

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์
และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน



ปริญญานิพนธ์
ของ
นิติบดี ศุขเจริญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สิงหาคม 2559

การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์
และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน



ปริญญานิพนธ์
ของ
นิติบดี ศุขเจริญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

สิงหาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์
และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน



บทคัดย่อ
ของ
นิติบดี ศุขเจริญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สิงหาคม 2559

นิติบดี สุขเจริญ. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน. ปรินญาณพนธ์ ปร.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ดร.วิฑูรย์ อยู่ในิส, รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ, รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ลินทรตันศิริกุล.

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากผลการสังเคราะห์ งานวิจัยโดยวิธีวิเคราะห์ห่อภิมาณจากข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อมูลเชิงคุณภาพ พร้อมทั้งศึกษาเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่ใช้รูปแบบ การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ในขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัยได้กำหนดเกณฑ์การคัดคุณภาพงานวิจัย ด้วยหลักความตรง เพื่อคัดเลือกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณในฐานะข้อมูลโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการ การอุดมศึกษา โดยคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลจากสูตรของ Cohen สำหรับคัดเลือกรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่มีความโดดเด่นในการพัฒนาการคิดทั้งสอง และได้นำข้อมูลเชิงปริมาณและ คุณภาพที่ได้จากการวิเคราะห์มาสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้นแบบ ทั้งนี้ได้ทดลองใช้กับผู้เรียน ระดับชั้นประถมศึกษา รวม 50 คน คัดเลือกกลุ่มทดลองจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยผู้วิจัยและ ผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ร่วมกันตลอดการทดลอง บุรณาการระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ จำนวน 16 ชั่วโมง ผลจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถวัดด้วย แบบวัดมาตรฐาน 2 ชนิด คือ แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ชนิดรูปภาพ แบบ ก. และ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของของคอร์เนล ระดับเอ็กซ์ ที่แปลเป็นภาษาไทย การวิจัยครั้งนี้ ใช้แผนการทดลองแบบการวัดซ้ำโดยใช้กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว

ผลการศึกษาพบว่า

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีชื่อว่า Creative for Critical Thinking Model สามารถ ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พัฒนาและดัดแปลงโดยเลือกใช้ 5 รูปแบบหลักในการพัฒนา จาก 16 รูปแบบที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ รูปแบบ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน ทฤษฎีพหุปัญญา การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็น ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ 8 ขั้นตอนของวัฏจักร การเรียนรู้ และเทคนิคการรู้คิด สามารถส่งเสริมให้การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยไม่มีความแตกต่างระหว่างระดับชั้นการศึกษาอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย 1.86 และ 0.57 ตามลำดับ โดยการคิด สร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงตอนแรก ขณะที่การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อ จบกระบวนการสอนทั้งสองตอน โดยปรากฏความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการคิดทั้งสองในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

THE INSTRUCTIONAL DESIGN TO ENHANCE CREATIVE AND CRITICAL THINKING
BASED ON RESEARCH SYNTHESIS RESULTS

AN ABSTRACT
BY
NITIBODEE SUKJAROEN



Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Doctor of Philosophy in Curriculum Research and Development
at Srinakharinwirot University

August 2016

Nitibodee Sukjaroen. (2016). *The Instructional Design to Enhance Creative and Critical Thinking Based on Research Synthesis Results*. Dissertation, Ph.D.

(Curriculum Research and Development). Bangkok: Graduate School,

Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Waiyawut Yoonisil,

Assoc. Prof. Dr. Siriyupa Poonsuwan, Assoc. Prof. Dr. Kanchana Lindratanasirikul.

This research aims to study and to develop an instructional design to enhance creativity and critical thinking by research synthesis results, which combine both quantitative and qualitative data. After that, creative thinking scores or critical thinking scores of learners that learned by developed instruction were compared. They are analyzed by Meta-analysis and Content analysis method, respectively. In term of research synthesis, the grading quality of research is evaluated by validity criteria. The qualify research of creative and critical thinking are in Thai Library Integrated System database. These data can calculate the effect size for an instructional model that prominently features thinking and also has quantitative and qualitative analysis aspects that make it suitable for a developed instructional model prototype. The sample groups, 50 elementary students were selected by cluster random sampling. This experiment, the researcher and the teacher collaborated in instruction design. The content which integrates Science and Math has 16 hours. Two standard tests that detect thinking ability of instructional developed are the Torrance Test of Creative Thinking with Pictures Booklet A and Cornell Critical Thinking Test, Level X. These have already been translated into Thai. This research uses One-Shot Repeated Measured Design as a measure.

The findings of this study are as follows:

The selection 5 of 16 instructional designs that were effect sizes higher than the mean average were developed and adapted to Creative for Critical Thinking Model for encourages creative and critical thinking. The five main instructional designs were 7E, Multiple Intelligence, Socioscientific, 4MAT, and Metacognition. The results of Creative for Critical Thinking Model testing found that it encouraged creative and critical thinking at a statistically significant level of .05. The difference between classes was not significant at level of .05. The effect size average of creative thinking was 1.86 and the effect size average of critical thinking was at 0.57, respectively. Creative thinking is increased during earliest period, by the time critical thinking is greatly increased at the end of both teaching period, the correlation of both types thinking is low-level and not statistically significant.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์
และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน
ของ
นิติบดี ศุขเจริญ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่ เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ คณะกรรมการสอบปากเปล่า
..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(อาจารย์ ดร.วิฑูรย์ อยู่เนติล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ตั้งจิตเรณูกุล)
..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ) (อาจารย์ ดร.วิฑูรย์ อยู่เนติล)
..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ลินทรตันศิริกุล) (รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ลินทรตันศิริกุล)
..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.จิตรา ดุษฎีเมธา)
..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ชนิษฐา สาลีหมัด)



งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2558 และ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปีงบประมาณ 2557

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.วิวุฒม์ อยู่ในศีล รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ และ รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ลินทรตันศิริกุล ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลขิต ที่ให้เกียรติเป็นประธานสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.ท. ดร.ไพบุลย์ อ่อนมั่ง ร.น. ที่เป็นกรรมการสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ตั้งจิตเรณูกุล ที่เป็นประธานสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.จิตรา ดุษฎีเมธา และ อาจารย์ ดร.ชนิษฐา สาลีหมัด ที่เป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ยิ่ง ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และได้กรุณาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทางวิชาการตามที่ปรากฏในบรรณานุกรม

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและบุคลากร โรงเรียนวัดสุขใจ สังกัดกรุงเทพมหานคร ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ตลอดจนนักเรียนทุกท่านที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และครอบครัวชิตพงศ์ ที่ชี้แนะสนับสนุนทางด้านการศึกษาและการทำงานด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ ร้อยตรีอำนวย สุขเจริญ นางบังอร สุขเจริญ และญาติพี่น้องทุกท่านที่ช่วยเหลือสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตสาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและส่งเสริมกำลังใจตลอดมา นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบเป็นกตัญญูทเวที่แต่บิดามารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

นิติบดี สุขเจริญ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
สมมติฐานในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ.....	8
ตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	32
ตอนที่ 3 การสังเคราะห์งานวิจัย.....	80
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	93
ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์งานวิจัย.....	93
ขั้นตอนที่ 1.1 การประเมินคุณภาพงานวิจัย.....	93
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	93
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	93
ตัวแปรและข้อมูลในการวิจัย.....	95
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	95
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	96
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	107
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	108
ขั้นตอนที่ 1.2 การวิเคราะห์อภิमान และการวิเคราะห์เนื้อหา.....	109
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	109
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	109
ตัวแปรและข้อมูลในการวิจัย.....	109
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	109

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 (ต่อ)	
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	109
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	110
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	111
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	114
ขั้นตอนที่ 3 ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	116
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	116
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	116
ตัวแปรและข้อมูลในการวิจัย.....	116
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	117
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	117
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	118
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	120
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	129
ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์งานวิจัย.....	130
1. ผลการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ.....	130
2. ผลการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา.....	155
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	168
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	180
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	194
สรุปผลการทดลอง.....	194
อภิปรายผล.....	195
ข้อเสนอแนะ.....	207
บรรณานุกรม.....	208

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	229
ภาคผนวก ก.....	230
ภาคผนวก ข.....	240
ภาคผนวก ค.....	242
ภาคผนวก ง.....	248
ภาคผนวก จ.....	263
ภาคผนวก ฉ.....	270
ภาคผนวก ช.....	277
ภาคผนวก ซ.....	279
ภาคผนวก ฌ.....	282
ภาคผนวก ฎ.....	291
ภาคผนวก ฏ.....	314
ภาคผนวก ฐ.....	317
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	321

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิด.....	12
2 การจำแนก เปรียบเทียบกระบวนการคิดของแต่ละทฤษฎี.....	16
3 การจำแนกประเภทของการคิดของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ.....	17
4 ทักษะการคิดในระดับทักษะที่ต่าง ๆ กัน.....	18
5 สรุปทฤษฎีที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์.....	21
6 องค์ประกอบย่อยของการคิดสร้างสรรค์.....	22
7 ลักษณะย่อยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของแต่ละแนวคิด.....	23
8 แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	24
9 การเปรียบเทียบคำศัพท์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ.....	27
10 แบบวัดในงานวิจัยในต่างประเทศที่ศึกษาการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมี วิจารณญาณร่วมกัน.....	28
11 เปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้เพื่อการอบรม กับการจัดการเรียนรู้เพื่อการศึกษา	37
12 ประวัติความเป็นมาของการพัฒนาแนวคิดการจัดการเรียนรู้	40
13 สรุปปรัชญา ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้.....	41
14 การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ตามวิธี Top-Down Model.....	46
15 ประเด็นในการพิจารณาสำหรับสร้างแนวทางรูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	48
16 การเปรียบเทียบหลักการที่อ้างว่ามีผลต่อการเรียนรู้กับงานวิจัยที่สำรวจพบ.....	52
17 มิติของการจัดการเรียนรู้จำแนกตาม รูปแบบการเรียน และรูปแบบการสอน.....	53
18 การเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อจุดประสงค์การเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาจากการวิจัย.	56
19 การจำแนกวิธีการสอน ความสัมพันธ์ และจุดแข็ง.....	57
20 วิธีการสอนที่เหมาะสมตามการควบคุมการเรียนรู้.....	59
21 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด เปรียบเทียบกับวิธีการที่ใช้ของครูดีเด่น.....	63
22 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	66
23 ลำดับขั้นตอนของวิธีการที่พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ.	68
24 ภาพรวมของรายงานการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กับ ทักษะการคิดของงานวิจัยโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ.....	74
25 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของแต่ละแนวคิดในการประเมินโครงการ.....	76
26 องค์ประกอบกรอบการออกแบบการจัดการเรียนรู้แยกเป็นประเด็นย่อยในการหา แนวโน้มของแต่ละประเด็น.....	79

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
27 การเปรียบเทียบขั้นตอนการวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบต่างๆ.....	84
28 สูตรคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล	90
29 ลักษณะเฉพาะของการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ.....	92
30 จำนวนงานวิจัยที่สำรวจพบ และผ่านการประเมินคุณภาพงานวิจัย โดยใช้คำค้น ต่าง ๆ.....	95
31 ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ศึกษาก่อนการประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญ.....	97
32 ความสัมพันธ์รายชื่อของแบบประเมินคุณภาพกับองค์ประกอบจาก หลักความจริง.....	100
33 องค์ประกอบในการประเมินคุณภาพงานวิจัย.....	101
34 รายละเอียดประเด็นในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตรงประเภทต่างๆ สำหรับ ประเมินคุณภาพงานวิจัย.....	102
35 ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่นำมาใช้พิจารณาประเมินคุณภาพงานวิจัย.....	104
36 การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามประเภทของการออกแบบการทดลอง.....	112
37 คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้.....	115
38 จำแนกรายละเอียดของ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ประเภท รูปภาพ	117
39 แบบแผนการทดลองแบบการวัดซ้ำ.....	119
40 การตรวจให้คะแนนแบบวัดการคิดสร้างสรรค์.....	121
41 คะแนนเต็มของประเภทย่อยของความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดการคิดสร้างสรรค์...	122
42 ลักษณะแบบทดสอบมาตรฐานการคิดอย่างมีวิจารณญาณของคอร์เนล.....	123
43 รายละเอียดการทดลองแบบการวัดซ้ำ.....	124
44 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ.....	124
45 ผลการคัดเลือกงานวิจัย และผลการประเมินคุณภาพงานวิจัย.....	131
46 ตัวแปรที่ส่งผลต่อค่าคะแนนความตรงรวมและด้านต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญ.....	133
47 คำร้อยละของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะ การพิมพ์.....	134
48 คำร้อยละของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม กลุ่มตัวแปรด้านระเบียบ วิธีการวิจัย.....	136
49 คุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม ตัวแปรเชิงปริมาณ.....	138

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
50 คุณลักษณะด้านการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวแปรด้านเนื้อหาสาระของการวิจัย.....	139
51 คุณลักษณะด้านการจัดการเรียนรู้ ตัวแปรเชิงปริมาณ.....	141
52 สรุปข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	142
53 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ เรียงลำดับตามค่าขนาดอิทธิพลจากมากไปน้อย.....	144
54 สรุป 5 อันดับที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุดของกลุ่มการคิดในแต่ละประเภท เฉพาะ ระดับชั้นประถมศึกษา.....	146
55 การเปรียบเทียบความแตกต่างการคำนวณด้วยสูตรคำนวณ กับ การหาส่วนต่าง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	147
56 การคัดเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่กำหนด.....	149
57 สมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพล โดยตัวแปรการจัดการเรียนรู้.....	151
58 สมการพยากรณ์ ด้วยการคำนวณจากวิธีถดถอยพหุ แบบ Enter ระดับ ประถมศึกษา.....	152
59 สรุปทิศทางการส่งผลของตัวแปรที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้จากสมการ พยากรณ์ ที่วิเคราะห์แบบรวมทุกระดับชั้น.....	153
60 แปลข้อมูลเชิงตัวแปรเป็นข้อความสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	154
61 ความถี่ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ของการจัดการเรียนรู้ที่มีขนาดอิทธิพล สูงกว่าค่าเฉลี่ย.....	155
62 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านวิธีการ.....	160
63 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านการผสมผสาน.....	162
64 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านผู้สอน.....	162
65 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านผู้เรียน.....	163
66 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านเนื้อหา และสื่อ.....	165
67 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านเวลา	167
68 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านการประเมิน.....	167
69 รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับการพัฒนาแผนการสอนสำหรับการคิด สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณรายชั่วโมง.....	171
70 แนวทางการจัดเตรียมองค์ประกอบสำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้.....	172

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
71 แนวทางการเลือกใช้กิจกรรมให้เหมาะสมกับแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้.	173
72 การปรับเปลี่ยนขั้นตอนจาก 7E เป็นขั้นตอนหลักของ Creative for Critical Thinking Model.....	178
73 สรุปรายละเอียดการพัฒนาแผนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้สอน.....	179
74 คะแนนการทดสอบการคิดสร้างสรรค์.....	181
75 คะแนนการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	182
76 ค่าขนาดอิทธิพลจากการทดสอบการสร้างสรรค์.....	183
77 ค่าขนาดอิทธิพลจากการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	184
78 การวิเคราะห์การวัดซ้ำเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	186
79 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการสอบแต่ละครั้ง เฉพาะระดับชั้นประถมปีที่ 4.....	187
80 การวิเคราะห์การวัดซ้ำเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	188
81 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการสอบแต่ละครั้ง เฉพาะระดับชั้นประถมปีที่ 5.....	189
82 การวิเคราะห์การวัดซ้ำเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5.....	190
83 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการสอบแต่ละครั้ง เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5.....	191
84 การเปรียบเทียบคะแนนของการคิดสร้างสรรค์รายด้าน และค่าเฉลี่ยโดยรวมของผู้เรียนต่างชั้นเรียน ใช้วิธีการ Independent t-test.....	192
85 การเปรียบเทียบคะแนนของการคิดอย่างมีวิจารณญาณรายด้าน และค่าเฉลี่ยโดยรวม ของผู้เรียนต่างชั้นเรียน ใช้วิธีการ Independent t-test.....	192
86 ค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	193
ข-1 ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหา.....	241
จ-1 สมการพยากรณ์ความตรงโดยรวม โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม....	264
จ-2 สมการพยากรณ์ความตรงภายนอกโดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม....	265
จ-3 สมการพยากรณ์ความตรงเชิงบรรยาย โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม	266
จ-4 สมการพยากรณ์ความตรงทางสถิติ โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม....	267
จ-5 สมการพยากรณ์ความตรงโครงสร้าง โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม..	268
จ-6 สมการพยากรณ์ความตรงภายใน โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม.....	269
ฉ-1 ค่าขนาดอิทธิพล.....	270

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ช-1 ค่าขนาดอิทธิพลของการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อการคิดแบบต่างๆ เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษา.....	278
ช-1 สมการพยากรณ์การคิดชนิดต่างๆ โดยตัวแปรการจัดการเรียนรู้ ด้วยการคำนวณจากวิธี Regression แบบ Enter รวมทุกระดับชั้น.....	280
ช-2 สมการพยากรณ์การคิดชนิดต่างๆ โดยตัวแปรการจัดการเรียนรู้ ด้วยการคำนวณจากวิธี Regression แบบ Enter เฉพาะระดับประถมศึกษา.....	281



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวความคิด.....	7
2 สมอส่วนชิโปแคมปัสในวัยผู้ใหญ่ พัฒนาเพิ่มขึ้นเมื่อมีการฝึกคิดและฝึกเรียนรู้.....	10
3 การแบ่งประเภทการคิดตามลักษณะของสมอง.....	11
4 การจัดลำดับความสำคัญของการคิดตามแนวคิดของเดอโบโน.....	19
5 ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างการคิดสร้างสรรค์ และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ	26
6 ความเป็นไปได้ในการสอนให้เกิดการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	28
7 สรุปขั้นตอนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเชิงการพัฒนาร่วมกัน.....	31
8 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อศักยภาพผู้เรียน.....	32
9 การเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และการพัฒนาหลักสูตร.....	34
10 รูปแบบกระบวนการประมวลผลข้อมูลของการเรียนรู้และการจดจำ.....	35
11 ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษา การเรียนรู้ การอบรม และการสอน.....	36
12 องค์ประกอบของหลักการและกระบวนการออกแบบการเรียนรู้.....	38
13 การเปลี่ยนแปลงทางทฤษฎีที่เปรียบเทียบกับพัฒนาของแบบจำลองอะตอม.....	39
14 การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยอิงหลักการที่แตกต่างกัน.....	45
15 ลำดับขั้นตอนของการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามวิธี Top-Down Model.....	46
16 การออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบโดยครอบคลุม 3 ประเด็น.....	47
17 หลักการออกแบบการเรียนการสอนแบบADDIE.....	49
18 ความสัมพันธ์ชนิดปัญหาทั้ง 3 ชนิด.....	50
19 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ 3 ระดับของปัญหา 3 ประเภท.....	50
20 Pebble-in-the-Pond Model.....	51
21 ความสัมพันธ์ระหว่างการสอนและการเรียน.....	54

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
22 วิธีการสอนที่เหมาะสมตามการควบคุมการเรียนรู้.....	55
23 กระบวนการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (GLOOTT model)	60
24 กระบวนการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของ Limbach & Waugh.....	61
25 ลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้การคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมี วิจารณ์.....	68
26 กระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการประเมินโครงการ	78
27 ความสัมพันธ์ระหว่างการทบทวนวรรณกรรม การสังเคราะห์งานวิจัย การวิเคราะห์ห่อภิมาณ และการสังเคราะห์ห่อภิมาณ.....	80
28 คุณภาพของกระบวนการวิธีการศึกษาวิจัย.....	82
29 ความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการประเมินงานวิจัยด้วยวิธีการต่างกัน.	107
30 กรอบแนวทางการดำเนินงานวิจัย.....	128
31 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ Creative for Critical Thinking Model.....	177
32 การเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของการคิดสร้างสรรค์ และการคิด อย่างมีวิจารณ์ในแต่ละครั้งที่วัด.....	184
ฏ-1 ตัวอย่างแบบวัดการคิดสร้างสรรค์.....	315
ฏ-1 การประชาสัมพันธ์รูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	318
ฏ-2 การจัดการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 3.....	319
ฏ-3 การจัดการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 7.....	319
ฏ-4 การทำกิจกรรมพิเศษ.....	320

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เป้าหมายยุทธศาสตร์ ของกรอบนโยบายหลักเพื่อขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2554-2561) และข้อมูลรายงานการศึกษานโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การระดับนานาชาติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2555) แนะนำว่าผู้สอนและผู้เรียนควรพัฒนาการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบบูรณาการทั้งระบบ โดยเน้นให้เกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินทุกรอบ (พ.ศ. 2547-2558) ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์การมหาชน) หรือ สมศ. ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ระบุว่าผู้เรียนควรมีความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นคุณลักษณะพื้นฐาน เพราะมีความจำเป็นต่อการจัดการการเรียนรู้ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2547; 2549; 2555)

ปัญหาสำคัญด้านการศึกษาของเด็กไทย คือ ยังขาดทักษะที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับในระดับนานาชาติ นั่นคือทักษะการคิด ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ในทุกสาระ ทำให้มีผลการประเมินโดยรวมต่ำกว่าประเทศอื่น ๆ ได้แก่ ผลการประเมินของโครงการ PISA (Programme for International Students Assessment) จากผลการศึกษาขององค์การความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economics Cooperation and Development, OECD) ในปี 2552 พบว่าเด็กไทยกลุ่มอายุ 15 ปี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในระดับนานาชาติ ในทุกวิชา นอกจากนี้ ยังมีปรากฏการณ์ที่พบว่าผลการสอบโอเน็ต (O-NET) มีเด็กสอบไม่ผ่านเกณฑ์จำนวนมาก โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์มีแนวโน้มต่ำลง (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2557: 5) สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการเรียนรู้ เพราะวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ต้องอาศัยพื้นฐานการคิดเป็นหลักการคิดที่สำคัญคือ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งนับว่าเป็นทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง (Almeida. 2011) ซึ่งทักษะการคิดทั้งสองแบบนี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

การจัดการเรียนรู้ และการส่งเสริมการเรียนรู้เป็นหน้าที่พื้นฐานที่ผู้สอนทุกคนพึงปฏิบัติให้เป็นกิจวัตร (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552) พร้อมทั้งต้องเน้นการถ่ายทอดการเรียนรู้ที่แท้จริงอยู่ในโลกจริงหรือชีวิตจริงเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนวิชาต่างๆ ในชั้นเรียน ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนในสภาพที่ใกล้เคียงชีวิตจริงที่สุดเพื่อให้ผู้เรียนเกิด “การเรียนรู้ที่แท้” ซึ่งเป็นความท้าทายต่อผู้สอน ที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากร (วิจารณ์ พานิช. 2555)

รูปแบบการเรียนรู้ที่ดีสามารถส่งเสริมการคิดของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดด้วยวิธีแตกต่างกันออกไป ผู้สอนจำเป็นต้องเลือกใช้ให้สอดคล้องกับวิธีการคิดที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเพื่อให้เกิดทักษะการคิดในแบบที่ต้องการ ซึ่งบางครั้งอาจต้องใช้วิธีการจัดการเรียนรู้หลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดรูปแบบการคิดในระดับที่ต้องการ และวิธีการคิดแบบหนึ่งอาจมีส่วนช่วยเปิดระบบความคิดอื่นๆ ได้ จากการสำรวจรายงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ เช่น การพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ โดยใช้วิธีการระดมสมอง วิธีการสังเคราะห์โครงสร้าง วิธีซีเนติกส์ วิธีการสอนแบบโครงการ วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา วิธีการสอนแบบค้นพบ เป็นต้น ความเชื่อพื้นฐานที่สอดคล้องกันในวิธีการเรียนรู้ทุกรูปแบบ คือ การพัฒนาคุณภาพการคิด โดยใช้วิธีการสร้างทักษะการคิดแบบต่าง ๆ ตามที่ผู้วิจัยเห็นว่ามีความสำคัญ และจำเป็นต้องฝึกฝน (กฤษฎา แสงสืบชาติ. 2548; เชตศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2540; ดิลก ดิลกานนท์. 2533; ศักดิ์ศรี ปาณะกุล. 2549; สุภาวดี เจริญเศรษฐม. 2550; อารีย์ พรหมไม้. 2541)

ผู้เรียนมีรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจำแนกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ รูปแบบการเรียนรู้ที่มาจากแนวคิดที่เน้นกระบวนการเพื่อให้เกิดการคิดจากการประมวลสารสนเทศ รูปแบบที่มาจากแนวคิดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รูปแบบที่มาจากแนวคิดการพัฒนาตัวบุคคล และรูปแบบที่มาจากแนวคิดการปรับพฤติกรรม (เกษม วัฒนชัย. 2545; ภูษิต บุญทองเถิง. 2552; ศิริยุภา พูลสุวรรณ. 2543) อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ยังไม่มีข้อมูลยืนยันว่ารูปแบบการพัฒนาการคิดแบบใดมีประสิทธิภาพสูงที่สุด เพราะการจัดการเรียนรู้แต่ละรูปแบบย่อมมีจุดมุ่งหมายเฉพาะของตนเอง แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความแตกต่างกันตามพื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ความเชื่อ แต่มีจุดมุ่งหมายที่คล้ายกัน คือ การขยายประสบการณ์แก่ผู้เรียนให้กว้างขวางที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน และการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดข้อมูลข่าวสารและสิ่งแวดล้อมโดยใช้สื่อเป็นเครื่องมือช่วยก่อให้เกิดการเรียนรู้ (พร้อมจิตร์ ท่อนบุญเหิม. 2537; ลัดดา สุขปรีดี. 2546; โสภณ หาสิตะพันธุ์. 2543) การจัดการเรียนรู้ที่ดีจึงควรสามารถตอบสนองต่อการพัฒนาของผู้เรียนให้สามารถพัฒนาได้ตามแนวรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

การคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตปัจจุบัน จากการสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นในฐานข้อมูลของโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (ThaiLIS) พบงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพของสมอง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิธีการวิเคราะห์อภิमान (Meta-analysis) ซึ่งเป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ ที่สามารถหาข้อสรุปอย่างเป็นระบบจากงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาเดียวกัน โดยใช้วิธีการทางสถิติประมวลผลเพื่อหาข้อสรุป (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2553: 23) จึงเป็นแนวทางการหาคำตอบของการหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการพัฒนาทั้งสองการคิดไปพร้อมกัน ในเบื้องต้นมีผู้ดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยดังกล่าวในรูปแบบแยกประเภทการคิด และมีการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดประเภทเดียวกัน แต่ใช้ขอบข่ายของช่วงเวลาที่ต่างกัน และมีความแตกต่างกันในด้านแนวคิด หลักการ และวิธีการ ดังเช่น ธีรชัย เนตรถนอมศักดิ์ (2538)

ได้สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2514-2536 ขณะที่วิทยา ยัมยวน (2547) ได้ศึกษาวิจัยด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมานปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดวิจารณ์ญาณ โดยศึกษาจากงานวิจัยที่ดำเนินการในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2525-2547 ส่วนงานวิจัยของ เสวตาภรณ์ ตั้งวันเจริญ (2554) ที่ได้สังเคราะห์งานวิจัยการจัดการเรียนการสอนสังคมศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากงานวิจัยที่ดำเนินการในช่วงปี พ.ศ. 2542-2553 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยดังกล่าวยังไม่ตอบโจทยที่เป็นภาพรวมของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดในปัจจุบัน เนื่องจากสภาพสังคมมีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและแตกต่างจากอดีตมาก เป้าหมายในการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนมีความแตกต่างไปจากอดีต ซึ่งขอบเขตของช่วงเวลาดำเนินการสังเคราะห์และขอบข่ายของเนื้อหาสาระของรายงานการสังเคราะห์งานวิจัยในอดีต ยังไม่มีการศึกษาครอบคลุมงานวิจัยเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ในเรื่องงานวิจัยเดียวกัน ปรากฏแต่ละเรื่องเท่าที่มีอยู่ในประเทศไทยในแต่ละช่วงเวลาต่าง ๆ กัน ดังนั้นหากพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดดังกล่าว จึงยังจำเป็นต้องสังเคราะห์งานวิจัยอย่างเป็นระบบด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมานเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากผลการวิจัยที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการนำมาเป็นฐานในการพัฒนา ซึ่งคาดว่าจะทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น และงานวิจัยที่น่าผลการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาน มาพัฒนาต่อยอดเป็นรูปแบบการเรียนรู้ เช่น งานวิจัยของ นิสิตา อยู่อำไพ (2554) และ Gibson; & Mitchell (2005) ได้นำผลมาพัฒนาเป็นการจัดการเรียนรู้และหลักสูตร ซึ่งงานวิจัยในลักษณะดังกล่าวยังมีจำนวนน้อย การพัฒนาต่อยอดจากผลการสังเคราะห์งานวิจัยจึงเป็นการนำข้อมูลที่เป็นนามธรรมมาสร้างสรรค์ให้เป็นรูปธรรม ในรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

จากความสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ จากการศึกษาผลงานวิจัยในอดีตที่ผ่านมา ผู้วิจัยพบว่าการดำเนินการแยกออกจากกัน การพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ที่เป็นการพัฒนาสมองซีกขวา และการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่เป็นการพัฒนาสมองซีกซ้าย แต่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปพร้อมกัน ซึ่ง Bacanli; et.al. (2011) กล่าวว่า “ระบบกระบวนการคิดทั้งสองแบบนี้เปรียบเสมือนเหรียญสองด้าน ที่ต้องอยู่คู่กันเสมอ” การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นกระบวนการคิดที่ประมวลความรู้ของบุคคลที่มีอยู่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน และการคิดสร้างสรรค์เป็นการต่อยอดความรู้ ที่สามารถนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม (เดอโบโน. 2553) ทักษะการคิดทั้งสองแบบนี้สามารถพัฒนาได้โดยการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยในอดีต โดยการวิสังเคราะห์งานวิจัย และใช้ผลการวิจัยเป็นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดดังกล่าว โดยผลจากการวิจัยนี้จะช่วยส่งเสริมการพัฒนาสมองทั้งสองซีกให้กับผู้เรียน ซึ่งเป็นการพัฒนาอย่างเป็นองค์รวม

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ และการวิเคราะห์เนื้อหา
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน รูปแบบที่ได้จากการวิจัยนี้ เป็นรูปแบบที่มีความยืดหยุ่นสามารถปรับใช้กับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยมีขอบเขตการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนดำเนินการ

1. สังเคราะห์งานวิจัย โดยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ และวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้
2. พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน สำหรับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา
3. ศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบ โดยการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการสังเคราะห์งานวิจัย เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ และ/หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งหมดในประเทศไทย โดยสืบค้นจากฐานข้อมูลของโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

การคัดเลือกงานวิจัย ใช้วิธีการประเมินคุณภาพงานวิจัย โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาองค์ประกอบด้านความตรง (Validity) ของ Farrington (2003) ซึ่งจำแนกความตรงของงานวิจัยเป็น 5 องค์ประกอบ คือ ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) ความตรงภายใน (Internal validity) ความตรงภายนอก (External validity) ความตรงทางสถิติ (Statistical validity) และ ความตรงเชิงบรรยาย (Descriptive validity) โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นการประเมินในแต่ละองค์ประกอบ เพื่อคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณสมบัติด้านความตรงตามเกณฑ์มาสังเคราะห์งานวิจัย

2. ประชากรในการศึกษา เพื่อทดลองศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนวัดสุขใจ ซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง ในสังกัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างการทดลองครั้งนี้ เป็นผู้เรียนที่ศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 จำนวน 50 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรในการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์อภิमान ตัวแปรต้นกำหนดเป็นคุณลักษณะงานวิจัยที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นจากรายงานการวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผู้วิจัยสำรวจรวบรวม และผ่านเกณฑ์ประเมินคุณภาพด้านความตรงของการวิจัยเพื่อนำมาสังเคราะห์ โดยจำแนกเป็นกลุ่มตัวแปรด้านเนื้อหาสาระของการวิจัย (Substantive characteristics) หรือกลุ่มตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ มีจำนวน 24 ตัวแปร และกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม มีจำนวน 47 ตัวแปร จำแนกย่อยเป็นกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ (Printing characteristics) จำนวน 30 ตัวแปร กลุ่มตัวแปรระเบียบวิธีการวิจัย (Methodological characteristics) จำนวน 17 ตัวแปร ขณะที่ ตัวแปรตามเป็นค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) ซึ่งเป็นดัชนีมาตรฐานที่คำนวณจากชุดการทดสอบสมมุติฐานที่เป็นผลการวิจัยของรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ โดยคำนวณจากสูตรของ Cohen (Cohen's d)

2. ตัวแปรในการทดลอง เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้จากการใช้รูปแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐานมี ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และตัวแปรตาม คือ การคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาบนฐานการสังเคราะห์งานวิจัย ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องดังนี้

1. ประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ผลการทดลองใช้รูปแบบจะช่วยผู้เรียนได้พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเป็นการพัฒนาอย่างเป็นองค์รวม
2. รูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นรูปแบบที่มาจากความยืดหยุ่นที่ครูผู้สอนระดับประถมศึกษาสามารถนำไปประยุกต์และปรับใช้ให้เหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน
3. เป็นแนวทางใหม่ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาสมองทั้งสองซีกของผู้เรียนอย่างสมดุล และเป็นฐานคิดในการพัฒนาคุณลักษณะด้านอื่นๆ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ (Instructional Design) หมายถึง การสร้างแบบแผนการจัดการเรียนการสอนด้วยข้อมูลจากการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ โดยการคัดเลือกกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา เป็นข้อมูลสนับสนุนประเด็นด้านกระบวนการ ผู้เรียน ผู้สอน เวลา เนื้อหา การประเมินผล

การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถทางการคิดของผู้เรียน ที่ประกอบด้วยการคิดริเริ่ม การคิดคล่องแคล่ว การคิดละเอียดลออ การคิดจินตนาการ และการไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหา วัดโดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ของ Torrance Test of Creative Thinking with Pictures Booklet A (TTCT) ซึ่งแปลเป็นภาษาไทยโดย อารี พันธุ์มณี (2540) คือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ประเภทรูปภาพ แบบ ก และใช้วิธีการตรวจให้คะแนนตามวิธีและเกณฑ์กำหนดของ Scholastic Testing Service (2016)

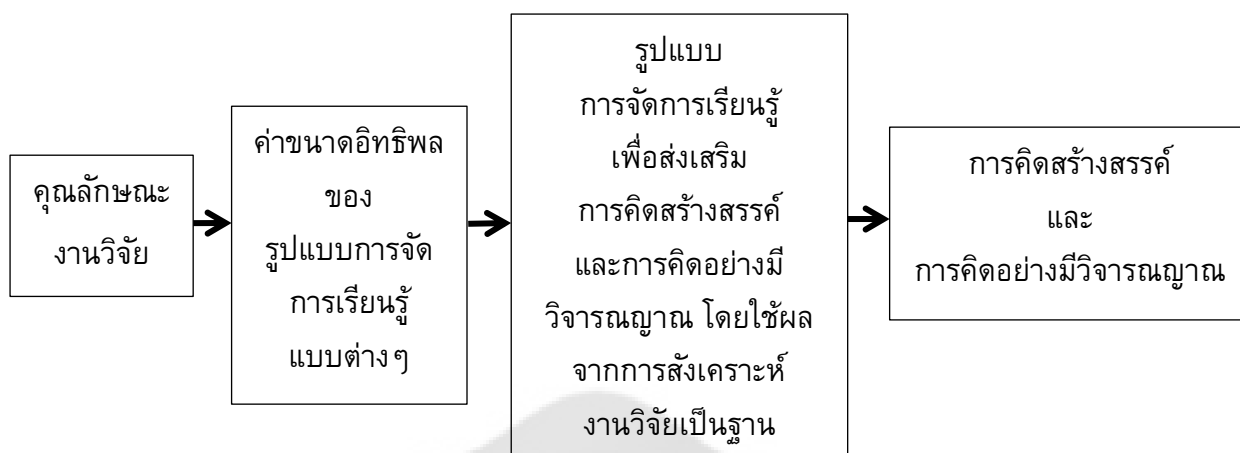
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึง ความสามารถทางการคิด ที่ประกอบด้วย ความสามารถในการอุปนัย ความสามารถในการนิรนัย ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น วัดโดยใช้แบบทดสอบ Cornell Critical Thinking Tests (CCTT), Level X ฉบับแปลเป็นภาษาไทยที่ผู้วิจัยดำเนินการแปลเครื่องมือวิจัยฉบับภาษาต่างประเทศและการตรวจสอบคุณภาพตามลำดับขั้นตอนวิธีการของ บุญใจ ศรีสถิตนรากร (2557) โดยใช้วิธีการตรวจให้คะแนนตามวิธีและเกณฑ์กำหนดของ Ennis; Millman; & Tomko (2005)

การสังเคราะห์งานวิจัย (Research Synthesis) หมายถึง การหาข้อสรุปอย่างเป็นระบบ จากงานวิจัยจากงานวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ และวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta-Analysis) หมายถึง วิธีการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ ที่ศึกษาปัญหาเดียวกัน ด้วยการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ จากงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกคุณภาพงานวิจัยด้วยเกณฑ์ความตรง และคำนวณค่าขนาดอิทธิพลด้วยสูตรของ Cohen

การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) หมายถึง วิธีการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยในเชิงคุณภาพ โดยพิจารณาข้อมูลเฉพาะด้านเนื้อหาที่ปรากฏในส่วนอภิปราย และข้อเสนอแนะ จากงานวิจัยที่ผ่านการประเมินคุณภาพ ศึกษาเฉพาะในประเด็นที่กำหนด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิด

แนวทางการพัฒนางานวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนหลายลำดับขั้นที่เกิดจากตัวแปรที่ส่งผลสืบต่อกันมาเริ่มต้นจากการคัดงานวิจัยที่มีคุณลักษณะงานวิจัยที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้ได้ค่าขนาดอิทธิพลจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ แล้วคัดเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูง มาพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สมมติฐานในการวิจัย

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคะแนนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังทดลองสูงกว่าคะแนนก่อนทดลอง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

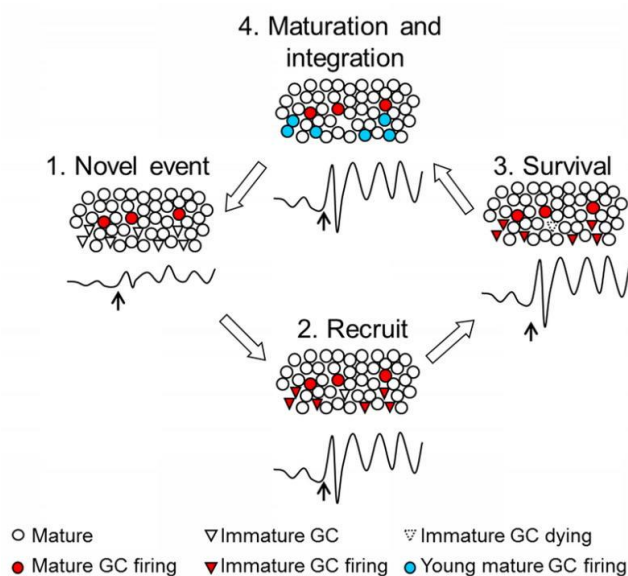
การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานทางความรู้ในการพัฒนา งานวิจัย และพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง การนำเสนอแยกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ และ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตอนที่ 3 การสังเคราะห์ งานวิจัย จากข้อมูลทั้ง 3 ตอนนี้เป็นส่วนประกอบของการสร้างกรอบการวิจัยที่สำคัญ นำไปสู่การหา คำตอบของแนวทางการวิจัยต่อไป

ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดเป็นพื้นฐานธรรมชาติของมนุษย์ไม่ว่าจะอยู่ในสถานการณ์ หรืออากัปกริยาใด ก็ตาม แม้กระทั่งในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถคิดได้ตั้งแต่เรื่องที่ครูสอนในห้องขณะนั้น หรือเรื่องนอก ห้องเรียน การคิดเกิดขึ้นรอบๆด้านของจิตใจเราเสมอ โดยอาจมีส่วนผสมของอารมณ์ และปัจจัย ด้านร่างกายเป็นสิ่งที่กระตุ้น ความน่าตื่นเต้น ความกระฉ่ง ความรู้รอบที่เกิดจากการคิดเป็นสิ่งที่สร้าง ประสบการณ์ภายในตน และกระตุ้นการใช้ความคิดให้เกิดการสร้างสรรค่นั้นนำไปสู่การสร้าง สมรรถนะ ผู้สอนจึงควรตระหนักต่อการนำวิธีการที่เหมาะสมเพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนใช้ความคิดที่มุ่งสู่ เนื้อหาที่ต้องการถ่ายทอดให้บรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ จึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆให้รอบด้าน ต้องการส่งเสริมการพัฒนาความคิด ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดที่ใหม่ๆอยู่เสมอ โดยการตั้ง ปัญหาที่น่าสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยปัจจัยที่กระตุ้นการคิดของผู้เรียน คือ การกระตุ้นหรือรื้อฟื้น ทำความเข้าใจต่อโลก ผู้คน สิ่งของ และความคิด ในขั้นตอนของการพัฒนาของความคิดนั้นสามารถ เกิดขึ้นร่วมกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ต่างๆ แล้วสร้างทฤษฎีใหม่ขึ้นมา จนกว่าจะแน่ใจว่า เหมาะสมหรือถูกต้องกับการดำเนินชีวิตของตน (จันทรเพ็ญ ชูประภาวรรณ. 2551; Smythe. 2004) งานวิจัยต่างๆเกี่ยวกับการคิดสามารถช่วยก่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบความจำ (Begg. 1978) และ การพัฒนาการคิดในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยเฉพาะการคิดสร้างสรรค์ และการคิด อย่างมีวิจารณญาณมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการแก้ปัญหาในโลกปัจจุบัน โดยทักษะการคิดดังกล่าว ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพทางการศึกษา ขณะที่ลักษณะบุคลิกภาพส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์ต่อ ความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณอีกด้วย (Nicholls; Charon; & Hutkin. 2010)

สมองมนุษย์นั้นมีส่วนที่ต่างกับสัตว์คือสมองส่วนหน้าทำหน้าที่คิดเป็นเหตุเป็นผล มีความสามารถในการวิเคราะห์ เกิดปัญญา มีจินตนาการ เรียกสมองบริเวณนี้ว่าซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ ซึ่งส่วนนี้เองที่ทำให้มนุษย์เราเจริญถึงขีดปัญญาได้ จากรายงานการวิจัยด้านประสาทวิทยา พบว่า สมองส่วนนี้ สามารถพัฒนาได้จนถึงอายุ 20 - 25 ปี ประเด็นนี้ทำให้เข้าใจและอธิบายพัฒนาการ

วัยรุ่นได้ว่าทำไมวัยรุ่นจึงถูกชักจูงได้ง่าย เพราะสมองส่วนซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ยังพัฒนาไม่เต็มที่นั่นเอง แต่สมองบริเวณลิมบิก ซึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์นั้นประกอบด้วยสมองในหลายส่วน เชื่อมโยงเป็นวงแหวนเป็นระบบลิมบิก ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับสัญชาตญาณพื้นฐาน เช่น การกิน การต่อสู้ การหนีเพื่อความอยู่รอด การสืบพันธุ์ พฤติกรรมความจำ และการเรียนรู้ ระบบลิมบิกนี้ จะมีพัฒนาการเติบโตเต็มที่ในช่วงอายุวัยรุ่น โดยประมาณ 13 ปี ดังนั้น จึงมีหลายเหตุการณ์จะเห็น การตัดสินใจของวัยรุ่นบนพื้นฐานของอารมณ์ทั้งสิ้น (ประภาพรรณ จูเจริญ. 2551) ซึ่งพบว่าวิธีการ ส่งเสริมการเรียนรู้การอบรมเลี้ยงดูต่างกัน มักจะมีระดับสติปัญญาที่ต่างกัน (กรมสุขภาพจิต. 2554) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยด้านอื่นๆอีก ได้แก่ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น แสง สี ปัจจัยด้านความกดดัน และความเครียด ปัจจัยทางด้านดนตรี ปัจจัยทางด้านอาหารและน้ำ ปัจจัยด้านการเคลื่อนไหว ปัจจัย ด้านการพักผ่อน เป็นต้น (Tokcan. 2009) จึงมีคำถามว่า การคิดเป็น การคิดแก้ปัญหา การคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ จินตนาการในคนไทยหายไป เพราะเราไม่ค่อยได้กระตุ้นให้เด็กฝึกคิดหรือไม่ การเรียนรู้ และการจดจำจากประสบการณ์สามารถเกิดขึ้นได้ 2 แบบ (Bangasser; & Shors. 2010) ซึ่งเกิดจาก ประสบการณ์ที่มีความกดดันไปกระตุ้นการหลั่งของฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตที่มีผลโดยตรงต่อ สมองในส่วนการเรียนรู้จดจำ และประสบการณ์ที่มีความกดดันส่งผลทางอ้อมต่อระบบโดยใช้การ เรียนรู้เป็นตัวกลางนำไปสู่สมองส่วนการเรียนรู้จดจำ Razoumnikova (2000) ได้ศึกษาการคิดที่ ปรากฏในสมอง โดยใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง หรือตรวจ EEG พบการคิดแบบเอกนัย ปรากฏใน สมองส่วนซ้าย และการคิดแบบอเนกนัย ปรากฏในสมองทั้งสองด้าน แต่ที่มีศักยภาพนั้นปรากฏการ เชื่อมโยงของสมองในส่วนซีกขวามากกว่า และสมองส่วนฮิปโปแคมปัสในวัยผู้ใหญ่ที่เป็นหน่วย ประสาทที่ใช้เพื่อการเรียนรู้และกระบวนการคิดสามารถพัฒนามาจากหน่วยประสาทอื่นๆ ถ้ามีการ ฝึกเรียนรู้และฝึกคิดเป็นตัวกระตุ้น (Shors; et.al. 2012) ภาพประกอบ 2 แสดงลำดับการเกิดของ หน่วยประสาทใหม่ เริ่มจากการเรียนรู้จากการคิดสิ่งใหม่ๆ ทำให้เกิดการกระตุ้นเซลล์ประสาท ไกล่เคียง เมื่อพัฒนาการคิดไปเรื่อยๆเป็นประจำ เซลล์ที่ถูกกระตุ้นสามารถกลายเป็นเซลล์ประสาท เกิดใหม่ ที่ถาวรได้



ภาพประกอบ 2 สมองส่วนฮิปโปแคมปัสในวัยผู้ใหญ่พัฒนาเพิ่มขึ้นเมื่อมีการฝึกคิดและฝึกเรียนรู้

ที่มา: Shors, T.J.; & et al. (2012). *Use it or lose it: How neurogenesis keeps the brain fit for learning*. p. 456.

ประเภทของการคิดแบบการใช้สมองจากการจำและความรู้สึก แยกเป็นคิดแบบเอกนัย คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ การคิดใส่ใจ ตามลำดับ ส่วนการคิดแบบอนกนัย คือ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดมุ่งหวัง ตามลำดับ และจากทฤษฎีทางสมองที่แบ่งหน้าที่การทำงานของ การคิดแต่ละแบบไว้ คือ การคิดวิเคราะห์ใช้สมองซีกซ้าย ลักษณะของสมองซีกซ้ายหน้า ทำหน้าที่ คิดวิเคราะห์ การจัดการเชิงเทคนิค การคิดเชิงตรรกะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การจัดการ ความเสี่ยง การแก้ไขปัญหา จากการตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผล ลักษณะสมองซีกซ้ายหลัง เป็นการควบคุมการจัดระบบ จัดลำดับ การวางแผน การสร้างเชิงโครงสร้าง การจัดการ เชิงกระบวนการ ขณะที่ การคิดสร้างสรรค์มีการใช้สมองซีกขวา ลักษณะของสมองซีกขวาหน้า ควบคุม การมองเห็น การสร้างสรรค์ การประมวลข้อมูล การคิดเชิงอนาคตลักษณะและสมองซีก ขวาหลัง เป็นส่วนที่ควบคุมความรู้สึก อารมณ์ ศีลธรรมจรรยา ความสัมพันธ์ทางบุคคล การสื่อสาร เมื่อวิทยาการทางการค้นพบการทำงานของสมองมีวิวัฒนาการสูงขึ้น ดังนั้นการหาความสัมพันธ์ ระหว่างสมองแต่ละส่วนกับการคิดแต่ละแบบจึงสามารถปรับปรุงเป็น 4 ด้าน ตามสมองซีกซ้ายและ ซีกขวา ส่วนหน้าและส่วนหลัง ดังแนวคิด The whole Brain Model (Roux. 2011) Quadruple Thinking (Bacanli; et.al. 2011 a,b,c,d) ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 3

ส่วนหน้า					เชิงขวา
เชิงซ้าย		การคิดแบบเอกนัย	การคิดแบบอเนกนัย		
	ความจำ	การคิดอย่างมี วิจาร์ณญาณ	การคิดสร้างสรรค์	ความจำ	
	ความรู้สึก	การคิดใส่ใจ	การคิดมุ่งหวัง	ความรู้สึก	
		การคิดแบบเอกนัย	การคิดแบบอเนกนัย		
ส่วนหลัง					

ภาพประกอบ 3 การแบ่งประเภทการคิดตามลักษณะของสมอง

หลักการ และทฤษฎีที่นำมาอธิบายประเภทการคิด ลำดับการคิด กระบวนการคิด พัฒนาการคิด มีหลากหลาย โดยมีรายละเอียดดังตาราง 1 โดย นักทฤษฎีต่างๆ ได้แบ่งประเด็นของการคิดควบคู่กับสติปัญญา ซึ่ง Sternberg ได้แบ่งทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด ด้านประสบการณ์ และด้านบริบทสังคม โดยกระบวนการคิดเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาสติปัญญา ขณะที่ Bloom ได้แบ่งลำดับตามความสามารถเป็นลำดับขั้นทางความคิดเริ่มจากพื้นฐานไปสู่ขั้นที่สูงขึ้น แต่ Piaget ได้แบ่งการคิดควบคู่กับสติปัญญาที่พัฒนาการไปเป็นลำดับตามพัฒนาการของวัย หรืออายุ ส่วน Guilford มองการคิดเป็นเชิงกระบวนการของสมอง คล้ายกับ Klausmier คือ มีปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต ตามลำดับ ส่วน Gardner และ Gagne มองในประเด็นของผลผลิตที่แสดงให้เห็นว่ามีความสามารถในด้านใด จากการเรียนรู้ Edward De Bono และ Peter Senge คำนี้ถึงกระบวนการพัฒนาการคิด ความแตกต่างของประเด็นความสนใจของแต่ละทฤษฎีสามารถนำมาจัดกลุ่มประเภทของทฤษฎีเกี่ยวกับการอธิบายด้านการคิด โดยทศนา แคมมณี และคณะ (2555) ได้ประมวลมิติของการคิดไว้ 6 ด้าน ดังนี้ มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิด มิติด้านทักษะการคิด มิติด้านลักษณะการคิด มิติด้านกระบวนการคิด และ มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง

ตาราง 1 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิด

ชื่อนักคิด	รายละเอียดโดยย่อ
Sternberg	<u>ทฤษฎีสามศร</u> แผนภูมิโครงสร้างทฤษฎีสติปัญญาสามศรของ Sternberg ทฤษฎีสามศร <pre> graph TD A[ทฤษฎีสามศร] --> B[ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด] A --> C[ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์] A --> D[ทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม] B --> B1[1. องค์ประกอบด้านการรับรู้ความคิด] B --> B2[2. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ] B --> B3[3. องค์ประกอบด้านแสวงหาความรู้] C --> C1[1. ความสามารถในการแก้ปัญหา] C --> C2[2. ความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูล] D --> D1[1. การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม] D --> D2[2. การเลือกสิ่งแวดล้อม] D --> D3[3. การปรับตัวสิ่งแวดล้อม] </pre>
Bloom	<u>Bloom Taxonomy</u> การทำงานของสมองแบ่งออกเป็น 6 ชั้น อาจเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน มีรายละเอียดดังนี้ 1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำไปใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การประเมินค่า 6. การสร้างสรรค์/การสังเคราะห์
Piaget	<u>ทฤษฎีการพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget</u> เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กตั้งแต่วัยแรกเกิดถึงวัยที่เด็กสามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิดได้ 1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว 0-2 ปี 2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด 2-7 ปี 2.1 ขั้นก่อนเกิดสิ่งกัม 2-4 ปี 2.2 ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้หรือแบบสหฐาน 4-7 ปี 3. ขั้นปฏิบัติการคิดค้นด้วยรูปธรรม 7-11 ปี 4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม 11-15 ปี พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวโดยใช้กระบวนการดูดซึม และกระบวนการปรับให้เหมาะสม เป็นการปรับความรู้ ความคิดเดิมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ซึ่งทำให้บุคคลอยู่ในภาวะสมดุล สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ กระบวนการนี้เป็นกระบวนการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาของบุคคล
Guilford	<u>ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford</u> ความสามารถทางสมองของมนุษย์ ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ มิติที่ 1 เนื้อหา หมายถึง วัตถุ/ข้อมูลที่ใช้เป็นสื่อก่อให้เกิดความคิด ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น อาจเป็นภาพ เสียง สัญลักษณ์ ภาษา พฤติกรรม มิติที่ 2 ด้านกระบวนการ หมายถึง การดึงกระบวนการต่างๆ ที่บุคคลใช้ในการคิด ซึ่งได้แก่ การรับรู้และเข้าใจ การจำ การคิดแบบอนैनัย และการประเมินค่า มิติที่ 3 ด้านผลผลิต หมายถึง ผลของการคิดซึ่งอาจมีลักษณะเป็นหน่วย เป็นกลุ่มหรือพวกของสิ่งต่างๆ เป็นความสัมพันธ์ เป็นระบบ เป็นการแปลงรูป ความสามารถทางความคิดของบุคคล เป็นผลจากการผสมผสานมิติด้านเนื้อหา และด้านปฏิบัติการเข้าด้วยกัน

ตาราง 1 (ต่อ)

ชื่อนักคิด	รายละเอียดโดยย่อ
Gardner	ทฤษฎีพหุปัญญา ความสามารถความฉลาดของมนุษย์ซึ่งมี 8 ด้าน 1. ด้านภาษา 2. ด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ 3. ด้านมิติสัมพันธ์ 4. ด้านร่างกายและความเคลื่อนไหว 5. ด้านดนตรี 6. ด้านมนุษยสัมพันธ์ 7. ด้านเข้าใจตนเอง 8. ด้านเข้าใจสภาพธรรมชาติ
Lewin	ความคิดของบุคคลเกิดจากการรับรู้สิ่งเร้า จะเป็นในลักษณะภาพรวมมากกว่าส่วนย่อย
Torrance	องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ คือ การคิดริเริ่ม การคิดคล่องแคล่ว การคิดละเอียดลออ การคิดจินตนาการ การไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหา
Ausubel	การเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีมาก่อน การให้รอบความคิดแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระ จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่และความรู้เดิม ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย
Bruner	อธิบายว่าเด็กเริ่มต้นเรียนรู้จากการกระทำต่อไปจึงสามารถจินตนาการหรือสร้างภาพในใจหรือในความคิดได้ แล้วจึงถึงขั้นการคิดและเข้าใจสิ่งที่เร้นนามธรรม ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดของบรูเนอร์ 1. การเรียนรู้ด้วยการกระทำ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากประสาทสัมผัส 2. การเรียนรู้ด้วยการลงดูและจินตนาการ 3. การเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์
Gagne	ผลการเรียนรู้ของมนุษย์มี 5 ประเภท 1. ทักษะด้านข้อเท็จจริง 2. ทักษะทางปัญญา ประกอบด้วยทักษะย่อย 4 ระดับ คือ การเพินจำแนก การสร้างความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง 3. ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ 4. ทักษะการเคลื่อนไหว 5. เจตคติ
Lipman	การสอนคิดโดยผ่านทางการสอนปรัชญามีความเชื่อว่า • ความคิดเชิงปรัชญามีความจำเป็นมากในปัจจุบัน • มีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ • มีผู้คนเข้าร่วมสนทนากัน แสวงหาความรู้ความเข้าใจทางการคิด • ถือว่าปรัชญาเป็นวิชาช่วยเตรียมให้เด็กฝึกการคิด
Klausmier	ใช้ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล อธิบายกระบวนการคิดดังนี้ การคิดมีลักษณะเหมือนการทำงานของคอมพิวเตอร์ คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต

ตาราง 1 (ต่อ)

ชื่อนักคิด	รายละเอียดโดยย่อ						
Peter Senge	ทฤษฎีพัฒนาองค์การเรียนรู้ โดยประยุกต์จากทฤษฎีกระบวนการ มีแนวปฏิบัติ 5 ประการ 1. การพัฒนาศักยภาพประกอบประกอบแห่งตนไปสู่ความเป็นมนุษย์แท้ 2. แบบจำลองความคิด 3. การสร้างวิสัยทัศน์ร่วม 4. การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม 5. วิธีคิดกระบวนการ						
Edward De Bono	เทคนิคหมวก 6 ใบ 1. หมวกสีขาว เป็นตัวแทนของข้อเท็จจริง ได้แก่ ตัวเลขและข้อมูลต่างๆ ที่มีประโยชน์ในการวิเคราะห์ เพื่อหาข้อสรุปโดยไม่คำนึงถึงทัศนคติหรือความคิดเห็นใดๆ 2. หมวกสีแดง เป็นตัวแทนของอารมณ์และความรู้สึกที่มีต่อเรื่องราวต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องอธิบายเหตุผลใดๆ 3. หมวกสีดำ เป็นตัวแทนของความระมัดระวัง ซึ่งจำเป็นต้องไตร่ตรองและยับยั้งการดำเนินการ อาจทำให้เกิดความเสียหายหรือล้มเหลวได้ พิจารณาว่าสิ่งที่ทำนั้นเหมาะสมกับประสบการณ์และมโนธรรมที่เคยมีมา 4. หมวกสีเหลือง เป็นตัวแทนของการแสวงหาทางเลือกอย่างมีความหวัง พร้อมทั้งทดลองปฏิบัติเพื่อหาข้อสรุปประกอบการตัดสินใจ 5. หมวกสีเขียว เป็นตัวแทนของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใหม่ๆ ซึ่งเปรียบเสมือนต้นไม้ที่ให้ความสดชื่น เป็นการเปิดโอกาสให้กับการปรับปรุง สร้างสรรค์ และพัฒนา 6. หมวกสีฟ้า เป็นตัวแทนของการควบคุมความคิดทั้งหมดหรือมุมมองในทางกว้างที่ครอบคลุมทุกสรรพสิ่งซึ่งเปรียบเหมือนท้องฟ้า ต้องอาศัยประสบการณ์เป็นอย่างมาก						
ทิตนา แชมมณี และคณะ (2544)	การพัฒนาความสามารถการคิดจะประสบผลสำเร็จได้นั้นต้องมีความรู้และความเข้าใจในมิติของการคิด ซึ่งจัดมิติของการคิดไว้ 6 ด้าน ดังนี้ <table> <tr> <td>1. มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด</td><td>4. มิติด้านลักษณะการคิด</td></tr> <tr> <td>2. มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิด</td><td>5. มิติด้านกระบวนการคิด</td></tr> <tr> <td>3. มิติด้านทักษะการคิด</td><td>6. มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดตนเอง</td></tr> </table>	1. มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด	4. มิติด้านลักษณะการคิด	2. มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิด	5. มิติด้านกระบวนการคิด	3. มิติด้านทักษะการคิด	6. มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดตนเอง
1. มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด	4. มิติด้านลักษณะการคิด						
2. มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิด	5. มิติด้านกระบวนการคิด						
3. มิติด้านทักษะการคิด	6. มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดตนเอง						

การคิดเป็นระบบการประมวลผลเฉพาะบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของมนุษย์ โดยมีนักวิชาการหลากหลายกลุ่มจำแนกของการคิดตามทัศนคติที่สนใจ โดยการคิดย่อยมีลักษณะที่มีความคล้ายคลึงกัน (เดอ โบโน. 2553; พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต). 2555; Bloom. 1976; Gagne; Briggs; & Wagner. 1992; Reigeluth. 1999, p. 54) สรุปได้ดังตาราง 2 การคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะการคิดขั้นสูงตามแนวคิดของ Bloom เมื่อพิจารณาตามแนวคิดของเดอโบโน จัดอยู่ในประเภทของหมวกสีดำ และหมวกสีเขียว ตามลำดับ ขณะที่แนวคิดของ Guilford จัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มเดียวกับการคิดเอกลัษณ์ และการประเมินค่า

ส่วนการคิดสร้างสรรค์อยู่ในกลุ่มเดียวกับการคิดอเนกนัย โดยการคิดทั้งสองนี้จัดอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม ตามแนวคิดของ Piaget

ความแตกต่างกันของทฤษฎีที่มีมากมายสำหรับการอธิบายเรื่องการคิดพร้อมทั้งรูปแบบของการคิดที่มีความหลากหลาย เมื่อนำมาจับคู่กันก่อเกิดการอธิบายได้เป็นทวิคูณ การวิจัยในเรื่องการคิดเช่นเดียวกันมีการใช้การคิด และทฤษฎีที่หลากหลายแตกต่างกัน จึงมีความจำเป็นต้องคัดแยกให้มีความเป็นหมวดหมู่ของการพัฒนาการคิดเพื่อให้ได้ผลที่สอดคล้องกับความเป็นจริงที่มีแนวคิดไปในทางเดียวกัน การศึกษาการคิดที่จัดไว้เป็นหมวดหมู่จากการสำรวจ พบว่าแนวคิดของแต่ละกลุ่มวิจัยได้กำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของความคิดในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน

หากอิงจากงานเขียนที่ประพันธ์ขึ้นจากนักวิชาการ และนักวิจัยหลายท่าน ได้จำแนกทักษะการคิดออกเป็นทักษะการคิดที่ต่าง ๆ กัน หรือบางอย่างใช้ภาษาต่างกันทำให้ดูเหมือนการคิดมีความหลากหลายแต่แท้จริงเป็นการคิดแบบเดียวกัน เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับการคิดวิพากษ์ และการคิดสร้างสรรค์ กับจินตนาการ เป็นต้น จากการกำหนดคำศัพท์เกี่ยวกับการคิดของนักวิชาการหลายท่านได้จำแนกประเภทของการคิดออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆของการคิดในแบบต่างๆกัน จึงนำมาสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบให้เห็นว่าการคิดนั้นมีความหลากหลายและซ้ำซ้อนกันในการคิดบางประเภท พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงกลยุทธ์ เป็นการคิดหลักที่นักวิชาการให้ความสำคัญและเห็นว่าเป็นการคิดหลักที่สามารถพบได้ในมนุษย์ ดังตาราง 3

ตาราง 2 การจำแนก เปรียบเทียบกระบวนการคิดของแต่ละทฤษฎี

Piaget	Gagne	Ausubel	Reigeluth	DeBono		New Bloom	Guilford	โยนิโสมนสิการ
ขั้นปฏิบัติการ คิดด้วย นามธรรม	Cognitive strategy		Apply generic skills	คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์	คิดประยุกต์ คิดเชิง มโนทัศน์	การคิดสร้างสรรค์/ การคิดสังเคราะห์	การคิดถ้อยแถลง	
				คิดวิพากษ์	คิดอย่างมี วิจารณญาณ	การประเมินค่า	การประเมินค่า การคิดถ้อยแถลง	
ขั้นก่อน ปฏิบัติการคิด				คิดเปรียบเทียบ	คิดวิเคราะห์	การวิเคราะห์		แบบวิภาษวาท แบบเป็นอยู่ในปัจจุบัน ตามหลักการและความมุ่งหมาย
ขั้นปฏิบัติการ คิดค้นด้วย รูปธรรม								แบบคุณโทษและทางออก แบบคุณค่าแท้และคุณค่าเทียม แบบปลูกเร้าคุณธรรม แบบแยกแยะส่วนประกอบ แบบสืบสาวเหตุปัจจัย
				คิดบูรณาการ	คิดเชิง กลยุทธ์ คิดอนาคต			
	Intellectual skill		Apply skills	คิดแก้ปัญหา		การนำไปใช้		แบบแก้ปัญหา
ขั้นประสาท สัมผัสและ เคลื่อนไหว	Verbal information	Meaningful learning Route learning	Understand relationship Memorize information			การเข้าใจ การจำ การรับรู้	การรับรู้และ เข้าใจ การจำ	แบบสามัญลักษณ์ หรือ แบบรู้เท่าทันธรรมชาติ

ตาราง 3 การจำแนกประเภทของการคิดของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

ทักษะการคิด	เสนอห์ จุ้ยโต (2550)	เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2553)	Hodgson (1992)
1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	✓	✓	✓
2. การคิดแบบริเริ่ม	✓		
3. การคิดแบบสร้างสรรค์	✓	✓	✓
4. การคิดแบบกลยุทธ์	✓	✓	✓
5. การคิดแบบอย่างเป็นระบบ	✓		✓
6. การคิดแบบบูรณาการ	✓	✓	
7. การคิดแบบเชิงเปรียบเทียบ	✓	✓	
8. การคิดเชิงประยุกต์ใช้	✓	✓	
9. การคิดเชิงสังเคราะห์	✓	✓	
10. การคิดแบบผั่งความคิด	✓		
11. การคิดเชิงมโนทัศน์		✓	
12. การคิดเชิงวิเคราะห์		✓	
13. การคิดเชิงอนาคต		✓	
14. ความคิดนอกกรอบ			✓
15. การคิดตัดสินใจ			✓
16. การคิดแก้ปัญหา			✓
17. การคิดแบบไม่กำหนดทิศทาง			✓
18. การรู้คิด			✓

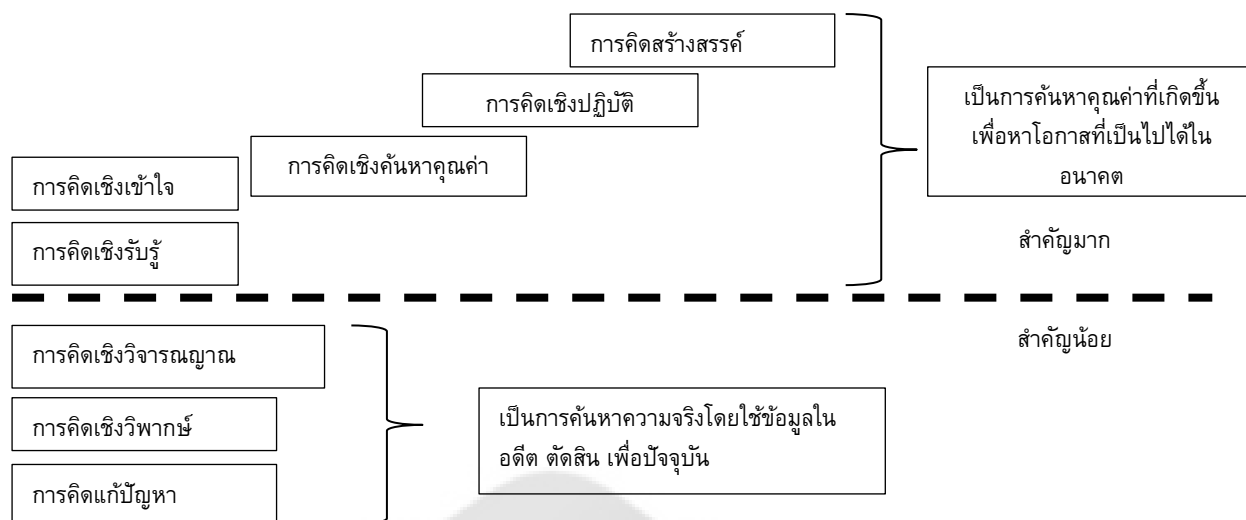
ความเปลี่ยนแปลงของการเข้าสู่ยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร ความสำเร็จในชีวิตสามารถเกิดขึ้นได้จากความสามารถของบุคคลที่มีการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงปรากฏงานวิจัยที่หลากหลายในการสร้างเสริมทักษะทางการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยกระบวนการวิธีรูปแบบต่างๆ ทดลองใช้กับทุกเพศ ทุกวัย ดังเช่น การกระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในวิชาศิลปะ ของเด็กระดับชั้นประถม พบว่า เวลาและสิ่งแวดล้อมที่จำกัดมีผลทางลบต่อการคิดทั้งสอง โดยวิธีการสอนของครูเป็นตัวกระตุ้นหลักที่มีผลต่อการคิดทั้งสอง โดยเฉพาะวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Alter. 2009) ส่วนการใช้วิธีการสอนโดยเกม ใช้วิธีหมวกหกใบของ DeBono กับวิชาการตลาด ผู้เรียนระดับปริญญาตรี ถึงปริญญาเอก พบว่าใช้ได้ทั้งในการสอนในชั้นเรียนและแบบออนไลน์ แต่การสอนในชั้นเรียนให้ผลที่ดีกว่า เพราะมีการตอบโต้ที่มากกว่า และเร็วกว่า (Geissler; Edison; & Wayland. 2012) การนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ทำให้ประสิทธิผลทางการคิดของผู้เรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่สูงกว่าการสอนแบบเดิมที่ใช้กระดานและปากกา (Coombs; & Smith. 1999) นอกจากห้องเรียนแล้ว แม้แต่งานแสดงศิลปะ หรือพิพิธภัณฑ์ในศตวรรษที่ 21 นอกจากเป็นแหล่งให้ความรู้แล้วยังเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้มาสัมผัส เกิดการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย (Ferreira. 2012)

เมื่อพิจารณาเฉพาะประเด็นของทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งแต่เดิมใช้ฐานความคิดของบลูมในการคิดและอธิบาย โดยใช้ขั้นของการวิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ เป็นส่วนหนึ่งของทักษะการคิดขั้นสูง แต่ก็มีงานวิจัยบางฉบับกำหนดให้เฉพาะระดับการประเมินค่า และระดับการสร้างสรรค์ เท่านั้นที่เป็นทักษะการคิดขั้นสูง ขณะเดียวกันเมื่อการคิดพิจารณาเป็นองค์รวมของ วิเคราะห์ และประเมินค่า การคิดพิจารณาจึงผนวกเป็นทักษะการคิดขั้นสูงเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีกลุ่มความคิดอีกหลากหลายกลุ่มที่นิยามองค์ประกอบของทักษะการคิดขั้นสูง โดยไม่อิงหลักของบลูม แต่เน้นในด้านความสามารถของการคิดที่สามารถแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ (Edwards; & Briers. 2000; King; Goodson; & Rohani. 1999; Hodgson. 1992; Mardigian. 2011; Passig. 2003; Polly; & Ausband. 2009; Zohar; & Dori. 2003) ดังตาราง 4 แสดงการจัดกลุ่มของทักษะการคิดขั้นสูงของแต่ละกลุ่มความคิด

ตาราง 4 ทักษะการคิดในระดับทักษะที่ต่างกัน

ระดับ ทักษะ	องค์ประกอบย่อยตามแนวคิดของ				
	Bloom Taxonomy	Newcmb- Trefz Model	Marzano	New Bloom Taxonomy	King, Goodson & Rohani
ทักษะ การคิด ขั้นสูง	Synthesis	Creating	Applying	Analyzing	Critical Thinking
	Evaluation	Evaluation	Analyzing	Evaluating	Logical Thinking
			Generating	Creating	Reflective Thinking
			Integrating		Metacognitive Thinking
			Evaluating		Creative Thinking
ทักษะ การคิด ขั้นต่ำ	Knowledge	Remembering	Knowing	Remembering	
	Comprehension		Organizing	Understanding	
	Application	Processing		Applying	
	Analysis				

ตามแนวคิดของ Debono ไม่ได้จัดระดับขั้นของทักษะการคิดเป็นขั้นสูงหรือต่ำ แต่ให้ความสำคัญในการนำไปใช้ โดยให้การคิดเชิงวิจารณ์ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดแก้ปัญหา มีความสำคัญน้อย เพราะเป็นเพียงการสรุปความโดยใช้ข้อมูลในอดีต เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่ปรากฏในปัจจุบัน ส่วนการคิดเชิงรับรู้ การคิดเชิงเข้าใจ การคิดเชิงค้นหาคุณค่า การคิดเชิงปฏิบัติ และการคิดสร้างสรรค์ มีความสำคัญที่สูงขึ้น เพราะเป็นการคิดที่ก่อให้เกิดคุณค่า และเป็นการคิดเพื่ออนาคต (เดอ โบโน. 2553) ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 การจัดลำดับความสำคัญของการคิดตามแนวคิดของ DeBono

ปัจจัยที่มีผลต่อทักษะการคิดขั้นสูง มีหลากหลายตัวแปร โดยเฉพาะรูปแบบการเรียนรู้และรูปแบบการคิดมีความสัมพันธ์กับทักษะคิดขั้นสูง (Abdi. 2012; Colucciello. 1999) ความสามารถของผู้เรียน ความพยายามของผู้เรียน และความใส่ใจในการสอนรวมทั้งการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนยังมีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (Bolotin; & Nashon. 2012; Wilkins. 1992) ทั้งนี้ทักษะการคิดขั้นสูงสามารถทำนายการประกอบอาชีพทางวิศวกรรม และวิทยาศาสตร์ได้ (Echendu. 2007) ดังนั้นควรหาการจัดการเรียนรู้และวิธีการสอนให้มีความเหมาะสมและสนับสนุนให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูงอย่างมีทิศทาง โดยไม่ต้องนำผู้เรียนมาเป็นเครื่องมือทดลองอีกต่อไป (Gonzalez. 2012) โดยสรุปแล้ว ทักษะการคิดขั้นสูงที่มีการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นองค์ประกอบ จึงเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้เรียนที่ใช้จัดการกับข้อมูล หรือปัญหาต่างๆ ที่แปลกใหม่ ที่เป็นสิ่งเร้า โดยใช้กระบวนการคิดต่างๆ ที่มีพื้นฐานจากความคิดขั้นพื้นฐานในการแก้ปัญหาให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมในผู้เรียน (King; Goodson; & Rohani. 1999; Newmann; Marks; Gamoran. 1995: 29) ซึ่งมีรายละเอียดของการคิดทั้งสองดังต่อไปนี้

การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางปัญญาในการรวบรวมความรู้ ความคิดเดิม แล้วสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ตามความคิดของตนเอง จินตนาการ โดยสามารถคิดนอกกรอบได้ พัฒนาและริเริ่มสร้างขึ้นมาใหม่ในรูปแบบสิ่งประดิษฐ์หรือสิ่งที่ประจักษ์ชัด ที่ไม่เหมือนใคร ไม่ซ้ำ ไม่จำเจ แต่มีประโยชน์มีความสำคัญ และมีคุณค่า ส่วนใหญ่ใช้ทฤษฎีอ้างอิงของ Guilford Lipman Bacanli และ Torrance เป็นต้น ตารางเปรียบเทียบการแบ่งรายละเอียดของความคิดสร้างสรรค์ โดยสามารถจัดแบ่งได้จาก 2 วิธี คือ แบ่งตามลักษณะของการคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ หลักแนวคิดของ Guilford Lipman Bacanli และจัดตามผลลัพธ์ของการคิดสร้างสรรค์ ได้แก่

หลักแนวคิดของ Torrance การศึกษาลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ที่นักทฤษฎีได้ระบุไว้ พบว่า คิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่น คิดคล่อง คิดละเอียด และจินตนาการ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยตรงกับ แนวความคิดของกิลฟอร์ดมากที่สุด และเพิ่มเติมในด้านของจินตนาการ ซึ่งคิดว่าเป็นสิ่งสำคัญ แต่จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์ห่อภิมาณของแบบทดสอบต่างชนิดกัน พบว่าแบบทดสอบของ ทอร์แรนซ์ เป็นเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ที่นิยมใช้กันทั่วไป โดยแบ่งจำแนกเป็น ด้านรูปภาพ ด้านรูปร่าง ด้านเชิงภาษา และมีความแตกต่างกันของเครื่องมือเมื่อรูปแบบ เนื้อหา และจุดประสงค์ ที่ใช้แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ยังปรากฏแบบทดสอบอื่นๆ ดังเช่น California Test of Mental Maturity, Lorge Thorndike Intelligence Tests, Terman Concept Mastery Test, Wallach & Kogan Divergent Thinking Tasks, Guilford Divergent Thinking Tasks, Sounds and Images, Group Inventory for Finding Creative Talent, Word Association Tests (Almeida; et.al. 2008; Brodin; & Frick. 2011; Kim. 2008)

ลำดับขั้นตอนการคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎี และหลักการ (Coon; & Mitterer. 2012) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ให้ผู้เรียนกำหนดปัญหา และระบุความสำคัญ
2. ผู้เรียนเตรียมข้อมูลเพื่อใช้แก้ปัญหาให้มากที่สุด
3. การพยายามแก้ปัญหา เป็นขั้นที่สำคัญที่สุด
4. การสร้างความคิดให้กระจ่าง
5. การสร้างให้เป็นจริง

การให้ความหมายของการคิดสร้างสรรค์ในประเด็นต่างๆ โดยมีการให้ระดับความสำคัญของประเด็นต่างๆ ตั้งแต่ระดับน้อยไปหาระดับมาก ซึ่งนักวิจัยเชิงจิตวิทยา พยายามระบุความสามารถทางสมองที่สามารถคิดริเริ่มและสร้างนวัตกรรม โดยอ้างอิงกับ บุคคล สถานที่ ศักยภาพ กระบวนการ ผลผลิต และความเชื่อ (Kozbelt; Beghetto; & Runco. 2010) แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 สรุปทฤษฎีที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียดที่ปรากฏเด่นชัด	ปัจจัย 6 P
พัฒนาการ	การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ต้องใช้เวลา (จากศักยภาพสู่ความสามารถทางการเรียน) เป็นตัวกลางของบุคคลกับสิ่งแวดล้อม	บุคคล, สถานที่, ศักยภาพ, ผลผลิต
จิตวิทยา	ความคิดสร้างสรรค์สามารถวัดได้อย่างมีความเที่ยง และความเชื่อมั่น โดยอิงสัมพันธ์ระหว่างค่าสติปัญญา และเน้นธรรมชาติของการแสดงออก	ผลผลิต
เศรษฐศาสตร์	ความคิดสร้างสรรค์มีอิทธิพลมาจากแรงกดดันของตลาด และการวิเคราะห์ความคุ้มค่า	บุคคล, สถานที่, ผลผลิต, ความเชื่อ
ขั้นตอน และองค์ประกอบ ของกระบวนการ	การแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านทางชุดของลำดับขั้น หรือองค์ประกอบ กระบวนการสามารถเป็นในเชิงเส้น และฟังก์ชันรีเคอร์ซีฟ เป็นการเรียกตัวเองขึ้นมาทำงานได้	กระบวนการ
รูปแบบการคิด	กระบวนการความคิดริเริ่ม เป็นสิ่งที่สร้างความคิดสร้างสรรค์ ในตัวบุคคล และการประสบความสำเร็จ	บุคคล, กระบวนการ
การแก้ปัญหา และ ความเชี่ยวชาญ	ความคิดสร้างสรรค์เป็นการหาคำตอบของปัญหาโดยทั่วไป จากกระบวนการที่เป็นแบบแผน ซึ่งเน้นที่กระบวนการแบบ การคิดโดยทั่วไป และความเชี่ยวชาญเป็นหลัก	กระบวนการ, บุคคล, ผลผลิต
การหาคำตอบ	ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นผู้ที่มีความมุ่งมั่นและใช้ กระบวนการค้นหาคำตอบเพื่อการระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข	กระบวนการ, บุคคล, ศักยภาพ
วิวัฒนาการ	ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจากกระบวนการที่คล้ายกับ การวิวัฒนาการของรุ่นสู่รุ่น และการคัดเลือก	บุคคล, กระบวนการ, สถานที่, ผลผลิต
การจำแนกประเภท	ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นมีความแตกต่างกันส่วนบุคคลเป็น สำคัญทั้งปัจจัยในระดับใหญ่และเล็ก ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น กลุ่มๆ	บุคคล, กระบวนการ, ผลผลิต, สถานที่
เชิงระบบ	ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจากระบบที่มีความซับซ้อนของ ตัวแปรที่มีปฏิกริยา และความสัมพันธ์ระหว่างกัน	บุคคล, กระบวนการ, สถานที่, ศักยภาพ, ผลผลิต, ความเชื่อ

หมายเหตุ : 6 P หมายถึง บุคคล สถานที่ ศักยภาพ กระบวนการ ผลผลิต และความเชื่อ

องค์ประกอบย่อยของการคิดสร้างสรรค์ เมื่อพิจารณาจากแนวคิดของ Guilford Lipman Bacanli และ Torrance ที่แบ่งตามลักษณะการคิด กำหนดความเหมือนขององค์ประกอบที่ควรจะมีคล้ายๆกัน โดยสามารถจำแนกย่อยได้ดังนี้ คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม คิดคล่อง คิดจินตนาการ และคิดละเอียด ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 6

ตาราง 6 องค์ประกอบย่อยของการคิดสร้างสรรค์

แบ่งตามลักษณะการคิด			
Guilford	Lipman	Bacanli	Torrance
คิดยืดหยุ่น	คิดริเริ่ม	คิดยืดหยุ่น	คิดริเริ่ม
คิดริเริ่ม	อิสระ	คิดริเริ่ม	คิดคล่อง
คิดคล่อง	จินตนาการ	คิดละเอียด	คิดละเอียด
คิดละเอียด	การผลิต	ใช้เหตุผล	คิดจินตนาการตั้ง
	การทดลอง	จินตนาการ	ชื่อภาพ
	ความน่าเชื่อถือ	ซับซ้อน	การไม่จำนนต่อ
	พิเศษ	ใช้ความเสี่ยง	ปัญหา
	เป็นตนเอง	กระตือรือร้น	
	แปลกใหม่		
	นำความแตกต่าง		
	สิ่งประดิษฐ์		

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการใช้ปัญญาในการพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุผล ต่อข้อมูล หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยคิดแบบตรรกะตรองก่อนตัดสินใจเชื่อหรือลงมือปฏิบัติ ใช้เจตคติในการสืบเสาะหาความรู้ และเป็นการหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล น่าเชื่อถือ มีความถูกต้อง และมีคุณค่า อาจเรียกได้ว่าเป็น การคิดเชิงตรรกะ การคิดเชิงเหตุผล หรือ การคิดวิเคราะห์ (Cotton. 1991) การคิดเชิงวิพากษ์เป็นอีกคำหนึ่งที่นักวิจัยนิยมใช้ ซึ่งมักจะอ้างทฤษฎีของ Watson & Glaser เท่านั้น โดยลักษณะของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการจัดจำแนกตามแนวคิดของนักทฤษฎีต่างๆ (Ennis. 1987; Facione; & Facione. 1992; Paul. 1993) ดังตาราง 7

ตาราง 7 ลักษณะย่อยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของแต่ละแนวคิด

Watson & Glaser	Ennis	Dressel & Mayhew	Facione
การอนุมาน	ความสามารถในการ อุปนัย	การนิยามปัญหา	การวิเคราะห์
การนิรนัย	ความสามารถในการ นิรนัย	การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	การเปิดรับ
การตีความ	น่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูลและการ สังเกต	การตระหนักใน ข้อตกลงเบื้องต้น	การแสวงหาความจริง
การยอมรับข้อตกลง เบื้องต้น	ความสามารถในการ ระบุข้อตกลงเบื้องต้น	การกำหนดและเลือก สมมติฐาน	การเคารพตนเอง
การประเมินข้อ โต้แย้ง		การลงสรุปอย่าง สมเหตุสมผล	การจัดการเชิงระบบ ความกระตือรือร้น

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เกิดจากหลักการพื้นฐาน (Coon; & Mitterer. 2012) ดังนี้

1. ความจริงบางอย่างอยู่นอกเหนือการทดสอบโดยกฎใดๆ เช่น ความเชื่อทางศาสนาและคุณค่าในตัวคนก่อให้เกิดความศรัทธาปราศจากเหตุการณ์สนับสนุน โดยแนวคิดส่วนใหญ่ถูกประเมินจากการนำไปใช้ตามวิธีการตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เหตุการณ์ และกฎทางความเป็นจริงหรือตรรกะ

2. การตัดสินคุณภาพประกอบของเหตุการณ์มีความสำคัญอย่างมาก เช่น จินตนาการของผู้ตัดสินที่ได้จากการตัดสินการกล่าวอ้างตามเหตุการณ์ที่เล่าอ้างของแต่ละฝ่าย โดยใช้คุณภาพประกอบหรือความน่าเชื่อถือของเหตุการณ์เป็นตัวตัดสิน

3. ผู้เชี่ยวชาญพูดอ้างไม่ควรเชื่อในแนวคิดนั้นทันที ด้วยเหตุผลจากผู้รู้ หรือความเป็นครู หรือคนที่มีชื่อเสียงในสังคม หรือผู้บังคับบัญชา ใช้คำพูดที่โน้มน้าว หรือแสดงความจริงใจให้เห็น ผู้ฟังอาจไม่จำเป็นต้องเชื่อโดยทันที โดยมีความไม่เป็นวิทยาศาสตร์ หรือเป็นการลดคุณค่าของตัวมันเอง ซึ่งผู้ฟังควรตั้งคำถามผู้พูดนั้นใช้เหตุการณ์ใดในการทำให้คล้อยตาม และเป็นสิ่งที่ดีหรือไม่ และอธิบายได้ดีหรือไม่

4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องการการเปิดใจยอมรับ การเตรียมพร้อมในการเชื่ออย่างใดอย่างหนึ่งต้องถ่วงดุลความคิดอย่างน้อย 2 เหตุการณ์ คือ เหตุการณ์ที่เป็นไปตามสมมติฐาน และการเปิดรับเหตุการณ์ที่เกิดจากแนวคิดสร้างสรรค์ใหม่ๆ

ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ ปัจจัยด้านการเรียนรู้ (วิธีการสอน อุปกรณ์การสอน และบรรยากาศการเรียนการสอน) ปัจจัยด้านผู้เรียน (ความสามารถทางการเรียน ความสามารถทางการอ่าน การกระตุ้นทางการเรียน ความตั้งใจในการเรียน ทักษะคิด ความฉลาดทางอารมณ์) และปัจจัยส่วนบุคคลและความใส่ใจ (Mahapoonyanont. 2010)

แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีผู้พัฒนามาเป็นลำดับหลากหลายคน โดยลักษณะของข้อสอบที่ใช้วัดแตกต่างกัน และมีความเหมาะสมกับผู้ทดสอบที่มีช่วงวัยต่างๆ กัน รายละเอียดแสดงดังตาราง 8

ตาราง 8 แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ผู้พัฒนา	ปี	รูปแบบ
1. Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal	Watson & Glaser	1980	แบบเลือกตอบ
2. Cornell Critical Thinking Test : CCTT	Ennis	1985	แบบเลือกตอบ
3. California Critical Thinking Skill Test	Facione	1990	แบบเลือกตอบ
4. California Critical Thinking Disposition Inventory	Facione PA	1992	ถูก-ผิด
5. The Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations	Halpern	2007	แบบเลือกตอบ และเรียงความ

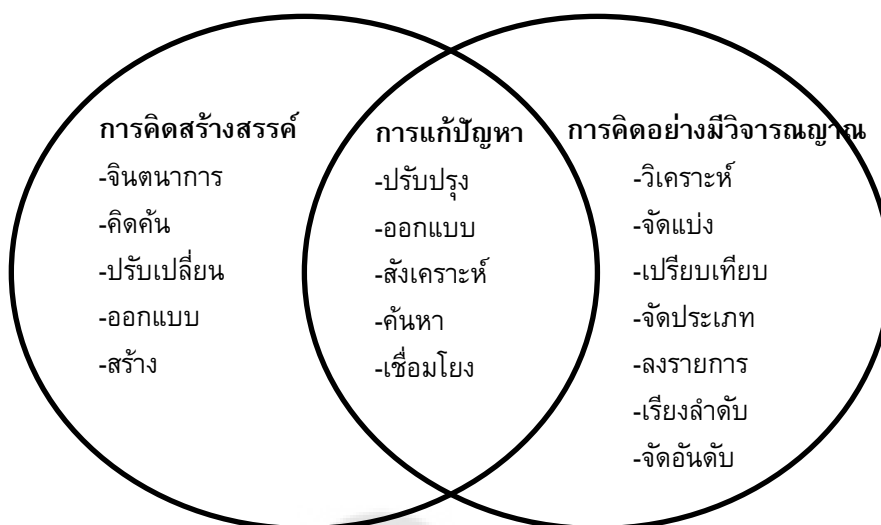
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยการคิดเชิงตรรกะ และการใช้เหตุผล เช่น ทักษะ การเปรียบเทียบ การจำแนก การจัดลำดับ เหตุและผล การวางแผน การเชื่อมโยง การอุปมา การอุปนัยและการอนุมาน การคาดการณ์ การวางแผน การสมมติฐาน การวิเคราะห์วิจารณ์ ส่วนความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย การทำให้เกิดบางสิ่งบางอย่างที่เป็นสิ่งใหม่และไม่ซ้ำแบบใคร ได้แก่ ทักษะการคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม การคิดคล่อง การคิดละเอียด การระดมความคิด การเปลี่ยนแปลง การจินตนาการ การคิดเชื่อมโยง การรับฟังเหตุผล การคิดแบบอุปมา การหาความสัมพันธ์ จุดมุ่งหมายของความคิดสร้างสรรค์คือกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น และสนับสนุน การคิดนอกกรอบ ขณะที่การคิดอย่างมีวิจารณญาณจัดเป็นการคิดโดยสมองซีกซ้าย และความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นการคิดโดยสมองซีกขวา ซึ่งการคิดทั้งคู่เป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่เมื่อเทียบกับการจัดลำดับของบลูม คือ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (Lamb; & Johnson. 2007) เมื่อมีการปรับปรุงการจัดลำดับขั้นของบลูมใหม่จะพบว่าการสังเคราะห์ หรือการคิดสร้างสรรค์ ปรับขึ้นไปอยู่ขั้นสูงสุดเหนือกว่า การประเมินค่า หรือเทียบเท่ากับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Coughlan. 2007) เมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของบลูม การคิดสังเคราะห์ คือ การคิดสร้างสรรค์ การประเมินค่า คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความเหมือนกันระหว่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับการคิดสร้างสรรค์ คือเป็นกระบวนการมากกว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์หรือผลผลิต การคิดทั้งสองเป็น

การจัดกระทำกับข้อมูลซ้ำแล้วซ้ำอีก โดยการคิดสร้างสรรค์จะเกิดเป็นสมมติฐานที่ทำนายการหาคำตอบและเป็นจุดเริ่มของประกายความคิดใหม่ ขณะที่การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการหาข้อสรุป การคิดสร้างสรรค์ ถูกออกแบบเพื่อการสร้างสิ่งใหม่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์ การคิดทั้งสองมีลักษณะร่วมซึ่งกันและกัน (Marrapodi. 2003)

การสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อทักษะการคิดขั้นสูงว่าความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะมีส่วนสำคัญในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ รวมถึงนำไปใช้แก้ปัญหา (Heong; et.al., 2012) ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จึงควรมีทักษะการคิดระดับสูง โดยการเรียนรู้จากการแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง โดยทักษะทางการคิดและการแก้ปัญหาควรมีลักษณะ (Sahin. 2009) ดังนี้

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการฝึกฝนการคิดโดยการให้เหตุผลตามความเข้าใจ และสร้างตัวเลือกที่ซับซ้อน ทำความเข้าใจของความเชื่อมโยงของระบบ
2. ระบุ สร้าง และแก้ไขปัญหา เป็นการสร้างกรอบ การวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา
3. การสร้างสรรค์ และความอยากรู้อยากเห็นอย่างชาญฉลาด เป็นการพัฒนา การนำไปใช้ การสื่อสารความคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่นได้

ในด้านของความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์ มีการวิจัยบางฉบับกล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไม่มีความสัมพันธ์กัน เสนอว่าควรแยกหลักสูตรการกระตุ้นการคิดออกจากกันโดยเฉพาะ (Baker; & Rudd. 2001) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง กับทักษะการคิดสร้างสรรค์ ด้านคิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Kadayifci; Atasoy; & Akkus. 2012) ทั้งนี้งานวิจัยที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ โดยมีส่วนที่เหมือนกัน คือ การคิดละเอียด การสังเคราะห์และการผสมผสาน การทำให้เข้าใจง่ายและเชิงนามธรรม การตระหนักต่อสิ่งรอบตัว (Murnen; Andereck; & Grace. 2010) ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณ

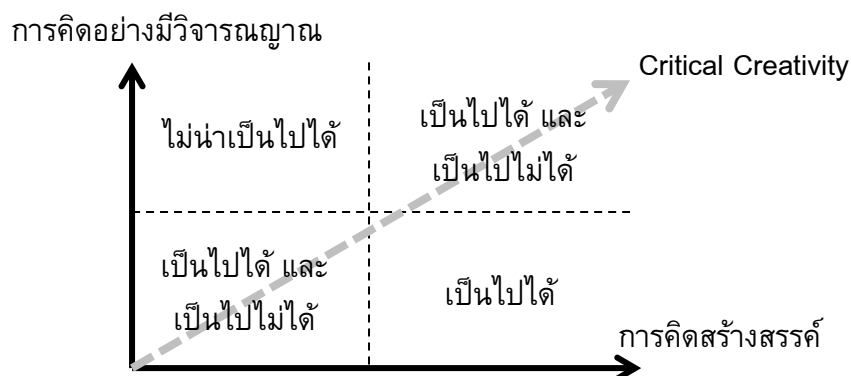
ที่มา: Murnen, S.; Andereck, B.; & Grace, N. (2010). *Faculty Use of Primary Trait Analysis to Assess Creative Thinking*.

