

การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

นิยม กิमानุวัฒน์

คู่มือฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิปัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มกราคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

กิตติกรรมประกาศ

คุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการที่ปรึกษาคุษฎีนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บำเรอราช กรรมการที่ปรึกษาคุษฎีนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ด้วยความเมตตา ยิ่ง ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการศึกษาค้นคว้า และประสบการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และดูแลเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่ง เจนจิต และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขจนทำให้คุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาให้ความเมตตา อนุเคราะห์เสนอแนะ แนวคิดและตรวจสอบเครื่องมือวิจัย อันเป็นประโยชน์ต่อการสร้างและพัฒนารูปแบบการสอนให้ชัดเจนถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำคุษฎีนิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาด้วยดีโดยตลอด

คุณค่าแห่งประโยชน์อันเกิดจากคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบไว้เพื่อเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่กรุณาอบรมสั่งสอนให้ความรู้เป็นกำลังใจตลอดมา

นิยม กิมานุวัฒน์

51810486: สาขาวิชา: หลักสูตรและการสอน: กศ.ด. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: รูปแบบการสอน/ การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ/ มัธยมศึกษา

นิยม กิमानุวัฒน์: การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา (THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MODEL
TO ENHANCE SYSTEM THINKING PROCESS FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS)
คณะกรรมการควบคุมคุรุวิชาชีพ: วิจิต สุรัตน์เรืองชัย, กศ.ด., สุนทร บำเรอราช, Ed.D. 225 หน้า.
ปี พ.ศ. 2559.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอน และเปรียบเทียบกระบวนการคิดเชิงระบบก่อนและหลังใช้รูปแบบการสอน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ 4) แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์ประสิทธิผล และการทดสอบค่าที (*t-test*)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่มี 4 องค์ประกอบ คือ 1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม นำเสนอเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด ขั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา ขั้นที่ 4 สนทนาแลกเปลี่ยน ขั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม ขั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน 2. ระบบทางสังคม 3. หลักการตอบสนอง และ 4. ระบบที่นำมาสนับสนุน
2. รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิผล 81.15/ 85.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/ 80
3. กระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนหลังใช้รูปแบบการสอนมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

51810486: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION; Ed.D.

(CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: INSTRUCTIONAL MODEL/ ENHANCE SYSTEM THINKING PROCESS/
SECONDARY SCHOOL STUDENTS

NIYORM KIMANUWAT: THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MODEL
TO ENHANCE SYSTEM THINKING PROCESS FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS.

ADVISORY COMMITTEE: VICHIT SURATREUNGCHAI, Ed.D., SUNTHORN

BUMRERRAJ, Ed.D. 225 P. 2016.

The purposes of this research were: to develop instructional model to enhance system thinking process in secondary school students, to evaluate the efficiency of instructional model and to compare the system thinking process of the students before and after participated the activities instructional model. The subjects of this experimental research were 33 students in mathayomsuksa 1 of Thairatvitaya 42 school in the first semester of the academic year 2013. Cluster was used for sampling design. The research instruments consisted of, 1) The teaching model to enhance system thinking process in secondary school students. 2) Lesson plans 3) The behavior system thinking process measure. 4) The system thinking process measure. The statistics used for data analyses were means, standard deviation, criterion of efficiency and t-test.

The findings of this research were as follows:

1. The instructional model consisted of four components: 1. Syntax which includes six phases: Phase 1 "Presentation of problems" Phase 2 "Development of thinking" Phase 3 "Select strategies for problem" Phase 4 "Exchange of thought" Phase 5 "Group to learning" Phase 6 "Summary" 2. Social System. 3. Principles of Reaction and 4. Support System.
2. The teaching model being developed had efficiency of 81.15/ 85.95 which was higher than 80/ 80 criterion.
3. The testing scores after using the model was statistically higher than before using at the .05 level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
การวิจัยและพัฒนา.....	12
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม.....	21
รูปแบบการสอน.....	24
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง.....	49
กระบวนการคิดเชิงระบบ.....	58
รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ.....	75
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	86
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	96
ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอน.....	96
ระยะที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน.....	110
ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน.....	113
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	117
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	117

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	126
ตอนที่ 3 ข้อค้นพบผลการใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิง ระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	129
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	133
สรุปผลการวิจัย.....	133
อภิปรายผล.....	134
ข้อเสนอแนะ.....	142
บรรณานุกรม.....	144
ภาคผนวก.....	153
ภาคผนวก ก.....	154
ภาคผนวก ข.....	163
ภาคผนวก ค.....	176
ภาคผนวก ง.....	188
ภาคผนวก จ.....	203
ภาคผนวก ฉ.....	212
ภาคผนวก ช.....	215
ภาคผนวก ซ.....	219
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	225

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา ขั้นตอนกิจกรรมกระบวนการ คิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา..... 105
2	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา..... 119
3	ผลการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการ คิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา..... 122
4	ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด เชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา..... 124
5	ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 127
6	การเปรียบเทียบคะแนนกระบวนการคิดเชิงระบบก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบ การสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง..... 129
7	ตอนที่ 1 แบบวัดความสามารถในกระบวนการคิดเชิงระบบ..... 177
8	ตอนที่ 2 แบบวัดคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ..... 179
9	ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม..... 189
10	ผลการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด เชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา..... 204
11	ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด เชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา..... 207
12	แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนา กระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา..... 210
13	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ..... 214
14	ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิด เชิงระบบ ตอนที่ 1 แบบวัดความสามารถในกระบวนการคิดเชิงระบบ..... 216
15	ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิด เชิงระบบ ตอนที่ 2 แบบวัดคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ..... 217

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ.....	218
17 คะแนนก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในโรงเรียนวัดโป่งปากดง.....	220
18 คะแนนก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42.....	222
19 ผลการเปรียบเทียบคะแนนกระบวนการคิดเชิงระบบก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบ การสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง.....	224

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 รูปแบบจำลองการวิจัยและพัฒนา.....	14
2 รูปแบบทั่วไปของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน.....	16
3 ห่วงโซ่วงจร (Cybernetic) ที่เป็นพื้นฐานทั่วไปของระบบ.....	32
4 การนำห่วงโซ่วงจรระบบมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน.....	32
5 ทฤษฎีเชิงสังเคราะห์ของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน.....	32
6 ระบบการสร้างหรือจัดระบบ.....	39
7 การเขียน Causal Loops.....	71
8 ลำดับขั้นกระบวนการคิดเชิงระบบ.....	74
9 วงจรปัญหาการรับน้อง.....	85
10 วงจรการแก้ปัญหาการรับน้อง.....	86
11 กรอบแนวคิดในการวิจัยการพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ.....	99
12 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม.....	101
13 แบบแผนการวิจัย One-group pretest-posttest design.....	113
14 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ.....	116
15 ผลทางตรงและผลทางอ้อมที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน.....	121
16 ผลทางตรงและผลทางอ้อมที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน.....	167
17 กรอบแนวคิดของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ.....	175
18 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของรูปแบบการสอน.....	206
19 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการสอน.....	209
20 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ.....	213
21 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนวัดโป่งปากดง.....	221
22 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42	223

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการทางสังคมในการสร้างและพัฒนาคนให้มีความรู้ ความคิด ความประพฤติและคุณธรรม ช่วยให้คนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) มีจุดเน้นในการพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน ซึ่งเริ่มจากการพัฒนาคนให้เข้มแข็งพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ทางเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต โดยการเสริมสร้างให้เป็นผู้ที่มีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง มีทักษะในการคิดเป็น ทำเป็น การคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ มีคุณธรรม จริยธรรม รู้จักสิทธิหน้าที่ของตนเองและให้ความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของผู้อื่น ขณะเดียวกันต้องเสริมสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพของคนในสังคมให้เข้มแข็งสามารถเป็นภูมิคุ้มกันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาทุกด้าน ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 6 กำหนดว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข นอกจากนี้ในมาตราที่ 24 ข้อ 2 กำหนดว่า การจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระต่าง ๆ ได้อย่างมีสัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา และสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2552-2559 มีเจตนารมณ์ คือ พัฒนาชีวิตให้เป็น “มนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข” พัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมที่มีความเข้มแข็งและมีคุณภาพ 3 ด้าน คือ 1) สังคมคุณภาพ 2) สังคมแห่งภูมิปัญญา 3) สังคมสมานฉันท์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549, หน้า 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดวิสัยทัศน์

จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นพระประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 2-3) โดยมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ดังนี้

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ได้กำหนดมาตรฐานการศึกษา และตัวบ่งชี้ เพื่อการประเมินคุณภาพภายนอกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบที่ 3 (พ.ศ. 2554-2558) มีมาตรฐานด้านผู้เรียน 6 มาตรฐาน โดยมาตรฐานที่ 2 ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น มีความสามารถในการคิดเชิงระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละกลุ่มสาระเป็นไปตามเกณฑ์ ในระดับดี (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาองค์การมหาชน, 2554, หน้า 13, 20, 22)

ในยุคโลกาภิวัตน์ เป็นยุคแห่งความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ เทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ สมัยใหม่ และสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงจากยุคอุตสาหกรรมเข้าสู่ยุคข่าวสารข้อมูลและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Information and technology society) กระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) หรือกระแสการทำประเทศให้เป็นสากล ทำให้คนต้องรู้จักคิด เพื่อให้สามารถเลือกรับข่าวสารข้อมูล และเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม ต้องแข่งขันกับคนในสังคมโลกและพึ่งตนเองมากขึ้น ซึ่งต้องเป็นคนที่ดี คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น แต่การพัฒนาประเทศ โดยมุ่งความเจริญทางเศรษฐกิจ และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การพัฒนานั้นมิได้เป็นไปอย่างยั่งยืน ขาดการสมดุลกับการพัฒนาทางด้านจิตใจ เป็นที่มาของปัญหาสังคม มีผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิตของผู้คน อิทธิพลทางวัฒนธรรมจากต่างชาติเข้ามาสู่ประเทศไทย ผ่านสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ เด็กและเยาวชนขาดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ห้อย่างเป็นระบบ ไม่สามารถคัดกรองและเลือกรับวัฒนธรรม

ที่เหมาะสม ทำให้เกิดค่านิยมและพฤติกรรมที่เน้นวัตถุนิยม และบริโภคนิยมมากขึ้น ขาดจิตสำนึก
 สาธารณะ คุณธรรมและจริยธรรมลดลง นำไปสู่ปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาเด็กและเยาวชน ปัญหา
 การขาดสัมพันธภาพในครอบครัว รวมทั้งปัญหายาเสพติดและปัญหาอาชญากรรมอื่น ๆ (สำนักงาน
 คณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549) ความสามารถในการคิดช่วยทำให้
 มนุษย์สามารถสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่าง
 เหมาะสม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด ทำให้
 นักเรียนต้องใช้ความสามารถในการคิด การวิเคราะห์ การคิดเป็น และการสร้างองค์ความรู้ด้วย
 ตนเอง แต่ในสภาพปัจจุบันเด็กยังขาดทักษะในการคิด จากการสำรวจนักเรียน โรงเรียนในระดับ
 มัธยมศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการคิดเพิ่มขึ้น ซึ่งสาเหตุที่สำคัญ คือ ขาดการพัฒนากระบวนการคิด
 เนื่องจากสภาพทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นหน้าที่สำคัญของโรงเรียนที่จะต้องพัฒนาเด็กให้มีกระบวนการคิดใน
 การเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีคุณภาพตามความมุ่งหมายของหลักสูตรและ
 พัฒนาการกระบวนการคิดให้นักเรียน ซึ่งการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเหมาะสมที่จะพัฒนา
 กระบวนการคิดมากที่สุด จัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ
 การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน
 ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ คิดเป็น ทำเป็น รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ และเกิด
 การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรม
 ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิด
 การเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้
 การจัดการศึกษาที่ผ่านมาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรในด้านการพัฒนาการคิดที่หลักสูตรเน้น
 กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ดังนั้นนักเรียนจึงควรมี
 ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลข่าวสาร เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับยังชีพเพื่อความอยู่รอดใน
 สังคมยุคข้อมูลข่าวสาร โดยต้องมีทักษะในการคิด จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการสอนทักษะการคิด
 ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาที่ต้องพัฒนา การคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีทิศทาง มี
 กระบวนการคิดที่ดี รอบคอบ จะทำให้ได้คำตอบหรือบทสรุปที่มีคุณภาพเชื่อมโยงไปสู่การกระทำ
 หรือการดำรงชีวิตที่เหมาะสมของแต่ละบุคคลต่อไป

กระบวนการคิดเชิงระบบ (System thinking process) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการคิดของ
 มนุษย์ที่ใช้ในการมองปัญหาโดยจะพิจารณาปัญหาเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสถานการณ์ (Events)
 ระดับแบบแผนพฤติกรรม (Patterns of behavior) และระดับโครงสร้างระบบ (Systems structure)
 กล่าวคือ เมื่อมีปรากฏการณ์สถานการณ์ปัญหาเกิดขึ้นจะพิจารณาสร้างความเข้าใจกับสถานการณ์

นั้น ๆ ให้ได้ว่า ปัจจัยสาเหตุของการเกิดสถานการณ์นั้นมียุทธศาสตร์หรือปัจจัยสาเหตุย่อยอะไรบ้าง จากนั้นพิจารณาว่าปัจจัยสาเหตุย่อยนั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงในลักษณะความเป็นเหตุเป็นผลกันอย่างไรบ้าง ทั้งนี้รูปแบบพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอาจจะก่อให้เกิดสถานการณ์ที่ขยายกว้างขึ้นหรืออาจจะก่อให้เกิดสถานการณ์แบบสมดุลที่ไม่มีการขยายผลที่กว้างขวางมากขึ้นก็ได้ การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ได้นั้นจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสาเหตุย่อยอันจะส่งผลทำให้รูปแบบพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงและในที่สุดนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงระดับสถานการณ์ด้วย กระบวนการดังที่กล่าวมานี้ถือว่าเป็นกระบวนการที่ปฏิบัติการคิดเชิงระบบ (Kreuzer, 2001) ซึ่งเป็นเพื่อการอธิบายและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับพลังและความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมระบบให้ไปสู่ทิศทางที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของ มกราพันธ์ จุฑารส (2551) ที่กล่าวถึงการคิดเชิงระบบซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของการคิดในลักษณะเชื่อมโยงแบบภาพรวมให้มองเห็นทั้งหมด

สังคมไทยเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) องค์การทางราชการรวมทั้งโรงเรียนเป็นองค์การที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life learning organization) สภาพแวดล้อมทางสังคมเปลี่ยนแปลงไป มีผลกระทบต่อพฤติกรรมของนักเรียน โรงเรียนควรมีการพัฒนาให้เป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ โดยการเสริมสร้างวินัย 5 ประการ (The fifth discipline) ให้เกิดขึ้นแก่นักเรียน ซึ่งได้แก่ ความรอบรู้แห่งตน (Personal mastery) แบบแผนการคิด (Mental models) การเรียนรู้เป็นทีม (Team learning) การมีวิสัยทัศน์ร่วม (Shared vision) และการคิดเชิงระบบ (Systems thinking) ซึ่ง เซนเก้ (Senge, 1990, pp. 139-246) ได้กล่าวถึง องค์การแห่งการเรียนรู้ (Learning organization) ไว้ว่าเป็นสิ่งที่โรงเรียนจะต้องสร้างขึ้น จัดหาหรือแสวงหาโอกาส เพื่อให้การเรียนรู้ใหม่ได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้วยความเชื่อที่ว่า “คนยิ่งเรียนรู้ ก็ยิ่งขยายขีดความสามารถของตนออกไป องค์การที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้เจริญก้าวหน้าและพัฒนาต่อไปได้ไม่มีที่สิ้นสุด” เช่นเดียวกับ ฮอยและมิสเกล (Hoy and Miskel, 2000) ได้กล่าวว่า องค์การแห่งการเรียนรู้เป็นองค์การที่ซึ่งสมาชิกได้พัฒนาขยายขีดความสามารถของตนเพื่อการสร้างสรรคงานและการบรรลุเป้าหมายแห่งงาน การแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะกระบวนการคิดเชิงระบบเป็นฐานสำคัญขององค์ประกอบ 4 ประการแรก เพราะการคิดเชิงระบบเป็นสิ่งที่สนับสนุนและสอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (แบบเหตุ-ผล) รวมทั้งพฤติกรรมศาสตร์ จุดสำคัญของการคิดเชิงระบบ คือ ข้อมูลย้อนกลับ การเรียนรู้จากประสบการณ์และการเรียนรู้จากผู้ร่วมทีมคนอื่น ๆ ซึ่งปฏิสัมพันธ์นี้จะขึ้นอยู่กับทุกส่วนที่ประกอบกันเป็นระบบขององค์การ การคิดเชิงระบบต้องการระบบของการปฏิบัติ การยอมรับอย่างต่อเนื่อง และมีการตรวจสอบซ้ำในสาระของความป็นจริง (Senge, 1993) ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพใน

การปฏิบัติงานที่ดีของบุคลากร โรงเรียนถือว่าเป็นองค์การให้บริการที่ผูกพันกับการสอนและการเรียนรู้เป็นหลัก เป้าหมายสุดท้าย (Ultimate goal) คือ การเรียนรู้ของนักเรียน (Student learning) กระบวนการคิดเชิงระบบมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และเป็นผลคืออย่างยิ่งในการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ในด้านพฤติกรรมของนักเรียน โดยตรง นักจิตวิทยาและนักการศึกษาสนใจการพัฒนาการคิดของนักเรียนให้มีคุณภาพในการคิดระดับสูงกว่าการเรียนรู้การจำมากขึ้น ทั้งนี้เพราะการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาการคิดของนักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร การพัฒนาการคิดโดยตรงหรือการสอนทักษะการคิดควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาสาระวิชาในโรงเรียน ความเชื่อพื้นฐานที่สอดคล้องกันในทุกรูปแบบการสอน มุ่งพัฒนาคุณภาพการคิด โดยการสร้างทักษะของวิธีการคิดชนิดต่าง ๆ และในปัจจุบันมีการใช้รูปแบบต่าง ๆ มากมายที่จะช่วยให้เด็กและเยาวชนเกิดการเรียนรู้เพื่อมุ่งไปสู่การกระทำที่เหมาะสม กระบวนการคิดเชิงระบบเป็นรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยให้เยาวชนเกิดการกระทำที่เหมาะสม รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการคิดของผู้เรียนให้มองอย่างองค์รวม ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ที่ว่าด้วยการอยู่ร่วมกันบนโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลาโดยมุ่งเน้นทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการกลุ่ม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตามคำอธิบายรายวิชา คือ ศึกษาการอยู่ร่วมกันในสังคมที่มีความเชื่อมสัมพันธ์กัน และมีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย เพื่อช่วยให้สามารถปรับตนเองกับบริบทสภาพแวดล้อม เป็นพลเมืองดี มีความรับผิดชอบ มีความรู้ ทักษะ คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนด้วยกระบวนการคิดเชิงระบบ ยังจะช่วยให้นักเรียนใช้ชีวิตจริงญาณในการตัดสินใจในการเรียนรู้ มีเหตุและผลโดยใช้การค้นคว้าประกอบการพิจารณาด้วยตนเองอย่างมีระบบ

จากการประเมินคุณภาพภายนอกของการจัดการศึกษาระดับต่าง ๆ ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) พบว่า มาตรฐานผู้เรียน โดยภาพรวมทั้งประเทศได้คะแนนร้อยละต่ำมากที่สุด คือ มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจรรณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ได้คะแนนเพียงร้อยละ 11.1 ซึ่งการคิดตามมาตรฐานดังกล่าวเป็นพื้นฐานของการคิดเชิงระบบ ปัญหาสำคัญที่สุดที่ต้องหาทางแก้ไขคือ ครูจะต้องสอนแบบเสนอปัญหาให้เด็กหัดคิด โดยให้เสรีภาพเด็กที่จะคิดหาเหตุผลมาอธิบายได้หลายทางสอดคล้องกับลักษณะของกระบวนการคิดเชิงระบบ ไม่ใช่การสอนแบบบรรยายแบบท่องจำและมีคำตอบสำเร็จรูปเพียงคำตอบเดียว (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551, หน้า

72-73) และมาตรฐานที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตามการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายงานผลการประเมิน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลัก 5 วิชา คือ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และสังคม ต่ำลงอย่างต่อเนื่องทุกวิชาในช่วงเวลา 5 ปี (กระทรวงศึกษาธิการ, หน้า 29; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 18-19)

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 มีจุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ มีทักษะการดำเนินชีวิต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนในโรงเรียนจะต้องเรียนรู้และพัฒนาตนเองให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life long learning) เพื่อให้สามารถนำความรู้ให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิตของนักเรียน แต่ธรรมชาติของนักเรียนที่เข้ามาเรียนอ่อนด้อยกว่าโรงเรียนดังอื่น ๆ ซึ่งการคิดเชิงระบบอ่อนด้อยไปด้วย การยอมรับของสังคมต่ำกว่าในโรงเรียนขนาดใหญ่ และมาตรฐานที่ 4, 5 ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น มีความสามารถในการคิดเชิงระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล มีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร มีผลการประเมินจากสมศ. ไม่น่าพอใจ

เมื่อพิจารณาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในระดับมัธยมศึกษาปัจจุบันพบว่า หลักสูตรดังกล่าวไม่มีรูปแบบการสอนเฉพาะเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาโดยตรง ทั้งนี้เพราะหลักสูตรปกติในโรงเรียนมีข้อจำกัดในเนื้อหาและวิธีการซึ่งจัดไว้สำหรับผู้เรียนทั่ว ๆ ไป โดยให้ครูผู้สอนดำเนินการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบโดยสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระที่ครูผู้สอนแต่ละคนที่รับผิดชอบเท่านั้น หากครูผู้สอนหรือสถานศึกษาใดจะมุ่งพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบย่อมขึ้นอยู่กับวิสัยทัศน์หรือจุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพในเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการคิด ส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาโดยทั่ว ๆ ไป ยังไม่มีงานวิจัยใดที่เป็นการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบโดยตรง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญในการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อนำผลการวิจัยไปพัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับผู้เรียนให้สามารถมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามศักยภาพของตนเองและตอบสนองความต้องการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
3. เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ก่อนและหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการประยุกต์ใช้หลักวิชาการด้านการพัฒนารูปแบบการสอนและการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบที่เหมาะสมกับนักเรียน
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
3. เป็นแนวทางให้โรงเรียนนำรูปแบบการสอนไปใช้พัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบและปรับประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 94 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนด้วยกระบวนการคิดเชิงระบบ
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ กระบวนการคิดเชิงระบบ
3. ระยะเวลาที่ศึกษา ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556
4. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การคิดเชิงระบบ (System thinking) หมายถึง การปรับวิธีคิด หรือเพิ่มวิธีคิด ใช้วิธีคิดหลาย ๆ แบบในเวลาเดียวกัน แต่ต้องมีวิธีเลือกวิธีคิดหลักในแต่ละสถานการณ์ มีหลักเกณฑ์และเหตุผลโดยใช้ข้อมูลหลากหลายให้สัมพันธ์กันเป็นองค์รวม โดยตระหนักถึงองค์ประกอบย่อย ที่มีความสัมพันธ์และมีหน้าที่ที่ต่อเชื่อมกันอยู่เป็นปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

2. กระบวนการคิดเชิงระบบ (System thinking process) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่คิดเกี่ยวกับเหตุการณ์ สถานการณ์ต่าง ๆ ในลักษณะของความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบย่อย และเป็นการคิดในลักษณะของภาพรวม โดยมียุทธศาสตร์การคิดที่ประกอบด้วย กำหนดประเด็นปัญหา วิเคราะห์ปัจจัยย่อย หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย สังเคราะห์วงจรปัญหา วัตถุประสงค์โดยใช้แบบวัฏกระบวนการคิดเชิงระบบ

3. การสอน (Instructional) หมายถึง การจัดการเพื่อจัดลำดับประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนอย่างมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้เกิดสถานการณ์หรือเงื่อนไขบางอย่าง อันจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการภายในสมองของผู้เรียน มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนกระทำกิจกรรมและมีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน มีลักษณะเป็นกระบวนการสองทาง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามเป้าหมายที่กำหนด (Gagne, 1976, Driscoll, 1994, p. 332; Evans & Mercer, 1966, p. 60)

4. รูปแบบการสอน หมายถึง แบบแผนของการสอนที่ครูผู้สอนได้กำหนดขึ้น โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดกระทำเพื่อให้บังเกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการสอนนั้น ๆ ไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

5. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ (System thinking process Instructional model) หมายถึง แบบแผนของการสอนกระบวนการคิดเชิงระบบที่ออกแบบและกำหนดขึ้นโดยผู้วิจัย เพื่อแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มุ่งพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบให้กับนักเรียน โดยนำเสนอเป็น 4 องค์ประกอบหลัก ตามแนวคิดของ จอยซ์และเวล (Joyce & Weil, 2004) ดังนี้

5.1 แนวคิดของรูปแบบการสอน (Orientation to the model) ซึ่งเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของจุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอนที่ต้องการฝึกกระบวนการคิด หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน สำหรับรูปแบบการสอนนี้ได้นำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ ที่เชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายใน โดยมนุษย์เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และเป็นไปตามขั้นของพัฒนาการในแต่ละวัย การเรียนรู้ นั้น ๆ เกิดจากการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ บรูเนอร์ ที่เชื่อว่า

การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบวิธีแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยตั้งความคาดหวังไว้ว่า นักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ด้วยวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย รวมทั้งนำแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือของ สลาวิน จอห์นสันและจอห์นสัน มาใช้เป็นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอนนี้

5.2 รูปแบบการสอน (The model of teaching) เป็นการอธิบายถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างละเอียด ดังนี้

5.2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม (Syntax) เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อเป็นการกระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดและกำหนดประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วยข้อมูล แล้วนำมาเขียนแผนที่ความคิด

ขั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จากการฝึกคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกระบบปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสามารถออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้

ขั้นที่ 4 สนทนาแลกเปลี่ยน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มย่อย ผู้เรียนทุกคนต้องแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 4-5 คน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของตนแก่เพื่อน แล้วจะต้องช่วยกันแสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทนรายงานผลข้อสรุป ผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมิติมุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระและแนวคิดที่ได้จากผลการคิด และผลการเรียนที่ผู้เรียนได้ค้นพบนั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้องและมั่นใจได้ ในอนาคตผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

5.2.2 ระบบทางสังคม (Social system) เป็นภาพของนักเรียนขณะเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละคนมีหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจน เช่น หัวหน้าหรือประธานกลุ่ม เลขานุการ เป็นต้น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ มีการพึ่งพาอาศัยกันอย่างกัลยาณมิตรที่ดี โดยใช้ทักษะทางสังคมและกระบวนการทำงานกลุ่ม ความสำเร็จของผลการเรียนจะเป็นภาพสะท้อนการเรียนร่วมกันของสมาชิกทุก ๆ คน ด้วยเหตุนี้กลุ่มที่จัดสำหรับการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนนี้ จึงใช้กลุ่มขนาดเล็กที่มีสมาชิกประมาณ 4-5 คนเท่านั้นเพื่อให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมมือร่วมใจ ช่วยเหลือและมีโอกาสแสดงศักยภาพทางด้านการคิดอย่างเต็มกำลังความสามารถ โดยอาศัยแนวคิดการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning)

5.2.3 หลักการตอบสนอง (Principles of reaction) เป็นการส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนได้คิด และนำเสนอความคิดเห็นนั้น ๆ ต่อสมาชิกหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนอย่างอิสระโดยไม่สกັดกัน ครูผู้สอนจะจดบันทึกทุกสิ่งทีนักเรียนบอกหรือพูดให้เพื่อน ๆ ทุกคนได้รับรู้บนกระดานดำหรือด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่นักเรียนสามารถมองเห็นข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นได้ การใช้คำถามของครูผู้สอนจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ครูผู้สอนจะต้องมีการเตรียมข้อคำถามในการเรียนแต่ละครั้งให้พร้อม มีสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ นำค้นหาคำตอบอย่างเพียงพอตามที่ครูผู้สอนวางแผนการเรียนไว้ ครูผู้สอนให้การสนับสนุน ช่วยเหลือนักเรียนเมื่อมีความจำเป็น ทั้งที่ให้ขวัญและกำลังใจเมื่อทำถูกต้อง หรือกรณีที่มีความผิดพลาด โดยกระตุ้นให้คิดใหม่ ทำใหม่อีกครั้ง

5.2.4 ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system) เป็นการอธิบายถึงเงื่อนไขหรือสิ่งจำเป็นที่จะทำให้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบได้ผลตามจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องเตรียมข้อคำถามหรือเตรียมความพร้อมในการสอนแต่ละครั้งให้พร้อม มีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีร่วมกันระหว่างเพื่อน ๆ ด้วยกันภายในกลุ่ม และการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นของการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนอาจใช้การขับร้องเพลง การเล่นเกม ปริศนาคำทาย หรืออื่น ๆ เพื่อเตรียมพร้อมทั้งกายและใจ รวมทั้งมีสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างอิสระ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น

5.3 การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) เป็นการให้คำแนะนำและข้อสังเกตเกี่ยวกับการนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ เพื่อให้เกิดผลดีกับนักเรียนในด้านการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ โดยครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนนำไปใช้จริง ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนทำแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบก่อนสอนเพื่อนำไปใช้

เปรียบเทียบกับผลหลังสอนเมื่อเสร็จสิ้นแล้ว ส่วนเนื้อหาที่ใช้ให้ครูผู้สอนพิจารณาตามที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้หรืออาจเพิ่มเติมได้ สำหรับการดำเนินการสอนนั้นควรดำเนินการตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้จึงจะช่วยพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบได้อย่างเป็นระบบขึ้น

5.4 ผลที่เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการสอน (Instructional and nurturant effects) ทั้งผลทางตรงและผลทางอ้อม ซึ่งจะเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนในการพิจารณาตัดสินใจที่จะนำรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบนี้ไปใช้ให้เกิดผลตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

6. นักเรียนระดับมัธยมศึกษา หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 2

7. ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับความสามารถของรูปแบบการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/ 80

8. เกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 หมายถึง ค่าระดับที่แสดงประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน โดยรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องมียุทธศาสตร์ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ค่าตัวเลข 80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการคิดเชิงระบบที่ได้จากการประเมินจากแบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ ระหว่างการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการคิดเชิงระบบที่ได้จากการประเมินจากแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ หลังการเรียนรู้ (Posttest) ของนักเรียนที่ได้ผ่านการเรียนจากรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนา
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
3. รูปแบบการสอน
4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
5. กระบวนการคิดเชิงระบบ
6. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยและพัฒนา

แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา

บอร์ก และเมริดิ (Borg & Meredith 1983, pp. 771-797) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างการวิจัยและวิธีการพัฒนาทางการศึกษา การวิจัยและพัฒนาเป็นกระบวนการที่ใช้พัฒนาการศึกษา เป็นขั้นตอนของกระบวนการที่เรียกว่ากระบวนการวิจัยและพัฒนา ซึ่งใช้ในการศึกษาสำหรับงานวิจัย การพัฒนาขึ้นกับการศึกษาค้นคว้าเหล่านี้ การตรวจสอบหลังใช้ และแก้ไขเพื่อเชื่อมโยงกับสิ่งที่ขาดไปซึ่งพบในขั้นตอนการทดสอบ ปัญหาที่พบมากขึ้นของการวิจัยและพัฒนาคือ กระบวนการนี้ต้องทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งข้อมูลจากการทดสอบบ่งชี้ว่าผลการค้นคว้าบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ในทางตรงกันข้าม เป้าหมายของการวิจัยทางการศึกษาไม่ใช่การพัฒนานวัตกรรมแต่เป็นการค้นพบความรู้ใหม่ผ่านการวิจัยพื้นฐานหรือการตอบคำถามที่เฉพาะเกี่ยวกับปัญหาเชิงปฏิบัติ โดยผ่านการวิจัยที่เฉพาะ โครงการการวิจัยประยุกต์ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

งานภาคสนามของการประเมินผลทางการศึกษามีความเกี่ยวข้องมากกับการวิจัยทางการศึกษาและการพัฒนา เทคนิคการประเมินผลมีบทบาทสำคัญในการวิจัยและพัฒนา แม้ว่า การประเมินผลถูกใช้สำหรับวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ในการศึกษาเป็นประจำ

ขั้นตอนหลักของการวิจัยและพัฒนา ได้แก่

1. การศึกษารวบรวมงานวิจัยและข้อมูล
2. การวางแผนรวมทั้งการกำหนดรายละเอียดของทักษะ กำหนดวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดลำดับและกรอบการทำงานที่เล็งผลและยืดหยุ่นได้
3. พัฒนาแบบการทดสอบเบื้องต้นของนวัตกรรม รวมทั้งการเตรียมวัสดุที่เป็นเครื่องมือคู่มือครู และแบบประเมินผล
4. การทดสอบเบื้องต้น ทำในโรงเรียน 1-3 แห่ง โดยใช้รายวิชา 6-12 วิชา เก็บข้อมูลจากการสังเกตและแบบสอบถามแล้วนำมาวิเคราะห์
5. การแก้ไขนวัตกรรมหลัก การแก้ไขนวัตกรรมที่แนะนำ โดยการทดสอบภาคสนามเบื้องต้น
6. การทดสอบภาคสนามหลัก ทำในโรงเรียน 5-15 แห่ง โดยใช้รายวิชา 30-100 วิชา เก็บข้อมูลเชิงปริมาณของการทดสอบสมรรถนะก่อนและหลังเรียน นำผลมาประเมินโดยยึดตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาและเปรียบเทียบกับข้อมูลของกลุ่มควบคุมที่เหมาะสม
7. การแก้ไขนวัตกรรมที่นำมาใช้ แก้ไขนวัตกรรมตามที่มีคำแนะนำในผลการทดลองหลักของการทดสอบภาคสนาม
8. การทดสอบภาคสนามในโรงเรียน โดยทดสอบในโรงเรียน 10-30 แห่ง เกี่ยวข้องกับรายวิชา 40-100 วิชา เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกตและแบบสอบถามแล้วนำมาวิเคราะห์
9. การแก้ไขนวัตกรรมสุดท้าย แก้ไขนวัตกรรมตามคำแนะนำจากผลการทดสอบภาคสนามที่ได้กระทำไปแล้ว
10. เผยแพร่และนำไปปฏิบัติ รายงานเกี่ยวกับนวัตกรรมในการประชุมของผู้เชี่ยวชาญหรือในวารสาร

เกย์ (Gay, 1996) การวิจัยทางการศึกษา: ความสามารถสำหรับการวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยและพัฒนาไม่ใช่สูตรหรือการทดสอบทฤษฎี แต่เป็นการพัฒนาประสิทธิภาพของนวัตกรรมสำหรับใช้ในโรงเรียน นวัตกรรมที่พัฒนาโดยการวิจัยและพัฒนา รวมทั้ง สื่อสำหรับฝึกสอน วัสดุการเรียนรู้ ชุดของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วัสดุสื่อ ระบบการจัดการ นวัตกรรมถูกพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะและขึ้นกับรายละเอียดของความเฉพาะนั้น เมื่อสมบูรณ์นวัตกรรมถูกนำไปทดสอบภาคสนามและแก้ไขจนกว่าจะถึงระดับประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

วิลเลอร์ และสตีเฟน (Wiersm, & Stephen G., 2005, p. 38) วิธีการวิจัยทางการศึกษา ในการวิจัยทางการศึกษาใด ๆ ตัวแปรและสภาวะของการศึกษาต้องถูกกำหนด นักการศึกษาต้อง

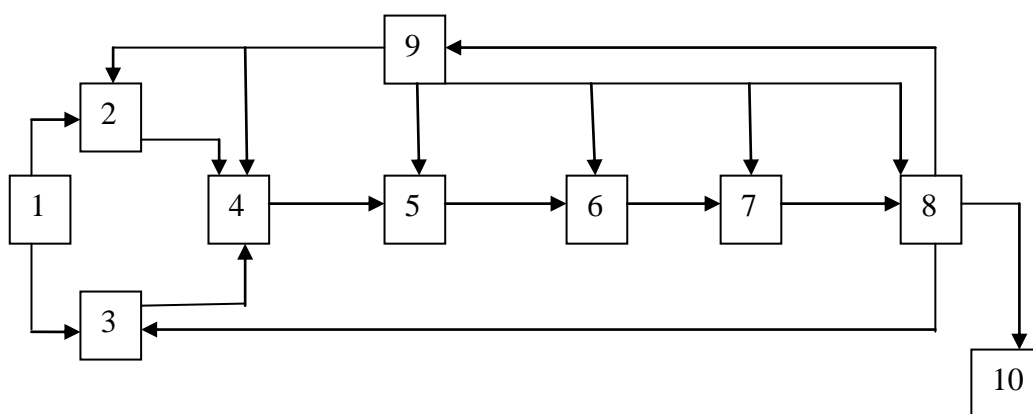
ทำงานกับตัวแปรที่ไม่พร้อมจะเปิดเผยตัวเอง คำนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรเป็นการอธิบายว่าอย่างไรหรืออะไรคือความหมายที่เราต้องวัดตัวแปร

คำนิยามเชิงปฏิบัติการไม่ใช่สิ่งที่ออกแบบได้เฉพาะในงานวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นหัวใจของการกำหนดรายละเอียดของตัวแปรว่าจะวัดได้อย่างไร เราคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นตัวแปรในกลุ่มของเด็กวัยเรียนในโรงเรียนและประชาชนทั้งหมด แต่ความคิดสร้างสรรค์วัดไม่ได้ จนกว่าจะให้นิยามเชิงปฏิบัติการ อาจจะมีนิยามเชิงปฏิบัติการมากกว่าหนึ่งแบบสำหรับตัวแปร เช่น ความคิดสร้างสรรค์ และนิยามเชิงปฏิบัติการช่วยในการกำหนดคุณลักษณะภายนอกของผลการวิจัย โดยช่วยกำหนดข้อจำกัดของสิ่งทั่วไป เช่น ความสามารถในการเรียน ขึ้นกับรูปแบบการเรียนรู้ ของคะแนนความฉลาด Stanford-Binet คะแนนที่ได้รับทางวิทยาศาสตร์ จากการทดสอบย่อยโดยใช้การทดสอบ Iowa สำหรับทักษะพื้นฐาน

เกล, จอยซ์และบอร์ก (Gall, Joyce & Borg, 2007, pp. 589-594)

การวิจัยทางการศึกษาการวิเคราะห์เชิงอุตสาหกรรม การวิจัยและพัฒนาเป็นแบบจำลองการพัฒนาที่มีพื้นฐานเชิงอุตสาหกรรมซึ่งการค้นหาของงานวิจัยที่ใช้ออกแบบนั้นเป็นผลิตภัณฑ์และวิธีการซึ่งเป็นการทดสอบที่เป็นระบบ ประเมินได้และปรับให้ละเอียดได้จนกระทั่งได้ในสิ่งเฉพาะที่ต้องการสำหรับมาตรฐานที่มีประสิทธิภาพ คุณภาพที่คล้ายคลึงกัน

รูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบเชิงระบบ ออกแบบโดย Walter Dick, Lou Carey และ James Carey



ภาพที่ 1 รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Walter, Lou & James, 2007)

1. กำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน
2. ดำเนินการวิเคราะห์การเรียนการสอน
3. กำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. พัฒนาเครื่องมือประเมินผล
6. พัฒนากลยุทธ์การเรียนการสอน
7. พัฒนาและการเลือกวัสดุการเรียนการสอน
8. ออกแบบและและการประเมินการเรียนการสอน
9. ปรับปรุงการเรียนการสอน
10. ออกแบบและการประเมินสรุปผล

นอกจากรูปแบบเชิงระบบ (Systems approach model) ของ Walter Dick and Lou Carey แล้ว ยังมีรูปแบบอื่น ๆ เช่น รูปแบบทั่วไปของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน (Generic model) หรือเรียกว่า ADDIE model ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (Clark, 2003, p. 12 อ้างถึงใน วิจิต สุรัตน์เรืองชัย, 2549, หน้า 173) โดยมีรายละเอียดดังนี้

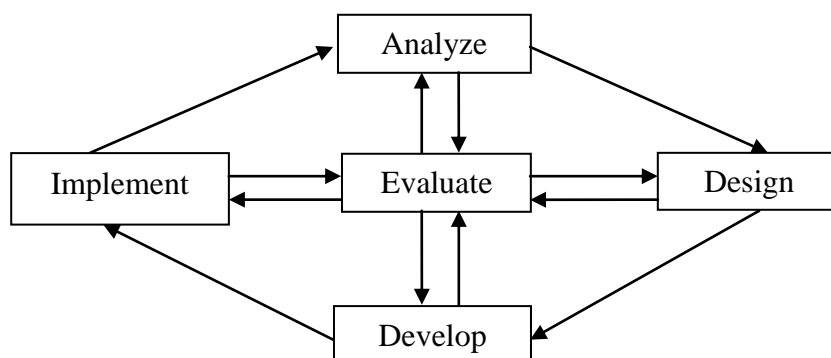
ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์และประเมินความต้องการจำเป็น (Need assessment) ประกอบด้วย การวิเคราะห์การเรียนการสอน การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ภาระงาน และการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อให้ทราบว่าปัญหาอะไรบ้าง ที่เป็นความจำเป็นที่แท้จริงต้องปรับปรุงแก้ไข ผลจากการวิเคราะห์และประเมินความต้องการจำเป็นจะนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายของการพัฒนา

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อการบรรลุเป้าหมาย ประกอบด้วย การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายและภาระงาน สื่อ และวิธีการจัดการเรียนการสอน เครื่องมือวัดการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษาที่จำเป็นต้องใช้ตลอดจนเครื่องมือวัดและประเมินผลตามรายละเอียดที่ออกแบบไว้ จากนั้นนำสิ่งที่พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบตัวต่อตัว ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนได้แผนการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษารวมทั้งเครื่องมือวัดการปฏิบัติที่มีคุณภาพที่จะนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนของการนำนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ภาคสนามกับกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนของการประเมินความก้าวหน้าและประสิทธิภาพของการใช้นวัตกรรม หากผลที่ได้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการทดลองใช้ใหม่จนกระทั่งได้ผลเป็นที่น่าพึงพอใจ



ภาพที่ 2 รูปแบบทั่วไปของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน (Generic model)

สุพัตร์ พิบูลย์ (2552) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา (The research and development) เป็นการวิจัยลักษณะหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพ หรือการพัฒนาวิถีชีวิตของมนุษย์ ซึ่งในปัจจุบัน องค์กรจำนวนมากได้พยายามส่งเสริมให้บุคลากรในสังกัดมีความรู้ความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา โดยเชื่อว่า การวิจัยและพัฒนาจะช่วยให้ได้ทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ ที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ และให้แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาไว้ ดังนี้

ความหมาย และลักษณะของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา (The research and development) เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพงานหรือคุณภาพชีวิต

การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม (หมายถึง สื่อ/ สิ่งประดิษฐ์ หรือวิธีการ) แล้วมีการทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเชิงประจักษ์ ทั้งนี้ นวัตกรรมที่นำมาทดลอง คือ ปฏิบัติการ (Treatment) หรือตัวแปรต้น โดยมี “ดัชนีชี้คุณภาพ” ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นตัวแปรตาม

การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ

1. นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอัน ซึ่งอาจเป็นประเภท วัสดุ/ อุปกรณ์/ ชิ้นงาน เช่น รถยนต์ คอมพิวเตอร์ ชุดการสอน สื่อการสอน ชุดกิจกรรม เสริมความรู้ คู่มือประกอบการทำงาน เป็นต้น
2. นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/ วิธีการ/ กระบวนการ/ ระบบปฏิบัติการ อาทิ รูปแบบการสอน วิธีการสอน รูปแบบการบริหารจัดการ ระบบการทำงาน Quality control (Q.C.) Total quality management (TQM) The balanced score card (BSC) ระบบ ISO เป็นต้น

ผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยและพัฒนา คุณค่าของงานจะอยู่ที่ “สิ่งประดิษฐ์/ ผลงานเป็นชิ้นเป็นอันที่สร้างขึ้น” หรือ “วิธีการ/ รูปแบบการทำงาน/ รูปแบบการจัดการ” ที่พัฒนาขึ้น ผลงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณค่ามาก คือ กรณีที่สามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการที่ “คู่มือ มีคุณค่า ใช้งานได้ดี มีประสิทธิภาพ”

กระบวนการวิจัยและพัฒนา

กระบวนการวิจัยและพัฒนา อาจเริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจน แล้วเข้าสู่ระยะของการพัฒนาทางเลือก หรือวิธีการใหม่ ๆ ซึ่งระยะของการพัฒนาทางเลือกจะมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับการวิจัยโดยทั่วไป แต่เป็นการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม โดยทั่วไปการวิจัยและพัฒนาต้นแบบ จะมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นที่ 1 พัฒนาต้นแบบ (อาจเป็นการพัฒนาสื่อ อุปกรณ์ หรือรูปแบบการบริหารจัดการ)

ขั้นที่ 2 ทดลองใช้ในนวัตกรรม

ขั้นที่ 3 สรุปผลการทดลอง/ เขียนรายงาน

การสร้างต้นแบบนวัตกรรม นักวิจัยและพัฒนาจะต้องตรวจสอบและปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในลักษณะของ R & D ดังนี้

1. ต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม (Review literature)
2. สร้างต้นฉบับนวัตกรรม (D1= Development ครั้งที่ 1)
3. ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (R1= Research ครั้งที่ 1)
4. ปรับปรุงต้นฉบับ (D2)
5. ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (R2)
6. ดำเนินการจนได้ต้นแบบนวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

แนวการปฏิบัติในการออกแบบวิจัยและพัฒนา

การออกแบบวิจัย จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะของการวิจัยอย่างชัดเจน กำหนดตัวบ่งชี้ หรือประเด็นที่มุ่งศึกษา กำหนดแหล่งข้อมูล หรือผู้ใช้ข้อมูลในการวิจัยหรือทดลอง นวัตกรรม กำหนดแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ และกำหนดแนวทางการวิเคราะห์หรือตัดสินคุณภาพนวัตกรรม ซึ่งทุกรายการดังกล่าวนี้ ควรจะถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า และเป็นที่ยอมรับตรงกันระหว่างกลุ่มผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

1. การออกแบบประชากร และกลุ่มตัวอย่าง นักวิจัยจะต้องกำหนดเป้าหมายประชากร หรือกลุ่มเป้าหมายในการใช้นวัตกรรมอย่างชัดเจน
2. การออกแบบการวัดตัวแปรหรือการเก็บรวบรวมข้อมูลนักวิจัยจะต้องกำหนด

ประเด็น ตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด พร้อมทั้งกำหนดแหล่งข้อมูล หรือผู้ให้ข้อมูลหลักอย่างครบถ้วน กำหนดประเภทเครื่องมือหรือวิธีการวัด ช่วงเวลาในการวัด (เช่น วัดก่อน และเมื่อเสร็จสิ้น การทดลอง) พร้อมกำหนดแนวปฏิบัติในการพัฒนาเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ วัดแต่ละรายการ กล่าวโดยสรุป จะต้องสรุปว่าตัวบ่งชี้ หรือประเด็นในการวัดในครั้งนั้น ๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง แต่ละตัวบ่งชี้ หรือแต่ละประเด็น จะใช้เครื่องมือหรือวิธีการใดในการเก็บ รวบรวมข้อมูล จะพัฒนาเครื่องมือแต่ละชนิดอย่างไร และจะจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อไรบ้าง

การเลือกใช้เครื่องมือวัด ซึ่งมีหลายชนิด อาทิ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบประเมินคุณลักษณะต่าง ๆ เป็นต้น การตัดสินใจว่าจะเลือกใช้เครื่องมือวัดชนิดใด จะต้องคำนึงถึงธรรมชาติ หรือลักษณะของตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด และข้อจำกัดต่าง ๆ อาทิ ถ้าเป็นตัวบ่งชี้ประเภทความรู้ ใช้แบบทดสอบ ถ้าเป็นพฤติกรรม ใช้แบบประเมินพฤติกรรม ถ้าเป็นเจตคติ ใช้แบบวัดเจตคติ เป็นต้น หรือในบางครั้ง นักประเมินได้เลือกใช้เป็นแบบสอบถามที่ประกอบด้วย สาระหลายตอน แต่ละตอนมุ่งวัดตัวบ่งชี้ที่แตกต่างกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม นักวิจัยจะต้องระลึกเสมอว่า จะต้องเน้นในเรื่องความรวดเร็ว คล่องตัว มีประสิทธิภาพ สามารถรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็วทันกับช่วงเวลาต่าง ๆ ในขณะที่ดำเนินการทดลองนวัตกรรม และกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล จะต้องไม่เกิดผลกระทบเชิงลบต่อกระบวนการพัฒนา

3. การออกแบบสถิติ แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในงานวิจัยและพัฒนา สามารถเลือกใช้สถิติในลักษณะเดียวกับงานวิจัยทั่วไป ซึ่งจะมีทั้งสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive statistics) และสถิติอ้างอิง (Inferential statistics) ซึ่งการเลือกใช้วิธีการทางสถิติที่เหมาะสม จะเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลงานวิจัยได้ รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการทางสถิติเหล่านี้ สามารถศึกษาได้จาก เอกสารหรือตำราทั่วไป โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนและออกแบบวิจัยและพัฒนา คือ กรอบแนวทางการวิจัย หรือโครงการวิจัยที่มีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์

4. ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ในงานวิจัยและพัฒนา งานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ตัวแปรต้น (Independent variable) คือ ตัวนวัตกรรมหรือปฏิบัติการ (Treatment) ที่นักวิจัยให้กับ กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจหมายถึง สื่อ/ ชุดสื่อ หรือวิธีการใหม่ ๆ ในการจัดการศึกษา ส่วนตัวแปรตาม คือ ตัวแปรที่เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการใส่ปฏิบัติการ เช่น ความรู้ ความพอใจ เจตคติ ทักษะ หรือ สภาพการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เป็นต้น

5. เครื่องมือวิจัย ในงานวิจัยและพัฒนา เครื่องมือวิจัยในงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ เครื่องมือทดลอง หรือชุดนวัตกรรม หรือชุดปฏิบัติการ และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลหรือเครื่องมือวัดตัวแปร มีรายละเอียดดังนี้

5.1 เครื่องมือทดลอง หรือชุดนวัตกรรม หรือชุดปฏิบัติการ การวิจัยและพัฒนาจะมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักวิจัยในการแสวงหานวัตกรรมที่สร้างสรรค์ ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ (ลงทุนไม่มาก สะดวกใช้ สะดวกปฏิบัติ ให้ประสิทธิผลตามที่คาดหวัง) ซึ่งการแสวงหานวัตกรรมที่สร้างสรรค์ นักวิจัยจะต้องทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หรือกรณีตัวอย่างนวัตกรรมที่หลากหลาย ก่อนที่จะสังเคราะห์เป็นนวัตกรรมที่จะนำมาทดลอง ทั้งนี้ นักวิจัยควรจะสามารถบ่งชี้ หรือระบุลักษณะที่เห็นว่าเป็นจุดเด่น ความสร้างสรรค์ หรือความเหมาะสม ของนวัตกรรมได้อย่างชัดเจนและจะต้องเป็นนวัตกรรมที่มีความถูกต้อง เหมาะสมตามหลักวิชา

5.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลหรือเครื่องมือวัดตัวแปร ในการออกแบบด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องวิเคราะห์บทบาทวัตถุประสงค์ของการวิจัย กำหนดหรือระบุตัวแปรหรือประเด็นที่มุ่งศึกษา กำหนดแหล่งข้อมูลหรือผู้ให้ข้อมูลที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความตรงหรือถูกต้อง กำหนดวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดแนวทางการพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน

6. การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนา การเลือกใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนาขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปร หรือตัวชี้วัดที่ทำการศึกษา ซึ่งโดยทั่วไป มักจะมีวิธีการทางสถิติ ดังต่อไปนี้

6.1 วิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ สำหรับตัวแปรที่วัดโดยเครื่องมือประเภทแบบตรวจสอบรายการ หรืออาจใช้การเปรียบเทียบสัดส่วนด้วยสถิติอ้างอิง ไค สแควร์

6.2 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบความรู้ หรือคะแนนจากมาตร

6.3 ประมวลค่า และใช้สถิติอ้างอิง การทดสอบค่าที (*t-test*) สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียน กับหลังเรียนหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม หรือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยกรณีทดสอบหลายกลุ่ม เป็นต้น

6.4 ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) สำหรับข้อคำถามประเภทปลายเปิด หรือใช้เขียนแสดงความคิดเห็น หรือบรรยายสภาพความเปลี่ยนแปลงหลังการใช้นวัตกรรม

6.5 การเลือกใช้วิธีการทางสถิติ ให้เน้นหลักการ “สามารถตอบคำถามวิจัยได้ง่ายต่อการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ”

7. การเขียนรายงานการวิจัยและพัฒนา

การเขียนรายงานผลการวิจัยและพัฒนา มีจุดเน้นที่การบอกเล่ากระบวนการพัฒนาและผลการใช้นวัตกรรม พร้อมทั้งต้องแสดงผลงานที่ได้จากการพัฒนา คือ สื่อ/ อุปกรณ์/ ชิ้นงาน หรือ

รูปแบบทำงานอย่างชัดเจน การนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ลักษณะการนำเสนอ โดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

7.1 ผลงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ อาทิ พัฒนาสื่อ อุปกรณ์ ชิ้นงาน ฯลฯ การนำเสนอจะประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ 1) ตัวสื่อ/ นวัตกรรม/ สิ่งประดิษฐ์ และ 2) รายงานการพัฒนาหรือ รายงานผลการทดลองใช้ ผลงานวิจัยและพัฒนาในลักษณะนี้จะมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความน่าสนใจ ความสร้างสรรค์ของตัวผลงาน/ สื่อ/ อุปกรณ์/ ชิ้นงาน เป็นสำคัญ

7.2 ผลงานประเภททดลองรูปแบบการบริหารจัดการ หรือรูปแบบการปฏิบัติงาน อาทิ ทดลองรูปแบบ การสอน รูปแบบการทำงานใหม่ ๆ ฯลฯ ผลงานประเภทนี้มักนำเสนอเป็นเล่มเดียว ในลักษณะของรายงานการทดลอง/ รายงานการพัฒนา โดยจะต้องอธิบายให้เห็นรูปแบบของ นวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจน

สรุป จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษา การวิจัยและพัฒนา (The research and development) เกี่ยวกับรูปแบบเชิงระบบ (Systems approach model) ของ Walter Dick and Lou Carey รูปแบบทั่วไปของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน (Generic model) หรือเรียกว่า ADDIE Model (Clark, 2003, p. 12 อ้างถึงใน วิจิต สุรัตน์เรืองชัย, 2549, หน้า 173) และรูปแบบที่ สุพัตร์ พิบูลย์ (2552) นำเสนอแสดงให้เห็นว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบมี ขั้นตอนและวิธีดำเนินการที่เป็นลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันในรายละเอียด แต่ทั้งนี้รูปแบบดังกล่าว ยังคงหลักการของการวิจัยและพัฒนา คือ การนำวิธีการวิจัยไปใช้ในการพัฒนานวัตกรรมหรือ รูปแบบการสอนเพื่อนำไปใช้ตอบสนองความต้องการจำเป็น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำ รูปแบบการวิจัยและพัฒนาดังกล่าวข้างต้นเป็นแนวทางและได้ปรับรูปแบบให้มีความสอดคล้องกับ หลักการพัฒนารูปแบบการสอน ในการวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนครั้งนี้ จึงได้แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอน ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการสอน ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิดและสร้างรูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 สร้างคู่มือการใช้รูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 4 สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปแบบการสอน

- ขั้นที่ 2 ปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 1
- ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน
- ขั้นที่ 4 ปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2
- ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน ดำเนินการ ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 การจัดกลุ่มทดลอง
 - ขั้นที่ 2 การเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - ขั้นที่ 3 การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการสอน
 - ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล
 - ขั้นที่ 5 สรุปผลการทดลองใช้

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 หน้า 117-126) ได้กำหนดกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ไว้ดังนี้

ทำไมต้องเรียนสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

สังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ว่ามนุษย์ดำรงชีวิตอย่างไรทั้งในฐานะปัจเจกบุคคล และการอยู่ร่วมกันในสังคม การปรับตัวตามสภาพแวดล้อม การจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด นอกจากนี้ ยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงการพัฒนา เปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย กาลเวลา ตามเหตุปัจจัยต่าง ๆ ทำให้เกิดความเข้าใจในตนเอง และผู้อื่น มีความอดทน อดกลั้น ยอมรับในความแตกต่าง และมีคุณธรรม สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิต เป็นพลเมืองดีของประเทศชาติ และสังคมโลก

เรียนรู้อะไรในสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมว่าด้วยการอยู่ร่วมกันในสังคม ที่มีความเชื่อมสัมพันธ์กัน และมีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย เพื่อช่วยให้สามารถปรับตนเองกับบริบทสภาพแวดล้อม เป็นพลเมืองดี มีความรับผิดชอบ มีความรู้ ทักษะ คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยได้กำหนดสาระต่าง ๆ ไว้ ดังนี้

