

ผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษา

ปริญญานิพนธ์
ของ
สมศักดิ์ คุณาสวรรค์เวช

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2545

ผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษา

บทคัดย่อ
ของ
สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2545

สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช. (2544) ผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษา. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.คณะกรรมการควบคุม : รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีทิศาบัณฑิต, รศ.ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย, ผศ.ดร.สุพล เศรษฐบุตร

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยพัฒนา รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษา โดยการหาประสิทธิภาพของรูปแบบ การสอนที่ได้พัฒนาขึ้นและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติต่อการเรียนการสอน จากการทดลองใช้ รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะสังคมศาสตร์และคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 257 คน ทำการสุ่มอย่างง่ายกับนิสิตแต่ละ วิชาเอก แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 197 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 60 คน โดยกำหนดให้กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายและกลุ่มควบคุมได้รับการสอนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย ทั้ง 2 กลุ่ม เรียนจากระบบการจัดกิจกรรมเดียวกัน ครูคนเดียวกัน ในเวลาเดียวกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน ทางไกลพร้อมแบบประเมิน 2) ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์พร้อมแบบประเมิน 3) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ผลการประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์พบว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 และมีความสอดคล้องกัน ที่ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.72

2. ผลการประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา เห็นว่า ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย 2.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 และมีความสอดคล้องกัน ที่ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.81 และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เห็นว่า ชุดการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 และมีความสอดคล้องกัน ที่ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.71

3. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์พบว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ มีประสิทธิภาพ 91.03/90.60

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการสอน จากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ใน การสอนทางไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังได้รับการสอนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนิสิตที่ได้รับการสอน ในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายกับห้องเรียน ทางไกลแม่ข่ายไม่แตกต่างกัน

6. นิสิตมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลภายหลังได้รับการสอน

7. นิสิตมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ภายหลังได้รับการสอนตาม รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

**EFFECTS OF INTERACTIVE ACTIVITIES IN DISTANCE INSTRUCTION
FOR HIGHER EDUCATION**

**AN ABSTRACT
BY
SOMSAK KUHASWONVETCH**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Doctor of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
March 2002**

Somsak Kuhaswonvetch (2002) *Effects of Interactive Activities in Distance Instruction for Higher Education*. Dissertation, Ed.D. (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinvirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr.Sowwanee Sikkhabandit, Assoc.Prof.Dr.Somson Wongyounoi, Assist.Prof.Dr.Suraphol Sreshthaputra.

The purposes of this research were to study the effects of interactive activities in distance instruction for higher education ; to develop a instruction model and its efficiency ; to implement the instruction model for measuring students' learning achievement ; and to study the students' attitude towards the model and learning.

Subjects were 257 first year social science and physical education students at Srinakharinvirot University the first semester of 2001 academic year. They were purposive randomly assigned in to two groups : 197 students for the experimental group (two – way remote classroom) and 60 students for the control group (face – to – face classroom). Both groups were treated with the same instructor and learning activities at the same time.

The instruments used for collecting data were : 1) the distance instruction model and evaluation form 2) the distance instruction package and evaluation form 3) the learning achievement test 4) the students' attitude evaluation form.

Research results revealed that :

1. The appropriation evaluation of interactive activities in distance instruction model made by the distance instruction experts were shown as follows : by means ($\bar{X}$) was 2.64 , the standard deviations (S.D.) was 0.54 meanwhile the congruent evaluation of interactive in distance instruction model was agreeable by index of objective congruence (IOC) was 0.72.

2. The appropriation evaluation of interactive activities in distance instruction package made by the distance instruction expert were shown as follows : by means ($\bar{X}$) was 2.79, the standard deviation (S.D.) was 0.32 meanwhile the agreeable by index of objective congruence (IOC) was 0.81. The appropriation evaluation of interactive activities in distance instruction package made by the Science expert were shown as follows : by means ($\bar{X}$) was 2.80, the standard deviation (S.D.) was 0.33 meanwhile the agreeable by index of objective congruence (IOC) was 0.71.

3. The efficiency of in distance instruction package was 91.03/90.60.

4. Learning achievement of the students before and after learning from interactive activities in distance instruction model was significantly different at the .01 level.

5. Learning achievement of the students who learned by two – way remote classroom and face – to – face classroom was not significantly different.

6. Students had positive attitude towards the interactive activities in distance instruction model.

7. Students had positive attitude towards the Science Technology and Environment subject by using interactive activities in distance instruction model.

ผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษา

ปริญญานิพนธ์
ของ
สมศักดิ์ คุณาสวรรค์เวช

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษา

ของ

นายสมศักดิ์ กุหาสวรรค์เวช

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร หะวานนท์)
วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2545

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมสร วังษ์น้อย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพล เศรษฐบุตร)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชัย ลีขาบัณฑิต)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ศาสตราจารย์ ดร.รัตนา ศิริพานิช)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้แนวคิด ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขด้วยการเอาใจใส่และเมตตาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล เศรษฐบุตร

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.รัตนา ศิริพานิช และ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติมที่ให้ความอนุเคราะห์ร่วมเป็นกรรมการสอบครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก และอาจารย์ปทุมมาศ เพื่องการรบ ที่ให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัยมาโดยตลอด และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามการวิจัย ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการสำนักสือและเทคโนโลยีการศึกษา ที่อนุเคราะห์สถานที่และอำนวยความสะดวกในการดำเนินการทดลอง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักสือและเทคโนโลยีการศึกษา และนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่านที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันวิทยุธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อชาวยิตและคุณแม่เอ๊ แซ่คู นายชินและนางอัญชลี คุณหาสวรรค์เวช นางสาวสุภรณ์ คุณหาสวรรค์เวช นางสาวพรณี คุณหาสวรรค์เวช และขอบคุณ นางสาวฉันทลักษณ์ จันทรศรี และหลานทุกคนที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

คุณค่าของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้แก่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ พี่ เพื่อน ๆ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สมศักดิ์ คุณหาสวรรค์เวช

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	8
ความสำคัญของการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	11
ความหมายของการสอนแบบปฏิสัมพันธ์.....	11
ความสำคัญของการสอนแบบปฏิสัมพันธ์.....	11
รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสอน.....	12
สื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอน.....	13
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	14
กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	15
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนทางไกล.....	26
ความหมายของการสอนทางไกล.....	26
ลักษณะการสื่อสารของระบบการเรียนการสอนทางไกล.....	27
แนวคิดในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	27
เทคโนโลยีที่ใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	28
ระบบการสื่อสารของการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	30
แนวทางการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	32
รูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	36
การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในประเทศและต่างประเทศ.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	52
เอกสารเกี่ยวกับชุดการสอน.....	55
ความหมายของชุดการสอน.....	55
คุณค่าของชุดการสอน.....	56
ประเภทของชุดการสอน.....	57
องค์ประกอบของชุดการสอน.....	58
ทฤษฎีการผลิตชุดการสอน.....	60
ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน.....	60

2(ต่อ) เอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน.....	62
ความหมายของการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน.....	62
ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน.....	63
แนวทางการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน.....	64
ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอน.....	65
เกณฑ์การหาประสิทธิภาพสื่อการสอน.....	66
การยอมรับประสิทธิภาพสื่อการสอน	68
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	69
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	69
ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	69
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา.....	69
การดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	70
เอกสารที่เกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย.....	71
การจัดกลุ่มสนทนา การสัมภาษณ์ระดับลึกและการประชุมเชิงปฏิบัติการ.....	72
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	73
สมมติฐานของการวิจัย.....	75
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	76
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	76
แบบแผนการทดลอง.....	76
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	77
การดำเนินการทดลอง.....	81
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	142
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	143
ผลการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบและโครงสร้างรูปแบบ	
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญ.....	143
ผลการประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	
ในการสอนทางไกล.....	146
ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	151
ผลการทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	153
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบ	
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	172
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองก่อน	
การใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	173

4(ต่อ) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองหลัง	
การใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	173
ผลการประเมินเจตคติของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล..	174
ผลการประเมินเจตคติของผู้เรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม.....	176
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	180
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	180
ความสำคัญของการวิจัย.....	180
สมมติฐานของการวิจัย.....	180
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	181
เครื่องมือในการวิจัย.....	181
การดำเนินการวิจัย.....	181
สรุปผลการวิจัย.....	182
อภิปรายผล.....	184
ข้อเสนอแนะ.....	194
บรรณานุกรม.....	196
ภาคผนวก.....	209

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การเปรียบเทียบเทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่.....	29
2 แบบกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนหลัง.....	76
3 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างรูปแบบการสอน 10 รูปแบบ.....	102
4 ผลการสรุปโครงสร้างรูปแบบการสอน.....	103
5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ.....	105
6 ผลการประเมินความเหมาะสมรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	143
7 ผลการประเมินความสอดคล้องรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	145
8 การสรุปผลการประเมินความเหมาะสมชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	147
9 ผลการประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	148
10 ผลการประเมินความเหมาะสมชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	149
11 ผลการประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	150
12 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 ของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	151
13 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	152
14 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	153
15 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 1.....	155
16 ผลการสังเกตความสนใจของผู้เรียนระยะที่ 1.....	157
17 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 2.....	159
18 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 2.....	160
19 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 3.....	163
20 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 3.....	164
21 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 4.....	166
22 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 4.....	167
23 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 5.....	170
24 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 5.....	171
25 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนของกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลอง.....	172
26 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนก่อนได้รับการสอนระหว่างกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลอง.....	173

บัญชีตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
27 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนหลังได้รับการสอนระหว่างกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลอง.....	174
28 ผลการประเมินเจตคติของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	174
29 ผลการประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนแม่ข่ายและห้องเรียนลูกข่าย.....	176
30 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอน จากผู้เชี่ยวชาญ.....	283
31 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ.....	285
32 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบทดสอบความรู้ทางการเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ.....	287
33 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ.....	289
34 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบวัดเจตคติทางการเรียนต่อรูปแบบการสอน จากผู้เชี่ยวชาญ.....	292
35 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบวัดเจตคติทางการเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญ.....	293
36 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบสังเกตด้านพฤติกรรมการสอนของอาจารย์ จากผู้เชี่ยวชาญ.....	294
37 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบสังเกตด้านพฤติกรรมการเรียนของนิสิตจากผู้เชี่ยวชาญ.....	294
38 ค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม.....	295
39 ค่าความเชื่อมั่นวิชาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม	297
40 ค่าอำนาจจำแนกแบบสอบถามเจตคติต่อรูปแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในการสอนทางไกลเป็นรายข้อ.....	299
41 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อรูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	300
42 ค่าอำนาจจำแนกแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับสิ่งแวดล้อมเป็นรายข้อ.....	301
43 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม.....	302
44 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	303

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 3 เทคโนโลยีของระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....	28
2	รูปแบบการพัฒนาการสอนของแคมป์.....	37
3	รูปแบบการสอนของดิดและคาเรีย.....	38
4	รูปแบบการสอนของทาบา.....	39
5	รูปแบบการเรียนรู้การสอนของเยอร์ลาซและอีไล.....	40
6	รูปแบบการเรียนรู้การสอนของเลสตินพอลลอดและไรเกลูธ.....	40
7	รูปแบบการสอนของซีลและกลาสโกว์.....	41
8	รูปแบบการพัฒนาการสอนของสถาบันการสอน.....	42
9	รูปแบบพัฒนาการสอนของ IPISD.....	43
10	รูปแบบการออกแบบการสอนของเบนีทา.....	44
11	รูปแบบการสอนทางไกลแบบสองทางสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.....	45
12	แสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนา ทางการศึกษา.....	70
13	ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยของ Kemmis and McTaggart.....	74
14	รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ได้จากการประชุมร่วมกัน.....	112
15	ต้นแบบรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	115
16	ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน.....	117
17	ขั้นตอนการพิจารณาเลือกวิธีการสอน.....	125
18	แสดงปัจจัยการพิจารณาในการเลือกสื่อการสอน.....	127
19	กระบวนการวัดผลและการประเมินผล.....	128
20	แบบแผนการสื่อสารในชั้นเรียน.....	135
21	ขั้นตอนการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	138
22	ขั้นตอนการวิจัยรูปแบบการจัดการกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....	141

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างมากในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือ เครื่องเล่นวิดีโอแบบเลเซอร์ โทรทัศน์ระบบดิจิตอล หรือ HDTV (High Definition television) ระบบดาวเทียมแบบดิจิตอล หรือ DSS (Digital Satellite System) คอมพิวเตอร์แบบสื่อประสม (Multimedia Computer) ตลอดจนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่รู้จักกันดีในนามของอินเทอร์เน็ต (Internet) เทคโนโลยีเหล่านี้ต่างได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อให้บริการและตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งเพื่อการแข่งขันกันทางการตลาดแห่งยุคโลกาภิวัตน์ในปัจจุบัน

ในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนต่างก็พยายามที่จะปรับปรุงรูปแบบการทำงานและการให้บริการของตนให้มีลักษณะของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) เข้ามาใช้ในองค์กรกันมากขึ้น โดยพยายามนำเทคโนโลยีสื่อสารและคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของการทำงานในองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานด้านการศึกษาที่ต่างก็พยายามพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนของตนให้สามารถบริการนักศึกษาและลดปัญหาต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนลง เช่น ปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ ปัญหาเรื่องระยะทาง เป็นต้น รวมทั้งเพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาลในการที่จะกระจายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ชนบทได้อย่างทั่วถึง โดยอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาช่วยขยายบริการเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงการบริการการศึกษามากที่สุด (โอพาร วงศ์วิรัตน์. 2541 : 31-32)

ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2541-2544) รัฐบาลได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศและแข่งขันกับต่างประเทศได้ โดยกำหนดมาตรการในการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานจาก 6 ปี เป็น 12 ปี ตามลำดับ แต่สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย สามารถรับผู้เรียนเข้าเรียนต่อได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ปัญหาอีกประการหนึ่งของการกระจุกตัวของมหาวิทยาลัย/สถาบันอุดมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จะเห็นได้จากจำนวนสถาบันอุดมศึกษาทั้งหมด 179 แห่ง ที่เปิดสอนระดับปริญญาตรีขึ้นไป ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร ถึง 63 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 35.20 ที่เหลือ 116 แห่ง กระจายอยู่ในส่วนภูมิภาคคิดเป็นร้อยละ 64.80 จะเห็นได้ว่าการกระจายตัวของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษายังมีสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรและจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ

นอกจากนี้ นโยบายของรัฐบาลในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 เน้นให้มีการเพิ่มรูปแบบการศึกษา ทั้งสายสามัญและสายอาชีวศึกษา ให้มีทางเลือกที่หลากหลาย โดยให้เน้นการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยขยายบริการเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงการบริการการศึกษามากที่สุด จากมาตรการนี้ทำให้มีแนวคิดใหม่ ๆ ที่จะให้มีการปรับระบบการศึกษา และเน้นให้มีการกระจายการศึกษาให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย หนึ่งในแนวความคิดนั้นก็คือการขยายวิทยาเขตสารสนเทศ (IT Campus) ซึ่งเป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุดเพื่อผลิตบัณฑิตให้ทันต่อความต้องการของประเทศ ทั้งในเชิงปริมาณและมีคุณภาพเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ ซึ่งจะทำให้ปริมาณผู้เรียนที่จะเข้าสู่ระบบการศึกษาเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ นอกจากนี้ยังให้สถาบันการศึกษาเพิ่มรูปแบบการศึกษาให้มีทางเลือกที่มีการสอนผ่านสื่อทางไกลเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีกับการศึกษา เพื่อที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กล่าวคือ

1. การกระจายการให้บริการทางการศึกษาในรูปแบบต่างๆ ไปสู่กลุ่มผู้เรียนให้ได้มากที่สุด
2. การเข้าถึงกลุ่มผู้เรียนที่ไม่สามารถเข้ามศึกษาในมหาวิทยาลัยตามระบบปกติ
3. การให้การศึกษต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้กับประชากรอีกทางหนึ่ง
4. การเรียนรู้รับฟังความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้เรียน ที่มาจากหลากหลายสังคม วัฒนธรรมและสภาพเศรษฐกิจ (ไพรัช รัชพงษ์. 2540 : 16-20)

จากเหตุผลดังกล่าวทบวงมหาวิทยาลัยได้ดำเนินการขยายวิทยาเขตการศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาที่มีความพร้อมมีศักยภาพในการเรียนการสอนไปยังจังหวัดที่เป็นพื้นที่ยุทธศาสตร์ของการพัฒนา เพื่อรองรับจำนวนผู้เรียนที่เพิ่มมากขึ้นและเป็นการเตรียมคนในท้องถิ่นให้มีคุณภาพ ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศในอนาคต และเพื่อให้การเรียนการสอนในวิทยาเขตการศึกษาที่ขยายออกมาดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทบวงมหาวิทยาลัยจึงได้จัดทำโครงการขยายวิทยาเขตสารสนเทศของมหาวิทยาลัยไปสู่ส่วนภูมิภาคหรือเรียกย่อ ๆ ว่าโครงการวิทยาเขตสารสนเทศ โดยนำระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มาสนับสนุนการเรียนการสอน สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่าง ๆ ระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนที่อยู่ในวิทยาเขตการศึกษาต่าง ๆ ได้รับความรู้จากอาจารย์ผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถอย่างเท่าเทียมกัน ทำให้การผลิตกำลังคนในส่วนภูมิภาคมีคุณภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ สนองนโยบายการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) (เอกสารการประชุมปรึกษาหารือเรื่องที่ดินของวิทยาเขตสารสนเทศตามโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาค. 2541 : 4-6)

การดำเนินการในโครงการวิทยาเขตสารสนเทศ ได้จัดสร้างทางด่วนสารสนเทศทางการศึกษาและติดตั้งระบบการเรียนการสอนทางไกลให้กับมหาวิทยาลัยหลักซึ่งเป็นแม่ข่ายจำนวน 22 แห่ง และในวิทยาเขตลูกข่าย 30 จังหวัด โดยใช้เทคโนโลยีวีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์ (Video Conference) ผ่านเครือข่ายใยแก้วนำแสง (Fiber optic) ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารทางไกลได้โดยตรงทันทีแม้จะอยู่คนละสถานที่ และสามารถทำได้หลายจุดพร้อมกัน (Point to Multi-Point) (ไพรัช รัชพงษ์. 2540 : 44) จะเห็นได้ว่าการศึกษาทางไกลได้ทวีความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมปัจจุบันที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในด้านการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้ผู้อยู่ในวงการการศึกษาทางไกลเริ่มตระหนักถึงบทบาทการให้การศึกษาคือจะขยายออกไปได้กว้างขวางขึ้นและมองการณ์ไกลออกไปเพื่อศึกษาปรับปรุงนโยบายการจัดการเรียนการสอน การบริหาร การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ตลอดจนการจัดเตรียมบุคลากรเพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาพสังคมสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (นฤมล ดันธสุเรศรัฐ และคณะ. 2538 : 2)

ระบบการเรียนการสอนทางไกลเป็นระบบการเรียนการสอนแบบใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก บทบาทของผู้สอนที่เดิมทำหน้าที่สอนเพียงอย่างเดียว ต้องมีการเรียนรู้เทคโนโลยีในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สื่อที่ใช้ในการสอนที่เดิมมีเพียงตำรา กระดานกับชอล์ค ก็เปลี่ยนมาเป็นการใช้คอมพิวเตอร์แบบสื่อประสม ห้องเรียนที่เดิมมีเพียงโต๊ะเรียนกับเก้าอี้ก็มีระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาเสริมทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาได้โดยตรงจากคอมพิวเตอร์ และสามารถศึกษาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ประกอบในขณะที่มีการบรรยายได้อย่างสะดวกรวดเร็วแทนที่จะต้องเสียเวลาในการเปิดตำรา (โอพาร์ วงศ์วิตร. 2541 : 40) และจากการประชุมวิชาการประจำปีของอริการบดีแห่งประเทศไทย (2539) พบว่า การสอนทางไกลแบบสองทางกับการสอนแบบปกติมีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นการเรียนการสอนที่ใช้ระบบการประชุมผ่านจอภาพ ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลกันสามารถเรียนกับผู้สอนได้ โดยใช้จอภาพเป็นสื่อกลางในการซักถามหรือ

โต้ตอบกัน สามารถพูดผ่านไมโครโฟนและได้ยินเสียงจากลำโพง การเรียนการสอนสามารถทำได้หลายห้องเรียนพร้อมกัน การสอนต้องมีการวางแผนในขั้นตอนต่าง ๆ เนื่องจากระยะเวลาในการสอนจำกัดแน่นอน การสอนทางไกลต้องมีการเตรียมเอกสารการสอนไว้ล่วงหน้า การเตรียมเนื้อหากระทำไต่ยากกว่าการเรียนแบบปกติเพราะหากมีข้อผิดพลาดผลกระทบจะเกิดกว้างใหญ่กว่าการสอนที่อยู่ในห้องเรียนห้องเดียว นอกจากนี้การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ต้องมีการประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมอุปกรณ์การสอน เพื่อให้กระบวนการสอนเป็นไปอย่างต่อเนื่องตลอดการสอน

นอกจากนี้การสอนทางไกลมักจะมีคำถามเกี่ยวกับคุณภาพของการศึกษาอยู่เสมอ ซึ่งการสอนทางไกลเป็นการสอนผ่านสื่อโทรคมนาคมมีความยุ่งยากซับซ้อนและแตกต่างไปจากการสอนแบบปกติ คุณภาพของการศึกษาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ แต่องค์ประกอบที่มีความสำคัญมากประการหนึ่งคือคุณภาพของการสอนเพราะวิธีการสอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2530 : 112) คุณภาพการสอนจึงขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ความสามารถในการถ่ายทอด การรับสาร และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ในการสอนด้วย (Kemp and Smellie.1989 : 276) ซึ่งการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction) เป็นการสื่อสารแบบ 2 ทาง (Two - Way Communication) ที่ผู้รับและผู้ส่งสารสามารถปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ ปัญหาความเข้าใจไม่ตรงกันในเรื่องสาระหรือเรื่องราวที่สื่อสารกันหมดไป จึงช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพ การปฏิสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และสื่อจะส่งผลให้เพิ่มประสิทธิผลการเรียนและส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญาระดับสูง (Kemp and Smellie.1989 : 4)

ดังนั้น การสอนทางไกลแบบ 2 ทาง อาจเรียกอีกนัยหนึ่งว่า การสอนทางไกลแบบปฏิสัมพันธ์เป็นวิธีการสอนทางไกลที่มีความสมบูรณ์ที่สุด ผู้เรียนและผู้สอนหรือผู้เรียนด้วยกันเองสามารถสื่อสารโต้ตอบกันได้แบบปัจจุบัน (Real time) การสอนทางไกลแบบนี้จะได้ผลดีกว่าการสอนทางไกลแบบทางเดียวที่ต่อเนื่องเน้นการใช้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ (Interactive activities) (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 2) กิจกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจัดให้ขึ้นกับการเรียนการสอนทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนธรรมดาหรือการสอนทางไกลก็ตาม ถ้ามีการวางแผนการจัดขึ้นอย่างเหมาะสมจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ บทเรียนน่าสนใจทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเรียนรู้จึงเป็นไปอย่างกระฉับกระเฉง ผู้เรียนมีการพัฒนาทางสังคมสูงขึ้น ในส่วนของผู้สอนก็สามารถนำเอา กิจกรรมนี้เป็นเครื่องตรวจสอบการใช้เทคโนโลยีของตนไปในตัวด้วย การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์นั้นเป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและกับผู้เรียนด้วยกันเอง ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบการใช้คำถาม, การศึกษารายกรณี, การอภิปรายแบบชี้หน้า, การอภิปรายกลุ่ม, การเชิญวิทยากรพิเศษ, การฝึกปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม, การระดมสมอง, การแสดงบทบาท, การสอนคู่, การตั้งกระทู้ถามด้วย ตัวแทน และการเล่นเกมแล้วแต่ความเหมาะสม ส่วนการปฏิสัมพันธ์กับเครื่องนั้นจะช่วยให้การเรียนการสอนมีความชัดเจน มีความเป็นรูปธรรมทำให้การเรียนรู้ได้ง่ายในเวลาอันสั้น และลดความเบื่อหน่ายจำเจของวิธีการบางวิธีการ (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 14)

จากเหตุผลดังกล่าว การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกลที่เหมาะสมทำให้การเรียนการสอนทางไกลมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่ง สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541 : 2) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่เหมาะสมย่อมทำให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ดังนี้

1. ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้
2. ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น
3. เสริมสร้างและพัฒนาการทางสังคมให้กับผู้เรียน
4. ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปแบบกระฉับกระเฉง (Active Learning)
5. ช่วยในการตรวจสอบการใช้เทคโนโลยีของผู้สอน ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน

การสอน

นอกจากนี้ การวิจัยของมาร์ตินและคณะ (Martin and Others.1996) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่ดีต้องมีการสร้างวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับสุรชัย สิกขาบัณฑิต (2541 : 1-2) ที่ได้กล่าวว่าการสอนทางไกลที่ดีต้องมีวิธีการปฏิสัมพันธ์ 5 ลักษณะ คือ

1. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
2. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
3. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป
4. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเทคโนโลยี
5. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับเทคโนโลยี

การปฏิสัมพันธ์ทั้ง 5 ลักษณะ ดังที่กล่าวมานี้ เรียกได้ว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน และคนกับเครื่อง จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้สอนจัดให้มีขึ้น ผู้สอนต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า จัดเตรียมกิจกรรมไว้เป็นลำดับในแผนการสอนทางไกล การสร้างปฏิสัมพันธ์สามารถทำได้ตั้งแต่เริ่มสอนไปจนจบการสอน ในชั่วโมงแรกของการเรียนทางไกลผู้เรียนอาจรู้สึกตื่นกลัว เพราะไม่คุ้นเคยกับสภาพการเรียนแบบใหม่ ผู้สอนควรจะเร่งสร้างความคุ้นเคยให้เกิดขึ้นโดยเร็ว เช่น การให้ผู้เรียนแนะนำตนเอง แนะนำเพื่อน หรือพูดคุยสนทนาด้วยการเรียกชื่อ ผู้สอนจึงต้องเตรียมแผนผังที่นั่งของผู้เรียนทุกคนและทุกห้องเรียนไว้ให้พร้อม เน้นย้ำการปฏิสัมพันธ์โดยทั่วถึงกันทุกห้องเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวแสดงว่ากิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกล เป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนผู้เรียนกับสื่อ นอกจากนี้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกลยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้สอนกับผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันในเนื้อหาสาระ และมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้นในกระบวนการเรียนการสอน ส่งผลให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนการสอน ส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญาในระดับสูง

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีผลต่อการสอนทางไกล พบว่า การปฏิสัมพันธ์เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนทางไกล (Esteban.1996) แต่จากการประเมินการเรียนการสอนตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษาในระดับอุดมศึกษา (กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2540 ; กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2540) พบว่าการปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนไม่ค่อยมี ผู้เรียนไม่มีโอกาสซักถามหรือโต้ตอบกับผู้สอนได้อย่างสะดวก และผู้สอนกับผู้เรียนไม่มีความใกล้ชิดทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานี่ถ่ายทอดกับสถานี่ลูกข่ายควรมีมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสุรชัย สิกขาบัณฑิต (2541 : 2) ; เอลเนอร์และคณะ (Ellner and others. 1983) ที่ได้กล่าวไว้ว่าในการเรียนการสอนทางไกลผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ห่างไกลกัน ทำให้ขาดความสัมพันธ์ระหว่างกันทำให้ผู้สอนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนน้อยมาก

จากการศึกษาพบว่าการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นในการสอนทางไกลหรือไม่ ขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นสำคัญ (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 14) แต่จากการประเมินการเรียนการสอนตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540) พบว่า ผู้สอนจัดการให้ผู้เรียนลูกข่ายมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ได้ยาก ผู้สอนไม่เป็นธรรมชาติในการสอนและไม่สามารถออกท่าทางได้เต็มที่ เช่น เดิน ยืนได้เหมือนกับการสอนในห้องเรียนปกติ ผู้สอนตั้งใจสอนเกินไป จนลืมนึกและพูดเร็วเกินไป ทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่สอนทำให้เกิดความเครียดกับผู้เรียน ผู้สอนไม่นำเสนอการสอนที่น่าสนใจ ยกตัวอย่างไม่ชัดเจนและไม่ทันสมัย ผู้สอนไม่เฉลยแบบฝึกหัดหลังมอบหมายงานให้ทำเพื่อเป็นกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ ผู้สอนให้เนื้อหาแก่ผู้เรียนมากเกินไปไม่มีการผ่อนคลาย ซึ่งสอดคล้องกับสุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541) ที่กล่าวว่าในการเรียนการสอนทางไกล ผู้สอนส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการสอนแบบปกติคือเน้นการบรรยายด้วยปากเป็นหลัก ดังนั้นสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจึงมีคุณภาพนามธรรมสูง เช่นเดียวกับการวิจัยของเจนคินส์ (Jenkins.1983 : 6) ที่พบว่าในการสอนทางไกลผู้สอนมีการเตรียมการสอนไม่เหมาะสม เน้นการบรรยายหน้ากล้องโทรทัศน์มากเกินไป

นอกจากนี้จากการประเมินการเรียนการสอนตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540) พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมในชั้นเรียนน้อย ไม่ซักถามหรือตอบปัญหาเมื่อมีข้อสงสัย ขาดระเบียบวินัยในการเรียน เช่น เข้าเรียนสาย การไม่เข้าชั้นเรียน ไม่ทำการบ้านที่ผู้สอนมอบหมายให้ และจากงานวิจัยของบาร์เกอร์และแบนนอน (Barker and Bannon . 1992) ; โซเรนเซน (Sorensen. 1994) ; วิสนิวสกี (Wihsniewsky . 1996) พบว่า ในการเรียนการสอนทางไกลผู้เรียนไม่ซักถามเมื่อมีข้อสงสัยเช่นกัน

นอกจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนแล้ว การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้สอนและผู้เรียนก็เป็นตัวแปรที่สำคัญอีกประการหนึ่ง เพราะสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพย่อมอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียนลดเวลาเรียนลงได้และสื่อการสอนที่มีศักยภาพควรเป็นสื่อที่สามารถสื่อความหมายในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ (วิจิตร ภักดีรัตน์. 2531 : 7) แต่จากการวิจัยการประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม (อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์. 2539) พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อประกอบการเรียนการสอน โดยภาพรวมแล้วสื่อประกอบการเรียนการสอนยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการเรียนการสอนของโครงการการศึกษาทางไกล และจากการประเมินผล การเรียนการสอนตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (2540) และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540) พบว่า การนำสื่อการสอนมาใช้มีน้อยมาก ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนเพราะสื่อการสอนที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นแผ่นใส นอกจากนี้เอกสารประกอบการสอนไม่ดีและไม่เหมาะสมกับเนื้อหาไม่ครบถ้วนและส่งถึงผู้เรียนล่าช้า (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 1-2) และจากการวิจัยของ เจนคินส์ (Jenkins. 1983 : 6) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อสำหรับการเรียนการสอนทางไกล พบว่า การสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือการสอนที่มีสื่อประสม (Multimedia)

จากการศึกษาสภาพปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนทางไกลในระดับอุดมศึกษาไม่สามารถดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เกิดจากกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลทำให้ไม่สามารถพัฒนาการเรียนการสอนทางไกลให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้

นอกจากนี้ จากการศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา พบว่า คุณภาพของบัณฑิตในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ยังไม่ดีพอ ซึ่งเกิดจากความอ่อนแอของกระบวนการต่าง ๆ ที่ผูกพันกันอยู่ เช่น หลักสูตรที่ใช้ สื่อการสอนไม่ทันสมัย การขาดแคลนผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ

ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่พร้อม รวมทั้งอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ยังมีปัญหาเรื่องคุณภาพของผู้เรียน กล่าวคือ ยังขาดผู้เรียนที่มีความพร้อมทางวิชาการที่เข้าสู่ระบบอุดมศึกษา ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งคือระบบการศึกษาที่ส่วนใหญ่ยังเน้นเนื้อหาวิชาการมากกว่ากระบวนการเรียนรู้

สำหรับปัจจัยด้านอาจารย์นั้นจะเห็นได้ว่าในหมู่อาจารย์นั้นจะหาผู้ที่ตั้งใจและทุ่มเทในเรื่องนี้ค่อนข้างน้อย คือสนใจที่จะสอน ให้ความสำคัญกับการเรียนการสอน คิดวิธีการสอนและถ่ายทอดวิชาความรู้ ยิ่งถ้าเป็นผู้ที่สนใจติดตามความรู้ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนำมาถ่ายทอดให้นักศึกษายังมีน้อยลงไปอีก ในหมู่อาจารย์ที่สนใจด้านการเรียนการสอนและถ่ายทอดก็มักจะไม่ค่อยติดตามผล ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่าที่ควรและมักไม่ได้นำกระบวนการเรียนการสอนที่ใหม่และทันสมัยให้แก่นักศึกษา

ในด้านของนักศึกษานั้นนอกจากปัญหาที่สามารถคัดเลือกคนดีและมีความสามารถเข้ามาเรียนต่อในระดับบัณฑิตเป็นจำนวนน้อย (เนื่องจากมีผู้เรียนสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมปลายมีจำนวนน้อย) การศึกษาในโรงเรียนส่วนมากไม่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนไม่ลงมือปฏิบัติงานจริงทั้งในห้องเรียนและห้องทดลอง ทำให้ผู้เรียนขาดขั้นตอนการเรียนรู้ โดยการสังเกตและวิเคราะห์ด้วยตนเอง นอกจากนี้ นักศึกษาเคยชินกับการที่ได้รับการป้อนข้อมูลและข่าวสาร เคยชินกับการได้คำตอบต่อคำถามโดยวิธีคิดและทำทางลัด หรือจดจำที่มีเทคนิคการเดาข้อสอบจนไม่เห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้เลย ไม่ยอมที่จะเสียเวลาให้กับการเรียนรู้ที่มีความตื้นลึกหนาบางอีกต่อไป จนกลายเป็นผู้ที่ไม่สามารถจะคิดเองและถามตอบเองได้

ปัจจัยอีกประการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนคืออุปกรณ์และสื่อต่าง ๆ ในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ได้มีสิ่งที่จะช่วยเสริมให้เรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากเท่าที่ควร ยังขาดหนังสือ ตำรา สื่อเสริมการสอน รวมทั้งสื่อที่ดีและเหมาะสมกับนักศึกษาไทยที่ผลิตในประเทศไทย และยังขาดแคลนเรื่องอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการในสมัยปัจจุบัน ในด้านห้องบรรยายขาดอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อช่วยในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการสอน วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ยังขาดสิ่งที่จะช่วยให้อาจารย์พัฒนาสื่อต่าง ๆ เพื่อช่วยในการเรียนการสอน (เอกสารการสัมมนา วิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 1. 2541 : 67-71)

จากการวิจัยของ ภิญญู พานิชพันธ์ และคณะ (2541 : 93-99) เกี่ยวกับสถานภาพของกระบวนการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จากการสำรวจนักศึกษา อาจารย์ในมหาวิทยาลัย สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐ จำนวน 8 สถาบัน ผลจากการสำรวจพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าหลักสูตรและเนื้อหาเหมาะสมในระดับปานกลางถึงมากและผู้สอนก็มีความพร้อมและความถนัดสูง ซึ่งถ้าวิเคราะห์ตามนี้ก็ไม่น่ามีอะไรที่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้าพิจารณาต่อไปถึงเรื่องกระบวนการเรียนการสอนจะเห็นได้ชัดเจนว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการสอนเดิมแบบ *conservational* ไม่ได้ปรับปรุงให้ทันสมัย เช่น สอนวิธีบรรยาย เป็นการป้อนข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ ให้ผู้เรียนยกปัญหาหรือค้นคว้าด้วยน้อย อุปกรณ์ช่วยสอนก็ยังไม่มีทันสมัยใหม่ ถ้ามีการปรับปรุงความทันสมัยและ *relevant* ของเนื้อหาวิชาขึ้นใหม่จะทำให้มีการสอนที่ดีขึ้น ทำให้นักศึกษาสนใจมากขึ้น อย่างไรก็ตามอาจารย์ส่วนใหญ่ยังไม่สนใจสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมาย

จากการวิเคราะห์วิธีการที่อาจารย์ใช้ประเมินผลการเรียนของนักศึกษา พบว่า การประเมินผลระหว่างเรียนมีน้อยส่วนใหญ่เป็นการทำแบบฝึกหัด การออกข้อสอบในแง่ของการนำไปใช้น้อย ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่าลักษณะการประเมินผลยังไม่ทำหาลักษณะความสามารถของนักศึกษา ไม่เอื้ออำนวยให้นักศึกษาเป็นผู้คิดหรือวิเคราะห์ หรือสังเคราะห์

ในส่วนของการศึกษาโดยทั่วไปแสดงแนวโน้มที่จะเห็นกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งนักศึกษาต้องการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้นกว่าที่จะฟังบรรยายอย่างเดียว และมีความต้องการให้ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มากขึ้น ในด้านการประเมินผลต้องการให้อาจารย์ทำให้นักศึกษาดำเนินด้วยตลอดเวลา โดยมีการทำแบบฝึกหัดย่อยมากกว่าจะสอบใหญ่เพียงครั้งเดียวอย่างที่อาจารย์ส่วนใหญ่ใช้ในปัจจุบัน แม้แต่ลักษณะของข้อสอบก็ต้องการให้วัดความเข้าใจและวัดการนำไปใช้มากขึ้น

ส่วนสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนยังเป็นเรื่องที่ต้องเร่งปรับปรุง โดยเฉพาะสื่อที่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ถึงแม้ว่านักศึกษายังไม่รู้สึกนักว่าเป็นสิ่งที่ขาดทั้ง ๆ เป็นสิ่งที่ขาดจริงเพราะอาจารย์ยังใช้สื่อน้อยในการสอน

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ส่วนใหญ่เห็นด้วยว่า นอกจากหนังสือและตำราที่ยังขาดแคลนและไม่ทันสมัย จะต้องจัดเพิ่มขณะที่สื่อการสอนอื่น ๆ ยังมีน้อยทั้งปริมาณและความหลากหลาย และเห็นว่าอาจารย์ควรพัฒนาในการใช้และผลิตสื่อด้วยแต่ต้องการให้มหาวิทยาลัยจัดฝึกอบรมให้จัดทุนให้รวมทั้งจัดหาหน่วยงานที่ช่วยผลิตให้ด้วย

นอกจากนี้จากการวิจัยของ สุจิตรา เหลืองอมรเลิศ และคณะ (2541 : 155-157) ได้สำรวจการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในคณะวิทยาศาสตร์ระดับอุดมศึกษา พบว่าทางด้านอาจารย์ผู้สอนเป็นทั้งผู้ผลิตและใช้สื่อการสอน ลักษณะของวิชาที่สอนใช้เทคโนโลยีมากที่สุดโดยภาพรวมส่วนใหญ่จะเป็นวิชาพื้นฐานโดยเฉพาะวิชาบรรยาย ด้านปริมาณการใช้สื่อช่วยสอนต่าง ๆ โดยภาพรวมอาจารย์ยังใช้สื่อประเภทกระดานดำ ไวท์บอร์ด แผ่นใสเขียนด้วยลายมือและแผ่นใสพิมพ์ จากการถ่ายเอกสารในปริมาณปานกลางถึงมาก สำหรับสื่อประเภทวิดีโอ สไลด์ มีปริมาณการใช้น้อยถึงปานกลาง สำหรับสื่อประเภทที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้แก่ แผ่นใสจากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การนำเสนอโดยใช้คอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ตและอีเมล ยังมีปริมาณการใช้น้อย ด้านการผลิตสื่อการสอนโดยภาพรวม พบว่า สื่อประเภทสไลด์และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่อาจารย์ผลิตเอง ทั้งนี้เนื่องจากอาจารย์มีความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ในการผลิต ส่วนวิดีโอมีการใช้บริการจากหน่วยงานสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนการสอนบ้าง อย่างไรก็ตามปริมาณของสื่อทั้งสามประเภทที่อาจารย์ผลิตเองยังมีปริมาณน้อย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในระดับอุดมศึกษา ซึ่งพบว่าเกิดจากกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลทำให้การเรียนการสอนทางไกลยังไม่พัฒนาเท่าที่ควร เพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ทำให้ผู้วิจัยสนใจค้นหาและพัฒนาการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษา และจากการศึกษาเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยจึงใช้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมมาเป็นเนื้อหาวิชาในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษาในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีประสิทธิภาพ ทำให้อาจารย์ได้พัฒนาวิธีการสอนที่ดีขึ้น และทำให้ผู้เรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาค้นคว้าผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษา โดยมีความมุ่งหมายเฉพาะของศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อพัฒนาชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกล
4. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลที่สร้างขึ้น
5. เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลที่สร้างขึ้น
6. เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษาที่เหมาะสม
2. ได้ชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพ
3. ทำให้ทราบเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนและวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบการสอนทางไกลที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนทางไกล ในระดับอุดมศึกษา
2. ได้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ที่มีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะสังคมศาสตร์และคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 257 คน ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) กับนิสิตแต่ละวิชาเอก โดยแบ่งนิสิตเป็น กลุ่มควบคุมได้รับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย จำนวน 60 คน และกลุ่มทดลองได้รับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย จำนวน 197 คน
2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ในการศึกษาค้นคว้าผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษา มีตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้น

3.2 ตัวแปรตาม คือ

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

3.2.3 เจตคติของผู้เรียน ที่มีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

3.2.2 เจตคติของผู้เรียน ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน ผู้เรียนสื่อและเทคโนโลยีที่โต้ตอบกันในการเรียนการสอน โดยเน้นการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันของผู้เรียนในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

2. การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ไกลกันคนละสถานที่และมีการใช้อุปกรณ์การสื่อสารเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้และสามารถปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งการติดต่อสื่อสารกันนี้สามารถกระทำได้ทันที โดยสามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงพร้อมกัน ประกอบด้วยห้องเรียนทางไกลดังนี้

2.1 ห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย เป็นสถานแม่ข่ายหรือสถานต้นทางเป็นห้องเรียนสำหรับสอนจะประกอบด้วยวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์และอุปกรณ์ประกอบการสอน เช่น กล้องโทรทัศน์ ไมโครโฟน และจอภาพขนาดใหญ่ ซึ่งภาพและเสียงของผู้สอนจะถูกส่งเข้า (Coder) อุปกรณ์แปลงสัญญาณ (Codec) เพื่อแปลงสัญญาณเป็นดิจิทัล (Digital) แล้วบีบอัดข้อมูลไปตามช่องสื่อสารสัญญาณและแปลงกลับเป็นภาพและเสียง (Decoder) ไปยังสถานีลูกข่ายหรือสถานปลายทางที่ใช้สำหรับเรียน

2.2. ห้องเรียนทางไกลลูกข่าย เป็นสถานีลูกข่ายหรือปลายทางที่มีอุปกรณ์การเรียนเช่นเดียวกับสถานีแม่ข่าย

3. เจตคติต่อรูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ซึ่งพิจารณาตามคะแนนแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งพิจารณาตามคะแนนแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เพื่อให้ผู้สอนสามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายเดียวกันด้วยวิธีเดียวกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษาผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ส่วนที่ 1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์

1. ความหมายของการสอนแบบปฏิสัมพันธ์
2. ความสำคัญของการสอนแบบปฏิสัมพันธ์
3. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสอน
4. สื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอน
5. การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
6. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ในการสอนทางไกล

ส่วนที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนทางไกล

1. ความหมายของการสอนทางไกล
2. ลักษณะการสื่อสารของระบบการเรียนการสอนทางไกล
3. แนวคิดในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
4. เทคโนโลยีที่ใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
5. ระบบการสื่อสารของการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
6. แนวทางการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
7. รูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
8. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในประเทศและต่างประเทศ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ส่วนที่ 3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

1. ความหมายของชุดการสอน
2. คุณค่าของชุดการสอน
3. ประเภทของชุดการสอน
4. องค์ประกอบของชุดการสอน
5. ทฤษฎีการผลิตชุดการสอน
6. ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

ส่วนที่ 4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

1. ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดการสอน
2. ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพชุดการสอน
3. แนวทางการประเมินประสิทธิภาพชุดการสอน
4. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน
5. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพชุดการสอน
6. การยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอน

ส่วนที่ 5 เอกสารการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1. ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
3. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา
4. การดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ส่วนที่ 6 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

1. การจัดกลุ่มสนทนา การสัมภาษณ์ระดับลึกและการประชุมเชิงปฏิบัติการ
2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์

1. ความหมายของการสอนแบบปฏิสัมพันธ์

การสอนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction) เป็นการสอนโดยใช้การสื่อสารแบบสองทาง (Two-way Communication) ที่มีการโต้ตอบจากผู้สอนหรือสื่อไปยังผู้เรียนและจากผู้เรียนไปยังผู้สอนหรือสื่อในชั้นเรียนทั่วไปนั้น ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้โดยการซักถามหรือตอบคำถามของผู้สอน ส่วนปฏิสัมพันธ์กับสื่อนั้นเกิดขึ้นได้เพราะสื่อสามารถถามคำถามผู้เรียนด้วยตัวสื่อเองในรูปของข้อความ เสียง หรือภาพ เมื่อผู้เรียนตอบสนอง สื่อปฏิสัมพันธ์จะให้ผลย้อนกลับทันที และยังสามารถแตกสาขาไปยังคำถามและข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถตอบสนองได้ ซึ่งก็ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ได้ (Langdon, 1973 : 8) จึงอาจเรียกปฏิสัมพันธ์แบบนี้ว่าการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ซึ่งหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสื่อ โดยรวมถึงการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอนของแต่ละบุคคลที่มีระดับการควบคุมจังหวะและลำดับการเรียนการสอนสูงมีความต่อเนื่องในกระบวนการเรียน รวมทั้งการกระตุ้นผู้เรียนและการส่งเสริมความสนใจในเนื้อหาวิชาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน (Kemp and Smellie, 1989 : 276)

สรุปได้ว่าการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้การสื่อสารสองทางเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนหรือสื่อกับผู้เรียน ที่เน้นการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันของผู้เรียนในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

2. ความสำคัญของการสอนแบบปฏิสัมพันธ์

ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ความสามารถในการถ่ายทอดและรับสาร และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใดนั้นส่วนหนึ่งจึงขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ในการสอนด้วยการเรียนรู้จะมีปฏิสัมพันธ์มากขึ้น โดยการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนรู้ เช่น ต้องตอบคำถาม เลือกลำดับสิ่งที่จะสังเกตหรือการตัดสินใจในกระบวนการเรียนรู้ เช่น ต้องตอบคำถาม เลือกลำดับสิ่งที่จะสังเกต หรือการตัดสินใจในกระบวนการเรียนผ่านสื่อกิจกรรมดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนแบบกลุ่มโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนด้วยตนเองรายบุคคล (Kemp and Smellie, 1989 : 276) การสอนแบบปฏิสัมพันธ์เป็นการสื่อสารแบบสองทางที่ผู้รับและผู้ส่งสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ ปัญหาความเข้าใจไม่ตรงกันในเนื้อหาสาระ หรือเรื่องราวที่สื่อสารกันหมดไปจึงช่วย

ให้การสอนมีประสิทธิภาพ การปฏิสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และสื่อจะส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนและส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญาระดับสูง (Kemp and Smellie. 1989 : 4)

สรุปได้ว่าการสอนแบบปฏิสัมพันธ์มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญา

3. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสอน

รูปแบบปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบ่งโดยยึดพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบบเผชิญหน้าและปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบบไม่เผชิญหน้า

3.1 ปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบบเผชิญหน้า หมายถึง การที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่อหน้ากัน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นไปอย่างใกล้ชิด สามารถโต้ตอบปฏิสัมพันธ์กันได้ทันที เช่น การสอนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้าหรือการสอนแบบตัวต่อตัว

3.2 ปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบบไม่เผชิญหน้า หมายถึง การที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่อยู่เผชิญหน้ากัน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนทำผ่านสื่อปฏิสัมพันธ์ ปฏิสัมพันธ์แบบไม่เผชิญหน้ายังแบ่งออกได้เป็น ปฏิสัมพันธ์แบบทันที (Real Time Interaction) และปฏิสัมพันธ์แบบยัดเยียดเวลา (Delay Interaction) ตัวอย่างของปฏิสัมพันธ์แบบทันที เช่น การสอนทางโทรทัศน์ การสอนทางวิทยุปฏิสัมพันธ์ และการสอนทางโทรทัศน์ ปฏิสัมพันธ์ ตัวอย่างของปฏิสัมพันธ์แบบยัดเยียดเวลา เช่น ระบบรับโทรทัศน์อัตโนมัติบันทึกเสียง เทปเสียง ระบบไปรษณีย์เสียง (Langdon. 1973 : 9)

นอกจากแบ่งโดยยึดพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์แล้ว ยังอาจแบ่งรูปแบบปฏิสัมพันธ์ในการสอนตามลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาได้เป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบเส้นตรง (Linear Format) และรูปแบบแตกกิ่ง (Branching Format)

3.3 ปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบบเส้นตรง (Linear Format) เป็นการเสนอเนื้อหาแต่ละส่วนโดยเรียงลำดับแก่ผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์เกิดจากคำถามเป็นช่วงๆ หรือกิจกรรมที่มีส่วนร่วมอื่นๆ ลำดับกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนจะเหมือนกัน ดังนั้นความก้าวหน้าในการเรียนของแต่ละคนก็จะมียอดประกอบ การเรียนเช่นเดียวกัน เพียงแต่ช่วงจังหวะการเรียน (pace) ของแต่ละคนจะแตกต่างกันไป

3.4 ปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบบแตกกิ่ง (Branching Format) เป็นการจัดทางเลือกหรือกิ่งแขนงที่เป็นวิถีทางในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เช่น ผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าต้องการเริ่มเรียนที่จุดไหนหรือระดับใดในโปรแกรมการสอน การทดสอบก่อนเรียนจะสามารถบอกได้ว่าการเริ่มเรียนของแต่ละคนจะมีองค์ประกอบเรียนที่ต่างกัน (Cooper. 1996 : 119 ; Kemp and Smellie. 1989 : 277-278)

สรุปได้ว่ารูปแบบปฏิสัมพันธ์ในการสอน โดยยึดพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบบเผชิญหน้า และปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบบไม่เผชิญหน้า และแบ่งตามลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาได้เป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบเส้นตรง (Linear Format) และรูปแบบแตกกิ่ง (Branching Format)

4. สื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอน

สื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการสอนทางไกล เพราะการเรียนการสอนในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์นั้นผู้เรียนและผู้สอนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันโดยตรงและสามารถทำกิจกรรม การเรียนการสอนร่วมกันได้โดยใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอน ซึ่งสื่อที่ใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีหลายประเภท ดังเช่น เจนกินส์ (Jenkins.1981 : 6) แบ่งสื่อการสอนทางไกลออกเป็น 7 ประเภท คือ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวิทยุ สื่อโทรทัศน์ สื่อภาพยนตร์ สื่อเทปเสียง สื่อสไลด์ และสื่อบุคคล ส่วนเคย์และรัมเบิล (Kay and Rumble. 1981 : 51-56) แบ่งสื่อการสอนทางไกลออกเป็น 4 ประเภท คือ สื่อสิ่งพิมพ์ (Printed Media) สื่อโสตทัศนวัสดุ (Audio Visual Media) สื่อกิจกรรมการฝึกปฏิบัติ (Practical Activities) และสื่อกิจกรรมระหว่างบุคคล (Interpersonal Activities) นอกจากนี้ สื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบ่งตามการออกแบบสื่อสารและแบ่งสื่อปฏิสัมพันธ์ตามลักษณะของสื่อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 สื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบ่งตามการออกแบบสื่อสารได้ 3 ประเภท คือ

4.1.1 ช่องทางหรืออุปกรณ์ทางการสื่อสารแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Channel of Interactive Equipment) หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นช่องทางหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารแบบสองทางไม่ว่าจะเป็นสัญลักษณ์ ภาษา และเครื่องมือหรือเทคโนโลยีต่างๆ เช่น โทรศัพท์ โทรสาร และคอมพิวเตอร์

4.1.2 สื่อปฏิสัมพันธ์โดยการออกแบบ (Interactive Media by Design) หมายถึง สื่อที่ถูกออกแบบมาเพื่อการสื่อสารสองทางระหว่างตัวสื่อกับผู้ผู้ใช้ให้มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้เป็นโปรแกรมการสอน (Tutorial Instruction) การฝึกหัด (Drill and Practice) สถานการณ์จำลอง (Simulation) และเกมส์ (Games)

4.1.3 สื่อปฏิสัมพันธ์โดยการประยุกต์ใช้ (Media by Application) หมายถึง สื่อทั่วไป สไลด์ วิทยุ และโทรทัศน์ เป็นต้น ที่นำมาปรับปรุงหรือเชื่อมโยงกับสื่อปฏิสัมพันธ์อื่น ๆ ทำให้สื่อทั่วไปนั้นใช้ เป็นสื่อปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น แบบเรียนด้วยตนเอง (Self-Instructional Booklet) สไลด์เทปปฏิสัมพันธ์ (Interactive Slide/tape Program) รายการวิทยุปฏิสัมพันธ์ (Radio Interactive Program) และรายการโทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์ (Television Interactive Program) (Langdon. 1973 : 8-9 ; Kemp and Smelline. 1989 : 276)

4.2 แบ่งสื่อปฏิสัมพันธ์ตามลักษณะของสื่อได้ 3 ประเภท คือ

4.2.1 สื่อโสตทัศน์ หมายถึง สื่อที่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระและปฏิสัมพันธ์โดยเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือใช้ทั้งภาพและเสียง เช่น โทรศัพท์ รายการวิทยุปฏิสัมพันธ์ และรายการโทรทัศน์ ปฏิสัมพันธ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้ฟัง ผู้ชมโทรศัพท์เข้ามาปฏิสัมพันธ์ได้

4.2.2 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่ทันสมัยในสังคมสารสนเทศ เช่น คอมพิวเตอร์ที่ใช้สื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.2.3 สื่อบุคคลและกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ หมายถึง บุคลากรและการดำเนินการเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ไม่สามารถทดแทนได้ด้วยสื่ออื่น ๆ เช่น การพบปะพูดคุยกัน การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ และความคิดเห็นต่อกัน (Salomon. 1979 : 21-23)

สื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอนที่กล่าวมานี้ยังไม่สามารถระบุได้ว่าสื่อใดประเภทใดดีที่สุดที่สุด เพราะสื่อแต่ละประเภทก็มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดอยู่ในตัวของมันเอง (Dodds. 1983 : 17)

สรุปได้ว่าสื่อปฏิสัมพันธ์ในการสอนแบ่งตามการออกแบบสื่อสารได้ 3 ประเภท คือ ช่องทางหรืออุปกรณ์การสื่อสารแบบปฏิสัมพันธ์ สื่อปฏิสัมพันธ์โดยการออกแบบ สื่อปฏิสัมพันธ์โดยการประยุกต์ใช้ และแบ่งตามลักษณะของสื่อได้ 3 ประเภท คือ สื่อโสตทัศน์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อบุคคลและกิจกรรม

5. การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541 : 1) กล่าวถึงการศึกษาทางไกล (Distance education) ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างไกลกัน โดยนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาอำนวยความสะดวกและสนับสนุนกระบวนการจัดการศึกษา อาจจัดเป็นการศึกษาทางไกลแบบทางเดียว (One-way distance teaching) แบบสองทาง (Two-way distance instruction) หรือแบบกึ่งสองทาง (Semi two-way distance instruction) การศึกษาทางไกลแบบทางเดียวนั้นการนำเอาสื่อมวลชนมาใช้ในการจัด เช่น สิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ ส่วนแบบสองทางเป็นการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) ที่เป็นระบบการประชุมทางจอภาพ (Videoconferencing system) เป็นการสื่อสารแบบสองทางทั้งภาพและเสียง การสอนทางไกลแบบกึ่งสองทาง เป็นการใช่วิธีการสอนเหมือนกับแบบทางเดียว แต่เพิ่มช่องทางเสียงโดยใช้โทรศัพท์ช่วยให้เสียงเป็นแบบสองทาง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการสอนทางไกลแบบสองทาง หรืออาจเรียกอีกนัยหนึ่งว่า การสอนทางไกลแบบปฏิสัมพันธ์เป็นวิธีการสอนทางไกลที่มีความสมบูรณ์ที่สุด ผู้เรียนและผู้สอนหรือผู้เรียนด้วยกันเองสามารถสื่อสารโต้ตอบกันได้แบบปัจจุบัน (Real time) (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 1) พร้อมทั้งสามารถเช็คความเข้าใจของผู้เรียนด้วยและผู้เรียนเองหากมีปัญหา ก็สามารถถามผู้สอนได้ทันที (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541) ดังนั้นการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

5.1 วิธีการปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะได้ผลดีกว่าการสอนทางไกลแบบทางเดียว ก็ต่อเมื่อเน้นการใช้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ (Interactive activities) วิธีการปฏิสัมพันธ์มี 5 ลักษณะ คือ

- 5.1.1 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
- 5.1.2 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
- 5.1.3 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป
- 5.1.4 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเทคโนโลยี
- 5.1.5 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับเทคโนโลยี

การปฏิสัมพันธ์ทั้ง 5 ลักษณะดังที่กล่าวมานี้เรียกว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน และคนกับเครื่อง จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้สอนจัดให้มีขึ้น ผู้สอนต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า จัดเตรียมกิจกรรมไว้เป็นลำดับในแผนการสอนทางไกล การสร้างปฏิสัมพันธ์สามารถทำได้ตั้งแต่เริ่มสอนไปจนจบการสอน ในช่วงแรกของเรียนทางไกลผู้เรียนอาจรู้สึกตื่นกลัว เพราะไม่คุ้นเคยกับสภาพการเรียนแบบใหม่ ผู้สอนควรจะช่วยสร้างความคุ้นเคยให้เกิดขึ้นโดยเร็ว เช่น การให้ผู้เรียนแนะนำตนเอง แนะนำเพื่อน หรือพูดคุยสนทนา ด้วยการเรียกชื่อ ผู้สอนจึงต้องเตรียมแผนผังที่นั่งของผู้เรียนทุกคนและทุกห้องเรียนไว้ให้พร้อมเนื่องจากการปฏิสัมพันธ์โดยทั่วถึงกันทุกห้องเรียน (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 1-2)

5.2 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์

ในกระบวนการเรียนการสอนจะต้องประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะยึดหลักการของสาขาวิชาต่าง ๆ หลายด้าน เช่น สาขาวิชาการศึกษา จิตวิทยา มานุษยวิทยา สังคมวิทยา และพฤติกรรมศาสตร์แขนงอื่น ๆ นำมาบูรณาการเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 115) ซึ่ง

สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541 : 2) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่เหมาะสมทำให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่งดังนี้

5.2.1 ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มผลสัมฤทธิ์ ความคงทนในการเรียนรู้

5.2.2 ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

5.2.3 เสริมสร้างและพัฒนาการทางสังคมให้กับผู้เรียน

5.2.4 ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปแบบกระฉับกระเฉง (Active Learning)

5.2.5 ช่วยในการตรวจสอบการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียนและผู้สอน

5.2.6 ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

6. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ในการสอนทางไกล

การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ดีนั้นจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับบทเรียน มีความสม่ำเสมอทั้งบทเรียนและเนื้อหาช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (Alessi and Trollip. 1991) นอกจากนี้ สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541 : 2) ยังได้กล่าวว่า กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ดีสามารถนำมาใช้กับการสอนทางไกลมีหลายวิธีในที่นี้จะขอนามกล่าวเฉพาะวิธีการที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างได้ผลดังต่อไปนี้

6.1 การใช้คำถาม (Questioning) เป็นการใชปฏิสัมพันธ์ที่สำคัญของการสอนทางไกลที่จะขาดเสียมิได้ อาจเป็นการป้อนคำถามจากผู้สอนหรือการถามจากผู้เรียนก็ได้ มีเป้าหมายเพื่อการตรวจสอบความชัดเจน หรือขยายความเข้าใจในจุดต่าง ๆ ของการสอนที่มักใช้มากกับการตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาและดูความตั้งใจของผู้เรียน (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 3) คำถามเป็นโจทย์ปัญหาที่ผู้สอนตั้งขึ้นทั้งเป็นคำพูด ข้อเขียนหรือกิริยาอื่น ๆ ให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดคำตอบ คำตอบของผู้เรียนอาจเป็นการพูดคุยนเขียนตอบ หรือลงมือทำงานให้ผลงาน ปรากฏเป็นคำตอบ (Rowntree. 1981 : 239) การใส่คำถามประกอบเนื้อหาบทเรียนยังเป็นการสร้างสถานการณ์คล้ายการทดสอบ (Test Like Event) ซึ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้และยังเป็นการช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว (สุวัฒน์ จันทร้อย. 2527) นอกจากนี้ คำถามมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการจัดประสบการณ์เพราะจะช่วยกระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและเกิดการเรียนรู้ (กัลยา เขียวขำ. 2525 : 19 ; จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช. 2525 : 57-58 ; ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา. 2530 : 26 ; ระยั บ ทฤษฎีคุณ. 2536 : 70-71; วัลลภ กันทรพิย์. 2535 : 1-3) การใช้คำถามที่ดีจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน อาทิ เพื่อทบทวนความจำ กระตุ้นการคิดแก้ปัญหา ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น การใช้คำถามให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นผู้ถามต้องมีทักษะการใช้คำถามที่ดี จึงจะส่งผลต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน (Hyman. 1970 : 218) การตั้งคำถามระดับสูงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความคิดวิจารณ์ญาณมากกว่าคำถามในระดับต่ำ (จินตนา ปรีดานันท์. 2531 : 3 ; อนันต์ จันทรกีวี. 2523 : 116 ; Ferri. 1992 : 3223-A ; Ladd and Anderson. 1970 : 397 - 400) ดังนั้นในการใช้คำถามที่ดีควรประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

6.1.1 ประเภทของคำถามที่นิยมใช้

สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541 : 3) กล่าวว่า การใช้คำถามช่วยทำให้ผู้เรียนตื่นตัวและเตรียมพร้อมที่จะตอบคำถาม ประเภทของคำถามที่นิยมใช้ ได้แก่

6.1.1.1 คำถามที่ผู้สอนถามผู้เรียนแต่ละคนโดยเรียกชื่อ

6.1.1.2 คำถามที่ผู้เรียนถามจากการใช้คำถามนำ

6.1.1.3 คำถามที่ผู้เรียนถามผู้สอน ถามผู้เรียนอื่น หรือผู้ร่วมอภิปราย

นอกจากนี้ การเรียนการสอนในห้องเรียนทั่วไป คำถามที่เกิดขึ้นมีอยู่ด้วยกัน 3 ลักษณะ คือ แบบที่ผู้สอนเป็นผู้ถาม แบบที่ผู้เรียนเป็นผู้ถาม และแบบที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันถามคำถาม (สมชาย วรภิเษมสกุล. 2540 : 92)

6.1.2 คำถามที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

ลักษณะของคำถามที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบและเกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ คำถามที่ดีมีลักษณะดังนี้ คือ

6.1.2.1 มีความหมายชัดเจนไม่คลุมเครือ ใช้ภาษาง่าย ๆ เจาะจง เมื่อผู้เรียนฟังคำถามแล้วจะเข้าใจอย่างถูกต้อง

6.1.2.2 เป็นข้อความที่กระชับรัดกุมและไม่ควรมีคำถามหลายประเด็นพร้อมกัน

6.1.2.3 เป็นข้อความที่สมบูรณ์ ไม่ควรละข้อความบางส่วน of คำถาม เพื่อให้ผู้เรียนคิด

6.1.2.4 มีความเหมาะสมกับระดับสติปัญญาของผู้เรียน ความยากง่ายพอเหมาะ เพราะคำถามที่ยากอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อถอย แต่ถ้าคำถามที่ง่ายเกินไปทำให้ผู้เรียนไม่ได้ฝึกกระบวนการคิด

6.1.2.5 เป็นคำถามที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม (สุจิตรา โอสธอภิกฤษ. 2538 ; อ้างอิงจาก Shamalz. 1972 : 619-626 การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร)

6.1.3 ยุทธวิธีการในใช้คำถาม

ในการเรียนการสอน ผู้สอนควรมียุทธวิธีการใช้คำถามที่ดี โดยมีลักษณะดังนี้

6.1.3.1 เตรียมคำถามล่วงหน้าและลองตอบคำถาม ว่าสามารถนำไปสู่ประเด็นที่ต้องการหรือไม่ และควรเตรียมคำถามที่ยากสำหรับเด็กเก่งและคำถามที่ง่ายสำหรับเด็กอ่อน

6.1.3.2 ควรคำนึงถึงลักษณะที่ดีของคำถามและถามโดยใช้ภาษาง่าย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนอยากจะทำตอบ

6.1.3.3 พยายามใช้คำถามหลายๆ ประเภท เพื่อมุ่งสู่วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

6.1.3.4 ให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสในการตอบคำถาม หรือขยายเพิ่มเติมคำตอบของเพื่อน

6.1.3.5 ให้ผู้เรียนตอบคำถามทีละคนเพราะการตอบพร้อมกัน ผู้เรียนบางคนอาจไม่สนใจในคำถาม ทำให้ยุ่งยากในการประเมินว่าผู้เรียนคนใดเกิดการเรียนรู้แล้ว

6.1.3.6 ให้โอกาสผู้เรียนตอบคำถามด้วยความสมัครใจเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในตนเอง

6.1.3.7 ให้ถามคำถามก่อนเรียกชื่อให้ผู้เรียนตอบ เพราะว่าทำให้ผู้เรียนทุกคนมีความสนใจในคำถามและคิดหาคำตอบ

6.1.3.8 เมื่อถามคำถามแล้วควรเว้นระยะ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดเป็นการรอคำตอบจากผู้เรียน

6.1.3.9 ไม่ควรทวนคำถามหรือคำตอบ เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่สนใจฟัง

6.1.3.10 ถามคำถามจากง่ายไปหายาก เพราะจะสร้างความสนใจในการตอบเพิ่มขึ้น

6.1.3.11 เมื่อได้คำตอบที่ยังไม่ชัดเจน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนขยายเพิ่มเติม

6.1.3.12 ใช้กิริยาท่าทางและน้ำเสียงเป็นส่วนประกอบในการถาม เพื่อช่วยให้บรรยากาศในการใช้คำถามดีขึ้น

6.1.3.13 เมื่อถามคำถามผู้สอนไม่ควรชี้แนวทาง หรือคำตอบให้ผู้เรียนทันทีเพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่คิด

6.1.3.14 เมื่อผู้เรียนตอบถูกผู้สอนควรให้กำลังใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจในการตอบคำถามต่อไป (สุจิตรา โอสถอภิกฤษ์. 2538 ; อ้างอิงจาก Shamalz. 1972 : 619-626 การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร)

6.1.4 การเว้นระยะในการตอบคำถาม

นอกจากนี้ การถามต้องเว้นระยะให้ผู้ตอบได้มีเวลาคิดด้วย อย่าเร่งให้ตอบทันที แล้วให้โอกาสผู้เรียนได้ตอบเสมอภาคด้วย (ระยั บ ฤทธิคุณ. 2536 : 78 - 79) ซึ่งการหยุดและการรอคอยคำตอบในกระบวนการของการใช้คำถามที่ดี ผู้สอนควรหยุดเว้นระยะเวลาเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดและคำถามควรเป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) เพื่อฝึกให้ผู้เรียนคิดแบบนิรนัย ผู้สอนจะต้องเรียนรู้ในการเพิ่มความเจ็บและรอคอยคำตอบเมื่อใช้คำถามระดับสูง (สุจิตรา โอสถอภิกฤษ์. 2538 ; อ้างอิงจาก Shamalz. 1972 : 619-626) สอดคล้องกับราวน์ทรี (Rowntree. 1981) ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการรอคอยคำตอบเกินกว่า 3 นาที ดังนี้

6.1.4.1 คำตอบของผู้เรียน ตอบได้ยาวและนานกว่าเดิม

6.1.4.2 ได้คำตอบที่ไม่คาดคิด แต่เป็นคำตอบที่ดีมากขึ้น

6.1.4.3 การไม่ตอบคำถามมีน้อยลง

6.1.4.4 มีความเชื่อมั่นในการตอบมากขึ้น

6.1.4.5 มีการเสี่ยงตอบเพิ่มขึ้น

6.1.4.6 ผู้เรียนมีการเปรียบเทียบข้อค้นพบมากขึ้น

6.1.4.7 ผู้เรียนมีการลงความคิดเห็นเป็นข้อความที่มีหลักฐานสนับสนุนเพิ่มขึ้น

6.1.4.8 ผู้เรียนถามคำถามเพิ่มขึ้น

6.1.4.9 ผู้เรียนที่เรียนช้าได้ตอบผู้สอนเพิ่มมากขึ้น

6.1.4.10 ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางวาจาในหลายลักษณะหลายแบบเพิ่มขึ้น

6.1.4.11 ผู้สอนตอบคำถามได้ยืดหยุ่นมากขึ้น

6.1.4.12 ความคาดหวังของผู้สอนต่อพฤติกรรมของผู้เรียน ปรากฏว่าผู้เรียนที่เรียนช้ามีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงดีขึ้น

6.1.4.13 จำนวนและประเภทของคำถามที่ผู้สอนถามเปลี่ยนแปลงไป

นอกจากนี้ การถามคำถามนั้นเมื่อผู้ถามถามคำถามแล้วให้เว้นระยะประมาณ 10-15 วินาที มองไปรอบ ๆ ห้อง เมื่อผ่านกลองให้หยุดมองที่กลุ่มเล็กน้อย ก่อนจะเคลื่อนสายตาต่อไปที่อีกด้านหนึ่งของห้องเรียน ในระหว่างนี้เป็นช่วงที่ให้ผู้เรียนคิดแล้วจึงเรียกชื่อพร้อมระบุห้องเรียนของผู้ที่จะให้ตอบ ลักษณะคำถามอาจเป็นแบบคำถามกระตุ้นหรือยั่วให้ผู้เรียนตอบ คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนถามคำถามคำถามที่สร้างประเด็นโต้แย้งให้เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น

นอกจากนี้ ถ้าผู้เรียนได้ถามคำถามขึ้นมา ผู้สอนควรทวนซ้ำคำถามเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนอื่นในห้องเรียนทางไกลทุกห้องได้ยินและเข้าใจคำถามโดยทั่วถึงกัน และควรกระตุ้นให้ผู้เรียนอื่นตอบคำถามหรือค้นหาคำตอบจากการอภิปราย เมื่อได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วผู้สอนควรทวนคำตอบอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ผู้เรียนอื่นได้ตรวจสอบกับคำตอบของตนเอง ในทางตรงกันข้ามถ้าผู้เรียนใดตอบไม่ถูกต้องก็ไม่ควรดูต่ำหรือทำโทษ ควรใช้แรงเสริมทางบวกและให้คำวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ต่อคำตอบที่ผิดจะให้ผลดีทางการเรียนรู้มากกว่า (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 3) และไม่ควรถามคำถามติดต่อกันหลายคำถามจน

ผู้เรียนไม่มีโอกาสตอบ การถามติดต่อกันหลายคำถามจะก่อให้เกิดความซับซ้อนสับสนแก่ผู้ตอบ ผู้ตอบอาจลืมคำถามที่ถามได้ (ระยัย วิทยุคุณ. 2536 : 78 - 79) ขณะที่ผู้เรียนกำลังตอบกล่องควรจะทำให้เห็นผู้เรียนคนอื่นด้วย ซึ่งอาจทำให้เห็นผู้เรียนอื่นสัก 2-3 คน เพื่อไม่ให้เกิดการประมาท (สุรัชย์ สิกขบัณฑิต. 2541 : 3)

6.1.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้คำถาม

สุรัชย์ สิกขบัณฑิต (2541 : 4) กล่าวว่า การใช้วิธีการปฏิสัมพันธ์ด้วยคำถามมีข้อดีและข้อจำกัด ดังนี้

6.1.5.1 ข้อดีของคำถาม มีดังนี้

6.1.5.1.1 ใช้เวลาในการเตรียมคำถามสั้น

6.1.5.1.2 เสียค่าใช้จ่ายน้อย

6.1.5.1.3 สามารถควบคุมเวลาสอนได้

6.1.5.1.4 ได้ทัศนะที่หลากหลายจากการตอบและวิพากษ์วิจารณ์

6.1.5.1.5 ฝึกหัดให้ผู้เรียนเร่งหาคำตอบ

6.1.5.2 ข้อจำกัดของการใช้คำถามกับการสอนทางไกล มีดังนี้

6.1.5.2.1 ผู้สอนอาจควบคุมยากในกรณีเกิดคำตอบที่ขัดแย้ง

6.1.5.2.2 อาจได้รับคำตอบที่ไม่ถูกต้อง

6.1.5.2.3 อาจสร้างความเด่นจากการตอบคำถามกับผู้เรียนบางคน

6.2 การศึกษารายกรณี (Case study) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากการศึกษาเรื่องราวจริงหรือสมมติขึ้น มีข้อมูลความเป็นจริงที่นำไปสู่การวิเคราะห์ อภิปรายในชั้นเรียนต่อไป โปรดระลึกเสมอว่าคำตอบจากการศึกษารายกรณีอาจมีได้หลายคำตอบ จุดประสงค์หลักของการศึกษาในรูปแบบนี้ก็คือการหาข้อสรุปจากการอภิปรายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ ถ้าเป็นการศึกษาในรายละเอียดควรเป็นการวิเคราะห์จากเอกสาร ไม่ควรใช้วิธีปากเปล่า ถ้าเป็นการศึกษาเพื่อให้เห็นความเป็นมาของเรื่องราวที่สำคัญ ผู้สอน ควรกำหนดสถานการณ์สั้น ๆ ขึ้นมาแล้วให้ผู้เรียนไปศึกษาล่วงหน้าก่อนการวิเคราะห์สถานการณ์นั้น ๆ ในชั้นเรียน (สุรัชย์ สิกขบัณฑิต. 2541 : 4) ซึ่งตัวอย่างที่นำมาจะเป็นตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงและรู้ผลแล้ว (ประหยัด จิระวรวงศ์. 2528 : 116) นอกจากนี้ สุรัชย์ สิกขบัณฑิต (2541 : 4) ยังได้กล่าวถึงคุณค่าประโยชน์และข้อจำกัดของการศึกษารายกรณีสำหรับการสอนทางไกล ดังนี้

6.2.1 คุณค่าของการศึกษารายกรณี

6.2.1.1 พัฒนาแนวความคิดการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญ

6.2.1.2 ศึกษาจากประสบการณ์ที่เป็นจริง หรือฝึกหัด

6.2.1.3 ใช้ประเมินการเรียนรู้และทดสอบการวิเคราะห์ความรู้ความสามารถ

6.2.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษารายกรณี มีดังนี้

6.2.2.1 ช่วยให้มีการค้นหาคำตอบสิ่งที่ผ่านมาแล้วด้วยวิธีการใหม่

6.2.2.2 ช่วยให้มีการค้นหาคำตอบด้วยเหตุและผล

6.2.2.3 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉงซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้อง

กับชีวิตจริง

6.2.3 ข้อจำกัดของการศึกษารายกรณี มีดังนี้

6.2.3.1 ผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้น้อย เนื่องจากเป็นการไปหาข้อมูลของผู้เรียนแล้วนำมาอภิปรายและวิเคราะห์เอง

6.2.3.2 มีความยุ่งยากในการเขียนบทจากเรื่องที่มีตัวแปรมากมาย

6.2.3.3 เนื้อหาที่ได้อาจไม่ถูกต้องและล้าสมัยได้ง่าย

6.3 การอภิปรายแบบชี้นำ (Guided discussion) สุรชัย สิกขาบัณฑิต (2541 : 5) กล่าวว่า การอภิปรายแบบชี้นำเป็นแบบการอภิปรายที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการอภิปราย โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้นำไปสู่การอภิปรายมีเป้าหมายเพื่อค้นหาและสำรวจเรื่องราวในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง โดยผู้เรียนจะต้องไปค้นคว้าตามคำแนะนำของผู้สอน แล้วนำมาเสนอผลด้วยการอภิปราย สิ่งที่น่าสนใจคือการจัดทำเป็นรายงาน กราฟิกส์ หรือมัลติมีเดีย เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจและความรู้และเจตคติของผู้เรียน ทำให้เกิดความชัดเจนหาข้อสรุป หรือบทวนการบ้าน การศึกษารายกรณีหรืองานในลักษณะอื่นที่มอบหมายให้ทำ และเป็นการเตรียมผู้เรียนเพื่อการนำความรู้ทางทฤษฎีหรือวิธีการไปใช้ นอกจากนี้การอภิปรายแบบชี้นำยังมีประโยชน์และข้อจำกัดของการใช้ดังนี้

6.3.1 ประโยชน์ของการใช้วิธีการอภิปรายแบบชี้นำ มีดังนี้

6.3.1.1 ใช้เวลาในการเตรียมตัวของผู้สอนน้อย

6.3.1.2 เสียค่าใช้จ่ายไม่แพง

6.3.1.3 ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น เพราะผู้เรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ตนไปศึกษามา

6.3.1.4 ทำให้เกิดการรวบรวมความรู้และประสบการณ์ เป็นหมวดหมู่ง่ายต่อการนำไปใช้

6.3.1.5 ทำให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับข้อสรุป และรับฟังข้อแนะนำที่มีระหว่างการอภิปราย

6.3.2 ข้อจำกัดของการใช้วิธีการอภิปรายแบบชี้นำ มีดังนี้คือ

6.3.2.1 ผู้สอนต้องมีทักษะในการตรวจสอบ ควบคุม อำนาจความสะดวกในการอภิปราย จึงได้ผลดี

6.3.2.2 ผู้เรียนบางคนอาจทำตัวเด่นเกินไปในการอภิปราย

6.3.2.3 ใช้เวลาทำกิจกรรมมาก

6.3.2.4 อาจนำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่สำคัญหรือไม่ตรงประเด็นได้ง่าย

6.4 การเชิญวิทยากรพิเศษ (Guest Speaker) สุรชัย สิกขาบัณฑิต (2541 : 6) กล่าวว่า วิทยากรพิเศษอาจเป็นบุคคลในหน่วยงาน องค์กร ที่มีความสามารถพิเศษ มีประสบการณ์ หรือมีตำแหน่งหน้าที่การงานที่ดี นายกอง สอดคล้องกับจุดประสงค์ทางการเรียนการสอน เชิญให้มาเสนอผลงานที่ได้ทำมา หรือเล่าประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ โดยให้พูดเกี่ยวกับเรื่องในวิชาที่กำลังสอนอยู่ เรื่องที่พูดอาจเกี่ยวข้องกับตนในหัวข้อการสอน บางครั้งอาจให้พูดเรื่องราวที่ไม่ใช่เรื่องทั่ว ๆ ไป เช่น การปฏิบัติงานในหน้าที่ นโยบาย ข้อกำหนด การทำนายเรื่องราวในอนาคต เป็นต้น ดังนั้นการเชิญวิทยากรพิเศษจึงมีประโยชน์และข้อจำกัด ดังนี้

6.4.1 ประโยชน์ของการใช้วิทยากรพิเศษ มีดังนี้

6.4.1.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนได้ดี ถ้าบุคคลที่เชิญมามีเรื่องราวที่น่าสนใจ

6.4.1.2 ช่วยให้ได้ผู้เชี่ยวชาญที่หายากมาพูดให้ทุกห้องเรียนฟัง

6.4.1.3 ช่วยแก้ปัญหาความจำเจกับผู้สอนคนเดิม มีการเปลี่ยนหน้า เปลี่ยนเสียง ทำให้การเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

6.4.2 ข้อจำกัดของการใช้วิทยากรพิเศษ มีดังนี้

6.4.2.1 ต้องมีการเตรียมการและการประสานงานที่ดี

6.4.2.2 ผู้พูดที่ไม่คุ้นเคยกับการพูดออกโทรทัศน์อาจเสียเวลาเตรียมตัวมาก

6.4.2.3 ยากแก่การควบคุม เนื่องจากผู้พูดเป็นบุคคลภายนอก

6.4.2.4 อาจได้เนื้อหาที่ไม่ถูกต้องตรงตามความต้องการ

6.4.2.5 ถ้าควบคุมไม่ดีการสอนอาจไม่เป็นไปตามกำหนด

6.4.2.6 อาจต้องเสียค่าวิทยากรแพง สำหรับผู้พูดที่มีชื่อเสียง

6.5 การอภิปรายกลุ่ม (Panel discussion) การอภิปรายกลุ่มเป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งที่มีผู้นำการอภิปรายและผู้ร่วมอภิปรายหลายคน แต่ไม่ควรเกิน 4 คน ถ้ามากเกินไปจะทำให้ผู้ฟังสับสน แต่ละคนจะเสนอทัศนะและความคิดเห็นในหัวข้อที่อภิปราย เหมาะกับการให้ผู้รู้มาแสดงความคิดเห็น ให้ความรู้หรือแนวทางปฏิบัติที่เป็นประโยชน์ (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541 : 6) เมื่อผู้ร่วมอภิปรายให้ข้อมูล ความรู้ ความคิด ต่าง ๆ ซึ่งแต่ละคนจะมีความเชี่ยวชาญหรือประสบการณ์ต่าง ๆ กันจนจบ ผู้นำอภิปรายจะเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม และร่วมอภิปราย (วัฒนาพร ระเบียบทุกข์. 2541 : 33) สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 7) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการอภิปรายกลุ่ม ไว้ดังนี้

6.5.1 ข้อดีของการอภิปรายกลุ่มมีดังนี้

6.5.1.1 ทำให้การสอนมีความหลากหลาย มีผู้พูดหลายคนมาหน้าหลายตาช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนที่ดี

6.5.1.2 ทำให้ผู้เรียนได้รับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย

6.5.1.3 ส่งเสริมความเข้าใจในการเรียนรู้และการรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น

6.5.2 ข้อจำกัดของการอภิปรายกลุ่ม มีดังนี้

6.5.2.1 ต้องใช้เวลาเตรียมการมาก ต้องประสานงานกับผู้พูดทุกคน

6.5.2.2 ยากแก่การควบคุมของผู้สอน

6.5.2.3 อาจได้เนื้อหาไม่ถูกต้อง

6.5.2.4 การเรียนอาจไม่เป็นไปตามกำหนด

6.5.2.5 ผู้สอนต้องใช้ความสามารถในการควบคุมดูแลให้ความสะอาด

6.6 การฝึกอบรบปฏิบัติงาน (Workshops) หรือการทำงานกลุ่ม (Group Work) เป็นการผสมผสานระหว่างภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ ซึ่งทำให้เกิดประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (ประหยัด จิระวงศ์. 2528 : 112) ซึ่งการฝึกอบรบปฏิบัติงานเป็นการลงมือปฏิบัติเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม ใช้สำหรับการสอนเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่เป็นเทคนิควิธีการและทักษะหรืออาจจะเป็นการทำงานกลุ่มที่เกี่ยวกับเนื้อหา การวิเคราะห์ การอภิปราย นอกจากนี้ ยังใช้เป็นเครื่องมือมอบหมายให้ทำงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งในบทเรียน ผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำจริง (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541 : 7) ความสำเร็จของการฝึกอบรบปฏิบัติงานจึงขึ้นอยู่กับความสนใจ ความสามารถและความคิดสร้างสรรค์ของสมาชิก (ประหยัด จิระวงศ์.

2528 : 112) สุธัชย ลีภิณฑิต (2541 : 7) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการใช้วิธีการฝึกปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม ดังนี้

6.6.1 ข้อดีของการใช้วิธีการฝึกปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม มีดังนี้

6.6.1.1 ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉงด้วยการลงมือกระทำ

6.6.1.2 ถ้าผู้เรียนทำสำเร็จจะทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

6.6.1.3 ช่วยเชื่อมโยงการเรียนรู้ระดับความรู้ไปสู่การนำไปใช้

6.6.1.4 ส่งเสริมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม

6.6.1.5 ทำให้มีการประเมินการเรียนรู้

6.6.2 ข้อจำกัดของวิธีการฝึกปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม มีดังนี้

6.6.2.1 ใช้เวลาในการเตรียมการมากต้องวางแผนเป็นขั้นๆ ให้ผู้เรียนปฏิบัติได้

6.6.2.2 ต้องมีเวลาให้ผู้ฝึกหัดอย่างเพียงพอ

6.6.2.3 การตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่ม ต้องใช้ความพยายามสูงและต้องทำอย่างสม่ำเสมอ

6.6.2.4 อาจต้องมีการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ปฏิบัติงานในแต่ละห้องเรียน

6.7 การระดมสมอง (Brainstorming) การระดมสมองเป็นวิธีการร่วมกันแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้รับประเด็นปัญหาหรือคำถามแล้วช่วยกันระดมความคิดเห็นอย่างเสรีโดยไม่มีการประเมิน ช่วงระยะเวลาการระดมความคิดยาวประมาณ 5-15 นาที แนวความคิดที่รวบรวมได้จะนำเอามาอภิปรายที่ละประเด็น ถ้าไม่สามารถอธิบายได้หรือจัดเข้าพวกกันได้ก็จะตัดทิ้งไป แนวความคิดต่าง ๆ จะพัฒนาไปสู่การแก้ปัญหา (สุธัชย ลีภิณฑิต. 2541 : 8) นอกจากนี้ เทคนิคการระดมสมองยังกระตุ้นให้สมาชิกได้แสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง (ประหยัด จิระวรพงศ์. 2528 : 104) ซึ่ง สุธัชย ลีภิณฑิต (2541 : 8) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการระดมสมองมีดังนี้คือ

6.7.1 ข้อดีของวิธีการระดมสมอง มีดังนี้

6.7.1.1 ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

6.7.1.2 ใช้เวลาเตรียมน้อย

6.7.1.3 เสียค่าใช้จ่ายน้อย

6.7.1.4 กระตุ้นการให้แนวคิดที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ หลากหลาย

6.7.1.5 กระตุ้นการมีส่วนร่วม

6.7.1.6 ทำให้การสอนมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา

6.7.2 ข้อจำกัดของการระดมสมอง มีดังนี้

6.7.2.1 ผู้ดำเนินการต้องกระตุ้นให้มีการระดมสมองเป็นระยะจึงจะได้ผล

6.7.2.2 เนื้อหาที่ได้อาจไม่ถูกต้อง

6.8 การทำกิจกรรมกลุ่มเล็ก (Buzz Group) การทำกิจกรรมกลุ่มเล็กเป็นการทำกิจกรรมที่มุ่งหาข้อสรุปการอภิปราย การวิเคราะห์หรือการประเมินประเด็นหรือปัญหาโดยรวมกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมในหัวข้อที่แตกต่างกัน แล้วแต่ละกลุ่มก็จะออกมารายงานในหัวข้อที่กลุ่มได้ไปศึกษา ค้นคว้าพบกับห้องเรียนทุกห้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่ไปศึกษามา สิ่งที่สำคัญที่ผู้เรียนได้รับคือการทำงานเป็นกลุ่ม ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม (สุธัชย ลีภิณฑิต. 2541 : 8) การจัดกลุ่มลักษณะนี้ใช้ได้กับแทบทุกเนื้อหา ขั้นตอนประกอบด้วยการจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4-7 คน ระดมพลังสมองในประเด็น

ที่กำหนด โดยทุกคนมีส่วนร่วมอภิปราย (วัฒนาพร ระบุทุกข. 2541 : 33) สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 9) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการทำกิจกรรมกลุ่มเล็ก ไว้ดังนี้

6.8.1 ข้อดีของการทำกิจกรรมกลุ่มเล็ก คือ

6.8.1.1 ใช้เวลาเตรียมการน้อย

6.8.1.2 ช่วยให้มีการฝึกหัดทำงานเป็นกลุ่ม

6.8.1.3 ทำให้เห็นทัศนะที่แตกต่างหลากหลายของความคิด

6.8.1.4 กระตุ้นการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

6.8.2 ข้อจำกัดของการทำกิจกรรมกลุ่มเล็ก คือ

6.8.2.1 ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการทำงานได้มากนัก

6.8.2.2 อาจได้เนื้อหาไม่ถูกต้องตรงตามความต้องการ

6.8.2.3 อาจทำให้ผู้เรียนบางคนเด่นกว่าคนอื่นในกลุ่ม

6.8.2.4 อาจทำให้การสอนไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้

6.8.2.5 ผู้สอนต้องควบคุมอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผล

6.9 การตั้งกระทู้ถาม (Reactor panel) สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 9) กล่าวว่า การตั้งกระทู้ถาม เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนหรือบุคคลภายนอกถามคำถาม พูดขัดจังหวะ หรือเสนอแนวความคิดที่เป็นทางเลือกอื่นในระหว่างการนำเสนอหรือการบรรยาย เป็นเทคนิคที่ใช้เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ใช้สำหรับการจัดกิจกรรม โดยการเลือกให้ผู้แทนมาทำหน้าที่เป็นตัวแทนปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน โดยการถามคำถามเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนตามความต้องการของกลุ่ม ตัวแทนอาจนำเสนอทัศนะ ข้อคิดเห็นที่ได้จากกลุ่มเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมทั้งในทางตรงและทางอ้อม

6.9.1 ข้อดีของวิธีการตั้งกระทู้ถาม คือ

6.9.1.1 ทำให้มีการนำเสนอแนวความคิดที่หลากหลาย

6.9.1.2 อาจได้ข้อคิดหรือทัศนะที่เป็นประโยชน์ต่อการสอน

6.9.1.3 เป็นแบบอย่างของการถามให้กับผู้เรียนอื่นที่ถามไม่เป็น

6.9.2 ข้อจำกัดของวิธีการตั้งกระทู้ถาม มีดังนี้คือ

6.9.2.1 ผู้สอนอาจควบคุมตนเองไม่ได้ ถ้าถูกใช้คำถามขัดจังหวะ

6.9.2.2 ต้องเสียเวลาในการเตรียม และชี้แนะกลุ่มสมาชิกมาก

6.9.2.3 อาจได้เนื้อหาไม่ถูกต้องตรงตามความต้องการ

6.10 การแสดงบทบาท (Role play) เป็นเทคนิคการสมมติให้บุคคลแสดงบทบาทของใครคนใดคนหนึ่งที่ต้องการ หรือเป็นไปตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ระหว่างการแสดงบทบาทผู้ได้รับมอบหมายให้แสดงต้องแสดงบทบาทให้สมจริงมากที่สุด ผู้เรียนต้องคอยสังเกตการแสดงบทบาท แล้วนำมาอภิปราย ใช้สำหรับการฝึกทักษะการแก้ปัญหา การแนะแนว การสัมภาษณ์ หรือการแสดงทัศนะต่าง ๆ สามารถใช้สร้างเจตคติและพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541 : 10) ดังนั้นจะเห็นว่าวิธีการนี้มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาวิเคราะห์ถึงความรู้สึก พฤติกรรมของตนอย่างลึกซึ้ง และยังเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้น่าสนใจและน่าติดตามอีกด้วย (วัฒนาพร ระบุทุกข. 2541 : 37) สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 10) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการใช้กิจกรรมการแสดงบทบาท ไว้ดังนี้

6.10.1 ข้อดีของการใช้กิจกรรมการแสดงบทบาท มีดังนี้

6.10.1.1 ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการแสดงบทบาท

6.10.1.2 ทำให้ผู้เรียนทั้งหมดมีส่วนร่วมในการเรียน

6.10.1.3 เสียค่าใช้จ่ายน้อย

6.10.1.4 จัดขึ้นได้ง่าย

6.10.2 ข้อจำกัดของการใช้กิจกรรมการแสดงบทบาท มีดังนี้

6.10.2.1 อาจไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการสอนถ้าไม่ควบคุมการแสดงบทบาท

อย่างใกล้ชิด

6.10.2.2 ต้องใช้เวลาแสดงบทบาท 7-10 นาที วิพากษ์วิจารณ์อีก 10-15 นาที

อาจต้องใช้เวลาแสดงบทบาทนานเกินไป ทำให้เรียนไม่ทันตามหลักสูตร

6.10.2.3 อาจได้เนื้อหาที่ไม่ถูกต้อง

6.11 การสอนคู่ (Tanden Teaching) ซึ่งสุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 10) กล่าวว่า การสอนคู่เป็นเทคนิคการใช้ผู้สอน 2 คน สอนร่วมกัน เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อแบ่งความรับผิดชอบในการสอน แบ่งเบาภาระการสอน ผู้สอนแต่ละคนมีแนวการสอนที่แตกต่างกัน ดังนั้นการสอนคู่มีข้อดีและข้อจำกัด ดังนี้

6.11.1 ข้อดีของการใช้วิธีการสอนคู่ มีดังนี้

6.11.1.1 ผู้สอนทั้งสองควบคุมการสอนเองโดยตลอด ทำให้เป็นไปตามจุดประสงค์ได้ง่าย

6.11.1.2 ได้เนื้อหาที่ถูกต้อง

6.11.1.3 ผู้เรียนได้เรียนจากผู้สอน 2 ทาง ทำให้ได้ความรู้ที่หลากหลาย แนวการสอนที่แตกต่างกันทำให้การสอนน่าสนใจ

6.11.2 ข้อจำกัดของการสอนคู่ มีดังนี้

6.11.2.1 ต้องใช้เวลาในการเตรียมการสอนให้สอดคล้องสัมพันธ์กันมาก

6.11.2.2 อาจมีการแข่งขันการสอนระหว่างผู้สอนทั้งสอง

6.11.2.3 มีโอกาสเกิดความขัดแย้งในการสอนได้

6.12 การเล่นเกม (Gaming) เป็นกิจกรรมชนิดหนึ่งซึ่งผู้เล่นต่างพยายามที่จะกระทำการกิจกรรมเพื่อบรรลุเป้าหมายอันหนึ่งในกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ (อรพรรณ พรสีมา. 2530 : 45) ดังนั้นการเล่นเกมจึงเป็นการแข่งขันระหว่างคู่แข่งตั้งแต่ 2 คน 2 กลุ่ม หรือ 2 ห้องเรียน ขึ้นไป การเล่นเกมแต่ละเกมต้องใช้กฎกติกาแตกต่างกัน จึงต้องศึกษากฎกติกาของเกมส้นั้น ๆ ให้ดี อาจใช้เกมสเพื่อการพัฒนาทักษะความเป็นผู้นำ ปรับปรุงเทคนิคการทำงาน เกมสส่งเสริมความร่วมมือ การทำงานเป็นกลุ่ม หรือการประเมิน การเรียนรู้ (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541 : 11) จะเห็นได้ว่าการเล่นเกมแต่ละชนิดประกอบด้วยกระบวนการที่ต่างกันและจะนำไปสู่โอกาสที่ต่างกันอันนี้จะก่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้เล่น (อรพรรณ พรสีมา. 2530 : 45) นอกจากนี้ สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 11) ยังกล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของเกมสไว้ ดังนี้

6.12.1 ข้อดีของการเล่นเกมสมีดังนี้

6.12.1.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้ดี

6.12.1.2 สร้างความสนุกสนานและความสนใจในบทเรียน

6.12.1.3 ให้ประสบการณ์ในเชิงการแก้ปัญหา

6.12.1.4 สามารถใช้กับการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบ

6.12.2 ข้อจำกัดของการเล่นเกมสมีดังนี้

6.12.1.1 อาจทำให้เกิดการแข่งขันแบบเอาแพ้เอาชนะแบบการพนัน

6.12.1.2 ผลการใช้วิธีการเล่นเกมสอาจไม่ประกันได้แน่นอนว่า ผู้เรียนจะได้รับความรู้ นอกจากมีการวิจัยยืนยัน

6.12.2.3 อาจเสียค่าใช้จ่ายสูง ถ้าเป็นเกมส์ที่ต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ราคาแพง

6.13 กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับสื่อและเทคโนโลยี

สุรัชย์ สิกขามันฑิต (2541 : 11-14) กล่าวว่ายังมีกิจกรรมปฏิสัมพันธ์อีกลักษณะหนึ่ง คือ กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องหรือกับสื่อและเทคโนโลยี ในระบบการสอนทางไกลผู้สอนถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ผ่านสื่อโทรทัศน์ ซึ่งเป็นสื่อที่รวมเอาทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อมูลและเสียงไว้ด้วยกัน ผลการเรียนรู้จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบสารที่ส่งผ่านสื่อโทรทัศน์ สื่อโทรทัศน์สามารถรับการถ่ายทอดจากสื่ออื่น ๆ ได้หลายรูปแบบ เป็นต้นว่า ของจริง ของตัวอย่าง ภาพทึบแสง แผ่นภาพโปร่งใส สไลด์ ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ ภาพจุลทรรศน์ วิดิทัศน์ ภาพยนตร์ เป็นต้น การนำสื่อและเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในการสอนทางไกลจึงต้องเลือกนำมาใช้อย่างเหมาะสม ดังจะได้กล่าวถึงแนวทางในการปฏิสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

6.13.1 กล้องถ่ายบุคคล กล้องถ่ายโทรทัศน์ที่ใช้ถ่ายบุคคลในการสอนทางไกล โดยทั่วไปจะมี 2 ชุด ชุดหนึ่งเป็นกล้องถ่ายผู้เรียน (Student camera) และอีกชุดหนึ่งเป็นกล้องถ่ายผู้สอน (Presenter camera) การปฏิสัมพันธ์กับกล้องของทั้งผู้เรียนและผู้สอน คือ การมองกล้อง พูดกับกล้อง ทำเสมือนว่าผู้ที่พูดด้วยอยู่ที่เลนส์กล้อง กล้องทั้งสองจะติดตั้งอยู่ตรงข้ามกัน เพื่อให้ผู้เรียนมองกล้องที่ตั้งอยู่หรือจอโทรทัศน์ ส่วนผู้สอนมองที่กล้องผู้สอนซึ่งอยู่หลังห้องเรียน ผู้สอนที่สอนอยู่ในห้องเรียนต้นทางจะมีผู้เรียนอยู่ในห้องเรียนด้วย จึงต้องแจ้งการมองทั้งผู้เรียนในห้องและมองกล้อง ถ้าพูดกับผู้เรียนในห้องเรียนทางไกลต้องมองที่กล้อง กล้องทั้งสองชุดสามารถควบคุมได้ด้วยตัวผู้สอนเอง หรือมีผู้ช่วยคุมก็ได้ ในบางแห่งใช้กล้องมากกว่า 2 ตัว เพื่อให้สามารถครอบคลุมการถ่ายได้อย่างทั่วถึง บางแห่งจะใช้ชนิดที่มีผู้ควบคุมกล้อง (Cameraman)

6.13.2 กล้องถ่ายเอกสาร (Document Camera) หรือกล้องโทรทัศน์แนวตั้ง เป็นกล้องที่มีความจำเป็นมากสำหรับการสอนทางไกล สามารถใช้เป็นตัวแทนในการนำเสนอภาพจากวัสดุ 3 มิติ ขนาดที่โตพอที่จะวางบนแท่นได้ ใช้นำเสนอภาพทึบแสง หรือหน้าจากตำราเอกสารได้โดยตรง ใช้นำเสนอภาพโปร่งใสต่าง ๆ เช่น แผ่นภาพโปร่งใสสำหรับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ สไลด์ และฟิล์มอัดขยายรูปหรือฟิล์มเนกาทีฟ (ให้ดูเป็นภาพเหมือนจริง)

6.13.3 กล้องถ่ายจุลทรรศน์ (Video Micro Projector) เป็นกล้องถ่ายโทรทัศน์ขนาดเล็กที่มีสมรรถนะสูง ติดตั้งบนกล้องจุลทรรศน์ขยายภาพจากสไลด์จุลทรรศน์ หรือสิ่งที่มีขนาดเล็กขึ้นจอใหญ่ให้เห็นทั่วกันได้อย่างชัดเจน

6.13.4 เครื่องฉายสไลด์โทรทัศน์ (Video Slide Projector) เป็นเครื่องฉายสไลด์แบบพิเศษที่สามารถฉายภาพจากฟิล์มสไลด์ในกรอบขนาด 2" x 2" ขึ้นจอโทรทัศน์ได้โดยตรง เครื่องฉายนี้สามารถควบคุมระยะไกลได้ ชุมภาพได้ ย่อมสภาพได้

6.13.5 เครื่องเล่น/บันทึกเทปวิดีโอ (Videotape Player/Recorder) มีความสำคัญต่อการเพิ่มคุณภาพการสอนทางไกลได้เป็นอย่างมาก โดยผู้สอนอาจเตรียมภาพวิดีโอที่สนใจล่วงหน้า ลำดับภาพดีแล้ว นำมาแทรกในขณะสอน จะทำให้ผู้เรียนเห็นในสิ่งที่อยู่นอกห้องเรียนหรือสิ่งที่ผู้สอนไม่อาจแสดงให้เห็นในห้องเรียนได้ สร้างความเป็นรูปธรรมและความน่าสนใจให้กับบทเรียนยิ่งขึ้น

6.13.6 คอมพิวเตอร์ (Computer) คอมพิวเตอร์นับว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญในระบบการสอนทางไกลโดยตรง โดยทำงานร่วมกับระบบโทรคมนาคม ในระหว่างการสอนคอมพิวเตอร์ถือว่า เป็นสื่อและเทคโนโลยีสำคัญที่ผู้สอนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์โดยใช้ในการนำเสนอเนื้อหาได้อย่างต่อเนื่อง ผู้สอน อาจเตรียมโปรแกรมการนำเสนอให้นำเสนอใจบรรจุลงในแผ่นดิสก์ (Diskette) แล้วนำมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนต้นทาง คอมพิวเตอร์ยังสามารถนำมาใช้สำหรับการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน กับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง ทั้งในระหว่างการเรียนการสอนและนอกเวลา เพื่อการมอบหมาย งานให้ทำ รับส่งงานโครงการ แจ้งเรื่องราวเกี่ยวกับโปรแกรมการเรียนการสอน โดยใช้ e-mail ติดต่อสื่อสาร กันได้ตลอดเวลา