การคิดสร้างสรรค์จำเป็นต้องถูกตรวจสอบให้เกิดข้อสรุปก่อนที่จะสร้างสรรค์สิ่งหนึ่งสิ่งใด
 โดยใช้การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Bacanli; et.al. 2011a,b; Simister. 2007) ปรากฏความสัมพันธ์
 กันดังตาราง 9

ตาราง 9 การเปรียบเทียบคำศัพท์ระหว่างการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดสร้างสรรค์	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
การผลิต, ทำหยาการคิด	การวิเคราะห์
กระจาย	รวบรวม
แนวราบ	แนวตั้ง
ความน่าจะเป็น	ความเป็นไปได้
การคาดคะเน	การตัดสินใจ
การสร้างสมมติฐาน	การทดสอบสมมติฐาน
นามธรรม	รูปธรรม
หลากหลายคำตอบ	หนึ่งคำตอบ
สมองซีกขวา	สมองซีกซ้าย
ปลายเปิด	ปลายปิด
เชื่อมโยง	เชิงเส้น
การกล่าวอ้าง	เหตุผล
สัญชาตญาณ	ตรรกะ
ใช่ และ	ใช่ แต่
ตระหนักในการนำไปประยุกต์ใช้	เปรียบเทียบหาข้อแตกต่าง
ประดิษฐ์	ระบุลักษณะสำคัญ
คิดนอกกรอบ	การมีเหตุผล
ใช้มุมมองที่หลากหลาย	จดจำการอธิบายที่แตกต่างกัน

Brodin; & Frick (2011) ได้กล่าวถึงการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า สามารถสร้างให้เกิดขึ้นพร้อมกันได้หรือไม่ได้ ไม่มีข้อพิสูจน์ แต่สำหรับผู้ที่มีการคิดสร้างสรรค์สูง สามารถเป็นผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงหรือต่ำก็ได้ แต่ผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูง แล้วอาจมีการคิดสร้างสรรค์สูงตามกันไปด้วย หรืออาจไม่มีเลย แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ดังกล่าวประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ความเป็นไปได้ในการสอนให้เกิดการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ที่มา: Brodin, E.M.; & Frick, L. (2011). *Research and Theory Conceptualizing and encouraging critical creativity in doctoral education*. p. 145.

ด้านการประเมินผล ปัจจุบันแบบทดสอบที่มีการผสมผสานระหว่างการคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจาร์ณญาณ พบว่า แบบทดสอบของ Piaw ที่พัฒนาขึ้น คือ Y-CREATIVE-CRITICAL test สามารถเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และพบว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Alias; & Hadi. 2010) เมื่อสำรวจงานวิจัยในต่างประเทศที่ศึกษาการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณร่วมกัน เริ่มมีมาตั้งแต่ปี 2001 และได้รับความสนใจเรื่อยมา สังเกตเห็นได้ว่าเครื่องมือวัดเริ่มมีการพัฒนา แบบวัดความคิดทั้ง 2 ในฉบับเดียว ในปี 2013 ดังรายละเอียดในตาราง 10

ตาราง 10 แบบวัดในงานวิจัยที่ศึกษาการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณร่วมกัน

งานวิจัยของ	ประเทศ ที่ศึกษา	แบบวัดการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ	แบบวัดความคิดสร้างสรรค์
Eldy & Sulaiman(2013)	มาเลเซีย	YanPiaw Creative Critical Thinking (YCreative-Critical Thinking) Form B	
Adams (2013)	อเมริกา	Creative and Critical Thinking Instruction (TC-C2TI)	
Missett (2012)	อเมริกา	Cornell Critical Thinking Test: Level X	Torrance Test of Creative Thinking Form A Verbal
Gok & Erdogan (2011)	ตุรกี	California Critical Thinking Disposition Inventory	Torrance Creative Thinking Test
Yang & Lin (2004)	ไต้หวัน	Watson-Glaser Critical Thinking	Chopstic Creativity Test
Mcgregor (2001)	อเมริกา	Watson-Glaser Critical Thinking	Torrance Test of Creative Thinking (TTCT)

จากข้อมูลที่ได้สืบค้นเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยสัมพันธ์กับกระบวนการคิดทางสมองซีกซ้ายและซีกขวา ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบ การสรรหากระบวนการ วิธีการที่สามารถพัฒนาการคิดทั้งสองให้เกิดขึ้นควบคู่กันนั้นเสมือนได้พัฒนาสมองทั้งระบบ ซึ่งสามารถสรุปความหมาย กระบวนการ และผลผลิตจากการคิดแต่ละชนิด ได้ดังนี้

การคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางปัญญาในการรวบรวมความรู้ ความคิดเดิม แล้วสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ตามความคิดของตนเอง จินตนาการ โดยสามารถคิดนอกกรอบได้พัฒนา และริเริ่มสร้างขึ้นมาใหม่ในรูปแบบสิ่งประดิษฐ์หรือสิ่งที่ประจักษ์ชัด ที่ไม่เหมือนใคร ไม่ซ้ำ ไม่จำเจ แต่มีประโยชน์มีความสำคัญ และมีคุณค่า ที่มีองค์ประกอบทางความคิดย่อย คือ การคิดริเริ่ม การคิดยืดหยุ่น การคิดคล่อง การคิดละเอียด และการคิดจินตนาการ โดยกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลัก คือ การกำหนดปัญหา และการสร้างแนวความคิด ซึ่งขั้นตอนของการกำหนดปัญหา แยกออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นแรกให้ผู้เรียนกำหนด และระบุความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น ขั้นที่สองผู้เรียนเตรียมข้อมูลเพื่อใช้แก้ปัญหาให้มากที่สุด ในลำดับต่อมาเป็นกลุ่มขั้นตอนของการสร้างแนวความคิด ประกอบด้วย ขั้นการพยายามแก้ปัญหา นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เพราะช่วงการผลิตความคิดต่างๆที่มีความหลากหลาย ต่อมาการสร้างความคิดให้กระจ่าง หรือการทบทวนแนวความคิดที่พยายามคิดขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหา ต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ และหาแนวทางในการสร้างให้เป็นจริงได้ในที่สุด ในขั้นตอนนี้เป็นการคิดสร้างสรรค์ที่เกิดมาจากแนวความคิดที่สร้างขึ้นใหม่ หรือเกิดจากการเชื่อมโยงสิ่งที่มีอยู่มาก่อนแล้วก็ได้ โดยผลผลิตที่เกิดในตัวบุคคลจากการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถในการถ่ายโอน เชื่อมโยง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง การริเริ่มสิ่งใหม่ และการสังเคราะห์ซึ่งสิ่งที่กล่าวมานี้สามารถเกิดได้ในหลายรูปแบบพร้อมกัน หรือรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งขึ้นกับกิจกรรม ปัจจัยที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการคิด (Coon; & Mitterer. 2012; Lassig. 2013; Webster. 1990)

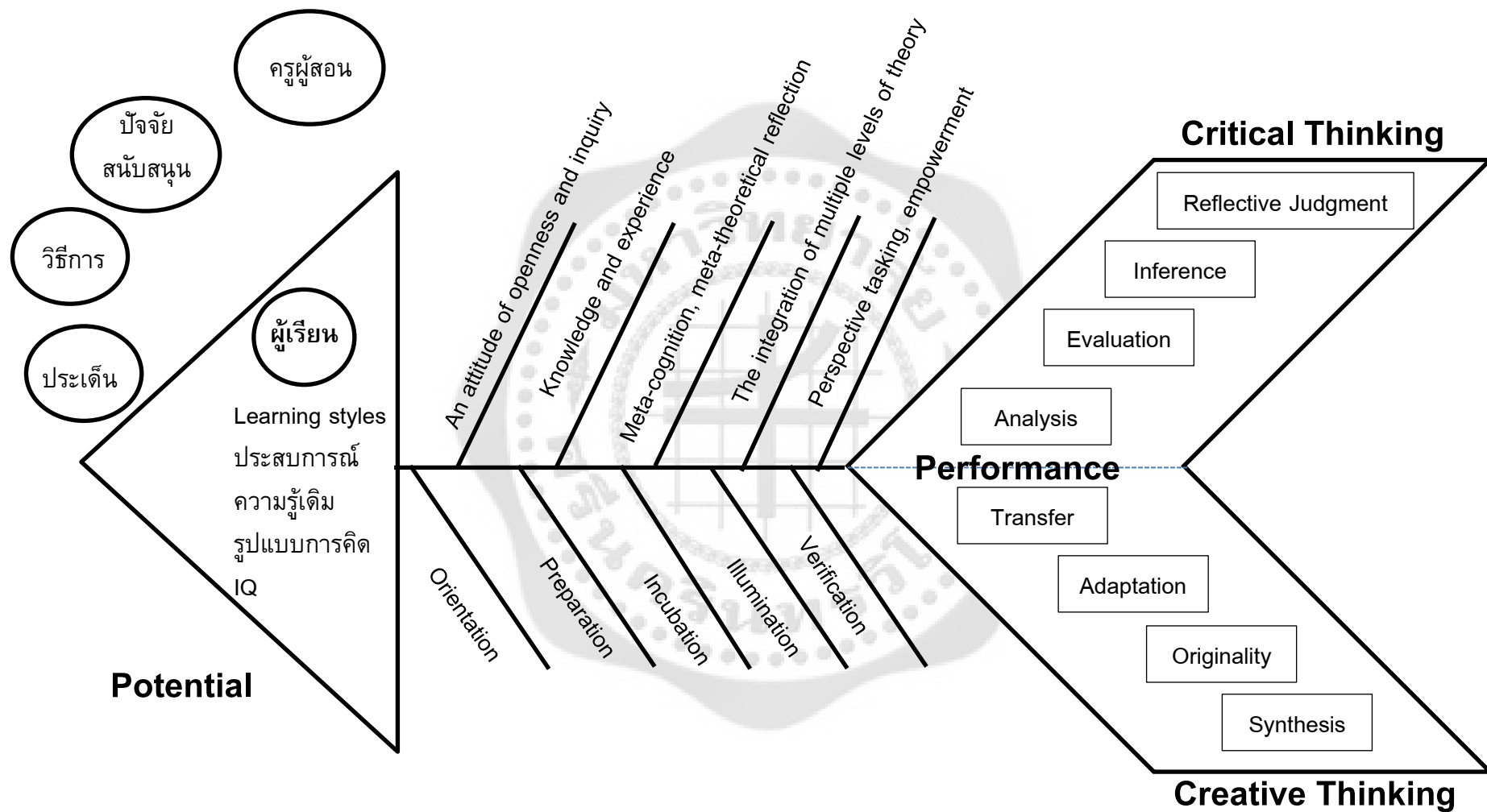
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การใช้ปัญญาในการพิจารณา ไตร่ตรอง อย่างรอบคอบมีเหตุผล ต่อข้อมูล หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยคิดแบบตรรกะตรงก่อนตัดสินใจ เชื่อหรือลงมือปฏิบัติ ใช้เจตคติในการสืบเสาะหาความรู้ และเป็นการหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล น่าเชื่อถือ มีความถูกต้อง และมีคุณค่า ที่มีองค์ประกอบทางความคิดย่อย คือ การคิดเชิงตรรกะ การคิดเชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์ โดยกระบวนการของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ เริ่มจากต้องมีทัศนคติที่เปิดกว้างมีใจยอมรับ และการสอบสวนสาเหตุที่เกิดขึ้น ต่อมาเป็นการใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มี หรือจากการค้นคว้าหาเพิ่มเติม แล้วนำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงปัญหากับองค์ความรู้ และทฤษฎีต่างๆที่คาดว่าจะมีความเกี่ยวเนื่องกัน พร้อมทั้งประมวลข้อมูลต่างๆอย่างมีหลักการและหลักเกณฑ์ เพื่อหาผลที่ได้จากการแก้ปัญหา นั้นๆ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการนำไปปฏิบัติต่อ หรือเพื่อเสริมสร้าง หรือเพื่อแก้ไขปัญหานั้นๆต่อไป โดยผลของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่คาดว่าจะเกิดในตัวบุคคลสามารถเกิดได้ใน 4 รูปแบบ คือ การวิเคราะห์ การตัดสินใจเชิงสะท้อนคิด การอนุมาน หรือสรุป การประเมิน ซึ่งสิ่งที่กล่าวมานี้

สามารถเกิดได้ในหลายรูปแบบพร้อมกัน หรือรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งขึ้นกับกิจกรรม ปัจจัยที่บ่อนเข้าสู่กระบวนการคิด (Clark-Birx. 1993; Dwyer; Hogan; & Stewart. 2014)

ความสัมพันธ์ในการเลือกวิธีการมาใช้เพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ควบคู่กันไปได้ เกิดเป็นคำศัพท์ใหม่คำว่า Critical Creativity Thinking ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ควบคู่กัน ซึ่งผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ แล้วย่อมสามารถมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ซึ่งการพัฒนาการเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงลำดับของการพัฒนาโดยไม่โน้มเอียงไปสู่การพัฒนาอย่างมีวิจารณญาณมากเกินไป แต่สามารถเน้นความคิดสร้างสรรค์ได้ เพราะ ผู้ที่มีการคิดสร้างสรรค์สามารถเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ไม่มากนักน้อย แต่หากสนับสนุนการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยเฉพาะการคิดสร้างสรรค์มีโอกาสเกิดหรือไม่เกิดขึ้นก็ได้ ดังนั้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงกระบวนการที่เน้นการคิดสร้างสรรค์เป็นหลักก่อน แล้วจึงนำกระบวนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาเสริมเพิ่มเติม กระบวนการที่เป็นไปได้ของการออกแบบการจัดการเรียนสอนคือ นำขั้นตอนย่อยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์ มาพัฒนาเป็นลำดับการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาเรื่องใดๆ ทั้งนี้ผลผลิตที่ได้สามารถวัดได้จากการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์แยกประเภทการคิด โดยการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะได้การวิเคราะห์ การตัดสินใจเชิงสะท้อนคิด การอนุมาน หรือสรุป การประเมิน ส่วนการคิดสร้างสรรค์จะเป็นความสามารถในการถ่ายโอนเชื่อมโยง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง การริเริ่มสิ่งใหม่ และการสังเคราะห์ นอกจากนี้สิ่งที่ต้องพิจารณาเกี่ยวกับประเด็นการออกแบบการพัฒนาการคิด คือ ศักยภาพ และสมรรถภาพของผู้เรียน โดยแสดงให้เห็นดังภาพประกอบ 7 ซึ่งกระบวนการของการออกแบบการพัฒนาการคิดทั้งสองอาจเป็นการพัฒนาสลับกัน โดยคำนึงถึงกิจกรรมย่อยในกระบวนการว่ามีความสัมพันธ์กับการพัฒนาการคิดแบบใด (Choueiri; & Mhanna. 2013; Thoughtful Learning. 2011)

ในด้านของแบบทดสอบของการคิดสร้างสรรค์ จากการสำรวจส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบของทอร์แรนซ์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นิยมใช้แบบทดสอบของ California Critical Thinking Disposition Inventory โดยได้มีการพัฒนาแบบทดสอบเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากมาย โดยแยกความคิดในแต่ละแบบ แต่มีแบบทดสอบที่ผสมผสานทั้งสองการคิด คือ Y-CREATIVE-CRITICAL Test แต่ยังคงวัดแยกสองการคิดเหมือนเดิม

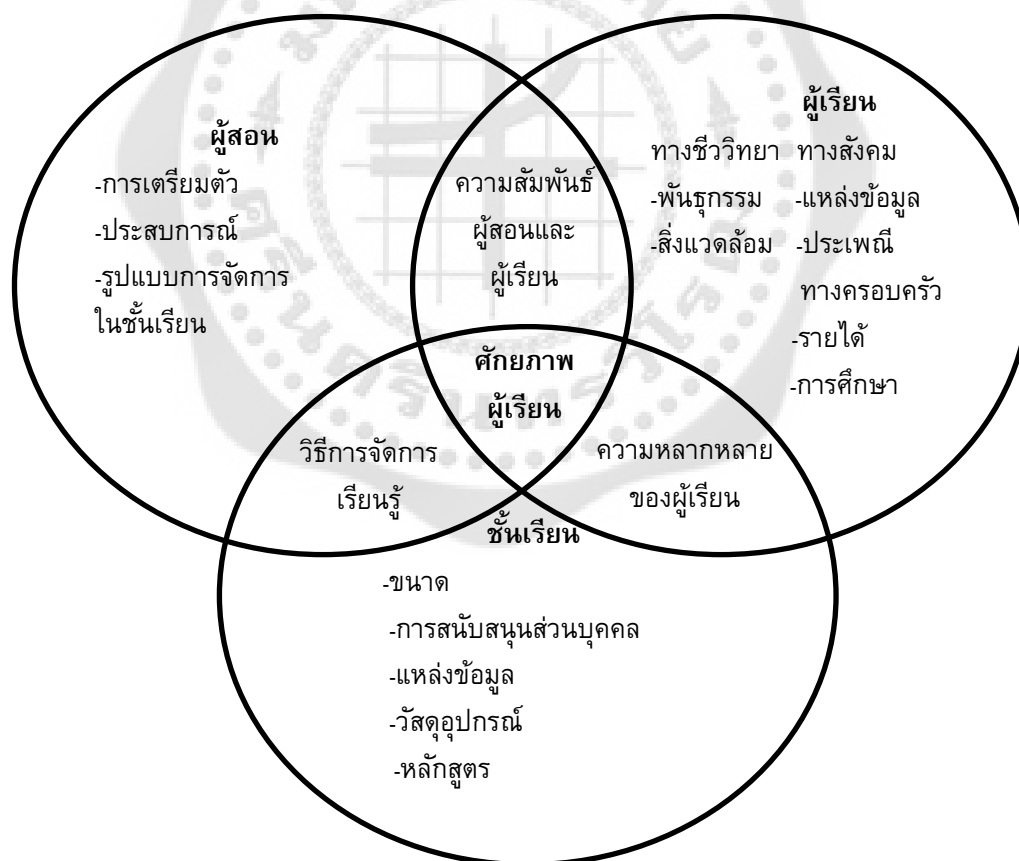
ความท้าทายการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านกระบวนการ วิธีการ และแบบทดสอบที่เหมาะสม โดยการบูรณาการทฤษฎี หลักการ ที่เกี่ยวข้องกับ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อประโยชน์ของผู้สอน และผู้เรียนเป็นสำคัญ



ภาพประกอบ 7 สรุปขั้นตอนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในเชิงการพัฒนาร่วมกัน

ตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้ของมนุษย์อาจเกิดขึ้นจากส่วนหนึ่งของการศึกษา การพัฒนาส่วนบุคคล การเรียนรู้ หรือการฝึกฝน การเรียนรู้อาจมีการยึดเป้าหมายและอาจมีความสนใจเป็นตัวช่วย การศึกษาการเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไรนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในสาขาวิชาประสาทจิตวิทยา (Neuropsychology) จิตวิทยาการศึกษา (Educational psychology) ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning theory) และศึกษาศาสตร์ (Pedagogy) ซึ่งการเรียนรู้เกิดได้จากพฤติกรรมการเรียนรู้ (Habituation) หรือการใช้วิธีการวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม ซึ่งพบพฤติกรรมเช่นเดียวกันนี้ได้ในสัตว์หลายชนิด แต่เมื่อนำกิจกรรมที่ซับซ้อนมากขึ้นอย่าง เช่น การเล่น สัตว์ที่มีเชาวน์ปัญญาเท่านั้นที่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้ โดยศักยภาพของผู้เรียนสามารถก่อให้เกิดได้จากหลายองค์ประกอบที่สัมพันธ์ระหว่างกัน คือ วิธีการสอน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และพื้นฐานของผู้เรียนเอง (ดังภาพประกอบ 8) และระดับของการเรียนรู้มีมากขึ้นหากได้รับโอกาสทางการเรียนมากขึ้น ดังนั้นเมื่อใช้เวลาการเรียนมากขึ้น ส่งผลให้ศักยภาพผู้เรียนสูงขึ้นด้วย (National Research Council. 2002)



ภาพประกอบ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อศักยภาพผู้เรียน

ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทุกคนต้องมีทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาในรูปแบบใหม่ๆ ที่กำลังเกิดขึ้น ทุกคนควรรู้วิธีการจัดการใช้ความรู้และทักษะที่มีอย่างไร ทักษะทางการเรียนรู้อาจแบ่งได้ 3 กลุ่มประเภท คือ ทักษะทางการสื่อสารและรวบรวมข้อมูล ทักษะการคิดและทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการนำตนเองและทักษะสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เมื่อปัญหาทางการศึกษากำลังมีการเปลี่ยนแปลง การแก้ปัญหาอาจต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการให้มีความเหมาะสม ดังนั้น เป้าหมายทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องการกระบวนการและวิธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ (พินิจ ศรีจันทร์ดี. 2551; Axmann; & Greyling. 2003; Levine. 2012; Merrill; et.al. 1996; Öngöz; & Baki. 2010; Sahin. 2009) ที่มีเป้าหมายเพื่อนำไปสู่การพัฒนาให้ผู้เรียนมีศักยภาพที่ดี สอดคล้องกับความต้องการและความนิยมของผู้เรียน ลักษณะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21ควรมีลักษณะเป็นคนสายพันธุ์ดิจิทัล การพัฒนายุทธศาสตร์การจัดการเรียนรู้ต้องเลือกยุทธศาสตร์ที่เป็นแรงผลักดันการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นผู้รู้คิด เน้นการเรียนรู้จากสภาพปัญหาในโลกจริง หรือใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การออกแบบการพัฒนา และประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน ไม่ได้เน้นเฉพาะเครื่องมือการจัดการเรียนรู้ต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้สอดคล้องกับยุคสมัย ควรมุ่งประเด็นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนรู้ วิธีการสอนที่หลากหลาย และใช้เวลาในการให้ข้อมูลแก่นักเรียนที่เหมาะสมกับวัย ใช้วิธีการผสม (Hybrid) หรือ ผสม (Blend) ซึ่งควรจะสามารถมุ่งประเด็นไปสู่ศักยภาพผู้เรียน และความหลากหลายทางการสอนและการเรียน ส่วนการเลือกเครื่องมือควรเลือกเทคโนโลยีและเครื่องมือเหมาะสมด้วยผู้เรียนเอง เลือกใช้แต่เครื่องมือที่เพิ่มศักยภาพของผู้เรียน ประเด็นสุดท้ายการประเมินควรให้ใช้แฟ้มสะสมผลงานทางอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับให้นักเรียนร่วมกันประเมิน และวิธีการอื่นๆที่เหมาะสมตามบริบทที่เกี่ยวข้อง โดยหลักการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ควรยึดใน 3 หลักการ คือ

1. การมีส่วนร่วม โดยผู้สอน และผู้เรียน ร่วมกันออกแบบการเรียนรู้
2. ความยืดหยุ่น ควรตระหนักถึงความแตกต่างด้านมุมมอง สื่อ ยุทธศาสตร์ และอื่นๆ

โดยเฉพาะเมื่อไม่ประสบความสำเร็จ

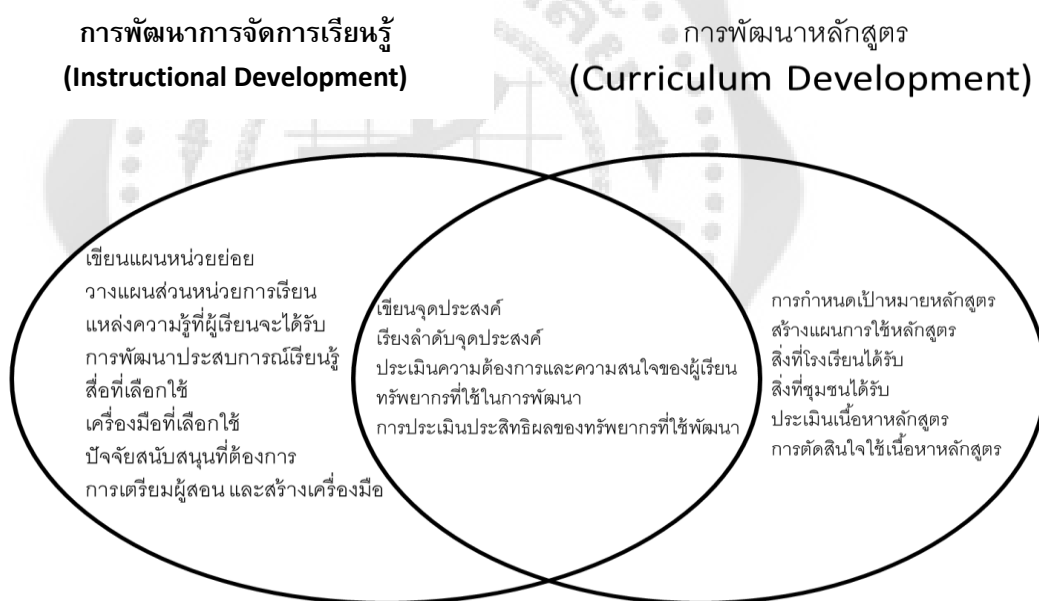
3. มนุษยธรรม ให้ความสำคัญต่อความต้องการของผู้เรียน และความชอบในรูปแบบการเรียนรู้ มากกว่าเป้าประสงค์ กระบวนการ และกิจกรรม ฯลฯ

วิธีการสร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด ผู้ที่ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยประสบการณ์ และศักยภาพของผู้ออกแบบให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและกิจกรรมที่สร้างขึ้น (Fortney. 2013)

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการทดลองเปรียบเทียบองค์ประกอบย่อยของกระบวนการสร้างหลักสูตรที่ดี ซึ่งข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ที่ศึกษาในประเด็นเดียวกัน แต่ศึกษาในปัจจัยที่ต่างกันจะสร้างความแข็งแกร่งให้กับหลักสูตรได้ทางหนึ่ง หากพิจารณาถึงความหมายของหลักสูตรของ Su (2012) ที่กำหนดในเชิงแคบและกว้าง และการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาหลักสูตร (Finch; & Crunjiton. 1999)

ซึ่งการพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การสร้างแนวทางที่เป็นไปได้นำไปสู่เป้าหมายที่กำหนดจากประสบการณ์ที่ได้จากการจัดทางการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุก ๆ ด้าน ซึ่งการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการในการหาปัจจัยสนับสนุนในเชิงองค์ประกอบของหลักสูตร

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาหลักสูตรในบางประเด็น คือ ส่วนของการเขียนจุดประสงค์ เรียงลำดับจุดประสงค์ การประเมินความต้องการและความสนใจของผู้เรียน ทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนา และการประเมินประสิทธิผลของทรัพยากรที่ใช้พัฒนา โดยการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ จะเกี่ยวข้องกับการลงในรายละเอียด หาปัจจัยสาเหตุ ปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งคำนึงถึงผู้เรียน และผู้สอนเป็นหลัก ขณะที่การพัฒนาหลักสูตรเป็นสิ่งที่ครอบคลุมขั้นตอนของการนำไปใช้จริง และดำเนินการต่อเนื่อง โดยคำนึงถึงผลที่ได้รับในองค์กรรวม คือ ไม่เฉพาะผู้เรียน หรือผู้สอน แต่รวมถึงโรงเรียน ชุมชน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ ด้วย ดังแสดงรายละเอียดดังภาพประกอบ 9

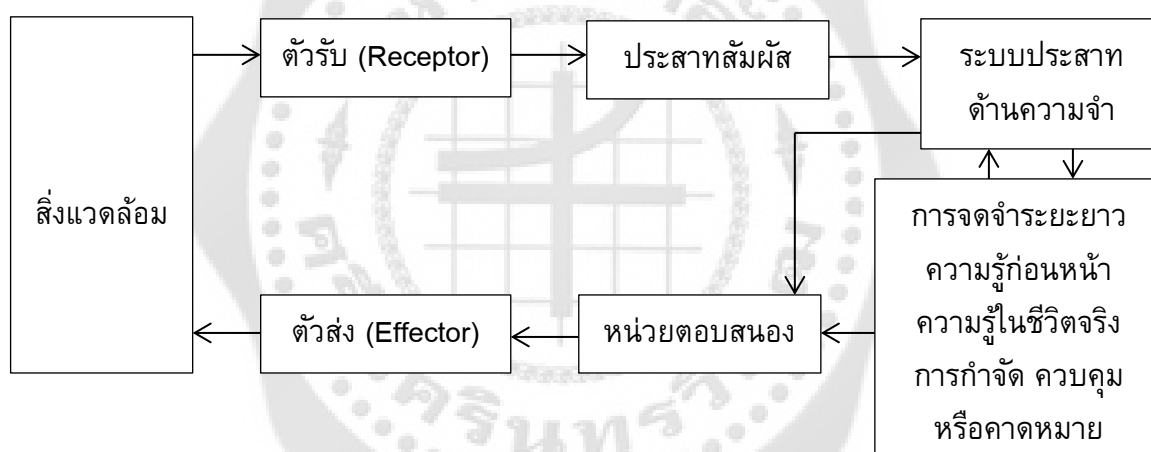


ภาพประกอบ 9 การเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และการพัฒนาหลักสูตร

ที่มา: Finch, C.R.; & Crunjiton, J.R. (1999). *Curriculum Development in Vocational and Technical Education*. p. 13.

ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนเมื่อใช้หลักการประเมินเป็น สิ่งเปรียบเทียบอธิบายได้ว่า หลักสูตรเป็นเสมือนพิมพ์เขียวที่จัดทำโดยนักพัฒนาหลักสูตร โดยเฉพาะ ต้องการหาคำตอบจากคำว่า คือ ได้อะไร สิ่งที่ได้จะมีลักษณะเป็นแผนหรือโปรแกรม สิ่งที่ต้องการประเมิน คือ ด้านความรู้ หรือทักษะ ขณะที่การจัดการเรียนรู้ เป็นแนวทางการนำส่ง เนื้อหา จากหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน ซึ่งสามารถจัดกระทำได้ตั้งแต่ นักพัฒนาหลักสูตรจนถึงผู้สอน ต้องการหาคำตอบจากคำว่า อย่างไร สิ่งที่ได้จะมีลักษณะเป็นวิธีดำเนินการ สิ่งที่ต้องการประเมิน คือ ผลสำเร็จ (Emamoke. 2013; Oliva; & Gordon. 2012: p. 7-10)

รูปแบบกระบวนการประมวลผลข้อมูลของการเรียนรู้และการจดจำที่เป็นระบบ ของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม และระบบประสาท ที่ผ่านตัวกลางในการรับส่งข้อมูล (Smith; & Ragan. 2005) วิธีการที่สามารถออกแบบเพื่อเอื้อต่อการจดจำและการคิดให้เกิดประสิทธิภาพ สูงขึ้นโดยการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังภาพประกอบ 10

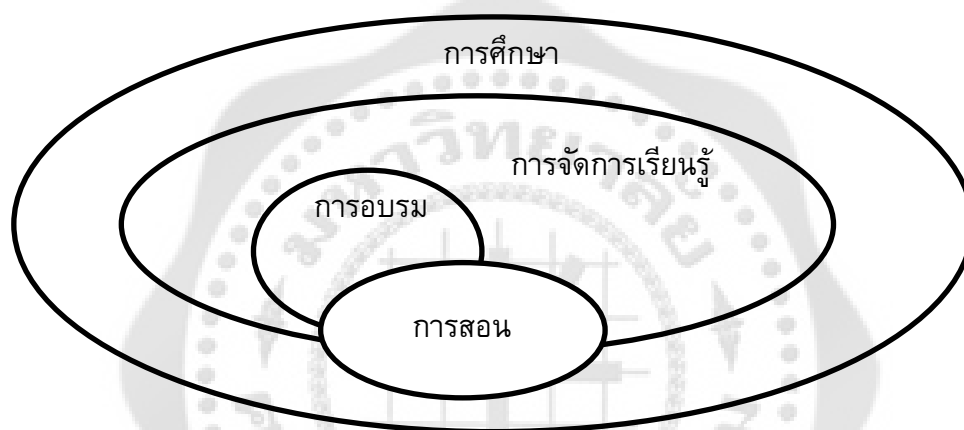


ภาพประกอบ 10 รูปแบบกระบวนการประมวลผลข้อมูลของการเรียนรู้และการจดจำ

ที่มา: Smith, P.L.; & Ragan, T.J. (2005). *Instructional Design*. p. 20.

กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้มีมากมายหลายอย่าง ดังนั้นความเข้าใจความหมาย จึงเป็นเรื่องสำคัญต่อการศึกษาเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน มีผู้ให้ความหมายของกิจกรรม การเรียนรู้ หมายถึง แบบแผนการดำเนินการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบ ตามปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด โดยอาศัยวิธีสอนและ เทคนิคการสอนต่างๆ เข้าไปช่วย และได้รับการพิสูจน์ ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ สามารถสะท้อน หลักการของการเรียนรู้และการออกแบบการเรียนรู้สู่แผนการสำหรับเครื่องมือการเรียนรู้ กิจกรรม แหล่งข้อมูล และ การประเมินผล โดยพัฒนาให้มีความเกี่ยวเนื่องและเป็นที่น่าเชื่อถือสามารถช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ (คณะผู้วิจัยสถาบันอนาคตศึกษาเพื่อ

การพัฒนา (ไอเอฟดี). 2549; ทิศนา แคมมณี. 2555; Molenda; Reigeluth; & Nelson. 2003) วิธีการสอน คือ ขั้นตอนที่ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการต่างๆ ที่แตกต่างกันตามองค์ประกอบ และขั้นตอนสำคัญ อันเป็นลักษณะเฉพาะของวิธีการนั้นๆ รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีหลากหลายวิธีให้เลือกใช้ มีการแบ่งกลุ่มไว้หลายรูปแบบตามแนวคิดของแต่ละคน (ทิศนา แคมมณี. 2555) ส่วนสื่อการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งจัดให้กับผู้เรียนที่มีลักษณะทางกายภาพ ใช้เพื่อประกอบการสอน (Reiser. 2001 a, b) เป็นต้น การจัดการเรียนรู้ การอบรม และวิธีสอนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา โดยการอบรมนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งวิธีการสอนนั้นมีบางส่วนที่เป็นการอบรม และการจัดการเรียนรู้ ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษา การจัดการเรียนรู้ การอบรม และการสอน

ที่มา: Smith, P.L.; & Ragan, T.J. (2005). *Instructional Design*. p. 3.

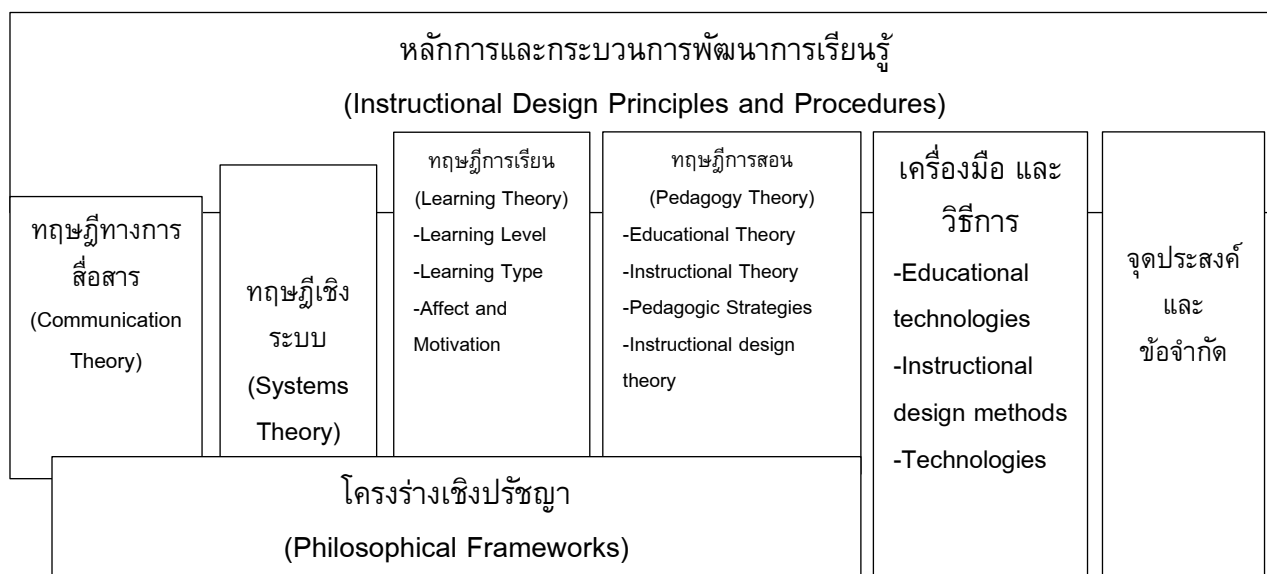
ตาราง 11 เปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้เพื่อการอบรม กับการจัดการเรียนรู้เพื่อการศึกษา

	← กำหนดเฉพาะเจาะจง กำหนดได้หลายจุดประสงค์ →		
	การอบรม	การวิจัย	การศึกษา
จุดมุ่งหมาย	สมรรถนะ และความชำนาญ	ค้นหาและบันทึกจำ	แก้ปัญหา และถ่ายทอด
ทฤษฎีที่ใช้	ทฤษฎีเชิงพฤติกรรม (Behaviorism)	การประมวลผลข้อมูล (Information processing)	การสร้างความรู้ภายในตน (Constructivism)
ชนิดของการวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอน	วิเคราะห์งานที่ทำ (Job Analysis) วิเคราะห์กระบวนการ (Procedural Analysis) วิเคราะห์ทักษะ (Skill Analysis)	วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิเคราะห์การเรียนรู้ (Learning Analysis)	วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นกระบวนการ (Cognitive Task Analysis) การวิเคราะห์กิจกรรม (Activity Analysis)
แผนการประเมิน	แบบประเมินสมรรถนะ (Performance Assessment) แบบวัดความชำนาญ (Mastery Tests)	แบบทดสอบที่น่าเชื่อถือ สามารถอ้างอิงได้ (Domain Reference Test)	แบบประเมินต่อเนื่อง เช่น - แบบประเมินแฟ้มผลงาน (Portfolio) - แบบประเมินการให้คะแนน การเขียน (Holistic scoring) - การประเมินสภาพประกอบจริง (Authentic assessment)

ที่มา: Christensen, T.K. (2008). *The role of theory in instructional design: some views of an ID practitioner*. p. 28.

การจัดการเรียนรู้เพื่อการอบรม กับเพื่อการศึกษา มีความแตกต่างกันในด้านจุดมุ่งหมาย การใช้ทฤษฎี การวิเคราะห์ รวมถึงการประเมิน ซึ่งการจัดการเรียนรู้เพื่อการอบรมจะเน้นไปในเชิงการพัฒนาศักยภาพประกอบบุคคลให้มีความชำนาญเฉพาะ โดยใช้ทฤษฎีทางพฤติกรรมเป็นแนวทางหลัก การวัดจึงมีเกณฑ์หรือระดับขั้นเฉพาะ ขณะที่การจัดการเรียนรู้เพื่อการศึกษาเป็นลักษณะมุ่มกว้าง มุ่งกับการแก้ปัญหาและการถ่ายทอดเนื้อหา สามารถสร้างองค์ความรู้เฉพาะตนได้ การประเมินจึงเป็นเน้นการวัดพัฒนาการรายบุคคลเป็นสำคัญ ดังตาราง 11

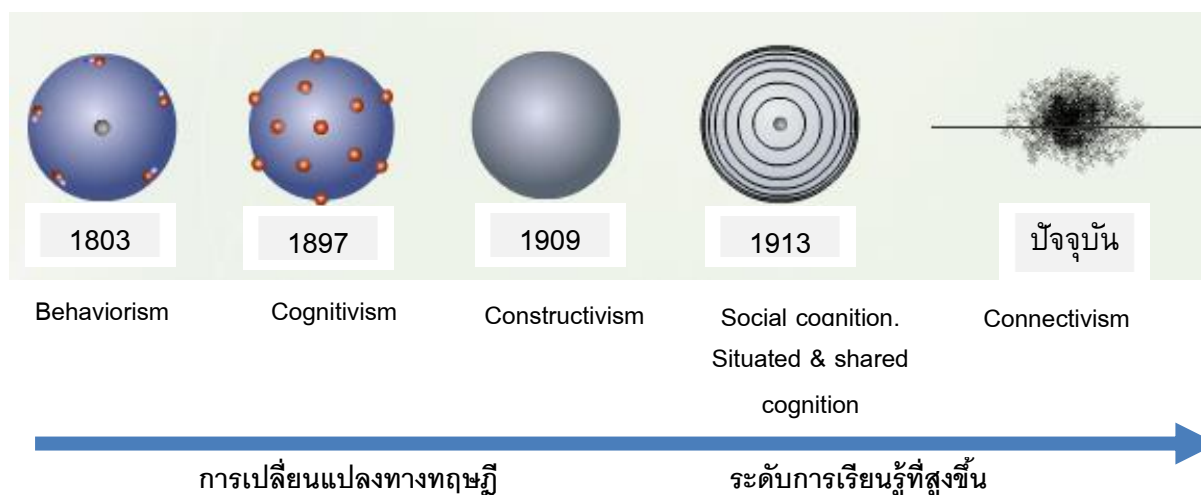
หลักการและกระบวนการออกแบบการเรียนรู้ พัฒนาขึ้นมาจาก ปรัชญาและทฤษฎีต่างๆ ประกอบกัน โดยต้องมีวิธีการ และการใช้สื่อการสอน เพื่อจัดการเรียนรู้ให้เกิดผลได้ตามวัตถุประสงค์ ดังแสดงให้เห็นดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 องค์ประกอบของหลักการและกระบวนการออกแบบการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้นต้องมีจุดประสงค์ที่แน่ชัดว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะความรู้ ใด อย่างไร และในลักษณะใด จำเป็นต้องมีทฤษฎี หรือหลักการที่แน่ชัด เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนิน กิจกรรมให้สอดคล้องกับแนวหลักการ และทฤษฎีนั้นๆ ทั้งนี้หลักการและทฤษฎีของการเรียนรู้ มีมากมายหลายแขนง ดังนั้นจึงควรศึกษาทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ สำหรับทักษะเพื่อความเข้าใจในเรื่องพัฒนาการและประเด็นสำคัญของแต่ละหลักการและทฤษฎี

หลักการและกระบวนการออกแบบการเรียนรู้ เป็นการพัฒนาโดยมีองค์ประกอบร่วม หลายประการตามความสนใจของผู้พัฒนา การศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาได้อย่างมีทิศทาง และนำไปสู่การบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขั้นตอนการศึกษาปรัชญา ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เป็นปัจจัยหลักของ การพัฒนาในรูปแบบจากบนลงล่าง หรือ Top-Down Model ส่วนพัฒนาการทางทฤษฎีการเรียนรู้ นั้นได้นำมาเชื่อมโยงกับการพัฒนาแบบจำลองของอะตอม แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องของลำดับ ขั้นตอนการพัฒนาที่มีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ (Mergel. 1998; Siemens. 2005)



ภาพประกอบ 13 การเปลี่ยนแปลงทางทฤษฎีที่เปรียบเทียบกับพัฒนาของแบบจำลองอะตอม

วิวัฒนาการของทฤษฎีต่างๆ ได้ส่งผลกระทบต่อหลักการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางตรงและทางอ้อม ซึ่งทฤษฎีที่ต่างกันมีรูปแบบของวิธีการและสื่อในการนำเสนอเนื้อหาที่ต่างกันด้วย รายละเอียดดังภาพประกอบ 13 แสดงให้เห็นถึงทฤษฎีต่างๆ มากมายที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ทั้งที่เกี่ยวกับการเรียน และเกี่ยวกับระบบ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงทางทฤษฎีการเรียนรู้จึงเป็นเพียงปัจจัยย่อยของการเปลี่ยนแปลงการออกแบบการจัดการเรียนรู้ นอกเหนือจากทฤษฎีและหลักการต่างๆ แล้ว ยังต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ ข้อจำกัด สื่อและวิธีการใหม่ๆ ที่พัฒนาขึ้นด้วยการแสดงพัฒนาการของทฤษฎีการเรียนรู้ตามระยะเวลาจากอดีตสู่ปัจจุบัน ทำให้ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของการให้ความสนใจเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่สร้างขึ้นภายในตนมากกว่าการศึกษาเชิงพฤติกรรมเพียงเท่านั้น จึงเป็นการผสมผสานระหว่างเก่าและใหม่ โดยมีสื่อทางเทคโนโลยีเป็นหลัก ในการพัฒนาการออกแบบการจัดการเรียนรู้ (วีระ ไทยพานิช. 2551; Axmann; & Greyling. 2003; Reiser. 2001a,b) (ดังตาราง 12) เมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละปรัชญา ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ (ดังตาราง 13) ซึ่งมีข้อมูลรายละเอียด พร้อมทั้งระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของแต่ละทฤษฎีให้เห็นถึงความแตกต่าง ทำให้การนำมาใช้ประโยชน์ต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี (ทศพร ประเสริฐสุข. 2541; Mergel. 1998; Molenda; Reigeluth; & Nelson. 2003; Siemens. 2005; Smith; & Ragan. 2005) ดังนี้

ตาราง 12 ประวัติความเป็นมาของการพัฒนาแนวคิดการจัดการเรียนรู้

ช่วงเวลา	เหตุการณ์	นักทฤษฎี
ก่อน ค.ศ. 1920	-เป็นช่วงที่นำรากฐานเกี่ยวกับการคิดด้านการศึกษาสนับสนุนโดย การสำรวจจากมนุษย์และสัตว์ -ปี 1905 โรงเรียนพิพิธภัณฑ์ เปิดเป็นแห่งแรกที่ St. Louis เพื่อให้ ผู้เรียนได้ตระหนักเกี่ยวกับความสำคัญของ Visual instruction -ภาพประกอบบนตรมีส่วนสำคัญต่อการเติบโตของ Visual instruction	Dewey Edward L. Thorndike
ปี 1920s	-เป็นการจับคู่ระหว่างความต้องการของสังคมต่อการศึกษากับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการจัดการเรียนการสอน -จุดประสงค์เป็นแรงขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้ -เกิดการเรียนการสอนรายบุคคล	
ปี 1930s	-เป็นยุคแห่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - Formative evaluation ถูกนำมาใช้เป็นครั้งแรก	Ralph W. Tyler
ปี 1940s	-เป็นยุคของสื่อการสอน การวิจัยและการพัฒนา	
ปี 1950s	-เป็นยุคของ Programmed instruction และ Task Analysis -Behaviorism เป็นที่นิยม	Bengamin S. Bloom B.F. Skinner
ปี 1960s	-เป็นยุคพัฒนาระบบการสอน เชิงระบบ -เริ่มเปลี่ยนจากเน้นทฤษฎีเชิงพฤติกรรมสู่ทฤษฎีเชิงความจำ	Robert Glaser Robert M. Gagne Bela H. Banathy Silvern
ปี 1970s	-ก่อตั้งสมาคม Association for Educational Communication Technology (AECT) -มีการนำเอา Cognitive Psychology มาผสมผสานกับจิตวิทยา พฤติกรรมนิยม เป็นจิตวิทยาผสมผสาน -เน้นยุทธศาสตร์ และการออกแบบการเรียนรู้ -มีการประเมินความต้องการจำเป็น -ยังคงเน้นเรื่องความจำ	Robert M. Gagne
ปี 1980s	-คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาท -หน่วยงานที่ไม่ใช่โรงเรียนใช้ระบบพัฒนาการสอนมากขึ้น -เน้นการควบคุมผู้เรียนและกิจกรรมการมีส่วนร่วม	
ปี 1990s	-เปลี่ยนจากการเน้นความจำสู่การสร้างความรู้ภายในตน -Multimedia -ยุคของ WWW	

ตาราง 13 สรุปปรัชญา ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

ปรัชญา	จุดแข็ง	จุดอ่อน	ทฤษฎี	นักพัฒนา	รายละเอียด
Behaviorism	ผู้เรียนมีเป้าหมายที่ชัดเจนและสามารถตอบสนองได้โดยอัตโนมัติ	ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการสังเกตสิ่งเร้าที่เหมาะสมเท่านั้นจึงเกิดการตอบสนอง	ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก	Pavlov (1849 - 1936)	การตอบสนองหรือการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นต่อสิ่งเร้าหนึ่งมักมีเงื่อนไขหรือสถานการณ์เกิดขึ้น ซึ่งในสภาพประกอบปกติหรือในชีวิตประจำวัน การตอบสนองเช่นนั้นอาจไม่มี เช่น กรณีสุนัขได้ยินเสียงกระดิ่งและน้ำลายไหล เสียงกระดิ่งเป็นสิ่งเร้าที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้จากการวางเงื่อนไข พาฟลอฟ เรียกว่า สิ่งเร้าที่มีเงื่อนไข และปฏิกิริยาน้ำลายไหล เป็นการตอบสนองที่เรียกว่าการตอบสนองที่มีเงื่อนไข
			ทฤษฎีความต่อเนื่อง	Thorndike (1874 - 1949)	-กฎของผลกระทบ เกิดขึ้นเมื่อมีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองทั้งในทางบวกและทางลบ -กฎของการฝึก เกิดจากสิ่งเร้าเป็นสำคัญโดยพบว่าการฝึกที่ไม่มีการให้รางวัลหรือลงโทษ ไม่มีความจำเป็นต่อการเกิดศักยภาพประกอบที่เพิ่มขึ้น -กฎของการอ่าน เพราะว่าโครงสร้างของระบบประสาท
			ทฤษฎีการวางเงื่อนไข	Watson (1878 - 1958)	Edward Thorndike อธิบายการเรียนรู้ไว้ว่า 1. การเรียนรู้เกิดขึ้น เพราะความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมการตอบสนอง 2. หลักหรือกฎของการเรียนรู้ 2.1 กฎแห่งความพร้อม คือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นหรือไม่อยู่ที่ความพร้อม 2.2 กฎแห่งการฝึกหัด คือ การฝึกฝนหรือทำซ้ำ ทำให้เกิดความชำนาญ 2.3 กฎแห่งผล คือ พฤติกรรมตอบสนองใดทำให้ผู้กระทำเกิดความพอใจ ผู้นั้นย่อมกระทำการซ้ำอีก
			ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ	Skinner (1904 - 1990)	มนุษย์เกิดมาพร้อมกับปฏิกิริยาตอบสนองรวมทั้งอารมณ์ความรู้สึก โดยพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นผ่านสิ่งเร้า อย่างมีเงื่อนไข ผลที่เกิดจากการกระทำใดๆก็ตาม จะสามารถเปลี่ยนแนวโน้มของการกระทำนั้นๆได้ในอนาคต ผลที่เกิดขึ้นตามการกระทำใดๆ มีชื่อเรียกว่า ตัวเสริมแรง กระบวนการเสริมแรงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1. การเสริมแรงที่มีลักษณะต่อเนื่อง คือ การให้การเสริมแรงทุกครั้งให้ผู้เรียนทำพฤติกรรม มีความจำเป็นในระยะแรกๆของการฝึก เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว 2. การเสริมแรงแบบบางครั้งบางคราว มี 4 แบบ คือ 2.1 Fixed Ratio เป็นการเสริมแรงโดยมีการกำหนดแน่นอนว่า ผู้เรียนต้องทำพฤติกรรมกี่ครั้งจึงจะได้รับการเสริมแรง 2.2 Fixed Interval เป็นการเสริมแรง โดยมีกำหนดเวลาที่แน่นอน 2.3 Variable Ratio เป็นการเสริมแรง โดยมีกำหนดจำนวนกี่ครั้งการทำพฤติกรรมเพื่อให้เสริมแรงแบบไม่แน่นอน 2.4 Variable Interval การเสริมแรงแก่ผู้เรียนโดยกำหนดเวลาการเสริมแรงไม่แน่นอน
				Popham (1971)	ได้ออกแบบระบบการสอนโดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. กำหนดวัตถุประสงค์ 2. พิจารณาพื้นฐานผู้เรียน 3. วางแผนกิจกรรมการเรียนการสอน 4. ประเมินผล

ตาราง 13 (ต่อ)

ปรัชญา	จุดแข็ง	จุดอ่อน	ทฤษฎี	นักพัฒนา	รายละเอียด
Cognitivism	เป้าหมาย	ผู้เรียน		Miller and Bruner	กระบวนการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศทางปัญญา (CIP) อยู่บนฐานของกระบวนการคิดก่อนแสดงพฤติกรรม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่จะถูกสังเกต สิ่งเหล่านั้นมักเป็นเพียงแต่การบ่งชี้ว่าสิ่งนี้ กำลังดำเนินต่อไปในสมองของผู้เรียนเท่านั้น ในจิตใจของผู้เรียนก็เหมือนกับกระจก
1. ทฤษฎีเกสตัลท์ (Gestalt's Theory)	ของการอบรม	เรียนรู้วิธีการเพื่อ		(1960's)	องค์ความรู้ใหม่ ๆ และทักษะใหม่ๆ ที่จะทำการสะท้อนส่งออกมา กระบวนการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศทางปัญญา จะถูกใช้ก็ต่อเมื่อผู้เรียน
2. ทฤษฎีสนาม (Field Theory)	ผู้เรียนในการ	แก้ปัญหาแต่อาจไม่ใช่		Piaget (1920's)	กระทำการมองหาหนทางที่จะทำความเข้าใจและประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งเขาหรือเธอได้รับรู้และเกี่ยวข้องกับมัน สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่เขาหรือเธอพร้อมที่จะรับรู้และมีสิ่งเหล่านี้บ้าง สิ่งเหล่านี้ถูกเก็บไว้ภายในหน่วยความจำของเขาหรือเธออยู่บ้างแล้ว ผู้เรียนถูกมองในสภาพ
3. ทฤษฎีเครื่องหมาย (Sign Theory)	แก้ปัญหาโดยใช้	วิธีการที่ดีที่สุด หรือ	Instructional Theories	Robert Gagné	ที่เหมือนกับการได้วางกฎเกณฑ์การลงมือปฏิบัติไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว
4. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory)	วิธีการเดียวกันได้	เหมาะสมกับผู้เรียน			การจูงใจ (Motivation Phase) การคาดหวังของผู้เรียนเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้ การรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Apprehending Phase) ผู้เรียนจะรับรู้สิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจ การปรุงแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) เพื่อให้เกิดความจำระยะสั้นและระยะยาว
5. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning)	อย่างสอดคล้อง	หรือสถานการณ์			ความสามารถในการจำ (Retention Phase) ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว (Recall Phase) การนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว (Generalization Phase) การแสดงออกพฤติกรรมที่เรียนรู้ (Performance Phase) การแสดงผลการเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน (Feedback Phase) ผู้เรียนได้รับทราบผลเร็วจะทำให้มีผลดีและประสิทธิภาพประกอบสูง
			ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย	Ausubel (1980)	1. การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful Reception Learning) 2. การเรียนรู้โดยการรับแบบท่องจำโดยไม่คิดหรือแบบนกแก้วนกขุนทอง (Rote Reception Learning) 3.การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย (Meaningful Discovery Learning) 4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำโดยไม่คิดหรือแบบนกแก้วนกขุนทอง (Rote Discovery Learning)
Constructivism	ผู้เรียนสามารถอธิบายได้	สถานการณ์เพื่อให้เกิด Divergent thinking และการปฏิบัติ อาจเป็นสาเหตุของปัญหาจริง		Cobb (1996)	Constructivism เป็นทฤษฎีที่สนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในช่วงเวลาที่ผ่านมา ปัญหาที่ต้องคำนึงถึง คือ Constructivism เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ ไม่ใช่ทฤษฎีการออกแบบการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนจะต้องแปลง Constructivism ไปเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านวิธีการที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้หลักการแบบปานกลางมากกว่าการใช้แบบสุดขั้ว และแนะนำให้ผสมผสานกับเครื่องมือด้านเทคโนโลยี
-Individual Constructivism					Realistic constructivism เป็นระบบความจำที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจากเหตุการณ์
-Social Constructivism					Radical constructivism เป็นความจำที่สนับสนุนการจัดระเบียบของผู้เรียนในสถานการณ์จริงมากกว่าได้จากการค้นพบ
-Contextualism					1. Embed learning in complex, realistic, and relevant environments. 2. Provide for social negotiation as an integral part of learning. 3. Support multiple perspectives and the use of multiple modes of representation. 4. Encourage ownership in learning. 5. Nurture self-awareness of the knowledge construction process

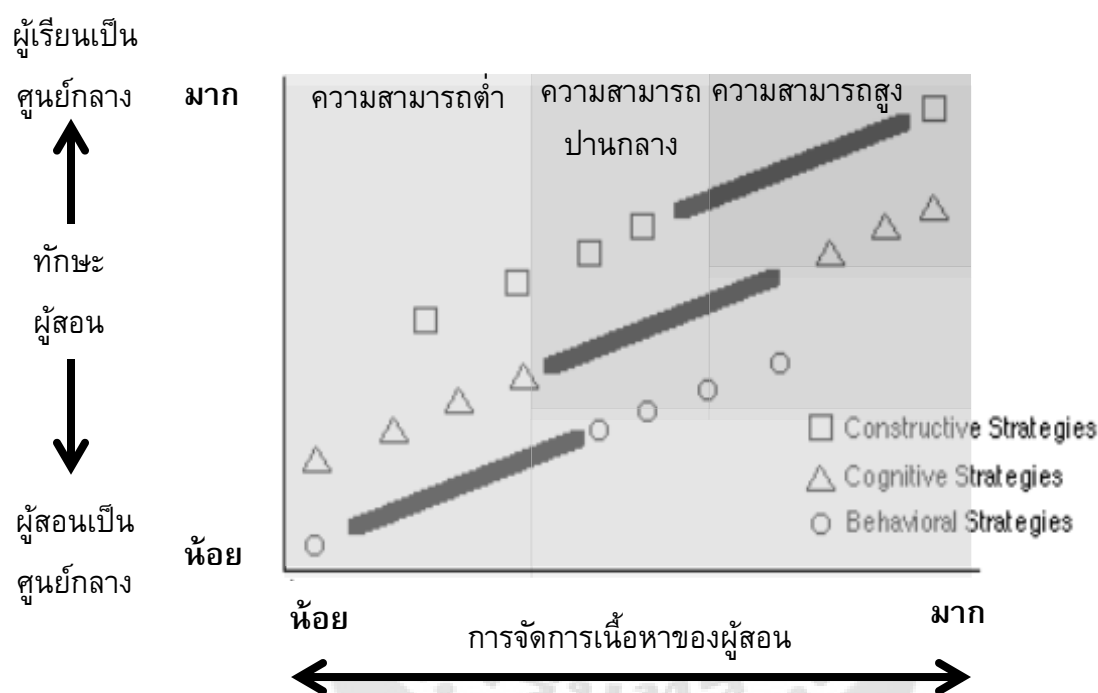
ตาราง 13 (ต่อ)

ปรัชญา	จุดแข็ง	จุดอ่อน	ทฤษฎี	นักพัฒนา	รายละเอียด
Constructivism				Merrill	-ความรู้เกิดจากประสบการณ์
-Individual Constructivism				(1991)	-การเรียนรู้เป็นลักษณะส่วนบุคคล
-Social Constructivism					-การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่พร้อมอยู่เสมอ ที่มีพื้นฐานมาจากประสบการณ์
				Piaget	การศึกษาด้านภาวะการเจริญเติบโตภายในของมนุษย์ อายุ และขั้นพัฒนาการจะมีผลต่อการนำไปและประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ภายนอก หรือ
				(1896-1980)	อาจกล่าวได้อีกอย่างว่าเป็นการเริ่มจากข้างใน (inside) ไปยังข้างนอก (outward)
				Vygotsky	ศึกษาทางด้านพัฒนาการทางปัญญาจากการมีปฏิสัมพันธ์จากโลกภายนอก (outward) จะทำให้เกิดพัฒนาการทางปัญญาใน (inside)
				(1896-1934)	
Experimentalism หรือ Empiricism	ได้ฝึกการ เรียนรู้ด้วย ตนเอง	ต้องจัด เหตุการณ์ที่ เหมาะสมให้ ผู้เรียน เพราะบาง เหตุการณ์ อาจส่งผล ในทางลบ		John Dewey	“ประสบการณ์” ตามความคิดของจอห์น ดิวอี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประสบการณ์ปฐมภูมิ (Primary experience) และ ประสบการณ์ทุติยภูมิ (Secondary experience) ประสบการณ์ปฐมภูมิ คือ ประสบการณ์ที่ยังไม่มีความรู้ หรือยังไม่ได้มีการคิดไตร่ตรอง เป็นเพียงกระบวนการของการกระทำและการประสบการณ์เปลี่ยนแปลงระหว่างอินทรีย์และสภาพประกอบแวดล้อม ส่วนประสบการณ์ทุติยภูมิ เป็นประสบการณ์ประเภทที่เป็นความรู้ คือได้ผ่านกระบวนการคิดไตร่ตรองมาแล้ว ประสบการณ์ปฐมภูมิจะเป็นเนื้อหาของประสบการณ์ทุติยภูมิ เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับคิดไตร่ตรอง
				Francis Bacon	ประสบการณ์นิยม คือแนวความคิดที่ถือว่าความรู้ของมนุษย์มีบ่อเกิดมาจากประสบการณ์เท่านั้น (Experience) ซึ่งหมายถึงว่า ความรู้เหล่านั้นจะต้องผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น กาย อย่างเดียว ใช้วิธีการอุปนัย (Induction) ในการแสวงหาความรู้
				(1561 – 1626)	
				Thomas Hobbes	
				(1588 – 1679)	
				John Locke	
				(1632 – 1704)	
				David Hume	
				(1711 – 1776)	

ตาราง 13 (ต่อ)

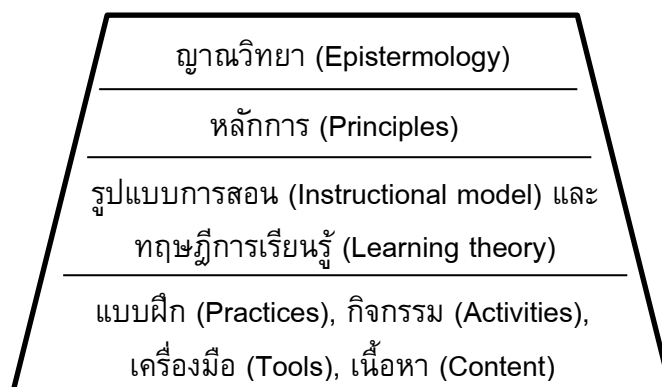
ปรัชญา	จุดแข็ง	จุดอ่อน	ทฤษฎี	นักพัฒนา	รายละเอียด
Rationalism	ใช้หลัก ความเป็น จริงในการ พิจารณา	ไม่สามารถ สอนในสิ่งที่ ไม่มีเหตุผล รองรับได้			เหตุผลนิยม คือแนวความคิดที่ถือว่ามนุษย์มีความรู้ติดตัวมาตั้งแต่เกิด (innate idea) ซึ่งความรู้ที่แนบแน่นนี้จัดว่าเป็นความรู้ที่แท้จริง เป็นอิสระจากประสบการณ์ (a priori knowledge) ถือว่าเป็นความรู้ที่แน่นอนตายตัว ที่เรียกว่า ความจริงที่จำเป็น (necessary truth) จะต้องไม่เป็นความจริงที่ไม่แน่นอน (contingent truth) กิจกรรมทางปัญญา คือ การคิดตามเหตุผลซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมนุษย์ไปสู่ความรู้ที่แน่นอนได้ ใช้วิธีการนิรนัย (Deduction) ในการแสวงหาความรู้
Intuitionism	เป็นการเน้น โดยใช้ ความรู้สึก	ความไม่ แน่นอน			สัญชาตญาณนิยม คือแนวความคิดที่ถือว่าความรู้ของมนุษย์สามารถที่จะเข้าถึงความจริงได้อย่างฉับพลันโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการทางผัสสะหรือเหตุผลแต่ประการใด ตัวอย่างเช่น ไอแซก นิวตัน ค้นคิดกฎแรงโน้มถ่วงของโลก โดยผ่านลูกแอปเปิ้ล ใช้วิธีการอภิปรัชญา (intuition) ในการแสวงหาความรู้
Connectivism	ประมวล ความรู้จาก แหล่งต่างๆ โดยใช้ เทคโนโลยี เข้าช่วย	ต้องอาศัย เครื่องมือ หรือการมี ปฏิสัมพันธ์ อย่างมาก		Gorge Siemen	การเชื่อมโยงความรู้ใหม่และประสบการณ์เดิมได้อย่างรวดเร็ว การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชื่อมโยงนิยม (Connectivism) นั้น ผู้สอนไม่ใช่เป็นผู้บอกข้อมูลกับผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้จากกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนสร้างขึ้น ซึ่งผู้สอนอาจออกแบบ หรือสร้างกิจกรรมที่หลากหลายให้กับผู้เรียน การออกแบบหรือสร้างกิจกรรมของผู้สอนขึ้นอยู่กับเนื้อหาในบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว ควรมีกิจกรรมอย่างน้อย 2 กิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น การร่วมกันอภิปราย และสร้างผลงานร่วมกัน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม/ทีม และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต
			Comprehensive set of design principles	M. David Merrill	Problem Activation Demonstration Application Integration

การศึกษางานวิจัยของ Ndirangu (2008) กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการสอน คือ เนื้อหาที่สอน จุดประสงค์ของแผนการสอน การใช้สื่อการเรียนการสอน การประเมินผลและติดตามการทำกิจกรรม ความแตกต่างของผู้เรียน ขนาดของชั้นเรียน รูปแบบการจัดที่นั่งของผู้เรียนมีผลต่อความสนใจต่อการเรียน ต่างกัน แม้กระทั่งความแตกต่างของปรัชญาที่เป็นต้นแนวคิดของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ พบว่า การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสามารถพัฒนาระดับความรู้ของผู้สอนได้มากกว่าการเรียนรู้พัฒนา ด้านความจำ และการเรียนเชิงพฤติกรรม ตามลำดับ โดยการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถสูงได้หาก ผู้สอนใช้เนื้อหาการสอนที่มีการจัดเตรียมเป็นอย่างดี พร้อมทั้งการเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้มากขึ้น (McCorskey; & McVetta. 1978) ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยอิงหลักการที่แตกต่างกัน

การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงองค์รวมเพื่อนำไปสู่การสร้างกระบวนการที่สอดคล้องและเพิ่มเสริมประสิทธิภาพประกอบของผู้เรียนได้อย่างมีหลักการ ดังเช่น การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญ และสื่อการเรียนรู้ ใช้กระบวนการ Top-Down Model คือพิจารณาสร้างรูปแบบการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นจากหลักการใหญ่ๆ ไปถึงรายละเอียดในเชิงสื่อการเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้ กิจกรรม และแบบฝึกหัด (Baruque; & Melo. 2004) ดังภาพประกอบ 15 และตาราง 14



ภาพประกอบ 15 ลำดับขั้นตอนของการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามวิธี Top-Down Model

ที่มา: Baruque, L.B.; & Melo, R.N. (2004). *Learning Theory and Instruction Design Using Learning Objects*. p. 344.

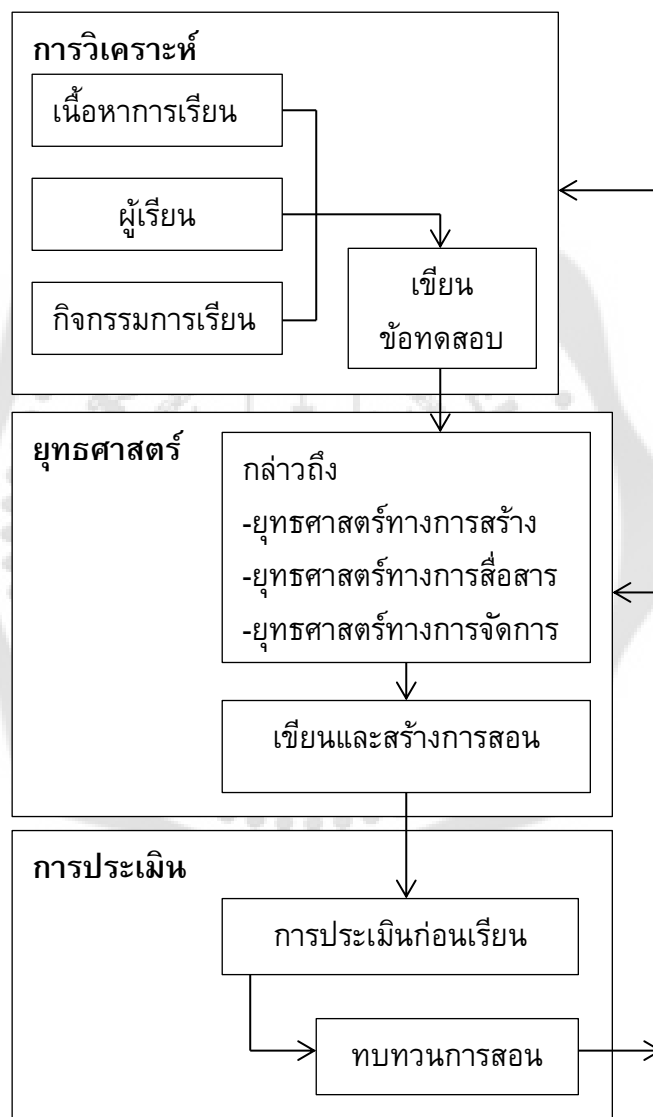
ตาราง 14 การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ตามวิธี Top-Down Model

ขั้นสูงสุด	Behaviorism	Cognitivism	Constructivism
ขั้นที่ 3	การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงพฤติกรรม มีการกำหนดเป้าหมายเชิงพฤติกรรม (สำคัญ)	การเรียนรู้เปลี่ยนแปลง การจดจำจากการเรียนรู้	การเรียนรู้ทำให้เกิด การเปลี่ยนการสร้าง ความหมายจากประสบการณ์
ขั้นที่ 2	Gagne Learning Hierarchies Theory	Elaboration Theory Information Processing Theory	Problem-Based Learning
ขั้นที่ 1	-ระบุสื่อการเรียนรู้โดยผู้สอนและผู้ออกแบบการสอน -วิเคราะห์เนื้อหาและภาระงาน -สะท้อนผลกลับ -ประเมินก่อนและหลัง	-ใช้ผู้ควบคุม จัดการ ที่มีความรู้ -ความสามารถในการจดจำ ในระยะสั้นและยาว -สรุปเป็นสาระสำคัญ	-จุดประสงค์การเรียนรู้ หลากหลาย กำหนดโดยผู้เรียน -การควบคุมติดตามผู้เรียน เป็นแบบไม่บังคับ -ใช้ปัญหาซักถามผู้เรียน -ใช้กิจกรรมแบบร่วมมือ

ที่มา: Baruque, L.B.; & Melo, R.N. (2004). *Learning Theory and Instruction Design Using Learning Objects*. p. 349.

วิธีการออกแบบแบบ Top-Down Model มีกระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ประกอบด้วย การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยผู้ออกแบบต้องสามารถตอบคำถาม 3 ข้อดังต่อไปนี้ได้ (Smith; & Ragan. 2005) ดังภาพประกอบ 16

1. เป้าหมายการจัดการเรียนรู้คืออะไร
2. ยุทธศาสตร์การจัดการเรียนรู้ และสื่อการสอน คืออะไร
3. แบบทดสอบควรมีลักษณะอย่างไร ประเมินอย่างไร และปรับเปลี่ยนสื่อการสอนอย่างไร



ภาพประกอบ 16 การออกแบบการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยครอบคลุม 3 ประเด็น

ที่มา: Smith, P.L.; & Ragan, T.J. (2005). *Instructional Design*. p. 7.

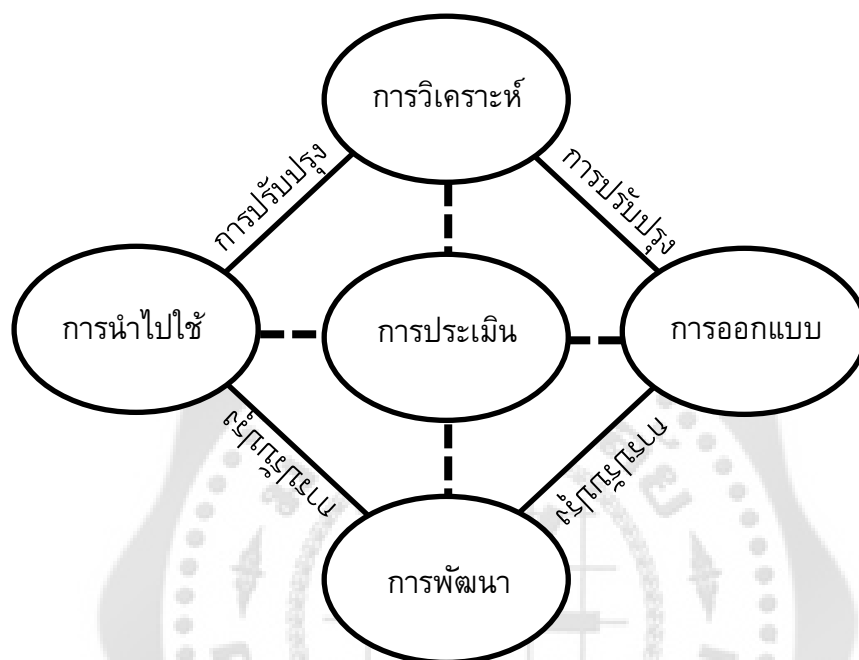
Gibson; & Mitchell (2005) ได้นำผลจากการวิเคราะห์ห่อภิมาณมาพัฒนาหลักสูตรต้นแบบ ซึ่งมีประเด็นหลักในการพิจารณาลำคลึงกับหลักวิธีการ Top-Down Model รายละเอียดดังตาราง 15

ตาราง 15 ประเด็นในการพิจารณาสำหรับสร้างแนวทางรูปแบบการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบ	นิยาม
ปรัชญา	ข้อความที่อ้างอิงถึงความเชื่อและคุณค่าทางการศึกษา
สิ่งแวดล้อม	การจัดองค์ประกอบที่เป็นปัจจัยแวดล้อมอย่างมีจุดประสงค์ ได้แก่ เครื่องมือ วัสดุ กลุ่มคน พื้นที่ แสงสว่าง เวลา ทั้งในห้องและนอกห้องเรียน
ปฏิสัมพันธ์	การมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน หรือผู้เรียนและผู้เรียน หรือผู้สอนและครอบครัว หรือผู้สอนและผู้สอน รวมทั้งรูปแบบส่วนบุคคล และแบบร่วมมือของผู้สอน และรูปแบบส่วนบุคคล และแบบกลุ่มของผู้เรียน
หลักสูตร	แผนที่เขียนออกแบบเพื่อประสบการณ์การเรียนรู้ ประกอบด้วย จุดประสงค์หรือมาตรฐาน รูปแบบการคัดเลือก องค์ประกอบด้านเนื้อหา ประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผลของกิจกรรมที่กำหนด
การจัดการเรียนรู้	การเรียนการสอนที่ระบุไว้ในหลักสูตร เช่น การสอนทางตรง สอนรายบุคคล และสอนแบบกลุ่ม
การวัดและประเมินผล	วิธีการหรือแนวทางที่ใช้เพื่อ (ก) ตรวจวัดพัฒนาการ ความสามารถ ความต้องการของผู้เรียน (ข) ดูความก้าวหน้าทางข้อมูล (ค) การตัดสินใจสำหรับการพัฒนาผู้เรียนหรือโปรแกรม
การวิจัย	ความน่าเชื่อถือของการเลือกใช้โปรแกรมและการตัดสินใจ มีความเชื่อมั่นผ่านการวิจัยสนับสนุน

ที่มา: Gibson, K.L.; & Mitchell, L.M. (2005). *Critical curriculum components in programs for young gifted learners*. p. 166.

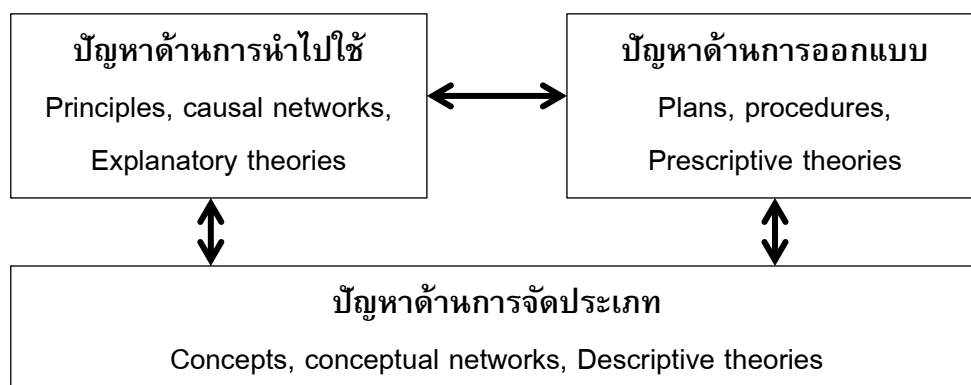
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เริ่มต้นจากปรัชญา ทฤษฎี หลักการ ที่เป็นแนวทางหลักในการพัฒนาต่อยอดในองค์ประกอบต่อไป แต่ทั้งนี้ยังมีอีกหลากหลายการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ยึดกระบวนการ ปัญหา หรือใช้การผสมผสานรูปแบบที่มีอยู่ก่อนแล้วเป็นแบบใหม่ สามารถแสดงให้เห็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป ตามแนวคิดของนักออกแบบการจัดการเรียนรู้แต่ละคน



ภาพประกอบ 17 หลักการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE

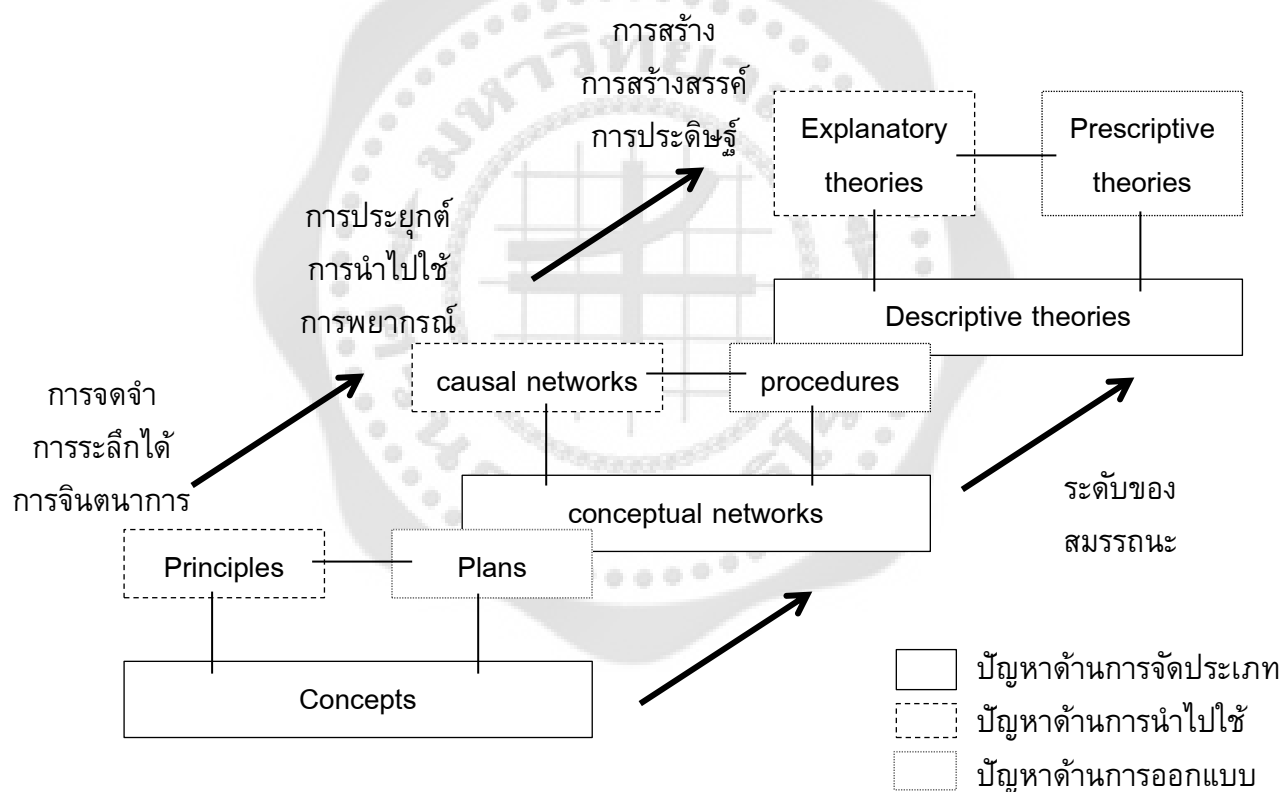
จากการสำรวจความคิดเห็นของนักจัดรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อให้ความเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของ 5 ขั้นตอนของ ADDIE Instructional Development model ให้มีความสำคัญกับขั้นตอนการประเมินเป็นสำคัญ (Ozdilek; & Robeck. 2009) ดังภาพประกอบ 17

สำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อมุ่งแก้ปัญหาเป็นหลัก มีหลากหลายวิธีให้ผู้สอนเลือกใช้สำหรับผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ภายในตนเองได้ วิธีการจัดการเรียนรู้ เป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการสร้างความรู้ โดยให้แก้ปัญหอย่างต่อเนื่องและเป็นลำดับขั้นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ และออกแบบ ยึดหลักการสร้างความรู้ในตนเอง ซึ่งได้มีการจัดลำดับของความสามารถในแต่ละขั้นไว้ด้วย โดยคำนึงถึงประเภทของปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ที่พิจารณาของประเภทปัญหาเป็นหลัก (Dijkstra. 1997) ดังภาพประกอบ 18-19



ภาพประกอบ 18 ความสัมพันธ์ชนิดปัญหาทั้ง 3 ชนิด

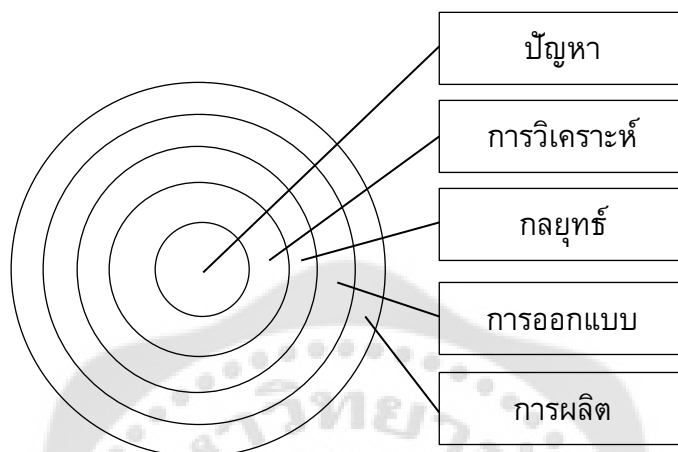
ที่มา: Dijkstra, S. (1997). *The integration of instructional systems design models and constructivistic design principles*. p. 10.



ภาพประกอบ 19 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ 3 ระดับของปัญหา 3 ประเภท

ที่มา: Dijkstra, S. (1997). *The integration of instructional systems design models and constructivistic design principles*. p. 11.

พื้นฐานของการพัฒนาตามหลักการ Pebble-in-the-Pond Model เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้แก้ปัญหาในสภาพประกอบจริง โดยมีความเชื่อมโยงระหว่างกันซึ่งเริ่มต้นจากวงในแล้วขยายออกสู่ภายนอกในวงชั้นต่อไป เปรียบเสมือนการโยนหินในพื้นน้ำ เป็นวงกระเพื่อมของน้ำขยายออกไปเรื่อยๆ (Merrill. 2002) ดังภาพประกอบ 20



ภาพประกอบ 20 Pebble-in-the-Pond Model

ที่มา: Merrill, M.D. (2002). *A Pebble-in-the-Pond Model for Instructional Design*. p. 40.