ศาสนา ศิลปกรรมและจริยธรรม แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับศาสนา ศิลปกรรม จริยธรรม

หลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ การนำหลักธรรมคำสอน ไปปฏิบัติในการพัฒนาตนเอง และการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข เป็นผู้กระทำความดี มีค่านิยมที่ดีงาม พัฒนาตนเองอยู่เสมอ รวมทั้งบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมและส่วนรวม

หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิต ระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบันการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ลักษณะและความสำคัญ การเป็นพลเมืองดี ความแตกต่างและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ค่านิยม ความเชื่อ ปลุกฝังค่านิยมด้านประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข สิทธิ หน้าที่ เสรีภาพ การดำเนินชีวิตอย่างสันติสุขในสังคมไทยและสังคมโลก

เศรษฐศาสตร์ การผลิต การแจกจ่าย และการบริโภคสินค้าและบริการ การบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ การดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ และการนำหลักเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ประวัติศาสตร์ เวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ วิธีการทางประวัติศาสตร์ พัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตถึงปัจจุบัน ความสัมพันธ์และเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ผลกระทบที่เกิดจากเหตุการณ์สำคัญในอดีต บุคคลสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในอดีต ความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย แหล่งอารยธรรมที่สำคัญของโลก

ภูมิศาสตร์ ลักษณะของโลกทางกายภาพ ลักษณะทางกายภาพ แหล่งทรัพยากร และภูมิอากาศของประเทศไทย และภูมิภาคต่างๆของโลก การใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ ความสัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ ในระบบธรรมชาติ ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น การนำเสนอข้อมูลภูมิสารสนเทศ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม

มาตรฐาน ส 1.1 รู้ และเข้าใจประวัติความสำคัญศาสนา หลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่น มีศรัทธาที่ถูกต้อง ยึดมั่น และปฏิบัติตามหลักธรรม เพื่ออยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

มาตรฐาน ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และธำรงรักษาพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ

สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม

มาตรฐาน ส 2.1 เข้าใจและปฏิบัติตนตามหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดี มีค่านิยมที่ดีงาม และธำรงรักษาประเพณีและวัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข

มาตรฐาน ส 2.2 เข้าใจระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบัน ยึดมั่น ศรัทธา และธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์

มาตรฐาน ส 3.1 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้งเข้าใจหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีดุลยภาพ

มาตรฐาน ส 3.2 เข้าใจระบบ และสถาบันทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคมโลก

สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์

มาตรฐาน ส 4.1 เข้าใจความหมาย ความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ สามารถใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์มาวิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ

มาตรฐาน ส 4.2 เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในด้านความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง ตระหนักถึงความสำคัญและสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น

มาตรฐาน ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรักความภูมิใจและธำรงความเป็นไทย

สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์

มาตรฐาน ส 5.1 เข้าใจลักษณะของโลกทางกายภาพ และความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งซึ่งมีผลต่อกันและกันในระบบของธรรมชาติ ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการค้นหา วิเคราะห์ สรุป และใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึก และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

สรุป จากการศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สรุปได้ว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมมุ่งเน้น ศึกษาร่วมกัน ในสังคมที่มีความเชื่อมสัมพันธ์กันและมีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย เพื่อช่วยให้สามารถปรับตัวเองกับบริบทสภาพแวดล้อม เป็นพลเมืองดีมีความรับผิดชอบ มีความรู้ ทักษะ คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกระบวนการคิดเชิงระบบ ดังนั้นจึงเป็นกลุ่มสาระที่เหมาะสมในการนำสาระมาพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

รูปแบบการสอน

ความหมายของการสอน การสอนคือ การถ่ายทอดความรู้ ความคิดและประสบการณ์ จากผู้หนึ่ง ไปยังอีกผู้หนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นพฤติกรรมที่สำคัญยิ่งของมนุษย์ ทั้งนี้โดยอาศัยพื้นฐาน ความเชื่อและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้เป็นแนวทาง

สุนทร บำเรอราช (2545, หน้า 79-80) ได้ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการเรียน การสอนต่าง ๆ แล้วสรุปว่า การสอนเป็นภาระงานที่ต้องมีหลักการ มีทฤษฎี ซึ่งได้แก่ หลักการสอน วิธีสอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูมักจะยึดจุดมุ่งหมายที่ Bloom กำหนดไว้ใน Taxonomy of education objective ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ พุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Affective) และทักษะพิสัย (Psychomotor) เรียกรวม ๆ ว่า CAP. โดยที่ Cognitive หมายถึง กลุ่มที่ เน้นความรู้ในเนื้อหาสาระของเรื่องราวที่ทำการสอน Affective หมายถึง กลุ่มที่เน้นถึงความคิดและ ทักษะที่จะเกิดขึ้นจากการสอนในแต่ละครั้ง ส่วน Psychomotor หมายถึง กลุ่มที่เน้นทักษะ ได้แก่ การสอนให้สามารถปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่ว จุดมุ่งหมายแต่ละจุดย่อมต้องการวิธีสอนที่แตกต่าง ออกไป ทั้งนี้เพราะการสอนประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างประกอบกัน ซึ่งปัจจัยเหล่านั้น ได้แก่

- 1) จุดประสงค์ของการสอน
- 2) ผู้เรียน
- 3) ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา
- 4) เทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนำมาใช้ได้ และ
- 5) ลักษณะเฉพาะของครู ซึ่งแต่ละปัจจัย มีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์การสอน เป็นปัจจัยแรกและปัจจัยสำคัญที่สุดที่ครูต้องมีความชัดเจนเกี่ยวกับ จุดประสงค์ และควรมีความเข้าใจด้วยว่าจุดประสงค์ใดก็ตาม อาจใช้วิธีสอน กลยุทธ์ กลวิธี ตลอดจนเทคนิควิธีสอนที่แตกต่างกันได้ เช่น ถ้าครูตั้งจุดประสงค์ของการสอนให้ผู้เรียนมี ความสามารถในการรับฟังข่าวสารข้อมูล ครูอาจใช้วิธีสอนให้เกิดความคิดรวบยอด หรืออาจให้ฝึก ทักษะการรับฟังข่าวสาร โดยการปฏิบัติจริงแล้วนำมาเสนอต่อครู

ผู้เรียน ครูจะต้องพิจารณาปัจจัยที่สองนี้ว่า นักเรียนเป็นสิ่งมีชีวิต ความรู้สึกนึกคิดที่ครูไม่ สามารถล่วงรู้ได้ทั้งหมด ผู้เรียน จะทำให้วิธีสอนของครูมีความหลากหลาย เพราะผู้เรียนมี ความแตกต่างกัน

ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของ เนื้อหาวิชาอย่างลึกซึ้ง มิฉะนั้นครูจะไม่สามารถสอนเนื้อหาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสอน วรรณคดีต้องใช้กลยุทธ์ในการสอนที่แตกต่างไปจากกลยุทธ์ที่ใช้สอนวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ ครูจะต้องเลือกใช้เทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์การสอนให้ เหมาะสมกับจุดประสงค์ เหมาะกับผู้เรียน เหมาะกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เหมาะกับงบประมาณ และประโยชน์หรือคุณค่าที่จะเกิดขึ้น

ลักษณะเฉพาะของครู วิชาชีพครูเหมือนกับวิชาชีพอื่น คือ ผู้ดำรงวิชาชีพต้องมีลักษณะเฉพาะ เช่น ถ้าครูไม่มีนิสัยที่จะอดทนอยู่กับเด็กที่มีความแตกต่างกันย่อมแสดงให้เห็นถึงลักษณะเฉพาะที่ไม่ดี ครูต้องมีลักษณะเฉพาะที่จูงใจให้ผู้เรียน อยากพบ อยากพูด

เทคนิคการสอน สุนทร บำเรอราช (2545, หน้า 109-115) ได้ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสอนแล้วสรุปว่า เทคนิคการสอนเป็นการใช้กลยุทธ์และกลวิธีที่ผ่านการเลือกและตัดสินใจของครูแล้ว ซึ่งการกำหนดเทคนิคการสอนจะต้องพิจารณาปัจจัยที่สำคัญ ดังนี้

1. เนื้อหาวิชา เนื้อหาวิชาเป็นแก่นสาระของการสอน ถ้าไม่มีเนื้อหาวิชาที่ยากที่จะเกิดการเรียนการสอน เนื้อหาวิชาไม่สามารถแยกจากวิธีสอน เพราะเนื้อหาวิชามีใช่เป็นข่าวสารข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสังคมทั่วไป เช่น ข่าวการเมือง ข่าวอาชญากรรม หรือข่าวอื่น ๆ ในหน้าหนังสือพิมพ์ เนื้อหาวิชาที่อยู่ในขอบเขตการสอนของครู จะต้องประกอบด้วย ความจริง ความคิดรวบยอด ทักษะ ทักษะคิด และสิ่งทำให้เกิดความซาบซึ้ง ครูจะต้องเลือกเนื้อหาวิชาและวิธีสอน ที่จะทำให้นักเรียนมีทักษะ และมีความเข้าใจที่จำเป็นอย่างเพียงพอที่จะรับรู้ความรู้ใหม่ ตลอดจนการปรับประยุกต์วิธีการเรียนรู้ให้เข้ากันได้กับสภาพการณ์ใหม่ ๆ ได้

2. ธรรมชาติของผู้เรียน นักเรียนหรือผู้เรียนมีความแตกต่างกัน และในผู้เรียนแต่ละคน ในช่วงอายุแต่ละช่วงก็มีความแตกต่างกัน การสอนเด็กเล็กต้องการสื่อและอุปกรณ์ดึงดูดความสนใจให้อยากเรียน ช่วงความสนใจของเด็กเล็กจะสั้น ครูจะสอน โดยใช้เวลานานและไม่มั่นคง เด็กโตต้องการเป็นอิสระ การสอนโดยให้ทำงานเองจะเหมาะสม ต้องการความมั่นคงทางจิตใจ และการสนับสนุนที่เหมาะสมกับศักยภาพของตัวเองจากครู เพราะเด็กโตจะเริ่มรู้สึกอยากจะหลบหนีจากการควบคุมของผู้ใหญ่ จะรวมกลุ่มกัน ดังนั้นเพื่อความมั่นคงทางความรู้สึกว่าพวกเขาอยู่กันได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้ใหญ่ พวกเขาจะทำอะไรเหมือน ๆ กันในกลุ่มและจงรักภักดีต่อกัน ถึงแม้ว่าเด็กวัยรุ่นจะเป็นผู้ที่มีลักษณะมีแรงจูงใจในตัวเอง สนใจในเรื่องจินตนาการเพื่อฝัน สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อการพัฒนาการด้านสติปัญญาของเขาได้ ถ้าครูรู้จักเลือกใช้วิธีสอนที่ดี โดยใช้คุณลักษณะดังกล่าวเชื่อมโยงไปสู่ความสนใจเกี่ยวกับความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม

3. ธรรมชาติของการเรียนรู้ การเรียนรู้และการทำงานของสมอง การเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นกลไกของสมอง ดังนั้น การสอนของครูควรจะเป็นไปในแนวทางการทำงานของสมอง วิธีการสอนที่ให้นักเรียนนั่งนิ่ง ๆ ตั้งใจฟัง ทำกิจกรรมเฉพาะที่ครูบอกให้ทำ และทำตัวเป็นผู้ซึมซับความรู้อย่างเงียบ ๆ วิธีการเหล่านี้ไม่ใช่วิธีการที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ในทางตรงกันข้าม การเรียนรู้ที่ดีต้องมีสิ่งแวดล้อมที่ยั่วยุ และเต็มไปด้วยชีวิตชีวา ทั้งนี้เพราะว่าสมองมีธรรมชาติเป็นผู้แก้ปัญหาด้วยวิธีการเข้าถึงปัญหาก่อน ซึ่งเป็นเหตุให้สมองต้องสร้างสรรค์ตัวป้อนที่เกิดจากความรูสึกจากความสับสน และจากความสับสนซับซ้อนทางความคิดก่อนที่จะเผชิญกับปัญหาจริง ๆ

ดังนั้นสิ่งแวดล้อม ที่ดีที่สมบูรณ์มากเท่าใด จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสพัฒนาความคิดรวบยอดและทักษะที่ดีและการแก้ปัญหาที่ดีได้ นอกจากนี้ สมองจะต้องมีบรรยากาศของการสนับสนุน มีการค้นพบว่า ความกลัวและการถูกขู่เข็ญจะเป็นเหตุให้เกิดการปิดกั้นสมองส่วนกลาง มิให้เกิดความคิดระดับสูงได้ การทำให้ชั้นเรียนมีการเรียนที่มีประสิทธิภาพ ครูจะต้องจัดบรรยากาศให้พร้อมสมบูรณ์ ให้ทำทายความสามารถ แต่ไม่ใช่เป็นการขู่เข็ญ ให้ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามที่ครูต้องการ

4. การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันหลายด้าน เช่น ความสามารถที่จะเรียนรู้ ความพร้อมที่จะเรียนรู้ ทักษะการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ ความแตกต่างเหล่านี้ อาจเกิดจากตัวผู้เรียนเอง แต่ส่วนมากแล้วเป็นผลสืบเนื่องจากวิถีทางการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ของผู้เรียนว่าเรียนรู้ได้อย่างไร ครูควรระมัดระวังในการสอนทักษะการเรียนรู้ (สอนวิธีเรียนรู้) ครูควรจะมีส่วนในการปรับความแตกต่างเกี่ยวกับการปรับตัวและวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน มีงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ของคน เชื่อมโยงกับความแตกต่างของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา การเรียนภาษา การคิดอย่างมีเหตุผล และการเกิดความรู้ด้านวิชาการเป็นส่วนที่เกิดในสมองซีกซ้าย ในขณะที่ความรู้สึก การจินตนาการ มิติ อารมณ์ การมีมุมมองจากการมองเห็นเกิดในสมองซีกขวา ครูทุกคนควรผสมผสานการสอนความรู้และความสำนึกกันไปพร้อม ๆ กัน

5. ความพร้อม ถึงแม้ว่าครูจะมีความมุ่งมั่นที่จะสอนเพียงใดก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ของการสอนอาจจะล้มเหลว ถ้านักเรียนไม่พร้อมที่จะเรียนบริบทนั้น ความพร้อมเกิดจากการผสมผสานคุณลักษณะหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน เช่น วุฒิภาวะ ความสามารถ แรงจูงใจและการเรียนรู้ นักเรียนที่ขาดความพร้อมจะก่อให้เกิดปัญหากับครู การขาดคุณลักษณะบางส่วน แม้เพียงส่วนเดียวก็ทำให้เกิดปัญหาได้ เช่น ถ้านักเรียนขาดวุฒิภาวะ และก่อให้เกิดปัญหา ทางแก้โดยตรงต้องรอให้นักเรียนมีวุฒิภาวะเสียก่อน ถ้านักเรียนขาดทักษะหรือขาดความรู้เดิม ครูก็ต้องเพิ่มเติมสิ่งที่ขาดให้เต็มเสียก่อน ซึ่งเป็นการทำให้เกิดความพร้อม

6. ความคงทนและการถ่ายโยงความรู้ การเรียนรู้จะมีคุณค่าต่อผู้เรียนก็ต่อเมื่อสิ่งที่เรียนรู้นั้นคงทนอยู่กับตัวผู้เรียน และสามารถถ่ายโยงไปถึงการเรียนรู้สิ่งอื่น ๆ ด้วยการทบทวน และการเสริมแรงมีส่วนทำให้เกิดความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ นอกจากนี้แล้ว การได้ใช้สิ่งที่เรียนรู้น้อย ๆ เพียงใด ก็จะทำให้ผู้เรียนจดจำ และนำไปเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ใหม่ ๆ ได้ดีขึ้นเพียงนั้น สิ่งที่ครูควรทำเพื่อช่วยให้เกิดความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ การชี้ให้เห็น แนะนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในระหว่างที่สอน ระหว่างทบทวน ระหว่างการเสริมแรง

7. การให้เวลากับงานสอน เวลาที่ครูแต่ละคนใช้ เวลาที่นักเรียนใช้กับครูคนหนึ่งมีความสำคัญกว่าเวลาที่กำหนดในตารางสอน นักเรียนจะเรียนรู้น้อยมากในชั้นเรียนที่ครูใช้เวลา

ส่วนใหญ่ไปในเรื่องที่ไม่เกี่ยวกับการสอน เช่น ในกรณีที่ครูนั่งตรวจการบ้านในห้องและปล่อยให้ นักเรียนนั่งอ่านหรือทำแบบฝึกหัดตามลำพัง ดังนั้นครูจะต้องแน่ใจว่าในชั้นเรียนแต่ละครั้งที่สอน นักเรียนทุกคนได้ทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ตลอดเวลา

8. การพำสอนกับการให้ประสบการณ์ (Direct versus indirect teaching) การพำสอน และการให้ประสบการณ์เป็นวิธีการที่ครูใช้สอนเป็นประจำอยู่แล้ว การพำสอนเป็นการสอนที่มีครู เป็นศูนย์กลาง มักจะใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ เป็นการสอนที่มุ่งให้ได้เนื้อหาสาระ ลักษณะของ การสอนจะเป็นการบรรยายและอธิบาย การทำแบบฝึกหัด การถามตอบ แนะนำ และถ้ามีโอกาสก็ ให้คำชมเชย การพำสอนจะสามารถครอบคลุมเนื้อหาวิชาส่วนใหญ่ได้ และมุ่งหมายให้นักเรียนได้ ใช้ความตั้งใจเพื่อเรียนรู้ ส่วนการให้ประสบการณ์เป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าวิธี พำสอน นักเรียนค้นหาสาระความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาความคิดด้วยตนเอง การให้ประสบการณ์ เป็นการสอนลักษณะเป็นการอภิปรายทั่วไป การสืบสวนสอบสวน การมอบหมายงานให้ทำในกลุ่ม การให้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ ครูควรใช้การสอนทั้งสองแบบ การพำสอน (Direct teaching) มีคุณค่าสำหรับใช้สอนทักษะพื้นฐานและการให้ความรู้ การให้ประสบการณ์ (Indirect teaching) จะมีคุณค่าสำหรับการสอนระดับสูงในส่วนที่จะพัฒนาความคิด ความรู้สึก

9. ธรรมชาติของกลุ่ม ในโรงเรียนส่วนมากสอนเป็นกลุ่ม ซึ่งมีการพิสูจน์ได้ผลแล้วว่า การสอนจะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อบรรยากาศของกลุ่มเป็นไปในทำนองเชิญชวนให้เรียน หมายความว่า ทั้งครูและนักเรียนรู้หน้าที่ของกันและกัน และเต็มใจที่จะทำงานร่วมกันเพื่อสนอง จุดหมายปลายทางของกลุ่ม บรรยากาศเชิญชวนให้เรียน เกิดจากการยอมรับในคุณค่าของนักเรียน ความรู้สึกเป็นเจ้าของ ความรู้สึกที่มั่นคงทางจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี โครงสร้างของกลุ่มที่มีอยู่ในห้องเรียนต้องมีความกลมเกลียวพร้อมทั้งความเป็นอิสระ กลุ่มที่มี ความเป็นอิสระเป็นกลุ่มที่ไม่อยู่ในการบังคับควบคุมด้วยระบบหมู่ แต่ละคนมีความเชื่อมั่นใน ตนเอง กลุ่มพัฒนาความผูกพันเป็นพื้นฐานของนักเรียน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

10. การสอนให้ประเมินตนเอง การสอนให้รู้จักประเมินตนเองเป็นเป้าหมายสำคัญ เป้าหมายหนึ่งในการสอน แต่มักจะจัดอยู่กระบวนของการประเมินผล ผู้เรียนที่มีสมรรถนะใน การรับรู้ที่ดีจะมีความคิดในทางบวกเกี่ยวกับตัวเอง เช่น คิดถึงตัวเองในด้านดีเสมอ รู้ข้อจำกัดและ สมรรถภาพของตัวเอง การนำผู้เรียนไปสู่ความความมุ่งหมายของการให้รู้จักประเมินตัวเอง มี วิธีการอยู่หลายวิธี อาทิเช่น การใช้มาตราส่วนประเมินค่า การทำแฟ้มผลงาน เป็นต้น

การเลือกกลยุทธ์การสอนที่เหมาะสม (Select appropriate teaching strategies) กลยุทธ์ หรือวิธีการสอนรวมถึงเทคนิคต่าง ๆ กระบวนการดำเนินงาน กระบวนการจัดการและการใช้เครื่อง

อำนวยความสะดวก ใช้ประโยชน์จากเนื้อหาและสิ่งแวดล้อมที่ครูกำลังคิดขึ้น หน้าที่ 7 ประการที่ครูควรมี เพื่อจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. จำแนกแจกแจงคุณลักษณะสำคัญที่กำหนดเป็นสถานการณ์การเรียนการสอน
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่าง ๆ ที่แจกแจง
3. เลือกและกำหนดแผนการสอนที่เหมาะสม
4. พัฒนาทักษะที่ดีและเหมาะสมเพื่อถ่ายโยงกลยุทธ์ที่เลือก
5. แสวงหาการส่งผลย้อนกลับที่มีความหมายและเชื่อถือได้ในรูปแบบของข้อมูลที่

ประจักษ์ชัดและการสรุปลงความเห็น

6. ประเมินกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพ
7. ปรับขยายและปรับปรุงกลยุทธ์สำหรับอนาคต

กลยุทธ์ทางการสอนเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นจากการคุณลักษณะของผู้เรียน นิสัยใจคอ รวมถึงสภาพความพร้อมทางร่างกายและจิตใจของผู้เรียน ระดับอายุ วุฒิภาวะ ความสามารถในการอ่าน ระดับสติปัญญา รวมทั้งวิธีการประเมินผล นอกจากนี้แล้วยังต้องพิจารณาข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียนอีก เช่น ทักษะคิด ลักษณะการเรียนรู้ ภูมิหลังทางสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นแนวทางให้ครูสามารถกำหนดกลยุทธ์การสอนที่เหมาะสมได้

รูปแบบการสอน รูปแบบการสอนนั้นถือว่าเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญของครูในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายได้เป้าหมายหนึ่ง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าให้ประสบความสำเร็จตามที่ครูผู้สอนคาดหวัง

ความหมายของรูปแบบการสอน เกี่ยวกับความหมายของรูปแบบการสอนได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน เช่น

ไคร์สกอล (Driscoll, 1994, p. 333) กล่าวว่า รูปแบบการสอน หมายถึง กระบวนการที่เป็นลำดับ ขั้นตอน ที่ใช้สำหรับเป็นแนวทางในการจัดเงื่อนไขเพื่อการเรียนรู้ อันจะนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงตามเป้าหมาย

จอยซ์และเวล (Joyce & Weil, 2004, p. 7) กล่าวว่า รูปแบบการสอน หมายถึง แผนหรือแบบที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน หรือเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ความคิด ทักษะ ค่านิยม วิธีการคิดและวิธีการแสดงออกในการเรียนรู้ของตนเองได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ทิสนา แชมมณี (2555, หน้า 477) กล่าวว่า รูปแบบการสอน คือ แบบแผนการดำเนินการสอนที่ได้รับการจัดเป็นระบบ อย่างสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎี/ หลักการเรียนรู้หรือการสอนที่รูปแบบนั้นยึดถือและได้รับการพิสูจน์ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้ ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ โดยทั่วไปแบบแผนการดำเนินการสอนดังกล่าว ประกอบด้วย ทฤษฎี หลักการที่รูปแบบนั้นยึดถือและกระบวนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายเฉพาะที่รูปแบบนั้นกำหนด ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแบบแผนหรือแบบอย่างในการจัดและดำเนินการสอนอื่น ๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเช่นเดียวกันได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า รูปแบบการสอน หมายถึง แบบแผนของการสอนที่ครูผู้สอนได้กำหนดขึ้น โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดกระทำเพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการสอนนั้น ๆ ไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สาเหตุที่ทำให้เกิดรูปแบบการสอน สุนทร บำเรอราช ได้ศึกษาค้นคว้าและสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการสอนในหนังสือ Model of Teaching ของ จอยซ์และเวล (Joyce & Weil, 2004 อ้างถึงใน สุนทร บำเรอราช (2545, หน้า 9-12) มีสาเหตุ 4 แห่งที่ทำให้เกิดรูปแบบการสอนแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. สภาพการอยู่ร่วมกันในสังคม (Social interaction) ความจำเป็นในการจัดระเบียบเพื่อการอยู่ร่วมกันในสังคม ก่อให้เกิดรูปแบบการสอนแบบต่าง ๆ คือ

1.1 การสอนกระบวนการของวิถีทางของการอยู่ในสังคม รูปแบบการสอนจะเน้นหนัก ให้นักเรียนเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนในสังคม ซึ่งอาจจะเป็นสังคมประชาธิปไตยหรือสังคมนิยม ซึ่งแล้วแต่ความจำเป็นของหมู่คนในสังคมนั้น ๆ

1.2 รูปแบบการสอนเพื่อแก้ปัญหาสังคม รูปแบบการสอนจะเน้นให้นักเรียนมีค่านิยมที่จะปฏิบัติตน เพื่อไม่ให้นักเรียนก่อปัญหาในสังคมในอนาคต เช่น การสอนศีลธรรมและการสอนให้มีระเบียบวินัยที่ดี

1.3 รูปแบบการสอนเพื่อให้คนคุ้นเคยกับข้อสงสัยหรือปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในสังคม เช่น ในกรณีคนที่มาค้าขายอาจไม่เข้าใจว่า ทำไมตำรวจต้องห้ามปราม จับกุมพวกเขาที่เอาของมาวางขายตามทางเดินเท้า การเล่นเกมบทบาทสมมติในโรงเรียนอาจทำให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของคนประเภทต่าง ๆ มากขึ้น และเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสะสมความบกพร่องของแต่ละบุคคล เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ความสกปรกอบบริเวณที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อม

1.4 รูปแบบการสอนเพื่อให้คนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะได้ การสอนในลักษณะนี้จะเน้นการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อประสิทธิภาพของผลงาน ให้นักเรียนในกลุ่มรู้จักช่วยเหลือกันและรู้จักใช้ความสามารถของแต่ละคนให้เกิดประโยชน์แก่สังคมอย่างสมบูรณ์

2. กระบวนการเสนอข้อมูล เนื้อหาวิชา ความจำเป็นในการให้ความรู้แก่คนในด้านข้อมูล และข่าวสารทำให้เกิดรูปแบบการสอนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การสอนให้เกิดมโนทัศน์ คือ ให้ผู้เรียนรู้จักสรุปใจความของข่าวสารได้ เช่น ในการสอนอ่าน เขียน คือ ให้ผู้เรียนรู้จักสรุปใจความของข่าวสารข้อมูลได้

2.2 การสอนแบบอุปไมย คือ การสอนให้รู้จักเทียบเคียงจากสิ่งที่เราารู้แล้ว ให้ได้แนวความรู้และทฤษฎีใหม่ออกมา

2.3 การสอนแบบสืบสวนสอบสวน คือ การสอนให้รู้จักสืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จากคำแนะนำและแหล่งข้อมูลที่มีอยู่

2.4 การสอนแบบการทดลองค้นคว้าด้วยตนเอง คือ การจัดให้มีสถานที่ค้นคว้าทดลอง (ห้องปฏิบัติการ) ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าทดลองตามที่ครูกำหนดแนวทางไว้

2.5 การสอนภาษาและการสอนเนื้อหาวิชาตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ ออซูเบล (Ausubel) กล่าวคือ ดำเนินการสอนตามหลักพัฒนาการของเด็กที่ว่า เด็กจะรับรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรม ก่อนนามธรรม เมื่อผู้เรียนพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านนามธรรม เราสามารถสอนเกี่ยวกับภาษาได้ ออซูเบล เสนอแนวคิดที่ว่า แต่ละวิชาจะมีลักษณะเนื้อหาเฉพาะ ซึ่งจะมีวิธีการให้ผู้เรียนรับรู้ต่างกันออกไป เขาเชื่อว่า แต่ละวิชาจะประกอบด้วยชุดของมโนทัศน์ที่แน่นอน ถ้าครูสามารถจัดชุดของมโนทัศน์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กันแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเหล่านั้นอย่างสมบูรณ์

2.6 การสอนตามลักษณะพัฒนาการของเด็ก การสอนในรูปแบบนี้ยึดเอาความเชื่อของทฤษฎีของ เพียเจต์ เป็นหลัก กล่าวคือ เพียเจต์ เชื่อว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก จะมีลำดับขั้นตอนที่แน่นอน ครูผู้สอนจะต้องจัดการสอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก

3. การยึดผู้เรียนเป็นหลักในการกำหนดรูปแบบการสอน ความแตกต่างระหว่างบุคคล และทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็ก ก่อให้เกิดรูปแบบการสอนหลายรูปแบบ เช่น

3.1 รูปแบบการสอนแบบให้คำปรึกษาหารือ การสอนแบบนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพสิ่งแวดล้อมของตนเอง เพื่อถ่ายโยงความเข้าใจนั้น มาช่วยพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น การเน้นให้เด็กเห็นความสามารถ ทักษะและความสนใจของตนเองและรู้จักให้สิ่งเหล่านี้หาประสบการณ์อย่างเพียงพอ เช่น ถ้าเด็กสนใจการเพาะปลูก ครูอาจจัด โครงการเรียนให้เด็กได้มีโอกาสได้ทำงานเพาะปลูกด้วยตนเอง และสามารถหารายได้จากผลงานได้ด้วย

3.2 รูปแบบการสอนเพื่อรักษาและพัฒนาสุขภาพจิต การสอนแบบนี้มุ่งเน้นหนักที่จะให้ผู้เรียนรู้จักคลายความตึงเครียด อันเนื่องมาจากการที่ต้องเผชิญปัญหาในแต่ละวัน ซึ่งถือว่าเป็นการบำบัดอาการป่วยทางจิตใจได้ เช่น การสอนให้เล่นดนตรี เล่นกิจกรรมประกอบจังหวะหรือการทำสมาธิ เป็นต้น

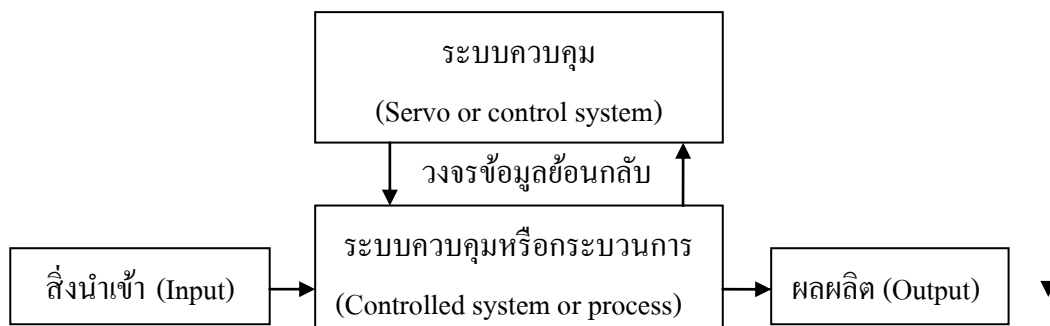
3.3 รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การสอนรูปแบบนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักใช้วิธีการสังเคราะห์เพื่อประมวลความรู้ด้านต่าง ๆ ให้เป็นหมวดหมู่ หรือเป็นแนวทางที่จะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดฝันได้ เช่น การให้เด็ก ๆ เล่นการต่อ การสร้างสิ่งต่าง ๆ ด้วยแท่งไม้รูปทรงต่าง ๆ

3.4 รูปแบบการสอนเพื่อให้ตระหนักในความเป็นมนุษย์ เป็นรูปธรรมการสอนเพื่อพัฒนาการคิดของคนให้ตระหนักถึงคุณค่าของมนุษย์ด้วยกัน โดยเน้นให้นักเรียนตระหนักในความเป็นไปได้ ที่มนุษย์แต่ละคนจะแสดงความรู้สึกและความรับผิดชอบที่ตนเองมีต่อเพื่อนมนุษย์

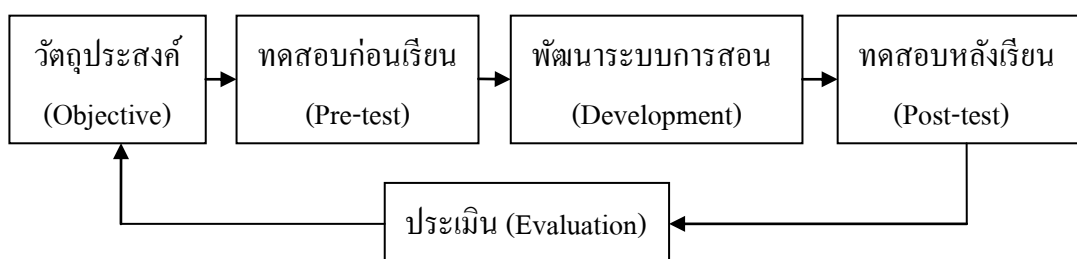
4. การใช้ทฤษฎีทางพฤติกรรมของมนุษย์มาเป็นรูปแบบการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาบางท่าน ได้ถูกนำมาใช้เป็นรูปแบบการสอน เช่น ผลงานของ สกินเนอร์ (B. F. Skinner) เจ้าของทฤษฎี Operant conditioning ได้ถูกนำมาใช้เป็นแม่บทในการกำหนดวิธีสอน เช่น วิธีสอนโดยให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงใจ (Reinforcement) การนำแนวคิดนี้มาใช้เป็นรูปแบบการสอน โดยการให้ผู้เรียนได้เห็นความก้าวหน้าของตนเองเป็นขั้น ๆ จะก่อให้เกิดแรงจูงใจอย่างมากที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น รูปแบบการสอนนี้มีผู้นำไปใช้โดยผลิตชุดการสอนและสื่อการเรียนมากมาย ซึ่งเป็นที่นิยมและยอมรับกันอย่างแพร่หลายในยุคปัจจุบัน

หลักการพื้นฐานของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน มีลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของระบบการสอน 3 ประการ (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2541, หน้า 30) ประกอบด้วย

1. การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน กล่าวถึงวิธีการที่จัดทำให้อยู่ในรูปแบบ (Model) ที่มีวิธีการโดยมีจุดประสงค์ 4 ประการ คือ
 - 1.1 ปรับปรุงการเรียนการสอน โดยกำหนดวิธีการแก้ปัญหาและมีข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นระบบ
 - 1.2 ปรับปรุงการจัดการด้านการออกแบบ และพัฒนาโดยใช้การตรวจตรา ควบคุมอย่างเป็นระบบ
 - 1.3 ปรับปรุงกระบวนการประเมินผล โดยประเมินการออกแบบส่วนประกอบและลำดับขั้นตอนต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลย้อนกลับ และทำการปรับปรุงให้เป็นไปตามการออกแบบอย่างเป็นระบบ
 - 1.4 สร้างหรือทดสอบทฤษฎีการสอน และทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในรูปแบบการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนั้น
2. การออกแบบอย่างเป็นระบบจะเป็นห่วงโซ่วงจร (Loop) ที่มีข้อมูลย้อนกลับเพื่อการประเมินทุกขั้นตอน (Cybernetic) ดังภาพที่ 3 และ 4 (Andrews and Goodson, 1980, p. 10)

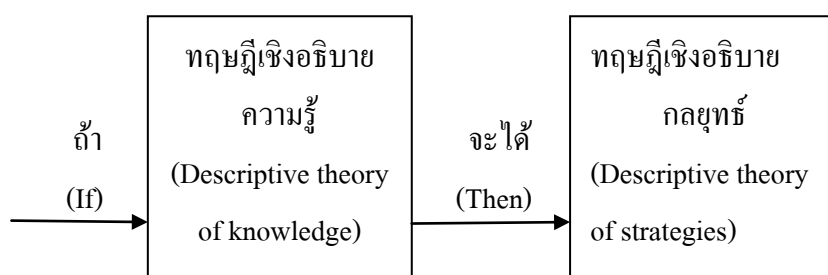


ภาพที่ 3 ห่วงโซ่วงจร (Cybernetic) ที่เป็นพื้นฐานทั่วไปของระบบ



ภาพที่ 4 การนำห่วงโซ่วงจรระบบมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

3. มีลักษณะเป็นการวางแผนแนวทางหรือสั่งการไว้ก่อน (Prescriptive procedure) การสั่งการเป็นแนวทางหรือชี้แนวทางให้ดำเนินการ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้กับทฤษฎีของกลยุทธ์เข้าด้วยกัน การนำมาเชื่อมโยงกันเรียกว่าเป็นทฤษฎีเชิงสั่งการ (Prescriptive theory) ดังภาพที่ 5 (Andrews and Goodson, 1980, p. 11)



ภาพที่ 5 ทฤษฎีเชิงสั่งการของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

กลุ่มของรูปแบบการสอน กลุ่มของรูปแบบการสอน จอยซ์และเวล (Joyce & Weil, 2004, pp. 23-38) ได้แบ่งกลุ่มรูปแบบการสอนไว้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่เน้นการประมวลผลข้อมูล (The information processing family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เน้นการค้นหาและประมวลผลข้อมูล ให้รู้ปัญหาและหาคำตอบของปัญหา และให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดและสร้างมโนทัศน์ รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้บางรูปแบบเน้นให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์และทดสอบสมมติฐาน บางรูปแบบมุ่งที่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ บางรูปแบบมุ่งส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญา โดยทั่วไป ตัวอย่างของรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบพินิจหมวดหมู่ (Inductive thinking) ของ ฮิลดา ทาบา (Hilda Taba) รูปแบบเพาะมโนทัศน์ (Concept attainment) ของ เจอโรม บรูเนอร์ (Jerome Bruner) เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ทางความคิด รูปแบบสร้างสรรค์ความคิด (Creativity) ของ บิล กอร์ดอน (Bill Gordon) เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดและมีความคิดสร้างสรรค์ในสิ่งที่เรียนรู้ รูปแบบการสอนจำ (Memories) ของ ไมเคิล เพรสเลย์ (Michael Pressley) โจล์ เลวิน (Joel Levin) และ ริชาร์ด แอนเดอร์สัน (Richard Anderson) จะเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นยุทธวิธีในการจำข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

2. กลุ่มที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (The social family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่น และยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการใช้กระบวนการประนีประนอมในการแก้ปัญหา เน้นการมีส่วนร่วมกับผู้อื่น โดยใช้หลักการและวิถีประชาธิปไตย ตัวอย่างของรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบร่วมรู้สืบเสาะ (Group investigation) ของ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) และ เฮอเบิร์ท ทาเร็น (Herbert Thelen) รูปแบบการตัดสินใจอย่างชาญฉลาด (Jurisprudential inquiry) ของ โดนัลด์ โอลิเวอร์ (Donald Oliver) และ เจมส์ เซฟเวอร์ (James Shaver) เป็นต้น

3. กลุ่มที่เน้นบุคคล (The personal family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้มุ่งพัฒนาบุคคลพัฒนาทัศนคติและค่านิยมที่ดีงาม เพื่อให้บุคคลมีความเข้าใจตนเองดีขึ้น มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง มีความสามารถสร้างสรรค์เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตให้สูงขึ้น ตัวอย่างของรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบการสอนโดยอ้อม (Nondirective teaching) ของ คาล โรเจอร์ส (Carl Rogers)

4. กลุ่มที่เน้นการปรับพฤติกรรม (The behavioral systems family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้มุ่งพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียนและทักษะในการปฏิบัติ ทฤษฎีพื้นฐานที่รองรับรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social learning theory) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในนามของการปรับพฤติกรรม (Behavior modification) การบำบัดพฤติกรรม (Behavior therapy)

การกำหนดงานและแจ้งผลความก้าวหน้าให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน ตัวอย่างรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) ของ เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) และ เจมส์ บล็อก (James Block) รูปแบบการสอนโดยตรง (Direct instruction) ของ ทอม กู๊ด (Tom Good) เจอร์ โบรफी (Jere Brophy) และคณะ เป็นต้น

แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอน รูปแบบการสอน (Model of teaching) หมายถึง แผนแสดงการจัดโครงสร้างและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะใช้ในการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ในการพัฒนารูปแบบการสอนควรมีหลักเกณฑ์ในการเลือก เพื่อให้บรรลุผลที่ต้องการ โดยมีแนวคิดที่สำคัญสำหรับให้ผู้พัฒนาคำนี้ถึง ดังนี้ (Saylor and Others, 1981, pp. 294-299)

1. เป้าหมายและวัตถุประสงค์ ผู้พัฒนารูปแบบการสอนควรได้คำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการสอน การกำหนดจุดประสงค์ของกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำจะช่วยให้บรรลุเป้าหมาย โดยทั่วไปของการสอนให้มากที่สุด ดังนั้นรูปแบบที่จะพัฒนาขึ้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายโดยทั่วไป

2. ความมีโอกาสสูงในการบรรลุเป้าหมาย ผู้พัฒนารูปแบบการสอนจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการที่จะบรรลุเป้าหมาย ระดับความเป็นไปได้ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการฝึกในการเรียน

3. แรงจูงใจของผู้เรียน ความมีประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนขึ้นอยู่กับระดับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนของผู้เรียน ผู้พัฒนารูปแบบจึงควรจัดให้มีกิจกรรมที่จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียน อาจทำได้โดยการจัดให้มีสิ่งใหม่ ๆ ที่ท้าทายผู้เรียนเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

4. หลักการเรียนรู้ การพัฒนารูปแบบการสอนไม่ควรยึดมั่นกับทฤษฎีหรือหลักการเรียนรู้เพียงอย่างเดียวแต่ควรนำหลักการเรียนรู้หลาย ๆ อย่างมาปรับใช้ในทางปฏิบัติด้วย เช่น พัฒนาการทางด้านสติปัญญา แรงจูงใจ การเสริมแรง พัฒนาการด้านเจตคติและค่านิยม ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์

5. สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือและทรัพยากร ผู้พัฒนารูปแบบการสอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อมในด้านเครื่องมือ สิ่งอำนวยความสะดวก และทรัพยากรที่จำเป็นต่อการนำสาระสำคัญบางประการที่เป็นข้อสังเกตเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอน (Joyce and Weil, 1996) มีดังนี้

5.1 รูปแบบการสอน ควรต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นต้น

5.2 เมื่อพัฒนารูปแบบการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี และตรวจสอบคุณภาพในเชิงการใช้ในสถานการณ์จริงและนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข จอยซ์และเวล กล่าวไว้ว่า รูปแบบการสอนที่เขาเลือกมาเสนอบางรูปแบบมีงานวิจัยรองรับเป็นร้อยเรื่อง แต่บางรูปแบบมีเพียง 2-3 เรื่อง แต่ทุกรูปแบบก็มีการทดลองใช้ในห้องเรียน จนเป็นหลักประกันได้ว่า สามารถใช้ได้อย่างสะดวกและได้ผลดี

5.3 การพัฒนารูปแบบการสอน อาจจะทำแบบให้ใช้ได้กว้างขวางหรือเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

5.4 การพัฒนารูปแบบการสอน จะมีจุดมุ่งหมายหลักที่ถือเป็นหลักในการพิจารณาเลือกรูปแบบไปใช้ กล่าวคือ ถ้าผู้ใช้นารูปแบบการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลัก จะทำให้เกิดผลสูงสุด แต่ก็สามารถนำรูปแบบนั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ถ้าเห็นว่าเหมาะสม

องค์ประกอบของรูปแบบการสอน องค์ประกอบของรูปแบบการสอนโดยทั่วไปมีองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. หลักการของรูปแบบการสอน เป็นส่วนที่กล่าวถึงความเชื่อและแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน หลักการของรูปแบบการสอนจะเป็นตัวชี้้นำการกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงานในรูปแบบการสอน
 2. จุดประสงค์ของรูปแบบการสอนเป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการสอน
 3. เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุถึงเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของรูปแบบการสอน
 4. กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงาน เป็นส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อนำรูปแบบการสอนไปใช้
 5. การวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ประเมินถึงประสิทธิผลของรูปแบบการสอน
- การนำเสนอรูปแบบการสอน** การนำเสนอรูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบในแต่ละกลุ่มนั้น จอยซ์และเวล (Joyce & Weil, 2004, pp. 23-38) ได้นำเสนอรูปแบบการสอนตามองค์ประกอบเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การแนะนำรูปแบบการสอน (Orientation to the model) เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบการสอน อันประกอบด้วยเป้าหมายของรูปแบบทฤษฎีและข้อสมมติที่รองรับรูปแบบ หลักการและมโนทัศน์สำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน

ส่วนที่ 2 รูปแบบการสอน (The model of teaching) เป็นการอธิบายถึงตัวรูปแบบ

การสอนซึ่งนำเสนอเป็นเรื่อง ๆ อย่างละเอียดและเน้นการปฏิบัติได้ แบ่งออกเป็น 4 ประเด็น คือ

1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม (Syntax หรือ phases) เป็นขั้นตอนของรูปแบบเป็นการให้รายละเอียดว่ารูปแบบการสอนนั้นมีกี่ขั้นตอน โดยจัดเรียงลำดับกิจกรรมที่จะสอนเป็นขั้น ๆ แต่ละรูปแบบมีจำนวนขั้นตอนไม่เท่ากัน
2. ระบบทางสังคม (Social system) เป็นการอธิบายบทบาทของครู นักเรียน และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในแต่ละรูปแบบ บทบาทของครูจะแตกต่างกันไป เช่น เป็นผู้นำกิจกรรม ผู้อำนวยการความสะอาด ผู้ให้การแนะแนว เป็นแหล่งข้อมูลเป็นผู้จัดการ เป็นต้น ครูอาจเป็นศูนย์กลางในบางรูปแบบ หรืออาจมีบทบาทเท่า ๆ กันก็ได้
3. หลักการตอบสนอง (Principles of reaction) เป็นการแสดงการโต้ตอบ การบอกถึงวิธีการ แสดงออกของครูต่อผู้เรียน การตอบสนองต่อสิ่งที่ผู้เรียนกระทำ เช่น การปรับพฤติกรรม โดยการให้รางวัล หรือการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการสร้างบรรยากาศอิสระ ไม่มี การประเมินว่าผิดหรือถูก เป็นต้น
4. ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system) เป็นการบอกถึงเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการใช้รูปแบบการสอนนั้นให้เกิดผล เช่น รูปแบบการสอน แบบการทดลองในห้องปฏิบัติการต้องใช้ผู้นำที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดีแล้ว เป็นต้น

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) เป็นการแนะนำและตั้งข้อสังเกตการใช้รูปแบบการสอนนั้น เช่น จะใช้กับเนื้อหาประเภทใดที่เหมาะสม รูปแบบนั้นเหมาะกับเด็กระดับอายุใด เป็นต้น นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำอื่น ๆ เพื่อให้การใช้รูปแบบการสอนนั้นมีประสิทธิผลที่สุด

ส่วนที่ 4 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม (Instructional and nurturant effects) รูปแบบการสอน แต่ละรูปแบบจะส่งผลต่อผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลโดยตรงเกิดจากการสอนของครู หรือเกิดจากกิจกรรมที่จัดขึ้นตามขั้นตอนของรูปแบบการสอน ส่วนผลโดยทางอ้อมเกิดจากสภาพแวดล้อม ซึ่งถือเป็นผลกระทบที่เกิดจากการสอนตามรูปแบบนั้น เป็นสิ่งที่คาดคะเนไว้ว่า จะเกิดผลไปกับการสอนซึ่งสามารถใช้เป็นสิ่งที่พิจารณาเลือกรูปแบบการสอนไปใช้ด้วย

นอกจากการนำเสนอรูปแบบการสอนตามแนวคิดของ จอยซ์และเวล แล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษา งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเสนอรูปแบบการสอนตามองค์ประกอบ พบว่า มีแนวคิดที่หลากหลายแตกต่างกันไป ดังนี้

สมชาย รัตนทองคำ (2545, หน้า 145-155) ได้พัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยนำเสนอ

รูปแบบการสอนตามองค์ประกอบดังนี้ 1) หลักการและเป้าหมาย 2) วัตถุประสงค์และเป้าหมายของรูปแบบการสอน 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การเตรียมการสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5) องค์ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 6) บทบาทผู้สอนและผู้เรียน 7) บรรยากาศที่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สรวงสุดา ปานสกุล (2545, หน้า 167-175) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) องค์ประกอบการเรียนรู้ 9 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย ชนิดการเรียนรู้ เนื้อหา บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้อำนวยความสะดวก เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย วิธีปฏิสัมพันธ์ ปัจจัยสนับสนุนและการประเมินผลการเรียน

โสภิตา ทัดพินิจ (2548, หน้า 172-187) ได้พัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยนำเสนอรูปแบบการสอนตามองค์ประกอบ ดังนี้ 1) เป้าหมาย 2) หลักการ 3) ขั้นตอนการสอน 4) ระบบสนับสนุน 5) ระบบทางสังคม 6) หลักการตอบสนอง

ธัญสุดา จิรจิตตยากร (2549, หน้า 131-134) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยนำเสนอรูปแบบการสอนเป็นกระบวนการเรียนการสอน 4 ขั้น ดังนี้ 1) กระตุ้นการคิด 2) สันนิษฐานคำตอบ 3) พิสูจน์เหตุผล 4) สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์

ประสิทธิ์ ศรีเดช (2553, หน้า 126) ได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่มี 4 องค์ประกอบหลัก คือ 1) การนำเข้าสู่รูปแบบการสอน 2) รูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 2.1 การนำเสนอภาพการดำเนินกิจกรรม 2.2 ระบบทางสังคม 2.3 หลักการตอบสนอง 2.4 ระบบที่นำมาสนับสนุน 3) การนำรูปแบบการสอนไปใช้ 4) ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2553, หน้า 156-165) ได้การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่มีองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอน สภาพแวดล้อมในการเรียน การเตรียมการเรียนรู้ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้

YANG LIZHOU (2555, หน้า 99-100) ได้พัฒนารูปแบบการสอนอ่านภาษาไทย เพื่อความเข้าใจสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยชนชาติยูนนาน ตามแนวการสอนแบบ Active reading และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

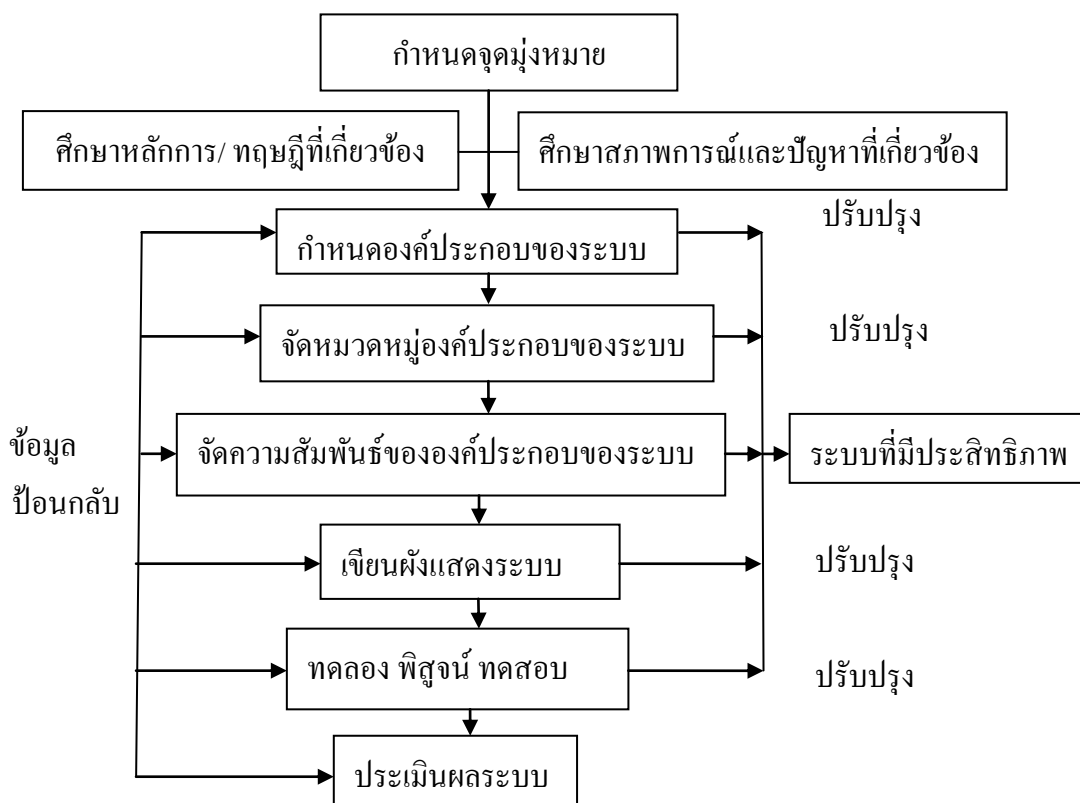
แมน เชื้อบางแก้ว (2556, หน้า 102-112) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่มีองค์ประกอบสำคัญ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าว พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบ จะมีความแตกต่างกันออกไป จะมีส่วนเหมือนกันและต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยแต่ละคนได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ต่างกัน ส่วนการนำเสนอรูปแบบการสอนตามแนวของ จอยซ์และเวล นั้นพบว่า มีความชัดเจนและเหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากได้อธิบายองค์ประกอบแต่ละส่วนอย่างละเอียดชัดเจน โดยเริ่มตั้งแต่การกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาเป็นแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอน ตัวรูปแบบการสอน การนำรูปแบบการสอนไปใช้และผลที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนการสอน จึงมีผู้นิยมนำไปใช้เป็นแบบอย่างในการเสนอรูปแบบการสอนเป็นจำนวนมาก และในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอนของ จอยซ์และเวล มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งในรูปแบบการสอนนั้นประกอบด้วย 1) แนวคิดของรูปแบบการสอน 2) รูปแบบการสอน แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบย่อย คือ 2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม 2.2 ระบบทางสังคม 2.3 หลักการตอบสนอง 2.4 ระบบที่นำมาสนับสนุน 3) การนำรูปแบบการสอนไปใช้ 4) ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน

การพัฒนารูปแบบการสอน ในการพัฒนารูปแบบการสอน ทิศนา แจมมณี (2555, หน้า 201-204) ได้ใช้แนวคิดของการจัดระบบ ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายการพัฒนารูปแบบการสอนให้ชัดเจน
2. ศึกษาหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดองค์ประกอบและเห็นแนวทางในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอน
3. ศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้การค้นหาค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้รูปแบบมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ และจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลาย การนำข้อมูล จากความเป็นจริงมาใช้ในการสร้างรูปแบบจะช่วยทำให้รูปแบบนั้นขาดประสิทธิภาพ
4. กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ การพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่สามารถช่วยให้เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายบรรลุผลสำเร็จ ในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์

5. นำองค์ประกอบต่าง ๆ มาจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการคิดและดำเนินการในขั้นต่อไป
 6. จัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยพิจารณาว่าองค์ประกอบใดเป็นเหตุและเป็นผลขึ้นต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดควรมาก่อนมาหลัง
 7. สร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ โดยแสดงให้เห็นถึงแบบจำลองขององค์ประกอบต่าง ๆ
 8. ทดลองใช้รูปแบบเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น
 9. ประเมินผล โดยการศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้รูปแบบว่า ได้ผลตามเป้าหมายหรือใกล้เคียงกับเป้าหมายมากน้อยเพียงใด
 10. ปรับปรุงรูปแบบ โดยการนำผลทดลองมาปรับปรุงรูปแบบให้ดียิ่งขึ้น
- จะเห็นได้ว่าแนวคิดในการพัฒนารูปแบบเพื่อจัดระบบการพัฒนานี้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย สามารถดำเนินการได้สะดวก ไม่สับสนต่อการนำไปสู่การปฏิบัติจริงในภาคสนาม ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ระบบการสร้างหรือจัดระบบ (ทิสนา แจมมณี, 2555, หน้า 204)

ในการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการสอนนี้ ผู้วิจัยได้มีการศึกษารูปแบบการสอนรูปแบบ

ต่าง ๆ นำเสนอในขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. รูปแบบการสอนแบบกลุ่มสืบค้น (Group investigation instructional model) (Joyce et al., 2004, pp. 222-227: ทิศนา แจมมณี, 2555, หน้า 249-250) รูปแบบการสอนนี้ Bruce Joyce พัฒนามาจากแนวคิดของ Herbert Thelen มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมของรูปแบบการสอน ดังนี้

1. ขั้นให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้ตั้งคำถาม สงสัย ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นความสนใจและความต้องการในการสืบสวนและแสวงหาความรู้ต่อไปนั้น ควรเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียนและจะต้องมีลักษณะที่ชวนให้ตั้งคำถาม สงสัย เพื่อท้าทายความคิดและความใฝ่รู้ของผู้เรียน

2. ขั้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และพยายามกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้ง หรือความแตกต่างทางความคิดเห็นขึ้น เพื่อท้าทายให้ผู้เรียนพยายามหาทางเสาะแสวงหาข้อมูลหรือวิธีการพิสูจน์ทดสอบความคิดของตน เมื่อมีความแตกต่างทางความคิดเห็นเกิดขึ้น ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนที่มีความคิดเห็นเดียวกันรวมกลุ่มกัน หรืออาจรวมกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันได้