6.13.7 ไวท์บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic whiteboard) มีลักษณะคล้ายกับกระดาน ไวท์บอร์ดที่ใช้โดยทั่วไป แต่สามารถทำงานเชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอร์ด้วยระบบสัมผัส เมื่อเปิดเครื่อง เชื่อมโยงกับระบบแล้ว ผู้สอนสามารถใช้เขียนด้วยปากกาเขียนไวท์บอร์ดได้เลย โดยข้อความที่เขียนจะปรากฏอยู่บนจอโทรทัศน์ด้วยหมึกสีที่เลือก ลบข้อความด้วยวิธีกดปุ่ม Clear และใช้แปลงลบข้อความที่เขียน สามารถพิมพ์ลงบนกระดาษหรือเก็บไว้ในไฟล์ได้เหมาะสำหรับผู้สอนที่คุ้นเคยกับการเขียนกระดานไวท์บอร์ด

6.13.8 โทรสาร (Facsimile) เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการส่งข่าวสารในรูปเอกสาร มีทั้งชนิดใช้กระดาษสำหรับส่งโทรสารโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นกระดาษอบน้ำยาคุณภาพไม่ดัดกับชนิดที่ใช้ กระดาษธรรมดา เครื่องที่ใช้กับการสอนทางไกลควรเป็นชนิดกระดาษธรรมดา เพราะเอกสารที่ส่งไปจะต้อง นำไปทำสำเนาแจกผู้เรียนจำนวนมาก การส่งโทรสารเอกสารคำสอนไปยังห้องเรียนทางไกลนั้นถ้าเป็นหัวข้อ ประกอบการบรรยายควรส่งไปก่อนล่วงหน้า เพื่อเวลาเรียนผู้เรียนจะได้ศึกษาตามหัวข้อการบรรยายและ จดบันทึกเพิ่มเติมตามได้ง่าย ถ้าเป็นรายละเอียดอาจส่งก่อนหรือภายหลังบรรยายก็ได้ การส่งโทรสารในระบบ การสอนทางไกลเป็นการใช้ประโยชน์ร่วมกับวงจรสื่อสารที่เช่าจึงไม่มีค่าใช้จ่ายการส่งเพิ่มเติมแต่อย่างใด จะมี ก็เฉพาะค่ากระดาษและผงหมึกเท่านั้น จึงส่งได้จำนวนมากตามต้องการ

กิจกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรจัดให้มีขึ้นกับการเรียน การสอนทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนธรรมดาหรือการสอนทางไกลก็ตาม ถ้ามีการวางแผนการ จัดขึ้นอย่างเหมาะสมจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ บทเรียนน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเรียนรู้จึงเป็นไปอย่างกระฉับกระเฉง ผู้เรียนมีการพัฒนาทางสังคมสูงขึ้น ในส่วนของผู้สอนก็สามารถนำเอากิจกรรมนี้เป็นเครื่องตรวจสอบการใช้เทคโนโลยีของตนไปในตัวด้วย การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์นั้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและกับผู้เรียนด้วยตนเอง จัดในรูปแบบ การใช้คำถาม การศึกษารายกรณี การอภิปรายแบบชี้หน้า การอภิปรายกลุ่ม การเชิญวิทยากรพิเศษ การฝึก ปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม การระดมสมอง การแสดงบทบาท การสอนคู่ การตั้งกระทู้ถามด้วยตัวแทน และการเล่นเกมส์ แล้วแต่ความเหมาะสม ส่วนการปฏิสัมพันธ์กับเครื่องนั้นจะช่วยให้การเรียนการสอนมีความ ชัดเจน มีความเป็นรูปธรรม ทำให้การเรียนรู้ได้ง่ายในเวลาอันสั้นและลดความเบื่อหน่ายจำเจของวิธีการบาง วิธีการ การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นในกระบวนการสอนทางไกลหรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นสำคัญ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนทางไกล

1. ความหมายของการสอนทางไกล

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนทางไกล พบว่า มีคำที่ใช้เรียกการสอนทางไกลอยู่หลายคำ เช่น การศึกษาทางไกล (Distance Education), การสอนทางไกล (Distance-Teaching), การเรียนทางไกล (Distance Learning), ฯลฯ ซึ่งเหล่านี้มีความหมายใกล้เคียงกัน นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เพจและโทมัส (Page and Thomas. 1977:107) ให้นิยามคำว่า การสอนทางไกล (Distance Learning) ว่าเป็นการสอนที่มีได้กระทำโดยการเผชิญหน้า แต่ใช้การติดต่อระหว่างกันด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น เอกสารการสอน วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ เช่นเดียวกับไอเซอร์แมนและวิลเลียมส์ (Eiserman and Williams. 1987:1) ที่ระบุว่า การสอนทางไกลหมายถึงการติดต่อสื่อสารทางการศึกษาโดยไม่ต้องมาเผชิญหน้ากัน ซึ่งทำได้หลายรูปแบบ ราวน์ทรี (Rowntree. 1981 : 71) ให้นิยามว่าการสอนทางไกลเป็นการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนพบกันแบบเผชิญหน้าบ่อยครั้ง การติดต่อกันใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ โฮล์มเบิร์ก (Holmberg. 1981:11) ให้ความหมายว่าเป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างกัน การสอนใช้ระบบการสื่อสารผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ เครื่องมือกล และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ส่วนเบิร์กและฟรีวิน (Burge and Frewin. 1985 : 4515) ให้ความหมายว่า หมายถึง กิจกรรมการเรียนที่สถาบันการศึกษาจัดให้กับผู้เรียนซึ่งไม่ได้เลือกเข้าเรียนหรือไม่สามารถเข้าเรียนในการสอนแบบชั้นเรียนปกติได้ กิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้นเป็นการผสมผสานวิธีการที่สัมพันธ์กับทรัพยากร มีการวางแผนการดำเนินการ มีระบบการจัดส่งสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ไกรมส์ (Grimes. 1993 : 6-8) ได้ให้ความหมายว่าเป็นแนวทางทุก ๆ แนวทางของการเรียนรู้จากหลักสูตรการเรียนการสอนปกติที่เกิดขึ้น แต่ในกระบวนการเรียนรู้ นี้ผู้สอนและผู้เรียนอยู่คนละสถานที่กัน จากความหมายดังกล่าว ไกรมส์ ได้ยกตัวอย่างของการศึกษาทางไกลในยุคแรก ๆ ไว้ด้วย เช่น ในปี ค.ศ. 1840 ไอแซค พิตท์แมน (Isaac Pittman) เปิดสอนวิชาเลขทางไปรษณีย์ และในปี ค.ศ. 1892 มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน (University of Wisconsin) ได้ใช้ประโยชน์ของการศึกษาทางไกลโดยที่เปิดสอนวิชาต่าง ๆ ทางไปรษณีย์ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ปี ค.ศ. 1892 เป็นปีแรกที่มีการศึกษาทางไกลเกิดขึ้น

ไกรมส์ ยังได้อธิบายถึงเรื่องการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนผ่านสื่อทางไกล โดยเขาได้ให้นิยามที่กระชับเข้าใจง่ายสำหรับการศึกษาทางไกลสมัยใหม่ไว้ว่า คือ "การนำบทเรียนไปสู่ผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีมากกว่าที่จะใช้เทคโนโลยีนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน" นอกจากนี้ คีแกน (Keegan.1986) ได้กำหนดลักษณะเฉพาะของการเรียนการสอนทางไกลไว้ดังนี้ คือ

- 1.1 เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่างสถานที่กัน
 - 1.2 สถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนดขอบเขตและวิธีการในการบริหารจัดการ (รวมทั้งการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน)
 - 1.3 ใช้กระบวนการสื่อสารในการนำเสนอเนื้อหาหลักสูตร เป็นตัวประสานระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
 - 1.4 สามารถติดต่อกันได้ทั้งระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและ/หรือสถาบันการศึกษากับผู้เรียน
- นอกจากนั้น กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 126) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการศึกษาที่อาศัยสื่อประสมในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนที่อยู่ในสถานที่ต่าง ๆ สามารถเรียนรู้บทเรียนได้ด้วยตนเองจากสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ระบบโทรคมนาคมช่วยในการส่งเนื้อหาและบทเรียน

พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ (2540 : 10) ได้ให้ความหมายว่า การสอนทางไกลหมายถึงการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่เผชิญหน้ากัน แต่ใช้การจัดระบบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากสื่อต่าง ๆ ที่จัดให้

สรุปได้ว่าการสอนทางไกลเป็นการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ไกลกันคนละสถานที่ การเรียนการสอนใช้อุปกรณ์การสื่อสารเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้และมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

2. ลักษณะการสื่อสารของระบบการเรียนการสอนทางไกล

สุรัช สิกขาบัณฑิต (2541) กล่าวว่าลักษณะการสื่อสารของระบบการเรียนการสอนทางไกลแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 การสื่อสารแบบทางเดียว (One – way Communication) เป็นการเรียนการสอนในลักษณะที่อาจารย์ทำการสอนเพียงอย่างเดียว โดยที่ผู้เข้าเรียนไม่สามารถโต้ตอบหรือซักถามข้อสงสัยหรือขอคำอธิบายเพิ่มเติมจากอาจารย์ผู้สอนได้ ลักษณะดังกล่าวเราสามารถพบเห็นได้ทั่วไป อาทิเช่น ระบบการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผ่านช่องสัญญาณโทรทัศน์หรือระบบเคเบิลทีวี ระบบการเรียนการสอนของศูนย์การศึกษาออกโรงเรียน (กศ.น.) ผ่านช่องสัญญาณวิทยุ FM/AM เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาของวิชาการสามารถเตรียมการล่วงหน้า บันทึกดัดแปลงม้วนเทป หรือสามารถทำการฉายซ้ำได้หลายครั้งสามารถเข้าถึงผู้เรียนได้จำนวนมาก แต่ผู้เรียนไม่สามารถซักถามข้อสงสัยในระหว่างการเรียนการสอนได้ หรือขอคำอธิบายในเนื้อหาเพิ่มเติมได้ รวมทั้งอาจารย์ไม่สามารถที่จะตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัดภายในห้องเรียน เพื่อเป็นการวัดประสิทธิภาพและความเข้าใจหลังจากการสอนเนื้อหา อีกทั้งสภาพการเรียนไม่ดูเหมือนห้องเรียนจริง ๆ ทำให้ขาดแรงจูงใจหรือความตั้งใจ ของผู้เข้าเรียนได้ตลอดเนื้อหา

2.2 การสื่อสารแบบสองทาง (Two-way Communication) เป็นการเรียนการสอนในลักษณะที่จำลองห้องเรียน เสมือนว่าผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ในห้องเดียวกัน ผู้เรียนสามารถซักถามผู้สอนได้ตลอดเวลาหากมีข้อสงสัย หรือสามารถขอคำอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ หรือเนื้อหาที่ไม่มีพื้นฐานความรู้มาก่อน อีกทั้งอาจารย์ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรม แบบฝึกหัด แบบทดสอบภายในห้องเรียน เพื่อเป็นการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด ปัจจุบันนี้ระบบดังกล่าวเป็นที่แพร่หลายอย่างมาก ทั้งนี้เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรและอาจารย์ผู้สอน

สรุปได้ว่าการสื่อสารของระบบการเรียนการสอนทางไกลแบ่งเป็นการสื่อสารทางเดียว ซึ่งเป็นการเรียนการสอนลักษณะที่ผู้สอนสื่อสารเพียงทางเดียว และการสื่อสารแบบสองทางเป็นลักษณะที่ผู้สอนกับผู้เรียนสามารถซักถามหรือโต้ตอบกันได้

3. แนวคิดในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

แนวคิดในการใช้สื่อทางไกลเพื่อการเรียนการสอนมีมานานแล้ว นับตั้งแต่ช่วงกลางศตวรรษที่ 15 ที่มีการคิดเกี่ยวกับการพิมพ์ ทำให้เกิดสิ่งพิมพ์ขึ้น และกลายเป็นสื่อสำคัญของการส่งสารถึงกันและกัน ต่อมาขยายวงกว้างทำให้การสื่อสารที่เกิดจากเทคโนโลยีการพิมพ์ ไม่ใช้การสื่อสารกันระหว่างบุคคลเท่านั้น แต่เป็นการสื่อสารในลักษณะมวลชน การศึกษาได้นำเอาเทคโนโลยีทางด้านการพิมพ์มาเป็นพื้นฐานในการเรียนการสอน จนกระทั่งในต้นทศวรรษที่ 19 และกลางศตวรรษที่ 20 ได้มีการพัฒนาการสื่อสารทางไกลที่เรียกว่าโทรคมนาคม เช่น วิทยุ โทรทัศน์ และคอมพิวเตอร์ ทำให้มนุษย์มีเครื่องมือในการสื่อสารได้หลายรูปแบบ และการสื่อสารมีลักษณะมวลชนที่กว้างใหญ่ขึ้น การศึกษาก็ได้นำเอาพัฒนาการของการสื่อสารที่

เกิดขึ้นมาใช้ประโยชน์ โดยการประยุกต์ใช้เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษามาโดยตลอด (วิจิตร ศรีสะอ้าน. 2531 : 3)

ระบบการสื่อสารทางไกล มีคุณสมบัติหลากหลายไปตามจุดประสงค์การใช้งานตามผู้ใช้และหัวข้อ (Topic) ที่ใช้ แต่ก็มีข้อมูลพื้นฐานจากงานวิจัยและการศึกษาที่น่าสนใจดังนี้

3.1 การสื่อสารทางไกลช่วยประหยัดต้นทุนและเวลา เป็นเหตุผลหลักในการนำระบบนี้มาใช้

3.2 การสื่อสารทางไกลจำเป็นต้องมีการวางแผนเป็นพิเศษ การใช้โดยผู้ที่คุ้นเคยกันอยู่แล้วจะมีความสะดวกมากกว่าผู้ที่ไม่เคยรู้จัก เพราะจะต้องเสียเวลาในการทำความคุ้นเคย (acquainted)

3.3 การสื่อสารทางไกลไม่ได้ใช้ได้ดีในทุกกรณี เช่น จะมีประสิทธิภาพมากถ้าเป็นการใช้ข้อมูลหรือให้นโยบายฝ่ายจัดการ แต่จะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรถ้าใช้ในกรณีของการเจรจาต่อรอง

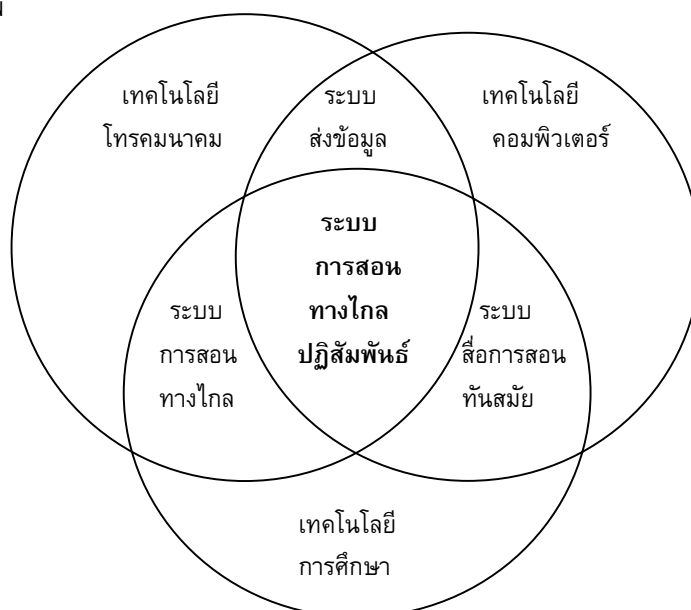
3.4 ถ้าระบบสมบูรณ์ การสื่อสารทางไกลจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการประชุมแบบพบปะกัน เพราะจะมีการคุยกันและออกนอกประเด็นน้อยลง

3.5 สถานภาพทางอำนาจ บางครั้งเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญในการใช้สื่อของแต่ละบุคคล ขณะเดียวกันบางคนก็จะดูดีขึ้น ดูน่าเชื่อถือมากขึ้น เมื่อผ่านสื่อสารหรือกล้องโทรทัศน์

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การศึกษาที่ผ่านมาได้อาศัยความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสารเป็นส่วนประกอบสำคัญในการพัฒนาการศึกษาทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เกี่ยวกับการศึกษาทางไกลปฏิสัมพันธ์ (กาญจนา เขียววิทย์การ. 2540 : 22 - 23)

4. เทคโนโลยีที่ใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

สุรัช สิกขาบัณฑิต (2539 : 22-24) กล่าวว่าลักษณะระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นการผสมผสานเทคโนโลยีโทรคมนาคม (Telecommunication Technology) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer Technology) และเทคโนโลยีการศึกษา (Educational Technology) เข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม ดังภาพ



ภาพประกอบ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 3 เทคโนโลยีของระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

เทคโนโลยีการศึกษาจะทำหน้าที่จัดระบบการเรียนการสอนที่เหมาะสม ด้วยการนำสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ ดังนั้นคือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะช่วยให้การรับส่งข้อมูลที่มีการบีบอัดสัญญาณในระบบดิจิทัลเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก ๆ เทคโนโลยีโทรคมนาคมจะเป็นสื่อกลางในการส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ISDN ผ่านสายขององค์การโทรศัพท์ ไมโครเวฟ หรือสัญญาณดาวเทียม ตามความเหมาะสม ซึ่งแต่ละรูปแบบมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน

โรเจอร์ส (Rogers.1986) กล่าวว่า สื่อสมัยใหม่ (New Media) ที่เป็นระบวนการหลักของการสื่อสารทางไกล ประกอบด้วย

- 4.1 Microcomputers
- 4.2 Teleconferencing
- 4.3 Teletext
- 4.4 Videotext
- 4.5 Interactive cable television
- 4.6 Communication Satellites

ในส่วนของ Teleconferencing เป็นสื่อสมัยใหม่ชนิดหนึ่ง โรเจอร์ส ได้ให้คำนิยามที่สอดคล้องกับนักวิชาการท่านอื่น ๆ กล่าวคือ Teleconferencing เป็นการประชุมกลุ่มเล็กที่จัดขึ้นใหม่ โดยสามารถทำการสื่อสารร่วมกันได้ (Interactive) ผ่านสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างบุคคล 3 กลุ่ม หรือมากกว่านั้น ซึ่งอยู่คนละสถานที่กัน ทั้งนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ Video Teleconferencing, Audio Teleconferencing และ Computer Teleconferencing นอกจากนี้ โรเจอร์ส ได้เปรียบเทียบให้เห็นถึงคุณสมบัติของเทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ 6 ประเภท ดังกล่าว ซึ่งมีเกณฑ์ในการวัดที่เด่นชัดไว้ 3 ประการ คือ ระดับของการมีปฏิสัมพันธ์กัน (Degree of Interactivity) ระดับของการเข้าถึงเฉพาะกลุ่มเป้าหมาย (Degree of De-Massification) ระดับของความสามารถในการเก็บข้อมูล (Degree of Asynchronicity)

ตาราง 1 การเปรียบเทียบเทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่

New Communication Technologies	Degree of Interactivity	Degree of De-Massification	Degree of A synchronicity
1. Computer communication Through computer bulletin Boards and electronic Messaging system	High	High	High
2. Videotext	High	High	High (?)
3. Teletext	Medium	High	High (?)
4. Teleconferencing			
(a) video	High	High	Low
(b) Audio	High	High	Low
(c) computer	High	High	High
5. Basic cable TV (with satellite Programming)	Low	Low	Low
6. Interactive cable TV	High	High	High

จากตารางเปรียบเทียบเทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ทั้ง 6 ประเภทดังกล่าว อาจสรุปใน ส่วนของการสื่อสารระบบ Video Teleconferencing หรือการประชุมทางไกลผ่านจอภาพได้ว่าเป็นสื่อที่มี ระดับของการมีปฏิสัมพันธ์กันสูง ระดับของการเข้าถึงเฉพาะกลุ่มเป้าหมายสูง

ระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญใน การศึกษา ได้มีผู้ให้คำนิยามลักษณะหรือรูปแบบของระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพไว้อย่างสอดคล้อง กัน ดังนี้

การประชุมทางไกลผ่านจอภาพมีลักษณะคล้ายกับวิดีโอโฟน (โทรศัพท์ภาพ) แต่จะมีขนาด ใหญ่กว่าในแง่ของการให้บริการและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในงานของการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ จึงหลากหลาย ในด้านผู้ร่วมใช้บริการมากกว่าวิดีโอโฟน โดยจะเป็นการประชุมกันทางโทรทัศน์ แต่ผู้เข้าร่วมประชุมจะอยู่ ต่างสถานที่กัน (สรรเสริญ เลิศศรี. 2536)

การประชุมทางไกลผ่านจอภาพเป็นระบบการสื่อสารโทรคมนาคม ที่ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสาร ระหว่างกันได้ทั้งข้อมูลภาพและเสียง ในลักษณะการประชุมหรือสัมมนาพร้อมกันระยะไกล ด้วยอุปกรณ์สื่อสาร ที่สามารถส่งได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง ในเวลาพร้อมกันทั้งต้นทางและปลายทางโดยอาศัยสื่อ โทรคมนาคมรูปแบบต่างๆ ในการสื่อสารถึงกัน ซึ่งสื่อที่ใช้ส่งข้อมูล (Transmission) มีทั้ง Leased - line, ISDN, Microwave Link และช่องสัญญาณดาวเทียม (ธนรัตน์ ตูลารร. 2537)

จากนิยามดังกล่าว จะเห็นได้ว่าระบบประชุมทางไกลผ่านจอภาพมีรูปแบบของการเสนอได้ทั้ง ภาพและเสียง โดยผู้เข้าร่วมประชุมที่อยู่ห่างไกลกันสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ทันที (Two-way Video and Two - way Audio) ด้วยคุณลักษณะและศักยภาพของระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพที่ สามารถเอาชนะข้อจำกัดทางด้านเวลา ระยะเวลา และสภาพภูมิศาสตร์ ทำให้เกิดแนวคิดในการจัดการ เรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยมีเป้าหมายที่มุ่งตอบสนองความต้องการทางการศึกษาของประเทศ และสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลที่ให้มีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ซึ่งการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอน อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญในบางสาขาวิชา ช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ มาตรฐาน และเกิดความเสมอ ภาคทางการศึกษา โดยเฉพาะการให้การศึกษาแก่ชุมชนที่อยู่ห่างไกลความเจริญ

5. ระบบการสื่อสารของการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

สุรัชย์ สิกขามันฑิต (2541) กล่าวว่าระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะประกอบด้วยระบบ ย่อย ๆ ดังต่อไปนี้

5.1 ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ (Video Conference)

ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ (Video Conference) หรือระบบการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) คือ ระบบการเรียนการสอนแบบเสมือน โดยอาศัยอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ อาทิ เช่น วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์, ระบบเคเบิลทีวี, ระบบสื่อสารวิทยุ-โทรทัศน์ เป็นต้น

5.2 อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนและสื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนการสอนทางไกลมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น หากขาดอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์แล้ว จะทำให้การเรียนการสอนขาดความน่าสนใจ ผู้เข้าเรียนจะ ไม่สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้ตลอด อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนประกอบด้วย

- 5.2.1 กล้องถ่ายภาพวีดิโอหลัก (Main Camera)
- 5.2.2 กล้องถ่ายภาพวีดิโอเสริม (Auxiliary Camera)
- 5.2.3 กล้องถ่ายภาพ (Document Camera)
- 5.2.4 กล้องติดตามตัวผู้สอนแบบอัตโนมัติ (Auto-Tracking Presenter Camera)
- 5.2.5 กล้องถ่ายภาพนิสิตอัตโนมัติ (Automatic Student Camera)
- 5.2.6 ไมโครโฟนแบบกดปุ่มแจ้งตำแหน่ง (Push – to -Talk Camera Activate Microphone)
- 5.2.7 เครื่องขยายเสียง (Power Amplifier)
- 5.2.8 ลำโพง (Speaker)
- 5.2.9 ชุดเครื่องเล่นและบันทึกเทป (Video Cassette Recorder : VCR)
- 5.2.10 กล้องจุลทรรศน์ (Microscope Camera)
- 5.2.11 เครื่องฉายสไลด์ (Slide Projector)
- 5.2.12 เครื่องโทรสาร (Facsimiles)
- 5.2.13 โทรศัพท์ (Telephone)
- 5.2.14 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Personal Computer)
- 5.2.15 ไวท์บอร์ด (White Board)
- 5.2.16 เครื่องผสมสัญญาณ (Video Mixer)

คุณภาพที่สูง (High Quality) ของอุปกรณ์ดังกล่าวข้างต้นช่วยให้การเรียนการสอนดูสมจริงสมจังกับสภาพห้องเรียนจริง ทำให้ผู้เข้าเรียนและผู้สอนมีความรู้สึกว่ายู่ภายในห้องเดียวกัน

5.3 ระบบช่องสัญญาณสื่อสารโทรคมนาคม

ระบบช่องสัญญาณสื่อสารโทรคมนาคมใช้สายสัญญาณใยแก้วนำแสง เป็นสื่อนำพาข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากสายสัญญาณแบบใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) มีข้อดีหลายประการ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบสื่อสารอย่างอื่น ๆ อาทิเช่น ระบบไมโครโฟน, ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม, ระบบการเรียนการสอนทางไกล, ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบโทรศัพท์จะถูกรวมข้อมูลทั้งสามประเภทโดยผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่า Multiplexer (MUX) ก่อนที่จะถูกส่งผ่านออกไปยังเครือข่ายวงจรความเร็วสูง

5.4 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใน (LAN : Local Area Network) ระหว่างมหาวิทยาลัยแม่ข่ายและวิทยาเขตที่ขยายออกไป สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ โดยผ่านช่องสัญญาณข้อมูลความเร็วสูงตั้งแต่ 64 Kbps เป็นอย่างต่ำของเครือข่ายวงจรเช่า (Leased-line Network) ซึ่งรวมถึงระบบ Internet, การรับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail) เชื่อมโยงเข้ากับ Internet Service Provider โดยไม่จำเป็นต้องผ่านคู่สายโทรศัพท์ธรรมดา

5.5 ระบบโทรศัพท์

การติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์ระหว่างมหาวิทยาลัยกับวิทยาเขตที่ขยายออกไปไม่จำเป็นต้องอาศัยการใช้โทรศัพท์ทางไกลติดต่อระหว่างกัน เพราะระบบเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการศึกษา ได้ทำการเชื่อมโยงระบบโทรศัพท์ระหว่างชุมสายย่อย (PABX) ระหว่างมหาวิทยาลัยและวิทยาเขตที่ขยายออกไปเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารแบบกดเลขหมายต่อภายใน ลดค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ทางไกล และสะดวกรวดเร็วอีกด้วย

สรุปการทำงานของระบบการสอนทางไกลแบบสองทางโดยใช้วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ คือ สถานีต้นทางหรือห้องสตูดิโอ ซึ่งเป็นสถานที่ใช้ในการสอนจะมีอุปกรณ์ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์และอุปกรณ์ประกอบการสอน เช่น กล้องโทรทัศน์, ไมโครโฟน, และจอภาพขนาดใหญ่, ภาพและเสียงของผู้สอนจะถูกส่งเข้า (Coder) อุปกรณ์แปลงสัญญาณที่เรียกว่า โคเด็ค (Codec) เพื่อแปลงสัญญาณเป็นดิจิทัล (digital) แล้วบีบอัดข้อมูลส่งไปตามช่องสื่อสารสัญญาณและแปลงกลับเป็นภาพและเสียง (Decoder) ผ่านสู่จอภาพปลายทาง ทำนองเดียวกัน ทางด้านผู้สอนก็สามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงของผู้เรียนที่อยู่ทางไกลหรือปลายทางด้วยวิธีการและอุปกรณ์เดียวกัน

6. แนวทางการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นการเรียนการสอนสอนเพื่อกระจายไปสู่คนจำนวนมาก ดังนั้นแนวทางการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ควรมีแนวทาง ดังนี้

6.1 ปรัชญาการศึกษาทางไกล

การสอนทางไกลยึดหลักปรัชญาการศึกษาตลอดชีวิตที่มุ่ง "เปิด" และ "ขยาย" โอกาสทางการศึกษาและเพื่อการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางไกล จึงต้องสอดคล้องกับปรัชญาพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาระบบการสอนทางไกลจึงประกอบด้วย

6.1.1 การ "เปิดโอกาส" และ "ขยายโอกาส"

6.1.2 การตอบสนองความพร้อมของนักศึกษา

6.1.3 การจัดหลักสูตรที่ครอบคลุมมวลประสบการณ์

6.1.4 การพัฒนาการวิชาการและวิชาชีพ

6.1.5 การถ่ายทอดเนื้อหาสาระโดยเน้นการเรียนรู้รายบุคคล

6.1.6 การจัดแหล่งวิทยบริการและสื่อการศึกษาโดยใช้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรที่มีอยู่

6.1.7 การครอบคลุมและรักษามาตรฐานของผู้สำเร็จการศึกษา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2536

: 443)

6.2 องค์ประกอบในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

การจัดระบบการสอนทางไกลจึงมีหลักการที่จะต้องคำนึงถึงหลายหลักการ ที่สำคัญได้แก่ หลักการจัดระบบ หลักการของสถาบันที่จัดการศึกษาทางไกล หลักการพัฒนาและประยุกต์เทคโนโลยีการศึกษา และหลักในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด (APEID, 1987) การสอนทางไกลจึงมีการดำเนินการที่เป็นระบบ มีขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจน เป็นการดำเนินการโดยคณะบุคคลที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญหลายฝ่าย การดำเนินงานแต่ละขั้นตอนเป็นไปอย่างมีระบบ มีการควบคุมมาตรฐานและคุณภาพ (Holmberg, 1981 : 156) ซึ่ง สุรัช สิกขาบัณฑิต (2541) ได้ศึกษาพบว่าการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์ที่ดีควรจัดองค์ประกอบดังต่อไปนี้

6.2.1 การวางแผนและการดำเนินการรายวิชา

การวางแผนและการดำเนินการรายวิชาการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความแตกต่างไปจากรายวิชาที่สอนโดยทั่วไป เนื่องจากเป็นการสอนด้วยการบูรณาการสื่อการสอนและวิธีการต่าง ๆ ผ่านสื่อโทรทัศน์เป็นสำคัญ ผู้เรียนอยู่ในที่ห่างไกล ต่างสถานที่กัน การนำเสนออาจจะมีทั้งที่เป็นการสอนสดและการบันทึกเทป ทำอย่างไรจึงจะทำให้การสอนดูเสมือนหนึ่งผู้เรียนอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองได้อย่างไร ทำอย่างไรจะให้ผู้เรียนมี

ความคุ้นเคย และมีเจตคติที่ดีต่อระบบการสอนแบบนี้ ที่ผู้สอนอยู่บนจอโทรทัศน์ แทนที่จะปรากฏตัวจริงจะชัดเจนส่วนนี้ได้อย่างไร นับว่ามีความสำคัญในการวางแผนและดำเนินการอย่างรอบคอบ

ในการผลิตรายการโทรทัศน์แต่ละรายการนั้น จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบเป็นจำนวนมาก นับตั้งแต่ผู้ผลิตรายการ, ผู้กำกับรายการ, ผู้กำกับแสง, ผู้กำกับเสียง, ผู้กำกับเวที, ผู้ควบคุมกล้อง (ตามจำนวนกล้องที่ใช้), ช่างศิลป์ และผู้ช่วยในแต่ละฝ่ายตามความจำเป็น แต่ในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีแนวคิดที่แตกต่างกันไปบ้าง โดยพยายามที่จะลดจำนวนผู้ร่วมรับผิดชอบดังกล่าวให้น้อยลง มีเฉพาะที่มีความจำเป็นเท่านั้น เนื่องจากสถานศึกษามักจะไม่มีบุคลากรทางเทคนิคพอเพียงเหมือนกับสถานีโทรทัศน์ จึงแก้ปัญหาโดยการทำอุปกรณ์บางอย่างให้ควบคุมได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งผู้สอนสามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ด้วยการสัมผัสเพียงปลายนิ้ว (Touch control) จึงทำให้สามารถลดจำนวนบุคลากรลงไปได้จำนวนหนึ่ง

นอกจากบุคลากรทางเทคนิคดังกล่าวมาแล้ว ในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ยังต้องมีบุคลากรทางวิชาการหรือทางการสอนและผู้ช่วยอื่นๆ อีก ดังนี้

ผู้สอนเป็นผู้รับผิดชอบในการเลือกเนื้อหาวิชา จัดลำดับการสอน เลือกสื่อต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ประกอบการบรรยายในแต่ละครั้ง อาทิเช่น รูปภาพ กราฟิกส์ วัสดุสามมิติ เป็นต้น กำหนดหัวข้อการนำเสนอ และนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนตามลำดับ ตลอดจนการสร้างและพัฒนาแบบวัดและประเมินผล

ผู้ออกแบบการสอน เป็นผู้รับผิดชอบในการประสานงานการจัดรายวิชา ให้คำแนะนำในการสอนผ่านสื่อโทรทัศน์ เช่น เกี่ยวกับการเตรียมตัว, การแสดงบทบาทหน้ากล้องโทรทัศน์, เทคนิคการตั้งคำถามที่เร้าใจ, ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้ออกแบบการสอนยังจะต้องกำหนดการเลือกแบบกราฟิกส์, สื่อต่างๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการสอน, ประสานงานการกำหนดหัวข้อ, การนำเสนอ และการประเมินรายวิชาต่าง ๆ อีกด้วย

ผู้ผลิตรายวิชาการสอนทางไกล เป็นผู้รับผิดชอบในการประสานงานการผลิตรายการสอนทางด้านโทรทัศน์ รวมทั้งการฝึกหัดบุคลากรทางเทคนิคให้สามารถออกแบบตัวหนังสือ กราฟิกส์ ให้คำแนะนำผู้สอนให้รู้จักการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ในห้องเรียนทางไกล ผลิตและเผยแพร่รายการการสอนทางไกลไปยังห้องเรียนต่าง ๆ ทั้งไกลและใกล้

บุคลากรกราฟิกส์และถ่ายทำเป็นผู้ทำหน้าที่ช่วยการผลิตกราฟิกส์ให้เหมาะสมกับการสื่อสารทางโทรทัศน์ เช่น การจัดสัดส่วนกราฟิกส์ให้อยู่ในสัดส่วน 3 : 4 ส่วนบุคลากรถ่ายทำมีหน้าที่รับผิดชอบแตกต่างกันไปตามลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น ควบคุมกล้อง, ควบคุมภาพ, ควบคุมแสง, ควบคุมเสียง, หรือการจัดภายในห้องเรียนสตูดิโอ, เป็นต้น

6.2.2 การสร้างความประทับใจหน้ากล้อง

ภาพนักแสดงที่ปรากฏอยู่บนจอโทรทัศน์ย่อมแสดงบุคลิกที่แตกต่างกันตามบทบาทที่ได้รับมอบหมาย บ้างดูดี บ้างดูร้าย เพื่อให้ดูสมจริงตามการดำเนินเรื่องของการแสดงนั้น ๆ แต่ในบทบาทของการเป็นผู้สอนทางโทรทัศน์ ภาพลักษณ์จะมีแต่ดีเท่านั้น ดังนั้นการปรากฏตัวของผู้สอนหน้ากล้องโทรทัศน์จึงต้องคาดหวังไว้ว่าต้องดูดี ดังนั้นผู้สอนจึงต้องศึกษาและเตรียมตัวล่วงหน้าไม่ว่าจะเป็นการแต่งกาย การแต่งหน้า การแสดงอิริยาบถต่างๆ การเคลื่อนไหว การหยิบจับสิ่งของ การแสดงหน้ากล้องโทรทัศน์ รวมทั้งภาษา การพูดจา จะต้องเป็นไปอย่างเหมาะสม ไม่เคอะเขิน

การเป็นผู้สอนทางโทรทัศน์ที่ดี จะต้องอาศัยการฝึกฝนจนให้เกิดความเคยชิน ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจด้วยว่าสิ่งใดควรปฏิบัติและไม่ควรปฏิบัติ ถึงแม้ว่าบทบาทของผู้สอนจะไม่เหมือนกับนักแสดงทางโทรทัศน์โดยทั่วไป แต่ก็มีเทคนิคหลาย ๆ อย่างของนักแสดงโทรทัศน์ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับผู้สอนได้เป็นอย่างดี

ผู้สอนจะต้องเตรียมแผนการเคลื่อนไหวหน้ากล้องไว้ล่วงหน้าว่าจะมีการเคลื่อนไหวไปในตำแหน่งใดบ้าง จะหยิบจับสิ่งของขึ้นใดบ้าง สิ่งของใดที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดให้เห็นชัดเจน ควรจับอย่างไร นานเพียงใด ขณะอยู่หน้ากล้องต้องวางบุคลิกให้ดี เช่น ท่าหนึ่งต้องดูสง่างาม การยืน การเดินให้เป็นธรรมชาติ ไม่คู้ย และ แกะ เกา ต่อหน้ากล้อง การพูดจาต้องชัดถ้อยชัดคำ ให้เสียงดังได้ยินชัดเจน ไม่ควรใช้วิธีการอ่านคำบรรยายหน้ากล้องโทรทัศน์ ถ้ามีความจำเป็นให้ทำเป็นโน้ตสั้นๆ วางข้อนิ้วดูเป็นบางครั้งบางคราว ไม่ควรใช้วิธีท่องจำคำบรรยาย เพราะจะทำให้การสอนไม่เป็นธรรมชาติ ควรทดลองฝึกซ้อมบรรยายสัก 5-10 นาที บันทึกเทปไว้แล้วเปิดดูคนเดียวหรือจะดูกับเพื่อนอาจารย์ก็ได้ หากจบพร้อมเพื่อปรับปรุงแก้ไขสัก 2-3 ครั้ง จนเป็นที่พอใจ

ปัญหาการสอนหน้ากล้องโทรทัศน์ในระยะแรก ๆ ที่มักจะประสบ ได้แก่ การวางตัวไม่เป็นธรรมชาติ ไม่มองกล้อง หน้าตาไม่ยิ้มแย้ม เขียนตัวหนังสืออ่านไม่ออก ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เอกสารประกอบการสอนไม่ดีหรือไม่มี รู้สึกสับสน วิดกกังวล การแต่งและการใช้เครื่องประดับไม่เหมาะสมกับภาพโทรทัศน์ เป็นต้น

6.2.3 การออกแบบงานกราฟิกส์ให้เหมาะสมกับสื่อโทรทัศน์

งานกราฟิกส์ทั้งหลายที่นำออกโทรทัศน์ควรมีสัดส่วนเหมาะสมกับสัดส่วนของจอโทรทัศน์มาตรฐานคือ 3 : 4 นั่นคือ สูง 3 ส่วน กว้าง 4 ส่วน งานกราฟิกส์ที่ทำในรูปแบบของสื่อบางประเภทที่มีสัดส่วนต่างไปจากสัดส่วนจอโทรทัศน์ เมื่อนำมาออกโทรทัศน์สัดส่วนเกินจะถูกตัดออกไป เช่น การนำสไลด์ ซึ่งมีขนาดสัดส่วน 2 : 3 มาออกโทรทัศน์ สัดส่วนด้านข้างขวาและซ้ายจะถูกตัดออก เนื้อหาส่วนนั้นจึงไม่ปรากฏบนจอโทรทัศน์

การออกแบบกราฟิกส์ทางโทรทัศน์มีหลักการคล้ายคลึงกับหลักการออกแบบทัศนศิลป์ เช่น หลักความสมดุลของการออกแบบเมื่อวางวัตถุที่เหมือนกันบนสองข้างของภาพ ซึ่งเป็นการจัดสมดุลแบบเท่ากัน (Symetrical Balance) หรือการสมดุลที่เกิดจากการวางวัตถุที่แตกต่างกัน ที่เรียกว่า Asymetrical Balance การใช้เทคนิคของการเน้นจุดสนใจด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การใช้ลูกศรชี้ การขีดเส้นใต้ การใช้สี การใช้ความตัดกันโดยใช้รูปทรง ขนาด สี หรือการวางตำแหน่งวัตถุ เป็นต้น

ในปัจจุบันนี้นิยมการออกแบบรายงานกราฟิกส์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้การออกแบบสะดวกและง่ายขึ้น โดยเลือกใช้โปรแกรมการสร้างภาพกราฟิกส์ต่าง ๆ ได้มากมาย

6.2.4 การวางแผนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์

ความสำคัญของการสอนทางไกลแบบสองทาง คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือกับผู้เรียนด้วยกันเอง ผู้สอนที่ไม่คุ้นเคยกับระบบการสอนหน้ากล้องโทรทัศน์อาจประสบปัญหาไม่สามารถจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ได้ การจัดทำคู่มือปฏิสัมพันธ์ (Interactive Study Guide) เป็นวิธีการที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ คู่มือปฏิสัมพันธ์ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน กราฟิกส์ รูปภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ตามลำดับ มีเลขกำกับไว้อย่างชัดเจน มีแนวคำถามที่ผู้สอนตั้งขึ้นและแนวการตอบของผู้เรียน การจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้บทเรียนไม่น่าเบื่อ ช่วยปรับนิสัยการเรียนรู้แบบจดโน้ตตามการบรรยายให้ลดลง อีกทั้งยังช่วยเป็นการทบทวนบทเรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนจะเรียนด้วยความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

6.2.5 การพัฒนาทักษะการบรรยายทางไกล

ระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ แม้จะมีการนำเสนอด้วยภาพให้เห็นอย่างชัดเจนเพียงใดก็ตาม เสียงพูดหรือการบรรยายก็ยังคงมีความสำคัญต่อการสื่อสารเป็นอย่างมาก ผู้สอนอาจนำเอาภาพที่มีคุณค่ามาใช้ประกอบการสอนได้ ภาพนั้นจะให้ผลการเรียนที่ไม่สมบูรณ์ถ้าผู้เรียนไม่ได้ยินเสียงเพื่อสร้างความเข้าใจเสริมจากการดูภาพเหล่านั้น การบรรยายการสอนทางไกลมีผู้เรียนกระจายอยู่ใน

ห้องเรียนต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ผู้บรรยายจึงควรเน้นการสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนแจ่มแจ้งโดยพูดซ้ำ ๆ ให้มีเสียงดังชัดถ้อยชัดคำ การพูดให้คนฟังเข้าใจถึงจะช้าหน่อยก็ยังดีกว่าพูดเร็วหรือคนฟังไม่ได้ยิน ไม่เข้าใจ การฝึกทักษะการบรรยายมีความจำเป็นสำหรับผู้สอนเป็นอย่างมาก การฝึกอาจทำได้โดยการฝึกพูดหน้ากระจกเงา ฝึกโดยการบันทึกเทปหรือฝึกหน้ากล้องแล้วปรับปรุงแก้ไขจนสามารถบรรยายได้ดีที่สุด

6.2.6 การพัฒนาทักษะการใช้คำถาม

ระบบการเรียนการสอนทางไกลเป็นแบบสองทาง กิจกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นหัวใจของระบบที่ขาดไม่ได้ กิจกรรมปฏิสัมพันธ์กับการสอนกลุ่มใหญ่ที่นิยมใช้ คือ การใช้คำถาม การสอนทางไกลมีทั้งผู้เรียนในห้องเรียนสตูดิโอและห้องเรียนทางไกลเป็นจำนวนมาก การเตรียมคู่มือปฏิสัมพันธ์ล่วงหน้าจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง (สุรัชย์ ลิกขานันต. 2541) จากผลการศึกษาของเอลล์เนอร์ (Ellner. 1983) พบว่าผู้สอนทางไกลใช้เวลาในการถามน้อยมาก เพียง 3.65 % ของเวลาที่สอนทั้งหมด คำถามที่ใช้เพียงคำถามที่เป็นข้อเท็จจริง (Factual Data) เท่านั้น แทนที่จะเป็นคำถามให้จำ ผู้สอนจึงควรเตรียมตั้งคำถามที่เหมาะสมล่วงหน้า มีการใช้คำถามในระหว่างการเรียนเป็นระยะ ไชรส์และสมิธ (Cyrus and Smith. 1988) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้คำถามที่ประสบความสำเร็จไว้ว่าควรจัดระดับการใช้คำถามออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 คำถามที่ให้ผู้เรียนใช้ความจำที่เรียนมาตอบคำถาม

ระดับที่ 2 คำถามที่ให้ผู้เรียนใช้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนตอบคำถาม

ระดับที่ 3 คำถามที่ให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้กฎเกณฑ์ หลักการ ทักษะ หรือ วิธีการตอบคำถาม

ระดับที่ 4 คำถามที่มุ่งให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา เลือกใช้กฎเกณฑ์ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ แสดงความคิดเห็น ผลิตต้นแบบ

จะเห็นได้ว่าลักษณะการใช้คำถามควรให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนการสอนทางไกลด้วย

6.2.7 การพัฒนาคุณภาพการสอนทางไกล

การสอนทางไกลด้วยระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ เป็นการสอนผ่านจอโทรทัศน์ คล้ายคลึงกับการสอนทางไกลผ่านสื่อโทรทัศน์โดยทั่วไป แต่มีข้อแตกต่างตรงที่ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์เป็นแบบสองทาง ผู้เรียนและผู้สอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ด้วยสื่อเดียวกันตลอดเวลา และมักใช้กับการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม นอกจากการมีปฏิสัมพันธ์แล้วคุณภาพของการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับคุณภาพการสอนของผู้สอน ถ้าผู้สอนเน้นการบรรยายด้วยปากเป็นหลัก สิ่ง que ผู้เรียนได้รับจึงมีความเป็นนามธรรม ผลที่เกิดขึ้นจึงขึ้นอยู่กับเทคนิคการสอน การพูด และการอธิบายของผู้สอน ซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะตัวบุคคล

สื่อโทรทัศน์ เป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียง แต่ก็ยังถือว่าเป็นสื่อที่มีความเป็นรูปธรรมในระดับปานกลาง เนื่องจากเป็นสื่อ 2 มิติ การเรียนรู้จากผู้สอนที่อยู่ในจอโทรทัศน์จึงควรใช้วิธีสอนที่ดีที่สุด นำสื่อที่เหมาะสมเข้ามาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะศึกษา ดังนั้น นอกเหนือจากความสามารถเฉพาะเข้ามาใช้อย่างเหมาะสมก็จะช่วยประกันคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทางไกลได้เป็นอย่างดี

สื่อโทรทัศน์ นับได้ว่าเป็นสื่อที่สามารถรองรับการบูรณาการสื่อต่าง ๆ ได้ทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นสื่อภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อมูลต่างๆ เมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จึงทำให้สื่อนี้มีความสมบูรณ์ที่สุด ขณะสอนผู้สอนอาจจะนำเสนอการสาธิต การทดลอง ผ่านกล้องโทรทัศน์ในห้องเรียน สตูดิโอ แสดงภาพโปร่งใส ภาพทึบแสง วัสดุสามมิติขนาดเล็ก ผ่านกล้องโทรทัศน์แนวตั้ง (Vertical Video Camera) หรือกล้องถ่ายเอกสาร (Document Camera) ฉายสไลด์ที่เตรียมมาผ่านเครื่องฉายสไลด์

วีดิทัศน์ (Video Slide Projector) ฉายวีดิทัศน์ที่เตรียมล่วงหน้าขึ้นจอโดยตรง ฉายภาพชีวิตจริงของจุลชีวัน ผ่านกล้องจุลทรรศน์ หรือนำเสนอบทเรียนจากโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ (Power Point) ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นจอโทรทัศน์หรือเครื่องฉายวีดิทัศน์ขนาดใหญ่พอให้ผู้เรียนมองเห็นได้ทั่วถึงทั้งชั้น

การนำระบบการสอนทางไกลเข้ามาใช้กับการเรียนการสอนในประเทศไทย นับเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง เป็นนวัตกรรมที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน สามารถจัดการเรียนการสอนได้มากตามที่ต้องการ โดยที่คุณภาพการศึกษาไม่แตกต่างหรือดีกว่าการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เนื่องจากได้มีการนำเอาสื่อและเทคโนโลยีทันสมัยที่เหมาะสมเข้ามาใช้อย่างสมบูรณ์ เป็นการศึกษาอย่างใกล้ชิด จึงสามารถทำให้การสอนทางไกลเป็นทางไกลได้อย่างแน่นอน (สุรัชย์ สิกขบัณฑิต. 2541)

7. รูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

รูปแบบการสอนเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ และความต่อเนื่องของขั้นตอน ซึ่งรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

7.1 รูปแบบการสอนของเคมพ์

เคมพ์ (Kemp.1985) ได้กล่าวถึงการพัฒนาการสอนหรือการฝึกอบรมว่าในการออกแบบการสอนหรือฝึกอบรมควรมีหลักการ ดังนี้

7.1.1 การตั้งคำถามเพื่อการพัฒนาแบบ เริ่มด้วยคำถาม 4 ข้อ

7.1.1.1 พัฒนาการสอนเพื่อใคร พิจารณาธรรมชาติของผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการอบรม

7.1.1.2 ต้องการให้ผู้เรียนหรือผู้ฝึกอบรมทำอะไรได้บ้าง

7.1.1.3 จะให้เนื้อหาวิชาและทักษะที่ดีที่สุดแก่ผู้เรียน และผู้เข้ารับการฝึกอบรม จะต้องใช้วิธีการกิจกรรมและทรัพยากร อะไรบ้าง

7.1.1.4 ประเมินอย่างไร จึงจะรู้ว่าผู้เรียนได้อะไรบ้าง

7.1.2 รูปแบบพัฒนาการสอนของเคมพ์ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 10 ประการดังนี้

7.1.2.1 ความต้องการทางด้านการเรียน (Learning Need) จะเป็นพื้นฐานออกแบบการสอน การจัดลำดับความสำคัญและอุปสรรค

7.1.2.2 การกำหนดหัวข้อเรื่องหรือภารกิจ (Topic or Job Learning Tasks) และจุดประสงค์ทั่วไป

7.1.2.3 ศึกษาลักษณะผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการฝึกอบรม (Learning Characteristics)

7.1.2.4 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและภารกิจ (Subject Content Task Analysis) เพื่อให้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่อง

7.1.2.5 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) ที่ผู้เรียนควร ทำได้จากเนื้อหาวิชาและภารกิจที่กำหนดไว้

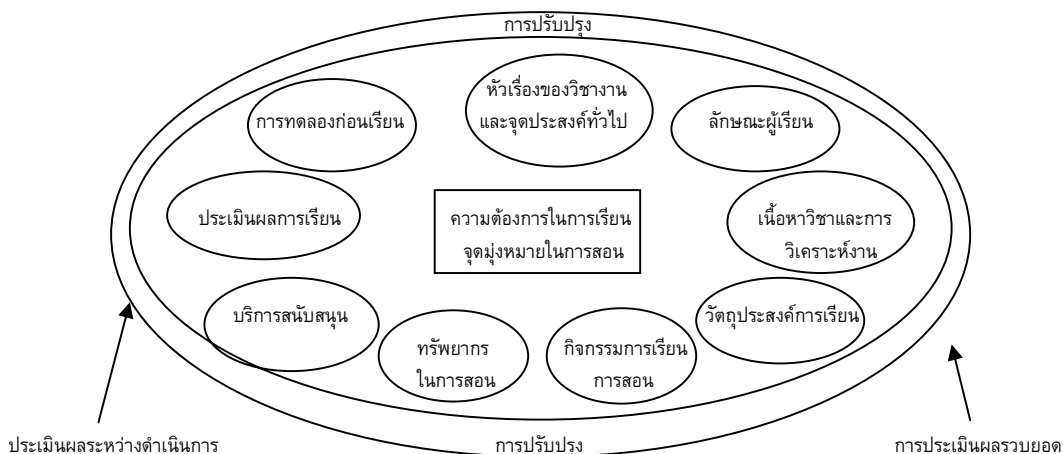
7.1.2.6 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretesting) สำหรับผู้เรียน

7.1.2.7 เลือกวิธีการสอน วิธีเรียนและกิจกรรม (Teaching/ Learning Activities) ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

7.1.2.8 เลือกแหล่งทรัพยากรและสื่อ ที่สนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ (Instructional Resources)

7.1.2.9 จัดสิ่งอำนวยความสะดวก (Support Services)

7.1.2.10 ทำการประเมินผลการเรียนและการประเมินโปรแกรมการเรียน (Learning Evaluation)



ภาพประกอบ 2 รูปแบบการพัฒนาการสอนของเคมพ์

7.2 รูปแบบการสอนของดิกและคาเรย์

ดิกและคาเรย์ (Dick and Carey. 1985) ได้เสนอรูปแบบการสอนมีลักษณะ ดังนี้

7.2.1 องค์ประกอบของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญคือ

7.2.1.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย

7.2.1.2 การพัฒนาการสอน

7.2.1.3 การประเมินการเรียนการสอน

7.2.2 ขั้นตอนของรูปแบบการสอน แบ่งเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

7.2.2.1 การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Identify Instructional Goals) ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ต่อจากนั้นก็วิเคราะห์ความจำเป็นและผู้เรียน

7.2.2.2 วิเคราะห์การสอน (Conduct Instruction Analysis) เป็นการวิเคราะห์ภารกิจหรือวิเคราะห์การสอน

7.2.2.3 ศึกษาพฤติกรรมเบื้องต้นและคุณลักษณะของผู้เรียน (Identify Entry Behaviors Characteristics)

7.2.2.4 เขียนจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ (Write Performance Objectives) เป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการสอนเพื่อประโยชน์ดังนี้

7.2.2.4.1 ทำให้เห็นแนวทางการเรียนการสอน

7.2.2.4.2 เป็นแนวทางในการวางแผน การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน

7.2.2.4.5 เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

7.2.2.4.6 ทำให้ผู้เรียน เรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย

7.2.2.5 สร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion Referenced Test) เพื่อประเมินผลการเรียนการสอน

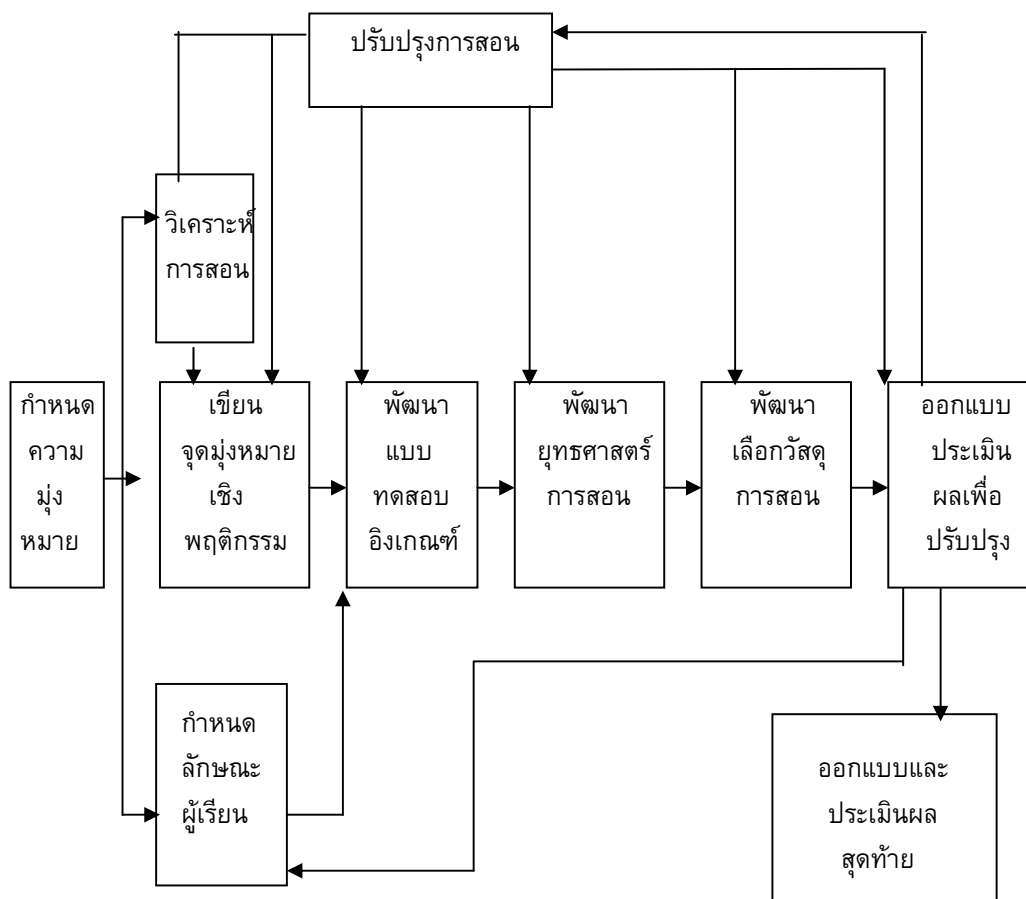
7.2.2.6 พัฒนายุทธศาสตร์การสอน (Develop Instruction Strategy)

7.2.2.7 เลือกและพัฒนาวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) ทั้งสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน

7.2.2.8 ออกแบบและจัดการประเมินระหว่างดำเนินการ (Design and Conduct Formative Evaluation)

7.2.2.9 ออกแบบและจัดการประเมินผลรวบยอด (Design and Conduct Summative Evaluation)

7.2.2.10 แก้ไขปรับปรุงการสอน (Revise Instruction) เป็นการแก้ไขปรับปรุง การสอนตั้งแต่ขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 8



ภาพประกอบ 3 รูปแบบการสอนของดิดและคาเรย์

7.3 รูปแบบการสอนของทาบา

ทาบา (Taba. 1962) ได้เสนอองค์ประกอบของการสอนออกเป็น 4 ประการ ดังนี้

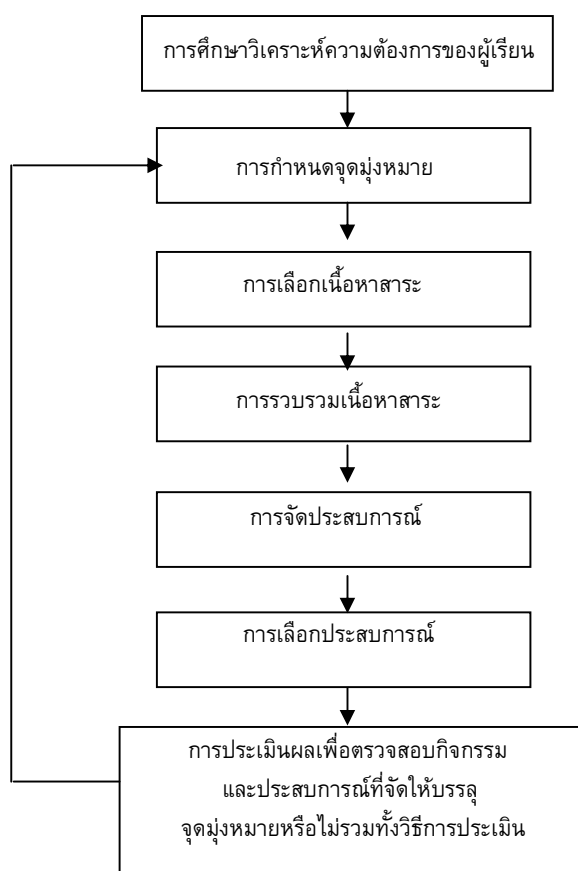
7.3.1 จุดประสงค์

7.3.2 เนื้อหาวิชาและเวลา

7.3.3 กระบวนการเรียนการสอนกิจกรรม

7.3.4 การประเมินผลตามจุดประสงค์

ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 4 รูปแบบการสอนของทาบา

7.4 รูปแบบการสอนของเยอร์ลาชและอีไล

เยอร์ลาชและอีไล (Gerlach and Ely, 1971) ได้เสนอรูปแบบของระบบการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่

7.4.1 กำหนดวัตถุประสงค์

7.4.2 การเลือกเนื้อหา

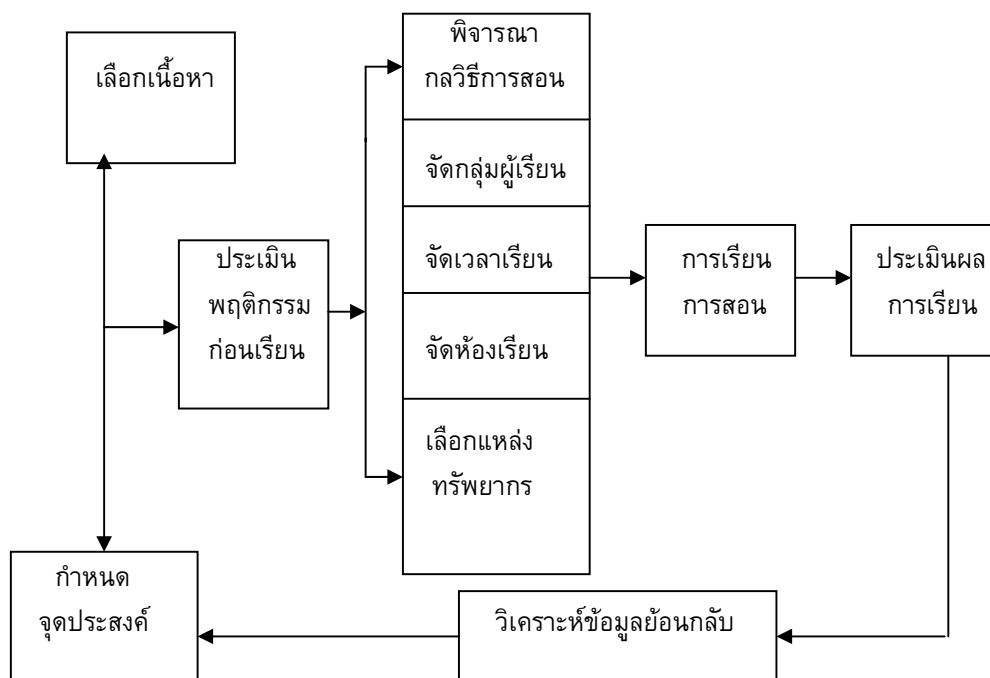
7.4.3 การประเมินพฤติกรรมก่อนการเรียน

7.4.4 การดำเนินการสอน เลือกยุทธวิธีการสอน จัดกลุ่มผู้เรียน จัดเวลา จัดห้องเรียนและเลือกแหล่งทรัพยากร

7.4.5 ประเมินผลการเรียน

7.4.6 วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ

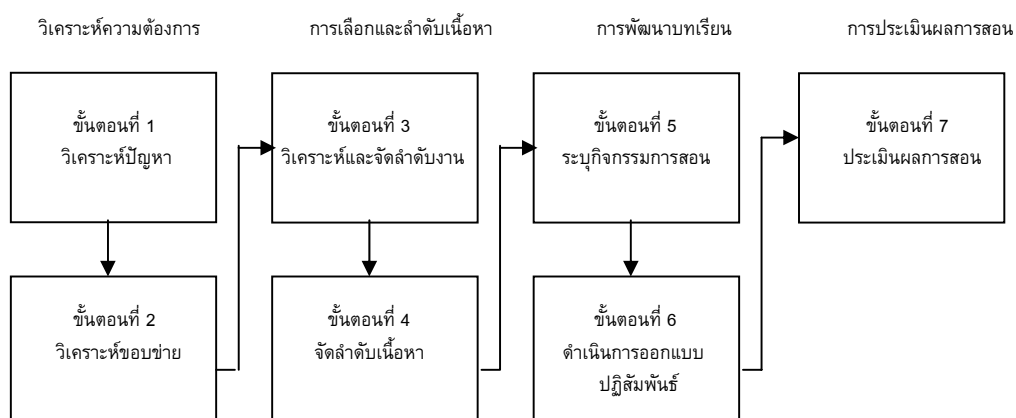
ดั่งภาพ



ภาพประกอบ 5 รูปแบบการเรียนการสอนของเยอร์ลาซและอีไล

7.5 รูปแบบการสอนของเลสติน, พอลลอค และไรเกลูธ

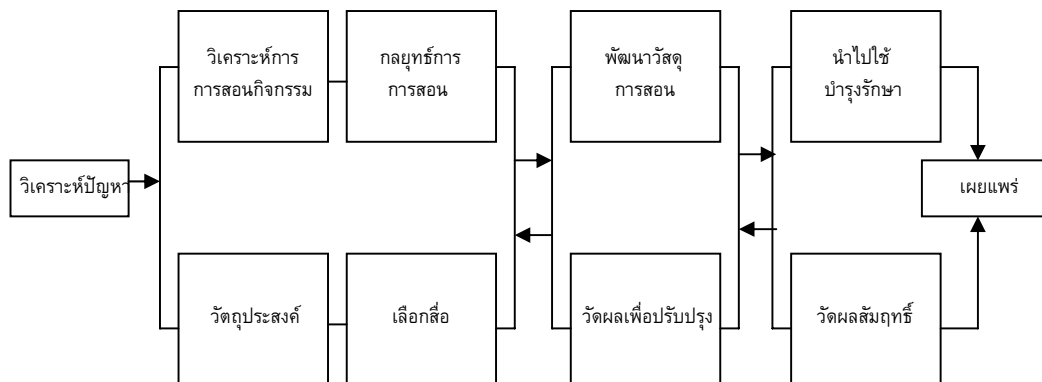
เลสติน, พอลลอค และไรเกลูธ (Lestini, Pollock and Reigeluth. 1992) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 6 รูปแบบการเรียนการสอนของเลสติน,พอลลอค, ไรเกลูธ

7.6 รูปแบบการสอนของซีลส์และกลาสโกว์

ซีลส์และกลาสโกว์ (Seels and Glasgow . 1990) กล่าวถึงรูปแบบการสอนที่เป็นรูปแบบหลัก (Generic Model) และผสมผสานกับรูปแบบการสอนที่มีอยู่หลายรูปแบบ โดยปรับให้มีความเหมาะสมซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 7 รูปแบบการสอนของซีลส์และกลาสโกว์

7.7 รูปแบบการสอนของสถาบันพัฒนาการสอน Instructional Development Institute : IDI

สถาบันพัฒนาการสอน (Instructional Development Institute : IDI) (Schuller.1980) แห่งสหรัฐอเมริกา กำหนดให้การออกแบบการสอนแบ่งออกเป็น 3 ชั้น (Stage) จากทั้งหมด 9 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

7.7.1 ชั้นกำหนดปัญหา (Define Stage) มี 3 องค์ประกอบดังนี้

7.7.1.1 การกำหนดปัญหา (Identify the Problem)

7.7.1.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Analyze the Setting)

7.7.1.3 การจัดการ (Organize the Management)

7.7.2 ชั้นพัฒนา (Development Stage) มี 3 องค์ประกอบดังนี้

7.7.2.1 การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Identify the Objectives)

7.7.2.2 การกำหนดวิธีการ (Specify the Methods)

7.7.2.3 การสร้างสื่อต้นแบบ (Construct the Prototypes)

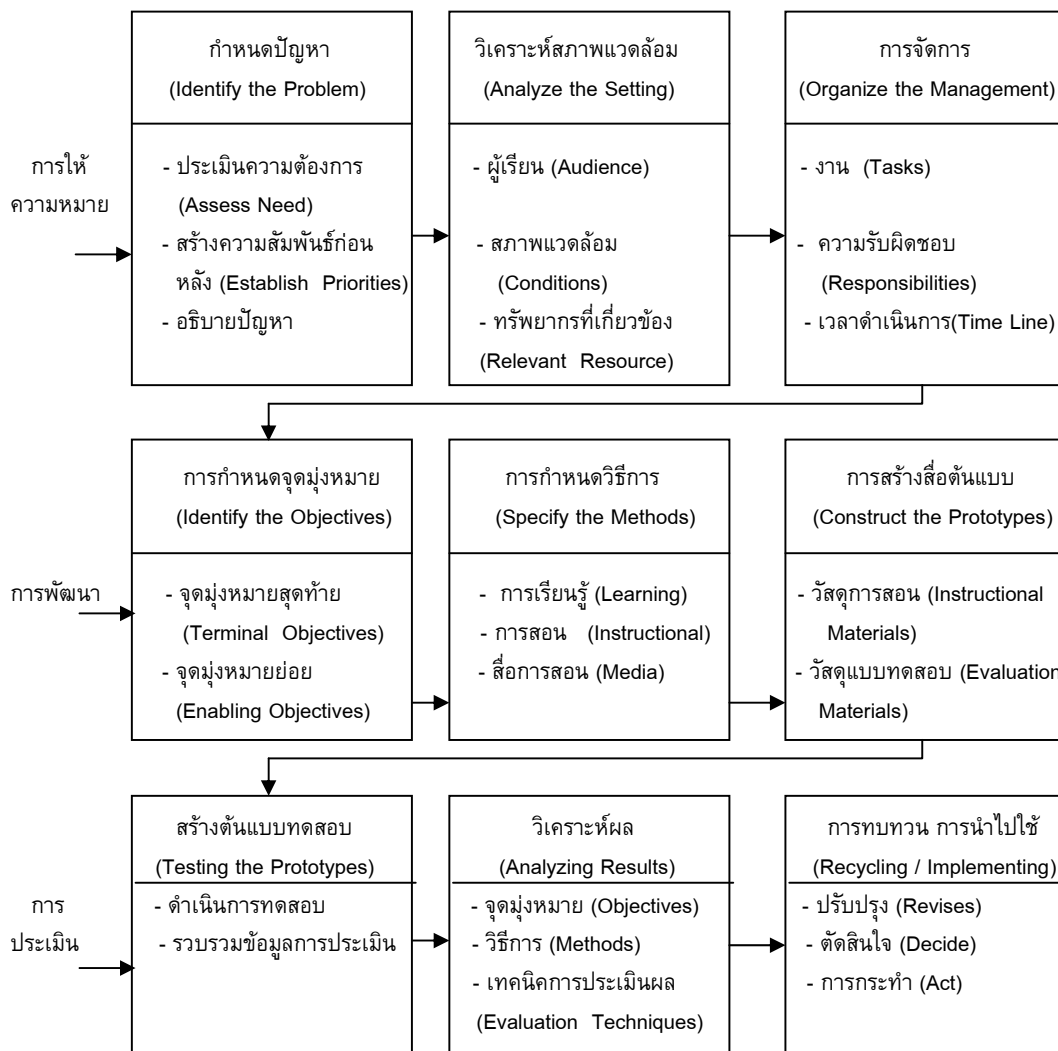
7.7.3 ชั้นการประเมิน (Evaluate Stage) มี 3 องค์ประกอบดังนี้

7.7.3.1 สร้างต้นแบบทดสอบ (Testing the Prototypes)

7.7.3.2 วิเคราะห์ผล (Analyzing Results)

7.7.3.3 การทบทวน การนำไปใช้ (Recycling / Implementing)

ดั่งภาพ

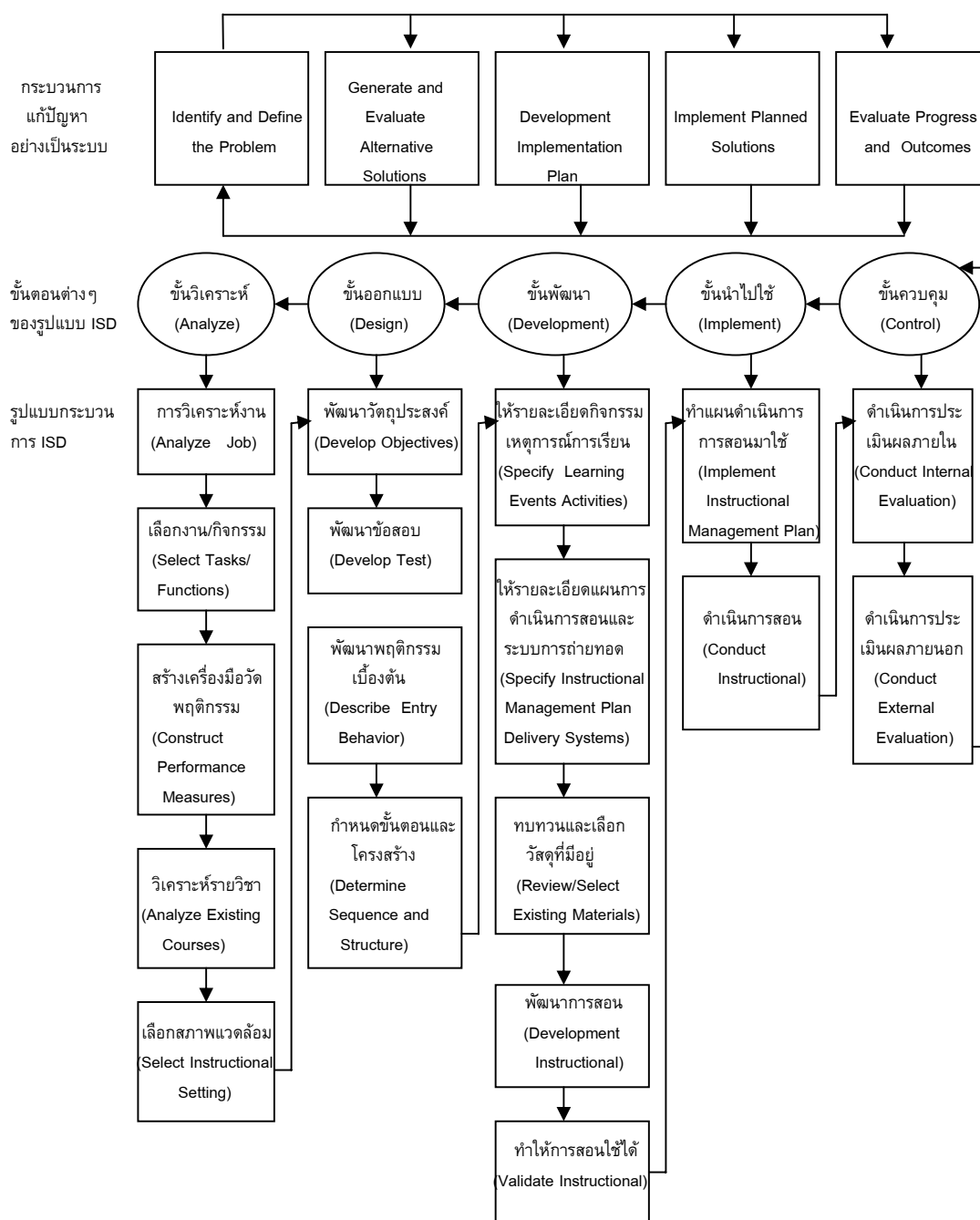


ภาพประกอบ 8 รูปแบบการสอนของสถาบันการพัฒนการสอน

7.8 รูปแบบการสอนของ IPISD

รูปแบบพัฒนการสอน IPISD (The Interservice Procedure for Instructional Systems Development Model) พัฒนาขึ้นโดยกองทัพอากาศสหรัฐอเมริกา และศูนย์เทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยฟลอริดาเซนต์ ซึ่งเป็นผลมาจากการทบทวนการฝึกอบรมทางการทหาร เมื่อ ค.ศ. 1960 พบว่า ต้องใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานในการพัฒนา จากผลการศึกษาดังกล่าวทำให้มีการพัฒนาระบบการสอนขึ้นเพื่ออบรมบุคลากรทางการทหาร ซึ่งปัจจุบันยังคงใช้อยู่ (Knirk and Gustafson. 1986) รูปแบบการพัฒนการสอน IPISD มี 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

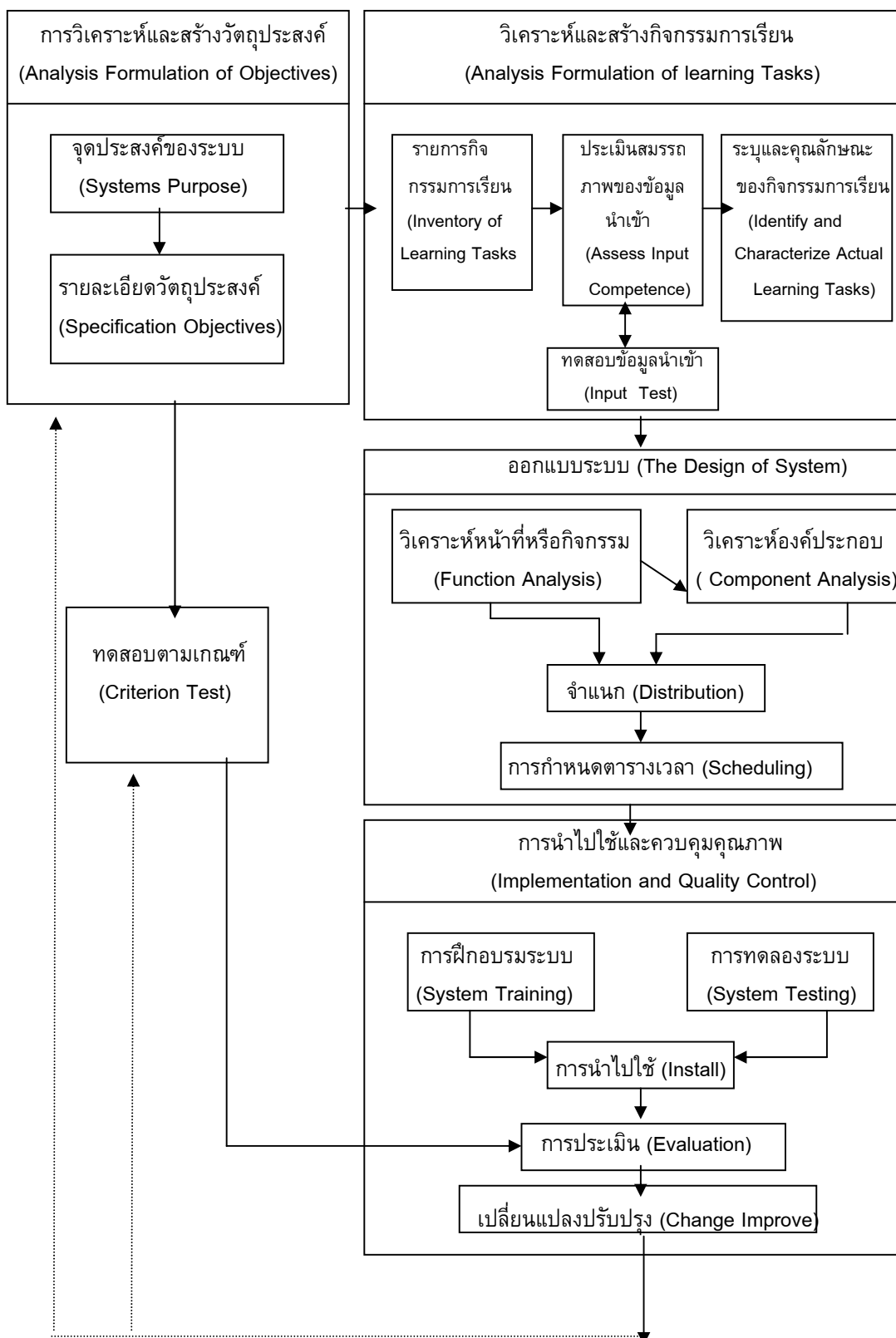
- 7.8.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analyze)
- 7.8.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design)
- 7.8.3 ขั้นพัฒนา (Development)
- 7.8.4 ขั้นนำไปใช้ (Implement)
- 7.8.5 ขั้นควบคุม (Control)



ภาพประกอบ 9 รูปแบบพัฒนาการสอนของ IPISD

7.9 รูปแบบการออกแบบการสอนของเบนีทา

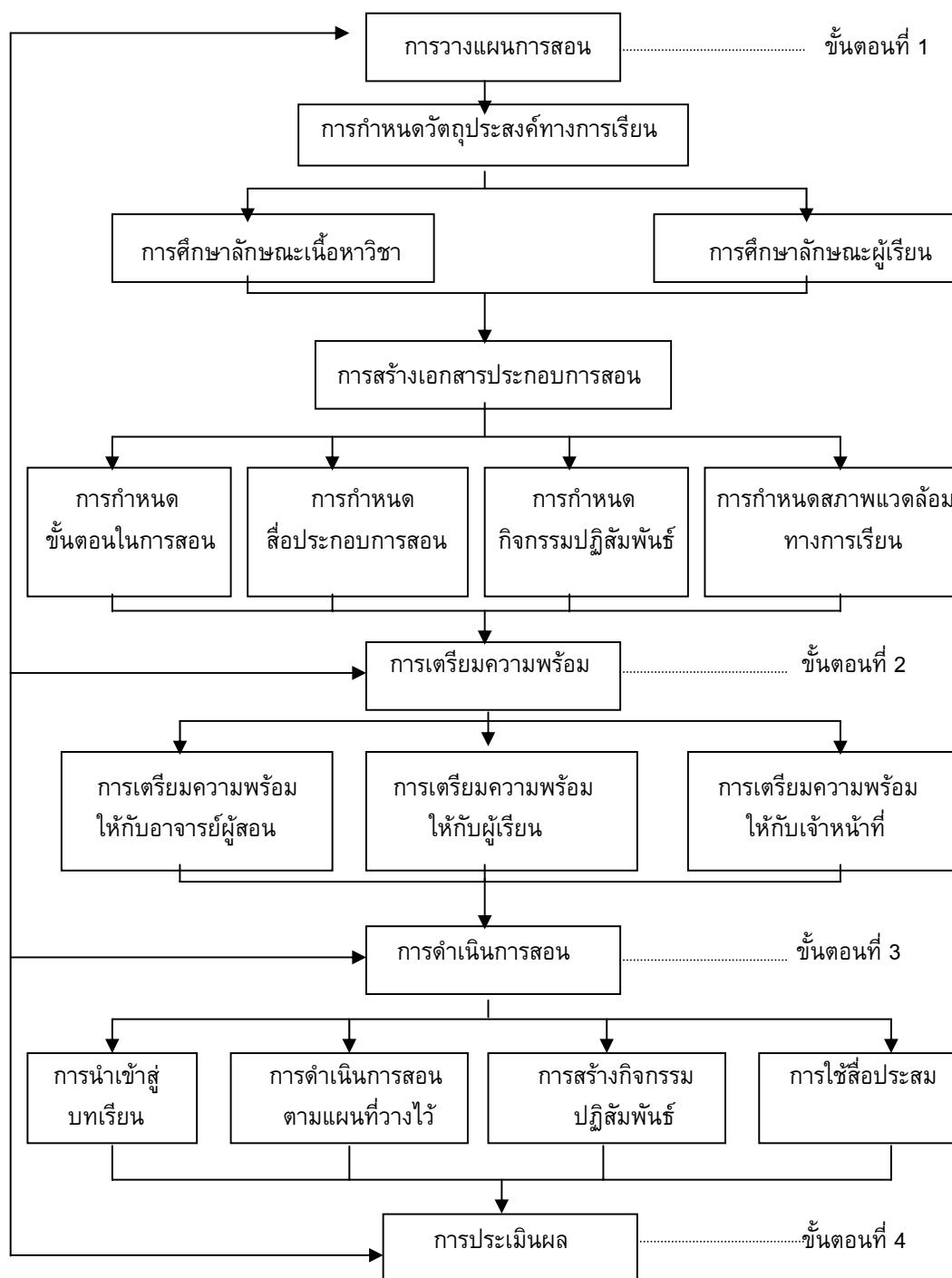
รูปแบบการออกแบบการสอนของเบนีทา (Benethy's the Design of Insructional Systems Model) (Knirk and Gustafson.1986) เป็นรูปแบบที่เน้นกระบวนการ (Process) มากกว่าจุดมุ่งหมาย (Purpose) ของการศึกษา เนื่องจากมองเห็นว่าการสอนควรจะเน้นที่กระบวนการและกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้มีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนให้ได้ผลสมบูรณ์ โดยมีรูปแบบดังนี้



ภาพประกอบ 10 รูปแบบการออกแบบการสอนของเบนีทา

7.10 รูปแบบการสอนทางไกลแบบสองทางสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รูปแบบการสอนทางไกลแบบสองทางสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย
(ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง. 2543) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่นำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 11 รูปแบบการสอนทางไกลแบบสองทางสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

8. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในประเทศและต่างประเทศ

8.1 การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในประเทศ

8.1.1 การศึกษาทางไกลของกระทรวงศึกษาธิการ

ในปี พ.ศ. 2495 กรมการฝึกหัดผู้สอน ได้ริเริ่มจัดสอนวิชาชุดผู้สอนทางไปรษณีย์ จากนั้นในปี พ.ศ. 2518 กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดโครงการวิทยุและโทรทัศน์เพื่อการศึกษาออกโรงเรียน โดยจัดเป็นรายการความรู้ทั่วไปให้กับผู้สนใจที่อยู่ในเมืองและชนบท เมื่อกรมการศึกษานอกโรงเรียนได้สถาปนาในปี พ.ศ. 2522 จึงร่วมกับกรมประชาสัมพันธ์ จัดตั้งสถานีวิทยุเพื่อกระจายเสียงออกอากาศให้กับโครงการจัดการศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จ จนถึงปี พ.ศ. 2530 จึงพัฒนาหลักสูตรการศึกษาออกโรงเรียนเป็นระดับมัธยมศึกษาโดยใช้สื่อคู่มือแบบเรียนและสื่อเสริมจากรายการวิทยุเสริมความรู้ในเนื้อหาที่เหมาะสม และเมื่อรัฐบาลได้ให้สัมปทานบริษัทชินวัตรคอมพิวเตอร์แอนคอมมิวนิเคชั่น จำกัด ส่งดาวเทียมไทยคมขึ้นสู่วงโคจรในปี พ.ศ. 2536 กระทรวงศึกษาธิการได้ร่วมมือกับบริษัทชินวัตรดำเนินโครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมและแพร่ภาพเสริมการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาในโรงเรียนและการศึกษานอกโรงเรียน ตลอดจนให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป

สำหรับโครงการของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้ดำเนินการในระยะที่ 1 ไปแล้วนั้น เป็นโครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ที่ดำเนินการร่วมกับโรงเรียนวังไกลกังวล จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (รองเลขาธิการพระราชวัง ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ เป็นผู้จัดการโรงเรียน) และได้รับการสนับสนุนจากองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยและกลุ่มบริษัทชินวัตร จัดตั้งสถานีผ่านดาวเทียมเพื่อออกอากาศการเรียนการสอนและรายการทางการศึกษา ณ โรงเรียนวังไกลกังวล ซึ่งได้ทดลองออกอากาศตั้งแต่วันที่ 5 ธันวาคม 2538 เป็นต้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนในภูมิภาคต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐานใกล้เคียงกัน รวมทั้งแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนระดับมัธยมศึกษา สนับสนุนให้ทุกโรงเรียนในทุกสังกัดเกิดความคล่องตัวในการขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่ประชาชนในวงกว้างและเพื่อเป็นแนวทางในการประชาสัมพันธ์การเสนอข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการศึกษา การชี้แจงนโยบายทางการศึกษาให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ และประชาชนได้รับทราบข้อมูลรวดเร็วทันเหตุการณ์ (ไพรัช รัชพงษ์, 2540 : 22)

8.1.2 การศึกษาทางไกลของทบวงมหาวิทยาลัย

ปัจจุบันสถาบันในระดับอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย บางแห่งมีการสอนทางไกลอยู่แล้ว อาทิเช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ไพรัช รัชพงษ์, 2540 : 22)

การสอนผ่านสื่อทางไกลในประเทศที่ผ่านมา การเรียนการสอนผ่านสื่อทางไกลส่วนมากจะเป็นรูปแบบของการสื่อสารทางเดียว ในปัจจุบันด้วยความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้โครงการการสอนทางไกลของทบวงมหาวิทยาลัยและของกระทรวงศึกษาธิการเป็นการศึกษาทางไกลที่มีการตอบโต้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้

โครงการการศึกษาทางไกลของทบวงมหาวิทยาลัยที่เรียกว่าโครงการขยายวิทยาเขต สารสนเทศของมหาวิทยาลัยไปในส่วนภูมิภาค หรือบางครั้งเรียกกันย่อ ๆ ว่าโครงการวิทยาเขตสารสนเทศ ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีแล้ว เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2539 (ไพรัช รัชพงษ์, 2540 : 23)

โครงการนี้มีระยะเวลาการดำเนินงาน 3 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2539-2541 ด้วยงบประมาณหลายพันล้านบาท การดำเนินการในโครงการนี้ประกอบด้วยการจัดสร้างทางด่วนสารสนเทศทาง

การศึกษา และติดตั้งระบบการเรียนการสอนทางไกล ในมหาวิทยาลัย/สถาบันหลักที่เป็นแม่ข่ายให้ครบทั้ง 22 แห่ง และในวิทยาเขตลูกข่าย 30 จังหวัด โดยใช้เครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสง ส่วนการปรับปรุงเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย (Campus Network) ให้สามารถสื่อสารกันได้ในช่วงขณะ ภาควิชา ด้วยเครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสงเช่นกัน เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลวิชาการและการวิจัยและติดตั้งระบบวีดิทัศน์เมื่อต้องการ (Video on Demand) เพื่อให้นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลาด้วยตนเองตามความต้องการ

ผลที่ได้เห็นได้ชัดเจนอีกประการหนึ่งของโครงการนี้ นอกจากเพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ภูมิภาคตามเป้าหมายแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ที่มุ่งเน้นในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศแล้ว เมื่อพิจารณาในแง่ของการบริหารการศึกษา โครงการนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศไทย กล่าวคือ การศึกษาทางไกลระดับอุดมศึกษาในประเทศไทยได้มีการพัฒนามาเป็นลำดับอย่างต่อเนื่องตลอดมา แต่เท่าที่ผ่านมาการพัฒนาจะเป็นลักษณะที่แต่ละมหาวิทยาลัยจะพัฒนาขึ้นมาเอง โดยใช้ทรัพยากรของแต่ละมหาวิทยาลัยเป็นหลัก แต่จากจุดเริ่มต้นของโครงการนี้เป็นเสมือนกับการรวมเอามหาวิทยาลัยหลาย ๆ แห่ง (ในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย) เข้ามาส่วนในการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกลร่วมกัน ทำให้มองเห็นแนวโน้มอย่างหนึ่งว่า ในอนาคตระบบการศึกษาทางไกลในประเทศไทยจะอยู่ในรูปแบบที่เป็นการพัฒนาร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยต่าง ๆ มากขึ้น มีการแบ่งปันและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกัน

แนวทางการพัฒนาร่วมกันนี้น่าจะเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน ในการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล เพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ แต่ในทำนองเดียวกันโครงการนี้จะสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ก็ด้วยความร่วมมืออย่างจริงจังจากทุกมหาวิทยาลัย เพื่อยังผลให้เกิดเป็นมิติใหม่ในการเปิดประตูไปสู่การพัฒนาการศึกษา ระดับอุดมศึกษาร่วมกันของมหาวิทยาลัยในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยทุกแห่ง และยังจะเป็นการเอื้ออำนวยให้การศึกษากทางไกลของประเทศไทยมีความก้าวหน้าทัดเทียมกับนานาประเทศที่ได้มีการนำการศึกษาทางไกลมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาการศึกษาของชาติในที่สุด

ขณะเดียวกันแต่ละมหาวิทยาลัยเองก็สามารถจะพัฒนาระบบการศึกษาทางไกลของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลก และด้วยศักยภาพของอินเทอร์เน็ตที่นับวันเทคโนโลยีที่ใช้บนอินเทอร์เน็ตจะทวีความสามารถในการรวมสื่อทุกอย่าง เช่น ตัวหนังสือ รูปภาพ เสียงและวีดิทัศน์ เข้าไว้ด้วยกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานได้มากขึ้น ประกอบกับแนวโน้มการขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมของประเทศที่กำลังจะมีมากขึ้นในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการให้สัมปทานแก่เอกชนในโครงการโทรศัพท์ 3 ล้านเลขหมาย และอีก 1.1 ล้านเลขหมาย ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 และโครงการโทรศัพท์ 6 ล้านเลขหมาย ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 และการให้สัมปทานแก่เอกชนในโครงการดาวเทียม เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่าในระยะต่อไปของการศึกษาทางไกล อินเทอร์เน็ตน่าจะเข้ามามีบทบาทต่อการศึกษากทางไกลเป็นอย่างมาก โดยจะสามารถใช้เป็นการเรียนการสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดอีกประเภทหนึ่งและเมื่อมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมากขึ้น ไอดีซี (IDC : International Data Corporation) ได้ประมาณการว่า ในปี ค.ศ. 1994 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลก 38 ล้านคน และเพิ่มขึ้นเป็น 56 ล้านคนในปลายปี ค.ศ. 1995 พร้อมทั้งคาดการณ์ว่าจะมีผู้ใช้มากถึง 200 ล้านคน ภายในปี ค.ศ. 1999 จะทำให้ค่าบริการของอินเทอร์เน็ตอาจจะถูกลง ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้มีการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในงานด้านการศึกษาได้มากยิ่งขึ้น (ไพรัช รัชพงษ์. 2540 : 44-45)

ในสภาพการณ์ของโลกยุคโลกาภิวัตน์นี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมทำให้มนุษย์ในยุคนี้สามารถเอาชนะข้อจำกัดด้านเวลา ระยะทางหรือสภาพภูมิศาสตร์ได้ ซึ่งก็ให้เกิดผลกระทบเป็นอย่างมากต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อระบบการศึกษานั้นจะทำให้การศึกษาทางไกลแพร่กระจายและเติบโตได้ ที่จะเปิดโอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชนโดยทั่วถ้วนกัน

การศึกษาทางไกลนั้นมีการนำมาใช้ทั้งในมหาวิทยาลัยเปิดและมหาวิทยาลัยปิด มีหลักสูตรการเรียนการสอนในหลายหลากสาขาวิชา ทั้งด้านภาษาศาสตร์ ศิลปศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ ดังตัวอย่างในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา ที่ได้ริเริ่มมาก่อนจนมาถึงประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ในทวีปแอฟริกาและหลายโครงการก็มีลักษณะเป็นการร่วมมือกันระหว่างประเทศ ซึ่งนับตั้งแต่มีระบบการศึกษาทางไกลใช้แพร่หลายมาก็ช่วยกระตุ้นให้พลเมืองเกิดการเรียนรู้และเพิ่มศักยภาพการพัฒนาบุคลากรของประเทศได้เป็นอย่างดี

ประเทศไทยนั้นรัฐบาลก็เล็งเห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ดังที่จะเห็นได้จากการที่คณะรัฐมนตรีมีมติรับในหลักการของนโยบายไอที 2000 ซึ่งใจความของภารกิจหลักประการหนึ่งในสามประการของไอที 2000 ก็คือ การลงทุนพัฒนาคุณภาพของพลเมือง ได้แก่ การสร้างพลเมืองที่อ่านออกเขียนได้ บุคลากรมีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเพียงพอ และได้มีตอนหนึ่งกล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาไว้ว่า "จุดอ่อนทางด้านการบริการการศึกษาที่ประเทศกำลังเป็นอยู่ อาจจะแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ต้องลงทุนมากนักด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาทางไกลที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น สื่อประสม (มัลติมีเดีย) วิดีโอปฏิสัมพันธ์ (ที่ผู้ส่งสารและผู้รับสารสามารถคุยกันได้) อินเทอร์เน็ต เป็นต้น สามารถพัฒนาการศึกษาและการฝึกอบรมให้แก่เด็กผู้เรียนในโรงเรียนและนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ทั้งยังสามารถให้บริการการศึกษาต่อเนื่องแก่ผู้ใหญ่เพื่อพัฒนาทักษะและความรู้ให้ทันสมัยยิ่งขึ้นไปอีก

การเรียนการสอนทางไกลของประเทศไทยก็ได้มีการพัฒนาเป็นขั้นเป็นตอน จากการที่ใช้การเรียนการสอนผ่านสื่อทางไกลที่เป็นการสื่อสารทางเดียว ก็เริ่มมีโครงการที่เป็นการศึกษาทางไกลแบบสองทางที่มีการตอบโต้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้ เช่น โครงการศึกษาสายสามัญด้วยระบบทางไกลผ่านดาวเทียมของกรมสามัญศึกษาที่ร่วมกับรองเลขาธิการพระราชวัง ฝ่ายกิจกรรมพิเศษและบริษัทชินวัตร หรือในสถาบันการศึกษาก็ได้มีการดำเนินการสอนทางไกลผ่านสื่อดาวเทียม ไมโครเวฟ เส้นใยแก้วนำแสง และโครงการใหม่ที่คณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัติให้ดำเนินการแล้ว คือ โครงการศึกษาทางไกลทบวงมหาวิทยาลัยที่จะดำเนินการสร้างทางด่วนสารสนเทศติดตั้งระบบการเรียนการสอนผ่านสื่อทางไกลในมหาวิทยาลัยแม่ข่ายและวิทยาเขตลูกข่ายทั่วประเทศ

นอกจากนั้นการศึกษาทางไกลสามารถใช้ผ่านคอมพิวเตอร์และสื่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งมีแนวโน้มที่จะแพร่หลายและทวีความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อการใช้อินเทอร์เน็ตกระจายไปในวงกว้างมากขึ้นทั่วประเทศ และมีราคาถูกลง

การศึกษาทางไกลมีจุดเด่นที่เป็นประโยชน์มาก โดยเฉพาะสำหรับประเทศไทยที่ การกระจายการศึกษายังกระจุกตัวอยู่ที่เมืองใหญ่ยังไม่ทั่วถึงทั่วประเทศ ทำให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา และคุณภาพการเรียนการสอนที่ดีขึ้น ลดปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ผู้สอนบางสาขาวิชา และยังส่งเสริมให้เกิดการศึกษาดลอดชีวิต ทำให้สามารถเพิ่มคุณภาพของประชากรได้เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามข้อพิงระวังของการใช้ระบบการศึกษาทางไกลก็คือ ทำอย่างไรที่จะบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือการลงทุนในช่วงเริ่มต้นที่ค่อนข้างสูงในด้านเครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมที่ไม่เพียงพอ และที่สำคัญก็คือจะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีคุณภาพได้อย่างไร ซึ่งในโครงการ

ใหม่ ๆ ที่กำลังจะดำเนินการ เช่น โครงการศึกษาทางไกลของทบวงมหาวิทยาลัย ก็ควรจะมีการศึกษาในประเด็นที่กล่าวมาให้มีความชัดเจน เพื่อให้โครงการเอื้อประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด คำนึงกับงานที่ได้ลงทุนลงแรงไป (ไพรัช รัชชพงษ์. 2540 : 47-49)

8.2 การสอนทางไกลแบบสองทางในต่างประเทศ

จากการศึกษาการสอนทางไกลในต่างประเทศมีลักษณะดังนี้ ประเทศอังกฤษมีการสอนทางไกลตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 มหาวิทยาลัยเปิด (Open University) ได้สอนในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท และมีบางวิชาในระดับปริญญาโทเป็นวิชาทางการผลิต (Manufacturing) การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม เทคโนโลยีที่ใช้ในสมัยนั้นเป็นการแพร่ภาพและเสียงทางโทรทัศน์และวิทยุ นอกเหนือจากเอกสารและเทปบันทึกภาพต่าง ๆ

ระหว่าง ค.ศ. 1987-1990 สถาบันวิศวกรไฟฟ้า (IEE : Institute of Electrical Engineers) แห่งสหราชอาณาจักร ได้ให้ความสนใจการสอนผ่านสื่อทางไกลแก่สมาชิกและบุคคลทั่วไปทางสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้วิธีบันทึกเทปที่มหาวิทยาลัยแอสตันในเมืองเบอร์มิงแฮมและมหาวิทยาลัยยอร์ก จากนั้นใน ค.ศ. 1991 ได้เริ่มใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการฝึก (CBT : Computer-Based Training) ทำให้เริ่มมีลักษณะโต้ตอบ (Interactive) และคาดว่าในไม่ช้าระบบสื่อประสม (Multimedia) ซึ่งก็ใช้คอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกันจะเข้ามาแทนที่ เพราะสามารถสื่อได้ทั้งอักษร เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งมีลักษณะโต้ตอบได้ด้วย วิชาที่สอนได้แก่ การสื่อสาร วิศวกรรมซอฟต์แวร์ การบริหารสำหรับวิศวกร กฎ การปฏิบัติงานและความปลอดภัย ซึ่งรวมเรื่องความสอดคล้องของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า นอกจากนี้มหาวิทยาลัยปีตบางแห่ง เช่น มหาวิทยาลัยแบรด์ฟอร์ดได้มีการเสนอแนวทางการสอนหลักสูตรปริญญาโทด้านวิศวกรรมคลื่นวิทยุ (RF Engineering) แบบทางไกลโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD : Computer-Aided Design) ช่วยในการฝึกปฏิบัติ (Alder and others.1993)

ในสหรัฐอเมริกาการศึกษาทางไกลจะมีลักษณะที่หลากหลาย ภาควิชาพัฒนาวิชาชีพวิศวกรรม (Department of Engineering Professional Development) ของมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน ที่เมืองเมดิสัน มีการสอนภาษาญี่ปุ่นทางไกลแก่นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1968 โดยนอกจากการใช้ตำราแล้ว ยังมีการประชุมทางไกลด้วยเสียงโต้ตอบได้ อีกทั้งมีการใช้ระบบการศึกษาทางไกลโดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศเพื่อสอนทางไกลไปยังเม็กซิโก ยุโรปและเอเชีย (Davis and Smith. 1994)

มหาวิทยาลัยโคโลราโด มหาวิทยาลัยจอร์จเมสัน และมหาวิทยาลัยไรซ์ ได้ร่วมมือกันจัดหลักสูตรระดับปริญญาตรีวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาการประมวลสัญญาณดิจิทัลแบบทางไกล โดยจัดเป็นภาคปฏิบัติให้นักศึกษาได้ฝึกทดลอง ทั้งนี้เพื่อแบ่งปันทรัพยากรบุคคลและเครื่องมือ (Orsak. 1994)

นอกจากนี้ ยังมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อสอนทางไกล โดยอาศัยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เทคโนโลยีดังกล่าวประกอบด้วย

8.2.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มข่าว (E-mail and Newsgroups) เพื่อการส่งคำถามตอบคำถามระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา ตลอดจนการถาม-ตอบกันเองระหว่างนักศึกษา

8.2.2 โฮมเพจ (Home page) โดยใช้เบราว์เซอร์ (browser) ที่ชื่อโมเสก (Mosaic) เป็นซอฟต์แวร์ที่เกิดก่อนเนตสเคป (Netscape) และเอ็กซ์พลอเรอร์ (Explorer) เพื่อสนับสนุนการสอน โดยเน้นรายละเอียดภาคปฏิบัติ ฐานข้อมูล เอกสารการเรียนการสอน แนวทางการเขียนรายงานและรายการคำตอบของคำถามที่นักศึกษามักจะถาม (FAQ : Frequently Asked Questions)

8.2.3 การใช้ซอฟต์แวร์ชื่อแมทแล็บ (Matlab) ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปแบบมาตรฐาน สำหรับการศึกษาและวิจัยด้านการประมวลสัญญาณดิจิทัลในการฝึกภาคปฏิบัติ

ในการสอนนักศึกษาจะถูกจัดแบ่งเป็นกลุ่ม ซึ่งโดยปกติจะเป็นการรวมกลุ่มนักศึกษาต่าง มหาวิทยาลัยและก่อนการลงมือปฏิบัติจะมีเทปบันทึกภาพอธิบายให้เข้าใจถึงทฤษฎีและแนวทางการทดลอง (Etter and others.1995)

มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด มีเครือข่ายโทรทัศน์เพื่อการสอน (SI : Stanford University Instructional Television Network) ซึ่งก่อตั้งมา 25 ปีแล้ว ทำหน้าที่แพร่ภาพหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์และ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เพื่อสอนนักศึกษาที่ทำงานอยู่ตามบริษัทที่อยู่ภายในรัศมีแพร่ภาพโดยไม่จำเป็นต้อง เดินทางมาเรียนที่มหาวิทยาลัย นักศึกษาที่อยู่นอกรัศมีการแพร่ภาพสามารถติดต่อขอเทปบันทึกภาพ การสอนได้ นอกจากนี้ ยังจัดเทปบันทึกภาพการสอนไว้ในห้องสมุดให้นักศึกษาที่อยู่ภายในมหาวิทยาลัยมา ขอยืมได้ (ทางห้องสมุดจะเก็บเฉพาะเทปการสอนสองสัปดาห์ล่าสุดเท่านั้น เนื่องจากข้อจำกัดด้านที่เก็บ เทปบันทึกภาพการสอนทำให้ต้องมีการลบทิ้งเพื่อบันทึกใหม่) การบันทึกการสอนจะทำจากห้องเรียน ปกติซึ่งมีประมาณ 10 ห้องเรียน ในปัจจุบันทางมหาวิทยาลัยกำลังปรับปรุงเพื่อใช้ระบบ "การศึกษาเมื่อ ต้องการ (EoD : Education on Demand)" เรียกว่าเป็นเครือข่ายการสอนโดยใช้สื่อประสม (SMIN : Stanford Multimedia Instructional Network) ทั้งนี้เพื่อลดภาระการส่งเทปบันทึกภาพและเพิ่มการใช้สื่อประสม กล่าวคือการบันทึกภาพจากการสอนจริงในห้องเรียนลงในคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า เซิร์ฟเวอร์กลาง (Central Server) โดยมีการบีบอัดสัญญาณแบบดิจิทัลขณะเดียวกันจะแพร่ภาพดังกล่าวแบบทันที (Real Time) ให้แก่นักศึกษาและเมื่อการสอนจบลงนักศึกษาไม่จำเป็นต้องสั่งซื้อเทปบันทึกภาพการสอนแต่สามารถจะ เรียกดูได้จากเซิร์ฟเวอร์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทุกเวลาที่นักศึกษาต้องการ (Tobagi. 1995)

ระบบการศึกษาทางไกลที่ทันสมัยและเป็นระบบที่กว้างไกลทั่วทั้งรัฐ ในประเทศ สหรัฐอเมริกา คือ รัฐนอร์ทคาโรไลนา (North Carolina) เชื่อมต่อมหาวิทยาลัยและโรงเรียนกว่า 150 แห่ง ใน ค.ศ. 1994 และคาดว่าจะครอบคลุมได้ถึง 1,000 แห่ง การบริการสอนผ่านสื่อทางไกล (DLS : Distance Learning Service) เป็นบริการหนึ่งในหลายบริการที่วิ่งอยู่บน "ทางด่วนสารสนเทศนอร์ทคาโรไลนา" (NCIH : North Carolina Information Superhighway) ซึ่งนับเป็นโครงการทางด่วนสารสนเทศที่ใช้อัตราความเร็ว ของข้อมูลล่าสุดถึง 622 เมกะบิตต่อวินาที (ล้านบิตต่อวินาที) และคาดว่าจะขยายขึ้นไปถึงกิกะบิตต่อวินาที (พันล้านบิตต่อวินาที) ในที่สุดเป็นตัวอย่างของการชี้ให้เห็นถึงวิสัยทัศน์ที่ก้าวไกลของผู้บริหารมลรัฐ นอร์ทคาโรไลนาอีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่เคยทำมาแล้วเมื่อ 40 ปีก่อนในการสร้างบริเวณเทคโนโลยีที่รู้จักกันในนามของ "อุทยานสามเหลี่ยมวิจัย" (Research Triangle Park) ซึ่งในโครงการอุทยานสามเหลี่ยมวิจัยนี้ได้ เคยมีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรียกว่า "เครือข่ายเพื่อการศึกษาและวิจัยนอร์ทคาโรไลนา" (NC-REN : North Carolina Research and Education Network) เริ่มเมื่อ ค.ศ. 1985 โดยเชื่อมต่อ 5 มหาวิทยาลัยและ สถาบันวิจัยอุทยานสามเหลี่ยม (Triangle Park Research Institute) เพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอน และวิจัยสาขาไมโครอิเล็กทรอนิกส์ ต่อมาระหว่าง ค.ศ. 1987-1989 ได้ขยายไปยังโรงเรียนแพทย์ของ มหาวิทยาลัยอีก 4 แห่ง และมหาวิทยาลัยทั่วไปอีก 3 แห่ง ระหว่าง ค.ศ. 1994-1995 ได้ต่อเพิ่มอีกประมาณ 10 แห่ง (Capell and others.1994)

ปัจจุบันเครือข่ายเพื่อการศึกษาและวิจัยนอร์ทคาโรไลนาได้รับการปรับปรุงด้านเทคโนโลยี เชื่อมต่อเข้ากับโครงการทางด่วนสารสนเทศนอร์ทคาโรไลนา จะทำให้ครอบคลุมบริการทั้งด้านการแพทย์ ทางไกลและการศึกษาทางไกลที่สมบูรณ์แบบ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถได้รับภาพและเสียงคุณภาพสูง (ช่อง กว้างสัญญาณหลังบีบอัดสัญญาณแล้วประมาณ 6 เมกะบิตต่อวินาที ซึ่งมีคุณภาพเทียบเท่า 45 เมกะบิตต่อ

วินาที) ต่อด้วยสายอัตราเร็ว 155 เมกะบิตต่อวินาที ทำให้ผู้เรียนในห้องเรียนที่ห่างไกลไม่เพียงแต่ได้ยินเสียงที่ดีเท่านั้น แต่สามารถเห็นอากัปกิริยาของผู้สอน เช่น การแสดงออกที่หน้าตา การเคลื่อนไหวของริมฝีปาก ตลอดจนภาษาร่างกาย (Body language) ซึ่งสำคัญในบางวิชา เช่น การสอนภาษาต่างประเทศ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีระบบล่าสุดของการ "ศึกษาเมื่อต้องการ" โดยการเลือกเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ด้วย สิ่งทั้งหลายที่กล่าวมาแล้วนั้นเป็นไปได้เพราะใช้เทคโนโลยีล่าสุดของระบบชุมสายที่เรียกว่า เอทีเอ็ม (ATM : Asynchronous Transfer Mode) และเครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสง

นอกเหนือจากโครงการศึกษาทางไกลในระดับมหาวิทยาลัยแล้ว สหรัฐอเมริกายังมีสถาบันวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers) ซึ่งให้บริการการสอนผ่านสื่อทางไกลแก่บรรดาผู้ที่เป็สมาชิกและบุคคลทั่วไป โดยการจัดสอนลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งการใช้ดาวเทียมจัดสัมมนาเป็นรายวันตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 เป็นต้นมา และที่คนไทยจะได้ยินอยู่บ่อย ๆ ในขณะนี้คือ ระบบการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีแห่งชาติ (NTU : National Technical University) ที่เข้ามาแนะนำให้มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศไทย เป็นลักษณะรวมกลุ่มวิชาและหลักสูตรต่างๆ จากหลายมหาวิทยาลัย เพื่อให้ทั้งปริญญาบัตรและสอนเพื่อเพิ่มความรู้ให้แก่พนักงานที่อยู่ตามบริษัทและโรงงานต่าง ๆ ด้วย (Stevenson and others. 1994)

ในประเทศญี่ปุ่น การศึกษาทางไกลเริ่มจากมหาวิทยาลัยทางอากาศ (University of the Air) ซึ่งมีลักษณะเป็นมหาวิทยาลัยเปิดรับนักศึกษาโดยไม่ต้องผ่านการสอบคัดเลือก เริ่มเปิดทำการเมื่อ ค.ศ. 1983 นักศึกษาทั้งประเภทไม่ต้องการปริญญาและต้องการปริญญา สำหรับผู้ที่ต้องการปริญญาต้องจบโรงเรียนมัธยมศึกษา และทำการศึกษาในมหาวิทยาลัยทางอากาศอย่างน้อย 4 ปี เพื่อให้ได้ 124 หน่วยกิต จึงจะได้รับปริญญาบัตรระดับปริญญาตรี วิธีการเรียนการสอนใช้การแพร่ภาพและเสียงทางโทรทัศน์ 18 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีสถานีโทรทัศน์ของตนเอง พร้อมทั้งมีหน่วยงานชื่อสถาบันการศึกษาสื่อประสมแห่งชาติ (NIME : National Institute of Multimedia Education) ช่วยทำหน้าที่ผลิตสื่อเพื่อแพร่ภาพทางโทรทัศน์ นอกจากนี้มีสื่ออื่น ได้แก่ วิทยุ เทปเสียงการบรรยาย เทปภาพการบรรยาย ตำรา การทดสอบนักศึกษาทางไปรษณีย์ การสอบประจำเทอมที่ศูนย์ศึกษา และการเรียนแบบปกติ (Face-to-Face) อีก 20 หน่วยกิตก่อนจะจบเพื่อได้รับปริญญาดังกล่าว โดยมีการเรียนการสอนที่ศูนย์ศึกษากระจายในแคว้นคันโต (Kanto Prefecture) 9 แห่งซึ่งอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศรอบโตเกียว วิชาที่ทำการสอน ได้แก่ มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ภาษาต่างประเทศ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ขณะนี้ได้ขยายให้มีศูนย์ตามแคว้นต่าง ๆ ทั่วประเทศญี่ปุ่น เพื่อแพร่ภาพและบริการเทปเสียง เทปภาพ อีก 26 แห่ง ปัจจุบันมีนักศึกษา 58,000 คน และสำเร็จการศึกษาไปแล้ว 6,750 คน ซึ่งหากศึกษาแล้วจะพบว่ามีลักษณะคล้ายกับการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชของไทยมาก (The University of the Air Japan. 1995)

ระบบมหาวิทยาลัยปิดที่เปิดสอนทางไกลมีสถาบันเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งฮอกไกโด (HIIT : Hokaido Institute of Information Technology) ตั้งอยู่ในบริเวณโครงการสามเหลี่ยมวิจัยเหนือ (Research Triangle North Project) ซึ่งอยู่ระหว่างเมือง 3 เมือง ได้แก่ ซัปโปโร ฮิโตะเซ และอิเทชิ ในเกาะฮอกไกโด สถาบันดังกล่าวทำหน้าที่บริหารเครือข่ายศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมชื่อเครือข่ายไพน์ (PINE-NET : Satellite-Aided Education Network) โดยมีศูนย์กลางการบรรยายเพื่อแพร่ภาพสดจากสถาบันเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งฮอกไกโด ไปยังห้องเรียนทั่วประเทศญี่ปุ่น 21 แห่ง ซึ่งรวมมหาวิทยาลัยคอมพิวเตอร์พัฒนาอิเล็กทรอนิกส์ (EDC : Electronics Development Computer Colleges) จำนวน 11 แห่ง อยู่ในนี้ด้วย ห้องเรียนแต่ละจุดจะประกอบด้วยอุปกรณ์รับสัญญาณจากดาวเทียมเพื่อแพร่ภาพและเสียง

ของผู้บรรยาย ซึ่งนักศึกษาจะดูจากจอภาพโทรทัศน์หรือจากจอภาพคอมพิวเตอร์ก็ได้ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนเชื่อมต่อเป็นข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (LAN : Local Area Network) ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง มีระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (CAI : Computer-Aided Instruction) เพื่อทำหน้าที่ แสดงเนื้อหาที่สอน ตอบคำถามของผู้เรียน วิเคราะห์การตอบคำถามของผู้เรียน และแสดงภาพนิ่ง ในการทำงานนอกจากจะใช้ดาวเทียมในการแพร่ภาพและเสียงผู้บรรยายแล้ว ทางโครงการได้ใช้ระบบโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล (ISDN : Integrated Services Digital Network) ช่วยด้วย เพื่อเป็นการประหยัดช่องสัญญาณดาวเทียม โดยเฉพาะกรณีที่ได้รับสัญญาณคำถามและภาพนิ่งจากนักศึกษา กลับไปยังศูนย์ที่เกาะฮอกไกโด ขณะนี้ทางผู้ดำเนินการสถาบันเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งเกาะฮอกไกโด ได้จัดตั้งมหาวิทยาลัยฮอกไกโดสารสนเทศฮอกไกโด (HIU : Hokkaido Information University) ขึ้นใกล้ ๆ กับที่ตั้งของสถาบันเพื่อยกระดับการศึกษาเป็นมหาวิทยาลัย ปัจจุบันโครงการทั้งหมดมีจุดรับสัญญาณ 21 จุด รวม 40 ห้องเรียน ฉะนั้นหากห้องเรียนหนึ่งๆ สอนได้ 30-50 คน ก็สามารถสอนผู้เรียนได้ประมาณ 1,200-2,000 คน ในเวลาเดียวกัน (Welcome to HIIT . 1995)

มหาวิทยาลัยเคโอ (Keio University) ได้ร่วมมือกับบริษัทโทรเลขและโทรศัพท์แห่งญี่ปุ่น (NTT : Nippon Telegraph and Telephone Corporation) ทำการติดตั้งเครือข่ายลักษณะทางด่วนสารสนเทศเพื่อการศึกษาและทางการแพทย์เชื่อมต่อ 4 วิทยาเขตกับศูนย์วิจัยของบริษัทโทรเลขและโทรศัพท์แห่งญี่ปุ่น กับหอประชุมไคดันเรน (Keidanren Hall) โดยใช้เทคโนโลยีล่าสุด คือเอทีเอ็ม (ATM) อัตราเร็ว 156 เมกกะบิตต่อวินาที ทำให้มีคุณภาพและลักษณะการทำงานคล้ายทางด่วนสารสนเทศนครโอซากะไรโนสามารถครอบคลุมการบริการด้านการแพร่ภาพการบรรยายทั้งแบบสดและเรียกศึกษาเมื่อต้องการ การค้นหาเพื่อเรียนด้วยตนเอง เช่น จากซีดีรอม เป็นต้น การบริการลักษณะสัมมนาเป็นกลุ่มระหว่างนักศึกษาต่างวิทยาเขต การบริการทำเอกสารการเรียนการสอน (Nakamura. 1996)

นอกจากนี้ประเทศที่กำลังพัฒนาที่ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาทางไกล โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ดาวเทียมและเส้นใยแก้วนำแสง เช่น ในแอฟริกาใต้ให้ความสำคัญและได้มีการดำเนินการสอบผ่านดาวเทียมโดยเน้นโครงการเริ่มต้นเมื่อเมษายน ค.ศ. 1994 ระหว่างมหาวิทยาลัยซิมบับเวของประเทศซิมบับเว มหาวิทยาลัยไนโรบี ประเทศเคนยา และมหาวิทยาลัยเทกซัสเอแอนด์เอ็ม แห่งสหรัฐอเมริกา โดยใช้ดาวเทียมอินเทลแซท 603 มีการทดลองสอนด้านเกษตรกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ รวมทั้งการสัมมนาด้านควบคุมแมลงทำลายพืชและวิธีการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เป็นต้น (Hower. 1995)

จากการศึกษาการสอนทางไกลในต่างประเทศ สามารถสรุปได้ว่าการจัดการศึกษาทางไกลทั้งในมหาวิทยาลัยเปิดและมหาวิทยาลัยปิด หลักสูตรที่สอนหลากหลายทั้งในสาขาสังคมศาสตร์ เช่น ภาษาศาสตร์ การบริหารธุรกิจ ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เกษตรกรรม และการแพทย์ สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ ตำรา เทปเสียง เทปภาพ คอมพิวเตอร์ช่วย การฝึก/การสอน สื่อประสมคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต การแพร่ภาพด้วยโทรทัศน์ โดยการใช้ดาวเทียมและเส้นใยแก้วนำแสง รวมถึงการใช้ทางด่วนสารสนเทศ มีการจัดการศึกษาทางไกลทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนาและหลายโครงการมีลักษณะร่วมมือกันระหว่างประเทศ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

การศึกษางานวิจัยทางการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ไม่พบว่ามีเอกสารรายงานวิจัยในประเทศ จึงได้ศึกษางานวิจัยในต่างประเทศโดยแยกการศึกษางานวิจัยออกเป็นด้านต่าง ๆ คือประโยชน์ของการสอนทางไกลแบบปฏิสัมพันธ์ ความต้องการการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เจตคติและความพึงพอใจ ผลการเรียนรู้

ของผู้เรียนที่เรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่เรียนในห้องแบบปกติ ตลอดจนการออกแบบโปรแกรมการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ซึ่งผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้

เคอร์ลิน (Koerlin. 1996) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของการใช้เทคโนโลยีการสอนทางไกล พบว่าการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีการใช้อย่างกว้างขวางและมีประโยชน์อย่างมากต่อการศึกษา

อะบูดักก้า และ บราฮิม (Abou-dagga and Lbrahim. 1995) ได้ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์และมีผลต่อการใช้เทคโนโลยีในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ผลการศึกษา พบว่า เจตคติของผู้สอนมีอิทธิพลต่อการใช้เทคโนโลยีในการสอนทางไกลและผู้สอนมีความเชื่อว่าการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะเป็นประโยชน์และช่วยให้ผลลัพธ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น

โซเร็นเซน (Sorensen. 1994) ได้ประเมินเจตคติผู้เรียนที่มีต่อการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยใช้โทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์ ผลของการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ และความพึงพอใจนั้นมีความแตกต่างกันบ้างระหว่างเพศชายและเพศหญิงและระหว่างความแตกต่างของวัย ไม่มีความแตกต่างทางด้านประสบการณ์ในการศึกษาทางไกล

บาร์เกอร์และแบนนอน (Barker and Bannon. 1992) ได้ศึกษาการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในฮาวาย (Hawaii) ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ผู้สอนมีความพอใจในการสอนทางไกลสูงมาก

อัลเลน (Allen. 1995) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้เรียน และผู้สอนที่สอนโดยใช้วีดิทัศน์ (Videobase) กับวิธีสอนโดยใช้โทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Television) และวิธีสอนแบบปกติผลของการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่เรียนจากวีดิทัศน์มีความพึงพอใจการสอนมากกว่าการเรียนที่สอนโดยโทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์ แต่ความพึงพอใจของผู้เรียนไม่ได้แตกต่างไปจากการสอนตามปกติ เมื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้สอนระหว่างการสอนโดยใช้วีดิทัศน์กับการสอนโดยใช้โทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์และการสอนแบบปกติ พบว่า ผู้สอนมีความพึงพอใจในระดับเท่า ๆ กัน

บาร์เกอร์และเบอร์เนตต์ (Barker and Burnett. 1991) ได้ประเมินการเรียนการสอนทางไกลสำหรับการสอนวิชาแคลคูลัส สำหรับนักศึกษาในชั้นปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ไปสู่วิทยาลัยที่อยู่ห่างไกลในชนบทจำนวน 11 โรงเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามทั้งอาจารย์และผู้เรียน ผลการวิจัย พบว่า ผู้สอนและผู้เรียนขาดความมีปฏิสัมพันธ์กัน ผู้เรียนส่วนใหญ่ 90 เปอร์เซ็นต์ ต้องการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกันผลงานวิจัยของโซเร็นเซน (Sorensen. 1994) ที่ได้ประเมินการสอนทางไกลแบบสองทางโดยใช้โทรทัศน์ ผลของการศึกษาวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์แต่ยังมีความต้องการเรียนในห้องเรียนตามปกติมากกว่า และงานวิจัยของเกรย์ (Gray. 1996) ที่ได้ทำการศึกษาความต้องการเรียนโปรแกรมการสอนทางไกลในระดับปริญญาโทของประเทศสิงคโปร์ โดยทำการศึกษากับผู้เรียน จำนวน 135 คน ที่เคยเรียนโปรแกรมการสอนทางไกล และทำการศึกษากับผู้เรียนจำนวน 135 คน ที่กำลังเรียนโปรแกรมการสอนทางไกลเช่นเดียวกันผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนไม่ยอมรับมาตรฐานการสอนทางไกลและส่วนใหญ่มีความต้องการเรียนกับผู้สอนโดยตรงในห้องเรียนตามปกติ

วอร์เลย์ (Worley. 1991) ได้ศึกษาเจตคติของผู้เรียนและเจตคติของผู้สอน ที่มีต่อการสอนทางไกล โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเพื่อต้องการเปรียบเทียบเจตคติของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อการสอนทางไกลแบบภาพทางเดียวเสียงสองทางกับวิธีการสอนทางไกลแบบภาพสองทางเสียงสองทาง ซึ่งผลการศึกษาพบว่าผู้สอนมีความต้องการวิธีการสอนทางไกลแบบภาพและเสียงสองทางมากกว่าการสอนทางไกลแบบภาพทางเดียวเสียงสองทาง ในขณะที่ผู้เรียนมีเจตคติต่อการสอนทางไกลทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน และอัลเลน (Allen. 1995) ได้ทำการศึกษาปัจจัยความพึงพอใจของผู้เรียนและผู้สอนที่ใช้วีดิทัศน์ (Videobase) กับโทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Television) ในการสอนทางไกล ผลของการศึกษา

พบว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนจากวีดิทัศน์มีความพึงพอใจมากกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนจากโทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์ และ ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการสอนไม่แตกต่างจากการเรียนการสอนตามปกติ สำหรับผู้สอนพบว่ามีความพึงพอใจต่อการสอนทางไกลโดยใช้วีดิทัศน์กับโทรทัศน์ไม่แตกต่างกัน

เกรย์ (Gray. 1996) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนในสภาพแวดล้อมปกติกับผู้เรียนที่เรียนในสภาพแวดล้อมแบบทางไกล ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่เรียนทางไกลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับผู้เรียนที่เรียนแบบปกติ

พีเพิลส์ (Peeples. 1996) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนทางไกลแบบเสียงสองทางและภาพทางเดียวกับการเรียนการสอนแบบปกติ ผลของการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทางไกลแบบเสียงสองทาง และภาพทางเดียวไม่แตกต่างไปจากการสอนแบบปกติ

เมเดวิทท์ (Medevitt. 1990) ได้ทำการออกแบบการสอนเพื่อพัฒนาบุคลากรในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์โดยใช้โทรทัศน์ ผลของการศึกษาพบว่า การฝึกอบรมผู้สอนโดยใช้โปรแกรมการสอนที่ออกแบบขึ้นส่งผลให้พฤติกรรมการสอนของผู้สอนเปลี่ยนแปลงไปเมื่อทำการสอนหน้ากล้องโทรทัศน์ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของโบซ่า (Boza. 1995) ที่ได้ศึกษาการรับรู้ของผู้สอน และผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบบทเรียนที่ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์สำหรับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จุดประสงค์ของการศึกษาคือ ต้องการอธิบายการรับรู้ของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบบทเรียนที่ออกแบบขึ้น ผลของการวิจัย พบว่าผู้สอนที่สอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีวิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบมากกว่าผู้สอนที่สอนในห้องเรียนแบบปกติ สาเหตุไม่ได้เป็นเพราะมีประสบการณ์ในการสอนทางไกลหรือเคยได้รับการฝึกอบรมในการสอนทางไกลมาก่อน แต่เกิดจากรูปแบบบทเรียนที่ออกแบบขึ้น

คอร์เน็ตท์ (Cornett. 1995) ได้ศึกษาการพัฒนายุทธวิธีการสอนทางไกลในมหาวิทยาลัย จุดประสงค์ของการศึกษาวิจัยคือ ต้องการพัฒนายุทธวิธีการสอนและการวางแผนการสอนทางไกลในมหาวิทยาลัย การศึกษายึดเป้าหมายของมหาวิทยาลัยและความสัมพันธ์ของปัจจัยภายนอกที่มีต่อการพัฒนาการสอนทางไกลในมหาวิทยาลัย ทำให้การพัฒนาการสอน การตัดสินใจ การวางแผน การทำงานมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

กอสไมร์ (Gosmire. 1995) ได้ทำการวิเคราะห์โปรแกรมการสอนทางไกลในมหาวิทยาลัย เนบราสกา – ลินคอล์น (Nebraska-Lincoln) ผลการศึกษา พบว่า การพัฒนาโปรแกรมการบริหารและการทำงานต้องมีการวางแผนเป็นเวลานานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนในโปรแกรมการสอนทางไกลสูงกว่าหรือเท่ากับผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

นอกจากนี้ มาร์ตินและคณะ (Martin and Others. 1996) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เพื่อฝึกอบรมให้กองทหารในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ

- 9.1 ต้องการศึกษาระยะของการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
- 9.2 ต้องการศึกษาคณาพของการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
- 9.3 เพื่อเสนอแนวทางในการสอนทางไกลในอนาคต

ผลของการศึกษาพบว่า การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเป็นไปได้ แม้จะต้องลงทุนสูง โปรแกรมการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่ดีจะต้องได้รับการวางแผนหรือการออกแบบการสอนอย่างอิสระ และเมืองค์กรการบริหารจัดการที่ดี อย่างไรก็ตามจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ด้วย คือ การทดสอบก่อน

และหลังการเรียน การเลือกผู้เรียน การประเมินรูปแบบการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ ตลอดจนคุณลักษณะของรายวิชาที่จะสอนด้วย

จากการศึกษาผลการวิจัยทางด้านการออกแบบการสอนทางไกลทำให้เห็นว่าการออกแบบการสอนทำให้พฤติกรรมการสอน พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีการสอนของผู้สอนเปลี่ยนไป การสอน การตัดสินใจและการวางแผนการสอนมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้รับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์สูงกว่าหรือเท่ากับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างไรก็ตามการออกแบบการสอนต้องมีความเป็นอิสระ ควรจะต้องคำนึงถึงความยาวของโปรแกรมการสอน การทำงานร่วมกันระหว่างผู้สอนกับเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมอุปกรณ์ การสอนทางไกลต้องมีการบริหารจัดการที่ดี มีการทดสอบก่อนและหลังการเรียน และให้ความสำคัญกับสื่อและวิธีการสอนในแต่ละวิชา ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

1. ความหมายของชุดการสอน

แอสบี้ (Ashby. 1972 :15-17) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนหมายถึง ชุดการสอนที่ประกอบด้วยรูปภาพ สไลด์ เพลง เทปประกอบการสอน เป็นต้น อันเป็นเครื่องมือช่วยสอนที่สำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และหลังจากผู้เรียนเรียนจบแล้วสามารถทดสอบเพื่อสำรวจความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง โดยการทำแบบทดสอบที่มีอยู่ในชุดการสอน

บราวน์ (Brown. 1973 : 338) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งภายในกล่องประกอบด้วยอุปกรณ์หลาย ๆ อย่าง เช่น ภาพโปร่งใส ฟิล์มสตริป รูปภาพ โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ เป็นต้น

กู๊ด (Good. 1973 : 306) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนหมายถึง ชุดการสอนสำเร็จรูปเฉพาะหน่วยที่ประกอบด้วยสื่อการสอน บทเรียน คู่มือผู้สอน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อันมีหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องสำหรับผู้เรียนและตรงตามจุดมุ่งหมายของวัตถุประสงค์การเรียนรู้

กอร์ดอน (Gordon. 1973 : 10) กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นชุดของวัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ จุดมุ่งหมาย กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล

ชม ภูมิภาค (2524 : 100) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนอันมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่ชัด กำหนดเนื้อหาวัสดุและกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้เกิดผลบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 117-118) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอนเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนและยังเป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่องและวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 151) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนหมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่องหรือซอง เพื่อให้การสอน

ของผู้สอนเป็นไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ชุดการสอนประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการสอนสื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ การมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น

วิชย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอนหมายถึง กระบวนการผลิต และการนำสื่อการเรียนหลายอย่างมาใช้ให้สัมพันธ์กันอย่างมีคุณค่า ส่งเสริมซึ่งกันและกัน เรียกว่า สื่อประสม การนำสื่อมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจกล่าวได้ว่า ชุดการสอนคือกล่องหรือซองที่บรรจุสื่อการเรียน การสอนต่าง ๆ พร้อมทั้งคำแนะนำในการทำกิจกรรม ตามขั้นตอนที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดนั่นเอง

เสาวณีย์ ลิกขาบัตติ (2528 : 291-292) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอน หมายถึง แผนการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนได้รับความสะดวกในการสอนและช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ เป็นการจัดการโดยอาศัยวัตถุดิบและผล ชุดการสอนจะช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนที่มีคุณภาพเท่าเทียมกัน อยู่ในมาตรฐานเดียวกันและยังทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน ทำให้การสอนนั้น ๆ บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกันด้วยวิธีการเดียวกัน

จากความหมายของชุดการสอนข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างที่สัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา โดยเปิดโอกาสให้มีกิจกรรมการเรียนสำหรับผู้เรียนเพราะชุดการสอนจะเป็นสื่อการเรียนที่น่าเรียนรู้น่าสนใจสำหรับผู้เรียน

2. คุณค่าของชุดการสอน

ชุดการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเพราะการนำสื่อหลาย ๆ ชนิดมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนดำเนินการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย ดังนั้นชุดการสอนเป็นสื่อที่มีคุณค่าการเรียนการสอนสามารถสรุปได้ดังนี้

- 2.1 ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของผู้สอนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
- 2.2 แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคลและความสนใจตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยต่อผู้เรียน
- 2.3 ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนผู้สอน โดยชุดการสอนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่จะเรียนด้วยตนเอง ผู้สอนคนหนึ่งสามารถสอนผู้เรียนได้จำนวนมากขึ้น
- 2.4 ช่วยในการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนสามารถนำไปใช้เรียนได้ทุกเวลาและสถานที่
- 2.5 ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจในการเรียนการสอน เพราะลดเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
- 2.6 สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.7 เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
- 2.8 ช่วยให้ผู้สอนวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามมุ่งหมาย
- 2.9 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

- 2.10 ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น
- 2.11 ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น จากสื่อที่ได้จัดทำไว้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.12 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม เช่น การทำงานของเครื่องกล ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
- 2.13 ใช้ได้ทุกระดับวิชา
- 2.14 เป็นประโยชน์ในการบริหารการศึกษา ทำให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบคุณภาพการศึกษาและการตรวจสอบการปฏิบัติหน้าที่ของผู้สอนได้
- 2.15 การสอนเป็นกระบวนการครบทั้งระบบเริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมาย กระบวนการสอนและการประเมินผล
- 2.16 ผลการเรียนรู้ต้องการผลการเรียนในทุกพิสัยนั้นคือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย ชุดการสอนที่ดีนั้นต้องพิจารณาในเรื่องนี้ และบรรดาสื่อการสอนนั้น ก็จะต้องมีหลายประเภทเป็นลักษณะที่เรียกว่า สื่อประสมหลายอย่าง (Multimedia Approach) ย่อมจะสนองความแตกต่างของบุคคลและเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การเรียนรู้
- 2.17 ชุดการสอนเกิดจากการเอาวิธีระบบเข้ามาใช้อย่างเป็นระบบ ย่อมจะมีประสิทธิภาพเพราะได้ผ่านการหาประสิทธิภาพ โดยผู้มีความชำนาญทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการ เพื่อสร้างเป็นแม่บทและสามารถจะขยายออกไปได้ (De Kieffer. 1966 : 6 ; ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 121 ; ลัดดา สุขปรีดี. 2523 : 31 ; ประหยัด จิระวรพงศ์. 2525 : 246 ; บุญเกื้อ คอรวาเวช. 2530 : 84 ; ชม ภูมิภาค. 2524 : 99 ; กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524 : 61-62)

3. ประเภทของชุดการสอน

จากการศึกษาชุดการสอนจากเอกสารต่าง ๆ สามารถสรุปประเภทของชุดการสอนได้ดังนี้

3.1 ชุดการสอนสำหรับผู้สอนหรือชุดการสอนประกอบคำบรรยาย ชุดการสอนแบบนี้เป็นชุดที่จัดทำสำหรับผู้สอน โดยเป็นคู่มือและเครื่องมือสำหรับผู้สอน ซึ่งพร้อมที่ให้ผู้สอนนำไปใช้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีพฤติกรรมตามที่คาดหวัง ถ้ามีผู้สอนหลาย ๆ คนที่จะต้องสอนเนื้อหาเดียวกัน ให้ผู้เรียนหลาย ๆ กลุ่ม และถ้าผู้สอนเหล่านั้นใช้ชุดการสอนชุดเดียวกันก็จะทำให้การสอนอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน เป็นการลดความแตกต่างในเรื่องการสอนลงได้บ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนใหม่ที่ยังมีประสบการณ์ในการสอนน้อย ก็จะได้อาศัยชุดการสอนเป็นหลักเป็นตัวอย่างในการสอน ชุดการสอนแบบนี้ผู้สอนยังคงเป็นผู้ทำกิจกรรมเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมทั้งหมด ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมภายใต้การดูแลของผู้สอน ผู้สอนที่สอนวิชาเดียวกันควรจะได้ช่วยกันจัดทำชุดการสอนแบบนี้ได้

3.2 ชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ ชุดการสอนแบบนี้เป็นชุดที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ทำกิจกรรมทุกอย่างด้วยตนเองอาจจะใช้ศึกษาในชั่วโมงเรียน นอกชั่วโมงเรียน ที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ผู้สอนมีหน้าที่แต่เพียงจัดและมอบชุดการสอนให้ผู้เรียน แล้วคอยรับรายงานผลการเรียนเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ถ้าผู้สอนมีชุดการสอนรายบุคคลหลาย ๆ ชุดไว้ใช้ก็จะเป็นการแก้ปัญหาหลายประการที่เคยเกิดแก่ผู้สอน เช่น สอนไม่ทันหลักสูตร ความแตกต่างของผู้เรียนในการเรียนรู้ ไม่มีเวลาช่วยเหลือผู้เรียนอ่อน ไม่มีเวลาเสริมผู้เรียนที่เรียนเก่ง ไม่มีเวลาเตรียมการสอน เป็นต้น ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบนี้จะได้รับการฝึกให้เกิดเป็นนิสัย เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนจะได้มีความสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อันเป็นการเรียนเพื่อชีวิตและพัฒนาตนเอง

3.3 ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนแบบนี้มีลักษณะผสมระหว่างแบบที่ 1 กับแบบที่ 2 ผู้สอนเป็นผู้คอยควบคุมดูแล กิจกรรมบางอย่างผู้สอนต้องเป็นผู้นำเสนอให้ผู้เรียนดู กิจกรรมบางอย่าง ผู้เรียนแต่ละคนทำเองทั้งหมด บางกิจกรรมอาจทำเป็นกลุ่ม บางกิจกรรมผู้สอนและผู้เรียนต้องทำร่วมกัน เช่น การอภิปราย ชุดการสอนแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลควบคุมอย่างใกล้ชิดของผู้สอน

3.4 ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประสม สิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และการสอนตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการสอนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช นอกจากนี้ ยังมีชุดการฝึกอบรม ชุดการสอนของผู้ปกครอง ชุดการสอนทางไปรษณีย์ (Cardarelli 1973 ; ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 118 ; ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524 : 250-251 ; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2526 : 197-198)

ดังนั้นการสร้างชุดการสอนสำหรับผู้สอนใช้ประกอบการบรรยาย กิจกรรมกลุ่มหรือรายบุคคล นั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์เป็นเรื่อง ๆ ไป ไม่ว่าจะเป็นการสอนโดยใช้ชุดการสอนประเภทใดก็ตาม โดยทั่วไปแล้วชุดการสอนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ มีความสะดวกในการใช้ มีการตรวจสอบและพัฒนาแล้ว มีครบตามจำนวนผู้เรียน เคยทดลองใช้มาแล้วหลายครั้ง สามารถยืดหยุ่นได้ ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล ใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหา จัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์หรือตามจุดประสงค์การเรียนรู้

4. องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นชุดของประสบการณ์ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการเรียน เพื่อให้ได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายเฉพาะ ชุดการสอนอาจมีรูปแบบแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวัตถุประสงค์ของการใช้ แต่จะต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้

ดูนน์ (Duann. 1973 : 169) กล่าวว่าโครงสร้างพื้นฐานของชุดการสอนที่คล้ายคลึงกันโดยมีองค์ประกอบ คือ จุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่ต้องเรียน บรรยายเนื้อหา จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กิจกรรมในการเรียนการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เครื่องมือวัดผลระหว่างเรียนและหลังเรียน คู่มือผู้สอน

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วย หัวข้อ (Topic) หัวข้อย่อย (Subtopic) จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational) จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) การทดสอบก่อนการเรียน (Pre-Test) กิจกรรม (Activities) คำถามทบทวนและแนวทางในการตอบคำถาม การทดสอบย่อย การทดสอบขั้นสุดท้าย

ฮัสตันและคณะ (Houston And Others. 1972 : 10-15) กล่าวว่า ชุดการสอนควรประกอบด้วย ส่วนสำคัญต่าง ๆ คือ คำชี้แจง (Prospectus) อธิบายถึงความสำคัญของบทเรียน ขอบข่ายของชุดการสอน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีพื้นความรู้ก่อนเรียน และขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดของชุดการสอน จุดมุ่งหมาย (Objective) จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กล่าวว่าผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จอะไรหลังจากเรียนรู้ไปแล้ว การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment) เพื่อทดสอบความรู้ผู้เรียนก่อนใช้ชุดการสอน การกำหนดกิจกรรม (Enabling- assessment) เป็นการกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น การประเมินผลขั้นสุดท้าย (Post-assessment)

นอกจากนี้ในการศึกษาชุดการสอน สามารถสรุปองค์ประกอบของชุดการสอนได้ดังนี้

4.1 หัวเรื่อง คือ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกซึ่งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้

4.2 คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามลักษณะของชุดการสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอนเอาไว้โดยละเอียด ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงนั้นอย่างเคร่งครัดจึงจะสามารถใช้ชุดการสอนนั้นได้ผลคู่มืออาจทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่น คู่มือการใช้ชุดการสอนประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้

4.2.1 คำนำ

4.2.2 รายการส่วนประกอบของชุดการสอน

4.2.3 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

4.2.3.1 สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม

4.2.3.2 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

4.2.3.3 แผนผังการจัดชั้นเรียน

4.2.3.4 อื่นๆ ที่ควรทราบก่อนการใช้ชุด

4.2.4 แผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

4.2.4.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน

4.2.4.2 เนื้อหาสาระ ควรจะเขียนสั้น ๆ กว้าง ๆ ถ้าต้องการรายละเอียด ควรนำไปไว้ในเอกสารประกอบการเรียน

4.2.4.3 ความคิดรวบยอดหรือหลักการเรียน ที่มุ่งเน้นเนื้อหาสาระ

4.2.4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้หมายถึงจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.2.4.5 สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผล

4.3 บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่มหรือกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนรู้ในบัตรงานจะมีส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ

4.3.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

4.3.2 คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง

4.3.3 กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

4.3.4 กิจกรรมสำรอง เป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่ง สำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม ซึ่งจะต้องเตรียมไว้สำหรับผู้เรียนบางคนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น เพื่อให้มีกิจกรรมทำอีกเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือก่อกวนทางวิจัยขึ้นในชั้นเรียน

4.4 เนื้อหาสาระหรือประสบการณ์จะถูกรวบรวมไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ ประกอบด้วยหนังสือ บทเรียน ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของ

4.4.1 เอกสารทั้งแบบธรรมดาและบทเรียนสำเร็จรูป

4.4.2 กิจกรรมที่กำหนดไว้เช่น การเล่นเกมส์ ร่วมอภิปราย แบบฝึกหัด

4.5 วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนค้นคว้า เช่น วัตถุทัศนูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ควรมีอย่างสมบูรณ์อยู่ในชุดการสอนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4.6 แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจจะอยู่ในลักษณะของแบบ

ฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง จับคู่ เลือกคำตอบที่ถูก หรือให้ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย

4.6.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

4.6.2 แบบทดสอบหลังเรียน

4.6.3 อื่น ๆ (ชม ภูมิภาค. 2524 : 102 ; วิชัย วงศ์ใหญ่. 2525 : 175 –178 ; ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526 : 153 ; สันทัต ภิบาลสุขและคณะ. 2525:196-197 ; สุนันทนา สุนทรประเสริฐ : 2533 3-5)

5. ทฤษฎีการผลิตชุดการสอน

แนวคิดที่เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน จากการศึกษาของบราวน์และคณะ (Brown and other. 1972) เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2526 : 292 – 293) ; ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523 : 118) เป็รื่อง กุมุท (2526 : 16) ; ลัดดา สุขปรีดี. (2522 : 30) สามารถสรุปหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชุดการสอนได้ดังนี้

5.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อเปิดโอกาสให้บุคคลเรียนตามความสนใจและความสามารถของตนเอง

5.2 ชุดการสอนอาศัยวิธีการวิเคราะห์ระบบตั้งแต่การออกแบบ การผลิต การนำไปทดลองใช้ และการประเมินผล

5.3 การนำทฤษฎีสื่อประสมมาใช้อย่างมีระบบ ทำให้การผสมผสานจากสื่อหลายประเภทที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้

5.4 การใช้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาจัดสภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วยตนเอง มีการนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดและเน้นการเสริมแรงทางบวก

5.5 หลักการปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม ทำให้เป็นการสื่อสารแบบสองทางที่เปิดโอกาสให้ทำกิจกรรมร่วมกันตามทฤษฎีพฤติกรรมศาสตร์

5.6 หลักการเรียนรู้เพื่อผ่านเกณฑ์ (Mastery Learning) ผู้เรียนจะต้องเข้าใจและรู้ในจุดใดจุดหนึ่งซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำ จึงสามารถเรียนต่อไปได้ หากผู้เรียนยังไม่มีความรู้เกณฑ์ขั้นต่ำก็ต้องให้เวลาเพิ่มเติมในสิ่งที่บกพร่อง

6. ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

วิททิชและซุลเลอร์ (Wittich and Schuller. 1973 : 636 – 640) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เป็นระยะการกำหนด ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดปัญหา เป็นการวิเคราะห์ความต้องการอย่างเด่นชัด วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น จัดระเบียบการจัดการ เป็นการกำหนดบทบาทของบุคคลต่าง ๆ ว่าใครทำอะไร

ระยะที่ 2 เป็นระยะพัฒนา จะดำเนินการดังนี้ กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดวิธีการ สร้างแบบชุดการสอนทุกส่วน

ระยะที่ 3 เป็นระยะการประเมิน จะดำเนินการดังนี้ ทดสอบ คือ นำชุดการสอนไปทดลองวิเคราะห์ผลการทดลอง นำไปใช้หรือพัฒนาปรับปรุงต่อไป

นอกจากนี้จากการศึกษาขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน สามารถสรุปขั้นตอนการผลิตชุดการสอน ได้ดังนี้

6.1 ขั้ววางแผนดำเนินงาน (Planning) มีขั้นตอนดังนี้

6.1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดเสียก่อนว่า สิ่งที่เราจะนำมาทำเป็นชุดการสอนจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้าง นำเนื้อหาสาระวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยนั้นจะประกอบด้วยหัวเรื่องย่อย ๆ ซึ่งเราต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น ๆ

6.1.2 เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนรู้ได้แล้ว จะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่าจะทำชุดการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจน่าเรียนรู้ ให้ความชื่นบานแก่ผู้เรียนหาสื่อการเรียนได้ง่าย

6.1.3 การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจน่าเรียนรู้ให้ความชื่นบานแก่ผู้เรียนหาสื่อการเรียนได้ง่าย

6.1.4 การกำหนดมโนทัศน์ ที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้และหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน

6.1.5 การกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ จะต้องให้สอดคล้องและสัมพันธ์กัน โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังจากการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใด ก็ยิ่งทำให้ประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6.1.6 นำจุดประสงค์ของการเรียนรู้แต่ละข้อ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว จัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

6.1.7 เรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนกับการเรียนการสอนและนำมาหลอมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด

6.1.8 ชุดการสอน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย

6.1.9 การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์ของการเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีการใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ การเรียนรู้สิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาก็ไม่มีคุณภาพ

6.1.10 การทดลองใช้ชุดการสอน การทดลองมี 3 ขั้น คือการทดลองรายบุคคล การทดลองเป็นกลุ่ม การทดลองกับห้องเรียนจริง หรือการทดลองภาคสนามตามลำดับ เพื่อหาประสิทธิภาพ

ของชุดการสอนโดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน แล้วตรวจสอบหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข
อย่างดี จึงนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่

6.2 ขั้นตอนการผลิต (Production Process) เป็นขั้นตอนการผลิตตามที่ได้ออกแบบใน
ขั้นที่ 1 โดยผู้ผลิตควรตรวจสอบความสอดคล้องของทุกขั้นตอน และควรควบคุมระยะเวลาในการผลิตให้
เป็นไปตามแผนที่วางไว้

6.3 ขั้นตอนทดสอบประเมินผล (Development Testing) เมื่อผลิตชุดการสอนแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่
จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่สามารถจะนำไปสอน
ได้จริง (ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. 2528 : 190-200; วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 189-191)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

1. ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนมีความจำเป็น เพราะในการสร้างชุดการสอนจำเป็นต้องมีการ
ตรวจสอบ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจริงตามความมุ่งหมาย ในการหา
ประสิทธิภาพชุดการสอนมีผู้ให้ความหมายดังนี้

บวามและคาสเตน (Baum and Chastain. 1972 : 124) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพ
ชุดการสอน เป็นการให้ทราบว่าผลการเรียนตรงกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ เนื้อหาของชุดการสอนมี
ความสัมพันธ์กับสถานการณ์ที่ต้องการให้เรียนรู้หรือไม่ พฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่
กำหนดไว้หรือไม่

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528 : 290) กล่าวถึง การสร้างสื่อก่อนที่จะนำไปใช้จริง ควรจะมี
ทดลอง แก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อให้ทราบว่าสื่อนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่อง
อยู่ โดยการนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะใช้จริง ในการประเมินประสิทธิภาพ
ชุดการสอนนั้น เราถือหลักการศึกษาแบบสมรรถฐาน คือเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

อิทธิพร ศรียมก (2525 : 211) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพชุดการสอน คือ การตรวจสอบ
คุณภาพของชุดการสอนนั้น ๆ ว่ามีคุณภาพดีเพียงใด ข้อมูลที่ได้จากการประเมินชุดการสอนจะสามารถ
นำมาปรับปรุงชุดการสอนให้มีคุณภาพต่อไป

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 127) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพชุดการสอนว่าเป็น
การประเมินหรือพิจารณาคูณค่าด้านต่าง ๆ ของชุดการสอนนั้น ๆ เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ได้ผลตาม
จุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำไปใช้ในระบบการเรียนการสอนและการเผยแพร่ต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2533 : 23) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนว่าเป็น
การประเมินผลชุดการสอนว่ามีคุณภาพ และมีค่าหรือไม่ในระดับใด

จากผู้ให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเป็นกระบวนการ
ตรวจสอบและพิจารณาคูณค่าของชุดการสอนอย่างมีระบบก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ
ต่อไป ซึ่งการประเมินนี้ไม่ใช่ประเมินผู้เรียนแต่เป็นการประเมินชุดการสอน

2. ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนสื่อทุกประเภทที่จะนำมาประกอบการเรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการหาประสิทธิภาพก่อน ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพเพราะในการผลิตระบบดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น การหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการดังนี้

อีริคสันและเคิร์ล (Erickson and Curl. 1972 : 163 – 170) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการหาประสิทธิภาพชุดการสอนว่า เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใดจาก ชุดการสอน และภายหลังที่ได้เรียนรู้จากชุดการสอน ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ให้กว้างขวางออกไปอีกหรือไม่

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 134) ได้ให้เหตุผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้หลายประการคือ

2.1. สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการสอน การหาประสิทธิภาพเป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนว่าอยู่ในระดับสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ถ้าไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการสอน ชุดการสอนจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามความมุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยผู้สอนสอน บางครั้งต้องสอนแทนผู้สอน (อาทิในโรงเรียนที่มีผู้สอนคนเดียว) ดังนั้นก่อนนำชุดการสอนไปใช้ ผู้สอนจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราใช้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจอันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงานสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

อิทธิพร ศรียมก (2525 : 211) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพชุดการสอนว่า ชุดการสอนที่จัดทำขึ้นนั้นมีความมั่นใจว่ามีคุณภาพหรือไม่ และมีความแน่ใจว่าชุดการสอนที่ผลิตขึ้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริงหรือไม่ การผลิตชุดการสอนออกมาจำนวนมาก การทดสอบหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่าผลิตออกมาแล้วใช้ได้ มิฉะนั้นจะเสียเงิน เสียเวลาเปล่า เพราะผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้

ฉลองชัย สุรวุฒนสมบูรณ์ (2528 : 127) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพชุดการสอนที่ผลิตว่า ชุดการสอนที่ผลิตได้แล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิผลในการเรียนการสอนโดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับพิจารณา

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 127) กล่าวถึงความสำคัญของการประเมินชุดการสอนว่า เป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของชุดการสอน ดังนั้นการประเมินชุดการสอนจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัย ด้วยเหตุนี้การประเมินชุดการสอนจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่าการวิจัยประเมินผล (Evaluation Research)

ดังนั้นสรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตชุดการสอน ทำให้ทราบว่าชุดการสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไร ช่วยให้มีสิ่งเปลี่ยนแปลง

เวลา ความคิด และงบประมาณและยังทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการสอนมากขึ้นเพียงใด ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

3. แนวทางการประเมินประสิทธิภาพชุดการสอน

การประเมินชุดการสอนมีแนวทางการประเมินดังนี้

คอนราดและวิลสัน (Conrad and Wilson. 1985 : 20 – 30) ได้กล่าวถึงแนวทางการประเมินชุดการสอน ประกอบด้วย การประเมินตามวัตถุประสงค์ (Goal – based model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของชุดการสอนเป็นหลัก การประเมินแบบตอบสนอง (Responsive model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดความคิดเห็นหรือการตอบสนองของบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน การประเมินเพื่อตัดสินใจ (Decision – making model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดวิธีการระบบเป็นหลัก เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางการตัดสินใจ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship model) เป็นรูปแบบการประเมินที่เครื่องมือและดุลยพินิจ โดยตัวผู้ชำนาญเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2533 : 25 - 29) จำแนกวิธีประเมินผลชุดการสอนเป็น 3 วิธีดังนี้

3.1 การประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอน โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำชุดการสอนนั้น แบบประเมินอาจเป็นสัดส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่แล้วอาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยไคสแควร์

3.2 ประเมินผลโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนแต่เน้นการรับรู้คุณค่าเป็นสำคัญ

3.3 การประเมินโดยการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพและคุณค่าของชุดการสอน โดยจะวัดว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง เป็นการวัดเฉพาะที่เป็นวัตถุประสงค์ของการสอนโดยใช้ชุดการสอนนั้นอาจจำแนกเป็น 2 วิธีคือ

3.3.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

3.3.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้า แต่พิจารณาจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนว่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยชุดการสอนนั้นสูงกว่า หรือเท่ากับสื่อหรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t – test

ส่วนไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 128-130) กล่าวถึงการประเมินชุดการสอนว่าอาจทำได้ด้วยวิธีการดังนี้ การประเมินผู้สอน การประเมินโดยผู้ชำนาญการ การประเมินโดยคณะกรรมการเฉพาะกิจการประเมินโดยผู้เรียน การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

สำหรับการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้น ไชยยศ เรืองสุวรรณ ได้จำแนกออกเป็น 2 วิธี กล่าวคือ ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หรือ 90/90 และประเมินโดยไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า แต่จะเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest - Posttest)

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528 : 294) กล่าวว่าหาประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้นจะถือหลักแบบสมรรถฐานคือ มาตรฐาน 90/90 ผลลัพธ์ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน E_1 / E_2 หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน คิดเป็นร้อยละจากการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการประกอบกิจกรรมหลังเรียน (E_2)

ฉลองชัย สุรวัฒนสมบุรณ์ (2528 : 213) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนจะต้องมีเกณฑ์ของประสิทธิภาพ ซึ่งทำได้จากการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็น E_1 / E_2 ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนน การทำงานหรือประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด (E_1) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_2)

จากแนวทางการประเมินผลชุดการสอน สามารถสรุปได้ว่า การตรวจสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่มีมาตรฐานและใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ หลักการแบบสมรรถฐาน โดยมีเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

4. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็นกระบวนการสำคัญ ที่จะทำให้ทราบว่าเมื่อใช้ชุดการสอนกับผู้เรียนแล้วเกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด ขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนจะต้องนำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองสอนจริง (Triarun) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอนดังนี้

4.1 แบบเดี่ยว (1 : 1) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้ว ปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยว จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

4.2 แบบกลุ่ม (1 : 10) คือการทดสอบผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้ที่เรียนเก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 เปอร์เซนต์ นั่นคือ E_1 / E_2 ที่ได้ค่าประมาณ 70/70

4.3 ภาคสนาม (1 : 100) ทดสอบกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซนต์ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 (อิทธิพร ศรียมก. 2525 : 249 ; ฉลองชัย สุรวัฒนสมบุรณ์. 2528 : 214-215)

5. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพชุดการสอน

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นการคาดหมายว่า ผู้เรียนจะบรรลุจุดประสงค์ หรือเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจของผู้ประเมิน โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2521 :134)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Termittional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

เสาวณีย์ สิกขานันท์ (2528 : 294 - 295) เสนอแนวทางในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยยึดหลักแบบสมรรถฐาน คือ เกณฑ์ 90/90 โดยใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

โดยที่ E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอนคือเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/ หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและ / หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
$\sum X$	หมายถึง	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน
$\sum F$	หมายถึง	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน
N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียน
A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียนรู้
B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนแล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้ง ถ้ายังได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์

อรพรรณ พรสีมา (2530 : 130 - 131) เสนอแนวทางการกำหนดเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์รวมและผลลัพธ์เฉพาะจุดมุ่งหมายเป็นการประเมินผลพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังเรียน เกณฑ์ E_1 / E_2 อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่น ๆ อีกได้ แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้ชุดการสอนไม่เชื่อถือคุณภาพของชุดการสอน การหาค่า E_1 และ E_2 อาจใช้วิธีการคำนวณหาค่าร้อยละโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

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

โดยที่	E_1	หมายถึง	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์รวม โดยคิดเป็นร้อยละ
	E_2	หมายถึง	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เฉพาะจุดมุ่งหมาย คิดเป็นร้อยละ
	X	หมายถึง	คะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด
	F	หมายถึง	คะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดในแต่ละจุดมุ่งหมาย
	A	หมายถึง	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	P	หมายถึง	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนในแต่ละจุดมุ่งหมาย

นอกจากนั้นยังสามารถทดสอบประสิทธิภาพโดยอาศัยเกณฑ์พัฒนาของผู้เรียน กล่าวคือ การทดสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เกิดจากการศึกษาทบทเรียน หรือชุดการสอน โดยพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนและพิจารณาผู้เรียนมีความก้าวหน้าเพียงใด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทั้งสองชุดนั้นมีนัยสำคัญที่ระดับใด ระดับนัยสำคัญที่จัดว่าใช้ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

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

โดยที่	$\sum D$	หมายถึง	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	$\sum D^2$	หมายถึง	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียน
	df	หมายถึง	N - 1

นำค่าที่ได้จากการคำนวณไปตรวจสอบในตารางทดสอบ (t - test) ถ้าค่าที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่าที่ได้จากตาราง (ไม่คิดเครื่องหมายติดลบ) ย่อมแสดงว่า การสอนหรือชุดการสอนนั้นคุณภาพและช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง (อรพรรณ พรสีมา. 2530 : 129 - 130)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จึงต้องมีเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ ซึ่งมีแนวคิดในการประเมินหลายแนวทางบางแนวทางอาจใช้เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก บางแนวทางอาจใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย บางแนวทางอาจหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการเรียนรู้โดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มกับคะแนนสอบหลังการเรียนรู้โดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มในแต่ละจุดมุ่งหมาย ส่วนในการวิจัยครั้งนี้เลือกแนวทางในการกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ โดยยึดหลักแบบสมรรถฐานคือเกณฑ์ 90/90

6. การยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอน

ชุดการสอนที่ผ่านกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนนั้น ตั้งแต่การทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) แบบกลุ่ม (1 : 10) แบบกลุ่มใหญ่ (1 : 100) แล้วจะนำผลคะแนนมาเทียบค่าระหว่างผลของประสิทธิภาพกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือความแปรปรวน 2.5 - 5 เปอร์เซนต์ นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 เปอร์เซนต์ แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 เปอร์เซนต์ (อิทธิพร ศรียมก. 2525 : 252) ตัวอย่างเช่น เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 10) แล้วปรากฏว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 กล่าวคือต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่เราก็ตอบรับได้ว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ฉลองชัย สุรวัฒนสมบุรณ์ (2528 : 215) ได้เสนอเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผลิตได้นั้นกำหนดได้ 3 ระดับคือ

6.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

6.2 เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

6.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

จากที่กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนมาตั้งแต่ต้น สรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เป็นการตรวจสอบหรือทดสอบคุณภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้น โดยมีกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นมาสำหรับทดสอบ ซึ่งสามารถทราบว่าคุณภาพของชุดการสอนนั้นเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่สร้างขึ้นหรือไม่ และผลที่เกิดจากการใช้ชุดการสอนนั้น มีคุณภาพต่อผู้เรียนมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ได้ยึดหลักแบบสมรรถฐาน คือ เกณฑ์ 90/90 โดยประสิทธิภาพของชุดการสอนต้องเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1. ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development = R & D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Education product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์มสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ (Borg and Gall. 1979 : 771-798; Morrish. 1987 ; พุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531 : 21-24)

2. ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นกระบวนการของการพัฒนา การทดสอบภาคสนามและวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้จากการทดสอบ ถึงแม้ว่าการพัฒนาสื่อจะประกอบด้วยการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ เพื่อจุดประสงค์พื้นฐานในการค้นพบสิ่งใหม่ ในทางตรงกันข้ามเป้าหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คือ การนำความรู้ที่ได้จากศึกษาวิจัยไปพัฒนาสื่อให้สามารถใช้ได้ ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นตัวเชื่อมระหว่างการวิจัยทางการศึกษาและแบบฝึกหัดทางการศึกษา ซึ่งทำให้สื่อการศึกษาสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ธัญวดี มงคลพันธ์. 2544 ; อ้างอิงจาก Waiter. 1983 : 771 – 793 การพัฒนารายการเทปวีดิทัศน์ฝึกอบรมครูประถมศึกษา เรื่องรูปแบบการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง)

ดังนั้นในการบริหารหรือการศึกษาวิจัยที่มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดคุณภาพ เมื่อผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานค้นพบปัญหาและเกิดความตระหนักในปัญหาที่จะคิดค้นรูปแบบสื่อหรือรูปแบบการพัฒนาที่มักเรียกว่า นวัตกรรม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานดังกล่าว โดยที่รูปแบบสื่อหรือรูปแบบการพัฒนาที่คิดขึ้นจะต้องมีเหตุผล หลักการหรือทฤษฎีรองรับ ทั้งนี้อาจเลือกใช้วิธีการปรับปรุงในสิ่งที่มีผู้อื่นได้ศึกษาหรือเคยใช้ได้ผลในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเช่นเดียวกันมาก่อน หรืออาจคิดวิธีการขึ้นใหม่ก็ได้ แต่การจะทำให้รู้หรือมั่นใจได้ว่าวิธีการที่คิดค้นขึ้นนั้นดีหรือไม่ จึงจำเป็นต้องนำมาทดลองจริง มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้ ถ้าไม่ประสบความสำเร็จก็ต้องมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนได้ผลดีสามารถนำไปเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้ทราบหรือนำไปใช้ได้ต่อไป (ธเนศ ขำเกิด. 2540 : 157)

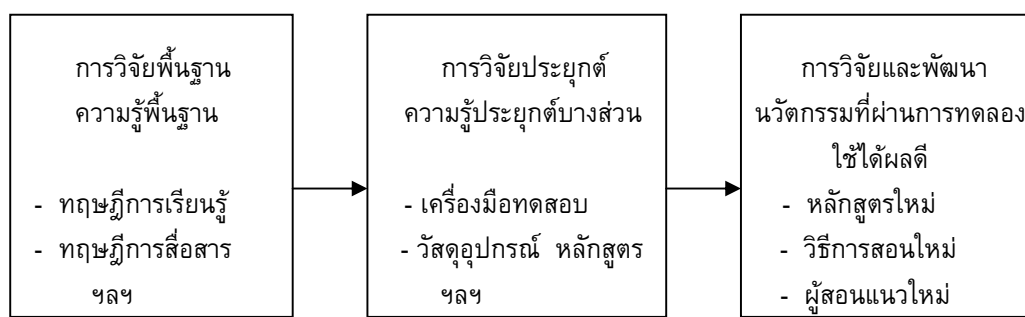
3. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการคือ

3.1 เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลผลิตทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ผลผลิตเหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

3.2 การนำไปใช้ การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่จะทดแทนการวิจัย การศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่างดังกล่าวความสัมพันธ์ในภาพ (Borg and Gall. 1979 : 771-798 ; พงษ์ศักดิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531 ; บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 79-80)



ภาพประกอบ 12 ความสัมพันธ์และความแตกต่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

4. การดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1979 : 771-798) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา โดยมีขั้นตอน 10 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

ขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุดคือ ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด 1 ลักษณะทั่วไป 2 รายละเอียดของการใช้ และ 3 วัตถุประสงค์ของการใช้เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาอาจมี 4 ข้อคือ

4.1.1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่

4.1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่

4.1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่

4.1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

4.2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิต การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนา อาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก เพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

4.3 การวางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย

4.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

4.3.2 ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน ระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

4.3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

4.4 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นก็ต้องออกแบบหลักสูตรเตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรมและเครื่องมือการประเมินผล

4.5 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1

โดยการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นตอนของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ และรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

4.6 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

4.7 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2

ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์โรงเรียน จำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิตอาจมีกลุ่มควบคุมกลุ่มการทดลองถ้าจำเป็น

4.8 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

4.9 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3

ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

4.10 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3

นำข้อมูลจากการทดลองขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

จะเห็นได้ว่า บางครั้งมีผู้เรียกการวิจัยและพัฒนาว่า R & D (Research and Development) หรือบางคนเรียกว่า R and D and D ซึ่ง D ตัวหลังก็คือ การเผยแพร่ (diffuse)

ดังนั้นผลงานการวิจัยและพัฒนานับได้ว่าเป็นผลงานที่มีประโยชน์คุณค่ายิ่ง ที่ช่วยสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมทั้งรูปแบบการทำงานและผลผลิตให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น โดยได้หลอมรวมงานวิจัยหลายประเภทบูรณาการไว้อย่างเป็นระบบครบวงจร ปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ ที่มุ่งพัฒนาคุณภาพงาน จึงต่างให้ความสนใจอบรมบุคลากร และรณรงค์ส่งเสริมให้บุคลากรผลิตผลงานวิจัยและพัฒนาอย่างกว้างขวางมากขึ้น

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ในขั้นตอนการศึกษาสภาพปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลและขั้นตอนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย โดยการจัดกลุ่มสนทนาและสัมภาษณ์ระดับลึก การประชุมเชิงปฏิบัติการ มีรายละเอียดของหลักการ ดังนี้

1. การจัดกลุ่มสนทนา การสัมภาษณ์ระดับลึก และการประชุมเชิงปฏิบัติการ

ในการสะท้อนสภาพการณ์ขั้นต้นเพื่อเป็นพื้นฐานของการวางแผนและปฏิบัติงานในขั้นตอนต่อไป วิธีการศึกษารวบรวมข้อมูลเพื่อสะท้อนสภาพการณ์ที่ปรากฏนั้นการจัดสนทนา (focus group discussion) และการสัมภาษณ์ในระดับลึก (in - depth interview) เป็นวิธีการวิจัยอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถสะท้อนสภาพการณ์ที่ปรากฏในการปฏิบัติงานให้ผู้ร่วมวิจัยได้เข้าใจถึงสภาพการณ์นั้น

1.1 การจัดสนทนา (focus group discussion) เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากับผู้ให้ข้อมูลสำคัญเป็นการสนทนาเป็นกลุ่ม (กลุ่มละประมาณ 7-8 คน) ซึ่งผู้เข้าร่วมกลุ่มสนทนาได้มาจากการเลือกสรรตามหลักเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ว่าจะเป็นผู้ที่ให้คำตอบตรงประเด็น และสามารถตอบตรงจุดประสงค์ที่สนใจศึกษาได้มากที่สุด โดยที่ผู้กำกับการสนทนาจะเป็นผู้ที่คอยซักถามและจุดประเด็นการสนทนาในกลุ่มตามแนวคำถามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ในการสร้างแนวคำถามนั้น ผู้วิจัยจะกำหนดจากวัตถุประสงค์ของการศึกษาว่าต้องการทราบอะไรแล้วกำหนดออกมาเป็นประเด็น นำมาสร้างเป็นแนวคำถามย่อย ๆ เพื่อเป็นแนวคำถามที่ใช้สำหรับการสนทนากลุ่มภายหลังเสร็จสิ้นการสนทนาแล้วผู้วิจัยก็จะจัดเตรียมข้อมูลสำหรับกาวิเคราะห์ต่อไป จุดเด่นของการใช้วิธีการจัดกลุ่มสนทนาคือการนำเอาพลวัตรของกลุ่ม (group dynamic) มาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ร่วมกลุ่มสนทนาแสดงความคิดเห็นและทัศนะของตนเองออกมา ซึ่งความคิดเห็นหรือทัศนะบางอย่างอาจจะไม่สามารถแสดงออกมาได้หากเป็นการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว (นภาพรณท์ หะวานนท์. 2535 : 19-20 ; วีรสิทธิ์ สิทธิไตรย์. 2533 : 19-30)

1.2 การสัมภาษณ์ในระดับลึก (in - depth interview) เป็นวิธีการหนึ่งของการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ในการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการนี้ผู้สัมภาษณ์สามารถสร้างคำถามหรือดัดแปลงคำถามในขณะที่สัมภาษณ์ได้ ซึ่งจะได้เปรียบกว่าการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการอยู่มาก และยังสามารถยืดหยุ่นคำถามเพื่อหาข้อมูลที่เห็นว่าเกี่ยวข้องต่อไปได้เรื่อย ๆ โดยไม่มีข้อจำกัดทำให้ได้ข้อมูลละเอียดลึกซึ้งและถูกต้องมากกว่า ในการสัมภาษณ์แบบนี้ตัวผู้วิจัยหรือผู้ที่วิเคราะห์ข้อมูลมักจะเป็นผู้สัมภาษณ์เอง จึงรู้ว่าการข้อมูลแบบใดเพื่อวัตถุประสงค์ใด ฉะนั้นจึงสามารถตั้งคำถามในขณะที่สัมภาษณ์ได้โดยอาจจะเตรียมแนว คำถามกว้าง ๆ ไว้ล่วงหน้า ในการสัมภาษณ์ระดับลึกเป็นการสัมภาษณ์ที่ผู้สัมภาษณ์มีจุดสนใจอยู่แล้วจึงพยายามหาคำสนทนาของผู้ถูกสัมภาษณ์ให้เข้าสู่จุดที่สนใจ ทั้งนี้เพราะในบางครั้งผู้สัมภาษณ์อาจจะไม่ต้องการทราบเหตุผลหรือข้อเท็จจริงในเรื่องหนึ่งเรื่องใดทุกขั้นตอนเพราะอยู่นอกเหนือขอบเขตของการวิจัยในขณะนั้น จึงเลือกสัมภาษณ์เฉพาะจุดที่ต้องการ ฉะนั้นลักษณะที่สำคัญของการสัมภาษณ์ระดับลึกจึงอยู่ที่ว่าผู้วิจัยจะต้องรู้ก่อนแล้วว่าต้องการข้อมูลอะไร ชนิดใด เมื่อผู้ถูกสัมภาษณ์พูดนอกเรื่องหรือนอกเหนือจากจุดที่สนใจก็พยายามโยนเข้าหาประเด็นที่ต้องการสัมภาษณ์ได้ (สุภางค์ จันทวานิช. 2537 : 76-81)

จากวิธีการวิจัยโดยอาศัยการจัดกลุ่มสนทนาและการสัมภาษณ์ในระดับลึกข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าเป็นเทคนิคที่สามารถสะท้อนสภาพการณ์และปัญหาในการเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการวางแผนการสอนและพัฒนาารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในวงจรการวิจัยต่อไป

1.3 การประชุมเชิงปฏิบัติการ (participatory workshop) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกเลือกเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย เนื่องจากการประชุมเชิงปฏิบัติการจะเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมการวิจัยได้มีส่วนร่วมในการสร้างเสริมความเข้าใจต่อกฎเกณฑ์และความรู้ โดยอาศัยการแปลความ การตีความร่วมกัน ตลอดจนทำให้การตรวจสอบกิจกรรมและความสัมพันธ์ในการปฏิบัติการเกี่ยวกับการสอนของผู้เข้าร่วมการวิจัยได้อย่างละเอียดชัดเจน ซึ่งความเข้าใจต่อกฎเกณฑ์และความรู้นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับปรับปรุงการปฏิบัติการสอน นอกจากนี้ การประชุมเชิงปฏิบัติการยังเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้สร้างบรรยากาศที่เปิดกว้างและตรงไปตรงมา

ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานของผู้ร่วมการวิจัยสามารถสร้างสรรค์ผลงานกับกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ
(Chuaprapaisilp. 1989 : 153) ดังนั้นผู้วิจัยได้นำเอาวิธีการประชุมเชิงปฏิบัติการเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของ
กระบวนการวิจัยในครั้งนี้ด้วย

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้จะเน้นถึงการทำงานร่วมกันของผู้ปฏิบัติงานและผู้วิจัย โดยที่ทุกคนมีส่วน
สำคัญและมีบทบาทในทุกขั้นตอนของการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นวางแผน
ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกตและขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ เมื่อครบวงจรหนึ่ง ๆ แล้วจะพิจารณาปรับปรุงแผนใหม่
เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไปเป็นวงจรเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าการเปลี่ยนแปลงของการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้น
ได้ผลเป็นที่น่าพึงพอใจ ดังจะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนพอสังเขปดังต่อไปนี้

2.1 ขั้นวางแผน เป็นการวิเคราะห์สถานการณ์ สะท้อนการปฏิบัติงานและระบุข้อขัดแย้งต่าง ๆ
ในการปฏิบัติงานที่ผ่านมา นำมาสรุปและเผยแพร่ในกลุ่มกระตุ้นให้เกิดความคิดในการพัฒนากิจกรรมนั้น ๆ
ซึ่งอาจจะทำได้โดยการให้ความรู้เชิงทฤษฎี นำผลการวิจัยหรือวิธีการที่มีประสิทธิภาพมาเผยแพร่แก่ผู้ร่วม
การวิจัย แล้วจึงวางแผนในการพัฒนากิจกรรมเหล่านั้นร่วมกันนำแผนที่วางไว้นั้นมาวิจารณ์ร่วมกันเพื่อให้
แผนการพัฒนานั้นเป็นที่ยอมรับในกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน ขั้นตอนการวางแผนนั้นนอกจากการวิเคราะห์สถานการณ์
ของกิจกรรมที่ต้องการพัฒนาการกระตุ้นกลุ่มสมาชิกให้เกิดความอยากที่จะพัฒนากิจกรรมนั้นแล้ว
การรวบรวมวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎี หลักการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้
กลุ่มสามารถวางแผนหาวิธีการที่เหมาะสมและมีหลักการได้ อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมนั้น ๆ
ได้อย่างมีคุณภาพต่อไป (อาภรณ์ เชื้อประไพศิลป์. 2534 : 8) สำหรับแผนที่กำหนดไว้ควรมีลักษณะที่
ยืดหยุ่นได้พอสมควร เพื่อที่จะสามารถปรับให้เข้ากับเปลี่ยนแปลงและความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นได้
ในกระบวนการของการวางแผนนี้ผู้ร่วมงานจะต้องให้ความร่วมมือร่วมใจในการอภิปราย (ทั้งในแง่ทฤษฎีและ
การปฏิบัติ) เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และปรับปรุงแผนงานให้สามารถปฏิบัติได้จริงในสถานการณ์ที่เป็นอยู่
(Kemmis and McTaggart. 1990 : 11-12)

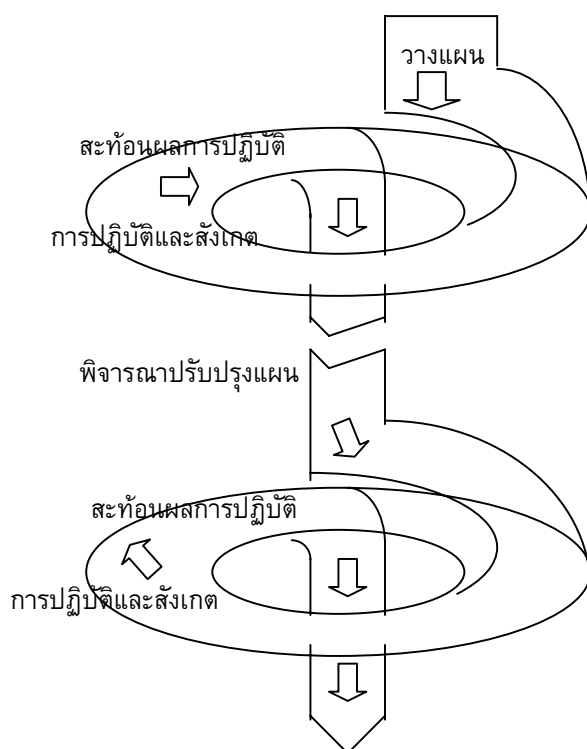
2.2 ขั้นปฏิบัติการ การปฏิบัติเป็นการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะใช้เป็น
ฐานของการพัฒนาการกระทำในขั้นต่อไป การปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ย่อมมีเหตุผลแล้วนั้นอาจจะไม่
เป็นไปตามแผนที่วางไว้อย่างสมบูรณ์แบบก็ได้ เนื่องจากสภาพการณ์ที่เป็นจริงอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้
ดังนั้นแผนที่วางไว้สำหรับการปฏิบัติจะต้องมีความยืดหยุ่นและพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการปฏิบัติการ
ตามแผนนั้นจะต้องเป็นไปตามลักษณะที่เป็นจริงของสังคมโดยเน้นเพื่อการปรับปรุงในกรณีที่เกิดความเห็นไม่
ตรงกันหรือเกิดความขัดแย้งกันขึ้นจำเป็นต้องอาศัยการประนีประนอมกัน (Kemmis and McTaggart.1990 :
12)

2.3 ขั้นสังเกต เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยที่แตกต่างไปจากการปฏิบัติงานโดยทั่วไปก็คือ
การสังเกต การสังเกตเป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลของการปฏิบัติงานเพื่อเป็นการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน
สำหรับสะท้อนผลการปฏิบัติ การสังเกตอย่างรอบคอบเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากการปฏิบัตินั้นจะมีขอบเขต
ของสภาพความเป็นจริง การสังเกตจะต้องมีการวางแผนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นพื้นฐานของการสะท้อนต่อไป
ข้อมูลจากการสังเกตจะต้องเปิดกว้าง การสังเกตข้อมูลตามที่วางแผนไว้จะต้องมีความยืดหยุ่นสำหรับการ
จัดเก็บข้อมูลจากที่ไม่เคยคาดคิดไว้ด้วย นักวิจัยจะต้องสังเกตกระบวนการปฏิบัติ สังเกตผลของการ
ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องและมีผลต่อกัน สำหรับการสังเกตนี้จะรวมถึงการรวบรวมข้อมูลโดยเทคนิควิธีการต่าง ๆ
เช่น การใช้แบบสอบถาม แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การบันทึก

ภาคสนาม การวิเคราะห์เอกสาร การบันทึกเสียง การบันทึกภาพ ฯลฯ (Kemmis and McTaggart. 1990 : 100-105)

สำหรับการสังเกตแบบมีส่วนร่วม เป็นวิธีการที่นักวิจัยใช้กันมากในการสังเกตแบบมีส่วนร่วม นั้นนักวิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเข้าไปร่วมกิจกรรมกับกลุ่มบุคคลที่ต้องการศึกษาและแสดงบทบาทเป็นส่วนหนึ่งของสมาชิกกลุ่มด้วย แต่ในขณะเดียวกันก็จะคอยเฝ้าสังเกตบุคคลที่ตนต้องการศึกษาว่ามีการกระทำหรือมีพฤติกรรมเป็นอย่างไร ซึ่งบทบาทของผู้วิจัยอาจจะเปลี่ยนไปมาได้ระหว่างการเป็นผู้สังเกตกับการเป็นผู้เข้าร่วมกลุ่ม (สุภางค์ จันทวานิช. 2537 : 55) ในแง่ของระเบียบวิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วมนั้น สุภางค์ จันทวานิช (2537 : 47) ได้ให้ความเห็นว่าการสังเกตนั้นไม่ใช่เป็นการเฝ้าดูเพียงอย่างเดียวแต่ผู้วิจัยจะต้องซักถามบางสิ่งบางอย่างที่อาจจะไม่เข้าใจ จากการสังเกตและทำการจดบันทึกข้อมูลจากการสังเกตเพื่อการวิเคราะห์พฤติกรรม นั่นคือในการสังเกตแบบมีส่วนร่วมจะประกอบด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ การสังเกต การซักถาม การจดบันทึก

2.4 ขั้นตอนผลการปฏิบัติ เป็นการสะท้อนการปฏิบัติที่ได้รับการบันทึกไว้ใน การสังเกต ซึ่งจะสะท้อนถึงกระบวนการ ปัญหา ประเด็นที่ขัดข้องในการปฏิบัติ การสะท้อนนี้จะอาศัยการอภิปรายร่วมกันของผู้ที่มีส่วนร่วมในการวิจัย ซึ่งจะช่วยให้ได้ภาพสะท้อนของกลุ่มที่นำไปสู่การปรับปรุงสถานการณ์และจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการพิจารณาปรับปรุงแผนใหม่ การสะท้อนนี้จะเป็นการประเมินอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยจะต้องตัดสินใจจากประสบการณ์ของตนว่าผลของการปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่ต้องการหรือไม่ และสะท้อนนี้จะเป็นข้อมูลในการวางแผนการดำเนินการในขั้นต่อไป ดังภาพ (Kemmis and McTaggart. 1990 : 13)



ภาพประกอบ 13 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยของ Kemmis and McTaggart

สมมติฐานของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีสมมติฐานดังนี้

1. ผู้เรียนที่เรียนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผู้เรียนที่เรียนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น ในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายและในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน
3. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น ภายหลังได้รับการสอน
4. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ภายหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษาในครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ผ่านระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวนทั้งหมด 757 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะสังคมศาสตร์ และคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 257 คน โดยแยกเป็นคณะสังคมศาสตร์ วิชาเอกประวัติศาสตร์ 20 คน วิชาเอกภูมิศาสตร์ 17 คน วิชาเอกบริหารธุรกิจ การบัญชี 14 คน วิชาเอกการตลาด 15 คน วิชาเอกการจัดการท่องเที่ยวและการโรงแรม 15 คน วิชาเอกการเงินและการธนาคาร 14 คน วิชาเอกเศรษฐศาสตร์ 30 คน วิชาเอกการพัฒนาชุมชนเมือง 14 คน วิชาเอกรัฐศาสตร์ 18 คน และคณะพลศึกษา วิชาเอกพลศึกษา 38 คน วิชาเอกสุขศึกษา 15 คน วิชาเอกนันทนาการ 13 คน วิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา 15 คน และวิชาเอกสุขศึกษาหลักสูตรต่อเนื่อง 9 คน ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) กับนิสิตแต่ละวิชาเอก โดยแบ่งนิสิตเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 60 คน ได้รับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนทางไกลแบบแม่ข่าย และกลุ่มทดลองจำนวน 197 คน ได้รับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนทางไกลแบบลูกข่าย โดยทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 2 มิถุนายน ถึงวันที่ 2 กรกฎาคม 2544

2. แบบแผนการทดลอง

การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการวิจัย True Experiment แบบกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนหลัง (Pretest – Posttest Control – Group Design) (Campbell and Stanley, 1969) โดยมีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนหลัง

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	หลังการทดลอง
ER	O ₁	X	O ₂
CR	O ₁		O ₂

เมื่อ O₁ แทน ทดสอบวัดกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (Pretest)

O₂ แทน ทดสอบวัดกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลอง (Posttest)

E แทน กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลอง (Experimental Group)

C แทน กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มควบคุม (Control Group)

X แทน การจัดกระทำ (Treatment)

R แทน การสุ่มตัวอย่าง (Random Assignment)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในงานวิจัยมีดังนี้

3.1 แบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

3.2 แบบประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษามีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 การสร้างแบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างแบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.1.1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างแบบประเมินรูปแบบการสอน

3.1.2 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ สำหรับการประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

3.1.3 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างแบบประเมิน รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เป็นแบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ มีความเหมาะสมระดับมาก ปานกลาง และปรับปรุง

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง

การประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินมีการกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้

คะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

คะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

3.1.4 นำแบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ที่ร่วมกันสร้างขึ้นมาให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมแบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในการสอนทางไกล พบว่า แบบประเมินมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และแบบประเมินความสอดคล้องมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากเช่นกัน (ดังภาคผนวก ง)

3.2 การสร้างแบบประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างแบบประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.2.1 ผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างแบบประเมินชุดการสอน

3.2.2 ผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการประเมิน ชุดการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์

3.2.3 ผู้วิจัยและผู้สอนร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างแบบประเมิน ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ มีความเหมาะสมระดับมาก ปานกลาง และปรับปรุง โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินว่าองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงไร

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินว่าองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความสอดคล้องมากน้อยเพียงไร

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ มีเกณฑ์การประเมินเช่นเดียวกับการกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

3.2.4 นำแบบประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่ร่วมกันสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และแบบประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากเช่นกัน (ดังภาคผนวก ง)

3.3 การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างแบบสังเกตการเรียนการสอน

3.3.2 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ในการสังเกตการเรียนการสอนทางไกล

3.3.3 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้าง แบบสังเกตการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ มีความเหมาะสมระดับมาก ปานกลาง และปรับปรุง โดยผู้ช่วยสอนในแต่ละห้องเรียนเป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของพฤติกรรมการสอนว่ามีมากน้อยเพียงไร

ตอนที่ 2 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ มีความเหมาะสมระดับมาก ปานกลาง และปรับปรุง โดยผู้ช่วยสอนในแต่ละห้องเรียนเป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของพฤติกรรมการเรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงไร

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินแบบสังเกตการเรียนการสอน มีเกณฑ์การประเมินเช่นเดียวกับการกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

3.3.4 นำแบบสังเกตการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพบว่าแบบสังเกตด้านพฤติกรรมการสอนของอาจารย์มีความเหมาะสมมากและแบบสังเกตด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของนิสิตมีความเหมาะสมมากเช่นกัน (ดังภาคผนวก ง)

3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาความคิดทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ จักรวาล ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยศึกษาหลักการ แนวคิด และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.2 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

3.4.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.4 สร้างแบบทดสอบตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งประกอบด้วย ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง จำนวน 5 ท่าน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากการประเมินผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเหมาะสมมาก (ดังภาคผนวก ง)

3.4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 200 คน แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.4.7 นำผลสอบที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อโดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้สูตรของจอห์นสัน และกิลฟอร์ด

3.4.8 เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 ขึ้นไป ไว้ใช้ในการทดลอง

3.4.9 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

3.4.10 ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ข้อที่ได้มีจำนวน 65 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.32-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.22-0.67 ซึ่งแต่ละข้อเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 (ดังภาคผนวก ง)

3.5 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.5.1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ วิธีการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

3.5.2 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบวัดเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เป็นแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เป็นข้อความทางบวกและทางลบ

ตอนที่ 2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เป็นแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เป็นข้อความทั้งทางบวกและทางลบ

3.5.3 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและนำมาปรับปรุงแก้ไข จากการประเมินผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบวัดเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีความเหมาะสมมาก และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมมีความเหมาะสมมากเช่นกัน (ดังภาคผนวก ง)

3.5.4 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ มาทดลองกับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เคยเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมผ่านระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จำนวน 200 คน

3.5.5 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 33 กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ใช้สูตรของจอห์นสัน และกิลฟอร์ด แล้วใช้ t -test ทดสอบความแตกต่าง คัดเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ 1.65 ขึ้นไป แล้วหาค่าความเชื่อมั่นใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach. 1970)

3.5.6 ผลจากการหาประสิทธิภาพ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า แบบวัดเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลแต่ละข้อมีค่าทดสอบความแตกต่างตั้งแต่ 1.65 ขึ้นไป ซึ่งแต่ละข้อมีค่าทดสอบความแตกต่างระหว่าง 4.59 – 9.93 และมีค่าความ

เชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมแต่ละข้อ มีค่าทดสอบความแตกต่างตั้งแต่ 1.65 ขึ้นไป ซึ่งแต่ละข้อมีค่าทดสอบความแตกต่างระหว่าง 2.52 – 9.54 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .0.89 (ดังภาคผนวก ง)

3.5.7 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่ได้พัฒนาคุณภาพเรียบร้อยแล้วไปใช้ในการทดลองต่อไป โดยให้น้ำหนักแต่ละข้อ มีน้ำหนักดังนี้

มาตรวัดเจตคติที่มีข้อความทางบวก

เห็นด้วยมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

เห็นด้วยมาก ให้ 4 คะแนน

เห็นด้วยปานกลาง ให้ 3 คะแนน

เห็นด้วยน้อย ให้ 2 คะแนน

เห็นด้วยน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

มาตรวัดเจตคติที่มีข้อความทางบวก

เห็นด้วยมากที่สุด ให้ 1 คะแนน

เห็นด้วยมาก ให้ 2 คะแนน

เห็นด้วยปานกลาง ให้ 3 คะแนน

เห็นด้วยน้อย ให้ 4 คะแนน

เห็นด้วยน้อยที่สุด ให้ 5 คะแนน

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษา ในครั้งนี้มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานโดยทั่วไปเกี่ยวกับสภาพ และปัญหา การเรียนการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ด้วยวิธีการจัดกลุ่ม สทนหาและสัมภาษณ์ระดับลึก เพื่อสะท้อนปัญหาการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างรูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยประชุมร่วมกันเพื่อการวางแผน ออกแบบ และสร้างรูปแบบ การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินองค์ประกอบและโครงสร้าง รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลต้นแบบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ขั้นตอนที่ 7 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันสร้างชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 8 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนทางไกล ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ขั้นตอนที่ 9 ทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

9.1 ขั้นวางแผน

9.2 ขั้นปฏิบัติ

9.3 ขั้นสังเกต

9.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 10 ประเมินผลการทดลองชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพและปัญหา ในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

จุดประสงค์ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอนเกี่ยวกับรูปแบบ การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ทางไกลจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

การศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพการเรียนการสอนและปัญหาการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในทางไกล เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยผู้วิจัยมีการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากแนวคิด ทฤษฎี และข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัย และข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นฐานข้อมูลอิริค (ERIC) และฐานข้อมูล DAO รวมทั้งสืบค้นจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การกำหนดปัญหาในการวิจัย
2. หลักการ วิธีการ ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน
3. แนวคิด หลักการ ทฤษฎีในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
 - 3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาทางไกลปฏิสัมพันธ์
 - 3.2 หลักการของการศึกษาทางไกลปฏิสัมพันธ์
 - 3.3 จิตวิทยาการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้
4. การจัดการการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
 - 4.1 ระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
 - 4.2 ระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 - 4.3 ลักษณะการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
 - 4.4 กิจกรรมปฏิสัมพันธ์และวิธีการปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

5. ปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

5.1 ปัญหาด้านการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

5.2 ปัญหาการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์

5.3 ปัญหาการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

5.4 ปัญหาสภาพแวดล้อมทางการเรียนในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนทางไกล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลต่อไปในการศึกษาค้นคว้าวิจัยมุ่งนำเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การกำหนดปัญหาในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อกำหนดกรอบความคิดและปัญหาในการวิจัยเรื่อง "ผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษา" โดยการรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน จากแนวคิด ทฤษฎีและข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยและข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นฐานข้อมูลอีริก (ERIC) และฐานข้อมูล DAO รวมทั้งสืบค้นจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถกำหนดปัญหาในการวิจัยได้ดังนี้

1.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมและมีลักษณะของรูปแบบอย่างไร

1.2 นิสิตที่เรียนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล มีผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันหรือไม่

1.3 นิสิตที่เรียนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่

1.4 เจตคติของนิสิตที่มีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลเป็นอย่างไร

1.5 เจตคติของนิสิตที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างไร

2. หลักการ วิธีการ ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลหลัก วิธีการ การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนของจอห์นสัน (Johnson. 1989) และซีลส์ (Seels.1990) พบว่า องค์ประกอบของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอนคือ

2.1 การวิเคราะห์

2.2 การออกแบบ

2.3 การพัฒนา

2.4 การนำไปใช้

2.5 การประเมินผลหรือการควบคุม

ดังนั้นในการพัฒนารูปแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล มีแนวทางในการพัฒนารูปแบบ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ การประเมินผลหรือการควบคุม

3. แนวคิด หลักการ ทฤษฎีการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลแนวคิด หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จาก เมคเคนซีและคณะ (Mckenzie and others.1975) ; เพอร์รี่ (Perry.1977) ; โฮล์มเบิร์ก (Holmberg.1989) ; วิจิตร ศรีสะอ้านและคณะ (2534) ; ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2534) สามารถสรุป แนวคิด หลักการ ทฤษฎี การศึกษาทางไกลปฏิสัมพันธ์ได้ดังนี้

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาทางไกลปฏิสัมพันธ์

3.1.1 การศึกษาทางไกลสนองต่อปรัชญาการศึกษาตลอดชีวิต (Lifelong Education) คือ บุคคลควรได้รับการศึกษาอย่างเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย

3.1.2 วิธีการของการศึกษาทางไกล ช่วยลดข้อจำกัดของการศึกษาในระบบ เช่น จำนวน ผู้เรียน เวลาเรียน และระยะทาง เป็นต้น

3.1.3 การศึกษาทางไกลช่วยขยายโอกาสทางการศึกษา สามารถรับผู้เรียนได้ไม่จำกัด ให้ โอกาสแก่บุคคลอย่างกว้างขวางทำให้บุคคลไม่ว่าจะอยู่ในสถานภาพใด อยู่ไกลเพียงใด ต่างได้รับโอกาสเท่าเทียมกัน

3.1.4 การศึกษาทางไกลเอื้อต่อสภาพเศรษฐกิจ ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งในด้าน ผู้จัดการ ศึกษาและผู้รับการศึกษา

3.1.5 การศึกษาทางไกลส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีอิสระในการเรียน

3.1.6 การศึกษาทางไกลเป็นการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการศึกษา เนื่องจาก การศึกษาทางไกลเป็นการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปยังผู้เรียน โดยอาศัยสื่อต่าง ๆ ในปัจจุบันสื่อ ประเภทต่าง ๆ ได้ถูกนำมาใช้มากมายโดยเฉพาะสื่อประสม

3.2 หลักการของการศึกษาทางไกลปฏิสัมพันธ์

การศึกษาทางไกลเป็นวิธีการในการจัดการศึกษาวิธีหนึ่ง ที่จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียน ไม่ได้เผชิญหน้ากันแบบการเรียนในห้องเรียน แต่ผู้สอนส่งผ่านความรู้ไปยังผู้เรียนโดยสื่อประเภทต่าง ๆ ดังนั้นสามารถสรุปหลักการสำคัญของการศึกษาทางไกลได้ดังนี้

3.2.1 เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างกัน

3.2.2 เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการศึกษาอย่างอิสระและเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2.3 มีการใช้สื่อประเภทต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการจัดการศึกษาการเรียน การสอนจะ กระทำด้วยการใช้สื่อประเภทต่าง ๆ เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้

3.2.4 มีการจัดเตรียมสื่ออย่างเป็นระบบก่อนเริ่มการเรียนการสอน ด้วยวิธีการศึกษาทางไกล คณะผู้รับผิดชอบจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในระบบการศึกษาทุกขั้นตอน

3.2.5 เป็นการเรียนการสอนโดยใช้ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเป็นทีม ในการผลิตเนื้อหาของวิชา เพื่อถ่ายทอดลงสู่สื่อประเภทต่าง ๆ

3.2.6 เป็นการเรียนการสอนที่จัดแก่ผู้เรียนจำนวนมาก สามารถจัดให้แก่ผู้เรียนได้คราวละ มาก ๆ โดยไม่จำกัดจำนวน สามารถจัดให้แก่ผู้เรียนทั่วประเทศ

3.3 จิตวิทยาการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้

จากการศึกษาทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้ของ กาเย (Gagne.1985) พบว่า การสอนควรให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาเพื่อให้เกิดการใช้ความคิดหาเหตุผลและแนวทางในการแก้ไข ด้วยตนเอง การสอนแบบชี้แนะเพื่อให้เกิดการค้นพบ การเรียนการสอนจะต้องกำหนดจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมว่าจะให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไร ต้องวิเคราะห์พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ต้องจัดลำดับ

ขั้นตอนการเรียนรู้โดยการชี้แนะของผู้สอน ต้องจัดกิจกรรมทางการเรียนตามความถนัด หรือพฤติกรรม ขั้นสุดท้ายของผู้เรียนโดยเชื่อว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้นั้นได้นาน นอกจากนี้การเรียนการสอนเป็น กระบวนการที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนไปในทางที่พึงปรารถนา ดังนั้นการสอน เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ควรมีสาระสำคัญดังนี้

3.3.1 การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจภายใน ด้วยการบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3.3.2 ชี้นำให้ผู้เรียนใส่ใจในประเด็นที่สำคัญของบทเรียน

3.3.3 สอนข้อมูลหรือเนื้อหาใหม่โดยสัมพันธ์กับความรู้เดิม ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถระลึกถึง ความรู้เดิมได้

3.3.4 ใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3.3.5 จัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบวิธีการระลึกถึงสิ่งที่เรียนในหลาย ๆ ลักษณะ เช่น การชี้แนะ การใช้คำถาม การใช้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น

3.3.6 สนับสนุนการถ่ายโยงการเรียนรู้ คือส่งเสริมให้ผู้เรียนนำกฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้กับ สถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกันได้เหมาะสม

3.3.7 ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ สอดคล้องกับสภาพจริง

นอกจากนี้ ออซูเบล (Ausubel.1968) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ที่มีความหมายดังนี้ ผู้สอน ควรรวบรวมสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนไว้อย่างเป็นหมวดหมู่ เป็นระบบระเบียบแล้วให้มีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ อย่างมีความหมายกับโครงสร้างทางปัญญาเดิมของผู้เรียนที่มีอยู่แล้ว บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนเพื่อให้ ผู้เรียนได้ทราบ ว่า ความรู้ใหม่นั้นมีความหมายอย่างไรบ้างต่อผู้เรียน แบ่งขั้นตอนของบทเรียนออกเป็น หลายขั้นและเรียงไปตามลำดับ ให้ผู้เรียนมีการเปรียบเทียบให้เห็นคล้ายคลึงกัน หรือความแตกต่างระหว่าง สิ่งที่เรียนใหม่กับความรู้เดิม มีการสรุปและทบทวนเมื่อเรียนจบหน่วย และพยายามให้ผู้เรียนโยงความรู้ใหม่ เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาของตนที่มีอยู่

นอกจากนั้น สกินเนอร์ (Skinner.1983) กล่าวว่าในการเรียนรู้ผู้สอนควรใช้การเสริมแรง อย่างถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการเสริมแรงตามอัตราส่วนที่ไม่แน่นอนจะได้ผลดีในด้าน พฤติกรรมที่พึงประสงค์และจะเกิดขึ้นในอัตราสูงและเกิดขึ้นต่อไปอีกเป็นเวลานานหลังจากได้รับการเสริมแรง

ดังนั้นแนวคิดในการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ของ กาเย่ ออซูเบล และสกินเนอร์ นำมา ประยุกต์ใช้หรือเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในด้าน การวางแผนการสอน ยุทธวิธีการสอน ตลอดจนการจัดลำดับเนื้อหา การวางรูปแบบของสื่อการสอน การ จัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ การแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นพบ การเรียนรู้และการถ่ายโยงความรู้ เป็นต้น

4. การจัดการการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

4.1 ศึกษากระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ในการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลต้องอาศัยระบบการเรียนการสอนทางไกล แบบสองทางหรือเรียกว่า ระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นหลัก ซึ่งในการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจึงจำเป็นต้องศึกษา เกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยของสตีเวนสันและคณะ (Stevenson and others.1994) ; โตเบกิ (Tobagi.1995) ; โฮเวอร์ (Hower.1995) ; นาคามูระ (Nakamura.1996) ; สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541) ; เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2542); ไพรัช รัชยพงษ์ (2540) ;

โอฬาร วงศ์วิรัตน์ สุรสิทธิ์ ราชตรี (2542) ; ไปยรา ลิมพิเชษฐ์ (2542) สามารถสรุประบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ได้ดังนี้

4.1.1 การเรียนการสอนทางไกลผ่านวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ คือ ระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสื่อสารสองทาง ขณะที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างไกลกันหรือต่างสถานที่กัน สามารถสนทนาโต้ตอบกันได้ทันทีและเห็นภาพเคลื่อนไหวของคู่สนทนา หรือเรียกการเรียนการสอนแบบนี้ว่า การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ (Interactive Distance Learning)

4.2.2 ลักษณะการเชื่อมต่อระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ แบ่งลักษณะการใช้งานได้ 2 แบบคือ การสอนทางไกลแบบจุดต่อจุด (Point to Point) และการสอนทางไกลแบบจุดต่อหลายจุด (Point to Multipoint)

4.1.3 ส่วนประกอบของวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ประกอบด้วย

4.1.3.1 อุปกรณ์วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้การบีบอัดสัญญาณ (Compression) ภาพ เสียงและข้อมูลเป็นสัญญาณดิจิทัลก่อนที่จะส่งสัญญาณออกไป

4.1.3.2 วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์คืออุปกรณ์ระบบรับ และส่งสัญญาณภาพเสียง และข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งหรือจากจุดหนึ่งไปยังจุดย่อยอีกหลายจุด

4.1.3.3 โคเดค (Codec) คือ อุปกรณ์เข้ารหัสและถอดรหัส ซึ่งย่อมาจาก Coder และ Decoder

4.1.3.4 จอภาพ (Monitor) คือ อุปกรณ์ที่แปลงสัญญาณภาพส่งให้โคเดค

4.1.3.5 ไมโครโฟน (Microphone) คือ อุปกรณ์ที่แปลงสัญญาณเสียงและส่งสัญญาณเสียงให้กับโคเดค

4.1.3.6 ลำโพง (Speaker) คือ อุปกรณ์ที่ควบคุมการทำงานของระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์

4.1.4 องค์ประกอบการรับส่งสัญญาณระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ อุปกรณ์วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์และระบบหรือเครือข่ายสื่อสารสัญญาณ

4.1.5 ความเร็วการรับและส่งสัญญาณของระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ในระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์สามารถใช้งานได้กับเครือข่ายต่าง ๆ ที่มีความเร็วระดับต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้ ที่ความเร็ว 384 กิโลบิตต่อวินาที จะให้คุณภาพการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าความเร็วที่ระดับ 84 กิโลบิตต่อวินาที ที่ความเร็ว 2 เมกะบิตต่อวินาที จะให้คุณภาพการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าความเร็ว 384 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งระดับความเร็ว 2 เมกะบิตต่อวินาที จะให้คุณภาพการเคลื่อนไหวของภาพได้เหมือนกับความเป็นจริง (Real Time)

4.1.6 การสอนทางไกลผ่านวงจรเช่าสื่อสารสัญญาณความเร็วสูง

วงจรเช่าสื่อสารสัญญาณความเร็วสูงเป็นบริการรับส่งข้อมูลภาพและวิดีโอ ด้วยระบบดิจิทัลในลักษณะโครงข่ายสื่อสารส่วนบุคคล (Private Network) โดยผู้ให้บริการเป็นผู้เช่าวงจรแต่เพียงผู้เดียวตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง ทำให้ผู้บริการสามารถรับส่งข้อมูล ภาพและวิดีโอได้อย่างต่อเนื่องไม่จำกัดเวลาและปริมาณตามความเร็วของวงจรเช่า เป็นการเชื่อมต่อสัญญาณสื่อสารจากต้นทางจนถึงปลายทางผ่านเครือข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง โดยมีข้อดีของระบบเครือข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงดังนี้ มีความแม่นยำของข้อมูลรับส่งสูง มี Bandwidth กว้างถึง 822 เมกะบิตต่อวินาที ให้บริการในลักษณะ Multimedia Service เช่น Data Voice, Image และ Video สามารถ Reroute เมื่อเกิดปัญหาขึ้นเนื่องจากเครือข่ายใช้เทคโนโลยี SDH (Synchronous Digital Hierarchy) มีเครือข่ายและศูนย์บริการควบคุมพื้นที่ทั่วประเทศ

4.2 ศึกษากระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมีระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ระหว่างวิทยาเขตกลางประสานมิตร กรุงเทพฯ กับ วิทยาเขตองครักษ์ จังหวัดนครนายก โดยอาศัยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ผ่านช่องสัญญาณเครือข่ายสื่อสารวงจรเช่าความเร็วสูง (Leased Line Network) โดยมีความเร็วของการรับส่งสัญญาณวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์มีค่า 512 kbps ซึ่งมีระดับคุณภาพของภาพและเสียงในระดับที่ดีมากเมื่อเทียบกับอัตราเร็วที่ 384 kbps ซึ่งเป็นอัตราเร็วของการส่งสัญญาณวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ที่ปฏิบัติกันทั่วไป นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒยังประกอบด้วยระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ดังนี้

4.2.1 ระบบการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning)

ระบบการเรียนการสอนทางไกลมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นระบบการเรียนการสอนแบบสองทางในลักษณะ Multipoint กล่าวคือ เป็นการเรียนการสอนที่มีห้องเรียนมากกว่าสองห้องเรียนและในแต่ละห้องเรียน นักเรียนสามารถที่จะโต้ตอบพูดคุยเห็นหน้า นักเรียนและอาจารย์จากห้องเรียนอื่น ๆ ที่เหลือได้

สำหรับห้องเรียนที่วิทยาเขตกลางประสานมิตรมีจำนวน 3 ห้องเรียนที่อยู่ในระบบการเรียนการสอนทางไกล ผ่านอุปกรณ์คอนเฟอร์เรนซ์ ซึ่งประกอบไปด้วยห้องเรียนสตูดิโอ ชั้นหนึ่ง อาคาร 14 เป็นห้องแม่ข่าย ห้อง 304 ชั้นสาม อาคาร 14 และห้อง 405 ชั้นสี่ อาคาร 14 สำหรับห้องเรียนที่วิทยาเขตองครักษ์มีจำนวน 2 ห้อง ที่อยู่ในระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านอุปกรณ์คอนเฟอร์เรนซ์ ประกอบด้วยห้อง 201 ชั้นสอง อาคารเรียนรวม ห้อง 203 ชั้นสอง อาคารเรียนรวม ซึ่งในแต่ละห้องจะมีอุปกรณ์วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างห้องเรียนทั้งสามห้องที่วิทยาเขตกลาง รวมทั้งห้องเรียนที่วิทยาเขตองครักษ์ ในอนาคตมหาวิทยาลัยสามารถที่จะขยายหรือเพิ่มจำนวนห้องเรียนได้เนื่องจากอุปกรณ์วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่นั้นสามารถรองรับได้

4.2.2 อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนและสื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ นับว่าเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนการสอน ทางไกลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากขาดอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์แล้ว จะทำให้การเรียนการสอนขาดความน่าสนใจ ผู้เข้าเรียนจะไม่สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้ตลอด อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประกอบด้วย

4.2.2.1 กล้องถ่ายวิดีโอหลัก (Main Camera)

4.2.2.2 กล้องถ่ายวิดีโอเสริม (Auxiliary Camera)

4.2.2.3 กล้องถ่ายภาพเอกสาร (Document Camera)

4.2.2.4 กล้องติดตามตัวผู้สอนแบบอัตโนมัติ (Auto - Tracking Presenter Camera)

4.2.2.5 กล้องถ่ายภาพนิสิตอัตโนมัติ (Automatic Student Camera)

4.2.2.6 ไมโครโฟนแบบกดปุ่มแจ้งตำแหน่ง (Push - To - Talk Camera Activate Microphone)

4.2.2.7 เครื่องขยายเสียง (Power Amplifier)

4.2.2.8 ลำโพง (Speaker)

4.2.2.9 ชุดเครื่องเล่นและบันทึกเทป (Video Cassette Recorder : VCR)

4.2.2.10 กล้องจุลทรรศน์ (Microscope Camera)

4.2.2.11 อุปกรณ์ทำสไลด์

4.2.2.12 เครื่องโทรสาร Facsimiles

4.2.2.13 โทรศัพท์ (Telephone)

4.2.2.14 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Personal Computer)

4.2.2.15 ไวท์บอร์ด (WhiteBoard)

4.2.2.16 เครื่องผสมสัญญาณ (Video Mixer)

คุณภาพที่สูง (High quality) ของอุปกรณ์ดังกล่าวข้างต้นช่วยให้การเรียนการสอน
ดูสมจริงสมจังกับสภาพห้องเรียนทำให้ผู้เข้าเรียนและผู้สอนมีความรู้สึกว่ายู่ภายในห้องเดียวกัน

4.2.3 ระบบช่องสัญญาณและสื่อสารโทรคมนาคม

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้ทำการเช่าวงจรสื่อสารความเร็วสูง ที่อัตราเร็ว 2
Mbps (32 channels โดยอัตราเร็วของแต่ละ channel เป็น 64 Kbps) เชื่อมโยงระหว่างวิทยาเขตกลาง
ประสานมิตรและวิทยาเขตองครักษ์

วงจรเช่าดังกล่าวเป็นสัญญาณแบบ Leased – Line ใช้สายสัญญาณ Fiber
Optic เป็นสื่อนำพาข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากสายสัญญาณแบบ Fiber Optic มีข้อดีหลายประการเมื่อ
เปรียบเทียบกับระบบสื่อสารอย่างอื่น อาทิเช่น ระบบไมโครเวฟ ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

ระบบการเรียนการสอนทางไกล ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบโทรศัพท์ของ
ทางมหาวิทยาลัยจะถูกรวมข้อมูลทั้งสามประเภทโดยผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่า Multiplexer (MUX) ก่อนที่จะถูก
ส่งผ่านออกไปยังเครือข่ายวงจรเช่าความเร็วสูง

4.2.4 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใน (Local Area Network : LAN) ระหว่างวิทยาเขต
กลางประสานมิตรและวิทยาเขตองครักษ์สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ ผ่านช่องสัญญาณข้อมูลความเร็ว
สูงตั้งแต่ 64 Kbps เป็นอย่างต่ำของเครือข่ายวงจรเช่า (Leased - Line Network) ซึ่งรวมถึงระบบ
Internet การรับส่ง Electronic Mail ที่ทางมหาวิทยาลัยมีใช้อยู่แล้วที่เชื่อมโยงเข้ากับ Internet Service
Provider โดยไม่จำเป็นต้องผ่านคู่สายโทรศัพท์ธรรมดาอีกต่อไป

ผู้ใช้ (User) ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิทยาเขตองครักษ์ สามารถเข้าถึงระบบ
Internet ได้โดยไม่ต้องใช้คู่สายโทรศัพท์ทางไกลและเสียค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ทางไกลอีกด้วย อีกทั้งผู้ใช้
ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่องครักษ์สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่วิทยาเขตกลางประสานมิตรใน
การ Login ได้อีกด้วยก่อให้เกิดความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น

4.2.5 ระบบโทรศัพท์

เนื่องจากการติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์ระหว่างวิทยาเขตกลางประสานมิตรและ
วิทยาเขตองครักษ์ยังจำเป็นต้องอาศัยการใช้โทรศัพท์ทางไกลติดต่อระหว่างกรุงเทพและจังหวัดนครนายกทำ
ให้มีค่าใช้จ่ายสูง ระบบเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการศึกษาจึงได้ทำการเชื่อมโยงระบบโทรศัพท์ระหว่างชุมสาย
ย่อย (PABX) ระหว่างวิทยาเขตกลางประสานมิตรและวิทยาเขตองครักษ์เข้าด้วยกัน ทำให้การติดต่อสื่อสาร
แบบกดเลขหมายภายในลดค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ทางไกลและสะดวกรวดเร็วอีกด้วย

ดังนั้นจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะ
เห็นได้ว่าระบบการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเป็นระบบที่สมบูรณ์แบบที่สุดและ

สามารถทำให้การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด ซึ่งสามารถใช้เป็นสถานที่ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ได้อย่างดียิ่ง

4.3 ลักษณะการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

จากการศึกษาลักษณะการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ของ สุมาลี ศรีสังข์ (2540) ; สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541) ; ฅมยา ว่องเจริญ (2541) สรุปได้ว่า การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ห่างไกลกันและต่างสถานที่กัน ผู้เรียนแต่ละที่สามารถเรียนได้พร้อมกันและจากผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถคนเดียวกัน โดยใช้สื่อการสอนเป็นตัวถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถโต้ตอบและซักถามได้เมื่อมีข้อสงสัย ดังนั้นการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จึงมีลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง นอกจากนี้ลักษณะการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นการเรียนการสอนที่ใช้กับผู้เรียนจำนวนมากและในเวลาที่กำหนด ทำให้การเรียนการสอนต้องมีการวางแผนอย่างรัดกุมและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นการเรียนการสอนที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนและต้องมีการเตรียมการและความพร้อมให้เรียบร้อยตลอดเวลาที่มีการเรียนการสอน

4.4 ศึกษากิจกรรมการปฏิสัมพันธ์และวิธีการปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

การสอนทางไกลแบบปฏิสัมพันธ์ เป็นวิธีการสอนทางไกลที่มีความสมบูรณ์ที่สุดผู้เรียนและผู้สอนหรือผู้เรียนด้วยกันเองสามารถสื่อสารโต้ตอบกันได้แบบปัจจุบัน (Real time) การสอนทางไกลแบบนี้จะได้ผลดีกว่าการสอนทางไกลแบบทางเดียวก็ต่อเมื่อเน้นการใช้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ (Interactive activities) (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541 : 2) ดังนั้นกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ดีและสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ซึ่ง สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 2) กล่าวว่ากิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่สามารถนำมาใช้ได้ผลมีดังต่อไปนี้

- 4.4.1 การใช้คำถาม (Questioning)
- 4.4.2 การศึกษารายกรณี (Case study)
- 4.4.3 การอภิปรายแบบชี้นำ (Guided discussion)
- 4.4.4 การเชิญวิทยากรพิเศษ (Guest speaker)
- 4.4.5 การอภิปรายกลุ่ม (Panel discussion)
- 4.4.6 การฝึกปฏิบัติงาน (Workshops) หรือทำงานกลุ่ม (Group work)
- 4.4.7 การระดมสมอง (Brainstorming)
- 4.4.8 การทำกิจกรรมกลุ่มเล็ก (Buzz group)
- 4.4.9 การตั้งกระทู้ถาม (Reactor panel)
- 4.4.10 การแสดงบทบาท (Role Play)
- 4.4.11 การสอนคู่ (Teanden teaching)
- 4.4.12 การเล่นเกม (Gaming)

จากการวิจัยของมาร์ตินและคณะ (Martin and Others.1996) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์พบว่าการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่ดีต้องมีการสร้างวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ดี ดังนั้นจากการศึกษาวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ดี ซึ่ง สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 1-2) ได้กล่าวว่าการสอนทางไกลที่ดีต้องมีวิธีการปฏิสัมพันธ์ 5 ลักษณะ คือ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลใดบุคคลหนึ่งตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเทคโนโลยี การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับเทคโนโลยี การปฏิสัมพันธ์ทั้ง 5 ลักษณะ ดังที่กล่าวมานี้เรียกได้ว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน และคนกับเครื่องจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้สอนจัดให้มีขึ้น ผู้สอน

ต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า จัดเตรียมกิจกรรมไว้เป็นลำดับในแผนการสอนทางไกล การสร้างปฏิสัมพันธ์สามารถทำได้ตั้งแต่เริ่มสอนไปจนจบการสอนในช่วงแรกของเรียนทางไกลผู้เรียนอาจรู้สึกตื่นกลัว เพราะไม่คุ้นเคยกับสภาพการเรียนแบบใหม่ ผู้สอนควรจะเร่งสร้างความคุ้นเคยให้เกิดขึ้นโดยเร็ว เช่น การให้ผู้เรียนแนะนำตนเอง แนะนำเพื่อน หรือพูดคุยสนทนา ด้วยการเรียกชื่อ ผู้สอนจึงต้องเตรียมแผนผังที่นั่งของผู้เรียนทุกคนและทุกห้องเรียนไว้ให้พร้อม พยายามเฉลี่ยการปฏิสัมพันธ์ให้ทั่วถึงกันทุกห้องเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวแสดงว่ากิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกลประกอบไปด้วยการใช้คำถาม การศึกษารายกรณี การอภิปรายแบบชี้หน้า การอภิปรายกลุ่ม การเชิญวิทยากรพิเศษ การฝึกปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม การระดมสมอง การแสดงบทบาท การสอนคู่ การตั้งกระทู้ถามด้วยตัวแทนและการเล่นเกมส์ กิจกรรมเหล่านี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน ส่วนวิธีการปฏิสัมพันธ์จะมีวิธีการคือ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลใดบุคคลหนึ่งตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเทคโนโลยี การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับเทคโนโลยี

5 การศึกษาปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

5.1 ปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

การศึกษาศึกษาปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากเอกสารและงานวิจัยของ อัลไบร์ท (Albright.1988) ; เจนคินส์ (Jenkins.1983 : 6) ; สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541) สรุปได้ว่า รูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีลักษณะและวิธีการสอนที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก การนำสื่อการสอนมาใช้มีน้อยและไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรทำให้การสอนไม่ดึงดูดความสนใจ ผู้สอนไม่วางแผนและเตรียมความพร้อมในการสอนให้เหมาะสมทำให้เนื้อหาที่สอนกับเวลาไม่เหมาะสมกัน ผู้สอนส่วนใหญ่ยังมีความคิดว่าต้องเรียนในชั้นเรียนและเห็นหน้ากัน นอกจากนี้ผู้สอนยังไม่มีความเข้าใจในระบบการเรียนการสอนทางไกลอย่างแท้จริง และมีทักษะในการใช้และควบคุมอุปกรณ์ในระหว่างการสอนไม่ดีเท่าที่ควร จะเห็นได้ว่าการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถในระบบการเรียนการสอนทางไกลและต้องมีการวางแผนและเตรียมการในการสอนอย่างดีและต้องมีความสามารถในการใช้และควบคุมอุปกรณ์การสอนทางไกลได้เป็นอย่างดี

5.2 ปัญหาการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์

การศึกษาศึกษาปัญหาการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากเอกสารและงานวิจัยของ อัลไบร์ท (Albright.1988) ; เจนคินส์ (Jenkins.1983 : 6) ; ถมยา ว่องเจริญ (2541) ; สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541) สรุปได้ว่า ผู้เรียนมีความเคยชินกับระบบการเรียนในห้องเรียนแบบปกติและมีความคิดว่าการเรียนผู้สอนจะเป็นผู้ป้อนความรู้ให้ ผู้เรียนไม่มีระเบียบวินัยและไม่มีความรับผิดชอบในการเรียน ไม่ศึกษาค้นคว้าและไม่กล้าซักถามเมื่อมีข้อสงสัยหรือมีปัญหา นอกจากนี้ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความต้องการเรียนในห้องปกติมากกว่า ผู้เรียนไม่เข้าใจในระบบการเรียนทางไกล ดังนั้นการเรียนทางไกลผู้เรียนต้องมีความมั่นใจและมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยในการเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนต้องมีความรู้ในเรื่องของระบบและวิธีการเรียนการสอนทางไกลด้วย

5.3 ปัญหาการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

จากการศึกษาสภาพการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า ลักษณะการปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกลเป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนผู้เรียนกับสื่อ ดังนั้นในการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัด

กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ผู้วิจัยมุ่งศึกษาประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาการจัดการของผู้สอน ในการปฏิสัมพันธ์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนผู้เรียนกับสื่อ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.3.1 การจัดกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์การสอนของผู้สอนในการสอนทางไกล

จากการศึกษาพบว่าการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นในการสอนทางไกลหรือไม่ ขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นสำคัญ (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 14) แต่จากการประเมินการเรียนการสอนตาม โครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2540) พบว่า ผู้สอนจัดการให้ผู้เรียนลูกข่ายมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ได้ยาก ผู้สอนไม่เป็นธรรมชาติในการสอนและไม่สามารถออกท่าทางได้เต็มที่ เช่น เดิน ยืนได้เหมือนกับการสอนในห้องเรียนปกติ ผู้สอนตั้งใจสอนเกินไปจนลืมนั่งและพูดเร็วเกินไปทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่สอน ทำให้เกิดความเครียดกับผู้เรียน ผู้สอนไม่นำเสนอการสอนที่น่าสนใจ ยกตัวอย่างไม่ชัดเจนและไม่ทันสมัย ผู้สอนไม่เฉลยแบบฝึกหัดหลังมอบหมายงานให้ทำเพื่อเป็นกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ ผู้สอนให้เนื้อหาแก่ผู้เรียนมากเกินไปไม่มีการผ่อนคลาย ซึ่งสอดคล้องกับ อัลไบรท์ (Albright. 1988) ที่กล่าวว่าในการเรียนการสอนทางไกล ผู้สอนส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการสอนแบบปกติคือการเน้นการบรรยายด้วยปากเป็นหลัก ดังนั้นสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจึงมีความเป็นนามธรรมสูง เช่นเดียวกับการวิจัยของเจนคินส์ (Jenkins. 1983 : 6) ที่พบว่า ในการสอนทางไกล ผู้สอนมีการเตรียมการสอนไม่เหมาะสม เน้นการบรรยายหน้ากล้องโทรทัศน์มากเกินไปและจากงานวิจัยของ สุวัฒน์ วัฒนวงศ์ (2542 : 34) พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนในการศึกษาทางไกลมีปัญหาและอุปสรรค คือ ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยเกินไปกิจกรรม การเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล จากการประเมินความต้องการและความพร้อมทางการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ของอนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์ และ อุเทน ปัญญา. (2538 : 27) พบว่า ผู้เรียนมีความต้องการให้ผู้สอนมีการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ ในรูปของการสาธิต ภาพยนตร์และสารคดี การบรรยายประกอบภาพสารคดี การแข่งขัน การตอบปัญหา ฯลฯ ละคร ใต้วาที อภิปรายผล และบรรยาย ตามลำดับ และจากการประเมินระบบ การศึกษาทางไกลในประเทศกำลังพัฒนา (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. 2535 : 50) พบว่า การสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพ ผู้สอนจะต้องทำทุกวิถีทางที่จะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ โดยพยายามออกแบบการเรียน การสอนและบริหารให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์การเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์ให้มากที่สุด

จากปัญหาการจัดการกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์การสอนของผู้สอน ในการสอนทางไกล สามารถสรุปได้ดังนี้ ผู้สอนจัดการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ได้ยาก ผู้สอนไม่คุ้นเคยกับระบบ การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้ผู้สอนไม่เป็นธรรมชาติในขณะที่สอนและทำให้ผู้เรียนเกิดความเครียด ผู้สอนวางแผนการสอน เตรียมการสอนไม่สอดคล้องและเหมาะสมกับระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนยังคุ้นเคยกับการสอนแบบปกติคือการเน้นการบรรยายด้วยปากเปล่าเป็นหลัก ผู้สอนจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์การสอนไม่สอดคล้องกับความแตกต่าง ๆ ระหว่างบุคคล และระยะเวลาจัดกิจกรรมการสอนน้อยเกินไป ผู้เรียนเห็นว่าผู้สอนควรจัดรูปแบบการสอนโดยนำเสนอเนื้อหาที่หลากหลาย เช่น การสาธิต อภิปราย และทนายปัญหา เป็นต้น

5.3.2 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในการเรียนการสอนทางไกล

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีผลต่อการสอนทางไกล พบว่า การจัดปฏิสัมพันธ์ เป็นองค์ประกอบที่มีประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนทางไกล (Esteban. 1996) แต่จากการประเมินการเรียนการสอนตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัย นเรศวร. 2540 ; กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2540) พบว่า การจัดปฏิสัมพันธ์ใน

การเรียนการสอนทางไกลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนไม่ค่อยมี ผู้เรียนไม่มีโอกาสซักถามหรือโต้ตอบกับผู้สอนได้อย่างสะดวก ผู้สอนกับผู้เรียนไม่มีความใกล้ชิดทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานีถ่ายทอดกับสถานีลูกข่ายควรมีมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ฅมยา ว่องเจริญ (2541) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตต่อระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทาง พบว่า นิสิตวิทยาเขตแม่ข่ายมีความเห็นต่อโอกาสในการซักถามหรือโต้ตอบกับผู้สอนอยู่ในระดับปานกลางถึงน้อย ในขณะที่นิสิตวิทยาเขตลูกข่ายมีความเห็นต่อโอกาสในการซักถามหรือโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอนอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง เช่นเดียวกับ สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541 : 2) ; เอลเนอร์และคณะ (Ellner and others . 1983) ที่กล่าวว่าในการเรียนการสอนทางไกลผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ห่างไกลกันทำให้ขาดความสัมพันธ์ระหว่างกันทำให้ผู้สอนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนน้อยมาก ซึ่งสาเหตุที่นิสิตไม่เกิดความสะดวกใจกับการโต้ตอบซักถามกับอาจารย์ผู้สอน ส่วนหนึ่งอาจจะเนื่องจากการไม่คุ้นเคยต่อระบบ รวมทั้งอุปกรณ์ก็ไม่มีเพียงพอที่นิสิตทุกคนสามารถสอบถามในขณะที่นั่งอยู่ ทำให้นิสิตมีความรู้สึกว่าจะไปทำลายมากกว่าเสริมบรรยากาศการเรียนการสอน และอาจารย์ผู้สอนควรจะมีบทบาทในการชักนำให้นิสิตมีส่วนร่วมให้มากขึ้น (ฅมยา ว่องเจริญ. 2541 : 46)

จากปัญหาการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ในการเรียนการสอนทางไกลสามารถสรุปได้ดังนี้ การปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนมีน้อย ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนไม่สะดวก สาเหตุเพราะผู้สอนกับผู้เรียนไม่มีความใกล้ชิดกัน ผู้เรียนที่อยู่แม่ข่ายมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนอยู่ในระดับปานกลางถึงน้อย ผู้เรียนที่อยู่ลูกข่ายมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนจะไปทำลายมากกว่าที่จะเสริมบรรยากาศการเรียนการสอน

5.3.3 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนในการเรียนการสอนทางไกล

จากการศึกษาระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า สิ่งสำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพ คือ ผู้เรียนแต่ละคนต้องมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนรู้ (Kemp and Smellie. 1989 : 276) แต่จากการประเมินการเรียนการสอนตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2540) พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมในชั้นเรียนน้อย ไม่ซักถามหรือตอบปัญหาเมื่อมีข้อสงสัย ขาดระเบียบวินัยในการเรียน เช่น เข้าเรียนสาย การไม่เข้าชั้นเรียน ไม่ทำการบ้านที่ผู้สอนมอบหมายให้ นอกจากนี้ ฅมยา ว่องเจริญ (2541) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตต่อระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทาง พบว่า นิสิตวิทยาเขตแม่ข่ายมีความเห็นต่อโอกาสในการซักถามหรือโต้ตอบกับผู้เรียนอีกด้านอยู่ในระดับน้อยถึงน้อยที่สุด ในขณะที่นิสิตวิทยาเขตลูกข่ายมีความเห็นต่อโอกาสในการซักถามหรือโต้ตอบกับผู้เรียนอีกด้านอยู่ในระดับน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรพร นีรนาทงสรรค์ (2540 : 182) พบว่า ประสิทธิภาพของการสื่อสารเพื่อการศึกษาทางไกลในเรื่องโอกาสในการซักถามระหว่างกันจำเป็นต้องปรับปรุง เช่นเดียวกับงานวิจัยของบาร์เกอร์และแบนนอน (Barker and Bannon. 1992) ; โซเรนเซน (Sorensen. 1994) ; วิสนายสกี (Wihsniowsky. 1996) พบว่าในการเรียนการสอนทางไกลผู้เรียนไม่ซักถามเมื่อมีข้อสงสัยเช่นกัน

จากปัญหาการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในการเรียนการสอนทางไกลสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ ผู้เรียนที่อยู่แม่ข่ายมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันอยู่ในระดับน้อยถึงน้อยที่สุด ผู้เรียนที่อยู่ลูกข่ายมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันอยู่ในระดับน้อยที่สุด การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนโดยเฉพาะการซักถามโต้ตอบระหว่างกันควรมีการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.3.4 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้สอนและผู้เรียนในการปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกล

นอกจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนแล้ว การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนกับสื่อก็เป็นตัวแปรที่สำคัญอีกประการหนึ่ง เพราะสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพย่อมอำนวยความสะดวกให้กับผู้สอน ผู้เรียนลดเวลาเรียนลงได้และสื่อการสอนที่มีศักยภาพควรเป็นสื่อที่สามารถสื่อความหมายในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการเรียนการสอนทางไกล (วิจิตร ภักดิ์รัตน์. 2531 : 7) ดังนั้นจะเห็นว่าคุณภาพของสื่อ เป็นสิ่งสำคัญต่อระบบการศึกษาทางไกลมากกว่าในระบบปกติ ระบบการศึกษาทางไกลได้สร้างการยอมรับในคุณภาพมาตรฐานของสื่อด้วยการผลิตสื่อ โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ระดับความรู้ของผู้เรียน ประเภทของสื่อที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีประเมินผล ฯลฯ อันจะทำให้การผลิตสื่อเป็นไปในทิศทางและขอบเขตที่กำหนดไว้ ความสำเร็จของสื่อจึงอยู่ที่การออกแบบการผลิตสื่อการเรียนรู้ที่ดีกับการสนับสนุนด้วยกระบวนการสื่อสารแบบสองทางระหว่างผู้เรียนและผู้สอนที่เกิดขึ้นตลอดเวลา (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. 2535 : 55) แต่จากการวิจัยการประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (อนุรักษ์ ปัญญาหวัณ. 2539) พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อประกอบการเรียนการสอนโดยภาพรวมแล้วสื่อประกอบการเรียนการสอนยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการเรียนการสอนของโครงการการศึกษาทางไกล ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินระบบการศึกษาทางไกลในประเทศกำลังพัฒนา (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. 2535 : 55) พบว่า วิธีการสอนบางอย่างเน้นเฉพาะไปที่สื่อการศึกษาด้วยตนเองและมีส่วนน้อยที่ใช้สื่อที่มีการแสดงปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ทำให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ก็จะสูญเสียไปด้วยและจากการประเมินผลการเรียนการสอนตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2540 ; กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2540) พบว่า การนำสื่อการสอนมาใช้้น้อยมาก ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน เพราะสื่อการสอนที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นแผ่นใส นอกจากนี้ เอกสารประกอบการสอนไม่ดีและไม่เหมาะสมกับเนื้อหา ไม่ครบถ้วนและส่งถึงผู้เรียนล่าช้า (สุรัช สิกขาบัณฑิต. 2541 : 1-2) และจากการวิจัยของ เจนกินส์ (Jenkins.1983 : 6) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อสำหรับการเรียนการสอนทางไกล พบว่า การสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือการสอนที่มีสื่อประสม (Multimedia)

จากปัญหาการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้สอน สื่อกับผู้เรียนในการเรียนการสอนทางไกลสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ ประสิทธิภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยภาพรวมแล้วสื่อยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรและมีผลต่อระบบการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ไม่เน้นสื่อที่มีการแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งทำให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้สูญเสียไป การนำสื่อมาใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์น้อยและไม่เหมาะสมกับเนื้อหา

5.4 ปัญหาสภาพแวดล้อมทางการเรียนในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

จากการศึกษาปัญหาสภาพแวดล้อมทางการเรียนในการสอนทางไกล จากเอกสารและงานวิจัยของ อัลไบรท์ (Albright.1988) ; เจนกินส์ (Jenkins.1983 : 6) ; สุรัช สิกขาบัณฑิต (2541) ; ถมยา ว่องเจริญ (2541) สรุปได้ว่า การนำระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มาใช้ในการเรียน การสอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายประการ คือ ความรู้สึกของผู้สอนและผู้เรียนเปลี่ยนแปลงไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียนมาเป็นการเรียนการสอนที่ผ่านจอภาพแทน ทำให้ผู้เรียนกับผู้สอนมีความรู้สึกว่าได้เห็นหน้ากันแท้จริง บรรยากาศในการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไปผู้สอนกับผู้เรียนมีความรู้สึกว่าได้อยู่ใกล้ชิดกันและส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางได้สังคม ดังนั้นในการเรียนการสอนทางไกลผู้สอนจึง

จำเป็นต้องสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียน เพราะจากการศึกษาวิจัยพบว่าความพึงพอใจมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ การรับรู้มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

ดังนั้นจากการศึกษาสภาพปัญหาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนทางไกลในระดับอุดมศึกษาไม่สามารถดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เกิดจากการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เพื่อให้มองเห็นสภาพและปัญหาที่แท้จริงผู้วิจัยจึงได้ศึกษารายละเอียดจากการจัดกลุ่มสนทนากับนิสิตและสัมภาษณ์ระดับลึกกับอาจารย์ผู้สอนเป็นขั้นตอนต่อไป

การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีการจัดกลุ่มสนทนาและสัมภาษณ์ระดับลึก เพื่อสะท้อนการเรียนการสอน

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางไกล โดยการจัดกลุ่มสนทนากับนิสิตที่ผ่านการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์และสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนที่สอนผ่านระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดกลุ่มสนทนา (Focus group Discussion)

จุดประสงค์ในการจัดกลุ่มสนทนา เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การคัดเลือกนิสิตเข้ากลุ่มสนทนาผู้วิจัยคัดเลือกนิสิตเข้ากลุ่มสนทนาอาศัยหลักเกณฑ์ คือ เป็นนิสิตที่เรียนโดยการสอนทางไกลที่ได้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับเกรดเฉลี่ยต่ำ กลาง และสูง เป็นนิสิตที่อาสาสมัครเข้าร่วมกลุ่มสนทนา เพื่อแสดงความคิดเห็นและสะท้อนปัญหา การจัดกลุ่มหลังจากคัดเลือกนิสิตเข้ากลุ่มสนทนาได้ตามเกณฑ์ดังกล่าว จำนวน 40 คน ผู้วิจัยจัดกลุ่มสนทนาออกเป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองในการสนทนาใช้เป็นแนวทางปรับปรุงต่อไป

ขั้นตอนการเตรียมและดำเนินการสนทนากลุ่ม ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ จัดสร้างคำถามสำหรับการสนทนากลุ่มจากประเด็นข้างต้น จัดเตรียมบุคลากรผู้ช่วย ซึ่งประกอบด้วยผู้จัดบันทึกและบันทึกเทป จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สถานที่ ทดลองจัดกลุ่มสนทนากับกลุ่มทดลองที่หนึ่งเตรียมไว้ในการดำเนินการสนทนา ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ถามและกำกับกับการสนทนา ปรับปรุงแนวคำถามและแนวทางการสนทนากลุ่ม และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการจัดกลุ่มสนทนาของกลุ่มทดลอง ดำเนินการสนทนากับกลุ่มสนทนา ที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ถามคำถามและกำกับกับการสนทนา หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปความคิดเห็นของนิสิตที่เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนและปัญหาในการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลต่อไป

การกำหนดประเด็นและแนวคำถามในการสนทนาเป็นแนวคำถาม เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนและปัญหาในการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จากการสนทนากลุ่มกับนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ผ่านการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มที่ 1 เป็นนิสิตสาขาออกแบบทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ กลุ่มที่ 2 เป็นนิสิตสาขาสหเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ กลุ่มที่ 3 เป็นนิสิตสาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และกลุ่มที่ 4 เป็นนิสิตพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ด้านเนื้อหาสาระที่เรียน

1.1.1 การแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนการสอน นิสิตเห็นว่า ในการสอนชั่วโมงแรกผู้สอนเป็นผู้บอกวัตถุประสงค์รวมของรายวิชา ผู้สอนที่รับผิดชอบแต่ละเนื้อหาเป็นผู้บอกวัตถุประสงค์ย่อยแต่ละเนื้อหา ผู้สอนที่รับผิดชอบแต่ละเนื้อหาบางคนไม่บอกวัตถุประสงค์ย่อยให้ผู้เรียนทราบ ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์โดยฉายแผ่นใสและแจกเอกสารให้กับผู้เรียน

1.1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน นิสิตเห็นว่า เนื้อหากับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนส่วนมากมีความสอดคล้อง วัตถุประสงค์การเรียนการสอนบางข้อไม่สอดคล้องกับเนื้อหา เนื่องจากผู้สอนสอนเนื้อหาที่ซับซ้อนมากเกินไปทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจ

1.1.3 การจัดเรียงลำดับเนื้อหา นิสิตเห็นว่า ผู้สอนจัดเรียงลำดับเนื้อหาไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ผู้สอนมีหลายคนทำให้การเรียงลำดับไม่ต่อเนื่อง ผู้สอนสลับเนื้อหาในขณะที่สอนทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน

1.1.4 ความยากง่ายของเนื้อหาปริมาณเนื้อหากับเวลา นิสิตเห็นว่า เนื้อหาบางเรื่องยากและบางเรื่องง่าย เนื้อหาที่ง่ายเพราะกลุ่มที่เรียนมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนมาบ้าง เนื้อหาที่ยากเพราะกลุ่มที่เรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ผู้สอนเร่งสอนเพื่อให้จบเนื้อหาตามที่กำหนดทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่ายาก ความรู้ของผู้เรียนมีหลายกลุ่มแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน ปริมาณเนื้อหากับเวลาไม่เหมาะสมสอดคล้องกัน ผู้สอนไม่คุ้นเคยกับระบบการสอนทางไกล ทำให้การวางแผนไม่เหมาะสมกันระหว่างเนื้อหากับเวลาและส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเครียดและไม่ติดตามเนื้อหาที่เรียน

1.1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหาและการนำไปประยุกต์ใช้ นิสิตเห็นว่า เนื้อหามีความน่าสนใจในบางเรื่องโดยเฉพาะเนื้อหาที่ยังไม่เคยมีความรู้มาก่อน เนื้อหาบางเรื่องมีความซ้ำซ้อนกับวิชาอื่นและยืดเยื้อเกินไป ทำให้เนื้อหาที่เรียนไม่มีความน่าสนใจมากนัก เนื้อหาควรนำมาประยุกต์ใช้ในวิชาที่เรียนอยู่หรือวิชาอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกัน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.1.6 ปัญหาในประเด็นอื่น ๆ ด้านเนื้อหา นิสิตเห็นว่า ควรปรับเนื้อหาให้กระชับมีความต่อเนื่องกัน เนื้อหาควรจะน้อยลง เวลา กับเนื้อหาควรมีความเหมาะสมสัมพันธ์กัน และต้องเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่ม เนื้อหาควรเป็นสิ่งที่ใกล้เพราะจะทำให้เข้าใจและสนใจเนื้อหามากขึ้น ผู้สอนแจกเอกสารก่อนเข้าเรียนเพราะจะทำให้ตามเนื้อหาทันหรือไม่ก็แจกเอกสารหลังเรียนจบชั่วโมง ผู้สอนควรอธิบายหัวข้อที่สำคัญ ๆ และเวลาสอนไม่ควรสอนเร็วเกินไป

1.2 ด้านรูปแบบการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิควิธีการสอน

1.2.1 การเตรียมความพร้อมผู้เรียน นิสิตเห็นว่า ในการสอนชั่วโมงแรกผู้สอนที่สอนเป็นผู้แจ้งวัตถุประสงค์รวมของเนื้อหาที่เรียนให้ทราบในคาบแรกของการเรียน ผู้สอนที่รับผิดชอบแต่ละเนื้อหาเป็นผู้แจ้งวัตถุประสงค์ย่อยให้ทราบ ผู้สอนบางท่านไม่แจ้งวัตถุประสงค์ย่อยให้ทราบ ผู้เรียนส่วนมากไม่ค่อยสนใจจุดประสงค์ที่ผู้สอนแจ้งให้ทราบ ผู้สอนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม ส่วนมากผู้สอนจะดำเนินการสอนเลย แต่ผู้สอนจะบอกให้ทราบถึงวิธีการในการวัดผลและการประเมินผล สัดส่วนของคะแนนและเกณฑ์ในการสอบผ่าน ส่วนเกณฑ์ในการประเมินแต่เนื้อหาไม่ได้บอกเพราะว่าไม่มีการประเมิน

1.2.2 การมอบหมายงาน นิสิตเห็นว่า ผู้สอนไม่มีการมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด แต่ผู้สอนจะให้ผู้เรียนกับไปทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ผู้เรียนเห็นว่า การให้ทำแบบฝึกหัดมีประโยชน์เพราะจะเป็นการทบทวนความรู้ของผู้เรียนอีกด้วย

1.2.3 ลำดับขั้นตอนในการสอน นิสิตเห็นว่า ผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบปกติที่เน้นบรรยาย ด้วยปากเปล่าเป็นหลัก ผู้สอนจะบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนก่อนเริ่มเรียนและทบทวนเนื้อหาเดิมที่เรียน มาถ้าเป็นเนื้อหาต่อเนื่องแล้วจึงเริ่มดำเนินการสอน ผู้สอนไม่มีการสรุปเนื้อหาให้ฟังเมื่อจบท้ายชั่วโมง ซึ่ง สาเหตุมาจากการวางแผนไม่เหมาะสมระหว่างเวลากับเนื้อหาที่สอน ทำให้ไม่มีเวลาสรุปเนื้อหาและท้าย ชั่วโมงไม่มีการทดสอบย่อย นิสิตเห็นว่า การสอนที่ดีขึ้นอยู่กับผู้สอน ผู้สอนควรมีการวางแผนการสอนที่ดีกว่า นี้และในการสอนควรมีกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนให้มาก มีการนำสื่อที่เป็นเทคโนโลยีมาใช้ ให้มากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น

1.3 ด้านปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน

1.3.1 กิจกรรมที่ผู้สอนจัดขึ้น นิสิตเห็นว่า ผู้สอนเน้นการสอนโดยใช้การบรรยายเป็นหลัก การใช้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีลักษณะของการใช้คำถามแล้วให้ผู้เรียนตอบ ผู้สอนจะถามเฉพาะห้องที่เป็น แม่ข่ายเป็นหลัก ส่วนห้องที่เป็นลูกข่ายผู้สอนจะไม่ค่อยถามมากนัก ผู้สอนมีการเชิญวิทยากรพิเศษมา บรรยายเพียงครั้งเดียว

1.3.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน นิสิตเห็นว่า การจัดปฏิสัมพันธ์ในการเรียน การสอนทางไกลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจะใช้คำถามเป็นหลัก กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีค่อนข้างน้อย ผู้เรียนมีโอกาสนิสัมพันธ์กับผู้สอนไม่สะดวกสาเหตุเพราะผู้เรียนมีความรู้สึกว่าคุณสอนไม่มีความใกล้ชิดกับผู้เรียน ผู้เรียนที่อยู่แม่ข่ายมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้บ้าง ส่วนผู้เรียนที่อยู่ลูกข่ายมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้น้อยมาก ส่วนมากผู้สอนจะซักถามผู้เรียนที่อยู่ห้องเรียนแม่ข่ายมากกว่าผู้เรียน ห้องเรียนลูกข่าย นิสิตเห็นว่า ในการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนจะไปทำลายมากกว่าเสริมบรรยากาศและเสียเวลา การเรียนการสอน

1.3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน นิสิตเห็นว่า การจัดปฏิสัมพันธ์ในการเรียน การสอนทางไกลระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนจะใช้คำถามเป็นหลัก ผู้เรียนที่อยู่ห้องเรียนแม่ข่ายไม่มีโอกาส ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่อยู่ห้องเรียนลูกข่าย ผู้เรียนที่อยู่ห้องเรียนลูกข่ายไม่มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่อยู่ห้องเรียนลูกข่าย นิสิตเห็นว่า ควรมีกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนควรมีการวางแผน ที่ดีเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเรียนให้มากขึ้นโดยเฉพาะการซักถามโต้ตอบระหว่างกันควรมี การปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3.4 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ นิสิตเห็นว่า กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในการเรียนการสอนทางไกลผู้เรียนมีความรู้สึกว่ามีน้อย ผู้เรียนอยากให้ผู้สอนมีการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ให้ มากกว่านี้เพราะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น และมีความรู้สึกว่าคุณสอนได้ใกล้ชิดกับผู้เรียนมากขึ้น

1.4 พฤติกรรมการสอนของผู้สอน

1.4.1 ความกระตือรือร้น ความตั้งใจ ความสามารถ นิสิตเห็นว่า ผู้สอนทุกคนมีความ กระตือรือร้นในการสอนมีความตั้งใจเอาใจใส่ต่อการเรียนการสอน ผู้สอนบางท่านมีความตั้งใจสอนมาก เกินไปทำให้ผู้เรียนเครียดเกิดความเบื่อหน่ายและตามเนื้อหาไม่ทัน นิสิตเห็นว่าผู้สอนมีความสามารถแต่ ผู้สอนบางท่านยังไม่สามารถถ่ายทอดออกมาได้ดีเท่าที่ควร

1.4.2 การควบคุม การเสริมแรง การลงโทษ นิสิตเห็นว่า การควบคุมในชั้นเรียนควรควบคุม โดยให้ผู้เรียนนั่งเรียนตามที่นั่งที่กำหนดไว้ และมีผู้ช่วยสอนควบคุมดูแลแต่ละห้องมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียน

บ้างแต่ไม่มากนัก นอกจากนี้ ลักษณะของการเข้มงวดใช้วิธีการบอกกล่าวตักเตือนเมื่อผู้เรียนไม่สนใจในการเรียน

1.4.3 พฤติกรรมการสอนผู้สอน นิสิตเห็นว่า พฤติกรรมการสอนของผู้สอนที่ควรปรับปรุง คือ ผู้สอนควรบรรยายในประเด็นต่าง ๆ ให้กระชับ ไม่ควรพูดเนื้อหากว้างเกินไปทำให้จับประเด็นที่สำคัญไม่ได้ ผู้สอนบรรยายในประเด็นต่าง ๆ ช้าลงเพราะจะทำให้ติดตามเนื้อหาได้ทัน ผู้สอนควรมีสื่อประกอบการสอนมากกว่านี้และผู้สอนควรฝึกปฏิบัติการใช้สื่อต่าง ๆ ให้ดีกว่านี้ ผู้สอนควรหาวิธีการสอนที่ทำให้เกิดความสนใจมากกว่านี้ ควรมีการยกตัวอย่างที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอนและเป็นรูปธรรมมากกว่านี้ ส่วนพฤติกรรมการสอนของผู้สอนที่ดีและเหมาะสม คือ ผู้สอนมีความเป็นกันเอง มีความตั้งใจสอนและมีความกระตือรือร้นอยากให้ผู้เรียนมีความรู้ตามที่ผู้สอนต้องการ

1.5 ด้านสื่อการเรียนการสอน

1.5.1 สื่อที่ใช้การเรียนการสอนและความน่าสนใจของสื่อ นิสิตเห็นว่า สื่อที่ผู้สอนใช้สอนส่วนมากเป็นแผ่นใสถ่ายเอกสาร หนังสือและเอกสารถ่ายโดยฉายผ่านวีดิโอโปรเจคเตอร์ สื่อที่เป็นแผ่นใสคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเพาเวอร์พอยท์และวีดิโอมีใช้เป็นส่วนน้อย ส่วนสไลด์ไม่มีการนำมาใช้ สื่อไม่น่าสนใจและไม่สามารถดึงดูดความสนใจเท่าที่ควรเพราะสื่อที่ใช้เป็นตัวอักษรที่เป็นตัวดำไม่มีสีสันและไม่มีรูปภาพประกอบ ถ้ามีภาพประกอบจะเป็นภาพขาวดำ สื่อที่นำมาใช้ประกอบการสอนควรเป็นสื่อมัลติมีเดียและสื่อควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาและเป็นรูปธรรม

1.5.2 ความสอดคล้องของสื่อกับเนื้อหา นิสิตเห็นว่า สื่อที่ผู้สอนนำมาใช้สอนส่วนมากมีความสอดคล้องกับเนื้อหา แต่สื่อบางเรื่องยังไม่สอดคล้องกับเนื้อหาเพราะตัวอย่างที่ยกขึ้นมาไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาไม่เป็นรูปธรรม ทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนเพราะบางเรื่องเป็นสิ่งที่ไกลตัว สื่อที่เป็นข้อความควรเน้นเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญ ๆ เท่านั้น นอกจากนี้ นิสิตเห็นว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่สำคัญกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากติดตามเนื้อหาที่เรียนและเกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น

1.5.3 อุปสรรคและปัญหาการใช้สื่อ นิสิตเห็นว่า ผู้สอนไม่มีความชำนาญในการผลิตและใช้สื่อเท่าที่ควรทำให้เวลาสอนไม่ต่อเนื่องและเสียเวลาในการสอน ผู้สอนใช้สื่อการสอนน้อยมากและไม่มีหลากหลาย

1.5.4 ความคิดเห็นการใช้สื่อการเรียนการสอน นิสิตเห็นว่า ผู้สอนควรใช้สื่อการสอนที่มีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหา ผู้สอนควรมีการวางแผนการใช้สื่อให้ดีกว่านี้ ผู้สอนควรเน้นสื่อที่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนให้มาก เนื้อหาที่สอนมีมากควรนำสื่อมาช่วยให้เนื้อหาที่มีความกระชับเพื่อลดเวลาในการเรียนการสอนให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้นและช่วยผ่อนคลาย ทำให้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

1.6 การวัดและประเมินผล

1.6.1 กิจกรรมการวัดและประเมินผล นิสิตเห็นว่า ผู้สอนประเมินผลไม่เหมาะสมเท่าที่ควร เพราะมีการใช้แบบทดสอบในการประเมินผลการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว ผู้สอนไม่มีการทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้ ผู้สอนไม่ใช้กิจกรรมอื่น ๆ ในการประเมินการเรียนการสอน ควรมีการทดสอบย่อยเพื่อทดสอบความรู้และเป็นการทบทวนความรู้อีกด้วย

1.6.2 ความถี่ การแจ้งให้ทราบในการวัดและประเมินผล นิสิตเห็นว่า ผู้สอนใช้วิธีการวัดและประเมินผลเพียงสองครั้งคือกลางภาคเรียนกับปลายภาคเรียน ผู้สอนแจ้งผลให้ทราบทุกครั้งโดยการติดบอร์ดให้ผู้เรียนทราบ

1.6.3 ปัญหาและอุปสรรคในการวัดและประเมินผล นิสิตเห็นว่า การวัดและการประเมินผลในการเรียนการสอนทางไกลค่อนข้างลำบากเพราะผู้เรียนมีจำนวนมากควรมีการประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนการเรียนการสอน มีการทดสอบย่อยที่ละบทเพื่อทบทวนความรู้ เพื่อเป็นคะแนนช่วยและควรมีการทดสอบใหญ่อีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้ควรมีการทำรายงานส่งจะเป็นการทบทวนความรู้ไปในตัวอีกด้วย

1.7 ปัญหาในประเด็นอื่น ๆ

นิสิตเห็นว่า เนื้อหาที่อยู่แล้วแต่การนำเสนอของผู้สอนควรปรับปรุง ควรมีการใช้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์เข้ามาช่วยให้มากขึ้นเพราะกิจกรรมเป็นสิ่งที่กระตุ้นทำให้มีความน่าสนใจและเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ผู้สอนควรมีการพูดคุยให้มากยิ่งขึ้นเพื่อเกิดความใกล้ชิดมากขึ้น ควรปรับปรุงให้บทเรียนกระชับและชัดเจนและมีการนำเอาสื่อการเรียนการสอนมาใช้ให้มากขึ้นกว่านี้ สื่อที่นำมาใช้ควรมีลักษณะที่ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากที่สุด

2. การสัมภาษณ์ระดับลึก (In-depth interview)

จุดประสงค์ในการสัมภาษณ์ระดับลึก เพื่อการศึกษาสภาพปัญหาในการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จากผู้สอนที่เคยสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเตรียมการและประเด็นการสัมภาษณ์ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้ จัดสร้างคำถามในการสัมภาษณ์จากประเด็นข้างต้น ทดลองสัมภาษณ์ผู้สอนที่เคยสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จำนวน 1 ท่าน ปรับปรุงคำถามและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น สัมภาษณ์ผู้สอนที่เคยสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ตามแนวคำถามที่ปรับปรุงแล้วและในการสัมภาษณ์ได้บันทึกการสัมภาษณ์โดยเทปเสียงและการจดบันทึก หลังจากนั้นสรุปการวิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดกลุ่มสนทนา

การกำหนดประเด็นและแนวคำถามในการสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยการสัมภาษณ์อาจารย์ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ผ่านการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จำนวน 3 ท่าน โดยมีประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ด้านเนื้อหาสาระที่เรียน

2.1.1 การแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ผู้สอนเห็นว่า ผู้สอนคนแรกเป็นผู้รับผิดชอบในการบอกจุดมุ่งหมายของการเรียน ขอบข่ายเนื้อหารายวิชาทั้งหมด และบอกวิธีการวัดและประเมินผล ผู้สอนที่รับผิดชอบแต่ละเนื้อหาส่วนมากเป็นผู้บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน โดยบอกเพียงวัตถุประสงค์รวมแต่ไม่ได้บอกวัตถุประสงค์ย่อย ผู้สอนเห็นว่า การเรียนการสอนที่มีผู้รับผิดชอบหลายคนเวลาบอกถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหา วิธีวัดผลและประเมินผลค่อนข้างลำบาก

2.1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ผู้สอนเห็นว่า เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการสอน ผู้สอนจะยึดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนเป็นหลัก และกำหนดขอบเขตของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน

2.1.3 การจัดลำดับของเนื้อหา ผู้สอนเห็นว่า ควรมีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาในการสอนที่เหมาะสมและต่อเนื่อง ผู้สอนบางคนจะเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหาจากก่อนหลังแต่ผู้สอนบางคนจะเรียงลำดับเนื้อหาจากหัวข้อใหญ่แล้วลงลึกไปสู่หัวข้อย่อย

2.1.4 ความยากง่ายของเนื้อหาและปริมาณเนื้อหาเกี่ยวกับเวลา ผู้สอนเห็นว่า ความยากง่ายของเนื้อหาไม่เหมาะสมกับผู้เรียน เพราะเนื้อหาที่สอนเป็นเรื่องทั่ว ๆ ไป ผู้สอนบางคนเห็นว่าเนื้อหาไม่ยากเกินไปเพราะเนื้อหาที่สอนไม่ได้เจาะลึกมากนัก ผู้สอนเห็นว่า ปริมาณเนื้อหาเกี่ยวกับเวลาไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่มีมากแต่เวลาที่สอนมีน้อย สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากผู้สอนไม่มีประสบการณ์ในระบบการสอนทางไกล ทำให้การวางแผนการสอนระหว่างปริมาณเนื้อหาเกี่ยวกับเวลาไม่เหมาะสม

2.1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหาและการนำไปประยุกต์ใช้ ผู้สอนเห็นว่า เนื้อหาที่น่าสนใจมากเพราะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนโดยตรงและเป็นเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้สอนยังสังเกตจากการตอบสนองกลับของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจเนื้อหาที่เรียน

2.1.6 ปัญหาในประเด็นอื่น ๆ ผู้สอนเห็นว่า มีความลำบากเกี่ยวกับการกำหนดเนื้อหาที่ใช้สอนกับผู้เรียนจำนวนมาก ที่มีความแตกต่างด้านความรู้พื้นฐาน ผู้สอนเห็นว่า ผู้เรียนจะได้รับความรู้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรทั้งหมด ซึ่งเป็นการยากสำหรับการสอนที่เป็นกลุ่มใหญ่ การตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนค่อนข้างลำบาก การสอนต้องอาศัยการปฏิสัมพันธ์เพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

2.2 รูปแบบการสอน เทคนิคและวิธีการสอน

2.2.1 การเตรียมความพร้อมผู้เรียน ผู้สอนเห็นว่า ผู้สอนไม่มีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่องของการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนการสอน ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนทราบรวมทั้งวิธีการประเมินผล ผู้สอนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเพราะผู้สอนเห็นว่า ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานมาก่อนบ้างแล้ว นอกจากนี้ ผู้สอนบางคนมีความเห็นว่ามีเวลาให้น้อยเกินไป

2.2.2 การมอบหมายให้ทำงาน ผู้สอนเห็นว่า ไม่มีการมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและทำรายงานเลยแต่ผู้สอนจะใช้วิธีการสอบถามและทักคำถามให้ผู้เรียนไปค้นคว้าเอง ผู้สอนไม่มีการมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและทำรายงานเพราะเห็นว่าผู้เรียนมีจำนวนมาก

2.2.3 ลำดับขั้นตอนในการสอน ผู้สอนเห็นว่า ลำดับขั้นตอนการสอนโดยที่ผู้สอนจะมีการทักทายผู้เรียนมีการทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้วจึงดำเนินการสอน ตอนท้ายชั่วโมงจะมีการถามตอบเพื่อทบทวนความรู้บ้างแต่จะไม่มีการทดสอบย่อยเลย ผู้สอนเน้นวิธีการสอนแบบบรรยายและมีการถามตอบบ้าง การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์และการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนมีการใช้น้อย

2.2.4 การควบคุมชั้นเรียน การเสริมแรง การลงโทษ ผู้สอนเห็นว่า ควรใช้วิธีการให้ผู้สอนท่านอื่นที่ไม่มีสอนช่วยดูแลตามห้องต่าง ๆ ที่เป็นลูกข่าย เพื่อคอยควบคุมดูแลผู้เรียนและใช้วิธีควบคุมด้วยการใช้คำถาม พูดคุย โดยการเรียกชื่อ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน การเสริมแรงการลงโทษผู้สอนส่วนมากจะใช้วิธีการกล่าวตักเตือนเมื่อผู้เรียนไม่ตั้งใจเรียน

2.2.5 ปัญหาและอุปสรรคการสอน ผู้สอนเห็นว่า การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นสิ่งที่ลำบากและมีผลกระทบกับเวลาที่ทำการสอน กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนมีน้อยมากและไม่รู้ว่าผู้เรียนเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ผู้สอนเห็นว่า การสอนทางไกลที่ด้นขึ้นขึ้นอยู่กับผู้สอนว่าจะมีการวางแผนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ เทคนิคและวิธีการสอนอย่างไรที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้

2.3 กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน

2.3.1 กิจกรรมที่ผู้สอนจัดขึ้น ผู้สอนเห็นว่า จัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนส่วนมากจะใช้การถามตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นหลัก ผู้สอนมีการเชิญวิทยากรมาบรรยายเพียงครั้งเดียว ส่วนกิจกรรมปฏิสัมพันธ์อื่น ๆ ผู้สอนไม่มีการจัดขึ้น ผู้สอนบางคนมีความเห็นว่า ควรมีการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ให้มากกว่านี้เพราะจะได้ตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนไปในตัวด้วย ผู้สอนบางคนมีความคิดเห็นว่าการจัด

กิจกรรมปฏิสัมพันธ์จะทำให้เสียเวลาในการเรียนการสอนมากขึ้น ซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากผู้สอนยังไม่คุ้นเคยกับระบบการสอนทางไกลและยังมีการวางแผนการสอนที่ยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร

2.3.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้สอนเห็นว่า กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจะเน้นการใช้คำถามเป็นหลัก กิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนมีการโต้ตอบบ้างแต่ไม่มากนัก ผู้สอนเห็นว่า การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นการเสียเวลาและค่อนข้างลำบาก สาเหตุเกิดจากการที่ผู้เรียนยังไม่คุ้นกับระบบการเรียนการสอนทางไกล และผู้สอนเองยังไม่คุ้นกับระบบการสอนทางไกลและวางแผนการสอนที่ไม่เหมาะสม

2.3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้สอนเห็นว่า กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนในการเรียนการสอนทางไกลไม่มี ผู้สอนจะเน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นหลัก

2.3.4 อุปสรรคและปัญหาการปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนเห็นว่า การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นสิ่งที่ลำบากและมีผลกระทบกับเวลาที่สอน กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนมีน้อยมากและไม่รู้ว่าผู้เรียนเรียนรู้น้อยเพียงใด ผู้สอนเห็นว่า การสอนทางไกลที่ด้นขึ้นขึ้นอยู่กับผู้สอนว่าจะมีการวางแผนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์อย่างไรที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้

2.4 ด้านพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

2.4.1 ความสนใจของผู้เรียน ผู้สอนเห็นว่า ผู้เรียนส่วนมากมีความสนใจต่อการเรียนการสอน ส่วนผู้เรียนบางส่วนไม่มีความสนใจต่อการเรียนการสอนเท่าที่ควร จะเห็นได้จากผู้เรียนจะเข้าห้องเรียนสายไม่ตรงเวลาและเวลาเรียนจะคุยกันหรือไม่ก็นอนหลับ ซึ่งสาเหตุอาจเนื่องมาจากผู้เรียนยังไม่ชินกับระบบการเรียนการสอนทางไกลมาก่อน

2.4.2 ความร่วมมือของผู้เรียน ผู้สอนเห็นว่า ผู้เรียนส่วนมากร่วมมือกับกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนมาก การร่วมมือในกิจกรรมจะเป็นลักษณะการตอบคำถามเป็นหลัก ผู้สอนเห็นว่าความร่วมมือกับกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่สอนและการวางแผนของผู้สอนเป็นหลักว่าจะดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้อย่างไร

2.4.3 พฤติกรรมของผู้เรียนที่เป็นอุปสรรคและการปรับปรุง ผู้สอนเห็นว่า ผู้เรียนจะเข้าห้องเรียนช้าทำให้สอนไม่ทัน ผู้เรียนบางคนไม่ตั้งใจเรียนและคุยกันทำให้ผู้เรียนที่ตั้งใจเรียนเสียสมาธิในการเรียน ผู้เรียนมีจำนวนมากการควบคุมดูแลไม่สามารถดูแลทั่วถึงได้ ผู้สอนเห็นว่า การดำเนินการต่อพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์โดยการขอความร่วมมือจากผู้เรียนและให้ผู้ช่วยสอนคอยดูแลแต่ละห้อง

2.4.4 ทศนคติของผู้สอนที่มีต่อผู้เรียน ผู้สอนเห็นว่า ผู้สอนมีทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน ซึ่งจะดูได้จากที่การซักถามของผู้สอนและจากที่ผู้เรียนซักถามนอกเวลาเรียนและผลการสอบของผู้เรียน

2.4.5 ปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียน ผู้สอนเห็นว่า การจัดการเกี่ยวกับห้องเรียน เพราะผู้เรียนมีจำนวนมากกกว่าที่นั่งเรียน ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนไม่ยอมเข้าห้องเรียน ผู้สอนเห็นว่า ผู้เรียนเข้าห้องเรียนช้าและไม่สนใจเรียนเท่าที่ควร

2.5 ด้านสื่อการเรียนการสอน

2.5.1 สื่อที่ใช้การเรียนการสอนและความน่าสนใจของสื่อ ผู้สอนเห็นว่า สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนเป็นหนังสือ ภาพนิ่ง ส่วนคอมพิวเตอร์ที่เป็นเพาเวอร์พอยท์และมีวิดีโอใช้เป็นส่วนน้อย ส่วนสื่อประเภทอื่น ๆ เช่น สไลด์ มัลติมีเดียไม่ได้นำมาใช้เลย ผู้สอนใช้สื่อยังไม่มีความหลากหลายมากนัก สื่อที่นำไปใช้ในการสอนยังไม่น่าสนใจเพราะสื่อที่เตรียมไปไม่ดีเท่าที่ควร เช่น ตัวอักษรเล็กเกินไป สีที่ใช้ไม่เหมาะสม

2.5.2 ความสอดคล้องสื่อกับเนื้อหา ผู้สอนเห็นว่า สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนทางไกลไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาเท่าที่ควร ผู้สอนเห็นว่า สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนทางไกลจะมีความสอดคล้องกับเนื้อหาขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นสำคัญ

2.5.3 ปัญหาและอุปสรรคการใช้สื่อ ผู้สอนเห็นว่า ผู้สอนยังไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยของระบบการเรียนการสอนทางไกล ผู้สอนขาดทักษะในการใช้สื่อการเรียนการสอน ทำให้ขาดความต่อเนื่องในเนื้อหาที่ทำการสอนและเสียเวลาในการสอนมากขึ้น

2.5.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สื่อ ผู้สอนเห็นว่า สื่อการสอนเป็นสิ่งที่ดีมีประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลเพราะสามารถทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้สอนเห็นว่า การเรียนการสอนที่มีคนจำนวนมาก การจัดการควรเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนกับผู้ทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ สื่อที่นำมาใช้ควรมีการวางแผนที่ดีมีความเหมาะสมกับผู้เรียนและมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น

2.6 การวัดผลและประเมินผล

2.6.1 กิจกรรมที่ใช้วัดผลและประเมินผล ผู้สอนเห็นว่า กิจกรรมที่ผู้สอนใช้ประเมินผู้เรียนจำนวนมาก ใช้การทดสอบความรู้จากแบบทดสอบเป็นหลัก ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนใช้ในการประเมินการเรียนการสอนไม่มี

2.6.2 ความถี่การแจ้งผลในการวัดผลและประเมินผล ผู้สอนเห็นว่า มีการประเมินผล การเรียนของผู้เรียนเพียงสองครั้ง คือ กลางภาคเรียนกับปลายภาคเรียนเท่านั้น ผู้สอนแจ้งผลให้ทราบทุกครั้ง โดยการติดบอร์ดให้ ผู้สอนเห็นว่า ควรมีคะแนนเก็บให้ผู้เรียนเพราะการทดสอบเพียงสองครั้งทำให้ผู้เรียนทำคะแนนไม่ได้

2.6.3 ปัญหาการวัดผลและการประเมินผล ผู้สอนเห็นว่า การวัดและการประเมินผลในการเรียนการสอนค่อนข้างลำบากเพราะผู้เรียนมีจำนวนมาก ควรมีการประเมินความรู้ก่อนและหลังการเรียน มีการทดสอบย่อยที่ละบทเพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ที่สอนมากน้อยแค่ไหน สาเหตุที่ไม่มีการประเมินความรู้ก่อนและหลังเรียนเนื่องมาจากการบริหารจัดการเวลาไม่เหมาะสม

2.7 ปัญหาในประเด็นอื่น ๆ

ปัญหาในการเรียนการสอนในประเด็นอื่น ๆ ผู้สอนเห็นว่า ผู้สอนมีทักษะการสอนที่เคยชินกับหน้าห้องเรียนและยังไม่คุ้นเคยกับระบบการสอนทางไกล โดยเฉพาะเรื่องการใช้สื่อการเรียนการสอน ผู้สอนไม่เคยชินกับการสอนที่กำหนดเวลาและขั้นตอนการสอนที่แน่นอน ผู้สอนเห็นว่า ควรมีการเพิ่มเติมความรู้ของผู้สอนในเรื่องเทคนิควิธีการสอนให้มาก

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ถามคำถามที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ผู้สอนเห็นว่า การสอนทางไกลจะใช้วิธีการบรรยายเพียงอย่างเดียวไม่พอ ผู้สอนต้องใช้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ให้มากและมี การวางแผนการสอนที่เป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสม สื่อการสอนที่นำมาใช้ต้องมีการออกแบบ มีการวางแผนให้เหมาะสมกับ ผู้เรียน ผู้สอนควรมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับทักษะการสอนในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

จากการศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในทางไกลดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้ต่อไป

การศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างของรูปแบบการสอน

จุดประสงค์เพื่อการวิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการสอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

การวิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของ รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จากการวิเคราะห์รูปแบบการสอนที่มีส่วนเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จำนวน 10 รูปแบบ มีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์และสังเคราะห์โครงสร้างของรูปแบบการสอน ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการสอน ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. วิเคราะห์โครงสร้างรูปแบบการสอน

จากโครงสร้างของรูปแบบการสอน 10 รูปแบบ สามารถวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างได้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างรูปแบบการสอน 10 รูปแบบ

ลำดับ	แบบจำลอง	กลุ่มรูปแบบ	ลักษณะรูปแบบ	จุดมุ่งหมาย	การวิเคราะห์	การออกแบบ	การสร้าง	การนำไปใช้	การประเมิน	ผลย้อนกลับ
1	Kemp Model	A	B	A	A,B,C,D, F,H,I	A,B	A,B	A	A,B	A
2	Dick and Carey Model	A	A	A,B	B,E,I	A,B	A,B	B	B	A
3	Taba Model	A	A	A	A,C,E	A	A	B	A,B	A
4	Gerlach and Ely Model	A	A	A	B,C,G, H,I	A	A	B	B	B
5	Lestin, Pollock and Reigeluth Model	A	A	A	A,C,D,G	B	A	B	B	B
6	Seels and Glasgow Model	A	A	A,B	A,D,I	A,B	BA,	A	A,B	B
7	IDI Model	A	A	A,B	A,B,D,F, G,H,I	A,B	A,B	A	A,B	B
8	Benathy Model	C	A	A,C	D,G	A	A,	A	B	A
9	IPISD Model	C	A	A,B	D,C	A,B	A,B	B	A,B	A
10	รูปแบบการสอนทางไกลแบบสองทาง สังกัด ทบวงมหาวิทยาลัย	A	A	A,B	B,C	A,B	A,B	A	B	A

กลุ่มโมเดล

A = เน้นที่ขั้นเรียน

B = เน้นที่ผลิตผล

C = เน้นที่ระบบ

ลักษณะโครงสร้าง

A = เส้นตรง

B = ไม่เป็นเส้นตรง

จุดมุ่งหมาย

A = การสอน B = การผลิตสื่อ C = การฝึกอบรม

การวิเคราะห์

A = ความต้องการและปัญหา B = ผู้เรียน C = เนื้อหา D = งาน E = เป้าหมาย

F = แหล่งการเรียนรู้ G = เวลา H = สิ่งอำนวยความสะดวก I = สื่อ

การออกแบบ

A = วัตถุประสงค์ B = แผนการสอน

การสร้าง

A = วิธีการ B = สื่อ

การนำไปใช้

A = มี B = ไม่มี

การประเมินผล

A = ประเมินระหว่างดำเนินการสอน B = ประเมินผลลัพธ์

ผลย้อนกลับ

A = มี B = ไม่มี

จากการวิเคราะห์รูปแบบการสอนทั้ง 10 รูปแบบ ใช้แนวทางการจัดกลุ่มรูปแบบจำลองของ เคิร์ตและบรานช์ (Kert and Branch, 1997) ซึ่งวิเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 4 ผลการสรุปโครงสร้างรูปแบบการสอน

ลักษณะของโครงสร้าง	รายละเอียด	ผลรวม
1. กลุ่มของรูปแบบ	1. เน้นชั้นเรียน	8
	2. เน้นที่ระบบ	2
2. ลักษณะโครงสร้าง	1. เป็นเส้นตรง	9
	2. ไม่เป็นเส้นตรง	1
3. จุดมุ่งหมายของรูปแบบ	1. เพื่อการสอนและการผลิตสื่อ	5
	2. เพื่อการสอน	4
	3. เพื่อการสอนและฝึกอบรม	1
4. การวิเคราะห์ของรูปแบบ	1. เนื้อหาวิชา	6
	2. ความต้องการและปัญหา	5
	3. งานหรือกิจกรรม	5
	4. สื่อการสอน	5

ตาราง 4 (ต่อ)

ลักษณะของโครงสร้าง	รายละเอียด	ผลรวม
5. การออกแบบของรูปแบบ	5 ผู้เรียน	4
	6. ระยะเวลาสอน	3
	7. สิ่งอำนวยความสะดวก	3
	8. เป้าหมายการสอน	2
	9. แหล่งการเรียนรู้	2
6. วิธีการสร้างของรูปแบบ	1. เน้นที่วัตถุประสงค์และแผนการสอน	6
	2. เน้นที่วัตถุประสงค์อย่างเดียว	3
	3. เน้นที่แผนการสอนอย่างเดียว	1
7. การนำไปใช้	1. เน้นวิธีการและการผลิตสื่อ	6
	2. เน้นวิธีการอย่างเดียว	4
8. การประเมินผล	1. มีการนำไปใช้	5
	2. ไม่มีการนำไปใช้	5
9. ผลย้อนกลับ	1. ประเมินผลระหว่างสอนและผลลัพธ์	5
	2. ประเมินผลลัพธ์	5
	1. มีผลย้อนกลับ	7
	2. ไม่มีผลย้อนกลับ	3

จากตารางสรุปผลการวิเคราะห์โครงสร้างของรูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบ การจัดการรวมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลได้ดังนี้

กลุ่มของรูปแบบการสอนจะเน้นสำหรับการเรียนการสอนในชั้นเรียน (Classroom Model) มากที่สุด รองลงมาเน้นที่ระบบการเรียนการสอน ลักษณะของรูปแบบจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงมากที่สุด รองลงมารูปแบบการสอนจะมีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง รูปแบบการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อการสอนและการผลิตสื่อมากที่สุด รองลงมาจุดมุ่งหมายเพื่อการสอนอย่างเดียวและน้อยที่สุดมีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกอบรม รูปแบบการสอนมีการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา ความต้องการและปัญหาด้านงานหรือกิจกรรม สื่อการสอนมากที่สุด รองลงมาคือ ผู้เรียน ระยะเวลาการสอน สิ่งอำนวยความสะดวก และน้อยที่สุดคือ เป้าหมายการสอน และแหล่งการเรียนรู้ การออกแบบของรูปแบบการสอนมีการออกแบบวัตถุประสงค์ร่วมกับแผนการสอนมากที่สุด รองลงมาคือการออกแบบตามวัตถุประสงค์อย่างเดียว และน้อยที่สุดเป็นการออกแบบตามแผนการสอนอย่างเดียว การสร้างรูปแบบการสอนสร้างโดยใช้วิธีการร่วมกับสื่อมากที่สุด รองลงมาใช้วิธีการเพียงอย่างเดียว การนำไปใช้รูปแบบการสอนแสดงขั้นตอนการนำไปใช้และไม่แสดงขั้นตอนการนำไปใช้เท่ากัน การประเมินผลรูปแบบการสอนมีการประเมินผลระหว่างเรียนและประเมินผลลัพธ์เท่ากับการประเมินผลลัพธ์เพียงอย่างเดียว รูปแบบการสอนจะแสดงผลย้อนกลับมากที่สุด รองลงมารูปแบบการสอนไม่แสดงผลย้อนกลับ

จากรูปแบบการสอน 10 รูปแบบ ผู้วิจัยสามารถสรุปโครงสร้างของรูปแบบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการรวมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลได้ดังนี้

- 1.1 รูปแบบที่สร้างขึ้นเน้นเพื่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน
- 1.2 รูปแบบของโครงสร้างมีลักษณะเป็นเส้นตรง
- 1.3 รูปแบบมีจุดมุ่งหมายเพื่อการสอนและการผลิตสื่อการสอน
- 1.4 รูปแบบมีการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา ความต้องการหรือปัญหา งานหรือกิจกรรม ผู้เรียน ระยะเวลาที่สอน สิ่งอำนวยความสะดวกหรือสภาพแวดล้อมทางการเรียน
- 1.5 การออกแบบมีการออกแบบวัตถุประสงค์ร่วมกับแผนการสอน
- 1.6 การสร้างรูปแบบควรเน้นที่วิธีการร่วมกับการผลิตสื่อการสอน
- 1.7 การประเมินผลควรมีทั้งการประเมินผลระหว่างเรียนและประเมินผลลัพธ์
- 1.8 รูปแบบการสอนควรมีการแสดงผลย้อนกลับ

2. ผลวิเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการสอน

จากองค์ประกอบรูปแบบการสอน 10 รูปแบบ สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการสอน

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	รูปแบบ
1. กำหนดจุดมุ่งหมายการสอน	1. จุดมุ่งหมายทั่วไป	
	1.1 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป	เคมี
	1.2 กำหนดจุดมุ่งหมาย	ทาบ้า
	1.3 กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา	ดิตและคาเรย์
	1.4 กำหนดจุดมุ่งหมาย	IDI
	1.5 กำหนดจุดประสงค์ของระบบ	เบทานี้
	1.6 กำหนดวัตถุประสงค์ทางการเรียน	การสอนทางไกลสองทาง
	2. จุดมุ่งหมายเฉพาะ	
	2.1 กำหนดจุดประสงค์ทางการเรียน	เคมี
	2.2 กำหนดวัตถุประสงค์	เยอร์ลาซและอีไล
	2.3 กำหนดวัตถุประสงค์	ซีลและกลาสโกว์
	2.4 กำหนดจุดมุ่งหมายย่อย	IDI
	2.5 พัฒนาวัตถุประสงค์	ISIPD
	2.6 กำหนดรายละเอียดวัตถุประสงค์	เบทานี้
2. การวิเคราะห์	1. วิเคราะห์ความต้องการและปัญหา	
	1.1 วิเคราะห์ความต้องการด้านการเรียน	เคมี
	1.2 วิเคราะห์ความต้องการ	IDI
	1.3 วิเคราะห์ปัญหา	เลสตัน, พอลลอด, ไรเกลูท
	1.4 อธิบายปัญหา	IDI

ตาราง 5 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	รูปแบบ
3. การออกแบบ	2. วิเคราะห์ผู้เรียน	
	2.1 วิเคราะห์คุณลักษณะผู้เรียน	เคมี
	2.2 วิเคราะห์คุณลักษณะผู้เรียน	จิตและกาย
	2.3 วิเคราะห์ผู้เรียน	IDI
	2.4 จัดประสบการณ์	ทาบ
	2.5 เลือกประสบการณ์	ทาบ
	2.6 วิเคราะห์ผู้เรียน	การสอนทางไกลสองทาง
	3. วิเคราะห์การสอน	
	3.1 วิเคราะห์การสอน	จิตและกาย
	3.2 วิเคราะห์การสอน	ซีลและกลาสโกว์
	4. วิเคราะห์เนื้อหาวิชา	
	4.1 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา	เคมี
	4.2 วิเคราะห์ข้อบ่งชี้เนื้อหา	เลสติน, พอลลอด, ไรเกลูท
	4.3 วิเคราะห์รายวิชา	ISIPD
	4.4 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา	การสอนทางไกลสองทาง
	5. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้	
	5.1 วิเคราะห์ภารกิจ	เคมี
	5.2 วิเคราะห์งานหรือกิจกรรม	เลสติน, พอลลอด, ไรเกลูท
	5.3 วิเคราะห์กิจกรรม	ซีลและกลาสโกว์
	5.4 วิเคราะห์งานหรือกิจกรรม	ISIPD
	5.5 วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้	เบทานี่
	6. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน	
	6.1 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน	IDI
	6.2 วิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง	IDI
	1. การจัดลำดับเนื้อหาสาระ	
	1.1 การกำหนดหัวข้อเรื่อง	เคมี
	1.2 เลือกเนื้อหาสาระ	ทาบ
	1.3 รวบรวมเนื้อหาสาระ	ทาบ
	1.4 เลือกเนื้อหา	เยอร์ลาชและอีไล
	1.5 จัดลำดับเนื้อหา	เลสติน, พอลลอด, ไรเกลูท
	2. การจัดการเวลาเรียน	
	2.1 จัดเวลาเรียน	เยอร์ลาชและอีไล
	2.2 จัดเวลาดำเนินการ	IDI
	2.3 กำหนดตารางเวลา	เบทานี่
	3. การกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	
	3.1 การกำหนดภารกิจ	เคมี
	3.2 ระบุกิจกรรมการสอน	เลสติน, พอลลอด, ไรเกลูท

ตาราง 5 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	รูปแบบ
	3.3 จัดการงานหรือกิจกรรม	IDI
	3.4 เลือกงานหรือกิจกรรม	ISIPD
	3.5 หารายละเอียดของกิจกรรม	ISIPD
	3.6 ระบุกิจกรรมการเรียนรู้	เบทาเน่
	3.7 ดำเนินการออกแบบปฏิสัมพันธ์	เลสติน, พอลลอด, ไโรเกลุท
	3.8 กำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	การสอนทางไกลสองทาง
	4. การกำหนดวิธีสอน	
	4.1 เลือกวิธีการสอน	เคมปี
	4.2 พิจารณากิจกรรมการสอน	เยอร์ลาซและอีไล
	4.3 กำหนดยุทธศาสตร์การสอน	ซีลและกลาสโกว์
	4.4 กำหนดการเรียนรู้การสอน	IDI
	4.5 กำหนดขั้นตอนการสอน	การสอนทางไกลสองทาง
	5. การเลือกสื่อการเรียนการสอน	
	5.1 เลือกแหล่งทรัพยากรและสื่อ	เคมปี
	5.2 เลือกแหล่งทรัพยากร	เยอร์ลาซและอีไล
	5.3 เลือกวัสดุการเรียนการสอน	ดิดและคาเรย์
	5.4 เลือกสื่อการสอน	ซีลและกลาสโกว์
	5.5 กำหนดสื่อการสอน	IDI
	5.6 เลือกวัสดุที่มีอยู่	ISIPD
	5.7 กำหนดสื่อประกอบการสอน	การสอนทางไกลสองทาง
	6. การดำเนินการสอน	
	6.1 หารายละเอียดการดำเนินการสอน	ISIPD
	6.2 พัฒนาการสอน	ISIPD
	6.3 ทำการสอนให้ใช้ได้	ISIPD
	6.4 ดำเนินการสอน	ISIPD
	6.5 การดำเนินการเรียนการสอน	เยอร์ลาซและอีไล
	6.5 การดำเนินการสอน	การสอนทางไกลสองทาง
	7. การเตรียมความพร้อม	
	7.1 จัดกลุ่มผู้เรียน	เยอร์ลาซและอีไล
	7.2 จัดห้องเรียน	เยอร์ลาซและอีไล
	7.3 การจัดการด้านความรับผิดชอบ	IDI
	7.4 เตรียมความพร้อมผู้สอน ผู้เรียน เจ้าหน้าที่	การสอนทางไกลสองทาง
4. การสร้าง	1. สร้างสื่อการเรียนการสอน	
	1.1 พัฒนาหรือสร้างสื่อการสอน	ซีลและกลาสโกว์
	1.2 สร้างสื่อการสอน	IDI

ตาราง 5 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	รูปแบบ
5. การประเมินผล	2. สร้างเครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบ	
	2.1 สร้างแบบทดสอบ	ติดและคาเรย์
	2.2 สร้างแบบทดสอบ	IDI
	2.3 สร้างเครื่องมือวัด	IDI
	1. การประเมินผลลัพท์	
	1.1 ประเมินผลโปรแกรมการเรียนรู้	เคมี
	1.2 จัดการประเมินผลรวบยอด	ติดและคาเรย์
	1.3 วัดผลเพื่อปรับปรุง	ซีลและกลาสโกว์
	1.4 การประเมินผล	IDI
	1.5 การประเมินผลภายนอกและภายใน	ISIPD
	1.6 การประเมินผล	เบทานี่
	1.7 การประเมินผล	การสอนทางไกลสองทาง
	2. การประเมินผลระหว่างเรียน	
	2.1 ประเมินผลการเรียนรู้	เคมี
	2.2 ประเมินผลระหว่างดำเนินการ	ติดและคาเรย์
	2.3 ประเมินผลเพื่อตรวจสอบกิจกรรม	ทาบ้า
	2.4 ประเมินผลการเรียนรู้	เยอร์ลาซและอีไล
	2.5 ประเมินผลการสอน	เลสติน, พอลลอด, ไรเกลูท
	2.6 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ซีลและกลาสโกว์
6. การแสดงผลย้อนกลับ	1. การแก้ไขปรับปรุงการสอน	ติดและคาเรย์
	2. วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ	เยอร์ลาซและอีไล
	3. ข้อมูลย้อนกลับ	ทาบ้า
	4. ข้อมูลย้อนกลับ	ISIPD
	5. ข้อมูลย้อนกลับ	เบทานี่
	6. ข้อมูลย้อนกลับ	การสอนทางไกลสองทาง

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการสอน 10 รูปแบบ สามารถสรุปองค์ประกอบเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- 2.1 รูปแบบการสอนควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมายดังนี้
 - 2.1.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป
 - 2.1.2 จุดมุ่งหมายเฉพาะ
- 2.2 รูปแบบการสอนควรมีการวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.2.1 วิเคราะห์ความต้องการหรือปัญหา
 - 2.2.2 วิเคราะห์ผู้เรียน
 - 2.2.3 วิเคราะห์วิธีการสอน
 - 2.2.4 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา
 - 2.2.5 วิเคราะห์กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน

2.2.6 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมหรือสิ่งอำนวยความสะดวก

2.3 รูปแบบการสอนควรมีการออกแบบสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

2.3.1 ลำดับเนื้อหาวิชา

2.3.2 การจัดลำดับเวลาเรียน

2.3.3 การกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน

2.3.4 การกำหนดวิธีการสอน

2.3.5 การเลือกสื่อการสอน

2.3.6 การดำเนินการสอน

2.3.7 การเตรียมความพร้อม

2.4 รูปแบบการสอนควรมีการสร้างสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1 สร้างสื่อการสอน

2.4.2 สร้างเครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบ

2.5 รูปแบบการสอนควรมีการประเมินผลดังนี้

2.5.1 ประเมินผลลัพธ์

2.5.2 ประเมินกิจกรรมการเรียน

ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยประชุมร่วมกันเพื่อวางแผนออกแบบและสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยประชุมร่วมกันเพื่อวางแผนออกแบบและสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์ของการประชุม เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้สอนที่ร่วมการวิจัยได้เข้าใจถึงสภาพที่แท้จริงของการจัดการเรียนการสอน และปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

2. เพื่อให้ผู้สอนที่ร่วมการวิจัยมีความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการการวิจัย ตามรูปแบบ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3. เพื่อร่วมกันแสวงหาแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลทางจากแหล่งวิทยาการที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ โดยการนำเสนอความรู้เทคนิคและวิธีการสอนของวิทยาการเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผน ออกแบบ และสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

4. เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

5. เพื่อได้ชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

6. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมในการวางแผนประกอบด้วยกิจกรรมต่อไปนี้

1. สะท้อนสภาพและปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางไกล การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลโดยผู้วิจัยนำเสนอข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การจัดกลุ่มสนทนาและสัมภาษณ์ระดับลึกและการวิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการสอน พร้อมด้วยเอกสารสรุป

2. ผู้สอนที่ร่วมการวิจัยศึกษากระบวนการวิจัยตามรูปแบบและขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยผู้วิจัยนำเสนอขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยโดยสรุปพร้อมเอกสาร

3. ผู้สอนที่ร่วมการวิจัยศึกษาแนวทาง การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

4. ผู้สอนและผู้วิจัยร่วมกันวางแผน ออกแบบ สร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ตามแนวความคิดของกลุ่มที่ได้เป็นข้อสรุป โดยมุ่งแก้ปัญหาในการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การจัดกลุ่มสนทนา สัมภาษณ์ระดับลึก การวิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการสอน ทำการวางแผน ออกแบบ และสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่เหมาะสม ซึ่งประเด็นที่จะพิจารณาถึงในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลนั้นประกอบด้วย

4.1 จุดประสงค์ในการเรียนการสอนแต่ละเนื้อหา

4.2 การจัดเนื้อหาสาระที่จะสอน

4.3 รูปแบบ ขั้นตอน ยุทธวิธีในการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการสอน และวิธีการสอน

4.4 สื่อการเรียนการสอน

4.5 การวัดผลและประเมินผล

จากการศึกษาสภาพปัญหาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การจัดกลุ่มสนทนา ผู้เรียนกับสัมภาษณ์ระดับลึกผู้สอน การวิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการสอน การประชุมระหว่างผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมวิจัยได้พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ด้วยหลักการและทฤษฎีที่นำไปแก้ปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียนรู้สามารถค้นพบและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยมีการสื่อสารแบบสองทางที่เป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้เรียนกับสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสื่อความรู้ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้ และแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจากการประชุมร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัย สามารถสรุปแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลเป็นด้าน ๆ โดยมีรายละเอียดขององค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

1.2 วิเคราะห์ผู้เรียน

1.3 วิเคราะห์ผู้สอน

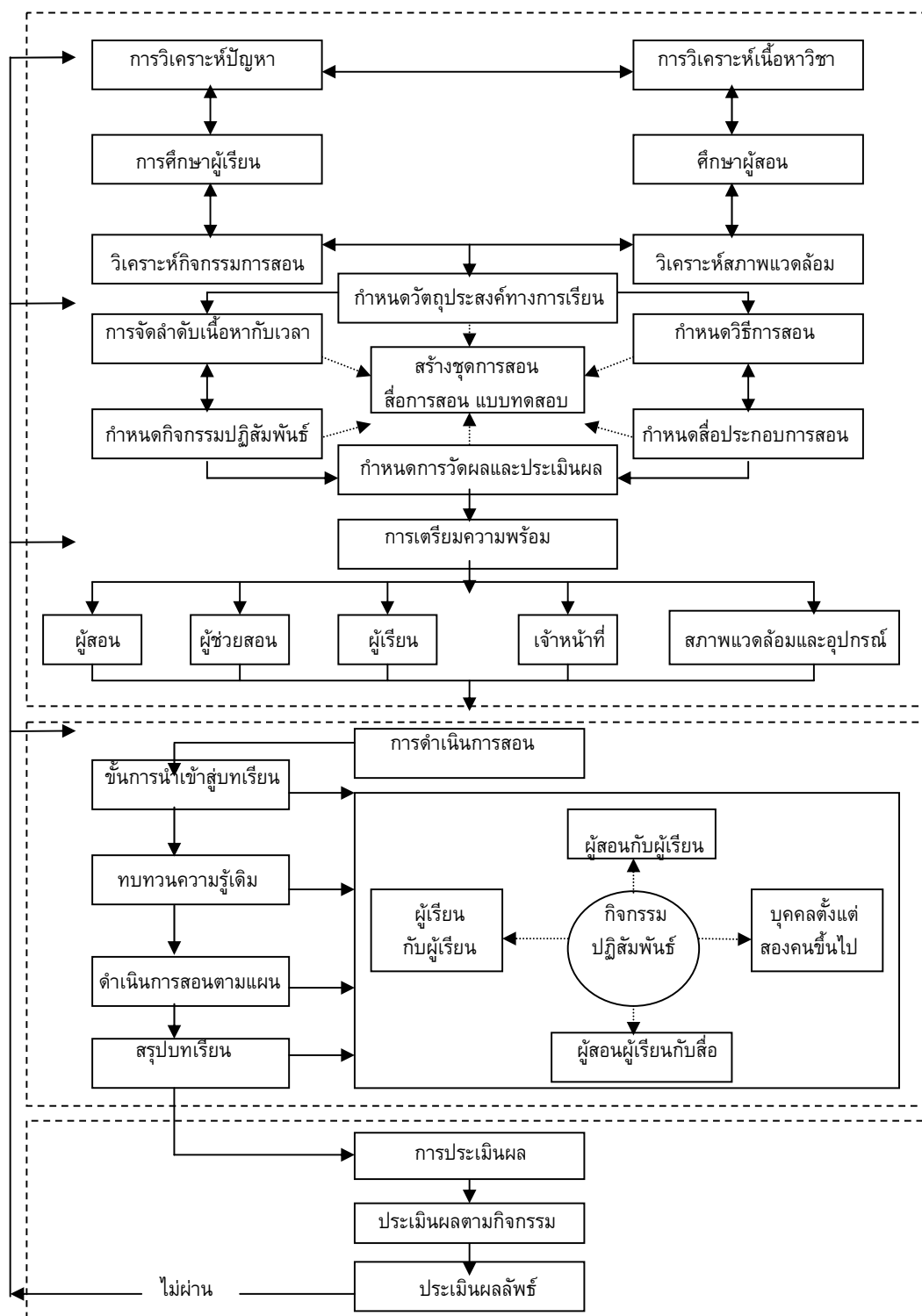
1.4 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา

1.5 วิเคราะห์กิจกรรมทางการเรียนการสอน

1.6 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน

2. การออกแบบประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
 - 2.2 จัดลำดับเนื้อหาวิชากับเวลาสอน
 - 2.3 กำหนดวิธีการสอน
 - 2.4 กำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนการสอน
 - 2.5 กำหนดสื่อประกอบการเรียนการสอน
 - 2.6 กำหนดการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน
3. ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 3.1 สร้างชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
 - 3.2 สร้างสื่อการสอน
 - 3.3 สร้างแบบทดสอบทางการเรียน
4. ขั้นตอนการนำมาใช้ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 4.1 การเตรียมความพร้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก
 - 4.2 ดำเนินการสอนตามที่วางแผน
5. ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 5.1 ประเมินผลลัพธ์
 - 5.2 ประเมินผลกิจกรรมการเรียน

จากการประชุมร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยสามารถนำข้อมูลพื้นฐาน การสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์ระดับลึกมาพัฒนาารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีลักษณะของ โครงสร้างและองค์ประกอบดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 14 รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ได้จากการประชุมร่วมกัน

การประเมินองค์ประกอบและโครงสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินองค์ประกอบและโครงสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์ในการประเมินองค์ประกอบและโครงสร้างรูปแบบการสอน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลทางในด้านความเหมาะสมและความสอดคล้อง

การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงสร้างของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยพัฒนาแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบและโครงสร้าง ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นในประเด็นเกี่ยวกับ

1.1 แบบตรวจสอบความเหมาะสมของโครงสร้าง และองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

1.2 แบบตรวจสอบความสอดคล้องของโครงสร้าง และองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

2. นำแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบ แล้วนำมาทำการแก้ไขปรับปรุง

3. นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จำนวน 5 ท่าน โดยตรวจสอบเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ประกอบด้วย

3.1 ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการนำไปใช้และขั้นตอนการประเมินผล

3.2 ตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบโครงสร้าง ของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่

4. นำผลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มาวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสรุปเป็นองค์ประกอบและโครงสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

5. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญใน 2 ลักษณะ คือ

5.1 ความเหมาะสมโครงสร้างและองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในปัจจุบัน ใช้คะแนนเฉลี่ยรายข้อจากคะแนนของแต่ละข้อที่ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็น มีค่าเฉลี่ยที่ได้ 1.51 คะแนนขึ้นไป ถือว่ามีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.51 จะพิจารณาถึงเหตุผลเป็นรายข้อและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อนำมาปรับปรุงแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

5.2 ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency IOC) ตามหลักการของ แฮมเบิลตัน (Hambleton and Others. 1978) มีรายละเอียดดังนี้

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

เมื่อ $\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

นำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาให้คะแนนดังนี้

ข้อใดมีความคิดเห็นว่าย่อดีคล่อง กำหนดคะแนนเป็น 1

ข้อใดมีความคิดเห็นว่าย่อดีไม่คล่อง กำหนดคะแนนเป็น 0

ข้อใดมีความคิดเห็นว่าย่อดีไม่คล่อง กำหนดคะแนนเป็น -1

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า IOC โดยพิจารณาแต่ละข้อขององค์ประกอบ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือว่าสอดคล้อง ข้อใดมีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ถือว่าไม่สอดคล้อง ผู้วิจัยนำข้อที่ไม่สอดคล้องไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลต่อไป

สรุปผลต้นแบบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

จากการศึกษาค้นคว้า สามารถสรุปผลต้นแบบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีรายละเอียดดังนี้

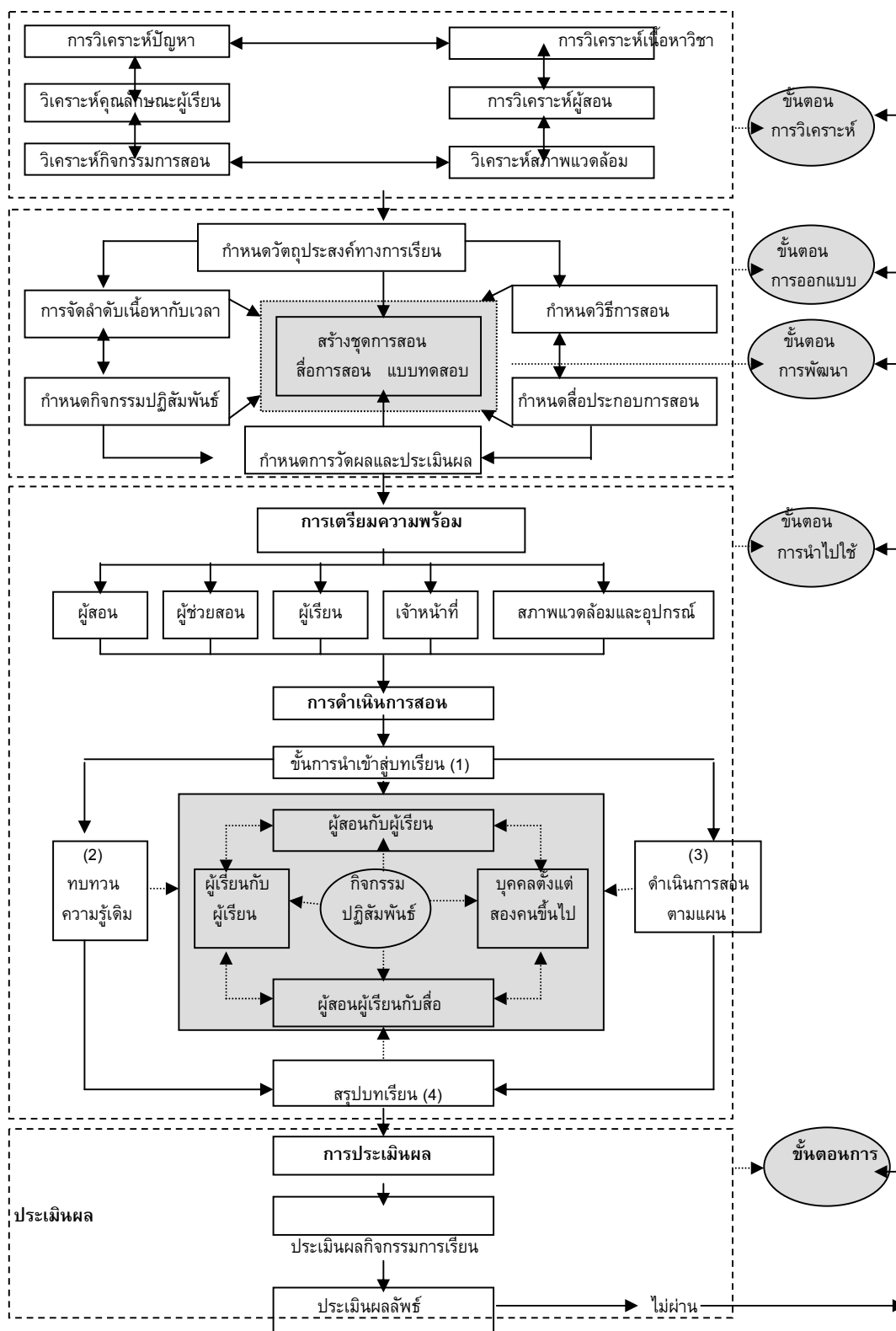
จุดประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนที่เป็นต้นแบบ สำหรับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในปัจจุบัน

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจากขั้นตอนต่าง ๆ มาสรุปผลเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เพื่อเป็นต้นแบบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โครงสร้าง องค์ประกอบ ของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญ มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

2. เขียนรายละเอียดเกี่ยวกับแผนภูมิโครงร่างและองค์ประกอบที่สมบูรณ์ ของต้นแบบรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

จากข้อมูลพื้นฐาน การสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์และการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาด้านต้นแบบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพประกอบ 15 ขั้นตอนรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

จากการศึกษาสภาพปัญหาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากการจัดกลุ่มสนทนากับผู้เรียนและสัมภาษณ์ระดับลึกกับผู้สอน และจากการประชุมระหว่างผู้วิจัยและผู้สอน การประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลด้วยหลักการและทฤษฎีที่นำไปแก้ปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียนรู้สามารถค้นพบและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยมีการสื่อสารแบบสองทางที่เป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้เรียนกับสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสื่อความรู้ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้และแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ซึ่งผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน 10 รูปแบบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถสรุปขั้นตอนใหญ่ได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผนและการวิเคราะห์
2. การออกแบบการเรียนการสอน
3. การพัฒนาการเรียนการสอน
4. การนำไปใช้หรือการดำเนินการสอน
5. การวัดผลและประเมินผล

1. การวางแผนและการวิเคราะห์

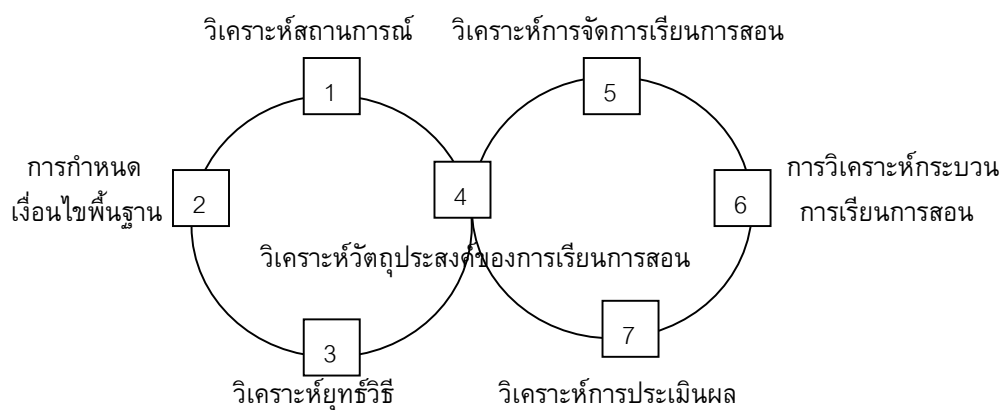
จากการศึกษาการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอนแบบปกติมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ต้องมีการวางแผนขั้นตอนต่างๆ อย่างรัดกุม เนื่องจากระยะเวลาในการสอนจำกัดแน่นอน การเตรียมเนื้อหากระทำไต่ยากกว่าการสอนปกติเพราะหากมีข้อผิดพลาดจะมีผลกระทบต่อการเรียนการสอน นอกจากนี้ ผู้สอนไม่คุ้นเคยกับระบบการเรียนการสอนทางไกลทำให้ผู้สอนวางแผนและเตรียมการสอนไม่สอดคล้องเหมาะสมกับการสอนทางไกล โดยเฉพาะเนื้อหาที่สอนทำให้ผู้สอนเร่งสอนเพื่อให้เนื้อหาจบตามที่กำหนด ผู้สอนมีการกำหนดเนื้อหาและจัดเรียงเนื้อหาไม่ต่อเนื่องและเหมาะสม ผู้สอนมีการสลับเนื้อหาในขณะที่สอน จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ไม่มีการวางแผนและเตรียมการที่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

นอกจากนี้การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์พบว่า ผู้สอนต้องมีการวางแผนการสอนอย่างดี การวางแผนการสอนช่วยให้การตัดสินใจในการสอนมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น (Cornett. 1995) และการวางแผนการสอนทำให้พฤติกรรมการสอนและพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีการสอนของผู้สอนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดียิ่งขึ้น (Medevitte.1990 ; Boza.1995 ; Abou -dagga.1995) นอกจากนี้ กอสไมร์ (Gosmire. 1996) กล่าวว่า การวางแผนการสอนช่วยให้ผล การเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการสอนทางไกลสูงกว่าหรือเทียบเท่ากับผู้ที่ได้รับการสอนปกติ นอกจากนั้น มาร์ตินและคณะ (Martin and Others. 1996) ยังได้ศึกษารูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการวางแผนการสอนที่ดี จากสภาพปัญหาและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ผู้วิจัยจึงกำหนดให้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีขั้นตอนในการวางแผนและเตรียมการสอน

ซึ่งคัลลาแฮน (Callahan . 1988 : 150) ได้ให้ข้อคิดว่าองค์ประกอบและรูปแบบการวางแผนการสอนไม่ได้มีการกำหนดไว้แน่นอนขึ้นอยู่กับความเหมาะสมขององค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง ของระบบการเรียนการสอน ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลต้องมีขั้นตอนการวางแผนและเตรียมการสอนที่เหมาะสมกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้และมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการศึกษาผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการวางแผนและเตรียมการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหา การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ผู้สอน การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา การวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน การวิเคราะห์การวัดและประเมินผล ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการวางแผนและเตรียมการสอนมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ผู้สอนไม่ได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เนื่องจากผู้สอนไม่เคยชินและไม่เข้าใจในกระบวนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ นอกจากนี้ สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์ (2538 :12) กล่าวว่า การเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ยุ่ยากซับซ้อนมีตัวแปรต่าง ๆ แทรกซ้อนมากมาย แม้จะมีการเตรียมการไว้อย่างดีแล้วก็ตามก็อาจเกิดปัญหาต่าง ๆ ได้ ฉะนั้นการที่ได้มีการศึกษาปัญหาต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้าจึงถือได้ว่าเป็นการเตรียมการที่รอบคอบขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการที่จะได้คิดหาหนทางไว้ก่อนการสอน ดังนั้น การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน จึงถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจากการศึกษาหลักการวิเคราะห์ปัญหาจากนอลเกอร์และชอร์นฟีลด์ท์ (Nolker and Schoemfeld 1980 : 92) ; พิลิจู เมธาภัทรและธีระพล เมธิกุล (2531 : 38) ; สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์ (2538 : 13) สามารถสรุปขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนได้ดังนี้



ภาพประกอบ 16 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน

จากรูปแบบจะเห็นได้ว่าการสอนที่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน จากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 การวิเคราะห์สถานการณ์ เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับความต้องการของผู้เรียน ความรู้ทัศนคติ ตลอดจนความต้องการของสังคม

1.1.2 กำหนดเงื่อนไขเบื้องต้น เป็นการกำหนดระดับการเรียนรู้ การสร้างเครื่องมือในการวัดผล วัสดุอุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน เป็นต้น

1.1.3 การวิเคราะห์ยุทธวิธีเป็นการวิเคราะห์วิธีการเรียนการสอน ว่าควรมีลักษณะอย่างไร

1.1.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนว่า ควรมีวัตถุประสงค์ประเภทใด

1.1.5 วิเคราะห์การจัดการเรียนการสอน เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับเวลา การวางแผนการสอนและการใช้สื่อการเรียนการสอน

1.1.6 วิเคราะห์กระบวนการเรียนการสอน เป็นการวางแผนการสอนควรมีขั้นตอนใดบ้าง

1.1.7 วิเคราะห์การประเมินผลว่าควรมีการประเมินอย่างไร เพื่อให้ทราบถึงผลการเรียนรู้ อย่างแท้จริง

ดังนั้นในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ก่อนที่จะดำเนินการสอนผู้สอนต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนทางไกลว่าประกอบด้วยสิ่งใด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการสอนต่อไป

1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ผู้สอนไม่มีการศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนทำให้มีผลกระทบต่อการเรียนการสอน นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า คุณลักษณะของผู้เรียนมีความสัมพันธ์กับการสอนมีอิทธิพลและมีผลกระทบต่อการเรียนและผลการเรียน (Boyer. 1994) และ มาร์ตินและคณะ (Martin and Others.1996) ได้ศึกษาการสอนทางไกล พบว่า การวางแผนการสอนทางไกลที่ดีต้องมีการศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนด้วย นอกจากนี้ บรูเนอร์ (Bruner. 1966 : 46) กล่าวว่า ผู้สอนต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของผู้เรียน เพื่อเลือกใช้วิธีการเสนอความรู้ ปริมาณความรู้และนำความรู้ไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลต้องมีขั้นตอนการศึกษาลักษณะของผู้เรียน เพื่อศึกษาตัวผู้เรียนว่าต้องมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นอย่างเพียงพอก่อนที่จะเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนใช้ทฤษฎีพัฒนาการด้านสติปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งมีแนวคิดว่าคุณเรียนทุกคนมีพร้อมที่จะปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและการปฏิสัมพันธ์ก่อให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา ดังนั้นในการสอนผู้สอนควรจัดองค์ประกอบหรือสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และประสบการณ์ของผู้เรียน (สุรางค์ โค้งตระกูล. 2536 : 35) ซึ่ง วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 97) กล่าวว่าคุณลักษณะของผู้เรียนที่สำคัญที่มีผลต่อการเรียนรู้และควรพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย

1.2.1 ความสามารถทางสติปัญญา (Learning Abilities) ในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถของกลุ่มผู้เรียน โดยอาจศึกษาจากระเบียนสะสมหรือผลการเรียนที่ผ่านมาจะเป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จในอดีต และจะชี้วัดถึงอนาคตของผู้เรียนได้ว่าความสามารถของผู้เรียนและสิ่งที่ผู้เรียนคาดหวังจะเรียนรู้ในอนาคตคือข้อมูลสำคัญที่ต้องศึกษา เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

1.2.2 วิธีการเรียน (Styles of Learning) ผู้เรียนแต่ละคนมีความต้องการในการเรียนแตกต่างกัน เมื่อผู้เรียนมีวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน ผู้เรียนก็ต้องการเทคนิควิธีการสอนแตกต่างกันด้วยการเข้าใจวิธีการเรียนของผู้เรียนมากเท่าใด ก็สามารถวางแผนและดำเนินการจัดการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการหลากหลายสนองความต้องการของผู้เรียนได้มากขึ้นเท่านั้น

1.2.3 ประสบการณ์เดิม (Background of Experience) เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น หากผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานดีก็จะเรียนได้เข้าใจรวดเร็วเนื่องจากเห็นความสัมพันธ์

ของความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สามารถทราบข้อมูลความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียนได้จากผลการเรียนในชั่วโมงก่อน ๆ หรือจากการทำการทดสอบก่อนการสอน

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จำเป็นต้องศึกษาคุณลักษณะผู้เรียนโดยใช้ทฤษฎีของเพียเจต์ เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการสอนให้ตรงกับระดับความสามารถทางสติปัญญาและลำดับขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ต่อไป

1.3 การวิเคราะห์ผู้สอน

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ไม่มีการศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับตัวผู้สอน นอกจากนี้ จากการศึกษาเอกสารพบว่าผู้สอนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ บุคลิกภาพและความสามารถของผู้สอนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นผู้สอนควรมีบุคลิกภาพที่ดี และรู้จักเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ (สุพิน บุญชูช่วย. 2532) นอกจากนี้ เนด (Ned. 1970) ได้กล่าวว่าการวิเคราะห์ผู้สอนเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนที่สำคัญวิธีหนึ่งและเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาการสอนของผู้สอน ดังนั้น แบติสตา (Batista. 1970) ได้กล่าวถึงหลักการวิเคราะห์ผู้สอนควรมีหลักการวิเคราะห์ดังนี้

- 1.3.1 ผู้สอนมีความรู้ในด้านต่าง ๆ ที่ทันสมัย
- 1.3.2 ผู้สอนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนอย่างลึกซึ้ง
- 1.3.3 ผู้สอนมีความรู้ในวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน
- 1.3.4 ผู้สอนมีความรู้ในวิธีประเมินจุดมุ่งหมายของวิชาอย่างเหมาะสม
- 1.3.5 ผู้สอนมีความสามารถและทักษะในการใช้สื่อและอุปกรณ์การสอน
- 1.3.6 ผู้สอนมีทัศนคติที่ดีต่อเพื่อนอาจารย์ นิสิตนักศึกษาและสถาบัน

นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ผู้สอนได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับกระบวนการสอนทางไกลน้อยมากหรือแทบไม่ได้รับการฝึกอบรมเลยทั้งที่การฝึกทักษะการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความสำคัญต่อการสอนเป็นอย่างมาก (Dougls.1995) ดังนั้น สุรัชย์ สิกขวัฒน์ (2541) กล่าวว่าในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมผู้สอนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1.3.7 ให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
- 1.3.8 ให้มีความรู้ความสามารถในการสอน การควบคุมและการใช้อุปกรณ์การสอนที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
- 1.3.9 มีความสามารถในการสร้างความประทับใจให้นักล้ง
- 1.3.10 มีทักษะในการบรรยายในการสอนทางไกล
- 1.3.11 มีทักษะในการใช้คำถาม

ดังนั้นในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผู้สอน เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพการสอน และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า เนื้อหามีความซ้ำซ้อนและยืดเยื้อเกินไปทำให้เนื้อหาที่เรียนไม่น่าสนใจและไม่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนต้องการให้เนื้อหามีความกระชับ มีความต่อเนื่องเหมาะสมกับผู้เรียนและควรเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจสนใจเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้ การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ผู้สอนสามารถกำหนดเนื้อหาได้อย่าง

เหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอน ตลอดจนระยะเวลาที่กำหนดไว้ รวมทั้งระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นจึงถือได้ว่าหากได้มีการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างมีระบบแล้วก็จะช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนได้อย่างราบรื่นและบรรลุเป้าหมายได้ตามหลักสูตร (สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์. 2538 : 108) นอกจากนี้ บรูเนอร์ (Bruner. 1966) เชื่อว่าในด้านการสื่อสารในชั้นเรียน ถ้าผู้สอนทราบว่าเป็นเช่นนั้น ผู้เรียนมีการพัฒนาทางปัญญาในระดับใด ผู้สอนก็นำเสนอเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียน

ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเพื่อให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้เรียน โดยใช้หลักทฤษฎีของกาเย่ (Gagne. 1985) มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เป็นสมรรถภาพที่คงทน และเกิดขึ้นเมื่อสิ่งเร้ามากระตุ้นและมีความสอดคล้องกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ ดังนั้นการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาและการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ของเนื้อหาเพื่อจัดโครงสร้างของเนื้อหาตามลำดับความยากง่ายหรือซับซ้อนจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ ดังนั้นขั้นตอนของการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา ซึ่งพิสิฐ เมธากัทรและธีระพล เมธิกุล (2531 : 42) มีหลักการในการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาดังนี้

1.4.1 ขอบเขตหรือความสมบูรณ์ของเนื้อหา จะใช้การศึกษาจากวรรณคดีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำนวนหลายเล่มและเลือกศึกษาวรรณคดีที่ใหม่และทันสมัย

1.4.2 ความถูกต้องและความทันสมัยของเนื้อหา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.2.1 เนื้อหาที่ต้องรู้ (must know) เนื้อหาส่วนนี้จะต้องนำมาใช้สอน เพราะสำคัญและจำเป็นมากหากขาดเนื้อหาส่วนนี้แล้ว ผู้เรียนจะไม่บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ๆ ข้อสังเกตของเนื้อหาส่วนนี้ก็คือใจความสำคัญ (concept) กฎพื้นฐานต่าง ๆ ที่ใช้สอนเนื้อหาชนิดนี้อาจต้องใช้เวลาสอนมาก

1.4.2.2 เนื้อหาที่ควรรู้ (should know) เนื้อหาส่วนนี้มีความสำคัญที่จะช่วยให้การทำความเข้าใจหรือช่วยในการเรียนเนื้อหาที่ต้องรู้เป็นไปด้วยความรวดเร็วชัดเจนขึ้น เนื้อหานี้จึงทำหน้าที่เป็นส่วนเสริมในการเรียน

1.4.2.3 เนื้อหาที่น่ารู้ (could know) เนื้อหาส่วนนี้ไม่สำคัญและไม่จำเป็นต้องสอน แต่หากมีเวลาอาจกล่าวถึงได้ เพราะจะช่วยเสริมให้การเรียนในหัวข้อนั้น ๆ กว้างขวางมากขึ้นในการเรียนการสอนที่มีช่วงเวลาจำกัดอาจให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าเนื้อหาส่วนนี้ด้วยตนเองได้

1.4.3 การจัดลำดับเนื้อหา บรูเนอร์ (Bruner. 1966) ได้มีแนวคิดว่าการจัดลำดับเนื้อหาควรเสนอเนื้อหาที่มีการเรียงลำดับจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากและควรเสนอจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete) ไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม (Abstract) ดังนั้นการจัดลำดับเนื้อหาควรมีรายละเอียดดังนี้

1.4.3.1 เนื้อหาวิชาต้องย่อยจนผู้เรียนสามารถเข้าใจ

1.4.3.2 จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้

1.4.3.3 จากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก

1.4.3.4 จัดตามความก่อนหลังของเนื้อหา

1.4.4 การกำหนดเนื้อหาแบ่งออกเป็น หัวเรื่องความรู้ (Topic) และ งาน (Job)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะทำให้เนื้อหาที่สอนมีความเหมาะสมกับความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียนและทำให้ผู้สอนสามารถดำเนินการสอนได้อย่างราบรื่น

1.5 การวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์พบว่าผู้สอนไม่มีศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับกิจกรรมสำหรับการเรียนการสอน นอกจากนี้ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบว่า การวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอน เพราะกิจกรรมที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (วารี ธีระจิตร. 2530) ผู้สอนจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอน เพิ่มทักษะประสบการณ์ เจตคติที่ดีให้เกิดขึ้นต่อผู้เรียนอีกทางหนึ่งด้วย (สุพิน บุญชูวงศ์. 2530) ดังนั้นจากการศึกษาหลักการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนจากอาภรณ์ ใจเที่ยง (2537 : 71), วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542) สามารถสรุปการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนได้ดังต่อไปนี้

- 1.5.1 กิจกรรมการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร
- 1.5.2 กิจกรรมต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอน
- 1.5.3 กิจกรรมต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน
- 1.5.4 กิจกรรมต้องสอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา
- 1.5.5 กิจกรรมต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือกลุ่มได้เรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดและประสบการณ์แก่กันและกันให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้
- 1.5.6 กิจกรรมต้องมีลำดับขั้นตอน เพื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ไม่สับสนและสามารถโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนได้
- 1.5.7 กิจกรรมต้องให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม เพื่อเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ส่วนตัวความรู้เป็นผลพลอยได้จากการทำกิจกรรม
- 1.5.8 กิจกรรมต้องใช้วิธีการที่ทำหายความคิดความสามารถของผู้เรียน เพื่อแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 1.5.9 กิจกรรมที่จัดต้องใช้เทคนิคที่หลากหลาย ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง
- 1.5.10 กิจกรรมที่จัดต้องให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์ สนุกสนาน และเป็นกันเอง เพราะจะทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสุข สบายใจ ไม่ตึงเครียด ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
- 1.5.11 กิจกรรมต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง เพื่อค้นหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขสำหรับครั้งต่อไป

นอกจากนี้การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เน้นการจัดกิจกรรมในรูปที่ยืด ผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นกิจกรรมที่เป็นกลุ่มใหญ่ ดังนั้นกิจกรรมที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง คือ เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองส่วนผู้สอนเป็นผู้ประสาน ให้คำแนะนำ ช่วยแก้ปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรม และเป็นผู้สรุปประเด็นสำคัญ นอกจากนี้การเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมกลุ่มใหญ่เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนในชั้นทั้งหมดมีส่วนร่วม กิจกรรมที่จัดสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่คือ การเล่นเกมส์ การอภิปราย การใช้คำถาม เป็นต้น (สุพิน บุญชูวงศ์. 2532, สุพันธ์ ดันศรีวงศ์. 2538, วัฒนาพร ระวังทุกข์. 2542)

1.6 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน

จากการศึกษาปัญหาในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ไม่มีการศึกษาสภาพแวดล้อมว่าควรจะมีลักษณะอย่างไร และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยของนักศึกษามีเห็นสอดคล้องกันว่า สภาพแวดล้อมทางการเรียนมีความสำคัญและส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าต้องการให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้ย่อมมีประสิทธิภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ประสบความสำเร็จในการเรียนควรมีการศึกษา และจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้เหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Joyce and Weil. 1986 ; Everton, Anderson and Brophy.1980 ; สนิษุข ศิริวัฒนานนท์ . 2535 ; อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2533 ; สุนน อมรวิวัฒน์และคณะ. 2530) ดังนั้น อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2533 : 8) แบ่งการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนออกเป็น

1.6.1 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) เป็นสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับสภาพการณ์ที่มนุษย์ทำขึ้น ได้แก่ อาคารเรียน โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุอุปกรณ์หรือสื่อต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติ ได้แก่ ต้นไม้ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ

1.6.2 สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา (Psychological Environment) เป็นสภาพแวดล้อมระบบคุณค่าที่ยึดถือ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรมของกลุ่มสังคมข่าวสาร ความรู้ ความคิด ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดและเจตคติต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นของตนเองหรือคนอื่นก็ตาม

นอกจากนี้ แมคเวย์ (Mcvey.1989 : 124) ได้กล่าวว่าสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านกายภาพประกอบด้วยแสงสว่าง สี เสียง บริเวณที่ว่าง เฟอร์นิเจอร์ และลักษณะของสถานที่ที่ใช้เรียนรู้ ส่วนสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา วอลเบรี (Walbery. 1987 : 533) กล่าวว่าสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา คือบรรยากาศของชั้นเรียนซึ่งเปรียบเสมือนกลุ่มของสังคมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งที่ผู้เรียนรู้นั่นเอง

ดังนั้นการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ต้องมีการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน โดยมีการศึกษาวิเคราะห์ด้านกายภาพเกี่ยวกับสภาพห้องเรียนแม่ข่าย ห้องลูกข่าย โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุอุปกรณ์ ที่เกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ อุปกรณ์การสื่อสารของระบบการเรียนการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์และสิ่งอำนวยความสะดวก ส่วนสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยาจะเน้นบรรยายภาคในชั้นเรียนที่เกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน สื่อกับผู้สอนและผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อผู้เรียน

2. การออกแบบการเรียนการสอน

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกล พบว่า ผู้สอนวางแผนไม่สอดคล้องและเหมาะสมกับการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนออกแบบการสอนไม่เหมาะสมทำให้เวลาและไม่เหมาะสมกับเนื้อหา ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าผู้สอนต้องออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมและรัดกุมมากกว่านี้ ดังนั้นขั้นตอนการออกแบบการสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยกำหนัดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน การจัดลำดับเนื้อหากับเวลาสอน การกำหนัดวิธีสอน การกำหนัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การกำหนัดสื่อการสอน การกำหนัดการประเมินผลการเรียนการสอน โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

2.1 การกำหนัดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

ในการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า วัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับความรู้ของผู้เรียน ทำให้มีผลกระทบต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของวิชา นอกจากนี้ การกำหนัดวัตถุประสงค์เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนเพราะวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและกำหนดความสามารถของผู้เรียนอย่างชัดเจนภายหลังที่ได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนมาแล้ว โดยผู้เรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมที่ต้องวัดได้ และสังเกตได้ว่าผู้เรียนมีความสามารถในเรื่องที่รู้เพียงพอหรือไม่ (สุรพันธ์ ต้นศรีวงศ์. 2538 : 91)

ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกล จะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน โดยใช้ทฤษฎีของกาเย (Gagne. 1985) มีแนวคิดว่า การสอนเพื่อการชี้แนะ และการค้นพบโดยมุ่งที่ผลลัพธ์ (Product) ของพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไรบ้าง การเรียนการสอนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อะไร ดังนั้นการเรียนการสอนจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์โดยเฉพาะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้น เพื่อกำหนดความสามารถของผู้เรียนอย่างชัดเจน ภายหลังที่ได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนมาแล้ว โดยผู้เรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมที่ต้องวัดได้ สังเกตได้ว่าผู้เรียนมีความสามารถในเรื่องที่รู้เพียงพอหรือไม่

จากเหตุผลดังกล่าวรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อให้สอดคล้องตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ของกาเย และเป็นแนวทางในการจัดลำดับเนื้อหา การกำหนดวิธีการสอน กำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การกำหนดสื่อประกอบการสอน การกำหนดการวัดผลและประเมินผล เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายวิชาที่ต้องการต่อไป ซึ่งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้สามารถแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านประกอบกัน ในการกำหนดวัตถุประสงค์ในรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลได้จำแนกวัตถุประสงค์การเรียนการสอนตามหลักการของบลูมและคณะ (Bloom and others. 1956) แบ่งออกเป็น 3 ด้านใหญ่ ๆ คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) แบ่งออกเป็น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ประเมินค่า ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) แบ่งออกเป็น การรับรู้ การตอบสนอง การสร้างคุณค่า การจัดระบบคุณค่า ลักษณะนิสัยที่เกิดค่านิยม ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) แบ่งออกเป็น การเลียนแบบ การปฏิบัติได้โดยลำพัง การปฏิบัติได้ถูกต้องแม่นยำ การปฏิบัติแบบต่อเนื่องผสมผสาน นอกจากนี้ วัฒนาพร รัชบุทกซ์ (2542 : 84) ยังได้จำแนกวัตถุประสงค์การเรียนการสอนเป็น 2 ระดับคือ

2.1.1 วัตถุประสงค์ปลายทาง คือ วัตถุประสงค์ที่เป็นเป้าหมายสำคัญที่มุ่งให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการเรียนแต่ละเรื่องหรือแต่ละแผนการสอน

2.1.2 วัตถุประสงค์นำทาง คือ วัตถุประสงค์ที่วิเคราะห์แตกออกจากวัตถุประสงค์ปลายทางเป็นวัตถุประสงค์ย่อย โดยกำหนดเป็นพฤติกรรมสำคัญที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นขั้นตอนจากจุดย่อยไปจนถึงจุดใหญ่ปลายทาง

ซึ่งวัตถุประสงค์นำทางหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นจุดประสงค์ที่บ่งชี้ถึงพฤติกรรมที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะปฏิบัติได้เมื่อจบการเรียนการสอน ซึ่งเบรดี (Brady. 1987 : 9) ได้แบ่งส่วนประกอบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็น 3 ส่วนคือ

2.1.3 พฤติกรรมที่แสดงถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการ หรือพฤติกรรมที่คาดหวัง (Expected Behavior) คำที่ใช้เขียนต้องแสดงถึงการกระทำที่สังเกตได้ เช่น บอก อธิบาย ยกตัวอย่าง สาธิต แสดง จำแนก แยกแยะ ประดิษฐ์ สร้าง เปรียบเทียบ ให้เหตุผลการวิจารณ์ คำนวณ รายงาน เป็นต้น

2.1.4 เงื่อนไขที่ทำให้เกิดพฤติกรรมขึ้น (Condition) เป็นสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่ทำให้เกิดพฤติกรรมเหล่านั้นปรากฏขึ้น เช่น เมื่อจบเรียนแล้ว เมื่อกำหนดสิ่งของให้ เมื่ออยู่ในสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2.1.5 มาตรฐานการยอมรับ (Standard) เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินว่าพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกปริมาณเท่าไร คุณภาพเป็นอย่างไรจึงจะเป็นที่น่าพอใจ

ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยทั่วไปนั้น อาจไม่จำเป็นต้องระบุให้ครบ 3 ประการก็ได้ ในกรณีที่ส่วนประกอบนั้นเป็นที่รู้จักกันอยู่แล้ว

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว การกำหนดวัตถุประสงค์จึงเป็นหัวใจสำคัญในการสอนเพราะจะทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ต้องได้ สังเกตได้ว่าผู้เรียนสามารถในเรื่องที่สอนเพียงพอหรือไม่ ภายหลังจากผ่านการเรียนการสอนแล้ว และทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

2.2 การจัดลำดับเนื้อหาวิชากับเวลาสอน

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การจัดลำดับเนื้อหาในการสอนไม่เหมาะสมต่อเนื่อง เนื้อหาที่สอนไม่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนและมีผลกระทบต่อ การเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของวิชา นอกจากนี้ ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการเรียนการสอนที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและประหยัดเวลาก็คือ การจัดลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน โดยพิจารณาว่าสิ่งใดควรจัดสอนก่อนหลังถึงจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน (สุราษฎร์ พรหมจันทร์. 2531 : 85)

ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ต้องมีการจัดลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมและประหยัดเวลาในการเรียนการสอน ซึ่ง Bruner (1966) กล่าวว่า ในการนำเสนอเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียน การจัดลำดับของการเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนจึงควรจัดให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและต้องเหมาะสมกับเวลาที่สอนด้วย ดังนั้นการจัดลำดับเนื้อหาควรคำนึงถึงความเหมาะสมระหว่างเนื้อหาที่สอนกับเวลา ซึ่งหลักการในการจัดลำดับเนื้อหาวิชาที่สอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ซึ่งพิสิฐ เมฆาภักตร์และ ชีระพล เมธิกุล (2531) มีการจัดลำดับเนื้อหาวิชาที่สอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 จัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่ตั้งไว้

2.2.2 สร้างเน็ทเวิร์คไดอะแกรม เพื่อประมาณเวลาการเรียนการสอนแต่ละเนื้อหา

2.2.3 กำหนดปริมาณเนื้อหาการสอนตามเวลาที่กำหนด

2.2.4 เขียนรายงานการสอนของแต่ละเนื้อหา โดยอาศัยวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่ตั้งไว้ (Objective Listing Sheet) และสร้างเน็ทเวิร์คไดอะแกรม (Network Diagram)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ควรมีการจัดลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่ทำการสอนเพราะทำให้การดำเนินการสอนเป็นอย่างราบรื่น และเป็นไปตามการวางแผนและเตรียมการที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การกำหนดวิธีการสอน

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ในการสอนผู้สอนบางคนไม่บอกวัตถุประสงค์และผลการประเมินผลให้ผู้เรียนทราบ ผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบปกติที่เน้นบรรยายด้วยปากเปล่าเป็นหลัก ผู้สอนควรบรรยายในประเด็นต่าง ๆ ให้กระชับไม่ควรพูดเนื้อหากว้างเกินไป ผู้สอนสอนเร็วเกินไปทำให้ผู้เรียนตามเนื้อหาไม่ทันและทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ผู้สอนไม่มีการสรุปเนื้อหาให้ผู้เรียนฟังเมื่อจบท้ายชั่วโมง ไม่มีการมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำ ผู้สอนควรหาวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากกว่านี้ควรมีการยกตัวอย่างที่สัมพันธ์กับเนื้อหาและเป็นรูปธรรมมากกว่านี้ นอกจากนี้ มีคำกล่าวที่ว่า "ไม่มีวิธีการสอนวิธีหนึ่งวิธีใดที่จะสามารถใช้งานได้ผลกับทุกสภาพการณ์ของการเรียนรู้" และ "ไม่มีวิธีการสอนใดนับว่าเป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุด" นั้นหมายความว่าวิธีการสอนแต่ละวิธีจะเหมาะสมกับสภาพการณ์แต่ละสภาพการณ์และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาไม่เหมือนกัน วิธีการสอนแต่ละวิธีการสอนจึงมี

ขอบเขตการใช้งานและความได้เปรียบแตกต่างกันออกไป จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการณ์นั้นที่สุดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการสอนมากที่สุด (ไพโรจน์ ธีรธนากุล. 2542 : 52)

ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกล ต้องมีการกำหนดวิธีการสอน ซึ่ง ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2523 : 12-14) ได้หนดวิธีการสอนไว้ดังนี้

2.3.1 วิธีการสอนเหมาะสมกับตัวผู้สอนมากน้อยเพียงใด

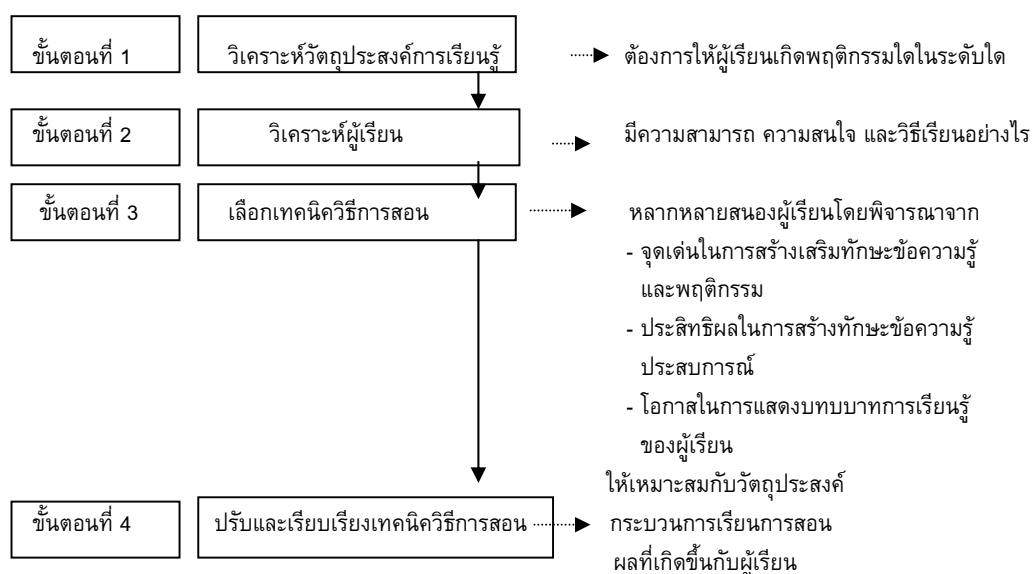
2.3.2 วิธีการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน

2.3.3 วิธีการสอนเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการสอน

2.3.4 วิธีการสอนเหมาะสมกับจำนวนและลักษณะของผู้เรียน

2.3.5 วิธีการสอนเหมาะสมกับบทบาท และความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

นอกจากนี้ วัฒนาพร ระบับทุกข์ (2542 : 106) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพิจารณาเลือกวิธีการสอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้



ภาพประกอบ 17 ขั้นตอนการพิจารณาเลือกวิธีการสอน

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกล จึงต้องกำหนดวิธีการสอนไว้ เพื่อให้การดำเนินการสอนเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการสอนมากที่สุดและทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด

2.4 การกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน

จากการศึกษาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ผู้สอนใช้มีลักษณะของการใช้คำถามแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม ผู้สอนจะถามเฉพาะห้องที่เป็นแม่ข่ายเป็นหลักส่วนห้องที่เป็นลูกข่ายผู้สอนจะไม่ค่อยถามมากนัก ส่วนกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนทางไกลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจะใช้คำถามเป็นหลักเช่นเดียวกัน กิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนมีค่อนข้างน้อย ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนไม่สะดวกสาเหตุเพราะผู้เรียนมีความรู้สึกที่ผู้สอนไม่มีความใกล้ชิดกับผู้เรียน ผู้เรียนที่อยู่แม่ข่ายมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้บ้าง ผู้เรียนที่อยู่ลูกข่ายมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน

ได้น้อยมาก ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนจะไปทำลายมากกว่าเสริมบรรยากาศและเสียเวลาการเรียนการสอน ส่วนกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนจะใช้คำถามเป็นหลัก เช่นเดียวกัน ผู้เรียนที่อยู่แม้อย่างไม่มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่อยู่ถูกข่าย ผู้เรียนที่อยู่ถูกข่ายไม่มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่อยู่ถูกข่ายด้วยกัน ส่วนความคิดเห็นผู้เรียนเห็นว่าควรมีกิจกรรมในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนให้มากขึ้น ผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ดีเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเรียนให้มากขึ้น โดยเฉพาะการซักถามโต้ตอบระหว่างกันควรมีการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนอยากให้ผู้สอนมีการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ให้มากกว่านี้เพราะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น มีความรู้สึกที่ผู้เรียนได้ใกล้ชิดกับผู้สอนมากขึ้น

นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า กิจกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจัดให้มีขึ้นกับการเรียนการสอนทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนธรรมดาหรือการสอนทางไกลก็ตาม ถ้ามีการวางแผนการจัดกิจกรรมขึ้นอย่างเหมาะสมจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพพบที่เรียนน่าสนใจทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเรียนรู้อาจเป็นไปอย่างกระตือรือร้น ผู้เรียนมีการพัฒนาทางสังคมสูงขึ้น ในส่วนของผู้สอนก็สามารถนำเอากิจกรรมนี้เป็นเครื่องตรวจสอบการใช้เทคโนโลยีของตนเองด้วยไปในตัว (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2541 : 14) ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของมาร์ตินและคณะ (Martin and Others. 1996) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่ดีต้องมีการสร้างวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีและเหมาะสมกับผู้เรียน

นอกจากนี้ เดมโบ (Dembo.1991) กล่าวว่า การสอนที่ดีควรเน้นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interaction) หรือมีส่วนร่วมกับผู้เรียนเพราะเป็นวิธีการที่จะทำให้การเรียนรู้มีความคงทนและมีความหมายมากกว่าการเรียนรู้โดยวิธีที่ผู้สอนบอกผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นจำเป็นต้องมีขั้นตอนการกำหนดการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ใช้หลักการ ของทิสนา แคมมณี. (2541) ในการกำหนดการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ CIPPA Model ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Construct คือ การให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ แผลความ ตีความ สร้างความหมาย สังเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นข้อความ

Interaction คือ การให้ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน แลกเปลี่ยนและเรียนรู้ข้อมูล ความคิด ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

Participation คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งในร่างกาย อารมณ์ ปัญญาและสังคมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด

Process and Product คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการ และผลงานจากการเรียนรู้

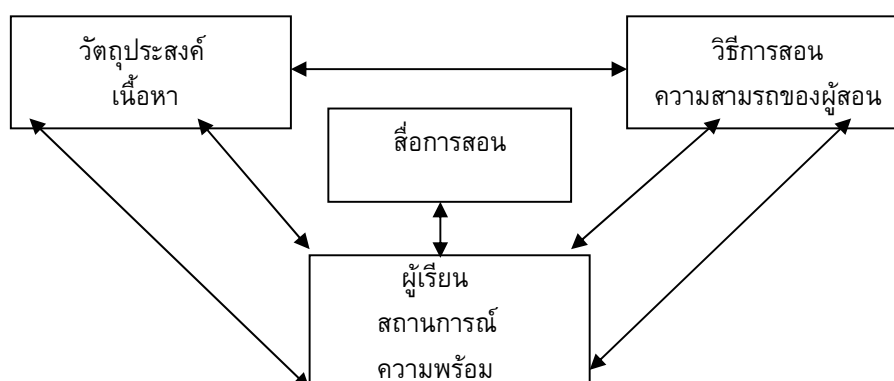
Application คือ การให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ หรือใช้ในชีวิตประจำวัน

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดในการสอนคือการกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนเพราะทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน นอกจากนี้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่เรียนได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้มากที่สุด

2.5 การกำหนดสื่อประกอบการสอน

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า สื่อการสอนไม่มีความหลากหลายและไม่มีความทันสมัย สื่อไม่น่าสนใจและไม่สามารถดึงดูดความสนใจเท่าที่ควร สื่อที่นำมาใช้ประกอบการสอนควรเป็นสื่อมัลติมีเดียและสื่อควรมีสัมพันธ์กับเนื้อหาและเป็นรูปธรรมมากสื่อบางเรื่องยังไม่สอดคล้องกับเนื้อหา สื่อที่เป็นข้อความควรเน้นเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญๆเท่านั้น นอกจากนี้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่สำคัญกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากติดตามเนื้อหาที่เรียนและเกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ผู้สอนไม่มีความชำนาญในการผลิตและใช้สื่อเท่าที่ควรทำให้เวลาสอนไม่ต่อเนื่องและเสียเวลาในการสอน ผู้สอนควรมีการวางแผนการใช้สื่อให้ดีกว่านี้ ผู้สอนควรเน้นสื่อที่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนให้มาก ผู้เรียนเห็นว่าเนื้อหาที่สอนมีมากควรนำสื่อมาช่วยกระชับเนื้อหาเพื่อลดเวลาในการเรียนการสอนให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น และช่วยผ่อนคลายเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการศึกษานอกสถานที่อีกด้วย นอกจากนี้ สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 2) ได้ศึกษาปัญหาการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การนำสื่อการสอนมาใช้น้อยเกินไป ทำให้การเรียนขาดความเป็นรูปธรรม ดังนั้นในการวางแผนการใช้สื่อการสอนจึงจำเป็นต้องเลือกและออกแบบสื่อให้เหมาะสม เจนคินส์ (Jenkins. 1981) ได้ทำการศึกษาการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือการสอนที่ใช้สื่อประสม (Multimedia)

ดังนั้นการเลือกสื่อการสอนมาใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นขั้นตอนสำคัญ และต้องมีความเหมาะสมกับเนื้อหา ตัวผู้เรียนและสอดคล้องกับเทคโนโลยีในการสอนที่มีอยู่ ซึ่งการเลือกสื่อการสอนใช้หลักเกณฑ์ของ นอลเกอร์และชอร์นฟีลด์ท์ (Nolker and Schoemfeldt. 1980 : 51) มีวิธีการดังแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพประกอบ 18 แสดงปัจจัยการพิจารณาในการเลือกสื่อการสอน

2.5.1 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเนื้อหา สื่อการสอน ที่ใช้ต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา หมายความว่าสื่อนั้นต้องแสดงรายละเอียดเนื้อหาวิชาตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ

2.5.2 วิธีการสอนและความสามารถของผู้สอน สื่อที่ใช้ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับวิธีการสอนหรือการจัดการเรียนการสอน ในที่นี้จะพิจารณาถึงกิจกรรมของผู้เรียนด้วยว่าจะต้องทำอะไรระหว่างเรียน

2.5.3 ผู้เรียน สถานการณ์ ความพร้อม การเลือกใช้สื่อการสอนจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่มีอยู่ เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น และขึ้นอยู่กับความพร้อมในด้านตัวผู้เรียน ผู้สอนและเทคโนโลยีที่มีอยู่

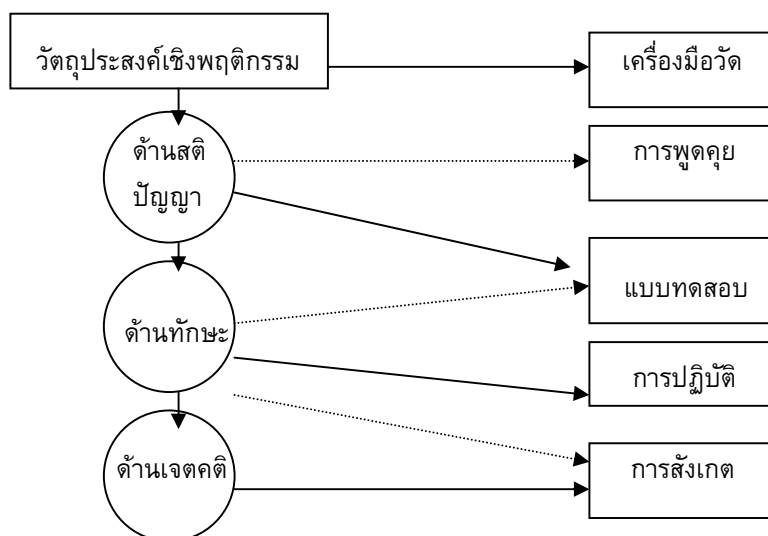
จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวสื่อประกอบการเรียนการสอน จึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะในระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ดังนั้นการเลือกสื่อจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ วิธีการสอน ผู้เรียน สถานการณ์และความพร้อม เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

2.6 กำหนดการประเมินผลการเรียนการสอน

จากการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ในการสอนผู้สอนใช้กิจกรรมในการประเมินไม่เหมาะสมเท่าที่ควรเพราะมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนเพียงสองครั้ง คือ กลางภาคเรียนกับปลายภาคเรียนเท่านั้น โดยใช้แบบทดสอบในการประเมินผลการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว ส่วนการทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้ไม่มีกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนใช้ในการประเมินการเรียนการสอนไม่มีเลย ส่วนผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการมีทดสอบย่อยเพื่อทดสอบความรู้และเป็นการทบทวนความรู้ก็ถูกและเป็นคำแนะนำและมีการทดสอบรวมอีกครั้ง ผู้เรียนเห็นว่าการประเมินผลในการเรียนการสอนทางไกลค่อนข้างลำบากเพราะผู้เรียนมีจำนวนมาก ผู้สอนมีความคิดเห็นว่าการมีคะแนนเก็บให้ผู้เรียนเพราะการทดสอบเพียงสองครั้งทำให้ผู้เรียนทำคะแนนไม่ดี ผู้สอนเห็นว่าการมีการประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนการสอน มีการทดสอบย่อยที่ละบทเพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ที่สอนมากน้อยแค่ไหน ส่วนสาเหตุที่ไม่มีการประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเนื่องมาจากการบริหารเวลาไม่เหมาะสม การประเมินผลในการเรียนการสอนค่อนข้างลำบากเพราะผู้เรียนมีจำนวนมาก

นอกจากนี้ จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนก็คือ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถทำอะไรที่ต้องการได้ โดยที่ผู้เรียนไม่เคยทำมาก่อน ดังนั้นหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนแต่ละหน่วยแต่ละเรื่องหรือแต่ละงานแล้ว จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลดูว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทำให้สิ่งที่ต้องการได้มากน้อยแค่ไหน (สุราษฎร์ พรหมจันทร์. 2531 : 85)

ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จำเป็นต้องมีการกำหนดการวัดและประเมินผล เพื่อให้ทราบถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ในการสอนเพียงใด และเป็นการวินิจฉัยจุดเด่นจุดด้อยของระบบการเรียนการสอน ซึ่ง ฟิสิฐ เมธาภัทร และธีระพล เมธิกุล (2531 : 180) กล่าวถึงการวัดผลและการประเมินผล ตามแผนภูมิดังนี้



ภาพประกอบ 19 กระบวนการวัดผลและการประเมินผล

จากแผนภูมิสามารถพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การสอน กับเครื่องมือวิธีการวัดผลได้ดังนี้

2.6.1 วัตถุประสงค์การสอนที่ต้องการเน้นพฤติกรรมปลายทาง เน้นด้านความสามารถทางสติปัญญา อาจวัดโดยการสัมภาษณ์พูดคุยซักถามหรือใช้แบบทดสอบวัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น ระยะเวลา จำนวนผู้เรียน เป็นต้น

2.6.2 วัตถุประสงค์การสอนที่ต้องการเน้นพฤติกรรมปลายทาง เน้นด้านทางด้านทักษะหรือด้าน การปฏิบัติด้วยความถูกต้อง การวัดที่จะทำให้ได้ข้อมูลเด่นชัดมากที่สุดก็คือการวัดงานปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงทักษะออกมาให้เห็นว่าทำได้หรือไม่ได้อย่างไร

2.6.3 วัตถุประสงค์การสอนที่ต้องการเน้นทางเจตคติ ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน การวัดโดยใช้แบบทดสอบหรือให้แสดงให้ดูก็คงจะทำได้เพียงบางส่วน แต่การวัดที่ให้ข้อมูลที่ถูกต้องต้องใช้การสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวการประเมินผลการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เพราะการประเมินผลการเรียนการสอนทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด และช่วยให้ผู้สอนรู้ถึงข้อบกพร่องในการสอนของตนเองอีกด้วย

3. การพัฒนาการเรียนการสอน

ขั้นตอนการพัฒนาเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งเพราะเมื่อผู้สอนวางแผนการสอนแล้ว จำเป็นต้องสร้างเอกสารต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ เพื่อผู้สอนจะได้ดำเนินการสอนได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ดังคำกล่าวของ จอห์นสัน (Johnson, 1989) ว่าขั้นตอนการพัฒนาเปรียบได้กับงานสถาปนิก เมื่อโครงสร้างพื้นฐานเสร็จ ก็นำแผนจากโครงสร้างมาสร้างต่อไป ดังนั้นการพัฒนาการเรียนการสอนต้องมีการสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอน ซึ่งจากการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ผู้สอนไม่ได้เตรียมเอกสารประกอบการเรียนและการสอน ผู้เรียนอยากให้ผู้สอนแจกเอกสารประกอบการเรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนตามเนื้อหาทันและสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วได้นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า เอกสารประกอบการสอนไม่ดี ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา ไม่ครบถ้วนมักทำเป็นหัวข้อ ไม่มีรายละเอียดเพียงพอและถึงมือผู้เรียนล่าช้า (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541 : 2) และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนการสอนในขั้นตอนการพัฒนาจำเป็นต้องสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอนดังนี้

3.1 สร้างชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

3.2 สร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน

3.3 สร้างแบบทดสอบทางการเรียน

ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจำเป็นต้องสร้างชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ สื่อประกอบการเรียนการสอน แบบทดสอบทางการเรียน ซึ่งการสร้างต้องสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การเรียน เนื้อหาวิชา ยุทธวิธีการสอน กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การวัดผลและประเมินผลที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการออกแบบ เพื่อให้ผู้สอนสามารถดำเนินการสอนได้ตามแผนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ทำให้การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นไปอย่างราบรื่นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

4. การนำไปใช้และการดำเนินการสอน

ขั้นตอนในการนำไปใช้และการดำเนินการสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เพราะเป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจะต้องดำเนินการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางแผนไว้ ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนต่าง ๆ ออกได้ดังนี้

4.1 การเตรียมความพร้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก

จากการศึกษาปัญหาในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ผู้สอนไม่คุ้นเคยกับระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์และไม่เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน ส่วนผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ นอกจากนี้ จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ผู้สอนได้รับการฝึกอบรมในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์น้อยมากหรือไม่ได้รับการฝึกอบรมเลย ทั้งที่การฝึกทักษะการสอนทางไกลมีความสำคัญต่อการสอนเป็นอย่างมาก (Douglas. 1995) ซึ่งสอดคล้องกับ สุรัชย์ สิกขบัณฑิต (2541) ได้ศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า ปัญหาส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากความไม่พร้อมและขาดทักษะการใช้ระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ของผู้สอน นอกจากนี้ แลคตินและแอทกินสัน (Lactis and Atkinson. 1984) ได้เสนอการเตรียมตัวสอนคือ ทำการสอนด้วยความมั่นใจ ทำบทเรียนให้น่าสนใจ อาจสอดแทรกเรื่องราวที่น่าสนใจ ตื่นเต้นที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน แสดงความเป็นกันเองให้ความอบอุ่นใจและให้เกียรติผู้เรียนชี้แจงให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของรายวิชาที่เรียน สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาเรียน นำวิธีการให้รางวัลมาใช้ สร้างความมั่นใจในการเรียนให้กับผู้เรียน ดังนั้น เพื่อให้การเตรียมความพร้อมในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจึงต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับองค์ประกอบที่สำคัญของระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ดังนี้

4.1.1 การเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอนเพื่อให้ผู้สอนสามารถนำวิธีการต่าง ๆ ที่วางแผนและเตรียมการสอนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเตรียมความพร้อมผู้สอนมีขั้นตอนดังนี้

4.1.1.1 การเตรียมความพร้อมด้านการดำเนินสอน

การเตรียมความพร้อมให้ผู้สอน ศึกษาหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนการสอน คู่มือการสอน ขั้นตอนการสอน กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การวัดผลและประเมินผล เพื่อให้การสอนไปตามที่วางแผนไว้ การเตรียมความพร้อมให้ผู้สอน ฝึกทักษะการสอน เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการสอน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้วาจา กริยา ท่าทางในการสอน การอธิบาย การสร้างความสนใจ การใช้คำถาม การสรุปบทเรียน นอกจากนี้ ผู้สอนควรเตรียมตัวเกี่ยวกับ บุคลิกภาพของตนเอง เช่น การแต่งกาย สุภาพเรียบร้อยเหมาะสม สุขภาพจิตทางด้านอารมณ์มั่นคงดี

4.1.1.2 การเตรียมความพร้อมระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

เตรียมความพร้อมให้ผู้สอนมีความเข้าใจในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เตรียมความพร้อมให้ผู้สอน มีความรู้ความสามารถในการวางแผนและเตรียมการสอนการดำเนินการสอน การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เตรียมความพร้อมให้ผู้สอนมีทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เตรียมความพร้อมให้ผู้สอน มีความรู้ความสามารถในเทคนิคการปฏิสัมพันธ์ และวิธีการสอนที่เหมาะสมในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เตรียมความพร้อมให้ผู้สอน มีความรู้ความสามารถในการใช้ และผลิตสื่อที่เหมาะสมกับระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ นอกจากนี้ควรสร้างเสริมเจตคติที่ดีต่อการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เพราะรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่ง ที่เป็นแนวทางให้

การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดังนั้นการสร้างเสริมเจตคติที่ดีต่อผู้สอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้สอน

4.1.2 การเตรียมความพร้อมผู้ช่วยสอน

ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์นอกจากผู้สอนแล้วผู้ช่วยสอนก็เป็นบุคคลสำคัญที่ผู้เรียนจะต้องอยู่ใกล้ชิดและอำนวยความสะดวกต่อผู้เรียนและผู้สอน ดังนั้นการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ต้องมีการเตรียมความพร้อมผู้ช่วยสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ เตรียมความพร้อมให้ผู้ช่วยสอนมีความเข้าใจในระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เตรียมความพร้อมให้ผู้ช่วยสอนมีความเข้าใจในขั้นตอนของการดำเนินการสอน วิธีการสอน การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การวัดและประเมินผลการสอน เตรียมความพร้อมให้ผู้ช่วยสอนให้ความเข้าใจในเรื่องอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการเรียนการสอนในระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

4.1.3 การเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน

การเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเป็นกิจกรรมหนึ่ง ที่ช่วยให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่จะสอน ดังนั้นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนมีขั้นตอนดังนี้

4.1.3.1 การเตรียมความพร้อมผู้เรียนด้านการเรียน

เตรียมความพร้อมผู้เรียน ให้มีความรู้ความเข้าใจในวัตถุประสงค์การเรียน เตรียมความพร้อมผู้เรียน ให้มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการเรียน วิธีการเรียน กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียน การวัดและประเมินผลการเรียน เตรียมความพร้อมผู้เรียน มีให้มีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบต่อการเรียน

4.1.3.2 การเตรียมความพร้อมผู้เรียน ด้านระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในระบบการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการเรียนเทคนิควิธีการเรียนในระบบการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในแหล่งความรู้และวิธีการค้นคว้าหาความรู้ในระบบการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์

4.1.4 การเตรียมความพร้อมเจ้าหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์

การเตรียมความพร้อมเจ้าหน้าที่ ควบคุมอุปกรณ์ให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ การเตรียมความพร้อมเจ้าหน้าที่ ควบคุมอุปกรณ์ ให้มีความรู้ความชำนาญในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในส่วนหนึ่งของระบบทางไกล และระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ฝึกให้เจ้าหน้าที่สามารถแก้ไขปัญหา และอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อเกิดปัญหาขัดข้องในขณะดำเนินการสอนได้ เสริมสร้างเจตคติให้เจ้าหน้าที่มีเจตคติที่ดี มีความรับผิดชอบ และเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

4.1.5 การเตรียมความพร้อมสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์สิ่งหนึ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนก็คือการเตรียมความพร้อมสภาพแวดล้อมทางการเรียน ซึ่ง กลิม (Glynn.1982) ได้ศึกษา พบว่าสภาพแวดล้อมทางการเรียนมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ผลกระทบที่สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนอื่น ๆ ที่ทำงานในบริเวณนั้นด้วย ดังนั้นการเตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนจึงเป็นองค์ประกอบของการสอนที่ช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งการเตรียมความพร้อมสภาพแวดล้อมทางการเรียนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.5.1 การเตรียมความพร้อมระบบแสงสว่างในห้องเรียน โดยเฉพาะระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ต้องเหมาะสมกับกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องมีวางแผนและการเตรียมให้พร้อมอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อให้เกิดประโยชน์กับประสิทธิภาพในการสอน

4.1.5.2 การเตรียมความพร้อมระบบเสียง เสียงที่เหมาะสมจะต้องเป็นเสียงที่สามารถได้ยินทั่วถึงภายในห้องและทุกห้อง ดังนั้นก่อนการเรียนการสอนต้องมีการเตรียมพร้อม

4.1.5.3 การเตรียมความพร้อมในเรื่องบรรยากาศในห้องเรียน สภาพห้องเรียน โดยเฉพาะห้องเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ต้องมีความสะดวกสบายกับผู้เรียน ควรมีอุณหภูมิที่เหมาะสม มีความชื้นและการระบายอากาศที่ดี ที่นั่งเรียนในระบบการสอนทางไกลควรจะเป็นที่นั่งสามารถเขียนหรือทำงานได้และเป็นที่นั่งที่ติดอยู่กับที่ เพราะจะทำให้สามารถจัดห้องเรียนได้ตามอัตราส่วนที่เหมาะสมกับสภาพห้องและเป็นระเบียบ

4.1.5.4 การเตรียมความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์ในการเรียนการสอน ในการสอนทุกครั้งจะต้องต้องมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างให้พร้อม และควรวางให้เหมาะสม ในขณะที่สอนผู้สอนสามารถนำมาใช้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทำให้การเรียนการสอนเป็นอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ก่อนการดำเนินการสอนควรมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอน ผู้ช่วยสอน ผู้เรียน เจ้าหน้าที่ และสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้พร้อม เพื่อให้การดำเนินการสอนไม่เกิดปัญหาในระหว่างที่ทำการสอน และทำให้การสอนเป็นไปอย่างเหมาะสมเกิดประโยชน์ต่อการสอนมากที่สุด

4.2 การดำเนินการสอน

จากการศึกษาปัญหาในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า วิธีการสอนไม่น่าสนใจและไม่ดึงดูดความสนใจ ผู้เรียนเห็นว่าเนื้อหาดีอยู่แล้วแต่การนำเสนอของผู้สอนควรปรับปรุง ผู้สอนควรวางวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากกว่านี้ และจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์พบว่า วิธีการสอนไม่ดึงดูดความสนใจ (Albright.1988) การจัดการเรียนการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์ที่ดีควรมีการพัฒนาคุณภาพการสอน (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541) ดังนั้นในรูปแบบการจัด กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นใช้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง (Child - Centerd) ซึ่ง โรเจอร์ (Rogers.1969) คือผู้ค้นคิดวิธีการนี้ โดยผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมเต็มที่ต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนสมควรได้รับการเชื่อถือไว้วางใจ แนวทางนี้จึงเป็นแนวทางที่ผลักดันผู้เรียนไปสู่การบรรลุศักยภาพของตนเอง โดยส่งเสริมความคิดของผู้เรียน และอำนวยความสะดวกให้เขาได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งการดำเนินการสอนต้องเป็นไปและสอดคล้องตามขั้นตอนการวางแผนและเตรียมการสอนที่กำหนดไว้ โดยขั้นตอนของการดำเนินการสอนใช้ฐานความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ รอทซ์สไตน์ (Rothstein. 1990 : 158-180) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบการดำเนินการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 นำเข้าสู่บทเรียน

การเตรียมผู้เรียนนำเข้าสู่บทเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเตรียมพร้อมทางสมอง (Mental Set) ให้ความสนใจในเนื้อหาบทเรียน การเตรียมพร้อมอาจใช้คำถามที่กระตุ้นให้คิด ซึ่งการนำเข้าสู่บทเรียนต้องรวมถึงการบอกวัตถุประสงค์ ประโยชน์การเรียนการสอนของบทเรียน นอกจากนี้ สชูค (Schuck.1991) กล่าวว่า การนำเข้าสู่บทเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งระยะสั้นและระยะยาว การนำเข้าสู่บทเรียนมีจุดมุ่งหมายสำคัญ เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจที่จะเรียนก่อนเริ่มบทเรียน ซึ่ง วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (2540 : 123) มีหลักการและแนวทางการนำเข้าสู่บทเรียนดังนี้

4.2.1.1 ใช้เวลาไม่มากนักประมาณ 5-15 นาที หากใช้เวลานานเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายหรือหมดความสนใจในบทเรียนที่กำลังเรียนต่อไป ดังนั้นผู้สอนควรจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเพียงระยะเวลาที่เห็นว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่กำลังมีความสนใจและพร้อมที่จะเรียนก็ควรหยุดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไว้เพียงเท่านั้น

4.2.1.2 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน ควรเป็นกิจกรรมง่าย ๆ สนุกสนาน น่าสนใจ ไม่สลับซับซ้อน ไม่ใช้กำลังกาย กำลังความคิดมากเกินไป จนผู้เรียนเกิดความเหน็ดเหนื่อยอ่อนล้า ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนบทเรียนไม่ได้ผลเท่าที่ควร

4.2.1.3 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนควรสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบทเรียน เพื่อเป็นการเชื่อมโยงความสนใจและความคิดของผู้เรียนจากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไปสู่กิจกรรมการเรียนการสอนของบทเรียน

4.2.2 การทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน

การเตรียมพื้นความรู้เดิมของผู้เรียนสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนมีพื้นความรู้เดิมเพียงพอต่อการเรียนบทเรียนใหม่ ผู้สอนต้องทบทวนความรู้หรือทักษะเดิมของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนต้องนำมาใช้เป็นพื้นฐานของการเรียนใหม่ ขั้นตอนนี้ใช้สำหรับเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และเป็น "การใช้ความสรุปนำ" ตามหลักการเรียนรู้ด้วยการรับรู้ที่มีความหมายของ ออซูเบล (Ausubel, 1968)

4.2.3 การนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียน

การนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนนี้ผู้สอนต้องตระหนักถึงลักษณะของผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยใช้หลักการของ กาเย (Gagne, 1974) ซึ่งได้แบ่งประเภทของผลการเรียนรู้ออกเป็น 5 ประเภทคือเนื้อหาสาระความรู้ ข้อเท็จจริงที่ปรากฏในลักษณะของภาษา (Verbal Information) ทักษะภูมิปัญญา (Intellectual Skills) กลวิธีการรู้คิด (Cognitive Strategies) ทักษะ การเคลื่อนไหว (Motor Skills) และเจตคติ (Attitudes) การใช้วิธีใดเสนอเนื้อหาบทเรียนขึ้นอยู่กับผลของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

4.2.4 การทบทวนสรุปและการให้ทำงานเพิ่มเติม

การทบทวนสรุปและการให้ทำงานเพิ่มเติม ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนที่เรียนไปแล้ว กิจกรรมที่ใช้เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขึ้นที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ประเภทที่เป็นวัตถุประสงค์หลักของบทเรียน นอกจากนี้ วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (2540 : 131) กล่าวว่าสรุปบทเรียนเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสาระสำคัญ สามารถสรุปความคิดรวบยอดของบทเรียนได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีหลักการและแนวทางในการสรุปบทเรียนดังนี้

4.2.4.1 สรุปบทเรียนโดยใช้เวลาไม่มากนัก เน้นเฉพาะสาระสำคัญหรือความคิดรวบยอดของบทเรียนเท่านั้น หากบทเรียนมีสาระสำคัญมาก อาจต้องสรุปบทเรียนเป็นตอนๆ เพื่อไม่ใช้เวลาเกินไปนั่นเอง ระยะเวลาที่เหมาะสมพอ ๆ กับเวลาที่ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน

4.2.4.2 สรุปบทเรียนโดยใช้เทคนิคที่เหมาะสม เช่น การอภิปราย การระดมความคิด เกมส์ เป็นต้น แต่ที่สำคัญคือต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปด้วยตนเอง ผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือและเพิ่มเติมให้สมบูรณ์

4.2.4.3 สรุปบทเรียนทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนสิ้นสุดลง เพื่อความมั่นใจว่าผู้เรียนได้รับสิ่งที่ถูกต้องตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

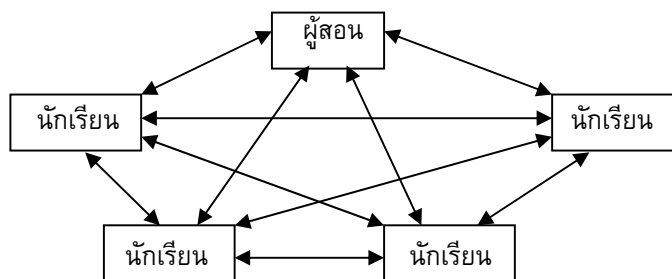
รณจวน คำศิริพิทักษ์ (2538 : 78) ยังแบ่งทักษะในการสรุปบทเรียนออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การสรุปเนื้อหา คือการดึงให้ผู้เรียนเอาใจใส่ในสาระสำคัญจากเนื้อหาบทเรียนที่เรียนไปแล้ว การสรุปเนื้อหากระทำเมื่อจบบทเรียน เมื่อจบเรื่องใดเรื่องหนึ่งในบทเรียนหรือเมื่อผู้เรียนอภิปรายหรือฝึกปฏิบัติจบ การสรุปเสริมกำลังใจ ได้แก่ การสรุปที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จและกระตุ้นให้มีกำลังใจ ความพยายามที่จะเรียนต่อไป การสรุปเสริมกำลังใจกระทำเมื่อจบบทเรียนหรือเมื่อจบการเรียนรู้เรื่องที่ยาก

ดังนั้นในการสรุปบทเนื้อหาและการสรุปเสริมกำลังใจเข้าด้วยกันเพื่อประมวลความรู้ที่เพิ่งเรียนจบ เพื่อให้ผู้เรียนใส่ใจเรื่องที่เรียนไปและเพื่อสร้างความรู้สึกระบบความสำเร็จและความสามารถให้แก่ผู้เรียน

นอกจากนี้ ในการสอนจะประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการสอนทั้ง 4 ขั้นตอนแล้ว ในการดำเนินการสอนจำเป็นต้องยึดวิธีการปฏิสัมพันธ์เป็นหลักเพราะ พียาเจท์ (Piaget, 1974) เห็นว่าในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนต้องใช้การสื่อสารกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนให้มากที่สุดไม่ว่าจะเป็นผู้สอนกับผู้เรียนด้วยกัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความงอกงามและเรียนรู้ให้มากที่สุด ดังนั้นในการดำเนินการสอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลต้องใช้การสื่อสารแบบปฏิสัมพันธ์ตอบสนอง (Interaction Communication) ซึ่งเป็นพฤติกรรมสื่อสารที่สะท้อนแนวความคิดที่ว่าพฤติกรรมสื่อสารของบุคคลไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นที่ผู้ส่งสารเป็นผู้ถ่ายทอดสารและสิ้นสุดลงที่ผู้รับสารแสดงปฏิกิริยาย้อนกลับเท่านั้น เพราะในสถานการณ์ชีวิตจริงมีเหตุการณ์แวดล้อมเกิดขึ้นมากมายและตลอดเวลา บุคคลจำเป็นต้องเลือกรับรู้ เลือกเปิดรับสาร และเลือกจดจำข่าวสารบางอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และจดจำได้ดีกับข่าวสารที่สอดคล้องกับโครงสร้างความรู้เดิมของตนเอง พฤติกรรมสื่อสารของคนเราจึงมีลักษณะเป็นการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) (รณจวน คำศิริพิทักษ์, 2538 : 40) ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในขั้นตอนการดำเนินการสอนทั้ง 4 ขั้นตอน ใช้หลักการปฏิสัมพันธ์ของ สรุชัย สิกขาบัณฑิต (2541 : 1-2) ซึ่งมีวิธีการปฏิสัมพันธ์ 5 ลักษณะ คือ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเทคโนโลยี การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับเทคโนโลยี

นอกจากนี้ การดำเนินการสอน 4 ขั้นตอน ได้กำหนดให้มีกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเรียนให้มากขึ้น ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีความรู้สึกว่าผู้เรียนได้ใกล้ชิดกับผู้สอนมากขึ้น โดยใช้กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนทางไกลได้จริง ซึ่ง สรุชัย สิกขาบัณฑิต (2541 : 14) กล่าวว่า กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม และสามารถที่ใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ได้จริงมีกิจกรรมดังนี้ การใช้คำถาม การศึกษารายกรณี การอภิปรายแบบชี้แนะ การอภิปรายกลุ่ม การเชิญวิทยากรพิเศษ การฝึกปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม การระดมสมอง การทำกิจกรรมกลุ่มเล็ก การแสดงบทบาท การสอนคู่ การตั้งกระทู้ถาม การเล่นเกมส์ ซึ่งกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลยังใช้หลักการสื่อสารในชั้นเรียนของ รณจวน คำศิริพิทักษ์ (2538 : 60) ตามแบบแผนการสื่อสารในชั้นเรียนในลักษณะของการสื่อสารปฏิสัมพันธ์สองทางระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนทุกคนในชั้นเรียนดังภาพ



ภาพประกอบ 20 แบบแผนการสื่อสารในชั้นเรียน

จากภาพเป็นแบบแผนการสื่อสารในชั้นเรียนที่มีผู้สอนเป็นผู้นำการส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเป็นการสื่อสารในชั้นเรียนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. การวัดและประเมินผล

จากการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะเห็นได้ว่า ผู้สอนใช้กิจกรรมที่ใช้ในการประเมินการเรียนไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ผู้สอนประเมินผลเพียงสองครั้งคือกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน ผู้สอนใช้แบบทดสอบในการประเมินผลการเรียนเพียงอย่างเดียว ผู้สอนไม่ใช้กิจกรรมอื่น ๆ ในการประเมินการเรียนการสอน ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการทดสอบย่อยที่ละบทเรียนนอกจากการทดสอบสองครั้งเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียน ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการให้ผู้เรียนได้ทำรายงานส่งเพราะจะเป็นการทบทวนความรู้ไปในตัว ดังนั้นการวัดผลและประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลควรมีลักษณะดังที่ วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 125) และ วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (2540 : 191) กล่าวถึงดังนี้

5.1 การประเมินผลเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation) คือการประเมินผลระหว่างการเรียนการสอนแต่ละบทเรียน ซึ่งเป็นการประเมินผลจากกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในแต่ละบทเรียนและสรุปผลรวมแต่ละบทเรียนหลังการสอนไว้ทั้งรายวิชา ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญในการพิจารณาหาทางปรับปรุงและแก้ไขแผนการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5.2 การประเมินผลผลลัพธ์หรือสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Summative Evaluation) โดยการทดสอบหลังเรียน (Post-test) แล้วนำคะแนนไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับ การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน เพื่อชี้วัดว่าแผนการสอนที่จัดขึ้นนั้นใช้ได้ดีเพียงใด

ดังนั้นจะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีทักษะและวิธีการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในปัจจุบัน

ผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

จุดประสงค์เพื่อสร้างชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เพื่อใช้เป็นคู่มือสำหรับดำเนินการสอนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างสร้างชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ในเนื้อหาความคิดทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ จักรวาล ปรัชญาการมีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยร่วมกันศึกษา หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมและหลักการแนวคิดในการสร้างชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

2. ผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยนำข้อมูลพื้นฐาน หลักการ แนวคิดมาร่วมกันสร้างชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม โดยที่ชุดการสอนที่สร้างขึ้นอาศัยแนวความคิดที่สรุปร่วมกันของผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัย

3. นำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมที่วางไว้หรือไม่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน

4. การกำหนดเกณฑ์การประเมินชุดการสอนปฏิสัมพันธ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.1 การกำหนดเกณฑ์ประเมินความเหมาะสมชุดการสอนทางไกล ดังนี้

คะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

คะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

การกำหนดค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 1.50 ขึ้นไป ถือว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีคุณภาพเหมาะสม แสดงว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์สามารถนำไปใช้ได้ สำหรับข้อที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ให้สัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4.2 การกำหนดเกณฑ์ประเมินความสอดคล้องชุดการสอนทางไกล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง

คะแนนเฉลี่ย 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ย -1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

จากนั้นนำมาแทนค่าในสูตรดัชนีความสอดคล้อง ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ถือว่ามีความสอดคล้องใช้ได้ ไม่ต้องปรับปรุงแก้ไข แต่ถ้าข้อใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.50 ผู้วิจัยสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผลการประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 5 ท่าน พบว่า ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมมากและมีความสอดคล้องกัน และจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน พบว่า ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมมากและมีความสอดคล้องกันเช่นกัน

หาประสิทธิภาพชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกล

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์คือการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมในเนื้อหาความคิดทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ จักรวาล ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ ที่สร้างขึ้นโดยมีขั้นตอนดังนี้

จุดประสงค์เพื่อตรวจสอบชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น

การดำเนินการประเมินชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ได้สร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมกันประเมินชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมในเนื้อหา ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ จักรวาล ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยว โดยทดลองใช้กับผู้เรียน จำนวน 3 คน เป็นนิสิตสาขาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งมีระดับความรู้สามารถ อ่าน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น จากการหาประสิทธิภาพชุดการสอน พบว่า ชุดการสอนมีค่าเท่ากับ 85.71/84.62

1.2 ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม จำนวน 30 คน เป็นนิสิตสาขาการออกแบบการแสดง คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น จากการหาประสิทธิภาพชุดการสอน พบว่า ชุดการสอนมีค่าเท่ากับ 90.67/90.10

1.3 ทดลองภาคสนามกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ จำนวน 100 คน สาขาจิตวิทยา สาขาภาษาไทย สาขารรณกรรมสำหรับเด็ก สาขาภาษาอังกฤษ สาขาภาษาฝรั่งเศส สาขาภาษาเพื่ออาชีพ สาขามนุษยศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จากการหาประสิทธิภาพชุดการสอน พบว่า ชุดการสอนมีค่าเท่ากับ 91.03/90.60 ผลลัพธ์ที่ได้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ โดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 90/90 แล้วจึงนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

ทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ในเนื้อหาความคิดทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ จักรวาล ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ ที่ได้มาปฏิบัติตามขั้นตอนการวิจัย

จุดประสงค์เพื่อนำรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ในเนื้อหาความคิดทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ จักรวาล ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ มาทดลองตามขั้นตอนการวิจัย โดยผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยร่วมมือกันทดลองรูปแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การดำเนินการทดลอง รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ได้พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนของผู้เรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการทดสอบก่อนการทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกล ระยะที่ 1

3. ดำเนินการทดลอง ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ได้สร้างขึ้น มีขั้นตอนการวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 นำแผนการสอนเรื่อง ความคิดทางวิทยาศาสตร์มาดำเนินการสอน

3.2 นำแผนการสอนเรื่อง หลักการทางวิทยาศาสตร์มาดำเนินการสอน

3.3 นำแผนการสอนเรื่องจักรวาลมาดำเนินการสอน

3.4 นำแผนการสอนเรื่องปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมมาดำเนินการสอนมาดำเนินการสอน

3.5 นำแผนการสอนเรื่องเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศมาดำเนินการสอน ซึ่งในแต่ละระยะของการทดลองทำตามขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอนคือ

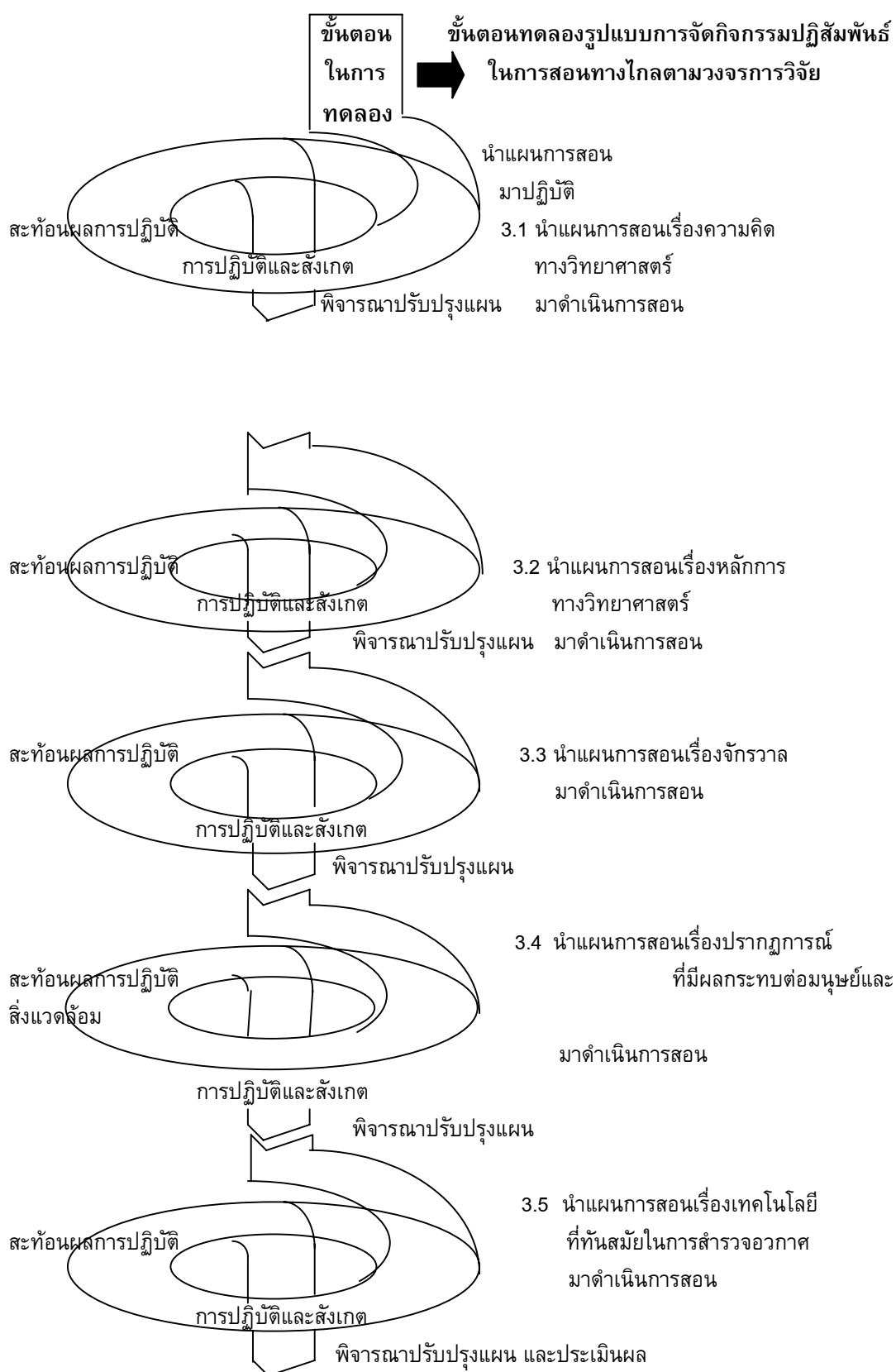
3.5.1 ขั้นวางแผน

3.5.2 ขั้นปฏิบัติการ

3.5.3 ขั้นสังเกต

3.5.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

สำหรับการสังเกตการสอนแบบมีส่วนร่วมในขั้นสังเกตของแต่ละรอบใน การดำเนินการทดลองผู้วิจัยจะเข้าร่วมสังเกตในขณะที่สอน และสะท้อนผลการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงแก้ไข ดังภาพประกอบ ซึ่งมีการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยดังนี้



ภาพประกอบ 21 ขั้นตอนการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

3.1 นำแผนการสอนเรื่องวิวัฒนาการทางความคิดทางวิทยาศาสตร์ มาดำเนินการสอนโดยดำเนินการวิจัยเป็นลักษณะวงจรรยอย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นวางแผน โดยผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยนำแผนการสอนเรื่อง ความคิดทางวิทยาศาสตร์มาศึกษาและเตรียมการตามที่กำหนดไว้

ขั้นปฏิบัติการ ดำเนินการสอนต่อตามแผนการสอนเรื่องความคิดทางวิทยาศาสตร์

ขั้นสังเกต ดำเนินการขั้นตอน คือผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนสังเกตการสอนแบบมีส่วนร่วม โดยอาศัยแบบการสังเกตที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการสังเกต ศึกษาข้อบกพร่องของผู้เรียนจากแบบทดสอบแบบฝึกหัดที่มอบหมายให้ทำ โดยผู้สอนรวบรวมและสรุปข้อบกพร่องที่พบ

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ ผู้วิจัยนำเสนอผลการสังเกต จากขั้นตอน การสังเกต ผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมการวิจัยและผู้ช่วยสอนแสดงความคิดเห็นร่วมกันเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ผ่านมา

ขั้นพิจารณาปรับปรุง ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันพิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่สะท้อนจากการเรียนการสอนที่ผ่านมาในประเด็นที่ควรปรับปรุงแก้ไข

3.2 นำแผนการสอนเรื่องหลักการทางวิทยาศาสตร์มาดำเนินการสอน โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอนในทำนองเดียวกับข้อ 9.2.3.1

3.3 นำแผนการสอนเรื่องจักรวาลมาดำเนินการสอน โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอนในทำนองเดียวกับข้อ 3.1

3.4 นำแผนการสอนเรื่องปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมมาดำเนินการสอน โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอนในทำนองเดียวกับข้อ 3.1

3.5 นำแผนการสอนเรื่องเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ มาดำเนินการสอน โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอนในทำนองเดียวกับข้อ 3.1

3.6 ทดสอบความรู้หลังเรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากดำเนินการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลเสร็จสิ้นแล้ว

ประเมินผลการทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

จุดประสงค์เพื่อประเมินผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และต่อรูปแบบการสอนจากผู้เรียนที่เรียนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล นอกจากนั้นเป็นการสรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

การดำเนินการประเมินผลการทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยประเมินผลการทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ดังนี้

1.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน ที่เรียนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น โดยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

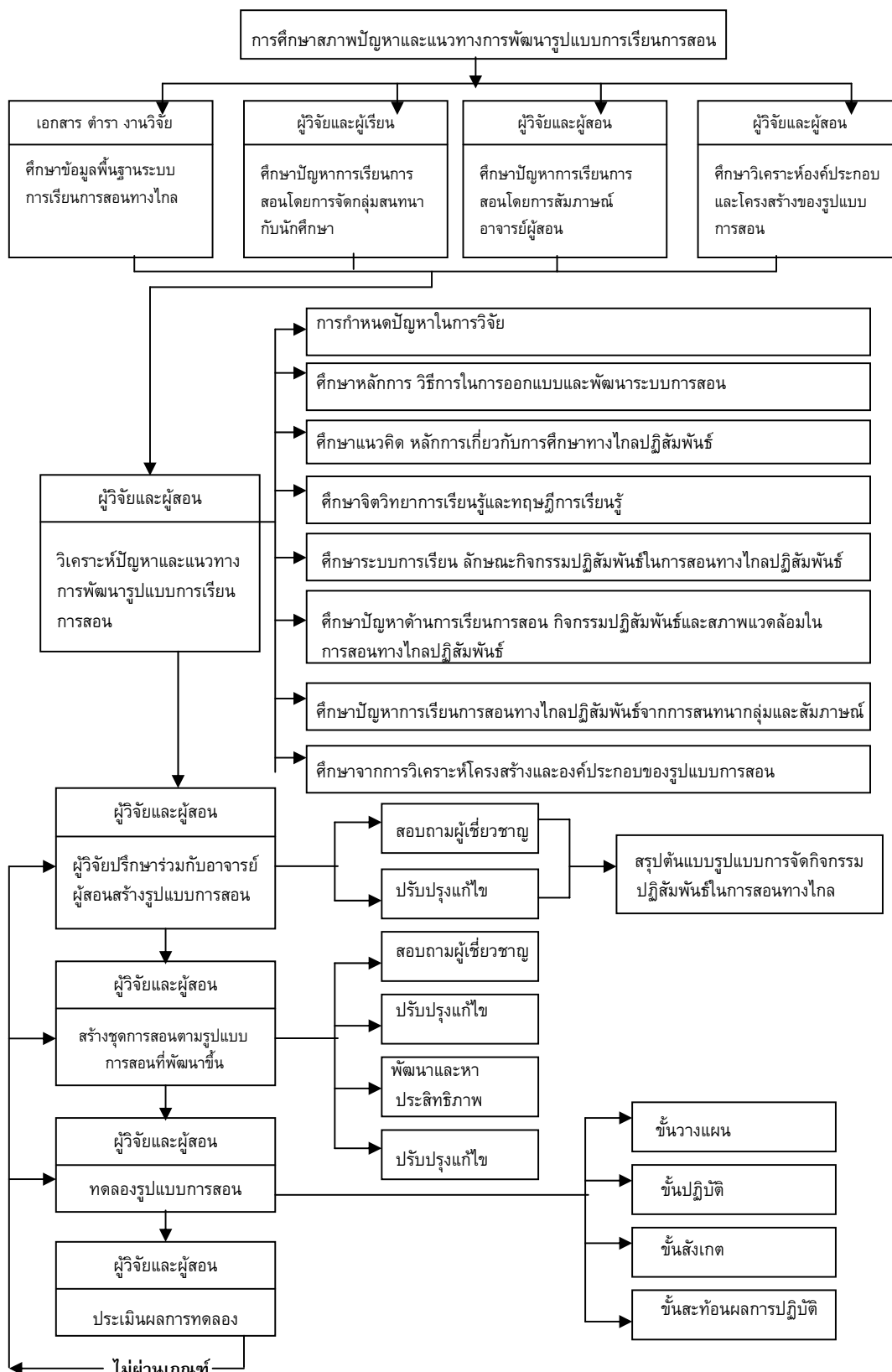
1.2 ประเมินความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายและในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย โดยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

1.3 ประเมินเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น ใช้แบบเจตคติต่อรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น

1.4 ประเมินเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น ใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น

2. ในประเมินผลการทดลองตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ถ้าผลการประเมินไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ต้องปรับปรุงแก้ไขและกลับไปดำเนินการทดลองใหม่ แต่ถ้าผลการประเมินเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด แสดงว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปขั้นตอน การวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 22 ขั้นตอนการวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลการทดลองของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น โดยใช้โปรแกรม SPSS /FW ด้วยวิธีการสถิติดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency IOC) (Hambleton and Others. 1978)

3. ประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder Richardson

4. ประเมินแบบวัดเจตคติ โดยวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ใช้ t – test และหาความเชื่อมั่นใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (Cronbach. 1970)

5. การประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ตามตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยใช้ E_1 / E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528)

6. การพัฒนาหรือการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t - test) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนและเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาค้นคว้าผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผลการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้ององค์ประกอบ โครงสร้างของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญ

จากการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยได้สร้างขึ้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จำนวน 5 ท่าน โดยประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ว่ามีความเหมาะสมกับสภาพการณ์จริงในระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในปัจจุบันและประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบและโครงสร้างของรูปแบบว่ามีความสอดคล้องสัมพันธ์กันหรือไม่สามารถสรุปผลการประเมินได้ดังนี้

ตาราง 6 ผลการประเมินความเหมาะสมรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Mean	S.D.	ความ เหมาะ สม
	1	2	3	4	5			
1. ความเหมาะสมของข้อมูลที่นำมาใช้ในการกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	2	3	3	2	3	2.60	0.55	มาก
2. ความเหมาะสมของแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	3	2	3	3	3	2.80	0.45	มาก
3. ความเหมาะสมของการกำหนดขั้นตอนต่างๆของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	3	3	2	2	3	2.60	0.55	มาก
4. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอนการวางแผนและเตรียมการสอน								
4.1 ความเหมาะสมของการวิเคราะห์ปัญหา	3	3	3	3	2	2.80	0.45	มาก
4.2 ความเหมาะสมของการวิเคราะห์เนื้อหา	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
4.3 ความเหมาะสมของการศึกษานิสิต	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
4.4 ความเหมาะสมการศึกษาผู้สอน	3	2	3	3	2	2.60	0.55	มาก
4.5 ความเหมาะสมการวิเคราะห์กิจกรรมการสอน	3	3	3	3	2	2.80	0.45	มาก
4.6 ความเหมาะสมการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
4.7 ความเหมาะสมของการกำหนดวัตถุประสงค์	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
4.8 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหากับเวลา	2	3	3	2	3	2.80	0.45	มาก
4.5 ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการสอน	3	3	3	3	2	2.60	0.55	มาก
4.6 ความเหมาะสมการกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	3	3	3	2	3	2.80	0.45	มาก

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Mean	S.D.	ความ เหมาะ สม
	1	2	3	4	5			
4.7 ความเหมาะสมของการกำหนดสื่อการสอน	3	2	3	1	2	2.20	0.84	ปานกลาง
4.8 ความเหมาะสมของการกำหนดการประเมินผล	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
4.9 ความเหมาะสมสร้างชุดการสอนสื่อแบบทดสอบ	3	3	3	1	3	2.60	0.89	มาก
5. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการใน ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม								
5.1 ความเหมาะสมการเตรียมความพร้อมผู้สอน	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
5.2 ความเหมาะสมการเตรียมความพร้อมผู้ช่วยสอน	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
5.3 ความเหมาะสมการเตรียมความพร้อมกับนิสิต	2	3	3	2	2	2.40	0.55	ปานกลาง
5.4 ความเหมาะสมการเตรียมความพร้อมเจ้าหน้าที่	2	3	2	3	3	2.60	0.55	มาก
5.5 ความเหมาะสมการเตรียมความพร้อมสภาพ แวดล้อมทางการเรียน	2	3	2	2	3	2.40	0.55	ปานกลาง
6. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการ ในขั้นตอนการดำเนินการสอน								
6.1 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	3	3	2	3	2	2.60	0.55	มาก
6.2 ความเหมาะสมการทบทวนความรู้เดิมของนิสิต	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
6.3 ความเหมาะสมการนำเสนอเนื้อหาใหม่บทเรียน	3	3	2	2	3	2.60	0.55	มาก
6.4 ความเหมาะสมของการทบทวนสรุปบทเรียน	2	3	2	3	3	2.60	0.55	มาก
7. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการ ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน	3	3	2	3	2	2.60	0.55	มาก
8. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการ ในขั้นตอนการประเมินผลการสอน								
8.1 ความเหมาะสมของการประเมินผลเพื่อปรับปรุง	3	3	3	1	3	2.60	0.89	มาก
8.2 ความเหมาะสมของการประเมินผลลัพท์	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
9. ความเหมาะสมของการนำรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลไปใช้จริง	3	3	3	3	2	2.80	0.45	มาก
ผลรวม	276	2.91	2.76	2.27	2.52	2.64	0.54	มาก

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน สรุปได้ว่ารูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 2.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบ พบว่า องค์ประกอบส่วนมากมีความเหมาะสมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.00 สำหรับองค์ประกอบที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 คือ ความเหมาะสมของการกำหนดสื่อการสอน การเตรียมความพร้อมให้กับนิสิต การเตรียมความพร้อมสภาพแวดล้อมทางการเรียน แสดงว่ารูปแบบการสอนมีความเหมาะสมกับการสอนทางไกลในปัจจุบัน

ตาราง 7 ผลการประเมินความสอดคล้องรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่า IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5		
1. ความสอดคล้องของข้อมูลที่นำมาใช้ในการกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
2. ความสอดคล้องของแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3. ความสอดคล้องของการกำหนดขั้นตอนต่างๆของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
4. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอนการวางแผนและเตรียมการสอน							
4.1 ความสอดคล้องของการวิเคราะห์ปัญหา	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
4.2 ความสอดคล้องของการวิเคราะห์เนื้อหา	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
4.3 ความสอดคล้องของการศึกษานิสิต	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
4.4 ความสอดคล้องของการศึกษาผู้สอน	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
4.5 ความสอดคล้องการวิเคราะห์กิจกรรมการสอน	0	1	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
4.6 ความสอดคล้องการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
4.7 ความสอดคล้องของการกำหนดวัตถุประสงค์	1	1	0	1	0	0.60	สอดคล้อง
4.8 ความสอดคล้องของการจัดลำดับเนื้อหากับเวลา	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.5 ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการสอน	0	1	0	1	1	0.60	สอดคล้อง
4.6 ความสอดคล้องการกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
4.7 ความสอดคล้องของการกำหนดสื่อการสอน	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
4.8 ความสอดคล้องของการกำหนดการประเมินผล	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
4.9 ความสอดคล้องสร้างชุดการสอน สื่อ แบบทดสอบ	1	1	1	-1	1	0.60	สอดคล้อง
5. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอนการเตรียมความพร้อม							
5.1 ความสอดคล้องการเตรียมความพร้อมให้ผู้สอน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5.2 ความสอดคล้องการเตรียมความพร้อมให้ผู้ช่วยสอน	0	1	1	0	1	0.60	สอดคล้อง
5.3 ความสอดคล้องการเตรียมความพร้อมให้กับนิสิต	1	1	1	-1	1	0.60	สอดคล้อง
5.4 ความสอดคล้องการเตรียมความพร้อมให้เจ้าหน้าที่	0	1	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
5.5 ความสอดคล้องการเตรียมความพร้อมสภาพแวดล้อมทางการเรียน	1	1	1	-1	1	0.60	สอดคล้อง
6. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอนการดำเนินการสอน							
6.1 ความสอดคล้องของการนำเข้าสู่บทเรียน	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
6.2 ความสอดคล้องการทบทวนความรู้เดิมของนิสิต	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
6.3 ความสอดคล้องการนำเสนอเนื้อหาใหม่บทเรียน	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
6.4 ความสอดคล้องของการทบทวนสรุปบทเรียน	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่า IOC	ความ สอดคล้อง
	1	2	3	4	5		
7. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการใน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
8. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการใน ขั้นตอนการประเมินผลการสอน							
8.1 ความสอดคล้องของการประเมินผลเพื่อปรับปรุง	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
8.2 ความสอดคล้องของการประเมินผลลัพท์	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
9. ความสอดคล้องของการนำรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลไปใช้จริง	1	1	1	0	0	0.60	สอดคล้อง
ผลรวม	0.86	0.97	0.59	0.28	0.90	0.72	สอดคล้อง

จากผลการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน สรุปได้ว่าโครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในการสอนทางไกลมีค่าดัชนีความสอดคล้องรวม 0.72 ส่วนองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 - 1.00 แสดงว่ารูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มี องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้อง ของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์สร้างขึ้นอย่างมีระบบเป็นตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในการสอนทางไกล ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยเรื่องความคิดทาง วิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ จักรวาล ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจ ผู้วิจัยนำชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นไปรับการประเมินความ เหมาะสมและความสอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 5 ท่าน โดยประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ว่ามีความ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลหรือไม่และประเมินความสอดคล้องว่า ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบที่สอดคล้องสัมพันธ์กับรูปแบบการจัด กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลหรือไม่ ซึ่งสามารถสรุปผลการประเมินได้ดังนี้

ตาราง 8 ผลการประเมินความเหมาะสมชุดการสอนทางไกล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Mean	S.D.	ความ เหมาะ สม
	1	2	3	4	5			
การใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์								
1. คำแนะนำการใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	3	3	2	2	3	2.60	0.55	มาก
2. หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
3. หลักการดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
4. หลักการของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ใน การสอนทางไกล	3	3	2	3	3	2.80	0.45	มาก
5. การจัดสภาพแวดล้อมทางไกลปฏิสัมพันธ์	2	3	3	2	3	2.60	0.55	มาก
6. บทบาทของอาจารย์ นักศึกษา ผู้ช่วยสอน และเจ้าหน้าที่	2	3	3	3	3	2.80	0.45	มาก
7. แบบแผนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	3	3	2	2	3	2.60	0.55	มาก
องค์ประกอบชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์								
8. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์นำทางและ ปลายทาง	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
9. ความเหมาะสมของการวางแผนการสอน	3	3	3	3	2	2.80	0.45	มาก
10 ความเหมาะสมของแผนการสอนกับเวลาสอน	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
11.ความเหมาะสมของเนื้อหารายวิชา	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
12.ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
13.ความเหมาะสมของการดำเนินการสอน	2	3	3	3	2	2.60	0.55	มาก
14.ความเหมาะสมของการสรุปบทเรียน	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
15.ความเหมาะสมของกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ใน การสอนทางไกล	2	3	3	3	2	2.60	0.55	มาก
16.ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	2	3	3	2	3	2.60	0.55	มาก
17.ความเหมาะสมของสื่อการสอน	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
18.ความเหมาะสมของการประเมินผล	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
ผลรวม	2.72	3.00	2.83	2.67	2.72	2.79	0.32	มาก

ผลการประเมินความเหมาะสมชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา สรุปได้ว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.79 และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 0.32

ตาราง 9 ผลการประเมินความสอดคล้องชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่า IOC	ความ สอดคล้อง
	1	2	3	4	5		
การใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์							
1. คำแนะนำการใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
2. หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3. หลักการดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4. หลักการของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ใน การสอนทางไกล	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
5. การจัดสภาพแวดล้อมทางไกลปฏิสัมพันธ์	0	1	1	0	1	0.60	สอดคล้อง
6. บทบาทของอาจารย์ นักศึกษา ผู้ช่วยสอน และเจ้าหน้าที่	0	1	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
7. แบบแผนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
องค์ประกอบชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์							
8. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์นำทาง และปลายทาง	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
9. ความเหมาะสมของการวางแผนการสอน	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
10 ความเหมาะสมของแผนการสอนกับเวลาสอน	1	1	1	0	0	0.60	สอดคล้อง
11. ความเหมาะสมของเนื้อหารายวิชา	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
12. ความเหมาะสมของการนำเข้าสูบทเรียน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
13. ความเหมาะสมของการดำเนินการสอน	0	1	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
14. ความเหมาะสมของการสรุปบทเรียน	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
15. ความเหมาะสมของกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในการสอนทางไกล	0	1	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
16. ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	0	1	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
17. ความเหมาะสมของสื่อการสอน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
18. ความเหมาะสมของการประเมินผล	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
รวม	0.72	1.00	0.83	0.83	0.67	0.81	สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้องชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา สรุปได้ว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีองค์ประกอบที่สอดคล้องและสัมพันธ์กัน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องรวม 0.81

ตาราง 10 ผลการประเมินความเหมาะสมชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Mean	S.D.	ความ เหมาะ สม
	1	2	3	4	5			
การใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์								
1. คำแนะนำการใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	3	3	2	3	3	2.80	0.45	มาก
2. หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
3. หลักการดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
4. หลักการของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	3	3	2	3	3	2.80	0.45	มาก
5. การจัดสภาพแวดล้อมทางไกลปฏิสัมพันธ์	2	3	3	2	3	2.60	0.55	มาก
6. บทบาทของอาจารย์ นักศึกษา ผู้ช่วยสอนและเจ้าหน้าที่	2	3	3	3	3	2.80	0.45	มาก
7. แบบแผนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	3	3	2	3	3	2.80	0.45	มาก
องค์ประกอบชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์								
8. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์นำทางและปลายทาง	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
9. ความเหมาะสมของการวางแผนการสอน	3	3	3	3	2	2.80	0.45	มาก
10. ความเหมาะสมของแผนการสอนกับเวลาสอน	3	3	3	2	2	2.60	0.55	มาก
11. ความเหมาะสมของเนื้อหารายวิชา	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
12. ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
13. ความเหมาะสมของการดำเนินการสอน	2	3	3	3	2	2.60	0.55	มาก
14. ความเหมาะสมของการสรุปบทเรียน	3	3	3	2	3	2.80	0.45	มาก
15. ความเหมาะสมของกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	2	3	3	3	2	2.60	0.55	มาก
16. ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	2	3	3	2	2	2.40	0.55	ปานกลาง
17. ความเหมาะสมของสื่อการสอน	3	3	3	3	3	3.00	0.00	มาก
18. ความเหมาะสมของการประเมินผล	3	3	3	3	2	2.80	0.45	มาก
รวม	2.72	3.00	2.83	2.78	2.67	2.80	0.33	มาก

ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา สรุปได้ว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.80 และระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 0.33

ตาราง 11 ผลการประเมินความสอดคล้องชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่า IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5		
การใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์							
1. คำแนะนำการใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
2. หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
3. หลักการดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	1	1	1	0	1	0.8	สอดคล้อง
4. หลักการของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
5. การจัดสภาพแวดล้อมทางไกลปฏิสัมพันธ์	0	1	1	0	1	0.60	สอดคล้อง
6. บทบาทของอาจารย์ นักศึกษา ผู้ช่วยสอนและเจ้าหน้าที่	0	1	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
7. แบบแผนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
องค์ประกอบชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์							
8. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์นำทางและปลายทาง	1	1	-1	1	1	0.60	สอดคล้อง
9. ความเหมาะสมของการวางแผนการสอน	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
10. ความเหมาะสมของแผนการสอนกับเวลาสอน	1	1	1	0	0	0.60	สอดคล้อง
11. ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา	0	0	1	1	1	0.60	สอดคล้อง
12. ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
13. ความเหมาะสมของการดำเนินการสอน	0	1	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
14. ความเหมาะสมของการสรุปบทเรียน	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
15. ความเหมาะสมของกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	0	1	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
16. ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	0	1	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
17. ความเหมาะสมของสื่อการสอน	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
18. ความเหมาะสมของการประเมินผล	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
รวม	0.67	0.94	0.56	0.72	0.67	0.71	สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาสรุปได้ว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีองค์ประกอบที่สอดคล้องและสัมพันธ์กัน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องรวม 0.71

ผลการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของชุดการสอนทางไกล จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า คุณภาพของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีเหมาะสมและสอดคล้องทั้งด้านการผลิตและด้านเนื้อหาวิชาสามารถนำไปดำเนินการหาประสิทธิภาพต่อไป

3. ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ตามรูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

การหาประสิทธิภาพชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับ สิ่งแวดล้อม เนื้อหาเรื่องความคิดทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ จักรวาล ปรากฏการณ์ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ โดยมีผลการประเมิน ประสิทธิภาพ ดังนี้

3.1 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1

นำชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่แก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เรียบร้อยแล้ว ทำการทดลองกับนิสิต จำนวน 3 คน เป็นนิสิตสาขาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งนิสิตมีระดับความรู้ความสามารถ อ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยแต่ละบท ใช้เวลาในการเรียนการสอนดังนี้

บทนำ ขอบข่ายเนื้อหารายวิชา และทดสอบความรู้ก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 10 นาที

บทที่ 1 ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 10 นาที

บทที่ 2 หลักการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 10 นาที

บทที่ 3 จักรวาล ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 5 นาที

บทที่ 4 ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 20 นาที

บทที่ 5 เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 5 นาที และทดสอบ ความรู้หลังเรียนใช้เวลา 1 ชั่วโมง 10 นาที

ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ วิเคราะห์จากคะแนนแบบทดสอบ บทที่ 1 ถึงบทที่ 5 และแบบทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพดังนี้

ตาราง 12 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 ของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

แบบทดสอบ	จำนวนคน(N)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	3	35	30	85.71
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	3	65	55	84.62

จากตารางเมื่อนำเอาคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 พบว่า ชุดการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพ 85.71/84.62

การปรับปรุงหลังจากการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยปรับปรุงประโยคและภาษาให้มี เหมาะสมและง่ายต่อความเข้าใจที่จะส่งผลการเรียนรู้ของนิสิต สัดส่วนข้อความที่ทำให้เข้าใจยากหรือ ก่อให้เกิดความสับสน จัดลำดับเนื้อหาให้ต่อเนื่องและมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ปรับปรุงกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ที่ใช้เวลานานและไม่สอดคล้องกับเนื้อหาให้เหมาะสม กระชับและต่อเนื่องมากขึ้น ปรับปรุงสื่อการสอนให้ สามารถสื่อความหมายได้ดีและสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน ปรับปรุงกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน ปรับปรุงคู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์และคู่มือการใช้สื่อการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีรายละเอียด

ชัดเจนมากขึ้น อ่านแล้วทำความเข้าใจได้ถูกต้อง ข้อความที่ใช้ไม่ยุ่งยากวาทน เรียงลำดับให้ต่อเนื่องเหมาะสมมากขึ้น

3.2 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2

ทำการทดลองกับนิสิตเป็นกลุ่มเล็ก จำนวน 30 คน เป็นนิสิตสาขาการออกแบบการแสดง คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยแต่ละบทใช้เวลาในการเรียนการสอนดังนี้

บทนำ ขอบข่ายเนื้อหารายวิชา และทดสอบความรู้ก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 40 นาที

บทที่ 1 ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 40 นาที

บทที่ 2 หลักการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 35 นาที

บทที่ 3 จักรวาล ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 45 นาที

บทที่ 4 ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

บทที่ 5 เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที และทดสอบความรู้หลังเรียนใช้เวลา 1 ชั่วโมง 15 นาที

ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ วิเคราะห์จากคะแนนแบบทดสอบ บทที่ 1 ถึงบทที่ 5 และแบบทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพดังนี้

ตาราง 13 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

แบบทดสอบ	จำนวนคน(N)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	30	35	31.73	90.67
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	30	65	58.57	90.10

จากตารางเมื่อนำเอาคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 พบว่า ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพ 90.67/90.10

จากการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนครั้งที่ 2 พบว่า เมื่อนำชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มาใช้กับนิสิตกลุ่มเล็ก ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนและกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนแต่ละบทต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น ดังนั้นหลังการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนต้องปรับปรุงเนื้อหาในการเรียนการสอนให้กระชับมากขึ้น และตัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาบางกิจกรรมออกไป เพื่อให้การเรียนการสอนมีความเหมาะสมและต่อเนื่องรวดเร็วมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยยังปรับปรุงสื่อในการนำเสนอให้มีความชัดเจนและสื่อความหมายให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.3 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3

การทดลองภาคสนามเป็นการทดลองกับนิสิต จำนวน 100 คน เป็นนิสิตสาขาจิตวิทยา สาขาภาษาไทย สาขารรณกรรมสำหรับเด็ก สาขาภาษาอังกฤษ สาขาภาษาฝรั่งเศส สาขาภาษาเพื่ออาชีพ สาขารรณการศึกษาศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยแต่ละบทใช้เวลาในการเรียนการสอนดังนี้

บทนำ ขอบข่ายเนื้อหารายวิชา และทดสอบความรู้ก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
 บทที่ 1 ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
 บทที่ 2 หลักการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
 บทที่ 3 จักรวาล ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 20 นาที
 บทที่ 4 ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 40 นาที
 บทที่ 5 เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 25 นาที และทดสอบ
 ความรู้หลังเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ วิเคราะห์จากคะแนนแบบทดสอบ
 บทที่ 1 ถึงบทที่ 5 และแบบทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพดังนี้

ตาราง 14 ผลการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 ของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

แบบทดสอบ	จำนวนคน(N)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	100	35	31.86	91.03
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	100	65	58.59	90.60

จากตารางเมื่อนำเอาคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 พบว่า ชุดการสอนทางไกล
 ปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพ 91.03/90.60

จากการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนครั้งที่ 3 พบว่า เมื่อนำชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
 มาใช้กับนิสิตกลุ่มใหญ่ ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนและทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนมีความ
 เหมาะสมและสอดคล้องกันและเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าชุดการสอนทางไกล
 ปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไปได้

4. ผลการทดลองชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ในการดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ได้ทดลองกับ
 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
 เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ประกอบด้วยห้องเรียนที่
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร จำนวน 3 ห้อง คือ ห้องเรียนแม่ข่ายที่เป็นสตูดิโอ ชั้น 1 อาคาร
 14 และห้องลูกข่าย คือ ห้อง 304 ชั้น 3 ห้อง 405 ชั้น 4 อาคาร 14 และห้องเรียนลูกข่าย วิทยาเขตองครักษ์
 จำนวน 2 ห้องคือ ห้อง 201 และห้อง 203 ชั้น 3 อาคารเรียนรวม ก่อนดำเนินการทดลองผู้วิจัยและผู้สอน
 ร่วมกันวางแผนและเตรียมการสิ่งต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ให้พร้อม ให้ผู้สอนทบทวนเกี่ยวกับหลักการและ
 เป้าหมายของระบบการสอนทางไกล, รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล,
 คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์, แผนการสอน, บทบาทของผู้สอน, นิสิตและผู้ช่วยสอนและเจ้าหน้าที่
 ควบคุมในการเรียนการสอน นอกจากนี้ผู้สอนต้องศึกษาเกี่ยวกับคู่มือการใช้สื่อการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
 และลองใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนต่าง ๆ ให้เกิดความพร้อมในระหว่างสอน ในการดำเนินการทดลอง
 แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

- 4.1 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนเรื่อง ความคิดทางวิทยาศาสตร์
 - 4.2 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนเรื่อง หลักการทางวิทยาศาสตร์
 - 4.3 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนเรื่อง จักรวาล
 - 4.4 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนเรื่อง ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
 - 4.5 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนเรื่อง เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ
- ในการดำเนินการทดลองแต่ละระยะเวลาประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกต ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ โดยมีผลการดำเนินการสอนดังนี้

4.1 ดำเนินการสอนตามแผนการสอน หน่วยที่ 1 เรื่อง ความคิดทางวิทยาศาสตร์

ในการดำเนินการทดลองตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล หน่วยที่ 1 ได้ทำการทดลอง เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2544 ระหว่างเวลา 12.00 – 16.00 น. ก่อนการดำเนินการทดลองผู้สอนต้องแนะนำเกี่ยวกับขอบข่ายของเนื้อหาคำอธิบายรายวิชา, วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์, วัตถุประสงค์รายวิชา, การประเมินผล, แนะนำอาจารย์ผู้สอนแต่ละหน่วยการเรียนรู้พร้อมสถานที่ที่สามารถติดต่อได้, รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์, รูปแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารในชั้นเรียน, บทบาทของนิสิต เพื่อให้นิสิตสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ ก่อนดำเนินการเรียนการสอนผู้สอนต้องให้นิสิตทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังจากนั้นดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้กำหนดไว้ โดยมีผลการดำเนินการทดลองแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ขั้นวางแผน

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดแผนการสอนเรื่องความคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 4.1.1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
- 4.1.1.2 ประเภทของวิทยาศาสตร์
- 4.1.1.3 พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์
- 4.1.1.4 ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์
- 4.1.1.5 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

4.1.2 ขั้นปฏิบัติการ

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดการเรียนการสอนเรื่องความคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.1.2.1 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาที่เรียน และเกณฑ์การประเมินในเรื่องความคิดทางวิทยาศาสตร์ให้นิสิตทราบ

4.1.2.2 ทักทายกับนิสิตที่อยู่ในห้องเรียนที่เป็นแม่ข่าย และลูกข่ายทุกห้อง ทบทวนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความรู้ของนิสิต พร้อมทั้งใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

4.1.2.3 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องความหมายของวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและผู้สอนอธิบายความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้สอนให้

นิสิตออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมายของวิทยาศาสตร์ ผู้สอนกับนิสิตร่วมกันสรุปความหมายของวิทยาศาสตร์

4.1.2.4 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องประเภทของวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องประเภทของวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นให้นิสิตออกมาตอบคำถามและแยกประเภทต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนกับนิสิตสรุปประเภทต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ร่วมกัน

4.1.2.5 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับยุคต่าง ๆ ในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนและนิสิตร่วมกันสรุปการพัฒนาการแต่ละยุคของวิทยาศาสตร์