จากตัวอย่างที่นำมาแสดง เช่น Pebble-in-the-Pond Model, และรูปแบบอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาโดยยึดปรัชญา ทฤษฎี หรือหลักการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างก็ได้ แต่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของบริบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนด้วย โดยอาจคำนึงถึงยุทธศาสตร์การเรียนรู้ 8 ประการของ Marzano (2002)

1. ระบุความเหมือนและความแตกต่าง ซึ่งสามารถช่วยผู้เรียนให้สามารถเข้าใจความซับซ้อนของปัญหาได้มากขึ้น โดยการวิเคราะห์
2. การสรุปและจัดบันทึก เพื่อมุ่งให้เกิดความเข้าใจ จากการที่ผู้เรียนได้วิเคราะห์ว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญหรือไม่สำคัญ โดยใช้คำตามที่ผู้เรียนเข้าใจ
3. สนับสนุน ผลักดันให้เกิดความตระหนัก โดยแสดงความเชื่อมโยงระหว่างการสนับสนุนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การบ้าน และแบบฝึกหัด ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้นอกชั้นเรียน ซึ่งต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียนด้วย ซึ่งงานที่ให้อาจควรมีจุดประสงค์และกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองได้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้
5. การใช้สื่อต่างๆ เข้าช่วย จะช่วยกระตุ้นและพัฒนาสมอง
6. กำหนดจุดมุ่งหมาย และให้การตอบสนองต่อผู้เรียน

7. สร้างและทดสอบสมมติฐาน

8. ให้คำใบ้ คำถาม และการแนะนำ

แต่ในความเป็นจริงหลักการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากการสำรวจงานวิจัย 10 เรื่อง ซึ่งประกอบด้วย การวิจัยทางด้านการจำ การวิจัยการเป็นผู้สอนที่เชี่ยวชาญ และการวิจัยด้านสนับสนุนความจำ พบว่า จาก 17 หลักการที่อ้างว่ามีผลต่อการเรียนการสอน พบว่ามีเพียง 10 หลักการที่เห็นผลเป็นที่ประจักษ์ชัดเจน คือ มีงานวิจัยรองรับ (Rosenshine. 2012) ดังตาราง 16

ตาราง 16 การเปรียบเทียบหลักการที่อ้างว่ามีผลต่อการเรียนรู้กับผลของงานวิจัยที่สำรวจพบ

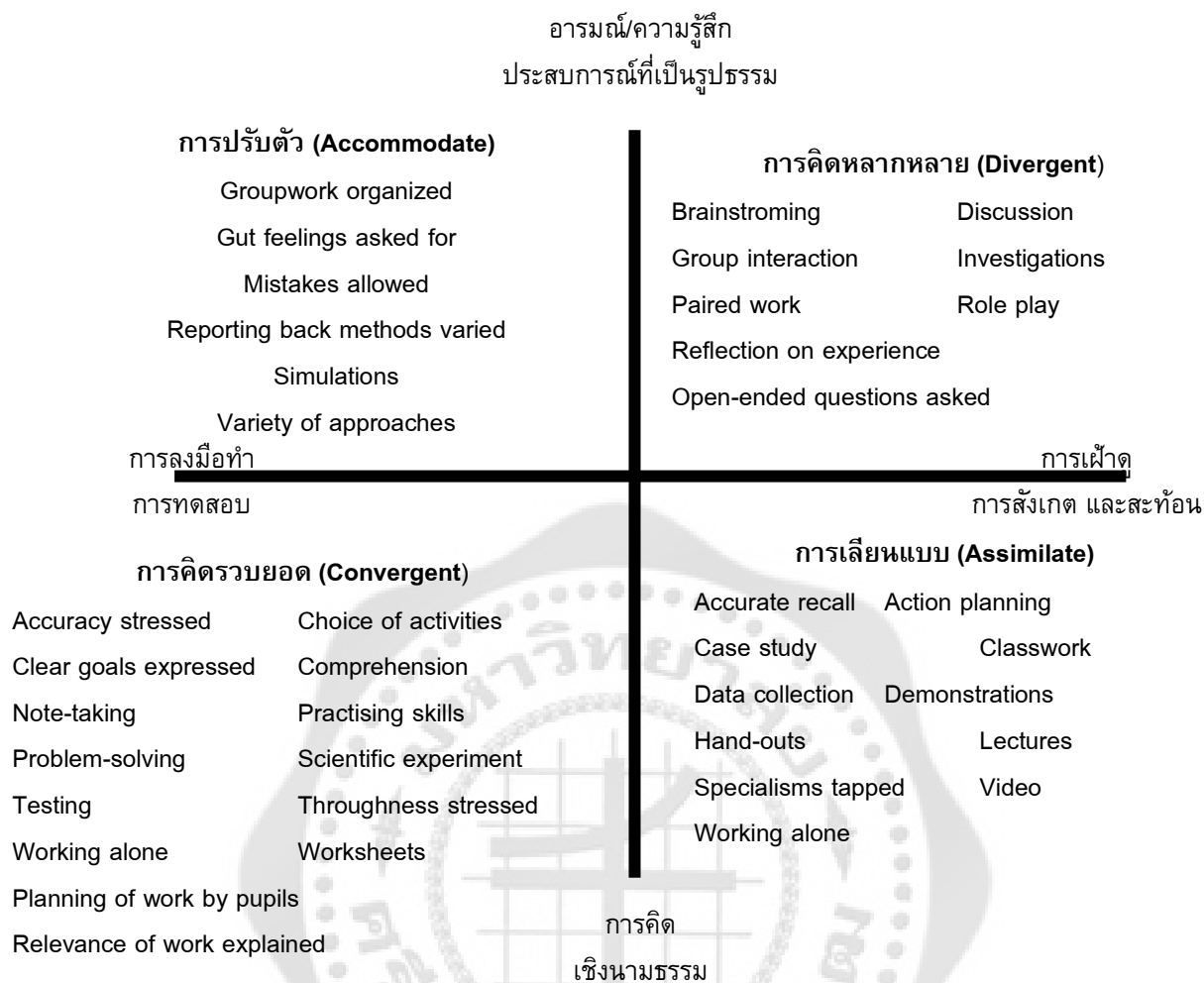
หลักการที่อ้างว่ามีผลต่อการเรียนรู้	ประเด็นที่เห็นผลเป็นที่ประจักษ์ในงานวิจัย
• เริ่มเข้าสู่บทเรียนด้วยการสรุปภาพรวมสั้นๆก่อนการเรียนการสอน • การใช้สื่อใหม่ๆเข้ามาช่วยในการสอนโดยให้ผู้เรียนฝึกเป็นแบบฝึกในแต่ละขั้นที่เรียน • ให้คำถามจำนวนมากและตรวจการตอบสนองของผู้เรียน • แนะนำผู้เรียนในการเริ่มทำแบบฝึก • ให้รูปแบบปัญหาแบบ worked-out problems. • ดูแล ตรวจสอบผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเริ่มฝึกแบบอิสระ • ให้แบบฝึกระดับสูงแก่ผู้เรียนทุกคน • ตรวจสอบการสนองตอบของผู้เรียนทุกคน	
• จำกัดจำนวนสื่อการสอนของผู้เรียนในแต่ละครั้ง • ให้ความกระจำและรายละเอียดในการสอนและอธิบาย • ใช้หลัก Think aloud และเป็นลำดับขั้น • ถามผู้เรียน โดยให้อธิบายว่าเรียนเรื่องอะไร • ใช้ระบบการตอบสนองต่อผู้เรียน และให้คำตอบที่ถูกต้อง • ใช้เวลามากสำหรับการอธิบาย • ให้ตัวอย่างมากๆ • สอนซ้ำถ้าจำเป็น • เตรียมผู้เรียนสำหรับการทำแบบฝึกแบบอิสระ	• ต้องการความสำเร็จในอัตราที่สูง • ให้ผู้เรียนรายงานเป็นรายสัปดาห์หรือรายเดือน

วิธีการเรียน และวิธีการสอนเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการพัฒนาการออกแบบการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพประกอบในการกระตุ้นผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยมีผู้จัดจำแนกประเภทของรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของแต่ละบุคคล เช่น Sternberg (1997) ใช้แนวทางของรูปแบบการคิดเป็นการจัดประเภทการสอน แบ่งได้ 7 กลุ่ม ดังนี้ (1) legislative style, (2) executive style, (3) judicial style, (4) local style, (5) global style, (6) liberal style and (7) conservative style ต่อมา Sulaiman; Hassan; & Yi (2011) ได้นำแนวคิดของ Sternberg มาใช้แบ่งกลุ่มประเภทการสอน ดังนี้ (1) Linguistic (2) Naturalistic (3) Logic/Mathematics (4) Intrapersonal (5) Interpersonal (6) Musical และ (7) Kinesthetic และอีกแนวคิดหนึ่ง คือ Mosston's Spectrum of Teaching Style

(Zeng; & Gao. 2012) เป็นการนำหลักการของการเรียนของผู้เรียนเป็นตัวจัดประเภทของวิธีการสอน (1) Command, (2) Practice, (3) Reciprocal, (4) Self-Check, (5) Inclusion, (6) Guided Discovery (7) Convergent Discovery (8) Divergent Discovery (9) Learner-Designed individual Program, (10) Learner-Initiated และ (11) Self-Teaching ซึ่งการสอนและการเรียนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (Bereford. 2005; Felder; & Silverman. 1988) ดังภาพประกอบ 21 และตาราง 17

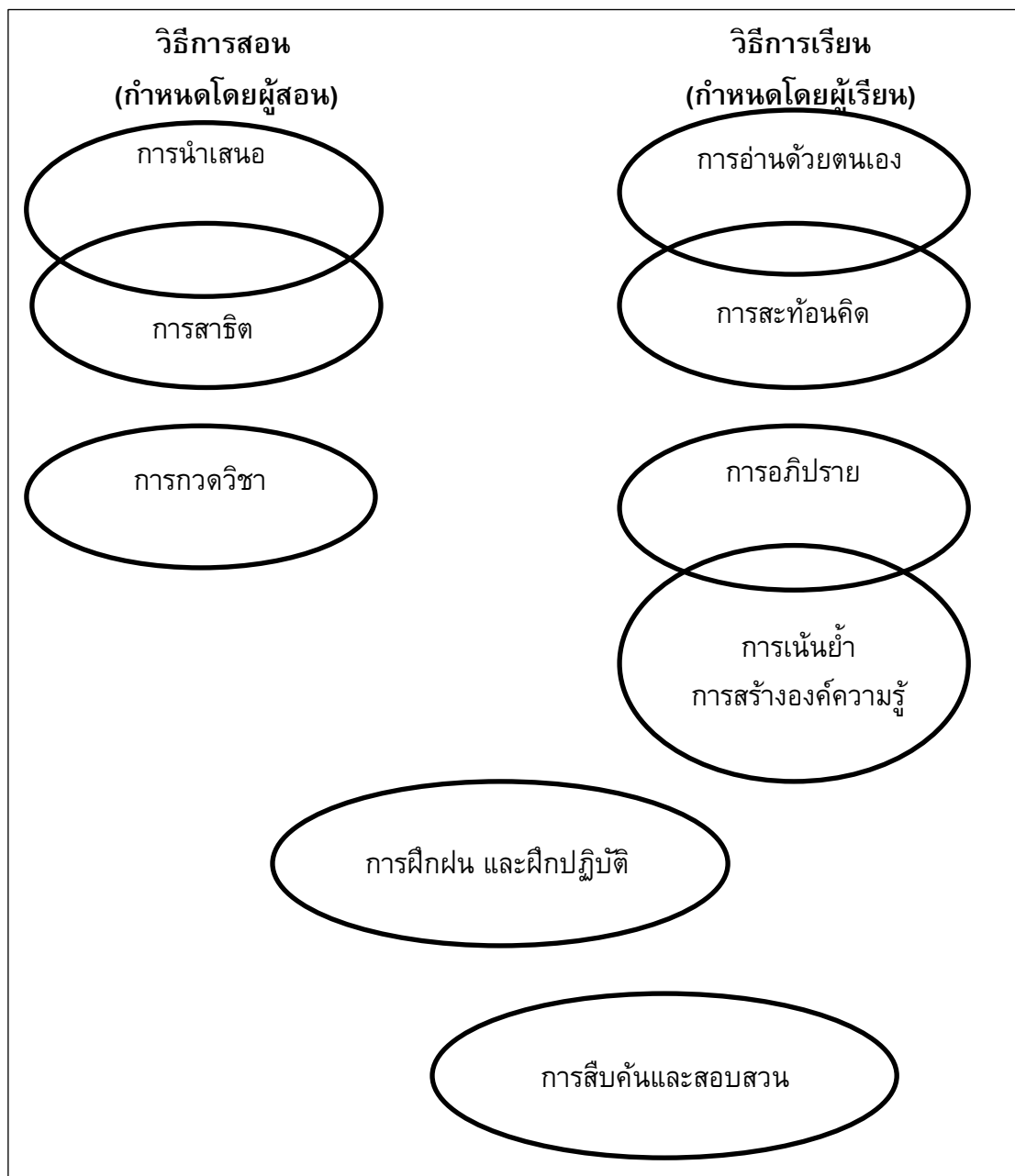
ตาราง 17 มิติของการจัดการเรียนรู้จำแนกตาม รูปแบบการเรียน และรูปแบบการสอน

อิงรูปแบบการเรียน		อิงรูปแบบการสอน	
ประสาทสัมผัส (Sensory)	พุทธิปัญญา (Perception)	รูปธรรม (Concrete)	เนื้อหา (Content)
การใช้งานง่าย (Intuitive)		นามธรรม (Abstract)	
การดู (Visual)	ปัจจัยนำเข้า (input)	รูปร่าง (Visual)	การนำเสนอ (Presentation)
การฟัง (Auditory)		ภาษา (Verbal)	
การอุปมาน (Inductive)	การจัดระเบียบ (Organization)	การอุปมาน (Inductive)	การจัดระเบียบ (Organization)
การอนุมาน (Deductive)		การอนุมาน (Deductive)	
ความคล่องแคล่ว (Active)	กระบวนการ (Processing)	ความคล่องแคล่ว (Active)	การตอบโต้ของผู้เรียน (Student participation)
การไตร่ตรอง (Reflective)		การไม่ตอบโต้ (Passive)	
การลำดับ (Sequential)	ความเข้าใจ (Understanding)	การลำดับ (Sequential)	โลกทัศน์ (Perspective)
องค์รวม (Global)		องค์รวม (Global)	



ภาพประกอบ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างการสอนและการเรียน

เมื่อจำแนกกลุ่มตามการวิธีการจัดการเรียนรู้ พบว่าขั้นตอนของวิธีเรียน และวิธีการสอน มีความสัมพันธ์กันในขั้นการฝึกฝนและปฏิบัติ และขั้นสืบค้นและสอบสวน ดังภาพประกอบ 22 และเมื่อแบ่งกลุ่มตามจุดประสงค์หรือเป้าที่เกิดผลสัมฤทธิ์ที่เป็นรูปธรรมทางการเรียนของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า การเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อจุดประสงค์การเรียนแต่ละแบบมีความต้องการใช้วิธีการสอนที่แตกต่างกัน การเลือกวิธีการสอนจึงต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด ดังแสดงในตาราง 18 ซึ่งได้เปรียบเทียบวิธีการสอนที่แตกต่างกันตามจุดประสงค์ (Bourner. 1997) หรือเลือกใช้วิธีการสอนอื่นๆ ที่มีมากกว่า 150 ชนิด (Molenda. 2005) โดยสามารถเลือกวิธีที่อยู่ในกลุ่มประเภทเดียวกันแทนกันได้ดังรายละเอียดในตาราง 19



ภาพประกอบ 22 วิธีการสอนที่เหมาะสมตามการควบคุมการเรียนรู้

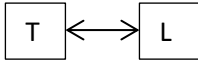
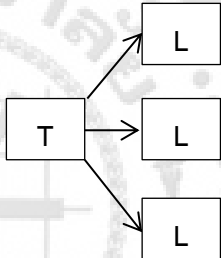
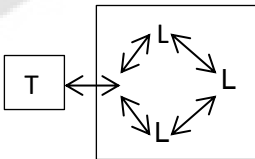
ที่มา: Molenda, M. (2005). *A New Typology of Instructional Methods*. p. 5.

ตาราง 18 การเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อจุดประสงค์การเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาจากการวิจัย

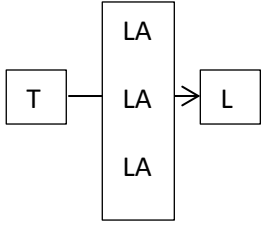
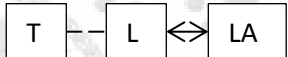
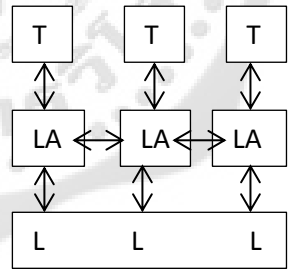
ลำดับที่	วิธีการสอนที่เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	การ แพร่กระจาย ความรู้ที่ ทันสมัย	พัฒนา ความสามารถ ในการใช้แนวคิด และข้อมูล	พัฒนา ความสามารถ ของผู้เรียนในการ ทดสอบความคิด และเหตุการณ์	พัฒนา ความสามารถ ของผู้เรียน ในการสร้าง ความคิดและ เหตุการณ์	จัดการ ให้ผู้เรียนมีการ พัฒนาเฉพาะ ส่วนบุคคล	พัฒนา ความสามารถ ของผู้เรียน ในการจัด การวางแผนโดย ผู้เรียนเอง
1	Lecture	Case studies	Seminar and tutorials	Research Projects	Feedback	Learning contracts
2	Up-to-date Textbooks	Practicals	Supervision	Workshops on techniques of creative problem solving	Action learning	Projects
3	Reading Lists	Work experience	Presentations	Group working	Learning contracts	Action learning
4	Hand-outs	Projects	Essays	Action Learning	Role play	Workshops
5	'Guest' lectures	Demonstrations	Feedback on written work	Lateral thinking	Experiential learning	Mentors
6	Use of exercises that require students to find up-to-date knowledge	Group working	Literature reviewing	Brainstroming	Learning logs	Reflective logs and diaries
7	Develop skills in using library and other learning resources	Simulations (e.g. computer based)	Exam papers	Mind-mapping	Structured experiences in groups	Independent study
8	Directed private study	Discussion and debate	Critical assessment	Creative visualization	Reflective documents	Dissertations
9	Open learning materials	Essay-writing	Peer assessment	Use of relaxation techniques	Self- assessment	Work placement
10	Use of the Internet		Self-assessment	Problem solving	Profiling	Portfolio development

ที่มา: Bournier, T. (1997). *Teaching methods for learning outcomes*. p. 347.

ตาราง 19 การจำแนกวิธีการสอน ความสัมพันธ์ และจุดแข็ง

กลุ่ม	วิธีการสอน	รูปแบบ ความสัมพันธ์	จุดแข็ง
Tutorial	Apprenticeship		พัฒนาความ
	Coaching: music lessons		รับผิดชอบ ของผู้เรียน
	Mentoring		
	Socratic dialog		
	Programmed tutoring		
	Branching programmed instruction		
	Adaptive computer-assisted instruction		
Lecture	Oral presentation		มีประสิทธิภาพ
	Overhead transparency presentation		มีมาตรฐาน มีโครงสร้าง
	Powerpoint presentation		
	Film presentation		
	Radio program		
	Television program		
	Telelecture		
	Demonstration/Modeling		ถ่ายทอดความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้
Discussion	Seminar		ปรับแต่งวิธีการตาม ผู้เรียน เหมาะกับ
	T-group		การหาความคิดเห็น ที่เป็นข้อสรุป โดยผู้เรียนเอง
	Buzz group		
	Debate		
	Panel discussion		
	Role-play		
	Cooperative Group Learning		สร้างความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล ในกลุ่ม

ตาราง 19 (ต่อ)

กลุ่ม	วิธีการสอน	รูปแบบ ความสัมพันธ์	จุดแข็ง
Laboratory	Science experiment Social simulation Instructional game Field work: archeology, anthropology Case study Project		การคิดระดับสูงจาก ปัญหาจาก สถานการณ์จริง
Independent study	Reading textbooks, modules, handout Read Web pages Reading Web “tutorial” Programmed instruction Linear computer-assisted instruction Watching video		การดำเนินการ มีความยืดหยุ่น
Practice	Memorization drill Language lab Athletic practice Drama rehearsal End-of-chapter exercises Recitation		เป็นการเรียนรู้แบบ อัตโนมัติ

หมายเหตุ: T หมายถึง ผู้สอน

L หมายถึง ผู้เรียน

LA หมายถึง สื่อการเรียนการสอน

— หมายถึง การสอน

--- หมายถึง การแนะนำ

→ หมายถึง การให้ความรู้

↔ หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์

ที่มา: Molenda, M. (2005). *A New Typology of Instructional Methods*. p. 4.

พฤติกรรมของครูในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เมื่อจำแนกตามการควบคุมในชั้นเรียน สามารถจำแนกเป็นสองแบบ คือผู้สอนเป็นศูนย์กลาง และผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Kang'ahi; et.al. 2012; Molenda. 2005; Quirk. 1994) ดังตาราง 20

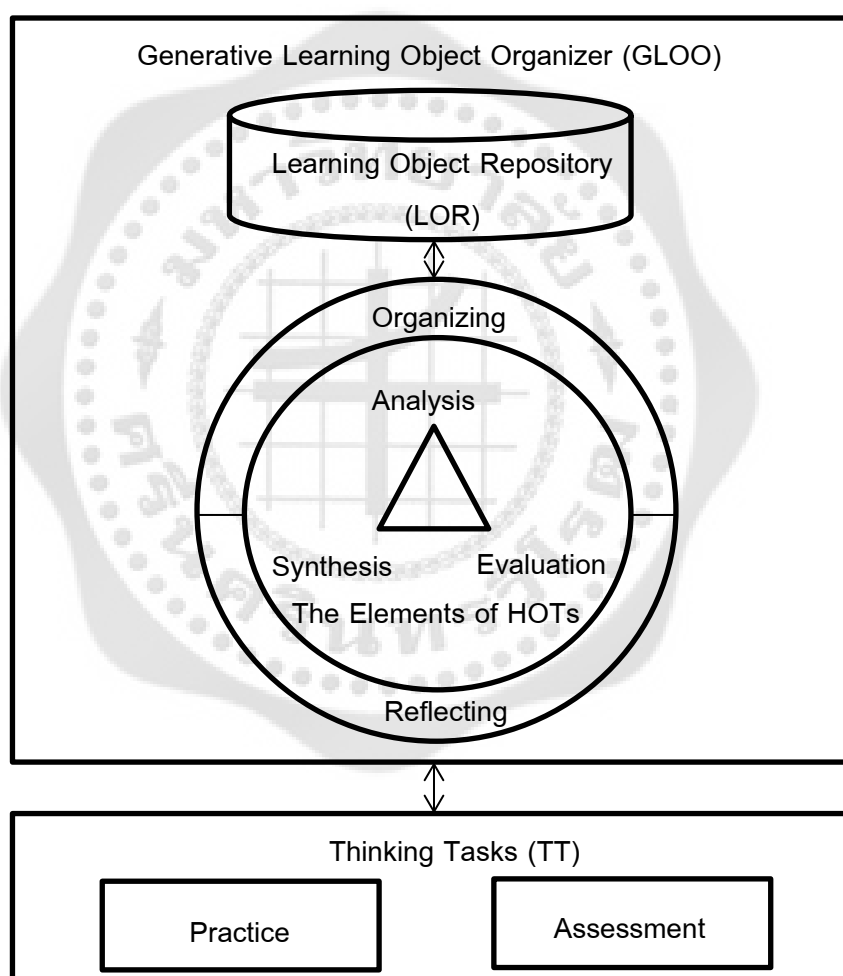
ตาราง 20 วิธีการสอนที่เหมาะสมตามการควบคุมการเรียนรู้

หลักการ	วิธีการสอน
ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง	1. การถามคำถาม เป็นการถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาหรือกระบวนการ ขึ้นกับครูผู้สอน 2. ผู้เรียนพูดตอบสนอง การพูดตอบของผู้เรียนกับผู้สอน โดยผู้สอนใช้คำพูดหรือสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้น เน้นถึงความอิสระในการตอบ 3. การจดบันทึก การให้ข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาหรือกระบวนการ เน้นย้ำความคิดเป็นของผู้เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้อธิบาย หรืออภิปรายมากกว่าผู้เรียน 4. การให้คำแนะนำ การให้แนวทาง การสั่งการ หรือการให้ภาระงานซึ่งต้องการผู้เรียนปฏิบัติตาม
ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	1. ผู้เรียนสนทนาแนวริเริ่ม การสนทนาโดยผู้เรียนให้เกิดการริเริ่มแนวคิดใหม่ๆ ที่เป็นของผู้เรียน ความอิสระในการพัฒนาข้อคิดเห็นตรงที่เป็นแนวทางเดียวกับคำถาม 2. ผู้เรียนยอมรับหรือใช้ความคิด การอธิบาย การสร้าง หรือการพัฒนาความคิดที่เกิดจากผู้เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้ขยายความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนนำความคิดต่างๆของผู้เรียนมาแสดงให้เห็น

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่สร้างทักษะการคิดขั้นสูงให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน แต่ผู้ที่ทำหน้าที่สอนหรือจัดการเรียนรู้ ต้องรู้ว่ามีวิธีการใดบ้างที่เป็นวิธีการที่เหมาะสมและมีศักยภาพ ผู้สอนต้องมีศิลปะในการจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความคิด ทำให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง สร้างความตระหนักถึงคุณค่าและการยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง อันเป็นรากฐานในการทำงานแบบมีส่วนร่วม โดยไม่เกิดความขัดแย้ง (สมชาย เทพแสง. 2552) โดยสิ่งที่ต้องคำนึง คือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วของโลก โดยเฉพาะการสร้างให้เกิดการคิดที่มีศักยภาพ ซึ่งกระบวนการที่ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงในประเทศไทยในรูปแบบ ใช้วิธีการที่มีรูปแบบเฉพาะ เช่น การสอนกลุ่มนักศึกษาพยาบาล มีหลักสูตรพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้รูปแบบประสานวิธีคิดเชิงพุทธ การฝึกอบรม กรณีตัวอย่างการสร้างข้อโต้แย้ง และการถามโดยคำถาม (ภัทรภรณ์ ภัทรโยธิน. 2545; วิจิตรพร หล่อสุวรรณ. 2544; วิยะดา รัตนสุวรรณ; และคนอื่นๆ. 2547; ศิริกัญญา ฤทธิ์แปลก. 2541) และการสอนนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงโดยใช้การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การเรียนรู้จากกรณีปัญหา การเรียนรู้แบบร่วมมือ และรูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การจัดการเรียนรู้แบบเน้นการปฏิบัติจริง (ชูศรี สุวรรณ. 2552; ทองมิน สร้อยเพชร. 2549)

ในต่างประเทศนั้นได้มีการตื่นตัว และขยายการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิด Costa (2006) เสนอแนวทาง 5 แนวทางเกี่ยวกับการสร้างหลักสูตรเกี่ยวกับการคิด ได้แก่ Learning to think, Thinking to learn, Thinking together, Thinking about our own thoughtfulness และ Thinking

big ส่วน Tan; Aris; & Abu (2006) ได้ใช้แนวคิดของ Bloom ในการกำหนดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วย การคิดสังเคราะห์ คิดวิเคราะห์ และคิดประเมินค่า โดยการกระตุ้นการคิดเกิดจากการให้แบบฝึก และแบบประเมินจะเป็นตัวสะท้อนการคิดที่มีในแต่ละบุคคล จนผู้เรียนสามารถจัดการอย่างเป็นระบบได้ จนกลายเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดขั้นสูงอย่างแท้จริง โดยเรียกกระบวนการนี้ว่า GLOOTT model ดังภาพประกอบ 23 และในทำนองเดียวกัน Limbach; & Waugh (2010) ได้แสดงกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงมีอยู่ 5 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดจุดประสงค์ 2) การสอนผ่านการตั้งคำถาม 3) ทดสอบก่อนการประเมิน 4) ทบทวน ขัดเกลา และพัฒนา 5) ประเมินผลการเรียนและให้ผลสะท้อน โดยทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นวงจรการพัฒนาดังภาพประกอบ 24 โดยสามารถแทรกสอนการคิดในรายวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และประวัติศาสตร์ (Australian Curriculum. 2012)



ภาพประกอบ 23 กระบวนการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (GLOOTT model)

ที่มา: Tan, W.C.; Aris, B.; & Abu, S. (2006). *GLOTT Model: A pedagogically enriched design framework of learning environment to improve higher order thinking skills*. p. 146.



ภาพประกอบ 24 กระบวนการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของ Limbach & Waugh

ที่มา: Limbach, B.; & Waugh, W. (2010). *Developing higher level thinking*. p. 2.

สำหรับการส่งเสริมกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงยังไม่มีการพัฒนาเป็นระบบให้เห็นในองค์กรรวม แต่มีงานวิจัยที่ใช้การสังเคราะห์งานแผนการเรียนการสอนของผู้สอนในประเทศไทยแยกออกมาเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) ความคิดสร้างสรรค์และสร้างองค์ความรู้ และ 2) สร้างความรู้คู่การคิด (จรรยา บุญมีประเสริฐ. 2548) สำหรับงานวิจัยของ ณรงค์ กาญจนะ; และคนอื่นๆ (2551) ได้รวบรวมเทคนิคการสอนในวิชาต่างๆ ของครูดีเด่นที่ได้รับรางวัล พบว่า ในลำดับขั้นของการนำและสอนควรใช้เทคนิคเสริมเพื่อพัฒนาการคิด โดยยังคงเทคนิคพื้นฐานทางการสอน ซึ่งมีความสอดคล้องระหว่างการจัดการเรียนรู้ของจรรยา บุญมีประเสริฐ (2548) โดยสรุปเปรียบเทียบให้เห็นการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนดังตาราง 21

จากการศึกษารูปแบบกระบวนการของแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของประเทศไทยและต่างประเทศ พบว่า การกำหนดทักษะการคิดขั้นสูงของประเทศไทยยังไม่แน่ชัด และมีลักษณะเป็นการศึกษาเฉพาะการคิดแต่ละประเภทเท่านั้น ขณะที่งานวิจัยในต่างประเทศมีการเชื่อมโยงกับหลักการคิดของบลูมที่กำหนดให้การคิดสังเคราะห์ คิดวิเคราะห์ และคิดประเมินค่า เป็นกลุ่มทักษะการคิดขั้นสูง และ มีการขยายแนวคิดที่ว่าทักษะการคิดขั้นสูงมีความแตกต่างหลากหลาย นอกเหนือจากการคิดของบลูม การพัฒนากระบวนการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงจึงวางกรอบให้กว้างรองรับการคิดแบบต่างๆ ให้สามารถนำไปปฏิบัติใช้ได้ตามกระบวนการเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันในรายละเอียดแต่ละด้าน

เมื่อพิจารณารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์จากแผนการสอนของผู้สอนในโรงเรียน และงานวิจัยในด้านการพัฒนาหลักสูตรที่เกี่ยวกับการคิดขั้นสูง พบว่า มีการจำกัดแนวทางหรือออกแบบ

การจัดการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง และเป็นการศึกษาพัฒนาทักษะการคิดเฉพาะ ทำให้เกิดปัญหาในการนำไปปฏิบัติสืบเนื่อง เพราะมีความแตกต่างกันทางด้านบริบทของตัวบุคคล และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงจึงควรมุ่งเน้นโดยใช้หลักการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการปรับการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับการพัฒนาเป็นรายบุคคล

การพัฒนารูปแบบการสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ปรับการเรียนเปลี่ยนการสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้สอนสามารถสร้างนวัตกรรมร่วมกับผู้เรียน สร้างกลวิธีเรียนรู้ในเชิงรุกที่พุ่งประเด็นไปในการตั้งคำถาม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา สามารถเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ในลักษณะการวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นในที่สุด ดังนั้น แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อการพัฒนาทักษะการคิดให้เกิดกับผู้เรียนจึงมีความสำคัญ และควรที่จะดำเนินการให้เป็นระบบ โดยใช้องค์ความรู้จากงานวิจัยที่มีอยู่เป็นจำนวนมากภายในประเทศและต่างประเทศเป็นฐาน โดยการนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการให้ผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความหลากหลาย และมีความยืดหยุ่น สอดคล้องกับบริบทต่างๆ ของประเทศไทยได้

ผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อที่จะแก้ปัญหาใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในยุคที่สังคมโลกไร้พรมแดน และสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนควรรู้วิธีการนำความรู้ และทักษะไปใช้ โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้ที่ใน 3 ทักษะ คือ ทักษะการใช้ข้อมูลและการสื่อสาร ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา, ทักษะสัมพันธ์ และการนำตนเอง เมื่อปัญหาทางการศึกษาได้เปลี่ยนแปลงไป วิธีการแก้ปัญหาก็ได้เปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นเป้าหมายของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรมีวิธีการหรือแนวทางในการเรียนรู้แบบใหม่ตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (Sahin. 2009) โดยความสำคัญการสอนให้เกิดทักษะการคิด เป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิต ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะด้านการคิด ซึ่งทักษะทางการคิดสามารถใช้การสอนเป็นเครื่องมือพัฒนาได้ โดยการสอนที่ก่อให้เกิดความสมดุลของรูปแบบทางการคิดต้องประกอบไปด้วยการสอนที่หลากหลายรูปแบบ มากกว่าการใช้เพียงรูปแบบเดียวในการสอน ซึ่งการสอนที่ให้เกิดความสมดุลทางความคิดทำให้ความสามารถทางการเรียนสูงขึ้นด้วย แต่การใช้รูปแบบการสอนการคิดในหลากหลายแบบกับผู้เรียนที่เรียนต่างสาขากันก็มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกัน (Cotton. 1991; Zhang. 2005; Barak; & Dori. 2009) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทและสภาพประกอบแวดล้อมมีผลทำให้ทักษะการคิดขั้นสูงเพิ่มขึ้น (Darlington. 1999) การสอนควรเป็นนวัตกรรมที่รวมทักษะการคิดให้เกิดกับผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นผลที่เกิดขึ้นตามมา (Almeida. 2011) ผู้สอนควรเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แต่ละบุคคลถนัดไม่ว่าทางใดที่สามารถเพิ่มทักษะการคิดขั้นสูงได้ แต่ทั้งนี้อาจขึ้นกับพื้นฐานความคิดของผู้เรียน มีความสำคัญต่อการประสิทธิภาพประกอบในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (Miri; David; & Uri. 2007)

ตาราง 21 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด เปรียบเทียบกับวิธีการที่ใช้ของครูดีเด่น

ลำดับ ขั้นตอน	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน)		วิธีการ (ครูดีเด่น)	
	คิดสร้างสรรค์และสร้างองค์ ความรู้	สร้างความรู้คู่การคิด	เทคนิคพื้นฐาน	เทคนิคเสริม
ขั้นนำ	ฝึกทักษะการคิดพื้นฐาน		ใช้วจากิรยททำทง	สอดแทรกคุณธรรม
		สำรวจความรู้พื้นฐาน	นำเข้าสู่บทเรียน	เสริมกำลังใจ
		เสริมความรู้พื้นฐาน	ใช้คำถาม	สร้างอารมณ์ขัน
			ใช้สื่อการสอน	ใช้เพลง
				ใช้เกม
				ฝึกและการปฏิบัติ
ขั้นสอน	เผชิญสถานการณ์	เผชิญสถานการณ์	อธิบายและยกตัวอย่าง	ฝึกและการปฏิบัติ
	ฝึกทักษะกระบวนการคิด (รายบุคคล รายกลุ่ม)		ใช้วจากิรยททำทง	ใช้คำถาม
			ใช้สื่อการสอน	พัฒนาการคิด
		ค้นหาคำตอบ	จัดการชั้นเรียน	ใช้กระบวนการกลุ่ม
	กิจกรรมกลุ่ม		เสริมกำลังใจ	สอดแทรกคุณธรรม
	เสนอ	สร้างองค์ความรู้ นำเสนอผลงาน		สร้างอารมณ์ขัน
	ผลงาน	คิดคล่อง		สาธิต
	ประเมินผล	คิดยืดหยุ่น		บูรณาการ
		คิดริเริ่ม		ใช้กระดานดำ
		สร้างผังความคิด		ใช้เพลง
ขั้นสรุป	สรุป	สรุป	สรุป	สรุป
			ใช้วจากิรยททำทง	ใช้คำถาม
			และสื่อความหมาย	เสริมกำลังใจ
				สอดแทรกคุณธรรม
				ใช้สื่อการสอน
				ใช้เพลง
				ฝึกและการปฏิบัติ
				ให้การบ้าน
				ใช้คำถาม
				เสริมกำลังใจ

ที่มา: ณรงค์ กาญจนะ; และคนอื่นๆ. (2551). วิธีสอน เทคนิคการสอน และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในวิชาชีพของครูดีเด่นในประเทศไทย.

การเรียนรู้ที่เน้นให้เกิดการคิดขั้นสูง เป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียน สาขาวิชา และระดับชั้นที่เรียนด้วย (Mahapoonyanont. 2012; Niu; Horenstein; & Garvan. 2013) การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนในประเทศจีน ส่วนใหญ่ชอบการสอนแบบส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์บนพื้นฐานของการร่วมกันทำงาน รูปแบบการสอนดังกล่าวนี้มีความสัมพันธ์กับรูปแบบการคิดก่อให้เกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะการคิดขั้นสูงแบบหนึ่ง (Zhang. 2006) ซึ่งผู้ที่มีทักษะทางความคิดระดับสูงมักปรากฏระดับสติปัญญาที่สูงร่วมด้วย โดยพบว่ามีวิธีการสอนหลากหลายรูปแบบที่สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้ เช่น การจัดการเรียนรู้เฉพาะเรื่องที่ใช้รูปแบบการสอนรายบุคคล จนถึงการสอนเป็นกลุ่ม (Burke; & Williams. 2012) รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการอภิปรายปัญหา หรือสถานการณ์ปรากฏขึ้นจริง (Miri, David; & Uri. 2007) การใช้เรื่องสั้น (Kish. 2004) การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Killen. 2012) การจัดการเรียนรู้แบบให้โต้แย้ง (Kadayifci; Atasoy; & Akkus. 2012) เป็นต้น ดังนั้น จึงไม่มีวิธีการสอนชนิดใดที่สามารถจะใช้กับผู้เรียนและบทเรียนทุกบทเรียน วิธีสอนแต่ละแบบมีจุดมุ่งหมายเฉพาะของตนเอง ควรพิจารณาวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และสถานการณ์ภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ลัดดา ศุขปริดี. 2546)

การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยเริ่มจากการปฏิบัติตามคู่มือการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อให้เกิดความสามารถในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีทิศทางที่ถูกต้อง ทั้งนี้ผลการสำรวจการใช้คำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้สอนของ Harpster (1999) พบว่าครูยังไม่มี การปฏิบัติที่ถูกต้องและไม่มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์การสอน การได้รับการฝึกอบรม หรือการใช้หลักสูตรที่สร้างมาเฉพาะ เป็นต้น ดังนั้น ปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้สอนจึงไม่มีความสำคัญต่อวิธีการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง Grego (1997) กล่าวว่า วิธีการอบรมให้ผู้สอนได้รู้วิธีการสอนเกี่ยวกับทักษะการคิด ขั้นสูงนั้นทำให้ความรู้ของผู้สอนเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูงเพิ่มขึ้น ส่วนการนำไปปฏิบัติใช้จริงในชั้นเรียนควรมีการติดตามอย่างต่อเนื่องและใกล้ชิดเพื่อประโยชน์แก่ผู้สอนและผู้เรียนเป็นสำคัญต่อไป

จากผลการสำรวจวิธีการสอนของครูดีเด่นที่ประสบความสำเร็จในการสอน พบว่า ส่วนใหญ่สอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย การนิรนัย การสาธิตและการบรรยาย เป็นหลัก สำหรับกระบวนการสอนที่ใช้เป็นหลัก ในแต่ละขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ใช้เทคนิคการใช้ วาจากริยาท่าทางและสื่อความหมาย การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม และการใช้สื่อการสอนเป็นหลัก ในขั้นสอน ใช้เทคนิคการอธิบายและยกตัวอย่าง การใช้วาจากริยาท่าทาง และสื่อความหมาย การใช้สื่อ การสอน การจัดการชั้นเรียน การเสริมกำลังใจ การใช้คำถาม การฝึกและการปฏิบัติเพื่อพัฒนาการคิด การใช้กระบวนการกลุ่ม และการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมในชั้นเรียนเป็นหลัก ส่วนในขั้นการสรุป บทเรียน ใช้เทคนิคการใช้วาจากริยาท่าทางและสื่อความหมาย และการสรุปเป็นหลัก (ณรงค์ กาญจนะ; และคนอื่นๆ. 2551)

วิธีการเรียนรู้ที่มีมากกว่า 150 วิธี (Felder; & Silverman. 1988) สามารถแบ่งกลุ่มตามแนวคิดของ Molenda (2005) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน ผู้เรียน และสื่อ พร้อมทั้งอธิบายจุด แข็งของวิธีการสอนในแต่ละกลุ่มได้ดังตาราง 19 และจากการสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาระดับ

ปริญญาดรี พบว่า วิธีการสอนแบบบรรยาย เป็นวิธีการสอนที่มีศักยภาพมากที่สุด เพราะผู้สอนสามารถบรรยายเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่สอน ประหยัดเวลา นักเรียนตั้งใจฟังและจดบันทึกได้ ลำดับที่ 2 เป็นวิธีการอภิปรายกลุ่ม เพราะ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน วิธีการนี้ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี (Sajjad. 2010) นอกจากนี้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเหมาะสม ในกลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (Ditcher. 2001) และเมื่อใช้วิธีการสอนที่แตกต่างกัน 5 วิธีของกลุ่มนักเรียนขนาดใหญ่ (Carpenter. 2006) วิธีการสอนแบบโครงงานการอภิปรายแบบกลุ่ม และ Jigsaw ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นตามลำดับ

Bonk; & Smith (1998) ได้จำแนกรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาเฉพาะการคิดสร้างสรรค์และการคิดวิจารณ์ได้ดังนี้

วิธีการสอนให้เกิดเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ Brainstorming, Reverse Brainstorming, Alternative-Possibilities-Choices (APC), Free Writing or Wet Inking, Simulations and Role Plays, Assigning Thinking Roles, Role Play, Six Hats, Semantic Webbing, Chaining, Mapping, Metaphors, Linking of Ideas, Analogies, Free Association Exercises, Attribute Listing, What-If/Just Suppose Exercise, Janusian Thinking, Idea-Spurring Questions/Checklists/Cards, Forced Associations, Synectics, Checker boarding or Morphological Synthesis และเทคนิคอื่นๆ ได้แก่

- Diaries, Personal Journal Logs
- The Second Best Answer
- Rearranging the Facts, Reorganizing Information
- Breaking Set and Making the Familiar Strange
- Finding New Patterns/Relationships
- Other Points of View
- What else? Please elaborate, add details...
- Creative Dramatics/Improvisation

วิธีการสอนให้เกิดเฉพาะความคิดอย่างมีวิจารณ์ได้แก่ Nominal Group Process, Plus, Minus, Interesting (PMI), Pro and Cons, Considering All Factors (CAF), K-W-L (What do you know?, What want to know?, What did you learn?), Summing Up: Summaries, Reviews, Index Cards, Abstracts, Outlines, Nutshelling, Minute Papers, Reflection Logs, Think Sheets, Guided Questioning, Critiques, Rebuttals, Replies, Rejoinder, Case-Based Reasoning and Problem-Based Learning (Including electronic scenarios), Pruning the Tree, Twenty Questions, Working Backwards, Mock Trials, Structured Controversy, Debates, Examining Both Sides of Argument, Graphic Organizers: Flowcharts, Concept Maps, Diagrams, Decision-Making Trees และเทคนิคอื่นๆ ได้แก่

- Categorization/Classification Schemes/Taxonomy
- Comparison and Contrast Matrices
- Identifying and Ranking Main Points
- Socratic Questioning, Inquiry Learning
- Cost-Benefit Analysis
- Determining Cause-Effect Relationship

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรคำนึงถึงปัจจัยหลาย ๆ ประการ เพราะ ปัจจัยแต่ละอย่างสามารถสร้างความแตกต่างในรายละเอียดของการสร้างสรรค์กระบวนการให้เกิดศักยภาพที่ดีได้ Gustafson; & Branch (1997) ได้เปรียบเทียบการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่คำนึงถึงปัจจัยด้านห้องเรียน ผลผลิต และระบบ ดังตาราง 22

ตาราง 22 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ลักษณะ	การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึง		
	ห้องเรียน	ผลผลิต	ระบบ
ชนิดของผลผลิต	การสอน ≤ 1 ชั่วโมง	การเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือ ผู้สอนเป็นผู้ให้แบบฝึก	คอร์สหรือหลักสูตร ทั้งหมด
ทรัพยากรที่ใช้พัฒนา	ต่ำมาก	สูง	สูง
ทีมหรือบุคคลสนับสนุน	ตนเอง	โดยทั่วไปเป็นทีม	ทีม
ทักษะ/ประสบการณ์	ต่ำ	สูง	สูง-สูงมาก
การพัฒนาหรือการคัดสรร	คัดสรร	พัฒนา	พัฒนา
วิเคราะห์ก่อน-หลัง	ต่ำ	ต่ำ-ปานกลาง	สูงมาก
เทคโนโลยีที่ใช้เป็นสื่อ	ต่ำ	ปานกลาง-สูง	ปานกลาง-สูง
ทดลองและปรับปรุง	ต่ำ-ปานกลาง	สูงมาก	ปานกลาง-สูง
จำนวนของการแพร่ขยาย	ไม่ปรากฏ	สูง	ปานกลาง-สูง

ที่มา: Gustafson, K.L.; & Branch R.M. (1997). *Survey of Instructional Development Models*. p. 48.

หลายประเทศ ได้เน้นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น ประเทศไต้หวัน มีนโยบายการเปลี่ยนแปลงเมืองไปสู่ความเป็นนวัตกรรม ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนในสถาบันการศึกษา จึงต้องมีความคิดสร้างสรรค์อย่างสูง โดยลักษณะที่บ่งบอกความเป็นคนมีความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ลักษณะนิสัยส่วนบุคคล แรงจูงใจ ครอบครั้ว ความรู้จากการเรียน รูปแบบการเลี้ยงดู และรูปแบบการเรียนรู้ (Chen; & Chen. 2011) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เหมาะสำหรับวิชาศิลปะ นักเรียนระดับ PreK-12 เพราะเป็นวิธีการกระตุ้นการคิดขั้นสูงโดยการแก้ปัญหาปลายเปิดอย่างสร้างสรรค์ (Lampert. 2006)

ประเทศมาเลเซียได้เน้นความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีนโยบาย Malaysia Education Master Plan 2006-2010 โดยกล่าวว่า การผลิตทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพชั้นนำผู้เรียนต้องมีความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Piaw. 2010) ซึ่งนับว่าเป็นส่วนหนึ่งของทักษะการคิดขั้นสูง โดยการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อทักษะการคิดขั้นสูงว่าเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะมีส่วนสำคัญในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ตลอดไปจนถึงการแก้ปัญหา (Heong; et.al., 2012) ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศมาเลเซีย ได้ผสมผสานระหว่าง Reader response theory และ Stylistic analysis เป็นวิธีสอนโดยให้ผลของการเรียนมีระดับสูงยิ่งขึ้น (Missett. 2012)

ส่วนประเทศสิงคโปร์ ได้มีการประยุกต์ใช้ idea-based social constructivism มาเป็นวิธีการ GNOSIS เป็นกระบวนการที่ได้ถูกแนะนำให้ผู้สอนได้นำไปใช้เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของประเทศ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Hung; Chen; & Cheung. 1998) นอกจากนี้ในแวดวงของธุรกิจ และอุตสาหกรรม ได้การออกแบบวิธีการสอน โดยการนำ Critical and Creative Thinking methods กับ Integrated Marketing Communications Procedure เพื่อเพิ่มผลผลิตและกำลังการผลิต (Smith. 2010) การประยุกต์พื้นฐานทฤษฎีของ Jung's Personality Theory เพื่อใช้เป็นวิธีตัดสินใจ (Nicholls; Charon; & Hutkin. 2010) ในระดับ ประเทศ หรือ ระดับภาคส่วน การศึกษาและภาคธุรกิจให้ความสำคัญต่อการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสำคัญ โดยมีพื้นฐานความคิดทางทฤษฎีมาประยุกต์ใช้

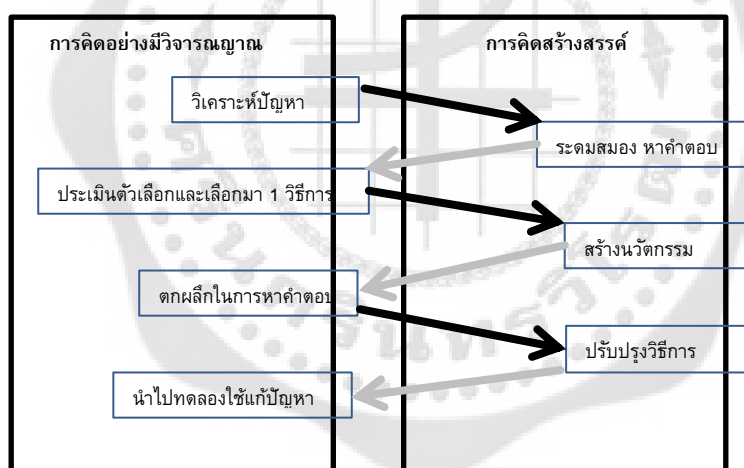
แนวทางการสอนโดยใช้ปัญหาที่ให้ผู้เรียนหาคำตอบต้องเป็นปัญหาที่ท้าทายและน่าสนใจ พร้อมทั้งต้องปล่อยให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการหาคำตอบได้อย่างอิสระ และมีทรัพยากรที่สนับสนุนอย่างเพียงพอ และสิ่งที่ผู้สอนต้องทำหน้าที่ คือ วิเคราะห์ การใช้ตรรกะ การประยุกต์ใช้ และการประเมินเข้าร่วมด้วยกับข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาเพื่อหาคำตอบ (Happy; & Listyani. 2011; Iakovos. 2011) ผู้สอนควรช่วยผู้เรียนโดย การพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้ให้ครอบคลุมการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดดังกล่าว ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเชิงเทคนิค ทักษะที่ดี และความมั่นใจ (Nicholls; Charon; & Hutkin. 2010) จากการสำรวจผู้เรียนพบว่า วิชาที่กระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ วิชาศิลปะ วิชามนุษยศาสตร์ วิชาสังคมศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ส่วนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นไปในทางตรงกันข้ามกัน (Grace; & Murnen. 2009) ซึ่งการคิดทั้งสองแบบ คือ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถนำมาใช้กับหลักสูตรวิชาศิลปะ (Bajardi; & Rodriguez. 2012; Belluigi. 2009) วิทยาศาสตร์ (Koray; & Koksai. 2009) คณิตศาสตร์ (Berki; & Valtanen. 2007; Udi; & Amit. 2011) ภาษาอังกฤษ (Iakovos. 2011) แม้กระทั่งการศึกษาในระดับชั้นปริญญาเอก ทั้งการคิดสร้างสรรค์และความคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญอย่างมากในการเรียน โดยประยุกต์และพัฒนาโดยนำการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาประยุกต์รวม Four C Model ของความคิดสร้างสรรค์ เป็น ECC Model มีองค์ประกอบดังนี้ ประสพการณ์ การทดลอง การพูด และการสรรเสริญ (Brodin; & Frick. 2011) รวมถึงวิชาชีพพยาบาลที่มีความจำเป็นต้องมีการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างยิ่ง

(Chan. 2013) ซึ่งส่วนใหญ่ใช้การเรียนรู้ที่เน้นการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือแบบสืบสวนสอบสวน (Happy; & Listyani. 2011; Iakovos. 2011) โดยมีลำดับขั้นดังตาราง 23

ตาราง 23 ลำดับขั้นตอนของวิธีการที่พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิธีการสืบสวนสอบสวน
1. การสร้างข้อตกลง	1.การระบุและสร้างความกระจ่าง
2. การสืบเสาะและสืบสวน	2. การถามเพื่อสร้างความกระจ่าง และท้าทาย
3. การทำให้บรรลุผลสำเร็จ	3. ตัดสินความน่าเชื่อถือของข้อมูล
4. สอบถามรายละเอียด	4. แก้ปัญหา และสรุปผล

ตัวอย่างการทำกิจกรรมที่ใช้การคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีขั้นตอนและความสัมพันธ์อย่างเป็นลำดับ โดยแยกลำดับขั้นตอนแต่ละขั้นตอนย่อยจัดประเภทแยกกันเป็นกลุ่มที่ใช้การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา (Thoughtful Learning. 2011) ดังภาพประกอบ 25



ภาพประกอบ 25 ลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้การคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ที่มา: Thoughtful Learning. (2011). *Thinking Like Breathing*.

การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้เกิดพร้อมกัน โดยมีปรากฏหลากหลายวิธี ได้แก่ The three step case analysis method, Brainstroming, Mind-mapping, Neuro-linguistic programming, Whimbey pairs, (Tangri. 1992) ทั้งนี้ การพัฒนารูปแบบกระบวนการเรียนรู้โดยเฉพาะเพื่อการสร้างการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้พัฒนาระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีลำดับขั้นตอนที่เป็นมาตรฐานเริ่มจาก เป้าหมายหรือจุดประสงค์ สร้างปัญหาที่ต้องการคำตอบ สร้างประเด็นหรือกรอบอย่างมีหลักการ ด้านการทดลองจากการคิดที่มีเหตุผล ด้านสรุปจากเหตุผล สร้างสมมติฐาน การอนุมาน และการประยุกต์และสรุปผล (Paul; & Elder. 2008)

รูปแบบการสอนให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ และวิธีการสอน ได้หลากหลายตามข้อมูลเชิงประจักษ์ตามความคิดของแต่ละคน แต่ละกลุ่ม วิธีการสอนยึดหลักการผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสเป็นผู้ตัดสินใจในการใช้กระบวนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ได้มีการนำไปสร้างเป็นหลักสูตร ทดลองใช้ในประเทศออสเตรเลีย และฮ่องกง โดยให้ผลเป็นที่น่าพอใจและกำลังขยายผลไปใช้สอนกับหลากหลายวิชามากขึ้น (Melles; Howard; & Whiteside. 2012) วิธีสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดที่เหมาะสมกับแต่ละบริบท มีหลักการ ดังนี้

1. Enrichment approaches นิยมใช้ Feuerstein Instrument enrichment (FIE) ซึ่งเป็นวิธีการของการใช้ทฤษฎี Cognitive modifiability และ ทฤษฎีประสบการณ์การเรียนรู้ ผสมผสานกัน นอกจากนี้ยังมี Cognitive acceleration (CA) เป็นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีของ Piaget และ Vygotsky และ Philosophy for Children (P4C) เป็นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีของ Lipman กับ Fisher

2. Infusion approaches ใช้พื้นฐานของ Taxonomy of thinking และ Meta-cognition

3. Thinking dispositions approach ใช้พื้นฐานความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ทางวัฒนธรรม และผลปฏิสัมพันธ์ของความเชื่อ คุณค่า และสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาวิจัยในประเทศอิหร่าน พบว่าการใช้ Infusion approaches ไม่พบความสำเร็จ แต่การใช้ Enrichment approaches และ Thinking dispositions approach ได้รับการยอมรับอย่างมาก (Sedaghat; & Rahmani. 2011) การจัดการเรียนรู้ที่ดีจึงต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ให้มีความเหมาะสมง่ายต่อการใช้จึงเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง การพัฒนาการคิดซึ่งเป็นระบบที่ซับซ้อนที่สามารถจัดกระทำได้ในหลายหลายรูปแบบ ควรมีลำดับขั้นตอนพื้นฐานการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึง (Smilksteelin. 2004) ดังนี้

1. แสดงการคิดและการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคล ขึ้นกับพื้นฐานความรู้ส่วนบุคคล และ ความพร้อมในการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2. ร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานที่ได้รับภายในกลุ่ม ว่ามีความคิดเห็นอย่างไร มีการประเมินอย่างไร สังเคราะห์มาอย่างไร กระทำกันเป็นกลุ่มย่อย 3-4 คน

3. ประชุมกลุ่มทั้งหมดเพื่อสรุปและหาข้อยุติ โดยผู้สอนรวบรวมจากแต่ละกลุ่มแบบคำต่อคำ

สำหรับในด้านของสื่อการสอน Dale (1969:107) ได้แบ่งออกเป็น 10 ประเภท โดยพิจารณาจากลักษณะของประสบการณ์ที่ได้รับจากสื่อการสอนประเภทนั้น โดยยึดเอาความเป็นรูปธรรมและนามธรรมเป็นหลักในการแบ่งประเภท และได้เรียงลำดับจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมที่สุด ประสบการณ์ ที่เป็นนามธรรมที่สุด เรียกว่า “กรวยประสบการณ์”

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์ตรง เป็นประสบการณ์ที่เป็นรากฐานของประสบการณ์ทั้งปวง เพราะได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้เห็น ได้ยินเสียง ได้สัมผัสด้วยตนเอง เช่น การเรียนจากของจริง กิจกรรมการเรียนด้วยการลงมือกระทำ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ประสบการณ์จำลอง จากข้อจำกัดที่ไม่สามารถจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ให้แก่ผู้เรียนได้ เช่น ของจริงมีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป มีความซับซ้อน มีอันตราย จึงใช้ประสบการณ์จำลองแทน เช่น การใช้หุ่นจำลองของตัวอย่าง เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ประสบการณ์นาฏการ เป็นประสบการณ์ที่จัดขึ้นแทนประสบการณ์จริงที่เป็นอดีตไปแล้ว หรือเป็นนามธรรมที่ยากเกินกว่าจะเข้าใจและไม่สามารถ ใช้ประสบการณ์จำลองได้ เช่น การละเล่นพื้นเมือง ประเพณีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การสาธิต คือ การอธิบายข้อเท็จจริง ความจริง และกระบวนการที่สำคัญด้วยการแสดง ให้เห็นเป็นลำดับขั้น การสาธิตอาจทำได้โดยครูเป็นผู้สาธิต นอกจากนี้อาจใช้ภาพประกอบบนตร์ สไลด์ และฟิล์มสตริป แสดงการสาธิตในเนื้อหาที่ต้องการสาธิตได้

ขั้นที่ 5 การศึกษานอกสถานที่ การพานักเรียนไปศึกษายังแหล่งความรู้นอกห้องเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนรู้หลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การศึกษาความรู้จากสถานที่สำคัญ เช่น โบราณสถาน โรงงาน อุตสาหกรรม เป็นต้น

ขั้นที่ 6 นิทรรศการ คือ การจัดแสดงสิ่งต่างๆ รวมทั้งมีการสาธิตและการฉายภาพยนตร์ ประกอบเพื่อให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนหลายด้าน ได้แก่ การจัดป้ายนิทรรศการ การจัดแสดงผลงานนักเรียน

ขั้นที่ 7 ภาพเคลื่อนไหว และโทรทัศน์ ผู้เรียนได้เรียนด้วยการเห็นและได้ยินเสียงเหตุการณ์ และเรื่องราวต่างๆ ได้มองเห็นภาพในลักษณะการเคลื่อนไหวเหมือนจริง ไปพร้อมกัน

ขั้นที่ 8 การบันทึกเสียง วิทยู และภาพนิ่ง ได้แก่ เทปบันทึกเสียง แผ่นเสียง วิทยู ซึ่งต้องอาศัย เรื่องการขยายเสียง ส่วนภาพนิ่ง ได้แก่ รูปภาพทั้งชนิดโปรงแสงที่ใช้กับเครื่องฉายภาพประกอบข้าม ศีรษะ สไลด์ ภาพนิ่งจากคอมพิวเตอร์ และภาพบันทึกเสียงที่ใช้กับเครื่องฉายภาพทึบแสง

ขั้นที่ 9 ทศณสัญลักษณ์ มีความเป็นนามธรรมมากขึ้น จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นพื้นฐาน ในการเลือกนำไปใช้ สื่อที่จัดอยู่ในประเภทนี้ คือ แผนภูมิ แผนสถิติ ภาพโฆษณา การ์ตูน แผนที่ และสัญลักษณ์ต่างเป็นต้น

ขั้นที่ 10 วจนสัญลักษณ์ เป็นประสบการณ์ขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นนามธรรมที่สุด ไม่เหมือนกัน ระหว่างวจนสัญลักษณ์กับของจริง ได้แก่ การใช้ตัวหนังสือแทนคำพูด

สื่อการสอน สามารถจำแนกประเภทตามช่องทางการส่งและรับสาร มี 4 ประเภท ได้แก่

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึงสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นเพื่อสนองการเรียนรู้ตามหลักสูตร หรือสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป ได้แก่ หนังสือแบบเรียน คู่มือครู ชุดวิชา หนังสือประกอบการสอน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านเพิ่มเติม แผนการสอน ใบงาน แบบฝึกหัดกิจกรรม หนังสือพิมพ์ วารสาร แผ่นพับ โปสเตอร์ เป็นต้น

2. สื่อบุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ และทักษะต่างๆ ให้กับผู้เรียน เช่น ครู ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (แพทย์ พยาบาล นักกฎหมาย) ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือปราชญ์ชาวบ้านที่มีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์เฉพาะเรื่องหรือผู้ที่ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพ เป็นต้น

3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม หมายถึงสื่อที่ผลิตหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ควบคู่กับเครื่องมืออุปกรณ์ทางเทคโนโลยี เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ แผ่นรายการเสียงหรือวีดิทัศน์รูปแบบวีซีดีหรือดีวีดี แถบบันทึกเสียงหรือวีดิทัศน์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมหรือผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อีเลิร์นนิ่งและ อินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ยังรวมไปถึงโทรศัพท์ที่กำลังพัฒนาไปสู่การศึกษาผ่านโทรศัพท์ เป็นต้น

4. สื่อกิจกรรม หมายถึงสื่อประเภทวิธีการที่ใช้ในการฝึกทักษะ ฝึกปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้การปฏิบัติ กระบวนการคิด และการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน เช่น สถานการณ์จำลอง บทบาทสมมุติ ทักษะศึกละเกม การทำโครงการ การจัดนิทรรศการ การสาธิต เป็นต้น

5. สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ หมายถึง สื่อที่มีลักษณะเป็นแนวคิดหรือรูปแบบขั้นตอนในการเรียนการสอน โดยสามารถนำสื่อและอุปกรณ์มาใช้ในการเสนอได้ เช่น เกมและสถานการณ์จำลอง การสอนแบบจุลภาค การสาธิต เป็นต้น

จากปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปออกมาเป็นกรอบแนวคิดในการเปรียบเทียบยุทธศาสตร์ทางการเรียนรู้ โดยสามารถจำแนกตามแนวทางของความสนใจของผู้ออกแบบในประเด็นต่างๆ ได้หลากหลายกลุ่ม (Bereford. 2005; Reigeluth. 1999: 56) ได้แก่

ชนิดของการเรียน

การจดจำข้อมูล	ทักษะการนำไปใช้
สัมพันธ์อย่างเข้าใจ	ทักษะการประยุกต์

วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนในการเรียน (Learner of Learning)

พวกที่เรียนรู้แบบ feeling/doing	พวกที่เรียนรู้แบบ feeling/watching
พวกที่เรียนรู้แบบ thinking/doing	พวกที่เรียนรู้แบบ thinking/ watching

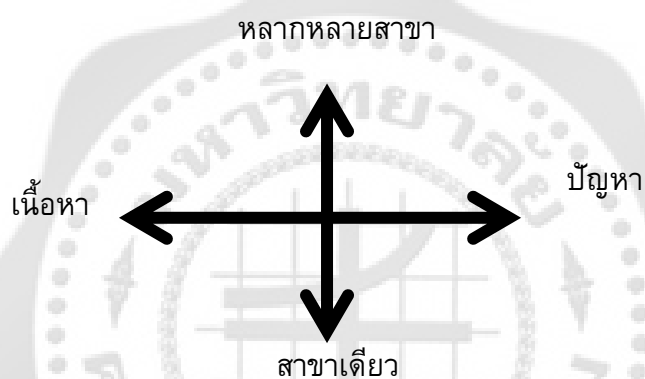
การควบคุมการเรียนรู้



การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน



ประเด็นที่มุ่งหมาย



การจัดกลุ่มการเรียนรู้



ปฏิสัมพันธ์ในการเรียน

ปฏิสัมพันธ์กับคน			ปฏิสัมพันธ์กับทรัพยากร			
ผู้เรียน กับผู้สอน	ผู้เรียน กับ ผู้เรียน	อื่นๆ	ผู้เรียน กับ เครื่องมือ	ผู้เรียนกับ ข้อมูล	ผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม/ การจัดการ	อื่นๆ

ปัจจัยสนับสนุนการเรียนรู้

สนับสนุนด้านความจำ



สนับสนุนด้านอารมณ์



การตรวจสอบประสิทธิภาพประกอบของการจัดการเรียนรู้ เป็นการประเมินจากผลผลิต หรือ ผลลัพธ์ โดยการประเมินมีรูปแบบของการประเมินผู้เรียนตามสภาพประกอบจริง เป็นแนวทางหนึ่ง สำหรับการวัดศักยภาพประกอบของผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการใช้หลักสูตร ซึ่งมี 5 รูปแบบมาตรฐาน (Baska. 1986) ดังนี้

1. การคิดขั้นสูง		
คิดขั้นต่ำเท่านั้น	1...2...3...4...5	คิดขั้นสูงเป็นหลัก
2. ความรู้เชิงลึก		
รู้แบบผิวเผิน	1...2...3...4...5	รู้ลึกจริงจัง
3. เชื่อมโยงไปสู่โลกภายนอก		
ไม่เชื่อมโยง	1...2...3...4...5	เชื่อมโยง
4. การสนทนาที่มีเนื้อหาสาระ		
การสนทนาที่ไม่สำคัญ	1...2...3...4...5	การสนทนาในระดับสูง
5. การสนับสนุนทางสังคมต่อความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน		
การสนับสนุนทางลบ	1...2...3...4...5	การสนับสนุนทางบวก

การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะการคิด

จากการสำรวจรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการคิด ด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ในประเทศไทย ผู้วิจัยพบว่า มีผู้ดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดวิเคราะห์ โดยงานวิจัยแต่ละเรื่องมีจุดเน้น ที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับ การคิดในแต่ละประเภท หรือการนำไปใช้ในรายวิชา ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาโดย เน้นการสังเคราะห์กระบวนการคิด และรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดโดยตรง ดังเช่น งานวิจัยของ ชีรชัย เนตรนอมศักดิ์ (2538) นิสิตา อยู่อำไพ (2554) วัยญา ยัมยวน (2547) และ เสวตาภรณ์ ตั้งวันเจริญ (2554) ซึ่งรายงานการสังเคราะห์งานวิจัยเหล่านี้ มีความแตกต่างกันในประเด็น เรื่องที่ศึกษา สูตรคำนวณค่าขนาดอิทธิพล ช่วงปีที่ศึกษา และชนิดของค่าขนาดอิทธิพลที่ได้ ทำให้ ไม่สามารถนำผลจากการวิจัยมาพิจารณาใช้ร่วมกันได้ แสดงดังตาราง 24

ตาราง 24 ภาพรวมของรายงานการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กับทักษะการคิดของงานวิจัยโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

ผู้วิจัย	ประเด็นที่ศึกษา	ช่วงปีงานวิจัยที่นำมาศึกษา (ปี ค.ศ.)	จำนวนงานวิจัยที่นำมาศึกษา	สูตรการคำนวณค่าอิทธิพล	ปัจจัยที่ศึกษาค่าอิทธิพล
วิญญา ยัมยวน (2547)	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิด วิจารณ์ญาณ	1982-2004	57	Hedges & Olkin	1.ด้านการเรียนการสอน วิธีสอน สื่อการสอน สิ่งแวดล้อม 2.ด้านผู้เรียน 3.ด้านบุคคลและการอบรมเลี้ยงดู
ธีรชัย เนตรนอมศักดิ์ (2538)	ความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย	1971-1993	156	Schmidt&Hunter	กิจกรรมกลุ่ม กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ชุดการสอน
เสวตาภรณ์ ตั้งวันเจริญ (2554)	การจัดการเรียนรู้สังคมศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน	1999-2010	40	Hunter	คดีวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
นิสิตา อยู่อำไพ (2554)	รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล	2000-2010	25	Glass	ความคิดสร้างสรรค์อวัจนภาษา ความคิดสร้างสรรค์ อวัจนภาษา การแก้ปัญหา อารมณ์สร้างสรรค์

จากผลการสำรวจงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า กลุ่มรูปแบบการเรียนรู้ และวิธีการสอน มีการใช้ที่ปะปน ซึ่งจัดตามความสนใจของผู้วิจัยแต่ละเรื่อง โดยการจัดกลุ่มตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นตัวแปรกลุ่มที่ใช้หาความสัมพันธ์กับตัวแปรทักษะการคิดจะทำให้เห็นภาพประกอบรวมและย่อยในแต่ละรูปแบบ รวมทั้งไม่มีการกำหนดกลุ่มของวิธีการสอนเพื่อเป็นการให้อิสระแก่การเลือกใช้ โดยหาความสัมพันธ์กับตัวแปรทักษะการคิดเช่นกัน ผลที่คาดว่าจะได้ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงในทุกรูปแบบการคิด

การพัฒนาูปแบบการเรียนรู้

หลักการของการออกแบบการเรียนรู้ มีพื้นฐานจากการพัฒนาในรูปแบบจากบนลงล่าง เริ่มจากปรัชญา ทฤษฎี เครื่องมือ และข้อจำกัด การเรียนรู้จึงถูกออกแบบในแนวทางที่หลากหลาย ประกอบกับวิธีการสอนที่มีมากกว่า 150 วิธี การหาความเหมาะสมของการเรียนการสอนกับประเภทของผู้เรียนจึงต้องใช้การศึกษา วิจัย รวบรวมผลที่ได้จากการนำไปใช้ การจัดจำแนกกลุ่มประเภทของการเรียนรู้อาจใช้แนวทางและประเด็นที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดความสับสนในการเลือกใช้การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยผู้สอนส่วนใหญ่ใช้ความคุ้นเคยสำหรับการสอน หากใช้กระบวนการวิเคราะห์มาเป็นแนวทางในการเป็นแบบแผนของการเลือกใช้ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์ จากผลการวิจัยการออกแบบการเรียนรู้มีขั้นตอนพื้นฐานสำคัญ คือ วิเคราะห์ ออกแบบ นำไปใช้ ประเมิน และพัฒนา โดยมีการปรับปรุงให้เหมาะสมระหว่างขั้นตอน โดยส่วนใหญ่ใช้หลักการของ ADDIE เป็นหลัก ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ ควรคำนึงถึงผู้สอน ผู้เรียน และสภาพแวดล้อม

การพัฒนาูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การสร้างกระบวนการเชิงระบบที่สามารถสะท้อนผลการศึกษา หรือการฝึกอบรม โดยพัฒนาจากปรัชญา ทฤษฎีและหลักการทางการเรียนและการสอน แนวทางการจัดการเรียนรู้มีความสมเหตุสมผลและมีลำดับขั้นตอน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งกำหนดใช้สื่อการสอน กิจกรรม ทรัพยากรทางการเรียนการสอน และการประเมินผล ให้เหมาะสมกับแนวทางที่วางไว้ สามารถแยกย่อยของความหมายได้ คือ ในเชิงกระบวนการ หมายถึง การพัฒนาระบบเริ่มจากการวิเคราะห์จุดประสงค์และความต้องการทางการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองได้ตรงความต้องการ และความหมายเชิงรายวิชา หมายถึง การพัฒนาในสาขาความรู้ที่ได้มาจากการวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ทางการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์หลายอย่าง ได้แก่ เพื่อปรับปรุงการเรียนและการจัดการสอนให้เป็นไปตามวิธีการที่เป็นระบบเพื่อปรับปรุงการจัดการการออกแบบการเรียนรู้และกระบวนการการพัฒนา โดยควบคุมและดูแลองค์ประกอบต่างๆของวิธีการที่เป็นระบบนั้นๆ เพื่อปรับปรุงกระบวนการประเมินผล รวมทั้งศักยภาพของผู้เรียน และเพื่อทดสอบหรือสร้างการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากทฤษฎีต่างๆ สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ คือ ทำอย่างไรให้ผู้เรียนสนใจ มุ่งประเด็นที่เนื้อหาที่ใช้ความทันสมัยและถูกต้องของเนื้อหา การกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง มุ่งให้เกิดความรู้ในผู้เรียน ส่งผลต่อสภาพทางอารมณ์ที่ดี หรือความคิดสร้างสรรค์ จำในสิ่งที่เรียนได้

เมื่อพิจารณาถึงการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของนักออกแบบหลายๆท่านซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของกระบวนการ มีความต่อเนื่อง และการประเมินผล ดังนั้นผู้วิจัย ได้นำรูปแบบการประเมินโครงการแบบชิปโมเดล มาผนวกเป็นโครงแบบของกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพราะ ชิปโมเดลเป็นรูปแบบของการประเมินกระบวนการผลิต ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ประยุกต์มาเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินหลักสูตรด้วย เช่น Wei; et.al. (2012) ได้ประยุกต์มาประเมินหลักสูตรทางเทคโนโลยีในประเทศไต้หวัน ขณะที่ Hakan; & Seval (2011) นำมาประเมินหลักสูตรภาษาอังกฤษ โดยสร้างข้อคำถามอิงกับหลักการชิปโมเดล ซึ่งให้ผลที่น่าเชื่อถือ และมีความตรง สามารถนำไปใช้กับหลักสูตรอื่นๆได้ นอกจากนี้ยังมีวิธีการประเมินอื่นๆอีก แต่ความนิยมและลักษณะที่เป็นเชิงกระบวนการทำให้ชิปโมเดลเป็นที่นิยม โดยความสัมพันธ์ของแต่ละประเด็นของแต่ละแนวคิดมีความสัมพันธ์กัน ดังรายละเอียดในตาราง 25 ซึ่งในที่นี้ได้เปรียบเทียบ 3 แนวคิด คือ ชิปโมเดล Outcome-Based Evaluation และ Kirkpatrick Model (Wang, 2009: 131)

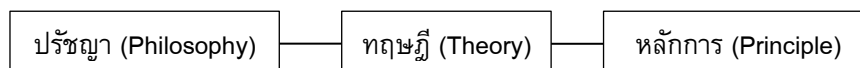
องค์ประกอบของชิปโมเดลประกอบด้วย 4 ส่วนมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ บริบท เป็นการหาความต้องการจำเป็นหรือเป้าหมาย ปัจจัยนำเข้า เป็นส่วนของโครงการที่ออกแบบในรูปของกระบวนการโดยมีองค์ประกอบย่อยอื่น ๆ รวมด้วย กระบวนการ เป็นการนำควบคุมการใช้โครงการที่สร้างขึ้น และทำที่สุดดผลผลิต เป็นผลลัพธ์ที่สามารถวัดได้ ตัดสินใจได้ อธิบายได้เป็นหลัก (Zhang; et.al. 2011)

ตาราง 25 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของแต่ละแนวคิดในการประเมินโครงการ

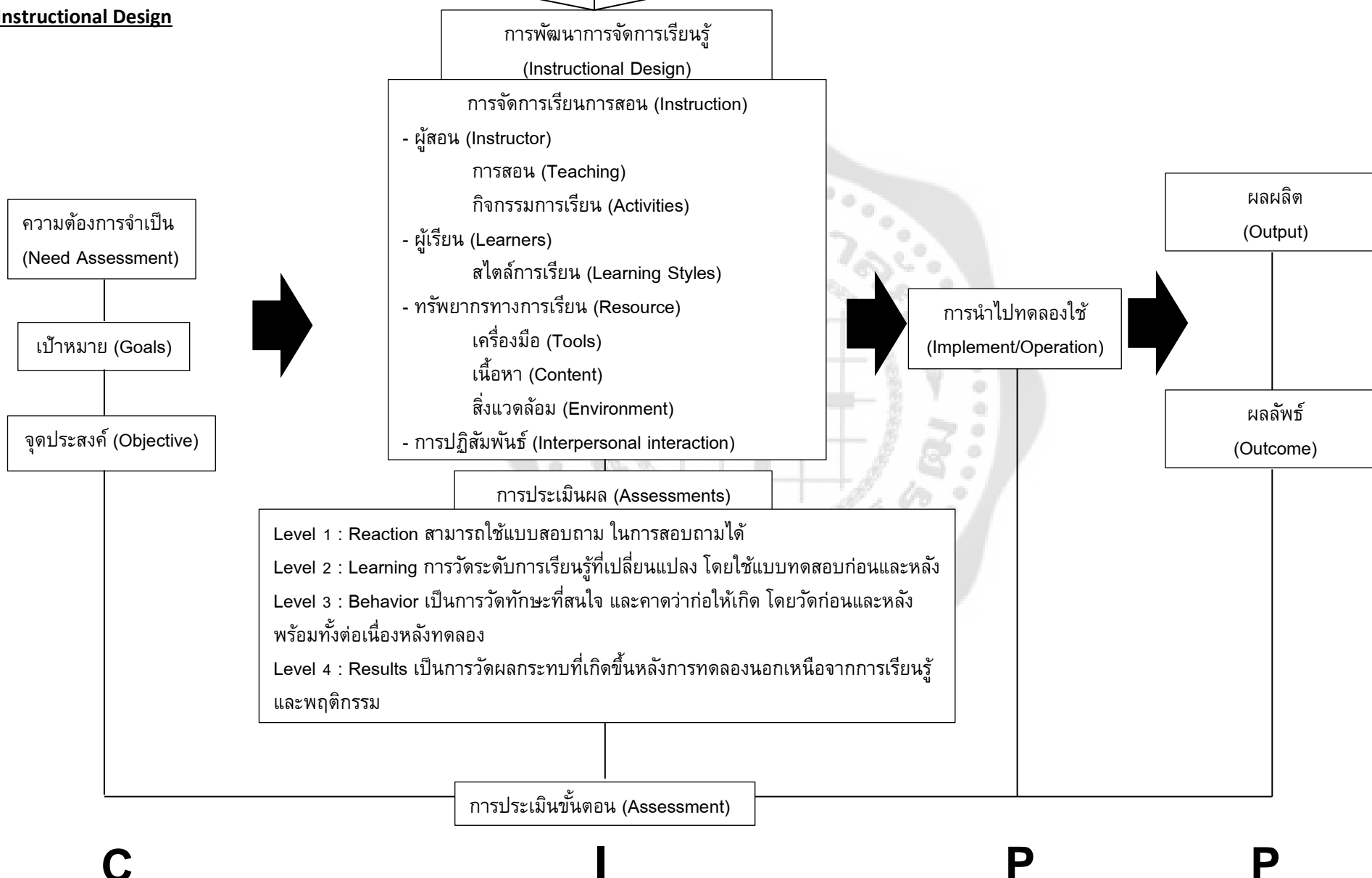
CIPP Evaluation Model		Outcome-Based Evaluation (OBE)		Kirkpatrick Model
ลำดับการประเมิน	ประเภทการตัดสินใจ	ลำดับการประเมิน	วิธีการ	โครงสร้างเชิงระดับ
Context	Planning	Program	Formative	Reaction
Input	Structuring	Effectiveness		Learning
Process	Implementing	Impact	Summative	Behavior
Product	Recycling	Policy		Results

การประเมินผลต้องมีเกณฑ์และตัวชี้วัด ระดับความสำเร็จให้ทราบ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลมี 9 เกณฑ์ (วรเดช จันทรศร; และไพโรจน์ ภัทรนรากุล. 2541: 44; Stufflebeam. 2002) ดังนี้

1. เกณฑ์ประสิทธิภาพ มีตัวชี้วัด เช่น สัดส่วนของผลผลิตต่อค่าใช้จ่าย ผลผลิตต่อหน่วยเวลา ผลผลิตต่อกำลังคน ระยะเวลาในการใช้ในการเรียน
 2. เกณฑ์ประสิทธิผล มีตัวชี้วัดเช่น ระดับการบรรลุเป้าหมาย ระดับการบรรลุตามเกณฑ์มาตรฐาน ระดับการมีส่วนร่วม ระดับความเสี่ยงของโครงการ
 3. เกณฑ์ความพอใจ มีตัวชี้วัด เช่น ระดับความพอใจของทรัพยากร
 4. เกณฑ์ความพึงพอใจ มีตัวชี้วัด เช่น ระดับความพึงพอใจ
 5. เกณฑ์ความเป็นธรรม มีตัวชี้วัดคือ การให้โอกาสกับผู้ด้อยโอกาส ความเป็นธรรมระหว่างเพศ ระหว่างกลุ่มโรงเรียน ฯลฯ
 6. เกณฑ์ความก้าวหน้า มีตัวชี้วัด เช่น ผลผลิตเปรียบเทียบกับเป้าหมายรวมกิจกรรมที่ทำแล้วเสร็จ ทรัพยากร และเวลาที่ใช้ไป
 7. เกณฑ์ความยั่งยืน ตัวชี้วัด เช่น ความนิยมของผู้นำไปใช้ต่อ ความเป็นไปได้ในด้านการขยายผลของโครงการ
 8. เกณฑ์ความเสียหายของโครงการ มีตัวชี้วัด เช่น ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ผลกระทบด้านสังคมและวัฒนธรรม เป็นต้น
 9. เกณฑ์การส่งต่อ มีตัวชี้วัด เช่น การนำไปต่อยอดผลงาน การนำไปประยุกต์ใช้ต่อ
- การพัฒนาการจัดการเรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับชิปโมเดลได้โดยพิจารณาจากภาพประกอบ 26 กรณีของเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินสามารถนำมาใช้ในส่วนของการคัดคุณภาพประกอบงานวิจัยเพื่อให้ได้รูปแบบตัวอย่างที่เป็นต้นแบบเพื่อใช้ของแต่ละการออกแบบเป็นไปตามกระบวนการที่กำหนด นอกจากนี้ในตาราง 26 เป็นการประมวลองค์ประกอบของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในแต่ละส่วน ซึ่งมีหลากหลายประเด็นในการพิจารณา



Instructional Design



ภาพประกอบ 26 กระบวนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปแบบประเมินโครงการ

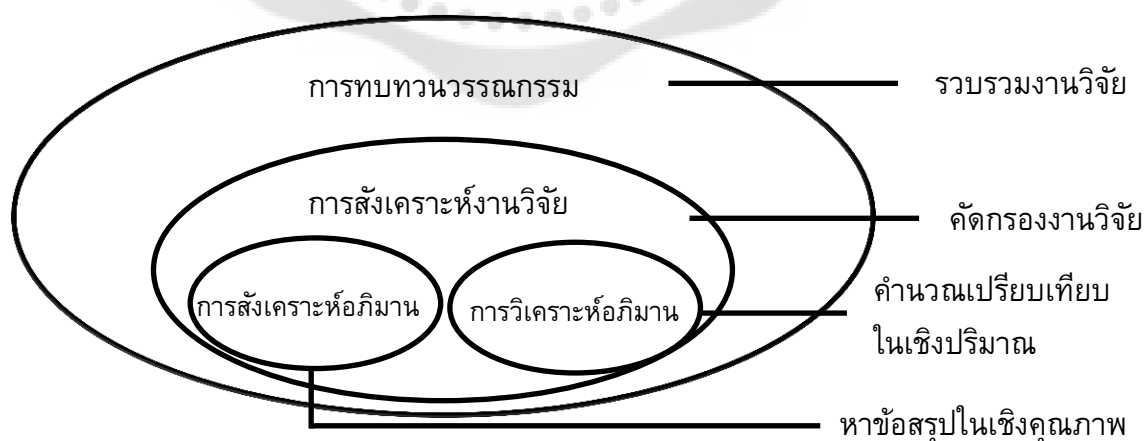
ตาราง 26 องค์ประกอบการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แยกเป็นประเด็นย่อยในการหาแนวโน้มของแต่ละประเด็น

องค์ประกอบ		ประเด็นย่อย		รายละเอียดแนวโน้มของแต่ละประเด็น					
ทฤษฎี และหลักการ (Theory and Principles)				เชิงพฤติกรรม (Behavioral)		เชิงพัฒนาการทางความคิด (Cognitive)		เชิงการสร้างองค์ความรู้ (Constructive)	
ผู้สอน (Instructor)	การควบคุมการเรียนรู้ (Control of Learning)		ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Teacher Centered)			นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered)			
	การจัดกลุ่มการเรียนรู้ (Grouping for Learning)		ด้วยตนเอง (Individuals)	จับคู่ (Pairs)	ทีม (Teams(3-5))		กลุ่ม (Groups(6+))		
	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน (Activity of Learning)		กิจกรรมการเคลื่อนไหว (Kinaesthetic)			การฟัง/การดู (Auditory/Visual)			
	วิธีการสอน (Teaching Styles)		Tutorial	Lecture		Discussion	Laboratory	Independent study	Practice
ผู้เรียน (Learners)	ชนิดของการเรียน (Type of Learning)		การจดจำข้อมูล (Memorize Information)	สัมพันธ์อย่างเข้าใจ (Understand Relationships)		ทักษะการนำไปใช้ (Apply skills)		ทักษะการประยุกต์ (Apply Generic Skills)	
	วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนในการเรียน (Learner of Learning)		พวกที่เรียนรู้แบบ feeling/doing	พวกที่เรียนรู้แบบ thinking/doing		พวกที่เรียนรู้แบบ feeling/watching		พวกที่เรียนรู้แบบ thinking/ watching	
ทรัพยากรทางการ เรียน (Resource)	ประเด็นที่มุ่งหมาย (Focus of Learning)		สาขาเดียว (Domain)			หลากหลายสาขา (Interdisciplinary)			
			เนื้อหา (Topic)			ปัญหา (Problem)			
	ปัจจัยสนับสนุนการเรียนรู้ (Support for Learning)		สนับสนุนด้านความจำ (Cognitive Support)			สนับสนุนด้านอารมณ์ (Emotion Support)			
	เครื่องมือ (Tools)		สื่อสิ่งพิมพ์		สื่อบุคคล	สื่ออิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม			สื่อกิจกรรม
การปฏิสัมพันธ์ (Interpersonal interaction)	ปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (Interactions for Learning)	คน (Human)	ผู้เรียนกับผู้สอน (Student-teacher)			ผู้เรียนกับผู้เรียน (Student-student)			
		ทรัพยากร (Nonhuman)	ผู้เรียนกับเครื่องมือ (Student-tools)		ผู้เรียนกับข้อมูล (Student-information)		ผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม/การจัดการ (Student-environment/manipulatives)		
การประเมินผล (Assessments)			ปฏิกิริยา (Reaction)		การเรียนรู้ (Learning)		พฤติกรรม (Behavior)		ผล (Results)
ผลผลิต (Output)			คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ				คะแนนการคิดสร้างสรรค์		
ผลลัพธ์ (Outcome)			ข้อมูลเชิงคุณภาพประกอบ ที่ได้รับการอภิปรายผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ						
	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ		การวิเคราะห์ (Analysis)		การตัดสินใจเชิงสะท้อนคิด (Reflective Judgment)		การอนุมาน หรือสรุป (Inference)		การประเมิน (Evaluation)
	การคิดสร้างสรรค์		ความสามารถในการถ่ายโอนเชื่อมโยง (Transfer)		การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation)		การริเริ่มสิ่งใหม่ (Originality)		การสังเคราะห์ (Synthesis)

ตอนที่ 3 การสังเคราะห์งานวิจัย

ข้อมูลจากการวิจัยและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่มีมากมายกระจัดกระจายไม่เป็นระบบจากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสูงชันสามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารในทุกสถานการณ์ได้พร้อมกัน ข้อมูลทั้งหลายที่มีมากมายมหาศาลจึงควรได้รับการจัดระบบข้อมูลเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ต่อไป การนำข้อมูลในอดีตมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในปัจจุบัน และวางแผนไปสู่อนาคตเป็นแนวทางการดำเนินการวิจัยของการสังเคราะห์งานวิจัย โดยการหาข้อสรุปจากงานวิจัยหลายเรื่องที่มีศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน โดยมีการสังเคราะห์เป็น 2 แนวทาง คือ สังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ และสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยกระบวนการที่ใช้สังเคราะห์นี้มีวิธีการที่มีความแตกต่างกันตามประเภทของงานวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัย เป็นการพยายามหาข้อสรุปอย่างเป็นระบบของงานวิจัยที่ศึกษาปัญหางานวิจัยเดียวกัน โดยการรวบรวมข้อมูลการทดลอง ที่มีความเหมาะสมสำหรับการใช้เป็นคำตอบ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่สำคัญเพื่อที่จะจำกัดขอบเขตของการศึกษา วิธีการดังกล่าวนี้มีประโยชน์เพื่อการลดค่าความลำเอียง ให้น้อยลง ให้ผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นสำหรับนำไปใช้ในการสรุปและเป็นข้อมูลตัดสินใจ วิธีการนี้อาจเป็นการจัดการเชิงระบบและการสังเคราะห์ไปพร้อมๆกัน (Hemingway; & Brereton. 2009; Leske. 2011) สามารถวิเคราะห์ได้ในเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือผสมผสานทั้งสองรูปแบบก็ได้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการสำรวจเอกสาร และการสังเคราะห์งานวิจัย พบว่า การสำรวจเอกสารเป็นเพียงการสำรวจข้อมูลเฉพาะส่วนที่ไม่มีการตรวจสอบกลับกรองข้อมูลก่อน ไม่มีการสรุปในเชิงปริมาณ ไม่มีแนวทางการคัดเลือกชัดเจน โดยทั่วไปมีผู้สังเคราะห์เพียงคนเดียว คุณภาพจึงขึ้นอยู่กับผู้สังเคราะห์เป็นหลัก ความสัมพันธ์การสังเคราะห์งานวิจัย และการวิเคราะห์หาค่าปริมาณ แสดงดังภาพประกอบ 27



ภาพประกอบ 27 ความสัมพันธ์ระหว่างการทบทวนวรรณกรรม การสังเคราะห์งานวิจัย

การวิเคราะห์หาค่าปริมาณ และการสังเคราะห์หาค่าปริมาณ

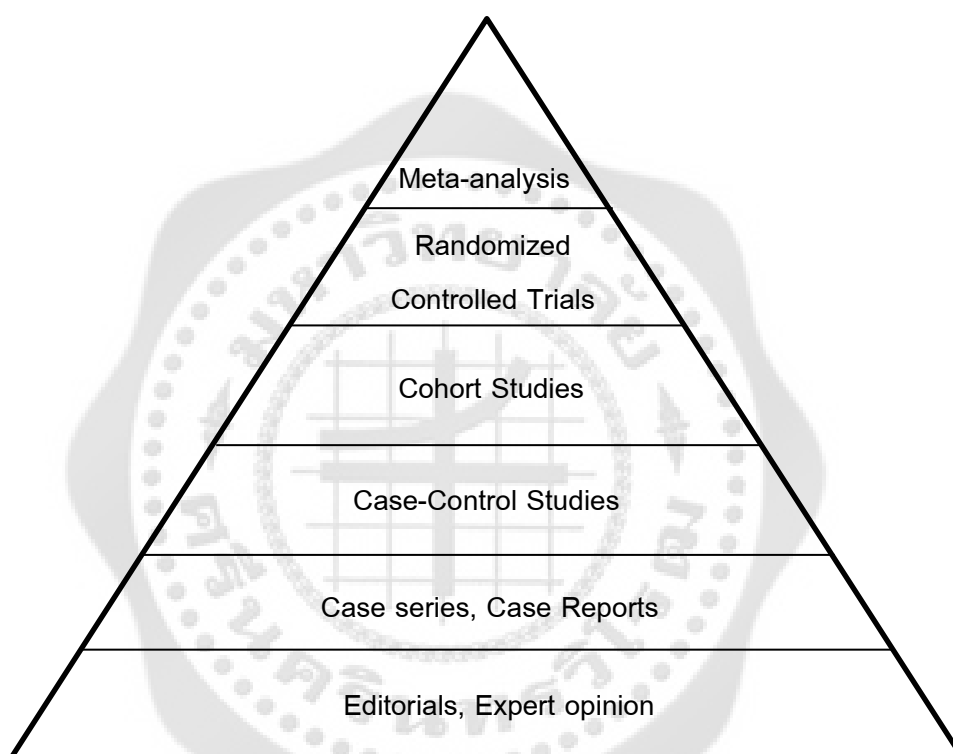
แนวคิดวิธีการสังเคราะห์งานวิจัย เริ่มปรากฏช่วงก่อนศตวรรษ 17 โดย Blaise Pascal เป็นนักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ได้พัฒนาทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ เรื่องโอกาสที่สามารถเกิดขึ้นได้จากวิธีการทางการพนัน ต่อมาได้นำไปสู่การนำไปใช้ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นวิธีการที่ดีสำหรับเปรียบเทียบและรวบรวมโดยผู้วิจัย ที่มีความคิดแตกต่างจากนักดาราศาสตร์ จวบจนก่อนศตวรรษที่ 20 นักสถิติได้ร่วมพัฒนาวิธีการทางสถิติ โดยใช้ประเด็นคำถามที่คล้ายกันเป็นตัวตั้ง ในการรวบรวมผลที่ได้จากงานวิจัยทางคลินิกสรุปเป็นผลจนกลายเป็นพื้นฐานทางการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณในปัจจุบัน โดย Karl Pearson นักสถิติชาวอังกฤษเป็นคนแรกในการประยุกต์วิธีการโดยนำผลที่ได้จากงานวิจัยทางคลินิกมาหาความเชื่อมโยงกัน และช่วงกลางศตวรรษที่ 20 เริ่มมีการรายงานผลการวิจัยในรูปแบบของการประมวลข้อมูลในรูปแบบการสังเคราะห์เกิดขึ้น ในปี 1940 นักจิตวิทยาได้สังเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ผลย้อนหลังกลับไป 60 ปีมาวิเคราะห์ (Pratt; et.al. 1940) ด้วยข้อมูลที่มีจำนวนมากนี้ได้ทำให้เกิดการพัฒนาวิธีการสังเคราะห์เชิงปริมาณ

ในปี ค.ศ. 1976 Glass G.V. ได้บัญญัติศัพท์คำว่าวิเคราะห์อภิมาน (Meta-analysis) ขึ้นเป็นคนแรก และเริ่มนำมาใช้ทางด้านการศึกษามากขึ้น (Glass; 1981; Rourke. 2007) โดยได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์อภิมานว่า หมายถึง การวิเคราะห์ผลของการวิจัยจำนวนมากจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่ศึกษาประเด็นปัญหาเดียวกัน ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อหาข้อสรุปเชิงบูรณาการ ซึ่งหลังจากนั้น ได้มีนักสังเคราะห์งานวิจัยอีกหลายท่าน ได้พัฒนาเทคนิควิธีการดังกล่าวมาเป็นลำดับ และได้ให้ความหมายของ Meta-analysis ว่าเป็นวิธีการวิจัยที่มีการระบุ ประเมิน สังเคราะห์อย่างเป็นระบบโดยใช้เทคนิคทางสถิติเข้ามารวมในการอธิบายผลซึ่งไม่เจาะจงวิธีการทางสถิติที่นำมาใช้ ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้หลากหลาย แต่ต้องมีความสอดคล้องกับข้อมูลปฐมภูมิ และเป็นการศึกษาค่าที่แตกต่างกันในเชิงปริมาณ ให้เป็นค่าการประมาณ จากการผสมผสานวิธีดังกล่าว ทำให้ได้ข้อสรุปที่มีน้ำหนักมากยิ่งขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการสังเคราะห์งานวิจัยโดยทั่วไป กล่าวคือ มีการใช้วิธีการทางสถิติเข้ามารวมวิเคราะห์เท่านั้น และในประเด็นที่มีความแตกต่างกับการสำรวจเอกสาร คือ มีการคัดเลือกคุณภาพงานวิจัยก่อนนำมาสังเคราะห์ และการนำวิธีการทางสถิติเข้ามาช่วยวิเคราะห์และอธิบายความแตกต่างของผลวิจัย (Feuer; & Higgins. 1999; Garg; Hackam; & Tonelli. 2008; Mayo; & Asano. 2009; Rodriguez. 2001; Weed. 2000)

Lam, & Munzner (2008) ได้สรุปลักษณะของการวิเคราะห์อภิมาน ไว้ว่า

1. ใช้สำหรับเปรียบเทียบในส่วนที่สามารถเปรียบเทียบได้อย่างชัดเจน ในรูปแบบของข้อความ จำนวน ลำดับความสำคัญ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
2. เป็นการรวบรวมเอาข้อมูลที่เป็นรูปแบบที่มีอยู่หลากหลายให้เป็นรูปแบบที่ดีที่สุดจากการประมวล
3. ได้ค่าประมาณที่รวบรวมจากข้อมูลหลายแหล่ง
4. มีการรายงานการศึกษาที่ระบุรายละเอียดที่มีการตีพิมพ์ และหลักฐานที่อ้างอิงได้

การวิเคราะห์หือภิมาน ได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ เพื่อต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการอธิบาย รวมทั้งลดปัจจัยแทรกซ้อนให้ข้อมูลที่สังเคราะห์ได้มีความน่าเชื่อถือสูงสุด และความแตกต่างระหว่างค่าสถิติที่นำมาใช้เป็นการพัฒนาให้มีความเหมาะสมในการแปลงข้อมูลที่เป็นปัจจัยนำเข้าให้มีมาตรฐานเดียวกัน และจากภาพประกอบ 28 แสดงคุณภาพของกระบวนการวิธีการศึกษาวิจัย โดยวิธีการวิเคราะห์หือภิมาน ในเชิงการศึกษาวิจัยว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับสูง เป็นที่ยอมรับในวงการแพทย์ และการศึกษา เพราะคุณภาพที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยโดยวิธีการต่างๆ ในหลายระดับ



ภาพประกอบ 28 คุณภาพของกระบวนการวิธีการศึกษาวิจัย

ที่มา: Sigman, M. (2011). *A meta-analysis of meta-analyses*. p. 12.