3. ขั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการแสวงหาความรู้ เมื่อกลุ่มมีความคิดเห็นที่ต่างกันอย่างชัดเจน สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนว่าจะแสวงหาข้อมูลอะไร กลุ่มพิสูจน์อะไร จะตั้งสมมติฐานอะไร กลุ่มจำเป็นต้องมีข้อมูลอะไร และจะไปแสวงหาที่ไหนหรือจะได้ข้อมูลนั้นมาอย่างไร จะต้องใช้เครื่องมืออะไรบ้าง เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะวิเคราะห์อย่างไร และจะสรุปอย่างไร ใครจะช่วยทำอะไร จะใช้เวลาเท่าใด ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการสืบสวน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการกลุ่ม ผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการทำงานให้แก่ผู้เรียน รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผนแหล่งความรู้ และการทำงานร่วมกัน

4. ขั้นให้ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ ผู้เรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำและติดตามการทำงานของ ผู้เรียน

5. ขั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล นำเสนอและอภิปรายผล เมื่อกลุ่มรวบรวมข้อมูล ได้มาแล้ว กลุ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ผู้สอนช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ต่อจากนั้นจึงให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นและประเมินผลทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ

6. ขั้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบไป การสืบสอบ และเสาะแสวงหาความรู้ของกลุ่มตามขั้นตอนข้างต้นช่วยให้กลุ่มได้รับความรู้ ความเข้าใจ และคำตอบในเรื่องที่ศึกษาและอาจพบประเด็นที่เป็นปัญหาชวนให้궁นงสงสัยหรือ อวยากรู้ต่อไป ผู้เรียนสามารถเริ่มต้นวงจรการเรียนรู้ใหม่ ตั้งแต่ขั้นที่ 1 เป็นต้นไป การเรียนการสอน ตามรูปแบบนี้จึงอาจมีต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ ตามความสนใจของผู้เรียน

2. รูปแบบการสอนตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของ ซิมป์สัน (Instructional model based on Simpson's processes for psycho-motor development) (ทิสนา แวมมณี, 2555, หน้า 244-245) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมของรูปแบบ ดังนี้

1. ขั้นการรับรู้เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จะทำ โดยการให้ผู้เรียนสังเกต ทำงานอย่างตั้งใจ
2. ขั้นการเตรียมความพร้อม เป็นขั้นการปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดง พฤติกรรมนั้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ โดยการปรับตัวให้พร้อมที่จะทำ การเคลื่อนไหว หรือแสดงทักษะนั้น ๆ และมีจิตใจและสภาวะอารมณ์ที่ดีต่อการที่จะทำหรือแสดง ทักษะนั้น ๆ
3. ขั้นการสนองตอบภายใต้การควบคุม เป็นขั้นที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนใน การตอบสนองต่อสิ่งที่รับรู้ ซึ่งอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนเลียนแบบการกระทำหรือการแสดงทักษะนั้น หรืออาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก จนกระทั่งสามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง
4. ขั้นการให้ลงมือกระทำ จนกลายเป็นกลไกที่สามารถกระทำได้เอง เป็นขั้นที่ช่วย ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติ และเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ
5. ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการกระทำนั้น ๆ จน ผู้เรียนสามารถทำได้คล่องแคล่ว ชำนาญ เป็นไปโดยอัตโนมัติและด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือ การปฏิบัติของตนเองให้ดียิ่งขึ้น และประยุกต์ใช้ทักษะที่ตนได้รับการพัฒนาในสถานการณ์ต่าง ๆ
7. ขั้นการคิดริเริ่มเมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทั่งสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างชำนาญ และสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายแล้ว ผู้ปฏิบัติจะเริ่มเกิดความคิดใหม่ ๆ ในการกระทำหรือปรับการกระทำนั้นให้เป็นไปตามที่ตนต้องการ

3. รูปแบบการสอนแบบทางอ้อม (Nondirective teaching) (Joyce et al., 2004, pp. 275-282) รูปแบบการสอนนี้มาจากแนวคิดของ Carl Rogers มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมของ รูปแบบ ดังนี้

ระยะที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Defining the helping situation) ให้อิสระผู้เรียนในการแสดงความคิดในการเสนอปัญหา

ระยะที่ 2 สำรวจปัญหา (Exploring the problem) ผู้เรียนกำหนดปัญหาจนเป็นที่ยอมรับ

ระยะที่ 3 พัฒนาความคิด (Developing insight) ผู้เรียนอภิปรายปัญหาโดยมีครูเป็นผู้สนับสนุน

ระยะที่ 4 วางแผนและตัดสินใจ (Planning and decision making) ผู้เรียนทำการตัดสินใจวางแผน โดยมีครูเป็นผู้พิจารณาความเป็นไปได้

4. มนตรี แย้มกลีกร (2546, หน้า 150-155) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยสร้างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน คือ

1. ช้้นขัดแย้งกั๊งขา เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อเป็นการกระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดการคิด ซึ่งจะมีลักษณะของการใช้ปัญญาและการคิดที่หลากหลาย ลักษณะของสถานการณ์ที่นำเสนอจะกระตุ้นให้เกิดกระบวนการปรับโครงสร้างความคิดหรือการซึมซับความรู้ใหม่ปรับเข้าสู่โครงสร้างความรู้เดิม

2. ช้้นค้นคว้าข้อมูล หลังจากทีนำเสนอสถานการณ์ทีกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญหา แล้วผู้เรียนจะต้องค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญหาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วยข้อมูล มิใช่ตอบปัญหาด้วยความรู้สึก

3. เพิ่มพูนปัญญา เป็นกระบวนการใช้การคิดทีประกอบด้วยลำดับขั้นตอนการทำงานย่อย 3 ขั้นตอน คือ 1) ระบุปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหา หลังจากทีผู้เรียนได้รับทราบสถานการณ์ปัญหา เกิดความขัดแย้งทางปัญหา ผู้เรียนจะต้องคิดวิเคราะห์จำแนก แยกแยะ ระบุปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหาทีทำให้เกิดสถานการณ์ 2) พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย หลังจากทีผู้เรียนกำหนดปริมาณของปัจจัยแห่งปัญหาได้แล้ว ผู้เรียนจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์เชิงเหตุ-ผลว่า ปัจจัยตัวใดมีความสัมพันธ์ เป็นเหตุ-เป็นผลเชื่อมโยงกันได้อย่างไรบ้าง 3) การออกแบบวงจรปัญหา เป็นกระบวนการทีผู้เรียนจะต้องสร้างสรค์วงจรความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย ๆ แต่ละตัว แต่ละคูทีผ่านการคิดพิจารณาตั้งแต้ขั้นที่ 1) และ 2) โดยลักษณะของวงจรความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย เป็นวงจรทีเชื่อมโยงต่อเนื่องกัน และกลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นปัญหา

4. เสวนามวลมิตร เมื่อผู้เรียนพัฒนาการออกแบบวงจรปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาทีได้รับมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนทุกคนต้องแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 7-8 คน

เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงาน แล้วจะต้องช่วยกันแสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม

5. เสนอความคิดกลุ่มใหญ่ หลังจากที่มีผู้เรียนได้นำเสนอผลงานการคิดในกลุ่มย่อย และได้มีการอภิปรายหาข้อสรุปร่วมกันแล้ว แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทน รายงานผลข้อสรุปผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมิติมุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น

6. สร้างความมั่นใจร่วมกัน เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเชิงเนื้อหาและสาระแนวคิดที่ได้จากผลงานการคิดของผู้เรียนแต่ละกลุ่มย่อย

5. รูปแบบการสอนแบบสืบสวนสอบสวน แบบ 5'E's (Inquiry method) ตามการนำเสนอของนักศึกษากลุ่ม BSCS (Biology science curriculum study) ได้นำวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ และได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช, ธาธิกา สิริยาภรณ์, สุริยา บังใบ และสุคนธ์ สินธพานนท์, 2550, หน้า 37-38) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement) เป็นการแนะนำบทเรียน กระตุ้นให้เกิดความสนใจ โดยการซักถาม ทบทวนความรู้เดิม การสำรวจ หรือการทดลอง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้

2. ขั้นการสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ผู้เรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้อภิปรายร่วมกัน ผู้สอนกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ จากการอภิปรายร่วมกันจนเกิดปัญหา และออกแบบการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนได้ข้อมูลที่ต้องการ

3. ขั้นการอภิปรายและข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มานำเสนอการอภิปรายร่วมกัน เพื่อการสรุปผลของการสำรวจค้นหา

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการอธิบายเพิ่มเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มเติม ตลอดจนการมองเห็นประโยชน์ การนำไปใช้ ผู้เรียนอาจทำได้โดยการสืบค้นเพิ่มเติมและนำมาเสนอ อภิปรายอีกครั้งและผู้สอนเป็นผู้ให้ความรู้เพิ่มเติม

5. ขั้นการประเมิน (Evaluation) เป็นการตรวจสอบแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้ว โดยการอภิปรายการยกตัวอย่างการนำหลักการที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีสิ่งใดที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อจะนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่นต่อไป และทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ใหม่

6. รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (ประสิทธิ์ ศรีเดช, 2553, หน้า 149) นำเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมของรูปแบบ

เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา จะเป็นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ปราศจากข้อคำถาม เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกการตั้งข้อคำถามจากสถานการณ์ที่หลากหลาย
2. ขั้นพิจารณาแนวทางการคิด เป็นการให้ประสบการณ์ด้านกลยุทธ์การแก้ปัญหาตามแนวคิดที่หลากหลาย ในรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด
3. ขั้นมวลมิตรพิชิตปัญหา เป็นขั้นของการฝึกฝนทักษะให้มีความคล่องแคล่วมากขึ้น โดยให้ผู้เรียนนำกลยุทธ์การแก้ปัญหาในขั้นที่ 2 มาใช้
4. ขั้นร่วมใจใช้ปัญหาตรวจสอบ เป็นขั้นสรุปการตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด โดยครูผู้สอนนำข้อบกพร่องของการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด ให้ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบหรือค้นหา หรือคิดใหม่ว่ามีจุดบกพร่องอยู่ในขั้นตอนใด ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร หรือเริ่มกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ตั้งแต่การตั้งคำถาม การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา จนได้ผลลัพธ์เพื่อตอบข้อคำถามที่กำหนดขึ้น

7. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบวิชาคณิตศาสตร์ระดับช่วงชั้นที่ 4 (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2553, หน้า 148-152) นำเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมของรูปแบบไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเสนอสถานการณ์ (ขัดแย้งปัญหา) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญหา ข้อโต้แย้งปัญหาที่เป็นคำถามปลายเปิด เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหาที่กำหนด
2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาและแสวงหาข้อมูลหรือจัดระเบียบปัญหา (แสวงหาข้อมูล) มุ่งทำความเข้าใจว่าปัญหาว่ปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง อะไรที่ควรจะเป็นองค์ความรู้หรือหลักการที่เกี่ยวข้อง
3. ขั้นพัฒนาความคิด (เพิ่มพูนวงจร) โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนใช้ความคิดด้วยตนเองตามสถานการณ์ปัญหาและข้อมูลที่มีด้วยการดำเนินกิจกรรม โดยการระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสร้างแผนภาพวงจรสาเหตุ
4. ขั้นสื่อสารและปรับปรุงการคิด (สังเคราะห์ความคิด) เป็นการนำเสนอผลการคิดของผู้เรียนแต่ละคนต่อที่ประชุมย่อย 4-6 คน เมื่อผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอแล้ว ให้มีการดำเนินกิจกรรม การระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การเขียนกราฟแสดงพฤติกรรมภายใต้ช่วงเวลาและการเขียนแผนภาพวงจรสาเหตุ
5. ขั้นวางแผนการนำเสนอผลการคิดของกลุ่ม (เสนอความคิดกลุ่มใหญ่) สมาชิกภายในกลุ่มย่อยจะนำเสนอแนวคิดแต่ละคนเข้าปรึกษา ทำความเข้าใจร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและช่วยกันเลือกวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยกันวางแผนการนำเสนอการคิดต่อที่

ประหลุมใหญ่

6. ช้่นนำเสนอผลการคิด (เปิดใจร่วมกัน) ช้่นตอนนี้เป็นการศึกษาการนำเสนอข้อสรุปผลการคิดของกลุ่ม ผู้นำเสนอและสมาชิกในกลุ่มจะต้องทำการสื่อสารทางความคิดให้สมาชิกในกลุ่มทั้งหมดเกิดความเข้าใจอย่างถูกต้องตรงกัน

7. ช้่นอภิปรายผลการคิด (สร้างสรรค์วิสัยทัศน์) ช้่นนี้เป็นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมเรียนรู้และแลกเปลี่ยนวิสัยทัศน์ร่วมกัน เกิดการเรียนรู้วิถีคิดและวิสัยทัศน์ของแต่ละกลุ่มว่ามีกลยุทธ์ในการคิดอย่างไร มีการวิเคราะห์ร่วมกัน

8. ช้่นประเมินกระบวนการคิด (สะท้อนกลับกระบวนการ) เป็นช้่นตอนที่ครูผู้สอนจะประเมินกระบวนการคิดและคุณภาพการคิด โดยพิจารณาจากร่องรอยการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนแต่ละคนมีกระบวนการคิดเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ จากนั้นให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อการปรับปรุงกลยุทธ์การคิด

8. รูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช้่นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (แมน เชื้อบางแก้ว, 2556 หน้า 33) นำเสนอช้่นตอนการจัดกิจกรรมเป็น 4 ช้่นตอน ดังนี้

1. ช้่นการจัดเตรียมการ เป็นช้่นที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ มีการระดมพลังสมองระบุนหัวข้อที่สนใจพร้อมทั้งจัดกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จนได้ข้อสรุปของหัวข้อที่ต้องการ และร่วมมือกันวางแผนการเรียนรู้ในหัวข้อนั้น ๆ เป็นการให้ผู้เรียนฝึกคิดในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ

2. ช้่นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เป็นช้่นที่ผู้เรียนได้ออกแบบงานดำเนินการสืบค้น นำความรู้มาเชื่อมโยง พร้อมทั้งลงมือปฏิบัติใช้วัสดุอุปกรณ์ เกิดประโยชน์กับผู้เรียนในการใช้ความคิดมาสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ของงานที่ศึกษา มีเหตุผลในการออกแบบทำงานเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสืบค้นอย่างเป็นระบบ เกิดมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้ มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจในการทำงานตามที่ออกแบบไว้ ทำให้เกิดความเชื่อในสิ่งที่มีเหตุผล

3. ปัญญาความคิด เป็นช้่นที่ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ค้นพบ ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า และปฏิบัติการมาอภิปรายจนเกิดมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้ แล้วมีการทำแบบฝึกหัดเป็นการนำความรู้ไปใช้ และจัดทำผลงานเป็นการสร้างบรรยากาศกลุ่มให้กับผู้เรียนมีอิสระและเวลาในการทำงาน ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดนำสิ่งที่ศึกษาค้นคว้ามาวิเคราะห์ เรียบเรียงจนเกิดผลงาน

4. ช้่นสร้างความพึงพอใจ เป็นช้่นนำเสนอผลงานของผู้เรียนตามที่ออกแบบไว้ และมีการประเมินผลโดยผู้เรียนและครูร่วมกันประเมินผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิด

ความภาคภูมิใจในผลงานที่สร้างขึ้นซึ่งเป็นองค์ความรู้ซึ่งได้รับและติดตัวผู้เรียน และเมื่อมีผลสะท้อนกลับในการปรับปรุงผลงาน ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับเหตุผลนั้น และเป็นแรงบันดาลใจในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

จากการประมวลและวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัย ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดกิจกรรมของ มนตรี แยมกสิกร มาเป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อเป็นการกระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดและกำหนดประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วยข้อมูลแล้วนำมาเขียนแผนที่ความคิด

ขั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จากการฝึกคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกระบุปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย สามารถออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้

ขั้นที่ 4 สนทนาแลกเปลี่ยน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มย่อย ผู้เรียนทุกคนต้องแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 4-5 คน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของตนแก่เพื่อน แล้ว จะต้องช่วยกันแสดงความเห็นเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทนรายงานผลข้อสรุป ผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมิติมุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระและแนวคิดที่ได้จากผลการคิด และผลการเรียนที่ผู้เรียนได้ค้นพบนั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้องและมั่นใจได้ ในอนาคตผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

นอกจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอน พบว่า มีวิธีการดำเนินการพัฒนารูปแบบการสอนที่แตกต่างกันตามกรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอน ดังนี้

สมชาย รัตนทองคำ (2545, หน้า 68-69) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษากายภาพบำบัดมหาวิทยาลัย

ขอนแก่น ไว้เป็น 4 ระยะ ดังนี้ 1) การศึกษาบริบทและสังเคราะห์รูปแบบการสอน 2) พัฒนารูปแบบการสอน 3) ประเมินรูปแบบการสอน 4) ขยายผลรูปแบบการสอน ซึ่งในแต่ละระยะของการพัฒนารูปแบบการสอนนั้น มีขั้นตอนในการดำเนินงานย่อย ๆ เริ่มตั้งแต่การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาที่ใช้ วิธีดำเนินการ การเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ และการวิเคราะห์ข้อมูล

มนตรี แย้มกสิกร (2546, หน้า 89) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอน เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างรูปแบบการสอน (Construction) เป็นการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดเชิงระบบ การสอนคิดและการออกแบบระบบการสอน สร้างรูปแบบการสอนขึ้นและนำรูปแบบการสอนเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เห็นความคิดเห็น แล้วจึงนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ขั้นที่ 2 ขั้นนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Implementation) เป็นการนำรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปใช้ และระหว่างการใช้รูปแบบการสอนมีการเก็บข้อมูลเพื่อการประเมิน และปรับปรุงรูปแบบการสอนให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด ขั้นที่ 3 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการสอน

โสภิตา ทัดพิณิจ (2548, หน้า 79-93) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้เป็น 2 ระยะ ดังนี้ 1) การพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในระยะที่ 1 ได้กำหนดเป็นขั้นตอนย่อย ประกอบด้วย การสร้างร่างต้นแบบรูปแบบการสอน และ 2) ความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างกลุ่มที่สอน โดยใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มที่สอนตามปกติ

ธัญสุดา จิรจิตตยากร (2549, หน้า 67-68) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) สร้างต้นแบบรูปแบบการเรียนการสอน 2) พัฒนาต้นแบบรูปแบบการเรียนการสอนโดยวิจัยเชิงปฏิบัติการ และทดลองต้นแบบรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3) สร้างเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 4) คศึกษานำร่อง 5) ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน 6) ขยายผลรูปแบบการเรียนการสอน

ประสิทธิ์ ศรีเดช (2553, หน้า 123) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอน ซึ่งในรูปแบบการสอนนั้นจะประกอบด้วย แนวคิดของรูปแบบ

การสอน ซึ่งผู้วิจัยแบ่งเป็น 4 องค์ประกอบย่อย คือ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ระบบทางสังคม หลักการตอบสนอง และระบบที่นำมาสนับสนุน ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน และระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอนและศึกษาผลและการนำผลที่เกิดจากการนำรูปแบบการสอนไปใช้

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2553, หน้า 156-165) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและร่างต้นแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 ระยะที่ 2 พัฒนาประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการวิจัยปฏิบัติการ ระยะที่ 3 ศึกษาและขยายผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง

Yang Lizhou (2555, หน้า 64) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนอ่านภาษาไทยเพื่อความเข้าใจ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยชนชาติยูนนาน ตามแนวการสอนแบบ Active Reading และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอน ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาเจตคติของนักศึกษากลุ่มทดลองที่มีต่อรูปแบบการสอน

แมน เชื้อบางแก้ว (2556, หน้า 72) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตอนที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้

วิลาวัลย์ โพธิ์ทอง (2556, บทคัดย่อ) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาจิตวิสัย สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีการศึกษา มีกระบวนการวิจัย 3 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นสร้างรูปแบบการสอน (Construction) ประกอบด้วย การสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการร่างรูปแบบการเรียนการสอน ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน ขึ้นนำรูปแบบการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริง (Implementation) ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการทดลอง และขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการสอนและประเมินความพึงพอใจของนิสิตจากแบบสอบถามและการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอน ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนในรูปแบบต่าง ๆ มาประยุกต์เป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยดำเนินการเป็น

3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอน ซึ่งในรูปแบบการสอนนั้นประกอบด้วย แนวคิดของรูปแบบการสอน ซึ่งผู้วิจัยแบ่งเป็น 4 องค์ประกอบย่อย ตามแนวคิดของ จอยซ์และเวล คือ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ระบบทางสังคม หลักการตอบสนอง และระบบที่นำมาสนับสนุน ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน และระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ มีดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's intellectual development theory)

เพียเจต์ (Piaget) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่ง ไปสู่อีกขั้นหนึ่งเพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เพียเจต์ เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีความรู้เร็วขึ้น

ทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทิศนา ขัมมณี (2555, 64-66) ได้สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ดังนี้
 - 1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0-2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น คือ
 - 1.2.1 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Per-conceptual intellectual period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-4 ปี
 - 1.2.2 ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง (Intuitive thinking period) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4-7 ปี

1.3 **ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operational period)** เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

1.4 **ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operational period)** เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 11-15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากของผู้ใหญ่

3. กระบวนการทางสติปัญญามีลักษณะ ดังนี้

3.1 **การซึมซับหรือการดูดซึม (Assimilation)** เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราว และข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

3.2 **การปรับและจัดระบบ (Accommodation)** คือกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

3.3 **การเกิดความสมดุล (Equilibration)** เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลเกิดขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารึ้นในตัวบุคคล

หลักการจัดการศึกษา/ การสอน ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ มีหลักการจัดการศึกษา/ การสอน ดังนี้

1. ในการพัฒนาเด็ก ควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ไม่ควรบังคับให้เด็กเรียนในสิ่งที่ยังไม่พร้อมหรือยากเกินพัฒนาการตามวัยของตน เพราะจะก่อให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีได้

1.1 การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามวัยของตนสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปสู่พัฒนาการขั้นสูงขึ้นไปได้

1.2 เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการแตกต่างกัน ถึงแม้อายุจะเท่ากันแต่ระดับพัฒนาการอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา

1.3 ในการสอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น แม้ในพัฒนาการช่วงการคิดแบบรูปธรรมเด็กจะสามารถสร้างภาพในใจได้ แต่การสอน

ที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจมากขึ้น

2. การให้ความสนใจและสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิด จะช่วยให้ทราบลักษณะเฉพาะตัวของเด็ก
3. ในการสอนเด็กเล็กๆเด็กจะรับรู้ส่วนรวม (Whole) ได้ดีกว่าส่วนย่อย (Part) ดังนั้นครูจึงควรสอนภาพรวมก่อนแล้วจึงแยกสอนทีละส่วน
4. ในการสอนสิ่งใดให้กับเด็ก ควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์มาก่อนแล้วจึงเสนอสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเก่า การทำเช่นนี้จะช่วยให้กระบวนการซึมซับและจัดระบบความรู้ของเด็กเป็นไปด้วยดี
5. การเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ ช่วยให้เด็กดูดซับข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญาของเด็กอันเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner's intellectual development theory)

บรูเนอร์ (Bruner) เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจและศึกษาเรื่องของพัฒนาการทางสติปัญญา ต่อเนื่องจาก เพียเจต์ บรูเนอร์ เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง (Discovery learning)

ทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ บรูเนอร์ ทิศนา แจมมณี (2555, 66-68) ได้สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1. การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก
2. การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียน และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ
3. การคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้
4. แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้
5. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ขั้น ใหญ่ ๆ คือ
 - 5.1 ขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive stage) คือขั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

5.2 ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้

5.3 ขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic stage) เป็นขั้นการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

6. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

7. การเรียนรู้ที่ได้ผลที่สุด คือ การให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Discovery learning)

หลักการจัดการศึกษา/ การสอน ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ บรูเนอร์ มีหลักการจัดการศึกษา/ การสอน ดังนี้

1. กระบวนการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดีมีความหมายสำหรับผู้เรียน

2. การวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำก่อนการสอน

3. การจัดหลักสูตรแบบเกลียว (Spiral curriculum) เป็นการจัดวิชาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันตามประสบการณ์ของผู้เรียน ช่วยให้สามารถสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ผู้เรียนทุกวัยได้ โดยต้องจัดเนื้อหาความคิดรวบยอดและวิธีสอนให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียน

4. ในการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระให้มากเพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

5. การสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นสิ่งจำเป็นในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน

6. การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

7. การสอนความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็น

8. การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of co-operative or collaborative learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปคู่เป้าหมายของกลุ่ม เดวิด จอห์นสัน (David

Johnson) และโรเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักถูกละเลยหรือมองข้ามไปทั้งที่มีผลการวิจัยชี้ชัดว่า ความรู้สึกของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อ โรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้นมีผลต่อการเรียนรู้มาก จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994, pp. 31-32) กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ
2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนก็รับผิชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น
3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะที่เดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย จอห์นสันและจอห์นสัน ชี้ให้เห็นว่า การจัดการศึกษาปัจจุบันมักส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขัน ซึ่งอาจมีผลทำให้ผู้เรียนเคยชินต่อการแข่งขันเพื่อแย่งชิงผลประโยชน์มากกว่าการร่วมมือกันแก้ปัญหาอย่างไรก็ตาม เขาแสดงความเห็นว่า เราควรให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว เราจึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งาน และบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือ ตามแนวคิดของ Johnson and Johnson ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (Johnson and Johnson, 1994, pp. 31-37; ทิศนา ขัมมณี, 2555, หน้า 99-100)

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลแต่ละกลุ่มขึ้นอยู่กับซึ่งกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะที่เดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมี

เป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/ การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive goal interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive reward interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive resource interdependence)

การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive role interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face to face promotive interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกัน และกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครจะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กัน และกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and small group skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ขอมรับ และใ้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. กระบวนการกลุ่ม (Group processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์ กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานที่ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรม ของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Meta cognition) คือ สามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบร่วมมือได้รับความนิยมน้อยแต่แพร่หลายมาก นับตั้งแต่รายงานวิจัยเรื่องแรกได้รับการตีพิมพ์ในปี 1898 ปัจจุบันมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นงานวิจัยเชิงทดลองประมาณ 600 เรื่อง และงานวิจัยเชิงหาความสัมพันธ์ประมาณ 100 เรื่อง ผลจาก

การวิจัยทั้งหลายดังกล่าว พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (Johnson and Johnson and Holubec, 1994, pp. 13-14)

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater efforts to achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (Long-term retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More positive relationships among students) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater psychological health) การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเอง และมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ

ประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มการเรียนรู้ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปมี

3 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal cooperative learning groups) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้น โดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลาย ๆ ชั่วโมงติดต่อกันหรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จนกระทั่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal cooperative learning groups) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่น ๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจหรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด

3. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative base groups) กลุ่มประเภทนี้เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน/ การเรียนรู้ร่วมกันมานานจนกระทั่งเกิดสัมพันธภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่องในการเรียนรู้แบบร่วมมือมักจะมีกระบวนการดำเนินงานที่ต้องทำเป็นประจำ เช่น การเขียนรายงาน การเสนอผลงานกลุ่ม การตรวจผลงาน เป็นต้น ในการทำงานเป็นกิจวัตร ดังกล่าว ครูควรจัดระเบียบขั้นตอนการทำงาน หรือฝึกฝนให้ผู้เรียนดำเนินงานอย่างเป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้งาน

เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการที่ใช้หรือดำเนินการเป็นกิจวัตรในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ เรียกว่า “Cooperative learning scripts” (Johnson and Johnson and Holubec, 1994, pp. 1-4) ซึ่งหาก สมาชิกกลุ่มปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญในที่สุด

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการเรียนการสอน ครูสามารถนำหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปจัดการเรียนการสอนของตนได้ โดยการพยายามจัดกลุ่มการเรียนรู้ให้มียุทธศาสตร์ประกอบครบ 5 ประการ ดังกล่าวข้างต้น และใช้เทคนิค วิธีการต่าง ๆ ในการช่วยให้องค์ประกอบทั้ง 5 โดยทั่วไป การวางแผนบทเรียนและการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือมีประเด็นที่สำคัญ ดังนี้ (Johnson and Johnson and Holubec, 1994, pp. 1-14)

1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการ

ต่าง ๆ

1.2 กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็ก ประมาณ 3-6 คน กลุ่มขนาด 4 คนจะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

1.3 กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำโดยการสุ่ม หรือการเลือกให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คละกันในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้น ๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ครูควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่จะต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

1.5 จัดสถานที่ที่เหมาะสมในการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กัน ครูจำเป็นต้องคิด ออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อการทำงานของ กลุ่ม

1.6 จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/ งาน/ หรือวัสดุที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการช่วยกลุ่ม และพึ่งพากันในการเรียนรู้

2. ด้านการสอน

ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

2.1 อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2.2 อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่า ความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัด ความสำเร็จของงานคืออะไร

2.3 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการฟังและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบาย กฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

2.4 อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

2.5 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

2.6 ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามจะแสดงพฤติกรรมนั้น

3. ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม

3.1 ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

3.2 สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

3.3 เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความสามารถ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อพบว่า กลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ

3.4 สรุปรการเรียนรู้ ครูควรให้กลุ่มสรุประเบิดการเรียนรู้ ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

4. ด้านการประเมินผล และวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

4.1 ประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณ และคุณภาพ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4.2 วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกเพื่อให้กลุ่มมี

โอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

สรุป จากการศึกษา ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสันและจอห์นสัน ช่วยให้ผู้วิจัยได้แนวคิดและหลักการที่สำคัญ เพื่อเป็นพื้นฐานนำไปสู่การพัฒนา รูปแบบการสอน ได้

กระบวนการคิดเชิงระบบ

ความหมายของการคิด มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดไว้ ดังนี้

กรมวิชาการ (2542, หน้า 3) กล่าวว่า การคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมอง โดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อมโดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบและเหตุผล หรือให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

ชาติ แจ่มนุช (2545, หน้า 20-21) กล่าวว่า การคิด คือ (1) เป็นกระบวนการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและข้อมูลหรือสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหา แสวงหาคำตอบ ตัดสินใจหรือสร้างสิ่งใหม่และ (2) เป็นพฤติกรรมที่เกิดในสมองเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า การที่จะรู้ว่ามนุษย์คิดอะไร คิดอย่างไร จะต้องสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกหรือคำพูดที่พูดออกมา

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 63) กล่าวว่า การคิด คือ กิจกรรมทางความคิดที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจง เรารู้ว่าเรากำลังคิดเพื่อวัตถุประสงค์อะไรบางอย่าง และสามารถควบคุมให้คิดจนบรรลุเป้าหมายได้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 251) ให้ความหมายของคำว่า คิด หมายถึง ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญหรือไตร่ตรอง

ทศนา แคมมณี (2547) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ ซึ่งมีศักยภาพสูงมาก และเป็นส่วนที่ทำให้มนุษย์แตกต่างไปจากสัตว์โลกอื่น ๆ โดยตั้งแต่อดีต มนุษย์มีความสามารถในการคิดในแต่ละยุคแต่ละสมัยต่างก็ได้พยายามคิดค้นหาคำอธิบายเกี่ยวกับการคิด ซึ่งแฝงอยู่ในเรื่องการเรียนรู้ของมนุษย์ไว้หลากหลาย การศึกษาแนวคิดในอดีตจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สามารถช่วยให้เกิดความเข้าใจในแนวคิดใหม่ ๆ เพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ของมนุษย์ได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, หน้า 9) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมองที่เกิดขึ้นภายใน ขึ้นอยู่กับความสามารถของสมองแต่ละซีกของมนุษย์ ซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล

การ์ดเนอร์, คาลวิน และทอมป์สัน (Gardner, Calvin & Thompson, 1975, p. 271)

กล่าวว่า การคิดเป็นการแสวงหาบางสิ่งบางอย่างที่ตนต้องการ เป็นกระบวนการที่ใช้ความพยายามจากภายใน เป็นการทดสอบและเป็นการทดลองเกี่ยวกับความจริง ซึ่งจะสะท้อนถึงความต้องการในการอธิบายและความเข้าใจรวมทั้งความปรารถนาที่จะสร้างขึ้น

เพียเจต์ (Piaget, 1969, p. 58) กล่าวว่า การคิด หมายถึง การกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการในสองลักษณะ คือ เป็นกระบวนการปรับโครงสร้าง โดยการจัดสิ่งเร้าหรือข้อความจริงที่ได้รับให้เข้ากับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ กับกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง โดยการปรับประสบการณ์เดิมให้เข้ากับข้อความจริงที่รับรู้ใหม่ บุคคลจะใช้การคิดทั้งสองลักษณะนี้ร่วมกันหรือสลับกัน เพื่อปรับความคิดของตนให้เข้าใจสิ่งเร้ามากที่สุด ผลของการปรับเปลี่ยนการคิดดังกล่าวจะช่วยพัฒนาการคิดของบุคคลจากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการคิดอีกระดับหนึ่งที่สูงกว่า

เฮลเพิร์น (Halpern, 1989, p. 6) กล่าวว่า การคิดเป็นสิ่งที่คนจำนวนมากยอมรับว่า การคิดเป็นสิ่งที่ซับซ้อนเป็นตัวนำทางพฤติกรรมของมนุษย์ การคิดเป็นกระบวนการที่เป็นพลวัต การคิดจะดำเนินไปตามข้อมูลที่เราได้รับ เมื่อเราได้รับข้อมูลใหม่จะนำไปผสมผสานกับข้อมูลเก่าที่อยู่ในความจำและพิจารณาว่ามีอะไรที่แตกต่างไปจากเดิม การคิดเป็นสิ่งที่ไม่มีใครบอกได้ว่ารู้ได้อย่างไร แต่การคิดเราสามารถเลือกที่จะสื่อสารกันได้

วูล์ฟอล์ก (Woolfolk, 2008, p. 393) กล่าวว่า “การคิด” ภาษาของการคิดประกอบด้วยภาษาธรรมชาติซึ่งหมายถึงกระบวนการและผลผลิตทางจิตใจ เช่น คิด เดา ฟัน สวมมติฐาน หลักฐาน เหตุผล การคำนวณ การประมาณ สงสัย คาดเดา ในชั้นเรียนควรเติมเต็มด้วยการฝึกหัดคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดให้ชัดเจน นักเรียนที่ถนัดภาษาของการคิดมีแนวโน้มที่จะคิดได้อย่างลึกซึ้ง โดยการพูดคุยซึ่งเป็นการแสดงผลและการวิเคราะห์รวมทั้งให้คำอธิบาย ให้เหตุผล จำแนกแต่ละส่วน แสดงการคิดด้วยกระบวนการสะท้อนภายในบุคคลที่มีการพัฒนาโดยการให้เหตุผล เพราะเป็นการรวมกระบวนการชักนำและการรวบรวมในการค้นหาและทดสอบสมมติฐาน การจดจำ การวางแผนอย่างรอบคอบ ทดสอบสมมติฐานและเขียนข้อสรุป การคิดเป็นการแก้ปัญหาที่เรียงตามเป้าหมาย เพราะเครื่องมือหลักการแนวคิดทั้งหมดเป็นการเรียนรู้ บุคคลที่โดยทั่วไปเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และการคิดอย่างใกล้ชิด

ดังนั้น จากการประมวลความหมายของการคิดตามที่กล่าวไว้ในข้างต้น จึงพอสรุปในภาพรวมได้ว่า การคิด หมายถึง กิจกรรมทางจิต ซึ่งมีลักษณะเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังคิด ประสบการณ์ที่ได้รับมา นำมาสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและบริบท มีเป้าหมายในการคิดที่ชัดเจน พร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ และต้องมีสติ ระลึกไว้ว่ากำลังคิดเรื่องอะไรอยู่เสมอ เพื่อนำตนเองให้บรรลุผลการคิดที่มีประสิทธิภาพ

รากฐานของการคิดเชิงระบบ ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการเชิงเหตุผลหรือวิธีปฏิบัติของมนุษย์แล้ว “วิธีระบบ” (Systems approach) ถือได้ว่าเป็นวิธีที่มีมุมมองที่แปลกใหม่ ประเด็นเกี่ยวกับระบบไม่ใช่สิ่งใหม่และเรื่องราวเกี่ยวกับระบบก็มิได้เพิ่งจะศึกษากันแต่ในปัจจุบัน หากแต่ว่าได้มีการศึกษาเรื่อง “ระบบ” กันมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 20 โดยพุ่งเป้าไปที่ระบบที่มองในภาพรวม (Whole) มากกว่าที่จะมองเฉพาะส่วน (Individual parts) ยกตัวอย่างเช่น ในหลายศตวรรษที่ผ่านมา มีการศึกษาถึงระบบเศรษฐกิจ โดยที่ไม่ให้ความสนใจถึงระบบภาพรวมทั้งหมด ดังที่ คาร์ล มาร์ก (Karl Marx) ได้ศึกษาการใช้แรงงานของกรรมกร (Labor force) “การคิดเชิงระบบ” ถือว่า “ปรากฏการณ์ทุกอย่างเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเกี่ยวพันเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน และมีอิทธิพลต่อปรากฏการณ์อื่น ๆ ไม่ว่าจะทั้งเชิงกายภาพหรือเชิงสังคม” (Neuliep, 1996, p. 276) หรืออาจกล่าวได้ง่าย ๆ ว่า วิธีการคิดเชิงระบบนั้นทุกส่วนของโครงการมีความสัมพันธ์กันในทุกส่วน วิธีระบบเป็นวิธีที่มีพื้นฐานอยู่บนข้อสันนิษฐานที่ว่า ปรากฏการณ์/ แก่นแท้ควรที่จะได้รับการพิจารณาโดยภาพรวมอย่างรอบคอบและสมบูรณ์ (มนตรี แยมกสิกร, 2546, หน้า 20)

ความหมายของการคิดเชิงระบบ มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบไว้ ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546) คำว่า “ระบบ” ตามพจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 คือ กลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะประสานเข้าเป็นหนึ่งเดียวกัน ตามหลักแห่งความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกัน ด้วยระเบียบของธรรมชาติหรือหลักเหตุผลทางวิชาการ

เจลีว บุรีภักดี (2540) การคิดเชิงระบบ หมายถึง การคิดที่เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยคำนึงว่าสิ่งนั้นมีความเป็นระบบในตัวของมันเองตามแนวความคิดของทฤษฎีระบบ (Systems theory)

Joseph O’Conner (2001) ให้ความหมายว่า “การคิดเชิงระบบ” เป็นการคิดแบบองค์รวม โดยตระหนักถึงองค์ประกอบย่อยที่มีความสัมพันธ์ และมีหน้าที่ต่อเชื่อมกันอยู่เป็นปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

Senge (1993) การคิดเชิงระบบ หมายถึง การคิดภาพรวมทั้งระบบที่เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเป็นระบบ อย่างเป็นขั้นตอน อย่างครบถ้วนเป็นอีกวิธีการคิดที่สำคัญในปัจจุบัน

นพคุณ นิสามณี (2549) ให้ความหมายว่า การคิดเชิงระบบ หมายถึง การคิดอย่างมีหลักเกณฑ์ และเหตุผลโดยการจัดข้อมูลทั้งหลาย ให้มีหน้าที่สัมพันธ์กันด้วยองค์ประกอบย่อย แต่ไม่เป็นแบบแผนที่ชัดเจนด้วยการเก็บเป็นภาพรวม

มกราพันธุ์ จุฑารส (2556) ให้ความหมายว่า การคิดเชิงระบบ คือ การปรับวิธีคิด หรือเพิ่มวิธีคิด ใช้วิธีคิดหลาย ๆ แบบในเวลาเดียวกัน แต่ต้องมีวิธีเลือกวิธีคิดหลักในแต่ละสถานการณ์

หลักเกณฑ์และเหตุผลโดยใช้ข้อมูลหลากหลายให้สัมพันธ์กันเป็นองค์รวม โดยตระหนักถึงองค์ประกอบย่อย ที่มีความสัมพันธ์และมีหน้าที่ที่ต่อเชื่อมกันอยู่เป็นปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

สรุปความหมายของการคิดเชิงระบบ (System thinking) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่คิดเกี่ยวกับเหตุการณ์ สถานการณ์ต่าง ๆ ในลักษณะของความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบย่อย และเป็นการคิดในลักษณะของภาพรวม โดยมียุทธศาสตร์การคิดที่ประกอบด้วย กำหนดประเด็นปัญหา วิเคราะห์ปัจจัยย่อย หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย สังเคราะห์วงจรปัญหา

ความสำคัญของการคิดเชิงระบบ (System thinking) หากผู้สอนได้ฝึกฝนตนเองและผู้เรียน ให้เกิดการเรียนรู้แล้ว ย่อมเกิดคุณูปการจากการฝึกฝน เกิดสติ ปัญญา จริยธรรม คุณธรรม หากเราคิดใช้วิถีคิดกระบวนการระบบจะทำให้เราคิดได้ครบถ้วน มองเห็นภาพรวมทั้งหมด คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้และเข้าใจอย่างถ่องแท้ในการแก้ปัญหาหลายประการ ซึ่ง มกราพันธ์ จูฑะรสก (2556, หน้า 63) ได้สรุปความสำคัญของการคิดเชิงระบบไว้ ดังนี้

1. มองเห็นโลกรอบตัวเป็นองค์รวมมากกว่า จะเห็นเพียงเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง เห็นความเป็นกระบวนการที่เป็นพลวัตมากกว่าภาพนิ่งของชีวิต (Snapshots)
2. ตระหนักถึงการทำงานของส่วนย่อยของระบบว่าทำงานอย่างไรและมองเห็นว่าระบบไม่ใช่การสะสม (Collection) องค์ประกอบต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน
3. มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยต่าง ๆ ในระบบว่ามีอิทธิพลต่อแบบแผนพฤติกรรม (Pattern of behavior) และเหตุการณ์ของระบบได้อย่างไร
4. มีความเข้าใจ “ชีวิต” ว่ามีการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ไม่อยู่นิ่ง
5. การเข้าใจเหตุการณ์หนึ่ง ย่อมส่งผลต่ออีกเหตุการณ์หนึ่งถึงแม้จะอยู่ต่างช่วงเวลากัน
6. ทำให้เราเข้าใจว่า “เรา” เป็นส่วนหนึ่งของระบบ
7. ทำให้เกิดการตั้งคำถามกับตัวเองตลอดเวลาเพื่อการตรวจสอบสมมติฐานเดิมทำให้ไม่จำกัดศักยภาพในภาพเดิม ๆ
8. ตระหนักถึงการกระทำของตนที่ย่อมส่งผลต่อคนอื่น ๆ ไม่ว่าจะระยะสั้นหรือระยะยาวต่อระบบอย่างไรบ้าง
9. ทำให้เกิดความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนแทนที่จะหาแพะรับบาปเมื่อเกิดผลที่ไม่ต้องการ แต่จะหาวิธีการที่จะช่วยแก้ปัญหาด้วยตนเอง ในฐานะที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น ด้วยการตั้งคำถามใหม่ว่า เราจะช่วยแก้ปัญหาที่เรามีส่วนเกี่ยวข้องได้อย่างไร ด้วยเริ่มที่มองความรับผิดชอบของตน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบ

มกราพันธุ์ จุฑะรสก (2556, 32-37) ได้ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แนวคิดของ Fritjof Capra

Fritjof Capra เป็นนักวิทยาศาสตร์และนักคิดคนสำคัญ ได้สร้างทฤษฎีใหม่ที่ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีระบบ (System theory) หรือวิธีคิดเชิงระบบ (System thinking) ที่เป็นประโยชน์ในการสร้างสรรค์ปัญญาให้ผู้สนใจศึกษา นำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์กับสังคมมนุษย์ เขาจบปริญญาเอกด้านฟิสิกส์ นอกจากเป็นนักวิทยาศาสตร์แล้ว ยังเป็นนักทฤษฎีเกี่ยวกับระบบ มีความสนใจ ในปรัชญาและศาสนาตะวันออกเป็นอย่างยิ่ง หนังสือของเขาจึงเป็นหนังสือเชิงวิชาการ ที่ได้รับความนิยมนสูง ได้แก่ The Tao of Physics เป็นหนังสือเล่มแรกที่กล่าวถึง ผลทางด้านปรัชญา จากการเปลี่ยนแปลงอย่างมากของหลักการและแนวคิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นสาขาที่เขาเริ่มต้นงานวิจัยส่วนหนึ่ง เล่มที่สอง คือ The Turning Point (จุดเปลี่ยนแห่งศตวรรษ) แสดงให้เห็นว่าเหตุใดการปฏิวัติในวงการฟิสิกส์ยุคใหม่ จึงเป็นกลางบอกเหตุว่า กำลังจะมีการปฏิวัติในลักษณะเดียวกันในวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ และการเปลี่ยนแปลงทำนองเดียวกันในด้าน โลกทัศน์ และระบบคุณค่าทางสังคม เขาได้ทำการสำรวจการเปลี่ยนแปลงเชิงกระบวนทัศน์ (Paradigm shifts) ในวิชาชีววิทยา การแพทย์ จิตวิทยาและเศรษฐศาสตร์ ทำให้เกิดความตระหนักว่าสาขาวิชาทั้งหมดนี้เกี่ยวข้องกับชีวิต การเขียนในหนังสือ The Turning Point นั้น ไม่ได้เป็นทฤษฎีว่าด้วยระบบชีวิต ซึ่งประสานต่อเนื่องกัน แต่เป็นวิถีการคิดแบบใหม่เกี่ยวกับชีวิต ทั้งนี้รวมถึงการรับรู้ ภาษาใหม่ และแนวคิด หนังสือเล่มล่าสุดของเขาคือ The Hidden Connections (โยงใยที่ซ่อนเร้นในปี ค.ศ. 2002) เป็นหนังสือที่ ศ. นพ. ประเวศ วะสี เน้นให้เห็นว่าเป็นหนังสือที่ว่าด้วยความเป็นจริงตามธรรมชาติ โดยเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย “เน้นความจริงทั้งหมด” ธรรมชาตินั้นเชื่อมโยงความเป็นจริงทั้งหมดทั้งสิ้น

แนวคิดของ Fritjof Capra เกี่ยวกับทฤษฎีระบบ (Systems theory) เมื่อ ค.ศ. 1997 ในหัวข้อเรื่อง “ข่ายใยแห่งชีวิต” เป็นการประมวลกรอบแนวคิดให้เกิดความเข้าใจชีวิตในมิติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเขาใช้เวลาในการพัฒนาและลงรายละเอียดสังเคราะห์ สนทนา ถกเถียงกับนักวิทยาศาสตร์จำนวนมากนานนับสิบปีก่อนจะออกมาเป็นหนังสือ The Web of Life (ข่ายใยแห่งชีวิต)

Fritjof Capra ได้นำวิธีคิดเชิงระบบ มาทำความเข้าใจในเรื่องของชีวิตและนำเสนอให้เห็นว่า วิสัยทัศน์ใหม่ที่ว่าด้วยระบบชีวิตนี้จะเปลี่ยนวิถีที่เราสัมพันธ์กันและกัน และวิถีที่เราสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม วิถีในด้านสุขภาพ ตลอดจนมุมมองขององค์กรธุรกิจ ระบบการศึกษาสถาบันทาง

สังคม และระบบการเมืองต่าง ๆ ทำให้เราช่วยกันสร้างชุมชนที่ยั่งยืนและช่วยให้เข้าใจธรรมชาติของพีช สัตว์ ระบบนิเวศ

วิธีคิดเชิงระบบแสดงให้เห็นว่า “องค์กรร่วมเป็นมากกว่าผลรวมขององค์ประกอบของมัน” หัวใจหลักของทฤษฎีใหม่ คือ ชีวิตทั้งหลายล้วนดำรงอยู่เป็นระบบ ในลักษณะโยงโยกันเป็นข่าย โดยระบบนิเวศเป็นระบบที่ใหญ่และสำคัญมากที่สุด โดยเชื่อว่าการเข้าถึงความจริงในระบบนิเวศจะทำให้เข้าใจในระบบทั้งหลาย เนื่องจากเชื่อว่าการจัดระบบขององค์กรของระบบนิเวศ คือ หลักการจัดองค์กรของระบบชีวิตทุกระบบ มนุษย์ในฐานะระบบชีวิตหนึ่งของระบบใหญ่ ซึ่งต้องจัดแบบแผนชีวิต ระเบียบสังคมให้สอดคล้องกับแบบแผนของระบบนิเวศ ในทัศนะของ Capra กล่าวถึงระบบนิเวศ คือ การพูดถึง “ชุมชน” (Community) (Fritjof Capra อ้างถึงใน ปิยนาด ประยูร, 2548)

ดังนั้น แนวคิดของเขาจึงเป็นการนำเสนอวิธีคิดใหม่และการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ (Paradigm shift) ที่ทำให้เกิดข้อถกเถียงในการให้น้ำหนักปัจจัยหรือตัวแปรด้านอื่น ๆ ที่เข้ามากระทบกับกระบวนทัศน์และกระบวนทัศน์เป็นเพียงปัจจัยหนึ่งจากหลาย ๆ ปัจจัยเท่านั้น ซึ่งทฤษฎีระบบ (Systems thinking) มีอิทธิพลต่อแนวคิดการสร้างทฤษฎีใหม่ของ Fritjof Capra

3. แนวคิดของ Peter M. Senge

Peter M. Senge เป็นผู้ก่อตั้งและผู้อำนวยการของ Center for Organizational Learning แห่ง MIT Sloan School of Management เป็นผู้นำการคิดเชิงระบบ (Systems thinking) มาประยุกต์ใช้กับการบริหาร และการสร้างสภาวะผู้นำ เจ้าของผลงานหนังสือ The Fifth Disciplines: The Art and Practice of the Learning Organization (1990) และเขียนหนังสืออีก 2 เล่ม เพื่อช่วยแนะนำภาคปฏิบัติให้แก่องค์กรที่ต้องการเปลี่ยนแปลงไปสู่ “องค์กรแห่งการเรียนรู้” คือ The Fifth Disciplines Field book: Strategies and tools for Building a Learning Organization (1994) และ The Dance of Change: The Challenges of Sustaining Momentum in Learning Organization (1999) สำหรับสาระสำคัญที่ Peter M. Senge นำเสนอ คือ วินัย 5 ประการ ได้แก่ 1. ความรอบรู้แห่งตน (Personal mastery) 2. แบบแผนการคิด (Mental model) 3. การเรียนรู้เป็นทีม (Team learning) 4. การมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน (Shared vision) 5. การคิดเชิงระบบ (Systems thinking) สำหรับการพัฒนาองค์กรการเรียนรู้ ได้เน้นว่า “องค์กรการเรียนรู้ เป็นองค์กรที่ขยายขีดความสามารถที่เต็มศักยภาพเพื่อสร้างผลงานและสร้างอนาคตอย่างต่อเนื่อง โดยผู้คนในองค์กรต่างก็เรียนรู้วิธีที่จะเรียนรู้ด้วยกันอย่างต่อเนื่อง” วินัยทั้ง 5 ประการนั้น สิ่งที่เป็น “หัวใจสำคัญ” คือ วินัยประการที่ 5 ความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับระบบหรืออาจจะเรียกว่า เป็นวิธีคิดเชิงระบบ (Systems thinking) (วิรุฑ มาฆะศิริานนท์ และฉัฐพงษ์ เกศมาริช, 2549, หน้า 3)

การที่คนจะพัฒนาศักยภาพของตนเอง ไปสู่อุณหภูมิต่ำที่พึงปรารถนานั้น ก่อนอื่นต้องมี

การกำหนดวิสัยทัศน์แห่งตน (Personal vision) คือ การตระหนักรู้ว่าตนเองต้องการอะไร อยากเป็นอะไร วิสัยทัศน์มีความหมายลึกกว่าเป้าหมาย (Goal) หรือวัตถุประสงค์ (Objective) วิสัยทัศน์เป็นเป้าหมายที่ชัดเจนเป็นรูปธรรมที่จะต้องบรรลุ ใฝ่ฝันอย่างแรงกล้า มุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองไปสู่อนาคตที่พึงปรารถนา ความปรารถนาส่วนบุคคล ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักที่บุคคลทุกคนจะต้องกำหนดหากต้องการความสำเร็จ

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ การจัดการ การประสานงาน การวางแผนหลักสูตร การเตรียมการต่าง ๆ เพื่อนำหลักสูตรไปใช้ ก็เพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน หากการจัดการเรียนรู้ไม่ดี ก็ไม่สามารถที่จะบรรลุเป้าหมายได้ ถึงแม้บางคนจะมีพรสวรรค์ในเรื่องดนตรี แต่ไม่มีระบบฝึกซ้อมที่ดี ไม่มีระบบการสอนที่สามารถดึงศักยภาพของผู้เรียนออกมาได้ ย่อมไม่ประสบความสำเร็จระดับโลกได้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีระบบและมีกระบวนการที่ครูหรือผู้สอนต้องให้ความสำคัญ

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้มี 3 ประการหลัก ดังนี้ มกราพันธุ์ จุฑะรสก (2556, 34-37)

1. ความตั้งใจที่จะทำสิ่งดี ๆ ให้เกิดขึ้น (Aspiration) หมายถึง แรงบันดาลใจเล็ก ๆ ที่จะผลักดันให้เราทำอะไรให้สำเร็จ ในขณะที่เดียวกันก็ตั้งความหวัง ความมุ่งมั่นที่จะเพิ่มความสำเร็จในระดับสูงขึ้น ซึ่งเป็นประเด็นมีสิ่งที่จะต้องฝึกฝน คือ

1.1 การพัฒนาตนเองให้เป็นมนุษย์ที่แท้ (Personal mastery) หมายถึง การเป็นนายตนเองที่จะพัฒนาศักยภาพสูงสุดที่ตนมีเพื่อนำไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่แท้ การสร้างพลังแห่งตนเกิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ โดยหลักการสร้างทักษะการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์มี 2 ประการ คือ

1.1.1 การทำความเข้าใจ “สาระชีวิต” หมายความว่า ต้องฝึกฝนเอาใจใส่เรื่องที่สำคัญ ลำดับความสำคัญและมีสมาริกับเรื่องนั้น

1.1.2 ฝึกมองโลกตามความจริง โดยเปรียบเทียบระหว่างความจริงที่เรามองเห็นกับวิสัยทัศน์ที่เราอยากเป็น ซึ่งหากสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาอุปสรรค เราก็จำเป็นต้องฝึกฝนที่จะพัฒนาตนเพื่อจัดการกับสภาพปัญหานี้อย่างมีสติ

1.2 การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน (Shared vision) หมายถึง การที่กลุ่มคนที่มีวิสัยทัศน์ส่วนบุคคลคล้ายกันหรือองค์การที่ต้องการกำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกัน เพื่อจะบรรลุเป้าหมายของกลุ่มบุคคลหรือองค์การ เพราะการกำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกันจะเป็นการสร้างบรรยากาศของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างแท้จริง อีกทั้งทำให้เขามีศักยภาพของกันและกันในการกำหนดทิศทางไปสู่สิ่งที่ปรารถนาได้ชัดเจนขึ้น

2. การสนทนาอย่างครุ่นคิด (Dialogues) หมายถึง กระบวนการพูดคุยเพื่อให้เกิด

ความเข้าใจกันผ่านการครุ่นคิดที่ลึกซึ้งเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ๆ มุมมองใหม่ ๆ แทนที่จะยืนยันความคิดเฉพาะตนว่าถูกต้อง เป็นการสนทนาที่ผู้ร่วมวงสนทนาแต่ละคนจะต้องใช้ความพยายามในการฟังคนอื่น ฟังให้ได้ยินเสียงที่คนอื่นพูด และตั้งคำถามเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ ร่วมกันมี 2 ประเภทที่ต้องฝึกฝน คือ

2.1 ภาพจำลองความคิด (Mental model) คือ โลกทัศน์และชีวิตทัศน์ที่รวมไปถึงความคิด ความเชื่อ ค่านิยม ที่จะนำบุคคลไปสู่พฤติกรรมการฝึกให้บุคคลรู้จักวิธีคิดที่ถูกต้อง และวิธีคิดที่หลากหลาย เพื่อสร้างภาพจำลองความคิดที่ถูกต้องและไม่ให้มี ความคิด ความเชื่อผิด ๆ บุคคลควรศึกษาข้อมูลรอบด้าน รู้จักแยกแยะไม่ควรเชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะมีข้อมูลเพียงพอ ตัวอย่างภาพจำลองความคิด ในสถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวกับจังหวัดชายแดน 3 จังหวัดภาคใต้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมไม่ถูกต้องในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาที่ไม่เข้าใจต้นเหตุที่แท้จริง คนสร้างปัญหาใหญ่และขยายออกไปเรื่อย ๆ

2.2 การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม (Team learning) คือ การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มมีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนเป็นทีมและการทำงานเป็นทีมจะทำให้สมาชิกในทีมเกิดการเกื้อกูลและพึ่งพากัน และตระหนักว่าความสามารถอาจทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ระดับหนึ่ง แต่การร่วมเรียนรู้เป็นทีมจะทำให้ได้ผลสำเร็จได้ตามเป้าหมายยิ่งขึ้น การใช้กระบวนการสนทนาอย่างครุ่นคิด (Dialogue) เข้ามา จะทำให้เกิดการเคารพในความคิดซึ่งกันและกัน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จะมีความสนุกสนานได้บรรยากาศแบบกัลยาณมิตร ทำให้เกิดความไว้วางใจเชื่อมั่น (Trust) ต่อกันและกัน สร้างการทำงานเป็นทีมได้ดี

