

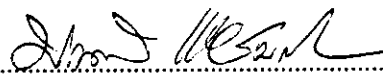
ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
และการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี


สุนิตย์ตา เข็นทั่ว

คู่มือฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ธันวาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

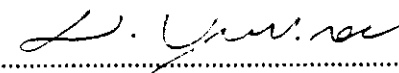
คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิบัณฑิตและคณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิต ได้พิจารณา
คุณวุฒิบัณฑิตของ สุนิตย์ดา เย็นทั่ว ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิบัณฑิต



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี แยมกสิกร)

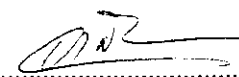

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร)

คณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิต

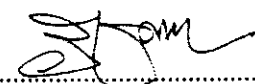

..... ประธาน
(ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี แยมกสิกร)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร)


..... กรรมการ
(ดร.อาพันธ์ชนิด เจนจิต)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับคุณวุฒิบัณฑิตฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2560

กิตติกรรมประกาศ

คุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตาช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี เข้มกลีกร ประธานกรรมการควบคุมคุษฎีนิพนธ์ และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร ที่ได้กรุณาแนะนำ ให้คำปรึกษาด้วยดีตลอด
ระยะเวลาในการดำเนินการอันเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่าง
สูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปากเปล่าทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะใน
การปรับปรุงแก้ไข จนทำให้คุษฎีนิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน
ที่ปรากฏชื่อในคุษฎีนิพนธ์นี้ ที่ได้กรุณาและให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือและ
ประเมินรับรองระบบ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการทำคุษฎีนิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวที่น่ารักซึ่งคอยช่วยเหลือและสนับสนุนสิ่ง
ดี ๆ ตลอดมา ขอขอบพระคุณครูอาจารย์ทั้งจากสถาบันการศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโทของ
ข้าพเจ้าทุก ๆ ท่าน ที่ให้ความเมตตากรุณาแก่ศิษย์คนนี้ด้วยดีเสมอมา สุดท้ายขอขอบคุณกำลังใจ ยาม
ท้อจากเพื่อน ๆ ทุกคน ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ได้กล่าวนามในที่นี้ที่มีส่วนช่วยเหลือ ติดต่อ
ประสานงาน และให้กำลังใจในการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่ได้
สนับสนุนทุนการศึกษาระดับคุษฎีบัณฑิตตลอดหลักสูตร

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ
ของบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษา
ตลอดจนมีส่วนในการวางรากฐานการศึกษาให้กับผู้วิจัย

สุนิตย์ตา เย็นทั่ว

54810152: สาขาวิชา: เทคโนโลยีการศึกษา; ปร.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา)

คำสำคัญ: ระบบการสอน/ ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน/ เทคโนโลยีสารสนเทศ
และการสื่อสาร

ศูนย์ฯ เียนทั่ว: ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR NOVEL AND ADAPTIVE THINKING SKILLS DEVELOPMENT BY USING INFORMATION COMMUNICATION AND TECHNOLOGY FOR TEACHER STUDENTS, RAMBHAI BARNI RAJABHAT UNIVERSITY) คณะกรรมการควบคุมคุณภาพนิพนธ์: มนตรี เข้มกลกร, กศ.ด. นาวาตรี พงศ์เทพ จิระโร, ค.ด. 194 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยมีกระบวนการวิจัย 3 ขั้นตอนหลัก กล่าวคือ 1) ขั้นสร้างระบบการสอน (Construction) ประกอบด้วยการสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างข้อสรุปกำหนดเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการร่างระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของระบบการสอนฯ โดยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน และประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน 2) ขั้นนำระบบการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริง (Implementation) ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการทดลองแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ (One-way repeated measurement design) ลักษณะการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่นำระบบการสอนไปใช้เป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 32 คน เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาสาระในรายวิชาวัตกรรมการและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ดำเนินการทดลอง 1 ภาคการศึกษา คือ ภาคศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยแบ่งการทดลองเป็น 5 วนรอบ เครื่องมือวิจัย คือ แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ใช้การทดสอบฟริดแมน (Friedman test) เพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวชี้วัดทั้ง 4 ด้าน และใช้การทดสอบของวิลคอกซัน (Wilcoxon) ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่แบ่งตามตัวชี้วัด 4 ด้านของการทดลองทั้ง 5 วนรอบ จากนั้นใช้วิธีการของเชฟเฟ (Scheffe) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน รายคู่ 3) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมิน

ประสิทธิภาพระบบการสอนฯ และการประเมินความเหมาะสมของระบบการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน

ผลการวิจัย พบว่า

1. ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มีชื่อเรียกว่า “Novel & adaptive thinking instructional system” องค์ประกอบของระบบการสอนฯ มี 5 ชั้น คือ 1) เรียนรู้ปัญหา 2) แสวงหาคำตอบ 3) กระตุ้นคิดสิ่งใหม่ 4) ทดลองใช้สิ่งใหม่ และ 5) สรุปและประเมินผล โดยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ประกอบด้วยตัวชี้วัด 4 ด้าน คือ 1) ด้านการคิดปรับปรุง 2) ด้านการคิดดัดแปลง 3) ด้านการคิดสร้างสรรค์ และ 4) ด้านการคิดประยุกต์

2. การประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ด้วยวิธีการนำค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มาเปรียบเทียบเป็นรายคู่ จำนวน 10 คู่ จากการทดลองใช้ทั้งหมด 5 วงรอบค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยผลการทดสอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า มีความแตกต่างจำนวน 9 คู่ และไม่มีความแตกต่างจำนวน 1 คู่

3. ระดับการประเมินความเหมาะสมของระบบการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 8 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

54810152: MAJOR: EDUCATIONAL TECHNOLOGY; Ph.D. (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

KEYWORDS: AN INSTRUCTIONAL SYSTEM/ NOVEL AND ADAPTIVE THINKING SKILLS/ INFORMATION COMMUNICATION AND TECHNOLOGY

SUNITTA YENTOUR: DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR NOVEL AND ADAPTIVE THINKING SKILLS DEVELOPMENT BY USING INFORMATION COMMUNICATION AND TECHNOLOGY FOR TEACHER STUDENTS RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY. DISSERTATION ADVISORS: MONTREE YAMKASIKORN, Ed.D. Lt.Comdr. PONGTHEP JIRARO, Ed.D. 194 P. 2017.

The purposes of this study were to develop the instructional system for novel and adaptive thinking skills development by using the process of information, communication and technology for teacher education students, Rambhai Barni Rajabhat University. The research procedure consisted of three main steps: 1) constructing an instructional system; beginning with content analysis relevant to the documents and related research in order to create a prototype instructional system, verifying the quality of the instructional system prototype by a focus group of 8 experts. The content validation and IOC were conducted for assessing the research tools by 5 experts. 2) Implementing the instructional system: the implementing of the developed instructional system was done through One-way repeated measured design within an action research. The sample was a group of 32 third year teacher students, Faculty of Education at Rambhai Barni Rajabhat University who took the course of Innovation and Communication Technology for Education. The implementations were done in the first semester of the academic year 2016. The implementation was done in 5 cycles, the tools of this research were measurement of novelty and adaptive thinking skills using Wilcoxon signed rank test to compare the difference of 4 indicators. Then use the method of Scheffe to compare the average score of novelty and adaptive thinking skills, then evaluate and improve the instructional system: the evaluating was to find the efficiency of the instructional system. The instructional system efficiency evaluation was done, though 8 experts.

The results were that;

1. The developed instructional system for novel and adaptive thinking skills development using information, communication and technology for teacher students at Rambhai Barni Rajabhat University was called “Novel&Adaptive Thinking Instructional System” featuring of 5 steps: 1) Learning the problem 2) Quest answers 3) Stimulate new ideas 4) Trial innovation/newness and 5) Summary and evaluation. The novelty and adaptive thinking skills composed of 4 indicators: 1) Reorganization thinking 2) Adaptation thinking 3) Invention thinking and 4) Application thinking

2. Measurement of the novelty and adaptive thinking skills development using information, communication and technology for teacher students at Rambhai Barni Rajabhat University was done by considering the comparison of each pair of 10 means of adaptive novelty thinking in 5 cycles of implementation. The means show the improvement tendency. The results of the test were statistically significant at the .05 level; there were 9 pairs differences and 1 pair no difference.

3. The instructional system efficiency evaluation was done by 8 experts with the average score of 4.51, representing the highest level of efficiency.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	9
กรอบแนวความคิดในการวิจัย	10
ประโยชน์ที่ได้รับ	11
ขอบเขตของการวิจัย	12
นิยามศัพท์เฉพาะ	12
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการสอน	14
แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตัวเอง	23
แนวคิด หลักการเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	29
แนวคิด หลักการเกี่ยวกับการคิด	37
แนวคิด หลักการที่เกี่ยวกับความคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
3 วิธีดำเนินการวิจัย	53
ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาระบบการสอนและตรวจสอบคุณภาพระบบการสอน	60
ขั้นตอนที่ 2 นำระบบการสอนไปใช้จริง	65
ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระบบการสอน	66
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	67

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน	69
ตอนที่ 2 ผลการทดสอบและประเมิน	85
ตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง	86
ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดดัดแปลง	89
ตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์	92
ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์	95
ภาพรวมทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	98
ตอนที่ 3 ผลการรับรองระบบการสอน	116
5 ชิ้นงานต้นแบบ	118
ตอนที่ 1 ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	119
ตอนที่ 2 การนำระบบการสอนฯ ไปใช้	132
ตอนที่ 3 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้	133
6 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	141
สรุปผลการวิจัย	142
อภิปรายผล	144
ข้อเสนอแนะ	153
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	153
บรรณานุกรม	155
ภาคผนวก	165
ภาคผนวก ก	166
ภาคผนวก ข	170
ภาคผนวก ค	175
ภาคผนวก ง	180
ภาคผนวก จ	189
ภาคผนวก ฉ	191
ประวัติย่อของผู้วิจัย	194

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1	ขั้นตอนการวิจัย..... 55
4-1	ข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด..... 70
4-2	ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดจากงานวิจัยต่าง ๆ..... 76
4-3	การแสดงผลการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง..... 78
4-4	ผลการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาระบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง..... 80
4-5	การสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด..... 81
4-6	ผลการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกระบวนการคิดประเภทต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบการเกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน..... 82
4-7	วงรอบการใช้ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน..... 85
4-8	คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง..... 86
4-9	การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง..... 87
4-10	การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง..... 88
4-11	คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดตัดแปลง..... 89
4-12	การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดตัดแปลง..... 89
4-13	การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดตัดแปลง..... 91
4-14	การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์..... 92

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-15 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์	92
4-16 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์	94
4-17 คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์	95
4-18 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์	95
4-19 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์	97
4-20 ผลคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของผู้เรียนที่เรียน ด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	98
4-21 ค่าสถิติการทดสอบค่าความแปรปรวนร่วมของคะแนนร่องรอยชิ้นงานเพื่อวัดทักษะ การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.....	99
4-22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนร่องรอยชิ้นงานเพื่อวัดทักษะ การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	100
4-23 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บคะแนนการวัดทักษะ การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่เรียนด้วยระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ด้วยวิธีการของ Scheffe.....	100
4-24 ผลการตอบคำถามสะท้อนคิดข้อที่ 1 ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการเรียน ด้วยระบบการสอนฯ	102
4-25 ผลการตอบคำถามสะท้อนคิดข้อที่ 2: ผู้เรียนมีความประทับใจสิ่งใดบ้างในระบบ การสอนฯ	107

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-26	ผลการตอบคำถามสะท้อนคิดข้อที่ 3: ผู้เรียนคิดว่าจะนำความรู้จากรายวิชานี้ไป ประยุกต์ใช้ได้..... 113
4-27	ผลการรับรองระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาครุ มหาวิทยาลัย ราชภัฏรำไพพรรณี ผู้ทรงคุณวุฒิ (วุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก) ทางเทคโนโลยีการศึกษา 8 คน ประเมินและรับรองระบบ..... 116
5-1	กระบวนการจัดการเรียนรู้ของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และ ปรับเปลี่ยน..... 126
5-2	เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนมีดังนี้..... 134

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย การพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	10
2-1 องค์ประกอบหลักของระบบการสอน.....	15
2-2 องค์ประกอบรวมของระบบการสอน.....	15
3-1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	54
4-1 ความเชื่อมโยงการสังเคราะห์กระบวนการของรูปแบบการสอนทักษะการคิด, การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง, เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อผู้คิดและนำมาสู่การเกิดกระบวนการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	83
4-2 กราฟแสดงแนวโน้มตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุงของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนในแต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน	87
4-3 แนวโน้มทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดตัดแปลง ในแต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน.....	90
4-4 แนวโน้มทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์ ในแต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน.....	93
4-5 แนวโน้มทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์ ในแต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน.....	96
4-6 แนวโน้มทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนแต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน	99
5-1 แนวทางการกำหนดร่างระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ..	119
5-2 ขั้นตอนของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	120
5-3 ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	124
5-4 ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	125
6-1 ขั้นตอนของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	143

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมโลกทุกสังคมรวมทั้งสังคมไทย จะมีความพลวัตในตัวของมันเอง ทั้งนี้เนื่องจากข้อเท็จจริงที่ว่า สังคมมนุษย์ไม่ใช่สังคมซึ่งหยุดนิ่ง การเปลี่ยนแปลงของโลกจากศตวรรษที่ 20 เข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เป็นกระแสการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในทุกด้าน ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการปรับตัวขึ้นอยู่กับระบบและคุณภาพของคนในสังคม อันมีสาเหตุมาจากคุณภาพของการศึกษาและความสามารถที่จะเรียนรู้เพื่อการปรับตัว

การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาได้ ย่อมเป็นวิธีการเตรียมพร้อมรับมือกับพลวัตการเปลี่ยนแปลงโลกได้เป็นอย่างดี หากครูสามารถถ่ายทอดวิชาความรู้ และทักษะต่าง ๆ ให้เกิดกับลูกศิษย์ของตนได้ นั่นคือการติดต่อทางปัญญาให้กับผู้เรียน เมื่อต้องออกไปเผชิญโลกแห่งความเป็นจริงนอกรั้วสถานศึกษา คุณภาพครูและการเรียนการสอนเป็นกุญแจดอกสำคัญในความสำเร็จของระบบการศึกษาไทย ครูจะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง จาก “ครูสอน (Teacher) เป็น ครูฝึก (Coach)” จากรูปแบบห้องเรียนที่มีครูเป็นศูนย์กลางในการสอน คอยทำหน้าที่ป้อนข้อมูลฝ่ายเดียว อาจเป็นการปิดกั้นศักยภาพของผู้เรียน ดังนั้นบทบาทครูยุคใหม่ต้องปรับเปลี่ยนมาเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าครูเป็นศูนย์กลางเช่นเดิม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าตั้งคำถาม และสามารถใช้ความรู้แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ดังที่บิลล์ เกตส์ กล่าวไว้ว่า “ครูยุคใหม่มีหลายบทบาท คือ ครูต้องทำหน้าที่เหมือนกับผู้ฝึกของนักกีฬาคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ ครูเป็นเพื่อน (Partner) ของผู้เรียน ครูเป็นทางออกที่สร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน และครูเป็นเหมือนสะพานการสื่อสารที่เชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนกับโลกกว้าง” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543) ดังนั้นครูยุคใหม่จึงต้องสวมบทบาทอันหลากหลายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้และสามารถพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการเรียนการสอนจึงต้องส่งเสริมให้สอดคล้องกับธรรมชาติและเต็มศักยภาพของผู้เรียน และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ได้ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ส่งเสริม

ให้ผู้สอนสามารถจัดกระบวนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ ดังนั้นการจัดรูปแบบการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติและเต็มศักยภาพของผู้เรียนและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงมีสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อเป็นการยกระดับและแก้ปัญหาาระบบการศึกษาของไทย เพราะปัญหาของระบบการศึกษาไทยยังรอการแก้ไข ปรับปรุง และเร่งพัฒนา เช่น ด้านกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งรูปแบบการปฏิบัติจริงยังขัดแย้งกับข้อกำหนดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ กำหนดไว้ชัดเจนว่าให้จัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แต่ครูยังไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงด้วยปัจจัยหลาย ๆ อย่าง ส่งผลให้ครูยังคงยึดรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพียงร้อยละ 50-60 เท่านั้น และด้านการจัดหลักสูตรก็ยังมีมุ่งเน้นด้านการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา มากกว่าการมุ่งเน้นพัฒนาทักษะการคิดให้กับผู้เรียน (ภิววัฒน์ ปิณฑปาดิ, 2557)

การศึกษามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งได้เป็น 4 ยุค กล่าวคือ ยุค 1.0 เป็นการศึกษา ยุคเกษตรกรรม และต่อมาเป็นยุค 2.0 สังคมอุตสาหกรรมเริ่มคืบคลานเข้ามาไทยเริ่มใช้ระบบโรงเรียนตามแนวคิดฝรั่ง ซึ่งให้เราคิดตามเขา ไม่มุ่งเน้นความคิดสร้างสรรค์ ต่อมายุค 3.0 ยุคโลกาภิวัตน์ ชาวชนไทยกลายเป็นผู้บริโภคนานาชาติ โลกใช้ตามกระแสโลก และมาถึงยุคปัจจุบันคือยุค 4.0 เป็นสังคมที่คนไทยต้องผลิตความคิดและสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ มากกว่าการเป็นแค่ผู้บริโภค (ไพฑูริย์ สิ้นลารัตน์, 2557)

แต่ปัญหาของเด็กไทยยุค 4.0 ส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถผลิตความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่าง และสร้างสรรค์ได้ ต้นตอหรือรากของปัญหาการศึกษาไทย สรุปได้ 4 ประการสำคัญดังนี้

- 1) แนวคิดของการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 เป็นแนวคิดการเรียนรู้ใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งแนวคิดการเรียนรู้เดิมยังไม่สามารถก้าวข้ามการเรียนรู้สาระวิชาไปสู่การเรียนรู้ทักษะเพื่อการดำรงชีวิต ไม่มุ่งเน้นในการพัฒนาทักษะที่หลากหลาย 2) แนวทางการบริหารจัดการศึกษา ควรปรับเปลี่ยน ปฏิรูปองค์กรแห่งการเรียนรู้ พร้อมกับการส่งเสริมศักยภาพ (Empowerment) ให้โรงเรียนและครูสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ จัดหลักสูตร โดยเป็นอิสระจากการตรวจสอบ
- 3) ความสับสนของปัญหาอุปสรรค ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรและงบประมาณเพื่อการศึกษาไม่เต็มศักยภาพ อาจต้องมีกฎหมายให้มีการลงโทษรุนแรงขึ้น เพื่อลดการแสวงหาผลประโยชน์จากงบประมาณในวงการการศึกษา และ 4) ปัญหาของระบบการประเมินผล ที่ครูมุ่งเน้นแต่ผลงานและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน มิได้ใช้ระบบประเมินเพื่อพัฒนาและวัดด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากองค์ความรู้ เช่น ทักษะการคิด เจตคติ ความฉลาด ทางอารมณ์ เป็นต้น

จากผลการประเมินช่องว่าง (Gap analysis) ระหว่างสถานภาพปัจจุบันของประเทศไทย และเป้าประสงค์หลักของประเทศไทยที่พึงประสงค์ จากการสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้าน

การศึกษาและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ค้นพบว่ากลุ่มทักษะที่จำเป็นแห่งศตวรรษที่ 21 ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพคนไทยสูงสุด อันดับแรก พบว่า ร้อยละ 62.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์และตั้งแรงแห้มีช่องว่างสูงสุด (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2557, หน้า 138-140, 143-146) และหากสามารถจัดรูปแบบการสอนคิดให้เกิดในห้องเรียนได้ ก็จะช่วยลดช่องว่างดังกล่าวลงได้ จากผลการวิจัยของ ไฮเลอร์และพอล (Hiler & Paul, 2006 อ้างถึงใน บรรจง อมรชิวิน, 2556) กล่าวถึง ห้องเรียนแนวใหม่ที่มุ่งคิดว่าห้องเรียนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เป็นนักคิดได้ ต้องประกอบด้วยหลายปัจจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้ 1) ปัจจัยในการใช้คำถามของครูกับผู้เรียน หรือ การถามระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เป็นการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนและเป็นการกระตุ้นการคิด การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมคิด และได้คิดอย่างอิสระ 2) ปัจจัยด้านบทบาทครู คือ ผู้ช่วยอำนวยความสะดวก (Facilitator) ครูควรพูดแค่ไม่เกิน 20 นาที เพื่อมีเวลาให้เด็กได้คิดมากขึ้น เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก ให้ผู้เรียนมีบทบาทในห้องเรียนมากขึ้น 3) ปัจจัยด้านการประเมิน ครูควรปรับระบบการประเมินผลการเรียนรู้ เช่น ให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและกัน จัดให้มีการอภิปรายในประเด็นที่เห็นต่าง และ 4) ปัจจัยการใช้กิจกรรมเป็นฐาน ครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียน การสอน เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ สอนแบบใช้ประโยชน์ ต้องพยายามให้เห็นคุณค่าสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไป (Hiler & Paul, 2006 อ้างถึงใน บรรจง อมรชิวิน, 2556)

จากผลการทดสอบปีซ่า (PISA: Programme for international student assessment) ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เข้าร่วมกับ OECD (Organisation for economic co-operation and development) ดำเนินโครงการประเมินผลระบบการศึกษาของประเทศที่เข้าร่วม โครงการ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีศักยภาพสำหรับการแข่งขันในอนาคต ซึ่งในปี ค.ศ. 2015 มีประเทศเข้าร่วมโครงการจำนวน 72 ประเทศ ระบุผลคะแนนเฉลี่ยของเด็กไทยต่ำกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประเทศโออีซีดี (Pisathailand, 2560) จากข้อความข้างต้นสอดคล้องกับสุภชาติไทยที่กล่าวว่า “ความรู้ท่วมหัวเอาตัวไม่รอด” แม้เด็กไทยเรียนรู้แต่เนื้อหาวิชามากมาย วันละหลายชั่วโมง แต่เมื่อต้องเผชิญกับโจทย์ปัญหาที่แตกต่างหรือนอกเหนือจากที่ตนเรียนมา ก็ไม่สามารถใช้ความรู้ดังกล่าวพลิกแพลงหรือประยุกต์ใช้เพื่อแก้โจทย์ปัญหาได้เลย เนื่องจากที่ผ่านมาเด็กไทยเรียนจากระบบการเรียนที่ไม่ได้ฝึกฝนให้ผู้เรียนคิดประยุกต์ พลิกแพลง ดัดแปลงหรือต่อยอด สิ่งที่เรียนรู้ไปใช้จริงได้ นอกจากนี้ยังสามารถสะท้อนให้เห็นผลด้านลบที่เกิดจากเด็กไทยขาดทักษะการคิดและไม่สามารถนำความรู้ไปปรับประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้จากข่าวสารต่าง ๆ เช่น “เด็กนักเรียนชายชั้น ม.3 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งใน จ.อุบลราชธานี คิดสั้นผูกคอตายในโรงเรียน หลังผิดหวังจากความรักเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2557” (kapook.com, 2558) และปัจจุบันมีเด็กอีกจำนวนไม่น้อยที่หันหน้าเข้าสู่โลกออนไลน์แต่เด็ก

เหล่านั้นไม่ถูกสอนให้คิดเป็น ขาดทักษะที่จะคิดพิจารณาไตร่ตรอง เลือกใช้และรับรู้ข้อมูลมาใช้ในด้านบวก ผลเสียอีกมากมายจึงตามมาเช่นกัน จากผลการสำรวจพบว่าเด็กไทยติดเกมเล่นออนไลน์ปี พ.ศ. 2556 มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นเกือบ 3 ล้านคน แพทย์ชี้พบพฤติกรรมก้าวร้าว รุนแรง ทำร้ายพ่อแม่ นำตัวตาย ตามมา ซึ่ง รศ.นพ.ชาญวิทย์ พรนภดล ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล กล่าวว่า จากการจัดทำแบบสำรวจที่สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดร่วมกับสถาบันสุขภาพจิต และวัยรุ่น กรมสุขภาพจิต เก็บข้อมูลเด็กและเยาวชนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20,000 คน ทั่วประเทศ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2556 พบว่า ในจำนวนนี้พบเด็กติดเกม 15% เล่นออนไลน์ ไลน์ เฟซบุ๊ก 15% และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสถิติจำนวนเยาวชนที่มีอยู่จำนวน 18 ล้านคน ทราบว่าเด็กไทยติดเกมแล้วมากกว่า 2,700,000 คน ซึ่งถือเป็นจำนวนที่สูงมาก (ไทยรัฐออนไลน์, 2558)

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงการสะท้อนให้เห็นว่า แม่เด็กไทยมีชั่วโมงเรียน สูงที่สุดในโลกถึง 1200 ชั่วโมงต่อปี แต่กลับไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาได้เลย กระบวนการเรียนการสอนแบบเดิมของครูอาจจะไม่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงอย่างพลวัตของโลกปัจจุบันแล้วก็เป็นได้ ศ.นพ.สมศักดิ์ โล่ห์เลขา ประธานราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย กล่าวว่า “การเรียนของประเทศไทยมีจำนวนวิชามากเกินไป โดยเฉพาะชั้นอนุบาลถึงประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งควรสอนในเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมมากกว่า เช่น การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา เพื่อให้เด็กรู้จักความสามัคคี รู้แพ้ รู้ชนะ การออกไปเรียนรู้หรือทดลองปฏิบัตินอกห้องเรียน รวมไปถึงกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ต่าง ๆ โดยมองว่าวิชาการอื่น ๆ สามารถเรียนรู้ในภายหลังได้ ประเทศที่พัฒนาแล้ว การเรียนการสอนจะน้อย ไม่อัดแน่นเหมือนประเทศไทยที่เด็กนั่งเรียนกันจนไม่มีเวลาคิดอะไรที่สร้างสรรค์ ซึ่งในต่างประเทศให้เด็กเรียนเพียงครึ่งวัน จากนั้นจึงให้ไปเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาสมองและวิธีการเรียนรู้” (วิชาการ, 2558) แต่ในเวลาเดียวกัน ประเทศสิงคโปร์เป็นประเทศหนึ่งที่เน้นเรื่องการสอนให้น้อยลงและเน้นให้เด็กคิด เป็น แต่ผลการทดสอบ PISA สิงคโปร์เป็นอันดับหนึ่งทุกด้าน เพราะระบบการศึกษาของประเทศนี้ให้ความสำคัญกับทักษะการคิด สะท้อนให้เห็นได้จากคำกล่าวสุนทรพจน์เปิดการประชุมนานาชาติ ครั้งหนึ่งในปี พ.ศ. 2540 ของนาย โก๊ะ จก ตง ประธานาธิบดีสิงคโปร์ ได้กล่าวถึง โรงเรียนแห่ง การคิด ประชาชาติแห่งการเรียนรู้ (Thinking school, Learning nation) พร้อมทั้งแสดงวิสัยทัศน์ว่า “...ความมั่นคงของชาติในศตวรรษที่ 21 จะขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนรู้ของประชาชน ถ้าคนของเรามีจินตนาการ มีความสามารถในการคิดค้นพบเทคโนโลยี และความคิดใหม่ ๆ และสามารถนำสิ่งเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในทุก ๆ สิ่งที่ทำ ก็จะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อ ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของเรา เราต้องเตรียมตัวให้พร้อมสำหรับอนาคตที่จะมาถึง...” (วรัยพร แสงนภาพาว, 2544)

เนื่องจากความรู้ยุคปัจจุบันเป็นความรู้ที่สอนวันนี้ แต่การศึกษาวันนี้เป็นรูปแบบ การศึกษาตลอดชีวิต การศึกษาเพื่ออนาคต หลังจากที่นักศึกษาครูสำเร็จการศึกษาออกจาก สถานศึกษาไปแล้ว นักศึกษาครูต้องเอาความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ในอนาคต เป็น การประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่เดิมกับสิ่งที่เป็นปัญหาใหม่ ๆ หรือปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งจุดอ่อนของระบบการผลิตครูทุกวันนี้เป็นการให้แต่ทฤษฎี ในขณะที่นักศึกษาครูสำเร็จการศึกษา ไปต้องผจญกับปัญหามากมาย ซึ่งการเชื่อมโยงระหว่างความรู้จากสถาบันการผลิตครูกับชีวิตจริงใน โรงเรียนเมื่อนักศึกษาครูต้องไปเป็นครูประจำการ ขาดความเชื่อมโยงกัน แม้เรียนรู้ทฤษฎีไปเต็มที่ แต่สุดท้ายไม่สามารถนำความรู้เหล่านั้นไปปรับประยุกต์ปฏิบัติจริงได้ แต่หากนักศึกษาครูมีทักษะ การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) มากเท่าไร ก็จะสามารทำให้ นักศึกษาครูเหล่านั้น สามารถก้าวเข้าสู่วิชาชีพครูได้อย่างราบรื่น เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาที่ซับซ้อน นักศึกษาครูก็มีความพร้อมที่จะนำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาได้

การนำสิ่งที่รู้ไปปรับประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง สอดคล้องกับทักษะการคิดใหม่และ ปรับเปลี่ยนซึ่งเป็นการนำความรู้มาใช้ประโยชน์ในสถานะที่เฉพาะเจาะจง เป็นการประยุกต์ใช้ ความรู้ให้ถูกที่ถูกคน ถูกโอกาสและถูกเวลาอย่างมีคุณธรรม เพื่อผลลัพธ์ความสำเร็จตาม เป้าประสงค์ที่พึงาม การมุ่งพัฒนา ครูนักคิดปรับประยุกต์ ก็เพื่อช่วยพัฒนาคนสังคมให้คิดเป็น โดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ประโยชน์ในภาคปฏิบัติ การประยุกต์สิ่งต่าง ๆ เพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และการพัฒนาความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่อย่าง เต็มศักยภาพ เพื่อพัฒนาสิ่งใหม่ให้ก้าวหน้าและสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น อันจะช่วยลดผลร้ายจาก การลอกเลียนแบบหรือทำตาม โดยปราศจากการปรับใช้อย่างเหมาะสม การปรับประยุกต์เป็น การปรับใช้ มิใช่ การลอกเลียนแบบ กล่าวคือ ปรับประยุกต์ เป็นการนำสิ่งหนึ่งหรือแนวคิดหนึ่งมา ปรับใช้เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง การลอกเลียนแบบคือ การนำสิ่งที่ มีอยู่ในบริบทหนึ่งมาใช้กับอีกบริบทหนึ่งทั้งหลักการ วิธีการและรูปแบบ โดยไม่คำนึงถึงความ เหมาะสมในบริบทที่แตกต่างกัน สิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายจากการประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่ ให้เป็นสิ่งที่ ใช้ประโยชน์ได้ การประยุกต์ช่วยให้เกิดการพัฒนารูปแบบใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองเป้าหมายใหม่ วัตถุประสงค์ใหม่ ความคิดปรับประยุกต์จะให้ความสำคัญต่อการพัฒนาความยืดหยุ่นทางความคิด พยายามฝึกให้ไม่ยึดติดกับบทบาทหน้าที่เดิม ๆ แต่สามารถขยายขอบเขตเพื่อใช้ประโยชน์ได้ กว้างขวางมากยิ่งขึ้น การคิดเชิงประยุกต์ช่วยเพิ่มศักยภาพความคิดสร้างสรรค์ และเป็นแนวทาง นำไปสู่นวัตกรรมใหม่ ความคิดเชิงประยุกต์ช่วยให้เราสามารถปรับตัวและปรับใช้สิ่งต่าง ๆ ให้ เหมาะสมเข้ากับยุคสมัยที่บริบทแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ทำให้เราสามารถแก้ปัญหาในวิถีทางที่ถูกต้อง ได้ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2554)

การพัฒนาความคิดเชิงประยุกต์ ให้เกิดเป็นลักษณะการคิดที่เป็นชีวิตของเรา เพื่อให้เราสามารถอยู่นอกกรอบความจำกัดที่เกิดขึ้นจากรูปแบบเดิม ๆ จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง ความคิดเชิงประยุกต์แตกต่างจากความคิดเชิงสร้างสรรค์ คือ ความคิดเชิงประยุกต์จะให้ความสำคัญต่อการค้นหาความเป็นไปได้ ในการนำมาใช้จริง และ ความเหมาะสม ในการนำมาใช้ในบริบทต่าง ๆ โดยพยายามตอบคำถามว่า จะใช้สิ่งนั้นอย่างไรถึงจะเหมาะสม พยายามคิดหาความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ร่วมกัน จากสิ่งที่ไม่เคยอยู่ร่วมกันอย่างเหมาะสม

“นักวิชาการไทยไม่ว่าจะเรียนจบมาจากไหน เป็นได้เพียงนักแปล หรือนักรวบรวม เรียบเรียงข้อมูลทางวิชาการเท่านั้น” คำพูดดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการขาดทักษะการคิดไม่ใช่ปัญหาของผู้เรียนเท่านั้น แม้แต่นักวิชาการ หรือผู้สอน ซึ่งเป็นบุคลากรทางการศึกษาเองก็ขาดทักษะนี้เช่นกัน ดังนั้น สังคมไทยจึงต้องเร่งสร้างวัฒนธรรมในการเป็น นักคิด นักเขียน นักอ่าน เพื่อพัฒนาตนเองให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง เพราะสังคมไทยยังขาดนักคิดในเกือบทุกด้าน ผู้เรียนที่เติบโตมากับการเรียนการสอนแบบเดิม มุ่งเน้นการท่องจำ เพื่อให้ตอบคำถามของ โจทย์ให้ถูกต้องและได้คะแนน ผู้เรียนจึงถูกบีบให้มุ่งไปสู่ท่องจำตลอดมา สาเหตุสำคัญที่สังคมไทยขาดนักคิด เพราะการเรียนการสอนแค่สอนให้คนเรียนรู้ แต่ไม่ได้สอนให้หรือสนับสนุนให้รู้จักต่อยอดในสิ่งที่เรียนรู้มา คนในสังคมไทยเคยชินกับค่านิยมการเป็นผู้ตามหรือผู้บริโภคร มากกว่าที่จะเป็นผู้นำ หากสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการศึกษาให้มีคุณภาพ ดังความหมายของคำว่า คุณภาพทางการศึกษา คือ กระบวนการที่สามารถสอนให้มนุษย์มีความเข้าใจในสิ่งหรือเรื่องราว ที่ศึกษาได้อย่างถ่องแท้ และสามารถคิดสร้างสรรค์ ปรับปรุง ประยุกต์ เปลี่ยนแปลง สิ่งที่เรียนรู้มาให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นได้อีก ด้วยสติปัญญา ความคิด ความสามารถรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม นั่นก็จะส่งผลให้สังคมไทยเต็มไปด้วยนักคิด ผู้ที่พร้อมจะเป็นพลังในการขับเคลื่อนประเทศให้ก้าวทันนานาประเทศในโลกได้ (พิชัยยุทธ สยามพันธกิจ, 2553)

แนวคิดแก้วิกฤติปัญหากระบวนการเรียนรู้ 5 ทฤษฎี ดังนี้ 1) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข 2) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด 4) ทฤษฎีเพื่อพัฒนาสุนทรียภาพดนตรี ศิลปะ และกีฬา และ 5) ทฤษฎีเพื่อพัฒนาลักษณะนิสัย การฝึกกาย วาจา ใจ ทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นนำไปสู่การเรียนรู้ที่เป็นไปตาม พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 ว่าด้วยเรื่องของการจัดการศึกษา ต้องยึดว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุด และกระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543, หน้า 47-48) นอกจากนี้ กลยุทธ์ในการปฏิรูปการเรียนรู้ ควรมีความหลากหลาย ลดการบรรยาย เน้นกิจกรรม ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียน เน้นให้เกิดการคิด วิเคราะห์ วิจัย วิจัย และทักษะการคิดแก้ปัญหา

รวมถึงทักษะกลั่นกรองความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ (พันธุศักดิ์ พลสารัมย์ และวัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา, 2543) สันติ บุญภิรมย์ (2557) กล่าวว่า “การคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น หากสามประการดังกล่าวเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้ว มีความเชื่อได้ว่าผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมทุกระดับ ได้อย่างเป็นสุข

จากปัญหาที่เกิดขึ้นกับเยาวชนในปัจจุบัน โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา จะเห็นว่าการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นแค่การถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน ไปสู่ผู้เรียนเท่านั้น โดยผู้สอนกับผู้เรียนไม่ได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ผู้เรียนจึงมีสภาพเป็นเพียงนั่งจดหรือสำเนาเอกสารมาอ่านก่อนสอบโดยไม่มีโอกาสได้คิดวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ใด ๆ

แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้วิเคราะห์ประเด็นว่าประเทศไทยต้องมีการเตรียมความพร้อมในหลายด้านเพื่อเผชิญการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับตัวเข้าสู่เศรษฐกิจโลก ดังนั้นอุดมศึกษาต้องสร้างบัณฑิตที่พร้อมปรับตัว มีทักษะในการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ท่ามกลางความแตกต่างของเชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรมและภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีศักยภาพสูง เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติและอุดมศึกษาต้องให้ความสำคัญกับเรื่องกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพบัณฑิตให้เทียบเคียงได้กับต่างประเทศ และสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายอุดมศึกษาระหว่างประเทศ เพื่อยกระดับคุณภาพอุดมศึกษาให้ใกล้เคียงกัน โดยผ่านโครงการบริการวิชาการร่วมกัน

โดยคุณลักษณะบัณฑิตหรือผู้จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีควรมีลักษณะ 6 ประการดังนี้ คือ 1) ความรู้ เน้นความรู้เป็นสำคัญและเป็นความรู้เฉพาะทาง (Specialized knowledge) และความรู้ทั่วไป รวมทั้งความรู้ใหม่ และการผสมผสานความรู้เข้าด้วยกัน 2) ทักษะ เป็นความสามารถที่จะทำอะไรอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้อีกนอกเหนือจากทักษะการทำงาน 3) ภาษาและการสื่อสาร การสื่อสารด้วยภาษาและด้วยคอมพิวเตอร์ 4) การคิด เน้นการคิดวิเคราะห์ คิดแยกแยะ คิดสร้างสรรค์ รวมถึงการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ 5) ความสามารถในการวิจัย และ 6) คุณธรรมจริยธรรม

บัณฑิตไม่ว่าจะจบสาขาใด ควรเน้นที่ความสามารถไปปฏิบัติงานได้ ทำงานในวิชาชีพที่ได้เรียนมา สามารถเรียนรู้และปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของงานและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ (ไพฑูรย์ ลีลารัตน์, สมสุข ชีระพิจิตร และวัชณีย์ เชาว์ดำรง, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสถาบันแห่งอนาคต หรือ The institute for the future (TFIF) ที่มีการสรุปผลการวิจัย 10 ทักษะที่มีความจำเป็นสำหรับคนทำงานที่ประสบความสำเร็จในอนาคต 2020 ดังนี้ (Anna, Fidler & Gorbis, 2011) ดังนี้ 1) Sense-making ความสามารถในการวินิจฉัยหรือแปลความหมายได้ลึกซึ้งในเรื่องต่าง ๆ ที่แสดงออกมาได้อย่างมีนัยสำคัญ 2) Social intelligence

ความสามารถในการเชื่อมต่อไปยังผู้อื่นในทางลึกและทางตรงเพื่อรู้สึกและกระตุ้นปฏิกิริยาและการมีปฏิสัมพันธ์ที่ปรารถนา 3) Novel and adaptive thinking (ความคิดสร้างสรรค์ใหม่และปรับเปลี่ยน) ความสามารถในการคิดที่มาพร้อมกับการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้พลิกแพลงต่างจากแบบแผนเดิม ๆ ที่มากกว่าการท่องจำหรือตามทำกฎระเบียบหรือท่องจำกัน 4) Cross-cultural competency ความสามารถในการดำเนินงานในสภาพวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน 5) Computational thinking ความสามารถในการแปลข้อมูลจำนวนมากมาเป็นแนวคิดเชิงนามธรรมและเข้าใจเหตุผลตามฐานข้อมูลที่มี 6) New media literacy ความสามารถในการประเมินสถานการณ์ที่สำคัญและการพัฒนาเนื้อหาที่ใช้รูปแบบสื่อใหม่เพื่อยกระดับสื่อเหล่านี้สำหรับการสื่อสารเพื่อการโน้มน้าวใจ 7) Transdisciplinarity ความรู้ความสามารถในการเข้าใจแนวคิดข้ามศาสตร์หลายสาขาวิชา 8) Design mindset ความสามารถในการเป็นตัวแทนและพัฒนากระบวนการทำเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ 9) Cognitive load management ความสามารถในการแยกแยะและกลั่นกรองข้อมูลที่มีความสำคัญ และเข้าใจถึงวิธีการเพิ่มการทำงานทางปัญญาโดยใช้ความเครื่องมือและเทคนิคที่หลากหลายและ 10) Virtual collaboration ความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยขับเคลื่อนการทำงานแบบเป็นทีมเสมือน และสร้างความผูกพันในทีมงาน

ทุกสาขาอาชีพไม่ว่าแม้แต่อาชีพครู ก็ควรมีทักษะทั้ง 10 ทักษะที่มีความจำเป็น เพื่อจะเป็นคนทำงานที่ประสบความสำเร็จในโลกอนาคต และทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนก็เป็นทักษะสำคัญหนึ่งใน 10 ทักษะดังกล่าวที่ครูในยุคนี้ควรมีเพื่อที่จะสามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์สู่กระบวนการจัดการเรียนการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพ เมื่อต้องเป็นครูประจำการในอนาคต

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2557) ได้เผยแพร่กรอบทิศทางกรวิจัยทางการศึกษาของประเทศ ปีพุทธศักราช 2555-2558 โดยแบ่งการพัฒนาสมรรถนะครูออกเป็น 2 ระยะ คือ ครูก่อนประจำการและครูประจำการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ซึ่งเป็นสถาบันผลิตครูสถาบันหนึ่งและมีหน้าที่โดยตรงในการดูแลนักศึกษาครูก่อนประจำการ ผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นจะพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและพัฒนาสมรรถนะนักศึกษาครูก่อนประจำการให้สามารถปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และก้าวสู่อาชีพครูอย่างก้าวหน้าและมั่นใจ จากกรอบและทิศทางกรวิจัยทางการศึกษาของประเทศ ปีพุทธศักราช 2555 ถึง 2558 มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสำหรับครูยุคใหม่ ให้มีทักษะการจัดการเรียนรู้ ทักษะทางภาษาและการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ คุณธรรมจริยธรรม และทักษะการคิด จากการใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP ของเจเลนและเออร์บัน (Jellen and Urban) วัดระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาครูก่อน

ประจำการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ชั้นที่ 3 สาขาวิชาภาษาไทย สังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ศึกษา คณิตศาสตร์ และการศึกษาปฐมวัย พบว่า นักศึกษาร้อยละ 60 มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยพบว่านักศึกษาครูก่อนประจำการส่วนใหญ่ ถึงร้อยละ 60 มีพื้นฐานความคิดสร้างสรรค์อยู่แล้ว จึงมีความประสงค์จะต่อยอดพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวให้มีทักษะการคิดขั้นสูงขึ้น คือ ทักษะการคิดสิ่งใหม่และปรับเปลี่ยน เพื่อเป็นทักษะสำคัญในการเตรียมความพร้อมสู่โลกการทำงานจริง เมื่อได้รับบรรจุเป็นครูประจำการต่อไป

การพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เนื่องจากทฤษฎีดังกล่าว มุ่งเน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาและคิดสังเคราะห์วิธีแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นทฤษฎีพื้นฐานในการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด นอกจากนี้ระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นครั้งนี้ยังใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เพื่อให้ได้ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนเหมาะสมสำหรับนักศึกษาครูซึ่งเป็นผู้เรียนยุคเจนเออร์เรชันซี (Gen Z) ซึ่งมีโทรศัพท์มือถือ เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตเป็นอวัยวะที่ 33 ของชาว Gen Z การประยุกต์ใช้อุปกรณ์เหล่านี้กับการเรียนรู้ก็จะยิ่งส่งเสริมให้การเรียนรู้ผ่านระบบการสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงสุด สุดท้ายนี้ผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่า “หากครู คิดเป็น ก็สามารถจัดรูปแบบการสอนให้ผู้เรียนคิดเป็นได้เช่นกัน” โดยคาดหวังว่าเมื่อนักศึกษาครูได้เรียนรู้ด้วยระบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นแล้วจะเกิดทักษะการคิดสิ่งใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) ขึ้น และสามารถนำทักษะนี้ไปใช้ในการทำหน้าที่ครูผู้ถ่ายทอดและปลูกฝังทักษะนี้แก่ศิษย์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคตต่อไป เพราะเมื่อเด็กไทยคิดเป็น แก้ปัญหาได้ ปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวมาก็จะลดน้อยลงและหมดไปในที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. ศึกษาผลของการใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่พัฒนาขึ้น

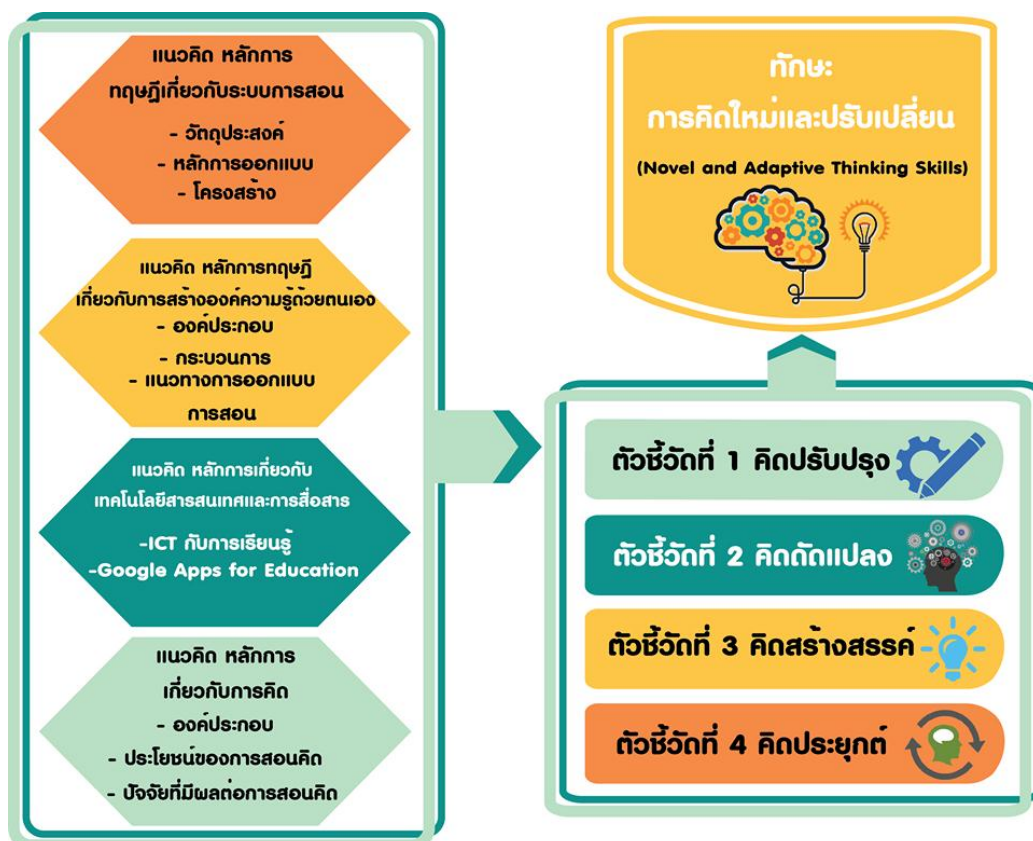
กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสิ่งใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กรอบแนวความคิดการวิจัย ดังนี้

1. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการสอน
2. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

(Constructivism)

3. แนวคิด หลักการเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)
4. แนวคิด หลักการเกี่ยวกับการคิด
5. แนวคิด หลักการเกี่ยวกับความคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย การพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills)

การพัฒนากระบวนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) สำหรับนักศึกษาครู ผู้วิจัยจะใช้แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดเป็นเครื่องมือในการออกแบบและพัฒนากระบวนการสอน โดยอยู่บนฐานคิดของ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตัวผู้เรียนเอง (Constructivism) และในกระบวนการเรียน การสอนจะนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT: Google app for education: Google classroom) เข้ามา บูรณาการ เพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์และเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน นอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere anytime) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดกว้างไกล เพราะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) คือ ความสามารถในการคิดสร้างสิ่งใหม่ เพื่อนำมาปรับเปลี่ยน รูปแบบวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีแก้ปัญหาที่พลิกแพลง และแตกต่างไปจากเดิม