4.1.2.6 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาแสดงความคิดเห็น ผู้สอนกับนิสิตร่วมกันสรุปลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์

4.1.2.7 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาแสดงความคิดเห็น ผู้สอนกับนิสิตร่วมกันสรุปลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์

4.1.2.8 เมื่อจบบทเรียนหน่วยที่ 1 เรื่องความคิดทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนให้นิสิตทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดที่กำหนดไว้

4.1.3 ขั้นการสังเกต

ในการสังเกตการดำเนินการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยผู้ช่วยสอนที่อยู่แต่ละห้อง ๆ ได้ทำการสังเกตการเรียนการสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของผู้สอนและความสนใจของนิสิต โดยมีผลการประเมินดังนี้

ตาราง 15 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 1

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การดำเนินการสอน			
1. กระตุ้นความสนใจของนิสิต	3.00	0.00	มาก
2. จัดลำดับการสอนแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
3. การสอนแต่ละเนื้อหา มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน	3.00	0.00	มาก
4. การสอนแต่ละขั้นตอนทำให้นิสิตเกิดความเข้าใจ	3.00	0.00	มาก
5. การสอนทำให้นิสิตกระตือรือร้นและสนใจบทเรียน	3.00	0.00	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
6. พยายามให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้	3.00	0.00	มาก
7. อำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาในการเรียนและทำกิจกรรม	3.00	0.00	มาก
8. มีความเป็นกันเองกับนักศึกษา	3.00	0.00	มาก
9. ยกย่องชมเชยเมื่อนักศึกษาปฏิบัติดีและถูกต้องให้พยายามเมื่อผิดพลาด	3.00	0.00	มาก
10. ช่วยนักศึกษาสรุปเท่าที่จำเป็นจนได้แนวคิดตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	3.00	0.00	มาก
11. ให้นักศึกษาสรุปบทเรียนและจดบันทึก	2.71	0.49	มาก
12. มอบหมายงานหรือให้นักศึกษาเตรียมตัวล่วงหน้า สำหรับการเรียนครั้งต่อไป	2.86	0.37	มาก
13. ใช้เวลาในการสอนเหมาะสมตามที่กำหนดไว้	3.00	0.00	มาก
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์			
14. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	3.00	0.00	มาก
15. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์กระตุ้นให้นักศึกษามีความสนใจในบทเรียน	2.86	0.37	มาก
16. กระตุ้นให้นักศึกษาโต้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาและนักศึกษากับนักศึกษาด้วยกันเอง	2.86	0.37	มาก
17. เปิดโอกาสให้นักศึกษาแต่ละห้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	2.86	0.37	มาก
การวัดและประเมินผล			
18. เน้นให้ความสำคัญของการให้นักศึกษาได้ประเมินความสำเร็จของตนเอง	2.71	0.49	มาก
19. ใช้การประเมินผลที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงหลาย ๆ วิธี	2.71	0.49	มาก
20. การประเมินผลตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	3.00	0.00	มาก
รวม	2.93	0.15	มาก

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนในการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า การดำเนินการสอนของผู้สอนเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.93 และระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.15 เมื่อพิจารณาแต่ละขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนการดำเนินการสอน ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอน ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33 – 3.00

ตาราง 16 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 1

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด	2.57	0.54	มาก
2. เตรียมเอกสารสำหรับเรียน	2.57	0.54	มาก
3. ตั้งใจฟังคำบรรยาย	2.71	0.49	มาก
4. จดบันทึกสาระสำคัญ	2.71	0.49	มาก
5. มีความสนใจในการเรียน	2.57	0.54	มาก
6. ชักถามเมื่อมีข้อสงสัย	2.00	0.58	ปานกลาง
7. ร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด	2.86	0.37	มาก
8. ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด	3.00	0.00	มาก
รวม	2.63	0.44	มาก

จากการสังเกตความสนใจของนิสิตในการเรียนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า ความสนใจของนิสิตอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.52 และระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 เมื่อพิจารณาความสนใจของนิสิตเป็นรายด้าน พบว่า นิสิตส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด ร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด จดบันทึกสาระสำคัญ ตั้งใจฟังคำบรรยาย มีความสนใจในการเรียน เตรียมเอกสารสำหรับเรียนและเข้าห้องเรียนตามที่กำหนด อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33 – 3.00 สำหรับการชักถามเมื่อมีข้อสงสัย อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.67 – 2.32

4.1.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

ผู้วิจัย ผู้สอน และผู้ช่วยสอนได้นำเสนอการสังเกตและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1.4.1 ด้านการสอน ผู้สอนควรอธิบายในเนื้อหาบางเนื้อหาให้กระชับมากขึ้นและใช้คำถามให้นิสิตได้คิดและออกมาตอบคำถามและร่วมกิจกรรมมากขึ้น ผู้สอนควรเตรียมเอกสารเกี่ยวกับรายชื่อของนิสิตแต่ละห้องให้ชัดเจนเพื่อใช้ในการเรียกชื่อนิสิตในแต่ละห้องได้ถูกต้อง

4.1.4.2 ด้านการร่วมกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในกรณีที่ผู้สอนให้นิสิตแต่ละห้องออกมาแสดงความคิด นิสิตบางห้องเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิสัมพันธ์ทำให้เสียเวลาในการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้คำถามโดยเรียกชื่อนิสิตแต่ละคนหรือสองสามคนออกมาเป็นเพื่อน เพื่อแสดงความคิดเห็นจะทำให้ไม่เสียเวลามากนัก

4.1.4.3 ด้านความสนใจของนิสิต นิสิตไม่ชักถามเมื่อมีข้อสงสัยมากนักอาจเป็นเพราะไม่คุ้นเคยกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนควรพูดคุยและทักทายเพื่อสร้างความเป็นกันเองกับนิสิต นอกจากนี้นิสิตบางคนเข้าห้องเรียนสายผู้สอนควรให้ผู้ช่วยสอนแต่ละห้องเช็ครายชื่อโดยให้นิสิตที่นั่งที่กำหนดและตักเตือนนิสิตที่ไม่สนใจเรียนหรือผู้สอนอาจสุ่มเรียกชื่อนิสิตแต่ละห้องออกมาแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามด้วย

4.1.4.4 ด้านสื่อการสอน สื่อการสอนที่เป็นเพาเวอร์พอยท์ ตัวอักษรยังไม่ค่อยชัดเจนเท่าที่ควรทำให้หนังสือฉบับนี้ไม่ค่อยทัน นิสิตบางคนติดตามเนื้อหาไม่ทัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำสื่อการสอนมาปรับปรุงแก้ไขและขนาดของตัวอักษรให้คมชัดและมีขนาดใหญ่ เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากขึ้น

4.2 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนหน่วยที่ 2 เรื่องหลักการทางวิทยาศาสตร์

ในการดำเนินการทดลองสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล หน่วยที่ 2 ได้ทำการทดลอง เมื่อวันที่ 11 มิถุนายน 2544 ระหว่างเวลา 12.00 – 14.00 น. โดยมีผลการดำเนินการทดลองแต่ละขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 ขั้ววางแผน

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดแผนการสอนเรื่องหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์

4.2.1.2 ขั้นตอนการทำงานด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

4.2.1.3 เครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

4.2.1.4 ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

4.2.2 ขั้นตอนปฏิบัติการ

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอน เรื่องหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.2.2.1 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาที่เรียน และเกณฑ์การประเมินในเรื่องหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้นิสิตทราบ

4.2.2.2 ทักทายกับนิสิตที่อยู่ในห้องเรียนที่เป็นแม่ข่าย และลูกข่ายทุกห้อง ทบทวนความรู้เรื่องความคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความรู้ของนิสิตที่เรียนจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลังจากนั้นใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องหลักการทางวิทยาศาสตร์

4.2.2.3 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องวิธีการทางวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม หลังจากนั้นให้นิสิตออกมาสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่คำนึงถึงปัญหาและให้นิสิตออกมาสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่คำนึงถึงปัญหา หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตร่วมกันสรุปวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละลักษณะว่ามีขั้นตอนแตกต่างกันอย่างไร

4.2.2.4 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องขั้นตอนการทำงานด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่เรื่อง และให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องขั้นตอนการทำงานด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และให้นิสิตออกมาตอบคำถาม ผู้สอนกับนิสิตร่วมกันสรุปขั้นตอนการทำงานด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

4.2.2.5 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามเกี่ยวกับ

ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตสรุปเกี่ยวกับเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

4.2.2.6 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาแสดงความคิดเห็น ผู้สอนกับนิสิตร่วมกันสรุปเรื่องประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

4.2.2.7 เมื่อจบบทเรียนหน่วยที่ 2 เรื่องหลักการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนให้นิสิตทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดที่กำหนดไว้

4.2.3 ขั้นตอนการสังเกต

ในการสังเกตการดำเนินการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยผู้ช่วยสอนที่อยู่แต่ละห้อง ๆ ได้ทำการสังเกตการเรียนการสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของผู้สอนและความสนใจของนิสิต โดยมีผลการประเมินดังนี้

ตาราง 17 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 2

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การดำเนินการสอน			
1. กระตุ้นความสนใจของนิสิต	3.00	0.00	มาก
2. จัดลำดับการสอนแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
3. การสอนแต่ละเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน	3.00	0.00	มาก
4. การสอนแต่ละขั้นตอนทำให้นิสิตเกิดความเข้าใจ	3.00	0.00	มาก
5. การสอนทำให้นิสิตกระตือรือร้นและสนใจบทเรียน	3.00	0.00	มาก
6. พยายามทำให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	3.00	0.00	มาก
7. อำนวยความสะดวกแก่นิสิตในการเรียนและทำกิจกรรม	3.00	0.00	มาก
8. มีความเป็นกันเองกับนิสิต	3.00	0.00	มาก
9. ยกย่องชมเชยเมื่อนิสิตปฏิบัติดีและถูกต้องให้พยายามเมื่อผิดพลาด	2.86	0.37	มาก
10. ช่วยนิสิตสรุปเท่าที่จำเป็นจนได้แนวคิดตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	3.00	0.00	มาก
11. ทำให้นิสิตสรุปบทเรียนและจดบันทึก	3.00	0.00	มาก
12. มอบหมายงานหรือทำให้นิสิตเตรียมตัวล่วงหน้า สำหรับการเรียนครั้งต่อไป	2.86	0.37	มาก
13. ใช้เวลาในการสอนเหมาะสมตามที่กำหนดไว้	2.86	0.37	มาก
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์			
14. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	2.86	0.37	มาก
15. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์กระตุ้นทำให้นิสิตมีความสนใจในบทเรียน	2.86	0.37	มาก
16. กระตุ้นทำให้นิสิตโต้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างอาจารย์กับนิสิตและนิสิตกับนิสิตด้วยตนเอง	2.57	0.54	มาก

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
17.เปิดโอกาสให้นักศึกษาแต่ละห้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การวัดและประเมินผล	3.00	0.00	มาก
18. เน้นความสำคัญให้นักศึกษาได้ประเมินความสำเร็จของตนเอง	2.57	0.54	มาก
19. ใช้การประเมินผลที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงหลาย ๆ วิธี	2.57	0.54	มาก
20. การประเมินผลตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	2.86	0.37	มาก
รวม	2.89	0.19	มาก

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนในการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า การดำเนินการสอนของผู้สอนเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.89 และมีระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.19 เมื่อพิจารณาแต่ละขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนการดำเนินการสอน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.00

ตาราง 18 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 2

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด	2.57	0.54	มาก
2. เตรียมเอกสารสำหรับเรียน	2.71	0.49	มาก
3. ตั้งใจฟังคำบรรยาย	2.57	0.54	มาก
4. จดบันทึกสาระสำคัญ	2.57	0.54	มาก
5. มีความสนใจในการเรียน	2.71	0.49	มาก
6. ชักถามเมื่อมีข้อสงสัย	2.14	0.37	ปานกลาง
7. ร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด	2.71	0.49	มาก
8. ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด	2.86	0.37	มาก
รวม	2.61	0.48	มาก

จากการสังเกตความสนใจของนิสิตในการเรียนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า ความสนใจของนิสิตอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.61 และระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 เมื่อพิจารณาความสนใจของนิสิตเป็นรายด้าน พบว่า นิสิตส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด ร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด เตรียมเอกสารสำหรับเรียน จัดบันทึกสาระสำคัญ เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด ตั้งใจฟังคำบรรยายและมีความสนใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.00 ส่วนการซักถามเมื่อมีข้อสงสัย อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50

4.2.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

ผู้วิจัย ผู้สอน และผู้ช่วยสอนได้นำเสนอการสังเกตและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.2.4.1 ด้านการสอน ผู้สอนควรยกตัวอย่างมาประกอบคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้น และในการสรุปเนื้อหาแต่ละเรื่องผู้สอนควรกระตุ้นให้นิสิตได้แสดงออกในความคิดเห็นมากขึ้น

4.2.4.2 ด้านการร่วมกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในกรณีที่ผู้สอนได้เรียกชื่อนิสิตออกมาแสดงความคิดเห็น นิสิตบางคนออกมาช้าและไม่กล้าออกมาแสดงความคิดเห็น ผู้สอนควรทักทายและสร้างความคุ้นเคยกับนิสิตก่อน โดยบอกให้นิสิตเตรียมตัวก่อนออกมาแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม จะทำให้นิสิตมีความพร้อมมากขึ้น หรืออาจให้นิสิตแต่ละห้องที่นั่งใกล้กันปรึกษาร่วมกันก่อนที่จะออกมาแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม จะทำให้นิสิตมีความมั่นใจมากขึ้น

4.2.4.3 ด้านความสนใจของนิสิต นิสิตยังไม่ค่อยซักถามเมื่อมีข้อสงสัย ดังนั้นผู้สอนควรกระตุ้นให้มีการซักถามมากขึ้นโดยการถามแต่ละห้องหรือใช้การเรียกชื่อนิสิต

4.2.4.4 ด้านสื่อการสอน สื่อการสอนที่เป็นเพาเวอร์พอยท์ ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตัวอักษรให้มีที่ชัดเจนมากขึ้น นิสิตสามารถเห็นได้ชัดเจนทุกห้อง ส่วนเสียงบรรยายบางห้องมีเสียงสะท้อนนั้นเกิดจากการควบคุมเสียงผู้วิจัยได้ประสานกับเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมดูแลห้องเรียนและได้ทำการแก้ไขเสียงสะท้อนให้ได้ยินเหมือนเดิม

4.3 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนหน่วยที่ 3 เรื่อง จักรวาล

ในการดำเนินการทดลองสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล หน่วยที่ 3 ได้ทำการทดลอง เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2544 ระหว่างเวลา 12.00 – 14.00 น. มีผลดำเนินการแต่ละขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 ขั้ววางแผน

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดแผนการสอนเรื่องจักรวาล โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1.1 ความสำคัญของการศึกษาจักรวาล

4.3.1.2 ความหมายของจักรวาล

4.3.1.3 การขยายตัวและอายุของเอกภพ

4.3.1.4 ทฤษฎีและวิวัฒนาการของเอกภพ

4.3.1.5 วาระสุดท้ายของเอกภพ

4.3.2 ขั้นปฏิบัติการ

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดการเรียนการสอนเรื่องจักรวาล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.3.2.1 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาที่เรียน และเกณฑ์การประเมินในเรื่อง จักรวาลให้นิสิตทราบ

4.3.2.2 ทักทายกับนิสิตที่อยู่ในห้องเรียนที่เป็นแม่ข่าย และลูกข่ายทุกห้อง ทบทวน ความรู้เรื่องหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความรู้ของนิสิตที่เรียนจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หลังจากนั้นใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องจักรวาล

4.3.2.3 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องความสำคัญของการศึกษาจักรวาล พร้อมทั้งใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่เรื่องจักรวาลมีความสำคัญต่อเราอย่างไรและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องความสำคัญของการศึกษาจักรวาล หลังจากนั้นให้นิสิตออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาจักรวาลว่ามีความสำคัญอย่างไร หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับความสำคัญในการศึกษาจักรวาล

4.3.2.4 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องความหมายของจักรวาล พร้อมทั้งใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่เรื่องและผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับความหมายของดาราศาสตร์และชักถามเกี่ยวกับความหมายของคำว่าดาราศาสตร์ หลังจากนั้นผู้สอนอธิบายความหมายของจักรวาลหรือเอกภพและชักถามเกี่ยวกับความหมายของจักรวาลหรือเอกภพ หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตร่วมกันทบทวนความหมายของดาราศาสตร์ จักรวาลหรือเอกภพ

4.3.2.5 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องการขยายตัวและอายุของเอกภพ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องการขยายตัวและอายุของเอกภพ หลังจากนั้นผู้สอน ให้นิสิตออกมาอธิบายเกี่ยวกับประเภทและลักษณะการเคลื่อนที่ของกาแล็กซีในเอกภพ วิธีการหาอายุด้วย กวอซาร์เบล หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตทบทวนเกี่ยวกับการขยายตัวและอายุของเอกภพ

4.3.2.6 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องทฤษฎีและวิวัฒนาการของ เอกภพ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาอธิบายเกี่ยวกับการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพโดยวิธีการของทฤษฎีบิกแบง ทฤษฎีแกว่งกวัด ทฤษฎีสถานะคงตัว ว่ามีลักษณะอย่างไร หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตร่วมกันสรุป ความแตกต่างของการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพแต่ละทฤษฎีว่าแตกต่างกันอย่างไร

4.3.2.7 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องวาระสุดท้ายของเอกภพ พร้อมทั้งใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและให้นิสิตดูวีดิทัศน์วาระสุดท้ายของเอกภพ หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาอธิบาย วาระสุดท้ายของเอกภพแต่ละวาระว่ามีลักษณะอย่างไร หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตร่วมกันทบทวนเรื่องวาระสุดท้ายของเอกภพ

4.3.2.8 เมื่อจบบทเรียนหน่วยที่ 3 เรื่องจักรวาล ผู้สอนให้นิสิตทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดที่กำหนดไว้

4.3. 3 ชั้นการสังเกต

ในการสังเกตการดำเนินการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยผู้ช่วยสอนที่อยู่แต่ละห้อง ๆ ได้ทำการสังเกตการเรียนการสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของผู้สอนและความสนใจของนิสิต โดยมีผลการประเมินดังนี้

ตาราง 19 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 3

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การดำเนินการสอน			
1. กระตุ้นความสนใจของนิสิต	3.00	0.00	มาก
2. จัดลำดับการสอนแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
3. การสอนแต่ละเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน	3.00	0.00	มาก
4. การสอนแต่ละขั้นตอนทำให้นิสิตเกิดความเข้าใจ	2.86	0.37	มาก
5. การสอนทำให้นิสิตกระตือรือร้นและสนใจบทเรียน	2.86	0.37	มาก
6. พยายามทำให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	3.00	0.00	มาก
7. อำนวยความสะดวกแก่นิสิตในการเรียนและทำกิจกรรม	3.00	0.00	มาก
8. มีความเป็นกันเองกับนิสิต	3.00	0.00	มาก
9. ยกย่องชมเชยเมื่อนิสิตปฏิบัติดีและถูกต้องให้พยายามเมื่อผิดพลาด	3.00	0.00	มาก
10. ช่วยนิสิตสรุปเท่าที่จำเป็นจนได้แนวคิดตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	2.86	0.37	มาก
11. ทำให้นิสิตสรุปบทเรียนและจดบันทึก	2.86	0.37	มาก
12. มอบหมายงานหรือทำให้นิสิตเตรียมตัวล่วงหน้า สำหรับการเรียนครั้งต่อไป	2.86	0.37	มาก
13. ใช้เวลาในการสอนเหมาะสมตามที่กำหนดไว้	2.86	0.37	มาก
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์			
14. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	3.00	0.00	มาก
15. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์กระตุ้นทำให้นิสิตมีความสนใจในบทเรียน	3.00	0.00	มาก
16. กระตุ้นทำให้นิสิตโต้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างอาจารย์กับนิสิตและนิสิตกับนิสิตด้วยตนเอง	3.00	0.00	มาก
17. เปิดโอกาสให้นิสิตแต่ละห้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	3.00	0.00	มาก
การวัดและประเมินผล			
18. เน้นให้ความสำคัญการทำให้นิสิตได้ประเมินความสำเร็จของตนเอง	2.86	0.37	มาก
19. ใช้การประเมินผลที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงหลาย ๆ วิธี	2.57	0.54	มาก
20. การประเมินผลตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	2.86	0.37	มาก
รวม	2.92	0.18	มาก

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนในการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า การดำเนินการสอนของผู้สอนเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.92 และระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 เมื่อพิจารณาแต่ละขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนการดำเนินการสอน ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอน

ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล อยู่ใน
ระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33 – 3.00

ตาราง 20 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 3

รายการประเมิน	ระดับความ		
	Mean	S.D.	คิดเห็น
1. เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด	2.57	0.54	มาก
2. เตรียมเอกสารสำหรับเรียน	2.57	0.54	มาก
3. ตั้งใจฟังคำบรรยาย	2.57	0.54	มาก
4. จดบันทึกสาระสำคัญ	2.43	0.79	ปานกลาง
5. มีความสนใจในการเรียน	2.57	0.54	มาก
6. ชักถามเมื่อมีข้อสงสัย	2.57	0.54	มาก
7. ร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด	2.86	0.37	มาก
8. ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด	2.57	0.54	มาก
รวม	2.59	0.55	มาก

จากการสังเกตความสนใจของนิสิตในการเรียนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า ความสนใจของนิสิตอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.59 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 เมื่อพิจารณาความสนใจของนิสิตเป็นรายด้าน พบว่า นิสิตร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด เตรียมเอกสารสำหรับเรียน ตั้งใจฟังคำบรรยาย ชักถามเมื่อมีข้อสงสัยและมีความสนใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.00 ส่วนนิสิตมีการจดบันทึกสาระสำคัญ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50

4.3.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

ผู้วิจัย ผู้สอน และผู้ช่วยสอนได้นำเสนอการสังเกตและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.3.4.1 ด้านการสอน การดำเนินการสอนผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม

4.3.4.2 ด้านการร่วมกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ผู้สอนกับนิสิต และนิสิตด้วยกันสามารถทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์มากขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากผู้สอนสามารถกระตุ้นให้นิสิตมีการร่วมทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์มากขึ้น

4.3.4.3 ด้านความสนใจของนิสิต นิสิตชักถามเมื่อมีข้อสงสัยมากขึ้นกว่าเดิม อาจเนื่องจากเนื้อหาที่สอนเป็นเนื้อหาที่เกิดขึ้นใกล้ตัวนิสิต เป็นเนื้อหาที่ทันสมัยและน่าสนใจ นิสิตจึงมีความกระตือรือร้นในการเรียนและเข้าเรียนตามกำหนดเวลามากขึ้น

4.3.4.4 ด้านสื่อการสอน สื่อการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเป็นรูปธรรม นิสิตสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น การขยายตัวของเอกภพนิสิตสามารถเห็นการขยายตัวของเอกภพในแต่ละทฤษฎี

และสามารถแยกความแตกต่างของการขยายตัวได้อย่างชัดเจนจากวิทัศน์ที่สร้างขึ้น นอกจากนี้สื่อการสอนที่เป็นเพาเวอร์พอยท์มีอักษรและสีที่ชัดเจนมากขึ้นทำให้นิสิตมีความสนใจและติดตามเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

4.4 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนหน่วยที่ 4 เรื่องปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

ในการดำเนินการทดลองสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล หน่วยที่ 4 ได้ทำการทดลอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2544 ระหว่างเวลา 12.00 – 14.00 น. โดยมีผลดำเนินการทดลองแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.4.1 ขั้ววางแผน

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดแผนการสอนเรื่อง ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1.1 กาแล็กซี่

4.4.1.2 ดาวฤกษ์

4.4.1.3 ดวงอาทิตย์

4.4.1.4 ดาวเคราะห์

4.4.2 ขั้นตอนปฏิบัติการ

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอน เรื่องปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.4.2.1 แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาที่เรียน และเกณฑ์การประเมินในเรื่อง ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมให้นิสิตทราบ

4.4.2.2 ทักทายกับนิสิตที่อยู่ในห้องเรียนที่เป็นแม่ข่ายและลูกข่ายทุกห้อง ทบทวนความรู้เรื่องจักรวาล เพื่อตรวจสอบความรู้ของนิสิตที่เรียนจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ผู้สอนแนะนำวิทยากรเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงาน ความรู้ความสามารถของวิทยากร หลังจากนั้นใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

4.4.2.3 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องกาแล็กซี่ ผู้สอนและวิทยากรสนทนาร่วมกัน เพื่อนำเข้าสู่เรื่องกาแล็กซี่ว่ามีความสำคัญต่อมนุษย์และโลกเราอย่างไร ผู้สอนให้นิสิตดูวิทัศน์เรื่องความหมายและการกำเนิดของกาแล็กซี่และประเภทต่าง ๆ ของเนบิวลา ผู้สอนและวิทยากรร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับความหมายและการกำเนิดของกาแล็กซี่และประเภทต่าง ๆ ของเนบิวลา หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาสรุปความหมายและการกำเนิดของกาแล็กซี่และประเภทต่าง ๆ ของเนบิวลา หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตดูวิทัศน์เรื่องประเภทของกาแล็กซี่ ผู้สอนและวิทยากรร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับกาแล็กซี่ประเภทต่าง ๆ ผู้สอนให้นิสิตออกมาตอบคำถามเกี่ยวกับประเภทต่าง ๆ ของกาแล็กซี่ หลังจากนั้นผู้สอนวิทยากรและนิสิตร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับเรื่องกาแล็กซี่

4.4.2.4 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องดาวฤกษ์ ผู้สอนและวิทยากรร่วมกันสนทนา เพื่อนำเข้าสู่เรื่องและผู้สอนให้นิสิตดูวิทัศน์เรื่องดาวฤกษ์ หลังจากนั้นผู้สอน วิทยากรและนิสิตออกแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการกำเนิดของดาวฤกษ์ วิธีการศึกษาความสว่างและสีของดาวฤกษ์และวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ หลังจากนั้นผู้สอน วิทยากร และนิสิตร่วมกันสรุปเกี่ยวกับดาวฤกษ์

4.4.2.5 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องดวงอาทิตย์ วิทยากรใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและผู้สอนให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องดวงอาทิตย์ หลังจากนั้นผู้สอน วิทยากรและนิสิตแสดงความคิดเห็นร่วมกันเกี่ยวกับลักษณะและพื้นผิวของดวงอาทิตย์ว่ามีลักษณะอย่างไร ผู้สอน วิทยากรและนิสิตร่วมกันสรุปเกี่ยวกับดวงอาทิตย์

4.4.2.6 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องดาวเคราะห์ วิทยากรใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและผู้สอนให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องดาวเคราะห์ หลังจากนั้นผู้สอน วิทยากรและนิสิตออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมาย ประเภทและลักษณะของดาวเคราะห์ พร้อมทั้งให้นิสิตออกมาแยกประเภทของดาวเคราะห์ หลังจากนั้นผู้สอน วิทยากร และนิสิตร่วมกันสรุปเรื่องดาวเคราะห์

4.4.2.7 เมื่อจบบทเรียนหน่วยที่ 4 เรื่องปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนให้นิสิตทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดที่กำหนดไว้

4.4.3 ขั้นการสังเกต

ในการสังเกตการดำเนินการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยผู้ช่วยสอนที่อยู่แต่ละห้อง ๆ ได้ทำการสังเกตการเรียนการสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของผู้สอนและความสนใจของนิสิต โดยมีผลการประเมินดังนี้

ตาราง 21 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 4

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การดำเนินการสอน			
1. กระตุ้นความสนใจของนิสิต	2.86	0.37	มาก
2. จัดลำดับการสอนแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
3. การสอนแต่ละเนื้อหา มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน	2.86	0.37	มาก
4. การสอนแต่ละขั้นตอนทำให้นิสิตเกิดความเข้าใจ	3.00	0.00	มาก
5. การสอนทำให้นิสิตกระตือรือร้นและสนใจบทเรียน	2.86	0.37	มาก
6. พยายามให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	2.86	0.37	มาก
7. อำนวยความสะดวกแก่นิสิตในการเรียนและทำกิจกรรม	2.86	0.37	มาก
8. มีความเป็นกันเองกับนิสิต	3.00	0.00	มาก
9. ยกย่องชมเชยเมื่อนิสิตปฏิบัติดีและถูกต้องให้พยายามเมื่อผิดพลาด	2.71	0.49	มาก
10. ช่วยนิสิตสรุปเท่าที่จำเป็นจนได้แนวคิดตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	2.71	0.49	มาก
11. ให้นิสิตสรุปบทเรียนและจดบันทึก	2.00	0.58	ปานกลาง
12. มอบหมายงานหรือให้นิสิตเตรียมตัวล่วงหน้า สำหรับการเรียนครั้งต่อไป	2.43	0.79	ปานกลาง
13. ใช้เวลาในการสอนเหมาะสมตามที่กำหนดไว้	2.71	0.49	มาก

ตาราง 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความ		
	Mean	S.D.	คิดเห็น
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์			
14. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	2.86	0.37	มาก
15. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์กระตุ้นให้นิสิตมีความสนใจในบทเรียน	3.00	0.00	มาก
16. กระตุ้นให้นิสิตได้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างอาจารย์กับ นิสิตและนิสิตกับนิสิตด้วยกันเอง	2.57	0.45	มาก
17. เปิดโอกาสให้นิสิตแต่ละห้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	2.86	0.37	มาก
การวัดและประเมินผล			
18. เน้นให้ความสำคัญการให้นิสิตได้ประเมินความสำเร็จของตนเอง	2.57	0.54	มาก
19. ใช้การประเมินผลที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงหลาย ๆ วิธี	2.71	0.49	มาก
20. การประเมินผลตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้			
รวม	2.75	0.38	มาก

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า การดำเนินการสอนของผู้สอนเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 2.75 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 เมื่อพิจารณาแต่ละขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนการดำเนินการสอนส่วนมากเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.00

ตาราง 22 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 4

รายการประเมิน	ระดับความ		
	Mean	S.D.	คิดเห็น
1. เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด	2.71	0.49	มาก
2. เตรียมเอกสารสำหรับเรียน	2.57	0.54	มาก
3. ตั้งใจฟังคำบรรยาย	2.57	0.54	มาก
4. จดบันทึกสาระสำคัญ	2.00	0.58	ปานกลาง
5. มีความสนใจในการเรียน	2.71	0.49	มาก
6. ชักถามเมื่อมีข้อสงสัย	2.57	0.54	มาก
7. ร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด	2.57	0.54	มาก
8. ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด	2.86	0.37	มาก
รวม	2.57	0.51	มาก

จากการสังเกตความสนใจของนิสิตในการเรียนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า ความสนใจของนิสิตอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.57 และระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 เมื่อพิจารณาความสนใจของนิสิตเป็นรายด้าน พบว่า นิสิตส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด เตรียมเอกสารสำหรับเรียน ตั้งใจฟังคำบรรยาย มีความสนใจในการเรียน ชักถามเมื่อมีข้อสงสัยและการร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนดอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.00 ส่วนนิสิตมีจดบันทึกสาระสำคัญ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50

4.4.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

ผู้วิจัย ผู้สอน และผู้ช่วยสอนได้นำเสนอการสังเกตและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.4.4.1 ด้านการสอน ผู้สอนไม่เน้นให้นิสิตสรุปบทเรียนและจดบันทึกเท่าที่ควร อาจเนื่องมาจากผู้สอนใช้วิธีการสอนคู่โดยการเชิญวิทยากรมาร่วมในการสอน ทำให้ผู้สอนเน้นการให้ความรู้ในเนื้อหามากเกินไปทำให้ไม่เน้นในเรื่องของให้นิสิตสรุปในแต่ละเรื่องในบทเรียนและการจดบันทึกมากนัก ในส่วนการดำเนินการสอนผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม

4.4.4.2 ด้านการร่วมกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนกับนิสิตและนิสิตด้วยกันสามารถทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์มากขึ้น เนื่องมาจากผู้สอนและวิทยากรสามารถกระตุ้นให้นิสิตมีการร่วมทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์มากขึ้น นอกจากนั้นเนื้อหาที่สอนเป็นเนื้อหาที่เกิดขึ้นใกล้ตัวนิสิต ทันสมัยและน่าสนใจจึงทำให้นิสิตเกิดความสนใจ จึงทำให้การร่วมกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนิสิต นิสิตด้วยกันมีมากขึ้นกว่าเดิม

4.4.4.3 ด้านความสนใจของนิสิต นิสิตชักถามมากขึ้นกว่าเดิม อาจเนื่องมาจากเนื้อหาที่สอนเป็นเนื้อหาที่เกิดขึ้นใกล้ตัวนิสิตและเป็นเนื้อหาที่ทันสมัยน่าสนใจ นิสิตจึงมีความกระตือรือร้นในการเรียนและเข้าเรียนตามกำหนดเวลามากขึ้น

4.4.4.4 ด้านสื่อการสอน สื่อการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเป็นรูปธรรม นิสิตสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น การกำเนิดของกาแล็กซีนิสิตสามารถเห็นการกำเนิดได้อย่างชัดเจนจากวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น นอกจากนี้สื่อการสอนที่เป็นเพาเวอร์พอยท์มีอักษรและสีที่ชัดเจนและมีขนาดใหญ่มากขึ้นทำให้นิสิตมีความสนใจและติดตามเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

4.5 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนหน่วยที่ 5 เรื่อง เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ

ในการดำเนินการทดลองสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล หน่วยที่ 5 ได้ทำการทดลอง เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2544 ระหว่างเวลา 12.00 – 14.00 น. โดยมีผลดำเนินการทดลองแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.5.1 ขั้นวางแผน

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดแผนการสอน เรื่องเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1.1 การส่งยานอวกาศ

4.5.1.2 ดาวเทียมรอบโลก

4.5.1.3 ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

4.5.1.4 ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร

4.5.1.5 ดาวเทียมเพื่อการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์

4.5.2 ชั้นปฏิบัติการ

ในการดำเนินการสอนได้กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนเรื่องเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.5.2.1 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาที่เรียน และเกณฑ์การประเมินในเรื่องเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศให้นิสิตทราบ

4.5.2.2 ทักทายกับนิสิตที่อยู่ในห้องเรียนที่เป็นแม่ข่ายและลูกข่ายทุกห้อง ทบทวนความรู้เรื่องปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เพื่อตรวจสอบความรู้ของนิสิตที่เรียนจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หลังจากนั้นใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ

4.5.2.3 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องการส่งยานอวกาศ ผู้สอนใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่เรื่องการส่งยานอวกาศ ผู้สอนให้นิสิตดูวีดิทัศน์เรื่องหลักการในการส่งยานอวกาศและสภาพของมนุษย์ที่อยู่ในอวกาศ หลังจากนั้นผู้สอนให้นิสิตออกมาอธิบายเกี่ยวกับหลักการในการส่งยานอวกาศและสภาพของมนุษย์ที่อยู่ในอวกาศ หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการส่งยานอวกาศ

4.5.2.4 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องดาวเทียมรอบโลก ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับดาวเทียมสปุตนิกว่ามีหน้าที่อย่างไร หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตสรุปเกี่ยวกับดาวเทียมรอบโลกร่วมกัน

4.5.2.5 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และประโยชน์ของดาวเทียมโทรอส ดาวเทียมนิมบัส หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตร่วมกันแสดงความคิดเห็นและสรุปเกี่ยวกับดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

4.5.2.6 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องและผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับประเภท หน้าที่และประโยชน์ของดาวเทียมเทเลสตาร์ หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตร่วมกันแสดงความคิดเห็นและสรุปเกี่ยวกับดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร

4.5.2.7 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่องดาวเทียมเพื่อการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่อง และผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และประโยชน์ของดาวเทียมโอเอโอ ดาวเทียมไอเอสโอ ดาวเทียมอีอาทีเอสหรือเอทีเอส ยานอวกาศวอยเอจเจอร์ ยานอวกาศกาลิเลโอ ยานอวกาศแคสสินี หลังจากนั้นผู้สอนกับนิสิตแสดงความคิดเห็นและสรุปเรื่องดาวเทียมเพื่อการสังเกตการณ์ร่วมกัน

4.5.2.8 เมื่อจบบทเรียนหน่วยที่ 5 เรื่องเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อสำรวจอวกาศ ผู้สอนให้นิสิตทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดที่กำหนดไว้

4.5.3 ขั้นการสังเกต

ในการสังเกตการดำเนินการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยผู้ช่วยสอนที่อยู่แต่ละห้องได้ทำการสังเกตการเรียนการสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของผู้สอนและความสนใจของนิสิต โดยมีผลการประเมินดังนี้

ตาราง 23 ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนระยะที่ 5

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การดำเนินการสอน			
1. กระตุ้นความสนใจของนิสิต	3.00	0.00	มาก
2. จัดลำดับการสอนแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
3. การสอนแต่ละเนื้อหามีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน	3.00	0.00	มาก
4. การสอนแต่ละขั้นตอนทำให้นิสิตเกิดความเข้าใจ	3.00	0.00	มาก
5. การสอนทำให้นิสิตกระตือรือร้นและสนใจบทเรียน	3.00	0.00	มาก
6. พยายามทำให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	3.00	0.00	มาก
7. อำนวยความสะดวกแก่นิสิตในการเรียนและทำกิจกรรม	3.00	0.00	มาก
8. มีความเป็นกันเองกับนิสิต	3.00	0.00	มาก
9. ยกย่องชมเชยเมื่อนิสิตปฏิบัติดีและถูกต้องให้พยายามเมื่อผิดพลาด	3.00	0.00	มาก
10. ช่วยนิสิตสรุปเท่าที่จำเป็นจนได้แนวคิดตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	3.00	0.00	มาก
11. ทำให้นิสิตสรุปบทเรียนและจดบันทึก	2.71	0.49	มาก
12. มอบหมายงานหรือทำให้นิสิตเตรียมตัวล่วงหน้า สำหรับการเรียนครั้งต่อไป	2.57	0.54	มาก
13. ใช้เวลาในการสอนเหมาะสมตามที่กำหนดไว้	3.00	0.00	มาก
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์			
14. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	3.00	0.00	มาก
15. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์กระตุ้นทำให้นิสิตมีความสนใจในบทเรียน	3.00	0.00	มาก
16. กระตุ้นทำให้นิสิตโต้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างอาจารย์กับนิสิตและนิสิตกับนิสิตด้วยกันเอง	3.00	0.00	มาก
17. เปิดโอกาสทำให้นิสิตแต่ละห้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์	3.00	0.00	มาก
การวัดและประเมินผล			
18. เน้นให้ความสำคัญการทำให้นิสิตได้ประเมินความสำเร็จของตนเอง	2.86	0.37	มาก
19. ใช้การประเมินผลที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงหลาย ๆ วิธี	2.86	0.37	มาก
20. การประเมินผลตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	2.86	0.37	มาก
รวม	2.94	0.11	มาก

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้สอนในการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า การดำเนินการสอนของผู้สอนเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.94 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.11 เมื่อพิจารณาแต่ละขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนการดำเนินการสอน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.00

ตาราง 24 ผลการสังเกตความสนใจของนิสิตระยะที่ 5

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด	2.71	0.49	มาก
2. เตรียมเอกสารสำหรับเรียน	2.57	0.54	มาก
3. ตั้งใจฟังคำบรรยาย	2.57	0.54	มาก
4. จดบันทึกสาระสำคัญ	2.43	0.79	มาก
5. มีความสนใจในการเรียน	2.57	0.54	มาก
6. ชักถามเมื่อมีข้อสงสัย	2.57	0.54	มาก
7. ร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด	2.86	0.37	มาก
8. ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด	2.86	0.37	มาก
รวม	2.64	0.52	มาก

จากการสังเกตความสนใจของนิสิตในการเรียนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า ความสนใจของนิสิตอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.64 และระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 เมื่อพิจารณาตามรายชื่อ พบว่า นิสิตร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด เตรียมเอกสารสำหรับเรียน ตั้งใจฟังคำบรรยาย มีความสนใจในการเรียน ชักถามเมื่อมีข้อสงสัยและการจดบันทึกสาระสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.00

4.5.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

ผู้วิจัย ผู้สอน และผู้ช่วยสอนได้นำเสนอการสังเกตและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.5.4.1 ด้านการสอน ผู้สอนสามารถควบคุมกระบวนการสอนในด้านการดำเนินการสอน การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การวัดผลและประเมินผล ได้อย่างเหมาะสมและเป็นไปตามแผนที่วางไว้

4.5.4.2 ด้านการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาสามารถกระตุ้นให้นิสิตมีความสนใจในบทเรียนสามารถโต้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้สอนกับนิสิตและนิสิตด้วยกันเอง นอกจากนี้การเรียนการสอนยังเปิดโอกาสให้นิสิตแต่ละห้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ร่วมกันด้วย

4.5.4.3 ด้านความสนใจของนิสิต นิสิตให้การร่วมมือในการทำกิจกรรมตามที่กำหนด ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนดและเข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ นอกจากนี้นิสิตได้เตรียมเอกสารสำหรับเรียนอย่างพร้อมเพรียงและตั้งใจฟังคำบรรยายมีความสนใจในการเรียน ชักถามเมื่อมีข้อสงสัยในแต่ละประเด็น

4.5.4.4 ด้านสื่อการสอน สื่อการสอนที่เป็นเพาเวอร์พอยท์ เพื่อใช้ในการอธิบายและสรุปแต่ละเรื่องมีความชัดเจนและสามารถสื่อความหมายได้ตรงตามเนื้อหา ส่วนวิดีโอที่ประกอบการสอนมีความเป็นรูปธรรมสามารถสื่อความหมายให้นิสิตเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ทำให้เนื้อหาวิชา การจัดกิจกรรมและเวลาที่ใช้สอนมีความสอดคล้องและเหมาะสมกัน

5. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตจากแบบทดสอบทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลสรุปผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 25 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	Pre-test		Post-test		t
		X	S.D	X	S.D	
กลุ่มทดลอง	197	28.39	5.58	48.01	4.87	41.28**
กลุ่มควบคุม	60	29.00	4.05	49.07	3.75	31.38**

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนิสิตก่อนและหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล พบว่า

5.1 ก่อนและหลังการได้รับการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ก่อนและหลังได้รับการสอนของนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน โดยนิสิตภายหลังได้รับการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

5.2 ก่อนและหลังการได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ก่อนและหลังได้รับการสอนของนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แตกต่างกัน โดยนิสิตภายหลังได้รับการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

6. ผลการเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ผลการเปรียบเทียบความรู้เรียนก่อนเรียนของนิสิตจากแบบทดสอบทางการเรียนก่อนเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายและกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลลูกข่ายที่ใช้รูปแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลสรุปผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 26 ผลการเปรียบเทียบความรู้ของนิสิตก่อนได้รับการสอนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	X	S.D.	t
กลุ่มทดลอง	179	28.39	5.58	0.93
กลุ่มควบคุม	60	29.00	4.05	

จากตารางผลการเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียนของนิสิตก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลลูกข่าย พบว่า ความรู้ก่อนเรียนของนิสิต ก่อนได้รับการสอนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนิสิตกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับนิสิตกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลลูกข่ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ก่อนได้รับการสอนระหว่างนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายความรู้ก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

7. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนิสิต จากแบบทดสอบทางการเรียนหลังเรียน ระหว่างกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายและกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลลูกข่ายที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลสรุปผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 27 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนหลังได้รับการสอนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
กลุ่มทดลอง	179	48.01	4.87	1.78
กลุ่มควบคุม	60	49.07	3.75	

จากตารางผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนิสิตหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนเผชิญหน้ากับกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระหว่างนิสิตกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนเผชิญหน้ากับนิสิตกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าหลังได้รับการสอนระหว่างนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลเม้าข่ายกับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน โดยนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลเม้าข่ายมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย

8. ผลการประเมินเจตคติของนิสิตต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ผลการประเมินเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลของนิสิต มีผลการประเมินดังนี้

ตาราง 28 ผลการประเมินเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

รายการประเมิน	ห้องเรียน เม้าข่าย		ห้องเรียน ลูกข่าย		รวม		ระดับ ความเห็น
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
1. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความ น่าสนใจและติดตามตลอดเวลา	3.82	0.75	3.63	0.68	3.73	0.72	มาก
2. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้เกิด ความกระตือรือร้น	3.58	0.67	3.43	0.65	3.51	0.66	มาก
3. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้เกิด ความสนุกสนาน	3.83	0.81	3.53	0.67	3.68	0.74	มาก
4. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ช่วยให้ การเรียนรู้รวดเร็วไม่ยุ่งยาก	3.70	0.77	3.53	0.67	3.62	0.72	มาก
5. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้ การเรียนรู้ไม่เกิดความสับสน	3.62	0.78	3.39	0.61	3.51	0.70	มาก

ตาราง 29 (ต่อ)

รายการประเมิน	ห้องเรียน แม่ข่าย		ห้องเรียน ลูกข่าย		รวม		ระดับ ความ คิดเห็น
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
6. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เปิด โอกาสให้มีส่วนร่วม	4.20	0.78	3.72	0.73	3.96	0.76	มาก
7. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ส่งเสริม ความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์	3.78	0.78	3.58	0.69	3.68	0.74	มาก
8. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มี ประโยชน์ต่อการเรียนรู้	3.97	0.71	3.82	0.68	3.90	0.70	มาก
9. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้ มีความเชื่อมั่นในตนเอง	3.60	0.76	3.65	0.69	3.63	0.73	มาก
10. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ท้าทาย ความสามารถ	3.57	0.75	3.77	0.76	3.67	0.76	มาก
11. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้มี โอกาสใช้ความสามารถที่มีอยู่	3.52	0.75	3.58	0.71	3.55	0.73	มาก
12. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มี คุณค่าต่อการเรียนรู้	3.92	0.79	3.76	0.74	3.84	0.77	มาก
13. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ส่งเสริม ให้ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	4.12	0.76	3.99	0.75	4.06	0.76	มาก
14. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้มี โอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและ กัน	4.40	0.64	3.94	0.77	4.17	0.71	มาก
15. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้มี อิสระในความคิด	4.07	0.84	3.99	0.72	4.03	0.78	มาก
16. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้ คิดอย่างมีระบบ	3.67	0.77	3.67	0.71	3.67	0.74	มาก
17. นิสิตมีความสุขเมื่อเรียนโดยวิธีสอน ทางไกลปฏิสัมพันธ์	3.73	0.80	3.60	0.72	3.67	0.76	มาก
18. นิสิตพอใจในการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์	3.80	0.80	3.65	0.72	3.73	0.76	มาก
19. นิสิตชอบการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์	3.82	0.79	3.59	0.72	3.71	0.76	มาก
20. ถ้าเลือกได้นิสิตจะเลือกเรียนโดย วิธีการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์อีก	3.80	0.86	3.71	0.76	3.76	0.81	มาก
รวม	3.83	0.77	3.68	0.71	3.75	0.74	มาก

จากตารางผลการประเมินเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย พบว่า นิสิตที่เรียนในห้องเรียนแม่ข่ายแบบห้องเรียนเผชิญหน้ามีเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77

ส่วนเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย พบว่า นิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย มีเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมากเช่นกัน คือ มีค่าเฉลี่ย 3.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71

เมื่อพิจารณาผลการประเมินเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในภาพรวม พบว่า นิสิตมีเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 เมื่อพิจารณาเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในภาพรวมเป็นรายข้อ พบว่า เจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลทุกข้ออยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50

8. ผลการประเมินเจตคติของนิสิตต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

จากการประเมินเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 29 ผลการประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

รายการประเมิน	ห้องเรียน แม่ข่าย		ห้องเรียน ลูกข่าย		รวม		ระดับ ความ คิดเห็น
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
1. วิชาวิทยาศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระบบ	4.78	0.42	4.48	0.66	4.63	0.54	มากที่สุด
2. วิทยาศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.75	0.44	4.48	0.64	4.62	0.54	มากที่สุด
3. นิสิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติสุขโดยไม่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	4.03	0.94	3.89	0.97	3.96	0.96	มาก
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้การทำงานมีขั้นตอนดีขึ้น	4.22	0.67	4.12	0.67	4.17	0.67	มาก
5. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้คนฉลาดมีไหวพริบ	4.28	0.67	4.19	0.69	4.24	0.68	มาก
6. วิทยาศาสตร์มีความสำคัญควรค่าแก่การศึกษา	4.42	0.56	4.35	0.70	4.39	0.63	มาก
7. วิทยาศาสตร์ช่วยให้โลกเจริญรวดเร็วขึ้น	4.83	0.42	4.67	0.60	4.75	0.51	มากที่สุด

ตาราง 29 (ต่อ)

รายการประเมิน	ห้องเรียน แม่ข่าย		ห้องเรียน ลูกข่าย		รวม		ระดับ
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	ความ
							คิดเห็น
8. วิทยาศาสตร์ต้องเกี่ยวข้องกับทุก วิชาชีพ	4.30	0.70	4.35	0.69	4.33	0.70	มาก
9. วิทยาศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล	4.57	0.56	4.52	0.59	4.55	0.58	มากที่สุด
10. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เข้าใจง่าย เพราะมีขั้นตอน	3.92	0.79	3.76	0.71	3.84	0.75	มาก
11. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นิสิตมี ความกระตือรือร้นในการค้นคว้า หาความรู้อยู่เสมอ	3.85	0.73	3.75	0.74	3.80	0.74	มาก
12. นิสิตเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ รวดเร็วกว่าวิชาอื่น ๆ	3.30	0.53	3.28	0.54	3.29	0.54	ปานกลาง
13. นิสิตตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้ดีกว่าวิชาอื่น ๆ	3.18	0.50	3.24	0.51	3.21	0.51	ปานกลาง
14. นิสิตมีความมั่นใจมากเวลาคิดแก้ ปัญหาวิทยาศาสตร์	3.25	0.54	3.29	0.53	3.27	0.54	ปานกลาง
15. ถ้ามีโอกาสเรียนต่อวิชาวิทยา ศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่นิสิตอยาก ศึกษาเพิ่มเติม	3.62	0.69	3.59	0.72	3.61	0.71	มาก
16. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างความ มั่นใจให้กับนิสิต	3.43	0.62	3.51	0.68	3.50	0.65	ปานกลาง
17. นิสิตรู้สึกไม่หนักใจเมื่อเข้าสอบวิชา วิทยาศาสตร์	3.37	0.69	3.07	0.72	3.22	0.71	ปานกลาง
18. นิสิตรู้สึกไม่ประหม่าหรือกลัวเมื่อผู้ สอนให้ออกไปทำกิจกรรมวิทยา ศาสตร์หน้าชั้นเรียน	3.43	0.75	3.16	0.72	3.30	0.74	ปานกลาง
19. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนสนุก	3.75	0.65	3.62	0.70	3.69	0.68	มาก
20. นิสิตชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มากกว่าวิชาอื่นๆ เพราะเป็นวิชาที่ ศึกษาความเป็นจริงของธรรมชาติ	3.50	0.68	3.47	0.66	3.49	0.67	มาก
21. นิสิตชอบทำแบบฝึกหัดวิชา วิทยาศาสตร์	3.27	0.66	3.28	0.50	3.28	0.58	ปานกลาง
22. นิสิตสบายใจเมื่อได้ทำกิจกรรม หรืองานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	3.33	0.57	3.28	0.54	3.31	0.56	ปานกลาง

ตาราง 29 (ต่อ)

รายการประเมิน	ห้องเรียน แม่ข่าย		ห้องเรียน ลูกข่าย		รวม		ระดับ ความ คิดเห็น
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
23. นิสิตชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	3.42	0.62	3.39	0.61	3.41	0.62	ปานกลาง
24. นิสิตคิดถึงสิ่งที่อยู่รอบตัวเราให้ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ	3.68	0.77	3.54	0.69	3.61	0.73	มาก
25. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้ความ เพลิดเพลิน	3.73	0.66	3.68	0.64	3.71	0.65	มาก
26. นิสิตมีความสุขมากถ้าได้คะแนนสูง สุดในวิชาวิทยาศาสตร์	4.66	0.60	4.63	0.64	4.65	0.62	มากที่สุด
27. นิสิตมีความสุขมากที่สุดต่อปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ที่ถามได้	4.27	0.73	4.33	0.72	4.30	0.71	มาก
28. นิสิตมีความสุขมากเมื่อได้ทำแบบ ฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ	4.05	0.79	4.16	0.83	4.11	0.81	มาก
29. นิสิตภูมิใจมากถ้าได้เป็นนิสิตที่เด่น ทางวิทยาศาสตร์	4.28	0.85	4.27	0.77	4.28	0.81	มาก
30. นิสิตมีความสุขมากหากได้รับการ ยกย่องว่าเป็นนิสิตยอดเยี่ยมทาง วิทยาศาสตร์	4.38	0.81	4.31	0.79	4.35	0.80	มาก
รวม	3.93	0.65	3.86	0.67	3.87	0.67	มาก

จากตารางผลการประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย พบว่า นิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65

ส่วนนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมากเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 3.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67

เมื่อพิจารณาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมในภาพรวม พบว่า นิสิตมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมากเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 3.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67

เมื่อพิจารณาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมภาพรวมเป็นรายข้อ พบว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51 – 5.00 คือ วิชาวิทยาศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ วิทยาศาสตร์ช่วยให้โลกเจริญรวดเร็วขึ้น วิทยาศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล นิสิตมีความสุขมากถ้าได้คะแนนสูงสุดในวิชาวิทยาศาสตร์

ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 คือ นิสิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติสุขโดยต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ช่วยให้การทำงานมีขั้นตอนดีขึ้น วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้คนฉลาดมีไหวพริบ วิทยาศาสตร์มีความสำคัญควรค่าแก่การศึกษา วิทยาศาสตร์ต้องเกี่ยวข้องกับทุกวิชาชีพ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เข้าใจง่าย เพราะมีขั้นตอน วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นิสิตมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ ถ้ามีโอกาสศึกษาต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่นิสิตอยากศึกษาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนสนุก นิสิตชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ เพราะเป็นวิชาที่ศึกษาความเป็นจริงของธรรมชาติ นิสิตคิดถึงสิ่งที่อยู่รอบตัวเราให้เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ กิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้ความเพลิดเพลิน นิสิตมีความสุขมากที่ตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ถามได้ นิสิตมีความสุขมากเมื่อได้ทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ นิสิตภูมิใจมากถ้าได้เป็นนิสิตที่เด่นทางวิทยาศาสตร์ นิสิตมีความสุขมากหากได้รับการยกย่องว่าเป็นนิสิตยอดเยี่ยมทางวิทยาศาสตร์

สำหรับเจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 คือ นิสิตเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้รวดเร็วกว่าวิชาอื่น ๆ นิสิตตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าวิชาอื่น ๆ นิสิตมีความมั่นใจมากเวลาคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างความมั่นใจให้กับนิสิต นิสิตรู้สึกไม่หนักใจเมื่อเข้าสอบวิชาวิทยาศาสตร์ นิสิตรู้สึกไม่ประหม่าหรือกลัวเมื่อผู้สอนให้ออกไปทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์หน้าชั้นเรียน นิสิตชอบทำแบบฝึกหัดวิชาวิทยาศาสตร์ นิสิตสบายใจเมื่อได้ทำกิจกรรมหรืองานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ นิสิตชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษา มีรายละเอียดการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อพัฒนาชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกล
4. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลที่สร้างขึ้น
5. เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลที่สร้างขึ้น
6. เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษาที่มีประสิทธิภาพ
2. ได้ชุดการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพ
3. ทำให้ทราบเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ และวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผู้เรียนที่เรียนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผู้เรียนที่เรียนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น ในห้องเรียนแม่ข่ายและห้องเรียนลูกข่ายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน
3. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น ภายหลังได้รับการสอน
4. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมภายหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม ผ่านระบบการสอนทางไกล ภูมิคุ้มกัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวนทั้งหมด 757 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะสังคมศาสตร์ และคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 257 คน ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) กับนิสิตแต่ละวิชาเอก โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

2.1 กลุ่มควบคุมจำนวน 60 คน ได้รับการสอนทางไกลภูมิคุ้มกันในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย

2.2 กลุ่มทดลองจำนวน 197 คน ได้รับการสอนทางไกลภูมิคุ้มกันแบบในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1 แบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมภูมิคุ้มกันในการสอนทางไกล
- 2 ชุดการสอนทางไกลภูมิคุ้มกัน
- 3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนทางไกลภูมิคุ้มกัน
- 4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนทางไกลภูมิคุ้มกัน

การดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมภูมิคุ้มกันในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษาในครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานโดยทั่วไปเกี่ยวกับสภาพและปัญหา การเรียนการสอนทางไกล ภูมิคุ้มกันจาก เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอนทางไกลภูมิคุ้มกัน ด้วยวิธีการจัดกลุ่มสนทนาและสัมภาษณ์ระดับลึก เพื่อสะท้อนปัญหาการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบ และโครงสร้างรูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยประชุมร่วมกัน เพื่อการวางแผน ออกแบบ และสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมภูมิคุ้มกันในการสอนทางไกล

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินองค์ประกอบและโครงสร้างของรูปแบบการจัดกิจกรรมภูมิคุ้มกันในการสอนทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลต้นแบบของรูปแบบการจัดกิจกรรมภูมิคุ้มกันในการสอนทางไกล

ขั้นตอนที่ 7 ผู้วิจัยและผู้ร่วมการวิจัยร่วมกันสร้างชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมภูมิคุ้มกันในการสอนทางไกล วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 8 หาประสิทธิภาพชุดการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมภูมิคุ้มกันในการสอนทางไกล

ขั้นตอนที่ 9 ทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 9.1 ขั้ววางแผน
- 9.2 ขั้วปฏิบัติ
- 9.3 ขั้วสังเกต
- 9.4 ขั้วสะท้อนผลการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 10 ประเมินผลการทดลองรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล สามารถสรุปผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบ

จากการศึกษาวิเคราะห์ สภาพปัญหาข้อมูลพื้นฐาน จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การจัดกลุ่มสนทนาผู้เรียน สัมภาษณ์ระดับลึกผู้สอน การวิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการสอน 10 รูปแบบ และทำการประชุมร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้สอนที่ร่วมวิจัย สามารถสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยใช้หลักการและทฤษฎีที่นำไปแก้ปัญหาในการเรียนการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้สามารถค้นพบและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยมีการสื่อสารแบบสองทางที่เป็น การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนผู้เรียนกับสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสื่อความรู้ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้ และแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น สามารถสรุปแนวทางในการสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1.1 วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ
- 1.1.2 วิเคราะห์ผู้เรียน
- 1.1.3 วิเคราะห์ผู้สอน
- 1.1.4 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา
- 1.1.5 วิเคราะห์กิจกรรมทางการเรียนการสอน
- 1.1.6 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน

1.2 ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- 1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
- 1.2.2 จัดลำดับเนื้อหาวิชากับเวลาสอน
- 1.2.3 กำหนดวิธีการสอน
- 1.2.4 กำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนการสอน
- 1.2.5 กำหนดสื่อประกอบการเรียนการสอน
- 1.2.6 กำหนดการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน

- 1.3 ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.3.1 สร้างชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
 - 1.3.2 สร้างสื่อการสอน
 - 1.3.3 สร้างแบบทดสอบทางการเรียน
- 1.4 ขั้นตอนการนำมาใช้ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.4.1 การเตรียมความพร้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก
 - 1.4.2 ดำเนินการสอนตามที่วางแผน
- 1.5 ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.5.1 ประเมินผลลัพท์
 - 1.5.2 ประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จากผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความคิดเห็นว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก โดยมีโครงสร้างและองค์ประกอบที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน

2. ขั้นการพัฒนา

จากการสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นมาพัฒนาเป็นชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยมีผลการประเมินชุดการสอนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ดังนี้

2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความคิดเห็นว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก โดยมีโครงสร้างและองค์ประกอบสอดคล้องสัมพันธ์กับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา มีความคิดเห็นว่าชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมาก โดยมีโครงสร้างและองค์ประกอบสอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

2.3 การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล มีประสิทธิภาพ 91.03 / 90.60

3. ขั้นการประเมินผล

ผลการประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น ตามขั้นตอนในการดำเนินการ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

3.1 ก่อนและหลังได้รับการสอนของนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนิสิตภายหลังได้รับการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

3.2 ก่อนและหลังได้รับการสอนของนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนิสิตภายหลังได้รับการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

3.3 ก่อนได้รับการสอนระหว่างนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย กับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีความรู้ก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

3.4 หลังได้รับการสอนระหว่างนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่าย กับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

3.5 ภายหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลของนิสิตมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

3.6 ภายหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลของนิสิตมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนและกระบวนการพัฒนาด้วยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสนทนากลุ่มกับนิสิตที่ผ่านระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ การสัมภาษณ์ระดับลึกกับอาจารย์ที่ทำการสอนในระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์และจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ทำให้ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ นอกจากนี้ ทำให้ผู้สอนมีทักษะและวิธีการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในปัจจุบัน ซึ่งจากการศึกษาวิจัยดังกล่าวสามารถแบ่งหัวข้อการอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสรุปรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎี รวมทั้งศึกษาปัญหาและสภาพการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เมื่อนำผลการศึกษาที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ สามารถกำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลได้ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ เป็นขั้นตอนของการศึกษาเกี่ยวกับสภาพของปัญหาต่าง ๆ และความต้องการของผู้เรียน จากการศึกษพบว่าผู้สอนไม่เคยชินกับในระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ดังนั้นการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการจึงมีความสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับสุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์ (2538 : 12) กล่าวว่า การเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ย่างยากซับซ้อนมีตัวแปรต่าง ๆแทรกซ้อนมากมาย แม้จะมีการเตรียมการไว้อย่างดีแล้วก็ตามก็อาจเกิดปัญหาต่าง ๆ ได้ ฉะนั้นการที่ได้มีการศึกษาปัญหาต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้าจึงถือได้ว่าเป็นการเตรียมการที่รอบคอบขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการที่จะได้คิดหาหนทางไว้ก่อนการสอน

1.1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นปัจจัยสำคัญของการเรียนการสอน การวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จากการศึกษพบว่า ผู้สอนไม่มีการศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน ทำให้มีผลกระทบต่อเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับโบเยอร์ (Boyer. 1994) ที่กล่าวว่าคุณลักษณะของผู้เรียนมีความสัมพันธ์กับการสอน มีอิทธิพลและมีผลกระทบต่อเรียนและผลการเรียน บรูเนอร์ (Bruner. 1966 : 46) ยัง

เห็นว่าผู้สอนต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของผู้เรียน เพื่อเลือกใช้วิธีการเสนอความรู้ ปริมาณความรู้และนำความรู้ไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้มาร์ตินและคณะ (Martin and Others. 1996) ได้ศึกษาการสอนทางไกล พบว่า การวางแผนการสอนทางไกลที่ดีต้องมีการศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนด้วย

1.1.3 การวิเคราะห์ผู้สอน ผู้สอนเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งในการเรียนการสอนเพราะผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทและทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสาร พบว่าผู้สอนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ บุคลิกภาพและความสามารถของผู้สอนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนควรมีบุคลิกภาพที่ดีและรู้จักเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ (สุพิน บุญชูช่วย. 2532) ซึ่งสอดคล้องกับ เนด (Ned. 1970) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์ผู้สอนเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนที่สำคัญวิธีหนึ่งและเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาการสอนของผู้สอนด้วย

1.1.4 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับผู้เรียนจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและจากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์พบว่า เนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนและยืดเยื้อเกินไปทำให้เนื้อหาที่เรียนไม่น่าสนใจและไม่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน ผู้เรียนต้องการให้เนื้อหาที่มีความกระชับ มีความต่อเนื่องเหมาะสมกับผู้เรียนและควรเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ สนใจเนื้อหามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์ (2538 : 108) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์เนื้อหาจะทำให้ผู้สอนสามารถกำหนดเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ตลอดจนระยะเวลาที่กำหนดไว้ รวมทั้งระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นจึงถือได้ว่าหากได้มีการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างมีระบบแล้วก็จะช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนได้อย่างราบรื่นและบรรลุเป้าหมายได้ตามหลักสูตร นอกจากนี้ บรูเนอร์ (Bruner.1966) เชื่อว่าในด้านการสื่อสารในชั้นเรียนถ้าผู้สอนทราบว่าในขณะนั้นผู้เรียนมีการพัฒนาทางปัญญาในระดับใด ผู้สอนก็นำเสนอเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียน

1.1.5 การวิเคราะห์กิจกรรมทางการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะกิจกรรมที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ วารี ธีระจิตร (2530) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอน เพราะกิจกรรมที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ผู้สอนจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอน เพิ่มทักษะ ประสบการณ์ เจตคติที่ดีให้เกิดขึ้นต่อผู้เรียนอีกทางหนึ่งด้วย (สุพิน บุญชูวงศ์. 2530)

1.1.6 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน สภาพแวดล้อมทางการเรียนมีความสำคัญและมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับนักการศึกษาที่ว่า สภาพแวดล้อมทางการเรียนมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและประสบความสำเร็จทางการเรียน ควรมีการศึกษาและจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้เหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Joyce and Weil.1986 ; Everton, Anderson and Brophy.1980 ; สนิหนุช ศิริวัฒนานนท์. 2535 ; อรพันธ์ุ ประสิทธิ์รัตน์. 2533 ; สุมณ อมรวิวัฒน์และคณะ. 2526) ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนจึงต้องมีการศึกษาวิเคราะห์ด้านกายภาพเกี่ยวกับสภาพห้องเรียนแม่ข่าย ห้องเรียนลูกข่าย โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน อุปกรณ์การสื่อสารของระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ และสิ่งอำนวยความสะดวก ส่วนสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยาจะเน้นบรรยากาศในชั้นเรียนที่เกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน สื่อกับผู้สอนและผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อผู้เรียน

1.2 ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1.2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอน เพื่อให้สอดคล้องกับลำดับขั้นของการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการจัดและลำดับเนื้อหา การกำหนดวิธีการสอน การกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การกำหนดสื่อการสอน การกำหนดการวัดและประเมินผล เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายวิชาที่ต้องการต่อไป วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้สามารถแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านประกอบกัน ซึ่งสอดคล้องกับ กาเย่ (Gagne. 1985) ซึ่งมีแนวคิดว่าการสอนเพื่อการชี้แนะและการค้นพบโดยผู้เรียนที่ผลลัพธ์ (Product) ของพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไรบ้าง การเรียนการสอนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อะไร ดังนั้นการเรียนการสอนจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ โดยเฉพาะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นเพื่อกำหนดความสามารถของผู้เรียนอย่างชัดเจนภายหลังที่ได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนมาแล้ว โดยผู้เรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมที่ต้องวัดได้ สังเกตได้ว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้อย่างเพียงพอหรือไม่ ดังนั้นการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์

1.2.2 การจัดลำดับเนื้อหาวิชากับเวลาสอนเป็นการจัดลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมประหยัดเวลาในการเรียนการสอนและทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับบรูเนอร์ (Bruner. 1966) ที่กล่าวว่า ในการนำเสนอเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียน การจัดลำดับของการเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน จึงควรจัดให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและต้องเหมาะสมกับเวลาที่สอนด้วย ดังนั้นการจัดลำดับเนื้อหาควรคำนึงถึงความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา กับเวลาที่ทำการสอน เพราะทำให้การดำเนินการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น และเป็นไปตามการวางแผนและที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 การกำหนดวิธีการสอน ซึ่งการกำหนดวิธีการสอนเป็นการดำเนินการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับไพโรจน์ ติรณนากุล (2542 : 52) ที่มีความเห็นว่า วิธีการสอนแต่ละวิธีจะเหมาะสมกับสภาพการณ์แต่ละสภาพการณ์และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาไม่เหมือนกัน วิธีการสอนแต่ละวิธีวิธีการสอนจึงมีขอบเขตการใช้งานและความได้เปรียบแตกต่างกันออกไป จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการณ์นั้นที่สุด เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการสอนมากที่สุด

1.2.4 การกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนการสอน เพราะกิจกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจัดให้ขึ้นกับการเรียนการสอนทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนธรรมดาหรือการสอนทางไกลก็ตาม ถ้ามีการวางแผนการจัดกิจกรรมขึ้นอย่างเหมาะสมจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพพบที่เรียนน่าสนใจทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเรียนรู้จึงเป็นไปอย่างกระฉับกระเฉง ผู้เรียนมีการพัฒนาทางสังคมสูงขึ้น ในส่วนของผู้สอนก็สามารถนำเอากิจกรรมนี้เป็นเครื่องตรวจสอบการใช้เทคโนโลยีของตนเองไปในตัวด้วย (สุรัชย์ สิกขามันต์. 2541 : 14) ซึ่งสอดคล้องกับมาร์ตินและคณะ (Martin and Others.1996) กล่าวว่า การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่ดีต้องการสร้างวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีและเหมาะสมกับผู้เรียน นอกจากนี้เดมโบ (Dembo.1991) กล่าวว่า การสอนที่ดีควรเน้นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interaction) หรือมีส่วนร่วมกับผู้เรียน เพราะเป็นวิธีการที่จะทำให้การเรียนรู้มีความคงทนและมีความหมายมากกว่าการเรียนรู้โดยวิธีที่ผู้สอนบอก ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับความรู้เพียงอย่างเดียว

1.2.5 การกำหนดสื่อการเรียนการสอน จากการศึกษ พบว่า สื่อการสอนไม่มีความหลากหลายและไม่มีความทันสมัย สื่อไม่น่าสนใจและไม่สามารถดึงดูดความสนใจเท่าที่ควร สื่อที่นำมาใช้ประกอบการสอนควรเป็นสื่อมัลติมีเดีย สื่อควรสัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหาและมีความเป็นรูปธรรม สื่อบางเรื่องยังไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับที่ สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541 : 2) ได้ศึกษา พบว่า การนำสื่อการสอนมาใช้น้อยเกินไปทำให้การเรียนรู้ขาดความเป็นรูปธรรม ดังนั้นในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลจึงมีการวางแผนการใช้สื่อการสอน โดยเลือกและออกแบบสื่อให้เหมาะสมมากที่สุด โดยเน้นความเป็นรูปธรรมมากที่สุด และสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนเป็นสื่อประสม ซึ่งสอดคล้องกับเจนคินส์ (Jenkins. 1981) ที่กล่าวว่า การสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือการสอนที่ใช้สื่อประสม (Multimedia)

1.2.6 การกำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถทำอะไรที่ต้องการได้ โดยที่ผู้เรียนไม่เคยทำมาก่อน ซึ่งสอดคล้องกับสุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2531 : 85) ที่กล่าวว่า หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอน แต่ละหน่วย แต่ละเรื่องหรือแต่ละงานแล้ว จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ต้องการได้มากน้อยแค่ไหน

1.3 ขั้นตอนการพัฒนา

ขั้นตอนการพัฒนาเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง เพราะเมื่อผู้สอนวางแผนการสอนแล้ว จำเป็นต้องสร้างเอกสารต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ เพื่อผู้สอนจะได้ดำเนินการสอนได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับจอห์นสัน (Johnson. 1989) ที่กล่าวว่าขั้นตอนการพัฒนาเปรียบได้กับงานสถาปนิก เมื่อโครงสร้างพื้นฐานเสร็จก็นำแผนจากโครงสร้างมาสร้างต่อไป ดังนั้นการพัฒนากการเรียนการสอนต้องมีการสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอน ซึ่งจากการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนทางไกลพบว่า ผู้สอนไม่ได้เตรียมเอกสารประกอบการเรียนและการสอน ผู้เรียนอยากให้ผู้สอนแจกเอกสารประกอบการเรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนตามเนื้อหาทันและสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541 : 2) พบว่า เอกสารประกอบการสอนไม่ดี ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา ไม่ครบถ้วน มักทำเป็นหัวข้อ ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ ถึงมือผู้เรียนล่าช้า และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนการสอนในขั้นตอนการพัฒนาจำเป็นต้องสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอน คือ สร้างชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ สร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน สร้างแบบทดสอบทางการเรียน ซึ่งการสร้างต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา ยุทธวิธีการสอน กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การวัดและประเมินผลที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการออกแบบ เพื่อให้ผู้สอนสามารถดำเนินการสอนได้ตามแผนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องและเหมาะสมและทำให้การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นไปอย่างราบรื่นและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

1.4 ขั้นตอนการนำมาใช้ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

การเตรียมความพร้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกเป็นการเตรียมความพร้อมในทุก ๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น และจากการศึกษา พบว่า ผู้สอนไม่คุ้นเคยกับระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์และไม่เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน ส่วนผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับระบบการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับดักลาส (Douglas. 1995) ที่กล่าวว่า ผู้สอนได้รับการฝึกอบรมในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์น้อยมากหรือไม่ได้รับการฝึกอบรมเลย ทั้งที่การฝึกทักษะการสอนทางไกลมีความสำคัญต่อการสอนเป็นอย่างมาก และสอดคล้องกับสุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541) ที่กล่าวว่า ปัญหาส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากความไม่พร้อมและขาดทักษะการใช้ระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ของผู้สอน นอกจากนี้ แลคทิสและแอทคินสัน (Lactis and Atkinson. 1984) ได้เสนอการเตรียมตัวสอนคือ ทำการสอนด้วยความมั่นคง ทำบทเรียนให้น่าสนใจ อาจสอดแทรกเรื่องราวที่น่าสนใจที่เกี่ยวกับผู้เรียน แสดงความเป็นกันเอง ให้ความรู้และให้เกียรติผู้เรียน ชี้แจงให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของรายวิชาที่เรียน สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาเรียน นำวิธีการให้รางวัลมาใช้ สร้างความมั่นใจในการเรียนให้กับผู้เรียน ดำเนินการสอนตามที่วางแผนไว้ ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ต้องมีการเตรียมความพร้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอน การเตรียมความพร้อมให้กับผู้ช่วยสอน การเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน การเตรียมความพร้อมให้กับเจ้าหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ การเตรียมความพร้อมในด้านสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนราบรื่นในระหว่างการสอน

การดำเนินการสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด การดำเนินการสอนที่ดีควรเป็นไปตามแผนที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสุรชัย ลีขาบัณฑิต (2541) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์ที่ดีควรมีการพัฒนาคุณภาพการสอน ดังนั้นในรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นใช้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นจุดสำคัญ ซึ่งโรเจอร์ส (Rogers. 1969) กล่าวว่า ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมเต็มที่ต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนสมควรได้รับการเชื่อถือไว้วางใจ แนวทางนี้จึงเป็นแนวทางที่ผลักดันผู้เรียนไปสู่การบรรลุศักยภาพของตนเอง โดยส่งเสริมความคิดของผู้เรียนและอำนวยความสะดวกให้เขาได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งการดำเนินการสอนต้องเป็นไปและสอดคล้องตามขั้นตอนการวางแผนและเตรียมการสอนที่กำหนดไว้ โดยขั้นตอนของการดำเนินการสอนใช้ฐานความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการสอนประกอบด้วย การนำเข้าสู่เรื่อง การทบทวนความรู้เดิม การนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียน การสรุปทบทวนและการให้ทำงานเพิ่ม นอกจากนี้ในระหว่างดำเนินการสอนต้องมีวิธีการปฏิสัมพันธ์ 5 ลักษณะ คือ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเทคโนโลยีและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับเทคโนโลยี

1.5 ขั้นตอนการวัดและประเมินผล การสอนที่ดีจะต้องมีการวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้สอนเข้าใจในสภาพของผู้เรียน สภาพการเรียนการสอน ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ อันเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข แต่จากการศึกษา พบว่า ผู้สอนใช้กิจกรรมที่ใช้ในการประเมินการเรียนไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ผู้สอนประเมินผลเพียงสองครั้งคือกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการทดสอบย่อยที่ละบทเรียน นอกจากการทดสอบสองครั้งเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียน ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการให้ผู้เรียนได้ทำรายงานส่งเพราะจะเป็นการทบทวนความรู้ไปในตัว ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน คือ การประเมินผลเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation) การประเมินผลพัทธ์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Summative Evaluation) เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของเขาและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีทักษะและวิธีการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในปัจจุบัน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนและหลังที่ได้รับการสอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

จากการศึกษาวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความรู้ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนกับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายและนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย พบว่า นิสิตที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 หมายความว่า ก่อนและหลังได้รับการสอนของนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน โดยนิสิตภายหลังได้รับการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ผลจากการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมให้นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผลการวิจัยดังกล่าวสามารถนำอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เป็นรูปแบบการสอนทางไกลที่เน้นการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ การประเมินผลหรือการควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับซีลส์ (Seels, 1990) กล่าวว่าหลักการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนที่ดีต้องประกอบด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นขั้นตอนของกระบวนการค้นหาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ขั้นตอนการออกแบบเป็นขั้นตอนของกระบวนการของรายละเอียดว่าจะเรียนรู้อย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาเป็นกระบวนการเขียน การผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการเรียนรู้ ขั้นตอนการนำไปใช้เป็นขั้นตอนการนำโครงการที่ทำแล้วมาใช้ในการบริบทของสภาพเป็นจริง ส่วนขั้นตอนการประเมินผลเป็นกระบวนการเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจถึงความเหมาะสมพอเพียงในการสอนหรือการนำโครงการที่จัดทำมาแล้วไปใช้ได้ นอกจากนี้ ซีลส์และกลาสโกว์ (Seels and Glasgow, 1990) กล่าวว่า การออกแบบและพัฒนาระบบการสอนเป็นการนำเอาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีคุณภาพไปแก้ปัญหาของการสอน วิธีการดังกล่าวนี้ได้ประยุกต์มาจากกระบวนการที่เป็นระบบและประยุกต์ใช้ความรู้จากทฤษฎีและผลงานวิจัยจากสาขาต่าง ๆ ทำให้การออกแบบนั้นสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่น และมีกระบวนการที่เป็นพลวัต (Dynamic) และมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ทำให้มีการพัฒนาความรู้และเกิดการตอบสนองซึ่งกันและกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนเป็นอย่างดี นอกจากนี้ มาร์ตินและคณะ (Martin and Others, 1996) ได้ศึกษารูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การสอนทางไกลที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการวางแผนการสอนที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับคอร์เนตต์ (Cornett, 1995) ที่กล่าวว่าผู้สอนต้องมีการวางแผนการสอนอย่างดี การวางแผนการสอนช่วยให้การตัดสินใจในการสอนมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การวางแผนการสอนทำให้พฤติกรรมการสอนและพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีการสอนของผู้สอนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (Medevitte, 1990 ; Boza, 1995 ; Aboudagga and Sanna, 1995) ดังนั้นจะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี ทำให้รูปแบบมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์อย่างเหมาะสมทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม

2.2 เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนการสอนจะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีการจัดวิธีการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยไว้อย่างเหมาะสมและสอดคล้อง โดยเฉพาะเนื้อหากับเวลาที่กำหนดไว้ จึงทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้สื่อประกอบการสอนในแต่ละหน่วยมีความเป็นรูปธรรมและสื่อความหมายได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วย ทำให้

ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับโรบินสัน (Robinson. 1991) ที่กล่าวว่า การใช้วิธีสอนที่เหมาะสมเป็นตัวแปรที่สำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เป็นสิ่งที่น่าสังเกตว่า วิธีการสอนจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่แตกต่างจากสื่อการสอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเทคนิควิธีการสอนเป็นเครื่องมือที่สำคัญอันหนึ่งในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน ฉะนั้นการใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและใช้สื่อการสอนประกอบอย่างเหมาะสมก็จะมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

2.3 รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลเป็นรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน บุคคลใดบุคคลหนึ่งตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป เป็นการเน้นให้ผู้เรียนแต่ละห้องได้มีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอน สามารถพูดคุย และซักถามทำความเข้าใจต่อกันในเนื้อหาสาระหรือเรื่องราวที่เรียนร่วมกันหมดไป ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของเดอ เกริกค์ (กิตติพงษ์ พุ่มพวง. 2541 อ้างอิงจาก De Clearcq. 1996 การศึกษาผลการใช้ชุดการสอนทางไกล โดยใช้ระบบวีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์) ที่ทำการศึกษากิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนที่เรียนโดยระบบวีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์ พบว่า การเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเพียงเล็กน้อย เพียงพอต่อการเกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ การเรียนการสอนที่เน้นการปฏิสัมพันธ์เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง การจัดการเรียนการสอนลักษณะนี้เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อความรู้ ประสบการณ์ การหยั่งรู้ และความคิดเห็นของผู้สอนและเพื่อน ๆ ผู้เรียนจะได้จัดระบบความคิด การโต้แย้งอย่างมีเหตุผล และพัฒนาทักษะทางสังคมอีกด้วย (วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2541) และกิจกรรมการเรียนรู้ใดหากสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกายอย่างเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะและความสนใจของผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่ทำทลายความคิดติดปัญญาของผู้เรียนสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดได้อย่างเต็มที่ และช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้อย่างกว้างขวางและกิจกรรมนั้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี หากกิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียนโดยตรงก็ยิ่งช่วยให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนมากยิ่งขึ้น (กิตินา แคมมณี. 2542) เพียเจท์ (Piaget. 1974) ยังเห็นว่าในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนต้องใช้การสื่อสารกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนให้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นผู้สอนกับผู้เรียนด้วยกัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความงอกงามและเรียนรู้ให้มากที่สุด ดังนั้นจะเห็นได้ว่ารูปแบบ การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลเป็นรูปแบบที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนด้วยกัน หรือบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ระหว่างนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่าย

จากการศึกษาวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนิสิตก่อนได้รับการสอนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลลูกข่าย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนได้รับการสอนระหว่างนิสิตกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับนิสิตกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลลูกข่ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ก่อนได้รับการสอนระหว่างนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีความรู้ก่อนเรียนไม่

แตกต่างกัน ซึ่งแสดงว่าก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีความรู้ไม่แตกต่างกันและหลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียน ของนิสิตหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียน ทางไกลแม่ข่ายกับกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลลูกข่าย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการ สอนระหว่างนิสิตกลุ่มควบคุมแบบห้องเรียนทางไกลแม่ข่ายกับนิสิตกลุ่มทดลองแบบห้องเรียนทางไกลลูก ข่ายแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ หลังได้รับการสอนระหว่างนิสิตที่เรียนในห้องเรียน ทางไกลแม่ข่ายกับนิสิตที่เรียนในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่ง แสดงว่าหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมี ความรู้ไม่แตกต่างกัน จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้ในระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบปฏิสัมพันธ์ ผลการวิจัย ดังกล่าวสามารถนำอภิปรายผลได้ดังนี้

3.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เป็นรูปแบบที่ได้มีการวิเคราะห์สภาพ ปัญหาของระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับการสอน การเรียน การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ สภาพแวดล้อมทางการเรียน และผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนจากผู้เรียนโดยการสนทนากลุ่มและ การสอนโดยสัมภาษณ์ผู้สอนเกี่ยวกับด้านเนื้อหาสาระที่เรียน, ด้านรูปแบบกิจกรรม, เทคนิค, วิธีการสอน, ด้านการปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน, ด้านพฤติกรรมการสอนของผู้สอน, ด้านสื่อการเรียนการสอนและ ด้านการวัดประเมินผลและปัญหาในประเด็นอื่น ๆ แล้วนำผลการศึกษาที่ได้มาทำการวิเคราะห์และหาทาง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีแนวทางการแก้ไขดังนี้

3.1.1 การศึกษาสภาพปัญหาในระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ มีแนวทางการ แก้ไข คือ ด้านการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถในระบบการสอน ทางไกลและต้องมีการวางแผนและเตรียมการในการสอนอย่างดีและต้องมีความสามารถในการใช้และควบคุม อุปกรณ์การสอนทางไกลได้เป็นอย่างดี ด้านการเรียนทางไกลปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนต้องมีความมั่นใจและมีความ รับผิดชอบ มีระเบียบวินัยในการเรียน และต้องมีความรู้ในเรื่องของระบบและวิธีการเรียนการสอนทางไกล ด้านการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลผู้สอนไม่ควรเน้นการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว ผู้สอนต้องมีการวางแผนการสอน การเตรียมการที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนในห้องเรียนแม่ข่ายและห้องเรียนลูกข่ายมี ส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น ควรเน้นให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน ผู้เรียน และผู้เรียนด้วยกันให้ มาก โดยใช้วิธีการสอนให้หลากหลายมากขึ้น และผู้สอนควรนำสื่อแบบประสมมาใช้ให้มากขึ้นและต้องเป็น สื่อการสอนที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ผู้สอนควรจัดสภาพแวดล้อมทางการ เรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนที่เป็นจริง โดยผู้สอนต้องเตรียมอุปกรณ์การเรียน การสอนให้เอื้อต่อระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มากที่สุด โดยเฉพาะไมโครโฟนควรให้ผู้เรียนสามารถ ได้ตอบกับผู้เรียนห้องอื่น ๆ ได้สะดวกและสามารถเห็นผู้เรียนที่อยู่ห้องอื่น ๆ ได้ชัดเจน แสงไฟต้องสว่าง พอเหมาะ เสียงแต่ละห้องต้องชัดเจน และควรมีอุปกรณ์ที่ผู้เรียนสามารถส่งการบ้านหรือแบบฝึกหัดมายัง ผู้สอนได้สะดวก

3.1.2 การจัดกลุ่มสนทนากับผู้เรียนและสัมภาษณ์ผู้สอน มีแนวทางการแก้ไข คือ ด้าน การเรียนการสอน ผู้สอนต้องมีการวางแผนและเตรียมให้เหมาะสมและกระชับ ระหว่างเนื้อหากับเวลาใน การสอน ในการสอนผู้สอนต้องบอกวัตถุประสงค์การเรียนการสอนให้ผู้เรียนทราบ มีการลำดับเนื้อหาให้ เหมาะสมต่อเนื่อง วิธีการสอนควรมีความหลากหลาย กิจกรรมการเรียนการสอนต้องเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันให้มาก สื่อประกอบการสอนต้องเป็นสื่อประสมและควร

เป็นสื่อที่สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนและเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน การประเมินผลการเรียนการสอน ต้องมีการทดสอบก่อนเรียน มีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและมีการประเมินหลังเรียน

จากแนวทางการแก้ไขดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขและประยุกต์ใช้ในแต่ละขั้นตอน ของรูปแบบการสอนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวางแผน และการวิเคราะห์ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ, การวิเคราะห์ผู้เรียน, การวิเคราะห์ ผู้สอน, การวิเคราะห์เนื้อหา, การวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน, การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม ทางการเรียน, ขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน การสอน, การจัดเนื้อหากับเวลาสอน, การกำหนดวิธีสอน, การกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์, การกำหนดสื่อ การสอน, การกำหนดการประเมินผล, ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอน ประกอบด้วย สร้างชุดการสอน ทางไกล ปฏิสัมพันธ์, สร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน, การสร้างแบบทดสอบทางการเรียน, ขั้นตอนการ นำไปใช้และดำเนินการสอน ประกอบด้วย การเตรียมความพร้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก, การดำเนินการ สอน, และขั้นตอนการวัดผลและประเมินผล ประกอบด้วย การประเมินผลเพื่อปรับปรุง การประเมิน ผลลัพธ์ จากขั้นตอนดังกล่าวจะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้น เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และให้ ผู้เรียนแต่ละห้องเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ให้มากที่สุด ดังนั้นจะเห็นได้ว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนแต่ละห้องสามารถ เรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน

3.2 รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล เมื่อนำมาใช้กับนิสิตในห้องเรียน ทางไกลแม่ข่ายและนิสิตในห้องเรียนทางไกลลูกข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนไม่แตกต่างกัน ซึ่งรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้น สามารถแก้ไขปัญหาอุปสรรคใน ด้านการเรียนการสอนที่อยู่ห่างกันไกลได้ ทำให้ นิสิตทั้งสองกลุ่มได้รับความรู้จากการเรียนการสอนเท่าเทียม กัน ซึ่งสอดคล้องกับเกรย์ (Gray. 1996) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนในสภาพแวดล้อม ปกติกับผู้เรียนที่เรียนในสภาพแวดล้อมแบบทางไกล ผลการศึกษา พบว่า ผู้เรียนที่เรียนทางไกลมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเท่ากับผู้ที่เรียนแบบปกติ เช่นเดียวกับพีเพิลส์ (Peeples. 1996) ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนทางไกลแบบเสียงสองทาง และภาพทางเดียวกับการเรียนการสอนแบบปกติ ผลของการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทางไกลแบบเสียง สองทางและภาพทางเดียวไม่แตกต่างไปจากการสอนแบบปกติ จากการศึกษาวิจัยของกอสไมร์ (Gosmire. 1995) ซึ่งทำการวิเคราะห์โปรแกรมการสอนทางไกลในมหาวิทยาลัยเนบราสกา - ลินคอล์น (Nebraska -Lincoln) ผลการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนในโปรแกรมการสอน ทางไกลสูงกว่าหรือเท่ากับผู้ที่เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ นอกจากนี้มาร์ตินและคณะ (Martin and Others. 1996) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ พบว่า การสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์มีความเป็นไปได้ แม้จะต้องลงทุนสูง โปรแกรมการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่ดีจะต้องได้รับการ วางแผน หรือการออกแบบการสอนอย่างอิสระและมีองค์การบริหารจัดการที่ดี อย่างไรก็ตามก็ขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบต่าง ๆ ด้วย คือการทดสอบก่อนและหลังการเรียน, การเลือกผู้เรียน, การประเมินรูปแบบการ สอน, การมีปฏิสัมพันธ์, ตลอดจนคุณลักษณะของรายวิชาที่จะสอนด้วย ดังนั้นจึงเห็นได้ว่ารูปแบบการ จัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลสอดคล้องกับงานวิจัยต่าง ๆ จึงเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้จริงได้กับระบบการเรียนการสอน ทางไกลปฏิสัมพันธ์และทำให้ผู้เรียนที่เรียนในห้องเรียนแม่ข่ายและห้องเรียนลูกข่ายมีความรู้เท่าเทียมกัน

4. ผลการศึกษาเจตคตินิสิตในการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

จากการศึกษาวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเจตคติของนิสิตในการเรียนการสอนทางไกลตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลพบว่า นิสิตภายหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกลที่สร้างขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม แสดงว่านิสิตมีเจตคติที่ดีต่อระบบการเรียนการสอนทางไกล หลังจากการได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล จากผลการวิจัยดังกล่าวสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

4.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนด้วยกันสามารถเห็นหน้าและโต้ตอบกันได้ ผู้เรียนสามารถซักถามได้เมื่อมีข้อสงสัย นอกจากนี้รูปแบบการสอนยังเน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนผู้เรียนด้วยกันเอง หรือบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ทำให้ผู้เรียนในแต่ละห้องได้มีส่วนร่วมในการเรียนและช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปแบบกระตือรือร้น ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้นและเป็นการเสริมสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมเพราะผู้เรียนในแต่ละสถานที่ที่ห่างไกลกันได้แสดงความคิดเห็นร่วมกันและคุ้นเคยรู้จักกันมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต (2541) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างกระฉับกระเฉง ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้นและเป็นการเสริมสร้างพัฒนาการทางสังคมให้กับผู้เรียนอีกด้วย เช่นเดียวกับแซพลิน (ประดิษฐ์ อูปรมย์, 2537 อ้างอิงจาก Chaplin, 1996 *บรรยากาศในชั้นเรียนที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์*) กล่าวว่า การปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยผู้สอนและผู้เรียนต่างมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสซักถาม ตอบคำถามและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนให้มาก บรรยากาศในชั้นเรียนก็จะมีแต่ความน่าสนใจ น่าสนุก อยากรู้ อยากเห็น เพราะผู้เรียนได้เคลื่อนไหว มีโอกาสใช้ความคิดของผู้เรียนเองและมีโอกาสที่จะแสดงความสามารถของผู้เรียนอย่างเต็มที่ ผู้เรียนเองก็จะมองผู้สอนอย่างเป็นมิตร ซึ่งการปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจะช่วยให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นไปด้วยดีแล้ว ปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนก็มีส่วนช่วยให้เกิดบรรยากาศที่ดีขึ้นในชั้นเรียนด้วย นอกจากนี้ Kemp และ Smellie (1989 : 276) กล่าวว่า การมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอนของแต่ละบุคคลที่มีระดับการควบคุมจังหวะและลำดับการเรียนการสอนสูงมีความต่อเนื่องในกระบวนการเรียนจะส่งเสริมความสนใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน ส่งผลให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน จากหลักการดังกล่าวแสดงได้ว่า เมื่อนิสิตที่ได้รับการสอนจากรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการสอนและวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

4.2 รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลเมื่อนำมาใช้กับนิสิต พบว่า นิสิตภายหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการสอนทางไกลที่สร้างขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม จึงเห็นได้ว่านิสิตมีเจตคติที่ดีต่อระบบการเรียนการสอนทางไกลหลังจากที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวอร์เลย์ (Worley, 1991) ได้ศึกษาเจตคติของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เช่นเดียวกับโซเร็นเซน (Sorensen, 1994) ซึ่งได้ทำการประเมินเจตคติผู้เรียนที่มีต่อการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์โดยใช้โทรศัพท์ปฏิสัมพันธ์ ผลจากการศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการสอน

และวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมหลังจากได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรม
ปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลทำให้ได้รูปแบบการจัด
กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนที่เรียนจากรูปแบบการจัด
กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งผลจาก
การศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
ให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของ
ผู้เรียนและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีทักษะและวิธีการสอนที่หลากหลาย
เหมาะสมกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในปัจจุบัน ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น ไปใช้ในระบบการเรียน
การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องตระหนักถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนควรมีชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ใช้เป็น
แนวทางในการเตรียมความพร้อม การวางแผนการสอน การกำหนดวิธีการสอน การใช้สื่อประกอบการสอน
กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตาม
รูปแบบการสอนที่กำหนดไว้ เพราะในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความแตกต่างกับการเรียน
การสอนแบบในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนต้องมีการวางแผนการสอนให้กระชับและเหมาะสม ซึ่งชุดการสอน
ทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นได้มีการวางแผน วิธีการสอน การใช้สื่อประกอบการสอน การจัดกิจกรรม
ปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลไว้เป็นอย่างดี โดยชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
ที่สร้างขึ้นได้คำนึงถึงเนื้อหาที่สอนต้องยืดหยุ่นและสอดคล้องกับกิจกรรมปฏิสัมพันธ์และเวลาที่กำหนดไว้
ดังนั้นในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ผู้สอนต้องใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

1.2 ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะเป็นไปตามที่กำหนดไว้และมีประสิทธิภาพเพียงใด ไม่ได้
ขึ้นอยู่กับรูปแบบการสอนแต่เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การ
ออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ การประเมินผล หากผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องไม่สามารถดำเนินการตาม
กระบวนการที่วางไว้ได้ครบถ้วน ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นไม่ส่งผลต่อระบบการเรียนการ
สอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เท่าที่ควร

1.3 ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบ
การเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์อย่างแท้จริง หากผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องไม่ตระหนักถึงความสำคัญนี้
แล้ว การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จะพัฒนาไปได้ยาก นอกจากนี้ผู้สอนต้องสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน
เกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ว่าผู้เรียนต้องมีบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ
อย่างไร หากผู้เรียนไม่ตระหนักถึงบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบแล้วจะส่งผลให้การเรียนรู้ไม่เป็นไป
ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้เช่นกัน

บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กาญจนา เขียววิทย์การ. (2540). *พฤติกรรมและการเปิดรับข่าวสาร การรับรู้ประโยชน์ และความพึงพอใจในการสื่อสารระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ*. วิทยานิพนธ์ นศ.ม. (การประชาสัมพันธ์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- กิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2541). *การศึกษาผลการใช้ชุดการสอนทางไกล โดยใช้ระบบวีดิโอคอนเฟอเรนซ์*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กัลยา เขียวขำ. (2525). *ลักษณะคำถามและทักษะการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 และ 6 จังหวัดขอนแก่น*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสัน เพรสโปรดักส์.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2525). " หน่วยที่ 2 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์," *เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2535, กันยายน – ธันวาคม). " การประเมินระบบการศึกษาทางไกลในประเทศกำลังพัฒนา," *วารสารสุโขทัยธรรมาธิราช*. 5(3) : 50 - 60.
- จินตนา ปรีดานันท์. (2531). *การพัฒนาการใช้คำถามของครูปฐมวัยด้วยบทเรียนโปรแกรม*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์. (2528). *การเลือกใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชม ภูมิภาค. (2524). *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร.
- ชมพันธุ์ กุญชร ณ อยุธยา. (2530). *เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *กระบวนการนิเวศนาการและระบบสื่อการสอนในเอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เล่มที่ 1 หน่วยที่ 1-5*. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2531). *การพัฒนากระบวนการสอนทางไกล 10 ปี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2521-2531*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2521). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2536). *รายงานการสัมมนาอาจารย์สอนเสริมในระบบการสอนทางไกล*. จันทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- _____. (2526). *เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

- ธัญวดี มงคลพันธ์. (2544) การพัฒนารายการเทปวีดิทัศน์ฝึกอบรมครูประถมศึกษา เรื่องรูปแบบการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิตินา แคมมณี. (ภาคปลาย ปีการศึกษา 2541). “การจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดล CIPPA,” วารสารหลักสูตรและการสอน. 3(2) : 1-30.
- นภาพร หะวานนท์. (2535, เมษายน – พฤษภาคม). “การศึกษาความคิดและทัศนะของคนจากการจัดกลุ่มสนทนา,” ข่าวสารการวิจัย 15 (4) : 15-20.
- นฤมล ตันธสุเรศรัฐ และคณะ. (2538). แนวโน้มของการศึกษาทางไกลของประเทศไทย. นนทบุรี : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541, มกราคม – เมษายน). “แนวโน้มและบทบาทเทคโนโลยีการศึกษานาถด,” วารสารศึกษาศาสตร์. 2 (3) : 31-57.
- ถมยา ว่องเจริญ. (2541). รายงานการศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตต่อระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบ 2 ทาง. ตรัง : โครงการขยายการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ธนรัตน์ ตูลาร. (2537, มิถุนายน). “คนไทยพร้อมที่จะใช้วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์หรือยัง,” คู่แข่ง 1(14) : 165-169.
- ชเนศ ขำเกิด. (2540, สิงหาคม – กันยายน). “การวิจัยและพัฒนา กระบวนการศึกษาค้นคว้าสู่คุณภาพ,” ส่งเสริมเทคโนโลยี. 24(134) : 157-158.
- บริการการศึกษา. กอง. (2540). เอกสารสรุปประเมินผลการเรียนการสอนโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา. พิษณุโลก : กองบริการการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- _____. (2540). เอกสารสรุปประเมินผลการเรียนการสอนโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา. สงขลา : กองบริการการศึกษา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- บุญเกื้อ คอราหาเวช. (2530). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2533, สิงหาคม). “การประเมินผลสื่อการสอน,” จุลสาร คพศ. สปช. 1(4) : 23 -29.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประดิษฐ์ อูปรัมย์. (2537). หน่วยที่ 4 บรรยายภาคนั้นเรียนที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์. เอกสารการสอนชุดวิชาระบบการเรียนการสอน หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2525). การศึกษาประสิทธิภาพชุดการสอน ประกอบหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นด้วยวิธีวิเคราะห์ระบบให้สัมพันธ์กับความเป็นอยู่และปัญหาชนบทภาคกลาง. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2528). เทคนิคการฝึกอบรมเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อมรการพิมพ์.
- ไพบรา ลิ้มพิเชษฐ์. (2542, มิถุนายน). “ระบบการศึกษาทางไกล,” E-CoSomsak_Kmerc. 16(177) : 1 - 20.

- พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ. (2540). การพัฒนารูปแบบการสอนเสริมโดยใช้วิทยุทัศน์ภูมิทัศน์ในการสอนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พฤทธิ ศรีบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน – พฤษภาคม). “ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา,” รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา เล่ม 2. 11(4) : 21-25.
- พัชรพร นีรนาทสรณ์. (2540). ประสิทธิภาพของกระบวนการสื่อสารการศึกษาทางไกลระดับมัธยมศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในโครงการศึกษาสายสามัญด้วยระบบทางไกลผ่านดาวเทียม. วิทยานิพนธ์ วส.ม. (การประชาสัมพันธ์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- พิสิฐ เมธาภัทร และ ชีระพล เมธิกุล. (2531). ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2523). ปรินิพนธ์การศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไพรัช รัชพงษ์. (2540, มกราคม – กุมภาพันธ์). “ อุดมศึกษาผ่านสื่อทางไกล : โอกาสทางการศึกษาคคุณภาพ ความคุ้มทุนและความเป็นไปได้,” ข่าวสารเทคโนโลยี. 1(9) : 1-50.
- ไพโรจน์ ตีรณนากุล. (2542). วิธีสอนวิชาทฤษฎี. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดี.
- ปิญญ พานิชพันธ์และคณะ. (2541). การศึกษาสถานภาพของกระบวนการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. (2524). ชุดการเรียนการสอนสำหรับครุคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. (2539, 14 -16 พฤศจิกายน). เอกสารการประชุมทางวิชาการประจำปีของที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย อุดมศึกษาผ่านสื่อทางไกลโอกาสทางการศึกษา คุณภาพ ความคุ้มทุนและความเป็นไปได้. ณ โรงแรมโฆษะ จังหวัดขอนแก่น ทบวงมหาวิทยาลัย.
- _____. (2541). เอกสารการสัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 1 การพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการเป็นผู้นำแห่งภูมิภาค. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ทบวงมหาวิทยาลัย.
- _____. (2541, 20 มกราคม). เอกสารโครงการประชุมปรึกษาหารือเรื่องที่ดินของวิทยาเขตโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาค. ณ ห้องประชุมศูนย์สารสนเทศ ชั้น 3 ทบวงมหาวิทยาลัย.
- รัญจวน คำศิริพิทักษ์. (2538). จิตวิทยาการสื่อสารในชั้นเรียน. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- ระยับ ทฤษฎีคุณ. (2536, กรกฎาคม – กันยายน). "คำถาม," ครูปริทัศน์. 1(18) : 70-80.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2543). การพัฒนารูปแบบการสอนทางไกลแบบสองทาง สำหรับสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ลัดดา สุขปรีดี. (2523). เทคโนโลยีทางการสอน. ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.

- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์ลิฟเพรส จำกัด.
- _____. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : เอกสารอัดสำเนา.
- วัลลภ กันทรพิทย์. (2535, พฤษภาคม – สิงหาคม). "คำถามเชิงพัฒนา," *การวัดผลการศึกษา*. 14(40) : 1-6.
- วารี ธีระจิตร. (2530). *การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจิตร ภักดีรัตน์. (2531). "การจัดองค์กรดำเนินงานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา," *เอกสารการสอน ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 11-15*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช.
- วิจิตร ศรีสะอาด. (2531, 10-12 ธันวาคม). *การสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง สื่อกับการพัฒนาคุณภาพ การศึกษา*. ณ อาคารวิทยทัศน์ นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- วิจิตร ศรีสะอาด และคณะ. (2534). *ปรัชญาและการพัฒนาของการศึกษาทางไกล*. เอกสารประกอบการสอน ชุดวิชาการศึกษาทางไกล เล่ม 1 หน่วยที่ 1 นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตร และการสอนมิติใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์.
- วิชิต สุรัตน์เรืองชัย. (2540). *วิธีการสอนทั่วไป*. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วีรสิทธิ์ สิทธิไตรย์. (2533). *ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและการมีโครงการพัฒนาที่มีต่อวิถี การดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุในหมู่บ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมชาย วรภิเษกสมสกุล. (2540). *การพัฒนาแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้สื่อแนวคิด เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สรเรณีย์ เลิศศรี. (2536, สิงหาคม). "เปิดประตูสู่บริการวีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์," *ไมโครนออฟฟิศ*. 10(110) : 79 - 84.
- สันทัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2525). *การใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : พิธีพัฒนาการพิมพ์.
- สินีนุช ศิริคุณนิรันดร์และคณะ. (2535, กันยายน). "สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน," *วารสารแนะแนว*. 26(124) : 63 – 66 .
- สุจิตรา เหลืองอมรเลิศและคณะ. (2541). *โครงการสำรวจการพัฒนาและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ในอุดมศึกษา*. ขอนแก่น : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุจิตรา โอสธอภิกษ์. (2538). *การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุเทพ หุ่นสวัสดิ์. (2540). *การพัฒนาชุดฝึกอบรมเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิค*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยี การศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2533). *การผลิตชุดการสอนและชุดการสอนภาษาไทย เรื่อง มาตราตัวสะกด*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุพิน บุญชูวงศ์. (2532). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยสวนดุสิต.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2537). *วิจัยเชิงคุณภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนน อมรวิวัฒน์ และ สมพงษ์ จิตระดับ. (2530). *สาระและกิจกรรมการสอนวิชาหลักสูตรและการสอนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมาลี สังข์ศรี. (2540). *การศึกษานอกโรงเรียน : การขยายโอกาสทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. (2541). *กิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกล*. กรุงเทพฯ : สำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2539, กันยายน) “ มศว. กกับการสอนทางไกลผ่านที่ไกลเป็นจริง,” *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวันสถาปนา*. 2 (2) : 21 - 24.
- _____. (2541). *เอกสารประกอบการฝึกอบรม/สัมมนา เรื่องเทคนิคการสอนและการสื่อเทคโนโลยีทันสมัย*. กรุงเทพฯ : สำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- สุรพันธ์ ดันศรีวงศ์. (2538). *วิธีการสอน*. กรุงเทพฯ : บริษัทสยามสปอร์ต ซินดิเคท.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2536). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. (2531). *การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคนิคเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุวัฒน์ จันทรลอย. (2527). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่านสมรรถภาพการอ่านเร็วและเจตคติต่อการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากชุดการอ่านที่มีคำถามก่อนการอ่านระหว่างการอ่านและหลังการอ่าน*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. (2542, เมษายน). “ ทศนคติของครูประจำกลุ่มการศึกษาทางไกลที่มีต่อทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ในเขตภาคตะวันออก,” *วารสารการศึกษานอกโรงเรียน*. 2(5) : 30 - 35.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2542, กันยายน –ธันวาคม). “การประชุมผ่านจอภาพ,” *วารสารวิชาการศึกษา*. 1(1) : 46 - 49.
- _____. (2530). *การสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- _____. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อิทธิพร ศรียมก. (2525). *เอกสารสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11 -15. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*.
- อรพรรณ พรสีมา. (2530). *เทคโนโลยีการสอน*. กรุงเทพฯ : โอ .เอส. พรินต์เฮาส์.
- _____. (2530). *เอกสารประกอบการสอน วิชาเทคโนโลยี 437 บทเรียนด้วยตนเอง*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2533). รายงานการวิจัยการศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนของนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อนันต์ จันทร์กวี. (2523). ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียน ชั้น ม.ศ. 2 และ ม.2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์. (2539). รายงานผลการวิจัยการประเมินผลกระบวนการจัดการเรียนการสอนการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม. กรุงเทพฯ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน. กระทรวงศึกษาธิการ.
- อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์ และ อุเทน ปัญโญ. (2538, สิงหาคม – กันยายน). “ การประเมินความต้องการและความพร้อมทางการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม,” *ข่าวสารการวิจัย* 18(6) : 24 - 28.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2537). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตน.
- อาภรณ์ เชื้อประไพศิลป์. (2534). “ การวิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนาคุณภาพการพยาบาล,” *จดหมายข่าวสมาคมวิจัยเชิงคุณภาพแห่งประเทศไทย*. 5(1-2) : 3-10.
- ไอพาร วงศ์วิรัตน์. (2541, มกราคม). “ ระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสื่อผสมผ่านดาวเทียม,” *วารสารสนเทศลาดกระบัง*. 3(1) : 31-41.
- ไอพาร วงศ์วิรัตน์ และ สุรสิทธิ์ ราตรี. (2542, มีนาคม). “ การประเมินประสิทธิภาพระบบพัฒนารัพยากรมนุษย์ด้วยสื่อประสม,” *วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง*. 7(1) : 1.
- Abuo – dagga and Lbrahim Sanna. (1995) *Factors Related to the Adoption of a Two-way Interactive Distance Education : Instrument Development, Instrument Validation and Causal Model Testing*. Dissertation Ph.D. (Curriculum and Instructional Technology) Iowa : Graduate school Iowa State University. Photocopied.
- Alder, C. and others. (1993, June). “The Distance Learning Approach (RF Engineering Education),” *IEE Colloquium on Education in RF Engineering* 1(1) : 15/1-15/5.
- Alessi, M and S. Trollip, (1991). *Computer - Based Instruction, Methods and Development*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall.
- Allen, Betty Archer. (1995). *Measurement of Factors Related to Student and Faculty Satisfaction with Videobased and Interactive Television Courses in Distance Learning*. Dissertation Ph.D.(Educational) Alabama : Graduate school The University of Alabama. Photocopied.
- Albright, Michael J. (1988). *Instruction by Special Delivery : Guidelines for the Use of Satellites in Higher Education*. New Orleans : Paper Presented at the Annual Conference of the Association for Educational Communications & Technology.
- APEID, UNESCO. (1987). *Distance Learning Systems and Structures : Training Manual*. Vol.2, Bangkok : UNESCO Regional Office for Education in Asia and the Pacific.
- Ashby, Sir Eric. (1972). *The Fourth Revolution Instructional Technology in Higher Education*. New York : McGraw-Hill.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology : Cognitive View*. New York : Holt, Rinehart & Winston.

- Barker, Bruce and James Bannon. (1992, March). "The Hawaii Teleschool : An Evaluation of Distance Learning for Advanced Placement Calculus Instruction in Paradise," Paper Presented at Annual Conference of the National Rural and Small School Consortium 6th Salt Lake City, UT : 19-21.
- Barker, Bruce and Keit Burnet. (1991, 10 –14 October). *Distance Learning in Hawaii : Establishment and Evaluation of Rural Teacher Inservice Training Program*. Paper Presented at the Annual Conference of the National Rural Education Association.
- Baum, Dale E. and Tomas G. Chastain. (1972) " Training Packages An Innovation Approach for Increasing IMP/RMP Potential for In – Service Training in Special Education" in *Learning Packages in American Education*. New Jersey : Englewood Cliffs.
- Bloom B.S. and other. (1956). *Taxonomy of Educational Objective : The Classification of Educational Goals – Handbook I, Cognitive Domain*. New York : David McKay.
- Borg, Walter R. and Merigith D. Gall . (1979). *Educational Research : An Introduction*. 5th ed., New York : Longman, Inc.
- Boyer, Barbara A. and Penelope Semrau. (1994). *Using Interactive Video in Education*. Copyright. 1994 by Allyn and Bacon a Division of Paramount Publishing 160 Gold Stree.
- Boza, Lynn Anne. (1995). *Application of Instruction and Student Perceptions of Lesson Design to an Interactive Used in Higher Education*. Dissertation Ph.D. (Educational Technology) Michigan : Graduate school Wayne State University. Photocopied.
- Brady , Laurie. (1987). *Curriculum Development*. Sydney : Prentice - Hall of Australia Ltd.,
- Brown, James W. (1973). *A.V. Instruction Technology, Media and Methods*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Brown, James W. and Others. (1972). *Administering Education Media*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Bruner J.S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. New york : Norton.
- Bruner J.S. (1966). *The Process of Education*. New york : Vintage Book.
- Burge, E.V. and C.C. Frewin (1985). "Self-Directed in Distance Learning," *The International Encyclopedia of Education*. New York : Pergamon Press, Inc.
- Cadarelli, Sally M. (1973) *Individualized Instruction Program and Material*. New Jersey : Englewood Cliffs.
- Callahan ,Joseph F. and Clark H. Leonard. (1988). *Teaching in the Middle Secondary School*. 3rd ed. , New York : Macmillan Publishing Company.
- Campbell,D.T. and J.C. Stanley. (1969). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Boston : Houghton Mifflin.
- Capell, R.L and Others. (1994, November/December). "Evolution of the North Carolina Information Highway," *IEEE Network*. 1(8) : 64-70.
- Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New York : Englewood Cliffs.

- Chuaprapaisilp, Arphorn. (1989). *Improving Learning from Experience through the Conduct of Pre and Post - Clinical Conferences : Action Research in Nursing Education in Thailand*. Dissertation Ph.D. (Nursing) New South Wales : Graduate school University of New South Wales. Photocopied.
- Conrad, Clifton F. and Richard F. Wilson. (1985) *Academic Program Reviews : Institutional Approaches, Expectations, and Controversies*. ASHEERIC Higher Education Report No. 5, Washington D.C. : ASHE.
- Cooper, P. (1996). *Effective Teaching*. Buckingham : Open University Press.
- Cornett, Kathleen. (1995). *The Development of a Strategic Recruitment Plan for a Distance Learning University*. Dissertation Ph.D. (Educational Administration) Florida : Graduate school Walden University. Photocopied.
- Cronbach, Lee J. (1970). *Essential of Psychological Testing*. 3rd ed., New York : Harper and Row.
- Cyrs, Thomas E. and Frank A. Smith. (1988). *Faculty Training for Television Teaching : State of the Arts*. New Orleans : paper presented at the Annual Conference of the Association for Educational Communications & Technology.
- Davis, J.L. and T.W. Smith. (1994, May) "Computer- Assisted Distance Learning, Part I: Audiographic Teleconferencing, Interactive Satellite Broadcasts, and Technical Japanese Instruction from the University of Wisconsin-Madison," *IEEE Transactions on Education*, 37(2) : 1 - 30.
- De Kieffer, R.E. (1966) *A Manual of Audio Visual Techniques*. 2nd ed., New Delhi : Prentice Hall of India Private Limited.
- Dembo. M.H. (1991). *Applying Educational Psychology in the Classroom*. New York : Longman.
- Devito, Alfred and Krockover. (1976). *Gerald Creative Scienceing Idea Ativities for Teacher and Childer*. Alittle : Brown and Company Inc.
- Dick, Water Lou Carey. (1985). *The Systematic Design of Instruction*. 2nd ed., New York : Scott Foresman.
- Dodds, Tony. (1983). *Aministration for Distance Teaching Instruction*. A Manual Cambridge : International Extention College.
- Douglas, Shirley Gail. (1995). *The Role of the distance Education Teacher in Alberta's Rural School*. University of Alberta (Canada).
- Duann, James E. (1973). *Individualized Instructional Program and Materials*. Englewood Cliffs : N. J. Educational Technology Publication.
- Eiserman, William D. and David D. Williams. (1987, January) *Statewide Evaluation Report on Productivity Project Studies Related to Improved Use of Technology to Extend Educational Programs*. Sub -Report Two : Distance Education in Elementary and Secondary Schools. A Review of Literature. ERIC.
- Ellner, Carolyn L. and Others. (1983). *Studies of College Teaching*. Lexington, Mass : Lexington Books.

- Erick, Carlton W.H. and David H. Curl. (1972) *Fundamental of Teaching with Audio Visual Teachnology*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Esteban, Soledad. (1996, November,14 – 16). *Way of Teacher - Learner Interaction in Distance Education*. Asian Association of Open Universities 10th Annual Conference Tehran.
- Etter, D.M. and Others. (1995, May). "A Distance Learning Laboratory Design Experiment in Undergraduate Digital Signal Processing," *The 1995 International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing*. 1(5) : 285-287.
- Everton, C.L. Anderson and J. Brophy. (1980, Spring). "Relationships Between Classroom Behaviors and Student Outcome in Junior High Mathematics and English Class", *American Educational Research Journal*. 2(17) : 43 - 60.
- Ferri, Susan D. W. (1992, March). Critical Thinking as a Function of Teacher Question. *Dissertation Abstracts International*. 52(9) : 323 - 333
- Gagne , Robert M. (1985). *The Condition of Learning and Theory of Instruction* 4th ed., New york : Holt Rinehart and Winston.
- Gagne , Robert M. and Leslie J. Biggs. (1974). *Principle of Instruction Design*. New York : Rinehart and Winston.
- Gerlach, V.S. and D.P. Ely. (1971). *Teaching and Media : A System Approach*. New Jersey : Prentice – Hall.
- Glynn, Britton S. and Others. (1982). *Typographical Cues in Text : Management of the Reader's Attention*. New Jersey : Educational Technology Publications.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 2nd ed., New York : McGraw-Hill, Book Company Inc.
- Gordon, Laurence. (1973). *Module on Modules on O-A*. Florida : Department of Education Division of Elementary and Secondary Education, Florida Educational Research and Development Program.
- Gosmire, Doreen kaye. (1995). *The Analysis of a Distance Learning Graduate Program*, Dissertation Ph.D. (Educational Administration) Lincoln : Graduate school The University of Nebraska Lincoln. Photocopied.
- Gray, Beverly Ann. (1996). *Student Achievement and Temperament Types in Traditional and Distance Learning Environments*. Dissertation Ed.D. (Science Educational) Michigan : Graduate school Wayne State University. Photocopied.
- Grimes, G. (1993, May). "Going the Distance with Technology.....Happy 100th Anniversary to Distance Education," etin pp. 6 – 8.
- Hambelton, R.K., H. Swaminathan, Algina, J., and Coulson, D.B. (1978, April). "Criterion - Referenced Tests and Measurement : A Review of Technical Issues and Developments," *Review of Educational Research*. 3(48) : 1-47.
- Holmberg, B. (1981). *Status and Trends of Distance Education*. London : Kogan Page.

- Holmberge, Borge. (1989, July). "The Concept Basic Character and Development Potential of Distance Education," *Journal of Distance Education*. 1(10) : 1 - 30.
- Houston W. Robert and Others. (1972). *Development Instructional Modules : A Module System for Writing Modules*. Texas : College of Education, University of Houston.
- Hower, S.M. (1995, May). "African Distance Learning Via Satellite," *Proceedings of the 10th International Conference on Digital Satellite Communications IEE publication* 1(2) : 532-538.
- Hyman, Ronald. (1970). *Way of Teaching*. Philadelphia : J.B. Lippincott Company.
- Jenkins, Janet. (1981). *Materials for Learning : How to Teach Adults at a Distance*. London : Routledge and Kegan Paul.
- _____. (1983). *Materials for Learning : How to Teach Adults at a Distance*. London : Kogan Page Ltd.
- Johnson, K.A and L.J. Foa. (1989). *Instructional Design : New Alternatives for Effective Education and Training*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Joyce, Bruce and Marsha Weil. (1986). *Model of Teaching*. 3th ed., London : Prentice - Hall International.
- Kay, A.R. and Rumble, (1981). *Distance Teaching for Higher and Adult Education*. London : The Open University Press.
- Keegan, D. (1986). *The Foundations of Distance Education*. London : Croom Helm.
- Kemmis, S. and R. McTaggart. (1990). *The Action Research Planner*. 3rd ed., Victoria : Deakin University Press.
- Kemp, Jerrold E. and Dean K. Dayton. (1985). *Planning and Producing Instructional Media*. 5th ed., New York : Harper & Row.
- Kemp, Jerrold E. and Don C. Smellie. (1989). *Planning, Producing and Using Instructional Media*. New York : Harper and Row.
- Kert L. Gustafson and Robert Marible Branch. (1997). *Survey of Instructional Development Model*. New York : Clearinghouse on Information & Technology.
- Knirk, Frederick G. and Kent L. Gustafson. (1986). *Instructional Technology : A Systematic Approach to Education*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Koerlin. James Walter. (1996). *An Evaluation of the Impact of Technology Rich Distance Learning Methodologies on Academic Outcomes (Interactive Video, Interactive Audio)*. Dissertation Ph.D.(Instructional Technology) Florida : Graduate school Walden University. Photocopied.
- Lactis and Atkinson J. W. (1984). *An Introduction to Motivation*. Princeton N.J : Van Nostrand.
- Ladd, George T. and Hans O. Anderson. (1970, December). "Determining the Level of Inquiry in Teachers" Questions," *Journal of Research in Science Teaching*. 7(4) : 395-400.
- Langdon, G. (1973). *Interactive Instructional Design*. New Jersey : Educational Technology Publications, Inc.

- Lestin, C.B., Pollock. J. and Reigeluth. C.M. (1992). *Instructional Design Strategies and Tactics*. Educational Technology Publications. New Jersey : Englewood Cliffs.
- Martin, Barbara and others. (1996). *Lessons Learned from the Florida Teletraining Project*. Florida : National Convention of the Association for Educational Communications and Technology.
- Mckenzie, Norman and Others. (1975). *Open Learning*, United Kingdom : UNESCO press.
- Mcvey, G.F. (1989). "Learning Environment." *The International Encyclopedia of Educational Teaching*. Edited by Michael Eraut. Oxford : Pergamon Press.
- Medevitt, Margaret A. (1990). *An Instructional Design and Staff Development Model for Two - way Television*. Dissertation Ed.D. (Instructional Technology) Massachusetts : Graduate school University of Lowell. Photocopied.
- Morrish, Ivor. (1987). *Aspects of Educational Change*. London : George Allen and Unwin.
- Nakamura, Y. (1996, May). "Tele-education Service on High-speed Computer Networks," *NTT Review* 3(8) : 42-53.
- Ned A. Flanders, (1970). *Analyzing Teaching Behavior* : Massachusetts : Addison Wesley Publishing Company.
- Nolker H and Schoemfeldt E. (1980). *Vocational Training*. Expert Verlag, Grafenau, Wurt.
- Orsak, G.C. (1994, October). "Teaching Signal Processing on the Information Superhighway," *Proceeding of the IEEE 6th Digital Signal Processing Workshop*. pp.131-134.
- Page, Tarry and J.B. Thomas. (1977). *International Dictionary of Education*. London : Kogan Page.
- Peeples, Donna kasboum. (1996). *The Effectiveness of Distance Education Using Synchronous Two-way Audio and One-way Computer-Aided Instruction in Real Estate Education*. Dissertation Ph.D.(Instructional Technology) Texas : Graduate school Texas A & M University. Photocopied.
- Perry, Walter. (1977). *The opening University*. England, Milton Keynes : Open University press.
- Piaget, J. (1974). *The Origins of Intelligence in Children*. New York : W.W. Norion.
- Robins, Stephen P. (1983) *Organizational Theory : The Structure and Design of Organizations*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice – Hill.
- Roger, Carl R. (1969). *Freedom to Learn*. Columbus, Chris : C.E.Merrill.
- Rogers Everett M. and Lynne Svenning. (1986). *Communication Technology. The New Media in Society*, The United State of America : The Free Press.
- Rothstein, Pamela R. (1990). *Educational Psychology*. New York : McGraw – Hill.
- Rowntree, Derek. (1981). *A Dictionary of Education*. New York : Harper and Row.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of Media*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Schuller, C. (1980, April). "Some Historical Prospectives on the Instructional Technology Field," *Journal of Instructional Development*, 8(3) : 20 - 30.
- Schunk ,D.H. (1991). *Learning Theories : An Educational Perspective*. New York : Merrill.

- Seels, B. and Glasgow. Z. (1990). *Exercise in Instructional Design*. Columbus, Ohio : Merrill Publishing Company.
- Sorensen, Christine Knupp. (1994). *Evaluation of Two-way Interactive Television for Community College Instruction : Development of an Instrument and Assessment of Student Attitudes*. Dissertation Ph.D. (Curriculum and Instructional Technology) Iowa : Graduate school Iowa State University. Photocopied.
- Stevenson, D. and others. (1994, November/December). "The NC-REN Meets the North Carolina Information Highway," *IEEE Network*. 1(8) : 32-38.
- Taba, Hilda. (1962). *Curriculum Development : Theory and Practice*. New York : Harcourt Brace World.
- The University of the Air Japan. (1995). *published by the University*, 2-11, Wakaba, Mihama-ku, Chiba City, 261 Japan, Tel 043-276-5111.
- Tobagi, F.A. (1995) "Distance Learning with Digital Vide," *IEEE Multimedia*. 1(2) : 90-93.
- Walbery, H.J. (1987). "Psychological Environment." *In The International Encyclopedia Teaching Teacher Educational*. Edited by Michael.J Dukin. Oxford : Pergamon Press.
- Welcome to HIIT. (1995) *published by Hokkaido Institute of Information Technology*, 59-2 Nishinoppore Ebetsu, Hokkaido 069, Japan, Tel : 011-385-4411.
- Worley, Eddyth Nieeler. (1991). *Compress Digital Video Instructional Delivery : A Study of Student Achievement, Student Attitude and Instructor Attitude*. Dissertation Ph.D.(Instructional Technology) Verginia : Graduate school Old Dominion University. Photocopied.
- Wihsniesky, Gary Lee. (1996). *Education for Export : The Preparation and Preferences of Master's Degree Students Enrolled in Distance Learning Program in the Republic of Singapore*.
- Wittich, W.A. and C.F. Schuller. (1973) *Instructional Technology : Its Nature and Use*. New York : Harper and Row Publishers.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต
ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.นิคม ทาแดง
อาจารย์ประจำสาขาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์
หัวหน้าโครงการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. อาจารย์ ดร.สุชาติ กิจธนเสรี
ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
5. อาจารย์ ดร. สุรสิทธิ์ รัตวี
ผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต
ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์
อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ พรสีมา
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร.สุชาติ กิจธนเสรี
ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
5. อาจารย์ ดร. สุรสิทธิ์ รัตวี
ผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้านเนื้อหาวิชา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์
อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.สมปรรณนา วงศ์บุญหนัก
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.วีระพงศ์ แสง – ชูโต
อาจารย์ประจำภาควิชาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รังสรรค์ เพ็งฟัด
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมิน แบบทดสอบ แบบฝึกหัด แบบสังเกตและแบบวัดเจตคติ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขำบัณฑิต
ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์
อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ พรสีมา
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร.สุชาติ กิจธนเสรี
ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
5. อาจารย์ ดร. สุรสิทธิ์ ราษฎร์
ผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมการและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์
อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุษฎี โยเหลา
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ ศลโกสม
อาจารย์ประจำสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
9. อาจารย์ ดร.วีระพงศ์ แสง – ชูโต
อาจารย์ประจำภาควิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
10. อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รังสรรค์ เพ็งฟัด
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์

แบบประเมิน
รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ข้อชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดให้ 3 หมายถึง มาก 2 หมายถึง ปานกลาง 1 หมายถึง ปรับปรุง

แบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในระดับอุดมศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ให้ท่านซึ่งเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ ได้กรุณาพิจารณาความเหมาะสมระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบ ขอให้ท่านได้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่าน และขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

แบบประเมินรูปแบบแบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ และแบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบ

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในระดับอุดมศึกษา

ความเหมาะสม หมายถึง องค์ประกอบที่กำหนดขึ้นตามรูปแบบมีความเหมาะสมซึ่งกันและกันและเหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ในปัจจุบัน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
1. ความเหมาะสมของข้อมูลที่นำมาใช้ในการกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			
2. ความเหมาะสมของแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			
3. ความเหมาะสมของการกำหนดขั้นตอนต่าง ๆ ของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			
4. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอนการวางแผนและเตรียมการสอน.....			
4.1 ความเหมาะสมของการศึกษาคุณลักษณะผู้เรียน.....			
4.2 ความเหมาะสมของการวิเคราะห์เนื้อหา.....			
4.3 ความเหมาะสมของการกำหนดวัตถุประสงค์.....			
4.4 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหากับเวลา.....			

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
ในระดับอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น		
	3	2	1
4.5 ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการสอน.....			
4.6 ความเหมาะสมของการกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์.....			
4.7 ความเหมาะสมของการกำหนดสื่อประกอบการสอน.....			
4.8 ความเหมาะสมของการกำหนดการวัดผลและประเมินผล.....			
4.9 ความเหมาะสมของการกำหนดเอกสารประกอบการสอน.....			
5. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการในชั้นตอน			
การเตรียมความพร้อม.....			
5.1 ความเหมาะสมของการเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอน.....			
5.2 ความเหมาะสมของการเตรียมความพร้อมให้กับผู้ช่วยสอน.....			
5.3 ความเหมาะสมของการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน.....			
5.4 ความเหมาะสมของการเตรียมความพร้อมให้กับเจ้าหน้าที่.....			
5.5 ความเหมาะสมของการเตรียมความพร้อมสภาพแวดล้อม ทางการเรียน			
6. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการในชั้นตอน			
การดำเนินการสอน.....			
6.1 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน.....			
6.2 ความเหมาะสมของการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน.....			
6.3 ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียน.....			
6.4 ความเหมาะสมของการทบทวนสรุปบทเรียน.....			
7. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการในชั้นตอน			
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน.....			
8. ความเหมาะสมของการกำหนดวิธีการดำเนินการในชั้นตอน			
การประเมินผลการสอน.....			
8.1 ความสอดคล้องของการประเมินผลเพื่อปรับปรุง.....			
8.2 ความสอดคล้องของการประเมินผลลัพท์.....			
9. ความเหมาะสมของการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในการสอนทางไกลไปใช้จริง.....			

**ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
ในระดับอุดมศึกษา**

ความสอดคล้อง หมายถึง องค์ประกอบที่กำหนดไว้ตามรูปแบบมีความสอดคล้องกัน ส่งเสริมกัน และเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น		
	3	2	1
1. ความสอดคล้องของข้อมูลพื้นฐานที่นำมาใช้ในการกำหนด รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			
2. ความสอดคล้องของแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัด กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			
3. ความสอดคล้องของการกำหนดขั้นตอนต่าง ๆ ของรูปแบบ การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			
4. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอน การวางแผนและเตรียมการสอน.....			
4.1 ความสอดคล้องของการศึกษาคุณลักษณะผู้เรียน.....			
4.2 ความสอดคล้องของการวิเคราะห์เนื้อหา.....			
4.3 ความสอดคล้องของการกำหนดวัตถุประสงค์.....			
4.4 ความสอดคล้องของการจัดลำดับเนื้อหากับเวลา.....			
4.5 ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการสอน.....			
4.6 ความสอดคล้องของการกำหนดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์.....			
4.7 ความสอดคล้องของการกำหนดสื่อประกอบการสอน.....			
4.8 ความสอดคล้องของการกำหนดการวัดผลและประเมินผล.....			
4.9 ความสอดคล้องของการกำหนดเอกสารประกอบการสอน.....			
5. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอน การเตรียมความพร้อม.....			
5.1 ความสอดคล้องของการเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอน.....			
5.2 ความสอดคล้องของการเตรียมความพร้อมให้กับผู้ช่วยสอน.....			
5.3 ความสอดคล้องของการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน.....			
5.4 ความสอดคล้องของการเตรียมความพร้อมให้กับเจ้าหน้าที่.....			
5.5 ความสอดคล้องของการเตรียมความพร้อมสภาพแวดล้อม ทางการเรียน			

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
ในระดับอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
6. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอน			
การดำเนินการสอน.....			
6.1 ความสอดคล้องของการนำเข้าสู่บทเรียน.....			
6.2 ความสอดคล้องของการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน.....			
6.3 ความสอดคล้องของการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของผู้เรียน.....			
6.4 ความสอดคล้องของการทบทวนสรุปบทเรียน.....			
7. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอน			
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน.....			
8. ความสอดคล้องของการกำหนดวิธีการดำเนินการในขั้นตอน			
การประเมินผลการสอน.....			
8.1 ความสอดคล้องของการประเมินผลเพื่อปรับปรุง.....			
8.2 ความสอดคล้องของการประเมินผลลัพท์.....			
9. ความสอดคล้องของการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์			
ในการสอนทางไกลไปใช้จริง.....			

ในการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลไปใช้จริง ท่านคิดว่ามีปัญหาและอุปสรรค
อย่างไร

.....
.....
.....

ความคิดเห็น และ / หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....
.....
.....

ชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ตำแหน่งบริหาร.....

แบบประเมินชุดการสอน รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ที่สร้างตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลในระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์ให้ท่านซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและเชี่ยวชาญ ได้กรุณาพิจารณาความเหมาะสมระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ขอให้ท่านได้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านและขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป แบบประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ

1. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
2. แบบประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

คำชี้แจง

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านดังนี้

- 3 หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ความเหมาะสม หมายถึง องค์ประกอบของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลและสภาพการเรียนรู้การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น

รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
การใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์			
1. คำแนะนำการใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
2. หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
3. หลักการดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
4. หลักการของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
5. การจัดสภาพแวดล้อมทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
6. บทบาทของอาจารย์ นักศึกษา ผู้ช่วยสอนและเจ้าหน้าที่.....			
7. แบบแผนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
องค์ประกอบของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์			
8. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์นำทางและปลายทาง.....			
9. ความเหมาะสมของการวางแผนการสอน.....			
10. ความเหมาะสมของแผนการสอนกับเวลาสอน.....			
11. ความเหมาะสมของเนื้อหารายวิชา.....			
12. ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน.....			
13. ความเหมาะสมของการดำเนินการสอน.....			
14. ความเหมาะสมของการสรุปบทเรียน.....			
15. ความเหมาะสมของกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล....			
16. ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์.....			
17. ความเหมาะสมของสื่อการสอน.....			
18. ความเหมาะสมของการประเมินผล.....			

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ความสอดคล้อง หมายถึง องค์ประกอบของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความสอดคล้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่สร้างขึ้น

ข้อชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดให้

- 3 หมายถึง สอดคล้อง
- 2 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
การใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์			
1. คำแนะนำการใช้ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
2. หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
3. หลักการดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
4. หลักการของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			
5. การจัดสภาพแวดล้อมทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
6. บทบาทของอาจารย์ นักศึกษา ผู้ช่วยสอนและเจ้าหน้าที่.....			
7. แบบแผนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....			
องค์ประกอบของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์			
8. ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์นำทางและปลายทาง.....			
9. ความสอดคล้องของการวางแผนการสอน.....			
10. ความสอดคล้องของแผนการสอนกับเวลาสอน.....			
11. ความสอดคล้องของเนื้อหารายวิชา.....			
12. ความสอดคล้องสมของการนำเข้าสู่บทเรียน.....			
13. ความสอดคล้องของการดำเนินการสอน.....			
14. ความสอดคล้องของการสรุปบทเรียน.....			
15. ความสอดคล้องของกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล.....			
16. ความสอดคล้องของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์.....			
17. ความสอดคล้องของสื่อการสอน.....			
18. ความสอดคล้องของการประเมินผล.....			

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ตำแหน่งบริหาร.....

แบบทดสอบความรู้ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม (SC 101)

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544

เลขรหัสประจำตัว..... ชื่อ - สกุล วิชาเอก.....

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วระบายด้วยดินสอตำลงบนกระดาษคำตอบ
คอมพิวเตอร์ ข้อสอบมี 65 ข้อ

1. ข้อใด ไม่ใช่ ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ (Science)
 - ก. ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการสืบเสาะหาความรู้โดยทั่วไป
 - ข. องค์ความรู้ที่เป็นระบบและจัดไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน
 - ค. สภาพข้อเท็จจริงของความรู้ที่ได้จากการสังเกตการศึกษาและทดลอง
 - ง. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ได้จากการศึกษาและวิธีการที่ทำให้เกิดความรู้
2. คำกล่าวในข้อใดถูกต้องที่สุด
 - ก. วิทยาศาสตร์ศึกษาเฉพาะสิ่งที่อยู่รอบตัวที่ไม่มีชีวิต
 - ข. วิทยาศาสตร์กายภาพศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างทางสังคม
 - ค. วิทยาศาสตร์สังคมศึกษาถึงความรู้ในเรื่องสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ
 - ง. วิทยาศาสตร์ชีวภาพเกี่ยวข้องกับธรรมชาติและปรากฏการณ์สิ่งมีชีวิต
3. วิทยาศาสตร์แขนงใดที่เป็นวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ก. พฤษศาสตร์	ข. ธรณีวิทยา
ค. ดาราศาสตร์	ง. มนุษยศาสตร์
4. ข้อใดคือวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามวิธีการ
 - ก. วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
 - ข. วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์
 - ค. วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
 - ง. วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
5. ข้อใดเป็นการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ในยุคต้น
 - ก. การศึกษาสิ่งที่อยู่รอบตัวของมนุษย์
 - ข. การพัฒนาทางด้านการเขียน การพิมพ์
 - ค. การค้นพบไดนาโม ไฟฟ้า โทรเลข โทรศัพท์
 - ง. การศึกษาลักษณะโครงสร้างของโลกทางกายภาพ
6. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์
 - ก. วิทยาศาสตร์เป็นปรนัย
 - ข. วิทยาศาสตร์ต้องเป็นสาธารณะ
 - ค. วิทยาศาสตร์ได้มาจากประสบการณ์
 - ง. วิทยาศาสตร์เป็นความรู้เฉพาะเจาะจง
7. ความรู้ใดที่ ไม่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ก. ความจริงเดียว	ข. ทฤษฎี
ค. ความจริงหลัก	ง. ความจริงรวมยอด

17. ถ้าท่านต้องการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทักษะใดไม่ใช่ทักษะพื้นฐาน
 - ก. การสังเกต
 - ข. การวัด
 - ค. การทำนายพยาการณ์
 - ง. การทดลอง
18. ทักษะใดที่ไม่ใช่ทักษะขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
 - ก. การลงความเห็น
 - ข. การตีความหมาย
 - ค. การกำหนดและควบคุมตัวแปร
 - ง. การสร้างสมมติฐาน
19. สิ่งใดต่อไปนี้เป็นประโยชน์ที่ได้รับจากวิทยาศาสตร์
 - ก. สร้างความร่ำรวยให้กับผู้สนใจ
 - ข. แก้ปัญหาสังคมของชนกลุ่มน้อยในที่ต่าง ๆ
 - ค. ให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์
 - ง. ช่วยให้เห็นปรากฏการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นบนโลกเป็นปกติ
20. ข้อใดเป็นคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์
 - ก. ชอบทำงานเพียงลำพังและรักสันโดษ
 - ข. มีใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 - ค. มีความคิดและเชื่อมั่นในความคิดของตนเอง
 - ง. เชื่อคำในคำบอกเล่าและยึดมั่นในสิ่งที่พยากรณ์
21. คำกล่าวในข้อใดถูกต้องที่สุด
 - ก. วิทยาศาสตร์เทียม ไม่ถือเป็นวิทยาศาสตร์
 - ข. วิทยาศาสตร์เทียม เป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์
 - ค. วิทยาศาสตร์เทียม เกิดจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - ง. วิทยาศาสตร์เทียม เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
22. "ขวั้นแม่เหล็กเดียวกันจะผลักกัน ขั้วต่างกันจะดูดกัน" จัดเป็นความรู้วิทยาศาสตร์ประเภทใด
 - ก. ทฤษฎี
 - ข. หลักการ
 - ค. ข้อเท็จจริง
 - ง. ความคิดรวบยอด
23. ยุคมืด (Dark Age) ของวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นในยุคใด
 - ก. วิทยาศาสตร์ยุคแรก
 - ข. วิทยาศาสตร์ยุคกลาง
 - ค. วิทยาศาสตร์ยุคปฏิรูป
 - ง. วิทยาศาสตร์ยุคปัจจุบัน
24. คำกล่าวใดถูกต้องที่สุด
 - ก. ทุกสิ่งที่เคยมีอยู่เท่านั้นจึงถือว่าเป็นจักรวาล
 - ข. เอกภพเกิดก่อนจักรวาลประมาณ 5,000 ล้านปี
 - ค. ดวงอาทิตย์ในฐานะจุดกำเนิดของจักรวาลเกิดมากกว่าร้อยปี
 - ง. จักรวาลมีวิวัฒนาการ สิ่งต่างๆเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา
25. ดาราศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใด
 - ก. ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่เท่านั้น
 - ข. การเกิดของดวงดาวและเทหวัตถุ
 - ค. วิวัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา
 - ง. ปรากฏการณ์และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของดวงดาวและเทหวัตถุ

26. การศึกษาดาราศาสตร์มีความจำเป็นอย่างไร
- เพื่อทราบถึงการวิวัฒนาการของดวงดาวต่าง ๆ
 - เพื่อใช้ในการสร้างทฤษฎีและกฎเกณฑ์ให้กับมนุษย์
 - เพื่อมนุษย์สามารถดำรงชีวิตในประจำวันได้อย่างมีความสุข
 - เพื่อตั้งทฤษฎีทำนายอนาคตและตั้งเป็นกฎข้ออธิบายอ้างอิงความรู้
27. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหลักการของกฎฮับเบิลที่ใช้คำนวณอายุของเอกภพ
- กาแล็กซี่เคลื่อนที่ออกเป็นระยะ 2 เท่า ความสว่างลดลง 4 เท่า
 - ความยาวของคลื่นแสงจะเลื่อนไป ถ้าแหล่งกำเนิดแสงเคลื่อนที่
 - เอกภพขยายตัวด้วยความเร็วคงที่ กาแล็กซี่ทุก ๆ กาแล็กซี่อยู่ชิดกัน
 - ความสัมพันธ์ของคาบเวลาของการแปรแสงกับความสว่างของดวงดาว
28. ความรู้เชิงประจักษ์หมายถึง
- ความรู้ที่เป็นสาธารณะ
 - ความรู้ที่เป็นสากล
 - ความรู้ที่มาจากประสบการณ์
 - ความรู้ที่ได้ยอมรับแล้ว
29. เส้นสเปกตรัมของกาแล็กซี่ต่าง ๆ มีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร
- เลื่อนไปทางสีส้ม ความยาวคลื่นสั้นลง
 - เคลื่อนที่เข้าหาจุดศูนย์กลางของจักรวาล
 - เคลื่อนออกจากจุดศูนย์กลางของจักรวาล
 - เลื่อนไปในทางสีแดง ความยาวคลื่นยาวขึ้น
30. ข้อใดไม่ใช่หลักการสังเกตการเคลื่อนที่เข้าหาหรือออกจากแนวสายตาของกาแล็กซี่
- กาแล็กซี่เคลื่อนที่ออกเป็นระยะ 2 เท่า ความสว่างลดลง 4 เท่า
 - ความยาวของคลื่นแสงจะเลื่อนไป ถ้าแหล่งกำเนิดแสงเคลื่อนที่
 - เอกภพขยายตัวด้วยความเร็วคงที่ กาแล็กซี่ทุก ๆ กาแล็กซี่อยู่ชิดกัน
 - ความสัมพันธ์ของคาบเวลาของการแปรแสงกับความสว่างของดวงดาว
31. ชายผู้หนึ่งช่วยเหลือเด็กจมน้ำ โดยทำการผายปอดตามวิธีที่เรียนมาจนเด็กปลอดภัยถือว่าชายคนนั้นนำวิทยาศาสตร์มาใช้ประโยชน์ในด้านใด
- ช่วยแนะนำอาชีพ
 - ทำให้ปลอดภัย
 - ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้
 - ช่วยให้ดำรงชีวิตได้ในสังคม
32. ความสัมพันธ์ที่ว่า การเคลื่อนที่ของสเปกตรัมเพิ่มขึ้น เมื่อความสว่างลดลง เป็นการค้นพบของผู้ใด
- สไลเฟอร์ และฮับเบิล
 - ฮับเบิลและฮิวเมสัน
 - ไอสไตน์และฮิวเมสัน
 - สไลเฟอร์และฮิวเมสัน
- คำถามข้อ 33 – 35 ให้ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้
- ทฤษฎีบิกแบง
 - ทฤษฎีสันฐาน
 - ทฤษฎีแกว่งกวัด
 - ทฤษฎีสถานะคงตัว
33. "จักรวาลเริ่มต้นขึ้นจากช่วงที่มีการระเบิดอย่างรุนแรง จากนั้นจักรวาลเริ่มวิวัฒนาการขึ้น ค่อย ๆ ขยายตัวและเย็นลง" เป็นการวิวัฒนาการตามทฤษฎีใด
34. "สสารจะไม่สูญหาย การขยายตัวของเอกภพจะมีการช้าลงและหยุดได้ ที่สุดจะยุบตัว กาแล็กซี่จะเคลื่อนที่เข้าหากันและหล่อหลอมเป็นก้อนเดียวกัน" เป็นการวิวัฒนาการตามทฤษฎีใด

35. "เอกภพมีการขยายตัว กาแล็กซี่เคลื่อนที่ออกจากกัน จะมีสสารใหม่เกิดขึ้น เพื่อทดแทนสสารเดิมและสสารใหม่ขยายตัวตามเอกภพ" เป็นการวิวัฒนาการตามทฤษฎีใด
36. การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ในขั้นรวบรวมข้อมูลที่เชื่อถือได้ควรมีการดำเนินงานอย่างไร
- ตั้งปัญหาที่ดีที่สุดเพียงปัญหาเดียว
 - ทำการสังเกต สืบค้น และทำการทดลอง
 - สร้างสมมติฐานและพิจารณาเลือกข้อที่ดีที่สุด
 - สรุปผลการทดลองไว้ก่อน จึงเริ่มรวบรวมข้อมูลที่ดีที่สุด
37. จุดอ่อนของทฤษฎีสถานะคงตัวคือข้อใด
- กาแล็กซี่จะมีการรวมตัวกัน
 - เอกภพจะมีการระเบิดรุนแรง
 - เอกภพจะสิ้นสุดอย่างสงบ
 - เอกภพขยายตัวด้วยความเร่ง
- คำถามข้อ 38 – 39 ให้ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้
- จักรวาลแบบปิด
 - จักรวาลแบบเปิด
 - จักรวาลสมดุล
 - จักรวาลไม่รู้ดับ
38. บิกแบงมีความสัมพันธ์กับการสิ้นสุดของจักรวาลแบบใด
39. จักรวาลเริ่มหดตัว มวลสารทั้งหมดไปรวมตัวอยู่ที่จุดศูนย์กลางของจักรวาลและถือเป็นการเริ่มต้นจักรวาลใหม่ เป็นลักษณะของวาระสุดท้ายแบบใด
40. คำกล่าวใดถูกต้องที่สุด
- เอกภพเป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซี่
 - กาแล็กซี่ของเราคือ กาแล็กซี่ทางช้างเผือก
 - กระจุกดาวคือ เอกภพที่อยู่ในกาแล็กซี่ของเรา
 - ดาวฤกษ์เท่านั้นเป็นส่วนประกอบของกาแล็กซี่
41. ข้อความที่ว่า “ เป็นระบบที่กว้างใหญ่ไพศาลประกอบด้วยดาวฤกษ์ กระจุกดาวฤกษ์ ดาวและฝุ่นในท้องฟ้า รวมอยู่ในระบบเดียวกัน” เป็นขอบเขตของอะไร
- กาแล็กซี่
 - ดาราศาสตร์
 - จักรวาล
 - เอกภพ
42. นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่ากาแล็กซี่เกิดจากปรากฏการณ์ใด
- การแกว่งกวัด
 - หลุมดำ
 - สถานะคงตัว
 - การขยายตัว
43. โดยเฉลี่ยอายุการใช้งานของดาวเทียม มีอายุประมาณกี่ปี
- 5 – 10 ปี
 - 11 – 15 ปี
 - 16 – 20 ปี
 - 20 ปีขึ้นไป
44. กาแล็กซี่ประเภทใดที่มีสสารระหว่างดาวเป็นจำนวนมาก พร้อมดาวฤกษ์อายุน้อย มองเห็นความสว่างกระจัดกระจาย
- แบบกังหันคน
 - แบบกังหันนก
 - แบบกังหันคน
 - แบบกังหันนก

คำถามข้อ 55 – 57 ให้ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้

ก. นิมบัส

ข. สปุนนิก

ค. ไทรอส 1

ค. เทลสตาร์

55. ดาวเทียมใดที่ส่งสัญญาณจากบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์มายังสถานีรับบนโลก

56. ดาวเทียมใดช่วยในการเตือนภัยล่วงหน้าเกี่ยวกับการเกิดพายุเฮอริเคนและพายุไต้ฝุ่น

57. ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาใดที่ถูกส่งขึ้นไปพร้อมกับเครื่องรับส่งรังสีอินฟราเรด

58. ดาวเทียมใดทำหน้าที่รับสัญญาณไปขยายสัญญาณก่อนส่งมายังโลก

ก. กาลิเลโอ

ข. วอยเจอร์ 1

ค. เทลสตาร์

ง. แคลสสินี

59. ดาวเทียมใดใช้ศึกษาสภาพภูมิศาสตร์และกายภาพของโลก

ก. โอเอโอ

ข. โอเอสโอ

ค. เอฟอาทีเอส

ง. แลนเซ็ท

60. ยานอวกาศลำใดใช้สำรวจดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดี

ก. กาลิเลโอ

ข. ดีสเวอรี

ค. วอยเจอร์ 1

ง. แคลสสินี

61. ข้อใดคือประโยชน์ที่ได้รับจากยานแคลสสินี

ก. รู้แหล่งทรัพยากรบนพื้นผิวโลก

ข. ค้นพบสิ่งที่มีชีวิตอื่นในอวกาศ

ค. ความร่วมมือระดับชาติและเทคโนโลยีใหม่

ค. ความเคลื่อนไหวของระบบสุริยะ

62. ในปัจจุบันนิยมใช้อะไรเป็นเชื้อเพลิงภายในยานอวกาศ

ก. ไฮโดรเจน

ข. ออกซิเจน

ค. ธาตุกัมมันตภาพรังสียูเรเนียม

ค. ธาตุกัมมันตภาพรังสีพลูโตเนียม

63. ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. พลังงานที่ใช้สำหรับดาวเทียมและสถานีอวกาศมาจากเซลล์สุริยะ

ข. ในอนาคตจะมีนโยบายทำลายดาวเทียมที่หมดอายุการใช้งานแล้ว

ค. ภายในสถานีอวกาศพยายามวิจัยเฉพาะกำเนิดระบบสุริยะเท่านั้น

ง. มนุษย์ไม่สามารถล่องลอยในอวกาศได้จึงต้องอยู่ในสถานีอวกาศเท่านั้น

64. มนุษย์ใช้สิ่งใดต่อไปนี้ในการทดลองค้นคว้าเหมือนในห้องทดลองวิทยาศาสตร์

ก. กระสวยอวกาศ

ข. จรวด

ค. ดาวเทียม

ค. สถานีอวกาศ

65. เมื่อมนุษย์ขึ้นไปอยู่ในอวกาศมีผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร

ก. กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น

ข. น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้น

ค. กระดูกเปราะกว่าเดิม

ง. ผมร่วงหลุดง่ายขึ้น

ขอให้हितทุกคนโชคดีในการสอบ

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

แบบฝึกหัด
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม บทที่ 1 : ความคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์
1. ความหมายของวิทยาศาสตร์ 1.1 วิทยาศาสตร์ ตามพจนานุกรม Webster, s New world Dictionary of American Hamgvage มีความหมายว่าอย่างไร 1.2 วิทยาศาสตร์จากภาษาละตินของคำว่า Scientia มีความหมายว่าอย่างไร 1.3 วิทยาศาสตร์ตามความคิดของนักการศึกษาสรุปความหมายได้ว่าอย่างไร 1.4 วิทยาศาสตร์จากแหล่งที่มาแตกต่างกัน 4 แหล่งสามารถสรุปความหมายได้ว่าอย่างไร 2. ประเภทของวิทยาศาสตร์ 2.1 วิทยาศาสตร์ที่แบ่งตามธรรมชาติของวิชา มีกี่สาขา 2.2 วิทยาศาสตร์กายภาพเป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอะไร 2.3 วิทยาศาสตร์ชีวภาพเป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอะไร 2.4 วิทยาศาสตร์สังคมเป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอะไร 2.5 จงแยกประเภทวิทยาศาสตร์สาขา ธรณีวิทยา สัตววิทยา ดาราศาสตร์ มนุษยศาสตร์ พฤกษศาสตร์ สังคมศาสตร์ ว่าสาขาใดเป็นวิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และวิทยาศาสตร์สังคม 2.6 วิทยาศาสตร์ที่แบ่งตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีกี่สาขาอะไรบ้าง 2.7 วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Science) มีลักษณะอย่างไร 2.8 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) มีลักษณะอย่างไร 3. พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ 3.1 การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในสมัยยุคต้นมีแนวคิดอย่างไร 3.2 การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในสมัยยุคกลางมีแนวคิดอย่างไร 3.3 การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในสมัยยุคปัจจุบันมีแนวคิดอย่างไร 4. ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับมนุษย์ลักษณะที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยอะไรบ้าง 5. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5.1 กระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีกระบวนการอย่างไร 5.2 ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง 5.3 จงเขียนแผนภาพแสดงความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร

แบบฝึกหัด
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม
บทที่ 2 : หลักการทางวิทยาศาสตร์
1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ 1.1 วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ในภาพรวมมีขั้นตอนอย่างไร 1.2 วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้โดยคำนึงถึงปัญหามีขั้นตอนอย่างไร 2. ขั้นตอนในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนอย่างไร 3. เครื่องมือในการแสวงหาความรู้ 3.1 เครื่องมือที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ต้องอาศัยสิ่งใดบ้าง 3.2 ทักษะขั้นพื้นฐานหรือทักษะเบื้องต้นที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ประกอบด้วยทักษะใดบ้าง 3.3 ทักษะขั้นบูรณาการหรือเชิงซ้อนที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ประกอบด้วยทักษะใดบ้าง 3.4 เจตคติที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ประกอบด้วยเจตคติด้านใดบ้าง 3.5 จงแยกทักษะด้าน การสังเกต การสร้างสมมติฐาน การวัด การทดลอง การจำแนกประเภท และการตีความหมายว่าทักษะใดเป็นทักษะใดที่เป็นทักษะขั้นพื้นฐานและทักษะขั้นบูรณาการ 4. ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์และเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาพื้นฐานทั่วไปที่มนุษย์จำเป็นต้องรู้ ดังนั้นประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมนุษย์มีด้านใดบ้าง

แบบฝึกหัด
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม บทที่ 3 : จักรวาล
1. ความสำคัญของการศึกษาดาราศาสตร์ สาเหตุใดที่นักวิทยาศาสตร์ต้องศึกษาดาราศาสตร์ 2. ความหมายของจักรวาล 2.1 ดาราศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับสิ่งใด 2.2 เอกภพหรือจักรวาลมีลักษณะอย่างไร 3. การขยายตัวและอายุของเอกภพ 3.1 การเคลื่อนที่เข้าหาในแนวสายตาของกาแล็กซีในเอกภพมีลักษณะอย่างไร 3.2 การเคลื่อนที่ออกจากแนวสายตาของกาแล็กซีในเอกภพมีลักษณะอย่างไร 3.3 การหาอายุของเอกภพของกฎฮับเบิลมีวิธีการหาอย่างไร 4. ทฤษฎีและวิวัฒนาการของเอกภพ 4.1 จงอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพโดยใช้ทฤษฎีบิกแบง 4.2 จงอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพโดยใช้ทฤษฎีแกว่งกวัด 4.3 จงอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพโดยใช้ทฤษฎีสถานะคงตัว 5. วาระสุดท้ายของจักรวาล 5.1 วาระสุดท้ายของจักรวาลแบบปิดมีลักษณะอย่างไร 5.2 วาระสุดท้ายของจักรวาลแบบเปิดมีลักษณะอย่างไร

แบบฝึกหัด
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม บทที่ 4 : จักรวาลและปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
1. กาแล็กซี่ 1.1 กาแล็กซี่มีขอบเขตและลักษณะอย่างไร 1.2 การกำเนิดของกาแล็กซี่มีลักษณะอย่างไร 1.3 กาแล็กซี่แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้กี่ประเภท 2. ดาวฤกษ์ 2.1 การกำเนิดของดาวฤกษ์มีลักษณะอย่างไร 2.2 ความสว่างและสีของดาวฤกษ์มีลักษณะอย่างไร 2.3 การวิวัฒนาการของดาวฤกษ์มีลักษณะอย่างไร 3. ดวงอาทิตย์ 3.1 การกำเนิดของดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร 3.2 ลักษณะต่าง ๆ ของดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร 4. ดาวเคราะห์ 4.1 ดาวเคราะห์เป็นดาวที่มีลักษณะอย่างไร 4.2 ดาวเคราะห์สามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้กี่ประเภทอะไรบ้าง 4.3 การวิวัฒนาการของดาวฤกษ์มีลักษณะอย่างไร 4.4 ลักษณะของดาวเคราะห์มีลักษณะอย่างไร

แบบฝึกหัด
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม บทที่ 5 : เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ
1. ดาวเทียมรอบโลก ดาวเทียมสปุตนิกมีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 2. ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา 2.1 ดาวเทียมไทรอสมิมีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 2.2 ดาวเทียมนิมบัสมีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 3. ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร ดาวเทียมเทลสตาร์มีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 4. ดาวเทียมเพื่อสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ 4.1 ดาวเทียมโอเอโอมีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 4.2 ดาวเทียมโอเอสโอมีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 4.3 ดาวเทียมอีอาทีเอสและเอทีเอสมีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 4.4 ดาวเทียมวอยเอเจอร์มีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 4.5 ดาวเทียมกาลิเลโอมีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร 4.6 ดาวเทียมแคสสินีมีหน้าที่และประโยชน์อย่างไร

แบบวัดเจตคติทางการเรียน
วิชาเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสืบค้น (วท 101)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเจตคติของนิสิตที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยศึกษาเจตคติด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับนิสิตที่ตอบแบบสอบถาม
2. เจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้ต้องการให้นิสิตแสดงความรู้สึก ที่มีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ความเห็นดังกล่าวของนิสิตเป็นความเห็นเฉพาะบุคคลไม่มีถูกหรือผิด ฉะนั้นขอให้ตอบตรงกับความรู้สึกของนิสิตที่สุดและครบทุกข้อ (ความเห็นของนิสิตไม่มีผลต่อคะแนนผลการเรียนและผลเสียหายใด ๆ ต่อนิสิต)

2. ในแต่ละข้อจะมีข้อความกำหนดให้ ขอให้นิสิตอ่านข้อความให้เข้าใจ แล้วแสดงความคิดเห็นที่มีต่อข้อความนั้นด้วยการกาเครื่องหมาย $\sqrt{\quad}$ ลงในช่องตามระดับความเห็นดังนี้

- 5 หมายความว่า มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายความว่า มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายความว่า มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายความว่า มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายความว่า มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยมาก

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับนิสิตที่ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ/นามสกุล..... ชาย ☐ หญิง ☐

วิชาเอก..... คณะ.....

เกรดเฉลี่ยที่ได้รับปีการศึกษา 2543

ตอนที่ 2 เจตคติต่อรูปแบบการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีความน่าสนใจและติดตามตลอดเวลา.....					
2. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้เกิดความกระตือรือร้น					
3. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้เกิดความสนุกสนาน.....					
4. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ช่วยให้การเรียนรู้รวดเร็วไม่ ยุ่งยาก.....					
5. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้การเรียนรู้ไม่เกิดความสับสน..					
6. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เปิดโอกาสให้มีส่วนร่วม.....					
7. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ส่งเสริมความคิดริเริ่มและ สร้างสรรค์.....					
8. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้.....					
9. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง.....					
10. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำลายความสามารถ.....					
11. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้มีโอกาสใช้ความสามารถที่มีอยู่					
12. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีคุณค่าต่อการเรียนรู้.....					
13. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ส่งเสริมให้ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น.....					
14. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ ซึ่งกันและกัน.....					
15. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้มีอิสระในความคิด.....					
16. การสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ทำให้คิดอย่างมีระบบ.....					
17. นิสิตมีความสุขเมื่อเรียนโดยวิธีสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....					
18. นิสิตพอใจในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....					
19. นิสิตชอบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์.....					
20. ถ้าเลือกได้นิสิตจะเลือกเรียนโดยวิธีการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์อีก.....					

ตอนที่ 3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. วิชาวิทยาศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระบบ.....					
2. วิทยาศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้...					
3. นิสิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติสุขโดยไม่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....					
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้การทำงานมีขั้นตอนดีขึ้น.....					
5. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้คนฉลาดมีไหวพริบ.....					
6. วิทยาศาสตร์มีความสำคัญควรค่าแก่การศึกษา.....					
7. วิทยาศาสตร์ช่วยให้โลกเจริญรวดเร็วขึ้น.....					
8. วิทยาศาสตร์ต้องเกี่ยวข้องกับทุกวิชาชีพ.....					
9. วิทยาศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล.....					
10. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เข้าใจง่ายเพราะมีขั้นตอน.....					
11. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นิสิตมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ.....					
12. นิสิตเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้รวดเร็วกว่าวิชาอื่นๆ.....					
13. นิสิตตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าวิชาอื่นๆ.....					
14. นิสิตมีความมั่นใจมากเวลาคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์.....					
15. ถ้ามีโอกาสเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่นิสิตอยากศึกษาเพิ่มเติม.....					
16. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างความมั่นใจให้กับนิสิต.....					
17. นิสิตรู้สึกสนใจเมื่อเข้าสอบวิชาวิทยาศาสตร์.....					
18. นิสิตรู้สึกประหม่าหรือกลัว เมื่อครูให้ออกไปทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์หน้าชั้นเรียน.....					
19. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนสนุก.....					
20. นิสิตชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่นๆเพราะเป็นวิชาที่ศึกษาความเป็นจริงของธรรมชาติ.....					
21. นิสิตชอบทำแบบฝึกหัดวิชาวิทยาศาสตร์.....					
22. นิสิตสบายใจเมื่อได้ทำกิจกรรมหรืองานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์...					
23. นิสิตชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์.....					
24. นิสิตคิดถึงสิ่งที่อยู่รอบตัวเราให้เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ.....					
25. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้ความเพลิดเพลิน.....					

แบบสังเกตการเรียนการสอน
ที่สอนโดยรูปแบบการจัดกิจวัตรสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม (วท 101)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสอนของอาจารย์และความสนใจของนิสิตที่สอน โดยรูปแบบการจัด
 กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลโดยศึกษาด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. พฤติกรรมการสอนของอาจารย์
2. ความสนใจในการเรียนของนิสิต

คำชี้แจง

ในแต่ละข้อจะมีข้อความกำหนดให้ โดยตอนที่ 1 เป็นพฤติกรรมการสอนของอาจารย์ และในตอน
 2 เป็นความสนใจในการเรียนของนิสิต ขอให้ผู้ประเมินอ่านข้อความให้เข้าใจ แล้วแสดงความคิดเห็นที่มีต่อ
 ข้อความนั้นด้วยการกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามระดับความคิดเห็นดังนี้

- 3 หมายถึง อยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง อยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

วันที่...../...../..... เวลา..... ห้อง.....

สถานที่.....

นิสิตที่เข้าเรียนตรงเวลา (10.00 น) จำนวน คน

นิสิตที่เข้าเรียนสาย (หลัง 10.00 น.) จำนวน คน

นิสิตเข้าเรียนทั้งหมดรวม คน

ตอนที่ 1 พฤติกรรมการสอนของอาจารย์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
การดำเนินการสอน			
1. กระตุ้นความสนใจของนิสิต.....			
2. จัดลำดับการสอนแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม			
3. จัดลำดับการสอนแต่ละขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง			
4. จัดลำดับการสอนแต่ละขั้นตอนให้นิสิตเกิดความเข้าใจ			
5. การสอนทำให้นิสิตกระตือรือร้นและสนใจบทเรียน			
6. พยายามให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนรู้			
7. อำนวยความสะดวกแก่นิสิตในการเรียนและทำกิจกรรม			
8. มีความเป็นกันเองกับนิสิต			

ตอนที่ 1 พฤติกรรมการสอนของอาจารย์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
9. ยกย่องชมเชยเมื่อนิสิตปฏิบัติดีและถูกต้อง ใหพยามยามเมื่อผิดพลาด			
10. ช่วยนิสิตสรุปเท่าที่จำเป็นจนได้แนวคิดตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....			
11. ให้นิสิตสรุปบทเรียนและจดบันทึก.....			
12. มอบหมายงานหรือให้นิสิตเตรียมตัวล่วงหน้า สำหรับการเรียนครั้งต่อไป...			
13. ใช้เวลาในการสอนเหมาะสมตามที่กำหนดไว้.....			
การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์			
14. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา.....			
15. กิจกรรมปฏิสัมพันธ์กระตุ้นให้นิสิตมีความสนใจในบทเรียน.....			
16. กระตุ้นให้นิสิตได้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างอาจารย์กับนิสิตและ นิสิตกับนิสิตด้วยกันเอง.....			
17. เปิดโอกาสให้นิสิตแต่ละห้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์.....			
การวัดและประเมินผล			
18. เน้นให้ความสำคัญของการให้นิสิตได้ประเมินความสำเร็จของตนเอง.....			
19. ใช้การประเมินผลที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงหลายๆวิธี.....			
20. การประเมินผลตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่			

ตอนที่ 2 ความสนใจในชั้นเรียนของนิสิต

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
1. เข้าเรียนตรงตามที่กำหนด			
2. เตรียมเอกสารสำหรับเรียน			
3. ตั้งใจฟังคำบรรยาย.....			
4. จดบันทึกสาระสำคัญ			
5. มีความสนใจในการเรียน			
6. ชักถามเมื่อมีข้อสงสัย			
7. ร่วมทำกิจกรรมตามที่กำหนด			
8. ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด			

ข้อเสนออื่น ๆ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

.....

.....

แบบประเมินการประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความเหมาะสม ของแบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยใช้แบบประเมินดังนี้

ข้อชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

- 3 หมายถึง ตรงหรือเหมาะสม
- 2 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่ตรงหรือเหมาะสม

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ของการวิจัย			เหมาะสมกับ รูปแบบการสอน			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4.1							
4.2							
4.3							
4.5							
4.6							
4.7							
4.8							
4.9							
5.1							
5.2							
5.3							
5.4							
5.5							
6.1							
6.2							
6.3							
6.4							

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ของการวิจัย			เหมาะสมกับ รูปแบบการสอน			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
7							
8.1							
8.2							
9							

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ของการวิจัย			เหมาะสมกับ รูปแบบการสอน			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4.1							
4.2							
4.3							
4.5							
4.6							
4.7							
4.8							
4.9							
5.1							
5.2							
5.3							
5.4							
5.5							
6.1							
6.2							
6.3							
6.4							

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ของการวิจัย			เหมาะสมกับ รูปแบบการสอน			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
7							
8.1							
8.2							
9							

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ตำแหน่งบริหาร.....

แบบประเมินการประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

- วัตถุประสงค์** เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โดยให้
ผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยใช้แบบประเมินดังนี้
- ข้อชี้แจง** โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็น
ของท่าน โดยกำหนดให้
- 3 หมายถึง ตรงหรือเหมาะสม
 - 2 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง ไม่ตรงหรือเหมาะสม

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ข้อที่	เหมาะสมกับ รูปแบบการสอน			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ข้อที่	เหมาะสมกับ รูปแบบการสอน			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ตำแหน่งบริหาร.....

แบบประเมินแบบทดสอบความรู้ทางการเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบความรู้ทางการเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยใช้แบบประเมินดังนี้

ข้อชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดให้

3 หมายถึง ตรงหรือเหมาะสม

2 หมายถึง ไม่แน่ใจ

1 หมายถึง ไม่ตรงหรือไม่เหมาะสม

ข้อสอบ ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์รายวิชา			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

ข้อสอบ ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์รายวิชา			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							

ข้อสอบ ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์รายวิชา			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							

ท่านคิดว่าในจำนวนข้อสอบทั้ง 85 ข้อนี้ เพียงพอที่จะวัดความรู้ทางการเรียนของนักศึกษาหรือไม่

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

☐ เพียงพอ

☐ ไม่เพียงพอ

ถ้าไม่เพียงพอโปรดระบุจำนวน.....ข้อ

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

ชื่อผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ตำแหน่งบริหาร.....

แบบประเมินแบบฝึกหัดทางการเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกหัดทางการเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยใช้แบบประเมินดังนี้

ข้อชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดให้

3 หมายถึง เหมาะสม

2 หมายถึง ไม่แน่ใจ

1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

หน่วย ที่	ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์รายวิชา			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
		3	2	1	3	2	1	
1		ความหมายของวิทยาศาสตร์						
	1							
	2							
	3							
	4							
1		ประเภทของวิทยาศาสตร์						
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
1		พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์						
	1							
	2							
	3							

หน่วย ที่	ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์รายวิชา			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
		3	2	1	3	2	1	
1		ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์						
	1							
1		ความรู้ทางวิทยาศาสตร์						
	1							
	2							
	3							
2		วิธีการทางวิทยาศาสตร์						
	1							
	2							
2		ขั้นตอนในการทำงานของวิทยาศาสตร์						
	1							
2		เครื่องมือในการแสวงหาความรู้						
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
2		ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์						
	1							
3		ความสำคัญของการศึกษาดาราศาสตร์						
	1							
3		ความหมายของจักรวาล						
	1							
	2							
3		การขยายตัวและอายุของเอกภพ						
	1							
	2							
	3							
3		ทฤษฎีและวิวัฒนาการของเอกภพ						
	1							
	2							
	3							

หน่วย ที่	ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์รายวิชา			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
		3	2	1	3	2	1	
3		วาระสุดท้ายของจักรวาล						
	1							
	2							
4		กาแลกซี						
	1							
	2							
	3							
4		ดาวฤกษ์						
	1							
	2							
	3							
4		ดวงอาทิตย์						
	1							
	2							
4		ดาวเคราะห์						
	1							
	2							
	3							
	4							
5		ดาวเทียมรอบโลก						
	1							
5		ดาวเทียมอวกาศ						
	1							
	2							
5		ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร						
	1							
5		ดาวเทียมเพื่อการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์						
	1							

หน่วย ที่	ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์รายวิชา			เหมาะสมกับ เนื้อหารายวิชา			ข้อคิดเห็น
		3	2	1	3	2	1	
5		ดาวเทียมเพื่อสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์						
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							

ท่านคิดว่าในจำนวนข้อสอบทั้ง 85 ข้อนี้ เพียงพอที่จะวัดความรู้ทางการเรียนของนักศึกษาหรือไม่

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

☐

เพียงพอ

☐

ไม่เพียงพอ

ถ้าไม่เพียงพอโปรดระบุจำนวน.....ข้อ

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ตำแหน่งบริหาร.....

แบบประเมินแบบวัดเจตคติทางการเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบประเมินเจตคติทางการเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยใช้แบบประเมินดังนี้

ข้อชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดให้

- 3 หมายถึง เหมาะสม
- 2 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

เจตคติต่อรูปแบบการเรียนการสอน

แบบ ประเมิน ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์การวิจัย			เหมาะสมกับ วิธีการสอนของรูปแบบ			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบ ประเมิน ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์การวิจัย			เหมาะสมกับ วิธีการสอนของรูปแบบ			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบ ประเมิน ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์การวิจัย			เหมาะสมกับ วิธีการสอนของรูปแบบ			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
27							
28							
29							
30							

ท่านคิดว่าในจำนวนแบบวัดเจตคตินี้ เพียงพอที่จะวัดความรู้เจตคติของนักศึกษาหรือไม่

โปรดใส่เครื่องหมาย $\checkmark$ ลงในช่องว่าง

☐ เพียงพอ

☐ ไม่เพียงพอ

ถ้าไม่เพียงพอโปรดระบุจำนวน.....ข้อ

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ตำแหน่งบริหาร.....

แบบประเมินแบบสังเกตการเรียนรู้การสอน

- วัตถุประสงค์** เพื่อประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบสังเกตการเรียนรู้การสอน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยใช้แบบประเมินดังนี้
- ข้อชี้แจง** โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดให้
- 3 หมายถึง เหมาะสม
 - 2 หมายถึง ไม่น่าใจ
 - 1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

ตอนที่ 1 พฤติกรรมการสอนของอาจารย์

แบบประเมินข้อที่	เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การวิจัย			เหมาะสมกับวิธีการสอนของรูปแบบ			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

ตอนที่ 2 ความสนใจในชั้นเรียน

แบบ ประเมิน ข้อที่	เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์การวิจัย			เหมาะสมกับ วิธีการสอนของรูปแบบ			ข้อคิดเห็น
	3	2	1	3	2	1	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

ท่านคิดว่าในจำนวนแบบสังเกตการณ์การเรียนการสอนทั้งหมดนี้ เพียงพอที่จะวัดความรู้ทางการเรียนของ
นักศึกษาหรือไม่

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

☐ เพียงพอ

☐ ไม่เพียงพอ

ถ้าไม่เพียงพอโปรดระบุจำนวน ข้อ

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

ชื่อผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ตำแหน่งบริหาร.....

ตาราง 30 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ ของการวิจัย		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ รูปแบบ การสอน	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.1	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.2	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
4.3	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
4.4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
4.5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.8	3	3	3	3	2	2.80	มาก	2	3	3	3	3	2.80	มาก
4.9	3	3	3	3	2	2.80	มาก	2	3	3	3	3	2.80	มาก
5.1	2	3	3	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5.2	2	3	3	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5.3	2	3	3	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
5.4	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
5.5	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
6.1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6.2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6.3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6.4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
8.1	2	3	3	3	2	2.60	มาก	2	3	3	3	2	2.60	มาก
8.2	2	3	3	3	2	2.60	มาก	2	3	3	3	2	2.60	มาก
9	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
รวม	2.80	3.00	3.00	3.00	2.64	2.89	มาก	2.84	3.00	3.00	3.00	2.68	2.90	มาก

ตอนที่ 2 การประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ ของการวิจัย		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ รูปแบบ การสอน	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.1	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.2	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
4.3	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
4.4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
4.5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4.8	3	3	2	3	2	2.60	มาก	2	3	2	3	3	2.60	มาก
4.9	3	3	2	3	2	2.60	มาก	2	3	2	3	3	2.60	มาก
5.1	2	3	3	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5.2	2	3	3	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5.3	2	3	3	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
5.4	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
5.5	3	3	2	3	2	2.60	มาก	3	3	2	3	2	2.60	มาก
6.1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6.2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6.3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6.4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
8.1	2	3	3	3	2	2.60	มาก	2	3	3	3	2	2.60	มาก
8.2	2	3	3	3	2	2.60	มาก	2	3	3	3	2	2.60	มาก
9	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
รวม	2.80	3.00	2.88	3.00	2.64	2.86	มาก	2.84	3.00	2.88	3.00	2.68	2.88	มาก

ตาราง 31 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ รูปแบบ การสอน		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็ น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็ น
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
8	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
9	3	3	3	3	3	3.00	มาก	2	3	3	3	3	2.80	มาก
10	3	3	3	3	3	3.00	มาก	2	3	3	3	3	2.80	มาก
11	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
12	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
13	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
14	3	3	3	3	3	3.00	มาก	2	3	3	3	3	2.80	มาก
15	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
16	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
17	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
18	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
19	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
20	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
21	3	3	3	3	3	3.00	มาก	2	3	3	3	3	2.80	มาก
22	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
23	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
รวม	3.00	3.00	3.00	3.00	2.91	2.98	มาก	2.83	3.00	3.00	3.00	2.74	2.91	มาก

ตอนที่ 2 การประเมินสอดคล้องของชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ รูปแบบ การสอน		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
8	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
9	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
10	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
11	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
12	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
13	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
14	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
15	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
16	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
17	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
18	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
19	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
20	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
21	3	3	3	3	3	3.00	มาก	2	3	3	3	2	2.60	มาก
22	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
23	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
รวม	3.00	3.00	3.00	3.00	2.96	2.99	มาก	2.96	3.00	3.00	3.00	2.61	2.91	มาก

ตาราง 32 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบทดสอบความรู้ทางการเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
1	3	3	3	2	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
8	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
9	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
10	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
11	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
12	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
13	3	3	3	2	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
14	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
15	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
16	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
17	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
18	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
19	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
20	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
21	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
22	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
23	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
24	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
25	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
26	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
27	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
28	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
29	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
30	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
31	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
32	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
33	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3	มาก

ตาราง 32 (ต่อ)

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห ็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห ็น
34	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
35	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
36	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
37	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
38	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
39	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
40	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
41	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
42	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
43	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
44	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
45	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
46	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
47	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
48	3	3	2	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
49	3	3	2	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
50	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
51	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
52	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
53	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
54	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
55	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
56	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
57	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
58	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
59	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
60	3	3	2	3	3	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
61	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
62	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
63	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
64	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
65	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
รวม	3	3	2.95	2.97	2.98	2.98	มาก	3.00	3.00	3.00	3.00	2.97	2.99	มาก

ตาราง 33 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
หน่วยที่ 1 ความหมายของวิทยาศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 1 ประเภทของวิทยาศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
8	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 1 พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 1 ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 1 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 2 วิธีการทางวิทยาศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 2 ขั้นตอนในการทำงานของวิทยาศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 2 เครื่องมือในการแสวงหาความรู้														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก

ตาราง 33 (ต่อ)

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
หน่วยที่ 2 ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์														
1	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
หน่วยที่ 3 ความสำคัญของการศึกษาดาราศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 3 ความหมายของจักรวาล														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 3 การขยายตัวและอายุของเอกภพ														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 3 ทฤษฎีและวิวัฒนาการของเอกภพ														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 3 วาระสุดท้ายของเอกภพ														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 4 กาแล็กซี่														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 4 ดาวฤกษ์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 4 ดวงอาทิตย์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 4 ดาวเคราะห์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก

ตาราง 33 (ต่อ)

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
หน่วยที่ 5 ดาวเทียมรอบโลก														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 5 ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 5 ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
หน่วยที่ 5 ดาวเทียมเพื่อการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์														
1	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
รวม	3.00	3.00	3.00	3.00	2.98	3.00	มาก	3.00	3.00	3.00	3.00	2.98	3.00	มาก

ตาราง 34 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบวัดเจตคติทางการเรียนต่อรูปแบบการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสม วัตถุประสงค์		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
1	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	2	3	3	3	3	2.80	มาก
5	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
8	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
9	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
10	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
11	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
12	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
13	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
14	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
15	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
16	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
17	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
18	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
19	3	3	2	3	3	2.80	มาก	3	3	2	3	3	2.80	มาก
20	3	3	2	3	3	2.80	มาก	3	3	2	3	3	2.80	มาก
รวม	3.00	3.00	2.90	3.00	2.90	2.96	มาก	2.95	3.00	2.90	3.00	2.85	2.94	มาก

ตาราง 35 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบวัดเจตคติทางการเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสม วัตถุประสงค์		ผู้เชี่ยวชาญ					เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	
	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น	1	2	3	4	5	Mean	ระดับ ความ คิดเห็น
1	3	3	3	3	2	2.80	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
2	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
3	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
4	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
5	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
6	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
7	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
8	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
9	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
10	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
11	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
12	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
13	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
14	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
15	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
16	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
17	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
18	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
19	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
20	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
21	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
22	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	2	2.80	มาก
23	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
24	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
25	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
26	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
27	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
28	3	3	3	3	3	3.00	มาก	3	3	3	3	3	3.00	มาก
29	3	3	2	3	3	2.8	มาก	3	3	2	3	3	2.80	มาก
30	3	3	2	3	3	2.80	มาก	3	3	2	3	3	2.80	มาก
รวม	3.00	3.00	2.93	3.00	2.97	2.98	มาก	3.00	3.00	2.93	3.00	2.80	2.95	มาก

ตาราง 38 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

ข้อที่	P _H	P _L	P	R	คุณภาพข้อสอบ
1	49	21	0.65	0.52	ใช้ได้
2	50	25	0.69	0.46	ใช้ได้
3	52	29	0.75	0.43	ใช้ได้
4	51	27	0.72	0.44	ใช้ได้
5	44	29	0.68	0.28	ใช้ได้
6	52	31	0.77	0.39	ใช้ได้
7	41	29	0.65	0.22	ใช้ได้
8	52	30	0.76	0.41	ใช้ได้
9	44	30	0.69	0.26	ใช้ได้
10	47	31	0.72	0.30	ใช้ได้
11	44	17	0.57	0.50	ใช้ได้
12	53	29	0.76	0.44	ใช้ได้
13	49	29	0.72	0.37	ใช้ได้
14	46	27	0.68	0.35	ใช้ได้
15	46	26	0.67	0.37	ใช้ได้
16	52	25	0.71	0.50	ใช้ได้
17	42	27	0.64	0.28	ใช้ได้
18	42	22	0.59	0.37	ใช้ได้
19	53	29	0.76	0.44	ใช้ได้
20	52	30	0.76	0.41	ใช้ได้
21	52	28	0.74	0.44	ใช้ได้
22	48	25	0.68	0.43	ใช้ได้
23	48	28	0.70	0.37	ใช้ได้
24	49	30	0.73	0.35	ใช้ได้
25	54	30	0.78	0.44	ใช้ได้
26	36	22	0.54	0.26	ใช้ได้
27	40	26	0.61	0.26	ใช้ได้
28	41	19	0.56	0.41	ใช้ได้
29	50	25	0.69	0.46	ใช้ได้
30	43	26	0.64	0.32	ใช้ได้

ตาราง 38 (ต่อ)

ข้อที่	P _H	P _L	P	R	คุณภาพข้อสอบ
31	50	36	0.80	0.26	ใช้ได้
32	44	26	0.65	0.33	ใช้ได้
33	54	28	0.76	0.48	ใช้ได้
34	53	26	0.73	0.50	ใช้ได้
35	53	25	0.72	0.52	ใช้ได้
36	50	35	0.79	0.28	ใช้ได้
37	54	28	0.76	0.48	ใช้ได้
38	53	29	0.76	0.44	ใช้ได้
39	54	29	0.77	0.46	ใช้ได้
40	54	22	0.70	0.59	ใช้ได้
41	49	28	0.71	0.39	ใช้ได้
42	40	18	0.54	0.41	ใช้ได้
43	53	38	0.84	0.28	ใช้ได้
44	51	29	0.74	0.41	ใช้ได้
45	45	26	0.66	0.35	ใช้ได้
46	49	30	0.73	0.35	ใช้ได้
47	36	13	0.45	0.43	ใช้ได้
48	50	24	0.69	0.48	ใช้ได้
49	45	32	0.71	0.24	ใช้ได้
50	53	28	0.75	0.46	ใช้ได้
51	53	30	0.77	0.43	ใช้ได้
52	53	21	0.69	0.59	ใช้ได้
53	54	23	0.71	0.57	ใช้ได้
54	45	18	0.58	0.50	ใช้ได้
55	47	25	0.67	0.41	ใช้ได้
56	49	18	0.62	0.57	ใช้ได้
57	52	23	0.69	0.54	ใช้ได้
58	48	18	0.61	0.56	ใช้ได้
59	41	15	0.52	0.48	ใช้ได้
60	49	23	0.67	0.48	ใช้ได้
61	23	11	0.32	0.22	ใช้ได้
62	46	15	0.57	0.57	ใช้ได้
63	48	29	0.71	0.35	ใช้ได้
64	51	22	0.68	0.54	ใช้ได้
65	44	8	0.48	0.67	ใช้ได้

ตาราง 39 ค่า p ค่า q ค่า pq และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) วิชาระบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.65	0.35	0.23	34	0.73	0.27	0.20
2	0.69	0.31	0.21	35	0.72	0.28	0.20
3	0.75	0.25	0.19	36	0.79	0.21	0.17
4	0.72	0.28	0.20	37	0.76	0.24	0.18
5	0.68	0.32	0.22	38	0.76	0.24	0.18
6	0.77	0.23	0.18	39	0.77	0.23	0.18
7	0.65	0.35	0.23	40	0.70	0.30	0.21
8	0.76	0.24	0.18	41	0.71	0.29	0.20
9	0.69	0.31	0.22	42	0.54	0.46	0.25
10	0.72	0.28	0.20	43	0.84	0.16	0.13
11	0.56	0.44	0.25	44	0.74	0.26	0.19
12	0.76	0.24	0.18	45	0.66	0.34	0.23
13	0.72	0.28	0.20	46	0.73	0.27	0.20
14	0.68	0.32	0.22	47	0.45	0.55	0.25
15	0.67	0.33	0.22	48	0.69	0.31	0.22
16	0.71	0.29	0.20	49	0.71	0.29	0.20
17	0.64	0.36	0.23	50	0.75	0.25	0.19
18	0.59	0.41	0.24	51	0.77	0.23	0.18
19	0.76	0.24	0.18	52	0.69	0.31	0.22
20	0.76	0.24	0.18	53	0.71	0.29	0.20
21	0.74	0.26	0.19	54	0.58	0.42	0.24
22	0.68	0.32	0.22	55	0.67	0.33	0.22
23	0.70	0.30	0.21	56	0.62	0.38	0.24
24	0.73	0.27	0.20	57	0.69	0.31	0.21
25	0.78	0.22	0.17	58	0.61	0.39	0.24
26	0.54	0.46	0.25	59	0.52	0.48	0.25
27	0.61	0.39	0.24	60	0.67	0.33	0.22
28	0.56	0.44	0.25	61	0.31	0.69	0.22
29	0.69	0.31	0.21	62	0.56	0.44	0.25
30	0.64	0.36	0.23	63	0.71	0.29	0.20
31	0.80	0.20	0.16	64	0.68	0.32	0.22
32	0.65	0.35	0.23	65	0.48	0.52	0.25
33	0.76	0.24	0.18	รวม	44.13	20.87	13.64

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับ
สิ่งแวดล้อม

$$r_{tt} = \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$\begin{aligned} n &= 65 \\ \sum pq &= 13.64 \\ \sum x &= 7488 \\ \sum x^2 &= 535418 \\ S^2 &= 198.71 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .94

ตาราง 40 ค่าอำนาจจำแนกแบบสอบถามเจตคติต่อรูปแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลเป็นรายข้อ

ข้อที่	X_H	X_L	S^2_H	S^2_L	t
1	3.94	2.89	0.54	0.44	7.50*
2	3.80	2.59	0.73	0.55	8.07*
3	3.94	2.67	0.62	0.34	9.77*
4	3.98	2.76	0.77	0.60	7.63*
5	3.50	2.52	0.63	0.56	6.53*
6	4.11	2.67	0.82	0.75	8.47*
7	3.96	2.87	0.53	0.45	7.89*
8	4.44	3.28	0.37	0.37	9.67*
9	3.96	2.85	0.45	0.42	8.54*
10	4.06	3.28	0.62	0.85	4.59*
11	3.82	3.02	0.64	0.31	6.15*
12	4.24	3.15	0.41	0.56	8.39*
13	4.24	3.37	0.45	0.35	7.25*
14	4.24	3.18	0.72	0.76	6.24*
15	4.06	3.30	0.68	0.58	5.07*
16	4.04	3.00	0.49	0.30	8.67*
17	4.20	2.69	0.43	0.85	9.44*
18	4.11	2.72	0.44	0.62	9.93*
19	3.96	2.56	0.57	0.74	8.75*
20	4.04	2.41	0.53	0.96	9.59*

ตาราง 41 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อรูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ข้อที่	$\sum x$	$\sum x^2$	S^2	ข้อที่	$\sum x$	$\sum x^2$	S^2
1	369	1343	0.77	12	408	1616	0.70
2	345	1209	1.00	13	411	1627	0.59
3	357	1275	0.89	14	401	1597	1.01
4	364	1340	1.06	15	397	1543	0.78
5	325	1067	0.83	16	380	1408	0.66
6	371	1407	1.24	17	372	1412	1.22
7	369	1345	0.79	18	369	1369	1.01
8	417	1687	0.72	19	352	1270	1.15
9	368	1334	0.75	20	348	1272	1.41
10	396	1546	0.88	รวม	7488	28020	18.32
11	369	1353	0.86				

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อรูปแบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์จากสูตรสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบ แอลฟา (Alpha coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$n = 20$$

$$\sum x = 7488$$

$$\sum x^2 = 535418$$

$$S_t^2 = 18.32$$

$$S_i^2 = 150.46$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติมีค่าเท่ากับ .88

ตาราง 42 ค่าอำนาจจำแนกแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมเป็นรายข้อ

ข้อที่	X_H	X_L	S^2_H	S^2_L	t
1	4.82	4.35	0.19	0.43	4.27*
2	4.78	4.24	0.21	0.44	4.91*
3	2.70	2.17	1.57	0.67	2.52*
4	4.80	4.04	0.20	0.52	6.33*
5	4.78	4.04	0.18	1.92	3.70*
6	4.91	4.39	0.09	0.24	6.50*
7	4.82	4.46	0.19	0.33	3.60*
8	4.82	4.30	0.19	0.44	4.73*
9	4.87	4.15	0.15	0.43	7.20*
10	4.41	3.57	0.44	0.36	7.00*
11	4.69	3.63	0.22	0.65	8.15*
12	4.17	3.04	0.63	0.41	8.07*
13	4.04	2.96	0.72	0.38	7.71*
14	3.87	3.04	0.49	0.34	6.93*
15	4.57	3.33	0.44	0.49	9.54*
16	4.29	3.14	0.44	0.43	8.85*
17	3.06	2.35	1.37	1.25	3.23*
18	3.15	2.61	0.99	1.37	2.57*
19	4.43	3.50	0.40	0.37	7.75*
20	4.30	3.11	0.78	0.44	7.93*
21	3.98	2.67	0.81	0.53	8.19*
22	4.19	3.02	0.64	0.36	8.36*
23	4.16	3.02	0.44	0.36	9.50*
24	4.11	3.20	0.44	0.32	7.58*
25	4.48	3.37	0.37	0.35	9.25*
26	4.93	4.35	0.07	0.84	4.47*
27	4.80	4.06	0.20	0.73	5.09*
28	4.74	3.78	0.27	0.67	7.39*
29	4.80	3.87	0.24	0.72	7.00*
30	4.80	3.80	0.28	0.88	6.67*

ตาราง 43 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

ข้อที่	$\sum x$	$\sum x^2$	S^2	ข้อที่	$\sum x$	$\sum x^2$	S^2
1	495	2307	0.36	20	415	1695	0.94
2	487	2239	0.40	21	359	1311	1.10
3	233	623	1.12	22	399	1561	0.81
4	477	2159	0.49	23	396	1536	0.79
5	476	2134	0.34	24	410	1626	0.65
6	502	2358	0.23	25	424	1736	0.67
7	501	2355	0.29	26	501	2381	0.53
8	492	2282	0.38	27	478	2180	0.60
9	487	2241	0.42	28	460	2034	0.70
10	431	1781	0.57	29	468	2102	0.69
11	430	1798	0.80	30	464	2082	0.83
12	389	1491	0.84	รวม	12866	54320	20.65
13	378	1412	0.83				
14	373	1351	0.59				
15	427	1779	0.85				
16	412	1660	0.83				
17	342	1224	1.32				
18	342	1194	1.04				
19	418	1688	0.66				

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
แอลฟา (Alpha coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach)

จากสูตรสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบ

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$n = 30$$

$$\sum x = 12866$$

$$\sum x^2 = 1552510$$

$$S_i^2 = 20.65$$

$$S_t^2 = 183.22$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติมีค่าเท่ากับ 0.89

ตาราง 44 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลอง			คนที่	กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	31	45	14	1	27	43	16
2	31	51	20	2	29	52	23
3	34	49	15	3	27	42	15
4	29	51	22	4	29	52	23
5	32	48	16	5	24	50	26
6	25	42	17	6	25	49	24
7	16	50	34	7	27	55	28
8	29	46	17	8	31	53	22
9	33	52	19	9	24	51	27
10	28	49	21	10	30	49	19
11	33	53	20	11	29	47	18
12	29	51	22	12	30	48	18
13	34	52	18	13	29	53	24
14	33	43	10	14	31	47	16
15	28	47	19	15	28	44	16
16	32	55	23	16	31	49	18
17	32	43	11	17	24	50	26
18	34	51	17	18	29	51	22
19	33	52	19	19	32	47	15
20	33	53	20	20	33	53	20
21	30	57	27	21	24	45	21
22	34	51	17	22	31	48	17
23	28	46	18	23	27	47	20
24	30	51	21	24	25	52	27
25	32	50	18	25	32	47	15
26	25	45	20	26	26	47	21
27	28	54	26	27	25	47	22
28	32	45	13	28	23	44	21
29	38	53	15	29	28	56	28
30	31	49	18	30	32	50	18
31	32	47	15	31	30	48	18
32	26	40	14	32	41	49	8
33	38	45	7	33	27	52	25
34	31	49	18	34	25	43	18
35	25	55	30	35	25	50	25

ตาราง 44 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			คนที่	กลุ่มควบ		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
36	30	52	22	36	29	51	22
37	39	46	7	37	35	47	12
38	35	58	23	38	28	46	18
39	26	45	19	39	39	57	18
40	36	50	14	40	27	52	25
41	34	56	22	41	27	52	25
42	33	43	10	42	33	44	11
43	21	49	28	43	22	54	32
44	34	43	9	44	32	53	21
45	28	43	15	45	29	45	16
46	31	42	11	46	23	47	24
47	33	48	15	47	29	54	25
48	30	48	18	48	35	52	17
49	34	49	15	49	29	48	19
50	34	47	13	50	38	51	13
51	27	49	22	51	28	50	22
52	34	48	14	52	28	40	12
53	30	45	15	53	32	58	26
54	35	44	9	54	32	46	14
55	34	49	15	55	35	48	13
56	30	43	13	56	31	52	21
57	37	56	19	57	26	46	20
58	28	47	19	58	32	46	14
59	28	45	17	59	30	48	18
60	29	57	28	60	21	47	26
61	26	48	22				
62	38	48	10				
63	24	53	29				
64	32	50	18				
65	30	42	12				
66	27	54	27				
67	31	48	17				
68	31	49	18				
69	28	42	14				
70	29	54	25				

ตาราง 44 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			คนที่	กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
71	29	46	17				
72	24	50	26				
73	35	42	7				
74	33	51	18				
75	34	54	20				
76	31	44	13				
77	33	53	20				
78	26	41	15				
79	30	46	16				
80	36	49	13				
81	32	50	18				
82	30	45	15				
83	33	53	20				
84	31	52	21				
85	38	50	12				
86	24	48	24				
87	34	35	1				
88	30	53	23				
89	34	51	17				
90	39	57	18				
91	36	47	11				
92	40	53	13				
93	37	51	14				
94	31	41	10				
95	38	47	9				
96	34	53	19				
97	41	55	14				
98	38	52	14				
99	32	55	23				
100	33	56	23				
101	31	51	20				
102	34	57	23				
103	23	55	32				
104	28	53	25				
105	29	51	22				

ตาราง 44 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			คนที่	กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
106	32	49	17				
107	26	54	28				
108	25	53	28				
109	33	49	16				
110	19	53	34				
111	22	44	22				
112	28	45	17				
113	22	44	22				
114	16	47	31				
115	24	45	21				
116	31	52	21				
117	20	46	26				
118	24	46	22				
119	21	41	20				
120	22	42	20				
121	32	40	8				
122	21	42	21				
123	23	41	18				
124	23	42	19				
125	14	42	28				
126	21	40	19				
127	26	44	18				
128	30	43	13				
129	27	47	20				
130	31	41	10				
131	17	47	30				
132	23	45	22				
133	21	50	29				
134	25	44	19				
135	19	43	24				
136	23	44	21				
137	22	46	24				
138	23	47	24				
139	21	52	31				
140	19	44	25				

ตาราง 44 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			คนที่	กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
141	31	44	13				
142	15	49	34				
143	20	45	25				
144	18	44	26				
145	22	48	26				
146	25	42	17				
147	22	49	27				
148	31	46	15				
149	28	46	18				
150	27	43	16				
151	18	51	33				
152	23	52	29				
153	23	41	18				
154	33	45	12				
155	29	41	12				
156	23	53	30				
157	26	55	29				
158	25	55	30				
159	24	49	25				
160	29	40	11				
161	24	55	31				
162	24	46	22				
163	28	54	26				
164	19	48	29				
165	21	49	28				
166	27	54	27				
167	27	43	16				
168	20	49	29				
169	27	53	26				
170	28	54	26				
171	31	22	-9				
172	29	45	16				
173	25	52	27				
174	15	47	32				
175	27	46	19				

ตาราง 44 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			คนที่	กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
176	28	44	16				
177	32	44	12				
178	25	41	16				
179	26	46	20				
180	25	45	20				
181	23	45	22				
182	27	48	21				
183	24	53	29				
184	22	47	25				
185	34	51	17				
186	20	51	31				
187	28	49	21				
188	35	44	9				
189	26	54	28				
190	21	50	29				
191	29	45	16				
192	26	47	21				
193	34	48	14				
194	39	56	17				
195	32	50	18				
196	21	47	26				
197	30	46	16				



ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คู่มือการสอน ทางไกลปฏิสัมพันธ์

วท 101

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

SC 101

Science Technology and Environment

รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์	สิกขาบัณฑิต	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร	วงศ์อยู่น้อย	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพล	เศรษฐบุตร	กรรมการ

จัดทำโดย

นายสมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช

นิสิตปริญญาเอกสาขาเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คู่มือการสอนการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกล

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

ประกอบการสอนประจำวิชา SC 101 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม

คำนำ

คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นเอกสารสำหรับใช้กับ รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลระดับอุดมศึกษา ในการจัดการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนจะบอกให้ผู้สอนทราบถึงสิ่งที่จะต้องสอนตามรูปแบบที่สร้างขึ้น เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่นและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ดังนั้นเมื่อผู้สอนจะนำรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้ จึงควรศึกษาและทำความเข้าใจในรายละเอียดตามที่กำหนดไว้ให้ครบถ้วนต่อไป

สารบัญ

หน้า

การใช้คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	
หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	
การดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์	
รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	
การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน	
บทบาทของผู้สอน ผู้เรียน ผู้ช่วยสอนและเจ้าหน้าที่	
นิยามศัพท์	
แผนการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล	
รายละเอียดรายวิชา	
คำอธิบายรายวิชา	
วัตถุประสงค์รายวิชา	
รายชื่อหน่วยการสอน	
แผนการสอนหน่วยที่ 1 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์	
แผนการสอนหน่วยที่ 2 หลักการทางวิทยาศาสตร์	
แผนการสอนหน่วยที่ 3 จักรวาล	
แผนการสอนหน่วยที่ 4 ปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	
แผนการสอนหน่วยที่ 5 เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ	

คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษา

คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ระดับอุดมศึกษาจัดทำขึ้นเพื่อจัดเตรียมและกำหนดปัจจัยสิ่งอำนวยความสะดวกและสภาพแวดล้อมที่จะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนสามารถดำเนินการสอนโดยใช้ระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ได้พัฒนาขึ้นอย่างมีระบบและเป็นไปตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 7 ส่วนดังนี้

1. การใช้คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
2. หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
3. การดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
4. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
5. การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์
6. บทบาทของผู้สอน ผู้เรียน และผู้ช่วยสอน
7. แผนการสอน
8. เนื้อหารายวิชา
9. สื่อการเรียนการสอน
10. แบบทดสอบทางการเรียน

1. การใช้คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

การใช้คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีประสิทธิภาพอาจารย์ผู้สอนควรเตรียมตัวและปฏิบัติดังนี้

- 1.1 ศึกษาขั้นตอนต่างๆของรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
- 1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินการสอน วิธีการสอน การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
- 1.3 ศึกษาเอกสารชุดการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ โครงสร้างเนื้อหาสาระรายวิชา วัตถุประสงค์ของวิชาที่จะดำเนินการสอน สื่อประกอบการสอน การประเมินผลทางการเรียน
- 1.4 เตรียมความพร้อมตัวผู้สอน ผู้ช่วยสอน ผู้เรียน เจ้าหน้าที่และสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้พร้อมก่อนดำเนินการสอน
- 1.5 เตรียมความพร้อมเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางการเรียน การใช้สื่อนวัตกรรมต่างๆ ที่ต้องการใช้ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการสอน
- 1.6 ดำเนินการเรียนการสอนตามรูปแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลตามแผนการสอน และขั้นตอนที่กำหนดไว้
- 1.7 ประเมินผลการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล ที่กำหนดไว้

2. หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

2.1 หลักการของการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

การศึกษาทางไกลเป็นวิธีการในการจัดการศึกษาวิธีหนึ่ง ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนไม่ได้เผชิญหน้ากันแบบการเรียนในห้องเรียนแต่ผู้สอนส่งผ่านความรู้ไปยังผู้เรียนโดยสื่อประเภทต่างๆ ดังนั้นสรุปหลักการสำคัญของการศึกษาทางไกลได้ดังนี้

2.1.1 เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างกัน

2.1.2 เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการศึกษาอย่างอิสระและเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.1.3 มีการใช้สื่อประเภทต่างๆเป็นเครื่องมือในการจัดการศึกษาการเรียนการสอน จะกระทำด้วยการใช้สื่อประเภทต่างๆเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้

2.1.4 มีการจัดเตรียมสื่ออย่างเป็นระบบก่อนเริ่มการเรียนการสอน ด้วยวิธีการของการศึกษาทางไกล คณะผู้รับผิดชอบจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในระบบการศึกษาทุกขั้นตอน

2.1.5 เป็นการเรียนการสอนโดยใช้ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเป็นทีม ในการผลิตเนื้อหาของวิชา เพื่อถ่ายทอดลงสู่สื่อประเภทต่างๆ

2.1.6 เป็นการเรียนการสอนที่จัดแก่ผู้เรียนจำนวนมาก สามารถจัดให้แก่ผู้เรียนได้คราวละมาก ๆ โดยไม่จำกัดจำนวน สามารถจัดให้แก่ผู้เรียนทั่วประเทศ

2.2 เป้าหมายของการศึกษาทางไกลปฏิสัมพันธ์

2.2.1 การศึกษาทางไกลตอบสนองต่อปรัชญาการศึกษาตลอดชีวิต (Lifelong Education) คือบุคคลควรได้รับการศึกษาอย่างเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย

2.2.2 วิธีการของการศึกษาทางไกลช่วยลดข้อจำกัดของการศึกษาในระบบ เช่น จำนวนผู้เรียน เวลาเรียน และระยะทาง เป็นต้น

2.2.3 การศึกษาทางไกลช่วยขยายโอกาสทางการศึกษา สามารถรับผู้เรียนได้ไม่จำกัด ให้โอกาสแก่บุคคลอย่างกว้างขวางทำให้บุคคลไม่ว่าจะอยู่ในสถานภาพใด อยู่ไกลเพียงใด ต่างได้รับโอกาสเท่าเทียมกัน

2.2.4 การศึกษาทางไกลเอื้อต่อสภาพเศรษฐกิจ ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งในด้านผู้จัดการศึกษา และผู้รับการศึกษา

2.2.5 การศึกษาทางไกลส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและอิสระในการเรียน

2.2.6 การศึกษาทางไกลเป็นการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการศึกษา เนื่องจากการศึกษาทางไกลเป็นการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปยังผู้เรียนโดยอาศัยสื่อต่างๆ ในปัจจุบันสื่อประเภทต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้มากมายโดยเฉพาะสื่อประสม

2.3 ระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ได้ดังนี้

2.3.1 การเรียนการสอนทางไกลผ่านวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์คือ ระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสื่อสารสองทาง ขณะที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างไกลกันหรือต่างสถานที่กัน สามารถสนทนาโต้ตอบกันได้ ในทันทีและเห็นภาพเคลื่อนไหวของคู่สนทนาหรือเรียกการเรียนการสอนแบบนี้ว่า การเรียนการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Distance Learning)

2.3.2 ลักษณะการเชื่อมต่อระบบการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ เป็นลักษณะการการสอนทางไกลแบบจุดต่อหลายจุด (Point to Multipoint)

2.3.3 ส่วนประกอบของของวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ประกอบด้วย

2.3.3.1 อุปกรณ์วีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยี การบีบอัดสัญญาณ (Compression) ภาพ เสียง และข้อมูลเป็นสัญญาณดิจิทัลก่อนที่จะส่งสัญญาณออกไป

2.3.3.2 วีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์คืออุปกรณ์ระบบรับและส่งสัญญาณภาพเสียง และข้อมูลจาก จุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งหรือจากจุดหนึ่งไปยังจุดย่อยอีกหลายจุด

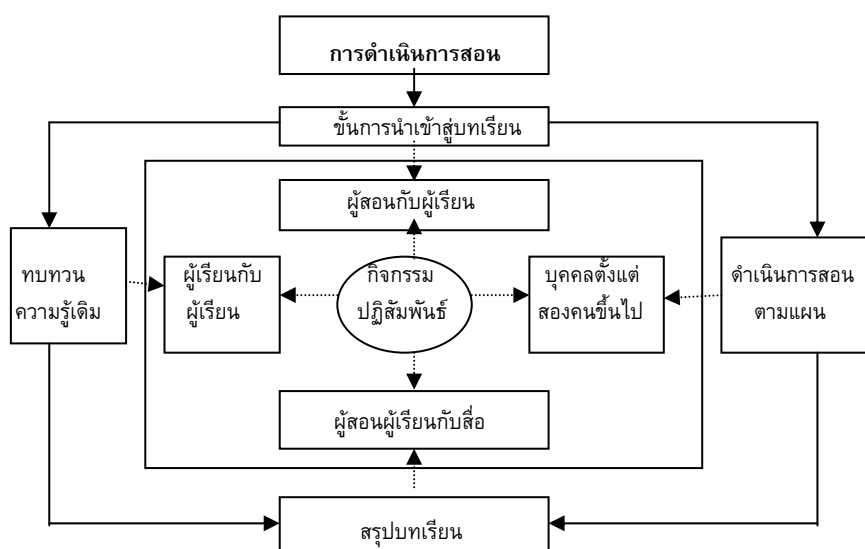
2.3.3.3 โคเดค(Codec)คืออุปกรณ์เข้ารหัสและถอดรหัส ซึ่งย่อมาจากCoderและ Decoder