3. การเข้าใจโลกและระบบที่ซับซ้อน (The world understand and complex systems) หมายถึง ทักษะคติในการมองโลก มองชีวิตที่ต้องอาศัยความละเอียดอ่อน และความคิดแบบเชื่อมโยงบวกกับจินตนาการที่สร้างเพราะบางครั้งสิ่งที่เราเห็นด้วยตาอาจจะไม่ใช่อย่างที่เราคิดและเข้าใจก็ได้ การฝึกทักษะในการมองโลกเพื่อให้เข้าถึงความจริงของธรรมชาติ ระบบที่ซับซ้อนเป็นเรื่องสำคัญของมนุษย์ ดังนั้นจึงต้องเรียนรู้วิถีคิดเชิงระบบอันเป็นฐานสำคัญ

วิถีคิดเชิงระบบ (System thinking) เป็นกระบวนการคิดขั้นสูงสำหรับองค์การเรียนรู้และบุคคลแห่งการเรียนรู้ เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด ความเข้าใจคลาดเคลื่อน จนนำไปสู่การสร้างปัญหาที่ทำให้เราไม่สามารถไปถึงภาพอนาคตที่พึงปรารถนาได้ ดังนั้นการคิดเชิงระบบจึงมีความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการคิดในลักษณะเชื่อมโยงคิดแบบภาพรวมมองเห็นภาพทั้งหมด รู้จักสังเคราะห์ และมองเห็นปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ของระบบทำให้ความสัมพันธ์เชิงลึกและความสัมพันธ์แนวกว้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน เป็นการเน้นการคิดแบบกระบวนการหรือวิถีคิดแบบทักษะทั้งหลาย เรียกว่า “วิถีคิดแบบองค์รวม”

Peter M. Senge เป็นผู้ที่นำวิธีคิดเชิงระบบมาประยุกต์ใช้กับระบบบริหารและพัฒนาองค์การยุคใหม่ รวมถึงการสร้างภาวะผู้นำที่ยอดเยี่ยม สามารถยกระดับการเรียนรู้และศักยภาพขององค์การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ หากเราฝึกคิดวิธีคิดอย่างเป็นระบบจนเกิดความชำนาญจะทำให้เราเกิดความเชื่อมโยงของเหตุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกันและมีความสัมพันธ์เป็นลูกโซ่ และสามารถเข้าใจเรื่องกฎของการกระทำ สามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับตนเอง พิจารณาโลกของตนเอง ซึ่งอยู่ในระดับรูปแบบการคิด Mental model ได้

3. แนวคิดของ O' Connor & McDermott

O' Connor & McDermott ได้เขียนหนังสือชื่อ “The Art of Systems Thinking” ซึ่งแปลเป็นภาษาไทย “หัวใจนักคิด” โดย วีรยุทธ มาฆะศิริรานนท์ และฉัฐพงษ์ เกศมาริช เป็นหนังสือที่ผู้แปลเทียบเคียงกับคำไทยว่า “หัวใจนักปราชญ์” “สุ จิ ปุ ลิ” เป็นการเปิดประตูสู่การพัฒนา รูปแบบการคิด (Mental models) วิธีคิดและวิธีเขียนแม่แบบในระบบ (Systems archetypes) อย่างง่าย ๆ ที่จะช่วยให้ทุกคนเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น เข้าใจระบบ และเข้าใจในความเป็นไปของของโลก อันจะทำให้ทุก ๆ คน และทุกองค์การได้ก้าวสู่ความเป็นเลิศในองค์การการเรียนรู้ (วีรยุทธ มาฆะศิริรานนท์ และฉัฐพงษ์ เกศมาริช, 2549, หน้า 4)

4. แนวคิดของ Barry Richmond

Barry Richmond เขียนหนังสือชื่อ “Systems Thinking: Critical Thinking Skills for the 1990s and Beyond” โดยกล่าวว่า ความเชื่อมโยงระหว่างระบบย่อย (Subsystem) ในทางกายภาพ สังคม และนิเวศวิทยาทำให้ภาพความเป็นจริงของเราเข้มข้นขึ้น แต่เป็นที่น่าเสียดายที่วิวัฒนาการด้านการคิดของเราตามไม่ทันระดับการพึ่งพาที่เกิดขึ้นนี้ ผลที่ตามมา คือ ปัญหายังคงดำรงอยู่ถึงแม้เราจะเข้าไปแทรกแซงก็ตาม ดังนั้น เพื่อหารากของปัญหาเราต้องพัฒนาระบบการศึกษาใน 3 มิติ คือ (1) กระบวนการศึกษา (2) กระบวนทัศน์ทางความคิด (3) อุปกรณ์การเรียนรู้ซึ่งการเชื่อมโยงของมิติทั้ง 3 ประการนี้ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ชี้นำผู้เรียน ที่ผู้เรียนจะอยู่ในสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างการเรียนรู้โดยสัญชาตญาณ และความเข้าใจในเรื่องระบบการพึ่งพากันอย่างซับซ้อนโดยมีส่วนร่วมในประสบการณ์ตรง แต่อุปสรรคหลักในแง่มุมมองนี้ คือ ศักยภาพที่มีอยู่อย่างจำกัดในการถ่ายโอนกรอบการคิดเชิงระบบสู่ผู้ให้การศึกษาและผู้เรียน หากมองการคิดเชิงระบบในบริบทที่กว้างขึ้นของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พร้อม ๆ กับตระหนักถึงลักษณะที่มีอยู่หลายแง่มุมของทักษะ การคิดที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงระบบแล้ว เราจะสามารถลดเวลาที่ผู้คนที่ต้องใช้ทำความเข้าใจกรอบความคิดนี้ลงได้

การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

มกราพันธุ์ จุฑะรสก (2556, หน้า 47-56) ได้ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ด้านพื้นฐานของการคิดเชิงระบบ การฝึกการคิดเชิงระบบการวิเคราะห์ระบบในแนวคิด การคิดเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล ทักษะที่มีความจำเป็นต่อผู้เรียนในการฝึกการคิดเชิงระบบ ความคิดรวบยอดที่สำคัญของการคิดเชิงระบบกระบวนการคิดเชิงระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. **พื้นฐานของการคิดเชิงระบบ** การที่จะเข้าใจคุณสมบัติของความเป็น “ระบบ” ต้องตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ชัดเจนคือ สิ่งที่เราเห็นเป็น “กอง” หรือเป็น “ระบบ” โดยมีหลักการพิจารณา คือ

1.1 “กอง” กับ “ระบบ” ประกอบด้วยสองส่วนหรือมากกว่าเสมอ แต่ความเป็นกอง เช่น กองข้าวสาร ไม่ว่าจะเอาออกหรือเพิ่มเข้าไป ก็ไม่มีความเปลี่ยนแปลงในทางคุณภาพ แต่ถ้าเป็นระบบ เราเอาบางส่วนออกไป มันจะเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เอาแบตเตอรี่ออกจากรถยนต์ รถยนต์ไม่สามารถขับได้ ระบบร่างกายหากเท้าถูกตัดออกไปจากขา เท้านั้นไม่สามารถเดินได้

1.2 ความเป็นองค์รวม “เหนือกว่า” ความเป็นผลรวม ผลรวมหมายถึง “คุณสมบัติ” ของระบบรวมหรือ “คุณภาพ” ของระบบใหญ่ แตกต่างไปจากคุณสมบัติของส่วนย่อยการวัดคุณภาพของระบบใหญ่ไม่ได้วัดจากปริมาณของส่วนย่อยที่เพิ่มเข้าไป เช่น คุณสมบัติของวงดนตรีการบรรเลงได้ไพเราะไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนนักดนตรีในวง แต่ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผู้ควบคุมวงประสานกันกับนักดนตรี และระหว่างนักดนตรีด้วยกันเอง

1.3 จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของระบบคืออะไร ระบบต่าง ๆ ล้วนมีจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของตนในความสัมพันธ์กับระบบใหญ่ที่ตนเป็นส่วนหนึ่ง เช่น ในระบบต่าง ๆ มีระบบครอบครัวอยู่ในระบบชุมชนอยู่ในระบบสังคม เป็นต้น

1.4 นักคิดเชิงระบบ (System thinker) จะมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลเป็นวงจรที่สามารถวกกลับมาหากันได้ (Feedback)

1.5 คำถามที่ต้องหาคำตอบเสมอ คือ สิ่งที่เราประสบนั้นจะเกิดครั้งเดียว หรือพฤติกรรมของระบบจะทำให้เราเข้าใจว่าความเป็นระบบเกี่ยวข้องกันทั้งหมด เช่น ระบบราชการ “มีการขึ้นต่อกันและกัน” การทำงานจะได้ผลต้องร่วมกันทำตามเป้าหมายที่กำหนด แต่การเรียนรู้วิธีคิดเชิงระบบต้องสนใจภาษาที่สื่อออกมา ดังนั้น พฤติกรรมของระบบ มิใช่เหตุที่เกิดครั้งเดียวเพราะมีความเกี่ยวเนื่องของระบบย่อย

2. **การฝึกการคิดเชิงระบบ** การฝึกการคิดเชิงระบบ ผู้สอนจะต้องใช้กระบวนการฝึกที่ยึดหลักการแนวคิดทฤษฎีระบบเพื่อให้เกิดมุมมองใหม่ คือ

2.1 คำตอบที่ถูกต้อง ไม่มีเพียงคำตอบเพียงคำตอบเดียว โดยการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผลกระทบ (Side effects) ที่จะเกิดขึ้นทั้งทางบวกและทางลบ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว

2.2 ทำให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบได้ว่าการมองแยกส่วนกับการมองเป็นภาพรวม ผลลัพธ์ที่ได้จะมีความแตกต่างกัน เน้นให้เห็นความจำเป็นที่ต้องร่วมมือกัน (Need of collaboration) เพื่อผลประโยชน์ของส่วนรวม

2.3 พยายามให้ผู้เรียนหลีกเลี่ยงวิธีคิดแบบทางตรง เพราะมักมีผลกระทบตามมา

2.4 ให้มองผลลัพธ์และสาเหตุไม่ได้อยู่ใกล้กันเสมอ และไม่มีสูตรตายตัว

2.5 การจัดการปัญหาทุกอย่างไม่มีปัญหาใดที่จะจัดการได้ทันทีทันใดต้องอาศัยความอดทนประกอบการแก้ปัญหาเสมอ

2.6 การล้มเหลวในวันนี้จะส่งผลดีต่อวันข้างหน้า เพราะเราจะได้เรียนรู้จุดอ่อนและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงแก้ไข

3. การวิเคราะห์ระบบในแนวคิด หมายถึง การวิเคราะห์ระบบใดระบบหนึ่งทั้งระบบที่มีส่วนประกอบที่เป็นระบบย่อยซ้อนกันอยู่ เพื่อให้เห็นระดับในแนวคิดของระบบที่ประกอบด้วย 4 ระดับ ระดับปรากฏการณ์ (Event) ระดับแนวโน้มและแบบแผน (Pattern) ระดับ โครงสร้าง (Structure) ระดับภาพจำลองของความคิด (Mental model) ความหมายแต่ละระดับ มีดังนี้

3.1 ระดับปรากฏการณ์ (Event) เหตุการณ์ที่ปรากฏในสังคมปัจจุบัน เช่น เหตุการณ์ความไม่สงบในภาคใต้ ในหรือช่วงปีใหม่/ ช่วงสงกรานต์ เหตุการณ์ที่ปรากฏ คือ อุบัติเหตุรถชน รถคว่ำ เป็นต้น

3.2 ระดับแนวโน้มและแบบแผน (Pattern) แบบแผนพฤติกรรมของเหตุการณ์ คือ สิ่งที่สะท้อนให้เห็นว่าหากแบบแผนเป็นเช่นนี้ ปรากฏการณ์จะเป็นเช่นไร แบบแผน (Pattern) จึงเหมือนการไหลของน้ำ เราจะเห็นว่าบางช่วงแม่น้ำจะไหลวนหรือเปลี่ยนทิศทางได้ เพราะมีหินหรือสิ่งกีดขวางอยู่ใต้น้ำมาปรับเปลี่ยนทางเดินของน้ำ หินใต้น้ำจึงเปรียบเสมือน โครงสร้างซึ่งอยู่ในระดับถัดไป ส่วนแบบแผนการไหลของน้ำก็ขึ้นอยู่กับ โครงสร้างนี้ ทำให้เราเห็นการไหลของน้ำว่ามีทั้งไหลเชี่ยวและไหลเรื่อย หรือกววนเป็นบางช่วง

3.3 ระดับโครงสร้าง (Structure) จากการอธิบายแบบแผนการไหลของน้ำเกิดจากโครงสร้างใต้น้ำ คือ หิน ความลาดชัน ความขรุขระ พื้นดินใต้น้ำ รวมไปถึงสิ่งที่เป็นกรอบกำหนดความคดเคี้ยว โครงสร้างจึงเป็นตัวกำหนดแบบแผนพฤติกรรมและสิ่งที่แสดงออกมาให้ปรากฏ เช่น การพุดถึงโครงสร้างของระบบราชการทำให้ข้าราชการทำงานไม่เต็มศักยภาพนั้น อาจจะเป็นเพราะการทำงานภายใต้โครงสร้างที่มีกฎระเบียบมากมาย ไม่ยืดหยุ่น แต่อย่างไรก็ตามบางหน่วยงาน

โครงสร้างที่ดูภายนอกแล้วเหมือนกัน แต่ภายในอาจยืดหยุ่นต่างกัน เช่น แม้จะเป็นระบบราชการเหมือนกันช่วยให้คนทำงานได้เต็มที่ลุล่วงด้วยดีได้

3.4 ระดับภาพจำลองความคิด (Mental model) วิธีคิดหรือแบบจำลองความคิดของคนอื่นเกิดจากสัจฐานหรือโครงสร้างเป็นการเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ และหล่อหลอมออกมาเป็นวิธีคิด เป็นเรื่องของความเชื่อ นิสัย และพฤติกรรมของบุคคล เช่น นักการเมืองบางคนจะมีพฤติกรรมเปลี่ยนไปตามโครงสร้างทางการเมือง ทำให้วิธีคิดและพฤติกรรมเปลี่ยนไป และการเปลี่ยนวิธีคิดของคนก็มีผลต่อโครงสร้างเช่นเดียวกัน เพราะฉะนั้นควรจะฝึกวิธีคิด วิธีมองเพื่อให้เกิดโครงสร้างของสิ่งดี ๆ และรักษาโครงการดี ๆ เอาไว้โดยเฉพาะนักคิดเชิงระบบจะช่วยให้สามารถมองเห็นภาพในทั้ง 4 ระดับ นั่นคือ การมองในเชิงลึกได้

4. การคิดเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล หลักการสำคัญของวิธีคิดเชิงระบบ คือ ความเชื่อมโยงขององค์ประกอบแต่ละส่วนในระบบนั้น โดยพิจารณาว่าเชื่อมโยงกันอย่างไร ซึ่งความเชื่อมโยง ใช้ “เส้นสัมพันธ์ (Relationship) คำถามที่จะต้องตอบว่าส่วนประกอบของแต่ละองค์ประกอบนั้น ๆ เชื่อมโยงกันอย่างไร ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในเชิงของระบบ (Learning as a system) การเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงตนเองโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ ซึ่งผู้เรียนจะต้องพิจารณาตนเองว่า “เราจะเรียนรู้ได้อย่างไรว่าเราได้เรียนรู้?” และ “ผู้สอนจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้?” โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงกระบวนการคิดเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล ดังนั้น “เส้นสัมพันธ์” จะต้องถูกนำมาใช้เพื่อให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนได้เรียนรู้ความคิดของกันและกันโดยใช้ความเป็นเหตุและเป็นผล เพราะ “วิธีคิดเชิงระบบจะไม่มองข้ามความเป็นเหตุผล และไม่สนับสนุนให้เราเชื่อโดยปราศจากเหตุผล และเชื่อเพียงปรากฏการณ์ที่เราเห็น” แต่สอนให้เราทำความเข้าใจกับระบบด้วยเหตุและผล อันเป็นหลักเดียวกันกับพุทธศาสนา “อิทัปปัจจยตา” หรือ “เพราะมีสิ่งนี้ สิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ทุกอย่างจะเกิดไม่ได้หากไม่มีเหตุ ทุกอย่างที่เกิดขึ้นล้วนมาแต่เหตุ” เพียงแต่เหตุการณ์นี้เราไม่อาจมองเห็นได้ทันทีและการที่เรา มองไม่เห็นไม่ใช่เรื่องนั้นไม่มีเหตุ (ปิยนาด ประยูร, 2548)

5. ทักษะที่มีความจำเป็นต่อผู้เรียนในการฝึกการคิดเชิงระบบ ทักษะที่มีความจำเป็นในการฝึกการคิดเชิงระบบ มี 4 ทักษะ คือ การลากเส้น การตั้งคำถาม การคิดทบทวน การนำเสนอ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 การลากเส้น (Causal loops) เป็นวิธีการลากเส้นเพื่อค้นหาความเชื่อมโยงของสิ่งของต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ค้นหาเหตุและผลในการเกิดขึ้นขององค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบ และการค้นหาความเป็นเหตุเป็นผล ไม่ใช่การนำองค์ประกอบต่าง ๆ มากองรวมกัน ผู้สอนจะต้องใช้วิธีการลากเส้นในรูปแบบของการตั้งคำถามถึงสิ่งซึ่งทำให้เกิดปัจจัยหรือองค์ประกอบนั้น การตั้ง

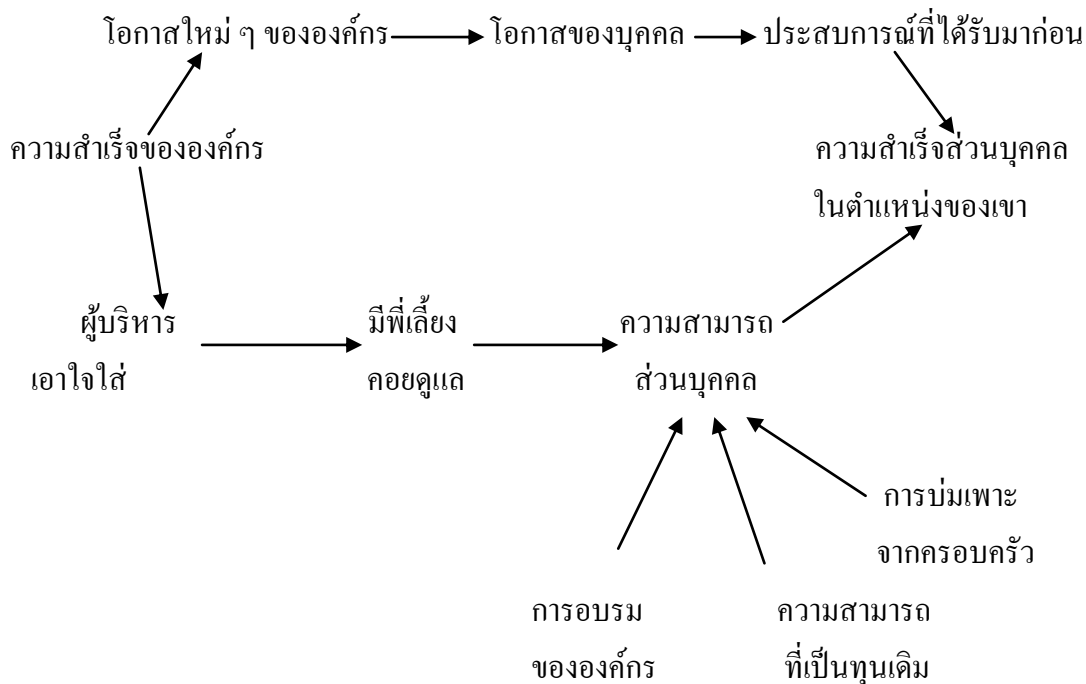
คำถามจะทำให้เราเห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละส่วน ทำให้เห็นความเชื่อมโยงของความคิดว่าเพราะสิ่งนั้นมีสิ่งนี้จึงเกิดขึ้นได้อย่างไร การค้นหาเหตุด้วยวิธีการลากเส้น จึงเป็นหนึ่งในวิธีการฝึกฝนของวิธีคิดเชิงระบบและเป็นพื้นฐาน การเล่าเรื่องโดยการลากเส้น ดังตัวอย่างหนึ่งในวิธีการลากเส้น คือ

ก. วิธีการลากเส้น เราจะเริ่มจากผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดหวัง แล้วเขียนผลลัพธ์นั้นลงไปบนกระดาษ

ข. ตั้งคำถามย้อนกลับว่า ความสำเร็จตามผลลัพธ์นั้นมีปัจจัยอะไรบ้าง โดยเลือกเฉพาะคำตอบที่สำคัญวาดลงไปบนกระดาษ เพื่อให้การลากเส้นชัดเจน ไม่สับสน

ค. สุดท้ายจะได้รูปภาพที่บ่งบอกถึงสาเหตุของความสำเร็จของผลลัพธ์ เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนลองพิจารณาตัวอย่างต่อไปประกอบโดยเอา “ความสำเร็จส่วนบุคคลในตำแหน่งของเขา” เป็นตัวผลลัพธ์ที่ตั้งไว้แล้วตั้งคำถามย้อนกลับไปว่า “ความสำเร็จเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร?” ยกตัวอย่างเช่น จากประสบการณ์ที่ได้รับก่อนได้รับตำแหน่งนี้ และความสามารถของเขาเอง จากนั้นก็จะถามต่อไปเรื่อย ๆ เช่น ประสบการณ์ก่อนรับตำแหน่งได้มาจากไหน อะไรทำให้มีประสบการณ์มากขึ้น เราจะพบว่าเพราะได้รับโอกาสหรือมีโอกาสนั่นเอง แล้วถามต่อไปว่าโอกาสนั้น ๆ ได้มาจากที่ใด เพราะองค์กรมีงานใหม่ ๆ เข้ามานี่คือองค์กรมีโอกาส จึงทำให้เราได้รับโอกาสด้วย ที่จะทำงานใหม่ ๆ หรือริเริ่มงานใหม่ ๆ ได้อย่างไร ก็เพราะองค์กรมีความสำเร็จจึงส่งผลให้เกิดโอกาสต่าง ๆ และส่งผลถึงความสำเร็จส่วนบุคคลของเราด้วย

ถ้าพิจารณา Causal loops อีกส่วนหนึ่งคือ ความสามารถส่วนบุคคลที่มีอยู่แล้ว และอีกสองส่วนคือ ความสามารถที่ได้จากการฝึกอบรมจากองค์กร หรือจากการบ่มเพาะจากครอบครัว เมื่อทั้งสามส่วนรวมกันก็ยิ่งเพิ่มความสามารถให้บุคคลประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ยังมีผู้มีส่วนต่อความสำเร็จ เช่น มีพี่เลี้ยงดูแลเอาใจใส่คอยให้คำแนะนำปรึกษา และพี่เลี้ยงเขาดูแลเพราะผู้บริหารมอบหมาย เพราะผู้บริหารนั้นเอาใจใส่บุคคลนั้น ๆ ด้วย เหตุใดผู้บริหารจึงต้องเอาใจใส่ นั่นก็เพราะองค์กรมีความสำเร็จสูง มีการบริหารงานที่ดีเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้คนได้เรียนรู้ เมื่อองค์กรมีความสำเร็จบุคคลจึงมีความสำเร็จด้วย ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเขียน Causal loops (มกราพันธุ์ จุฑะรสก, 2556, หน้า 55)

5.2 การตั้งคำถาม (Inquiry) การค้นหาคำตอบต้องเกิดจากมีการตั้งคำถามเสมอ เช่น คำถามของพระพุทธเจ้า “ทำอะไรมนุษย์จึงจะเห็นทุกข์” เมื่อค้นหาคำตอบนั้น หรือการคิดค้นต่าง ๆ ของบุคคลสำคัญของโลกต่างก็มีคำถามทั้งนั้น แต่ปัญหาอยู่ที่ตั้งคำถามได้ลึกซึ้ง แหลวมคม ผู้ตั้งคำถามจะต้องใส่ใจในเรื่องที่กำลังศึกษา เรียนรู้และจับประเด็นได้เป็นอย่างดี มีความละเอียดและไวในการรับรู้ สามารถตั้งคำถามที่จะนำไปสู่ความจริงที่ต้องการค้นหาได้ดังนั้น การจัดกระบวนการเรียนการสอนจะต้องเน้นกระบวนการสืบสวน (Inquiry based instruction) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

หลักการ การสืบสวนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) เป็นกระบวนการที่จำเป็นต่อการแสวงหาและศึกษาข้อความรู้ต่าง ๆ คำถามที่เหมาะสมจึงจะสามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบข้อความรู้ใหม่ๆ ได้

นิยาม การจัดการเรียนโดยเน้นกระบวนการสืบสวน หมายถึง การคิดเป็น การเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบด้วยตนเอง ผู้สอนเพียงแต่อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเท่านั้น

ตัวบ่งชี้ ต้องมีกระบวนการ/ กิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ในเรื่องที่เรียน จนสามารถตั้งคำถามที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ผู้สอนพัฒนาทักษะที่

จำเป็นแก่ผู้เรียนได้ทักษะการสืบค้นข้อมูลการวิเคราะห์สิ่งที่อ่าน การสังเคราะห์ข้อมูล การสรุปผล และนำเสนอและการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

5.3 การคิดทบทวน (Reflection) ทักษะการคิดทบทวน คือการคิดไตร่ตรองในเรื่องราวใด ๆ อย่างครุ่นคิดพินิจพิเคราะห์ ซึ่งต้องใช้ความสงบและมีสมาธิ เมื่อเราทำสิ่งใดหรือมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น เราควรให้เวลาใคร่ครวญด้วยจิตใจที่สงบไม่มีความโกรธหรืออารมณ์อื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง การครุ่นคิดคำนึงอาจทำให้เราค้นพบบางสิ่งบางอย่างที่ซ่อนอยู่ บางอย่างที่เราไม่อาจมองเห็นด้วยสายตา แต่เราอาจสัมผัสได้เมื่อมีความสงบ ความมีสมาธิเข้ามา ท่วมกลาง การเปลี่ยนแปลงที่ดูเหมือนสับสน โลกมีการหมุนอยู่ตลอดเวลา ทุกอย่างมีการเปลี่ยนแปลง หากเราตามการเปลี่ยนแปลงอย่างรู้เท่าทัน มีสติ พินิจพิเคราะห์ ในเหตุการณ์ที่เข้ามาในชีวิต เมื่อเผชิญสถานการณ์นั้นให้การหยุดคิดเพื่อครุ่นคิด ฝึกฝนตนเองบ่อย ๆ ใช้ทักษะการคิดทบทวนในทุกวัน ทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมต่าง ๆ ก็จะทำให้ค้นพบความเป็นเหตุและผลที่ซ่อนอยู่ ที่แม้แต่ตัวเราเองก็อาจคาดไม่ถึง

5.4 การนำเสนอ (Advocacy) การนำเสนอ การผลักดันความคิด การเปิดเผย อธิบายความคิด มักเกี่ยวข้องกับ “ภาษา” เสมอ เพราะภาษาจะเป็นสื่อในการอธิบาย ความคิด หรือระบบความคิดที่ซับซ้อนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ไม่เพียงแต่การใช้ภาษาพูดเท่านั้น แต่วิถีคิดเชิงระบบจะต้องฝึกการให้คำอธิบายด้วยการลากเส้น ด้วยภาพวาดด้วยการเล่าเรื่อง และต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

การอธิบายเรื่องที่ซับซ้อน ด้วยการแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงว่าจะอะไรไปสู่อะไร มีผลลัพธ์ออกมาอย่างไรบ้าง ด้วยถ้อยคำที่กระชับ เข้าใจง่าย และมีภาพรวม จะทำให้เรื่องที่เหมือนจะยาก กลายเป็นเรื่องง่าย ๆ ที่ทำให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ความสามารถในการนำเสนอความคิดที่ซับซ้อน ต้องควบคู่ไปกับการตั้งคำถาม ดังนั้น การพัฒนาทักษะนำเสนอการคิดเชิงระบบ ครูผู้สอนต้องพัฒนาทักษะกระบวนการให้เป็น “ผู้ให้บริการ” (Facilitator) ให้ผู้เรียนได้กระทำการคิดด้วยตนเอง และสะท้อนผลการทบทวนการคิดนั้นบ่อย ๆ ทุกช่วงกระบวนการเรียนรู้หรือฝึกให้ผู้เรียนนำการครุ่นคิดไปใช้กับชีวิตประจำวัน โดยการนำหลักการ ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการคิดทบทวนและทักษะการนำเสนอความคิดของตน มาใช้อย่างถ่องแท้กับสิ่งที่ได้เรียนรู้ เช่นเดียวกับหลักพุทธศาสนาที่เรียกว่าโยนิโสมนสิการ คือ การคิดอย่างแยกคาย พิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างมีสติอยู่ เสมอจะทำให้เราไม่ผิดพลาดง่าย ๆ หรือทำผิดซ้ำแล้วซ้ำอีก แต่ตรงกันข้ามจะทำให้คนเราบรรลุเป้าหมายตามวิสัยทัศน์ที่วางไว้เป็นอย่างดี

6. ความคิดรวบยอดที่สำคัญของการคิดเชิงระบบ ความคิดรวบยอดที่สำคัญของการคิดเชิงระบบ คือ กฎธรรมชาติ ซึ่งเป็นระบบของกรรมมีรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

6.1 องค์กรวมและการเสริมซึ่งกันและกัน ซึ่งผลรวมของส่วนย่อยให้ผลรวมมากกว่าการนำส่วนย่อย ๆ มารวมกันเสียอีก

6.2 เป็นการมองแบบระบบเปิด เพราะระบบสามารถพิจารณาได้เป็นสองแนวทางคือ ระบบปิด (Closed systems) และระบบเปิด (Open systems) ระบบเปิดสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลพลังงานหรือวัสดุกับสิ่งแวดล้อมได้ ระบบทางสังคมและระบบทางชีวภาพจัดได้ว่าเป็นระบบเปิด ระบบกลไกอาจเป็นไปได้ทั้งระบบปิดและระบบเปิด ความคิดรวบยอดของระบบปิดและระบบเปิดยากที่จะระบุลงไปได้อย่างเด็ดขาดหากแต่เรามักจะพิจารณาว่าระบบแต่ละอย่างมีทิศทางไปในทางระบบปิดหรือระบบเปิด

6.3 ขอบเขตระบบ ทั้งนี้เพราะระบบจะมีขอบเขตของตนเองที่แยกออกจากสภาพแวดล้อม ความคิดเกี่ยวกับขอบเขตช่วยให้เราเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างระบบปิดและระบบเปิด แนวโน้มความสัมพันธ์ของระบบปิดจะแข็งตัว มีขอบเขตที่กำหนดได้ยาก ในขณะที่ระบบเปิดจะมีขอบเขตที่เข้าใจได้ชัดเจนระหว่างตัวเองและความสัมพันธ์กับระบบใหญ่

6.4 แบบจำลองปัจจัยนำเข้า-การแปรรูป-ผลลัพธ์ ระบบเปิดสามารถถูกมองในลักษณะของแบบจำลองการแปรรูป โดยในความเป็นพลวัต มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้ได้รับปัจจัยนำเข้าแล้วแปรสภาพไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง จากนั้นจะนำผลลัพธ์ออกมา

6.5 ปฏิกริยาย้อนกลับ ความคิดรวบยอดที่สำคัญของปฏิกริยาย้อนกลับ คือ เป็นสิ่งที่ทำให้ระบบสามารถปรับซ่อมตนเองได้อันจะนำไปสู่ความมีเสถียรภาพของระบบปฏิกริยาย้อนกลับสามารถเป็นได้ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ แม้ว่าในสาขาวิชาของศาสตร์ที่ว่าด้วยการควบคุมและการติดต่อสื่อสาร (Cybernetics) จะตั้งอยู่บนพื้นฐานปฏิกริยาย้อนกลับทางลบ ซึ่งปฏิกริยาย้อนกลับทางลบ เป็นข้อมูลข่าวสารนำเข้าที่เป็นตัวดัชนี แสดงว่าระบบเบี่ยงเบนจากแนวทางที่ควรจะเป็นและควรจะไปปรับไปในทิศทางใหม่อย่างไร

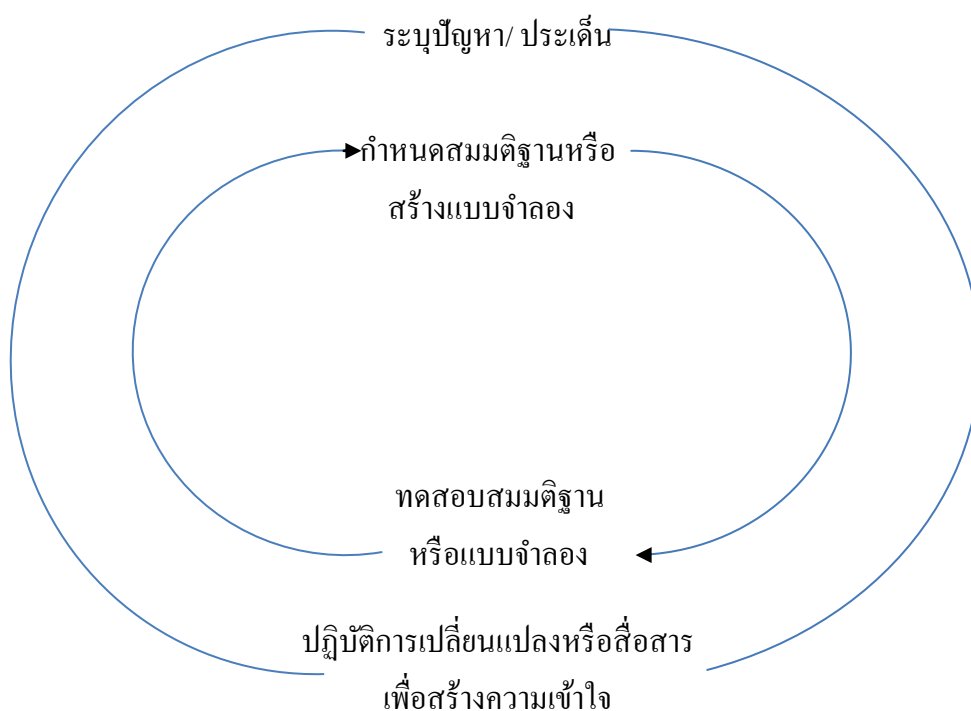
6.6 การค้นหาเป้าหมายที่หลากหลาย ซึ่งระบบทางชีวภาพและระบบทางสังคมเป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่หลากหลาย

7. กระบวนการคิดเชิงระบบ กระบวนการคิดเชิงระบบเป็นแขนงวิชาที่มองปัญหาแบบองค์รวมและทำความเข้าใจกับการสร้างสรรค์รูปแบบระบบและเหตุการณ์รอบตัว การคิดเชิงระบบยังเสนอกรอบการทำงานสำหรับการนิยามปัญหา การตั้งคำถามและการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ เพราะการคิดเชิงระบบใช้เครื่องมือที่ทรงพลังในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ปัญหา แต่จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนอย่างมาก

การคิดเชิงระบบตามแนวคิด ของ แอนเดอร์สันและจอห์นสัน (Anderson & Johnson, 1997, pp. 73-76) ได้นำเสนอกระบวนการคิดเชิงระบบ ดังนี้

1. จัดระเบียบแก่นของปัญหาให้มีความชัดเจน
 2. บรรยายเรื่องราวพฤติกรรมปัญหาที่เกิดขึ้น
 3. เลือกตัวแปรที่เป็นปัจจัยหลักของปัญหา
 4. กำหนดชื่อตัวแปรให้ชัดเจน โดยต้องไม่ลืมว่าใช้คำนามหรือกลุ่มของคำนามเป็นตัวแสดงตัวแปร
 5. เขียนกราฟแสดงพฤติกรรมของตัวแปรได้ช่วงเวลานี้
 6. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องกัน
- วิธีการคิดเชิงระบบที่จะนำไปสู่การปฏิบัติมีกระบวนการที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ดังภาพที่ 8 (Richmond, 2000, p. 4) คือ

1. การระบุประเด็นปัญหาให้ชัดเจนหรือการนิยามปัญหาให้เด่นชัดว่าปัญหาคืออะไร (Specify problem/ issue)
2. การกำหนดสมมติฐานหรือสร้างแบบจำลอง (Construct hypothesis or model)
3. การทดสอบสมมติฐานหรือทดสอบแบบจำลอง (Test hypothesis or model)
4. การปฏิบัติการเพื่อนำการเปลี่ยนแปลงหรือสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจ (Implement change/ communicate understanding)



ภาพที่ 8 ลำดับขั้นกระบวนการคิดเชิงระบบ (Richmond, 2000, p. 4)

สรุป การที่ผู้วิจัยได้ศึกษา ความหมายของการคิด รากฐานของการคิดเชิงระบบ ความหมายของการคิดเชิงระบบ ความสำคัญของการคิดเชิงระบบ ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงระบบ การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ทำให้สามารถนำความรู้ดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนได้

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

มกราพันธ์ จูฑะรสก (2556, หน้า 65-68) ได้ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ด้านแนวคิดและหลักการคิด การจัดการเรียนรู้ การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ กระบวนการเรียนรู้การสอนกระบวนการคิดเชิงระบบ รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แนวคิดและหลักการคิด

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน ผู้สอนต้องจัดการบรรยายแบบมีส่วนร่วม (Active lecture) เสนอความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการคิด โดยการให้ข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิดผ่านสื่อที่เป็นเสียงเพลง หรือรูปภาพหรือบทความสั้น ๆ เพื่อเป็นเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ในกระบวนการคิด เพราะกระบวนการคิดจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรมถ้าไม่มีเนื้อหาที่เป็นแกนในการคิดของผู้เรียน ในขณะที่เดียวกันผู้สอนจะต้องโน้มน้าวให้ผู้เรียนเรียนรู้คุณสมบัติที่เอื้อต่อกระบวนการคิด โดยให้ผู้เรียนรับรู้คุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิดในระหว่างการเรียนรู้ เช่น ปัจจัยที่จะทำให้บุคคลคิดได้อย่างมีคุณภาพ ได้แก่ ความรู้ ประสบการณ์ สภาพแวดล้อมหรือบริบท เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และสติที่พิจารณาในเรื่องที่กำลังคิดนั้นอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาหลักการแยกแยะข้อมูลหรือเนื้อหาข้อความใดเป็นความจริง (Truth) ตามสถานะที่เป็นอยู่ของสิ่งต่าง ๆ โดยสิ่งนั้นเป็นอยู่อย่างนั้นไม่ขึ้นอยู่กับสิ่งอื่น ๆ เช่น ทุกคนเกิดมาต้องตาย แต่หากข้อมูลเนื้อหาใดเป็นความเชื่อ (Belief) คือ ความรู้สึกว่าจะบางอย่างเป็นจริงหรือเป็นเพียงความมั่นใจหรือความเข้าใจ อาจไม่เป็นความจริงก็ได้ ความเชื่อเป็นอัตวิสัย (Subjective) ขึ้นอยู่กับทัศนคติของบุคคล ค่านิยมของกลุ่ม ความเชื่อว่าจะสิ่งใดจริงอาจจะไม่จริงก็ได้

สิ่งสำคัญผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนวางใจเป็นกลาง ฝึกตนเองให้เป็นผู้มีใจกว้าง ยอมรับฟังข้อมูลต่าง ๆ โดยไม่อคติ ลำเอียง เพราะความคุ้นเคย ความเคยชิน ความน่าเชื่อถือของผู้ให้ข้อมูล ทำให้ปิดกั้นกระบวนการคิดของตนได้ ขาดโอกาสในการครุ่นคิดใคร่ครวญด้วยเหตุและผล อย่างรอบคอบและให้เวลาแก่ผู้เรียนเหมาะสมเพียงพอที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ความคิดของตนได้ พร้อมทั้งป้อนคำถามที่ท้าทายความคิดของผู้เรียน ฟังระงับการทำให้ผู้เรียนรู้สึกเสียหน้า ผู้สอนต้องระลึกเสมอว่าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดมิได้มีคำตอบเดียว

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่ม โดยแบ่งผู้เรียนออกกันทั้งเพศ อายุ ประสบการณ์ จะช่วยให้การแลกเปลี่ยนมีมุมมองที่หลากหลาย การนำเสนอผลการเรียนรู้ที่ได้จาก ความคิดของกลุ่มให้ผู้เรียนใช้แผนผังความคิด (Concept mapping) โดยผู้สอนต้องพิจารณามโนภาพ ของคำที่มีระดับความเป็นมโนภาพหลัก มโนภาพรอง มโนภาพย่อยหรือเป็นหัวเรื่อง เรียงลำดับชั้น ได้อย่างถูกต้องและมีความสมเหตุสมผล เป็นต้น ที่สำคัญคือผู้เรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการคิด ตลอดเวลา

การจัดการเรียนรู้การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

การจัดการเรียนรู้เน้นการบรรยายแบบมีส่วนร่วม (Active lecture) และการแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ลงมือปฏิบัติการร่วมมือกันคิด แนวคิดของการคิดเชิงระบบหรือ องค์ประกอบของความคิด ความสามารถในการจัดการกับความคิด ตลอดจนปัจจัยที่ส่งเสริมการคิด เชิงระบบโดยใช้เอกสารประกอบการศึกษาพร้อมทั้งอภิปรายในเนื้อหาสาระแสดงความคิดด้วย เหตุผลอย่างแยกคาย ทั้งการคิดวิเคราะห์และการสังเคราะห์

ผู้สอนต้องเน้นความรับผิดชอบต่อผลงานที่ได้ว่าผู้เรียนทุกคนล้วนมีผลต่อความสำเร็จ ของกลุ่มดังนั้น ความซื่อสัตย์ต่อข้อมูลที่นำมาอภิปรายต้องเป็นข้อมูลที่เป็นจริงจากเอกสาร ตำรา หรืองานวิจัย รับผิดชอบต่อกิจกรรมอย่างตั้งใจตลอดกระบวนการ การถ้อยที่ถ้อยอาศัยในการรับฟัง การอภิปรายโดยปราศจากอคติด้วยความเอื้ออาทร พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุและผล ประกอบเสมอ โดยมีแนวทาง ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบ สิ่งสำคัญ คือ ครูผู้สอนจะต้องสร้าง มโนทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance organizer) เพื่อนำผู้เรียนวิเคราะห์หามโนทัศน์รวบยอดเกี่ยวกับเรื่อง นั้น เป็นการทำให้ผู้เรียนเห็นภาพเนื้อหาแบบองค์รวมก่อนแล้วอภิปรายแต่ละส่วนประกอบภายใต้ ความรู้เดิมบวกกับความรู้ใหม่ อภิปรายหาข้อมูลประสบการณ์ในเรื่องที่นำมาศึกษาพร้อมทั้ง วิเคราะห์ระบบในเชิงลึก 4 ระดับ ซึ่งเป็นการมองในระดับปรากฏการณ์ (Event) ระดับแนวโน้มและ แบบแผน (Pattern) ระดับโครงสร้าง (Structure) และระดับภาพจำลองความคิด (Mental model) เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของปัญหาที่แท้จริงภายใต้ปรากฏการณ์นั้น

2. การจัดการการเรียนรู้กระบวนการคิดเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล สิ่งสำคัญใน การเรียนรู้ คือ โจทย์การเรียนรู้ที่นำมาให้ผู้เรียนศึกษา จะต้องโยงให้ผู้เรียนเห็นภาพความเป็นองค์ รวมของเรื่องที่กำลังคิด ซึ่งเน้นแนวคิด/ กฎ 5 ข้อ คือ

- 2.1 การคิดเชิงเครือข่าย (Network) ผู้สอนต้องเน้นการคิดวิเคราะห์ (Synthesis) การใช้สื่อในการเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตนเองและผู้อื่น

- 2.2 การคิดเชิงระบบซ้อนระบบ เน้นการคิดวิเคราะห์ (Critical thinking) แยกแยะความซับซ้อนของปัญหาที่นำมาศึกษาว่ามีมากกว่าหนึ่งภาพเสมอ
- 2.3. การคิดแบบสัมพันธ์กับบริบท (Context) เป็นการเน้นความสัมพันธ์ของสิ่ง ที่คิดกับสิ่งแวดล้อมของระบบ
- 2.4. การคิดเชิงสัมพันธ์ย้อนกลับ (Feedback) ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ จะ ต้องเน้นการลากเส้นความสัมพันธ์ เพื่อทำให้เห็นปัญหาได้ชัดเจน
- 2.5. วิธีการคิดอย่างเป็นระบบมีความเป็นกระบวนการที่เป็นพลวัต (Dynamic) ไม่หยุดนิ่ง ไม่สามารถยึดไว้ได้ คล้ายคำกล่าวปรัชญาตะวันออก “ใด ๆ ในโลกล้วนอนิจจัง”
- ขั้นตอนนี้ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในแต่ละแนวคิดหรือกฎ 5 ข้อ ดังกล่าว พร้อมทั้งสามารถยกตัวอย่างอธิบายแนวคิด กฎ 5 ข้อนั้น ได้อย่างเป็นรูปธรรม จะทำให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่ายขึ้น

3. การจัดการเรียนรู้การป้อนกลับของเรื่องราว ผู้สอนจะต้องให้โจทย์การเรียนรู้ที่ เป็นปรากฏการณ์ในปัจจุบันที่นำมาสู่การให้ผู้เรียนแก้ปัญหาพร้อมกัน โดยการอภิปรายอย่างมีเหตุผล และการคิดอย่างแยกคานานั้น คือ การคิดถูกวิธี คิดมีระเบียบ คิดเทียบเหตุผล คิดเร้ากุศล ซึ่งเป็น คุณลักษณะของการคิดแบบโยนิโสมนสิการ ซึ่งโดยโจทย์การเรียนรู้ต้องเป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัว ผู้เรียนและอยู่ในความสนใจของสังคมขณะนั้น

กระบวนการเรียนรู้การสอนกระบวนการคิดเชิงระบบ

ก่อนที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบในแต่ละขั้นตอน ครูผู้สอนควร สร้างบรรยากาศความเป็นกัลยาณมิตรนั้น หมายถึง บรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย โดยใช้ กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ที่เน้นความเป็นกันเอง สนุกสนาน เป็นการยกประเด็นที่ใกล้ตัวผู้เรียนที่อยู่ใน ความสนใจในแต่ละช่วงเวลาเหมาะสมกับวัย หรือให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ในการเสนอกิจกรรมการ เรียนรู้ด้วยตนเองหรือกลุ่มใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 5-10 นาที เมื่อผู้เรียนเริ่มรู้สึกผ่อนคลาย ผู้สอนจัดลำดับการเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามขั้นตอน ดังนี้

การเรียนรู้ในขั้นตอนที่หนึ่ง

การกำหนดประเด็นปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถเดิมจาก การเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังคิดผนวกเข้ากับประสบการณ์ในเรื่องนั้น โดยการวิเคราะห์บริบทของ เรื่องที่กำลังคิดเพื่อนำความคิดไปสู่เป้าหมายของการคิดและกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจกรรมให้ ชัดเจน ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้สอนต้องหมั่นตรวจสอบกระบวนการคิดของผู้เรียนว่า ยังคงดำเนิน กระบวนการคิดในเรื่องที่กำลังคิดอยู่หรือไม่ โดยอาศัยการสังเกตและซักถามเป็นบางจังหวะ พร้อม ทั้งตอบข้อซักถามบางครั้งที่ผู้เรียนสงสัย แต่ไม่ใช่ให้คำตอบแก่ผู้เรียน

การเรียนรู้ในขั้นตอนที่สอง

การเรียนรู้ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องทบทวนสาเหตุของปัญหาที่ได้โดยใช้แผนผังความคิด แยกแยะองค์ประกอบของประเด็นปัญหา เพื่อศึกษาว่าแต่ละปัจจัยย่อยมีความเป็นเหตุเป็นผลกันหรือไม่ โดยอาศัยข้อความรู้ หลักการประสบการณ์ในเรื่องที่กำลังศึกษานั้นเข้ามาประกอบเสมอ

การเรียนรู้ในขั้นตอนที่สาม

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ ปัจจัยที่ผ่านการพิจารณาความสมเหตุสมผลมาแล้ว เป็นการเริ่มกระบวนการเรียนรู้ความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อยแต่ละตัวว่ามีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันหรือทิศทางผกผันกลับทิศทางกัน เพื่อนำไปสู่การกำหนดสมมติในเรื่องที่กำลังคิด

การเรียนรู้ในขั้นตอนที่สี่

การเขียนวงจรปัญหาโดยขั้นตอนนี้เป็นการเขียนวงจรเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรซึ่งเป็นเหตุและผลต่อกันอย่างน้อย 2 ตัวแปรหรือมากกว่า ซึ่งการแสดงความสัมพันธ์จะปรากฏด้วยการเขียนลูกศรเชื่อมโยงสะท้อนให้เห็นปัญหาที่แท้จริงที่ผ่านการวิเคราะห์สังเคราะห์ นำมาเชื่อมโยง ปรากฏผลเป็นรูปธรรมที่สามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม พร้อมทั้งอาจารย์ผู้สอนสามารถประเมินผลความคิดของผู้เรียนได้ชัดเจนขึ้น

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ประกอบด้วยแนวคิดที่ใช้รองรับรูปแบบการสอน รูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้

1. แนวคิดที่ใช้รองรับรูปแบบการสอน แนวคิดพื้นฐานและเป้าหมายของรูปแบบการสอน แสดงถึงความสัมพันธ์ของที่มาของรูปแบบการสอน การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ครั้งนี้มีแนวคิดที่ใช้รองรับรูปแบบการสอนคือ ทฤษฎีการคิดเชิงระบบ ซึ่งมีรากฐานของการคิดเชิงระบบ การศึกษาเรื่องระบบมีมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 20 โดยพุ่งเป้าไปที่ระบบที่มองภาพรวม (Whole) มากกว่าจะมองเฉพาะส่วน (Individual parts) พื้นฐานข้อตกลงเกี่ยวกับ “การคิดเชิงระบบ” ถือว่าปรากฏการณ์ทุกอย่างเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเกี่ยวกันเชื่อมโยงกันและกัน และมีอิทธิพลต่อปรากฏการณ์อื่น ๆ ไม่ว่าจะทั้งเชิงกายภาพหรือเชิงสังคม (Neuliep, 1996 อ้างถึงใน มนตรี เข้มกสิกร, 2546) จุดเริ่มต้นของการคิดเชิงระบบมาจากทฤษฎีระบบทั่วไป (General system theory) ซึ่ง Ludwing Von Bertalanffy ศาสตราจารย์ด้านชีววิทยาเป็นผู้วางรากฐาน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากนักทฤษฎีและนักปรัชญาหลายท่าน ทำให้เริ่มต้นพิจารณาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการมองแบบองค์รวม สร้างแบบจำลองหลักการและทฤษฎีที่มีความเป็นไปได้ สามารถนำไปใช้กับศาสตร์

สาขาอื่น ๆ และถือว่าเป็นทฤษฎีทั่วไปที่จำเป็นสำหรับการใช้อธิบายกับสาขาวิชาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี (มกราพันธ์ จุฑารสก, 2556)

นอกจากนี้ยังได้นำหลักการของจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยมที่เน้นให้ผู้เรียนมีกิจกรรม การค้นหาคำตอบด้วยตนเองและการเรียนรู้ตามแนวคิด Constructivism (ทิสนา แคมมณีและคณะ, 2544) การเรียนรู้จะเกิดได้จากเงื่อนไขต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เป็น Active process ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล การสอนโดยวิธีบอกเล่าจึง เป็น Passive process จะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาระบบการคิดมากนัก
2. ข้อมูลที่ได้รับมาจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งประสบการณ์ จะถูกนำมาใช้ในการ สร้างความรู้ในตัวผู้เรียน
3. ความรู้และความเชื่อของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียม ประเพณี และสิ่งที่ผู้เรียนพบเห็นจะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและใช้เป็น ข้อมูลในการสร้างแนวคิดใหม่
4. ความเข้าใจจะแตกต่างจากความเชื่อโดยสิ้นเชิง แต่ความเชื่อจะมีผลโดยตรงต่อ การสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้

2. รูปแบบการเรียนการสอน (The model of teaching) ประกอบด้วย โครงสร้าง รูปแบบการเรียนการสอน ระบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

2.1 โครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน (Syntax) เกี่ยวกับจำนวนขั้นตอน รายละเอียดของขั้นตอนของกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน การคิดเชิงระบบ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดประเด็นปัญหา เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อ กระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดที่มีมิติการคิดที่หลากหลาย กระตุ้นให้เกิดการปรับ โครงสร้างทางความคิดจากความรู้เดิม (Prior knowledge) เพิ่มความรู้ใหม่เข้าไป (Construction) พร้อมทั้งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากสถานการณ์ทางปัญญานั้นจากเพื่อนภายในกลุ่มและจากครูผู้สอน เพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล เป็นการตอบประเด็นปัญหา ด้วยข้อมูล มิใช่ตอบปัญหาด้วยความรู้สึก อารมณ์

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยย่อย (ตัวแปร) เป็นกระบวนการเพิ่มพูนปัญญาจาก การคิดที่ประกอบด้วยลำดับขั้นตอนย่อย คือ ระบุปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหาภายหลังที่ผู้เรียน ได้ศึกษา สภาพปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาแล้วเกิดความไม่สมดุลทางความคิด ได้พยายามหาข้อมูลจาก การคิดวิเคราะห์ จำแนก แยกแยะ ระบุปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหาที่ทำให้เกิดสถานการณ์

ความขัดแย้งทางความคิดนั้น โดยลักษณะของปัจจัยสาเหตุนั้น ได้ระบุสิ่งที่ใช้แทนสัญลักษณ์การคิด ที่ออกมาเป็นรูปธรรมสามารถสื่อสารการคิด เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลของชุดความคิดนั้น ๆ ได้ พร้อมกัน

ขั้นตอนที่ 3 หากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย หลังจากผู้เรียนกำหนดปริมาณของปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหาได้แล้ว ขั้นตอนต่อไป ผู้เรียนต้องพิจารณาความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ปัจจัยตัวใดที่มีความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลเชื่อมโยงกันได้อย่างไรบ้าง ในขั้นตอนการคิดพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลอาจทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้ว่า ปัจจัยบางประการอาจก่อให้เกิดผลที่ผู้เรียนอาจจะคิดไม่ถึง อาจทำให้ได้ปัจจัยใหม่เพิ่มขึ้นอีก ขั้นตอนนี้ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนใช้แผนที่ความคิด (Mind mapping) หรือแผนผังมโนคติทางความคิด (Concept mapping) มาใช้ร่วมด้วยก็ได้

ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์วงจรปัญหา เป็นการออกแบบวงจรปัญหา เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสร้างสรรค์ วงจรความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย ๆ แต่ละตัว แต่ละคู่ที่ผ่านการคิดพิจารณามาตั้งแต่ขั้นระบุปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหาและขั้นพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย โดยลักษณะของวงจรความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยจะเป็นวงจรที่เชื่อมโยงร้อยเรียงต่อเนื่องกัน จนสุดท้ายจะมีข้อมูลย้อนกลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นปัญหา

การเขียนแผนภาพวงจรสาเหตุแห่งปัญหา มีลักษณะ ดังนี้

1. จุดเริ่มต้นที่เป็นประเด็นปัญหาหลักของวงจร ใช้การขีดเส้นใต้หรือสร้างสัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายจุดเริ่มต้นไว้ก่อน

2. ใช้เส้นลูกศรแทนความเป็นเหตุเป็นผล โดยเหตุจะอยู่ที่ต้นลูกศร ส่วนผลจะแสดงไว้ที่หัวลูกศรดังตัวอย่าง

คุณภาพอาหาร \longrightarrow การปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพอาหาร

การที่อาหารมีคุณภาพ เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติการปรุงอาหาร ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน (Opposite: O) เพราะหากคุณภาพอาหารที่มีอยู่แล้ว โอกาสที่จะปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพอาหารก็ย่อมมีน้อย ซึ่งเป็นความสัมพันธ์เชิงผกผัน

3. ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อยหรือตัวแปรจะมีความสัมพันธ์ 3 ลักษณะ คือ ความสัมพันธ์ที่สอดคล้องตามกัน (Same direction: S) ความสัมพันธ์ที่มีทิศทางตรงกันข้าม (Opposite: O) และความสัมพันธ์ที่ยังระบุได้ไม่ชัดเจนหรือมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง สลับซับซ้อน อาจอธิบายเป็นเหตุเป็นผลได้ไม่ชัดเจน จึงใช้การแสดงความสัมพันธ์ด้วยการ delay ใช้สัญลักษณ์เฉพาะคือ //