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูง เช่น คิด วิเคราะห์ ตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ และคิดนอกกรอบ จนได้มาซึ่งตัวชี้วัดสำคัญของทักษะ การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) จำนวน 4 ตัวชี้วัด ดังนี้

1. คิดปรับปรุง ต่อยอดจากสิ่งเดิมเพื่อใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้เป้าหมาย เดิมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. คิดดัดแปลง เป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบางสิ่งบางอย่างให้ แตกต่างไปจากเดิม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายใหม่
3. คิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิดสิ่งที่ไม่เหมือนใคร ผลของการคิดจะ ทำให้ เกิดสิ่งใหม่ หรือนวัตกรรม
4. คิดปรับประยุกต์ เป็นความสามารถในการปรับใช้ข้อมูล วิธีการ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสม

ประโยชน์ที่ได้รับ

ระบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ รำไพพรรณี ผลที่เกิดแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ 1) นักศึกษามีสมรรถนะเรื่องการคิดริเริ่มแปลกใหม่ อย่างมีประสิทธิภาพ คิดหาคำตอบที่เหนือหลักการ หรือการท่องจำ คิดดัดแปลงเพื่อต่อยอดสิ่งเดิม เพื่อใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป 2) คิดปรับประยุกต์อย่างเหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาที่ สร้างสรรค์ มีทักษะการคิดขั้นสูงดีขึ้น สามารถนำความรู้ที่เรียนมาปรับเปลี่ยนและประยุกต์ใช้ได้ เมื่อเผชิญปัญหา ทำให้สามารถก้าวสู่วิชาชีพครูได้อย่างราบรื่น และ 3) ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นยัง

ส่งผลให้นักศึกษามีสมรรถนะความเป็นครูที่สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพครู ซึ่งกำหนดเรื่องสมรรถนะด้านกระบวนการคิดไว้ และเป็นการสร้างและพัฒนา นักศึกษาก่อนประจำการ ที่พร้อมจะไปเป็นครูที่มีทักษะในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป เป็นการสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ได้ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

คือ นักศึกษาครู ประกอบด้วย ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 1/ 2559 จำนวน 12 สาขา คือ การศึกษาปฐมวัย สังคมศึกษา พลศึกษา การศึกษาพิเศษ คอมพิวเตอร์ศึกษา ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ทั้งหมด 426 คน

กลุ่มตัวอย่าง

คือ นักศึกษาครู ระดับปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 1/ 2559 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 32 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง ดังนี้
 1. แนวคำถามเพื่อการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Focus group discussion)
 2. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
 3. แบบประเมินเครื่องมือวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
 4. แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
 5. แบบประเมินเพื่อรับรองรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) หมายถึง โครงร่างหลักที่กำหนดขึ้นอย่างเป็นระบบ แสดงองค์ประกอบและขั้นตอน ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวัฒนธรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ที่แสดงถึง

ความสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ ทุกขั้นตอนมีความสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยระบบการสอนในงานวิจัยนี้ต้องได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ หรือยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิว่ามีความเหมาะสมก่อนจึงนำไปใช้

2. ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking skills) หมายถึงความสามารถในการคิดที่มาพร้อมกับการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้พลิกแพลงต่างจากแบบแผนเดิม ๆ ที่มากกว่าการท่องจำหรือตามทำกฎระเบียบ คิดโดยอาศัยสิ่งที่เป็นอยู่เดิมเป็นฐาน การคิดประยุกต์ปรับเหมาะให้แตกต่าง และสร้างสรรค์ ประกอบด้วยตัวชี้วัด 4 ด้าน ดังนี้ 1) คิดปรับปรุง ต่อยอดจากสิ่งเดิมเพื่อใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้เป้าหมายเดิมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 2) คิดดัดแปลง เป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบางสิ่งบางอย่างให้แตกต่างไปจากเดิม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายใหม่ 3) คิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิดสิ่งที่ไม่เหมือนใคร ผลของการคิดจะทำให้เกิดสิ่งใหม่ หรือนวัตกรรม 4) คิดปรับประยุกต์ เป็นความสามารถในการปรับใช้ข้อมูล วิธีการ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งตัวชี้วัดทั้ง 4 ด้านนี้ จะเป็นตัวกำหนดระดับคะแนนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) ที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ที่เพื่อช่วยในการกระจายข้อมูลข่าวสาร การติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน ได้สะดวกทุกที่ทุกเวลา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในที่นี้หมายถึง Google apps for education คือแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดย Google เพื่อให้บริการทางด้านการจัดการเรียนรู้ มีการรวมแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ถือว่ามีค่าจำเป็นและอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ในระบบการสอนนี้ผู้สอนเลือกใช้ Google classroom เป็นหลัก และ Google docs, Google drives, Google gmail และ Youtube เป็นสื่อเสริม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการสอน
2. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

(Constructivism)

3. แนวคิด หลักการเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)
4. แนวคิด หลักการเกี่ยวกับการคิด
5. แนวคิด หลักการเกี่ยวกับทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking)

thinking)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการสอน

“ระบบ” เป็นหน่วยบูรณาภาพหรือหน่วยสมบูรณ์ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ประกอบด้วยหน่วยย่อย (องค์ประกอบหรือระบบย่อย) ที่เป็นอิสระแต่มีความสัมพันธ์และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน และมีจุดมุ่งหมายที่เด่นชัด ระบบประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับ

การทำกิจกรรมหรืองานใด ๆ ก็ตาม ถ้าทำอย่างมีระบบ ก็จะช่วยให้ทำได้อย่างสะดวก และสำเร็จเรียบร้อยอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดส่วนประกอบทุกอย่างไว้อย่างเป็นระเบียบ การเรียนการสอนก็ต้องจัดอย่างเป็นระบบ มีองค์ประกอบ คือ ตัวป้อน กระบวนการ และผลผลิต (บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 5)

1. ความหมายของระบบการสอน

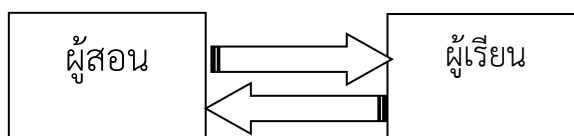
ทิสนา เขมมณี (2551) กล่าวว่า เป็นการกำหนดองค์ประกอบและจัดองค์ประกอบของระบบให้มีความสัมพันธ์กันอย่างดี เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการ โดยมีกรอบความคิดของระบบ คือ ตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม ผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ

กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า เป็นการรวมของกระบวนการเรียนการสอนและการออกแบบการสอนควบคู่กันไปตลอดเวลา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันสูงสุด ตลอดจนมุ่งเน้นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วัดได้

โดยสรุปความหมายของระบบการสอน หมายถึง จัดองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันอย่างดี ทั้งผู้เรียนและผู้สอน เป็นการรวมของกระบวนการและการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการ และมุ่งเน้นการวัดผลได้

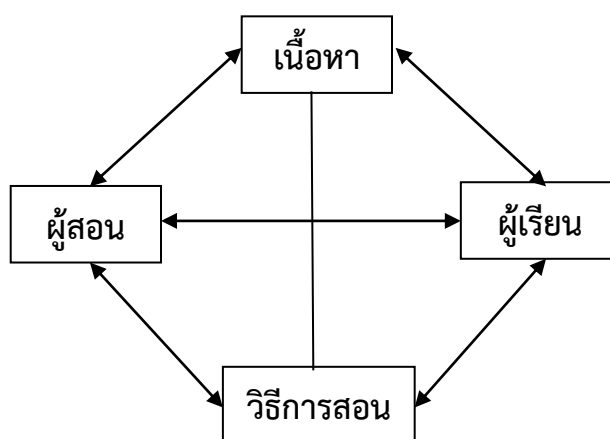
2. องค์ประกอบของระบบการสอน

เมื่อการสอนเป็นกิจกรรมของครูที่จัดขึ้นเพื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ นั่น องค์ประกอบพื้นฐานจึงต้องมีครูและผู้เรียนเป็นองค์ประกอบหลัก เพราะถ้าไม่มีผู้เรียนเสียแล้ว กิจกรรมการสอนจะเกิดขึ้นไม่ได้ ดังนั้นองค์ประกอบพื้นฐานของการสอนคือ ผู้สอนและผู้เรียนนั่นเอง



ภาพที่ 2-1 องค์ประกอบหลักของระบบการสอน

องค์ประกอบ 2 ประการนี้ ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการสอน เป็นการสะท้อนความคิดในระบบการศึกษาอย่างเป็นทางการที่ผู้สอนกับผู้เรียนจะต้องมีบทบาทและกิจกรรมร่วมกันในการสอน แต่ไม่บ่งชี้ชัดเจนว่าผู้สอนจะสอนอะไร อย่างไร ผู้เรียนจะเรียนอะไรบ้าง ดังนั้นเพื่อที่จะให้องค์ประกอบชัดเจนขึ้น จึงเพิ่มเนื้อหาและวิธีการสอนขึ้นเป็นกระบวนการ ดังนี้



ภาพที่ 2-2 องค์ประกอบรวมของระบบการสอน

องค์ประกอบทั้ง 4 นี้ เป็นภาพที่ชัดเจนขึ้น เป็นกระบวนการทั้งหมดของการเรียน การสอน ที่ครูจะให้อะไร อย่างไร แก่ผู้เรียนเป็นความสัมพันธ์โดยตรงที่ผ่านเนื้อหาและ กระบวนการ เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนผู้สอน ที่บ่งบอกว่า ผู้สอนจะให้อะไรและ อย่างไรกับผู้เรียน

3. ความหมายของการออกแบบระบบการสอน

การออกแบบระบบการสอน (Instructional systems design) มีความหมายอย่าง หลากหลายในมุมมองของนักออกแบบและพัฒนาระบบการสอนแต่ละคน ดังต่อไปนี้

ริต้า (Rita, 1986) ให้ความหมายของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนในลักษณะ ของหลักการที่นำเอามาจากงานวิจัยของนักวิจัยที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับงานการออกแบบและพัฒนา ระบบการสอน แต่เป็นงานวิจัยที่นำมาเป็นพื้นฐานความรู้ของการออกแบบและพัฒนาระบบ การสอน ซึ่งมีผู้ให้คำนิยามในลักษณะคล้ายกันนี้อยู่หลายท่าน โดยใช้พื้นฐานจากงานวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มักจะมุ่งไปที่กระบวนการของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน ว่าจะมี ขั้นตอนอะไรบ้าง การออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนั้นมีความหมายได้หลายแบบและ หลากหลายแล้วแต่มุมมองของนักออกแบบและพัฒนาระบบการสอนของแต่ละคน การออกแบบและ พัฒนาระบบการสอน (Instructional system design) มักใช้คำย่อว่า ISD

กาเย่ บริกส์และเวเกอร์ (Gagne, Briggs & Wager, 1992) ให้ความหมายแยกคำกัน กล่าวคือ การออกแบบระบบการสอน (Instructional systems design) เป็นกระบวนการอย่างมี ระบบในการวางแผนระบบการสอน (Instructional systems) ส่วนการพัฒนาการสอน (Instructional development) เป็นกระบวนการที่นำเอาแผนนั้นไปดำเนินการและถือได้ว่าหน้าที่ ทั้งสองประการนี้เป็นส่วนของเทคโนโลยีการสอน (Instructional technology)

เลียสเลย์ (Learsley, 1984 อ้างถึงใน วารินทร์ รัชมีพรหม, 2546) ได้ให้ความหมายของ การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน (ISD) ว่าจะต้องมีลักษณะ 3 ประการ คือ ประการแรก ต้อง มีการวิเคราะห์งานหรือกิจกรรมการเรียน ประการที่สองต้องมีการประเมินทุกขั้นตอน ประการ สุดท้ายต้องมีการระบุกลยุทธ์ หรือการฝึกอบรม ระบุสื่อที่ใช้และขั้นตอนของการสอนหรือ การฝึกอบรม สรุปว่าการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนต้องเน้นที่ปรัชญาของพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติได้ของผู้เรียนเป็นพื้นฐาน (Performance oriented philosophy)

การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน อาจหมายถึง ศาสตร์ในการสร้างรายละเอียดใน การพัฒนา การประเมิน และการบำรุงรักษาไว้ซึ่งสภาพการณ์ที่อำนวยความสะดวกสบาย ต่อการเรียนรู้ทั้งในความรู้ที่เป็นหน่วยใหญ่และหน่วยย่อย โดยกระบวนการทุกอย่างเกิดจาก การวางแผนและนำไปใช้

4. วัตถุประสงค์ของการออกแบบการสอน

การสอนต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นที่มาของการออกแบบและพัฒนา ระบบการสอน เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อผู้เรียน เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่บรรลุ วัตถุประสงค์ ดังนั้นการออกแบบและพัฒนากระบวนการสอนจึงต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ดังนี้ (Gagne, Briggs & Wager, 1992)

4.1 การออกแบบระบบการสอน มุ่งที่จะช่วยเหลือการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (Aiding the learning of the individual) เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนให้ผู้เรียนแต่ละคนบรรลุ วัตถุประสงค์ มีความสนุกสนานกับชีวิต และปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสังคม ช่วยเหลือให้แต่ละคนพัฒนาให้ได้มากที่สุดตามศักยภาพที่มีอยู่

4.2 การออกแบบการสอนเพื่อใช้สอนทันทีทันใด และออกแบบการสอนล่วงหน้า ใช้ในระยะยาว (Immediate and long range) การออกแบบที่ใช้ทันที หมายถึงครูจัดเตรียมแผน การสอน 1-2 ชั่วโมงก่อนการสอน ส่วนการออกแบบที่ใช้ในระยะยาว มีความซับซ้อนมากขึ้นใน การจัดรวบรวมเนื้อหา การออกแบบระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพควรมีเวลาเพียงพอและ ดำเนินงานเป็นทีม

4.3 การออกแบบอย่างเป็นระบบ ทำให้มีผลต่อการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนเป็นอย่างยิ่ง (Systematically design instruction can greatly affect individual human development) ระบบ การสอนที่ดีต้องออกแบบอย่างเรียบง่าย จัดเตรียมสิ่งแวดล้อมที่จะอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน เจริญงอกงามตามศักยภาพที่เขา มีอยู่ ดังนั้นเหตุผลที่ต้องออกแบบระบบการสอน ก็เพื่อเป็น การประกัน ไม่ให้มีใครบกร่องทางการศึกษา และให้ผู้เรียนทุกคนมีความเสมอภาค

4.4 การออกแบบระบบการสอนควรดำเนินการโดยใช้วิธีระบบ (Instructional systems design should be conducted by means of a systems approach) เริ่มต้นด้วยขั้นตอน การวิเคราะห์ความต้องการและเป้าหมายของการสอน และสิ้นสุดด้วยขั้นประเมินระบบการสอน เพื่อดูว่าเป้าหมายสำเร็จเพียงใด การตัดสินใจในแต่ละขั้นตอนขึ้นอยู่กับข้อมูลหลักฐานที่ปรากฏผล ของการตัดสินใจจะเป็นข้อมูลนำเข้า (Input) ไปสู่ขั้นตอนต่อไปจนจบขั้นตอนของระบบ ซึ่งแต่ละ ขั้นตอนยังสามารถส่งผลป้อนกลับ (Feedback) ตรวจสอบแต่ละขั้นตอนระหว่างกันได้ เพื่อแสดงถึง คุณภาพของระบบ

4.5 การออกแบบระบบการสอน ตั้งอยู่บนพื้นฐานความรู้ที่ว่ามนุษย์เรียนรู้ได้อย่างไร (Instructional systems design must be based on knowledge of how human begin to learn) ใน การพิจารณาว่าความสามารถของแต่ละคนพัฒนาไปเท่าไรนั้น เป็นสิ่งที่ยากมาก เพราะประกอบด้วย

ปัจจัยต่าง ๆ ในด้านจิตวิทยาการศึกษา การสื่อความหมาย ทฤษฎีการสอน ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่
จะต้องนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบการสอน

โดยสรุปวัตถุประสงค์ของการออกแบบระบบการสอนทั้ง 5 ประการ มุ่งเน้น
การออกแบบเพื่อช่วยเหลือ กระตุ้น สนับสนุนผู้เรียน ออกแบบให้สอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน
และมุ่งพัฒนา ส่งเสริมตัวผู้เรียนให้เกิดศักยภาพสูงสุด โดยระบบการสอนควรออกแบบอย่างเป็น
ระบบและมีประสิทธิภาพ สามารถประเมินตรวจสอบได้ในทุกขั้นตอน และระบบการสอนที่มี
ประสิทธิภาพควรมีเวลามากพอในการจัดเตรียม รวมถึงมีทีมงานที่มีศักยภาพในการออกแบบระบบ
การสอน โดยระบบการสอนที่ออกแบบควรตั้งอยู่บนพื้นฐานความรู้ที่ว่ามีมนุษย์เรียนรู้ได้อย่างไรเป็น
สำคัญ

5. พื้นฐานด้านทฤษฎีของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

พื้นฐานด้านทฤษฎี ของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนอาจกล่าวได้ว่าอยู่
ระหว่างการเป็นศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure science) และศาสตร์ประยุกต์ (Applied science) ทฤษฎีของ
การออกแบบและพัฒนาระบบการสอนเป็นการบูรณาการความรู้ของหลักการ ของคำแนะนำ และ
ของผลผลิตต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นศาสตร์ของกระบวนการและ โครงสร้างที่สามารถ
ปฏิบัติตามได้ โครงสร้างพื้นฐานของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนประกอบด้วยวิทยาการ
3 แขนง กล่าวคือ (จิราภา เต็งไตรรัตน์, 2543)

5.1 พื้นฐานด้านสังคมศาสตร์ (Social science)

ในสาขาศาสตร์ด้านนี้เป็นการเกี่ยวข้องกับจิตวิทยาพฤติกรรม จิตวิทยาพัฒนาการ
จิตวิทยาสังคมและจิตวิทยาทางปัญญา หรือความรู้ความเข้าใจ (Cognitive psychology) ซึ่งได้เป็น
ส่วนส่งเสริมทฤษฎีการเรียนรู้ และนำไปสู่การออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนั้นมีประวัติ
การวิวัฒนาการ ที่ซบเซากันอยู่ กล่าวได้ว่าระยะแรก ๆ นั้น การออกแบบและพัฒนาระบบ
การสอนได้รับผลอย่างมากมาจากงานของสกินเนอร์ (Skinner) และคณะ แม้ว่างานของสกินเนอร์
และคณะ จะประยุกต์มาจากงานวิจัยน้อยมากก็ตาม ด้านนักจิตวิทยาพัฒนาการของยุโรปซึ่งนำโดย
พือาเจต์ (Piaget) ได้ให้ความเห็นในแง่ว่าการเรียนรู้ นั้น ต้องเป็นการกระทำโดยกระฉับกระเฉง ของ
ตนเองโดยเฉพาะคือการตอบสนองต่อความรู้ความเข้าใจ พือาเจต์ได้ทำการวิจัยศึกษาเกี่ยวกับเด็ก
ได้พบว่าเด็กจะแสวงหาและจัดลำดับการสังเกตสิ่งแวดล้อมของเขาหลาย ๆ ครั้ง และยังได้แนะนำ
ว่าเด็กจะมีวุฒิภาวะ โดยการพัฒนาโครงสร้างความรู้ความเข้าใจในการสังเกตสภาพแวดล้อมของ
เขาให้ซับซ้อนมากขึ้นอยู่ตลอดเวลา เด็กจะแสวงหาความรู้โดยการคาดคะเนและจากลำดับขั้น
การพัฒนาของเขา ข้อสังเกตของพือาเจต์อีกประการหนึ่งก็คือ การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากการกระทำที่
กระฉับกระเฉงของตน (Active learning) ซึ่งเป็นแบบเดียวกับการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ด้วย

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985) ได้นำเสนอทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญญาของมนุษย์ที่เรียกว่า “Triarchic theory of human intelligence” ซึ่งให้ความหวังอันยิ่งใหญ่ต่อนักออกแบบและพัฒนา ระบบการสอน ทฤษฎีของสเตอร์นเบิร์ก แยกเป็นทฤษฎีย่อย 3 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีบริบท (Contextual) ทฤษฎีประสบการณ์ (Experiential) และทฤษฎีส่วประกอบ (Componential) ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักออกแบบและพัฒนา ระบบการสอนจำเป็นต้องเข้าใจสภาพแวดล้อม และบริบทของการเรียนรู้ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียนและเกี่ยวข้องกับผู้เรียน และต้องเข้าใจถึง ประสบการณ์ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับบริบท รวมทั้งเข้าใจโครงสร้างทางปัญญาหรือความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive structure) ที่เอื้อต่อกิจกรรมของการเรียนรู้ด้วย

5.2 พื้นฐานด้านศาสตร์การจัดการ/ วิศวกรรม (Management/ Engineering science)

วิธีระบบซึ่งเริ่มจากการวิเคราะห์ระบบ เป็นกลยุทธ์ของการจัดการซึ่งเริ่มมาจาก กลยุทธ์ทางการทหารของสหรัฐอเมริกามาก่อน และต่อมาได้แพร่หลายเข้าสู่การบริหารของ องค์การอวกาศและเข้าสู่หน่วยงานธุรกิจทั่วไป วิธีระบบนี้เป็นการให้แนวทางของการค้นหา ร่องรอยที่จะนำมาปฏิบัติ เป็นการสำรวจติดตามความก้าวหน้าของโครงการและยังเป็นการประเมิน ประสิทธิภาพของโครงการนั้น การวิเคราะห์ได้นำมาใช้ในการจัดการในกองทัพอันกว้างใหญ่อย่าง มีประสิทธิภาพในสงครามโลกครั้งที่สอง และก็ได้ใช้อย่างเนื่องมาอย่างกว้างขวางในยามสงบ ซึ่งมีสันติภาพแล้วหลังสงครามโลกและหลังปี ค.ศ. 1960 เป็นต้นมา นักการศึกษาได้นำมาใช้ในการ พัฒนาหลักสูตรและโครงการสอนต่าง ๆ เช่น ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สมัยใหม่ หลักสูตร ฟิสิกส์สมัยใหม่ ในทศวรรษต่อมา นักวิจัยของมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาได้ดำเนินการจัด การออกแบบและพัฒนา ระบบการสอนให้แก่กองทัพ โดยได้นำเอาวิธีการวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการ ออกแบบและพัฒนา ระบบการสอน ซึ่งเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนา ระบบการสอนที่ แพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน การวิเคราะห์ระบบที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา ระบบการสอนที่ก่อให้เกิด ประโยชน์พอสมควรก็คือ การแยกองค์ประกอบใหญ่ที่ค่อนข้างซับซ้อนออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ที่สามารถเข้าไปจัดการได้ง่ายขึ้น นักออกแบบก็สามารถที่จะระบุกลยุทธ์ กิจกรรม และแนว การสอนเพื่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ต่อผู้เรียนได้อย่างมากที่สุด ข้อดีสองประการของการใช้ วิธีระบบมาออกแบบพัฒนา ระบบการสอน คือ มีการวิเคราะห์ความสลับซับซ้อนของเนื้อหาให้ สอดคล้องเหมาะสมกับความถนัดของผู้เรียน (สมพร พึงอุดม, 2543) และมีการประเมินทรัพยากร ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนทำให้สามารถบูรณาการ การสอนอย่างทันสมัยต่อกิจกรรมการเรียน ครบถ้วนและสมบูรณ์ขึ้น การใช้วิธีระบบในการออกแบบและพัฒนา ระบบการสอนเกิดขึ้น เนื่องจากปัญหาต่าง ๆ ของการสอนนั้นจะถูกนำมาแก้ไขด้วยการผสมผสานความรู้และ ความสามารถของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมากกว่าที่จะถูกแก้ปัญหาด้วยผู้สอนเพียงคนเดียว การทำงานเป็น

กลุ่มเป็นทีมของผู้เชี่ยวชาญจะทำให้สามารถดำเนินการอย่างมีกำหนดเวลา มีความต่อเนื่อง มีการบูรณาการ ซึ่งทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับจัดการเป็นอย่างดี ทีมนักออกแบบและพัฒนาระบบ การสอนในปัจจุบันจะใช้ในการจัดการ เช่น การติดตามงาน การวิเคราะห์งานและการผลักดันให้ งานออกแบบดำเนินก้าวหน้าโดยอาจใช้แผนระบบบริหารงานการออกแบบด้วยระบบ PERT รวมถึงวิธีการ Path Analysis ก็ได้

5.3 พื้นฐานด้านสารสนเทศศาสตร์ (Information science)

นักออกแบบและพัฒนาระบบการสอนต้องนำเอาศาสตร์ใหม่ ๆ ซึ่งรวมทั้งสารสนเทศ ศาสตร์ เข้ามามีส่วนในการออกแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้าง การจั ดองค์การ และการจัดการสารสนเทศ ในเรื่องสารสนเทศก็คงเข้าไปเกี่ยวกับการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น การนำเอาผลงานวิจัยด้านงานกราฟิก ทิวทัศน์ และคอมพิวเตอร์ด้านสารสนเทศ (Computer base information) มาใช้ในการเรียนการสอน คุณลักษณะของสื่อเหล่านั้นจะมีผลต่อการเรียนรู้และมีคุณ ประโยชน์อื่น ๆ ต่อผู้เรียน ดังที่โซโลมอน (Salomon, 1981) ได้กล่าวว่าสื่อแต่ละชนิดมี คุณสมบัติเฉพาะของสื่อในการเป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลข่าวสาร และสื่อแต่ละชนิดต่าง ๆ ก็พัฒนา ทักษะกระบวนการสารสนเทศ (Information processing skills) เป็นลักษณะเฉพาะตนและต่างกัน ออกไป เรียกว่า โครงสร้างของสาร (Message structure) และคุณลักษณะเฉพาะ (Attribute) ของสื่อ แต่ละชนิดจะต่างกัน ความสำคัญของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนอีกประการหนึ่งคือ การจัดการสารสนเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดผ่านเครือข่าย จำนวนข้อมูลข่าวสารที่แต่ละบุคคล ต้องการนั้นอาจจะเป็นเพื่อการงานอาชีพในโลกของเทคโนโลยีและเป็น การพัฒนางานอาชีพที่มีอยู่ให้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2546)

สรุปได้ว่า การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน ควรทำให้ครอบคลุมพื้นฐานด้าน สังคมศาสตร์ (Social science) พื้นฐานด้านศาสตร์การจัดการ (Management science) พื้นฐานด้าน สารสนเทศศาสตร์ (Information science) เพื่อพัฒนาศักยภาพ และปัญญาของมนุษย์ตามสภาพ บริบทการเรียนรู้

6. โครงสร้างของระบบการสอน

โครงสร้างของระบบการสอนประกอบด้วย 5 มิติ ดังนี้ โดยมีรายละเอียดดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2538, หน้า 89-90)

6.1 จุดมุ่งหมาย เป็น โครงสร้างแรกและโครงสร้างหลักขององค์ประกอบ เพราะ เป้าหมายเป็นลักษณะของผลผลิตที่เราต้องการเมื่อเราคิดชัดเจนแล้ว หลังจากนั้นองค์ประกอบอื่น ๆ ก็จะตามมา ในการกำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษานั้นมีขอบเขตและวิธีดำเนินการที่แตกต่างกัน นิยมกันมากในวงการศึกษาคือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6.2 ผู้เรียนผู้สอน ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญและมีความสัมพันธ์กันโดยตรง ซึ่งจะดูพื้นฐาน ภูมิหลัง ความพร้อมและความคาดหวัง

6.3 กระบวนการ คือ กระบวนการเรียนการสอน เป็นเรื่องของระบบการสอนโดยตรง

6.4 อุปกรณ์และนวัตกรรม เป็นเรื่องสำคัญ อนาคตเทคโนโลยีจะมีบทบาทควบคู่ไปกับวัสดุอุปกรณ์

6.5 การประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ การประเมินผลผู้สอน และการประเมินผลผู้เรียน

โครงสร้างของระบบ ทั้ง 5 มิติ ต่างมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน มิติผู้เรียนถือเป็นมิติที่จะเป็นตัวกำหนดทิศทางการออกแบบระบบการสอน เพราะผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อระบบการสอน

7. ขั้นตอนในการพิจารณาการจัดระบบการสอน

เคมพ์ (Kemp, 1983) แบ่งขั้นตอนในการพิจารณาการจัดระบบการสอนเป็นสาระ สำคัญ 10 ประการ คือ

7.1 ความต้องการในการเรียน จุดมุ่งหมายในการสอน สิ่งสำคัญ/ ข้อจำกัด (Learner needs, Goals, Priorities, Constraints) การประเมินความต้องการในการเรียน นับว่ามีส่วนสำคัญในการกำหนดจุดมุ่งหมายและโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการนั้น กล่าวได้ว่าการประเมินความต้องการการกำหนดจุดมุ่งหมายและการเผชิญกับ ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งสำคัญขั้นแรกในการเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบการสอนจึงจัดอยู่ในศูนย์กลาง ของระบบ และนับว่าเป็นพื้นฐานของข้อปลีกย่อยต่าง ๆ 9 ประการในกระบวนการออกแบบระบบการสอน

7.2 หัวข้อเรื่อง ภารกิจ และจุดประสงค์ทั่วไป (Topics-job tasks purposes) ในการสอนหรือโปรแกรมของการอบรมที่จัดขึ้นนั้นย่อมประกอบด้วยหัวข้อเรื่องของวิชาซึ่งเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานความรู้ และ/ หรือหัวข้องานที่เป็นพื้นฐานทางทักษะด้านกายภาพ

7.3 ลักษณะของผู้เรียน (Learner characteristics) เป็นการสำรวจเพื่อพิจารณาถึง ภูมิหลังด้านสังคม การศึกษา และสภาพเศรษฐกิจของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดสภาพการเรียนรู้และวิธีการเรียนให้เหมาะสมตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

7.4 เนื้อหาวิชาและการวิเคราะห์ภารกิจ (Subject content, task analysis) ในการวางแผนการสอน เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากอย่างหนึ่ง โดยที่ต้องมีการเรียบเรียงเนื้อหาตามลำดับขั้นตอนให้เหมาะสม และง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน เนื้อหาวิชา

และการวิเคราะห์งานนี้สามารถใช้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการกำหนดวัตถุประสงค์ หรือเพื่อจัดทำ
 โสตทัศนูปกรณ์ และเพื่อเป็นการออกแบบเครื่องมือทดสอบเพื่อประเมินการเรียนรู้ก็ได้

7.5 วัตถุประสงค์ของการเรียน (Learning objectives) เป็นการตั้งวัตถุประสงค์ของ
 การเรียนว่าผู้เรียนควรรู้หรือสามารถทำอะไรได้บ้างเมื่อเรียนบทเรียนนั้นจบแล้ว นอกจากนั้นผู้เรียน
 จะต้องมีพฤติกรรมอะไรบ้างที่สามารถวัด หรือสังเกตเห็นได้ จึงต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 เพื่อเป็นการวางโครงร่างของการสอน นับว่าเป็นการช่วยในการวางแผนการสอนและการจัดลำดับ
 เนื้อหาวิชา ตลอดจนเป็นแนวทางในการประเมินผลผู้เรียนและประสิทธิภาพของการเรียนการสอน

7.6 กิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching/ Learning activities) ในการวางแผนและ
 เลือกกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นผู้สอนควรจะคำนึงถึงแผนสำคัญ 3 อย่างคือ การสอนเนื้อหาใน
 ชั้นเรียนควรเป็นรูปแบบใด วิธีการเรียนของผู้เรียนควรเป็นอย่างไร และกิจกรรมที่จะก่อให้เกิด
 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนควรมีอะไรบ้าง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม
 เช่น ควรมีการเสนอเนื้อหาการเรียนในชั้นแก่ผู้เรียนพร้อมกันในคราวเดียวทั้งหมด หรือควรให้เป็น
 การเรียนรายบุคคล หรือการสร้างเสริมประสบการณ์แก่ผู้เรียนนั้นควรจะใช้วิธีการอภิปรายหรือ
 วิธีการทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมย่อม ขึ้นอยู่กับ
 สภาพการณ์ต่าง ๆ หลายประการ นับตั้งแต่จุดมุ่งหมาย ลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาวิชา และ
 การวัดผล โดยที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนว่ามีขนาดเท่าใด เพื่อที่จะสามารถจัดกิจกรรมให้
 สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของวิชาและความสนใจของกลุ่ม นอกจากนั้นการเลือกวัสดุอุปกรณ์สื่อ
 การสอนก็ต้องให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย

7.7 ทรัพยากรในการสอน (Instructional resources) ทรัพยากรในที่นี้หมายถึงสื่อ
 การสอนที่จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างดี มี
 ประสิทธิภาพ สื่อต่าง ๆ เหล่านี้สามารถแยกได้เป็น 6 ประเภทคือ ของจริง สื่อที่ไม่ใช้เครื่องฉาย
 เครื่องเสียง ภาพนิ่ง ที่ใช้กับเครื่องฉาย ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้กับเครื่องฉาย และการใช้สื่อประสม
 ผู้สอนต้องเลือกสื่อมาใช้ให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียน และสถานการณ์การเรียนการสอน
 ด้วย

7.8 บริการสนับสนุน (Support services) บริการสนับสนุนรวมถึงการจัดสิ่งอำนวยความสะดวก
 ความสะดวกในการเรียนการสอน ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงบประมาณ
 ของโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาแต่ละแห่งด้วยว่าจะมีงบประมาณในการจ้างบุคลากรและซื้อ
 วัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ในการศึกษามากน้อยเพียงใด บริการนี้รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการให้คำปรึกษา
 และวางแผนของนักวิชาการ การทดลองผลงาน การฝึกอบรม บริการสนับสนุนแบ่งได้เป็น

6 ประเภท คือ งบประมาณ สถานที่ สื่อวัสดุ อุปกรณ์ บุคลากร และตารางที่เหมาะสมในการทำงาน

7.9 การประเมินผลการเรียน (Learning evaluation) เป็นการประเมินผลว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้ สามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่เพียงใด โดยการสร้างเครื่องมือทดสอบและวัดผล ทั้งนี้เพื่อเป็นการทราบข้อบกพร่องต่าง ๆ ของระบบการสอน และเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอน

7.10 การทดสอบก่อนการเรียน (Pretesting) เป็นการทดสอบก่อนว่าผู้เรียนมีประสบการณ์เดิม และพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนใหม่อย่างไรบ้าง หรือมีความรู้ความชำนาญอะไรบ้างเกี่ยวกับวิชาที่เรียนมาแล้ว การประเมินผลก่อนการเรียนเป็นเครื่องชี้ความพร้อมของผู้เรียนว่า ควรจะได้เรียนรู้อะไรเพิ่มเติมอีกบ้างจากความรู้เก่าที่เคยเรียนมา

ในการใช้ระบบการสอนทั้ง 10 ขั้นตอนนี้ ผู้สอนสามารถจะเริ่มใช้ในขั้นตอนใดก่อนก็ได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับกัน และสามารถพัฒนาการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นได้ด้วยการใช้การประเมินผล 2 ลักษณะคือ การประเมินผลในระหว่างดำเนินงานพัฒนาระบบการสอน (Formative evaluation) และการประเมินผลรวบยอดหลังจากการใช้ระบบการสอนนั้นสิ้นสุดลง (Summative evaluation) ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงระบบการสอนให้ใช้ได้ดีและมีคุณภาพ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ระบบการสอนคือการจัดการความสัมพันธ์ของกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อให้สามารถวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ โดยต้องใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน ตั้งแต่การวางแผน การนำเอาแผนนั้นไปใช้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบระบบการสอนนั้น และการออกแบบระบบการสอนจำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานหลายด้าน เช่น ด้านสังคมศาสตร์ ด้านการจัดการ และด้านสารสนเทศศาสตร์ภายใต้โครงสร้างของระบบการสอน อาทิ จุดมุ่งหมาย ผู้เรียน ผู้สอน กระบวนการ อุปกรณ์ นวัตกรรม และการประเมินผล เพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตัวเอง

(Constructivism)

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนสร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ผู้สอน

ไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น

ทฤษฎีนี้อ้างถึง 2 หลักการ ดังนี้ (Glaserfeld, 1989)

1. ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้น โดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ

2. หน้าที่ของการรับรู้คือ การปรับตัวและการประมวลผลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง

2.1 ความหมายของการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (Constructivism)

ไนส์เซอร์ (Neisser, 1982 อ้างถึงใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2541, หน้า 208-209) ได้นิยามความหมายไว้ว่าเป็นกระบวนการรู้คิดในการปรับเปลี่ยน ลด ตัด ทอน ขยาย จัดเก็บ และใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส ซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าภายนอกก็ได้ ดังนั้น การรับรู้ จินตนาการ การระลึกได้ การจำ การคงอยู่ การแก้ปัญหา การคิดอื่น ๆ อีกมากมายจึงถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้คิดนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้กล่าวว่า หลักการ แนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ เป็นทั้งปรัชญาและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ที่ใช้อธิบายการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง ความรู้เป็นสิ่งที่นึกเห็นและผิดพลาดได้ และความรู้เจริญงอกงามขึ้นด้วยการเปิดโอกาสให้ทำต่อไป ความเข้าใจจะลุ่มลึก และทนความแข็งแกร่ง

จากความหมายของคอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ว่า กระบวนการรู้คิดที่อาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากสิ่งเร้า เป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้พบสิ่งใหม่และเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เกิดเป็นความรู้ที่เพิ่มขึ้น ลึกซึ้งขึ้น และคงทนถาวรมากขึ้น

2.2 องค์ประกอบของการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (Constructivism)

การเรียนรู้ด้วยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 6 ประการดังนี้ (Gagnon & Collery, 2005 อ้างถึงใน วัชรวิภา เล่าเรียนดี, 2554, หน้า 72-73)

2.2.1 การจัดสถานการณ์ หรือการนำเข้าสู่บทเรียน ครูต้องพิจารณา และจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเรื่องที่จะเรียน มีการอธิบาย การตอบคำถาม การพูดเปรียบเทียบ ตัดสินใจหาข้อสรุป กำหนดเป้าหมายสถานการณ์ที่ประกอบด้วยสิ่งที่เราคาดหวังให้ผู้เรียนปฏิบัติ และสร้างความหมาย ความเข้าใจด้วยตนเอง

2.2.2 การจัดกลุ่มผู้เรียนและการจัดสื่อการเรียนรู้ การใช้ระบบการจัดกลุ่มหลากหลายรูปแบบ เช่น ใช้เพศ ใช้สีเสื้อผ้า ใช้ผลไม้ที่ชอบ ซึ่งครูจะต้องตัดสินใจอย่างเหมาะสมขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่วางไว้ และสื่อที่มีอยู่ จะใช้สื่อที่ชุดสำหรับนักเรียนแต่ละกลุ่ม

2.2.3 การเชื่อมโยง เป็นกิจกรรมแรกที่ครูใช้ตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน กระตุ้นด้วยการให้ผู้เรียนตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น กิจกรรมนี้เหมาะจะใช้ทั้งก่อนและหลัง การจัดกลุ่ม ขึ้นอยู่กับการพิจารณาตัดสินใจของครู

2.2.4 การถามคำถาม/ ใช้คำถาม การถามคำถามควรมีการดำเนินการใน ทุกขั้นตอน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างกระตือรือร้น มีชีวิตชีวา เพื่อให้ผู้เรียนได้ แสดงออก และสะท้อนความคิดเห็นของตนเอง

2.2.5 การแสดงออก/ การแสดงผลงาน เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้บันทึกผลที่ เกิดขึ้นจากการเรียนและแสดงออกซึ่งความสามารถในเรื่องที่ตนเองรู้หรือปฏิบัติ ซึ่งอาจนำเสนอ ได้หลายรูปแบบ เช่น เขียนลงกระดาษ นำเสนอปากเปล่า หรือด้วยแผนภูมิต่าง ๆ เป็นต้น

2.2.6 การไตร่ตรองสะท้อนความคิด ผู้เรียนสะท้อนความคิดของตนเอง โดยการอธิบายความคิดของตนเอง ผลการปฏิบัติ ความรู้สึก ทักษะหรือความคิดที่เกิดจากการเรียนรู้ เป็นต้น

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะมีความหมายมากยิ่งขึ้น หากครูสามารถจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้ง 6 องค์ประกอบดังกล่าวข้างต้นอย่างสอดคล้อง โดย มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3 แนวคิดทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (Constructivism)

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540, หน้า 20-21) ได้สรุปแนวคิด Constructivism ไว้ดังนี้

2.3.1 บุคคลทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว และแสวงหาเพื่อที่จะ อธิบายสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านั้น

2.3.2 ในการหาคำอธิบาย บุคคลทุกคนได้สร้างโมเดล หรือตัวแทนวัตถุ ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ที่พบในสมองของแต่ละบุคคล

2.3.3 โมเดลที่สร้างขึ้นนี้อาจเปลี่ยนแปลงและแตกต่างจากโมเดลของผู้เชี่ยวชาญ

2.3.4 บุคคลทุกคนสร้างความหมายให้กับสิ่งที่ได้รับรู้ ซึ่งความหมายที่สร้างขึ้นนี้อาจได้รับคำแนะนำจากบุคคลอื่น ๆ รอบตัว

2.3.5 การสร้างความหมายนี้เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

2.3.6 ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง ครูเป็นเพียงผู้สนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

2.3.7 ผู้เรียนสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

จากแนวคิดทั้ง 7 ประการ สรุปได้ว่า บุคคลทุกคนรับรู้สิ่งเร้า และนำสิ่งเร้าที่รับรู้ผ่านประสาทสัมผัสมาสร้างความหมาย การสร้างความหมายอาจจะเกิดจากคำแนะนำจากบุคคลอื่น หรือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2.4 การพัฒนาแนวคิดของผู้เรียนตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540, หน้า 12) ได้ระบุถึง การเรียนรู้ของผู้เรียนตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองว่าเป็นความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการของผู้เรียน การพัฒนาในเรื่องความรู้และความสามารถต่าง ๆ ของผู้เรียน เกิดขึ้นมาตั้งแต่ผู้เรียนยังไม่เข้าสู่ระบบโรงเรียน การพัฒนาแนวคิดของผู้เรียนอาจแบ่งได้ 8 ลักษณะ คือ

2.4.1 การเปลี่ยนแปลง เป็นการพัฒนาแนวคิดหลักที่มีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อจากเดิมไปสู่แนวคิดใหม่ที่แตกต่างจากเดิมอย่างสิ้นเชิง

2.4.2 การเพิ่มเติม แนวคิดที่เกิดขึ้นเพิ่มเติมเข้าไปกับแนวคิดเดิมที่มีอยู่แล้ว ส่วนใหญ่เป็นแนวคิดที่มีลักษณะเดียวกัน

2.4.3 การปรับแต่ง เป็นลักษณะที่เกิดจากการปรับแนวคิดเดิมเพียงเล็กน้อย โดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่

2.4.4 การเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิบัติ Active process ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล การสอนโดยวิธีบอกเล่าซึ่งจัดเป็น Passive process จะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวคิดหลักมากนัก

2.4.5 ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น สังคม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งประสบการณ์เดิม

2.4.6 ความรู้และความเชื่อของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียม ประเพณีและสิ่งที่ได้พบเห็น ซึ่งจะใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ และใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแนวคิดใหม่

2.4.7 ความเข้าใจจะแตกต่างจากความเชื่อโดยสิ้นเชิง และความเชื่อจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้

2.4.8 การเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาแนวความคิดหลักของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ตลอดเวลา โดยอาศัยการรับรู้จากสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และนำสิ่งที่รับรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้ หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ความรู้จะมีการเปลี่ยนแปลง และเพิ่มขึ้นตลอดเวลา

2.5 กระบวนการของการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง การเรียนเกิดขึ้นได้จากการที่แต่ละบุคคลได้สร้างความรู้ขึ้นและทำให้สำเร็จโดยผ่านกระบวนการของความสมดุล (Equilibration) ซึ่งกลไกของความสมดุลเป็นการปรับตัวของตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้อยู่ในสภาพสมดุล ซึ่งกระบวนการนี้ประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือ (จันจิรา คุ่มชัยพร, 2549)

2.5.1 การซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน โดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับความคิด ความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่

2.5.2 การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม คือ เมื่อได้ซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปในโครงสร้างเดิมแล้ว ก็จะทำการปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองก่อนแล้ว แต่ถ้าไม่สามารถเข้ากันได้ก็จะทำการสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับประสบการณ์ใหม่นั้น

สรุปได้ว่า กระบวนการของการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองเกิดจาก 2 กระบวนการย่อย คือ กระบวนการซึมซาบหรือดูดซึมจากประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงกัน เข้าสู่ประสบการณ์ใหม่ และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา เกิดเมื่อการซึมซาบประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ไม่ได้สมองก็จะสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาปรับประสบการณ์ใหม่

2.6 แนวทางการออกแบบการสอนตามแนวทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (Constructivism) ในการออกแบบการสอนตามแนวทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (Constructivism) มีแนวทางดังต่อไปนี้

2.6.1 ตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (Process of knowledge construction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (Reflexive awareness of that process) เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง (Authentic tasks) ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2.6.2 ผู้สอนต้องให้บริบทการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพื่อสนับสนุนแรงจูงใจภายในของผู้เรียน และการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน เช่น การท้าทาย ความกระหายอยากรู้ เป็นต้น

2.6.3 เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้

2.6.4 สร้างรูปแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากสิ่งที่รู้แล้ว ไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้ คือ ให้เรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์มาก่อน ไปสู่สิ่งใหม่

2.6.5 ให้เกิดความสมดุลระหว่างการเรียนรู้แบบอนุมาน (Deductive) และอุปมาน (Inductive) คือ เรียนจากเรื่องทั่วไป ไปสู่เรื่องที่เฉพาะเจาะจง และเรียนจากเรื่องเฉพาะหรือตัวอย่างต่าง ๆ ไปสู่หลักการ ให้มีอย่างสมดุลไม่มากน้อยกว่ากัน เพื่อให้รู้วิธีการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ทั้ง 2 แนวทาง

2.6.6 ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไปแต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา สืบสวน วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้น ความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิดการจัดกระทำกับข้อมูล

2.6.7 เน้นประโยชน์ของความผิดพลาด แต่ทั้งนี้การผิดพลาดจะเกิดประโยชน์ได้ก็ต่อเมื่อเป้าประสงค์ของกิจกรรมนั้นชัดเจน เพื่อผู้เรียนจะได้หาวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดไปสู่เป้าประสงค์นั้นได้ถูกต้อง

2.6.8 ให้ผู้เรียนคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าและรักษาไว้ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามโอกาสอำนวย เนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้ไม่ได้มีการกำหนดแนวทางของความคิดอย่างแน่นอนตายตัว ดังนั้น ผู้เรียนอาจแสวงหาประสบการณ์การเรียนรู้ได้ตามสภาพแวดล้อมหรือเหตุการณ์ที่อำนวยให้ หลักการนี้เหมาะสมสำหรับการออกแบบระบบการสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์

2.6.9 ในการเรียนการสอนผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้เพิ่มเติมที่ โดยผู้เรียนจะนำตนเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง ตกลงกันเองเมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกัน เลือกผู้ร่วมงานได้เอง

2.6.10 ในการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ ครูจะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนเป็น ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีแนวทางในการออกแบบทั้งหมด 10 แนวทางสำคัญ เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ผู้สอนควรให้การสนใจภายในแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างต้นตัว และเรียนรู้แบบนำตนเอง แก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยให้ความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนเท่านั้น

สรุปภาพรวมทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้ดังนี้ การจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองเป็นกระบวนการรู้คิด เมื่อได้พบสิ่งใหม่และเชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิมของ การใช้คำถามของหรือการให้ผู้เรียนได้แสดงออก ช่วยส่งเสริมความกระตือรือร้นให้ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี การสร้างความหมายของสิ่งที่เรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทจากครูเป็นศูนย์กลาง เปลี่ยนมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแทน เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างความรู้ด้วยตนเอง แก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง และที่สำคัญคือ ให้ผู้เรียนได้คิดเอง ทำเองให้มากที่สุด จึงถือว่าสอดคล้องกับหลักการนี้

แนวคิด หลักการเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1. ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2538)

สารสนเทศ (Information) หมายถึงข่าวสารที่ได้จากการนำข้อมูลดิบ (Raw data) มาคำนวณทางสถิติหรือประมวลผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งข่าวสารที่ได้ออกมานั้นจะอยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้งานได้ทันที (วาสนา สุขกระสานดี, 2541)