Drowns; Rudner; & Lawrence (1991) ได้จัดแบ่งวิธีการวิเคราะห์หือภิมาน ดังนี้

วิธีที่ 1 วิธีการแจกแบบนับคะแนนเสียง (Vote-Counting) เป็นการแบ่งกลุ่มของกลุ่มที่มีนัยสำคัญทางบวก มีนัยสำคัญทางลบ และไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นวิธีการที่สร้างค่าที่มีจุดอ่อน เนื่องจาก การมีนัยสำคัญอาจเกิดได้จากทั้งขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และการใส่ปัจจัยนำเข้าได้ทั้งสองกรณี

วิธีที่ 2 Classic or Glassian meta-analysis รูปแบบการศึกษาการวิเคราะห์หือภิมาน อย่างมีแบบแผน คือ ระบุปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูล ใส่รหัส วิเคราะห์ ซึ่งมีความเฉพาะ 3 ด้าน คือ

มีการวิเคราะห์คุณภาพงานวิจัย มีการคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล เพื่อเป็นค่ากลางในการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างงานวิจัย และการใช้ค่าเฉลี่ยของผลที่เกิดกับตัวแปรตาม แม้ว่าจะมีวิธีการวัดที่มาจากหลากหลายวิธี

การสรุปรวมโดยใช้ค่าเฉลี่ยที่มาจากวิธีการที่เป็นแบบแผน แต่วิธีการที่ใช้แปลงมาจากวิธีการศึกษาที่ต่างกัน อาจทำให้เกิดความสับสน ในความเชื่อมั่นที่ได้จากการศึกษา จึงมีการให้น้ำหนักกับงานวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์เปรียบเทียบมากกว่า

วิธีที่ 3 Study effect meta-analysis เป็นการต่อยอดความคิดของ Glassian ใน 2 ทาง คือ ใช้หลักเกณฑ์ที่สร้างขึ้นคัดเลือกรงานวิจัย โดยเน้นที่กระบวนการวิจัยที่มีข้อบกพร่องไม่ควรนำมาวิเคราะห์ และให้ค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณเฉพาะแต่ละงานวิจัย โดยมีน้ำหนักในการศึกษาเท่าๆ กัน

จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ เพื่อสรุปข้อมูลที่มีจำนวนมากให้ง่ายต่อการเข้าใจ เพื่อสรุปให้เห็นผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัจจัยของเหตุและผล เพื่อเพิ่มอำนาจการอธิบาย และความแม่นยำของการทำนายของงานวิจัย เพื่อแก้ปัญหาข้อขัดแย้งระหว่างงานวิจัย เพื่อแสดงถึงความจำเป็นของข้อมูลสำหรับการวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นถึงจำนวนเรื่องที่ยังมีการศึกษาน้อย เพื่อสำรวจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ และเพื่อการประหยัทรัพยากรด้านเงินทุน และระยะเวลา (สำคัญที่สุด) (Jain; Sharma; & Singh. 2012)

แนวทางการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ห่อภิมาณมีหลากหลายรูปแบบ การจัดแบ่งสัดส่วนหัวข้อการวิจัยให้มีความครอบคลุม ทั้งนี้เพื่อจัดระเบียบการวิจัยการวิเคราะห์ห่อภิมาณให้มีความเหมาะสมควรสังเคราะห์ดูจากระเบียบวิธีที่นักวิจัยแต่ละท่านได้สรุปขึ้นต้นไว้ โดยได้นำมาเปรียบเทียบและคัดกรองการจัดระเบียบวิธีสำหรับงานวิจัยให้เป็นแบบแผนปฏิบัติต่อไป ผลการเปรียบเทียบแสดงในตาราง 27 โดยขั้นตอนของทั้ง 5 รูปแบบที่นำเสนอ มีขั้นตอนที่กำหนดเหมือนกัน ดังนี้ ขั้นการสร้างสมมติฐาน หรือระบุประเด็นการศึกษา ขั้นการสร้างขอบเขตในการศึกษา ขั้นการสืบค้นงานวิจัย ขั้นคัดเลือกรงานวิจัยสำหรับการวิเคราะห์ ขั้นการสกัดข้อมูลจากตัวแปรที่สนใจ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ความเชื่อมั่นจากการวัด และลักษณะเฉพาะของแต่ละงานวิจัยขั้นการใส่รหัสลักษณะงานวิจัย และค่าขนาดอิทธิพล ขั้นคำนวณค่าขนาดอิทธิพลและอภิปราย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553; Allen; & Seaman, 2005) และมีขั้นตอนที่เพิ่มเติม คือ ขั้นการวิเคราะห์เพิ่มเติม เกี่ยวกับการเลือกตัวแปรกำกับ ที่มีประสิทธิภาพประกอบ และหาค่าความสัมพันธ์ ขั้นการสรุป หรือการเขียนรายงานการวิเคราะห์ห่อภิมาณ และขั้นความสมบูรณ์ของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Filed; & Gillett, 2010; Jain; Sharma; & Singh, 2012; Sigman, 2011)

ตาราง 27 การเปรียบเทียบขั้นตอนการวิเคราะห์ห่อภิมาณแบบต่างๆ

Jain; Sharma; & Singh (2012)	Allen; & Seaman (2005)	Filed; & Gillett (2010)	Sigman (2011)	สำนักงาน เลขาธิการสภา การศึกษา (2553)
1. การสร้างสมมติฐาน และระบุประเด็นการศึกษา	1. กำหนดปัญหา		1.ตั้งประเด็นคำถาม (สำคัญที่สุด)	1. การกำหนด ปัญหาวิจัย และ วัตถุประสงค์การ วิจัย
2. การสร้างขอบเขตใน การศึกษา				2. การศึกษา เอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การสืบค้นงานวิจัย	2. ค้นหาวิจัย	1. ค้นหาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2.ค้นหางานวิจัย	3. การรวบรวม ข้อมูล
4. คัดเลือกงานวิจัย สำหรับการวิเคราะห์	3. คัดกรองงานวิจัย	2. การคัดเลือกเอกสาร ที่จะนำมาวิเคราะห์	3.ประเมินงานวิจัย สำหรับสำหรับคัดเลือก เก็บไว้และแยกออก	3.1 การเสาะค้นหา งานวิจัย 3.2 การกำหนด กลุ่มตัวอย่างที่จะ นำมาสังเคราะห์
5. การสกัดข้อมูลจากตัว แปรที่สนใจ, ขนาดกลุ่ม ตัวอย่าง, ความเชื่อมั่น จากการวัด, และ ลักษณะเฉพาะของแต่ละ งานวิจัย			4.แยกแยะข้อมูล	3.3การสร้าง เครื่องมือวิจัย 3.4 บันทึกข้อมูล
6. การใส่รหัสลักษณะ งานวิจัย และค่าขนาด อิทธิพล				
7. คำนวณค่าขนาด อิทธิพลและอภิปราย	4.สังเคราะห์	3. การคำนวณค่าขนาด อิทธิพล 4. การวิเคราะห์ห่อภิมาณ	5.คำนวณทางสถิติ	4. การวิเคราะห์ ข้อมูล 4.1การเตรียม ข้อมูลสำหรับการ วิเคราะห์ 4.2 ตรวจสอบ ลักษณะการแจก แจงของตัวแปร 4.3 การวิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้น 4.4 การวิเคราะห์ เพื่อตอบคำถาม วิจัย
8. การเลือกตัวแปรกำกับ ที่มีประสิทธิภาพประกอบ และหาค่าความสัมพันธ์		5. การวิเคราะห์เพิ่มเติม		
9. การเขียนรายงานการ วิเคราะห์ห่อภิมาณ		6. การสรุป	6.สร้างข้อสรุป	
10. ความสมบูรณ์ของการ วิเคราะห์ห่อภิมาณ				

การวิจัยที่หลากหลายแต่มีปัญหงานวิจัยร่วมกันหรือคล้ายกัน สามารถสร้างคำตอบที่เป็นไปได้ผ่านการรวบรวมข้อมูลที่คล้ายคลึงกันจากหลากหลายแหล่งข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณ มุ่งการอธิบายประเด็นค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของประชากรจากเรื่องที่ศึกษาค่าความแปรปรวนของระบบที่มีผลจากการศึกษาที่ต่าง ๆ กัน และตัวแปรกำกับ โดยผลจากตาราง 27 สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ห่อภิมาณได้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างสมมติฐาน และระบุประเด็นการศึกษา และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างประเด็นปัญหงานวิจัย โดยการสร้างประเด็นที่ต้องคำนึงถึง คือ

1. การเลือกหัวข้อต้องเป็นประเด็นที่มีทฤษฎีและงานวิจัยรองรับ
2. จำนวนงานวิจัยที่จะนำมาศึกษาต้องเพียงพอในการนำมาวิเคราะห์
3. ค้นหางานวิจัยอย่างพิถีพิถันจากแหล่งข้อมูลหลากหลายแหล่ง

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างขอบเขตในการศึกษา

ตั้งมาตรฐานที่ใช้สำหรับคัดเลือกงานวิจัย เช่น ชื่อ การตีพิมพ์ ช่วงระยะเวลา การออกแบบงานวิจัย นิยามปฏิบัติการของตัวแปร คุณภาพประกอบของงานวิจัย เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมืองานวิจัย

สร้างคู่มือในการประเมินงานวิจัยและเก็บข้อมูล โดยมีคู่มือลงรหัสประกอบการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 การคัดเลือกงานวิจัยสำหรับการวิเคราะห์

ลักษณะงานวิจัยที่มีคุณภาพประกอบควรจะระลึกถึงเสมอเมื่อทำการประเมินเพื่อลดความลำเอียงต่าง ๆ ที่อาจเกิดมาจาก

- การออกแบบงานวิจัย เนื่องจากการวิเคราะห์ห่อภิมาณเป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาแล้ว จึงต้องคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพประกอบมาวิเคราะห์
- ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งควรใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก เพราะให้ผลที่น่าเชื่อถือมากกว่า
- ระบบการคัดเลือกงานวิจัย ควรแสดงให้เห็นหลักเกณฑ์ที่ใช้อย่างชัดเจน และเป็นขั้นตอน
- การขาดการติดตามผล และความตั้งใจในการศึกษา
- ชนิดของงานวิจัยที่นำมาศึกษา ควรเลือกเอกสารที่ได้รับการตีพิมพ์ และไม่ควรรนำเอกสารร่างต้นแบบ มาร่วมวิเคราะห์ หลีกเลี่ยงการเกิด ความลำเอียงในการตีพิมพ์ หรือปัญหาเลือกข้อมูล

ทั้งนี้ Steenbergen-Hu (2009) ได้นำหลักการเกี่ยวความตรงของ Farrington (2003) และ Kelley (2007) มากำหนดเป็นแบบเกณฑ์การประเมิน โดยมีความตรงประเภทต่าง ๆ ดังนี้ ความตรงภายใน ความตรงเชิงโครงสร้าง ความตรงการสรุปทางสถิติ ความตรงในการอ้างอิงสู่ประชากร และความตรงเชิงพรรณนา ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์ที่มีความเป็นมาตรฐาน และมีความน่าเชื่อถือในระดับสูง เพื่อลดปัญหาความลำเอียงเป็นหลัก

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินคุณภาพประกอบงานวิจัย พร้อมใส่รหัสสำหรับลักษณะงานวิจัย และค่าสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพล โดยลำดับการลงรหัสควรปฏิบัติตาม ดังนี้

1. ศึกษาการกำหนดรหัสจากคู่มือที่สร้างขึ้น
2. กำหนดความเข้าใจของผู้ประเมินคุณภาพประกอบงานวิจัยบนพื้นฐานหลักการวัดและประเมิน ให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน
3. ทดลองการลงรหัส เริ่มการลงรหัสกับงานวิจัยที่คัดเลือก ซึ่งแต่ละบุคคลมีความเป็นอิสระในการลงรหัส
4. เปรียบเทียบคะแนนคุณภาพประกอบของงานวิจัยที่ให้โดยบุคคลที่ต่างกัน
5. ปรับปรุงแก้ไขส่วนบกพร่อง
6. เก็บข้อมูลจริง

ขั้นตอนที่ 6 รวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลที่ผ่านมาเกณฑ์ประเมินคุณภาพประกอบงานวิจัยแล้วตามแบบสรุปรงานวิจัย ดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลโดยกรอกใส่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กำหนดตัวแปรให้ชัดเจน เพื่อเตรียมการวิเคราะห์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและเลือกตัวแปรกำกับที่มีประสิทธิภาพ และหาความสัมพันธ์

การวิเคราะห์ห่อภิมาณเป็นการศึกษาเชิงสำรวจอย่างแท้จริง ตัวแปรกำกับเป็นตัวแปรที่มีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น กับตัวแปรตาม ในงานวิจัยเดิม ผู้วิจัยสามารถใช้การวิเคราะห์ตัวแปรกำกับ ที่ประกอบด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Linear multiple regression analysis) หรือแบบจำลองเชิงสาเหตุ (causal model)

การตรวจสอบความลำเอียงในการคัดเลือกงานวิจัย คือ การนำค่าขนาดอิทธิพลมาวิเคราะห์กราฟ Funnel plot ค่าขนาดอิทธิพล (เช่น odds ratio) ในแต่ละงานวิจัย เป็นฟังก์ชันของการศึกษาขนาด ($1 / S.E.$) กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่จะอยู่ส่วนบนของกราฟ และกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็กจะอยู่ส่วนล่างของกราฟ ถ้าปราศจากความลำเอียงในการคัดเลือกงานวิจัย รูปกราฟที่ได้จะมีลักษณะคล้ายต้นคริสต์มาส คือ รูปร่างสมมาตรแต่ถ้ามีความลำเอียงในการตีพิมพ์ รูปร่างจะไม่สมมาตร (Ioannidis; & Trikalinos. 2007)

ขั้นตอนที่ 8 การวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพล และอธิบายความแตกต่างของผลวิจัย

ค่าขนาดอิทธิพล คือ ค่าที่วัดความแข็งแกร่งของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปร โดยนิยมใช้ค่า Cohen's d (สำหรับตัวแปรลำดับ) และ ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) (สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง)

ขั้นตอนการรวมเพื่อการวิเคราะห์ห่อภิมาณกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอธิบายไปสู่การกระจายแบบปกติของค่าขนาดอิทธิพล ประโยชน์ของการอธิบายการกระจายจะเป็นรูปร่างทั่วไปและการเบี่ยงเบนอย่างมีนัยสำคัญ ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพลระหว่างกลุ่มซึ่งวัดโดย Mean effect size คือ การถ่วงน้ำหนักโดยขนาดกลุ่มตัวอย่าง

โมเดลที่ใช้ในการพยากรณ์การเชื่อมโยงของค่าขนาดอิทธิพล ได้แก่ การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ หรือ Fixed effects model ใช้สำหรับวิเคราะห์ ความแปรปรวนภายใน และตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง และการทดสอบความเป็นวิวิธพันธ์ หรือ Random effects model ใช้สำหรับวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม และตรวจสอบความแตกต่างเนื่องจากประชากร

Fixed effect เป็นการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรที่มีค่าขนาดอิทธิพลที่เจาะจง หรือสามารถทำนายได้จากตัวทำนายที่มีอยู่น้อยได้ ค่าขนาดอิทธิพลจะมีความเป็นเอกพันธ์ เพราะมาจากกลุ่มประชากรที่เหมือนกันที่มีค่าขนาดอิทธิพลเหมือนกัน แต่ random effect จะมีความวิวิธพันธ์ของค่าขนาดอิทธิพลมากกว่า เนื่องจากมีที่มาจากประชากรที่มีความหลากหลาย ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ความคลาดเคลื่อนที่มาจากแหล่งข้อมูล เป็นความแตกต่างระหว่าง Fixed และ Random effect โดย Fixed effect จะมีความคลาดเคลื่อนที่มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มาจากประชากรเท่านั้น ส่วน Random effect จะมีความคลาดเคลื่อนของความแตกต่างประชากรมารวมด้วยเป็น 2 ความคลาดเคลื่อน โดยสูตรคำนวณของ Hunter and Schmidt นิยมใช้ใช้กับ random effect และขณะที่สูตรคำนวณของ Hedges and colleagues สามารถใช้ได้กับ Fixed และ random effect โดย Random effect มีข้อจำกัดในการใช้ที่น้อยกว่า สามารถอธิบายไปสู่ประชากรกลุ่มที่กว้างกว่า และสามารถแปลงมาสู่การใช้ Fixed effect ได้ด้วย

ค่าขนาดอิทธิพล มีการนำมาใช้อย่างมากกับการศึกษาเชิงทดลองเชิงเดี่ยว (Single study) และการวิเคราะห์อภิมาน จึงเป็นคำถามใหม่ที่เกิดขึ้นถึงการอนุมานทางสถิติว่าควรเป็นอย่างไร การเลือกใช้ค่าขนาดอิทธิพลจึงมีผลอย่างมากในการแปลความหมายข้อค้นพบ ได้มีการนำค่าสหสัมพันธ์ และค่า ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมาตรฐาน (เช่น ค่าขนาดอิทธิพล d ของ Cohen หรือ ค่าขนาดอิทธิพล g ของ Hedges) มาใช้กับการคำนวณหาค่า ในตัวแปรหนึ่งที่มีต่อกลุ่มหนึ่ง และการทดลองเชิงปริมาณอื่นๆ ค่าที่คำนวณได้จะมีความแปรผันมาก หากค่าความความแปรปรวนระหว่างตัวแปรที่ศึกษามีมาก โดยค่าขนาดอิทธิพล r d และ g จะให้ค่าที่แตกต่างกันด้วย จึงควรเลือกใช้ให้เหมาะสม (McGrath; & Meyer. 2006)

ประเด็นที่ขนาดอิทธิพลควรอธิบายได้ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุ และตัวแปรตามสัดส่วนของความผันแปร และการเป็นไปตามหรือให้ผลคู่ขนานกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Furr. 2004)

ค่าขนาดอิทธิพลอาจสูงกว่าค่าประมาณ อาจเนื่องมาจากการงานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ไม่มีนัยสำคัญ มีจำนวนมากกว่าที่มีนัยสำคัญ โดยควรพิจารณาถึงการถ่วงน้ำหนักโดยขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพราะ ค่าขนาดอิทธิพลมีผลมาจากขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วย ส่วนการที่ผลของค่าขนาดอิทธิพลแปรเปลี่ยนต่างกัน อาจมีผลมาจากตัวแปรกำกับโดยทั่วไปการวิเคราะห์ตัวแปรกำกับโดยจะศึกษาเมื่อค่าขนาดอิทธิพลของข้อมูลมีค่าแตกต่างกันมากๆ (Conn. 2004)

ขั้นตอนที่ 9 การสรุปองค์ความรู้และข้อเสนอแนะ โดยการเขียนรายงานการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

การเขียนรายงานการวิเคราะห์ห่อภิมาณต้องมีความสมบูรณ์และชัดเจนของความเป็นไปได้ คำอธิบายในแต่ละส่วนเป็นผลมาจากการวิเคราะห์ห่อภิมาณทั้งสิ้น ซึ่งควรจะอธิบายในรูปแบบที่เข้าใจง่าย โดยมีองค์ประกอบของแต่ละส่วนที่ต้องรายงานดังนี้

บทนำ ควรอธิบายในประเด็นที่สนใจศึกษาให้ชัดเจน กล่าวถึงงานวิจัยโดยทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่สนใจวิเคราะห์ด้วยการอธิบายความขัดแย้งในเชิงทฤษฎี ให้เหตุผลอธิบายความจำเป็นสำหรับการศึกษาประเด็นที่สนใจ ควรมีสัพทเฉพาะทางหรือศัพท์ทางเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัย อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการวิเคราะห์งานวิจัย และมีการนิยามที่ชัดเจนวิธีการ ควรอธิบายกระบวนการสืบค้นในแต่ละขั้นตอน รายละเอียดของผู้วิจัยที่ใช้แนวทางของผู้ใดในการทำงาน โดยควรจะประกอบไปด้วยการอธิบายลำดับขั้นตอนการสืบค้น การคัดเลือกงานวิจัยขอบเขตที่กำหนดในการศึกษา รหัส และการคำนวณค่าขนาดอิทธิพล

ผลการวิจัย ควรเขียนสรุปให้มีความชัดเจน (วิธีการหาค่าขนาดอิทธิพล, เหตุผลใดที่เลือกเทคนิควิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณที่ให้จัดกระทำกับข้อมูลนั้น และทำอะไร) การใช้แผนภูมิต้นใบในการเขียนสรุปแสดงค่าขนาดอิทธิพลที่ได้จากการวิเคราะห์ และเมื่อผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ตัวแปรกำกับ ควรจัดทำแผนภูมิ ต้นใบในกลุ่มย่อยด้วย การใช้แผนภูมิอื่นๆแสดงค่าสถิติสัมพันธ์ระหว่างค่าขนาดอิทธิพลและผลจากการใช้กลุ่มประชากรที่ต่างกัน ควรรายงานข้อมูลความลำเอียงในการตีพิมพ์โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น the fail-safe N, a funnel plot, Begg and Mazumdar's rank correlation, and Vevea and Woods's sensitivity analysis

การอธิบายผล ควรอธิบายถึงการเลือกงานวิจัยมาวิเคราะห์โดยดูจากค่าความลำเอียงในการตีพิมพ์ รวมทั้งค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลโดยพยายามอธิบายตัวแปรกำกับที่มีนัยสำคัญที่ปรากฏในการวิเคราะห์ ควรอนุมานผลที่ได้ไปสู่ประชากร กล่าวถึงลักษณะการวิเคราะห์ที่อาจเป็นข้อจำกัดที่มีต่อการอ้างอิงของผลที่ได้ และสรุปด้วยข้อเสนอแนะที่มีทิศทางในการทำงานวิจัยต่อไป

ขั้นตอนที่ 10 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

ความตรงภายใน การวิเคราะห์ห่อภิมาณไม่สามารถที่จะสมบูรณ์ไปกว่าการศึกษาตั้งต้นได้ โดยการวิจัยที่ดีจะต้องมีกำลังการทดสอบ การวิเคราะห์ห่อภิมาณต้องรายงานความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกำกับ การประเมินต้องใช้อย่างน้อย 2 คน ถ้าปรากฏค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรกำกับแล้ว ต้องพิจารณาด้วยว่าเป็นเหตุเป็นผลตามตรรกะหรือไม่ และถ้าผลของค่าขนาดอิทธิพลมีค่ามากผู้วิจัยควรรายงานด้วยค่าทั้งอยู่นอกกลุ่ม และอยู่ในกลุ่ม

ความตรงภายนอก เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ คือ การแสดงตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา การแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ในเชิงทฤษฎี โดยการวิเคราะห์ห่อภิมาณไม่ควรสรุปง่าย ๆ แต่ควรนำทฤษฎีมาอธิบาย โดย Miller; & Pollock (1994) ได้แบ่งการวิเคราะห์ห่อภิมาณตามจุดประสงค์และชนิดของข้อมูลได้ 3 ประเภท คือ

1. สรุปรวมความแข็งแกร่งของอิทธิพลในงานวิจัย
2. พยายามหาตัวแปร Moderator เป็นความแข็งแกร่งของอิทธิพลในงานวิจัย

3. พยายามใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณให้เหตุการณ์ใหม่โดยสัมพันธ์กับทฤษฎี

ผลสัมฤทธิ์ของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Egger; Ebrahim; & Smith. 2002) สามารถช่วยในการแก้ปัญหาของการทดลองขนาดเล็กที่ไม่สามารถอธิบายกลุ่มขนาดใหญ่ได้ โดยการนำค่าที่ได้จากหลายงานวิจัยมารวมกัน ช่วยแสดงกลุ่มงานวิจัยที่มีการศึกษาน้อย และมีความต้องการในความรู้นั้นๆเพิ่มเติม ซึ่งให้เห็นถึงความจำเป็นในการศึกษากลุ่มย่อยๆ ควรตระหนักกับผลของการวิเคราะห์ห่อภิมาณที่ไม่อาจเป็นค่าที่แท้จริง เนื่องจากความลำเอียงต่างๆ ได้แก่ ความลำเอียงเชิงการรายงาน คุณภาพของแนวทางที่ใช้ทดลอง เป็นต้น

การวิเคราะห์ห่อภิมาณ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ แต่มีข้อจำกัด เมื่อเลือกใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณแล้วต้องคำนึงถึงข้อกำหนดของการวิเคราะห์ รวมทั้งความเป็นไปได้ของการมีจุดอ่อนของงานวิจัยที่เลือก และความเป็นไปได้ของผลที่เกิดจากการศึกษาระหว่างกลุ่มที่มาจากแหล่งที่ต่างกัน การออกแบบการทดลองที่มีจุดอ่อนนี้ ทำให้การวิเคราะห์ห่อภิมาณเป็นตัวเพิ่มความผิดพลาดมากกว่าที่จะลดความผิดพลาด ควรตระหนักไว้ว่าการวิเคราะห์ห่อภิมาณไม่ได้เป็นวิธีที่จะสามารถปรับปรุงคุณภาพของงานวิจัยต่างๆได้ เพราะลักษณะคุณภาพของข้อมูลที่ใส่ไปเป็นอย่างไรคุณภาพของผลที่ออกมา ก็จะเป็นอย่างนั้น ดังนั้นจึงควรพิจารณาข้อจำกัดของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Rosenthal; & DiMatteo. 2001; Stegmann. 2012) ในประเด็นนี้

1. ความลำเอียงจากการหากลุ่มตัวอย่าง

เกิดจากการคัดเลือกงานวิจัยมาวิเคราะห์ เพราะงานวิจัยบางเรื่องอาจไม่ได้รับการยอมรับ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้วิจัยที่ต้องช่วยจัดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ เพราะ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังไม่สามารถช่วยได้ในประเด็นนี้

2. ข้อมูลที่นำเข้ามีคุณภาพอย่างไร ผลที่ออกมาย่อมมีคุณภาพเช่นนั้น

การวิเคราะห์ห่อภิมาณโดยทั่วไปที่ศึกษา มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องหลากหลายตัวแปร ซึ่งแต่ละตัวแปรเป็นตัวเพิ่มคุณค่าของผลให้มีความน่าเชื่อถือ เมื่อตัวแปรเหล่านั้นได้ถูกประเมิน คัดเลือก และศึกษามาอย่างชัดเจนแล้ว แต่ถ้าไม่มีคุณภาพ ค่าที่ได้เป็นผลออกมาจะเป็นค่าที่มีความคลุมเครือที่ยังไม่สามารถสรุปได้อย่างแท้จริง

3. ผลกระทบมีทั้งเชิงอิสระ และเชิงเดียว

การศึกษาโดยการวิเคราะห์ห่อภิมาณอาจพบได้ว่ามีค่าขนาดอิทธิพลที่มีค่าแตกต่างกันในกลุ่มตัวอย่างที่ต่างกัน ซึ่งอาจมีค่าของตัวแปรแฝงบางตัวที่มีอิทธิพล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์หาตัวแปรกำกับ

4. ความสำคัญมาจากการศึกษาเฉพาะเรื่อง

การวิเคราะห์ห่อภิมาณที่เป็นระบบเป็นการประมาณค่าของผลที่เกิดจากตัวแปรหนึ่งไปสู่ตัวแปรหนึ่งเท่านั้น

5. เป็นการเชื่อมโยงระหว่าง 2 สิ่งที่มีบางส่วนที่เหมือนกัน

การเลือกตัวอย่างมาวิเคราะห์อาจมีความแตกต่างกันในรายละเอียดซึ่งต้องทำการจัดกลุ่มการวิเคราะห์เพื่ออธิบายผลเฉพาะเรื่องให้ดี แต่ถ้าต้องการอธิบายในภาพประกอบกว้างก็สามารถอธิบายได้

นอกจากนี้สามารถประยุกต์การวิเคราะห์หือภิมาน โดยนำมาศึกษาเพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาที่ยาว หรือสามารถใช้วิธีการวิเคราะห์แบบหลายขั้นตอนมาช่วยวิเคราะห์ได้ด้วย (Maas; Hox; & Mulders. 2004)

วิธีการคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลมีหลากหลายสูตรเพื่อใช้คำนวณและปรับแก้ค่าที่คำนวณได้ให้มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด ทั้งนี้ผู้วิจัยควรเลือกใช้สูตรให้มีความเหมาะสมกับประเภทข้อมูลที่นำมาคำนวณ เพื่อเป็นการลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการคำนวณด้วยส่วนหนึ่ง ซึ่งการเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งมาคำนวณนั้นควรพิจารณาข้อมูลที่จัดกระทำเป็นการเปรียบเทียบของกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่าง หรือประชากรทั้งหมด ซึ่งสามารถเลือกใช้สูตรคำนวณของ Glass(Δ), Hedges(g) และ Cohen(d) ตามลำดับ การสรุปสูตรต่างๆจากการวิจัยทางวิชาการหลายๆ แหล่งสามารถสรุปสูตรการคำนวณได้ดังตาราง 28 (Glass; et.al. 1981; Hedges; & Okin. 1985; Hunter; et.al. 1982; Kock. 2009; Rosenthal. 1986; West; & Wiratcha. 1984)

ตาราง 28 สูตรคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล

ผู้พัฒนา	สูตรคำนวณ	สูตรแปลงค่า
Glass (Δ)	$\Delta = \frac{M_E - M_C}{SD_{control}}$	$d_G = d_H \sqrt{\frac{1+v^2}{2}}, v = SE/SC$
Hedges (g)	$g = \frac{M_E - M_C}{SD_{sample}}$	$g = d \times \left(1 - \frac{3}{4(n_E + n_C) - 9}\right) \text{ between-subjects designs}$ $g = d \times \left(1 - \frac{3}{4(n_E + n_C - 1) - 1}\right) \text{ within-subjects designs}$
Cohen (d)	$d = \frac{M_E - M_C}{SD_{population}}$ $= \frac{M_E - M_C}{(SD_E + SD_C)/2}$	$d = g \times \frac{SD_{sample}}{SD_{population}} = \Delta \times \frac{SD_{control}}{SD_{population}}$ $= 2r/(1 - r^2) = r/\sqrt{1 - r^2}$
Rosenthal	$Z_r = 1/2 \log_e \frac{1+r}{1-r}$	

การแปลงผลค่าขนาดอิทธิพลตามแนวคิดของบุญใจ ศรีสถิตนรากร (2544: 196) กำหนดให้ค่าอิทธิพลระดับต่ำ มีค่าขนาดอิทธิพลน้อยกว่า 0.20 ค่าอิทธิพลระดับปานกลาง มีค่าขนาดอิทธิพลระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอิทธิพลระดับสูง มีค่าขนาดอิทธิพลมากกว่า 0.80 ขณะที่ Filed; & Gillett (2010) แบ่งเพียง 2 กลุ่ม คือ ค่าอิทธิพลระดับต่ำ มีค่าขนาดอิทธิพลน้อยกว่า 0.30 ส่วนค่าอิทธิพลระดับสูง ต้องมีค่าขนาดอิทธิพลมากกว่า 0.80 เช่นกัน แต่ที่นิยมใช้ทั่วไป คือ Cohen (1988) ซึ่งได้กำหนดให้ค่าขนาดอิทธิพลระดับต่ำ (0-0.50) ระดับปานกลาง (0.50-0.79) และระดับสูง (มากกว่า

0.80) ซึ่งสามารถกำหนดได้ตรงกัน คือ ค่าอิทธิพลระดับสูง ควรมีค่ามากกว่า 0.80 ส่วนระดับต่ำและปานกลาง ยังไม่มีความแน่ชัด

การสังเคราะห์งานวิจัยโดยวิธีการวิเคราะห์หัตถ์ภูมามีความเป็นระเบียบแบบแผน และมีความน่าเชื่อถือ โดย Maksimovic (2011) ได้แนะนำว่าควรใช้วิธีการวิเคราะห์หัตถ์ภูมาเพื่ออธิบายวิธีการหาและการเลือกการเรียนรู้ ที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังการต่อยอดพัฒนาของ นิสิตา อยู่อำไพ (2554) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล ซึ่งวิธีการสังเคราะห์ใช้การวิเคราะห์หัตถ์ภูมา โดยใช้วิธีการคำนวณของ Glass และคัดสรรงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลอยู่สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 มาใช้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผลต่อระดับความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้เท่ากับ 2.96 นับว่ามีอิทธิพลมาก (สูงกว่า 0.80)

การวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) คือ กระบวนการหรือวิธีการที่ใช้ข้อมูลในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ มักไม่ใช้วิธีการทางสถิติเข้ามาวิเคราะห์ แต่ใช้วิธีนิรนัย (Deductive) และอุปนัย (Inductive) ซึ่งการวิเคราะห์เนื้อหาโดยวิธีอุปนัย ใช้ในกรณีเรื่องที่สนใจไม่มีการศึกษามาก่อน หรือ มีการศึกษาเป็นส่วนๆ ขณะที่การวิเคราะห์เนื้อหาโดยวิธีนิรนัยใช้กับการทดสอบทฤษฎีที่มีมาก่อนแต่ในเปรียบเทียบสถานการณ์ที่แตกต่างกัน หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มประเภทต่างวาระกัน (เอี่ยมพร หลินเจริญ. 2555; Elo; & Kyngas. 2007) ประเภทของการวิเคราะห์เนื้อหาสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามแนวคิดของ White; & Marsh (2006) คือ การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพ และการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงปริมาณ ซึ่งมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆดังรายละเอียดในตาราง 29

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร ในการวิเคราะห์เนื้อหา (เอี่ยมพร หลินเจริญ. 2555) โดยทั่วไปมีการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเกณฑ์คัดเลือกเอกสาร

ขั้นตอนที่ 2 วางเค้าโครงการวิเคราะห์ โดยการพิจารณาถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้ คือ

- 1) การจำแนกควรสอดคล้องกับปัญหา วัตถุประสงค์ของตัวแปรในการวิจัย
- 2) การจำแนกควรมีความครอบคลุม
- 3) การจำแนกควรใช้หลักเกณฑ์เดียวกัน
- 4) การจำแนกควรมีระบบที่เด่นชัด

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาเงื่อนไขแวดล้อม (Context)

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนับความถี่ของคำหรือข้อความที่จำแนกไว้ภายใต้ระบบ การจำแนกที่กำหนดไว้หลังจากนั้น ก็ทำการวิเคราะห์เชื่อมโยง สรุปบรรยายข้อมูลที่จำแนกได้ อ้างอิงไปสู่ข้อมูลทั้งหมดในเอกสารนั้น ๆ

ตาราง 29 ลักษณะเฉพาะของการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ

ประเภท	การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงปริมาณ	การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพ
กระบวนการวิจัย	วิธีนิรนัย (Deductive) ขึ้นกับงานวิจัยที่มีมาก่อน เป็นการสร้างสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	วิธีอุปนัย (Inductive) คำถามงานวิจัยเป็นตัวชี้้นำการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์แต่ศักยภาพ และคำถามอาจสูงขึ้นได้จากการอ่านข้อมูลอย่างละเอียด
แนวทางการวิจัย	Positivist	Naturalist หรือ humanist
จุดประสงค์	เพื่อสร้างแบบจำลองและการวินิจฉัยที่ตรงกับข้อมูลเชิงอักษรให้เข้ากับบริบทที่ศึกษา	การนำเสนอ การจับกลุ่มความหมาย การเน้น กลุ่มของข้อความ กระบวนการและการจัดองค์ประกอบ เป็นอย่างไร
ธรรมชาติของข้อมูล	Syntactic, semantic, or pragmatic categories; ข้อความที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือข้อความที่เกิดขึ้นสำหรับโครงการ	Syntactic, semantic, or pragmatic categories; ข้อความที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือข้อความที่เกิดขึ้นสำหรับโครงการ
การเลือกข้อมูล	การสุ่มมักเป็นเชิงระบบ การสุ่มตัวอย่างต้องสามารถอ้างอิงสู่กลุ่มประชากรโดยรวมได้ การเลือกข้อมูลโดยปกติให้การลงรหัสทั้งหมด	เป็นการเลือกแบบเจาะจง เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ต่อคำถามวิจัย และนำเสนอในภาพใหญ่ การเลือกข้อมูลอาจต้องเลือกต่อเนื่องตลอดโครงการ
แนวทางการจัดกลุ่มประเภทรหัส	รหัสกำหนดก่อน ตามด้วยการทดสอบสมมติฐาน	รหัสพัฒนาเมื่อจบกระบวนการ โดยผู้อ่านกำหนดตามหลักการและรูปแบบที่สำคัญ
	เป็นไปตามจุดประสงค์ โดยทดสอบหาความตรงและความเที่ยง	เพื่อใช้ในการบันทึกเป็นข้อความสู่การสร้างข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ และสร้างสูตร เป็นเทคนิคเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ การถ่ายโยงความเชื่อถือได้ และการยืนยันข้อสรุป
พื้นฐานการโต้แย้งสำหรับการพิสูจน์	ความถี่ของคำสัมพันธ์กับความสำคัญของข้อมูล	ข้อมูลเชิงลึก โดยจำนวนและเปอร์เซ็นต์ที่อธิบายเฉพาะสถานการณ์ อาจใช้วิธีการประเมินสามเส้า
การใช้คอมพิวเตอร์	มีโปรแกรม VPro, WordStat ช่วย	มีโปรแกรม Atlas. TI หรือ NVivo ช่วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน โดยผู้วิจัยนำผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีคุณภาพงานวิจัยตามเกณฑ์ที่กำหนด นำมาสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีขั้นตอนดำเนินการรวมทั้งสิ้น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์งานวิจัย ซึ่งมีกิจกรรม 2 กิจกรรมคือ การประเมินคุณภาพงานวิจัย เพื่อคัดเลือกงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ และการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อหาประเด็นที่สำคัญและอิทธิพลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่างๆ และใช้การวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อหาประเด็นที่สำคัญและจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ ในขั้นตอนที่ 2 เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จากองค์ประกอบสำคัญที่ค้นพบจากขั้นตอนแรก และขั้นตอนที่ 3 เป็นการหาประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากการนำไปทดลองใช้ โดยแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์งานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1.1 การประเมินคุณภาพงานวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ รายงานการวิจัยเชิงทดลอง ที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ดำเนินการทำในประเทศไทยทั้งหมด
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ รายงานการวิจัยเชิงทดลอง ในประเทศไทยจากฐานข้อมูลของโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่เกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีข้อมูลสมบูรณ์ครบถ้วนตามเกณฑ์ที่กำหนด

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมงานวิจัย/วิทยานิพนธ์/ปริญญานิพนธ์/สารนิพนธ์ ที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ และ/หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างวันที่ 22 พฤษภาคม 2556 ถึง 30 พฤศจิกายน 2556 จากแหล่งข้อมูล คือ ฐานข้อมูลโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดของการคัดเลือก ดังนี้

1. สํารวจงานวิจัย โดยใช้คำสืบค้นคำว่า “คิด” และ “การคิด” ปรากฏงานวิจัยจำนวน 17,746 และ 2,895 เรื่อง ตามลำดับ
 2. สํารวจ และบันทึกกรายชื่อที่เกี่ยวข้องกับคิดแต่ละชนิด
 3. คัดเลือก และจัดกลุ่มคำศัพท์เกี่ยวกับการคิดเป็น 2 กลุ่ม คือ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ดังนี้ 1) กลุ่มการคิดสร้างสรรค์ มีคำศัพท์ย่อย ได้แก่ “คิดริเริ่ม” “คิดสร้างสรรค์” “คิดจินตนาการ” และ “คิดสังเคราะห์” 2) กลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีคำศัพท์ย่อย ได้แก่ “คิดวิพากษ์” “คิดเชิงตรรกะ” “คิดวิจารณ์” และ “คิดอย่างมีวิจารณญาณ”
 4. นำคำศัพท์ของแต่ละกลุ่มคำที่รวบรวมได้มา มาใช้เป็นคำสืบค้นอีกครั้งจากฐานข้อมูลโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
 5. บันทึกงานวิจัยที่สืบค้นไว้ในรูปของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์
 6. คัดเลือกงานวิจัยเฉพาะที่มีข้อมูลครบถ้วน กล่าวคือ มีเนื้อหาการนำเสนอครบตามองค์ประกอบรายงานการวิจัย และความสมบูรณ์เกี่ยวกับข้อมูลสำหรับการนำมาคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล คือ ปรากฏค่าคะแนนการวัดค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดตัวแปรตาม พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน และหลังทดลอง
- ผลการคัดเลือกจากรายงานการวิจัยทั้งหมด 1,774 เล่ม จำแนกเป็นรายงานการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 1,114 เล่ม และรายงานการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 660 เล่ม เมื่อคัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีจำนวนงานวิจัยของกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 893 เรื่อง และกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 418 เรื่อง ดังตาราง 30

ตาราง 30 จำนวนงานวิจัยที่สำรวจพบ และผ่านการประเมินคุณภาพงานวิจัย โดยใช้ค่าคั่นต่าง ๆ

คำศัพท์ที่ใช้ สืบค้น	งานวิจัยที่สืบค้นได้			งานวิจัยที่สมบูรณ์และเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้			
	จำนวน งานวิจัย (เล่ม)	เปรียบเทียบกับ		จำนวน งานวิจัย (เล่ม)	เปรียบเทียบกับ		
		กลุ่ม เดียวกัน (ร้อยละ)	ทั้งหมด (ร้อยละ)		กลุ่ม เดียวกัน (ร้อยละ)	ทั้งหมด (ร้อยละ)	ค่าสืบค้น เดียวกัน (ร้อยละ)
กลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ							
คิดวิจารณ์	100	15.15	5.64	67	16.03	5.11	67.00
คิดอย่างมี วิจารณ์	436	66.06	24.58	277	66.27	21.13	63.53
คิดวิพากษ์	58	8.79	3.27	40	9.57	3.05	68.97
คิดเชิงตรรกะ	5	0.76	0.28	4	0.96	0.31	80.00
คิดเชิงเหตุผล	61	9.24	3.44	30	7.18	2.29	49.18
รวม	660	100	37.20	418	100.00	31.88	63.33
กลุ่มการคิดสร้างสรรค์							
คิดสร้างสรรค์	1,077	96.68	60.71	866	96.98	66.06	80.41
คิดริเริ่ม	13	1.17	0.73	10	1.12	0.76	76.92
คิดจินตนาการ	10	0.90	0.56	9	1.01	0.69	90.00
คิดสังเคราะห์	14	1.26	0.79	8	0.90	0.61	57.14
รวม	1,114	100	62.80	893	100.00	68.12	80.16
รวมทั้งหมด	1,774		100	1,311		100.00	73.90

ตัวแปรและข้อมูลในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้มี 3 เครื่องมือ ได้แก่

1. แบบบันทึกข้อมูลสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพล
 2. แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย ชนิดเอกสารและโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แบบฟอร์มบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย และสมุดแปลงความหมายรหัส
3. แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย ชนิดเอกสารและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพล มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

โดยเฉพาะลำดับขั้นตอนของการคัดเลือกงานวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางใหม่เพื่อคัดเลือกงานวิจัยที่มีข้อมูลที่น่ามาคำนวณค่าขนาดอิทธิพลที่เพียงพอต่อการประเมินคุณภาพ โดยคาดว่าจะสามารถลดจำนวนงานวิจัยที่ไม่เกี่ยวข้องได้

1.2 สร้างตัวแปรสำหรับบันทึกข้อมูลสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพล ได้แก่ ชื่อตัวแปร ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งก่อนและหลังทดลอง

1.3 นำแบบบันทึกข้อมูลสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพลไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเหมาะสม และพิจารณาความครอบคลุมของข้อมูลเพียงพอสำหรับใช้คำนวณค่าขนาดอิทธิพล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำแบบบันทึกที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทดลองเก็บข้อมูล ก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย และสมุดแปลงรหัส มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบฟอร์มบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางกำหนดรูปแบบของแบบบันทึกตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ต้องการบันทึก ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรคุณลักษณะที่คาดว่าจะให้ข้อมูลตั้งต้นของปัจจัยด้านการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการสำรวจตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีนัยสำคัญต่อค่าขนาดอิทธิพลแต่ละเรื่องของงานวิจัยที่มีการคัดคุณภาพงานวิจัย สามารถเรียงลำดับจากการปรากฏมากไปน้อย ดังนี้ แบบแผนการวิจัย ปีที่ตีพิมพ์ ตัวแปรอิสระ หน่วยงานต้นสังกัด ขนาดกลุ่มตัวอย่าง วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง สถานที่เก็บข้อมูล คุณภาพงานวิจัย กลุ่มวิชาที่ศึกษา สถิติการทดสอบ จำนวนตัวแปรตาม ตัวแปรตาม จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาการทดลอง สมมติฐาน การระบุกรอบความคิด ชนิดของเครื่องมือ จำนวนเครื่องมือ วุฒิการศึกษาของผู้วิจัย การนำเสนองานในที่ประชุมวิชาการ แผนการจัดการเรียนรู้ เพศ ระดับชั้นปี สภาพการทดลอง ระดับนัยสำคัญทางสถิติ การกำหนดนิยามปฏิบัติการ การกำหนดจุดมุ่งหมาย ขนาดกลุ่มควบคุม ประเภทหรือลักษณะของตัวแปรอิสระ ประเภทของตัวแปรตาม และกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ เพื่อกำหนดเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับสร้างตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม ขณะที่ด้านคุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยด้านการเรียนรู้ โดยใช้ข้อมูลหลักจาก Bareford (2005) และ Reigeluth (1999:56) ที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 เพื่อสร้างเป็นตัวแปรพื้นฐาน ส่วนตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับการคิด กำหนดตัวแปรกลุ่มใหญ่ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มการคิดสร้างสรรค์ และกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปในเบื้องต้นผู้วิจัยได้แบ่งประเภทตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเป็น 3 กลุ่ม คือ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับการคิด รวม 48 ตัวแปร

2.2 สร้างแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย มีลักษณะเป็นแบบบันทึกข้อมูลที่มี การกำหนดรหัสสำหรับการบันทึกค่าในแต่ละรายการ ซึ่งรหัสสำหรับลงบันทึกนี้ผู้วิจัยได้สร้างเป็น คู่มือสำหรับลงรหัสแยกออกจากแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย เมื่อสร้างเสร็จแล้วนำแบบบันทึก ข้อมูลไปทดลองทำการบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็น รายงานวิจัย วิทยานิพนธ์ ปรินทิพนิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ที่คัดมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 เรื่อง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา และ ความครอบคลุมในการเก็บข้อมูลตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัย ก่อนจะนำมาปรับปรุงให้มีความชัดเจนและครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษามากขึ้น

2.3 นำแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ที่มี ประสบการณ์ความเชี่ยวชาญการวิจัยด้านการวิเคราะห์ห่อภิมาณ เพื่อพิจารณา ปรับแก้ และตรวจสอบ ความเหมาะสม

ตาราง 31 ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ศึกษาก่อนการประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญ

ตัวแปรคุณลักษณะ	ชนิดของตัวแปร
การคิด	1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ -การคิดวิจารณ์ -การคิดวิพากษ์ -การคิดเชิงตรรกะ -การคิดเชิงเหตุผล 2) การคิดสร้างสรรค์ -การคิดริเริ่ม -การคิดจินตนาการ -การคิดสังเคราะห์
ปัจจัยด้าน การจัดการเรียนรู้	1) ระดับชั้นของผู้เรียน 2) สาขาวิชา 3) รูปแบบการเรียนรู้ 4) ทฤษฎี และหลักการ 5) ผู้สอน 6) ผู้เรียน 7) ทรัพยากรทางการเรียน 8) การปฏิสัมพันธ์ 9) การประเมินผล
ระดับเล่ม	1) การเลือกกลุ่มตัวอย่าง 2) แบบแผนการวิจัย 3) ตัวแปรตาม 4) ตัวแปรอิสระ 5) ปีที่พิมพ์ 6) หน่วยงานต้นสังกัด 7) สถิติทดสอบ 8) คุณภาพงานวิจัย 9) สถานที่เก็บข้อมูล 10) การระบุนกรอบแนวคิด 11) จำนวนสมมติฐาน 12) ระยะเวลาการทดลอง 13) ขนาดกลุ่มควบคุม 14) การกำหนดจุดมุ่งหมาย 15) จำนวนจุดมุ่งหมาย 16) จำนวนจุดมุ่งหมายเฉพาะการคิด 17) การกำหนดนิยาม ปฏิบัติการ 18) นัยสำคัญทางสถิติ 19) ระดับชั้นปี 20) เพศ 21) แผนการเรียนรู้ 22) วุฒิการศึกษาของผู้วิจัย 21) การรับทุนสนับสนุน 22) การหาประสิทธิภาพ 23) จำนวนหน้าทั้งหมด 24) จำนวนหน้าไม่รวม 25) ภาคผนวก 26) ข้อมูลพื้นฐาน 27) การวัดผลระหว่างทดลอง 28) การประเมินแบบวัด 29) ความใหม่ของงานวิจัย
รวม 48 ตัวแปร	

2.4 แก้ไขแบบบันทึกคุณลักษณะตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้ตัวแปรที่ ใช้ในการประเมินคุณภาพที่สมบูรณ์ 73 ตัวแปรแบ่งเป็นตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม 47 ตัวแปร ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ 24 ตัวแปร และตัวแปร คุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับการคิด 2 ตัวแปร โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลพื้นฐานจากการใช้คำสืบค้นสามารถจัดกลุ่มได้ 2 กลุ่มตัวแปร ดังนี้

1) ตัวแปรกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ 2) ตัวแปรกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม ที่พัฒนาขึ้นมีจำนวน 47 ตัวแปร จำแนกเป็น 2 กลุ่มตัวแปร ดังนี้ กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ (Printing characteristics) ได้แก่ 1) ปีที่ทำวิจัยเสร็จ 2) เพศผู้วิจัย 3) ระดับการศึกษาของผู้ทำวิจัย 4) สังกัดงานวิจัย 5) ประเภทการวิจัย 6) จำนวนหน้าทั้งหมด 7) จำนวนหน้าไม่รวมภาคผนวก 8) จำนวนข้อวัตถุประสงค์ทั้งหมด 9) จำนวนข้อวัตถุประสงค์เฉพาะเกี่ยวกับการคิด 10) จำนวนข้อสมมติฐานทั้งหมด 11) จำนวนข้อสมมติฐานเฉพาะเกี่ยวกับการคิด 12) การระบุกรอบแนวคิด 13) การกำหนดนิยามเชิงทฤษฎี (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา) 14) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา) 15) สถานที่เก็บข้อมูล 16) จำนวนประชากร 17) ขนาดกลุ่มควบคุม 18) จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 19) จำนวนตัวแปรอิสระ 20) จำนวนตัวแปรตาม 21) รายงานข้อมูลสูญหาย 22) การแสดงผลข้อมูลพื้นฐาน 23) จำนวนเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนที่เกี่ยวข้องเฉพาะการคิด 24) จำนวนเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนที่เกี่ยวข้องเฉพาะการคิด อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย 25) จำนวนเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนที่เกี่ยวข้องเฉพาะการคิด เป็นภาษาต่างประเทศ 26) จำนวนเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ทั้งหมด 27) จำนวนเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ทั้งหมดอายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย 28) จำนวนเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ทั้งหมด เป็นภาษาต่างประเทศ 29) การตีพิมพ์ผลงาน 30) การรายงานแหล่งทุนสนับสนุน ส่วนกลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัย (Methodological characteristics) ได้แก่ 1) ประเภทของวัตถุประสงค์การวิจัย 2) การตั้งสมมติฐาน 3) ระดับนัยสำคัญในการตั้งสมมติฐาน 4) ระดับนัยสำคัญในสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน 5) แผนแบบการวิจัย 6) การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง 7) วิธีสุ่ม 8) การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจตัวแปรการคิด 9) การสร้างเครื่องมือทดสอบการคิด 10) จำนวนวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับตัวแปรตาม (เฉพาะการคิด) 11) การใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับตัวแปรตาม (เฉพาะการคิด) 12) ประเภทการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลที่นำมาคำนวณขนาดอิทธิพล 13) วิธีจัดการตัวแปรแทรกซ้อน 14) การทดลองใช้ตัวแปรอิสระ Pilot ใช้ก่อนนำไปทดลองใช้จริง 15) การหาค่าประสิทธิภาพของตัวแปรอิสระ 16) การติดตามผลระหว่างทดลอง 17) การตอบสมมติฐาน

กลุ่มตัวแปรด้านเนื้อหาสาระของการวิจัย (Substantive characteristics) หรือ กลุ่มตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ เป็นข้อมูลพื้นฐานจากองค์ประกอบกรอบการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อมูลที่ได้จากการสรุปข้อมูล ซึ่งสามารถสร้างตัวแปรที่ต้องการศึกษาได้จำนวน 24 ตัวแปร ดังนี้ 1) ประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) เนื้อหาสาระรายวิชา 3) จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น 4) จำนวนคาบที่สอน 5) ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง 6) การควบคุมการเรียน 7) การจัดกลุ่มการเรียน 8) การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน 9) วิธีการสอน 10) ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง 11) ชนิดของการเรียน 12) ประเภทของสื่อ 13) ชนิดของเครื่องมือ 14) ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ (วิชา) 15) ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ (เนื้อหา)

16) การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบุคคล 17) การปฏิสัมพันธ์ (ทรัพยากร) อื่นๆนอกจากที่เตรียมให้
 18) การประเมินผล 19) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเฉพาะที่เกี่ยวกับการคิด 20) เวลาที่ใช้สำหรับการประเมิน 21) ข้อคำถามแบบเขียนตอบ 22) ข้อคำถามแบบเลือกตอบ 23) จำนวนข้อคำถาม
 24) จำนวนต้นแบบที่ใช้สร้างเครื่องมือ

3. แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย

3.1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพงานวิจัย
 สำหรับคัดเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ห่อภิมาณ โดยศึกษาการประเมินของงานวิจัย
 ในประเทศไทยโดยใช้แบบประเมินที่พัฒนาต่อยอดกันมา และมักใช้ผู้วิจัยในการประเมิน 3 คนขึ้นไป
 ซึ่งต้องอาศัยเวลา ความเข้าใจที่ตรงกัน และความร่วมมือของบุคคลอื่นๆ และสืบค้นหาวิธีการอื่นๆ
 สำหรับการประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ใช้แตกต่างออกไปและมีความน่าเชื่อถือ พบว่าในวิทยานิพนธ์
 ของ Steenbergen-Hu (2009) นำหลักการเกี่ยวกับความตรงแบบต่างๆ ของ Farrington (2003) ได้
 ระบุไว้ว่าเป็นหลักการของการประเมินคุณภาพงานวิจัยซึ่งประกอบด้วย ความตรงภายใน ความตรง
 เชิงโครงสร้าง ความตรงทางสถิติ ความตรงภายนอก และความตรงเชิงบรรยาย ซึ่งคาดว่าหากมี
 หลักการมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินจะสามารถ ใช้ผู้ประเมินในการคัดเลือกเหลือเพียงผู้เดียวได้ ใน
 เบื้องต้นได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง วิธีการประเมินทั้ง 2 รูปแบบ ทั้งประเด็นที่ใช้ในการประเมิน
 และการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีรายละเอียดดังตาราง 32

ตาราง 32 ความสัมพันธ์รายชื่อของแบบประเมินคุณภาพกับองค์ประกอบจากหลักความตรง

ข้อ	การประเมินคุณภาพงานวิจัย	
	แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย	หลักความตรง
1	ชื่อเรื่องมีความชัดเจน น่าสนใจ	
2	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ชัดเจนสอดคล้องกับเรื่องที่ท้าววิจัย	
3	ปัญหาวิจัย / วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง ถูกต้องตามหลักวิจัย	DV
4	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับปัญหาหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัย	DV, IV
5	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีความทันสมัยและเชื่อมโยงกับงานวิจัยในอดีต	DV, IV
6	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภาษาไทยและต่างประเทศมีสัดส่วนเหมาะสม	DV, IV
7	การนิยามศัพท์เฉพาะมีความชัดเจน	CV
8	กำหนดขอบเขตการวิจัยได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผลรองรับ	
9	ข้อตกลงเบื้องต้นของงานวิจัยเหมาะสมและมีเหตุผลรองรับ	
10	การเขียนข้อจำกัดของงานวิจัยถูกต้องชัดเจนตามหลักการวิจัย	
11	สมมติฐานถูกต้อง ชัดเจนตามหลักวิจัย	DV, CV
12	กรอบแนวคิดในการวิจัยมีความถูกต้องชัดเจนตามหลักการวิจัย	CV
13	กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมกับการวิจัย	EV, IV, SCV
14	การออกแบบการวิจัยสอดคล้องกับปัญหาการวิจัย	
15	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีความเหมาะสมและมีคุณภาพ	IV
16	ขั้นตอนการวิจัยมีความชัดเจน	
17	กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีความชัดเจนและเหมาะสม	
18	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล	
19	การแปลความหมายและสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน	
20	ลักษณะการนำเสนอการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
21	ผลสรุปที่ได้มีความครอบคลุมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และปัญหาวิจัย	
22	การอภิปรายผลสอดคล้องกับผลการวิจัยและครอบคลุมประเด็นปัญหาวิจัย	
23	ข้อเสนอแนะมีความชัดเจน และเป็นประโยชน์	
24	ภาคผนวกมีสาระที่ช่วยในการศึกษาเพิ่มเติมได้ดี	
25	ภาษาและลีลาการนำเสนอรายงานการวิจัยถูกต้องและเหมาะสม	
26	มีการพิสูจน์อักษรในการพิมพ์	
27	รูปแบบรายงานถูกต้องตามหลักวิชาการ	DV
28	คุณภาพรายงานวิจัยในภาพรวม	
29	เป็นงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางวิชาการ	
30	เป็นงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางปฏิบัติ	
31	การสุ่มกลุ่มตัวอย่างและเกณฑ์ในการคัดเลือกมีความถูกต้องเหมาะสม	EV, SCV
32	เหตุผลและความจำเป็นในการทำวิจัยมีความสมเหตุสมผล	
33	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีปริมาณมากพอ	IV

รายละเอียดของการประเมินงานวิจัยโดยอ้างอิงกับหลักการของความตรง 5 ประเภท คือ ความตรงภายนอก (EV) ความตรงเชิงบรรยาย (DV) ความตรงเชิงโครงสร้าง (CV) ความตรงทางสถิติ (SCV) และ ความตรงภายใน (IV) เปรียบเทียบกับประเด็นในแบบวัดคุณภาพงานวิจัยที่มีเกณฑ์การประเมินที่นิยมใช้ในประเทศไทยเป็นแบบประเมินรายข้อ ซึ่งแต่ละข้อให้คะแนนจากมากไปน้อยตามความรู้สึกของผู้ประเมิน โดยอิงจากแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยของวิทยุ ยัมยวน (2547) และนิลิตา อยู่อำไพ (2554) ดังแสดงในตาราง 33 หลักความตรงต่างๆ ตามแนวคิดของ Farrington ไม่สอดคล้องกับทุกประเด็นแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ใช้ประเมินโดยทั่วไป ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการประเมินที่อิงเกณฑ์ความตรงเชิงบรรยาย และความตรงภายในเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่ความเที่ยงตรงทางสถิติ และความตรงภายนอกปรากฏเป็นส่วนน้อยโดยการประเมินแบบลงบันทึกนี้ มีบางประเด็นที่ใช้ความรู้สึกเป็นเกณฑ์การให้คะแนนด้วย ได้แก่ ประเด็นข้อ 28 29 30 และ 32 เป็นต้น และในประเด็นของการพิจารณาการให้คะแนนคุณภาพของการประเมินที่ใช้ในประเทศไทย อ้างอิงจากเกณฑ์ของ วิทยุ ยัมยวน (2547) เป็นการให้คะแนนที่อิงจากลำดับการนำเสนอเป็นหลัก ดังแสดงในตาราง 33

ตาราง 33 องค์ประกอบในการประเมินคุณภาพงานวิจัย

องค์ประกอบในการประเมินคุณภาพงานวิจัย	เลขที่ข้อ	จำนวนข้อ	น้ำหนัก
ส่วนที่ 1: การกำหนดปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์การวิจัย	1-3	3	10%
ส่วนที่ 2: การปริทัศน์เอกสาร	4-7	4	13.33%
ส่วนที่ 3: การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย	8-12	5	16.66%
ส่วนที่ 4: วิธีดำเนินการวิจัย	13-23	13	43.33%
ส่วนที่ 5: การนำเสนอผลงานวิจัย	24-28	5	16.66%
ส่วนที่ 6: ประโยชน์ของงานวิจัย	29-30	2	6.66%
รวม	1-30	30	100%

การประเมินงานวิจัยโดยทั่วไปใน 6 ส่วน โดยให้น้ำหนักจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด คือ วิธีการดำเนินการวิจัย การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย การปริทัศน์เอกสาร การกำหนดปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์การวิจัย และประโยชน์ของงานวิจัย ตามลำดับ โดยการกำหนดน้ำหนักการให้คะแนนยังไม่มีหลักการรองรับ แต่ครอบคลุมทุกส่วนของรายงานวิจัย

3.2 เลือกแนวทางการประเมินงานวิจัย โดยผู้วิจัยคำนึงถึงวิธีการประเมินที่สามารถกระทำโดยเพียงผู้เดียวได้ จึงเลือกการพัฒนาการประเมินคุณภาพงานวิจัยอิงกับหลักการความตรงที่มีวิธีการให้คะแนนจากข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยรายละเอียดที่ Ferrington อธิบายเกี่ยวกับความตรงในแต่ละประเภท ดังตาราง 34

ตาราง 34 รายละเอียดประเด็นในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตรงประเภทต่างๆ สำหรับประเมินคุณภาพงานวิจัย

ประเภทของความตรง	รายละเอียดในการประเมิน
ความตรงภายใน (11 ข้อ 38 คะแนน)	- การออกแบบ - การสุ่ม, การควบคุม, การทดลองซ้ำ - Quasi-experimental studies (การทดลองที่ไม่มีการสุ่ม) - Controlled observational studies (เปรียบเทียบผลที่ได้ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม) - การศึกษาจากการสังเกต โดยไม่มีกลุ่มควบคุม - ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ - วิธีการเลือก: ปรากฏเมื่อแสดงความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม - งานวิจัยที่ทำกันมาก่อน: ผลที่มีสาเหตุมาจากเหตุการณ์บางเหตุการณ์อื่นๆที่เราได้ทดลองแบบเดียวกัน - ความเก่าของงานวิจัย: แนวโน้มของงานที่ทำกันมาก่อนที่มีผลต่อผลที่ได้ - เครื่องมือ: ผลที่ได้จากการสังเกตจากเหตุของการเปลี่ยนวิธีการวัดผล - การทดสอบ: การทดสอบก่อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการสอบหลังเรียน - ค่าเฉลี่ยที่ได้ มีการอธิบายสาเหตุและผล เช่น กลุ่มสูงกลุ่มต่ำ - ความแตกต่างระหว่างข้อมูล - การลำดับสาเหตุ - Mediating or moderating effects
ความตรงเชิงโครงสร้าง (7 ข้อ 15 คะแนน)	- การระบุขอบเขตของความสำเร็จ - Validity and reliability ของการวัดผลที่ได้ - ความรู้ของกลุ่มทดลอง - ปัจจัยแทรกซ้อนจากการทดลอง - ประสิทธิภาพของการทดลองที่เป็นผลจากการให้สิ่งเร้าที่ต่างกัน

ตาราง 34 (ต่อ)

ประเภทของความตรง	รายละเอียดในการประเมิน
ความตรงทางสถิติ (3 ข้อ 9 คะแนน)	1. มีการคำนวณหาค่านัยสำคัญหรือไม่ 2. มีการคำนวณหาค่าอิทธิพลหรือไม่ 3. ค่าทางสถิติไม่เพียงพอต่อการยืนยันผล (เช่น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กเกินไป) 4. การใช้วิธีการทางสถิติเหมาะสมหรือไม่ 5. ใช้วิธีการทางสถิติมากเกินไปหรือไม่ 6. การสุ่มเลือกได้กลุ่มทดลองที่มีความหลากหลาย
ความตรงภายนอก (2 ข้อ 8 คะแนน)	1. กลุ่มตัวอย่างที่เลือกเป็นตัวแทนของประชากรอย่างแท้จริง
ความตรงเชิงบรรยาย (5 ข้อ 19 คะแนน)	1. รูปแบบของการออกแบบการทดลอง 2. ลักษณะของข้อมูลพื้นฐาน 3. ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และความคลาดเคลื่อน 4. การอธิบายเชิงสาเหตุต่อสมมติฐานที่ได้จากการทดสอบ พร้อมทั้งแสดงทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5. นิยามเชิงปฏิบัติการ และอธิบายรายละเอียดของการทดลอง พร้อมทั้งบอกระยะเวลาและความถี่ในการทดลอง 6. รายละเอียดของการทดลองใช้ 7. อธิบายการทดลองโดยใช้กลุ่มควบคุมเปรียบเทียบ 8. นิยามเชิงปฏิบัติการและการวัดประเมินผลก่อนและหลังทดลอง 9. Reliability and validity ของการวัดผล 10. รายละเอียดการติดตามผลระหว่างการทดลอง 11. ขนาดอิทธิพล ช่วงความเชื่อมั่น ค่านัยสำคัญ และวิธีทางสถิติที่ใช้ 12. ควบคุมตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่สนใจอย่างไร และ มีการกำหนด Internal validity ในการทดลองอย่างไร 13. อื่นๆที่น่าสนใจ : ใครเป็นผู้ให้ทุน ผู้วิจัยมีความเป็นอิสระอย่างไร

3.3 กำหนดตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยให้สอดคล้องกับรายละเอียดของความตรงแต่ละประเภท โดยเชื่อมโยงจากตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่มที่ได้จากการเก็บและบันทึกข้อมูลงานวิจัยแต่ละเล่ม มาสร้างการกำหนดคะแนนที่สอดคล้องกับรายละเอียดที่ระบุลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความตรงแต่ละประเภท ทั้งนี้มีรายละเอียดของตัวแปรดังตาราง 35

ตาราง 35 ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่นำมาใช้พิจารณาประเมินคุณภาพงานวิจัย

ประเภทของความตรง	ตัวแปรที่นำมาพิจารณา
ความตรงภายนอก	จำนวนประชากร จำนวนตัวอย่างทั้งหมด วิธีสุ่ม
ความตรงเชิงบรรยาย	จำนวนข้อวัตถุประสงค์ทั้งหมด การตั้งสมมติฐาน การระบุกรอบแนวคิด การกำหนดนิยามเชิงทฤษฎี (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา) สถานที่เก็บข้อมูล แผนแบบการวิจัย การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง จำนวนประชากร ขนาดกลุ่มควบคุม จำนวนตัวอย่างทั้งหมด วิธีสุ่ม การทดลองใช้ตัวแปรอิสระ Tryout ใช้ก่อนนำไปทดลองใช้จริง รายงานข้อมูลสูญหาย การแสดงผลข้อมูลพื้นฐาน จำนวนทั้งหมดงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัยเอกสารและงานวิจัยสนับสนุน ผลที่ได้ จำนวนภาษาต่างประเทศเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ จำนวนทั้งหมดเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ จำนวนข้อสมมติฐานเฉพาะเกี่ยวกับการคิด ระดับนัยสำคัญในการตั้งสมมติฐาน ระดับนัยสำคัญในสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน การตอบสมมติฐาน

ตาราง 35 (ต่อ)

ประเภทของความตรง	ตัวแปรที่นำมาพิจารณา
ความตรงทางสถิติ	ระดับนัยสำคัญในการตั้งสมมติฐาน ระดับนัยสำคัญในสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน จำนวนวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับตัวแปรตาม (เฉพาะการคิด) วิธีสุ่ม
ความตรงเชิงโครงสร้าง	การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงทฤษฎี (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา) การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจตัวแปรการคิด การหาค่าประสิทธิภาพของตัวแปรอิสระ การระบุกรอบแนวคิด ค่าของเครื่องมือวัดได้จากการใช้จริง ขนาดกลุ่มควบคุม
ความตรงภายใน	การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง จำนวนประชากร จำนวนตัวอย่างทั้งหมด วิธีสุ่ม การสร้างเครื่องมือทดสอบการคิด การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจตัวแปรการคิด การทดลองใช้ตัวแปรอิสระ Tryout ใช้ก่อนนำไปทดลองใช้จริง การตีพิมพ์ผลงาน วิธีจัดการตัวแปรแทรกซ้อน รายงานข้อมูลสูญหาย จำนวนทั้งหมดงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัยงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) จำนวนภาษาต่างประเทศงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด)

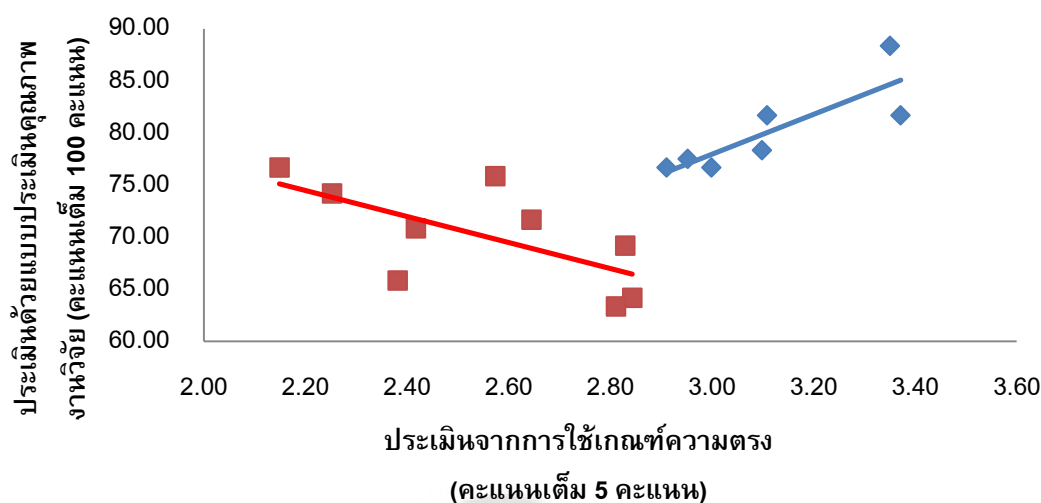
ตาราง 35 แสดงความสัมพันธ์หลักการของความตรง 5 ประเภท กับตัวแปรคุณลักษณะที่ควรบันทึก โดยมีจำนวนของตัวแปรคุณลักษณะ ดังนี้ ความตรงภายใน พิจารณา 13 ตัวแปร ความตรงเชิงโครงสร้าง พิจารณา 8 ตัวแปร ความตรงทางสถิติ พิจารณา 4 ตัวแปร ความตรงภายนอก พิจารณา 3 ตัวแปร และ ความตรงเชิงบรรยาย พิจารณา 23 ตัวแปร

3.4 สร้างสมการเพื่อการคำนวณหาความตรงโดยรวมประเภทย่อย ได้นำมาสร้างและกำหนดตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่มที่สามารถนำมาคำนวณให้คะแนนความตรงแต่ละประเภท รวมเป็นเกณฑ์การประเมินทั้งหมด 28 ข้อ (รายละเอียดดังภาคผนวก) โดยมีจำนวนตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่มที่เกี่ยวข้องกับความตรงทั้ง 5 ประเภท ได้แก่ ความตรงภายในจำนวน 13 ตัวแปร ความตรงเชิงโครงสร้าง จำนวน 8 ตัวแปร ความตรงทางสถิติ จำนวน 4 ตัวแปร ความตรงภายนอก จำนวน 3 ตัวแปร ความตรงเชิงบรรยาย จำนวน 23 ตัวแปร

3.5 กำหนดเกณฑ์ของการให้คะแนนอิงจากหลักความตรง ประเภทต่างๆตามแนวความคิดของ Farrington โดยคัดเลือกเฉพาะตัวแปรคุณลักษณะที่สัมพันธ์กัน โดยใช้ข้อมูลจากตาราง 35 ผลการประเมินแปลงคะแนนความตรงแต่ละประเภทละ 1 คะแนน รวมคะแนนการประเมินทั้งสิ้น 5 คะแนน และกำหนดเกณฑ์คุณภาพงานวิจัย โดยแบ่งเป็นช่วงเท่าๆกัน 5 ช่วงของระดับคุณภาพงานวิจัย ดังนี้

คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 4.01 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 3.01 – 4.00	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 2.01 – 3.00	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 1.01 – 2.00	หมายถึง	คุณภาพค่อนข้างต่ำ
คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00	หมายถึง	คุณภาพต่ำ

3.6 หาความน่าเชื่อถือของการให้คะแนน และการกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกผู้วิจัยเลือกใช้งานวิจัยของวิทยุ ยัมยวน (2547) ใช้เป็นงานวิจัยเปรียบเทียบระหว่างการให้คะแนนแบบเดิม และการให้คะแนนโดยอิงหลักความตรง ลำดับขั้นตอนในการศึกษาผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มงานวิจัยในงานวิจัยของวิทยุ ยัมยวน ได้ทั้งสิ้น 16 เล่ม เฉพาะที่สามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเท่านั้น แล้วผู้วิจัยใช้แบบประเมินที่สร้างขึ้นและใช้งานวิจัยของวิทยุ ยัมยวน มาประเมินกลุ่มงานวิจัยที่สืบค้นได้นี้ ได้ผลคือ คะแนนการประเมินคุณภาพงานวิจัยอยู่ในช่วงระหว่างค่าต่ำสุด 63.30 คะแนน และค่าสูงสุด 89.16 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งมีความสอดคล้องอยู่ในช่วงเดียวกับค่าคะแนนที่ได้จากงานวิจัยของวิทยุ ยัมยวน และนางงานวิจัยกลุ่มเดิมนำมาประเมินด้วยการใช้หลักความตรง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ปรากฏคะแนนอยู่ในช่วงระหว่าง 2.10 ถึง 3.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน โดยนำผลของค่าคะแนนที่ได้จากการประเมินทั้ง 2 แบบมาสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งปรากฏผลดังภาพ 29



ภาพประกอบ 29 ความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการประเมินงานวิจัยด้วยวิธีการต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการประเมินคุณภาพงานวิจัยด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน สามารถสร้างความสัมพันธ์ที่แสดงแนวโน้มของคะแนนแยกได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 2.00 – 2.90 คะแนน จากการประเมินโดยใช้เกณฑ์ความตรง มีความสัมพันธ์ทางลบกับกลุ่มคะแนน 60.00 – 77.00 คะแนน จากการประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย และกลุ่มที่ 2.91 – 3.60 คะแนน จากการประเมินโดยใช้เกณฑ์ความตรงมีความสัมพันธ์ทางบวกกับกลุ่มคะแนน 78.00 – 90.00 คะแนน จากการประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย ดังนั้นสามารถนำเกณฑ์ความตรง สามารถนำไปคัดคุณภาพงานวิจัยได้โดยมีแนวโน้มของความน่าเชื่อถือมากเมื่อนำมาคัดเลือกคุณภาพงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง โดยเกณฑ์ที่มีความเป็นไปได้ คือ คะแนนมากกว่า 3 คะแนนขึ้นไป ดังนั้น การคัดเลือกคุณภาพงานวิจัยเพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความน่าเชื่อถือในงานวิจัยนี้จึงกำหนดให้งานวิจัยที่มีคะแนนการประเมินแบบใช้หลักความตรง และเกณฑ์คะแนนที่เหมาะสมในการคัดแยกคุณภาพงานวิจัย กำหนดให้มากกว่า 3 คะแนนขึ้นไป เป็นกลุ่มที่งานวิจัยที่มีคุณภาพระดับดี ถึงดีมาก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลตัวแปรจากรายงานการวิจัยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแบบบันทึกคุณลักษณะ
2. คำนวณค่าคะแนนความตรงแต่ละประเภท โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างสมการคำนวณคะแนนไว้ และคำนวณหาค่าคะแนนความตรงรวม นำเสนอข้อมูลของงานวิจัยที่ผ่านการประเมินคุณภาพ ในรูปแบบความถี่ และค่าร้อยละ ของจำนวนงานวิจัย และจำนวนค่าขนาดอิทธิพลที่สามารถคำนวณได้

3. คัดงานวิจัยที่มีคะแนนคุณภาพงานวิจัยตามเกณฑ์ที่กำหนด
4. สร้างสมการพยากรณ์ค่าคะแนนคุณภาพงานวิจัยด้วยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม เพื่อหาตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการพยากรณ์ความตรงแต่ละประเภท

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลแยกเป็น 2 แบบ ดังนี้ 1) ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับค่าคะแนนคุณภาพงานวิจัย จำนวนความถี่ และร้อยละของงานวิจัยที่ผ่านการคัดคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยด้วยหลักความตรง ซึ่งแสดงในรูปแบบของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความตรงประเภทต่างๆ กับคะแนนความตรงโดยรวม และตัวแปรที่สำคัญสามารถพยากรณ์คะแนนความตรงประเภทต่างๆ การสร้างสมการพยากรณ์ ประกอบด้วยขั้นตอนของการสร้างสมการพยากรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สร้างตัวแปรหุ่น

เนื่องจากตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์ถดถอยนั้นจะต้องเป็นตัวแปรที่อยู่ในระดับการวัดแบบช่วง หรือระดับอัตราส่วน ซึ่งตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้แก่ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ซึ่งตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องสามารถนำเข้าสู่สมการถดถอยได้ทันที ส่วนตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท ต้องแปลงตัวแปรเหล่านี้ให้อยู่ในรูปที่ถูกต้องก่อนทำการวิเคราะห์ถดถอย เรียกว่า การทำตัวแปรหุ่น ซึ่งมีค่าเป็น 0 และ 1

2. สร้างสมการพยากรณ์ที่คาดหวัง

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$$

เมื่อ	$\hat{Y}$	หมายถึง ค่าพยากรณ์โดยประมาณ
	a	หมายถึง ค่าคงที่
	$b_1, \dots, b_n$	หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปร

3. วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ขั้นที่ 1 ทดสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์ในรูปแบบเชิงเส้นหรือส่งผลต่อความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัย และกำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05 โดยตั้งสมมุติฐานทางสถิติดังนี้

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \text{ อย่างน้อย 1 ค่าไม่เท่ากับ } 0$$

เมื่อ k คือ จำนวนค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ถดถอย โดยตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอย ซึ่งพิจารณาจากค่าสถิติต่าง ๆ ว่า ไม่ขัดกับข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอย หากค่าสถิติไม่เหมาะสมผู้วิจัยจะพิจารณาตัดตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยตัวอื่น ๆ สูงออกไป จากนั้นทำการวิเคราะห์ถดถอยและนำค่าจากการวิเคราะห์ถดถอยมาสร้างสมการพยากรณ์ในรูปแบบที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 1.2 การวิเคราะห์หोगิमान และการวิเคราะห์เนื้อหา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ งานวิจัยเชิงทดลองของไทยที่เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากฐานข้อมูลของโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ งานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์คัดคุณภาพงานวิจัย

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้หลักความตรงให้คะแนนคุณภาพงานวิจัย โดยกำหนดเกณฑ์คัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพ คือ กลุ่มงานวิจัยที่มีคะแนนสูงกว่า 3.00 คะแนนขึ้นไป

ตัวแปรและข้อมูลในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ คุณภาพงานวิจัย คุณลักษณะด้านการจัดการเรียนรู้

ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าขนาดอิทธิพลของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้มี 2 เครื่องมือ ได้แก่

1. แบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหา
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล และสมการพยากรณ์จากการวิเคราะห์ถดถอย

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหา

1.1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา

1.2 กำหนดรูปแบบการวิเคราะห์เนื้อหา

1.3 กำหนดประเด็นคำถามที่ต้องการทราบจากข้อมูลเชิงคุณภาพ

1.4 นำข้อคำถามที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ

1.5 แก้ไขตามข้อวิจารณ์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

2. สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล และ

คำนวณหาสมการถดถอย โดยศึกษาดำรง เอกสาร และงานวิจัย เกี่ยวกับการคำนวณค่าขนาดอิทธิพล และสมการถดถอย แล้วสร้างสมการคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล โดยเลือกวิธีการคำนวณของ Cohen โดยเชื่อมโยงกับค่าที่เก็บจากตัวแปรที่บันทึกจากแบบบันทึก และใช้โปรแกรมที่สร้างสมการถดถอย ด้วยโปรแกรมที่นิยมใช้วิเคราะห์ และนำเสนอ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อคัดสรรงานวิจัยที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ตัวแปรเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และค่าที่ใช้ในการคำนวณหาอิทธิพลที่บันทึกไว้ในขั้นตอนแรก ลำดับขั้นตอนต่อไปมีดังนี้

1. สร้างสูตรโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณค่าขนาดอิทธิพล

1.1 ศึกษาดำรง เอกสาร และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลในวิธีการต่างๆ

1.2 เลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสม และถูกต้องมาใช้คำนวณค่าขนาดอิทธิพล

1.3 สร้างสมการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลด้วยสูตรของ Cohen จาก

การเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลอง แยกกลุ่มการคำนวณเป็น 2 แบบ คือ กลุ่มงานวิจัยที่ออกแบบงานทดลองแบบ Pretest/Posttest with control group designs และ Single group Pretest/Posttest designs

1.4 สร้างสมการคำนวณเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มงานวิจัยที่ออกแบบงานทดลองแบบ Pretest/Posttest with control group designs และ Single group Pretest/Posttest designs ที่มาจากข้อมูลของงานวิจัยฉบับเดียวกัน เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าขนาดอิทธิพล

2. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณค่าขนาดอิทธิพล เฉพาะกลุ่มเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง

3. หาค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยของการจัดการเรียนรู้แต่ละชนิด

4. กำหนดการพิจารณาค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยใน 3 รูปแบบ คือ 1) พิจารณาโดยรวมทุกกลุ่มการคิด 2) พิจารณาเฉพาะกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ 3) พิจารณาเฉพาะกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5. จัดกลุ่มตัวแปรเพื่อหาค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยของการพิจารณาในแต่ละรูปแบบ

6. คำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่น

7. จัดอันดับการจัดการเรียนรู้แบบแยกตามกลุ่มการคิด และแบบรวมทุกการคิด

8. สร้างสมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพลจากตัวแปรด้านการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

8.1 เลือกตัวแปรโดยวิธีนำตัวแปรเข้าทั้งหมด (Enter Regression)

โดยศึกษากับข้อมูลรวมทั้งหมด

8.2 เลือกตัวแปรโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression) โดยศึกษากับข้อมูลแบบแยกกระดัดขั้นเรียน

9. วิเคราะห์เชิงเนื้อหาในกลุ่มงานวิจัยที่คัดคุณภาพแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

9.1 รวบรวมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี
วิจารณ์ญาณ

9.2 พิจารณารูปแบบการจัดการเรียนรู้เฉพาะที่คัดเลือกมาใช้ในงานวิจัยนี้
โดยศึกษารูปแบบ กระบวนการ กิจกรรม เป็นต้น

9.3 พิจารณาเนื้อหาในส่วนเฉพาะการอภิปรายผล และข้อเสนอแนะของ
งานวิจัย/วิทยานิพนธ์/ปริญญาานิพนธ์/สารนิพนธ์ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพเบื้องต้นแล้ว

9.4 นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นคำถามที่ตั้งไว้มาบันทึกในแบบบันทึก
การวิเคราะห์เนื้อหา แล้วจัดกลุ่มประเด็นที่ต้องการศึกษา

9.5 วิเคราะห์เนื้อหาด้วยกระบวนการเชิงคุณภาพ

10. สรุปประเด็นแต่ละองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ และสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อหาข้อสรุปด้านปัจจัยของการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยมีการจัดกระทำกับข้อมูล ดังนี้ การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ประกอบด้วยการคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลทั้งในรูปแบบการพิจารณาในภาพรวมทั้งหมด และแยกกลุ่ม แล้วนำมาสร้างสมการพยากรณ์ด้วยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้สำหรับการคิดแต่ละชนิด สำหรับการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการพิจารณาเนื้อหาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและผ่านการประเมินคุณภาพมาแล้วเท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของค่าขนาดอิทธิพล เพื่อแสดงการแจกแจงของขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยด้านการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และ/หรือการคิดสร้างสรรค์ โดยงานวิจัยเชิงทดลองคำนวณค่าขนาดอิทธิพลโดยใช้สูตรของ Cohen ทั้งในรูปแบบการวัดเปรียบเทียบแบบก่อนและหลังการทดลอง และรูปแบบการวัดเปรียบเทียบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (หรือกลุ่มเปรียบเทียบ)

$$d = \frac{M_E - M_C}{\sigma_{pooled}}$$

เมื่อ

$$\sigma_{pooled} = \sqrt{\frac{n_E \sigma_E^2 + n_C \sigma_C^2}{n_E + n_C}}$$

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_E - 1)s_E^2 + (n_C - 1)s_C^2}{n_E + n_C - 2}}$$

$$\sigma_{pooled} = S_{pooled} \sqrt{\frac{n_E + n_C - 2}{n_E + n_C}} = S_{pooled} \sqrt{\frac{N - 2}{N}}$$

ตาราง 36 การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามประเภทของการออกแบบการทดลอง

ประเภท	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
Effect size for Pre/Post Test with control group designs (ES_{ppwc})		
กลุ่มทดลอง	T_1	T_2
กลุ่มควบคุม	C_1	C_2
$d = [(T_2 - T_1) - (C_1 - C_2)] / \sigma_{pooled}$		
Effect size for Post Test only with control group designs (ES_{pc})		
กลุ่มทดลอง	-	T_2
กลุ่มควบคุม	-	C_2
$d = (T_2 - C_2) / \sigma_{pooled}$		
Effect size for Single group Pre/Post Test designs (ES_{pp})		
กลุ่มทดลอง	T_1	T_2
กลุ่มควบคุม	-	-
$d = (T_2 - T_1) / \sigma_{pooled}$		

เมื่อ

$$ES_{pp} - ES_{Ctrl} = ES_{pc} = ES_{ppwc}$$

$$ES_{Ctrl} = (C_2 - C_1) / \sigma_{pooled}$$

ที่มา: Carlson, K.D.; & Schmidt, F.L. (1999). *Impact of Experimental Design on Effect Size: Findings from the Research Literature on training*. p. 852, 858.

$$\bar{d} = \frac{\sum N_i d}{\sum N_i}$$

เมื่อ d	คือ ค่าขนาดอิทธิพล ตามสูตรของ Cohen
ES_{pp}	คือ ค่าขนาดอิทธิพลงานวิจัย Single group Pre/Post Test designs
ES_{pc}	คือ ค่าขนาดอิทธิพลงานวิจัย Post Test only with control group designs
ES_{ppwc}	คือ ค่าขนาดอิทธิพลงานวิจัย Pre/Post Test with control group designs
ES_{Ctrl}	คือ ค่าขนาดอิทธิพลที่มาจากข้อมูลของตัวแปรกลุ่มควบคุม
$\bar{d}$	คือ ค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพล
n_E	คือ ขนาดกลุ่มทดลองของงานวิจัยแต่ละเรื่อง
n_C	คือ ขนาดกลุ่มควบคุมของงานวิจัยแต่ละเรื่อง
N	คือ ผลรวมของขนาดกลุ่มทดลองและขนาดกลุ่มควบคุม
M_E	คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
M_C	คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
σ_{pooled}	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากรทั้งหมด
σ_E	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรในกลุ่มทดลอง
σ_C	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรในกลุ่มควบคุม
S_{pooled}	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองทั้งหมด
S_E	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง
S_C	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม
T_1	คือ ค่าคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง
T_2	คือ ค่าคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
C_1	คือ ค่าคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม
C_2	คือ ค่าคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

หลักเกณฑ์ในการแปลผลค่าขนาดอิทธิพล ดังนี้ (Cohen. 1988; Kotrlik; Williams; & Jabor. 2011)

มากกว่าหรือเท่ากับ 0.8	แปลว่า มีขนาดอิทธิพลระดับสูง
0.3-0.5	แปลว่า มีขนาดอิทธิพลระดับปานกลาง
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.2	แปลว่า มีขนาดอิทธิพลระดับต่ำ
0.0	แปลว่า ไม่มีขนาดอิทธิพล

2. วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพลที่เกิดจากตัวแปรคุณลักษณะ

งานวิจัยในรูปสมการพยากรณ์ โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) โดยมีตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเป็นตัวแปรอิสระ และมีค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หรือการคิดสร้างสรรค์ เป็นตัวแปรตาม 2 แบบ คือ แบบที่ 1 นำเอาตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้งหมด และแบบที่ 2 การคัดเลือกแบบลำดับขั้น โดยนำตัวแปรที่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงสุดเข้าสมการก่อน จากนั้นทดสอบตัวแปรที่ไม่ได้อยู่ในสมการว่ามีตัวแปรใดบ้างมีสิทธิ์เข้ามาอยู่ในสมการด้วย และขณะเดียวกันก็จะทดสอบตัวแปรที่อยู่ในสมการด้วยว่าตัวแปรทำนายที่อยู่ในสมการตัวแปรใดมีโอกาสถูกตัดออกจากสมการ โดยกระทำการคัดเลือกนี้ในทุกขั้นตอนจนกระทั่งไม่มีตัวแปรใดถูกตัดออกจากสมการ และไม่มีตัวแปรใดที่ถูกนำเข้าสมการ

3. การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นการวิเคราะห์ข้อความที่บรรยายจากความรู้สึก และ