4. ลักษณะวงจรปัญหา สามารถจำแนกลักษณะวงจรได้ 2 แบบ คือ วงจรแบบสมดุล (Balancing: B) และวงจรเสริม (Reinforcing: R) ความหมายของวงจรแบบสมดุลหมายความว่า สถานการณ์ที่กำลังศึกษานั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สร้างกลไกระดับการเพิ่มความรุนแรงของสถานการณ์นั้นลดลงได้และทำให้สถานการณ์ปัญหานั้นดำรงอยู่และไม่มี ความรุนแรงที่เพิ่มขึ้น ส่วนความหมายของวงจรเสริม หมายความว่า ลักษณะของสถานการณ์ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรย่อยที่สร้างกลไกระดับการเพิ่มความรุนแรงของสถานการณ์นั้นมากขึ้น จนกระทั่งอาจทำให้สถานการณ์ปัญหานั้นไม่สามารถดำรงอยู่ ดังนี้ การเขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในวงจรปัญหา จึงสามารถจำแนกวงจรปัญหาได้เสมอว่าเป็นวงจรแบบสมดุลหรือ วงจรเสริม สิ่งสำคัญที่ผู้สอนจะต้องจัดสภาพการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ คือ แบ่งกลุ่มผู้เรียนแบบละ กันทั้งเพศ อายุ ประสบการณ์ แม้กระทั่งผลการเรียน เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกัน เมื่อแบ่งกลุ่มย่อย กลุ่มละ 8-12 คน ให้ผู้เรียนได้ศึกษาสภาพการณ์จากกรณีศึกษาหรือ โจทย์การเรียนรู้คนเดียวก่อน แล้วนำผลการเรียนรู้เข้าแลกเปลี่ยนภายในกลุ่มที่แบ่งไว้ใช้กระบวนการสนทนายธิสนทนา (Dialogue) เข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ครุ่นคิดแบบแยกคาย (โยนิโสมนสิการ) ผลที่เกิดขึ้นจากการคิด ของกลุ่มจะนำไปสู่ข้อสรุปเป็นมติดกลุ่มก่อนนำเสนอ มติดกลุ่มจะไม่ใช้วิธีออกเสียงลงคะแนน แต่จะ อภิปรายร่วมกันด้วย หลังจากนั้นตัวแทนแต่ละกลุ่มจะนำเสนอผลการเรียนรู้สู่กลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน อภิปรายร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดมติดมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น เป็น การปรับกระบวนการทัศนของคน สร้างความมั่นใจในการยอมรับซึ่งกันและกัน ในความคิดที่ เหมือนกันและแสดงความคิดที่แตกต่าง แต่หาความลงตัวของความคิดที่ยอมรับได้อย่างสร้างสรรค์

2.2 ระบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social system) บทบาทของผู้สอนและบทบาท ของผู้เรียนที่พึงปรารถนาตามรูปแบบการเรียนการสอนในระบบ Social system มีดังนี้

2.2.1 บทบาทผู้สอน

(1) บทบาทแรกของผู้สอนจะต้องกระทำ คือเตรียมตนเองให้มีคุณลักษณะส่วน บุคคลให้เป็นผู้ที่มีลักษณะการคิดเชิงระบบ เพื่อที่จะได้เป็นต้นแบบทางความคิด ซึ่งบทบาทนี้ คือ เป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนแล้วนำเสนอสถานการณ์หรือกรณีศึกษาหรือ โจทย์การเรียนรู้ แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องคัดเลือก/ สร้างสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวผู้เรียนมากที่สุด เพื่อเป็นสิ่งเร้า กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น เกิดความขัดแย้ง เกิดความไม่สมดุลทางความคิด

(2) บทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้สอนจะต้องเรียนรู้ ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยเฉพาะความแตกต่างทางความคิดเพื่อเป็นพื้นฐานใน การประเมินพัฒนาการทางความคิดของผู้เรียนแต่ละคนในสภาพจริงระหว่างกระบวนการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนกระบวนการคิดด้วยตนเองตามศักยภาพสูงสุดที่เขามีในช่วงแรก

หลังจากนั้นต้องช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียนภายในกลุ่มย่อย ช่วยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ทางสังคมและสภาพแวดล้อมทางเจตคติ เพื่อให้บรรยากาศเป็นธรรมชาติ ผ่อนคลาย ที่เอื้อต่อการเรียนรู้

(3) บทบาทเป็นผู้มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีพรหมวิหาร 4 คือ มีเมตตา กรุณา มุทิตา และอุเบกขา การเรียนรู้กระบวนการคิดจะไม่ประสบความสำเร็จเลย หากบรรยากาศการเรียนรู้ ไม่มีความเป็นกัลยาณมิตร ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน บรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนผ่อนคลาย ระลึกรู้ความคิดของตนเองอย่างมีสติตลอดเวลา เนื่องจากความคิดเป็นนามธรรม หากผู้เรียนผ่อนคลายเขาจะไม่กังวลว่าความคิดของเขาจะผิดหรือถูกและจะกล้าที่จะแสดงความคิดของตนที่มีออกมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ “คำพูดของทุกคนล้วนมีคุณค่า การให้คำตอบในแต่ละมุมมองไม่มีผิดมีถูก เพียงแต่ต้องอธิบายความเชื่อมโยงให้ได้ สมเหตุสมผลเท่านั้น ดังนั้น ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในการเรียนรู้คำตอบที่ถูกต้องที่สุดมิใช่มีเพียงคำตอบเดียว” การเสริมแรงแก่ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญในความคิดดี ๆ ที่เขาแสดงออก แต่ต้องระวังอย่าให้ผู้เรียนรู้สึกเสียหน้าหากคำตอบของเขายังไม่สมบูรณ์เพียงพอ ผู้สอนต้องสะท้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความคิดของตนใหม่ (Reflection) โดยให้ข้อมูลเพิ่มขึ้นหรือใช้ประโยคคำถามที่ให้ผู้เรียนได้ถูกคิดอีกครั้งหนึ่งเพื่อทบทวนคำตอบ การเสริมแรงไม่ว่าจะเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ล้วนมีความจำเป็นในการพัฒนากระบวนการคิด ซึ่งบรรยากาศจะช่วยสร้างความมั่นใจ อบอุ่นใจ และกล้าที่จะแสดงผลงานการคิดได้อย่างมั่นใจแล้วนำมาเสนอ (Advocacy) เปิดเผยความคิด อธิบายความคิดหรือระบบซับซ้อนให้ผู้อื่นเข้าใจ

2.2.2 บทบาทผู้เรียน

(1) ผู้เรียนต้องจัดเตรียมวิธีการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบ โดยการฝึกทักษะพื้นฐานของการคิดที่เกี่ยวข้องกับการฟัง การพูด การตั้งคำถาม การบันทึก พร้อมทั้งสร้างความตระหนักในคุณค่าของการคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม เป็นพื้นฐานของการสร้างความสมานฉันท์ทางความคิดแก่สังคมโลก เพื่อให้ผู้เรียนอยากจะเรียนรู้ เปิดมุมมองในการคิดได้หลากหลาย เป็นการสร้างแรงจูงใจและความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้กระบวนการคิดอย่างแท้จริง ทำให้เกิดการใฝ่รู้ แสวงหาข้อมูลที่ต้องการและหลากหลายมาใช้ในการเรียนรู้

(2) สร้างความมีวินัยในตนเองในตัวผู้เรียน ฝึกการควบคุมตนเอง นั่นคือผู้เรียนจะต้องมีการฝึกสติ คือ การระลึกว่าตนเป็นใคร กำลังทำอะไรอยู่ ทำเพื่ออะไร เป็นการรู้ตัวพร้อมกับการฝึกกระบวนการคิดนั้น หากผู้เรียนพัฒนาสติอยู่เสมอจะทำให้การกระทำกิจกรรมฝึกฝนและพัฒนาการคิดด้วยตนเองได้ผล ผู้สอนควรบอกกับผู้เรียนเสมอว่า “การเรียนรู้กระบวนการคิดไม่มีใครเรียนรู้แทนใครได้”

(3) ผู้เรียนต้องพยายามที่จะปรับปรุงและพัฒนาตนเองตลอดเวลา เพื่อจะเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน การปรับตัวเพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนทางความคิดที่แตกต่างและหลากหลาย วางใจให้เป็นกลาง ฟังให้มาก พิจารณาด้วยเหตุและผล เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างมีขั้นตอน คิดให้กว้าง รอบและลึก ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของผู้ที่คิดเป็นระบบ

(4) ผู้เรียนต้องเป็นผู้ไฉฉาในการสังเกต พิจารณาความแตกต่างทางความคิด ระหว่างตนกับเป้าหมายของเพื่อนที่ร่วมเรียนรู้ในสถานการณ์ปัญหาหรือกรณีศึกษาที่ผู้สอนเสนอ พิจารณาให้เห็นความเหมือนหรือความต่างระหว่างผลงานทางการคิดของตนเองกับผลงานทางความคิดของผู้เรียนคนอื่น ๆ ใช้ความพยายามเพื่อหาข้อสรุปให้ได้จากสิ่งที่สังเกต

(5) ผู้เรียนต้องฝึกฝนตนเองให้มองสิ่งที่อยู่รอบข้างด้วยความรู้สึกที่เป็นบวก การฝึกมองสิ่งต่าง ๆ เป็นบวกจะทำให้ผู้เรียนสามารถเปิดมุมมองจากความคิดเดิมได้ง่ายขึ้น ความคิดเป็นบวกจะทำให้ผู้เรียนง่ายต่อการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบ เพราะการคิดเชิงระบบเป็นการมองแบบองค์รวม คิดว่าเราล้วนมีความสัมพันธ์กับทุกสรรพสิ่ง ดังนั้นผู้เรียนจะมีความรับผิดชอบกับปรากฏการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อแก้ไขส่วนที่ตนเองจะทำได้ จะทำให้ปัญหาลดลงไม่เพิ่มปัญหา

ข้อควรตระหนัก ในการนำรูปแบบการสอนการคิดเชิงระบบไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้ มกราพันธุ์ จุฑารศก (2556, หน้า 79-80)

1. ผู้สอนต้องทำความเข้าใจว่าการสอนทักษะการคิดมี 2 ลักษณะ คือ การสอนแบบแยกต่างหาก (The separate approach) โดย “การคิดเชิงระบบในชีวิตประจำวัน” หรือวิชาคิดเชิงระบบ ซึ่งจัดเป็นรายวิชาเฉพาะ ส่วนอีกลักษณะหนึ่ง คือ การสอนแบบสอดแทรก (The infusion approach) คือการนำรูปแบบการสอนนี้บูรณาการเข้าไปในแต่ละรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เป็นการถ่ายโอน (Transfer) ทักษะการคิดไปสู่เนื้อหาวิชาตามปกติได้ทุกรายวิชาและผู้เรียนจะสามารถนำทักษะการคิดเชิงระบบไปใช้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสาระของรายวิชานั้นได้

2. ผู้สอนพึงระวังว่าการสอนการคิดเชิงระบบเป็นการสอนกระบวนการ ดังนั้นผู้สอนจะต้องลดบทบาทเป็นเพียงผู้อำนวยในกระบวนการเท่านั้น และทักษะที่สำคัญของผู้สอนคือ

2.1 การสร้างมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance organizer) ซึ่งอาจจะเขียนในรูปข้อความแผนผังความคิดให้ผู้เรียนรับรู้แบบองค์รวม ดังนั้นผู้สอนต้องเตรียมมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า เพราะมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าไม่ใช่สื่อการสอนแต่เป็นมากกว่าสื่อการสอนเพราะการสอนการคิดเชิงระบบต้องอาศัยการสร้างความคิดรวบยอดแบบองค์รวม

2.2 การแบ่งกลุ่มผู้เรียน (Group process) เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ต้องเน้นการคลงกันของคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น เพศ อายุ ประสบการณ์ บุคลิกภาพ เพราะความแตกต่างเหล่านี้จะทำให้ได้มุมมองความคิดที่หลากหลาย การอภิปรายในกระบวนการกลุ่มจึงจะนำไปสู่การคิดเชิงเหตุผลมาอธิบายฐานคิดของตนเองของผู้เรียนได้ การแลกเปลี่ยนความคิดจะไม่ประสบความสำเร็จหากมีเพียงมุมมองใดมุมมองหนึ่ง

2.3 การอภิปราย (Discuss) ในปัญหา สถานการณ์ โจทย์การเรียนรู้ที่นำมาอภิปรายควรใกล้ตัวผู้เรียนจึงจะดึงดูดความสนใจ เพราะการคิดไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จหากเรื่องนั้นห่างไกลจากตัวผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนไม่สนใจ เพราะในสถานการณ์บางอย่างผู้เรียนจะต้องรับรู้และตัดสินใจด้วยความเป็นบุคคลที่ถูกสมมติในเรื่องนั้น

2.4 การใช้กระบวนการสุนทรียสนทนา (Dialogue) ในบางครั้งจะต้องประยุกต์มาใช้เพื่อบรรยากาศของความเป็นกัลยาณมิตร นั่นคือ ไม่มีการตัดสินถูกผิดเพียงแต่อธิบายฐานคิดได้อย่างสมเหตุสมผล และยอมรับความแตกต่างของความคิดแต่หาความสอดคล้องที่ลงตัวอย่างสร้างสรรค์

2.5 กระบวนการกัลยาณมิตร (Good friend) มีความจำเป็นต่อการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ในการคิดเชิงระบบ ดังนั้น ผู้สอนจะต้องพัฒนาตนเองให้มีทักษะเชิงกระบวนการกัลยาณมิตรเพื่อการสื่อสาร การทำความเข้าใจ คิววิเคราะห์ สังเคราะห์ร่วมกับผู้เรียนแลกเปลี่ยนมุมมองด้วยเหตุผลตลอดจนวางใจให้เป็นกลาง เพื่อสร้างสัมพันธภาพที่ดีในกระบวนการเรียนรู้

จากโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอนการคิดเชิงระบบดังกล่าว สามารถแสดงตัวอย่างการนำรูปแบบการคิดเชิงระบบไปทดลองใช้พัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ สามารถเขียนออกมาได้ ดังนี้ มกราพันธุ์ จูฑะรสก (2556, หน้า 80-82)

โจทย์การเรียนรู้ กิจกรรมการรับมือใหม่ในสถานศึกษาต่าง ๆ ทุกปีจะมีข่าวปรากฏในหน้าหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้น จากกิจกรรมรับมือเป็นประจำตั้งแต่การได้รับบาดเจ็บจนถึงอันตรายถึงแก่ชีวิต

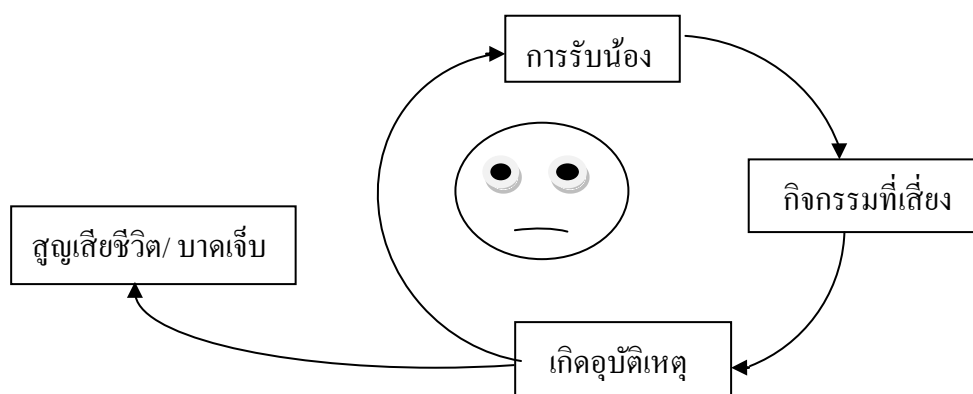
ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดประเด็น “ปัญหาการรับมือใหม่” ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำซาก มีข่าวลงในหนังสือพิมพ์ทุกวัน ที่สำคัญคือ ทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิต

ขั้นตอนที่ 2 ปัจจัยย่อย (ตัวแปร) ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ของผู้เรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มว่าถึงใดบ้างที่มีความสำคัญซึ่งปัจจัยมากมาย ดังนั้นควรกำหนดขอบเขตที่ไม่กว้างเกินไป เพราะหากเอาระบบใหญ่มาไว้ในระบบของเรา เช่น ปัจจัยด้านการเมือง ปัจจัยด้านการบริหาร จะทำให้การแก้ปัญหาากเกินไป เพราะการวิเคราะห์เรื่องนี้เราต้องการให้ผู้เรียน แคะทำแผนลดปัญหา

การรับน้องเท่านั้น หากเรารวมเอาองค์ประกอบจากระบบย่อยต่าง ๆ เช่น การบริหารของสถานศึกษาที่มีผลต่อกิจกรรมการรับน้องทั้ง ๆ ที่การรับน้องเป็นกิจกรรมหนึ่งของสโมสรนักศึกษา ร่วมกับงานกิจการนักศึกษาที่สามารถแก้ไขได้

ขั้นตอนที่ 3 หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยขั้นนี้ผู้เรียนจะวิเคราะห์ได้ว่า ปัจจัยย่อยที่ได้ปัจจัยใดมีความสัมพันธ์กันบ้าง โดยพิจารณาถึงความ เป็นเหตุเป็นผลเชื่อมโยงกัน เช่น การรับน้องใหม่กับความรุนแรงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมรูปแบบการรับน้องที่เสี่ยงต่ออันตราย ทำให้ประสบอุบัติเหตุถึงแก่ชีวิต ระยะเวลาการรับน้อง ยืงนานยังมีผลต่ออันตรายที่จะเกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์วงจรปัญหา เป็นการออกแบบวงจรปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกัน ระดมความคิดกันพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยย่อย โดยผ่านการคิดวิเคราะห์ พิจารณาความสัมพันธ์ ลักษณะวงจรปัญหา สามารถจำแนกลักษณะวงจรได้ 2 แบบ คือ วงจรแบบ สมดุล (Balancing: B) และวงจรเสริม (Reinforcing: R) ความหมายของวงจรแบบสมดุล หมายความว่า สถานการณ์ที่กำลังศึกษานั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สร้างกลไกระดับ การเพิ่มความรุนแรงของสถานการณ์นั้นลดลงได้และทำให้สถานการณ์ปัญหานั้นดำรงอยู่และไม่มี ความรุนแรงที่เพิ่มขึ้น ส่วนความหมายของวงจรเสริม หมายความว่า ลักษณะของสถานการณ์ปัญหานั้น มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรย่อยที่สร้างกลไกระดับการเพิ่มความรุนแรงของสถานการณ์นั้น มากขึ้น จนกระทั่งอาจทำให้สถานการณ์ปัญหานั้น ไม่สามารถดำรงอยู่ แล้วนำมาเขียนเป็นวงจรที่ เชื่อมโยง ดังนี้

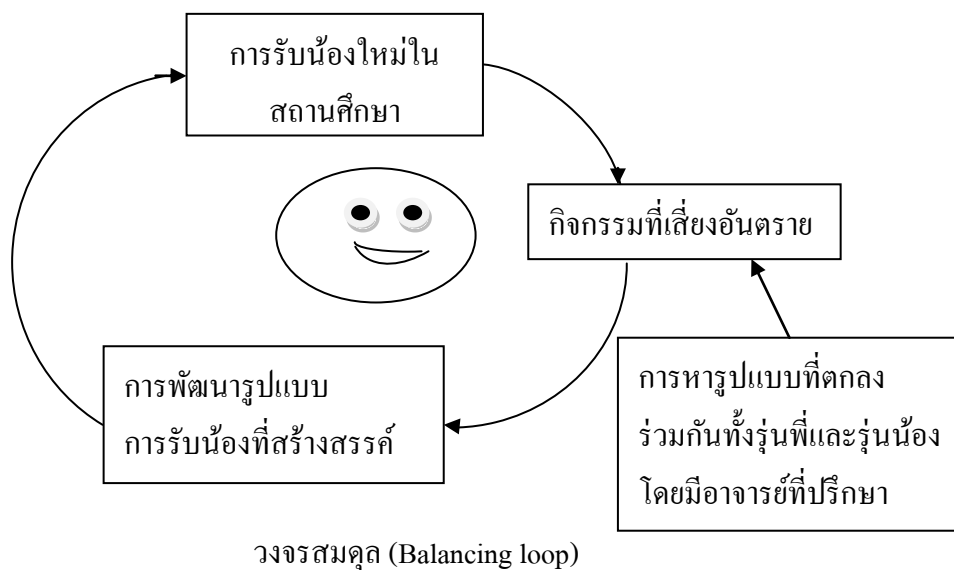


วงจรเสริม (Reinforcing loop)

ภาพที่ 9 วงจรปัญหาการรับน้อง

นำไปสู่การแก้ปัญหาโดยผู้เรียนตั้งคำถามร่วมกัน

คำถาม “สิ่งใดจะช่วยยับยั้งปรากฏการณ์ได้” การเขียนวงจรแก้ปัญหา



ภาพที่ 10 วงจรการแก้ปัญหาการรับน้อง

นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยการทำโครงการกิจกรรมรับน้องใหม่ ซึ่งใช้การหาข้อตกลงร่วมกัน มีขั้นตอนการดำเนินงาน วิเคราะห์กิจกรรมการรับน้องใหม่ทุกกิจกรรม ว่ามีผลดีผลเสียอย่างไร แล้วพัฒนารูปแบบกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้รุ่นน้องทุกคนได้แสดงความคิดเห็น จนยอมรับในรูปแบบแล้วนำไปใช้กับรุ่นน้องต่อไป ลดปัญหาการรับน้องได้อย่างเป็นรูปธรรม จากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้

สรุป จากการศึกษาวิจัยได้ศึกษารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบเกี่ยวกับแนวคิดและหลักการ การจัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้การสอน รูปแบบการเรียนการสอน ของการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ทำให้สามารถนำโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนของกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงระบบ ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ กำหนดประเด็นปัญหา วิเคราะห์ปัจจัยย่อย หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย ตั้งเคราะห์วงจรปัญหา ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ได้ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน คือ นำเสนอสถานการณ์ พัฒนาแนวทางการคิด พิจารณาปัญหา สนทนาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลงานกลุ่ม สรุปร่วมกัน ซึ่งเชื่อมโยงกับกิจกรรมทั้ง 4 ขั้นตอน ดังกล่าว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด กระบวนการคิดเชิงระบบ การพัฒนารูปแบบการสอน และการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อกระบวนการคิดเชิงระบบไว้ 2 กลุ่ม ดังนี้

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดเชิงระบบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน

งานวิจัยในประเทศ

สรวงสุตา ปานสกุล (2545, หน้า 167-175) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัย พบว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับ ได้แก่ 1) การค้นหาความจริง 2) การค้นหาปัญหา 3) การค้นหาความคิด 4) การค้นหาคำตอบ 5) การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ รูปแบบการเรียนรู้ มี 3 ส่วน คือ 1) องค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ 2) วิธีการเรียนรู้ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนแบบร่วมมือเป็นสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก โดยอาศัยเทคนิค คิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิดและกรณีศึกษา เพื่อนำเสนอสถานการณ์และสภาพปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและเหมาะสมที่สุดในสถานการณ์นั้น ผลการทดลองใช้รูปแบบ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มตัวอย่างเรียนแบบร่วมมือบนเว็บในสัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 5 ในระดับมาก และมีความพึงพอใจในระดับมาก ในเรื่องกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ เว็บการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และการจัดรูปแบบการเรียนรู้

โสภิตา ทัดพิณี (2548, หน้า 171-197) ได้พัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัย พบว่า ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอนรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีองค์ประกอบ 6 ประการ คือ 1) เป้าหมาย 2) หลักการ 3) ขั้นตอนการสอน 4) ระบบสนับสนุน 5) ระบบทางสังคม 6) หลักการตอบสนอง มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอน 2 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ทางการพยาบาล ประกอบด้วย การทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้อง การสร้างความขัดแย้งทางปัญญา และการสร้างความรู้ใหม่ และชั้นที่ 2 การส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย การฝึกคิดร่วมกันเป็นกลุ่ม และการสแกฟโฟลด์ และระยะที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มที่สอน โดยใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มที่สอนตามปกติโดยใช้การวิจัยเชิงทดลองแบบ Randomized control group posttest design กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 จำนวน 32 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 16 คน ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองที่สอน โดยใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีคะแนน

ความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาทและคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประสิทธิ์ ศรีเดช (2553, หน้า 164-174) ได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่มี 4 องค์ประกอบหลัก คือ 1) การนำเข้าสู่รูปแบบการสอน (Orientation to the model) 2) รูปแบบการสอน (The model of teaching) เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 2.1 การนำเสนอภาพการดำเนินกิจกรรม (Syntax) โดยนำเสนอเป็น 4 จาก (Phase) ประกอบด้วย จากที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา จากที่ 2 พิจารณาแนวทางการคิด จากที่ 3 มวลมิตรพิชิตปัญหา และจากที่ 4 ร่วมใจใช้ปัญญาตรวจสอบ 2.2 ระบบทางสังคม (Social system) 2.3 หลักการตอบสนอง (Principles of reaction) และ 2.4 ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system) 3) การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) และ 4) ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน (Instructional and nurturant effects) สำหรับผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Yang Lizhou (2555, หน้า 99-109) ได้พัฒนารูปแบบการสอนอ่านภาษาไทยเพื่อความเข้าใจ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนวการสอนแบบ Active reading และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล กระบวนการจัดการเรียนการสอน มี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้เดิม ขั้นที่ 2 นำเสนอความรู้ใหม่ ขั้นที่ 3 ศึกษาทำความเข้าใจความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เก่า ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นที่ 5 การประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับ ขั้นที่ 6 การสรุปและประยุกต์ใช้ โดยรูปแบบการสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมดีมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบการสอนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการศึกษาเจตคติของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อรูปแบบการสอนพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย

แมน เชื้อบางแก้ว (2556, หน้า 102-112) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มีองค์ประกอบสำคัญ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการจัดเตรียมการ (Managing preparation) ขั้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active

learning) ขึ้นปัญญาความคิด (Notion intelligence) และขึ้นสร้างคามพึงพอใจ (Satisfaction) และ 4) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ สำหรับผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ

วิลาวัลย์ โพธิ์ทอง (2556, บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาจิตวิจย สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีการศึกษา โดยการวัดจิตวิจย เป็นการวัดแนวโน้มที่คาดว่าจะเกิดจิตวิจย มีกระบวนการวิจย 3 ขั้นตอนหลัก คือ ขึ้นสร้างรูปแบบการสอน (Construction) ประกอบด้วยการสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน โดยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจย ขึ้นนำรูปแบบการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริง (Implementation) ดำเนินการตามแผนการทดลองแบบ One-way repeated measured design ลักษณะการวิจยเป็นการวิจยเชิงปฏิบัติการ และขึ้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการสอนและประเมินคามพึงพอใจของนิสิตจากแบบสอบถามและการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) การประเมินรูปแบบการสอน พิจารณาจากแนวโน้มพัฒนาการของคะแนนจิตวิจย และการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ผลการวิจย พบว่า

1. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาจิตวิจย สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มีชื่อเรียกว่า “MER” มาจากกระบวนการวิจยทั้ง 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เปิดใจรับ (Opening up mind) ระยะที่ 2 ซึมซับประสบการณ์ (Providing direct experience) และระยะที่ 3 สานสร้างจิตวิจย (Research mind nurturing)

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนของคะแนนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้รูปแบบการสอนด้วยกระบวนการวิจยเชิงปฏิบัติการ (Action research) มีแนวโน้มของพัฒนาการจิตวิจยของผู้เรียนสูงขึ้น โดยพิจารณาจากผลคะแนนจากรูปแบบการสอน ระยะที่ 1 เปิดใจรับ (Opening up mind) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระยะที่ 3 สานสร้างจิตวิจย (Research mind nurturing) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ระดับคามพึงพอใจของนิสิตที่เรียนจากรูปแบบการสอน พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.20

งานวิจัยต่างประเทศ

เมเยอร์ และดิเยอร์ (Myers & Dyer, 2006, pp. 53-94) ได้ศึกษารูปแบบการสอนแบบปฏิบัติการสืบสวนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปฏิบัติการสืบสวนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบกำหนดกระบวนการปฏิบัติการ

ซิมเซก และคาบาพินา (Simsek & Kabapinar, 2010, pp. 1190-1194) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการสอนโดยใช้การสืบสวนเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สสาร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญสำหรับคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการเรียนไม่แตกต่างกัน

จอห์นสัน และคณะ (Johnson et al., 1981, pp. 47-62) ได้รวบรวมงานวิจัยซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนให้ผู้เรียนร่วมมือกันแบบแข่งขัน และแบบให้แต่ละคนช่วยตนเอง เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนการสอนดังกล่าว พบว่าการเรียนการสอนแบบให้ผู้เรียนร่วมมือกัน มีประสิทธิภาพมากกว่าการให้แข่งขันหรือแบบที่ให้แต่ละคนช่วยตนเอง

สลาวิน (Slavin, 1980, pp. 315-342) ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบให้ผู้เรียนร่วมมือกันเป็นทีม ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พบว่า การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สลาวิน (Slavin, 1990, pp. 34-53) ได้ศึกษาผลที่เกิดจากการใช้การเรียนแบบร่วมมือในการเรียนการสอน พบว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยเพิ่มความภาคภูมิใจในตนเอง เกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ในการเรียนรู้กับกิจกรรมอื่นและกับเรื่องอื่น ๆ ใช้เวลาในการทำงานติดตามการเรียนและสามารถทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นาซรุดีน และอซิชะ (Nasrudin & Azizah, 2010, pp. 763-772) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดและเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบกลุ่มสืบค้น (Group-investigation) ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนการสอนแบบกลุ่มสืบค้นประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียม (Preparation) 2) การเลือกหัวข้อ (Topic selection) 3) การวางแผนร่วมกัน (Cooperative planning) 4) การดำเนินการ (Implementation) 5) การวิเคราะห์และสังเคราะห์ (Analysis and synthesis)

6) การนำเสนอผลงาน (Presentation of final product) 7) การประเมินผล (Evaluation) ผลการศึกษาพบว่า การสอนแบบกลุ่มสืบค้นส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดเชิงระบบ

งานวิจัยในประเทศ

มนตรี เข้มกสิกร (2546, หน้า 150-155) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ (1) ชัดแย้งกังขา (2) ค้นคว้าข้อมูล (3) เพิ่มพูนปัญญา (4) เสวนามวลมิตร (5) เสนอความคิดกลุ่มใหญ่ และ (6) สร้างความมั่นใจร่วมกัน พบว่า ระดับความรู้ด้านกระบวนการคิดเชิงระบบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้น ระดับความรู้ของเนื้อหาที่เรียนเป็นหน่วยสุดท้ายมีระดับความรู้ที่สูงกว่าหน่วยที่เรียนเป็นหน่วยแรกและหน่วยต่อ ๆ มา รวมถึงผลการจัดสนทนากลุ่มนิสิตที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้เรียนจากรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบที่พัฒนาขึ้น พบว่า นิสิตสะท้อนความรู้สึกและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงรูปแบบการสอนเป็นอย่างดีและหากได้รับการฝึกฝนต่อเนื่องจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนิสิตได้

มกราพันธุ์ จุฑารส (2549) ได้พัฒนาหน่วยการเรียนรู้การคิดเชิงระบบในชีวิตประจำวัน เป็นการสร้างหน่วยการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Interdisciplinary unit) ผสมผสานวิชาการจากสาขาต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดกระบวนการทัศน์ใหม่ โดยคำนึงการนำองค์ความรู้ การคิดเชิงระบบไปวิเคราะห์ สังเคราะห์กับปัญหาที่เกิดขึ้นกับสังคมจริงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการคิดของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรสาขารัฐศาสตร์ ภายใต้กฎเกณฑ์ของการคิดเชิงระบบ 5 ประการ คือ (1) การคิดเชิงเครือข่าย (2) การคิดเชิงซ้อนของระบบต่าง ๆ (3) การคิดเชิงสัมพันธ์กับบริบท (4) การคิดเชิงป้อนกลับ และ (5) การคิดอย่างเป็นกระบวนการ การดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างหน่วยบูรณาการผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบก่อนนำไปใช้ ระยะที่ 2 การนำหน่วยบูรณาการไปใช้จัดการเรียนรู้ ระยะที่ 3 การประเมินผลหน่วยการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า

ระยะที่ 1 ได้หน่วยบูรณาการการคิดเชิงระบบในชีวิตประจำวัน ที่กำหนดสาระสำคัญ กำหนดกระบวนการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ไว้ คือ มีความซื่อสัตย์ต่อความคิดของตนเองและผู้อื่น เคารพความแตกต่างของความคิดของผู้อื่น อภิปรายตัดสินใจภายใต้การใช้ข้อมูลที่

หลากหลาย มีความรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาสังคมที่มีความสัมพันธ์กับตน เป็นเอกสารหลักสูตรผ่านความเห็นชอบของผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 การนำหน่วยบูรณาการไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง พบว่า นักศึกษาทุกคน ได้วิเคราะห์ปัญหาสังคมจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา คือ ปัญหาการรับน้องใหม่จากสถาบันต่าง ๆ นักศึกษาได้นำมาดำเนินการจัดทำโครงการพัฒนารูปแบบการรับน้องใหม่ของวิทยาลัยร่วมกัน ในเรื่องการใช้โจทย์การเรียนรู้กรณีศึกษา ผู้เรียนทุกคนสามารถอภิปรายแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยใช้เหตุและผลในหลักการฝึกวิธีคิดเชิงระบบ 5 ประการ

ระยะที่ 3 จากการสัมภาษณ์เชิงลึก หลังการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ผู้เรียนสามารถอธิบาย และยกตัวอย่างการนำวิธีการคิดเชิงระบบ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อดำเนินชีวิตได้อย่างมีเป้าหมายและมีความสุขได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยพบว่าส่วนมากนักศึกษารู้จักการใช้เหตุผลมากขึ้น มีการวิเคราะห์กระบวนการคิดที่เป็นระบบหลาย ๆ ระบบซ้อนกันอยู่ในสังคม มีวิธีการมองระบบด้วยวิธีคิด 4 ระดับ คือ การมองระดับปรากฏการณ์ที่สายตามองเห็นและระดับที่สายตามองไม่เห็น ถัดลึกลงไป ได้แก่ ระดับแนวโน้มและแบบแผน (Pattern) ระดับโครงสร้าง (Structure) และระดับภาพจำลองความคิด (Mental model) ส่วนการประเมินในภาพรวมจากการพิจารณาโครงการที่นักศึกษาได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาสังคม โดยพัฒนารูปแบบการรับน้อง มีการวิเคราะห์กระบวนการรับน้อง แยกแยะกิจกรรมที่มีข้อดีข้อเสียและพิจารณาเหตุผลว่ากิจกรรมใดควรคงไว้และตัดออก แล้วให้นักศึกษารุ่นน้องวิพากษ์และนำไปปรับใช้ในการรับน้องรุ่นต่อไป การประเมินดังกล่าวนี้ พบว่า นักศึกษาสามารถคิดเชิงระบบได้อย่างชัดเจน

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2553, หน้า 156-165) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 และศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 การวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและร่างต้นแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 ระยะที่ 2 พัฒนาประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการวิจัยปฏิบัติการ ระยะที่ 3 ศึกษาและขยายผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง ผลการวิจัย 1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 พบว่า มีองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอน สภาพแวดล้อมในการเรียน

การเตรียมการเรียนรู้ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ และมี 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นกระตุ้นให้เกิดปัญหา/ ให้สถานการณ์ (ขัดแย้งปัญหา) 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา และแสวงหาข้อมูลหรือขั้นจัดระเบียบปัญหา (แสวงหาข้อมูล) 3) ขั้นพัฒนาความคิด (เพิ่มพูนวงจร) 4) ขั้นสื่อสารและปรับปรุงการคิด (สังเคราะห์ความคิด) 5) ขั้นวางแผนการนำเสนอผลการคิดของกลุ่ม (เสนอความคิดกลุ่มใหญ่) 6) ขั้นนำเสนอผลการคิด (เปิดใจร่วมกัน) 7) ขั้นอภิปรายผลการคิด (สร้างสรรค์วิสัยทัศน์) และ 8) ขั้นประเมินกระบวนการคิด (สะท้อนกลับกระบวนการ) 2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และคะแนนเฉลี่ยกระบวนการคิดเชิงระบบในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบหลังเรียนในแต่ละโรงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.01$)

บุญเลี้ยง ทุมทองและบุญรอด ศรีเจริญ (2553, หน้า 778-786) ได้วิจัยเรื่อง การสังเคราะห์โมเดลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์โมเดลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานตามโมเดลที่สังเคราะห์ขึ้น กลุ่มเป้าหมายแยกเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก คือ ครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และสุขศึกษาและพลศึกษา จำนวน 20 คน และกลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนในชั้นเรียนที่ครูในกลุ่มเป้าหมายแรกสอนอยู่ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5, 6 จาก 4 โรงเรียน ๆ ละ 1 ห้องเรียน เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินและแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงระบบของผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) การวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol analytic) อธิบาย ตีความและสรุปผลการวิจัย พบว่า ผลการสังเคราะห์โมเดลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นกระตุ้นให้เกิดปัญหา/ ให้สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาและแสวงหาข้อมูลหรือขั้นจัดระเบียบปัญหา 3) ขั้นพัฒนาความคิด 4) ขั้นสื่อสารและปรับปรุงการคิด 5) ขั้นนำเสนอผลการคิด และ 6) ขั้นประเมินกระบวนการคิด

งานวิจัยต่างประเทศ

โครงการระบบพลวัตในการศึกษา (The Systems Dynamics in Education Project: SDEP) (<http://sysdyn.mit.edu/sdep.html>, 2001) เป็นโครงการทดลองบูรณาการการคิดเชิงระบบมาฝึกกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซต (Massachusetts institute

of technology: MIT) ประเทศสหรัฐอเมริกา เริ่มก่อตั้ง โครงการเมื่อ ค.ศ.1990 การทดลองตาม โครงการนี้อยู่ภายใต้การดูแลของ ฟอเรสเตอร์ (Professor Emeritus and Senior Lecture Jay W. Forrester) ลักษณะการดำเนินการทดลองเป็นการสร้างแบบฝึกที่มีความหลากหลาย ให้นักศึกษาได้ ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการฝึกการคิดเชิงระบบ โดยเป็นการจัดสถานการณ์การฝึกและทำงาน ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ STELLA II ซึ่งมีลักษณะเป็นการสอนผ่านการฝึกภายใต้เกมและ สถานการณ์จำลอง ปัจจัยที่สำคัญ ประการหนึ่ง คือ การเรียนรู้จะเน้นการเรียนรู้แบบบันไดเวียนของ การเรียนรู้ (The spiral learning approach) กล่าวคือ จะเป็นการกระทำซ้ำในลักษณะที่อาศัยข้อมูล ย้อนกลับนำมาปรับปรุงเพื่อวางแผนปฏิบัติการครั้งใหม่ที่มีความละเอียด รอบคอบ สมบูรณ์มาก ยิ่งขึ้น กระทำซ้ำในลักษณะนี้จะจนถึงเกณฑ์ที่กำหนด ปัจจุบันมีนักศึกษาที่กำลังอยู่ในโครงการ จำนวน 10 คน และโครงการนี้กำลังขยายการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ต่ำกว่าระดับอุดมศึกษา ต่อไปด้วย

เคิร์ก และฮัฟ (Kirk & Huff, 1996: ED401461) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาการคิดเชิง ระบบ ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน โดยมีขั้นตอนแรกเป็นกิจกรรมที่เรียกว่า “ลูกหิน” (Pellets)” เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบเกี่ยวกับคุณประโยชน์ของการใช้การคิดเชิงระบบเพื่อการแก้ปัญหาใน การทำงาน ขั้นที่สอง เป็นกิจกรรมที่เรียกว่า “ระบบเขาวงกต (Amazing systems)” และขั้นที่สาม เรียกว่า “ความร่วมมือการแก้ปัญหาที่ดีกว่า (Better solution incorporated)” ทั้งสามขั้นตอนจะเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาและทดสอบระบบของตนเองที่สร้างขึ้น

วิกคอฟ (Wyckoff, 1998: DAI-A59/ 07) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “โรงเรียนกับองค์ การเรียนรู้: การศึกษาเครื่องมือเพื่อการพัฒนาจากการศึกษาเพื่อค้นหาวิธีการเปลี่ยนแปลงที่จะ นำไปสู่การพัฒนา” โดยวิธีการศึกษาให้ใช้วิธีการสำรวจภายใต้ประเด็นปัจจัย วินัย 5 ประการ เพื่อ การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ อันประกอบด้วย บุคลิกภาพรอบรู้ รูปแบบทางปัญญา ทีมแห่ง การเรียนรู้ วิสัยทัศน์ร่วม และการคิดเชิงระบบ การสำรวจได้ดำเนินการสอบถามระดับการรับรู้ของ ครู จำนวน 755 คน จาก 21 โรงเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เพื่อรายงานค่ารายข้อ ผลการศึกษา พบว่า ในการพัฒนาคณะครูที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงองค์กร นั้น การเพิ่มความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดของการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้จะส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลงและเกิดการปฏิบัติการในโรงเรียนได้

เอฟเต็กฮาร์ (Eftekhari, 1999: DAI-B59/ 10: 5522) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบพลวัตของ ระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยการปรับระบบ (รูปแบบการเรียน) การศึกษาครั้งนี้เป็น การวิเคราะห์ระบบการเรียนการสอนอย่างไรที่จะช่วยสอนวิชาต่าง ๆ กันให้นักศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ และช่วยทำนาย รวมทั้งยกระดับการเปลี่ยนแปลงปัจจัยป้อนเข้า (Input)

กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) ของระบบได้ รูปแบบที่ออกแบบตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิธีการพลวัตของระบบ โดยใช้เทคนิคการวิจัยการคิดเชิงระบบและการควบคุมแบบอ่อนตัว วัตถุประสงค์ของการวิจัยมุ่งศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักของระบบ 3 ประการ คือ (1) ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนกับแรงจูงใจ (2) คุณลักษณะของระบบการสอน และ (3) ธรรมชาติและแบบของเนื้อหาวิชา

จากการวิเคราะห์ผลของการใช้ระบบการสอน/ การเรียนในรูปแบบพลวัต ผลการวิจัยพบว่า ทิศทางทั้งหลายที่พบมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทิศทางของระบบการเรียนการสอน ซึ่งทิศทางที่พบเป็นความคิดรวบยอดใหม่ที่สัมพันธ์กับกระบวนการคิดที่เป็นส่วนสำคัญในเทคนิคการเรียนรู้ นั่นคือ ทิศทางแบบรูปแบบ-หน้าที่ (Form-function dimension) จากฐานความคิดนี้ งานวิจัยได้แยกแยะความแตกต่างของผู้เรียนออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ แบบเน้นรูปแบบกับแบบเน้นบทบาทหน้าที่ (Form oriented and function oriented) ผู้เรียนที่เน้นรูปแบบเป็นแบบที่ได้รับความสนใจเป็นด้านหลัก ส่วนผู้เรียนที่เน้นบทบาทหน้าที่จะให้ความสนใจเกี่ยวกับข้อมูลใหม่ ในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างเหตุ-ผล

ผลจากการใช้สถานการณ์จำลองของระบบการเรียนการสอน ที่อยู่บนฐานของวิธีการรูปแบบ บทบาทหน้าที่ได้มีส่วนช่วยทำให้สามารถทำความเข้าใจกับการควบคุมระบบการศึกษาได้ชัดเจน ผลการวิจัยยังสามารถช่วยให้นักการศึกษาสามารถตัดสินใจและเลือกยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมทางการศึกษา ผลของการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนได้มีส่วนช่วยให้พัฒนาประสิทธิภาพระบบการสอนนักศึกษาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

งานวิจัยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบได้ข้อสรุปที่เป็นประโยชน์ คือ การคิดเชิงระบบสามารถนำมาบูรณาการเข้ากับแขนงวิชาอื่น ๆ ได้ การจัดกิจกรรมการพัฒนาการคิดเชิงระบบของนักเรียนต้องเน้นการฝึกฝนประสบการณ์ที่ประสบอยู่

สรุป จากการศึกษาผลงานการวิจัยดังกล่าว พบว่า การพัฒนารูปแบบการสอนนั้นสามารถแยกได้เป็น 2 แนวทาง คือ 1) การพัฒนารูปแบบการสอนในลักษณะขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องดำเนินการไปตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ และ 2) การพัฒนารูปแบบการสอนในลักษณะของแบบแผนที่แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ตามเป้าหมายที่กำหนด สำหรับงานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนานี้ ได้นำแนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนในรูปแบบของแบบแผนที่แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ มาใช้เป็นกรอบแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอน โดยอยู่บนฐานแนวคิดการพัฒนาการสอนของ จอยซ์และเวล เป็นหลัก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการสร้างรูปแบบการสอน ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน และทดลองใช้รูปแบบการสอน ดังนี้

วิธีดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้น ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอน ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการสอน ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิดและสร้างรูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 สร้างคู่มือการใช้รูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 4 สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปแบบการสอน

ขั้นที่ 2 ปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 1

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2

ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดกลุ่มทดลอง

ขั้นที่ 2 การเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ขั้นที่ 3 การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการสอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 สรุปผลการทดลองใช้

ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอน

การสร้างรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับการสอนและรูปแบบการสอน การคิดและการพัฒนากระบวนการคิด การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ การพัฒนารูปแบบการสอน รูปแบบการสอนการพัฒนากระบวนการคิดของ จอยซ์และเวล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำมา กำหนดเป็น โครงสร้างและสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนา กระบวนการคิดเชิงระบบ ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการสอน เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการสอน และเทคนิควิธี ซึ่งจะ นำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้มีประสิทธิภาพและศึกษาเกี่ยวกับ รูปแบบการสอน ตามแนวของ จอยซ์และเวล (Joyce & Weil, 2004) โดยพิจารณาแบบแผน และ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอนในแต่ละกลุ่มที่ จอยซ์และเวล ได้แบ่งไว้ เป็น 4 กลุ่มด้วยกัน คือ 1) กลุ่มที่เน้นการประมวลผลข้อมูล 2) กลุ่มที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม 3) กลุ่มที่เน้นตัวบุคคล และ 4) กลุ่มที่เน้นการปรับพฤติกรรม

2. ข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดและหลักการของการคิด เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการคิดและ หลักการของการคิด ตามหลักของ ทิสนา แคมมณี และคณะ (2544) ชาญชัย อาจิณสมาจาร (2542) เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2540) นิคเกอร์สัน (Nickerson, 1984) เฟรนซ์และโรเดอร์ (French & Rhoder, 1992) รวมทั้งการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ และบรูเนอร์ โดย พิจารณาว่า มีหลักการและแนวคิดที่สำคัญในแต่ละเรื่องอะไรบ้าง ที่ผู้วิจัยสามารถนำมาใช้เป็น ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

3. ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เป็นการศึกษา เอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับ กระบวนการคิดเชิงระบบที่จะนำมาใช้ในการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ตามหลักของ วิชัย วงษ์ใหญ่ ปีเตอร์ เอ็ม เซนเก้ (Peter M. Senge, 1994) แอนเดอร์สันและจอห์นสัน (Anderson & Johnson, 1997) แนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ สุมณ อมรวิวัฒน์ รวมทั้งศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหลักการแนวคิดของการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) ของ สลาวิน (Slavin, 1980) เดวิดสัน (Davidson, 1990) และจอห์นสัน (Johnson, 1989)

4. ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการสอนการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ เป็นการศึกษา เกี่ยวกับรูปแบบการสอน ตามหลักของ ทิสนา แคมมณีและคณะ (2544) และส่วนที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ โดยศึกษาจากงานการศึกษาค้นคว้าของ มนตรี เข้มกลสิกร (2546) และตำราของ จอยซ์และเวล (Joyce & Weil, 2004) ซึ่งนำเสนอเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ความเป็นมาของรูปแบบการสอน ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ระบบทางสังคม หลักการตอบสนอง และระบบที่นำมาสนับสนุน ของแต่ละรูปแบบว่ามีลักษณะสำคัญอย่างไรบ้าง

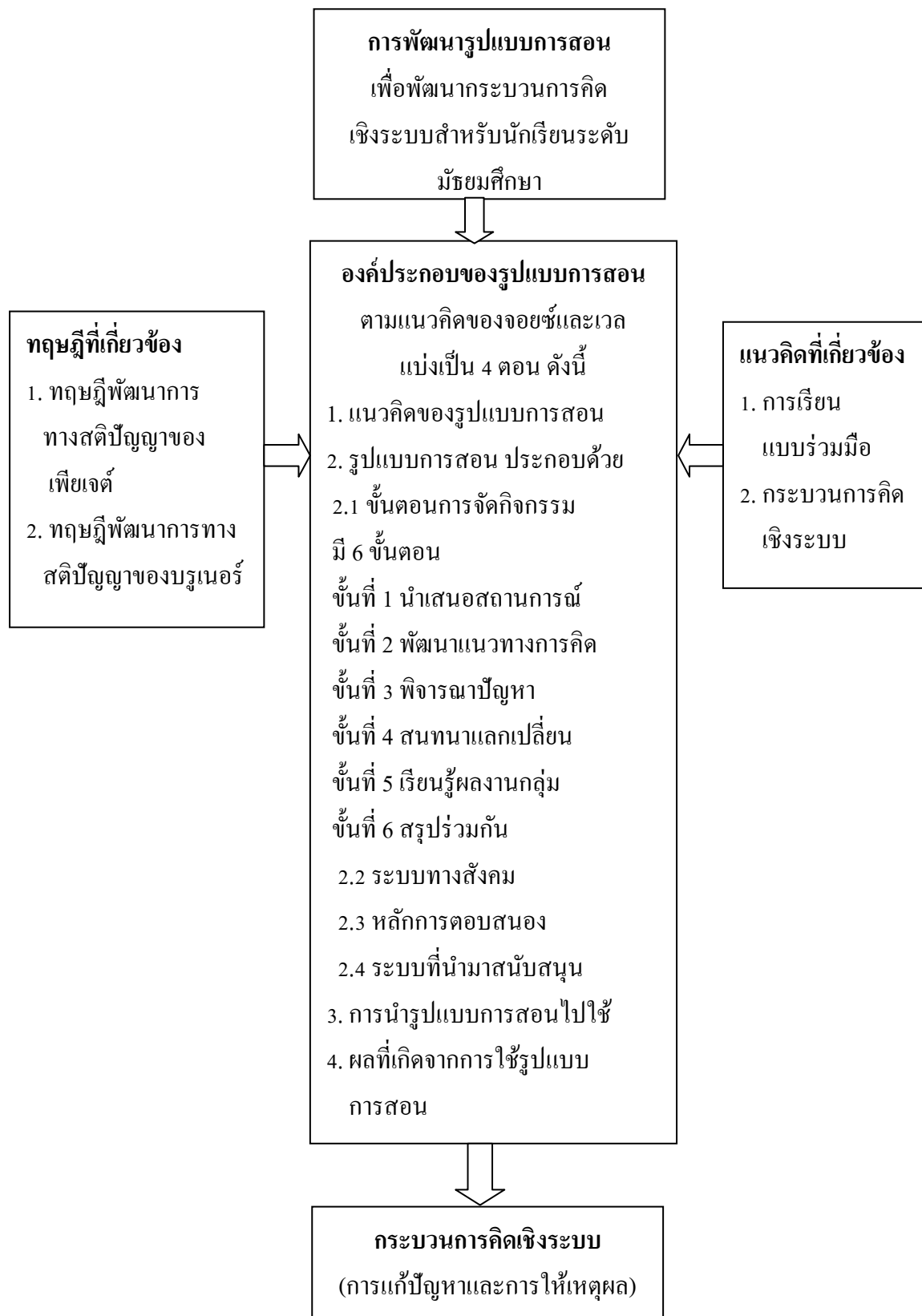
ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการสอน ผู้วิจัยสร้างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลในขั้นที่ 1 แล้วนำผลดังกล่าวมาสร้างเป็นรูปแบบการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายหลัก เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สำหรับการสร้างรูปแบบการสอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิด และสร้างรูปแบบการสอน

นำข้อมูลได้จากการศึกษาเรื่อง การสอนและรูปแบบการสอน การคิดและการพัฒนาทักษะการคิด การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบและรูปแบบการสอนการพัฒนากระบวนการคิด มาวิเคราะห์และกำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการสอน โดยกำหนดเป็น 4 ตอน คือ

- 1) ความเป็นมาของรูปแบบการสอน
- 2) รูปแบบการสอน
- 3) การนำรูปแบบการสอนไปใช้ และ
- 4) ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน

กำหนดรูปแบบการสอนตามแนวของ จอยซ์และเวล และผลงานการศึกษาค้นคว้าของมนตรี เข้มกลีกร ซึ่งรูปแบบการสอนประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ระบบทางสังคม หลักการตอบสนอง และระบบที่นำมาสนับสนุน ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 กรอบแนวคิดในการวิจัยการพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

สร้างรูปแบบการสอนตามหลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

องค์ประกอบของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย 1) การนำเข้าสู่รูปแบบการสอน
2) รูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบย่อย คือ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ระบบทาง
สังคม หลักการตอบสนอง และระบบที่นำมาสนับสนุน 3) การนำรูปแบบการสอนไปใช้ และ
4) ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน (ผลทางตรง/ ผลทางอ้อม) มีรายละเอียด ดังนี้

แนวคิดของรูปแบบการสอน กล่าวถึงเหตุผลและความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบ
การสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยนำทฤษฎี
พัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทาง
สติปัญญา ซึ่งจะพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ส่วนทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ
บรูเนอร์ กล่าวว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้จะเกิดจาก
การค้นพบ เนื่องจากเด็กหรือนักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะเป็นแรงผลักดันให้เกิด
การเรียนรู้ได้ รวมทั้งแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือของ สลาวิน เดวิด จอห์นสัน และรอเจอร์
จอห์นสัน กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นลักษณะการร่วมมือกันหรือช่วยกันเรียนรู้ เป็น
การปลูกฝังทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต

รูปแบบการสอน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบย่อย ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม แบ่งเป็น 6 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งก่อให้เกิด
ความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อเป็นการกระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดและกำหนดประเด็นปัญหา

ชั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อตอบ
ปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วยข้อมูล แล้ว
นำมาเขียนแผนที่ความคิด

ชั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จากการฝึกคิด
และเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกระบุปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย สามารถ
ออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้

ชั้นที่ 4 สนทนาแลกเปลี่ยน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ
เพื่อนในกลุ่มย่อย ผู้เรียนทุกคนต้องแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 4-5 คน เพื่อให้ผู้เรียน
แต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของตนแก่เพื่อนแล้ว จะต้องช่วยกันแสดงความคิดเห็นเพื่อ
หาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม

ชั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่ม
ย่อยต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทนรายงานผลข้อสรุป ผลการคิดของกลุ่ม

ย่อยต่อกลุ่มใหญ่เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมิติมุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระและแนวคิดที่ได้จากผลการคิด และผลการเรียนที่ผู้เรียนได้ค้นพบนั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้องและมั่นใจได้ ในอนาคตผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง



ภาพที่ 12 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

องค์ประกอบย่อยที่ 2 ระบบทางสังคม นักเรียนจะเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มได้ดี แต่ละคนจะต้องมีบทบาท มีหน้าที่รับผิดชอบที่ชัดเจน เช่น หัวหน้า รองหัวหน้า เลขานุการ เป็นต้น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างดำเนินกิจกรรม เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ มีการพึ่งพาอาศัยกันอย่างกลมกลืนกันที่ดี โดยใช้ทักษะทางสังคมและกระบวนการทำงานกลุ่ม ภาพความสำเร็จของผลการเรียนรู้แต่ละครั้ง จะเป็นตัวสะท้อนความร่วมมือ ร่วมใจกันของสมาชิกทุก ๆ คน ด้วยเหตุนี้กลุ่มที่จัดสำหรับการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนนี้จะใช้กลุ่มขนาดเล็กที่มีสมาชิกประมาณ 4-5 คนเท่านั้น เพื่อให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมมือร่วมใจ ช่วยเหลือเกื้อกูล ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายและมีโอกาสได้แสดงศักยภาพภายในของตนได้อย่างเต็มกำลังความรู้ความสามารถ

องค์ประกอบย่อยที่ 3 หลักการตอบสนอง ครูผู้สอนจะคอยชี้แนะ ช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและกันภายในกลุ่ม และกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็นให้กล้าพูด กล้าทำในสิ่งที่จะเกิดประโยชน์กับสมาชิกภายในกลุ่ม รวมทั้งเพื่อน ๆ ต่างกลุ่มด้วย ดังนั้นบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอน จะต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และนำเสนอความคิดเห็นนั้น ๆ ต่อสมาชิกหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนอย่างอิสระโดยไม่สกักกัน ครูผู้สอนจะจดบันทึกทุกสิ่งทีมนักเรียนบอกหรือพูดให้เพื่อน ๆ ทุกคนได้รับรู้บนกระดานดำ หรือด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่นักเรียนสามารถมองเห็นข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นได้ การใช้คำถามของครูผู้สอนเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยครูผู้สอนจะต้องมีการเตรียมข้อคำถามในการเรียนแต่ละครั้งให้พร้อม มีสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ น่าค้นหาคำตอบอย่างเพียงพอ ตามวิธีการที่ครูผู้สอนวางแผนการเรียนการสอนไว้ ครูผู้สอนต้องคอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น และให้ขวัญกำลังใจเมื่อนักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง หรือกรณีที่มีความผิดพลาดครูผู้สอนจะคอยกระตุ้นให้คิดใหม่ ทำใหม่อีกครั้ง โดยให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

องค์ประกอบย่อยที่ 4 ระบบที่นำมาสนับสนุน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรดำเนินการและเตรียมองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. ครูผู้สอนเตรียมข้อคำถามและเตรียมความพร้อมในการสอนแต่ละครั้งให้พร้อม และมีความเพียงพอ
2. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีร่วมกันระหว่างเพื่อน ๆ ด้วยกันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม รวมทั้งการสร้างสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นของการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนอาจใช้การขับร้องเพลง การเล่นเกม ปริศนาคำทาย หรืออื่น ๆ เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมทั้งกายและใจก่อนเรียน

3. เตรียมสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการคิดอย่างหลากหลาย ด้วยวิธีการคิด ด้านกระบวนการคิดเชิงระบบที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในรูปแบบการใช้วิธีการต่าง ๆ

4. เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างอิสระ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น

การนำรูปแบบการสอนไปใช้ เป็นการให้คำแนะนำ และข้อสังเกต เกี่ยวกับการนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้เพื่อให้เกิดผลดีกับนักเรียนในด้านกระบวนการคิดเชิงระบบ โดยผู้นำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ควรดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดหลักของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นให้เข้าใจก่อนนำไปใช้
2. จัดลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นที่ได้ออกแบบไว้ ทั้งนี้ อาจมีการขยายเวลาในแต่ละขั้นได้ตามความเหมาะสมหรือเป้าหมายที่ต้องการพัฒนาในแต่ละขั้นได้ โดยอาศัยบริบทหรือปัจจัยด้านต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการตัดสินใจ เพื่อเพิ่มหรือขยายเวลาในการเรียนรู้ได้

3. ควรศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการสอนในแต่ละขั้นให้เข้าใจก่อนว่า มีเป้าหมายหลักเพื่อมุ่งพัฒนาเรื่องใดเป็นสำคัญ ดังนี้

- 3.1 ฝึกให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาด้วยกระบวนการคิดเชิงระบบ
- 3.2 ครูผู้สอนจัดประสบการณ์หรือจัดสิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียน โดยนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ หรืออาจเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็น

3.3 นักเรียนฝึกปฏิบัติและทำกิจกรรมร่วมกันเป็นทีม โดยฝึกให้รู้จักช่วยเหลือเกื้อกูลรู้จักการแบ่งปันกัน

3.4 ควรศึกษาหลักการเรียนแบบร่วมมือให้กระจ่างชัดก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง

3.5 นักเรียนต้องตรวจสอบตนเองว่ามีความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับใด

3.6 เนื้อหาที่ใช้ให้ครูผู้สอนพิจารณาตามที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ หรืออาจเพิ่มเติมได้ในส่วนของเนื้อหาที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาการคิดได้อย่างอิสระ

ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน (ผลทางตรง/ ผลทางอ้อม) หลังจากที้นำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้แล้ว จะเกิดผลทางตรงและผลทางอ้อม ดังนี้

ผลทางตรง

1. นักเรียนได้รู้จักการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง

2. นักเรียนได้ฝึกการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบให้อยู่ในระดับที่ดีขึ้น
3. นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายขึ้น
4. นักเรียนรู้จักวิธีการแก้ปัญหาโดยเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ได้เหมาะสมขึ้น
5. นักเรียนได้รู้ว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นมีความหลากหลายซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหามากขึ้น

ผลทางอ้อม

1. เมื่อนักเรียนได้ทำงานร่วมกัน นักเรียนจะมีความสนิทสนม ซึ่งจะส่งผลให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จเร็วขึ้นและดีขึ้น
2. การฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ จะเป็นหลักคิดให้นักเรียนนำไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์หรือโอกาสอื่น ๆ ได้ เมื่อพบปัญหา
3. นักเรียนมีอิสระมากขึ้นในการเลือกใช้วิธีการในการแก้ปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสุข ไม่วิตกกังวลกับกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มีเพียงวิธีเดียวเท่านั้น
4. นักเรียนรู้จักการยอมรับในความคิดเห็นของผู้อื่น อันจะนำไปสู่การเคารพและการยอมรับในความคิดที่หลากหลายในสังคม

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดสาระการเรียนรู้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยใช้กรอบเนื้อหาของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมทั้งเอกสาร ตำรา ที่ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
2. กำหนดวิธีการที่จะนำมาใช้ในการพัฒนากระบวนการคิดที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนในสาระการเรียนรู้ที่ได้จากข้อที่ 1
3. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น
4. ตรวจสอบความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล บทบาทครู บทบาทนักเรียน รวมทั้งปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสม ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปปรับปรุงแก้ไข ให้แผนการจัดการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริงต่อไป
5. ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม กระบวนการคิดเชิงระบบ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กระบวนการคิดเชิงระบบ
1 (3 ชั่วโมง)	ปฐมนิเทศ	1. แจ้างจุดมุ่งหมาย 2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม 3. ทดสอบก่อนเรียน	นักเรียนเข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอนได้
2 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อม	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
3 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางดิน	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
4 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เนื้อหา	ขั้นตอน การจัดกิจกรรม	กระบวนการคิด เชิงระบบ
5 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทางป่าไม้	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็น ปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
6 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทางขยะ	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็น ปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
7 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทางอากาศ	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็น ปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
8 (3 ชั่วโมง)	ปัจฉิมนิเทศ	1. สรุปผลการจัดกิจกรรม 2. ทดสอบหลังเรียน	นักเรียนสามารถคิด เชิงระบบได้

ขั้นตอนที่ 3 สร้างคู่มือการใช้รูปแบบการสอน ประกอบด้วย ความเป็นมา แนวคิด ทฤษฎี พื้นฐาน วัตถุประสงค์ เนื้อหา หลักการที่ใช้สำหรับรูปแบบการสอน องค์ประกอบของ รูปแบบการสอน ผลทางตรงและผลทางอ้อมซึ่งเกิดจากการนำรูปแบบการสอนไปใช้

1. คู่มือการใช้รูปแบบการสอน เป็นเอกสารสำหรับครูที่จะนำรูปแบบการสอนไปใช้ คู่มือนี้จะบอกรายละเอียดให้ครูทราบถึงความเป็นมาของการพัฒนารูปแบบการสอน แนวคิด ทฤษฎี

ที่นำมาใช้เป็นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา องค์ประกอบของ รูปแบบการสอน การประเมินผลและการนำรูปแบบการสอนไปใช้ การจัดทำคู่มือนี้เพื่อให้ครูผู้สอน นำรูปแบบการสอนไปใช้ สามารถทำความเข้าใจ และสามารถจัดเตรียมหรือวางแผนในการสอน ก่อนนำรูปแบบการสอนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบ การสอนที่กำหนดไว้

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักการของรูปแบบการสอนอย่างครบถ้วน ประกอบด้วย 1) สาระสำคัญ 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 3) สาระการเรียนรู้ 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อการเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล ทั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดจะอยู่ภายใต้องค์ประกอบของรูปแบบ การสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้ง 4 องค์ประกอบหลัก คือ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ระบบทางสังคม หลักการตอบสนอง และระบบที่นำมาสนับสนุน

ขั้นตอนที่ 4 สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องมือ จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

1. แบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ ผู้วิจัยได้พัฒนาและปรับปรุง ประเด็นการประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ จากแบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบของ มนตรี เข้มกสิกร (2546) โดยดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงระบบ โดยแบ่ง ออกเป็นความสามารถในกระบวนการคิดเชิงระบบ และคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ

1.2 พัฒนาประเด็นการประเมิน ความสามารถในการกระบวนการคิดเชิงระบบ และ คุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ โดยกำหนดระดับการให้คะแนนเป็น 3 ระดับ (Rubric score) ดังนี้

1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมดังกล่าวได้เล็กน้อยหรือไม่ได้เลย

2 หมายถึง แสดงพฤติกรรมดังกล่าวได้ในระดับปานกลางหรือระดับผ่าน

3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมดังกล่าวได้ในระดับมากหรือระดับดี

1.3 นำเกณฑ์การให้คะแนนตรวจวัดความสามารถในกระบวนการคิดเชิงระบบ และคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ ไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบ เกณฑ์และประเด็นที่ควรวัด

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในกระบวนการ

การคิดเชิงระบบ และคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ เป็นแบบประเมินความสอดคล้องของ
เกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ
และไม่สอดคล้อง

1.5 การวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของเกณฑ์การให้คะแนนตามความเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญ ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-objective congruence): *IOC*) เป็นเกณฑ์ใน
การพิจารณา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2531, หน้า 124)

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

เมื่อ *IOC* หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

มีความเห็นว่า สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น +1

มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น -1

จากนั้นนำคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาแทนค่าในสูตรดัชนี

ความสอดคล้อง ถ้าดัชนีความสอดคล้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่า เกณฑ์การให้
คะแนนดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ไม่ต้องทำการปรับปรุง ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลการประเมินได้
ค่าคะแนนความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในกระบวนการคิดเชิงระบบ เท่ากับ 0.94 และ
แบบวัดคุณภาพคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ เท่ากับ 0.97 ซึ่งถือว่าเกณฑ์การให้คะแนน
เพื่อการตรวจวัดความสามารถในกระบวนการคิดเชิงระบบและคุณภาพของกระบวนการคิดเชิง
ระบบ สามารถนำไปใช้ได้

2. แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ วัดองค์ประกอบของกระบวนการคิด 4 ด้าน คือ
การกำหนดประเด็นปัญหา วิเคราะห์ปัจจัยย่อย หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย สังเคราะห์วงจร
ปัญหา ซึ่งเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และคะแนน
0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม หลักเกณฑ์การสร้างและเทคนิค
การเขียนข้อสอบ

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาพิจารณาสร้างแบบวัด
กระบวนการคิดเชิงระบบ

2.3 นำแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ แล้วนำมาหาค่าความสอดคล้องของเกณฑ์การให้
คะแนนตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินแบบวัดกระบวนการคิด
เชิงระบบ เป็นแบบประเมินความสอดคล้องของเกณฑ์การให้คะแนน มาตรฐานประมาณค่า
3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง

2.4 การวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของเกณฑ์การให้คะแนนตามความเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญ ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-objective congruence): *IOC* เป็นเกณฑ์ใน
การพิจารณา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2531, หน้า 124)

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

เมื่อ *IOC* หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

มีความเห็นว่า สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น +1

มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น -1

จากนั้นนำคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาแทนค่าในสูตรดัชนี

ความสอดคล้อง ถ้าดัชนีความสอดคล้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่า เกณฑ์การให้
คะแนนดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ไม่ต้องทำการปรับปรุง ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลการประเมินได้
ค่าคะแนนความสอดคล้องของแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ มีค่าเท่ากับ 0.95 ซึ่งถือว่าเกณฑ์
การให้คะแนนเพื่อการตรวจวัด สามารถนำไปใช้ได้

2.5. นำแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดโป่งปากดง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (*p*)
ค่าอำนาจจำแนก (*r*) และค่าความเชื่อมั่น ปรากฏว่า ได้แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ จำนวน
20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย .40-.73 ค่าอำนาจจำแนก .30-.55 และแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ
ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น .68

ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน

การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ดำเนินการ ดังนี้
 ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปแบบการสอน ผู้วิจัยนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น เสนอต่อประธานกรรมการและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อให้ความเห็น ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงแก้ไข เกี่ยวกับ ความเป็นมาของรูปแบบ แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐาน หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ระบบทางสังคม หลักการ ตอบสนอง ระบบที่นำมาสนับสนุน ผลที่เกิดจากการนำรูปแบบการสอนไปใช้ (ผลทางตรง/ผลทางอ้อม) และการประเมินผล

ขั้นที่ 2 ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1 ภายหลังจากนำรูปแบบการสอนไปให้ประธานกรรมการและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปแบบการสอนทุกองค์ประกอบแล้ว ผู้วิจัยนำข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงแก้ไข เช่น ปรับหลักการของรูปแบบจากการเขียนแบบความเรียงให้เป็นข้อโดยระบุแนวคิด ความเชื่อของผู้พัฒนารูปแบบการสอน บอกลักษณะโดยทั่วไป จุดเน้นและแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการสอน ทั้งนี้โดยนำข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่าง ๆ มาพิจารณาและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้องค์ประกอบของรูปแบบการสอนมีความเหมาะสม และมีความสอดคล้องกันมากขึ้น หลังจากนั้นได้นำรูปแบบการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมอีกครั้ง โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 101)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายความว่า สอดคล้องและเหมาะสม มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายความว่า สอดคล้องและเหมาะสม มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายความว่า สอดคล้องและเหมาะสม ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายความว่า สอดคล้องและเหมาะสม น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.50-1.50 หมายความว่า สอดคล้องและเหมาะสม น้อยที่สุด

ด้านความสอดคล้องของรูปแบบการสอนโดยภาพรวมทั้งหมดผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความสอดคล้องอยู่ในระดับ มาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .75 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการสอน แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานของรูปแบบการสอน และงานวิจัยที่ใช้เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน รวมทั้งความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการสอน มีความสอดคล้องอยู่ในระดับ มาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.40, 4.33 และ 4.38 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .89, .62 และ .75 ตามลำดับ แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมี

ความคิดเห็นใกล้เคียงกันมาก ทุกด้าน

สำหรับด้านความเหมาะสมของรูปแบบการสอน โดยภาพรวมทั้งหมดผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .52 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการสอน แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานของรูปแบบการสอน และงานวิจัยที่ใช้เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน รวมทั้งความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.60, 4.26 และ 4.50 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .54, .43 และ .31 ตามลำดับ แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นใกล้เคียงกันมาก ทุกด้าน

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน เพื่อเป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ และคุณภาพของรูปแบบการสอน โดยการตรวจสอบเรื่องความเหมาะสมของการใช้ภาษา ขั้นตอน แล้วปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในกลุ่มเป้าหมายที่มีผลการประเมินตามมาตรฐานที่ 4 ที่ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ อยู่ในระดับ พอใช้ โดยผู้วิจัยใช้รูปแบบการทดลอง (Experiment design) ในการหาคุณภาพของรูปแบบการสอน ทั้งนี้ โดยนำรูปแบบการสอนที่ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วดำเนินการ ดังนี้

3.1 นำรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/ 80 ตามที่ตั้งไว้ โดยนำไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดโป่งปากดง ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 นำรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปทดลองใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล (Individual tryout) จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรม นำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.2 นำรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก (Small group tryout) จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรม นำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

3.1.3 นำรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปทดลองใช้กับนักเรียนทั้งห้อง (Field tryout) จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรม เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน

3.2 นำรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไปทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดโป่งปากดง ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบการสอน ด้วยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนใช้และหลังใช้ โดยการทดสอบค่าที่ (*t-test*) พบว่า ก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ มีคะแนนเฉลี่ย 12.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.43 และหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ มีค่าเฉลี่ย 15.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .73 คะแนนการพัฒนาระบบการคิดเชิงระบบหลังใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า หลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบนักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดเชิงระบบเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงเชื่อว่า รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้พัฒนาระบบการคิดเชิงระบบได้ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล ให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และวิเคราะห์กระบวนการคิดของนักเรียน ที่ปรากฏในแบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบในแต่ละข้อ รวมทั้งการพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน ในการดำเนินการทดลอง พบว่า ในช่วงของการจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 นักเรียนยังไม่ค่อยกล้าแสดงความคิดเห็น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลัวว่าสิ่งที่บอกไปแล้วจะผิด อีกทั้งสถานการณ์ปัญหาในบางแผนการจัดการเรียนรู้มีความบกพร่องผิดพลาด ผู้วิจัยจึงนำข้อค้นพบเหล่านี้ไปปรับปรุงแก้ไข โดยเสนอแนะว่าครูผู้สอนอาจปรับประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้คำนึงถึงเนื้อหา ระยะเวลา ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา นั้น ๆ และปรับแก้สถานการณ์ปัญหาที่มีความบกพร่องหรือผิดพลาด เพื่อให้รูปแบบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริงต่อไป

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2 ภายหลังจากนำรูปแบบการสอนไปทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดโป่งปากดง ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองนั้น ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้รูปแบบการสอนมีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีผลการประเมินคุณภาพของนักเรียนในมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมี

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ อยู่ในระดับ พอใช้ ในขั้นต่อไป

ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน

การทดลองใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาที่ผ่านการประเมินมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) อยู่ในระดับ พอใช้

ขั้นที่ 2 การเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

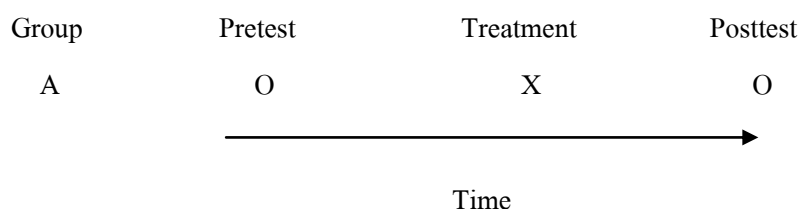
1. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พร้อมคู่มือการใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2. การเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่

2.1 แบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ โดยแบ่งออกเป็น ความสามารถ ในกระบวนการคิดเชิงระบบ และคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ

2.2 แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ

3. แบบแผนการทดลอง ในการดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อให้ผลที่ได้มีความเที่ยงตรง ผู้วิจัยจึงเป็นผู้ดำเนินการทดลองเองตลอดระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการทดลอง และในการทดลองใช้รูปแบบการสอนครั้งนี้ ใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi experimental designs) แบบ One-group pretest-posttest design ดังนี้



ภาพที่ 13 แบบแผนการวิจัย One-group pretest-posttest design (McMillan, 2001, p. 331)

ขั้นที่ 3 การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการสอน ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ทดสอบก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบกับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน ด้วยแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ
จำนวน 20 ข้อ

2. ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบกับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน จำนวน 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 8
สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง

3. ทดสอบหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบกับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน ด้วยแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ
ที่เป็นฉบับเดียวกันกับก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ที่ผู้วิจัย
พัฒนาขึ้น

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ โดย
ใช้สูตร E_1 E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2521) ซึ่งคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\bar{E}}{\square} \times 100$$

เมื่อ E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้

— หมายถึง คะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\bar{F}}{P} \times 100$$

เมื่อ E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้
หลังสิ้นสุดการใช้รูปแบบการสอน

\bar{F} หมายถึง คะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
หลังสิ้นสุดการใช้รูปแบบการสอน

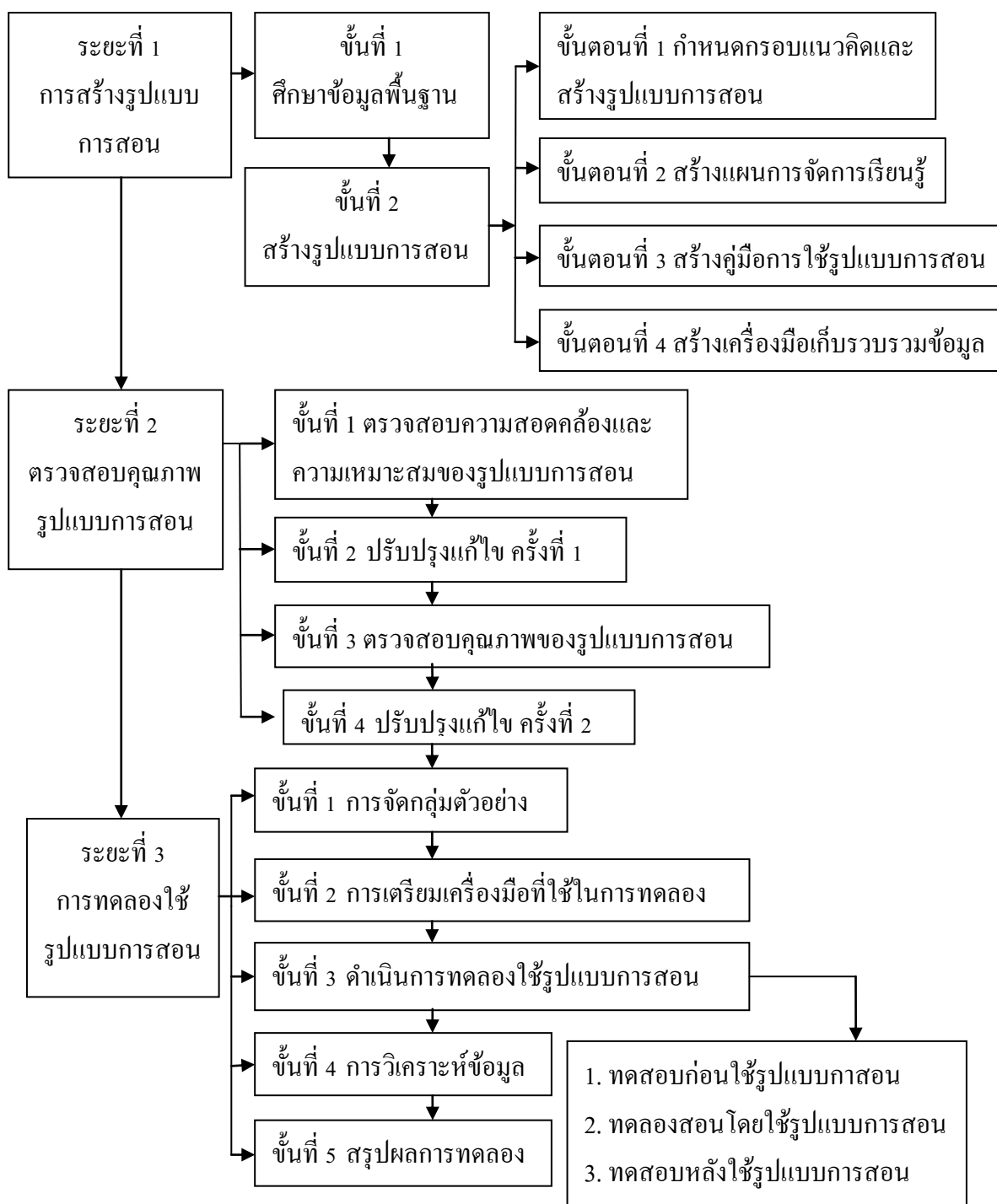
P หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังการใช้รูปแบบการสอน

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการใช้รูปแบบการสอนและหลังการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้ สถิติ t -test (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 109) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าจำนวนกับวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
- $\sum D$ แทน ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนของนักเรียนแต่ละคนรวมกัน
- $\sum D^2$ แทน ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสองแล้วนำมารวมกัน
- $(\sum D)^2$ แทน ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนรวมกันแล้วนำมายกกำลังสอง
- n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือ จำนวนคู่คะแนน

ขั้นที่ 5 สรุปผลการทดลองใช้ ในขั้นนี้ ผู้วิจัยจะสรุปผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเป็นการตรวจสอบว่า มีการนำระบบทางสังคม มาใช้มากน้อยเพียงใด หลักการตอบสนอง และระบบที่นำมาสนับสนุน มีองค์ประกอบใดบ้างที่เป็นข้อมูลย้อนกลับที่จะช่วยให้ผู้วิจัยนำไปปรับปรุงรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด เท่าที่จะทำได้



ภาพที่ 14 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อค้นพบจากการใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนที่ 1 ผลการสร้างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ผลการสร้างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และได้องค์ประกอบสำคัญ ๆ ของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ทั้งนี้ได้ผ่านการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การนำเสนอรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีองค์ประกอบ 4 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 แนวคิดของรูปแบบการสอน (Orientation to the model) รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีแนวคิดว่าการพัฒนาผู้เรียนในด้านกระบวนการคิดเชิงระบบ ใช้การจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผลบนพื้นฐานความเชื่อของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ ที่เชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายใน โดยมนุษย์เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และเป็นไปตามขั้นของพัฒนาการในแต่ละวัย และทฤษฎี

พัฒนาการทางสติปัญญาของ บรูเนอร์ ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ นั้น ๆ เกิดจากการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม รูปแบบการสอนนี้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งฝึกรการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยพัฒนาผู้เรียนให้เข้าไปตามขั้นตอนที่กำหนด จึงจะพัฒนาผู้เรียนให้มีกระบวนการคิดเชิงระบบ และจัดระบบทางสังคมในการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนนี้ ให้เป็นระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของ สลาวิน จอห์นสัน และจอห์นสัน ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนรู้จากการช่วยเหลือ แบ่งปัน มีความเป็นกัลยาณมิตรที่ดีต่อกัน

ส่วนที่ 2 รูปแบบการสอน (The model of teaching) รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม (Syntax) นำเสนอเป็น 6 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 “นำเสนอสถานการณ์” เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งของปัญหา เพื่อเป็นการกระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดการคิด

ชั้นที่ 2 “พัฒนาแนวทางการคิด” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วยข้อมูล แล้วนำมาเขียนแผนผังความคิด

ชั้นที่ 3 “พิจารณาปัญหา” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จากการฝึกคิด และเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกและระบุปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย สามารถออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้

ชั้นที่ 4 “สนทนาแลกเปลี่ยน” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มย่อย ผู้เรียนทุกคนแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 4-5 คน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของตนแก่เพื่อน แล้วจะต้องช่วยกันแสดงความเห็นเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม

ชั้นที่ 5 “เรียนรู้ผลงานกลุ่ม” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่มย่อย ต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทนรายงานผลข้อสรุป ผลการคิดของกลุ่มย่อย ต่อกลุ่มใหญ่เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมิติมุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น

ชั้นที่ 6 “สรุปร่วมกัน” เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระและแนวคิดที่ได้จากผลการคิด และผลการเรียนที่ผู้เรียนได้ค้นพบนั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้องและมั่นใจได้ ในอนาคตผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นที่ 1: นำเสนอสถานการณ์	ขั้นที่ 2: พัฒนาแนวทางการคิด
นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อการกระตุ้น เร้าให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดเรียนรู้ด้วยตนเอง	ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อตอบ ปัญหาความขัดแย้งทางปัญญา
ขั้นที่ 3: พิจารณาปัญหา	ขั้นที่ 4: สนทนาแลกเปลี่ยน
ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จาก การฝึกคิดเรียนรู้ด้วยตนเอง	ส่งเสริมให้ผู้เรียนพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับเพื่อนในกลุ่มย่อย
ขั้นที่ 5: เรียนรู้ผลงานกลุ่ม	ขั้นที่ 6: สรุปร่วมกัน
ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่ม ย่อยต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่	อภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระและ แนวคิดที่ได้จากผลการคิด

2. ระบบทางสังคม (Social system) การใช้รูปแบบการสอนนี้ ครูผู้สอนจะต้องเตรียมสถานการณ์ ข้อคำถามให้พร้อมและเพียงพอรวมทั้งวิธีการในการแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะเป็นการสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียน อย่างไรก็ตามการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ นักเรียนจะต้องเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละคนมีหน้าที่ ความรับผิดชอบ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพื่อให้การเรียนรู้ครั้งนั้น ๆ บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ มีการพึ่งพาอาศัยกันอย่างกลมกลืนที่ดี โดยใช้ทักษะทางสังคมและกระบวนการทำงานกลุ่ม ที่มี ขนาดเล็กซึ่งมีสมาชิกประมาณ 4-5 คนเท่านั้นเพื่อให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมมือร่วมใจ ช่วยเหลือ และมีโอกาสได้แสดงออกอย่างเต็มกำลังความรู้ความสามารถทุกคน

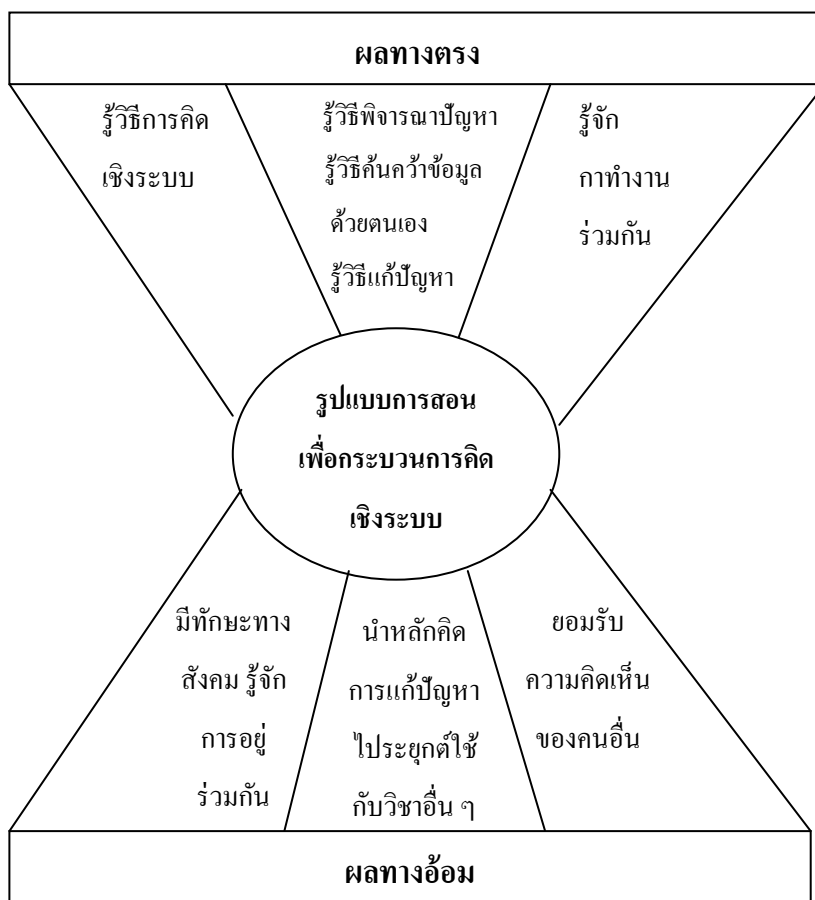
3. หลักการตอบสนอง (Principles of reaction) ระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องพยายามส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม และกระตุ้นให้ สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็น กล่าวพูด กล่าวทำ ในสิ่งที่จะเกิดประโยชน์กับสมาชิกภายในกลุ่ม และเพื่อน ๆ ต่างกลุ่มด้วย ฝึกให้นักเรียนได้นำเสนอความคิดเห็นต่อสมาชิกหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน อย่างอิสระโดยไม่สกัดกั้น ครูผู้สอนจะต้องจดบันทึกทุกสิ่งที้นักเรียนบอกหรือพูดให้เพื่อน ๆ ทุกคนได้รับรู้บนกระดานดำหรือวิธีการอื่น ๆ ที่นักเรียนสามารถมองเห็นข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นได้ การใช้คำถามของครูผู้สอนจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ครูผู้สอนจะต้องมีการเตรียมข้อคำถาม ใน การเรียนแต่ละครั้งให้พร้อม มีสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจน่าค้นหาคำตอบ

อย่างเพียงพอตามทักษะการคิดที่ครูผู้สอนวางแผนการเรียนรู้ไว้ ครูผู้สอนคอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น และให้ขวัญกำลังใจเมื่อทำถูกต้องหรือกรณีที่มีความผิดพลาดและกระตุ้นให้คิดใหม่ ทำใหม่อีกครั้ง

4. ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system) ครูผู้สอนจะต้องเตรียมข้อคำถามและเตรียมสื่อการสอนในการสอนแต่ละครั้งให้พร้อมและเพียงพอ มีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีร่วมกันระหว่างเพื่อน ๆ ด้วยกันภายในกลุ่มระหว่างกลุ่ม รวมทั้งการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นของการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนอาจใช้การขับร้องเพลง การเล่นเกม ปริศนาคำทาย หรืออื่น ๆ เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมทั้งกายและใจ มีสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการคิดอย่างหลากหลายด้วยทักษะการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างอิสระ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) การนำรูปแบบการสอนไปใช้ ครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอนนี้ให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนนำไปใช้จริง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นควรดำเนินการไปตามขั้นตอน (Syntax) ที่กำหนด และนอกจากนี้การนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ ครูผู้สอนอาจปรับประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้คำนึงถึงเนื้อหา กิจกรรม ระยะเวลา ทักษะการคิดที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหามาตามสถานการณ์ปัญหา โดยฝึกให้นักเรียนได้รู้จักการคิดเพิ่มเติมจากที่ครูผู้สอนได้นำเสนอ เพื่อตอบสนองความต้องการและเป็นการฝึกการคิดอย่างหลากหลายอีกด้วย

ส่วนที่ 4 ผลทางตรงและผลทางอ้อม (Instructional and nurturant effects) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ผลที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนโดยตรงคือนักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง รู้วิธีการแก้ปัญหาคด้วยทักษะต่าง ๆ ที่หลากหลาย รู้จักการทำงานร่วมกัน และในขณะเดียวกันผลทางอ้อม นักเรียนสามารถนำแนวคิดการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ขณะทำกิจกรรม นักเรียนจะมีความสนิทสนม มีทักษะทางสังคมมากขึ้น รู้จักการแบ่งปันช่วยเหลือกัน รู้จักการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น อันจะนำไปสู่การเคารพ และการยอมรับในความคิดที่หลากหลาย ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ผลทางตรงและผลทางอ้อมที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาได้ผ่านการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม ของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด
เชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ประเด็นการประเมิน	N = 5		ระดับ ความสอดคล้อง
	\bar{X}	SD	
ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการสอน			
1. ความชัดเจนในการบรรยาย ความเป็นมาของ การพัฒนา รูปแบบการสอน	4.4	.89	มาก
2. เหตุผลและความสำคัญในการพัฒนา รูปแบบ การสอน	4.4	.89	มาก
ภาพรวมของความเป็นมาและความสำคัญของ รูปแบบการสอน	4.4	.89	มาก
แนวคิด ทฤษฎี พื้นฐานของรูปแบบการสอนและงานวิจัย ที่ใช้เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน			
1. ความชัดเจนในการบรรยายถึงทฤษฎีที่ใช้เป็น พื้นฐานในการพัฒนา รูปแบบการสอน	4.2	.83	มาก
2. แนวคิด ทฤษฎีของ เพียเจต์ บรูเนอร์ สามารถ นำมาใช้เป็นฐานและแนวทางในการพัฒนา รูปแบบการสอนได้	4.4	.54	มาก
3. ความชัดเจนในการบรรยายถึงงานวิจัยที่ใช้ เป็นพื้นฐาน	4.4	.54	มาก
ภาพรวมของแนวคิด ทฤษฎี พื้นฐานของรูปแบบการสอน และงานวิจัยที่ใช้เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน	4.33	.62	มาก
องค์ประกอบของรูปแบบการสอน			
1. หลักการของรูปแบบการสอน	4.2	.83	มาก
2. วิธีการหลักที่นำมาใช้	4.2	.83	มาก
3. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละขั้น (Phase)	4.2	.83	มาก

ตาราง 3 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	N = 5		ระดับ ความสอดคล้อง
	\bar{X}	SD	
4. ระบบทางสังคม (Social system)	4.2	.83	มาก
5. หลักการตอบสนอง (Principles of reaction)	4.2	.83	มาก
6. ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system)	4.4	.89	มาก
7. ผลทางตรงและผลทางอ้อม	4.4	.54	มาก
8. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 1	4.6	.54	มาก
9. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 2	4.8	.44	มาก
10. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 3	4.4	.89	มาก
11. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 4	4.8	.44	มาก
12. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 5	4.6	.54	มาก
13. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 6	4.8	.44	มาก
14. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.4	.89	มาก
15. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.2	.83	มาก
16. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.4	.89	มาก
17. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.4	.89	มาก
18. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.4	.89	มาก
19. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.2	.83	มาก
20. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.0	.70	มาก
21. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	4.4	.54	มาก
22. การวัดและประเมินผลแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	4.2	.44	มาก
ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบการสอน	4.38	.57	มาก
ภาพรวมทั้งหมด	4.38	.75	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า โดยภาพรวมทั้งหมดผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา มีความสอดคล้องอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .75 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความเป็นมา

และความสำคัญของรูปแบบการสอน แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานของรูปแบบการสอนแลงานวิจัยที่ใช้เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน องค์ประกอบของรูปแบบการสอน มีความสอดคล้องอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.4, 4.33 และ 4.38 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .89, .62 และ .57 ตามลำดับ แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นใกล้เคียงกันมาก ทุกด้าน

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ประเด็นการประเมิน	N = 5		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	SD	
ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการสอน			
1. ความชัดเจนในการบรรยาย ความเป็นมาของการพัฒนารูปแบบการสอน	4.6	.54	มาก
2. เหตุผลและความสำคัญในการพัฒนารูปแบบการสอน	4.6	.54	มาก
ภาพรวมของความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการสอน	4.6	.54	มาก
แนวคิด ทฤษฎี พื้นฐานของรูปแบบการสอนและงานวิจัยที่ใช้เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน			
1. ความชัดเจนในการบรรยายถึงทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน	4.4	.54	มาก
2. แนวคิด ทฤษฎีของเพียเจต์ บรูเนอร์ สามารถนำมาใช้เป็นฐานและแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนได้	4.2	.44	มาก
3. ความชัดเจนในการบรรยายถึงงานวิจัยที่ใช้เป็นพื้นฐาน	4.2	.44	มาก
ภาพรวมของแนวคิด ทฤษฎี พื้นฐานของรูปแบบการสอนและงานวิจัยที่ใช้เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน	4.26	.43	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	N = 5		ระดับ ความเหมาะสม
	\bar{X}	SD	
องค์ประกอบของรูปแบบการสอน			
1. หลักการของรูปแบบการสอน	4.4	.54	มาก
2. วิธีการหลักที่นำมาใช้	4.6	.54	มาก
3. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละขั้น (Phase)	4.2	.44	มาก
4. ระบบทางสังคม (Social system)	4.4	.54	มาก
5. หลักการตอบสนอง (Principles of reaction)	4.4	.54	มาก
6. ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system)	4.2	.44	มาก
7. ผลทางตรงและผลทางอ้อม	4.4	.54	มาก
8. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 1	4.6	.54	มาก
9. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 2	4.6	.54	มาก
10. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 3	4.8	.44	มาก
11. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 4	4.6	.54	มาก
12. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 5	4.6	.54	มาก
13. ความสัมพันธ์และลำดับของกิจกรรมขั้นที่ 6	4.6	.54	มาก
14. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.6	.54	มาก
15. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.2	.44	มาก
16. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.4	.54	มาก
17. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.6	.54	มาก
18. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.6	.54	มาก
19. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.6	.54	มาก
20. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สะท้อนกิจกรรมขั้นที่ 1-6	4.4	.54	มาก
21. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	4.6	.54	มาก
22. การวัดและประเมินผลแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	4.6	.54	มาก
ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบการสอน	4.50	.31	มาก
ภาพรวมทั้งหมด	4.46	.52	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า โดยภาพรวมทั้งหมดผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .52 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการสอน แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานของรูปแบบการสอนและงานวิจัยที่ใช้เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน องค์ประกอบของรูปแบบการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.6, 4.26 และ 4.50 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .54, .43 และ .31 ตามลำดับ แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นใกล้เคียงกันมาก ทุกด้าน

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการประเมินรูปแบบการสอนครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน ที่ได้จากการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster sampling) ซึ่งโรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนที่มีผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาที่ผ่านการประเมินมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจรรย์ญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) อยู่ในระดับ พอใช้

2. หาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามเกณฑ์ 80/ 80 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

คนที่	คะแนนการประเมินระหว่างเรียน						รวม คะแนน	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6		
	60	60	60	60	60	60	360	20
1	45	46	46	44	46	47	272	16
2	47	49	47	46	47	48	281	17
3	51	50	48	49	49	51	297	16
4	50	52	50	51	47	50	299	18
5	48	50	48	51	48	49	293	16
6	50	50	49	50	50	50	299	19
7	45	45	46	49	49	46	280	17
8	45	46	48	48	46	47	280	17
9	46	44	45	46	47	46	274	16
10	47	45	44	47	48	50	281	17
11	47	46	48	49	47	48	285	18
12	44	43	45	45	46	47	270	17
13	46	45	46	46	46	47	276	18
14	49	48	47	48	46	50	288	19
15	48	49	48	49	49	49	292	17
16	46	47	47	47	46	47	280	17
17	52	51	50	51	48	49	301	19
18	50	49	48	51	49	50	297	17
19	53	49	49	51	51	49	302	17
20	51	50	48	50	48	51	298	16
21	52	50	49	50	50	50	301	18
22	48	47	49	48	49	50	291	16

ตารางที่ 5 (ต่อ)

คนที่	คะแนนการประเมินระหว่างเรียน						รวม คะแนน	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6		
	60	60	60	60	60	60	360	20
23	53	52	53	51	49	50	308	16
24	53	51	53	50	48	51	306	18
25	49	49	50	50	48	49	295	17
26	55	54	51	50	50	51	311	19
27	54	52	50	49	49	50	304	18
28	51	49	50	48	48	48	294	17
29	51	48	50	49	50	49	297	16
30	50	49	49	50	48	49	295	17
31	52	50	51	50	49	50	302	18
32	48	49	49	48	49	51	294	16
33	50	49	48	49	50	51	297	17
รวม	1626	1665	1599	1610	1590	1620	9640	567
เฉลี่ย	49.42	48.33	47.60	47.27	47.69	47.06	286.47	17.19
SD	3.07	2.59	2.22	2.11	1.72	1.57	11.64	0.66
ร้อยละ	82.13	84.09	80.76	81.32	80.31	81.82	81.15	85.95
$E1/ E2 = 81.15/ 85.95$								

จากตารางที่ 5 พบว่า รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ทั้ง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 81.15/ 85.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/ 80

3. เปรียบเทียบคะแนนกระบวนการคิดเชิงระบบก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของกลุ่มตัวอย่าง ในโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42

หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้เรียนเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการสอน

เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ แล้วนำคะแนนเฉลี่ยหลังใช้รูปแบบการสอนและก่อนใช้รูปแบบการสอนของกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกันภายในกลุ่ม โดยใช้ *t-test dependent samples* ดังผล ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคะแนนกระบวนการคิดเชิงระบบ ก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>S.D</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนใช้รูปแบบการสอน	33	20	14.03	.95	16.56*	.000
หลังใช้รูปแบบการสอน	33	20	17.18	.98		

**p* < .05

จากตารางที่ 6 พบว่า ก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบมีคะแนนเฉลี่ย 14.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .95 และหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ มีคะแนนเฉลี่ย 17.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .98 คะแนนกระบวนการคิดเชิงระบบ หลังใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า หลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ นักเรียนมีกระบวนการคิดเชิงระบบมากขึ้นกว่าก่อนการใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

ตอนที่ 3 ข้อค้นพบจากการใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ในการศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอนไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน และได้ข้อค้นพบจากการใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อค้นพบของรูปแบบการสอน ในองค์ประกอบต่าง ๆ ประกอบด้วย
 - 1.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม (Syntax) แต่ละขั้นตอน พบว่า
 - 1.1.1 ขั้นที่ 1 “นำเสนอสถานการณ์” เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็น

ปัญหาซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งของปัญหา เพื่อเป็นการกระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดการคิด จากการสังเกตและการสอบถามนักเรียน พบว่า นักเรียนต้องคิด ในระยะแรก ๆ ของการเรียนรู้ นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ไม่มีความกล้า ขาดการตัดสินใจ ที่จะคิด เพราะกลัวผิด และไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรจึงจะเหมาะสม และมีความถูกต้องตามที่ครูผู้สอนต้องการ

1.1.2 ขั้นที่ 2 “พัฒนาแนวทางการคิด” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูล มาเพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วย ข้อมูล แล้วนำมาเขียนแผนผังความคิด จากการสังเกต พบว่า นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบ โดยการ เชื่อมโยงจากประสบการณ์ที่เคยผ่านมาแล้ว

1.1.3 ขั้นที่ 3 “พิจารณาปัญหา” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์ จากการฝึกคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกและระบุปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัย สามารถออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้ สามารถตอบคำถามของตัวเองได้ ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจ ครูเปิดโอกาส ให้เด็กได้คิด ให้เวลาเพียงพอ มีอิสระ ครูใช้คำถาม กระตุ้นให้เด็กได้คิด ได้วิเคราะห์เพื่อหาคำตอบ

1.1.4 ขั้นที่ 4 “สนทนาแลกเปลี่ยน” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนพูดคุยและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มย่อย ผู้เรียนทุกคนแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 4-5 คน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคน ได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของตนแก่เพื่อนแล้ว จะต้องช่วยกันแสดง ความเห็นเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม นักเรียนได้ช่วยกันคิดทำให้นักเรียนมีโอกาส ได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนรู้สึกอบอุ่นที่มีเพื่อนช่วยกันคิด ช่วยกันเรียน จาก การสังเกตอย่างใกล้ชิด พบว่า นักเรียนแต่ละคนมีความกระตือรือร้น โดยไม่หลบหลีก นักเรียนแต่ละ คนได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มกำลังความสามารถ บางคนที่มีความถนัดการเขียน ก็จะ รับผิดชอบในการเขียน บางคนชอบพูดหรือออกความเห็นก็จะแสดงออกด้วยการอธิบายนักเรียน ร่วมมือกันทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี

1.1.5 ขั้นที่ 5 “เรียนรู้ผลงานกลุ่ม” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผล การคิดของกลุ่มย่อยต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทนรายงานผลข้อสรุป ผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคน ได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมิติมุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น ด้วยการอธิบายหรือนำเสนอผลงานผ่าน การพูด แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินการต่าง ๆ ของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ไม่ส่งผลเสียต่องานของ กลุ่มแต่อย่างใด จึงทำให้ผลงานของกลุ่มมีคุณภาพยิ่งขึ้น

1.1.6 ขั้นที่ 6 “สรุปร่วมกัน” เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระ และแนวคิดที่ได้จากผลการคิด และผลการเรียนที่ผู้เรียนได้ค้นพบนั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้องและมั่นใจได้

ในอนาคต ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นขั้นตอนของการตรวจสอบความรู้ ความสามารถของนักเรียนอีกครั้ง เป็นการประมวลความรู้ และประสบการณ์ที่ได้จากการฝึกฝน ฝึกการเป็นช่างสังเกต ฝึกความรอบคอบ ซึ่งทำให้การดำเนินการใด ๆ ในแต่ละครั้งนั้น ต้องมีความระมัดระวังมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ชั้นที่ 6 นี้จึงเป็นขั้นที่จัดขึ้นเพื่อใช้ตรวจสอบสมรรถภาพในการคิดทั้งระบบของนักเรียน โดยเริ่มตั้งแต่การคิดหาสาเหตุของปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เป็นขั้นตอนสุดท้าย

1.2 ข้อค้นพบของรูปแบบการสอน ในองค์ประกอบด้าน ระบบทางสังคม (Social system) จากการสังเกต พบว่า นักเรียนแต่ละคนให้ความร่วมมือดี มีความสามัคคี ช่วยเหลือเกื้อกูลกันดีมาก ทุกคนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองดี นักเรียนจะกล่าวว่า การที่ครูผู้สอนให้อิสระในการคิด หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้น ช่วยให้นักเรียนมีความกล้าในการตัดสินใจ กล้าที่จะร่วมกิจกรรม หรือปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ นอกจากนี้จากการตรวจสอบจากการตอบคำถามของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กล่าวโดยสรุปว่า การเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาระบบการคิดเชิงระบบ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ นักเรียนได้ช่วยเหลือกันดี มีการพึ่งพาอาศัยกัน มีความสามัคคี ไม่แตกแยก มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน มีความเกรงใจกัน มีการปรึกษาหารือร่วมกัน รู้ทันเหตุการณ์และสถานการณ์ล่วงหน้า และประการสำคัญช่วยให้สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข เพิ่มความสามัคคีให้กับหมู่คณะ

1.3 ข้อค้นพบของรูปแบบการสอน ในองค์ประกอบด้าน หลักการตอบสนอง (Principles of reaction) จากข้อสังเกตที่พบ ขณะครูผู้สอนดำเนินกิจกรรม เช่น การส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดง ความคิดเห็นอย่างอิสระ โดยไม่สกัดกั้น และครูผู้สอนจดบันทึกทุกสิ่งที้นักเรียนบอกหรือพูดให้ เพื่อน ๆ ทุกคนได้รับรู้บนกระดานดำหรือวิธีการอื่น ๆ รวมทั้งการใช้คำถาม การเตรียมสถานการณ์ ปัญหาที่น่าสนใจ เพียงพอ ตามที่ครูผู้สอนวางแผนการเรียนไว้ การให้การสนับสนุน ช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น และให้ขวัญกำลังใจเมื่อทำถูกต้อง หรือกรณีที่มีความผิดพลาด และกระตุ้นให้คิดใหม่ ทำใหม่อีกครั้ง จะเป็นแรงกระตุ้นและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี

1.4 ข้อค้นพบของรูปแบบการสอน ในองค์ประกอบด้าน ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system) การพัฒนาทักษะการคิด ให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามรูปแบบการสอนนั้น สิ่งที้นำมาสนับสนุนที่มีความสำคัญนั้น มีหลายประการด้วยกัน นับตั้งแต่ สื่อการเรียนการสอน ต้องมีความน่าสนใจ มีความแปลกใหม่ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ การเตรียมข้อคำถามของครูผู้สอน ในการดำเนินกิจกรรม ในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ต้องเตรียมไว้ให้พร้อม กล่าวโดยสรุปตามแบบสอบถามที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้สรุปไว้ว่า สิ่งที่จะช่วยส่งเสริมการคิด

ของนักเรียนนั้นควรมีสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้คือ การใช้คำถามที่ช่วยให้นักเรียนคิดของครูผู้สอน ตัวอย่างของข้อคำถามในการแก้ปัญหา บุคลิกภาพของครูผู้สอน เช่น การพูดที่เร้าความสนใจ ความเป็นกันเองของครูผู้สอนกับนักเรียน การเรียนแบบร่วมมือโดยให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน รวมทั้งการใช้กลวิธีในการสอนแบบต่าง ๆ ของครูผู้สอน เช่น การใช้เกม การแข่งขัน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้นับได้ว่าเป็นสิ่งที่นำมาสนับสนุนในการพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนได้ดีทีเดียว

1.5 ข้อค้นพบของรูปแบบการสอน ในองค์ประกอบด้าน ผลที่เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการสอน (Instructional and nurturant effects) (ผลทางตรงและผลทางอ้อม) สำหรับผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน พบว่า รูปแบบการสอนนี้ ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและให้เหตุผลได้เป็นอย่างดี การนำแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือมาใช้ในขั้นตอนของการจัดกิจกรรม ช่วยสร้างสรรค์สังคมการอยู่ร่วมกันได้อย่างมาก นักเรียนสามารถนำแนวคิดดังกล่าวไปปรับประยุกต์ใช้ในการอยู่ร่วมกันในสังคมได้ ในส่วนผลทางอ้อม เช่น นักเรียนได้นำหลักการแนวคิดที่เกิดจากการเรียนตาม รูปแบบการสอนไปปรับประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ได้เช่น การตั้งข้อคำถามจากข้อความ สถานการณ์เพราะการตั้งข้อคำถามจะเป็นตัวกำหนดเป้าหมายในการศึกษาข้อมูลได้เป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนมีเป้าหมายของการศึกษาจากข้อมูล หรือข้อความหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบได้

2. ข้อค้นพบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้วิจัย ได้นำเสนอวิธีในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดเชิงระบบ ซึ่งแต่ละสถานการณ์ ผู้วิจัยได้จัดไว้ให้เหมาะกับปัญหาต่าง ๆ ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างได้คิดค้นหาสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดอย่างเป็นระบบ ให้นักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระบบ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ ทำให้เกิดกระบวนการคิดเชิงระบบขึ้นระหว่างดำเนินกิจกรรมการทดลอง พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือกันคิดอย่างกระตือรือร้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมในการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ทำงานร่วมกันเป็นทีม กอปรกับสถานการณ์ที่นำเสนอน่าสนใจ นักเรียนได้มีโอกาสแสดงออกทางความคิดได้อย่างเต็มที่

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอน ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนและเปรียบเทียบกระบวนการคิดเชิงระบบก่อนและหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยสร้างรูปแบบการสอนจากข้อมูลพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย การสอนและรูปแบบการสอน การพัฒนารูปแบบการสอน รูปแบบการสอนการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบตามแนวของ จอยซ์และเวล โดยผู้วิจัยนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ไปตรวจสอบคุณภาพขั้นเบื้องต้นกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยใช้และทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดโป่งปากคง จำนวน 30 คน หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่มีผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาที่ผ่านการประเมินมาตรฐานที่ 4 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) อยู่ในระดับพอใช้ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความสอดคล้องและมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และผลการทดลองนำร่อง พบว่า คะแนนกระบวนการคิดเชิงระบบหลังใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน 3) แบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ 4) แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ ที่ผ่านกระบวนการหาคุณภาพอย่างเป็นระบบ จนได้แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ ที่มีค่าความยากง่าย .40-.73 ค่าอำนาจจำแนก .14-.56 และค่าความเชื่อมั่น .69 สำหรับขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอน ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน โดยวัดกระบวนการคิดเชิงระบบก่อนใช้รูปแบบการสอน ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน และวัดกระบวนการคิดเชิงระบบหลังใช้รูปแบบการสอนอีกครั้ง

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ได้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับ

มัธยมศึกษา ที่มีองค์ประกอบสอดคล้องและเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมี 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1.1 แนวคิดของรูปแบบการสอน

1.2 รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้น ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบย่อย ดังนี้

1.2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม โดยนำเสนอเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด ขั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา ขั้นที่ 4 สนทนาแลกเปลี่ยน ขั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม ขั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน

1.2.2 ระบบทางสังคม

1.2.3 หลักการตอบสนอง

1.2.4 ระบบที่นำมาสนับสนุน

1.3 การนำรูปแบบการสอนไปใช้

1.4 ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพ 81.15/ 85.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/ 80

3. ผลการเปรียบเทียบกระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ก่อนและหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ พบว่า กระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้รูปแบบการสอน สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ได้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่มีองค์ประกอบสอดคล้องและเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 กระบวนการพัฒนารูปแบบการสอนมีระบบที่ชัดเจน โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิด การพัฒนารูปแบบการสอนของ จอยซ์และเวล (Joyce & Weil, 2004, pp. 23-38) แนวคิดที่เกี่ยวกับระบบการสร้างหรือจัดระบบของ ทิสนา แจมมณี (2555, หน้า 204) รวมทั้งจากการศึกษาขั้นตอน ในการพัฒนารูปแบบการสอนในงานวิจัยของ มนตรี แยมกสิกร (2546, หน้า 146-149) บุญเลี้ยง ทุมทอง (2553, หน้า 74-75) ประสิทธิ์ ศรีเดช (2553, หน้า 126-129) และแมน เชื้อบางแก้ว (2556, หน้า 102-112) ซึ่งแนวคิดและงานวิจัยดังกล่าวมีขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนที่คล้ายคลึงกัน ภายได้กรอบแนวคิดคือ ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สร้างรูปแบบการสอน หากคุณภาพ แล้วนำไป

ทดลองใช้ จากการศึกษาวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการสอนนี้เอง จึงส่งผลให้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่สร้างขึ้นเป็นไปอย่างมีระบบ เรียบร้อย และได้ผลดีทุกขั้นตอนเป็นไปตามกรอบแนวคิดของการพัฒนารูปแบบการสอนที่ศึกษาค้นคว้าดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนของการหาคุณภาพของรูปแบบการสอนและการทดลองใช้ ซึ่งเป็นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นจนพบว่า รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ดี และมีคุณภาพสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาได้จริง นอกจากนี้การพัฒนาระบบการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัศึกษานั้น ผู้วิจัยเริ่มกระบวนการพัฒนารูปแบบการสอน ตั้งแต่การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการสอน รูปแบบการสอน กระบวนการ พัฒนารูปแบบการสอน การคิดและการพัฒนาทักษะการคิด ซึ่งเป็นข้อมูลจำเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน แล้วนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นไปยกร่างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ โดยมี การปรับปรุงแก้ไขเบื้องต้นในองค์ประกอบต่าง ๆ จากการนำรูปแบบการสอน ที่สร้างขึ้น ไปเสนอ ให้ประธานกรรมการและกรรมการ ได้ตรวจสอบคุณภาพ พร้อมกับนำข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้ประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม โดยนำข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์ยิ่งขึ้นอีกครั้ง แล้วนำไปทดลองใช้ นำร่องกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพเบื้องต้นก่อนนำไปใช้จริง จนกระทั่งได้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ดี มีคุณภาพที่เชื่อได้ว่า รูปแบบการสอนดังกล่าว สามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้

1.2 บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกำหนดให้มีหน้าที่อำนวยความสะดวก สนับสนุนกระตุ้นให้นักเรียนได้กล้าคิด กล้าแสดงออก โดยใช้คำถามกระตุ้นเป็นระยะ ๆ ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จอยซ์และคนอื่น ๆ (Joyce et al., 2004, pp. 222-227; ทิศนา แจมมณี, หน้า 249-250) ที่กล่าวว่า ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และพยายามกระตุ้นให้เกิดความแตกต่างทางความคิด สมาชิกทุกคนต้องช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผน แหล่งความรู้ และการทำงานร่วมกัน และประการสำคัญ ครูผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศในชั้นเรียนไม่ทำให้นักเรียนเครียด รู้สึกหวาดกลัว หากแต่ต้องเป็น บรรยากาศที่สนับสนุน ส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดอธิบาย และแสดงเหตุผลของแนวคิด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ โรเจอร์ส (Rogers, 1969) ที่กล่าวว่า การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการทำงาน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ให้คำปรึกษา อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความสะดวกและสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน (Schunk, 1996,

p. 404; Boeree, pp. 4-7; ทิศนา แจมมณี, 2555, หน้า 70) และกระทรวงศึกษาธิการ (2552, หน้า 24) ที่กล่าวว่า บรรยากาศในชั้นเรียนมีความสำคัญมาก ครูผู้สอน ต้องจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นบรรยากาศของความเป็นกัลยาณมิตรที่ดีต่อกัน

