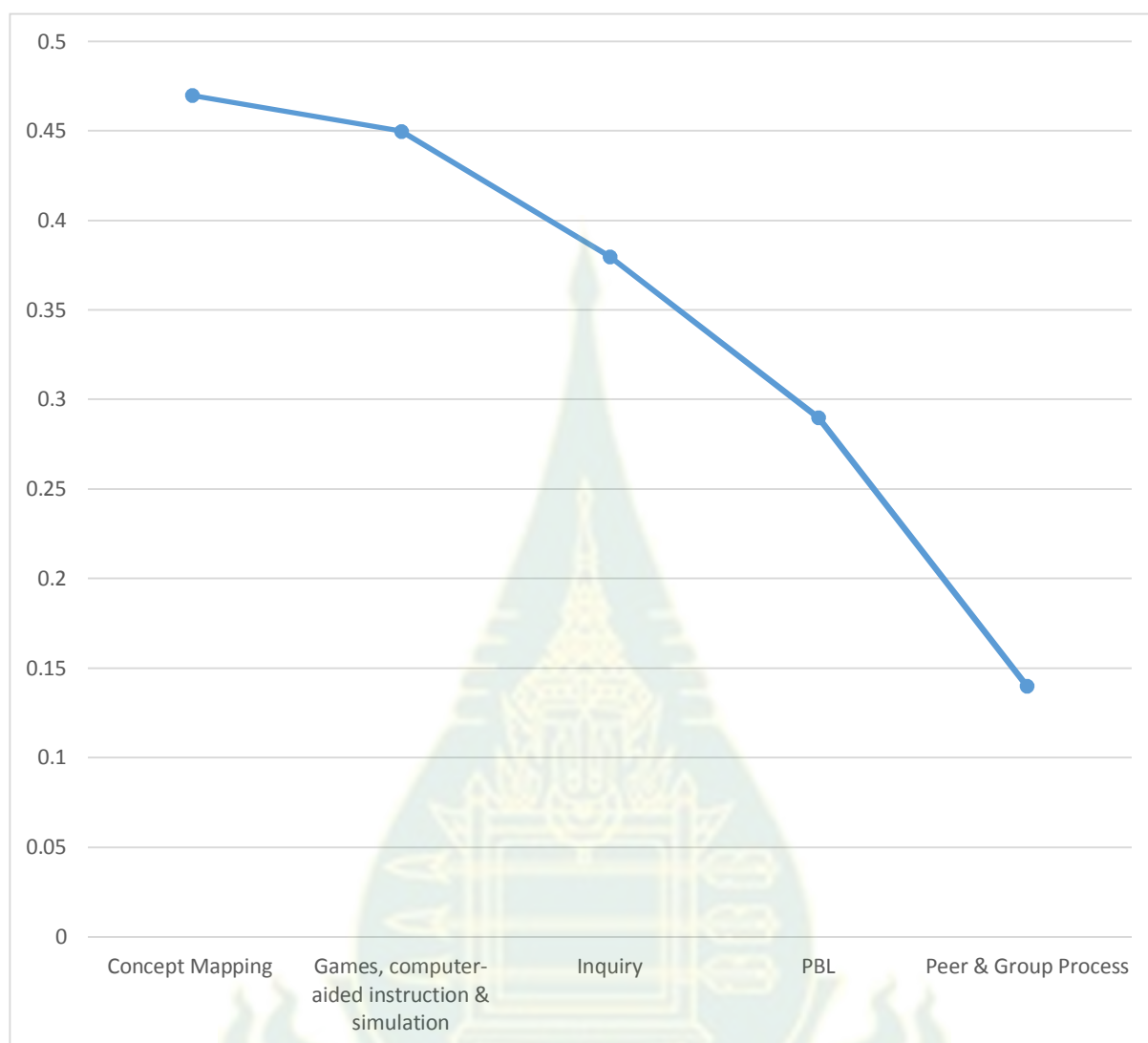




ภาพที่ 6 Funnel plot ของการวิเคราะห์ห่อถักมอดเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลที่ใช้ในระดับการศึกษาต่างกัน

ภาพที่ 7 นำเสนอขนาดอิทธิพลของวิธีสอนทั้ง 5 วิธี ซึ่งจะเห็นว่าขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) มีค่าสูงสุด รองลงมา คือ การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry)