2.3.3.4 จอภาพ (Monitor) คืออุปกรณ์ที่แปลงสัญญาณภาพส่งให้โคเดค

2.3.3.5 ไมโครโฟน(Microphone)คืออุปกรณ์ที่แปลงสัญญาณเสียง และส่งสัญญาณเสียง ให้กับโคเดค

2.3.3.6 ลำโพง(Speaker) คืออุปกรณ์ที่ควบคุมการทำงานของระบบวีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์

3. หลักการดำเนินการสอนทางไกล



จากแผนภูมิขั้นตอนการดำเนินการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์มีขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้

3.1 นำเข้าสู่บทเรียน

การเตรียมผู้เรียนนำเข้าสู่บทเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเตรียมพร้อมทางสมอง (Mental Set) ให้ความสนใจในเนื้อหาบทเรียน การเตรียมพร้อมอาจใช้คำถามที่กระตุ้นให้คิด ซึ่งการนำเข้าสู่บทเรียนต้อง รวมถึงการบอกวัตถุประสงค์ ประโยชน์การเรียนรู้การสอนของบทเรียน มีหลักการและแนวทางการนำเข้าสู่ บทเรียนดังนี้

3.1.1 ใช้เวลาไม่มากนัก ประมาณ 5-15 นาที หากใช้เวลานานเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความ เบื่อหน่ายหรือหมดความสนใจในบทเรียนที่กำลังเรียนต่อไป ดังนั้นผู้สอนควรจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพียงระยะเวลาที่เห็นว่าผู้เรียนส่วนใหญ่กำลังมีความสนใจ และพร้อมที่จะเรียนก็ควรหยุดกิจกรรมนำเข้าสู่ บทเรียนไว้เพียงเท่านั้น

3.1.2 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนควรเป็นกิจกรรมง่ายๆ สนุกสนาน น่าสนใจ ไม่สลับซับซ้อน ไม่ใช้กำลังกาย กำลังความคิดมากเกินไป จนผู้เรียนเกิดความเหน็ดเหนื่อยอ่อนล้า ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอน บทเรียนไม่ได้ผลเท่าที่ควร

3.1.3 กิจกรรมนำสู่บทเรียนควรสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบทเรียน เพื่อเป็นการเชื่อมโยงความสนใจ และความคิดของผู้เรียนจากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไปสู่กิจกรรมการเรียนการสอนของบทเรียน

3.2 การทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน

การเตรียมพื้นความรู้เดิมของผู้เรียนสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนมีพื้นความรู้เดิม เพียงพอต่อการเรียนบทเรียนใหม่ ผู้สอนต้องทบทวนความรู้หรือทักษะเดิมของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนต้องนำมาใช้เป็นพื้นฐานของการเรียนใหม่ ขั้นตอนนี้ใช้สำหรับเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และเป็น "การใช้ความสรุปนา"

3.3 การนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียน

การนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนนี้ ผู้สอนต้องตระหนักถึงลักษณะของผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ ซึ่งได้แบ่งประเภทของผลการเรียนรู้ออกเป็น 5 ประเภทคือเนื้อหาสาระความรู้ ข้อเท็จจริงที่ปรากฏในลักษณะของภาษา (Verbal Information) ทักษะภูมิปัญญา (Intellectual Skills) กลวิธีการรู้คิด (Cognitive Strategies) ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills) และเจตคติ (Attitudes) การใช้วิธีใดเสนอเนื้อหา บทเรียนขึ้นอยู่กับผลของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

3.4 การทบทวนสรุปและการให้ทำงานเพิ่มเติม

การทบทวนสรุปและการให้ทำงานเพิ่มเติม ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวน บทเรียนที่เรียนไปแล้ว กิจกรรมที่ใช้เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขึ้นที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ประเภทที่เป็นวัตถุประสงค์หลักของบทเรียนมีหลักการและแนวทางในการสรุปบทเรียนดังนี้

3.4.1 สรุปบทเรียนโดยใช้เวลาไม่มากนัก เน้นเฉพาะสาระสำคัญหรือความคิดรวบยอดของ บทเรียนเท่านั้น หากบทเรียนมีสาระสำคัญมาก อาจต้องสรุปบทเรียนเป็นตอนๆ เพื่อไม่ใช้เวลามากเกินไปนั่นเอง ระยะเวลาที่เหมาะสมพอๆกับเวลาที่ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน

3.4.2 สรุปบทเรียนโดยใช้เทคนิคที่เหมาะสม เช่นการอภิปราย การระดมความคิด ใช้เพลง เกมส์ เป็นต้น แต่ที่สำคัญคือต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปด้วยตนเอง ผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือและเพิ่มเติมให้ สมบูรณ์

3.4.3 สรุปบทเรียนทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนสิ้นสุดลง เพื่อความมั่นใจว่าผู้เรียนได้รับสิ่งที่ ถูกต้องตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

4. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอน

4.1 รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

รูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่ใช้ในการดำเนินการสอนทั้ง 4 ขั้นตอน มีวิธีการปฏิสัมพันธ์ 5 ลักษณะ คือ

4.1.1 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

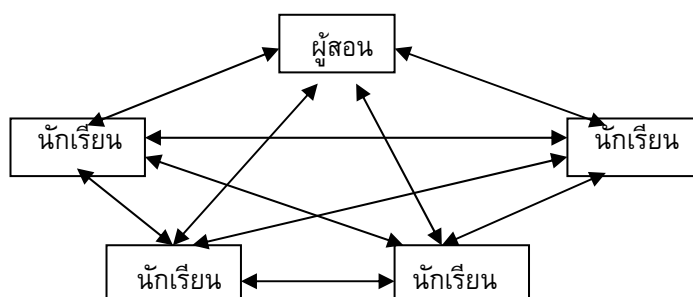
4.1.1.2 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

4.1.1.3 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป

4.1.1.4 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเทคโนโลยี

4.1.1.5 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับเทคโนโลยี

นอกจากนี้ในการปฏิสัมพันธ์ต้องอาศัยหลักการสื่อสารในชั้นเรียนเป็นการสื่อสารปฏิสัมพันธ์สองทางระหว่างผู้สอนและนักเรียนและระหว่างนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนดังภาพ



จากภาพเป็นแบบแผนการสื่อสารในชั้นเรียนที่มีผู้สอนเป็นผู้นำการส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้สอนและนักเรียนและระหว่างนักเรียนด้วยกันเป็นการสื่อสารในชั้นเรียนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

4.2 กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล

กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เป็นกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมและสามารถใช้ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ได้จริงมีกิจกรรมดังนี้ การใช้คำถาม การศึกษารายกรณี การอภิปรายแบบชี้้นำการอภิปรายกลุ่ม การเชิญวิทยากรพิเศษ การฝึกปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม การระดมสมอง การทำกิจกรรมกลุ่มเล็ก การแสดงบทบาท การสอนคู่ การตั้งกระทู้ถาม การเล่นเกมส์ ซึ่งกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5. การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน

5.1 ห้องเรียนในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ห้องเรียนในการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประกอบด้วย

5.1.1 ห้องเรียนที่วิทยาเขตกลางประสานมิตรมีจำนวน 3 ห้องเรียนที่อยู่ในระบบการเรียนการสอนทางไกล ผ่านอุปกรณ์คอนเฟอร์เรนซ์ ซึ่งประกอบไปด้วยห้องเรียนสตูดิโอ ชั้นหนึ่ง อาคาร 14 เป็นห้องแม่ข่าย ห้อง 304 ชั้นสาม อาคาร 14 และห้อง405 ชั้นสี่ อาคาร 14 เป็นห้องเรียนลูกข่าย

5.1.2 ห้องเรียนที่วิทยาเขตองครักษ์มีจำนวน 2 ห้อง ที่อยู่ในระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านอุปกรณ์คอนเฟอร์เรนซ์ ประกอบด้วยห้อง 201 ชั้นสอง อาคารเรียนรวม ห้อง 203 ชั้นสอง อาคารเรียนรวม

5.2 อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนและสื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์และการสื่อการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประกอบด้วย

5.2.1 กล้องถ่ายวิดีโอหลัก (Main Camera)

5.2.2 กล้องถ่ายวิดีโอเสริม (Auxiliary Camera)

5.2.3 กล้องถ่ายภาพเอกสาร (Document Camera)

5.2.4 กล้องติดตามตัวผู้สอนแบบอัตโนมัติ (Auto - Tracking Presenter Camera)

5.2.5 กล้องถ่ายภาพนิสิตอัตโนมัติ (Automatic Student Camera)

5.2.6 ไมโครโฟนแบบกดปุ่มแจ้งตำแหน่ง (Push - To - Talk Camera Activate Microphone)

5.2.7 เครื่องขยายเสียง (Power Amplifier)

5.2.8. ลำโพง (Speaker)

5.2.9 ชุดเครื่องเล่นและบันทึกเทป (Video Cassette Recorder : VCR)

5.2.10 กล้องจุลทรรศน์ (Microscope Camera)

5.2.11 อุปกรณ์ทำสไลด์

5.2.12 เครื่อง Facsimiles

5.2.13 โทรศัพท์ (Telephone)

5.2.14 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Personal Computer)

5.2.15 ไวท์บอร์ด (WhiteBoard)

5.2.16 เครื่องผสมสัญญาณ (Video Mixer)

จากสภาพแวดล้อมทางการเรียนดังกล่าวก่อนการสอนผู้สอนควรตรวจสอบและเตรียมความพร้อมห้องเรียนและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ

6. บทบาทของอาจารย์ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ช่วยสอน

6.1 บทบาทอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้สอนในการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลควรมีบทบาทในการสอนดังนี้

6.1.1 ศึกษาโครงสร้างของหลักสูตรเกี่ยวกับเป้าหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาวิชาและจำนวนชั่วโมงสำหรับการเรียนการสอน

6.1.2 ศึกษาการวางแผนการสอน ตามชุดการสอนเกี่ยวกับการใช้คู่มือการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ หลักการเป้าหมายและระบบการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ การดำเนินการสอนและรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล การจัดสภาพแวดล้อมในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ แผนการสอน เนื้อหารายวิชา วันเวลาที่สอน สื่อการสอนและการประเมินผลทางการเรียน

6.1.3 ศึกษาและฝึกการใช้สื่อนวัตกรรม ที่เกี่ยวข้องในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้เป็นและคล่องแคล่วจนสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง

6.1.4 เตรียมสภาพแวดล้อมทางการเรียนเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ห้องเรียน ระบบแสง ระบบเสียง การแต่งกายของผู้สอน และบรรยากาศในห้องเรียนทุกห้องให้พร้อมที่จะใช้ในการสอนต่อไป

6.1.5 ประสานงานและชักชวนความเข้าใจกับผู้ช่วยสอน เจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ให้มีความเข้าใจในการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกลที่กำหนดไว้ และเตรียมความพร้อมตามที่แต่ละฝ่ายรับผิดชอบ

6.1.6 ก่อนการสอนผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมกับผู้เรียน โดยแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทาง ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ในการเรียน วิธีการเรียนการสอน การประเมินผลทางการเรียน วันเวลาและสถานที่เรียน อาจารย์ผู้สอนที่รับผิดชอบในแต่ละเนื้อหา

6.2 ผู้เรียน

ผู้เรียนในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้การสอนควรมีบทบาทดังนี้

6.2.1 มีความเข้าใจเกี่ยวกับขอบข่ายเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ทางการเรียน ขั้นตอนในการเรียน การประเมินผลการเรียน วันเวลาที่เรียน ห้องเรียน และที่นั่งเรียนของแต่ละคน อาจารย์ผู้สอนที่รับผิดชอบในแต่ละเนื้อหา

6.2.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในโต้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน

6.2.3 ต้องเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับเอกสารในการเรียน หนังสือประกอบการเรียนให้เรียบร้อย

6.2.4 ผู้เรียนต้องการเข้าฟังบรรยายทุกครั้ง ร่วมกิจกรรมต่างๆ ร่วมการอภิปรายตอบปัญหา โต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และร่วมในการประเมินผลการเรียนตามที่คุณสอนกำหนดไว้

6.3 ผู้ช่วยสอน

ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ผู้ช่วยสอนควรมีบทบาทดังนี้

6.3.1 ศึกษาเนื้อหาชุดการสอนเกี่ยวกับการดำเนินการสอน และรูปแบบการปฏิสัมพันธ์และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล แผนการสอน เนื้อหาวิชา วันเวลาที่สอน และการประเมินผลทางการเรียน

6.3.2 ประสานงานกับผู้สอนเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหน้าที่และการปฏิบัติตัวของผู้ช่วยสอน

6.3.3 ในระหว่างการเรียนการสอนผู้ช่วยสอนต้องคอยช่วยเหลืออาจารย์ในการดำเนินการสอน ให้เป็นไปตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ ดูแลนิสิตให้อยู่ในระเบียบ อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมระหว่างเรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ช่วยอาจารย์ประเมินผลการเรียน และอำนวยความสะดวกให้ผู้สอน ผู้เรียนในระหว่างการสอนตามความเหมาะสม

6.3.4 ในระหว่างการเรียนการสอนผู้ช่วยสอนต้องสังเกตการสอน และประเมินผลการสอนว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในชุดการสอนหรือไม่ เพื่อจะได้นำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมาทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

6.3.5 ต้องช่วยเหลือเกี่ยวกับการรวบรวมและแจกจ่าย แบบฝึกหัด แบบทดสอบความรู้และเอกสารต่างๆ นอกจากนั้นต้องช่วยเหลือในการตรวจแบบฝึกหัด และรายงานต่าง ๆ ตามที่คุณสอนได้มอบหมายให้ผู้เรียนทำ

6.4 เจ้าหน้าที่

ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนรับผิดชอบควรมีบทบาทดังนี้

6.4.1 ศึกษาขั้นตอนเกี่ยวกับ วิธีการสอน ขั้นตอนในการดำเนินการสอน การทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียน

6.4.2 ต้องเตรียมความพร้อมและควบคุมดูแลอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนให้อยู่ในสภาพพร้อมปฏิบัติการ และต้องรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการใช้สื่อประกอบการสอนว่าขั้นตอนใดใช้สื่อประกอบการสอนประเภทใด โดยศึกษาจากแผนการสอนตามที่กำหนดไว้ในชุดการสอนทางไกล

6.4.3 ระหว่างการเรียนการสอนต้องประสานงานกับผู้สอน ผู้ช่วยสอน อยู่ตลอดเวลา เมื่อมีปัญหาหรือการขัดข้องจะได้ดำเนินการแก้ไขได้ทันเวลา

7. นิยามศัพท์

7.1 แหล่งของข้อมูล

- A หมายถึง ข้อมูลจากหลักสูตร (Course Description)
- B หมายถึง ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)
- C หมายถึง ข้อมูลจากหนังสือ (Literatures)
- D หมายถึง ข้อมูลจากประสบการณ์ (Experiences)

7.2 ประเภทความรู้

- R หมายถึง การฟื้นคืนความรู้ (Recalling Knowledge)
- A หมายถึง การประยุกต์ใช้ความรู้ (Application Knowledge)
- T หมายถึง การส่งถ่ายความรู้ (Transference Knowledge)

7.3 วัตถุประสงค์ปลายทาง

7.3.1 ด้านสติปัญญา (Cognitive Domian)

- K หมายถึง ความรู้ (Knowledge)
- C หมายถึง ความเข้าใจ (Comprehension)
- A หมายถึง การนำไปใช้ (Aplication)
- An หมายถึง การวิเคราะห์ (Analysis)
- Sy หมายถึง การสังเคราะห์ (Synthesis)
- E หมายถึง การประเมินค่า (Evaluation)

7.3.2 ด้านความรู้สึกรู้สึก (Affective Domian)

- R หมายถึง การรับรู้ (Reception)
- R หมายถึง การตอบสนอง (Response)
- I หมายถึง การเห็นคุณค่า (Valuing)

7.3.3 ด้านทักษะ (Psychomotor Domian)

- I หมายถึง ทำได้ตามแบบ (Imitation)
- C หมายถึง ทำได้ด้วยความสามารถ (Control)
- A หมายถึง ทำด้วยความชำนาญ (Automatism)

8. แผนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์

ในการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ต้องมีการวางแผนไว้อย่างชัดเจนและสามารถยืดหยุ่นเหมาะสมระหว่างเวลา กับเนื้อหา โดยมีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดรายวิชา

รหัสวิชา วท 101
SC 101

ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม
Science Technology and Environment

คำอธิบายรายวิชา

แนวคิด ทฤษฎี หลักการทางวิทยาศาสตร์และความจริงต่างๆในธรรมชาติ จักรวาล ระบบสุริยะและโลก สสารและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

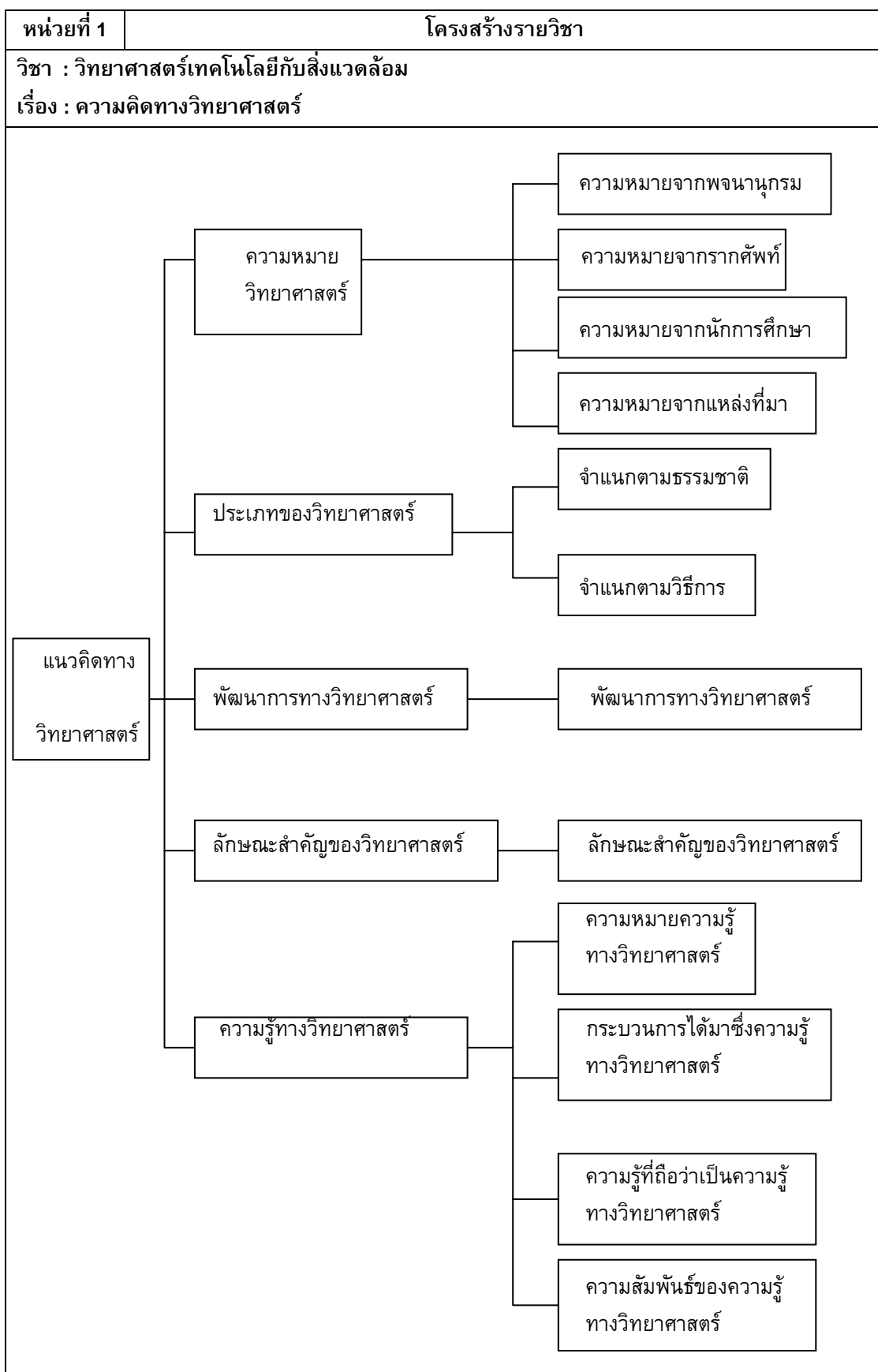
วัตถุประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิด ทฤษฎี หลักการทางวิทยาศาสตร์และความจริงต่างๆในธรรมชาติ จักรวาล ระบบสุริยะและโลก สสารและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตประจำวัน
5. เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน

รายชื่อหน่วยการสอน

- หน่วยที่ 1 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์
- หน่วยที่ 2 หลักการทางวิทยาศาสตร์
- หน่วยที่ 3 จักรวาล
- หน่วยที่ 4 ปรัชญาการณที่มีผลกระทบต่อมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
- หน่วยที่ 5 เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ

หน่วยที่ 1
ความคิดทางวิทยาศาสตร์



หน่วยที่ 1		เนื้อหาย่อรายวิชา	
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม			
เรื่อง : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์			
ตอนที่	หัวเรื่อง	คาบ (นาที)	
1. ความหมายทางวิทยาศาสตร์	1. ความหมายจากพจนานุกรม 2. ความหมายจากรากศัพท์ 3. ความหมายจากนักการศึกษา 4. ความหมายจากแหล่งที่มา	15	
2. ประเภทของวิทยาศาสตร์	1. ประเภทของวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามธรรมชาติ 2. ประเภทของวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามวิธีการ	20	
3. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์	1. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคต้น 2. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคกลาง 3. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบัน	15	
4. ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์	1. วิทยาศาสตร์ที่ได้มาจากประสบการณ์ 2. วิทยาศาสตร์ต้องเป็นสาธารณะ 3. วิทยาศาสตร์มีลักษณะสากล 4. วิทยาศาสตร์ช่วยในการคาดหมายอนาคต 5. วิทยาศาสตร์เป็นปรนัย 6. วิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้	20	
5. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	1. ความหมายของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2. กระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3. ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 4. ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	30	

หน่วยที่ 1	การวิเคราะห์ ความรู้ (Topic) งาน (Job)		
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม			
เรื่อง : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์			
ชื่อเรื่อง	Topic	Job	
ตอนที่ 1 ความหมายทางวิทยาศาสตร์			
1. ความหมายจากพจนานุกรม	/		
2. ความหมายจากภาษา	/		
3. ความหมายจากนักการศึกษา	/		
4. ความหมายจากแหล่งที่มา	/		
ตอนที่ 2 ประเภทของวิทยาศาสตร์			
1. ประเภทของวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามธรรมชาติ	/		
2. ประเภทของวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามวิธีการ	/		
ตอนที่ 3 พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์			
1. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคต้น	/		
2. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคกลาง	/		
3. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบัน	/		
ตอนที่ 4 ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์			
1. ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์	/		
ตอนที่ 5 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์			
1. ความหมายของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	/		
2. กระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์	/		
3. ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์	/		
4. ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	/		

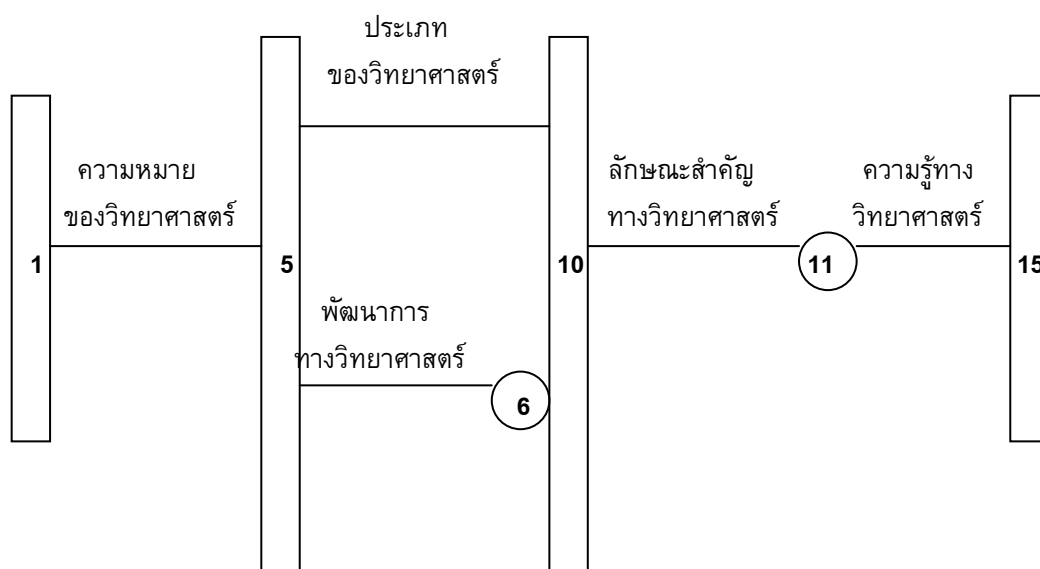
หน่วยที่ 1		รายละเอียดของความรู้ (Topic)						
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม								
เรื่อง : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์								
หัวเรื่องความรู้ (TOPIC)	แหล่งข้อมูล				ความรู้ (Knowledge)	ประเภทความรู้		
	A	B	C	D		R	A	T
1. ความหมายทางวิทยาศาสตร์	/				1. ความหมายจากพจนานุกรม 2. ความหมายจากรากศัพท์ 3. ความหมายจากนักการศึกษา 4. ความหมายจากแหล่งที่มา	/		
2. ประเภทของวิทยาศาสตร์	/				1. ประเภทของวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามธรรมชาติ 2. ประเภทของวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามวิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ		/	
3. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์	/				1. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคต้น 2. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคกลาง 3. การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบัน	/		
A = Course Description B = Experts C = Literatures D = Experiences					R = Recalling is needed A = Application is needed T = Transference is needed			

หน่วยที่ 1		รายละเอียดของความรู้ (Topic)						
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม								
เรื่อง : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์								
หัวเรื่องความรู้ (TOPIC)	แหล่งข้อมูล				ความรู้ (Knowledge)	ประเภทความรู้		
	A	B	C	D		R	A	T
4. ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์	/				1. ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์		/	
5. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	/				1. ความหมายของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	/		
					2. กระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์		/	
					3. ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์		/	
					4. ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์		/	
A = Course Description B = Experts C = Literatures D = Experiences					R = Recalling is needed A = Application is needed T = Transference is needed			

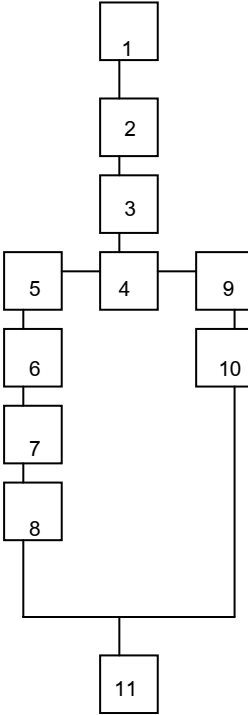
หน่วยที่ 1	วัตถุประสงค์การสอน
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์	
วัตถุประสงค์นำทาง	วัตถุประสงค์ปลายทาง
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์ 5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์	1. บอกลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์ได้ 1. อธิบายความหมายของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2. อธิบายกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ 3. บอกเกี่ยวกับความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ 4. อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 1		การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ปลายทาง															
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม																	
เรื่อง : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์																	
ตอนที่						Cog					Psy			Aff			
						K	C	A P	A N	S	E	I	C	A	R C	R S	V
ตอนที่ 1 ความหมายทางวิทยาศาสตร์																	
1. อธิบายความหมายทางวิทยาศาสตร์จากพจนานุกรมWebster, s New world Dictionary of American Hamgvage ได้						/											
2. อธิบายความหมายทางวิทยาศาสตร์จากรากศัพท์ของคำว่า Scienceได้						/											
3. อธิบายสรุปความหมายทางวิทยาศาสตร์นักการศึกษาได้						/											
4. อธิบายความหมายทางวิทยาศาสตร์จากแหล่งที่มาได้						/											
ตอนที่ 2 ประเภทของวิทยาศาสตร์																	
1. อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์กายภาพได้						/											
2. อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้							/										
3. อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์สังคมได้							/										
4. อธิบายความหมายวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ได้							/										
5. อธิบายความหมายวิทยาศาสตร์ประยุกต์ได้							/										
6.จำแนกประเภทของวิทยาศาสตร์ที่แยกตามธรรมชาติของวิชาได้							/										
7. จำแนกประเภทของวิทยาศาสตร์ที่แยกตามวิธีการได้							/										
Cognitive Domain						Psychomotor Domain					Affective Domain						
K = Knowledge An = Analysis						I = Imitation					R = Reception						
C = Comprehension S = Synthesis						C = Control					R = Response						
Ap = Aplication E = Evaluation						A = Automatism					I = Valuing						

Network Diagram หน่วยที่ 1 : ความคิดทางวิทยาศาสตร์



หน่วยที่ 1	แนวทางการสอนและเวลาการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม					
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์					
สัปดาห์	หน่วยการเรียนรู้	แนวทางการสอน			
		แนวทางที่ 1	เวลา นาที	แนวทางที่ 2	เวลา นาที
1 - 2	ความคิดทางวิทยาศาสตร์	1 - 5	15	1 - 5	15
		5 - 6	15	5 - 10	25
		5 - 10	20	10 - 11	25
		10 - 11	20	10 -15	35
		10 -15	30		
รวมเวลา			100		100

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
ความหมาย ของ วิทยาศาสตร์		ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน 1.ผู้สอนอธิบายขอบเขตเนื้อหาวิชาและข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม 2.ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่บทเรียนโดยเน้นให้เห็นถึงความสำคัญในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม 3.ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องความหมายของวิทยาศาสตร์ 4.ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสอน 5.ผู้สอนอธิบายว่าความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์มีกี่ประเภท	15	สื่อปฏิสัมพันธ์ การใช้คำถาม การบรรยาย การใช้คำถาม การบรรยาย	Power Point Power Point Power Point	 <pre>graph TD 1[1] --> 2[2] 2 --> 3[3] 3 --> 4[4] 4 --> 5[5] 4 --> 9[9] 5 --> 6[6] 6 --> 7[7] 7 --> 8[8] 8 --> 11[11] 9 --> 10[10] 10 --> 11[11]</pre>

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
	อธิบายความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์จากพจนานุกรมWebster,s New World Dictionary of America Hamgvage ได้	6.ผู้สอนอธิบายความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์จากพจนานุกรม Webster, s New World Dictionary of America Hamgvage		การบรรยาย	Power Point	
	อธิบายความหมายวิทยาศาสตร์จากภาษาของคำว่า Science ได้	7.ผู้สอนอธิบายความหมายวิทยาศาสตร์จากรากศัพท์คำว่า Science		การบรรยาย	Power Point	
	อธิบายความหมายคำว่าวิทยาศาสตร์จากนักการศึกษาได้	8.ผู้สอนอธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์จากการให้ความหมายของนักการศึกษา		การบรรยาย	Power Point	

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
	อธิบายความหมายคำว่า วิทยาศาสตร์จาก แหล่งที่มาได้	9.ผู้สอนอธิบายความหมายคำว่าวิทยาศาสตร์จากแหล่งที่มา วิทยาศาสตร์ 10.ผู้สอนให้ผู้เรียนตัวแทนออกมาสรุปในความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ ขั้นตอนสรุปบทเรียน 11. ผู้สอนและผู้เรียนสรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ ร่วมกัน		การบรรยาย การอภิปราย ใช้คำถาม	Power Point Power Point Power Point	

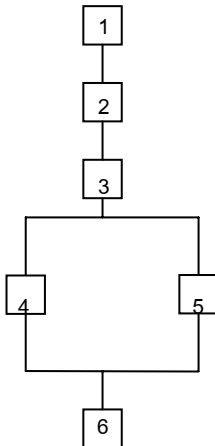
หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
ประเภท ของวิทยา ศาสตร์	อธิบายความหมายของ วิทยาศาสตร์ทาง กายภาพได้ อธิบายความหมายของ วิทยาศาสตร์ทาง ชีวภาพได้	ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน 1.ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการสอนเรื่องประเภทของ วิทยาศาสตร์ 2.ผู้สอนใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่ประเภทต่างๆของวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการดำเนินการสอน 3.ผู้สอนให้ผู้เรียนดูวิดีโอทัศน์ประกอบการสอนเกี่ยวกับประเภท ต่างๆของนักวิทยาศาสตร์ 4.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ทางกายภาพว่ามีลักษณะ อย่างไร 5.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพว่ามีลักษณะ อย่างไร	20	การบรรยาย การใช้คำถาม สื่อปฏิสัมพันธ์ การบรรยาย การบรรยาย	Power Point Power Point วิดีโอทัศน์ Power Point Power Point	<pre>graph TD 1[1] --> 2[2] 2 --> 3[3] 3 --> 4[4] 3 --> 7[7] 4 --> 5[5] 5 --> 6[6] 6 --> 8[8] 8 --> 9[9] 9 --> 11[11] 11 --> 12[12] 7 --> 10[10] 10 --> 11[11] 11 --> 12[12] 12 --> 13[13]</pre>

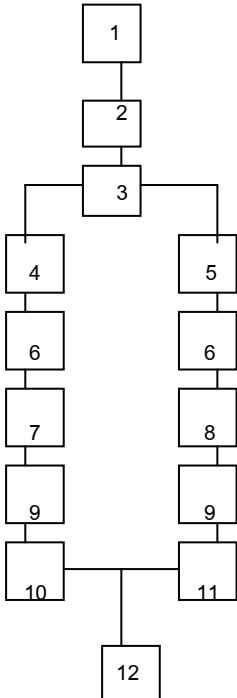
หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
	อธิบายความหมายของ วิทยาศาสตร์ทางสังคม ได้	6.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์สังคมว่ามีลักษณะ อย่างไร 7.ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละห้องออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ ประเภทนักวิทยาศาสตร์ที่แยกตามธรรมชาติว่ามีลักษณะ แตกต่างกันอย่างไร		การบรรยาย	Power Point	
	อธิบายความหมายของ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์	8.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ว่ามีลักษณะ อย่างไร		การอภิปราย	Power Point	
	อธิบายความหมายของ วิทยาศาสตร์ประยุกต์	9.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ประยุกต์ว่ามีลักษณะ อย่างไร		การบรรยาย	Power Point	

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสำรวจอวกาศ						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
	จำแนกประเภทของ วิทยาศาสตร์ที่จำแนก ตามธรรมชาติได้	10.ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละห้องออกมาแสดงความคิดเห็นร่วมกันเกี่ยวกับประเภทนักวิทยาศาสตร์ที่แยกตามวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพว่ามีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร		การอภิปราย		
		11.ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนออกมาตอบคำถามว่าวิทยาศาสตร์สาขาใดเป็นวิทยาศาสตร์กายภาพหรือวิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือวิทยาศาสตร์สังคม		การใช้คำถาม		
		12.ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนออกมาตอบคำถามว่าวิทยาศาสตร์สาขาใดเป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์		การใช้คำถาม		
		ขั้นตอนสรุปบทเรียน				
	จำแนกประเภทของ วิทยาศาสตร์ที่จำแนก ตามวิธีการได้	13.ผู้สอนกับผู้เรียนสรุปประเภทต่างๆของวิทยาศาสตร์ร่วมกัน		การใช้คำถาม	Power Point	

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
การพัฒนา การทาง วิทยา ศาสตร์	อธิบายการพัฒนาการ ทางวิทยาศาสตร์ใน ยุคต้นได้	ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน 1.ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการสอนเรื่องการพัฒนาการทาง วิทยาศาสตร์ 2.ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่วิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็น อย่างไร ขั้นตอนการนำเสนอ 3.ผู้สอนนำวิดิทัศน์ประกอบการสอนเกี่ยวกับการวิวัฒนาการของ วิทยาศาสตร์ในแต่ละยุคให้ผู้เรียนดู 4.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับการพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคต้น ว่ามีพัฒนาการอย่างไร	15	การบรรยาย การใช้คำถาม สื่อปฏิสัมพันธ์ การบรรยาย	Power Point Power Point วิดิทัศน์ Power Point	<pre> graph TD 1[1] --> 2[2] 2 --> 3[3] 3 --> 4[4] 3 --> 7[7] 4 --> 5[5] 5 --> 6[6] 6 --> 8[8] 7 --> 8 </pre>
หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						

เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
	อธิบายการพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคกลางได้	5. ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับการพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคกลางว่ามีการพัฒนาการอย่างไร		การบรรยาย	Power Point	
	อธิบายการพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันได้	6.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับการพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคกลางว่ามีการพัฒนาการอย่างไร 7.ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพัฒนาการในแต่ละยุคมีผลต่อการพัฒนาในปัจจุบันอย่างไร		การบรรยาย การอภิปราย	Power Point	
		ขั้นตอนการสรุปบทเรียน 8.ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปการวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์		การใช้คำถาม	Power Point	

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
ลักษณะ สำคัญของ วิทยา ศาสตร์	บอกลักษณะสำคัญของ วิทยาศาสตร์ได้	ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน 1.ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการสอนเรื่องลักษณะสำคัญของ วิทยาศาสตร์ 2.ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่ลักษณะลักษณะสำคัญของ วิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการดำเนินการสอน 3.ผู้สอนให้ผู้เรียนดูวีดิทัศน์ประกอบการสอนเกี่ยวกับลักษณะ สำคัญทางวิทยาศาสตร์ 4.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับลักษณะสำคัญทางวิทยาศาสตร์ 5.ผู้สอนให้ผู้เรียนสังเกตว่าลักษณะสำคัญของ วิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการสรุปบทเรียน 6.ผู้สอนกับผู้เรียนช่วยกันทบทวนและสรุปลักษณะสำคัญของ วิทยาศาสตร์ร่วมกัน	20	การบรรยาย การใช้คำถาม สื่อปฏิสัมพันธ์ การบรรยาย การใช้คำถาม การใช้คำถาม	Power Point Power Point วีดิทัศน์ Power Point Power Point	

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	อธิบายกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้	ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน 1.ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการสอนเรื่องการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2.ผู้สอนใช้คำถามนำเข้าสู่ลักษณะสำคัญของการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการดำเนินการสอน 3.ผู้สอนให้ผู้เรียนดูวีดิทัศน์ประกอบการสอนเกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 4.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5.ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์	30	การบรรยาย การใช้คำถาม สื่อปฏิสัมพันธ์ การใช้คำถาม การบรรยาย การอภิปราย	Power Point Power Point วีดิทัศน์ Power Point Power Point	 <pre>graph TD 1[1] --> 2[2] 2 --> 3[3] 3 --> 4[4] 3 --> 5[5] 4 --> 6[6] 6 --> 7[7] 7 --> 9[9] 9 --> 10[10] 5 --> 6[6] 6 --> 8[8] 8 --> 9[9] 9 --> 11[11] 10 --> 12[12] 11 --> 12[12]</pre>

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
บอกความรู้ที่ถือว่าเป็น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ อย่างน้อย 4 ข้อ อธิบายเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ได้		6.ผู้สอนให้ผู้เรียนดูวิดีโอเกี่ยวกับความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์		สื่อปฏิสัมพันธ์	วีดิทัศน์	
		7.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์		การบรรยาย	Power Point	
		8.ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์		การอภิปราย		
		9.ผู้สอนให้ผู้เรียนดูแผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์		สื่อปฏิสัมพันธ์	Power Point	
		10.ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์		การใช้คำถาม	Power Point	
		11.ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่ามี ความสัมพันธ์กันอย่างไร		การอภิปราย		

หน่วยที่ 1		วิธีการสอน				
วิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม						
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์						
เนื้อหา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน	เวลา นาที	กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์	สื่อการสอน	แผนภูมิวิเคราะห์ การสอน
		ขั้นตอนการสรุปบทเรียน 12.ผู้สอนกับผู้เรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่าประกอบด้วยอะไร ขั้นตอนการประเมิน 1. เมื่อจบบทเรียนหน่วยที่ 1 เรื่องความคิดทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในใบแบบฝึกหัดที่กำหนด 2. การประเมินผลการเรียนประเมินจากสิ่งต่างๆดังนี้ 2.1 การร่วมมือในตอบคำถาม 2.2 การร่วมมือในการอภิปรายแสดงความคิดเห็น 2.3 การร่วมมือในการสรุปความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2.4 ตรวจจากใบแบบฝึกหัด		การใช้คำถาม ทำแบบฝึกหัด การใช้คำถาม การอภิปราย การอภิปราย ทำแบบฝึกหัด	Power Point	

โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์	
1. ความหมายของวิทยาศาสตร์ ความหมายจากพจนานุกรม คำว่า “วิทยาศาสตร์” Science จากพจนานุกรม Webster , s New World Dictionary of American Hamgvage สรุปว่า 1.วิทยาศาสตร์เป็นสภาพหรือข้อเท็จจริงของความรู้ 2.วิทยาศาสตร์จัดเป็นความรู้ที่เป็นระบบซึ่งได้จากการสังเกต ศึกษาและทดลอง เพื่อให้รู้ธรรมชาติหรือหลักเกณฑ์ของสิ่งที่ทำการศึกษาอื่นๆ ความหมายจากรากศัพท์ จากการวิเคราะห์คำว่า Science ที่มาจากคำว่า Scientia ในภาษาละติน แปลว่า ความรู้ (Knowledge) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ต่างๆ และเมื่อพิจารณาถึงรากศัพท์ โดยสรุป วิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ความรู้ที่มีระบบ และจัดไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน ความหมายจากนักการศึกษา นักการศึกษาอีกหลายท่านได้ให้ความหมายคำว่า วิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์ คือ เนื้อหาวิชาที่มีการเรียนอย่างมีระบบ และรวมถึงกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คือ วิธีการหรือระบบที่จะค้นคว้าหาความจริง วิทยาศาสตร์ คือ กลุ่มของกฎเกณฑ์ที่มีพื้นฐานมาจากการสังเกต และสามารถพิสูจน์ได้ ต้อง โดยอาศัยการทดลอง วิทยาศาสตร์ คือ ตัวเนื้อหาความรู้ วิทยาศาสตร์ เป็นความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ การค้นคว้าของมนุษย์เกี่ยวกับธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ เป็นทั้งตัวเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นตัวความรู้ต่างๆ ที่ได้มาโดยวิธีการที่มีพื้นฐานมาจากการสังเกต จากความหมาย วิทยาศาสตร์ ข้างต้น อาจกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ได้จากการศึกษาสิ่งที่น่าสนใจ และวิธีการที่ทำให้ความรู้เหล่านั้น โดยทั่วไปกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (The Process of Science) ประกอบด้วยระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) ดังรูป	

หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์	
<pre> graph LR A[วิทยาศาสตร์] --> B[ความรู้ทางวิทยาศาสตร์] A --> C[กระบวนการหาความรู้] C --> D[ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์] C --> E[ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์] </pre> ความหมายจากแหล่งที่มา นอกจากนี้หากพิจารณาความหมายของวิทยาศาสตร์จากแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน 4 แหล่ง คือ การวิเคราะห์จากรากศัพท์ การวิเคราะห์จากประวัติของการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์จากธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์จากธรรมชาติของนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ก. วิเคราะห์จากรากศัพท์ หมายถึง องค์ความรู้ที่มีระบบและจัดไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน ข. วิเคราะห์จากประวัติของการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นตัวความรู้ของธรรมชาติที่ค้นพบกับส่วนที่เป็นวิธีการเฉพาะที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้นั้นมา ค. วิเคราะห์จากธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์ แยกเป็น 3 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 มองวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของธรรมชาติ แนวทางที่ 2 มองวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นองค์ความรู้ธรรมชาติ แนวทางที่ 3 มองวิทยาศาสตร์เป็นทั้งองค์ความรู้ของธรรมชาติ และมีมิติทางด้านกระบวนการที่ใช้สืบเสาะหาความรู้ ง. วิเคราะห์จากธรรมชาติของนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ มองว่าวิทยาศาสตร์มี 2 มิติควบคู่กัน คือ มิติทางด้านองค์ความรู้ของธรรมชาติ และมีมิติทางด้านกระบวนการที่ใช้สืบเสาะหาความรู้ จากความหมาย ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ในอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐาน	

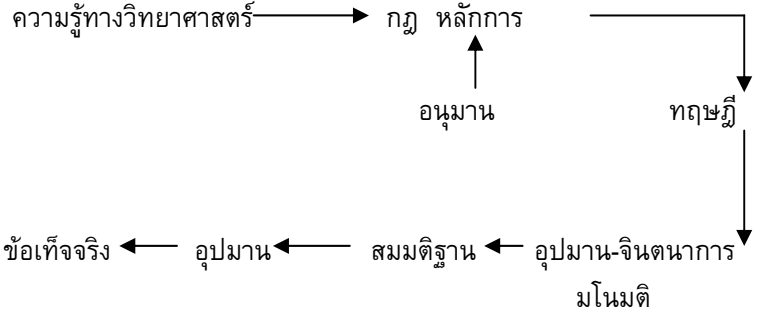
หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์	
2. ประเภทของวิทยาศาสตร์ จำแนกตามธรรมชาติ การแบ่งประเภทของวิทยาศาสตร์ มีการจัดแบ่งหลายระบบ แต่ละระบบมีเหตุผลและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ กัน ในที่นี้หากจำแนกตามธรรมชาติของวิชา สามารถจำแนกได้ 3 สาขา คือ 1. วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของทุกสิ่งทุกอย่างในโลกและจักรวาลในด้านของสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ เคมี ธรณีวิทยา และคณิตศาสตร์ 2. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของทุกสิ่งทุกอย่างในโลกและจักรวาลในด้านของสิ่งมีชีวิต เช่น ชีววิทยา ซึ่งแบ่งแยกย่อยได้เป็น สัตววิทยาและพฤกษศาสตร์ 3. วิทยาศาสตร์สังคม วิทยาศาสตร์สังคม เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและพฤติกรรมของมนุษย์ที่รวมกันอยู่เป็นชุมชนหรือสังคม เช่น สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ จำแนกตามวิธีการ ในส่วนวิทยาศาสตร์เมื่อพิจารณาตามวิธีการแล้ว สามารถจัดแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 1. วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Science) คือ ความรู้ความเข้าใจทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติที่เป็นไปตามกฎพื้นฐานของธรรมชาติ รวมทั้งปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ จัดเป็นความรู้ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย กฎ และทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนความจริง ความคิดรวบยอดที่มาจากการค้นคว้าหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์เนื่องจากความต้องการที่จะหาความรู้ด้านต่าง ๆ 2. วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) คือ การนำเอาความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่เป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ มาประยุกต์ให้เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ เมื่อทำการพิจารณาจะเห็นว่าวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น ๆ ในประเด็นที่ว่า การค้นคว้าหาความจริงทางวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำการทดลองทดสอบ ตั้งสมมติฐาน และพิสูจน์ ดังนั้นสิ่งที่ เป็นวิทยาศาสตร์จะสามารถหาหลักฐานจากประสบการณ์มายืนยันได้ การแบ่งแยกวิทยาศาสตร์กับสิ่งที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์จึงใช้วิธีการให้การค้นคว้าหาความจริง	

หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์	
วิทยาศาสตร์เทียม (Pseudo science) คือวิทยาศาสตร์ที่ไม่แท้ ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ขาดกระบวนการที่จะสามารถปรับแก้ข้อผิดพลาดในตัวของตัวเอง ดังนั้นจึงไม่สามารถมีการเรียนรู้ข้อมูลใหม่ๆ หรือค้นพบสิ่งใหม่ๆ ได้ จุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์เทียมไม่ใช่เพื่อค้นหาความจริง หรือเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ แต่มุ่งโน้มน้าวหรือสร้างอิทธิพลเหนือมนุษย์ ไม่มีการยึดมั่นในหลักการและเหตุผล	
3. พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์	
1. พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคต้น	
ประวัติศาสตร์เป็นสาขาหนึ่งของความรู้ ที่กล่าวถึงประวัติความเป็นมาและพัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบันซึ่งเนื้อหาต่างๆ มีความเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาต่างๆ เช่น มนุษยวิทยา ประวัติศาสตร์ เป็นต้น ขอบข่ายของพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคต้นๆ อาจเกิดขึ้นจากการคิดค้นและประดิษฐ์เครื่องมือ อาวุธขึ้นใช้ของมนุษย์ในแต่ละเผ่าพันธุ์ วิธีการหาอาหาร การเก็บรักษาอาหาร เพาะปลูกพืชเพื่อใช้เป็นอาหาร การเรียนรู้วิธีการรักษา แก้ไข ป้องกันโรคภัยไข้เจ็บ การค้นพบวิธีการอยู่ร่วมกันแบบครอบครัว เป็นชุมชน เป็นสังคมมนุษย์ การจัดตั้งลักษณะและรูปแบบการปกครอง พัฒนาการทางด้านภาษา การสื่อความหมาย การจดบันทึกเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ ฯลฯ	
ในสมัยกรีกยุคแรก จากหลักฐานที่อ้างอิงได้บ่งชี้ให้เห็นว่ามนุษย์พยายามแสวงหาคำตอบและคำอธิบายเกี่ยวกับโลกที่เราอาศัยอยู่ คือ รูปร่างลักษณะโครงสร้างของตลกทางกายภาพ การโคจรของโลก ปรากฏการณ์ต่างๆ ของโลก รวมถึงดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ที่อยู่รอบโลก สืบเนื่องมาจากชนชาติอียิปต์และแอสซีเรียน(Assyrian) ซึ่งการแสวงหาคำตอบเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางด้าน คณิตศาสตร์ กลศาสตร์ ฟิสิกส์ ภูมิศาสตร์ที่พัฒนามาพร้อมๆ กัน ความเสื่อมโทรมลงของอารยธรรมและความรุ่งเรืองของกรีกราวๆ ศตวรรษที่3 เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ การเคลื่อนย้ายถ่ายเทความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเปลี่ยนโฉมหน้าไปจากที่เคยรุ่งเรืองอยู่ในกรุงเอเธนส์(Athens) ไปอยู่ที่กรุงอะเล็กซานเดรีย(Alexandria) และยุโรป อารยธรรมที่เรียกว่า เฮลเลนิสติก(Hellenistic) ที่ประกอบด้วยแพทย์ ศัลยกรรม คณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์ เสื่อมโทรมลง จนในที่สุดศูนย์กลางการปกครองไปอยู่ที่ กรุงโรม ความก้าวหน้าทางด้านอาหารและการปกครองเติบโตมาแทนที่ แต่เมื่อกรุงโรมถูกรุกรานและพ่ายแพ้ทางด้านการทำสงครามกับพวกเปอร์เซีย (Persian) อาณาจักรโรมัน(Roman Empire) ก็เสื่อมสลายไป ความรู้ทางด้านวิชา	

หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์	
การและวิทยาศาสตร์แทบไม่มีหลงเหลืออยู่เพราะถูกเผาทำลายไปด้วย ผลงานที่นักคณิตศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ เช่น ยูคลิด (Euclid) อริสทาร์ซัส(Aristarchus) อาร์คิเมเดส (Archimedes) ฮิปโปเครติส (Hippocrates) ก็แทบจะไม่หลงเหลืออยู่เลย ในช่วงนี้ทางประวัติศาสตร์เรียกว่า “ยุคมืด” (Dark Age) ความรู้ และพัฒนาการทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ ภูมิศาสตร์ กระจายไปยัง ตะวันออกกลาง เช่น ซีเรีย (Syria) เปอร์เซีย (Persia) และอาหรับ (Arab) ระหว่างศตวรรษที่ 5 ถึง 7	
2. พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคกลาง ระหว่างศตวรรษที่ 9-11 เป็นยุคกลาง (Middle Age) ความรู้ต่างๆที่ถูกจดบันทึกและที่ยังคงหลงเหลืออยู่บ้างได้ถูกแปลงจากภาษากรีก ไปเป็นภาษาอารบิก(Arabic) โดยไม่มีการคิดค้นคว้าเพิ่มเติม หลังศตวรรษที่ 11 ความรู้และภาษาอารบิกถูกแปลไปเป็นภาษาละติน (Latin) และบางส่วนถูกแปลงไปเป็นภาษาฮีบรู (Hebrew) อารยธรรมของพวกเขาได้แผ่ขยายไปจนถึงสเปน โมร็อกโก อินเดีย ซึ่งในช่วงระยะเวลาดังกล่าวนั้นแนวคิดและความเชื่อทางศาสนาที่แตกแขนงออกเป็นลัทธิ เช่น มุสลิม คริสเตียน ยิว ศตวรรษที่ 15 การสำรวจทางด้านการเดินเรือ ด้านภูมิศาสตร์ ทำให้มีการค้นพบแผ่นดินและทวีปใหม่ๆเช่น การพบทวีปอเมริกาของโคลัมบัส และคนอื่นๆ ซึ่งยังคงมีต่อมาจนถึงศตวรรษที่ 16 พัฒนาการทางด้านการเขียน การพิมพ์ การเขียนตำราเป็นไปอย่างกว้างขวาง และรวดเร็วเมื่อค้นพบและสามารถประดิษฐ์เครื่องพิมพ์ขึ้นได้ การประสานร่วมมือกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในซีกโลกด้านตะวันออกกับซีกโลกตะวันตกรวมถึงการติดต่อสื่อสารทำให้ความรู้และการสื่อสารแพร่หลายอย่างกว้างขวาง แต่ในตอนต้นๆ ของการค้นพบ การตีพิมพ์หนังสือต้องต่อสู้อุปสรรคทางด้านความเชื่ออย่างมั่งคั่งและทางด้านศาสนาอย่างหนัก ซึ่งเป็นระยะหัวเลี้ยวหัวต่อระหว่างยุคกลาง (middle Age) กับยุคปฏิรูป (Renaissance) ในช่วงระยะนี้นักเขียน นักปรัชญา และนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เลโอนาดโด ดา วินชี (Leonardo da Vinci) นีโกลัส (Nicolaus) เป็นต้น	
3. พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน พัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ปัจจุบันเพิ่งเริ่มต้นเมื่อตอนต้นศตวรรษที่ 17 โดยมีผลงานที่สำคัญ ของ ฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon) กาลิเลโอ (Galileo Galilei) เคปเลอร์ (Kepler) ดีส์เครติส (Descartes) นิวตัน (Newton) ลิเนียส (Linnueus) ระหว่างศตวรรษที่ 17 ถึง 18 เป็นการค้นพบที่เป็นรากฐานทางวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันโดยใช้วิธีการค้นคว้าที่เรียกว่า ระยะเวลาทดลอง (Experimental period)	

หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์	
ศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา ความเจริญก้าวหน้าและพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวางทุกสาขาวิชา การค้นคว้า ทดลอง การค้นพบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ทำให้โลกเปลี่ยนแปลงไป เช่น การค้นพบไดนาโม ไฟฟ้า โทรเลข โทรศัพท์ วิศวกรรม การบันทึกภาพ การบันทึกเสียง การส่งกระจายเสียง วิทยุ โทรทัศน์ การเก็บรักษาอาหารด้วยเต๋เย็น ผลิตภัณฑ์ด้านพลาสติก ต่อมาศตวรรษที่ 20 อาจถือเป็นยุคที่เรียกว่า การปฏิวัติทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกือบทุกสาขา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้นพบ เอกซ-เรย์ (X-ray) การค้นพบกัมมันตภาพรังสี การวิเคราะห์สภาพทางจิตของมนุษย์ การค้นพบลักษณะของยีนส์ตามแนวคิดของเมนเดล การค้นพบทฤษฎีควอนตัม การค้นพบทฤษฎีสัมพัทธภาพ การแยกอะตอม เป็นต้น เหล่านี้ถือเป็นรากฐานที่ทำให้มนุษย์ขึ้นสู่ยุคอวกาศที่จะไปแสวงหาที่อยู่แหล่งใหม่ในแกแลคซี นั่นเอง	
4. ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มีลักษณะสำคัญ พอสรุปได้ดังนี้ 1. วิทยาศาสตร์ได้มาจากประสบการณ์ และทดสอบด้วยประสบการณ์ ซึ่งความรู้ที่มาจากประสบการณ์ เรียกว่า “ความรู้เชิงประจักษ์ หรือความรู้เชิงประสบการณ์” (Expirical Knowledge) อาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้า ร่วมกับการสังเกต 2. วิทยาศาสตร์ต้องเป็นสาธารณะ ความจริงที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบจะต้องแสดงหรือทดลองให้ทุกคนเห็นได้เหมือนกัน และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ของส่วนตัว แต่เป็นสาธารณะ คือ ผู้อื่นอาจรู้เห็นอย่างเดียวกับผู้ค้นพบได้ 3. วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นสากล นักวิทยาศาสตร์พยายามขยายความรู้ให้เป็นสากลมากที่สุด เพราะความรู้ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงมีความหมายน้อย และขาดการยอมรับ 4. วิทยาศาสตร์ช่วยในการคาดหมายอนาคต วิทยาศาสตร์มีลักษณะความเป็นสากลใช้ได้โดยทั่ว จึงนำมาคาดหมายสิ่งที่จะเกิดในอนาคตได้ ทั้งนี้การคิดค้นกฎและทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการคาดหมายในอนาคต 5. วิทยาศาสตร์เป็นปรนัย เมื่อวิทยาศาสตร์ถูกยอมรับและพิสูจน์แล้วว่าเป็นจริง ดังนั้นไม่ว่าใครจะนำไปพิสูจน์อีกเมื่อใด ที่ใดก็ตาม ผลที่ออกมาย่อมเหมือนเดิม 6 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้เพราะวิทยาศาสตร์มีลักษณะไม่คงที่แน่นอนเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เมื่อมีการค้นพบความรู้ใหม่ ทั้งนี้เป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางด้านอุปกรณ์ที่ทันสมัย ตลอดจนความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการใหม่ๆ	

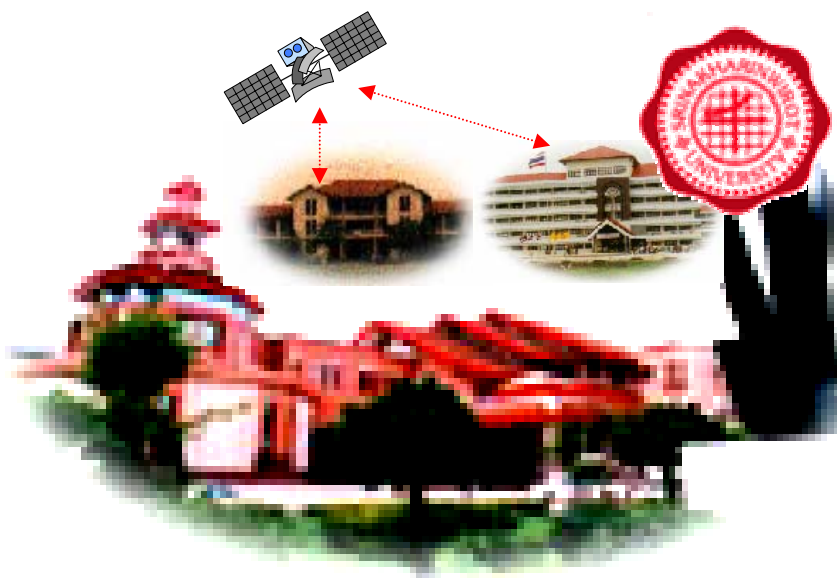
หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา	
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม		
เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์		
5. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์		
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นผลผลิต (product) ทางวิทยาศาสตร์ จากกระบวนการวิทยาศาสตร์ (The Science process) ซึ่งความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้วิทยาศาสตร์จะต้องทดสอบยืนยันได้ว่าถูกต้องโดยทำการทดสอบหลายๆครั้ง และการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นอาจแสดงได้ ดังรูป		
Phenomena ปรากฏการณ์ธรรมชาติ เกิดความสงสัย เกิดปัญหา เกิดความอยากรู้ อยากเห็น ฯลฯ Processes กระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การวัด การตั้งสมมติฐาน การทดลอง ฯลฯ Products ความรู้วิทยาศาสตร์ ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด กฎ หลักการ ทฤษฎี		
รูป แสดงรูปแบบทั่วไปการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์		
ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้วิทยาศาสตร์ แบ่งได้ 6 ประเภท คือ		
1. ความจริงเดี่ยว (Fact) หรือข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ 2. ความคิดรวบยอด (Concept) หรือมโนคติ 3. ความจริงหลัก (Principle) หรือ หลักการ 4. กฎ (Law) 5. สมมติฐาน (Hypothesis) 6. ทฤษฎี (Theory)		

หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์	
6. ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถสรุปแสดงความสัมพันธ์ ดังรูป  <pre> graph TD A[ความรู้ทางวิทยาศาสตร์] --> B[กฎ หลักการ] B --> C[อนุมาน] B --> D[ทฤษฎี] C --> E[ข้อเท็จจริง] D --> F[อุปมาน-จินตนาการ] D --> G[มโนมติ] F --> H[สมมติฐาน] H --> I[อุปมาน] I --> E </pre> ภาพประกอบ แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 1. ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นสิ่งที่สังเกตได้โดยตรง และจะต้องมีความเป็นจริงสามารถทดสอบแล้วได้ผลเหมือนกันทุกครั้ง เช่น - น้ำเมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น - เมื่อเหล็กได้รับความร้อนจะขยายตัว ข้อเท็จจริงแต่ละอย่างอาจมีความหมายมากหรือน้อยต่างกัน แต่เมื่อนำมารวมกันแล้วอาจมีความหมายมากขึ้น เกิดความรู้เพิ่มขึ้นซึ่งอาจจะกลายเป็นความคิดรวบยอด 2. ความคิดรวบยอด หรือ มโนมติทางวิทยาศาสตร์ เกิดจากการนำเอาข้อเท็จจริงหลายๆ ส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเกิดความรู้ใหม่ ซึ่งอาจถือได้ว่า ความคิดรวบยอดของสิ่งใดก็คือความคิดโดยสรุปต่อสิ่งนั้น ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ อาจแบ่งได้ 3 ประเภท ตามลักษณะของการนำไปใช้ในทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ก. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแบ่งประเภท เป็นการกำหนดสมบัติร่วมของสิ่งต่างๆ ไว้เป็นพวกๆ เพื่อใช้ในการบรรยายถึงสิ่งเหล่านั้นให้เข้าใจตรงกัน เช่น กล้องโทรทรรศน์ คือ เครื่องมือที่ใช้ส่องขยายวัตถุที่อยู่ไกลยากต่อการดูด้วยตาเปล่า ข. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดย่อยๆ ที่เกี่ยวข้องกัน เป็นผลในการนำมาใช้พยากรณ์ หรือคาดคะเนล่วงหน้าในเหตุการณ์ต่างๆ เช่น กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรจะแปรผกผันกับความต้านทาน เมื่อความดันไฟฟ้าคงที่ ค. ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี เป็นการกำหนดสิ่งที่มองไม่เห็น แต่รู้ว่ามีสิ่งนั้นอยู่จริง เพราะมีหลักฐานสนับสนุนว่าเป็นจริง เช่น อะตอมคืออนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ ประกอบด้วย โปรตรอน นิวตรอน และ อิเลคตรอน	

หน่วยที่ 1	โครงสร้างเนื้อหารายวิชา
วิชา : วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง : ความคิดทางวิทยาศาสตร์	
3. ความจริงหลัก หรือหลักการ คือกลุ่มของความคิดรวบยอดที่เป็นความรู้หลักทั่วไปสามารถใช้อ้างอิงได้ คุณสมบัติของหลักการ คือ จะต้องสามารถนำมาทดลองซ้ำได้ผลเหมือนเดิม เช่น ข้าวแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักรัน ข้าวต่างกันจะดูดกัน น้ำย่อมไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ 4. กฎ คือ หลักการอย่างหนึ่ง แต่เป็นข้อความที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล และนำเสนอเขียนแทนในรูปสมการแทนความสัมพันธ์นั้นๆ เช่น กฎของชาร์ล ที่กล่าวว่า “เมื่อความดันคงที่ ปริมาตรของก๊าซจะแปรผันโดยตรงกับอุณหภูมิ” ซึ่งเขียนเป็นสมการ ได้ว่า $V \sim T \text{ (ถ้า } P \text{ คงที่)}$ เมื่อ V = ปริมาตรของก๊าซ T = อุณหภูมิ P = ความดัน 5. สมมติฐาน เป็นคำอธิบาย ซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆ หรืออาจเป็นข้อความ หรือแนวคิดที่แสดงการคาดคะเนในสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้โดยตรง ทั้งนี้แนวคิดหรือข้อความใดจะจัดเป็นสมมติฐานก็ต่อเมื่อ “อ้างอิงข้อเท็จจริง หรือหลักการอย่างมีเหตุผล “ “ สามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลอง และแก้ไขได้เมื่อมีความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น ” เช่นเมื่อน้ำแข็งและน้ำมีมวลเท่าๆกัน น้ำแข็งจะมีปริมาตรมากกว่า 6. ทฤษฎี คือ ความรู้ที่เป็นหลักการกว้างๆ ซึ่งสร้างขึ้นเป็นรูปแบบ (Model) เพื่อใช้อธิบายหรือพยากรณ์ปรากฏการณ์ต่างๆที่อยู่ในขอบเขตของทฤษฎีนั้นๆ การยอมรับว่าทฤษฎีใดเป็นจริงหรือไม่พิจารณาจาก 1. ทฤษฎีนั้นจะต้องอธิบายกฎ หลักการ และข้อเท็จจริงย่อยๆที่อยู่ในขอบเขตของทฤษฎีนั้นได้ 2. ทฤษฎีนั้นจะต้องอนุมานออกไปเป็นกฎ หรือหลักการอย่างง่ายได้ 3. ทฤษฎีนั้นจะต้องพยากรณ์ปรากฏการณ์ที่อาจเกิดตามมาได้ เช่น ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กล่าวว่า “ก๊าซประกอบด้วยโมเลกุลขนาดเล็กมากและอยู่ห่างกันโมเลกุลของก๊าซเป็นโมเลกุลอิสระไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันเลย แต่ละโมเลกุลเคลื่อนไหวเป็นเส้นตรงตลอดเวลาด้วยความเร็วคงที่ ไปตามทิศทางใดทิศทางหนึ่งจนกระทั่งโมเลกุลเหล่านั้นมีการชนกันเอง หรือชนผนังภาชนะที่บรรจุ แล้วจะเปลี่ยนทิศทาง และอาจเปลี่ยนความเร็วด้วย”	



ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คู่มือการใช้สื่อการสอน ทางไกลปฐิสัมพันธ์

วท 101

SC 101

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม
Science Technology and Environment

คู่มือการใช้สื่อประกอบการสอน

คู่มือการใช้สื่อประกอบการสอนนี้ใช้เป็นแนวทางให้ผู้สอนใช้สื่อประกอบการสอนให้ถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยมีขั้นตอนการใช้สื่อประกอบการสอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรมการเรียนการสอน

1. เปิดเครื่อง จากนั้นวินโดวส์จะถูกเปิดขึ้นโดยอัตโนมัติ

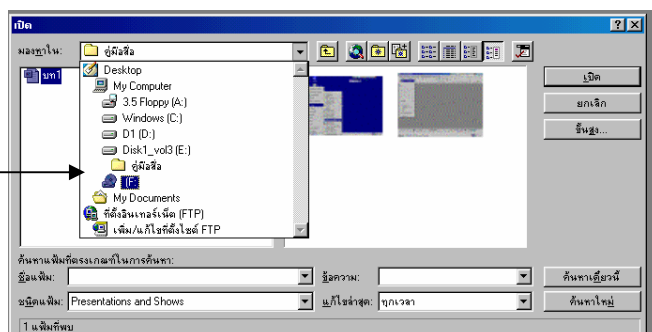
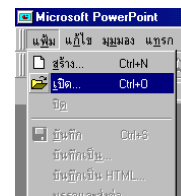
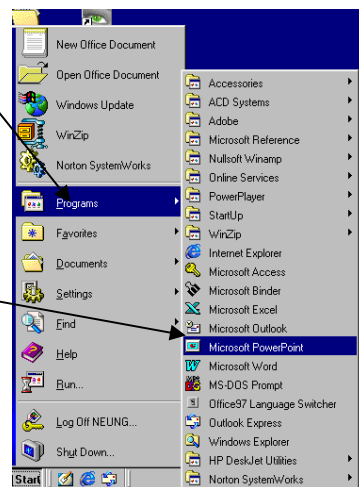
2. คลิกที่ปุ่ม  เมนูคำสั่งจะปรากฏขึ้น

3. ให้ลูกศรชี้ไปยังรายการ Program

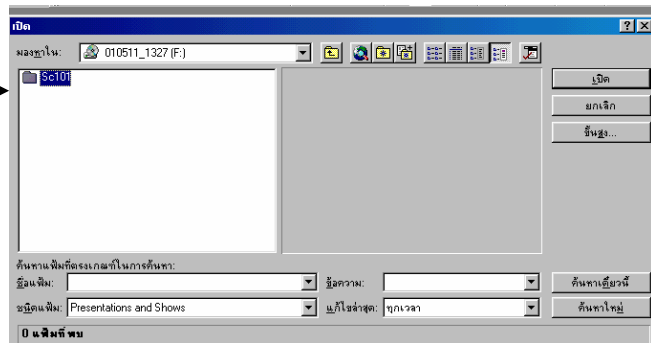
4. ให้ลูกศรชี้ไปยัง Microsoft PowerPoint แล้วดับเบิลคลิกที่เมาส์ซ้าย

5. โปรแกรมเพาเวอร์พอยท์จะถูกเปิดขึ้น ให้ลูกศรชี้ที่ เปิด หรือ Open ดับเบิลคลิกที่เมาส์ซ้าย

6. จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ เปิดขึ้นมา เลือกเปิดที่ไดรว์ สำหรับเปิดแผ่น CD แล้วดับเบิลคลิกที่เมาส์ซ้าย

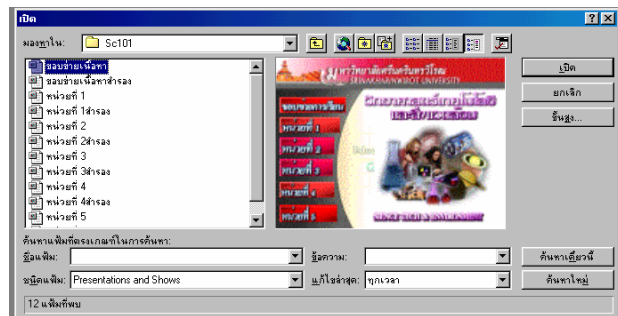


7. จะปรากฏไฟล์ชื่อ SC 101 แล้วดับเบิลคลิกที่เมาส์ซ้าย



8. จะปรากฏชื่อไฟล์ดังนี้

- ขอบข่ายของเนื้อหา
- ขอบข่ายของเนื้อหาสำรอง
- หน่วยที่ 1
- หน่วยที่ 1 สำรอง
- หน่วยที่ 2
- หน่วยที่ 2 สำรอง
- หน่วยที่ 3
- หน่วยที่ 3 สำรอง
- หน่วยที่ 4
- หน่วยที่ 4 สำรอง
- หน่วยที่ 5
- หน่วยที่ 5 สำรอง

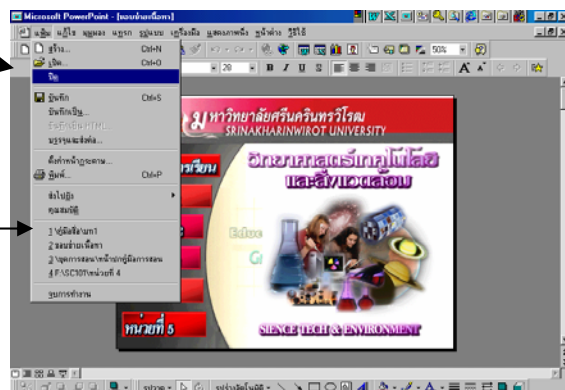


เมื่อปรากฏชื่อไฟล์แล้วให้ผู้สอนให้ลูกศิษย์ไปที่ชื่อไฟล์ที่ต้องการเปิดแล้วดับเบิลคลิกที่เมาส์ซ้ายไฟล์ที่ต้องการเปิดก็จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนการปิดโปรแกรมเมื่อจบบทการเรียนรู้การสอน

1. เมื่อจบบทเรียนผู้สอนให้ลูกศิษย์ไปที่เมนูแฟ้มหรือ File แล้วเลื่อนเมาส์ไปที่คำสั่ง ปิด หรือ Close ไฟล์จะถูกปิดลง

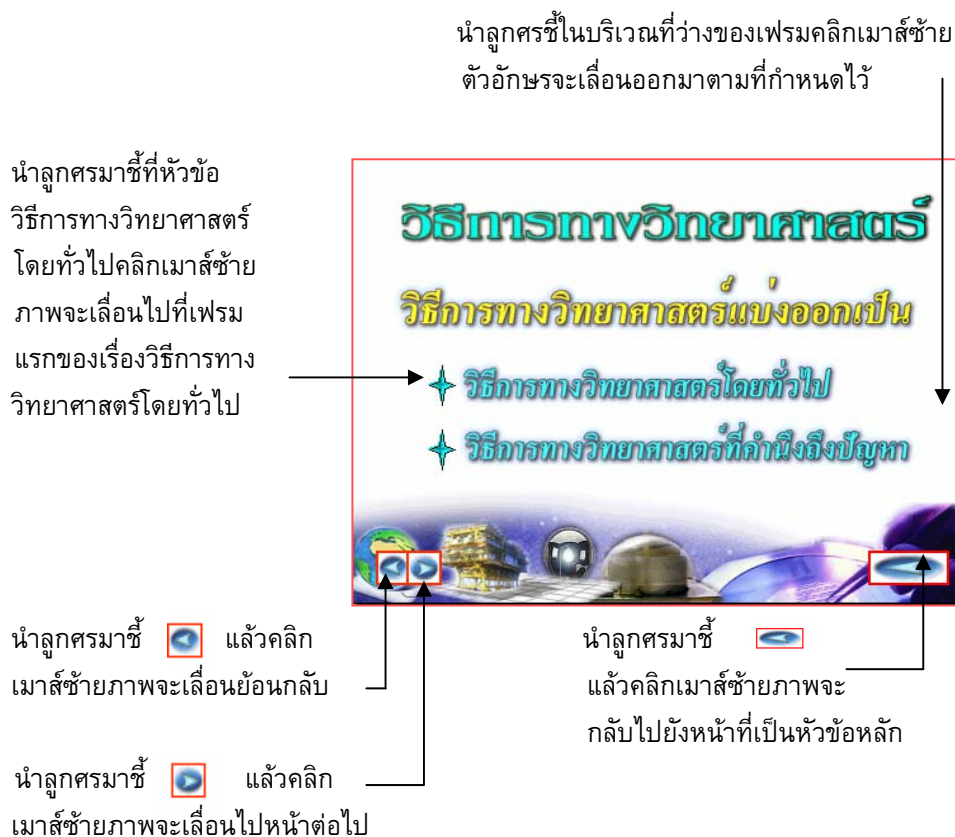
2. เมื่อต้องการออกจากโปรแกรม เพาเวอร์พอยท์ ให้ลูกศิษย์ที่เมนูแฟ้มหรือ File เลื่อนไปที่คำสั่งจบการทำงาน หรือ Exit ดับเบิลคลิกที่เมาส์ซ้ายโปรแกรม เพาเวอร์พอยท์จะถูกปิด



ขั้นตอนในการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในการสอนทางไกล
การใช้สื่อประกอบการสอนครั้งนี้ มีสัญลักษณ์ในการเลื่อนภาพดังนี้

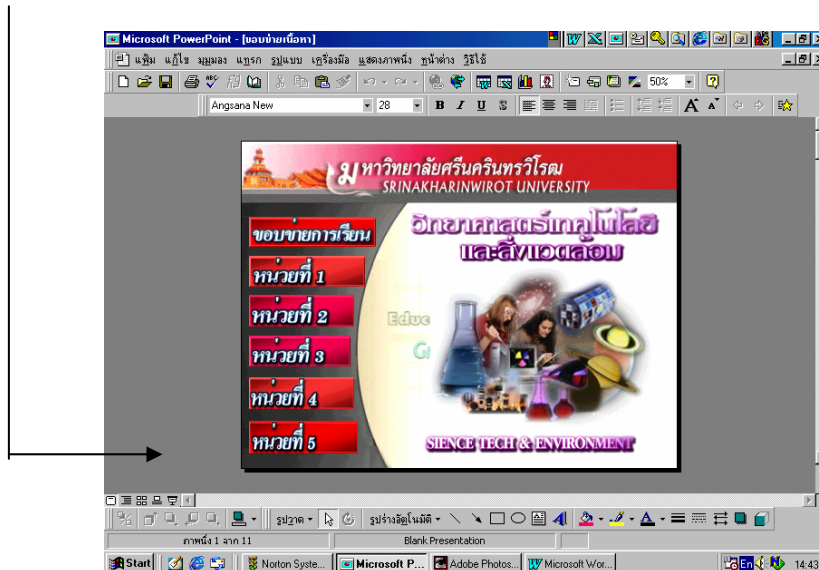
1. คลิกเมาส์ซ้าย หมายถึง การเลื่อนตัวอักษร หรือ เลื่อนภาพต่อไป
2. นำลูกศรชี้ที่หัวข้อ หมายถึง การเลื่อนภาพไปยังหัวข้อที่กำหนดไว้
3.  หมายถึง เลื่อนภาพย้อนกลับ
4.  หมายถึง เลื่อนภาพไปข้างหน้า
5.  หมายถึง เลื่อนภาพกลับไปยังหน้าที่เป็นหัวข้อหลัก

ตัวอย่างเช่น



1. ขอบข่ายเนื้อหารายวิชา

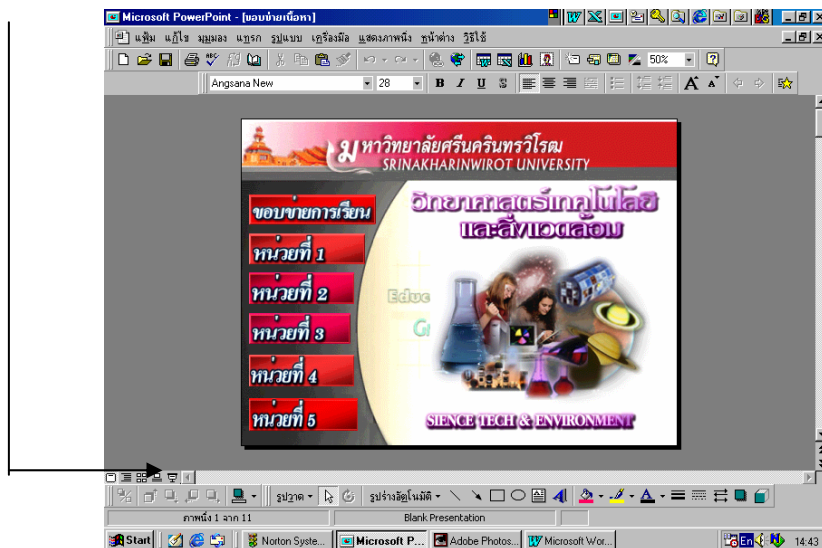
เมื่อเข้าสู่ไฟล์ที่ชื่อขอบข่ายเนื้อหาให้ใช้เมาส์ชี้ไปที่คำสั่งฉายสไลด์บนจอหรือ Slide Show แล้วดับเบิลคลิกที่เมาส์ซ้าย



การแสดงผลสไลด์บนจอให้เปลี่ยนภาพไปแต่ละภาพด้วยการบังคับด้วยการใช้เมาส์ โดยมีลำดับการเลื่อนภาพแต่ละภาพดังต่อไปนี้

2. หน่วยที่ 1

เมื่อเข้าสู่ไฟล์ที่ชื่อหน่วยที่ 1 ให้ใช้เมาส์ชี้ไปที่คำสั่งฉายสไลด์บนจอหรือ Slide Show แล้วดับเบิลคลิกที่เมาส์



การแสดงผลสไลด์บนจอให้เปลี่ยนภาพไปแต่ละภาพด้วยการบังคับด้วยการใช้เมาส์ โดยมีลำดับการเลื่อนภาพแต่ละภาพดังต่อไปนี้



มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

ขอบข่ายการเรียนรู้

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

หน่วยที่ 4

หน่วยที่ 5

วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

Educ

Gi





มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

ขอบข่ายการเรียนรู้

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

หน่วยที่ 4

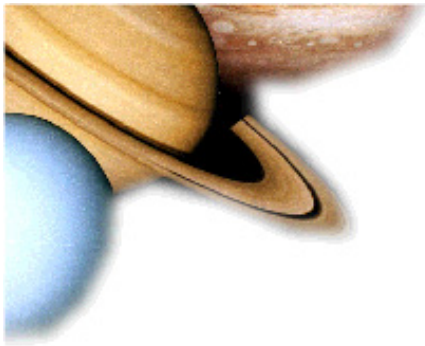
หน่วยที่ 5

วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

Educ

Gi

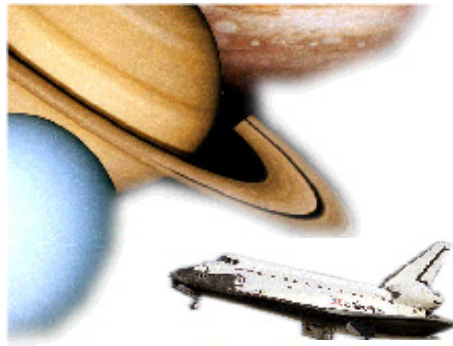




คำอธิบายรายวิชา

แนวคิด ทฤษฎี หลักการทางวิทยาศาสตร์และ
และความจริงต่างๆในธรรมชาติ จักรวาล ระบบสุริยะ
และโลก สสารและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์
ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ผลกระทบ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม



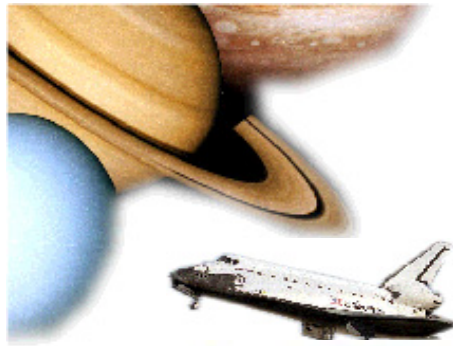


วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ

1. ในแนวคิด ทฤษฎี หลักการทางวิทยาศาสตร์และ
ความจริงต่างๆในธรรมชาติ จักรวาล ระบบสุริยะ
และโลก สสารและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์
2. ในความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม





วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ

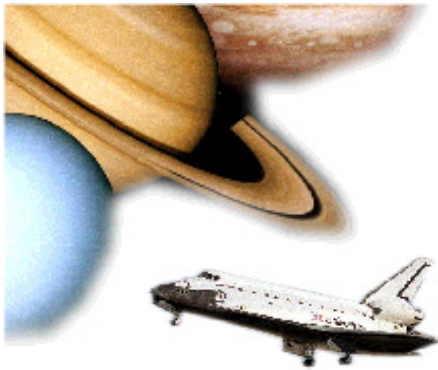
3. ในวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อมนุษย์

4. ถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ที่มีต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์

5. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมาประยุกต์

ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน





การประเมินผล

1. การสอบข้อเขียน	
ระหว่างภาคเรียน	30 %
ปลายภาคเรียน	60 %
2. การทดสอบระหว่างเรียน	10 %





อาจารย์ผู้สอน

1. ดร. สมปรรณนา วงศ์บุญหนัก 15 - 623
2. อาจารย์ชายชาติ ธรรมครองอาตม์ 15 - 525
3. อาจารย์นำฝน คุณเจริญไพศาล 15 - 521
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กัลยา เล็กสกุล 15 - 521
5. อาจารย์สุนิสา คงนิม 15 - 620





รูปแบบการเรียนการสอน

การปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน

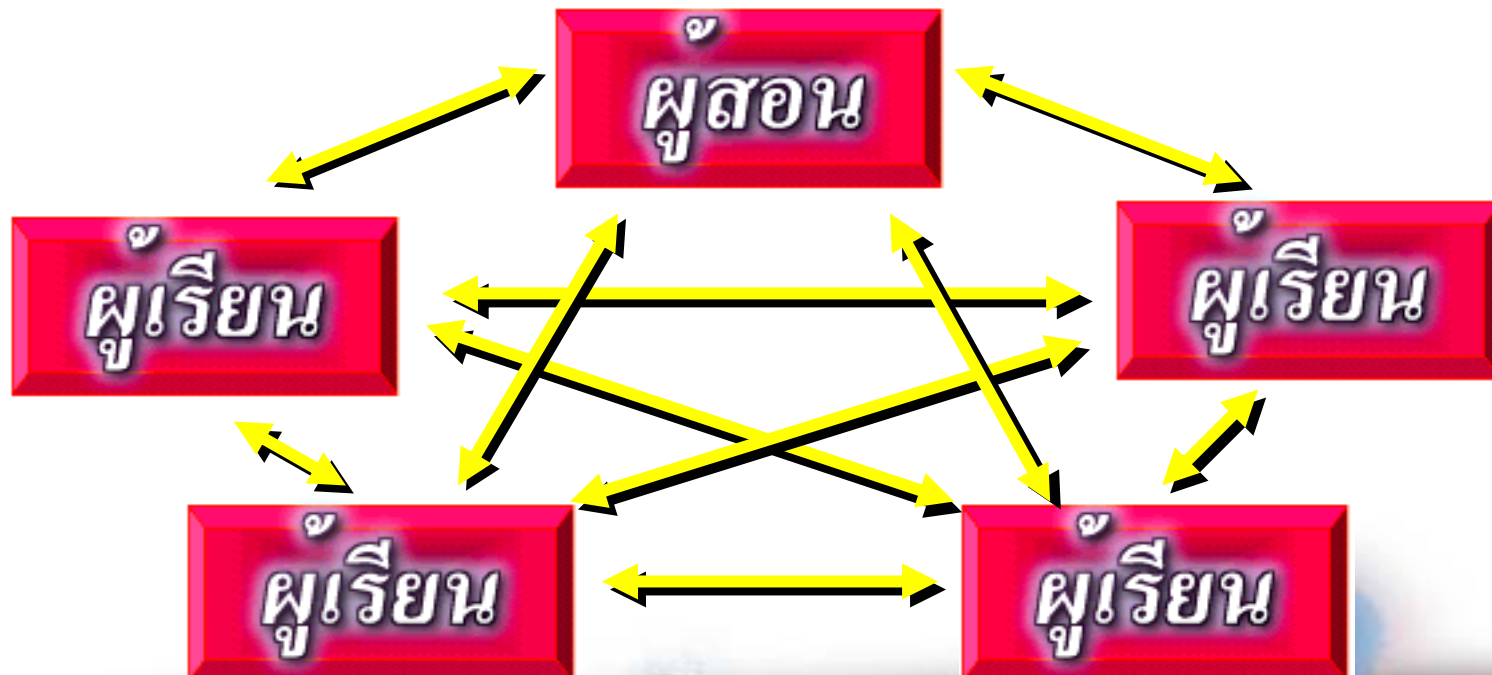
1. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
2. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
3. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลใดบุคคลหนึ่ง
ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป
4. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสื่อ
5. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับสื่อ





รูปแบบการเรียนการสอน

การสื่อสารในชั้นเรียน





กิจกรรมปฏิบัติสัมพันธ์การเรียนรู้

การเรียนรู้การสอนในครั้งนี้ใช้กิจกรรมเกี่ยวกับ
การใช้คำถาม การอภิปราย การเชิญวิทยากร
การสอนคู่ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมขึ้นอยู่กับ
ความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละเนื้อหา





บทบาทของผู้เรียน

ผู้เรียนต้องเข้าฟังบรรยาย ร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้
การสอน โตต่อระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียน
กับผู้เรียน และรวมในการประเมินผลการเรียนรู้





มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

ขอบข่ายการเรียนรู้

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

หน่วยที่ 4

หน่วยที่ 5

วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

Educ

G





มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

ขอบข่ายการเรียนรู้

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

หน่วยที่ 4

หน่วยที่ 5

วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

Educ

G



ความคิดทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของวิทยาศาสตร์

ประเภทของวิทยาศาสตร์

พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะสำคัญทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์



วัตถุประสงค์ทางการเรียน

★ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
ความหมายของวิทยาศาสตร์



ความหมายของวิทยาศาสตร์

1. วิทยาศาสตร์ (SCIENCE) จากพจนานุกรม

1.1 สภาพหรือข้อเท็จจริงของความรู้

1.2 ความรู้ที่เป็นระบบที่ได้จากการสังเกต ศึกษา
ทดลอง เพื่อให้รู้ธรรมชาติและหลักเกณฑ์
ของสิ่งที่ทำการศึกษา



ความหมายของวิทยาศาสตร์

2. วิทยาศาสตร์ที่มาจากรากศัพท์ (Scientia)

องค์ความรู้ที่มีระบบและจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ

แบบแผน



ความหมายของวิทยาศาสตร์

3. วิทยาศาสตร์จากการวิเคราะห์ของนักการศึกษา

สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ได้จากการศึกษาสิ่งที่สนใจและวิธีการที่ทำให้ได้ความรู้เหล่านั้น



ความหมายของวิทยาศาสตร์

4. จากแหล่งที่มา 4 แหล่ง

4.1 วิเคราะห์จากรากศัพท์

องค์ความรู้ที่มีระบบและจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ
แบบแผน



ความหมายของวิทยาศาสตร์

4. จากแหล่งที่มา 4 แหล่ง

4.2 วิเคราะห์ประวัติการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นตัวความรู้ของ
ธรรมชาติที่ค้นพบ กับส่วนที่เป็นวิธีการเฉพาะที่ใช้
ในการสืบเสาะหาความรู้



ความหมายของวิทยาศาสตร์

4. จากแหล่งที่มา 4 แหล่ง

4.3 วิเคราะห์ตามทรรศนะของนักวิทยาศาสตร์

แนวที่ 1 วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสืบเสาะหา
ความรู้ของธรรมชาติ



ความหมายของวิทยาศาสตร์

4. จากแหล่งที่มา 4 แหล่ง

4.3 วิเคราะห์ตามทรรศนะของนักวิทยาศาสตร์ แนวที่ 2 มองวิทยาศาสตร์เป็นองค์ความรู้ ธรรมชาติ



ความหมายของวิทยาศาสตร์

4. จากแหล่งที่มา 4 แหล่ง

4.3 วิเคราะห์ตามทรรศนะของนักวิทยาศาสตร์

แนวที่ 3 มองวิทยาศาสตร์เป็นองค์ความรู้
ของธรรมชาติ และกระบวนการ
สืบเสาะหาความรู้ของธรรมชาติ



ความหมายของวิทยาศาสตร์

สรุปความหมายวิทยาศาสตร์จากแหล่งที่มา

องค์ความรู้ของธรรมชาติ และวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้



ความหมายของวิทยาศาสตร์

สรุปความหมายของวิทยาศาสตร์

องค์ความรู้ของธรรมชาติที่จัดรวบรวมไว้อย่าง
มีระบบเป็นระเบียบแบบแผนอย่างสากล และ
วิธีการที่ใช้สืบเสาะหาความรู้ อาศัยการสังเกต
เป็นพื้นฐาน



วัตถุประสงค์ทางการเรียน

★ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
ประเภทของวิทยาศาสตร์



ประเภทของวิทยาศาสตร์

จำแนกตามธรรมชาติของวิชา

1. วิทยาศาสตร์กายภาพ
2. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
3. วิทยาศาสตร์สังคม

วิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
เมื่อพิจารณารวมกันแล้วแบ่งเป็น 2 ประเภท



ประเภทของวิทยาศาสตร์

1. วิทยาศาสตร์กายภาพ

เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและ
ปรากฏการณ์ต่างๆของทุกสิ่งทุกอย่างในโลก
และจักรวาลในแดนของสิ่งไม่มีชีวิต



ประเภทของวิทยาศาสตร์

2. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและ
ปรากฏการณ์ต่างๆของทุกสิ่งทุกอย่างในโลก
และจักรวาลในดำนของสิ่งมีชีวิต



ประเภทของวิทยาศาสตร์

3. วิทยาศาสตร์สังคม

เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและพฤติกรรมของมนุษย์ ที่รวมกันเป็นชุมชนหรือสังคม



ประเภทของวิทยาศาสตร์

เมื่อนำวิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
มารวมกัน สามารถแบ่งออกเป็น

1. วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Science)
2. วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science)



ประเภทของวิทยาศาสตร์

1. วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

ความรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ
เป็นไปตามกฎพื้นฐานธรรมชาติ ประกอบด้วย
กฎ ทฤษฎี ความจริง ความคิดรวบยอด ที่มา
จากการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์



ประเภทของวิทยาศาสตร์

2. วิทยาศาสตร์ประยุกต์

การนำเอาความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์
ที่เป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ มาประยุกต์ให้เป็น
ประโยชน์ต่อมนุษย์



วัตถุประสงค์ทางการเรียน

★ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
การพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์



พัฒนาระบบการศึกษาวิทยาศาสตร์

- ★ วิทยาศาสตร์ยุคแรก
- ★ วิทยาศาสตร์ยุคกลาง
- ★ วิทยาศาสตร์ยุคปัจจุบัน



พัฒนาระบบวิทยาศาสตร์

★ วิทยาศาสตร์ยุคแรก

มนุษย์แสวงหาคำตอบเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้าง
ของโลกทางกายภาพ ปรัชญาการณต่างๆของโลก
ดาวเคราะห์ที่อยู่รอบโลก อาศัยความรู้ทางด้าน
คณิตศาสตร์ กลศาสตร์ ฟิสิกส์ ภูมิศาสตร์



พัฒนาระบบวิทยาศาสตร์



วิทยาศาสตร์ยุคกลาง

มนุษย์ศึกษาการเดินทางเร็ว ภูมิศาสตร์ ทำให้
ค้นพบทวีปใหม่

พัฒนาการเขียน การพิมพ์ ประดิษฐ์เครื่อง
พิมพ์ได้ การติดต่อสื่อสารกว้างขวาง รวดเร็ว



พัฒนาระบบทางวิทยาศาสตร์

★ วิทยาศาสตร์ยุคปัจจุบัน

การพัฒนาระบบทางวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่าง
กว้างขวาง รวดเร็วทุกสาขาวิชา



วัตถุประสงค์ทางการเรียน

★ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์



ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์

1. วิทยาศาสตร์ได้มาจากประสบการณ์ และทดสอบด้วยประสบการณ์
2. วิทยาศาสตร์ต้องเป็นสาธารณะ
3. วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นสากล



ลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์

4. วิทยาศาสตร์ช่วยคาดการณ์อนาคต

5. วิทยาศาสตร์เป็นปรนัย

6. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้



วัตถุประสงค์ทางการเรียน



มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์



ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น

- ★ ความหมายความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ★ กระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ★ ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ★ ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์



ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความหมาย

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็น **ผลิตภัณฑ์ (Product)**
จาก **กระบวนการวิทยาศาสตร์ (The Science Process)** ถือเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้อง
ทดสอบยืนยันได้ว่าถูกต้อง โดยทำการทดสอบ
หลายๆครั้ง



ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

Phenomena

ปรากฏการณ์
ธรรมชาติ

เกิดความสงสัย
เกิดปัญหา
อยากเห็น
อยากรู้

Processes

กระบวนการ
สืบเสาะ

ตั้งสมมติฐาน
การสังเกต
การทดลอง
การวัด

Products

ความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์

ความคิดรวบยอด
ข้อเท็จจริง
หลักการ
ทฤษฎี กฎ



ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1. ความจริงเดียว (Fact) หรือข้อเท็จจริง

เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สังเกตได้โดยตรง
และ มีความเป็นจริงสามารถทดสอบแล้วได้ผล
เหมือนกันทุกครั้ง



ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. ความคิดรวบยอด (Concept) หรือมโนคติ

เป็นการนำข้อเท็จจริงหลาย ๆ ส่วนที่เกี่ยวข้อง
มาผสมผสานเกิดความรู้ใหม่ ถือได้ว่าความคิด
รวบยอดของสิ่งใดคือความคิดโดยสรุปต่อสิ่งนั้น



ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดรวบยอดแบ่งตามลักษณะของการนำไปใช้ได้ 3 ประเภท

1. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแบ่งประเภท
2. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์
3. ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี



ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3. ความจริงหลัก (Principle) หรือหลักการ

กลุ่มของความคิดรวบยอดที่เป็นความรู้หลัก
ทั่วไป สามารถใช้อ้างอิงได้



ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

4. กฎ (Law)

เป็นหลักการอย่างหนึ่ง แต่เป็นข้อความที่แน่น
ความสัมพันธ์ระหว่าง **เหตุกับผล** และเขียน
ในรูป **สมการ** แทนความสัมพันธ์นั้นๆ



ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

5. สมมติฐาน (Hypothesis)

เป็นคำอธิบายที่เป็นคำตอบล่วงหน้า ก่อนทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในเรื่องนั้น หรือเป็นข้อความ แนวคิด ที่แสดงการคาดคะเน ในสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตโดยตรงได้



ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

6. ทฤษฎี (Theory)

ความรู้ที่เป็นหลักการกว้าง ๆ สร้างเป็นรูปแบบ
ใช้อธิบาย หรือพยากรณ์ปรากฏการณ์ที่อยู่ใน
ขอบเขตของทฤษฎีนั้น



ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์

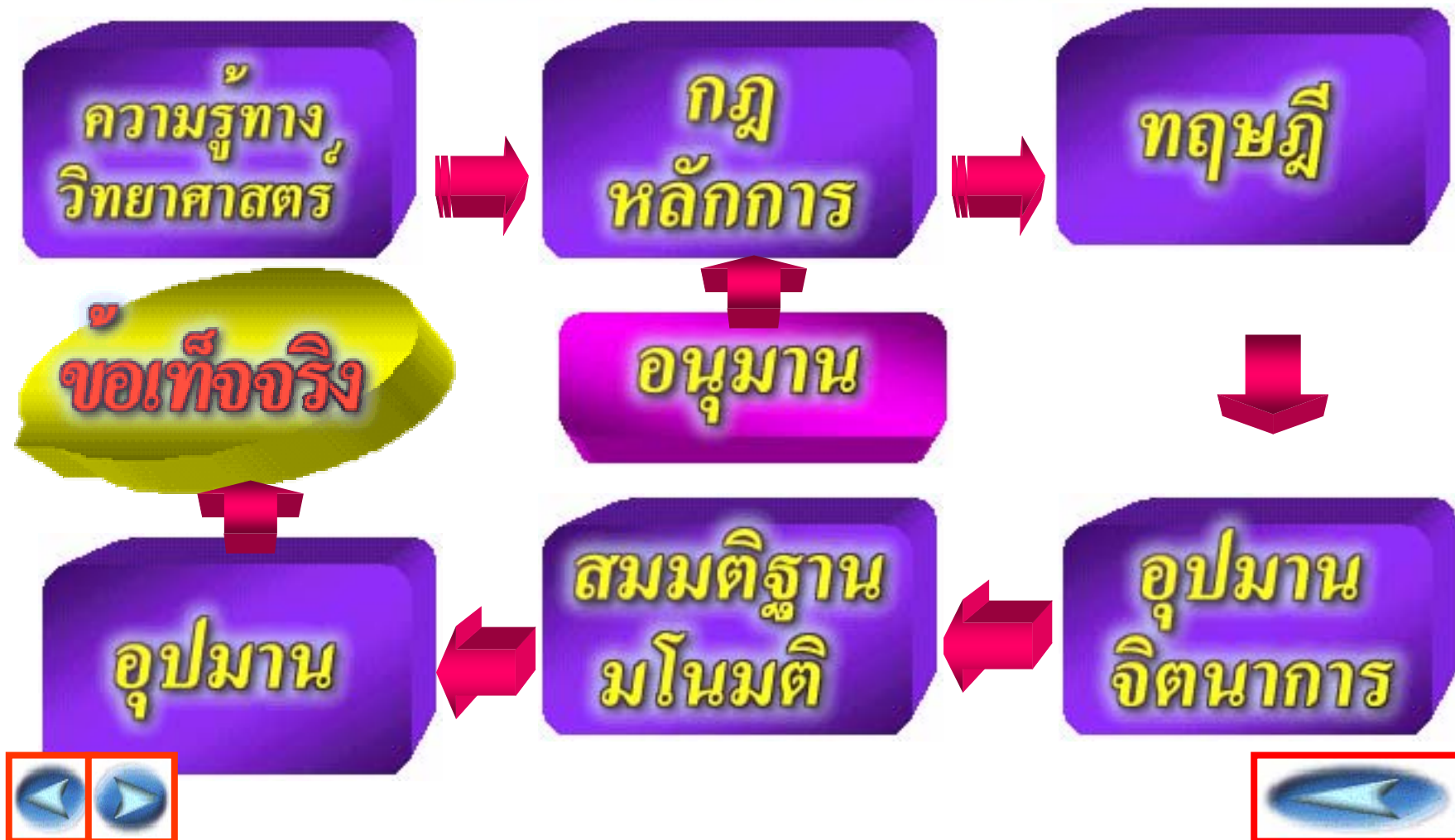
การยอมรับว่าทฤษฎีเป็นจริงหรือไม่พิจารณาจาก

1. อธิบายหลักการ ข้อเท็จจริงย่อยๆในขอบเขตของทฤษฎีนั้นได้
2. ต้องอนุมานออกเป็นกฎหรือหลักการได้
3. พยากรณ์ปรากฏการณ์ที่อาจเกิดตามมาได้



ความลับพันธุ์ของ

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายสมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช
เกิด	6 กุมภาพันธ์ 06
สถานที่เกิด	อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
สถานที่อยู่อาศัย	39/299 หมู่บ้านพิพรพงษ์ ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงทุ่งสองห้อง เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ ระดับ 7
สถานที่ทำงาน	สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527	การศึกษาระดับมัธยมศึกษา (เทคโนโลยีทางการศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2536	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการประถมศึกษา (เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
พ.ศ. 2544	การศึกษาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