เทคโนโลยีสารสนเทศ มาจากภาษาอังกฤษว่า Information technology และมีผู้นิยมเรียกทับศัพท์ย่อว่า IT ซึ่ง สุชาดา กิรินันท์ (2541, หน้า 23) ให้ความหมายว่า หมายถึง เทคโนโลยีทุกด้านที่เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการจัดเก็บ สร้าง และสื่อสารสนเทศ วาสนา สุขกระสานดี (2541) กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศว่า หมายถึงกระบวนการต่าง ๆ และระบบงานที่ช่วยให้ได้สารสนเทศตามที่ต้องการ

การสื่อสาร คือกระบวนการสำหรับแลกเปลี่ยนสาร รูปแบบอย่างง่ายของสาร คือ จะต้องส่งจากผู้ส่งสารหรืออุปกรณ์เข้ารหัส ไปยังผู้รับสารหรืออุปกรณ์ถอดรหัส

การสื่อสาร หมายถึง การติดต่อระหว่างมนุษย์ด้วยวิธีต่าง ๆ ซึ่งทำให้ฝ่ายหนึ่งรับรู้ความหมายจากอีกฝ่ายหนึ่ง และ เกิดการตอบสนอง ปัจจุบันการสื่อสารมีมากมายหลายวิธี อาจเป็นวิทยุ โทรศัพท์ หนังสือพิมพ์ โทรศัพท์มือถือ ดาวเทียม ระบบโทรคมนาคม หรือ การสื่อสาร

ระบบเครือข่ายที่อาศัยดาวเทียมและสายเคเบิลใยแก้ว เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า อินเทอร์เน็ตก็ได้

สรุปได้ว่า การนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในกระบวนการจัดเก็บ สร้าง และสื่อสารสนเทศ โดยกับบูรณาการของสิ่งต่อไปนี้ได้แก่ โทรคมนาคม เช่น ทสายโทรศัพท์ และสัญญาณ ไร้สาย คอมพิวเตอร์ หน่วยเก็บข้อมูล และระบบ โสตทัศนต่าง ๆ ซึ่งทั้งหมดช่วยให้ ผู้ใช้สามารถเข้าถึง เก็บบันทึก ส่งผ่าน และจัดดำเนินการสารสนเทศ เช่น ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง ข้อความ ได้

2. ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีสารสนเทศกับเทคโนโลยีการสื่อสาร

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and communication technologies: ICT) เกิดจากการทำงานส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่สมบูรณ์ ถูกต้อง รวดเร็ว ตามความต้องการของผู้ใช้งาน (แผนแม่บท เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2545-2549) ได้กำหนดความหมายของ ICT ดังนี้

“เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข่าวสาร ข้อมูล และการสื่อสาร นับตั้งแต่การสร้าง การนำมาวิเคราะห์หรือประมวลผลการรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บ และการนำไปใช้งานใหม่ เทคโนโลยีเหล่านี้ มักจะหมายถึงคอมพิวเตอร์ ซึ่ง ประกอบด้วยส่วนอุปกรณ์ (Hardware) ส่วนคำสั่ง (Software) และส่วนข้อมูล (Data) และระบบ การสื่อสารต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ ระบบสื่อสารข้อมูล ดาวเทียม หรือเครื่องมือสื่อสารใด ๆ ที่มีสาย และไร้สาย”

สรุปได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข่าวสาร ข้อมูล และการสื่อสาร นับตั้งแต่การสร้าง การนำมาวิเคราะห์ หรือประมวลผลการรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บต่าง ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ

3. ประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3.1 ความเร็ว การนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้จะช่วยให้การทำงานมีความรวดเร็ว ยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการประมวลผล การค้นหาข้อมูลจะทำให้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูล เช่น การใช้ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ

3.2 ความถูกต้อง คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีการประมวลผลข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลนั้นมีความผิดพลาดน้อยกว่าการประมวลผลด้วยมนุษย์

3.3 การเก็บบันทึกข้อมูล ข้อมูลที่เก็บบันทึกในระบบคอมพิวเตอร์จะเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีสื่อที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลทำให้มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลได้จำนวนมากและมีความคงทนถาวรมากกว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปของกระดาษ

3.4 การเผยแพร่ข้อมูล การรับส่งข้อมูลในปัจจุบัน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะทำให้การเผยแพร่ข้อมูลทำได้อย่างกว้างขวางสามารถแพร่กระจายไปได้ทั่วโลกอย่างไร้พรมแดน

สรุปคือประโยชน์ทั้ง 4 ข้อของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความเร็ว ความถูกต้อง การเก็บบันทึกข้อมูล และการเผยแพร่ข้อมูล ล้วนช่วยให้การดำรงชีวิตของมนุษย์มีความสะดวกสบายขึ้น

4. เทคโนโลยีกับการเรียนรู้

กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า เมื่อโลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง ทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีและเชี่ยวชาญจึงต้องเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วตามไปด้วย จากการเติบโตของเศรษฐกิจศาสตร์โลก การเพิ่มขึ้นของสังคมหลากหลายวัฒนธรรม และการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี ทำให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้และใช้ทักษะใหม่ ๆ ในการศึกษาและวิชาชีพ ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเพื่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพโดยผ่านทาง การพูดและการเขียน ต้องเรียนรู้ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อหาวิธีการในการแก้ปัญหา และพบกับสิ่งท้าทายในชีวิตประจำวัน และสำคัญที่สุดคือ การให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกมีความสุขในการเรียน ซึ่งการใช้เทคโนโลยีสามารถช่วยให้ผู้เรียนกระหายในการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้

โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีจะใช้ในการเรียนการสอนใน 3 ลักษณะ ได้แก่

4.1 การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Learning about technology) เป็นการเรียนรู้ในเรื่องของเทคโนโลยี เช่น เรียนรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ เรียนรู้ว่าคอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการประมวลผล เก็บบันทึก ค้นคืนสารสนเทศได้อย่างไร เครื่องพิมพ์เลเซอร์และเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกมีการทำงานอย่างไร เทคโนโลยีการสื่อสารมีรูปแบบใดบ้าง ช่องทางสื่อสารมีลักษณะเป็นอย่างไรและประกอบด้วยอุปกรณ์ใดบ้าง ฯลฯ วิชาเพื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีมีหลายวิชา เช่น วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วิชาเครือข่ายดิจิทัล หรืออาจเรียนรู้จากเว็บไซต์ เช่น www.intel.com ที่นำเสนอในเรื่องต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในลักษณะมัลติมีเดีย

4.2 การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี (Learning by technology) เป็นการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผล การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการสร้างบทเรียน การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นคว้า การใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อในลักษณะการสอนบนเว็บ การเรียนการสอนในลักษณะอีเลิร์นนิ่ง และการทัศนศึกษาเสมือน (Virtual fieldtrip) ด้วยแหล่งการเรียนรู้เสมือนจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เป็นต้น

4.3 การเรียนรู้ไปกับเทคโนโลยี (Learning with technology) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ได้แก่ การเรียนรู้ว่าขณะนี้เทคโนโลยีมีความก้าวไกลไปในลักษณะและรูปแบบใดบ้างทั้งทางด้านวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เช่น ซอฟต์แวร์โปรแกรมใหม่ ๆ เครื่อง Tablet PC ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ไร้สายที่ผู้ใช้สามารถเขียนลงบนจอภาพได้ กล้องดิจิทัล เพื่อถ่ายภาพและเว็บแคม (Webcam) เพื่อใช้ส่งภาพขณะสนทนาบนอินเทอร์เน็ต ฯลฯ เมื่อเรียนรู้ถึงความใหม่ทันสมัยของเทคโนโลยีแล้วจะนำมาประยุกต์ใช้ในวงการต่าง ๆ ได้อย่างไรบ้าง เช่น การใช้กล้องวีดิทัศน์ถ่ายทอดการสอนส่งไปบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนในสถาบันการศึกษาอื่นเห็นภาพและได้ยินเสียงการสอน การใช้เครือข่ายไร้สายด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi เพื่อเขียนส่งยาคนไข้และส่งไปยังห้องยาได้ทันที หรือใช้ในการค้นคว้าข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตขณะปรึกษาปัญหาทางด้านสุขภาพ เหล่านี้เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป คือ การเรียนรู้เทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญที่บุคคลในยุคสังคมแห่งความรู้จะต้องศึกษาเพื่อก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงและใช้เทคโนโลยีอย่างฉลาดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีวิต การเรียนรู้ตลอดชีวิต และการทำงาน ซึ่งไอซีทีนับเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตคนเราในปัจจุบันเป็นอย่างมาก และเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ต้องเรียนรู้และนำเทคโนโลยีนั้นมาใช้ในวงการต่าง ๆ รวมถึงประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีจะใช้ในการเรียนการสอนใน 3 ลักษณะ ได้แก่ การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี และสุดท้ายคือการเรียนรู้ไปกับเทคโนโลยีนั่นเอง

5. จุดมุ่งหมายของการใช้ไอซีทีในการเรียนการสอน

เป็นที่ประจักษ์ชัดแล้วว่า ด้วยสมรรถนะของไอซีทีทำให้มีการขยายโอกาสการเรียนรู้แก่ทุกคนเพื่อการศึกษาตลอดชีวิตได้เป็นอย่างดี นานาประเทศในปัจจุบันมีการนำไอซีทีมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้ไอซีทีไว้ในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุถึงความรู้และทักษะด้านไอซีทีอย่างมีประสิทธิภาพ ดังตัวอย่างของประเทศไทยและประเทศอังกฤษดังนี้

6. จุดมุ่งหมายของการใช้ไอซีทีในการเรียนการสอนในประเทศไทย

ประเทศไทยมุ่งเน้นในการนำไอซีทีมาใช้ในการเรียนการสอนดังปรากฏอย่างเด่นชัดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา และจากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (IT 2010) ประกาศเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2544 ได้กำหนดให้การพัฒนาไอซีทีในภาคการศึกษา (e-education) เป็นหนึ่งในห้าองค์ประกอบหลักที่จะสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ตามแนวของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยที่รัฐบาลตระหนักว่า ไอซีทีเป็นเครื่องมือสำคัญในการก้าวสู่ยุคข่าวสารข้อมูลการใช้ไอซีที

มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่สนองต่อคุณภาพชีวิต โดยตรง เทคโนโลยีการเรียนรู้จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการศึกษาของเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อช่วยเปลี่ยนสังคมไทยไปสู่สังคมการเรียนรู้ การประกันโอกาสของผู้เรียนในการเข้าถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเชื่อมโยงสังคมไทยเข้ากับสังคมเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้

6.1 ผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถใช้ไอซีทีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ตลอดชีวิตโดยมีจุดมุ่งหมาย คือ

6.1.1 การรู้เทคโนโลยี (Technology literacy) และการรู้สารสนเทศ (Information literacy) ในระดับพื้นฐานเพื่อสามารถเข้าถึงและสามารถใช้ไอซีทีเพื่อการค้นคว้า รวบรวม และประมวลผลจากแหล่งต่าง ๆ และเพื่อการสร้างองค์ความรู้ใหม่

6.1.2 บูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีและทักษะการจัดการสารสนเทศ เพื่อพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีม

6.1.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณค่า ทักษะคิด และจริยธรรมในเชิงบวกในการใช้ไอซีทีซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ตลอดชีวิตและกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์

6.1.4 ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเข้าถึง ใช้ และเรียนรู้ทักษะไอซีทีในการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยหลักสูตรพื้นฐาน

6.1.5 ต้องจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการใช้และพัฒนาความรู้ไอซีทีในทุกสาขาวิชา และเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนมีการใช้ไอซีทีให้มากขึ้น

6.1.6 กระบวนการเรียนการสอนต้องไม่จัดเฉพาะในชั้นเรียนเท่านั้น ผู้เรียนควรมีโอกาสสัมผัสโลกภายนอกผ่านเครือข่ายไอซีที การรู้ไอซีที และมีพัฒนาการของทัศนคติที่ดีต่อไอซีที

6.1.7 จัดหาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อย่างเพียงพอและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ไอซีทีตามความต้องการของแต่ละคน

6.1.8 นักเรียนทุกคนที่เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 6 สามารถใช้โปรแกรมประมวลผลคำและตารางการคำนวณได้ นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 สามารถเขียนโปรแกรมได้

6.1.9 นักเรียนทุกคนในโรงเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 1,100 คน ขึ้นไปใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลได้

6.2 ผู้สอน

สมรรถนะด้าน ไอซีทีจะช่วยให้ผู้สอนมีความรู้อย่างกว้างขวาง มีวิสัยทัศน์ก้าวไกล เพื่อสามารถเป็นผู้แนะนำผู้เรียน ได้ผู้สอนควรมีความรู้และทักษะ ไอซีทีในระดับสูง รวมถึง ความเข้าใจในพัฒนาการของการใช้สื่อเทคโนโลยีในการเรียนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

6.2.1 คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือหลักสำคัญสำหรับผู้สอนเพื่อเข้าถึงทรัพยากร การเรียน การเตรียมแผนการสอน ให้ที่บ้าน และติดต่อสื่อสารกับผู้ปกครองนักเรียน ผู้สอนคน อื่น ๆ และผู้บริหาร

6.2.2 ผู้สอนควรได้รับการอบรมในการใช้ไอซีที และสามารถบูรณาการ ไอซีทีใน กิจกรรมการเรียนการสอนได้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างวิเคราะห์และสร้างสรรค์

6.2.3 ผู้สอนควรติดตามพัฒนาการและความก้าวหน้าของ ไอซีทีเพื่อนำมาใช้ให้ เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนได้

6.3 สถาบันการศึกษา

6.3.1 สถาบันการศึกษาทุกแห่งมีการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6.3.2 มีเครือข่ายเฉพาะที่คุณภาพสูง

6.3.3 ทุกสถาบันการศึกษาต้องมีการใช้ไอซีทีเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องมีเว็บไซต์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และศูนย์คอร์สแวร์เพื่อบริการ ด้านการศึกษาและการเรียนการสอน เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ

โรงเรียนต้องมีศักยภาพในการสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน โดยใช้ไอซีที โดยต้องมีการปรับการใช้และบูรณาการเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตร ผู้บริหาร โรงเรียนทุกคนต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็น และใช้อินเทอร์เน็ตได้ มีการใช้ไอซีที ในการบริหารจัดการ ภายในสถาบันการศึกษา และโรงเรียนทุกโรงเรียนต้องมีระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา

7. ไอซีทีควรเป็นวิชาหรือเครื่องมือ

การนำไอซีทีมาใช้ในการเรียนการสอนยังอาจเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาว่าจะใช้รูปแบบ ใด โดยปัจจุบันมีรูปแบบการใช้ดังต่อไปนี้ (อานนท์ สายคำฟู, 2559)

7.1 ไอซีทีเป็นวิชา หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับ ไอซีทีโดยจัดเป็นรายวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะ เนื้อหาที่จะเรียนในวิชานี้จะตื้นลึกมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประเภทของการศึกษาและ ระดับของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนใน โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาย่อมเรียนเนื้อหาไม่ลึกมากเท่าผู้เรียนใน ระดับปริญญาหรือผู้เรียนในสถาบันเทคนิค การเรียนรู้เกี่ยวกับไอซีทีเป็นการเตรียมความพร้อม ให้กับผู้เรียนเพื่อใช้ไอซีทีในการศึกษาหาความรู้ ในวิชาชีพและชีวิตสังคมในอนาคต

7.2 ไอซีทีเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยตรง เป็นการใช้อีซีทีเป็นสื่อ เพื่อ ให้ครูผู้สอนและผู้เรียนใช้เรียนลักษณะการใช้ อาจมีอยู่หลากหลายรูปแบบแตกต่างกันตาม

เทคนิคและวิธีการสอน เช่น ใช้ในการเรียนเพื่อฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and practice) ใช้ในการจำลอง (Simulations) และใช้ในเครือข่ายการศึกษา เป็นต้น

7.3 ไอซีทีเป็น “เครื่องมือช่วย” เป็นการใช้ไอซีทีเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงาน เช่น การรวบรวมข้อมูลเอกสาร เตรียมการสอน การทำงานค้นคว้าวิจัย การติดต่อกับผู้ปกครองนักเรียน ฯลฯ การใช้ไอซีทีลักษณะนี้เป็นการใช้งานอย่างอิสระจากวิชาเรียน

7.4 ไอซีทีเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการและจัดรวบรวมโครงสร้างในสถาบันการศึกษา เช่น การใช้เครือข่ายเฉพาะที่ในหน่วยงาน และใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) อย่างไรก็ตาม แต่เดิมแล้วในวงการศึกษาระดับประเทศต่าง ๆ จะมีวิชาไอซีทีเป็นวิชาแยกเฉพาะเพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียน แต่ต่อมามีการพัฒนาหลักสูตรจึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในการใช้ไอซีทีเกิดขึ้น ดังเช่นประเทศไทยเมื่อมีการปฏิรูปการศึกษาและมีการใช้หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2546 ทำให้มีการใช้ไอซีทีในโรงเรียนเปลี่ยนไปจากเดิม โดยหลักสูตรไอซีทีใหม่จะใช้บังคับตั้งแต่ในระดับประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตอนต้น และมีการบูรณาการไอซีทีระหว่างวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรเพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะความคิดขั้นสูง การตัดสินใจ และทักษะการสื่อสาร โดยที่การบูรณาการไอซีทีในหลักสูตรจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐาน ไอซีทีและทักษะไอซีทีของครูผู้สอน

8. Google apps for education เครื่องมือทางการศึกษายุคดิจิทัล

8.1 ความหมาย Google apps for education หรือ กลุ่มแอปพลิเคชันสำหรับการศึกษา (ไอที 24 ชั่วโมง, 2559)

Google apps for education คือ ชุดฟรีอีเมลล์จาก Google ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ เป็นระบบเปิดในการทำงานร่วมกัน เปิดกว้างสำหรับครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษาชั้นเรียน และสมาชิกในครอบครัวทั่วโลก ตัวอย่างเครื่องมือที่นิยมใช้ เช่น Gmail, Google docs, Google drive และ Google classroom เป็นต้น ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ถูกออกแบบและเปิดให้ใช้บริการทางการศึกษาโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

8.2 ความหมาย Google classroom (อาปีอายุเกิด, 2558)

Google classroom เปิดให้บริการสำหรับทุกคนที่ใช้ Google apps for education และเป็นชุดเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพที่ให้บริการโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

Google classroom ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยให้ครูสร้างและเก็บงานโดยไม่สิ้นเปลืองกระดาษ มีคุณลักษณะที่ช่วยประหยัดเวลา เช่น สามารถทำสำเนาของ Google เอกสารให้นักเรียนแต่ละคนได้โดยอัตโนมัติ และยังสร้างโพลเดอร์ในไครฟ์สำหรับแต่ละงาน และสำหรับนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้ทุกคนมีการจัดระเบียบเป็นอย่างดี นักเรียนจะทราบได้ว่ามีงานอะไรครบ

กำหนดบ้างในหน้างาน และเริ่มทำงานได้ด้วยคลิกเพียงครั้งเดียว ครูสามารถดูได้อย่างรวดเร็วว่า
 ใดทำงานเสร็จหรือไม่เสร็จบ้าง ตลอดจนสามารถแสดงความคิดเห็นและให้คะแนน โดยตรงได้
 แบบเรียลไทม์ใน Classroom

8.3 ขั้นตอนการใช้งาน Google classroom เบื้องต้น

8.3.1 ครูผู้สอนสร้างห้องเรียนออนไลน์ของวิชานั้น ๆ ขึ้นมา

8.3.2 เพิ่มรายชื่อนักเรียนจากบัญชีของกูเกิล

8.3.3 ครูผู้สอนสามารถนำรหัสผ่านให้นักเรียนนำไปกรอกเพื่อเข้าห้องเรียนได้ด้วย

ตนเอง

8.3.4 ครูผู้สอนตั้งโจทย์การบ้านให้นักเรียนทำโดยสามารถแนบไฟล์และ

กำหนด วันส่งการบ้านได้

8.3.5 นักเรียนเข้ามาทำการบ้านใน Google docs และส่งเข้า Google drive ของ

ผู้สอน

8.3.6 ครูผู้สอนสามารถเข้ามาดูจำนวนนักเรียนที่ส่งการบ้านภายในกำหนดเวลา

หรือนักเรียนที่ยังไม่ได้ส่ง

8.3.7 ครูผู้สอนตรวจการบ้านของนักเรียนแต่ละคน พร้อมทั้งให้คะแนนและ

คำติชมจะเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนการสอนที่เกิดในห้องเรียนออนไลน์ ของ Google classroom

เอื้อต่อการเรียนที่สามารถเกิดได้ทุกที่ทุกเวลา สะดวก รวดเร็ว และประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย

8.4 ประโยชน์สำหรับชั้นเรียนของ Google classroom

8.4.1 ตั้งค่าง่าย ครูสามารถเพิ่มนักเรียนได้โดยตรง หรือแชร์รหัสเพื่อให้นักเรียน
 เข้าชั้นเรียนได้ การตั้งใช้เวลาเพียงครู่เดียว

8.4.2 ประหยัดเวลากระบวนการในการมอบหมายงานที่เรียบง่าย ไม่สิ้นเปลือง
 กระดาษ ทำให้ครูมอบหมายงาน ตรวจงาน และให้คะแนนงานได้อย่างรวดเร็วในทีเดียวกัน

8.4.3 ช่วยจัดระบบให้ดีขึ้นนักเรียนสามารถดูงานทั้งหมดได้ในหน้างาน และ
 เนื้อหาของชั้นเรียนทั้งหมดจะมีการจัดเก็บในโฟลเดอร์ภายใน Google ไดรฟ์โดยอัตโนมัติ

3.8.4.4 สื่อสารกันได้ดียิ่งขึ้น Classroom ทำให้ครูสามารถส่งประกาศและเริ่ม
 การพูดคุยในชั้นเรียนได้ทันที ส่วนนักเรียนก็สามารถโพสต์ในสตรีมเพื่อช่วยเพื่อนได้เช่นกัน

3.8.4.5 ประหยัดและปลอดภัย เช่นเดียวกับบริการอื่น ๆ ของ Google apps for
 education คือ Classroom จะไม่แสดงโฆษณา ไม่ใช่เนื้อหาหรือข้อมูลของนักเรียนในการโฆษณา
 และให้บริการฟรีสำหรับโรงเรียน

8.5 Google classroom บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ หรือสมาร์ตโฟน

แอปพลิเคชัน Classroom สำหรับ Android และ iOS ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนเข้าถึง Google classroom ได้เร็วขึ้น รับข่าวสารล่าสุดของชั้นเรียนได้เสมอ และทำงานได้แม้ในขณะที่เดินทาง ดังนี้

8.5.1 ถ่ายภาพ แบนรูปภาพในงานหรือโพสต์เพื่อแชร์กับครูหรือทุกคนในชั้นเรียนแชร์จากแอปพลิเคชันอื่น ๆ แบนไฟล์ รูปภาพ และลิงก์ในงานของ Classroom ได้จากในแอปอื่น ๆ

8.5.2 การใช้แคชออฟไลน์ ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงงานใน Classroom ได้โดยไม่ต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

Google classroom มีรูปแบบคล้ายกับระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เราอาจจะชินตากันจากภาพยนตร์ไซไฟ ที่ครูสั่งและตรวจงานของนักเรียนทั้งหมดผ่านคอมพิวเตอร์ ในขณะที่นักเรียนทุกคนก็จะมีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวไว้เรียน ทำงานร่วมกับเพื่อน และส่งการบ้าน ซึ่ง Google classroom ก็มาพร้อมกับรูปแบบนี้ โดยตัวบริการจะเปิดให้ครูผู้สอนสามารถสร้างการบ้านแบบออนไลน์ได้ง่าย ๆ จากนั้นการบ้านเหล่านี้จะถูกส่งไปยังเด็กนักเรียนทุกคนทันทีโดยไม่ต้องพึ่งระบบกระดาษอีกต่อไป

นักเรียนเองก็สามารถที่จะทำการบ้านเหล่านั้นผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งในขณะที่นักเรียนทำอยู่นั้น ครูที่เป็นผู้สร้างการบ้านดังกล่าวก็สามารถที่จะตรวจสอบสถานะของนักเรียนแต่ละคนได้ง่าย ๆ นอกจากนั้น Google classroom ยังผนวกเข้ากับบริการต่าง ๆ ของ Google เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ง่ายขึ้นอีกด้วย Google เปิดให้เป้าหมายกลุ่มสถานศึกษาสามารถใช้บริการนี้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

แนวคิด หลักการเกี่ยวกับการคิด

1. ความหมายของการคิด

เพียเจต์ (Piaget, 1964) กล่าวว่า ความคิด คือ ความสามารถในการวางแผนและปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ความคิดจึงเกิดจากบุคคลได้รับประสบการณ์จากการปะทะสังสรรค์กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม โดยมีกระบวนการที่ทำให้เกิดการพัฒนาคิด ได้แก่ กระบวนการดูดซึม (Assimilate) ค่อย ๆ ซึมซับความรู้ ประสบการณ์ต่าง ๆ และกระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) โดยพยายามปรับความรู้ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ตลอดเวลา

ฮัดกินส์ (Hudgin, 1977) ให้ความหมายของการคิดว่าเป็นปฏิกิริยาทางสมองที่เกิดจากความรูสึกสงสัย เกิดปัญหา และพยายามที่จะแก้ไขปัญหานั้น เพื่อช่วยให้มนุษย์สามารถปรับตัวเข้า

กับสิ่งแวดล้อม และแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่นั้น ได้เป็นอย่างดี ซึ่งความสามารถในการคิดจะเกิดจากความสามารถในการจำเป็นพื้นฐาน

กองวิจัยทางการศึกษา (2542) ได้ให้นิยามของการคิดว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมอง โดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบ เกิดผลหรือให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

ทิสนา แคมมณี (2544, หน้า 171) ได้ให้ความหมายของการคิด (Thinking) ว่าเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่สามารถมองเห็นไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง

ชาติ แจ่มนุช (2545, หน้า 19) ได้ให้ความหมายของ การคิดว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง โดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและข้อมูล หรือสิ่งแวดล้อม เพื่อแก้ปัญหา แสวงหาคำตอบ ตัดสินใจ หรือสร้างสิ่งใหม่

กัญญาบุตร ล้อมสาย (2552, หน้า 83) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง ในการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ โดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างเป็นระบบและเหตุผล เพื่อตัดสินใจ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544, หน้า 11-12) ให้ความหมายของการคิดไว้ว่า การคิดเป็นกลไกทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดเป็นผลที่เกิดจากการที่สมองถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อม สังคมรอบตัวเรา และประสบการณ์ส่วนตัวดั้งเดิมของมนุษย์ ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติของมนุษย์ ที่ใช้ในการสร้างความคิดรวบยอดด้วยการจำแนกความแตกต่าง การจัดกลุ่ม และกำหนดชื่อเรื่อง เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ได้รับ และกระบวนการที่ใช้ในการแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงสรุปอ้างอิงด้วยการจำแนกรายละเอียด ซึ่งข้อมูลที่น่ามาใช้ อาจเป็นข้อเท็จจริงที่สัมผัสได้ หรือเป็นเพียงจินตนาการที่ไม่อาจสัมผัสได้ ตลอดจนการนำกระบวนการ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้อย่างสมเหตุสมผล

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การคิด เป็นกระบวนการทางสมอง ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของมนุษย์เป็นผลที่เกิดจากการที่สมองถูกรบกวนจากสิ่งเร้า สิ่งแวดล้อม สังคมรอบตัวเรา และประสบการณ์เดิม ส่งผลให้เกิดการคิด เพื่อแสวงหาคำตอบ ตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

2. องค์ประกอบของการคิด

การคิดเป็นเรื่องเฉพาะบุคคลที่ต้องดำเนินการเอง ไม่มีผู้ใดที่จะทำแทนได้ สภาพแวดล้อมและประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นเพียงสิ่งช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิด การคิดประกอบด้วย องค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ, 2545)

2.1 สิ่งเร้า เป็นสื่อและองค์ประกอบแรกที่เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลเกิดการรับรู้สิ่งเร้า ทำให้เกิดปัญหาความสงสัยหรือความขัดแย้งจะก่อให้เกิดการคิด สิ่งเร้าอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ ภาพ เสียง ข้อมูล สัญลักษณ์ กิจกรรม หรือสถานการณ์ต่าง ๆ

2.2 การรับรู้ บุคคลสามารถรับรู้ได้โดยประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น และ ผิวหนัง ระดับการรับรู้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณภาพของสิ่งเร้าและความสามารถในการรับรู้ของแต่ละบุคคล เมื่อรับรู้แล้วเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยจะกระตุ้นให้เกิดการคิด

2.3 จุดมุ่งหมายในการคิด ผู้คิดจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการคิด มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนในการคิดแต่ละครั้งว่าต้องการเหตุผลเพื่ออะไร เช่น คิดเพื่อตัดสินใจ หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เป็นต้น จะช่วยให้เลือกวิธีคิดได้อย่างถูกต้องและตรงกับความต้องการ

2.4 วิธีคิด การคิดแต่ละครั้งจะต้องเลือกวิธีคิดที่ตรงกับจุดมุ่งหมายในการคิดนั้น ๆ เช่น การคิดเพื่อตัดสินใจควรใช้วิธีคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา ควรใช้วิธีคิดแบบแก้ปัญหา เป็นต้น

2.5 ข้อมูลหรือเนื้อหา ข้อมูลหรือเนื้อหาจะใช้ประกอบการคิดใด ๆ อาจจะเป็นความรู้ หรือประสบการณ์เดิม หรือข้อมูลใหม่ที่ศึกษาค้นคว้า

2.6 ผลของการคิด เป็นผลที่ได้จากการปฏิบัติงานทางสมองหรือกระบวนการคิดของสมอง

จากองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบของการคิด จะพบว่าองค์ประกอบทุกอย่างเกิดขึ้นอย่างสอดคล้องสัมพันธ์กัน ตั้งแต่ ร่างกายรับสิ่งเร้า เกิดการรับรู้ สมองสร้างจุดประสงค์ในการคิด ว่าคิดเพื่ออะไร จากนั้นสมองจึงเลือกวิธีคิดที่สอดคล้องกับความต้องการ และทำการฟื้นคืนข้อมูล หรือศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการคิด สุดท้ายเกิดผลของการคิด แสดงออกมาเป็น พฤติกรรม หรือการกระทำ เช่น การตัดสินใจแก้ปัญหา หรือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ดังนั้นการคิดที่มีประสิทธิภาพ จึงจะขาดองค์ประกอบของการคิดข้อใดข้อหนึ่งไปไม่ได้

3. ทักษะการคิด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 28-49) ได้ให้ความหมายของ ทักษะการคิดว่า หมายถึง ความสามารถย่อย ๆ ในการคิด ในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ กระบวนการคิดที่ซับซ้อน ทักษะการคิดอาจจะประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

3.1 ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic skills) หมายถึง ทักษะการคิดย่อยที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

3.1.1 ทักษะการสื่อความหมาย (Communication skills) หมายถึง ทักษะการรับสารที่แสดงถึงความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความแล้ว/ จดจำ และเมื่อต้องการที่จะระลึก เพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลงความคิดให้อยู่ในรูปของภาษาต่าง ๆ ทั้งที่เป็น ข้อความ คำพูด ศิลปะ ดนตรี คณิตศาสตร์ ฯลฯ ทักษะการสื่อความหมายประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ที่สำคัญ เช่น ทักษะการฟัง การอ่าน การรับรู้ การจดจำ การจำ การบรรยาย การอธิบาย การพูด การเขียน การแสดงความสามารถ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าทักษะการสื่อความหมาย เป็นทักษะที่มีการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 (การเห็น การฟัง การสัมผัส การดม การชิม) มีการประมวลผล และทำให้กระจ่างชัด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

3.1.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน หรือทักษะการคิดทั่วไป (Core/ General thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ทักษะการคิดที่เป็นแกน ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ เช่น ทักษะการสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การระบุ การจำแนก การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การสรุปอ้างอิง การแปล การตีความ การเชื่อมโยง การขยายความ การให้เหตุผล การสรุปย่อ เป็นต้น

3.2 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher-order/ More complex thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นตอนและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจะพัฒนาได้เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว ทักษะการคิดขั้นสูงประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ที่สำคัญ ดังนี้คือ ทักษะการสรุปความ การให้คำจำกัดความ การวิเคราะห์ การผสมผสานข้อมูล การจัดระบบความคิด การสร้างองค์ความรู้ใหม่ การกำหนดโครงสร้างความรู้ การแก้ไขปรับปรุงโครงสร้างใหม่ การค้นพบแบบแผน การหาความเชื่อพื้นฐาน การคาดคะเน พยากรณ์การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน การตั้งเกณฑ์ การพิสูจน์ความจริง การประยุกต์ใช้ความรู้

กล่าวโดยสรุป ทักษะการคิดพื้นฐาน เป็นทักษะที่ต้องอาศัยการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 เป็นทักษะที่ต้องอาศัยการสังเกต สำรวจ จำแนก เปรียบเทียบ การตีความ การเชื่อมโยง การขยายความ การสรุปความ และทักษะการคิดขั้นสูง เป็นการนิยาม การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประยุกต์ใช้ และการประเมินค่า

4. ประโยชน์ของการคิด

การมีความสามารถในการคิดจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์จะทำให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา รวมทั้งความสามารถเลือกตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล ในยุคที่ข่าวสารเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดนิ่ง มีการแข่งขันกันสูงมากยิ่งขึ้น การปูพื้นฐานการคิดและส่งเสริมการคิดให้แก่เด็กและเยาวชนจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง นับตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงระดับสูง การได้รับการพัฒนาการคิดตั้งแต่เยาว์วัยจะช่วยพัฒนาความคิดให้ก้าวหน้า ส่งผลให้สติปัญญาเฉียบแหลม เป็นคนรอบคอบ ตัดสินใจได้ถูกต้อง สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตได้ดี เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างเป็นสุข ผลจากการส่งเสริมการคิด จะช่วยให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน สรุปได้ดังนี้ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551)

- 4.1 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีระบบ มีหลักการ และมีเหตุผล ผลงานที่ได้รับมีประสิทธิภาพ
- 4.2 สามารถพิจารณาสิ่งต่าง ๆ และประเมินงานโดยใช้หลักเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
- 4.3 รู้จักประเมินตนเองและผู้อื่น ได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ได้เรียนรู้เนื้อหา ได้รับประสบการณ์ที่มีคุณค่า มีความหมายและเป็นประโยชน์
- 4.5 ได้ฝึกทักษะการทำงาน การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
- 4.6 มีความรู้ความสามารถ มีกระบวนการทำอย่างเป็นระบบขั้นตอน นับตั้งแต่การกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ค้นคว้าความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐานตีความหมาย และลงข้อสรุป
- 4.7 ส่งเสริมความสามารถในการใช้ภาษาและสื่อความหมาย
- 4.8 เกิดความสามารถในการคิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างแจ่มแจ้ง คิดอย่างกว้างขวาง
- 4.9 ทำให้เป็นผู้มีปัญญา มีคุณธรรมจริยธรรม ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตากรุณาและเป็นผู้มีประโยชน์ต่อสังคม
- 4.10 มีทักษะและความสามารถในการอ่าน เขียน พูด ฟัง และมีทักษะการสื่อสารกับผู้อื่น ได้เป็นอย่างดี
- 4.11 การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลง
- 4.12 เป็นภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิตในสังคมที่ยุ่งยากซับซ้อน ได้เป็นอย่างดี
- 4.13 เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต

4.14 เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย สามารถเผชิญปัญหาได้อย่างเข้มแข็ง

4.15 เป็นเครื่องมือในการเลือกตัดสินใจ ใช้แข่งขัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในสภาพ

สังคมที่ซับซ้อน¹ ใด้อยากถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

การที่เยาวชนของชาติคิดเป็น และมีทักษะการคิด เป็นการส่งเสริมให้สังคมมีความเจริญก้าวหน้าไปด้วยในขณะเดียวกัน นอกจากนี้ความสามารถในการคิดจะเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในภาวะปัจจุบัน ใด้อย่างมีคุณภาพ สามารถแก้ปัญหาชีวิตใด้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ปัจจัยที่มีผลต่อการคิด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) ใด้เสนอปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดของมนุษย์ไว้ ดังนี้

5.1 พื้นฐานทางครอบครัว ถือเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญต่อการพัฒนาการคิด นับตั้งแต่การเตรียมความพร้อมด้านโภชนาการที่เอื้อต่อสมองที่แข็งแรงสมบูรณ์ อิทธิพลการเลี้ยงดู ถือเป็นพื้นฐานสำคัญของวิธีคิด อาจใด้ทำให้เด็กกล้าคิด กล้าทดลอง ในขณะที่บางคนกลัวที่จะคิด รวมทั้งประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การปฏิบัติตัวของคนในครอบครัว ก็ส่งผลต่อการคิดและจิตใจ

5.2 พื้นฐานความรู้ การเรียนที่ใด้มาจากการกลั่นกรองและเก็บในรูปความรู้ด้านต่าง ๆ จะส่งผลต่อวิธีปฏิบัติ ความเชื่อ บุคลิกภาพทางความคิด ตลอดจนแนวทางแก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้มีการศึกษาที่แตกต่างกันก็จะมีวิธีคิดที่แตกต่างกันด้วยเช่นกัน

5.3 ประสบการณ์ชีวิต หรือบทเรียนต่าง ๆ ที่ผ่านเข้ามาในชีวิต ไม่ว่าจะเรื่องเล็กหรือเรื่องใหญ่ เป็นข้อมูลที่มีผลโดยตรง คนมีโอกาสดใด้เรียนรู้โลกกว้าง ย่อมมีวิธีคิดที่หลากหลายกว่า และมีข้อมูลที่น่าไปใช้ในชีวิตจริงใด้มากกว่า

5.4 การทำงานของสมอง สมองใด้แต่ละคนเกิดมามีเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่ละเอียดอ่อนที่ส่งผลใด้ใด้แต่ละคนมีเอกลักษณ์ทางความคิดและบุคลิกภาพ รวมทั้งศักยภาพด้านต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ตั้งแต่เกิดจนโต

5.5 วัฒนธรรม เป็นวิถีที่มีอิทธิพลต่อความคิด ความเชื่อและการปฏิบัติของคนอย่างมาก จึงถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอีกด้านหนึ่ง

5.6 จริยธรรม ผู้ที่มีจริยธรรมสูงย่อมมีกรอบในการคิดและการตัดสินใจ และการหาแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งจะแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงกับผู้ที่ขาดจริยธรรม

5.7 การรับรู้ เป็นภาวะที่เราตอบสนองต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด้ภายใต้กลไกของสมอง จิตใจ ฯลฯ ที่มีผลต่อวิธีคิดของคนเป็นอย่างมาก

5.8 สภาพแวดล้อม เป็นตัวกระตุ้นสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้ต่อวิธีการคิดของนักเรียน

5.9 ศักยภาพทางการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละคนมีศักยภาพต่างกัน ไป ส่งผลให้การรับรู้ การประมวลผลได้ในอัตราที่แตกต่างกัน ส่งผลให้แต่ละคนคิดได้ไม่เท่ากัน ไม่เหมือนกัน แม้ว่าจะมีประสบการณ์เหมือนกันก็ตาม

5.10 ประสบการณ์ในการรับรู้ เช่น หูพิการ ตาพิการ ทำให้การรับรู้ผิดปกติ ก็ย่อมส่งผลต่อวิธีคิดที่แตกต่างกันออกไป และในทางตรงกันข้ามหากมีประสาทรับรู้ที่ฉับไว ก็สามารถรับรู้ข้อมูลได้รวดเร็วและละเอียดกว่าคนอื่น

พอจะสรุปได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดของมนุษย์ไว้มีมากมายหลายด้าน ส่วนใหญ่เป็นปัจจัยที่คิดตัวมาแต่กำเนิด เช่น การทำงานของสมอง ความสมบูรณ์ของอวัยวะรับสัมผัส พื้นฐานการเลี้ยงดูของครอบครัว และอีกหลายปัจจัยเกิดจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อม ซึ่งไม่ว่าจะปัจจัยภายนอก หรือปัจจัยภายในเหล่านี้ก็ล้วนมีอิทธิพลต่อการคิดของมนุษย์ทั้งสิ้น

แนวคิด หลักการที่เกี่ยวกับความคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking)

1. ความหมาย

ทักษะการใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดที่มาพร้อมกับการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้พลิกแพลงต่างจากแบบแผนเดิม ๆ ที่มากกว่า การท่องจำหรือตามทำกฎระเบียบ คิดโดยอาศัยสิ่งที่เป็นอยู่เดิมเป็นฐานการคิด คิดประยุกต์ ปรับเหมาะให้แตกต่าง และสร้างสรรค์

2. หลักการคิดประยุกต์

2.1 การพิจารณาบริบทของสิ่งของที่ยังไม่รู้ และนำมาเทียบเคียงกับโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อค้นหาว่ามีอะไรคล้ายกันและมีอะไรแตกต่างกัน

2.2 การนำความรู้เกี่ยวกับหลักการคิดรวบยอดในบริบทหนึ่งที่เหมาะสมหรือคล้ายกันมาสรุปอ้างอิงใช้ในบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้

2.3 การใช้หลักเหตุผล เพื่อตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับหลักความคิดรวบยอดของสิ่งที่ยังไม่รู้ในบริบทที่ต่างจากบริบทความรู้เดิม โดยพิจารณารายละเอียดของบริบทแต่ละส่วน

2.4 การสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่เกี่ยวกับสิ่งที่ยังไม่รู้ โดยนำผลการสรุปอ้างอิงและผลการใช้หลักเหตุผล เพื่อตั้งสมมุติฐานมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นภาพรวมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน

2.5 การลงมือปฏิบัติตามโครงสร้างความรู้ใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.6 การนำข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมภายหลังประยุกต์ใช้ความรู้และสถานการณ์ย่อย ๆ มาเติมหรือปรับโครงสร้างความรู้ใหม่ให้สอดคล้องถูกต้องยิ่งขึ้น

3. กระบวนการคิดประยุกต์ อาจดำเนินการได้ 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการประยุกต์ เป็นการนำเป้าหมายหรือความต้องการที่ชัดเจนว่าต้องการทำอะไร จะทำสิ่งนั้นเพื่ออะไร จะช่วยให้รู้ว่าสิ่งที่มีอยู่มาปรับเปลี่ยนประยุกต์ใช้ได้อย่างไร

ขั้นที่ 2 ศึกษาแนวคิดหรือสิ่งของที่จะนำมาประยุกต์ใช้ การนำแนวคิดหรือสิ่งของที่เราต้องการนำไปประยุกต์ใช้นั้น อาจเป็นการนำเพียงบางส่วนหรือทั้งหมดไปประยุกต์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิเคราะห์ ทำความเข้าใจแนวคิดหรือสิ่งของนั้นเพื่อพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 3 คัดเลือกแนวคิดหรือสิ่งของที่จะนำไปประยุกต์ เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อพิจารณาคัดเลือกเฉพาะส่วนที่สามารถนำไปใช้กับบริบทใหม่

ขั้นที่ 4 ปรับเปลี่ยนหรือประยุกต์ เป็นการปรับเปลี่ยนแนวคิดหรือสิ่งของโดยอาจคิดเพิ่มเติมหรือแก้ไขสิ่งเดิม

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผลงาน เป็นการตรวจสอบหาจุดบกพร่องในสิ่งที่เราคิดประยุกต์สรุปได้ว่า ไม่ว่าจะ เป็นกระบวนการคิดของรูปแบบการคิดควรเริ่มด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อจะได้เลือกใช้วิธีคิด ข้อมูล ที่เหมาะสม

4. ทักษะการคิดปรับเปลี่ยน (Adaptive thinking skills) ต้องการทัศนคติสนับสนุน ดังนี้ (leaderscove.com, 2017)

4.1 การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Continual learning) หมายถึง แสดงออกถึงความตั้งใจในการเรียนรู้ประยุกต์ใช้ข้อมูลและทักษะใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้มีความรู้และความสามารถในการจัดการกับปัญหาและสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ตั้งใจเรียนรู้เพื่อปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย

4.2 การเต็มใจที่จะล้มเหลวครั้งแล้วครั้งเล่า (Willingness to fail-often) หมายถึง การยอมรับความล้มเหลวเป็นคือโอกาสที่จะได้เรียนรู้เพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น

4.3 ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) หมายถึง ความอยากรู้อยากลองความสนใจใคร่รู้ มีความกระตือรือร้น ทำทหาย น่ารู้ น่าสนใจ อยากรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ทั่ว ๆ ไปที่เกิดขึ้น

4.4 ฟังผู้อื่น (Listening to others) หมายถึง การรับฟังและเรียนรู้จากไอเดียของผู้อื่น การเป็นผู้ฟังที่ดี รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น การฟังอย่างมีประสิทธิภาพเรียกว่า “Active listening” ต้องฟังและมีปฏิกิริยาตอบสนอง

4.5 การถามคำถามที่ดี (Asking good questions) หมายถึง ผู้ถามมีเทคนิคถามคำถามที่ดีและหลากหลายเพื่อการเสาะแสวงหาความรู้ที่มีประสิทธิภาพ ได้คำตอบที่ช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาความคิดใหม่ ๆ ทำความเข้าใจให้กระจ่าง

4.6 ความมุ่งมั่นในการร่วมมือกัน (A collaborative Spirit) หมายถึง ทำด้วยความร่วมมือกันจากหลายคน หรือ หลายฝ่าย มีการช่วยเหลือกัน เพื่อให้งานเสร็จสิ้นความตั้งใจ

5. ประโยชน์ของการคิดปรับเปลี่ยน (Adaptive thinking skills) มี 5 ประการ ดังต่อไปนี้ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2554)

5.1 การคิดเชิงประยุกต์ช่วยลดข้อจำกัดในการแก้ไขปัญหาของสมอง

5.2 ช่วยให้บริการลูกค้าประสงคที่แตกต่าง

5.3 ช่วยเพิ่มศักยภาพความคิดสร้างสรรค์

5.4 ช่วยลดการลอกเลียนแบบ

5.5 เป็นแนวทางนำไปสู่นวัตกรรม

5.6 เพื่อค้นพบสิ่งใหม่ หรือสิ่งทดแทนในการแก้ปัญหา

5.7 เพื่อแก้ปัญหาในอดีต ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้อีกในปัจจุบัน

ความคิดปรับเปลี่ยนมีประโยชน์ หากครูสามารถฝึกทักษะนี้ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนก็จะช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากปัญหาเดิมคิดไม่เป็นในสังคมยุคปัจจุบันได้ เพราะมีทักษะในการคิดปรับเปลี่ยน ดัดแปลง แก้ไข ทดแทน ด้วยคำตอบหรือทางออกอื่น ๆ ได้หลากหลายยิ่งขึ้น

6. วิธีคิดที่จะนำไปสู่การประยุกต์

การส่งเสริมให้เด็กสามารถคิดประยุกต์ได้ดี ผู้สอนต้องส่งเสริมและเปิดโอกาสให้เด็กมีลักษณะ ดังนี้

6.1 การคิด เมื่อเผชิญปัญหา ไม่ว่าจะเป็สถานการณ์จริงหรือถูกกำหนดให้ เด็กควรกล้าที่จะหาคำตอบ หาวิธีการแก้ปัญหา จึงควรให้เด็กได้ฝึกบ่อย ๆ

6.2 คิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการคิดที่ไม่ยึดติดกรอบ ไม่มองปัญหาเพียงมุมเดียวพยายามคิดหาคำตอบหลากหลาย คำถามควรมีลักษณะท้าทายความสามารถของผู้ตอบ

6.3 คิดใหม่เป็นความคิดที่ไม่เหมือนใคร คิดแบบจินตนาการผลของการคิดจะทำให้เกิดผลงานหรือนวัตกรรม

6.4. คิดดัดแปลง เป็นความสามารถในการคิดปรับเปลี่ยนสิ่งที่มีอยู่แล้วให้แตกต่างไปจากเดิมด้วยวิธีการต่าง ๆ

6.5 คิดซับซ้อน เป็นความสามารถในการคิดที่หลายอย่างหลายเรื่องปะปนกันมีความยุ่งยากในการคิดคำตอบ

6.6 คิดวางแผน เป็นความสามารถในการออกแบบหาทางให้งานสำเร็จ

6.7 คิดตัดสินใจ เป็นการคิดขั้นสรุปเพื่อหาข้อยุติ คนที่ตัดสินใจได้เร็วและดีมักจะประสบความสำเร็จกว่าคนอื่น