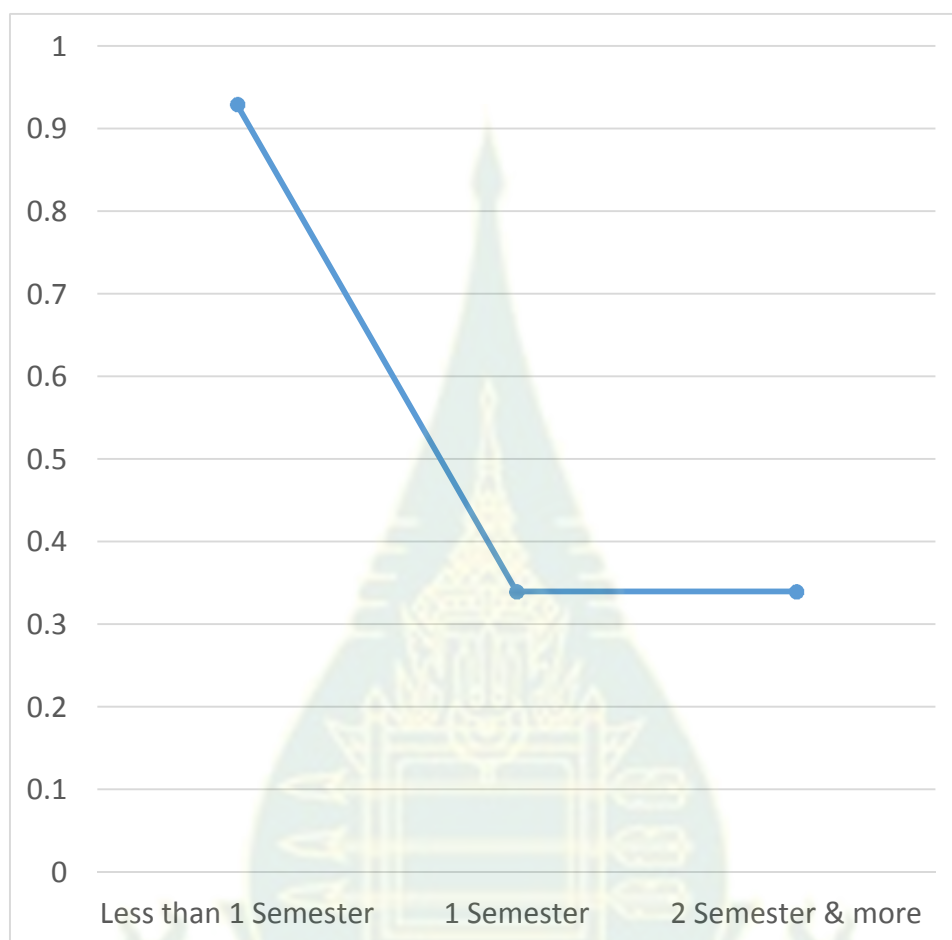
การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และ การสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) ตามลำดับ



ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของวิธีสอน 5 วิธี

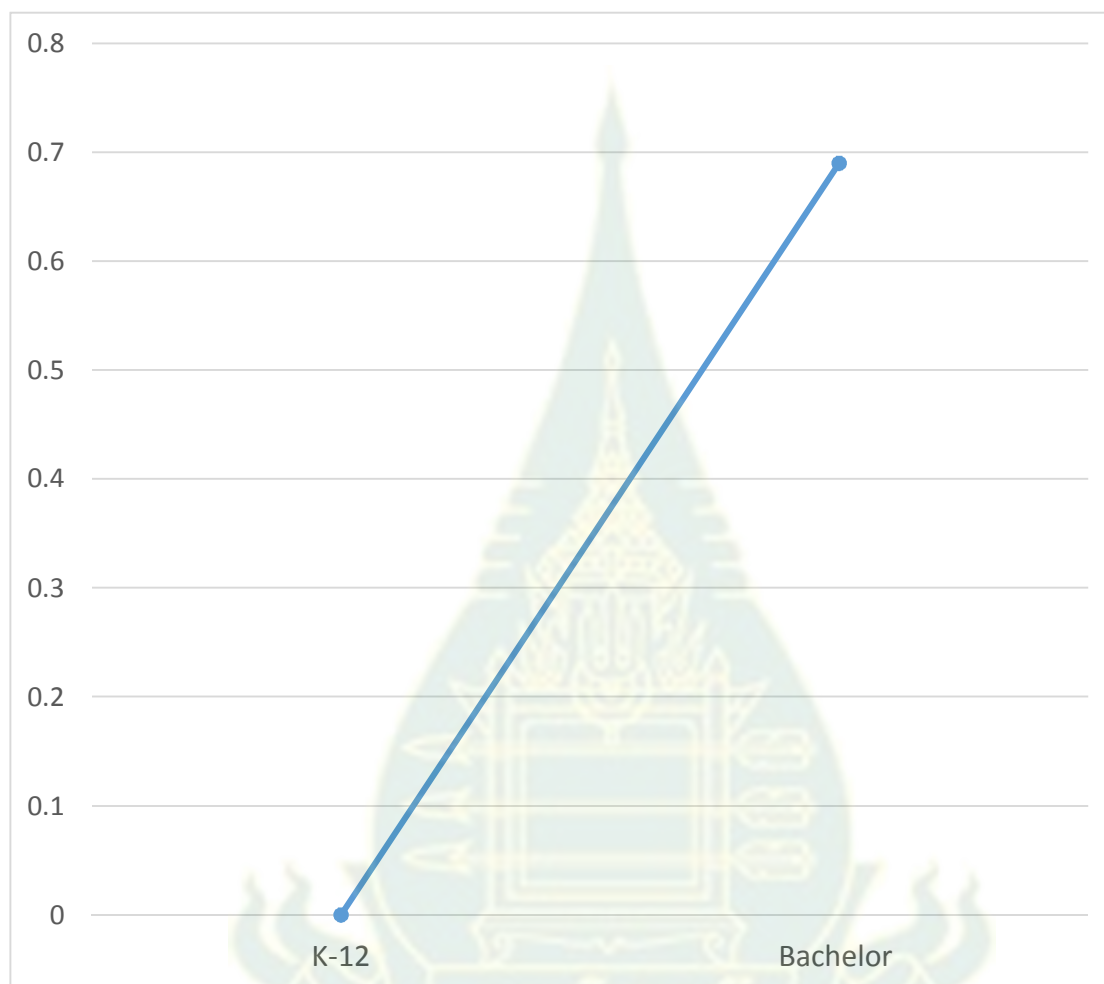
ภาพที่ 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้ระยะเวลาในการสอนต่างกัน จะเห็นว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา มีขนาดอิทธิพลสูงที่สุด ส่วนการสอนที่ใช้เวลา 1

ภาคการศึกษา และ 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่ามีขนาดอิทธิพลค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่การสอนที่ใช้เวลา 1 ภาคการศึกษามีประสิทธิผลไม่ต่างจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 มีเพียงการสอนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา และ 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่าเท่านั้นที่มีประสิทธิผลต่างจากวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้ระยะเวลาในการสอนต่างกัน

ภาพที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของวิธีสอนจากงานวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างระดับการศึกษาต่างกัน จะเห็นว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ศึกษาในระดับปริญญาตรีมีขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของวิธีสอนจากงานวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างในระดับการศึกษาต่างกัน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากผลการวิเคราะห์ค่า χ^2 and f^2 ในภาพที่ 1 ซึ่ง χ^2 and f^2 เป็นดัชนีชี้บ่งความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพลที่พบในงานวิจัยในอดีตที่นำมาสังเคราะห์ จากภาพที่ 1 ค่า χ^2 and f^2 มีค่าสูง โดยเฉพาะขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้วิธีสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) และวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) ที่มีค่าสูงมาก คือ 94% และ 84% ตามลำดับ แสดงว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่นำมาศึกษามีความหลากหลาย (heterogeneity) มาก ผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายความแปรปรวนของงานวิจัยด้วยการใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ หรือการวิเคราะห์การถดถอยยอภิมาน (meta-regression) โดยใช้ค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่รวบรวมมาเป็นตัวแปรตาม ตัวแปรต้น คือ ระดับการศึกษา (ตัวแปรดัมมี่ 1=ปริญญาตรี, 0=ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา) และระยะเวลาที่ใช้วิจัย ซึ่งทำเป็นตัวแปรดัมมี่ 2 ตัว คือ ตัวแปรดัมมี่ 1 ภาคการศึกษา และตัวแปรดัมมี่ 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่า โดยใช้ระยะเวลาน้อยกว่า 1 ภาคการศึกษาเป็นระยะเวลาเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์การถดถอยยอภิมาน นำเสนอในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 นำเสนอผลการทำนายขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสถานการณ์จำลอง ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่าตัวแปรดัมมี่ปริญญาตรี และตัวแปรดัมมี่ 1 ภาคการศึกษามีอิทธิพลต่อขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\beta=1.031$, และ $-.796$ ตามลำดับ)

ตารางที่ 2 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบริบทงานวิจัยต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนที่ใช้เกมส์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสถานการณ์จำลอง

	สัมประสิทธิ์การถดถอย				
	B	SE	Beta	t	p
ค่าคงที่	-3.500	3.289		-1.064	.480
ตัวแปรดัมมี่ปริญญาตรี	3.500	2.080	1.031	1.683	.341
ตัวแปรดัมมี่ 1 ภาคการศึกษา	-2.340	1.801	-.796	-1.299	.418

$R^2 = .75$

ตารางที่ 3 นำเสนอผลการทำนายขนาดอิทธิพลของงานวิจัยวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่าตัวแปรต้นมีปริญญาตรี ตัวแปรต้นมี 1 ภาคการศึกษา และตัวแปรต้นมี 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่า สามารถทำนายความผันแปรของขนาดอิทธิพลได้ร้อยละ 95.9 งานวิจัยที่ศึกษากับกลุ่มปริญญาตรีมีขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ศึกษากับนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\beta=.806$, $p=.049$) ส่วนระยะเวลาในการสอนไม่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพล

ตารางที่ 3 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบริบทงานวิจัยต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL)

	สัมประสิทธิ์การถดถอย				
	B	SE	Beta	t	p
ค่าคงที่	-1.580	.509		-3.103	.090
ตัวแปรต้นมีปริญญาตรี	1.080	.247	.806	4.373	.049
ตัวแปรต้นมี 1 ภาคการศึกษา	-.260	.214	-.245	-1.216	.348
ตัวแปรต้นมี 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่า	-.00	.175	.000	.000	1.000

$R^2=.959$

บทที่ 5

สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาประสิทธิผลของวิธีสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เหมาะสมกับบริบทต่างๆ ของการจัดการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย 3 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. เพื่อเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เพื่อให้สามารถตอบคำถามวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังกล่าวได้ ในการออกแบบการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) ซึ่งสามารถสังเคราะห์ขนาดอิทธิพลของการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากงานวิจัยที่ทำมาแล้วในอดีต โดยมีรายละเอียดของการออกแบบการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่ศึกษาอิทธิพลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกงานวิจัยที่จะนำมาวิเคราะห์ห่อภิมาณ โดยสืบค้นจากคำค้นว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” “การเปรียบเทียบ” “การสอน” “teaching” “instruction” “critical thinking” “effect” “comparison” จากงานวิจัยที่เผยแพร่ตั้งแต่ปี 1980 ถึงปัจจุบัน (2017) โดยดำเนินการสืบค้นฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของต่างประเทศ และฐานข้อมูลของประเทศไทย ประกอบด้วย ฐานข้อมูล Proquest

ฐานข้อมูล Sciencedirect ฐานข้อมูล PsylInfo ฐานข้อมูล Education Research Complete ฐานข้อมูล Single Search ฐานข้อมูล Academic Search Complete และฐานข้อมูล Thailis

ผู้วิจัยนำงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์มาศึกษา โดยคัดเลือกงานวิจัยที่มีค่าสถิติที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ อภิमान คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเที่ยงของเครื่องมือวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง และเป็นงานวิจัยประเภททดลอง หรือ กึ่งทดลองที่มีกลุ่มเปรียบเทียบ (comparison group) เพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีความตรงภายในสูง (internal validity) ซึ่งได้งานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพของการวิจัยเชิงทดลองจำนวน 20 เรื่อง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกค่าสถิติของงานวิจัย (ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง บริบทของงานวิจัย) และแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยเชิงทดลองและกึ่งทดลองที่แปลมาจากสถาบัน Joanna Bridge Institute

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการดังนี้

1. คำนวณขนาดอิทธิพล (d) ของงานวิจัยแต่ละเล่ม โดยใช้ d-index ดังนี้

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{(n_E - 1)SD_E^2 + (n_C - 1)SD_C^2}{n_E + n_C - 2}}}$$

โดยที่ \bar{X}_E คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_C ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

SD_E ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง

SD_C ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

n_E จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง

n_C จำนวนตัวอย่างในกลุ่มควบคุม

การแปลผลขนาดอิทธิพลของ d-index ใช้เกณฑ์ของ Rosnow และ Rosenthal (1989) ดังนี้ d=0.2 ขนาดอิทธิพลน้อย, d=0.5 ขนาดอิทธิพลปานกลาง และ d=0.8 ขนาดอิทธิพลมาก

2. ตรวจสอบความเป็นวิวิธพันธ์ (Heterogeneity) ของขนาดอิทธิพลด้วยสถิติไคสแควร์ และ I^2 ค่าไคสแควร์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติบ่งชี้ว่าขนาดอิทธิพลมีความแตกต่างกัน หรือมีความเป็นวิวิธพันธ์ ส่วนเกณฑ์ในการแปลความหมายของ I^2 ตามแนวทางของ Higgins, Thompson, Deeks, และ Altman (2003) มีดังนี้

$$I^2 = 0\% \text{ ไม่มีความเป็นวิวิธพันธ์}$$

$I^2 = 25\%$ มีความเป็นวิวิธพันธ์น้อย

$I^2 = 50\%$ มีความเป็นวิวิธพันธ์ระดับปานกลาง

$I^2 = 75\%$ มีความเป็นวิวิธพันธ์ระดับสูง

3. รวมผลงานวิจัยด้วยแนวคิดการวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบ fixed effect หรือ random effect อย่างใดอย่างหนึ่ง ขึ้นอยู่กับผลการตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของขนาดอิทธิพลด้วยสถิติไคสแควร์ หากสถิติไคสแควร์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยต่างๆ ไม่แตกต่างกัน) และ I^2 มีค่าต่ำ จะใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบ fixed effect แต่หากไคสแควร์ มีนัยสำคัญทางสถิติ (ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยต่างๆ มีความหลากหลาย หรือแตกต่างกัน) และ I^2 มีค่าสูง จะใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบ random effect

4. หากสถิติไคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติและ I^2 สูงกว่า 80% (ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยต่างๆ มีความหลากหลาย หรือแตกต่างกัน) ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ meta-regression ต่อไปเพื่อศึกษาบริบทของงานวิจัยที่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพล โดยบริบทของงานวิจัยที่นำมาศึกษาได้แก่ วิธีสอน และระดับการศึกษา

5. วิเคราะห์ความลำเอียงบทความวิจัยที่เผยแพร่ (Publication Bias) โดยใช้ Funnel plot เพื่อตรวจสอบว่าการวิเคราะห์ห่อภิมาณจะมีปัญหาความน่าเชื่อถืออันเนื่องมาจากความลำเอียงในการคัดเลือกงานวิจัยมาศึกษาหรือไม่

ทั้งนี้การวิเคราะห์ข้อมูลข้อ 1-5 ใช้โปรแกรม Revman เวอร์ชัน 5.3

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ห่อภิมาณผลของวิธีสอนต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการวิจัยครั้งนี้ ได้ข้อค้นพบที่สำคัญ ดังนี้

1. วิธีสอนที่นักวิจัยใช้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนและนักศึกษาในงานวิจัยในอดีต จำแนกได้ 5 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นวิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่โนทัศน์ (concept mapping) กลุ่มที่สอง คือ วิธีสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) กลุ่มที่สาม คือ วิธีสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) กลุ่มที่สี่ คือ วิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และกลุ่มที่ 5 คือ วิธีสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) วิธีสอนที่มีการใช้ในงานวิจัยเชิงทดลองในอดีตมากที่สุด คือ วิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) รองลงมา คือ วิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่โนทัศน์ (concept mapping) และวิธีสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์ห่อภิมาณพบว่าขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่โนทัศน์ (concept mapping) มีค่าสูงสุด รองลงมา คือ การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และ การสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) ตามลำดับ ทั้งนี้วิธี

สอนที่ดีกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) ส่วนวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และ วิธีสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) มีประสิทธิผลไม่ต่างจากวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้ระยะเวลาในการสอนต่างกัน พบว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา มีขนาดอิทธิพลสูงที่สุด ส่วนการสอนที่ใช้เวลา 1 ภาคการศึกษา และ 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่ามีขนาดอิทธิพลไม่แตกต่างกัน

4. ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของวิธีสอนจากงานวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างระดับการศึกษาต่างกัน พบว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ศึกษาในระดับปริญญาตรีมีขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

5. ขนาดอิทธิพลที่พบในงานวิจัยในอดีตที่นำมาสังเคราะห์ครั้งนี้มีความหลากหลายหรือมีความเป็นวิวิธพันธ์ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะกลุ่มที่ใช้วิธีสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) และวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) มีค่าโคสแควร์สูงและมีนัยสำคัญทางสถิติ และ I^2 มีค่าสูง คือ 94% และ 84% ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนให้ทราบว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่นำมาศึกษามีความหลากหลาย (heterogeneity) มาก ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่าไม่มีปัจจัยใดที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจำลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลการทำนายเพื่อระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลของงานวิจัยวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่าตัวแปรต้นมีงานวิจัยที่ศึกษากับกลุ่มปริญญาตรีมีขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ศึกษากับนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระยะเวลาในการสอนไม่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีข้อค้นพบที่นำมาอภิปรายดังนี้

1. คุณภาพของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ควรเป็นงานวิจัยที่มีคุณภาพทั้งในด้านการวิจัยที่มีการออกแบบการวิจัยที่เหมาะสม และควรเป็นงานวิจัยที่ไม่มีปัญหาเรื่องความลำเอียงในการเผยแพร่งานวิจัย (publication bias) โดยทั่วไป นักวิชาการบางท่านกล่าวว่า งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารที่

เผยแพร่กันทั่วไปมีปัญหาเรื่องการความลำเอียงอยู่แล้ว เพราะวารสารต่างๆ มักเลือกงานวิจัยที่ได้ผลการวิจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติมาตีพิมพ์เผยแพร่ แต่อย่างไรก็ตามงานที่นำมาวิเคราะห์ทอภิมานควรเป็นงานที่ไม่มีปัญหาความลำเอียงในการเผยแพร่งานวิจัย สำหรับงานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าภาพ Funnel plot มีลักษณะการกระจายไม่ค่อยสมมาตร ซึ่งบ่งชี้ว่างานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์จำนวน 20 เล่ม ยังมีความเคลือบแคลงเรื่องความลำเอียงในการเผยแพร่งานวิจัย แต่อย่างไรก็ตาม Funnel plot ไม่สามารถยืนยันปัญหาได้อย่างชัดเจน เพราะบางครั้ง Funnel plot ที่มีลักษณะไม่สมมาตรก็ไม่ใช่อันเกิดจากความลำเอียงในการเผยแพร่งานวิจัย (Sedgwick, 2015) นอกจากนี้การวิจัยครั้งนี้ใช้งานวิจัยมากถึง 20 เรื่องมาใช้ศึกษา และผลการวิเคราะห์ยังสอดคล้องกับงานวิจัยในอดีต ดังจะได้กล่าวต่อไป ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้จึงยังมีความน่าเชื่อถือระดับหนึ่ง

2. ในภาพรวม วิธีสอน ทั้ง 5 รูปแบบมีประสิทธิภาพในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าวิธีสอนปกติ ผลการวิจัยนี้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee, Lee, Gong, Bae, และ Choi (2016) ที่พบว่าวิธีสอนวิธีสอนที่ใช้ในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีสอนปกติ การสอนทั้ง 5 รูปแบบมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการสอนปกติ เพราะการสอนทั้ง 5 รูปแบบใช้หลักการสอนแบบการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (active learning) และการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ที่ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนรู้ในรูปแบบเช่นนี้ช่วยกระตุ้นและพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. ในการเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของวิธีสอนประเภทต่าง ด้วยการวิเคราะห์ทอภิมานพบว่าขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) มีค่าสูงสุด รองลงมา คือ การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) ซึ่งทั้งสามรูปแบบมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่วิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และ การสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) มีประสิทธิภาพไม่ต่างจากวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Lee, Lee, Gong, Bae, และ Choi (2016) ที่พบว่าวิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และวิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) มีประสิทธิภาพไม่ต่างจากวิธีสอนปกติ การที่วิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) มีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนแบบอื่นๆ อาจเป็นเพราะการสอนด้วยการสร้างแผนที่มโนทัศน์เป็นวิธีการเรียนที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนสร้างแผนที่มโนทัศน์หรือโครงสร้างความรู้เป็นของตนเอง จึงเอื้อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยการกำกับตนเอง (self-regulated learning) กระบวนการคิดทอภิมาน (metacognitive strategy) และการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning) เพื่อแก้ปัญหาคำถามและการเรียน และพัฒนาการเรียนของตนเอง โดยในขณะที่เรียน ผู้เรียนจะต้องนำความรู้ใหม่จากเนื้อหาใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของนักเรียนให้เกิดเป็นโครงสร้างความรู้ที่ชัดเจน กว้างขวาง และเชื่อมโยงกันมากขึ้นตามแนวคิดของ

ทฤษฎีการดูดซึม (Assimilation theory) ของ Ausubel (1960) ซึ่งการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นไม่ได้เลยหากผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ดังนั้นการสอนด้วยวิธีการสร้างแผนที่มโนทัศน์จึงเป็นกระบวนการเรียนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าวิธีการอื่นๆ และทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าวิธีการอื่นๆ เพราะเป็นวิธีที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกันจนเกิดเป็นความรู้ที่ชัดเจนและเพิ่มมากกว่าเดิม

4. วิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และ วิธีสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) มีประสิทธิผลไม่ต่างจากวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าวิธีการสอนทั้งสองแบบนี้จะมีแนวคิดของการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างชัดเจน แต่ก็ยังไม่ดีกว่าวิธีการสอนปกติ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดจากอิทธิพลของกลุ่มที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง Plowright และ Watkins (2004) กล่าวว่านักเรียนที่มีปัญหาในการทำงานกลุ่ม เช่น การไม่รับผิดชอบ และขาดวุฒิภาวะ จะเรียนด้วยวิธีการสอนแบบนี้ไม่ค่อยได้ดี แต่ถ้าหากนำไปใช้กับกลุ่มที่มีวุฒิภาวะมากขึ้น เช่น ในกลุ่มผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ที่งานวิจัยนี้และงานวิจัยอื่นๆ เช่น งานวิจัยของ Kong, Qin, Zhou, Mou, & Gao (2014) ที่พบว่า วิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหามีประสิทธิผลเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

5. การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรพิจารณาเลือกใช้วิธีการสอน 3 วิธีเป็นลำดับแรก คือ การสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) มีค่าสูงสุด รองลงมา คือ การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) เพราะช่วยกระตุ้นการคิดได้ดี และผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ ถึงแม้ว่าวิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) จะเป็นที่นิยมใช้กันมาก แต่ผลการวิจัยครั้งนี้ และผลวิจัยของ Lee, Lee, Gong, Bae, และ Choi (2016) พบว่า วิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) มีประสิทธิผลไม่ต่างจากวิธีสอนปกติ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะการจัดการศึกษาด้วยแบบนี้มีลักษณะธรรมชาติของงานที่ซับซ้อน (complex cognitive demand) ทำให้ผู้เรียนมีภาระงานและต้องอุทิศทุ่มเทมาก จึงทำให้ผู้เรียนที่ไม่ค่อยมีนิสัยการเรียนรู้ที่ตนเอง (self-directed learning) มีความท้อไม่ได้ตั้งใจพยายามอย่างเต็มที่ หรืออาจเกิดจากกลุ่มที่ร่วมทำงานไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นวิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) จึงน่าจะเหมาะสมกับกลุ่มที่มีความรับผิดชอบและวุฒิภาวะสูง และจำเป็นต้องใช้เวลาในการสอนนานกว่าวิธีสอนแบบอื่นๆ จึงจะเกิดผลสำเร็จ

6. ผลการวิจัยครั้งนี้ช่วยขยายองค์ความรู้เพิ่มเติมจากงานวิจัยของ Lee, Lee, Gong, Bae, และ Choi (2016) ในประเด็นที่มีการศึกษาอิทธิพลของบริบทของการวิจัยที่มีต่อค่าขนาดอิทธิพลของวิธีสอน โดยการวิจัยครั้งนี้พบผลการวิจัยที่สำคัญ ประกอบด้วย

6.1 ในภาพรวมพบว่า การสอนที่ใช้เวลา น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา และ 2 ภาคการศึกษา หรือมากกว่าเท่านั้นที่มีประสิทธิผลต่างจากวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการสอนที่ใช้เวลา 1 ภาคการศึกษามีประสิทธิผลไม่ต่างจากวิธีสอนปกติ ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะการสอนที่ใช้ระยะเวลา น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษาเป็นระยะเวลาที่สั้น เป็นช่วงเวลาที่ผู้เรียนยังมีความสนใจ ภาระงานที่ทำไม่มากเกินไป ผู้เรียนจึงสามารถควบคุมตนเองให้เรียนรู้ตามหลักของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ ส่วนการสอนที่ใช้เวลา 1 ภาคการศึกษา ถือว่าเป็นการใช้เวลาที่เริ่มนานขึ้น ภาระงานก็จะมากขึ้นด้วย ผู้เรียนอาจไม่มีเวลาที่จะทำงาน และไม่มีเวลาสำหรับปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนอย่างเพียงพอ ทั้งนี้ Gewurtz, Coman, Dhillon, Jung, & Solomon (2016) กล่าวว่า การเรียนที่มีประสิทธิภาพจะต้องให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันซึ่งจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่วนการสอนที่ใช้ระยะเวลา 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่ามีประสิทธิผลมากกว่าการสอนปกติ เหตุผลการอธิบายข้อค้นพบนี้อาจเป็นเพราะว่างานสอนและงานวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียนที่ใช้ระยะเวลา 2 ภาคการศึกษาหรือมากกว่า เป็นการดำเนินงานที่มีเวลาเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนได้มีเวลาเชื่อมโยงความรู้ใหม่และความรู้เก่าเข้าด้วยกันตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1960) นอกจากนี้การใช้เวลาที่มากขึ้นจะช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และเพื่อนๆ อย่างเพียงพอ จึงทำให้เกิดผลสำเร็จมากกว่าการสอนที่ใช้เวลาน้อย

6.2 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของวิธีสอนจากงานวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง ระดับการศึกษาต่างกัน พบว่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ศึกษาในระดับปริญญาตรีมีขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเป็นผู้เรียนที่มีวัยวุฒิ น้อยกว่า และความพร้อมที่จะเรียนก็น้อยกว่าผู้เรียนระดับปริญญาตรี ประกอบกับในการศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้เรียนมีเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจนกว่า และมีความพร้อมมากกว่าผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จึงเป็นผลให้การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีประสิทธิผลสูงในระดับปริญญาตรี ส่วนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานยังไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งทำให้ทราบว่าที่ผ่านมา นักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาไม่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้มีระดับที่พร้อมที่จะเรียนต่อระดับอุดมศึกษา ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ประถมศึกษา และมัธยมศึกษาให้มีประสิทธิผลสูงขึ้น

7. ผลการทำนายเพื่อระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายของขนาดอิทธิพลของงานวิจัยวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่างานวิจัยที่ศึกษากับกลุ่มปริญญาตรีมีขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ศึกษากับนักเรียนประถมและมัธยมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระยะเวลาในการสอนไม่ส่งผลต่อขนาดอิทธิพลของวิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา แสดงว่าระดับการศึกษาเป็นตัว

แปรกำกับ (moderator) ที่ทำให้อิทธิพลของการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาแปรเปลี่ยนไป ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า การสอนที่เน้นการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อนำไปใช้ในระดับปริญญาตรี ซึ่งสาเหตุอาจเป็นสาเหตุเดียวกับสาเหตุที่อธิบายในข้อ 6.2 ส่วนการวิเคราะห์ที่ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง ยังไม่พบว่ามีปัจจัยใดที่อธิบายความหลากหลายของขนาดอิทธิพลของการสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ควรเลือกใช้วิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) เพราะมีค่าน้ำหนักอิทธิพลสูงสุด รองลงมา คือ การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) และการสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) และควรใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนที่มากเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนทำงานเสร็จ และมีเวลาในการปรึกษาหารือกันระหว่างผู้เรียน

2. ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนมีประสิทธิภาพสูงในกลุ่มผู้เรียนระดับปริญญาตรี แต่มีประสิทธิผลต่ำกว่าในกลุ่มนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สะท้อนให้เห็นว่าความพร้อมของผู้เรียนมีผลต่อประสิทธิภาพของการสอน ดังนั้น ในการนำวิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) การสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) การสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) ไปใช้ควรเลือกใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่มีความพร้อมในการเรียน และมีแรงจูงใจในการเรียน การนำวิธีสอนเหล่านี้ไปใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่พร้อมจะไม่ช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาด้วยวิธีสอนที่ใช้การสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping) วิธีสอนที่ใช้เกมส์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้สถานการณ์จำลอง (games, computer-aided instruction & simulation) วิธีสอนแบบสืบเสาะ (inquiry) วิธีสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) และวิธีสอนโดยเพื่อนและกระบวนการกลุ่ม (peer & group process) ยังไม่มีประสิทธิผลเท่าที่ควร จึงควรมีการศึกษาวิจัยสาเหตุของการไม่ประสบความสำเร็จ และหากจะทำให้ประสบความสำเร็จควรออกแบบการเรียนการสอนอย่างไร

2. ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ประสิทธิภาพของวิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณประเภทต่างๆ ทั้ง 5 วิธี ไม่สูงกว่ากันอย่างชัดเจน แต่ขึ้นอยู่กับบริบทที่นำไปใช้ สะท้อนให้เห็นว่าบริบทมีผลต่อคุณภาพการ

สอน ดังนั้นการวิจัยเพื่อออกแบบการสอนด้วยวิธีสอนประเภทต่างๆ โดยเฉพาะการวิจัยด้านหลักสูตรและการสอนควรมีการวิจัยเชิงลึกเพื่อศึกษาบริบทอะไรบางอย่างที่เหมาะสมกับการใช้วิธีการสอนเหล่านี้ ซึ่งข้อค้นพบจากการวิจัยเหล่านี้จะช่วยสร้างความชัดเจนเรื่องกลยุทธ์การสอน และจะมีประโยชน์ในการช่วยให้ครูสามารถนำไปออกแบบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้งานวิจัยจำนวนมากขึ้นเพื่อแก้ปัญหาคอขวดเกี่ยวกับปัญหาความคลาดเคลื่อนจากการตีพิมพ์ (publication bias)

ข้อจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ยังไม่ได้ศึกษาเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลในบริบทของการสอนต่างๆ ด้วยการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เนื่องจากงานวิจัยในแต่ละรูปแบบการสอนมีจำนวนน้อย การวิจัยในอนาคตควรพิจารณาศึกษาในประเด็นนี้ เมื่อมีงานวิจัยจำนวนมากขึ้น



รายการอ้างอิง

- Ausubel, D.P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272
- Behar-Horentein, L. S., Niu, L. (2011). Teaching Critical Thinking Skills in Higher Education: A Review of the Literature. *Journal of College Teaching & Learning*, 8(2), 25-41.
- Popil, I. (2011). Promotion of critical thinking by using case studies as teaching method. *Nurse Education Today*, 31, 204-207.
- Chan, C.C.Y. (2013). A systematic review of critical thinking in nurse education. *Nursing Education Today*, 33, 236-240.
- Chen, S-L, Liang, T., Lee, M-L, Liao, I-C. (2011). Effects of Concept Map Teaching on Students' Critical Thinking and Approach to Learning and Studying. *Journal of Nursing Education*, 50(8), 466-469.
- Cohen, D. (1988). *Statistical power analysis for behavioral sciences*. (2nd). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cooper, H. M. (2009). *Research synthesis and meta-analysis: A Step-by-step approach*. Los Angeles, CA: Sage.
- Cottrel, S. (2011). *Critical thinking skills: Developing effective analysis and argument*. New York: Palgrave Macmillan.

- Dick, R. D. (1991). An empirical taxonomy of critical thinking. *Journal of Instructional Psychology, 18*, 79–92.
- Filiz, K, Yasemin. G. (2014). The Effect of Instructional Techniques on Critical Thinking and Critical Thinking Dispositions in Online Discussion. *Journal of Educational Technology & Society, 17(1)*, 248-258.
- Fung, D. (2013). Promoting critical thinking through effective group work: A teaching intervention for Hong Kong Primary school students. *International Journal of Educational Research, 66*, 45-62.
- Gewurtz, R. E., Coman, L., Dhillon, S., Jung, B., Solomon, P. (2016). Problem-based learning and theories of teaching and learning in health professional education. *Journal of perspectives in applied academic practices, 4(1)*, 59-70.
- Ghiselli, E. E. (1949). The validity of commonly employed occupational tests. *University of California Publications in Psychology, 5*, 253-288.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational researcher, 5*, 3-8.
- Herman, A. (2002). Teaching critical thinking. *Journal of instructional psychology, 29(2)*, 53-76.
- Higgins, J.P.T, Thompson, S.G., Deeks, J.J., & Altman, D.G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *British Medical Journal, 327*, 557-560.
- Hunter, J. E., Schmidt, F. L., & Jackson, G. (1982). *Meta-analysis: Cumulating research findings across studies*. Beverly Hills, CA: Sage
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting errors and bias in research findings*. New York: Sage.
- Justice, C., Rice, J., Warry, W., Inglis, S., Miller, S., & Sammon, S. (2002). A grammar for inquiry: Linking goals and methods in collaboratively taught social sciences inquiry courses. The Alan Blizzard Award Paper: *The Award Winning papers, Winsor: Special Publication of the Society for Teaching and Learning in Higher Education*, McGraw-Hill.
- Kohlmetz, K. K. (2011). *Comparison of teaching methods for a postsecondary developmental algebra course*. Dissertation University of Wisconsin-Milwaukee.
- Kong, L-N, Qin, B., Zhou, Y-Q, Mou, S-Y, & Gao, H-M. (2014). The effectiveness of problem-based learning on development of nursing students' critical thinking: A systematic review and meta-analysis. *International of nursing studies, 51*, 458-469.

- Lee, J., Lee, Y., Gong, S., Bae, J., & Choi, M. (2016). A meta-analysis of the effects of non-traditional teaching methods on the critical thinking abilities of nursing students. *Medical Education*, 16(240),1-9.
- Norris, S. P. & Ennis, R.H. (1989). *Evaluating critical thinking*. Pacific Grove, CA: Midwest.
- Plowright, D., & Watkins, M. (2004). There are no problems to be solved, only inquiries to be made in social work education. *Innovations in Education and Teaching International*, 41, 185-206.
- Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.3. (2014). Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration.
- Rosnow, R. L., & Rosenthal, R. (1989). Statistical procedures and the justification of knowledge in psychological science. *American Psychologist*, 44(10), 1276-1284.
- Slain, R. E., & Lake, C. (2008). Effective Programs in Elementary mathematics: A Best-evidence synthesis. *Journal of educational research*, 78(3), 427-515.
- Sedgwick, P. (2015). Meta-analyses: how to read a funnel plot. *British Medical Journal*. 351, 1-2.
- Staib, S. (2003). Teaching and measuring critical thinking. *Journal of Nursing Education*, 42(11), 498-508.
- Thorndike, R. L. (1933). The effect of the interval between test and retest on the constancy of the IQ. *Journal of educational psychology*, 24, 543-549.
- Tsui, L. (2002). Fostering critical thinking through effective pedagogy: Evidence from four institutional case studies. *The Journal of Higher Education*, 73(3), 740-763.
- Yanchar, S. C., & Slife, B. D. (2004). Teaching critical thinking by examining assumptions. *Teaching of psychology*, 31(2), 85-90.
- Yue, M., Zhang, M., Zhang, C., & Jin, C. (2017). The effectiveness of concept mapping on development of critical thinking in nursing education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse education today*, 52, 87-94
- Watson, G., & Glaser, E. M. (1980). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal: Forms A and B*. San Antonio, TX: PsychCorp.
- ชาลินี เอี่ยมศรี (2536). การพัฒนาแบบทดสอบการคิดวิจารณ์ญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยาลัยนพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์. (2537). การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสำหรับ นักศึกษาคครู. วิทยาลัยนพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอื้อญาติ ชูชื่น (2536). ผลของการฝึกคิดอย่างมีวิจารณ์ตามแนวทฤษฎีของโรเบิร์ต เอช. เอนนิส ที่มีต่อ
ความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักศึกษาพยาบาลตำรวจ วิทยาลัยพณิชยการศรีนครินทร์
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย

คำสั่ง จงประเมินคุณภาพงานวิจัยแต่ละเล่ม โดยใช้เกณฑ์การประเมินใน 10 รายการที่กำหนดให้ต่อไปนี้

รายการประเมิน	ใช่	ไม่แน่ใจ	ไม่ใช่
1. การเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองเป็นไปอย่างสุ่ม ใช่หรือไม่			
2. กลุ่มตัวอย่างไม่รู้ว่าอยู่กลุ่มทดลอง ใช่หรือไม่			
3. ผู้กำหนดกลุ่มทดลอง ควบคุม กำหนดโดยไม่ทราบว่ากลุ่มใดจะเป็นกลุ่มทดลอง ใช่หรือไม่			
4. มีการนำเสนอและรายงานผลลัพธ์หรือผลการวัดของตัวอย่างที่ถอนตัวจากการวิจัย ใช่หรือไม่			
5. ผู้ประเมินผลลัพธ์ของกลุ่มตัวอย่างไม่ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างอยู่กลุ่มใด ใช่หรือไม่			
6. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความเท่าเทียมกันก่อนการทดลอง ใช่หรือไม่			
7. มีการปฏิบัติต่อกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างเท่าเทียมกัน ใช่หรือไม่			
8. ใช้วิธีการวัดผลลัพธ์อย่างเท่าเทียมกันทั้งสองกลุ่ม ใช่หรือไม่			
9. ผลลัพธ์หรือตัวแปรตามที่ศึกษาถูกวัดได้อย่างคงเส้นคงวา ใช่หรือไม่			
10. ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเหมาะสม ใช่หรือไม่			

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพงานวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี ฌ นคร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศศิธร ชูตินันทกุล
3. อาจารย์ ดร. ฌภัทร ชัยมงคล
4. อาจารย์ ดร. อนุสรณ์ เกิดศรี
5. อาจารย์ ดร. ประรณนา พลอภิชาติ
6. อาจารย์ ดร. ชูติวัฒน์ สุวัตติพงษ์
7. อาจารย์ ธนินยา ยอดคำ
8. อาจารย์ปิยนภา สิทธิฤทธิ
9. อาจารย์นพรัตน์ ไบยา
10. อาจารย์ ดร. เมษา นวลศรี