การใช้เหตุผลส่วนบุคคล จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ และ/หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผ่านการประเมินคุณภาพเบื้องต้นแล้ว โดยศึกษาในเฉพาะส่วนอภิปรายผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ ตามประเด็นคำถามที่กำหนดไว้เบื้องต้นในแบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหา ทำให้เมื่อจับกลุ่มประเด็นที่ศึกษาที่เป็นประเด็นเดียวกันแล้ว จึงนำมาวิเคราะห์เนื้อหาที่บันทึกในลำดับต่อไป จึงได้ข้อมูลเชิงคุณภาพที่เสริมความแข็งแกร่งของประเด็นนั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้น วิธีการทางสถิติที่นำมาใช้ประกอบเพื่อเพิ่มน้ำหนักในการอธิบาย เลือกใช้การหาค่าความถี่ของเรื่องในแต่ละประเด็นมาเป็นข้อมูลในการอภิปรายเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการสังเคราะห์งานวิจัย มาใช้เป็นฐานในการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากการประมวลผลที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยโดยพิจารณาจากรูปแบบที่มีค่าขนาดอิทธิพลจาก 3 ค่าขึ้นไป และมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพล

2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเป้าประสงค์ของการจัดการเรียนรู้หลักการ และทฤษฎี แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ กำหนดส่วนประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ออกเป็น 3 ส่วน คือ ทฤษฎี/หลักการ การจัดการเรียนรู้ (ผู้สอน ผู้เรียน ทรัพยากรทางการเรียน และการปฏิสัมพันธ์) และการวัดประเมินผล

3. สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามองค์ประกอบ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 มาใช้เป็นข้อมูลประกอบ โดยใช้เนื้อหาสาระของวิชาวิทยาศาสตร์

4. ประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ เป็นการประเมิน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่างๆ และทำการปรับปรุงแก้ไข ผู้ประเมินประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยเกี่ยวกับการคิด ซึ่งมีรายละเอียดสิ่งที่ต้องการประเมินต่อไปนี้

4.1 การประเมินความสอดคล้องของส่วนประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ มีรายละเอียดของประเด็นการประเมินดังนี้คือ ความถูกต้อง ความเป็นไปได้ ความเหมาะสม และความต้องการเพิ่มเติม

4.2 ประเมินแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณมีรายละเอียดของการประเมินดังนี้คือ ความถูกต้อง ความเป็นไปได้ ความเหมาะสม ข้อเสนอแนะจากผู้ประเมิน แสดงในตาราง 37

ตาราง 37 คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้

ประเด็น	การแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ
ผู้เรียน	ควรศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนให้เหมาะสมกับยุค ซึ่งในที่นี้เป็นผู้เรียนในยุค Generation Z
เนื้อหา	ควรนำเสนอการบูรณาการให้เห็นชัด ระหว่างรายวิชาที่เลือกนำมาสอน เรียงให้เป็นลำดับ
ทรัพยากร	ควรนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ และควรนำสิ่งที่มิในโรงเรียนมาประยุกต์
ทางการเรียน	ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
ลำดับขั้นตอน	การจัดลำดับขั้นตอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้ทั้งรูปแบบที่ผสมผสาน หรือแยกประเภท
การจัดการเรียนรู้	การพัฒนาโดยเฉพาะการคิด แต่เมื่อมีข้อมูลระบุว่าพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณต้องใช้ระยะเวลา และการคิดสร้างสรรค์สามารถเกิดขึ้นได้ทันที และเป็นพื้นฐานของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ จึงควรเน้นกระบวนการที่พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ในช่วงเริ่มต้นก่อน และเน้นการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณในช่วงหลัง
	การออกแบบการจัดการเรียนรู้ควรเลือกวิธีการที่นำมาบูรณาการกันไม่มากเกินไป โดยคัดมาใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการสอน หรือเรื่องที่เรียน
การประเมินผล	ไม่ควรสร้างแบบวัดแบบใหม่ทั้งชนิดแยกประเภทของการคิด หรือแบบผสมผสาน แต่ควรศึกษา และนำแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานมาใช้เพื่อความเป็นสากล และการวัดเฉพาะการคิดได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม เพราะเป็นแบบทดสอบที่ยอมรับ และได้พัฒนามาเพื่อสำหรับวัดความสามารถทางการคิดได้อย่างมีเหตุและผล

5. ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจรรย์ญาณตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เน้นพิจารณาศึกษาแนวทางความเป็นไปได้ โดยความเหมาะสมที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้จัดรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่ออกแบบโดยการสังเคราะห์จากจุดเด่นของกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบ มาออกแบบเป็นรูปแบบ

ใหม่ และให้ส่งเสริมการคิดแต่ละชนิด โดยให้เริ่มด้วยการคิดสร้างสรรค์ในช่วงแรกของแผนการสอน และส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในช่วงท้ายของแผนการสอน ตามลำดับ

6. วางแผนและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ จัดประชุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผู้บริหาร และกลุ่มผู้สอนของโรงเรียนที่ทำการวิจัย โดยผู้วิจัยจัดการบรรยายรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และแผนการจัดการเรียนรู้ตัวอย่างที่สร้างขึ้น ทั้งนี้มีการร่วมอภิปราย และให้ข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของผู้วิจัยร่วมวางแผนการจัดการเรียนรู้กับผู้สอน โดยพิจารณา ด้านเนื้อหา เวลา สื่อการสอน ทรัพยากรที่ใช้ในการสอน การดำเนินการสอน แล้วนำมาพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดสุขใจ กรุงเทพมหานคร จำนวน 76 คน ซึ่งในแต่ละระดับชั้นการศึกษาประกอบด้วย 1 ห้องเรียน มีการจัดการศึกษาโดยแผนการสอนอิงหลักสูตรแกนกลาง ปี พ.ศ. 2551 เป็นหลัก มีลักษณะการสอนโดยผู้สอนเพียงคนเดียวกันทั้งในวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการเลือกแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) โดยสุ่มเลือก 2 ชั้นจากระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดสุขใจ ที่มีทั้งสิ้น 3 ชั้นเรียน และมีชั้นเรียนละ 1 ห้องเรียน คือ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 25 คน และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 26 คน ซึ่งแต่ละระดับชั้นมีจำนวนเพศชายและหญิงคละกันในจำนวนเท่าๆกัน การเลือกแบบแบ่งกลุ่มทำให้มีกลุ่มที่ไม่ได้ถูกเลือกให้ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เป็นกลุ่มในรูปแบบของระดับชั้นที่มีเนื้อหาการสอนที่แตกต่างกัน จึงมีความยุติธรรมในการทดลอง ที่ต้องใช้ความเท่าเทียมด้านการจัดการเรียนการสอนระหว่างผู้เรียน นอกจากนี้ยังนำกลุ่มที่ไม่ได้ทดลอง เป็นกลุ่มที่ใช้ทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่คัดเลือกไว้

ตัวแปรและข้อมูลในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาจากข้อมูลของการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

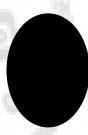
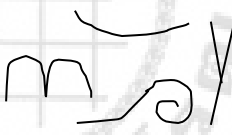
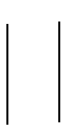
1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
2. แบบวัดการคิดสร้างสรรค์
3. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดการคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ขออนุญาตใช้เครื่องมือ Torrance Test of Creative Thinking with Pictures Booklet A (TTCT) ของ E. Paul Torrance ที่ได้รับการแปลจากต้นฉบับ เป็นภาษาไทย โดยรองศาสตราจารย์ ดร.อารี พันธุ์ณี ที่เป็นแบบทดสอบเหมาะกับการวัดการคิดสร้างสรรค์ของบุคคลทุกระดับ โดยแบบทดสอบมีรายละเอียดดังตาราง 38

ตาราง 38 จำแนกรายละเอียดของ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ประเภทรูปภาพ

ประเด็น	รายละเอียดของ		
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3
สิ่งเร้า			
	จุดดำวงรี	เส้นไม่มีรูปร่าง	เส้นขนาน
การปฏิบัติ	การวาดภาพ	การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์	การใช้เส้นคู่ขนาน
จำนวน (ข้อ)	1	10	30
เวลา (นาที)	10	10	10
ความคิดย่อย	ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ความคิดจินตนาการชื่อภาพ	ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ความคิดจินตนาการชื่อภาพ ความไม่จำนนต่อปัญหา	ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ

2. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยเลือกใช้แบบวัด Cornell Critical Thinking Tests (CCTT), Level X (5th Edition, Revised) ของ Robert H. Ennis ผ่านการปฏิบัติตามขั้นตอนการแปลเครื่องมือวิจัย ฉบับภาษาต่างประเทศเป็นฉบับภาษาไทย ของบุญใจ ศรีสถิตนรากร (2557) ผู้วิจัยดำเนินการแปล จากภาษาอังกฤษตามต้นฉบับเป็นภาษาไทย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการแปลภาษา คือ ศูนย์พัฒนา และบริการด้านภาษาและการสื่อสารคณะภาษาและการสื่อสาร สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ แล้วนำฉบับที่แปลเป็นภาษาไทยแล้วไปทดสอบเบื้องต้นกับผู้เรียนในระดับชั้นปีที่ 6 จำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและภาษา เพื่อทำการแก้ไขภาษาให้ชัดเจนมากขึ้น และแปลคำถาม ย้อนกลับเป็นภาษาต่างประเทศที่ใช้ในต้นฉบับโดยไม่ให้ผู้แปลเห็นแบบสอบถามฉบับเดิม จากผู้เชี่ยวชาญด้านการแปลภาษาอีกท่านหนึ่ง เป็นผู้เชี่ยวชาญที่จบด้านอักษรศาสตร์ วิชาเอก ภาษาอังกฤษและตรวจสอบความเท่าเทียมกันในการแปลแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 65 คน โดยหาค่าความเที่ยง (Reliability) ด้วยการตรวจสอบความ คงที่ จากการใช้วิธีทดสอบ Test-Retest Method แล้วใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ Pearson's Product Moment Correlation มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .70 ซึ่งมีค่าที่อยู่ระหว่างค่าความเที่ยงแบบวัด Cornell Critical Thinking Test, Level X ที่เคยวัดได้ซึ่งมีค่าความเที่ยงอยู่ในช่วง .67 ถึง .86 ซึ่ง หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเที่ยงสูงสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ พร้อมทั้ง ศึกษาการให้คะแนนตามคู่มือการใช้แบบทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวัดคะแนนการคิดของแต่ละการคิด ได้ใช้รูปแบบการวิจัยกลุ่มตัวอย่างเดี่ยว ดัดแปลงมาจากรูปแบบ Time-Series Design จะมีความแตกต่างในเรื่องของการเก็บรวบรวมข้อมูล และ การวิเคราะห์สำหรับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวที่เวลาต่างๆ กันซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันมากในการศึกษา การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของแต่ละบุคคลเมื่อได้รับตัวแปรทดลองในระยะต่างๆ ที่เรียกว่า A-B-A Design ซึ่งโดยปกติกระบวนการของรูปแบบนี้จะแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงแรก คือ ช่วงก่อนการทดลอง จะเรียกทับศัพท์ว่า “baseline period” มีลักษณะ คือ ในช่วงนี้กลุ่มตัวอย่างจะถูกสังเกตพฤติกรรม จนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างแสดงพฤติกรรมออกมา แล้วบันทึกการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมในช่วงที่ 2 เป็นช่วงที่ให้ตัวแปรทดลอง เรียกว่า “Treatment period” ในช่วงนี้กลุ่มตัวอย่างจะได้รับตัวแปร ทดลองแล้วสังเกตขณะให้ตัวแปรทดลองเป็นช่วงๆ โดยที่ผู้วิจัยจะทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม ที่เปลี่ยนแปลงขณะได้รับตัวแปรทดลอง



ในรูปแบบ A-B-A Design การวัดหรือสังเกตในช่วง baseline จะถูกวัดซ้ำจนกระทั่งผู้วิจัยรู้สึกว่ากลุ่มตัวอย่างมีความสม่ำเสมอในการแสดงพฤติกรรม จากนั้นจึงให้ตัวแปรทดลองเป็นระยะๆ และวัดหรือสังเกตระหว่างการทดลอง ถ้าพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างเปลี่ยนแปลงไประหว่างช่วงที่ทำการทดลอง แสดงเป็นผลมาจากตัวแปรทดลอง แต่งานวิจัยนี้ใช้การทดสอบครั้งที่ 1 เป็นตัวแทนของ Baseline period หรืออีกแบบที่มีชื่อเรียกว่า One-Shot Repeated Measured Design มีรายละเอียดดังตาราง 39

ตาราง 39 แบบแผนการทดลองแบบการวัดซ้ำ

กลุ่ม	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดลอง	ทดสอบครั้งที่ 2	ทดลอง	ทดสอบครั้งที่ 3
R	T ₁	X ₁	T ₂	X ₂	T ₃

เมื่อ	R	แทน กลุ่มตัวอย่าง
	X _n	แทน การใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเรื่องที่ n
	T ₁	แทน การทดสอบก่อนเรียน
	T ₂	แทน การทดสอบหลังการทดลองใช้แผนเรื่องที่ 1
	T ₃	แทน การทดสอบหลังการทดลองใช้แผนเรื่องที่ 2

แบบแผนการทดลองแบบ One-Shot Repeated Measured Design เป็นแบบแผนการทดลองที่ประยุกต์มาจากแบบแผนการทดลอง One-Shot Case Study โดยการทดสอบซ้ำกับกลุ่มทดลองกลุ่มเดิมอีก 2 ครั้ง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมือนเดิม โดยทำการวัดหรือสังเกตผลภายหลังจากการทดลองในแต่ละครั้ง แล้วนำผลไปเปรียบเทียบกัน เพื่อศึกษาพัฒนาการของกลุ่มทดลอง พร้อมทั้งศึกษาความเชื่อมั่นของการทดลอง ถ้าหากผลการวัดหรือการสังเกตผลหลังการทดลองในครั้งหลังดีกว่าครั้งแรก ๆ ก็อาจจะสรุปได้ว่า กลุ่มทดลองมีพัฒนาการที่ก้าวหน้าเป็นผลมาจากการทดลองที่กระทำซ้ำๆ กัน

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีส่วนร่วมทางการสอน ที่พัฒนาเป็นแผนสมบูรณ์ ทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง และตรวจสอบการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่เป็นเป้าประสงค์ของการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดมาตรฐานของการคิดแต่ละประเภท โดยมีลำดับการดำเนินการดังนี้

1. ทดสอบระดับการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของผู้เรียน ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดมาตรฐานของการคิดแต่ละประเภท
2. ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยดำเนินการสอน 2 แผนการสอน ระหว่างวันที่ 27 กรกฎาคม ถึง 2 กันยายน พ.ศ. 2558
3. ทดสอบระดับการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของผู้เรียน ระหว่างการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัดมาตรฐานชุดเดิมของการคิดแต่ละประเภท และหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดมาตรฐานชุดเดิมของการคิดแต่ละประเภท

การจัดการกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบวัดมาตรฐานของการคิดแต่ละประเภททั้ง 3 ครั้ง คือ ก่อนทดลอง ระหว่างทดลอง และหลังทดลอง ซึ่งใช้แบบวัดชุดเดิมเก็บข้อมูลทั้ง 3 ครั้ง ดังนั้น การตรวจวัดและคำตอบของแบบวัดจึงมีมาตรฐานเดียวในการตรวจวัดของแต่ละแบบวัด ซึ่งผู้วิจัย ดำเนินการตรวจวัดครั้งเดียวหลังจากการทดลองเสร็จสิ้น โดยผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจคำตอบเองทั้งสิ้น ซึ่งเปรียบเทียบจากคู่มือการอบรมการใช้แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ และคู่มือการใช้ Cornell Critical Thinking Tests Level X & Z Manual ของ Ennis; Millman; & Tomko (2005) สำหรับแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อได้คะแนนดิบรวม และจำแนกตามองค์ประกอบย่อยของแต่ละการคิด ได้แปลงเป็นค่ามาตรฐาน คือ ค่าขนาดอิทธิพล เพื่อใช้เปรียบเทียบพัฒนาการของแต่ละการคิดและ ระหว่างการคิด สำหรับงานวิจัยนี้ได้้นำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 3 รูปแบบ ได้แก่ การวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ (Repeated Measure ANOVA) เพื่อวิเคราะห์รูปแบบ การพัฒนาการของแต่ละการคิด ส่วนการวิเคราะห์กรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (t-test Independent) เป็นการเปรียบเทียบคะแนน การคิดแต่ละชนิดของ ผู้เรียนที่เรียนคนละระดับชั้น และการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งรายละเอียดของแต่ละการจัดการกระทำ ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

แบบวัดการคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ร่วมการฝึกอบรมการใช้และให้คะแนน ในโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ TTCT รุ่นที่ 2 ณ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 โดยศึกษาการให้คะแนนแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ จากการกำหนดการให้คะแนน แยกตามประเภทของการคิดสร้างสรรค์ จากการวัด 3 กิจกรรม ดังรายละเอียดในตาราง 40

ตาราง 40 การตรวจให้คะแนนแบบวัดการคิดสร้างสรรค์

ประเภทของ การคิด สร้างสรรค์	การให้คะแนนของ		
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3
การคิด คล่องแคล่ว		นับจำนวนภาพ ที่มีความหมาย และแตกต่างกัน ภาพละ 1 คะแนน	นับจำนวนภาพ ที่มีความหมาย และแตกต่างกัน ภาพละ 1 คะแนน
การคิด ละเอียดลออ	1. ส่วนละเอียดทุกๆส่วน แต่ถ้าซ้ำกันให้เพียง 1 คะแนน 2. การระบายสีเพื่อเน้นความสมจริงมากขึ้น 3. การแรเงา ใช้สีอ่อนหรือสีแก่ 4. การตกแต่งประดับประดาให้มีความหมายมากขึ้น 5. การตกแต่งที่ทำให้ภาพเปลี่ยนแปลงและมีความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น 6. ส่วนละเอียดที่ขยายเพื่อประกอบความเข้าใจมากขึ้น โดยไม่ต้องมีคำอธิบาย 0-5 แห่ง = 1 คะแนน 0-8 แห่ง = 1 คะแนน 0-7 แห่ง = 1 คะแนน 6-12 แห่ง = 2 คะแนน 9-17 แห่ง = 2 คะแนน 8-16 แห่ง = 2 คะแนน เป็นต้น เป็นต้น เป็นต้น		
การคิด จินตนาการชื่อ ภาพ	0 คะแนน ชื่อภาพที่ตรงกับภาพ อย่างชัดเจน 1 คะแนน ชื่อภาพที่มีคำขยาย 2 คะแนน ชื่อภาพที่มีคำขยาย มากขึ้น 3 คะแนน ชื่อภาพที่มีลักษณะ ลึกซึ้ง		
การไม่จำนน ต่อปัญหาหรือ การประวิง เวลาตัดสินใจ แก้ปัญหา	0 คะแนน ภาพที่วาด ปิดสิ่งเร้า 1 คะแนน ภาพที่วาด ปิดสิ่งเร้า แต่มีการต่อ เต็มเพิ่ม 2 คะแนน ภาพที่วาด ปิดสิ่งเร้า แต่มีการเพิ่ม มากขึ้น		

ตาราง 40 (ต่อ)

ประเภทของ การคิด สร้างสรรค์	การให้คะแนนของ		
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3
การคิดริเริ่ม	ภาพที่ได้คะแนน 0 คือ - ภาพที่ไม่มีความหมาย และไม่มีชื่อกำกับไว้ - เด็กผู้ชาย คนผู้ชาย - วงกลม - รูปไข่ เป็นต้น	ภาพที่ได้คะแนน 0 คือ - ภาพที่ไม่มีความหมาย และ ไม่มีชื่อกำกับไว้ ภาพที่ 1 - หัวใจ - หน้าคนทุกชนิด ภาพที่ 2 - หน้าคนหรือรูปร่างคน เป็นต้น	ภาพที่ได้คะแนน 0 คือ - ภาพที่ไม่มี ความหมาย และไม่มีชื่อกำกับไว้ - หนังสือ - ประตู - หีบกล่อง เป็นต้น

จากตาราง 40 แสดงการให้คะแนนการคิดสร้างสรรค์ ที่ได้มาจากคะแนนรวมของการคิดสร้างสรรค์ประเภทย่อย 5 ชนิด คือ การไม่จำนนต่อปัญหาหรือการประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหา การคิดคล่องแคล่ว การคิดละเอียดลออ การคิดจินตนาการตั้งชื่อภาพ และการคิดริเริ่ม โดยมีรูปแบบของการให้คะแนนที่แตกต่างกัน จากการวัดด้วย 3 กิจกรรม ซึ่งแต่ละประเภทย่อยของการคิดสร้างสรรค์ มีคะแนนเต็มที่แตกต่างกัน ดังตาราง 41

ตาราง 41 คะแนนเต็มของประเภทย่อยของความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดการคิดสร้างสรรค์

ประเภทย่อยของความคิด สร้างสรรค์	คะแนนเต็ม (คะแนน)			
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	รวม
ความคิดคล่องแคล่ว	0	10	30	40
ความคิดริเริ่ม	1	10	30	41
ความคิดละเอียดลออ	6	6	6	18
ความคิดจินตนาการตั้งชื่อภาพ	3	30	0	33
ความไม่จำนนต่อปัญหาหรือ การประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหา		20		20
คะแนนเต็มรวม				152

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาตรฐานที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา คือ CORNELL CRITICAL THINKING TEST LEVEL X ซึ่งมีลักษณะของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังตาราง 42

ตาราง 42 ลักษณะแบบทดสอบมาตรฐานการคิดอย่างมีวิจารณญาณของคอร์เนล

ประเด็น	ลักษณะและรายละเอียดของแบบวัด
ระดับชั้น	นักเรียน ป. 4 ถึงนักศึกษา ปี 2
จำนวนข้อคำถาม	71 ข้อ
จำนวนตัวเลือก	3 ตัวเลือก
เนื้อหา	เป็นเรื่องเดียวสอดคล้องกันตลอดทั้งแบบทดสอบ โดยเป็นเหตุการณ์ในอนาคต สมมติขึ้น
เวลาที่ใช้	50 นาที
การแบ่งข้อสอบ	4 ด้าน คือ 1. การอุปนัย 25 ข้อ 2. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต 24 ข้อ 3. การนิรนัย 24 ข้อ 4. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น 10 ข้อ มีความคาบเกี่ยวของข้อสอบระหว่าง 10 ข้อ ของการระบุข้อตกลงเบื้องต้นและการนิรนัย

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ (Repeated Measure ANOVA)

ใช้ในกรณีที่การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากประชากร เมื่อประชากรกลุ่มเดิมถูกวัดซ้ำกันหลายๆ ครั้ง ในกรณีที่มีการวัดซ้ำจำนวน 2 ครั้ง (วัดครั้งที่ 1, 2 หรือวัดก่อนการทดลอง-หลังการทดลอง) โดยทั่วไปจะนิยมใช้สถิติ t กรณีกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (Paired t-test) แต่หากมีการวัดซ้ำเกินกว่า 2 ครั้ง จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนเมื่อมีการวัดซ้ำ สำหรับในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ มีรายละเอียดดังตาราง 43-44

ตาราง 43 รายละเอียดการทดลองแบบการวัดซ้ำ

คนที่	ผลการวัดครั้งที่			
	1	2	...	k
1	X_{11}	X_{12}		X_{1k}
2	X_{21}	X_{22}		X_{2k}
...	...	...	X_{ij}	...
N	X_{n1}	X_{n2}		X_{nk}
รวม	T_1	T_2		T_k
เฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	...	$\bar{X}_k$

เมื่อ X_{ij} คือ ค่าของข้อมูลตัวที่ i ได้รับการวิธีที่ j
 T_j คือ ผลรวมค่าของข้อมูลในกลุ่มที่ j
 $\bar{X}_j$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้รับการวิธีที่ j
 n คือ จำนวนคน หรือตัวอย่างข้อมูลที่ทดลอง
 k คือ จำนวนการวัดผล

ตาราง 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ

แหล่งความแปรผัน	Df	SS	MS	F
ระหว่างบุคคล (between person)	$n-1$	SS_p	$MS_p = SS_p/n-1$	
ภายในบุคคล (within person)	$n(k-1)$	SS_{wp}	$MS_{wp} = SS_{wp}/n(k-1)$	
ระหว่างสิ่งทดลอง (between treatment)	$k-1$	SS_{Tr}	$MS_{Tr} = SS_{Tr}/k-1$	$\frac{MS_{Tr}}{MS_E}$
Error	$(k-1)(n-1)$	SS_E	$MS_E = SS_E/kn-1$	
รวม	$kn-1$	SS_t		

สมมติฐาน

ในการวิเคราะห์นี้ ต้องการเปรียบเทียบผลของวิธี ไม่ต้องการทดสอบความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นสมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k \text{ (วิธีทั้ง } k \text{ กลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน)}$$

H_1 : มีอย่างน้อย 2 วิธีที่มีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน
หรืออาจเขียนเป็นดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

H_1 : ปฏิเสธ H_0

อาณาเขตวิกฤตและการสรุป

ปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า $F_{\alpha, k-1, (k-1)(n-1)}$

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น เรื่อง Compound Symmetry

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผู้วิเคราะห์สามารถตรวจสอบข้อตกลงในเรื่อง Compound Symmetry ได้โดยกำหนดสมมติฐานของการทดสอบดังนี้

H_0 : ความแปรปรวนมีลักษณะเป็น Compound Symmetry

H_1 : ความแปรปรวนมีลักษณะไม่เป็น Compound Symmetry

หากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น พบว่าความแปรปรวนมีลักษณะเป็น Compound Symmetry ในการอ่านผลการวิเคราะห์จะเลือกใช้วิธีการคำนวณแบบ Sphericity แต่หากผลการทดสอบพบว่าไม่เป็น Compound Symmetry ในการอ่านผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้วิธีการคำนวณแบบปรับแก้ซึ่งสามารถเลือกอ่านผลการวิเคราะห์ได้ 3 รูปแบบคือ Greenhouse-Geisser, Huynh-Feldt หรือ Lower-bound ถ้าหากมีค่านัยสำคัญต่ำกว่าที่กำหนด แสดงว่า ปฏิเสธ H_0 คือ มีค่าที่แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ โดยต้องเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลที่มีการวัดซ้ำ นิยมใช้หลักการของ Bonferroni method การอ่านผลเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

การวิเคราะห์กรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (t-test Independent)

การทดสอบสมมติฐานกรณีที่ต้องการหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มหนึ่งว่าแตกต่างจากอีกกลุ่มหนึ่งหรือไม่ เมื่อกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน เราสามารถตั้งสมมติฐานได้ดังนี้

สมมติฐาน

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (วิธีทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (วิธีทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน)

สูตรคำนวณ

ขั้นแรก คำนวณหาว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความแปรปรวนของค่าที่วัดแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยสูตร F-test มีสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (ความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (ความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน)}$$

คำนวณด้วยสูตร

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad ; \quad df_1 = n_1 - 1 ; df_2 = n_2 - 1$$

ขั้นที่สอง พิจารณาค่า F-test ถ้าค่าที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือยอมรับ H_0 แสดงว่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ใช้สูตร 1 (Pooled Variance) ถ้า F-test ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ปฏิเสธ H_0 แสดงว่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน ใช้สูตร 2 (Separate Variance)

ขั้นที่สาม เลือกใช้สูตรคำนวณค่า t-test

สูตร 1 เมื่อ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 1$$

สูตร 2 เมื่อ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left((S_1^2/n_1)^2 + (S_2^2/n_2)^2 \right)^2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(S_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$$

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ เป็นการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว จากสูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment Correlation Coefficient) มีสูตรในการคำนวณ คือ

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

ในการทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์ใช้เมื่อต้องการอ้างอิงผลการคำนวณที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร เขียนเป็นสมมติฐานได้ว่า

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

สามารถทดสอบสมมติฐานได้ด้วย t-test มีสมการคำนวณดังนี้

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} ; df = N-2$$

คุณสมบัติของค่าสหสัมพันธ์ (r)

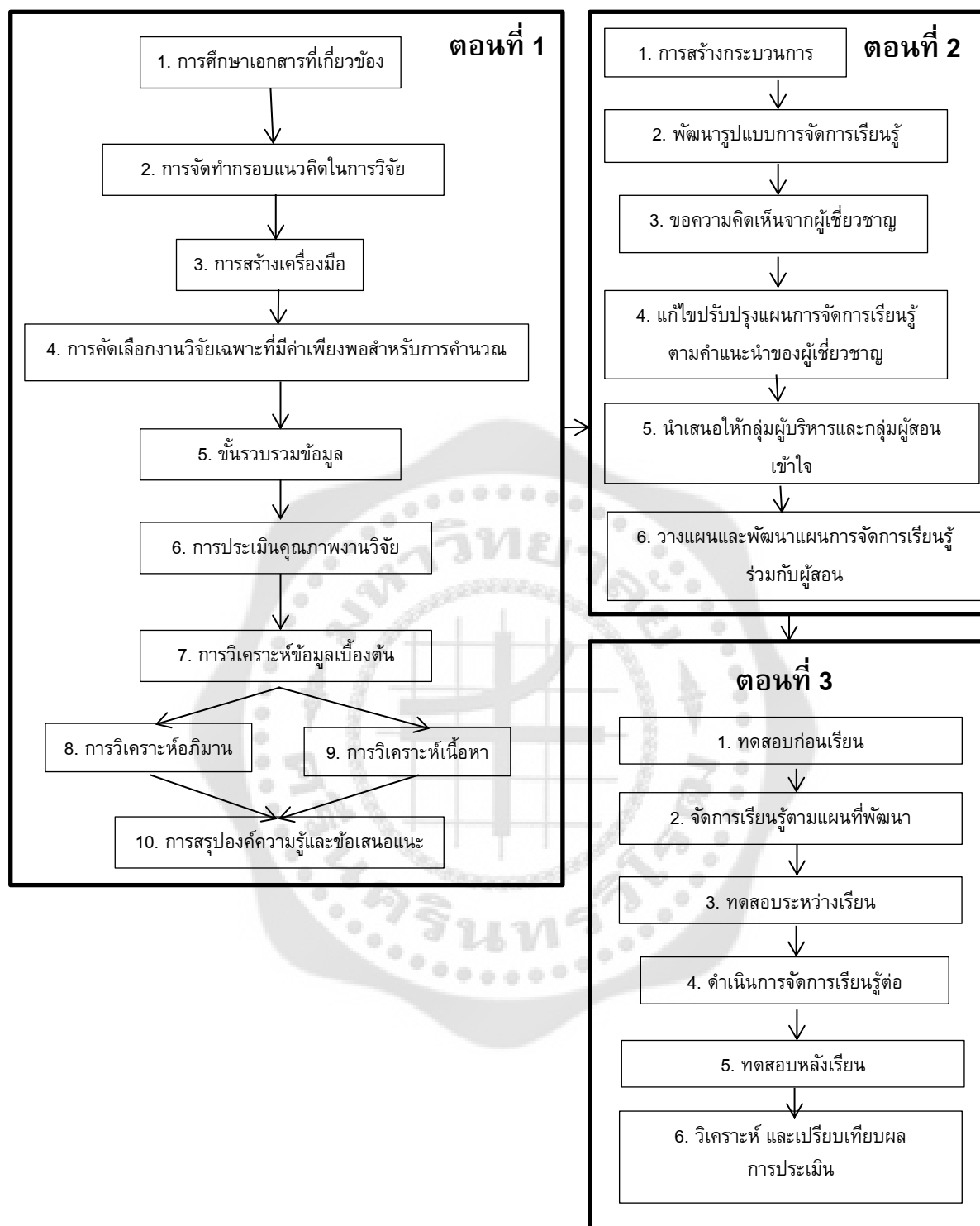
1. ค่าของ r ไม่ขึ้นกับหน่วยในการวัดของตัวแปรทั้งสอง
2. ค่าของ r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

ถ้าหากค่า r มีค่ามากกว่า 0 มีความสัมพันธ์ทางบวก ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0 มีความสัมพันธ์ทางลบ โดยมีเกณฑ์ระดับความสัมพันธ์ ดังนี้

สัมพันธ์กันสูง $r \geq 0.80$ หรือ $r \leq -0.80$

สัมพันธ์กันปานกลาง $0.50 < r < 0.80$ หรือ $-0.50 < r < -0.80$

สัมพันธ์กันน้อย $-0.50 \leq r \leq 0.50$



ภาพประกอบ 30 กรอบแนวทางการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ ในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

EV	=	คะแนนความตรงภายนอก (External Validity)
DV	=	คะแนนความตรงเชิงบรรยาย (Descriptive Validity)
SCV	=	คะแนนความตรงทางสถิติ (Statistical Conclusion Validity)
CV	=	คะแนนความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)
IV	=	คะแนนความตรงภายใน (Internal Validity)
V	=	คะแนนความตรงรวม (Validity)
I	=	คะแนนความสามารถในการอุปนัย (Induction)
D	=	คะแนนความสามารถในการนิรนัย (Deduction)
OC	=	คะแนนความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Observation & Credibility of Sources)
As	=	คะแนนความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification)
Cri	=	คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
F	=	คะแนนการคิดคล่องแคล่ว (Fluency)
O	=	คะแนนการคิดริเริ่ม (Originality)
E	=	คะแนนการคิดละเอียดลออ (Elaboration)
A	=	คะแนนจินตนาการตั้งชื่อภาพ (Abstractness of Titles)
R	=	คะแนนการไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหา (Resistance to Premature Closure)
Cre	=	คะแนนการคิดสร้างสรรค์
5E	=	รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
7E	=	รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน
4MAT	=	การจัดกระบวนการเรียนรู้ 8 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้
Socioscientific	=	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

d	=	ค่าขนาดอิทธิพล โดยใช้สูตรการคำนวณของ Cohen
r	=	ค่าสหสัมพันธ์
n	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
Mean	=	ค่าเฉลี่ย
SD	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Sig.	=	ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
Max.	=	ค่าสูงสุด
Min.	=	ค่าต่ำสุด
R	=	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
R ²	=	สัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ
SEE	=	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์
F	=	สถิติทดสอบ F

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แยกการนำเสนอเป็น 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ประกอบด้วย ตอนที่ 1 เป็นผลการสังเคราะห์งานวิจัย ตอนที่ 2 เป็นผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และตอนที่ 3 เป็นผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์งานวิจัย

การนำเสนอผลการสังเคราะห์งานวิจัยในตอนนี ประกอบด้วยผลการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ และการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีกิจกรรมดำเนินการ 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์ห่อภิมาณจากรายงานการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และนำมาข้อมูลจากการวิเคราะห์ห่อภิมาณในส่วนที่เกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์เพื่อจัดหมวดหมู่ และกำหนดรายละเอียดด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี มีดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

กิจกรรมในการสังเคราะห์งานวิจัย ประกอบด้วยการสำรวจรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การประเมินคุณภาพงานวิจัย และการสังเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อหาข้อสรุปรวม และอธิบายความแปรปรวนของผลวิจัย โดยมีผลการดำเนินงาน ดังนี้

1.1 ผลการประเมินคุณภาพงานวิจัย

ค่าคะแนนคุณภาพ เป็นค่าที่ประเมินได้จากเกณฑ์การประเมินการให้คะแนนตามประเภทของความตรงที่กำหนดไว้ โดยแสดงค่าคะแนนเป็นเชิงปริมาณ โดยคะแนนเต็มของแต่ละประเภทของความตรง คือ 1 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวมมีค่าเท่ากับ 5 คะแนน ซึ่งนำเสนอในรูปแบบตารางแบบคะแนนทั้งค่ารวม และค่าจำแนกของแต่ละประเภทของการคิด และความตรง นำเสนอในตาราง 46 จำนวนงานวิจัยที่ผ่านการประเมินที่นำเสนอในรูปแบบของจำนวนเล่ม และค่าร้อยละที่เปรียบเทียบกับจำนวนงานวิจัยทั้งหมด และค่าร้อยละเปรียบเทียบกับจำนวนงานวิจัยในแต่ละกลุ่มการคิด และค่าคะแนนของความตรงแต่ละประเภทที่ได้จากการประเมินแต่ละเล่ม ดังตาราง 45

ตาราง 45 ผลการคัดเลือกงานวิจัย และผลการประเมินคุณภาพงานวิจัย

ประเด็นการพัฒนา	การคิดสร้างสรรค์		การคิดอย่างมี วิจารณญาณ		รวมทั้งหมด	
	จำนวน	คิดเป็น ร้อยละ	จำนวน	คิดเป็น ร้อยละ	จำนวน	คิดเป็น ร้อยละ
1. จำนวนงานวิจัยที่สืบค้น (เรื่อง)	1,114	100	660	100	1,774	100
2. จำนวนงานวิจัยฉบับสมบูรณ์และเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ (เรื่อง)	893	80.16	418	63.33	1,331	73.90
3. จำนวนงานวิจัยมีข้อมูลเพียงพอสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพล (เรื่อง)	355	31.87	204	30.91	559	31.51
4. จำนวนงานวิจัยผ่านการประเมินคุณภาพทั้งหมด (เรื่อง)	33	4.76	65	9.85	98	5.52
5. จำนวนค่าขนาดอิทธิพล (ค่า)						
5.1 Single group Pretest/Posttest	33	76.74	51	66.23	84	70.00
5.2 Pretest/Posttest with control group	10	23.26	26	33.77	36	30.00
6. ค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยตามเกณฑ์ความตรง (คะแนนเต็ม 1 คะแนน)						
6.1 ความตรงภายนอก		0.43		0.47		0.45
6.2 ความตรงเชิงบรรยาย		0.75		0.80		0.77
6.3 ความตรงทางสถิติ		0.77		0.77		0.77
6.4 ความตรงเชิงโครงสร้าง		0.56		0.49		0.55
6.5 ความตรงภายใน		0.64		0.70		0.68
6.6 ความตรงรวม (5 คะแนนเต็ม)		3.14		3.22		3.38

จำนวนงานวิจัยของกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดวิจารณ์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดวิพากษ์ เป็นงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดคุณภาพจำนวนรวม 65 เรื่อง จาก 204 เรื่อง และให้ค่าขนาดอิทธิพลจำนวน 77 ค่า ขณะที่งานวิจัยของกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ เป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์เท่านั้น ผ่านการประเมินคุณภาพทั้งหมด 33 เรื่อง จาก 355 เรื่อง และให้ค่าขนาดอิทธิพลจำนวน 43 ค่า โดยเมื่อคิดเป็นสัดส่วนร้อยละเปรียบเทียบกับจำนวนงานวิจัยทั้งหมด พบว่าจำนวนงานวิจัยเริ่มต้นของกลุ่มการคิดสร้างสรรค์มีสัดส่วนที่สูงกว่างานวิจัยของกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เกือบเท่าตัว และเมื่อคัดคุณภาพงานวิจัยเบื้องต้นด้วยขั้นตอนการคัดด้านความสมบูรณ์ของงานวิจัย และตามด้วยขั้นตอนการคัดเฉพาะงานวิจัยที่มีข้อมูลเพียงพอสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพล ซึ่งสามารถลดจำนวนงานวิจัยกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเหลือร้อยละ 31.87 และ 30.91 ตามลำดับ เมื่อใช้หลักความตรงคัดคุณภาพงานวิจัยปรากฏงานวิจัยคงเหลือร้อยละ 4.76 และ 9.85 ของงานวิจัยทั้งหมด ตามลำดับ จำนวนงานวิจัยคงเหลือของกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มงานวิจัยการคิดสร้างสรรค์ สำหรับคุณภาพงานวิจัยจากการกำหนดเกณฑ์คะแนนของความตรงรวมมากกว่า 3 คะแนน โดยค่าคะแนนความตรงรวมที่ปรากฏในกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.22 และ 3.14 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน แต่จำนวนงานวิจัยของกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีคุณภาพมีจำนวนมากกว่าเกือบเท่าตัว เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของคะแนนในแต่ละประเภทของความตรง พบว่า งานวิจัยกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยของความตรงเชิงโครงสร้างสูงกว่างานวิจัยกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพียงด้านเดียวเท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความตรงแต่ละประเภทในงานวิจัยทั้ง 2 กลุ่มการคิด ความตรงภายนอกมีค่าน้อยที่สุด

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสร้างสมการพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ที่ประกอบด้วยกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ และกลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัย ใช้ทำนายค่าคะแนนคุณภาพรวม และคะแนนคุณภาพในแต่ละประเภทของความตรง สามารถสรุปความถี่ของตัวแปรที่ปรากฏความสามารถในการพยากรณ์ได้ดังตาราง 46 โดยรายละเอียดพบว่าตัวแปรเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย ที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ เป็นตัวแปรเดียวที่ส่งผลต่อคะแนนความตรงรวม และคะแนนความตรงเชิงบรรยาย ขณะที่คะแนนความตรงในการอ้างอิงสู่ประชากร สามารถพยากรณ์ด้วยตัวแปรวิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ที่อยู่ในกลุ่มกลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัย ปรากฏการส่งผลอย่างสม่ำเสมอและไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้คะแนนความตรงการสรุปทางสถิติ คะแนนความตรงเชิงโครงสร้าง และคะแนนความตรงภายใน มีตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ที่ไปในทิศทางเดียวกันหลากหลายตัวแปรมากกว่า ซึ่งลักษณะของตัวแปรมีความสอดคล้องกับความตรงนั้นๆ

ตาราง 46 ตัวแปรที่ส่งผลต่อค่าคะแนนความตรงรวมและด้านต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญ

ค่าคะแนนความตรง	ตัวแปรที่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญ		ปรากฏการส่งผลในกลุ่มการคิด	
	กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์	กลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัย	สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณ์ญาณ
รวม	เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย		✓	✓
ภายนอก		วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	✓	✓
เชิงบรรยาย	เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย		✓	✓
ทางสถิติ	ระดับนัยสำคัญในสรุปผล การทดสอบสมมติฐาน ระดับนัยสำคัญในการตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้ คำนวณเกี่ยวกับตัวแปรตาม (เฉพาะการคิด) ประเภท การวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูล ที่นำมาคำนวณขนาดอิทธิพล		✓	✓
เชิงโครงสร้าง	การตั้งสมมติฐาน การหาค่าประสิทธิภาพ ของตัวแปรอิสระ การระบุกรอบแนวคิด การกำหนดนิยามเชิงทฤษฎี (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา)	การตรวจคุณภาพของ เครื่องมือที่ใช้ด้าน ความเชื่อมั่น	✓	✓
	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา)	การตรวจคุณภาพของ เครื่องมือที่ใช้ในการ สำรวจตัวแปรการคิด ด้านความตรง ด้าน ความยากง่าย และ ด้านอำนาจจำแนก		✓
ภายใน	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) อายุต่ำกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย และภาษาต่างประเทศ			✓
		การออกแบบการวิจัย เชิงทดลอง	✓	

จากตาราง 46 แสดงความแตกต่างของตัวแปรที่สามารถทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ ของแต่ละกลุ่มการคิด ซึ่งพบว่าในกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ตัวแปรที่สามารถทำนายได้ในการทำนายความตรงทางสถิติ และความตรงเชิงโครงสร้างมีตัวแปรที่หลากหลายเพิ่มขึ้น ขณะที่งานวิจัยกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คะแนนความตรงภายใน สามารถทำนายได้ด้วยตัวแปรงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย และภาษาต่างประเทศ ที่จัดอยู่ในกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ ต่างจากงานวิจัยกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ ตัวแปรการออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง ที่จัดอยู่กลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัย ทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ

1.2 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ มีเป้าหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีกิจกรรมและผลการวิเคราะห์ประกอบด้วย 1) ผลการวิเคราะห์ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย 2) ผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลของผลวิจัยของรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3) ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรปรับที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอนด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย

ค่าสถิติพื้นฐานของรายงานข้อมูลในเชิงคุณภาพโดยแสดงข้อมูลเป็นคำร้อยละของจำนวนงานวิจัยแต่ละกลุ่มการคิด และข้อมูลในเชิงปริมาณในค่าของจำนวนที่คำนวณได้จากจำนวนงานวิจัยของกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ 33 เรื่องและจำนวนงานวิจัยของกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 65 เรื่อง ทั้งนี้ได้นำเสนอเฉพาะตัวแปรที่มีความแตกต่างแสดงได้ดังตาราง 47-49 ดังนี้

ตาราง 47 คำร้อยละของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์

ตัวแปร	รายละเอียด	ร้อยละของงานวิจัยกลุ่มการคิด	
		สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
เพศผู้วิจัย	ชาย	12.12	41.56
	หญิง	87.88	58.44
หน่วยงานที่ผลิตงานวิจัย	มหาวิทยาลัยของรัฐ	69.70	93.51
	มหาวิทยาลัยราชภัฏ	30.30	5.19
	วิทยาลัยพยาบาล		1.30
วัตถุประสงค์การวิจัย	ศึกษา	51.52	66.23
	เปรียบเทียบ	90.91	44.16
	วิจัยและพัฒนา	36.36	25.97

ตาราง 47 (ต่อ)

ตัวแปร	รายละเอียด	ร้อยละของงานวิจัยกลุ่มการคิด	
		สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
การ	แบบไม่มีทิศทาง	21.21	10.39
ตั้งสมมติฐาน	แบบมีทิศทาง แต่ไม่มีขอบเขต	66.67	79.22
	แบบมีทิศทาง และมีขอบเขต	12.12	3.90
ระดับนัยสำคัญ	แตกต่างกัน	6.06	1.30
ในการ	อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01		
	แตกต่างกัน	6.06	1.30
	อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05		
ระดับนัยสำคัญ	แตกต่างกัน	39.39	19.48
ในสรุปผลการ	อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01		
	ทดสอบ	36.36	77.92
	แตกต่างกัน		
สมมติฐาน	อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05		
	ไม่แตกต่างกัน	3.03	1.30
	ที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05		
การกำหนดนิยามเชิงทฤษฎี		24.24	55.84
(เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา)			
กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ		72.73	42.86
(เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา)			
สถานที่เก็บ	กรุงเทพมหานคร	21.21	2.60
ข้อมูล	ภาคกลาง	15.15	11.69
	ภาคเหนือ		6.49
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	51.52	67.53
	ภาคตะวันตก		1.30
	ภาคใต้	12.12	10.39
มีการตีพิมพ์		15.15	23.38
ผลงาน			
ระดับการศึกษา	ปริญญาโท (วิทยานิพนธ์)	100.00	96.10
ของผู้ทำวิจัย	ปริญญาเอก (วิทยานิพนธ์)		3.90

ตาราง 48 ค่าร้อยละของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม กลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัย

ตัวแปร	รายละเอียด	ร้อยละของงานวิจัยกลุ่มการคิด	
		สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
ระบุมกรอบแนวคิด		48.48	57.14
การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง	Two-group posttest-only design		5.19
	One-group pretest-posttest design	36.36	37.66
	Pretest-posttest control-group design	51.52	11.69
	Randomized Pretest-posttest control-group design	12.12	53.25
กลุ่มตัวอย่างวิธีสุ่ม	<u>แบบอาศัยความน่าจะเป็น</u>		
	สุ่มอย่างง่าย	15.15	9.09
	สุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ	6.06	3.90
	สุ่มแบบกลุ่ม	72.73	83.12
	สุ่มแบบหลายขั้นตอน	3.03	1.30
	<u>แบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น</u>		
	ศึกษาประชากรเจาะจง	3.03	2.60
การตรวจคุณภาพของเครื่องมือ	(1) ความเที่ยงตรง	93.94	55.84
	(2) ความเชื่อมั่น	87.88	94.81
	(3) ความยากง่าย	48.48	53.25
	(4) อำนาจจำแนก	69.70	72.73
การสร้างเครื่องมือทดสอบการคิด	นำของผู้อื่นมาใช้โดยไม่มีการทดลองใช้ซ้ำ	3.03	22.08
	นำของผู้อื่นมาใช้โดยมีการทดลองใช้ซ้ำ	3.03	1.30
	ปรับปรุง/สร้างขึ้นเองโดยไม่มีการทดลองใช้ก่อน	6.06	2.60
	ปรับปรุง/สร้างขึ้นเองและมีการทดลองใช้ก่อน	84.85	74.03

ตาราง 48 (ต่อ)

ตัวแปร	รายละเอียด	ร้อยละของงานวิจัยกลุ่มการคิด	
		สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
ทดลองใช้ตัวแปรอิสระ Pilot ใช้ก่อนนำไปทดลองใช้จริง		84.85	88.31
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้คำนวณ	Nonparametric stat	9.09	2.60
เกี่ยวกับตัวแปรตาม	Independent sample t-test	15.15	3.90
(เฉพาะการคิด)	Dependent sample t-test	60.61	75.32
ประเภทการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลที่นำมาคำนวณขนาดอิทธิพล	Dependent & Independent sample t-test	15.15	9.09
มีการหาค่าประสิทธิภาพของตัวแปรอิสระ		36.36	17
มีการติดตามผลระหว่างทดลอง		36.36	22.08

จากตาราง 47-48 แสดงรายละเอียดของคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล็กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ และกลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัยที่ผ่านการประเมินคุณภาพของกลุ่มงานวิจัยเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยในระดับปริญญาโท โดยมีผู้วิจัยเป็นเพศหญิงที่สังกัดในมหาวิทยาลัยของรัฐ ซึ่งการพัฒนางานวิจัยส่วนใหญ่มีการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งสมมติฐานแบบมีทิศทาง แต่ไม่มีขอบเขต และมีการแสดงระดับนัยสำคัญในสรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับ .01 และ .05 ส่วนกลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัย มีแผนแบบการวิจัยแบบทดลอง รูปแบบการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม มีการทดลองใช้ตัวแปรอิสระ Pilot ใช้ก่อนนำไปทดลองใช้จริง มีการตอบสมมติฐานการสร้างเครื่องมือทดสอบการคิดที่ปรับปรุงหรือสร้างขึ้นเองมีการทดลองใช้ก่อน มีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับตัวแปรตาม (เฉพาะการคิด) ประเภทการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลที่นำมาคำนวณขนาดอิทธิพล แบบเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังทดลอง คุณลักษณะงานวิจัยระดับเล็ กลุ่มตัวแปรเชิงปริมาณ แสดงดังตาราง 49

ตาราง 49 คุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม ตัวแปรเชิงปริมาณ

ตัวแปรเชิงปริมาณ	กลุ่มการ คิดสร้างสรรค์		กลุ่มการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	
	Mean	SD	Mean	SD
จำนวนหน้าทั้งหมด (หน้า)	220.64	65.5	190.43	74.02
จำนวนหน้าไม่รวมภาคผนวก (หน้า)	120.33	38.04	112.75	32.85
จำนวนข้อวัตถุประสงค์ทั้งหมด (ข้อ)	3.27	1.35	3.42	1.08
จำนวนข้อวัตถุประสงค์เฉพาะเกี่ยวกับการคิด (ข้อ)	1.76	0.71	2.13	0.89
จำนวนข้อสมมติฐานทั้งหมด (ข้อ)	2.48	0.94	3.04	1.47
จำนวนข้อสมมติฐานเฉพาะเกี่ยวกับการคิด (ข้อ)	1.64	0.65	2.05	0.98
จำนวนประชากร (คน)	656.79	22.94	219.65	198.41
ขนาดกลุ่มควบคุม (คน)	31.36	10.22	29.68	16.67
จำนวนตัวอย่างทั้งหมด (คน)	31.36	10.22	36.21	9.61
จำนวนวิธี การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้คำนวณ เกี่ยวกับตัวแปรตาม (เฉพาะการคิด) (วิธี)	1.15	0.36	1.00	0.43
จำนวนตัวแปรอิสระ (ตัวแปร)	1.03	0.17	1.49	0.5
จำนวนตัวแปรตาม (ตัวแปร)	2.03	0.95	2.1	0.72
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) จำนวนทั้งหมด (เรื่อง)	8.55	7.09	11.29	5.65
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย (เรื่อง)	2.70	2.65	5.01	4.35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) จำนวนงานวิจัยภาษาต่างประเทศ (เรื่อง)	3.27	3.92	4.30	3.09
เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ จำนวนทั้งหมด (เรื่อง)	10.91	5.61	21.83	15.08
เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย (เรื่อง)	4.42	3.91	12.22	12.42
เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ จำนวนงานวิจัยภาษาต่างประเทศ (เรื่อง)	2.18	1.98	6.38	6.81

จำนวนหน้าทั้งหมดและจำนวนหน้าไม่รวมภาคผนวกโดยเฉลี่ยของงานวิจัยกลุ่มการคิดสร้างสรรค์สูงกว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ งานวิจัยเกี่ยวกับการคิดมีการกำหนดจำนวนข้อวัตถุประสงค์และสมมติฐานโดยรวมเท่า ๆ กัน โดยจำนวนข้อของวัตถุประสงค์และสมมติฐานที่เกี่ยวกับเฉพาะการคิดนั้นมีจำนวนน้อยกว่าโดยรวม จำนวนประชากรของกลุ่มงานวิจัยการคิดสร้างสรรค์อ้างอิงกว้างกว่างานวิจัยการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมาก ทั้งนี้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ใช้มีจำนวนที่ใกล้เคียงกันมาก ในการวิเคราะห์ผลข้อมูลทางสถิติที่ใช้ 1-2 วิธีในการคำนวณเกี่ยวกับตัวแปรตาม (เฉพาะการคิด) ซึ่งโดยเฉลี่ยมีจำนวนตัวแปรต้นที่ใช้ประมาณ 1 ตัว และตัวแปรอิสระประมาณ 1-2 ตัว งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) จำนวนทั้งหมด และเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ จำนวนทั้งหมด มีสัดส่วนจำนวนงานวิจัยภาษาต่างประเทศอยู่ในระดับน้อย ซึ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด) และเอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ที่มีอายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัยยังมีจำนวนไม่มากนัก ส่วนคุณลักษณะด้านการจัดการเรียนรู้ เป็นการสำรวจรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของงานวิจัยแต่ละเรื่องที่ผ่านมาการประเมินคุณภาพงานวิจัย ซึ่งนำเสนอในรูปของค่าร้อยละของจำนวนค่าขนาดอิทธิพลทั้งหมด 120 ค่า แยกเป็นจำนวนค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มการคิดสร้างสรรค์มี 43 ค่า และกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณมี 77 ค่า ดังตาราง 50

ตาราง 50 คุณลักษณะด้านการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวแปรด้านเนื้อหาสาระของการวิจัย

ตัวแปร	รายละเอียด	ร้อยละของค่าขนาดอิทธิพลกลุ่มการคิด	
		สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
ประเภทของ	เน้นพัฒนาด้านพุทธิพิสัย	13.21	13.59
รูปแบบการ	เน้นพัฒนาด้านจิตพิสัย	3.77	
จัดการเรียนรู้	เน้นด้านทักษะพิสัย	3.77	
	เน้นพัฒนาด้านทักษะ	35.85	49.51
	เน้นการบูรณาการ	33.96	31.07
	เน้นด้านเทคโนโลยี	9.43	5.83
การควบคุมการ	ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง	1.89	1.94
	ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	41.51	67.96
	ผสมผสาน	56.60	29.13
การจัดกิจกรรม	แบบการลงมือปฏิบัติ	15.09	29.13
	แบบเน้นการสืบค้น	16.98	19.42

ตาราง 50 (ต่อ)

ตัวแปร	รายละเอียด	ร้อยละของค่าขนาดอิทธิพลกลุ่มการคิด	
		สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณ์ญาณ
เนื้อหาสาระรายวิชา	คณิตศาสตร์	9.43	2.91
	วิทยาศาสตร์	32.08	65.05
	ภาษาอังกฤษ	5.66	
	ภาษาไทย	1.89	2.91
	สังคมศึกษา	3.77	13.59
	สุขศึกษา และพลศึกษา	3.77	
	ศิลปะ	13.21	
	การทำงานอาชีพ	13.21	3.88
	อื่นๆ	16.98	11.65
การจัดกลุ่มการเรียนรู้	แบบเรียนด้วยตนเอง	33.96	28.16
	แบบจับคู่	5.66	1.94
	แบบทีม	77.36	81.55
	แบบกลุ่ม (7 คนขึ้นไป)	1.89	7.77
วิธีการสอน	จัดบันทึกตามสั่ง	3.77	5.83
	อภิปราย	66.04	86.41
	ทดลอง	30.18	37.86
	ศึกษาด้วยตนเอง	32.08	20.39
ชนิดของการเรียน	จดจำข้อมูล	62.26	3.88
	สัมพันธ์อย่างเข้าใจ		33.98
	ทักษะการนำไปใช้	37.74	62.14
ชนิดของเครื่องมือ	สื่อสิ่งพิมพ์	64.15	65.05
	สื่ออิเล็กทรอนิกส์	11.32	9.71
	สื่อกิจกรรม การทดลอง	84.91	78.64
	สื่อตัวอย่างจริง	32.08	23.30
ประเภทของสื่อ	สื่อแบบเดี่ยว	30.19	37.86
	สื่อประสม	69.81	62.14

ตาราง 50 (ต่อ)

ตัวแปร	รายละเอียด	ร้อยละของค่าขนาดอิทธิพลกลุ่มการคิด	
		สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
ระดับการศึกษาของกลุ่ม ตัวอย่าง	ต่ำกว่าประถมศึกษา	18.87	
	ประถมศึกษา	43.40	14.56
	มัธยมศึกษาตอนต้น	26.42	56.31
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	9.43	20.39
	อาชีวศึกษา	1.89	2.91
	อุดมศึกษา		0.97
ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ (เนื้อหา)	เนื้อหาอย่างเดียว	15.09	17.48
	เนื้อหามากกว่าปัญหา	35.85	27.18
	ปัญหามากกว่าเนื้อหา	37.74	44.66
	ปัญหาอย่างเดียว	11.32	10.68

ตาราง 51 คุณลักษณะด้านการจัดการเรียนรู้ ตัวแปรเชิงปริมาณ

ตัวแปรเชิงปริมาณ	สถิติ	ค่าเชิงปริมาณของกลุ่มการคิด	
		สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
จำนวนหน่วยการสอนที่สร้างขึ้น (หน่วย)	Mean	11.49	6.11
	SD	5.26	3.38
จำนวนคาบที่สอน (คาบ)	Mean	18.83	14.52
	SD	4.70	5.68
ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง (ชั่วโมง)	Mean	54.15	60.78
	SD	11.84	6.21
จำนวนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เฉพาะที่เกี่ยวกับการคิด (ชนิด)	Mean	2.02	1.00
	SD	2.41	0.00
เวลาที่ใช้สำหรับการประเมิน (นาที)	Mean	45.43	73.40
	SD	0.30	45.45
จำนวนข้อคำถาม (ข้อ)	Mean	7.34	43.06
	SD	6.98	13.62

คุณลักษณะโดยรวมของประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ จากงานวิจัยที่ได้รับการคัดกรองคุณภาพมีรายละเอียดดังตาราง 50-51 จำแนกเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่แสดงในคำร้อยละของจำนวนค่าขนาดอิทธิพล และข้อมูลเชิงปริมาณแสดงค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนค่าเฉลี่ย ซึ่งตัวแปรในเชิงปริมาณปรากฏ 6 ตัวแปร คือ จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวนคาบที่สอน ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง จำนวนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเฉพาะที่เกี่ยวกับการคิด เวลาที่ใช้สำหรับการประเมิน และจำนวนข้อคำถาม นอกนั้นเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ จากข้อมูลด้านความถี่ของตัวแปรคุณลักษณะด้านต่างๆ สามารถสรุปได้ดังตาราง 52 ดังนี้

ตาราง 52 สรุปข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวแปร	สรุปข้อมูล
ประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน	ส่วนใหญ่เป็นการเน้นพัฒนาด้านทักษะกระบวนการ และเน้นการบูรณาการ
เนื้อหาสาระรายวิชา	ส่วนใหญ่ใช้พัฒนาในรายวิชาวิทยาศาสตร์
การควบคุมการเรียน	รูปแบบผสมผสาน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
การจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบเรียน	มีทั้งแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง และจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบทีม คือ ระหว่าง 3-6 คน เป็นส่วนใหญ่
การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนแบบการลงมือปฏิบัติ	ปรากฏกิจกรรมประเภทวาดภาพ จับคู่ และทดลอง เป็นส่วนใหญ่ แต่การทดลองใช้กับการคิดวิเคราะห์ และการคิดวิจารณ์มาก
การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนแบบเน้นวิธีการสอน	การอ่าน ดู และฟัง โดยการสืบค้นยังมีน้อย เรียงลำดับจากมากมาน้อย ได้แก่ แบบอภิปราย การศึกษาด้วยตนเอง แบบทดลอง และแบบฝึกปฏิบัติ ยกเว้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ใช้วิธีการสอนแบบทดลองสูงกว่า การศึกษาด้วยตนเอง
ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง	อยู่ในช่วงระหว่างประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษา
ชนิดของการเรียน	สัมพันธ์อย่างเข้าใจ และทักษะการนำไปใช้
ประเภทของสื่อ	มีการใช้ทั้งสื่อแบบเดี่ยวและแบบผสม

ตาราง 52 (ต่อ)

ตัวแปร	สรุปข้อมูล
ชนิดของเครื่องมือเป็นสื่อ	มีหลากหลายทั้งในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม สื่อกิจกรรม การทดลอง สื่อตัวอย่างจริง และไม่ปรากฏการใช้สื่อบุคคล
ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ (วิชา)	ปรากฏการใช้ในวิชาเดียว
ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ (เนื้อ)	มีการเน้นที่ปัญหามากกว่าเนื้อหาเป็นลำดับ ซึ่งการใช้ปัญหา อย่างเดียวในการจัดการเรียนการสอนยังปรากฏให้เห็นน้อย
การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับ (คน)	อยู่ในช่วงของรูปแบบผสมผสานของการปฏิสัมพันธ์ทั้งผู้สอน และผู้เรียนซึ่งโน้มเอียงไปทางผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่ และไม่ปรากฏการไม่มีปฏิสัมพันธ์กับ
การประเมินผล	เป็นการประเมินด้านการเรียนรู้
การวัดผล	เกือบทั้งหมดใช้แบบทดสอบ มีบางส่วนของกา วัด การคิดสร้างสรรค์ใช้แบบสัมภาษณ์
จำนวนข้อคำถาม	กลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มการคิดวิเคราะห์ และกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ มีมากไปน้อยตามลำดับ

1.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลของผลวิจัยของรายงานการวิจัย

เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ค่าขนาดอิทธิพลที่ได้มาจากการคำนวณเฉลี่ยค่าขนาดอิทธิพลที่
จัดรูปแบบการทดลอง Single group Pretest/Posttest designs และ Pretest/Posttest with
control group designs โดยใช้ค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลเป็นเกณฑ์ในการนำเสนอรูปแบบ
การจัดการเรียนรู้ ซึ่งจำแนกเป็น 3 กลุ่มการพิจารณา คือ โดยรวม กลุ่มการคิดสร้างสรรค์ และ
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังแสดงในตาราง 53

ตาราง 53 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรียงลำดับตามค่าขนาดอิทธิพลจากมากไปน้อย

รูปแบบ การจัดการเรียนรู้	จำนวนค่าขนาดอิทธิพล (ค่า)				ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย		
	Single group Pretest/Posttest		Pretest/Posttest with control group		การคิด โดยรวม	การคิด สร้างสรรค์	การคิด อย่างมี วิจารณญาณ
	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ			
ไฮสโคป	1				5.93	5.93	
Sociooscientfic	1	2		1	4.71	6.25	4.35
สมองเป็นฐาน	2				4.26	4.26	
คอนสตรัคติวิซึม	1			1	4.14	7.23	
บูรณาการ	2				4.12	4.12	
CIPPA	1		1		4.05	4.05	
วิจัยเป็นฐาน		1			4.03		4.03
รูปแบบของเดวิส	1				3.94	3.94	
4MAT	5				3.86	3.86	
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน		4		2			3.59
กฎของธอร์นไคด์	1				3.57		3.57
7E		2		1	3.41		3.41
พหุปัญญา	2	1			3.04	4.20	2.46
5E	4	8	1		2.80	2.73	2.84

ตาราง 53 (ต่อ)

รูปแบบ การจัดการเรียนรู้	จำนวนค่าขนาดอิทธิพล (ค่า)				ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย		
	Single group Pretest/Posttest		Pretest/Posttest with control group		การคิด โดยรวม	การคิด สร้างสรรค์	การคิด อย่างมี วิจารณญาณ
	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ			
Jigsaw		1			2.80		2.80
การคิดแบบหวนทบทวน		3		1	2.78		2.78
TGT ร่วมกับ SSCS	1				2.71	2.71	
ปัญหาเป็นฐาน		3		1			2.19
เทคนิคการคิดทาง วิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้ เทคนิคการรู้จัก		3		1			2.16
รวม	26	28	3	8			
ค่าเฉลี่ย					2.27	2.55	2.13

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพล เป็นเกณฑ์เพื่อคัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนทั้งการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งปรากฏการจัดการเรียนรู้ 16 รูปแบบ ได้นำเสนอเรียงลำดับจากค่าขนาดอิทธิพลมากไปหาน้อยที่พิจารณาแบบรวมทุกการคิด ดังนี้ 1) ไฮสโคป 2) Sociooscientific 3) สมอเป็นฐาน 4) การเรียนแบบคอนสตรัคติวิซึม 5) การบูรณาการ 6) CIPPA 7) วิจัยเป็นฐาน 8) รูปแบบของเดวิส 9) 4MAT 10) กฎของธอร์นไคต์ 11) 7E 12) พหุปัญญา 13) 5E 14) Jigsaw 15) การคิดแบบหมวกหกใบ 16) TGT ร่วมกับ SSCS โดยมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลโดยรวม คือ 2.27 เมื่อพิจารณาแยกประเภทการคิดพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลเฉพาะกลุ่มงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ มีค่าเท่ากับ 2.55 โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่ใช้พหุปัญญามีอันดับสูงขึ้นไปอยู่ใน 5 อันดับแรก ขณะที่รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลเฉพาะกลุ่มงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเท่ากับ 2.13 ปรากฏการจัดการเรียนรู้แบบที่ใช้พหุปัญญามีค่าขนาดอิทธิพลต่ำลง แต่ยังคงมีค่าที่สูงกว่าค่าเฉลี่ย นอกจากนี้ยังพบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปัญหาเป็นฐาน และเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้เทคนิคการรู้คิดเป็นรูปแบบที่ปรากฏเฉพาะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทั้ง 2 การคิด ได้แก่ Socioscientific การใช้พหุปัญญา และ 5E รูปแบบการจัดการเรียนรู้จากตาราง 54 เป็นการสรุปในภาพรวมถึงความสามารถส่งเสริมทักษะการคิดแต่ละประเภท แต่เนื่องด้วยรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนแต่ละช่วงชั้นการศึกษาน่าจะมีความแตกต่างกัน และควรตระหนักถึงความเหมาะสมของการเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ จึงพิจารณาเฉพาะช่วงชั้นประถมศึกษา แสดงรายละเอียดดังตาราง 54

ตาราง 54 สรุป 5 อันดับที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุดของกลุ่มการคิดในแต่ละประเภท เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษา

อันดับ ที่	กลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ		กลุ่มการคิดสร้างสรรค์	
	รูปแบบ	ค่าขนาดอิทธิพล	รูปแบบ	ค่าขนาดอิทธิพล
1	เทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ ที่ดี โดยใช้เทคนิครู้คิด	3.83	CIPPA	11.59
2	Jigsaw	2.80	4MAT	7.52
3	แผนที่ความคิด	2.36	ชุดฝึกทักษะและการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์	5.67
4	5E ร่วมกับพหุปัญญา	1.74	พหุปัญญา	5.01
5	7E ร่วมกับพหุปัญญา	1.68	วิจัยเป็นฐาน	4.03

จากตาราง 54 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆที่ส่งเสริมอิทธิพลต่อการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เฉพาะระดับประถมศึกษา เมื่อสรุปและจัดอันดับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน 5 อันดับแรก พบว่า 4MAT สามารถส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ในทุกช่วงชั้นการศึกษา ขณะที่รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การใช้เทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการรู้จักคิด แต่ไม่ปรากฏวิธีการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการคิดแบบหมวกหกใบ ที่เคยปรากฏในการคำนวณแบบรวมทุกระดับชั้น ความหลากหลายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพล รวมทั้งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ปรากฏเฉพาะระดับประถมศึกษา การคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมจึงควรมีหลักเกณฑ์ที่สร้างความน่าเชื่อถือ การคำนวณหาขนาดอิทธิพลเป็นประเด็นหนึ่งของการนำมาพิจารณา การเปรียบเทียบการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลที่มาจากรูปแบบการทดลอง Single group Pretest/Posttest designs และ Pretest/Posttest with control group designs ซึ่งมีความแตกต่างจากด้านปัจจัยต่างๆที่มีผลจากการควบคุม ได้แก่ ปัจจัยด้านเวลา ด้านเนื้อหา ด้านผู้สอน ด้านผู้เรียน ด้านประเมินผล เป็นต้น ดังแสดงในตาราง 55

ตาราง 55 การเปรียบเทียบความแตกต่างการคำนวณด้วยสูตรคำนวณ กับการหาส่วนต่างของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร 1	จำนวน ค่าขนาด อิทธิพล	จำนวน กลุ่ม ตัวอย่าง	ES _{pp} (1)	ES _{Ctrl} (2)	ES _{ppwc} (3)	(1 - 2) - 3	%ความ แตกต่าง
7E	1	70	7.054	5.685	0.85	0.51	60.30
เทคนิคการคิด ทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้เทคนิคการรู้จักคิด	1	84	0.09	0.21	-0.08	-0.04	51.91
Socioscientific	1	84	2.57	2.14	0.98	-0.55	-56.11
7E โดยใช้เทคนิคการรู้จักคิด	1	90	0.88	1.58	-0.96	0.26	-27.52
5E ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา	2	122	2.29	4.23	-1.76	-0.18	10.50
5E โดยใช้เทคนิคการรู้จักคิด	3	292	2.54	1.92	0.58	0.04	7.43
7E ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา	5	348	3.17	1.55	1.55	0.07	4.22

การทดลองแบบ Single group Pretest/Posttest designs เป็นค่าที่มีตัวแปรแทรกซ้อนอยู่ ค่าขนาดอิทธิพลที่ได้จึงมีค่าสูง จึงจำเป็นต้องตัดค่าขนาดอิทธิพลที่มาจากผลของตัวแปรแทรกซ้อนก่อน การคำนวณหาขนาดอิทธิพลจากการรูปแบบ Pretest/Posttest with control group designs จึงเป็นรูปแบบทดลองการที่นำมาแก้ไขค่าขนาดอิทธิพลที่คลาดเคลื่อนให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ซึ่งวิธีการคำนวณชนิดหนึ่งเป็นการคำนวณแบบแยกส่วนหาความแตกต่างระหว่างค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม ที่กำจัดค่าขนาดอิทธิพลที่เกิดจากตัวแปรที่ควบคุม จากตาราง 55 พบว่า เมื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยที่มาจากจำนวนค่าขนาดอิทธิพลหลายค่ามากขึ้น มีค่าความแตกต่างที่มีสัดส่วนน้อยลง ในความเป็นจริงมีการออกแบบการทดลองหลากหลายรูปแบบ แต่งานวิจัยที่ผ่านการคัดคุณภาพสำหรับงานวิจัยนี้ส่วนใหญ่เป็น Single group Pretest/Posttest designs การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลจึงเป็นแบบผสมผสานระหว่าง Single group Pretest/Posttest designs และ Pretest/Posttest with control group designs ที่มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพียง 14 ค่า รายละเอียดดังตาราง 55 และเพื่อคัดเลือกรูปแบบจากค่าขนาดอิทธิพลที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด จำนวนค่าขนาดอิทธิพลที่นำมาคำนวณจึงเป็นปัจจัยหนึ่งของการคัดเลือกรูปแบบ การปรากฏของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้งการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย พร้อมทั้งพิจารณารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเฉพาะด้านที่ปรากฏทั้งในการคำนวณโดยภาพรวมและการคำนวณหาเฉพาะระดับประถมศึกษา เป็นเกณฑ์การคัดเลือก สำหรับการพัฒนาในลำดับต่อไป โดยสามารถคัดเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 56

ตาราง 56 การคัดเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่กำหนด

รูปแบบ การจัด การเรียนรู้	จำนวน ค่าขนาด อิทธิพล	ค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย					สรุป
		เฉพาะระดับประถมศึกษา (5 อันดับแรก)		พิจารณาทุกระดับชั้น			
		การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	โดยรวม	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	
ไฮสโคป	1			✓	✓		
Sociooscientfic	4			✓	✓	✓	✓
สมองเป็นฐาน	2			✓	✓		
คอนสตรัคติวิซึม	2			✓	✓		
บูรณาการ	2			✓	✓		
CIPPA	2	✓		✓	✓		
วิจัยเป็นฐาน	1	✓		✓			
รูปแบบของเดวิส	1			✓	✓		
4MAT	5	✓		✓	✓		✓
คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน	6					✓	
กฎของธอร์นไคต์	1			✓		✓	
7E	3			✓		✓	✓
พหุปัญญา	3	✓		✓	✓	✓	✓
5E	13			✓	✓	✓	✓
Jigsaw	1		✓	✓		✓	
หมวกหกใบ	4			✓		✓	
TGT ร่วมกับ SSCS	1			✓	✓		
ปัญหาเป็นฐาน	4					✓	
เทคนิคการคิด	4						
ทางวิทยาศาสตร์ ที่ดีโดยใช้เทคนิค การรู้คิด			✓			✓	✓
ชุดฝึกทักษะ		✓					
แผนที่ความคิด			✓				
5E กับพหุปัญญา			✓				
7E กับพหุปัญญา			✓				

ผลจากการคัดเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังตาราง 57 เริ่มต้นด้วยการใช้จำนวนของค่าขนาดอิทธิพลที่มีมากกว่า 3 ค่าเป็นเกณฑ์คัดกรองลำดับแรก และใช้เกณฑ์ค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย ที่พิจารณาเฉพาะระดับประถมศึกษา (5 อันดับแรก) จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คัดเลือกผ่านทั้ง 2 ขั้นตอน ได้แก่ 4MAT พหุปัญญา เทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้เทคนิคการรู้จัก 5E และ 7E นอกจากนี้ได้ใช้อันดับของค่าขนาดอิทธิพลของการพิจารณาทุกระดับชั้นเป็นตัวคัดเลือกพิเศษ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ Sociooscientific เป็นรูปแบบที่ปรากฏในอันดับที่ 1 และ 2 เมื่อพิจารณาแบบแยกกลุ่มการคิด และรวมทุกการคิด ตามลำดับ แล้วใช้เกณฑ์ค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย จากการพิจารณาในทุกระดับชั้น แบบรวมทุกการคิด และแยกกลุ่มการคิด ดังนั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการคัดเลือกมี 6 รูปแบบ คือ Sociooscientific 4MAT พหุปัญญา เทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้เทคนิคการรู้จัก 5E และ 7E

1.2.3 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรปรับที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอนด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกประเด็นต่างๆเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีรายละเอียดแยกเป็นประเด็นต่างๆกันไปตามกระบวนการวิจัย และการจัดการเรียนรู้ โดยความแตกต่างนี้เป็นประเด็นที่ผู้วิจัยตระหนักว่ามีส่วนสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อก่อให้เกิดผลต่อการคิดประเภทต่างๆ ดังนั้นการวิเคราะห์ตัวแปรของการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพลของการคิด โดยวิธี วิเคราะห์สมการถดถอยแบบเป็นขั้นตอน จะช่วยให้สามารถคัดกรองตัวแปรเฉพาะที่มีความสำคัญที่ควรตระหนักในแต่ละการคิดได้ ที่ปรากฏเฉพาะตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นอย่างน้อย ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 57 สมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพลของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตัวแปรการปฏิสัมพันธ์ (ทรัพยากร) อื่นๆ นอกจากที่เตรียมให้ และตัวแปรการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบจับคู่ ให้ผลทางบวก ขณะที่สมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพลของการคิดสร้างสรรค์ มีตัวแปรการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนด้านการฟัง มีเพียงตัวแปรเดียวเท่านั้น แต่ส่งผลทางด้านลบด้วย เมื่อพิจารณาสมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพลของการคิดรวมทั้งหมด ตัวแปรที่ส่งผลทางด้านบวก ได้แก่ ตัวแปรวิธีการสอนแบบทดลอง ตัวแปรประเภทของสื่อ ตัวแปรประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนด้านการลงมือปฏิบัติ (การทดลอง) ตามลำดับจากมากไปหาน้อย และตัวแปรที่ส่งผลทางด้านลบ คือ ตัวแปรเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเฉพาะที่เกี่ยวกับการคิดชนิดแบบสัมภาษณ์ แต่ตัวแปรวิธีการสอนแบบทดลองมีค่าสัมประสิทธิ์ที่สูงมาก ทั้งนี้สมการที่สามารถพยากรณ์ได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดรวมทั้งหมด มีอำนาจในการทำนายคิดเป็นร้อยละ 14.9 และ 12.8 ตามลำดับ

ตาราง 57 สมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพล โดยตัวแปรการจัดการเรียนรู้

สมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพลของการคิด						
อย่างมีวิจารณ์ญาณ			สร้างสรรค์		รวมทั้งหมด	
d =	0.333	การปฏิสัมพันธ์ (ทรัพยากร) อื่นๆ นอกจากที่เตรียมให้**	0.482	การจัดกลุ่ม การเรียน แบบการ พัง**	0.213	ประเภทของสื่อ**
	+0.219	การจัดกลุ่มการเรียนรู้ แบบจับคู่*			+0.175	ประเภทของรูปแบบการจัด การเรียนการสอน**
					+0.152	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนแบบ การลงมือปฏิบัติ (การทดลอง)*
					+4.001	วิธีการสอนแบบทดลอง **
					-0.123	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเฉพาะ ที่เกี่ยวกับการคิดแบบสัมภาษณ์*
R	0.386		0.482			0.357
R ²	0.149		0.232			0.128
SEE	2.080		2.246			2.508
F	8.780		15.430			7.899
Sig.	0.009		0.141			0.003

เนื่องด้วยการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบเป็นขั้นตอนให้มุมมองเฉพาะตัวที่มีค่าที่มีความเด่นชัดของการส่งอิทธิพลต่อการคิด แต่รายละเอียดด้านการจัดการเรียนรู้มีหลากหลาย และเพื่อให้เกิดความครอบคลุมในการนำไปสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จึงได้นำการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบนำตัวแปรเข้าพิจารณาทั้งหมด นำมาใช้วิเคราะห์ดูความสัมพันธ์ ความเปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบของแต่ละตัวแปร ในทุกตัวแปรที่ได้รับการบันทึก เพื่อนำมาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลงานวิจัยในทุกประเด็นของตัวแปร

การจัดการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนาทั้งการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยใช้ข้อมูลงานวิจัยประกอบ ที่มีปริมาณเพียงพอต่อการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพลที่จำแนกออกเป็นรายตัวแปรมีเพียงระดับชั้นประถมศึกษาเท่านั้น และสิ่งที่ควรตระหนักหรือใส่ใจสำหรับการจัดการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษา ได้แก่ ตัวแปรวิธีการสอนด้านทดลอง ตัวแปรวิธีการสอนด้านศึกษาด้วยตนเอง ตัวแปรประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตัวแปรการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนชนิดการฟัง ที่อยู่ในกลุ่มที่ส่งผลทางบวกทั้งในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์ ขณะที่ตัวแปรขนาดกลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนชนิดการสืบค้น ตัวแปรชนิดของเครื่องมือสื่อตัวอย่างจริง ส่งผลทางลบทั้งในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการคิด

สร้างสรรค์ ทั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์ในทุกตัวแปรข้างต้น ยกเว้น ตัวแปรประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ให้ผลทางด้านลบ ซึ่งในรายละเอียดประเด็นย่อยมีตัวแปรบางตัวที่ส่งผลต่อการคิดแต่ละชนิดต่างกัน เช่น ตัวแปรการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนแบบการดู ส่งผลเพิ่มขึ้นในทางบวกกับการคิดสร้างสรรค์ แต่กลับส่งผลในทางลบจากที่เคยส่งผลในทางบวก กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดดังตาราง 58

ตาราง 58 สมการพยากรณ์ ด้วยการคำนวณจากวิธีถดถอยพหุ แบบ Enter ระดับประถมศึกษา

สมการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ			สมการการคิดสร้างสรรค์		
Beta		t	Beta		t
-1.454	ขนาดกลุ่มทดลอง	-0.425	-0.803	ขนาดกลุ่มทดลอง	-1.371
+0.17	ประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	0.14	+0.67	ประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	3.244
+1.10	จำนวนแผนการสอนที่สร้างขึ้น	0.363			
			-1.115	จำนวนคาบที่สอน	-2.816
			+0.96	การควบคุมการเรียนรู้	2.527
			+0.15	การจัดกลุ่มการเรียนรู้ 7 คนขึ้นไป	0.625
-0.462	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบทดลอง	-0.503	-0.488	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบประดิษฐ์	-4.575
-0.071	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบการวาด, จับคู่	-0.099	+0.27	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบเน้นการฟัง	0.658
+0.51	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบเน้นการฟัง	0.346	+0.51	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบเน้นการดู	1.389
-0.498	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบเน้นการดู	-0.254	+0.83	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบเน้นการอ่าน	5.794
			-0.02	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบเน้นการสืบค้น	-0.146
-0.381	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน แบบเน้นการสืบค้น	-0.917	+0.11	วิธีการสอน แบบจดบันทึกตามสั่ง	0.57
+0.13	วิธีการสอน แบบจดบันทึกตามสั่ง	0.508			
+0.74	วิธีการสอน แบบทดลอง	1.08	+0.23	วิธีการสอน แบบทดลอง	0.986
+0.82	วิธีการสอน แบบศึกษาด้วยตนเอง	0.954	+0.84	วิธีการสอน แบบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4.638
			+0.14	วิธีการสอน แบบฝึกปฏิบัติ	3.205
-0.064	ชนิดของเครื่องมือ แบบสื่อสิ่งพิมพ์	-0.044	-0.783	ชนิดของเครื่องมือ แบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์	-4.772
			-0.146	ชนิดของเครื่องมือ แบบสื่อตัวอย่างจริง	-0.753
-0.553	ชนิดของเครื่องมือ แบบสื่อตัวอย่างจริง	-0.419	-0.773	ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ ด้านเนื้อหา	-1.282
			+1.13	การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน	2.637
			+0.06	การปฏิสัมพันธ์ (ทรัพยากร) อื่นๆ	0.608
			-0.131	เครื่องมือวัดแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิด	-2.119
			-0.889	เครื่องมือวัดแบบทดสอบเกี่ยวกับการคิด	-2.998
+0.87	เวลาที่ใช้สำหรับการประเมิน	1.816	+0.32	จำนวนข้อคำถาม	1.795
R	0.887			0.993	
R ²	0.787			0.987	
Sig.F	.000			.000	

ตาราง 59 สรุปทิศทางการส่งผลของตัวแปรที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้จากสมการพยากรณ์
ที่วิเคราะห์แบบรวมทุกระดับชั้น

ตัวแปรการจัดการเรียนการสอน	แนวโน้มทิศทางตามชนิดของกลุ่มการคิด		
	รวมทั้งหมด	สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้น	+	+	-
จำนวนคาบที่สอน	-	-	+
ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง	+	+	-
การควบคุมการเรียน	-	+	-
การจัดกลุ่มการเรียนรู้ (สูงสุด+)	เป็นลบทั้งหมด	ตนเอง	จับคู่
การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน (สูงสุด+)	ทดลอง	ฟัง	อ่าน
วิธีการสอน (สูงสุด+)	เป็นลบทั้งหมด	ฝึกปฏิบัติ	ฝึกปฏิบัติ
ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง	+	+	-
ชนิดของการเรียน	+	+	-
ประเภทของสื่อ	+	+	-
ชนิดของเครื่องมือ (สูงสุด+)	สื่อสิ่งพิมพ์	เป็นลบทั้งหมด	สื่อกิจกรรม การทดลอง
การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับ (คน)	+	+	-
การปฏิสัมพันธ์ (ทรัพยากร) อื่นๆนอกจากที่ เตรียมให้	+	-	+
เวลาที่ใช้สำหรับการประเมิน	-	+	-
จำนวนข้อคำถาม	-	-	+

หมายเหตุ: เครื่องหมาย + และ - แสดงทิศทางตามแนวทางกำหนดในแบบรหัสบันทึกข้อมูล

จากตาราง 59 แสดงข้อมูลเชิงทิศทางการส่งผลของตัวแปรต่างๆ ต่อค่าขนาดอิทธิพลการคิด โดยการวิเคราะห์แบบรวมทุกระดับชั้นเรียน เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วพบว่าเกือบทุกประเด็นของการจัดการเรียนรู้ มีทิศทางการส่งผลที่ตรงกันข้ามกันเสมอ ยกเว้นแต่รูปแบบวิธีการสอนแบบฝึกปฏิบัติ ที่ส่งผลดีที่สุด ในทางบวกกับทั้ง 2 การคิด ซึ่งรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้ของแต่ละการคิดทั้ง 2 แบบ มาสรุปเป็นข้อความใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดการเรียนรู้อย่างตาราง 60

ตาราง 60 แปลข้อมูลเชิงตัวแปรเป็นข้อความสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวแปรการจัดการเรียนรู้	ชนิดของกลุ่มการคิด	
	สร้างสรรค์	อย่างมีวิจารณญาณ
ประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	ควรเน้นการพัฒนาด้านทักษะทางการคิด และบูรณาการรายวิชาการสอน	
จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้	ยิ่งมากยิ่งดี	
จำนวนคาบที่สอน	ควรจัดให้มีจำนวนน้อยลง	
การควบคุมการเรียนรู้	เน้นให้เรียนรู้ด้วยตนเอง อย่าง เป็นอิสระ	
การจัดกลุ่มการเรียนรู้	จำนวนตั้งแต่ 7 คนขึ้นไป	
การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน	หลีกเลี่ยงการประดิษฐ์ และ สืบค้น	ควรหลีกเลี่ยงการทดลอง การวาด จีบคู่ การดู การสืบค้น แต่ควรเพิ่ม กิจกรรมที่เกี่ยวกับการฟัง
วิธีการสอน	การจดบันทึกตามสั่ง การฝึก ปฏิบัติ การทดลอง และ การศึกษาด้วยตนเอง ให้ผลดีขึ้น ตามลำดับ	การจดบันทึกตาม การทดลอง และการศึกษาด้วยตนเอง ให้ผลดี ขึ้นตามลำดับ
ชนิดของเครื่องมือวัด	ควรหลีกเลี่ยงการใช้ อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม และสื่อตัวอย่างจริง	ควรหลีกเลี่ยงการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อตัวอย่างจริง
ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ (เนื้อหา)	ยังไม่ควรใช้ปัญหาเป็นหลัก แต่ ควรเน้นเนื้อหามากกว่า	
การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับคน	ควรให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างกันเองให้มากที่สุด	
การปฏิสัมพันธ์ (ทรัพยากร) อื่นๆนอกจากที่เตรียมให้	ควรให้มีมากขึ้น	
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเฉพาะ เกี่ยวกับการคิด	ไม่ควรใช้แบบสัมภาษณ์ และ แบบทดสอบ	
เวลาที่ใช้สำหรับการประเมิน	ยิ่งมากยิ่งดี	
จำนวนข้อคำถาม	ยิ่งมากยิ่งดี	
ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	ควรมีขนาดเล็กไม่ใหญ่มาก	

ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับการกำหนดรายละเอียดการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาเป็นหลัก และใช้ข้อมูลอื่นๆ ที่กล่าวในภาพรวม เป็นข้อมูลสนับสนุน

2. ผลการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์หาลำดับขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการหาความถี่ของแต่ละขั้นตอนจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 16 รูปแบบที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งแสดงดังตาราง 61

ตาราง 61 ความถี่ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ของการจัดการเรียนรู้ที่มีขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ขั้นตอน	ความถี่	รายละเอียด	รูปแบบการจัดการเรียนรู้
จัดเตรียมความพร้อม	2	เตรียมการ	วิจัยเป็นฐาน Jigsaw
ประเมินก่อนเรียน	4	ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)	7E
		ขั้นการซักถามการเรียนรู้ของตนเอง(Questioning)	การคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี
		ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย)	4MAT
		ขั้นทบทวนความรู้เดิม	CIPPA
กระตุ้นสมอง	15	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)	7E
		ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา	Constructivist
		ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	พหุปัญญา บูรณาการ
		ขั้นสร้างความเชื่อมโยง	การคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี
		ขั้นนำ	วิจัยเป็นฐาน หมวกหกใบ การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
		ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์ (สมองซีกขวา)	4MAT
		การจุดประกายความคิด	ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้อง กับการใช้ วิทยาศาสตร์
		ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ	เดวีส์

ตาราง 61 (ต่อ)

ขั้นตอน	ความถี่	รายละเอียด	รูปแบบการจัดการเรียนรู้
ลอง ทำ ดู	39	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)	7E
		ขั้นไตร่ตรอง	Constructivist
		ขั้นสอน	พหุปัญญา วิจัยเป็นฐาน Jigsaw
		ขั้นดำเนินการสอน	บูรณาการ
		ขั้นสะท้อนตนเอง(Self-reflecting)	การคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี
		ขั้นที่ 3 ขั้นบูรณาการสังเกตไปสู่ความคิดรวบยอด (สมองซีกขวา)	4MAT
		ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย)	
		ขั้นที่ 5 ขั้นปฏิบัติความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย)	
		ขั้นที่ 6 ขั้นปรับแต่งเป็นแนวคิดของตนเอง (สมองซีกขวา)	
		ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์
		ขั้นค้นหาประสบการณ์	
		ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย	เดวีส์
		ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย	
		การวางแผน	ไฮสโคป
		การปฏิบัติตามแผน	
		ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม (Construction)	CIPPA
		ขั้นการแสวงหาความรู้ (Process Learning)	

ตาราง 61 (ต่อ)

ขั้นตอน	ความถี่	รายละเอียด	รูปแบบการจัดการเรียนรู้
ลอง ทำ ดู	39	ขั้นสำรวจประเด็นที่เป็นปัญหา	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
		ขั้นนิยามปัญหา	
		สืบเสาะหาทางแก้ปัญหา	
		ศึกษาวิจัยหาทางแก้ปัญหา	
		เขียนแนวทางแก้ปัญหาเป็นลายลักษณ์อักษร	
		อักษร	
		ขั้นปฏิบัติ	หมวกหกใบ
		ขั้นหารายละเอียดเพิ่มเติม	
		ขั้นฝึกทักษะ	
		ตั้งเป้าหมายในการคิดให้ถูกทาง	การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
		ตั้งประเด็นของการคิดให้ชัดเจน	
		รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	
		ตรวจสอบความถูกต้องความเพียงพอและ	ธอร์นไคต์
		น่าเชื่อถือของข้อมูล	
		ระบุทางเลือก	
		ทบทวน ไตร่ตรอง	
		ลงความเห็น ยืนยัน/เปลี่ยนใจทางเลือก	
		สุดท้าย	
ประมวลผลการเรียนรู้	15	ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	7E
			กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการแสดงการทดลองวิทยาศาสตร์
		ขั้นสรุป	พหุปัญญา
			บูรณาการ
			แผนที่ความคิด
			วิจัยเป็นฐาน
			JIGSAW
			โยนิโสมนสิการ
			หมวกหกใบ
			การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตาราง 61 (ต่อ)

ขั้นตอน	ความถี่	รายละเอียด	รูปแบบการจัดการเรียนรู้
ประมวลผลการเรียนรู้	15	ขั้นซักถามเกี่ยวกับความจริงหรือความสามารถในการเชื่อถือได้ (Questioning the Truth or Believability)	การคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี
		ขั้นให้เทคนิควิธีการ	เดวีส์
		การทบทวน	ไฮสโคป
		ขั้นสรุปและการจัดระเบียบความรู้ (Construction)	CIPPA
		ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ (สมองซีกซ้าย)	4MAT
แลกเปลี่ยนขยายผล	13	ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase/Elaboration Phase)	7E
		ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา	Constructivist
		ขั้นเปรียบเทียบความคิดของตนเองกับความคิดของคนอื่น (Comparing Your Idea with Others Idea)	การคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี
		ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ของตนเองกับผู้อื่น (สมองซีกขวา)	4MAT
		ขั้นกิจกรรมกลุ่ม	JIGSAW
		จัดโครงสร้างแนวคิดใหม่	ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์
		ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์	เดวีส์
		ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม (Interaction)	CIPPA
		ขั้นการแสดงผลงาน (Construction) , (Process / Product)	
		ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นเกมตอบคำถาม	การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
ประเมินหลังเรียน	5	ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	7E
			บูรณาการ วิจัยเป็นฐาน
		ขั้นตรวจสอบและทดสอบ	JIGSAW

ตาราง 61 (ต่อ)

ขั้นตอน	ความถี่	รายละเอียด	รูปแบบการจัดการเรียนรู้
นำความรู้ไปใช้	5	ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)	7E
		ขั้นประยุกต์แนวคิดใช้และพัฒนา	โยนิโสมนสิการ
		ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ (Process Learning) , (Application)	ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ วิทยาศาสตร์
		ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างผลงาน	CIPPA
			การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

จากตาราง 61 สามารถกำหนดขั้นตอนที่นิยมใช้ได้ 8 ขั้นตอน ซึ่งกำหนดชื่อในแต่ละขั้นตอนดังนี้ ขั้นจัดเตรียมความพร้อม ขั้นประเมินก่อนเรียน ขั้นกระตุ้นสมอง ขั้นลอง ทำ ดู ขั้นประมวลผลการเรียนรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนขยายผล ขั้นประเมินหลังเรียน และขั้นนำความรู้ไปใช้ตามลำดับ ทั้งนี้ขั้นที่มีความถี่สูง กล่าวคือปรากฏการใช้ขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นกระตุ้นสมอง ขั้นลอง ทำ ดู ขั้นประมวลผลการเรียนรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนขยายผล เป็นประจำสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ข้อมูลการวิเคราะห์ในเบื้องต้นสามารถเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่ประจักษ์ดังปรากฏในค่าขนาดอิทธิพลที่เป็นค่าเปรียบเทียบในรูปแบบตามช่วงมาตรฐาน โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ ดังนี้ 7E พหุปัญญา Socioscientific เทคนิคการคิดที่ดี และ 4MAT มาใช้พิจารณาการเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับงานวิจัยนี้ แต่ทั้งนี้ การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เฉพาะงานวิจัยที่ผ่านการคัดคุณภาพด้วยวิธีการข้างต้นแล้วเท่านั้น รวมทั้งข้อเสนอแนะที่เกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถทางการคิดประเภทต่างๆ สามารถรวบรวมและประมวลข้อมูลแยกเป็นหลายๆประเด็นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ด้านผู้สอน ด้านผู้เรียน ด้านเนื้อหาและสื่อ ด้านการผสมผสานวิธี ด้านกิจกรรมที่นิยมใช้ ด้านเวลา และด้านการประเมิน ซึ่งได้นำเสนอดังตาราง 62-68

ตาราง 62 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านวิธีการ

รูปแบบการ จัดการเรียนรู้	รายละเอียด
7E	เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมใช้กรอบความรู้เดิมตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) เป็นกระบวนการทางสติปัญญา (Intellectual Procedures) โดยยึดทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ในเรื่องการปรับตัว เป็นวิธีการเรียนที่สนองตอบผู้เรียนด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล และเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
พหุปัญญา	ปฏิบัติกิจกรรมทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน เน้นความหลากหลายของผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นความสามารถของผู้เรียนเป็นหลักสำคัญ เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่ละสติปัญญาดังกล่าว สามารถมีปฏิสัมพันธ์หรือส่งเสริมซึ่งกันและกันได้
เทคนิคการคิดที่ดี	ฝึกกระบวนการ “การคิดเกี่ยวกับความคิดของตนเองและของเพื่อน” จากการเรียนรู้ร่วมกัน และการฝึกปฏิบัติในกลุ่มทั้งกลุ่มเล็ก ทำให้นักเรียนมีโอกาสโต้แย้ง และวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดของเพื่อนจนกระทั่งได้ข้อยุติ ตามหลักการเรียนรู้ของ กลุ่มสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม เรียนแบบกลุ่มแบบร่วมมือ แบบเป็นกลุ่มเล็ก มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการกำกับควบคุมกระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการคิดของตนเอง การรู้คิด ก็เป็นความสามารถทางสติปัญญาขั้นสูง ใช้กระบวนการคิดอย่างสม่ำเสมอ รูปแบบการเรียนที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้เชื่อมโยงและเปรียบเทียบแนวความคิดใหม่กับสิ่งต่าง ๆ ที่เรียน ทำให้เกิดความสงสัยและค้นหาหลักฐานมาโต้แย้งความคิดของตนเอง มีการซักถามและตรวจสอบความเข้าใจของตนเองตลอดจนมีการนำแนวความคิดของตนเองไปเปรียบเทียบกับแนวความคิดของคนอื่นส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการสร้างสรรค์เชิงสังคม

ตาราง 62 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
Socioscientific	เน้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน มุ่งเน้นประเด็นประสบการณ์ส่วนบุคคล (Prosonal Experiences) หรือการให้คุณค่า (Values) ของวิทยาศาสตร์ต่อสังคม การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific knowledge) มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสังคม ส่งเสริมการเรียนรู้ตามกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism) และ เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning)
4MAT	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงหลักการของแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ได้แก่ แบบที่ 1 ผู้เรียนที่ถนัดใช้จินตนาการ แบบที่ 2 ผู้เรียนที่ถนัดใช้การวิเคราะห์ แบบที่ 3 ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก แบบที่ 4 ผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล มุ่งเน้นการเรียนรู้และการสอนให้มีลักษณะที่เคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้และสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมองของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล
ข้อเสนอแนะ	<u>การคิดอย่างมีวิจารณญาณ</u> เลือกประเภทของคำถามระดับสูง เหมาะสมกับเนื้อหา
สรุป	เน้นพัฒนาความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ประเด็น หือคำถามที่กระตุ้นกระบวนการคิด ของสมองซีกซ้ายและขวาอย่างสมดุล

ตาราง 63 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านการผสมผสาน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด																
7E	ทฤษฎีพหุปัญญา เทคนิคการรู้คิด																
	<table><tr><th>ลำดับขั้นตอน</th><th>รูปแบบการจัดการเรียนรู้</th></tr><tr><td>1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม</td><td>เทคนิคการใช้คำถามตามหลักการของ Bloom</td></tr><tr><td>2. ขั้นสร้างความสนใจ</td><td>Socioscientific</td></tr><tr><td>3. ขั้นสำรวจและค้นหา</td><td>การแสดงกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์</td></tr><tr><td>4. ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป</td><td>ผังมโนคติโยนิโสมนสิการ</td></tr><tr><td>5. การขยายผลเรียนรู้</td><td></td></tr><tr><td>6. การประเมิน</td><td></td></tr><tr><td>7. นำความรู้ไปใช้</td><td></td></tr></table>	ลำดับขั้นตอน	รูปแบบการจัดการเรียนรู้	1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	เทคนิคการใช้คำถามตามหลักการของ Bloom	2. ขั้นสร้างความสนใจ	Socioscientific	3. ขั้นสำรวจและค้นหา	การแสดงกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์	4. ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป	ผังมโนคติโยนิโสมนสิการ	5. การขยายผลเรียนรู้		6. การประเมิน		7. นำความรู้ไปใช้	
ลำดับขั้นตอน	รูปแบบการจัดการเรียนรู้																
1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	เทคนิคการใช้คำถามตามหลักการของ Bloom																
2. ขั้นสร้างความสนใจ	Socioscientific																
3. ขั้นสำรวจและค้นหา	การแสดงกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์																
4. ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป	ผังมโนคติโยนิโสมนสิการ																
5. การขยายผลเรียนรู้																	
6. การประเมิน																	
7. นำความรู้ไปใช้																	
พหุปัญญา	5E 7E																
Socioscientific	การใช้ปัญหาเป็นฐาน																
เทคนิคการคิดที่ดี	7E พหุปัญญา																
4MAT	พหุปัญญา																
สรุป	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คัดเลือก ได้แก่ 7E 4MAT พหุปัญญา Socioscientific เทคนิคการคิดที่ดี สามารถนำมาบูรณาการร่วมกันได้																

ตาราง 64 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านผู้สอน

รูปแบบการ จัดการเรียนรู้	รายละเอียด
7E	ครูทำหน้าที่กระตุ้นความคิด
พหุปัญญา	ผู้สอนควรมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับ พัฒนาการของผู้เรียน และคอยสังเกตตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำ
Socioscientific	ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางที่วิเคราะห์ไว้
4MAT	ผู้เรียนและผู้สอนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันได้ เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ครูคอยแนะนำและให้ความรู้ตามขั้นของกิจกรรม

ตาราง 64 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
ข้อเสนอแนะ	ผู้สอนควรสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สมบูรณ์และศึกษาอย่างเข้าใจ พร้อมทั้งควรชี้แจงผู้เรียนถึงจุดประสงค์ และประโยชน์ <u>การคิดสร้างสรรค์</u> ผู้สอนควรกระตุ้นการคิด ไม่ชี้นำ เอาใจใส่ กำกับดูแล ปูพื้นฐาน แนะนำวิธีการ <u>การคิดอย่างมีวิจารณญาณ</u> เป็นผู้กระตุ้น ชี้แนะ สร้างแรงเสริม แนะนำ ดูแลใกล้ชิด เป็นเพียงผู้ช่วยเหลือ ผลสมผสานวิธีสอน
สรุป	ผู้สอนควรเตรียมแผนการสอนและทรัพยากรให้พร้อมต่อการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งกำกับให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก ระหว่างดำเนินการสอนผู้สอนควรเป็นเพียงผู้ชี้แนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกัน และกันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

ตาราง 65 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านผู้เรียน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
7E	การทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบ ที่อยากรู้สืบค้นข้อมูล ด้วยตนเอง ค้นหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การทำงานเป็นระบบ สร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมีทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด
พหุปัญญา	นักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติ กระบวนการคิดและมีประสบการณ์มากขึ้น ผู้เรียนมีโอกาสใช้ศักยภาพที่มีในตนเองสำหรับนำไปปฏิบัติหรือแสดงออก เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนคิดใช้เหตุผลประกอบการลงมือกระทำหรืออธิบายประกอบการแสดงออกที่ถูกต้องเหมาะสม นักเรียนได้ฝึกฝนความสามารถทางสติปัญญาที่หลากหลาย ซึ่งสติปัญญาด้านแต่ละด้านจะมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ตาราง 65 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
Socioscientific	วิเคราะห์ผลกระทบในหลายๆ ด้าน ร่วมกันอภิปรายซักถาม มีโอกาสสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ฝึกกระบวนการทำงานมีการวางแผนในการแก้ปัญหา การร่วมกันตัดสินใจ ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์ได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการทำงานและเกิดการเรียนรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำลังเป็นประเด็นในสังคมปัจจุบัน กระบวนการอภิปรายแสดงความคิดเห็น ถกเถียง และสรุปประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ต้องมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นปัญหาที่มีการฝึกฝนการใช้เหตุผล สนับสนุนข้ออ้างของตนเองและคัดค้านข้ออ้างของคนอื่นพร้อมทั้งมีหลักฐานที่เชื่อถือได้ยืนยันเหตุผลดังกล่าวด้วย
เทคนิคการคิดที่ดี	นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจอย่างมีความหมายด้วยตนเอง และใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองกับของคนอื่น ผู้เรียนมีบทบาทในการสร้างความรู้ โดยอาศัยการโต้แย้งและการวิพากษ์วิจารณ์ ให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดและสนับสนุนให้เกิดแนวความคิดที่ถูกต้องได้มากขึ้น และแนวคิดเหล่านี้มีความคงทน และสามารถถ่ายโอนได้ นักเรียนสามารถจัดการทักษะการคิดของตนเอง ค้นหาข้อบกพร่องและแก้ไขข้อบกพร่องโดยการสร้างทักษะการคิด
4MAT	ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามแบบการเรียนรู้ที่ตนเองถนัด เกิดความสุขกับการเรียนที่ได้รับประสบการณ์ตรง ผู้เรียนซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกัน ได้มีโอกาสได้เรียนและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างมีความสุข สามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้เร็วขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดียิ่งขึ้น มีความพร้อมในการเรียนรู้ มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา มีการปฏิบัติกิจกรรมทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล

ตาราง 65 (ต่อ)

รูปแบบการ จัดการเรียนรู้	รายละเอียด
ข้อเสนอแนะ	ผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในการจัดวางแผนการจัดการเรียนรู้ <u>การคิดสร้างสรรค์</u> ควรจัดกิจกรรมเป็นรายบุคคล ถึงกลุ่มขนาดเล็ก โดยละความสามารถ <u>การคิดอย่างมีวิจารณญาณ</u> เหมาะสมกับการพัฒนาผู้เรียนในทุกระดับ แต่ควรได้ปรับปรุงพื้นฐานความรู้ ของผู้เรียนก่อน ซึ่งควรจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบละความสามารถ
สรุป	ผู้เรียนควรได้รับการปรับพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาที่เรียนในเรื่องนั้นๆ ให้ ผู้เรียนทำกิจกรรมทั้งแบบกลุ่ม และรายบุคคลได้ ตามประเด็นที่กำหนด โดย ใช้ทักษะการคิดของตนเอง

ตาราง 66 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านเนื้อหา และสื่อ

รูปแบบการ จัดการเรียนรู้	รายละเอียด
7E	ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ใช้กิจกรรมที่หลากหลายสำหรับการพัฒนาความสามารถหรือปัญญาหลายๆ ด้านในแต่ละครั้งของการเรียนรู้
พหุปัญญา	กิจกรรมที่หลากหลายในการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน มีสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา ใช้กิจกรรมที่เชื่อมโยงกับความสามารถของสมองทั้งสองซีก
Socioscientific	สื่อต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ หนังสือพิมพ์ นิตยสารและวารสารต่าง ๆ อินเทอร์เน็ต กรณีตัวอย่าง บทความ
เทคนิคการคิดที่ดี	ใช้คำถามให้เปิดเผยและสะท้อนสถานภาพ หรือสภาพ ของแนวคิด วิทยาศาสตร์ของตนเอง มีผลทำให้นักเรียนสร้างความรู้ที่มีความหมาย และถูกต้องมากยิ่งขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านการ คิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นการชักถาม

ตาราง 66 (ต่อ)

รูปแบบการ จัดการเรียนรู้	รายละเอียด
4MAT	กิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละขั้น มีกิจกรรมให้นักเรียนเตรียมความพร้อม และเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ กิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานของสมองซีกขวา มาประกอบการเรียนรู้ เช่น การใช้ภาพเป็นสื่อ เกม กิจกรรมการคิดหยั่งรู้โดยใช้สถานการณ์
ข้อเสนอแนะ (เนื้อหา)	การจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นควรสามารถนำไปใช้กับรายวิชาต่างๆได้ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ <u>การคิดสร้างสรรค์</u> การจัดกิจกรรมต้องสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น ตอบสนองต่อความต้องการ สอดคล้องกับการนำไปใช้จริง เหมาะสมกับวัย <u>การคิดอย่างมีวิจารณญาณ</u> ควรบูรณาการมากกว่า 1 กลุ่มสาระ ควรนำข้อมูลที่ทันสมัย น่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการ เนื้อหาที่ใช้ต้องช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิด สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียน สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ แหล่งเรียนรู้ต้องมีเพียงพอต่อการค้นหาคำตอบ ควรเน้นกระบวนการมากกว่าสาระเชื่อมโยงเนื้อหา กับประสบการณ์จริง
ข้อเสนอแนะ (สื่อ)	<u>การคิดสร้างสรรค์</u> สื่อกิจกรรมที่ใช้ควรหลากหลายและเพียงพอ แต่ไม่ควรมากเกินไป สื่อ กิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เมื่อใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ควรรวดเร็ว และเสถียร <u>การคิดอย่างมีวิจารณญาณ</u> สื่อที่ใช้ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงแนวคิดที่มีออกมาให้ได้ โดยมีข้อมูลที่มากเพียงพอ หลากหลายรูปแบบ และมีความน่าสนใจ สื่อที่ใช้ต้องจัดทำคำแนะนำวิธีการศึกษาให้ชัดเจน ประยุกต์ใช้สื่อที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สื่ออิเล็กทรอนิกส์ควรมีการสำรองข้อมูล น่าสนใจ และสืบค้นได้รวดเร็ว
สรุป	เนื้อหา กิจกรรม สื่อ ที่มีความสอดคล้อง เหมาะสม และมีความหลากหลาย นำมาใช้ในรูปแบบการบูรณาการ กระตุ้นการใช้สมองทั้งสองซีกที่สามารถเชื่อมโยงความรู้เก่าและใหม่ได้

ตาราง 67 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านเวลา

ประเด็น	การวิเคราะห์การคิด	
	อย่างมีวิจารณญาณ	สร้างสรรค์
เวลา	ควรใช้เวลาในการเรียนรู้ที่มากขึ้น โดยเป็นช่วงที่ผู้เรียนมีสมาธิ และมีการวางแผน กำหนดเวลาการสอนให้ชัดเจน ซึ่งสามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม	ควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา ซึ่งเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต้องมีมากพอ และควรเสร็จในเวลาที่กำหนด ควรจัดการเรียนการสอนแบบ สอดแทรกในคาบปกติ หรือสอนเสริม
สรุป	ควรยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ที่มาก	ควรจัดเวลาให้เหมาะสม

ตาราง 68 วิเคราะห์เนื้อหาของงานวิจัยในประเด็นด้านการประเมิน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
พหุปัญญา	ควรประเมินพฤติกรรม การเรียนและผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
Socioscientific	การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามสภาพจริง
4MAT	ควรประเมินพฤติกรรม การเรียนและผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนไปพร้อมด้วย
ข้อเสนอแนะ	ควรเป็นอัตนัย เป็นการตอบแบบอิสระ ในการตรวจข้อควรท่างกัน 1 สัปดาห์ ประเมินตามสภาพจริงควบคู่กับวิธีสอน ควรตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน
สรุป	ควรมีการประเมินทั้งพฤติกรรม และผลจากการปฏิบัติ หากมีการประเมินข้อควรเว้นระยะอย่างน้อย 1 สัปดาห์

จากตาราง 62 - 68 เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาจำแนกตามประเด็นต่างๆ ที่ศึกษาในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แต่ละรูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก เพื่อประโยชน์สำหรับเป็นข้อมูลการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยประเด็นที่ควรตระหนักเกี่ยวกับผู้สอน คือการเข้าใจในแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องเป็นผู้กระตุ้นให้คิด อาจใช้คำถามหรือกิจกรรมที่เหมาะสม ซึ่งการสอนให้คิดควรมีความยืดหยุ่นด้านเวลา ซึ่งวิชาที่ใช้จัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งการบูรณาการวิชาจะช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ทั้งนี้การจัดกลุ่มการเรียนรู้หากเน้นการคิดสร้างสรรค์แนะนำให้จัดกลุ่มขนาดเล็ก หรือทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล และหากต้องการเน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ควรจัดกลุ่มแบบละความสามารถ

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถพัฒนา และปรับปรุงมาจากข้อมูลที่ได้มาจากการสังเคราะห์และวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ทั้งนี้ลำดับการพัฒนาแต่ละชนิดของการคิด การเลือกใช้รูปแบบวิธีการการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อ การเลือกใช้แบบทดสอบ ใช้วิธีการบูรณาการเลือกนำข้อมูลที่เป็นจุดเด่นมาพัฒนาต่อยอดเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ

การนำเสนอรายละเอียดการดำเนินการของการจัดการเรียนรู้ในส่วนของการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ สามารถแบ่งแยกย่อยแสดงผลตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้
2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1 การออกแบบการตรวจสอบผลของการจัดการเรียนรู้
 - 2.2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบรายชั่วโมง
 - 2.3 การกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้
 - 2.4 การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
 - 2.5 แนวทางการกำหนดกิจกรรม
 - 2.6 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้นแบบ
3. วางแผนและพัฒนากิจการการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้นแบบ

1. การเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผลจากการสร้างสมการพยากรณ์ในกลุ่มประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีผลต่อค่าขนาดอิทธิพล พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เน้นพัฒนาด้านทักษะกระบวนการและเน้นบูรณาการจากหลากหลายวิธีการสามารถส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเลือกชนิดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงเลือกมาหลากหลาย

วิธีการเพื่อนำมาพัฒนาวิธีการแบบบูรณาการ โดยใช้เกณฑ์ของค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยการจัด การเรียนรู้แบบปกติ และเลือกมาใช้ 5 วิธีการ ได้แก่

1) รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน (7E) เป็นรูปแบบที่พัฒนา มาจากรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ที่มีพื้นฐานจากหลักการเดียวกัน และเป็นวิธีการที่สามารถส่งเสริมทั้งการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2) การจัดกระบวนการเรียนรู้ 8 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) เป็นวิธีการ ที่สามารถส่งเสริมทั้งการคิดสร้างสรรค์ที่เด่นชัดในทุกระดับช่วงชั้นการศึกษา

3) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific) เป็นวิธีการที่สามารถส่งเสริมทั้งการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในระดับสูง

4) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการรู้คิด เป็นวิธีการที่สามารถส่งเสริมทั้งการคิด อย่างมีวิจารณญาณที่ปรากฏชัดกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

5) การจัดการเรียนรู้โดยใช้พหุปัญญา เป็นวิธีการที่ปรากฏค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย ระดับสูง 5 อันดับแรกของการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับประถมศึกษา และเมื่อรวมกับวิธีการอื่นๆแล้ว อาจส่งผลให้มีค่าขนาดอิทธิพลลดลงเล็กน้อย แต่ยังสูงกว่าค่าเฉลี่ย ของค่าขนาดอิทธิพล

2. การออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้

จากการเปรียบเทียบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรการจัดการ การเรียนรู้ ในสมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพลของการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณด้วยการคำนวณจากวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบนำตัวแปรเข้าพิจารณาทั้งหมด แบบรวมทุกระดับชั้น พบว่าส่วนใหญ่มีเครื่องหมายที่แตกต่างกันในทางตรงกันข้าม ปัจจัยที่ สันับสนุนการคิดทั้งสองจึงมีความแตกต่างกัน จึงเป็นเหตุผลสนับสนุนการจัดรูปแบบการเรียนรู้ ในลักษณะแยกส่วน คือ ใช้การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดที่ละชนิด โดยมีแนวทางการจัด การเรียนรู้โดยสลับการส่งเสริมการคิดเป็นรายชั่วโมงตลอดแผนการจัดการเรียนรู้ หรือแนวทาง การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เป็นช่วงแรกแล้วส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในช่วงหลัง หรือแนวทางการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นช่วงแรกแล้ว ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ในช่วงหลัง โดยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวคิดของ Brodin, & Frick (2011) ที่ได้นำเสนอแนวคิดของการพัฒนาการคิด สร้างสรรค์ร่วมกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ต้องพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นพื้นฐาน ก่อนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ ดังนั้น แนวทางการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงเลือก ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เป็นช่วงแรกแล้วส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในช่วงหลัง เป็นลำดับ

2.1 การออกแบบการตรวจสอบผลของการจัดการเรียนรู้

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้นำเสนอให้วิเคราะห์ผลใน 2 รูปแบบ คือ ผลผลิต (Output) และผลลัพธ์ (Outcome) จากผลของค่าสหสัมพันธ์ที่ระบุตัวแปรความรู้เดิม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กับการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับปานกลาง ในทิศทางบวก ดังนั้นจึงกำหนดมีการทวนสอบความรู้หรือทักษะที่สนใจศึกษาก่อนและหลังเรียน อย่างละครั้งของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการวัดผลผลิต ส่วนผลลัพธ์สำหรับการจัดการเรียนรู้นำเสนอเป็นรูปแบบของกิจกรรมพิเศษที่ผู้เรียนเป็นผู้คิดและพัฒนาเองโดยใช้เนื้อหาความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นหลัก แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนการประเมินผลไว้ที่ชั่วโมงแรกของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และชั่วโมงก่อนสุดท้ายของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อการประเมินผลผลิต และชั่วโมงสุดท้ายเป็นการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมพิเศษที่กำหนดและแจ้งไว้ล่วงหน้าเพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดถึงความต้องการในสิ่งที่ต้องการประเมินที่เป็นทักษะหรือความรู้

สำหรับงานวิจัยนี้ การวัดทักษะการคิดส่วนใหญ่จากข้อมูลพื้นฐานเป็นการใช้แบบวัดที่ดัดแปลงมาจากแบบวัดมาตรฐานที่มีความหลากหลาย และผลจากการวิเคราะห์ด้วยสมการพยากรณ์ของการคิดโดยรวมแบบเป็นขั้นตอน ให้ผลที่ชี้ว่าไม่ควรใช้เครื่องมือวัดการคิดประเภทสัมภาษณ์ การกำหนดแบบวัดที่เหมาะสมจึงใช้ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เสนอให้ใช้แบบวัดมาตรฐานเฉพาะการคิดแต่ละชนิด ที่สามารถลดข้อผิดพลาด และความลำเอียงของแบบวัดได้ โดยมีเกณฑ์ที่ชัดเจนเป็นมาตรฐาน จากแบบวัดมาตรฐานได้กำหนดความเหมาะสมของระดับการศึกษาของผู้เรียนไว้ชัดเจนในแต่ละแบบวัด การทดลองนี้เลือกใช้แบบวัดมาตรฐานของทอร์เรนซ์ ประเภทรูปภาพ ชนิด A เพื่อวัดการคิดสร้างสรรค์ และใช้แบบวัดมาตรฐานของ Cornell Critical Thinking Test, Level X เพื่อวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ใช้เกณฑ์และการตรวจวัดตามคู่มือและวิธีการที่ถูกต้อง ขณะที่การตรวจสอบผลลัพธ์ทางการคิดสำหรับงานวิจัยนี้ตรวจสอบการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากกิจกรรมพิเศษที่ผู้เรียนจัดทำขึ้น โดยการคิดสร้างสรรค์ ประเมินความสามารถ 4 ประเด็น คือ การถ่ายโอนความรู้ การประยุกต์ปรับปรุง การสร้างสิ่งใหม่ไม่ซ้ำใคร และการสังเคราะห์ ส่วนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประเมินความสามารถ 4 ประเด็น คือ การวิเคราะห์ การประเมินค่า การอ้างอิง การใช้เหตุผลตัดสิน

2.2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

เป็นแนวทางที่ได้จากการพิจารณาการวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับการบูรณาการวิธีการต่าง ๆ 4MAT เทคนิคการรู้คิด พหุปัญญา การใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มวิธีการที่เหมาะสมกับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้อย่างสมเหตุสมผล รายละเอียดของขั้นตอนต่างๆที่กำหนดเป็นแนวทางปรากฏดังตาราง 69

ตาราง 69 รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณรายชั่วโมง

ลำดับ ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการเพื่อส่งเสริมการคิด				
	อย่างมีวิจารณญาณ			สร้างสรรค์	
	เทคนิคการรู้คิด	พหุปัญญา	พหุปัญญา	พหุปัญญา	4MAT
ขั้นเร้าความสนใจ	ความสามารถเข้าใจได้ ความสามารถเชื่อถือได้	<u>เน้นพัฒนาสมองซีกซ้าย</u>	<u>เน้นพัฒนาสมองทั้งสองซีก</u>	<u>เน้นพัฒนาสมองซีกขวา</u>	สร้างประสบการณ์ วิเคราะห์ประสบการณ์
ขั้นสำรวจและค้นหา	ความสามารถนำไปใช้ได้ กว้างขวาง	ปัญญาด้านภาษา ปัญญาด้านตรรกะ/ คณิตศาสตร์	ปัญญาด้านตน/การเข้าใจตนเอง ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ ปัญญาในการเข้าใจธรรมชาติ	ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ปัญญาด้านร่างกาย และการเคลื่อนไหว	ปรับเป็นความคิดรวบยอด พัฒนาความคิดรวบยอด ลงมือปฏิบัติ สร้างชิ้นงาน
ขั้นอธิบาย			Socioscientific การใช้ประเด็นทางสังคมที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	ปัญญาด้านดนตรี	วิเคราะห์และประยุกต์ใช้
ขั้นขยายความรู้					แลกเปลี่ยนประสบการณ์

2.3 การกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้

จากข้อมูลพื้นฐานด้านความนิยมของรายวิชาที่ใช้ทดลองกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ปรากฏวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ และเป็นการสอนเน้นที่รายวิชาเดียว การวิเคราะห์เนื้อหา พบข้อแนะนำเกี่ยวกับการใช้เนื้อหาควรบูรณาการมากกว่า 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนั้น การเลือกสาระการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้จึงคัดเลือกมาจากรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นหลัก และเสริมสาระการเรียนรู้จากรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนได้รับการสอนมาแล้ว

2.4 การกำหนดองค์ประกอบของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

ผลจากการสร้างสมการพยากรณ์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบนำตัวแปรเข้าพิจารณาทั้งหมดของแต่ละกลุ่มการคิดเฉพาะระดับประถมศึกษา สามารถกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆของการจัดรูปแบบเฉพาะที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ขณะที่องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยรวม พิจารณาจากตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่ทำนายค่าขนาดอิทธิพลของสมการพยากรณ์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเป็นลำดับขั้นที่ศึกษาทุกการคิดรวมทุกระดับการศึกษา เป็นการกำหนดองค์ประกอบโดยรวมเป็นพื้นฐาน โดยมีรายละเอียดดังตาราง 70

ตาราง 70 แนวทางการจัดเตรียมองค์ประกอบสำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบด้าน	การจัดเตรียมรายละเอียดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นการคิด		
	โดยรวม	อย่างมีวิจารณญาณ	สร้างสรรค์
การเรียนรู้	ด้านทักษะกระบวนการและเน้นการบูรณาการ		
จำนวนผู้เรียน	ควรมีจำนวนน้อยไม่มากเกินไปจนดูแลไม่ทั่วถึง		
จำนวนคาบที่สอน		มาก	น้อย
การจัดกลุ่มการเรียนรู้	จับคู่		จัดกลุ่ม 7 คนขึ้นไป
วิธีการสอน	จัดบันทึกตามสั่ง	ทดลอง การศึกษาด้วยตนเอง	
ชนิดของการเรียน			เน้นที่เนื้อหามากกว่าปัญหา
ประเภทของสื่อ	ผสมผสาน		
การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน			เน้นไปที่ผู้เรียนด้วยกัน
การปฏิสัมพันธ์ (ทรัพยากร) อื่นๆนอกจากที่เตรียมให้	ควรจัดให้มีทรัพยากรอื่นๆให้พร้อม		

2.5 แนวทางการกำหนดกิจกรรม

การประมวลกิจกรรมจากการวิเคราะห์หลากหลายวิธีการทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ สามารถจัดกลุ่มกิจกรรมที่เหมาะสมให้เลือกใช้ได้อย่างหลากหลายและสอดคล้องกับรูปแบบและขั้นตอน ซึ่งพิจารณาตัวแปรการจัดการเรียนรู้ด้านการจัดกิจกรรม ที่สามารถทำนายค่าขนาดอิทธิพลในสมการพยากรณ์ได้ในทิศทางบวก เป็นกิจกรรมที่ควรตระหนักและควรปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้เสมอ และเลือกใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้แต่ละแบบจากผลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา ดังแสดงในตาราง 71

ตาราง 71 แนวทางการเลือกใช้กิจกรรมให้เหมาะสมกับแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้		แนวทางกิจกรรมของ		
		ผู้สอน	ผู้เรียน	สื่อการเรียนรู้
ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม		แจ้งจุดประสงค์	ดู ทบทวน วิเคราะห์ บอกความสัมพันธ์ พร้อมอภิปรายความเข้าใจ	แบบทดสอบ
ขั้นสร้างความสนใจ	สร้างประสบการณ์	สนทนากับผู้เรียน ตั้งคำถามนำ ถามคำถามนำ ถามความแตกต่าง	คิด ดู ศึกษา ร้องเพลง	ภาพ วิดีทัศน์ ประเด็นข่าว สถานการณ์ กิจกรรมและคำถามประกอบที่ เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน
ขั้นสำรวจและค้นหา	วิเคราะห์ประสบการณ์	เปิดประเด็นกระตุ้นด้วยคำถาม	คิดวิเคราะห์	กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ประเด็น วิทยาศาสตร์กับสังคม ใบความรู้ สถานการณ์ข่าว
ปรับเป็นความคิดรวบยอด	เน้นย้ำ		จำเป็นกลอน เขียนผังความคิด	
พัฒนาความคิดรวบยอด	ยกตัวอย่าง		ศึกษา	ใบความรู้
ลงมือปฏิบัติ			ทดลอง ทำงาน ทำกิจกรรม	ใบงาน กิจกรรม
สร้างชิ้นงาน			เขียน อธิบาย วาด ภาพ กราฟ สร้างผลงานตามความสนใจ	

ตาราง 71 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	แนวทางการกิจกรรมของ		
	ผู้สอน	ผู้เรียน	สื่อการเรียนรู้
ขั้นอธิบาย	ร่วมสรุปความรู้กับผู้เรียน	นำเสนอผลงาน อภิปรายความ คิดเห็น เชื่อมโยง ประเด็น	ข่าว บทความ
วิเคราะห์และ ประยุกต์ใช้		นำเสนอแนวคิดของ ตนเอง ภายในกลุ่ม และหน้าชั้นเรียน แต่ ละกลุ่มช่วยกันสรุป ออกแบบแผนผัง มโนทัศน์ ระดมความคิดทาง วิทยาศาสตร์	
ขั้นขยาย ความรู้	ร่วมกับผู้เรียนสรุป แนวคิดที่ได้จากบทเรียน อภิปรายและตอบคำถาม	สืบค้นข้อมูล สรุป แนวคิดที่ได้จาก บทเรียน อภิปราย และตอบคำถาม	
แลกเปลี่ยน ประสบการณ์		จัดนิทรรศการ จัด แสดงในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความรู้ ระหว่างกลุ่ม	
ขั้นประเมินผล		ทำแบบทดสอบ	แบบทดสอบ
ขั้นนำความรู้ ไปใช้	ตั้งคำถามปลายเปิด ใช้ คำถาม อย่างไร หรือ ทำไม	สร้าง ประติษฐ์ คิด ออกแบบ	กิจกรรมพิเศษ

ตาราง 71 (ต่อ)

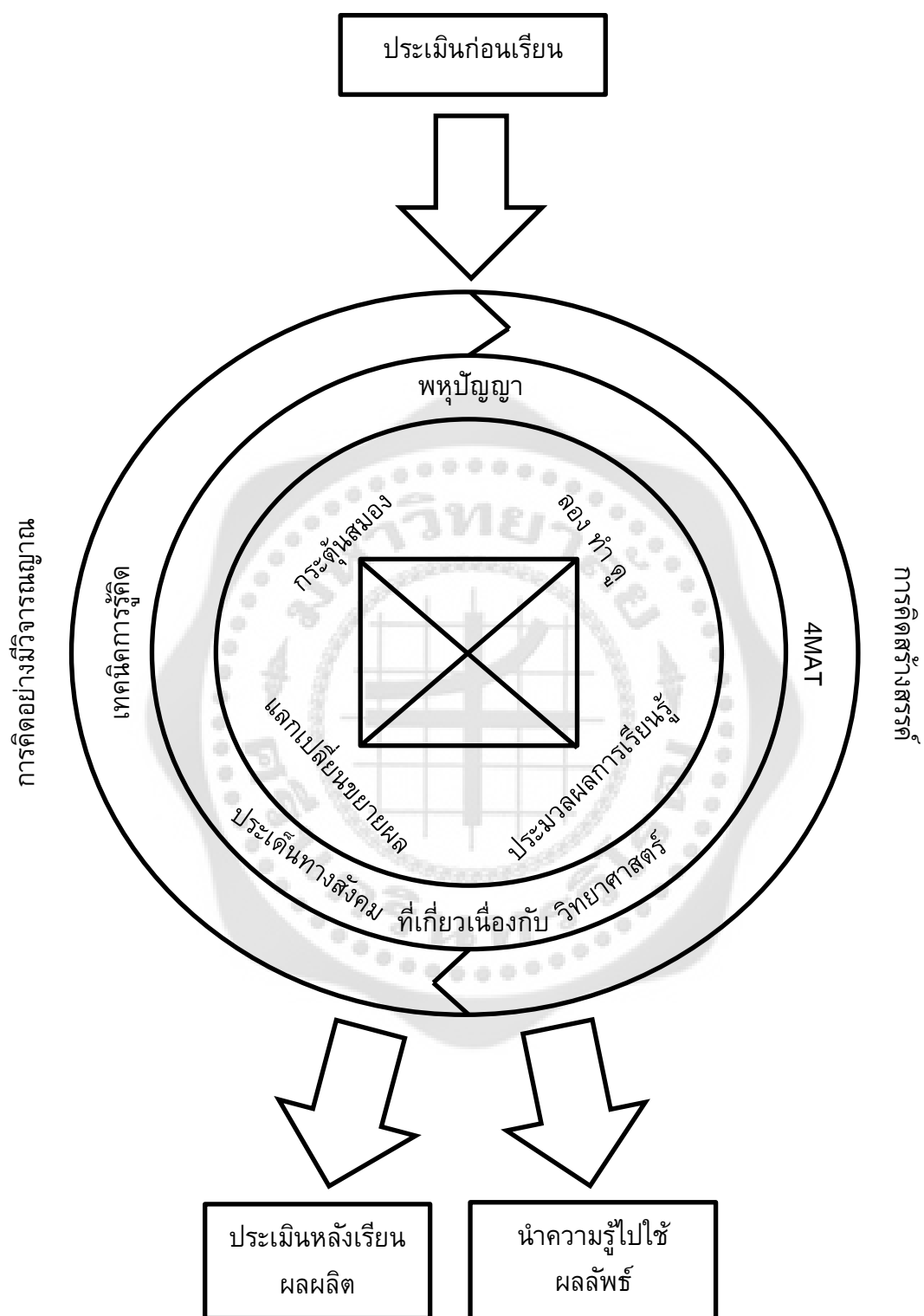
การจัดการเรียนรู้	แนวทางการกิจกรรมของ	
	ผู้สอน	ผู้เรียน
เทคนิคการรู้คิด		
ความสามารถเข้าใจได้	ใช้คำถามที่หลากหลายและเป็นคำถามแบบสืบเสาะ	นำเสนอในรูปแบบของตารางกราฟ และตอบคำถามสรุปอภิปรายสิ่งที่เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม
ความสามารถแก้ปัญหาเดิมได้	ตั้งคำถามปลายเปิด	แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือ นำข้อสรุป ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ นำแนวความคิดนั้น ๆ ไปใช้ในแนวทางใหม่ๆ ได้เขียนผังมโนทัศน์ ร่วมกันวางแผนและออกแบบการศึกษาค้นคว้า ร่วมกันหาเหตุผลในการเชื่อมโยงความรู้ความสัมพันธ์
การนำไปใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง	ตั้งคำถามปลายเปิด ใช้คำถาม อย่างไร หรือทำไม	ใช้คำถาม ถามตัวเอง ร่วมกันอภิปรายผลโดยใช้คำถาม เช่น เรื่องใดได้บ้าง จะเกิดอะไรขึ้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่ได้รับความรู้เดิมให้สัมพันธ์กันได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผลสรุปอภิปรายถึงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันศึกษาสถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้จากเรื่องที่เรียนไปเชื่อมโยงเป็นความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปยกตัวอย่างและอธิบายสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ตาราง 71 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้	แนวทางการกิจกรรมของ	
	ผู้สอน	ผู้เรียน
พหุปัญญา		
ด้านภาษา	การอ่าน การเขียน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	
ด้านตรรกะ/คณิตศาสตร์	การมีเหตุมีผล การวิเคราะห์ การให้เหตุผล คิดแก้ปัญหา	
ด้านมิติสัมพันธ์	การวาดภาพ กราฟ แผนภูมิ	
ด้านดนตรี	การร้องเพลง การเปิดเพลง แต่งกลอน	
ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว	การแสดง การทำกิจกรรม การเล่น การลงมือปฏิบัติ เล่นเกม กิจกรรมเข้าจังหวะ แสดงบทบาทสมมติ	
ด้านมนุษยสัมพันธ์	การเข้ากลุ่ม	
ด้านตน/เข้าใจตนเอง	การอภิปราย การเขียนคำตอบตามความเข้าใจ การประเมินตนเอง การใช้คำถามว่า “อย่างไร” “ทำไม” ผู้สอนตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน นำเสนอผลการทดลอง	
ด้านเข้าใจธรรมชาติ	การเชื่อมโยงกับสิ่งรอบตัว การใช้คำถามกับสิ่งรอบตัว อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ	
Socioscientific	วิเคราะห์ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในรูปแบบบทความ ข่าว สารคดี ภาพ วิดีโอ ฯลฯ	

2.6 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้นแบบ

จากการเลือก 5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E 4MAT เทคนิคการรู้คิด Socioscientific พหุปัญญา ประกอบกับข้อมูลด้านความถี่เกี่ยวกับขั้นตอนที่นิยมใช้จากการจัดการเรียนรู้ 24 แบบที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย พร้อมทั้งใช้ข้อมูลงานวิจัยของ Brodin; & Frick (2011) นำเสนอการกระตุ้นการคิดสร้างสรรค์สามารถเกิดขึ้นได้และเป็นพื้นฐานของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ต้องใช้ระยะเวลาในการสร้าง ขณะที่ข้อมูลที่สรุป กระบวนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปแบบประเมินโครงการ ที่มีการวัดผลลัพธ์ และผลผลิตจึงประมวลเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ Creative for Critical Thinking Model ดังภาพประกอบ 31



ภาพประกอบ 31 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ Creative for Critical Thinking Model

ภาพประกอบ 31 เป็นรูปการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ชื่อเรียกว่า Creative for Critical Thinking Model ซึ่งเกิดจากการบูรณาการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นหลัก ปรับปรุงขั้นตอนหลักมาจาก 7E โดยลดทอนขั้นตอนให้เหมาะสมกับการสอนรายชั่วโมง ดังตาราง 72

ตาราง 72 การปรับเปลี่ยนขั้นตอนจาก 7E เป็นขั้นตอนหลักของ Creative for Critical Thinking Model

ขั้นตอนของ		เวลาที่ใช้
7E	Creative for Critical Thinking Model	
ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	ขั้นประเมินก่อนเรียน	60 นาที
ขั้นสร้างความสนใจ	ขั้นกระตุ้นสมอง	
ขั้นสำรวจและค้นหา	ขั้นลอง ทำ ดู	60 นาที
ขั้นอธิบาย	ขั้นประมวลผลการเรียนรู้	x จำนวนครั้งที่สอน
ขั้นขยายความรู้	ขั้นแลกเปลี่ยนขยายผล	
ขั้นประเมินผล	ขั้นประเมินหลังเรียน	60 นาที
ขั้นนำความรู้ไปใช้	ขั้นนำความรู้ไปใช้	ขึ้นกับการออกแบบกิจกรรมที่ใช้

ตาราง 72 กำหนดขั้นประเมินก่อนเรียน ขั้นประเมินหลังเรียน และขั้นนำความรู้ไปใช้เป็นกิจกรรมหลักที่แยกเป็นส่วนที่พิจารณาเฉพาะ โดยขั้นประเมินก่อนเรียน ขั้นประเมินหลังเรียน เป็นการวัดผลผลิตของการเรียนจากแบบทดสอบตามที่ผู้ดำเนินการสอนตระหนัก เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือความสามารถทางการคิด เป็นต้น ส่วนขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นการวัดผลลัพธ์ที่ให้ผู้เรียนแสดงออกมาในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ กิจกรรม หรือรายงาน ที่มาจากการทำกิจกรรมพิเศษที่ผู้ดำเนินการสอนกำหนด และคงเหลือเพียงขั้นตอนที่พึงตระหนักในการสร้างกิจกรรมรายชั่วโมง 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นกระตุ้นสมอง ขั้นลอง ทำ ดู ขั้นประมวลผลการเรียนรู้ และขั้นแลกเปลี่ยนขยายผล ที่ปรับเปลี่ยนชื่อของแต่ละขั้นจากขั้นตอนเดิมของ 7E ใช้เป็นขั้นตอนหลักรายชั่วโมงเป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ และกำหนดการสอดแทรกรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้พหุปัญญา และการใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ และให้เหมาะสมกับการส่งเสริมการคิด ทั้งนี้ต้องการเน้นการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ในช่วงแรกของแผนการสอนโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4MAT มาบูรณาการร่วม และเน้นการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณช่วงหลังของแผนการสอนโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการรู้คิด

3. วางแผนและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้นแบบ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้สำหรับงานวิจัยนี้ พัฒนาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย โดยยึดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเป็นต้นแบบ ซึ่งกำหนดเนื้อหาเป็นวิชาวิทยาศาสตร์บูรณาการร่วมกับวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการวิจารณ์จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อมาปรับแต่งกิจกรรมและกระบวนการให้เหมาะสม และได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ ประชาสัมพันธ์ให้กับผู้บริหารและบุคลากรทำการสอนในโรงเรียนที่ทำการทดลองทราบ เพื่อวิพากษ์ วิจารณ์การจัดการเรียนรู้ หลังจากการนำเสนอผู้วิจัยได้ร่วมพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กับผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างดังตาราง 73

ตาราง 73 สรุปรายละเอียดการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้สอน

ประเด็นการพัฒนา	รายละเอียดการพัฒนา
กลุ่มทดลอง	ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5
เนื้อหาวิชาหลัก	วิทยาศาสตร์ 2 เรื่อง คือ ดาราศาสตร์และอวกาศ และกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
เนื้อหาวิชาบูรณาการร่วม	คณิตศาสตร์
การดำเนินการสอน	ผู้วิจัย และผู้สอนร่วมกันทดลองการทดลอง สอนแบบแยกชั้น
สื่อการสอน	แท็บเล็ต และอุปกรณ์ที่เตรียมสำหรับกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ที่มีในโรงเรียน

จากตาราง 73 เป็นกรอบสำหรับสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยกำหนดและพิจารณา ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้สอน เพื่อความสอดคล้องกับบริบท เวลา และลักษณะของกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้ได้ตามเป้าประสงค์ที่วางไว้ คือ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผลการทดลองการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้สำหรับงานวิจัยนี้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผลผลิต และผลลัพธ์ โดยสิ่งที่เป็นผลผลิต จากงานวิจัยนี้ เป็นผลที่ได้จากการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ซึ่งก็คือ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่วัดได้ด้วยคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน ส่วนผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่ตามมาเป็นกิจกรรมที่มาจากการสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เกี่ยวกับเนื้อหาการเรียน ซึ่งการนำเสนอประเด็น ดังนี้

การวิเคราะห์ผลคะแนนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยนำเสนอข้อมูลผลคะแนนแยกกลุ่มระหว่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ โดยมีคะแนน

3 ระยะ คือ ก่อนทดลอง ระหว่างทดลอง และหลังการทดลอง และจำแนกคะแนนของกลุ่มผู้เรียนตามระดับชั้นปี โดยข้อมูลดังกล่าวนี้นำเสนอผลตามการวิเคราะห์ ดังนี้คือ ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าขนาดอิทธิพล ค่าการวิเคราะห์การวัดซ้ำภายในกลุ่ม ค่าการวิเคราะห์การวัดระหว่างกลุ่มและค่าสหสัมพันธ์

ผลที่ได้จากการทดสอบก่อน ระหว่างและหลังการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 2 ทักษะ คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งทดสอบด้วยแบบวัดของ Cornell Critical Thinking Test, Level X ฉบับแปลเป็นภาษาไทย มี 4 องค์ประกอบย่อย คือ ความสามารถในการอุปนัย ความสามารถในการนิรนัย ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ส่วนการคิดสร้างสรรค์ ทดสอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ประเภท Thinking Creativity with Picture Booklet A มี 5 องค์ประกอบย่อย คือ การคิดคล่องแคล่ว การคิดริเริ่ม การคิดละเอียดลออ การจินตนาการ ตั้งชื่อภาพ และการไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหา ทั้งนี้การเปรียบเทียบคะแนนที่วัดได้ในแต่ละองค์ประกอบ และคะแนนรวม พิจารณาในรูปแบบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระดับชั้น และพิจารณาในเชิงพัฒนาการ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบตารางวิเคราะห์ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

รายละเอียดของการนำเสนอของค่าสถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าคะแนนเต็มของแต่ละองค์ประกอบย่อยของการคิด ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ดังแสดงในตาราง 74-75

ตาราง 74 คะแนนการทดสอบการคิดสร้างสรรค์

ระดับ ชั้น		คะแนนการทดสอบครั้งที่ (คะแนน)																	
		F			O			E			A			R			Cre		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ป.4	คะแนนเต็ม		40			41			18			33			20			152	
	ค่าเฉลี่ย	18.4	26.62	29.14	9.52	16.26	17.66	3.28	4.14	4.38	0.84	1.04	2.14	4.8	5.82	5.58	36.84	53.88	58.9
	ค่าเบี่ยงเบน																		
	มาตรฐาน	7.12	7.31	5.97	4.81	5.28	4.22	0.88	1.05	1.26	1.13	1.32	0.801	3.10	3.11	2.86	13.04	13.28	10.89
	ค่าต่ำสุด	3	16	18	0	6	8	1	3	2	0	0	0	0	1	1	4	34	40
ป.5	ค่าสูงสุด	30	40	40	24	29	26	6	7	8	5	6	6	14	16	16	61	81	82
	ค่าเฉลี่ย	20.12	28.52	29.72	9.36	15.64	18.16	3.56	3.84	4.28	1	1.04	2.08	6.04	6.4	5.92	40.08	55.44	60.16
	ค่าเบี่ยงเบน																		
	มาตรฐาน	6.83	7.11	6.17	4.74	5.22	3.57	0.92	0.62	0.94	1.15	1.10	0.49	2.76	3.32	3.34	12.00	11.88	9.78
	ค่าต่ำสุด	8	16	18	2	6	12	2	3	3	0	0	1	1	1	1	14	37	45
ป.4-5	ค่าสูงสุด	30	40	40	24	29	26	6	5	6	5	4	4	12	16	16	61	80	82
	ค่าเฉลี่ย	18.4	26.62	29.14	9.52	16.26	17.66	3.28	3.92	4.38	0.84	1.04	2.14	4.8	5.82	5.58	36.84	53.66	58.9
	ค่าเบี่ยงเบน																		
	มาตรฐาน	7.12	7.31	5.97	4.81	5.28	4.22	0.88	0.92	1.26	1.13	1.32	0.81	3.10	3.11	2.86	13.04	13.11	10.89
	ค่าต่ำสุด	3	16	18	0	6	8	1	3	2	0	0	0	0	1	1	4	34	40
ป.4-5	ค่าสูงสุด	30	40	40	24	29	26	6	7	8	5	6	6	14	16	16	61	80	82

ตาราง 75 คะแนนการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ระดับชั้น		คะแนนการทดสอบครั้งที่ (คะแนน)														
		I			D			O			As			Cri		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	คะแนนเต็ม	25			24			24			10			83		
ป.4	ค่าเฉลี่ย	9.04	9.32	9.92	9.28	9.24	9.92	8.64	7.92	8.72	2.04	2.48	3.20	29.00	28.96	31.64
	ค่าเบี่ยงเบน															
	มาตรฐาน	2.95	1.89	1.73	2.41	1.05	1.75	1.41	1.71	2.26	1.10	0.77	1.15	4.60	2.65	3.74
	ค่าต่ำสุด	3	6	7	5	7	8	6	3	4	0	1	1	21	24	24
	ค่าสูงสุด	15	14	13	15	11	13	11	11	12	4	4	5	38	34	41
ป.5	ค่าเฉลี่ย	8.72	8.92	10.6	9.4	9.12	10.04	8.36	8.56	8.52	2.88	3.04	3.52	30	29.64	32.04
	ค่าเบี่ยงเบน															
	มาตรฐาน	2.92	2.20	2.10	2.56	1.54	2.07	1.98	1.58	2.4	1.59	1.21	1.16	4.70	3.74	3.59
	ค่าต่ำสุด	4	6	7	4	7	5	3	6	4	0	1	1	20	22	25
	ค่าสูงสุด	15	14	14	15	12	14	11	11	14	7	6	5	37	36	39
ป.4-5	ค่าเฉลี่ย	8.88	9.12	10.26	9.34	9.18	9.98	8.5	8.24	8.62	2.78	2.76	3.04	29.5	29.3	31.84
	ค่าเบี่ยงเบน															
	มาตรฐาน	2.91	2.04	1.94	2.46	1.30	1.90	1.71	1.66	2.31	1.34	1.04	1.38	4.63	3.23	3.63
	ค่าต่ำสุด	3	6	7	4	7	5	3	3	4	0	1	0	20	22	24
	ค่าสูงสุด	15	14	14	15	12	14	11	11	14	5	6	7	38	36	41

จากตาราง 74-75 ผลการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า คะแนนในแต่ละองค์ประกอบย่อยและคะแนนโดยรวม ของผู้เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 สูงขึ้นเป็นลำดับ และมีส่วนต่างที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในช่วงที่ 2 คือ คะแนนระหว่างการสอบครั้งที่ 2 และ 3 แต่คะแนนโดยรวมมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ค่าเฉลี่ยเล็กน้อยเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของงานวิจัยอื่นๆ ตามคู่มือ

2. ค่าขนาดอิทธิพล

เมื่อค่าคะแนนดิบไม่มีความสามารถเพียงพอต่อการนำไปเปรียบเทียบเมื่อมีเกณฑ์ค่าการให้คะแนนต่างกัน โดยเฉพาะหากต้องการเปรียบเทียบระหว่างความสามารถในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดทั้งสอง คือ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลเพื่อใช้เปรียบเทียบระหว่างค่าคะแนนนี้แบ่งออกเป็น 2 ตารางจำแนกตามประเภทของการคิด ดังนี้

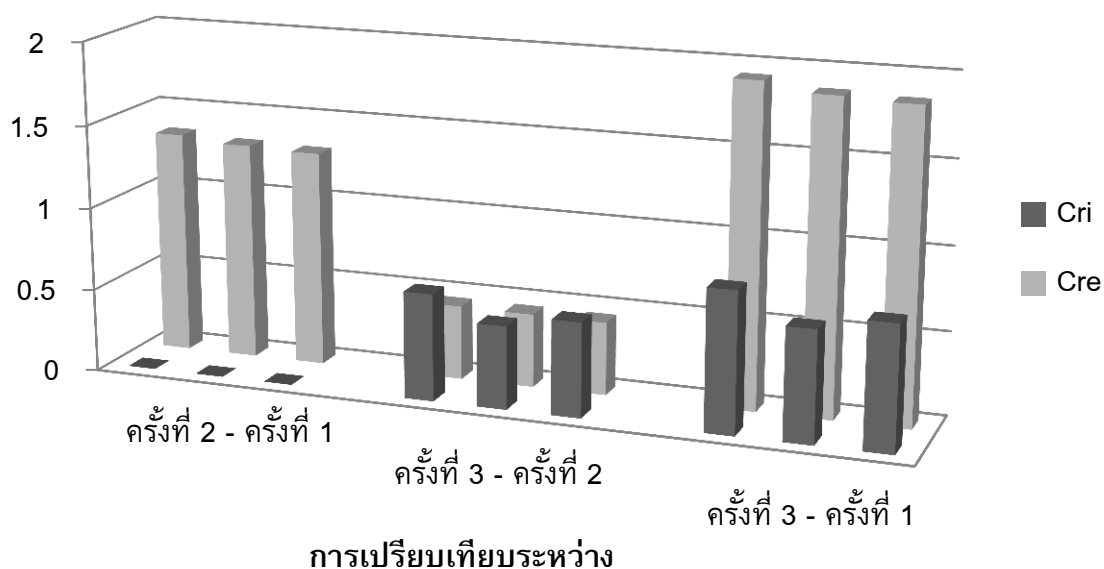
ตาราง 76 ค่าขนาดอิทธิพลจากการวัดการสร้างสรรค์

ระดับชั้น	เปรียบเทียบ ระหว่างครั้งที่	ค่าขนาดอิทธิพลของ					
		F	O	E	A	R	Cre
ป.4	2 และ 1	1.151	0.590	1.043	0.274	1.421	1.346
	3 และ 2	0.602	0.000	0.361	0.901	-0.056	0.447
	3 และ 1	1.866	0.647	1.249	1.444	1.562	1.927
ป.5	2 และ 1	1.230	0.120	0.364	0.036	1.285	1.313
	3 และ 2	0.184	-0.147	0.564	1.247	-0.575	0.443
	3 และ 1	1.505	-0.040	0.793	1.241	2.140	1.873
ป.4-5	2 และ 1	1.151	0.332	0.717	0.164	1.349	1.300
	3 และ 2	0.382	-0.081	0.421	1.013	-0.296	0.439
	3 และ 1	1.652	0.264	1.022	1.336	1.818	1.855

ตาราง 77 ค่าขนาดอิทธิพลจากการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ระดับชั้น	เปรียบเทียบระหว่างครั้งที่	ค่าขนาดอิทธิพลของ				
		I	D	O	As	Cri
ป.4	2 และ 1	0.115	-0.022	-0.469	0.473	-0.011
	3 และ 2	0.338	0.480	0.407	0.749	0.844
	3 และ 1	0.371	0.310	0.043	1.051	0.643
ป.5	2 และ 1	0.079	-0.135	0.114	0.414	-0.087
	3 และ 2	0.798	0.515	-0.020	0.116	0.668
	3 และ 1	0.754	0.280	0.074	0.470	0.498
ป.4-5	2 และ 1	0.096	-0.082	-0.156	-0.017	-0.051
	3 และ 2	0.580	0.496	0.191	0.231	0.747
	3 และ 1	0.564	0.294	0.060	0.192	0.568

ค่าขนาดอิทธิพล

ภาพประกอบ 32 การเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี
วิจารณญาณในแต่ละครั้งที่วัด

จากตาราง 76-77 และภาพประกอบ 32 มีแนวโน้มการพัฒนาของการคิดสร้างสรรค์สูงกว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยค่าขนาดอิทธิพลโดยรวมของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของการเปรียบเทียบครั้งที่ 3 และ 2 สูงกว่า ครั้งที่ 2 และ 1 อย่างเห็นได้ชัด ในทางกลับกันการคิดสร้างสรรค์ การเปรียบเทียบครั้งที่ 3 และ 2 ต่ำกว่า ครั้งที่ 2 และ 1

3. ค่าการวิเคราะห์การวัดซ้ำภายในกลุ่ม

ผลจากการวิเคราะห์การวัดซ้ำภายในกลุ่มด้วยวิธี One-way repeated measure ANOVA แสดงผลทางสถิติในตาราง 78-83 เป็นเปรียบเทียบความแตกต่างในเชิงพัฒนาการ



ตาราง 78 การวิเคราะห์การวัดซ้ำเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เรื่องที่วัด	Mauchy's W	ค่าสถิติ ไคส แควร์	Sig.	ความแปรปรวนมี ลักษณะเป็น Compound Symmetry	Multivariate Test		Univariate Test		
					F (Wilks' Lambda)	Sig.	F จากปรับแก้ degree of freedom (Huynh- Feldt)	F จาก Sphericity Assumed	Sig.
F	.635	10.432	.005	ไม่เป็น	25.802	.000	36.928		.000
R	.358	23.604	.000	ไม่เป็น	2.990	.070	5.618		.018
E	.606	11.530	.003	ไม่เป็น	13.462	.000	22.684		.000
A	.984	.369	.831	เป็น	22.244	.000		20.397	.000
O	.176	39.973	.000	ไม่เป็น	22.566	.000	40.368		.000
Cre	.265	30.538	.000	ไม่เป็น	33.816	.000	43.352		.000
I	.790	5.414	.067	เป็น	2.178	.136		2.381	.103
D	.656	9.683	.008	ไม่เป็น	1.776	.192	1.207		.301
OC	.805	4.991	.082	เป็น	2.005	.158		1.384	.260
As	.703	8.121	.017	ไม่เป็น	12.002	.000	13.338		.000
Cri	.948	1.225	.542	เป็น	5.240	.013		6.512	.003

ตาราง 79 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการสอบแต่ละครั้ง เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การคิดสร้างสรรค์				การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			
เรื่องที่วัด	เปรียบเทียบระหว่างครั้งที่	Mean Difference	Std. Error	เรื่องที่วัด	เปรียบเทียบระหว่างครั้งที่	Mean Difference	Std. Error
F	3-1	11.880**	1.661	I	3-1	.880	.484
	3-2	3.840**	.898		3-2	.600	.316
	2-1	8.040**	1.552		2-1	.280	.418
R	3-1	1.680**	.687	D	3-1	.640	.608
	3-2	0	.258		3-2	.680	.355
	2-1	1.680**	.682		2-1	-.040	.478
E	3-1	1.480**	.284	OC	3-1	.080	.600
	3-2	.480**	.165		3-2	.800	.569
	2-1	1.000**	.208		2-1	-.720	.398
A	3-1	1.520**	.239	As	3-1	1.160**	.250
	3-2	1.160**	.243		3-2	.720**	.262
	2-1	.36	.264		2-1	.440**	.154
O	3-1	7.480**	1.111	Cri	3-1	2.640**	.927
	3-2	.280	.292		3-2	2.680**	.860
	2-1	7.200**	1.163		2-1	-.040	.758
Cre	3-1	24.040**	3.261				
	3-2	5.760**	1.022				
	2-1	18.280**	3.182				

ตาราง 80 การวิเคราะห์การวัดซ้ำเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่องที่วัด	Mauchy's W	ค่าสถิติ ไคส แควร์	Sig.	ความแปรปรวนมี ลักษณะเป็น Compound Symmetry	Multivariate Test		Univariate Test		
					F (Wilks' Lambda)	Sig.	F จากปรับแก้ degree of freedom (Huynh- Feldt)	F จาก Sphericity Assumed	Sig.
F	.315	26.598	.000	ไม่เป็น	25.098	.000	41.595		.000
R	.344	24.571	.000	ไม่เป็น	1.896	.173	.396		.577
E	.575	12.742	.002	ไม่เป็น	.695	.015	6.950		.006
A	.706	8.013	.018	ไม่เป็น	24.585	.000	13.008		.000
O	.756	6.43	.040	ไม่เป็น	48.079	.000	57.706		.000
Cre	.278	29.481	.000	ไม่เป็น	48.973	.000	52.782		.000
I	.594	11.965	.003	ไม่เป็น	8.214	.002	8.924		.002
D	.506	15.650	.000	ไม่เป็น	3.734	.039	1.834		.183
OC	.434	19.177	.000	ไม่เป็น	.251	.780	.109		.811
As	.626	10.772	.005	ไม่เป็น	3.718	.040	4.679		.023
Cri	.650	9.925	.007	ไม่เป็น	9.536	.001	7.784		.003

ตาราง 81 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการสอบแต่ละครั้ง เฉพาะระดับชั้นประถมปีที่ 5

การคิดสร้างสรรค์				การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			
เรื่องที่วัด	เปรียบเทียบระหว่างครั้งที่	Mean Difference	Std. Error	เรื่องที่วัด	เปรียบเทียบระหว่างครั้งที่	Mean Difference	Std. Error
F	3-1	9.600**	1.356	I	3-1	1.880**	.625
	3-2	1.200*	.476		3-2	1.680**	.407
	2-1	8.40**	1.371		2-1	.200	.400
R	3-1	-.120	.677	D	3-1	.640	.643
	3-2	-.480	.246		3-2	.920*	.391
	2-1	.360	.653		2-1	-.280	.493
E	3-1	.720**	.248	OC	3-1	.160	.596
	3-2	.440**	.142		3-2	-.040	.394
	2-1	.280	.178		2-1	.200	.321
A	3-1	1.080**	.251	As	3-1	.640*	.276
	3-2	1.040**	.168		3-2	.160	.189
	2-1	.040	.286		2-1	.480*	.174
O	3-1	8.800**	.900	Cri	3-1	2.040*	.828
	3-2	2.520**	.609		3-2	2.400**	.560
	2-1	6.280**	.977		2-1	-.360	.541
Cre	3-1	20.080**	2.387				
	3-2	4.720**	.799				
	2-1	15.360**	2.489				

ตาราง 82 การวิเคราะห์การวัดซ้ำเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5

เรื่องที่วัด	Mauchy's W	ค่าสถิติ ไคส แควร์	Sig.	ความแปรปรวนมี ลักษณะเป็น Compound Symmetry	Multivariate Test		Univariate Test		
					F (Wilks' Lambda)	Sig.	F จากปรับแก้ degree of freedom (Huynh- Feldt)	F จาก Sphericity Assumed	Sig.
F	.569	27.080	.000	ไม่เป็น	49.968	.000	75.959		.000
R	.344	51.204	.000	ไม่เป็น	2.888	.065	3.386		.063
E	.575	26.565	.000	ไม่เป็น	15.872	.000	26.017		.000
A	.902	4.952	.084	เป็น	42.880	.000		32.890	.000
O	.555	28.280	.000	ไม่เป็น	65.962	.000	93.446		.000
Cre	.272	62.515	.000	ไม่เป็น	77.84	.000	93.352		.000
I	.721	15.719	.000	ไม่เป็น	9.197	.000	10.474		.000
D	.604	24.171	.000	ไม่เป็น	5.107	.010	3.020		.070
OC	.742	14.310	.001	ไม่เป็น	.994	.378	.621		.508
As	.649	20.772	.000	ไม่เป็น	1.343	.271	1.503		.230
Cri	.876	6.336	.042	ไม่เป็น	12.389	.000	14.058		.000

ตาราง 83 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการสอบแต่ละครั้ง เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5

การคิดสร้างสรรค์				การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			
เรื่องที่วัด	เปรียบเทียบระหว่างครั้งที่	Mean Difference	Std. Error	เรื่องที่วัด	เปรียบเทียบระหว่างครั้งที่	Mean Difference	Std. Error
F	3-1	10.740**	1.074	I	3-1	1.380**	.398
	3-2	2.520**	.537		3-2	1.140**	.267
	2-1	8.220**	1.025		2-1	.240	.287
R	3-1	.780	.494	D	3-1	.640	.438
	3-2	-.240	.180		3-2	.800*	.262
	2-1	1.020*	.477		2-1	-.160	.310
E	3-1	1.100**	.194	OC	3-1	.120	.419
	3-2	.460**	.108		3-2	.380	.347
	2-1	.640**	.145		2-1	-.260	.262
A	3-1	1.300**	.174	As	3-1	.260	.225
	3-2	1.100**	.146		3-2	.280	.172
	2-1	.200	.194		2-1	-.020	.132
O	3-1	8.140**	.714	Cri	3-1	2.340**	.617
	3-2	1.400**	.370		3-2	2.540**	.508
	2-1	6.740**	.755		2-1	-.200	.462
Cre	3-1	22.060**	2.020				
	3-2	5.240**	.646				
	2-1	16.820**	2.010				

เมื่อแยกพิจารณาค่าความแตกต่างในเชิงสถิติ ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 คะแนนรวมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคะแนนด้านคะแนนความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และคะแนนความสามารถในการอุปนัยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เฉพาะกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการทดสอบการคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 คะแนนรวม และองค์ประกอบย่อยในทุกด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นประเด็นย่อยของคะแนนการไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ

4. ค่าการวิเคราะห์การวัดระหว่างกลุ่ม

ค่าสถิติของผลการเปรียบเทียบระหว่างชั้นปีที่ 4 และ 5 ใช้การวิเคราะห์กรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (Independent samples t-test) แสดงผลดังตาราง 84-85

ตาราง 84 การเปรียบเทียบคะแนนของการคิดสร้างสรรค์รายด้าน และค่าเฉลี่ยโดยรวมของผู้เรียนต่างชั้นเรียน ใช้วิธีการ Independent t-test

เปรียบเทียบระหว่างคะแนน ครั้งที่	ค่าความแตกต่างของ					
	F	R	E	A	O	Cre
1	-1.744	-3.064**	-2.347*	-1.00	0.230	-1.797
2	-1.886	-1.327	0.609	0.000	0.828	-0.959
3	-0.684	-0.839	0.557	0.521	-0.835	-0.816

** หมายถึง มีนัยสำคัญระดับ 0.01

* หมายถึง มีนัยสำคัญระดับ 0.05

ตาราง 85 การเปรียบเทียบคะแนนของการคิดอย่างมีวิจารณญาณรายด้าน และค่าเฉลี่ยโดยรวมของผู้เรียนต่างชั้นเรียน ใช้วิธีการ Independent t-test

เปรียบเทียบระหว่างคะแนน ครั้งที่	ค่าความแตกต่างของ				
	I	D	OC	As	Cri
1	0.385	-0.171	0.577	-4.634**	-0.760
2	0.691	0.322	-1.375	-1.956	-0.741
3	-1.249	-0.221	0.303	-0.814	-0.386

** หมายถึง มีนัยสำคัญระดับ 0.01

* หมายถึง มีนัยสำคัญระดับ 0.05

จากตาราง 84 คะแนนการคิดสร้างสรรค์ เมื่อเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างชั้นปี มีเพียงคะแนนการไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหาและคะแนนการคิดละเอียดลออ ที่ผู้เรียนระดับชั้นปีที่ 5 มีมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญในการทดสอบก่อนทดลองเท่านั้น และเมื่อเสร็จสิ้นการทดลองไม่ปรากฏความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในประเด็นใดๆในภาพรวมและส่วนย่อย จากตาราง 85 แสดงคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนสูงกว่าผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ ในประเด็นความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น และเมื่อเสร็จสิ้นการทดลองไม่ปรากฏความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในประเด็นใดๆในภาพรวมและส่วนย่อย

5. ค่าสหสัมพันธ์

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ แสดงได้ดังตาราง 86 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมของการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตาราง 86 ค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ระดับชั้น	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ป.4	-.192	-.054	.110
ป. 5	-.076	-.181	-.159
ป. 4-5	-.104	-.127	-.002

จากตาราง 87 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวม และคะแนนการคิดสร้างสรรค์โดยรวมที่มีอยู่ในระดับต่ำ และเมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยของแต่ละการคิดก็มีความสัมพันธ์ระหว่างกันในระดับต่ำเช่นเดียวกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง -.192 ถึง .110

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การจัดรูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของงานวิจัยนี้ พัฒนามาจากการคัดสรรรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมานที่มีค่าขนาดอิทธิพลระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ยค่าขนาดอิทธิพล 5 รูปแบบ จาก 16 รูปแบบ ได้แก่ 7E 4MAT พหุปัญญา Socioscientific และเทคนิคการรู้คิด โดยกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้จากผลการวิเคราะห์ห่อภิมานค่าสมการถดถอยที่มีตัวแปรด้านการจัดการเรียนรู้เป็นตัวแปรทำนายค่าขนาดอิทธิพล รวมทั้งการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาในส่วนการอภิปรายผลและข้อเสนอแนะในเล่มของงานวิจัยที่มีคุณภาพ ซึ่งได้นำจุดเด่นในแต่ละด้านที่สนับสนุนการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาเสริมสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชื่อ Creative for Critical Thinking Model โดยนำมาใช้จัดการเรียนรู้กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ยึดเป็นขั้นตอนหลักของกระบวนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นกระตุ้นสมอง ขั้นลงมือทำ ขั้นประมวลผลการเรียน และขั้นแลกเปลี่ยนขยายผล แล้วแทรกกิจกรรมที่สนับสนุนทฤษฎีพหุปัญญา ประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ตามความเหมาะสมของกิจกรรมและเนื้อหา ในช่วงแรกของแผนการจัดการเรียนรู้ใช้ 4MAT มาบูรณาการร่วม เพื่อเน้นการคิดสร้างสรรค์และเน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณในช่วงท้ายของแผนการจัดการเรียนรู้เลือกใช้กระบวนการเทคนิคการคิดที่ดีมาบูรณาการร่วม ในแต่ละแผน กำหนดให้ประเมินก่อนเรียน และประเมินหลังเรียน ในส่วนต้นและส่วนท้ายของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ และกำหนดเป็นกิจกรรมพิเศษ 1 กิจกรรม จัดว่าเป็นขั้นนำความรู้ไปใช้ แล้วนำไปทดลองจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลอง คือ ผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 โรงเรียนวัดสุขใจ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ที่คัดเลือกมาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม จากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนี้พบว่า มีค่าขนาดอิทธิพลสำหรับการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ 1.86 และ 0.57 ตามลำดับ คะแนนการคิดแต่ละชนิดระหว่างชั้นปีโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความแตกต่างกันระหว่างครั้งที่สอบ โดยการคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ต่างจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ต้องอาศัยระยะเวลาในการพัฒนาเป็นลำดับ และมีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการคิดทั้งสองอยู่ในระดับต่ำ

อภิปรายผล

ผลการศึกษาการวิเคราะห์ห่อภิมาณจากการคัดงานวิจัยด้วยเกณฑ์ความตรง ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีค่าขนาดอิทธิพลต่าง ๆ กัน แล้วคัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความโดดเด่น มาพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาสมองทั้งสองซีก ซึ่งผลการทดลองใช้สามารถพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้เป็นลำดับ ทั้งนี้ผลที่ได้จากการวิจัยในแต่ละขั้นตอนสามารถอภิปรายใน 6 ประเด็น ดังนี้ แนวทางการประเมินงานวิจัย การคำนวณค่าขนาดอิทธิพล รูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการวิเคราะห์ห่อภิมาณ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และข้อจำกัดงานวิจัย ซึ่งสามารถอภิปรายเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. แนวทางการประเมินงานวิจัย

เมื่อพิจารณาในลำดับขั้นตอนของการสกัด คัดเลือกงานวิจัย ก่อนใช้เกณฑ์ของหลักความตรงประเมินคุณภาพงานวิจัย พบว่า การคัดเลือกความสมบูรณ์ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่น่าสนใจสามารถลดจำนวนงานวิจัยได้โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 30 ของงานวิจัยที่สืบค้นได้ และเมื่อคัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่มีข้อมูลเพียงพอสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามวิธีที่กำหนดสามารถลดงานวิจัยได้เหลือร้อยละ 30 ของงานวิจัยที่สืบค้นได้ เพียงการใช้ 2 ขั้นตอนนี้สามารถลดจำนวนงานวิจัยได้มากกว่าร้อยละ 70 ของงานวิจัยที่สืบค้นได้ ขั้นตอนดังกล่าวเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำมาใช้คัดเลือกเพื่อลดทอนจำนวนงานวิจัยก่อนนำมาคัดคุณภาพ ซึ่งงานวิจัยการวิเคราะห์ห่อภิมาณโดยทั่วไปไม่ได้กล่าวขั้นตอนส่วนนี้ไว้ ซึ่งอาจมีการดำเนินการหรือไม่มีการดำเนินการก็ได้ แต่เริ่มด้วยการระบุขั้นตอนของการคัดคุณภาพโดยใช้แบบประเมินคุณภาพ การประเมินคุณภาพสำหรับงานวิจัยนี้โดยใช้หลักความตรงเพื่อคัดเลือกงานวิจัย ได้พัฒนาวิธีการคำนวณค่าคะแนนความตรงแต่ละประเภทจากตัวแปรที่ได้จากการเก็บข้อมูลงานวิจัย สามารถคัดคุณภาพงานวิจัยได้เทียบเท่ากับกลุ่มคะแนนคุณภาพสูงของงานวิจัยที่ได้จากการประเมินแบบเดิม สำหรับการพัฒนาเกณฑ์การประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ยึดหลักความตรง พบในวิทยานิพนธ์ของ Steenbergen-Hu (2009) โดยยึดหลักการความตรงของ Farrington (2003) มาใช้ประเมินคุณภาพงานวิจัย แต่ยังคงใช้บุคคลเป็นผู้ประเมินเป็นหลัก โดยระบุว่าคุณภาพงานวิจัยควรประกอบด้วย ความตรงภายใน ความตรงเชิงโครงสร้าง ความตรงภายนอก ความตรงการสรุปทางสถิติ และความตรงเชิงบรรยาย (Drost. 2011) ขณะที่แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ใช้ในงานวิทยานิพนธ์ในประเทศไทยทั้งหมดเป็นการประเมินโดยบุคคล มีการพัฒนาแบบประเมินสืบต่อกันมา ปรากฏประเด็นของการประเมินคุณภาพทั้งใช้หลักฐานชัดเจน และใช้ความรู้สึก ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์การจัดเก็บข้อมูลควบคู่กับการประเมินคุณภาพ โดยกำหนดประเด็นของการประเมินคุณภาพที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์เท่านั้น พร้อมทั้งนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประมวลผล สามารถลดขั้นตอนการดำเนินการ และใช้

ระบบคอมพิวเตอร์ ประมวลผลประเมินคุณภาพแทนการใช้บุคคลหลายคนประเมิน ทำให้ประหยัดเวลาในการดำเนินการและความลำเอียงที่เกิดจากบุคคลได้ นอกจากนี้การกำหนดคะแนนจากเดิมที่มีสัดส่วนการให้คะแนนไม่เท่ากัน เปลี่ยนให้แต่ละประเภทของความตรงมีน้ำหนักของคะแนน คือ ร้อยละ 20 เท่าๆกัน ด้วยหลักการทั้งหมดนี้คาดว่าจะสามารถลดความลำเอียงของการให้คะแนนได้เนื่องด้วยวิธีการประเมินที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเป็นวิธีการที่ประยุกต์ขึ้นมาใหม่ ดังนั้น จึงใช้การเปรียบเทียบกับวิธีการให้คะแนนของวิธีการเก่ากับวิธีการให้คะแนนแบบใหม่ เพื่อยืนยันความสามารถและความน่าเชื่อถือในการคัดคุณภาพงานวิจัย โดยใช้งานวิจัยที่ปรากฏในงานวิจัยของ วิทยา ยัมยวน (2547) มาประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ปรากฏคะแนนความตรงที่สูงกว่า 3.0 คะแนน มีความสัมพันธ์คะแนนทางบวกกับกลุ่มคะแนนสูงของคะแนนจากการประเมินแบบเดิม แสดงให้เห็นว่าการประเมินโดยใช้หลักความตรงมีความเป็นไปได้สำหรับนำมาใช้ประเมินคุณภาพงานวิจัยแทนแบบเดิม โดยกลุ่มที่ได้เป็นงานวิจัยที่มีคุณภาพสูงเทียบเท่ากับคะแนนจากการประเมินแบบเก่าประมาณ 78 คะแนนจากเดิม 100 คะแนน จัดได้ว่าการใช้เกณฑ์ความตรงที่สร้างขึ้นนี้เสมือนการกำหนดเกณฑ์ที่สูงกว่าปกติ ที่กำหนดเกณฑ์คะแนนไว้ที่ค่าร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 60 (วิทยา ยัมยวน, 2547; สุพรรณฯ หลังประเสริฐ, 2550) เมื่อพิจารณาในแต่ละงานวิจัยที่ใช้การประเมินด้วยบุคคลโดยใช้แบบประเมิน พบว่าค่าร้อยละของจำนวนงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์มีตั้งแต่ระดับต่ำ คือ ร้อยละ 19 (ทศวรรณ คำทองสุข, 2550) จนถึงระดับสูง คือ ร้อยละ 70 (วิทยา ยัมยวน, 2547) เมื่อปรับเกณฑ์เป็นการใช้ความตรง แต่ยังใช้การประเมินด้วยบุคคลโดยใช้แบบประเมิน ปรากฏว่ามีงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 34.86 (Steenbergen-Hu, 2009) เมื่อผู้วิจัยนำมาดัดแปลงใช้โปรแกรมเป็นเครื่องมือคำนวณจากข้อมูลที่บันทึกได้จากงานวิจัยแต่ละเล่ม แล้วประมวลเป็นค่าคะแนนแต่ละประเภท สามารถคัดจำนวนงานวิจัยได้คงเหลือร้อยละ 17 ของงานวิจัยที่มีข้อมูลเพียงพอสำหรับคำนวณค่าขนาดอิทธิพล โดยมีจำนวนงานวิจัยกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ 33 เรื่อง และกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 65 เรื่อง ร้อยละ 34.86 แสดงว่าเกณฑ์ความตรงเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่น่ามาใช้สามารถคัดจำนวนงานวิจัยได้โดยอาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์จากงานวิจัยเป็นปัจจัยสำหรับการคำนวณคะแนนคุณภาพ หรือคะแนนความตรงเป็นหลัก และจากจำนวนงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์ของกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีมากกว่ากลุ่มการคิดสร้างสรรค์ ขณะที่จำนวนงานวิจัยเริ่มต้นของกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ มีมากกว่ากลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงถึงปริมาณงานวิจัยที่ปรากฏไม่ได้สะท้อนถึงจำนวนงานวิจัยที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ความตรง ผลที่ได้จากการหาความสามารถในการพยากรณ์ของตัวแปรที่มีต่อคะแนนคุณภาพ เมื่อพิจารณาเป็นรายกลุ่มตัวแปร พบว่า กลุ่มตัวแปรด้านระเบียบวิธีการวิจัย สามารถพยากรณ์ค่าคะแนนความตรงภายนอก ความตรงเชิงโครงสร้าง ขณะที่กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ สามารถพยากรณ์ค่าคะแนนความตรงเชิงบรรยาย ทางสถิติ เชิงโครงสร้าง โดยความตรงภายในมีความผันแปรของกลุ่มตัวแปรที่ส่งผลไม่แน่นอน เมื่อพิจารณาค่าคะแนน ความตรงโดยรวม กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์ คือ เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย เป็นตัวแปร

เดียวกับที่ส่งผลต่อความตรงเชิงบรรยาย เป็นตัวแปรที่มีความสามารถในการทำนายอย่างมีนัยสำคัญ

2. การคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล

การคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลใช้สูตรการหาคำนวณของ Cohen ได้นำค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรมาเป็นตัวหารเพื่อแปลงให้เป็นค่ามาตรฐาน ขณะที่สูตรของ Glass ได้ใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ขณะที่สูตรของ Hedges ใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (Rosnow; & Rosenthal, 2003) การแปลความหมายของค่าขนาดอิทธิพลของแต่ละสูตรไม่เหมือนกัน ยกตัวอย่างเช่น หากค่าขนาดอิทธิพลมีค่าเท่ากับ 1.00 เมื่อใช้สูตรของ Glass แปลผลว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม 1 หน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม เมื่อใช้สูตรของ Hedges แปลผลว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม 1 หน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง จะพบว่ามี ความแตกต่างกันที่ชนิดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนั้นการใช้สูตรของ Cohen จึงเป็นการปรับใช้เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรเพื่อปรับให้เป็นการพิจารณาในภาพรวม โดยไม่อิงกับกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มควบคุมเท่านั้น เนื่องด้วยการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลเป็นการพิจารณาทั้งระบบ และความแตกต่างในด้านส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละครั้งของการทดลองไม่มีความแน่นอนเสมอไป แต่ทั้งนี้ต้องมั่นใจในตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรอย่างแท้จริง และเนื่องด้วยการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยนี้เป็นการพิจารณาค่าคะแนนก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ใช้จึงเป็นกลุ่มเดียวกันเป็นหลัก และกลุ่มทดลองที่ใช้มีขนาดเล็ก จึงเหมาะสำหรับใช้สูตรของ Cohen เพราะเมื่อพิจารณารวมเป็นกลุ่มที่ใหญ่ขึ้น คือประชากรทั้งหมด ทำให้มีความน่าเชื่อถือ และความถูกต้องมากขึ้น (Steenbergen-Hu, 2009) ส่วนการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลในงานวิจัยนี้แบ่งตามประเภทของการออกแบบการทดลองเป็นหลัก ซึ่งปรากฏ 2 รูปแบบ ได้แก่ Pre/Post Test with control group designs และ Single group Pre/Post Test designs ซึ่งการคำนวณด้วยสูตรสำหรับ Pre/Post Test with control group designs ได้ค่าขนาดอิทธิพลที่กำจัดตัวแปรแทรกซ้อนที่เป็นผลมาจากตัวแปรควบคุม และค่าที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับการนำค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มทดลองลบกับขนาดอิทธิพลของกลุ่มควบคุมโดยตรงมากขึ้นเมื่อได้มาจากการเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลที่มาจากจำนวนประชากรมากขึ้น (Carlson; & Schmidt, 1999) แสดงให้เห็นถึงความแปรปรวนที่มาจากค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรควบคุมที่มีน้อยลงเมื่อจำนวนประชากรมากขึ้น ดังนั้นการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยที่ศึกษาเรื่องเดียวกันจำนวนมากขึ้น ค่าความน่าเชื่อถือต่อค่าขนาดอิทธิพลจึงมากขึ้นด้วย ขนาดค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณได้จึงมีค่าตั้งแต่ 0.09 ถึง 11.59 ซึ่งค่าที่คำนวณได้มีค่าสูงเนื่องมาจากวิธีการคำนวณที่ได้มาจากการออกแบบการทดลองแบบ Single group Pre/Post Test designs ที่มีความคลาดเคลื่อนสูง (Allison; & Faith, 1995) นอกจากงานวิจัยนี้ไม่ได้แปลงค่าจากค่าสหสัมพันธ์ เพราะ มีจำนวนงานวิจัยที่มี

เรื่องหรือตัวแปรเดียวกันมีจำนวนน้อย ประกอบกับการหาค่าขนาดอิทธิพลเชิงเปรียบเทียบ ประกอบกับ ค่า r เป็นการวิเคราะห์แนวโน้มที่มากกว่า 2 กลุ่มได้ ไม่ควรเปลี่ยนเป็นค่า d ที่จำกัดเพียง 2 กลุ่มเท่านั้น (Rosenthal; & DiMatteo. 2001; Rosnow; Rosenthal; & Rubin. 2000)

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

ผลการวิเคราะห์ห่อภิมาณเพื่อหารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการใช้สูตรคำนวณค่าขนาดอิทธิพลของ Cohen แล้วนำค่าที่ได้เปรียบเทียบเรียงลำดับ สำหรับคัดเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีจุดเด่นและความเป็นไปได้ในการพัฒนาต่อยอด รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ยมีจำนวน 16 รูปแบบ โดยมีความหลากหลายหลายของกระบวนการและวิธีการ ปรากฏ 5 อันดับแรก คือ ไฮสโคป Sociooscientific สมองเป็นฐาน คอนสตรัคติวิซึม และการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มการคิด การจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม Sociooscientific ไฮสโคป สมองเป็นฐาน และพหุปัญญา สามารถส่งเสริมการการคิดสร้างสรรค์จากมากไปน้อยตามลำดับใน 5 อันดับแรก ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบ Sociooscientific วิจัยเป็นฐาน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กฎของธอร์นไต์ 7E เป็น 5 อันดับแรกที่ส่งเสริมการคิดเฉพาะกลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งจากผลที่เปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดทั้งสองปรากฏวิธีการร่วมที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย ทั้งในกรณีที่คิดแบบรวมทุกการคิดและคิดแบบแยกกลุ่มการคิด คือ Sociooscientific พหุปัญญา และ 5E จึงกำหนดเป็นวิธีการหลักที่นำไปพัฒนาต่อไป และเมื่อพิจารณาข้อมูลเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาประกอบ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยเฉพาะ คือ การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคการรู้คิด เหมาะสมสำหรับส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยเฉพาะ ผลที่ได้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสวตาภรณ์ ตั้งวันเจริญ (2554) ที่ศึกษาเฉพาะวิชาสังคมศึกษา พบว่า แนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วน 4MAT สามารถส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ส่วนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สามารถส่งเสริมให้เกิดทั้งการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

การศึกษาข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเฉพาะส่วนการอภิปรายและข้อเสนอแนะในงานวิจัยของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 5E 7E Sociooscientific 4MAT พหุปัญญา และเทคนิคการรู้คิด ทำให้ได้รายละเอียดของขั้นตอน การนำไปใช้ การประยุกต์ใช้ และกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่างๆ โดยมีรายละเอียดสอดคล้องกับงานวิจัยในต่างประเทศได้ศึกษาการกระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในวิชาศิลปะของเด็กระดับชั้นประถม พบว่า เวลาและสิ่งแวดล้อมที่จำกัดมีผลทางลบต่อการคิดทั้งสองโดยวิธีการ

จัดการเรียนรู้ของครูเป็นตัวกระตุ้นหลักที่มีผลต่อการคิดทั้งสอง โดยเฉพาะวิธีการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Alter. 2009) เมื่อจำแนกปัจจัยที่ส่งผลอย่างมากต่อการคิดวิจารณ์ญาณ พบว่า ปัจจัยด้านการศึกษา ได้แก่ วิธีสอน ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ความสามารถในการอ่าน และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดู (Mahapoonyanont. 2012) สามารถสรุปการวิเคราะห์เนื้อหาสรุปในแต่ละประเด็นที่ศึกษา ดังนี้ ด้านผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนสามารถเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ได้ โดยให้ความรู้และทักษะผู้เรียนผ่านทางเสียง ภาพ และการทดลอง เป็นหลัก ซึ่งจัดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบคละความสามารถ ด้านผู้สอน กำหนดให้ผู้สอนต้องสอนเนื้อหาให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นสำคัญ และเสริมด้วยการให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการทดลอง โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะ และจัดสรรกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และเน้นการคิด โดยการกำหนดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ก่อนรู้ทุกครั้ง ด้านเนื้อหา ควรบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นเนื้อหาเป็นหลัก โดยจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น ด้านสื่อ ควรเลือกใช้สื่อประสมที่หลากหลาย และสร้างบรรยากาศให้เหมาะสมกับชั้นเรียน ด้านเวลา ควรใช้เวลาในการทำกิจกรรมแบบยืดหยุ่นและเหมาะสม หากต้องการเน้นการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณควรให้เวลาที่เหมาะสม ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ควรเป็นรูปแบบการบูรณาการในลักษณะผสมผสานทั้งในรูปแบบการจัดกลุ่ม เวลาที่ใช้สอน การควบคุมการเรียนรู้ วิธีรู้ และนำเทคโนโลยีเข้าร่วมด้วย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างทดลองขนาดเล็ก ด้านแบบทดสอบควรมีความเหมาะสมกับการคิดแต่ละประเภท และไม่ควรใช้การสัมภาษณ์

กระบวนการขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับงานวิจัยนี้ได้มาจากการสังเคราะห์งานวิจัยในด้านของการวิเคราะห์เนื้อหาด้านความถี่ของกระบวนการที่จัดการเรียนรู้แต่ละแบบที่มีค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าค่าเฉลี่ย ปากฏ 8 ขั้นตอนหลัก เริ่มต้นด้วยขั้นจัดเตรียมความพร้อม และ 7 ขั้นตอนที่สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 7E โดยผู้วิจัยตั้งชื่อเรียกใหม่ ดังนี้ ขั้นประเมินก่อนเรียน ขั้นกระตุ้นสมอง ขั้นลอง ทำ ดู ขั้นประมวลผลการเรียนรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนขยายผล ขั้นประเมินหลังเรียน และขั้นนำความรู้ไปใช้ ตามลำดับ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงกำหนดการจัดการเรียนรู้ภายในชั่วโมงเรียน มีเพียง 4 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นกระตุ้นสมอง ขั้นลอง ทำ ดู ขั้นประมวลผลการเรียนรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนขยายผล ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความถี่สูง ส่วนขั้นตอนที่เหลือกำหนดให้เป็นขั้นตอนประจำแผนการสอน สามารถเลือกใช้ทฤษฎีพหุปัญญาให้สอดคล้องกับกิจกรรมและชนิดของการคิด ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ให้ครบทั้งหมด โดยในแต่ละแผนการสอนเน้นการคิดสร้างสรรค์ในช่วงแรกของแผน ด้วยการบูรณาการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4MAT และเน้นการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณในช่วงหลังของแผน ด้วยการบูรณาการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการรู้คิด สอดคล้องกับ Brodin; & Frick (2011) ว่าผู้ที่มีการคิดสร้างสรรค์ในระดับสูง มีแนวโน้มสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณให้เกิดขึ้นได้ จึงเป็นลำดับขั้นตอนของการวางรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้พัฒนาการคิดสร้างสรรค์เป็นเบื้องต้นก่อน เน้นสู่การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ตามลำดับ การเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีส่วนทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น (พุทธวรณี วันheim. 2550) และการศึกษาในงานวิจัย

ของ Smilksteein (2004) กล่าวว่ารูปแบบที่ต้องการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ควรมีลำดับขั้นตอนพื้นฐานการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึง คือ แสดงการคิดและการแก้ปัญหา ของแต่ละบุคคลขึ้นกับพื้นฐานความรู้ส่วนบุคคล และความพร้อมในการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานที่ได้รับภายในกลุ่ม ว่ามีความคิดเห็นอย่างไร มีการประเมินอย่างไร สังเคราะห์มาอย่างไร กระทำกันเป็นกลุ่มย่อย 3-4 คน และประชุมกลุ่มทั้งหมดเพื่อสรุปและหาข้อยุติ โดยผู้สอนรวบรวมจากแต่ละกลุ่มแบบคำต่อคำ ซึ่งปรากฏกระบวนการเพื่อพัฒนาการคิดทั้งสองนี้ในรูปแบบต่างๆ ในลักษณะของการผสมผสานส่วนดีของวิธีการที่ได้คัดเลือกมาเป็นตัวกระตุ้นในแต่ละขั้นตอน เช่น GNOSIS ที่เป็นกระบวนการ idea-based social constructivism (Hung; Chen; & Cheung. 1998) เป็นต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลของผู้เรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6) ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 (มงคล จันทรภิบาล; และคนอื่นๆ. 2552) ดังนั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ Creative for Critical Thinking Model ที่พัฒนาขึ้นนี้ น่าจะมีแนวโน้มในการส่งเสริมการคิดทั้งสองได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน เนื่องด้วยคะแนนการคิดที่วัดได้แต่ละทักษะวิชาที่นำมาเป็นเนื้อหาในการส่งเสริมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Kim, 2008) โดยรายวิชาที่กระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ศิลปะ สังคม และวิทยาศาสตร์ และในทางตรงกันข้ามวิชาที่กระตุ้นให้เกิดความคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ สังคม และศิลปะ (Grace; & Murnen. 2009) ซึ่งข้อมูลด้านความถี่ปรากฏวิชาวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ รายวิชาที่เหมาะสมกับการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ควรเกิดจากการจัดบูรณาการระหว่างรายวิชา การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้จึงนำวิชาวิทยาศาสตร์เป็นหลัก และใช้วิชาคณิตศาสตร์ มาบูรณาการร่วมด้วย ซึ่งรูปแบบหลักสูตรสหวิทยาการเกิดจากการรวมเนื้อหาหลายวิชามาอยู่ในโครงการซึ่งนักเรียนมีบทบาทสำคัญโดยสามารถทำโครงการเป็นกลุ่มหรือด้วยตนเองได้ โดยผู้เรียนจะใช้เวลาเรียนรู้ทักษะของวิชาต่างๆ และการประยุกต์ทักษะเหล่านั้นไปใช้กับกิจกรรมในชีวิตจริง (สุนทรียา ชัดแจ้ง. 2539) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการสหวิทยาการในวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มีส่วนทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม กล้าแสดงออกทั้งการแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม การอภิปรายในชั้นเรียน ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัยในการทำงาน ปฏิบัติตามกติกา เห็นความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ในชุมชน นำความรู้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีเจตคติที่ดี มีผลการเรียนที่สูงขึ้นกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ทับทิม กันทะจักร. 2549; สุชาติ ขวลิตปัญญา. 2548; อรุณลักษณ์ วรรณจันทร์. 2549) และเมื่อพิจารณาจากผลการวิจัยด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณด้านการเรียนรู้ส่วนใหญ่ศึกษาเปรียบเทียบด้านผลสัมฤทธิ์เป็นหลัก โดยการบูรณาการระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงขึ้นเล็กน้อย (วนิดา อำนวย. 2545)

5. ผลจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ผลจากการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้สำหรับงานวิจัยนี้ สามารถตรวจสอบความสำเร็จจากการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยการวิเคราะห์ก่อนและหลังการทดลอง วิเคราะห์ และเปรียบเทียบวิธีการทางสถิติ ซึ่งแยกการอภิปรายตามชนิดของการคิด ดังนี้

คะแนนรวมของการคิดสร้างสรรค์ เป็นคะแนนที่เกิดจากคะแนนขององค์ประกอบย่อยด้านต่างๆ โดยจัดการทดสอบ 3 ครั้ง พบว่า ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าคะแนนรวมต่ำกว่าผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในทุกครั้งของการทดสอบ ค่าคะแนนมีความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่ครั้งแรกของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และมีค่าคะแนนสูงขึ้นอีกเมื่อจบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แผน เมื่อแปลงค่าคะแนนรวมเป็นค่าขนาดอิทธิพลของการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 4-5 คำนวณได้ 1.927 1.873 และ 1.855 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ชุดกิจกรรม โครงการ บทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลนี้เปรียบเทียบกับค่าขนาดอิทธิพลที่ได้จากการวิเคราะห์ห่อภิมาณในงานวิจัยนี้ แนวโน้มที่เกิดขึ้นนี้สอดคล้องกับผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล ซึ่งวิธีการสังเคราะห์ใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณ โดยใช้วิธีการคำนวณของ Glass เป็นหลัก และคัดสรรงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลอยู่สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 มาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผลต่อระดับความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 2.963 นับว่ามีอิทธิพลมาก จากงานวิจัยของนิสิตา อยู่อำไพ (2554) มีค่าขนาดอิทธิพลระหว่าง -0.35 ถึง 4.95 สิ่งที่เป็นตัวแปรสำคัญของความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบผลของค่าขนาดอิทธิพล คือคะแนนการคิดสร้างสรรค์สำหรับงานวิจัยนี้เป็นแบบวัดมาตรฐาน ที่มีการให้คะแนนแบ่งเป็นความคิด 5 ด้าน คือ การคิดคล่องแคล่ว การคิดริเริ่ม การคิดละเอียดลออ การจินตนาการตั้งชื่อภาพ การไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหา (Scholastic Testing Service. 2016) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีความแตกต่างกับแบบวัดในงานวิจัยอื่นๆที่เป็นการดัดแปลงจากแบบวัดมาตรฐาน ที่มีการกำหนดองค์ประกอบการคิดย่อยที่แตกต่างกันไม่ครบทั้ง 5 ด้าน ส่วนทักษะการเขียนของผู้เรียนที่ไม่คล่องทำให้ไม่กล้าที่จะเขียน เนื่องจากกลัวความผิดพลาด จึงทำให้เสียเวลาในการทำแบบวัดข้อต่อไป และมีผลกระทบต่อการวัดของแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ ในส่วนการคิดย่อยด้านการจินตนาการตั้งชื่อภาพ ซึ่งทักษะการอ่านและทักษะการเขียนมีความสัมพันธ์กับการคิดสร้างสรรค์ในระดับสูง (Wang. 2012)

คะแนนรวมของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีพัฒนาการสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อจบการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และมีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อผ่านแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆที่ใช้แบบทดสอบ Cornell Critical Thinking Test,

Level X เช่นเดียวกัน ที่ได้รวบรวมไว้ในหนังสือคู่มือ คือมีค่าคะแนนเฉลี่ยในช่วงระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 คือ 35.4 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.3 เฉลี่ยจากทั้งหมด 13 ค่า ซึ่งค่าเฉลี่ยโดยรวมและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 4-5 ก่อนทดลองมีค่าเท่ากับ 29.00 ± 4.60 30.00 ± 4.70 และ 29.50 ± 4.63 คะแนน ตามลำดับ ส่วนคะแนนหลังสิ้นสุดการทดลองมีค่าเท่ากับ 31.64 ± 3.74 32.04 ± 3.59 และ 31.84 ± 3.63 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ว่าค่าคะแนนก่อนการทดลองมีค่าคะแนนโดยเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจากงานวิจัยอื่นของผู้เรียนระดับเดียวกันในประเทศต่างๆ และเมื่อผ่านการทดลองแล้วคะแนนโดยเฉลี่ยมีค่าสูงขึ้น แต่คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจากคู่มือ (Ennis; Millman; & Tomko. 2005) และเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในประเทศไทยที่ใช้แบบวัดมาตรฐาน ได้แก่ งานวิจัยของ สุรรัตน์ ไชยสุริยา (2543) นุชนาด ชุกกลิ่น (2552) เป็นการนำแบบทดสอบที่ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยแล้ว ทดสอบกับกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนโดยรวมแล้วมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ข้อแตกต่างสำหรับการวัดโดยใช้แบบวัด Cornell Critical Thinking Test, Level X (ฉบับภาษาไทย) กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 ในการทดสอบต้องอ่านอย่างช้าๆ ให้ผู้เรียนตอบทีละข้อ ทำให้เวลาที่ใช้มากกว่า 50 นาที คะแนนโดยเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงคะแนนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ทั้งนี้หากพิจารณาช่วงกว้างของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ครอบคลุมเทียบเท่ากับค่าเฉลี่ยในคู่มือเช่นกัน ทำให้เป็นเครื่องยืนยันได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากค่าคะแนนที่ต่ำกว่ามาตรฐานให้มีค่าเทียบเท่ากับค่าเฉลี่ยสากล ที่ได้จากคู่มือ เมื่อแปลงเป็นค่าขนาดอิทธิพลของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 4-5 คำนวณได้ 0.64 0.50 และ 0.57 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยของการจัดรู้ด้วยวิธีใดๆ ที่ได้จากคำนวณจากการวิเคราะห์ห่อภิมาณในงานวิจัยนี้ สาเหตุของค่าขนาดอิทธิพลการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับต่ำ อาจมาจากความไม่คุ้นเคยของแบบทดสอบมาตรฐานที่มีรูปแบบของความต่อเนื่องด้านเนื้อหาที่ร้อยเรียงเป็นเรื่องเดียวมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน รวมทั้งทักษะการอ่านของผู้เรียนที่ไม่คล่องมากนัก จึงเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการทำความเข้าใจหรือตีความประโยค บางประโยค ในแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนโดยรวมของการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง มีความสัมพันธ์ระดับต่ำ แบบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่ปรากฏทิศทางความสัมพันธ์ที่แน่นอนระหว่างคะแนนการคิดสร้างสรรค์โดยรวมกับการคิดประเภทย่อยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และระหว่างคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวมกับการคิดประเภทย่อยของการคิดสร้างสรรค์ด้วย สอดคล้องกับแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีเพิ่มมากขึ้นเมื่อระดับการศึกษาสูงขึ้น ผลจากงานวิจัย ที่ศึกษากับนักเรียนในระดับประถมศึกษา นักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ปรากฏความสัมพันธ์ในระดับต่ำ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Baker; & Rudd. 2001; Kousoulas; & Mega. 2007; Yang; & Lin. 2004) ขณะที่นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสัมพันธ์ในระดับ

ที่สูงขึ้น (Baker; & Rudd. 2001) และเมื่อเป็นบุคคลวัยทำงาน (ประกอบอาชีพผู้สอบบัญชี และครูระดับประถมศึกษา) ปรากฏความสัมพันธ์ของการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ศิริขวัญ จันลาศรี. 2551; Gok; & Erdogan. 2011) จึงมีความเป็นไปได้ว่าการคิดทั้งสองเป็นอิสระต่อกันในช่วงเริ่มต้นของวัยที่มีกระบวนการไม่ซับซ้อน และพัฒนาเป็นกระบวนการร่วมกันเมื่อมีประสบการณ์มากขึ้น กระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆจึงมีความซับซ้อนมากขึ้น เนื่องด้วยการคิดสร้างสรรค์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความเหมือนกันในรูปแบบของกระบวนการมากกว่าในรูปแบบผลิตภัณฑ์ หรือผลิตภัณฑ์ (Marrapodi. 2003) จึงเป็นเหตุผลสนับสนุนการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่ดำเนินการได้อย่างเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาที่แยกช่วงการเน้นการคิดแต่ละชนิดอย่างชัดเจน โดยแนวทางการจัดการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นอาจต้องใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานกันมากขึ้น จนถึงการบูรณาการเป็นวิธีที่เฉพาะสำหรับผู้ศึกษาในระดับสูง

6. ข้อจำกัดงานวิจัย

ด้านการสังเคราะห์งานวิจัย

การสืบค้นหางานวิจัยในเบื้องต้นจากเดิมที่เก็บรวบรวมบันทึกจากเล่มงานวิจัยในห้องสมุด เมื่อบทบาททางเทคโนโลยีมีมากขึ้น ระบบการรวบรวมข้อมูลจึงปรับเปลี่ยนเป็นระบบฐานข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่มีหลากหลายมากขึ้น การคัดเลือกและรวบรวมข้อมูลจึงมีบทบาทอย่างมาก ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพียงฐานข้อมูลเดียวที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์และงานวิจัยของสถาบันการศึกษาต่างๆ เฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น แต่ยังมีฐานข้อมูลอื่นๆอีก เช่น ฐานข้อมูลการวิจัยการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำหรับงานวิจัยในประเทศไทย เป็นต้น จึงจัดได้ว่างานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเฉพาะฐานข้อมูล และเนื่องด้วยการปรับปรุงข้อมูลมีอยู่ตลอดเวลา จำนวนงานวิจัยที่นำมาวิจัยนี้จึงเป็นงานวิจัยที่อยู่ในช่วงระยะเวลาที่สืบค้นได้จากการระบุในเบื้องต้นของผู้วิจัย การศึกษาต่อยอดจึงดำเนินการได้เรื่อยไปหากมีข้อมูลหรือประเด็นหรือความเปลี่ยนแปลงใดที่น่าสนใจ เทคนิคของคำสืบค้นเป็นสิ่งสำคัญต่อการรวบรวมงานวิจัยให้ได้ปริมาณที่ครอบคลุมและมากพอ เช่น คำสืบค้นคำว่า “คิด” และ “การคิด” ปรากฏงานวิจัยจำนวน 17,746 และ 2,895 เรื่อง ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงควรตระหนักในการใช้คำที่ครอบคลุมมากที่สุด นอกจากนี้ การแปลคำศัพท์จากรากศัพท์ภาษาอังกฤษอาจมีผู้ใช้ที่หลากหลาย ผู้วิจัยควรประมวลรวบรวมให้ครบถ้วน ดังคำว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการระบุใช้คำที่มีความหมายเหมือนกัน ดังนี้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิจารณ์ การคิดวิพากษ์ เป็นต้น การเก็บข้อมูลที่มีรายละเอียดดังกล่าวจึงต้องใช้ระยะเวลานานในการสืบค้นพร้อมบันทึกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลให้เป็นหมวดหมู่

การประเมินงานวิจัยที่กล่าวในเบื้องต้นเป็นการใช้เกณฑ์การประเมินแบบใหม่ ที่คาดว่าช่วยลดเวลา และจำนวนผู้ประเมินให้เหลือผู้เดียวได้ คะแนนประเมินเป็นคะแนนที่คำนวณ

มาจากข้อมูลที่บันทึกได้จากงานวิจัยแต่ละเล่มที่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ ที่ไม่มีความรู้สึกของผู้ประเมินเข้าไปปะปน ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้จึงเป็นผลที่ได้มาจากการวิจัยที่ผ่านการคัดด้วยเกณฑ์ความตรงแบบใหม่ที่สร้างขึ้น

ค่าขนาดอิทธิพลคำนวณจากคะแนนดิบ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่านั้น ไม่มีค่าที่มาจากตัวแปรทางสถิติอื่นๆ จึงนับว่าเป็นค่าข้อมูลที่มาจาก Primary source ที่ยังไม่มีมีการแปลงค่าใดๆ ค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้นจึงเกิดจากผลของค่าคะแนนที่ปรากฏ แต่เนื่องจากส่วนใหญ่การออกแบบทดลองเป็นการวัดคะแนนก่อนและหลัง ไม่มีค่าคะแนนกลุ่มควบคุม คะแนนที่ได้จึงมีค่าขนาดอิทธิพลที่มีค่าผิดพลาดที่เกิดจากตัวแปรแทรกซ้อนอื่นๆร่วมด้วย จึงปรากฏค่าที่มีขนาดสูง

ด้านการจัดการเรียนรู้

ด้านวัสดุอุปกรณ์ที่ดำเนินการจัดเตรียมเพื่อให้สอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์และกิจกรรมที่สร้างขึ้น มีทั้งส่วนที่ผู้วิจัยเตรียมจัดสรรมาเอง ได้แก่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา หรือแท็บเล็ต และสื่อการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น ปรากฏว่าได้รับการตอบรับและความสนใจเป็นอย่างมากจากผู้เรียน ดังนั้นการนำสื่อใหม่ๆ มาใช้ โดยเฉพาะสื่อทางด้านเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่ควรตระหนักต่อการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้งานวิจัยอื่นๆ ที่ได้นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ทำให้ความสนใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 สูงขึ้น (บุญศรี พรหมมาพันธุ์; และคนอื่นๆ. 2556) การนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์นั้นสามารถพัฒนาทักษะทางการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Bajardi; & Rodriguez. 2012) เนื่องจากการนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับการเรียนรู้ทำให้ประสิทธิผลทางการคิดของผู้เรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่สูงกว่า การเรียนแบบเดิมที่ใช้กระดาษและปากกาเท่านั้น (Coombs; & Smith. 1999) จากการสำรวจด้านความพร้อมของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนของโรงเรียนวัดสุขใจ จากการสำรวจพบว่ามีความพร้อมด้านสื่อ วัสดุอุปกรณ์ทางการเรียน ห้องเรียนและอาคารเรียนเพียงพอต่อการทำกิจกรรมต่างๆ แต่ไม่ได้รับการใส่ใจนำมาใช้มากนัก ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในโรงเรียน ส่วนสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นทรัพยากรของโรงเรียนที่ปรากฏ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ และ Smart TV ผู้วิจัยจึงประยุกต์นำทรัพยากรที่มีมาสร้างกิจกรรมดึงดูดความสนใจการเรียนรู้ของผู้เรียน

ด้านแบบวัดการคิดแบบต่างๆ ในงานวิจัยของประเทศไทย แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์มีความหลากหลายของแบบวัดที่ใช้ แต่งานวิจัยในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการดัดแปลงตามๆกันมา ซึ่งมีความแตกต่างจากต้นฉบับในเชิงรูปแบบ เนื้อหา การให้คะแนน โดยการแปลงแบบวัดเป็นภาษาไทย ดัดแปลงรูปแบบให้เข้ากับบริบทสิ่งแวดล้อม และนิยมประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นส่วนใหญ่ มีการให้คะแนนที่อิงแบบวัดมาตรฐานเป็นส่วนใหญ่ งานวิจัยแต่ละเรื่องมีความสนใจในประเด็นของการคิดย่อยที่นำมาเป็นผลรวมของคะแนนการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่แตกต่างกัน ประเด็นด้านแบบวัดเหตุผลหลักมาจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ต้องการความเป็นมาตรฐานของการวัด

โดยต้องการลดความผิดพลาดที่มาจากการพัฒนาเครื่องมือวัด และการให้คะแนน ผู้วิจัยได้สำรวจหาแบบวัดที่เป็นสากลและมีความเหมาะสมกับชนิดของการคิด และระดับชั้นของผู้เรียน ได้แก่ แบบวัดของทอร์แรนซ์ ฉบับ ก สำหรับวัดการคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดของ Cornell Critical Thinking Test, Level X สำหรับวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งมีรายละเอียดของแบบวัด ดังนี้ แบบวัดของทอร์แรนซ์ ฉบับ ก แปลเป็นภาษาไทยโดย รองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี โดยผู้วิจัยได้เข้าอบรมการให้คะแนนของแบบวัดนี้ซึ่งมีบางประเด็นที่แตกต่างจากงานวิจัยอื่นๆ คือ ด้านความไม่จำนนต่อปัญหาหรือการประวิงเวลาตัดสินใจแก้ปัญหา ที่ไม่ค่อยปรากฏในงานวิจัยเป็นองค์ประกอบของคะแนนรวมการคิดสร้างสรรค์ ส่วนด้าน ความคิดริเริ่ม การตรวจวัดต้องอาศัยการรวบรวมทางสถิติของผู้เรียนในระดับช่วงชั้นเดียวกันเป็นเกณฑ์การตรวจวัด ซึ่งไม่ปรากฏการอ้างอิงใดๆ ในการตรวจวัดในงานวิจัยที่สำรวจ ซึ่งการตรวจวัดที่ได้ อาจมีความคลาดเคลื่อนที่มาจากวิธีการตรวจวัด สำหรับแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยเลือกแปลมาจากแบบวัด Cornell Critical Thinking Test, Level X โดยแปลไปมาจากอังกฤษเป็นไทย และไทยเป็นอังกฤษตามแนวทางการพัฒนาแบบวัดมาตรฐานของ บุญใจ ศรีสถิตนรากร (2557) ซึ่งการให้คะแนนของแบบวัดนี้ให้คะแนนตามคู่มือที่กำหนดให้ และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่สามารถอ้างอิงเปรียบเทียบกับได้จากงานวิจัยอื่นๆ ที่ใช้แบบทดสอบเดียวกันนี้ ข้อสังเกตของแบบวัดมาตรฐานที่แตกต่างจากแบบวัดที่พัฒนาเฉพาะงานวิจัยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ เนื้อเรื่องของแบบวัดมาตรฐานเป็นเรื่องเดียวสอดคล้องกันตลอดทั้งแบบวัด โดยเป็นเหตุการณ์สมมติ ไม่มีการแยกส่วนของกลุ่มคำถามตามประเภทของการคิดย่อย ทั้งนี้พบพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (YCREATIVE-CRITICAL test) ของ Piaw (2010) เป็นการปรับปรุงมาตรฐานให้มีสเกลเท่าๆกัน แต่ยังใช้แบบวัดมาตรฐานเช่นเดิม คือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal test) และแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ (Torrance Test of Creative Thinking) สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการมาใช้ โดยแปลงเป็นค่าขนาดอิทธิพล ที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบ

ด้านสถานที่ทดลองเป็นโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีการจัดการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลจนถึงประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 1 ห้องเรียน มีครูผู้สอนไม่เพียงพอต่อผู้เรียนในระดับชั้นที่ทำการทดลอง ผู้สอนดำเนินการสอนทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มีความพร้อมด้านสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ พื้นฐานของครอบครัวผู้เรียนมักมีรายได้ต่ำ ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และใช้แรงงานเป็นส่วนใหญ่ การจัดการเรียนรู้อยู่ติดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีกิจกรรมแทรกเวลาเรียนจำนวนมากทำให้ชั่วโมงการเรียนรู้ไม่เพียงพอ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เน้นรู้โดยรู้โดยผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยสอนตามคู่มือครู และใช้กิจกรรมตามหนังสือคู่มือเท่านั้น ในทุกชั้นของระดับประถมศึกษาตอนปลายใช้ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์คนเดียวกัน ช่วงที่ทำการวิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมาทดลองใช้อยู่ในช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เนื้อหาสำหรับการจัดการเรียนรู้ ในสาระที่ 6 เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และในสาระที่ 7 เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยผู้วิจัยและครูผู้สอนร่วมกันพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และร่วมกันดำเนินการสอนตลอดการทดลอง

จัดการสอนให้กับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 ดำเนินการสอนแบบแยกชั้นปี แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้พิจารณาการจัดเนื้อหาการสอนให้มีความเหมาะสมกับระยะเวลาในการสอน

ด้านการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร บุคลากร โรงเรียนวัดสุขใจเป็นอย่างดี พร้อมทั้งเปิดรับแนวทางที่ผู้วิจัยนำเสนอเป็นอย่างดี โดยผู้บริหารและครูวิชาการต้องส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจัง (สกุลตลา คณาโจด. 2557) ซึ่งอุปสรรคในการวิจัยของการนำแผนลงไปทดลองกับผู้เรียนโรงเรียนวัดสุขใจ คือ กิจกรรมที่เกี่ยวกับนโยบายที่ทางโรงเรียนจำเป็นต้องให้การสนับสนุน ที่ทำให้การเรียนรู้ไม่มีความต่อเนื่องในทุกวัน โดยผู้เรียนต้องออกไปประกอบกิจกรรมนอกโรงเรียนในช่วงโมงเรียนปกติ ซึ่งผู้วิจัยพยายามให้ชั่วโมงการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างสม่ำเสมอมากที่สุด ให้ผู้เรียนทุกคนเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมครบที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นอกจากนี้ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนได้มากหากสอนตามหลักการที่คำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้ตามธรรมชาติของมนุษย์ (Smilksteain. 2004) บทบาทของผู้สอนต้องไม่นิ่งเฉย มีบทบาทเป็นผู้แนะนำ และผู้อำนวยความสะดวกเท่านั้น (สุนทรียา ชัดแจ้ง. 2539) ผู้สอนควรใช้วิธีการสอนที่สามารถจำได้ มีวิธีที่ดึงดูดความสนใจของเด็ก (ธัญชัย บุตรไทย; และคนอื่นๆ. 2550)

ด้านผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนที่ดี และให้ความร่วมมือในการเรียน และทำกิจกรรมที่กำหนดให้เป็นอย่างดี ซึ่งปัญหาการอ่านไม่ออก เขียนไม่ถูกต้องมีส่วนทำให้ประสิทธิภาพของการทำแบบวัด และความตั้งใจในชั้นเรียนลดลงด้วย ทั้งนี้การแบ่งกลุ่มแบบละความสามารถไม่ได้ส่งผลดีต่อผู้เรียนเท่าใดนัก เพราะมีความไม่คุ้นเคยของผู้เรียนทำให้ผลงานที่ออกมาไม่ได้มีส่วนช่วยเหลือกันอย่างที่คาดหวังไว้ โดยผู้ที่มีความสามารถมากกว่าจะเป็นฝ่ายที่จัดการเองทั้งหมด โดยผู้ที่มีความสามารถน้อยกว่าไม่ได้มีการแสดงออกใดๆในกิจกรรมนั้นๆ แต่หากจัดกลุ่มแบบอิสระจึงมีความคุ้นเคยระหว่างกัน การแสดงออก และการทำกิจกรรม จึงทำอย่างเต็มที่และสนับสนุนกัน แต่สัมพันธ์ภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อนส่งผลต่อพฤติกรรมไม่ตั้งใจเรียน (ลดาวัลย์ พรอนันตชัย. 2548) การส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมแบบให้ดู ใช้สื่อที่มีอยู่ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและหลากหลาย การส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ออกมาในรูปแบบการวาดภาพ มักได้รับความสนใจจากผู้เรียน และผู้เรียนมีความสนใจกับสื่อด้านเทคโนโลยีอย่างมากจึงควรนำสื่อชนิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ให้มากขึ้น ข้อสังเกตจากการนำวิชาคณิตศาสตร์มาบูรณาการเชิงเนื้อหาในการเรียนรู้ ผู้สอนต้องแน่ใจว่าผู้เรียนมีความรู้ หรือเรียนรู้มาบ้างเกี่ยวกับเรื่องในวิชาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ เพราะการนำเรื่องที่ผู้เรียนไม่เคยรู้มาก่อนมาสอนทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนได้ง่าย สาเหตุจากต้องทำความเข้าใจในหลายๆเรื่องพร้อมกัน การให้ผู้เรียนทำกิจกรรมในขั้นตอนการนำไปใช้เพื่อให้ผู้เรียนสรุปความคิดจากเรื่องที่เรียนไปแล้ว สามารถจัดไว้นอกเวลาเรียนหรือในเวลาเรียนได้ ขึ้นกับการออกแบบให้เหมาะสม และสร้างความสนใจในการทำกิจกรรมให้ผู้เรียน เมื่อศึกษางานวิจัยอื่นๆเกี่ยวกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 พบความสอดคล้องของพฤติกรรมที่พบได้จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ด้านตั้งใจอย่างมีสติ ด้านรักการอ่าน ด้านคิดริเริ่ม ด้านมีเหตุผล ด้านกล้าแสดงออก ด้านศึกษาค้นคว้า ด้านทันโลกทันเหตุการณ์ ด้านอยากรู้อยากเห็น และ

ด้านเพียรพยายาม (บรรชา มุสิกานนท์. 2550) ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ใช้ในชีวิตประจำวัน
ด้านการเรียน ด้านการสื่อสาร และด้านความบันเทิงมากขึ้น (อรรณณ เอี่ยมปรีดา. 2550)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การกำหนดเกณฑ์และตัวแปรการคัดคุณภาพงานวิจัยฉบับนี้ เป็นการสร้างขึ้นมาด้วยวิธีการใหม่ ซึ่งเปรียบเทียบผลกับการคัดเลือกงานวิจัยแบบเดิมแล้ว เหมาะสมในการคัดงานวิจัยที่มีคุณภาพระดับสูง วิธีการนี้สามารถนำไปใช้ต่อไปได้ในประเด็นของการคัดเลือกคุณภาพงานวิจัย
2. กรณีที่เปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยแต่ละเรื่อง ให้พิจารณาการออกแบบการทดลองร่วมด้วยเพราะมีผลต่อค่าขนาดอิทธิพลอย่างมากเนื่องจากอิทธิพลที่มาจากตัวแปรแทรกซ้อน
3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการวิเคราะห์ห่อภิมาณที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยสำหรับงานวิจัยนี้ ควรตระหนักว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คัดคุณภาพงานวิจัยด้วยเกณฑ์ความตรงแนวทางใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นต้นแบบ
4. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เป็นแนวทางของขั้นตอนกระบวนการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่นำไปใช้ หรือพัฒนาต่อยอดได้ในระดับประถมศึกษา
5. ควรตระหนักถึงเวลา การวัดที่ใช้ในการส่งเสริมการคิดแต่ละชนิดให้เหมาะสม
6. แต่ละขั้นตอนของผลที่ได้จากงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดงานวิจัยหลายประการ จึงควรศึกษาให้ดีขึ้นนำไปใช้ต่อไป เพื่อความถูกต้องของข้อมูล

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนารูปแบบการประเมินคุณภาพงานวิจัยด้วยเกณฑ์ความตรงให้เป็นสากลมากขึ้น โดยปรับปรุงรายชื่อสำหรับการประเมินความตรงประเภทต่าง ๆ ให้เป็นมาตรฐาน มีข้อมูลสนับสนุนเชิงเปรียบเทียบที่เป็นที่ยอมรับมากขึ้น
2. เลือกใช้การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับการออกแบบงานวิจัย รวมทั้งชนิดข้อมูลที่ได้งานวิจัยแต่ละเรื่อง
3. สามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการวิเคราะห์ห่อภิมาณไปใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจวัดประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นใหม่
4. เนื่องจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการคิดทั้งสองที่เพิ่มมากขึ้นเมื่อระดับการศึกษาสูงขึ้น ดังนั้น แนวทางการจัดการเรียนรู้ต้องพัฒนาจากรูปแบบที่แยกส่วนพัฒนาแต่ละการคิดเป็นในรูปแบบเชิงกระบวนการที่ซับซ้อนมากขึ้น หรือควรจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมแยกการคิดเหมือนเดิม
5. การออกแบบงานวิจัยควรศึกษาการใช้แบบวัดให้ถูกต้อง รวมทั้งควรศึกษาให้หลากหลายกลุ่มมากขึ้นเพื่อยืนยันผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
6. เพื่อความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น ควรลดข้อจำกัดงานวิจัยที่ระบุไว้ให้ได้มากที่สุด



บรรณานุกรม

- กรมสุขภาพจิต. (2554). *สมองเด็กไทย...รอไม่ไหวแล้ว*. กระทรวงสาธารณสุข. หน้า 13.
- กฤษฎา แสงสืบชาติ. (2548). *การสอน / กระบวนการคิด เพื่อสร้างผลงานสร้างสรรค์*.
วารสารศิลปกรรมบูรพา. ฉบับพิเศษ ครบรอบ 10 ปี, หน้า 86-96.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2553). *หนังสือชุด “ผู้ชนะสิบคิด”*. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- เกษม วัฒนชัย. (2545). *การเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. วารสารการประกัน
คุณภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 3(2): 7-9.
- คณะผู้วิจัยสถาบันอนาคตศึกษาเพื่อการพัฒนา (ไอเอฟดี). (2549). *รูปแบบการสอนที่มี
ประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรมจริยธรรม*. รายงานวิจัย. ศูนย์ส่งเสริมและ
พัฒนาพลังแผ่นดินเชิงคุณธรรม สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การ
มหาชน). หน้า 15-17.
- จรรยา บุญมีประเสริฐ. (2548). *รูปแบบการจัดการเรียนรู้: ผลการสังเคราะห์งานวิจัยโครงการวิจัย
และพัฒนาเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน*. วารสารศึกษาศาสตร์
(มหาวิทยาลัยขอนแก่น). 28(3): 22-31.
- จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ. (2551). *องค์ความรู้เรื่อง สมอง และการเรียนรู้ในปัจจุบันเพื่อช่วยเหลือ
พ่อแม่และครูดูแลเด็ก*. สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว. หน้า 5-8.
- ชูศรี สุวรรณ. (2552). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการดำเนิน
ชีวิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือตอนบน.
วิทยานิพนธ์. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศึกษาและการพัฒนาสังคม,
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2540). *การพัฒนาคุณภาพการคิด*. วารสารวัดผลการศึกษา. 18(54): 1-20.
- ณรงค์ กาญจนะ; และคนอื่นๆ. (2551). *วิธีสอน เทคนิคการสอน และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จใน
วิชาชีพของครูดีเด่นในประเทศไทย*. งานวิจัย. คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สงขลา.
- ดิลก ดิลกานนท์. (2533). *แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์*.
วารสารการวัดผลการศึกษา. 12(35): 1-6.
- เดอ โบโน, เอ็ดเวิร์ด. (2553). *คิด! ทลายกรอบคิดเดิม เพิ่มพลังคิดสร้างสรรค์ แปลมาจาก Think!
Before It's Too Late*. กรุงเทพฯ: เนชั่นบุ๊คส์.
- ทศพร ประเสริฐสุข. (2541). *จิตวิทยาการสอน: การสอนทักษะ (Skill Training)*.
วารสารการแนะแนวจิตวิทยาการศึกษา. 1(1): 11-22.

- ทองมิน สร้อยเพชร. (2549). การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาความคิดสร้างสรรค์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษานบุรี. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ทับทิม กันทะจักร. (2549). ผลการสอนแบบบูรณาการ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง มะระหวานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านใหม่สันติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงรายเขต 3. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ทศวรรณ คำทองสุข. (2550). การสังเคราะห์งานวิจัยด้านการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ : การวิเคราะห์ปริมาณและการวิเคราะห์เนื้อหา. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แหมมณี. (2554). ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ: การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. 36(2): 188-204.
- ทศนา แหมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนัญชัย บุตรไทย; และคนอื่นๆ. (2550). ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ของนักเรียนโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. งานวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ธีรชัย เนตรถนอมศักดิ์. (2538). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์. ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิสิตา อยู่อำไพ. (2554). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์. การศึกษาปฐมวัย, หลักสูตรและการสอน, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุชนาถ ชุกกลิ่น. (2552). ผลของการใช้กิจกรรมการอภิปรายแบบผสมผสานและกระดานสนทนาในการเรียนรู้ ด้วยกรณีศึกษาที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาโสตทัศนศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรชา มุสิกานนท์. (2550). การพัฒนาแบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตบางบอน กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, วิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- บุญใจ ศรีสถิตนรากร. (2544). ระเบียบวิธีวิจัยทางพหุบาลศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญใจ ศรีสถิตนรากร. (2557). การแปลเครื่องมือวิจัยฉบับภาษาต่างประเทศและการตรวจสอบคุณภาพ. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. 4(2): 49-61.

- บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และคนอื่นๆ. (2556). *โครงการศึกษาและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษานี้พื้นฐาน*. วารสารศึกษาศาสตร์. 6(1): 62-77.
- ประภาพรณ จูเจริญ. (2551). *สมอง วัยรุ่น*. สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว. หน้า 105-108.
- พร้อมจิตร์ ห่อนบุญเหิม. (2537). *การสอนทักษะการคิดขั้นสูง : ความสำคัญต่อการพัฒนาวิชาชีพพยาบาล (1)*. วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 16(2): 16-21.
- พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต). (2555). *พุทธธรรม ฉบับขยาย*. พิมพ์ครั้งที่ 32: ฉบับข้อมูลคอมพิวเตอร์. หน้า 607-681.
- พินิจ ศรีจันทร์ดี. (2551). *การจัดการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพ*. วารสารรามคำแหง. 25(3): 118-122.
- พุทธวรรณิ วันเหิม. (2550). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ภัทรภรณ์ ภัทรโยธิน. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่เพื่อส่งเสริมการคิดวิจารณ์ญาณ*. วิทยานิพนธ์. การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภูษิต บุญทองเถิง. (2552). *การเปลี่ยนแปลงหลักการด้าน "หลักสูตรการสอน" ทั้งในเชิงทฤษฎีและปรากฏการณ์จากอดีตสู่ปัจจุบัน*. วารสารครุศาสตร์. 5(1): 85-91.
- มงคล จันท์ภิบาล; และคนอื่นๆ. (2552). *รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6)*. งานวิจัย. คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ลดาวลัย พรอนันตชัย. (2548). *ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีพฤติกรรมไม่ตั้งใจเรียน โรงเรียนวัดสร้อยทอง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, จิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลัดดา สุขปรีดี. (2546). *การสื่อสารทางการเรียนการสอน*. วารสารศึกษาศาสตร์. 15(1): 11-22.
- วนิดา อันวิเศษ. (2545). *การสังเคราะห์งานวิจัยผลการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ โดยวิธีวิเคราะห์เมตาดา*. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, เทคโนโลยีทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรเดช จันทรศร; และไพโรจน์ ภัทรนรากุล. (2541). *การประเมินผลระบบเปิด*. กรุงเทพฯ : สมาคมรัฐประศาสนศาสตร์.

- วัยญา ยัมยวน. (2547). การวิเคราะห์ห้วงอวกาศของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดวิจารณ์ญาณ. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, วิทยาลัยและจิตวิทยาการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ ๒๑. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิจิตรพร หล่อสุวรรณ. (2544). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณในกระบวนการพยาบาล. วิทยานิพนธ์. ศีรษะศาสตร์ดุสิตบัณฑิต, การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิยะดา รตนสุวรรณ; ไพโรจน์ กลิ่นกุหลาบ; วิชัย วงษ์ใหญ่; และ วิจิตร ศรีสุพรรณ. (2547). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดไตร่ตรองของอาจารย์ พยาบาล. วารสารบริหารการศึกษา มศว, 3(7): 24-29.
- วิระ ไทยพานิช. (2551). การออกแบบระบบการสอน. วารสารรามคำแหง. 25(3): 116-130.
- ศักดิ์ศรี ปาณะกุล. (2549). การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์. วารสารรามคำแหง. 23(4): 131-139.
- ศิริกัญญา ฤทธิ์แปลก. (2541). การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาการคิดวิจารณ์ญาณในการตัดสินใจ ทางพยาบาลสำหรับนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตร์ดุสิตบัณฑิต, หลักสูตรและการสอน, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริขวัญ จันลาศรี. (2551). ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ความคิดสร้างสรรค์และ ความสามารถในการทำงานของผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์. ปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริยุภา พูลสุวรรณ. (2543). รายงานการสังเคราะห์งานวิจัยตามโครงการการศึกษาวิธีการเรียน และ วิธีการสอนที่ส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืน. บทความ. วารสารบัณฑิตไทย, 96-100.
- เสวตาภรณ์ ตั้งวันเจริญ. (2554). การสังเคราะห์งานวิจัยการจัดการเรียนการสอนสังคมศึกษาเพื่อ พัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระหว่างพุทธศักราช 2542 – 2553 ด้วยการวิเคราะห์ห้วงอวกาศและการวิเคราะห์เนื้อหา. วิทยานิพนธ์. ศีรษะศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สกุลดล ฅณาโจด. (2557). ศีรษะการดำเนินงานวิชาการการบูรณาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (SMT) ระดับปฐมวัยของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาภาพลันธุ์ เขต 1. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, การบริหาร การศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2557). การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้น พื้นฐานให้เกิดความรับผิดชอบ. รายงานที่ตีพิมพ์. 103: 1-20.
- สมชาย เทพแสง. (2552). โรงเรียนแห่งความคิด. วารสารวิชาการ. 12(2): 14-19.

- สุชาติ ชาติปัญญา. (2548). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าสาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เชียงราย เขต 1. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- สุนทรียา ชัดเข้ม. (2539). การพัฒนาการเรียนการสอนเชิงสหวิทยาการ. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 11(1): 64-68.
- สุพรรณ หลั่งประเสริฐ. (2550). การวิเคราะห์อภิมานงานวิจัยด้านนวัตกรรมการพัฒนาความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาวดี เจริญเศรษฐม. (2550). การคิดเชิงระบบ. วารสารรามคำแหง. 24(3): 214-226.
- สุรรัตน์ ไชยสุริยา. (2543). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสนห์ จุ้ยโต. (2550). การคิดเชิงระบบ: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. รายการความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการ. สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. สืบค้นจาก http://www.km.moc.go.th/download/doc/system_thk_01.pdf เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2556.
- โสภณ หาสิตะพันธ์. (2543). การสอนแบบใดดีที่สุดในระดับอุดมศึกษา. ปรัชญา. 13(1): 1-6.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). คู่มือการปฏิบัติงานข้าราชการครู. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 59.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2547). มาตรฐานการศึกษาและตัวบ่งชี้เพื่อประเมินคุณภาพภายนอกในรอบแรก: ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๔๗. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). หน้า 6.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2549). มาตรฐานตัวบ่งชี้และเกณฑ์การพิจารณา เพื่อประเมินคุณภาพภายนอก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๔๙-๒๕๕๓). กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). หน้า 30-31.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2555). คู่มือการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม (พ.ศ. ๒๕๕๔-๒๕๕๘) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับสถานศึกษา (แก้ไขเพิ่มเติม พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔). กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท พลัส. หน้า 35-36.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). รายงานการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษาไทย: การวิเคราะห์อภิมาน (Meta-Analysis). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2555). นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การระดับนานาชาติ. กรุงเทพฯ: สกศ., หน้า 409-414.
- อรรณณ เอี่ยมปรีดา. (2550). การศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตราชเทวี. สารนิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, การวัดผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี พันธุ์มณี. (2540). คิดอย่างสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ แกรมมี.
- อารีย์ พรหมไม้. (2541). เรามาฝึกการวิเคราะห์กันเถอะ. วารสารคณะพยาบาลศาสตร์. 21(2): 1-6.
- อุราลักษณ์ วรรณจันทร์. (2549). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีการบูรณาการสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, วิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เอี่ยมพร หลินเจริญ. (2555). เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 17(1): 17-29.
- Abdi, A. (2012). *A study on the relationship of thinking styles of students and their critical thinking skills*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 47: 1719-1723.
- Adams, J.W. (2013). *A case study: using lesson study to understand factors that affect teaching creative and critical thinking in the elementary*. Dissertation. Doctor of Education, Educational Leadership and Management, Drexel University.
- Alias, M.; & Hadi, B.B. (2010). *The Relationship between Creative and Critical Thinking Styles and Academic Achievement among Post-Secondary Vocational Students*. Seminar Kebangsaan Jawatankuasa Penyelarasan Pendidikan Guru 2010. 2-3 Ogos 2010.
- Allen, I.E.; & Seaman, C.A. (2005). *Cumulative Meta-Analysis*. Quality Progress. 38(4): 83-85.
- Allison, D.B.; & Faith, M.S. (1995). *Antecedent exercise in the treatment of disruptive behavior: A meta-analytic review*. Clinical Psychology: Science and Practice. 2: 279-303.
- Almeida, L.S.; et al. (2008). *Torrance Test of Creative Thinking: The question of its construct validity*. Thinking Skills and Creativity. 3: 53-58.
- Almeida, P.A. (2011). *Critical thinking, questioning and creativity as components of Intelligence*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 30: 357-362.

- Alter, F. (2009). *Understanding the role of critical and creative thinking in Australian primary school visual art education*. International Art in Early Childhood Research Journal. 1(1): 1-12.
- Australian Curriculum. (2012). *Critical and creative thinking*. Retrived 18 October 2012, from <http://www.australiancurriculum.edu.au/GeneralCapabilities/Pdf/Critical-and-creative-thinking..>
- Axmann, M.; & Greyling, F. (2003). *Instructional Design: the Next Generation*. 5th Annual Conference on World Wide Web Applications.
- Bacanli, H.; et al. (2011a). *Quardruple Thinking: Creative Thinking*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 12: 536-544.
- Bacanli, H.; et al. (2011b). *Quardruple Thinking: Critical Thinking*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 12: 545-551.
- Bacanli, H.; et al. (2011c). *Quardruple Thinking: Caring Thinking*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 12: 552-561.
- Bacanli, H.; et al. (2011d). *Quardruple Thinking: Hopeful Thinking*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 12: 562-576.
- Bajardi, A.; & Rodriguez, D.A. (2012). *Art Education to Develop Creativity and Critical Skills in Digital Society: Integrating the Tradition in an E-Learning environment*. Proceedings of 2nd edition of "The Future of Education" Conference.
- Baker, M.; & Rudd, R. (2001). *Relationship between Critical and Creative Thinking*. Journal of Southern Agricultural Education Research. 51(1): 173-188.
- Bangasser, D.A.; & Shors, T.J. (2010). *Critical brain circuits at the intersection between stress and learning*. Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 34: 1223-1233.
- Barak, M.; & Dori, Y.J. (2009). *Enhancing Higher Order Thinking Skills Among Inservice Science Teachers Via Embedded Assessment*. Journal of Science Teacher Education. 20: 459-474.
- Baruque, L.B.; & Melo, R.N. (2004). *Learning Theory and Instruction Design Using Learning Objects*. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 13(4): 343-350.
- Baska, J.V.T. (1986). *Effective curriculum and instructional models for talented students*. Gifted Child Quarterly. 30(4):164-169.
- Begg, I. (1978). *Imagery and organization in memory: Instructional effects*. Memory & Cognition. 6(2): 174-183.
- Belluigi, D.Z. (2009). *Exploring the discourses around and 'critical thinking' in a South African creative arts curriculum*. Studies in Higher Education. 34(6): 699-717.

- Bereford, J. (2005). *Matching teaching to learning: a toolkit for self evaluating learning styles*. Optimus Publishing. pp. 5-16.
- Berki, E.; & Valtanen, J. (2007). *Critical and Creative Mathematical Thinking with Practical Problem Solving Skill –A New Old Challenge*. In D. Dranidis, & I. Sakellariou (Eds.) 3rd South-East European Workshop on Formal Methods. Service-Oriented Computing; Teaching Formal Methods (pp.154-170). Thessalonica, Greece: South-East European Research Centre.
- Bloom, B. S. (1976). *Human Characteristic and School Learning*. New York :McGraw-Hill Book Company.
- Bolotin, M.M.; & Nashon, S.M. (2012). *The essence of student visual–spatial literacy and higher order thinking skills in undergraduate biology*. Protoplasma. 249: 25-30.
- Bonk, C.J.; & G. Smith. (1998). *Alternative instructional strategies for creative and critical thinking in the accounting curriculum*. Journal of Accounting Education. 16(2): 261-293.
- Bourner, T. (1997). *Teaching methods for learning outcomes*. Education + Training. 39(9): 344–348.
- Brodin, E.M.; & Frick, L. (2011). *Research and Theory Conceptualizing and encouraging critical creativity in doctoral education*. International Journal for Researcher Development. 2(2): 133-151.
- Burke, L.A.; & Williams, J.M. (2012). *The impact of a thinking skills intervention on children's concepts of intelligence*. Thinking Skills and Creativity. 7: 145– 152.
- Carlson, K.D.; & Schmidt, F.L. (1999). *Impact of Experimental Design on Effect Size: Findings from the Research Literature on training*. Journal of Applied Psychology. 84(6): 851-862.
- Carpenter, J.M. (2006). *Effective Teaching Methods for Large Classes*. Journal of Family & Consumer Sciences Education. 24(2):13-23.
- Chan, Z.C.Y. (2013). *Critical thinking and creativity in nursing: Learners' perspectives*. Nurse Education Today. 33: 558-563.
- Chen, J.K.; & Chen, I.S. (2011). *Critical creativity criteria for students in higher education: taking the interrelationship effect among dimension into account*. Quality and Quantity. 46: 1057-1075.
- Christensen, T.K. (2008). *The role of theory in instructional design: some views of an ID practitioner*. Performance Improvement. 47(4): 25-32.

- Choueiri, L.S.; & Mhanna, S. (2013). *The design process as a life skill*. 3rd World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership – WCLTA 2012. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 93: 925-929.
- Clark-Birx, E. (1993). *Critical thinking and theory-based practice*. Holistic Nurse Practice. 7(3): 21-27.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Colucciello, M.L. (1999). *Relationships Between Critical Thinking Dispositions and Learning Styles*. Journal of Professional Nursing. 15(5): 294-301.
- Conn, V.S. (2004). *Meta-analysis research*. Journal of Vascular Nursing. 22(2): 51-52.
- Coombs, S.J.; & Smith, I.A. (1999). *Integration of critical and creative thinking skills into Singapore's IT postgraduate teacher training programme*. Change Transformations in Education. 2(2): 80-92.
- Coon, D.; & Mitterer, J.O. (2012). *Introduction to Psychology: Active Learning through Modules* (12th ed). Canada: Nelson Education, Ltd.
- Costa, A.L. (2006). *Five themes in a thought-full curriculum*. Thinking Skills and Creativity, 1: 62-66.
- Cotton, K. (1991). *Close-Up #11: Teaching Thinking Skills*. Retrieved 14 June 2013, from Northwest Regional Educational Laboratory's School Improvement Research Series Web site: <http://www.nwrel.org/http://educationnorthwest.org/6/cu11.html>
- Coughlan, A. (2007). *Learning to Learn Creative Thinking and Critical Thinking*. DCU Student Learning Resources. Retrived 14 June 2013,from <http://www4.dcu.ie/sites/default/files/students/studentlearning/creativeandcritical.pdf>
- Dale, Edgar. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching* (3rd ed). New York: The Dryden Press Holt, Rineheart and Winston. Inc.
- Darlington, K. (1999). *The Impact of Culturally Relevant Strategic Teaching on the Higher Order Thinking Skills of Spanish-Speaking Bilingual High School Students*. Dissertation. Dortor of Education, School of Education, Boston University.
- Dijkstra, S. (1997). *The integration of instructional systems design models and constructivistic design principles*. Instructional Science. 25: 1-13.
- Ditcher, A.K. (2001). *Effective Teaching and Learning in Higher Education, with Particular Reference to the Undergraduate Education of Professional Engineers*. International Journal of Engineering Education. 17(1): 24-29.

- Drost, E.A. (2011). *Validity and Reliability in Social Science Research*. Education Research and Perspectives, 38(1): 105-123.
- Drowns, B.; Rudner, R.L.; & Lawrence, M. (1991). *Meta-Analysis in Educational Research*. ERIC Digest.
- Dwyer, C.P.; Hogan, M.J.; & Stewart, I. (2014). *An integrated critical thinking framework for the 21st century*. Thinking Skills and Creativity. 12: 43-52.
- Echendu, J.E.A. (2007). *Thinking styles of technical knowledge workers in the systems of innovation paradigm*. Technological Forecasting & Social Change. 74: 1204-1214.
- Edwards, M.C.; & Briers, G.E. (2000). *Higher-Order Thinking Versus Lower-Order Thinking Skills: Does School-Day Scheduling Pattern Influence Achievement at Different Levels of Learning?*. Journal of Southern Agricultural Education Research. 50: 15-23.
- Egger, M.; Ebrahim, S.; & Smith, G.D. (2002). *Where now for meta-analysis?* International Journal of Epidemiology. 31(1): 1-5.
- Eldy, E.F.; & Sulaiman, F. (2013). *Integrated PBL Approach: Preliminary Findings towards Physics Students' Critical Thinking and Creative-Critical Thinking*. International Journal of Humanities and Social Science Invention. 2(3): 18-25.
- Elo, S.; & Kyngas, H. (2007). *The qualitative content analysis process*. Journal of Advanced Nursing. 62(1): 107-115.
- Emamoke, I.M. (2013). *Overview of the Visual Arts Curriculum; & Its Relationship with Evaluation and Instruction*. Mevlana International Journal of Education. 3(1): 143-151.
- Ennis, R.H. (1987). *A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities*. In Baron, J.; & Sternberg, R. (Eds.), Teaching thinking skills: Theory and practice. (pp. 9-26). New York: W.H. Freeman.
- Ennis, R.H.; Millman, J.; & Tomko, T.N. (2005). *Cornell Critical Thinking Tests Level X & Z Manual* (5th ed). (ISBN 0-89455-288-0).
- Facione, N.C.; & Facione, P.A. (1992). *The California Critical Thinking Disposition Inventory test manual*. Mill-brae, CA: California Academic Press.
- Farrington, D.P. (2003). *Methodological Quality Standards for Evaluation Research*. The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science. 587: 49-68.
- Felder, R.M.; & Silverman, L.K. (1988). *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*. Journal of Engineering Education. 78(7): 674-681.

- Ferreira, I. (2012). *Museums in the Twenty-First Century – The Importance of Critical Thinking and Creative Thinking*. Proceeding of “The Transformative Museum”, May 23-25, 2012, held at Roskilde University in Roskilde, Denmark.
- Feuer, D.; & Higgins, J.P.T. (1999). *Meta-analysis*. Palliative Medicine. 13: 433-437.
- Filed, A.P.; & Gillett, R. (2010). *How to do a meta-analysis*. British Journal of Mathematical and Statistical Psychology. 63: 665-694.
- Finch, C.R.; & Crunjiton, J.R. (1999). *Curriculum Development in Vocational and Technical Education* (5th ed), Boston, Massachusetts: Allyn and Bacon. p.13.
- Fortney, K.S. (2013). *How Instructional Designers Solve Workplace Problem*. Performance Improvement Quarterly. 25(4): 91-109.
- Furr, R.M. (2004). *Interpreting Effect Sizes in Contrast Analysis*. Understanding Statistics. 3(1): 1-25.
- Gagne, R.; Briggs, L.; & Wagner, W. (1992). *Principles of Instructional Design*. Fort Worth: Harcourt Brace Javanovich. pp. 185-204.
- Garg, A.X.; Hackam, D.; & Tonelli, M. (2008). *Systematic Review and Meta-analysis: When One Study Is Just not Enough*. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 3: 253-260.
- Geissler, G.L.; Edison, S.W.; & Wayland, J.P. (2012). *Improving student's critical thinking, creativity; & communication skills*. Journal of Instructional Pedagogies. 8: 1-11.
- Gibson, K.L.; & Mitchell, L.M. (2005). *Critical curriculum components in programs for young gifted learners*. International Education Journal. 6(2): 164-169.
- Glass, G.V.; et al. (1981). *Meta-Analysis in Social Research*. Sage Publication.
- Gok, B.; & Erdogan, T. (2011). *The investigation of the creative thinking levels and the critical thinking disposition of pre-service elementary teachers*. Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences. 44(2): 29-51.
- Gonzalez, J. (2012). *Promoting Higher Order Thinking in Mathematics*. Thesis. Masters of Arts in Mathematics Education, Mathematics, Kean University.
- Grace, N.; & Murnen, S. (2009). *Creative and Critical Thinking Assessing the Foundations of a Liberal Arts Education*. Report. The College of Wooster.
- Grego, M.A. (1997). *A Study of the Relationship between Teacher Performance and Student Acquisition of Subject Content and Higher Order Thinking Skills*. Dissertation. Doctor of Education, Department of Educational Leadership, College of Education, University of South Florida.

- Gustafson, K.L.; & Branch R.M. (1997). *Survey of Instructional Development Models*. TechTrends. 45(1): 48-50.
- Hakan, K.; & Seval, F. (2011). *CIPP evaluation model scale: development, reliability and validity*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 15: 592-599.
- Happy, N.; & Listyani, E. (2011). *Improving The Mathematic Critical And Creative Thinking Skills In Grade 10th SMA Negeri Kasihan Bantul On Mathematics Learning Through Problem-Based Learning*. Proceeding. International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011, July 21-23 2011.
- Harpster, D.L. (1999). *A Study of Possible Factors that Influence the Construction of Teacher-Made Problems that Assess Higher-Order Thinking Skills*. Thesis. Doctor of Education, Secondary Curriculum and Instruction, Montana State University.
- Hedges, L.; & Okin, I. (1985). *Statistic Methods for Meta-Analysis*. Academic Press, Florida.
- Hemingway, P.; & Brereton, N. (2009). *What is a systematic review?* Published by Hayward Medical Communications, a division of Hayward Group Ltd. pp. 1-8.
- Heong, Y.M.; et al. (2012). *The needs analysis of learning higher order thinking skills for generating ideas*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 59: 197-203.
- Hodgson, A.M. (1992). *Hexagons for systems thinking. First published in the European Journal of Systems Dynamics*. 59(1): 1-16.
- Hung, W.L.; Chen, D.; & Cheung, W.S. (1998). *Fostering critical and creative thinking through classroom discourse: the GNOSIS framework*. Teaching and Learning. 19(1): 1-9.
- Hunter, J.E.; et al. (1982). *Meta-Analysis: Cumulating Research Findings Across Studies*. Sage Publication, California.
- Iakovos, T. (2011). *Critical and Creative Thinking in the English Language Classroom*. International Journal of Humanities and Social Science. 1(8): 82-86.
- Jain, V., Sharma, R.; & Singh, S. (2012). *Doing meta-analysis in research: A systematic approach*. Indian Journal of Dermatology, Venereology; & Leprology. 78(3): 242-250.
- Kadayifci, H.; Atasoy, B.; & Akkus, H. (2012). *The correlation between the flaws students define in an argument and their creative and critical thinking abilities*. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 47: 802-806.
- Kang'ahi, M.; et al. (2012). *Teaching Styles and Learners' Achievement in Kiswahili Language in Secondary Schools*. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development. 1(3): 62-87.

- Kelley, K. (2007). *Confidence intervals for standardized effect sizes: Theory, application; & implementation*. Journal of Statistical Software. 20: 1-24.
- Killen, M. (2012). *Effect of Exposure to an Authentic Pedagogical Task on Student Academic Performance, Student Perceptions of Pedagogical Authenticity and Higher Order Thinking*. Dissertation. Doctor of Philosophy in Educational Leadership, Faculty of the College of Education of Trident University International.
- Kim, K.H. (2008). *Meta-analyses of the relationship of creative achievement to both IQ and divergent thinking test scores*. Journal of Creative Behavior. 42(2): 106-130.
- King, F.J; Goodson, L.; & Rohani, F. (1999). *Higher Order Thinking Skills*. The Educational Services Program.
- Kish, M.H.Z. (2004). *Using Vignettes to Develop Higher Order Thinking and Academic Achievement in Adult Learners in a Online*. Thesis. Doctor of Education, Instructional Leadership Excellence at Duquesne School of Education, Duquesne University.
- Kock, A. (2009). *A Guideline to Meta-Analysis*. TIM Working Paper Series. 2.
- Koray, O.; & Koksall, M.S. (2009). *The Effect of creative and critical thinking based laboratory applications creative and logical thinking abilities of prospective teachers*. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching. 10(2): 1-13.
- Kotrlik, J.W.; Williams, H.A.; & Jabor, M.K. (2011). *Reporting and Interpreting Effect Size in Quantitative Agricultural Education Research*. Journal of Agricultural Education. 52(1): 132–142.
- Kousoulas, F.; & Mega, G. (2007). *Creative and critical thinking in the context of problem finding and problem solving: a research among students in primary school*. 13th International Conference on Thinking. Norrkoping, Sweden. Available at: www.ep.liu.se/ecp/021/vol1/011/
- Kozbelt, A.; Beghetto, R.A.; & Runco, M.A. (2010). *Theories of Creativity*. Chapter 2. In Kaufman, J.C.; & Sternberg, R.J. (Eds.). *Handbook of Creativity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lam, H.; & Munzner, T. (2008). *Increasing the Utility of Quantitative Empirical Studies for Meta-analysis*. Proceedings of the 2008 CHI Workshop on beyond time and errors: novel evaluation methods for Information Visualization, pp. 21-27.
- Lamb, A.; & Johnson, L. (2007). *Critical and Creative Thinking – Bloom’s Taxonomy*. Retrived 14 June 2013, from <http://eduscapes.com/tap/topic69.htm>.

- Lampert, N. (2006). *Enhancing Critical Thinking with Aesthetic, Critical; & Creative Inquiry*. Art Education. 59(5): 46-50.
- Lassig, C.J. (2013). *Approaches to creativity: How adolescents engage in the creative process*. Thinking Skills and Creativity. 10: 3-12.
- Leske, S. (2011). *CREATE 2011: Systematic review, metaanalysis and qualitative meta-synthesis*. The European Health Psychologist. 13(4): 83-85.
- Levine, J. (2012). *Technology: Is it Driving Instructional Design and Delivery?* Proceedings of the 6th International Conference on e-Learning. University Of British Columbia – Okanagan Kelowna, British Columbia, Canada, 27-28 June 2011, pp. 205-208.
- Limbach, B.; & Waugh, W. (2010). *Developing higher level thinking*. Journal of Instructional Pedagogies. 3: 1-9.
- Maas, C.J.M.; Hox, J.J.; & Mulders, G.J.L.M.L. (2004). *Longitudinal Meta-analysis*. Quality & Quantity. 38: 381-389.
- Mahapoonyanont, N. (2010). *Factors related to critical thinking abilities; a meta-analysis*. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 9: 986-990.
- Mahapoonyanont, N. (2012). *The causal model of some factors affecting critical Thinking abilities*. Procedia – Social and Behavioral Sciences. 46: 146-150.
- Maksimovic, J. (2011). *The Application of Meta-Analysis in Educational Research*. Philosophy, Sociology, Pstchology and History. 10(1): 45-55.
- Mardigian, S. (2011). *Guiding Learners to Using Higher-Order Thinking Skills*. PRAXIS.
- Marrapodi, J. (2003). *Critical Thinking and Creativity an Overview and Comparison of the Theories*. A Paper Presented in Partial Fulfillment of the Requirements of ED7590 Critical Thinking and Adult Education.
- Marzano, J.R. (2002). *Marzano's Nine Essential Instructional Strategies*. Retrieved 12 May 2013, from <http://www.middleweb.com/MWLresources/marzchat1.html>
- Mayo, N.E.; & Asano, M. (2009). *Not another meta-analysis!* Multiple Sclerosis. 15: 409-411.
- McCorskey, J.C.; & McVetta, R.W. (1978). *Classroom Seating Arrangements: Instructional Communication Theory versus Student Preferences*. The International Communication Association (Chicago, Illinois, April 25-29, 1978).
- McGrath, R.E.; & Meyer, G.J. (2006). *When Effect Sizes Disagree: The Case of r and d*. Psychological Methods. 11(4): 386–401.
- McGreger, G.D.Jr. (2001). *Creative Thinking Instruction for a College Study Skills Program: A Case Study*. Dissertation. Doctor of Philosophy, Graduate Faculty of Baylor University.

- Melles, G.; Howard, Z.; & Whiteside, S.T. (2012). *Teaching Design Thinking: Expanding Horizons in Design Education*. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 31: 162-166.
- Mergel, B. (1998). *Instructional Design & Learning Theory*. Retrieved 25 May 2013, from <http://www.usak.ca/education/coursework/802papers/mergel/brenda.htm>.
- Merill, M.D.; et al. (1996). *Reclaiming Instructional Design*. Education Technology. 36(5): 5-7.
- Merrill, M.D. (2002). *A Pebble-in-the-Pond Model for Instructional Design*. Performance Improvement. 41(7): 39-44.
- Miller, N.; & Pollock, V. E. (1994). *Meta-analytic synthesis for theory development*. In Cooper, H.; & Hedges, L.V. (Eds.), *The handbook of research synthesis* (pp. 457-483). New York: Russell Sage Foundation.
- Miri, B.; David, B.C.; & Uri, Z. (2007). *Purposely Teaching for the Promotion of Higher-order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking*. Research in Science Education. 37: 353-369.
- Missett, T.C. (2012). *The Development of Critical and Creative Thinking Skills for 21st Century Learning*. Dissertation. Doctor of Philosophy, University of Virginia.
- Molenda, M. (2005). *A New Typology of Instructional Methods*. Proceeding of 18th Annual Conference on Distance Teaching and Learning. pp. 1-6.
- Molenda, M.; Reigeluth, C.; & Nelson, L.M. (2003). *Instructional Design*. Encyclopedia of Cognitive Science. 2: 574-578.
- Murnen, S.; Andereck, B.; & Grace, N. (2010). *Faculty Use of Primary Trait Analysis to Assess Creative Thinking*. Retrived 13 May 2013, form <http://www3.wooster.edu/teagle/vendiagram.php>
- National Research Council. (2002). *Methodological advances in crossnational surveys of educational achievement*. Board on International Comparative Studies in Education. Porter, A.C.; & Gamoran, A. Editors. Board on Testing and Assessment, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.
- Ndirangu, C.W. (2008). *Teaching Methodology*. African Virtual University.
- Newmann, F.M.; Marks, H.; & Gamoran, A. (1995). *Authentic pedagogy and student performance*. The Annual Meeting of the American Educational Research Association (San Francisco, CA, April 18-22, 1995), ED389679.

- Nicholls, D.; Charon, L.; & Hutkin, R. (2010). *Development of Critical Thinking and Creativity: Practical Guidelines for the Postsecondary Classroom*. Australian Teacher Education Association Journal. 38(1): 12-15.
- Niu, L.; Horenstein, L.S.B.; & Garvan, C.W. (2013). *Do Instructional Interventions Influence College Students' Critical Thinking Skills? A Meta-Analysis*. Educational Research Review. 9: 114-128.
- Oliva, P.F.; & Gordon, W. (2012). *Developing the Curriculum* (8th ed). Pearson Education, Inc.
- Öngöz, S.; & Baki, A. (2010). *The opinions of lecturers about the state of education and instructional technologies by the year 2023*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 9: 628-632.
- Ozdilek, Z.; & Robeck, E. (2009). *Operational priorities of instructional designers analyzed within the steps of the Addie instructional design model*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 1: 2046–2050.
- Passig, D. (2003). *A Taxonomy of Future Thinking Skills*. INFORMATICA. 2(1): 79-92.
- Paul, R. (1993). *Critical thinking: How to prepare students for a rapidly changing world*. Santa Rose, C.A.: Foundation for Critical Thinking.
- Paul, R.; & Elder, L. (2008). *The Thinker's Guide to The Nature and Functions of Critical & Creative Thinking*. The Foundation for Critical Thinking.
- Piaw, C.Y. (2010). *Building a test to assess creative and critical thinking simultaneously*. Procedia - Social and Behavioral Science. 2: 551-559.
- Polly, D.; & Ausband, L. (2009). *Developing Higher-Order Thinking Skills through WebQuests*. Journal of Computing in Teacher Education. 26(1): 29-34.
- Pratt, J.G.; et.al. (1940). *Extra-Sensory Perception after Sixty Years: A Critical Appraisal of the Research in Extra-Sensory Perception*. New York: Henry Holt.
- Quirk, M.E. (1994). *How to Learn and Teach in Medical School*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Razoumnikova, O.M. (2000). *Functional organization of different brain areas during convergent and divergent thinking: an EEG investigation*. Cognitive Brain Research. 10: 11-18.
- Reigeluth, C.R. (1999). *Instructional-design theories and models (Vol. II)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Reiser, R.A. (2001a). *A history of instructional design and technology: Part I: A history of instructional Media*. Educational Technology Research and Development. 49(1): 53-64.
- Reiser, R.A. (2001b). *A History of Instructional Design and Technology: Part II: A History of Instructional Design*. Educational Technology Research and Development. 49(2): 57-68.
- Rodriguez, M.D. (2001). *Glossary on meta-analysis*. Journal Epidemiol Community Health. 55: 534-536.
- Rosenshine, B. (2012). *Principles of Instruction Research-Based Strategies That All Teachers Should Know*. American Educator. 36(1):12-19.
- Rosenthal, R. (1986). *Meta-Analysis Procedures for Social Research*. Sage publication, New Delhi.
- Rosenthal, R.; & DiMatteo, M.R. (2001). *Meta-Analysis: Recent Developments in Quantitative Methods for Literature Reviews*. Annual Review of Psychology 52: 59-82.
- Rosnow, R.L.; et.al. (2000). *Contrasts and correlations in effect-size estimation*. Psychological Science. 11(6): 446-453.
- Rosnow, R.L.; & Rosenthal, R. (2003). *Effect Sizes for Experimenting Psychologists*. Canadian Journal of Experimental Psychology. 57(3): 221-237.
- Rourke, K.O. (2007). *An historical perspective on meta-analysis: dealing quantitatively with varying study result*. Journal of the royal society of medicine. 100: 579-582.
- Roux, I.I. (2011). *New large class pedagogy: developing students' whole brain thinking skills*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 15: 426-435.
- Sahin, M.C. (2009). *Instructional design principles for 21st century learning skills*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 1: 1464-1468.
- Sajjad, S. (2010). *Effective Teaching Methods at Higher Education Level*. Pakistan Journal of Special Education. 11: 29-43.
- Scholastic Testing Service. (2016). *Torrance® Tests of Creative Thinking*. Retrieved 21 May 2016, from <http://www.ststesting.com/ngifted.html>
- Sedaghat, M.; & Rahmani, S. (2011). *A review of approaches to teaching thinking: appropriate approach for Iran education system*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 30: 1037-1042.
- Shors, T.J.; et al. (2012). *Use it or lose it: How neurogenesis keeps the brain fit for learning*. Behavioral Brain Research. 227: 450-458.

- Siemens, G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Elearnspace.
Retrieved 13 May 2013, from
http://www.ingedewaard.net/papers/connectivism/2005_siemens_ALearningTheoryForTheDigitalAge.pdf.
- Sigman, M. (2011). *A meta-analysis of meta-analyses*. *Fertility and Sterility*, 96(1): 11-14.
- Simister, C.J. (2007). *How to Teach Thinking and Learning Skills: A Practical Programme for the Whole School*. London: Paul Chapman Publishing.
- Smilksteain, R. (2004). *Born to Be Creative and Critical Thinkers*. Presentation delivered at the IERG Conference. 15 July, 2004, Vancouver, B.C.
- Smith, A.N. (2010). *Using Critical & Creative Thinking to Enhance Productivity in Integrated Marketing Communications Meetings and Procedure*. Project. University of Massachusetts Boston.
- Smith, P.L.; & Ragan, T.J. (2005). *Instructional Design* (3rd ed). John Wiley & Sons, Inc.
- Smythe, E.A. (2004). *Thinking*. *Nurse Education Today*, 24: 326-332.
- Steenbergen-Hu, S. (2009). *The Effects of Acceleration on High-Ability Learners: A Meta-Analysis*. Dissertation. Doctor of Philosophy, Purdue University.
- Stegmann, B.J. (2012). *Recognizing the limitations of a meta-analysis*. *Fertility and Sterility*, 93(3): 610.
- Sternberg, R.J. (1997). *Thinking Styles* (1st ed). Cambridge University Press, Cambridge, ISBN: 0521553164, p. 180.
- Stufflebeam, D.L. (2002). *CIPP Evaluation Model Checklist, A tool for applying the Fifth Installment of the CIPP Model to assess long-term enterprises*. Retrieved 26 July 2012, from <http://www.wmich.edu/evalctr/checklists>
- Su, S.W. (2012). *The Various Concepts of Curriculum and the Factors Involved in Curriculum-making*. *Journal of Language Teaching and Research*, 3(1): 153-158.
- Sulaiman, T.; Hassan, A.; & Yi, H.Y. (2011). *An Analysis of Teaching Styles in Primary and Secondary School Teachers based on the Theory of Multiple Intelligences*. *Journal of Social Sciences*, 7(3): 428-435.
- Tan, W.C.; Aris, B.; & Abu, S. (2006). *GLOTT Model: A pedagogically enriched design framework of learning environment to improve higher order thinking skills*. *American Association of Clinical Endocrinologists Journal*, 14(2): 139-153.
- Tangri, R. (1992). *Directed Development of Critical and Creative Thinking Skills for Case Analysis*. *Developments In Business Simulation & Experimental Exercises*, 19: 159-161.

- Thoughtful Learning. (2011). *Thinking Like Breathing*. Retrieved 13 May 2013, from <http://www.thoughtfullearning.com/blogpost/thinking-breathing>
- Tokcan, H. (2009). *Effects of conditions on learning and brain*. World Conference on Educational Sciences 2009. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 1: 37-41.
- Udi, E.A.; & Amit, M. (2011). *Developing the skills of critical and Creative thinking by probability teaching*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 15: 1087-1091.
- Wang, V.C.X. (2009). *Assessing and Evaluating Adult Learning in Career and Technical Education*. Zhejiang University Press: China.
- Webster, P.R. (1990). *Creativity as Creative Thinking*. Music Educators Journal. 76(9): 22-28.
- Weed, D.L. (2000). *Interpreting epidemiological evidence: how meta-analysis and causal inference methods are related*. International Journal of Epidemiology. 29: 387-390.
- Wei, H.M.; et al. (2012). *Evaluating Innovation by CIPP Model*. Recent Advances in Communications, Circuits and Technological Innovation, Proceedings of the 3rd European Conference of Circuits Technology and Devices (ECCTD '12), December 2-4, 2012, Paris France.
- West, L.T.; & Wiratchai, N. (1984). *An Extension of the Hunter and Schmidt Cumulative Formulae for Effect Sizes to ANOVA Design*. Melbourn: HEARU, Monash University.
- White, M.D.; & Marsh, E.E. (2006). *Content Analysis: A Flexible Methodology*. LIBRARY TRENDS. 55(1): 22-45.
- Wilkins, J.L.M. (1992). *Models Correlates of Problem-Solving Skills: Effects of Opportunity-to-Learn on the Attainment of Higher-Order Thinking Skills in Mathematics*. Thesis. Doctor of Philosophy in Education, University of Illinois.
- Yang, S.C.; & Lin, C.W.C. (2004). *The Relationship Among Creative, Critical Thinking and Thinking Styles in Taiwan High School Students*. Journal of Instructional Psychology. 31(1): 33-45.
- Zeng, Z. H.; & Gao, Q. (2012). *Teaching Physical Education Using the Spectrum of Teaching Style: Introduction to Mosston's Spectrum of Teaching Style*. China School Physical Education. 1: 65-68.
- Zhang, G.; et.al. (2011). *Using the Context, Input, Process; & Product Evaluation Model (CIPP) as a Comprehensive Framework to Guide the Planning, Implementation; & Assessment of Service-learning Programs*. Journal of Higher Education Outreach and Engagement, 15(4): 57-84.

- Zhang, L.F. (2006). *Preferred teaching styles and modes of thinking among university students in mainland China*. *Thinking Skills and Creativity*. 1: 95-107.
- Zohar, A.; & Dori, Y. (2003). *Higher Order Thinking Skills and Low-Achieving Students: Are They Mutually Exclusive?* *The Journal of the Learning Sciences*. 12(2): 145-181.





ภาคผนวก



รหัสบันทึกข้อมูล

ลำดับที่	ตัวแปร	ชื่อย่อ	ค่าที่ได้จากงานวิจัย
1	รหัสงานวิจัย	Code	0-1000
2	ชื่อตัวแปรตาม	NameThink	1 = คิดวิจารณ์ญาณ 2 = คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ 3 = คิดวิพากษ์ 4 = คิดวิเคราะห์ 5 = คิดเชิงเหตุผล 6 = คิดสร้างสรรค์ 7 = คิดสังเคราะห์
3	ชื่อตัวแปรต้น 1	NameVar1	ลงเป็นอักษรข้อความ
4	ชื่อตัวแปรต้น 2	NameVar2	ลงเป็นอักษรข้อความ
5	ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนจากกลุ่มตัวแปรต้น 1	MpreVar1	0.00-100.00
6	ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนจากกลุ่มตัวแปรต้น 1	MexpVar1	0.00-100.00
7	ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนจากกลุ่มตัวแปรต้น 2	MpreVar2	0.00-100.00
8	ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนจากกลุ่มตัวแปรต้น 2	MexpVar2	0.00-100.00
ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
9	(1) ทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวแปรต้น 1	SDpreVar1	0.00-1.00
10	(2) ทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวแปรต้น 1	SDpostVar1	0.00-1.00
11	(3) ทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวแปรต้น 2	SDpreVar2	0.00-1.00
12	(4) ทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวแปรต้น 2	SDpostVar2	0.00-1.00

ลำดับที่	ตัวแปร	ชื่อย่อ	ค่าของตัวแปร
13	ปีที่ทำวิจัยเสร็จ	Year	เลข 2 ตัวท้ายของปี พ.ศ. ที่ทำวิจัยเสร็จ
14	เพศผู้วิจัย	Sex	1 = ชาย 2 = หญิง
15	ระดับการศึกษาของผู้ทำวิจัย	Edu	1 = ปริญญาโท 2 = ปริญญาเอก 3 = อาจารย์
16	สังกัดงานวิจัย	Univ	1 = มหาวิทยาลัยของรัฐ 2 = มหาวิทยาลัยราชภัฏ 3 = มหาวิทยาลัยเอกชน 4 = สถาบันอื่นๆ เช่น พยาบาล
17	ประเภทการวิจัย	Type	1 = วิทยานิพนธ์ปริญญาโท 2 = วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก 3 = งานวิจัยของหน่วยงาน
18	จำนวนหน้าทั้งหมด	Page1	001-999
19	จำนวนหน้าไม่รวมภาคผนวก	Page2	001-999
20	จำนวนข้อวัตถุประสงคทั้งหมด	ObjAll	0-10
21	จำนวนข้อวัตถุประสงค์เฉพาะ เกี่ยวกับการคิด	ObjThink	0-10
ประเภทของวัตถุประสงค์การวิจัย			
22	บรรยาย	ObjType1	0 = ไม่มี 1 = มี
23	ศึกษา	ObjType2	0 = ไม่มี 1 = มี
24	เปรียบเทียบ	ObjType3	0 = ไม่มี 1 = มี
25	หาความสัมพันธ์	ObjType4	0 = ไม่มี 1 = มี
26	อธิบาย	ObjType5	0 = ไม่มี 1 = มี
27	ประเมิน	ObjType6	0 = ไม่มี 1 = มี
28	วิจัยและพัฒนา	ObjType7	0 = ไม่มี 1 = มี
29	สังเคราะห์	ObjType8	0 = ไม่มี 1 = มี
30	การตั้งสมมติฐาน	Assum	0 = ไม่ระบุ 1 = แบบไม่มีทิศทาง 2 = แบบมีทิศทาง แต่ไม่มีขอบเขต 3 = แบบมีทิศทาง และมีขอบเขต
31	จำนวนข้อสมมติฐานทั้งหมด	AssumAll	0-10
32	จำนวนข้อสมมติฐาน เฉพาะเกี่ยวกับการคิด	AssumThink	0-10

ลำดับที่	ตัวแปร	ชื่อย่อ	ค่าของตัวแปร
33	ระดับนัยสำคัญในการตั้งสมมติฐาน	SigAssume	0 = ไม่ระบุ 1 = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2 = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3 = ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .01 4 = ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05
34	ระดับนัยสำคัญในสรุปผล การทดสอบสมมติฐาน	SigFinal	0 = ไม่ระบุ 1 = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2 = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3 = ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .01 4 = ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05
35	การระบุกรอบแนวคิด	Fram	0 = ไม่มี 1 = มี
36	การกำหนดนิยามเชิงทฤษฎี (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา)	DefTheo	0 = ไม่มี 1 = มี โดยเขียนข้อความแบบทั่วไป ไม่เจาะจงการปฏิบัติเฉพาะในงานวิจัย
37	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา)	DefOp	0 = ไม่มี 1 = มี เขียนข้อความแบบเจาะจงการปฏิบัติ เฉพาะในงานวิจัย
38	สถานที่เก็บข้อมูล	Place	0 = ไม่ระบุ 1 = กรุงเทพมหานคร 2 = ภาคกลาง 3 = ภาคเหนือ 4 = ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 = ภาคตะวันออก 6 = ภาคตะวันตก 7 = ภาคใต้
39	แผนแบบการวิจัย	Plan	0 = ไม่ระบุ 1 = Descriptive/Survey 2 = Comparative study 3 = Historical/Document research 4 = Correlation research 5 = Evaluation research 6 = Qualitative research 7 = R&D research 8 = Experimental research 9 = Research synthesis

ลำดับที่	ตัวแปร	ชื่อย่อ	ค่าของตัวแปร
40	การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง	Design	0 = ไม่ระบุ 1 = One-group posttest-only design 2 = Two-group posttest-only design 3 = One-group pretest-posttest design 4 = Nonequivalent comparison-group design 5 = Pretest-posttest control-group design 6 = Randomized Pretest-posttest control-group design
41	จำนวนประชากร	Pop	0 = ไม่ระบุ 1-100000
42	ขนาดกลุ่มควบคุม	Ctrl	0 = ไม่มี/ไม่ระบุ 1-100000
กลุ่มตัวอย่าง			
43	(1) จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	SizeS	0 = ไม่ระบุ 1-9999
44	(2) วิธีสุ่ม	SelectS	0 = ไม่ระบุ <u>แบบอาศัยความน่าจะเป็น</u> 1 = ศึกษาจากประชากร 2 = สุ่มอย่างง่าย 3 = สุ่มแบบมีระบบ 4 = สุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ 5 = สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม 6 = สุ่มแบบหลายขั้นตอน <u>แบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น</u> 7 = เจาะจง 8 = อาสาสมัคร 9 = โควตา 10 = บังเอิญ 11 = ตามสะดวก 12 = ใช้วิจารณญาณ 13 = แบบลูกโซ่ 14 = ไม่ระบุการสุ่ม
การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจตัวแปรการคิด			
45	(1) ความเที่ยงตรง	ValidT	0.01-1.00, 0 = ไม่ใช้
46	(2) ความเชื่อมั่น	ReliaT	0.01-1.00, 0 = ไม่ใช้
47	(3) ความยากง่าย	pT	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้
48	(4) อำนาจจำแนก	rT	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้

ลำดับที่	ตัวแปร	ชื่อย่อ	ค่าของตัวแปร
49	การสร้างเครื่องมือทดสอบการคิด	BuildTest	0 = ไม่ระบุที่มา 1 = นำของผู้อื่นมาใช้ โดยไม่มีการทดลองใช้ซ้ำ 2 = นำของผู้อื่นมาใช้ โดยมีการทดลองใช้ซ้ำ 3 = ปรับปรุง/สร้างขึ้นเอง โดยไม่มีการทดลองใช้ก่อน 4 = ปรับปรุง/สร้างขึ้นเอง และมีการทดลองใช้ก่อน
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับตัวแปรตาม (เฉพาะการคิด)			
50	(1) จำนวนวิธี	NumStat	0-9
51	(2) การใช้คอมพิวเตอร์	ComStat	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้
52	(3) ประเภทการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลที่น่ามาคำนวณขนาดอิทธิพล	Stat	0 = ไม่ระบุ 1 = Nonparametric stat 2 = Independent sample t-test 3 = Dependent sample t-test 4 = Dependent & Independent sample t-test 5 = Simple corr., Regression
53	การจัดการตัวแปรแทรกซ้อน	NuiVar	0 = ไม่มีการจัดการ/ไม่ระบุ 1 = Randomization 2 = Blocking 3 = Matching 4 = Elimination
54	จำนวนตัวแปรอิสระ	NumIndeVar	0-9
55	การทดลองใช้ตัวแปรอิสระ Pilot ใช้ก่อนนำไปทดลองใช้จริง	PilotTest	0 = ไม่ทดลองใช้/ไม่ระบุ 1 = นำไปทดลองใช้ก่อน
56	การหาค่าประสิทธิภาพของตัวแปรอิสระ	EffIndeVar	0 = ไม่มี 1 = มี
57	จำนวนตัวแปรตาม	NumDeVar	0-9
58	รายงานข้อมูลสูญหาย	LossData	0 = ไม่มี 1 = มี
59	การแสดงผลข้อมูลพื้นฐาน	BasicData	0 = ไม่มี/ไม่รายงาน 1 = มี
60	การติดตามผลระหว่างทดลอง	BetwTest	0 = ไม่มี 1 = มี
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะการคิด)			
61	-จำนวนทั้งหมด	TotalRela	0-99
62	-อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย	YearRela	0-99
63	-จำนวนงานวิจัยภาษาต่างประเทศ	EngRela	0-99

ลำดับที่	ตัวแปร	ชื่อย่อ	ค่าของตัวแปร
	เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้		
64	-จำนวนทั้งหมด	TotalSup	0-99
65	-อายุน้อยกว่า 1-5 ปี จากปีที่วิจัย	YearSup	0-99
66	-จำนวนงานวิจัยภาษาต่างประเทศ	EngSup	0-99
67	การตอบสมมติฐาน	AnsAssume	0 = ไม่มี/ไม่ครบ 1 = มีครบ
68	การตีพิมพ์ผลงาน	PubPaper	0 = ไม่มีส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ที่นำไปตีพิมพ์ 1 = มีการนำส่วนหนึ่งของ วิทยานิพนธ์ที่ไม่ใช่ผลการวิจัย นำไปตีพิมพ์ 2 = มีการนำผลการวิจัยไปตีพิมพ์
69	การรายงานแหล่งทุนสนับสนุน	Fund	0 = ไม่มี/ไม่ระบุ 1 = มี

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้

ลำดับที่	ตัวแปรการออกแบบการจัดการเรียนรู้	ชื่อย่อ	ค่าที่ได้จากงานวิจัย
70	ประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	GrInstr	1 = เน้นพัฒนาด้านพุทธิพิสัย 2 = เน้นพัฒนาด้านจิตพิสัย 3 = เน้นพัฒนาด้านทักษะพิสัย 4 = เน้นพัฒนาด้านทักษะกระบวนการ 5 = เน้นการบูรณาการ 6 = เน้นเทคโนโลยี 7 = อื่นๆ
71	เนื้อหาสาระรายวิชา	Subject	1 = คณิตศาสตร์ 2 = วิทยาศาสตร์ 3 = ภาษาอังกฤษ 4 = ภาษาไทย 5 = สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 6 = สุขศึกษา และพลศึกษา 7 = ศิลปะ 8 = การงานอาชีพและเทคโนโลยี 9 = อื่นๆ
72	จำนวนแผนการสอนที่สร้างขึ้น	NumPlan	0 = ไม่ระบุ 1-100 แผน
73	จำนวนคาบที่สอน	Period	0 = ไม่ระบุ 1-100 คาบ
74	ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง	Time	0 = ไม่ระบุ 1-1000 ชั่วโมง

ลำดับที่	ตัวแปรการออกแบบการจัดการเรียนรู้	ชื่อย่อ	ค่าที่ได้จากงานวิจัย
75	การควบคุมการเรียนรู้ (Control of Learning)	ConLearn	0 = ไม่แน่ชัด 1 = ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง 2 = ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 3 = ไม่มีครู 4 = ผสมผสาน 5 = อื่นๆ
76	การจัดกลุ่มการเรียนรู้ ด้วยตนเอง	GrLearn1	0 = ไม่มี 1 = มี
77	จับคู่	GrLearn2	0 = ไม่มี 1 = มี
78	ทีม	GrLearn3	0 = ไม่มี 1 = มี
79	กลุ่ม (7 คนขึ้นไป)	GrLearn4	0 = ไม่มี 1 = มี
80	การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน การลงมือปฏิบัติ (การทดลอง)	AcLearn1	0 = ไม่มี 1 = มี
81	การลงมือปฏิบัติ (ประดิษฐ์)	AcLearn2	0 = ไม่มี 1 = มี
82	การลงมือปฏิบัติ (การวาด, จับคู่)	AcLearn3	0 = ไม่มี 1 = มี
83	การฟัง	AcLearn4	0 = ไม่มี 1 = มี
84	การดู	AcLearn5	0 = ไม่มี 1 = มี
85	การอ่าน	AcLearn6	0 = ไม่มี 1 = มี
86	การสืบค้น	AcLearn7	0 = ไม่มี 1 = มี
87	วิธีการสอน ติว (Tutorial)	Teach1	0 = ไม่มี 1 = มี
88	จดบันทึกตามสั่ง (Lecture)	Teach2	0 = ไม่มี 1 = มี
89	อภิปราย (Discussion)	Teach3	0 = ไม่มี 1 = มี
90	ทดลอง (Laboratory)	Teach4	0 = ไม่มี 1 = มี
91	ศึกษด้วยตนเอง (Independent study)	Teach5	0 = ไม่มี 1 = มี
92	ฝึกปฏิบัติ (Practice)	Teach6	0 = ไม่มี 1 = มี
93	ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง	Level	1 = ต่ำกว่าประถมศึกษา 2 = ประถมศึกษา 3 = มัธยมศึกษาตอนต้น 4 = มัธยมศึกษาตอนปลาย 5 = อาชีวศึกษา 6 = อุดมศึกษา
94	ชนิดของการเรียน	TypeLearn	1 = การจดจำข้อมูล 2 = สัมพันธ์อย่างเข้าใจ 3 = ทักษะการนำไปใช้ 4 = ทักษะการประยุกต์ใช้

ลำดับที่	ตัวแปรการออกแบบการจัดการเรียนรู้	ชื่อย่อ	ค่าที่ได้จากงานวิจัย
95	ประเภทของสื่อ	GrMedia	1 = สื่อแบบเดี่ยว 2 = สื่อประสม
ชนิดของเครื่องมือ			
96	(1) สื่อสิ่งพิมพ์	TypeTest1	0 = ไม่มี 1 = มี
97	(2) สื่อบุคคล	TypeTest2	0 = ไม่มี 1 = มี
98	(3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม	TypeTest3	0 = ไม่มี 1 = มี
99	(4) สื่อกิจกรรม การทดลอง	TypeTest4	0 = ไม่มี 1 = มี
100	(5) สื่อตัวอย่างจริง	TypeTest5	0 = ไม่มี 1 = มี
101	ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ (วิชา)	IssueSubj	1-10 = จำนวนวิชา
102	ประเด็นที่มุ่งหมายของสื่อ (เนื้อ)	IssueCon	1 = เนื้อหาอย่างเดียว 2 = เนื้อหา มากกว่าปัญหา 3 = ปัญหา มากกว่าเนื้อหา 4 = เนื้อหาอย่างเดียว
103	การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับ (คน)	RelaHuman	1 = ผู้สอนอย่างเดียว 2 = ผู้สอนมากกว่าผู้เรียน 3 = ผู้เรียนมากกว่าผู้สอน 4 = ผู้เรียนอย่างเดียว
104	การปฏิสัมพันธ์ (ทรัพยากร) อื่นๆนอกจากที่เตรียมให้	RelaSource	0 = ไม่มี 1 = มี
105	การประเมินผล	TypeEva	1 = ปฏิกริยา (Reaction) 2 = การเรียนรู้ (Learning) 3 = พฤติกรรม (Behavior) 4 = ผล (Results)
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเฉพาะที่เกี่ยวกับการคิด			
106	(1) จำนวนเครื่องมือ	NumT	0-9 วิธี
107	(2) แบบสัมภาษณ์	IntervT	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้
108	(3) แบบสังเกต	ObsT	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้
109	(4) แบบทดสอบ	TestT	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้
110	(5) แบบประเมิน	EvaT	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้
111	(6) แบบสอบถาม	QuesT	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้
112	เวลาที่ใช้สำหรับการประเมิน	TimeTest	1 – 1000 0 = ไม่ระบุ
113	ข้อคำถามแบบเขียนตอบ	WrTest	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้
114	ข้อคำถามแบบเลือกตอบ	ChTest	0 = ไม่ใช้ 1 = ใช้

ลำดับที่	ตัวแปรการออกแบบการจัดการเรียนรู้	ชื่อย่อ	ค่าที่ได้จากงานวิจัย
115	จำนวนข้อคำถาม	NumQues	0-100
116	จำนวนต้นแบบที่ใช้สร้างเครื่องมือ	TheoryT	1-10 0 = ไม่ระบุ
117	ชื่อสื่อ	NameMedia	NMedia.....
118	ทฤษฎีที่ใช้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	TheoInstr	0 = ไม่ระบุ ถ้าระบุเขียน Instr.....
119	ชื่อต้นแบบที่ใช้สร้างเครื่องมือ	NameT	0 = ไม่ระบุ ถ้าระบุเขียน Test.....



ภาคผนวก ข
แบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหา



ตาราง ข-1 ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหา

การออกแบบการจัดการเรียนรู้.....

จุดประสงค์ของการวิเคราะห์เนื้อหา	ประเภทย่อย	คำหรือข้อความ
ส่วนการอภิปราย	ผู้สอน	
	วิธีการ	
	ลำดับขั้นตอน	
	เนื้อหา สื่อ	
	ผู้เรียน	
	การผสมผสาน	
	กิจกรรม	
ส่วนข้อเสนอแนะ	เวลา	
	เนื้อหา	
	สื่อ	
	ผู้เรียน	
	ผู้สอน	
	กิจกรรม	



การกำหนดมาตรฐานคุณภาพงานวิจัยด้านความตรง (Validity) เพื่อกำจัดข้อผิดพลาดด้านต่าง ๆ โดยสัมพันธ์กับประเด็นการเก็บข้อมูล

ความตรง (Validity) ของคุณภาพงานวิจัย	ประเด็นการเก็บข้อมูลที่นำมาใช้	วิธีการให้คะแนนคุณภาพของงานวิจัย
ความตรงภายนอก (External Validity)	หากการอ้างอิงสู่ประชากรจากจำนวนตัวอย่างที่ใช้ -จำนวนประชากร -จำนวนตัวอย่างทั้งหมด แทนในสูตรของ Yamane ในการคำนวณหาค่ากลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม	0 = ไม่กำหนดกลุ่มประชากร 1 = จำนวนตัวอย่างที่ใช้มีน้อยกว่าค่าจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้ 2 = จำนวนตัวอย่างจำนวนที่ใช้มากกว่าค่าจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้มาก 3 = จำนวนตัวอย่างที่ใช้ เท่ากับจำนวนประชากร 4 = จำนวนตัวอย่างที่ใช้เท่ากับค่าจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้ ($\pm 10\%$)
	วิธีการสุ่มที่เหมาะสมในการคัดเลือกตัวแทน -กลุ่มตัวอย่าง -วิธีสุ่ม	ประเด็นของการสุ่มที่เป็นตัวแทนของประชากรที่ดีจากมากไปน้อย 0 = (7-14) แบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น 1 = (6) สุ่มแบบหลายขั้นตอน 2 = (1) ศึกษาจากประชากร (2) สุ่มอย่างง่าย (3) สุ่มแบบมีระบบ 3 = (5) สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม 4 = (4) สุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ
ความตรงเชิงบรรยาย (Descriptive Validity)	รูปแบบรายงานถูกต้องตามหลักวิชา บทนำ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัยผลการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปและอภิปรายผล โดยกำหนดให้แต่ละประเด็นต้องระบุให้ครบจึงจะถือว่าสมบูรณ์	0 = มีเพียงบทนำ เท่านั้น 1 = มีบทนำ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เท่านั้น 2 = มีบทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง และวิธีการวิจัย เท่านั้น 3 = มีบทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัย และผลการวิเคราะห์ข้อมูล เท่านั้น 4 = มีบทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัยผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
	ความทันสมัย เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ โดยนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์	0 = มีอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป 1 = มีอายุระหว่าง 1-5 ปี จำนวนไม่ถึง 30% 2 = มีอายุระหว่าง 1-5 ปี จำนวนมากกว่า 30% แต่ไม่ต่ำกว่า 50% 3 = มีอายุระหว่าง 1-5 ปี จำนวนมากกว่า 50% แต่ไม่ต่ำกว่า 70% 4 = มีอายุระหว่าง 1-5 ปี จำนวนมากกว่า 70%

ความตรง (Validity) ของคุณภาพงานวิจัย	ประเด็นการเก็บข้อมูลที่น่าสนใจ	วิธีการให้คะแนนคุณภาพของงานวิจัย
ความตรงเชิงบรรยาย (Descriptive Validity)	เอกสารและงานวิจัยสนับสนุนผลที่ได้ภายในและภายนอกประเทศ โดยคำนวณหาสัดส่วนเปรียบเทียบ	0 = ไม่มีเอกสารงานวิจัย 1 = มีเพียงภาษาไทยเท่านั้น 2 = ภาษาไทย 80% ภาษาอังกฤษ 20% 3 = ภาษาไทย 50% ภาษาอังกฤษ 50% 4 = ภาษาไทย 30% ภาษาอังกฤษ 70%
	จำนวนของเอกสารและงานวิจัยสนับสนุน	0 = ไม่มี 1 = 1-3 เล่ม 2 = 4-6 เล่ม 3 = 7-9 เล่ม 4 = มากกว่า 10 เล่มขึ้นไป
	การตอบสมมติฐาน พิจารณาข้อมูลร่วมกันของ -จำนวนข้อสมมติฐานเฉพาะเกี่ยวกับการคิด -ระดับนัยสำคัญในการตั้งสมมติฐาน -ระดับนัยสำคัญในสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน -การตอบสมมติฐาน	0 = ไม่มีการตั้งสมมติฐาน 1 = มีการตั้งสมมติฐาน แต่ไม่มีการตอบสมมติฐาน 2 = มีการตั้งสมมติฐาน แต่ตอบไม่ตรงสมมติฐาน 3 = มีการตั้งสมมติฐาน และตอบตรงสมมติฐาน
ความตรงการสรุปทางสถิติ (Statistical Conclusion Validity)	การรายงานระดับนัยสำคัญ	0 = ไม่มีการหาค่านัยสำคัญ หรือไม่รายงาน 1 = รายงานการมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระบุในสมมติฐาน 2 = รายงานการมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่ได้ระบุในสมมติฐาน 3 = รายงานการมีนัยสำคัญทางสถิติ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน 4 = รายงานการมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับสมมติฐาน
	จำนวนวิธีของการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	0 = ใช้มากกว่า 2 วิธีขึ้นไป 1 = ใช้ 1-2 วิธี

ความตรง (Validity) ของคุณภาพงานวิจัย	ประเด็นการเก็บข้อมูล	วิธีการให้คะแนนคุณภาพของงานวิจัย
ความตรงการสรุปทางสถิติ (Statistical Conclusion Validity)	วิธีสุ่ม กลุ่มตัวอย่าง	0 = (0) ไม่มีการระบุการได้มาของกลุ่มตัวอย่าง 1 = (7) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง 2 = (1) เลือกใช้ประชากร 3 = (8-13) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็นอื่นๆ นอกเหนือจากเลือกอย่างเจาะจง และเลือกใช้ประชากร 4 = (2-6) เลือกวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ซึ่งได้มาจากการสุ่มโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น
ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)	รูปแบบการตั้งสมมติฐาน	0 = ไม่ระบุ 1 = แบบไม่มีทิศทาง 2 = แบบมีทิศทาง แต่ไม่มีขอบเขต 3 = แบบมีทิศทาง และมีขอบเขต
	การกำหนดนิยามศัพท์ (เกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา)	0 = ไม่มี 1 = มีนิยามเชิงทฤษฎี เท่านั้น 2 = มีนิยามเชิงปฏิบัติการ เท่านั้น 3 = มีนิยามเชิงทฤษฎี และนิยามเชิงปฏิบัติการ
	ค่าของเครื่องมือได้จากการทดลองก่อน (Valid, Reliability)	0 = ไม่มีการหาคุณภาพของเครื่องมือวัด มีการหาคุณภาพของเครื่องมือวัดตามจำนวนวิธีการ ได้แก่ ความตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนก ประเด็นละ 1 คะแนน
	ประสิทธิภาพของการทดลองที่เป็นผลจากการให้สิ่งเร้าที่ต่างกัน	0 = ไม่มี
	จากการหาค่าประสิทธิภาพของตัวแปรอิสระ	1 = มี
	การระบุกรอบแนวคิด	0 = ไม่มี
		1 = มี

ความตรง (Validity) ของคุณภาพงานวิจัย	ประเด็นการเก็บข้อมูล	วิธีการให้คะแนนคุณภาพของงานวิจัย
ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)	ค่าของเครื่องมือได้จากการใช้จริง (Valid, Reliability)	0 = ไม่มีการทดสอบ 1 = มีการทดสอบความตรงตรง หรือความเชื่อมั่นอย่างใดอย่างหนึ่ง 2 = มีการทดสอบทั้งความตรงตรง และความเชื่อมั่น
	กลุ่มควบคุม	0 = ไม่มี 1 = มี
ความตรงภายใน (Internal Validity)	การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง	0 = ไม่ระบุ 1 = One-group posttest-only design 2 = Two-group posttest-only design 3 = One-group pretest-posttest design 4 = Nonequivalent comparison-group design 5 = Pretest-posttest control-group design 6 = Randomized Pretest-posttest control-group design
	วิธีการเลือก กลุ่มตัวอย่าง การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้เหมาะสมกับการวิจัย	0 = ไม่ระบุกลุ่มประชากร และไม่ระบุกลุ่มตัวอย่าง 1 = ไม่ระบุกลุ่มประชากร แต่ระบุกลุ่มตัวอย่าง 2 = ระบุกลุ่มประชากร แต่ระบุกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่มีการสุ่มตัวอย่าง 3 = ระบุกลุ่มประชากร แต่ระบุกลุ่มตัวอย่าง ระบุการสุ่มตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น 4 = ระบุกลุ่มประชากร แต่ระบุกลุ่มตัวอย่าง ระบุการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็น
	การสร้างเครื่องมือทดสอบ	0 = ไม่ระบุที่มา 1 = นำของผู้อื่นมาใช้ โดยไม่มีการทดลองใช้ซ้ำ 2 = นำของผู้อื่นมาใช้ โดยมีการทดลองใช้ซ้ำ 3 = สร้างขึ้นเอง โดยไม่มีการทดลองใช้ก่อน 4 = สร้างขึ้นเอง และมีการทดลองใช้ก่อน

ความตรง (Validity) ของคุณภาพงานวิจัย	ประเด็นการเก็บข้อมูล	วิธีการให้คะแนนคุณภาพของงานวิจัย
ความตรงภายใน (Internal Validity)	การตรวจคุณภาพของเครื่องมือสำรวจตัวแปรตาม (1) ความตรงตรง (2) ความเชื่อมั่น (3) ความยากง่าย (4) อำนาจจำแนก	0 = ไม่มีการตรวจคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้ 1-4 = จำนวนตัวแปรที่ใช้ตรวจคุณภาพของเครื่องมือ
	การทดลองใช้เครื่องมือวัดการคิด และตัวแปรอิสระก่อนนำไปใช้จริง	1 = ไม่ได้ Try out 2 = Try out เฉพาะเครื่องมือวัดการคิด แต่ไม่ Try out ตัวแปรอิสระ 3 = Try out เฉพาะตัวแปรอิสระ แต่ไม่ Try out เครื่องมือวัดการคิด 4 = Try out เครื่องมือวัดการคิด และตัวแปรอิสระ
	การตีพิมพ์ผลงาน	0 = ไม่มีส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ที่นำไปตีพิมพ์ 1 = มีการนำส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ที่ไม่ใช่ผลการวิจัยนำไปตีพิมพ์ 2 = มีการนำผลการวิจัยไปตีพิมพ์
	วิธีจัดการตัวแปรแทรกซ้อน	0 = ไม่มีการจัดการ/ไม่ระบุ 1 = มีการจัดการอย่างใดอย่างหนึ่ง
	ข้อมูลสูญหาย	0 = มี 1 = ไม่มี
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง -ปริมาณ	0 = น้อยกว่า 5 เล่ม 2 = จำนวน 11-15 เล่ม 3 = จำนวน 16-20 เล่ม 1 = จำนวน 5-10 เล่ม 4 = มากกว่า 20 เล่ม
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความทันสมัย โดยนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์	0 = มีอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป 1 = มีอายุระหว่าง 1-5 ปี จำนวนไม่ถึง 30% 2 = มีอายุระหว่าง 1-5 ปี จำนวนมากกว่า 30% แต่ไม่ถึง 50% 3 = มีอายุระหว่าง 1-5 ปี จำนวนมากกว่า 50% แต่ไม่ถึง 70% 4 = มีอายุระหว่าง 1-5 ปี จำนวนมากกว่า 70%
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในและภายนอกประเทศ โดยคำนวณหาสัดส่วนเปรียบเทียบ	0 = ไม่มีเอกสาร/งานวิจัย 1 = มีเพียงภาษาไทยเท่านั้น 2 = ภาษาไทย 80% ภาษาอังกฤษ 20% 3 = ภาษาไทย 50% ภาษาอังกฤษ 50% 4 = ภาษาไทย 30% ภาษาอังกฤษ 70%



คิดวิจารณ์งาน

คชาภรณ์ คลังชานาญ. (2547). ผลของการสอนคิดโดยใช้เทคนิคหมวกหกใบ ด้วยวิธีสอนต่างกัน ที่มีต่อการคิดวิจารณ์งานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชนิดา ธีรานันท์. (2546). ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์งาน เรื่อง สารสนเทศเศรษฐกิจไทยในแง่ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พิชามญช์ นามมุงคุณ. (2552). ผลการเรียนรู้แบบบทเรียนบนเว็บและการเรียนแบบปกติเรื่องระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์งานของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถิตย์ ศิริธรรมจักร. (2552). ผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นที่ใช้พหุปัญญาและการเรียนรู้ตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดวิจารณ์งานและความตระหนักต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. ปรัชญาดุสิตบัณฑิต, สาขาสังแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำอาน สืหาพงษ์. (2552). ผลการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิจารณ์งานและจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. ปรัชญาดุสิตบัณฑิต, สาขาสังแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุธี ศรศักดิ์. (2552). ผลการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดและการเรียนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการคิดวิจารณ์งาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์. ปรัชญาดุสิตบัณฑิต, สาขาสังแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุพิชชา คงสมมาตร. (2548). การเปรียบเทียบผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญากับวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิจารณ์งานและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัครเจตน์ สีหะวงษ์. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ญาณเรื่อง การศึกษาพรรณไม้เชิงอนุรักษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียน แบบเว็บเควสต์กับบทเรียนบนเครือข่าย. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

คิดวิพากษ์

กนกพร ศิริมาลา. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้ พหุปัญญากับการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์ และการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์.

การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

กัลยา คลังประเสริฐ. (2553). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บกับการเรียนแบบปกติเรื่องหน้าที่ พลเมืองวัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิด วิพากษ์ และความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์.

การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

กิตติมา ธรรมราษฎร์. (2548). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ โดยกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญากับการเรียนแบบวัฏจักร การเรียนรู้ที่มีต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์การคิดเชิงเหตุผลและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาสาย ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เกศกนก อินแปง. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นโดยใช้ พหุ ปัญญาและการสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์และแนวความคิดเลือก เกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา : การหายใจและการสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและ การสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จิรัฐติกาล พิมพ์วิชัย. (2548). การเปรียบเทียบผลการเรียนเรื่องชีววิทยาโดยใช้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญากับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อการคิด วิพากษ์วิจารณ์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาสาย ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- จันชัย จันทะเสน. (2550). การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดกับการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชฎาพร รุขเชษฐ์. (2553). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น ที่ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา และเทคนิคการรู้คิดกับการเรียนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิพากษ์วิจารณ์และพฤติกรรม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โชติมณี ศรีสว่างวงศ์. (2548). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ที่มีต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปิยนาฏ โคตรพัฒน์. (2550). การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดและการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิชามญช์ พงษ์รัตนันท์. (2554). การเปรียบเทียบผลของการเรียนด้วยการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้เทคนิคการรู้คิดกับการเรียนแบบปกติที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยาและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มณีวรรณ จิตธรรมมา. (2550). การเปรียบเทียบผลของการเรียนเรื่องสารและคุณสมบัติของสารโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญาและการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุ่งสว่าง บุญหนา. (2549). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วัชรรา เสนาจักร. (2548). การเปรียบเทียบผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักร การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา กับวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์ และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศาสตรา สายสุนันทรารมย์. (2553). การเปรียบเทียบผลการเรียนชีววิทยาที่เรียนแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้พหุปัญญากับการเรียนตามคู่มือครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาชีววิทยาศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริกุล พลบูรณ์. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิค การรู้คิด และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติ ชีววิทยาเรื่องเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์ และการคิด วิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริพรรณ ศิริบุญนาม. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นโดยใช้ พหุปัญญากับการสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา : การย่อยอาหาร การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ และการกำจัดของเสีย และการคิด วิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุกัญญา แก้วนอก. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา : การย่อยอาหาร การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซและการกำจัดของเสียและการคิด วิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สุทธิธพร ทวยหมื่น. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติฟิสิกส์ : งานพลังงานและโมเมนตัมและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนฟิสิกส์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สุภาพร รัตนรังสิกุล. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา : พืชหรือสัตว์ การจำแนกพืชและการจำแนกสัตว์และการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุมาลี มุลผลา. (2551). การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด (Metacognitive Moves) ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา : การย่อยอาหาร การหมุนเวียนเลือดและก๊าซและการกำจัดของเสียและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เสาวนีย์ โคตรชมพู. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรอนงค์ เดชโยธิน. (2548). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญากับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อความคิดวิพากษ์วิจารณ์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรัญญา ปวงปะชัน. (2550). การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด และการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัญชลีพร สีขาวอ่อน. (2548). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้กับวัฏจักรการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาที่มีต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อิศราภรณ์ ภาพันธ์. (2550). การเปรียบเทียบผลของการเรียนเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงของสารแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นโดยใช้พหุปัญญาและการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

คิดอย่างมีวิจารณญาณ

- สายันต์ ขอนสัณ. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น กับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการปลูกพืชผักสวนครัวโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ. วิทยานิพนธ์. ศึกษาหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กมลณีย์ เกษตระ. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิรารรรณ กันตีสาทุ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องสารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- จิรนนท์ วัชรกุล. (2546). ผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชลีพร สังคานาคิน. (2552). การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบโยนีโสสนลีการแบบแยกแยะส่วนประกอบควบคู่กับการใช้สื่อภาพเคลื่อนไหวกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์. ศึกษาหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ธนิษฐา ทวีอุทิศ. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผลและการคิดอย่างมีวิจารณญาณกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TAI. วิทยานิพนธ์. ศึกษาหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นงนาฏ วงศ์คำ. (2554). ผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 7 อี ที่เน้นกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่อง การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ จังหวัดแพร่. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง. (2553). การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้กรณีศึกษาทางศาสตร์การเรียนรู้ การสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิชาชีพครู. วิทยานิพนธ์. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปราโมทย์ อาจวิชัย. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ โยนิโสมนสิการกับการใช้กิจกรรมการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์. การศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปิยมาส เตังชู. (2552). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดหมวกคิดหกใบ เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมิน, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พรพิศมัย บุญญะ. (2551). ผลของการใช้เทคนิคการฝึกการคิดวิเคราะห์ที่ละขั้นตอนกับการฝึกการคิด แบบหมวกหกใบที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านแม็กดำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงพิศ ศิริพรหม. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. ศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พัลลภ พุ่มตาล. (2545). ผลของการใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการสอน วรรณคดี ไทยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนภาษาไทย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เพลินจิตต์ เวฬุวรรณารกุล. (2550). การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องหลักธรรมทางพระพุทธศาสนา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราช ภัฏธนบุรี.
- ไพลิน สว่างเมฆารัตน์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์. ศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- มยุรี หุ่นขำ. (2544). ผลการใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีต่อความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา ในบริบทของชุมชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- มิ่งขวัญ กิจตถานนท์. (2551). ผลการใช้ชุดฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟบานา จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ยุพดี ไตรตลิลานนท์. (2542). ผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยุษฎี ภู่วัญเมือง. (2549). ผลการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลธารวิทยา จังหวัดชุมพร. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วารุณี จังตระกูล. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศศิธร ชิดนายิ. (2552). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบทีมในรายวิชาการพยาบาลบุคคลที่มีปัญหาสุขภาพ 1 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์. งานวิจัย. สถาบันบรมราชชนก, วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา.
- สดใส ศักดิ์จิรพาพงษ์. (2551). ผลของการใช้วิธีสอนตามวิธีคิดแบบอริยสัจเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาภาษาไทย ท41102 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมภารณ์ พุทธศิลป์รสกุล. (2542). ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องกระบวนการพยาบาลและสัมพันธภาพเพื่อการบำบัดในผู้ป่วยจิตเวชต่อความรู้และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์. พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพยาบาลศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายัญ โพธิ์สุวรรณ. (2548). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีโยนิโสมนสิการ. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุคล ศรีอ่อน. (2555). การทดลองสอนตามรูปแบบสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชา พระพุทธศาสนา เรื่อง อบายมุข 6. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

- สุทธภา บุญแซม. (2553). การศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E). วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุพลา ทองแก่น. (2552). ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. ศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุรศักดิ์ นิ่มนวล. (2543). ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี ละทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาศึกษาศาสตร์-การสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อมร กุลดิลก. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Jigsaw กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดเรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อลิศรา ศรีสร้อย. (2554). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน การเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อุทุมพร วรรณะศิลป์. (2542). ผลการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อุมาพร ชัยปรีชา. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

คิดสร้างสรรค์

- กาญจนากร สงดวง. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) ร่วมกับวิธีสอนการแก้ปัญหาแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยทักษิณ
- กิตติพันธ์ ฝาชัยภูมิ. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและโภชนาการ การคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เกียงลม จันทรงาม. (2553). การพัฒนาโปรแกรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จรินยา นาหัวหิน. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้(5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- จิณัฐตา อารามพระ. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างภาพหรือชิ้นงานจากจินตนาการโดยใช้โปรแกรมกราฟิกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบบทเรียนแตกต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฉานิกา จงบุรี. (2551). ผลของการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ฐานี เทียนมาศ. (2555). การศึกษาผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT และแบบสืบเสาะหาความรู้กับความฉลาดทางอารมณ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

- นฤมล สุทนธ์. (2555). การศึกษาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษและความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพุทธรูป. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- นัญจिता โพธิ์เพชร. (2545). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา คณิตศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา ไพรัตน์. (2555). ผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวันที่มีต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนประจิมพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นันทิยา แสงปัสสา. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพุทธรูป เรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุษกร ณ สงขลา. (2549). ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้คำถามขยายความคิด. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- บุษบา วุฒิสาร. (2555). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบไฮ/สโคป. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- เบญจพร สีสุทอง. (2552). การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การสร้างชิ้นงานจากจินตนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยโปรแกรม บทเรียนกับการเรียนแบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปราโมทย์ สุขสมโส. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ปิยะลักษณ์ โพธิ์ถาวร. (2542). ผลของการฝึกคิดตามแบบของบาลาในการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรวิวัฒนา ศรีคำภา. (2550). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พัชรภรณ์ เมืองศรี. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นและกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เพ็ญฤภา บุญวงษ์. (2553). ผลการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดนอกกรอบที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มาลา โพธิ์สว่าง. (2552). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยใช้รูปแบบแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระนาฏศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองจันทน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เยาวเรศ กลางโคตร. (2554). การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รณชิต นราพันธ์. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์และความคิดสร้างสรรค์เรื่องทัศนศิลป์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รจนาวัลย์ ภักดีณรงค์. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ 4 MAT. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

- วราพร ทองจีน. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาและความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษา (รูปแบบที่ 2) กับการสอนแบบเดิม. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชร นวลผ่อง. (2553). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Consturctivism) เรื่องงานประดิษฐ์จากภูมิปัญญาไทย วิชางานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. การค้นคว้าอิสระ. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิริยะสมร บัวทอง. (2554). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของเดวีส์และรูปแบบที่เน้นทักษะกระบวนการ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประดิษฐ์บายศรี ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิสุทธิ ตรีเงิน. (2534). ผลของกิจกรรมพื้นฐานทางเทคโนโลยีที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาศึกษาศาสตร์-การสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สง่า วงศ์ไชย. (2555). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ระหว่างกลุ่มที่ใช้กิจกรรมบูรณาการและกิจกรรมการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนภาษาไทย, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สมชัย อุมะวรรณ. (2532). ผลของกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาศึกษาศาสตร์-การสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สาวิตรี ยิ้มช้อย. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA MODEL) กับวิธีสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สิริไฉไล ทรงเที่ยง. (2541). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกิจกรรมศิลปะ เพื่อความคิดสร้างสรรค์. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- อรษา จิตประพันธ์. (2551). การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านการวาดภาพและเจตคติต่อการวาดภาพของนักเรียนระดับอนุบาล 3 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างเรื่องกับที่เรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา. วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- อุสา รินลา. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนแบบสตอรี่ไลน์กับแบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.





ตาราง จ-1 สมการพยากรณ์ความตรงโดยรวม โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			การคิดสร้างสรรค์			รวมทั้งหมด	
SumV =	0.430	YearSup**	0.435	YearSup**	0.257	YearSup**	
					+0.359	SelectS**	
					+0.164	EngSup*	
					+0.339	EffIndeVar**	
					+0.194	EngRela**	
					+0.162	Fram**	
			+0.369	AssumThink**	+0.175	AssumThink**	
	+0.326	ReliaT**			+0.148	ReliaT*	
	+0.223	Pop*					
			-0.362	PubPaper**			
			+0.251	PilotTest*			
					-0.149	Page1**	
					+0.271	NuiVar**	
					+0.322	ValidT**	
					-0.126	NumDeVar*	
					-0.138	DefTheo*	
					+0.147	rT*	
R	0.602		0.817		0.745		
R ²	0.363		0.667		0.554		
SEE	0.125		0.090		0.117		
F	13.847		14.047		15.284		
Sig. of F	0.000		0.000		0.000		

ตาราง จ-2 สมการพยากรณ์ความตรงภายนอกโดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ			การคิดสร้างสรรค์		รวมทั้งหมด	
SumEV =	0.437	SelectS**	0.645	SelectS**	0.546	SelectS**
			-0.710	SigAssume**	-0.403	SigAssume**
			-0.339	Pop**	-0.139	Pop**
	-0.421	Page2**				
	-0.273	pT**				
	-0.239	LossData**				
	-0.214	NumStat**				
	-0.187	ObjType6**				
	-0.143	Sex*				
			+0.276	NuiVar**		
			-0.260	BuildTest**		
			-0.163	ValidT**		
					-0.149	rT**
					-0.135	YearRela**
					-0.094	ObjType3*
					-0.122	Page1**
					+0.108	Place*
					-0.092	Stat*
R	0.879		0.966		0.816	
R ²	0.772		0.932		0.666	
SEE	0.059		0.048		0.076	
F	33.354		59.670		39.157	
Sig. of F	0.000		0.000		0.000	

ตาราง จ-3 สมการพยากรณ์ความตรงเชิงบรรยาย โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			การคิดสร้างสรรค์		รวมทั้งหมด	
SumDV =	0.261	YearSup**	0.369	YearSup**	0.301	YearSup**
			+0.445	EngSup**	+0.458	EngSup**
	-0.159	SelectS*			-0.196	SelectS**
	-0.216	Year**			-0.181	Year**
			+0.299	BuildTest**	-0.150	BuildTest**
			+0.289	SigAssume**	+0.140	SigAssume*
	-0.344	pT*				
	+0.301	ObjType2**				
	+0.196	NumIndeVar*				
	+0.252	Sex**				
	+0.193	ObjType6*				
			+0.505	Ctrl**		
			-0.305	AssumAll**		
			-0.539	ReliaT**		
			+0.196	ObjType3*		
			-0.251	Pop**		
			-0.179	DefTheo*		
					-0.282	Edu**
					+0.313	ObjType7**
					+0.148	AnsAssume**
					-0.373	TotalRela**
					-0.117	Page1*
					-0.111	Place*
					-0.236	BetwTest*
					+0.199	YearRela*
R	0.791		0.964		0.745	
R ²	0.625		0.929		0.556	
SEE	0.063		0.031		0.071	
F	14.184		28.895		15.363	
Sig. of F	0.000		0.000		0.000	

ตาราง จ-4 สมการพยากรณ์ความตรงทางสถิติ โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม

	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ		การคิดสร้างสรรค์		รวมทั้งหมด	
SumSCV=	0.259	SigFinal**	0.375	SigFinal**	0.307	SigFinal**
	+0.512	SelectS**	-0.592	SelectS**		
	+0.589	SigAssume**			+0.365	SigAssume**
	+0.481	Stat**			+0.386	Stat**
					-0.121	Design*
	+0.21	LossData**			+0.104	LossData*
	-0.233	NumDeVar**			-0.179	NumDeVar**
	+0.365	Univ**	+0.286	Univ**		
	+0.264	EffIndeVar**				
	+0.159	AssumAll**				
	-0.117	Sex*				
			0.447	Assum**		
			0.277	PilotTest**		
			-0.276	EngRela*		
					-0.129	rT*
					+0.146	Page2*
R	0.910		0.891		0.739	
R ²	0.828		0.793		0.546	
SEE	0.029		0.044		0.045	
F	31.665		16.651		26.794	
Sig. of F	0.000		0.000		0.000	

ตาราง จ-5 สมการพยากรณ์ความตรงโครงสร้าง โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			การคิดสร้างสรรค์			รวมทั้งหมด
SumCV =	0.326	Assum	0.473	Assum	0.351	Assum
	+0.224	EffIndeVar	+0.399	EffIndeVar	+0.351	EffIndeVar
	+0.259	Fram**	+0.415	Fram**	+0.283	Fram**
	-0.533	DefTheo**	-0.712	DefTheo**	-0.379	DefTheo**
	+0.143	ReliaT**	+0.233	ReliaT**	+0.145	ReliaT**
	+0.255	ValidT**	+0.198	ValidT**	+0.230	ValidT**
	+0.242	rT**	+0.382	rT**	+0.224	rT**
	+0.276	pT**	+0.415	pT**	+0.269	pT**
	-0.266	DefOp**	-0.370	DefOp**	-0.100	DefOp**
	+0.241	Ctrl**			+0.218	Ctrl**
	-0.116	SizeS**			-0.160	SizeS**
					+0.018	Pop*
					-0.031	PilotTest**
					-0.034	AnsAssume**
					+0.035	Page2**
					-0.040	ObjType7*
R	0.999		1		0.994	
R ²	0.997		1		0.988	
SEE	0.007		0.000		0.013	
F	2281.796		183.142		886.549	
Sig. of F	0.000		0.000		0.000	

ตาราง จ-6 สมการพยากรณ์ความตรงภายใน โดยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่ม

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ			การคิดสร้างสรรค์		รวมทั้งหมด	
SumIV =	0.426	YearRela**			0.449	YearRela**
	+0.273	EngRela**			+0.188	EngRela**
			+0.302	Design**	+0.392	Design**
					+0.171	PilotTest**
					+0.231	PubPaper**
	+0.352	BuildTest**			+0.261	BuildTest**
	+0.291	rT**			+0.199	rT**
			-0.361	NumDeVar**	-0.127	NumDeVar**
	+0.351	Design**				
	+0.208	NumIndeVar**				
	+0.288	PubPaper**				
	-0.213	Edu**				
	+0.201	ObjType3**				
	-0.135	AnsAssume*				
	-0.119	BetwTest*				
	+0.108	Pop*				
			+0.339	AssumThink**		
			+0.643	TotalRela**		
			+0.487	ReliaT**		
			+0.319	SelectS**		
			+0.343	Page1**		
			-0.152	EngSup*		
					+0.491	NuiVar**
					+0.210	ValidT**
					-0.094	Ctrl*
					-0.086	SigAssume*
R	0.930		0.956		0.885	
R ²	0.865		0.914		0.783	
SEE	0.037		0.024		0.043	
F	34.122		31.907		52.434	
Sig. of F	0.000		0.000		0.000	

ภาคผนวก ฉ
ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิด

ตาราง จ-1 ค่าขนาดอิทธิพล

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	ค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณจากการออกแบบการทดลองแบบ				ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล		
	Single group Pre/Post Test		Pre/Post Test with control group		การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	โดยรวม
	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิดสร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ			
4MAT	8.320				3.858		3.858
	7.520						
	1.662						
	0.910						
	5.958						
CIPPA	3.211		6.847		4.047		4.047
5E ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา		1.101		-4.460		1.853	1.853
		1.706		1.035			
		7.046					
		0.800					
		0.510					
		5.799					
		2.026					
5E โดยใช้เทคนิคการรู้คิด				0.200		0.576	0.576
				0.893			
				0.542			

ตาราง จ-1 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	ค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณจากการออกแบบการทดลองแบบ				ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล		
	Single group Pre/Post Test		Pre/Post Test with control group		การคิด		โดยรวม
	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	
7E ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา				1.128		1.551	1.551
				2.982			
				1.028			
				0.402			
				1.311			
7E โดยใช้เทคนิคการรู้คิด		3.018		-0.961		0.851	0.851
		1.270					
		1.690		0.854		3.406	3.406
7E		7.198					
	1.173	7.117	0.338	1.198	1.033	3.593	2.198
	1.713	2.257		0.987			
	0.938	1.138					
	0.930	6.879					
แบบสตอรีไลน์	1.415				1.415		1.415
	1.415						
จัดประสบการณ์โดยใช้คำถามขยายความคิด		0.606		0.848		0.848	
		1.091					

ตาราง จ-1 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	ค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณจากการออกแบบการทดลองแบบ				ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล		
	Single group Pre/Post Test		Pre/Post Test with control group				
	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	โดยรวม
5E	7.743	3.980	2.469		2.730	2.827	2.802
	0.844	1.096					
	0.961	0.654					
	2.486	4.974					
		1.318					
		0.562					
		6.892					
โครงการ		2.814					
	0.787				1.485		1.485
	2.602						
บูรณาการ	2.132				4.124		4.124
	5.718						
พหุปัญญา	5.007	2.456			4.20	2.456	3.040
	3.641						
ปัญหาเป็นฐาน		0.904		1.495		2.192	2.192
		5.582					
		0.419					

ตาราง จ-1 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	ค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณจากการออกแบบการทดลองแบบ					
	Single group Pre/Post Test		Pre/Post Test with control group		ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล	
	การคิด	การคิดอย่างมี	การคิด	การคิดอย่างมี	การคิด	การคิดอย่างมี
	สร้างสรรค์	วิจารณ์ญาณ	สร้างสรรค์	วิจารณ์ญาณ	สร้างสรรค์	วิจารณ์ญาณ
สมองเป็นฐาน	4.396				4.258	
	4.132					
หมวกหกใบ		2.330		2.050		2.785
		2.319				
		4.042				
เทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้เทคนิคการรู้จัก		3.754		-0.080		2.165
		4.062				
		3.832				
Socioscientific	6.249	5.714		0.981	6.249	4.352
		6.084				
โยนิโสมนสิการ		0.522		0.877		1.826
		1.642				
		4.375				
แผนผังความคิด		1.369				1.760
		2.365				
การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม	7.229			0.521	7.229	0.521
ชุดฝึกทักษะกระบวนการ	6.091		0.512		0.288	

ตารางน-1 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	ค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณจากการออกแบบการทดลองแบบ					
	Single group Pre/Post Test		Pre/Post Test with control group		ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล	
	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ
กิจกรรมการฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณ		2.424		0.626		1.397
		1.433		0.627		
		4.174		0.556		
		0.764				
		0.996				
เรียนแบบร่วมมือ		2.831				1.622
		0.534				
		1.338				
คิดแบบอริยสัจ				0.785		0.785
Jigsaw			2.799			2.799
กฎการเรียนรู้ของธอร์นไคต์		3.570				3.570
5E กับเทคนิคการใช้คำถาม		1.614				1.614
กรณีศึกษา		1.761				1.761
7E ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และเทคนิคการรู้คิด				0.899		0.899
ฝึกการคิดแบบวิเคราะห์ทีละขั้น				2.101		2.101
กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์			0.928		0.928	
วิจัยเป็นฐาน			1.002		1.002	

ตาราง จ-1 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	ค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณจากการออกแบบการทดลองแบบ				ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล		
	Single group Pre/Post Test		Pre/Post Test with control group				โดยรวม
	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การคิด สร้างสรรค์	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	
แนวคิดของกิลฟอร์ด			0.397		0.397		0.397
การสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษา (รูปแบบที่ 2)			0.910		0.910		0.910
รูปแบบของเดวิส	3.939				3.939		3.939
แบบของบาลกา	1.936				1.936		1.936
กิจกรรมศิลปะ	1.279				1.279		1.279
การคิดนอกกรอบ	0.752				0.752		0.752
ไฮสโคป	5.926				5.926		5.926
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) ร่วมกับวิธี สอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS	2.708				2.708		2.708



ตาราง ข-1 ค่าขนาดอิทธิพลของการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อการคิดแบบต่างๆ เฉพาะระดับชั้น
ประถมศึกษา

การจัดการเรียนรู้	กลุ่มการคิดสร้างสรรค์	กลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
CIPPA	11.59	
4 MAT	7.52	
5E	1.79	
5E กับเทคนิคการใช้คำถาม		1.61
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.95	
ทฤษฎีปัญหา	5.01	
วิจัยเป็นฐาน	4.03	
7E ตามแนวทฤษฎีปัญหา		1.68
ชุดกิจกรรม	1.17	
เรียนแบบร่วมมือ		
5E	2.98	1.32
5E ตามแนวทฤษฎีปัญหา		1.74
ปัญหาเป็นหลัก	0.90	
แผนที่ความคิด	2.36	
โครงงาน		0.79
บูรณาการ		4.12
กิจกรรมศิลปะ		1.28
ชุดฝึกทักษะกระบวนการ		5.67
กิจกรรมการฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณ	1.60	
เทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้	3.83	
เทคนิคการรู้จักคิด		
Jigsaw	2.80	
N	13	8
ค่าเฉลี่ย	3.67	1.89
SD	2.83	0.88
Min	0.90	0.79
Max	11.59	5.67



ภาคผนวก ข

สมการพยากรณ์ค่าขนาดอิทธิพล โดยตัวแปรการจัดการเรียนรู้

ตาราง ข-1 สมการพยากรณ์การคิดชนิดต่างๆ โดยตัวแปรการจัดการเรียนรู้ ด้วยการคำนวณ
จากวิธี Regression แบบ Enter รวมทุกระดับชั้น

รวมทั้งหมด			การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			การคิดสร้างสรรค์		
Beta		t	Beta		t	Beta		t
-0.15	SizeS	-0.96	-0.042	SizeS	-0.108	-2.104	SizeS*	-2.227
+0.314	GrInstr*	2.474	+0.28	GrInstr	0.853	+0.13	GrInstr	0.52
-0.2	Subject*	-2.47	+0.359	Subject	1.405	+0.234	Subject	0.395
+0.015	NumPlan	0.153	-0.325	NumPlan	-1.021	+0.935	NumPlan	1.715
-0.04	Period	-0.37	+0.689	Period*	2.101	-1.179	Period	-1.956
+0.149	Time	0.459	-0.035	Time	-0.033	+1.192	Time	1.428
-0.02	ConLean	-0.15	-0.014	ConLean	-0.048	+0.509	ConLean	1.054
-0.01	GrLearn1	-0.14	-0.159	GrLearn1	-0.708	+0.236	GrLearn1	1.048
-0	GrLearn2	-0.09	+0.156	GrLearn2	1.725	-0.035	GrLearn2	-0.323
-0.02	GrLearn3	-0.14	-0.176	GrLearn3	-0.411	+0.053	GrLearn3	0.184
-0.09	GrLearn4	-1.75	-0.216	GrLearn4	-1.287	-0.211	GrLearn4	-1.305
+0.116	AcLearn1	1.774	+0.106	AcLearn1	0.545			
+0.028	AcLearn2	0.502	-0.001	AcLearn2	-0.004	-0.818	AcLearn2*	-2.855
-0.01	AcLearn3	-0.24	+0.029	AcLearn3	0.265	-0.263	AcLearn3	-1.459
-0.05	AcLearn4	-0.78	-0.036	AcLearn4	-0.245	+0.826	AcLearn4	1.986
+0.042	AcLearn5	0.584	+0.017	AcLearn5	0.125	+0.244	AcLearn5	0.492
+0.021	AcLearn6	0.242	+0.343	AcLearn6	1.768	-0.104	AcLearn6	-0.251
+0.057	AcLearn7	1.325	-0.143	AcLearn7	-1.108	-0.018	AcLearn7	-0.111
-0.04	Teach2	-0.75	-0.135	Teach2	-1.09	-0.347	Teach2	-2.067
-0.09	Teach3	-0.68	-0.42	Teach3	-1.097	-0.351	Teach3	-0.947
-0.15	Teach4*	-2.4	-0.054	Teach4	-0.267	+0.038	Teach4	0.22
-0.06	Teach5	-0.88	-0.029	Teach5	-0.207	+0.216	Teach5	1.173
-0	Teach6	-0.02	+0.015	Teach6	0.115	+0.761	Teach6	1.598
+0.035	Level	0.256	-0.336	Level	-1.063	+0.818	Level	0.728
+0.045	TypeLearn	0.236	-0.009	TypeLearn	-0.02	+0.434	TypeLearn	0.481
+0.175	GrMedia	0.678	-0.114	GrMedia	-0.233	+2.519	GrMedia	1.636
+0.115	TypeTest1	0.993	+0.184	TypeTest1	0.731	-0.179	TypeTest1	-0.561
+0.042	TypeTest3	0.729	-0.04	TypeTest3	-0.282	-0.658	TypeTest3	-2.155
+0.084	TypeTest4	0.655	+0.201	TypeTest4	0.582	-0.13	TypeTest4	-0.227
+0.076	TypeTest5	1.607	+0.082	TypeTest5	0.605	-0.698	TypeTest5	-1.71
+0.093	IssueSubj	0.202	+0.342	IssueSubj	0.335			
-0.07	IssueCon	-0.5	-0.159	IssueCon	-0.519	-1.262	IssueCon**	-3.139
+0.029	RelaHuman	0.171	-0.046	RelaHuman	-0.094	+1.415	RelaHuman**	3.323
+0.05	RelaSource	1.178	+0.206	RelaSource*	2.174	-0.156	RelaSource	-0.716
+0.463	TypeEva	1.066				+1.744	TypeEva	1.554
+0.282	NumT**	2.937				+2.442	NumT**	3.661
-0.1	IntervT	-1.51				-0.851	IntervT**	-3.341
-0.02	TestT	-0.04				-1.352	TestT	-1.609
-0.18	TimeTest*	-2.02	-0.26	TimeTest	-1.16	+0.04	TimeTest	0.25
-0.24	WrTest*	-2.25	-0.041	WrTest	-0.142	-1.959	WrTest*	-2.605
-0.19	ChTest	-0.89	+0.275	ChTest	0.173	+0.385	ChTest*	2.584
-0.05	NumQues	-0.42	+0.244	NumQues	0.675	-1.272	NumQues*	-2.487
+0.111	TheoryT	0.514	-0.002	TheoryT	-0.005	-1.32	TheoryT	-1.473
R	0.846			0.887			0.993	
R ²	0.716			0.787			0.987	
Sig.F	.000			.000			.000	

ตาราง ข-2 สมการพยากรณ์การคิดชนิดต่างๆ โดยตัวแปรการจัดการเรียนรู้ ด้วยการคำนวณ
จากวิธี Regression แบบ Enter เฉพาะระดับประถมศึกษา

รวมทั้งหมด			การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			การคิดสร้างสรรค์		
Beta		t	Beta		t	Beta		t
-0.458	SizeS	-0.112	-1.454	SizeS	-0.425	-0.803	SizeS	-1.371
+0.198	GrInstr	0.756	+0.172	GrInstr	0.14	+0.671	GrInstr	3.244
-0.16	Subject	-0.701						
+0.076	NumPlan	0.286	+1.101	NumPlan	0.363			
-0.331	Period	-1.004				-1.115	Period	-2.816
+0.367	Time	0.306						
-0.105	ConLean	-0.271				+0.968	ConLean	2.527
-0.56	GrLearn1	-1.875						
-0.68	GrLearn3	-1.414						
-0.172	GrLearn4	-1.094				+0.154	GrLearn4	0.625
+0.269	AcLearn1	1.738	-0.462	AcLearn1	-0.503			
-0.049	AcLearn2	-0.549				-0.488	AcLearn2	-4.575
-0.047	AcLearn3	-0.46	-0.071	AcLearn3	-0.099			
+0.226	AcLearn4	1.337	+0.517	AcLearn4	0.346	+0.278	AcLearn4	0.658
+0.11	AcLearn5	0.469	-0.498	AcLearn5	-0.254	+0.519	AcLearn5	1.389
-0.12	AcLearn6	-0.542				+0.83	AcLearn6	5.794
-0.005	AcLearn7	-0.047	-0.381	AcLearn7	-0.917	-0.02	AcLearn7	-0.146
+0.027	Teach2	0.192	+0.138	Teach2	0.508	+0.113	Teach2	0.57
+0.233	Teach3	0.952						
-0.014	Teach4	-0.112	+0.743	Teach4	1.08	+0.236	Teach4	0.986
+0.244	Teach5	1.474	+0.826	Teach5	0.954	+0.847	Teach5	4.638
-0.01	Teach6	-0.119				+0.149	Teach6	3.205
+0.011	TypeLearn	0.016						
-0.115	GrMedia	-0.097						
+0.293	TypeTest1	0.569	-0.064	TypeTest1	-0.044			
-0.014	TypeTest3	-0.058				-0.783	TypeTest3	-4.772
+0.237	TypeTest4	0.342						
+0.058	TypeTest5	0.49	-0.553	TypeTest5	-0.419	-0.146	TypeTest5	-0.753
+0.427	IssueCon	1.038				-0.773	IssueCon	-1.282
-0.241	RelaHuman	-0.565				+1.135	RelaHuman	2.637
+0.034	RelaSource	0.356				+0.065	RelaSource	0.608
+0.378	TypeEva	0.399						
+0.351	NumT	0.997						
-0.036	IntervT	-0.123				-0.131	IntervT	-2.119
+0.235	TestT	0.21				-0.889	TestT	-2.998
-0.432	TimeTest	-1.31	+0.875	TimeTest	1.816			
-0.129	WrTest	-0.347						
+0.039	ChTest	0.075						
-0.125	NumQues	-0.367				+0.328	NumQues	1.795
+0.629	TheoryT	1.293						
R			0.846			0.887		
R ²			0.716			0.787		
Sig.F			.000			.000		

ภาคผนวก ฅ
ตัววัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัญญาณของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. สำรวจและอธิบาย การเกิดดิน	- ดินเกิดจากหินที่ผุพังผสมกับซากพืชซากสัตว์
	2. ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น	- ดินมีส่วนประกอบของเศษหิน อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศในสัดส่วนที่แตกต่างกันทำให้เกิดดินหลายชนิด พืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีในดินที่แตกต่างกัน ดังนั้นการปลูกพืชจึงควรเลือกใช้ดินให้เหมาะสม
ป.5	1. สำรวจ ทดลอง และอธิบาย การเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ	- ไอน้ำในอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆทำให้เกิดหมอกและเมฆ ละอองน้ำเล็กๆที่รวมกันเป็นหยดน้ำ จะทำให้เกิดน้ำค้างและฝน - หยดน้ำที่กลายเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ
	2. ทดลองและอธิบาย การเกิดวัฏจักรของน้ำ	- วัฏจักรของน้ำเกิดจากการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ระหว่างน้ำบริเวณผิวโลกกับน้ำในบรรยากาศ
	3. ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ	- อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายได้
	4. ทดลองและอธิบาย การเกิดลม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	- การเกิดลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวราบ อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง มวลอากาศจะขยายตัวลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ มวลอากาศ จะจมตัวลงและเคลื่อนที่ไปแทนที่

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ	- ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีดาวเคราะห์โคจรรอบ คือ ดาวเคราะห์แปดดวง ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ ส่วนดาวตก หรือผีพุ่งไต้ อุกกาบาต อาจเกิดมาจาก ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย หรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ
ป.5	1. สังเกตและอธิบายการเกิดทิศและปรากฏการณ์การขึ้น-ตก ของดวงดาวโดยใช้แผนที่ดาว	- การที่โลกหมุนรอบตัวเองนี้ทำให้เกิดการกำหนด ทิศ โดยโลกหมุนรอบตัวเอง ทวนเข็มนาฬิกาจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออกเมื่อสังเกตจากขั้วเหนือ จึงปรากฏให้เห็นดวงอาทิตย์และดวงดาวต่างๆ ขึ้นทางทิศตะวันออก และตกทางทิศตะวันตก - แผนที่ดาวช่วยในการสังเกตตำแหน่งดาวบนท้องฟ้า

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด	
ป.4	ป.5
1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่ จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ	2. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่ จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสม ในการสำรวจตรวจสอบ	3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสม ในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผลสรุปผล	4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ และคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผล และข้อสรุป
5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
6. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้	6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ อย่างตรงไปตรงมา	7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริงอย่างตรงไปตรงมา
8. นำเสนอ จัดแสดงผลงานด้วยวาจา หรือเขียน อธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	8. นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียน อธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. เขียนและอ่านเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง	- การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ และการอ่าน - ความหมาย การอ่าน และการเขียนเศษส่วน - ความหมาย การเขียน และการอ่านทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
	2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง	- หลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของจำนวนนับ และการใช้, เพื่อยึดตำแหน่งของหลัก - การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับ - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
ป.5	1. เขียนและอ่านเศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง	- ความหมาย การอ่าน และการเขียนเศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนคละ และทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง - เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ - การเขียนจำนวนนับในรูปเศษส่วน - การเขียนเศษเกินในรูปจำนวนคละ และการเขียนจำนวนคละในรูปเศษเกิน - เศษส่วนที่เท่ากัน - เศษส่วนอย่างต่ำ
	2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน และทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง	- หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของจำนวนนับ และทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง - การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่มีตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง
	3. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและร้อยละ เขียนร้อยละในรูปเศษส่วน และทศนิยม และเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วนและร้อยละ	- ความหมาย การอ่าน และการเขียนร้อยละ - การเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 และ 100 ในรูปทศนิยมและร้อยละ - การเขียนร้อยละในรูปเศษส่วนและทศนิยม - การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปเศษส่วนและร้อยละ

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรือความจุ และเวลา	- ความสัมพันธ์ของหน่วยความยาว (เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร) - ความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่ง (กรัมกับกิโลกรัม กิโลกรัมกับเมตริกตัน ชีตกับกรัม) - ความสัมพันธ์ของหน่วยการตวง (มิลลิลิตรกับลูกบาศก์ เซนติเมตร มิลลิลิตรกับลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตรกับลิตร) - ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา (วินาทีกับนาที นาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน สัปดาห์กับปี เดือนกับปี วันกับปี)
	2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	- การหาพื้นที่เป็นตารางหน่วยและตารางเซนติเมตร - การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	3. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา อ่าน และเขียนเวลาโดยใช้จุด และบอกระยะเวลา	- การบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกา เป็นนาฬิกา และนาที - การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด และการอ่าน - การบอกระยะเวลา
	4. คาดคะเนความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรือความจุ	- การคาดคะเนความยาว (เมตร เซนติเมตร วา) - การคาดคะเนน้ำหนัก (กิโลกรัม ชีต) - การคาดคะเนปริมาตรหรือความจุ (ลิตร)
	5. หาปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	- การหาปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร - การหาปริมาตร หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตร
ป.5	1. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด ปริมาตร หรือความจุ	- ความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดปริมาตร หรือความจุ (ลูกบาศก์เซนติเมตร ลูกบาศก์เมตร)
	2. หาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม	- ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม - ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม
	3. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปสามเหลี่ยม	- การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
	4. วัดขนาดของมุม	- การวัดขนาดของมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ - การหาขนาดของมุมกลับ
	5. หาปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	- การหาปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร - การหาปริมาตร หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตร

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา	- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา
	2. เขียนบันทึกการรับรายจ่าย	- การเขียนบันทึกการรับรายจ่าย
	3. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา	- การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรม หรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา - การอ่านตารางเวลา
ป.5	1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปสามเหลี่ยม	- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	1. บอกลักษณะและจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่างๆ	- ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด
	2. บอกลักษณะ ความสัมพันธ์ และจำแนกรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ	- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
	3. บอกลักษณะ ส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ และจำแนกรูปสามเหลี่ยมชนิดต่างๆ	- รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามลักษณะของด้าน - รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามลักษณะของมุม - ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม - มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. นำรูปเรขาคณิตมาประดิษฐ์เป็นลวดลายต่างๆ	- การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต
ป.5	1. สร้างมุมโดยใช้โปรแทรกเตอร์	- ชนิดของมุม - การสร้างมุมโดยใช้โปรแทรกเตอร์
	2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยม และรูปวงกลม	- การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การสร้างรูปสามเหลี่ยม - การสร้างรูปวงกลม
	3. สร้างเส้นขนานโดยใช้ไม้ฉาก	- การสร้างเส้นขนานให้ผ่านจุดที่กำหนดให้โดยใช้ไม้ฉาก

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. รวบรวมและจำแนกข้อมูล	- การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูล
	2. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง และตาราง	- การอ่านแผนภูมิรูปภาพ - การอ่านแผนภูมิแท่ง - การอ่านตาราง
	3. เขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง	- การเขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง
ป.5	1. เขียนแผนภูมิแท่งที่มีการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวน	- การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูล - การเขียนแผนภูมิแท่งที่มีการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวน
	2. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ	- การอ่านแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด
ป.4-5	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ตรวจสอบความรู้เบื้องต้น

ผู้ดำเนินการสอน นิตินดี สุขเจริญ และอมรรัตน์ นามบุญ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ระบบสุริยะ ประกอบด้วย ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีดาวเคราะห์บริวาร 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน ตามลำดับ โดยมีดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อุกกาบาต หรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ โคจรรอบโดยรอบ กลุ่มดาวฤกษ์ที่อยู่ในแนวเส้นสุริยวิถีมีอยู่ 12 กลุ่มดาว เรียกว่า กลุ่มดาวจักรราศี มีตำแหน่งที่แน่นอนบนท้องฟ้าสามารถบอกทิศและเวลาได้ และใช้แผนที่ดาวเพื่อช่วยในการหาตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์ที่สนใจในการดูดาวด้วยตาเปล่าได้

2. มาตรฐานการเรียนรู้ (จากหลักสูตรแกนกลาง)

มาตรฐาน ว. 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ตัวชี้วัด

ว 7.1 ป.4/1 สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ

ว 8.1 ป.4/1-5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ป.4/2-5/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ป.4/3-5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

ป.4/4-5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผล และข้อสรุป

ป.4/5-5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ป.4/6-5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็น และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ป.4/7-5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ป.4/8-5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ค 3.1 ป.5/1 บอกลักษณะและจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่างๆ

ป.5/2 บอกลักษณะความสัมพันธ์และจำแนกรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ

ค 3.2 ป.4/1 นำรูปเรขาคณิตมาประดิษฐ์เป็นลวดลายต่างๆ

ค 6.1 ป.4-5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.4-5/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.4-5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.4-5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ป.4-5/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้

ป.4-5/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. สาระการเรียนรู้

4.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

4.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

-

5. รายวิชาที่นำมาบูรณาการร่วม คณิตศาสตร์

6. ทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

6.1 3R

- ✓ การอ่านออก ✓ การเขียนได้ ✓ การคิดเลขเป็น

6.2 7C

- ✓ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา
- ✓ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม
- ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์
- ✓ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
- ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ
- ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้

7. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

Creative for Critical Thinking Model

8. กิจกรรมพิเศษสรุปความคิดรวบยอด

โครงการการสร้างระบบสุริยะ โดยรูปทรงสามมิติ

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้ดำเนินการสอนแจ้งจุดประสงค์การสอนให้ผู้เรียนทราบ
2. ประเมินความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยแบบวัดมาตรฐาน
3. แจ้งกิจกรรมพิเศษให้ผู้เรียนทราบ โดยให้จัดกลุ่มตามอิสระ 4-5 คน โดยกำหนด
การส่งงานหลังจากเสร็จสิ้นแผนการสอน 1 อาทิตย์

10. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	รายละเอียดของการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
การคิดสร้างสรรค์	5 ประเด็นย่อย คือ การคิดคล่องแคล่ว การคิดริเริ่ม การคิดละเอียดลออ การจินตนาการตั้งชื่อภาพ การไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลา ตัดสินใจแก้ปัญหา	ตรวจและให้คะแนนตามคู่มือ
การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	4 ประเด็น คือ การอุปนัย การนิรนัย การพิจารณาความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูลและการสังเกต การระบุ ข้อตกลงเบื้องต้น	ตรวจและให้คะแนนตามคู่มือ

11. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

11.1 สื่อการเรียนรู้

-

11.2 แหล่งการเรียนรู้

-

12. ใบบงานและแบบทดสอบ

Torrance Test, Thinking Creativity with Picture Booklet A และ Cornell Critical Thinking Test, Level X ที่ผ่านการแปลเป็นภาษาไทย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง ดาวบริวารของดาวเคราะห์

ผู้ดำเนินการสอน นิตินดี สุขเจริญ และอมรรัตน์ นามบุญ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ระบบสุริยะ ประกอบด้วย ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีดาวเคราะห์บริวาร 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน ตามลำดับ โดยมีดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อุกกาบาต หรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ โคจรรอบโดยรอบ กลุ่มดาวฤกษ์ที่อยู่ในแนวเส้นสุริยวิถีมีอยู่ 12 กลุ่มดาว เรียกว่า กลุ่มดาวจักรราศี มีตำแหน่งที่แน่นอนบนท้องฟ้าสามารถบอกทิศและเวลาได้ และใช้แผนที่ดาวเพื่อช่วยในการหาตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์ที่สนใจในการดูดาวด้วยตาเปล่าได้

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว. 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ตัวชี้วัด

- ว 7.1 ป.4/1 สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ
- ว 8.1 ป.4/1-6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
- ป.4/2-5/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ
- ป.4/3-5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
- ป.4/4-5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผล และข้อสรุป
- ป.4/5-5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- ป.4/6-5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็น และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- ป.4/7-5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง
- ป.4/8-5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ค 5.1 ป.4/1 รวบรวมและจำแนกข้อมูล
- ป.4/2 อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง และตาราง
- ป.4/3 เขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง
- ค 6.1 ป.4-5/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ป.4-6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ป.4-5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
- ป.4-5/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้
- ป.4-5/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกจำนวนดาวบริวารของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะได้
2. นำเสนอผลการเรียนรู้ด้วยกราฟแท่ง

4. สารการเรียนรู้

4.1 สารการเรียนรู้แกนกลาง

1. ปรัชญาของดวงอาทิตย์
 - ดาวเคราะห์วงใน และดาวเคราะห์วงนอก
2. กราฟแท่ง

4.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

-

5. รายวิชาที่นำมาบูรณาการร่วม คณิตศาสตร์

6. ทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

6.1 3R

- ✓ การอ่านออก ✓ การเขียนได้ ✓ การคิดเลขเป็น

6.2 7C

- ✓ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา
- ✓ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม
- ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์
- ✓ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
- ✓ ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ
- ✓ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้

7. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ Creative for Critical (C4C)

8. กิจกรรมพิเศษสรุปความคิดรวบยอด

โครงการสร้างระบบสุริยะ โดยรูปทรงสามมิติ

9. กิจกรรมการเรียนรู้

5E	พหุปัญญา	4MAT	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
กระตุ้น สมอง	- ด้านมิติสัมพันธ์	สร้างประสบการณ์	1. ผู้สอนนำเสนอตารางข้อมูลสมมติตัวเลขของน้ำหนักดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ เป็นเลขจำนวนเต็มง่ายๆ ให้ผู้เรียนเห็นบนกระดานหน้าชั้นเรียน
	- ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว		2. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยอิสระ
	- ด้านตรรกะ		3. ผู้สอนแจกชิ้นส่วนภาพกราฟแท่งให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม
			4. ให้แต่ละกลุ่มประกอบให้เป็นรูปภาพแท่งที่สื่อความหมายเข้าใจได้ สอดคล้องกับข้อมูลในตาราง
	- ด้านตน/การเข้าใจตนเอง	วิเคราะห์ประสบการณ์	5. ผู้สอนอธิบายรายละเอียดของกราฟแต่ละส่วน โดยใช้คำถามให้ผู้เรียนช่วยกันตอบ
			6. ให้ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของกราฟที่สร้างขึ้น พร้อมแก้ไขให้ถูกต้อง
ลอง ทำ ดู	- ด้านมนุษยสัมพันธ์	ปรับเป็นความคิดรวบยอด	7. ผู้สอนนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับดาวเคราะห์ในระบบสุริยะหน้าชั้นเรียน โดยผู้สอนเน้นย้ำความถูกต้อง
	- ด้านภาษา	พัฒนา	8. ผู้สอนแจกใบความรู้ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล
	- ด้านตรรกะ	ความคิดรวบยอด	9. ผู้เรียนวิเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานของดาวแต่ละดวงจากใบความรู้ ว่าประเด็นใดสามารถนำมาเขียนเป็นกราฟแท่งได้บ้าง
	- ด้านมนุษยสัมพันธ์	ลงมือปฏิบัติ	10. ผู้เรียนศึกษาความรู้จากใบความรู้และเลือกข้อมูลสำหรับวาดกราฟแท่งมา 1 ข้อมูล จากใบความรู้
	- ด้านมิติสัมพันธ์	สร้างชิ้นงาน	11. ให้ผู้เรียน นำข้อมูลที่เลือกมาเขียนเป็นกราฟแท่งลงบนกระดาษวาดเขียนที่เตรียมให้ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

5E	พหุปัญญา	4MAT	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
ประมวลผล การเรียนรู้	- ด้านมิติ สัมพันธ์ - ด้านร่างกาย และการ เคลื่อนไหว - ด้านภาษา	วิเคราะห์และ ประยุกต์ใช้	12. ให้ผู้เรียนจับรวมกลุ่มเดิม 13. ให้ผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอผลงานให้ สมาชิกกลุ่มฟัง และวิจารณ์ผลงานของสมาชิก แล้วปรับปรุงหากมีข้อผิดพลาด 14. คัดเลือกผลงานที่ดีที่สุด โดยร่วมกันตัดสิน ภายในกลุ่ม
แลกเปลี่ยน ขยายผล	- ด้านตน/การ เข้าใจตนเอง	แลกเปลี่ยน ประสบการณ์	15. นำเสนอผลงานที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจาก แต่ละกลุ่ม โดยติดที่บอร์ดแสดงผลงานหน้าชั้น เรียน

10. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	กิจกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน
ความรู้	วาดกราฟแท่ง แสดงจำนวนดวงจันทร์ ใบงาน 5	ผ่าน = ตอบถูกต้องเกินกว่า 80% ไม่ผ่าน = ตอบถูกต้องน้อยกว่า 80%
การมีส่วนร่วม	การทำกิจกรรมกลุ่ม	ผ่าน = มีส่วนร่วมในกิจกรรม ไม่ผ่าน = ไม่ทำกิจกรรม

11. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

11.1 สื่อการเรียนรู้

- ภาพส่วนประกอบของกราฟแท่ง
- กระดาษวาดภาพ
- ใบความรู้ เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
- สีไม้

11.2 แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

12. ไปงานและแบบทดสอบ

ใบความรู้ เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ชื่อดาวเคราะห์	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเมื่อเทียบกับโลก (เท่า)	อุณหภูมิพื้นผิว (°C)	สีดาว	จำนวนดวงจันทร์ที่เป็นบริวาร
ดาวพุธ	0.38	-173	ฟ้า	0
ดาวศุกร์	0.95	437	เหลือง	0
โลก	1.00	477	น้ำเงิน	1
ดาวอังคาร	0.53	เฉลี่ย 15	แดง	2
ดาวพฤหัสบดี	11.21	-120 ถึง 25	ส้ม	16
ดาวเสาร์	9.44	-150	เหลือง	23
ดาวยูเรนัส	4.01	เฉลี่ย -170	เขียว	17
ดาวเนปจูน	3.96	-150 ถึง -200	น้ำเงิน	8
ดาวพลูโต	0.18	-235	-	1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

เรื่อง กลุ่มดาวและทิศดวงดาว

ผู้ดำเนินการสอน นิติบดี สุขเจริญ และอมรรัตน์ นามบุญ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ระบบสุริยะ ประกอบด้วย ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีดาวเคราะห์บริวาร 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน ตามลำดับ โดยมีดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อุกกาบาต หรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ โคจรรอบโดยรอบ กลุ่มดาวฤกษ์ที่อยู่ในแนวเส้นสุริยวิถีมีอยู่ 12 กลุ่มดาว เรียกว่า กลุ่มดาวจักรราศี มีตำแหน่งที่แน่นอนบนท้องฟ้าสามารถบอกทิศและเวลาได้ และใช้แผนที่ดาวเพื่อช่วยในการหาตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์ที่สนใจในการดูดาวด้วยตาเปล่าได้

2. มาตรฐานการเรียนรู้ (จากหลักสูตรแกนกลาง)

มาตรฐาน ว. 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ตัวชี้วัด

ว 7.1 ป.5/1 สังเกตและอธิบายการเกิดทิส และปรากฏการณ์การขึ้น-ตกของดวงดาว โดยใช้แผนที่ดาว

ว 8.1 ป.4/1-6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ป.4/2-6/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและ คัดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ป.4/3-6/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

ป.4/4-6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับ สิ่งที่เกิดการณ์ไว้ นำเสนอผล และข้อสรุป

ป.4/5-6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ป.4/6-6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็น และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ป.4/7-6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ป.4/8-6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบาย กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ค 2.1 ป.4/3 บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา อ่าน และเขียนเวลาโดยใช้จุด และ บอกระยะเวลา

ค 6.1 ป.4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.4-6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

ป.4-6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.4-6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ป.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆได้

ป.4-6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อ่านแผนที่ดวงดาวได้ถูกต้อง
2. อ่านนาฬิกาเป็น

4. สารการเรียนรู้

4.1 สารการเรียนรู้แกนกลาง

แผนที่ดาวช่วยในการสังเกตตำแหน่งดาวบนท้องฟ้า
การบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกา เป็นนาฬิกา และนาฬิกา
รูปทรง 3 มิติ

4.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

-

5. รายวิชาที่นำมาบูรณาการร่วม คณิตศาสตร์

6. ทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

6.1 3R

- ✓ การอ่านออก ✓ การเขียนได้ ✓ การคิดเลขเป็น

6.2 7C

- ✓ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา
- ✓ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม
- ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์
- ✓ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
- ✓ ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ
- ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้

7. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

Creative for Critical Thinking Model

8. กิจกรรมพิเศษสรุปความคิดรวบยอด

โครงการสร้างระบบสุริยะ โดยรูปทรงสามมิติ

9. กิจกรรมการเรียนรู้

5E	พหุปัญญา	เทคนิคการรู้คิด	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
กระตุ้น สมอง	ด้านมิติ สัมพันธ์ ด้านตรรกะ	ความสามารถ เข้าใจได้	1. ผู้สอนนำนาฬิกา (รูปร่างวงกลม) เข็มทิศ (วงกลม) สมุด ลูกบอล ลูกโลก แกนกระดาษทึบชูกระป๋องนม มาวางเรียงที่ละชั้นหน้าชั้นเรียน 2. ให้ผู้เรียนอภิปรายว่าสิ่งใดไม่เข้าพวก ใช้อะไรเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม 3. ผู้สอนสอนเรื่องรูปทรง และใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม
	ด้านตรรกะ ด้านภาษา	ความสามารถ แก้ปัญหาได้	4. แจกใบงาน 7 ให้ผู้เรียน พร้อมนาฬิกา และเข็มทิศ เพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างเข็มทิศ และนาฬิกา โดยใช้คำถามปลายเปิดว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
ลอง ทำ ดู	ด้านมิติ สัมพันธ์	ความสามารถ เข้าใจได้	5. ผู้สอนสอนให้ผู้เรียนดูกลุ่มดาวจากสื่อการสอนของโรงเรียน ที่เป็นรูปลูกโลก และมีกลุ่มดาวทิศเหนือ และกลุ่มดาวทิศใต้
	ด้านมนุษย์ สัมพันธ์ ด้านภาษา	ความสามารถ เข้าใจได้	6. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 5-6 คน โดยต่อแถวบันทึกคนละ 1 กลุ่มดาว สำหรับทิศเหนือ และ 1 กลุ่มดาวสำหรับทิศใต้
	ด้านมิติ สัมพันธ์	ความสามารถ เข้าใจได้	7. ให้ผู้เรียนวาดภาพ ให้สอดคล้องกับชื่อกลุ่มดาว
	ด้านตรรกะ	ความสามารถ แก้ปัญหาได้ ความสามารถ นำไปใช้ได้อย่าง กว้างขวาง	8. ผู้สอนให้ผู้เรียนใช้นาฬิกาแทนเข็มทิศ พร้อมทั้งวางกลุ่มดาวให้ถูกต้อง
ประมวลผล การเรียนรู้	ด้านตน/การ เข้าใจตนเอง	ความสามารถ แก้ปัญหาได้	9. ผู้สอนเข้าไปแนะนำแต่ละกลุ่ม โดยใช้คำถามว่าอย่างไร ทำไม กับผู้เรียนพร้อมทั้งแก้ไขข้อเข้าใจผิดให้ถูกต้อง
แลกเปลี่ยน ขยายผล	ด้านตน/การ เข้าใจตนเอง ด้านภาษา	ความสามารถ นำไปใช้ได้อย่าง กว้างขวาง	10. ผู้สอนกำหนดคำถามให้แต่ละคนโดยกำหนดเป็นเวลา แล้วถามว่าเข็มนาฬิกาชี้ไปที่กลุ่มดาวอะไร

10. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	กิจกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน
ความรู้	การแสดงกลุ่มดาวโดยใช้นาฬิกา เป็นเข็มทิศ ใบงาน 7	ผ่าน = ตอบถูกต้องเกินกว่า 80% ไม่ผ่าน = ตอบถูกต้องน้อยกว่า 80%
การมีส่วนร่วม	การทำกิจกรรมกลุ่ม	ผ่าน = มีส่วนร่วมในกิจกรรม ไม่ผ่าน = ไม่ทำกิจกรรม

11. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

11.1 สื่อการเรียนรู้

- ใบงาน 7
- นาฬิกา
- เข็มทิศ
- แกนกระดาดาศาสตร์
- กระป๋องนม
- สมุด
- ลูกบอล
- ลูกโลกจำลอง แสดงกลุ่มดวงดาว
- สีไม้

11.2 แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

12. ใบงานและแบบทดสอบ

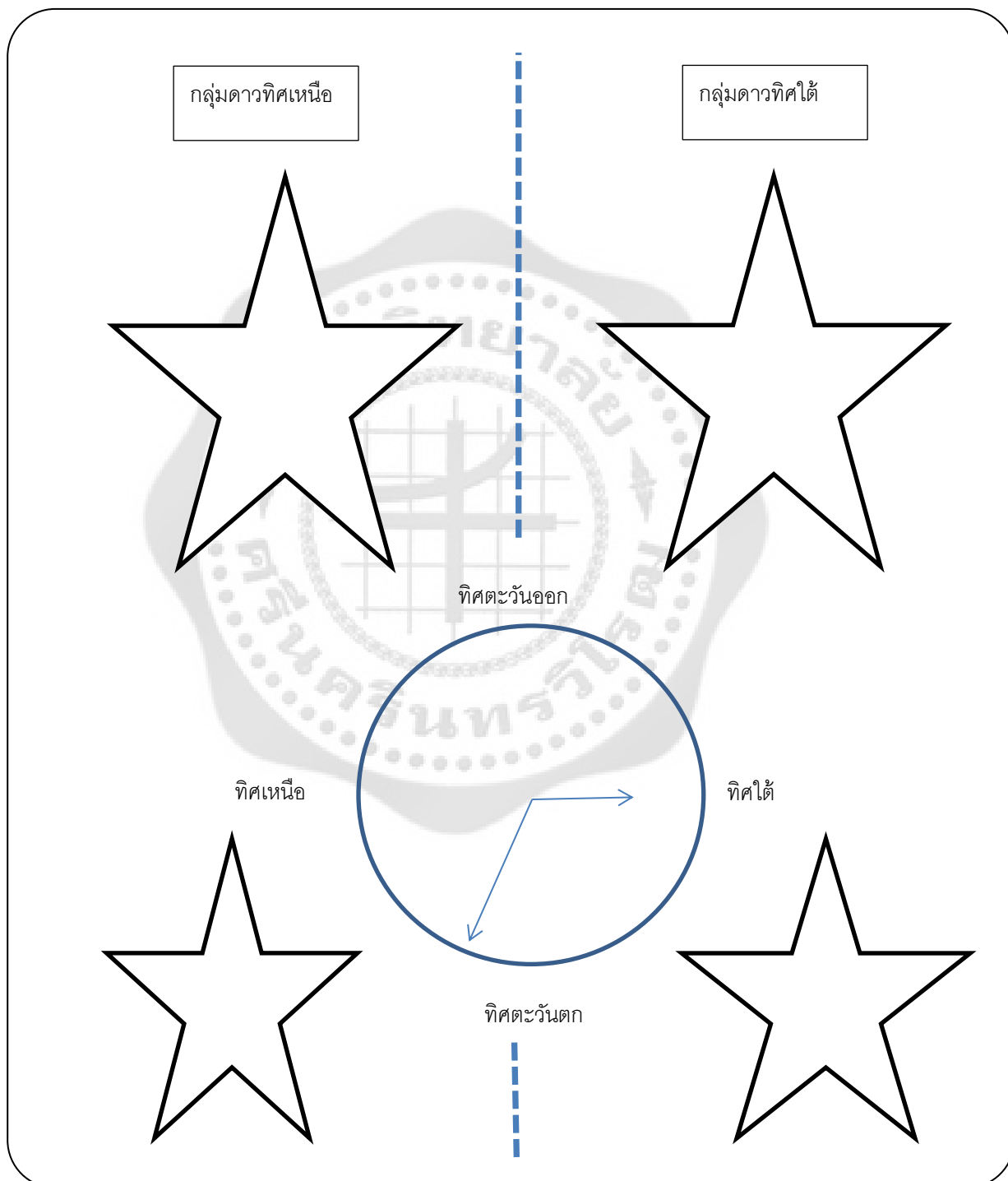
ใบงานที่ 7

คำชี้แจง: ให้วาดรูปกลุ่มดาวที่สำรวจได้จากแผนที่ดวงดาว แล้วใช้นาฬิกาบอกแสดงทิศของกลุ่มดวงดาวที่สามารถพบได้



ใบงานที่ 7 (เฉลย)

คำชี้แจง: ให้วาดรูปกลุ่มดาวที่สำรวจได้จากแผนที่ดวงดาว แล้วใช้นาฬิกาบอกแสดงทิศของกลุ่มดวงดาวที่สามารถพบได้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9

เรื่อง ตรวจสอบความรู้หลังเรียน

ผู้ดำเนินการสอน นิตินดี สุขเจริญ และอมรรัตน์ นามบุญ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ระบบสุริยะ ประกอบด้วย ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีดาวเคราะห์บริวาร 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน ตามลำดับ โดยมีดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อุกกาบาต หรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ โคจรรอบโดยรอบ กลุ่มดาวฤกษ์ที่อยู่ในแนวเส้นสุริยวิถีมีอยู่ 12 กลุ่มดาว เรียกว่า กลุ่มดาวจักรราศี มีตำแหน่งที่แน่นอนบนท้องฟ้าสามารถบอกทิศและเวลาได้ และใช้แผนที่ดาวเพื่อช่วยในการหาตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์ที่สนใจในการดูดาวด้วยตาเปล่าได้

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว. 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ตัวชี้วัด

- ว 7.1 ป.4/1 สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ
- ว 8.1 ป.4/1-5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
- ป.4/2-5/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ
- ป.4/3-5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
- ป.4/4-5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผล และข้อสรุป
- ป.4/5-5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- ป.4/6-5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็น และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- ป.4/7-5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง
- ป.4/8-5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ค 3.1 ป.5/1 บอกลักษณะและจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่างๆ
- ป.5/2 บอกลักษณะความสัมพันธ์และจำแนกรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ
- ป.6/1 บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ
- ค 3.2 ป.4/1 นำรูปเรขาคณิตมาประดิษฐ์เป็นลวดลายต่างๆ
- ป.6/1 ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิดจากรูปคลี่ หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้
- ค 6.1 ป.4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
- ป.4-6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ป.4-6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ป.4-6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
- ป.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้
- ป.4-6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

-

4. สารการเรียนรู้

4.1 สารการเรียนรู้แกนกลาง

-

4.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

-

5. รายวิชาที่นำมาบูรณาการร่วม คณิตศาสตร์

6. ทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

6.1 3R

- ✓ การอ่านออก ✓ การเขียนได้ ✓ การคิดเลขเป็น

6.2 7C

- ✓ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา
- ✓ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม
- ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์
- ✓ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
- ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ
- ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้

7. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

Creative for Critical Thinking Model

8. กิจกรรมพิเศษสรุปความคิดรวบยอด

โครงการสร้างระบบสุริยะ โดยรูปทรงสามมิติ

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้ดำเนินการสอนแจ้งจุดประสงค์การสอนให้ผู้เรียนทราบ
2. ประเมินความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยแบบวัดมาตรฐาน
3. แจ้งเตือนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมพิเศษ โดยแจ้งกำหนดส่งงานอีก 1 อาทิตย์

10. การวัดและประเมินผล

10.1 รายละเอียดของการประเมิน

สิ่งที่ต้องการ ประเมิน	รายละเอียดของการประเมิน	
	แบบทดสอบ	กิจกรรมพิเศษ
การคิดสร้างสรรค์	5 ประเด็นย่อย คือ การคิดคล่องแคล่ว การคิดริเริ่ม การคิดละเอียดลออ การจินตนาการตั้งชื่อภาพ การไม่จำนนต่อปัญหา หรือประวิงเวลา ตัดสินใจแก้ปัญหา	การถ่านโอนความรู้ การประยุกต์ ปรับปรุง การสร้างสิ่งใหม่ ไม่ซ้ำใคร การสังเคราะห์
การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	4 ประเด็น คือ การอุปนัย การนิรนัย การพิจารณาความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูลและการสังเกต การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	การวิเคราะห์ การประเมินค่า การอ้างอิง การใช้เหตุผลตัดสินใจ

10.2 เกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบ ตรวจและให้คะแนนตามคู่มือ

กิจกรรมพิเศษ ผู้ดำเนินการสอนร่วมกันพิจารณาผลงานที่ผู้เรียนว่าเข้าเกณฑ์
การคิดสร้างสรรค์ หรือการคิดวิจารณ์ ประเภทใด

11. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

11.1 สื่อการเรียนรู้

-

11.2 แหล่งการเรียนรู้

-

12. ใบบงานและแบบทดสอบ

Torrance Test, Thinking Creativity with Picture Booklet A และ Cornell Critical
Thinking Test, Level X ที่ผ่านการแปลเป็นภาษาไทย

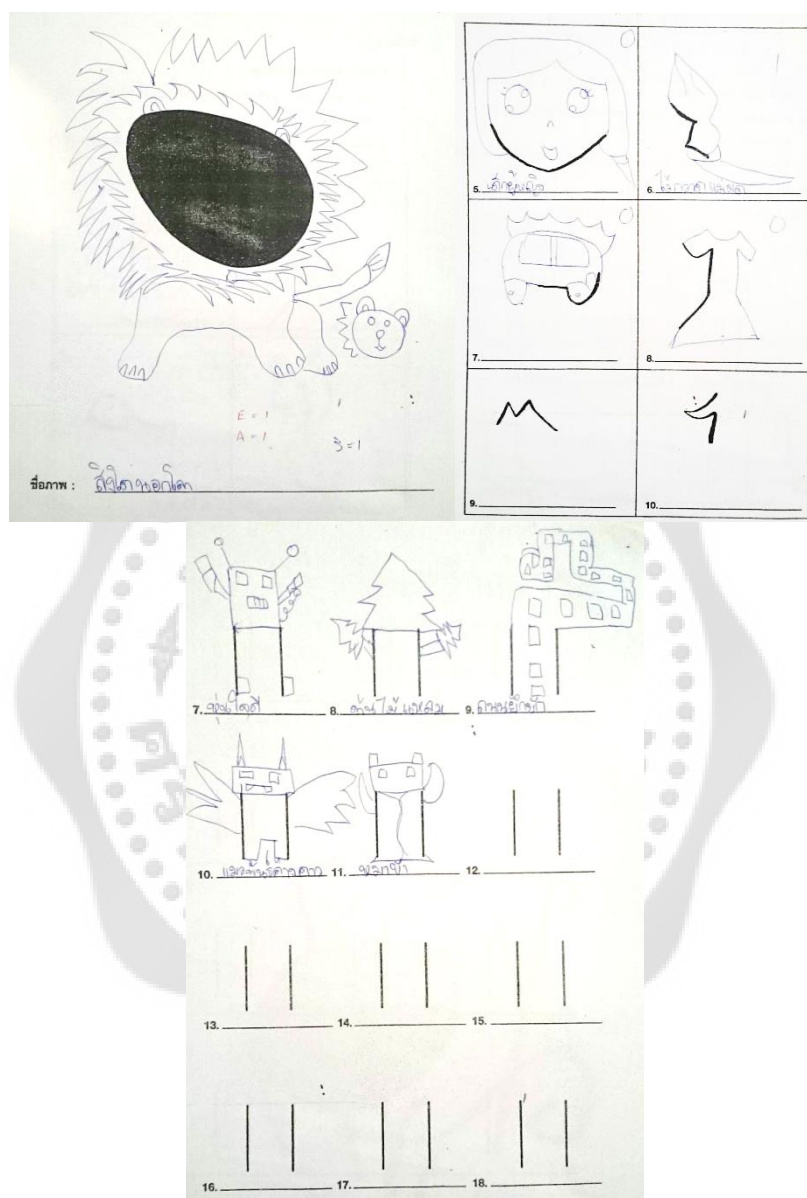
แบบประเมินผลงานจากกิจกรรมพิเศษ

วงกลมล้อมรอบตามที่คุณประเมินพบในผลงานของกิจกรรมพิเศษ

ประเด็น	ประเภท		
การคิดสร้างสรรค์	การถ่านโอนความรู้	มี	ไม่มี
	การประยุกต์ ปรับปรุง	มี	ไม่มี
	การสร้างสิ่งใหม่ ไม่ซ้ำใคร	มี	ไม่มี
	การสังเคราะห์	มี	ไม่มี
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	การวิเคราะห์	มี	ไม่มี
	การประเมินค่า	มี	ไม่มี
	การอ้างอิง	มี	ไม่มี
	การใช้เหตุผลตัดสิน	มี	ไม่มี



ตัวอย่างแบบวัดการคิดสร้างสรรค์



ภาพประกอบ ฎ-1 ตัวอย่างแบบวัดการคิดสร้างสรรค์

ตัวอย่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวอย่างคำถามความสามารถในการอุปนัย (Induction)

xx. คุณเข้าไปในกระท่อมหลังที่สาม ไม่มีฝุ่นเกาะเตาที่ใช้ทำอาหาร

ก. ข้อมูลนี้สนับสนุนความคิดของเจ้าหน้าที่ด้านสุขภาพที่ว่าทุกคนในกลุ่มแรกตายหมดแล้ว

ข. ข้อมูลนี้ค้านกับความคิดของเจ้าหน้าที่ด้านสุขภาพ

ค. ไม่ทั้งสอง ข้อมูลนี้ไม่ได้ช่วยเราในการตัดสินใจ

ตัวอย่างคำถามความสามารถในการนิรนัย (Deduction)

xx. “ดูสิ! นักสำรวจคนหนึ่งของเราบินออกมาจากหน้าต่างและเริ่มวิ่งหนีออกไป เขาหยุดวิ่งและชูมือขึ้นเมื่อทหารยามเล็งปืนยาวมาที่เขาและตะโกน กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เป็นมิตร จะปล่อยให้แขกของพวกเขาจากไป”

อะไรคือสิ่งที่จริงตามมา

ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ไม่เป็นมิตรจับแขกของพวกเขาขังคุก

ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ระแวงระวังเป็นอย่างมาก

ค. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ไม่เป็นมิตร

ตัวอย่างคำถามความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

และการสังเกต (Observation & Credibility of Sources)

หากคุณคิดว่ารายงานฉบับแรกน่าเชื่อถือมากกว่า จงทำเครื่องหมายที่ ก

หากคุณคิดว่ารายงานฉบับที่สองน่าเชื่อถือมากกว่า จงทำเครื่องหมายที่ ข

หากคุณคิดว่าทั้งสองฉบับน่าเชื่อถือเท่ากัน จงทำเครื่องหมายที่ ค

xx. ก. ช่างยนต์ ผู้ซึ่งได้จับตามองอยู่เช่นกันบอกว่า “ฉันคิดว่าเจ้าหน้าที่ด้านสุขภาพพูดถูก”

ข. นักมานุษยวิทยาบอกว่า “ฉันคิดว่าเขาพูดผิด”

ค. ก และ ข น่าเชื่อถือเท่ากัน

ตัวอย่างคำถามความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification)

xx. “พวกเราไม่ต้องเป็นกังวลว่าจะต้องสู้กับคนที่ละมากกว่าสิบคนพร้อมกัน เนื่องจากมีปืนอยู่แค่ 10 กระบอก” ข้อใดในด้านล่างนี้ที่คงจะถูกหักไปเอง

ก. ปืนทำร้ายพวกเราได้

ข. มีดทำร้ายพวกเราไม่ได้

ค. ปืนเท่านั้นที่ทำร้ายพวกเราได้





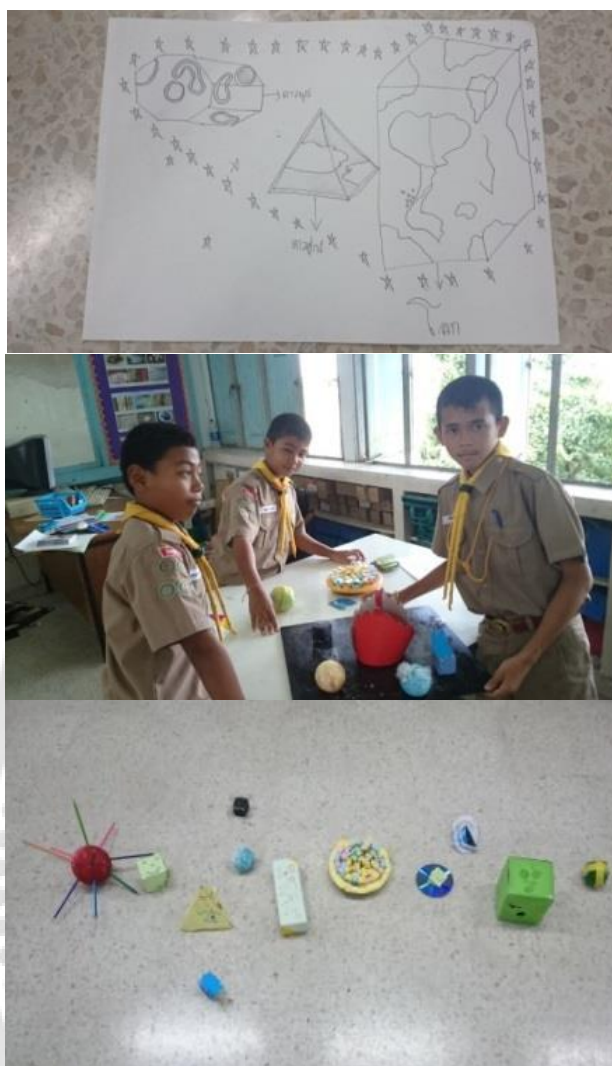
ภาพประกอบ ฎ-1 การประชาสัมพันธ์รูปแบบการจัดการเรียนรู้



ภาพประกอบ ฏ-2 การจัดการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 3



ภาพประกอบ ฏ-3 การจัดการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 7



ภาพประกอบ ฏ-4 การทำกิจกรรมพิเศษ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล

นิติบดี สุขเจริญ

วันเดือนปีเกิด

26 กรกฎาคม พ.ศ.2523

สถานที่เกิด

จังหวัดลพบุรี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

6 ซอยลาดปลาเค้า 51 ถนนลาดปลาเค้า แขวงจรเข้บัว

เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

กรรมการผู้จัดการ

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

บริษัท สมบูรณ์ภัณฑ์ จำกัด

อีเมลล์

nitibodees@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี)

จาก คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2548

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

จาก วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2559

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)

จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