สรุปทักษะการใหม่และปรับเปลี่ยน เป็นการคิดที่แตกต่างจากสิ่งที่มีอยู่อย่างสร้างสรรค์ นำสิ่งที่รู้มาประยุกต์ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ต่อยอด แต่ต้องไม่ใช่การลอกเลียนแบบ ทั้งนี้เพื่อใช้สิ่งที่คิดใหม่ไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับบริบทที่แตกต่างหรือสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

พรพรรณ ชันชกร (2548) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเสริมสร้างทักษะการคิดของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย อาจารย์ ผู้สอนที่เน้น E-Learning ของมหาวิทยาลัยในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 536 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลส่งเสริมสร้างทักษะการคิดของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน 2) แนวทางและเป้าหมายของการเรียนรู้ 3) การรู้วิธีการเรียนของผู้เรียน 4) กระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน และ 5) บรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

มนตรี เข้มกลีกร (2546) ได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบของนิสิตปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา โดยแบ่งการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน คือ การสร้างรูปแบบการสอน การนำรูปแบบการสอนไปใช้ และการประเมินและปรับปรุงรูปแบบการสอน ผลการวิจัยพบว่าหลังจากผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงขั้นสุดท้าย ได้รูปแบบการสอน 6 ชั้น คือ ขัดแย้ง กังขา ค้นคว้าข้อมูล เพิ่มพูนปัญญา สัมมนาवलมิตร เสนอความคิดกลุ่มใหญ่ และสร้างความมั่นใจร่วมกัน ผลการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการสอน พบว่า มีเพียงหน่วยเรียนเดียวที่มีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่ถ้าพิจารณาแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพโดยรวมสูงขึ้น และนิสิตมีความพึงพอใจรูปแบบการสอนในระดับมาก

อาภากร สงวนนาม (2550) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดเชิงประยุกต์ เพื่อศึกษาความคิดเชิงประยุกต์ และความคิดเห็นของผู้เรียน โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกกลาง โนนคูณ จำนวน 26 คน โดยใช้รูปแบบวิจัยก่อนทดลอง (Pre-experimental design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน และใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ออกแบบโดยมีหลักการและองค์ประกอบสำคัญ 8 ประการ ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) ฐานการช่วยเหลือ ได้แก่ ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ และฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ 4) ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง 5) สืบค้นข้อมูล 6) สอบถามผู้เชี่ยวชาญ 7) ร่วมมือแก้ปัญหา และ 8) การโค้ช และการวิจัยครั้งนี้พบลักษณะความคิดเชิงประยุกต์ของผู้เรียน 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) ผู้เรียนสามารถพิจารณาบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้และนำมาเทียบเคียงกับโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อค้นหาว่าอะไรที่เหมือน หรือคล้ายกัน และมีอะไรที่แตกต่างกัน 2) ผู้เรียนนำความรู้เดิมเกี่ยวกับหลักการ และความคิดรวบยอดในบริบทที่เหมือนหรือคล้ายกัน เพื่อตั้งสมมติฐาน โดยใช้หลักการและเหตุผล มาสรุปอ้างอิงไปยังบริบทที่ยังไม่รู้ 3) ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมภายหลังมาประยุกต์ใช้ความรู้ในแต่ละสถานการณ์ มาเติมหรือปรับโครงสร้างความรู้ใหม่ให้สอดคล้องและถูกต้องยิ่งขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ปรากฏว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนด

สันติ วิจิตรขณาลัญญ์ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนา ผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเป็นไปตามเกณฑ์ของรายวิชา ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสูงขึ้น ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์โดยสังเกตจากการเข้าสู่ระบบการเรียนการสอนนอกเวลาเรียน โดยเฉลี่ย 3 ครั้ง/สัปดาห์ แสดงถึงผู้เรียนเกิดความพยายามที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างต่อเนื่องและมีความกระตือรือร้นที่จะขวนขวายหาความรู้ใหม่ ๆ

อุทิศ บำรุงชีพ (2551) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ให้กับนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 280 คน ซึ่งรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 9 ชั้น ดังนี้ 1) ชั้นเตรียมการ 2) ชั้นสืบเสาะค้นคว้า 3) ชั้นรวบรวมข้อมูล 4) ชั้นระดมสมอง อภิปรายเพื่อเลือกหัวข้อและวางแผน 5) ชั้นลงมือปฏิบัติ 6) ชั้นพิจารณาไตร่ตรองและปรับปรุง 7) ชั้นประเมินผล 8) ชั้นนำเสนอ 9) ชั้นเผยแพร่ผลแห่งความสำเร็จของรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.55/ 85.50 และผลการทดลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นิสิตกลุ่ม

ทดลองมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

เกียรติศักดิ์ วชิศิริ (2553) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นใช้จัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลสุโขทัย จำนวน 35 คน และจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติกับนักเรียน จำนวน 35 คน สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้ 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา รูปแบบมีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) การฝึกและการสื่อสารบนเว็บ 2) การประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน 3) การเลือกและระบุกิจกรรมที่ต้องการเรียนรู้ 4) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 5) การวางแผนการเรียนรู้ 6) การเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ 7) การสรุปผลการเรียนรู้ 8) การประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียน และ 9) การประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียน ผลการจัดการเรียนรู้พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในห้องเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักเรียนเห็นด้วยอย่างมากกับการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บ และเห็นว่า การเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลและการใช้คอมพิวเตอร์ดีขึ้น

ฉัตรชัย กัญฉิษฐ์ (2553) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ของนักเรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลตาพระยา จังหวัดสระแก้ว จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสังเกต-รับรู้ 2) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 3) ขั้นสร้างความรู้ใหม่ 4) ขั้นระดมสมองแลกเปลี่ยน 5) ขั้นปรับเปลี่ยนประยุกต์ และ 6) ขั้นทบทวนตรวจสอบ และคะแนนผลทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงประยุกต์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 90.57 ผลการทดสอบหลังเรียน คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความสามารถการคิดเชิงประยุกต์คิดเป็นร้อยละ 87.3

ทศพล ศิลลา (2553) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บ ที่มีต่อการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลคะแนนการสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบกับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน และศึกษาผลคะแนนการสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนด้วยวิธีการสอนแบบนอกรอบ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม จำนวน 120 คน ทำการแบ่งกลุ่มออกตามรูปแบบการเรียน โดยใช้แบบวัฏรูปแบบการเรียนของคอลลับ ได้กลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ แบบเอกนัย แบบคู่คี่แบบเอกนัย และแบบปรับปรุง รวม 60 คน และเข้ากลุ่มควบคุมจำนวน 60 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบมีผลคะแนนการสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนต่างกันเมื่อเรียนโดยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบมีผลคะแนนการสร้างสรรค์สูงไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิสิทธิ์ แสนยากุล (2553) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ Logical thinking บนระบบคอมพิวเตอร์ หรือ CBLTLM (Computer based logical thinking) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับ ปวส. 1 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคแม่แก้ว จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 11 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ Logical thinking บนระบบคอมพิวเตอร์ ได้รูปแบบที่มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านที่เกี่ยวกับโครงสร้างด้านการคิดที่ประกอบด้วยความสามารถด้านทักษะการคิดตามแนวคิด โครงสร้างความรู้และสติปัญญา 4 ระดับ ได้แก่ ทักษะการรับรู้และรวบรวมข้อมูล ทักษะการจัดกระทำข้อมูล ทักษะการประยุกต์ใช้ข้อมูล และทักษะการควบคุมกำกับตนเอง องค์ประกอบที่ 2 เป็นด้านที่เกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการพัฒนาทักษะความคิด ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก 8 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นเตรียมพร้อมซึ่งประกอบด้วยกำหนดยุทธศาสตร์/ ทบทวนความรู้เดิมและชี้แจงแผนการจัดกิจกรรมตามเป้าหมาย ยุทธศาสตร์ ขั้นให้นิยามความชัดเจนประกอบด้วยกำหนดยุทธศาสตร์/ จัดข้อสงสัยและให้นิยามคำจำกัดความ ขั้นสำรวจค้นหาวินิจฉัยประกอบด้วยกำหนดยุทธศาสตร์/ ฝึกปฏิบัติ ทำให้สำเร็จประเมินผลแสดงออก ขั้นเพิ่มคุณค่าประกอบด้วยกำหนดยุทธศาสตร์/ เพิ่มระดับคุณภาพของงานและลงรหัสสร้างความเข้าใจฝังแน่น ความรู้ลึกซึ่งคิดทบทวน องค์ประกอบที่ 3 ด้านกลยุทธ์การสอนทักษะการคิดซึ่งประกอบด้วยจุดคิด เครื่องมือช่วยคิด ประเมินการคิดและการคิดร่วมกับผู้อื่น ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของ

ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบพบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทักษะทางด้าน Logical thinking ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าหลังเรียนสูงขึ้น ร้อยละ 19.72 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

กรรณิกา รักยิ่งเจริญ, อภรณ์ ไทยกล้า และนุชนาท ประมาคะเต (2555) ได้ทำการวิจัยเพื่อการศึกษาความสามารถในการใช้ความคิดขั้นสูงของนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 2 ที่เรียนวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ 1 โดยศึกษากับกลุ่มประชากร คือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปี 2 คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยนานาชาติเซนต์เทเรซา จำนวน 101 คน ผลการวิจัยศึกษาพบว่า 1) ความสามารถในการใช้ความคิดขั้นสูงของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 อยู่ในระดับต่ำ 2) ปัจจัยด้านตัวนักศึกษา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านข่าวปัญหา ปัจจัยด้านพื้นฐานครอบครัว ปัจจัยด้านเทคนิคการสอนของอาจารย์ และปัจจัยด้านสื่อที่ใช้ในการสอนมีผลต่อการใช้ความคิดขั้นสูงของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 3) เทคนิคการสอนของอาจารย์มีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการใช้ความคิดขั้นสูงของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ระดับของผลการเรียน สื่อที่ใช้ในการสอนมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการใช้ความคิดขั้นสูงของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 5) ระดับผลการเรียน สื่อที่ใช้ในการสอนสามารถทำนายความสามารถในการใช้ความคิดขั้นสูงของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ 1 ที่ร้อยละ 33 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งวิจัยภายในประเทศ สรุปได้ดังนี้ บรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้มีส่วนส่งผลต่อทักษะการคิด ไม่ว่าจะเป็นการจัดการเรียนรู้แบบออฟไลน์หรือออนไลน์ก็ตาม นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้แบบนำตนเองก็ส่งผลต่อการคิดและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเช่นกัน และผลการวิจัยยังยืนยันว่าผู้เรียนที่คิดนอกกรอบสูงย่อมมีผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงตามไปด้วย และสื่อที่ใช้ในการสอนสามารถทำนายความสามารถในการใช้ความคิดขั้นสูงของผู้เรียนได้ในระดับมาก บรรยากาศการเรียน พื้นฐานทักษะการคิด การส่งเสริมที่คิด หรือหรือสื่อที่ผู้สอนใช้ ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อทักษะการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งสิ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

Anderson, Greene and Loewen (1988) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดของครูและความรู้สึกลึกซึ้งของนักเรียนที่มีผลต่อประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยสำรวจจากครูชาวแคนาดาที่สอนในระดับเกรด 3 และเกรด 6 จำนวน 24 คน และนักเรียนจำนวน 584 คน การทดสอบสิ้นสุดเมื่อหมดปีการศึกษา การทดสอบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

แคนาดาและวัตถุประสงค์กรมในห้องเรียนของครูอีกด้วย ครูได้รับการสัมภาษณ์ตั้งแต่ต้นและปลายปี ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดของครู ความสามารถในการรับรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าความเชื่อเรื่องประสิทธิภาพของครูในช่วงต้นปีส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะระดับเกรด 3 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าครูที่มีประสิทธิภาพ มีแนวโน้มที่จะมีแนวปฏิบัติการสอนดีมากขึ้น

Hopson, Simms and Knezek (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สภาพแวดล้อมที่อุดมไปด้วยเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ทักษะการคิดขั้นสูงและทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 86 คน และเกรด 6 จำนวน 80 คน ได้รับการทดสอบโดยใช้ Ross และการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามทัศนคติเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer attitude questionnaire) การสร้างสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่อุดมด้วยเทคโนโลยีดูเหมือนจะส่งผลดีต่อการแสวงหาความรู้ความสามารถในการคิดขั้นสูงของนักเรียน การศึกษานี้มีข้อสรุปหลายประการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบห้องเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยครูรายงานว่าห้องเรียนที่อุดมด้วยเทคโนโลยีแตกต่างจากห้องเรียนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Combs, Cennamo and Newbill (2009) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนานักคิดเชิงวิพากษ์และนักคิดเชิงสร้างสรรค์: สิ่งสำคัญที่นำไปสู่รูปแบบแนวคิดของกระบวนการคิดเชิงวิพากษ์และสร้างสรรค์ ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักเรียนที่วางแผนการทำงานและเก่งในศตวรรษที่ 21 เป้าหมายของโครงการนี้ คือ การกำหนดความคิดเชิงวิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะที่เป็นประโยชน์สำหรับครูในชั้นเรียนที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะดังกล่าวให้กับนักเรียน จากผลการวิจัยผู้เขียนได้พัฒนารูปแบบการคิดเชิงวิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์ที่มาพร้อมกับตารางของแต่ละทักษะ, วัตถุประสงค์และข้อมูลอ้างอิง งานในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรมครูในทักษะการคิดที่สำคัญและความคิดสร้างสรรค์สำหรับใช้ในห้องเรียนของพวกเขา

Elliott, Oty, McArthur and Clark (2010) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของวิชาพีชคณิต/วิทยาศาสตร์แบบสหวิทยาการที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้ห้องเรียนพีชคณิตเป็นกลุ่มควบคุมเรียนแบบเดิม การศึกษาดำเนินไป 2 ภาคการศึกษาและใช้หลักสูตรทั้งหมด 8 หลักสูตร โดยแบ่งหลักสูตรสหวิทยาการ 4 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง และหลักสูตรพีชคณิต 4 กลุ่มเป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทักษะการแก้ปัญหาหรือนักเรียนในหลักสูตร

สหวิทยาการและนักเรียนในหลักสูตรพีชคณิต นักเรียนในหลักสูตรวิชา สหวิทยาการมีคะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีทัศนคติที่ดีขึ้นอย่างมากในตอนท้ายของมากกว่านักเรียนในหลักสูตรพีชคณิตวิทยาลัย

จากงานวิจัยต่างประเทศสามารถสรุปได้ดังนี้ งานวิจัยหนึ่งพบว่า ทักษะการคิดและความสามารถในการรับรู้ของผู้สอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ครูที่มีประสิทธิภาพย่อมสอนผู้เรียนได้ดี และบรรยากาศห้องเรียนที่มีคอมพิวเตอร์ก็มีผลต่อการเพิ่มทักษะการคิดขั้นสูงมากกว่าห้องเรียนแบบดั้งเดิมอย่างชัดเจน นอกจากนี้มีผู้วิจัยได้วิจัยเพื่อออกแบบตารางใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดให้กับผู้สอนได้นำไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียนของพวกเขา และสุดท้ายทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และคิดแก้ปัญหาไม่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติของผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์มากนัก เพราะมีคะแนนเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างระบบการสอน (Instructional system construction)

ขั้นตอนที่ 2 นำระบบการสอนไปใช้จริง (Instructional system implementation)

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระบบการสอน (Instructional system evaluation)

การดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างระบบการสอน (Instructional system construction) พัฒนาระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) เป็นการระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปปรับปรุงระบบการสอนให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 นำระบบการสอนไปใช้จริง (Instructional system implementation) นำระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในสถานการณ์จริง และศึกษาผลการใช้ ระหว่างใช้แบบทดสอบมีการศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอน ที่เกิดกับนักศึกษาครู ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เมื่อพบข้อบกพร่องจึงนำมาปรับปรุง และพัฒนาระบบการสอนให้มีคุณภาพเหมาะสมยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระบบการสอน (Instructional system evaluation) เป็นการประเมินคุณภาพระบบการสอนจากการใช้จริงกับนักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้จำแนกรายละเอียดการดำเนินการในลักษณะของการกำหนดวัตถุประสงค์แต่ละขั้นตอน วิธีการหาคำตอบสำหรับแต่ละขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนผลที่ได้รับที่ใช้ในการศึกษาโดยละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังปรากฏใน ภาพที่ 3-1 และ ตารางที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 3-1 ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	คำถามการวิจัย	เครื่องมือการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
ขั้นตอนที่ 1 สร้างระบบการสอน (Instructional system construction)					
1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	- เพื่อสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการสอน - เพื่อสังเคราะห์หลักการทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	Q1. ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนมีองค์ประกอบใดบ้าง Q2. ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนกับความคิดสร้างสรรค์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร Q3. กระบวนการสร้างคนให้เกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนควรเริ่มต้นด้วยขั้นตอนใดและมีกระบวนการอย่างไร Q4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนและการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดมีอะไรบ้าง Q5. การประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนประเมินได้อย่างไร ด้วยเครื่องมือใด	แบบบันทึกข้อมูล, การ์ดบันทึกข้อมูล, ความรู้ที่ศึกษาค้นคว้า	- วิเคราะห์เนื้อหา - สังเคราะห์เอกสาร	- ได้เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน - ได้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	คำถามการวิจัย	เครื่องมือการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
1.2 สร้างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนฉบับร่าง	- เพื่อออกแบบและพัฒนาร่างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่ฯ - เพื่อสร้างแบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของระบบการสอนทักษะการคิดใหม่ฯ - เพื่อสร้างแบบประเมินทักษะการคิดใหม่ฯ	Q1. ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่ฯ ควรมีองค์ประกอบอะไรบ้าง Q2. ระบบการสอนควรใช้หลักการและทฤษฎีใดบ้างเป็นฐานในการออกแบบ Q3. การออกแบบและพัฒนาร่างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่ฯ ประกอบด้วยขั้นตอน/กระบวนการอย่างไร	- แบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของระบบการสอนทักษะการคิดใหม่ฯ - แบบวัดทักษะการคิดใหม่ฯ	การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)	- ได้ร่างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่ฯ - ได้แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Scoring rubric)

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	คำถามการวิจัย	เครื่องมือการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
1.3 สนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ	- เพื่อตรวจสอบระบบ การสอนที่ออกแบบ ความสมเหตุสมผล/ ข้อเสนอแนะจาก ผู้เชี่ยวชาญ	Q1 ปรัชญาของระบบการสอนมีความเหมาะสม หรือไม่ อย่างไร Q2 กรอบแนวคิดของการพัฒนาระบบการสอนฯ มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร Q3 กระบวนการ หรือลำดับขั้นตอนการ ออกแบบ ระบบการสอน มีความสอดคล้องกับปรัชญา หลักการ และมีความสัมพันธ์ระหว่าง แต่ละขั้นตอน หรือไม่ อย่างไร Q4 การประเมินองค์ประกอบทักษะการคิดใหม่ฯ มีความครอบคลุมเป็นไปได้หรือไม่ อย่างไร Q5 เครื่องมือวัดสามารถวัดได้ตรงเพียงใด	แบบบันทึก การสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)	การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)	ได้ระบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ใหม่ฯ สำหรับนักศึกษา ครุ มหาวิทยาลัยราชภัฏ รำไพพรรณี เพื่อนำไป ทดสอบประสิทธิภาพ
1.4 พัฒนาแผน การจัดการเรียนรู้	- เพื่อพัฒนาและจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้	Q1. แผนการเรียนรู้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หรือไม่ อย่างไร (แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง กับระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น)	- แบบประเมิน แผนการ จัดการเรียนรู้	การหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ค่าคะแนน เฉลี่ยของค่า ความสอดคล้องของ ความคิดเห็นจาก ผู้เชี่ยวชาญ	ได้แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ ของผู้เรียน ในการเรียนรู้ ผ่านระบบการสอน

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	คำถามการวิจัย	เครื่องมือการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
ขั้นตอนที่ 2 นำระบบการสอนไปใช้จริง (Instructional system implementation)					
2.1 ปฏิบัติการใช้ระบบการสอนในสถานการณ์จริง	- เพื่อนำระบบการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้ปฏิบัติการสอนจริง	Q1. จุดเด่น จุดอ่อน ในระหว่างปฏิบัติการใช้ระบบการสอนมีอะไรบ้าง Q2. ลำดับขั้นตอนของระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเป็นอย่างไร Q3. ระบบการสอนมีข้อปรับปรุงอะไรบ้าง Q4 ผู้เรียนมีการแสดงออกหรือพฤติกรรมอย่างไรเมื่อเรียนรู้ด้วยระบบการสอน	- แบบสังเกต ร่องรอยจากผลงาน นักศึกษา - แบบประเมิน ระบบการสอน	- ค่าเฉลี่ย - ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ได้ระบบการสอน ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดใหม่ๆของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระบบการสอน (Instructional system evaluation)					
3.1 ประเมินพัฒนาการของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	- เพื่อประเมินพัฒนาการทักษะการคิดใหม่ที่สะท้อนกลับสู่ระบบการสอน	Q1. ทักษะการคิดใหม่ๆ ของผู้เรียนมีพัฒนาการอย่างไร Q2. ระบบการสอนทักษะความคิดใหม่ๆ พัฒนาทักษะความคิดใหม่ๆ ของผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพคงที่เป็นอย่างไร	- แบบบันทึกผล การประเมินทักษะ การคิดใหม่ๆ - แบบวัดทักษะ การคิดใหม่ๆ (Rubric score)	- การตรวจสอบจาก พัฒนาการระหว่าง เวลากับระดับคุณภาพ ทักษะการคิดใหม่ๆ ANOVA และ วิเคราะห์ ความแตกต่างรายคู่ ด้วย สถิติ Scheffe-test	ได้ผลการประเมินและทราบถึงพัฒนาการทักษะการคิดใหม่ๆ ของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่สะท้อนกลับสู่ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่ๆ

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	คำถามการวิจัย	เครื่องมือการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้รับ
3.2 ประเมินเพื่อ รับรองระบบการสอน ทักษะการคิดใหม่และ ปรับเปลี่ยน	- เพื่อประเมินความ คิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญว่า คิดเห็นสอดคล้องหรือ ยอมรับระบบการสอนใน ขั้นตอนสุดท้ายหรือไม่	Q1. ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอย่างไรต่อระบบ การสอนที่ผ่านการใช้ในสถานการณ์จริงแล้ว จะทำให้ประสิทธิภาพระบบการสอนคงที่ได้ อย่างไร	- แบบรับรอง การประเมินระบบ การสอน	แปลความหมาย มาตรฐาน การประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ	ได้ระบบการสอนทักษะ การคิดใหม่ฯที่ผ่าน การรับรองจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาระบบการสอนและตรวจสอบคุณภาพระบบการสอน

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูล เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้าบันทึกลงในแบบบันทึกและการ์ดบันทึกข้อมูล และทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการสอน และการพัฒนาระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของระบบการสอน

1.1 วัตถุประสงค์

1.1.1 เพื่อสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการสอน

1.1.2 เพื่อสังเคราะห์หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีองค์ประกอบใดบ้าง

1.2.2 ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน กับความคิดสร้างสรรค์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

1.2.3 กระบวนการสร้างคนให้เกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีขั้นตอน/กระบวนการอย่างไร

1.2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีอะไรบ้าง

1.2.5 หลักการสร้างทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ควรเริ่มต้นด้วย

กิจกรรมใด

1.3 เครื่องมือวิจัย

1.3.1 แบบบันทึกข้อมูล

1.3.2 การ์ดบันทึกข้อมูล

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร

1.5 ผลที่ได้รับ

1.5.1 ได้เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

1.5.2 ได้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

2. พัฒนาร่างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ผู้วิจัยดำเนินการโดยการนำผลจากการสังเคราะห์เอกสาร หลักการ ทฤษฎีและงาน วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการสอน และการพัฒนาทักษะความคิดรูปแบบต่าง ๆ มากำหนดองค์ประกอบ ขั้นตอน ของร่างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จากนั้นนำร่างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

2.1 วัตถุประสงค์

2.1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาร่างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

2.1.2 เพื่อสร้างแบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

2.1.3 เพื่อสร้างแบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

2.2 คำถามการวิจัย

2.2.1 ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ควรมียุทธศาสตร์ประกอบอะไรบ้าง

2.2.2 ระบบการสอนควรใช้หลักการและทฤษฎีใดบ้างเป็นฐานในการออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนอย่างไร

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน แบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert scale) ตามความเหมาะสม คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี เอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผล
2. กำหนดประเด็นที่จะทำการประเมินแล้วนำมาเขียนเป็นข้อคำถาม
3. สร้างแบบประเมินฉบับร่างให้ครอบคลุมองค์ประกอบที่กำหนดไว้ จากนั้นนำไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมคุณวุฒิพนธ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไข
4. นำแบบประเมินฉบับร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบประเมิน โดยการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of

item objective congruence: IOC) อยู่ระหว่าง 0.50-1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้องแล้วนำแบบประเมินมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะ

5. คัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ปรับปรุงการใช้ภาษาให้ชัดเจน โดยปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมคุณภาพ และนำแบบประเมินมาปรับปรุงแก้ไข และจึงจัดทำแบบประเมินฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการประสานกับผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง พร้อมกับนำระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบ โดยอิสระและขอคำแนะนำเพิ่มเติมหลังจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบระบบการสอนแล้ว

2.3.2 แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือมีรายละเอียดดังนี้

2.3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการประเมินผลด้านทักษะพิสัย และการสร้างแบบตรวจสอบรายการ (Scoring rubric)

2.3.2.2 ระบุวัตถุประสงค์ ตัวชี้วัด องค์ประกอบของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

2.3.2.3 สร้างแบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

2.3.2.4 นำแบบประเมินทักษะการคิดที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมคุณภาพ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ให้เป็นแบบประเมินทักษะการคิดที่สมบูรณ์ พร้อมใช้ในการวิจัยการตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบประเมินทักษะใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC)

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล: การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

2.5 ผลที่ได้รับ

2.5.1 ได้ร่างระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู

2.5.2 ได้แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน แบบรูบรีคสกอว์ (Scoring rubric)

3. สนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับต้นแบบระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ผู้วิจัยนำร่องระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ที่ปรับปรุงตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน มาศึกษาความคิดเห็นต่อร่างระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 คน ตอบรับมาจำนวน 8 คน โดยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

ขั้นตอนการสนทนากลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูล (Key information) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านหลักสูตรและการสอน หรือผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาระบบการสอนหรือการสอนทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 8 คน

ขั้นตอนที่ 2 จัดการสนทนากลุ่มโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินรายการสนทนา

ขั้นตอนที่ 3 ใช้คำถามปลายเปิดและการถามนำ ดังนี้

1. ปรัชญา แนวคิดของระบบการสอนมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
2. องค์ประกอบของระบบการสอนที่กำหนดขึ้นเหมาะสมเพียงใด
3. ควรตัดหรือเพิ่มเติม หรือปรับปรุงแก้ไของค์ประกอบใด
4. การจัดลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์ของระบบการสอนมีความเหมาะสมเพียงใด
5. การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการสอนนี้เหมาะสมเพียงใด
6. จุดแข็ง/ จุดอ่อนของระบบการสอนนี้มีหรือไม่ อย่างไร
7. ข้อเสนอแนะหรือข้อควรปรับปรุงแก้ไขอื่น ๆ ที่จะทำให้ระบบการสอนนี้มี

ประสิทธิภาพสูงสุด

3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบระบบการสอนที่ออกแบบ ความสมเหตุสมผล/ ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 คำถามการวิจัย:

3.2.1 ปรัชญาของระบบการสอนมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

3.2.2 กรอบแนวคิดของการพัฒนาระบบการทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

3.2.3 กระบวนการ หรือลำดับขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความสอดคล้องกับปรัชญา หลักการ และมีความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละขั้นตอน หรือไม่ อย่างไร

3.2.4 การประเมินองค์ประกอบทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

มีความครอบคลุมเป็นไปได้หรือไม่ อย่างไร

3.2.5 เครื่องมือวัดสามารถวัดได้ตรงเพียงใด

3.3 เครื่องมือ: แบบบันทึกผลการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) จากประเด็นในการสนทนากลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตาม โครงสร้างคำถามที่กำหนดไว้ในประเด็นสนทนากลุ่ม

3.5 ผลที่ได้รับ

ได้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดย โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

4. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทักษะการคิด
- 2) วิเคราะห์โครงสร้าง เนื้อหา และองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
- 3) กำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 4) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนออาจารย์ผู้ควบคุมคณาจารย์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ด้านเนื้อหาและสำนวนภาษา จากนั้นนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ
- 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนจำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความครบถ้วนตามวัตถุประสงค์
- 6) ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรม เวลา สื่อที่ใช้ และความสอดคล้องกับระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และนำข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญไปแก้ไขปรับปรุง
- 7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเหมาะสมแล้วไปใช้ในการสอนจริง

4.1 วัตถุประสงค์

4.1.1 เพื่อพัฒนาและจัดทำแผนการเรียนรู้

4.1.2 เพื่อเสนอแผนการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

4.2 คำถามการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือไม่ อย่างไร (แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น)

4.3 เครื่องมือ: แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล: การหาค่าความสอดคล้องของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

4.5 ผลที่ได้รับ

ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียนในการเรียนรู้ผ่านระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ขั้นตอนที่ 2 นำระบบการสอนไปใช้จริง (Instructional system implementation)

การดำเนินการนำระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ที่พัฒนาขึ้น และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาแล้ว ไปใช้ปฏิบัติการสอนในสถานการณ์จริง กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) คือ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 32 คน โดยดำเนินการทดลองสอนรวมเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์

1. ปฏิบัติการใช้ระบบการสอนในสถานการณ์จริง

1.1 วัตถุประสงค์ เพื่อนำระบบการสอนที่สร้างขึ้น ไปใช้ปฏิบัติการสอนจริง

1.2 คำถามการวิจัย

2.2.1 จุดเด่น จุดอ่อน ในระหว่างปฏิบัติการใช้ระบบการสอนมีอย่างไรบ้าง

2.2.2 ลำดับขั้นตอนของระบบการสอนที่มีความเหมาะสมสูงสุดเป็นอย่างไร

2.2.3 ระบบการสอนมีข้อปรับปรุงอย่างไรบ้าง

2.2.4 ผู้เรียนมีการแสดงออกหรือพฤติกรรมอย่างไรเมื่อเรียนรู้ด้วยระบบการสอน

ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

2.3 เครื่องมือ

2.3.1 แบบสังเกตจากร่องรอยชิ้นงานของนักศึกษา

2.3.2 แบบประเมินระบบการสอน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 ค่าเฉลี่ย

2.4.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.5 ผลที่ได้รับ

ได้ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระบบการสอน (Instructional system evaluation)

นำระบบการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน รับรองระบบในขั้นสุดท้าย

1. ประเมินพัฒนาการของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินพัฒนาการทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ที่สะท้อนกลับสู่ระบบ

การสอน

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของผู้เรียนมีพัฒนาการอย่างไร

1.2.2 ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีคุณภาพคงที่

เป็นอย่างไร

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน รูปแบบรูบริกสกอร์

(Scoring rubric)

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การตรวจสอบจากพัฒนาการระหว่างเวลากับระดับคุณภาพทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) ด้วย ANOVA และวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ด้วยสถิติ Scheffe-test

1.5 ผลที่ได้รับ

ได้ผลการประเมินและทราบถึงพัฒนาการทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่สะท้อนกลับสู่ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

2. ประเมินเพื่อรับรองระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินรับรองระบบการสอนที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

เพื่อตรวจสอบเนื้อหาและการใช้ภาษา แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ถูกต้อง แล้วจึงนำระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ

การสื่อสาร การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (Index of item objective congruence: IOC) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 8 คน รับรองในขั้นสุดท้าย

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิว่าคิดเห็นสอดคล้องหรือยอมรับระบบการสอนในขั้นตอนสุดท้ายหรือไม่

2.2 คำถามการวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นอย่างไรต่อระบบการสอนที่ผ่านการใช้ในสถานการณ์จริงแล้ว จะทำให้ระบบการสอนคงที่ได้ได้อย่างไร

2.3 เครื่องมือ: แบบประเมินรับรองระบบการสอน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินรับรองระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จากผู้ทรงคุณวุฒิ ในรูปแบบการประเมินมาตรฐานค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.5 ผลที่ได้รับ

ได้ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1.1 สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

1.2 ตรวจสอบพัฒนาการระหว่างเวลากับระดับคุณภาพทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้ค่าสถิติ Friedman test เพื่อหาค่าความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยคะแนนในแต่ละตัวชี้วัดทักษะการคิดจากวงรอบการทดลองทั้ง 5 วงรอบ และใช้ Wilcoxon signed-ranks test

เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ ในแต่ละตัวชี้วัด ที่เกิดจากการใช้ระบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียว Treatments เดียว วัดหลายครั้ง

1.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับคะแนนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน จากแต่ละวงรอบของช่วงเวลาทั้ง 5 วงรอบ โดยการใช้สถิติ F-test และวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ของระดับคะแนนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน จากแต่ละวงรอบของช่วงเวลาโดยการโดยใช้สถิติ Scheffe-test

1.4 การตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบประเมินใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) ใช้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 มีความคิดเห็นว่า สอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น 0 มีความคิดเห็นว่า ไม่แน่ใจ

กำหนดคะแนนเป็น -1 มีความคิดเห็นว่า ไม่สอดคล้อง

จากนั้นนำมาแทนค่าในสูตรหาดัชนีความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 แสดงว่ามีความสอดคล้องซึ่งอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ไม่ต้องปรับปรุง สำหรับข้อใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า .50 ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบและประเมินการใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตอนที่ 3 ผลการรับรองระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

ผลการออกแบบและพัฒนา

ผลการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1. ผลการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อยกร่างระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์เอกสารเพื่อยกร่างระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มีผลการสังเคราะห์ดังนี้

1.1 ผลการสังเคราะห์ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผู้วิจัยศึกษาระบบการสอน กระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน และดำเนินการวิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด หลักสูตร ทฤษฎี เกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบการสอน กระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนรูปแบบการสอน
1. การพัฒนารูปแบบการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัค ติวิซีมที่ส่งเสริมทักษะการคิดของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5: การวิจัยแบบผสมวิธี	อมรรัตน์ แพร่ชัยภูมิ (2552)	แบบ PEPCEE มี 6 ขั้น ดังนี้ 1. ขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน (Preparation) 2. ขั้นดึงความคิดเพื่อระบุคำถามหรือ ความรู้ใหม่ที่ต้องการ (Engagement) 3. ขั้นกำหนดแนวทางและปฏิบัติในการ สร้างความรู้ใหม่ (Practice) 4. ขั้นสรุปประเด็นโครงสร้างใหม่ทาง ปัญญาด้วยตนเอง (Conclusion) 5. ขั้นขยายโครงสร้างทางปัญญาหรือ ความรู้ใหม่ (Elaboration) 6. ขั้นนำความรู้ใหม่ไปใช้ (Extension)
2. การพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักศึกษาวิทยาลัยครูบ้านเกิน แขวงเวียงจันทน์ ประเทศ สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว	ศรีมิชัย จันทรวงษ์ (2553)	มี 5 ขั้น 1. กำหนดปัญหา 2. การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล 3. นำเสนอผลงานต่อกลุ่มย่อย 4. ร่วมกันเสนอกลุ่มใหญ่ 5. ทบทวนและสรุป
3. การพัฒนารูปแบบการสอน ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับครูศึกษาทาง คหกรรมศาสตร์	นฤมล ศรารพันธ์ (2546)	มี 3 ขั้น 1. ขั้นการเสนอปัญหา 2. ขั้นการจัดกิจกรรมการคิด 3. ขั้นประเมินผลการคิด
4. การพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณ สำหรับนักศึกษาที่ พิการทางด้าน การเคลื่อนไหว โรงเรียนอาชีวพระมหาไถ่ พัทยา	สุสดี จันทสังข์ (2548)	มี 4 ขั้น 1. ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา 2. ขั้นฝึกคิด เดี่ยว-กลุ่ม 3. ขั้นเสนอผลการคิดและประเมิน ผล การคิด 4. ขั้นสรุปและอภิปรายผลที่ได้รับ

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนรูปแบบการสอน
5. รูปแบบในการพัฒนาการสอนทักษะการคิดวิเคราะห์	สนองจิภักดิ์ วัชรโรทัย (2554)	มี 6 ชั้น 1. ขั้นทบทวนความรู้ 2. ขั้นมุ่งสู่ข้อมูลและวัตถุประสงค์ 3. ขั้นมั่นคงหลักเกณฑ์ 4. ขั้นชัดเจนวิชา 5. ขั้นสรุปเนื้อหาแลกเปลี่ยน 6. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
6. การพัฒนาการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิติสและการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับใช้พัฒนาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัย	พัศกร นนทดา (2557)	มี 3 ชั้น 1. ขั้นรู้ความสนใจ 2. ขั้นดำเนินกิจกรรม 2.1 ขั้นจัดกลุ่ม 2.2 ขั้นมอบหมายงาน 2.3 ขั้นศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 2.4 ขั้นศึกษาในกลุ่มบ้าน 3. ขั้นสรุป
7. การพัฒนารูปแบบการสอนภาษาไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	สุขุมาลัย อนุเวช (2558)	มี 6 ชั้น 1. ทำให้ตระหนักรับรู้ (Cognition) 2. การสะท้อนความคิดเพื่อตอบสนองสิ่งเร้า (Reflection) 3. ร่วมกันคิดอย่างละเอียดลออเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน (Elaborate to create) 4. การประเมินผลงาน (Assesment) 5. การคิดเชื่อมโยงเพื่อแสดงผลงาน (Think) 6. การจัดนิทรรศการแสดงผลงาน (Exhibition)

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนรูปแบบการสอน
8. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันการพลศึกษา	วิทยา หล่อศิริ (2555)	<p>ระยะ 1 การสร้างความพร้อมของผู้เรียนตามรูปแบบ 4W</p> <p>ระยะ 2 ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตาม 4W</p> <p>- Warm up ขั้นสร้างความพร้อมให้ผู้เรียนปฐมนิเทศลงทะเลเบียนเรียนออนไลน์</p> <p>- Working ขั้นผู้เรียนปฏิบัติงานการดำเนินกิจกรรมโดยลำพัง ทำงานเดี่ยว</p> <p>ห้วงที่ 2 ปัญญา (Intelligence phase) เกิดความคิด (Generate) กระตุ้นผู้เรียน</p> <p>ห้วงที่ 3 ตัดสินใจ (Decision phase) ตัดสินใจ (Decide) เลือกคิดที่สำคัญที่สุด</p> <p>ห้วงที่ 4 ปฏิบัติ (Practice phase) ปฏิบัติการ (Implementation)</p> <p>ห้วงที่ 5 ประสานงานกำกับดูแลภายในกลุ่มประเมิน (Evaluation) การสื่อสาร (Communication) เรียนรู้จากประสบการณ์ (Learn for experience)</p> <p>- Warm down ขั้นสรุปผลงานแบ่งปันความรู้ส่งประเมินผลตอบปัญหา</p> <p>ระยะที่ 3 ประเมินผลความก้าวหน้าในด้านทักษะที่พึงประสงค์</p>

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนรูปแบบการสอน
9. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบเบรนเบสต์ในวิชาการออกแบบ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต	อินทิรา พรหมพันธ์ (2550)	มี 7 ขั้นตอน คือ 1. เตรียมความพร้อม 2. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 3. เรียนรู้และเชื่อมโยง 4. กำหนดความคิดรวบยอดและประยุกต์ใช้ 5. จัดเกล้าและปรับปรุงผลงาน 6. นำเสนอผลงาน 7. ประเมินผลงานและฉลองการเรียนรู้
10. การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมบนเว็บโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบเบรนเบสต์เพื่อพัฒนาทักษะการสอนคิดสร้างสรรค์ สำหรับครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา	กัญญา โพธิ์ดา (2556)	มี 7 ขั้นตอน 1. ขั้นเตรียมพร้อมและทบทวน 2. ขั้นการกำหนดจุดมุ่งหมาย 3. ขั้นเชื่อมโยงสัมพันธ์ 4. ขั้นแสดงออกภายใต้สถานการณ์ 5. ขั้นการประยุกต์ 6. ขั้นนำเสนอ 7. ขั้นปรับปรุง
11. รูปแบบการพัฒนาการสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา	สิทธิพล อาจอิน (2550)	มี 6 ขั้นตอน 1. เตรียมความพร้อม 2. เสนอสถานการณ์ปัญหา 3. ฝึกการคิดเป็นรายบุคคล 4. ฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย 5. นำเสนอและอภิปรายผล 6. ประเมินผลการศึกษา
12. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบเว็บวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	สุจิตรา เขียวศรี (2550)	มี 2 ขั้นตอน 1. ขั้นเตรียม 2. ขั้นการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลใช้การวัดและการประเมินตามสภาพจริง

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนรูปแบบการสอน
13. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	เบญจวรรณ คาบทอง (2552)	มี 4 ขั้น 1. ขั้นเผชิญปัญหา 2. ขั้นหาทางแก้ไข 3. ขั้นค้นหาคำตอบ 4. ขั้นตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการ
14. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	นิตรัชย์ กันดิษฐ์ (2553)	มี 6 ขั้น 1. ขั้นสังเกต-รับรู้ 2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม 3. ขั้นสร้างความรู้ใหม่ 4. ขั้นระดมสมองแลกเปลี่ยน 5. ขั้นปรับเปลี่ยนประยุกต์ 6. ขั้นทบทวนตรวจสอบ
15. รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	อุทิศ บำรุงชีพ (2551)	มี 9 ขั้น 1. ขั้นเตรียมการ 2. ขั้นสืบเสาะค้นคว้า 3. ขั้นรวบรวมข้อมูล 4. ขั้นระดมสมอง อภิปรายเพื่อเลือกหัวข้อและวางแผน 5. ขั้นลงมือปฏิบัติ 6. ขั้นพิจารณาไตร่ตรองและปรับปรุง 7. ขั้นประเมินผล 8. ขั้นนำเสนอ 9. ขั้นเผยแพร่ผลแห่งความสำเร็จ
16. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	อารยา ช่ออั้งชัย (2553)	มี 6 ตอน “PLOASE Model” 1. ขั้นสร้างความพร้อมและกระตุ้นจิตใจในการเรียน (Preparing and motivating step: P) 2. ขั้นเรียนรู้กระบวนการคิด โดยฝึกปฏิบัติ (Learning thinking by practice step: L)

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนรูปแบบการสอน
		3. ขั้นจัดระเบียบความรู้ (Organizing knowledge step: O) 4. ขั้นประยุกต์ใช้กระบวนการคิด (Applying thinking process step: A) 5. ขั้นสรุป (Summarizing: S) 6. ขั้นประเมินผล (Evaluating: E)
17. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เชิงสหวิทยาบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	สมใจ สืบเสาะ (2555)	มี 5 ขั้นตอน 1. ขั้นทฤษฎี 2. ขั้นเรียน 3. ขั้นยอมรับในความคิด 4. ขั้นลงมือปฏิบัติ 5. ขั้นประเมินผล
18. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา	เกียรติศักดิ์ วิจิตรี (2553)	มี 4 ขั้นตอน 1. การฝึกการใช้และการสื่อสารบนเว็บ 2. การประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน 3. การเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บ 4. การประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียน

ตารางที่ 4-2 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดจากงานวิจัยต่าง ๆ

ขั้นตอน	อมรรัตน์ แพรัชญ์ภูมิ (2552)	ศรมิชัย จันทรวงษ์ (2553)	นฤมล ศราทรพันธ์ (2546)	สุสติ์ จันทร์สูง (2548)	สนองจิตต์ วัชรโรทัย (2554)	พัสดกร นนทตา (2557)	สุพมาลย์ อนุเวช (2558)	วิทยา หล่อศิริ (2555)	อินทรา พรหมพันธ์ (2550)	คำบุญ โพธิ์ดำ (2556)	ดิทิพพล อาจอิน (2550)	สุจิตรา เขียวศรี (2550)	เบญจวรรณ ดาบทอง (2552)	ศัตวรรษย์ กันติมล (2553)	อุทิศ บำรุงชีพ (2551)	อารยา ช่ออังชัย (2553)	สมใจ สืบเสาะ (2555)
1. ขึ้นเตรียมความพร้อม ทบทวนความรู้เดิม	✓				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
2. ขึ้นตั้งความคิดเพื่อระบุคำถามหรือความรู้ใหม่ที่ ต้องการ	✓				✓												
3. ขึ้นกำหนดจุดมุ่งหมาย และแนวทางปฏิบัติใน การสร้างความรู้ใหม่ สืบเสาะ ค้นหาคำตอบ	✓				✓				✓	✓			✓		✓		
4. ขึ้นรวบรวมข้อมูล สรุปประเด็นโครงสร้างใหม่ ทางปัญญาด้วยตนเอง จัดระเบียบความรู้	✓				✓									✓	✓	✓	
5. ขึ้นขยายโครงสร้างทางปัญญาหรือความรู้ใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์	✓						✓		✓	✓			✓				
6. ขึ้นนำความรู้ใหม่ไปประยุกต์ใช้	✓				✓				✓	✓				✓		✓	
7. กำหนดปัญหา		✓	✓	✓							✓		✓				
8. การฝึกปฏิบัติการคิด		✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓				✓	✓

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ขั้นตอน	อมรรัตน์ แพทย์ภูมิ (2552)	ศรมิชัย จันทร์วงษ์ (2553)	นฤมล ทรายพันธ์ (2546)	สุสติ์ จันทร์สูง (2548)	สนองจิณัฐ วัชรโรทัย (2554)	พัสดกร นนทตา (2557)	สุพมาลย์ อนุเวช (2558)	วิทยา หล่อศิริ (2555)	อินทรา พรหมพันธ์ (2550)	คำบุญ โพธิ์ดำ (2556)	สิทธิพล อาจอน (2550)	สุจิตรา เขียวศรี (2550)	เบญจวรรณ ดาบทอง (2552)	ฉัตรชัย กันดิษฐ์ (2553)	อุทิศ บำรุงชีพ (2551)	อารยา ช่ออึ้งชัย (2553)	สมใจ ตีบเสาะ (2555)
9. ร่วมระดมสมอง	✓				✓				✓	✓	✓			✓	✓		
10. ทบทวน ตรวจสอบและสรุป	✓			✓		✓							✓	✓		✓	
11. ขึ้นประเมินผล			✓	✓			✓	✓	✓		✓				✓	✓	✓
12. สังเกต รับรู้ ตระหนักรู้							✓							✓			✓
13. การสะท้อนความคิดเพื่อตอบสนองสิ่งเร้า							✓										
14. การเผยแพร่ และนำเสนอผลงาน							✓								✓		
15. ขึ้นขีดเกล้า พิจารณา ใตร่ครองและปรับปรุงผลงาน									✓	✓					✓		
16. ขึ้นการปฏิบัติ แสดงออกภายใต้สถานการณ์										✓					✓		

จากการที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด จากงานวิจัยของนักการศึกษา สามารถสรุปขั้นตอนของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม
2. ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย และแนวทางปฏิบัติ
3. ขั้นฝึกปฏิบัติการคิดและร่วมระดมสมอง
4. ขั้นทบทวน ตรวจสอบและสรุป
5. ขั้นนำความรู้ใหม่ไปประยุกต์ใช้
6. ขั้นประเมินผล