1.3 การจัดเตรียมประสบการณ์ ให้กับนักเรียนเพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ ขึ้นเบื้องต้น โดยเตรียมประสบการณ์การแก้ปัญหาของนักเรียนที่หลากหลาย ก่อนจะนำไปใช้ในการฝึกทักษะการคิดเพื่อให้เกิดความชำนาญและคล่องแคล่วขึ้น ซึ่งช่วยให้กระบวนการคิดมีแนวทางในการหาผลลัพธ์ ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดของ บรูเนอร์ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2553, หน้า 212-213) ที่กล่าวว่า นักเรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่นักเรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์เดิม เพื่อสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียนได้คุ้นเคย หรือเคยพบเห็น ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้นำไปใช้ประโยชน์ในขั้นต่อ ๆ ไปได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพนั่นเอง

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยกำหนดให้ระบบทางสังคม เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพราะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงระบบเพิ่มขึ้นได้ ด้วยเหตุที่การเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yang Lizhou (2555, หน้า 103) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ซึ่งผลจากการวิจัยดังกล่าว พบว่า การเรียนแบบร่วมมือ ส่งผลดีต่อนักเรียนตรงกันในด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1994, pp. 13-14) การมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใฝ่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม มีสุขภาพจิตดีขึ้น (ทิศนา แจมมณี, 2555, หน้า 101) มีความรู้สึที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ จากผลดีของการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าวนี้เอง ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบว่า การจัดกลุ่มการเรียนรู้ที่มีประมาณ 4-5 คน โดยทุกคนกำหนดบทบาทหน้าที่กันอย่างชัดเจน ร่วมเรียน ร่วมรู้ ร่วมมือกันอย่างเต็มกำลัง ความสามารถนั้น สามารถทำให้ผลการเรียนรู้สูงขึ้นได้ ซึ่งทั้งหมดนั้นสอดคล้องกับแนวคิดของ อาโจสและจอยเนอร์ (Ajose & Joyner, 1990, p. 198) ซึ่งกล่าวโดยสรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่อาศัยความร่วมมือ ร่วมใจในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

รวมทั้ง จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1994, pp 31-37) กล่าวว่า สมาชิกกลุ่มทุกคน มีความสำคัญ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคน จะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพกับกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาการให้เหตุผล และการสร้างความเชื่อมโยงทางกระบวนการคิดที่เป็นระบบ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพ 81.15/ 85.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/ 80 นั้นอาจเนื่องมาจาก

2.1 รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษา ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ การออกแบบกิจกรรม เทคนิควิธีการที่ใช้ในกระบวนการคิดเชิงระบบแต่ละแผน การจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงสภาพทางสังคม พัฒนาการทางสติปัญญา วุฒิภาวะและความสนใจของนักเรียน และผ่านการตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ในด้านการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ผ่านการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยการทดลองแบบกลุ่มเดี่ยว แบบกลุ่มเล็ก และแบบกลุ่มใหญ่ ทำให้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญเลี้ยง ทูมทอง (2553, หน้า 155-165) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้ กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่เหมาะสม ทำให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปด้วยดี นักเรียนมีอิสระในการร่วมกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนด มีกิจกรรมที่หลากหลาย จึงทำให้นักเรียนสนใจตลอดเวลา โดยขั้นตอนการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีลำดับการจัดกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องและมีลักษณะเฉพาะที่ต้องการพัฒนาในแต่ละขั้นตอนเด่นชัด ดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ เป็นขั้นที่ต้องการกระตุ้นเร้าให้นักเรียนได้เกิดการคิด นักเรียนสามารถนำแนวคิดดังกล่าวไปประยุกต์ให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นด้วยการตั้งประเด็นคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบ ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด ซึ่งเป็นขั้นการส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูลที่หลากหลายให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการนำหลักการ แนวคิด และวิธีการต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหาขั้นต่อ ๆ ไป ขั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จากการฝึกคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกและระบุปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย สามารถออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้ ขั้นที่ 4 สนทนาแลกเปลี่ยน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มย่อย นักเรียนแต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของตนแก่เพื่อน แล้วช่วยกันแสดงความเห็นเพื่อหา

ข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม ชั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ นักเรียนแต่ละคน ได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมิติมุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น ชั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระและแนวคิดที่ได้จากผลการคิด และผลการเรียนที่นักเรียนได้ค้นพบ ซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนดังกล่าว เมื่อนำมาใช้พัฒนานักเรียนให้มีกระบวนการคิดเชิงระบบ จึงทำให้ได้รูปแบบการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรชัย พิทักษ์พรชัย (2557, หน้า 40-54) และวชิระ พรหมวงษ์ (2557, หน้า 161-171) ที่พัฒนาประสิทธิภาพทางการเรียนและการสอนแล้วได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ได้ข้อค้นพบจากการใช้รูปแบบการสอนในแต่ละขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถช่วยพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนได้ เช่น ในระยะแรก ๆ นักเรียนไม่กล้าคิดในการกำหนดประเด็นปัญหา และเมื่อได้รับการกระตุ้นให้คิด นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบโดยการเชื่อมโยงจากประสบการณ์ที่เคยผ่านมาแล้วได้ สามารถตอบคำถามของตัวเองได้ ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ให้เวลาเพียงพอ มีอิสระ คอยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ได้วิเคราะห์เพื่อหาคำตอบ นักเรียนมีโอกาส ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนรู้สึกอบอุ่นที่มีเพื่อนช่วยกันคิด นักเรียนแต่ละคนมีความกระตือรือร้น ได้แสดงความสามารถของตนอย่างเต็มที่ นักเรียนร่วมมือกันทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี ได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ ทำให้ผลงานของกลุ่มมีคุณภาพยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียน ประมวลความรู้ และประสบการณ์ที่ได้จากการฝึกฝน ได้ตรวจสอบสมรรถภาพในการคิดทั้งระบบของนักเรียน โดยเริ่มตั้งแต่การกำหนดประเด็นปัญหา วิเคราะห์ปัจจัยย่อย หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย สังเคราะห์วงจรปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่แสดงว่านักเรียนสามารถคิดเชิงระบบได้ ส่งผลให้ได้รูปแบบการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการเปรียบเทียบกระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ก่อนและหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ พบว่า กระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้รูปแบบการสอน สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั้น เนื่องมาจาก รูปแบบการสอนนี้ได้กำหนดให้มืองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ประกอบด้วย

3.1 ระบบทางสังคม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นต่าง ๆ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ได้อาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งนี้เนื่องจากทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ซึ่งแต่ละทักษะสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนต่างมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน เมื่อนักเรียนทุกคนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองว่าจะทำอะไร ก็จะช่วยให้ระบบการทำงานกลุ่ม ไม่สลับซับซ้อน ยุ่งยาก และไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มหรือของนักเรียนคนนั้น ๆ แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ เพียเจต์ (Piaget, 1970 cited in Woolfolk, 2007, pp. 27-28) ที่กล่าวไว้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาความคิดนั้นมี 4 ประการ คือ การเจริญเติบโตทางชีวภาพ กิจกรรม ประสบการณ์ทางสังคม และกระบวนการพัฒนาสมมูล ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางความคิดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประสบการณ์ทางสังคม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เนื่องจากกระบวนการพัฒนาทางความคิดของนักเรียนจะได้รับอิทธิพลจากการถ่ายทอดทางสังคม หรือการเรียนรู้จากบุคคลอื่น หากปราศจากการถ่ายทอดทางสังคม เราจะต้องคิดค้นความรู้ทั้งหมดที่เคยมีมาแล้วใหม่ทั้งหมด ปริมาณของความรู้ที่บุคคลหนึ่งจะเรียนรู้ได้ขึ้นอยู่กับกระบวนการพัฒนาทางความคิดของแต่ละคนด้วยเช่นกัน และเช่นเดียวกับกิจกรรม เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความคิด ถ้าหากร่างกาย มีการเจริญเติบโตมากเท่าไร ก็ยิ่งเพิ่มความสามารถในการกระทำและการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมมากเท่านั้น ถ้ายังมีการกระทำต่อสภาพแวดล้อม การค้นพบ การทดสอบ การสังเกตและการจัดการข้อมูลมากขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงความคิดมากขึ้นด้วย ดังนั้น ระบบทางสังคม ที่ปรากฏในรูปแบบการสอนนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักคิดดังกล่าวไปออกแบบไว้ในส่วนของขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้น ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ “นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหาของกลุ่มต่อเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ เพื่อให้เรียนรู้ร่วมกัน หากกลุ่มใดมีข้อสงสัยให้ซักถาม กลุ่มที่นำเสนอได้ โดยครูผู้สอนคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด” จากตัวอย่างของ การออกแบบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้บางส่วนที่นำเสนอขึ้นนี้ชี้ให้เห็นว่า ระบบทางสังคม และการดำเนินกิจกรรมนั้น จะเป็นการออกแบบให้นักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่ม ต้องปฏิบัติหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมายอย่างเต็มกำลังความรู้ความสามารถ ทุกคนต้องช่วยเหลือเกื้อกูลกันด้วยเหตุที่ ผลงานที่นำเสนอจะเป็นภาพสะท้อนระบบการทำงานของกลุ่มได้เป็นอย่างดีนั่นเอง ดังนั้น ระบบทางสังคมของการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนนี้ จึงเป็นลักษณะที่ทุกคนปฏิบัติตามหน้าที่ ต่างฝ่ายต่างช่วยเหลือเกื้อกูลกันอย่างกัลยาณมิตร มีความกระตือรือร้นให้ความร่วมมือ อย่างเต็มความรู้ ความสามารถ ทุกคนจะต้องทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ ความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ของทุก ๆ คน การจัดการเรียนการสอนจะใช้กลุ่มที่มีขนาดเล็กประมาณ 4-5 คน เท่านั้น เพราะทำให้

นักเรียนสามารถที่จะศึกษาข้อมูลร่วมกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี จนส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิดเชิง ระบบให้สูงขึ้นได้

3.2 หลักการตอบสนอง ตามรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ ครูผู้สอนจะคอย ชี้แนะ ช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและกันภายในกลุ่ม และกระตุ้นให้สมาชิก ทุกคนได้แสดงความคิดเห็น ให้กล้าพูด กล้าทำ ในสิ่งที่จะเกิดประโยชน์กับสมาชิกภายในกลุ่ม รวมทั้งเพื่อน ๆ ต่างกลุ่มด้วย โดยที่บทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียน ได้ คิด และนำเสนอความคิดเห็นนั้น ๆ ต่อสมาชิกหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนอย่างอิสระโดยไม่สกัดกั้น ครูผู้สอนจะจดบันทึกทุกสิ่งทีนักเรียนบอกหรือพูดให้เพื่อน ๆ ทุกคนได้รับรู้บนกระดานดำหรือด้วย วิธีการอื่น ๆ ทีนักเรียนสามารถมองเห็นข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นได้ การใช้คำถามของครูผู้สอนเป็น ปัจจัยสำคัญที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยครูผู้สอนจะมีการเตรียมข้อคำถามในการเรียนแต่ละครั้งให้พร้อม มีสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ น่าค้นหาคำตอบอย่างเพียงพอ ตามที่ครูผู้สอนวางแผนการเรียน การสอนไว้ ครูผู้สอนจะคอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น และให้ขวัญกำลังใจเมื่อ นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้องหรือกรณีที่มีความผิดพลาด ครูผู้สอนจะกระตุ้นให้คิดใหม่ ทำใหม่ อีกครั้ง โดยให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด ดังที่สุนทร บำเรอราช (2545, หน้า 79-80) กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนจะดีหรือไม่อยู่ที่ปัจจัย เหล่านี้คือ จุดประสงค์ของ การสอน ตัวผู้เรียนเอง ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีและวัสดุ อุปกรณ์ที่สามารถนำมาใช้ได้ และประการสำคัญขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของครูผู้สอน เพราะโดยส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะเป็นตัว ขับเคลื่อนการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมักจะยึดจุดมุ่งหมาย ตามที่ บลูม (Bloom) กำหนดไว้ คือ ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ด้วยเหตุและปัจจัย ดังกล่าวมานี้จึงส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบให้สูงขึ้นได้อีกเหตุผลหนึ่ง

3.3 ระบบที่นำมาสนับสนุน ในการดำเนินการวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้คำนึงถึงเรื่องระบบที่ นำมาสนับสนุนด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะให้บรรลุเป้าหมายหรือ จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้นั้น สิ่งที่จะนำมาสนับสนุนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญยิ่ง เช่น การเปิด โอกาส ให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระ ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สร้างบรรยากาศของการทำงาน ร่วมกันระหว่างนักเรียนกับเพื่อน และระหว่างครูกับนักเรียน ครูสร้างสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน และการแสดงท่าทีที่อบอุ่นมีมิตรไมตรี เพื่อทำให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและกล้าที่จะ ได้แย้งความคิดเห็น นอกจากนี้การเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อมเพียงพอและหลากหลาย เช่น บัตรสถานการณ์ รวมทั้งข้อคำถามให้พร้อมและเพียงพอ โดยเฉพาะขั้นที่ 1 “การนำเสนอ สถานการณ์” เพราะการใช้คำถามของครูจะช่วยให้นักเรียนคิด เช่นคำถามที่ว่า “ให้จัดกลุ่มโดยใช้

เกณฑ์ที่แตกต่างกัน” “ให้เปรียบเทียบ” “ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ควรตั้งคำถามว่าอย่างไร” เป็นต้น นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องปฏิบัติตนเป็นต้นแบบ (Model) และสร้างสัมพันธอันดีระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม หรือช่วยอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดให้เป็นระบบ และเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายวิธีคิดของนักเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนว่าเหตุผลที่นักเรียนให้เป็นอย่างไร (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2553, หน้า 317-319) นอกจากการเตรียมสื่อ และคำถามแล้ว ทักษะการคิดเชิงระบบต้องมีเครื่องมือช่วยจัดการความคิด ตามที่ วิลาวลัย โพร้ทอง (2556, หน้า 30-42) ได้นำเสนอเครื่องมือช่วยคิดเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดเชิงระบบ (System thinking) เครื่องมือช่วยคิดเป็นเทคนิคในการช่วยให้ผู้เรียนจัดการความคิดให้เป็นระบบ ช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน สามารถจัดการกับปัญหาที่มีความซับซ้อน จนส่งผลกระทบต่อซึ่งกันและกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดเชื่อมโยงข้อมูลให้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ช่วยฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน รู้จักวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีเหตุมีผล เครื่องมือดังกล่าวได้แก่ 1. แผนที่ความคิด (Mindmap) 2. พังก้างปลา (Fishbone diagram) เครื่องมือดังกล่าวช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่พบได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งปัญหาตามสถานการณ์ หรือ โจทย์ปัญหาที่นำเสนอ การแก้ปัญหาอย่างง่าย ๆ โดยการเขียนแผนภาพ การใช้วิธีเหล่านี้เป็นระบบที่นำมาสนับสนุน ซึ่งจะช่วยให้กระบวนการแก้ปัญหา มีแนวทางในการหาผลลัพธ์ได้ดียิ่งขึ้นหรือ อาจกล่าวได้ว่า ให้นักเรียนได้แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายที่สามารถเลือกและนำไปใช้หลากหลายวิธีขึ้น โดยผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือการแก้ปัญหาไว้ในขั้นที่ 2 “พัฒนาแนวทางการคิด” เพื่อเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้คุ้นเคยก่อนที่จะนำประสบการณ์ที่ได้รับเหล่านี้ ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเห็นต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญเลี้ยง ทุมทอง (2553, หน้า 155-165) ที่กำหนดให้การกระตุ้นให้เกิดปัญหา/ ให้สถานการณ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบการสอน ที่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงระบบ โดยมุ่งจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญปัญหา สถานการณ์ เพื่อฝึกและพัฒนากระบวนการคิด จะส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบได้เป็นอย่างดี

3.4 กระบวนการพัฒนาและการทดลองใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยนำมาใช้นั้น ยึดแนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนของ จอยซ์และเวล เป็นหลัก โดยที่รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นนี้ ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชั้นเบื้องต้น และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 จำนวน 33 คน ปรากฏได้ผลเป็นที่น่าพอใจ สามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีกระบวนการคิดเชิงระบบในระดับที่สูงขึ้นได้ ถึงแม้ผลจากการวัดกระบวนการคิดเชิงระบบหลังใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้ไม่มากนักก็ตาม แต่ก็ยัง

สามารถแสดงให้เห็นถึง ความก้าวหน้าของการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ ทั้งนี้ เนื่องจากโรงเรียนมีปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ดังเช่น นักเรียนที่มาจากโรงเรียนอื่นมาเข้าเรียนเนื่องจากสอบเข้าเรียนที่อื่น ไม่ได้แล้วหรือการย้ายที่เรียนใหม่ ปัญหาเหล่านี้จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตามการออกแบบโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และคุณลักษณะของครูที่เป็นคนที่มีความเข้าใจในตัวนักเรียน มีความเป็นกัลยาณมิตร ไม่สร้างความหวาดกลัว หรือความหวาดระแวง เหล่านี้สามารถช่วยลดความกดดันลงไปได้ส่วนหนึ่ง จึงทำให้การทดลองอยู่ในสภาพที่สมาชิกให้ความร่วมมือร่วมใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อย่างดี ด้วยเหตุที่ผลการเรียนรู้นั้น เป็นผลที่เกิดจากการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกทุกคน นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42 เป็นนักเรียนที่มีการนับถือสองศาสนา แต่สามารถอยู่ร่วมกัน ได้อย่างมีความสุข มีความเอื้ออาทรช่วยเหลือเกื้อกูลกันดี แต่อย่างไรก็ตามมีนักเรียนบางส่วนที่มีทักษะพื้นฐานด้านการอ่านที่ไม่ค่อยดีนักเช่นกัน ทั้งนี้ อาจเป็นปัจจัยมาจากตัวนักเรียนเองหรือพื้นฐานทางครอบครัว รวมทั้งเป้าหมายในการเรียนของนักเรียนบางคนที่ไม่คาดหวังจะเรียนต่อในระดับที่สูง ๆ โดยมุ่งเรียนให้ผ่าน ๆ ไปเท่านั้น ปัจจัยเหล่านี้จึงส่งผลให้การทำความเข้าใจปัญหาจึงเป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียนกลุ่มดังกล่าว แต่ด้วยกระบวนการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน องค์กรประกอบที่ชัดเจน จึงส่งผลให้พัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บราวน์, เกรดี, แมททิว และวิลฮิต (Brauer, Grady, Matthew, & Wilhite, 1997) มนตรี แยมกสิกร (2546, หน้า 150-162) บุญเลี้ยง ทุมทอง (2553, หน้า 155-165) และ Yang Lizhou (2553, หน้า 99-107) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในด้านการคิดให้สูงขึ้น โดยมีกระบวนการพัฒนารูปแบบการสอนที่เป็นระบบ มีขั้นตอนและองค์ประกอบต่าง ๆ ในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ชัดเจน จนส่งผลให้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพสามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาที่กำหนดไว้ได้อย่างดียิ่ง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สามารถพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบได้ และพบว่ากระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนหลังใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอน ดังนั้นโรงเรียนควรใช้รูปแบบการสอนดังกล่าวพัฒนากระบวนการคิด

เชิงระบบให้กับนักเรียนต่อไป

2. จากผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80 ดังนั้น โรงเรียนควรนำรูปแบบการสอนดังกล่าวไปใช้ได้

3. ผลการประเมินรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความสอดคล้องและเหมาะสมอยู่ในระดับมาก การนำรูปแบบการสอนไปใช้ควรนำไปใช้ให้ครบทุกองค์ประกอบ จะทำให้การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบมีประสิทธิภาพบรรลุตามเป้าหมาย

4. ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ครูผู้สอนควรตระหนักและให้ความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียน โดยการพัฒนารูปแบบการสอนอย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมให้นักเรียนนำกระบวนการคิดเชิงระบบไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบในระดับการศึกษาที่ต่ำและสูงกว่าที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษ่อื่น ๆ ในบริบทที่ใกล้เคียงกันทั่วประเทศ

2. ควรมีการทำวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกระบวนการคิดเชิงระบบกับตัวแปรด้านต่าง ๆ เช่น พื้นฐานครอบครัว ประสบการณ์ชีวิต สภาพแวดล้อม ศักยภาพการเรียนรู้ เป็นต้น

3. ควรมีการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อเป็นการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาให้กับนักเรียน

4. ควรมีการทำวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดเชิงระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คุณทวี เพ็ชรทวีพรเดช, ชาริดา สิริยาภรณ์, สุริยา บังใบ และสุคนธ์ สิ้นชพานนท์. *สุดยอดวิธีสอน
วิทยาศาสตร์ นำไปสู่...การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย
ด้านทักษะการคิด*. (ม.ป.ท.)
- กรมวิชาการ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)
พ.ศ. 2545 และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ.2545*. กรุงเทพฯ:
อักษรไทย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *สายต่านักคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 6) กรุงเทพฯ: ชัดเชส มีเดีย.
- เจลีศว บุรีภักดี. (2540). การคิดอย่างเป็นระบบ. *วารสารบัณฑิตศึกษา*. ฉบับที่ 1 (กันยายน 2540).
- ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. (2528). *การเลือกและการใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2542). *สุดยอดเทคนิคสู่ครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์
การพิมพ์.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). *สอนอย่างไรให้คิดเป็น*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลียงเชียง.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). *เทคนิคการใช้สติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตการพิมพ์.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2530). *การฝึกสมรรถภาพสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด*. ปรินญา
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทิสนา แจมมณี. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- ทิสนา แจมมณี. (2545). *รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2547). *14 วิธีการสอนสำหรับครูมืออาชีพ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ทองจันทร์ หงส์ถาวรชัย. (2547). *เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ “Learning to Learn”* จัดโดยสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข (เอกสารอัดสำเนา).
- ธัญสุดา จิริกิตตยากร. (2549). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์การศึกษาคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นลินี บำเรอราช. (2542). *รูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. ชลบุรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นพคุณ นิสามณี. (2549). *การคิดเชิงระบบ เอกสารประกอบการประชุมวิชาการศึกษาทั่วไป ระดับประเทศครั้งที่ 3*. การศึกษาทั่วไปกับการเพิ่มคุณค่าบัณฑิต ระหว่าง 24-26 มีนาคม 2549 จัดโดยสำนักงานจัดการศึกษาทั่วไป จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2553). *การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญเลี้ยง ทุมทองและบุญรอด ศรีเจริญ. (2553). *การสังเคราะห์โมเดลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 1(8), 778-786.
- ประสิทธิ์ ศรีเดช. (2553). *การพัฒนาแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา*. คุษฎีนิพนธ์การศึกษาคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปิยนาด ประยูร. (2548). *วิธีคิดกระบวนการระบบ (Systems thinking)* กรุงเทพฯ: โครงการเสริมสร้างการ เรียนรู้เพื่อชุมชนเป็นสุข (สรส.).
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ. (2548). *การสอนคิดด้วยโครงงาน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรชัย พิทักษ์พรชัย. (2557). *การพัฒนาประสิทธิผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในการทดลองเสมือน*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 25(2), 40-54.
- พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตฺโต). (2539). *จิตวิทยาเพื่อการพัฒนาคนตามแนวธรรมชาติ*. กรุงเทพฯ:

สมาคมจิตวิทยาแห่งประเทศไทย.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ:

เจริญผล.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3)

กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

มกราพันธุ์ จุฑารศก. (2545). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบูรณาการเพื่อพัฒนาเหตุผลเชิง*

จริยธรรมของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรสาขารัฐศาสตรบัณฑิต (สาขารัฐศาส

ชุมชน) ในวิทยาลัยการสาขารัฐศาสตรบัณฑิตจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์

ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย,

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มกราพันธุ์ จุฑารศก. (2549). *หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องการคิดอย่างเป็นระบบใน*

ชีวิตประจำวัน. บทความวิจัย, เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการการศึกษา

ทั่วไป ระดับประเทศ ครั้งที่ 3 จัดโดยสำนักงานการจัดการศึกษาทั่วไป จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย 24-26 มีนาคม 2549.

มกราพันธุ์ จุฑารศก. (2556). *การคิดอย่างเป็นระบบ. การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน (ฉบับ*

ปรับปรุง) (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบัน

พระบรมราชชนก.

แมน เชื้อบางแก้ว. (2556). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะ*

กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์. ดุษฎีนิพนธ์

การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย

บูรพา.

มนตรี แต้มกลีกร. (2546). *การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของ*

นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา. การศึกษาดุษฎีบัณฑิต,

สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร.

มนตรี แต้มกลีกร. (2555). *การพัฒนาทักษะพื้นฐานการคิดเชิงระบบแก่นิสิต นักศึกษา. ในเอกสาร*

ประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ. วันที่ 19 พฤศจิกายน 2555. จัดโดยคณะศึกษาศาสตร์.

มหาวิทยาลัยบูรพา

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานมี บุ๊ค

พับลิเคชั่นส์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3).

กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

วิหระ พรหมวงศ์. (2557). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนอิงภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียน
ประถมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*. 25(2), 161-171.

วนิช สุธารัตน์. (2547). *การคิดและการคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลี่ยมเชียง.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). *พลังการเรียนรู้ในกระบวนทัศน์ใหม่*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เอส อาร์
พรีนติ้ง.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2550: ก). *การจัดการเรียนการสอนเชิงระบบ ใน เอกสารประกอบการสัมมนา
วิชาการ ระหว่างวันที่ 14-16 กุมภาพันธ์ 2550 จัดโดยส่วนพัฒนาการศึกษา สถาบัน
พระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข*.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2550: ข). *การพัฒนาองค์กรตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการคิดอย่างเป็น
ระบบ ใน เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ*. ระหว่าง 21-23 พฤษภาคม
2550. จัดโดยวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสุนทรินทร์: วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสุนทรินทร์.

วิโรจน์ สารรัตนะ และอัญชลี สารรัตนะ. (2545). *ปัจจัยทางการบริหารกับความเป็นองค์กรแห่ง
การเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.

วิลาวลัย โปษฐ์ทอง. (2555). เครื่องมือช่วยคิดเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ. *วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 10(2), 30-42

วิลาวลัย โปษฐ์ทอง. (2556). *การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาจิตวิสัยสำหรับนิสิตปริญญาตรี
สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา*. คุษณิพนธ์การศึกษาคุษณิบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

วีรวุฑ มาฆะสีรานนท์ และณัฐพงศ์ เกศมาริน. (2549). Joseph O' Connor & Ian McDermott. เขียน
หัวใจนักคิด. (*The Art of Systems Thinking*). พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ทบุ๊กส์.

สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่
11 (2555-2559)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

สุนทร บำเรอราช. (2545). *การพัฒนาและการใช้หลักสูตร*. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
บูรพา.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2553). *จิตวิทยาการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *ครบเครื่องเรื่องการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนภาพพิมพ์.
- สุพักตร์ พิบูลย์ และคณะ. (2552). *การวิจัยและพัฒนางานวิชาการ ใน เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตรการวิจัยและพัฒนางานวิชาการ*. ระหว่าง 17-19 สิงหาคม 2552. จัดโดย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ
- สมชาย รัตนทองคำ. (2545). *การพัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักศึกษากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุขฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). *แผนการศึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พุทธศักราช 2550-2554*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542*. พริกหวานกราฟิก.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2552). *แผนการศึกษาแห่งชาติฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2552-2559*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิก.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). *รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *รายงานการสังเคราะห์สภาวะการณ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: สกศ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). *สภาวะการศึกษาไทย ปี 2550-2551 “ปัญหาความเสมอภาคและคุณภาพการศึกษาไทย”* กรุงเทพฯ: วิ.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2553). *สรุปผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2552*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2550). *รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบ 2 (พ.ศ. 2549-2553)*.
- สรวงสุดา ปานสกุล. (2545). *การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรอินเทอร์เน็ต*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุขฎีบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- โสภิตา ทัดพิณิจ. (2548). การพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ คุษฎีบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Yang Lizhou. (2555). การพัฒนารูปแบบการสอนอ่านภาษาไทยเพื่อความเข้าใจ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยชนชาติยูนนาน ตามแนวการสอนแบบ *Active Reading* และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ. คุษฎีนิพนธ์การศึกษาคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อำพร ไตรภักทร. (2543). คู่มือการเรียนการสอนการคิดวิเคราะห์ห้วิจารณ์. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- Ajose, S. A., & Joyner, V. G. (1990). Cooperative learning: The rebirth of an effective teaching strategy. *Educational Horizons*, 6(12), 197-201.
- Anderson, V., & Johnson, Lauren. (1997). *Systems thinking basics: From concepts to causal loops*. Waltham: Pegasus Communications.
- Beyer, B. K. (1984). *Improving Thinking Skill Practical Approach*. Phi Delta Kappan. 65: 5556-5600.
- Beyer, B. K. (1985, April). Teaching critical thinking: A direct approach, *Social Education*. 1(11): 297-303.
- Beyer, B. K. (1987). *Practical strategies for the teaching of thinking*. Boston: Allyn and Bacon.
- Borg, W. R., & Meredith, D. G. (1983). *Educational research an introduction*. (4th ed.). New York. Longman.
- Brandt, R. (1983, May). Teaching of thinking, *Educational Leadership*. 40(8): 3
- Brandt, R. (1984, September). Teaching about thinking, *Educational Leadership*. 42(1): 11-14
- Brauer, C., Grady, F., Matthew, K., & Wilhite, S. (1997). *The effect of problem-solving on academic achievement in elementary education*. Master's Action research Project Saint Xavier University and IRI/ Skyling field- base Master's Program.
- Bruner, J. (1963). *The Process of education*. New York: Alfred A. Knopf, Inc. and: Random House.
- Diekhoff, G. (1992). *Statistics for the social and behavioral sciences*. USA: Wm C. Brown.

- Driscoll, M. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Eftekhari, N. (1999). *Dynamic modeling of a teaching learning system to aid system re-engineering (learning styles)*. Canada: The University of Monitoba.
- Evans, T. J. (1996). *Deming's system of profound knowledge: An overview for international educator*. (CD-ROM). (992-17/ 97). Available: ERIC; Acc. No. ED404635.
- French, J. N., & Rhoder, C. (1992). *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York, London: Garland.
- Gagne, R. M., & Leslie, J. B. (1974). *Principle of instructional design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gall, M. D. Joyce, P. G., Walter, R. B. (2007). *Educational research: An introduction*. New York: Allyn and Bacon.
- Gay, L. R. (1996). *Educational research: Competencies for analysis and application*. (5th ed.). Merrill.
- [Http:// sysdyn. mit.edu/ sdep.html](http://sysdyn.mit.edu/sdep.html). (2001). *MIT System Dynamics in Education Project (SDEP)*.
- Halpern, D. F. (1989). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Hillside, New Jersey: Lawrence Alabama Associates.
- Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1974). An overview of cooperative learning. In J.S Thousand, R. A. Villa & A. I. Nevin (Eds.). *Creativity and collaborative learning* (pp. 31-32). Baltimore, Maryland: Paul H. Brookes Press.
- Johnson, D. W., & et al. (1981). Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A Meta-Analysis. *Psychological Bullentin*, 89, 47-62.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). Instructional goal structure: Cooperative, competitive, or individualistic. *Review of Educational Research*, 44, 213-240
- Joyce, B., & Weil, M. (1996). *Models of teaching* (5th ed.). London: Allyn and Bacon.
- Joyce, B., & Weil, M., & Calhoun, E. (2004). *Models of teaching* (7th ed.). Boston: Pearson Education.
- Kirk, J. J. & Jeff, S. (1996). *Thinking systems: The first to becoming a learning organization*. North. Carolina: ERIC, Abstract No, Ed. 401461.

- McMillan, J. H. (2001). *Research in education: A conceptual introduction*. New York: Longman.
- Myers, B. E., & Dyer, J. E. (2006). Effects of investigative laboratory instruction on content knowledge and science process skill achievement across learning styles. *Journal of Agricultural Education*, 47(4), 52-63.
- Nasrudin, H., & Azizah, U. (2010). Improvement thinking skills and scientific attitude using the implementation of “group- investigation cooperative learning” contextual oriented at acid, base and salt topic in junior high school. *Proceedings of the 4th International Conference on Teacher Education; Join Conference UPI & UPSI Bandung, Indonesia*, 2010 (8-10 November). 763-772.
- Neuliep, J. W. (1996). *Human communication theory: Applications and case studies*. Boston: Allyn and Bacon.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1967). *The psychology of the child*. Translated by Helen Weaver. New York: Basic Book.
- Quellmalz, E. S. (1985). Needed: Better methods for testing higher order thinking skills, *Education Leadership*. 143(2): 12.
- Richmond, B. (1993). Systems thinking: critical thinking skills for the 1990s and beyond, *System Dynamics Review*. 9(2): 113-133.
- Richmond, B. (2000). *Toolbox reprint series: The thinking in systems thinking seven essential skills*. Waltham Pegasus Communications.
- Rogers, C. R. (1969). *Freedom to learn*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Schunk, D. H. (1996). *Learning theories* (2th ed.). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Senge, P. (1993). *The fifth discipline: The art & practice of the learning organization*. London: Century Business.
- Simsek, P., & Kabapinar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students conceptual understanding of matter, sciences process skills and sciences attitudes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2010), 1190-1194.
- Slavin, R. E. (1980). *Cooperative Learning*. *Review of Education Research*, 50(2),315-342.

- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning. Theory research, and practice*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Stephen G. H. (1999). *System thinking and learning*. (3rd ed.). California: Pleasantville Press.
- Stephen G. H. (1999). *System thinking approach*. San Diego: Centre for Strategic Management.
- Stiggins, R. J. Rubel, E. & Quellmalz, E. (1988). *Measuring thinking skills in the classroom*. Revised. Washington, D. C.: National Education Association.
- Swartz, R. J. & Perkins, D. N. (1990). *The practitioners guide to teaching thinking series: Teaching thinking issues and approaches*. Pacific Grove, C. A.: Midwest.
- Sweeney, L. B. (1999). *Guidelines for daily systems thinking practice*. Waltham: Pegasus Communication.
- Tripp, S., & Bichelmeyer, B. (1990). Rapid prototyping: An alternative instructional design strategy, *Educational Technology Research and Development*, 38(1): 31-44.
- Vinacke, W. E. (1967). *The psychology of thinking*. New York.: McGraw-Hill.
- Walter, D., Lou C., James O. C. (2007) *The systematic design of instruction*. (6th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Wiersma, W. & Stephen G. J. (2005). *Research methods in education: An introduction*. (9th ed.). Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Woolfolk, A. (2007). *Educational psychology* (10th ed.). Boston: Pearson Education.
- Wyckoff, Steven, Lee. (1998). *Schools as learning organizations: Study of instrument development*. Wichita State University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. รศ. ดร.มนตรี แย้มกสิกร อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. รศ. ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ผศ. ดร.ระพีพันธ์ ฉายวิมล อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
4. ดร.เพ็ญนภา กุลนภาค อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
5. รศ. ดร.เฉลิมวงษ์ วิจารณ์สุนทร ข้าราชการบำนาญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา



บันทึกข้อความ

156

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว. ๑๗๘

วันที่ ๒๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี แย้มกสิกร

ด้วยนางสาวนิยม กิमानุวัฒน์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณศึกษิต บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณีนี้คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

157

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว.๑๗๕

วันที่ ๒๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ

ด้วยนางสาวนิยม กิมานุวัฒน์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิ
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา”
ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้
อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน
เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

158

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๑๑/ว.๑๗๕

วันที่ ๒๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ ฉายวิมล

ด้วยนางสาวนิยม กิมานุวัฒน์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิ
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา”
ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้
อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณีนี้คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน
เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

159

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว.๑๗๖

วันที่ ๒๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.เพ็ญภา กุลนภาค

ด้วยนางสาวนิยม กิมานุวัฒน์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิ
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา”
ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้
อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน
เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ ศร ๖๖๒๑/ ๑๕๒

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๓ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมวงษ์ วัฒนสุนทร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวนิยม กิมานุวัฒน์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัยโทร ๐๘๕-๗๕๓๘๐๑๕



ที่ ศร ๖๖๒๑/๑๗/๐๘

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา¹⁶¹
๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๐ มิถุนายน ๒๕๕๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดโป่งปากคอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวนิยม กิมานุวัฒน์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำคุณวุฒิปันท์ เรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” ในความ ควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการ มีความประสงค์ ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ระหว่างวันที่ ๒๔ มิถุนายน ๒๕๕๖ ถึงวันที่ ๒๕ มิถุนายน ๒๕๕๖ อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอน การพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติกรแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัยโทร ๐๘๕-๓๕๓๘๐๑๕



ที่ ศธ ๖๖๒๑/๑๓๖๕

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๔๒

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวนิยม กิมานุวัฒน์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำคุณวุฒินิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษา” ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๘ กรกฎาคม ๒๕๕๖ ถึงวันที่ ๕ สิงหาคม ๒๕๕๖ อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๒๐๖๕, ๐๓๘-๑๐๒๐๖๕

โทรสาร ๐๓๘-๓๕๓๔๘๕

ผู้วิจัยโทร ๐๘๕-๖๕๓๘๐๑๕

ภาคผนวก ข

- รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
- คู่มือการใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

(THE MODEL OF TEACHING TO ENHANCE SYSTEM THINKING PROCESS FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS)

แนวคิดของรูปแบบการสอน (Orientation to the model)

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีแนวคิดว่าการพัฒนาผู้เรียนในด้านกระบวนการคิดเชิงระบบ ใช้การจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผลบนพื้นฐานความเชื่อของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ ที่เชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายใน โดยมนุษย์เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และเป็นไปตามขั้นของพัฒนาการในแต่ละวัย และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ บรูเนอร์ ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ นั้น ๆ เกิดจากการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยนำกระบวนการคิดเชิงระบบ มาเป็นทักษะในการแก้ปัญหาเพื่อจัดประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ นอกจากนั้นแล้ว รูปแบบการสอนนี้ยังเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งฝึกการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะพัฒนาผู้เรียนให้มีกระบวนการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผลได้และจัดระบบทางสังคมในการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนนี้ให้เป็นระบบการเรียนแบบร่วมมือตามแนวคิดของสลาวิน จอห์นสันและจอห์นสัน ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนรู้จักการช่วยเหลือ แบ่งปัน มีความเป็นกัลยาณมิตรที่ดีต่อกัน

รูปแบบการสอน (The model of teaching)

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้นำเสนอขั้นตอน (Syntax) ไว้ดังนี้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม (Syntax)

ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งของปัญหา เพื่อเป็นการกระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดการคิด

ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วยข้อมูลแล้วนำมาเขียนแผนผังความคิด

ขั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จากการฝึกคิด และเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกและระบุปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย สามารถออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้

ขั้นที่ 4 สันทนาแลกเปลี่ยน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ เพื่อนในกลุ่มย่อย ผู้เรียนทุกคนแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 4-5 คน เพื่อให้ผู้เรียน แต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของตนแก่เพื่อน แล้ว จะต้องช่วยกันแสดงความคิดเห็นเพื่อ หาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่มย่อย ต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทนรายงานผลข้อสรุป ผลการคิดของกลุ่มย่อย ต่อกลุ่มใหญ่เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมิติน มุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระและแนวคิดที่ได้ จากผลการคิด และผลการเรียนที่ผู้เรียนได้ค้นพบนั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้องและมั่นใจได้ ในอนาคต ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ระบบทางสังคม (Social system)

การใช้รูปแบบการสอนนี้ ครูผู้สอนจะต้องเตรียมสถานการณ์ ข้อคำถามให้พร้อมและ เพียงพอรวมทั้งกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะเป็นการสร้าง ประสบการณ์ให้กับนักเรียน อย่างไรก็ตามการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ นักเรียน จะต้องเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละคนมีหน้าที่ความรับผิดชอบ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพื่อให้การ เรียนรู้ครั้งนั้น ๆ บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ มีการพึ่งพาอาศัยกันอย่างกัลยาณมิตรที่ดี โดยใช้ ทักษะทางสังคมและกระบวนการทำงานกลุ่ม ที่มีขนาดเล็กซึ่งมีสมาชิกประมาณ 4-5 คนเท่านั้น เพื่อให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมมือร่วมใจ ช่วยเหลือ และมีโอกาสได้แสดงออกอย่างเต็มกำลังความรู้ ความสามารถทุกคน

หลักการตอบสนอง (Principles of reaction)

ระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องพยายามส่งเสริมการมี ปฏิสัมพันธ์ที่ดีซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม และกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็น กล่าวพูด กล่าวทำ ในสิ่งที่จะเกิดประโยชน์กับสมาชิกภายในกลุ่มและเพื่อน ๆ ต่างกลุ่มด้วย ฝึกให้นักเรียนได้ นำเสนอความคิดเห็นต่อสมาชิกหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนอย่างอิสระโดยไม่สกัตกั้น ครูผู้สอนจะต้อง จดบันทึกทุกสิ่งที้นักเรียนบอกหรือพูดให้เพื่อน ๆ ทุกคนได้รับรู้บนกระดานดำหรือวิธีการอื่น ๆ ที่ นักเรียนสามารถมองเห็นข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นได้ การใช้คำถามของครูผู้สอนจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยง

ไม่ได้ที่ครูผู้สอนจะต้องมีการเตรียมข้อคำถาม ในการเรียนแต่ละครั้งให้พร้อม มีสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจน่าค้นหาคำตอบอย่างเพียงพอตามกลยุทธ์ที่ครูผู้สอนวางแผนการเรียนไว้ ครูผู้สอนคอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น และให้ขวัญกำลังใจเมื่อทำถูกต้องหรือกรณีที่มีความผิดพลาดและกระตุ้นให้คิดใหม่ ทำใหม่อีกครั้ง

ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system)

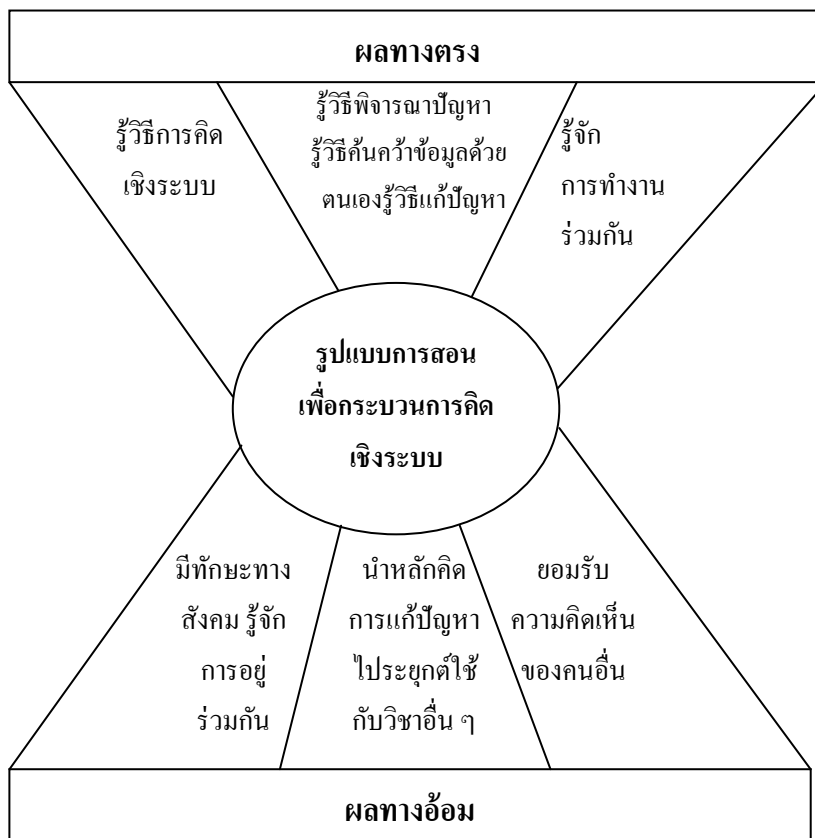
ครูผู้สอนจะต้องเตรียมข้อคำถามและเตรียมสื่อการสอนในการสอนแต่ละครั้งให้พร้อม และเพียงพอ มีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีร่วมกันระหว่างเพื่อน ๆ ด้วยกันภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม รวมทั้งการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นของการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนอาจใช้การขับร้องเพลง การเล่นเกม ปริศนาคำทาย หรืออื่น ๆ เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมทั้งกายและใจ มีสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการคิดอย่างหลากหลายด้วยทักษะการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างอิสระ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น

การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application)

การนำรูปแบบการสอนไปใช้ ครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอนนี้ให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนนำไปใช้จริง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นควรดำเนินการไปตามขั้นตอน (Syntax) ที่กำหนด และนอกจากนี้การนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ ครูผู้สอนอาจปรับประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้คำนึงถึงเนื้อหา กิจกรรม ระยะเวลา วิธีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหา โดยฝึกให้นักเรียนได้รู้จักการคิดเพิ่มเติมจากที่ครูผู้สอนได้นำเสนอ เพื่อตอบสนองความต้องการและเป็นการฝึกการคิดอย่างหลากหลายอีกด้วย

ผลทางตรงและผลทางอ้อม (Instructional and nurturant effects)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ผลที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียน โดยตรงคือนักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง รู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยทักษะการคิดต่าง ๆ ที่หลากหลาย รู้จักการทำงานร่วมกัน และในขณะเดียวกันผลทางอ้อม นักเรียนสามารถนำแนวความคิดการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ขณะทำกิจกรรม นักเรียนจะมีความสนิทสนม มีทักษะทางสังคมมากขึ้น รู้จักการแบ่งปันช่วยเหลือกัน รู้จักการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น อันจะนำไปสู่การเคารพ และการยอมรับในความคิดที่หลากหลาย ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ผลทางตรงและผลทางอ้อมที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน

คู่มือการใช้ รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ความเป็นมา

โลกปัจจุบันและอนาคตเป็นโลกของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม และข้อมูลข่าวสาร ซึ่งล้วนมากจากการคิดของมนุษย์แทบทั้งสิ้น ดังนั้นการเตรียมคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ รู้จักติดตามข้อมูลข่าวสาร วิทยาการใหม่ ๆ รู้จักคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับ ระบบการศึกษา ที่มุ่งจัดเตรียมคนสำหรับสังคมในอนาคตโดยเฉพาะเด็กยุคใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องพัฒนาให้มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด ตัดสินใจ พร้อมทั้งจะแก้ปัญหาที่มวลงอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตและมีความสามารถเพื่อสร้างคุณภาพต่าง ๆ ให้มีในตัวตน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4-5)

การพัฒนาเพื่อให้ความรู้อันเป็นสากล ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น เช่น ทักษะการคิด ทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะในการใช้เทคโนโลยี ทักษะการสื่อสาร รวมทั้งทักษะในการปรับตัวและแก้ปัญหา แต่การพัฒนาดังกล่าวจำเป็นต้องพัฒนาระบบการจัดการศึกษา เพื่อให้สามารถสนองความต้องการของผู้เรียน โดยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นพลเมืองที่ดีของสังคม มุ่งเน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด รวมทั้งการทำให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22, 23, 24 กล่าวไว้โดยสรุปว่า การจัดการเรียนรู้นั้น ต้องให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสนใจ ความถนัด มีการจัดกิจกรรมที่ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ไปใช้เพื่อแก้ปัญหา จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม และมีสื่อการเรียนการสอนที่อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งผสมผสานความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุล ประสานความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความสามารถใน

การคิดของผู้เรียน ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญหนึ่งที่เป็นเป้าหมายสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5-6)

การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดเชิงระบบเป็นบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนที่ต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผล เพราะเป็นทักษะการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ ดังนั้นการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผลจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ควรเน้นในการจัดการเรียนรู้ เพราะจะทำให้ นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ สามารถที่จะค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง

แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอน

1. **ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's theory of intellectual development)** เพียเจต์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่ง ไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีการพัฒนาการเร็วขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กในช่วงวัย ระดับมัธยมศึกษาพัฒนาการทางด้านสติปัญญาจะเป็นช่วงขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operational period) เป็นขั้นที่ไม่ได้ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจและคิดย้อนกลับได้ มีความเข้าใจเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น และขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operational period) เด็กสามารถคิดถึงที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

2. **ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner's theory of intellectual development)** เชื่อว่า นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากนักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวและเกิดการเรียนรู้ในการค้นพบ นักเรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ความสามารถในการคิดของนักเรียน โดยการค้นพบหรือจากการแก้ปัญหา นั้น บรูเนอร์ ได้แบ่งขั้นการคิดเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการกระทำ 2. ขั้นการเกิดมโนภาพ 3. ขั้นการใช้สัญลักษณ์ การที่ผู้ใหญ่ให้การยอมรับในความสามารถของนักเรียน เข้าใจนักเรียน และเอาใจใส่นักเรียนโดยมีกระบวนการสื่อสาร หรือการใช้ภาษาในการสนทนาและให้คำแนะนำ เพื่อ

กระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกโดยการพูด หรืออธิบายสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จะทำให้นักเรียนสามารถสร้างความก้าวหน้าในการคิดจากขั้นหนึ่งไปอีกระดับหนึ่งได้

3. แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของ สลาบิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และรอเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองและในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย จอห์นสันและจอห์นสันชี้ให้เห็นว่าการจัดการศึกษาปัจจุบันมักส่งเสริมการเรียนแบบแข่งขัน ซึ่งอาจมีผลทำให้นักเรียนเคยชินต่อการแข่งขันเพื่อแข่งขันผลประโยชน์มากกว่าการร่วมมือกันแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม จอห์นสันและจอห์นสันยังได้แสดงความเห็นว่า เราควรให้โอกาสนักเรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะคือ ลักษณะการแข่งขัน ลักษณะต่างคนต่างเรียนและลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้อย่างเหมาะสมกับสภาพการณ์นั้น ๆ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ทั้งที่มี 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้อย่างแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว เราจึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิต

จากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าว ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งประกอบด้วยหลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา องค์ประกอบของรูปแบบ การประเมินผล และการนำรูปแบบการสอนไปใช้ ดังนี้

หลักการ รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีหลักการ ดังนี้

1. เป็นรูปแบบการสอนที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาและการใช้เหตุผล บนพื้นฐานความเชื่อว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามวัย ตามศักยภาพ โดยจัดประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้
2. เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมุ่งฝึกการทำงานร่วมกันเป็นทีม
3. เป็นรูปแบบการสอนที่ต้องพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งจะพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผลได้
4. เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์หรือปัญหาพร้อมกับบันทึกร่องรอยเพื่อสะท้อนรูปแบบการคิดแก้ปัญหานั้น ๆ

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

1. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

2. เพื่อฝึกและพัฒนาให้ผู้เรียน ได้รู้จักคิดจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ได้อย่างหลากหลาย

3. เพื่อฝึกให้ผู้เรียน ได้เลือกใช้ทักษะการคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

4. เพื่อฝึกให้ผู้เรียน ได้คิดค้นหาคำตอบตามความอยากรู้อยากเห็นอย่างอิสระ โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผล และความเป็นไปได้ของคำตอบนั้น (สถานการณ์ที่กำหนดขึ้นเองหรือครูผู้สอนกำหนดให้)

5. เพื่อฝึกทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมหรือเป็นหมู่คณะ รู้จักการยอมรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน

เนื้อหา สำหรับเนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระที่ 4 ภูมิศาสตร์ เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลเป็นฐานในการพัฒนากระบวนการคิด

องค์ประกอบของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดกิจกรรม (Syntax) ระบบทางสังคม (Social system) หลักการตอบสนอง (Principles of reaction) ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system) และผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน (ผลทางตรงและผลทางอ้อม) (Instructional and nurturant effect) มีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม (Syntax) แบ่งเป็น 6 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งของปัญหา เพื่อเป็นการกระตุ้นเร้าให้ผู้เรียน ได้เกิดการคิด

ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วยข้อมูล แล้วนำมาเขียนแผนผังความคิด

ขั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์จากการฝึกคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกและระบุปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสามารถออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้

ขั้นที่ 4 สนทนาแลกเปลี่ยน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มย่อย ผู้เรียนทุกคนต้องแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 4-5 คน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของตนแก่เพื่อน แล้ว จะต้องช่วยกันแสดงความเห็นเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการคิดของกลุ่มย่อย ต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่ แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทนรายงานผลข้อสรุป ผลการคิดของกลุ่มย่อย ต่อกลุ่มใหญ่เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้เกิดมีคิ มุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเนื้อหาสาระและแนวคิดที่ได้ จากผลการคิด และผลการเรียนที่ผู้เรียนได้ค้นพบนั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้องและมั่นใจได้ ในอนาคต ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2. ระบบทางสังคม (Social system) ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละคนมีหน้าที่ ความรับผิดชอบ เช่น หัวหน้า รองหัวหน้า เลขานุการ เป็นต้น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อให้ การเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ มีการพึ่งพาอาศัยกันอย่างกัลยาณมิตรที่ดี โดยใช้ทักษะทาง สังคมและกระบวนการทำงานกลุ่ม ความสำเร็จของผลการเรียนรู้ตามรูปแบบนี้จะใช้กลุ่มที่มี ขนาดเล็ก ที่มีสมาชิกประมาณ 4-5 คน เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมมือร่วมใจ ช่วยเหลือ และมีโอกาสได้แสดงออกอย่างเต็มกำลังความรู้ความสามารถทุกคน

3. หลักการตอบสนอง (Principles of reaction) ครูผู้สอนส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ ดีซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม โดยส่งเสริมและกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็น กล่าวพูด กล่าวทำ ในสิ่งที่จะเกิดประโยชน์กับสมาชิกภายในกลุ่มและเพื่อน ๆ ต่างกลุ่มด้วย ดังนั้นบทบาท หน้าที่ของครูผู้สอนจึงต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและนำเสนอความคิดนั้นต่อสมาชิกหรือ เพื่อนร่วมชั้นเรียนอย่างอิสระโดยไม่สกัดกั้น ครูผู้สอนจะจดบันทึกทุกสิ่งที้นักเรียนบอกหรือพูดให้ เพื่อน ๆ ทุกคนได้รับรู้บนกระดานคำหรือวิธีการอื่น ๆ ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นได้ การใช้คำถามของครูผู้สอนจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ครูผู้สอนจะต้องมีการเตรียมข้อ คำถามในการเรียนแต่ละครั้งให้พร้อม มีสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจน่าค้นหาคำตอบอย่างเพียงพอ ตามทักษะการคิดที่ครูผู้สอนวางแผนการเรียนไว้ ครูผู้สอนคอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือเมื่อมี ความจำเป็น และให้ขวัญกำลังใจเมื่อทำถูกต้องหรือกรณีที่มีความผิดพลาดและกระตุ้นให้คิดใหม่ทำ ใหม่อีกครั้ง

4. ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system) ระบบที่นำมาสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ มีดังนี้

4.1 ครูผู้สอนเตรียมข้อคำถามและเตรียมความพร้อมในการสอนแต่ละครั้งให้พร้อม และมีความเพียงพอ

4.2 สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีระหว่างเพื่อน ๆ ด้วยกันภายในกลุ่มระหว่างกลุ่ม รวมทั้งการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นของการสอน

แต่แต่ละครั้ง ครูผู้สอนอาจใช้การขับร้องเพลง การเล่นเกม ปริศนาคำทาย หรืออื่น ๆ เพื่อเป็นเตรียมพร้อมทั้งกายและใจ

4.3 มีสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการคิดอย่างหลากหลายด้วยทักษะการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

4.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างอิสระ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น

5. ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน (ผลทางตรงและผลทางอ้อม) (Instructional and nurturant effect)

5.1 ผลทางตรง

5.1.1 นักเรียนได้รู้จักการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง

5.1.2 นักเรียนได้ฝึกการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบให้อยู่ในระดับที่ดีขึ้น

5.1.3 นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาด้วยทักษะการคิดที่หลากหลาย
ขึ้น

5.1.4 นักเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาโดยเลือกใช้ทักษะการคิดต่าง ๆ ได้เหมาะสมขึ้น

5.1.5 นักเรียนรู้ว่าวิธีการแก้ปัญหานั้น มีความหลากหลายซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหามากขึ้น

5.2 ผลทางอ้อม

5.2.1 เมื่อนักเรียนได้ทำงานร่วมกัน นักเรียนจะมีความสนิทสนม ซึ่งจะส่งผลให้ งานกลุ่มประสบความสำเร็จเร็วขึ้นและดีขึ้น

5.2.2 การฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ จะเป็นหลักคิดให้นักเรียนนำไปปรับ ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์หรือโอกาสอื่น ๆ ได้ เมื่อพบปัญหา

5.2.3 นักเรียนมีอิสระมากขึ้นในการเลือกใช้ทักษะการคิดในการแก้ปัญหา ซึ่งจะ ส่งผลให้นักเรียนมีความสุข ไม่วิตกกังวลกับกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มีเพียงวิธีเดียวเท่านั้น

5.2.4 นักเรียนรู้จักการยอมรับในความคิดเห็นของผู้อื่น อันจะนำไปสู่การเคารพ และการยอมรับในความคิดเห็นที่หลากหลายในสังคม