ตารางที่ 4-3 การแสดงผลการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการสอน ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนรูปแบบการสอน
1. การพัฒนาการเรียนการสอนภาษาไทยโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	อรสา สุนธิ (2553)	มี 4 ขั้นตอน 1. เกิดความขัดแย้งทางปัญญา 2. ขั้นแสวงหาคำตอบ 3. ขั้นตรวจสอบความเข้าใจ 4. ขั้นใช้ความรู้ที่เรียนมา
2. การพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	คมสัน เอียการนา (2554)	มี 3 ขั้นตอน 1. ขั้นเตรียมการ 2. ขั้นดำเนินการเรียน 3. ขั้นสรุป
3. การพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสร้างองค์ความรู้	จิระ ศิษฐ์ (2554)	มี 5 ขั้นตอน 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2. ขั้นให้ความรู้และทักษะพื้นฐาน 3. ขั้นสร้างมโนทัศน์และฝึกทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณ 4. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5. ขั้นตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนรูปแบบการสอน
4. การพัฒนารูปแบบเลิร์น นึ่งอ็อบเจ็กเพื่อเสริมสร้าง ความรู้และทักษะการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ	ศยามน อินสะอาด (2553)	มี 6 ขั้นตอน 1. ช้่นนำเสนอปัญหา 2. ช้่นศึกษาปัญหา 3. ช้่นหาแนวทางตอบปัญหา 4. ช้่นสร้างความรู้ 5. ช้่นนำไปใช้ 6. ช้่นประเมินผล
5. การพัฒนากระบวนการ เรียนการสอนที่ส่งเสริม คุณลักษณะของนักเรียนระดับ ประถมศึกษา	สุมาลี กาญจนชาติรี (2543)	มี 4 ช้่น 1. ช้่นเกิดความขัดแย้งทางปัญหา 2. ช้่นแสวงหาคำตอบ 3. ช้่นตรวจสอบความเข้าใจ 4. ช้่นใช้ความรู้ที่เรียนมา
6. การพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนแบบร่วมมือ บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาตรีโดยอาศัยแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	ประวิทย์ สิมมาพัน (2552)	มี 6 ช้่น 1. ช้่นปฐมนิเทศ 2. ช้่นกระตุ้นความคิดและปรับโครงสร้างทางปัญหา 3. ช้่นวางแผนการเรียนรู้ 4. ช้่นเรียนรู้ผ่านสื่อและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5. ช้่นสรุปความคิด 6. ช้่นประเมินผลการเรียนรู้
7. การพัฒนารูปแบบ การสอนตามแนวทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ วิชา ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนลินฟ้า	จตุพร พงศ์พีระ (2556)	มี 3 ขั้นตอน 1. ช้่นระดมสมองและตรวจสอบความรู้เดิม 2. ช้่นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญหา 3. ช้่นนำไปประยุกต์ใช้

ตารางที่ 4-4 ผลการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาระบบการสอนตามทฤษฎีการสร้าง
องค์ความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นตอน	อรสา สันธิ (2553)	คมสัน เอี่ยมภานา (2554)	จิระ ติชัย (2554)	ศยามน อินสะอาด (2553)	ศุภมาลี กาญจนหาตรี (2543)	ประวิทย์ สิมมาพันธ์ (2552)	จตุพร พงศ์พิระ (2554)
1. ขั้นปฐมนิเทศ						✓	
2. ขั้นนำเสนอปัญหา				✓			
3. ขั้นศึกษาปัญหา				✓			
4. ขั้นสร้างความรู้				✓			
5. ขั้นเกิดความขัดแย้งทางปัญญา	✓				✓	✓	✓
6. ขั้นแสวงหาคำตอบ	✓			✓	✓		
7. ขั้นตรวจสอบความเข้าใจ	✓		✓		✓		✓
8. ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมา	✓			✓	✓		✓
9. ขั้นเตรียมการ วางแผน		✓				✓	
10. ขั้นดำเนินการเรียน		✓	✓				
11. ขั้นให้ความรู้และทักษะพื้นฐาน			✓				
12. ขั้นสร้างมโนทัศน์			✓				
13. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้			✓			✓	
14. ขั้นสรุป และประเมินผล		✓		✓		✓	

$f = 3-4$

จากงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้าง
องค์ความรู้ด้วยตนเองจากงานวิจัยต่าง ๆ สามารถสรุปขั้นตอนของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ
การคิดได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเกิดความขัดแย้งทางปัญญา
2. ขั้นแสวงหาคำตอบ
3. ขั้นตรวจสอบความเข้าใจ
4. ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้
5. ขั้นสรุป และประเมินผล

ตารางที่ 4-5 การสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Thinking pair share)

ขั้นตอน	ขั้นตอน						
	วัฒนาพร ระจับบุทช์ (2542)	Webb (2009)	บุญชม ศรีสะอาด (2537)	อุบล กลิ่นหอม (2550)	อารี สัตหาลวี (2552)	มนต์ชัย เทียนทอง (2551)	Barkley, Cross and Major, (2005)
1. ขั้นเตรียม	✓			✓			
2. ขั้นสอน	✓						
3. ขั้นการทำงานกลุ่ม	✓						
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ	✓						
5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม	✓						
6. ขั้นแบ่งกลุ่ม		✓			✓		
7. ขั้นมอบหมายงาน		✓					
8. ขั้นสืบค้นเพิ่มเติม		✓					
9. ขั้นร่วมกันอภิปรายกลุ่มใหญ่		✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. ขั้นผู้สอนตั้งประเด็นปัญหาสั้น ๆ ด้วยคำถามปลายเปิด			✓	✓		✓	✓
11. ขั้นผู้เรียนคิดหาคำตอบโดยลำพัง			✓	✓	✓	✓	
12. ขั้นผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนความคิด		✓	✓	✓	✓		✓
13. ขั้นทำผังกราฟิก				✓			

f= 4-6

จากการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Thinking pair share) จากงานวิจัยต่าง ๆ สามารถสรุปได้ว่าขั้นตอนของการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Thinking pair share) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นผู้สอนตั้งประเด็นปัญหาสั้น ๆ ด้วยคำถามปลายเปิด
2. ขั้นผู้เรียนคิดหาคำตอบโดยลำพัง
3. ขั้นผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนความคิด
4. ขั้นร่วมกันอภิปรายกลุ่มใหญ่

ตารางที่ 4-6 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของกระบวนการคิดประเภทต่าง ๆ
เป็นองค์ประกอบการเกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ขั้นตอน	คูวิทย์ มุกคำ (2547)	Torrance (1965)	Wallach (1962)	Osborn (1957)	Anderson (1957)	Jungs (1963)	อรพรรณ พรสีมา (2543)
กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์	✓				✓		
กำหนด/ ค้นพบปัญหาหรือวัตถุประสงค์	✓	✓		✓			✓
กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์	✓						
พิจารณาแยกแยะ วิเคราะห์	✓			✓	✓		
สรุปคำตอบ	✓						
ระดมสมอง ศึกษาข้อมูล	✓						✓
รวบรวมข้อมูลมาจัดทำกรอบแนวคิด	✓		✓	✓	✓	✓	
ฟุ้งฟึกความคิด สร้างจินตนาการ เกิดการสร้างสิ่งใหม่	✓		✓	✓	✓	✓	
ความคิดกระจ่างซัดและนำไปปรับเปลี่ยนประยุกต์ใช้	✓		✓	✓	✓	✓	
ทดสอบความคิด เลือกทางแก้ ค้นพบความจริง	✓	✓	✓			✓	✓
ประเมินผล				✓			✓

f= 4-5

เชื่อมโยงทักษะการคิดขั้นสูงที่ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนมาให้เข้ากับธรรมชาติของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนจากการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนกระบวนการคิดประเภทต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา
2. ขั้นรวบรวมข้อมูลมาจัดทำกรอบแนวคิด เพื่อแสวงหาคำตอบ
3. ขั้นฟุ้งฟึกความคิด กระตุ้นการคิด สร้างจินตนาการ เกิดการสร้างสิ่งใหม่
4. ขั้นความคิดกระจ่างซัด ปรับเปลี่ยน ประยุกต์
5. ขั้นทดสอบความคิด เลือกทางแก้ ค้นพบความจริง



ภาพที่ 4-1 ความเชื่อมโยงการสังเคราะห์กระบวนการของรูปแบบการสอนทักษะการคิด, การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง, เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดและนำมาสู่การเกิดกระบวนการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

1.2 ผลการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัย ราชภัฏรำไพพรรณี

ผู้วิจัยดำเนินการค้นคว้าเอกสาร ตำรา เพื่อศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัย

ราชภัฏรำไพพรรณี จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และยกร่างระบบการสอนฯ จากนั้นวิพากษ์ระบบการสอนฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีสนทนากลุ่ม (Focus group) จำนวน 8 ท่าน (รายชื่อดังแนบตามภาคผนวก) เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ณ ห้องประชุม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป ได้รับข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนฯ ดังนี้

1. ด้านผู้เรียน

- 1.1 วิเคราะห์เพื่อหาลักษณะผู้เรียนว่าผู้เรียนแบบใดที่จะเหมาะสมกับระบบการสอนนี้
- 1.2 ควรมีการทำการศึกษาสำรวจ (Pilot study) เพื่อจะช่วยให้ตอบคำถามได้ชัดเจน

มากขึ้น

1.3 ระบบควรเริ่มจากการวิเคราะห์ตัวผู้เรียน วิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์บริบทการจัดการเรียนรู้

2. ด้านเนื้อหา

- 2.1 วิเคราะห์ว่าเนื้อหาแบบใด/ อย่างไรที่เหมาะสมกับระบบการสอนนี้
- 2.2 มีขั้นตอนใดที่สะท้อนได้ว่าใช้ได้กับทุกเนื้อหา

3. ด้านขั้นตอนของระบบการสอน

- 3.1 พัฒนาชื่อขั้นตอนใหม่ เพื่อให้มีความเป็น “ระบบการสอน” มากขึ้น
- 3.2 ปรับเปลี่ยนเรื่อง ผลลัพธ์ (Output) และกระบวนการ (Process) ใหม่ให้เหมาะสม
- 3.3 การออกแบบระบบการสอนควรให้ชัดเจนมากขึ้น
- 3.4 ควรลำดับขั้นการคิดพื้นฐานมาก่อน

4. ด้านแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 4.1 ควรสังเคราะห์หลักการ ทฤษฎีที่ศึกษามาให้ชัดเจน
- 4.2 ทฤษฎี Construction น่าจะเหมาะสมกว่า Constructivist
- 4.3 ควรศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่างประเทศเพิ่มเติม
- 4.4 นิยามตัวชี้วัดให้ชัดเจน ระบุคนที่มีลักษณะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนควรมี

ลักษณะอย่างไร

- 4.5 ทักษะการคิด 4 ทักษะย่อย ควรมีความต่อเนื่องกันหรือไม่
- 4.6 ระบุให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่าง การคิดปรับเปลี่ยน กับ การประยุกต์

5. สื่อและเครื่องมือที่รองรับระบบการสอนฯ

- 5.1 วิเคราะห์สื่อและเครื่องมือที่สอดคล้องกับทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
- 5.2 ระบุการใช้เครื่องมือในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะไปปรึกษาประธานควบคุมคุณภาพให้ทราบ เพื่อพิจารณาแนวทางการศึกษาครั้งถัดไป และดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบและประเมิน

1. ผลการทดสอบและประเมินการใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ทำการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 วงรอบ โดยกระบวนการสอนจัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ให้กับ นักศึกษา สาขาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 มีรายละเอียดร่องรอยชิ้นงานที่เกิดขึ้นในแต่ละวงรอบ ดังนี้

ตารางที่ 4-7 วงรอบการใช้ระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

วงรอบการใช้ระบบการสอน	ชื่อร่องรอยชิ้นงาน
วงรอบที่ 1	การออกแบบสื่อนำเสนอข้อมูล (Presentation design)
วงรอบที่ 2	การออกแบบโปสเตอร์ (Poster design)
วงรอบที่ 3	การออกแบบโลโก้ (Logo design)
วงรอบที่ 4	การออกแบบแผ่นพับ (Brochure design)
วงรอบที่ 5	การออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographic design)

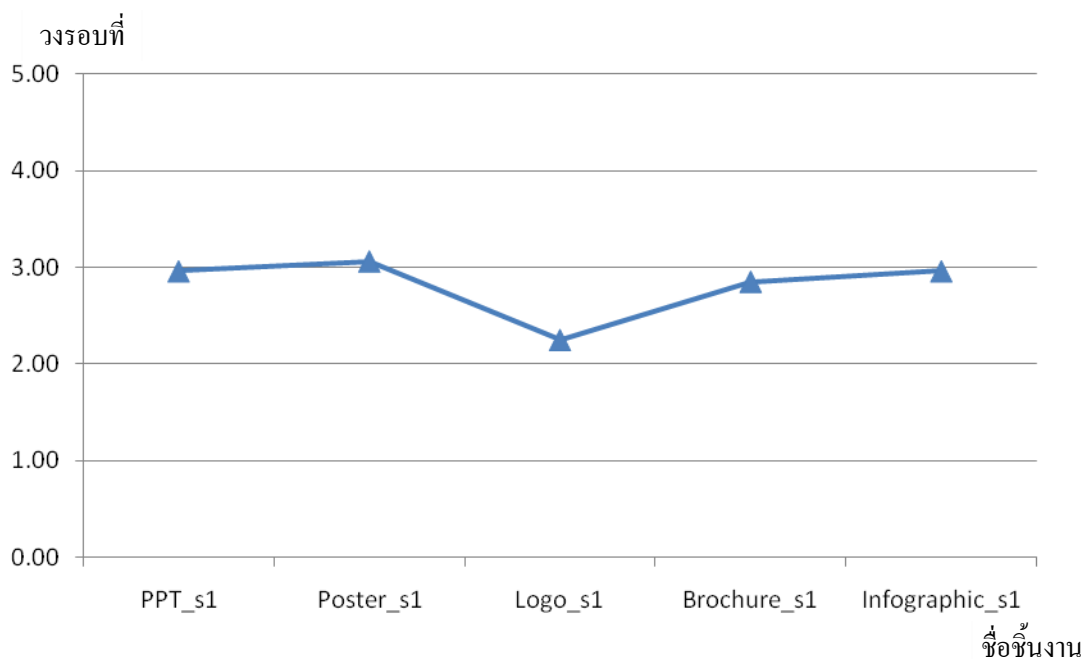
จากการทดลองใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประกอบด้วยตัวชี้วัด 4 ด้าน คือ ทักษะการคิดปรับปรุง ทักษะการคิดดัดแปลง ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการประยุกต์ใช้ได้ผลการทดลองดังนี้

ตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง

ตารางที่ 4-8 คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง

ชื่อชิ้นงาน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
วงรอบที่ 1 Presentation design	32	2.96	.75
วงรอบที่ 2 Poster design	32	3.06	.72
วงรอบที่ 3 Logo design	32	2.25	.56
วงรอบที่ 4 Brochure design	32	2.85	.47
วงรอบที่ 5 Infographic design	32	2.96	.36

จากตารางที่ 4-8 คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัดตัวชี้วัดที่ 1 ด้านทักษะการคิดปรับปรุงของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักศึกษาครุ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 5 วงรอบ เกิดร่องรอยชิ้นงานจำนวน 5 ชิ้นงาน พบว่านักศึกษามีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดและน้อยสุดเรียงตามลำดับดังนี้ วงรอบที่ 2 การออกแบบโปสเตอร์ (Poster design) ($\bar{X} = 3.06$, $SD = 0.72$), วงรอบที่ 1 การออกแบบสื่อนำเสนอข้อมูล (Presentation design) ($\bar{X} = 2.96$, $SD = 0.75$) เท่ากันกับวงรอบที่ 5 การออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographic design) ($\bar{X} = 2.96$, $SD = 0.36$), วงรอบที่ 4 การออกแบบแผ่นพับ (Brochure design) ($\bar{X} = 2.85$, $SD = 0.47$), และชิ้นงานที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ วงรอบที่ 3 การออกแบบโลโก้ (Logo design) ($\bar{X} = 2.25$, $SD = 0.56$)



ภาพที่ 4-2 กราฟแสดงแนวโน้มตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุงของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนในแต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน

จากภาพผู้เรียนมีพัฒนาการของตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง ในวงรอบที่ 2 (Poster design) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าวงรอบที่ 1 (Presentation design) และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าในวงรอบที่ 3 (Logo design) แต่ในวงรอบที่ 4 (Brochure design) ค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น และเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในวงรอบที่ 5 (Infographic design)

การออกแบบโปสเตอร์ (Poster design) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ส่วนการออกแบบสื่อนำเสนอข้อมูล (Presentation design) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับการออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographic design) การออกแบบแผ่นพับ (Brochure design) มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าเพียงเล็กน้อย และการออกแบบโลโก้ (Logo design) คะแนนน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-9 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง

	N	Chi-Square	df	P
การคิดปรับปรุง	32	32.47	4	.00

จากตารางที่ 4-9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บคะแนนร่องรอยชิ้นงานตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุงของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จากวงรอบการทดลองทั้ง 5 วงรอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\chi^2 = 32.47, p = 0.00$)

ตารางที่ 4-10 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง

	วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2	วงรอบที่ 3	วงรอบที่ 4	วงรอบที่ 5
วงรอบที่ 1		.610	.000*	.073	.655
วงรอบที่ 2			.000*	.111	.485
วงรอบที่ 3				.000*	.000*
วงรอบที่ 4					.303
วงรอบที่ 5					

a Based on negative ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

จากตารางที่ 4-10 พบว่าการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการของ Wilcoxon จากการเก็บคะแนนร่องรอยชิ้นงานตัวชี้วัดที่ 1 ด้านการคิดปรับปรุง ของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ได้ผลดังต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ได้แก่
 - 1.1 ระหว่าง วงรอบที่ 2 Poster design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 1.2 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 1.3 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 1.4 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 1.5 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 1.6 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 4 Brochure design
2. ชิ้นงานที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ได้แก่
 - 2.1 ระหว่าง วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design

2.2 ระหว่าง วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 2 Poster design

2.3 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 3 Logo design

2.4 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 3 Logo design

ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดค้นเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 4-11 คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดค้นเปลี่ยนแปลง

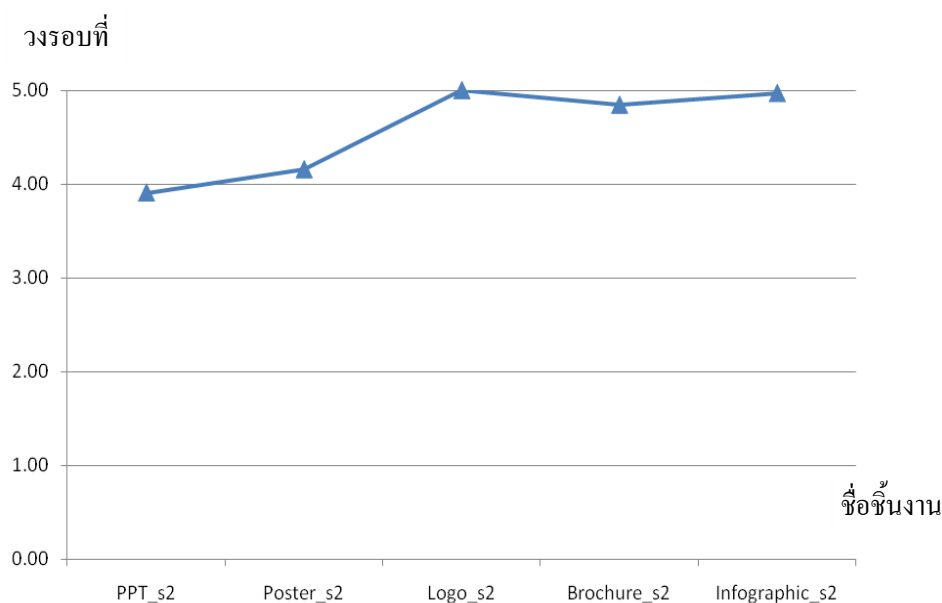
ชื่อชิ้นงาน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
วงรอบที่ 1 Presentation design	32	3.91	.68
วงรอบที่ 2 Poster design	32	4.16	.37
วงรอบที่ 3 Logo design	32	5.00	.00
วงรอบที่ 4 Brochure design	32	4.84	.37
วงรอบที่ 5 Infographic design	32	4.97	.18

จากตารางที่ 4-11 การใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดค้นเปลี่ยนแปลง ชิ้นงานของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตามลำดับ
ดังนี้ วงรอบที่ 3 Logo design ($\bar{X} = 5.00$, $SD = .00$), วงรอบที่ 5 Infographic design ($\bar{X} = 4.97$,
 $SD = 0.18$), วงรอบที่ 4 Brochure design ($\bar{X} = 4.84$, $SD = 0.37$), วงรอบที่ 2 Poster design
($\bar{X} = 4.16$, $SD = 0.37$), และชิ้นงานที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ วงรอบที่ 1 Presentation design
($\bar{X} = 3.91$, $SD = 0.68$)

ตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดค้นเปลี่ยนแปลง

	N	Chi-Square	df	P
การคิดค้นเปลี่ยนแปลง	32	84.62	4	.00

จากตารางที่ 4-12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บคะแนนร่องรอยชิ้นงาน ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดดัดแปลง ของนักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จากวงรอบการทดลองทั้ง 5 วงรอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\chi^2 = 84.62, p = 0.00$)



ภาพที่ 4-3 แนวโน้มทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดดัดแปลง ในแต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน

จากภาพพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการของตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดดัดแปลง ค่าเฉลี่ยในแต่ละวงรอบเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะในวงรอบที่ 3 Logo design มีคะแนนที่สูงขึ้นอย่างชัดเจน แม้ในวงรอบที่ 4 Brochure design ค่าเฉลี่ยจะลดลงบ้างแต่ก็ลดลงเพียงเล็กน้อย และกลับเพิ่มสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยอีกครั้งในวงรอบที่ 5 Infographic design แสดงให้เห็นว่าระบบการสอน ด้านตัวชี้วัดที่ 2 มีความคงที่

เมื่อนำคะแนนมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย จะได้ข้อมูลดังนี้ คือ วงรอบที่ 3 Logo design มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ถัดมาเป็นวงรอบที่ 5 Infographic design, วงรอบที่ 4 Brochure design, วงรอบที่ 2 Poster design และวงรอบที่ 1 Presentation design มีคะแนนน้อยสุด ตามลำดับ

ตารางที่ 4-13 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดค้นแปลง

	วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2	วงรอบที่ 3	วงรอบที่ 4	วงรอบที่ 5
วงรอบที่ 1		.078	.000*	.000*	.000*
วงรอบที่ 2			.000*	.000*	.000*
วงรอบที่ 3				.025	.317
วงรอบที่ 4					.102
วงรอบที่ 5					

a Based on negative ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

จากตารางที่ 4-13 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ที่ได้จากการเก็บ
คะแนนร่องรอยชิ้นงานเพื่อวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 2 ด้านการคิดค้นแปลง
ด้วยวิธีการของ Wilcoxon ได้ผลดังต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่
 - 1.1 ระหว่าง วงรอบที่ 2 Poster design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 1.2 ระหว่าง วงรอบที่ 1 Presentation design กับ วงรอบที่ 3 Logo design
 - 1.3 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 3 Logo design
 - 1.4 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 4 Brochure design
2. ชิ้นงานที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ได้แก่
 - 2.1 ระหว่าง วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.2 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.3 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.4 ระหว่าง วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 2.5 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 2.6 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 2 Poster design

ตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์

ตารางที่ 4-14 คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์

ชื่อชิ้นงาน	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
วงรอบที่ 1 Presentation design	32	3.72	.60
วงรอบที่ 2 Poster design	32	4.27	.49
วงรอบที่ 3 Logo design	32	4.63	.40
วงรอบที่ 4 Brochure design	32	4.94	.17
วงรอบที่ 5 Infographic design	32	4.86	.23

จากตารางที่ 4-14 การใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์ จากการทดลองใช้จำนวน 5 ครั้ง คะแนนมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ แต่ในวงรอบที่ 5 Infographic design มีคะแนนเฉลี่ยลดลงเล็กน้อยจากวงรอบที่ 4 Brochure design เมื่อนำคะแนนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานชิ้นงานที่นักศึกษามาเรียงลำดับมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด ได้ข้อมูลดังนี้ ชิ้นงานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ วงรอบที่ 4 Brochure design ($\bar{X} = 4.94$, $SD = 0.17$), วงรอบที่ 5 Infographic design ($\bar{X} = 4.86$, $SD = 0.23$), วงรอบที่ 3 Logo design ($\bar{X} = 4.63$, $SD = 0.40$), วงรอบที่ 2 Poster design ($\bar{X} = 4.27$, $SD = 0.49$) และชิ้นงานที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ วงรอบที่ 1 Presentation design ($\bar{X} = 3.72$, $SD = 0.60$)

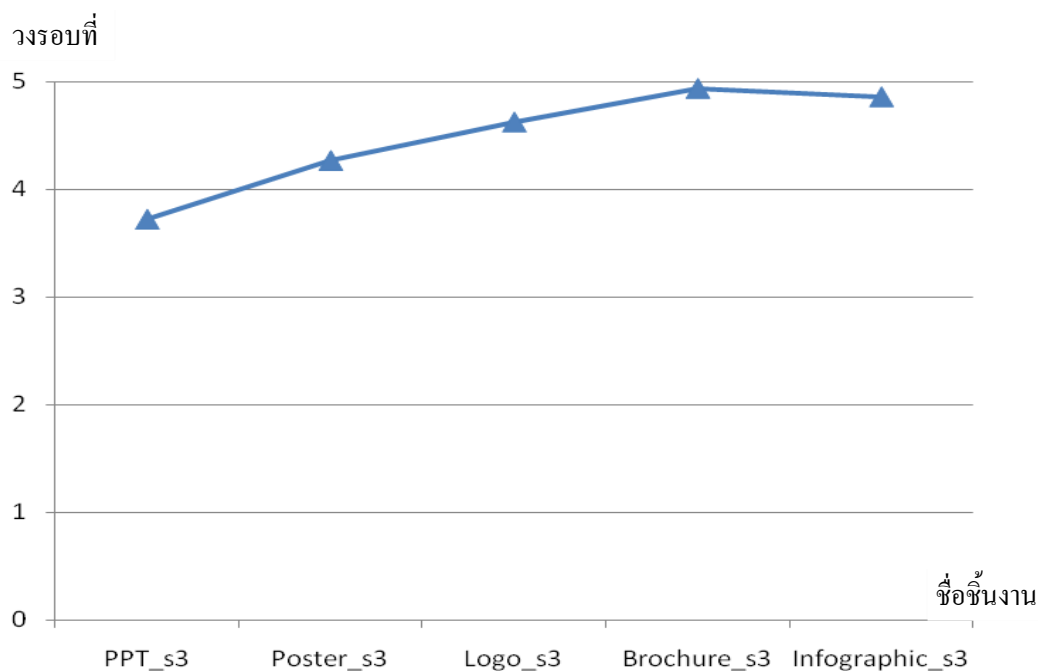
ตารางที่ 4-15 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์

	N	Chi-Square	df	P
การคิดสร้างสรรค์	32	80.640	4	.00

จากตารางที่ 4-15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บคะแนนร่องรอยชิ้นงานตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากวงรอบการทดลองทั้ง 5 วงรอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
($\chi^2 = 80.640, p = 0.00$)

ตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
รำไพพรรณี



ภาพที่ 4-4 แนวโน้มทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์ ในแต่ละ
วงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน

จากภาพพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการของตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์ มีแนวโน้ม
ค่าเฉลี่ยในแต่ละวงรอบเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะวงรอบที่ 4 Brochure design มีคะแนนเฉลี่ยสูง
กว่าวงรอบที่ 1 Presentation design, วงรอบที่ 2 Poster design และ วงรอบที่ 3 Logo design อย่าง
เห็นได้ชัด แม้ในวงรอบที่ 5 Infographic design มีคะแนนที่ลดลงจากวงรอบที่ 4 Brochure design
แต่ก็ไม่มากนัก แสดงให้เห็นว่าระบบการสอน ด้านตัวชี้วัดที่ 3 ก่อนข้างมีความคงที่

เมื่อนำคะแนนมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย จะได้ข้อมูลดังนี้ คือ วงรอบที่ 4 Brochure
design มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ถัดมาเป็นวงรอบที่ 5 Infographic design, วงรอบที่ 3 Logo design,
วงรอบที่ 2 Poster design และวงรอบที่ 1 Presentation design มีคะแนนน้อยสุด ตามลำดับ

ตารางที่ 4-16 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์

	วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2	วงรอบที่ 3	วงรอบที่ 4	วงรอบที่ 5
วงรอบที่ 1		.000*	.000*	.000*	.000*
วงรอบที่ 2			.008*	.000*	.000*
วงรอบที่ 3				.000*	.009*
วงรอบที่ 4					.132
วงรอบที่ 5					

a Based on negative ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

จากตารางที่ 4-16 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ที่ได้จากการเก็บ
คะแนนร่องรอยชิ้นงานเพื่อวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ตัวชี้วัดที่ 3 ด้านการคิดสร้างสรรค์
ด้วยวิธีการของ Wilcoxon ได้ผลดังต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่
 - 1.1 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 4 Brochure design
2. ชิ้นงานที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ได้แก่
 - 2.1 ระหว่าง วงรอบที่ 2 Poster design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.2 ระหว่าง วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.3 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.4 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.5 ระหว่าง วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 2.6 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 2.7 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 2.8 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 3 Logo design
 - 2.9 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 3 Logo design

ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์

ตารางที่ 4-17 คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์

ชื่อชิ้นงาน	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
วงรอบที่ 1 Presentation design	32	3.72	.52
วงรอบที่ 2 Poster design	32	3.78	.66
วงรอบที่ 3 Logo design	32	4.41	.62
วงรอบที่ 4 Brochure design	32	4.38	.66
วงรอบที่ 5 Infographic design	32	4.44	.67

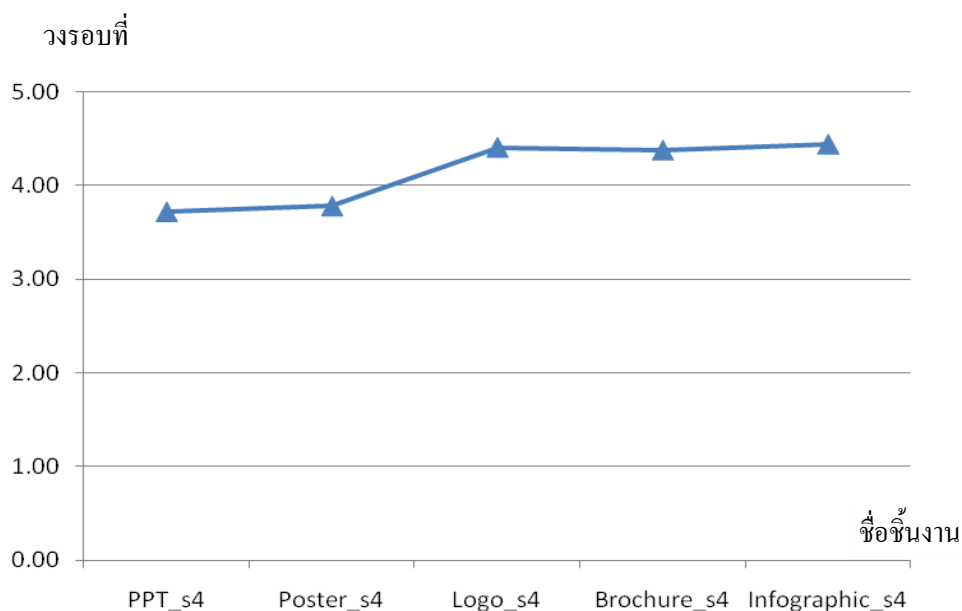
จากตารางที่ 4-17 การใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์ จากการทดลองใช้จำนวน 5 ครั้ง คะแนนมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ มี
เพียงชิ้นงานที่ 4 สื่อแผ่นพับที่มีค่าเฉลี่ยลดลงจากชิ้นงานที่ 3 โลโก้ เพียงเล็กน้อย ชิ้นงานนักศึกษามี
ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ วงรอบที่ 5 Infographic design
($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.67$) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด, วงรอบที่ 3 Logo design ($\bar{X} = 4.41$, $SD = 0.62$),
วงรอบที่ 4 Brochure design ($\bar{X} = 4.38$, $SD = 0.66$), วงรอบที่ 2 Poster design ($\bar{X} = 3.78$,
 $SD = 0.66$) ถัดมาตามลำดับ และชิ้นงานที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ วงรอบที่ 1 Presentation design
($\bar{X} = 3.72$, $SD = 0.52$)

ตารางที่ 4-18 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์

	N	Chi-Square	df	P
การคิดประยุกต์	32	40.51	4	.00

จากตารางที่ 4-18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บคะแนนร่องรอยชิ้นงาน
ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์ ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากวงรอบการทดลองทั้ง 5 วงรอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\chi^2 = 40.510, p = 0.00$)



ภาพที่ 4-5 แนวโน้มทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์ใน แต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน

จากภาพพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการของตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์ มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยในแต่ละวงรอบเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะในวงรอบที่ 5 Infographic design มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าวงรอบที่ 1 Presentation design, วงรอบที่ 2 Poster design, วงรอบที่ 3 Logo design และ วงรอบที่ 4 Brochure design อย่างเห็นได้ชัด แม้ในระหว่างวงรอบที่ 4 Brochure design จะมีคะแนนที่ลดลงจาก วงรอบที่ 3 Logo design แต่ก็ไม่มากนัก แสดงให้เห็นว่าระบบการสอน ด้านตัวชี้วัดที่ 4 ก่อนข้างมีความคงที่

เมื่อนำคะแนนมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย จะได้ข้อมูลดังนี้ คือ วงรอบที่ 5 Infographic design มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ถัดมาเป็น วงรอบที่ 2 Poster design, วงรอบที่ 4 Brochure design, วงรอบที่ 2 Poster design และ วงรอบที่ 1 Presentation design มีคะแนนน้อยสุดตามลำดับ

ตารางที่ 4-19 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
ตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์

	วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2	วงรอบที่ 3	วงรอบที่ 4	วงรอบที่ 5
วงรอบที่ 1		.593	.000*	.000*	.000*
วงรอบที่ 2			.000*	.002*	.001*
วงรอบที่ 3				.830	.837
วงรอบที่ 4					.735
วงรอบที่ 5					

a Based on negative ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

จากตารางที่ 4-19 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ย ที่ได้จากการเก็บ
คะแนนร่องรอยชิ้นงานเพื่อวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดที่ 4 ด้านการคิดประยุกต์
ด้วยวิธีการของ Wilcoxon ได้ผลดังต่อไปนี้

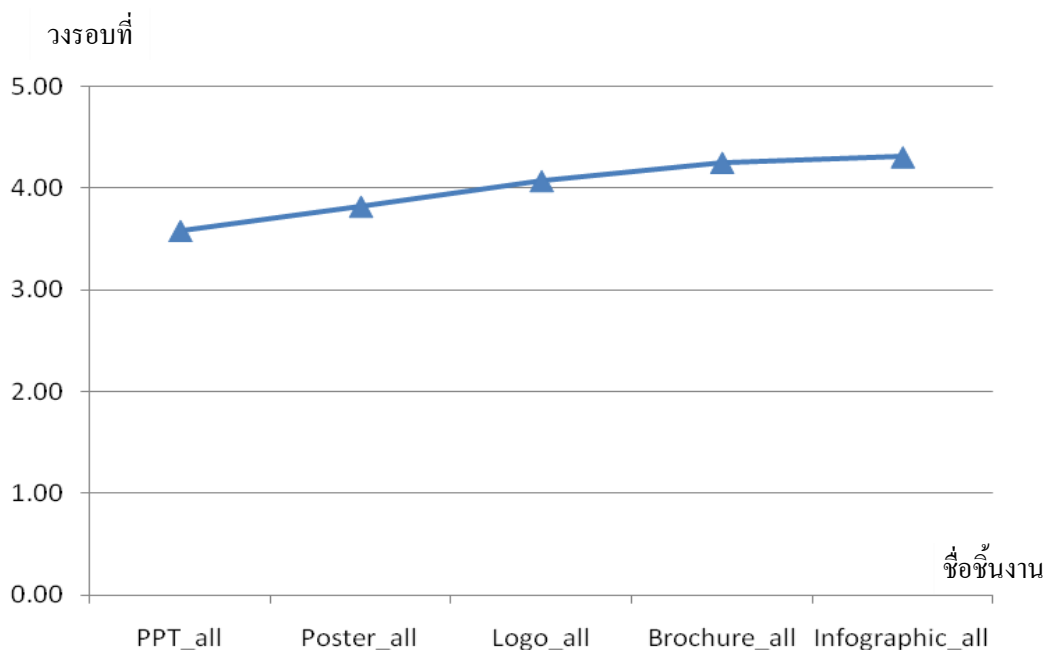
1. ชิ้นงานที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่
 - 1.1 ระหว่าง วงรอบที่ 2 Poster design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 1.2 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 3 Logo design
 - 1.3 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 3 Logo design
 - 1.4 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 4 Brochure design
2. ชิ้นงานที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ได้แก่
 - 2.1 ระหว่าง วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.2 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.3 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 1 Presentation design
 - 2.4 ระหว่าง วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 2.5 ระหว่าง วงรอบที่ 4 Brochure design กับ วงรอบที่ 2 Poster design
 - 2.6 ระหว่าง วงรอบที่ 5 Infographic design กับ วงรอบที่ 2 Poster design

ภาพรวมทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ตารางที่ 4-20 ผลคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ชื่อชิ้นงาน	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
วงรอบที่ 1 Presentation design	32	3.58	.27
วงรอบที่ 2 Poster design	32	3.82	.20
วงรอบที่ 3 Logo design	32	4.07	.24
วงรอบที่ 4 Brochure design	32	4.25	.21
วงรอบที่ 5 Infographic design	32	4.31	.19

จากตารางที่ 4-20 การใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จากการทดลองใช้จำนวน 5 วงรอบ พบว่าคะแนนเฉลี่ยในวงรอบที่ 2 Poster design สูงกว่าวงรอบที่ 1 Presentation design อย่างเห็นได้ชัด และคะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยสามารถเรียงลำดับคะแนนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนของร่องรอยชิ้นงาน ได้ดังนี้ วงรอบที่ 5 Infographic design ($\bar{X} = 4.31$, $SD = 0.19$), มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด, วงรอบที่ 4 Brochure design ($\bar{X} = 4.25$, $SD = 0.21$), โโลโก้ ($\bar{X} = 4.07$, $SD = 0.24$), วงรอบที่ 2 Poster design ($\bar{X} = 3.82$, $SD = 0.20$) ถัดมาตามลำดับ และชิ้นงานที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ วงรอบที่ 1 Presentation design ($\bar{X} = 3.58$, $SD = 0.27$) จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าระบบการสอนฯ มีความคงที่ และสามารถสร้างกราฟได้ ดังนี้



ภาพที่ 4-6 แนวโน้มทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนแต่ละวงรอบการทดลองใช้ระบบการสอน

จากภาพพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการในของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนสูงขึ้น เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละวงรอบ โดยเฉพาะในวงรอบที่ 5 Infographic design มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าวงรอบที่ 1 Presentation design, วงรอบที่ 2 Poster design, วงรอบที่ 3 Logo design และ วงรอบที่ 4 Brochure design แต่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในแต่ละวงรอบ แสดงให้เห็นว่าระบบการสอนก่อนข้างมีความคงที่

ตารางที่ 4-21 ค่าสถิติการทดสอบค่าความแปรปรวนร่วมของคะแนนร่องรอยชิ้นงานเพื่อวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Test of Homogeneity of variance

Levene Statistic	df1	df2	P
1.71	4	155	.15

จากตารางที่ 4-21แสดงผลการทดสอบค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของคะแนนร่องรอยชิ้นงานในแต่ละวงรอบของคะแนนการวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของ

นักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่ และปรับเปลี่ยน พบว่า ค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4-22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนร่องรอยชิ้นงานเพื่อวัดทักษะ

การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

แหล่งความแปรปรวน	ss	df	Mean Square	F	P
การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน	12.04	4	3.01	61.47	.00
ความคลาดเคลื่อน	7.59	155	0.05		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-22 แสดงว่าระบบการสอนฯ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เมื่อนำไปทดลองใช้ทั้ง 5 วงรอบ พบว่า ผลของการพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความแตกต่างรายคู่ดังตาราง 4-23

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บคะแนนการวัดทักษะ

การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ที่เรียนด้วยระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของนักศึกษาคณะ
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ด้วยวิธีการของ Scheffe

	วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2	วงรอบที่ 3	วงรอบที่ 4	วงรอบที่ 5
วงรอบที่ 1		.00*	.00*	.00*	.00*
วงรอบที่ 2			.00*	.00*	.00*
วงรอบที่ 3				.03*	.00*
วงรอบที่ 4					.09
วงรอบที่ 5					

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บคะแนนการวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ด้วยวิธีการของ Scheffe พบว่า

1. ชิ้นงานที่ไม่มีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ได้แก่

1.1 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 4 Brochure design ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 5 Infographic design สะท้อนให้เห็นว่าระบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้ผลคงที่

2. ชิ้นงานที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ได้แก่

2.1 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 1 Presentation design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 2 Poster design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 1 Presentation design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 3 Logo design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 1 Presentation design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 4 Brochure design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 1 Presentation design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 5 Infographic design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.5 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 2 Poster design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 3 Logo design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.6 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 2 Poster design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 4 Brochure design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.7 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 2 Poster design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 5 Infographic design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.8 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 3 Logo design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 4 Brochure design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.9 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนวงรอบที่ 3 Logo design แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย วงรอบที่ 5 Infographic design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการสะท้อนคิด (After action review: AAR) จากนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตารางที่ 4-24 ผลการตอบคำถามสะท้อนคิดข้อที่ 1 ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการเรียนด้วยระบบการสอนฯ

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น	
		ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ (Output)	ผลที่ทำให้เกิดสมรรถนะติดตัว (Outcome)
<p>ญ.คนที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 3: "ได้รู้จักวิเคราะห์ชิ้นงานต่าง ๆ หาจุดเด่น จุดด้อย ในแต่ละชิ้นงาน"</p> <p>ญ. คนที่ 2 การออกแบบชิ้นงาน การวางตำแหน่งของภาพแต่ละภาพ และการเลือกโทนสีที่จะลงในงาน</p> <p>ญ. คนที่ 3 การวิเคราะห์ตัวอักษรและรูปการเลือกสีในการออกแบบ โปสเตอร์ การออกแบบ Power point</p> <p>ญ. คนที่ 4 ได้เรียนรู้การเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยการรับคำสั่งงานทาง Google classroom จากอาจารย์และทำชิ้นงานส่งผ่านสื่อ ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบตัวอักษร การออกแบบโปสเตอร์ การเลือกใช้สี รู้จุดเด่นจุดด้อยของเนื้อหาที่เราจะเริ่มต้นเรียน</p>	<p>ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ จากการเรียนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ดังนี้ ได้รู้จักวิเคราะห์ชิ้นงานต่าง ๆ หาจุดเด่น จุดด้อย ในแต่ละชิ้นงาน การวิเคราะห์องค์ประกอบของชิ้นงานต้นแบบ วิเคราะห์ผลงานแล้วนำมาแก้ไข ปรับปรุงเป็นชิ้นงานใหม่ การนำจุดเด่นจุดด้อยมาปรับใช้ต่อยอดงานของตัวเอง การลองผิดลองถูก นำสิ่งที่ตนรู้แต่ไม่เก่ง มาปรับใช้กับการสร้างชิ้นงาน เรียนรู้เกี่ยวกับการทำชิ้นงานที่แตกต่างไม่เหมือนใคร นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ และผู้เรียนพบว่า การสร้างกรอบให้ตัวเองมากเกินไป ทำให้ไม่กล้าคิดไม่กล้าทำสิ่งใหม่ ที่แตกต่าง และทำให้ขาดจินตนาการ ซึ่งเป็นที่มาของทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบได้ถูกต้อง - การเลือกโทนสีลงในงาน - รู้จักเลือกสี แบบอักษร การจัดวาง ในการออกแบบโปสเตอร์ ให้เหมาะกับกลุ่มผู้เรียน - ได้ฝึกทำงาน - คิดทำโลโก้ แผ่นพับของตนเอง ที่มาเหมือนใคร - ใช้ Google classroom ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - นำจุดเด่นจุดด้อยมาปรับใช้ต่อยอดงานของตัวเอง - ได้รู้จักวิเคราะห์ชิ้นงาน - การวิเคราะห์ตัวอักษร/ รูปภาพ - การวิเคราะห์ผลงานแล้วนำมาแก้ไข - รู้จักประยุกต์และนำมาปรับเปลี่ยนในการออกแบบ - ได้เรียนรู้การทำวิดีโอ มีประโยชน์มากกับวิชาอื่น - ทำแผ่นพับได้มีคุณภาพมากขึ้น - รู้จักการประยุกต์ใช้ทรัพยากรบน www. Freepik.com - เรียนรู้ความมีวินัย การแบ่งเวลา การมีน้ำใจช่วยเหลือแบ่งปัน

ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น	
		ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ (Output)	ผลที่ทำให้เกิดสมรรถนะติดตัว (Outcome)
<p>ญ. คนที่ 5 รู้จักวิธีการออกแบบงานที่ถูกต้อง, รู้จักการวิเคราะห์ผลงานแล้วนำมาแก้ไข</p> <p>ญ. คนที่ 6 การนำจุดเด่นจุดด้อยมาปรับใช้ต่อผลงานของตัวเอง</p> <p>ญ. คนที่ 7 การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อย</p> <p>ญ. คนที่ 8 รู้จักประยุกต์ในสิ่งที่ตัวเองไม่เก่งแล้วนำมาปรับเปลี่ยนเพื่อให้ดูสวยงามได้สำหรับการออกแบบ</p> <p>ญ. คนที่ 9 ได้วิเคราะห์ข้อเสีย ข้อดีของงานแล้วนำมาพัฒนาได้</p>			<p>- ได้คิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง</p> <p>- ฝึกความอดทนในการทำงานแต่ละชิ้น</p> <p>- ได้ลองผิดลองถูกเป็นบทเรียน</p> <p>- รู้จักแก้ไขงานเมื่อเกิดปัญหา</p>
<p>ญ. คนที่ 10 การออกแบบโปสเตอร์ การเลือกโทนสี การใช้คู่สี การเลือกขนาดตัวอักษร การจัดวาง การออกแบบอักษรให้เข้ากับหัวเรื่องและให้เข้ากับกลุ่มผู้เรียน</p>			

ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น	
		ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ (Output)	ผลที่ทำให้เกิดสมรรถนะติดตัว (Outcome)
<p>ญ. คนที่ 11 ได้เรียนรู้การคิดวิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสียของผลงานการออกแบบ ได้ลงมือออกแบบผลงานด้วยตนเอง มีการฝึกการทำงาน</p> <p>ช. คนที่ 12 คิด วิเคราะห์ข้อดี ข้อด้อย และวิธีการออกแบบโปสเตอร์</p> <p>ญ. คนที่ 13 การขังตัวเองอยู่ในกรอบมากเกินไป จนทำให้ปิดกั้นจินตนาการ ทำให้ไม่กล้าเริ่มต้นสิ่งใหม่ ๆ การกังวล ทำให้คิดอะไรแล้วสมองตื้อ</p> <p>ญ. คนที่ 14 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำวิดีโอ ซึ่งเป็นประโยชน์มากเพราะได้ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย แล้ว ได้เรียนรู้ โปรแกรม ai ทำให้ได้สร้างอะไร ๆ ได้ง่ายกว่าเดิมเยอะเลย</p>			

ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น	
		ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ (Output)	ผลที่ทำให้เกิดสมรรถนะติดตัว (Outcome)
<p>ญ คนที่ 15 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำ โลโก้ของตัวเอง ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำ แผ่นพับที่ไม่เหมือนใคร</p> <p>ญ คนที่ 16 ทำแผ่นพับได้มีคุณภาพมากขึ้น และประโยชน์อีกมากมาย</p> <p>ช คนที่ 17 ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่เคยได้เรียน ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำแผ่นพับที่แปลกใหม่ ได้เรียนรู้การทำโลโก้ที่มีเอกลักษณ์เป็นของตัวเอง</p> <p>ญ คนที่ 18 ได้เรียนรู้ความรู้เพิ่มเติมจากการค้นหาความรู้ที่ต้องนำมาใช้งาน</p> <p>ญ คนที่ 19 การใช้ AI ได้ฝึกลองทำ ออกแบบแผ่นพับในรูปแบบต่าง ๆ และดีไซน์ออกมาให้น่าสนใจ ว่าต้องใช้สีอะไร พื้นหลังแบบไหน ภาพแบบไหนและได้ออกแบบโลโก้</p>			

ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น	
		ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ (Output)	ผลที่ทำให้เกิดสมรรถนะติดตัว (Outcome)
<p>คุณ คนที่ 20 ได้เรียนรู้ความมีวินัย การแบ่งเวลา การช่วยเหลือการมีน้ำใจ แบ่งปัน</p> <p>คุณ คนที่ 21 ใช้ Google classroom ให้เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอน</p> <p>คุณ คนที่ 22 ได้การคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวเอง ได้ฝึกความอดทนในการทำงานแต่ละชิ้น</p> <p>คุณ คนที่ 23 ได้ความรู้จักการลองผิดลองถูกมาเป็นบทเรียนในการทำชิ้นงาน</p> <p>คุณ คนที่ 24 ได้เทคนิคความรู้เพิ่มเติมจากเดิม ที่เคยมีมาได้มาปรับใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน</p> <p>คุณ คนที่ 25 รู้การแก้ไขงานแต่ละชิ้นงานเมื่อเกิดปัญหา</p>			

ตารางที่ 4-25 ผลการตอบคำถามสะท้อนคิดข้อที่ 2: ผู้เรียนมีความประทับใจสิ่งใดบ้างในระบบการสอนฯ

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น		
		ความพึงพอใจ	เจตคติ	แรงบันดาลใจ
ญ. คนที่ 1 ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	ผู้เรียนชอบการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ได้เรียน	- ได้ใช้ความคิดของ	- ได้ออกแบบด้วย	- ภาคภูมิใจใน
ญ. คนที่ 2 ได้ใช้ความคิดของตัวเองในการออกแบบงานฝึกการติดตามงานของตนเองผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์, ชอบการลงมือปฏิบัติ	การสอนผ่าน ICT ชอบที่จะเรียนเพราะนำไปใช้ได้จริง เป็นวิธีการสอนที่ยืดหยุ่นได้ ได้ใช้จินตนาการได้เต็มที่ ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่เคยเรียนมาก่อน ยังสามารถนำไปต่อยอดความรู้ในอนาคต	ตัวเองในการออกแบบงาน	ความคิดตนเอง - ได้คิดริเริ่ม	ผลงานที่ตัวเองทำ - สามารถนำไป
ญ. คนที่ 3 ห้องเรียนบรรยากาศดี น่าเรียน	ได้การช่วยเหลือกันระหว่างครูกับนักศึกษา และเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน ทำให้บรรยากาศการเรียนสนุก ไม่น่าเบื่อ ไม่เครียด การลงมือทำทำให้	- ชอบการลงมือทำ	สร้างสรรค์	ประยุกต์ใช้กับ
ญ. คนที่ 4 ได้ใช้ความคิดของตนเอง	ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีมากขึ้น ชิ้นงานออกมาดีขึ้นเรื่อยๆ เพราะผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ	ชิ้นงาน	- ความรู้ที่ได้สามารถ	การสอนได้ใน
ช. คนที่ 5 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการสอนได้ในอนาคตที่จะไปเป็นครู เพราะต้องมีการสร้างสื่อการเรียนการสอน ซึ่งวิชานี้ได้สอนหลักการต่าง ๆ ทำให้สามารถนำไปปรับใช้ได้ในอนาคต	ได้การช่วยเหลือกันระหว่างครูกับนักศึกษา และเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน ทำให้บรรยากาศการเรียนสนุก ไม่น่าเบื่อ ไม่เครียด การลงมือทำทำให้	- บรรยากาศดี น่าเรียน	ไปทำอะไรได้หลาย	อนาคตที่จะเป็นครู
ญ. คนที่ 6 เป็นวิธีการสอนที่ยืดหยุ่นได้ เนื้อหาที่เรียนไม่ทำให้รู้สึกเบื่อ	ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีมากขึ้น ชิ้นงานออกมาดีขึ้นเรื่อยๆ เพราะผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ	- ได้ใช้ความคิดของตนเอง	อย่าง	- วิชานี้สอนหลักการ
ญ. คนที่ 7 จะนำเทคนิคที่เรียนมา มาใช้ให้เกิดประโยชน์, ได้ออกแบบด้วยความคิดตนเอง	ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีมากขึ้น ชิ้นงานออกมาดีขึ้นเรื่อยๆ เพราะผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ	- ได้เปรียบเมื่อเทียบ	- ได้เปรียบเมื่อเทียบ	ประยุกต์ใช้ได้
		กับคนไม่เคยเรียน	ในอนาคต	
		ให้รู้สึกเบื่อ	- ผู้สอนและผู้เรียน	- นำเทคนิคที่เรียนมา
		- ได้เรียนรู้อะไร	ช่วยเหลือกัน	ใช้ให้เกิดประโยชน์
		ใหม่ ๆ	- เป็นวิชาที่ให้อิสระ	- ได้ทำสิ่งที่สามารถ
		- รู้สึกสนุกที่ได้ทำ	ทางความคิด	ไปใช้ได้จริง
		วิดีโอ	- มีเทคนิคการสอนที่	- นำความรู้ไป
		- ห้องน่าเรียน เรียน	เข้าใจง่าย	ประยุกต์ใช้กับงาน
		แล้วไม่เครียด	- เป็นวิชาที่ผ่อนคลาย	ครั้งต่อไป

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น		
		ความพึงพอใจ	เจตคติ	แรงบันดาลใจ
ญ. คนที่ 8 จะนำความรู้ที่อาจารย์ได้สอนไป ไปปรับใช้กับการเรียนการสอนและการทำงานวิชาอื่น ๆ	ผู้สอนมีเทคนิคการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้แสดงความเป็นตัวเองออกมาผ่านชิ้นงานได้ มี	- ผู้สอนใส่ใจผู้เรียน ตรงต่อเวลา	- สื่อและเทคนิค การสอนช่วยให้	- สามารถนำไปต่อ ยอดได้ในอนาคต
ญ. คนที่ 9 ได้เรียนรู้อะไรใหม่ๆ , ได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์, ได้ออกแบบชิ้นงานเป็นของตัวเอง	เทคนิคการสอนที่เข้าใจง่าย มีสื่อพร้อมใช้งาน มีหลากหลายช่องทางในการศึกษา และ	- สื่อพร้อม - มีความหลากหลายใน	เข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย - อาจารย์ให้ลงมือทำ	- ได้เรียนในสิ่งที่ไม่ เคยเรียนจนนำไปใช้
ญ. คนที่ 10 ได้ใช้จินตนาการได้เต็มที่	การสื่อสารกัน ทำให้เข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้	ช่องทางการเรียน	ทำให้เราสามารถ	ได้จริงในวิชาอื่น ๆ
ญ. คนที่ 11 ได้ทำสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้ได้จริง	ง่าย การให้นักศึกษาได้ส่งงานผ่าน Classroom ทำให้ได้ใช้ประโยชน์จากโลก	การสื่อสาร - ได้ใช้ประโยชน์จาก	เรียนรู้ได้ดีมาก - ใช้ทักษะทำงานขึ้น	- ได้สร้างงานที่เป็น ตัวเอง
ช. คนที่ 12 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ กับ การเรียนการสอน	อินเทอร์เน็ต	อินเทอร์เน็ต	อื่น ๆ ได้ดีและคล่อง ขึ้น เพราะได้ฝึก	- มีเทคนิคการสอนที่ ทำให้ผู้เรียนได้แสดง
ช. คนที่ 13 นำเอาความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับงาน ครั้งต่อไป			บ่อย ๆ	ความเป็นตัวเองผ่าน ชิ้นงาน
ญ. คนที่ 14 ตอนแรกก็รู้สึกเบื่อ สิ่งงานเยอะทำให้ เครียด เพราะมีงานหลายวิชา รู้สึกกดดัน แล้วตัวเองก็ ต้องทำงานด้วยเรียนไปด้วยไม่มีเวลาพักผ่อน แต่พอ เรียนรู้แล้วสิ่งที่อาจารย์สอน มันสามารถนำไปใช้ทำ อะไรได้หลาย ๆ อย่าง ขอบคุณนะคะ				

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น		
		ความพึงพอใจ	เจตคติ	แรงบันดาลใจ
<p>ช. คนที่ 15 ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่เคยเรียนมาก่อน รู้สึกสนุกที่ได้ทำวิดีโอ เป็นสิ่งที่ไม่เคยคิดว่าจะได้ทำได้เรียนรู้เทคนิคอะไรหลาย ๆ อย่าง ถือว่าเป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับคนที่ไม่เคยเรียน เป็นความรู้ที่จะติดตัวเราไป แล้วเรายังสามารถนำไปต่อยอดความรู้ในอนาคตได้อีกด้วย</p> <p>ญ. คนที่ 16 ทำให้ได้เรียนรู้ที่หลากหลาย เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่เคยเรียน จนทำให้สามารถนำสิ่งเหล่านั้นมาใช้ในรายวิชาอื่นได้จริง และมีประโยชน์</p> <p>ญ. คนที่ 17 ตั้งใจเอาความรู้ที่ได้รับไปใช้ในงานอื่น ๆ เพื่อต่อยอดค่ะ</p> <p>ญ. คนที่ 18 จะนำความรู้ที่ได้จากวิชานี้ไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ</p> <p>ช. คนที่ 19 ประทับใจใน ผู้สอน และ เนื้อหารายวิชา การช่วยเหลือกันระหว่างครูกับนักศึกษา และเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน</p>				

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น		
		ความพึงพอใจ	เจตคติ	แรงบันดาลใจ
<p>ญ. คนที่ 20 คิดว่าสิ่งที่ได้เรียนมานั้นมีประโยชน์ต่อการเป็นครูในอนาคตมาก จะตั้งใจเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวิชานี้ไปใช้ประกอบการสอนนักเรียน</p> <p>ญ. คนที่ 21 บรรยากาศในห้องน่าเรียน เรียนแล้วไม่เครียด</p> <p>ช. คนที่ 22 นำความรู้ที่ได้ในรายวิชานี้ไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน</p> <p>ช. คนที่ 23 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ครูผู้สอนมีความเอาใจใส่ผู้เรียน ตั้งใจสอน ตรงต่อเวลา ได้จัดทำวิดีโอของตัวเองเป็นครั้งแรก จากที่ไม่เคยทำเองมาก่อนครับ</p>				

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น		
		ความพึงพอใจ	เจตคติ	แรงบันดาลใจ
<p>ญ. คนที่ 24 ประทับใจในรายวิชา เพราะเป็นวิชาที่นำไปใช้ในรายวิชาอื่นได้ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ได้ทั่วไป เป็นวิชาที่ให้อิสระทางความคิด ได้สร้างงานที่รู้สึกว่าเป็นตัวเอง มีเทคนิคการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้แสดงความเป็นตัวเองออกมาผ่านชิ้นงานที่อาจารย์ได้สั่ง นำไปปรับเรียนในรายวิชาอื่น ๆ มีเทคนิคการสอนที่เข้าใจง่าย มีสื่อพร้อมใช้งาน มีหลากหลายช่องทางในการศึกษา และการสื่อสารกัน</p> <p>ญ. คนที่ 25 ได้ลองฝึกทำชิ้นงานต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากวิชาเอกคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นอีกวิชาที่ได้ใช้ผ่อนคลายจากวิชาเอกที่เครียด มาเป็นการออกแบบโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง</p> <p>ช. คนที่ 26 สื่อและเทคนิคในการสอนดีมากเพราะสามารถทำให้เราเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้อย่างเข้าใจ ถึงแม้ผู้เรียนคนนี้จะป็นคนที่เข้าใจในเทคโนโลยีมากก็ตาม</p>				

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น		
		ความพึงพอใจ	เจตคติ	แรงบันดาลใจ
<p>ช. คนที่ 27 มีการใช้สื่อ และยังมีกรให้นักศึกษาได้ส่งงานผ่าน Classroom ทำให้ได้ใช้ประโยชน์จากโลกอินเทอร์เน็ต รวม ๆ แล้วเหมาะสม</p> <p>ญ. คนที่ 28 มีเทคนิคในการสอนที่ดี แล้วทำให้นักศึกษาได้ช่วยเหลือกันในเวลาทำงาน และอาจารย์มีเทคนิคต่าง ๆ ในการทำงานทำให้นักศึกษามีผลงานออกมาดีทุกคน</p> <p>ญ. คนที่ 29 มีการใช้สื่ออย่างเหมาะสมมาก เพราะอาจารย์ไม่ได้สอนโดยการบรรยายอย่างเดียว แต่อาจารย์ให้เราได้ลงมือทำด้วย ทำให้เราสามารถเรียนรู้ได้ดีมากขึ้น</p> <p>ญ. คนที่ 30 ประทับใจผลงานตนเองที่ได้ออกแบบขึ้นมาและยังทำงานชิ้นอื่น ๆ ในวิชาอื่น ๆ ได้คล่องขึ้น ชิ้นงานก็ออกมาดีชิ้นเรื่อย ๆ เพราะเราได้ฝึกใช้บ่อย ๆ</p>				

ตารางที่ 4-26 ผลการตอบคำถามสะท้อนคิดข้อที่ 3: ผู้เรียนคิดว่าจะนำความรู้จากรายวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ได้

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น	
		การประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน	การประยุกต์ใช้ในอนาคต
<p>ญ. คนที่ 1 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในการเรียน เวลาที่ต้องนำเสนองาน นำความรู้ที่ได้ไปทำเทมเพลตเพาเวอร์พ้อย และสามารถนำความรู้ของการสร้างอีบุ๊ก ไปจัดทำหนังสือเป็นของตัวเองเพื่อที่เวลาไปสอนเด็ก ๆ จะได้ใช้หนังสือที่เราทำเอง</p> <p>ญ. คนที่ 2 สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้ เช่น การตัดต่อวิดีโอสามารถนำไปใช้กับการตัดต่อวิดีโออื่นที่เราต้องทำได้ เช่น ตัดต่อวิดีโอหลักสูตรท้องถิ่น ตัดต่อวิดีโอสื่อการสอนคณิตศาสตร์ และในส่วนของความรู้อื่น ๆ เราก็สามารถนำไปใช้ได้เมื่อมีโอกาสที่จะได้ทำ สื่อการสอนค่อนข้างจะเหมาะสมกับนักศึกษา แต่อาจจะมีความยากบ้างบางส่วนแต่อาจารย์ผู้สอนก็สามารถให้คำปรึกษากับผู้เรียนได้เสมอ และมีการปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสมอยู่เสมอ</p>	<p>ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ และนำไปเป็นสื่อการสอนเมื่อต้องทำกิจกรรม ความรู้ที่ได้จากวิชานี้ สอดคล้องกับงานหลายอย่างที่ผู้เรียนต้องใช้ เทคนิคและความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปปรับแก้ไขจากความรู้เดิมที่ไม่ถูกต้อง ผู้เรียนสามารถนำความรู้เรื่องการออกแบบสื่อต่าง ๆ ไปต่อยอดออกแบบสื่อการเรียนการสอนในอนาคต</p>	<p>- ประยุกต์ใช้ในการเรียนเวลาต้องนำเสนองาน</p> <p>- ใช้เป็นแนวทางในการทำสื่อการสอน เพื่อสอนคนที่อยากเรียนรู้</p> <p>- นำไปบูรณาการกับรายวิชาอื่น ๆ</p> <p>- นำความรู้ที่ได้เรียนมาแก้ไขความรู้เดิมที่ไม่ถูกต้อง</p>	<p>- นำไปใช้ในการตัดต่อวิดีโออื่นที่เราทำได้</p> <p>- นำสิ่งที่เรียนมาไปใช้ตอนเป็นครู</p> <p>- ไปต่อยอดออกแบบสื่อการสอนในอนาคต</p> <p>- นำไปใช้ได้จริงในทุกอาชีพ</p>

ตารางที่ 4-26 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น	
		การประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน	การประยุกต์ใช้ในอนาคต
<p>ญ. คนที่ 3 นำไปใช้กับรายวิชาอื่น ใช้เป็นแนวทางในการทำสื่อการสอน ใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถนำไปสอนกับผู้ที่อยากเรียนรู้</p> <p>ญ. คนที่ 4 คิดว่าถ้าในอนาคตได้เป็นครู จะนำเอาสิ่งที่ได้เรียนไป ไปทำเป็นสื่อการสอน</p> <p>ช. คนที่ 5 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ เพราะต่อไปในอนาคตจะต้องไปเป็นครูจะต้องมีการใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบการสอน ดังนั้นความรู้ที่ได้เรียนมาจะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่จะไปใช้ในอนาคตที่ไปเป็นครู</p> <p>ญ. คนที่ 6 ทุกความรู้ที่ได้จากวิชานี้ สอดคล้องกับทุกงานที่เราต้องใช้ ในหลาย ๆ รายวิชา หลาย ๆ งาน และสามารถนำไปบูรณาการกับรายวิชาอื่น ๆ ได้</p>			

ตารางที่ 4-26 (ต่อ)

ประเด็นสะท้อนคิดจากผู้เรียน	สรุปประเด็นสะท้อนคิด	ผลที่เกิดขึ้น	
		การประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน	การประยุกต์ใช้ในอนาคต
<p>ญ. คนที่ 7 ทำให้นำไปใช้ในรายวิชาอื่น ๆ เช่น หลักสูตร การจัดค่ายคณิตศาสตร์ ได้มีการให้ส่งวิดีโอ จึงได้นำความรู้เหล่านี้ไปใช้ในการทำวิดีโอส่งอาจารย์ เวลา นำเสนอ Power point ในรายวิชาอื่น ๆ ก็เช่นกัน ได้นำไปใช้โดยทำให้สื่อของเรานั้นแลดูไม่น่าเบื่อและตัวหนังสือไม่เยอะเกินไป ทำให้สื่อที่น่าสนใจมากขึ้น</p> <p>ญ. คนที่ 8 นำความรู้เรื่องการออกแบบสื่อต่าง ๆ ไปต่อขอออกแบบสื่อการเรียนการสอนในอนาคต เพื่อสื่อที่น่าจะได้รับความสมบูรณ์แบบ น่าสนใจ</p> <p>ญ. คนที่ 9 นำเทคนิคต่าง ๆ และความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติมมาปรับแก้ไขจากความรู้เดิมที่ไม่ถูกต้อง</p> <p>ญ. คนที่ 10 - ใช้ได้ค่ะ โดยส่วนตัวหนูคิดว่าใช้ได้เยอะนะค่ะ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบ Power point การตัดต่อวิดีโอ หรือการทำแผ่นพับ ล้วนแล้วแต่สามารถนำไปใช้ได้จริงในทุกอาชีพ ไม่ใช่เฉพาะแค่อาชีพใดอาชีพหนึ่งค่ะ</p>			

ตอนที่ 3 ผลการรับรองระบบการสอน

ตารางที่ 4-27 ผลการรับรองระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ผู้ทรงคุณวุฒิ (วุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก) ทางเทคโนโลยีการศึกษา 8 คน ประเมินและรับรองระบบ

ประเด็นที่รับรอง	คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
1. กรอบแนวคิดของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมเพียงใด	4.63	เหมาะสมมากที่สุด
2. ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมในการพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนมากน้อยเพียงใด	4.38	เหมาะสมมาก
3. ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความสอดคล้องมากน้อยเพียงใด	4.63	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความเหมาะสมของตัวชี้วัดที่ใช้ในรูปแบบการสอน ดังนี้ ตัวชี้วัดที่ 1 การคิดปรับปรุง ตัวชี้วัดที่ 2 การคิดคัดแปลง ตัวชี้วัดที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ ตัวชี้วัดที่ 4 การคิดประยุกต์	4.75	เหมาะสมมากที่สุด
5. การจัดลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์ของระบบการสอน ฯ	4.38	เหมาะสมมาก
6. ความเหมาะสมของจำนวนขั้นตอนของระบบการสอน ขั้นที่ 1 เรียนรู้ปัญหา ขั้นที่ 2 แสวงหาคำตอบ ขั้นที่ 3 กระตุ้นการคิดสิ่งใหม่ ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล	4.75	เหมาะสมมากที่สุด
7. ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนร่วมกันมากน้อยเพียงใด	4.38	เหมาะสมมาก
8. ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะและพัฒนาทักษะการคิดของตนเองมากน้อยเพียงใด	4.25	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 4-27 (ต่อ)

ประเด็นที่รับรอง	คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
9. ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมกับสังคมปัจจุบันและอนาคตมากน้อยเพียงใด	4.50	เหมาะสมมากที่สุด
10. ผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนไปใช้ได้จริงในอนาคตมากน้อยเพียงใด	4.50	เหมาะสมมากที่สุด
11 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Google apps for education) ที่นำมาใช้ในระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมเพียงใด	4.50	เหมาะสมมากที่สุด
12. ระยะเวลาการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามระบบการสอนเพื่อทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมเพียงใด	4.50	เหมาะสมมากที่สุด
13. แนวทางและเงื่อนไขในการใช้ระบบการสอนฯ มีความเหมาะสมเพียงใด	4.38	เหมาะสมมาก
14. ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ	4.50	เหมาะสมมากที่สุด
15. ภาพรวมของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมเพียงใด	4.63	เหมาะสมมากที่สุด
ผลการประเมินภาพรวม	4.51	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

บทที่ 5

ชิ้นงานต้นแบบ

การพัฒนากระบวนการสอนในครั้งนี้ มีลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (R&D research) โดยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับหลังจากการทดลองใช้ในสถานการณ์จริงเรียบร้อยแล้ว นำเสนอเป็น 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
- ตอนที่ 2 การนำระบบการสอนฯ ไปใช้
- ตอนที่ 3 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

ตอนที่ 1 ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking)



ภาพที่ 5-1 แนวทางการกำหนดร่างระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel & Adaptive Thinking Skills Instructional System)

ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีชื่อว่า “Novel & Adaptive thinking skills instructional system” ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังภาพที่ 5-2



ภาพที่ 5-2 ขั้นตอนของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
(Novel & Adaptive thinking skills instructional system)

1. ที่มาและหลักการ

“เมื่อครูคิดเป็นก็ย่อมสอนให้เด็กคิดเป็นได้” จากคำกล่าวข้างต้น เป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นความสำคัญของการสอนคิดให้กับนักศึกษาครู เพราะ “การคิด” เป็นทักษะที่จำเป็นในโลกปัจจุบัน และเนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในหลาย ๆ ด้าน คนเราต้องปรับตัวให้ทันเพื่อความ

อยู่รอด การคิดใหม่และปรับเปลี่ยน คือ ความชำนาญด้านการคิดนอกกรอบ คิดแก้ปัญหา และคิดดี โจทย์ต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากแบบแผนเดิม ๆ หรือสิ่งที่ท่องจำกันมา เป็นอีกหนึ่งทักษะการคิดที่สำคัญในโลกปัจจุบันและอนาคต ทักษะดังกล่าวเป็นหนึ่งใน 10 ทักษะสำคัญที่อาชีพครูต้องมี จะได้สั่งสอนศิษย์ให้ “คิดเป็น แก้ปัญหาได้” และพร้อมจะรับมือและปรับเปลี่ยนเพื่อความอยู่รอดในโลกอนาคตได้ และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมรับมือกับรูปแบบการศึกษายุค 4.0 ที่มุ่งเน้นให้คิดสิ่งใหม่ ๆ ให้กับตนเองและสังคม ผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน สำหรับนักศึกษาครูชั้น

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตามแนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักวิชาการหลาย ๆ ท่าน จนได้ขั้นตอนของร่างระบบการสอน โดยร่างระบบการสอนได้ถูกสังเคราะห์ขึ้นภายใต้วัตถุประสงค์ของการออกแบบระบบการสอนทั้ง 5 ประการ คือ มุ่งเน้นการออกแบบเพื่อช่วยเหลือ กระตุ้น สนับสนุนผู้เรียน ออกแบบให้สอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน และมุ่งพัฒนา ส่งเสริมศักยภาพในตัวผู้เรียนให้เกิดสูงสุด โดยระบบการสอนควรออกแบบอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ สามารถประเมินตรวจสอบได้ในทุกขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งมีกระบวนการหลัก ๆ คือ 1) ขั้นเกิดความขัดแย้งทางปัญญา 2) ขั้นแสวงหาคำตอบ 3) ขั้นตรวจสอบความเข้าใจ 4) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ และ 5) ขั้นสรุป และประเมินผล

กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนในระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ผู้วิจัยได้ศึกษาและสังเคราะห์ขั้นตอนการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-pair-share) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ๆ ในการนำไปใช้จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิด ดังนี้คือ ขั้นตอนที่ 1 Think หมายถึง การทำทนายให้ผู้เรียนได้คิดและไตร่ตรองจากคำถามแบบปลายเปิด ขั้นตอนที่ 2 Pair หมายถึง การจัดให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในประเด็นที่กำหนดเพื่อหาข้อสรุป หรือคำตอบที่ต้องการ ขั้นตอนที่ 3 Share หมายถึง การสลายจากการจับคู่แล้วสรุปผลการค้นหาคำตอบร่วมกันทั้งชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ สรุปและอภิปรายผล นอกจากนี้ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นยังนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาเป็นเครื่องมือและช่องทางการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาเมื่อตนสะดวก หลักการ แนวคิด และเทคนิคดังกล่าว ผู้วิจัยได้หลอมรวม และสังเคราะห์จนเกิดเป็นระบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) ให้เกิดขึ้นกับนักศึกษาครูอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

2. จุดประสงค์

ระบบการสอนมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพในการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของ นักศึกษาครู โดย ผู้วิจัยคาดหวังไว้ว่า ผู้เรียนจะเกิดทักษะย่อยตามตัวชี้วัดทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

1) คิดปรับปรุง ต่อยอดจากสิ่งเดิมเพื่อใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้เป้าหมายเดิมมี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 2) คิดคิดแปลง เป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างบางสิ่ง บางอย่างให้แตกต่างไปจากเดิม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายใหม่ 3) คิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถ ในการคิดสิ่งที่ไม่เหมือนใคร ผลของการคิดจะทำให้เกิดสิ่งใหม่ หรือนวัตกรรม 4) คิดประยุกต์ เป็น ความสามารถในการปรับใช้ข้อมูล วิธีการ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสุดท้ายหลอมรวม เป็นทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนตามมา

3. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับพื้นฐานของระบบการสอนฯ

3.1 แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการสอน หมายถึง จัดองค์ประกอบ ของระบบการสอนให้มีความสัมพันธ์กันอย่างดี เป็นการรวมของกระบวนการและการออกแบบ การเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการ โดยมีกรอบความคิดของระบบ คือ ตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม ผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ

3.2 แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตัวผู้เรียนเอง (Constructivism) คือ กระบวนการรู้คิดที่อาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากสิ่งเร้า เป็นวิธีการที่ผู้เรียน ได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้พบสิ่งใหม่และเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เกิดเป็นความรู้ ที่เพิ่มขึ้น ลึกซึ้งขึ้น และคงทนถาวรมากขึ้น

3.3 แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า เมื่อโลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง ทักษะที่ผู้เรียน จำเป็นต้องมีและเชี่ยวชาญจึงต้องเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วตามไปด้วย จากการเติบโตของเศรษฐศาสตร์ โลก การเพิ่มขึ้นของสังคมหลากหลายวัฒนธรรม และการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี ทำให้ ผู้เรียนต้องเรียนรู้และใช้ทักษะใหม่ ๆ ในการศึกษาและวิชาชีพ ผู้เรียนจำเป็น ต้องเรียนเพื่อสื่อสาร อย่างมีประสิทธิภาพโดยผ่านทาง การพูดและการเขียน ต้องเรียนรู้ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อหา วิธีการในการแก้ปัญหา และพบกับสิ่งที่ท้าทายในชีวิตประจำวัน และสำคัญที่สุดคือ การให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุกมีความสุขในการเรียน ซึ่งการใช้เทคโนโลยีสามารถช่วยให้ผู้เรียนกระหายใน การเรียนรู้เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้ โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีจะใช้ในการเรียนการสอนใน 3 ลักษณะ ได้แก่ การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Learning about technology) การเรียนรู้โดยใช้ เทคโนโลยี (Learning by technology) และ การเรียนรู้ไปกับเทคโนโลยี (Learning with technology)

3.4 แนวคิด หลักการเกี่ยวกับการคิด กล่าวคือ การคิด เป็นกระบวนการทางสมอง ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของมนุษย์เป็นผลที่เกิดจากการที่สมองถูกกระทบจากสิ่งเร้า สิ่งแวดล้อม สังคมรอบตัวเรา และประสบการณ์เดิม ส่งผลให้เกิดการคิด เพื่อแสวงหาคำตอบ ตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ โดยมีองค์ประกอบที่ทำให้เกิดการคิด คือ สิ่งเร้า การรับรู้ จุดมุ่งหมายของการคิด วิธีคิด ข้อมูลหรือ เนื้อหาที่ใช้ประกอบการคิด และผลของการคิด

4. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครุ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน

3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างระบบการสอน (Instructional system construction)

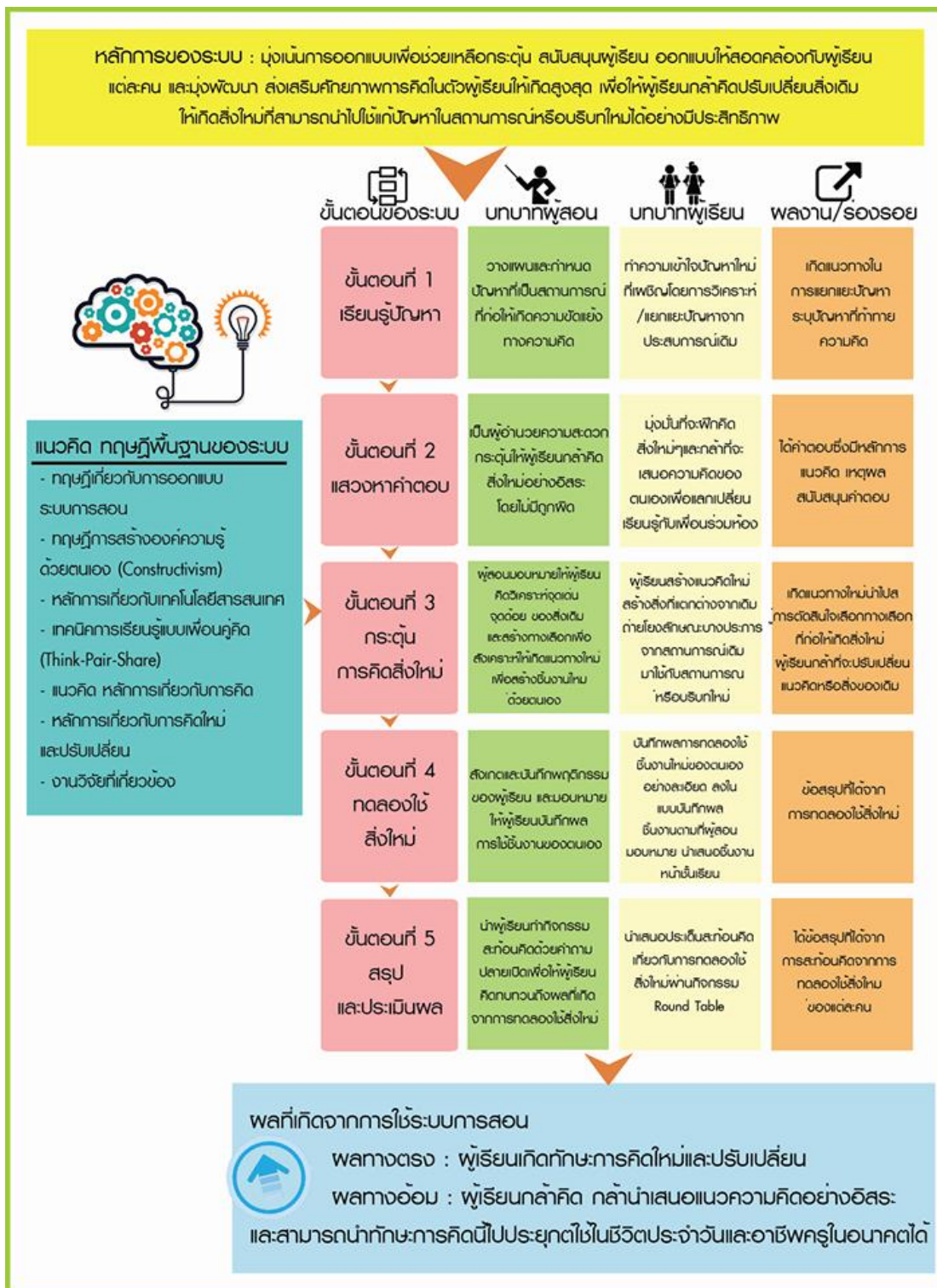
ขั้นตอนที่ 2 นำระบบการสอนไปใช้จริง (Instructional system implementation)

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระบบการสอน (Instructional system evaluation)

โดยประกอบด้วยรายละเอียด ดังภาพภาพที่ 5-3



ภาพที่ 5-3 ขั้นตอนการพัฒนาการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
 (Novel and adaptive thinking Instructional System)



ภาพที่ 5-4 ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking Instructional System)

ตารางที่ 5-1 กระบวนการจัดการเรียนรู้ของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลลัพธ์
1. ชั้นเรียนรู้ปัญหา	- เพื่อสร้างความขัดแย้งทางความคิด เพื่อก่อให้เกิดคำถามหรือทางเลือกในการหาคำตอบที่หลากหลาย	- ครูเป็นผู้วางแผนและกำหนดปัญหาที่เป็นสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด - ครูกำหนดเงื่อนไขหรือแนวทางให้ผู้เรียนหาปัญหามานำเสนอและร่วมกันแบ่งปัน โดยอาจจะเริ่มด้วยการวิเคราะห์แยกแยะจากปัญหาเดิม เพื่อนำไปสู่การเชื่อมโยงต่อยอดเพื่อคิดสิ่งใหม่	ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา เกิดแนวทางในการแยกแยะปัญหา ระบุปัญหาที่ทำทาบความคิดได้
2. ชั้นแสวงหาคำตอบ	- เพื่อค้นหาคำตอบตามความคิดทางเลือกที่เกิดจากความขัดแย้งทางความคิด	- ผู้สอนให้ข้อมูลชี้แนะแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของปัญหา - ผู้สอนใช้เทคนิคการเรียนรู้ Think Pair Share โดยมีกระบวนการ 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) Think: ให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบโดยลำพัง 2) Pair: ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนคำตอบ 3) Share: ผู้เรียนนำคำตอบไปแบ่งปันในกลุ่มใหญ่ นำเสนอเพื่ออภิปรายและหาข้อสรุป	- ได้คำตอบซึ่งมีหลักการ แนวคิด เหตุผล สนับสนุนคำตอบ และเป็น ข้อมูลที่ตอบปัญหาที่เป็นทางเลือกที่ หลากหลาย

ตารางที่ 5-1 (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลลัพธ์
3. ขั้นกระตุ้นการคิดสิ่งใหม่ 3.1 วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยจากสิ่งเดิม 3.2 คิดหาทางเลือก/ คำตอบใหม่ที่จะทำให้เกิด การประยุกต์ใช้อย่าง ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ประหยัด ปลอดภัย 3.3 สังเคราะห์แนวทาง สร้างชิ้นงานใหม่	- เพื่อวิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อยของสิ่งเดิม หรือ สถานการณ์ปัญหาเดิม ซึ่งจะนำไปสู่แนวทาง การคิดหาทางเลือกหรือ คำตอบใหม่ ๆ และนำไป ปรับเปลี่ยนแนวคิดหรือ สิ่งของเดิม ให้ดีและ เหมาะสมกับสถานการณ์ หรือบริบทใหม่ มากขึ้น	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนนำประเด็นคำตอบของปัญหาที่ ได้จากการร่วมกันอภิปราย ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ Think Pair Share มาวิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อยเพื่อเป็นฐานคิดและ สร้างชิ้นงานด้วยตนเอง โดยคิดปรับเปลี่ยนจากต้นแบบและ เงื่อนไขที่ครูกำหนดให้ และนำเสนอแนวคิดที่มา ประโยชน์ ของชิ้นงานที่ผู้เรียนคิดขึ้น	- เกิดแนวทางใหม่ นำไปสู่การตัดสินใจเลือกทางเลือก ที่ก่อให้เกิดสิ่งใหม่ ผู้เรียนกล้าที่จะปรับเปลี่ยนแนวคิด หรือสิ่งของเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสิ่งนั้นให้ สามารถใช้งานได้ดีและเหมาะสมกับบริบทหรือ สถานการณ์ใหม่
4. ขั้นทดลองใช้สิ่งใหม่	- เพื่อทดลองใช้สิ่งใหม่	- ผู้เรียนทดลองใช้สิ่งใหม่กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน	ข้อสรุปที่ได้จากการทดลองใช้ สิ่งใหม่
5. ขั้นสรุป และประเมินผล	- เพื่อสะท้อนคิด วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย จากผล การทดลองใช้สิ่งใหม่	ครูจัดกิจกรรมสะท้อนคิด ให้ผู้เรียนเขียนอนุทิน บันทึกผล การใช้สิ่งใหม่ และนำเสนอหน้าชั้นเพื่อให้ทุกคนร่วมกัน อภิปรายจุดเด่น จุดด้อย ประโยชน์ และข้อจำกัดของชิ้นงาน ทุกคนร่วมกันสรุปประเด็นและครูให้ผู้เรียนนำชิ้นงานของ ตนไปปรับปรุงต่อไป	ข้อสรุปที่ได้จากการสะท้อนคิดจากการทดลองใช้สิ่ง ใหม่ของแต่ละคน

3. รายละเอียดขั้นตอนของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

3.1 ชั้นเรียนรู้ปัญหา

3.1.1 วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความขัดแย้งทางความคิด เพื่อก่อให้เกิดคำถามหรือทางเลือกในการหาคำตอบที่หลากหลาย

3.1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นผู้วางแผนและกำหนดปัญหาที่เป็นสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด ครูกำหนดเงื่อนไขหรือแนวทางให้ผู้เรียนหาปัญหามานำเสนอและร่วมกันแบ่งปัน โดยอาจจะเริ่มด้วยการวิเคราะห์แยกแยะจากปัญหาเดิม นำไปสู่การเชื่อมโยงต่อยอดเพื่อคิดสิ่งใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา เกิดข้อสงสัย เกิดแนวทางในการแยกแยะปัญหา จัดลำดับของปัญหาและเกิดทางเลือกในการคิดที่แตกต่างกัน หรือได้ปัญหาที่ต้องการคำตอบใหม่

บทบาทผู้สอน ผู้สอนเป็นผู้วางแผนและกำหนดปัญหาที่เป็นสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด ครูกำหนดเงื่อนไขหรือแนวทางให้ผู้เรียนหาปัญหามานำเสนอและร่วมกันแบ่งปัน กำหนดปัญหาโดยสร้างที่สิ่งแปลกให้คุ้นเคย และการทำปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลก ครูเป็นผู้กำหนดปัญหา หรือประเด็นข้อสงสัย โดยเริ่มจากปัญหาที่ผู้เรียนต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีตหรือกำลังเกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบัน จากนั้นจึงเริ่มกำหนดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเรียน กำหนดปัญหาที่สร้างความสงสัยและความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด

บทบาทผู้เรียน ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาใหม่ที่เผชิญ โดยการวิเคราะห์หรือแยกแยะปัญหาจากประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงในอดีต ความสัมพันธ์และเปรียบเทียบระหว่างปัญหานั้น ๆ กับข้อมูลเดิมที่เคยสะสมในอดีต เพื่อสร้างความเข้าใจปัญหาและนำมาเป็นคำตอบในเหตุการณ์ใหม่

บทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้ Google classroom เป็นสื่อกลางในการกำหนด โจทย์ปัญหาหรือชิ้นงานต้นแบบที่จะให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา

3.1.3 ผลลัพธ์ ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา เกิดแนวทางในการแยกแยะปัญหา ระบุปัญหาที่ทำทลายความคิดได้

3.1.4 การประเมิน

3.1.4.1 ประเมินจำนวนประเด็นที่เกิดความขัดแย้งทางความคิด

3.1.4.2 ประเมินคุณภาพของประเด็นที่เกิดความขัดแย้งทางความคิด

3.2 ชั้นแสวงหาคำตอบ

3.2.1 วัตถุประสงค์ เพื่อค้นหาคำตอบตามความคิดทางเลือกที่เกิดจาก

ความขัดแย้งทางความคิด

3.2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนให้ข้อมูลชี้แนะแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้คำตอบซึ่งมีหลักการ แนวคิด เหตุผล สนับสนุนคำตอบ และทำการคัดสรรเฉพาะแก่นของความคิดที่ตอบวัตถุประสงค์มาเพื่อเรียบเรียง ปรับ เปลี่ยนแนวคิดใหม่ผู้สอนใช้เทคนิคการเรียนรู้ Think pair share โดยมีกระบวนการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.2.1 Think คิดเดี่ยว คือ ให้ผู้เรียนคิดคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหาใหม่โดยลำพัง

3.2.2.2 Pair คิดคู่ คือ ให้ผู้เรียนจับคู่และแลกเปลี่ยนคำตอบ หรือแนวคิดซึ่งกันและกัน

3.2.2.3 Share แลกเปลี่ยนแบ่งปันคำตอบ คือ ให้ผู้เรียนทุกคนนำเสนอคำตอบหรือแนวคิดในการแก้ปัญหาแบ่งปันหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุป เพื่อให้ได้คำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด โดยผู้สอนจะเป็นผู้สรุปประเด็นและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

บทบาทผู้สอน ผู้สอนชี้แนะแหล่งเรียนรู้ ทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและกระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าคิดสิ่งใหม่ กล้าแสดงความคิดเห็น อย่างอิสระ โดยไม่มีถูกผิด ผู้สอนต้องคอยดูแลให้ผู้เรียนคิดอยู่ในกรอบของประเด็นคำถาม และสุดท้ายผู้สอนต้องเป็นผู้สรุปและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน ผู้เรียนต้องมีความมุ่งมั่นที่จะฝึกคิดสิ่งใหม่ ๆ และ กล้าที่จะเสนอความคิดของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดคำตอบหรือแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน อย่างหลากหลาย

บทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้อินเตอร์เน็ตเป็นแหล่งค้นคว้าศึกษาข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบของผู้เรียน

3.2.3 ผลลัพธ์ ได้คำตอบซึ่งมีหลักการ แนวคิด เหตุผล สนับสนุนคำตอบ และเป็นข้อมูลที่ตอบปัญหาที่เป็นทางเลือกที่หลากหลาย

3.2.4 การประเมิน จะการประเมินความสมบูรณ์ของคำตอบซึ่งมีแนวคิด เหตุผล สนับสนุน และแหล่งอ้างอิงที่หลากหลาย

3.3 ชั้นกระตุ่นการคิดสิ่งใหม่

3.3.1 วัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อยของสิ่งเดิม หรือสถานการณ์ ปัญหาเดิม ซึ่งจะนำไปสู่แนวทางการคิดหาทางเลือกหรือคำตอบใหม่ ๆ และนำไปปรับเปลี่ยน แนวคิดหรือสิ่งของเดิม ให้ดีและเหมาะสมกับสถานการณ์หรือบริบทใหม่ มากขึ้น

3.3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนนำประเด็นคำตอบของปัญหา ที่ได้จากการร่วมกันอภิปราย ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ Think pair share มาวิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อย เพื่อเป็นฐานคิดและสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง โดยคิดปรับเปลี่ยนจากต้นแบบและเงื่อนไขที่ครู กำหนดให้ และนำเสนอแนวคิดที่มา ประโยชน์ของชิ้นงานที่ผู้เรียนคิดขึ้น

บทบาทผู้สอน ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งเดิม และสร้างทางเลือกเพื่อสังเคราะห์ให้เกิดแนวทางใหม่ เพื่อสร้างชิ้นงานใหม่ด้วยตนเอง โดยคิด ปรับเปลี่ยนจากต้นแบบที่วิเคราะห์ได้ว่ามีจุดเด่นใดที่ควรต่อยอด และมีจุดด้อยใดที่ควรปรับเปลี่ยน แก้ไข และเงื่อนไขที่ครูกำหนดให้

บทบาทผู้เรียน ผู้เรียนสร้างแนวคิดใหม่ สร้างสิ่งที่แตกต่างจากเดิม ถ่ายโยง ลักษณะบางประการจากสถานการณ์เดิมมาใช้กับสถานการณ์หรือบริบทใหม่ เกิดเป็นชิ้นงานใหม่ และนำเสนอชิ้นงานหน้าชั้นเรียน

บทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งค้นคว้า ศึกษาข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบของผู้เรียน และส่งประเด็นที่วิเคราะห์ได้ มา แบ่งปันกัน ผ่าน Google docs

3.3.3 ผลลัพธ์ เกิดแนวทางใหม่ นำไปสู่การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ก่อให้เกิดสิ่ง ใหม่ ผู้เรียนกล้าที่จะปรับเปลี่ยนแนวคิดหรือสิ่งของเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสิ่งนั้นให้สามารถ ใช้งานได้ดีและเหมาะสมกับบริบทหรือสถานการณ์ใหม่

3.3.4 การประเมิน ประเมินทางเลือกที่ผู้เรียนคิดขึ้นมาว่าสามารถตอบโจทย์ ด้าน ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ประหยัด สะดวก ปลอดภัยได้มากขึ้นเพียงใด

3.4 ขั้นทดลองใช้สิ่งใหม่

3.4.1 วัตถุประสงค์ เพื่อทดลองใช้สิ่งใหม่ ศึกษาและจดบันทึกผลการทดลองใช้

3.4.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำชิ้นงานของตนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่ พร้อมทั้งบันทึกผล การใช้งาน เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนแนวคิดและประสบการณ์ร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน จากนั้นผู้เรียน นำเสนอชิ้นงานของตนหน้าชั้นเรียน และทดลองใช้ชิ้นงานใหม่กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน และร่วมกัน อภิปรายจุดเด่น-จุดด้อย ประโยชน์ และข้อจำกัดของชิ้นงาน เมื่อจบการอภิปราย ทุกคนร่วมกันสรุป ประเด็น และครูให้ผู้เรียนนำชิ้นงานของตนไปปรับปรุงและใช้จริง

บทบาทผู้สอน สังเกตและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน และมอบหมายให้ผู้เรียน บันทึกผลการใช้ชิ้นงานของตนเองด้วย

บทบาทผู้เรียน บันทึกผลการทดลองใช้ชิ้นงานใหม่ของตนเองอย่างละเอียด ลงในแบบบันทึกผลชิ้นงานตามที่ผู้สอนมอบหมาย นำเสนอชิ้นงานหน้าชั้นเรียน

บทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งใหม่ที่ผู้เรียน ได้คิดออกแบบมา เช่น ผ่านวิดีโอบนยูทูป ใช้ Google docs ในการบันทึกผลชิ้นทดลองใช้สิ่งใหม่ของตน

3.4.3 ผลลัพธ์ ข้อสรุปที่ได้จากการทดลองใช้สิ่งใหม่

3.4.4 การประเมิน โดยการวิเคราะห์ผลจากการทดลองใช้

3.5 ชิ้นสรุป และประเมินผล

3.5.1 วัตถุประสงค์ เพื่อสะท้อนคิด วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยจากผลการทดลองใช้สิ่งใหม่

3.5.2 กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินความสมเหตุสมผล สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร ขั้นตอนนี้ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผล การนำชิ้นงานไปทดลองใช้ โดยผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอการทดลองใช้ชิ้นงานของตน เพื่อเป็น

การสะท้อนคิด โดยให้ผู้เรียนวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยจากผลการทดลองใช้สิ่งใหม่และเพื่อนร่วมชั้นเรียน จากนั้นครูจึงนำอภิปรายและเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้กิจกรรม Round table และสรุปผลออกมาในรูปแบบ แผนที่ความคิด (Mind mapping)

บทบาทผู้สอน นำผู้เรียนทำกิจกรรม สะท้อนคิด ด้วยคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดทบทวนถึงผลที่เกิดจากการทดลองใช้สิ่งใหม่ ผ่านกิจกรรม Round table โดยผู้สอนแจกกระดาษเปล่า 3 แผ่น กระดาษแผ่นที่ 1 ทุกคนเขียนจุดเด่นของชิ้นงานใหม่ของเพื่อน กระดาษแผ่นที่ 2 เขียนจุดด้อย และกระดาษแผ่นที่ 3 เขียนสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุง

บทบาทผู้เรียน นำเสนอประเด็นสะท้อนคิดเกี่ยวกับการทดลองใช้สิ่งใหม่ผ่านกิจกรรม Round table ตามประเด็นที่ครูมอบหมายให้

บทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางส่งประเด็นสะท้อนคิด ผ่าน Google classroom

3.5.3 ผลลัพธ์ ได้ข้อสรุปจากการสะท้อนคิดจากการทดลองใช้สิ่งใหม่ของแต่ละคน

3.5.4 การประเมินผลการสะท้อนคิดจากการทดลองใช้สิ่งใหม่ น่าสนใจหรือสร้างสรรค์เพียงใด

ตอนที่ 2 การนำระบบการสอนฯ ไปใช้

การนำระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ไปใช้มีแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้

1. แนวทางการใช้ระบบการสอนฯ

แนวทางการใช้ระบบการสอน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หลายแนวทาง ดังนี้

1.1 ใช้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันทุกวิชา/ กลุ่มสาระ ที่เน้นบูรณาการให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด เนื่องจากขั้นตอนในระบบการสอนมุ่งเน้นให้ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน จึงสอดคล้องกับทักษะในยุคปัจจุบัน และสอดคล้องกับนโยบายการศึกษายุค 4.0 ด้วยเช่นกัน

1.2 ระบบการสอนดังกล่าวสามารถปลูกฝังให้ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานทั้งแบบงานคิดเดี่ยว คิดคู่ รวมถึงการร่วมเป็นทีมอีกด้วย เพราะผู้วิจัยเน้นการประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด หรือ Think-Pair-Share สอดแทรกในกระบวนการของระบบการสอนฯ ดังนั้นจึงเหมาะสมกับผู้เรียนในทุกช่วงชั้น ทุกระดับ หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการศึกษาดตามอรรถศาสตร์ได้เช่นกัน

1.3 ใช้สำหรับวิชาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและได้ลงมือปฏิบัติควบคู่กันไป เพราะขั้นตอนของระบบการสอนจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด ได้ลงมือทำ และนำไปทดลองใช้จริง นอกจากนี้ยังสร้างความอิสระเสรีในการสะท้อนคิดให้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้อีกด้วย

2. เงื่อนไขการใช้ระบบการสอนฯ

2.1 สถาบันการศึกษาที่นำระบบไปใช้ ควรเป็นสถาบันที่มุ่งเน้นนโยบายส่งเสริมทักษะการคิดอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

2.2 ผู้สอนที่นำระบบการสอนไปประยุกต์ใช้ในรายวิชา ควรมียึดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้อิสระกับผู้เรียนในการคิดและนอกจากนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีอยู่ในระดับปานกลางถึงดี เพราะระบบการสอนนี้เน้นการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบออนไลน์ร้อยละ 50 มีการติดต่อสื่อสาร มอบหมายกรณีศึกษา รับส่งชิ้นงาน นำเสนอชิ้นงาน รวมถึงผู้สอนต้องให้ผลสะท้อนคิดแก่ผู้เรียนทุกคนผ่านทางระบบ Google classroom เป็นหลัก

2.3 ผู้เรียนที่เรียนภายใต้ระบบการสอนนี้ก็ต้องเป็นผู้เรียนยุคใหม่ ที่ต้องกล้าคิด กล้าปรับเปลี่ยน กล้าแสดงออกทางความคิด รวมทั้งต้องมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีกลุ่ม Google apps for education เช่น Google docs, Google slide, Youtube และ Google classroom เพราะกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ จะถูกจัดขึ้นผ่านทางแอปพลิเคชันดังกล่าว

2.4 ผู้สอนควรกระตุ้นความสนใจ กระตุ้นการคิดของผู้เรียนให้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดอย่างสม่ำเสมอ และฝึกซ้ำ ๆ และผู้สอนควรให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวก ให้อิสระอย่างเต็มที่แก่ผู้เรียน การจัดบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก การให้ความใส่ใจและความเป็นกันเองกับผู้เรียน การจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ฝึกคิดและมีส่วนร่วมในการเสนอความคิด ให้ผู้เรียนได้มีการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ถูกแทรกแซง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัยทั้งในห้องเรียน และผ่านระบบห้องเรียนออนไลน์

2.5 ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่คอยแนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ นอกจากนี้ผู้สอนควรให้การติดตามผลงานและแจ้งให้ผู้เรียนทราบส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

ตอนที่ 3 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

1. การวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของผู้เรียน

การวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนของผู้เรียน ใช้แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริกสกอร์ (Rubric score) มีเกณฑ์การให้คะแนนระดับความสามารถของตัวชี้วัดแต่ละด้านของการวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนใหม่ของผู้เรียนเป็น 5 ระดับ คือ ต้องแก้ไข เกือบใช้ได้ พอใช้ ดี และดีมาก

ตารางที่ 5-2 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนมีดังนี้

ตัวชี้วัด	คะแนน	ระดับความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ทักษะการคิดปรับปรุง			
1.1 แสดงร่องรอยหรือผลจากการกระทำที่สะท้อนให้เห็นชิ้นงานเพื่อต่อ ยอดจากสิ่งเดิม โดยการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิม	5	ดีมาก	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 5 ข้อ
	4	ดี	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 4 ข้อ
	3	พอใช้	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 3 ข้อ
	2	เกือบใช้ได้	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 2 ข้อ
	1	ต้องแก้ไข	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 1 ข้อ
1.2 แสดงร่องรอยหรือผลจากการกระทำที่สะท้อนให้เห็นชิ้นงานเพื่อต่อ ยอดจากสิ่งเดิม โดยการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิม	5	ดีมาก	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 5 ข้อ
	4	ดี	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 4 ข้อ
	3	พอใช้	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 3 ข้อ
	2	เกือบใช้ได้	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 2 ข้อ
	1	ต้องแก้ไข	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 2 ข้อ

ตารางที่ 5-2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	คะแนน	ระดับความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา
1.3 นำจุดด้อยไปคิดแก้ไขปรับปรุง สิ่งเดิมเพื่อใช้แก้ปัญหาหรือใช้กับ สถานการณ์ที่เหมาะสม	5	ดีมาก	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่ จนเกิดความแตกต่างได้ตั้งแต่ 5 จุดขึ้นไป
	4	ดี	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่ จนเกิดความแตกต่างได้ 4 จุด
	3	พอใช้	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่ จนเกิดความแตกต่างได้ 3 จุด
	2	เกือบใช้ได้	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่ จนเกิดความแตกต่างได้ 2 จุด
	1	ต้องแก้ไข	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่ จนเกิดความแตกต่างได้ 1 จุด
1.4 นำจุดเด่นไปคิดต่อยอดไปใช้ แก้ปัญหา ใช้กับกลุ่มเป้าหมายหรือ สถานการณ์ที่เหมาะสม	5	ดีมาก	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จน เกิดความแตกต่างได้ตั้งแต่ 5 จุดขึ้นไป
	4	ดี	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จน เกิดความแตกต่างได้ 4 จุด

ตารางที่ 5-2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	คะแนน	ระดับความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา
2. ทักษะการคิดดัดแปลง 2.1 สามารถคิดเปลี่ยนแปลง องค์ประกอบบางสิ่งให้แตกต่างไปจาก ชิ้นงานต้นแบบ	3	พอใช้	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จน เกิดความแตกต่างได้ 3 จุด
	2	เกือบใช้ได้	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จน เกิดความแตกต่างได้ 2 จุด
	1	ต้องแก้ไข	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จน เกิดความแตกต่างได้ 1 จุด
	5	ดีมาก	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็น แนวทาง 5 องค์ประกอบ คือ โทนสี, รูปแบบและขนาดตัวอักษร, สี
	4	ดี	ตัวอักษร, ภาพประกอบ และลักษณะการจัดวางองค์ประกอบ คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็น แนวทางอย่างน้อย 4 องค์ประกอบ คือ โทนสี, รูปแบบและขนาดตัวอักษร, สีตัวอักษร และภาพประกอบ
3	พอใช้	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็น แนวทางอย่างน้อย 3 องค์ประกอบ คือ โทนสี, รูปแบบและขนาดตัวอักษร และ สีตัวอักษร	

ตารางที่ 5-2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	คะแนน	ระดับความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา
2.2 เปลี่ยนแปลงต่อเติม เพิ่ม ลด หรือ ขยายองค์ประกอบของชิ้นงานใหม่จากต้นแบบเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ใหม่	2	เกือบใช้ได้	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็นแนวทางอย่างน้อย 2 องค์ประกอบ คือ โทนสีพื้นหลัง รูปแบบและขนาดตัวอักษร
	1	ต้องแก้ไข	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็นแนวทางอย่างน้อย 1 องค์ประกอบ คือ โทนสีพื้นหลัง
	5	ดีมาก	มีการเปลี่ยนแปลงเช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายองค์ประกอบของชิ้นงานใหม่จากต้นแบบอย่างน้อย 5 จุดเช่น ขยาย-ลดขนาดภาพ ตัวอักษร การเพิ่มจำนวนภาพประกอบ เปลี่ยนสีพื้นหลังให้ทึบหรือสว่างมากขึ้น การเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรให้หนาขึ้นหรือบางลง
	4	ดี	มีการเปลี่ยนแปลงเช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายองค์ประกอบของชิ้นงานใหม่จากต้นแบบอย่างน้อย 4 องค์ประกอบ เช่น ขยาย-ลดขนาดภาพ ตัวอักษร การเพิ่มจำนวนภาพประกอบ เปลี่ยนสีพื้นหลังให้ทึบหรือสว่างมากขึ้น การเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรให้หนาขึ้นหรือบางลง

ตารางที่ 5-2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	คะแนน	ระดับความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา
	3	พอใช้	มีการเปลี่ยนแปลงเช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายองค์ประกอบของชิ้นงานใหม่จากต้นแบบอย่างน้อย 3 องค์ประกอบ เช่น ขยาย-ลดขนาดภาพ ตัวอักษร การเพิ่มจำนวนภาพประกอบ เปลี่ยนสีพื้นหลังให้ทึบหรือสว่างมากขึ้น
	2	เกือบใช้ได้	มีการเปลี่ยนแปลงเช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายองค์ประกอบของชิ้นงานใหม่จากต้นแบบอย่างน้อย 2 องค์ประกอบ เช่น ขยาย-ลดขนาดภาพ ตัวอักษร การเพิ่มจำนวนภาพประกอบ
	1	ต้องแก้ไข	มีการเปลี่ยนแปลงเช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายองค์ประกอบของชิ้นงานใหม่จากต้นแบบอย่างน้อย 1 องค์ประกอบ เช่น ขยายขนาดภาพ ตัวอักษร ให้ใหญ่ขึ้น
3. การคิดสร้างสรรค์ การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม หรือคิดใหม่ที่แตกต่างจาก โครงสร้างเดิม	5	ดีมาก	ชิ้นงานที่สร้างใหม่มีความแตกต่างจากต้นแบบ โดยสิ้นเชิง และมีความแตกต่างจากเพื่อนทั้งห้องไม่เหมือนใครเลย
	4	ดี	ชิ้นงานที่สร้างใหม่มีองค์ประกอบเหมือนของเดิม เพียง 1 องค์ประกอบ แต่มีความแตกต่างจากเพื่อนเกินครึ่งห้อง

ตารางที่ 5-2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	คะแนน	ระดับความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา
4. การคิดประยุกต์ ใช้สิ่งใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล	3	พอใช้	ชิ้นงานที่สร้างใหม่มีองค์ประกอบเหมือนของเดิม เพียง 1 องค์ประกอบ แต่มีความแตกต่างจากเพื่อนเพียง 1 ใน 3 ของห้อง
	2	เกือบใช้ได้	ชิ้นงานที่สร้างใหม่มีองค์ประกอบเหมือนต้นแบบ อย่างน้อย 2 องค์ประกอบ
	1	ต้องแก้ไข	ชิ้นงานที่สร้างใหม่มีองค์ประกอบเหมือนต้นแบบ อย่างน้อย 3 องค์ประกอบ
	5	ดีมาก	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจนครบทุกองค์ประกอบ 1) ตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน 2) ภาพประกอบชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา 3) สีพื้นหลังและสีตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย 4) รูปแบบตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย 5) การจัดวางองค์ประกอบให้มีพื้นที่ว่างเพื่อพักสายตา
4	ดี	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน 4 องค์ประกอบ คือ 1) ตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน 2) ภาพประกอบชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา 3) สีพื้นหลังและสีตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย 4) รูปแบบตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย	

ตารางที่ 5-2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	คะแนน	ระดับความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา
	3	พอใช้	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน 3 องค์ประกอบ คือ 1) ตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน 2) ภาพประกอบชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา 3) สีพื้นหลังและสีตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย
	2	เกือบใช้ได้	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน แค่ 2 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน 2) ภาพประกอบชัดเจน และ
	1	ต้องแก้ไข	สอดคล้องกับเนื้อหานำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน แค่ 1 องค์ประกอบ คือ ตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน

บทที่ 6

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการสอนและเพื่อศึกษาผลการใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ภายใต้กรอบแนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการสอน การสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งกระบวนการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้ 1) ขั้นสร้างระบบการสอน (Construction) ประกอบด้วย การสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างข้อสรุปกำหนดเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการร่างระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของระบบการสอนฯ โดยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน และประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน 2) ขั้นนำระบบการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริง (Implementation) ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการทดลองแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ (One-way repeated measurement design) ลักษณะการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่นำระบบการสอนไปใช้ เป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขา คณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 32 คน เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาสาระในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ดำเนินการทดลองภาคศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้เครื่องมือวิจัย คือ แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ใช้การทดสอบด้วยสถิติฟริดแมน (Friedman Test) เพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวชี้วัดทั้ง 4 ด้าน และใช้การทดสอบของวิลคอกซัน (Wilcoxon) ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่แบ่งตามตัวชี้วัด 4 ด้านของการทดลองทั้ง 5 วงรอบ จากนั้นใช้วิธีการของเซฟเฟ (Scheffe) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน รายคู่ 3) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินประสิทธิภาพระบบการสอนฯ และการประเมินความเหมาะสมของระบบการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน การศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่องนี้ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

ระบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สรุปผลการวิจัยได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนโดยใช้เทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา โดยผู้สอนตั้งโจทย์ปัญหาประกอบชิ้นงานต้นแบบ และให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด ความเหมาะสมขององค์ประกอบในชิ้นงานต้นแบบ เพื่อวิเคราะห์ว่าชิ้นงานต้นแบบมีความเหมาะสมกับโจทย์ หรือเงื่อนไขที่ผู้สอนกำหนดให้หรือไม่ อย่างไร

1.2 ขั้นแสวงหาคำตอบ ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากแหล่งการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งการเรียนรู้สำคัญ ผู้เรียนจะใช้ผลที่ได้จากการค้นคว้าประกอบกับหลักการที่ผู้สอนบรรยายในชั้นเรียน มาร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านกิจกรรมเพื่อนคู่คิด (Think pair share) เพื่อเป็นแนวทางการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

1.3 ขั้นกระตุ้นคิดสิ่งใหม่ ผู้เรียนลงมือวิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อย ของชิ้นงานต้นแบบ เพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ก่อให้เกิดสิ่งใหม่และการปรับเปลี่ยน การวิเคราะห์ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนวิเคราะห์โดยพิมพ์ประเด็นวิเคราะห์ลงใน Google docs และส่งเข้า Google classroom จากนั้นเมื่อต้องถึงขั้นตอนกำแบ่งปัน เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็นผู้สอนจะฉายผ่านโปรเจกเตอร์ และให้ผู้เรียนร่วมทบทวนสรุปในรูปแบบแผนผังความคิด (Mind mapping) เพื่อนำประเด็นวิเคราะห์ที่ได้รวบรวมไปเป็นแนวทางคิดสิ่งใหม่ที่มีความแตกต่างจากชิ้นงานต้นแบบ

1.4 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้เรียนนำสิ่งใหม่ไปทดลองใช้เพื่อหาจุดเด่นไว้ต่อยอด และจุดด้อยเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป ก่อนที่จะนำสิ่งใหม่ไปใช้กับใช้ในสถานการณ์จริง โดยผู้เรียนนำชิ้นงานนำเสนอหน้าห้อง เป็นการทดลองใช้กับเพื่อนร่วมชั้น ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนร่วมชั้นระหว่างการนำเสนอชิ้นงานของผู้เรียน

1.5 ขั้นสรุปและประเมินผล ผู้เรียนและผู้สอนร่วมสะท้อนคิดผลการทดลองใช้สิ่งใหม่และหาข้อสรุป โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ดิชม ให้ข้อเสนอแนะให้กับทุกชิ้นงาน และร่วมโหวดให้คะแนนเพื่อเป็นกำลังใจให้กับเจ้าของชิ้นงานที่ออกแบบได้โดดเด่นมากที่สุด และสุดท้ายผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนส่งประเด็นร่วมสะท้อนคิดผ่าน Google classroom เพื่อใช้เป็นแนวทางประเมินและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ของระบบการสอนในวงรอบต่อ ๆ ไป



ภาพที่ 6-1 ขั้นตอนของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
(Novel & Adaptive Thinking Skills Instructional System)

2. ผลการประยุกต์ใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จากการนำไปทดลองใช้พบว่า ผลการพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนเมื่อนำไปค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดลองใช้ 5 วนรอบเปรียบเทียบหาความแตกต่างรายคู่ จำนวน 10 คู่ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 9 คู่ ดังนี้ คู่ที่ 1 วนรอบที่ 1 Presentation design กับ วนรอบที่ 2 Poster design, คู่ที่ 2 วนรอบที่ 1 Presentation design กับ วนรอบที่ 3 Logo design, คู่ที่ 3 วนรอบที่ 1 Presentation design กับ วนรอบที่ 4 Brochure design, คู่ที่ 4 วนรอบที่ 1 Presentation design กับ วนรอบที่ 5 Infographic design, คู่ที่ 5 วนรอบที่ 2 Poster design กับ วนรอบที่ 3 Logo, คู่ที่ 6 วนรอบที่ 2 Poster design กับ วนรอบที่ 4 Brochure design, คู่ที่ 7 วนรอบที่ 2 Poster design กับ วนรอบที่ 5

Infographic design, คู่ที่ 8 วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 4 Brochure design และคู่ที่ 9 วงรอบที่ 3 Logo design กับ วงรอบที่ 5 Infographic design คู่ยกเว้น, วงรอบที่ 4 Brochure design และ วงรอบที่ 5 Infographic design ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เพียงคู่เดียว เมื่อทำการเปรียบเทียบรายคู่พบว่า วงรอบที่ 2 Poster design มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าวงรอบที่ 1 Presentation design, วงรอบที่ 3 Logo design มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าวงรอบที่ 2 Poster design, วงรอบที่ 4 Brochure design มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าวงรอบที่ 3 Logo design และวงรอบที่ 5 Infographic design มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าวงรอบที่ 4 Brochure design เพียงเล็กน้อย, แนวโน้ม ความแตกต่างแสดงให้เห็นว่าระบบการสอนมีความคงที่

3. การรับรองระบบการสอนฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 8 ท่าน พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นเกี่ยวกับระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.51

อภิปรายผล

จากผลการทดลองใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ระบบการสอนที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้นเป็นไปตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) สะท้อนให้เห็นได้จากขั้นตอนในระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา, ขั้นที่ 2 ขั้นแสวงหาคำตอบ, ขั้นที่ 3 ขั้นกระตุ้นคิดสิ่งใหม่ ขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ และ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดมาจากฐานคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ดังนี้

ผู้วิจัยนำระบบการสอนที่ออกแบบไปประยุกต์ใช้จำนวน 5 วงรอบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนดำเนินการในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 วงรอบ ต้องการมุ่งเน้นการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การใช้คำถามเพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างกระตือรือร้น มีชีวิตชีวา เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออก และสะท้อนความคิดเห็นของตนเอง เช่น การตั้งโจทย์ปัญหาจากชิ้นงานต้นแบบแล้วให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของชิ้นงานต้นแบบ และใช้ข้อมูลดังกล่าวเป็นองค์ความรู้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้ดีขึ้นกว่าเดิม

สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดย ทิศนา ขัมมณี (2551) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลที่เป็นจริง โดยผู้เรียนได้มีโอกาสจัดกระทำ ศึกษา ค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ทดลอง และ วิจารณ์ เล่าเรียนดี (2554) ได้ให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไว้ว่า ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ปัญหาที่เร้าความสนใจ พยายามใช้แหล่งข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้จริง ต้องจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดสม่ำเสมอตลอดกิจกรรมเรียน ตรวจสอบความเข้าใจจากประสบการณ์เดิม เพื่อสร้างความเข้าใจเรื่องใหม่ที่จะเรียน จัดกลุ่มนักเรียนหลาย ๆ แบบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ความเชื่อ และใช้เวลาอย่างเหมาะสม สุดท้ายผู้สอนควรจัดประเมินผลการเรียนตลอดเวลา และใช้วิธีวัดประเมินที่หลากหลาย เพื่อเป็นการสะท้อนให้เห็นองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น จากข้อความดังกล่าวข้างต้น เป็นสิ่งสนับสนุนให้เห็นว่า กิจกรรมที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ในระบบการสอนฯ สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างชัดเจน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

1.1 ระบบการสอนมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเองได้ดี อันเนื่องมาจากการมอบหมายชิ้นงานให้ผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและหลากหลาย โดยการมอบหมายงานและการส่งการบ้านของผู้เรียนทุกครั้ง ผู้สอนมีการมอบหมายงาน และส่งการบ้าน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information communication technology: ICT) ผ่านแอปพลิเคชัน Google classroom ผู้สอนจะกำหนดเวลาส่งชิ้นงานในแอปพลิเคชันดังกล่าว เพื่อให้ผู้เรียนส่งการบ้านให้ตรงเวลาและเป็นการฝึกความรับผิดชอบให้ผู้เรียน เพราะหากผู้เรียนส่งการบ้านช้ากว่าเวลาที่กำหนดเพียงวินาทีเดียว แอปพลิเคชันก็จะแสดงผลให้ผู้สอนทราบ จากการสังเกตตั้งแต่ครั้งแรกที่มีการมอบหมายงาน มีผู้เรียนส่งการบ้านที่ได้รับมอบหมายตรงเวลาถึงร้อยละ 100 และในการมอบหมายงานทุกครั้งก็มีผลการส่งงานร้อยละ 100 เช่นกัน พฤติกรรมดังกล่าวน่าจะเป็นตัวสะท้อนได้ว่าการนำแอปพลิเคชัน Google classroom เข้ามาใช้ในระบบการสอนฯ ดังกล่าวมีส่วนช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างมาก การใช้แอปพลิเคชัน Google classroom นอกจากจะทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบสูงขึ้น ยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่สูงขึ้นอีกด้วย สังเกตจากคะแนนชิ้นงานที่มอบหมายที่ค่าคะแนนได้ดีเป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของสันติ วิจิตรขณาณัติ (2545) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่าผู้เรียนเกิดความพยายามที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและมีความกระตือรือร้นที่จะขวนขวายหาความรู้

ใหม่ ๆ นอกจากนี้นักวิจัยของรมย์ธนิศา ฝ่ายหมื่นไว และปริศนา รลสีดา (2560) พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนผ่าน แอปพลิเคชัน Google classroom มีความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่า การเรียนแบบห้องเรียนปกติ เพราะผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และมีคะแนนการประเมินความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกหัวข้ออีกด้วย นอกจากนี้จากการวิจัยของไชยรัตน์ ไวยลาภ (2551) ที่ศึกษาก็พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบออนไลน์ระบบ LMS อย่างเดียวโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบบรรยาย แต่ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองเป็นอย่างมาก

การแข่งขันเพื่อเพิ่มความท้าทายเป็นจุดเด่นของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ผ่านกิจกรรมการประกวดชิงงาน เมื่อจบวงรอบนั้นหมายถึง ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานสำเร็จ 1 ชิ้นงาน ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทุกคนร่วมคิดสตอรี่บอร์ดเพื่อเป็นการโหวดให้คะแนนชิ้นงานที่ตนเองเห็นว่าออกแบบได้ดีที่สุด ขณะที่ดำเนินการโหวดผู้สอนสังเกตเห็นสีหน้าแวตาอันมุ่งมั่นหวังของเจ้าของชิ้นงาน เฝ้ารอลุ้นว่าชิ้นงานของตนจะถูกเพื่อน ๆ เลือกกี่คะแนน พร้อมทั้งมีการโหวดดีใจ เมื่อมีเพื่อนให้คะแนนชิ้นงานของตน และเมื่อการโหวดให้คะแนนเสร็จสิ้นลงผู้สอนนับคะแนน และมอบรางวัลเป็นการเสริมแรงให้ผู้ชนะคะแนนโหวด พร้อมทั้งให้เพื่อน ๆ ช่วยกันระดมความคิดเห็นพร้อมทั้งให้เหตุผลว่าชิ้นงานที่มีคะแนนโหวดมากที่สุด มีลักษณะเป็นอย่างไรบ้าง มีความเหมาะสมจุดใดบ้าง หรือมีข้อควรปรับปรุง เปลี่ยนแปลงอย่างไรต่อไปอีกบ้าง และผลการโหวดในแต่ละวงรอบ มีการเปลี่ยนแปลงผู้ชนะอยู่เสมอ เหตุน่าจะมาจากการแข่งขันและการเสริมแรงที่ผู้สอนนำมาจัดกิจกรรม ก่อให้เกิดความท้าทายแก่ผู้เรียนที่อยากคว้าชัยชนะและอยากได้รับรางวัลบ้าง จึงมุ่งมั่นที่จะคิดปรับปรุง เปลี่ยนแปลง สร้างสรรค์ชิ้นงานของตนให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ จากกิจกรรมข้างต้นที่ผู้สอนจัดทุก ๆ วงรอบ จะเห็นว่าการแข่งขันและการเสริมแรงต่างส่งผลต่อความตั้งใจในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง งานของตนให้ดีขึ้นได้ในครั้งต่อ ๆ ไปได้ สอดคล้องกับ สิริอร วิชชาวุธ (2554) กล่าวว่า การใช้เทคนิคการเสริมแรงจูงใจของผู้สอน จะช่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน และการกำหนดการเสริมแรงที่เหมาะสมกับผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมเพิ่มขึ้น”

1.2 ระบบการสอนพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง กิจกรรมในแต่ละวงรอบของระบบการสอนที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การออกแบบชิ้นงานต่าง ๆ การใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะติชมชิ้นงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทักษะการใช้ Google apps for education เช่น Google mail, Google docs, Google drive และ Google classroom เป็นต้น ทักษะดังกล่าวข้างต้น ผู้สอนให้ผู้เรียนได้ฝึกอย่างต่อเนื่อง จนเมื่อครบทั้ง

5 วงรอบ หรือ 1 ภาคการศึกษา ผู้เรียนสะท้อนผ่านกิจกรรมสะท้อนคิดออกมาอย่างชัดเจน เช่น ผู้เรียนคนที่ 1 ได้พิมพ์ประเด็นสะท้อนคิดนี้ผ่าน Google docs ว่า “ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อน รู้สึกสนุกที่ได้ทำวิดีโอ เป็นสิ่งที่ไม่เคยคิดว่าจะทำได้ ได้เรียนรู้เทคนิคหลาย ๆ อย่าง เป็นความรู้ที่จะติดตัวเราไป แล้วยังสามารถนำไปต่อยอดความรู้ในอนาคตได้อีกด้วย” จากข้อความดังกล่าวสามารถสะท้อนให้เห็นว่า เมื่อผู้เรียนได้ฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งอย่างต่อเนื่อง ก็ย่อมเกิดความชำนาญ จนเป็นทักษะติดต่อกันไปประยุกต์ใช้ได้จริงในอนาคต ส่วนผู้เรียนคนที่ 2 ก็สะท้อนคิดว่า “การสอนไม่ได้สอนโดยการบรรยายอย่างเดียว แต่อาจารย์ให้เราลงมือทำด้วย ทำให้เราสามารถเรียนรู้ได้ดีมากขึ้น” และผู้เรียนอีกหนึ่งคนก็บอกว่า “ประทับใจผลงานตนเองที่ได้ออกแบบขึ้นมา และยังทำงานชิ้นอื่น ๆ ในวิชาอื่น ๆ ได้คล่องขึ้น ชิ้นงานก็ออกมาดีขึ้นเรื่อย ๆ เพราะเราได้ฝึกใช้บ่อย” จากทั้งประเด็นสะท้อนคิดของผู้เรียนข้างต้น น่าจะเป็นสิ่งยืนยันได้ว่าระบบการสอนฯ สามารถพัฒนาทักษะให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี เนื่องจากมีการฝึกทักษะที่ต่อเนื่องตลอดทุกวงรอบ

1.3 ระบบการสอนฯ มิได้มุ่งเน้นการเรียนรู้เพียงลำพังคนเดียว แต่ยังสอดแทรกกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมคิด ร่วมเสนอข้อเสนอนะ แลกเปลี่ยนกับผู้เรียนร่วมชั้นเรียนได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางสังคม

1.4 ระบบการสอนฯ มีกระบวนการเรียนการสอนที่ผู้สอนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน จึงทำให้เมื่อผู้เรียน คนใดเกิดข้อสงสัยในการเรียน ผู้สอนและผู้เรียนก็สามารถติดต่อสื่อสารผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information communication technology: ICT) ได้ทุกที่ทุกเวลา (Any where any time) ผ่านแอปพลิเคชัน Google classroom ในกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

1.4.1 การมอบหมายงานผ่านแอปพลิเคชัน Google classroom

1.4.2 ใช้เป็นช่องทางการส่งงานและแสดงสถานะการส่งงานของผู้เรียนผ่านแอปพลิเคชัน Google classroom

1.4.3 การเปิดช่องทางการถาม ตอบข้อสงสัยของผู้เรียนผ่านแอปพลิเคชัน Google classroom

1.4.4 ผู้สอนให้ข้อมูลข่าวสารและตอบคำถามพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะผ่านแอปพลิเคชัน Google classroom

1.4.5 ผู้สอนสามารถตรวจให้คะแนนชิ้นงานของผู้เรียนผ่านแอปพลิเคชัน Google classroom

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารดังกล่าวข้างต้น สอดคล้องกับคำกล่าวของ มกราพันธ์ จูฑะรสก (2556) ได้กล่าวถึงลักษณะการพัฒนาศาสนศึกษา

เพื่อพัฒนากระบวนการรู้คิด ซึ่งระบุทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ไว้ว่า ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ควรมีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information media and technology skills) ดังนี้ 1) ทักษะการรู้ข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศ เข้าถึง ประเมินข้อมูล และใช้งานข้อมูลสารสนเทศได้ถูกต้อง 2) ทักษะการรู้ด้านสื่อ วิเคราะห์สื่อ และสร้างสรรค์สื่อได้ และ 3) ทักษะการรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ระบบการสอนนี้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นส่งเสริมบทบาทผู้เรียนผู้สอน และส่งเสริมบรรยากาศห้องเรียนให้เป็นห้องเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 ระบบการสอนกับบทบาทผู้เรียน

2.1.1 ระบบการสอนนี้ส่งเสริมการเรียนรู้รูปแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ในแต่ละวงรอบ ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดเรื่องที่ต้องการจะเรียนรู้ และได้นำเสนอข้อคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระตลอดเวลา เช่น ในวงรอบ 4 การออกแบบชิ้นงานแผ่นพับ (Brochure design) ผู้เรียนสามารถคิดปรับปรุง เปลี่ยนแปลง สร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเองอย่างอิสระ จนสามารถหลุดจากกรอบของรูปแบบแผ่นพับต้นแบบได้ ตัวอย่างเช่น แผ่นพับต้นแบบเป็นแบบ 2 พับขนาด A4 แต่ผู้เรียนสามารถคิดปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและสร้างสรรค์แผ่นพับในรูปแบบ พับแบบรูปทรงหกเหลี่ยมคล้ายรูปร่างทำให้แผ่นพับสามารถใส่ประเด็นเนื้อหาได้เพิ่มขึ้นหรือการพับแบบมีเนื้อหาสอดใส่ได้โดยสามารถดึงเนื้อหาที่ซ่อนอยู่ออกมาอ่านเพิ่มเติมได้ในขนาดที่ไม่ใหญ่เกินไป และสามารถพกพาสะดวกตามคุณลักษณะของแผ่นพับหรือการออกแบบแผ่นพับให้มีการโต้ตอบ คือ การตัดขอบกระดาษตามรูปทรงต่าง ๆ จะหยักจะโค้งอย่างไรก็ได้ ทำให้ชิ้นงานแผ่นพับของผู้เรียนมีรูปร่างรูปทรงต่าง ๆ ที่สวยงาม และมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น (สามารถดูแผ่นพับรูปแบบดังกล่าวได้จาก ภาคผนวก)

2.1.2 ระบบการสอนนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง กุญชรี้ คำชาย (2551) กล่าวว่า กระบวนการต่าง ๆ ในห้องเรียนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเอง และฝึกปฏิบัติจนเป็นนิสัย ในกรณีที่กระบวนการนั้นซับซ้อนต้องให้ผู้เรียนแบ่งฝึกทีละส่วนจนกระทั่งทำได้สำเร็จ แล้วจึงกระตุ้นให้ทำความเข้าใจและฝึกทำขั้นต่อไป ซึ่งทุกวงรอบที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยระบบการสอนนี้ ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน และคอยให้คำปรึกษาแนะนำให้ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่วในทักษะหนึ่งแล้ว ผู้สอนก็กำหนดให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติในส่วนที่ยากขึ้นเป็นลำดับ จนเกิดความชำนาญในทักษะนั้น ๆ เช่น การให้ผู้เรียนคิดปรับปรุง เปลี่ยนแปลง และสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยอาศัยหลักการออกแบบ รูปแบบ Flat design คือ การออกแบบที่ลดทอนการใช้ 3 มิติ คือ แสง เงาต่าง ๆ ลงไป สีด้าน ๆ มากกว่าจะ

เป็นสีสด ๆ เปลี่ยนการไล่โทนสีจากอ่อนไปเข้ม หรือเข้มไปอ่อน (Gradients) ให้เป็นสีพื้นเพียงสีเดียว ใช้กราฟิกที่ดูเป็นพื้นผิวต่าง ๆ ให้น้อยลง เลือกใช้องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ดูเรียบง่าย ไม่หือหาว เลือกใช้ตัวหนังสือที่อ่านง่าย ภาพประกอบต่าง ๆ ก็เลือกใช้ภาพ 2 มิติ เช่น ภาพเวกเตอร์ (Vector) หรือ ภาพไอคอน (Icon) แทนภาพจริง หรือภาพที่มีมิติ เมื่อผู้เรียนเข้าใจหลักการของ รูปแบบ Flat design แล้วผู้เรียนก็สามารถออกแบบชิ้นงานได้ดีขึ้น ซึ่งชิ้นงานต่าง ๆ เป็นตัวสะท้อนว่าผู้เรียนเข้าใจหลักการออกแบบ รูปแบบ Flat design และสามารถประยุกต์ใช้งานสามารถผ่านชิ้นงานต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่าง เช่น วงรอบที่ 5 การออกแบบชิ้นงานอินโฟกราฟิก (Infographic design) ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้หลักการของ รูปแบบ Flat design เข้ามาดัดแปลงชิ้นงานของตนเองสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานได้อย่างสวยงาม น่าสนใจ และสื่อสารเนื้อหาได้อย่างชัดเจน (สามารถดูแผ่นพับรูปแบบดังกล่าวได้จาก ภาคผนวก)

2.1.3 ระบบการสอนนี้ให้ความสำคัญกับการได้ฝึกการทำซ้ำของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความชำนาญ กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้ระบบการสอนนี้ ถึง 5 วงรอบ ดังนั้นผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ซ้ำหลายรอบ เช่น การฝึกให้วิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของชิ้นงานต้นแบบ การคิดแบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) หรือการคิดออกแบบชิ้นงานบนพื้นฐานการออกแบบรูปแบบ Flat design ตลอดภาคการศึกษา สังเกตได้ว่าในวงรอบหลังผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ จุดเด่นจุดด้อยของชิ้นงานได้คล่องแคล่วรวดเร็ว และได้ประเด็นวิเคราะห์หลากหลายขึ้น รวมทั้งชิ้นงานที่ถูกออกแบบในขั้นต่อ ๆ มา ก็มีความละเอียด สวยงาม น่าสนใจ และปรับปรุง ดัดแปลงและต่อยอดจากชิ้นงานต้นแบบได้ดีมากขึ้น ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความชำนาญทักษะการคิด การออกแบบ และการใช้โปรแกรมต่าง ๆ มากขึ้นตามไปด้วยในแต่ละวงรอบ

2.1.4 ระบบการสอนนี้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับวิทยากร เชียงกูล (2549) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ คือการคิดอย่างมีลำดับขั้น คิดเพื่อแก้ปัญหา การค้นหาเหตุผลเพื่อใช้ประกอบการประเมินและตัดสินใจ ซึ่งสอดคล้องกับขั้นของระบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น 2 ขั้น คือ ขั้นที่ 2 แสวงหาคำตอบ และขั้นที่ 3 กระตุ้นการคิดสิ่งใหม่ กล่าวคือ ทั้ง 2 ขั้นตอน จะมุ่งให้ผู้เรียนค้นหาเหตุผลเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาตามโจทย์กรณีศึกษาที่ผู้สอนกำหนด เพื่อนำประเด็นที่คิดวิเคราะห์ได้ไปใช้เป็นแนวทางประเมินและตัดสินใจ ก่อนที่จะนำประเด็นที่เกิดจากการคิด มาวิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อยของชิ้นงานต้นแบบ เพื่อสร้างแนวทางใหม่ หรือสร้างชิ้นงานขึ้นมาใหม่ด้วยตนเองต่อไป โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระไม่มีถูกผิด เพื่อความอิสระทางความคิดของผู้เรียน

2.1.5 ระบบการสอนนี้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) เป็นการจัดสภาพทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน โดยการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ตั้งแต่ 2-6

คนมุ่งเน้นให้ทุกคนมีโอกาสได้พูด ฟัง ทำกิจกรรม แบ่งปันความรู้ให้กันและกัน รู้จักการแก้ปัญหา ร่วมกัน การกำหนดเป้าหมาย การยอมรับแนวความคิดที่หลากหลาย เรียนรู้แบบร่วมมือแบบเพื่อน คู่คิด (Think-Pair-Share) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Think หมายถึง การทำท่ายให้ผู้เรียนได้ คิดและไตร่ตรองจากคำถามแบบปลายเปิด หรือการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน 2) Pair หมายถึง การจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ในประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้ เพื่อร่วมกันค้นหาข้อสรุปหรือตอบคำถามที่ต้องการ และ 3) Share หมายถึงการสลายจากกลุ่มย่อยเข้าสู่ชั้นเรียนปกติเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้สรุปและอภิปรายผลการค้นพบ ในระบบการสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้นำเอาเทคนิคดังกล่าวมาใช้ขั้นที่ 2 แสวงหาคำตอบ และขั้นที่ 3 กระตุ้น การคิดสิ่งใหม่ ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้คำตอบและทางเลือกที่หลากหลาย เพื่อนำมาต่อยอดความคิด เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้เป็นอย่างดี แทนที่จะคิดคนเดียวประเด็นก็ไม่หลากหลาย เช่นเดียวกับ สุภามิตที่ว่า “หลายหัวดีกว่าหัวเดียว” โดยผู้สอนสังเกตว่า เมื่อให้ผู้เรียนจับคู่ เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อยของชิ้นงานต้นแบบที่กำหนดให้ผู้เรียนสองคนสามารถร่วมกันวิเคราะห์จนได้ ประเด็นเพิ่มมากขึ้นเกือบทุกคู่ และเมื่อมาร่วมคิดเป็นกลุ่ม ผู้สอนให้สมาชิกกลุ่มนำประเด็น ทั้งหมดสรุปในรูปแบบแผนผังความคิด (Mind mapping) ก็ยังทำให้เห็นประเด็นที่มีเพิ่มมากขึ้น เช่นกัน สุดท้ายเมื่อนำความคิดของผู้เรียนทั้งห้องมารวบรวมลงแผนผังความคิด (Mind mapping) อีกครั้ง ครั้งนี้ยังเห็นประเด็นที่มีจำนวนมาก และมีแนวคิดที่หลากหลายมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด สะท้อนให้เห็นว่า เทคนิคการสอนแบบเพื่อนคู่คิด (Think pair share) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและกัน ทุกคนมีโอกาสได้พูด ฟัง ทำกิจกรรม สอนให้รู้จักการแก้ปัญหา ร่วมกัน การยอมรับแนวความคิดที่หลากหลายของกันและกัน สุดท้ายเป็นการแสดงน้ำใจซึ่งกันและ กัน เพราะทุกคนต่างช่วยกันคิด และแบ่งปันแนวคิดอย่างเต็มใจ

2.1.6 ระบบการสอนนี้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดนอกกรอบ คิดเชิงคู่ขนาด เมื่อ ผู้เรียนวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของชิ้นงานต้นแบบในแต่ละวงรอบ ผู้เรียนสะท้อนการคิดนอกกรอบ ผ่านชิ้นงานได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น วงรอบที่ 2 การออกแบบโปสเตอร์ วงรอบที่ 3 การออกแบบ โลโก้ วงรอบที่ 4 การออกแบบแผ่นพับ วงรอบที่ 5 การออกแบบอินโฟกราฟิก ทุกชิ้นงานที่ผู้เรียน ออกแบบล้วนแสดงให้เห็นว่ามีการจินตนาการ คิดแปลกแตกต่าง ปรับปรุง ดัดแปลง จนสามารถ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ และประยุกต์ใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นด้าน การจัดการองค์ประกอบศิลป์บนชิ้นงาน การเลือกใช้สี สัน แบบอักษร (Font) หรือ ภาพประกอบที่ส่งผล ให้ชิ้นงานสวยงาม และดึงดูดความสนใจได้มากกว่าชิ้นงานต้นแบบที่ผู้สอนนำมากำหนดเป็น ปัญหาในขั้นที่ 1 ของระบบการสอนฯ ซึ่งสอดคล้องกับ วิทยากร เชียงกูล (2549) กล่าวว่า “การคิด เชิงคู่ขนาน เป็นการคิดทางออกหรือคำตอบมากกว่าหนึ่งเดียว คิดทางออกต่าง ๆ ที่น่าสนใจ มี

จินตนาการที่หลากหลาย กลับหัวกลับหางปัญหา ลองคิดอะไรที่แปลกออกไป คิดสิ่งที่ไม่เคยคิดมาก่อน เป็นการคิดเชิงสร้างสรรค์”

2.1.7 ระบบการสอนนี้ใช้เสียงเพลง เพื่อกระตุ้นการคิดของผู้เรียน ขณะที่ดำเนินการเรียนการสอนในชั้นต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องฝึกคิด เช่น ชั้นตอนที่ 3 ชั้นกระตุ้นการคิดสิ่งใหม่ ผู้สอนจะเปิดเพลงบรรเลง เช่น เพลงโมซาร์ท เพื่อช่วยกระตุ้นการคิดของผู้เรียนและสังเกตได้ว่าผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ จุดเด่นจุดด้อยได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ฆนัท ธาตุทอง (2554) กล่าวว่า “โมซาร์ทเอฟเฟ็กต์ (Mozart effect) คือ ความมหัศจรรย์ของคนตรีที่ช่วยเพิ่มความฉลาดทางสมอง โดยมีการทดลองนำเพลง Sonata for two Pianos ในบันไดเสียง D Major K44 ของโมซาร์ท มาเปิดให้กลุ่มทดลองฟัง พบว่ามีความสอดคล้องกับธรรมชาติของคลื่นไฟฟ้าในสมองมนุษย์ และกลุ่มที่ฟังเพลง โมซาร์ทสามารถทำคะแนนในแบบทดสอบความสามารถได้ดีกว่ากลุ่มอื่นอย่างชัดเจน”

2.2 ระบบการสอนกับบทบาทผู้สอน

2.2.1 ระบบการสอนนี้ ผู้สอนจะเป็นผู้ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ กล่าวคือการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนให้ความสำคัญกับตนเองและให้ความใกล้ชิดกับผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ ให้เสรีภาพในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้รับความชื่นชมยอมรับจากผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น มีน้ำใจเอื้อเฟื้อต่อกัน สร้างบรรยากาศแห่งความสำเร็จให้ผู้เรียน ให้คำปรึกษาเพิ่มเติมอย่างใกล้ชิดแก่ผู้เรียนที่ล้าหลัง ผู้สอนมีความยืดหยุ่นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม (อัครา เอิบสุขศิริ, 2559) นี้คือบทบาทสำคัญที่ผู้สอนใช้ในการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ในระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยสะท้อนผ่านประเด็นสะท้อนคิด (AAR: After action review) ได้ดังต่อไปนี้ ผู้เรียนคนที่ 1 ให้ความคิดเห็นว่า “เป็นวิธีการสอนที่ยืดหยุ่นได้ เนื้อหาที่เรียนไม่น่าเบื่อ” ผู้เรียนคนที่ 2 ให้ความคิดเห็นว่า “ได้ใช้จินตนาการเต็มที่” ผู้เรียนคนที่ 3 ให้ความคิดเห็นว่า “ประทับใจในผู้สอนและเนื้อหารายวิชา การช่วยเหลือกันระหว่างครูกับนักศึกษา และเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน” ผู้เรียนคนที่ 4 ให้ความคิดเห็นว่า “ห้องเรียนน่าเรียนไม่เครียด” ผู้เรียนคนที่ 5 ให้ความคิดเห็นว่า “ผู้สอนมีความเอาใจใส่ผู้เรียน ตั้งใจสอน ตรงต่อเวลา” ผู้เรียนคนที่ 6 ให้ความคิดเห็นว่า “เป็นวิชาที่ให้อิสระทางความคิด ได้สร้างงานที่รู้สึกว่าเป็นตัวเอง” และ ผู้เรียนคนที่ 7 ให้ความคิดเห็นว่า “มีเทคนิคในการสอนที่ดี ทำให้นักศึกษาได้ช่วยเหลือกันในเวลาทำงาน และอาจารย์มีเทคนิคต่าง ๆ ช่วยให้นักศึกษาทำงานออกมาดีทุกคน” เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สอดคล้องกับลักษณะของชั้นเรียนที่ดี ซึ่ง อารมณ์ ใจเที่ยง (2550) กล่าวว่า ชั้นเรียนควรมีสี่สัน

อากาศถ่ายเทสะดวก อุปกรณ์การเรียน โต๊ะเก้าอี้เอื้อต่อกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความสุข มีอิสรภาพ สร้างบรรยากาศที่อบอุ่น และผู้สอนต้องให้ความสำคัญกับตนเองแก่ผู้เรียนทุกคน

2.2.2 ระบบการสอนนี้เปลี่ยนบทบาท จาก ครู (Teacher) เป็น โค้ช (Coacher) กล่าวคือ หลักการและหน้าที่สำคัญของ โค้ชคือ ฟังและสังเกต ดังนั้นผู้สอนสอนในระบบการสอนทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนนี้ ผู้สอนมีบทบาท คือ คอยรับฟังปัญหาและคอยสังเกตการณ์พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน เช่น ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนวิเคราะห์ว่า “หากต้องใช้โปรแกรมต้นแบบนี้ ทรัพยากรเรื่อง การบริหารเวลาของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมดังกล่าวมีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร” เมื่อผู้เรียนเห็นชิ้นงานต้นแบบและวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของชิ้นงานต้นแบบตาม โจทย์ปัญหาที่ผู้สอนกำหนด ผู้เรียนก็จะลงมือวิเคราะห์ เพื่อหาคำตอบให้ โจทย์ปัญหา โดยการค้นคว้าหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ความรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบโปรแกรมจากอินเทอร์เน็ต และเขียนสรุปลงใน Google docs ซึ่งระหว่างนี้เป็นช่วงที่ผู้สอนต้องเดินดูการทำงานของนักเรียนเพื่อรับฟังปัญหา และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน บ้างก็เขียนวิเคราะห์จุดเด่นได้หลายข้อ บ้างก็ได้ประเด็นจุดด้อยหลายข้อ บ้างก็บอกเล่าสิ่งที่ค้นคว้า ได้ให้ผู้สอนฟังเมื่อผู้สอนเดินไปถึงโต๊ะของตน ซึ่งบทบาทการเป็น โค้ช (Coacher) จะแตกต่างจากการเป็นครู (Teacher) มากเพราะต้องคอยบอกและถ่ายทอดความรู้ แต่ในทางกลับกัน โค้ชมีหน้าที่รับฟังปัญหาและสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ปล่อยให้ผู้เรียนมีอิสระทางความคิดอย่างเต็มที่

ในระบบการสอนนี้ ผู้สอนมีบทบาทคอยแนะนำแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเรื่อง que ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้า และให้หลักการเกี่ยวกับการคิดตามตัวชี้วัดทั้ง 4 ด้าน คือ การคิดปรับปรุง การคิดเปลี่ยนแปลง การคิดสร้างสรรค์ และการคิดประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาคอยให้ข้อเสนอแนะ ดิชมแนวคิดของผู้เรียน และให้คำปรึกษา ระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้การคิดออกแบบชิ้นงานในแต่ละชั้น เปรียบเสมือนเป็นที่ปรึกษา หรือ Mentoring

2.2.3 ระบบการสอนนี้ผู้สอนจะทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ระหว่างที่ผู้เรียนกำลังอยู่ในขั้นตอนการคิดในขั้นที่ 2 ขั้นแสวงหาคำตอบ และขั้นที่ 3 ขั้นกระตุ้นการคิดสิ่งใหม่นั้น ผู้สอนจะเดินดูและคอยตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาจากขั้นตอนที่ 1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดต่อเปรียบเทียบ หรือหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์กับสิ่งที่ตนรู้ คำถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับชิ้นงานต้นแบบ หรือคำถามเกี่ยวกับการนำไปใช้และผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ชิ้นงานที่ผู้เรียนกำลังจะคิดขึ้น และทุกครั้งเมื่อมีการถามคำถามผู้สอนจะให้เวลาผู้เรียนคิดคำตอบเสมอ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลของคำตอบ นอกจากนี้ผู้สอนใช้เวลาเป็น

ตัวกระตุ้นการคิดของผู้เรียนอีกทาง โดยการกำหนดช่วงเวลา เช่น คิดวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของชิ้นงานต้นแบบ ภายในเวลา 10 นาที การกำหนดเวลาที่เหมาะสมและกระชับจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมากกว่าปล่อยให้ผู้เรียนค่อยไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีเวลาเป็นตัวควบคุม สอดคล้องกับ วัชราน เล่าเรียนดี (2554) กล่าวว่า คำถามประเภทต่าง ๆ และวิธีการถาม และทักษะการถามคำถามเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยพัฒนาทักษะการคิด โดยควรใช้แนวถามคำถามดังนี้ เช่น คำถามเพื่อความชัดเจนครอบคลุม คำถามเพื่อให้ตั้งข้อสันนิษฐาน คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือคำถามเกี่ยวกับการนำไปใช้และผลที่เกิดขึ้น เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนไปประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากทักษะการคิดดังกล่าวมีความสำคัญที่ต้องกระตุ้นให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนยุคปัจจุบัน และสอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21
2. ผู้สอนมีบทบาทสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะความคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ผู้สอนควรมีการกระตุ้นความสนใจ และโน้มน้าวให้ผู้เรียนคิดอยู่เสมอ นอกจากนี้ผู้สอนควรเป็นผู้ชี้แนะแหล่งทรัพยากรสำคัญในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เช่น แหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ และควรปลูกฝังทักษะการรู้เท่าทันสื่อแก่ผู้เรียนประกอบด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการคัดกรอง และตัดสินใจเลือกสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ควรปรับสอดแทรกกิจกรรมการสอนที่หลากหลายลงในแผนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีสนุกสนานในการเรียนรู้ และกระตุ้นทักษะการคิดของผู้เรียนให้มีประสิทธิผลสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรือ ระดับอุดมศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ
2. ควรศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอื่น ๆ ว่ามีตัวแปรใดที่มีอิทธิพลต่อทักษะดังกล่าวบ้าง
3. ควรศึกษาปัจจัยด้านคุณภาพผู้เรียนมีส่วนสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน เช่น ความสนใจ ความถนัด สไตส์การเรียนรู้ จึงเป็นประเด็นสำคัญในการนำไปวิจัยศึกษาต่อไป

4. ควรนำระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ไปพัฒนาต่อยอดกับเนื้อหาวิชาอื่น โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยต่อไป
5. ควรออกแบบกรณีศึกษา ให้เป็นกลาง ไม่ผูกติดกับเนื้อหา และควรเลือกกรณีศึกษาที่มีลำดับความยากง่ายที่เหมาะสม
6. ควรมีการเลือกวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นฐานทักษะการคิดขั้นสูงที่แตกต่างกัน เช่น สูง ปานกลาง ต่ำ เพื่อดูอำนาจจำแนก
7. ควรมีการขยายช่วงระยะเวลาในการวิจัย เช่น ศึกษาผลต่อในช่วงที่นักศึกษาครูออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู เพื่อติดตามผลการใช้ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่อง

บรรณานุกรม

- กัญญาบุตร ล้อมสาย. (2552). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการพัฒนาการคิดในสถานศึกษา
ขั้นพื้นฐาน*. คุษณินิพนธ์ปรัชญาคุษณินิพนธ์บัณฑิต, สาขาวิชาบริหารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กรรณิกา รักษ์ยิ่งเจริญ, อภรณ์ ไทยกล้า และนุชนาท ประมาคะเต. (2555). การศึกษาความสามารถ
ในการใช้ความคิดขั้นสูงของนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 2 ที่เรียนวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และ
ผู้สูงอายุ 1. *วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ*, 6(1), 49.
- กองวิจัยทางการศึกษา. (2542). *ศักยภาพของเด็กไทย*. ม.ป.ท.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *ไอซีทีเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษณี คำชาย. (2551). *การจัดการชั้นเรียนแบบสร้างสรรค์*. นนทบุรี: เพ็ญฟ้าหลวง พรินติ้งแอนด์
พับลิชชิง.
- เกียรติศักดิ์ วจิศิริ. (2553). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บเพื่อเสริมสร้าง
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ
ประถมศึกษา*. คุษณินิพนธ์ปรัชญาคุษณินิพนธ์บัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา,
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2554). *การคิดเชิงประยุกต์* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ชัคเชส มิเดีย.
- คมสัน เอียงการนา. (2554). *การพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. คุษณินิพนธ์ศึกษาศาสตร์คุษณินิพนธ์บัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คำบุญ โพธิ์ดำ. (2556). *การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมบนเว็บโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบเบรนเบสต์
เพื่อพัฒนาทักษะการสอนคิดสร้างสรรค์สำหรับครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา*.
คุษณินิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฉันท ชาติทอง. (2554). *สอนคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 5). นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จตุพร พงศ์พีระ. (2556). *สาระหลักวิชาและทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21* (ร่าง)
โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับใหม่. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยสารคาม.

- จันจิรา คุ่มชัยพร. (2549). *การพัฒนากระบวนการสอนกลุ่มสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับโรงเรียนในบ้าน*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- จิระ ดีช่วย. (2554). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. คุยฎีบัณฑิตศึกษาศาสตร์ คุยฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิราภา เต็งไตรรัตน์. (2543). *จิตวิทยาทั่วไป* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ฉัตรชัย กันดิษฐ์. (2553). *การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *การจัดการเรียนรู้แนวใหม่*. นนทบุรี: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนพับลิชชิง.
- ไชยรัตน์ ไวยลาภ. (2551). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาระเบียบวิธีวิจัย โดยการสอนแบบบรรยายกับวิธีการสอนแบบออนไลน์ระบบ LMS*. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 16(3), 12-22.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). *สอนอย่างไรให้คิดเป็น*. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- ทศพล ศิลลา. (2553). *ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บ ที่มีต่อการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แฉมมณี. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์.
- ทิสนา แฉมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไทยรัฐออนไลน์. (2558). *ปัญหาเด็กไทยติดเกมส์*. เข้าถึงได้จาก <http://www.thairath.co.th/content/376180>
- นฤมล ศราษพันธุ์. (2546). *การพัฒนารูปแบบการสอนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูศึกษาทางคหกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.
- บรรจง อมรชีวิน. (2556). *Thinking classroom*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

- เบญจวรรณ ดาบทอง. (2552). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและประเมิน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประวิทย์ สิมมาทัน. (2552). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยอาศัยสถานการณ์จำลอง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศุสดี จันสังข์. (2547). *การพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ นักศึกษาที่พิการทางด้านการเคลื่อนไหว โรงเรียนอาชีวพระมหาไถ่ พัทยา จังหวัดชลบุรี*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พรพรรณ ชันธกร. (2548). *การวิเคราะห์องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเสริมสร้างทักษะการคิดของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พัสกร นนท์ตา. (2557). *การพัฒนาการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับใช้พัฒนาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- พิชัยยุทธ์ สยามพันธกิจ. (2553). *ว่าด้วยเรื่องของไส้ศึกและปมปัญหาในระบบการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: สยามมิสพับลิชชิงเฮ้าส์.
- ไพฑูริย์ ลิลลารัตน์, สมสุข ชีระพิจิตร และวัชณีย์ เชาว์ดำรง. (2554). *กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย: จากวิจัยสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูริย์ ลินลารัตน์. (2557). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ต้องการให้พ้นกับดักของตะวันตก*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

- พันธ์ศักดิ์ พลสารัมย์ และวัลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา. (2543). รายงานการวิจัยเอกสารเรื่อง
การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กวิวัฒน์ ปิ่นผลปาดิ. (2557). รวมมิตรเรื่องการเรียนรู้ ประสบการณ์ภาคปฏิบัติจากคนยุคออนไลน์ถึง
ชนยุคดิจิทัล. กรุงเทพฯ: สำนักงานอุทยานการเรียนรู้.
- มกราพันธุ์ จุฑารสก. (2556). การคิดอย่างเป็นระบบ: การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน.
กรุงเทพฯ: ธนาเพลส.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2551). เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ *Mentor coached think-pair-share*
เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ออนไลน์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2538). *ประมวลสาระชุดวิชา การพัฒนาระบบการสอน หน่วยที่*
1-4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มนตรี เข้มกลีกร. (2546). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบของนิสิตระดับ
ปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา. ปริญญาานิพนธ์การศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต,
สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- รมย์ชนิกา ฝ่ายหมื่นไวย์ และปริศนา รลสีดา. (2560). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ
ของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนผ่าน *Google Classroom* รายวิชา *BNS 102:*
วัฒนธรรมและสุขภาพ. ปทุมธานี: คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพฯ:
ราชบัณฑิตยสถาน.
- ลัดดา ภู่เกียรติ. (2552). การสอนแบบโครงงาน และการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน: งานที่ครูประถมทำ
ได้. ม.ป.ท.
- วรัยพร แสงนภาพวร. (2544). *วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาของประเทศสิงคโปร์:*
ข้อคิดสำหรับประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *คอนสตรัคติวิซึ่ม Constructivism*. ภาควิชาการศึกษา,
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ:
เลิฟแอนด์เลิฟเพรส.

- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 7). นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. (2546). *การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาสนา สุขกระสานดี. (2541). *โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชากร. (2558). *กุมารแพทย์หนุ่มลดเวลาเรียนเด็ก อัดเยาะปิดกั้นคิดสร้างสรรค์*. เข้าถึงได้จาก <http://www.manager.co.th/Qol/ViewNews.aspx?NewsID=9550000135793>
- วิทยา หล่อศิริ. (2556). *การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรีในสถาบันการพลศึกษา. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, 8(7-8), 95-107.*
- วิทยากร เชียงกุล. (2549). *การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สายธาร.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศยามน อินสะอาด. (2553). *การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบออบเจกต์เพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- ศรมิชัย จันทน์ทวงศ์. (2555). *การพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาวิทยาลัยครูบ้านเกิน แขวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. วารสารศึกษาศาสตร์, 23(2), 233-241.*
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2540). *การเรียนการสอนตามแนวคิด Constructivism. วารสาร สสวท, 25(96), 12.*
- สนองจิรัฐ วัชรโรทัย. (2554). *การพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.*

- สมใจ สืบเสาะ. (2555). การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบสร้างสรรค์เชิงธรรมชาติบนเว็บ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สิริอร วิชาวุธ. (2554). จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สิทธิพล อัจฉิน. (2550). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 5E. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา, 5(3),
- สุขุมาลัย อนุเวช. (2558). การพัฒนารูปแบบการสอนภาษาไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 12(2), 23.
- สุคนธ์ ฐริเวทย์. (2544). การออกแบบการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุจิตรา เขียวศรี. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบเว็บวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาดา กิระนันท์. (2541). เทคโนโลยีสารสนเทศสถิติ: ข้อมูลในระบบสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมาลี กาญจนชาติ. (2543). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2537). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2545). ครบเครื่องเรื่องการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สันติ บุญภิรมย์. (2557). การบริหารจัดการในห้องเรียน. กรุงเทพฯ: ทริปเฟล็ด กรุ๊ป.

- สันติ วิจิตรขณาลัญญ์. (2545). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมพร พึ่งอุดม. (2543). *ทำไมต้อง Home School* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: แพลนพับลิชชิง.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *ร่วมคิดร่วมเขียนปฏิรูปการเรียนรู้ (ผู้เรียนสำคัญที่สุด)*. ม.ป.ท.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *สร้างสรรค์ความคิด คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดระดับสูง* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: รัตนพรชัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2559). *แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 พุทธศักราช 2555-2559*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *รายงานการวิจัย เรื่อง แนวทางการพัฒนาการศึกษาไทยกับการเตรียมความพร้อมสู่ศตวรรษที่ 21*. ม.ป.ท.
- อรสา สนธิ. (2553). *การพัฒนาการเรียนการสอนภาษาไทยโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนภาษาไทย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อมรรัตน์ แพรชัยภูมิ. (2552). *การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มที่ส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5: การวิจัยแบบผสมวิธี*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, คณะศึกษาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อภิสิทธิ์ แสนชากุล. (2553). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ Logical Thinking บนระบบคอมพิวเตอร์*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อัครา เอิบสุขสิริ. (2559). *จิตวิทยาสำหรับครู* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อารยา ช่ออั้งชัย. (2553). *การพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อาบิอายูกูเกิล. (2558). *เริ่มต้นใช้งาน Google apps for education*. เข้าถึงได้จาก <http://www.rbrugoogle.rbru.ac.th/>
- อานนท์ สายคำฟู. (2559). *ลักษณะการนำสื่อ ICT ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้*. เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org/posts/410627>
- อากาศ สงวนนาม. (2550). *ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดเชิงประยุกต์*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์บัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮาส์.
- อารี สันหลวี. (2552). *พหุปัญญาประยุกต์*. กรุงเทพฯ: สมาคมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อินทิรา พรหมพันธ์. (2550). *การพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้กระบวนการเรียนรู้เบรเนบสค์ ในวิชาการออกแบบ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทิศ บำรุงชีพ. (2551). *รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์*. ดุสิตบัณฑิตศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุบล กลิ่นหอม. (2550). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยและความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ไอที 24 ชั่วโมง. (2559). *Google apps for education เครื่องมือใหม่ในการศึกษาไทย*. เข้าถึงได้จาก <https://www.it24hrs.com/2012/google-apps-for-education-th/>
- Abbott, C. (2001). *ICT: Changing Education*. London: Routledge Falmer.

- Anderson, R., Greene, M., & Loewen, P. (1988). Relationships among teachers' and students' thinking skills, sense of efficacy, and student achievement. *Alberta Journal of Educational Research, 34*, 148-165.
- Anna, D., Fidler, D., & Gorbis, M. (2011). *Future work skills 2020*. Institute for the future for Phoenix Research Institute. California.
- Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2005). *Collaborative learning techniques: A handbook for College Faculty*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Combs, L. B., Cennamo, K. S., & Newbill, P. L. (2009). Developing critical and creative thinkers: Towards a conceptual model of creative and critical thinking process. *Educational Technology, 49*(5), 3-14.
- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J., & Clark, B. (2010). The effect of an interdisciplinary algebra/ science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 32*(6), 811-816.
- Gagne, R., Briggs, L., & Wager, W. (1992). *Principles of instructional design*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Glaserfeld, V. E. (1989). *Constructivism in education in the international encyclopedia of education: Research and studies*. New York: Pergamon Press.
- Hopson, M. H., Simms, R. L., & Knezek, G. A. (2014). Using a technology-enriched environment to improve higher-order thinking skills. *Journal of Research on Technology in Education, 34*(2), 109-119.
- Hudgin, B. B. (1977). *Learning and thinking*. FE Peacock Publisher. Halpern and Nummedal.
- Kapook.com. (2558). *นักเรียน ม.3 มาตัวตาย*. เข้าถึงได้จาก <http://highlight.kapook.com/view/102849>
- Kemp, J. E. (1983). *Motivational design of instruction: Instruction design theories and models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Leaderscove.com. (2017). *Adaptive thinking*. เข้าถึงได้จาก <Http://leaderscove.com/supporting-novel-adaptive-thinking-company/>
- Loveless and Ellis, eds. (2001). *ICT, Pedagogy and curriculum*. London: Routledge Falmer.
- Piaget, J. (1964). *The psychology of intelligence*. New Jersey: Little Field Adam.

Pisathailand. (2560). ผลการประเมิน PISA 2015. เข้าถึงได้จาก

<http://pisathailand.ipst.ac.th/pisa/reports/2015>

Rita, R. (1986). *Theoretical and conceptual bases of instructional design*. New York: Nicholas Publishing.

Salomon, G. (1981). *Communication and education*. Beverly Hills, CA: Sage.

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.

Webb, N. (2009). *The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom*. British Journal of Educational Psychology.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. รายนามผู้เชี่ยวชาญเข้าร่วมประชุมวิพากษ์ระบบการสอน ฯ
2. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความสอดคล้องของเครื่องมือ
3. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองระบบการสอน

รายนามผู้เชี่ยวชาญเข้าร่วมประชุมวิพากษ์ระบบการสอน

- | | |
|---|---|
| 1.1 ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ | ข้าราชการบำนาญ
สถาบันวิจัยพฤกษศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คนุดา จามจรี | สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 1.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมัน | หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 1.4 รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 1.5 รองศาสตราจารย์ ดร.ศศิฉาย ชนะมัย | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 1.6 รองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก | สาขาวิชาเทคโนโลยี
และสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี |
| 1.7 รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| 1.8 รองศาสตราจารย์ ดร.ประวิตร เอราวัน | คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 1.9 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล รำไพ | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความสอดคล้องของเครื่องมือ

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 2.1 รศ.ดร.เพชฌัญญู กิจระการ | ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ไร่ไพ | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2.3 ดร.เทิดศักดิ์ สุพันธ์ | สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ |
| 2.4 ดร.สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร | ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา
คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี |
| 2.5 ดร.เยาวเรศ ใจเย็น | ภาควิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองระบบการสอน

- | | |
|---|---|
| 1. ดร.เขาวเรศ ใจเย็น | ภาควิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี |
| 2. ผศ.ดร.ณัฐพล รำไพ | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. ผศ.ดร.ศศิฉาย ชนะมัย | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 4. รศ.ดร.เพชฌัญญู กิจระการ | ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 5. รศ.ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ดำเจียก | สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| 6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาณี เส็งศรี | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร |
| 7. ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ | ข้าราชการบำนาญ
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 8. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินรับรองระบบการสอนฯ

3. ผลการประเมินรับรองระบบการสอนฯ

ผลการรับรองระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน (Novel and adaptive thinking) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ผู้ทรงคุณวุฒิ (วุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก) ทางเทคโนโลยีการศึกษา 8 คน ประเมินและรับรองระบบ

ประเด็นที่รับรอง	ลำดับของผู้ทรงคุณวุฒิ								คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. กรอบแนวคิดของระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนมีความเหมาะสมเพียงใด	5	5	5	5	4	4	4	5	4.63	มากที่สุด
2. ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนมีความเหมาะสมในการพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนมากน้อยเพียงใด	5	4	4	5	4	4	4	5	4.38	มาก
3. ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความสอดคล้องมากน้อยเพียงใด	5	5	4	5	5	4	4	5	4.63	มากที่สุด
4.ความเหมาะสมของตัวชี้วัดที่ใช้ในระบบการสอน ดังนี้ ตัวชี้วัดที่ 1 การคิดปรับปรุง ตัวชี้วัดที่ 2 การคิดดัดแปลง ตัวชี้วัดที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ ตัวชี้วัดที่ 4 การคิดประยุกต์	5	5	5	5	4	4	5	5	4.75	มากที่สุด
5. การจัดลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์ของระบบการสอน ฯ	4	5	4	5	4	4	4	5	4.38	มาก

ประเด็นที่รับรอง	ลำดับของผู้ทรงคุณวุฒิ								คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8		
6. ความเหมาะสมของจำนวน ขั้นตอนของระบบการสอนฯ ขั้นที่ 1 เรียนรู้ปัญหา ขั้นที่ 2 แสวงหาคำตอบ ขั้นที่ 3 กระตุ้นการคิดสิ่งใหม่ ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุป และประเมินผล	5	5	5	5	4	4	5	5	4.75	มากที่สุด
7. ระบบการสอนเพื่อพัฒนา ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนและ ผู้สอนมีส่วนร่วมกันมากน้อย เพียงใด	4	5	5	4	4	4	4	5	4.38.	มาก
8. ระบบการสอนเพื่อพัฒนา ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะและ พัฒนาทักษะการคิดของตนเอง มากน้อยเพียงใด	5	4	4	4	4	4	4	5	4.25	มาก
9. ระบบการสอนเพื่อพัฒนา ทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน ฯ มีความเหมาะสมกับสังคม ปัจจุบันและอนาคตมากน้อย เพียงใด	5	5	5	4	4	4	4	5	4.50	มากที่สุด
10. ผู้เรียนสามารถนำทักษะ การคิดใหม่และปรับเปลี่ยนไป ใช้ได้จริงในอนาคตมากน้อย เพียงใด	5	5	4	4	5	4	4	5	4.50	มากที่สุด

ประเด็นที่รับรอง	ลำดับของผู้ทรงคุณวุฒิ								คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8		
11 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Google apps for education) ที่นำมาใช้ในระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมเพียงใด	4	5	5	4	4	4	5	5	4.50	มากที่สุด
12. ระยะเวลาการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามระบบการสอน เพื่อทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนมีความเหมาะสมเพียงใด	5	5	4	4	5	4	4	5	4.50	มากที่สุด
13.แนวทางและเงื่อนไขในการใช้ระบบการสอนฯ มีความเหมาะสมเพียงใด	5	5	4	4	4	4	4	5	4.38	มาก
14. ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ	5	5	5	4	4	4	4	5	4.50	มากที่สุด
15. ภาพรวมของระบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน มีความเหมาะสมเพียงใด	5	5	5	4	5	4	4	5	4.63	มากที่สุด
ผลการประเมินรายบุคคล	4.80	4.87	4.53	4.40	4.27	4.00	4.73	5.00		
ผลการประเมินภาพรวม/ คะแนนเฉลี่ย									4.51	เหมาะสมมากที่สุด

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 4.50-5.00	หมายถึง	ระบบมีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4.00-4.49	หมายถึง	ระบบมีความเหมาะสมมาก
ระดับ 3.50-3.99	หมายถึง	ระบบมีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 3.00-3.49	หมายถึง	ระบบมีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 0-2.99	หมายถึง	ระบบมีความเหมาะสมน้อย

สรุปผลได้ดังนี้ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษา คุรุ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ในภาพรวมอยู่ในระดับระบบมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

ภาคผนวก ค

แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร
สำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

ที่	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					น้ำหนัก
		1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน	5 คะแนน	
1	การคิดปรับปรุง ขอดจากสิ่งเดิม เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่						
	1.1 แสดงร่องรอยหรือผลจากการกระทำที่สะท้อนให้เห็น ชื่นงานเพื่อต่อขอดจากสิ่งเดิมโดยการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิม	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 1 ข้อ	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 2 ข้อ	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 3 ข้อ	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 4 ข้อ	มีการวิเคราะห์จุดเด่นของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 5 ข้อ	
	1.2 แสดงร่องรอยหรือผลจากการกระทำที่สะท้อนให้เห็น ชื่นงานเพื่อต่อขอดจากสิ่งเดิมโดยการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิม	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 1 ข้อ	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 2 ข้อ	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 3 ข้อ	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 4 ข้อ	มีการวิเคราะห์จุดด้อยของสิ่งเดิมได้อย่างน้อย 5 ข้อ	
	1.3 นำจุดด้อยไปคิดแก้ไขปรับปรุงสิ่งเดิมเพื่อใช้แก้ปัญหาหรือใช้กับสถานการณ์ได้เหมาะสม	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ 1 จุด	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ 2 จุด	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ 3 จุด	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ 4 จุด	ใช้จุดด้อยจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ตั้งแต่ 5 จุดขึ้นไป	

ที่	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					น้ำหนัก
		1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน	5 คะแนน	
	1.4 นำจุดเด่นไปติดต่อขอไปใช้แก้ปัญหา, ใช้กับกลุ่มเป้าหมายหรือสถานการณ์ได้เหมาะสม	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ 1 จุด	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ 2 จุด	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ 3 จุด	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ 4 จุด	ต่อยอดจุดเด่นจากการวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบไปปรับปรุงชิ้นงานใหม่จนเกิดความแตกต่างได้ตั้งแต่ 5 จุดขึ้นไป	
2	การคิดค้นแปลง						
	สามารถคิดเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบบางสิ่งให้แตกต่างไปจากชิ้นงานต้นแบบ	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็นแนวทางอย่างน้อย 1 องค์ประกอบ คือ โทนสีพื้นหลัง	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็นแนวทางอย่างน้อย 2 องค์ประกอบ คือ โทนสีพื้นหลัง รูปแบบและขนาดตัวอักษร	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็นแนวทางอย่างน้อย 3 องค์ประกอบ คือ โทนสี, รูปแบบและขนาดตัวอักษรและ สีตัวอักษร	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็นแนวทางอย่างน้อย 4 องค์ประกอบ คือ โทนสี, รูปแบบและขนาดตัวอักษร, สีตัวอักษร และภาพประกอบ	คิดเปลี่ยนแปลงและสร้างชิ้นงานใหม่โดยมีโครงสร้างชิ้นงานต้นแบบเป็นแนวทาง 5 องค์ประกอบ คือ โทนสี, รูปแบบและขนาดตัวอักษร, สีตัวอักษร, ภาพประกอบ และลักษณะการจัดวางองค์ประกอบ	

ที่	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					น้ำหนัก
		1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน	5 คะแนน	
	2.2 เปลี่ยนแปลงต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายองค์ประกอบของ ชิ้นงานใหม่จากต้นแบบเพื่อให้ สอดคล้องกับสภาพการณ์ใหม่	มีการเปลี่ยนแปลง เช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยาย องค์ประกอบของ ชิ้นงานใหม่จากต้น แบบอย่างน้อย 1 องค์ประกอบ เช่น ขยายขนาดภาพ ตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น	มีการเปลี่ยนแปลง เช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยาย องค์ประกอบของ ชิ้นงานใหม่จากต้น แบบอย่างน้อย 2 องค์ประกอบ เช่น ขยาย-ลดขนาดภาพ ตัวอักษร การเพิ่ม จำนวนภาพประกอบ	มีการเปลี่ยนแปลง เช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายองค์ประกอบ ของชิ้นงานใหม่จากต้น แบบอย่างน้อย 3 องค์ประกอบ เช่น ขยาย-ลดขนาดภาพ ตัวอักษร การเพิ่ม จำนวนภาพประกอบ เปลี่ยนสีพื้นหลังให้ทึบ หรือสว่างมากขึ้น	มีการเปลี่ยนแปลงเช่น ต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยาย องค์ประกอบของชิ้นงาน ใหม่จากต้นแบบอย่างน้อย 4 องค์ประกอบ เช่น ขยาย-ลดขนาดภาพ ตัวอักษร การ เพิ่มจำนวนภาพประกอบ เปลี่ยนสีพื้นหลังให้ทึบ หรือสว่างมากขึ้น การ เปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรให้ หนาขึ้นหรือบางลง	มีการเปลี่ยนแปลง เช่นต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายองค์ประกอบ ของชิ้นงานใหม่จากต้น แบบอย่างน้อย 5 จุด เช่น ขยาย-ลดขนาด ภาพ ตัวอักษร การเพิ่ม จำนวนภาพประกอบ เปลี่ยนสีพื้นหลังให้ทึบ หรือสว่างมากขึ้น การ เปลี่ยนรูปแบบ ตัวอักษรให้หนาขึ้น หรือบางลง	
3	การคิดสร้างสรรค์ การสร้างสิ่ง ใหม่จากโครงสร้างเดิม หรือ คิดใหม่ที่แตกต่างจาก โครงสร้างเดิม	ชิ้นงานที่ สร้างใหม่มี องค์ประกอบเหมือน ต้นแบบ อย่างน้อย 3 องค์ประกอบ	ชิ้นงานที่ สร้างใหม่มี องค์ประกอบเหมือน ต้นแบบ อย่างน้อย 2 องค์ประกอบ	ชิ้นงานที่สร้างใหม่ มีองค์ประกอบเหมือน ของเดิม เพียง 1 องค์ประกอบ แต่มี ความแตกต่างจากเพื่อน เพียง 1 ใน 3 ของห้อง	ชิ้นงานที่สร้างใหม่มี องค์ประกอบเหมือน ของเดิม เพียง 1 องค์ประกอบ แต่มีความ แตกต่างจากเพื่อนเกินครึ่ง ห้อง	ชิ้นงานที่สร้างใหม่ มีความแตกต่างจาก ต้นแบบโดยสิ้นเชิง และมีความแตกต่าง จากเพื่อนทั้งห้องไม่ เหมือนใครเลย	

ที่	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					น้ำหนัก
		1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน	5 คะแนน	
4	การคิดประยุกต์ใช้สิ่งใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน แค่ 1 องค์ประกอบ คือ ตัวอักษรมีขนาด ใหญ่ชัดเจน	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน แค่ 2 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ตัวอักษรมีขนาดใหญ่ ชัดเจน 2) ภาพประกอบชัดเจน และสอดคล้องกับ เนื้อหา	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน 3 องค์ประกอบ คือ 1) ตัวอักษรมีขนาด ใหญ่ชัดเจน 2) ภาพประกอบชัดเจน และสอดคล้องกับ เนื้อหา 3) สีพื้นหลัง และสีตัวอักษร ชัดเจนอ่านง่าย	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน 4 องค์ประกอบ คือ 1) ตัวอักษรมีขนาด ใหญ่ชัดเจน 2) ภาพประกอบชัดเจน และสอดคล้องกับ เนื้อหา 3) สีพื้นหลัง และสีตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย 4) รูปแบบ ตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย	นำสิ่งใหม่ไปใช้แล้ว ช่วยให้รับรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน ครบทุกองค์ประกอบ 1) ตัวอักษรมีขนาด ใหญ่ชัดเจน 2) ภาพประกอบชัดเจน และสอดคล้องกับ เนื้อหา 3) สีพื้นหลัง และสีตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย 4) รูปแบบ ตัวอักษรชัดเจนอ่าน ง่าย 5) การจัดวาง องค์ประกอบให้มี พื้นที่ว่างเพื่อพักสายตา	

ภาคผนวก ง
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การออกแบบ โปสเตอร์เพื่อการศึกษา (Poster for Education)

รหัสวิชา 1033101 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

ภาคการเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2559

สัปดาห์ที่ 1

ระยะเวลา: 4 คาบ

เวลา: 240 นาที

สาระสำคัญ

โปสเตอร์เพื่อการศึกษา หมายถึง สื่อสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้นเพื่อสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน โปสเตอร์เพื่อการศึกษา (Poster for Education) คือ ภาพขนาดใหญ่พิมพ์บนกระดาษออกแบบ เพื่อใช้ติดหรือแขวนผนังหรือกำแพง ส่วนใหญ่จะใช้ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ งานแสดง ศิลปะ ดนตรี หรือภาพยนตร์ หรืออาจเป็นสื่อให้ความรู้ โดยโปสเตอร์มีองค์ประกอบสำคัญ คือ รูปภาพ (Picture), พาดหัว (Headline), พาดหัวรอง (Sub headline), ข้อความบอกรายละเอียด (Body text), ข้อความพิสูจน์กล่าวอ้าง (Proof), ข้อความปิดท้าย (Closing) และ ผู้พิมพ์ (Publishers)

สื่อการเรียนการสอน โปสเตอร์เป็นอีกหนึ่งตัวเลือกที่นิยมใช้ เนื่องจากสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนได้ดี โดยนิยมใช้เป็นสื่อให้ความรู้ตามป้ายนิเทศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ทั่วไป

1.1 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ โปสเตอร์เพื่อการศึกษา

1.2 เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนและสามารถใช้ทักษะไป

ออกแบบสื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

2.1 เพื่อให้ผู้เรียนบอกคุณลักษณะของโปสเตอร์เพื่อการศึกษา ได้

2.2 เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของโปสเตอร์เพื่อการศึกษา ได้

2.3 เพื่อให้ผู้เรียนนำจุดเด่นของชิ้นงานเดิมไปต่อยอดได้

2.4 เพื่อให้ผู้เรียนแก้ไขจุดด้อยของชิ้นงานเดิมได้

2.5 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถออกแบบและพัฒนาโปสเตอร์เพื่อการศึกษาตาม

สถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ได้

กระบวนการจัดการเรียนการสอน

1. ชั้นเรียนรู้ปัญหา

บทบาทผู้สอน: กำหนดปัญหาเพื่อสร้างความขัดแย้งทางความคิด

ผู้สอนแชร์ภาพโปสเตอร์เกี่ยวกับ “Google App for Education” ให้ผู้เรียนดูผ่านแอปพลิเคชัน Google classroom และตั้งคำถามว่า “โปสเตอร์ดังกล่าวมีความเหมาะสมด้านการจัดองค์ประกอบ สี ภาพ หรือตัวอักษรหรือไม่ อย่างไร และหากให้ผู้เรียนออกแบบโปสเตอร์ดังกล่าวใหม่ให้น่าสนใจมากขึ้นควรทำอะไร และอย่างไรบ้าง ผู้เรียนจงวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์โปสเตอร์ขึ้นมาใหม่ 1 ชิ้น”

บทบาทผู้เรียน:

ผู้เรียนคิดหาคำตอบของปัญหาตามเงื่อนไขที่ผู้สอนมอบหมาย

ผลลัพธ์: เกิดพฤติกรรมการเกิดความขัดแย้งทางปัญญาของผู้เรียน

2. ชั้นแสวงหาคำตอบ

บทบาทผู้สอน:

- แนะนำแหล่งค้นคว้า เช่น เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบโปสเตอร์
- กำหนดเวลา 15 นาทีให้ผู้เรียนค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ตและคิดวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของโปสเตอร์ดังกล่าว

- นำเทคนิค Think-Pair-Share จัดกิจกรรม โดยมอบหมายให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบคนเดียวก่อน จากนั้นจึงให้จับคู่วิเคราะห์ร่วมกัน และสุดท้ายให้แบ่งกลุ่มนำเสนอประเด็นการคิดวิเคราะห์มาร่วมแบ่งปันกันระหว่างกลุ่ม

บทบาทผู้เรียน:

- ผู้เรียนคิดวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของชิ้นงานเดิมเป็นรายบุคคล (Think) และถ่ายภาพส่งบน Google classroom
- ผู้เรียนจับคู่ นำประเด็นที่ตนวิเคราะห์ชิ้นงานเดิมมาแลกเปลี่ยนกัน (Pair)
- ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อนำประเด็นที่ได้วิเคราะห์เป็นรายกลุ่มมาแลกเปลี่ยนกัน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสรุปประเด็น (Share)
- ผู้เรียนนำเสนอประเด็นเป็นรายกลุ่มหน้าชั้นเรียน
- ร่วมกันสรุปจุดเด่น จุดด้อยของโปสเตอร์ร่วมกันลงใน Mind Mapping

ผลลัพธ์:

- ภาพถ่ายผลการวิเคราะห์ประเด็นจุดเด่น จุดด้อยของโปสเตอร์ (รายบุคคล) ที่ผู้เรียนส่ง
บน Google classroom

- ผลการนำเสนอประเด็นจุดเด่น จุดด้อยของชิ้นงานในรูปแบบ Mind Mapping (ราย
กลุ่ม)

3. ชั้นกระตุ้นการคิดสิ่งใหม่

บทบาทผู้สอน:

ผู้สอนใช้ AIDAS Model เป็นกระบวนการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดใหม่และ
ปรับเปลี่ยน โดยบทบาทผู้สอนจะเป็นส่วน A (Attention) และ S (Satisfaction)

A = Attention

- ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจด้วยการเปิดดนตรีที่เร้าใจ สร้างความสนุกสนาน คึกคัก
ตื่นตัว และสร้างความสงสัยชวนติดตามว่าผู้สอนต้องการให้ทำสิ่งใดต่อไป

- ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนคิดออกแบบโปสเตอร์ที่สร้างความน่าสนใจจะสามารถ
สื่อสารได้ชัดเจนกว่าโปสเตอร์ตัวอย่างที่ผู้สอนนำมาให้ผู้เรียนดู และสุดท้ายจะมีการโหวดให้
คะแนนโปสเตอร์ของผู้เรียนทุกคน โดยสมาชิกในห้อง หากใครได้คะแนนโหวดมากที่สุด ก็จะได้
คะแนนเต็ม และผู้สอนมีรางวัลตอบแทนให้ (ผู้สอนอาจจะแสดงรางวัลที่จะมอบ)

I = Interest

- ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ คึกคักกระฉับกระเฉง พร้อมที่จะเรียนรู้

D = Disire

- ผู้เรียนเกิดความปรารถนา และความต้องการที่จะออก

A = Action

- ผู้เรียนลงมือออกแบบโปสเตอร์ตามเงื่อนไขที่ผู้สอนมอบหมาย

S = Satisfaction

- ผู้สอนเดินดูชิ้นงานพร้อมทั้งให้คำแนะนำ คำติชมต่าง ๆ แก่ผู้เรียน สร้างกำลังใจและ
ความพึงพอใจแก่ผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน:

- สมาชิกแต่ละกลุ่มนำเสนอประเด็นที่ได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบในรูปแบบ
Mind mapping ผ่าน Google classroom

- ผู้เรียนสรุป Mind Mapping ร่วมกันทั้งห้องเรียน โดยมีตัวแทนห้องหนึ่งคนทำหน้าที่
สร้าง Mind Mapping รวมของห้อง

- จากนั้นผู้เรียนใช้ประเด็นวิเคราะห์ใน Mind Mapping รวม มาเป็นแนวทางในการ ออกแบบโปสเตอร์ของตนเอง

- ผู้เรียนลงมือสร้างโปสเตอร์ของตนเอง ตามกระบวนการ AIDAS Model ที่ผู้สอนนำมา ประยุกต์ใช้ โดยบทบาทผู้เรียนจะเป็นส่วน I (Interest), D (Disire) และ A (Action)

ผลลัพธ์:

- บรรยากาศห้องเรียนที่สนุกสนาน คึกคัก ผู้เรียนกล้าคิดกล้าทำสิ่งใหม่ ๆ นอกกรอบ เดิม ๆ

- Mind Mapping จุดเด่น จุดด้อยของโปสเตอร์รวมของห้อง

- โปสเตอร์เพื่อการศึกษา เรื่อง “Google App for Education” ที่โดดเด่น น่าสนใจ (ขั้นตอนที่ 4 อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2)

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Blog และเว็บไซต์เกี่ยวกับการออกแบบโปสเตอร์
2. Google classroom
3. โปสเตอร์ต้นแบบ เรื่อง Google App for Education

การวัดและประเมินผล

1. พิจารณาให้คะแนนจากการประเมินร่องรอยชิ้นงานนวัตกรรมการศึกษา
2. สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการฝึกทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

หลักฐาน วิธีการ และเครื่องมือประเมิน

หลักฐาน/ ชิ้นงาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ
1. Mind mapping ที่ผู้เรียนสรุปจุดเด่นจุดด้อยของโปสเตอร์ (รายบุคคล)	ตรวจประเด็นการคิดวิเคราะห์จาก การวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบของผู้เรียน	Scoring rubric แบบวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนรูปแบบบูรณิศกอร์
2. Mind mapping ที่ผู้เรียนสรุปจุดเด่นจุดด้อยของโปสเตอร์ (รายคู่)	ตรวจประเด็นการคิดวิเคราะห์จาก การวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบของผู้เรียน	Scoring rubric แบบวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนรูปแบบบูรณิศกอร์
3. Mind mapping ที่ผู้เรียนสรุปจุดเด่นจุดด้อยของโปสเตอร์ (รายกลุ่ม)	ตรวจประเด็นการคิดวิเคราะห์จาก การวิเคราะห์ชิ้นงานต้นแบบของผู้เรียน	Scoring rubric แบบวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนรูปแบบบูรณิศกอร์
4. โปสเตอร์ เพื่อการศึกษา เรื่อง “Google App for education”	ตรวจองค์ประกอบชิ้นงาน ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของชิ้นงาน กับจุดเด่นจุดด้อยที่ผู้เรียนวิเคราะห์ไว้	Scoring rubric แบบวัดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนรูปแบบบูรณิศกอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การออกแบบ โปสเตอร์เพื่อการศึกษา (Poster for Education)

รหัสวิชา 1033101 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

ภาคการเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2559

สัปดาห์ที่ 2

ระยะเวลา: 4 คาบ

เวลา: 240 นาที

สาระสำคัญ

โปสเตอร์เพื่อการศึกษา หมายถึง สื่อสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้นเพื่อสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน โปสเตอร์เพื่อการศึกษา (Poster for Education) คือ ภาพขนาดใหญ่พิมพ์บนกระดาษออกแบบเพื่อใช้ติดหรือแขวนผนังหรือกำแพง ส่วนใหญ่จะใช้ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ งานแสดงศิลปะ ดนตรี หรือภาพยนตร์ หรืออาจเป็นสื่อให้ความรู้ โดยโปสเตอร์มีองค์ประกอบสำคัญ คือ รูปภาพ(Picture), พาดหัว (Headline), พาดหัวรอง (Sub headline), ข้อความบอกรายละเอียด (Body text), ข้อความพิสูจน์ค่าอ้างอิง (Proof), ข้อความปิดท้าย (Closing) และ ผู้พิมพ์ (Publishers)

สื่อการเรียนการสอน โปสเตอร์เป็นอีกหนึ่งตัวเลือกที่นิยมใช้ เนื่องจากสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนได้ดี โดยนิยมใช้เป็นสื่อให้ความรู้ตามป้ายนิเทศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ทั่วไป
 - 1.1 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ โปสเตอร์เพื่อการศึกษา
 - 1.2 เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยนและสามารถใช้ทักษะไปออกแบบสื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม
 - 2.1 เพื่อให้ผู้เรียนบอกคุณลักษณะของโปสเตอร์เพื่อการศึกษา ได้
 - 2.2 เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของโปสเตอร์เพื่อการศึกษา ได้
 - 2.3 เพื่อให้ผู้เรียนแก้ไขจุดด้อยของชิ้นงานเดิมได้
 - 2.4 เพื่อให้ผู้เรียนนำจุดเด่นของชิ้นงานเดิมไปต่อยอดได้
 - 2.5 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถออกแบบและพัฒนาโปสเตอร์เพื่อการศึกษาตามสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ได้

กระบวนการจัดการเรียนการสอน

(ต่อจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)

4. ขั้นทดลองใช้สิ่งใหม่

บทบาทผู้สอน:

มอบหมายให้ผู้เรียนนำชิ้นงานไปทดลองใช้ กับเพื่อนสมาชิกในห้องเรียน

บทบาทผู้เรียน:

นำไปสเตอร์ของตนเองทดลองใช้กับผู้เรียนสมมติ (เพื่อนสมาชิกในห้องเรียน) ผู้สอนสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน และมอบหมายให้ผู้เรียนบันทึกผลการใช้ชิ้นงานของตนเองด้วย

ผลลัพธ์: ผลการทดลองใช้โปสเตอร์ของผู้เรียน

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

บทบาทผู้สอน:

- ผู้สอนเป็นผู้นำการสะท้อนคิด (AAR: After Action Review) และอภิปรายประเด็นเกี่ยวกับการออกแบบโปสเตอร์และนำเสนอผลงานของผู้เรียนแต่ละคน

บทบาทผู้เรียน

- ร่วมสะท้อนคิด และร่วมกันสรุปประเด็นเกี่ยวกับจุดเด่น-จุดด้อย และประโยชน์จากโปสเตอร์ของทุกเพื่อนสมาชิกทุกคนในห้องเรียน

ผลลัพธ์:

- ผู้เรียนได้ร่วมสะท้อนคิดประเด็นต่างเกี่ยวกับการออกแบบโปสเตอร์ของเพื่อนสมาชิกในห้องเรียน

- ได้ผลการสะท้อนคิดร่วมกันของผู้สอนและผู้เรียน สรุปและนำเสนอใน Google classroom

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Blog และเว็บไซต์เกี่ยวกับการออกแบบโปสเตอร์
2. Google classroom
3. โปสเตอร์ เรื่อง Google App for Education

การวัดและประเมินผล

1. พิจารณาให้คะแนนจากการประเมินร่องรอยชิ้นงานนวัตกรรมการศึกษา
2. สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการฝึกทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน

หลักฐาน วิธีการ และเครื่องมือประเมิน

หลักฐาน/ ชิ้นงาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ
1.ผลการทดลองใช้ โปสเตอร์ของผู้เรียน	บันทึกผลการทดลองใช้ชิ้นงานของผู้เรียน แต่ละคน	Scoring rubric แบบวัดทักษะการคิด ใหม่และปรับเปลี่ยน รูปแบบรูบริกสกอร์
2. ผลการสะท้อนคิด ร่วมกันของผู้สอนและ ผู้เรียน สรุปและ นำเสนอใน Google classroom	บันทึกผลการสะท้อนคิดเพื่อนำไปสรุป ประเด็นสำคัญ	- แบบบันทึกประเด็น สะท้อนคิดผ่าน Google docs - Scoring rubric แบบประเมินทักษะการ คิดใหม่และปรับเปลี่ยน รูปแบบรูบริกสกอร์

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างสื่อที่ใช้ในระบบการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
และการสื่อสารสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1. ใบงาน

นางสาวสุนิตย์ดา เย็นทั่ว
Sep 1, 2016 (Edited Sep 1, 2016)

Due Sep 2, 2016, 11:59 PM

งานเดี่ยว : จงวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของ ตัวอย่าง Poster ที่กำหนด โดยตอบลงในฟอร์ม Google Docs ที่อาจารย์สร้างไว้ ให้ผู้เรียนแต่ละคน

วิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อย POSTER ต้นแบบ
Google Docs

วิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อย POSTER ต้นแบบ

จุดเด่น คือ....

จุดด้อย คือ....

2. แบบบันทึกประเด็นสะท้อนคิดผ่าน Google docs

ตัดลอกจาก [Template] กิจกรรมสะท้อนคิด ครั้งที่ 3 - นางสาวกชกร อินทรสกุล

After Action Review

กิจกรรมสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเองหลังเรียน
ให้ผู้เรียนสะท้อนคิดจากประเด็นดังต่อไปนี้

- ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง บอกสิ่งที่คิดว่าตนได้เรียนรู้นอกเหนือจากความรู้ในบทเรียน
 - ได้รู้แหล่งทรัพยากรฟรี
 - ได้รู้จักวิธีการอัปโหลดvdoongyoutube
 - ได้รู้ว่าเพื่อนสามารถช่วยเราได้ ในเวลาที่เราไม่เข้าใจ
 - ได้รู้จักการใช้เวลา การแบ่งเวลา ในการทำงานมากยิ่งขึ้น
- ตลอดทั้งเทอม ผู้เรียนคิดว่าอะไรเป็นจุดอ่อนของตนเองที่พบในการเรียนวิชานี้ และอยากปรับปรุงอย่างไร
 - การใช้เครื่องมือใน โปรแกรม ยังไม่สามารถใช้เป็นทุกเครื่องมือ ปรับปรุงโดยฝึกใช้โปรแกรมบ่อยๆ สร้างงานหลายรูปแบบ
 - การออกแบบงานให้น่าสนใจ ปรับปรุงโดยการดูตัวอย่างแบบที่ความน่าสนใจมากๆ ศึกษาหลักการออกแบบให้มากยิ่งขึ้น

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างร่องรอยชิ้นงานที่เกิดจากการใช้
ระบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดใหม่และปรับเปลี่ยน
โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



EDU. For Apps

แอปในกลุ่ม LINE

Line Dict

Libri Vox

Duolingo

สองโหลทแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาไว้ใช้
สมัครไปที่คุณดูสิ!! นอกจากนี้เป็นการ
ทบทวนเนื้อหา ศึกษาเพิ่มเติมอย่างไรจึงจำกั
คุณยังจะได้เปิดมุมมอง ช่องทางการศึกษาใหม่ๆ
ที่ทันสมัย และฟรีอีกด้วย

S Planner

S Planner

จะเรียนให้ทันต้องแบ่งเวลาให้เป็น
ถึงนั้นคุณควรวางแผนชีวิตในแต่ละวัน
ว่าจะทำอะไรบ้าง เพราะหากคุณไม่วางแผน
ชีวิตในแต่ละวันของคุณจะหนักไปอย่างไรค่า

Search Engine

หากคุณยังไม่เข้าใจเนื้อหาจากในห้องเรียน
อย่าเสียใจคุณสามารถหาใจใหม่ได้!!
เพียงคุณมือบนคีย์บอร์ด ข้อมูลที่จะค้นหาออกไป
สิ่งที่คุณสงสัยก็จะมาปรากฏอยู่บนหน้าคุณทันที

เรียนอย่างไรให้ได้ดี
ในยุค IT

Learn & Share

หากเนื้อหาที่คุณเรียนมานั้น มันทำให้คุณสงสัย?
ลองแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆของคุณผ่าน
Social media ดูสิ!! นอกจากนี้คุณจะได้เจอ
คุณอาจจะได้ความรู้ใหม่ๆเพิ่มอีกก็ได้

Review again

ลอง Review again ด้วยการจับกับบรรยากาศ
การเรียน ผ่านการบันทึก video/ถ่ายภาพ/บันทึกเสียง
ดูสิ!! คุณจะเข้าใจเนื้อหามากขึ้น

นางสาวณภัทร อภิธรรมกุล
รหัส 5715201001