การประเมินผล ในการนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ จะมีการประเมิน เป็น 2 ระยะ ดังนี้

1. ประเมินก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ

2. ประเมินหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ ชุดเดียวกับ

การประเมินก่อนเรียน

การนำรูปแบบการสอนไปใช้ ก่อนดำเนินการใด ๆ ครูผู้สอนดำเนินการถึงเรื่องต่อไปนี้

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอนนี้ให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนนำไปใช้จริง
 2. ให้นักเรียนทำแบบประเมินกระบวนการคิดเชิงระบบ ก่อนเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เปรียบเทียบผลหลังสอนเมื่อเสร็จสิ้นแล้ว
 3. เนื้อหาที่ใช้ ให้ครูผู้สอนพิจารณาตามที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ หรืออาจเพิ่มเติมได้ในส่วนของเนื้อหาที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาการคิดได้อย่างอิสระ
 4. การดำเนินการสอน ควรดำเนินการตามขั้นตอน (Syntax) ที่ผู้วิจัยกำหนด ทั้งนี้ครูผู้สอนควรดำเนินการ ดังนี้
 - 4.1 ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ได้อย่างหลากหลาย
 - 4.2 ครูผู้สอนจัดประสบการณ์หรือจัดสิ่งแวดล้อมให้นักเรียน ใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ และอาจเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม
 - 4.3 นักเรียนฝึกปฏิบัติและทำกิจกรรมร่วมกันเป็นทีม โดยฝึกให้ผู้รู้จักช่วยเหลือเกื้อกูล รู้จักการแบ่งปันกัน
 - 4.4 นักเรียนต้องตรวจสอบตนเองว่ามีความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับใด
- หมายเหตุ การนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ ครูผู้สอนอาจปรับประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้คำนึงถึงเนื้อหา ระยะเวลา ทักษะการคิดที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหา โดยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดเพิ่มเติมจากที่ครูผู้สอนได้นำเสนอ เพื่อตอบสนองความต้องการและเป็นการฝึกการคิดอย่างหลากหลายอีกด้วย



ภาพที่ 17 กรอบแนวคิดของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

ภาคผนวก ก

- แบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ
- แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

แบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ

ตาราง 7 ตอนที่ 1 แบบวัดความสามารถในกระบวนการคิดเชิงระบบ

พฤติกรรม/ ร่องรอยที่แสดงความสามารถของกระบวนการคิดเชิงระบบ	คะแนน
1. บอกรายละเอียดที่เกี่ยวเนื่องกับสถานการณ์ปัญหา	
1.1 เขียนบอกรายละเอียดที่น่าจะเกิดขึ้นได้ถูกต้อง มีความสมเหตุสมผล	3
1.2 เขียนบอกรายละเอียดที่น่าจะเกิดขึ้นได้มากกว่าครึ่งแต่ ไม่ถูกต้องขาดความสมเหตุสมผล	2
1.3 เขียนบอกรายละเอียดที่น่าจะเกิดขึ้นได้ แต่ไม่ถูกต้อง ขาดความสมเหตุสมผล	1
2. แยกระบุปัญหาขัดแย้งทางความคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา	
2.1 ระบุความขัดแย้งจากการรับรู้สถานการณ์ปัญหา ถูกต้องทั้งหมด	3
2.2 ระบุความขัดแย้งจากการรับรู้สถานการณ์ปัญหา ถูกต้องน้อยกว่าครึ่ง	2
2.3 ระบุความขัดแย้งจากการรับรู้สถานการณ์ปัญหา ไม่ถูกต้องเลย หรือผิดเป็นส่วนมาก	1
3. ระบุดำเนินการที่เป็นปัจจัยเกี่ยวเนื่องกับปัญหา	
3.1 ระบุดำเนินการที่มีลักษณะเป็นคำถามถูกต้อง ชัดเจนครบทุกตัวแปรที่กำหนด	3
3.2 ระบุดำเนินการที่มีลักษณะเป็นคำถามถูกต้องมากกว่าครึ่งหนึ่ง มีบางตัวแปรกำหนดผิด	2
3.3 ระบุดำเนินการ ไม่ถูกต้องเลยหรือผิดเป็นส่วนมาก	1
4. การใช้ตัวแปรสร้างแผนภาพวงจรรสชาติ (Causal Loop Diagram : CLD)	
4.1 สร้างแผนภาพวงจรรสชาติโดยใช้ตัวแปรที่ระบุได้ครบถ้วน อย่างสมเหตุสมผล	3
4.2 สร้างแผนภาพวงจรรสชาติโดยใช้ตัวแปรที่ระบุได้ไม่ครบถ้วนอย่างไม่สมเหตุสมผล	2
4.3 สร้างแผนภาพวงจรรสชาติโดยไม่ใช้ตัวแปรที่ระบุไว้เลย หรือ ใช้น้อยมาก	1
5. การระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในวงจรรสชาติ	
5.1 ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ถูกต้องทั้งหมด	3
5.2 ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผิดพลาดเป็นส่วนน้อย	2
5.3 ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผิดพลาดเป็นส่วนใหญ่	1
6. การระบุลักษณะวงจรรสชาติ	
6.1 ระบุลักษณะวงจรรสชาติถูกต้องทั้งหมด	3
6.2 ระบุลักษณะวงจรรสชาติถูกต้องบางส่วน	2
6.3 ระบุลักษณะวงจรรสชาติไม่ถูกต้อง	1

ตาราง 7 (ต่อ)

พฤติกรรม/ ร่องรอยที่แสดงความสามารถของกระบวนการคิดเชิงระบบ	คะแนน
7. การออกแบบ โครงสร้างวงจรความสัมพันธ์	
7.1 วงจรความสัมพันธ์สามารถสื่อสารความคิดเข้าใจง่าย โครงสร้างถูกต้อง	3
7.2 วงจรความสัมพันธ์สามารถสื่อสารความคิดเข้าใจยาก โครงสร้างบางส่วนไม่ถูกต้อง	2
7.3 วงจรความสัมพันธ์ไม่สามารถสื่อสารความคิดได้ โครงสร้างผิดเป็นส่วนใหญ่	1
8. พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการคิด	
8.1 ปรับเปลี่ยนวิธีคิด เมื่อพบว่าแนวทางการคิดของตนเองไม่เหมาะสม	3
8.2 ทำตามอย่างที่คุณอื่นเสนอแนะ เมื่อพบว่าแนวทางการคิดของตนเองไม่เหมาะสม	2
8.3 ไม่แก้ปัญหาหรือปรับเปลี่ยนใด ๆ เลย	1
9. การวางแผนนำเสนอผลการคิดต่อที่ประชุมกลุ่ม	
9.1 กำหนดขั้นตอนการนำเสนอที่สามารถเข้าใจและยอมรับได้	3
9.2 กำหนดขั้นตอนการนำเสนอไม่ชัดเจน	2
9.3 ไม่สามารถกำหนดขั้นตอนการนำเสนอของตนเองได้	1
10. มีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่ม	
10.1 มีส่วนร่วมในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นวิพากษ์ วิจารณ์งานของเพื่อนที่นำเสนอได้อย่างสมเหตุสมผลที่สามารถเข้าใจและยอมรับได้	3
10.2 มีส่วนร่วมในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นวิพากษ์ วิจารณ์งานของเพื่อนที่นำเสนอได้ไม่ชัดเจน	2
10.3 ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นวิพากษ์ วิจารณ์งานของเพื่อนที่นำเสนอ	1
11. การประเมินผลงานการคิดเชิงระบบ	
11.1 สามารถสะท้อนและวิจารณ์ผลงานการคิดเชิงระบบของแต่ละกลุ่มที่นำเสนอได้อย่างสมเหตุสมผลในระดับเป็นตัวอย่างได้	3
11.2 สามารถสะท้อนและวิจารณ์ผลงานการคิดเชิงระบบของแต่ละกลุ่มที่นำเสนอได้ในระดับ พอใช้ได้	2
11.3 สามารถสะท้อนและวิจารณ์ผลงานการคิดเชิงระบบของแต่ละกลุ่มที่นำเสนอได้ในระดับที่ยังไม่สมเหตุสมผล	1

ตาราง 8 ตอนที่ 2 แบบวัดคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ

ก. ขั้นตอนกำหนดประเด็นหรือการกำหนดปัญหา

พฤติกรรม/ ร่องรอยที่สะท้อนถึงคุณภาพกระบวนการคิดเชิงระบบ	คะแนน
1. ข้อมูลที่ใช้ประกอบการคิด	
1.1 มีแหล่งอ้างอิงเป็นที่ยอมรับอย่างดี ข้อมูลมีความสมบูรณ์และเชื่อถือได้สูง	3
1.2 มีแหล่งอ้างอิง ข้อมูลยังขาดความสมบูรณ์และความน่าเชื่อถือ	2
1.3 ขาดแหล่งอ้างอิง ข้อมูลขาดความสมบูรณ์เป็นส่วนมาก	1
2. การจัดระเบียบการคิด	
2.1 มีวิธีการจัดแบ่ง แยกแยะ จัดกลุ่ม เรียงลำดับองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างชัดเจน	3
2.2 มีวิธีการจัดแบ่ง แยกแยะ จัดกลุ่ม เรียงลำดับองค์ประกอบต่าง ๆ ไม่มีความชัดเจน	2
2.3 ขาดวิธีการจัดแบ่ง แยกแยะ จัดกลุ่ม เรียงลำดับองค์ประกอบต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่	1
3. ความสมเหตุสมผลของการคิด	
3.1 มีความสมเหตุสมผลระหว่าง เหตุ กับผล ในทุกกรณี	3
3.2 มีความสมเหตุสมผลระหว่าง เหตุ กับผล บางกรณีเป็นส่วนน้อยที่ยังขาดความชัดเจน	2
3.3 ขาดความสมเหตุสมผลระหว่าง เหตุ กับผล ในทุกกรณีหรือเป็นส่วนใหญ่	1
4. ขอบเขตของการคิด	
4.1 เป็นการคิดที่มองภาพรวมได้อย่างรอบด้านและครอบคลุมประเด็นปัญหานั้นอย่างสมบูรณ์	3
4.2 เป็นการคิดที่มองภาพรวมได้รอบด้านและครอบคลุมประเด็นปัญหานั้นเป็นส่วนใหญ่หรือค่อนข้างสมบูรณ์	2
4.3 เป็นการคิดที่มองภาพรวมได้ไม่รอบด้านและไม่ครอบคลุมประเด็นปัญหานั้น ขาดประเด็นหลักที่สำคัญเป็นส่วนใหญ่	1

ตาราง 8 (ต่อ) ข. ชั้นสังเคราะห์แบบจำลอง

พฤติกรรม/ ร่องรอยที่สะท้อนถึงคุณภาพกระบวนการคิดเชิงระบบ	คะแนน
5. เป้าหมายของการคิด	
5.1 ประเด็นเนื้อหาของการคิดมีทิศทางที่ชัดเจน	3
5.2 ประเด็นเนื้อหาของการคิดมีทิศทางบ้างแต่ก็มีบางประเด็นที่ขาด	2
5.3 ประเด็นเนื้อหาของการคิดยังไม่มีทิศทาง สับสน	1
6. ความเชื่อมโยงทางความคิด	
6.1 การเชื่อมโยงประเด็นย่อยเข้าด้วยกัน เป็นวงจรต่อเนื่องครบวงจรกลมกลืนชัดเจน	3
6.2 การเชื่อมโยงประเด็นย่อยเข้าด้วยกัน เป็นวงจรต่อเนื่องครบวงจรยังขาดความกลมกลืน หรือยังขาดความชัดเจนเป็นบางส่วน	2
6.3 การเชื่อมโยงประเด็นย่อยเข้าด้วยกัน ยังไม่เป็นวงจรต่อเนื่องครบวงจรและ/ หรือยังขาด ความกลมกลืนและขาดความชัดเจน	1
7. การคิดที่ตรวจสอบได้และมีลักษณะเชิงปฏิบัติการ	
7.1 ผลการคิดมีประเด็นที่สามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นปรนัย	3
7.2 ผลการคิดมีประเด็นที่สามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นปรนัยเป็นส่วนใหญ่	2
7.3 ผลการคิดยังขาดประเด็นที่สามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นปรนัยส่วนใหญ่	1
8. สาระของการคิดและคุณประโยชน์ของการคิด	
8.1 ผลการคิดมีแก่นสารและให้คุณประโยชน์ต่อการอธิบายปัญหานั้น ได้อย่างชัดเจน และสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดแนวทางใหม่หรือมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน	3
8.2 ผลการคิดมีแก่นสารและให้คุณประโยชน์ต่อการอธิบายปัญหานั้น ได้บ้างแต่ยังขาดความชัดเจนและสร้างสรรค์ และ/ หรือยังไม่ก่อให้เกิดแนวทางใหม่หรือมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหานั้นมากนัก	2
8.3 ผลการคิดยังขาดแก่นสารและให้คุณประโยชน์ได้น้อยต่อการอธิบายปัญหานั้นและยังไม่ก่อให้เกิดแนวทางใหม่หรือเห็นแนวทางในการแก้ปัญหานั้น	1
9. การนำเสนอผลงาน	
9.1 การนำเสนอผลงานการคิดในรูปแบบของแผนภาพเข้าใจง่าย ชัดเจน	3
9.2 การนำเสนอผลงานการคิดในรูปแบบของแผนภาพเข้าใจค่อนข้างยาก	2
9.3 การนำเสนอผลงานการคิดในรูปแบบของแผนภาพยังสับสน เข้าใจยาก	1

แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

คำชี้แจง

1. แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดกระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครอบคลุมความสามารถด้านการคิดเชิงระบบ 4 ด้าน คือ กำหนดประเด็นปัญหา วิเคราะห์ปัจจัยย่อย หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย ตั้งเคราะห์วงจรปัญหา
2. แบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบฉบับนี้มีจำนวนข้อคำถาม 20 ข้อ ใช้เวลาในการตอบ 40 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ แล้วทำเครื่องหมาย (×) ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 1-4

ทรัพยากรที่ดิน มีความสำคัญในการดำรงชีพของมนุษย์ ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ต้องใช้ที่ดินเป็นปัจจัยหลัก การเพิ่มขึ้นของประชากร ความต้องการใช้ที่ดิน เพื่อใช้ในกิจกรรมทางเศรษฐกิจมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น เช่น การพัฒนาเมือง เขตอุตสาหกรรม เป็นต้น ดังนั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ การนำพื้นที่เหมาะสมทางการเกษตรมาใช้ในการขยายเมือง การนำพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรมาใช้ในการเกษตร การใช้ประโยชน์จากที่ดินที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ การชะล้างพังทลายของดิน การตัดไม้ทำลายป่า ความแห้งแล้ง การปลูกพืชซ้ำซาก ทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน ซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเกษตรกร ปัญหาทรัพยากรดินของประเทศไทย สรุปได้ดังนี้ การพังทลายของดิน การเสื่อมโทรมของดิน การขาดความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินเป็นพิษจากสารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเคมี ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร แหล่งผลิตแก๊สออกซิเจน เป็นการทำลายหน้าดิน และปฏิกิริยารวมชาติ

ที่มา http://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_ordinarycourse/wiki/87adc/7_.html

1. จากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อใดคือสาระสำคัญ

ก. ดินเสื่อมสภาพ	ข. ประโยชน์ของดิน
ค. ปัญหาทรัพยากรดิน	ง. ความต้องการใช้ดิน
2. จากสถานการณ์ดังกล่าว มีสาเหตุสำคัญจากข้อใด

ก. การเพิ่มขึ้นของประชากร	ข. การใช้สารเคมี
ค. การขยายเมืองและการเกษตร	ง. การปลูกพืชไม่ถูกวิธี
3. จากสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อข้อใดมากที่สุด

ก. อุตสาหกรรม	ข. เกษตรกรรม
ค. อากาศ	ง. แหล่งน้ำ
4. จากสถานการณ์ดังกล่าว น่าจะแก้ปัญหาอย่างไร

ก. ใช้ดินให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	ข. ใช้ดินให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
ค. ใช้ดินให้น้อยที่สุด	ง. ปลูกพืชคลุมดิน

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 5-8

ทรัพยากรน้ำ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง สิ่งมีชีวิตทุกชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ต้องอาศัยน้ำ นอกจากนี้ น้ำยังเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญไม่ว่าจะเป็นการผลิตในภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม หรือภาคบริการ โดยเฉพาะการผลิตในภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งเป็นภาคการผลิตที่ต้องใช้น้ำเป็นปริมาณมาก แต่ทรัพยากรน้ำเป็นทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ในโลกมีน้ำอยู่ประมาณ 1,234 ล้านลูกบาศก์กิโลเมตร เป็นน้ำจืดเพียงร้อยละ 5 และประมาณ 4 ใน 5 ของน้ำจืดที่มีอยู่ เป็นน้ำแข็งในเขตขั้วโลก นอกจากนี้ยังเป็นน้ำใต้ดินถึงร้อยละ 99 ของน้ำจืดที่เป็นของเหลว สถานการณ์ของทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน สรุปได้ดังนี้ การขาดแคลนน้ำ น้ำเสียและสารพิษในน้ำ น้ำท่วม น้ำทะเลหนุน น้ำบาดาลระดับแห้ง น้ำดื่มเงิน

ที่มา http://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_ordinarycourse/wiki/87adc/7_.html

5. จากสถานการณ์ดังกล่าวข้อใดคือสาระสำคัญ

- | | |
|---------------------|-------------------|
| ก. น้ำเสื่อมสภาพ | ข. การขาดแคลนน้ำ |
| ค. ปัญหาทรัพยากรน้ำ | ง. ความต้องการน้ำ |

6. จากสถานการณ์ดังกล่าว มีสาเหตุสำคัญจากข้อใด

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| ก. การทิ้งขยะลงในน้ำ | ข. การใช้สารเคมี |
| ค. การขยายเมืองและการเกษตร | ง. การตัดไม้ทำลายป่า |

7. จากสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อข้อใดมากที่สุด

- | | |
|---------------|--------------------|
| ก. อุตสาหกรรม | ข. เกษตรกรรม |
| ค. อากาศ | ง. สุขภาพของมนุษย์ |

8. จากสถานการณ์ดังกล่าว น่าจะแก้ปัญหอย่างไร

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| ก. ใช้น้ำอย่างประหยัด | ข. ทำบ่อบำบัดน้ำเสีย |
| ค. ไม่ตัดไม้ทำลายป่า | ง. ปลูกต้นไม้ |

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 9-12

ในอดีตประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์กระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาค แต่ต่อมา ได้มีการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้อย่างรวดเร็วทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างต่อเนื่อง ป่าไม้ช่วยให้อากาศมีความชื้นสูง ช่วยลดกระแสลมไม่ให้ไหลบ่า ป้องกันการพังทลายของหน้าดิน ช่วยให้ดินอุดมสมบูรณ์ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ดังนั้น เมื่อไม้ถูกทำลาย ต้นไม้เหลือน้อยลงหรือหมดไป ธรรมชาติดังกล่าวถูกทำลายไปด้วย ทั้งนี้เพราะความสมดุลตามธรรมชาติได้สูญสิ้นไป ผลกระทบอีกประการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ คือ ต้นไม้ ช่วยลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้น ทำให้อุณหภูมิในอากาศเปลี่ยนแปลงไป ความร้อนและความแห้งแล้งเพิ่มขึ้น เมื่อป่าไม้ถูกทำลาย เศรษฐทรัพย์ หลายอย่างในป่า จะหมดไปโดยเฉพาะไม้มีค่า คือ ไม้สัก ไม้เนื้อแข็ง และไม้เบญจพรรณ จนเกิดการขาดแคลน ซึ่งเป็นต้นเหตุของการขาดรายได้ทั้งในส่วนของประชาชนและภาครัฐด้วย การทำลายป่าไม้ทั้งที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายและโดยการลักลอบตัดฟันก่อให้เกิดปัญหาทางสังคม คือ การแย่งกันครอบครองถือกรรมสิทธิ์ที่ดิน ของป่าที่ถูกทำลาย ความขัดแย้งกันระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐ นายทุนผู้เข้าไปถือครอง ประชาชนที่เข้าไปรับจ้างและประชาชนผู้คัดค้านการทำลายป่า บางกลุ่มคัดค้านด้วยวิธีการรุนแรง จนเกิดความไม่สงบและมีผลกระทบต่อความมั่นคงของรัฐ

ที่มา <http://www.pp.ac.th/ppweb/doc/kanpitya/doc.pdf>

9. จากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อใดคือสาระสำคัญ

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| ก. ประโยชน์ของป่าไม้ | ข. การทำลายป่า |
| ค. ปัญหาทรัพยากรป่าไม้ | ง. การขาดแคลนไม้สำคัญ |

10. จากสถานการณ์ดังกล่าว มีสาเหตุสำคัญจากข้อใด

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| ก. การบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้ | ข. การพังทลายของหน้าดิน |
| ค. การขาดรายได้ของประชาชน | ง. การปลูกป่าไม้ถูกวิธี |

11. จากสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อข้อใดมากที่สุด

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ก. ธรรมชาติขาดความสมดุล | ข. ขาดพื้นที่ทำการเกษตร |
| ค. ต้นไม้เหลือน้อยลง | ง. ขาดแคลนแหล่งน้ำ |

12. จากสถานการณ์ดังกล่าว น่าจะแก้ปัญหาอย่างไร

- | | |
|--------------------------------|--|
| ก. ออกกฎหมายและปลูกป่าไม้ทดแทน | ข. ให้รางวัลนำจับผู้ลักลอบตัดไม้ทำลายป่า |
| ค. ตัดต้นไม้มาปลูกที่บ่น | ง. ประกาศเป็นป่าสงวน |

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 13-16

ขยะ หรือ มูลฝอย หรือ ของเสีย เป็นเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีผลต่อสุขภาพอนามัย มูลฝอยหรือของเสียกำลังมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี เพราะสาเหตุจากการเพิ่มของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและทางอุตสาหกรรม นับเป็นปัญหาที่สำคัญของชุมชนซึ่งต้องจัดการและแก้ไข ปริมาณกากของเสียและสารอันตราย ได้แก่ ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และสารพิษที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำ ดิน และอากาศ ตลอดจนบางส่วนตกค้างอยู่ในอาหาร ทำให้ประชาชนทั่วไปเสี่ยงต่ออันตรายจากการเป็นโรคต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็ง และ โรคผิดปกติทางพันธุกรรม เป็นต้น สาเหตุที่ทำให้เกิดขยะมูลฝอย สรุปได้ดังนี้ ความมั่งง่ายและขาดความสำนึกถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้น เป็นสาเหตุที่พบบ่อยมาก ซึ่งจะเห็นได้จากการทิ้งขยะลงดกพื้น หรือแหล่งน้ำ โดยไม่ทิ้งลงในถังรองรับที่จัดไว้ให้ และโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งลักลอบนำสิ่งปฏิกูลไปทิ้งตามที่วางเปล่า การผลิตหรือใช้สิ่งของมากเกินไปจนความจำเป็น เช่น การผลิตสินค้าที่มีกระดาษหรือพลาสติกหุ้มหลายชั้น และการซื้อสินค้าโดยห่อแยกหรือใส่ถุงพลาสติกหลายถุง ทำให้มีขยะปริมาณมาก การเก็บและทำลาย หรือนำขยะไปใช้ประโยชน์ไม่มีประสิทธิภาพ จึงมีขยะตกค้าง และส่งกลิ่นเหม็นไปทั่วบริเวณจนก่อปัญหามลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม

ที่มา http://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_ordinarycourse/wiki/87adc/7_.html

13. จากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อใดคือสาระสำคัญ

ก. สิ่งแวดล้อมเสื่อมสภาพ	ข. สารพิษปนเปื้อน
ค. ปัญหาขยะมูลฝอย	ง. ความต้องการกำจัดขยะ
14. จากสถานการณ์ดังกล่าว มีสาเหตุสำคัญจากข้อใด

ก. การเพิ่มขึ้นของประชากร	ข. การใช้สารอันตราย
ค. การขาดความสำนึก	ง. ความมั่งง่ายของคน
15. จากสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อข้อใดมากที่สุด

ก. สุขภาพอนามัย	ข. สิ่งแวดล้อม
ค. อากาศ	ง. แหล่งน้ำ
16. จากสถานการณ์ดังกล่าว น่าจะแก้ปัญหายังไร

ก. ใช้ประโยชน์จากขยะ	ข. ทิ้งขยะให้เป็นที่
ค. ลดการผลิตสินค้าขยะ	ง. ลดการใช้สารอันตราย

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 17-20

มลพิษทางอากาศเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในเขตเมือง โดยเฉพาะ กรุงเทพมหานคร เนื่องจากมลพิษทางอากาศก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ไม่ว่าจะเป็นด้านกลิ่น ความรำคาญ ตลอดจนผลกระทบต่อสุขภาพที่เกี่ยวกับระบบหายใจ และระบบหัวใจและปอด ดังนั้นการติดตามเฝ้าระวังปริมาณมลพิษในบรรยากาศจึงเป็นภารกิจหนึ่งที่มีความสำคัญ กรมควบคุมมลพิษเป็นหน่วยงานที่ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง โดยทำการตรวจวัดมลพิษทางอากาศที่สำคัญ ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองที่สำคัญได้แก่ ยานพาหนะ ฝุ่นละอองแขวนลอยคังในถนน ฝุ่นจากการก่อสร้าง และอุตสาหกรรม สำหรับในพื้นที่ชนบท แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองที่สำคัญ คือ การเผาไหม้ในภาคเกษตร

ที่มา <http://www.thaienvimonitor.net/Concept/priority3.htm>

17. จากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อใดคือสาระสำคัญ

- | | |
|-----------------|------------------|
| ก. ฝุ่นละออง | ข. มลพิษทางอากาศ |
| ค. สุขภาพอนามัย | ง. การตรวจมลพิษ |

18. จากสถานการณ์ดังกล่าว มีสาเหตุสำคัญจากข้อใด

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| ก. การเพิ่มขึ้นของประชากร | ข. การใช้สารเคมี |
| ค. การขยายเมือง | ง. การใช้ยานพาหนะ |

19. จากสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อข้อใดมากที่สุด

- | | |
|-----------------|---------------|
| ก. สุขภาพอนามัย | ข. เกษตรกรรม |
| ค. อากาศ | ง. อุตสาหกรรม |

20. จากสถานการณ์ดังกล่าว น่าจะแก้ปัญหอย่างไร

- | | |
|---------------------|------------------|
| ก. ควบคุมมลพิษ | ข. ลดการก่อสร้าง |
| ค. ลดการใช้ยานพาหนะ | ง. ปลุกต้นไม้ |

เฉลยแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ

1. ค
2. ก
3. ข
4. ก
5. ค
6. ข
7. ข
8. ก
9. ค
10. ก
11. ก
12. ก
13. ค
14. ก
15. ก
16. ข
17. ข
18. ง
19. ก
20. ค

ภาคผนวก ง

- ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กระบวนการคิดเชิงระบบ
1 (3 ชั่วโมง)	ปฐมนิเทศ	1. แจ้งจุดมุ่งหมาย 2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม 3. ทดสอบก่อนเรียน	นักเรียนเข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอนได้
2 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อม	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
3 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางดิน	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
4 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา

ตาราง 9 (ต่อ)

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เนื้อหา	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กระบวนการคิดเชิงระบบ
5 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทางป่าไม้	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
6 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทางขยะ	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
7 (3 ชั่วโมง)	ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทางอากาศ	1. นำเสนอสถานการณ์ 2. พัฒนาแนวทางการคิด 3. พิจารณาปัญหา 4. สนทนาแลกเปลี่ยน 5. เรียนรู้ผลงานกลุ่ม 6. สรุปร่วมกัน	1. กำหนดประเด็นปัญหา 2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย 3. หาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยย่อย 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา
8 (3 ชั่วโมง)	ปัจฉิมนิเทศ	1. สรุปผลการจัดกิจกรรม 2. ทดสอบหลังเรียน	นักเรียนสามารถคิดเชิง ระบบได้

แผนการจัดการเรียนรู้

สาระภูมิศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

จำนวน 3 ชั่วโมง

.....
มาตรฐานการเรียนรู้ ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิด
 การสร้างสรรค์วัฒนธรรมมีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัจจัยสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยของปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถสังเคราะห์วงจรปัญหาของปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ได้
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดเชิงระบบได้

สาระสำคัญ

สิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ คือ บริเวณที่มีความชุ่มชื้นและประกอบด้วยไม้ใบสีเขียว ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นและกว้างใหญ่พอที่จะมีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้น เช่น ความเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำ มีสัตว์ป่าและสิ่งมีชีวิตอื่นซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ คือ การที่พื้นที่ป่าไม้มีสภาพเสื่อมโทรมและมีแนวโน้มลดลง สาเหตุสำคัญได้แก่ การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ การส่งเสริมการปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ การกำหนดแนวเขตพื้นที่ป่าไม้ชัดเจน การจัดสร้างสาธารณูปโภค ไฟไหม้ป่า การทำเหมืองแร่ มีผลกระทบต่อสภาพดิน น้ำ อากาศ สัตว์ป่า สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ในระบบนิเวศ แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ โดยกำหนดนโยบายด้านการจัดการป่าไม้ เช่น การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ การพัฒนาป่าไม้ เพื่อให้เกิดสมดุลของธรรมชาติอย่างยั่งยืน

สาระการเรียนรู้

ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

- สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้
- สาเหตุของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

- ผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้
- แนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเสนอสถานการณ์

เพื่อนักเรียนวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ด้วยความคิดของตนเองก่อนการค้นคว้าข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบ โดยครูดำเนินการดังนี้

1.1 ให้นักเรียนดูภาพการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ที่ครูนำมา ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นตามข้อคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับภาพที่นักเรียนดู
- นักเรียนอยากเห็นภาพเหล่านั้นเกิดขึ้นอีกหรือไม่
- นักเรียนมีความคิดอย่างไรบ้างที่จะไม่ให้ปัญหาเหล่านั้นปรากฏขึ้นอีก

1.2 ครูแจกใบงาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ ให้นักเรียนอ่านแล้ววิเคราะห์ปัญหาตามข้อคำถามที่กำหนดไว้ในใบงาน ดังนี้

- กำหนดประเด็นปัญหา
- วิเคราะห์ปัจจัยย่อย
- หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย
- สังเคราะห์วงจรปัญหา

1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นปัญหา

2. ขั้นพัฒนาแนวทางการคิด

เพื่อนักเรียนสามารถตอบปัญหาด้วยวิธีการคิดที่มีเหตุมีผล โดยวิธีการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองจากใบความรู้ที่ครูแจกให้ และเกิดความรู้ความเข้าใจทางความคิดหลังจากการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองแล้ว โดยครูดำเนินการดังนี้

2.1 ครูแจก ใบความรู้เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ ให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบจากใบความรู้ด้วยตนเองเพื่อใช้ประกอบการเขียนสังเคราะห์ถึงปัญหา

2.2 ให้นักเรียนเขียนแผนที่ความคิดเป็นรายบุคคลเกี่ยวกับประเด็นปัญหา

2.3 ครูอธิบายความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

2.4 หลังนักเรียนฟังอธิบายแล้ว นักเรียนปรับปรุงแผนที่ความคิดอีกครั้ง

3. ขั้นพิจารณาปัญหา

เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจทางความคิด หลังจากค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองแล้ว โดยครูดำเนินการดังนี้

3.1 ครูร่วมสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับประเด็นปัญหา ปัจจัยสาเหตุของปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย การสังเคราะห์วงจรปัญหา ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น

3.2 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในใบงาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ ดังนี้

3.2.1 ให้นักเรียนวิเคราะห์ปัจจัยสาเหตุของปัญหา: สาเหตุของปัญหา สิ่งแวดล้อมทางป่าไม้เกิดจากอะไร

3.2.2 ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย: ผลกระทบจากปัญหา สิ่งแวดล้อมทางป่าไม้เป็นอย่างไร: แนวทางแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้ทำอย่างไร

3.2.3 ให้นักเรียนสังเคราะห์วงจรปัญหา: ออกแบบวงจรปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

4. ขั้นสนทนาแลกเปลี่ยน

เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดที่ได้ แล้วหาข้อสรุปที่ดีที่สุดร่วมกันภายในกลุ่ม โดยครูดำเนินการดังนี้

4.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน จากจำนวนทั้งหมดภายในชั้นเรียน ครูแจกกระดาษบรูฟแผ่นใหญ่ให้แต่ละกลุ่ม ๆ ละ 1 แผ่น

4.2 นักเรียนในกลุ่มนำเสนอความคิดของตนเองจากข้อคำถามที่ให้วิเคราะห์กับกลุ่มของตนตามข้อคำถามในใบงานที่แจกให้ในแต่ละกลุ่ม ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มระดมสมองรวบรวมความคิดที่แต่ละคนนำเสนอ ให้เป็นมติของกลุ่ม

4.3 ให้แต่ละกลุ่มเขียนแผนที่ความคิดและออกแบบวงจรปัญหา หาข้อสรุปในกลุ่มของตน โดยสังเกตแผนที่ความคิดและการออกแบบวงจรปัญหา ของนักเรียนในกลุ่มรายบุคคล ด้วยว่า ผลงานที่ออกมาจากความคิดของกลุ่มและของนักเรียนรายบุคคลมีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกันอย่างไรบ้าง

5. ขั้นเรียนรู้ผลงานกลุ่ม

เพื่อให้นักเรียนได้นำเสนอผลงานการคิดภายในกลุ่มย่อยของตนกับกลุ่มอื่น และแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของกลุ่มอื่น โดยครูดำเนินการดังนี้

5.1 ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มละ 1 คน นำเสนอผลของความคิดเห็นของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน

5.2 นักเรียนในแต่ละกลุ่มฟังการนำเสนอผลงานของกลุ่มต่าง ๆ ร่วมกัน

6. ขั้นสรุปร่วมกัน

เพื่อให้นักเรียนได้ความคิดสรุปยอดตามกระบวนการคิดเชิงระบบและมีเหตุผลร่วมกันเกี่ยวกับวิธีการแก้ไขปัญหา โดยครูดำเนินการดังนี้

6.1 ครูและนักเรียนภายในชั้นเรียน ร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอหน้าชั้นเรียนไปแล้ว

6.2 ให้แต่ละคนสรุปข้อสังเกต บันทึกข้อคิด ประเด็นที่เหมือนหรือแตกต่างหรือเป็นสิ่งแปลกใหม่สำหรับตนเองจากผลงานของเพื่อน เพื่อไว้เป็นประโยชน์ในการคิด

6.3 ครูรวบรวมใบงานและผลงานแต่ละคนเพื่อนำมาประเมินผล

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ภาพการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้
2. ใบความรู้ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้
3. ใบงาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้
4. กระดาษรื้อฟแผ่นใหญ่ ตามจำนวนกลุ่ม
5. ปากกาเคมี จำนวน 20 ค้าม
6. สีไม้กล่องใหญ่ ตามจำนวนกลุ่ม ๆ ละ 1 กล่อง

การประเมินผล

1. วิธีการประเมินผล
 - ตรวจใบงานเพื่อประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ
2. เครื่องมือการประเมินผล
 - แบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ
 - ตอนที่ 1 แบบวัดความสามารถกระบวนการคิดเชิงระบบ
 - ตอนที่ 2 แบบวัดคุณภาพกระบวนการคิดเชิงระบบ
3. เกณฑ์การประเมินผล
 - 3.1 ผ่าน-ได้คะแนน 65% ขึ้นไป
 - 3.2 ไม่ผ่าน-ได้คะแนนต่ำกว่า 65% ลงไป

ภาพการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้



ใบงาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนของกระบวนการการคิดเชิงระบบ ดังนี้

1. กำหนดประเด็นปัญหา
2. วิเคราะห์ปัจจัยย่อย
3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย
4. สังเคราะห์วงจรปัญหา

ใบความรู้ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

พื้นที่ป่าไม้มีสภาพเสื่อมโทรม และมีแนวโน้มลดลงอย่างมาก เนื่องจากสาเหตุสำคัญหลายประการ ได้แก่ การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า การเผาป่า การบุกรุก ทำลายป่า เพื่อต้องการที่ดินเป็นที่อยู่อาศัย และทำการเกษตร การทำไร่เลื่อนลอยของชาวเขาในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร และการใช้ที่ดิน เพื่อดำเนินโครงการของรัฐบาล เช่น การจัดนิคมสร้างตนเอง การชลประทาน การไฟฟ้าพลังน้ำ การก่อสร้างทาง กิจการรักษาความมั่นคงของชาติ เป็นต้น การที่พื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศลดลงอย่างมาก ได้ส่งผลกระทบต่อการควบคุมระบบนิเวศโดยส่วนรวมอย่างแจ่มชัด เช่น กรณีเกิดวาตภัย และอุทกภัยครั้งร้ายแรง ในพื้นที่ภาคใต้ ปัญหาความแห้งแล้งในภาคต่าง ๆ ของประเทศ และปัญหาน้ำท่วม ในฤดูฝนอย่างรุนแรง ซึ่งปัญหาภัยธรรมชาติดังกล่าวได้มีแนวโน้มของการเกิดขึ้น อันก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลิตผลทางการเกษตร ชีวิต และทรัพย์สิน นอกจากนี้ยังเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ เช่น การสูญเสียหน้าดิน ทำให้สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปัญหาการตกตะกอน ปัญหาการตื้นเขินของแหล่งน้ำ และปัญหาสภาพดินฟ้าอากาศแปรปรวน เป็นต้น สาเหตุของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

1. การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า ตัวการของปัญหานี้คือนายทุนพ่อค้าไม้ เจ้าของโรงเลื่อย เจ้าของโรงงานแปรรูปไม้ ผู้รับสัมปทานทำไม้และชาวบ้านทั่วไป ซึ่งการตัดไม้เพื่อเอาประโยชน์จากเนื้อไม้ทั้งวิธีที่ถูกและผิดกฎหมาย ปริมาณป่าไม้ที่ถูกทำลายนี้ในวันจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอัตราเพิ่มของจำนวนประชากร ยังมีประชากรเพิ่มขึ้นเท่าใด ความต้องการในการใช้ไม้ก็เพิ่มมากขึ้น เช่น ใช้ไม้ในการปลูกสร้างบ้านเรือน เครื่องมือเครื่องใช้ในการเกษตรกรรม เครื่องเรือนและถ่าน ในการหุงต้ม เป็นต้น



2. การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อเข้าครอบครองที่ดิน เมื่อประชากรเพิ่มสูงขึ้น ความต้องการใช้ที่ดินเพื่อปลูกสร้างที่อยู่อาศัยและที่ดินทำกินที่อยู่สูงขึ้น เป็นผลผลักดันให้ราษฎรเข้าไปบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ แคว้งป่า หรือเผาป่าทำไร่เลื่อนลอย นอกจากนี้ยังมีนายทุนที่ดินที่จ้างวานให้ราษฎรเข้าไปทำลายป่าเพื่อจับจองที่ดินไว้ขายต่อไป

3. การส่งเสริมการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจเพื่อการส่งออก เช่น มันสำปะหลัง ปอ เป็นต้น โดยไม่ส่งเสริมการใช้ที่ดินอย่างเต็มประสิทธิภาพทั้ง ๆ ที่พื้นที่ป่าบางแห่งไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเกษตร

4. การกำหนดแนวเขตพื้นที่ป่ากระทำไม่ชัดเจนหรือไม่กระทำในหลาย ๆ พื้นที่ ทำให้ราษฎรเกิดความสับสนทั้งโดยเจตนาและไม่เจตนา ทำให้เกิดการพิพาทในเรื่องที่ดินทำกิน และที่ดินป่าไม้อยู่ตลอดเวลาและมักเกิดการร้องเรียนต่อต้านในเรื่องกรรมสิทธิ์ที่ดิน

5. การจัดสร้างสาธารณูปโภคของรัฐ เช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำ เส้นทางคมนาคม การสร้างเขื่อนขวางลำน้ำจะทำให้พื้นที่เก็บน้ำหน้าเขื่อนที่อุดมสมบูรณ์ถูกตัด โคนมาใช้ประโยชน์ ส่วนต้นไม้นานาชนิดหรือที่ทำกรย้ายออกมาไม่ทันจะถูกน้ำท่วมย่นต้นตาย เช่น การสร้างเขื่อนรัชชประภาเพื่อกั้นคลองพระแสงอันเป็นสาขาของแม่น้ำพุมดวง-ตาปี ทำให้น้ำท่วมบริเวณป่าดงดิบ ซึ่งมีพันธุ์ไม้หนาแน่นประกอบด้วยสัตว์นานาชนิดนับแสนไร่ ต่อมาจึงเกิดปัญหาน้ำน้ำไหลลงลำน้ำพุมดวง

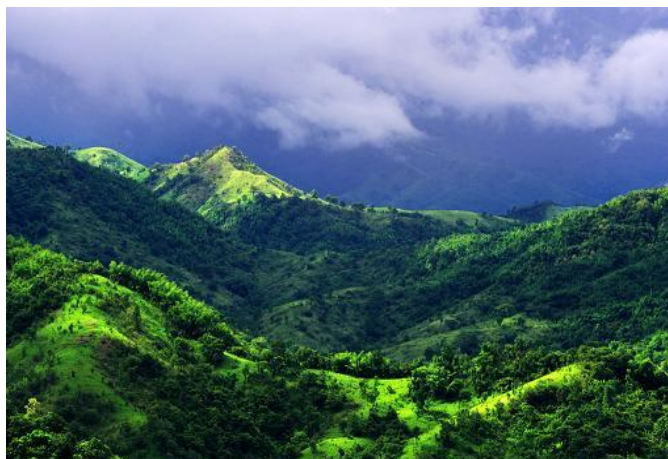
6. ไฟไหม้ป่า มักจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งอากาศแห้งและร้อนจัด ทั้งโดยธรรมชาติและจากการกระทำของมะม่วงที่อาจลักลอบเผาป่าหรือเปลว จุดไฟทิ้งไว้โดยเฉพาะในป่าไม้เป็นจำนวนมาก



7. การทำเหมืองแร่ แหล่งแร่ที่พบในบริเวณที่มีป่าไม้ปกคลุมอยู่ มีความจำเป็นที่จะต้องเปิดหน้าดินก่อนจึงทำให้ป่าไม้ที่ขึ้นปกคลุมถูกทำลายลง เส้นทางขนย้ายแร่ในบางครั้งต้องทำลายป่าไม้ลงเป็นจำนวนมาก เพื่อสร้างถนน หนทาง การระเบิดหน้าดิน เพื่อให้ได้มาซึ่งแร่ธาตุ ส่งผลถึงการทำลายป่า

ผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

จากการที่ปริมาณป่าไม้ลดลงย่อมก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ และมีผลต่อปัจจัยทางชีวภาพ มีผลกระทบต่อ สภาพดิน น้ำ อากาศ สัตว์ป่า สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เพราะทั้ง ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จะมีความสัมพันธ์กันไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ในระบบนิเวศ ก่อให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติ การทำลายป่าจึงก่อให้เกิดผลกระทบในด้านต่าง ๆ ดังนี้



1. เกิดการชะล้างพังทลายของดิน

ป่าไม้ที่ถูกทำลายจะทำให้ไม่มีต้นไม้ วัชพืช หญ้าปกคลุมดิน เมื่อฝนตกลงมา น้ำฝนจะกัดเซาะหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ให้ไหลไปกับกระแสน้ำ



2. เกิดน้ำท่วมในฤดูฝน

บริเวณป่าที่ถูกทำลายจะไม่มีต้นไม้ วัชพืช และหญ้าที่ปกคลุมหน้าดินช่วยดูดซับน้ำฝนไว้ ทำให้น้ำไหลบ่าจากที่สูงอย่างรุนแรง และมีปริมาณมากทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่ ตอนล่างอย่างฉับพลัน



3. เกิดความแห้งแล้งในฤดูแล้ง

การทำลายป่าไม้ ต้นน้ำลำธาร ทำให้ป่าไม้ถูกตัดแยกออกเป็นส่วน ๆ เกิดการระเหยของน้ำจากผิวดินสูง แต่การซึมผ่านผิวดินต่ำ ดินดูดซับและเก็บน้ำได้น้อย ส่งผลให้น้ำไหลลงสู่ลำธารน้อย เกิดความแห้งแล้งในฤดูแล้ง



4. เกิดปัญหาโลกร้อนขึ้น

เนื่องจากป่าไม้เป็นแหล่งของการหมุนเวียนสาร ระหว่างออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและสารอื่น ๆ ในระบบนิเวศที่สำคัญ การทำลายป่ามีส่วนทำให้เกิดการสะสมของก๊าซ คาร์บอน ไดออกไซด์ ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิของโลกสูง



5. คุณภาพของน้ำเสื่อมลง

เมื่อฝนตกในบริเวณป่าไม้ที่ถูกทำลายก็จะพัดพาเอาดิน โคลน ตะกอนลงสู่แหล่งน้ำทำให้น้ำขุ่นและเกิดการเดินเงิน ส่งผลให้คุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ ชีวภาพ และเคมีด้อยลง ไม่สามารถใช้น้ำในการอุปโภคบริโภคได้



6. พืชและสัตว์ป่ามีจำนวนและชนิดลดลง

ป่าไม้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของ พืชและสัตว์ป่า การตัดไม้ทำลายป่าเป็น การทำลายแหล่งอาหาร ที่อยู่อาศัย และความหลากหลายทางชีวภาพ ทำให้พืชและสัตว์ป่าหลายชนิดมีปริมาณ ลดลงจนเกือบสูญพันธุ์



http://54310782.blogspot.com/2012/09/blog-post_2885.html

แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทางป่าไม้

ป่าไม้ถูกทำลายไปจำนวนมาก จึงทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศไปทั่วโลก รวมทั้งความสมดุลในแง่อื่นด้วย ดังนั้น การฟื้นฟูสภาพป่าไม้จึงต้องดำเนินการเร่งด่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชน ซึ่งมีแนวทางในการกำหนดแนวนโยบายด้านการจัดการป่าไม้ ดังนี้

1. นโยบายด้านการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้
2. นโยบายด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้เกี่ยวกับงานป้องกันรักษาป่าการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสันตนาการ
3. นโยบายด้านการจัดการที่ดินทำกินให้แก่ราษฎรผู้ยากไร้ในท้องถิ่น
4. นโยบายด้านการพัฒนาป่าไม้ เช่น การทำไม้และการเก็บหาของป่า การปลูก และการบำรุงป่าไม้ การค้นคว้าวิจัย และด้านการอุตสาหกรรม

5. นโยบายการบริหารทั่วไป จากนโยบายดังกล่าวข้างต้นเป็นแนวทางในการพัฒนาและการจัดการทรัพยากรป่าไม้ของชาติให้ได้รับผลประโยชน์ ทั้งทางด้านการอนุรักษ์และด้านเศรษฐกิจอย่างผสมผสาน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติและมีทรัพยากรป่าไม้ไว้ใช้อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

ภาคผนวก จ

- ความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปแบบการสอน
- แบบตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบการสอน

ตารางที่ 10 ผลการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด
เชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	4	3	5	5	5	22	4.4	มาก
2	4	3	5	5	5	22	4.4	มาก
3	3	4	5	4	5	22	4.4	มาก
4	4	4	5	4	5	22	4.4	มาก
5	4	4	5	4	5	22	4.4	มาก
6	4	3	5	4	5	21	4.2	มาก
7	4	3	5	4	5	21	4.2	มาก
8	3	4	5	4	5	21	4.2	มาก
9	4	3	5	4	5	21	4.2	มาก
10	4	3	5	4	5	21	4.2	มาก
11	4	3	5	5	5	22	4.4	มาก
12	4	4	5	4	5	22	4.4	มาก
13	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
14	5	4	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
15	3	4	5	5	5	22	4.4	มาก
16	5	4	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
17	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
18	5	5	5	4	5	24	4.8	มากที่สุด
19	5	3	5	4	5	22	4.4	มาก
20	5	3	4	4	5	21	4.2	มาก
21	5	3	5	4	5	22	4.4	มาก
22	5	3	5	4	5	22	4.4	มาก

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
23	5	3	5	4	5	22	4.4	มาก
24	4	3	5	4	5	21	4.2	มาก
25	3	4	4	4	5	20	4.0	มาก
26	4	4	4	5	5	22	4.4	มาก
27	4	4	4	4	5	21	4.2	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม						21.93	4.39	มาก

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
VAR00001	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
VAR00002	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
sum1	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
VAR00003	5	3.00	5.00	21.00	4.2000	.83666
VAR00004	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00005	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
sum2	5	3.67	5.00	21.67	4.3333	.62361
VAR00006	5	3.00	5.00	21.00	4.2000	.83666
VAR00007	5	3.00	5.00	21.00	4.2000	.83666
VAR00008	5	3.00	5.00	21.00	4.2000	.83666
VAR00009	5	3.00	5.00	21.00	4.2000	.83666
VAR00010	5	3.00	5.00	21.00	4.2000	.83666
VAR00011	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
VAR00012	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00013	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00014	5	4.00	5.00	24.00	4.8000	.44721
VAR00015	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
VAR00016	5	4.00	5.00	24.00	4.8000	.44721
VAR00017	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00018	5	4.00	5.00	24.00	4.8000	.44721
VAR00019	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
VAR00020	5	3.00	5.00	21.00	4.2000	.83666
VAR00021	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
VAR00022	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
VAR00023	5	3.00	5.00	22.00	4.4000	.89443
VAR00024	5	3.00	5.00	21.00	4.2000	.83666
VAR00025	5	3.00	5.00	20.00	4.0000	.70711
VAR00026	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00027	5	4.00	5.00	21.00	4.2000	.44721
sum3	5	3.55	5.00	21.91	4.3818	.57009
Valid N (listwise)	5					

ภาพที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของรูปแบบการสอน

ตารางที่ 11 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด
เชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	5	4	5	4	5	23	4.6	มากที่สุด
2	5	4	5	4	5	23	4.6	มากที่สุด
3	4	4	5	4	5	22	4.4	มาก
4	4	4	4	4	5	21	4.2	มาก
5	4	4	4	4	5	21	4.2	มาก
6	4	4	5	5	4	22	4.4	มาก
7	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
8	4	4	4	4	5	21	4.2	มาก
9	4	4	4	5	5	22	4.4	มาก
10	4	4	4	5	5	22	4.4	มาก
11	4	4	4	4	5	21	4.2	มาก
12	4	4	5	4	5	22	4.4	มาก
13	5	4	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
14	5	4	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
15	5	5	4	5	5	24	4.8	มากที่สุด
16	5	4	5	4	5	23	4.6	มากที่สุด
17	5	4	5	5	4	23	4.6	มากที่สุด
18	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
19	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
20	4	4	4	4	5	21	4.2	มาก
21	5	4	4	4	5	22	4.4	มาก
22	5	4	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
23	5	4	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
24	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
25	4	4	5	4	5	22	4.4	มาก
26	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
27	5	4	5	4	5	23	4.6	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม						22.41	4.49	มาก

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
VAR00001	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00002	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
sum1	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00003	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00004	5	4.00	5.00	21.00	4.2000	.44721
VAR00005	5	4.00	5.00	21.00	4.2000	.44721
sum2	5	4.00	5.00	21.33	4.2667	.43461
VAR00006	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00007	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00008	5	4.00	5.00	21.00	4.2000	.44721
VAR00009	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00010	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00011	5	4.00	5.00	21.00	4.2000	.44721
VAR00012	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00013	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00014	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00015	5	4.00	5.00	24.00	4.8000	.44721
VAR00016	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00017	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00018	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00019	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00020	5	4.00	5.00	21.00	4.2000	.44721
VAR00021	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00022	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00023	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00024	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00025	5	4.00	5.00	22.00	4.4000	.54772
VAR00026	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
VAR00027	5	4.00	5.00	23.00	4.6000	.54772
sum3	5	4.05	4.91	22.50	4.5000	.31655
Valid N (listwise)	5					

ภาพที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการสอน

ภาคผนวก จ

- ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดกระบวนการคิด
เชิงระบบ

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
11.6667	14.092	3.75393	20

Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum/ Minimum	Variance	N of Items
Item Means	.583	.400	.733	.333	1.833	.008	20
Item Variances	.244	.202	.259	.056	1.278	.000	20
Inter-Item Correlations	.100	-.386	1.000	1.386	-2.589	.053	20

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	11.1000	12.990	.233	.	.680
VAR00002	11.0333	13.068	.221	.	.681
VAR00003	11.1000	12.438	.394	.	.664
VAR00004	11.1000	12.300	.435	.	.659
VAR00005	11.1000	12.990	.233	.	.680
VAR00006	11.0333	13.068	.221	.	.681
VAR00007	11.1000	12.438	.394	.	.664
VAR00008	11.0667	12.685	.326	.	.671
VAR00009	10.9333	12.202	.537	.	.651
VAR00010	11.2667	12.547	.367	.	.666
VAR00011	10.9333	13.444	.135	.	.689
VAR00012	11.0667	13.857	.004	.	.703
VAR00013	11.0333	11.964	.557	.	.647
VAR00014	11.1667	12.833	.274	.	.676
VAR00015	10.9667	13.344	.156	.	.687
VAR00016	11.0667	13.582	.071	.	.696
VAR00017	11.2667	12.823	.286	.	.675
VAR00018	11.0667	13.444	.109	.	.692
VAR00019	11.1667	11.937	.540	.	.647
VAR00020	11.1000	14.576	.192	.	.721

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.689	.689	20

ภาพที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด
กระบวนการคิดเชิงระบบ

ตารางที่ 13 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ

ข้อที่	ความยากง่าย	แปลผล	อำนาจจำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.57	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.63	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.57	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.57	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.73	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.40	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.70	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.57	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.63	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.63	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.70	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.60	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.40	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.60	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.47	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.60	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.63	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.53	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.40	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.63	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้

ภาคผนวก ข

- ความสอดคล้องของพฤติกรรมกระบวนการคิดเชิงระบบ
- ความสอดคล้องของแบบวัดกระบวนการคิด เชิงระบบ

ตารางที่ 14 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิด

เชิงระบบ

ตอนที่ 1 แบบวัดความสามารถในกระบวนการคิดเชิงระบบ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
3	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
9	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
10	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ยรวม						4.72	0.94	ใช้ได้

ตารางที่ 15 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการคิด

เชิงระบบ

ตอนที่ 2 แบบวัดคุณภาพของกระบวนการคิดเชิงระบบ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
7	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ยรวม						4.88	0.97	ใช้ได้

ตารางที่ 16 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดกระบวนการคิดเชิงระบบ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
6	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
7	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
15	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
17	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ยรวม						4.75	0.95	ใช้ได้

ภาคผนวก ข

- คะแนนก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนกับการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าที (*t-test*)

ตารางที่ 17 คะแนนก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
ในโรงเรียนวัดโป่งปากดง

คนที่	ก่อนใช้	หลังใช้	คนที่	ก่อนใช้	หลังใช้
1	13	15	23	13	16
2	13	16	24	14	15
3	14	16	25	13	16
4	12	15	27	11	16
5	11	15	28	10	16
6	11	16	29	11	15
7	15	17	30	13	16
8	12	15			
9	11	15			
10	10	15			
11	11	16			
12	11	16			
13	11	17			
14	13	16			
15	13	17			
16	14	16			
17	15	17			
18	14	17			
19	14	15			
20	13	15			
21	13	16			
22	14	16			

T-Test**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00001	12.5000	30	1.43238	.26152
	VAR00002	15.8667	30	.73030	.13333

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00001 & VAR00002	30	.297	.111

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	VAR00001 VAR00002	-3.36667	1.40156	.25589	-3.89002	-2.84332	-13.157	29	.000

ภาพที่ 21 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนวัดโป่งปากดง

ตารางที่ 18 คะแนนก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ในโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42

คนที่	ก่อนใช้	หลังใช้	คนที่	ก่อนใช้	หลังใช้
1	14	16	23	12	16
2	15	17	24	14	18
3	14	16	25	14	17
4	15	18	26	15	19
5	13	16	27	14	18
6	15	19	28	14	17
7	13	17	29	13	16
8	14	17	30	13	17
9	14	16	31	15	18
10	15	17	32	12	16
11	14	18	33	13	17
12	14	17			
13	13	18			
14	14	19			
15	16	17			
16	13	17			
17	14	19			
18	15	17			
19	15	17			
20	15	16			
21	15	18			
22	14	16			

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00001	14.0303	33	.95147	.16563
	VAR00002	17.1818	33	.98281	.17108

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00001 & VAR00002	33	.362	.039

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	VAR00001 - VAR00002	-3.15152	1.09320	.19030	-3.53915	-2.76388	-16.561	32	.000

ภาพที่ 22 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนของนักเรียนกลุ่ม
ตัวอย่างในโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 42

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบคะแนนกระบวนการคิดเชิงระบบก่อนใช้และหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนใช้รูปแบบการสอน	30	20	12.50	1.43	13.16*	.000
หลังใช้รูปแบบการสอน	30	20	15.86	.73		

* $p < .05$

จากตารางที่ 19 พบว่า ก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบมีคะแนนเฉลี่ย 12.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.43 และหลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ มีคะแนนเฉลี่ย 15.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .73 คะแนนกระบวนการคิดเชิงระบบ หลังใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า หลังใช้รูปแบบการสอนเพื่อการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ นักเรียนมีกระบวนการคิดเชิงระบบมากขึ้น และมีความก้าวหน้าเพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนการใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ ดังนั้น จึงเชื่อได้ว่า รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้พัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบโดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหาและการใช้เหตุผลให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาได้